

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5592955号  
(P5592955)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 1 6 C</b>	<b>25/08</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 C 25/08 Z
<b>F 1 6 C</b>	<b>19/38</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 C 19/38
<b>F 1 6 C</b>	<b>17/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 C 17/02 Z
<b>F 1 6 D</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 D 1/06 E

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-543487 (P2012-543487)	(73) 特許権者	598051819
(86) (22) 出願日	平成22年9月14日 (2010.9.14)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2013-514501 (P2013-514501A)		Daimler AG
(43) 公表日	平成25年4月25日 (2013.4.25)		ドイツ連邦共和国 70327 シュツツ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/005637		トガルト、メルセデスシュトラッセ 137
(87) 国際公開番号	W02011/072760		7
(87) 国際公開日	平成23年6月23日 (2011.6.23)		Mercedesstrasse 137
審査請求日	平成24年8月6日 (2012.8.6)		, 70327 Stuttgart, De
(31) 優先権主張番号	102009058560.5	(74) 代理人	100090583
(32) 優先日	平成21年12月17日 (2009.12.17)		弁理士 田中 清
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100111143
			弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の駆動系用ベアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つのシャフト(14)と、該シャフト(14)とトルク耐性に接続されている駆動部品(16)と、前記シャフト(14)の少なくとも1つのベアリングリング(36)と、を備え、該ベアリングリングは、伸張装置(50)によって前記シャフトの軸方向(44)に力を加えることができる、自動車の駆動系用ベアリング装置(10)であって、

前記ベアリングリング(36)は、該ベアリングリング(36)に対する前記駆動部品(16)の相対的回転の結果、前記伸張装置(50)により前記シャフト(14)の軸方向(44)に力を加えることができること、および

前記伸張装置(50)が、前記駆動部品(16)に割り当てられた、少なくとも部分的に少なくともほぼ斜面形の少なくとも1つの制御部品(52)と、これに対応する、前記ベアリングリング(36)に割り当てられた、少なくとも部分的に少なくともほぼ斜面形の少なくとも1つの作動部品(54)と、を有しており、前記制御部品と前記作動部品とは、少なくとも1つの回転体(56)を介して相互作用することを特徴とする、ベアリング装置。

【請求項 2】

前記回転体(56)が、シリンダローラ(56)として形成されていることを特徴とする、請求項1に記載のベアリング装置(10)。

【請求項 3】

前記ベアリングリング(36)に対向している前記駆動部品(16)の正面に、前記制御部品(52)が配置されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載のベアリング装置(10)。

【請求項4】

前記駆動部品(16)に対向している前記ベアリングリング(36)の正面に、前記作動部品(54)が配置されていることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載のベアリング装置(10)。

【請求項5】

前記それぞれの斜面形は、前記シャフト(14)の半径方向(62)に少なくともほぼ平行に形成されていることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載のベアリング装置(10)。

10

【請求項6】

前記ベアリングリング(36)が、少なくとも部分的に前記シャフト(14)上に配置され、該シャフトとトルク耐性に接続されていることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載のベアリング装置(10)。

【請求項7】

前記ベアリングリング(36)が、歯車装置(40)によってトルク耐性に前記シャフト(14)と接続されていることを特徴とする、請求項6に記載のベアリング装置(10)。

【請求項8】

20

前記ベアリングリング(36)が、前記シャフト(14)の軸方向(44)に、前記シャフトに対して移動可能であることを特徴とする、請求項6又は7のいずれか一項に記載のベアリング装置(10)。

【請求項9】

前記シャフト(14)の半径方向には、前記シャフト(14)と前記ベアリングリング(36)との間にスライドエレメント(46)が配置されていることを特徴とする、請求項6～8のいずれか一項に記載のベアリング装置(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、請求項1の前提部分に示されている種類の自動車、特に商用車のための駆動系用ベアリング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、外部リングがハウジング内に配置され、内部リングがシャフト上に配置されている2つの転がり軸受けと、内部リングに対して外部リングを軸方向に引っ張る伸張装置とを備える、自動車用ベアリング装置を開示している。この場合、伸張装置は中間エレメントを含み、この中間エレメントは、その厚み寸法を負荷に応じて変化させることにより、転がり軸受けの軸方向の予圧の変更を行うことができる。この中間エレメントは、例えば、電氣的に制御可能な圧電エレメントとして実施されている。

