

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6287323号
(P6287323)

(45) 発行日 平成30年3月7日 (2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018.2.16)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 C 25/08 (2006.01)	F 1 6 C 25/08 Z
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18
F 1 6 C 27/06 (2006.01)	F 1 6 C 27/06 B
A 6 1 C 1/05 (2006.01)	A 6 1 C 1/05 A

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-34542 (P2014-34542)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成26年2月25日 (2014.2.25)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2015-87013 (P2015-87013A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成27年5月7日 (2015.5.7)	(74) 代理人	110002000
審査請求日	平成29年2月2日 (2017.2.2)		特許業務法人栄光特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-196875 (P2013-196875)	(74) 代理人	100090343
(32) 優先日	平成25年9月24日 (2013.9.24)		弁理士 濱田 百合子
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100192474
			弁理士 北島 健次
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(72) 発明者	鈴木 弘典
			神奈川県藤沢市鵠沼神明1-5-50 日
			本精工株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 歯科エアタービン用軸受ユニット及び歯科エアタービン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンプレードと、前記タービンプレードが一体固定され、一端に歯科処置工具を取り付け可能な回転軸と、ハウジングに対して前記回転軸を回転自在に支持する一对の転がり軸受と、を備える歯科エアタービン用軸受ユニットであって、

前記一对の転がり軸受は、予圧が付与されるように、前記一对の転がり軸受の各外輪間にスペース部材を配置し、各内輪を前記回転軸に嵌合して、背面組合せで配置され、

前記一对の転がり軸受の各外輪の対向する側面は、前記スペース部材の軸方向側面と当接し、

前記一对の転がり軸受の各内輪は、定位置予圧が付与されるように、前記回転軸に嵌合固定されることを特徴とする歯科エアタービン用軸受ユニット。

10

【請求項 2】

少なくとも一方の前記外輪の外径は、前記タービンプレードの外径より大きく、

前記スペース部材は、前記ハウジングに固定され、前記タービンプレードにエアを供給する給気孔部と、前記エアを排出する排気孔部と、内径側に前記外輪の側面に対向する段部とを有するスリーブであることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科エアタービン用軸受ユニット。

【請求項 3】

前記タービンプレードは、前記一对の転がり軸受に対して軸方向外側に配置され、

前記一对の転がり軸受の外輪の外径は、前記タービンプレードの外径より小さく、

20

前記スペース部材は、前記ハウジングに固定され、前記タービンブレードにエアを供給する給気孔部と、前記エアを排出する排気孔部と、内径側に前記外輪の側面に対向する段部とを有するスリーブであることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科エアタービン用軸受ユニット。

【請求項 4】

少なくとも一方の前記外輪の外径は、前記タービンブレードの外径より大きく、

前記スペース部材は、前記タービンブレードにエアを供給する給気孔部と、前記エアを排出する排気孔部と、を有し、前記一対の外輪間に配置される外輪間座であることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科エアタービン用軸受ユニット。

【請求項 5】

請求項 2 又は 3 に記載の前記歯科エアタービン用軸受ユニットを備え、前記スリーブの外周又は前記外輪の外周に配置された弾性部材を介して前記ハウジングに固定されることを特徴とする歯科エアタービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歯科エアタービン用軸受ユニット及び歯科エアタービンに関し、より詳細には、歯科ハンドピースの一形態としてエアを駆動源とする歯科エアタービン用軸受ユニット及び歯科エアタービンに関する。

【背景技術】

【0002】

図 18 に示すように、歯科エアタービンハンドピース 120 は、グリップ部 121 と、このグリップ部 121 の先端部に設けられたヘッド部 122 とを備え、術者はこのグリップ部 121 を持って例えば歯牙の切削加工を行う。

従来、ヘッド部 122 を構成する歯科エアタービン 100 としては、図 19 に示すように、不図示の歯科処置工具が取り付けられる回転軸 101 と、圧縮空気によって回転軸 101 を回転駆動するためのタービンブレード 102 と、回転軸 101 を回転可能に支承する一対の玉軸受 103、104 とを備え、これらがヘッドハウジング 105 内に配設されている。一対の玉軸受 103、104 の外輪 106、107 は、ヘッドハウジング 105 の環状凹部 109、110 に装着されたゴム製リング 108 を介して支持されている。下方の玉軸受 104 の外輪 107 は、スプリングワッシャ 111 により上方に付勢されて一対の玉軸受 103、104 に予圧が付与されている。即ち、この回転軸 101 を支承する一対の玉軸受 103、104 は、正面組合せされると共に、スプリングワッシャ 111 の弾性力による定圧予圧が付与されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 37162 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示されている歯科エアタービン 100 によると、一対の玉軸受 103、104 を正面組合せで配置し、ヘッドハウジング 105 にすきま嵌めで嵌合する外輪 107 の端面をスプリングワッシャ 111 で押圧して予圧を付与している。正面組合せされた一対の玉軸受 103、104 は、作用点間距離が短く、モーメント荷重に対する負荷能力が必ずしも高くないことから、歯科治療時などで回転軸 101 の先端にラジアル荷重が作用すると、回転軸 101 が傾きやすい。このため、正面組合せされた一対の玉軸受 103、104 を用いてモーメント荷重に対する負荷能力を確保するには、軸受サイズが大きくなるという課題があった。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、転がり軸受を小型化することができ、且つ回転軸のモーメント剛性が高い歯科エアタービン用軸受ユニット及び歯科エアタービンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) タービンプレードと、タービンプレードが一体固定され、一端に歯科処置工具を取り付け可能な回転軸と、ハウジングに対して回転軸を回転自在に支持する一对の転がり軸受と、を備える歯科エアタービン用軸受ユニットであって、一对の転がり軸受は、予圧が付与されるように、一对の転がり軸受の各外輪間にスペース部材を配置し、各内輪を回転軸に嵌合して、背面組合せで配置され、

10

前記一对の転がり軸受の各外輪の対向する側面は、前記スペース部材の軸方向側面と当接し、

前記一对の転がり軸受の各内輪は、定位置予圧が付与されるように、前記回転軸に嵌合固定されることを特徴とする歯科エアタービン用軸受ユニット。

(2) 少なくとも一方の外輪の外径は、タービンプレードの外径より大きく、スペース部材は、ハウジングに固定され、タービンプレードにエアを供給する給気孔部と、エアを排出する排気孔部と、内径側に外輪の側面に当接する段部とを有するスリーブであることを特徴とする(1)に記載の歯科エアタービン用軸受ユニット。

(3) 前記タービンプレードは、前記一对の転がり軸受に対して軸方向外側に配置され、

20

前記一对の転がり軸受の外輪の外径は、前記タービンプレードの外径より小さく、

前記スペース部材は、前記ハウジングに固定され、前記タービンプレードにエアを供給する給気孔部と、前記エアを排出する排気孔部と、内径側に前記外輪の側面に対向する段部とを有するスリーブであることを特徴とする(1)に記載の歯科エアタービン用軸受ユニット。

(4) 少なくとも一方の外輪の外径は、タービンプレードの外径より大きく、スペース部材は、タービンプレードにエアを供給する給気孔部と、エアを排出する排気孔部と、を有し、一对の外輪間に配置される外輪間座であることを特徴とする(1)に記載の歯科エアタービン用軸受ユニット。

