

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-90696

(P2005-90696A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.CI.⁷

F16C 33/60
F01L 1/04
F02F 1/24
F16C 19/46
F16C 33/46

F 1

F 16 C 33/60
F 01 L 1/04
F 02 F 1/24
F 16 C 19/46
F 16 C 33/46

テーマコード(参考)

3 G O 1 6
3 G O 2 4
3 J 1 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2003-327914 (P2003-327914)

(22) 出願日

平成15年9月19日 (2003.9.19)

(71) 出願人

000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(74) 代理人

100107272
弁理士 田村 敏二郎

(74) 代理人

100109140
弁理士 小林 研一

(72) 発明者

竹尾 則之
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者

角川 聰
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

F ターム(参考) 3G016 AA06 BA31 BA50 CA22 CA23
GA02

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ころ軸受及び内燃機関

(57) 【要約】

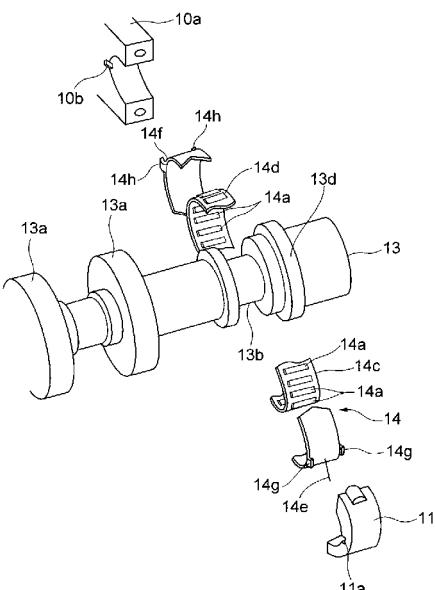
【課題】

より低摩擦で、カムシャフトやクランクシャフトを適切に支持することができるころ軸受及びそれを用いた内燃機関を提供する。

【解決手段】

キャップ11側のレース板14eは、中央部両側から半径方向に突出した一対の突起(突片を折り曲げてなる)14g、14gを有している。一方、キャップ11には、突起14g、14gに対応したくぼみ11a(1つのみ図示)が形成されている。レース板14eをキャップ11に組み付けたとき、その突起14gがくぼみ11aにそれぞれ係合し、キャップ11に対してレース板14eの周方向移動及び軸線方向移動を阻止するようになっている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カムシャフトを、シリンダヘッドとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる外側レースとを有し、

、前記レース板の少なくとも一つは、前記シリンダヘッド又は前記キャップに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とするころ軸受。 10

【請求項 2】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のころ軸受。

【請求項 3】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のころ軸受。

【請求項 4】

カムシャフトを、シリンダヘッドとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、 20

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる内側レースとを有し、

、前記レース板の少なくとも一つは、前記カムシャフトに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とするころ軸受。 30

【請求項 5】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のころ軸受。 30

【請求項 6】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のころ軸受。

【請求項 7】

クランクシャフトを、シリンダブロックとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる外側レースとを有し、 40

、前記レース板の少なくとも一つは、前記シリンダブロック又は前記キャップに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とするころ軸受。

【請求項 8】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載のころ軸受。

【請求項 9】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のころ軸受。 50

【請求項 1 0】

クランクシャフトを、シリンダブロックとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる内側レースとを有し、

前記レース板の少なくとも一つは、前記クランクシャフトに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とするころ軸受。

【請求項 1 1】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載のころ軸受。 10

【請求項 1 2】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていることを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 に記載のころ軸受。 11

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれかに記載のころ軸受を備えたことを特徴とする内燃機関。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0 0 0 1】

本発明は、内燃機関に用いられるころ軸受及びそれを用いた内燃機関に関する。 21

【背景技術】**【0 0 0 2】**

例えば内燃機関において、カムシャフトをシリンダヘッドに回転自在に支持する場合、一般的には滑り軸受が用いられている。しかるに、近年においては、資源の有効利用や二酸化炭素の削減等の観点から、より省燃費の内燃機関が注目されているという実情がある。そこで、滑り軸受を、一般的にはより引きずり抵抗が小さい転がり軸受に変更することで、内燃機関における動力ロスをより少なくしようとする試みがある（特許文献 1 参照）。特に、いわゆる D O H C 型の内燃機関や V 型の内燃機関では、その構造上カムシャフトの数が比較的多くなるため、転がり軸受への変更により、ある程度燃費の向上が期待される。 30

