

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7015965号
(P7015965)

(45)発行日 令和4年2月3日(2022.2.3)

(24)登録日 令和4年1月26日(2022.1.26)

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 H 9/18 (2006.01) F 1 6 H 9/18 Z

請求項の数 15 (全47頁)

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------|---|
| (21)出願番号 | 特願2021-513620(P2021-513620) | (73)特許権者 | 000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2 5 0 0 番地 |
| (86)(22)出願日 | 令和2年4月6日(2020.4.6) | (74)代理人 | 110001841 特許業務法人梶・須原特許事務所 |
| (86)国際出願番号 | PCT/JP2020/015464 | (72)発明者 | 村山 拓仁 日本国静岡県磐田市新貝2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内 |
| (87)国際公開番号 | WO2020/209214 | 審査官 | 岡本 健太郎 |
| (87)国際公開日 | 令和2年10月15日(2020.10.15) | | |
| 審査請求日 | 令和3年8月30日(2021.8.30) | | |
| (31)優先権主張番号 | 特願2019-76077(P2019-76077) | | |
| (32)優先日 | 平成31年4月12日(2019.4.12) | | |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | | |
| 早期審査対象出願 | | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンジンユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

潤滑剤が存在する潤滑空間を形成するクランクケース部と、前記潤滑空間に配置されるクランク軸部とを含むエンジン本体部、および、

(A) クランク軸部の動力が伝達されるプライマリ軸部に装着され、クランク軸部の回転に伴い回転可能であり、回転軸線方向に移動可能なプライマリ可動シープと、前記回転軸線方向に移動可能または移動不能なシープとを含むプライマリプーリと、

(B) セカンダリ軸部に装着され、セカンダリ軸部と共に回転するセカンダリプーリと、

(C) 前記プライマリプーリおよび前記セカンダリプーリに巻回され、前記プライマリプーリおよび前記セカンダリプーリとの接触部が潤滑剤で潤滑されない乾式ベルトと、

(D) 前記プライマリプーリ、前記セカンダリプーリおよび前記乾式ベルトが配置される乾式空間を形成する乾式ベルトケース部と、

(E) 電動モータを含み、前記電動モータの回転力により前記プライマリ可動シープを前記プライマリ軸部に対して相対的に前記プライマリ軸部の回転軸線方向に移動させるプライマリ可動シープ移動機構と、を含む電子制御式無段変速装置を有するエンジンユニットであって、

前記プライマリ可動シープ移動機構は、前記プライマリ可動シープ移動機構により前記プライマリ可動シープが前記プライマリ軸部に対して相対的に前記プライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に摺動する、前記プライマリ可動シープと前記プライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室を形成する潤滑室形成部を含み、

前記潤滑室形成部は、前記摺動部分を潤滑するように潤滑剤を前記潤滑室に注入可能に構成される潤滑剤注入孔と、潤滑剤を前記潤滑室から排出させる潤滑剤排出孔を有することを特徴とするエンジンユニット。

【請求項 2】

前記潤滑室形成部は、前記クランクケース部が形成する前記潤滑空間内に配置され、前記潤滑室に注入される潤滑剤は、前記クランクケース部が形成する前記潤滑空間内に存在する潤滑剤と共通であることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンユニット。

【請求項 3】

前記潤滑剤注入孔に向かって潤滑剤を射出する、または、前記クランクケース部の壁面との衝突を介して前記潤滑剤注入孔に潤滑剤が供給されるように潤滑剤を射出するように構成された潤滑剤射出部を有することを特徴とする請求項 2 に記載のエンジンユニット。

10

【請求項 4】

前記潤滑剤注入孔は、前記潤滑室形成部の上部に配置されることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のエンジンユニット。

【請求項 5】

前記潤滑剤注入孔は、前記潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、前記潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさより大きいことを特徴とする請求項 4 に記載のエンジンユニット。

【請求項 6】

前記潤滑剤注入孔は、前記プライマリ軸部の内部から前記潤滑室に連通して形成されることを特徴とする請求項 2 に記載のエンジンユニット。

20

【請求項 7】

前記潤滑剤注入孔は、その中心軸線が前記プライマリ軸部の径方向に沿うように形成されることを特徴とする請求項 3 ~ 6 のいずれか一項に記載のエンジンユニット。

【請求項 8】

前記潤滑室形成部は、前記プライマリ軸部に装着されたベアリングを含み、前記ベアリングは、前記プライマリ軸部に装着された筒状の内輪と、前記内輪の径方向外側に配置された筒状の外輪と、前記内輪および前記外輪配置される複数の転動体とを有し、且つ、前記プライマリ軸部の回転軸線方向のいずれの面にもシール板が配置されず、前記潤滑剤排出孔は、前記複数の転動体と前記内輪および前記外輪との間に形成される前記ベアリングの内部の隙間であることを特徴とする請求項 3 ~ 7 のいずれか一項に記載のエンジンユニット。

30

【請求項 9】

前記潤滑剤排出孔は、前記潤滑室形成部の下部に配置されることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のエンジンユニット。

【請求項 10】

前記潤滑剤排出孔は、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置されることを特徴とする請求項 9 に記載のエンジンユニット。

【請求項 11】

前記潤滑剤排出孔は、その中心軸線が鉛直方向と一致しないように配置されることを特徴とする請求項 9 に記載のエンジンユニット。

40

【請求項 12】

前記潤滑剤排出孔は、前記潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、前記潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさと同じであることを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか一項に記載のエンジンユニット。

【請求項 13】

前記潤滑剤注入孔および前記潤滑剤排出孔は、前記プライマリ軸部の内部から前記潤滑室に連通して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンユニット。

【請求項 14】

前記潤滑室形成部は、前記プライマリ軸部に装着されたシール型ベアリングを含み、

50

前記シール型ベアリングは、前記プライマリ軸部の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置されて構成されていることを特徴とする請求項 9 ~ 13 のいずれか一項に記載のエンジンユニット。

【請求項 15】

前記シール型ベアリングは、隙間を有する状態で前記シール板が配置されて構成されていることを特徴とする請求項 14 に記載のエンジンユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子制御式無段変速装置 (Electronically-controlled Continuously Variable Transmission: ECVT) を備えたエンジンユニットに関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、電子制御式無段変速装置を備えたエンジンユニットがある。また、従来、乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置がある。乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置は、プライマリプーリ、セカンダリプーリ、乾式ベルト、および、プライマリ可動シープ移動機構を含む。乾式ベルトは、プライマリプーリとセカンダリプーリに巻回される。プライマリプーリはプライマリ軸部に装着される。プライマリプーリは、プライマリ軸部を介して、クランク軸の回転力が伝達されて、回転する。セカンダリプーリは、セカンダリ軸部に装着される。セカンダリプーリは、プライマリプーリに伴い回転し、セカンダリ軸部を介して、回転力を駆動輪に伝達する。プライマリプーリは、少なくとも1つのプライマリ可動シープを含む。プライマリ可動シープ移動機構は、電動モータを含み、少なくとも1つのプライマリ可動シープを、プライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動させる。そして、プライマリ可動シープ移動機構は、プライマリプーリに巻回される乾式ベルトの巻径を連続的に変化させる。 20

【0003】

乾式ベルトは、ゴムまたは合成樹脂等の金属以外の材料で形成される。乾式ベルトは、熱により劣化しやすい。乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置は、乾式ベルトの熱劣化を防止することを課題とする。乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置における乾式ベルトの熱劣化を抑制するためには、乾式ベルトが巻回されるシープ周辺の熱を下 30
 げることが好ましい。特許文献1では、プライマリ可動シープを有するプライマリプーリを冷却することで、乾式ベルトの熱劣化を抑制する構造が提案されている。より詳細には、特許文献1の乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置では、プライマリ可動シープの外面に多数のフィンを形成することで、プライマリプーリを冷却している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2007-10105号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】 40

【0005】

特許文献1のようなプライマリ可動シープの外面に多数のフィンを形成する構造とは別の構造で、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる、乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置を備えたエンジンユニットが求められている。

【0006】

本発明は、乾式ベルトの熱劣化を防止することができる、乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置を備えたエンジンユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願発明者らは、従来の乾式ベルトを利用した電子制御式無段変速装置を備えたエンジン 50

ユニットにおいて、乾式ベルトの熱劣化の要因について調べた。そして、本願発明者らは、運転条件によっては、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の温度が高くなることに気付いた。プライマリ可動シープは、プライマリ軸部に対して、プライマリ軸部の回転軸線方向に相対的に移動可能に装着される。本願発明者らは、より詳細に調べると、プライマリ可動シープがプライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に摺動（スライド）する、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態によって、熱が発生していることがわかった。そこで、本願発明者らは、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の温度が高くなることを抑制するためには、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態を安定させればよいことに気付いた。そして、本願発明者らは、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態を安定させるために、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室を形成し、潤滑室に収容された摺動部分を潤滑剤で潤滑すればよいことを見出した。

10

【 0 0 0 8 】

ここで、乾式ベルトのプライマリプリーおよびセカンダリプリーとの接触部は、潤滑剤で潤滑されない。つまり、プライマリプリーの乾式ベルトとの接触部、セカンダリプリーの乾式ベルトとの接触部、および乾式ベルトは、乾式ベルトケース部に形成される乾式空間に配置される。一方、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分は、その周囲に配置された潤滑室形成部により形成された潤滑室内に配置される。本願発明者らは、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を潤滑するために、潤滑室形成部に、潤滑剤を注入させる注入口と、その潤滑剤を排出させる排出口を注入口とは別に設けることを見出した。これにより、潤滑室形成部により形成された潤滑室に、注入口から潤滑剤が注入されると共に、潤滑室内の潤滑剤が排出口から排出される。つまり、潤滑室と潤滑室の外部との間で潤滑剤が循環される。潤滑室形成部により形成された潤滑室と潤滑室の外部との間で潤滑剤が循環されることで、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分が潤滑剤で潤滑されやすくなる。これにより、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を潤滑することができ、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態を安定させて、摩擦による熱を抑制することができる。さらに、潤滑室形成部により形成された潤滑室と潤滑室の外部との間で潤滑剤が循環されることで、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分が収容される潤滑室内に熱がこもるのを抑制することができる。以上により、乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置において、乾式ベルトの熱劣化を防止することができる。

20

30

【 0 0 0 9 】

(1) 本発明のエンジンユニットは、潤滑剤が存在する潤滑空間を形成するクランクケース部と、前記潤滑空間に配置されるクランク軸部とを含むエンジン本体部、および、(A) クランク軸部の動力が伝達されるプライマリ軸部に装着され、クランク軸部の回転に伴い回転可能であり、回転軸線方向に移動可能なプライマリ可動シープと、前記回転軸線方向に移動可能または移動不能なシープとを含むプライマリプリーと、(B) セカンダリ軸部に装着され、セカンダリ軸部と共に回転するセカンダリプリーと、(C) 前記プライマリプリーおよび前記セカンダリプリーに巻回され、前記プライマリプリーおよび前記セカンダリプリーとの接触部が潤滑剤で潤滑されない乾式ベルトと、(D) 前記プライマリプリー、前記セカンダリプリーおよび前記乾式ベルトが配置される乾式空間を形成する乾式ベルトケース部と、(E) 電動モータを含み、前記電動モータの回転力により前記プライマリ可動シープを前記プライマリ軸部に対して相対的に前記プライマリ軸部の回転軸線方向に移動させるプライマリ可動シープ移動機構と、を含む電子制御式無段変速装置を有するエンジンユニットであって、前記プライマリ可動シープ移動機構は、前記プライマリ可動シープ移動機構により前記プライマリ可動シープが前記プライマリ軸部に対して相対的に前記プライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に摺動する、前記プライマリ可動シープと前記プライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室を形成する潤滑室形成部を含み、前記潤滑室形成部は、前記摺動部分を潤滑するように潤滑剤を前記潤滑室に注入可能に構

40

50

成される潤滑剤注入孔と、潤滑剤を前記潤滑室から排出させる潤滑剤排出孔を有することを特徴とする。

【0010】

この構成によると、プライマリ可動シープ移動機構は、プライマリ軸部とプライマリ可動シープとの摺動部分を収容する潤滑室を形成する潤滑室形成部を含む。プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分は、プライマリ可動シープ移動機構によりプライマリ可動シープがプライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に摺動する、プライマリ可動シープとプライマリ軸部の摺動部分である。つまり、プライマリ軸部とプライマリ可動シープの摺動部分は、プライマリ可動シープがプライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部とプライマリ可動シープとが直接的に接触して摺動する部分である。潤滑室形成部に潤滑剤注入孔および潤滑剤排出孔がある。潤滑剤注入孔は、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を潤滑するように潤滑剤を潤滑室に注入可能に構成される。潤滑剤排出孔は、潤滑剤を潤滑室から排出させる。これにより、潤滑室内の潤滑剤が潤滑剤注入孔から注入され、潤滑室内の潤滑剤は潤滑剤排出孔から排出される。つまり、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分で生じた熱は、潤滑室の中で潤滑剤により吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室の外に排出される。そして、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の温度が上昇することを防止することができる。また、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分が多く潤滑剤で潤滑される。そして、潤滑室に収容されるプライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態を安定させ、摩擦による熱を抑制することができる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。なお、潤滑室内の潤滑剤は、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分以外の部分であって、プライマリ可動シープがプライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に摺動する、摺動部分を潤滑してもよい。この摺動部分は、プライマリ軸部またはプライマリ可動シープのいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部とプライマリ可動シープとが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。具体的には、この摺動部分は、プライマリ可動シープがプライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部とプライマリ可動シープとの間に介在して潤滑室形成部を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。

10

20

30

【0011】

(2) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(1)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑室形成部は、前記クランクケース部が形成する前記潤滑空間内に配置され、前記潤滑室に注入される潤滑剤は、前記クランクケース部が形成する前記潤滑空間内に存在する潤滑剤と共通である。

【0012】

この構成によると、クランクケース部が形成する潤滑空間内には潤滑剤が多く存在する。プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室に、クランクケース部が形成する潤滑空間内に存在する潤滑剤をより多く注入することができる。これにより、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分で生じた熱は、潤滑室の中で潤滑剤により多く吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室の外により多く排出される。そして、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分が多く潤滑剤で潤滑される。そして、潤滑室に収容されるプライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

40

【0013】

(3) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(2)の構成に加

50

えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤注入孔に向かって潤滑剤を射出する、または、前記クランクケース部の壁面との衝突を介して前記潤滑剤注入孔に潤滑剤が供給されるように潤滑剤を射出するように構成された潤滑剤射出部を有する。

【0014】

この構成によると、潤滑剤射出部により、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室に確実に潤滑剤を注入することができる。なお、この場合、潤滑剤注入孔は、プライマリ軸部に対する相対位置が固定されていることが好ましい。これにより、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分で生じた熱は、潤滑室の中で潤滑剤により確実に吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室の外により確実に排出される。そして、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分がより確実に潤滑剤によって潤滑される。そして、潤滑室に収容されるプライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

10

【0015】

(4) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(2)または(3)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤注入孔は、前記潤滑室形成部の上部に配置される。

20

【0016】

この構成によると、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方向から下方向に向かって流れる。潤滑剤注入孔をエンジンユニットの使用時における潤滑室形成部の上部に配置することにより、潤滑室に潤滑剤が注入されやすくなる。なお、この場合、潤滑剤注入孔は、プライマリ軸部に対する相対位置が固定されていることが好ましい。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

なお、本発明において、潤滑剤形成部の上部とは、エンジンユニットの使用時における潤滑剤形成部の上部のことを意味する。但し、エンジンユニットが搭載される車両が車両左右方向または車両前後方向に変化する場合は、エンジンユニットのある使用状況において、潤滑剤形成部の上部であればよい。

30

【0017】

(5) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(4)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤注入孔は、前記潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、前記潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさより大きい。

【0018】

この構成によると、潤滑剤注入孔の潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、潤滑剤注入孔の潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさよりも大きい。これにより、潤滑室に潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

40

【0019】

(6) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(2)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤注入孔は、前記プライマリ軸部の内部から前記潤滑室に連通して形成される。

【0020】

この構成によると、プライマリ軸部の内部から潤滑室に連通して形成される潤滑剤注入孔より、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室に確実に潤滑剤を注入することができる。これにより、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分で生じた熱は、潤滑室の中で潤滑剤により確実に吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室の外により確実に排出される。そして、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺

50

動部分の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分がより確実に潤滑剤によって潤滑される。そして、潤滑室に収容されるプライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

【0021】

(7) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(3)～(6)のいずれかの構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤注入孔は、その中心軸線が前記プライマリ軸部の径方向に沿うように形成される。

10

【0022】

この構成によると、潤滑剤注入孔の中心軸線がプライマリ軸部の径方向に沿うように、潤滑剤注入孔が形成される。ここで、プライマリ可動シープは、プライマリ可動シープ移動機構により、プライマリ軸部に対して相対的にプライマリ軸部の回転軸線方向に移動する。つまり、潤滑室形成部で形成される潤滑室はプライマリ軸部の回転軸線方向に変化する。潤滑室がプライマリ軸部の回転軸線方向に変化し、径方向に変化しにくい場合、仮に、その中心軸線がプライマリ軸部の回転軸線方向に沿うように潤滑剤注入孔が形成された場合、潤滑室に潤滑剤を注入することが難しい。一方、その中心軸線がプライマリ軸部の径方向に沿うように潤滑剤注入孔が形成されると、潤滑室に潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

20

なお、本発明において、潤滑剤注入孔の中心軸線とは、潤滑剤注入孔の断面が円形である場合はその中心であり、潤滑剤注入孔の断面がその他の形状であればほぼその中心であればよい。また、潤滑剤注入孔の中心軸線が複数の方向の中心軸線を含む場合は、潤滑剤注入孔の中心軸線とは、潤滑室形成部の内面に形成される潤滑剤注入孔の開口端の中心軸線を意味する。さらに、潤滑剤注入孔は、その中心軸線が、プライマリ軸部の中心線を通るように、形成される。潤滑室形成部の内面とは、潤滑室形成部の潤滑室にさらされる面である。

【0023】

さらに、前記潤滑剤注入孔は、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置されてよい。ここで、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方から下方に向かって流れる。その中心軸線が鉛直方向に沿うように潤滑剤注入孔が形成されることにより、潤滑室に潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプリー周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

30

なお、本発明において、鉛直方向とは、エンジンユニットの使用時における鉛直方向を意味する。但し、エンジンユニットが搭載される車両が車両左右方向または車両前後方向に傾く場合は、エンジンユニットのある使用状況における鉛直方向であればよい。

【0024】

(8) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(3)～(7)のいずれかの構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

40

前記潤滑室形成部は、前記プライマリ軸部に装着されたベアリングを含み、前記ベアリングは、前記プライマリ軸部に装着された筒状の内輪と、前記内輪の径方向外側に配置された筒状の外輪と、前記内輪および前記外輪配置される複数の転動体とを有し、且つ、前記プライマリ軸部の回転軸線方向のいずれの面にもシール板が配置されず、前記潤滑剤排出孔は、前記複数の転動体と前記内輪および前記外輪との間に形成される前記ベアリングの内部の隙間である。

【0025】

この構成によると、潤滑室形成部は、プライマリ軸部に装着されたベアリングを含む。潤滑剤排出孔は、複数の移動体と内輪および外輪との間に形成されるベアリングの内部の隙間である。これにより、簡易な構成で、潤滑室から潤滑剤を排出することができる。そし

50

て、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

【0026】

(9) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(2)または(3)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤排出孔は、少なくとも一部が前記潤滑室形成部の下部に配置される。

【0027】

この構成によると、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方向から下方向に向かって流れる。潤滑剤排出孔の少なくとも一部をエンジンユニットの使用時における潤滑室形成部の下部に配置することにより、潤滑室から潤滑剤が排出されやすくなる。なお、この場合、潤滑剤排出孔は、プライマリ軸部に対する相対位置が固定されていることが好ましい。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。なお、本発明において、潤滑剤形成部の下部とは、エンジンユニットの使用時における潤滑剤形成部の下部のことを意味する。但し、エンジンユニットが搭載される車両が車両左右方向または車両前後方向に変化する場合は、エンジンユニットのある使用状況において、潤滑剤形成部の下部であればよい。

10

【0028】

(10) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(9)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤排出孔は、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置される。

【0029】

この構成によると、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方から下方に向かって流れる。潤滑剤排出孔の中心軸線が鉛直方向に沿うように、潤滑剤排出孔が配置されることにより、潤滑室から潤滑剤がより排出されやすくなる。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

20

なお、本発明において、潤滑剤排出孔の中心軸線とは、潤滑剤排出孔の断面が円形である場合はその中心であり、潤滑剤排出孔の断面がその他の形状であればほぼその中心であればよい。また、潤滑剤排出孔の中心軸線が複数の方向の中心軸線を含む場合は、潤滑剤排出孔の中心軸線とは、潤滑室形成部の内面に形成される潤滑剤排出孔の開口端の中心軸線を意味する。

【0030】

(11) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(9)の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤排出孔は、その中心軸線が鉛直方向と一致しないように配置されることを特徴とする請求項6に記載のエンジンユニット。

30

【0031】

この構成によると、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方から下方に向かって流れる。潤滑剤排出孔の中心軸線が鉛直方向と一致しないように、潤滑剤排出孔が配置されることにより、潤滑室から潤滑剤が排出されつつ、潤滑室の下部に潤滑剤が溜まる。潤滑室の下部に潤滑剤が溜まると、潤滑室に收容されるプライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分を確実に潤滑できるので、当該摺動部分の摩擦状態を安定させることができる。そして、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦による熱を抑制することができる。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

40

【0032】

(12) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記(9)～(11)のいずれかの構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤排出孔は、前記潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、前記潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさと同じである。

