

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6866425号
(P6866425)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月9日(2021.4.9)

(51) Int.Cl.		F I			
FO1L	13/08	(2006.01)	FO1L	13/08	D
FO1M	1/06	(2006.01)	FO1L	13/08	J
			FO1M	1/06	F

請求項の数 7 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-122891 (P2019-122891)</p> <p>(22) 出願日 令和1年7月1日(2019.7.1)</p> <p>(65) 公開番号 特開2021-8853 (P2021-8853A)</p> <p>(43) 公開日 令和3年1月28日(2021.1.28)</p> <p>審査請求日 令和2年3月27日(2020.3.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100165179 弁理士 田▲崎▼ 聡</p> <p>(74) 代理人 100126664 弁理士 鈴木 慎吾</p> <p>(74) 代理人 100154852 弁理士 酒井 太一</p> <p>(74) 代理人 100194087 弁理士 渡辺 伸一</p> <p>(72) 発明者 岡 公彦 東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技研工業株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼室(4)に臨むポート(8A, 8B)が設けられ、前記ポート(8A, 8B)を開閉可能なバルブ(10A, 10B)を備えたシリンダヘッド(5)と、

前記バルブ(10A, 10B)を閉弁方向に付勢するスプリング(12)と、

前記シリンダヘッド(5)に所定の回転軸線(P)回りに回転可能に支持されたカムシャフト(21)と、

前記バルブ(10A, 10B)に連係されるとともに前記カムシャフト(21)のカム面(28)に接触し、前記シリンダヘッド(5)に回動可能に支持されたロッカーアーム(37)と、

前記カムシャフト(21)に回転可能に支持されたシャフト部(47)を有し、前記回転軸線(P)の軸線方向における所定の領域内において前記軸線方向から見て前記回転軸線(P)を中心とする仮想円(C)よりも外側に突出した突出位置と前記仮想円(C)よりも内側に没入する退避位置との間で移動可能なデコンプカム(41)と、

前記カムシャフト(21)に揺動可能に支持されるとともに前記デコンプカム(41)に係合し、前記カムシャフト(21)の回転に伴って発生する遠心力によって変位して、前記カムシャフト(21)の回転数が規定値以上の場合に前記デコンプカム(41)を突出位置から退避位置に移動させるデコンプウェイト(51)と、

前記ロッカーアーム(37)に設けられ、前記軸線方向の前記所定の領域内において前記軸線方向から見て前記仮想円(C)よりも外側で前記デコンプカム(41)に摺接可能

に形成されたデコンプスリッパ（ 63 ）と、

を備え、

前記カムシャフト（ 21 ）には、中心部から前記カム面（ 28 ）まで延びる油路（ 75 ）が形成され、

前記シャフト部（ 47 ）の少なくとも一部は、前記油路（ 75 ）に交差している、ことを特徴とする内燃機関。

【請求項 2】

前記シャフト部（ 47 ）は、少なくとも一部が前記シャフト部（ 47 ）の軸線方向視で前記油路（ 75 ）の中心に交差している、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関。

10

【請求項 3】

前記シャフト部（ 47 ）の中心は、前記油路（ 75 ）の中心に交差している、

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内燃機関。

【請求項 4】

前記シャフト部（ 47 ）の外周面における前記油路（ 75 ）に交差する箇所には、凹部（ 48 ）が設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

【請求項 5】

前記凹部（ 48 ）は、前記シャフト部（ 47 ）回りの全周にわたって延びている、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関。

20

【請求項 6】

前記カムシャフト（ 21 ）の中心部には、前記回転軸線（ P ）に沿って直線的に延びる軸心油路（ 71 ）が形成され、

前記油路（ 75 ）は、前記軸心油路（ 71 ）から直線的に延びている、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

【請求項 7】

前記バルブ（ 10A , 10B ）は、燃焼室（ 4 ）に臨む排気ポート（ 8A , 8B ）を開閉可能な排気バルブである、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内燃機関。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関に関するものである。

【背景技術】

【0002】

機関の始動時に圧縮圧力を低減するデコンプ機構を備えた内燃機関が知られている（例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照）。デコンプ機構は、機関の始動時に圧縮行程となるタイミングでバルブを開くことにより、機関始動時の負荷を低減するものである。デコンプ機構は、通常、燃焼室のバルブを駆動するためのカムシャフト部分に組み込まれている。

40

【0003】

特許文献 1 には、シリンダヘッドに回転自在に支承されるカムシャフトと、カムシャフトの軸線を中心とする円弧状のベース円部と、ベース円部よりも径方向外側に突出するようにしてベース円部に連設されるカム山部とを有し、カム山部でロッカーアームを介して排気弁を開閉させる排気カムと、排気カムの側面に回動可能に支承されるとともに、遠心力によって動作するデコンプウェイトと、デコンプウェイトに連結されてカムシャフトの正転方向と同方向に回動するとともに、ベース円部から突出する突出部とベース円部に対して没入する切欠き状の退避部とを備え、突出部がロッカーアームのカムフォロアに当接することで排気弁を開弁させるデコンプカムを備えた内燃機関のデコンプ装置が開示されている。

