

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6777411号
(P6777411)

(45) 発行日 令和2年10月28日(2020.10.28)

(24) 登録日 令和2年10月12日(2020.10.12)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 D 7/10 (2006.01) F 1 6 D 7/10
F 1 6 D 43/208 (2006.01) F 1 6 D 43/208
F 1 6 H 55/36 (2006.01) F 1 6 H 55/36 Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-58466 (P2016-58466)	(73) 特許権者	000102692 NTN株式会社
(22) 出願日	平成28年3月23日(2016.3.23)		大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(65) 公開番号	特開2017-172671 (P2017-172671A)	(74) 代理人	100130513 弁理士 鎌田 直也
(43) 公開日	平成29年9月28日(2017.9.28)	(74) 代理人	100074206 弁理士 鎌田 文二
審査請求日	平成31年2月28日(2019.2.28)	(74) 代理人	100130177 弁理士 中谷 弥一郎
		(74) 代理人	100112575 弁理士 田川 孝由
		(72) 発明者	中尾 吾朗 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リミッタ付きプーリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周に駆動ベルト(4)が巻き掛けられるプーリ(1)と、
前記プーリ(1)の回転中心に位置する被駆動軸(13)の軸端部に固定されるハブ(2)と、

前記被駆動軸(13)の回転負荷が通常範囲のときは前記プーリ(1)から前記ハブ(2)に回転トルクを伝達し、前記被駆動軸(13)の回転負荷が過大となったときは前記プーリ(1)から前記ハブ(2)への回転トルクの伝達を遮断するトルクリミッタ(3)と、

を有するリミッタ付きプーリにおいて、

前記トルクリミッタ(3)は、

径方向深さが周方向中央から周方向両側に向かって次第に浅くなるように前記ハブ(2)の外周に設けられたV溝(23)と、

前記V溝(23)に收容されたボール(24)と、

前記ボール(24)に嵌合する穴部(32)と、その穴部(32)の円周を分割する切り離し部(33)とを有し、前記ボール(24)が径方向外方に移動したときに径方向外方にたわんで前記ボール(24)に径方向内方への付勢力を付与するばね片(31)と、

前記ボール(24)が前記穴部(32)と前記切り離し部(33)とを押し広げて径方向外方に通過したときにそのボール(24)を受け入れるボール收容部(35)と、

を有することを特徴とするリミッタ付きプーリ。

【請求項 2】

前記トルクリミッタ(3)は、

前記ばね片(31)の径方向外方に隙間をおいて位置し、前記ばね片(31)が径方向外方にたわんだときに前記ばね片(31)を受け止めて前記ばね片(31)のたわみ量を規制するストッパ部(34)を更に有する請求項1に記載のリミッタ付きプーリ。

【請求項 3】

前記トルクリミッタ(3)は、

前記プーリ(1)の側面に固定される第1の円環板(21)と、

前記第1の円環板(21)に軸方向に対向して設けられた第2の円環板(22)とを有し、

前記ばね片(31)は、前記第2の円環板(22)の径方向内端に軸方向に延びるように設けられ、

前記ストッパ部(34)は、前記第1の円環板(21)の径方向内端に設けられ、

前記ボール収容部(35)は、前記第1の円環板(21)と第2の円環板(22)の対向面間に形成された空間である請求項2に記載のリミッタ付きプーリ。

【請求項 4】

前記第2の円環板(22)は、前記第1の円環板(21)と軸方向に間隔をおいて平行に配置された内側平板部(27)と、その内側平板部(27)の径方向内端から第1の円環板(21)に向かって軸方向に延びる内側円筒部(29)と、その内側円筒部(29)を軸方向に横切って形成された少なくとも一対のスリット(30)とを有し、その一対のスリット(30)の間に前記ばね片(31)が形成されている請求項3に記載のリミッタ付きプーリ。

【請求項 5】

前記少なくとも一対のスリット(30)は、前記内側円筒部(29)を軸方向に横切って形成され、さらに、前記内側円筒部(29)と前記内側平板部(27)の境界から前記内側平板部(27)の内部を径方向外方に延びるように形成されている請求項4に記載のリミッタ付きプーリ。