40

【0003】

この種のアクチュエータ及びその他の、例えば機械式又は油圧式アジャスタは、制御及び補助エネルギーを必要とするため、複雑性とそれによるコストとを、望ましくないことに上昇させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】独国特許出願公開第102005027082A1号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0005】

従って、本発明の課題は、複雑性及びコストが小さい、冒頭に述べた種類のベアリング装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

この課題は、請求項1の特徴を備える自動車、特に商用車の駆動系用ベアリング装置によって解決される。本発明の適切かつ重要な発展形態を備える有利な実施形態は、従属請求項に示されている。

## 【0007】

本発明に基づく自動車の駆動系用ベアリング装置は、少なくとも1つのシャフトと、このシャフトと共回転するようトルク耐性に接続されている駆動部品と、シャフトの少なくとも1つのベアリングリングと、を備え、このベアリングリングは、伸張装置によってシャフトの軸方向に力を加えることができるベアリング装置であり、シャフトのベアリングリングは、このベアリングリングに対して駆動部品が相対的に回転する結果、伸張装置によってシャフトの軸方向に力を加えることができることを特徴とする。

## 【0008】

この場合、本発明に基づくベアリング装置のシャフトは、駆動部品によって駆動可能である。この駆動部品からシャフト内へ送り込まれるトルクに応じてシャフト部分の回転が生じるが、このシャフト部分は、このトルクの流れる方向に向かって下流に配置されているシャフト部分（この部分には、例えばシャフトとトルク耐性に接続されている、シャフトのベアリングリングが配置されている）と相対的に回転する。言い換えると、このことは、駆動部品を介してシャフト内に送られるトルクの量に応じてシャフトが回転する、すなわちねじれることを意味している。さらに、結果として、同様に送り込まれるトルクの量に応じてではあるが、駆動部品がシャフトのベアリングリングに対して相対的に回転することを意味している。ベアリングリングに対する駆動部品のこの相対的回転により、伸張装置を用いて、ベアリングリングは軸方向に力を加えることができるため、シャフトに送り込まれるトルクの量に応じて、このベアリングリングを有するベアリングの軸方向に予圧をかけることができる。

## 【0009】

前述のベアリングは、例えばトルク耐性にシャフトに接続されているベアリング内部リングとして形成されている前述のベアリングリングだけでなく、対応するベアリング外部リングも含み、このベアリング内部リングとベアリング外部リングとは、ベアリングボディ、特に円錐ころなどの回転体を介して互いに支持されている。ベアリング内部リングの形態のベアリングリングが力を加えることにより、ベアリング内部リングはベアリング外部リングに対して引張することができるため、送り込まれるトルクの量に応じて、ベアリングの軸方向の予圧が実現されている。

## 【0010】

従って、本発明に基づくベアリング装置のこのような伸張装置には、制御を必要とし、またエネルギーを消費するアジャスタは必要ない。従って、本発明に基づくベアリング装置は、複雑性が少なく、部品数も僅かであり、それに伴ってコストも低く、さらに重量も小さいことから、自動車を駆動するためのエネルギー消費に有利に作用する。さらに、本発明に基づくベアリング装置の故障の確率は、複雑性が少ないことから、極めて小さいと評価することができる。

## 【0011】

この場合、説明したシャフト部分の相対的回転はシャフトの弾力性によって生じ、この作用は、ベアリングの有利な軸方向の予圧を発生させるために用いられる。

## 【0012】

トルクに応じたベアリングのこの予圧は、特に低いトルク及び中程度のトルク範囲においてベアリングの出力損失を軽減することから、結果として、自動車を駆動するためのエネルギー要求がさらに低くなる。例えば、自動車を駆動する駆動装置が内燃機関として形

10

20

30

40

50

成されている場合、このことは、明らかな燃料の軽減と二酸化炭素排出量の軽減とを意味する。この場合、周知のベアリング装置に比べ、最大30%もベアリングの出力損出を軽減することが可能であり、このことは、ベアリング装置の効率を向上させる。

【0013】

追加のセンサ及び/又はコントロールユニットが不要であることの他に、本発明に基づくベアリング装置は、その取付けスペースが少なく済み、既存の構成部品の変更は最小限しか必要なく、従って、変更のための時間とコストをほとんどかけずに本装置を既存の構成部品の中に組み込むことができるという利点を含んでいる。さらに、本発明に基づくベアリング装置を既存のシステムに後付けすることも可能である。

