

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5245760号
(P5245760)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

| | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------------|
| (51) Int. Cl. | | F 1 | |
| F 1 6 C | 9/03 | (2006.01) | F 1 6 C 9/03 |
| F 1 6 C | 3/10 | (2006.01) | F 1 6 C 3/10 |
| F 1 6 C | 35/07 | (2006.01) | F 1 6 C 35/07 |

請求項の数 3 (全 12 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-300943 (P2008-300943) | (73) 特許権者 | 000004204 |
| (22) 出願日 | 平成20年11月26日(2008.11.26) | | 日本精工株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2010-127343 (P2010-127343A) | | 東京都品川区大崎1丁目6番3号 |
| (43) 公開日 | 平成22年6月10日(2010.6.10) | (74) 代理人 | 100105647 |
| 審査請求日 | 平成23年11月24日(2011.11.24) | | 弁理士 小栗 昌平 |
| | | (74) 代理人 | 100105474 |
| | | | 弁理士 本多 弘徳 |
| | | (74) 代理人 | 100108589 |
| | | | 弁理士 市川 利光 |
| | | (72) 発明者 | 太田 浩一 |
| | | | 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 |
| | | | 日本精工株式会社内 |
| | | 審査官 | 竹下 和志 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クランク軸装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

近接して隣り合う複数の偏心部位を有するクランク軸と、
複数のころをそれぞれ有し、前記各偏心部位の周囲に組み込まれる複数のラジアル軸受と、

を備えるクランク軸装置であって、

前記クランク軸は、それぞれ別部材である前記複数の偏心部位を連結することで構成されており、

前記隣り合うラジアル軸受間に配置される中間間座とつば部材を備えて、前記ラジアル軸受の姿勢を制御する姿勢制御手段を有し、

前記隣り合うラジアル軸受間に配置される前記中間間座は、前記隣り合う偏心部位によって挟持され、

前記中間間座と前記隣り合う各偏心部位との間には、それぞれ前記つば部材が挟持されており、

前記各つば部材は、前記隣り合う偏心部位の軸方向端部に形成された環状の段差部に配置されることを特徴とするクランク軸装置。

【請求項2】

前記姿勢制御手段は、前記複数のラジアル軸受の両端部に配置される複数のワッシャーと複数の他のつば部材の少なくとも一方を、さらに備えることを特徴とする請求項1に記載のクランク軸装置。

10

20

【請求項 3】

前記ラジアル軸受は、総ころ軸受、または前記複数のころをそれぞれ保持する複数のセパレータを備えたころ軸受であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のクランク軸装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、近接して隣り合うクランク軸の各偏心部位にラジアル軸受が組み込まれるクランク軸装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、クランク軸の偏心部位の周囲にラジアル軸受を介して駆動部品を配置し、クランク軸の回転によって駆動部品を駆動するようにしたクランク軸装置において、ラジアル軸受としてケーリアンドローラが使用されるものが考案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

例えば、図 1 1 に示すようなクランク軸装置 1 0 0 では、連結部 1 4 を介して近接して隣り合う複数（本実施形態では、2 つ）の偏心部位 1 2 , 1 3 を有するクランク軸 1 1 と、各偏心部位 1 2 , 1 3 の周囲に配置される複数（本実施形態では、2 つ）のラジアル軸受であるケーリアンドローラ 1 5 , 1 6 と、クランク軸 1 1 が回転することで該ケーリアンドローラ 1 5 , 1 6 の周囲で偏心駆動される駆動部品 1 7 , 1 8 とを備える。

20

【0004】

クランク軸 1 1 は、カラーや軸受等の支持部材 1 9 , 2 0 によって中心軸 A 周りに回転可能に支持され、また、その偏心部位 1 2 , 1 3 は、円柱状に形成されており、これらの偏心軸 B , C は、中心軸 A に対して互いに異なる位相でオフセットされている。なお、このクランク軸装置 1 0 0 では、各偏心部位 1 2 , 1 3 の外径 d_B , d_C は等しく、偏心軸 B , C は、互いに 180° ずれて中心軸 A に対してそれぞれ偏心量 e だけオフセットしているものとする。また、各支持部材 1 9 , 2 0 と 2 つの偏心部位 1 2 , 1 3 の各軸方向端面間には、ワッシャー 2 1 , 2 2 がそれぞれ挟持されている。

