

(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  
2018年10月4日(04.10.2018)

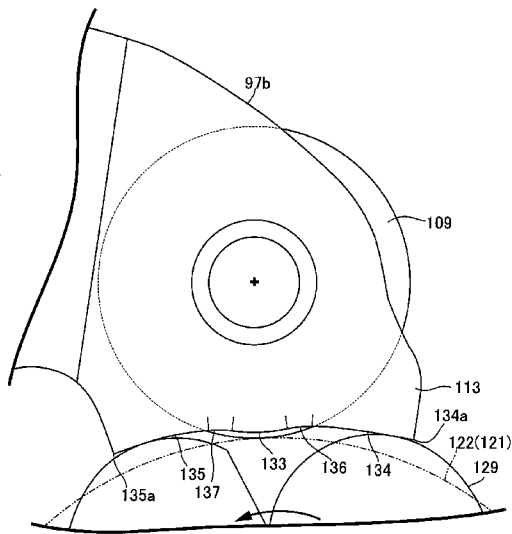


(10) 国際公開番号  
**WO 2018/180558 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F01L 13/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/010294
- (22) 国際出願日: 2018年3月15日(15.03.2018)
- (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 2017-063115 2017年3月28日(28.03.2017) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平山 周二 (HIRAYAMA Shuji); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 森本 泰弘(MORIMOTO Yasuhiro); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人落合特許事務所(OCHIAI & CO.); 〒1100016 東京都台東区台東2丁目6番3号 T Oビル Tokyo (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関



(57) Abstract: Provided is an internal combustion engine that comprises: a decompression cam (112) that causes a curved protruding surface (129), which has a generating line that is parallel to a rotational axis of a cam shaft, to protrude from an imaginary cylindrical surface (122), which is coaxial with the camshaft, at a rotational speed less than a preset rotational speed; a convex decompression follower surface (133) that is a convex curved surface that is provided on an exhaust-side rocker arm (97b) outside the imaginary cylindrical surface (122), and that faces the imaginary cylindrical surface (122) and contacts the curved protruding surface (129) at a position closest to the imaginary cylindrical surface (122); and a concave decompression follower surface (134) that is provided upstream from the convex decompression follower surface (133) in the positive rotation direction of the camshaft, that is formed into a concave curved surface having a generating line that is parallel to the rotational axis of the camshaft, and that contacts the curved protruding surface (129). Due to this configuration, provided is an internal combustion engine that can further reduce a collision sound between a decompression cam and an exhaust-side rocker arm and a seat sound of an exhaust valve.



WO 2018/180558 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：内燃機関は、予め設定された回転数未満で、カムシャフトに同軸の仮想円筒面（122）から、カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する湾曲突面（129）を突出させるデコンプカム（112）と、仮想円筒面（122）の外側で排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、仮想円筒面（122）に最も近い位置で仮想円筒面（122）に向き合っ湾曲突面（129）に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面（133）と、カムシャフトの正転方向に凸デコンプフォロワー面（133）の上流に設けられて、カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて湾曲突面（129）に接触する凹デコンプフォロワー面（134）とを備える。これにより、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音や排気弁の着座音をさらに低減することができる内燃機関を提供する。

## 明 細 書

**発明の名称**： 内燃機関

**技術分野**

[0001] 本発明は内燃機関のデコンプ装置に関する。

**背景技術**

[0002] 特許文献1は内燃機関のデコンプ装置を開示する。デコンプ装置は、カムシャフトの回転軸線に平行な軸心を有する小径の部分円筒面を有するデコンプカムを備える。デコンプカムは、予め設定された回転数未満で、カムシャフトに同軸の仮想円筒面よりも部分円筒面の一部を突出させる。排気側ロッカーアームのスリッパは突出するデコンプカムに接触して排気弁を開く。低回転域で圧縮行程中に排気弁が開くことで、ピストンの駆動抵抗が軽減され、内燃機関の振動は抑制される。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：日本特開2014-129794号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] ピストンが圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフトが逆転する際に、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は低減される。こうした衝突音の低減だけでなく、カムシャフトの正転時に、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音や排気弁の着座音の低減が要求される。

[0005] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音や排気弁の着座音をさらに低減することができる内燃機関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**

[0006] 本発明の第1側面によれば、カムシャフトの回転軸線に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面と、回転方向に前記ベース面に連続して前記カムシ

ャフトに設けられて、前記ベース面よりも径方向外方に盛り上がって排気弁のリフト量を規定するリフト面と、排気側ロッカーアームに設けられて、前記ベース面および前記リフト面との接触を維持して前記排気側ロッカーアームの揺動を引き起こすカムフォロワーと、予め設定された回転数未満で、前記カムシャフトに同軸の仮想円筒面から、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する湾曲突面を突出させるデコンプカムと、前記仮想円筒面の外側で前記排気側ロッカーアームに設けられて、前記仮想円筒面に最も近い位置で前記仮想円筒面に向き合って前記湾曲突面に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面と、前記カムシャフトの正転方向に前記凸デコンプフォロワー面上流に設けられて、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記湾曲突面に接触する凹デコンプフォロワー面とを備える内燃機関は提供される。

[0007] 第2側面によれば、第1側面の構成に加えて、前記凹デコンプフォロワー面上流端は、前記湾曲突面に比べて前記カムシャフトの回転軸線から離れた位置に設けられる。

[0008] 第3側面によれば、第1または第2側面の構成に加えて、前記凹デコンプフォロワー面は、前記凸デコンプフォロワー面から遠ざかるにつれて前記カムシャフトの回転軸線から遠ざかる。

[0009] 第4側面によれば、第1～第3側面のいずれかの構成に加えて、内燃機関は、前記凸デコンプフォロワー面および前記凹デコンプフォロワー面の間に形成されて、前記湾曲突面よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される補助凹デコンプフォロワー面をさらに備える。

[0010] 第5側面によれば、第4側面の構成に加えて、前記補助凹デコンプフォロワー面は、前記凹デコンプフォロワー面よりも大きい曲率を有する円筒面の一部で形成される。

[0011] 第6側面によれば、第1～第5側面のいずれかの構成に加えて、内燃機関は、前記カムシャフトの正転方向に前記凸デコンプフォロワー面の下流に設けられて、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形

成されて前記湾曲突面に接触する第2の凹デコンプフォロワー面をさらに備える。

[0012] 第7側面によれば、カムシャフトの回転軸線に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面と、回転方向に前記ベース面に連続して前記カムシャフトに設けられて、前記ベース面よりも径方向外方に盛り上がって排気弁のリフト量を規定するリフト面と、排気側ロッカーアームに設けられて、前記ベース面および前記リフト面との接触を維持して前記排気側ロッカーアームの揺動を引き起こすカムフォロワーと、予め設定された回転数未満で、前記カムシャフトに同軸の仮想円筒面から、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する湾曲突面を突出させるデコンプカムと、前記仮想円筒面の外側で前記排気側ロッカーアームに設けられて、前記仮想円筒面に最も近い位置で前記仮想円筒面に向き合って前記湾曲突面に接触する凸デコンプフォロワー面と、前記カムシャフトの正転方向に前記凸デコンプフォロワー面の下流に設けられて、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記湾曲突面に接触する凹デコンプフォロワー面とを備える内燃機関は提供される。

[0013] 第8側面によれば、第7側面の構成に加えて、前記凹デコンプフォロワー面の下流端は、前記湾曲突面に比べて前記カムシャフトの回転軸線から離れた位置に設けられる。

[0014] 第9側面によれば、第7または第8側面の構成に加えて、前記凹デコンプフォロワー面は、前記凸デコンプフォロワー面から遠ざかるにつれて前記カムシャフトの回転軸線から遠ざかる。

[0015] 第10側面によれば、第7～第9側面のいずれかの構成に加えて、内燃機関は、前記凸デコンプフォロワー面および前記凹デコンプフォロワー面の間に形成されて、前記湾曲突面よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される補助凹デコンプフォロワー面をさらに備える。

[0016] 第11側面によれば、第10側面の構成に加えて、前記補助凹デコンプフォロワー面は、前記凹デコンプフォロワー面よりも大きい曲率を有する円筒

面の一部で形成される。

[0017] 第12側面によれば、第1～第11側面のいずれかの構成に加えて、内燃機関は、クランクシャフトに結合されて、前記クランクシャフトの回転に応じて発電するとともに、供給される電力に応じて前記クランクシャフトをその回転軸線回りに駆動する交流発電機をさらに備える。

[0018] 第13側面によれば、カムシャフトの回転軸線に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面と、回転方向に前記ベース面に連続して前記カムシャフトに設けられて、前記ベース面よりも径方向外方に盛り上がって排気弁のリフト量を規定するリフト面と、排気側ロッカーアームに設けられて、前記ベース面および前記リフト面との接触を維持して前記排気側ロッカーアームの揺動を引き起こすカムフォロワーと、予め設定された回転数未満で、前記カムシャフトに同軸の仮想円筒面から、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する湾曲突面を突出させるデコンプカムと、前記仮想円筒面の外側で前記排気側ロッカーアームに設けられて、前記仮想円筒面に向き合って前記湾曲突面に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面とを備え、前記湾曲突面は、前記仮想円筒面から最も突出する頂上面と、前記カムシャフトの正転方向に前記頂上面の上流に設けられて、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記凸デコンプフォロワー面に接触する緩衝面とを有する内燃機関は提供される。

[0019] 第14側面によれば、第13側面の構成に加えて、前記湾曲突面は、前記カムシャフトの正転方向に前記頂上面の下流に設けられて、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形成される第2の緩衝面をさらに有する。

[0020] 第15側面によれば、カムシャフトの回転軸線に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面と、回転方向に前記ベース面に連続して前記カムシャフトに設けられて、前記ベース面よりも径方向外方に盛り上がって排気弁のリフト量を規定するリフト面と、排気側ロッカーアームに設けられて、前記ベース面および前記リフト面との接触を維持して前記排気側ロッカーアームの揺

動を引き起こすカムフォロワーと、予め設定された回転数未満で、前記カムシャフトに同軸の仮想円筒面から、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する湾曲突面を突出させるデコンプカムと、前記仮想円筒面の外側で前記排気側ロッカーアームに設けられて、前記仮想円筒面に向き合って前記湾曲突面に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面とを備え、前記湾曲突面は、前記仮想円筒面から最も突出する頂上面と、前記カムシャフトの正転方向に前記頂上面の下流に設けられて、前記カムシャフトの回転軸線に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記凸デコンプフォロワー面に接触する緩衝面とを有する内燃機関は提供される。

### 発明の効果

- [0021] 第1側面によれば、設定された回転数未満の低回転域ではデコンプカムの湾曲突面がカムシャフトの遠心方向に突出する。カムシャフトの正転中、デコンプカムの湾曲突面は排気側ロッカーアームの凹デコンプフォロワー面および凸デコンプフォロワー面に相次いで接触する。凹デコンプフォロワー面は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってデコンプカムの湾曲突面は凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。
- [0022] 第2側面によれば、接触の開始にあたって、デコンプカムの湾曲突面は凹湾曲面に接触する。デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。
- [0023] 第3側面によれば、寸法公差や組み立て誤差などに基づいてデコンプカムの湾曲突面が多少位置ずれしても、接触の開始にあたってデコンプカムの湾曲突面は凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。
- [0024] 第4側面によれば、凹デコンプフォロワー面、補助凹デコンプフォロワー面および凸デコンプフォロワー面は連続することから、デコンプカムの湾曲突面は凹デコンプフォロワー面から凸デコンプフォロワー面にスムーズに追従することができる。デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑

制されることができる。

[0025] 第5側面によれば、曲率の変化に応じてデコンプカムの湾曲突面は凹デコンプフォロワー面から凸デコンプフォロワー面にスムーズに追従することができる。デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。

[0026] 第6側面によれば、カムシャフトの正転中、デコンプカムの湾曲突面は凸デコンプフォロワー面に続いて第2の凹デコンプフォロワー面に接触する。第2の凹デコンプフォロワー面は凹湾曲面に形成されることから、第2の凹デコンプフォロワー面からデコンプカムが離脱する際に、排気弁のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、カムシャフトの逆転中、デコンプカムの湾曲突面は第2の凹デコンプフォロワー面および凸デコンプフォロワー面に相次いで接触する。第2の凹デコンプフォロワー面は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってデコンプカムの湾曲突面は凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストンが圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフトが逆転する際に、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。

[0027] 第7側面によれば、カムシャフトの正転中、デコンプカムの湾曲突面は凸デコンプフォロワー面に続いて凹デコンプフォロワー面に接触する。凹デコンプフォロワー面は凹湾曲面に形成されることから、凹デコンプフォロワー面からデコンプカムが離脱する際に、排気弁のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、カムシャフトの逆転中、デコンプカムの湾曲突面は凹デコンプフォロワー面および凸デコンプフォロワー面に相次いで接触する。凹デコンプフォロワー面は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってデコンプカムの湾曲突面は凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストンが圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフトが逆転する際に、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。

- [0028] 第8側面によれば、カムシャフトの回転に応じて、デコンプカムの湾曲突面は凹湾曲面でロッカーアームから離れる。着座にあたって排気弁のリフト量は確実に緩やかに変化する。こうして排気弁の着座音は低減されることができる。
- [0029] 第9側面によれば、寸法公差や組み立て誤差などに基づいてデコンプカムの湾曲突面が多少位置ずれしても、着座にあたって排気弁のリフト量は緩やかに変化する。こうして排気弁の着座音は低減されることができる。
- [0030] 第10側面によれば、凸デコンプフォロワー面、補助凹デコンプフォロワー面および凹デコンプフォロワー面は連続することから、デコンプカムの湾曲突面は凸デコンプフォロワー面から凹デコンプフォロワー面にスムーズに追従することができる。デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。
- [0031] 第11側面によれば、曲率の変化に応じてデコンプカムの湾曲突面は凸デコンプフォロワー面から凹デコンプフォロワー面にスムーズに追従することができる。デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。
- [0032] 第12側面によれば、こうした交流発電機は内燃機関のアイドル状態を確立することができる。アイドル状態にあたって交流発電機は燃焼行程を経ずにピストンの往復運動を実現することができる。燃料消費は抑制されるとともに、内燃機関の排気音は低減される。
- [0033] 第13側面によれば、設定された回転数未満の低回転域ではデコンプカムの湾曲突面がカムシャフトの遠心方向に突出する。カムシャフトの正転中、デコンプカムの湾曲突面は相次いで緩衝面および頂上面で排気側ロッカーアームの凸デコンプフォロワー面に接触する。デコンプカムの緩衝面は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたって凸デコンプフォロワー面はデコンプカムの凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。

[0034] 第14側面によれば、カムシャフトの正転中、デコンプカムの湾曲突面は頂上面に続いて第2の緩衝面で凸デコンプフォロワー面に接触する。第2の緩衝面は凹湾曲面に形成されることから、第2の緩衝面から凸デコンプフォロワー面が離脱する際に、排気弁のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、カムシャフトの逆転中、デコンプカムの湾曲突面は第2の緩衝面および頂上面に相次いで接触する。第2の緩衝面は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたって凸デコンプフォロワー面は第2の緩衝面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストンが圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフトが逆転する際に、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。

[0035] 第15側面によれば、設定された回転数未満の低回転域ではデコンプカムの湾曲突面がカムシャフトの遠心方向に突出する。カムシャフトの正転中、デコンプカムの湾曲突面は相次いで頂上面および緩衝面に接触する。緩衝面は凹湾曲面に形成されることから、緩衝面から凸デコンプフォロワー面が離脱する際に、排気弁のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、カムシャフトの逆転中、デコンプカムの湾曲突面は緩衝面および頂上面に相次いで接触する。緩衝面は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたって凸デコンプフォロワー面は緩衝面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストンが圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフトが逆転する際に、デコンプカムと排気側ロッカーアームとの衝突音は抑制されることができる。

### 図面の簡単な説明

[0036] [図1]図1は鞍乗り型車両の一実施形態に係るスクーター型自動二輪車を概略的に示す側面図である。（第1の実施の形態）

[図2]図2は図1の2-2線に沿った水平断面図である。（第1の実施の形態）

[図3]図3は図2の3-3線に沿ったシリンダーヘッドの拡大垂直断面図であ

る。(第1の実施の形態)

[図4]図4は図3の4-4線に沿った断面図である。(第1の実施の形態)

[図5]図5は図3の一部を拡大した垂直断面図である。(第1の実施の形態)

[図6]図6は図5の一部を拡大した垂直断面図である。(第1の実施の形態)

[図7]図7は図5に対応し、第1実施形態に係るデコンプ装置でカムピンが第1位置から第2位置に変位した際にデコンプカムの位置を示す垂直断面図である。(第1の実施の形態)

[図8]図8は図6に対応し、第2実施形態に係るデコンプ装置の構成を概略的に示す拡大垂直断面図である。(第2の実施の形態)

[図9]図9は図6に対応し、第3実施形態に係るデコンプ装置の構成を概略的に示す拡大垂直断面図である。(第3の実施の形態)

## 符号の説明

- [0037] 4 9…交流発電機 (交流発電機スターター)  
8 9…排気弁  
9 5…カムシャフト  
9 7 b…排気側ロッカーアーム  
1 0 1…カムフォロワー  
1 0 8 a…ベース面  
1 0 8 b…リフト面  
1 0 9… (凸デコンプフォロワー面として機能する) ローラー  
1 1 2…デコンプカム  
1 2 2…仮想円筒面  
1 2 9…湾曲突面 (部分円筒面)  
1 3 3…凸デコンプフォロワー面  
1 3 4…凹デコンプフォロワー面  
1 3 4 a…上流端  
1 3 5… (第2の) 凹デコンプフォロワー面  
1 3 5 a…下流端

- 1 3 6…補助凹デコンプフォロワー面
- 1 3 7…（第2の）補助凹デコンプフォロワー面
- 1 4 3…凸デコンプフォロワー面
- 1 4 4…デコンプカム
- 1 4 5…湾曲突面
- 1 4 6…頂上面
- 1 4 7…緩衝面
- 1 4 8…（第2の）緩衝面
- 1 5 1…デコンプ装置
- X c…（カムシャフトの）回転軸線

### 発明を実施するための形態

[0038] 以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。なお、以下の説明では、前後、上下および左右の各方向は自動二輪車に搭乗した乗員から見た方向をいう。

### 第1の実施の形態

[0039] 図1は鞍乗り型車両の一実施形態に係るスクーター型自動二輪車を概略的に示す。自動二輪車11は車体フレーム12および車体カバー13を備える。車体フレーム12は、その前端のヘッドパイプ14と、前端でヘッドパイプ14に結合されるメインフレーム15と、メインフレーム15の後部に結合されて車幅方向に延びるクロスパイプ16と、該クロスパイプ16の両端部に前端部がそれぞれ接続されて車両前後方向に延びる左右一対のリアフレーム17とを備える。ヘッドパイプ14には、水平軸回りに回転自在に前輪WFを支持するフロントフォーク18と棒状の操向ハンドル19とが操向可能に支持される。

[0040] 車体カバー13は車体フレーム12に装着される。車体カバー13にはリアフレーム17の上方で乗員シート21が搭載される。車体カバー13は、ヘッドパイプ14を前方から覆うフロントカバー22と、フロントカバー22から連続するレッグシールド23と、レッグシールド23の下端から連続

して、乗員シート21および前輪WFの間でメインフレーム15の上方に配置されるステップフロア24とを備える。

[0041] リアフレーム17の下方の空間にはユニットスイング式の駆動ユニット25が配置される。駆動ユニット25は、リアフレーム17の前端に結合されるブラケット26に、リンク27を介して上下方向に揺動自在に連結される。駆動ユニット25の後端には水平軸回りで回転自在に後輪WRが支持される。リンク27およびブラケット26から離れた位置でリアフレーム17と駆動ユニット25との間にはリアクッションユニット28が配置される。駆動ユニット25は、空冷式単気筒の内燃機関29と、内燃機関29および後輪WRに接続されて、内燃機関29の出力を後輪WRに伝達する伝動装置31とを備える。内燃機関29の機関本体29aに伝動装置31の伝動ケース31aが結合される。

[0042] 内燃機関29の機関本体29aは、回転軸線回りで回転自在にクランクシャフト32を支持するクランクケース33と、クランクケース33に結合されるシリンダーブロック34と、シリンダーブロック34に結合されるシリンダーヘッド35と、シリンダーヘッド35に結合されるヘッドカバー36とを備える。シリンダーヘッド35には吸気装置37および排気装置38が接続される。吸気装置37は、伝動ケース31aに支持されるエアクリナー39と、エアクリナー39およびシリンダーヘッド35の間に配置されるスロットルボディ41とを備える。シリンダーヘッド35の上部側壁には燃料噴射弁42が取り付けられる。排気装置38は、シリンダーヘッド35の下部側壁から機関本体29aの下方を通して後方に延びる排気管43と、排気管43の下流端に接続されてクランクケース33に連結される排気マフラー（図示されず）とを備える。

[0043] 図2に示されるように、シリンダーブロック34にはシリンダーボア44が区画される。シリンダーボア44にはシリンダー軸線Cに沿ってスライド自在にピストン45が嵌め込まれる。シリンダー軸線Cはわずかに前上がり傾斜する。ピストン45にクランクシャフト32は連結される。クランク

シャフト32の回転軸線Xisは車幅方向に向けられる。

- [0044] シリンダーヘッド35には燃焼室46が区画される。燃焼室46はシリンダーボア44から連続する。ピストン45はシリンダーヘッド35に向き合ってシリンダーヘッド35との間に燃焼室46を仕切る。燃焼室46には吸気装置37を経て混合気が導入される。燃焼室46内の排ガスは排気装置38を経て排出される。
- [0045] クランクケース33は第1ケース半体33aおよび第2ケース半体33bに分割される。第1ケース半体33aおよび第2ケース半体33bは協働でクランク室47を区画する。クランク室47にクランクシャフト32のクランクが収容される。第1ケース半体33aは回転自在にクランクシャフト32を支持する軸受け48aを有する一方で、第2ケース半体33bは回転自在にクランクシャフト32を支持する軸受け48bを有する。
- [0046] クランクケース33には交流発電機スターター49が結合される。交流発電機スターター49は、クランクケース33の第1ケース半体33aを貫通して第1ケース半体33aから突き出るクランクシャフト32に固定されるアウターローター51と、アウターローター51に囲まれてクランクシャフト32周りに配置されるインナーステーター52とを備える。インナーステーター52は第1ケース半体33aに締結される支持板53に固定される。インナーステーター52には電磁コイル52aが巻き付けられる。アウターローター51には磁石51aが固定される。インナーステーター52に対してアウターローター51が相対回転すると、電磁コイル52aで電力が生成される。その一方で、電磁コイル52aに電流が流通すると、電磁コイル52aで磁力が生成され、アウターローター51の回転が引き起こされる。このとき、交流発電機スターター49はモーターとして機能する。交流発電機スターター49は、ギア等を介さずにクランクシャフト32を回転駆動することができる。
- [0047] 交流発電機スターター49には制御回路(ECU)が接続される。制御回路は電磁コイル52aに対して電力の供給を制御する。交流発電機スターター