【0033】

この構成によると、潤滑剤排出孔の潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさと潤

50

滑剤排出孔の潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさとが同じである。これにより、潤滑室から潤滑剤がより排出されやすくなる。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

【 0 0 3 4 】

(1 3) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記 (1) の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑剤注入孔および前記潤滑剤排出孔は、前記プライマリ軸部の内部から前記潤滑室に連通して形成される。

【 0 0 3 5 】

この構成によると、プライマリ軸部の内部から潤滑室に連通して形成される潤滑剤注入孔より、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室に確実に潤滑剤を注入することができる。また、プライマリ軸部の内部から潤滑室に連通して形成される潤滑剤排出孔より、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室の中の潤滑剤を確実に排出することができる。これにより、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分で生じた熱は、潤滑室の中で潤滑剤により確実に吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室の外により確実に排出される。そして、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分がより確実に潤滑剤によって潤滑される。そして、潤滑室に収容されるプライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

【 0 0 3 6 】

(1 4) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記 (9) ~ (1 3) のいずれかの構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記潤滑室形成部は、前記プライマリ軸部に装着されたシール型ベアリングを含み、前記シール型ベアリングは、前記プライマリ軸部の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置されて構成されている。

【 0 0 3 7 】

この構成によると、シール型ベアリングは、プライマリ軸部の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置される。つまり、シール型ベアリングは、片側または両側がシールされる。片側または両側がシールされたシール型ベアリングを用いることにより、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室の中の潤滑剤をベアリングの内部の隙間から排出させずに貯留することができる。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

【 0 0 3 8 】

(1 5) 本発明の他の観点によれば、本発明のエンジンユニットは、上記 (1 4) の構成に加えて、以下の構成を有することが好ましい。

前記シール型ベアリングは、隙間を有する状態で前記シール板が配置されて構成されている。

【 0 0 3 9 】

この構成によると、シール型ベアリングは、プライマリ軸部の回転軸線方向の少なくとも一方の面に隙間を有する状態でシール板が配置される。つまり、シール型ベアリングは、いわゆる非接触型のシール型ベアリングである。いわゆる非接触型のシール型ベアリングを用いることにより、プライマリ軸部とシール型ベアリングの摩擦によるロスが少なくなる。従って、プライマリプーリ周辺の温度を下げることができ、乾式ベルトの熱劣化を抑制できる。

【 0 0 4 0 】

< プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分の定義 >

本発明において、プライマリ可動シーブとプライマリ軸部との摺動部分は、プライマリ可動シーブ移動機構によりプライマリ可動シーブがプライマリ軸部に対して相対的にプライ

10

20

30

40

50

マリ軸部の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ可動シープとプライマリ軸部とが直接的に接触して摺動する部分である。

【0041】

<プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室を形成する潤滑室形成部の定義>

本発明において、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分を収容する潤滑室を形成する潤滑室形成部とは、プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分が潤滑室内にさらされるように形成される潤滑室形成部を意味する。

【0042】

<乾式ベルトとプライマリプーリおよびセカンダリプーリとの接触部の定義>

本明細書において、乾式ベルトとプライマリプーリおよびセカンダリプーリとの接触部は、乾式ベルトとプライマリプーリおよびセカンダリプーリとが接触する部分をいう。

【0043】

<潤滑空間、潤滑室および乾式空間の定義>

本発明において、潤滑空間とは、潤滑剤が存在する空間であり、空間内の部品が潤滑剤で潤滑される。本発明において、潤滑室とは、室内に潤滑剤が存在し、室内の部品が潤滑剤で潤滑される。本発明において、乾式空間とは、潤滑剤が存在しない空間であり、空間内の部品が潤滑剤で潤滑されない。潤滑剤は、例えば、オイルやグリスである。

【0044】

<その他の定義>

本明細書において、ある部品の端部とは、部品の端とその近傍部とを合わせた部分を意味する。

【0045】

本明細書において、A方向に沿った方向とは、A方向と平行な方向に限らない。A方向に沿った方向とは、A方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している方向を含む。ある直線がA方向に沿うという場合にも、この定義は適用される。なお、A方向は、特定の方向を指すものではない。A方向を、鉛直方向、上下方向、前後方向または左右方向に置き換えることができる。

【0046】

本発明において、Aの説明においてBの径方向を用いる場合、特に限定しない限り、Bの径方向とは、放射状にある径方向のうちAを通る径方向のことである。Aの説明においてBの径方向を用いる場合とは、例えば、「AがBの径方向に沿っている」や「AがBの径方向に押圧される」等である。

【0047】

本明細書において、左右方向に見て、AがBの前方向に配置されるとは、以下の状態を指す。左右方向に見て、AとBが前後方向に並んでおり、且つ、左右方向に見て、AのBと対向する部分が、Bの前方向に配置される。この定義において、AとBは、3次元では、前後方向に並んでいなくてもよい。この定義は、AがBの後方向に配置、AがBの上方向に配置、AがBの下方向に配置、AがBの左方向に配置、およびAがBの右方向に配置も適用される。

【0048】

本発明において、含む(including)、有する(comprising)、備える(having)およびこれらの派生語は、列挙されたアイテムおよびその等価物に加えて追加的アイテムをも包含することが意図されて用いられている。取り付けられた(mounted)、接続された(connected)および結合された(coupled)という用語は、広義に用いられている。具体的には、直接的な取付、接続および結合だけでなく、間接的な取付、接続および結合も含む。さらに、接続された(connected)および結合された(coupled)は、物理的または機械的な接続/結合に限られない。それらは、直接的なまたは間接的な電氣的接続/結合も含む。

【0049】

10

20

30

40

50

他に定義されない限り、本明細書で使用される全ての用語（技術用語および科学用語を含む）は、本発明が属する当業者によって一般的に理解されるのと同じ意味を有する。一般的に使用される辞書に定義された用語のような用語は、関連する技術および本開示の文脈における意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、理想化されたまたは過度に形式的な意味で解釈されることはない。

【0050】

本明細書において、「好ましい」という用語は非排他的なものである。「好ましい」は、「好ましいがこれに限定されるものではない」ということを意味する。本明細書において、「好ましい」と記載された構成は、少なくとも、上記（1）の構成により得られる上記効果を奏する。また、本明細書において、「してもよい」という用語は非排他的なものである。「してもよい」は、「してもよいがこれに限定されるものではない」という意味である。本明細書において、「してもよい」と記載された構成は、少なくとも、上記（1）の構成により得られる上記効果を奏する。

10

【0051】

請求の範囲において、ある構成要素の数を明確に特定しておらず、英語に翻訳された場合に単数で表示される場合、本発明は、この構成要素を、複数有していてもよい。また本発明は、この構成要素を1つだけ有していてもよい。

【0052】

本発明では、上述した他の観点による構成を互いに組み合わせることを制限しない。本発明の実施形態を詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明に記載されたまたは図面に図示された構成要素の構成および配置の詳細に制限されないことが理解されるべきである。本発明は、他の実施形態でも可能であり、様々な変更を加えた実施形態でも可能である。また、本発明は、後述する変形例を適宜組み合わせることで実施することができる。

20

【0053】

本明細書では、乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置を備えた新しいエンジンユニットについて説明する。以下の説明では、説明の目的で、本発明の完全な理解を提供するために多数の具体的な詳細を述べる。しかしながら、当業者には、これらの特定の詳細なしに本発明を実施できることが明らかである。本開示は、本発明の例示として考慮されるべきであり、本発明を以下の図面または説明によって示される特定の実施形態に限定することを意図するものではない。

30

【発明の効果】

【0054】

本発明の乾式ベルトを使用した電子制御式無段変速装置を備えたエンジンユニットは、乾式ベルトの熱劣化を防止する。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本実施形態のエンジンユニットの構成を示す概略図である。

【図2】具体例1のエンジンユニットの一部を示す左側面図である。

【図3】具体例1の電子制御式無段変速装置の左側面図を示す図である。

【図4】図2のI-I線断面図である。

40

【図5】図2のII-II線断面図である。

【図6】具体例1の電子制御式無段変速装置の潤滑室形成部を示す上面図である。

【図7】図6のX-X線断面を模式的に示す図である。

【図8】具体例1の変形例の電子制御式無段変速装置の潤滑室形成部を示す上面図である。

【図9】図8のX-X線断面を模式的に示す図である。

【図10】具体例2の電子制御式無段変速装置の潤滑室形成部を示す正面図である。

【図11】具体例3の電子制御式無段変速装置の潤滑室形成部を示す正面図である。

【図12】具体例4の電子制御式無段変速装置の潤滑室形成部を示す正面図である。

【図13】図6の変形例を模式的に示す図である。

【図14】変形例の電子制御式無段変速装置を示す模式図である。

50

【図 1 5】具体例 5 の電子制御式無段変速装置の潤滑室形成部を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

(本実施形態)

以下、本発明の実施形態に係るエンジンユニット 6 について、図 1 の模式図を参照しつつ説明する。図 1 に示すように、エンジンユニット 6 は、エンジン本体部 20 および電子制御式無段変速装置 30 を有する。

【0057】

エンジン本体部 20 は、クランクケース部 22 と、クランク軸部 21 とを含む。クランクケース部 22 は、潤滑剤が存在する潤滑空間 22c を形成する。クランク軸部 21 は、潤滑空間 22c に配置される。

10

【0058】

電子制御式無段変速装置 30 は、プライマリプーリ 42 と、セカンダリプーリ 52 と、乾式ベルト 32 と、乾式ベルトケース部 31 と、プライマリ可動シープ移動機構 40 と、を含む。

【0059】

プライマリプーリ 42 は、クランク軸部 21 の動力が伝達されるプライマリ軸部 41 に装着される。プライマリプーリ 42 は、プライマリ可動シープ 44 とシープ 45 とを含む。プライマリ可動シープ 44 は、クランク軸部 21 の回転に伴い回転可能であり、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動可能に構成される。シープ 45 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動可能または移動不能に構成される。

20

【0060】

セカンダリプーリ 52 は、セカンダリ軸部 51 に装着される。セカンダリプーリ 52 は、セカンダリ軸部 51 と共に回転する。

【0061】

乾式ベルト 32 は、プライマリプーリ 42 およびセカンダリプーリ 52 に巻回される。乾式ベルト 32 は、プライマリプーリ 42 およびセカンダリプーリ 52 との接触部 32a が潤滑剤で潤滑されない。

【0062】

乾式ベルトケース部 31 は、乾式空間 31a を形成する。乾式ベルトケース部 31 は、乾式空間 31a にプライマリプーリ 42、セカンダリプーリ 52 および乾式ベルト 32 が配置される。

30

【0063】

プライマリ可動シープ移動機構 40 は、電動モータ 86 を含む。プライマリ可動シープ移動機構 40 は、電動モータ 86 の回転力によりプライマリ可動シープ 44 をプライマリ軸部 41 に対して相対的にプライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動させる。

【0064】

プライマリ可動シープ移動機構 40 は、潤滑室 90a を形成する潤滑室形成部 90 を含む。潤滑室形成部 90 は、潤滑室 90a にプライマリ可動シープ 44 とプライマリ軸部 41 との摺動部分 48 を収容するように形成される。プライマリ可動シープ 44 とプライマリ軸部 41 との摺動部分 48 は、プライマリ可動シープ移動機構 40 によりプライマリ可動シープ 44 がプライマリ軸部 41 に対して相対的にプライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動する際に摺動する、プライマリ可動シープ 44 とプライマリ軸部 41 との摺動部分である。プライマリ軸部 41 とプライマリ可動シープ 44 との摺動部分 48 は、プライマリ可動シープ 44 がプライマリ軸部 41 に対して相対的にプライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 41 とプライマリ可動シープ 44 とが直接的に接触して摺動する部分である。

40

【0065】

なお、潤滑室 90a 内の潤滑剤は、プライマリ可動シープ 44 とプライマリ軸部 41 との摺動部分 48 以外の部分であって、プライマリ可動シープ 44 がプライマリ軸部 41 に対

50

して相対的にプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する際に摺動する、摺動部分 7 0 を潤滑してもよい。摺動部分 7 0 は、プライマリ軸部 4 1 またはプライマリ可動シープ 4 4 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 とが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 7 0 は、プライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 4 1 またはプライマリ可動シープ 4 4 との間に介在して潤滑室形成部 9 0 を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。

【 0 0 6 6 】

潤滑室形成部 9 0 は、摺動部分 4 8 を潤滑するように潤滑剤を潤滑室 9 0 a に注入可能に構成される。潤滑室形成部 9 0 は、潤滑剤注入孔 9 1 と、潤滑剤排出孔 9 2 を有する。潤滑剤排出孔 9 2 は、潤滑剤を潤滑室 9 0 a から排出させる。

10

【 0 0 6 7 】

本実施形態のエンジンユニット 6 は、このような構成を有することから、以下の効果を有する。

【 0 0 6 8 】

プライマリ可動シープ移動機構 4 0 は、プライマリ軸部 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 との摺動部分 4 8 を収容する潤滑室 9 0 a を形成する潤滑室形成部 9 0 を含む。潤滑室形成部 9 0 に潤滑剤注入孔 9 1 および潤滑剤排出孔 9 2 がある。潤滑剤注入孔 9 1 は、摺動部分 4 8 を潤滑するように潤滑剤を潤滑室 9 0 a に注入可能に構成される。潤滑剤排出孔 9 2 は、潤滑剤を潤滑室 9 0 a から排出させる。これにより、潤滑室 9 0 a 内の潤滑剤が潤滑剤注入孔 9 1 から注入され、潤滑室 9 0 a 内の潤滑剤は潤滑剤排出孔 9 2 から排出される。つまり、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 で生じた熱は、潤滑室 9 0 a の中で潤滑剤により吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室 9 0 a の外に排出される。そして、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 の温度が上昇することを防止することができる。また、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 が多くの潤滑剤で潤滑される。そして、潤滑室 9 0 a に収容されるプライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 の摩擦状態を安定させ、摩擦による熱を抑制することができる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

20

【 0 0 6 9 】

(実施形態の具体例)

以下、本発明の実施形態の具体例について説明する。なお、以下の説明において、前後方向、左右方向、上下方向とは、それぞれ車両に搭載されたエンジンユニット 1 0 6、2 0 6、3 0 6 から見た前後方向、左右方向、上下方向を意味するものとする。但し、搭載されたエンジンユニット 1 0 6、2 0 6、3 0 6 が搭載された車両は、水平な地面に配置されたものとする。例えば、エンジンユニット 1 0 6、2 0 6、3 0 6 は、例えば、自動二輪車に搭載される。各図面に付した矢印 F、B、L、R、U、D は、それぞれ前方向、後方向、左方向、右方向、上方向、下方向を表す。また、以下で説明する具体例においては、図 1 の実施形態の構成を全て有する。そして、図 1 の実施形態と同じ部材については、同じ符号を付している。

30

40

【 0 0 7 0 】

(具体例 1)

[エンジンユニットの全体構成]

具体例 1 に係るエンジンユニット 1 0 6 について、図 2 ~ 図 4 に基づいて説明する。なお、図 2 において、クランク軸部 2 1 の記載は省略している。エンジンユニット 1 0 6 は、エンジン本体部 2 0 と、電子制御式無段変速装置 3 0 とを有する。電子制御式無段変速装置 3 0 は、エンジン本体部 2 0 の動力を伝達する。例えば、電子制御式無段変速装置 3 0 は、エンジン本体部 2 0 の動力を駆動輪 3 に伝達する。

【 0 0 7 1 】

[エンジン本体部の構成]

50

まず、エンジン本体部 20 について、説明する。エンジン本体部 20 は、1 つの気筒を有する単気筒エンジンである。エンジン本体部 20 は、吸気行程、圧縮行程、燃焼行程（膨張行程）、および排気行程を繰り返す 4 ストローク 1 サイクルエンジンである。

【0072】

エンジン本体部 20 は、クランク軸部 21、クランクケース部 22、シリンダボディ 23、シリンダヘッド 24、およびヘッドカバー 25 を有する。ヘッドカバー 25 は、エンジンユニット 106 の前部を形成する。クランクケース部 22 は、潤滑剤が存在する潤滑空間 22c を形成する。潤滑剤は、オイルである。クランク軸部 21 は、潤滑空間 22c に配置される。シリンダヘッド 24 は、ヘッドカバー 25 の後端部に接続されている。シリンダボディ 23 は、シリンダヘッド 24 の後端部に接続されている。

10

【0073】

エンジン本体部 20 は、強制空冷式のエンジンである。エンジン本体部 20 は、シュラウド 20a を有する。シュラウド 20a は、シリンダボディ 23 とシリンダヘッド 24 を全周にわたって覆っている。さらに、シュラウド 20a は、クランクケース部 22 の右部を覆っている。シュラウド 20a の右部には、空気流入口 20b が形成されている。また、シュラウド 20a の前部には、空気排出口（図示せず）が形成されている。後述するクランク軸部 21 の右端部は、クランクケース部 22 から突出して、冷却ファン 20c に連結されている。冷却ファン 20c は、クランク軸部 21 の回転に伴って回転駆動される。冷却ファン 20c の駆動により、空気流入口 20b からシュラウド 20a 内に空気が導入される。シュラウド 20a 内に導入された空気が、後述するシリンダボディ 23 の冷却フィン 23b と接触することにより、シリンダボディ 23 は放熱する。シュラウド 20a 内に導入された空気は、空気排出口から排出される。

20

【0074】

シリンダボディ 23 には、シリンダ孔 23a が形成される。シリンダ孔 23a の中心軸線がシリンダ軸線である。エンジン本体部 20 は、シリンダ軸線が前後方向に沿うように、車体フレームに搭載される。シリンダ軸線の水平方向に対する傾斜角度は、0 度以上 45 度以下である。シリンダ孔 23a には、ピストン 26 が摺動自在に収容される。シリンダヘッド 24 の下面とシリンダ孔 23a とピストン 26 によって、燃焼室 24a が形成される。シリンダヘッド 24 には、点火装置 24b が設けられる。点火装置 24b は、燃焼室 24a 内で燃料と空気との混合ガスに点火する。

30

【0075】

クランク軸部 21 は、2 つのクランクウェブ 21a および 2 つのクランクメイン軸部 21b を有する。2 つのクランクウェブ 21a は、2 つのクランクメイン軸部 21b の間に配置される。2 つのクランクウェブ 21a は、偏心軸（図示せず）によって接続される。偏心軸の軸中心は、クランク軸部 21 の回転中心から偏心している。クランク軸部 21 の偏心軸は、コネクティングロッド 26a を介してピストン 26 に接続されている。右のクランクウェブ 21a の右方向には、軸受 27a が配置されている。左のクランクウェブ 21a の左方向には、軸受 27b が配置されている。クランク軸部 21 は、軸受 27a および軸受 27b を介して、クランクケース部 22 に支持されている。クランク軸部 21 には駆動カムチェーン sprocket 28a が嵌着されている。また、シリンダヘッド 24 には、被動カムチェーン sprocket 28b が配置されている。そして、駆動カムチェーン sprocket 28a と被動カムチェーン sprocket 28b とにカムチェーン 28c が架渡される。被動カムチェーン sprocket 28b は動弁カム軸 28d に装着されている。クランク軸部 21 の回転力は、カムチェーン 28c を介して動弁カム軸 28d に伝達される。動弁カム軸 28d は、クランク軸部 21 に同期して、図示しない吸気バルブおよび排気バルブをそれぞれ所要のタイミングで開閉駆動する。

40

【0076】

また、クランク軸部 21 は、発電機と一体化されたスターターモータ 29 に連結されている。スターターモータ 29 は、エンジン始動時にクランク軸部 21 を回転させる。また、発電機は、クランク軸部 21 の回転力によって電力を生成する。なお、スターターモータ

50

と発電機は別々に構成されていてもよい。

【 0 0 7 7 】

[電子制御式無段変速装置の全体構成]

次に、電子制御式無段変速装置 3 0 について、図 3 ~ 図 6 に基づいて説明する。図 3 は、図 2 において、電子制御式無段変速装置 3 0 から乾式ベルトケース部 3 1 を外した状態を示す図である。電子制御式無段変速装置 3 0 は、プライマリプーリ 4 2 と、セカンダリプーリ 5 2 と、乾式ベルト 3 2 と、乾式ベルトケース部 3 1 と、プライマリ可動シープ移動機構 4 0 と、を含む。

【 0 0 7 8 】

図 4 に示すように、乾式ベルトケース部 3 1 は、シリンダボディ 2 3 の後方向に配置されている。乾式ベルトケース部 3 1 は、伝動ケース部ともいう。乾式ベルトケース部 3 1 は、プライマリプーリ 4 2、セカンダリプーリ 5 2 および乾式ベルト 3 2 を収容する。乾式ベルトケース部 3 1 は、シリンダボディ 2 3 の後端部から車両後方向に向かって駆動輪 3 まで設けられている。乾式ベルトケース部 3 1 の下部には、懸架部 3 3 が形成されている。懸架部 3 3 には、車両前方向に向かって前ボス部 3 1 b が形成される。前ボス部 3 1 b は、ピボット軸（図示しない）により車体フレームに回動可能に支持される。懸架部 3 3 には、オイルフィルタ 3 4 が装着される。乾式ベルトケース部 3 1 は、乾式空間 3 1 a を形成する。

10

【 0 0 7 9 】

乾式ベルト 3 2 は、プライマリプーリ 4 2 およびセカンダリプーリ 5 2 に巻回される。乾式ベルト 3 2 は、プライマリプーリ 4 2 およびセカンダリプーリ 5 2 と接触する接触部 3 2 a を有する。接触部 3 2 a は、潤滑剤で潤滑されない。乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a は、乾式ベルト 3 2 のプライマリプーリ 4 2 およびセカンダリプーリ 5 2 と接触する部分である。

