

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5174899号  
(P5174899)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 C 17/04 (2006.01)

F 1 6 D 55/2255 (2006.01)

F 1 6 D 65/02 (2006.01)

B 6 1 H 5/00 (2006.01)

F 1 6 C 17/04 Z

F 1 6 D 55/224 1 O 3 F

F 1 6 D 65/02 C

B 6 1 H 5/00

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-516392 (P2010-516392)	(73) 特許権者	503159597
(86) (22) 出願日	平成20年7月2日 (2008.7.2)		クノループレムゼ ジステーマ フェーア
(65) 公表番号	特表2010-533825 (P2010-533825A)		シーネンファールツォイゲ ゲゼルシャ
(43) 公表日	平成22年10月28日 (2010.10.28)		フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/005376		ング
(87) 国際公開番号	W02009/010185		Knorr-Bremse System
(87) 国際公開日	平成21年1月22日 (2009.1.22)		e fuer Schienenfahr
審査請求日	平成23年5月23日 (2011.5.23)		zeuge GmbH
(31) 優先権主張番号	102007032966.2		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン モーザッ
(32) 優先日	平成19年7月16日 (2007.7.16)		ハー シュトラーセ 80
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		Moosacher Strasse 8
			O, D-80809 Muenchen,
			Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置 ( 2 ) であって、該ブレーキキャリパ装置 ( 2 ) が、偏心軸 ( 4 ) を支承するハウジング ( 1 4 ) の互いに反対側を向いた外面に配置された少なくとも 2 つのブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) を有して、該ブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) が、偏心軸の端部に設けられた各 1 つの偏心ピン ( 6 , 8 ) によって偏心駆動されるようになっており、ブレーキキャリパ装置 ( 2 ) が軸受装置を有して、該軸受装置が、偏心軸 ( 4 ) を支承するハウジング ( 1 4 ) と、偏心軸 ( 4 ) の、ハウジング ( 1 4 ) から進出している端部側の偏心ピン ( 6 , 8 ) が回転可能に支承されている少なくとも 1 つのブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) との間に配置されており、該ブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) が、偏心軸 ( 4 ) の回転によってハウジング ( 1 4 ) に対して偏心的に運動し、これによってブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) を移動させるようになっており、該ブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) からハウジング ( 1 4 ) に軸方向力を伝達するために少なくとも 1 つのスラスト軸受 ( 1 8 , 4 4 , 5 6 ) が設けられている形式のものにおいて、スラスト軸受が偏心軸 ( 4 ) の軸線方向で見て、ブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) とハウジング ( 1 4 ) 又はハウジング固定の構成部材 ( 4 4 ) との間における、偏心ピン ( 6 , 8 ) の領域に配置されていて、ブレーキキャリパレバー ( 1 6 , 1 8 ) からの軸方向における力伝達経路が、直にスラスト軸受 ( 1 8 , 4 4 , 5 6 ) に、かつそこからハウジング ( 1 4 ) 又はハウジング固定の構成部材 ( 4 4 ) に延びていることを特徴とする、レール車両ブレーキのブレーキキ

ャリパ装置。

【請求項 2】

スラスト軸受(18, 44, 56)が間接又は直接的に、ブレーキキャリパレバー(16, 18)とハウジング(14)又はハウジング固定の構成部材(44)との間に配置されている、請求項1記載のブレーキキャリパ装置。

【請求項 3】

スラスト軸受が滑り軸受であり、滑り軸受円板(56)を有している、請求項1又は2記載のブレーキキャリパ装置。

【請求項 4】

滑り軸受円板(56)がブレーキキャリパレバー(18)と少なくとも回動不能に結合されている、請求項3記載のブレーキキャリパ装置。

【請求項 5】

滑り軸受円板(56)が振動減衰作用を有する滑り軸受材料から製造されている、請求項3又は4記載のブレーキキャリパ装置。

【請求項 6】

滑り軸受円板(56)とハウジング(14)又はハウジング固定の構成部材(44)との間において、回転運動と並進運動とから成る運動が行われる、請求項3から5までのいずれか1項記載のブレーキキャリパ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念部に記載された形式のレール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置、すなわち、レール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置であって、該ブレーキキャリパ装置が、偏心軸を支承するハウジングの互いに反対側を向いた外面に配置された少なくとも2つのブレーキキャリパレバーを有して、該ブレーキキャリパレバーが、偏心軸の端部に設けられた各1つの偏心ピンによって偏心駆動されるようになっており、ブレーキキャリパ装置が軸受装置を有して、該軸受装置が、偏心軸を支承するハウジングと、偏心軸の、ハウジングから進出している端部側の偏心ピンが回転可能に支承されている少なくとも1つのブレーキキャリパレバーとの間に配置されており、該ブレーキキャリパレバーが、偏心軸の回転によってハウジングに対して偏心的に運動し、これによってブレーキキャリパレバーを移動させるようになっており、該ブレーキキャリパレバーからハウジングに軸方向力を伝達するために少なくとも1つのスラスト軸受が設けられている形式のものに関する。

【0002】

このような形式のブレーキキャリパ装置は、例えばDE4431353C1に基づいて公知である。この公知のブレーキキャリパ装置における軸受装置は、レール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置に設けられており、このブレーキキャリパ装置は、ハウジングの互いに反対側を向いている外側面に配置されていて偏心軸の端部における各1つの偏心ピンによって偏心的に駆動される少なくとも2つのブレーキキャリパレバーを有している。この場合ブレーキキャリパユニットのキャリパレバーは、偏心ピンに回転可能に支承されている。キャリパレバーはさらに軸方向において偏心軸の偏心ピンと結合されている。