【0 0 0 3】

ところで、カムシャフトには、気筒ごとに通常一对のカムロープが形成されており、また転がり軸受に支持されるジャーナル部は、カムロープ間又はカムロープ及び端部大径部間に配置されているため、通常の転がり軸受では、より外径側に張り出したカムロープ等を通過してジャーナル部に装着できないという問題がある。そこで、従来用いられていた滑り軸受と同様に、転がり軸受の保持器を周方向に分割し、これをカムロープ等を通過させることなく外径側からジャーナル部に組み込むことが考えられている（特許文献 2 参照）。 40

【特許文献 1】特開平 8 - 1 2 8 3 0 6 号公報**【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 1 2 2 1 4 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 4】**

しかるに、ころが転動する軌道面を確保するために、シリンダヘッドとキャップにレースを組み込むことが望ましく、そのため保持器と同様にこれも周方向に分割して組み込むことが必要とされる。ところが、レース自体は一般的には薄肉円筒であるから、これを周方向に分割してシリンダヘッドとキャップに単に組み込むだけでは、シリンダヘッドとキャップとで形成される円孔内で回転したり、軸線方向に抜け出たりする恐れがある。同様 50

の問題は、クランクシャフトをシリンダブロックとペアリングキャップとの間で支持する場合にも生じうる。

【0005】

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、より低摩擦で、カムシャフトやクランクシャフトを適切に支持することができるころ軸受及びそれを用いた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】

第1の本発明のころ軸受は、

カムシャフトを、シリンダヘッドとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる外側レースとを有し、

前記レース板の少なくとも一つは、前記シリンダヘッド又は前記キャップに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とする。

【0007】

第2の本発明のころ軸受は、

カムシャフトを、シリンダヘッドとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる内側レースとを有し、

前記レース板の少なくとも一つは、前記カムシャフトに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とする。

【0008】

第3の本発明のころ軸受は、

クランクシャフトを、シリンダブロックとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる外側レースとを有し、

前記レース板の少なくとも一つは、前記シリンダブロック又は前記キャップに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とする。

【0009】

第4の本発明のころ軸受は、

クランクシャフトを、シリンダブロックとキャップとの間で回転自在に支持するころ軸受であって、

複数のころと、周方向に分割され前記ころを保持する複数の保持体からなる保持器と、周方向に分割され前記ころの軌道面を有する複数のレース板からなる内側レースとを有し、

前記レース板の少なくとも一つは、前記クランクシャフトに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

第1の本発明のころ軸受は、前記レース板の少なくとも一つが、前記シリンダヘッド又は前記キャップに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有するので、前記シリンダヘッド又は前記キャップに対応したくぼみもしくは突起を形成しておけば、突起とくぼみとが係合し合うことで、前記レース板が前記シリンダヘッド又は前記キャップに対して回転移動又は軸線方向移動することを阻止することができる。更に、このようなこ

10

20

30

40

50

軸受を用いることで、従来用いられていた滑り軸受に対して、引きずりトルクが小さいことから、動力ロスが少なくなるという効果が得られる。

【0011】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていると、一つのレース板上から他方のレース板上にころが転動してゆくときに、荷重変動が穏やかとなり、振動や音の観点から有利となる。また、かかる端部形状により、前記レース板相互の軸線方向移動を抑える効果もある。

【0012】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていると、ころと共に保持体が移動して行く際ににおける荷重変動を抑えることができ、振動や音の観点から有利となる。また、かかる端部形状により、前記保持体相互の軸線方向移動を抑える効果もある。