ー４９の駆動力は、例えば、内燃機関２９の始動時にスターターとしてクランクシャフト３２の回転駆動に用いられてもよく、アイドルストップ時にスムーズに自動二輪車１１を再発進する際に利用されてもよい。ここで、制御回路は、例えば、アイドルストップ判別部、アイドルストップ制御部およびモーターアイドル駆動処理部を有する。

[0048] アイドルストップ判別部は、走行中に一時停車した際に、アイドルストップ制御を実施するか否かを判別する機能を有する。アイドルストップ判別部には、走行中に、スロットル開度算出部で算出されたスロットル開度と、車速算出部で算出された車両の走行速度とが入力される。アイドルストップ判別部は、スロットル開度と走行速度とが所定値以下となった場合に、アイドルストップ制御の指示信号をアイドルストップ制御部に向けて出力する。アイドルストップ判別部にはアイドルストップSW判別部から指示信号が供給される。指示信号でアイドルストップスイッチのONが確認されると、アイドルストップ判別部はアイドルストップ制御の実施を促す。

[0049] アイドルストップ制御部は、アイドルストップ判別部の指示信号に基づき、アイドルストップ制御を実施する。アイドルストップ制御部は燃料噴射弁４２の動作および点火プラグの動作を停止する。これにより、内燃機関２９の燃焼動作を中断する。一時停車から自動二輪車１１が再発進する際に、アイドルストップ制御部は、クランクシャフト３２の回転角度に基づきクランクシャフト３２を逆転駆動し、クランクシャフト３２の正転駆動を確保する制御を実施する。

[0050] モーターアイドル駆動処理部は、アイドルストップ判別部とアイドルストップ制御部とにより内燃機関２９の燃焼動作が停止した状態において、自動二輪車１１の停車中に予め決められた回転数に機関回転数を維持するモーターアイドル制御を実施する。モーターアイドル駆動処理部は、予め決められた時間の経過後にアクセル要求が検出されない場合にモーターアイドル制御を停止する。予め決められた時間の経過前に、アクセル要求が検出されると、交流発電機スターター４９でクランクシャフト３２を回転駆動し、自動二

輪車 11 を発進させる。自動二輪車 11 の発進と同時に内燃機関 29 の燃焼行程を再開する。

[0051] 第 1 ケース半体 33 a には、交流発電機スターター 49 を囲む筒状の発電機カバー 54 が結合される。発電機カバー 54 の開放端に空気導入口 54 a が区画される。空気導入口 54 a にはラジエーター 55 が配置される。アウターローター 51 の外面には冷却ファン 56 が結合される。クランクシャフト 32 の回転に応じて冷却ファン 56 は回転し、ラジエーター 55 に冷却風は流通する。

[0052] 伝動装置 31 は、伝動ケース 31 a 内に收容されて、クランクシャフト 32 から伝達される回転動力を無段階に変速する電子制御 V ベルト式無段変速機（以下「変速機」という） 57 と、伝動ケース 31 a 内に收容されて、変速機 57 の回転動力を減速して後輪 WR の車軸 58 に伝達する減速ギア機構 59 とを備える。後輪 WR は伝動ケース 31 a と支持アーム 61 との間に配置される。支持アーム 61 はクランクケース 33 から連続して車両後方に向かって延びる。支持アーム 61 に前述の排気マフラーは取り付けられる。後輪 WR の車軸 58 は軸心回りに回転自在に伝動ケース 31 a および支持アーム 61 に両持ち支持される。

[0053] 伝動ケース 31 a は、クランクケース 33 の第 2 ケース半体 33 b から連続するケース主体 62 と、ケース主体 62 に締結されて、ケース主体 62 との間に変速機室 63 を区画するケースカバー 64 と、ケース主体 62 に締結されて、ケース主体 62 との間にギア室 65 を区画するギアカバー 66 とを備える。変速機室 63 には変速機 57 が收容される。ギア室 65 には減速ギア機構 59 が收容される。ケース主体 62 およびケースカバー 64 は協働でミッションケースを構成する。

[0054] 変速機 57 は、変速機室 63 内に配置されて、駆動軸としてのクランクシャフト 32 に取り付けられる駆動プーリー装置 67 と、変速機室 63 内に配置されて、変速機室 63 からギア室 65 に突き出る従動軸 68 に取り付けられる従動プーリー装置 69 とを備える。駆動プーリー装置 67 では、クラン

クシャフト32に固定される固定シブ73と、固定シブ73に向き合わせられながらクランクシャフト32の軸方向に移動可能にクランクシャフト32に支持される可動シブ74との間にVベルト71が巻き掛けられる。同様に、従動プーリー装置69では、従動軸68に同軸に装着される固定シブ78と、固定シブ78に向き合わせられながら、従動軸68に同軸装着される可動シブ79との間にVベルト71が巻き掛けられる。アクチュエーターユニット72の働きで駆動プーリー装置67ではベルト巻き掛け径は可変に電子制御される。駆動プーリー装置67のベルト巻き掛け径の変化に応じて従動プーリー装置69のベルト巻き掛け径は変化する。

[0055] 駆動プーリー装置67では、可動シブ74はクランクケース33の第2ケース半体33bと固定シブ73との間に配置される。可動シブ74は、クランクシャフト32を受け入れる可動シブボス74aを有する。可動シブボス74aは、Vベルト71を受け止めるシブ体からクランクケース24の第2ケース半体33bに向かって延びる。変速機57は、遠心ウエイトおよびカムプレートを含む第1シフト機構75aと、前述のアクチュエーターユニット72を含む第2シフト機構75bとを備える。第1シフト機構75aおよび第2シフト機構75bの働きに応じて、可動シブ74の軸方向移動は実現され、Vベルト71の巻き掛け半径は変化する。

[0056] 従動プーリー装置69は、従動軸68に同軸の円筒形を有し、同軸に従動軸68に装着される内筒76と、従動軸68に同軸の円筒形を有し、同軸に内筒76に装着される外筒77とを備える。内筒76は従動軸68に相対回転自在に支持される。外筒77は内筒76に相対回転自在かつ軸方向相対変位自在に支持される。内筒76に固定シブ78は同軸に固定される。内筒76と固定シブ78とは例えばアルミニウムといった鉄鋼よりも軽い材料から一体として成形される。外筒77に可動シブ79は同軸に固定される。外筒77と可動シブ79とは例えばアルミニウムといった鉄鋼よりも軽い材料から一体として成形される。外筒77および内筒76の軸方向相対変位に応じて可動シブ79は固定シブ78に近づいたり固定シブ78か

ら遠ざかったりする。

[0057] 従動軸68には遠心クラッチ81が装着される。遠心クラッチ81は内筒76に固定されるクラッチプレート81aを備える。クラッチプレート81aと可動シーブ79との間には弦巻ばね82が配置される。弦巻ばね82は固定シーブ78に向かって可動シーブ79を押し付ける弾性力を発揮する。駆動プーリー装置67でVベルト71の巻き掛け半径が増大すると、従動プーリー装置69では弦巻ばね82の弾性力に抗して可動シーブ79は固定シーブ78から遠ざかりVベルト71の巻き掛け半径は減少する。

[0058] 遠心クラッチ81は従動軸68に固定されるアウタープレート81bを備える。アウタープレート81bはクラッチプレート81aに向き合わせられる。クラッチプレート81aが回転すると、遠心力の働きでクラッチプレート81aにアウタープレート81bは結合される。こうして従動プーリー装置69の回転は従動軸68に伝達される。機関回転数が設定回転数を超えると、遠心クラッチ81は動力伝達状態を確立する。

[0059] 減速ギア機構59は、ギア室65に突き出る従動軸68に固定されるドライブギア83と、後輪WRの車軸58に固定されるファイナルギア84と、ドライブギア83およびファイナルギア84の間に配置されるアイドルギア85a、85bとを備える。アイドルギア85a、85bは共通の中間軸86に固定される。アイドルギア85aにドライブギア83が噛み合い、アイドルギア85bにファイナルギア84が噛み合う。こうして従動軸68の回転は減速されて後輪WRの車軸58に伝達される。

[0060] 図3に示されるように、内燃機関29は動弁機構87を有する。動弁機構87は、燃焼室46内に弁体88aを配置しつつ弁体88aから延びる弁軸88bで軸方向に変位自在にシリンダーヘッド35に支持される吸気弁88と、燃焼室46内に弁体89aを配置しつつ弁体89aから延びる弁軸89bで軸方向に変位自在にシリンダーヘッド35に支持される排気弁89とを備える。吸気弁88の弁体88aは、燃焼室46に接続される吸気ポート91aの開口でシリンダーヘッド35に埋め込まれて吸気口を区画する弁座9

2 a に着座する。排気弁 89 の弁体 89 a は、燃焼室 46 に接続される排気ポート 91 b の開口でシリンダーヘッド 35 に埋め込まれて排気口を区画する弁座 92 b に着座する。

[0061] 弁軸 88 b、89 b は、軸方向にスライド自在にシリンダーヘッド 35 に支持される。弁軸 88 b、89 b は、シリンダーヘッド 35 を貫通し燃焼室 46 の外側に配置される一端（外端）を有する。弁軸 88 b、89 b の外端にはフランジ 93 が固定される。フランジ 93 とシリンダーヘッド 35 の外面との間に弾性部材である弦巻ばね 94 が挟まれる。弦巻ばね 94 は、シリンダーヘッド 35 の外面からフランジ 93 を遠ざける伸張方向に弾性力を発揮する。弦巻ばね 94 の弾性力に基づき弁体 88 a、89 a は弁座 92 a、92 b に着座する。

[0062] 動弁機構 87 は、クランクシャフト 32 の回転軸線  $X_i s$  に平行な軸線  $X_c$  回りで回転自在にシリンダーヘッド 35 に支持されるカムシャフト 95 と、クランクシャフト 32 の回転軸線  $X_i s$  に平行な軸心  $X_k$  を有してシリンダーヘッド 35 に支持される 1 対のロッカーシャフト 96 と、ロッカーシャフト 96 にその軸心  $X_k$  回りで揺動自在に支持される吸気側ロッカーアーム 97 a および排気側ロッカーアーム 97 b とを備える。個々のロッカーアーム 97 a、97 b は、ロッカーシャフト 96 から遠心方向に延びて先端に動作点 98 を有する第 1 腕 99 と、第 1 腕 99 とは反対向きにロッカーシャフト 96 から遠心方向に延びて先端にカムフォロワー 101 を有する第 2 腕 102 とを備える。ロッカーアーム 97 a、97 b は第 1 腕 99 の動作点 98 で吸気弁 88 および排気弁 89 の外端にそれぞれ接触する。ロッカーアーム 97 a、97 b はカムフォロワー 101 でカムシャフト 95 にそれぞれ接触する。カムシャフト 95 およびロッカーアーム 97 a、97 b の詳細は後述される。

[0063] 図 4 に示されるように、動弁機構 87 はタイミングチェーン 103 を備える。タイミングチェーン 103 は、クランクシャフト 32 に固定されるクランクスプロケット（図示されず）と、カムシャフト 95 に固定されるカムス

プロケット104とに巻き掛けられる。タイミングチェーン103はクランクシャフト32の回転をカムシャフト95に伝える。クランクシャフト32の回転に同期してカムシャフト95は回転する。

[0064] 内燃機関29は点火プラグ105を備える。点火プラグ105はシリンダーヘッド35に支持される。点火プラグ105はシリンダーヘッド35を貫通して燃焼室46内に先端の電極105aを臨ませる。点火プラグ105は、供給される電気信号に応じて、電極105aに生じる火花で燃焼室46内の混合気に着火する。

