

(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2019-168084

(P2019-168084A)

(43) 公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/49 (2006.01)	F 1 6 C 33/49	3 J 7 0 1
F 1 6 C 33/56 (2006.01)	F 1 6 C 33/56	
F 1 6 C 19/26 (2006.01)	F 1 6 C 19/26	
F 1 6 C 19/28 (2006.01)	F 1 6 C 19/28	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-58039 (P2018-58039)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成30年3月26日 (2018. 3. 26)		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	100130513
			弁理士 鎌田 直也
		(74) 代理人	100074206
			弁理士 鎌田 文二
		(74) 代理人	100130177
			弁理士 中谷 弥一郎
		(74) 代理人	100167380
			弁理士 清水 隆
		(74) 代理人	100187827
			弁理士 赤塚 雅則

最終頁に続く

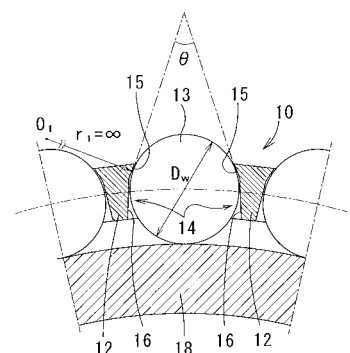
(54) 【発明の名称】 円筒ころ軸受用保持器および円筒ころ軸受

(57) 【要約】

【課題】 転動体がポケット内でエッジ当たりしない簡便な構成の保持器を提供する。

【解決手段】 円環状のリム部 1 1 と、リム部 1 1 から、その軸方向の一方に突出して形成された複数の柱部 1 2 と、を有し、周方向に隣り合う柱部 1 2、1 2 の間に構成される、転動体 1 3 を保持するポケット 1 4 に、曲率中心がポケット 1 4 の外側かつピッチ円 C の径方向外側に位置し、転動体 1 3 が当接する一对の当接面 1 5、1 5 が形成されている円筒ころ軸受用保持器 1 0 を構成する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円環状のリム部（１１）と、
前記リム部（１１）から、その軸方向の一方向に突出して形成された複数の柱部（１２）と、
を有し、周方向に隣り合う前記柱部（１２）の間に構成される、転動体（１３）を保持するポケット（１４）の内面に、曲率中心が前記ポケット（１４）の外側かつ前記ピッチ円（Ｃ）の径方向外側に位置し、前記転動体（１３）が当接する一对の当接面（１５）が形成されている円筒ころ軸受用保持器。

【請求項 2】

円環状のリム部（１１）と、
前記リム部（１１）から、その軸方向の一方向に突出して形成された複数の柱部（１２）と、
を有し、周方向に隣り合う前記柱部（１２）の間に構成される、転動体（１３）を保持するポケット（１４）の内面に、曲率中心が前記ポケット（１４）の内側に位置し、前記転動体（１３）が当接する一对の当接面（１５）が形成されている円筒ころ軸受用保持器。

【請求項 3】

前記転動体（１３）が前記一对の当接面（１５）に当接したときの前記各当接部におけるそれぞれの接線のなす角度が、５度以上４５度以下の範囲内である請求項 1 または 2 に記載の円筒ころ軸受用保持器。

【請求項 4】

前記当接面（１５）の曲率半径を無限大とした請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の円筒ころ軸受用保持器。

【請求項 5】

前記当接面（１５）に、耐摩耗表面処理を施した請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の円筒ころ軸受用保持器。

【請求項 6】

快削鋼または高力黄銅を素材として採用した請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の円筒ころ軸受用保持器。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の円筒ころ軸受用保持器（１０）と、
前記円筒ころ軸受用保持器（１０）によって保持された複数の転動体（１３）と、
外周面に前記転動体（１３）が転動する内輪軌道（１７）が形成された内輪（１８）と、
を備えた円筒ころ軸受。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、円筒ころ軸受用の保持器、および、この保持器を採用した円筒ころ軸受に関する。