20

【 0 0 8 0 】

プライマリ軸部 4 1 は、クランク軸部 2 1 の車両左右方向の左端に、配置される。プライマリ軸部 4 1 は、クランク軸部 2 1 と一体で成形されている。プライマリ回転軸線は、クランク回転軸線上に配置される。プライマリ軸部 4 1 は、クランク軸部 2 1 の回転に伴い、回転可能である。つまり、プライマリ軸部 4 1 は、駆動軸部である。そして、プライマリ軸部 4 1 は、クランク軸部 2 1 の動力が伝達される。プライマリ軸部 4 1 は、クランク軸部 2 1 に巻き掛けられているカムチェーン 2 8 c の左方向の部分である。プライマリ軸部 4 1 の径は、カムチェーン 2 8 c が巻き掛けられているクランク軸部 2 1 の部分の径よりも小さい。プライマリ軸部 4 1 は、車両左右方向の左部の径が、右部の径より小さくなるように形成される。プライマリ軸部 4 1 は、クランクケース部 2 2 を貫通して形成される。つまり、車両左右方向において、プライマリ軸部 4 1 の右部は、クランクケース部 2 2 に形成される潤滑空間 2 2 c に配置される。また、プライマリ軸部 4 1 の左部は、乾式ベルトケース部 3 1 に形成される乾式空間 3 1 a に配置される。

30

【 0 0 8 1 】

プライマリプーリ 4 2 は、図 5 に示すように、プライマリ軸部 4 1 に装着される。プライマリプーリ 4 2 は、プライマリ可動シープ 4 4、および、プライマリ固定シープ 4 5 を備える。プライマリ軸部 4 1 は、外周面に、カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b を有する。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b は、円筒状に形成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b は、連結して構成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b は、スペーサ 4 6 および皿ばね 4 6 a を介して、ロックナット 4 7 でプライマリ軸部 4 1 に締結される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向およびプライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b は、クランク軸部 2 1 と共に回転する。カラー部材 4 3 a は、プライマリ固定シープ 4 5 の車両右方向に配置される。カラー部材 4 3 b は、カラー部材 4 3 a の車両右方向に配置される。プライマリ可動シープ 4 4 は、カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 3 b の外周面に配置される。カラー部材 4 3 b の外周面に

40

50

は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿ってスリット 4 4 b が形成される。図 5 の例では、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向は、車両左右方向である。

【 0 0 8 2 】

図 4 に示すように、プライマリ可動シープ 4 4 およびプライマリ固定シープ 4 5 は、クランクケース部 2 2 の車両左方向に配置される。つまり、プライマリ可動シープ 4 4 およびプライマリ固定シープ 4 5 は、乾式空間 3 1 a に配置される。プライマリ可動シープ 4 4 の中心軸線は、クランク軸部 2 1 およびプライマリ軸部 4 1 の回転軸線上に配置され、クランク軸部 2 1 およびプライマリ軸部 4 1 の回転軸線を中心に回転可能に構成される。

【 0 0 8 3 】

図 5 に示すように、プライマリ可動シープ 4 4 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿って、スライド部材 4 4 a を有する。スライド部材 4 4 a は、プライマリ軸部 4 1 が挿入可能な円筒状に形成される。プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a は、その内周面に、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿って形成されたスプライン 4 4 c を有する。スプライン 4 4 c は、カラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b に挿入される。スプライン 4 4 c は、スリット 4 4 b に沿って、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動可能に構成される。これにより、プライマリ可動シープ 4 4 は、カラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b に沿って、プライマリ可動シープ 4 4 の回転軸線方向に移動可能である。一方、スプライン 4 4 c は、スリット 4 4 b 内でプライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。これにより、プライマリ可動シープ 4 4 は、クランク軸部 2 1 およびプライマリ軸部 4 1 と共に回転する。

【 0 0 8 4 】

プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b は、後述するプライマリ可動シープ移動機構 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する際に直接的に接触して摺動する。つまり、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 である。

【 0 0 8 5 】

プライマリ可動シープ 4 4 のスプライン 4 4 c とプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 a のスリット 4 4 b との間には、シール部材 4 4 d が配置される。シール部材 4 4 d は、プライマリ可動シープ 4 4 の左端に配置される。プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a と、プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b と、シール部材 4 4 d は、後述する潤滑室形成部 9 0 を構成する。プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b は、潤滑室形成部 9 0 で形成される潤滑室 9 0 a に収容される。つまり、プライマリ可動シープ 4 4 のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b は、潤滑室 9 0 a 内のオイルで潤滑される。シール部材 4 4 d は、潤滑室 9 0 a 内のオイルが潤滑室 9 0 a から乾式空間 3 1 a に漏れるのを防いでいる。

【 0 0 8 6 】

スライド部材 4 4 a の右端部は、他の部分より小径に形成されている。スライド部材 4 4 a の右端部の外周面には、後述する移動部軸受 7 5 が嵌め合わされる。スライド部材 4 4 a は、クランクケース部 2 2 を貫通するように配置される。スライド部材 4 4 a の外周面とクランクケース部 2 2 との間には、シール部材 2 2 d が配置されている。シール部材 2 2 d は、クランクケース部 2 2 で形成される潤滑空間 2 2 c から乾式空間 3 1 a にオイルが漏れるのを防いでいる。

【 0 0 8 7 】

プライマリ固定シープ 4 5 は、カラー部材 4 3 a の車両左右方向の左面に接触するように、プライマリ軸部 4 1 にスプライン嵌合される。プライマリ軸部 4 1 の左端部には、スペーサ 4 6、皿ばね 4 6 a およびロックナット 4 7 が配置される。スペーサ 4 6、皿ばね 4

10

20

30

40

50

6 a およびロックナット 4 7 は、プライマリ固定シープ 4 5 の車両左方向に配置される。ロックナット 4 7 を締結することで、プライマリ固定シープ 4 5 は、プライマリ軸部 4 1 に、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動不能に固定される。つまり、プライマリ固定シープ 4 5 は、クランク軸部 2 1 およびプライマリ軸部 4 1 と共に回転する。

【 0 0 8 8 】

プライマリ固定シープ 4 5 の左面には、放射状に配置された多数の冷却フィン 4 5 c が一体で形成されている。乾式ベルトケース部 3 1 の前部には、空気流入口（図示せず）が形成されている。プライマリ固定シープ 4 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転に伴って、回転駆動される。つまり、プライマリ固定シープ 4 5 は、クランク軸部 2 1 の回転に伴って、回転駆動される。多数の冷却フィン 4 5 c が回転することにより、空気流入口から乾式ベルトケース部 3 1 内に空気が導入される。つまり、冷却フィン 4 5 c は、外気を乾式ベルトケース部 3 1 内に導入する。乾式ベルトケース部 3 1 内に導入された空気は、プライマリプーリ 4 2、セカンダリプーリ 5 2 および乾式ベルト 3 2 と接触する。これにより、プライマリプーリ 4 2、セカンダリプーリ 5 2 および乾式ベルト 3 2 は放熱する。乾式ベルトケース部 3 1 内の空気は、乾式ベルトケース部 3 1 の後部または下部の空気排出口（図示せず）から排出される。

10

【 0 0 8 9 】

このように、プライマリ軸部 4 1 は、クランク軸部 2 1 の回転に伴って、回転する。プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ固定シープ 4 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転に伴って、回転駆動される。プライマリ可動シープ 4 4 は、スライド部材 4 4 a の移動に伴って、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する。プライマリ固定シープ 4 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動不能である。

20

【 0 0 9 0 】

プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ固定シープ 4 5 は、乾式ベルト 3 2 を保持する。プライマリ可動シープ 4 4 のプライマリ固定シープ 4 5 と対向する面は、乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a と接触する。プライマリ固定シープ 4 5 のプライマリ可動シープ 4 4 と対向する面は、乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a と接触する。接触部 3 2 a は、乾式ベルト 3 2 のプライマリプーリ 4 2 およびセカンダリプーリ 5 2 との接触部である。乾式ベルト 3 2 は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ固定シープ 4 5 の回転に伴って、回転する。乾式ベルト 3 2 は、乾式空間 3 1 a に配置されているため、プライマリ固定シープ 4 5 およびプライマリ可動シープ 4 4 と接触する乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a は潤滑剤で潤滑されない。

30

【 0 0 9 1 】

図 4 に示すように、セカンダリ軸部 5 1 の回転軸線方向は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向と平行に配置される。セカンダリ軸部 5 1 は、従動軸部である。乾式ベルトケース部 3 1 の後端部の車両右方向には、ギアケース部 6 1 が配置されている。ギアケース部 6 1 は、ギアケース部 6 1 の車両右方向に配置されたケース本体部 6 2 に接続されている。ギアケース部 6 1 およびケース本体部 6 2 は、オイルが存在する潤滑空間 6 0 a を形成する。セカンダリ軸部 5 1 は、ギアケース部 6 1 を貫通するように配置される。つまり、セカンダリ軸部 5 1 の車両左右方向の右部は、ギアケース部 6 1 およびケース本体部 6 2 によって形成される潤滑空間 6 0 a に配置される。また、セカンダリ軸部 5 1 の左部は、乾式ベルトケース部 3 1 によって形成される乾式空間 3 1 a に配置される。

40

【 0 0 9 2 】

駆動輪 3 を回転させるドライブ軸部 6 0 は、潤滑空間 6 0 a に配置される。ドライブ軸部 6 0 の回転軸線方向は、セカンダリ軸部 5 1 の回転軸線方向と平行に配置される。また、潤滑空間 6 0 a には、セカンダリメイン軸部（図示せず）が配置される。セカンダリメイン軸部の回転軸線方向は、セカンダリ軸部 5 1 の回転軸線方向およびドライブ軸部 6 0 の回転軸線方向と平行に配置される。セカンダリ軸部 5 1 の外周面とギアケース部 6 1 との間には、シール部材 5 1 a が配置されている。シール部材 5 1 a は、潤滑空間 6 0 a から乾式空間 3 1 a にオイルが漏れるのを防いでいる。

50

【 0 0 9 3 】

セカンダリ軸部 5 1 は、軸受 6 1 a を介してギアケース部 6 1 に支持される。また、セカンダリ軸部 5 1 の右端部は、軸受 6 2 a を介してケース本体部 6 2 に支持される。また、セカンダリ軸部 5 1 の左端部は、軸受 6 3 およびスペーサ 6 3 a を介して乾式ベルトケース部 3 1 に支持される。

【 0 0 9 4 】

セカンダリプリー 5 2 は、セカンダリ軸部 5 1 に装着される。セカンダリプリー 5 2 は、カラー部材 5 3 と、セカンダリ可動シープ 5 4 と、セカンダリ固定シープ 5 5 とを備える。カラー部材 5 3 は、円筒状に形成される。カラー部材 5 3 は、セカンダリ軸部 5 1 の外周面に、軸受 5 5 a および軸受 5 5 b を介して、回転可能に装着される。また、カラー部材 5 3 は、セカンダリ軸部 5 1 に、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向に移動不能に装着される。スライド部材 5 3 a は、カラー部材 5 3 に装着される。スライド部材 5 3 a は、セカンダリ可動シープ 5 4 の内周面とカラー部材 5 3 の外周面との間に配置される。スライド部材 5 3 a は、セカンダリ可動シープ 5 4 に連結される。カラー部材 5 3 の外周面には、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向に沿って、スリット 5 3 b が形成される。図 4 の例では、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向は、車両左右方向である。スライド部材 5 3 a は、キー 5 3 c を有する。キー 5 3 c がスリット 5 3 b に挿入される。キー 5 3 c は、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向に移動可能に構成される。これにより、スライド部材 5 3 a およびセカンダリ可動シープ 5 4 は、カラー部材 5 3 のスリット 5 3 b に沿って、セカンダリ軸部 5 1 の回転軸線方向に移動可能である。一方、キー 5 3 c は、スリット 5 3 b 内でセカンダリ可動シープ 5 4 の回転方向に移動不能に構成される。これにより、スライド部材 5 3 a およびセカンダリ可動シープ 5 4 は、カラー部材 5 3 の回転に伴って回転する。

【 0 0 9 5 】

セカンダリ固定シープ 5 5 は、カラー部材 5 3 に嵌め合わされて固定される。すなわち、セカンダリ固定シープ 5 5 は、カラー部材 5 3 を介して、セカンダリ軸部 5 1 に装着される。セカンダリ固定シープ 5 5 は、カラー部材 5 3 の回転に伴って回転する。セカンダリ固定シープ 5 5 は、セカンダリ軸部 5 1 の回転に関わらず回転する。また、セカンダリ固定シープ 5 5 は、カラー部材 5 3 に、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向に移動不能に装着される。

【 0 0 9 6 】

このように、セカンダリ可動シープ 5 4 およびセカンダリ固定シープ 5 5 は、カラー部材 5 3 の回転に伴って、回転駆動される。セカンダリ可動シープ 5 4 は、スライド部材 5 3 a の移動に伴って、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向に移動する。セカンダリ固定シープ 5 5 は、セカンダリ可動シープ 5 4 の回転軸線方向に移動不能である。

【 0 0 9 7 】

セカンダリ可動シープ 5 4 およびセカンダリ固定シープ 5 5 は、乾式ベルト 3 2 を把持する。セカンダリ可動シープ 5 4 のセカンダリ固定シープ 5 5 と対向する面は、乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a と接触する。セカンダリ固定シープ 5 5 のセカンダリ可動シープ 5 4 と対向する面は、乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a と接触する。乾式ベルト 3 2 は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ固定シープ 4 5 の回転に伴って、回転する。セカンダリ可動シープ 5 4 およびセカンダリ固定シープ 5 5 は、乾式ベルト 3 2 の回転に伴い、回転する。乾式ベルト 3 2 は、乾式空間 3 1 a に配置されているため、セカンダリ可動シープ 5 4 およびセカンダリ固定シープ 5 5 と接触する乾式ベルト 3 2 の接触部 3 2 a は潤滑剤で潤滑されない。

【 0 0 9 8 】

図 4 に示すように、セカンダリプリー 5 2 の車両左方向には遠心式クラッチ 5 6 が配置されている。遠心式クラッチ 5 6 は、セカンダリ軸部 5 1 に取り付けられている。遠心式クラッチ 5 6 は、ウェイトアーム 5 6 a、複数のウェイト 5 6 b、アウトクラッチ 5 6 c を備える。ウェイトアーム 5 6 a は、カラー部材 5 3 に嵌め合わされて固定される。ウェイ

10

20

30

40

50

トアーム 5 6 a は、カラー部材 5 3 と共に回転する。複数のウェイト 5 6 b は、ウェイトアーム 5 6 a に、セカンダリ軸部 5 1 の径方向に揺動可能に装着される。複数のウェイト 5 6 b は、セカンダリ軸部 5 1 の回転方向に並んで配置される。アウトクラッチ 5 6 c は、複数のウェイト 5 6 b を囲むように配置される。アウトクラッチ 5 6 c は、セカンダリ軸部 5 1 に嵌め合わされて固定される。アウトクラッチ 5 6 c は、セカンダリ軸部 5 1 と共に回転する。セカンダリ可動シープ 5 4 とウェイトアーム 5 6 a との間にはばね 5 7 が配設される。セカンダリ可動シープ 5 4 は、このばね 5 7 により、セカンダリプリー 5 2 の有効径が大きくなる方向に付勢される。

【 0 0 9 9 】

セカンダリプリー 5 2 の回転速度が上昇するに伴い、ウェイト 5 6 b は遠心力でセカンダリ軸部 5 1 の径方向外側に向かって重心が移動するように揺動して、アウトクラッチ 5 6 c の内面に当接する。これにより、ウェイトアーム 5 6 a とアウトクラッチ 5 6 c とが嵌合する。これにより、カラー部材 5 3 とセカンダリ軸部 5 1 が共に回転する。そして、セカンダリプリー 5 2 の回転力が、セカンダリ軸部 5 1 に伝達される。そして、セカンダリ軸部 5 1 の回転力は、図示しないセカンダリメイン軸部およびドライブ軸部 6 0 を介して駆動輪 3 に伝達される。

【 0 1 0 0 】

乾式ベルト 3 2 は、プライマリプリー 4 2 およびセカンダリプリー 5 2 に巻回される。乾式ベルト 3 2 は、ゴム製または合成樹脂製の伝動ベルトである。図 4 において、実線で表示した乾式ベルト 3 2 は、低速位置（ロー位置）にある乾式ベルト 3 2 を、二点鎖線で表示した乾式ベルト 3 2 は、高速位置（トップ位置）にある乾式ベルト 3 2 を示している。ここで、乾式ベルト 3 2 のトップ位置とは、プライマリプリー 4 2 の幅が最も小さくなる位置である。プライマリプリー 4 2 の幅とは、プライマリ可動シープ 4 4 およびプライマリ固定シープ 4 5 で形成される溝の幅をいう。即ち、乾式ベルト 3 2 のトップ位置とは、プライマリプリー 4 2 に巻回される乾式ベルト 3 2 の巻径が最も大きくなる位置であり、変速比の最も低い位置である。一方、乾式ベルト 3 2 の低速位置（ロー位置）とは、プライマリプリー 4 2 の幅が最も大きくなる位置である。即ち、乾式ベルト 3 2 のロー位置とは、プライマリプリー 4 2 に巻回される乾式ベルト 3 2 の巻径が最も小さくなる位置であり、変速比の最も高い位置である。乾式ベルト 3 2 は、乾式ベルトケース部 3 1 内の乾式空間 3 1 a に配置される。

【 0 1 0 1 】

[プライマリ可動シープ移動機構の構成]

図 5 に示すように、プライマリ可動シープ移動機構 4 0 は、回転力変換機構 7 2 と、回転力伝達機構 8 0 と、潤滑室形成部 9 0 とを含む。

【 0 1 0 2 】

回転力変換機構 7 2 は、相対移動部 7 3 および回転部 7 4 を含む。回転力変換機構 7 2 は、プライマリ可動シープ 4 4 を、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動させる。回転力変換機構 7 2 は、潤滑空間 2 2 c に配置される。回転部 7 4 は、固定ねじ部 7 4 a、回転部軸受 7 6、および、シープ側ギア 7 9 を有する。

【 0 1 0 3 】

回転部軸受 7 6 は、プライマリ軸部 4 1 の外周面に嵌め合わされる。回転部軸受 7 6 は、プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b の右端に配置される。固定ねじ部 7 4 a は、回転部軸受 7 6 の外周面に嵌め合わされる。つまり、固定ねじ部 7 4 a は、回転部軸受 7 6 を介して、プライマリ軸部 4 1 に支持される。回転部軸受 7 6 は、その中心軸線がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿うように配置される。回転部軸受 7 6 は、筒状の内輪と、内輪の径方向外側に配置される筒状の外輪と、内輪と外輪の間に配置される複数の転動体とを有する。回転部軸受 7 6 は、複数の転動体と内輪および外輪との間に内部の隙間 7 6 a を有する。回転部軸受 7 6 は、シール型ベアリングである。回転部軸受 7 6 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置されて構成されるシール型ベアリングである。シール板は、外輪と内輪との間に隙間が生じないように、外輪

10

20

30

40

50

と内輪との間に配置される。回転部軸受 7 6 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の両方の面にシール板が配置されて構成される場合、シール板は、複数の転動体とプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に並んで配置される。なお、回転部軸受 7 6 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面に隙間を有する状態でシール板が配置されるシール型ベアリングであってもよい。つまり、シール板は、外輪と内輪との間に隙間が生じるように、外輪と内輪との間に配置されてもよい。

【 0 1 0 4 】

固定ねじ部 7 4 a は、プライマリ軸部 4 1 の回転に関わらず回転する。シープ側ギア 7 9 は、固定ねじ部 7 4 a の右端部に固定される。シープ側ギア 7 9 の外径は、プライマリプーリ 4 2 の外径よりも大きい。なお、シープ側ギア 7 9 の外径は、プライマリプーリ 4 2 の外径以下でもよい。シープ側ギア 7 9 には、3つのボルト 7 9 a が設けられている（図 3 参照）。3つのボルト 7 9 a の頭部は、シープ側ギア 7 9 の左面に配置されている。3つのボルト 7 9 a は、シープ側ギア 7 9 と共に回転する。シープ側ギア 7 9 は、回転力伝達ギア 8 2 に噛み合う。シープ側ギア 7 9 は、回転力伝達ギア 8 2 の回転力により回転する。つまり、回転部 7 4 は、回転力伝達ギア 8 2 の回転力により回転する。回転力伝達ギア 8 2 は、回転力伝達機構 8 0 に含まれる。つまり、回転部 7 4 は、回転力伝達機構 8 0 から伝達された回転力により回転する。

【 0 1 0 5 】

相対移動部 7 3 は、円筒状の可動ねじ部 7 3 a と、移動部軸受 7 5 と、リング体 7 7 とを有する。移動部軸受 7 5 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a の右端部の外周面に嵌め合わされる。可動ねじ部 7 3 a は、移動部軸受 7 5 の外周面に嵌め合わされる。つまり、可動ねじ部 7 3 a の内周面には、移動部軸受 7 5 の外周面が配置される。可動ねじ部 7 3 a は、移動部軸受 7 5 を介して、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a に支持される。移動部軸受 7 5 は、その中心軸線がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿うように配置される。移動部軸受 7 5 は、筒状の内輪と、内輪の径方向外側に配置される筒状の外輪と、内輪と外輪の間に配置される複数の転動体とを有する。移動部軸受 7 5 は、複数の転動体と内輪および外輪との間に内部の隙間 7 5 a を有する。移動部軸受 7 5 は、シール型ベアリングである。移動部軸受 7 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置されて構成されるシール型ベアリングである。シール板は、外輪と内輪との間に隙間が生じないように、外輪と内輪との間に配置される。移動部軸受 7 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の両方の面にシール板が配置されて構成される場合、シール板は、複数の転動体とプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に並んで配置される。なお、移動部軸受 7 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面に隙間を有する状態でシール板が配置されるシール型ベアリングであってもよい。つまり、シール板は、外輪と内輪との間に隙間が生じるように、外輪と内輪との間に配置されてもよい。