[0065] カムシャフト95は1対の軸受け106を介してシリンダーヘッド35に回転自在に支持される。軸受け106には例えばボールベアリングが用いられる。軸受け106の間でカムシャフト95には吸気側ロッカーアーム97a用の第1カム107と排気側ロッカーアーム97b用の第2カム108とが形作られる。第1カム107と第2カム108とはカムシャフト95の軸線方向にずれて配置される。

[0066] 図5を併せて参照し、カムフォロワー101は、カムシャフト95の軸線Xcに平行な回転軸線回りで回転自在に第2腕102に支持されるローラー109を備える。ローラー109の外周面は第1カム107および第2カム108にそれぞれ接触する。第1カム107および第2カム108の回転を受けてローラー109は回転することができる。ローラー109は回転しながら第1カム107および第2カム108のプロファイルに追従する。ローラー109がカムシャフト95の軸線Xcに対して近づいたり遠ざかったりすることで吸気弁88および排気弁89の開閉は制御される。

[0067] 第1カム107は、カムシャフト95の軸線Xcに同軸の部分円筒面の形状を有するベース面107aと、回転方向にベース面107aに連続してカムシャフト95に設けられて、ベース面107aよりも径方向外方に盛り上がって吸気弁88のリフト量を規定するリフト面107bとを備える。吸気側ロッカーアーム97aのカムフォロワー101は、ベース面107aおよびリフト面107bとの接触を維持して吸気側ロッカーアーム97aの揺動

を引き起こす。

[0068] 第2カム108は、カムシャフト95の軸線Xcに同軸の部分円筒面の形状を有するベース面108aと、回転方向にベース面108aに連続してカムシャフト95に設けられて、ベース面108aよりも径方向外方に盛り上がって排気弁89のリフト量を規定するリフト面108bとを備える。排気側ロッカーアーム97bのカムフォロワー101は、ベース面108aおよびリフト面108bとの接触を維持して排気側ロッカーアーム97bの揺動を引き起こす。

[0069] 図4および図5に示されるように、動弁機構97は第1実施形態に係るデコンプ装置111を備える。デコンプ装置111は、カムシャフト95に組み付けられるデコンプカム112と、デコンプカム112に接触可能に排気側ロッカーアーム97bに規定されるデコンプフォロワー113と、カムシャフト95に組み付けられて、作動位置および非作動位置の間でデコンプカム112を駆動する駆動腕114とを備える。

[0070] デコンプカム112および駆動腕114は第2カム108と軸受け106との間でカムシャフト95に形成される段差面115に支持される。段差面115は、第2カム108を規定する大径軸116aと、大径軸116aに連続して大径軸116aよりも小径で軸受け106に受け入れられる小径軸116bとの間に区画されて、軸受け106に向き合わせられる。段差面115は、カムシャフト95の軸線Xcに直交して第2カム108のベース面108aおよびリフト面108bの縁に接続される。

[0071] デコンプカム112はカムシャフト95の軸線Xcに平行な軸心を有する軸体117を備える。軸体117は、カムシャフト95に形成されて、軸体115に同軸の円柱空間を区画する貫通孔118に軸心(=回転軸線Xd)回りで回転自在に受け入れられる。こうしてデコンプカム112は回転軸線Xd回りで回転自在にカムシャフト95に支持される。

[0072] デコンプカム112は軸体117に同軸のカム本体119を備える。カム本体119には、軸体117に同軸に軸体117の軸心回りで連続する円筒

面121が区画される。円筒面121は、カムシャフト95の軸線Xcに同軸に描かれてデコンプフォロワー113に向き合う仮想円筒面122からカムシャフト95の軸方向にずれた位置に配置される。ここでは、仮想円筒面122は、円筒面121に同軸であって軸方向に円筒面121から連続する円筒面である。

[0073] デコンプカム112はカムピン123を受け入れるカム溝124を有する。カムピン123はカムシャフト95の軸線Xcに平行な軸心を有する円柱体で構成される。カム溝124は、カム本体119の端面に形成されて、円筒面121から軸心に向かって線形に延びる。カムピン123がカムシャフト95の軸線Xc回りで周方向に移動すると、デコンプカム112はその軸心回りに動作位置および非動作位置の間で姿勢変化する。

[0074] 駆動腕114は揺動軸125回りに揺動自在にカムシャフト95に支持される。揺動軸125はカムシャフト95の軸線Xcに平行な軸心を有する。揺動軸125は段差面115に例えば圧入で押し込まれる。揺動軸125には段差面115と駆動腕114との間でスペーサー126が装着される。カムシャフト95の軸方向にスペーサー126の大きさは仮想円筒面122の大きさに相当する。こうして駆動腕114と段差面115との間に仮想円筒面122は配置される。

[0075] 揺動軸125は少なくともカムシャフト95の周方向にデコンプカム112の回転軸線Xdから離れた位置に配置される。揺動軸125はできる限りデコンプカム112から引き離されることが望まれる。ここでは、揺動軸125およびデコンプカム112の回転軸線Xdは1直径線上で軸線Xcの両側に配置される。

[0076] 駆動腕114の先端にカムピン123は固定される。カムピン123は、デコンプカム112の動作位置を確立する第1位置と、デコンプカム112の非動作位置を確立する第2位置との間で移動する。スペーサー126には捻りばね127が装着される。捻りばね127の一端は駆動腕114に引っ掛けられる。捻りばね127の他端は小径軸116bに引っ掛けられる。捻

りばね 1 2 7 は、第 1 位置に向かってカムピン 1 2 3 を駆動する弾性力を発揮する。

[0077] 駆動腕 1 1 4 は揺動軸 1 2 5 とカムピン 1 2 3 との間で小径軸 1 1 6 b を迂回して湾曲する。駆動腕 1 1 4 には、揺動軸 1 2 5 とカムピン 1 2 3 との間で遠心ウエイト 1 2 8 が取り付けられる。遠心ウエイト 1 2 8 は、カムシャフト 9 5 の回転が予め設定された回転数に達すると捻りばね 1 2 7 の弾性力に抗して第 1 位置から第 2 位置にカムピン 1 2 3 を移動させる遠心力を発揮する。

[0078] デコンプカム 1 1 2 のカム本体 1 1 9 は、仮想円筒面 1 2 2 の内側の空間内に配置されて、軸体 1 1 7 に同軸に円筒面 1 2 1 から連続する部分円筒面 1 2 9 と、部分円筒面 1 2 9 の両端の母線同士を接続する平面 1 3 1 とを有する。デコンプカム 1 1 2 は、その動作位置で、仮想円筒面 1 2 2 から外側に部分円筒面 1 2 9 の一部を突出させる。部分円筒面 1 2 9 は、カムシャフト 9 5 の軸線 X c に平行な母線を有する湾曲突面に相当する。

[0079] 図 6 に示されるように、デコンプフォロワー 1 1 3 は、仮想円筒面 1 2 2 の外側で排気側ロッカーアーム 9 7 b に設けられて、仮想円筒面 1 2 2 に最も近い位置で仮想円筒面 1 2 2 に向き合って部分円筒面 1 2 9 に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面 1 3 3 と、カムシャフト 9 5 の正転方向に凸デコンプフォロワー面 1 3 3 の上流に設けられて、カムシャフト 9 5 の軸線 X c に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて部分円筒面 1 2 9 に接触する第 1 凹デコンプフォロワー面 1 3 4 と、カムシャフト 9 5 の正転方向に凸デコンプフォロワー面 1 3 3 の下流に設けられて、カムシャフト 9 5 の軸線 X c に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて部分円筒面 1 2 9 に接触する第 2 凹デコンプフォロワー面 1 3 5 とを備える。デコンプフォロワー 1 1 3 では、凸デコンプフォロワー面 1 3 3 および第 1 凹デコンプフォロワー面 1 3 4 の間に、部分円筒面 1 2 9 よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される第 1 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 6 が形成される。同様に、凸デコンプフォロワー面 1 3 3 および第 2 凹デコンプフォロワー面 1 3 5 の間に、部

分円筒面 1 2 9 よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される第 2 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 7 が形成される。

[0080] 第 1 凹デコンプフォロワー面 1 3 4 の上流端 1 3 4 a は部分円筒面 1 2 9 に比べてカムシャフト 9 5 の軸線 X c から径方向に離れた位置に配置される。第 2 凹デコンプフォロワー面 1 3 5 の下流端 1 3 5 a は、部分円筒面 1 2 9 に比べてカムシャフト 9 5 の軸線 X c から径方向に離れた位置に配置される。第 1 凹デコンプフォロワー面 1 3 4 は、仮想円筒面 1 2 2 の周方向に凸デコンプフォロワー面 1 3 3 から遠ざかるにつれてカムシャフト 9 5 の軸線 X c から遠ざかる。第 2 凹デコンプフォロワー面 1 3 5 は、仮想円筒面 1 2 2 の周方向に凸デコンプフォロワー面 1 3 3 から遠ざかるにつれてカムシャフト 9 5 の軸線 X c から遠ざかる。第 1 凹デコンプフォロワー面 1 3 4 は部分円筒面 1 2 9 よりも小さい曲率を有する円筒面の一部で形成される。第 2 凹デコンプフォロワー面 1 3 5 は部分円筒面 1 2 9 よりも小さい曲率を有する円筒面の一部で形成される。第 1 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 6 は部分円筒面 1 2 9 よりも小さい曲率を有する円筒面の一部で形成される。第 2 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 7 は部分円筒面 1 2 9 よりも小さい曲率を有する円筒面の一部で形成される。第 1 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 6 は、第 1 凹デコンプフォロワー面 1 3 4 より大きい曲率を有する円筒面の一部で形成される。第 2 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 7 は第 2 凹デコンプフォロワー面 1 3 5 より大きい曲率を有する円筒面の一部で形成される。第 1 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 6 および第 2 補助凹デコンプフォロワー面 1 3 7 は、凸デコンプフォロワー面 1 3 3 より小さい曲率を有する円筒面の一部で形成されてもよく、凸デコンプフォロワー面 1 3 3 より大きい曲率を有する円筒面の一部で形成されてもよい。

[0081] ここでは、凸デコンプフォロワー面 1 3 3 はローラー 1 0 9 の外周面よりもカムシャフト 9 5 の軸線 X c から遠ざかる。円筒面 1 2 1 と仮想円筒面 1 2 2 とは同一径であることから、凸デコンプフォロワー面 1 3 3 は仮想円筒面 1 2 2 から一定の間隔で維持される。図 7 に示されるように、デコンプカ

ム 1 1 2 の非動作位置で、部分円筒面 1 2 9 に連続する平面 1 3 1 が仮想円筒面 1 2 2 の内側に配置されると、デコンプカム 1 1 2 とデコンプフォロワー 1 1 3 との接触は回避される。

[0082] 次にデコンプ装置 1 1 1 の動作を説明する。内燃機関 2 9 では吸気行程、圧縮行程、燃焼行程および排気行程が順番に繰り返される。吸気行程では吸気弁 8 8 は開く。クランクシャフト 3 2 の慣性力でピストン 4 5 は下降する。燃焼室 4 6 内に混合気は導入される。吸気装置 3 7 から導入される空気のスロットルボディ 4 1 で燃料噴射弁 4 2 から燃料が噴射される。圧縮行程ではクランクシャフト 3 2 の慣性力でピストン 4 5 は上昇する。吸気弁 8 8 および排気弁 8 9 は閉じ状態に維持される。燃焼室 4 6 内で混合気は圧縮される。燃焼行程では燃焼室 4 6 内で混合気は着火される。吸気弁 8 8 および排気弁 8 9 は閉じ状態に維持される。燃焼室 4 6 内の爆発の働きでピストン 4 5 は下降する。クランクシャフト 3 2 に駆動力が伝達される。排気行程では排気弁 8 9 は開く。クランクシャフト 3 2 の慣性力でピストン 4 5 は上昇する。燃焼後の排ガスは排気管 4 3 に逃される。続くピストン 4 5 の下降に応じて再び吸気行程は実施される。内燃機関 2 9 の始動時、クランクシャフト 3 2 には交流発電機スターター 4 9 から駆動力が伝達される。交流発電機スターター 4 9 は例えばバッテリー（図示されず）から供給される電力に応じて駆動力を生成する。