【0005】

30

各ケーリアンドローラ 1 5 , 1 6 は、偏心部位 1 2 , 1 3 の外周面と駆動部品 1 7 , 1 8 の内周面を軌道面として転動する複数のころ 3 0 , 3 1 と、複数のころ 3 0 , 3 1 を所定の間隔で転動自在に保持する M 型形状保持器 3 2 , 3 3 と、をそれぞれ備える。M 型形状保持器 3 2 , 3 3 は、図 1 2 に示すように、ころ 3 0 , 3 1 の両端面を覆う一对の円環部 3 4 , 3 5 と、一对の円環部 3 4 , 3 5 間を連結し、外径側バレ止め部 3 6 と内径側バレ止め部 3 7 とがフォーム加工された複数の柱部 3 8 と、を有する。ポケットを挟んで対向するバレ止め部 3 6 , 3 7 間の各距離は、嵌め合い代（通称、パチン代）分だけ、ころ径より小さく形成されており、ころ 3 0 , 3 1 を押し込んで外径側バレ止め部 3 6 と内径側バレ止め部 3 7 との間に嵌め込むことで組み立てられる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 5 1 3 2 2 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記のクランク軸装置では、偏心部位にてラジアル軸受が隣接して使用される運転環境と近年の稼働条件の厳しさが重なり、軸受の姿勢制御等が場合によっては上手く行なえない状況も想定される。そのような状況下で軸受が運転され続けると、軸受の保持器破損の可能性も懸念される。また、この懸念を回避するために、つば付きの軌道輪（外輪や内輪）を追加すると、ころサイズの縮小が必要となり、軸受の定格容量が低下してしまう。

【0007】

50

具体的に、図 1 1 に示すようなクランク軸装置 1 0 0 では、隣接するケージアンドローラ 1 5 , 1 6 同士が偏心回転すると、軸方向においてクランク軸 1 1 の連結部 1 4 とオーバーラップして位置する互いの円環部 3 5 , 3 5 が競り合いながら回転することになる。また、ケージアンドローラ 1 5 , 1 6 は、支持部材 1 9 , 2 0 と共に組み込まれたワッシャー 2 1 , 2 2 との間でも偏心回転することになり、軸受の挙動としては非常に不安的な挙動をする可能性がある。クランク軸 1 1 に組み込まれたワッシャー 2 1 , 2 2 は、偏心部にある駆動部品 1 7 , 1 8 の内周面等と干渉しないように設定しなければならないため、ケージアンドローラ 1 5 , 1 6 の保持器 3 2 , 3 3 に対して、十分なバックアップが行えない場合も多く、不均一な保持器バックアップとなり、このような不安的な挙動を更に助長する。該装置 1 0 0 が稼動中にケージアンドローラ 1 5 , 1 6 がこのような挙動を繰り返すと、本来加わることが無い外力が保持器 3 2 , 3 3 に加わり、最悪の場合には、保持器破損に繋がる可能性がある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上記事情に鑑みて為されたものであり、ラジアル軸受同士の競り合いを防止しつつ、コンパクト化を図ることができるクランク軸装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) 近接して隣り合う複数の偏心部位を有するクランク軸と、

複数のころをそれぞれ有し、前記各偏心部位の周囲に組み込まれる複数のラジアル軸受と、

20

を備えるクランク軸装置であって、

前記クランク軸は、それぞれ別部材である前記複数の偏心部位を連結することで構成されており、

前記隣り合うラジアル軸受間に配置される中間間座とつば部材を備えて、前記ラジアル軸受の姿勢を制御する姿勢制御手段を有し、

前記隣り合うラジアル軸受間に配置される前記中間間座は、前記隣り合う偏心部位によって挟持され、

前記中間間座と前記隣り合う各偏心部位との間には、それぞれ前記つば部材が挟持されており、

30

前記各つば部材は、前記隣り合う偏心部位の軸方向端部に形成された環状の段差部に配置されることを特徴とするクランク軸装置。

(2) 前記姿勢制御手段は、前記複数のラジアル軸受の両端部に配置される複数のワッシャーと複数の他のつば部材の少なくとも一方を、さらに備えることを特徴とする (1) に記載のクランク軸装置。

(3) 前記ラジアル軸受は、総ころ軸受、または前記複数のころをそれぞれ保持する複数のセパレータを備えたころ軸受であることを特徴とする (1) または (2) に記載のクランク軸装置。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

40

本発明のクランク軸装置によれば、隣り合うラジアル軸受間に配置される中間間座とつば部材の少なくとも一方を備えて、軸受の姿勢を制御する姿勢制御手段を有するので、ラジアル軸受同士の競り合いを防止しつつ、コンパクト化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の各実施形態に係るクランク軸装置について図面を参照して詳細に説明する。なお、各実施形態は、本発明のラジアル軸受の姿勢を制御する姿勢制御手段を備えており、この点を中心に説明すると共に、従来技術と実質的に同等または同一部分については同一符号を付して、説明を省略或いは簡略化する。

【 0 0 1 2 】

50

(第1実施形態)

