

(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2016-109253

(P2016-109253A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 C 19/56 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/56	3 J 7 0 1
<b>F 1 6 C 19/28 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/28	
<b>F 1 6 C 19/38 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/38	
<b>F 1 6 C 19/36 (2006.01)</b>	F 1 6 C 19/36	
<b>F 1 6 C 33/34 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/34	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-249067 (P2014-249067)  
 (22) 出願日 平成26年12月9日 (2014.12.9)

(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 100089381  
 弁理士 岩木 謙二  
 (74) 代理人 100183357  
 弁理士 小林 義美  
 (72) 発明者 蜂須賀 賢  
 群馬県高崎市中里見町941-2 日本精工株式会社内  
 (72) 発明者 矢野 崇史  
 群馬県高崎市中里見町941-2 日本精工株式会社内

最終頁に続く

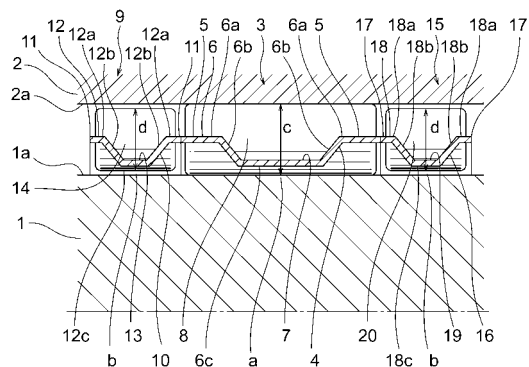
(54) 【発明の名称】 転がり軸受

## (57) 【要約】

【課題】不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受容量を大きくして面圧を下げ、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受損傷を防止する。

【解決手段】相対回転可能な回転軸1と外輪2との間に配されているラジアルニードル軸受であって、ラジアルニードル軸受は複列に配され、中央列に組み込まれている転動体8は、左右列に組み込まれている転動体14、20の径よりも大径であって、かつそれぞれの転動体は正すきまa、b、bをもって組み込まれている。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

相対回転可能な第一部材と第二部材との間に配される転がり軸受であって、  
大小径の異なる転動体が組み込まれ、かつそれぞれの転動体は正すきまをもって組み込まれており、

軽荷重時は径の大きな転動体のみで荷重を負荷し、

不意の衝撃荷重や高荷重が掛かったときには径の大きい転動体に加え、径の小さい転動体でも荷重を負荷することを特徴とする転がり軸受。

**【請求項 2】**

転動体が複列で組み込まれており、一の列に組み込まれる転動体と他の列に組み込まれる転動体の径が異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の転がり軸受。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は転がり軸受、特に、軽荷重時にはトルクを低く抑え、重荷重時には軸受容量が大きくなる転がり軸受に関する。

**【背景技術】****【0002】**

各種車両の変速機、建設機械用の変速機、ポンプ等の各種産業機械用の変速機等には各種転がり軸受が組み込まれている。

20

**【0003】**

従来、例えば自動車用のベルト式無段変速機のプーリを回転支持する転がり軸受として特許文献 1 の技術が開示されている。

この特許文献 1 に開示の転がり軸受は、内輪と外輪の間に複数個の転動体が組み込まれてなるラジアル転がり軸受であり、その特徴とするところは、例えば、大径の転動体と小径の転動体が周方向にわたって交互に組み込まれ、その大径の転動体の内部すきま（ラジアルすきま）を負すきまとするとともに、小径の転動体の内部すきま（ラジアルすきま）を正すきまとして構成している点にある。

**【0004】**

30

このような構成を採用し、ラジアル荷重及びアキシアル荷重並びにモーメント荷重に対して高い剛性を確保しつつ、トルクや発熱量の増加を抑えて早期の焼付け防止や異音の発生防止を図り、長期にわたり高い潤滑性を維持可能とすることを目的としている。すなわち、大径の転動体のラジアルすきまを負とすることによりモーメント剛性を高くとり、かつ温度変化による小径の転動体の荷重分担により軸受容量を大きくするものとした。また、特許文献 1 に開示の技術にあつては、大径の転動体と小径の転動体に、ヤング率、線膨張係数の異なる転動体を組み込むものとしている。

**【0005】**

しかしながら、特許文献 1 に開示の技術によると、プーリを回転支持する転がり軸受において、温度変化による軸受容量を大きくすることを想定していたものの、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受容量を大きくして面圧を下げることは想定していなかったため、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）に軸受損傷を招く虞があった。また、大径の転動体は常に負すきまであり、通常時（軽荷重時）においても高トルクであった。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2006 - 138447 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、従来技術の有するこのような問題点を解決するためになされたものであり、その課題とするところは、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受容量を大きくして面圧を下げ、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受損傷を防止することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