[0083] 動弁機構 8 7 はクランクシャフト 3 2 の回転に連動して動作する。吸気弁 8 8 の開閉は吸気側ロッカーアーム 9 7 a の揺動で制御される。ロッカーアーム 9 7 a はローラー 1 0 9 と第 1 カム 1 0 7 との接触に応じて揺動する。ローラー 1 0 9 が第 1 カム 1 0 7 のベース面 1 0 7 a に接触するあいだ、ロッカーアーム 9 7 a は吸気弁 8 8 の閉弁状態を維持する。ローラー 1 0 9 がリフト面 1 0 7 b を辿ると、吸気弁 8 8 は開く。排気弁 8 9 の開閉は排気側ロッカーアーム 9 7 b の揺動で制御される。ロッカーアーム 9 7 b はローラー 1 0 9 と第 2 カム 1 0 8 との接触に応じて揺動する。ローラー 1 0 9 が第 2 カム 1 0 8 のベース面 1 0 8 a に接触するあいだ、ロッカーアーム 9 7 b

は排気弁 89 の閉弁状態を維持する。ローラー 109 がリフト面 108b を辿ると、排気弁 89 は開く。

[0084] 内燃機関 29 の機関回転数が予め決められた回転数未満であると、デコンプ装置 111 ではカムシャフト 95 の回転に応じて十分な遠心力が遠心ウエイト 128 で生じない。したがって、捻りばね 127 の弾性力に応じて駆動腕 114 は第 1 位置にカムピン 123 を維持する。デコンプカム 112 は動作位置に位置する。仮想円筒面 122 を含む仮想円筒面から部分円筒面 129 は突出する。カムシャフト 95 の回転に応じて部分円筒面 129 はデコンプフォロワー 113 の第 1 凹デコンプフォロワー面 134、第 1 補助凹デコンプフォロワー面 136、凸デコンプフォロワー面 133、第 2 補助凹デコンプフォロワー面 137 および第 2 凹デコンプフォロワー面 135 に相次いで接触する。こうして圧縮行程中に排気弁 89 は開く。燃焼室 46 内の圧力は逃される。ピストン 45 の駆動抵抗が軽減され、内燃機関の振動は抑制される。

[0085] 内燃機関 29 の機関回転数が予め決められた回転数以上に達すると、デコンプ装置 111 ではカムシャフト 95 の回転に応じて十分な遠心力が遠心ウエイト 128 に発生する。したがって、捻りばね 127 の弾性力に抗して駆動腕 114 は第 1 位置から第 2 位置にカムピン 123 を駆動する。デコンプカム 112 は非動作位置に姿勢変化する。デコンプカム 112 は仮想円筒面 122 を含む仮想円筒面の内側に収まる。カムシャフト 95 の回転中にデコンプフォロワー 113 とデコンプカム 112 との接触は回避される。圧縮行程中に排気弁 89 は閉じ状態に維持される。爆発に基づくピストン 45 の駆動力は最大限に発揮される。内燃機関 29 は効率的に動力を生み出す。

[0086] 本実施形態によれば、設定された回転数未満の低回転域ではデコンプカム 112 の部分円筒面 129 がカムシャフト 95 の遠心方向に突出する。カムシャフト 95 の正転中、デコンプカム 112 の部分円筒面 129 は排気側ロッカーアーム 97b の第 1 凹デコンプフォロワー面 134 および凸デコンプフォロワー面 133 に相次いで接触する。第 1 凹デコンプフォロワー面 13

4は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってデコンプカム112の部分円筒面129は凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカム112と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

[0087] 第1凹デコンプフォロワー面134の上流端134aは、ロッカーアーム97bの部分円筒面129に比べてカムシャフト95の軸線Xcから離れた位置に配置される。接触の開始にあたって、デコンプカム112の部分円筒面129は確実に第1凹デコンプフォロワー面134の凹湾曲面に接触する。デコンプカム112と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

[0088] 本実施形態に係る第1凹デコンプフォロワー面134は、凸デコンプフォロワー面133から遠ざかるにつれてカムシャフト95の軸線Xcから遠ざかる。したがって、寸法公差や組み立て誤差などに基づいてデコンプカム112の部分円筒面129が多少位置ずれしても、接触の開始にあたってデコンプカム112の部分円筒面129は第1凹デコンプフォロワー面134に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカム112と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

[0089] 加えて、デコンプフォロワー113では、凸デコンプフォロワー面133および第1凹デコンプフォロワー面134の間に、デコンプカム112の部分円筒面129よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される第1補助凹デコンプフォロワー面136が形成される。第1凹デコンプフォロワー面134、第1補助凹デコンプフォロワー面136および凸デコンプフォロワー面133は連続することから、デコンプカム112の部分円筒面129は第1凹デコンプフォロワー面134から凸デコンプフォロワー面133にスムーズに追従することができる。デコンプカム112と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

[0090] 第1補助凹デコンプフォロワー面136は、第1凹デコンプフォロワー面134よりも大きい曲率を有する円筒面の一部で形成される。その結果、曲

率の変化に応じてデコンプカム 112 の部分円筒面 129 は第 1 凹デコンプフォロワー面 134 から凸デコンプフォロワー面 133 にスムーズに追従する。デコンプカム 112 と排気側ロッカーアーム 97b との衝突音は抑制されることができる。

[0091] さらに、カムシャフト 95 の正転中、デコンプカム 112 の部分円筒面 129 は凸デコンプフォロワー面 133 に続いて第 2 凹デコンプフォロワー面 135 に接触する。第 2 凹デコンプフォロワー面 135 は凹湾曲面に形成されることから、第 2 凹デコンプフォロワー面 135 からデコンプカム 112 が離脱する際に、排気弁 89 のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁 89 の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、ピストン 45 が圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフト 95 が逆転する際に、デコンプカム 112 の部分円筒面 129 は第 2 凹デコンプフォロワー面 135 および凸デコンプフォロワー面 133 に相次いで接触する。第 2 凹デコンプフォロワー面 135 は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってデコンプカム 112 の部分円筒面 129 は凹湾曲面に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストン 45 が圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフト 95 が逆転する際に、デコンプカム 112 と排気側ロッカーアーム 97b との衝突音は抑制されることができる。

[0092] 第 2 凹デコンプフォロワー面 135 の下流端 135a は、デコンプカム 112 の部分円筒面 129 に比べてカムシャフト 95 の軸線 Xc から離れた位置に配置される。カムシャフト 95 の回転に応じて、デコンプカム 112 の部分円筒面 129 は凹湾曲面でロッカーアーム 97b から離れる。着座にあたって排気弁 89 のリフト量は緩やかに変化する。こうして排気弁 89 の着座音は低減されることができる。

[0093] 本実施形態に係る第 2 凹デコンプフォロワー面 135 は、凸デコンプフォロワー面 133 から遠ざかるにつれてカムシャフト 95 の軸線 Xc から遠ざかる。したがって、寸法公差や組み立て誤差などに基づいてデコンプカム 112 の部分円筒面 129 が多少位置ずれしても、着座にあたって排気弁 89

のリフト量は緩やかに変化する。こうして排気弁 89 の着座音は低減される  
ことができる。

[0094] デコンプフォロワー 113 では、凸デコンプフォロワー面 133 および第  
2凹デコンプフォロワー面 135 の間に、デコンプカム 112 の部分円筒面  
129 よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される第 2 補助凹デコンプフォ  
ロワー面 137 が形成される。凸デコンプフォロワー面 133、第 2 補助凹デ  
コンプフォロワー面 137 および第 2 凹デコンプフォロワー面 135 は連続  
することから、デコンプカム 112 の部分円筒面 129 は凸デコンプフォ  
ロワー面 133 から第 2 凹デコンプフォロワー面 135 にスムーズに追従す  
ることができる。デコンプカム 112 と排気側ロッカーアーム 97b との衝突  
音は抑制されることができる。

[0095] 第 2 補助凹デコンプフォロワー面 137 は、第 2 凹デコンプフォロワー面  
135 よりも大きい曲率を有する円筒面の一部で形成される。その結果、曲  
率の変化に応じてデコンプカム 112 の部分円筒面 129 は凸デコンプフォ  
ロワー面 133 から第 2 凹デコンプフォロワー面 135 にスムーズに追従す  
ることができる。デコンプカム 112 と排気側ロッカーアーム 97b との衝  
突音は抑制されることができる。

[0096] 本実施形態では内燃機関 29 はモーターアイドルリング制御を採用する。モ  
ーターアイドルリング制御ではアクセルオフ（アクセル操作がされていない状  
態）で吸気装置 37 から燃焼室 46 に導入される空気中に燃料噴射弁 42 か  
ら燃料は噴射されない。アイドルリングの維持にあたってクランクシャフト 3  
2 には交流発電機スターター 49 から駆動力が伝達される。交流発電機スタ  
ーター 49 は例えばバッテリー（図示されず）から供給される電力に応じて  
駆動力を生成する。アイドルリングにあたって交流発電機スターター 49 は燃  
焼行程を経ずにピストン 45 の往復運動を実現することができる。燃料消費  
は抑制されるとともに、内燃機関 29 の排気音は低減される。

## 第 2 の実施の形態

[0097] 図 8 は第 2 実施形態に係るデコンプ装置 141 の構成を概略的に示す。デ

コンプ装置 141 では、デコンプフォロワー 142 は、前述の第 1 凹デコンプフォロワー面 134、第 1 補助凹デコンプフォロワー面 136、凸デコンプフォロワー面 133、第 2 補助凹デコンプフォロワー面 137 および第 2 凹デコンプフォロワー面 135 に代えて、単一の凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面 143 を有する。その一方で、デコンプカム 144 の湾曲突面 145 は、仮想円筒面 122 から最も突出する頂上面 146 と、カムシャフト 95 の正転方向に頂上面 146 の上流に設けられて、カムシャフト 95 の軸線  $X_c$  に平行な母線を有する凹湾曲面に形成される第 1 緩衝面 147 と、カムシャフト 95 の正転方向に頂上面 146 の下流に設けられて、カムシャフト 95 の軸線  $X_c$  に平行な母線を有する凹湾曲面に形成される第 2 緩衝面 148 とを有する。その他の構成は前述の実施形態と同様である。

[0098] ここでは、デコンプフォロワー 142 の凸デコンプフォロワー面 143 は、ローラー 109 の回転軸線に同軸であってローラー 109 よりも小径の円筒面の一部で構成される。したがって、凸デコンプフォロワー面 143 は設定された間隔で仮想円筒面 122 に向き合わせられる。その一方で、デコンプカム 144 の頂上面 146 は部分円筒面 129 と同径の円筒面の一部として構成される。デコンプカム 144 の第 1 緩衝面 147 および第 2 緩衝面 148 はそれぞれ凸デコンプフォロワー面 143 よりも小さい曲率を有する部分円筒面で構成される。第 1 緩衝面 147 の上流端 147a は、デコンプカム 144 が動作位置に位置する際に、凸デコンプフォロワー面 143 に比べてカムシャフト 95 の軸線  $X_c$  に近い位置に配置される。第 2 緩衝面 148 の下流端 148a は、デコンプカム 144 が動作位置に位置する際に、凸デコンプフォロワー面 143 に比べてカムシャフト 95 の軸線  $X_c$  に近い位置に配置される。

