

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7525075号
(P7525075)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 C 35/063 (2006.01)	F 1 6 C 35/063
F 1 6 C 35/067 (2006.01)	F 1 6 C 35/067
F 1 6 C 23/06 (2006.01)	F 1 6 C 23/06
F 1 6 B 39/02 (2006.01)	F 1 6 B 39/02 Z

請求項の数 8 (全15頁)

(21)出願番号	特願2023-557629(P2023-557629)	(73)特許権者	000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和4年8月17日(2022.8.17)	(74)代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/031044	(74)代理人	100111235 弁理士 原 裕子
(87)国際公開番号	WO2023/079813	(74)代理人	100170575 弁理士 森 太士
(87)国際公開日	令和5年5月11日(2023.5.11)	(72)発明者	米田 大悟 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式 会社 I H I 内
審査請求日	令和6年1月26日(2024.1.26)	(72)発明者	師岡 義孝 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式 会社 I H I 内
(31)優先権主張番号	特願2021-180148(P2021-180148)		
(32)優先日	令和3年11月4日(2021.11.4)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 物体保持構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体保持構造であって、

軸方向に延伸すると共に、端面、軸方向から見て前記端面の径方向外方に位置する第1挟持面、及び、前記端面上に周方向に間隔を置いて配置され、径方向内方に延びる爪部を有する複数のフック部を含む内側部材と、

前記内側部材の径方向外方に位置し且つ前記内側部材に対して前記軸方向に移動可能に設けられると共に、端面、及び、物体を介して前記第1挟持面に対向する第2挟持面を含む外側部材と、

前記内側部材の前記端面及び前記外側部材の前記端面のそれぞれに接触可能に設けられるキープレートと、

各前記フック部の前記爪部と前記キープレートの間に保持される止め輪と、
を備え、

前記キープレートは、

前記外側部材の前記端面に面する第1リングと、

前記軸方向から見て前記複数のフック部の径方向内方に設けられる第2リングと、

前記周方向における前記複数のフック部の間に位置し、前記第1リングと前記第2リングを連結する複数の内側タブとを含む

物体保持構造。

【請求項2】

10

20

物体保持構造であって、

軸方向に延伸すると共に、端面、及び、軸方向から見て前記端面の径方向内方に位置する第1挟持面を含む外側部材と、

前記外側部材の径方向内方に位置し且つ前記外側部材に対して前記軸方向に移動可能に設けられると共に、端面、物体を介して前記第1挟持面に対向する第2挟持面、及び、前記端面上に周方向に間隔を置いて配置され、径方向内方に延びる爪部を有する複数のフック部を含む内側部材と、

前記内側部材の前記端面及び前記外側部材の前記端面のそれぞれに接触可能に設けられるキープレートと、

各前記フック部の前記爪部と前記キープレートの間に保持される止め輪と、
を備え、

10

前記キープレートは、

前記外側部材の前記端面に面する第1リングと、

前記軸方向から見て前記複数のフック部の径方向内方に設けられる第2リングと、

前記周方向における前記複数のフック部の間に位置し、前記第1リングと前記第2リングを連結する複数の内側タブとを含む

物体保持構造。

【請求項3】

前記第2リングは、径方向内方の内側縁部に設けられた傾斜部を含み、

前記傾斜部は周方向に延伸する環状に形成され、その中心に近づくに連れて、前記第1リングを含む仮想平面との距離が大きくなるように、前記仮想平面に対して止め輪が位置する側に傾斜している

20

請求項1又は2に記載の物体保持構造。

【請求項4】

前記傾斜部は、前記第2リング全体に形成されている

請求項3に記載の物体保持構造。

【請求項5】

前記第2リングは、径方向内方の内側縁部に設けられたタン部を含み、

前記タン部は周方向に延伸する環状に形成され、前記第1リングを含む仮想平面から離れるように、前記仮想平面に対して止め輪が位置する側に前記内側縁部から突出している

30

請求項1又は2に記載の物体保持構造。

【請求項6】

各前記内側タブは、周方向における両側の縁部から、前記第1リングを含む仮想平面に対して前記止め輪が位置する側と反対側に向けて斜めに伸びる一对の鏝部を含む

請求項1又は2に記載の物体保持構造。

【請求項7】

前記キープレートは、一枚の金属板によって形成されている

請求項1又は2に記載の物体保持構造。

【請求項8】

前記外側部材は、当該外側部材の前記端面において前記キープレートの第1リングよりも径方向外方に位置する複数の突部を含み、

40

前記キープレートは、前記第1リングの径方向外方に配置された複数の外側タブを含み、

前記複数の突部は前記周方向に間隔を置いて配置され、

各前記外側タブは、径方向外方に向けて前記第1リングから少なくとも前記複数の突部の間の位置まで延伸する

請求項1又は2に記載の物体保持構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ベアリング等の物体を保持する構造に関する。

50

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、航空機のジェットエンジン内に適用されたベアリングの保持構造を開示している。ベアリングの内輪はシャフトと一体に回転する延長部の外周面に設置され、スパナナットによる前方への押圧によって保持されている。一方、ベアリングの外輪はベアリングハウジングの内周面に設置される。

【0003】

外輪の前方にはリテーナが設けられる。リテーナはベアリングハウジングに螺合する。この螺合によって、リテーナが後方に移動し、外輪を後方に押圧する。リテーナはフック部を有している。リテーナは、フック部がベアリングハウジングに掛けられた状態で、ボルトによりベアリングハウジングに固定される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】米国特許出願公開第2009/0034896号明細書

【文献】米国特許出願公開第2021/0048065号明細書

【文献】米国特許出願公開第2018/0283456号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に示されているように、リテーナは、フック部とボルトの併用によってベアリングハウジング等の外側部品に固定されていることが一般的である。しかしながら、リテーナにフック部を設けるためには、外側部材の直径を部分的に大きくする必要がある。また、周辺部品の影響でリテーナや外側部材のサイズを大きくできない場合はこの機構を採用することができない。特許文献2及び3が開示するベアリングの保持構造では、このようなサイズの増加を避けることができる。しかしながら、その代わりに部品数が増加するため、重量の増加と組付の煩雑化が懸念される。また内側部品に穴加工を施すことにより強度の低下が考えられるため、運転時の遠心力により過大な荷重が掛かるシャフト等の回転体に対しては適用が不向きである。