このような目的を達成するために、第 1 の本発明は、相対回転可能な第一部材と第二部材との間に配される転がり軸受であって、

大小径の異なる転動体が組み込まれ、かつそれぞれの転動体は正すきまをもって組み込まれており、

軽荷重時は径の大きな転動体のみで荷重を負荷し、

不意の衝撃荷重や高荷重が掛かったときには径の大きい転動体に加え、径の小さい転動体でも荷重を負荷することを特徴とする転がり軸受としたことである。

## 【 0 0 0 9 】

第 2 の本発明は、第 1 の本発明の転がり軸受は、転動体が複列で組み込まれており、一の列に組み込まれる転動体と他の列に組み込まれる転動体の径が異なっていることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

本発明によれば、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受容量を大きくして面圧を下げ、不意の衝撃荷重や高荷重が掛かった際（高荷重時）の軸受損傷を防止することが可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明転がり軸受の第一実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

【図 2】第一実施形態におけるそれぞれの列のころが全て正すきまをもって組み込まれていることを概念的に示す概略縦断面図である。

【図 3】第二実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

【図 4】第三実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

【図 5】第四実施形態を示し、（ a ）は概略縦断側面図、（ b ）は V - V 線概略縦断正面図である。

【図 6】第五実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

【図 7】第六実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

【図 8】第七実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

【図 9】第八実施形態を示し、（ a ）は概略平面図、（ b ）は一部省略して示す（ a ）の I X - I X 線概略縦断面図である。

【図 10】第九実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

以下、本発明転がり軸受の一実施形態を図に基づいて説明する。

第一実施形態乃至第五実施形態はラジアルニードル軸受、第六実施形態乃至第九実施形態はスラストニードル軸受に採用した実施の形態を図示している。

なお、本明細書及び図面にて説明する実施形態は本発明の一実施形態にすぎず何等限定解釈されるものではなく、本発明の範囲内で設計変更可能である。

## 【 0 0 1 3 】

本実施形態の転がり軸受は、例えば、各種車両の変速機、建設機械用の変速機、ポンプ等の各種産業機械用の変速機等に用いられ、特に衝撃荷重や過大荷重が掛かり易い箇所に配設される転がり軸受に有用である。

## 【 0 0 1 4 】

# 「第一実施形態」

図 1 は、本発明の第一実施形態に係る転がり軸受の概略を示し、本実施形態では、中央列の針状ころ軸受 3 と、左側列（図 1 に向かって左側の列）の針状ころ軸受 9 及び右側列（図 1 に向かって右側列）の針状ころ軸受 15 が、それぞれ別体の保持器 4, 10, 16 と針状ころ 8, 14, 20 で構成されている複列で別体の C & R（ケージ & ローラ）仕様のラジアルニードル軸受の一形態を採用している。

中央列の針状ころ軸受 3 と、左側の針状ころ軸受 9 と、右側の針状ころ軸受 15 は、回転可能に構成されている第一部材（回転軸）1 の外径 1a と、前記第一部材（回転軸）1 と相対回転可能に配設されている第二部材（外輪又はハウジング）2 の内径 2a との間に組み込まれている。

10

## 【0015】

中央列の針状ころ軸受 3 の各ころ 8 は、左側列の針状ころ軸受 9 の各ころ 14 と、右側列の針状ころ軸受 15 の各ころ 20 に比して大径に形成されている。それぞれの列 3, 9, 15 に組み込まれているころ 8, 14, 20 はそれぞれの列において同一径のころを組み込んでいる。

そして、それぞれのころ 8, 14, 20 は、それぞれの内部すきま（ラジアルすきま）a, b, b が正すきまである。

また、本実施形態では、中央列のころ 8 と左列のころ 14 と右列のころ 20 は、それぞれ、軸方向で同一位置に配設されるように構成されている。

針状ころの径は、特に限定解釈されるものではなく、それぞれの第一部材 1 と第二部材 2 との間に組み込まれた際にそれぞれのころ 8, 15, 20 が正すきま a, b をもって組み込み可能な程度の大きさ（径）とすればよい。

20

## 【0016】

保持器（ケージ）4（10, 16）は、本実施形態では、左右の環状部 5・5（11・11, 17・17）と、左右の環状部 5・5（11・11, 17・17）間にわたって架け渡されるとともに、周方向に所定の間隔毎に複数設けられる柱部 6（12, 18）と、隣り合う柱部 6（12, 18）間に設けられ転動体である針状ころ 8（15, 20）を転動可能に保持する複数個のポケット部 7（13, 19）が形成されている保持器（ケージ）を想定している。各柱部 6（12, 18）は、左右の環状部 5・5（11・11, 17・17）から相対向するように水平方向に突出した外径側部 6a・6a（12a・12a, 18a・18a）と、それぞれの外径側部 6a・6a（12a・12a, 18a・18a）の遊端側からそれぞれ下り傾斜状に向かい合って形成される傾斜部 6b・6b（12b・12b, 18b・18b）と、それぞれの傾斜部 6b・6b（12b・12b, 18b・18b）の遊端側から水平方向に連続して一体に設けられる内径側部 6c（12c, 18c）とで構成されている（図 1 参照。）。