30

(5) (2)又は(3)に記載の歯科エアタービン用軸受ユニットを備え、スリーブの外周又は外輪の外周に配置された弾性部材を介してハウジングに固定されることを特徴とする歯科エアタービン。

【発明の効果】

【0008】

本発明の歯科エアタービン及び歯科エアタービン用軸受ユニットによれば、一对の転がり軸受は、予圧が付与されるように、一对の転がり軸受の各外輪間にスペース部材を配置し、各内輪を回転軸に固定して、背面組合せで配置され、一对の転がり軸受の各外輪の対向する側面は、スペース部材の軸方向側面と当接し、一对の転がり軸受の各内輪は、定位置予圧が付与されるように、回転軸に嵌合固定されるため、サイズの小さな転がり軸受により従来の軸受サイズと同じモーメント剛性が得られることが可能となることから、エアタービンの操作性や機能を現状維持したままタービンヘッドの小型化が可能となる。また、従来と同様なサイズの軸受であっても、一对の転がり軸受に予圧を付与して回転軸のモーメント荷重に対する負荷能力を向上させることができる。さらに、タービンプレードを有する回転軸と一对の転がり軸受とをユニット化することができ、歯科エアタービンのハウジングに容易に組み付けることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態に係る歯科エアタービンの要部半断面図である。

【図2】(a)は本発明の第1実施形態の第1変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニ

50

ットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第1実施形態の第2変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図3】(a)は本発明の第1実施形態の第3変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第1実施形態の第4変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態の第5変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図5】(a)は本発明の第2実施形態に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図、(b)は歯科エアタービン用軸受ユニットがハウジングに組み込まれる状態を示す要部半断面図である。

10

【図6】図5のタービンブレードが位置する軸方向位置での概略断面図である。

【図7】本発明の第2実施形態の第1変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図8】(a)は本発明の第2実施形態の第2変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第2実施形態の第3変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図9】本発明の第2実施形態の第4変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図10】(a)は本発明の第2実施形態の第5変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第2実施形態の第6変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

20

【図11】本発明の第2実施形態の第7変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図12】(a)は本発明の第2実施形態の第8変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第2実施形態の第9変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図13】(a)は本発明の第2実施形態の第10変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第2実施形態の第11変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図14】本発明の第2実施形態の第12変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

30

【図15】本発明の第3実施形態に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図16】(a)は本発明の第3実施形態の第1変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、(b)は本発明の第3実施形態の第2変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図17】本発明の第3実施形態の第3変形例に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図である。

【図18】一般的な歯科エアタービンハンドピースを示す概略側面図である。

【図19】従来の歯科エアタービンの要部断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る歯科エアタービン用軸受ユニット及び歯科エアタービンの各実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、図1～図17は、歯科エアタービンの下部(工具側)が左方、上部(反工具側)が右方となるように示している。

【0011】

(第1実施形態)

図1は本実施形態の歯科エアタービンの要部断面図である。歯科エアタービン10は、一端に不図示の歯科処置工具を取り付け可能な回転軸11と、回転軸11の略中央に固定され、圧縮空気によって回転軸11を回転駆動するタービンブレード12と、回転軸11

50

を回転自在に支持する下部転がり軸受（深溝玉軸受）１３及び上部転がり軸受（深溝玉軸受）１４と、を備え、これらがハウジング１５内に収容されている。タービンプレード１２は、下部転がり軸受１３と上部転がり軸受１４との間に配置されて回転軸１１に固定されている。ハウジング１５は、下部側の第１ハウジング１６、及び中間の第２ハウジング１７が組み合わされた構成を有し、第２ハウジング１７には上方からキャップ１８が組み付けられる。なお、図１は、要部半断面図であるので、ハウジング１６は、ハンドピースのグリップ部に向けて延びる接続部側の部分を図示省略している。

【００１２】

下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、それぞれ外輪２１，２２と、内輪２３，２４と、外内輪２１，２２及び２３，２４間に転動自在に配設された複数の玉（転動体）２５，２６と、円環部が軸方向内側に位置するように配置されて、複数の玉２５，２６を保持する冠型保持器２７，２８と、外輪２１，２２の軸方向外側に配置されたシール部材２９，３０と、を備える。

10

【００１３】

下部転がり軸受１３の外輪２１は、第１ハウジング１６の軸受孔３１に軽圧入や接着などにより内嵌され、外輪２１の内側面２１ａが、軸受孔３１から径方向内側に突出して形成されたりブ（段部）３２に当接している。また、内輪２３は、軸方向（図１において左方向）から予圧が付与された状態で、回転軸１１に軽圧入や接着などにより固定されている。

【００１４】

20

上部転がり軸受１４の外輪２２は、第２ハウジング１７に軽圧入や接着などにより内嵌され、外輪２２の内側面２２ａが、第２ハウジング１７の軸受孔３３から径方向内側に突出して形成されたりブ（段部）３４に当接している。また、内輪２４は、軸方向（図１において右方向）から予圧が付与された状態で、回転軸１１に軽圧入や接着などにより固定されている。

【００１５】

即ち、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、定位置予圧の方法で、背面組合せの方向に予圧が付与されている。下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４を背面組合せとすることにより、従来と同じ軸受サイズであれば作用点間距離Ｌを長くとることができ、これにより、回転軸１１のモーメント剛性が高くなる。なお、外輪２１，２２は、従来と同様に、すきま嵌めや、Ｏリングを介して軸受孔３１，３３に固定されてもよい。

30

【００１６】

なお、ハウジング１５、即ち、第１ハウジング１６には、タービンプレード１２に圧縮空気を供給し、排出するための不図示の給気通路及び排気通路が設けられ、給気通路から供給される圧縮空気によりタービンプレード１２、即ち回転軸１１が３０万～５０万rpmで回転駆動される。

【００１７】

このように構成された本実施形態の歯科エアタービン１０によれば、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、予圧が付与されるように下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４の各内輪２３，２４を回転軸１１に嵌合して、背面組合せで配置されるため、作用点間距離Ｌを長くとることができ、歯科処置工具が一端に取り付けられる回転軸１１のモーメント剛性を高めることができる。

40

【００１８】

これにより、従来の正面組合せ軸受と比較して、各外輪２１，２２の外径を略３０％小さくしても従来と同等レベルのモーメント剛性を確保することができ、歯科エアタービン１０の小型化が可能となる。また、歯科医の操作力を回転軸１１に正確に伝達することができ、歯科エアタービン１０の操作性が向上する。

【００１９】

また、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４の各外輪２１，２２の対向する内側面２１ａ，２２ａは、第１及び第２ハウジング１６，１７に設けられたりブ３２，３４と

50

当接させ、各内輪 2 3 , 2 4 は、回転軸 1 1 に嵌合固定されるため、簡単な構成で、背面組合せされた一对の下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 に定位置予圧を付与することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、上記実施形態では、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置され、定位置予圧が付与される場合について説明したが、背面組合せで配置されるものであれば、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、定圧予圧が付与される構成であってもよい。この場合、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する内側面 2 1 a , 2 2 a と、各内輪 2 3 , 2 4 の軸方向外側面 2 3 a , 2 4 a の少なくとも一か所には、ばね部材 3 5 が当接している。