【請求項 6】

前記少なくとも一対のスリット(30)の各スリット(30)の幅は、前記ボール(24)の外径よりも狭い大きさに設定されている請求項4または5に記載のリミッタ付きプーリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、主としてカーエアコン用コンプレッサの被駆動軸に用いられるリミッタ付きプーリに関する。

【背景技術】

【0002】

カーエアコン用のコンプレッサは、エンジンのクランクシャフトで発生する回転を、駆動ベルトを介してコンプレッサの被駆動軸に伝達することで駆動される。一方、カーエアコン用のコンプレッサとして、一般に、可変容量コンプレッサが使用される。可変容量コンプレッサは、圧縮容量を外部から制御して変化させることが可能なコンプレッサである。このような可変容量コンプレッサをカーエアコンに使用する場合、コンプレッサをゼロ圧縮の状態に制御することが可能であることから、駆動ベルトが巻き掛けられるプーリとコンプレッサの被駆動軸との間に、外部操作により回転トルクの伝達と遮断を切り換えるクラッチ(電磁クラッチ等)を組み込む必要性がない。

【0003】

一方、カーエアコン用のコンプレッサが万一破損したとき、コンプレッサの被駆動軸の回転負荷は急激に大きくなる。この場合、駆動ベルトの走行が継続した状態でプーリの回転が止まると、駆動ベルトが急激に摩耗して切断し、自動車が行走できなくなるおそれが

10

20

30

40

50

ある。そこで、万一コンプレッサが破損したときにも、自動車が走行可能な状態を維持できるようにするため、一般に、コンプレッサの被駆動軸用のプーリとして、リミッタ付きプーリが用いられる。

【0004】

リミッタ付きプーリは、外周に駆動ベルトが巻き掛けられるプーリと、被駆動軸の軸端部に固定されるハブと、プーリからハブに回転トルクを伝達するトルクリミッタとを有する（例えば、特許文献1-3）。トルクリミッタは、被駆動軸の回転負荷が過大となったときに、プーリからハブへの回転トルクの伝達を遮断することでプーリを空転させ、駆動ベルトを保護する。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2014/148414号

【特許文献2】国際公開第2014/157276号

【特許文献3】特開2014-185776号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1-3に記載のリミッタ付きプーリのトルクリミッタは、被駆動軸の軸端部に固定されるハブと一体に形成されたフランジ部と、そのフランジ部に一端が切り離し可能に接続され、他端がプーリの側面に固定された連結片とを有する。そして、被駆動軸の回転負荷が過大となったときは、連結片の一端とハブのフランジ部とが切り離されることで、プーリとハブの間での回転トルクの伝達を遮断する状態（切断状態）となる。

20

【0007】

しかしながら、この特許文献1-3に記載のリミッタ付きプーリのトルクリミッタは、連結片の一端とハブのフランジ部とが切り離されることで切断状態となったときに、プーリと一体に回転する連結片と、被駆動軸に固定されたハブのフランジ部とが、プーリの回転に伴って繰り返し衝突することで異音が発生し、その異音が大きいという問題があった。

【0008】

30

この発明が解決しようとする課題は、回転負荷が過大となったときにプーリとハブの間での回転トルクの伝達を遮断することができ、その状態でプーリが回転しても異音が発生しにくいリミッタ付きプーリを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、この発明では、以下の構成のリミッタ付きプーリを提供する。

外周に駆動ベルトが巻き掛けられるプーリと、前記プーリの回転中心に位置する被駆動軸の軸端部に固定されるハブと、前記被駆動軸の回転負荷が通常範囲のときは前記プーリから前記ハブに回転トルクを伝達し、前記被駆動軸の回転負荷が過大となったときは前記プーリから前記ハブへの回転トルクの伝達を遮断するトルクリミッタと、を有するリミッタ付きプーリにおいて、前記トルクリミッタは、径方向深さが周方向中央から周方向両側に向かって次第に浅くなるように前記ハブの外周に設けられたV溝と、前記V溝に収容されたボールと、前記ボールに嵌合する穴部と、その穴部の円周を分割する切り離し部とを有し、前記ボールが径方向外方に移動したときに径方向外方にたわんで前記ボールに径方向内方への付勢力を付与するばね片と、前記ボールが前記穴部と前記切り離し部とを押し広げて径方向外方に通過したときにそのボールを受け入れるボール収容部と、を有することを特徴とするリミッタ付きプーリ。