20

【0006】

本開示は上述の事情を鑑みて成されたものであり、部品数及び重量の過剰な増加を抑えつつ、誤組付けを防止することが可能な物体保持構造の提供を目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の第1の態様に係る物体保持構造は、軸方向に延伸すると共に、端面、軸方向から見て前記端面の径方向外方に位置する第1挟持面、及び、前記端面上に周方向に間隔を置いて配置され、径方向内方に延びる爪部を有する複数のフック部を含む内側部材と、前記内側部材の径方向外方に位置し且つ前記内側部材に対して前記軸方向に移動可能に設けられると共に、端面、及び、物体を介して前記第1挟持面に対向する第2挟持面を含む外側部材と、前記内側部材の前記端面及び前記外側部材の前記端面のそれぞれに接触可能に設けられるキープレートと、各前記フック部の前記爪部と前記キープレートの間に保持される止め輪とを備え、前記キープレートは、前記外側部材の前記端面に面する第1リングと、前記軸方向から見て前記複数のフック部の径方向内方に設けられる第2リングと、前記周方向における前記複数のフック部の間に位置し、前記第1リングと前記第2リングを連結する複数の内側タブとを含む。

40

【0008】

本開示の第2の態様に係る物体保持構造は、軸方向に延伸すると共に、端面、及び、軸方向から見て前記端面の径方向内方に位置する第1挟持面を含む外側部材と、前記外側部材の径方向内方に位置し且つ前記外側部材に対して前記軸方向に移動可能に設けられると共に、端面、物体を介して前記第1挟持面に対向する第2挟持面、及び、前記端面上に周

50

方向に間隔を置いて配置され、径方向内方に延びる爪部を有する複数のフック部を含む内側部材と、前記内側部材の前記端面及び前記外側部材の前記端面のそれぞれに接触可能に設けられるキープレートと、各前記フック部の前記爪部と前記キープレートの間に保持される止め輪とを備え、前記キープレートは、前記外側部材の前記端面に面する第1リングと、前記軸方向から見て前記複数のフック部の径方向内方に設けられる第2リングと、前記周方向における前記複数のフック部の間に位置し、前記第1リングと前記第2リングを連結する複数の内側タブとを含む。

【0009】

前記第2リングは、径方向内方の内側縁部に設けられた傾斜部を含んでもよい。前記傾斜部は周方向に延伸する環状に形成され、その中心に近づくに連れて、前記第1リングを含む仮想平面との距離が大きくなるように、前記仮想平面に対して前記止め輪が位置する側に傾斜してもよい。前記傾斜部は、前記第2リング全体に形成されてもよい。

10

【0010】

前記第2リングは、径方向内方の内側縁部に設けられたタン部を含んでもよい。前記タン部は周方向に延伸する環状に形成され、前記第1リングを含む仮想平面から離れるように、前記仮想平面前記止め輪が位置する側に前記内側縁部から突出してもよい。

【0011】

各前記内側タブは、周方向における両側から前記外側部材の前記端面に向けて斜めに伸びる一对の鍔部を含んでもよい。前記キープレートは、一枚の金属板によって形成されてもよい。各前記内側タブは、周方向における両側の縁部から、前記第1リングを含む仮想平面に対して前記止め輪が位置する側と反対側に向けて斜めに伸びる一对の鍔部を含んでもよい。

20

【0012】

前記外側部材は、当該外側部材の前記端面において前記キープレートの第1リングよりも径方向外方に位置する複数の突部を含んでもよい。前記キープレートは、前記第1リングの径方向外方に配置された複数の外側タブを含んでもよい。前記複数の突部は前記周方向に間隔を置いて配置されてもよい。各前記外側タブは、径方向外方に向けて前記第1リングから少なくとも前記複数の突部の間の位置まで延伸してもよい。

【発明の効果】

【0013】

本開示によれば、部品点数及び重量の過剰な増加を抑えつつ、誤組付けを防止することが可能な物体保持構造を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本開示の第1実施形態に係る物体保持構造の一例を示す分解斜視図である。

【図2】図2は、本開示の第1実施形態に係る内側部材の一例としてのシャフトを示す斜視図である。

【図3】図3は、本開示の第1実施形態に係るロックナットの一例を示す斜視図である。

【図4】図4は、本開示の第1実施形態に係るキープレートの一例を示す斜視図である。

40

【図5】図5は、本開示の第1実施形態に係る止め輪の一例を示す斜視図である。

【図6】図6は、本開示の第1実施形態に係る物体保持構造の組付けを説明するための断面図であり、(a)は組付け前の状態を示す図、(b)は組付け後の状態を示す図である。

【図7】図7は、本開示の第1実施形態に係る、組付け後の物体保持構造の正面図である。

【図8】図8は、図7に示す物体保持構造の部分断面図であり、(a)は図7中のA-A断面図、(b)は、図7中のB-B断面図である。

【図9】図9は、径方向から見たフック部内の止め輪とキープレートの位置関係を示す図であり、(a)は止め輪が適切に組付けられた状態を示す図、(b)は止め輪が不適切に組付けられた状態を示す図である。

【図10】図10は、本開示の第2実施形態に係る物体保持構造の組付けを説明するため

50

の断面図であり、(a) は組付け前の状態を示す図、(b) は組付け後の状態を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、第 2 実施形態に係る物体保持構造の変形例を示す断面図であり、(a) は組付け前の状態を示す図、(b) は組付け後の状態を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本開示の実施形態に係るキープレートの幾つかの変形例を示す図であり、(a) は軸方向に沿った第 1 変形例の断面図、(b) は軸方向に沿った第 2 変形例の断面図、(c) は第 3 変形例の一部を示す正面図、(d) は周方向に沿った第 3 変形例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