10

【 0 0 2 1 】

即ち、図 2 (a) に示す第 1 変形例の歯科エアタービン 1 0 のように、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する側面と、第 1 及び第 2 ハウジング 1 6 , 1 7 に設けられたリブ 3 2 , 3 4 との間にばね部材 3 5 (板バネ、スプリングワッシャ) がそれぞれ配置され、各内輪 2 3 , 2 4 は、回転軸 1 1 に嵌合固定される。これにより、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【 0 0 2 2 】

または、図 2 (b) に示す第 2 変形例の歯科エアタービン 1 0 のように、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する側面は、前記ハウジングに設けられたリブ 3 2 , 3 4 と当接し、各内輪 2 3 , 2 4 は、各内輪 2 3 , 2 4 の軸方向外側面 2 3 a , 2 4 a をばね部材 3 5 (板バネ、スプリングワッシャ) を介して固定リング 3 6 を回転軸 1 1 にそれぞれ固定することで、回転軸 1 1 に嵌合される。この場合にも、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

20

【 0 0 2 3 】

また、図 3 (a) に示す第 3 変形例の歯科エアタービン 1 0 のように、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する側面と、第 1 及び第 2 ハウジング 1 6 , 1 7 に設けられたリブ 3 2 , 3 4 との間のいずれか一方にのみばね部材 3 5 が配置され、各内輪 2 3 , 2 4 は、回転軸 1 1 に嵌合固定される。この場合にも、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

30

【 0 0 2 4 】

また、図 3 (b) に示す第 4 変形例の歯科エアタービン 1 0 のように、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する側面は、第 1 及び第 2 ハウジング 1 6 , 1 7 に設けられたリブ 3 2 , 3 4 と当接し、各内輪 2 3 , 2 4 は、各内輪 2 3 , 2 4 の軸方向外側面 2 3 a , 2 4 a のいずれか一方のみをばね部材 3 5 を介して固定リング 3 6 を回転軸 1 1 に固定して回転軸 1 1 に嵌合し、他方の内輪 2 3 , 2 4 は、回転軸 1 1 に嵌合固定される。この場合にも、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

40

【 0 0 2 5 】

さらに、図 4 に示す第 5 変形例の歯科エアタービン 1 0 のように、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する側面と、第 1 及び第 2 ハウジング 1 6 , 1 7 に設けられたリブ 3 2 , 3 4 との間のいずれか一方にのみばね部材 3 5 が配置され、各内輪 2 3 , 2 4 は、各内輪 2 3 , 2 4 の軸方向外側面 2 3 a , 2 4 a のいずれか一方のみをばね部材 3 5 を介して固定リング 3 6 を回転軸 1 1 に固定して回転軸 1 1 に嵌合し、他方の内輪 2 3 , 2 4 は、回転軸 1 1 に嵌合固定される。この場合にも、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【 0 0 2 6 】

50

(第2実施形態)

図5は、第2実施形態に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、図6は、図5のタービンブレードが位置する軸方向位置での概略断面図である。本実施形態の歯科エアタービン10は、回転軸11、タービンブレード12、一对の転がり軸受13, 14、及びスリーブ(スペース部材)41が、歯科エアタービン用軸受ユニット20としてユニット化されてハウジング15に配設されている。

【0027】

下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14は、各外輪21, 22の外径D1が、タービンブレード12の外径D2より大きく設定され、回転軸11の中央に固定されたタービンブレード12の両側に、背面組合せで配置されて回転軸11を回転自在に支承する。

10

【0028】

下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14の各外輪21, 22が内嵌するスリーブ41は、軸方向中央に内径側に突出する段部42を有し、各外輪21, 22の内側面21a, 22aが当接している。また、図5及び図6に示すように、スリーブ41には、タービンブレード12に対向する位置に、圧縮空気をタービンブレード12に供給するための給気孔部43と、排気のための排気孔部44とが設けられている。

【0029】

下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14では、各外輪21, 22は、これらの内側面21a, 22aがスリーブ41の段部42に当接した状態でスリーブ41に嵌合し、さらに予圧が付与されるように内輪23, 24を回転軸11に嵌合固定することで、背面組合せで配置された歯科エアタービン用軸受ユニット20が構成される。この歯科エアタービン用軸受ユニット20は、図5(b)に示すように、ハウジング15に組み込まれる。なお、外輪21, 22は、従来と同様に、すきま嵌めや、リング72を介してスリーブ41に固定されてもよい(図7に示す第1変形例参照)。

20

【0030】

以上説明したように、本実施形態の歯科エアタービン用軸受ユニット20によれば、下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14は、各外輪21, 22をスリーブ41に嵌合させ、予圧が付与されるように、各内輪23, 24を回転軸11に嵌合して、背面組合せで配置される。したがって、下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14に予圧を付与して回転軸11のモーメント荷重に対する負荷能力を向上させることができる。また、タービンブレード12を有する回転軸11と、下部及び上部転がり軸受13, 14とをユニット化することができ、歯科エアタービン10のハウジング15への組み付けが容易となる。

30

【0031】

また、下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14の各外輪21, 22の対向する内側面21a, 22aは、スリーブ41の軸方向側面と当接させ、各内輪23, 24は、回転軸11に嵌合固定されるため、簡単な構成で、背面組合せされた一对の下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14に定位置予圧を付与することができる。

【0032】

また、各外輪21, 22の外径D1は、タービンブレード12の外径D2より大きく、スリーブ41は、ハウジング15に固定され、タービンブレード12にエアを供給する給気孔部43と、エアを排出する排気孔部44と、内径側に外輪21, 22の内側面21a, 22aに当接する段部42とを有するため、一对の外輪21, 22の内側面21a, 22aをスリーブ41に当接して位置を規制して、簡単な構造で背面組合せされた一对の転がり軸受13, 14に予圧を付与することができ、精度の高い軸受ユニット20を構成することができ、装置としてのコストが抑制される。

40

【0033】

なお、図5では、タービンブレード12は、下部転がり軸受13及び上部転がり軸受14との間に配置されているが、図8(a)に示す第2変形例のように、下部転がり軸受13よりも下方で回転軸11に固定されてもよいし、上部転がり軸受14よりも上方で回転軸11に固定されてもよい。或いは、図8(b)に示す第3変形例のように、下部転がり

50

軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の軸方向両外側に、一对のタービンプレード 1 2 a , 1 2 b が回転軸 1 1 に固定されてもよい。

【 0 0 3 4 】

即ち、図 8 (a) に示す第 2 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 では、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の内側面 2 1 a , 2 2 a が、スリーブ 5 1 の内径側に突出する段部 5 2 に当接され、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 が背面組合せで隣接配置される。また、スリーブ 5 1 には、タービンプレード 1 2 に対向して、圧縮空気をタービンプレード 1 2 に供給するための給気孔部 5 3 と、エア排出のための排気孔部 (図示せず) とが設けられている。

【 0 0 3 5 】

また、図 8 (b) に示す第 3 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 では、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の内側面 2 1 a , 2 2 a が、スリーブ 5 5 の中央から内径側に突出する段部 5 6 に当接され、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 が背面組合せで隣接配置される。また、スリーブ 5 5 には、タービンプレード 1 2 a , 1 2 b に対向して、圧縮空気をタービンプレード 1 2 a , 1 2 b に供給するための給気孔部 5 7 a , 5 7 b と、エア排出のための排気孔部 (図示せず) とが設けられている。