【 0 1 0 6 】

可動ねじ部 7 3 a の右部の外周面には、リング体 7 7 が圧入により結合されている。リング体 7 7 は、プライマリ可動シープ 4 4 の回転軸線方向に移動不能となっている。リング体 7 7 には、U字型の孔部 7 7 b を形成する回り止め部 7 7 a（図 3 参照）が形成される。回り止め部 7 7 a に形成された孔部 7 7 b には、クランクケース部 2 2 に固定されたボルト 7 8 が挿入される。ボルト 7 8 が回り止め部 7 7 a に挿入されることにより、リング体 7 7 はプライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に回転できない。つまり、相対移動部 7 3 は、リング体 7 7 により、プライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に回転不能に構成される。

【 0 1 0 7 】

相対移動部 7 3 は、回転部 7 4 と接触する。相対移動部 7 3 の可動ねじ部 7 3 a の内周面には雌ねじ 7 3 c が形成される。回転部 7 4 の固定ねじ部 7 4 a の外周面には、雄ねじ 7 4 b が形成される。可動ねじ部 7 3 a の雌ねじ 7 3 c および固定ねじ部 7 4 a の雄ねじ 7 4 b は、互いに噛み合うように構成された台形ねじである。可動ねじ部 7 3 a の雌ねじ 7 3 c および固定ねじ部 7 4 a の雄ねじ 7 4 b は、相対回転させるとプライマリ軸部 4 1 の

10

20

30

40

50

回転軸線方向に沿って相対移動する。つまり、固定ねじ部 74 a は、可動ねじ部 73 a に噛み合わされて接触する。可動ねじ部 73 a および固定ねじ部 74 a は、雌ねじ 73 c および雄ねじ 74 b で接触する。プライマリ可動シープ移動機構 40 によりプライマリ可動シープ 44 がプライマリ軸部 41 に対して相対的にプライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動する際、可動ねじ部 73 a の雌ねじ 73 c は固定ねじ部 74 a の雄ねじ 74 b に直接的に接触して摺動する。つまり、可動ねじ部 73 a の雌ねじ 73 c および固定ねじ部 74 a の雄ねじ 74 b は、プライマリ可動シープ 44 とプライマリ軸部 41 との摺動部分 48 以外の、プライマリ可動シープ 44 がプライマリ軸部 41 に対して相対的にプライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動する際に摺動する摺動部分 70 である。可動ねじ部 73 a の雌ねじ 73 c および固定ねじ部 74 a の雄ねじ 74 b は、プライマリ軸部 41 またはプライマリ可動シープ 44 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 41 とプライマリ可動シープ 44 との間に介在する部材である。可動ねじ部 73 a の雌ねじ 73 c および固定ねじ部 74 a の雄ねじ 74 b は、移動部軸受 75 および回転部軸受 76 を介して、プライマリ可動シープ 44 のスライド部材 44 a とプライマリ軸部 41 との間に介在している。プライマリ可動シープ 44 のスライド部材 44 a と、移動部軸受 75 と、可動ねじ部 73 a と、固定ねじ部 74 a と、回転部軸受 76 は、後述する潤滑室形成部 90 を構成する。可動ねじ部 73 a の雌ねじ 73 c および固定ねじ部 74 a の雄ねじ 74 b は、潤滑室 90 a 内のオイルで潤滑される。

【0108】

なお、移動部軸受 75 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向の一方の面にシール板が配置されて構成される場合、移動部軸受 75 の複数の移動体と内輪および外輪は、潤滑室 90 a 内のオイルで潤滑されるか、潤滑空間 22 c の飛沫オイルで潤滑される。また、回転部軸受 76 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向の一方の面にシール板が配置されて構成される場合、回転部軸受 76 の複数の移動体と内輪および外輪は、潤滑室 90 a 内のオイルで潤滑されるか、潤滑空間 22 c の飛沫オイルで潤滑される。また、移動部軸受 75 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向の両方の面にシール板が配置されて構成される場合、移動部軸受 75 の複数の移動体と内輪および外輪は、内部の隙間 75 a 内のオイルで潤滑される。また、回転部軸受 76 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向の両方の面にシール板が配置されて構成される場合、回転部軸受 76 の複数の移動体と内輪および外輪は、内部の隙間 76 a 内のオイルで潤滑される。移動部軸受 75 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向の少なくとも一方の面に隙間を有する状態でシール板が配置されて構成される場合、移動部軸受 75 の複数の移動体と内輪および外輪は、潤滑室 90 a 内のオイルで潤滑されるか、潤滑空間 22 c の飛沫オイルで潤滑される。また、回転部軸受 76 は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向の少なくとも一方の面に隙間を有する状態でシール板が配置されて構成される場合、回転部軸受 76 の複数の移動体と内輪および外輪は、潤滑室 90 a 内のオイルで潤滑されるか、潤滑空間 22 c の飛沫オイルで潤滑される。

【0109】

回転部 74 は、回転力伝達機構 80 から伝達された回転力により回転する。つまり、固定ねじ部 74 a は、回転力伝達機構 80 から伝達された回転力により回転する。一方、相対移動部 73 は、回転不能に構成される。つまり、可動ねじ部 73 a は、回転不能に構成される。これにより、固定ねじ部 74 a に噛み合わされた可動ねじ部 73 a は、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動する。つまり、相対移動部 73 は、回転部 74 の回転力により、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向に回転部 74 に対して相対的に移動可能に構成される。可動ねじ部 73 a がプライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動すると、プライマリ可動シープ 44 のスライド部材 44 a が、プライマリ軸部 41 の回転軸線方向に移動する。なお、回転部 74 の回転方向が正回転か逆回転かによって、相対移動部 73 が移動するプライマリ軸部 41 の回転軸線方向の移動の向きが変化する。つまり、プライマリ可動シープ 44 がプライマリ可動シープ 44 に対して相対的にプライマリ可動シープ 44 の回転軸線方向に移動する際、プライマリ可動シープ 44 のスプライン 44 c は、プライマリ軸部 41 のカラー部材 43 b のスリット 44 b に直接的に接触する。

【 0 1 1 0 】

プライマリ可動シープ 4 4 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動することにより、トップ位置からロー位置に変化する。プライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿って車両右方向に移動すると、相対移動部 7 3 が有する回り止め部 7 7 a が、3つのボルト 7 9 a のいずれかに当たる。すると、相対移動部 7 3 が、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動できなくなる。つまり、3つのボルト 7 9 a が、相対移動部 7 3 のプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の移動を不能とさせる。3つのボルト 7 9 a がシープ側ギア 7 9 と当接する位置は、プライマリ可動シープ 4 4 のロー位置である。カラー部材 4 3 a の外周面の左端部には、プライマリ固定シープ 4 5 と接触する位置に支持部材 4 4 e が結合されている。支持部材 4 4 e は、円筒状に形成されている。プライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に沿って車両左方向に移動すると、プライマリ可動シープ 4 4 が支持部材 4 4 e に当接する。プライマリ可動シープ 4 4 が支持部材 4 4 e に当接する位置は、プライマリ可動シープ 4 4 のトップ位置である。

10

【 0 1 1 1 】

回転力伝達機構 8 0 は、出力ギア 8 1、回転力伝達ギア 8 2、回転軸 8 2 a、および、回転部ギア 8 3 を有する。出力ギア 8 1、回転力伝達ギア 8 2、回転軸 8 2 a、および、回転部ギア 8 3 は、金属製である。回転力伝達機構 8 0 は、潤滑空間 2 2 c に配置される。

【 0 1 1 2 】

図 5 に示す電動モータ 8 6 は、シリンダボディ 2 3 (図 4 参照) とスロットルボディ (図示せず) との間に配置される。電動モータ 8 6 は、クランクケース部 2 2 の外壁にボルト 8 6 a により固定されている。電動モータ 8 6 の回転軸 8 6 b には、出力ギア 8 1 が形成される。電動モータ 8 6 の回転軸 8 6 b および出力ギア 8 1 は、潤滑空間 2 2 c に配置される。

20

【 0 1 1 3 】

回転力伝達機構 8 0 は、電動モータ 8 6 の回転力を伝達する。回転力伝達機構 8 0 は、電動モータ 8 6 の回転力をプライマリ可動シープ 4 4 のシープ側ギア 7 9 に伝達する。出力ギア 8 1 は、回転軸 8 6 b に一体で成形される。出力ギア 8 1 は、回転力伝達ギア 8 2 に噛み合う (図 3 参照)。回転部ギア 8 3 は、回転軸 8 2 a に圧入により固定されている。回転部ギア 8 3 の左部は、右部よりも小径に形成される。回転力伝達ギア 8 2 は、回転部ギア 8 3 の左部に圧入により固定されている。回転部ギア 8 3 は、回転力伝達ギア 8 2 の回転に伴って回転する。回転部ギア 8 3 は、シープ側ギア 7 9 に噛み合わされる。つまり、回転部ギア 8 3 は、回転力変換機構 7 2 の回転部 7 4 が有するシープ側ギア 7 9 に噛み合い、電動モータ 8 6 の回転力を受けて回転するギアである。

30

【 0 1 1 4 】

回転力伝達ギア 8 2 および回転軸 8 2 a は、回転力伝達ギア機構 8 4 を構成する。回転軸 8 2 a の両端部は、クランクケース部 2 2 に、回転軸 8 2 a の回転軸線方向に移動不能に支持される。回転力伝達ギア 8 2 は、出力ギア 8 1 より外径が大きい。回転部ギア 8 3 は、回転力伝達ギア 8 2 より外径が小さい。シープ側ギア 7 9 は、回転部ギア 8 3 より外径が大きい。電動モータ 8 6 の回転速度は、回転力伝達機構 8 0 により減速される。

【 0 1 1 5 】

図 3 および図 5 に示すように、回転力伝達機構 8 0 は、エンジンユニット 1 0 6 を車両左右方向に見て、クランクケース部 2 2 に重なるように配置される。回転力伝達機構 8 0 は、潤滑空間 2 2 c にさらされる。また、回転軸 8 6 b および回転軸 8 2 a は、プライマリ軸部 4 1 の右部の上方向に配置される。

40

【 0 1 1 6 】

図 5 に示すように、シープ側ギア 7 9 の車両左方向には、移動量検出部 8 5 が配置される。移動量検出部 8 5 は、クランクケース部 2 2 内に配置される。移動量検出部 8 5 のセンサ軸 8 5 a は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線に垂直な方向と平行に配置される。センサ軸 8 5 a の端部は、クランクケース部 2 2 に支持される (図 2 参照)。センサ軸 8 5 a には、センサアーム 8 5 b が装着される。センサアーム 8 5 b は、相対移動部 7 3 と接触し

50

て回転する。より詳細には、相対移動部 7 3 の可動ねじ部 7 3 a と接触して回転する。センサアーム 8 5 b は、外周部に切り欠き部 8 5 c を有する。切り欠き部 8 5 c は、可動ねじ部 7 3 a の端部と接触する。切り欠き部 8 5 c は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動可能な可動ねじ部 7 3 a の端部が常に接触するように構成される。可動ねじ部 7 3 a がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動すると、可動ねじ部 7 3 a と接触する切り欠き部 8 5 c がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動されて、センサアーム 8 5 b が回転する。即ち、プライマリプリー 4 2 がロー位置とトップ位置との間で変化すると、可動ねじ部 7 3 a と接触したセンサアーム 8 5 b が回転する。このようにして、移動量検出部 8 5 は、相対移動部 7 3 のプライマリ回転軸線方向の移動位置を検出する。つまり、移動量検出部 8 5 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a がプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動した移動量を検出する。移動量検出部 8 5 は、潤滑空間 2 2 c に配置される。

10

【 0 1 1 7 】

プライマリ可動シープ移動機構 4 0 は、潤滑室形成部 9 0 を含む。潤滑室形成部 9 0 は、潤滑空間 2 2 c 内に配置される。潤滑室形成部 9 0 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a と、プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b と、シール部材 4 4 d と、移動部軸受 7 5 と、可動ねじ部 7 3 a および固定ねじ部 7 4 a と、回転部軸受 7 6 とで構成される。潤滑室形成部 9 0 は、潤滑室 9 0 a を形成する。潤滑室 9 0 a は、上述したプライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 を收容する。上述した通り、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b である。

20

【 0 1 1 8 】

図 5、図 6 および図 7 に示すように、潤滑室形成部 9 0 は、潤滑剤注入孔 9 1 および潤滑剤排出孔 9 2 を有する。潤滑剤注入孔 9 1 は、可動ねじ部 7 3 a の上部に設けられる。潤滑剤注入孔 9 1 は、外径の異なる円柱状の外孔部 9 1 a および円柱状の内孔部 9 1 b を有する。外孔部 9 1 a と内孔部 9 1 b は、上下方向に並んでいる。外孔部 9 1 a および内孔部 9 1 b は連通している。外孔部 9 1 a は、固定ねじ部 7 4 a の外周面に開口している。内孔部 9 1 b は、可動ねじ部 7 3 a の内周面に開口している。外孔部 9 1 a の径は、内孔部 9 1 b の径より大きい。つまり、潤滑剤注入孔 9 1 は、潤滑室形成部 9 0 の外面に形成される開口端の大きさが、潤滑室形成部 9 0 の内面に形成される開口端の大きさより大きい。潤滑剤注入孔 9 1 は、潤滑空間 2 2 c および潤滑室 9 0 a を連通する。ここで、潤滑空間 2 2 c は、クランクケース部 2 2 で形成される空間である。潤滑剤注入孔 9 1 は、潤滑空間 2 2 c のオイルを潤滑室 9 0 a に注入可能に構成される。つまり、潤滑室 9 0 a に注入されるオイルは、クランクケース部 2 2 が形成する潤滑空間 2 2 c 内に存在するオイルと共通である。可動ねじ部 7 3 a は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動するが、プライマリ軸部 4 1 の周方向に移動不能である。つまり、潤滑剤注入孔 9 1 は、プライマリ軸部 4 1 の周方向において、プライマリ軸部 4 1 に対する相対位置が固定される。潤滑剤注入孔 9 1 の中心軸線（図 7 に示す 1 点鎖線）がプライマリ軸部 4 1 の径方向に沿うように、潤滑剤注入孔 9 1 が形成される。また、潤滑剤注入孔 9 1 の中心軸線がプライマリ軸部 4 1 の中心線を通るように、潤滑剤注入孔 9 1 が形成される。さらに、潤滑剤注入孔 9 1 は、その中心軸線が鉛直方向（上下方向）に沿うように配置される。

30

40

【 0 1 1 9 】

潤滑空間 2 2 c のオイルは、自重による落下により、潤滑剤注入孔 9 1 から注入されて、プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b に付着する。これにより、プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b がオイルで潤滑される。プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b が潤滑されると、プライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b と接触しているプライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c が潤滑される。つまり、潤滑剤注入孔 9 1 は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 を潤滑するように、潤滑空間 2 2 c

50

のオイルを潤滑室 9 0 a に注入可能に構成される。

【 0 1 2 0 】

なお、潤滑室 9 0 a 内のオイルは、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 4 8 以外の部分であって、プライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する際に摺動する、摺動部分 7 0 を潤滑してもよい。摺動部分 7 0 は、プライマリ軸部 4 1 またはプライマリ可動シープ 4 4 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 とが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 7 0 は、プライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 との間に介在して潤滑室形成部 9 0 を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 7 0 は、具体的には、可動ねじ部 7 3 a の雌ねじ 7 3 c および固定ねじ部 7 4 a の雄ねじ 7 4 b と、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 1 のカラー部材 4 3 b のスリット 4 4 b である。

10

【 0 1 2 1 】

潤滑剤排出孔 9 2 は、可動ねじ部 7 3 a に 2 つ設けられる潤滑剤排出孔 9 2 F、9 2 B である。潤滑剤排出孔 9 2 F の一部および潤滑剤排出孔 9 2 B の一部は、可動ねじ部 7 3 a の下部に設けられる。潤滑剤排出孔 9 2 F は、可動ねじ部 7 3 a の前部に前後方向および上下方向に設けられた円柱状の外孔部 9 2 F a および円柱状の内孔部 9 2 F b を有する。外孔部 9 2 F a および内孔部 9 2 F b は連通している。外孔部 9 2 F a は、固定ねじ部 7 4 a の外周面に開口している。内孔部 9 2 F b は、可動ねじ部 7 3 a の内周面に開口している。潤滑剤排出孔 9 2 F は、潤滑空間 2 2 c および潤滑室 9 0 a を連通する。潤滑剤排出孔 9 2 F は、潤滑室 9 0 a のオイルを潤滑空間 2 2 c に排出可能に構成される。潤滑剤排出孔 9 2 B は、可動ねじ部 7 3 a の後部に前後方向および上下方向に設けられた円柱状の外孔部 9 2 B a および円柱状の内孔部 9 2 B b を有する。外孔部 9 2 B a および内孔部 9 2 B b は連通している。外孔部 9 2 B a は、固定ねじ部 7 4 a の外周面に開口している。内孔部 9 2 B b は、可動ねじ部 7 3 a の内周面に開口している。潤滑剤排出孔 9 2 B は、潤滑空間 2 2 c および潤滑室 9 0 a を連通する。潤滑剤排出孔 9 2 B は、潤滑室 9 0 a のオイルを潤滑空間 2 2 c に排出可能に構成される。可動ねじ部 7 3 a は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動するが、プライマリ軸部 4 1 の周方向に移動不能である。つまり、潤滑剤排出孔 9 2 F、9 2 B は、プライマリ軸部 4 1 の周方向において、プライマリ軸部 4 1 に対する相対位置が固定される。潤滑剤排出孔 9 2 F、9 2 B は、その中心軸線が水平方向に沿うように配置される。つまり、潤滑剤排出孔 9 2 F、9 2 B は、その中心軸線（図 7 に示す 1 点鎖線）が鉛直方向と一致しないように配置される。

20

30

【 0 1 2 2 】

[電子制御式無段変速装置のプライマリ可動シープ移動機構の動作]

ここで、電子制御式無段変速装置 3 0 のプライマリ可動シープ移動機構 4 0 の動作について、図 5 に基づいて説明する。

【 0 1 2 3 】

アクセル操作に伴ってエンジン回転速度が上昇すると、エンジン回転速度に応じて予め設定された変速比に基づいて、変速が行われる。そして、電子制御式無段変速装置 3 0 のプライマリ可動シープ移動機構 4 0 は、乾式ベルト 3 2 が変速比に応じて設定されたベルト巻径となるよう電動モータ 8 6 の回転が制御される。出力ギア 8 1 は、電動モータ 8 6 の回転に伴って回転する。回転力伝達ギア 8 2 は、噛み合わされた出力ギア 8 1 の回転に伴って回転する。回転部ギア 8 3 は、回転部ギア 8 3 と同じ回転軸 8 2 a に固定された回転力伝達ギア 8 2 の回転に伴って回転する。シープ側ギア 7 9 は、シープ側ギア 7 9 に噛み合わされた回転部ギア 8 3 の回転に伴って回転する。シープ側ギア 7 9 が回転すると、シープ側ギア 7 9 に固定された回転部 7 4 が回転する。そして、回転部 7 4 と噛み合わされた相対移動部 7 3 が、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する。相対移動部 7 3 は、電動モータ 8 6 の回転量に応じた距離だけプライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向に移動する。

40

50

これに伴って、プライマリ可動シーブ44がトップ位置に向かって所定量移動する。つまり、回転力変換機構72は、乾式ベルト32が巻回されるプライマリプリー42の幅を連続的に変化させる。そして、プライマリプリー42が設定されたベルト巻径となる。言い換えると、回転力変換機構72は、プライマリプリー42に巻回される乾式ベルト32の巻径を連続的に変化させる。このようにして、電子制御式無段変速装置30は、電動モータ86により変速比を無段階で制御できる。

【0124】

本発明の実施形態の具体例1のエンジンユニット106は、上述した本発明の実施形態のエンジンユニット6の効果に加えて、以下の効果を奏する。

【0125】

潤滑室形成部90は、クランクケース部22が形成する潤滑空間22c内に配置される。潤滑室90aに注入される潤滑剤(オイル)は、クランクケース部22が形成する潤滑空間22c内に存在する潤滑剤と共通である。ここで、クランクケース部22が形成する潤滑空間22c内には潤滑剤が多く存在する。プライマリ可動シーブ44とプライマリ軸部41との摺動部分70を収容する潤滑室90aに、クランクケース部22が形成する潤滑空間22c内に存在する潤滑剤をより多く注入することができる。これにより、プライマリ可動シーブ44とプライマリ軸部41との摺動部分70で生じた熱は、潤滑室90aの中で潤滑剤により多く吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室90aの外により多く排出される。そして、プライマリ可動シーブ44とプライマリ軸部41との摺動部分70の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シーブ44とプライマリ軸部41との摺動部分70がより多くの潤滑剤で潤滑される。そして、潤滑室90aに収容されるプライマリ可動シーブ44とプライマリ軸部41との摺動部分70の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプリー42周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト32の熱劣化を抑制できる。

【0126】

潤滑剤注入孔91は、潤滑室形成部90の上部に配置される。ここで、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方向から下方向に向かって流れる。潤滑剤注入孔91をエンジンユニット106の使用時における潤滑室形成部90の上部に配置することにより、潤滑室90aに潤滑剤が注入されやすくなる。従って、プライマリプリー42周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト32の熱劣化を抑制できる。