【背景技術】**【0002】**

工作機用、鉄道車両の主電動機用、モータ軸受用などのように高速回転条件で使用され、ポケット内面の摩耗が許容されない円筒ころ軸受においては、内輪または外輪と、保持器案内面との間の接触に起因する発熱を抑制可能な、高力黄銅製のころ案内揉み抜き保持器（くし形保持器）を使用することが多い。この保持器は、転動体（ころ）によって案内され、内外輪のいずれとも非接触とした転動体案内保持器である。例えば、図 7 に示す保持器 100 は、円環状のリム部 101 と、このリム部 101 から、その軸方向の一方向に突出して形成された複数の柱部 102 とを有している。

【0003】

周方向に隣り合う柱部102、102の間には、円筒ころ103を保持するポケット104が形成されており、図8に示すように、このポケット104によって円筒ころ103が保持される。この円筒ころ103は、内輪105に形成された内輪軌道上を転動する。このポケット104の内面は、円筒ころ103の外周面に沿う円筒面になっている。このポケット104の内面の径方向外側端部のエッジには、図9に示すように、丸め加工によって丸め部106が形成されている。この丸め部106を形成することによって、角張ったエッジと円筒ころ103が接触すること（エッジ当たり）に起因する油膜切れ、摩擦による軸受内の温度上昇、ポケット内における摩耗発生、異音発生などの不具合の防止を図っている。

【0004】

ところが、この保持器100は、円筒ころ103によって案内される円筒ころ案内保持器なので、円筒ころ103の回転に伴って、この円筒ころ103とポケット104との隙間（直径が D_w の円筒ころ103と、曲率中心が O_4 で内径が r_4 のポケット104との間に生じる隙間）の範囲内において、その自重によって下向きに落下する（図9中の矢印参照）。このとき、この保持器100に形成された丸め部106の下端（図9中に示すP部）と円筒ころ103が局所的に当接し、この丸め部106を形成したにも拘らず、上記のエッジ当たりと同様の問題を生じる虞がある。特に、高速回転条件では、発熱に起因するグリースなどの潤滑剤の劣化も大きな問題となる。

【0005】

この問題を解決するために、例えば、特許文献1に係る保持器付きころ軸受においては、図10に示すように、隣り合う柱部107によって構成されるポケットの内面を、ころの曲率半径 R よりも大きな曲率半径を有する2以上の凹円弧の端縁同士を連続させたゴシックアーチ形状としている。すなわち、ポケットの内面を、曲率中心が O_5 で内径が r_5 の外径側凹曲面部108と、曲率中心が O_6 で内径が r_6 の内径側凹曲面部109とを連続させた複合曲面としている。このように、ポケット内に複合曲面を形成して、この複合曲面ところを接触させることにより、ころ103がエッジ部に接触するのを防止して、エッジ当りに起因する上記の問題を回避している（特許文献1の段落0012～0013など参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-278406号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1（および図10）に示す構成においては、ポケット内面に複数の複雑な曲面を形成しなければならないため、特殊な加工ツールが必要になったり、加工位置ごとに加工作業を複数回に分けて行う必要があったりするため、加工コスト高となりやすい問題がある。

【0008】

そこで、この発明は、転動体がポケット内でエッジ当たりしない簡便な構成の保持器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題を解決するために、この発明においては、円環状のリム部と、前記リム部から、その軸方向の一方向に突出して形成された複数の柱部と、を有し、周方向に隣り合う前記柱部の間に構成される、転動体を保持するポケットの内面に、曲率中心が前記ポケットの外側かつ前記ピッチ円の径方向外側に位置し、前記転動体が当接する一対の当接面が形成されている円筒ころ軸受用保持器を構成した。

【0010】

このようにすると、軸受内で保持器が径方向に移動したとしても、転動体は必ず当接面と当接し、ポケット内でエッジ当たりしない。このため、このエッジ当たりに起因する油膜切れ、摩擦による軸受内の温度上昇、ポケット内における摩耗発生、異音発生などの不具合を確実に防止することができる。しかも、ポケット内に複数の曲面を形成する必要がないため、特殊な加工ツールが不要であり、加工作業を複数回に分けて行う必要がない。このため、ポケット内面の加工を簡便に行うことができ、加工コストの削減を図ることができる。

