

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年9月7日(07.09.2023)



(10) 国際公開番号

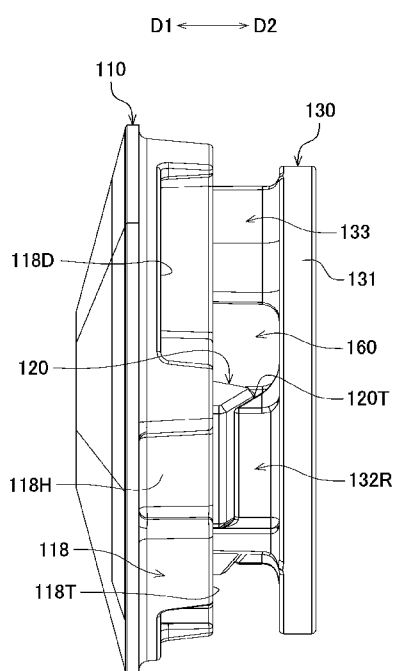
WO 2023/166955 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F16H 9/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/004614
- (22) 国際出願日: 2023年2月10日(10.02.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-031549 2022年3月2日(02.03.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社エフ・シー・シー (KABUSHIKI KAISHA F.C.C.) [JP/JP]; 〒4311394 静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の36 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 川頭 諭 (KAWAGASHIRA Satoshi); 〒4311394 静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の36 株式会社エフ・シー・シー内 Shizuoka (JP). 吉本 克 (YOSHIMOTO Katsu); 〒4311394 静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の36 株式会社エフ・シー・シー内 Shizuoka (JP). 横道 友太 (YOKOMICHI Yuta); 〒4311394 静岡県浜松市北区細江町中川7000番地の36 株式会社エフ・シー・シー内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 山根 広昭 (YAMANE Hiroaki); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜2丁目1番5号 平和不動産北浜ビル10階 弁理士法人協働特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

(54) Title: CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

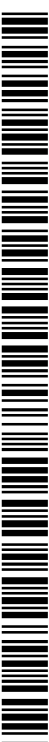
(54) 発明の名称: 無段変速機

図15



(57) Abstract: A continuously variable transmission 100 comprises a movable drive pulley 110 between a fixed drive pulley 102 and a ramp plate 130, wherein, seen from a radial direction of a crankshaft 90 when a weight 120 is located radially outside, a through-hole 160 penetrating in the radial direction is formed between the ramp plate 130 and the movable drive pulley 110.

(57) 要約: 無段変速機100は、固定ドライブプーリー102とランププレート130との間に可動ドライブプーリー110を備え、ウエイト120が径方向の外側に位置するとき、クランク軸90の径方向から見て、ランププレート130と可動ドライブプーリー110との間に径方向に貫通する貫通孔160が形成されている。



WO 2023/166955 A1

SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：無段変速機

### 技術分野

[0001] 本発明は、エンジン等の動力源の回転駆動力を無段階でクラッチに伝達する無段変速機に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、自動二輪車等の鞍乗型車両の動力源（例えばエンジン）の回転駆動力を無段階でクラッチに伝達する無段変速機が知られている。例えば、特許文献1には、エンジンの回転駆動力によって回転するランププレートと、ランププレートと同期して回転する可動シブ（以下可動ドライブプーリとする）と、ランププレートと可動ドライブプーリとの間に配置されかつ径方向に移動する遠心ウエイトと、を有する無段変速機が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-47292号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1に記載された無段変速機では、可動ドライブプーリ上をVベルトが摺動するため、可動ドライブプーリは加熱される。ここで、特許文献1に記載された無段変速機では、遠心ウエイトの位置にかかわらずランププレートが可動ドライブプーリを覆うように配置されている。即ち、遠心ウエイトを収容する収容部は、ランププレートによって蓋がされている。このため、ランププレートと可動ドライブプーリとの間に熱が滞留し、可動ドライブプーリの放熱ができない。可動ドライブプーリの温度が上がってしまうと、Vベルトの摩耗が促進されてしまい、Vベルトの寿命が低下してしまうという問題があった。

[0005] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、可動ライ

ブプーリの冷却に優れた無段変速機を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る無段変速機は、動力源によって回転駆動するクランク軸と一体的に回転駆動する固定ドライブプーリと、前記固定ドライブプーリに対向して配置されかつ前記クランク軸上を前記固定ドライブプーリに対して接近または離隔する可動ドライブプーリと、を有するドライブプーリと、前記可動ドライブプーリに対して前記固定ドライブプーリとは反対側に配置されかつ前記クランク軸と一体的に回転駆動するランププレートと、前記可動ドライブプーリと前記ランププレートとに挟まれかつ前記可動ドライブプーリの径方向に移動自在なウエイトと、を備え、前記ウエイトは、前記可動ドライブプーリの回転に伴う遠心力により前記径方向の内側の位置から前記径方向の外側の位置に移動して前記可動ドライブプーリを押圧し、前記可動ドライブプーリを前記固定ドライブプーリに接近させるように構成され、前記ウエイトが前記径方向の外側に位置するとき、前記クランク軸の径方向から見て、前記ランププレートと前記可動ドライブプーリとの間に前記径方向に貫通する貫通孔が形成されている。

[0007] 本発明に係る無段変速機によると、ウエイトが径方向の外側に位置するとき、クランク軸の径方向から見て、ランププレートと可動ドライブプーリとの間に径方向に貫通する貫通孔が形成されている。このため、ウエイトが径方向の外側に位置するときには、可動ドライブプーリとランププレートとの間において、貫通孔を介して空気が流れるため、可動ドライブプーリが冷却される。このように、貫通孔を介して可動ドライブプーリとランププレートとの間に空気を流すことができるため、可動ドライブプーリの冷却を効果的に行うことができる。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、可動ドライブプーリの冷却に優れた無段変速機を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、一実施形態に係る無段変速機および遠心クラッチの構成を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、一実施形態に係る無段変速機の一部を拡大して示す拡大断面図である。

[図3]図3は、一実施形態に係る無段変速機のスリーブ軸受け、可動ドライブプーリ、ウエイトおよびランププレートの組み付け状態を示した組付け斜視図である。

[図4]図4は、一実施形態に係る無段変速機の固定ドライブプーリ、スリーブ軸受け、可動ドライブプーリ、ウエイトおよびランププレートの組み付け状態を解いた分解斜視図である。

[図5]図5は、一実施形態に係る無段変速機が高回転数で回転駆動する状態を示す拡大断面図である。

[図6]図6は、一実施形態に係る無段変速機の可動ドライブプーリの斜視図である。

[図7A]図7Aは、一実施形態に係るウエイトの斜視図である。

[図7B]図7Bは、一実施形態に係る本体カバーの斜視図である。

[図7C]図7Cは、一実施形態に係るウエイト本体の斜視図である。

[図8A]図8Aは、一実施形態に係る無段変速機のランププレートの斜視図である。

[図8B]図8Bは、一実施形態に係る無段変速機のランププレートの平面図である。

[図9]図9は、一実施形態に係るランプ側突出片がウエイトに当接するとともに、ウエイトがウエイト受け部に当接する状態を示す平面図である。

[図10]図10は、エンジンが停止した状態におけるランプ側突出片とウエイトとウエイト受け部との関係を示す平面図である。

[図11]図11は、エンジンが停止した状態におけるランプ側突出片とウエイトとウエイト受け部との他の関係を示す平面図である。

[図12]図12は、一実施形態に係るウエイトが径方向の外側の位置に移動し

た状態を示す平面図である。

[図13]図13は、一実施形態に係るランププレートと可動ドライブプーリとの組み付け状態を示す斜視図である。

[図14]図14は、一実施形態に係るランププレートと可動ドライブプーリとの組み付け状態を示す平面図である。

[図15]図15は、一実施形態に係るウエイトが径方向の外側に位置するときのランププレートと可動ドライブプーリとの位置関係を示す側面図である。

[図16]図16は、一実施形態に係るウエイトが径方向の内側に位置するときのランププレートと可動ドライブプーリとの位置関係を示す側面図である。

[図17]図17は、可動ドライブプーリの変形例の一部を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本発明に係る無段変速機の実施形態について説明する。なお、ここで説明される実施形態は、当然ながら特に本発明を限定することを意図したものではない。また、同じ作用を奏する部材・部位には同じ符号を付し、重複する説明は適宜省略または簡略化する。なお、本明細書において、径方向とは、特に断りのない限り、可動ドライブプーリ110およびランププレート130の径方向のことをいう。

[0011] 無段変速機100は、主として鞍乗型車両（例えばスクータなどの自動二輪車両）に用いられる装置である。図1に示すように、無段変速機100は、動力源（例えばエンジン）と駆動輪である後輪側の遠心クラッチ200との間に設けられている。無段変速機100は、エンジンの回転数に対する減速比を無段階で変更しながら回転駆動力を遠心クラッチ200に伝達する。

[0012] （無段変速機100の構成）

図1に示すように、無段変速機100は、ドライブプーリ101と、ウエイト120と、ランププレート130と、Vベルト140と、ドリブンプーリ150とを備えている。ドライブプーリ101は、エンジンによって回転駆動するクランク軸90上に設けられている。ドライブプーリ101は、エンジンの回転駆動力によって直接回転駆動する部品である。ドライブプーリ

101は、固定ドライブプーリ102と、固定ドライブプーリ102に対向して配置された可動ドライブプーリ110とを有する。以下の説明では、固定ドライブプーリ102および可動ドライブプーリ110およびランププレート130が回転する方向を回転方向L（図6等参照）とする。

[0013] 図1に示すように、固定ドライブプーリ102は、Vベルト140を可動ドライブプーリ110とともに挟んで回転駆動する部品である。固定ドライブプーリ102は、金属材料（例えば、アルミニウム材）を円錐筒状に形成して構成されている。固定ドライブプーリ102は、円板部103と、円錐部106と、フィン107とを備えている。

[0014] 図2に示すように、円板部103は、固定ドライブプーリ102をクランク軸90に連結するとともに円錐部106を支持する部分である。円板部103は、リング状に形成された平板である。円板部103には、中央部に内歯状のスプラインを有する嵌合孔103aが形成されている。クランク軸90の外周部は、嵌合孔103aにスプライン嵌合している。円板部103は、クランク軸90の外周部に固定的に嵌合するスリーブ軸受104に突き当てられた状態でクランク軸90上に固定されている。より詳細には、円板部103は、クランク軸90の一方（図示左側）の端部側に挿入されるナット105によってクランク軸90上に固定されている。これにより、固定ドライブプーリ102は、クランク軸90と常に一体的に回転駆動する。

[0015] 図2に示すように、円錐部106は、可動ドライブプーリ110の円錐部112とともにVベルト140を挟む部分である。円錐部106は、円板部103の径方向外側に向かって傾斜するテーパ面状に形成されている。円錐部106は、円板部103から離れるほど可動ドライブプーリ110から離れるように傾斜している。円錐部106は、可動ドライブプーリ110と対向する面とは反対側の面に形成された複数のフィン107を有する。フィン107は、固定ドライブプーリ102の熱を外部に逃がすための部材である。フィン107は、円板部103の外側にクランク軸90の軸線を中心として放射状に設けられている。円板部103、円錐部106およびフィン10

7は、一体的に成形されている。

[0016] 図2に示すように、可動ドライブプーリ110は、Vベルト140を固定ドライブプーリ102とともに挟んで回転駆動する部品である。可動ドライブプーリ110は、金属材料を円錐筒状に形成して構成されている。可動ドライブプーリ110は、センター筒部111と、円錐部112と、収容部113と、外周壁118（図6参照）と、側壁119（図6参照）とを有している。

[0017] 図2に示すように、センター筒部111は、可動ドライブプーリ110がクランク軸90上で支持される部分である。図6に示すように、センター筒部111は、円錐部112から突出する略筒状に形成された壁である。センター筒部111は、円錐部112からランププレート130に向けて延びる。センター筒部111は、円錐部112の中央に形成されている。センター筒部111は、収容部113を区画する。センター筒部111には、スリーブ軸受104が挿入される貫通孔111Wが形成されている。センター筒部111は、スリーブ軸受104上に含浸ブッシュを介して取り付けられている。センター筒部111は、スリーブ軸受104に対して軸方向および回転方向Lにそれぞれ摺動自在に取り付けられている。センター筒部111は、クランク軸90に沿って摺動する。これにより、可動ドライブプーリ110は、図5に示すように、クランク軸90の軸線方向および回転方向Lに沿ってそれぞれ摺動自在に支持される。可動ドライブプーリ110は、クランク軸90上を固定ドライブプーリ102に対して接近または離隔するように構成されている。可動ドライブプーリ110は、クランク軸90上をランププレート130に対して接近または離隔するように構成されている。ここでは、可動ドライブプーリ110がランププレート130から離れる方向（即ち可動ドライブプーリ110が固定ドライブプーリ102に接近する方向）を第1の方向D1とし、可動ドライブプーリ110がランププレート130に接近する方向（即ち可動ドライブプーリ110が固定ドライブプーリ102から離れる方向）を第2の方向D2とする。