図1に示すように、第1実施形態のクランク軸装置10は、ラジアル軸受であるケージアンドローラ15, 16の姿勢を制御する姿勢制御手段として、隣り合うケージアンドローラ15, 16間に位置するように、駆動部品17, 18間に環状の中間間座40が設けられ、また、各支持部材19, 20と2つの偏心部位12, 13の各軸方向端面間には、偏心回転が許容できる範囲で拡大/強化されるワッシャー21a, 22aがそれぞれ挟持されている。また、本実施形態の各ケージアンドローラ15, 16は、従来技術と同様のM型形状保持器32, 33を有している。

【0013】

中間間座40の内径は、隣り合う偏心部位12, 13の外径 d_B , d_C より大きく、且つ、M型形状保持器32, 33の対向する円環部35の外径から偏心量 e の2倍を引いた寸法より小さくなるように設定される。これにより、中間間座40を偏心部位12, 13に挿通させて連結部14の周囲に配置することができ、且つ、M型形状保持器32, 33の円環部35が全周に亘って中間間座40に当接可能となり、ケージアンドローラ15, 16の姿勢を制御することができる。なお、偏心部位12, 13の外径 d_B , d_C や偏心量が異なる場合には、外径 d_B , d_C が小さい方の偏心部位12, 13に基づいて設定すればよい。

また、中間間座40の軸方向両内側面40a, 40bは、保持器32, 33の円環部35や偏心部位12, 13との接触を避けるように、円周状に切り欠かれている。

【0014】

ワッシャー21a, 22aの外径は、M型形状保持器32, 33の円環部34の内径に偏心量 e の2倍を足した寸法より大きくなるように設定されている。これにより、M型形状保持器32, 33の円環部34が全周に亘って各ワッシャー21a, 22aに当接可能となり、偏心回転に対するケージアンドローラ15, 16へのバックアップ度合いをアップすることができる。

【0015】

従って、本実施形態のクランク軸装置10によれば、隣り合うケージアンドローラ15, 16間に、姿勢制御手段として中間間座40が配置されるので、お互いの保持器の回転による直接の干渉が回避され、ラジアル軸受同士の競り合いを防止することができ、また、つば付きの軌道輪を設ける必要がないことから、コンパクト化を図ることができる。

また、ワッシャー21a, 22aの寸法を拡大・強化することによって、偏心回転に対するラジアル軸受へのバックアップ度合いをアップさせ、中間間座40と相俟って、軸受偏心回転に対する保持器の挙動を安定化することができる。そして、保持器32, 33の偏心回転による不安定な挙動を従来仕様に対して抑制することで、保持器に加わる不要な外力を低減し、保持器破損の危険性を低減できる。

【0016】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態のクランク軸装置10aでは、図2に示すように、クランク軸11aが偏心部位12, 13間の位置で分離/組立できるように2つのクランク軸片50, 51によって構成され、また、連結部14の周囲には中間間座52が外嵌されて、隣り合う偏心部位12, 13によって挟持されている。

【0017】

図3に示すように、クランク軸片50には、偏心部位12内に雌スプライン部50aが形成されており、また、クランク軸片51には、連結部14から軸方向に突出する雄スプライン部51aが形成されている。従って、クランク軸11aは、中間間座52をクランク軸片51の連結部14の周囲に配置して、互いのスプライン部50a, 51aを嵌合させることで組み立てられる。なお、2つのクランク軸片50, 51の連結方式は、上述したスプライン嵌合に限定されるものでなく、各偏心部位12, 13の位相が変化せず、所定の精度が確保できるものであればよく、キーやテーパアーバー等、他の連結方式であってもよい。

10

20

30

40

50

【0018】

中間間座52の外径は、M型形状保持器32, 33の円環部35の内径に偏心量 e の2倍を足した寸法より大きくなるように設定されている。これにより、M型形状保持器32, 33の円環部35が全周に亘って中間間座52に当接可能となり、ラジアル軸受の姿勢を制御することができる。なお、偏心部位12, 13の外径 d_B , d_C や偏心量が異なる場合には、外径 d_B , d_C が大きい方の偏心部位12, 13に基づいて設定すればよい。

【0019】

また、中間間座52の軸方向両外側面52a, 52bには、保持器32, 33の円環部35や駆動部品17, 18との接触を避けるように、円周状に切り欠かれている。さらに、中間間座52の周囲には、駆動部品用間座53が駆動部品17, 18に挟持されるように配置されている。

10

なお、第1実施形態と同様、各支持部材19, 20と2つの偏心部位12, 13の各軸方向端面間には、偏心回転が許容できる範囲で拡大/強化されるワッシャー21a, 22aが配置されている。

【0020】

従って、本実施形態のクランク軸装置10aによれば、隣り合うケーリアンドローラ15, 16間に、姿勢制御手段として中間間座52が配置されるので、お互いの保持器の回転による直接の干渉が回避され、ラジアル軸受同士の競り合いを防止することができ、また、つば付きの軌道輪を設ける必要がないことから、コンパクト化を図ることができる。