【0014】

本発明の有利な実施形態では、伸張装置が、駆動部品に割り当てられた、少なくとも部分的にほぼ斜面形の少なくとも1つの制御部品と、これに対応する、ベアリングエレメントに割り当てられた、少なくとも部分的にほぼ斜面形の少なくとも1つの作動部品と、を有しており、この制御部品と作動部品とは、少なくとも1つの仲介部品、特に回転体を介して相互作用する。有利には、制御部品が駆動部品と一体形成され、ベアリングリングが作動部品と一体形成されていることにより、本ベアリング装置の部品数及びコストが低い範囲に収められる。この場合、それぞれの斜面形状は、例えば、半径方向に少なくともほぼ平行に形成されている。従って、この点において、ベアリングリングに対するシャフト又はシャフト部分の相対的回転及びそれによる駆動部品の相対的回転は、制御部品と作動部品とによって、軸方向に加えられるシャフトのベアリングリングの力及びそれによりえそのベアリングリングの軸方向への動きに変換できることから、トルクに応じた適切なベアリングの予圧が実現されている。制御部品及び作動部品は回転体を介して相互作用するが、この回転体は例えばシリンダローラとして形成されており、このことにより、大きな軸方向の力が伝達可能である。

【0015】

この点に関して、シャフトは、例えば少なくとも2つのベアリングによって支持されており、両方のベアリングは、トルク耐性にシャフトに接続された前述のベアリング内部リングと、これに対応するベアリング外部リングとを有しており、ベアリング外部リングは例えばハウジングの中に固定されていることに留意されたい。これらのベアリングは、例えば周知のX型又はO型配置、もしくはその他の配置で取り付けられているテーパローラベアリングである。しかし、本発明に基づくベアリング装置は、有利には遊びなく軸方向の力と半径方向の力を伝達する、どのような種類の転がり軸受けでも使用可能である。そのためには、通常、説明したように、本発明に基づくベアリング装置によって簡単な方法で解決されるベアリング予圧が必要である。

【0016】

このようなベアリング予圧は、全ての作動状態におけるベアリングの耐荷重力の最適な利用、ベアリングの遊びとシャフトの傾きの防止、並びに熱膨張の補正をもたらす。

【0017】

必要もしくは希望するベアリング予圧、すなわちシャフトの軸方向に作用する力の量は、例えば経験的に検出され、従来のにはスペーサによって正確に調整される。この場合、ベアリング予圧の量は、発生する最も高い荷重に合わせられる。このことにより、追加的なベアリング荷重が生じ、トルクに応じたベアリングの出力損失は全使用範囲にわたって高くなる。トルクに応じた適切なベアリング予圧を発生させるため、例えばアクチュエータの形でのアジャスタを使用することは、部分負荷範囲において予圧を軽減し、効率を向上させるが、すでに説明した課題を有している。

【0018】

このようなアジャスタの作動による未解決の課題、及びベアリングの出力損出が全使用範囲にわたって上昇する課題は、本発明に基づくベアリング装置によって克服される。

【0019】

有利には、ベアリングリングに対向している駆動部品の正面に制御部品が配置され、駆

10

20

30

40

50

動部品に対向しているベアリングリングの正面に作動部品が配置されている。このことにより、力の伝達を適切かつ直接行うことができ、本発明に基づくベアリング装置の取付けスペースを小さくすることができる。

【0020】

本発明のさらなる利点、特徴及び詳細は、好ましい実施例及び図に基づく以下の説明に示されている。ここまでの説明で述べた特徴及び特徴の組合せ、並びに以下の図の説明で述べられている、及び/又は図の中にのみ示されている特徴及び特徴の組合せは、それぞれに示された組合せだけではなく、本発明の範囲から出ることなく、その他の組合せ又は単独でも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に基づくベアリング装置の実施形態の斜視図である。

