

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6191279号  
(P6191279)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

(51) Int.Cl.

F O 1 L 13/08 (2006.01)

F 1

F O 1 L 13/08

D

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-134686 (P2013-134686)  
 (22) 出願日 平成25年6月27日 (2013.6.27)  
 (65) 公開番号 特開2015-10492 (P2015-10492A)  
 (43) 公開日 平成27年1月19日 (2015.1.19)  
 審査請求日 平成28年5月18日 (2016.5.18)

(73) 特許権者 000002082  
 スズキ株式会社  
 静岡県浜松市南区高塚町300番地  
 (74) 代理人 100111202  
 弁理士 北村 周彦  
 (74) 代理人 100103539  
 弁理士 衡田 直行  
 (72) 発明者 吉元 大祐  
 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ  
 キ株式会社内  
 (72) 発明者 河野 雄一  
 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ  
 キ株式会社内  
 審査官 今関 雅子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンのデコンプ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジン始動時にデコンプ動作によって排気バルブを開放して燃焼室を減圧させるためのエンジンのデコンプ装置であって、

カムシャフト上に形成される円柱形状の偏心部と、該偏心部上を回動可能に設けられる偏心ウェイトと、該偏心ウェイトの回動に応じて前記排気バルブを開放するデコンプシャフトと、を備え、

前記偏心ウェイトは、前記カムシャフトを回動可能に支持するベアリングと前記カムシャフト上の排気カムとの間に介装されており、前記偏心ウェイトの軸方向の移動が前記ベアリングにより規制され、

前記偏心部は、前記排気カムのベース円側に偏心して形成されていることを特徴とするエンジンのデコンプ装置。

## 【請求項 2】

前記ベアリングは、径方向内側から、内周部と、ボールと、外周部と、を備え、

前記偏心ウェイトは、径方向内側から、ベース部と、ウェイト部と、を備え、

前記ベース部は、前記外周部よりも径方向内側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のエンジンのデコンプ装置。

## 【請求項 3】

前記排気カムの隣接位置において前記カムシャフトに偏心して形成される偏心部と、

前記排気カムのベース円の前記偏心部側に凹設される偏心溝と、

前記偏心部上を回動可能に設けられる前記偏心ウェイトと、  
前記カムシャフトの軸方向に沿って前記偏心ウェイトから前記偏心溝に向かって突出し  
、該偏心溝に係合するように形成される前記デコンプシャフトと、  
を備え、前記偏心ウェイトの回動範囲は、前記デコンプシャフトが前記排気カムのベース  
円側のカム面から径方向に突出するデコンプ動作位置と、前記デコンプシャフトが前記排  
気カムのベース円側のカム面内に没入するデコンプ動作解除位置と、の間で規制されるよ  
うに構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンのデコンプ装置。

#### 【請求項 4】

前記エンジンの停止時に前記偏心ウェイトが前記デコンプ動作位置に移動するように前  
記偏心ウェイトを付勢するスプリングが設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載  
のエンジンのデコンプ装置。 10

#### 【請求項 5】

前記スプリングは、前記デコンプシャフトと前記偏心部との間に設けられていることを  
特徴とする請求項 4 に記載のエンジンのデコンプ装置。

#### 【請求項 6】

前記デコンプシャフトの外周面は湾曲して形成されており、前記偏心ウェイトの回動に  
伴い前記デコンプシャフトが前記偏心溝内に沿って回動するように構成されていることを  
特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 の請求項に記載のエンジンのデコンプ装置。

#### 【請求項 7】

前記デコンプシャフトは前記偏心ウェイトと一緒に設けられていることを特徴とする請  
求項 1 ~ 6 のいずれか 1 の請求項に記載のエンジンのデコンプ装置。 20

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、エンジン始動時にデコンプ動作によって排気バルブを開放して燃焼室を減圧  
させるためのエンジンのデコンプ装置に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

従来、エンジンの始動を容易にするための装置としてデコンプ装置が知られている。デ  
コンプ装置は、例えばスタータモータの駆動力などをを利用してエンジンを始動する際に、  
排気バルブを僅かに開放し、圧縮行程における燃焼室内の混合気を僅かに逃がすように動  
作（デコンプ動作）する。これにより、圧縮乗り越えトルク（エンジンフリクション）を  
減少させ、エンジンの始動を容易にする。 30