その他の構成及び作用については、第1実施形態のものと同様である。

20

【0021】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態のクランク軸装置10aでは、図4及び図5に示すように、偏心部位12, 13の外周面と駆動部品17, 18との間に配置されるラジアル軸受として、ころ62, 63の長さ L を図1のころ30, 31の長さ L_a より長くした総ころ軸受60, 61が使用されている。

【0022】

また、第1実施形態と同様、ラジアル軸受の姿勢を制御する姿勢制御手段として、隣り合う総ころ軸受60, 61間に配置されるように、駆動部品17, 18間に環状の中間間座64が設けられ、各支持部材19, 20と2つの偏心部位12, 13の各軸方向端面間には、偏心回転が許容できる範囲で拡大/強化されるワッシャー21a, 22aがそれぞれ挟持されている。

30

【0023】

この場合、中間間座64の内径は、すべてのころ30, 31が中間間座64と当接するように、駆動部品17, 18の内径から偏心量 e の2倍を引いた寸法より小さくなるように設定されればよく、ワッシャー21a, 22aの外径は、すべてのころ30, 31が各ワッシャー21a, 22aと当接するように、偏心部位12, 13の外径に偏心量 e の2倍を足した寸法より大きくなるように設定されている。

また、中間間座64の軸方向両内側面64a, 64bも、ころ62, 63や偏心部位12, 13との接触を避けるように、円周状に切り欠かれている。

40

【0024】

従って、本実施形態のクランク軸装置10bによれば、ラジアル軸受を総ころ軸受60, 61とすることで、保持器が省略される構成となり、保持器破損による装置不具合の可能性を回避することができる。また、総ころ軸受60, 61とすることで、保持器の柱部によって制限されるころ数を増加することができると共に、保持器の円環部によって制限されるころ長を増加することができ、定格容量を大幅に向上させることができる。

【0025】

また、隣り合う総ころ軸受60, 61間に、姿勢制御手段として中間間座64が配置されるので、ころ62, 63の姿勢制御や案内が可能となり、お互いのころ62, 63の直接の干渉が回避され、ラジアル軸受同士の競り合いを防止することができる。さらに、ワ

50

ワッシャー 21a, 22a の寸法を拡大・強化することで、中間間座 40 と相俟って、ころ 62, 63 を案内し、軸受偏心回転に対するころ 62, 63 の挙動を安定化することができる。

なお、その他の構成及び作用については、第 1 実施形態のものと同様である。

【0026】

また、本実施形態の変形例として、図 6 に示すように、ラジアル軸受としてころ 62, 63 間にセパレータ(駒) 67, 68 を備えたころ軸受 65, 66 が使用されてもよい。これにより、総ころ軸受 60, 61 と比べ、ころ 62, 63 の数は若干減少するが、総ころ軸受 60, 61 の場合に生じる、隣接するころ 62, 63 同士の相対回転による転がり抵抗を低減することができる。

10

【0027】

この場合、中間間座 64 の内径は、すべてのセパレータ 67, 68 が中間間座 64 と当接するように、セパレータ 67, 68 の外端軌道の径から偏心量 e の 2 倍を引いた寸法より小さくなるように設定されればよく、ワッシャー 21a, 22a の外径は、すべてのセパレータ 67, 68 が各ワッシャー 21a, 22a と当接するように、セパレータ 67, 68 の内端軌道の径に偏心量 e の 2 倍を足した寸法より大きくなるように設定されている。

【0028】

(第 4 実施形態)

第 4 実施形態のクランク軸装置 10c では、第 2 実施形態の拡大・強化されたワッシャー 21a, 22a の代わりに、図 7 に示すように、クランク軸 12, 13 の周囲で、各支持部材 19, 20 と 2 つの偏心部位 12, 13 の各軸方向端面間にワッシャー 21, 22 がそれぞれ挟持されていると共に、偏心部位の 12, 13 の軸方向外端部に形成された環状の段差部 12b, 13b に、ワッシャー 21, 22 と対向するように他のつば部材であるつば輪 70, 71 が配置されている。

20

【0029】

ここで、偏心量や軸受サイズなどの関係によっては第 2 実施形態のワッシャー 21a, 22a のように拡大・強化することができず、また、バックアップ度合いは不均一になり易い。さらに、本来の軸中心にあるワッシャー 21, 22 だけでは、偏心回転する保持器を完全にバックアップする寸法を確保できない場合もある。このため、本実施形態のようにつば輪 70, 71 を偏心部位 12, 13 の段差部 12b, 13b に設けることで、偏心量等に左右されずに偏心部位 12, 13 に組み込まれる保持器 32, 33 を完全にバックアップすることができる。