【0127】

潤滑剤排出孔92は、少なくとも一部が潤滑室形成部90の下部に配置される。ここで、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方向から下方向に向かって流れる。潤滑剤排出孔92の少なくとも一部をエンジンユニット106の使用時における潤滑室形成部90の下部に配置することにより、潤滑室90aから潤滑剤が排出されやすくなる。従って、プライマリプリー42周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト32の熱劣化を抑制できる。

【0128】

潤滑剤注入孔91の中心軸線がプライマリ軸部41の径方向に沿うように、潤滑剤注入孔91が形成される。ここで、プライマリ可動シーブ44は、プライマリ可動シーブ移動機構40により、プライマリ軸部41に対して相対的にプライマリ軸部41の回転軸線方向に移動する。つまり、潤滑室形成部90で形成される潤滑室90aはプライマリ軸部41の回転軸線方向に変化する。潤滑室90aがプライマリ軸部41の回転軸線方向に変化し、径方向に変化しにくいいため、仮に、その中心軸線がプライマリ軸部41の回転軸線方向に沿うように潤滑剤注入孔91が形成された場合、潤滑室90aに潤滑剤を注入することが難しい。一方、その中心軸線がプライマリ軸部41の径方向に沿うように潤滑剤注入孔91が形成されると、潤滑室90aに潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプリー42周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト32の熱劣化を抑制できる。

【0129】

さらに、潤滑剤注入孔91は、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置される。潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方から下方に向かって流れる。その中心軸線が鉛直方向に沿

10

20

30

40

50

うように潤滑剤注入孔 9 1 が形成されることにより、潤滑室 9 0 a に潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

【 0 1 3 0 】

潤滑剤排出孔 9 2 は、その中心軸線が鉛直方向と一致しないように配置される。ここで、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方から下方に向かって流れる。潤滑剤排出孔 9 2 の中心軸線が鉛直方向と一致しないように、潤滑剤排出孔 9 2 が配置されることにより、潤滑室 9 0 a から潤滑剤が排出されつつ、潤滑室 9 0 a の下部に潤滑剤が溜まる。潤滑室 9 0 a の下部に潤滑剤が溜まると、潤滑室 9 0 a に収容されるプライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 7 0 を確実に潤滑できるので、当該摺動部分の摩擦状態を安定させることができる。そして、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 7 0 の摩擦による熱を抑制することができる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

10

【 0 1 3 1 】

潤滑剤注入孔 9 1 の潤滑室形成部 9 0 の外面に形成される外孔部 9 1 a の大きさが、潤滑剤注入孔 9 1 の潤滑室形成部 9 0 の内面に形成される内孔部 9 1 b の大きさよりも大きい。これにより、潤滑室 9 0 a に潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

【 0 1 3 2 】

移動部軸受 7 5 および回転部軸受 7 6 は、シール型ベアリングである。シール型ベアリングは、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置される。つまり、シール型ベアリングは、片側または両側がシールされる。移動部軸受 7 5 および回転部軸受 7 6 に、片側または両側がシールされたシール型ベアリングを用いることにより、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 4 1 との摺動部分 7 0 を収容する潤滑室 9 0 a の中の潤滑剤をベアリングの内部の隙間から排出させずに貯留することができる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

20

【 0 1 3 3 】

移動部軸受 7 5 および回転部軸受 7 6 に、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面に隙間を有する状態でシール板が配置されたシール型ベアリングを用いてよい。この場合のシール型ベアリングは、いわゆる非接触型のシール型ベアリングである。移動部軸受 7 5 および回転部軸受 7 6 に、いわゆる非接触型のシール型ベアリングを用いることにより、プライマリ軸部 4 1 とシール型ベアリングの摩擦によるロスが少なくなる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

30

【 0 1 3 4 】

(具体例 1 の変形例)

具体例 1 の変形例に係るエンジンユニット 4 0 6 について、図 8 および図 9 に基づいて説明する。なお、図 8 および図 9 では、図 6 および図 7 に示す具体例 1 に係るエンジンユニット 1 0 6 の一部を変更した具体例 1 の変形例に係るエンジンユニット 1 0 6 について示している。具体例 1 と同じ部材については、同じ符号を付して、その説明を省略する。

40

【 0 1 3 5 】

移動部軸受 7 5 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向の少なくとも一方の面にシール板が配置されない。つまり、移動部軸受 7 5 は、シール型ベアリングではない。回転部軸受 7 6 は、プライマリ軸部 4 1 の回転軸線方向のいずれの面にシール板が配置されない。つまり、回転部軸受 7 6 は、シール型ベアリングではない。

【 0 1 3 6 】

潤滑剤排出孔 9 2 F、9 2 B は、可動ねじ部 7 3 a に設けられない。潤滑剤排出孔 9 2 は、移動部軸受 7 5 の内部の隙間 7 5 a である。潤滑剤排出孔 9 2 である移動部軸受 7 5 の内部の隙間 7 5 a は、潤滑空間 2 2 c および潤滑室 9 0 a を連通する。潤滑剤排出孔 9 2

50

である移動部軸受 75 の内部の隙間 75 a は、潤滑室 90 a のオイルを潤滑空間 22 c に排出可能に構成される。また、潤滑剤排出孔 92 は、回転部軸受 76 の内部の隙間 76 a である。潤滑剤排出孔 92 である回転部軸受 76 の内部の隙間 76 a は、潤滑空間 22 c および潤滑室 90 a を連通する。潤滑剤排出孔 92 である回転部軸受 76 の内部の隙間 76 a は、潤滑室 90 a のオイルを潤滑空間 22 c に排出可能に構成される。

【0137】

本発明の実施形態の具体例 1 の変形例のエンジンユニット 106 は、上述した本発明の実施形態のエンジンユニット 6 および具体例 1 のエンジンユニット 106 の効果に加えて、以下の効果を奏する。

【0138】

潤滑室形成部 90 は、プライマリ軸部 41 に装着されたベアリングである、移動部軸受 75 および回転部軸受 76 を含む。潤滑剤排出孔 92 は、複数の移動体と内輪および外輪との間に形成される移動部軸受 75 の内部の隙間 75 a である。潤滑剤排出孔 92 は、複数の移動体と内輪および外輪との間に形成される回転部軸受 76 の内部の隙間 76 a である。これにより、簡易な構成で、潤滑室 90 a から潤滑剤を排出することができる。そして、プライマリプーリ 42 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 32 の熱劣化を抑制できる。

【0139】

(具体例 2)

具体例 2 に係るエンジンユニット 206 について、図 10 に基づいて説明する。なお、図 10 では、図 5 に示す具体例 1 に係るエンジンユニット 106 の一部を変更した具体例 2 に係るエンジンユニット 206 の一部について示している。図 10 のエンジンユニット 206 では、移動量検出部 85 の記載を省略している。

【0140】

図 10 に示すように、エンジンユニット 206 は、エンジン本体部 220 と、電子制御式無段変速装置 230 とを有する。エンジン本体部 220 は、クランクケース部 222 と、クランク軸部 221 を含む。クランク軸部 221 は、2 つのクランクウェブ 221 a および 2 つのクランクメイン軸部 221 b を有する。なお、図 10 では、2 つのクランクウェブ 221 a および 2 つのクランクメイン軸部 221 b のそれぞれ 1 つのみを表示している。2 つのクランクウェブ 221 a は、2 つのクランクメイン軸部 221 b の間に配置される。右のクランクウェブ 221 a の車両右方向には、軸受 227 b が配置されている。左のクランクウェブ (図示せず) の車両左方向には、軸受 (図示せず) が配置されている。クランク軸部 221 は、軸受 27 a および軸受を介して、クランクケース部 222 に支持されている。クランク軸部 221 には駆動カムチェーン sprocket 28 a が嵌着されている。また、シリンダヘッド (図示せず) には、被動カムチェーン sprocket (図示せず) が配置されている。そして、駆動カムチェーン sprocket 28 a と被動カムチェーン sprocket とにカムチェーン 28 c が架渡される。クランクケース部 222 は、潤滑剤が存在する潤滑空間 222 c を形成する。

【0141】

電子制御式無段変速装置 230 は、プライマリプーリ 242 と、セカンダリプーリ (図示せず) と、乾式ベルト 32 と、乾式ベルトケース部 (図示せず) と、プライマリ可動シープ移動機構 240 と、を含む。プライマリ可動シープ移動機構 240 は、回転力変換機構 272 と、回転力伝達機構 (図示せず) とを含む。回転力変換機構 272 は、相対移動部 273 および回転部 74 を含む。相対移動部 273 は、円筒状の可動ねじ部 73 a と、移動部軸受 75 と、リング体 277 とを有する。リング体 277 は、プライマリ可動シープ 44 の回転軸線方向に移動不能となっている。リング体 277 には、孔部を形成する回り止め部 277 a が形成される。回り止め部 277 a に形成された孔部には、クランクケース部 222 に一体で形成された挿入体 278 が挿入される。挿入体 278 が回り止め部 277 a に挿入されることにより、リング体 277 はプライマリ可動シープ 44 の回転方向に回転できない。つまり、相対移動部 273 は、リング体 277 により、プライマリ可動

10

20

30

40

50

シーブ 4 4 の回転方向に回転不能に構成される。

【 0 1 4 2 】

プライマリプリー 2 4 2 は、プライマリ軸部 2 4 1 に装着される。プライマリ軸部 2 4 1 は、クランク軸部 2 2 1 の車両左右方向の左端に、配置される。プライマリ軸部 2 4 1 は、クランク軸部 2 2 1 と一体で成形されている。プライマリプリー 2 4 2 は、プライマリ可動シーブ 4 4、および、プライマリ固定シーブ 4 5 を備える。プライマリ軸部 2 4 1 は、外周面に、カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b を有する。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b は、円筒状に形成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b は、連結して構成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b は、スペーサ 4 6 および皿ばね 4 6 a を介して、ロックナット 4 7 でプライマリ軸部 2 4 1 に締結される。

10

【 0 1 4 3 】

カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b は、プライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向およびプライマリ可動シーブ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。カラー部材 2 4 3 b の内周面とプライマリ軸部 2 4 1 との間には凹部 2 4 3 c が形成される。また、カラー部材 2 4 3 b は、複数のカラー孔部 2 4 3 d を有する。複数のカラー孔部 2 4 3 d の各々は、その中心軸線が、プライマリ軸部 2 4 1 の径方向に沿って、カラー部材 2 4 3 b を貫通するように設けられる。プライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に見て、カラー孔部 2 4 3 d は、プライマリ軸部 2 4 1 の径方向の外端が後述する潤滑室 2 9 0 a に接続され、プライマリ軸部 2 4 1 の径方向の内端が凹部 2 4 3 c に接続される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b は、クランク軸部 2 2 1 およびプライマリ軸部 2 4 1 と共に回転する。カラー部材 4 3 a は、プライマリ固定シーブ 4 5 の車両右方向に配置される。カラー部材 2 4 3 b は、カラー部材 4 3 a の車両右方向に配置される。プライマリ可動シーブ 4 4 は、カラー部材 4 3 a およびカラー部材 2 4 3 b の外周面に配置される。

20

【 0 1 4 4 】

プライマリ可動シーブ 4 4 のスライド部材 4 4 a の内周面のスプライン 4 4 c は、プライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b に挿入される。スプライン 4 4 c は、スリット 2 4 4 b に沿って、プライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に移動可能に構成される。これにより、プライマリ可動シーブ 4 4 は、カラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b に沿って、プライマリ可動シーブ 4 4 の回転軸線方向に移動可能である。一方、スプライン 4 4 c は、スリット 4 4 b 内でプライマリ可動シーブ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。これにより、プライマリ可動シーブ 4 4 は、クランク軸部 2 2 1 およびプライマリ軸部 2 4 1 と共に回転する。プライマリ可動シーブ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b は、プライマリ可動シーブ移動機構 2 4 0 によりプライマリ可動シーブ 4 4 がプライマリ軸部 2 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に移動する際に直接的に接触する。つまり、プライマリ可動シーブ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b は、プライマリ可動シーブ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 である。

30

【 0 1 4 5 】

プライマリ可動シーブ移動機構 2 4 0 は、潤滑室形成部 2 9 0 を含む。潤滑室形成部 2 9 0 は、潤滑空間 2 2 2 c 内に配置される。潤滑室形成部 2 9 0 は、プライマリ可動シーブ 4 4 のスライド部材 4 4 a と、プライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b と、シール部材 4 4 d と、移動部軸受 7 5 と、可動ねじ部 7 3 a および固定ねじ部 7 4 a と、回転部軸受 7 6 とで構成される。潤滑室形成部 2 9 0 は、潤滑室 2 9 0 a を形成する。潤滑室 2 9 0 a は、プライマリ可動シーブ移動機構 2 4 0 によりプライマリ可動シーブ 4 4 がプライマリ軸部 2 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に移動する際に摺動する、プライマリ可動シーブ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 を収容する。プライマリ可動シーブ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 は、プライマリ可動シーブ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 2 4 1

40

50

のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b である。

【 0 1 4 6 】

潤滑室形成部 2 9 0 は、潤滑剤注入孔 9 1、2 9 1 および潤滑剤排出孔（図示せず）を有する。潤滑剤排出孔は、具体例 1 の潤滑剤排出孔と同じ構成であり、説明を省略する。なお、具体例 2 において、潤滑室形成部 2 9 0 は、潤滑剤注入孔 9 1 を有さなくてよい。

【 0 1 4 7 】

潤滑剤注入孔 2 9 1 は、クランクケースオイル流路部 2 2 2 a、オイル流路部 2 2 1 e、2 2 1 c、複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d、凹部 2 4 3 c、および、カラー孔部 2 4 3 d で構成される。なお、オイル分岐流路部 2 2 1 d は、1 つであってもよい。クランク軸部 2 2 1 およびプライマリ軸部 2 4 1 は、その内部にオイル流路部 2 2 1 c を構成する。クランク軸部 2 2 1 は、その内部にオイル流路部 2 2 1 e を構成する。プライマリ軸部 2 4 1 は、その内部に複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d を構成する。クランクケース部 2 2 2 は、その内部にクランクケースオイル流路部 2 2 2 a を構成する。オイル流路部 2 2 1 e は、軸受 2 2 7 b を介して、クランクケースオイル流路部 2 2 2 a と接続されている。オイル流路部 2 2 1 c は、オイル流路部 2 2 1 e に接続されている。オイル流路部 2 2 1 c は、クランク軸部 2 2 1 およびプライマリ軸部 2 4 1 の中心に、プライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に沿って設けられる。オイル流路部 2 2 1 c の右端は、クランクウェブ 2 2 1 a にある。オイル流路部 2 2 1 c の左端は、回転部軸受 7 6 の左方向のプライマリ軸部 2 4 1 にある。複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d は、オイル流路部 2 2 1 c の左端部に接続される。複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d は、プライマリ軸部 2 4 1 の径方向に沿って設けられる。複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d は、プライマリ軸部 2 4 1 の径方向において、プライマリ軸部 2 4 1 の中心にあるオイル流路部 2 2 1 c からカラー部材 2 4 3 b とプライマリ軸部 2 4 1 との間に形成された凹部 2 4 3 c まで設けられる。

【 0 1 4 8 】

潤滑剤注入孔 2 9 1 は、クランクケースオイル流路部 2 2 2 a、オイル流路部 2 2 1 c、複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d、凹部 2 4 3 c、および、カラー孔部 2 4 3 d をオイルが流れるように構成されている。クランクケースオイル流路部 2 2 2 a、オイル流路部 2 2 1 c、複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d、凹部 2 4 3 c、および、カラー孔部 2 4 3 d を流れるオイルは、潤滑空間 2 2 2 c 内を潤滑するオイルと共通である。潤滑剤注入孔 2 9 1 は、クランクケースオイル流路部 2 2 2 a 内のオイルが、軸受 2 2 7 b を通って、オイル流路部 2 2 1 c に流入されるように構成される。潤滑剤注入孔 2 9 1 は、オイル流路部 2 2 1 c 内のオイルが、複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d を通って、カラー部材 2 4 3 b とプライマリ軸部 2 4 1 との間に形成された凹部 2 4 3 c に貯留されるように構成される。そして、潤滑剤注入孔 2 9 1 は、凹部 2 4 3 c に貯留されたオイルが、カラー孔部 2 4 3 d に流入されて、潤滑室 2 9 0 a に注入されるように構成される。

【 0 1 4 9 】

複数のカラー孔部 2 4 3 d は、カラー部材 2 4 3 b に設けられているため、カラー孔部 2 4 3 d から潤滑室 2 9 0 a に注入されるオイルは、プライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b を潤滑する。プライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b がオイルで潤滑されると、プライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b と接触しているプライマリ可動シブ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c が潤滑される。プライマリ可動シブ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 2 4 1 のカラー部材 2 4 3 b のスリット 2 4 4 b は、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 である。つまり、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 を潤滑できるように、潤滑剤注入孔 2 9 1 からオイルが注入される。

【 0 1 5 0 】

なお、潤滑室形成部 2 9 0 を形成する可動ねじ部 7 3 a の雌ねじ 7 3 c および固定ねじ部 7 4 a の雄ねじ 7 4 b は、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 以外の摺動部分 2 7 0 である。摺動部分 2 7 0 は、プライマリ軸部 2 4 1 または

10

20

30

40

50

プライマリ可動シープ 4 4 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 2 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 とが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 2 7 0 は、プライマリ可動シープ移動機構 2 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 2 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 2 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 との間に介在して潤滑室形成部 2 9 0 を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 2 7 0 は、潤滑室 2 9 0 a 内のオイルで潤滑される。

【 0 1 5 1 】

本発明の実施形態の具体例 2 のエンジンユニット 2 0 6 は、上述した本発明の実施形態のエンジンユニット 6 および具体例 1 のエンジンユニット 1 0 6 の効果に加えて、以下の効果を奏する。

10

【 0 1 5 2 】

潤滑剤注入孔 2 9 1 は、クランクケースオイル流路部 2 2 2 a、オイル流路部 2 2 1 c、複数のオイル分岐流路部 2 2 1 d、凹部 2 4 3 c、および、カラー孔部 2 4 3 d で構成される。潤滑剤注入孔 2 9 1 は、プライマリ軸部 2 4 1 の内部から潤滑室 2 9 0 a に連通して形成される。プライマリ軸部 2 4 1 の内部から潤滑室 2 9 0 a に連通して形成される潤滑剤注入孔 2 9 1 より、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 を収容する潤滑室 2 9 0 a に確実に潤滑剤を注入することができる。これにより、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 で生じた熱は、潤滑室 2 9 0 a の中で潤滑剤により確実に吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室の外により確実に排出される。そして、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 がより確実に潤滑剤によって潤滑される。そして、潤滑室 2 9 0 a に収容されるプライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 2 4 8 の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプリー 2 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

20

【 0 1 5 3 】

(具体例 3)

具体例 3 に係るエンジンユニット 3 0 6 について、図 1 1 に基づいて説明する。なお、図 1 1 では、図 1 0 に示す具体例 2 に係るエンジンユニット 2 0 6 の一部を変更した具体例 3 に係るエンジンユニット 3 0 6 について示している。図 1 0 の具体例 2 と同じ部材については、同じ符号を付して、その説明を省略する。図 1 1 のエンジンユニット 3 0 6 では、移動量検出部 8 5 の記載を省略している。

30

【 0 1 5 4 】

図 1 1 に示すように、エンジンユニット 3 0 6 は、エンジン本体部 3 2 0 と、電子制御式無段変速装置 3 3 0 とを有する。エンジン本体部 3 2 0 は、クランク軸部 2 1 と、クランクケース部 3 2 2 と、を含む。電子制御式無段変速装置 3 3 0 は、プライマリプリー 2 4 2 と、セカンダリプリー (図示せず) と、乾式ベルト 3 2 と、乾式ベルトケース部 (図示せず) と、プライマリ可動シープ移動機構 2 4 0 と、を含む。プライマリプリー 2 4 2 は、プライマリ軸部 3 4 1 に装着される。プライマリ軸部 3 4 1 は、具体例 1 のプライマリ軸部 4 1 と同じ構成である。カラー部材 3 4 3 b とプライマリ軸部 2 4 1 との間に凹部 2 4 3 c が形成されない点を除いて具体例 2 のカラー部材 2 4 3 b と同じ構成である。カラー部材 3 4 3 b は、スリット 3 4 4 b を有する。クランクケース部 3 2 2 は、潤滑剤が存在する潤滑空間 3 2 2 c を形成する。プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 3 4 1 のカラー部材 3 4 3 b のスリット 3 4 4 b は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 3 4 8 である。

40

【 0 1 5 5 】

クランクケース部 3 2 2 は、その内部に潤滑剤射出部 3 2 2 a を有する。潤滑剤射出部 3 2 2 a には、オイルが流される流路を構成すると共に、オイルを所定の方向に向かって射

50

出すことができるように構成される。潤滑剤射出部 3 2 2 a を流れるオイルは、潤滑空間 3 2 2 c 内を潤滑するオイルと共通である。潤滑剤射出部 3 2 2 a は、矢印で図示するように、クランクケース部 3 2 2 の壁面（図 1 1 に示す具体例 3 では移動量検出部 8 5）との衝突を介して潤滑剤注入孔 9 1 にオイルが供給されるようにオイルを射出する。