【0013】

第2の本発明のころ軸受は、前記レース板の少なくとも一つが、前記カムシャフトに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有するので、前記カムシャフトに対応したくぼみもしくは突起を形成しておけば、突起とくぼみとが係合し合うことで、前記レース板が前記カムシャフトに対して回転移動又は軸線方向移動することを阻止することができる。更に、このようなころ軸受を用いることで、従来用いられていた滑り軸受に対して、引きずりトルクが小さいことから、動力ロスが少なくなるという効果が得られる。

【0014】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていると、同様の理由で好ましい。

。

【0015】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていると、同様の理由で好ましい。

【0016】

前記第3の本発明は、前記レース板の少なくとも一つが、前記シリンドラブロック又は前記キャップに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有するので、前記シリンドラブロック又は前記キャップに対応したくぼみもしくは突起を形成しておけば、突起とくぼみとが係合し合うことで、前記レース板が前記シリンドラブロック又は前記キャップに対して回転移動又は軸線方向移動することを阻止することができる。更に、このようなころ軸受を用いることで、従来用いられていた滑り軸受に対して、引きずりトルクが小さいことから、動力ロスが少なくなるという効果が得られる。

【0017】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていると、一つのレース板上から他方のレース板上にころが転動してゆくときに、荷重変動が穏やかとなり、振動や音の観点から有利となる。また、かかる端部形状により、前記レース板相互の軸線方向移動を抑える効果もある。

【0018】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されていると、ころと共に保持体が移動して行く際ににおける荷重変動を抑えることができ、振動や音の観点から有利となる。また、かかる端部形状により、前記保持体相互の軸線方向移動を抑える効果もある。

【0019】

前記第4の発明のころ軸受は、前記レース板の少なくとも一つが、前記クランクシャフトに係合し、相対移動を禁止する突起もしくはくぼみを有するので、前記クランクシャフトに対応したくぼみもしくは突起を形成しておけば、突起とくぼみとが係合し合うことで

10

20

30

40

50

、前記レース板が前記クランクシャフトに対して回転移動又は軸線方向移動することを阻止することができる。更に、このようなころ軸受を用いることで、従来用いられていた滑り軸受に対して、引きずりトルクが小さいことから、動力ロスが少なくなるという効果が得られる。

【0020】

前記レース板の少なくとも一つの周方向端部には、対向するレース板の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されると、同様の理由で好ましい。

。

【0021】

前記保持体の少なくとも一つの周方向端部には、対向する保持体の周方向端部に相補し、少なくとも軸線方向に重合した形状が形成されると、同様の理由で好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して以下に詳細に説明する。図1は、本実施の形態にかかる内燃機関のシリンダヘッドの分解図であるが、カムシャフトは省略して示している。図2は、カムシャフトの一部を拡大して示す図である。図1において、シリンダヘッド10に対して、半環状のキャップ11をボルト12（一本のみ図示）で締め付けることで、不図示のカムシャフトはシリンダヘッド10に組み付けられる。

【0023】

図2において、カムシャフト13は、カムローブ13aと、ころ軸受14により支持される円筒状のジャーナル部13bと、端部大径部13dとを有している。ジャーナル部13bの外径は、カムローブ13aの最大寸法及び端部外径部13dの外径より小さくなっている。ころ軸受14は、本実施の形態では、複数のころ14aと、周方向に二分された略半円筒状の保持体14c、14dと、シリンダヘッド10及びキャップ11との間に配置される周方向に二分された略半円筒状のレース板14e、14fとを有している。尚、保持体14c、14dで保持器を構成し、レース板14e、14fで外側レースを構成し、レース板14e、14fの内周面がころの軌道面となる。

【0024】

保持体14cの周方向両端部は、図2に示すようにサインカーブに類似した波形（凹凸）形状を有しており、これに対向する保持体14dの周方向両端部は、相補する波形（凸凹）形状を有している。又、レース板14eの周方向一端は楔形状で他端は谷形状であり、これに対向するレース板14fの周方向一端は、相補する谷形状であり、他端は相補する楔形状を有している。