【 0 0 3 6 】

また、図 5 では、各外輪 2 1 , 2 2 の外径 D 1 は、タービンプレード 1 2 の外径 D 2 より大きくしているが、少なくとも一方の外輪 2 1 , 2 2 の外径 D 1 が、タービンプレード 1 2 の外径 D 2 より大きくすればよい。例えば、図 9 に示す第 4 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 では、下部転がり軸受 1 3 と上部転がり軸受 1 4 との間にタービンプレード 1 2 が配置されおり、下部転がり軸受 1 3 の外輪 2 1 の外径 D 3 は、タービンプレード 1 2 の外径 D 2 より小さく、且つ上部転がり軸受 1 4 の外輪 2 2 の外径 D 1 は、タービンプレード 1 2 の外径 D 2 より大きく設定されている。

【 0 0 3 7 】

また、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の外輪 2 1 , 2 2 が内嵌するスリーブ 6 1 には、下部転がり軸受 1 3、タービンプレード 1 2、及び上部転がり軸受 1 4 にそれぞれ対応して、小径穴部 6 2、中径穴部 6 3、及び大径穴部 6 4 が形成されている。下部転がり軸受 1 3 の外輪 2 1 は、小径穴部 6 2 に嵌合し、外輪 2 1 の内側面 2 1 a が小径穴部 6 2 から内径側に突出する段部 6 5 に当接している。また、上部転がり軸受 1 4 の外輪 2 2 は、大径穴部 6 4 に嵌合し、外輪 2 2 の内側面 2 2 a が中径穴部 6 3 と大径穴部 6 4 との段部 6 6 に当接して、内輪 2 3 , 2 4 を回転軸 1 1 に嵌合固定することで、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 に予圧が付与されている。また、スリーブ 6 1 には、タービンプレード 1 2 に対向して、圧縮空気をタービンプレード 1 2 に供給するための給気孔部 6 7 と、エア排出のための排気孔部 (図示せず) とが設けられている。

【 0 0 3 8 】

なお、第 4 変形例の構成は、図 5 の第 2 実施形態や、図 8 (a)、(b) の第 2、第 3 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 にも適用することもできる。

【 0 0 3 9 】

また、図 8 (a)、(b) の第 2、第 3 変形例のような歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 では、各外輪 2 1 , 2 2 の外径 D 1 は、タービンプレード 1 2 の外径 D 2 より小さくしてもよく、例えば、通常使用される軸受より小型の転がり軸受が適用されてもよい。具体的に、図 1 0 (a) に示す第 5 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 では、図 8 (a) に示すタービンプレード 1 2 と同じ大きさのタービンプレード 1 2 が使用される一方、小型の転がり軸受 1 3、1 4 が使用されている。これにより、図 8 (a) の第 2 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 と比較して、回転軸 1 1、タービンプレード 1 2、及びスリーブ 5 1 の外径は同じであるが、スリーブ 5 1 や回転軸 1 1 の軸方向長さを短縮することができ、回転性能を向上することができる。

【 0 0 4 0 】

また、図 10 (b) に示す第 6 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 では、回転軸 11 の外径は、図 8 (a) に示す回転軸 11 と同じ大きさであるが、小型の転がり軸受 13、14 が使用されることで、タービンブレード 12 が外径及び長さにおいて小さくされ、スリーブ 51 の外径及び長さや回転軸 11 の長さも小さくなり、全体として小型化されている。これにより、タービンブレード 12 を小さくしても、軸受サイズが小さくなったので、回転性能や機能を維持することができる。

【 0041 】

さらに、本実施形態のスリーブを有する歯科エアタービン用軸受ユニット 20 は、弾性部材を介してハウジング 15 に組み込まれてもよい。例えば、図 11 に示す第 7 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 は、図 5 の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 に適用された例であり、外輪 22 に対応する側のスリーブ 41 の外周面 41 a にリング溝 41 b が設けられ、また、外輪 21 に対応する側のハウジング 15 の内周面 15 a にリング溝 15 b が設けられている。リング溝 15 b、41 b には、それぞれリング 70 が装着されてスリーブ 41 とハウジング 15 とが嵌合している。また、スリーブ 41 の軸方向外端面とハウジング 15 の軸方向内端面との間にも、リング 71 が装着されてもよい。これにより、高速回転する回転軸 11 の振動がハウジング 15 に伝達されることを抑制することができる。

【 0042 】

なお、リング溝 15 b、41 b は、ハウジング 15 の内周面 15 a 及びスリーブ 41 の外周面 41 a に 1 つずつ形成されているとして説明したが、ハウジング 15 の内周面 15 a、又はスリーブ 41 の外周面 41 a のいずれか一方に 2 つ設けられていてもよい。

【 0043 】

なお、第 7 変形例の構成は、第 1 ~ 第 6 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 にも適用することができる。

【 0044 】

また、本実施形態においても、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 は、背面組合せで配置されるものであれば、定圧予圧が付与される構成であってもよい。この場合にも、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 の各外輪 21、22 の対向する内側面 21 a、22 a と、各内輪 23、24 の軸方向外側面 23 a、24 a の少なくとも一か所には、ばね部材 35 が当接している。

【 0045 】

即ち、図 12 (a) に示す第 8 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 のように、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 の各外輪 21、22 の対向する側面と、スリーブ 41 の段部 42 の軸方向側面との間にばね部材 35 (板バネ、スプリングワッシャ) がそれぞれ配置され、各内輪 23、24 は、回転軸 11 に嵌合固定される。これにより、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【 0046 】

または、図 12 (b) に示す第 9 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 のように、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 の各外輪 21、22 の対向する側面は、スリーブ 41 の段部 42 の軸方向側面と当接し、各内輪 23、24 は、各内輪 23、24 の軸方向外側面 23 a、24 a をばね部材 35 (板バネ、スプリングワッシャ) を介して固定リング 36 を回転軸 11 にそれぞれ固定することで、回転軸 11 に嵌合される。この場合にも、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【 0047 】

また、図 13 (a) に示す第 10 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 20 のように、下部転がり軸受 13 及び上部転がり軸受 14 の各外輪 21、22 の対向する側面と、スリーブ 41 の段部 42 の軸方向側面との間のいずれか一方にのみばね部材 35 が配置され、各内輪 23、24 は、回転軸 11 に嵌合固定される。この場合にも、下部転がり軸受

１３及び上部転がり軸受１４は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【００４８】

または、図１３（ｂ）に示す第１１変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット２０のように、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４の各外輪２１，２２の対向する側面は、スリーブ４１の段部４２の軸方向側面と当接し、各内輪２３，２４は、各内輪２３，２４の軸方向外側面２３ａ，２４ａのいずれか一方のみをばね部材３５を介して固定リング３６を回転軸１１に固定して回転軸１１に嵌合し、他方の内輪２３，２４は、回転軸１１に嵌合固定される。この場合にも、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【００４９】