##### 【0003】

例えば、特許文献 1 に記載されている従来のデコンプ装置は、排気バルブの開閉を制御  
する排気カムを有するカムシャフトに回動可能に設けられるデコンプシャフトと、デコン  
プシャフトの一端において排気カムのカム面に対して出没可能に設けられるデコンプカム  
と、カムシャフトの回動に伴う遠心力の作用でデコンプカムを回動させるマスウェイトと  
、を備えている。

##### 【0004】

エンジン始動時には、排気バルブの開閉を制御する排気カムのカム面からデコンプカム  
が突出することで、圧縮行程においてリフターを押し上げて排気バルブを僅かに開放し、  
燃焼室を減圧する。一方、エンジンが始動し、カムシャフトの回転速度が速くなると、カ  
ムシャフトの回転で発生する遠心力によりデコンプカムが回転し、デコンプカムが排気カ  
ムのカム面内に没入することで、圧縮行程において排気バルブが閉鎖されたままになる。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 254025 号公報

##### 【発明の概要】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上記した特許文献1に記載のデコンプ装置では、マスウェイトをカムスプロケットの外側に取り付ける構造を有しており、マスウェイトを固定するためのボルトやマスウェイトの回動を規制するためのストッパープレート等を設ける必要がある。そのため、部品点数が多くなり、構造が複雑化するという問題がある。

**【0007】**

また、デコンプシャフトをカムスプロケットの外側からカムシャフトの切り欠き溝に挿入する構造を有しており、ベアリングはデコンプシャフトとカムシャフトを回動可能に支持するために内径の大きなものを選定する必要があるため、デコンプ装置が大型化するという問題がある。10

**【0008】**

さらに、デコンプカムを収容するためにデコンプカムのベース円側のカム面を切り欠く構造を有しているため、エンジンの回転数によってはカム面を切り欠いたエッジ部分でリフターを押してしまい、不安定な状況下でデコンプカムが動作する虞があるという問題がある。

**【0009】**

本発明は、上記した問題に鑑みなされたものであり、部品点数の削減、構造の簡素化及び小型軽量化を図ると共に、デコンプ動作及びその解除動作を円滑且つ確実に行わせることのできるエンジンのデコンプ装置を提供することを目的とする。20

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

上記した目的を達成するため、本発明は、エンジン始動時にデコンプ動作によって排気バルブを開放して燃焼室を減圧させるためのエンジンのデコンプ装置であって、カムシャフト上の排気カムの隣接位置において該カムシャフトに偏心して形成される偏心部と、前記排気カムのベース円の前記偏心部側に凹設される偏心溝と、前記偏心部上を回動可能に設けられる偏心ウェイトと、前記カムシャフトの軸方向に沿って前記偏心ウェイトから前記偏心溝に向かって突出し、該偏心溝に係合するように形成されるデコンプシャフトと、を備え、前記偏心ウェイトの回動範囲は、前記デコンプシャフトが前記排気カムのベース円側のカム面から径方向に突出するデコンプ動作位置と、前記デコンプシャフトが前記排気カムのベース円側のカム面内に没入するデコンプ動作解除位置との間で規制されるよう構成されていることを特徴とする。30

**【0011】**

この特徴によれば、カムスプロケットの外側にマスウェイト（又はデコンプアーム）を備えておらず、マスウェイト（又はデコンプアーム）を固定するためのボルトやその回動を規制するためのストッパープレート等を設ける必要がないため、部品点数の削減及び構造の簡素化を測ることができる。また、デコンプシャフトをカムスプロケットの外側からカムシャフトの切り欠き溝に挿入する必要がなく、ベアリングはデコンプシャフトとカムシャフトを回動可能に支持するために内径の大きなものを選定する必要がないため、デコンプ装置の小型軽量化を図ることができる。さらに、デコンプカムを収容するために排気カムのベース円側のカム面を切り欠く必要がないため、カム面を切り欠いたエッジ部分でリフターを押してしまったり、不安定な状況下でデコンプカムが動作したりする事なく、異音が発生したり、或いは破損が生じたりすることもない。したがって、耐久性を高め、デコンプ動作の静肅性を確保することができ、デコンプ動作及びその解除動作を円滑且つ確実に行わせることができる。40