【0025】

更に、キャップ11側のレース板14eは、中央部両側から半径方向外側に突出した一对の突起（突片を折り曲げてなる）14g、14gを有している。一方、キャップ11には、突起14g、14gに対応したくぼみ11a（1つのみ図示）が形成されている。レース板14eをキャップ11に組み付けたとき、その突起14gがくぼみ11aにそれぞれ係合し、キャップ11に対してレース板14eの周方向移動及び軸線方向移動を阻止するようになっている。

【0026】

レース板14fは、中央部の両側から半径方向外側に突出した一对の突起（突片を折り曲げてなる）14h、14hを有している。一方、シリンダヘッドの受け部10aには、突起14h、14hに対応したくぼみ10b（1つのみ図示）が形成されている。レース板14fを受け部10aに組み付けたとき、その突起14hがくぼみ10bにそれぞれ係合し、受け部10aに対してレース板14fの周方向移動及び軸線方向移動を阻止するようになっている。

【0027】

本実施の形態によれば、保持体14c、14dの端部同士を組み合わせて円筒状の保持器を構成しているので、ころ軸受14の動作中に、端部波形形状の組み合わせにより保持

10

20

30

40

50

体 1 4 c、1 4 d 間の荷重移動が急激でなくなり、また端部波形形状凸が各保持体 1 4 c、1 4 d の軸線方向移動を抑制するため、ころ軸受 1 4 の動作を円滑に行うことができる。

【 0 0 2 8 】

更に、レース板 1 4 e、1 4 f の端部同士を組み合わせて円筒状の外側レースを構成しているので、ころ軸受 1 4 の動作中に、端部楔形状と谷形状の組み合わせによりレース板 1 4 e、1 4 f との間でころ 1 4 a が乗り移る際の荷重移動が急激でなくなり、またレース板 1 4 e、1 4 f の軸線方向移動を抑制するため、ころ軸受 1 4 の動作を円滑に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

更に、レース板 1 4 e、1 4 f は別個に焼き入れ処理などを行うことで、硬度を増大でき耐摩耗性を向上させることができるため、シリンダヘッド 1 0 の支持部に焼き入れ処理を施す必要がなくなり、製造工程の簡素化を図れる。同様な理由により、ころ軸受 1 4 とカムシャフト 1 3 のジャーナル部 1 3 b との間に、外側のレースと同様に分割された内側のレースを設ければ、カムシャフト 1 3 のジャーナル部 1 3 b に焼き入れ処理を施す必要がなくなり、製造工程の簡素化を図れる。

【 0 0 3 0 】

尚、保持体 1 4 c、1 4 d の端部を楔形状及び谷形状としても良く、逆にレース板 1 4 e、1 4 f の端部を波形形状としても良いし、両側縁と直交しない直線状の端部形状（レース板を平面に展開すると平行四辺形状となる）でもよい。すなわち、対向するレース板同士を付き合わせたときに、軸線方向に互いに重合し合う端部形状であれば足りる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、本実施の形態の変形例を示すレース板とキャップの斜視図である。図 3 において、レース板 1 4 e' は、両端がレースの軸線を含む平面で切断された形状を有しており、各端部の外周には 2カ所の突起 1 4 g'、1 4 g' が形成されている。一方、キャップ 1 1' の内周円筒面には、突起 1 4 g'、1 4 g' に対応したくぼみ 1 1 a'、1 1 a' が形成されている。レース板 1 4 e' をキャップ 1 1' に組み付けたとき、その突起 1 4 g'、1 4 g' がくぼみ 1 1 a'、1 1 a' にそれぞれ係合し、キャップ 1 1 に対してレース板 1 4 e' の周方向移動及び軸線方向移動を阻止するようになっている。

【 0 0 3 2 】

尚、レースにくぼみを設け、キャップに突起を設けてよい。同様な構成は、シリンダヘッドの受け部と、底に取り付けられるレース板との間に設けられていてもよい。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、本実施の形態にかかる内燃機関のシリンダブロックの分解図である。図 4 において、シリンダブロック 2 0 に対して、ベアリングキャップ（キャップともいう）2 1 を不図示のボルトで締め付けることで、クランクシャフト 2 3 はシリンダヘッド 2 0 に組み付けられる。