以下、本開示の幾つかの実施形態に係る物体保持構造 10 A について説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。物体保持構造 10 A は、環状の物体又は円盤状の物体の軸方向の移動を規制することによって当該物体を保持するものである。例えば下記の通り、物体保持構造 10 A はシャフトの端部に設けられ、当該シャフトを回転可能に支持するベアリング 60 を保持するために使用される。以下、説明の便宜上、物体保持構造 10 A 全体の基準軸として Z 軸を定義し、その延伸方向を軸方向 A D と称する。更に、Z 軸を基準として周方向 C D と径方向 R D を定義する。

【0016】

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態に係る物体保持構造 10 A について説明する。

20

図 1 は、本実施形態に係る物体保持構造 10 A の一例を示す分解斜視図である。説明の便宜上、図 1 において左斜め前側を「前」、右斜め奥側を「後」と定義する。なお、図 1 に示すスペーサ S は、仕様に応じて適宜省略可能である。

【0017】

本実施形態に係る物体保持構造 10 A は、保持対象の物体の一例として、ベアリング 60 の内輪 61 を保持する。図 1 に示すように、物体保持構造 10 A は、内側部材としてのシャフト 20 と、外側部材としてのロックナット 30 と、キープレート 40 と、止め輪 50 とを備える。

【0018】

図 2 は、本実施形態に係る内側部材の一例としてのシャフト 20 を示す斜視図である。シャフト 20 は、Z 軸を中心として軸方向 A D に延伸する中空の棒状部材（即ち管状部材）であり、タービン等の回転駆動装置によって回転する。シャフト 20 は、前方に面する端面 21 と、環状突部 22 A（ストッパ）とを有する。環状突部 22 A は、シャフト 20 の外周面 24 から径方向外方に突出し、Z 軸を中心として環状に形成されている。

30

【0019】

環状突部 22 A は、前方に面する（即ち、保持される物体に面する）第 1 挟持面 23 を含む。第 1 挟持面 23 は、軸方向 A D から見て端面 21 の径方向外方に位置する。なお、環状突部 22 A を設ける代わりに、シャフト 20 の外周面 24 の直径（外径）がシャフト 20 の前方の端部 20 a で小さくなるようシャフト 20 の外周面 24 に段差を設け、この段差によって第 1 挟持面 23 を形成してもよい。何れの場合も、ベアリング 60 の内輪 61 は、端面 21 側からシャフト 20 に装着された後、第 1 挟持面 23 への当接によって Z 軸に沿った後方への更なる移動が規制される。

40

【0020】

シャフト 20 にベアリング 60 が取り付けられた状態で、シャフト 20 の端部 20 a にはロックナット 30 が螺合する。ロックナット 30 は、シャフト 20 の径方向外方に位置し、それ自体の回転によって、シャフト 20 に対して軸方向 A D に移動可能に設けられる。

【0021】

図 2 に示すように、シャフト 20 は、複数のフック部 25 を含む。複数のフック部 25 は、端面 21 上において周方向 C D に間隔を置いて配置されている。各フック部 25 は、その先端が径方向内方に曲がった形状を有する。具体的には、各フック部 25 は、端面 2

50

1 から前方に突出する脚部 2 5 a と、脚部 2 5 a から径方向内方に延びる爪部 2 5 b を有する（図 8 参照）。

【 0 0 2 2 】

軸方向 A D における脚部 2 5 a の長さは、軸方向 A D に沿った爪部 2 5 b の内面 2 5 c と端面 2 1 との間隔が、止め輪 5 0 とキープレート 4 0 の内側タブ 4 3 を重ねたときの厚さ以上となる値を有する（図 8 参照）。このような長さが脚部 2 5 a に設定されるため、止め輪 5 0 とキープレート 4 0 をシャフト 2 0 に容易に取り付けることができる。また、両者に対する爪部 2 5 b の過剰な押圧を避け、変形の発生を防ぐこともできる。

【 0 0 2 3 】

径方向 R D に沿った爪部 2 5 b の長さは、フック部 2 5 の内側に止め輪 5 0 を収容することができ、且つ、キープレート 4 0 の取付時に、爪部 2 5 b がキープレート 4 0 の第 2 リング 4 2 と干渉しない値を有する。従って、軸方向 A D から見て、爪部 2 5 b の先端 2 5 d は、第 2 リング 4 2 の外側縁部 4 2 b よりも径方向外方に位置する（図 7 参照）。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、本実施形態に係るロックナット 3 0 の一例を示す斜視図である。ロックナット 3 0 は、Z 軸を中心とする環状の断面を有し且つ軸方向 A D に延伸する環状部材である。ロックナット 3 0 は、軸方向 A D におけるロックナット 3 0 とシャフト 2 0 の間にベアリング 6 0 の内輪 6 1 が保持されるよう、軸方向 A D に所定の長さだけ延伸している。ロックナット 3 0 は、前方に面する端面 3 1 と、後方に面する（即ち、保持される物体に面する）第 2 挟持面 3 3 とを含む。軸方向 A D から見て、端面 3 1 と第 2 挟持面 3 3 は互いに重なっている。また、第 2 挟持面 3 3 は、ベアリング 6 0 の内輪 6 1 等を介して第 1 挟持面 2 3 に対向する。

【 0 0 2 5 】

ロックナット 3 0 には、シャフト 2 0 が挿入され螺合する装着穴 3 2 が設けられている。装着穴 3 2 は Z 軸を中心軸として形成され、第 2 挟持面 3 3 から端面 3 1 まで延伸する。即ち、装着穴 3 2 は、端面 3 1 と第 2 挟持面 3 3 の間を貫通している。

【 0 0 2 6 】

ロックナット 3 0 が後方に移動すると、第 2 挟持面 3 3 が内輪 6 1（スペーサ S が設けられている場合はスペーサ S）に当接する。これにより、内輪 6 1 は前方及び後方への移動が規制され、保持される。なお、スペーサ S 等の構造体は、第 1 挟持面 2 3 と内輪 6 1 の間に位置してもよく、第 2 挟持面 3 3 と内輪 6 1 の間に位置していてもよい。