**【0012】**

また、本発明に係るエンジンのデコンプ装置において、前記エンジンの停止時に前記偏心ウェイトが前記デコンプ動作位置に移動するように前記偏心ウェイトを付勢するスプリングが設けられていることを特徴とする。

**【0013】**

10

20

30

40

50

この特徴によれば、デコンプ動作を円滑且つ確実に行うことができ、デコンプ装置の性能の向上を図ることができる。

【0014】

また、本発明に係るエンジンのデコンプ装置において、前記スプリングが前記デコンプシャフトと前記偏心部との間に設けられていることを特徴としてもよい。

【0015】

この特徴によれば、簡単な構造で、デコンプ解除動作を円滑且つ確実に行うことができる。

【0016】

また、本発明に係るエンジンのデコンプ装置において、前記デコンプシャフトの外周面は湾曲して形成されており、前記偏心ウェイトの回動に伴い前記デコンプシャフトが前記偏心溝内に沿って回動するように構成されていることを特徴としてもよい。 10

【0017】

この特徴によれば、カム面を切り欠いたエッジ部分でリフターを押してしまったり、不安定な状況下でデコンプカムが動作したりすることがなく、異音が発生したり、或いは破損が生じたりすることもない。したがって、耐久性を高め、デコンプ動作の静肅性を確保することができ、デコンプ動作及びその解除動作を円滑且つ確実に行わせることができること。

【0018】

また、本発明に係るエンジンのデコンプ装置において、前記デコンプシャフトは前記偏心ウェイトと一緒に設けられていることを特徴としてもよい。 20

【0019】

この特徴によれば、デコンプシャフトをカムスプロケットの外側からカムシャフトの切り欠き溝に挿入する必要がないため、デコンプ装置の小型軽量化を図ることができる。

【0020】

また、本発明に係るエンジンのデコンプ装置において、前記偏心ウェイトは、前記カムシャフトを回動可能に支持するベアリングと前記排気カムとの間に介装されていることを特徴としてもよい。

【0021】

この特徴によれば、ベアリング及び排気カムによって偏心ウェイトの軸方向の移動が規制されるため、偏心ウェイトを固定する部材を省略することができ、一段と部品点数の削減及び構造の簡素化を図ることができる。 30

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、構造の簡素化、デコンプアームの軽量化、及びコストダウンを図ると共に、デコンプ動作及びその解除動作を円滑且つ確実に行わせることができる等、種々の優れた効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係るエンジンのデコンプ装置の一実施形態を適用したスクータ型自動二輪車を示す左側面図である。 40

【図2】本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置を示す断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置を示す側面図である。

【図4】本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置を示す分解斜視図である。

【図5】本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置の偏心ウェイト及びデコンプシャフトを示す斜視図である。

【図6】本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置においてデコンプ動作時の状態を示す斜視図である。

【図7】本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置においてデコンプ動作解除時の状態を示す斜視図である。 50

**【発明を実施するための形態】**

**【0024】**

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。

**【0025】**

まず、図1を参照しつつ、本発明に係るエンジンのデコンプ装置の一実施形態を適用したスクータ型自動二輪車10について説明する。図1は本発明に係るエンジンのデコンプ装置の一実施形態を適用したスクータ型自動二輪車10を示す左側面図である。なお、以下の説明において、前後左右の向きは、車両乗車時の運転者を基準にする。

**【0026】**

スクータ型自動二輪車10は、アンダーボーン型の車体フレーム11を備えている。10 この車体フレーム11は、前頭部のステアリングパイプ12の後部からアンダーフレーム13が下方へ向かって延出され、このアンダーフレーム13の下部からシートレール14が後斜め上方へ延出されて構成されている。

**【0027】**

ステアリングパイプ12には、フロントフォーク15が上端に形成されたハンドルバー16と共に左右に回動自在に支持され、このフロントフォーク15の下端に前輪17が軸支されている。アンダーフレーム13の下部中央には、スイングブラケット18を介してパワーユニット19が、支持軸としてのピボット軸20回りに上下方向に揺動可能に枢支されている。20