30

【0030】

また、このつば輪 70, 71 は、ワッシャー 21, 22 との間で偏心回転の摺動が生じるため、必要によってはワッシャー 21, 22 やつば輪 70, 71 に潤滑的な表面処理を施したり、互いに異種材料を用いることで摺動摩擦や滑り抵抗を低減することができる。

なお、その他の構成及び作用については、第 2 実施形態と同様である。

【0031】

また、本実施形態の変形例に係るクランク軸装置 10c' として、図 8 に示すように、つば輪 70, 71 は、図 4 に示す第 3 実施形態のワッシャー 21a, 22a の代わりに設けられてもよい。

40

【0032】

(第 5 実施形態)

第 5 実施形態のクランク軸装置 10d では、図 9 に示すように、第 3 実施形態と同様、ラジアル軸受として、総ころ軸受 60, 61 が使用されている。また、ラジアル軸受の姿勢を制御する姿勢制御手段としては、分離/組立できるクランク軸 11a の連結部 14 の周囲に、中間間座 81 が外嵌されると共に、隣り合う偏心部位 12, 13 の軸方向内端部に形成された環状の段差部 12c, 13c に、中間間座 81 と対向するようにつば部材であるつば輪 82, 83 が配置されている。さらに、第 4 実施形態と同様、クランク軸 12

50

、13の周囲で、各支持部材19、20と2つの偏心部位12、13の各軸方向端面間にはワッシャー21、22がそれぞれ挟持されていると共に、偏心部位の12、13の軸方向外端面に形成された段差部12b、13bには、ワッシャー21、22と対向するようにつば輪70、71が配置されている。

【0033】

従って、本実施形態のクランク軸装置10dによれば、各軸受60、61の両側に姿勢制御用のつば輪70、71、82、83が配置されることになり、偏心量等に左右されずに各軸受60、61の挙動を更に安定させることができる。

【0034】

また、ラジアル軸受を総ころ軸受60、61とすることで、保持器が省略される構成となり、保持器破損による装置不具合の可能性を回避することができる。また、総ころ軸受60、61とすることで、保持器の柱部によって制限されるころ数を増加できると共に、保持器の円環部によって制限されるころ長を増加ことができ、定格容量を大幅に向上させることができる。

【0035】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものでなく、適宜、変形、改良等が可能である。また、上述した実施形態は、実施可能な範囲において組み合わせて適用することができる。

例えば、上述した実施形態では、2列の偏心部位12、13を備えるクランク軸11、11aにラジアル軸受が組み込まれる場合について示しているが、本発明は、2列以上偏心部位を有するクランク軸にも適用可能である。例えば、図10に示すように、4列の偏心部位12、13、90、91を有するクランク軸11bの各連結部14、92、93に中間間座を組み付ける場合、クランク軸11bは、軸方向両側に位置する偏心部位12、91に、雌スプライン部50aと雄スプライン部51aのいずれかを備えたクランク軸片50、51と、軸方向中間部に位置する偏心部位13、90に雌スプライン部94aと雄スプライン部94bとを備えたクランク軸片94と、を用いて組み合わせることで構成される。

また、クランク軸の各偏心部位の位相は、例えば、3列の偏心部位を有する場合には120°位相や180°位相に設定することができ、また、4列の偏心部位を有する場合には90°位相に設定することができる。

【0036】

さらに、第4及び第5実施形態では、偏心部位12、13の段差部12b、12c、13b、13cにつば部材としてのつば輪82、83や、他のつば部材としてのつば輪70、71が配置されているが、つば部材または他のつば部材は、偏心部位12、13と一体に形成しても同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の第1実施形態に係るクランク軸装置を示す断面図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係るクランク軸装置を示す断面図である。

【図3】図2のクランク軸の組み立てを説明するための図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係るクランク軸装置を示す断面図である。

【図5】ラジアル軸受としての総ころ軸受を示す図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】ラジアル軸受としてのセパレータを備えたころ軸受を示す断面図である。

【図7】本発明の第4実施形態に係るクランク軸装置を示す断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態の変形例に係るクランク軸装置を示す断面図である。