50

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 には、排気弁または吸気弁に連動、連結されるとともに第 1 および第 2 当接部が設けられるカムフォロアと、第 1 当接部に摺接する動弁カムが設けられるカムシャフトと、カムシャフトと同一軸線まわりに回動可能なロータを有するロータリーソレノイドと、圧縮行程で第 2 当接部に摺接することを可能としてロータに一体に設けられるデコンブカムと、圧縮行程でのロータリーソレノイドの励磁によるロータの回動に応じてデコンブカムおよびカムシャフト間を連結する一方向クラッチとを備えてなるエンジンのデコンブ装置が開示されている。このデコンブ装置のカムシャフトには、動弁カムのカム面に開口した油路が形成され、カムフォロアと動弁カムとの摺動部を潤滑している。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特許第 5 7 5 6 4 5 4 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 4 0 1 0 8 8 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来技術の内燃機関にあっては、デコンブ機構を積極的に潤滑する構造を備えていない。

【 0 0 0 7 】

20

そこで本発明は、デコンブ機構を積極的に潤滑できる内燃機関を提供するものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載の発明では、内燃機関は、燃焼室 (4) に臨むポート (8 A , 8 B) が設けられ、前記ポート (8 A , 8 B) を開閉可能なバルブ (1 0 A , 1 0 B) を備えたシリンダヘッド (5) と、前記バルブ (1 0 A , 1 0 B) を閉弁方向に付勢するスプリング (1 2) と、前記シリンダヘッド (5) に所定の回転軸線 (P) 回りに回転可能に支持されたカムシャフト (2 1) と、前記バルブ (1 0 A , 1 0 B) に連係されるとともに前記カムシャフト (2 1) のカム面 (2 8) に接触し、前記シリンダヘッド (5) に回動可能に支持されたロッカーアーム (3 7) と、前記カムシャフト (2 1) に回動可能に支持されたシャフト部 (4 7) を有し、前記回転軸線 (P) の軸線方向における所定の領域内において前記軸線方向から見て前記回転軸線 (P) を中心とする仮想円 (C) よりも外側に突出した突出位置と前記仮想円 (C) よりも内側に没入する退避位置との間で移動可能なデコンブカム (4 1) と、前記カムシャフト (2 1) に揺動可能に支持されるとともに前記デコンブカム (4 1) に係合し、前記カムシャフト (2 1) の回転に伴って発生する遠心力によって変位して、前記カムシャフト (2 1) の回転数が規定値以上の場合に前記デコンブカム (4 1) を突出位置から退避位置に移動させるデコンブウェイト (5 1) と、前記ロッカーアーム (3 7) に設けられ、前記軸線方向の前記所定の領域内において前記軸線方向から見て前記仮想円 (C) よりも外側で前記デコンブカム (4 1) に摺接可能に形成されたデコンブスリッパ (6 3) と、を備え、前記カムシャフト (2 1) には、中心部から前記カム面 (2 8) まで延びる油路 (7 5) が形成され、前記シャフト部 (4 7) の少なくとも一部は、前記油路 (7 5) に交差している、ことを特徴とする。

30

40

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明では、前記シャフト部 (4 7) は、少なくとも一部が前記シャフト部 (4 7) の軸線方向視で前記油路 (7 5) の中心に交差している、ことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明では、前記シャフト部 (4 7) の中心は、前記油路 (7 5) の中心に交差している、ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

50

請求項 4 に記載の発明では、前記シャフト部 (4 7) の外周面における前記油路 (7 5) に交差する箇所には、凹部 (4 8) が設けられている、ことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に記載の発明では、前記凹部 (4 8) は、前記シャフト部 (4 7) 回りの全周にわたって延びている、ことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明では、前記カムシャフト (2 1) の中心部には、前記回転軸線 (P) に沿って直線的に延びる軸心油路 (7 1) が形成され、前記油路 (7 5) は、前記軸心油路 (7 1) から直線的に延びている、ことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載の発明では、前記バルブ (1 0 A , 1 0 B) は、燃焼室 (4) に臨む排気ポート (8 A , 8 B) を開閉可能な排気バルブである、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に記載の内燃機関によれば、デコンプカムのシャフト部とカムシャフトとの摺動部に潤滑油が直接供給される。これにより、デコンプ機構を積極的に潤滑できる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の内燃機関によれば、シャフト部が油路の中心に交差していない場合と比較して、シャフト部と油路との交差部において油路の断面積が大きくなる。これにより、シャフト部とカムシャフトとの摺動部に流入する潤滑油が増える。したがって、シャフト部とカムシャフトとの摺動部への潤滑油の供給量を確保することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の内燃機関によれば、シャフト部とカムシャフトとの摺動部への潤滑油の供給量を可能な限り増やすことができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載の内燃機関によれば、内燃機関の組み立て後の初期馴染み用のグリスを凹部に保持することができる。また、グリスが凹部から抜けた後、潤滑油を凹部に保持して、シャフト部とカムシャフトとの摺動部に潤滑油を供給することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 に記載の内燃機関によれば、旋削等により凹部を容易に形成できる。また、凹部における潤滑油の保持量を確保することができる。さらに、凹部の内側を通じて、油路におけるシャフト部との交差部を挟んで上流側から下流側に潤滑油を流通させることができる。したがって、潤滑油をカムシャフトのカム面まで確実に供給することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載の内燃機関によれば、油路および軸心油路がそれぞれ直線的に延びているので、油路および軸心油路を容易に形成することができる。また、油路が蛇行して延びている場合と比較して油路の長さが短くなるので、油路を形成することによるカムシャフトの強度の低下を抑制しつつ、潤滑油を速やかに供給することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 に記載の内燃機関によれば、排気バルブに連係されたロッカーアームにデコンプスリッパが設けられるので、デコンプカムによって排気バルブを開閉できる。このため、内燃機関の始動時に燃焼室内の圧縮圧力を開放する際、燃焼室内の空気を排気ポートに流すことができる。これにより、燃焼室内の空気を吸気ポートに逆流させる場合と比較して、内燃機関の始動時の吸気が阻害されて始動性が悪化することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】実施形態に係る内燃機関の要部を示す断面図である。