**【0028】**

パワーユニット19は、スクータ用として一般的に用いられるものであり、エンジン21と伝動装置22が一体に構成され、伝動装置22の後部に後輪23が直接軸支されている。伝動装置22の後部とシートレール14との間には、リアクションユニット24が上下に掛け渡されており、このリアクションユニット24によりパワーユニット19及び後輪23が緩衝懸架されている。

**【0029】**

車体フレーム11におけるシートレール14の上方には、着座シート25が開閉自在に載置され、この着座シート25の下方にヘルメット等を収納可能な物品収納室（図示せず）が設けられている。このため、着座シート25を開放することによって、前記物品収納室に物品の出し入れが可能になる。30

**【0030】**

車体フレーム11の前部と後部は、それぞれ合成樹脂製の前部車体カバー26と後部車体カバー27とにより覆われて車体外観が整えられている。前部車体カバー26はレッグシールド28を形成しており、また、後部車体カバー27は、着座シート25の下方で前記物品収納室とエンジン21の前部の周囲などを覆っている。

**【0031】**

ハンドルバー16と着座シート25との間には、低床式のステップボード29が設けられている。このステップボード29は合成樹脂製であり、前部車体カバー26と後部車体カバー27とを連続させるようデザインされている。

**【0032】**

次に、主に図2～図7を参照しつつ、本発明の実施形態に係るエンジンのデコンプ装置について詳細に説明する。ここで、図2は本実施形態に係るエンジンのデコンプ装置を示す断面図、図3は本実施形態に係るエンジンのデコンプ装置を示す側面図、図4は本実施形態に係るエンジンのデコンプ装置を示す分解斜視図、図5は本実施形態に係るエンジンのデコンプ装置の偏心ウェイト及びデコンプシャフトを示す斜視図、図6は本実施形態に係るエンジンのデコンプ装置においてデコンプ動作時の状態を示す斜視図、図7は本実施形態に係るエンジンのデコンプ装置においてデコンプ動作解除時の状態を示す斜視図である。

**【0033】**

図1中のエンジン21は、シングルオーバーヘッドカムシャフト（SOHC）型の動弁40

50

機構を備えた4サイクルエンジンであり、シリンダヘッド(図示せず)の内部に一本のカムシャフト30を備えている。カムシャフト30は、両端部にそれぞれ設けられたボールベアリング31, 32によって前記シリンダヘッドに回動自在に支持されている。カムシャフト30上の方の端部側には、一方のボールベアリング31より内側に、吸気バルブ開閉用の吸気カム33及び排気バルブ開閉用の排気カム34が他方の端部側に向かって順に隣接して配置されている。

#### 【0034】

カムシャフト30の他方の端部には、他方のボールベアリング32より外側に、カムシャフト30の中心に取り付けられるスプロケットノックピン35によって、カムスプロケット36が固定されている。カムスプロケット36は、カムチェーン(図示せず)を介してカムドライブギア(図示せず)に連結され、クランクシャフト(図示せず)の回転が前記カムチェーンを介してカムスプロケット36に伝達されることによりカムシャフト30が回転し、前記動弁機構が作動するようになっている。10

#### 【0035】

カムシャフト30にはデコンプ装置40が設けられている。デコンプ装置40は、カムシャフト30上の他方のボールベアリング32と排気カム34との間に形成される円柱形状の偏心部41と、偏心部41上を回動可能に設けられる偏心ウェイト42と、を備えている。

#### 【0036】

偏心部41は、軸方向視でカムシャフト30の軸心を挟んで排気カム34のリフト部34aの反対側、すなわち排気カム34のベース円34b(排気バルブをリフトしない部位)側に偏心して形成されている。また、排気カム34のベース円34bの偏心部41側には、カム面に沿うように偏心溝44が軸方向視で扇状に凹設されている。20

#### 【0037】

図5に最も良く示されているように、偏心ウェイト42は、扁平な円筒形状のベース部45と、ベース部45の外周面に略半周に渡って湾曲して形成されるウェイト部46と、により構成されている。ウェイト部46の径方向の厚みは、一端部46aより他端部46bの方が厚くなるように形成されている。偏心ウェイト42の排気カム34側には、ベース部45とウェイト部46との間に段差部47が円弧状に形成されている。

