

(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2006-83962

(P2006-83962A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(51) Int. Cl.

F 1 6 D 3/18 (2006.01)

F I

F 1 6 D 3/18

T

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-270337 (P2004-270337)

(22) 出願日 平成16年9月16日 (2004.9.16)

(71) 出願人 000102692

N T N株式会社

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾

(74) 代理人 100093997

弁理士 田中 秀佳

(74) 代理人 100101616

弁理士 白石 吉之

(74) 代理人 100107423

弁理士 城村 邦彦

(74) 代理人 100120949

弁理士 熊野 剛

(74) 代理人 100121186

弁理士 山根 広昭

最終頁に続く

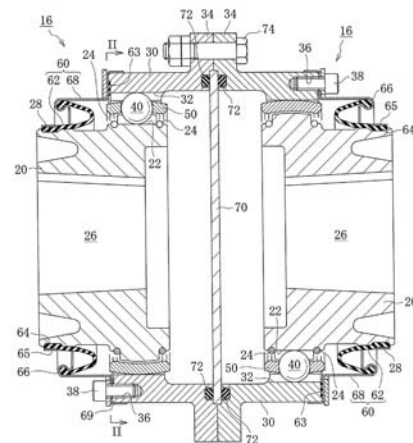
(54) 【発明の名称】 車両用軸継手

(57) 【要約】

【課題】 モータ駆動車両の振動音を低減させる。

【解決手段】 車両の駆動用モータと減速機を連結する車両用軸継手としてトルク伝達ボールを有する摺動式等速ジョイントを採用する。たとえば、一対のクロスグループジョイント16を使用し、一方のクロスグループジョイント16の内輪20をモータの出力軸と接続し、他方のクロスグループジョイント16の内輪20を減速機の入力軸と接続し、一方のクロスグループジョイント16の外輪30と他方16のクロスグループジョイント16の外輪30とを一体化する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータ駆動車両のモータと減速機を連結する軸継手において、モータの出力軸と減速機の入力軸とをトルク伝達ボールを有する等速ジョイントにより連結したことを特徴とする車両用軸継手。

【請求項 2】

前記等速ジョイントがクロスグループジョイントであることを特徴とする請求項 1 の車両用軸継手。

【請求項 3】

前記クロスグループジョイントが、軸線に対して角度をなすトラックを外周面に形成した内輪と、前記内輪のトラック溝とは逆方向に軸線に対して角度をなすトラックを内周面に形成した外輪と、対をなす前記内輪のトラックと前記外輪のトラックが交差する位置に組み込んだトルク伝達ボールと、前記内輪の外周面と前記外輪の内周面との間に介在して前記トルク伝達ボールを保持するケージとを有することを特徴とする請求項 2 の車両用軸継手。 10

【請求項 4】

一対のクロスグループジョイントを使用し、一方のクロスグループジョイントの内輪を前記モータの出力軸と接続し、他方のクロスグループジョイントの内輪を前記減速機の入力軸と接続し、一方のクロスグループジョイントの外輪と他方のクロスグループジョイントの外輪とを一体化したことを特徴とする請求項 3 の車両用軸継手。 20

【請求項 5】

トラック交差角を 3° 以上 16° 以下としたことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかの車両用軸継手。

【請求項 6】

前記トルク伝達ボールの数を 10 以上 18 以下の範囲としたことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかの車両用軸継手。

【請求項 7】

前記車両が鉄道車両であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかの車両用軸継手。

【請求項 8】

一方のクロスグループジョイントの外輪と他方のクロスグループジョイントの外輪との間に絶縁プレートを介在させたことを特徴とする請求項 7 の車両用軸継手。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ駆動車両における駆動用モータの出力軸と減速機とを連結するために用いる車両用軸継手に関し、鉄道車両、建設車両、電気自動車等において利用することができる。

【背景技術】

【0002】

従来、鉄道車両における駆動用モータの出力軸と減速機の入力軸との連結にはギヤカップリング（歯車形たわみ軸継手）が使用されている（特開平 10-89371 号公報参照）。 40

【0003】

図 10 は、鉄道車両の駆動装置を示す。駆動装置は台車枠（図示せず）に装荷されたモータ 2 のトルクを動輪 3 に伝える装置であって、ギヤカップリング 1 と減速機 5 を含んでいる。減速機 5 は大歯車 6 と小歯車 7 を含む。大歯車 6 は、両端部に動輪 3 を固定した動輪軸 4 に固定されている。この大歯車 6 とかみ合う小歯車 7 の支持軸が減速機 5 の入力軸となり、軸継手 1 によってモータ 2 の出力軸と連結されている。

【0004】

ギヤカップリング 1 は、図 1 1 に示すように、モータ 2 の出力軸の軸端に外歯歯車 8 を、減速機 5 の小歯車 7 の軸端に外歯歯車 9 を設け、それぞれの外歯歯車 8, 9 にかみ合う内歯歯車を設けた左右二つの外筒 10, 11 をボルト 12 で締結し、左右の外筒 10, 11 の外側端面に孔あき円板状の防塵カバー 13 を取り付け、防塵カバー 13 の内周縁部は内側に折り曲げて外歯歯車 8, 9 の外側側面に形成したリング状の凹溝 14 の中に接触することなく臨ませ、その折り曲げ部の外面を、二点鎖線で示すように軸端に嵌着した防塵ゴムシール 15 に当接させてある。

【0005】

上述のギヤカップリング 1 によれば、モータ出力軸と減速機入力軸との間に軸線のずれが生じても確実な動力の伝達が確保できる。しかしながら、ギヤカップリング 1 は、モータ 2 の出力軸と減速機 5 の入力軸の軸線間に数 mm 以上の芯違いがある場合でも角度的な自在性が求められる。このため、外歯歯車 8, 9 の歯に大きなクラウニングを施して角度自在性を高めている。また、外歯歯車 8, 9 と外筒 10, 11 とのかみ合いは、わずかなすきま（ガタ）を有している。