【0011】

上記の構成の代わりに、円環状のリム部と、前記リム部から、その軸方向の一方向に突出して形成された複数の柱部と、を有し、周方向に隣り合う前記柱部の間に構成される、
転動体を保持するポケットの内面に、曲率中心が前記ポケットの内側に位置し、前記転動体が当接する一対の当接面が形成されている円筒ころ軸受用保持器を構成することもできる。

10

【0012】

この構成においても、上記構成と同様に、転動体のエッジ当たりを防止して、上記の各不具合を防止することができる。

【0013】

前記各構成においては、前記転動体が前記一対の当接面に当接したときの前記各当接部におけるそれぞれの接線のなす角度が、5度以上45度以下の範囲内である構成とするのが好ましい。このようにすると、転動体のエッジ当たりを確実に防止しつつ、この転動体の安定した回転状態を確保することができる。この角度が5度よりも小さいと、ポケット内に転動体が嵌り込んで、その回転に支障を来す虞があるため好ましくない。また、この角度が45度よりも大きいと、当接部における転動体と当接面が強く当接して、大きな摩擦ロスが生じる虞があるため好ましくない。

20

【0014】

前記各構成においては、前記当接面の曲率半径を無限大とした構成とするのが好ましい。このように、曲率半径を無限大とすると、当接面は平面となり、この当接面が曲面のときと比較して、その加工を一層容易に行うことができる。

【0015】

前記各構成においては、前記当接面に、耐摩耗表面処理を施した構成とするのが好ましい。このように、耐摩耗表面処理を行うことにより、保持器の長寿命化を図ることができる。この耐摩耗表面処理として、例えば、浸炭窒化処理やガス軟窒化処理を採用することができる。

30

【0016】

前記各構成においては、快削鋼または高力黄銅を素材として採用した構成とするのが好ましい。快削鋼は、保持器を加工するときの加工性と表面改質の容易性に優れ、高力黄銅は、加工性に優れるという特徴を有しており、この保持器の製造コストの削減を図ることができる。この快削鋼として、例えば、炭素鋼をベースとし、鉛、硫黄、テルル、セレン、ビスマスなどを添加した鋼を採用することができる。また、高力黄銅として、例えば、6-4黄銅をベースとし、マンガン、アルミニウム、鉄などを添加したものを採用すること
ができる。

40

【0017】

前記各構成に係る円筒ころ軸受用保持器は、前記円筒ころ軸受用保持器によって保持された複数の転動体と、外周面に前記転動体が転動する内輪軌道が形成された内輪と、を備えた円筒ころ軸受に採用することができる。この円筒ころ軸受用保持器を採用することにより、軸受内でのエッジ当たりに起因する油膜切れ、摩擦による発熱、摩耗などの不具合を防止することができる。

【発明の効果】

【0018】

この発明に係る円筒ころ軸受用保持器および円筒ころ軸受は、上記のように、転動体と

50

当接する当接面を形成し、この当接面と転動体が当接するようにした。このため、転動体がポケットの径方向外側のエッジと当接するエッジ当たりを防止して、このエッジ当たり起因する油膜切れ、摩擦による軸受内の温度上昇、ポケット内における摩耗発生、異音発生などの不具合を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】この発明に係る円筒ころ軸受用保持器（第一実施形態）の要部の斜視図

【図2】図1に示す円筒ころ軸受用保持器の要部の正面図

【図3】図1に示す円筒ころ軸受用保持器を採用した円筒ころ軸受を正面から見た要部の断面図

10

【図4】図1に示す円筒ころ軸受用保持器を採用した円筒ころ軸受を側面から見た要部の断面図

【図5】図1に示す円筒ころ軸受に採用される円筒ころ軸受用保持器（第二実施形態）の要部の正面図

【図6】図1に示す円筒ころ軸受に採用される円筒ころ軸受用保持器（第三実施形態）の要部の正面図

【図7】従来技術に係る円筒ころ軸受用保持器の要部の斜視図

【図8】図7に示す円筒ころ軸受用保持器を採用した円筒ころ軸受を正面から見た要部の断面図

【図9】図7に示す円筒ころ軸受用保持器の要部の正面図

20

【図10】他の従来技術に係る円筒ころ軸受用保持器の要部の正面図

【発明を実施するための形態】

【0020】

この発明に係る円筒ころ軸受用保持器10（以下、単に保持器10という。）の第一実施形態を図1に示す。この保持器10は、工作機用、鉄道車両の主電動機用、モータ軸受用などのように、高速回転条件で使用可能な保持器10であって、円環状のリム部11と、このリム部11から、その軸方向の一方向に突出して形成された複数の柱部12と、を主要な構成要素としている。