【図 2】実施形態に係る内燃機関の要部を示す断面図である。

【図 3】実施形態に係るクランクシャフトおよびデコンプ機構の一部を示す断面図である。

【図4】図3のIV - IV線に相当する部分における断面図である。

【図5】図3のIV - IV線に相当する部分における断面図である。

【図6】図3のVI - VI線に相当する部分における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1および図2は、実施形態に係る内燃機関の要部を示す断面図である。

図1および図2に示すように、本実施形態の内燃機関1は、自動二輪車等に搭載される4ストローク単気筒SOHC型式の4バルブシステムの内燃機関である。内燃機関1は、ピストン2が摺動自在に嵌入されるシリンダ3と、シリンダ3の上部に取り付けられてピストン2の頂面とともに燃焼室4を形成するシリンダヘッド5と、シリンダヘッド5の上部を覆うシリンダヘッドカバー6と、を備える。シリンダヘッド5には、燃焼室4に臨む第1吸気ポート7Aおよび第2吸気ポート7Bと、燃焼室4に臨む第1排気ポート8Aおよび第2排気ポート8Bと、が設けられている。なお、図1において、第2吸気ポート7Bは、第1吸気ポート7Aの紙面奥側に配置されているが、図中では第1吸気ポート7Aを指す部分に括弧に入れて符号を付している。第2排気ポート8B、並びに後述する第2吸気バルブ9Bおよび第2排気バルブ10Bについても同様である。

10

【0024】

シリンダヘッド5の上部には、第1吸気ポート7Aを開閉可能な第1吸気バルブ9Aと、第2吸気ポート7Bを開閉可能な第2吸気バルブ9Bと、第1排気ポート8Aを開閉可能な第1排気バルブ10Aと、第2排気ポート8Bを開閉可能な第2排気バルブ10Bと、が設けられている。各バルブ9A, 9B, 10A, 10Bは、シリンダヘッド5に圧入されたスリーブ11にそれぞれ摺動自在に嵌入されるとともに、バルブスプリング12の弾発力によって閉弁方向に付勢されている。

20

【0025】

また、シリンダヘッド5の上部には、各バルブ9A, 9B, 10A, 10Bを図示しないクランクシャフトの回転に同期させて開閉作動させるための動弁機構20が配置されている。動弁機構20は、シリンダヘッド5およびシリンダヘッドカバー6によって画成された動弁室13内に収容されている。

30

【0026】

動弁機構20は、シリンダヘッド5に所定の回転軸線P回りに回転可能に支持されたカムシャフト21と、シリンダヘッド5に回動可能に支持された吸気側ロッカーアーム34および排気側ロッカーアーム37と、を備える。なお、以下の説明では、カムシャフト21の回転軸線Pの伸びる方向を軸線方向と称する。また、回転軸線P回りに周回する方向を周方向と称し、回転軸線Pに直交して回転軸線Pから放射状に伸びる方向を径方向と称する。

【0027】

図2に示すように、カムシャフト21の第1端部22は、動弁室13を画成する内側壁を貫いている。カムシャフト21の第1端部22には、従動スプロケット14が取り付けられるフランジ24が設けられている。従動スプロケット14には、カムチェーン15を介してクランクシャフトの回転が伝達される。カムシャフト21は、クランクシャフトの1/2の回転数でクランクシャフトに同期して回転する。カムシャフト21は、動弁室13を画成する内側壁に軸線方向の両側で回転可能に支持されている。具体的に、カムシャフト21は、第1端部22側でボールベアリング16を介してシリンダヘッド5に回転可能に支持され、第2端部23においてシリンダヘッド5に直接的に摺接して回転可能に支持されている。

40

【0028】

図1および図2に示すように、動弁室13内において、カムシャフト21には、吸気バルブ9A, 9Bを開閉する吸気カム25と、吸気カム25に隣接して排気バルブ10A, 10Bを開閉する排気カム27と、が形成されている。排気カム27は、吸気カム25に

50

対してカムシャフト21の第1端部22側に設けられている。すなわち、排気カム27は、吸気カム25とボールベアリング16との間に設けられている。

【0029】

図1に示すように、吸気カム25のカム面26は、回転軸線Pを中心として一定の曲率で延びるベース面26aと、周方向でベース面26aに連なりベース面26aよりも回転軸線Pとは反対側(すなわち径方向の外側)に突出したリフト面26bと、を有する。リフト面26bは、吸気バルブ9A, 9Bのリフト量を規定する。排気カム27のカム面28は、吸気カム25のカム面26と同様に、回転軸線Pを中心として一定の曲率で延びるベース面28aと、周方向でベース面28aに連なりベース面28aよりも回転軸線Pとは反対側に突出したリフト面28bと、を有する。リフト面28bは、排気バルブ10A, 10Bのリフト量を規定する。