40

【0010】

このようにすると、プーリとハブの間に作用する回転トルクに応じて、ボールがばね片

50

を径方向外方にたわませながらV溝に沿って径方向外方に移動し、プーリとハブが周方向に相対変位する。そのため、被駆動軸の回転負荷の変動や、駆動ベルトからプーリに伝わる回転トルクの変動を、プーリとハブの間で吸収することができ、ダンパ作用を得ることができる。そして、被駆動軸の回転負荷が過大となったときは、ボールがばね片の穴部と切り離し部とを押し広げて径方向外方に通過し、ボールがボール収容部に受け入れられた状態となる。この状態では、V溝にボールが無い場合、プーリとハブの間での回転トルクの伝達が遮断される。またこの状態でプーリが回転しても、プーリの回転に伴って繰り返し衝突する部分が無い場合、異音が発生しにくい。

【0011】

前記トルクリミッタは、前記ばね片の径方向外方に隙間をおいて位置し、前記ばね片が径方向外方にたわんだときに前記ばね片を受け止めて前記ばね片のたわみ量を規制するストッパ部を更に有する構成のものを採用すると好ましい。

10

【0012】

このようにすると、ボールがV溝に沿って移動することによるダンパ作用を確保しながら、トルクリミッタが作動する回転トルクを比較的大きく設定することが可能となる。

【0013】

前記トルクリミッタは、例えば、以下の構成のものを採用することができる。

前記プーリの側面に固定される第1の円環板と、前記第1の円環板に軸方向に対向して設けられた第2の円環板とを有し、前記ばね片は、前記第2の円環板の径方向内端に軸方向に延びるように設けられ、前記ストッパ部は、前記第1の円環板の径方向内端に設けられ、前記ボール収容部は、前記第1の円環板と第2の円環板の対向面間に形成された空間である。

20

【0014】

この場合、前記第2の円環板は、前記第1の円環板と軸方向に間隔をおいて平行に配置された内側平板部と、その内側平板部の径方向内端から第1の円環板に向かって軸方向に延びる内側円筒部と、その内側円筒部を軸方向に横切って形成された少なくとも一対のスリットとを有し、その一対のスリットの間前記ばね片が形成されている構成のものを採用することができる。

【0015】

前記少なくとも一対のスリットは、前記内側円筒部と前記内側平板部の境界から前記内側平板部の内部を径方向外方に延びるように形成すると好ましい。

30

【0016】

このようにすると、ばね片が弾性変形しやすくなり、効果的にダンパ作用を得ることが可能となる。

【0017】

また、前記少なくとも一対のスリットの各スリットの幅は、前記ボールの外径よりも狭い大きさに設定すると好ましい。

【0018】

このようにすると、ボール収容部がボールを受け入れたときに、そのボールがスリットを通過して脱落するのを防止することができる。

40

【発明の効果】

【0019】

この発明のリミッタ付きプーリは、プーリとハブの間に作用する回転トルクに応じて、ボールがばね片を径方向外方にたわませながらV溝に沿って径方向外方に移動し、プーリとハブが周方向に相対変位する。そのため、被駆動軸の回転負荷の変動や、駆動ベルトからプーリに伝わる回転トルクの変動を、プーリとハブの間で吸収することができ、ダンパ作用を得ることができる。そして、被駆動軸の回転負荷が過大となったときは、ボールがばね片の穴部と切り離し部とを押し広げて径方向外方に通過し、ボールがボール収容部に受け入れられた状態となる。この状態では、V溝にボールが無い場合、プーリとハブの間での回転トルクの伝達が遮断される。またこの状態でプーリが回転しても、プーリの回転

50

に伴って繰り返し衝突する部分が無い場合、異音が発生しにくい。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】この発明の実施形態のリミッタ付きプーリを示す断面図