さらに、図１４に示す第１２変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット２０のように、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４の各外輪２１，２２の対向する側面と、スリーブ４１の段部４２の軸方向側面との間のいずれか一方にのみばね部材３５が配置され、各内輪２３，２４は、各内輪２３，２４の軸方向外側面２３ａ，２４ａのいずれか一方のみをばね部材３５を介して固定リング３６を回転軸１１に固定して回転軸１１に嵌合し、他方の内輪２３，２４は、回転軸１１に嵌合固定される。この場合にも、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、背面組合せで配置され、定圧予圧が付与されている。

【００５０】

なお、第８～第１２変形例の構成は、第１～第７変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット２０にも適用することができる。

【００５１】

（第３実施形態）

図１５は、第３実施形態に係る歯科エアタービン用軸受ユニットの要部半断面図であり、本実施形態の歯科エアタービン１０は、回転軸１１、タービンプレード１２、一对の転がり軸受１３，１４、及び外輪間座（スペース部材）４５が、歯科エアタービン用軸受ユニット２０としてユニット化されてハウジング１５に配設されている。

【００５２】

下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、各外輪２１，２２の外径Ｄ１が、タービンプレード１２の外径Ｄ２より大きく設定され、回転軸１１の中央に固定されたタービンプレード１２の両側に、背面組合せで配置されて回転軸１１を回転自在に支承する。

【００５３】

外輪間座４５は、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４の各外輪２１，２２との間に配置され、外輪間座４５の軸方向側面に各外輪２１，２２の内側面２１ａ，２２ａがそれぞれ当接している。また、外輪間座４５には、タービンプレード１２に対向する位置に、圧縮空気をタービンプレード１２に供給するための給気孔部４６と、エア排出のための排気孔部（図示せず）とが設けられている。

【００５４】

下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４では、各外輪２１，２２が外輪間座４５を挟持した状態で、予圧が付与されるように内輪２３，２４を回転軸１１に嵌合固定することで、背面組合せで配置された歯科エアタービン用軸受ユニット２０が構成される。

【００５５】

以上説明したように、本実施形態の歯科エアタービン用軸受ユニット２０によれば、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４は、各外輪２１，２２が外輪間座４５を挟持し、予圧が付与されるように、各内輪２３，２４を回転軸１１に嵌合して、背面組合せで配置される。したがって、下部転がり軸受１３及び上部転がり軸受１４に予圧を付与して回転軸１１のモーメント荷重に対する負荷能力を向上させることができる。また、タービンプレード１２を有する回転軸１１と、下部及び上部転がり軸受１３，１４とをユニット化することができ、歯科エアタービン１０のハウジング１５への組み付けが容易となる。

【００５６】

また、外輪２１，２２の外径Ｄ１は、タービンプレード１２の外径Ｄ２より大きく、一

10

20

30

40

50

対の外輪 2 1 , 2 2 間に外輪間座 4 7 が配置されるため、歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 の構成を簡素化することができる。

その他の構成及び作用は、第 2 実施形態の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 と同様であるので説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

なお、図 1 5 では、タービンプレード 1 2 は、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 との間に配置されているが、図 1 6 (a) に示す第 1 変形例のように、下部転がり軸受 1 3 よりも下方で回転軸 1 1 に固定されてもよいし、上部転がり軸受 1 4 よりも上方で回転軸 1 1 に固定されてもよい。或いは、図 1 6 (b) に示す第 2 変形例のように、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の軸方向両外側に、一对のタービンプレード 1 2 a , 1 2 b が回転軸 1 1 に固定されてもよい。

10

【 0 0 5 8 】

即ち、図 1 6 (a) に示す第 1 変形例、及び図 1 6 (b) に示す第 2 変形例のいずれの歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 においても、外輪間座 4 7 が各外輪 2 1 , 2 2 に挟持されて、内輪 2 3 , 2 4 を回転軸 1 1 に固定することで、予圧が付与され、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 が背面組合せで隣接配置される。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態の外輪間座を有する歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 は、弾性部材を介してハウジングに組み込まれてもよい。例えば、図 1 7 に示す第 3 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 は、図 1 6 (a) の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 に適用された例であり、外輪 2 2 の外周面 2 2 b に、リング溝 2 2 c が設けられ、また、外輪 2 1 に対応するハウジング 1 5 の内周面 1 5 a にリング溝 1 5 b が設けられている。リング溝 2 2 c , 1 5 b には、それぞれリング 7 0 が装着されて外輪 2 1 , 2 2 がハウジング 1 5 に嵌合している。

20

【 0 0 6 0 】

なお、リング溝 1 5 b , 2 2 c は、ハウジング 1 5 の内周面 1 5 a 及び外輪 2 2 の外周面 2 2 b に 1 つずつ形成されているとして説明したが、ハウジング 1 5 の内周面 1 5 a に 2 つ設けてもよく、また、外輪 2 1 , 2 2 の外周面にそれぞれ設けてもよい。

【 0 0 6 1 】

なお、第 3 変形例の構成は、第 1、第 2 変形例の歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 にも適用することもできる。

30

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態の外輪間座を有する歯科エアタービン用軸受ユニット 2 0 においても、第 2 実施形態と同様に、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 は、背面組合せで配置されるものであれば、定圧予圧が付与される構成であってもよい。この場合にも、下部転がり軸受 1 3 及び上部転がり軸受 1 4 の各外輪 2 1 , 2 2 の対向する内側面 2 1 a , 2 2 a と、各内輪 2 3 , 2 4 の軸方向外側面 2 3 a , 2 4 a の少なくとも一か所には、ばね部材が当接される。

【 0 0 6 3 】

尚、本発明は、前述した各実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

40

たとえば、転がり軸受を構成する玉軸受としては、外輪または内輪にカウンターボアを有するアンギュラ玉軸受であってもよいし、カウンターボアを有しない深溝玉軸受であってもよい。また、保持器やシール部材の種類や配置も適宜変更してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

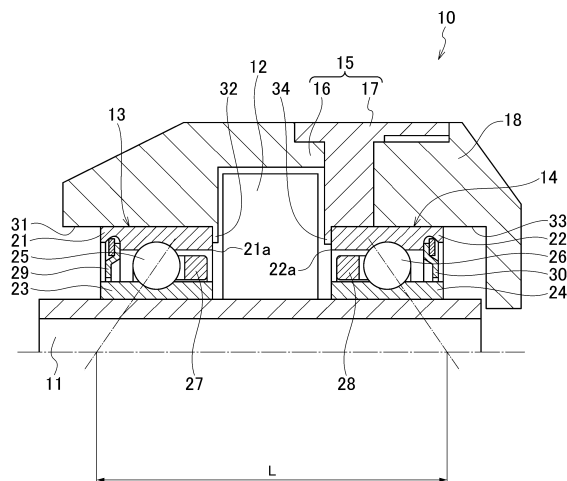
- 1 0 歯科エアタービン
- 1 1 回転軸
- 1 2 , 1 2 a , 1 2 b タービンプレード
- 1 3 下部転がり軸受 (転がり軸受)