10

【特許文献 1】実公平 07-047619 号公報

【特許文献 2】特開平 10-089371 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

鉄道車両では自動車と同様に益々静粛性が求められている。とくに駆動系のガタに伴う振動音が問題となっている。鉄道車両のモータと減速機を連結しているギヤカップリング 1 は歯車のかみ合い面にすきまがあるため、このすきまの影響で回転中の速度変動などによって歯打ち音が発生する。また、ギヤカップリング 1 に角度を付与して回転させると、外歯歯車 8, 9 と外筒 10, 11 のかみ合い面の摺動に伴って摺動音、いわゆる歯面同士の擦れ音が発生する。このような歯打ち音や擦れ音を減らし、車両全体の振動音を低減させることが課題となっている。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、鉄道車両等の更なる静粛性向上のため、モータと減速機を連結する軸継手として、回転方向ガタがなく、しかも角度付与時にトルク伝達部材が転がり運動できる例えばクロスグループタイプの等速ジョイントを採用したものである。

30

【0008】

すなわち、本発明は、モータ駆動車両のモータと減速機を連結する軸継手において、モータの出力軸と減速機の入力軸とをトルク伝達ボールを有する摺動式等速ジョイントにより連結したことを特徴とする。

【0009】

トルク伝達ボールを有する摺動式等速ジョイントとしてはクロスグループジョイントあるいはダブルオフセットジョイントを挙げることができる。

【0010】

クロスグループジョイントは、軸線に対して角度をなすトラックを外周面に形成した内輪と、前記内輪のトラック溝とは逆方向に軸線に対して角度をなすトラックを内周面に形成した外輪と、対をなす前記内輪のトラックと前記外輪のトラックが交差する位置に組み込んだトルク伝達ボールと、前記内輪の外周面と前記外輪の内周面との間に介在して前記トルク伝達ボールを保持するケージとを有する。一对のクロスグループジョイントを使用し、一方のクロスグループジョイントの内輪を前記モータの出力軸と接続し、他方のクロスグループジョイントの内輪を前記減速機の入力軸と接続し、一方のクロスグループジョイントの外輪と他方のクロスグループジョイントの外輪とを一体化してもよい。

40

【0011】

クロスグループジョイントのトラック交差角は 3° 以上 16° 以下の範囲が好ましい。

【0012】

50

クロスグループジョイントのトルク伝達ボールの数は10以上18以下の範囲が好ましい。

【0013】

鉄道車両に適用する場合、一方のクロスグループジョイントの外輪と他方のクロスグループジョイントの外輪との間に絶縁プレートを介在させてもよい。

【発明の効果】

【0014】

鉄道車両等のモータ駆動車両において、モータと減速機を連結する軸継手としてガタのないボールタイプの等速ジョイントを採用することにより、従来のギヤカップリングに見られる歯打ち音や擦れ音がなく、車両全体の振動音が低減する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面に従って本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

まず、図1に示す実施の形態について説明する。ここで、図1は縦断面図、図2は図1のII-II矢視図、図3は斜視図である。なお、図3は、一部をカットしたほか、仕切り板やボルト・ナット、密封装置等を取り外した状態を示している。

【0017】

この実施の形態はクロスグループジョイントを使用したものである。すなわち、この軸継手は一对のクロスグループジョイント16で構成され、各クロスグループジョイント16は、内輪20と、外輪30と、ボール40と、ケージ50を主要な構成要素としている。

20

【0018】

内輪20は外周面に複数のトラック22を有し、中心部にテーパ孔26を有する。内輪20はテーパ孔26にてモータの出力軸または小歯車の支持軸に形成したテーパ軸と、キーによりトルク伝達可能に嵌合する。図示は省略したが、テーパ軸の端部にはおねじ部を有し、ナットで締結するようになっている。内輪20は既存のモータと減速機軸との接続に必要なはめ合い長さとし、組み込み性を考慮してケージ50に対し軸方向に分離できるタイプとしてある。すなわち、内輪20の最大外径がケージ50の最小内径より小さい。内輪20のトラック22の両側に、サークリップ24が装着してある。このサークリップ24は、ケージ50と内輪20およびボール40（カセット）を外輪30と組み込んだ後、カセットが分離しないようにするためのストッパーとして機能する。なお、サークリップ24は外輪30に装着するようにしてもよい。

30

【0019】

通常、クロスグループジョイントはトルク伝達ボールが6個で、内輪にスプライン孔を有し、これにはめ合うスプライン軸で一对となった自在軸継手として自動車のプロペラシャフトやドライブシャフトに採用されている。しかし、軸継手として鉄道車両のモータと減速機との連結に適用する場合、スプライン軸に比べ相当量の大きさの軸径になっており、自動車のプロペラシャフトやドライブシャフトに使用されるクロスグループジョイントの形態では内輪を直接モータ軸や減速機軸に取り付けることができない。そのため、ここでは、既存のモータ軸および減速機軸との接合を可能とするため、ボール40のピッチ円径を大きくするとともにボール数を増やし、ギヤカップリングの外歯歯車に相当する内輪20にキー溝付きテーパ穴26を設けた構成としたものである。もちろん、このような制約がない場合には通常のスプライン嵌合を採用してもよい。

40

【0020】

外輪30は、内輪20の外周に位置し、内周面に内輪20のトラック22と同数のトラック32が形成してある。図4に示すように、内輪20のトラック22と外輪30のトラック32は軸線に対して反対方向に角度をなしている。各トラック22, 32が軸線に対してなす角（以下、トラック交差角という。）を図4では符号 α で示してある。そして、対をなす内輪20のトラック22と外輪30のトラック32との交差部にボール40が組み

50

込である。内輪 20 の外周面と外輪 30 の内周面との間にケージ 50 が介在する。ケージ 50 は、円周方向の等間隔位置に、ボール 40 を保持するためのポケット 52 を有する。

【0021】

トルク伝達ボール 40 の数および内外輪 20, 30 のトラック 22, 32 のトラック交差角 α については、モータ出力とクロスグループジョイント 16 の負荷容量および取り付け軸の大きさとのバランスで、ボール数 14 個、トラックの角度 10° を例として挙げることができるが、ボール数は 10 ~ 18 個、トラック交差角 α は $3 \sim 16^\circ$ の範囲内が好ましい。

【0022】

軸継手の内部空間には潤滑剤が充填される。潤滑剤は、自動車用プロペラシャフトやドライブシャフトの場合と同様にグリースを使用するほか、ギヤオイルでもよい。図示した実施の形態では、一对の外輪 30 の端面同士を突き合わせた状態でフランジ 34 をボルト・ナット 74 で締結して一体化してある。そして、外輪 30 の端面間に仕切り板 70 が挟み込込である。仕切り板 70 は軸継手の内部空間を中央部で仕切り、一对のクロスグループジョイントを個別に分解する場合などにグリースの洩れを最小限度に抑える役割を果たす。符号 72 は O リングを示す。