#### 【0038】

偏心ウェイト42には、ウェイト部46の一端部46a側に、カムシャフト30の軸心に対して平行を成すように、デコンプシャフト48が排気カム34に向かって突出し、偏心溝44に係合するように形成されている。デコンプシャフト48は、円柱形状を成し、偏心ウェイト42に圧入されることにより偏心ウェイト42と一緒に設けられている。なお、デコンプシャフト48は、その外周面48aが湾曲した形状を成していれば、円筒形状等、円柱形状以外の形状であってもよい。30

#### 【0039】

デコンプシャフト48は、偏心ウェイト42の回動に伴い偏心溝44内に沿って回動し、偏心溝44の一端44aに移動した場合には排気カム34のベース円34b側のカム面から径方向に僅かに突出し、偏心溝44の他端44bに移動した場合には排気カム34のベース円34b側のカム面内に没入するように形成されている。すなわち、偏心ウェイト42の回動範囲は、デコンプシャフト48が排気カム34のベース円34b側のカム面から径方向に突出するデコンプ動作位置と、デコンプシャフト48が排気カム34のベース円34b側のカム面内に没入するデコンプ動作解除位置と、の間で規制されるようになっている。40

#### 【0040】

偏心部41とデコンプシャフト48との間には、コイル状の戻しスプリング49が設けられている。この戻しスプリング49の一端部49aはデコンプシャフト48に係止され、他端部は偏心部41に形成された溝(図示省略)に係止されており、戻しスプリング49は、排気カム34とベース部45との間で段差部47に沿うように偏心部41に周設さ50

れている。これにより、戻しスプリング49は、偏心ウェイト42の回動によって生じる遠心力に抗す方向にデコンプシャフト48を付勢するようになっている。

#### 【0041】

次に、上記した構成を備えたデコンプ装置40の作用について説明する。

#### 【0042】

エンジン21の始動時には、図2, 3, 6に示すように、戻しスプリング49の付勢力によりデコンプシャフト48が偏心溝44の一端44aに当接され保持されることで、偏心ウェイト42の偏心部41上における一方向(図6の時計回り方向)への回動が規制される。また、この時、デコンプシャフト48の湾曲した外周面48aは、排気カム34のベース円34bのカム面に対して径方向に突出した状態になっている。

10

#### 【0043】

このため、エンジン21の始動時にキックスタータを操作又はセルモータを起動して、カムシャフト30を回転させると、エンジン21の圧縮工程において、デコンプシャフト48の外周面48aがリフター(図示省略)を押し上げて前記排気バルブを若干量リフトさせ、前記燃焼室内の混合気を僅かに逃がすように動作(デコンプ動作)する。これにより、エンジン21の圧縮工程において、前記燃焼室内が減圧され、エンジン21の始動を容易に行うことができるようになる。

#### 【0044】

その後、カムシャフト30の回転数が所定回転数、例えばアイドル回転数に到達すると、図7に示すように、偏心ウェイト42は、遠心力の作用によって戻しスプリング49の付勢力に抗して、偏心部41上を他方向(図7の反時計回り方向)へ回動し、この回動は、デコンプシャフト48が偏心溝44の他端44bに当接することで規制される。このデコンプシャフト48の回動によって、デコンプシャフト48は、排気カム34のベース円34bのカム面内に没入し収納され、デコンプ動作が解除される。これにより、エンジン21の圧縮工程において、前記排気バルブは閉鎖されたままの状態になり、エンジン21は通常の運転を行うことができる。

20

#### 【0045】

その後、エンジン21を停止させるべく減速すると、偏心ウェイト42に作用する遠心力が減少する。このため、偏心ウェイト42は、戻しスプリング49の付勢力の作用で前記一方向に揺動する。これにより、デコンプシャフト48の外周面48aを排気カム34のベース円34bのカム面に対して突出させ、この状態でエンジン21が停止される。