30

なお、保持器（ケージ）4（10, 16）の構成は図示形態に限定されることなく、周知一般の保持器（ケージ）が本発明の範囲内において採用可能である。

## 【0017】

図 2 はそれぞれの列 3, 9, 15 のころ 8, 14, 20 が全て正すきまをもって組み込まれていることを理解し易いように、大径ころ 8 及び小径ころ 14, 20 と回転軸 1 との間のそれぞれの内部すきま（ラジアルすきま）を極端に大きく表現している概念図である。

40

大径ころ 8 と回転軸 1 の正すきまを a、小径ころ 14, 20 と回転軸 1 との正すきまを b、大径ころ 8 の径を c、左右の小径ころ 14, 20 の径を d とすると、内部すきま（ラジアルすきま）の設定は次の式によって表すことができる。

$$a < b, \quad b = a + \text{ラジアル変位}$$

$$c > d, \quad d = c - \text{ラジアル変位}$$

なお、ラジアル変位量は、大径ころ 8 が負荷することができる限界荷重から机上検討を行い算出する。

## 【0018】

50

本実施形態によれば、軽荷重（低荷重）時には大径ころ 8 のみで荷重を負荷し、重荷重（高荷重）時には大径ころ 8 が変位し、その変位した分、小径ころ 14, 20 も荷重を分担し、大径ころ 8 のみで荷重を負荷していたときに比して軸受容量が大きくなる。すなわち、本実施形態によれば、ラジアルすきまは大径ころ 8 も小径ころ 14, 20 も正すきまであるため、ヤング率及び線膨張係数も同じであり、重荷重により大径ころ 4 がラジアル変位すると、そのラジアル変位の発生に伴う小径ころ 14, 20 の荷重分担により軸受容量が大きくなる（高容量になる）。

このように、径の異なるころ 8, 14, 20 を組み込むことにより、軽荷重時（通常時）には転がり軸受としての機能を発揮しつつ、衝撃荷重のような不意に掛かる荷重や、使用上モードにより掛かる過大荷重に対し、軸受容量が大きくなるため、軸受の過大面圧や寿命低下を防ぐことができる。

また、軽荷重時（通常時）には、大径ころ 8 のみで荷重を受けているためトルクも低く抑えることができる。

さらに、相手部材（例えば軸又はハウジングや外輪内径）の軌道面に段差をつける必要性がないため、軸及びハウジング（外輪内径）への加工手間もない。

また、本実施形態のように、左列の小径の針状ころ軸受 9 と右列の小径の針状ころ軸受 15 で中央列の大径の針状ころ軸受 3 を挟むような形態を採用したため、回転軸（ハウジング）1 への組み込み時にミスアライメント状態であったとしても面圧分担にもなる。

#### 【0019】

なお、図示例では、中央列のころ 8 を大径のころとし、左右列のころ 14, 20 を小径のころとしているが、中央列のころを小径とし、左右列のころを大径とすることも本発明の範囲内であって適宜設計変更可能である。

また、本実施形態では、それぞれの列には同一径のころを組み込んでいるが、それぞれの列において例えば周方向で交互に大径のころと小径のころを組み込む形態であってもよく本発明の範囲内である。

さらに、本実施形態では、中央列のころ 8 と左列のころ 17 と右列のころ 20 は、それぞれ、軸方向で同一位置に配設されるように構成されているが、それぞれ軸方向で互い違い（千鳥状）に配設されるように構成されるものであってもよく本発明の範囲内である。

本実施形態では三列の実施の一形態をもって説明したが、二列であっても四列以上であってもよく特に限定解釈されるものではない。

また、第一部材 1 と第二部材 2 は、本発明の範囲内で適宜選択されるものであり、広く適用可能である。

#### 【0020】

##### 「第二実施形態」

図 3 は本発明の第二実施形態を示す。

第二実施形態は、第一実施形態における中央列のころ 8 に、保持器を有さない総ころ形態を採用した実施の一形態である。

その他の構成及び本実施形態の作用効果は第一実施形態と同じである。

#### 【0021】

##### 「第三実施形態」

図 4 は本発明の第三実施形態を示す。

第三実施形態は、第一実施形態と異なり、一つの保持器 21 でそれぞれの列のころ（中央列のころ 8、左列のころ 14、右列のころ 20）を保持する一体型の軸受形態を採用した実施の一形態である。

保持器 21 は、円環状に形成されるとともに、周方向で所定の間隔毎に複数個設けられたポケット 22 が形成されている。本実施形態では、中央列に大径ころ 8 を組み込むためのポケット 22 が周方向に複数個形成され、左列と右列には小径ころ 14, 20 を組み込むためのポケット 22, 22 がそれぞれ周方向に複数個形成されている。