- [0018] 図2に示すように、円錐部112は、固定ドライブプーリ102の円錐部106とともにVベルト140を挟む部分である。円錐部112は、センター筒部111の径方向外側に向かって傾斜するテーパ面状に形成されている。円錐部112は、クランク軸90から離れるほど固定ドライブプーリ102から離れるように傾斜している。円錐部112は、固定ドライブプーリ102と対向する面とは反対側の面に形成された収容部113を有する。
- [0019] 図6に示すように、外周壁118は、円錐部112から突出する壁である。外周壁118は、円錐部112からランププレート130に向けて延びる。外周壁118は、センター筒部111よりも径方向の外側に位置する。外周壁118は、環状に形成されている。なお、外周壁118の形状は環状に限定されない。後述するように、外周壁118は、収容部113を区画する。
- [0020] 図6に示すように、可動ドライブプーリ110は、複数の第1凹部118Dと、複数の第2凹部118Hとを備えている。第1凹部118Dは、凹部の一例である。第2凹部118Hは、他の凹部の一例である。
- [0021] 図6に示すように、第1凹部118Dは、外周壁118に形成されている。第1凹部118Dは、外周壁118のうち収容部113を区画する部分の第2の方向D2の端面118Tよりも第1の方向D1に凹む。ここでは、第2の方向D2の端面118Tは、第2の方向のD2の端部でもある。第1凹部118Dは、可動ドライブプーリ110（円錐部112）の回転方向Lに関して、隣り合う収容部113の間に位置する。第1凹部118Dは、回転方向Lに沿って均等な間隔で3つ形成されている。3つの第1凹部118Dは、それぞれ同じ形状に形成されている。
- [0022] 図6に示すように、第2凹部118Hは、外周壁118に形成されている。第2凹部118Hは、収容部113よりも径方向の外側に位置する。第2凹部118Hは、径方向の内側に向かって凹む。第2凹部118Hは、外周壁118の第2の方向D2の端面118Tから円錐部112まで延びる。第2凹部118Hは、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114の径方向の

外側に位置する。第2凹部118Hは、後述する突出片収容部116の外側面116bよりも径方向の内側に位置する。

[0023] 図6に示すように、可動ドライブプーリ110は、複数の内部空間118Sを備えている。内部空間118Sは、第1凹部118Dと連通する。内部空間118Sは、第1凹部118Dよりも径方向の内側に位置する。内部空間118Sは、回転方向Lに隣り合う収容部113の一方の収容部113を区画する側壁119と、他方の収容部113を区画する側壁119との間に位置する。内部空間118Sは、側壁119と円錐部112によって区画されている。内部空間118Sは、回転方向Lに沿って均等な間隔で3つ形成されている。3つの内部空間118Sは、それぞれ同じ形状に形成されている。図12に示すように、内部空間118Sの回転方向Lの長さL1は、収容部113の回転方向Lの長さL2よりも長い。

[0024] 図6に示すように、側壁119は、円錐部112から突出する壁である。側壁119は、円錐部112からランププレート130に向けて延びる。側壁119は、センター筒部111と外周壁118とを接続する。側壁119は、回転方向Lと交差する方向に延びる。ここでは、円錐部112には、一对の側壁119が3組設けられている（即ち6つの側壁119）。後述するように、一对の側壁119は、収容部113を区画する。センター筒部111の第2の方向D2の端面111Tと、側壁119の第2の方向D2の端面119Tと、外周壁118の第2の方向D2の端面118Tとは面一に形成されている。

[0025] 図2に示すように、収容部113は、ウエイト120および後述するランププレート130のランプ側突出片133をそれぞれ可動的に収容する部分である。収容部113は、円錐部112の盤面上に張り出した状態で凹状に窪んで形成されている。収容部113は、センター筒部111と外周壁118との間に形成されている。収容部113は、センター筒部111と、一对の側壁119と、外周壁118とに区画されて形成されている。図6に示すように、収容部113は、円錐部112の回転方向Lに沿って均等な間隔で

3つ形成されている。3つの收容部113は、それぞれ同じ形状に形成されている。具体的には、收容部113は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114と、ウエイト受け部115と、突出片收容部116と、突出片受け部117とを備えている。

[0026] 図2に示すように、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、ランププレート130の後述するランプ側ウエイト摺動面132とともに、ウエイト120を径方向に移動可能な状態で挟む面である。可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114上をウエイト120が摺動する。可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、径方向に延びる。可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、径方向に沿って延びる滑らかな面である。可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、径方向の外側の部分が径方向の内側の部分よりもランププレート130側に位置するように傾斜している。可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、径方向の内側に位置しかつ平面状に形成された平面部114aと、径方向の外側に位置しかつ曲面状に形成された曲面部114bとを含む。平面部114aと曲面部114bとは径方向に関して連続している。

[0027] 図6に示すように、ウエイト受け部115は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114上に配置されたウエイト120の第1端部122c（図4参照）を受け止めてランププレート130の回転駆動力を受ける部分である。ウエイト受け部115は、側壁119に形成されている。ウエイト受け部115は、回転方向Lに関して可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114に隣接する位置に形成されている。ウエイト受け部115は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114よりも回転方向Lの下流側に位置する。ウエイト受け部115は、可動ドライブプーリ110の回転方向Lと交差する方向に延びる面である。

[0028] 図6に示すように、突出片收容部116は、後述するランププレート130のランプ側突出片133（図8A参照）を收容する部分である。突出片收容部116は、凹状に窪んだ有底の穴である。突出片收容部116は、回転

方向Lに関してウエイト受け部115とは反対側の可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114に隣接する位置に、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114よりも可動ドライブプーリ110の軸方向に凹みかつ可動ドライブプーリ110の回転方向Lに交差する方向に延びる溝である。突出片収容部116の径方向の長さは、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114の径方向の長さよりも長い。

[0029] 図6に示すように、突出片収容部116は、ウエイト側端面116aと、突出片受け部117と、外側面116bと、内側面116cとを含む。突出片収容部116は、ランププレート130に向かって開口した凹状に形成されている。ここで、ウエイト側端面116aは、突出片収容部116が可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114に隣接した位置で凹状に切り欠かれて形成されることで、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114を形成する部分の一部が突出片収容部116内に露出した部分である。

[0030] また、図6に示すように、外側面116bは、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114と突出片受け部117とを可動ドライブプーリ110の径方向外側の部分で繋ぐ面である。外側面116bは、外周壁118に形成されている。また、内側面116cは、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114と突出片受け部117とを可動ドライブプーリ110の径方向内側の部分で繋ぐ面である。内側面116cは、センター筒部111に形成されている。また、突出片収容部116の溝幅Sは、ランプ側突出片133の板厚T（図8A参照）よりも若干大きな溝幅に形成されている。

[0031] 図6に示すように、突出片受け部117は、エンジンの減速時に、突出片収容部116内に位置するランプ側突出片133（図8A参照）を受け止めて可動ドライブプーリ110の回転駆動力（バックトルク）を受ける部分である。突出片受け部117は、側壁119に形成されている。突出片受け部117は、ウエイト受け部115と対向する位置に設けられている。突出片受け部117は、ウエイト受け部115と略平行に形成されている。突出片受け部117は、回転方向Lに関してウエイト受け部115とは反対側の可

動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114に隣接する位置に、可動ドライブプーリ110の軸方向に平行に形成されている。突出片受け部117は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114よりも回転方向Lの上流側に位置する。突出片受け部117は、可動ドライブプーリ110の回転方向Lと交差する方向に延びる面である。

[0032] 図6に示すように、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114、ウエイト受け部115、突出片収容部116および突出片受け部117がそれぞれ一体的に繋がった状態で成形されて凹状の収容部113が形成されている。本実施形態においては、3つの収容部113は、可動ドライブプーリ110のアルミダイカスト成形加工時にセンター筒部111および円錐部112とともに一体的に成形される。

[0033] 図9に示すように、ウエイト120は、可動ドライブプーリ110の収容部113に収容されている。ウエイト120は、ランプ側突出片133がウエイト120に当接しかつウエイト120がウエイト受け部115に当接した状態では、ウエイト120の中心線C3が径方向と直交するように収容部113に収容されている。ウエイト120は、可動ドライブプーリ110の径方向に移動自在（変位自在）に設けられている。エンジンが停止した状態（即ちクランク軸90が回転していない状態）から、ランププレート130が回転してウエイト120がランプ側突出片133およびウエイト受け部115と当接するまでの過程において、ウエイト120は径方向に移動可能に構成されている。エンジンの回転数がクランキング回転数（例えば50rpm～60rpm）からアイドル回転数（例えば600rpm～800rpm）に達するまでの間に、ランププレート130が回転することによってウエイト120はランプ側突出片133およびウエイト受け部115と当接するように構成されている。なお、ランプ側突出片133がウエイト120に当接するとともにウエイト120がウエイト受け部115に当接するときのエンジンの回転数は、可動ドライブプーリ110が固定ドライブプーリ102に対して接近し始めるときのエンジンの回転数よりも低い。ウエイト1

20は、可動ドライブプーリ110の回転数の増加に応じて（即ち可動ドライブプーリ110の回転に伴う遠心力により）径方向の内側の位置（図2参照）から径方向の外側の位置（図5参照）に移動する。ウエイト120がランプ側突出片133およびウエイト受け部115と当接した状態において、ウエイト120は可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114およびランプ側ウエイト摺動面132に沿って径方向の内側の位置から径方向の外側の位置に移動可能に構成されている。ウエイト120は、可動ドライブプーリ110とランププレート130とに挟まれている。ウエイト120は、可動ドライブプーリ110を押圧し、可動ドライブプーリ110を固定ドライブプーリ102に接近させるように構成されている。ウエイト120は、ランププレート130と協働して可動ドライブプーリ110を固定ドライブプーリ102側に押圧するための部品である。ウエイト120は、図7A～図7Cに示すように、ウエイト本体121と、本体カバー122と、を備えている。ウエイト本体121は、ウエイト120において錘として機能する部品である。ウエイト本体121は、金属材料を円筒状に形成して構成されている。ウエイト本体121は、本体カバー122内に嵌め込まれて一体化している。

[0034] 本体カバー122は、樹脂材料（例えばポリアミド系樹脂）から形成されている。本体カバー122が樹脂材料から形成されていることにより、本体カバー122と可動ドライブプーリ110およびランププレート130との間の摺動性や耐摩耗性を向上させることができる。本体カバー122は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114およびランプ側ウエイト摺動面132に当接する。本体カバー122は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114およびランプ側ウエイト摺動面132上を摺動する。本体カバー122は、当接部の一例である。図4に示すように、本体カバー122は、第1摺動面122a（図7A参照）と、第2摺動面122bと、第1端部122cおよび第2端部122dとを有してゐる。

[0035] 図2に示すように、第1摺動面122aは、可動ドライブプーリ側ウエイト

ト摺動面 114 上を摺動する面である。第 1 摺動面 122 a は、断面が円弧状の曲面である。これにより、第 1 摺動面 122 a と可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 114 とが線接触するため、ウエイト 120 は可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 114 上をスムーズに移動することができる。第 2 摺動面 122 b は、後述するランプ側ウエイト摺動面 132 上を摺動する面である。第 2 摺動面 122 b は、断面が直線状の平面である。これにより、ウエイト 120 が可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 114 上で回転して移動することを抑制することができる。第 2 摺動面 122 b は、ウエイト側平面部の一例である。なお、本体カバー 122 のうち第 1 摺動面 122 a および第 2 摺動面 122 b に隣接する部分に切り欠き部 122 e (図 7 B 参照) が形成されている。ウエイト本体 121 は、切り欠き部 122 e を介して本体カバー 122 に挿入される。ウエイト本体 121 は、切り欠き部 122 e から外部に露出している。

[0036] ウエイト 120 は、ランプ側突出片 133 に当接可能に構成されている。ウエイト 120 は、ウエイト受け部 115 と当接可能に構成されている。図 9 に示すように、第 1 端部 122 c は、ウエイト受け部 115 に当接可能に構成されている。第 1 端部 122 c は、ウエイト受け部 115 を押圧する部分である。第 1 端部 122 c は、ウエイト本体 121 の軸方向の一方の端部 (回転方向 L の下流側の端部) を覆う平面である。第 1 端部 122 c は、第 1 面の一例である。第 2 端部 122 d は、ランプ側突出片 133 に当接可能に構成されている。第 2 端部 122 d は、ランプ側突出片 133 から押圧を受ける部分である。第 2 端部 122 d は、ウエイト本体 121 の軸方向の他方の端部 (回転方向 L の上流側の端部) を覆う平面である。本体カバー 122 は、第 1 端部 122 c がウエイト受け部 115 に当接した状態で、第 2 端部 122 d の一部が突出片収容部 116 に位置する長さに形成されている。

[0037] 図 9 に示すように、ウエイト 120 が収容部 113 に収容された状態 (より詳細にはランプ側突出片 133 がウエイト 120 に当接しかつウエイト 120 がウエイト受け部 115 に当接した状態) において、ウエイト 120 の

径方向と直交しかつクランク軸90の軸線方向と直交する方向の長さP1は、ウエイト120の径方向の長さP2よりも長い。ここでは、長さP1は、ウエイト120の長手方向の長さである。また、クランク軸90の軸線方向から見て、可動ドライブプーリ110の回転中心110Cを中心とする円C1の法線C2は、ウエイト120の第1端部122cと第2端部122dとを通過する。ここでは、ウエイト120が傾いて収容部113に収容されている場合も含む。また、ランプ側突出片133がウエイト120に当接しかつウエイト120がウエイト受け部115に当接した状態において、径方向と直交しかつクランク軸90の軸線方向と直交するウエイト120の中心線C3は、クランク軸90の軸線方向から見て、法線C2と重なる。