【0023】

クロスグループジョイント 16 の外側の端部に密封装置 60 が装着してある。密封装置 60 はブーツ 62 とブーツアダプタ 68 とで構成されている。ブーツアダプタ 68 は金属製で、おおむね円筒形をしており、一端にフランジ 69 を有している。図示する実施の形態では、フランジ 69 をゴムパッキング 63 を介して外輪 30 の外側の端面に当て、座金を介してボルト 38 をねじ孔 36 にねじ込むことにより、ブーツアダプタ 68 を外輪 30 に固定してある。ブーツ 62 はゴムや樹脂等の可撓性材料でできており、小端部 64 と大端部 66 を有し、中間にて断面 V 字形に折り返した格好になっている。ブーツ 62 の大端部 66 はブーツアダプタ 68 の端部をかしめて保持させてある。ブーツ 62 の小端部 64 は内輪 20 の端部外周面に形成したブーツ溝 28 に嵌めてその上からブーツバンド 65 で締め付けてある。

【0024】

上述の構成であるため、内輪 20 と外輪 30 とは角度変位が可能で、かつ、軸方向変位（プランジング）が可能である。図 5（A）はスライドインすなわち、内輪 20 が図 1 の状態から同図の右側に相対的に移動した状態を示す。図 5（B）はスライドアウトすなわち、内輪 20 が図 1 の状態から同図の左側に相対的に移動した状態を示す。ボール 40 の転動範囲がサークリップ 24 によって規制され、その結果、上記軸方向変位（プランジング）量が規制される。図 5 はこれが 7 mm の場合を例示したものである。

【0025】

次に、図 6 に示す実施の形態は、図 1 の実施の形態における円形断面のサークリップ 26 に代えて、異型断面形状のスペーサ 76 と止め輪 78 を採用したものである。図 7 を、対応する図 5 と対比すれば明らかなように、スペーサ 76 の機能はサークリップ 26 のそれと同じである。また、図 7 から分かるように、スペーサ 76 は内輪の円筒形外周面と嵌合する円筒形内周面を有し、外周にボール 20 を受ける斜面を有している。止め輪 78 は内輪 20 の外周面に形成した溝にはめ込込である。

【0026】

図 8 に示す実施の形態は、図 1 の実施の形態における仕切り板 70 に代えて、フェノール樹脂やエポキシ樹脂の積層品のような絶縁材で形成した絶縁プレート 80 をフランジ合わせ面に介在させたものである。ボルト 74 を通じての通電をも防止するため、絶縁ブッシュ 82 や絶縁ワッシャ 84 を使用してある。なお、符号 86 は通常の座金を示す。このような構成を採用することにより、たとえばモータからカップリングを介して減速機や車輪に通電して電蝕が問題になるような場合でも、絶縁プレート 80 が通電を遮断して電蝕の発生を防止する役割を果たす。

10

20

30

40

50

【0027】

図9は、電気自動車に適用する場合を例示したもので、モータの出力を軸継手を介してデファレンシャルに伝えて駆動車輪を回転させるようになっている。

【0028】

なお、ボールタイプの等速ジョイントとしては、上に例示したクロスグループジョイントに代えてダブルオフセットジョイントを採用してもよい。ダブルオフセットジョイントは、軸方向に伸びたトラックを球状内周面に形成した内輪と、軸方向に伸びたトラックを円筒状内周面に形成した外輪と、内外輪のトラック間に組み込まれたトルク伝達ボールと、内外輪間に介在しトルク伝達ボールを収容するポケットを備えたケージとで構成される。ケージは、内球面にて内輪の球状外周面と接し、外球面にて外輪の円筒状内周面と接する。ケージの内球面の曲率中心と外球面の曲率中心は、継手中心から軸方向に反対側に等距離だけオフセットしている。 10