その他の構成及び本実施形態の作用効果は第一実施形態と同じである。

#### 【0022】

## 「第四実施形態」

図 5 は本発明の第四実施形態を示す。

第四実施形態は、単列のラジアルニードル軸受に本発明を適用した実施の一形態である。本実施形態は、単一の円環状の保持器 23 と、保持器 23 に組み込まれる複数個のころ 25, 26 で... 構成されている。保持器 23 には周方向に所定間隔をあけて複数個のポケット 24 が形成され、各ポケット 24 は周方向にわたって大径ころ 25 と小径ころ 26 が交互に組み込まれている。

## 【0023】

本実施形態においても、第一実施形態と同様に、大径ころ 25 と回転軸 1 の正すきを a、小径ころ 26 と回転軸 1 との正すきを b、大径ころ 25 の径を c、小径ころ 26 の径を d とすると、内部すきま（ラジアルすきま）の設定は前記第一実施形態と同じ次の式によって表すことができる。

$a < b$ 、 $b = a + \text{ラジアル変位}$

$c > d$ 、 $d = c - \text{ラジアル変位}$

## 【0024】

なお、本実施形態では、周方向にわたって大径ころ 25 と小径ころ 26 が一つずつ交互に組み込まれているが、例えば 2 個の大径ころの間に 1 個の小径ころを交互に介在させた配列構成や、例えば 1 個の大径ころの間に 2 個の小径ころを交互に介在させた配列構成など、転がり軸受の使用目的や使用環境に応じて任意の配列構成を適用することができる。その他の構成及び本実施形態の作用効果は第一実施形態と同じである。

## 【0025】

## 「第五実施形態」

図 6 は本発明の第五実施形態を示す。

第五実施形態は、シェル形のラジアルニードル軸受に本発明を適用した実施の一形態である。

本実施形態では、薄い鋼板からなるシェル形外輪 27 に、第一実施形態の複列のラジアルニードル軸受を組み込んだ実施の一形態である。

本実施形態では開放形の一例を示すが、一端密閉形であっても良く適宜選択使用可能である。

## 【0026】

本実施形態では、シェル形外輪 27 に組み込まれる軸受として、第一実施形態のラジアルニードル軸受を適用しているが、第二実施形態乃至第四実施形態のラジアルニードル軸受を適用することも可能で本発明の範囲内である。また、ケージを有さない総ころ形態であってもよい。

なお、シェル形の外輪に代えて、ソリッド（削り出し）の外輪に第一実施形態乃至第四実施形態の軸受を組み込んだソリッド形のラジアルニードル軸受としてもよく本発明の範囲内である。さらに、内輪付きの形態であっても構わない。

その他の構成及び本実施形態の作用効果は第一実施形態乃至第四実施形態と同じである。

## 【0027】

## 「第六実施形態」

図 7 は本発明の第六実施形態で、本発明を第一部材（例えばレース）1 と第二部材（例えば図示しないレース）との間に配設されるスラストニードル軸受に適用した実施の一形態の概略を示す。

本実施形態では、内側列（図 7 に向かって右側の列）の針状ころ軸受 28 と外側列（図 6 に向かって左側の列）の針状ころ軸受 35 が、それぞれ別体の保持器（ケージ）30, 37 と針状ころ 34, 41 で構成されている複列で別体の C & R（ケージ & ローラ）仕様のスラストルニードル軸受の一形態を採用している。

## 【0028】

外側列の針状ころ軸受 35 の各ころ 41 は、内側列の針状ころ軸受 28 の各ころ 34 に比して大径に形成されている。それぞれの列に組み込まれているころ 34, 41 はそれぞ

10

20

30

40

50

れの列において同一径のころを組み込んでいる。

そして、それぞれのころ 34, 41 は、それぞれの内部すきま（ラジアルすきま）a, b, b が正すきまである。

また、本実施形態では、外側列のころ 41 と内側列のころ 34 は、それぞれ、軸心 A1 方向（径方向）で同一位置に配設されるように構成されている。

針状ころの径は、特に限定解釈されるものではなく、それぞれ第一部材 1 と第二部材との間に組み込まれた際にそれぞれのころ 34, 41 が正すきまをもって組み込み可能な程度の大きさ（径）とすればよい。

#### 【0029】

外側列に配される大径の第一ケージ 37 と、内側列に配される小径の第二ケージ 30 が同心に配されている。

第一ケージ 37 と第二ケージ 30 はそれぞれ大きさ（径方向大きさ）が異なるだけでその他は同一であるため、本実施形態では第一ケージ 37 についてのみ説明し第二ケージ 30 については符合のみ記載してその説明は省略する。