【 0 0 2 7 】

ロックナット 3 0 は、複数の突部 3 4 を含んでもよい。複数の突部 3 4 は、端面 2 1 においてキープレート 4 0 の第 1 リング 4 1 よりも径方向外方に位置する。また、複数の突部 3 4 は、端面 3 1 から前方に突出し、Z 軸上の点を中心とする同一円上に周方向 C D に間隔を置いて配置される。この周方向の間隔は、キープレート 4 0 に設けられた外側タブ 4 4 の周方向 C D の幅よりも長い。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、本実施形態に係るキープレート 4 0 の一例を示す斜視図である。キープレート 4 0 は、シャフト 2 0 の端面 2 1 及びロックナット 3 0 の端面 3 1 と接触可能に設けられる（図 6 参照）。キープレート 4 0 は、第 1 リング 4 1 と、第 2 リング 4 2 と、複数の内側タブ 4 3 とを含んでいる。第 1 リング 4 1、第 2 リング 4 2 及び複数の内側タブ 4 3 は、何れも同じ厚さをもち、同一平面上に配置されている。従って、キープレート 4 0 は、例えば、一枚の金属板によって形成されてもよい。この場合、各構成要素間の溶接等の接合工程が不要になり、容易な製造が可能となる。

【 0 0 2 9 】

第 1 リング 4 1 は、ロックナット 3 0 の端面 3 1 に面する。第 2 リング 4 2 は、軸方向 A D から見て複数のフック部 2 5 の径方向内方に設けられる。複数の内側タブ 4 3 は、周方向 C D における複数のフック部 2 5 の間に位置し、第 1 リング 4 1 と第 2 リング 4 2 を連結する。キープレート 4 0 の全体的な形状の維持に影響を与えない限り、内側タブ 4 3

10

20

30

40

50

の個数は任意である。

【 0 0 3 0 】

キープレート 4 0 は、第 1 リング 4 1 の径方向外方に配置された複数の外側タブ 4 4 を含んでもよい。各外側タブ 4 4 は、キープレート 4 0 の外縁から複数の突部 3 4 のうちの互いに隣接する 2 つの間に位置まで延伸している。なお、外側タブ 4 4 の個数は任意である。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、本実施形態に係る止め輪 5 0 の一例を示す斜視図である。止め輪 5 0 は、各フック部 2 5 の爪部 2 5 b とキープレート 4 0 の間に保持される。従って、止め輪 5 0 の外径及び内径は、軸方向 A D から見て止め輪 5 0 が爪部 2 5 b と重なる値に設定される。止め輪 5 0 は、重量削減や、組付け時の径方向 R D の変形を許容する観点から、細長い金属の棒線等によって形成される。なお、止め輪 5 0 は所謂 O リングとして周方向 C D に連続していてもよく、所謂 C リングとして周方向 C D の途中で途切れていてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

次に、物体保持構造 1 0 A の組付けについて説明する。

図 6 は、物体保持構造 1 0 A の組付けを説明するための断面図であり、(a) は組付け前の状態を示す図、(b) は組付け後の状態を示す図である。図 7 は、組付け後の物体保持構造 1 0 A の正面図である。図 8 (a) は、図 7 中の A - A 断面図、図 8 (b) は、図 7 中の B - B 断面図である。

【 0 0 3 3 】

まず、ベアリング 6 0 の内輪 6 1 をシャフト 2 0 に装着し、第 1 挟持面 2 3 に当接するまで後方に移動させる。次に、ロックナット 3 0 をシャフト 2 0 に装着し、シャフト 2 0 に螺合させる。ロックナット 3 0 を回転させると、ロックナット 3 0 は後方に移動する。ロックナット 3 0 の回転は、ロックナット 3 0 の第 2 挟持面 3 3 がベアリング 6 0 の内輪 6 1 に当接するまで行う。

20

【 0 0 3 4 】

次に、キープレート 4 0 がシャフト 2 0 の端面 2 1 とロックナット 3 0 の端面 3 1 のそれぞれに対向するように姿勢を調整する。また、キープレート 4 0 の各内側タブ 4 3 が、複数のフック部 2 5 のうちの互いに隣接する 2 つの間に位置するように、複数のフック部 2 5 の配置に対してキープレート 4 0 の位相を合わせる。その後、キープレート 4 0 を各端面に接触するまで接近させる。

30

【 0 0 3 5 】

なお、ロックナット 3 0 の端面 2 1 に複数の突部 3 4 が設けられ、且つ、キープレート 4 0 に外側タブ 4 4 が設けられている場合、上述の位相調整の際に、隣接する 2 つの突部 3 4 の間に外側タブ 4 4 が位置するように、ロックナット 3 0 を若干回転させてもよい。

【 0 0 3 6 】

次に、各フック部 2 5 の内側に納まるように止め輪 5 0 を装着し、組付けを終了する。このとき、図 7 に示すように、各フック部 2 5 は、キープレート 4 0 の第 1 リング 4 1 と第 2 リング 4 2 の間を介して、キープレート 4 0 を貫通する。また、キープレート 4 0 の各内側タブ 4 3 は、複数のフック部 2 5 のうちの互いに隣接する 2 つの間に位置する。これにより、複数のフック部 2 5 の配置に対してキープレート 4 0 が位置決めされ、キープレート 4 0 の周方向 C D の回転が規制される。

40

【 0 0 3 7 】

また、図 8 に示すように、周方向 C D から見て、止め輪 5 0 はフック部 2 5 の爪部 2 5 b とキープレート 4 0 の間に位置し、フック部 2 5 に保持される。その結果、キープレート 4 0 の脱落が防止される。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、径方向 R D から見たフック部 2 5 内の止め輪 5 0 とキープレート 4 0 の位置関係を示す図であり、(a) は止め輪 5 0 が適切に組付けられた状態を示す図、(b) は止め輪 5 0 が不適切に組付けられた状態を示す図である。