[0038] 図2に示すように、ランププレート130は、ウエイト120を可動ドライブプーリ110側に押圧する部品である。ランププレート130は、可動ドライブプーリ110に対して固定ドライブプーリ102とは反対側に配置されている。ランププレート130は、クランク軸90と一体的に回転駆動する。ランププレート130は、金属材料（例えば、アルミニウム材）から形成されている。ランププレート130は、円盤状に形成された平板である。より具体的には、ランププレート130は、図8Aに示すように、円板部131と、ランプ側ウエイト摺動面132を有する突出部材132Rと、ランプ側突出片133と、フィン134（図4参照）を備えている。

[0039] 図8Aに示すように、円板部131は、円盤状に形成された平板である。円板部131のうち可動ドライブプーリ110に対向する面にランプ側ウエイト摺動面132を有する突出部材132Rおよびランプ側突出片133が形成されている。円板部131には、中心部に貫通孔131Cが形成されている。クランク軸90の外周部は、貫通孔131Cに一体的に組み付けられている。したがって、ランププレート130は、クランク軸90と常に一体的に回転駆動する。

[0040] 図2に示すように、突出部材132Rは、円板部131の面から可動ドライブプーリ110に向けて起立する壁である。突出部材132Rは、ランプ

側突出片 1 3 3 の側方（回転方向 L の下流側）に位置する。突出部材 1 3 2 R は、収容部 1 1 3 に収容され得る。突出部材 1 3 2 R のランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、可動ドライブプーリ 1 1 0 の可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 1 1 4 とともに、ウエイト 1 2 0 を径方向に移動可能な状態で挟む面である。ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 上をウエイト 1 2 0 が摺動する。ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、径方向に沿って延びる。ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、径方向に沿って延びる滑らかな面である。ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、径方向の外側の部分が径方向の内側の部分よりも可動ドライブプーリ 1 1 0 側に位置するように傾斜している。図 8 A に示すように、ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、円板部 1 3 1 の回転方向 L に沿って均等な間隔で 3 つ形成されている。ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、平面状に形成されたランプ側平面部 1 3 2 a を有している。ランプ側平面部 1 3 2 a には、ウエイト 1 2 0 の第 2 摺動面 1 2 2 b が当接する。第 2 摺動面 1 2 2 b は、ランプ側平面部 1 3 2 a 上を摺動する。

[0041] 図 9 に示すように、ランプ側突出片 1 3 3 は、突出片収容部 1 1 6 に収容される。ランプ側突出片 1 3 3 は、ウエイト 1 2 0 に対して回転方向 L の上流側に位置する。ランプ側突出片 1 3 3 は、クランク軸 9 0 の軸線方向から見て、回転方向 L と交差する方向に延びる。ランプ側突出片 1 3 3 は、ウエイト 1 2 0 に当接可能に設けられている。ランプ側突出片 1 3 3 は、突出片受け部 1 1 7 に当接可能に設けられている。ランプ側突出片 1 3 3 は、収容部 1 1 3 に収容された状態において、収容部 1 1 3 に対して相対的に回転方向 L に移動可能に構成されている。ランプ側突出片 1 3 3 は、エンジンの回転駆動力によってウエイト 1 2 0 の第 2 端部 1 2 2 d を押圧する。ランプ側突出片 1 3 3 は、エンジンの回転駆動力によってウエイト 1 2 0 を介して可動ドライブプーリ 1 1 0 を間接的に押圧する。無段変速機 1 0 0 に対して駆動輪からバックトルクが作用した場合、ランプ側突出片 1 3 3 の第 2 押圧面 1 3 3 b（図 1 0 参照）は、可動ドライブプーリ 1 1 0 の突出片受け部 1 1 7 から押圧力を受ける。そして、ランプ側突出片 1 3 3 に伝わった回転駆動

力（バックトルク）は、クランク軸90に伝達される。ランプ側突出片133は、可動ドライブプーリ110からの回転駆動力（バックトルク）によって第2端部122dから押圧力を受ける。ランプ側突出片133は、円板部131の面から可動ドライブプーリ110に向けて起立する壁である。より具体的には、図10に示すように、ランプ側突出片133は、ウエイト120の第2端部122dに対向して配置され、かつ、第2端部122dに面接触する平面状の第1押圧面133a（図3も参照）と、突出片受け部117に対向して配置され、かつ、突出片受け部117に面接触する平面状の第2押圧面133bとを有している。、第1押圧面133aは、ウエイト120の第2端部122dの一部に接触する大きさに形成されているが、第2端部122dの全面に接触する大きさに形成してもよい。

[0042] 図8Aに示すように、ランプ側突出片133は、円板部131の回転方向Lに沿って均等な間隔で3つ形成されている。ランプ側突出片133は、円板部131に形成されたランプ側ウエイト摺動面132の側面に一体的に形成されている。すなわち、ランププレート130は、1つの円板部131と、3つのランプ側ウエイト摺動面132および3つのランプ側突出片133がアルミダイカスト成形加工によって一体的に成形されている。なお、図1、図2および図5においては、ランプ側突出片133は本来的には図示されないが、ランプ側突出片133の位置関係を明確にするために敢えて二点鎖線で示している。

[0043] 図4に示すように、フィン134は、ランププレート130（より詳細には円板部131）のうち可動ドライブプーリ110に対向する面の反対側の面に複数形成されている。フィン134は、径方向に延びる。フィン134は、放射状に形成されている。ランププレート130にフィン134が設けられていることによって、ランププレート130の冷却をより効果的に行うことができると共に、ランププレート130の剛性が高くなる。

[0044] 図13に示すように、ウエイト120が径方向の内側（図2参照）に位置するとき、ランププレート130は、内部空間118Sの第2の方向D2側

に位置する。図14に示すように、ウエイト120が径方向の内側に位置するとき、ランププレート130は、クランク軸90の軸線方向から見て、内部空間118Sの一部と重なる。ランププレート130は、クランク軸90の軸線方向から見て、第1凹部118Dと重ならない。ランププレート130は、クランク軸90の軸線方向から見て、第2凹部118Hと重なる。

[0045] 図15に示すように、ウエイト120が径方向の外側に位置するとき（図5参照）、クランク軸90の径方向から見て、ランププレート130と可動ドライブプーリ110との間に径方向に貫通する貫通孔160が形成されている。貫通孔160によって空気の流路が形成されている。ランププレート130および可動ドライブプーリ110の外部の空気は、貫通孔160を介してランププレート130と可動ドライブプーリ110とで囲まれた空間内に流入し、その後ランププレート130および可動ドライブプーリ110の外部へと流れる。貫通孔160の一部は、ランプ側突出片133と突出部材132Rとによって区画されている。貫通孔160は、ランプ側突出片133と、突出部材132Rと、ウエイト120と、可動ドライブプーリ110（より詳細には外周壁118）と、ランププレート130（より詳細には円板部131）とによって区画されている。また、ウエイト120が径方向の外側に位置するときのウエイト120の第2の方向D2の端部120Tは、可動ドライブプーリ110の第2の方向D2の端部（ここでは例えば外周壁118の第2の方向D2の端面118T）よりも第2の方向D2側に位置する。

[0046] なお、図16に示すように、ウエイト120が径方向の内側（図2参照）に位置するとき（例えばエンジンの停止時やアイドル時）にも、クランク軸90の径方向から見て、ランププレート130と可動ドライブプーリ110との間に貫通孔160が形成されている。このように、ウエイト120が径方向の内側に位置するときから径方向の外側に位置するときの全てにおいて、クランク軸90の径方向から見て、ランププレート130と可動ドライブプーリ110の間には、貫通孔160が形成されている。

- [0047] 図1に示すように、Vベルト140は、ドライブプーリ101の回転駆動力をドリブンプーリ150に伝達するための部品である。Vベルト140は、芯線を樹脂材で覆った無端のリング状に形成されている。Vベルト140は、ドライブプーリ101の固定ドライブプーリ102と可動ドライブプーリ110との間およびドリブンプーリ150の固定ドリブンプーリ151と可動ドリブンプーリ154との間に配置されてドライブプーリ101とドリブンプーリ150との間に架設されている。
- [0048] 図1に示すように、ドリブンプーリ150は、ドライブプーリ101からVベルト140を介して伝達されるエンジンの回転動力を遠心クラッチ200に伝達する部品である。ドリブンプーリ150は、固定ドリブンプーリ151と、ドリブンスリーブ152と、可動ドリブンプーリ154とを備えている。
- [0049] 図1に示すように、固定ドリブンプーリ151は、可動ドリブンプーリ154とともにVベルト140を挟んで保持した状態で回転駆動する部品である。固定ドリブンプーリ151は、金属材（例えば、アルミニウム材）を円錐筒状に形成して構成されている。固定ドリブンプーリ151は、凸側の面が可動ドリブンプーリ154側に向けた状態でドリブンスリーブ152上に固定されている。
- [0050] ドリブンスリーブ152は、固定ドリブンプーリ151と一体的に回転駆動する金属製の筒状部品である。ドリブンスリーブ152は、ドライブシャフト153に対してベアリングを介して相対回転自在に取り付けられている。ドライブシャフト153は、無段変速機100が搭載される自動二輪車両の後輪を図示しないトランスミッションを介して駆動するための金属製の回転軸体である。自動二輪車両の後輪は、ドライブシャフト153における一方（図示右側）の端部に取り付けられている。
- [0051] 図1に示すように、可動ドリブンプーリ154は、固定ドリブンプーリ151とともにVベルト140を挟んで保持した状態で回転駆動する部品である。可動ドリブンプーリ154は、金属材（例えば、アルミニウム材）を円

錐筒状に形成して構成されている。可動ドリブプーリ154は、凸側の面が固定ドリブプーリ151側に向けた状態でドリブスリーブ152に対して軸方向に摺動自在な状態で嵌合している。

[0052] 一方、可動ドリブプーリ154の凹側の面には、遠心クラッチ200のドライブプレート201との間にトルクスプリング155が設けられている。トルクスプリング155は、可動ドリブプーリ154を固定ドリブプーリ151側に弾性的に押圧するコイルスプリングである。すなわち、無段変速機100は、固定ドライブプーリ102と可動ドライブプーリ110との間隔で規定されるVベルト140を挟む直径と、固定ドリブプーリ151と可動ドリブプーリ154との間隔で規定されるVベルト140を挟む直径との大小関係によってドライブシャフト153の回転数を無段階に変速する。そして、ドリブスリーブ152およびドライブシャフト153の各先端部側には遠心クラッチ200が設けられている。

[0053] 遠心クラッチ200について簡単に説明する。遠心クラッチ200は、無段変速機100を介して伝達されたエンジンの回転駆動力をドライブシャフト153に伝達または遮断する装置である。遠心クラッチ200は、ドライブプレート201と、3つのクラッチウエイト203と、クラッチアウター206とを備えている。

[0054] ドライブプレート201は、ドリブスリーブ152と一体的に回転駆動する部品である。ドライブプレート201は、金属材料を段付きの円板状に形成して構成されている。ドライブプレート201の盤面の外縁部には、回転方向Lに3つの揺動支持ピン202がそれぞれ起立した状態で設けられている。揺動支持ピン202には、クラッチウエイト203がそれぞれ支持されている。

[0055] 3つのクラッチウエイト203は、それぞれドライブプレート201の回転数に応じてエンジンからの回転駆動力をドライブシャフト153に伝達または遮断するための部品である。クラッチウエイト203は、金属材料（例えば、亜鉛材）をドライブプレート201の回転方向Lに沿って延びる湾曲し

た形状に形成して構成されている。3つのクラッチウエイト203は、互いに連結スプリング204によって互いに径方向内側に引っ張られている。クラッチシュー205は、クラッチアウター206の内周面に対する摩擦力を増大させるための部品である。クラッチシュー205は、摩擦材を円弧状に延びる板状に形成して構成されている。

[0056] クラッチウエイト203は、クラッチシュー205がクラッチアウター206の内周面に対向した状態で、一方の端部が揺動支持ピン202に揺動可能な状態で支持されている。これにより、3つのクラッチウエイト203において、ドライブプレート201の回転数に応じてクラッチアウター206の内周面にクラッチシュー205が接触または内周面から離隔する。

[0057] クラッチアウター206は、ドライブシャフト153と一体的に回転駆動する部品である。クラッチアウター206は、金属材料をドライブプレート201からクラッチウエイト203の外周面を覆うカップ状に形成して構成されている。クラッチアウター206は、クラッチウエイト203がクラッチシュー205を介して接触することによってエンジンからの回転駆動力をドライブシャフト153に伝達または遮断する。

[0058] (無段変速機100の作動)

次に、本実施形態の無段変速機100の動作について説明する。無段変速機100は、スクータ等の自動二輪車のエンジンと駆動輪である後輪との間に配置された動力伝達機構の一部として機能する。無段変速機100は、動作する前(例えばエンジンが停止した状態)においては、トルクスプリング155の弾性力によって可動ドリブプーリ154が固定ドリブプーリ151に最接近した状態にある。このため、可動ドライブプーリ110は固定ドライブプーリ102に対して最も離隔した位置に位置している(図1および図2参照)。また、エンジンが停止した状態では、図2に示すように、ウエイト120は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114とランプ側ウエイト摺動面132とに挟まれている。エンジンが停止した状態では、例えば、図10に示すように、ランプ側突出片133とウエイト120との間に