【図2】図1に基づくベアリング装置の縦断面図である。

【図3】図1、2によるベアリング装置の作用原理を分かりやすく説明した2つの図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1は、ドライビングピニオン12を有するシャフト14付き商用車の駆動系用ベアリング装置10を示しており、このシャフトは、カップリングフランジ16の形態の駆動部品とトルク耐性に接続されている。この場合、カップリングフランジ16とシャフト14とのトルク耐性の接続は、歯車装置18によって実現されており、内燃機関によって商用車が駆動される場合は、この歯車装置を介してカップリングフランジ16からシャフト14へトルクが伝達可能であり、このシャフトは、次に、ドライビングピニオン12を介してリアアクスルディファレンシャルギヤを駆動する。

【0023】

シャフト14は、部分的に示されているハウジング20内で、第1のテーパローラベアリング22並びに第2のテーパローラベアリング24によって支持されており、テーパローラベアリング22及び24はO型の配置で取り付けられている。カップリングフランジ16並びにテーパローラベアリング22及び24は、この場合、ベアリング装置10に含まれている。

【0024】

テーパローラベアリング22は、ハウジング20内にトルク耐性に固定されているベアリング外部リング28と、シャフト14とトルク耐性に接続されているベアリング内部リング30とを含んでいる。ベアリング外部リング28とベアリング内部リング30とは、円錐ころの形の回転体を介して互いに支持されている。テーパローラベアリング22には、さらに、円錐ころを位置に保持するケージ32が含まれている。

【0025】

同様に、テーパローラベアリング24については、ハウジング20内にトルク耐性に固定されているベアリング外部リング34と、シャフト14とトルク耐性に接続されているベアリング内部リング36と、円錐ころの形態の回転体と、ケージ38と、を含んでいる。

【0026】

テーパローラベアリング22のベアリング内部リング30は、圧力ばめなどによってシャフト14にトルク耐性に接続されているため、テーパローラベアリング24のベアリング内部リング36とシャフト14とのトルク耐性の接続は歯車装置40によって実現されている。歯車装置40の場合、シャフト14の歯は、例えば溶接によってトルク耐性にベアリング内部リング36と接続されているギヤスリーブ42の対応する歯にかみ合っている。このことにより、方向矢印44に従って、シャフト14の軸方向への、シャフト14に対するベアリング内部リング36の相対移動が可能になる。シャフト14の半径方向には、ベアリング内部リング36とシャフト14との間にスライドブッシュ46が配置され

10

20

30

40

50

ており、このスライドブッシュは、ベアリング内部リング36がシャフト14に対して相対移動する際の摩擦を最小限に軽減し、ベアリング内部リング36の半径方向の力をシャフト14に伝達できるようにしている。

【0027】

方向矢印44に従って、シャフト14の軸方向には、ベアリング内部リング30とベアリング内部リング36との間に、さらに、アップセットスリーブ48が配置されており、このアップセットスリーブは、該当するストッパによって、一方ではベアリング内部リング30に支持され、他方ではベアリング内部リング36に支持されている。

【0028】

本ベアリング装置10の場合、軸方向の力、すなわち、方向矢印44に従ってシャフト14の軸方向に作用する力が遊びなく伝達されることが望ましく、このことは、軸方向へのベアリング装置10又はテーパローラベアリング22及び24のベアリング予圧を必要とする。

【0029】

この場合、内燃機関から提供され、カップリングフランジ16を介してシャフト14に送り込まれるトルクが大きい場合、大きなベアリング予圧、すなわち大きな量の軸方向の力を提供することが望ましく、一方、低いトルク及び中程度のトルクの場合はベアリング予圧を低下させることが望ましく、低いベアリング予圧はベアリング装置10の効率にポジティブに作用する。

【0030】

トルクに応じたベアリング予圧、すなわちテーパローラベアリング24のベアリング外部リング34に対してベアリング内部リング36のそのような伸張を発生させるため、伸張装置50が設けられており、この伸張装置を用いて、カップリングフランジ16がベアリング内部リング36に対して相対的に回転する結果、このベアリング内部リング36は方向矢印44に従ってシャフト14の軸方向に力を加えることができるため、ベアリング外部リング34に対して引張可能となり、このことによって、言及したベアリング予圧を発生させることができる。