【図2】図1のリミッタ付きプーリを右側面から見た図

【図3】図1のIII-III線に沿った断面図

【図4】図3のIV-IV線に沿った断面図

【図5】図1に示すリミッタ付きプーリの第2の円環板を取り出して示す斜視図

【図6】(a)は図3のV溝の近傍の拡大図、(b)は(a)のVI-VI線に沿った断面図

【図7】(a)は、図6(a)に示すボールがばね片を径方向外方にたわませながらV溝に沿って径方向外方に移動した状態を示す図、(b)は(a)のVII-VII線に沿った断面図

10

【図8】(a)は、図7(a)に示すボールがばね片の穴部と切り離し部とを押し広げて径方向外方に通過した状態を示す図、(b)は(a)のVIII-VIII線に沿った断面図

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1、図2に、この発明の実施形態のリミッタ付きプーリを示す。このリミッタ付きプーリは、プーリ1と、プーリ1の中心に配置されたハブ2と、プーリ1からハブ2に回転トルクを伝達するトルクリミッタ3とを有する。

【0022】

20

プーリ1の外周には、駆動ベルト4が巻き掛けられる。駆動ベルト4は、図示しないエンジンのクランクシャフトに連結されており、エンジンが作動してクランクシャフトが回転すると、そのクランクシャフトの回転が駆動ベルト4を介してプーリ1に伝達するようになっている。

【0023】

プーリ1は、駆動ベルト4に係合する周溝5を外周にもつ筒状のリム部6と、リム部6の内側に配置された筒状のボス部7と、リム部6とボス部7の間を連結する連結部8とを有する。リム部6とボス部7と連結部8は、樹脂で一体に形成されている。ボス部7の内周には、プーリ1を回転可能に支持する転がり軸受9が取り付けられている。転がり軸受9の内側には、自動車補機10(例えば、カーエアコン用のコンプレッサ)に固定される筒状の支持軸11が設けられている。連結部8には、トルクリミッタ3を固定するための金属製のナット12が埋め込まれている。

30

【0024】

ハブ2は、プーリ1の回転中心に位置する被駆動軸13の軸端部にボルト14で固定されている。被駆動軸13は、プーリ1の外周に巻き掛けられた駆動ベルト4で回転駆動される軸であり、この被駆動軸13の回転力を動力として自動車補機10が駆動される。ハブ2は、被駆動軸13の軸端部の外周に形成されたスプラインに嵌合するスプライン筒部15と、スプライン筒部15の外周に一体に形成されたフランジ部16とを有する。

【0025】

トルクリミッタ3は、第1の円環板21と、第1の円環板21に軸方向に対向して設けられた第2の円環板22と、ハブ2のフランジ部16の外周に形成されたV溝23と、V溝23に收容されたボール24とを有する。第1の円環板21と第2の円環板22は、いずれも金属板で形成され、プーリ1の側面にボルト25で固定されている。V溝23は、周方向に間隔をおいて複数設けられ、これに対応してボール24も複数設けられている。

40

【0026】

第1の円環板21は、全体が軸方向に直交する平板状とされている。第2の円環板22は、第1の円環板21の外側部分に重ねて固定される外側平板部26と、第1の円環板21の内側部分と軸方向に間隔をおいて平行に配置された内側平板部27と、外側平板部26の径方向内端と内側平板部27の径方向外端を連結する外側円筒部28と、内側平板部27の径方向内端から第1の円環板21に向かって軸方向に延びる内側円筒部29と

50

を有する（図5参照）。

【0027】

図3に示すように、V溝23は、軸方向に直交する断面形状がV字状の溝であり、径方向深さが周方向中央から周方向両側に向かって次第に浅くなるように形成されている。V溝23は、例えば、軸方向に直交する断面形状が、 $30^\circ \sim 50^\circ$ の範囲の角度で交差する2直線となるような溝を採用することができる。ボール24は、V溝23の最も深い位置に収容された状態でV溝23から外径側にはみ出すような大きさの外径を有する。ボール24は、鋼材で形成されている。

【0028】

図2に示すように、第2の円環板22には、ボール24の個数に対応して複数対のスリット30が形成されている。各対のスリット30は、周方向に間隔をおいて位置する2本のスリットで構成されている。