【図9】本発明の第5実施形態に係るクランク軸装置を示す断面図である。

【図10】4列の偏心部位を備えた、分離/組み立て可能なクランク軸を示す図である。

【図11】従来のクランク軸装置を示す断面図である。

【図12】図11のケーシングアンドローラを示し、(a)は保持器柱部の円周方向中間部に切断した断面図であり、(b)は(a)のXII-XII線に沿った断面図である。

10

20

30

40

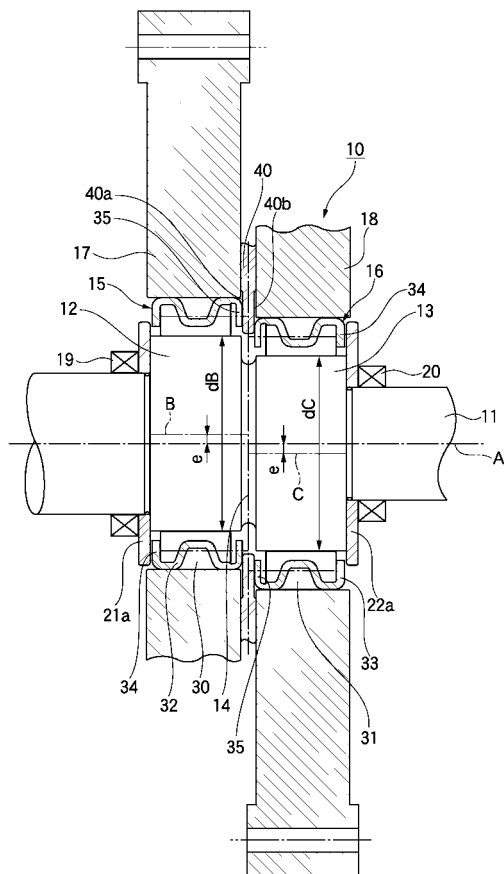
50

【符号の説明】

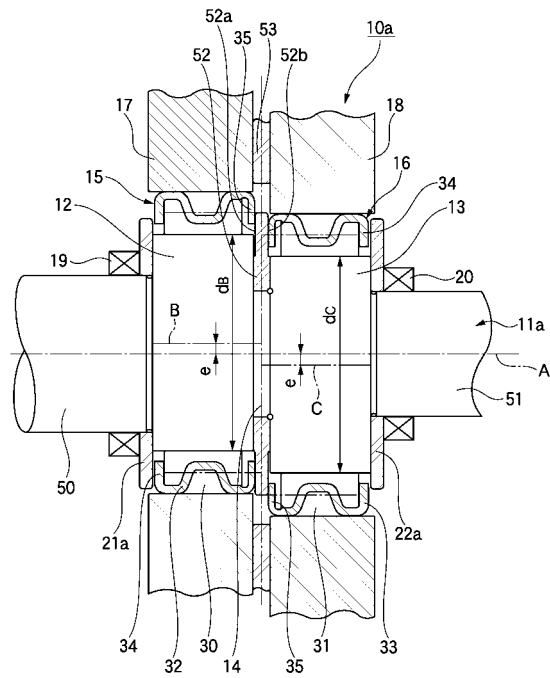
【0038】

- 10 クランク軸装置
- 11 クランク軸
- 12, 13 偏心部位
- 14 連結部
- 15, 16 ケージアンドローラ (ラジアル軸受)
- 17, 18 駆動部品
- 30, 31 ころ
- 60, 61 総ころ軸受 (ラジアル軸受)
- 65, 66 ころ軸受 (ラジアル軸受)