【0031】

トルク耐性にシャフト14と接続されているベアリング内部リング36に対する、同様にトルク耐性にシャフト14と接続されているカップリングフランジ16の相対的回転は、この場合、カップリングフランジ16を介してトルクが送り込まれるシャフト14の部分が、シャフト14の弾性によって、トルクの流れる方向に向かって下流に配置されているシャフト14の部分に対し回転することによって行われる。すなわち、このことは、カップリングフランジ16とシャフトとが接続されているシャフト14部分が、ベアリングリング36を配置している部分に対して回転することを意味しており、この相対的回転は、送り込まれるトルクの量に応じて行われる。従って、トルクが大きい場合は、大きな相対的回転が行われる。トルクが小さい場合、相対的回転は小さくなり、生じないこともある。

【0032】

シャフト14の回転軸を中心とするこの相対的回転は、ベアリング内部リング36の動きにおいて、又はこのベアリング内部リングがシャフト14の軸方向に力を加えることにおいて発生し、その場合、伸張装置50は、カップリングフランジ16に割り当てられている、このカップリングフランジと一体形成された、実質的に斜面形の制御部品52と、これに対応した、ベアリング内部リングに割り当てられている、このベアリング内部リングと一体形成された、同様に実質的に斜面形の作動部品54と、を有しており、制御部品52と作動部品54とは、それぞれのシリンダローラ56を介して相互作用する。

【0033】

この場合、制御部品52は、ベアリング内部リング36に対向しているカップリングフランジ16の正面に配置され、一方、作動部品54は、カップリングフランジ16に割り当てられているベアリング内部リング36の正面に配置されている。図3と併せてみると

10

20

30

40

50

、ベアリング内部リング 3 6 及び作動部品 5 4 に対してカップリングフランジ 1 6 及び制御部品 5 2 が相対的に回転する場合、シリンダローラ 5 6 は、制御部品 5 2 及び作動部品 5 4 の斜面形の側面に沿って相対的に回転し、それによって制御部品 5 2 と作動部品 5 4 とが互いに動くことが明らかになる。制御部品 5 2 は、カップリングフランジ 1 6 によってシャフト 1 4 の軸方向に支持されており、ベアリング内部リング 3 6 もまた円錐ころとベアリング外部リング 3 4 とによって、シャフト 1 4 の軸方向に、ハウジング 2 0 の該当するショルダー 5 8 に支持されているため、結果的に、この引張から、シャフト 1 4 の軸方向へ力が生じる。

【 0 0 3 4 】

この場合、この引張の量とベアリング予圧を発生させるこの軸方向の力の量は、シリンダローラ 5 6 が、斜面形の制御部品 5 2 又は作動部品 5 4 の該当する側面に沿ってどれくらい移動したかに左右され、このことは、ベアリング内部リング 3 6 に対するカップリングフランジ 1 6 の相対的回転の量に左右される。さらにこのことは、送り込まれるトルクの量に左右される。トルクが大きくなればなるほど、斜面形の側面に対するシリンダローラ 5 6 の相対移動は大きくなり、ベアリング予圧も大きくなる。このことは、非常に高いトルクから非常に高いベアリング予圧が結果として生じることを意味している。トルクが低下すると、カップリングフランジとベアリング内部リング 3 6 との間の相対的回転も低下し、従ってベアリング予圧も低下する。

【 0 0 3 5 】

方向矢印 5 9 によって示されている（ベアリング内部リング 3 6 に対するカップリングフランジ 1 6 の相対的回転は方向矢印 6 0 によって表示）軸方向の力の形成は、シャフトに対するベアリング内部リング 3 6 の軸方向への移動が前述のスライドブッシュ 4 6 によって促進されていることにより助長され、このことから、ベアリング内部リング 3 6 に送られる力を、少なくともほぼ完全にベアリング予圧に流用することができる。すでに言及したように、歯車装置 4 0 も、シャフト 1 4 に対するベアリング内部リング 3 6 の相対的移動を可能にしている。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、この状態を再度図に示したものである。この場合、シリンダローラ 5 6 は、制御部品 5 2 又は作動部品 5 4 の各斜面形状と同様に、方向矢印 6 2 に従って、シャフト 1 4 の半径方向に対して少なくともほぼ平行に通っている。この点については、もちろん、複数のシリンダローラ 5 6 を設けることができるか、又は複数のシリンダローラ 5 6 が設けられており、これらは、該当するケージによって位置に保持され、シャフト 1 4 の周辺方向に配分されて取り付けられていることに留意されたい。この場合、このような各シリンダローラ 5 6 には、該当する制御部分 5 2 又は作動部分 5 4 が割り当てられている。それぞれの斜面形状の側面の勾配は、この場合、軸方向の力の量、すなわちベアリング内部リング 3 6 に対するカップリングフランジ 1 6 の相対的回転量に応じたベアリング予圧を決定する。この場合、図 2 の方向矢印 6 6 は、シャフト 1 4 の回転と、カップリングフランジ 1 6 を介するシャフト 1 4 への言及したトルクの送り込みを示している。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