50

【 0 0 3 9 】

シャフト 2 0 の回転又は振動などの外乱により、ロックナット 3 0 が緩んで前方に移動した場合、ロックナット 3 0 はキープレート 4 0 に接触する。この接触によるキープレート 4 0 からの反力によって、ロックナット 3 0 が緩む方向への当該ロックナット 3 0 の回転が抑制され、ベアリング 6 0 の内輪 6 1 の不測の移動も規制される。即ち、シャフト 2 0 の端部 2 0 a において、ベアリング 6 0 が安定に保持される。

【 0 0 4 0 】

なお、ロックナット 3 0 の端面 3 1 に複数の突部 3 4 が設けられ、且つ、キープレート 4 0 に外側タブ 4 4 を設けられている場合、ロックナット 3 0 が緩む方向に回転しようとする、当該ロックナット 3 0 の突部 3 4 が外側タブ 4 4 に当接する。キープレート 4 0 の周方向 C D の回転は、シャフト 2 0 のフック部 2 5 がキープレート 4 0 を貫通することによって規制されているため、外側タブ 4 4 に接触したロックナット 3 0 も、回転が規制される。従って、突部 3 4 と外側タブ 4 4 の導入により、ロックナット 3 0 の回転をより強固に規制することができる。

【 0 0 4 1 】

上述したロックナット 3 0 の回転の規制は、キープレート 4 0 が適切に取り付けられていることを前提にしている。つまり、キープレート 4 0 がシャフト 2 0 の端面 2 1 に対向している状態で、止め輪 5 0 がフック部 2 5 とキープレート 4 0 の間に位置していることが肝要である。

【 0 0 4 2 】

しかしながら、止め輪 5 0 は、重量削減や径方向の変形を許容する観点から、細長い金属の棒線等によって形成されている。そのため、止め輪 5 0 の取付の際、止め輪 5 0 の一部が、キープレート 4 0 の径方向内方の空間を介して、キープレート 4 0 とシャフト 2 0 の端面 2 1 の間に潜り込んでしまう可能性がある（図 9 (b) 参照）。この場合、止め輪 5 0 によるキープレート 4 0 の押さえ付けが部分的に弱められ、振動等によってロックナット 3 0 が緩みやすくなる懸念がある。

【 0 0 4 3 】

そこで本実施形態に係るキープレート 4 0 は、軸方向 A D から見て複数のフック部 2 5 の径方向内方に設けられる第 2 リング 4 2 を有する。また、第 2 リング 4 2 は周方向に連続的に延伸している。つまり、第 2 リング 4 2 の内径は、止め輪 5 0 の外径よりも十分に小さい。従って、止め輪 5 0 の取付の際、その一部が第 2 リング 4 2 に囲まれた領域に進入しても、第 2 リング 4 2 が直ちに止め輪 5 0 に接触し、更なる進入は規制される。また、キープレート 4 0 と止め輪 5 0 は最終的に略平行に配置されるため、止め輪 5 0 の一部が、一時的に第 2 リング 4 2 に囲まれた領域に進入しても、第 2 リング 4 2 との接触により、止め輪 5 0 はキープレート 4 0 と平行な姿勢を取るようガイドされる。従って、図 9 (b) に示すような、止め輪 5 0 の一部が、キープレート 4 0 とシャフト 2 0 の端面 2 1 の間に潜り込む状態の発生を防止できる。即ち、止め輪 5 0 の誤装着を防止でき、ロックナット 3 0 の緩みを抑制しつつ、保持対象の物体としてのベアリング 6 0 の内輪 6 1 を安定に保持することができる。

【 0 0 4 4 】

上述の通り、フック部 2 5 とシャフト 2 0 は、同一の母材から一体物として形成されている。また、複数の突部 3 4 がロックナット 3 0 に設けられる場合にも、各突部 3 4 とロックナット 3 0 は同一の母材から一体物として形成されている。従って、部品点数及び重量の過剰な増加を抑えることができる。また、物体保持構造 1 0 A の占有空間の過剰な拡大を抑えることもできる。

【 0 0 4 5 】

(第 2 実施形態)

第 2 実施形態に係る物体保持構造 1 0 B について説明する。

図 1 0 は、本開示の第 2 実施形態に係る物体保持構造 1 0 B の組付けを説明するための断面図であり、(a) は組付け前の状態を示す図、(b) は組付け後の状態を示す図であ

10

20

30

40

50

る。本実施形態に係る物体保持構造 10B は、保持対象の物体の一例として、ベアリング 60 の外輪 62 を保持する。図 11 は、第 2 実施形態に係る物体保持構造 10B の変形例を示す断面図であり、(a) は組付け前の状態を示す図、(b) は組付け後の状態を示す図である。

【0046】

図 10(a) に示すように、物体保持構造 10B は、外側部材としてのシャフト 20 と、内側部材としてのロックナット 30 と、キープレート 40 と、止め輪 50 とを備える。シャフト 20 は、Z 軸を中心軸として延伸する棒状部材(管状部材)であり、少なくともシャフト 20 の端部 20a に装着穴 26 が形成されている。装着穴 26 には、保持対象の物体であるベアリング 60 の外輪 62 が装着され、ロックナット 30 が螺合する。

10

【0047】

シャフト 20 は、端面 21 と、軸方向 AD から見て端面 21 の径方向内方に位置する第 1 挟持面 23 を含む環状突部 22B (ストッパ) とを有する。環状突部 22B は、装着穴 26 を形成するシャフト 20 の内周面 27 から径方向内方に突出し、Z 軸を中心として環状に形成されている。なお、環状突部 22B を設ける代わりに、シャフト 20 の内周面 27 の直径(内径)が、シャフト 20 の前方の端部 20a で大きくなるように段差を設け、この段差によって第 1 挟持面 23 を形成してもよい。何れの場合も、ベアリング 60 の外輪 62 は、端面 21 側からシャフト 20 に装着された後、第 1 挟持面 23 への当接によって Z 軸に沿った後方への更なる移動が規制される。