50

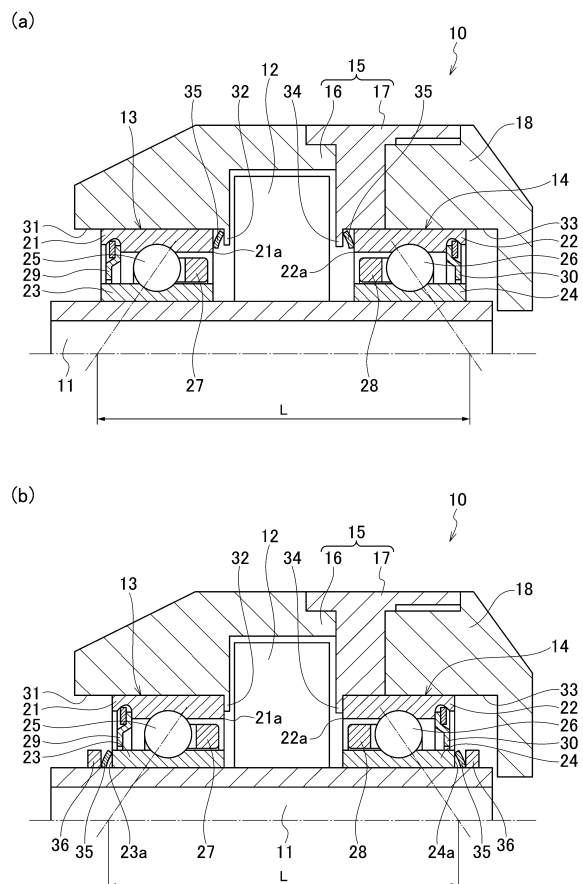
- 1 4 上部転がり軸受（転がり軸受）
 1 5 ハウジング
 2 0 歯科エアタービン用軸受ユニット
 2 1 , 2 2 外輪
 2 1 a , 2 2 a 内側面
 2 1 b , 2 2 b 外周面
 2 3 , 2 4 内輪
 3 2 , 3 4 リブ（段部）
 3 5 ばね部材
 4 1 , 5 1 , 5 5 , 6 1 スリーブ（スペース部材）
 4 1 a 外周面
 4 2 , 5 2 , 5 6 , 6 5 , 6 6 段部
 4 3 , 4 6 , 5 3 , 5 7 a , 5 7 b , 6 7 給気孔部
 4 4 排気孔部
 4 5 , 4 7 外輪間座（スペース部材）
 7 0 Oリング（弾性部材）
 D 1 , D 3 外輪の外径
 D 2 タービンブレードの外径

10

【図 1】

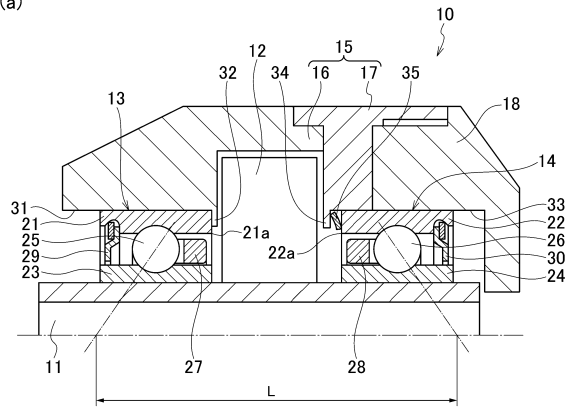


【図 2】

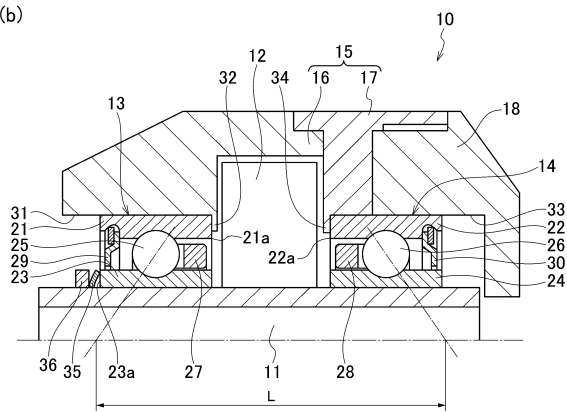


【図 3】

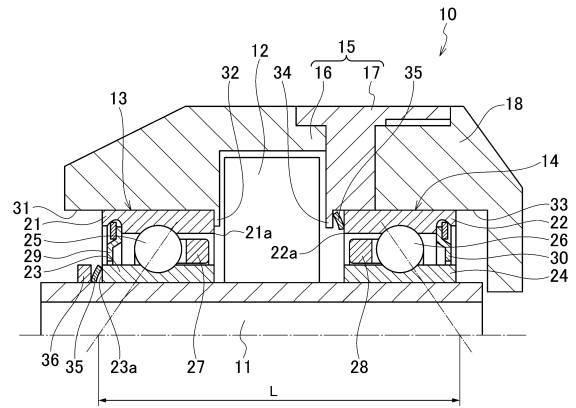
(a)



(b)

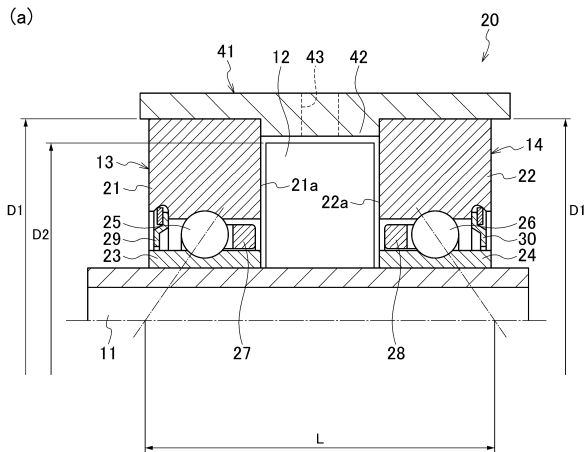


【図 4】

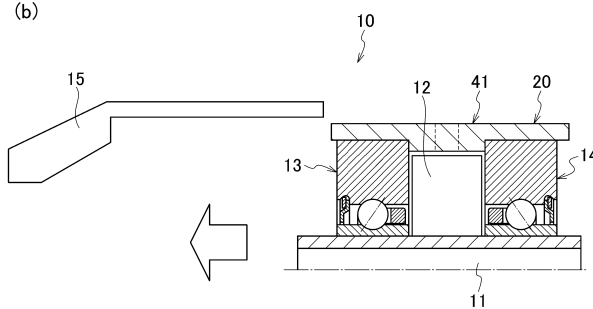


【図 5】

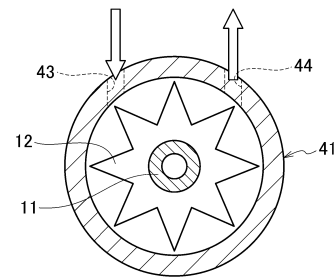
(a)



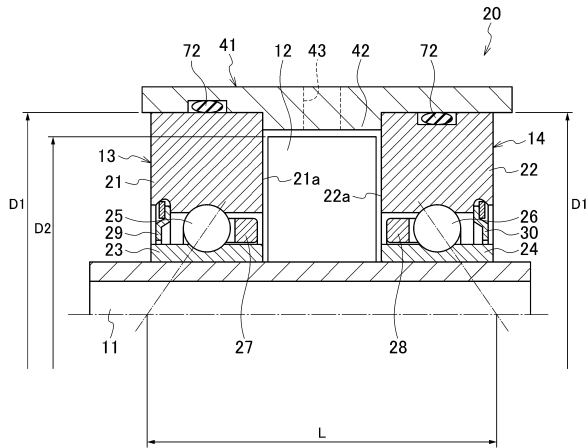
(b)