10

【0030】

図3は、実施形態に係るクランクシャフトおよびデコンプ機構の一部を示す断面図である。

図3に示すように、排気カム27には、後述するデコンプピン54が挿入されるデコンプピン支持孔31と、後述するデコンプカム41のシャフト部47が挿入されるデコンプカム支持孔32と、が形成されている。デコンプピン支持孔31およびデコンプカム支持孔32は、それぞれ排気カム27を軸線方向に貫通している。デコンプピン支持孔31およびデコンプカム支持孔32は、それぞれ回転軸線Pに対して偏心した位置に設けられている。デコンプピン支持孔31は、排気カム27のリフト面28bと回転軸線Pとの間に設けられている。デコンプピン支持孔31におけるボールベアリング16側の端部には、デコンプピン54に装着されたカラー55を受け入れるざぐりが形成されている。デコンプカム支持孔32は、回転軸線Pを挟んで排気カム27のリフト面28bとは反対側に設けられている。

20

【0031】

図1に示すように、吸気側ロッカーアーム34は、第1のロッカーシャフト17Aに回動可能に支持されている。第1のロッカーシャフト17Aは、カムシャフト21と平行に配置されている。これにより、吸気側ロッカーアーム34は、回転軸線Pと平行な軸線を中心に、シリンダヘッド5に回動可能に支持されている。吸気側ロッカーアーム34は、一对の吸気バルブ9A, 9Bに連係されるとともに、カムシャフト21の吸気カム25のカム面26に接触している。具体的に、吸気側ロッカーアーム34は、第1端部において吸気カム25のカム面26に接するカムフォロアとしてのローラ35を回転可能に支持し、第2端部において一对の吸気バルブ9A, 9Bのそれぞれに接している。

30

【0032】

吸気バルブ9A, 9Bは、バルブスプリング12により常に閉弁方向に付勢されているので、吸気側ロッカーアーム34のローラ35は、常に吸気カム25のカム面26に当接する方向に付勢されている。吸気側ロッカーアーム34は、カムシャフト21の吸気カム25の回転に伴い、吸気カム25のカム面26の形状に追従して揺動され、吸気バルブ9A, 9Bを所定の開閉時期およびリフト量で開閉駆動する。具体的に、吸気側ロッカーアーム34は、ローラ35が吸気カム25のリフト面26b上を転動している際に、吸気バルブ9A, 9Bを押圧し、吸気ポート7A, 7Bを開放する。

40

【0033】

排気側ロッカーアーム37は、第2のロッカーシャフト17Bに回動可能に支持されている。第2のロッカーシャフト17Bは、カムシャフト21と平行に配置されている。これにより、排気側ロッカーアーム37は、回転軸線Pと平行な軸線を中心に、シリンダヘッド5に回動可能に支持されている。排気側ロッカーアーム37は、一对の排気バルブ10A, 10Bに連係されるとともに、カムシャフト21の排気カム27のカム面28に接触している。具体的に、排気側ロッカーアーム37は、第1端部において排気カム27のカム面28に接するカムフォロアとしてのローラ38を回転可能に支持し、第2端部において一对の排気バルブ10A, 10Bのそれぞれに接している。

50

【 0 0 3 4 】

排気バルブ 1 0 A , 1 0 B は、バルブスプリング 1 2 により常に閉方向に付勢されているので、排気側ロッカーアーム 3 7 のローラ 3 8 は、常に排気カム 2 7 のカム面 2 8 に当接する方向に付勢されている。排気側ロッカーアーム 3 7 は、カムシャフト 2 1 の排気カム 2 7 の回転に伴い、排気カム 2 7 のカム面 2 8 の形状に追従して揺動され、排気バルブ 1 0 A , 1 0 B を所定の開閉時期およびリフト量で開閉駆動する。具体的に、排気側ロッカーアーム 3 7 は、ローラ 3 8 が排気カム 2 7 のリフト面 2 8 b 上を転動している際に、排気バルブ 1 0 A , 1 0 B を押圧し、排気ポート 8 A , 8 B を開放する。

【 0 0 3 5 】

図 2 に示すように、内燃機関 1 は、内燃機関 1 の始動時に圧縮行程のタイミングで燃焼室 4 内の圧縮圧力を開放するデコンプ機構 4 0 と、動弁機構 2 0 およびデコンプ機構 4 0 を潤滑する潤滑機構 7 0 と、を備える。デコンプ機構 4 0 は、カムシャフト 2 1 に設けられたデコンプカム 4 1 と、カムシャフト 2 1 に支持され、カムシャフト 2 1 の回転数に応じた遠心力によりデコンプカム 4 1 を移動させるデコンプウェイト 5 1 と、カムシャフト 2 1 に対してデコンプウェイト 5 1 を付勢するリターンズプリング 6 1 と、デコンプカム 4 1 のカム面に摺接するデコンプスリッパ 6 3 と、を備える。

10

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、デコンプカム 4 1 は、全体として共通の中心軸線を有する円柱体状に形成されている。デコンプカム 4 1 は、排気カム 2 7 を挟んで吸気カム 2 5 とは反対側、すなわち排気カム 2 7 とボールベアリング 1 6 との間に配置されたカム本体 4 2 と、カム本体 4 2 から軸線方向に延びて排気カム 2 7 のデコンプカム支持孔 3 2 に挿入されたシャフト部 4 7 と、を備える。カム本体 4 2 は、シャフト部 4 7 よりも大径の円柱体状に形成されている。シャフト部 4 7 は、カム本体 4 2 と一体的に設けられ、排気カム 2 7 に回転可能に支持されている。これにより、デコンプカム 4 1 は、カムシャフト 2 1 の回転に伴って、回転軸線 P 回りを周回する。