【0048】

シャフト 20 にベアリング 60 が取り付けられた状態で、ロックナット 30 がシャフト 20 の装着穴 26 に螺合する。ロックナット 30 は、シャフト 20 の径方向内方に位置し、シャフト 20 に対して軸方向 AD に移動可能に設けられる。

20

【0049】

第 1 実施形態と同様に、ロックナット 30 は、端面 31、及び、ベアリング 60 の外輪 62 を介して第 1 挟持面 23 に対向する第 2 挟持面 33 を含む。更に、ロックナット 30 は、端面 31 上に周方向 CD に間隔を置いて配置され、径方向内方に延びる爪部 35b を有する複数のフック部 35 を含む。ロックナット 30 が後方に移動すると、第 2 挟持面 33 が外輪 62 に当接する。これにより、外輪 62 は前方及び後方への移動が規制され、保持される。なお、第 1 挟持面 23 と内輪 61 の間にスペーサ等の構造体が挟まれていてもよい。同様に、第 2 挟持面 33 と内輪 61 の間にスペーサ等の構造体が挟まれていてもよい。

30

【0050】

第 2 実施形態でも、キープレート 40 と止め輪 50 が設置される。第 2 実施形態に係るキープレート 40 と止め輪 50 の各構成は、第 1 実施形態のキープレート 40 と止め輪 50 の各構成と同一である。

【0051】

キープレート 40 は、ロックナット 30 の端面 31 に設けられた複数のフック部 35 によって位置決めされる。各フック部 35 はロックナット 30 と一体に形成されている。なお、各フック部 35 の構成は、第 1 実施形態に係るフック部 25 の構成と同一である。従って、止め輪 50 は、爪部 25b と同様の形状を有するフック部 35 の爪部 35b (図 10 参照) とキープレート 40 の間に保持される。

40

【0052】

第 2 実施形態では、シャフト 20 の端面 21 に、第 1 実施形態の突部 34 と同様の機能を有する複数の突部 28 が設けられ、キープレート 40 に、径方向外方に突出する外側タブ 44 が設けられる。複数の突部 28 はシャフト 20 と一体に形成され、シャフト 20 の端面 21 上で間隔を置いて配置されている。一方、外側タブ 44 は、キープレート 40 の外縁から複数の突部 28 のうちの互いに隣接する 2 つの間に位置まで延伸している。これにより、突部 28 と外側タブ 44 による作用及び効果は第 1 実施形態と同様である。即ち、ロックナット 30 の回転を規制することができる。

50

【 0 0 5 3 】

なお、図 1 1 (a) に示すように、複数の突部 2 8 を設ける代わりに、シャフト 2 0 の端面 2 1 に複数の凹部 2 9 を設け、これら凹部 2 9 に挿入されるように外側タブ 4 4 を第 1 リング 4 1 から凹部 2 9 に向けて突出させてもよい。この場合の外側タブ 4 4 は、複数の凹部 2 9 は周方向 C D に沿って所定の間隔を置いて配置され、所定の深さで軸方向 A D に延伸する。複数の凹部 2 9 は溝として端面 2 1 に囲まれていてもよく、端面 2 1 の径方向外方の縁部上又は径方向内方の縁部上に段差部（切り欠き）として設けられてもよい。一方、外側タブ 4 4 は、例えば、第 1 リング 4 1 を含む平面に対する曲げ加工によって形成される。また、外側タブ 4 4 は、凹部 2 9 に挿入可能な断面形状を有する。従って、図 1 1 (b) に示すように、キープレート 4 0 をロックナット 3 0 に取り付ける際、外側タブ 4 4 が凹部 2 9 に挿入され、これによりロックナット 3 0 の回転を規制することができる。

10

【 0 0 5 4 】

第 1 実施形態と同様に、本実施形態に係るキープレート 4 0 も、軸方向 A D から見て複数のフック部 3 5 の径方向内方に設けられる第 2 リング 4 2 を有する。従って、上述の通り、止め輪 5 0 の取付の際、その一部が第 2 リング 4 2 に囲まれた領域に進入しても、第 2 リング 4 2 が直ちに止め輪 5 0 に接触し、更なる進入は規制される。よって、止め輪 5 0 の誤装着を防止でき、ロックナット 3 0 の緩みを抑制しつつ、保持対象の物体としてのベアリング 6 0 の内輪 6 1 を安定に保持することができる。

【 0 0 5 5 】

また、フック部 3 5 とロックナット 3 0 は、同一の母材から一体物として形成されている。また、複数の突部 2 8 がシャフト 2 0 に設けられる場合にも、各突部 2 8 とシャフト 2 0 は、同一の母材から一体物として形成されている。従って、部品点数及び重量の過剰な増加を抑えることができる。また、物体保持構造 1 0 B の占有空間の過剰な拡大を抑えることもできる。

20

【 0 0 5 6 】

（変形例）

上述したキープレートの幾つかの変形例について説明する。

図 1 2 は、各実施形態に係るキープレート 4 0 の幾つかの変形例を示す図であり、(a) は軸方向に沿った第 1 変形例の断面図、(b) は軸方向に沿った第 2 変形例の断面図、(c) は第 3 変形例の一部を示す正面図、(d) は周方向に沿った第 3 変形例の断面図である。