#### 【0030】

第一ケージ 37（第二ケージ 30）は、鋼材などで薄肉状に形成された第一円環部 38（31）と第二円環部 39（32）を組み合わせで中空円環状に構成されている。

#### 【0031】

第一円環部 38（31）は、環状板部 38a（31a）と、環状板部 38a（31a）の内外縁からそれぞれ鉛直方向に連続して設けられた環状外壁部 38b（31b）と環状内壁部 38c（31c）で構成された断面視で略コの字状に形成され、環状板部 38a（31a）の周方向に所定間隔をあけて複数個の貫通孔 38d（31d）が形成されている。

一方、第二円環部 39（32）は、第一円環部 38（31）と同じく、環状板部 39a（32a）と、環状板部 39a（32a）の内外縁からそれぞれ鉛直方向に連続して設けられた環状外壁部 39b（32b）と環状内壁部 39c（32c）で構成された断面視で略コの字状に形成され、環状板部 39a（32a）の周方向に所定間隔をあけて複数個の貫通孔 39d（32d）が形成されている。

第二円環部 39（32）は、第一円環部 38（31）の環状外壁部 38b（31b）と環状内壁部 38c（31c）との間の空間に収まる程度に第一円環部 38（31）と比して小さく形成されている。

そして、前記貫通孔 38d, 39d（31d, 32d）で形成されたポケット 340（33）にて、各ころ 41（34）が転動可能に保持されている。

なお、保持器（ケージ）構成は図示形態に限定されることなく、周知一般の保持器（ケージ）が本発明の範囲内において採用可能である。

#### 【0032】

本実施形態において、大径ころ 41 と第一部材（例えばレース）1 の面部 1a との正すきまを a、小径ころ 34 と第一部材（例えばレース）1 の面部 1a との正すきまを b、大径ころ 41 の径を c、小径ころ 34 の径を d とすると、内部すきま（ラジアルすきま）の設定は前記第一実施形態と同じ次の式によって表すことができる。

$a < b$ 、 $b = a + \text{ラジアル変位}$

$c > d$ 、 $d = c - \text{ラジアル変位}$

#### 【0033】

本実施形態によれば、軽荷重（低荷重）時には外側列の大径のころ 41 のみで荷重を負荷し、重荷重（高荷重）時には大径ころ 41 が変位し、その変位した分、内側列の小径のころ 34 も荷重を分担し、大径のころ 41 のみで荷重を負荷していたときに比して軸受容量が大きくなる。

#### 【0034】

なお、図示例では、外側列のころを大径のころ 41 とし、内側列のころを小径のころ 34 としているが、外側列のころを小径とし、内側列のころを大径とすることも本発明の範

10

20

30

40

50

圈内であって適宜設計変更可能である。

また、本実施形態では、それぞれの列には同一径のころを組み込んでいるが、それぞれの列において例えば周方向で交互に大径のころと小径のころを組み込む形態であってもよく本発明の範囲内である。

さらに、本実施形態では、外側列のころ 4 1 と内側列のころ 3 4 は、それぞれ、軸心 A 1 方向（径方向）で同一位置に配設されるように構成されているが、それぞれ軸方向で互い違い（千鳥状）に配設されるように構成されるものであってもよく本発明の範囲内である。

本実施形態では、軸心 A 1 方向（径方向）で二列の実施の一形態をもって説明したが、三列以上であってもよく特に限定解釈されるものではない。

その他の構成及び作用効果は第一実施形態と同じである。

#### 【 0 0 3 5 】

##### 「第七実施形態」

図 8 は本発明の第七実施形態を示す。

第七実施形態は、第六実施形態と異なり、一つの保持器（ケージ）4 2 でそれぞれの列のころ（外側列のころ 4 6、内側列のころ 4 7）を保持する一体型の軸受形態を採用した実施の一形態である。

#### 【 0 0 3 6 】

保持器 4 2 は、鋼材などで薄肉状に形成された第一円環部 4 3 と第二円環部 4 4 を組み合わせて中空円環状に構成されている。

#### 【 0 0 3 7 】

第一円環部 4 3 は、環状板部 4 3 a と、環状板部 4 3 a の内外縁からそれぞれ鉛直方向に連続して設けられた環状外壁部 4 3 b と環状内壁部 4 3 c で構成された断面視で略コの字状に形成され、環状板部 4 3 a の周方向に所定間隔をあけて複数個の貫通孔 4 3 d が形成されており、このような周方向に設けられた貫通孔 4 3 d の列が径方向に複列で設けられている。本実施形態では、外側列と内側列の二列で設けられている。

一方、第二円環部 4 4 は、第一円環部 4 3 と同じく、環状板部 4 4 a と、環状板部 4 4 a の内外縁からそれぞれ鉛直方向に連続して設けられた環状外壁部 4 4 b と環状内壁部 4 4 c で構成された断面視で略コの字状に形成され、前記第一円環部 4 3 の貫通孔 4 3 d と同一位置に複数個の貫通孔 4 4 d が形成されている。

第二円環部 4 4 は、第一円環部 4 3 の環状外壁部 4 3 b と環状内壁部 4 3 c との間の空間に収まる程度に第一円環部 4 3 と比して小さく形成されている。