- 1 0 ベアリング装置
- 1 2 ドライビングピニオン
- 1 4 シャフト
- 1 6 カップリングフランジ
- 1 8 歯車装置
- 2 0 ハウジング
- 2 2 第 1 のテーパローラベアリング
- 2 4 第 2 のテーパローラベアリング
- 2 8 第 1 のテーパローラベアリングのベアリング外部リング
- 3 0 第 1 のテーパローラベアリングのベアリング内部リング

10

20

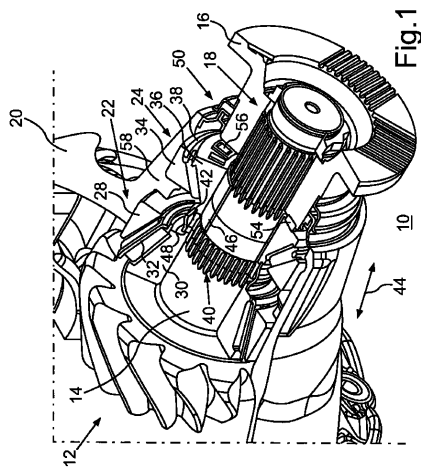
30

40

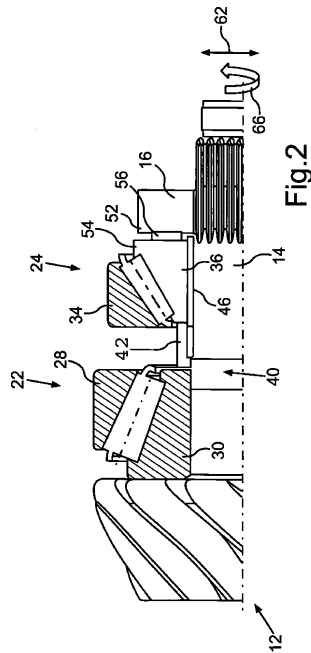
50

- 3 2 第 1 のテーパローラベアリングのケージ
- 3 4 第 2 のテーパローラベアリングのベアリング外部リング
- 3 6 第 2 のテーパローラベアリングのベアリング内部リング
- 3 8 第 2 のテーパローラベアリングのケージ
- 4 0 歯車装置
- 4 2 ギヤスリーブ
- 4 4 方向矢印
- 4 6 スライドブッシュ
- 4 8 アップセットスリーブ
- 5 0 伸張装置
- 5 2 制御部品
- 5 4 作動部品
- 5 6 シリンダローラ
- 5 8 ショルダー
- 5 9 方向矢印
- 6 0 方向矢印
- 6 2 方向矢印
- 6 6 方向矢印

【 図 1 】



【 図 2 】



【 3 】

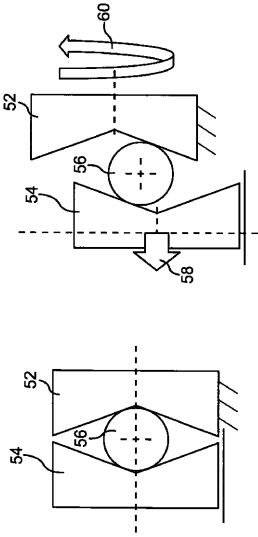


Fig.3

---

フロントページの続き

(72)発明者 マティアス・クラウス

ドイツ連邦共和国 73113 オッテンバッハ、アドラーシュトラッセ 49

(72)発明者 モハマド アズワン・アジズ

マレーシア 20400 クアラ トレンガヌ、ジャラン カマルディン 1760

審査官 上谷 公治

(56)参考文献 特開2005-321004(JP,A)

特開2003-056662(JP,A)

特開平05-071454(JP,A)

特開2006-312973(JP,A)

実公昭46-002487(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 25/08

F16C 17/02

F16C 19/38

F16D 1/06