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施の形態を示す軸継手の縦断面図である。

【図2】図1のII-II矢視図である。

【図3】図1の軸継手の一部をカットした斜視図である。

【図4】内外輪のトラックおよびケージポケットの模式図である。

【図5】図1の要部拡大図であって、Aはスライドイン時、Bはスライドアウト時を示す。 20

【図6】別の実施の形態を示す軸継手の縦断面図である。

【図7】図6の要部拡大図であって、Aはスライドイン時、Bはスライドアウト時を示す。

【図8】別の実施の形態を示す軸継手の縦断面図である。

【図9】別の実施の形態を示す電気自動車の駆動部の略図である。

【図10】従来の技術を示す鉄道車両における駆動装置の縦断面図である。

【図11】図10における軸継手の縦断面図である。

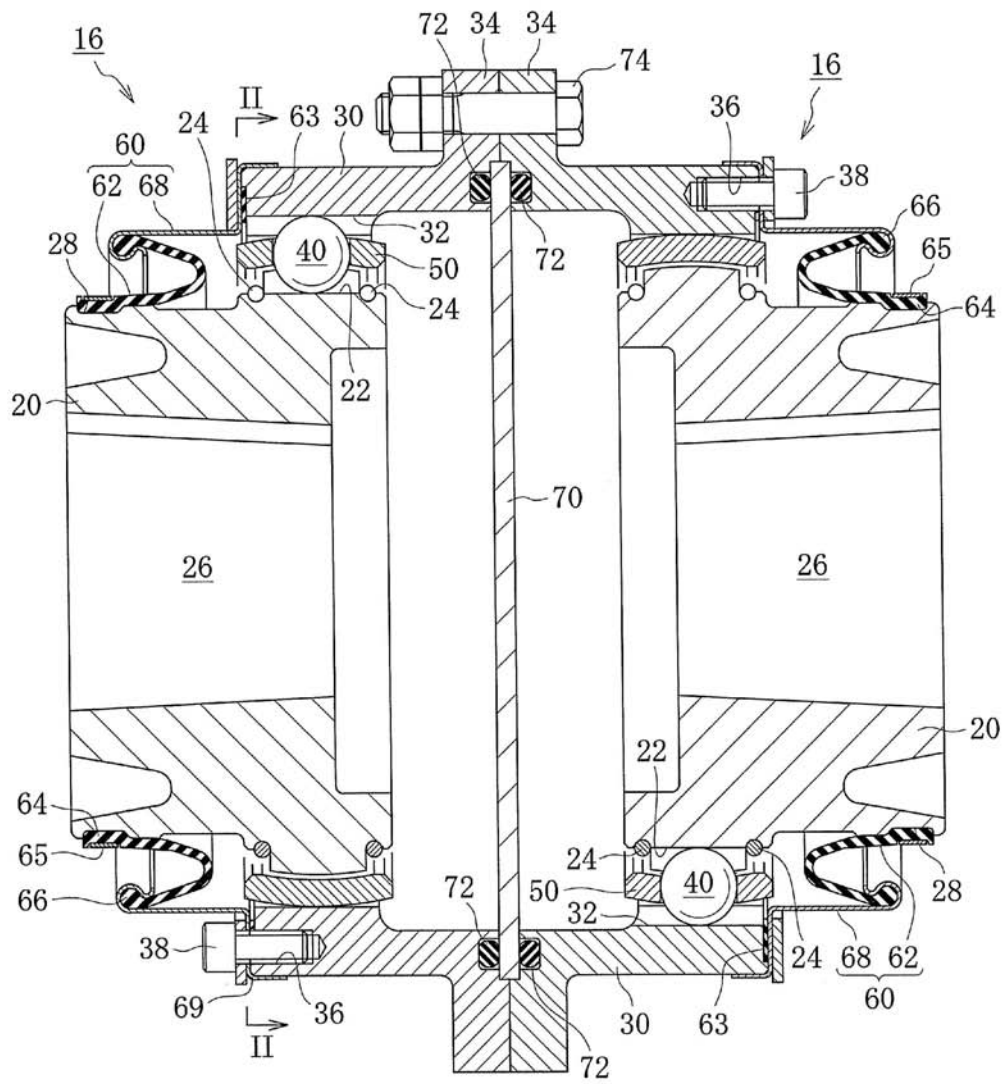
【符号の説明】

【0030】

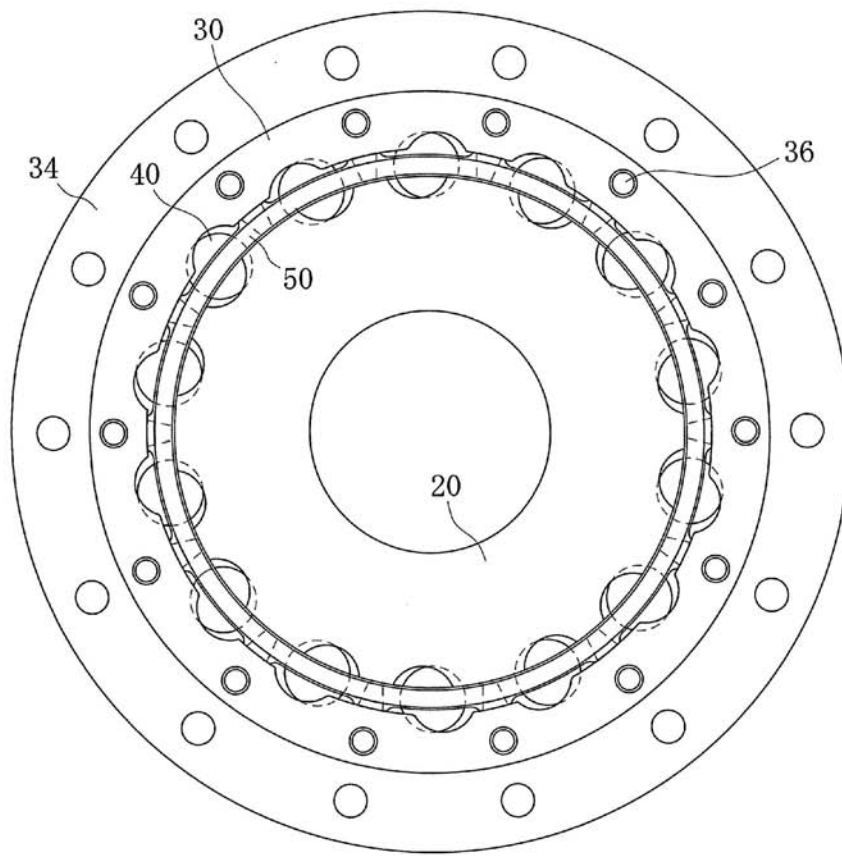
16	クロスグループジョイント	30
20	内輪	
22	トラック	
24	サークリップ	
26	テーパー孔	
28	ブーツ溝	
30	外輪	
32	トラック	
34	フランジ	
36	ねじ孔	
38	ボルト	40
40	ボール	
50	ケージ	
52	ポケット	
60	密封装置	
62	ブーツ	
63	ゴムパッキング	
64	小端部	
66	大端部	
68	ブーツアダプタ	
69	フランジ	50

7 0 仕切り板
7 2 Oリング
7 4 ボルト・ナット
7 6 スペーサ
7 8 止め輪
8 0 絶縁プレート
8 2 絶縁ブッシュ
8 4 絶縁ワッシャ
8 6 座金