【0021】

周方向に隣り合う柱部12の間には、転動体13（以下、ころ13という。）を保持するポケット14が形成される。図2に示すように、このポケット14の内面の、ころ13のピッチ円Cよりも径方向外側には、曲率中心 O_1 がポケット14の外側かつピッチ円Cの径方向外側に位置し、ころ13が当接する一对の当接面15、15が形成されている。

30

【0022】

この当接面15の曲率半径 r_1 は無限大であり、この当接面15は平面をなしている。このように当接面15を形成することにより、軸受内で保持器10が径方向に移動しても、ころ13は必ず当接面15と当接し、ポケット14内でエッジ当たりしない。このため、このエッジ当たり起因する油膜切れ、摩擦による軸受内の温度上昇、ポケット14内における摩耗発生、異音発生などの不具合を確実に防止することができる。しかも、ポケット14内に複数の曲面を形成する必要がないため、その加工コストの抑制を図ることができる。

40

【0023】

図3に示すように、ころ13は、一对の当接面15、15の両方に当接している。このときの、各当接部におけるそれぞれの接線のなす角度 θ が、5度以上45度以下の範囲内となるように当接面15の形状（曲率中心 O_1 の位置、曲率半径 r_1 ）が決められている。2本の接線のなす角度 θ をこの範囲内とすることにより、ポケット14内にころ13が嵌り込んで、その回転に支障を来したり、当接部においてころ13と当接面15が強く当接して、大きな摩擦ロスが生じたりするのを防止している。

【0024】

当接面15の径方向内側には、この当接面15と連続する連設面16が形成されている

50

。各ポケット 14 内において対向する一对の連設面 16、16 は、互いに平行な平面で構成されている。このため、保持器 10 の内径側から、ころ 13 をポケット 14 内に容易に挿入することができる。しかも、連設面 16 を平面としたことで、その加工を容易に行うことができ、加工コストの削減を図ることができる。

【0025】

この保持器 10 は、高力黄銅で構成されている。この高力黄銅を用いることにより、保持器 10 の加工（揉み抜き加工）をスムーズに行うことができ、この保持器 10 の製造コストの削減を図ることができる。この高力黄銅の種類は、保持器 10 の使用環境（保持器 10 に作用する負荷、使用時の温度など）によって適宜選択され、例えば、6-4 黄銅をベースとし、マンガン、アルミニウム、鉄などを添加したものを採用することができる。

10

【0026】

なお、この保持器 10 の素材として、加工性および表面改質性に優れた、快削鋼を用いることもできる。この快削鋼として、例えば、炭素鋼をベースとし、鉛、硫黄、テルル、セレン、ビスマスなどを添加した鋼を採用することができる。

【0027】

この保持器 10 のころ 13 との摺動面（当接面 15、連設面 16）には、耐摩耗表面処理が施されている。このように、耐摩耗表面処理を行うことにより、保持器 10 の長寿命化を図ることができる。この耐摩耗表面処理の種類は適宜選択することができるが、例えば、浸炭窒化処理やガス軟窒化処理を採用することができる。

【0028】

この保持器 10 は、図 3、図 4 に示す円筒ころ軸受に採用される。この円筒ころ軸受は、保持器 10 によって保持された複数のころ 13 と、外周面にころ 13 が転動する内輪軌道 17 が形成された内輪 18 と、を備えている。内輪軌道 17 には鏑 19 が形成されており、内輪軌道 17 を転動するころ 13 が脱落しないように構成されている。

20

【0029】

ここでは、複列式円筒ころ軸受を例示したが、この発明に係る保持器 10 は、単列式円筒ころ軸受にも適用することができる。なお、単列式円筒ころ軸受の場合、ころ脱落防止のための蓋部材が、軸受の軸方向から取り付けられる。また、この発明に係る保持器 10 は、保持器 10 の径方向外側に、外輪を有する軸受にも適用することができる。