30

【 0 0 5 7 】

図 1 2 (a) に示すように、キープレート 4 0 の第 2 リング 4 2 は、径方向内方の内側縁部 4 2 a に設けられた傾斜部（傾斜面）4 5 を含んでもよい。傾斜部 4 5 は周方向 C D に延伸する環状に形成され、その中心に近づくに連れて、第 1 リング 4 1 を含む仮想平面 V P との距離が大きくなるように、軸方向 A D において仮想平面 V P に対して（仮想平面 V P を基準として）止め輪 5 0 が位置する側に傾斜している。即ち、傾斜部 4 5 は、Z 軸を母線とし且つ頂点が仮想平面 V P よりも前方に位置する円錐体を仮定したときの、側面（錐面）の一部である。また、図 1 2 (a) の破線で示すように、傾斜部 4 5 は第 2 リング 4 2 全体に形成されていてもよい。換言すれば、傾斜部 4 5 が第 2 リング 4 2 全体を構成してもよい。何れの場合も、止め輪 5 0 の取付時に傾斜部 4 5 が止め輪 5 0 に接触することによって、止め輪 5 0 をフック部 3 5 の内側にガイドさせることができる。従って、止め輪 5 0 の取付時の作業性を向上させることができる。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 2 (b) に示すように、第 2 リング 4 2 は、径方向内方の内側縁部 4 2 a に設けられたタン部 4 6 を含んでもよい。タン部 4 6 は周方向に延伸する環状に形成され、第 1 リング 4 1 を含む仮想平面 V P から離れるように、軸方向 A D において仮想平面 V P に対して（仮想平面 V P を基準として）止め輪 5 0 が位置する側に内側縁部 4 2 a から突出する。この第 2 変形例でも、第 1 変形例と同じく、止め輪 5 0 をフック部 3 5 の内側にガイド

50

させることで、止め輪 50 の取付時の作業性を向上させることができる。

【 0 0 5 9 】

図 1 2 (c) に示すように、各内側タブ 4 3 は、周方向 C D における両側の縁部 4 3 a、4 3 a から、第 1 リング 4 1 を含む仮想平面 V P に対して止め輪 50 が位置する側と反対側に向けて斜めに伸びる一对の鏝部 4 3 b、4 3 b を含んでもよい。止め輪 50 として上述の C リングが使用される場合、C リングの端部を鏝部 4 3 b に当接させることによって、C リングの一部が、キープレート 4 0 よりも後方に位置することを防止し、図 9 (b) に示す誤装着の状態に類似する状態を回避することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、本開示は上述の実施形態に限定されず、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含む。