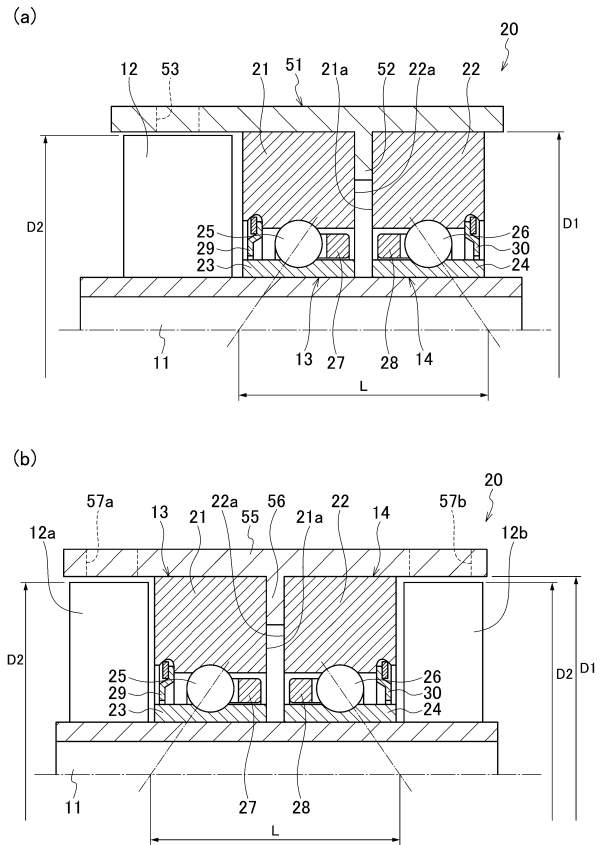
【図 6】



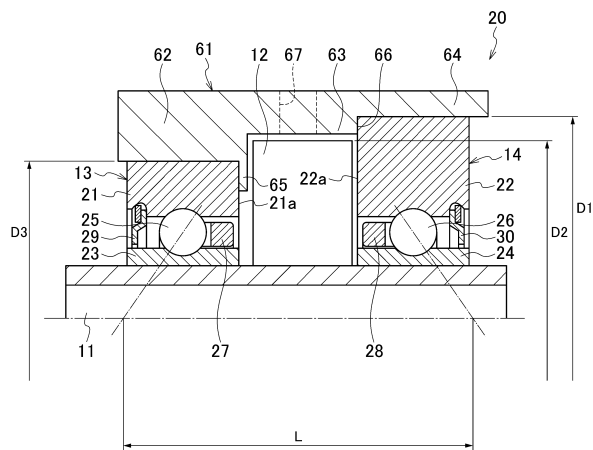
【図 7】



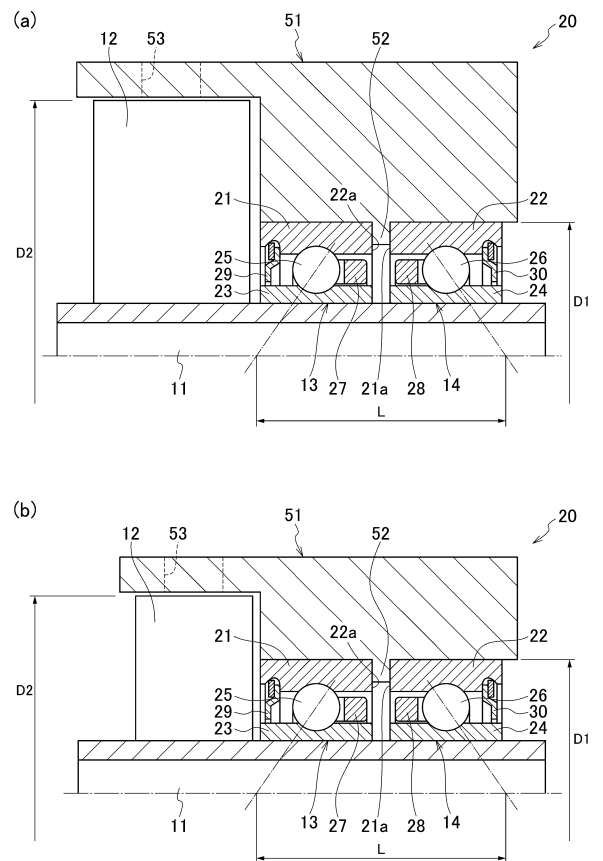
【図 8】



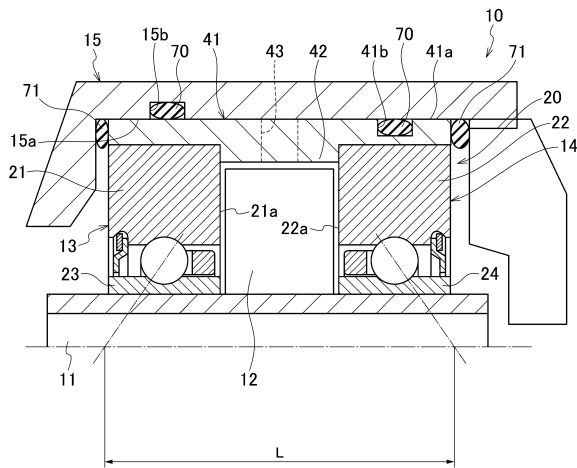
【図 9】



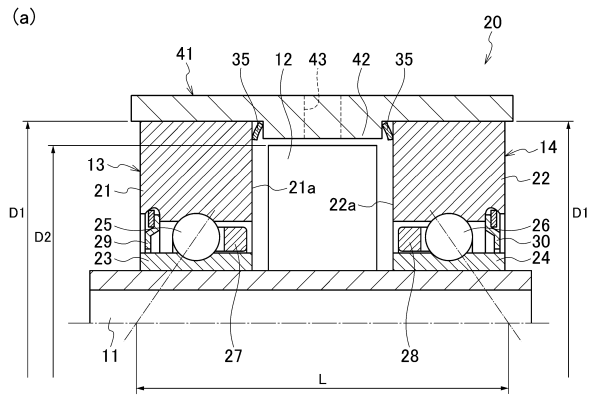
【図 10】



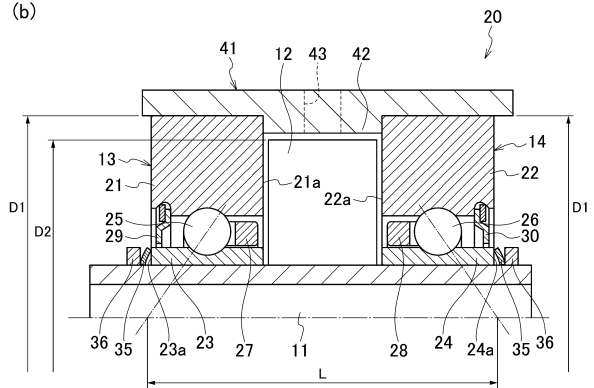
【図 1 1】



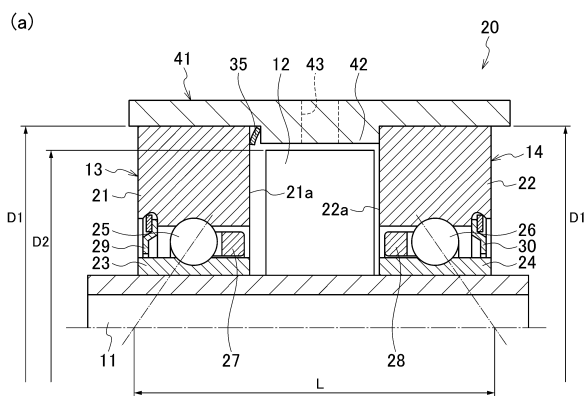
【図 1 2】



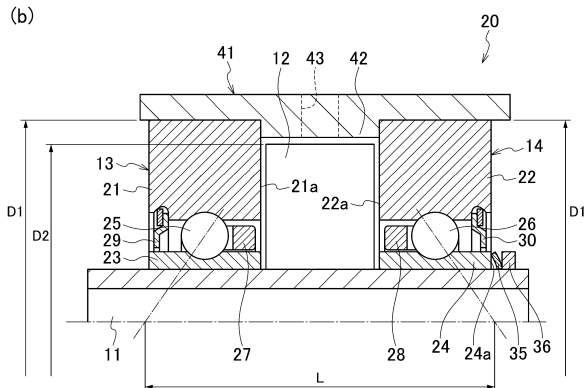
(b)



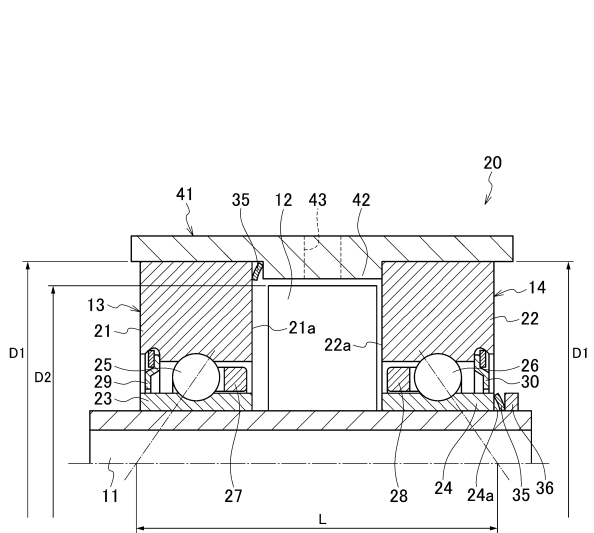
【図 1 3】



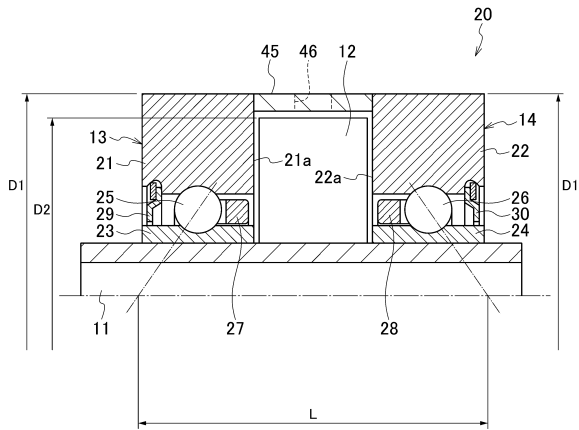
(b)



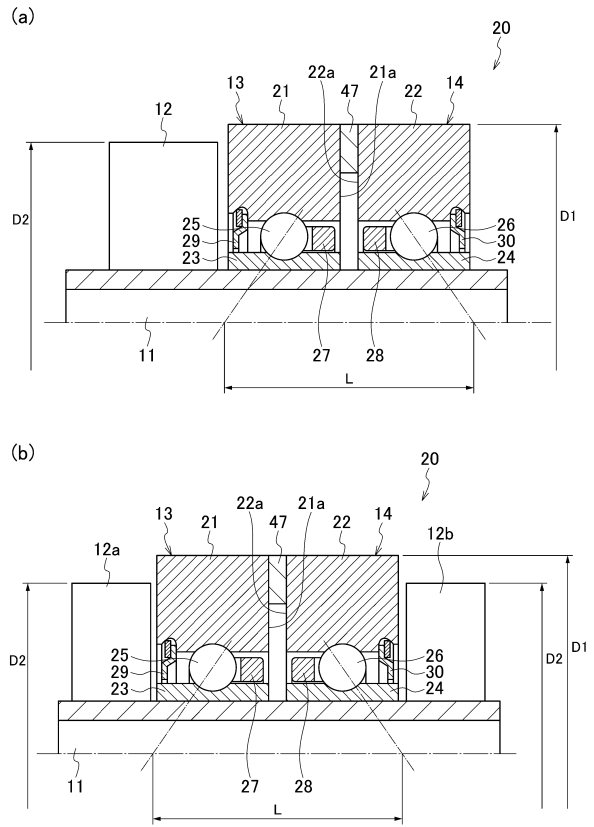