30

#### 【0046】

上記した構成を備えたデコンプ装置40によれば、偏心ウェイト42にデコンプシャフト48を設けることにより、カムスプロケット36の外側にマスウェイト(又はデコンプアーム)を取り付ける必要がなく、マスウェイト(又はデコンプアーム)を固定するためのボルトやその回動を規制するためのストッパープレート等を設ける必要がないため、部品点数の削減及び構造の簡素化を測ることができる。

#### 【0047】

また、デコンプシャフト48をカムスプロケットの36外側からカムシャフトの切り欠き溝に挿入する必要がなく、ペアリング32はデコンプシャフトとカムシャフトを回動可能に支持するために内径の大きなものを選定する必要がないため、デコンプ装置40の小型軽量化を図ることができる。

40

#### 【0048】

さらに、デコンプシャフト48の外周面48aが湾曲して形成されており、デコンプカムを収容するために排気カム34のベース円34b側のカム面を切り欠く必要がないため、カム面を切り欠いたエッジ部分でリフターを押してしまったり、不安定な状況下でデコンプカムが動作したりすることなく、異音が発生したり、或いは破損が生じたりすることもない。したがって、耐久性を高め、デコンプ動作の静肅性を確保することができ、デコンプ動作及びその解除動作を円滑且つ確実に行わせることができる。

#### 【0049】

50

さらにまた、デコンプシャフト48を偏心ウェイト42と一緒に設けることにより、デコンプシャフト48をカムスプロケット36の外側からカムシャフトの切り欠き溝に挿入する必要がないため、デコンプ装置の小型軽量化を図ることができる。

#### 【0050】

さらに、偏心ウェイト42をペアリング32と排気カム34との間に介装することにより、ペアリング32及び排気カム34によって偏心ウェイト42の軸方向の移動が規制されるため、偏心ウェイト42を固定する部材を省略することができ、部品点数の削減及び構造の簡素化をさらに図ることができる。

#### 【0051】

なお、上記した本発明の実施形態では、本発明をスクータ型自動二輪車10のエンジン21に適用した場合について説明したが、これは単なる例示に過ぎず、本発明はスクータ型自動二輪車10以外の自動二輪車等のエンジンにも適用可能であることは言う迄もない。

#### 【0052】

また、上記した本発明の実施形態の説明は、本発明に係るエンジンのデコンプ装置における好適な実施の形態を説明しているため、技術的に好ましい種々の限定を付している場合もあるが、本発明の技術範囲は、特に本発明を限定する記載がない限り、これらの態様に限定されるものではない。すなわち、上記した本発明の実施の形態における構成要素は適宜、既存の構成要素等との置き換えが可能であり、かつ、他の既存の構成要素との組合せを含む種々なバリエーションが可能であり、上記した本発明の実施の形態の記載をもって、特許請求の範囲に記載された発明の内容を限定するものではない。

#### 【符号の説明】

#### 【0053】

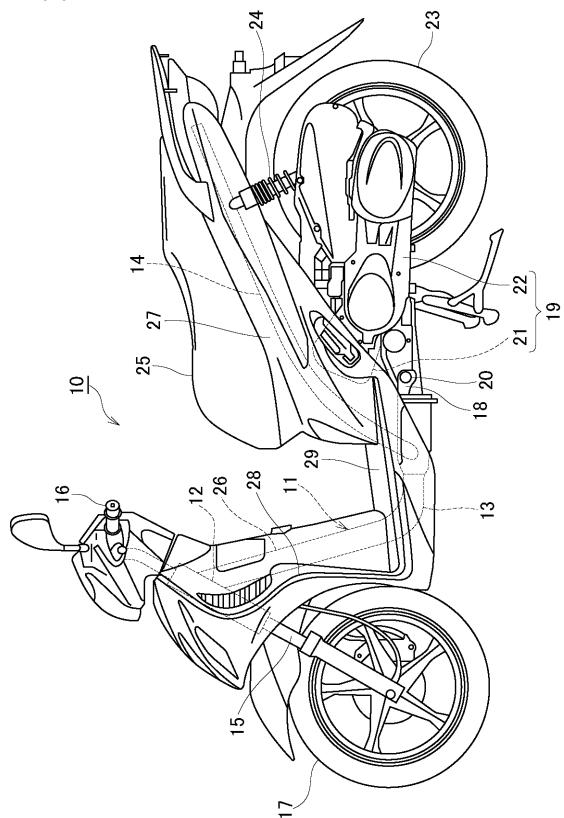
- 21 エンジン
- 30 カムシャフト
- 32 ペアリング
- 34 排気カム
- 34 b ベース円
- 40 デコンプ装置
- 41 偏心部
- 42 偏心ウェイト
- 44 偏心溝
- 48 デコンプシャフト
- 49 戻しスプリング