隙間が形成され、かつ、ウエイト120とウエイト受け部115との間に隙間が形成されることがある。また、図11に示すように、ランプ側突出片133とウエイト120との間に隙間が形成され、かつ、ウエイト120とウエイト受け部115とは当接していることがある。なお、図示は省略するが、ランプ側突出片133とウエイト120とは当接し、かつ、ウエイト120とウエイト受け部115との間に隙間が形成されていることがある。また、図10および図11に示す例では、ウエイト120は、ランプ側突出片133に対してウエイト120の中心線C3が直交するように配置されているが、中心線C3が傾斜するように配置（即ちウエイト120がランプ側突出片133に対して傾いて配置）されていることがある。この場合、上述の隙間は径方向に関して不均一になる。

[0059] 次に、無段変速機100は、エンジンがアイドリング状態においては、クランク軸90の回転駆動によって固定ドライブプーリ102およびランププレート130がクランク軸90と一体的に回転駆動する。このとき、ランププレート130のランプ側突出片133の第1押圧面133aがウエイト120の第2端部122dを押圧する。これにより、ウエイト120の第1端部122cがウエイト受け部115を押圧する。このように、ランププレート130が回転するとき、ランプ側突出片133はウエイト120に当接するとともに、ウエイト120はウエイト受け部115に当接する。この結果、可動ドライブプーリ110は、ランププレート130と同じ回転数で回転駆動する。すなわち、可動ドライブプーリ110は、クランク軸90および固定ドライブプーリ102と同じ回転数で回転駆動する。

[0060] この場合、ウエイト120に作用する遠心力は、トルクスプリング155の弾性力よりも小さいため、ウエイト120は、径方向の内側に位置して径方向の外側に移動しない。無段変速機100は、アイドリング時においては、可動ドライブプーリ110が固定ドライブプーリ102に対して離隔した位置を維持するため、Vベルト140がドライブプーリ101の最内周部から外側に移動することはない。したがって、遠心クラッチ200のクラッチ

ウエイト 203 に作用する遠心力が連結スプリング 204 の弾性力（引張力）よりも小さくなるため、クラッチシュー 205 がクラッチアウター 206 の内周面に接触せず、エンジンの回転駆動力がドライブシャフト 153 に伝達されることはない。

[0061] 次に、無段変速機 100 において、自動二輪車に乗車する運転者のアクセル操作によってエンジンの回転数が増加した場合には、遠心クラッチ 200 のクラッチウエイト 203 に作用する遠心力が連結スプリング 204 の弾性力（引張力）よりも大きくなる。これにより、クラッチシュー 205 がクラッチアウター 206 の内周面に接触するため、エンジンの回転駆動力がドライブシャフト 153 に伝達される。

[0062] そして、エンジンの回転数がさらに増加するに従ってウエイト 120 に作用する遠心力が、可動ドリブプーリ 154 に設けられたトルクカム溝（図示せず）によって発生するカム推力とトルクスプリング 155 の推力の合算値よりも大きくなる。これにより、ウエイト 120 が径方向の外側の位置に移動を開始する。即ち、ウエイト 120 がランプ側突出片 133 およびウエイト受け部 115 と当接した状態において、ウエイト 120 は可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 114 に沿って径方向の内側の位置から径方向の外側の位置に移動を開始する。そして、図 5 および図 12 に示すように、ウエイト 120 は径方向の外側の位置まで移動する。ここで、ウエイト 120 を挟む可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 114 およびランプ側ウエイト摺動面 132 は、径方向の内側から外側に向かって互いの間隔が狭くなるように形成されている。このため、可動ドライブプーリ 110 は、ウエイト 120 が径方向の外側に向かって移動するに従って固定ドライブプーリ 102 側に移動する。すなわち、可動ドライブプーリ 110 が固定ドライブプーリ 102 に対して接近することにより、V ベルト 140 はドライブプーリ 101 の最内周部から外周側に移動するとともにドリブプーリ 150 の最外周部から内周側に移動する。

[0063] 次に、運転者のアクセル操作によってエンジンの回転数が減少した場合に

は、ウエイト120に作用する遠心力の減少に従ってウエイト120が径方向の外側の位置から内側の位置に向かって移動する。このとき、可動ドライブプーリ110は、トルクスプリング155の弾性力によって固定ドライブプーリ102から離隔する。すなわち、無段変速機100は、エンジンの回転数が減少するに従って上述したアイドル時の状態に戻る（図1または図2参照）。

[0064] また、無段変速機100には、駆動輪からバックトルクが作用する場合がある。この場合、ランプ側突出片133の第2押圧面133bは、可動ドライブプーリ110の突出片受け部117から押圧力を受ける。このようにしてランププレート130に伝わった回転駆動力（バックトルク）は、クランク軸90に伝達される。

[0065] 以上のように、本実施形態の無段変速機100によると、ウエイト120が径方向の外側に位置するとき、クランク軸90の径方向から見て、ランププレート130と可動ドライブプーリ110との間に径方向に延びる貫通孔160が形成されている。このため、ウエイト120が径方向の外側に位置するときには、可動ドライブプーリ110とランププレート130との間において、貫通孔160を介して空気が流れるため、可動ドライブプーリ110が冷却される。このように、貫通孔160を介して可動ドライブプーリ110とランププレート130との間に空気を流すことができるため、可動ドライブプーリ110の冷却を効果的に行うことができる。

[0066] 本実施形態の無段変速機100では、ウエイト120が径方向の外側に位置するときのウエイト120の第2の方向D2の端部120Tは、可動ドライブプーリ110の第2の方向D2の端面118Tよりも第2の方向D2側に位置する。上記態様によれば、ウエイト120によって可動ドライブプーリ110をランププレート130から第1の方向D1に大きく離すことができるため、貫通孔160をより広くすることができる。即ち、貫通孔160を介して可動ドライブプーリ110とランププレート130との間により多くの空気を流すことができる。

- [0067] 本実施形態の無段変速機100では、貫通孔160は、ウエイト120が径方向の内側に位置するときにもランププレート130と可動ドライブプーリ110との間に形成されている。上記態様によれば、ウエイト120が径方向の内側に位置するときにも、可動ドライブプーリ110とランププレート130との間において、貫通孔160を介して空気が流れるため、可動ドライブプーリ110を冷却することができる。
- [0068] 本実施形態の無段変速機100では、可動ドライブプーリ110は、ウエイト120を收容する收容部113を備え、ランププレート130は、收容部113に收容され、かつ、ウエイト120に当接可能なランプ側突出片133を備え、ランプ側突出片133は、クランク軸90の軸線方向から見て、回転方向Lに交差する方向に延びる。上記態様によれば、ランプ側突出片133によって可動ドライブプーリ110およびランププレート130の外部の空気をより内部に導くことができる。
- [0069] 本実施形態の無段変速機100では、ランププレート130は、複数のランプ側突出片133と、ランプ側突出片133の側方に位置し、かつ、径方向に延びかつ径方向の外側の部分が径方向の内側の部分よりも可動ドライブプーリ110側に位置しかつウエイト120が摺動する複数のランプ側ウエイト摺動面132を有する突出部材132Rと、を備え、貫通孔160の一部は、ランプ側突出片133と突出部材132Rとによって区画されている。上記態様によれば、ランプ側突出片133および突出部材132Rによって可動ドライブプーリ110およびランププレート130の外部の空気をより内部に導くことができる。
- [0070] 本実施形態の無段変速機100では、ランププレート130のうち、可動ドライブプーリ110に対向する面の反対側の面には、フィン134が形成されている。上記態様によれば、フィン134によってランププレート130の放熱性が高まるため、ランププレート130と可動ドライブプーリ110との間に滞留する熱をランププレート130からも排熱することができる。また、フィン134によってランププレート130の剛性が高くなる。

- [0071] 以上、本発明の好適な実施形態について説明した。しかし、上述の実施形態は例示に過ぎず、本発明は他の種々の形態で実施することができる。
- [0072] 上述の実施形態においては、ウエイト120は、金属製のウエイト本体121と樹脂製の本体カバー122とを備えていた。しかし、ウエイト120は、単一の材料で一体的に形成してもよいし3種以上の材料で形成してもよい。また、本体カバー122は、金属製であってもよい。
- [0073] 上述の実施形態においては、ウエイト120の第1摺動面122aは曲面であった。しかし、第1摺動面122aは、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114上を摺動（転動を含む）することができれば平面であってもよい。
- [0074] 上述の実施形態においては、ウエイト120の第2摺動面122bは平面であった。しかし、第2摺動面122bは、ランプ側ウエイト摺動面132上を摺動（転動を含む）することができれば曲面であってもよい。例えば、ウエイト120の、第1摺動面122aおよび第2摺動面122bをそれぞれ曲面とすることで、ウエイト120は可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114およびランプ側ウエイト摺動面132上を転がるように構成することができる。
- [0075] 上述の実施形態においては、ランププレート130は、ランプ側ウエイト摺動面132とランプ側突出片133とを繋げて一体的に形成した。これにより、円板部131から突出するランプ側突出片133の剛性を向上させることができる。しかし、ランプ側ウエイト摺動面132とランプ側突出片133とを互いに離隔した位置に形成してもよい。
- [0076] 上述の実施形態においては、突出片収容部116は、ウエイト側端面116a、外側面116b、内側面116cおよび突出片受け部117によって平面視で方形の箱状に形成した。これにより、突出片収容部116に外部からの異物の侵入を抑制することができるとともに、突出片受け部117の剛性を向上させることができる。しかし、可動ドライブプーリ110は、突出片収容部116を省略して構成することもできる。例えば、突出片収容部1

16の外側面116bおよび内側面116cを省略して可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114の端部に対して突出片受け部117をランプ側突出片133の厚さ以上の隙間を介して設けるとよい。これによれば、ランプ側突出片133と突出片受け部117との間およびランプ側突出片133とウエイト120の第2端部122dとの間の通気性を確保して過熱されることを抑制することができる。

[0077] 上述の実施形態においては、可動ドライブプーリ110は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114とウエイト受け部115とを繋げて一体的に形成した。これにより、円錐部112から突出するウエイト受け部115の剛性を向上させることができる。しかし、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114とウエイト受け部115とを互いに離隔した位置に形成してもよい。

[0078] 上述の実施形態においては、可動ドライブプーリ110は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114および突出片受け部117をそれぞれ3つつ（つまり、3組）備えていた。しかし、可動ドライブプーリ110は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114および突出片受け部117をそれぞれ少なくとも1つつ備えていればよい。この場合、ランプ側ウエイト摺動面132およびランプ側突出片133は、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114および突出片受け部117の形成数に応じて形成される。

[0079] なお、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114および突出片受け部117をそれぞれ複数設ける場合（つまり複数組設ける場合）には、可動ドライブプーリ110の回転方向Lに均等な間隔で配置するほか、回転方向Lに沿って不均一な間隔で配置してもよいし、可動ドライブプーリ110の径方向において互いに異なる位置に形成されていてもよい。

[0080] 上述の実施形態においては、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、平面部114aと曲面部114bとを有していた。しかし、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面114は、平面部114aおよび曲面部114bのいずれか一方のみを有していてもよい。

- [0081] 上述の実施形態においては、ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、平面状に形成されたランプ側平面部 1 3 2 a を有していた。しかし、ランプ側ウエイト摺動面 1 3 2 は、曲面状に形成された曲面部を有していてもよい。
- [0082] 上述の実施形態では、突出片収容部 1 1 6 の径方向の長さは、可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 1 1 4 の径方向の長さよりも長く形成されていたが、これに限定されない。例えば、図 1 7 に示すように、突出片収容部 1 1 6 の径方向の長さと同様に可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面 1 1 4 の径方向の長さは同じであってもよい。
- [0083] 上述の実施形態では、ウエイト 1 2 0 が径方向の内側に位置するとき、ランププレート 1 3 0 は、クランク軸 9 0 の軸線方向から見て、内部空間 1 1 8 S の一部と重なるように構成されていたが、ランププレート 1 3 0 は内部空間 1 1 8 S と重ならなくてもよい。
- [0084] 上述した実施形態では、動力源としてエンジンを用いていたが、動力源はエンジンに限定されず、例えば電動モータ等であってもよい。
- [0085] 本実施形態の鞍乗型車両とは、運転者が跨がって乗車する車両のことである。鞍乗型車両はスクータ等の自動二輪車に限定されない。鞍乗型車両は、例えば、自動三輪車、A T V (All Terrain vehicle)、スノーモービル等であってもよい。

## 符号の説明

- [0086] 9 0 クランク軸  
1 0 0 無段変速機  
1 0 1 ドライブプーリ  
1 0 2 固定ドライブプーリ  
1 1 0 可動ドライブプーリ  
1 1 0 C 回転中心  
1 1 3 収容部  
1 1 4 可動ドライブプーリ側ウエイト摺動面  
1 1 4 a 平面部

- 1 1 4 b 曲面部
- 1 1 5 ウエイト受け部
- 1 1 6 突出片收容部
- 1 1 7 突出片受け部
- 1 2 0 ウエイト
- 1 2 1 ウエイト本体
- 1 2 2 本体カバー（当接部）
- 1 2 2 a 第1摺動面
- 1 2 2 b 第2摺動面（ウエイト側平面部）
- 1 2 2 c 第1端部（第1面）
- 1 2 2 d 第2端部（第2面）
- 1 3 0 ランププレート
- 1 3 0 A 第1部分
- 1 3 0 B 第2部分
- 1 3 2 ランプ側ウエイト摺動面
- 1 3 2 a ランプ側平面部
- 1 3 2 R 突出部材
- 1 3 3 ランプ側突出片
- 1 3 4 フィン
- 1 4 0 Vベルト
- 1 6 0 貫通孔
- C 1 円
- C 2 法線
- C 3 中心線
- L 回転方向