【図 1 4】



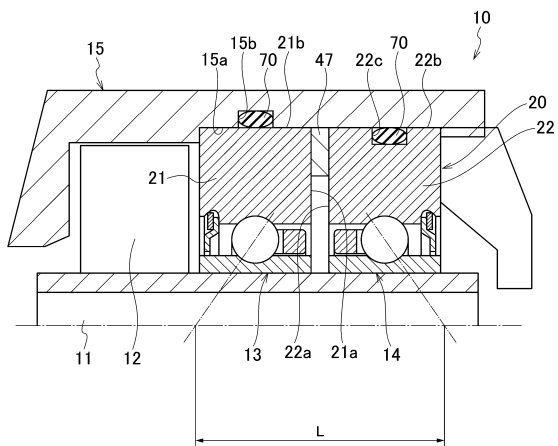
【図 15】



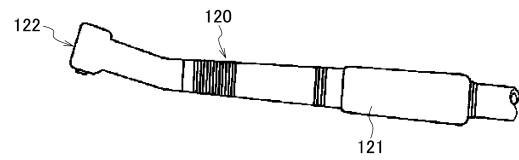
【図 16】



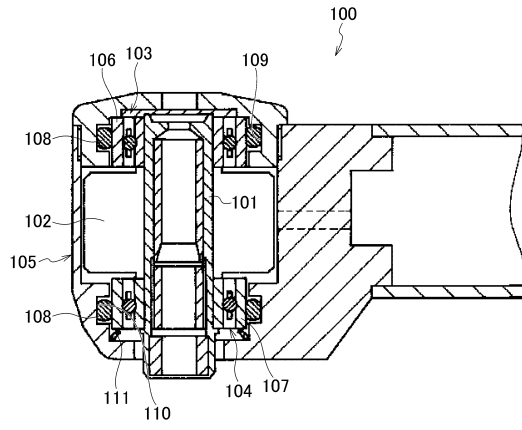
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

審査官 瀬川 裕

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 7 2 0 5 1 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 0 0 8 3 9 (J P , A)
実公平 0 5 - 0 1 2 4 9 1 (J P , Y 2)
特開 2 0 0 2 - 3 7 2 0 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 C 2 5 / 0 8
A 6 1 C 1 / 0 5
F 1 6 C 1 9 / 1 8
F 1 6 C 2 7 / 0 6