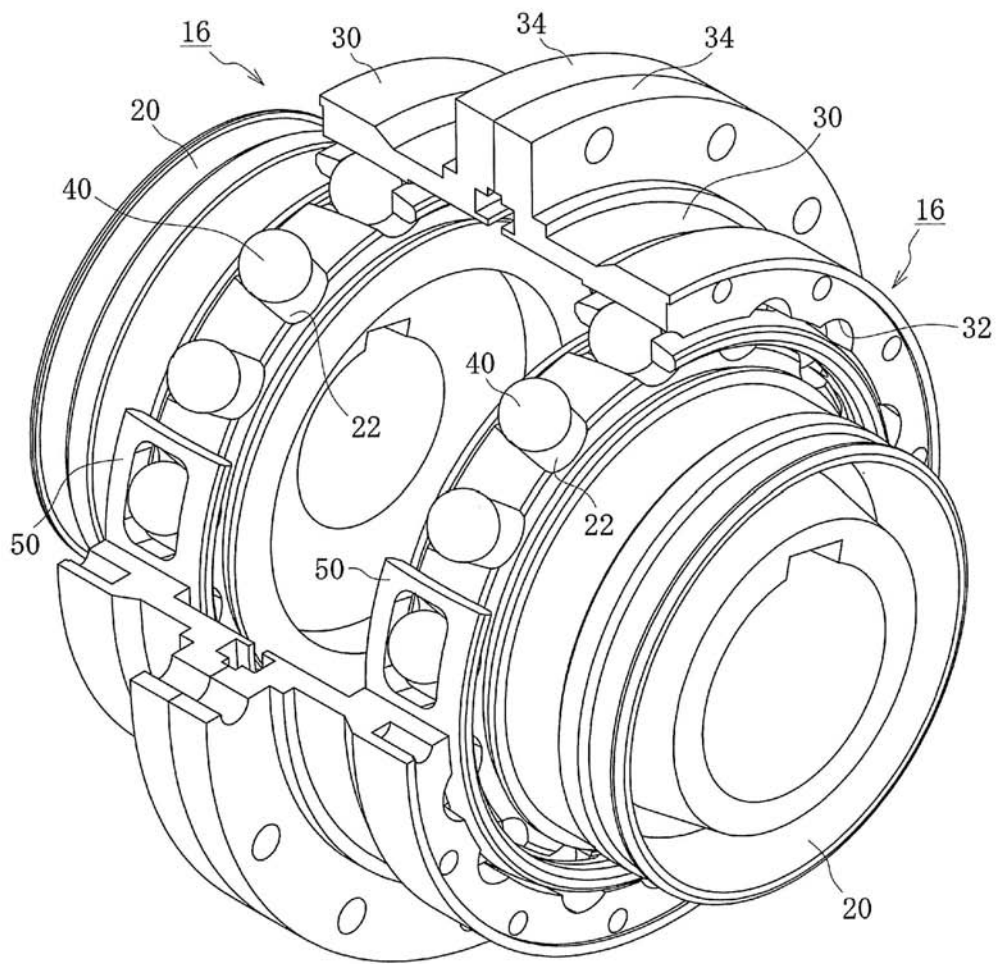
【図 1】



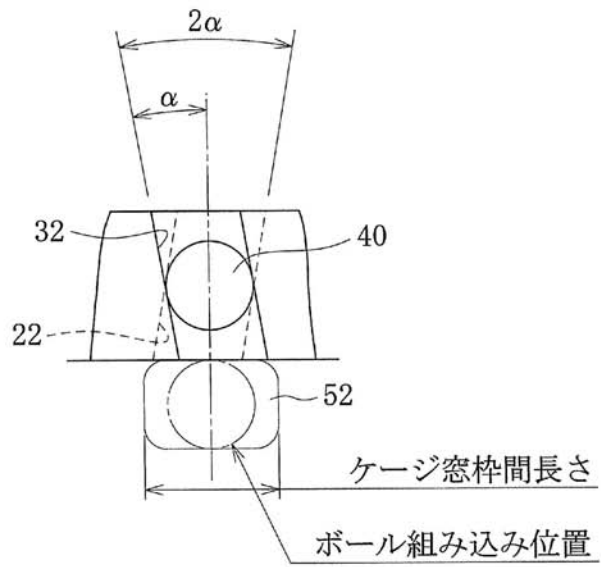
【図 2】



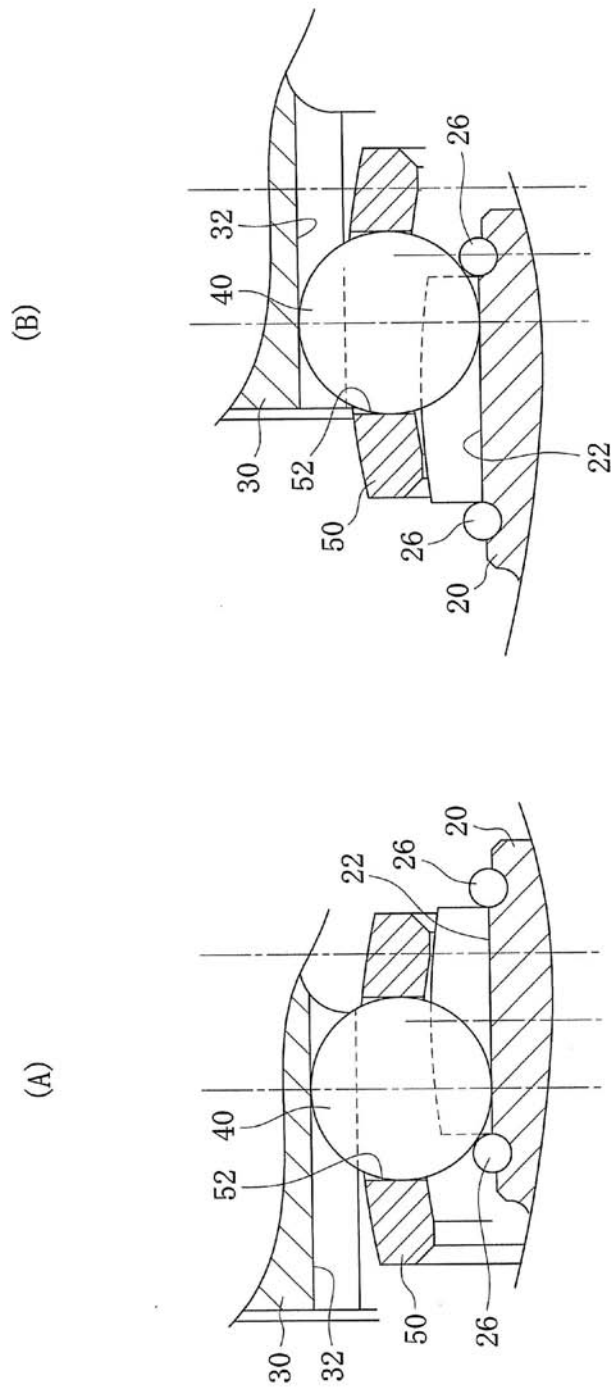
【図 3】



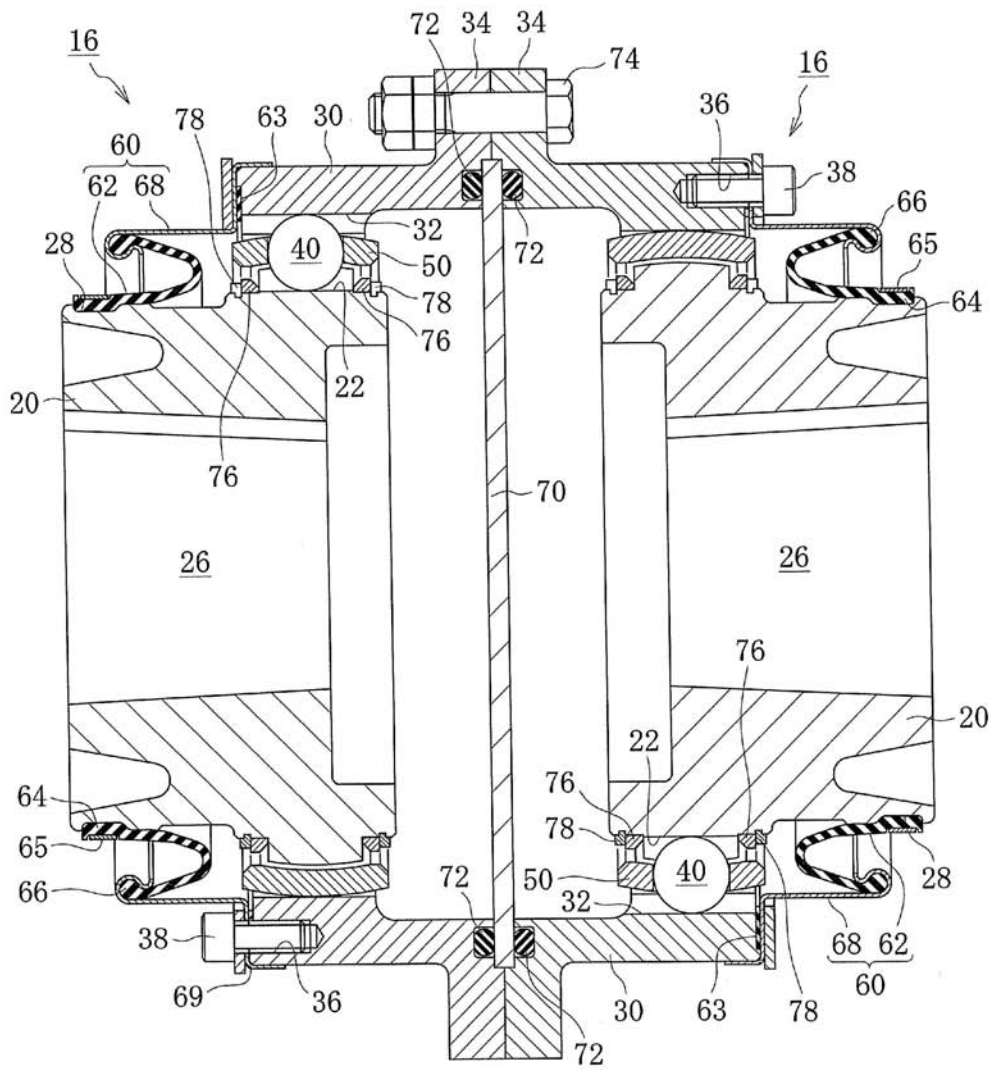