そして、前記貫通孔 4 3 d、4 4 d で形成されたポケット 4 5 にて、各ころが 4 6、4 7 転動可能に保持されている。本実施形態では第七実施形態と同様に外側列に大径のころ 4 6、内側列に小径のころ 4 7 が組み込まれている。

なお、保持器（ケージ）構成は図示形態に限定されることなく、周知一般の保持器（ケージ）が本発明の範囲内において採用可能である。

その他の構成及び本実施形態の作用効果は第一実施形態及び第六実施形態と同じである。

#### 【 0 0 3 8 】

##### 「第八実施形態」

図 9 は、本発明の第八実施形態を示す。

第八実施形態は、単列のラジアルニードル軸受に本発明を適用した実施の一形態である。本実施形態は、単一の円環状の保持器 4 8 と、保持器 4 8 に組み込まれる複数個のころ 5 2、5 3 で構成されている。保持器 4 8 は第七実施形態と同様に第一円環部 4 9 と第二円環部 5 0 で構成されているが、保持器 4 8 には単列で、周方向にわたって所定間隔毎に複数個のポケット 5 1 が形成され、ころは周方向にわたって大径ころ 5 2 と小径ころ 5 3 が交互に組み込まれている。

#### 【 0 0 3 9 】

第一円環部 4 9 は、環状板部 4 9 a と、環状板部 4 9 a の内外縁からそれぞれ鉛直方向に連続して設けられた環状外壁部 4 9 b と環状内壁部 4 9 c で構成された断面視で略コの

10

20

30

40

50



字状に形成され、環状板部 49 a の周方向に所定間隔をあけて複数個の貫通孔 49 d が形成されており、このような周方向に設けられた貫通孔 49 d の列が径方向に複列で設けられている。

一方、第二円環部 50 は、第一円環部 49 と同じく、環状板部 50 a と、環状板部 50 a の内外縁からそれぞれ鉛直方向に連続して設けられた環状外壁部 50 b と環状内壁部 50 c で構成された断面視で略コの字状に形成され、前記第一円環部 49 の貫通孔 49 d と同一位置に複数個の貫通孔 50 d が形成されている。

第二円環部 50 は、第一円環部 49 の環状外壁部 49 b と環状内壁部 49 c との間の空間に収まる程度に第一円環部 49 と比して小さく形成されている。

そして、前記貫通孔 49 d , 50 d で形成されたポケット 51 にて、各ころ 52 , 53 が転動可能に保持されている。本実施形態では第七実施形態と同様に外側列に大径のころ 52、内側列に小径のころ 53 が組み込まれている。

なお、保持器（ケージ）構成は図示形態に限定されることなく、周知一般の保持器（ケージ）が本発明の範囲内において採用可能である。

#### 【0040】

本実施形態においても、第六実施形態と同様に、大径ころ 52 と第一部材（例えばレース）1 の面部 1 a との正すきを a、小径ころ 53 と第一部材（例えばレース）1 の面部 1 a との正すきを b、大径ころ 52 の径を c、小径ころ 53 の径を d とすると、内部すきま（ラジアルすきま）の設定は前記第一実施形態と同じ次の式によって表すことができる。

$a < b$ 、 $b = a + \text{ラジアル変位}$

$c > d$ 、 $d = c - \text{ラジアル変位}$

なお、ラジアル変位量は、大径ころ 8 が負荷することができる限界荷重から机上検討を行い算出する。

そして、それぞれのころ 52 , 53 は、それぞれの内部すきま（ラジアルすきま）a , b が正すきまである。

#### 【0041】

なお、本実施形態では、周方向にわたって大径ころ 46 と小径ころ 47 が一つずつ交互に組み込まれているが、例えば 2 個の大径ころの間に 1 個の小径ころを交互に介在させた配列構成や、例えば 1 個の大径ころの間に 2 個の小径ころを交互に介在させた配列構成など、転がり軸受の使用目的や使用環境に応じて任意の配列構成を適用することができる。その他の構成及び本実施形態の作用効果は第一実施形態、第六実施形態及び第七実施形態と同じである。

#### 【0042】

「第九実施形態」

図 10 は、本発明の第九実施形態を示す。

第九実施形態は、第八実施形態の単列のラジアルニードル軸受を外側レース（外輪）54 と内側レース（内輪）55 で覆って一体化した実施の一形態である。

なお、第六実施形態第八実施形態のスラストニードル軸受を適用することも可能で本発明の範囲内である。

その他の構成及び作用効果は第一実施形態、第六実施形態乃至第八実施形態と同じである。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0043】

本実施形態では、各種車両の変速機、建設機械用の変速機、ポンプ等の各種産業機械用の変速機等に用いられる転がり軸受をもって説明したが、特に、衝撃荷重や過大荷重が掛かり易い箇所に配設される可能性のある転がり軸受であれば広く利用可能である。