20

【 0 0 3 7 】

図 4 は、図 3 の I V - I V 線に相当する部分における断面図である。

図 4 に示すように、デコンプカム 4 1 のカム本体 4 2 には、カム面となる外周面 4 3 と、デコンプウェイト 5 1 が係止される係止部 4 4 と、が形成されている。外周面 4 3 の一部には、軸線方向に平行な平面で切り欠いた退避部 4 5 が形成されている。係止部 4 4 は、カム本体 4 2 における排気カム 2 7 とは反対側（すなわちボールベアリング 1 6 側）に向く端面に溝状に形成されている。係止部 4 4 は、軸線方向から見てデコンプカム 4 1 の中心から直線的に延び、カム本体 4 2 の外周面 4 3 に開口している。係止部 4 4 および退避部 4 5 は、後述するデコンプカム 4 1 およびデコンプウェイト 5 1 の動作を実現可能な位置関係にある。

30

【 0 0 3 8 】

デコンプウェイト 5 1 は、排気カム 2 7 とボールベアリング 1 6 との間に配置されている（図 3 参照）。デコンプウェイト 5 1 は、カムシャフト 2 1 を半周程度囲むように延びている。デコンプウェイト 5 1 の第 1 端部 5 2 は、軸線方向から見て排気カム 2 7 のリフト面 2 8 b と回転軸線 P との間に位置している。デコンプウェイト 5 1 の第 2 端部 5 3 は、軸線方向から見てデコンプカム 4 1 近傍に位置している。

40

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、デコンプウェイト 5 1 の第 1 端部 5 2 には、軸線方向に延びるデコンプピン 5 4 が圧入されている。デコンプピン 5 4 は、デコンプウェイト 5 1 から排気カム 2 7 側に延び、排気カム 2 7 のデコンプピン支持孔 3 1 に回転可能に挿入されている。これにより、デコンプウェイト 5 1 は、カムシャフト 2 1 に揺動可能に支持され、かつカムシャフト 2 1 の回転に伴って発生する遠心力により変位可能とされている。

【 0 0 4 0 】

デコンプピン 5 4 には、排気カム 2 7 とデコンプウェイト 5 1 との間においてカラー 5 5 が装着されている。カラー 5 5 における排気カム 2 7 側の端部は、デコンプピン支持孔

50

31のざぐりに挿入されている。カラー55は、排気カム27とデンプウエイト51との間隔を一定以上に規制している。デンプウエイト51の第2端部53は、デンプカム41に対してボールベアリング16側に位置している。デンプウエイト51の第2端部53には、軸線方向に延びる作動ピン56が排気カム27側に突出している。作動ピン56は、デンプカム41の係止部44に相対変位可能に嵌入されている。これにより、デンプウエイト51は、デンプカム41に係合している。作動ピン56は、デンプウエイト51の揺動に伴って変位し、デンプカム41のシャフト部47を中心としてデンプカム41を回動させる。

【0041】

デンプウエイト51は、ワッシャ57によってボールベアリング16側への軸線方向の移動を規制されている。ワッシャ57は、デンプウエイト51とボールベアリング16との間に介在している。ワッシャ57は、内周部においてボールベアリング16に接触し、外周部においてデンプウエイト51またはデンプピン54に接触することがある。

10

【0042】

リターンスプリング61は、デンプウエイト51を遠心力に抗する方向に付勢している。リターンスプリング61は、ねじりコイルばねである。リターンスプリング61は、カラー55の外周に装着されている。リターンスプリング61の一端部は、デンプウエイト51に係合している。リターンスプリング61の他端部は、カムシャフト21に係止されている。

20

【0043】

ここで、デンプスリッパ63の説明に先立って、デンプカム41およびデンプウエイト51の動作について説明する。

図4に示すように、正転方向へ回転するカムシャフト21の回転数が規定値未満である場合、デンプウエイト51に発生する遠心力は、所定の基準よりも小さく、デンプウエイト51の揺動角度が所定の角度よりも小さい。前記所定の基準は、初期位置にあるデンプウエイト51に作用するリターンスプリング61の付勢力よりも僅かに大きい。この状態では、デンプカム41の退避部45は、デンプカム41のカム本体42の外周面43における回転軸線Pから最も離れた箇所よりも径方向の内側に位置している。換言すると、デンプカム41の退避部45は、軸線方向から見て回転軸線Pとデンプカム41の中心軸線とを通る直線に交差していない。これにより、デンプカム41は、図3に示す軸線方向における退避部45が設けられた領域内において、軸線方向から見て回転軸線Pを中心とする仮想円Cよりも外側に突出した突出位置にある。例えば、仮想円Cは、排気カム27のベース面28aと同じ曲率に設定されている。ただし、図4および図5においては、図示の都合上、仮想円Cの曲率を排気カム27のベース面28aの曲率よりも小さく設定している。

30

【0044】

図5は、図3のIV-IV線に相当する部分における断面図である。

図5に示すように、正転方向へ回転するカムシャフト21の回転数が規定値以上である場合、デンプウエイト51に発生する遠心力は、前記所定の基準以上となり、デンプウエイト51の揺動角度が前記所定の角度以上となる。この状態では、デンプカム41の退避部45は、デンプカム41のカム本体42の外周面43における回転軸線Pから最も離れた箇所に位置している。換言すると、デンプカム41の退避部45は、軸線方向から見て回転軸線Pとデンプカム41の中心軸線とを通る直線に交差している。これにより、デンプカム41は、図3に示す軸線方向における退避部45が設けられた領域内において、軸線方向から見て前記仮想円Cよりも内側に没入した退避位置にある。つまり、デンプウエイト51は、カムシャフト21の回転数が所定値以上の場合にデンプカム41を突出位置から退避位置に移動させる。