【 0 0 3 4 】

クランクシャフト 2 3 は、ころ軸受 2 4 により支持される円筒状のジャーナル部 2 3 b を有している。ころ軸受 2 4 は、本実施の形態では、複数のころ 2 4 a と、周方向に二分された保持体 2 4 c、2 4 d とを有している。尚、保持体 2 4 c、2 4 d で保持器を構成している。図示していないが、保持体 2 4 c、2 4 d とシリンダブロック 2 0 及びキャップ 2 1 との間には、図 1、2 に示すようなレース板（レース）が配置されている。本実施の形態においても、上述の実施の形態と同様な効果が得られる。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、本実施の形態の変形例において、カムシャフトの一部を拡大して示す図である。変形例にかかるころ軸受 1 4' は、複数のころ 1 4 a と、周方向に二分された略半円筒状の保持体 1 4 c、1 4 d と、カムシャフト 1 3' との間に配置される周方向に二分された略半円筒状のレース板 1 4 s、1 4 t とを有している。尚、図 2 の実施の形態と同様な形状の保持体 1 4 c、1 4 d で保持器を構成し、レース板 1 4 s、1 4 t で内側レースを

10

20

30

40

50

構成し、レース板 14s、14t の外周面がころの軌道面となる。

【0036】

本変形例においても、レース板 14s の周方向一端は楔形状で他端は谷形状であり、これに対向するレース板 14t の周方向一端は、相補する谷形状であり、他端は相補する楔形状を有している。

【0037】

更に、レース板 14s、14t は、中央部両側から半径方向内側に突出した一対の突起（突片を折り曲げてなる）14m、14n をそれぞれ有している。一方、カムシャフト 13' のジャーナル部 13b' には、突起 1m、14n に対応したくぼみ 13e' が形成されている。レース板 14s、14t をカムシャフト 13' に組み付けたとき、その突起 14m、14n がくぼみ 13e' にそれぞれ係合し、カムシャフト 13' に対してレース板 14s、14t の周方向移動及び軸線方向移動を阻止するようになっている。10

【0038】

更に、レース板 14s、14t の端部同士を組み合わせて円筒状の内側レースを構成しているので、ころ軸受 14 の動作中に、端部楔形状と谷形状の組み合わせによりレース板 14s、14t との間でころ 14a が乗り移る際の荷重移動が急激でなくなり、またレース板 14s、14t の軸線方向移動を抑制するため、ころ軸受 14 の動作を円滑に行うことができる。

【0039】

更に、レース板 14s、14t は別個に焼き入れ処理などを行うことで、硬度を増大でき耐摩耗性を向上させることができるため、カムシャフト 13 のジャーナル部 13b' に焼き入れ処理を施す必要がなくなり、製造工程の簡素化を図れる。同様な内側レースは、図 2 に示す外側レースと共に用いても良く、同様にクランクシャフトにも取り付けることができる。20

【0040】

以上、本発明を実施例を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、保持器は周方向に 3 つ以上分割されていて良い。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本実施の形態にかかる内燃機関のシリンダヘッドの分解図である。30