10

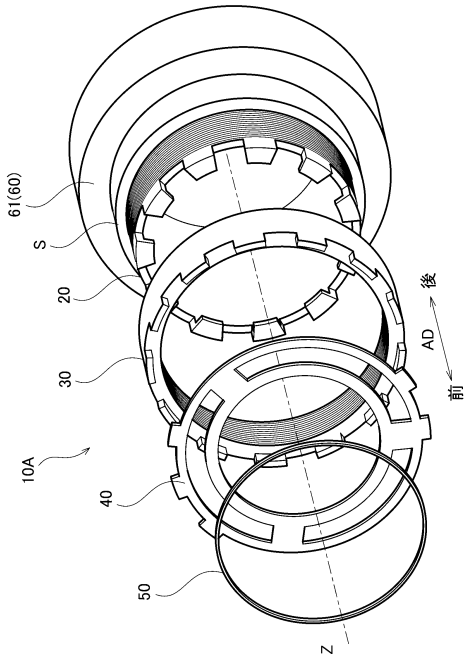
20

30

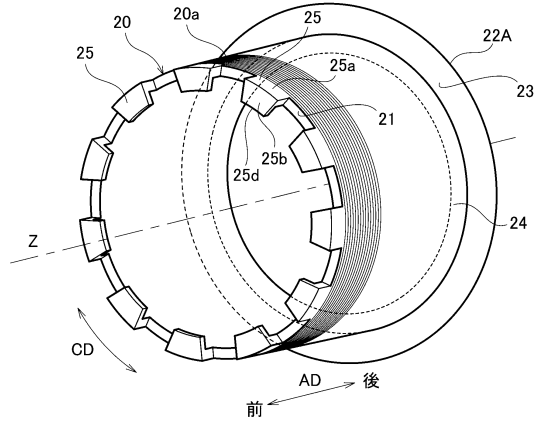
40

50

【図面】
【図 1】



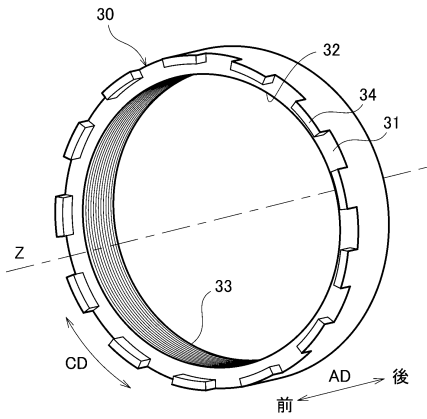
【図 2】



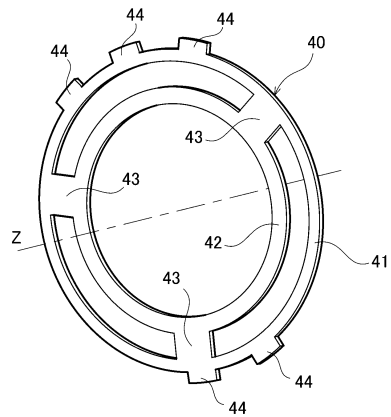
10

20

【図 3】



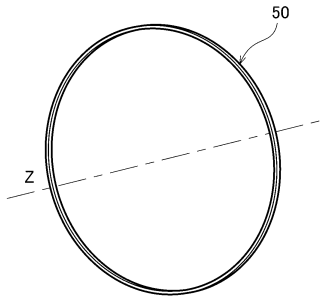
【図 4】



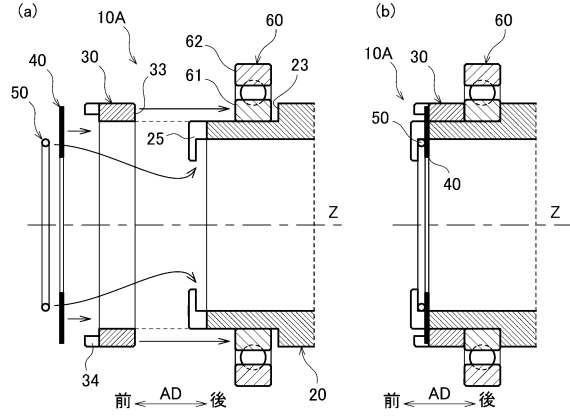
30

40

【 図 5 】

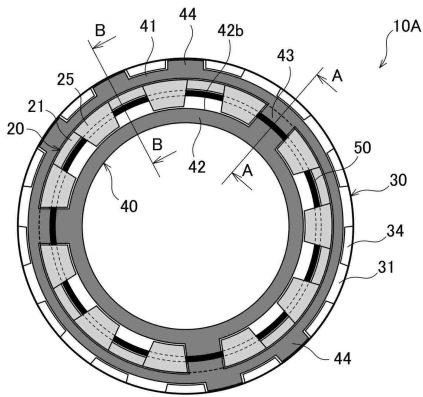


【 図 6 】

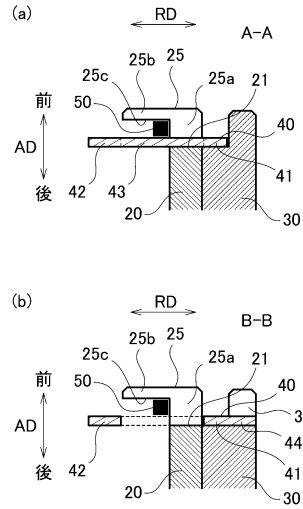


10

【 図 7 】



【 図 8 】



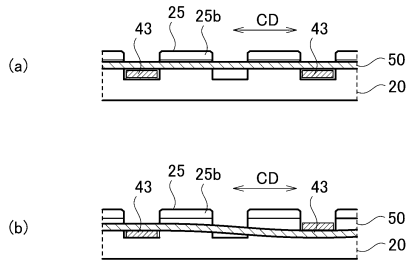
20

30

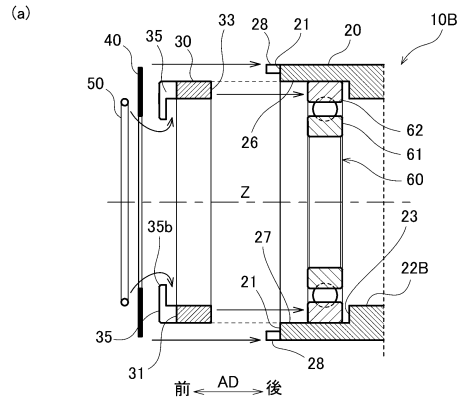
40

50

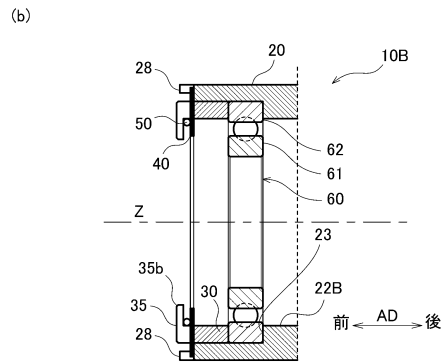
【 図 9 】



【 図 10 】

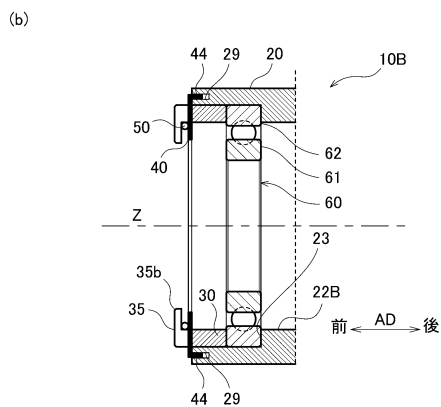
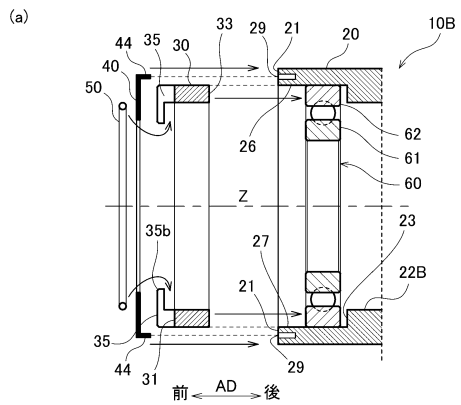


10

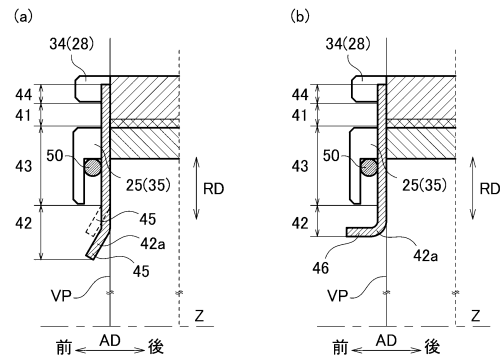


20

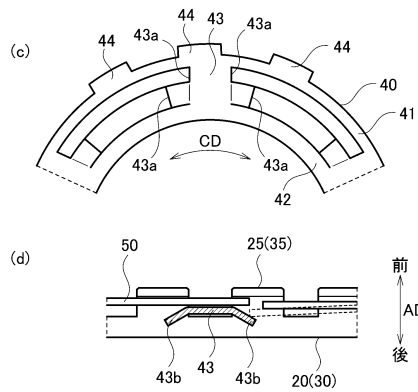
【 図 11 】



【 図 12 】



30



40

50

フロントページの続き

(72)発明者 國 崎 勇磨

東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

審査官 鈴木 貴晴

(56)参考文献 実開昭47-33331(JP, U)

米国特許出願公開第2019/0120279(US, A1)

米国特許出願公開第2011/0097174(US, A1)

欧州特許出願公開第1400713(EP, A2)

中国特許出願公開第111878512(CN, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F16C 35/00

- 39/06

F16C 43/00

- 43/08