また、本実施形態では針状ころ軸受をもって説明したが、玉軸受にも利用可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0044】

10

20

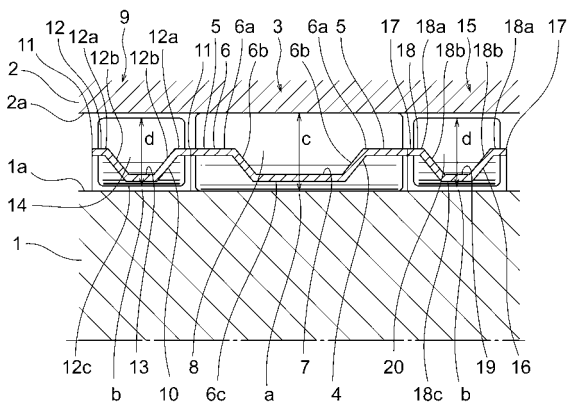
30

40

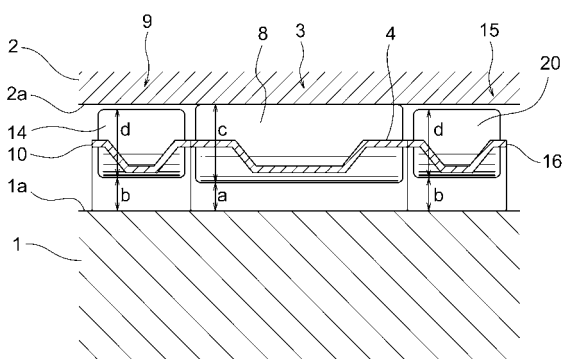
50

- 1 第一部材
- 2 第二部材
- 8 中央列のころ
- 14 左列のころ
- 20 右列のころ
- a 隙間（大径ころと第一部材との隙間）
- b 隙間（小径ころと第一部材との隙間）
- c ころ径（大径ころの径）
- d ころ径（小径ころの径）