【0156】

オイルは、潤滑剤射出部 3 2 2 a からの射出により、潤滑剤注入孔 9 1 から潤滑室 9 0 a に注入され、プライマリ軸部 3 4 1 のカラー部材 3 4 3 b のスリット 3 4 4 b に付着する。これにより、プライマリ軸部 3 4 1 のカラー部材 3 4 3 b のスリット 3 4 4 b がオイルで潤滑される。プライマリ軸部 3 4 1 のカラー部材 3 4 3 b のスリット 3 4 4 b が潤滑されると、プライマリ軸部 3 4 1 のカラー部材 3 4 3 b のスリット 3 4 4 b と接触しているプライマリ可動シブ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c が潤滑される。つまり、潤滑剤注入孔 9 1 は、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 3 4 1 との摺動部分 3 4 8 を潤滑するように、オイルを潤滑室 9 0 a に注入可能に構成される。

10

【0157】

本発明の実施形態の具体例 3 のエンジンユニット 3 0 6 は、上述した本発明の実施形態のエンジンユニット 6 および具体例 1 のエンジンユニット 1 0 6 の効果に加えて、以下の効果を奏する。

【0158】

潤滑剤射出部 3 2 2 a により、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 3 4 1 との摺動部分 3 4 8 を収容する潤滑室 2 9 0 a に確実に潤滑剤を注入することができる。これにより、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 3 4 1 との摺動部分 3 4 8 で生じた熱は、潤滑室 2 9 0 a の中で潤滑剤により確実に吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室 2 9 0 a の外により確実に排出される。そして、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 3 4 1 との摺動部分 3 4 8 の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 3 4 1 との摺動部分 3 4 8 がより確実に潤滑剤によって潤滑される。そして、潤滑室 2 9 0 a に収容されるプライマリ可動シブ 4 4 とプライマリ軸部 3 4 1 との摺動部分 3 4 8 の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプーリ 2 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

20

【0159】

（具体例 4）

具体例 4 に係るエンジンユニット 4 0 6 について、図 1 2 に基づいて説明する。なお、図 1 2 では、図 1 0 に示す具体例 2 に係るエンジンユニット 2 0 6 の一部を変更した具体例 3 に係るエンジンユニット 4 0 6 について示している。図 1 0 の具体例 2 と同じ部材については、同じ符号を付して、その説明を省略する。図 1 2 のエンジンユニット 4 0 6 では、移動量検出部 8 5 の記載を省略している。

30

【0160】

図 1 2 に示すように、エンジンユニット 4 0 6 は、エンジン本体部 2 2 0 と、電子制御式無段変速装置 4 3 0 とを有する。

【0161】

電子制御式無段変速装置 4 3 0 は、プライマリプーリ 4 4 2 と、セカンダリプーリ（図示せず）と、乾式ベルト 3 2 と、乾式ベルトケース部（図示せず）と、プライマリ可動シブ移動機構 4 4 0 と、を含む。プライマリ可動シブ移動機構 4 4 0 は、回転力変換機構 2 7 2 と、回転力伝達機構（図示せず）とを含む。回転力変換機構 2 7 2 は、相対移動部 2 7 3 および回転部 7 4 を含む。

40

【0162】

プライマリプーリ 4 4 2 は、プライマリ軸部 4 4 1 に装着される。プライマリ軸部 4 4 1 は、クランク軸部 4 2 1 の車両左右方向の左端に配置される。プライマリ軸部 2 4 1 は、クランク軸部 4 2 1 と一体で成形されている。プライマリプーリ 4 4 2 は、プライマリ可動シブ 4 4、および、プライマリ固定シブ 4 5 を備える。プライマリ軸部 4 4 1 は、

50

カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b を有する。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b は、円筒状に形成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b は、連結して構成される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b は、スペーサ 4 6 および皿ばね 4 6 a を介して、ロックナット 4 7 でプライマリ軸部 4 4 1 に締結される。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b は、プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向およびプライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。カラー部材 4 4 3 b の内周面とプライマリ軸部 4 4 1 との間には凹部 2 4 3 c が形成される。

【 0 1 6 3 】

また、カラー部材 4 4 3 b は、複数のカラー孔部 2 4 3 d および複数のカラー排出孔部 4 4 3 e を有する。カラー孔部 2 4 3 d は 1 つであってもよい。また、カラー排出孔部 4 4 3 e は 1 つであってもよい。複数のカラー孔部 2 4 3 d および複数のカラー排出孔部 4 4 3 e は、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向に沿って、カラー部材 2 4 3 b を貫通するように設けられる。複数のカラー孔部 2 4 3 d は、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向の外端が後述する潤滑室 4 9 0 a に接続され、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向の内端が凹部 2 4 3 c に接続される。複数のカラー排出孔部 4 4 3 e は、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向の外端が後述する潤滑室 2 9 0 a に接続され、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向の内端が後述するオイル合流排出流路部 4 2 1 a に接続される。複数のカラー排出孔部 4 4 3 e は、カラー孔部 2 4 3 d の右方向に設けられる。カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b は、クランク軸部 4 2 1 およびプライマリ軸部 4 4 1 と共に回転する。カラー部材 4 3 a は、プライマリ固定シープ 4 5 の車両右方向に配置される。カラー部材 4 4 3 b は、カラー部材 4 3 a の車両右方向に配置される。プライマリ可動シープ 4 4 は、カラー部材 4 3 a およびカラー部材 4 4 3 b の外周面に配置される。

【 0 1 6 4 】

プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a の内周面のスプライン 4 4 c は、プライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b に挿入される。スプライン 4 4 c は、スリット 4 4 4 b に沿って、プライマリ軸部 2 4 1 の回転軸線方向に移動可能に構成される。これにより、プライマリ可動シープ 4 4 は、カラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b に沿って、プライマリ可動シープ 4 4 の回転軸線方向に移動可能である。一方、スプライン 4 4 c は、スリット 4 4 b 内でプライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。これにより、プライマリ可動シープ 4 4 は、クランク軸部 4 2 1 およびプライマリ軸部 4 4 1 と共に回転する。プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c は、プライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b は、プライマリ可動シープ移動機構 4 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する際に直接的に接触する。つまり、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 2 4 1 との摺動部分 4 4 8 である。

【 0 1 6 5 】

プライマリ可動シープ移動機構 4 4 0 は、潤滑室形成部 4 9 0 を含む。潤滑室形成部 4 9 0 は、潤滑空間 2 2 2 c 内に配置される。潤滑室形成部 4 9 0 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a と、プライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b と、シール部材 4 4 d と、移動部軸受 7 5 と、可動ねじ部 7 3 a の雌ねじ 7 3 c および固定ねじ部 7 4 a の雄ねじ 7 4 b と、回転部軸受 7 6 とで構成される。潤滑室形成部 4 9 0 は、潤滑室 4 9 0 a を形成する。潤滑室 4 9 0 a は、プライマリ可動シープ移動機構 2 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 を収容する。プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 とが直接的に接触して摺動する摺動部分 4 4 8 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b である。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 6 】

潤滑室形成部 4 9 0 は、潤滑剤注入孔 9 1、2 9 1 および潤滑剤排出孔 4 9 2 を有する。なお、具体例 2 において、潤滑室形成部 4 9 0 は、潤滑剤注入孔 9 1 を有さなくてよい。

【 0 1 6 7 】

クランク軸部 4 2 1 およびプライマリ軸部 4 4 1 は、その内部に潤滑剤注入孔 2 9 1 および潤滑剤排出孔 4 9 2 が構成される。潤滑剤排出孔 4 9 2 は、複数のオイル合流排出流路部 4 2 1 a、複数のオイル排出流路部 4 2 1 b、および、複数のオイル分岐排出流路部 4 2 1 c から構成される。オイル合流排出流路部 4 2 1 a は 1 つであってもよい。また、オイル排出流路部 4 2 1 b は 1 つであってもよい。また、オイル分岐排出流路部 4 2 1 c は 1 つであってもよい。複数のオイル合流排出流路部 4 2 1 a、複数のオイル排出流路部 4 2 1 b、および、複数のオイル分岐排出流路部 4 2 1 c は、クランク軸部 4 2 1 およびプライマリ軸部 4 4 1 の内部に形成される。複数のオイル合流排出流路部 4 2 1 a は、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向に沿って設けられる。複数のオイル分岐排出流路部 4 2 1 c は、プライマリ軸部 4 4 1 の径方向に沿って設けられる。複数のオイル排出流路部 4 2 1 b は、クランク軸部 4 2 1 およびプライマリ軸部 4 4 1 の中心に、プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に沿って設けられる。オイル排出流路部 4 2 1 b の右端は、クランク軸部 4 2 1 にある。オイル排出流路部 4 2 1 b の左端は、回転部軸受 7 6 の左方向のプライマリ軸部 4 4 1 にある。プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に見て、オイル合流排出流路部 4 2 1 a のプライマリ軸部 4 4 1 の径方向の外端は、カラー排出孔部 4 4 3 e に接続される。プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に見て、オイル合流排出流路部 4 2 1 a のプライマリ軸部 4 4 1 の径方向の内端は、オイル排出流路部 4 2 1 b の左端部に接続される。プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に見て、オイル分岐排出流路部 4 2 1 c のプライマリ軸部 4 4 1 の径方向の外端は、潤滑空間 2 2 2 c に接続される。プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に見て、オイル分岐排出流路部 4 2 1 c のプライマリ軸部 4 4 1 の径方向の内端は、オイル排出流路部 4 2 1 b の右端部に接続される。

【 0 1 6 8 】

複数のカラー孔部 2 4 3 d は、カラー部材 4 4 3 b に設けられているため、カラー孔部 2 4 3 d から潤滑室 4 9 0 a に注入されるオイルは、プライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b を潤滑する。プライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b がオイルで潤滑されると、プライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b と接触しているプライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c が潤滑される。プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 である。つまり、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 を潤滑できるように、潤滑剤注入孔 2 9 1 からオイルが注入される。

【 0 1 6 9 】

なお、潤滑室形成部 4 9 0 を形成する可動ねじ部 7 3 a の雌ねじ 7 3 c および固定ねじ部 7 4 a の雄ねじ 7 4 b は、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 以外の摺動部分 4 7 0 である。摺動部分 4 7 0 は、プライマリ軸部 4 4 1 またはプライマリ可動シープ 4 4 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 4 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 とが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 4 7 0 は、プライマリ可動シープ移動機構 4 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 4 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 との間に介在して潤滑室形成部 4 9 0 を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 4 7 0 は、潤滑室 4 9 0 a 内のオイルで潤滑される。

【 0 1 7 0 】

潤滑剤排出孔 4 9 2 は、複数のオイル合流排出流路部 4 2 1 a、複数のオイル排出流路部 4 2 1 b、および、複数のオイル分岐排出流路部 4 2 1 c をオイルが流れるように構成さ

10

20

30

40

50

れる。複数のオイル合流排出流路部 4 2 1 a、複数のオイル排出流路部 4 2 1 b、および、複数のオイル分岐排出流路部 4 2 1 c を流れるオイルは、潤滑空間 2 2 2 c 内を潤滑するオイルと共通である。具体的には、潤滑剤排出孔 4 9 2 は、潤滑室 4 9 0 a 内のオイルが、カラー排出孔部 4 4 3 e を通って、オイル合流排出流路部 4 2 1 a に排出されるように構成される。そして、潤滑剤排出孔 4 9 2 は、オイル合流排出流路部 4 2 1 a 内のオイルが、オイル排出流路部 4 2 1 b とオイル分岐排出流路部 4 2 1 c を通って、潤滑空間 2 2 2 c に排出されるように構成される。

【0171】

本発明の実施形態の具体例 4 のエンジンユニット 4 0 6 は、上述した本発明の実施形態のエンジンユニット 6 および具体例 1 のエンジンユニット 1 0 6 の効果に加えて、以下の効果を奏する。

10

【0172】

潤滑剤注入孔 2 9 1 および潤滑剤排出孔 4 9 2 は、プライマリ軸部 4 4 1 の内部から潤滑室 4 9 0 a に連通して形成される。プライマリ軸部 4 4 1 の内部から潤滑室 4 9 0 a に連通して形成される潤滑剤注入孔 2 9 1 より、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 とが直接的に接触して摺動する摺動部分 4 4 8 を収容する潤滑室 4 9 0 a に確実に潤滑剤を注入することができる。また、プライマリ軸部 4 4 1 の内部から潤滑室 4 9 0 a に連通して形成される潤滑剤排出孔 4 9 2 より、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 を収容する潤滑室 4 9 0 a 中の潤滑剤を確実に排出することができる。これにより、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 で生じた熱は、潤滑室 4 9 0 a 中で潤滑剤により確実に吸収されて、潤滑剤と共に潤滑室 4 9 0 a の外により確実に排出される。そして、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 の温度が上昇することをより防止することができる。また、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 がより確実に潤滑剤によって潤滑される。そして、潤滑室 4 9 0 a に収容されるプライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 の摩擦状態をより安定させ、摩擦による熱をより抑制することができる。従って、プライマリプーリ 4 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。

20

【0173】

(具体例 5)

具体例 5 に係るエンジンユニット 6 0 6 について、図 1 5 に基づいて説明する。なお、図 1 5 では、図 1 0 に示す具体例 2 に係るエンジンユニット 2 0 6 の一部を変更した具体例 5 に係るエンジンユニット 6 0 6 について示している。図 1 0 の具体例 2 と同じ部材については、同じ符号を付して、その説明を省略する。図 1 5 のエンジンユニット 6 0 6 では、移動量検出部 8 5 の記載を省略している。

30

【0174】

図 1 5 に示すように、エンジンユニット 6 0 6 は、エンジン本体部 6 2 0 と、電子制御式無段変速装置 6 3 0 とを有する。

【0175】

電子制御式無段変速装置 6 3 0 は、プライマリプーリ 6 4 2 と、セカンダリプーリ (図示せず) と、乾式ベルト 3 2 と、乾式ベルトケース部 (図示せず) と、プライマリ可動シープ移動機構 6 4 0 と、を含む。

40

【0176】

プライマリプーリ 6 4 2 は、プライマリ軸部 6 4 1 に装着される。プライマリ軸部 6 4 1 は、クランク軸部 2 2 1 の車両左右方向の左端に配置される。プライマリ軸部 6 4 1 は、クランク軸部 2 2 1 と一体で成形されている。プライマリプーリ 6 4 2 は、プライマリ可動シープ 6 4 4、および、プライマリ固定シープ 4 5 を備える。プライマリ軸部 6 4 1 は、外周面に、カラー部材 6 4 3 a 1 およびカラー部材 6 4 3 a 2 からなるカラー部材 6 4 3 a を有する。カラー部材 6 4 3 a 1 は、カラー部材 6 4 3 a 2 の左に配置される。カラー部材 6 4 3 a は、円筒状に形成される。カラー部材 6 4 3 a は、スペーサ 4 6 を介して

50

、ロックナット 4 7 でプライマリ軸部 6 4 1 に締結される。

【 0 1 7 7 】

カラー部材 6 4 3 a は、プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向およびプライマリ可動シープ 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。カラー部材 6 4 3 a の内周面とプライマリ軸部 6 4 1 との間には凹部 6 4 3 b が形成される。また、カラー部材 6 4 3 a 2 は、カラー孔部 6 4 3 c を有する。カラー孔部 6 4 3 c は、その中心軸線が、プライマリ軸部 6 4 1 の径方向に沿って、カラー部材 6 4 3 a 2 を貫通するように設けられる。なお、カラー部材 6 4 3 a 1 が、カラー孔部 6 4 3 c を有していてもよい。プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に見て、カラー孔部 6 4 3 c は、プライマリ軸部 6 4 1 の径方向の外端が、後述するプライマリ可動シープ 6 4 4 のスライド部材 6 4 4 a の内周面とカラー部材 6 4 3 a 1 との間に形成される凹部 6 4 4 e に接続され、プライマリ軸部 2 4 1 の径方向の内端が凹部 6 4 3 b に接続される。カラー部材 6 4 3 a 2 の外周面には、プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に沿ってスリット 6 4 4 b が形成される。カラー部材 6 4 3 a は、クランク軸部 2 2 1 およびプライマリ軸部 6 4 1 と共に回転する。カラー部材 6 4 3 a は、プライマリ固定シープ 4 5 の車両右方向に配置される。プライマリ可動シープ 6 4 4 の内周面とカラー部材 6 4 3 a 1 との間には凹部 6 4 4 e が形成される。また、プライマリ可動シープ 6 4 4 は、その内周面に配置された、金属製の円筒部 6 4 3 b を有する。円筒部 6 4 3 b は、カラー部材 6 4 3 a 1 の外周面との間であって、プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向におけるシール部材 4 4 d と凹部 6 4 4 e との間に、円筒部 6 4 3 d が配置される。

10

【 0 1 7 8 】

プライマリ可動シープ 6 4 4 の円筒部 6 4 3 b は、プライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 1 に挿入される。プライマリ可動シープ 6 4 4 の円筒部 6 4 3 b は、プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に移動可能に構成される。プライマリ可動シープ 6 4 4 のスライド部材 6 4 4 a の内周面のスプライン 6 4 4 c は、プライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 2 のスリット 6 4 4 b に挿入される。スプライン 6 4 4 c は、スリット 6 4 4 b に沿って、プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に移動可能に構成される。これにより、プライマリ可動シープ 6 4 4 は、カラー部材 6 4 3 a 2 のスリット 6 4 4 b に沿って、プライマリ可動シープ 6 4 4 の回転軸線方向に移動可能である。一方、スプライン 6 4 4 c は、スリット 6 4 4 b 内でプライマリ可動シープ 6 4 4 の回転方向に移動不能に構成される。これにより、プライマリ可動シープ 6 4 4 は、クランク軸部 2 2 1 およびプライマリ軸部 6 4 1 と共に回転する。プライマリ可動シープ 6 4 4 のスライド部材 6 4 4 a のスプライン 6 4 4 c およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 2 のスリット 6 4 4 b は、プライマリ可動シープ移動機構 6 4 0 によりプライマリ可動シープ 6 4 4 がプライマリ軸部 6 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に移動する際に直接的に接触する。つまり、プライマリ可動シープ 6 4 4 のスライド部材 6 4 4 a のスプライン 6 4 4 c およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 2 のスリット 6 4 4 b は、プライマリ可動シープ 6 4 4 とプライマリ軸部 6 4 1 との摺動部分 6 4 8 である。また、プライマリ可動シープ 6 4 4 の円筒部 6 4 3 b およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 1 は、プライマリ可動シープ移動機構 6 4 0 によりプライマリ可動シープ 6 4 4 がプライマリ軸部 6 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に移動する際に直接的に接触する。つまり、プライマリ可動シープ 6 4 4 の円筒部 6 4 3 b およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 1 は、プライマリ可動シープ 6 4 4 とプライマリ軸部 6 4 1 との摺動部分 6 4 8 である。

20

30

40

【 0 1 7 9 】

プライマリ可動シープ移動機構 6 4 0 は、回転力変換機構 6 7 2 と、回転力伝達機構（図示せず）と、潤滑室形成部 6 9 0 とを含む。

【 0 1 8 0 】

回転力変換機構 6 7 2 は、相対移動部 6 7 3 および回転部 6 7 4 を含む。回転力変換機構 6 7 2 は、プライマリ可動シープ 6 4 4 を、プライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に移動させる。回転力変換機構 6 7 2 は、潤滑空間 2 2 2 c に配置される。回転部 6 7 4 は、固

50

定ねじ部 674 a、回転部軸受 676、および、シーブ側ギア 79 を有する。

【0181】

回転部軸受 676 は、プライマリ軸部 641 の外周面に嵌め合わされる。回転部軸受 676 は、プライマリ軸部 641 のカラー部材 643 a の右端に配置される。固定ねじ部 674 a は、回転部軸受 676 の外周面に嵌め合わされる。つまり、固定ねじ部 674 a は、回転部軸受 676 を介して、プライマリ軸部 641 に支持される。回転部軸受 676 は、その中心軸線がプライマリ軸部 641 の回転軸線方向に沿うように配置される。回転部軸受 676 は、筒状の内輪と、内輪の径方向外側に配置される筒状の外輪と、内輪と外輪の間に配置される複数の転動体とを有する。回転部軸受 676 は、複数の転動体と内輪および外輪との間に内部の隙間 676 a を有する。回転部軸受 676 は、シール板を有さないベアリングである。内部の隙間 676 a が、後述する潤滑剤排出孔 692 である。

10

【0182】

固定ねじ部 674 a は、プライマリ軸部 641 の回転に関わらず回転する。シーブ側ギア 79 は、固定ねじ部 674 a の右端部に固定される。

【0183】

相対移動部 673 は、円筒状の可動ねじ部 673 a と、移動部軸受 75 と、回り止め部 673 c とを有する。移動部軸受 75 は、プライマリ可動シーブ 644 のスライド部材 644 a の右端部の外周面に嵌め合わされる。可動ねじ部 673 a は、移動部軸受 75 の外周面に嵌め合わされる。つまり、可動ねじ部 673 a の内周面には、移動部軸受 75 の外周面が配置される。可動ねじ部 673 a は、移動部軸受 75 を介して、プライマリ可動シーブ 644 のスライド部材 644 a に支持される。可動ねじ部 673 a の右部の外周面には、回り止め部 673 c が一体形成される。回り止め部 673 c には、挿入体 278 が挿入される。挿入体 278 が回り止め部 673 c に挿入されることにより相対移動部 673 はプライマリ可動シーブ 644 の回転方向に回転できない。つまり、相対移動部 673 は、回り止め部 673 c により、プライマリ可動シーブ 644 の回転方向に回転不能に構成される。可動ねじ部 673 a の内周面とプライマリ可動シーブ 644 のスライド部材 644 a の外周面との間には、シール部材 644 d が配置される。シール部材 644 d は、後述する潤滑室形成部 690 を形成する。可動ねじ部 673 a の内周面とクランクケース部 222 との間には、シール部材 22 d が配置される。シール部材 22 d は、クランクケース部 222 で形成される潤滑空間 222 c から乾式空間 31 a にオイルが漏れるのを防いでいる。