[0099] カムシャフト 95 の正転中、デコンプカム 144 の湾曲突面 145 は相次いで第 1 緩衝面 147 および頂上面 146 で排気側ロッカーアーム 97b の凸デコンプフォロワー面 143 に接触する。デコンプカム 144 の第 1 緩衝面 147 は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたって凸デコン

プフォロワー面143はデコンプカム144の第1緩衝面147に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカム144と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

[0100] カムシャフト95の正転中、デコンプカム144の湾曲突面145は頂上面146に続いて第2緩衝面148で凸デコンプフォロワー面143に接触する。第2緩衝面148は凹湾曲面に形成されることから、第2緩衝面148から凸デコンプフォロワー面143が離脱する際に、排気弁89のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁89の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、カムシャフト95の逆転中、デコンプカム144の湾曲突面145は第2緩衝面148および頂上面146に相次いで接触する。第2緩衝面148は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたって凸デコンプフォロワー面143は第2緩衝面148に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストン45が圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフト95が逆転する際に、デコンプカム144と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

### 第3の実施の形態

[0101] 図9は第3実施形態に係るデコンプ装置151の構成を概略的に示す。デコンプ装置151ではカムフォロワー101がデコンプフォロワー142を兼ねる。すなわち、カムフォロワー101のローラー109は円筒面の全周にわたって前述の凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面143として機能する。ローラー109は設定された間隔で仮想円筒面122に向き合わせられる。デコンプカム144の頂上面146は部分円筒面129と同径の円筒面の一部として構成される。デコンプカム144の第1緩衝面147および第2緩衝面148はそれぞれローラー109の円筒面よりも小さい曲率を有する部分円筒面で構成される。第1緩衝面147の上流端147aは、デコンプカム144が動作位置に位置する際に、ローラー109に比べてカムシャフト95の軸線Xcに近い位置に配置される。第2緩衝面148の下流端148aは、デコンプカム144が動作位置に位置する際に、ローラー109に

比べてカムシャフト95の軸線Xcに近い位置に配置される。その他の構成は前述の第2実施形態と同様である。

[0102] カムシャフト95の正転中、デコンプカム144の湾曲突面145は相次いで第1緩衝面147および頂上面146で排気側ロッカーアーム97bのローラー109に接触する。デコンプカム144の第1緩衝面147は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってローラー109はデコンプカム144の第1緩衝面147に対して接線方向に滑ることができる。したがって、デコンプカム144と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

[0103] カムシャフト95の正転中、デコンプカム144の湾曲突面145は頂上面146に続いて第2緩衝面148でローラー109に接触する。第2緩衝面148は凹湾曲面に形成されることから、第2緩衝面148からローラー109が離脱する際に、排気弁89のリフト量は緩やかに変化する。その結果、排気弁89の着座音（シーティング音）は低減される。しかも、カムシャフト95の逆転中、デコンプカム144の湾曲突面145は第2緩衝面148および頂上面146に相次いで接触する。第2緩衝面148は凹湾曲面に形成されることから、接触の開始にあたってローラー109は第2緩衝面148に対して接線方向に滑ることができる。したがって、ピストン45が圧縮上死点を乗り越えきらずカムシャフト95が逆転する際に、デコンプカム144と排気側ロッカーアーム97bとの衝突音は抑制されることができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面（108a）と、
- 回転方向に前記ベース面（108a）に連続して前記カムシャフト（95）に設けられて、前記ベース面（108a）よりも径方向外方に盛り上がって排気弁（89）のリフト量を規定するリフト面（108b）と、
- 排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、前記ベース面（108a）および前記リフト面（108b）との接触を維持して前記排気側ロッカーアーム（97b）の揺動を引き起こすカムフォロワー（101）と、
- 予め設定された回転数未満で、前記カムシャフト（95）に同軸の仮想円筒面（122）から、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する湾曲突面（129）を突出させるデコンプカム（112）と、
- 前記仮想円筒面（122）の外側で前記排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、前記仮想円筒面（122）に最も近い位置で前記仮想円筒面（122）に向き合って前記湾曲突面（129）に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面（133）と、
- 前記カムシャフト（95）の正転方向に前記凸デコンプフォロワー面（133）の上流に設けられて、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記湾曲突面（129）に接触する凹デコンプフォロワー面（134）と
- を備えることを特徴とする内燃機関。
- [請求項2] 請求項1に記載の内燃機関において、前記凹デコンプフォロワー面（134）の上流端（134a）は、前記湾曲突面（129）に比べて前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）から離れた位置に設けられることを特徴とする内燃機関。

- [請求項3] 請求項1または2に記載の内燃機関において、前記凹デコンプフォロワー面(134)は、前記凸デコンプフォロワー面(133)から遠ざかるにつれて前記カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)から遠ざかることを特徴とする内燃機関。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の内燃機関において、前記凸デコンプフォロワー面(133)および前記凹デコンプフォロワー面(134)の間に形成されて、前記湾曲突面(129)よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される補助凹デコンプフォロワー面(136)をさらに備えることを特徴とする内燃機関。
- [請求項5] 請求項4に記載の内燃機関において、前記補助凹デコンプフォロワー面(136)は、前記凹デコンプフォロワー面(134)よりも大きい曲率を有する円筒面の一部で形成されることを特徴とする内燃機関。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の内燃機関において、前記カムシャフト(95)の正転方向に前記凸デコンプフォロワー面(133)の下流に設けられて、前記カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記湾曲突面(129)に接触する第2の凹デコンプフォロワー面(135)をさらに備えることを特徴とする内燃機関。
- [請求項7] カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面(108a)と、  
回転方向に前記ベース面(108a)に連続して前記カムシャフト(95)に設けられて、前記ベース面(108a)よりも径方向外方に盛り上がって排気弁(89)のリフト量を規定するリフト面(108b)と、  
排気側ロッカーアーム(97b)に設けられて、前記ベース面(108a)および前記リフト面(108b)との接触を維持して前記排気側ロッカーアーム(97b)の揺動を引き起こすカムフォロワー(

101)と、

予め設定された回転数未満で、前記カムシャフト(95)に同軸の仮想円筒面(122)から、前記カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)に平行な母線を有する湾曲突面(129)を突出させるデコンプカム(112)と、

前記仮想円筒面(122)の外側で前記排気側ロッカーアーム(97b)に設けられて、前記仮想円筒面(122)に最も近い位置で前記仮想円筒面(122)に向き合って前記湾曲突面(129)に接触する凸デコンプフォロワー面(133)と、

前記カムシャフト(95)の正転方向に前記凸デコンプフォロワー面(133)の下流に設けられて、前記カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記湾曲突面(129)に接触する凹デコンプフォロワー面(135)とを備えることを特徴とする内燃機関。

[請求項8] 請求項7に記載の内燃機関において、前記凹デコンプフォロワー面(135)の下流端(135a)は、前記湾曲突面(129)に比べて前記カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)から離れた位置に設けられることを特徴とする内燃機関。

[請求項9] 請求項7または8に記載の内燃機関において、前記凹デコンプフォロワー面(135)は、前記凸デコンプフォロワー面(133)から遠ざかるにつれて前記カムシャフト(95)の回転軸線(Xc)から遠ざかることを特徴とする内燃機関。

[請求項10] 請求項7～9のいずれか1項に記載の内燃機関において、前記凸デコンプフォロワー面(133)および前記凹デコンプフォロワー面(135)の間に形成されて、前記湾曲突面(129)よりも小さい曲率の凹湾曲面で構成される補助凹デコンプフォロワー面(137)をさらに備えることを特徴とする内燃機関。

[請求項11] 請求項10に記載の内燃機関において、前記補助凹デコンプフォロ

ワー面（137）は、前記凹デコンプフォロワー面（135）よりも大きい曲率を有する円筒面の一部で形成されることを特徴とする内燃機関。

[請求項12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の内燃機関において、クランクシャフト（32）に結合されて、前記クランクシャフト（32）の回転に応じて発電するとともに、供給される電力に応じて前記クランクシャフト（32）をその回転軸線（Xis）回りに駆動する交流発電機（49）をさらに備えることを特徴とする内燃機関。

[請求項13] カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面（108a）と、

回転方向に前記ベース面（108a）に連続して前記カムシャフト（95）に設けられて、前記ベース面（108a）よりも径方向外方に盛り上がって排気弁（89）のリフト量を規定するリフト面（108b）と、

排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、前記ベース面（108a）および前記リフト面（108b）との接触を維持して前記排気側ロッカーアーム（97b）の揺動を引き起こすカムフォロワー（101）と、

予め設定された回転数未満で、前記カムシャフト（95）に同軸の仮想円筒面（122）から、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する湾曲突面（145）を突出させるデコンプカム（144）と、

前記仮想円筒面（122）の外側で前記排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、前記仮想円筒面（122）に向き合って前記湾曲突面（145）に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面（143）とを備え、

前記湾曲突面（145）は、前記仮想円筒面（122）から最も突出する頂上面（146）と、前記カムシャフト（95）の正転方向に

前記頂上面（146）の上流に設けられて、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記凸デコンプフォロワー面（143）に接触する緩衝面（147）とを有することを特徴とする内燃機関。

[請求項14] 請求項13に記載の内燃機関において、前記湾曲突面（145）は、前記カムシャフト（95）の正転方向に前記頂上面（146）の下流に設けられて、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する凹湾曲面に形成される第2の緩衝面（148）をさらに有することを特徴とする内燃機関。

[請求項15] カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に同軸の部分円筒面の形状を有するベース面（108a）と、

回転方向に前記ベース面（108a）に連続して前記カムシャフト（95）に設けられて、前記ベース面（108a）よりも径方向外方に盛り上がって排気弁（89）のリフト量を規定するリフト面（108b）と、

排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、前記ベース面（108a）および前記リフト面（108b）との接触を維持して前記排気側ロッカーアーム（97b）の揺動を引き起こすカムフォロワー（101）と、