【図 4】



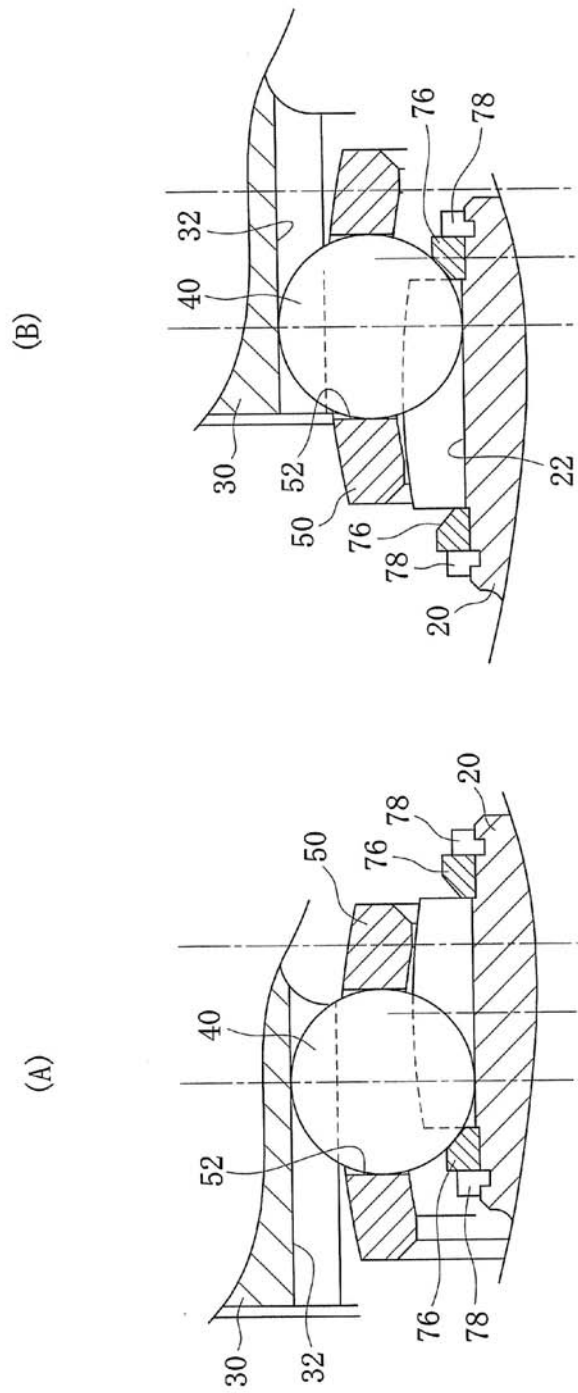
【図 5】



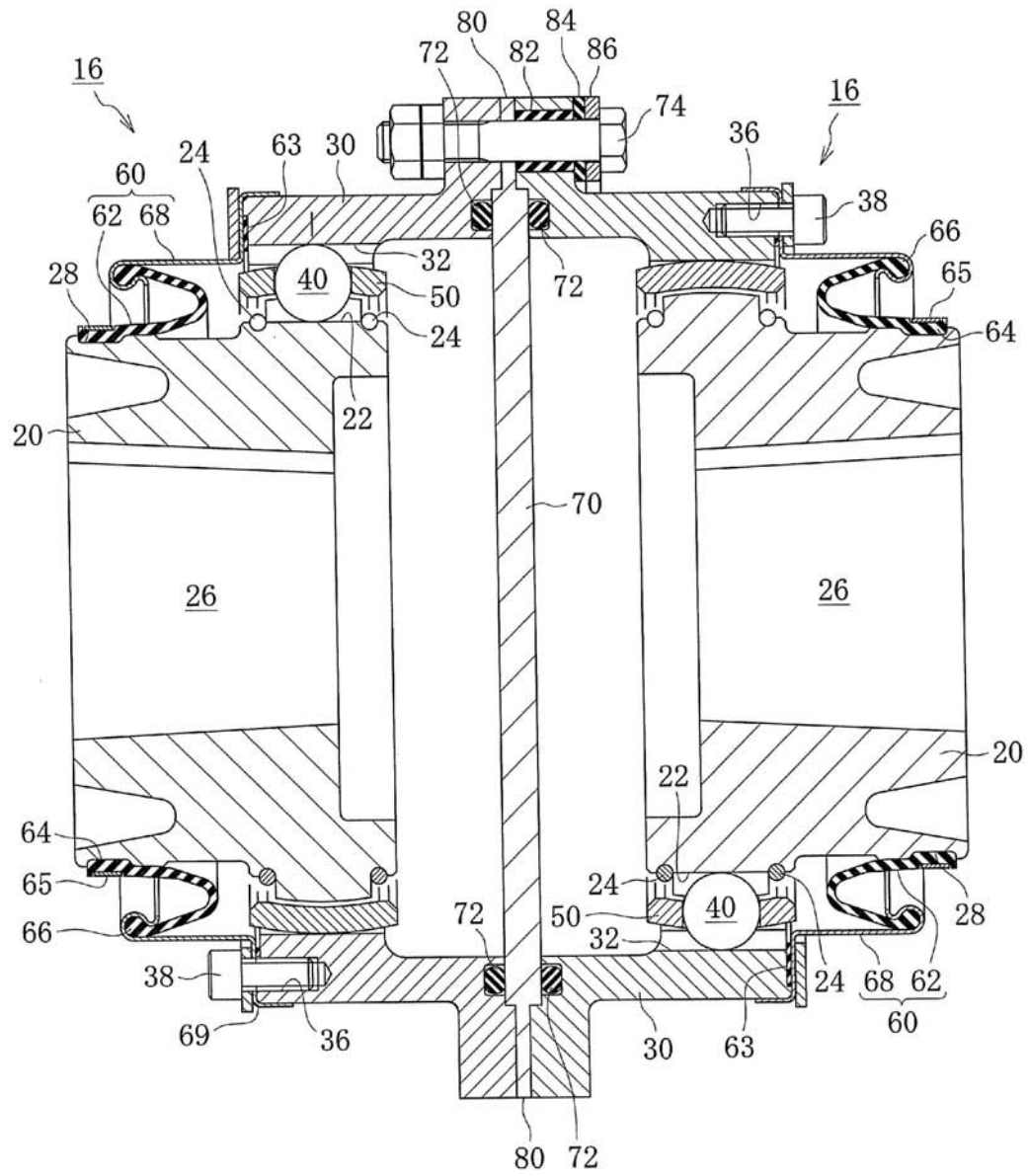
【図 6】



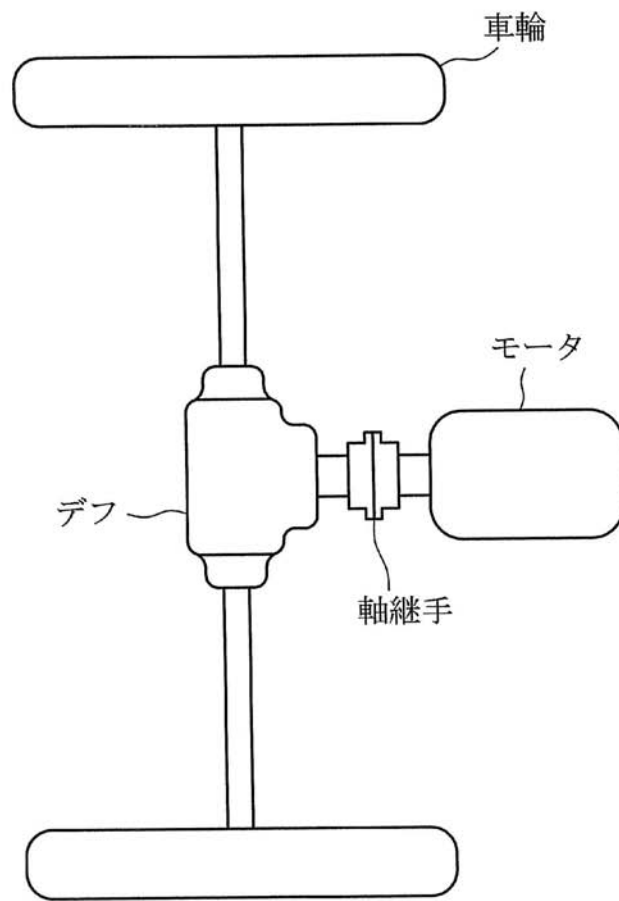