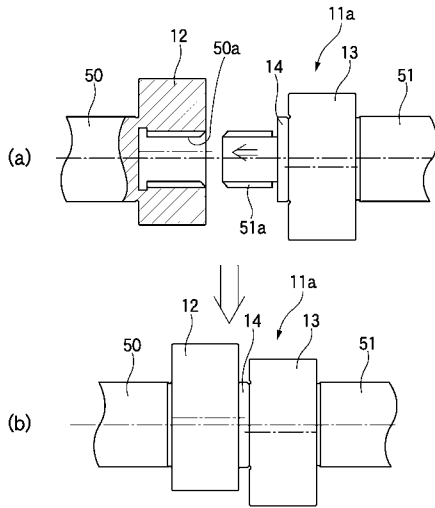
【図1】



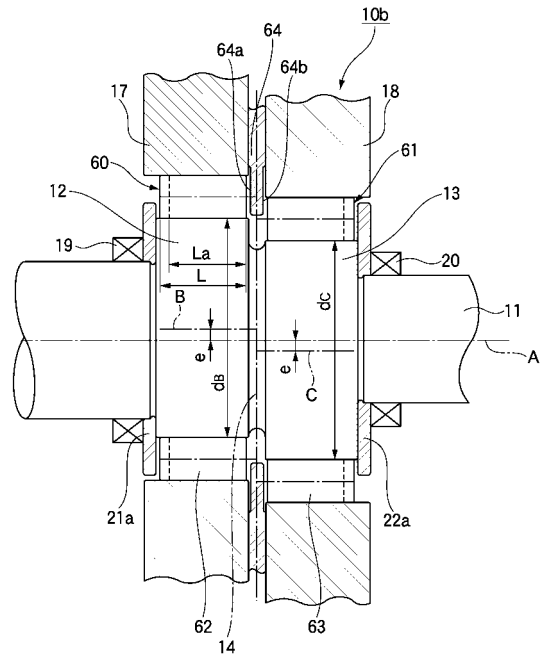
【図2】



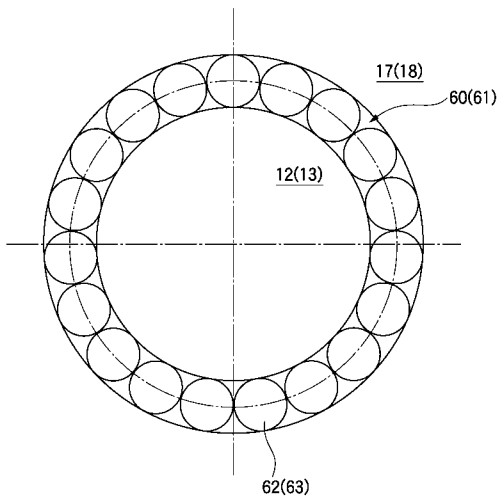
【 図 3 】



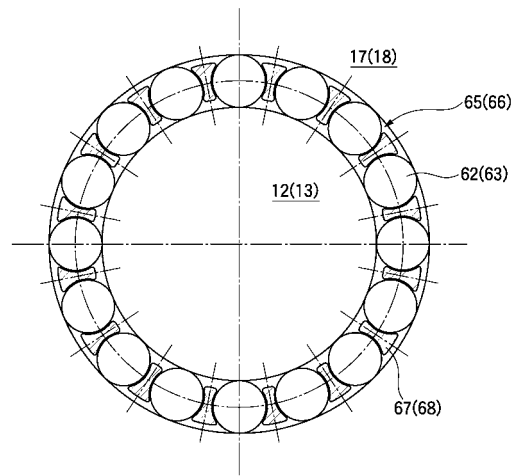
【 図 4 】



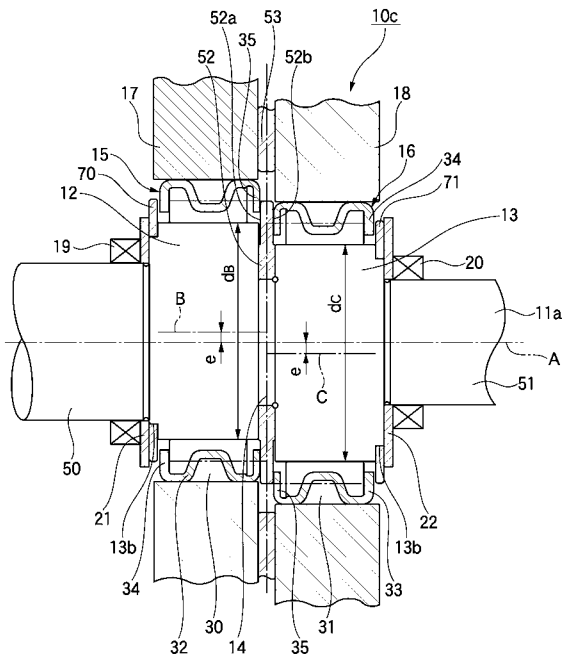
【 図 5 】



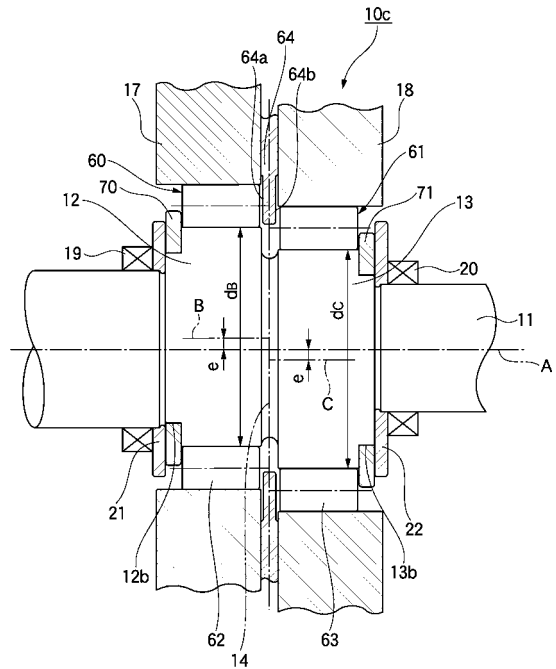
【 図 6 】



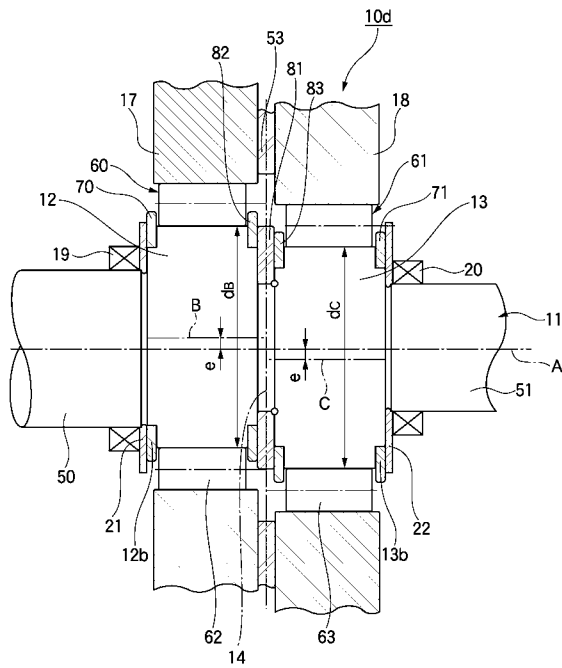
【図7】



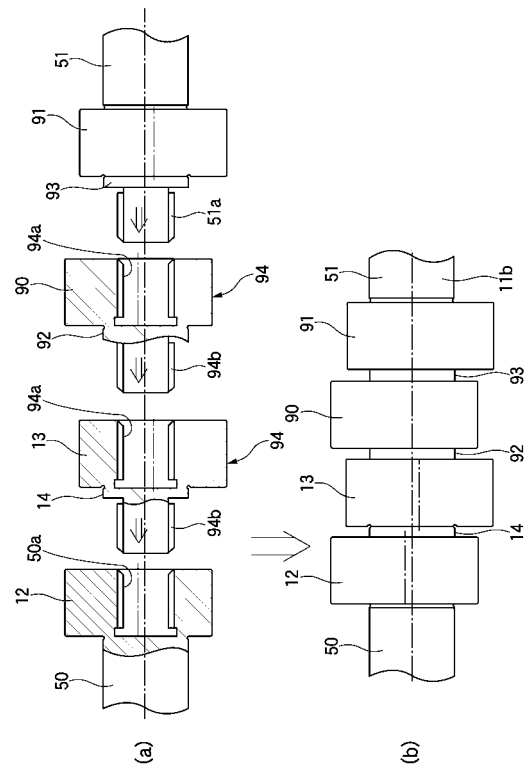