【0030】

上記においては、当接面 15 を平面（当接面 15 の曲率半径を無限大）とした構成について説明したが、図 5（第二実施形態）に示すように、ポケット 14 の内面の、ころ 13 のピッチ円 C（図 3 参照）よりも径方向外側に、曲率中心 O_2 がポケット 14 の外側かつ、ピッチ円 C の径方向外側に位置し、ころ 13 が当接する一对の凸面状（曲率半径 r_2 が有限の値）の当接面 15、15 が形成された構成とすることもできる。この構成においても、図 3 などに示した保持器 10 と同様に、ころ 13 のエッジ当たりを防止して、このエッジ当たり起因する油膜切れ、摩擦による軸受内の温度上昇、ポケット内における摩耗発生、異音発生などの不具合を確実に防止することができる。

30

【0031】

図 5 に示した構成においては、ころ 13 の直径 D_w と、当接面 15 の曲率半径 r_2 との関係は、 $\infty > r_2 \geq 0.35 D_w$ の範囲内とするのが好適であり、 $\infty > r_2 \geq 0.75 D_w$ の範囲内とするのがさらに好適である。曲率半径 r_2 が $0.35 D_w$ よりも小さいと、ころ 13 と当接面 15 との間の接触面積が小さくなり、応力集中が生じやすくなるので好ましくない。

40

【0032】

また、図 6（第三実施形態）に示すように、ポケット 14 の内面に、曲率中心 O_3 がポケット 14 の内側に位置し、ころ 13 が当接する一对の凹面状（曲率半径 r_3 が有限の値）の当接面 15、15 が形成された構成とすることもできる。この構成においても、図 3 などに示した保持器 10 と同様に、ころ 13 のエッジ当たりを防止して、このエッジ当たり起因する油膜切れ、摩擦による軸受内の温度上昇、ポケット内における摩耗発生、異音

50

発生などの不具合を確実に防止することができる。

【0033】

図6に示した構成においては、ころ13の直径 D_w と、当接面15の曲率半径 r_3 との関係を、 $\infty > r_3 \geq 0.75D_w$ の範囲内とするのが好適である。曲率半径 r_3 が $0.75D_w$ よりも小さいと、ころ13とポケット14との間の十分な隙間を確保することができず、ころ13とポケット14との間の摩擦ロスが生じやすくなるため好ましくない。

【0034】

上記の実施形態に係る円筒ころ軸受用保持器10および円筒ころ軸受はあくまでも例示であって、転動体13がポケット14内でエッジ当たりしない簡便な構成の円筒ころ軸受用保持器10および円筒ころ軸受を提供する、というこの発明の課題を解決し得る限りにおいて、各構成部材の形状、配置、素材などを適宜変更することができる。

10

【0035】

上記においては、所謂、くし形保持器を例示して説明したが、この発明に係る保持器10は、柱部12の間にポケット14が形成される形式の軸受に対し、広く適用することができる。

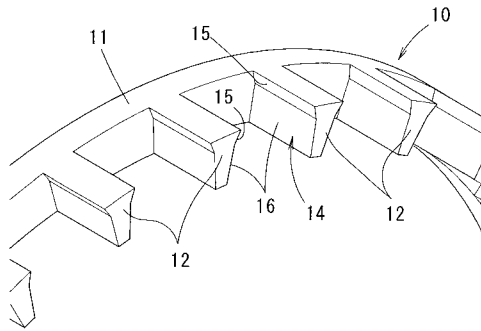
【符号の説明】

【0036】

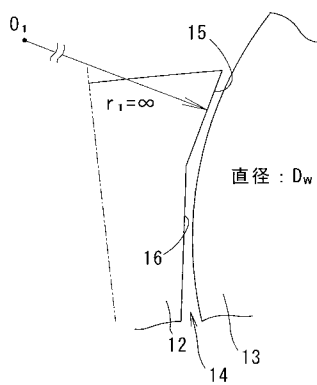
- 10 円筒ころ軸受用保持器（保持器）
- 11 リム部
- 12 柱部
- 13 転動体（ころ）
- 14 ポケット
- 15 当接面
- 17 内輪軌道
- 18 内輪
- C ピッチ円