20

30

【0184】

相対移動部 673 は、回転部 674 と接触する。相対移動部 673 の可動ねじ部 673 a の内周面には雌ねじ 673 b が形成される。回転部 674 の固定ねじ部 674 a の外周面には、雄ねじ 674 b が形成される。可動ねじ部 673 a の雌ねじ 673 b および固定ねじ部 674 a の雄ねじ 674 b は、互いに噛み合うように構成された台形ねじである。可動ねじ部 673 a の雌ねじ 673 b および固定ねじ部 674 a の雄ねじ 674 b は、相対回転させるとプライマリ軸部 641 の回転軸線方向に沿って相対移動する。つまり、固定ねじ部 674 a は、可動ねじ部 673 a に噛み合わされて接触する。可動ねじ部 673 a および固定ねじ部 674 a は、雌ねじ 673 b および雄ねじ 674 b で接触する。プライマリ可動シーブ移動機構 640 によりプライマリ可動シーブ 644 がプライマリ軸部 641 に対して相対的にプライマリ軸部 641 の回転軸線方向に移動する際、可動ねじ部 673 a の雌ねじ 673 b は固定ねじ部 674 a の雄ねじ 674 b に直接的に接触して摺動する。つまり、可動ねじ部 673 a の雌ねじ 673 b および固定ねじ部 674 a の雄ねじ 674 b は、プライマリ可動シーブ 644 とプライマリ軸部 641 との摺動部分 648 以外の、プライマリ可動シーブ 644 がプライマリ軸部 641 に対して相対的にプライマリ軸部 641 の回転軸線方向に移動する際に摺動する摺動部分 670 である。可動ねじ部 673 a の雌ねじ 673 c および固定ねじ部 674 a の雄ねじ 674 b は、プライマリ軸部 641 またはプライマリ可動シーブ 644 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 641 とプライマリ可動シーブ 644 との間に介在する部材である。可動ねじ部 673

40

50

aの雌ねじ673bおよび固定ねじ部674aの雄ねじ674bは、移動部軸受75、回転部軸受676を介して、プライマリ可動シブ644のスライド部材644aとプライマリ軸部641との間に介在している。プライマリ可動シブ644のスライド部材644aと、移動部軸受75と、可動ねじ部673aと、固定ねじ部674aと、回転部軸受676は、後述する潤滑室形成部690を構成する。可動ねじ部673aの雌ねじ673bおよび固定ねじ部674aの雄ねじ674bは、後述する潤滑室690a内のオイルで潤滑される。

【0185】

プライマリ可動シブ移動機構640は、潤滑室形成部690を含む。潤滑室形成部690は、潤滑空間222c内に配置される。潤滑室形成部690は、プライマリ可動シブ644のスライド部材644aと、プライマリ軸部641のカラー部材643aと、シール部材44d、644dと、移動部軸受75と、可動ねじ部673aおよび固定ねじ部674aと、回転部軸受676とで構成される。潤滑室形成部690は、潤滑室690aを形成する。潤滑室690aは、プライマリ可動シブ移動機構640によりプライマリ可動シブ644がプライマリ軸部641に対して相対的にプライマリ軸部641の回転軸線方向に移動する際に摺動する、プライマリ可動シブ644とプライマリ軸部641との摺動部分648を収容する。プライマリ可動シブ644とプライマリ軸部641との摺動部分648は、プライマリ可動シブ644のスライド部材644aのスプライン644cおよびプライマリ軸部641のカラー部材643a2のスリット644bと、プライマリ可動シブ644の円筒部643bおよびプライマリ軸部641のカラー部材643a1である。

【0186】

潤滑室形成部690は、潤滑剤注入孔691および潤滑剤排出孔692を有する。潤滑剤排出孔692は、回転部軸受676の内部の隙間676aである。潤滑剤排出孔692である回転部軸受676の内部の隙間676aは、プライマリ軸部641の回転軸線方向に貫通する。つまり、潤滑剤排出孔692である回転部軸受676の内部の隙間676aは、プライマリ軸部641の回転軸線方向にオイルを排出することが可能である。

【0187】

潤滑剤注入孔691は、クランクケースオイル流路部222a、オイル流路部221e、221c、オイル流路部621d、凹部643d、カラー孔部643c、および、凹部644eで構成される。クランク軸部221およびプライマリ軸部641は、その内部にオイル流路部221cを構成する。クランク軸部221は、その内部にオイル流路部221eを構成する。プライマリ軸部641は、その内部にオイル流路部621dを構成する。カラー部材643aは、その内部に内部にオイルを流すことができる孔であるカラー孔部643cを構成する。オイル流路部221eは、クランクケース部222の内部のクランクケースオイル流路部(図示せず)と接続されている。オイル流路部221cは、オイル流路部221eに接続されている。オイル流路部221cは、クランク軸部221およびプライマリ軸部641の中心に、プライマリ軸部641の回転軸線方向に沿って設けられる。オイル流路部621dは、オイル流路部221cの左端部に接続される。オイル流路部621dは、プライマリ軸部641の径方向に沿って設けられる。オイル流路部621dは、プライマリ軸部641の径方向において、プライマリ軸部641の中心にあるオイル流路部221cから、カラー部材643aとプライマリ軸部641との間に形成される凹部643dまで設けられる。カラー孔部643cは、プライマリ軸部641の径方向に沿って設けられる。カラー孔部643cは、プライマリ軸部641の径方向において、カラー部材643aとプライマリ軸部641との間に形成される凹部643dから、スライド部材644aの内周面とカラー部材643aとの間に形成される凹部644eまで設けられる。

【0188】

潤滑剤注入孔691は、クランクケースオイル流路部222a、オイル流路部221e、221c、オイル流路部621d、凹部643d、カラー孔部643c、および、凹部6

10

20

30

40

50

4 4 e をオイルが流れるように構成されている。クランクケースオイル流路部 2 2 2 a、オイル流路部 2 2 1 e、2 2 1 c、オイル流路部 6 2 1 d、凹部 6 4 3 d、カラー孔部 6 4 3 c、および、凹部 6 4 4 e を流れるオイルは、潤滑空間 2 2 2 c 内を潤滑するオイルと共通である。潤滑剤注入孔 6 9 1 は、クランクケースオイル流路部（図示せず）内のオイルが、オイル流路部 2 2 1 c に流入されるように構成される。潤滑剤注入孔 6 9 1 は、オイル流路部 2 2 1 c 内のオイルが、オイル流路部 6 2 1 d、6 4 3 c を通って、スライド部材 6 4 4 a の内周面とカラー部材 6 4 3 a との間に形成される凹部 6 4 4 e に貯留されるように構成される。そして、潤滑剤注入孔 6 9 1 は、凹部 6 4 4 e に貯留されたオイルが、プライマリ可動シープ 6 4 4 のスライド部材 6 4 4 a のスプライン 6 4 4 c およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 2 のスリット 6 4 4 b の凹部に流入されて、潤滑室 6 9 0 a に注入されるように構成される。また、潤滑剤注入孔 6 9 1 は、凹部 6 4 4 e に貯留されたオイルが、プライマリ可動シープ 6 4 4 の円筒部 6 4 3 b およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 1 の間に注入される。プライマリ可動シープ 6 4 4 のスライド部材 6 4 4 a のスプライン 6 4 4 c およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 2 のスリット 6 4 4 b と、プライマリ可動シープ 6 4 4 の円筒部 6 4 3 b およびプライマリ軸部 6 4 1 のカラー部材 6 4 3 a 1 は、プライマリ可動シープ 6 4 4 とプライマリ軸部 6 4 1 との摺動部分 6 4 8 である。つまり、プライマリ可動シープ 6 4 4 とプライマリ軸部 6 4 1 との摺動部分 6 4 8 を潤滑できるように、潤滑剤注入孔 6 9 1 からオイルが注入される。

10

【0189】

なお、潤滑室形成部 6 9 0 を形成する可動ねじ部 6 7 3 a の雌ねじ 6 7 3 b および固定ねじ部 6 7 4 a の雄ねじ 6 7 4 b は、プライマリ可動シープ 6 4 4 とプライマリ軸部 6 4 1 との摺動部分 6 4 8 以外の摺動部分 6 7 0 である。摺動部分 6 7 0 は、プライマリ軸部 6 4 1 またはプライマリ可動シープ 6 4 4 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 6 4 1 とプライマリ可動シープ 6 4 4 とが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 6 7 0 は、プライマリ可動シープ移動機構 6 4 0 によりプライマリ可動シープ 6 4 4 がプライマリ軸部 6 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 6 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 6 4 1 とプライマリ可動シープ 6 4 4 との間に介在して潤滑室形成部 6 9 0 を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 6 7 0 は、潤滑室 6 9 0 a 内のオイルで潤滑される。

20

30

【0190】

本発明の実施形態の具体例 5 のエンジンユニット 6 0 6 は、上述した本発明の実施形態のエンジンユニット 6、具体例 1 のエンジンユニット 1 0 6 および具体例 2 のエンジンユニット 2 0 6 の効果と同様の効果を奏する。

【0191】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、請求の範囲に記載した限りにおいて様々な変更が可能である。また、後述する変更例は適宜組み合わせることで実施することができる。

【0192】

上記実施形態の具体例 1 において、潤滑剤注入孔 9 1 は、図 7 に示すように、外径の異なる円柱状の外孔部 9 1 a および円柱状の内孔部 9 1 b を有する。しかしながら、本発明において、潤滑剤注入孔は、潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさより大きい形状であれば、どのような形状であってもよい。具体例 1 の潤滑剤注入孔 9 1 の変形例を図 1 3 に示す。図 1 3 に示すように、潤滑剤注入孔 1 9 1 は、潤滑室形成部 1 9 0 に形成される。潤滑室形成部 1 9 0 は、内部に潤滑室 1 9 0 a を構成する。潤滑剤注入孔 1 9 1 は、テーパ状の孔部 1 9 1 a により構成される。孔部 1 9 1 a は、潤滑室形成部 1 9 0 の外面に形成される開口端の大きさが、潤滑室形成部 1 9 0 の内面に形成される開口端の大きさより大きくなるように形成される。これにより、潤滑室 1 9 0 a に潤滑剤がより注入されやすくなる。従って、プライマリプーリ 4 2 周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト 3 2 の熱劣化を抑制できる。なお

40

50

、潤滑剤注入孔は、潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさより大きい形状に構成されていなくてもよい。

【0193】

上記実施形態の具体例1において、潤滑剤排出孔92は、図7に示すように、2つ設けられる。しかしながら、本発明において、潤滑剤排出孔は、1つだけ設けられてよい。また、本発明において、潤滑剤排出孔は、潤滑室形成部の外面に形成される開口端の大きさが、潤滑室形成部の内面に形成される開口端の大きさと同じであるように構成されてもよい。また、上記実施形態の具体例1において、潤滑剤排出孔92は、図7に示すように、その中心軸線が鉛直方向に沿わないように配置される。しかしながら、本発明において、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置されてもよい。具体例1の潤滑剤排出孔92の変形例を図13に示す。図13に示すように、潤滑剤排出孔192は、潤滑室形成部190に形成される。潤滑剤排出孔192は、円柱状の孔部192aにより構成される。孔部192aは、潤滑室形成部190の外面に形成される開口端の大きさと、潤滑室形成部190の内面に形成される開口端の大きさとが同じであるように形成される。また、潤滑剤排出孔192は、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置される。これにより、潤滑室190aから潤滑剤がより排出されやすくなる。また、潤滑剤は重力によって鉛直方向の上方から下方に向かって流れる。潤滑剤排出孔192の中心軸線が鉛直方向に沿うように、潤滑剤排出孔192が配置されることにより、潤滑室190aから潤滑剤がより排出されやすくなる。従って、プライマリプーリ42周辺の温度を下げることができ、乾式ベルト32の熱劣化を抑制できる。

10

20

【0194】

上記実施形態の具体例1において、潤滑剤注入孔91は、その中心軸線が鉛直方向に沿うように配置される。しかしながら、本発明において、潤滑剤注入孔は、その中心軸線が鉛直方向に沿わないように配置されてもよい。

【0195】

上記実施形態の具体例1～4において、潤滑剤排出孔92は、その一部が潤滑室形成部90の下部に配置される。しかしながら、本発明において、潤滑剤排出孔は、その全部が潤滑室形成部の下部に配置されてよい。

【0196】

上記実施形態の具体例1～5において、回転力変換機構の回転部は、プライマリ回転軸線方向に移動不能に構成されているが、それに限らない。回転力変換機構の回転部は、プライマリ回転軸線方向に移動可能に構成されていてもよい。

30

【0197】

上記実施形態の具体例1～5において、回転力変換機構の相対移動部および回転部は、台形ねじで構成されているが、それに限らない。相対移動部および回転部に、他のねじ構造が用いられてもよい。例えば、相対移動部および回転部が、ボールねじおよびボールねじに噛み合うボールねじ軸で構成されてもよい。また、相対移動部および回転部が、螺旋状のスプライン溝を有するスプライン軸およびスプライン溝に嵌合するスプラインナットで構成されてもよい。

【0198】

なお、電子制御式無段変速装置の構成は、上記実施形態の具体例の構成に限らない。本発明の電子制御式無段変速装置は、様々な構成の電子制御式無段変速装置であってよい。

40

【0199】

例えば、上記実施形態の具体例において、回転力伝達機構80は、潤滑空間22cに配置されているが、それに限らない。本発明において、回転力伝達機構は、少なくとも一部が乾式空間に配置されてもよい。例えば、本発明において、電動モータは、乾式空間に配置されてもよい。

【0200】

また、例えば、上記実施形態の具体例において、潤滑室形成部90は、潤滑空間22cに配置される。しかしながら、本発明において、潤滑室形成部は、少なくとも一部が乾式空

50

間に配置されてもよい。図 1 4 に基づいて、潤滑室形成部の一部が乾式空間に配置される電子制御式無段変速装置の変形例について説明する。図 1 4 の変形例の電子制御式無段変速装置 5 3 0 は、図 1 2 に示す具体例 4 のエンジンユニット 4 0 6 の電子制御式無段変速装置 4 3 0 の一部を変形したものである。なお、図 1 4 において、回転力伝達機構 8 0 を模式的に表示されている。

【 0 2 0 1 】

図 1 4 の変形例の電子制御式無段変速装置 5 3 0 では、プライマリ可動シープ移動機構 5 4 0 は、回転力変換機構 5 7 2 と、回転力伝達機構 5 8 0 とを含む。回転力伝達機構 5 8 0 は、電動モータ 8 6、出力ギア 8 1、回転力伝達ギア 8 2、回転軸 8 2 a、および、回転部ギア 8 3 を含む。回転力伝達機構 5 8 0 は、乾式空間 3 1 a に配置される。回転力変換機構 5 7 2 は、相対移動部 5 7 3、回転部 5 7 4、移動部軸受 5 7 5 および回転部軸受 5 7 6 を有する。回転部 5 7 4 の外周面には、回転部ギア 8 3 と噛み合うシープ側ギア 5 7 9 が設けられる。回転部 5 7 4、回転部軸受 5 7 6 およびシープ側ギア 5 7 9 は、乾式空間 3 1 a に配置される。相対移動部 5 7 3 の外周面および回転部 5 7 4 の内周面には、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 5 7 0 である雄ねじおよび雌ねじが形成されている。スライド部材 4 4 a の右端部の外周面には、回転部軸受 5 7 6 が嵌め合わされる。回転部 5 7 4 の内周面には、回転部軸受 5 7 6 が嵌め合わされる。相対移動部 5 7 3 は、図示しないねじ部等により回転不能に構成されている。また、相対移動部 5 7 3 は、移動部軸受 5 7 5 によりプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動不能に構成される。回転部 5 7 4 は、シープ側ギア 5 7 9 の回転力により回転する。そして、回転部 5 7 4 は、回転部 5 7 4 自身の回転力により、プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する。つまり、相対移動部 5 7 3 は、プライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に回転部 5 7 4 に対して相対的に移動可能に構成される。そして、プライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する。なお、図 1 4 の変形例の電子制御式無段変速装置 5 3 0 では、回転部軸受 5 7 6 は、シール板は隙間を有さない状態で配置されるシール型ベアリングである。

【 0 2 0 2 】

相対移動部 5 7 3、回転部 5 7 4、および、移動部軸受 5 7 5 は、潤滑室形成部 5 9 0 を構成する。潤滑室形成部 5 9 0 は、その一部が乾式空間 3 1 a に配置され、その一部が潤滑空間 2 2 2 c に配置される。潤滑室形成部 5 9 0 は、潤滑剤注入孔 2 9 1 および潤滑剤排出孔 4 9 2 を有する。潤滑剤注入孔 2 9 1 および潤滑剤排出孔 4 9 2 は、クランク軸部 4 2 1 およびプライマリ軸部 4 4 1 の内部に連通して形成される。潤滑室形成部 5 9 0 は、その内部に潤滑室 5 9 0 a を形成する。潤滑室 5 9 0 a は、プライマリ可動シープ移動機構 5 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する際に摺動する、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 を收容する。プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 は、プライマリ可動シープ 4 4 のスライド部材 4 4 a のスプライン 4 4 c およびプライマリ軸部 4 4 1 のカラー部材 4 4 3 b のスリット 4 4 4 b である。移動部軸受 5 7 5 と、相対移動部 5 7 3 の外周面および回転部 5 7 4 の内周面に形成された雄ねじおよび雌ねじと、回転部軸受 5 7 6 は、潤滑室形成室 5 9 0 を構成する。相対移動部 5 7 3 の外周面および回転部 5 7 4 の内周面に形成された雄ねじおよび雌ねじは、プライマリ可動シープ 4 4 とプライマリ軸部 4 4 1 との摺動部分 4 4 8 以外の摺動部分 5 7 0 である。摺動部分 5 7 0 は、プライマリ軸部 4 4 1 またはプライマリ可動シープ 4 4 のいずれにも直接的に接触しない、プライマリ軸部 4 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 とが他の部材を介して間接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 5 7 0 は、プライマリ可動シープ移動機構 4 4 0 によりプライマリ可動シープ 4 4 がプライマリ軸部 4 4 1 に対して相対的にプライマリ軸部 4 4 1 の回転軸線方向に移動する際に、プライマリ軸部 4 4 1 とプライマリ可動シープ 4 4 との間に介在して潤滑室形成部 5 9 0 を構成する部材同士が直接的に接触して摺動する部分である。摺動部分 5 7 0 は、潤滑室 5 9 0 a 内のオイルで潤滑される。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 3 】

また、例えば、上記実施形態の具体例において、回転力伝達ギア機構 8 4 に含まれるギアは、回転力伝達ギア 8 2 のみであるが、それに限らない。本発明のエンジンユニットにおいて、例えば、回転力伝達ギア機構に含まれるギアが、回転力伝達ギア以外の複数のギアを有してもよい。

【 0 2 0 4 】

また、例えば、上記実施形態の具体例において、電動モータ 8 6 の回転軸 8 6 b は、端部が軸受で支持されてない。しかし、本発明のエンジンユニットでは、電動モータの回転軸は、端部が軸受で支持されてもよい。

【 0 2 0 5 】

上記実施形態の具体例において、クランク軸部 2 1 およびプライマリ軸部 4 1 が一体で成形されているがそれに限らない。クランク軸部およびプライマリ軸部が、別々に成形されていてもよい。そして、別々に成形されたクランク軸部およびプライマリ軸部が一体となるように構成されていてもよい。この場合、プライマリ軸部の回転軸線は、クランク軸部の回転軸線上に配置される。また、別々に成形されたクランク軸部およびプライマリ軸部が一体とならないように構成されていてもよい。この場合、プライマリ軸部の回転軸線は、クランク軸部の回転軸線上と平行に配置される。

【 0 2 0 6 】

上記実施形態の具体例において、移動量検出部 8 5 は、相対移動部 7 3 と接触して回転することにより、プライマリ可動シープ 4 4 がその回転軸線方向に移動した移動量を検出するセンサである。しかし、本発明のエンジンユニットにおいて、移動量検出部は、プライマリ可動シープがその回転軸線方向に移動した移動量を検出するセンサであってもよい。例えば、移動量検出部は、ギアを組み合わせる構成され、ギアの回転量からプライマリ可動シープがその回転軸線方向に移動した移動量を検出するものであってもよい。

【 0 2 0 7 】

本発明のエンジンユニットのエンジン本体部は、シリンダ軸線がより上下方向に近づくように、車体フレームに搭載されてもよい。シリンダ軸線の水平方向に対する傾斜角度は、45度より大きく90度以下である。

【 0 2 0 8 】

本発明のエンジンユニットのエンジン本体部は、多気筒エンジンであってもよい。本発明のエンジンユニットのエンジン本体部は、2ストロークエンジンであってもよい。本発明のエンジンユニットのエンジン本体部は、自然空冷式のエンジンであってもよい。本発明のエンジンユニットのエンジン本体部は、水冷式のエンジンであってもよい。本発明のエンジンユニットのエンジン本体部は、ハイブリッド式のエンジンであってもよい。

【 0 2 0 9 】

本発明のエンジンユニットが適用される車両として、自動二輪車を例示した。しかし、本発明の車両は、エンジンユニットの動力で移動する車両であれば、どのような車両であってもよい。本発明が適用される車両は、自動二輪車以外の鞍乗型車両であってもよい。鞍乗型車両とは、乗員が鞍にまたがるような状態で乗車する車両全般を指す。鞍乗型車両には、自動二輪車、三輪車、四輪バギー（ATV：All Terrain Vehicle（全地形型車両））、水上バイク、スノーモービル等が含まれる。本発明が適用される車両は、鞍乗型車両でなくてもよい。また、本発明が適用される車両は、運転者が乗車しないものであってもよい。また、本発明が適用される車両は、人を乗せずに走行可能なものであってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 2 1 0 】