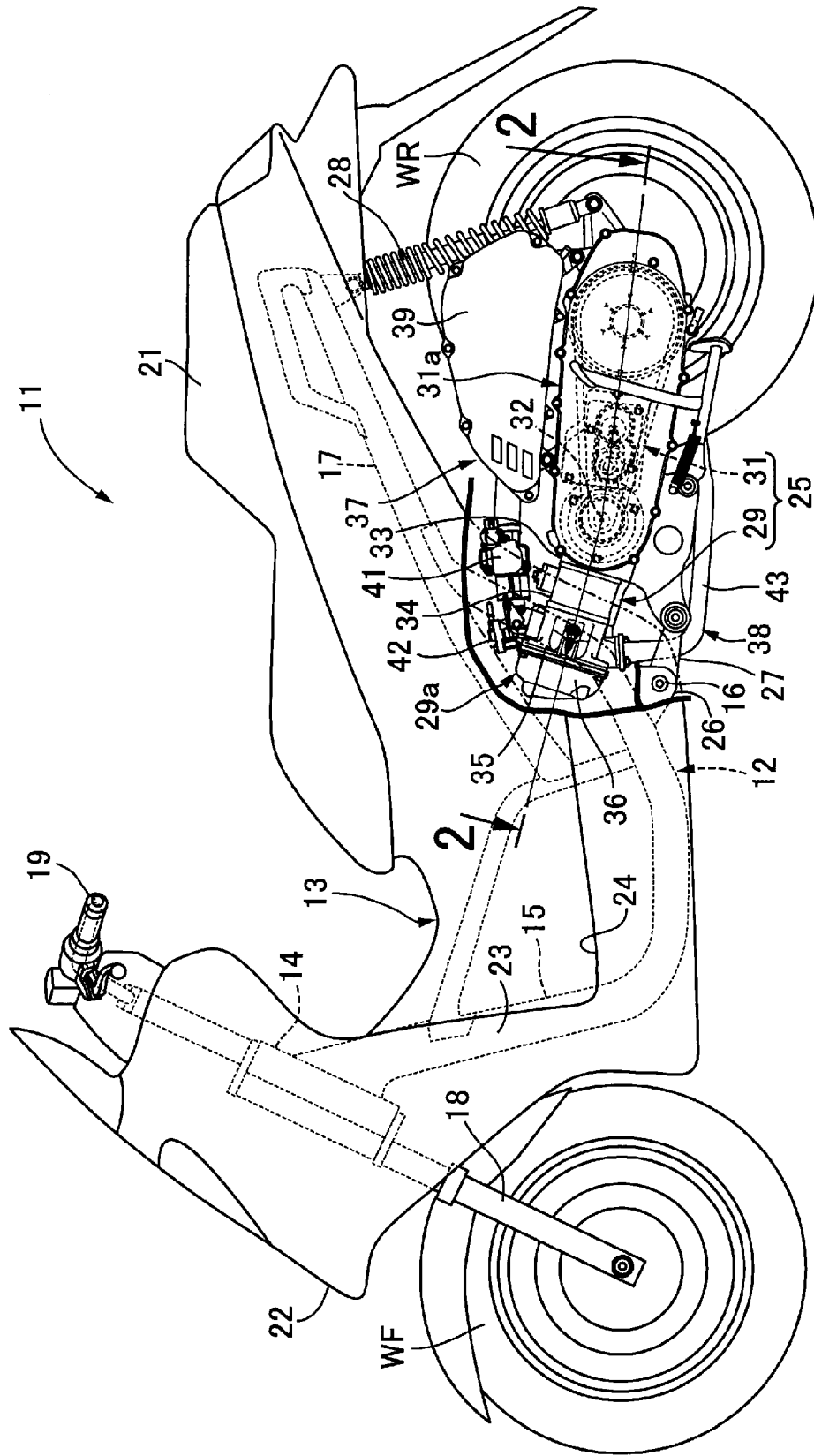
予め設定された回転数未満で、前記カムシャフト（95）に同軸の仮想円筒面（122）から、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する湾曲突面（145）を突出させるデコンプカム（144）と、

前記仮想円筒面（122）の外側で前記排気側ロッカーアーム（97b）に設けられて、前記仮想円筒面（122）に向き合って前記湾曲突面（145）に接触する凸湾曲面の凸デコンプフォロワー面（143）とを備え、

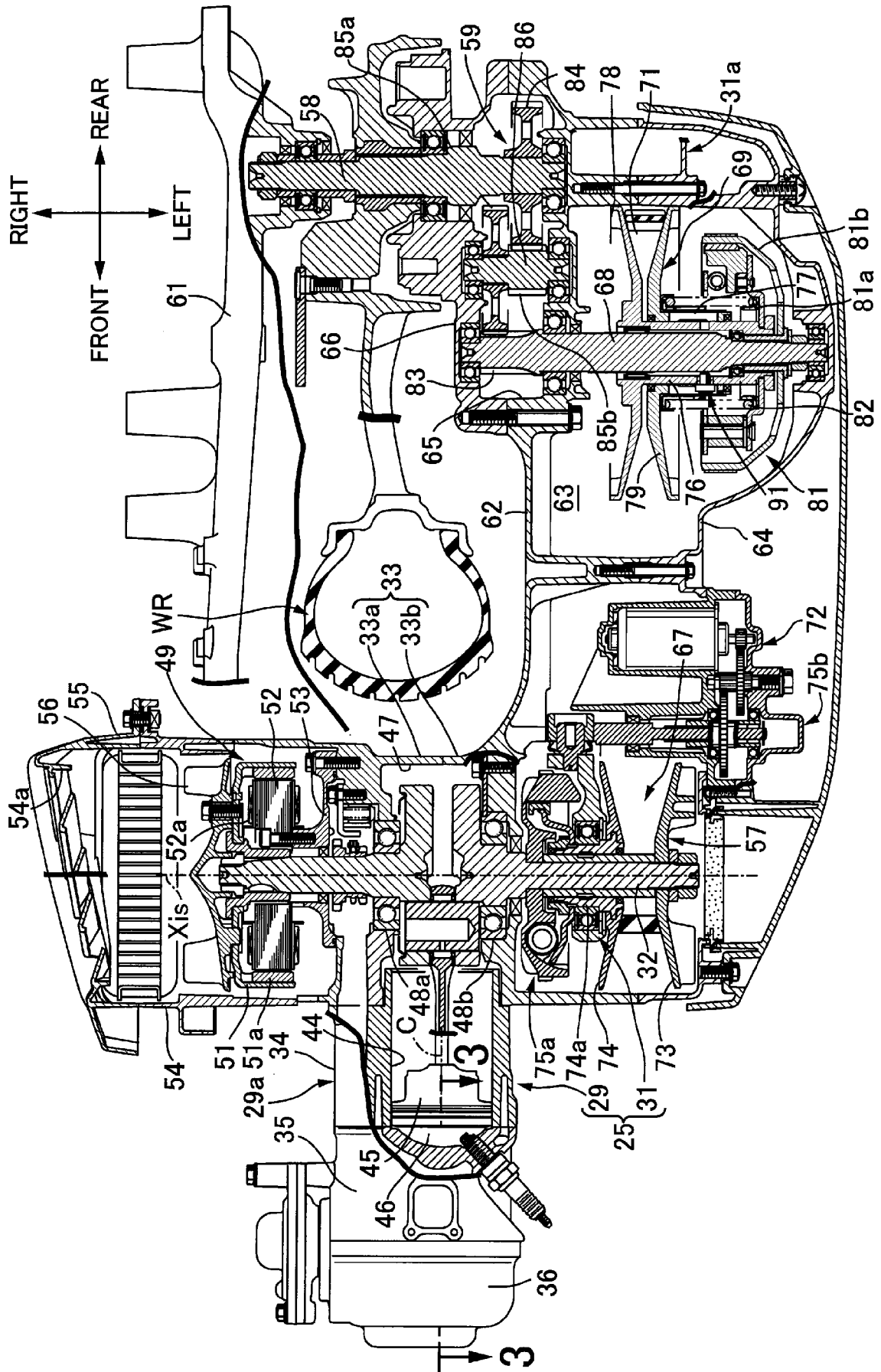
前記湾曲突面（145）は、前記仮想円筒面（122）から最も突出する頂上面（146）と、前記カムシャフト（95）の正転方向に前記頂上面（146）の下流に設けられて、前記カムシャフト（95）の回転軸線（Xc）に平行な母線を有する凹湾曲面に形成されて前記凸デコンプフォロワー面（143）に接触する緩衝面（148）とを有する

ことを特徴とする内燃機関。

[図1]



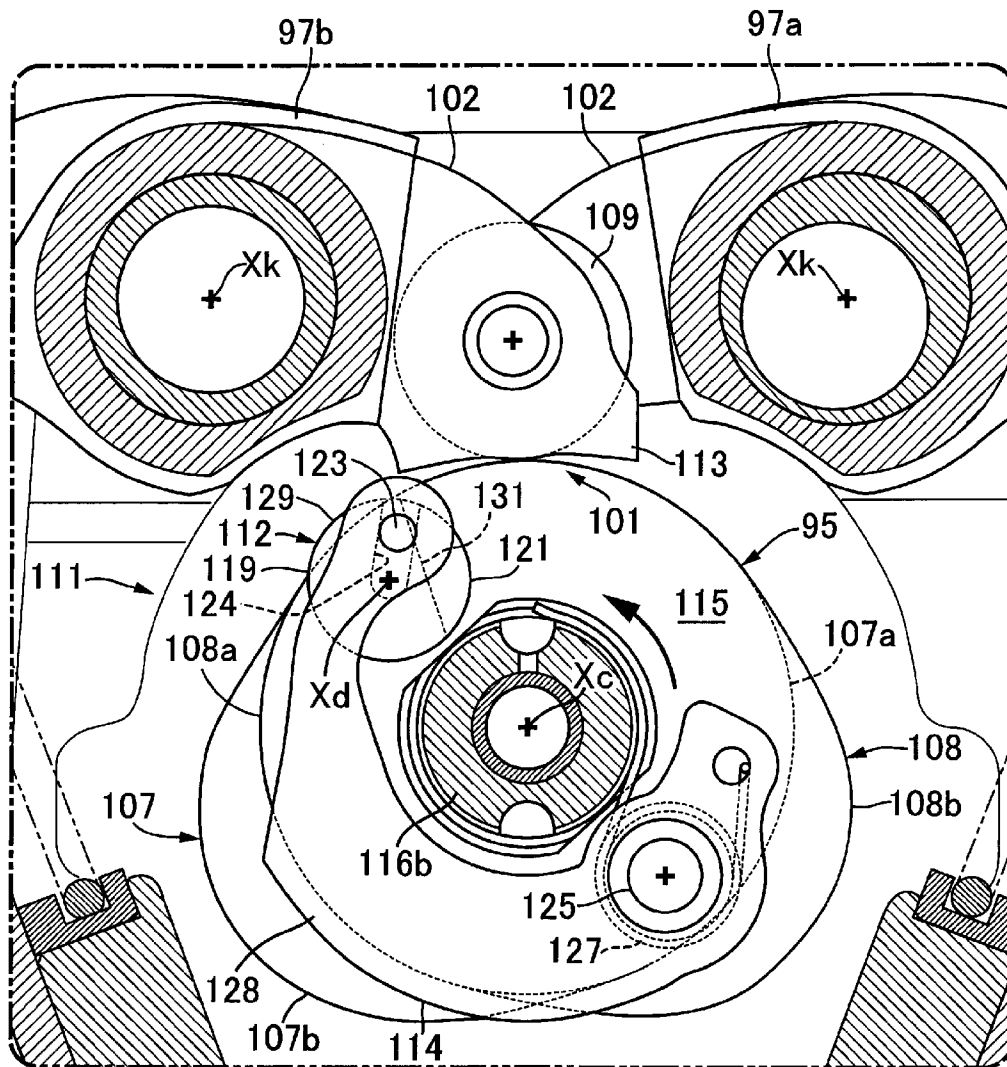
[図2]