【図 2】カムシャフトの一部を拡大して示す図である。

【図 3】本実施の形態の変形例を示すレース板とキャップの斜視図である。

【図 4】本実施の形態にかかる内燃機関のシリンダブロックの分解図である。

【図 5】カムシャフトの一部を拡大して示す図である。

【符号の説明】

【0042】

10 シリンダヘッド

13、13' カムシャフト

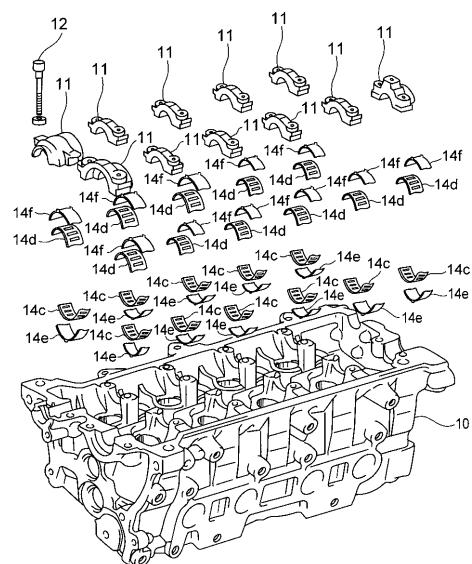
14、14'、24 ころ軸受

20 シリンダブロック

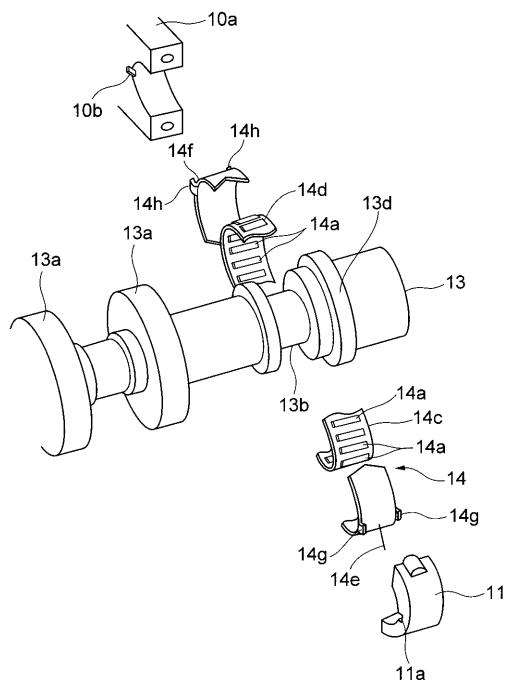
23 クランクシャフト

40

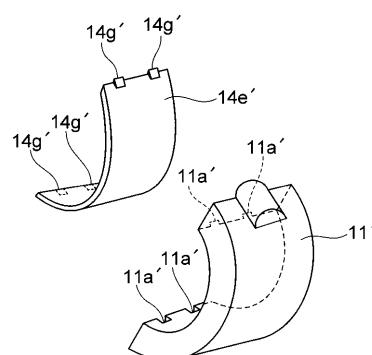
【図1】



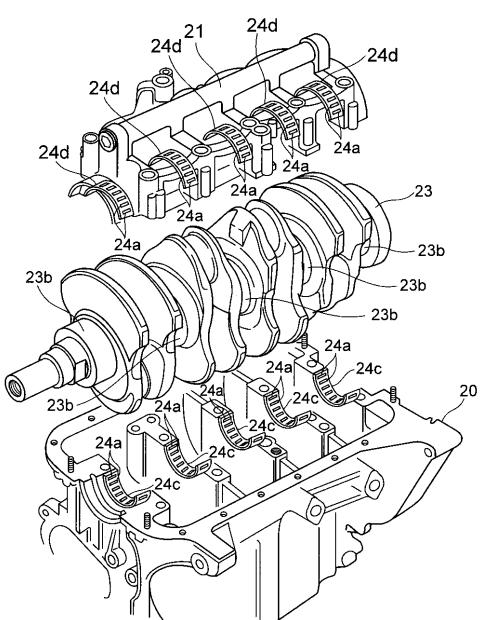
【図2】



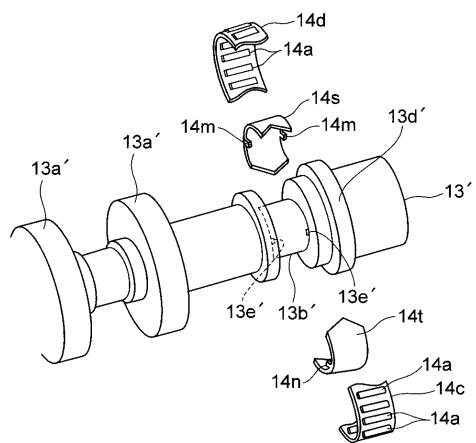
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3G024 AA05 AA18 BA00
3J101 AA14 AA24 AA32 AA42 AA52 AA62 AA72 BA39 BA45 BA54
BA56 BA64 FA46 GA22