10

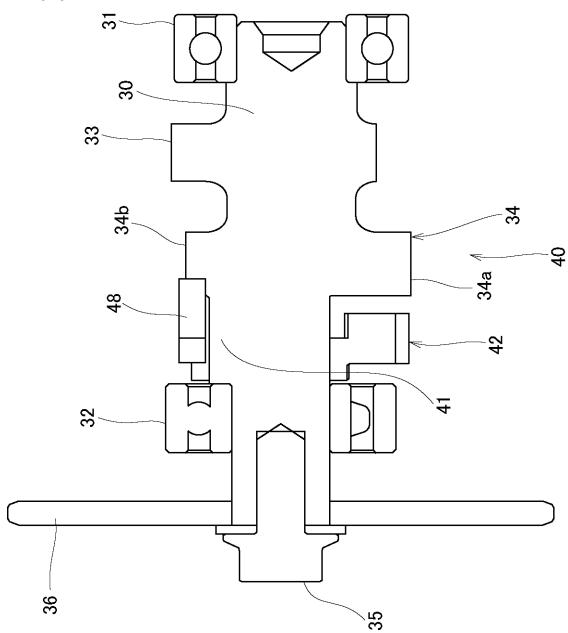
20

30

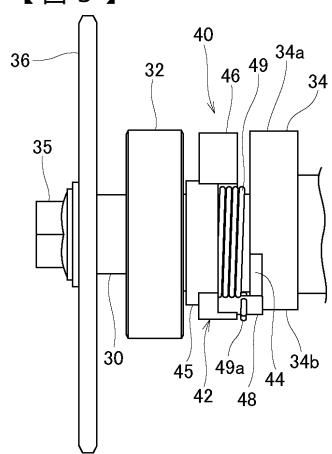
【 図 1 】



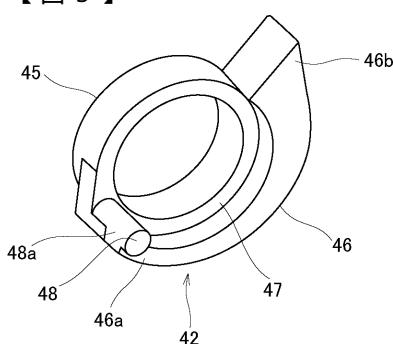
【 図 2 】



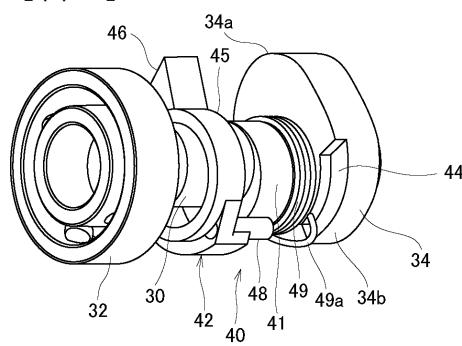
【 図 3 】



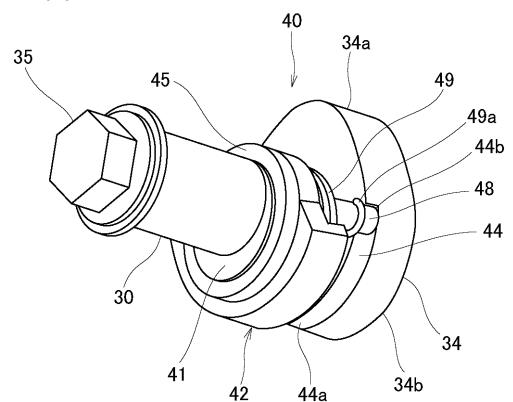
【 図 5 】



【 四 4 】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-064083(JP,A)  
特開2003-254025(JP,A)  
特開2011-202625(JP,A)  
特開2000-199412(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 13/08