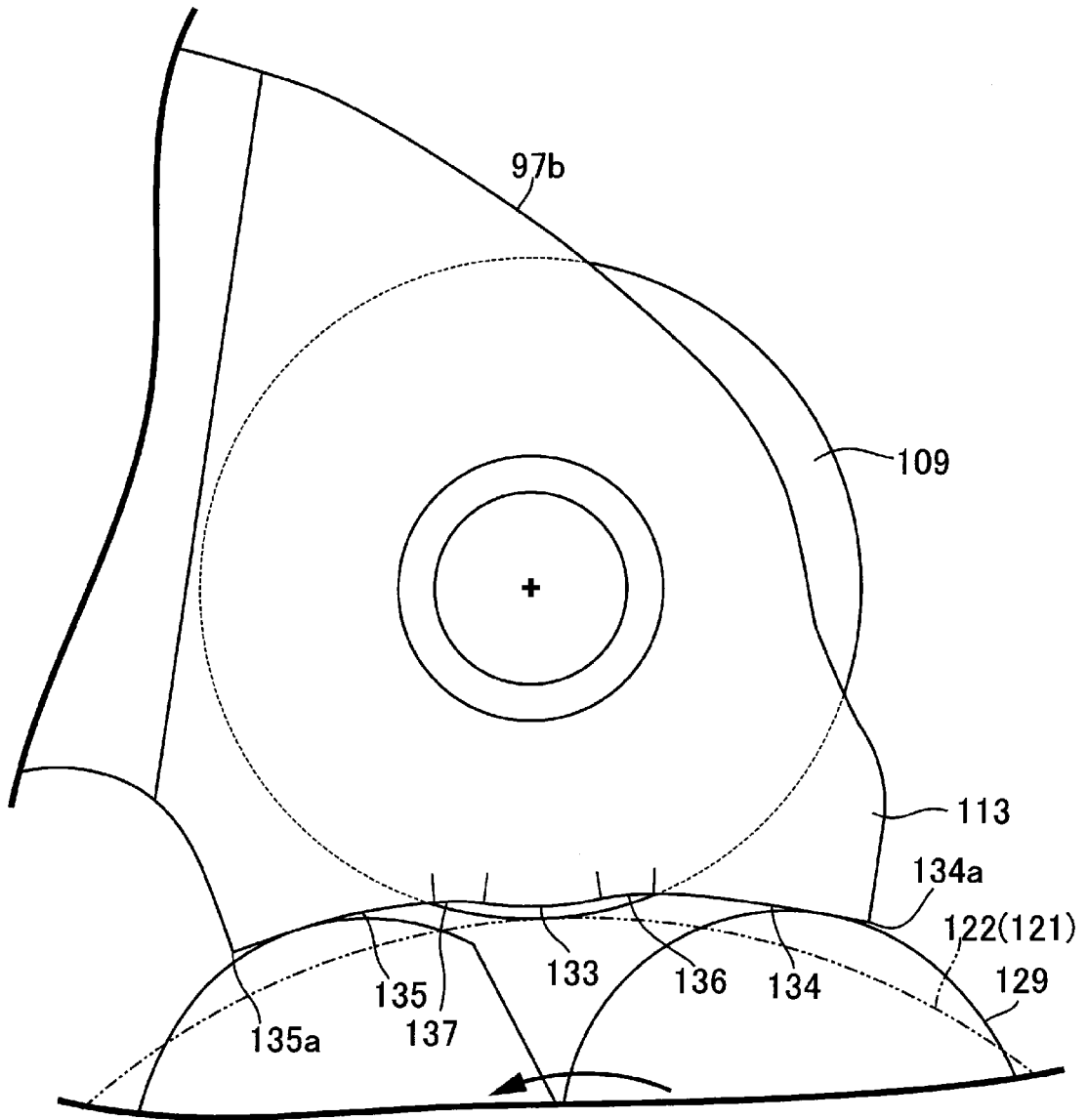




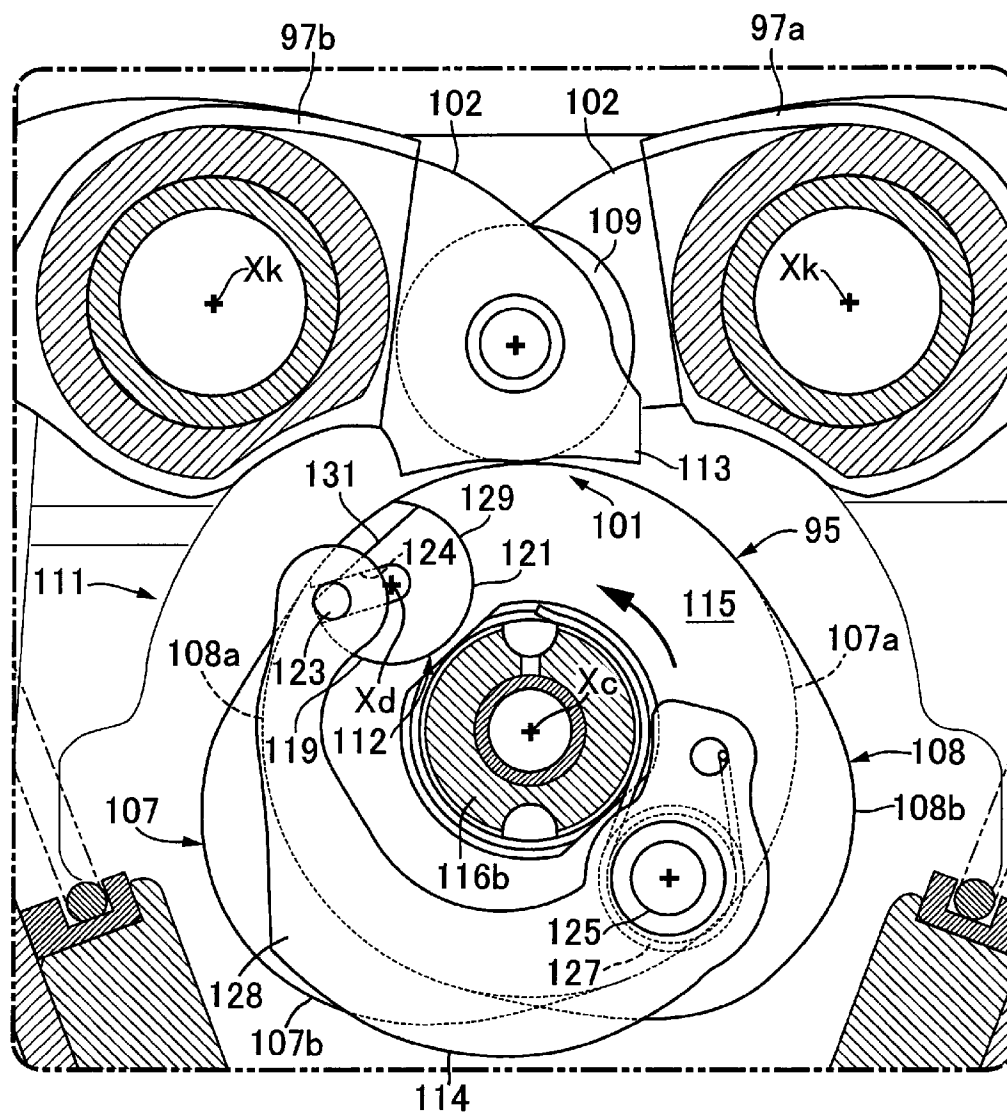
[図5]



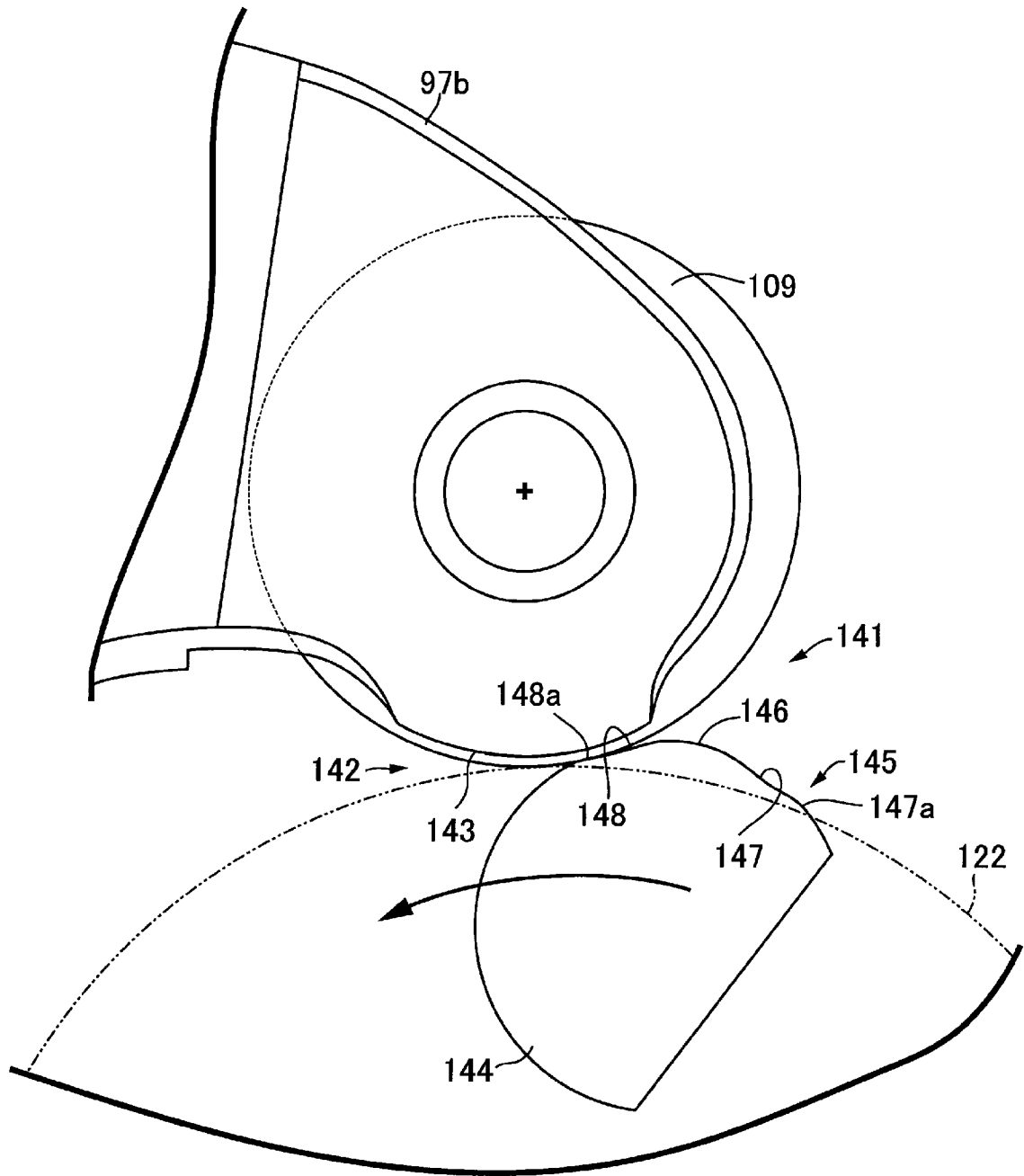
[図6]



[図7]



[図8]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/010294

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F01L13/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F01L13/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-163057 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 30 August 2012, paragraphs [0038]-[0048], fig. 6-9 & US 2012/0199087 A1, paragraphs [0058]-[0068], fig. 6-9	1-15
A	JP 2014-129794 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 July 2014, paragraphs [0050]-[0066], fig. 6-8, 11 (Family: none)	1-15
A	JP 6002269 B1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 October 2016, paragraphs [0043], [0082]-[0086], fig. 10 & CN 106014745 A	12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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  
 11 June 2018 (11.06.2018)

Date of mailing of the international search report  
 19 June 2018 (19.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japan Patent Office  
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
 Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F01L13/08(2006.01)i		
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)) Int.Cl. F01L13/08		
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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
A	JP 2012-163057 A (本田技研工業株式会社) 2012.08.30, 段落[0038]-[0048], 図 6-9 & US 2012/0199087 A1, 段落[0058]-[0068], 図 6-9	1-15
A	JP 2014-129794 A (本田技研工業株式会社) 2014.07.10, 段落[0050]-[0066], 図 6-8, 図 11 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 6002269 B1 (本田技研工業株式会社) 2016.10.05, 段落[0043], 段落[0082]-[0086], 図 10 & CN 106014745 A	12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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矛盾するものではなく、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 11.06.2018	国際調査報告の発送日 19.06.2018	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 楠永 吉孝 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 3503