【0029】

図5に示すように、各対のスリット30は、内側円筒部29を軸方向に横切り、さらに内側円筒部29と内側平板部27の境界から内側平板部27の内部を径方向外方に延びるように形成されている。内側円筒部29の隣り合うスリット30の間の部分には、軸方向に延びるばね片31が形成されている。ばね片31は、ボール24（図3参照）が径方向外方に移動したときに径方向外方にたわんでボール24に径方向内方への付勢力を付与する部分である。各スリット30の幅は、ボール24の外径よりも狭い大きさに設定されている。

【0030】

図4に示すように、ばね片31は、ボール24に嵌合する穴部32と、その穴部32の円周を分割する切り離し部33とを有する。穴部32は、ボール24の外径よりも小径の円形縁を有する。切り離し部33は、穴部32の内周から軸方向に延びてばね片31の先端に開放する切り込みである。

【0031】

図6(a)、(b)に示すように、第1の円環板21は、ばね片31の径方向外方に隙間をおいて位置するストッパ部34（図では第1の円環板21の径方向内端の周縁部）を有する。ばね片31とストッパ部34の間の隙間の大きさは、ボール24の外径よりも狭い。ストッパ部34は、図7(a)、(b)に示すように、ばね片31が径方向外方にたわんだときにばね片31を受け止めてばね片31のたわみ量を規制する部分である。

【0032】

図1に示すように、第1の円環板21と第2の円環板22の対向面間（この実施形態では、第1の円環板21の内径側部分と、第2の円環板22の外側円筒部28と内側平板部27と内側円筒部29とで囲まれた空間）に、ボール収容部35が形成されている。ボール収容部35は、ボール24がばね片31を通過して径方向外方に移動したときにそのボール24を受け入れる空間である。

【0033】

このリミッタ付きプーリの使用例を説明する。エンジンのクランクシャフトの回転が駆動ベルト4を介してプーリ1に伝達し、プーリ1が回転すると、そのプーリ1の回転がトルクリミッタ3を介してハブ2に伝達することで、被駆動軸13が回転駆動される。ここで、被駆動軸13の回転負荷が通常範囲のとき（すなわち、自動車補機10が破損せずに作動しているとき）、トルクリミッタ3はプーリ1からハブ2に回転トルクを伝達する。

【0034】

このとき、図7(a)、(b)に示すように、プーリ1（図1参照）とハブ2の間に作用する回転トルクに応じて、ボール24がばね片31を径方向外方にたわませながらV溝23に沿って径方向外方に移動し、プーリ1（図1参照）とハブ2が周方向に相対変位する。そのため、図1に示す被駆動軸13の回転負荷の変動や、駆動ベルト4からプーリ1に伝わる回転トルクの変動を、プーリ1とハブ2の間で吸収することができ、ダンパ作用を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

また、図 1 に示す自動車補機 1 0 が万一破損して被駆動軸 1 3 の回転負荷が過大となったときは、図 8 (a)、(b) に示すように、ボール 2 4 がばね片 3 1 の穴部 3 2 と切り離し部 3 3 とを押し広げて径方向外方に通過し、ボール 2 4 がボール収容部 3 5 に受け入れられた状態となる。この状態では、V 溝 2 3 にボール 2 4 が無いため、プーリ 1 (図 1 参照) とハブ 2 の間での回転トルクの伝達が遮断される。このように、図 1 に示すトルクリミッタ 3 は、被駆動軸 1 3 の回転負荷が過大となったときに、プーリ 1 からハブ 2 への回転トルクの伝達を遮断することでプーリ 1 を空転させ、駆動ベルト 4 を保護することで、修理工場までの自動車の走行を可能とする。

【 0 0 3 6 】

このリミッタ付きプーリは、自動車補機 1 0 が破損して被駆動軸 1 3 の回転負荷が過大となったときに、プーリ 1 とハブ 2 の間での回転トルクの伝達を遮断し、駆動ベルト 4 を保護する。またこの状態でプーリ 1 が回転しても、プーリ 1 の回転に伴って繰り返し衝突する部分が無いため、異音が発生しにくい。