40

【0045】

図2に示すように、デンプスリッパ63は、排気側ロッカーアーム37に設けられ

50

ている。デコンプスリッパ－６３は、排気側ロッカーアーム３７のローラ３８に対してボールベアリング１６側に設けられている。デコンプスリッパ－６３は、径方向から見てデコンプカム４１のカム本体４２の外周面４３（図３参照）と重なる位置に設けられている。より詳細に、デコンプスリッパ－６３は、径方向から見てデコンプカム４１のカム本体４２の外周面４３のうち退避部４５（図３参照）のみと重なる位置に設けられている。

【００４６】

デコンプスリッパ－６３は、排気側ロッカーアーム３７のローラ３８が排気カム２７のベース面２８aに接触する状態、すなわち排気バルブ１０A、１０Bが排気ポート８A、８Bを閉じた状態で、軸線方向から見て前記仮想円C（図４参照）よりも外側に位置している。デコンプスリッパ－６３は、排気バルブ１０A、１０Bが排気ポート８A、８Bを閉じた状態で、図３に示す軸線方向における退避部４５が設けられた領域内において、突出位置にあるデコンプカム４１のカム本体４２の外周面４３に摺接可能となっている。これにより、排気側ロッカーアーム３７は、正転方向へ回転するカムシャフト２１の回転数が規定値未満である場合、デコンプスリッパ－６３とデコンプカム４１のカム本体４２の外周面４３との接触により揺動する。このため、排気側ロッカーアーム３７は、排気カム２７とローラ３８との当接に加えて、デコンプスリッパ－６３とデコンプカム４１のカム本体４２の外周面４３との当接で揺動し、排気バルブ１０A、１０Bを押圧して排気ポート８A、８Bを開放する。一方で、排気側ロッカーアーム３７は、正転方向へ回転するカムシャフト２１の回転数が規定値以上である場合、排気カム２７とローラ３８との当接のみで揺動し、排気バルブ１０A、１０Bを押圧して排気ポート８A、８Bを開放する。

【００４７】

図２および図３に示すように、潤滑機構７０は、主に動弁機構２０およびデコンプ機構４０の摺動部を潤滑する。潤滑機構７０は、動弁室１３内で潤滑油を循環させる。潤滑機構７０は、カムシャフト２１の中心部に形成された軸心油路７１と、軸心油路７１から延びる分岐油路７２と、動弁室１３の下部に貯留した潤滑油を軸心油路７１に圧送する図示しないポンプと、を備える。

【００４８】

図３に示すように、軸心油路７１は、回転軸線Pに沿って直線的に延びている。軸心油路７１は、断面円形状に形成され、回転軸線Pと同軸に延びている。軸心油路７１は、カムシャフト２１の第２端部２３の端面に開口している。軸心油路７１は、カムシャフト２１の第２端部２３から、少なくとも径方向から見て排気カム２７と重なる位置まで延びている。

【００４９】

分岐油路７２は、カムシャフト２１の第２端部２３側から第１端部２２側に向かって順に、第１分岐油路７３と、第２分岐油路７４と、第３分岐油路７５と、を備える。第１分岐油路７３、第２分岐油路７４および第３分岐油路７５は、それぞれ断面円形状に形成され、径方向に直線的に延びている。第１分岐油路７３、第２分岐油路７４および第３分岐油路７５は、互いに周方向で異なる位置に設けられている。

【００５０】

第１分岐油路７３は、径方向から見てカムシャフト２１の外周面と動弁室１３の内壁部との摺接箇所（図２参照）と重なる位置に設けられている。第１分岐油路７３の径方向内側の端部は、軸心油路７１の壁面に開口し、軸心油路７１に連通している。第１分岐油路７３の径方向外側の端部は、カムシャフト２１の外周面に開口している。これにより、カムシャフト２１の外周面と動弁室１３の内壁部との摺接箇所には、軸心油路７１から潤滑油が供給される。

【００５１】

第２分岐油路７４は、径方向から見て吸気カム２５と重なる位置に設けられている。第２分岐油路７４の径方向内側の端部は、軸心油路７１の壁面に開口し、軸心油路７１に連通している。第２分岐油路７４の径方向外側の端部は、吸気カム２５のカム面２６に開口している。これにより、吸気カム２５のカム面２６と吸気側ロッカーアーム３４のローラ

10

20

30

40

50

35との当接箇所(図2参照)には、軸心油路71から潤滑油が供給される。

【0052】

第3分岐油路75は、径方向から見て排気カム27と重なる位置に設けられている。第3分岐油路75の径方向内側の端部は、軸心油路71の壁面に開口し、軸心油路71に連通している。第3分岐油路75の径方向外側の端部は、排気カム27のカム面28に開口している。

【0053】

図6は、図3のVI-VI線に相当する部分における断面図である。

図6に示すように、第3分岐油路75は、デコンプカム支持孔32の少なくとも一部に重なっている。すなわち、第3分岐油路75には、デコンプカム41のシャフト部47の少なくとも一部が交差している。より詳細に、第3分岐油路75の中心軸線Aには、軸線方向から見てシャフト部47が交差している。本実施形態では、第3分岐油路75の中心軸線Aには、シャフト部47の中心軸線Bが交差している。なお、第3分岐油路75の内径は、デコンプカム支持孔32の内径よりも小さい。