6、106、206、306、406、606 エンジンユニット

20、220、320、620 エンジン本体部

21、221、421 クランク軸部

22、222、322 クランクケース部

22c、222c、322c 潤滑空間

10

20

30

40

50

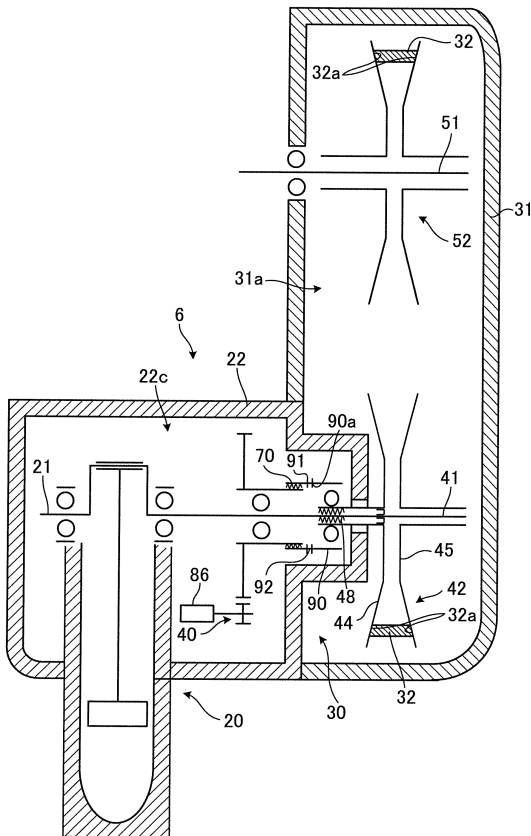
- 3 0、2 3 0、3 3 0、4 3 0、5 3 0、6 3 0 電子制御式無段変速装置
- 3 1 乾式ベルトケース部
- 3 1 a 乾式空間
- 3 2 乾式ベルト
- 3 2 a 接触部
- 4 0、2 4 0、4 4 0、5 4 0、6 4 0 プライマリ可動シープ移動機構
- 4 1、2 4 1、4 4 1、6 4 1 プライマリ軸部
- 4 2、2 4 2、4 4 2、6 4 2 プライマリプーリ
- 4 4、6 4 4 プライマリ可動シープ
- 4 5 プライマリ固定シープ
- 4 8、2 4 8、3 4 8、4 4 8、6 4 8 プライマリ可動シープとプライマリ軸部との摺動部分
- 5 1 セカンダリ軸部
- 5 2 セカンダリプーリ
- 7 5 移動部軸受(ベアリング)
- 7 5 a 内部の隙間
- 7 6 回転部軸受(ベアリング)
- 7 6 a 内部の隙間
- 8 6 電動モータ
- 9 0、1 9 0、2 9 0、4 9 0、5 9 0、6 9 0 潤滑室形成部
- 9 0 a、1 9 0 a、2 9 0 a、4 9 0 a、5 9 0 a、6 9 0 a 潤滑室
- 9 1、1 9 1、2 9 1、6 9 1 潤滑剤注入孔
- 9 2、9 2 F、9 2 B、1 9 2、4 9 2、6 9 2 潤滑剤排出孔
- 3 2 2 a 潤滑剤射出部

10

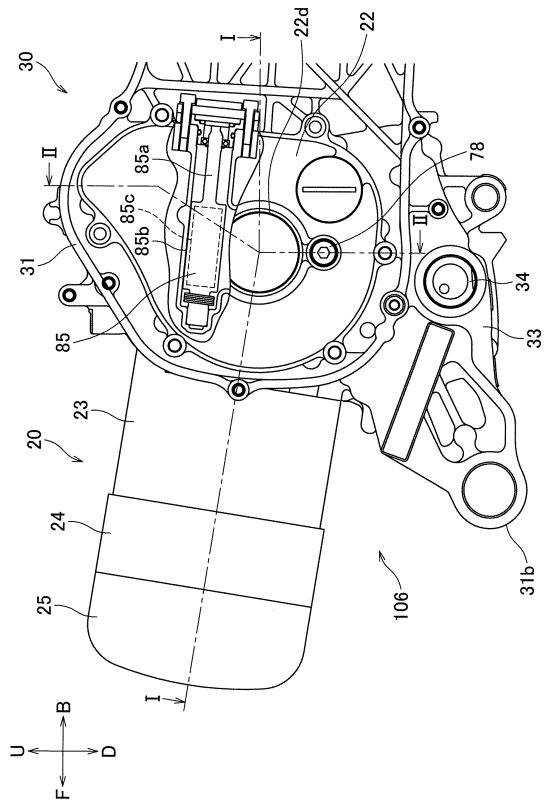
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

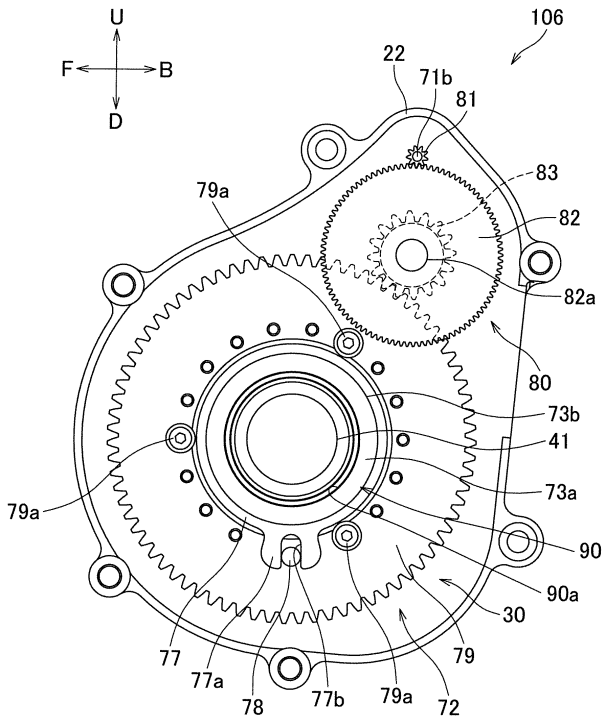


30

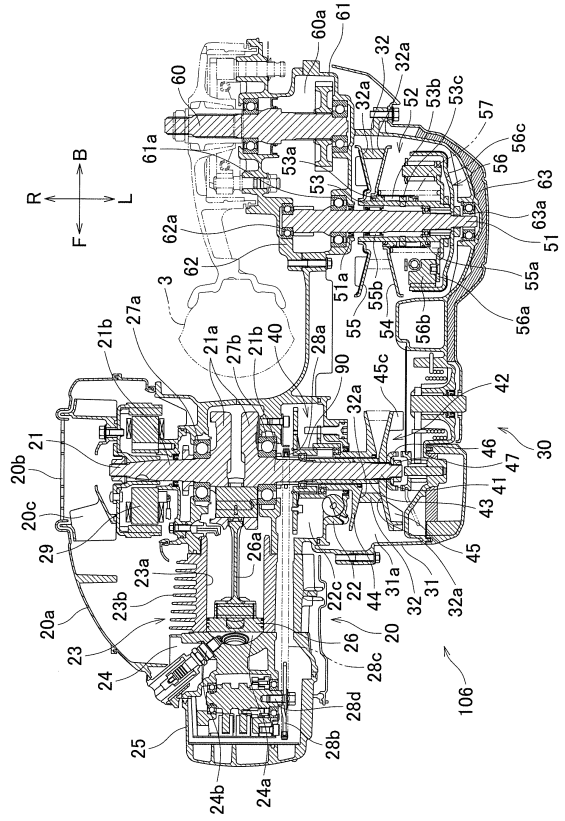
40

50

【 図 3 】



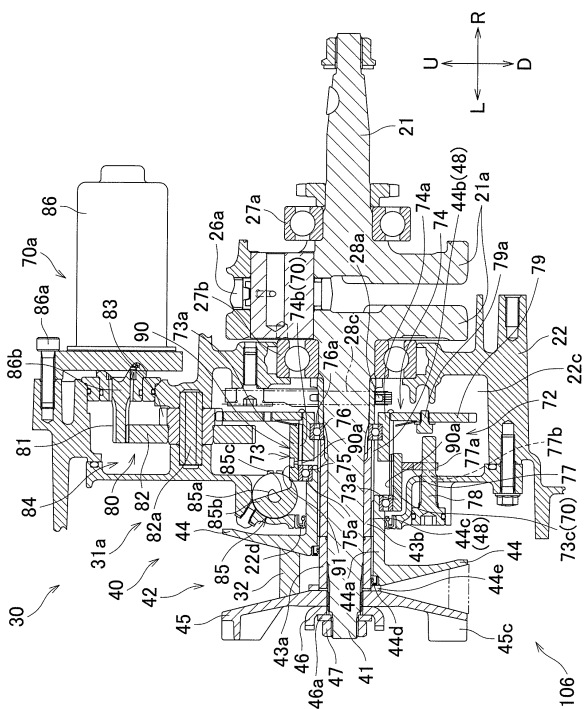
【 図 4 】



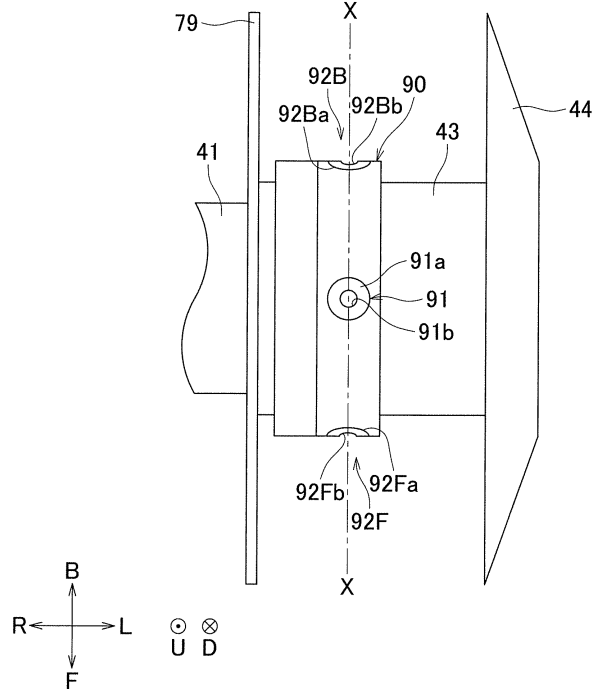
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

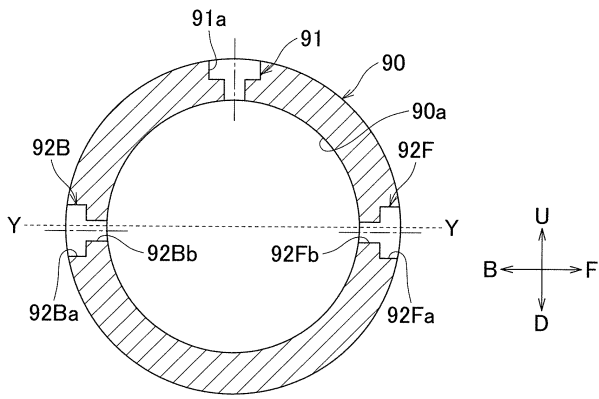


30

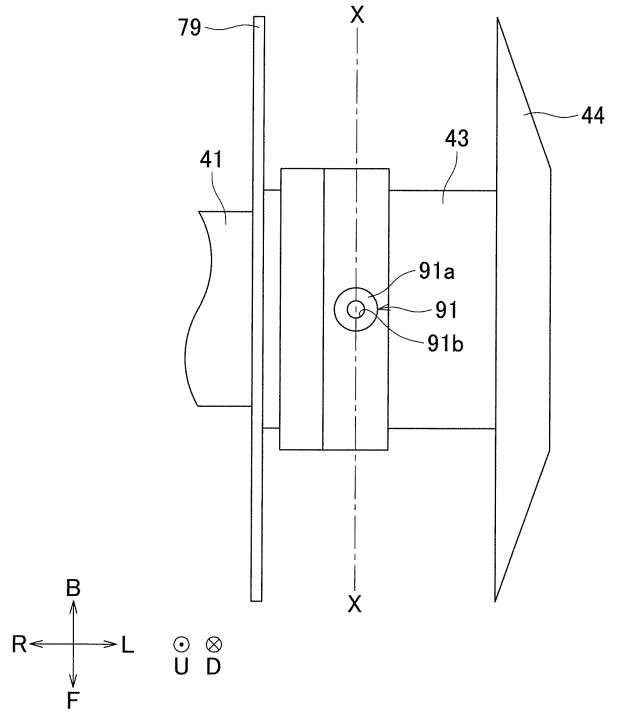
40

50

【 図 7 】



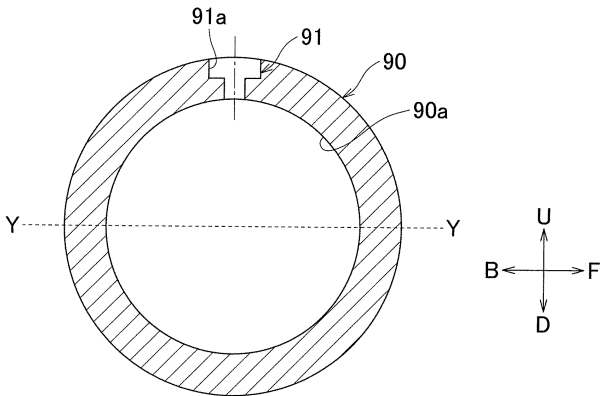
【 図 8 】



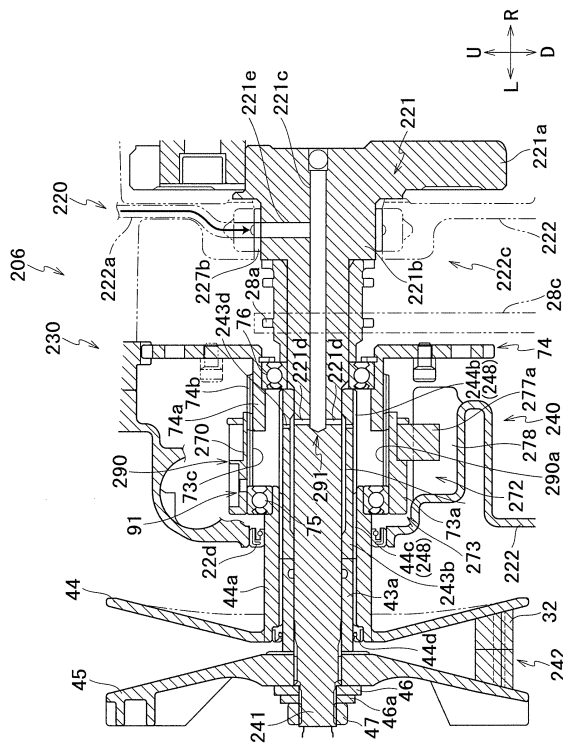
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

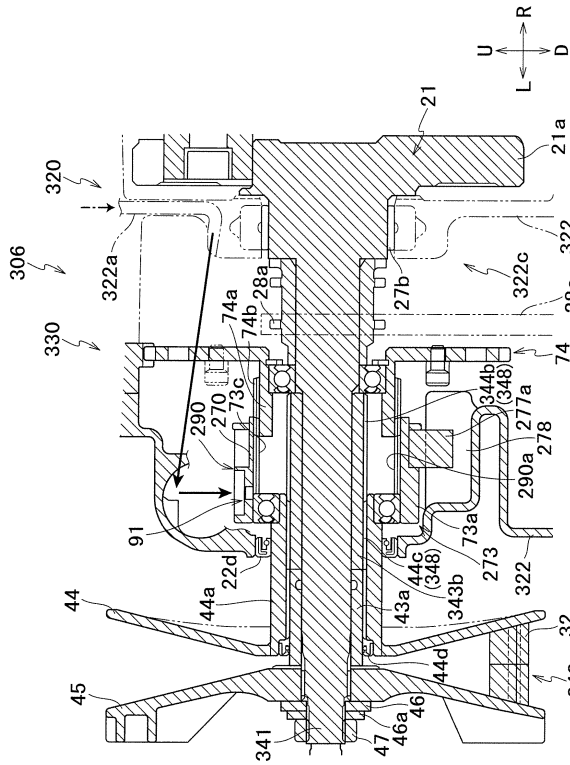


30

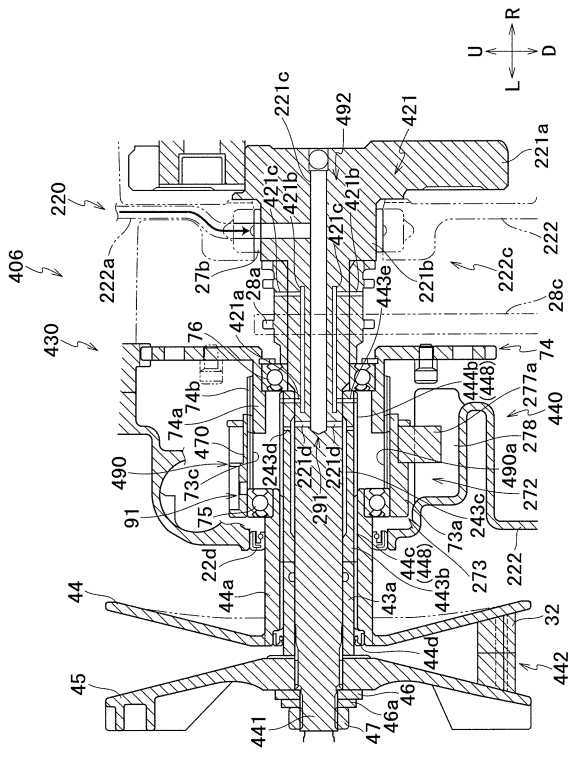
40

50

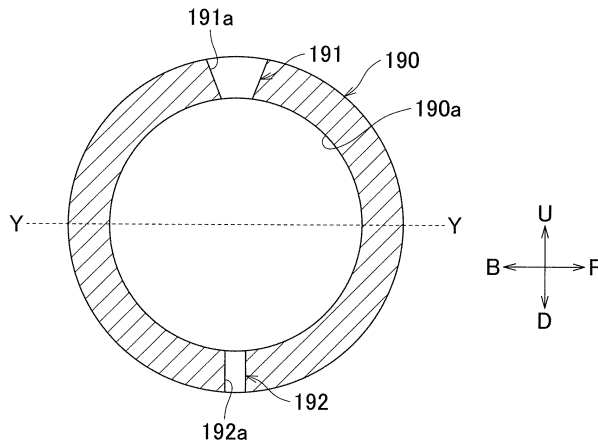
【図 1 1】



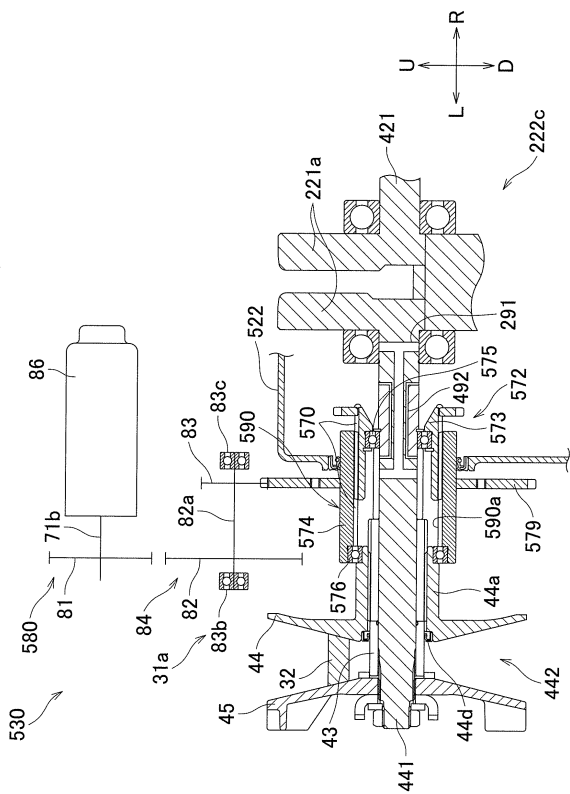
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

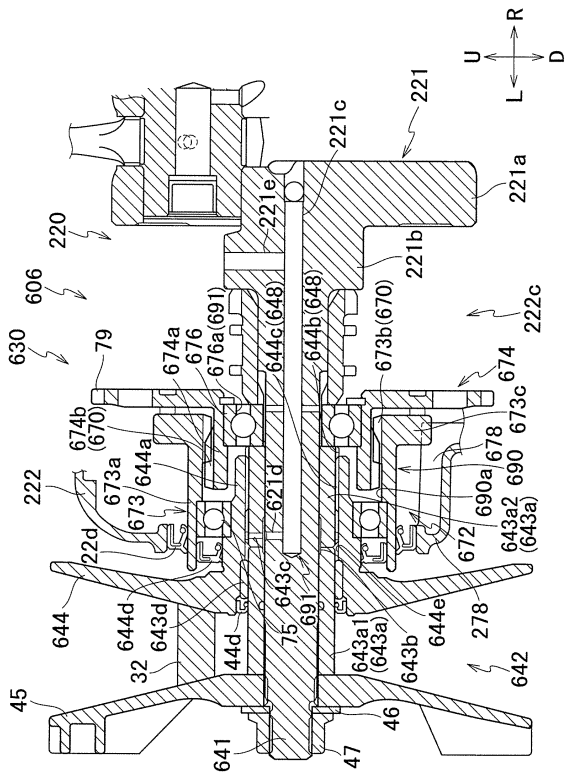
20

30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/135320(WO, A1)
実開平3-69737(JP, U)
特開2009-191941(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16H 9/18