【 0 0 3 7 】

また、このリミッタ付きプーリは、ばね片 3 1 が径方向外方にたわんだときにばね片 3 1 を受け止めてばね片 3 1 のたわみ量を規制するストッパ部 3 4 を有するので、ボール 2 4 が V 溝 2 3 に沿って移動することによるダンパ作用を確保しながら、トルクリミッタ 3 が作動する回転トルクを比較的大きく設定することが可能となっている。

【 0 0 3 8 】

また、このリミッタ付きプーリは、内側円筒部 2 9 と内側平板部 2 7 の境界から内側平板部 2 7 の内部を径方向外方に延びるようにスリット 3 0 が形成されているので、ばね片 3 1 が弾性変形しやすく、効果的にダンパ作用を得ることが可能となっている。

【 0 0 3 9 】

また、このリミッタ付きプーリは、各スリット 3 0 の幅が、ボール 2 4 の外径よりも狭い大きさに設定されているので、ボール収容部 3 5 がボール 2 4 を受け入れたときに、そのボール 2 4 がスリット 3 0 を通って脱落するのを防止することが可能となっている。

【 0 0 4 0 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

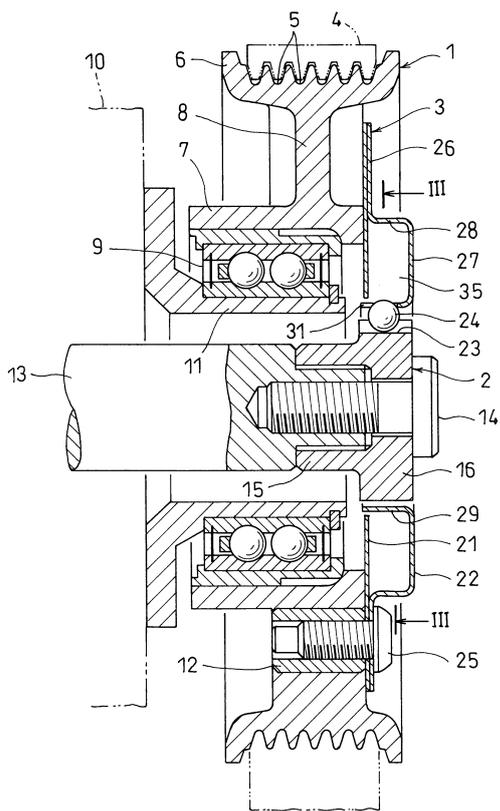
【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

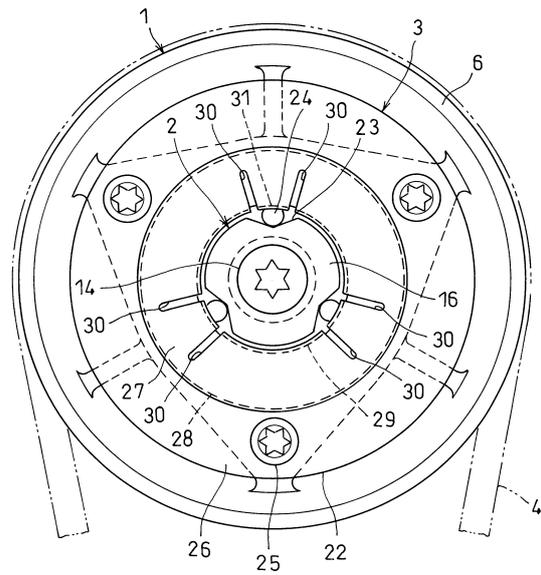
- | | | |
|-----|----------|----|
| 1 | プーリ | |
| 2 | ハブ | |
| 3 | トルクリミッタ | |
| 4 | 駆動ベルト | |
| 1 3 | 被駆動軸 | |
| 2 1 | 第 1 の円環板 | 40 |
| 2 2 | 第 2 の円環板 | |
| 2 3 | V 溝 | |
| 2 4 | ボール | |
| 2 7 | 内側平板部 | |
| 2 9 | 内側円筒部 | |
| 3 0 | スリット | |
| 3 1 | ばね片 | |
| 3 2 | 穴部 | |
| 3 3 | 切り離し部 | |
| 3 4 | ストッパ部 | 50 |