20

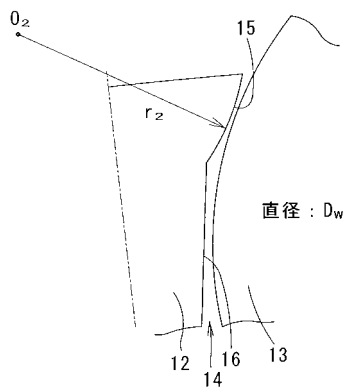
【図 1】



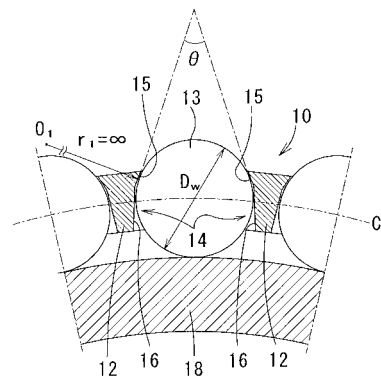
【図 2】



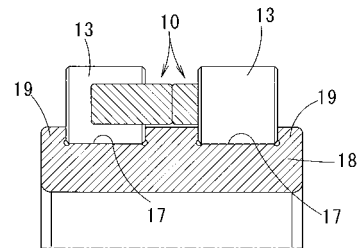
【図 5】



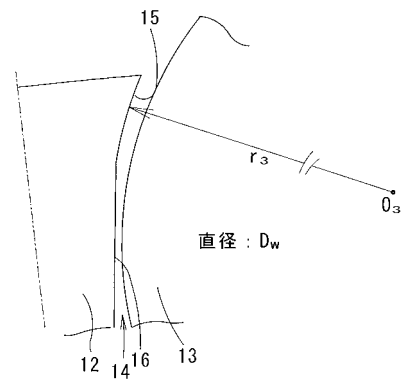
【図 3】



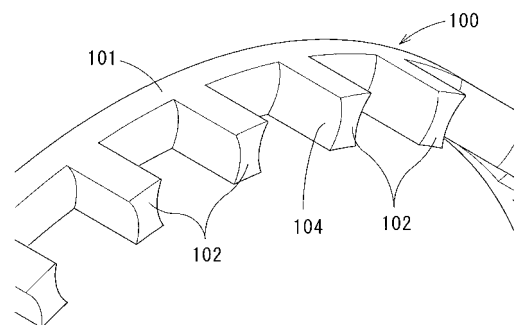
【図 4】



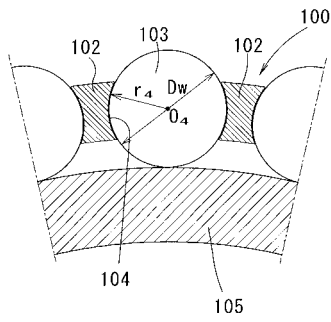
【図 6】



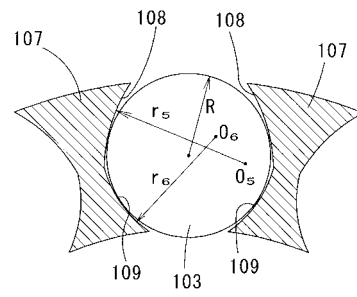
【図 7】



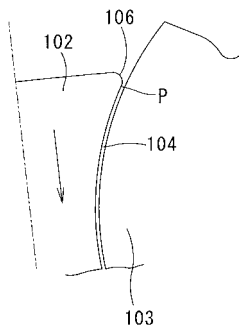
【図 8】



【図 10】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 剛

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 NTN株式会社内

(72)発明者 川上 雄一郎

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 NTN株式会社内

(72)発明者 那須 恵介

三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 NTN株式会社内

Fターム(参考) 3J701 AA13 AA32 AA42 AA43 AA52 AA62 BA25 BA44 BA49 BA50
EA13 FA02 GA01 GA24 GA31 XB03 XB13 XB19 XB24 XB26