## 請求の範囲

- [請求項1] 動力源によって回転駆動するクランク軸と一体的に回転駆動する固定ドライブプーリと、前記固定ドライブプーリに対向して配置されかつ前記クランク軸上を前記固定ドライブプーリに対して接近または離隔する可動ドライブプーリと、を有するドライブプーリと、
- 前記可動ドライブプーリに対して前記固定ドライブプーリとは反対側に配置されかつ前記クランク軸と一体的に回転駆動するランププレートと、
- 前記可動ドライブプーリと前記ランププレートとに挟まれかつ前記可動ドライブプーリの径方向に移動自在なウエイトと、を備え、
- 前記ウエイトは、前記可動ドライブプーリの回転に伴う遠心力により前記径方向の内側の位置から前記径方向の外側の位置に移動して前記可動ドライブプーリを押圧し、前記可動ドライブプーリを前記固定ドライブプーリに接近させるように構成され、
- 前記ウエイトが前記径方向の外側に位置するとき、前記クランク軸の径方向から見て、前記ランププレートと前記可動ドライブプーリとの間に前記径方向に貫通する貫通孔が形成されている、無段変速機。
- [請求項2] 前記可動ドライブプーリが前記ランププレートから離れる方向を第1の方向、前記可動ドライブプーリが前記ランププレートに接近する方向を第2の方向としたとき、前記ウエイトが前記径方向の外側に位置するときの前記ウエイトの前記第2の方向の端部は、前記可動ドライブプーリの前記第2の方向の端部よりも前記第2の方向側に位置する、請求項1に記載の無段変速機。
- [請求項3] 前記貫通孔は、前記ウエイトが前記径方向の内側に位置するときにも前記ランププレートと前記可動ドライブプーリとの間に形成されている、請求項1または2に記載の無段変速機。
- [請求項4] 前記可動ドライブプーリは、前記ウエイトを収容する収容部を備え、

前記ランププレートは、前記収容部に收容され、かつ、前記ウエイトに当接可能なランプ側突出片を備え、

前記固定ドライブプーリおよび前記可動ドライブプーリおよび前記ランププレートが回転する方向を回転方向としたとき、前記ランプ側突出片は、前記クランク軸の軸線方向から見て、前記回転方向に交差する方向に延びる、請求項 1 または 2 に記載の無段変速機。

[請求項5]

前記ランププレートは、複数の前記ランプ側突出片と、前記ランプ側突出片の側方に位置し、かつ、前記径方向に延びかつ前記径方向の外側の部分が前記径方向の内側の部分よりも前記可動ドライブプーリ側に位置しかつ前記ウエイトが摺動する複数のランプ側ウエイト摺動面を有する突出部材と、を備え、

前記貫通孔の一部は、前記ランプ側突出片と前記突出部材とによって区画されている、請求項 4 に記載の無段変速機。

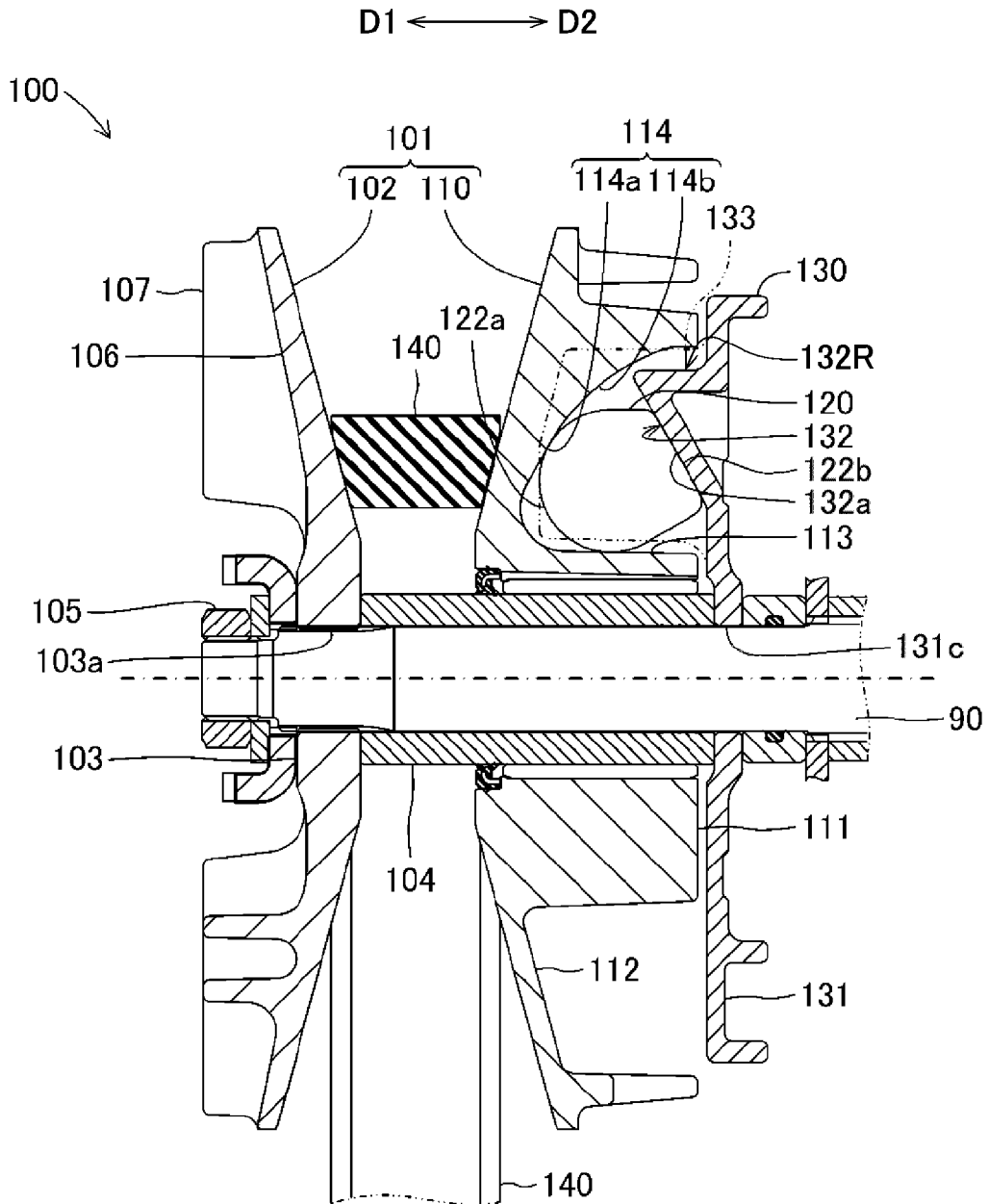
[請求項6]

前記ランププレートのうち、前記可動ドライブプーリに対向する面の反対側の面には、フィンが形成されている、請求項 1 または 2 に記載の無段変速機。



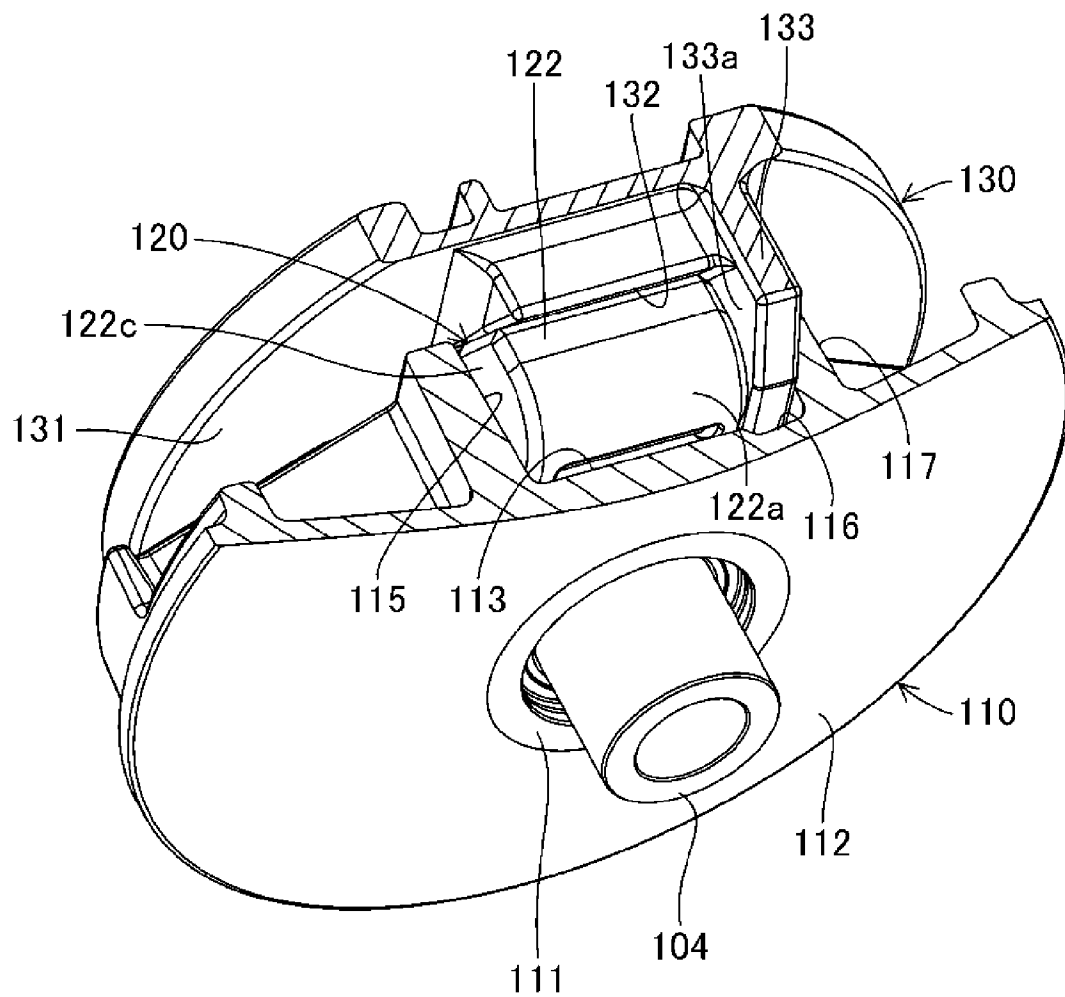
[図2]

図2



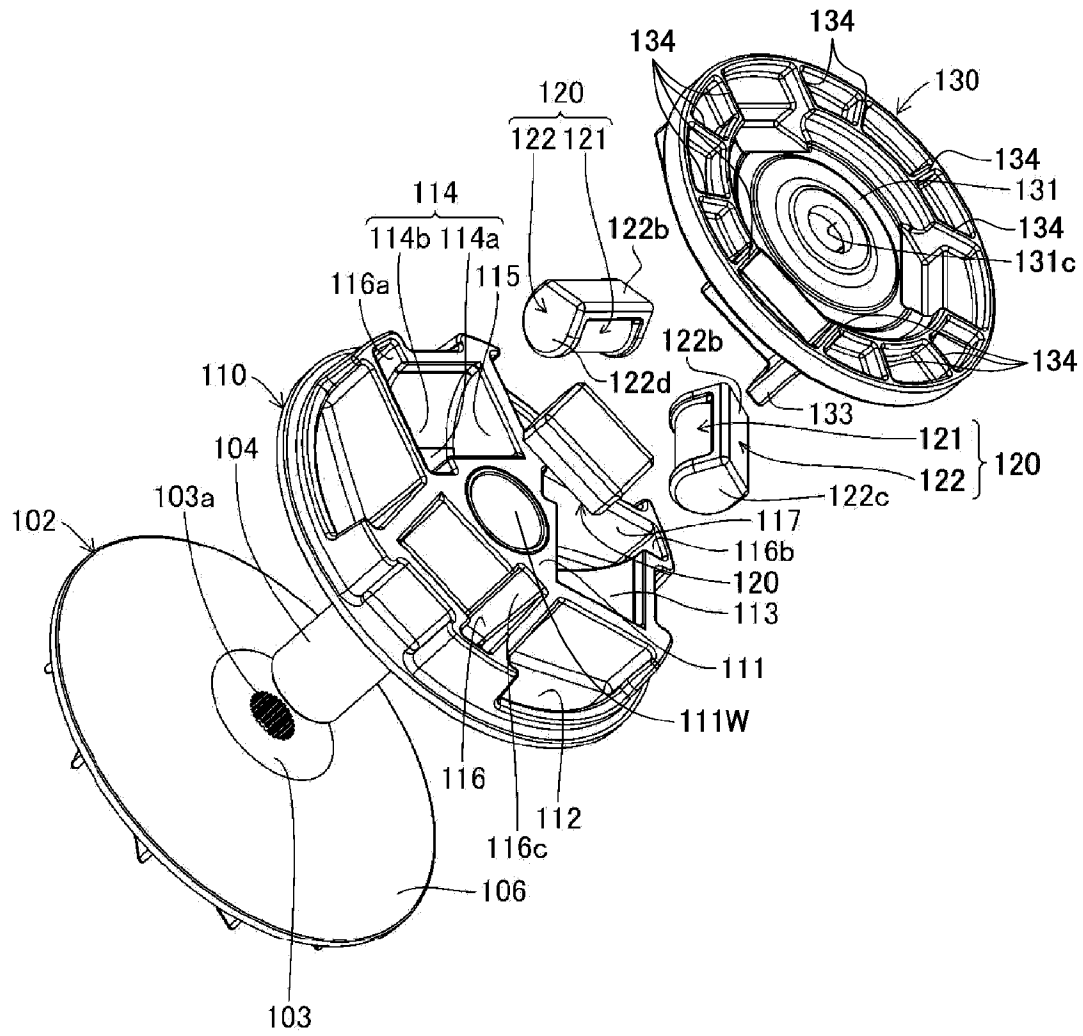
[図3]