【図 7】



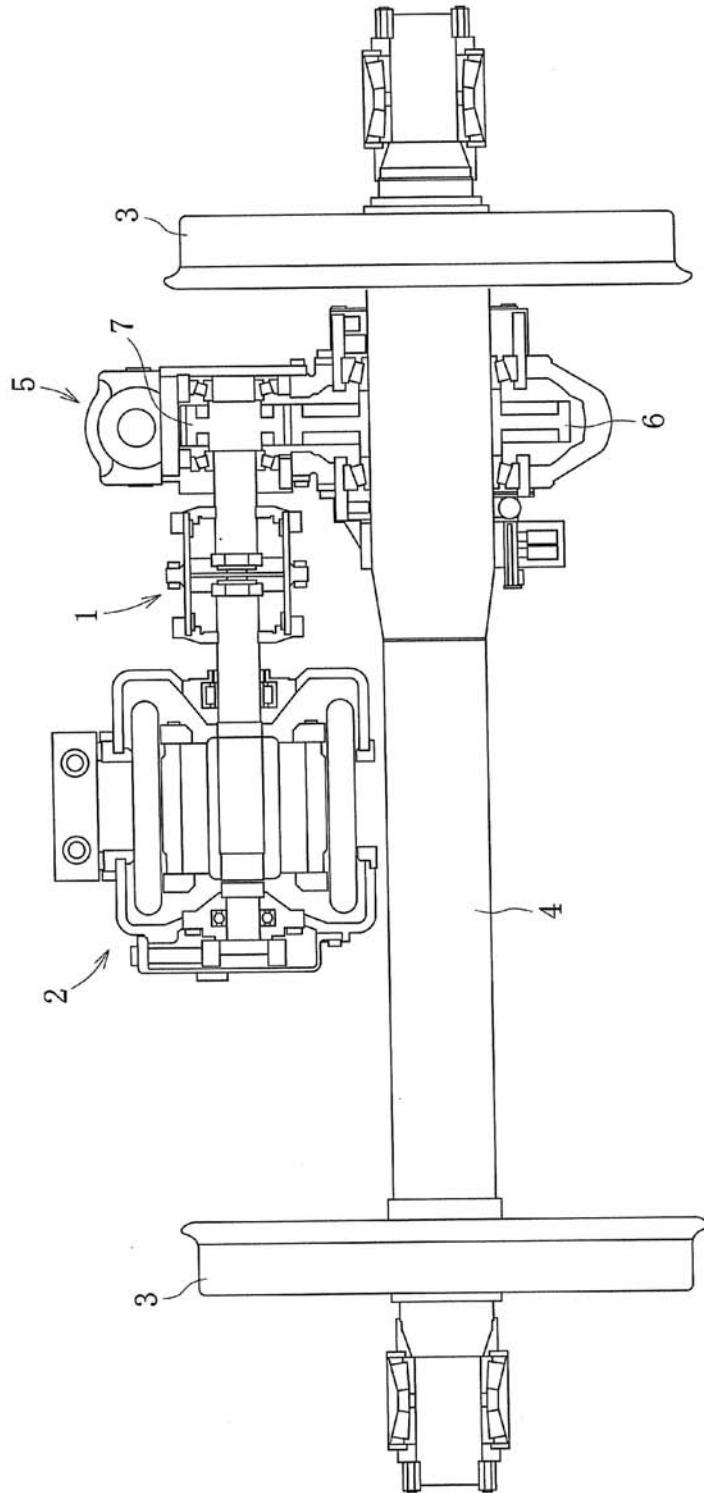
【図 8】



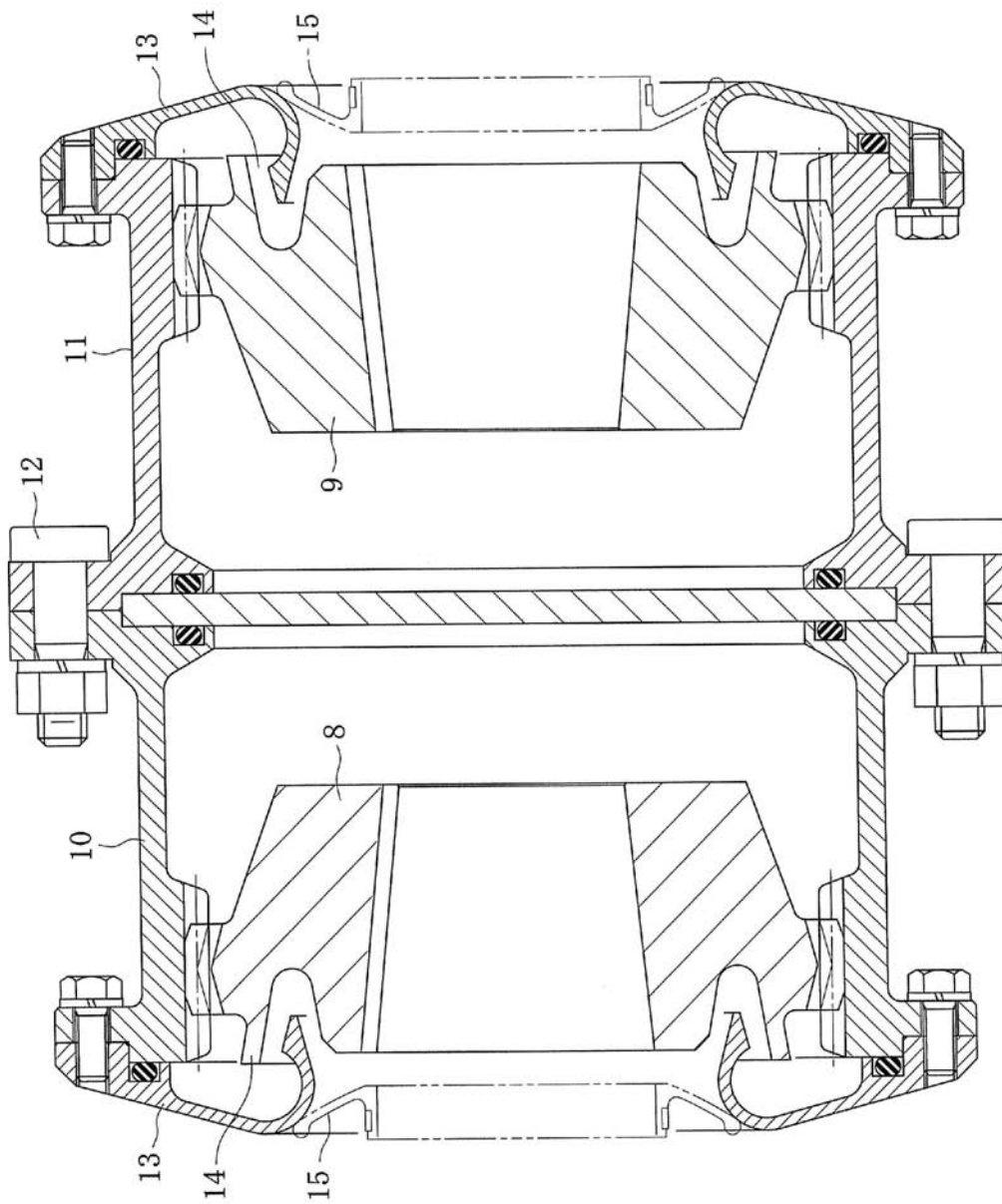
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂口 明夫
静岡県磐田市東貝塚1 5 7 8 番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 葉山 佳彦
静岡県磐田市東貝塚1 5 7 8 番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 栗木 光正
静岡県磐田市東貝塚1 5 7 8 番地 NTN株式会社内