【0054】

図3に示すように、デコンプカム41のシャフト部47の外周面には、凹部48が形成されている。凹部48は、第3分岐油路75に交差する箇所に設けられている。凹部48は、第3分岐油路75よりも軸線方向の両側に大きく形成されている。凹部48は、シャフト部47回りの全周にわたって延びている(図6参照)。換言すると、凹部48は、シャフト部47における局所的に縮径した縮径部の外周面となっている。凹部48は、デコンプカム支持孔32の内周面との間に隙間を形成している。これにより、軸心油路71から第3分岐油路75に流入した潤滑油は、シャフト部47の凹部48とデコンプカム支持孔32の内周面との間の隙間を通過して径方向外側に流れ、排気カム27のカム面28と排気側ロッカーアーム37のローラ38との当接箇所に供給される。また、シャフト部47の凹部48とデコンプカム支持孔32の内周面との間の潤滑油は、シャフト部47とデコンプカム支持孔32との間に供給され、シャフト部47と排気カム27との摺動部を潤滑する。

【0055】

以上に説明したように、本実施形態の内燃機関1は、カムシャフト21に回転可能に支持されたシャフト部47を有し、突出位置と退避位置との間で移動可能なデコンプカム41と、カムシャフト21の回転数が規定値以上の場合にデコンプカム41を突出位置から退避位置に移動させるデコンプウェイト51と、排気側ロッカーアーム37に設けられ、突出位置にあるデコンプカム41に摺接可能に形成されたデコンプスリッパ63と、を備える。カムシャフト21には、中心部から排気カム27のカム面28まで延びる第3分岐油路75が形成されている。デコンプカム41のシャフト部47の少なくとも一部は、第3分岐油路75に交差している。

この構成によれば、デコンプカム41のシャフト部47とカムシャフト21との摺動部に潤滑油が直接供給される。これにより、デコンプ機構を積極的に潤滑できる。

【0056】

また、シャフト部47は、第3分岐油路75の中心に交差している。

この構成によれば、デコンプカムのシャフト部が第3分岐油路75の中心に交差していない場合と比較して、シャフト部47と第3分岐油路75との交差部において第3分岐油路75の断面積が大きくなる。これにより、シャフト部47とカムシャフト21との摺動部に流入する潤滑油が増える。したがって、シャフト部47とカムシャフト21との摺動部への潤滑油の供給量を確保することができる。

【0057】

また、シャフト部47の中心は、第3分岐油路75の中心に交差している。

この構成によれば、シャフト部47とカムシャフト21との摺動部への潤滑油の供給量を可能な限り増やすことができる。

【0058】

また、シャフト部 4 7 の外周面における第 3 分岐油路 7 5 に交差する箇所には、凹部 4 8 が設けられている。

この構成によれば、内燃機関 1 の組み立て後の初期馴染み用のグリスを凹部 4 8 に保持することができる。また、グリスが凹部 4 8 から抜けた後、潤滑油を凹部 4 8 に保持して、シャフト部 4 7 とカムシャフト 2 1 との摺動部に潤滑油を供給することができる。

【 0 0 5 9 】

また、凹部 4 8 は、シャフト部 4 7 回りの全周にわたって延びている。

この構成によれば、旋削等により凹部 4 8 を容易に形成できる。また、凹部 4 8 における潤滑油の保持量を確保することができる。さらに、凹部 4 8 の内側を通じて、第 3 分岐油路 7 5 におけるシャフト部 4 7 との交差部を挟んで上流側から下流側に潤滑油を流通させることができる。したがって、潤滑油をカムシャフト 2 1 の排気カム 2 7 のカム面 2 8 まで確実に供給することができる。

10

【 0 0 6 0 】

また、カムシャフト 2 1 の中心部には、回転軸線 P に沿って直線的に延びる軸心油路 7 1 が形成されている。第 3 分岐油路 7 5 は、軸心油路 7 1 から直線的に延びている。

この構成によれば、第 3 分岐油路 7 5 および軸心油路 7 1 がそれぞれ直線的に延びているので、第 3 分岐油路 7 5 および軸心油路 7 1 を容易に形成することができる。また、第 3 分岐油路が蛇行して延びている場合と比較して第 3 分岐油路 7 5 の長さが短くなるので、第 3 分岐油路 7 5 を形成することによるカムシャフト 2 1 の強度の低下を抑制しつつ、潤滑油を速やかに供給することができる。

20

【 0 0 6 1 】

また、排気側ロッカーアーム 3 7 にデコンプスリッパ 6 3 が設けられているので、デコンプカム 4 1 によって排気バルブ 1 0 A , 1 0 B を開閉できる。このため、内燃機関 1 の始動時に燃焼室 4 内の圧縮圧力を開放する際、燃焼室 4 内の空気を排気ポート 8 A , 8 B に流すことができる。これにより、燃焼室 4 内の空気を吸気ポート 7 A , 7 B に逆流させる場合と比較して、内燃機関 1 の始動時の吸気が阻害されて始動性が悪化することを抑制できる。