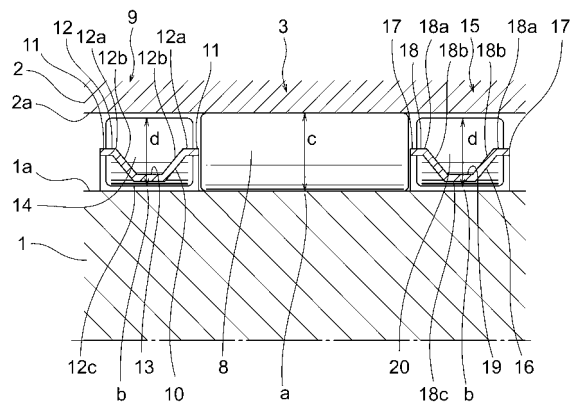
【図 1】



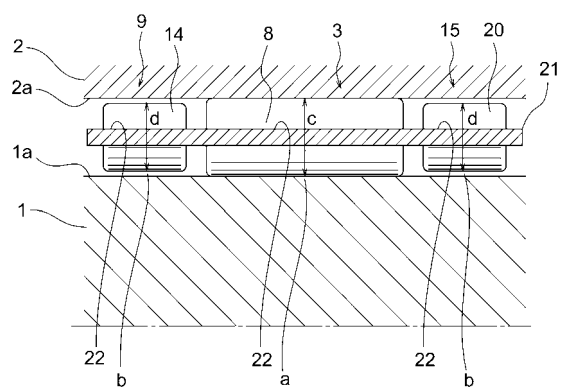
【図 2】



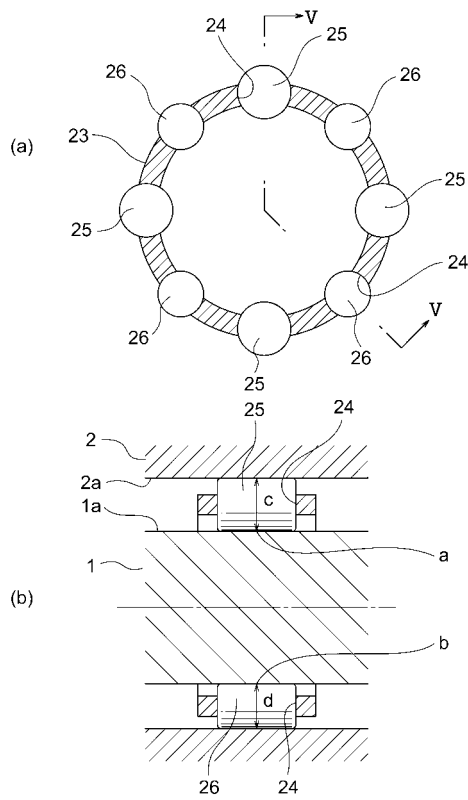
【図 3】



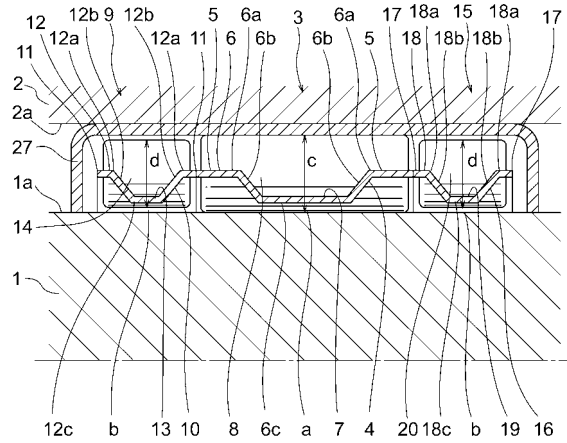
【図 4】



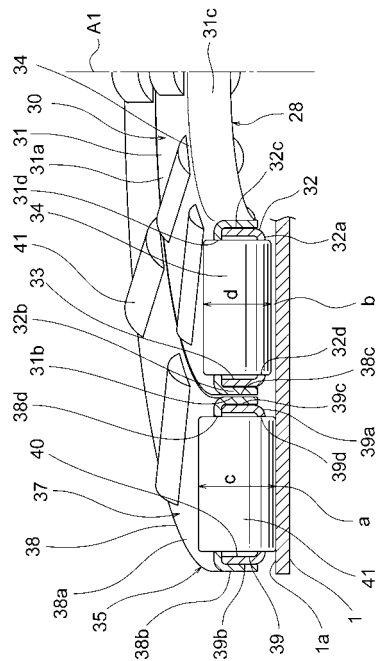
【図 5】



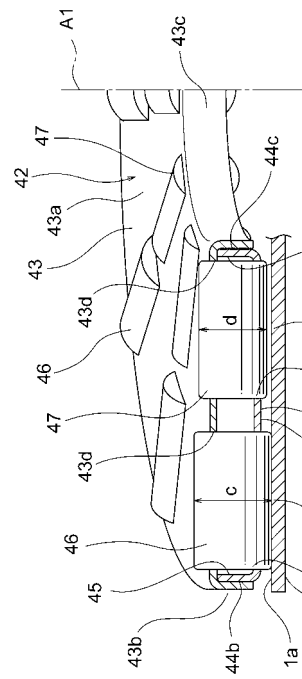
【図 6】



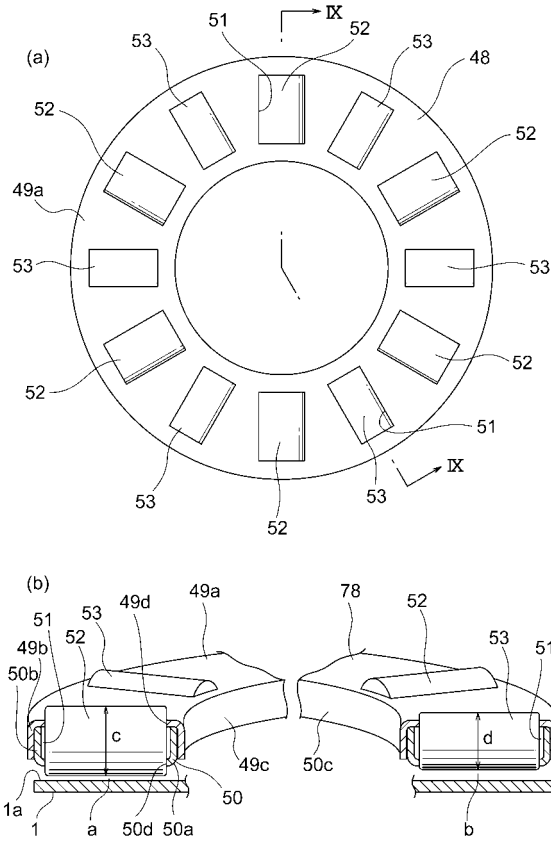
【図 7】



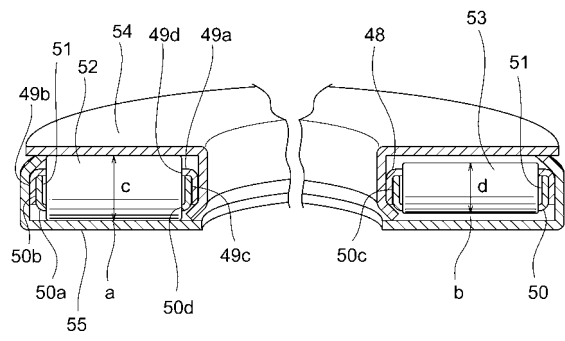
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3J701 AA13 AA32 AA42 AA44 AA52 AA53 AA62 AA72 AA73 BA09  
BA69 FA31 FA41 GA11 GA29 GA51 XB03 XB14 XB23 XB26