図3



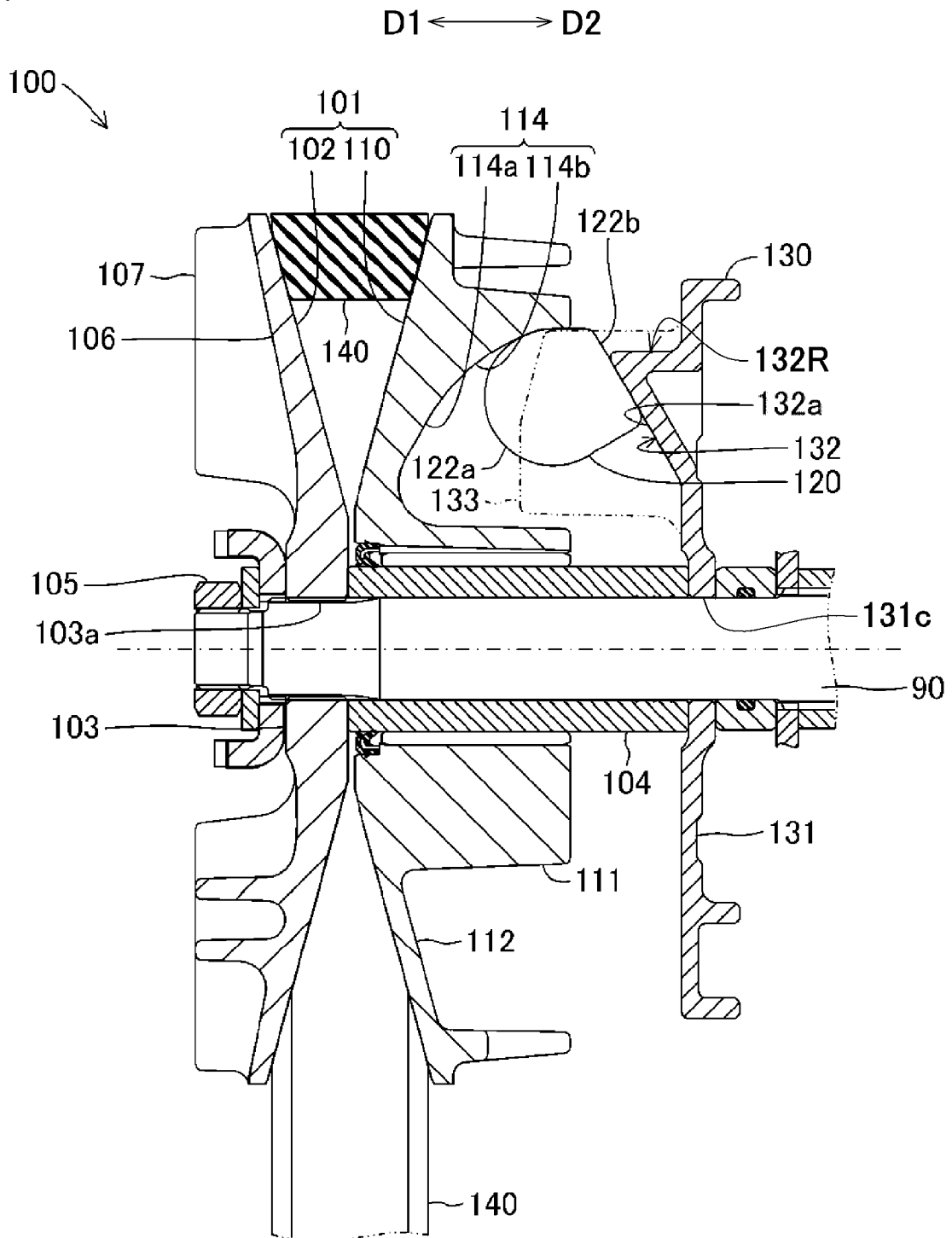
[図4]

図4



[図5]

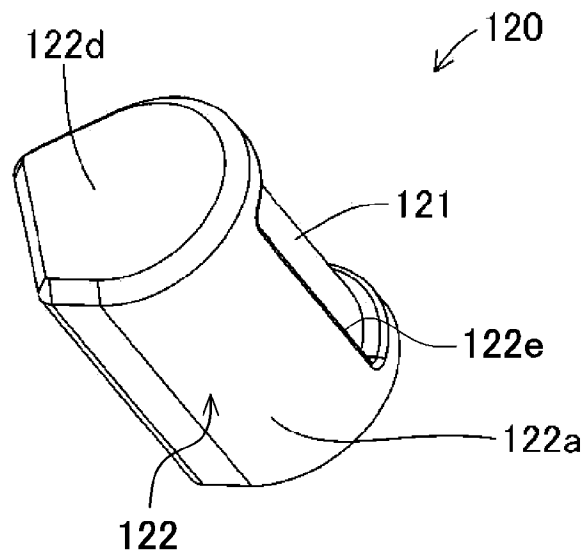
図5





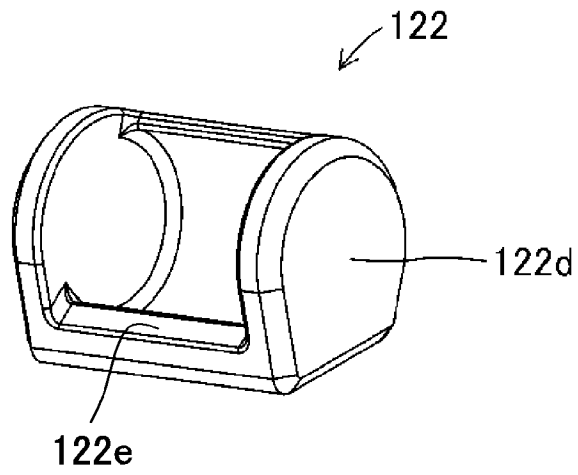
[図7A]

図7A



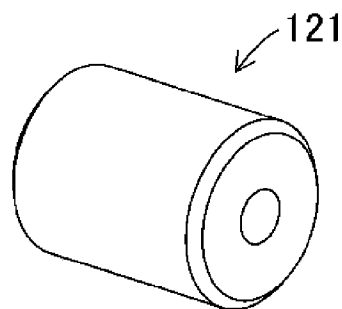
[図7B]

図7B



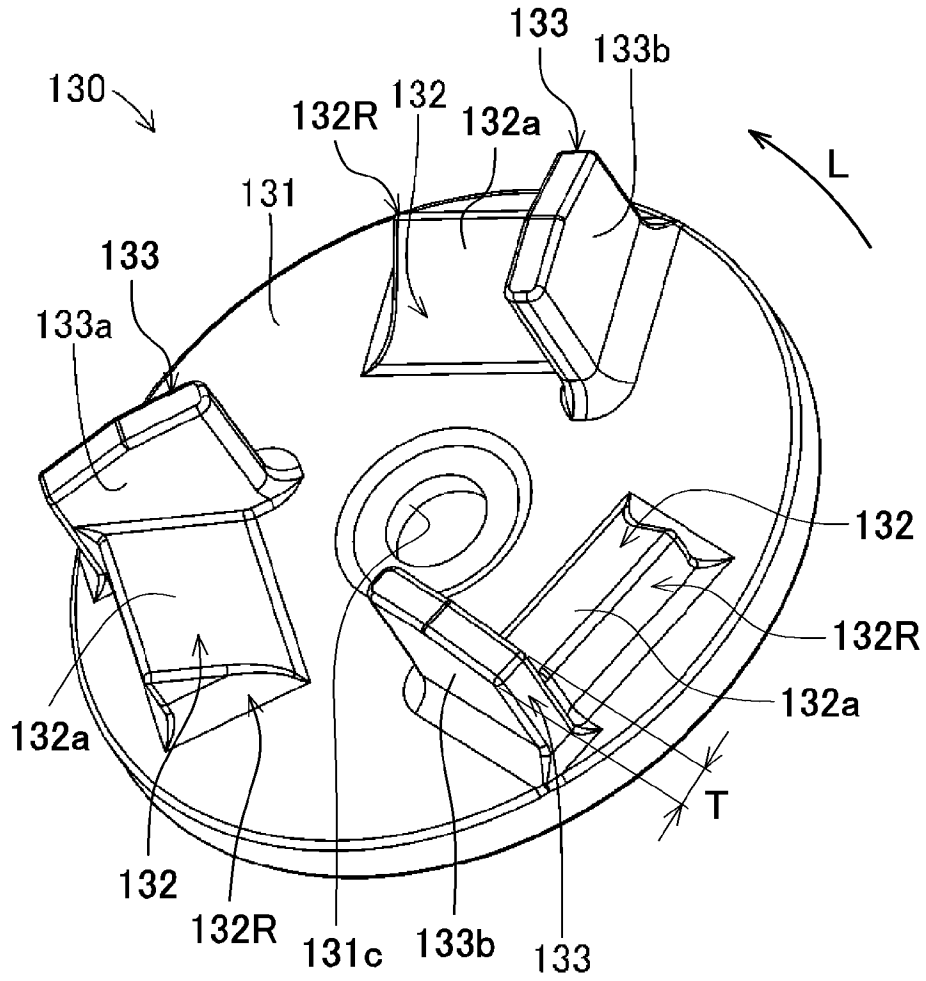
[図7C]

図7C



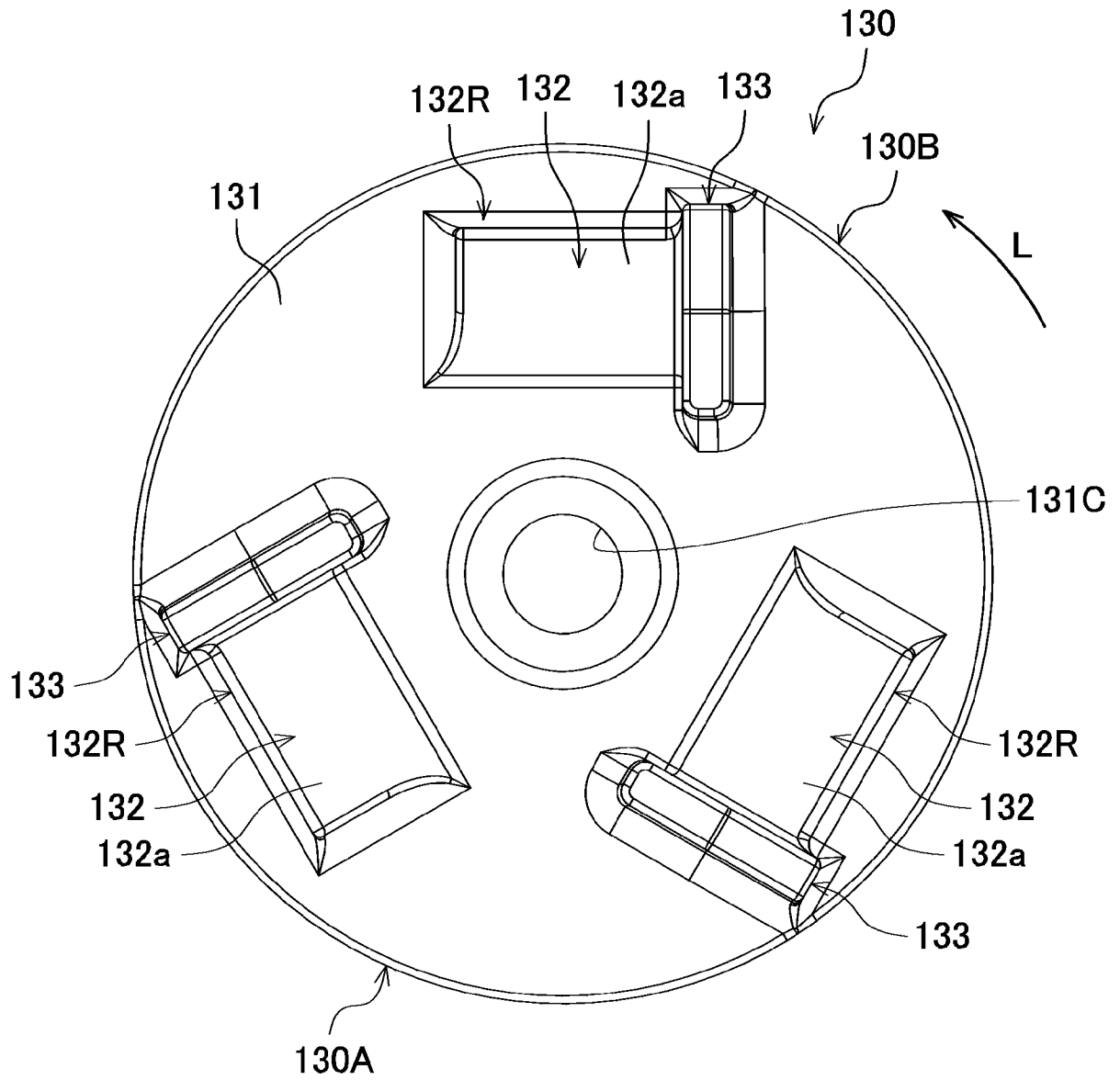
[図8A]