【図8】



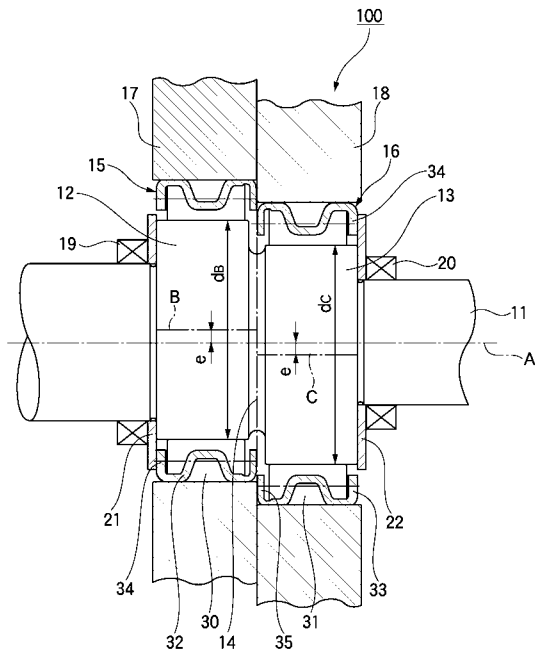
【図9】



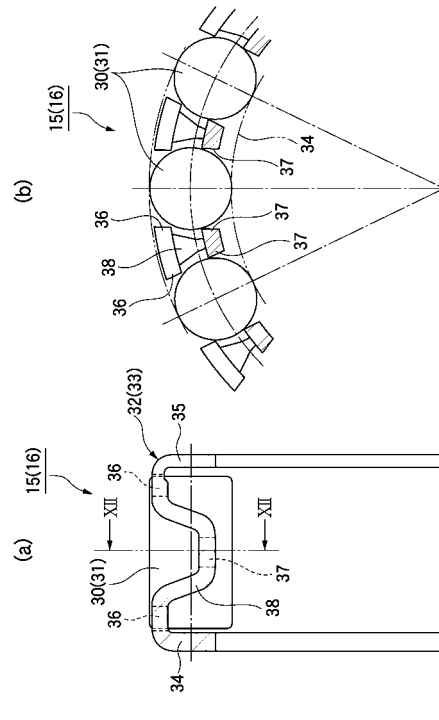
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-090997(JP,A)
特開2004-301203(JP,A)
特開平08-042554(JP,A)
特開2006-200557(JP,A)
特開2008-261445(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 21/00 - 27/08
F16C 33/72 - 33/82
F16C 3/00 - 9/06
F16C 41/00 - 41/04
F16C 19/00 - 19/56
F16C 33/30 - 33/66