【 0 0 6 2 】

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において様々な変形例が考えられる。

30

例えば、上記実施形態では、排気側ロッカーアーム 3 7 にデコンプスリッパ 6 3 が設けられている。すなわち、デコンプ機構 4 0 は、排気ポート 8 A , 8 B を開放可能に形成されている。しかしながらこれに限定されず、デコンプ機構は、吸気ポート 7 A , 7 B を開放可能に形成されていてもよい。ただし、燃焼室 4 内の空気を吸気ポート 7 A , 7 B に逆流させないという点で、デコンプ機構が排気ポートを開放可能に形成されていることが望ましい。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施形態では、第 3 分岐油路 7 5 の中心軸線 A にシャフト部 4 7 の中心軸線 B が交差している。しかしながらこれに限定されず、第 3 分岐油路の中心軸線にシャフト部 4 7 が交差しているだけでもよいし、第 3 分岐油路の中心軸線を含まない一部にシャフト部 4 7 が交差しているだけでもよい。また、第 3 分岐油路は、径方向に対して傾斜して直線状に延びていてもよい。また、第 3 分岐油路は、曲線状に延びていてもよい。

40

【 0 0 6 4 】

また、上記実施形態では、シャフト部 4 7 の外周面に形成された凹部 4 8 が全周にわたって延びている。しかしながらこれに限定されず、凹部は第 3 分岐油路 7 5 におけるデコンプカム支持孔 3 2 を挟んだ両側部分同士を互いに連通していればよい。これにより、軸心油路 7 1 から第 3 分岐油路 7 5 に流入した潤滑油を排気カム 2 7 のカム面 2 8 まで供給できる。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施形態では、デコンプカム 4 1 のシャフト部 4 7 が排気カム 2 7 を貫通し

50

たデコンピン支持孔 3 1 に挿入されている。しかしながらこれに限定されず、デコンピカム 4 1 のシャフト部 4 7 は、排気カム 2 7 を貫通していない穴に挿入されていてもよい。

【 0 0 6 6 】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

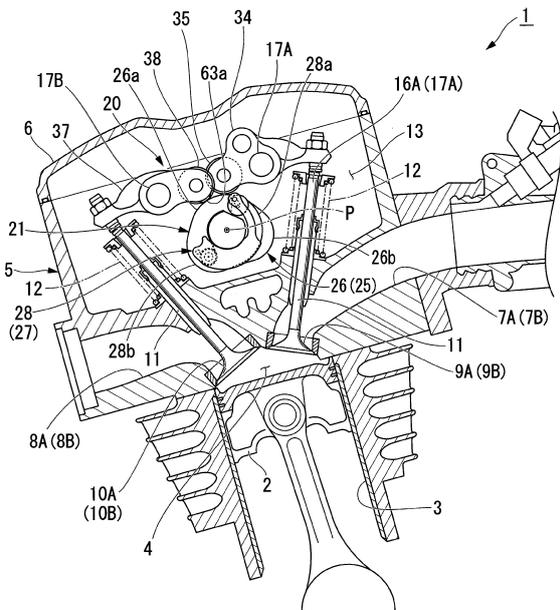
【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

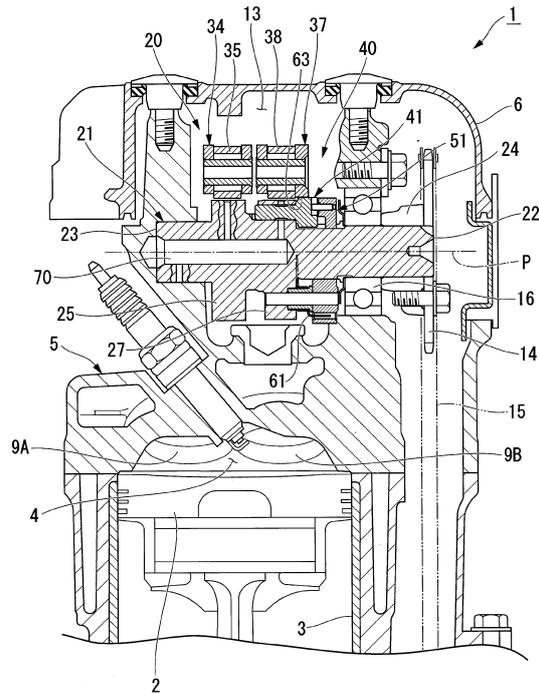
1 ... 内燃機関 4 ... 燃焼室 5 ... シリンダヘッド 8 A , 8 B ... 排気ポート (ポート) 1 0 A , 1 0 B ... 排気バルブ 1 2 ... バルブスプリング (スプリング) 2 1 ... カムシャフト 2 8 ... カム面 3 7 ... 排気側ロッカーアーム (ロッカーアーム) 4 1 ... デコンピカム 4 7 ... シャフト部 4 8 ... 凹部 5 1 ... デコンピウェイト 6 3 ... デコンピスリッパ 7 1 ... 軸心油路 7 5 ... 第 3 分岐油路 (油路) P ... 回転軸線

10

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 勝田 淳平
東京都港区南青山2丁目1番1号 本田技研工業株式会社内

審査官 沼生 泰伸

(56)参考文献 特開2015-59515(JP,A)
特許第4010885(JP,B2)
特開2008-248849(JP,A)
特開2005-307840(JP,A)
特開2001-140612(JP,A)
特開平6-280532(JP,A)
特開2016-11664(JP,A)
特開2012-31792(JP,A)
特開2014-129794(JP,A)
特開2010-1789(JP,A)
特開2008-303839(JP,A)
中国実用新案第201730651(CN,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/34 - 1/356
F01L 9/00 - 9/04
F01L 13/00 - 13/08
F01M 1/00 - 9/12