図8A



[図8B]

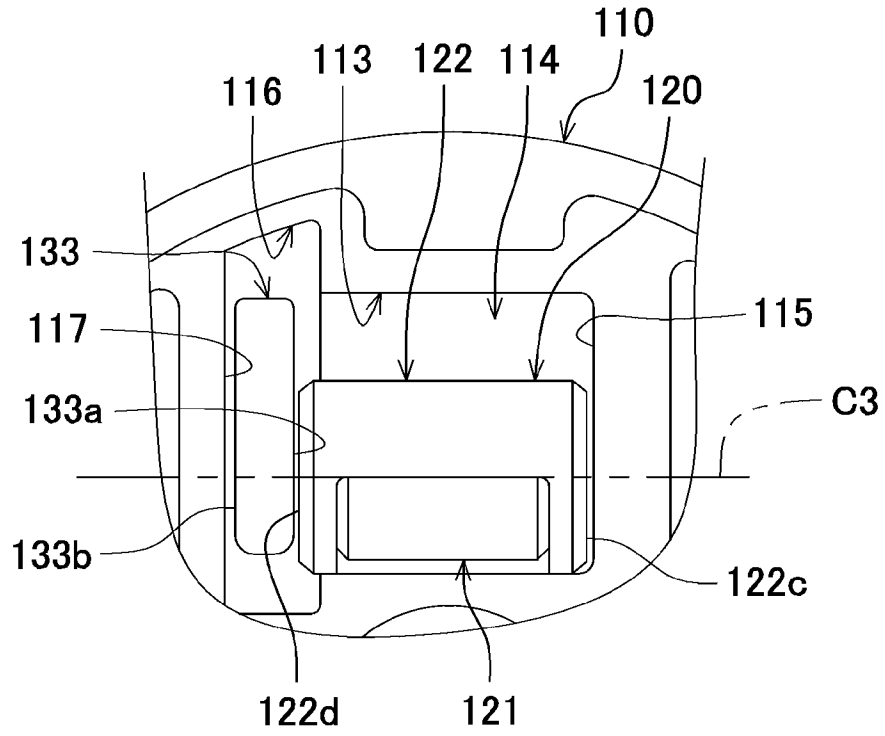
図8B





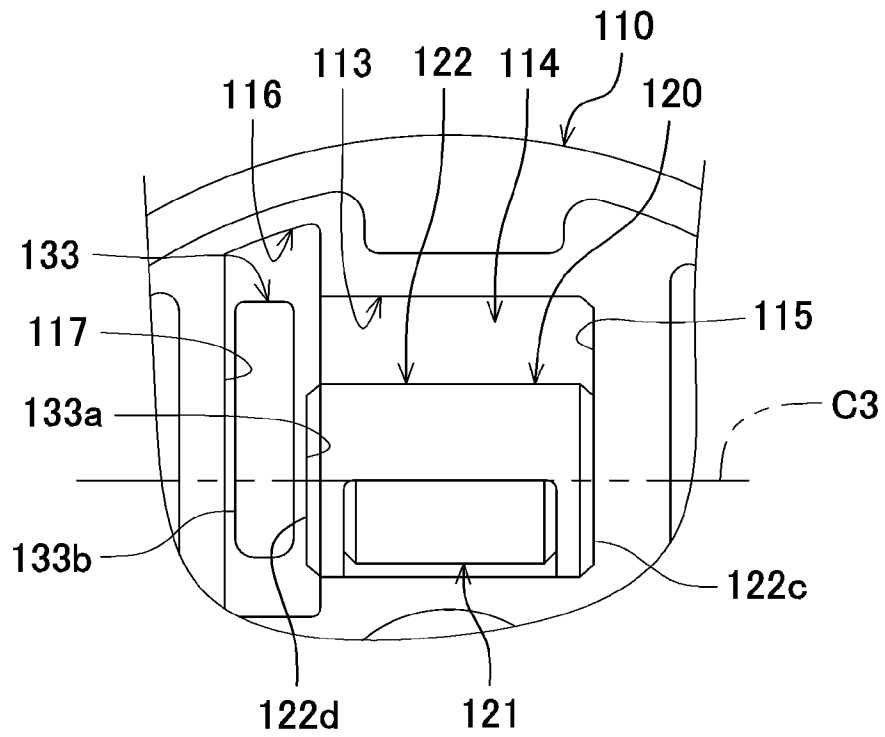
[図10]

図10



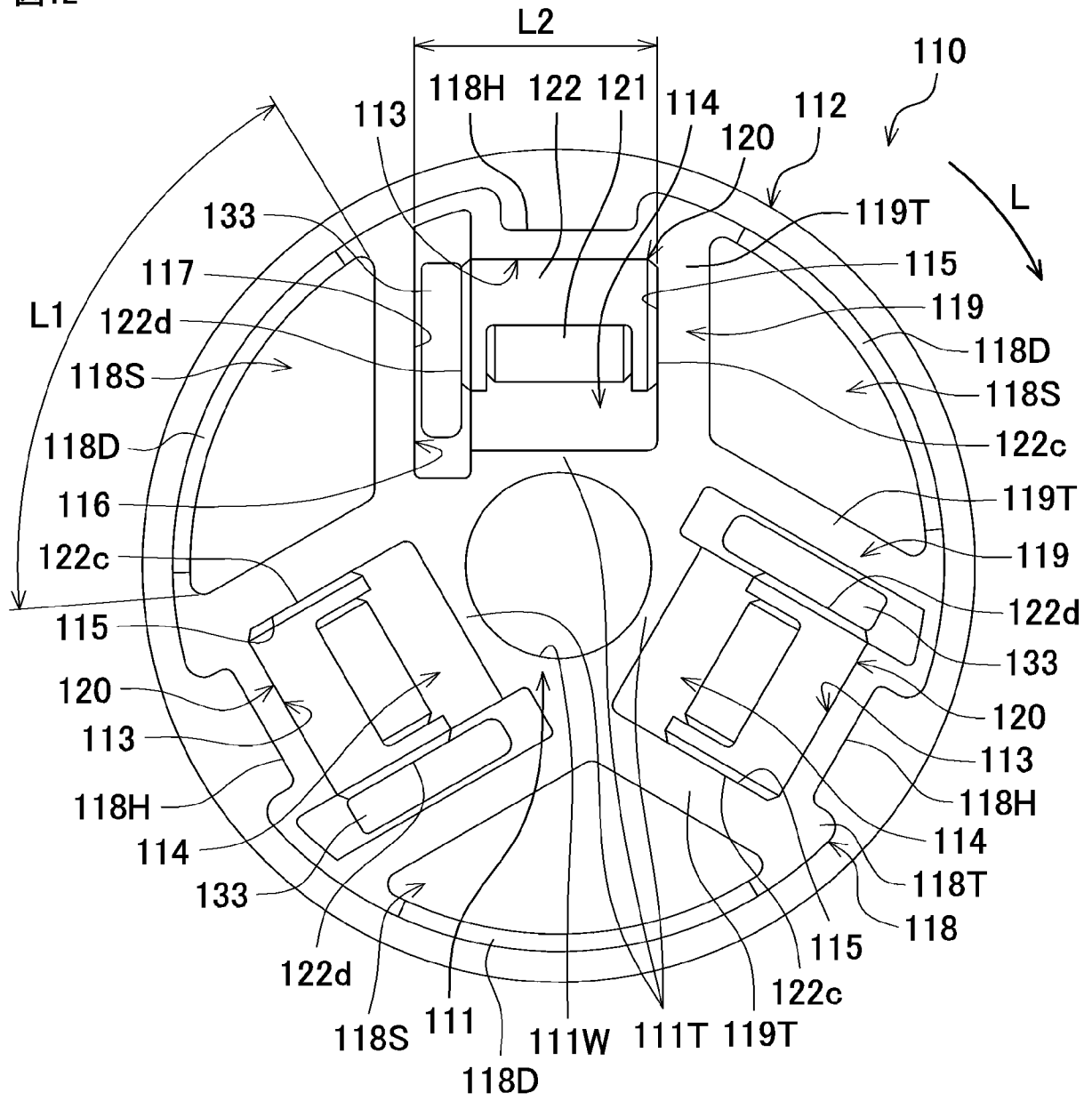
[図11]

図11



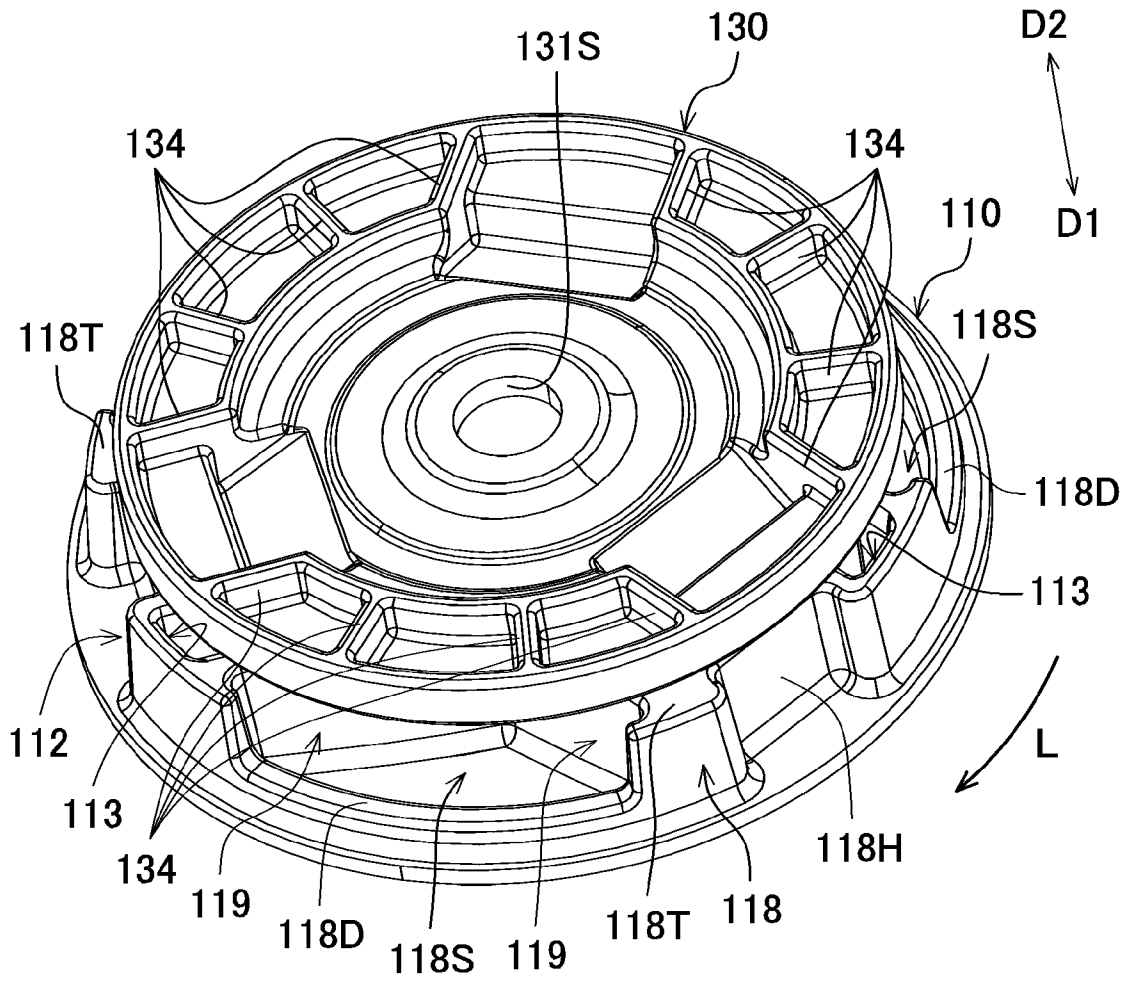
[図12]