3 5 ボール収容部

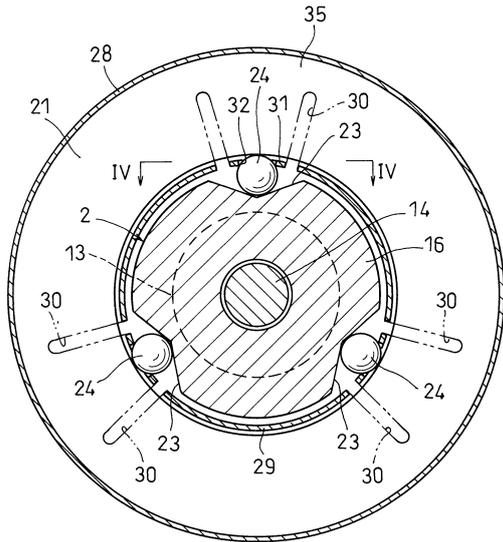
【図1】



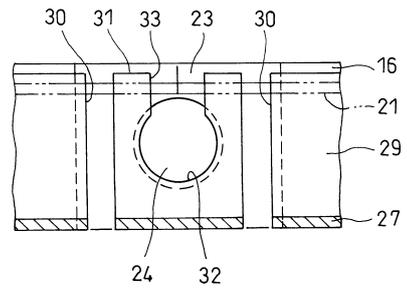
【図2】



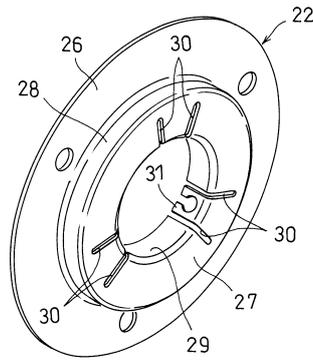
【図3】



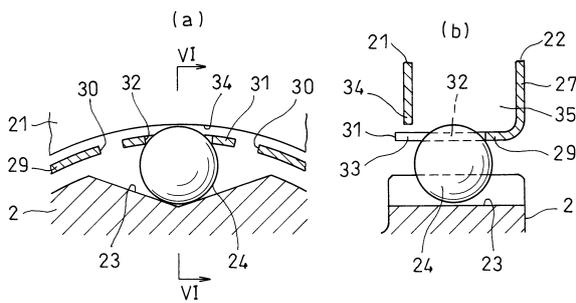
【図4】



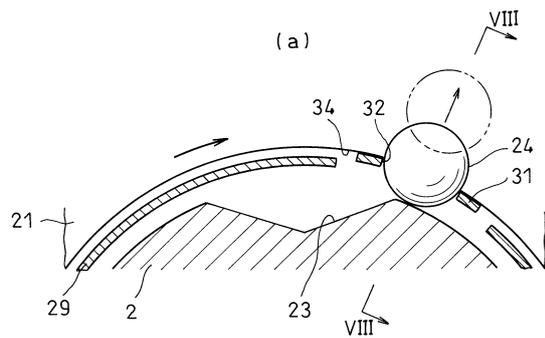
【図5】



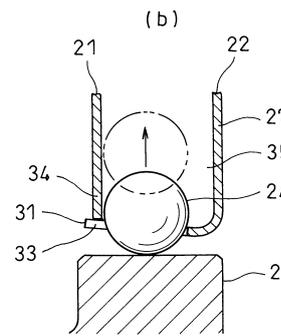
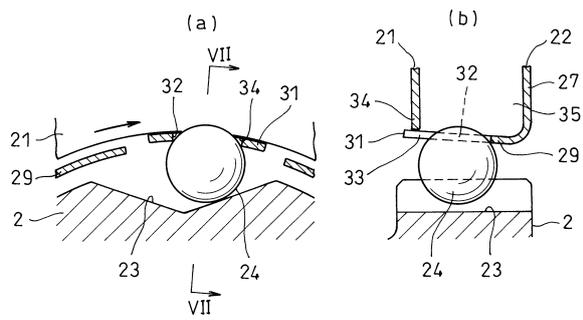
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

審査官 西藤 直人

- (56)参考文献 実開昭51-056458(JP,U)
特開2003-074584(JP,A)
実開昭51-077447(JP,U)
米国特許第04460078(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 7/10
F16D 43/208
F16H 55/36