図12



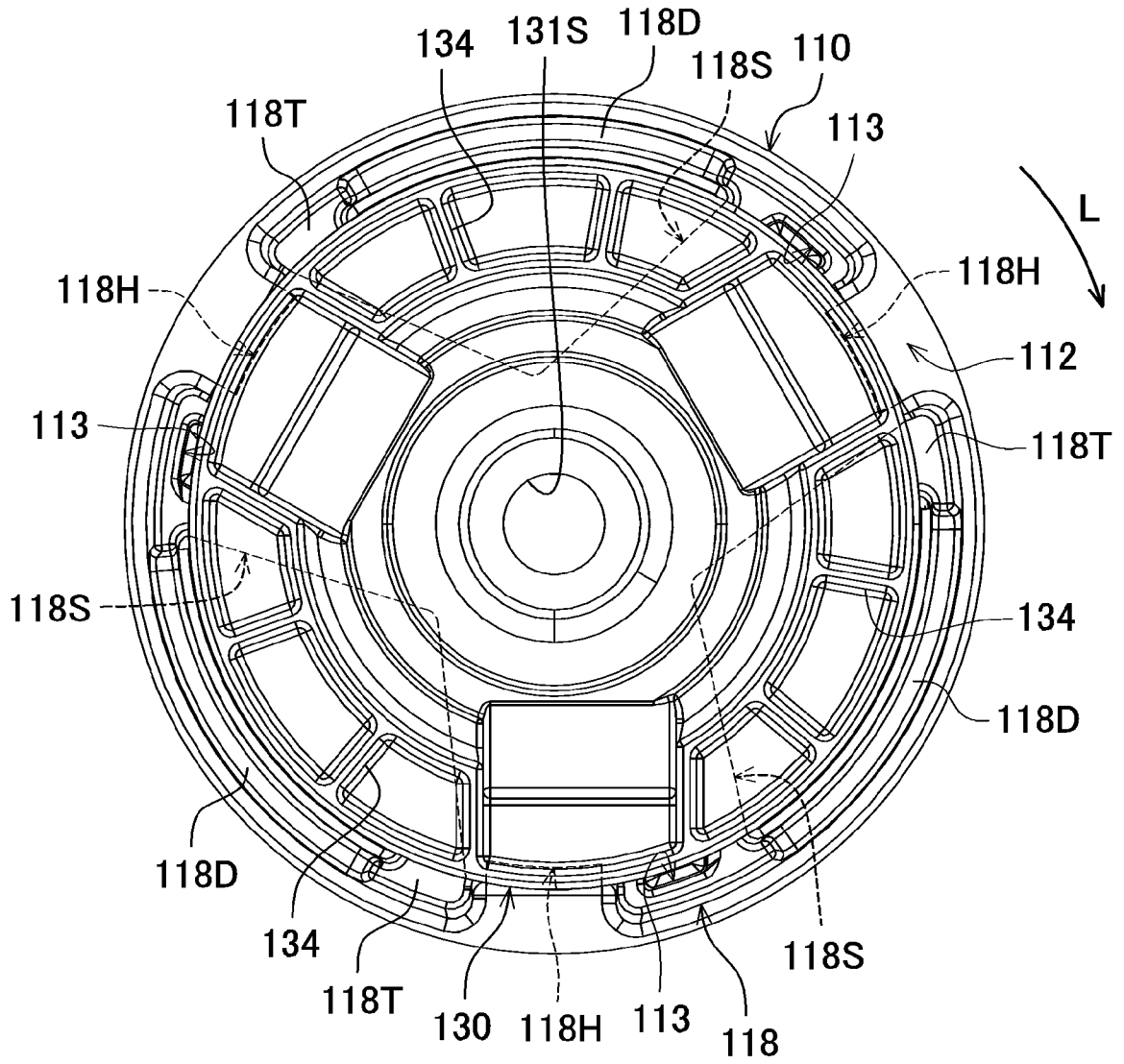
[図13]

図13



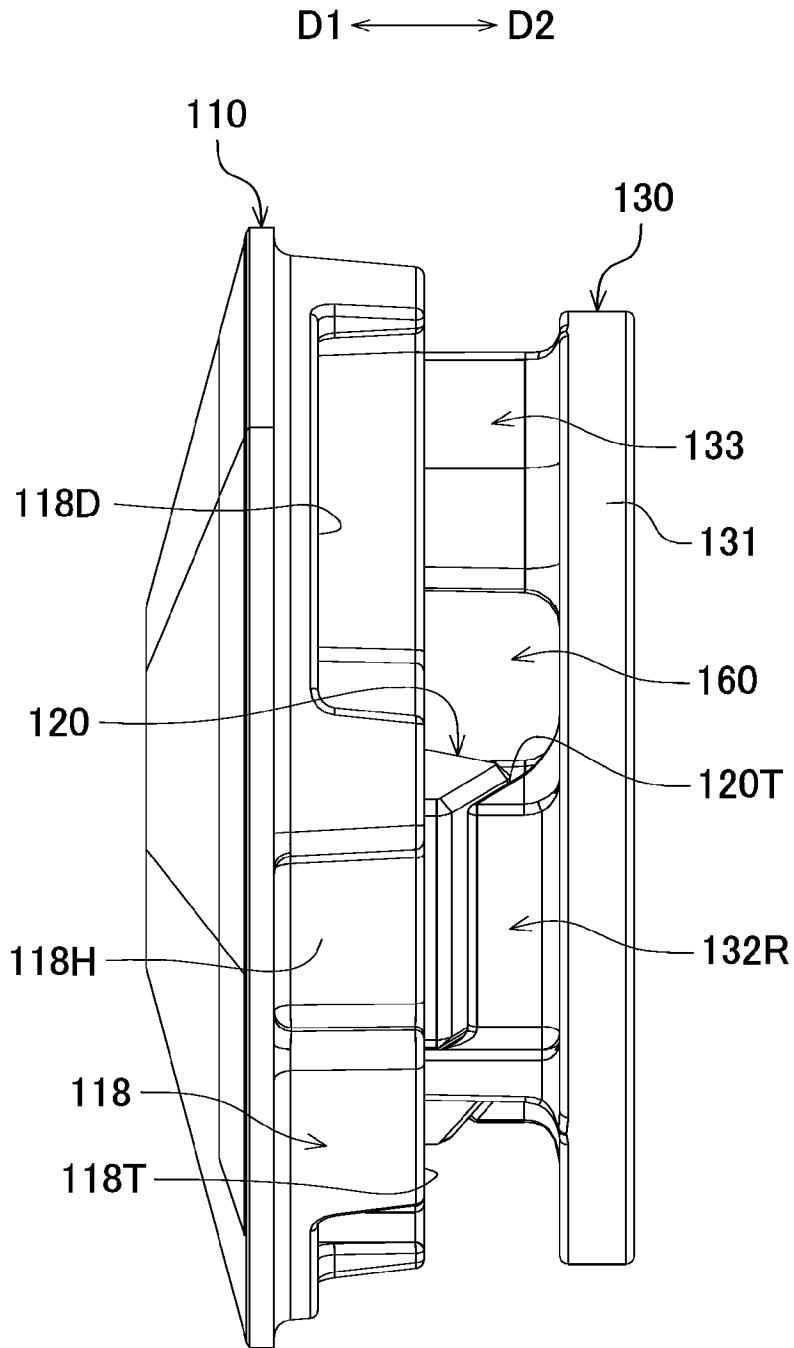
[図14]

図14



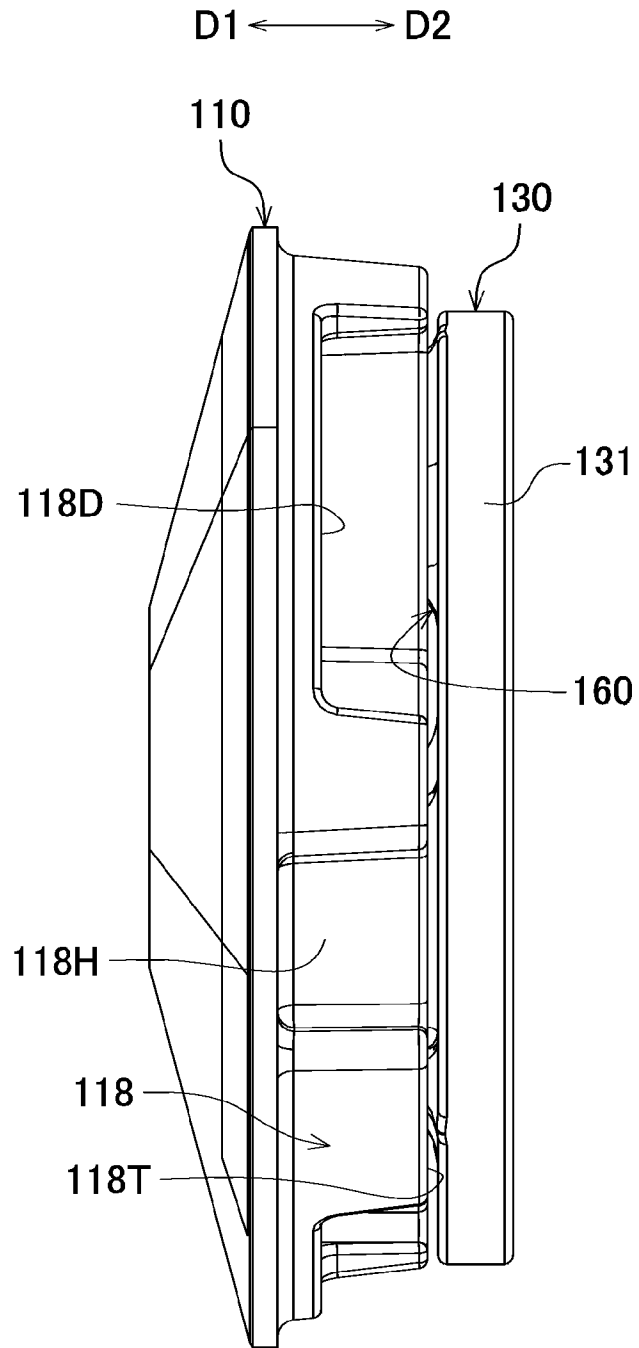
[図15]

図15



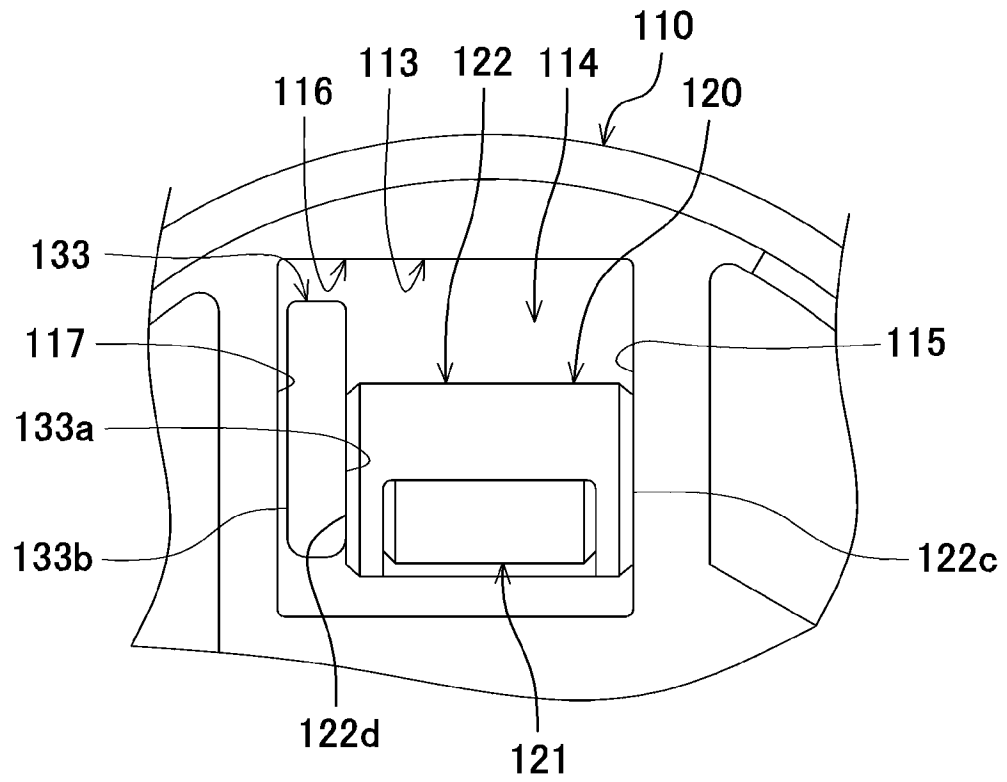
[図16]

図16



[図17]

図17



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004614

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16H 9/18</i> (2006.01)i FI: F16H9/18 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H9/18		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3144745 U (LIN, Huiyu) 11 September 2008 (2008-09-11) paragraphs [0001]-[0009], fig. 1-8	1-3
Y		6
X	JP 2007-205526 A (YAMADA SEISAKUSHO CO., LTD.) 16 August 2007 (2007-08-16) paragraphs [0011]-[0034], fig. 1-5	1-2
Y		6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 39603/1989 (Laid-open No. 130449/1990) (TOCHIGI FUJI SANGYO K.K.) 26 October 1990 (1990-10-26), p. 6, line 13 to p. 10, line 6, fig. 1	6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 12825/1993 (Laid-open No. 71950/1994) (TOCHIGI FUJI SANGYO K.K.) 07 October 1994 (1994-10-07), paragraphs [0015]-[0041], fig. 1-8	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>28 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 April 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/004614**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 3144745 U	11 September 2008	(Family: none)	
JP 2007-205526 A	16 August 2007	(Family: none)	
JP 2-130449 U1	26 October 1990	(Family: none)	
JP 6-71950 U1	07 October 1994	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 9/18(2006.01)i FI: F16H9/18 A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16H9/18 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 3144745 U (林▲恵▼玉) 11.09.2008 (2008 - 09 - 11) 段落【0001】 - 【0009】 , 図1-8	1-3 6
X Y	JP 2007-205526 A (株式会社山田製作所) 16.08.2007 (2007 - 08 - 16) 段落【0011】 - 【0034】 , 図1-5	1-2 6
Y	日本国実用新案登録出願1-39603号(日本国実用新案登録出願公開2-130449号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(栃木富士産業株式会社) 26.10.1990 (1990-10-26) 第6頁第13行-第10頁第6行, 第1図	6
A	日本国実用新案登録出願5-12825号(日本国実用新案登録出願公開6-71950号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(栃木富士産業株式会社) 07.10.1994 (1994-10-07) 段落【0015】 - 【0041】 , 図1-8	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
28.03.2023	11.04.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  増岡 亘 3J 9143  電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/004614

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 3144745 U	11.09.2008	(ファミリーなし)	
JP 2007-205526 A	16.08.2007	(ファミリーなし)	
JP 2-130449 U1	26.10.1990	(ファミリーなし)	
JP 6-71950 U1	07.10.1994	(ファミリーなし)	