【0003】

公知の軸受装置では、キャリパレバーのリングフランジが、駆動軸と一緒に回転するカバー円板に滑り支承されていて、このカバー円板はスラスト軸受を用いてハウジングに対して軸方向で支承されている。しかしながらこの場合2つのスラスト軸受装置によって、摩擦損失がかなり大きくなってしまふ。なぜならば、ハウジング側のスラスト軸受は、偏心軸の軸方向で見て、偏心軸の、大きな直径によって特徴付けられたベース体の領域に位置しているからである。これによってしかしながら、軸方向力によって負荷されかつゆえに摩擦モーメントを生ぜしめるスラスト軸受の有効摩擦直径は比較的大きくなり、その結果スラスト軸受においては不都合に大きな摩擦モーメントが生ぜしめられ、このような摩

10

20

30

40

50

擦モーメントは、偏心伝動装置を有する駆動ストランドの効率を低下させる。

このようなキャリパ装置ではさらに、ブレーキキャリパレバーがレール車両の走行時においてブレーキの不制動状態つまり緊締されていない状態においてさらされる振動が、耳障りな空気伝送音を生ぜしめる、という問題が生じる。

E P 0 6 5 2 3 7 1 A 1 にも同様に、偏心的に支承されたキャリパレバーを備えたブレーキキャリパ装置としての、レール車両のディスクブレーキユニットが開示されている。ブレーキキャリパのキャリパレバーはこの場合、滑り軸受円板を介して偏心軸の偏心ピンに軸方向で支持されている。

【 0 0 0 4 】

ゆえに本発明の課題は、冒頭に述べた形式のレール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置を改良して、僅かな摩擦損失しか有することがない軸受装置を提供することである。

【 0 0 0 5 】

この課題を解決するために本発明の構成では、スラスト軸受が偏心軸の軸線方向で見ても、ブレーキキャリパレバーとハウジング又はハウジング固定の構成部材との間における、偏心ピンの領域に配置されていて、ブレーキキャリパレバーからの軸方向における力伝達経路が、直にスラスト軸受に、かつそこからハウジング又はハウジング固定の構成部材に延びているようにした。

【 0 0 0 6 】

発明の利点

本発明のように構成されていることによって、スラスト軸受が、従来技術におけるよりも小さな直径を有することができるので、スラスト軸受において作用する摩擦モーメントのための有効なてこ腕が短くなり、従って摩擦モーメントは、冒頭に述べた従来技術におけるよりも小さくなる。ひいては、軸受装置の有利に高い効率が得られる。

【 0 0 0 7 】

本発明の別の有利な構成は、従属請求項に記載されている。

【 0 0 0 9 】

本発明の特に有利な構成では、スラスト軸受が間接又は直接的に、前記部材とハウジング又はハウジング固定の構成部材との間に配置されている。この場合前記部材からの軸方向における力伝達経路は、直にスラスト軸受に、かつそこからハウジング又はハウジング固定の構成部材に延びている。従って、偏心軸を介在させることなしに、前記部材とハウジングとの間に直接的な短い力伝達経路が生ぜしめられ、その結果可撓性の分割継ぎ目の数が僅かになり、ひいては有利に剛性の力伝達が可能になる。ブレーキキャリパユニットでは、これによって、ブレーキの規定された押圧ポイント及び制動ポイントが得られる。

【 0 0 1 2 】

次に図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の有利な実施形態によるシール装置を備えたブレーキキャリパ装置を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示されたシール装置を拡大して示す断面図である。

【図 3】別の実施形態によるシール装置を示す断面図である。

【 0 0 1 4 】

実施例の記載

図 1 には、レール車両ブレーキのブレーキキャリパ装置 2 が示されており、このブレーキキャリパ装置 2 は図示されていないブレーキディスクと共働する。ブレーキキャリパ装置 2 は図 1 では使用位置で示されており、つまり上に示された構成部材は上に組み込まれている。

【 0 0 1 5 】

ブレーキキャリパ装置 2 は、略示されたアクチュエータ 3 によって操作され、端部側の偏心ピン、つまり上側の偏心ピン 6 及び下側の偏心ピン 8 を備えた偏心軸 4 に作用し、こ

10

20

30

40

50

これらの偏心ピン 6 , 8 は、ブレーキキャリパ装置 2 のハウジング 1 4 に設けられたハウジング孔 1 0 , 1 2 から突出して、各 1 つのブレーキキャリパレバー、つまり上側のブレーキキャリパレバー 1 6 と下側のブレーキキャリパレバー 1 8 とに回転可能に支承されている。図 1 に示された使用位置においてブレーキキャリパ装置 2 はほぼ水平に配置されているので、重力方向で見て上側のブレーキキャリパレバー 1 6 は、下側のブレーキキャリパレバー 1 8 に比べて高いレベルに配置されている。

#### 【 0 0 1 6 】

偏心軸 4 の回転によって、ブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 はブレーキディスクに向かって運動させられ、これによって、ブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 に配置されたブレーキライニングホルダ 2 2 , 2 4 のブレーキライニングは、ブレーキディスクと摩擦接触する。ブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 の、ブレーキライニングホルダ 2 2 , 2 4 とは反対側の端部は、押圧ロッド調節器 2 1 の端部に、 $z$  軸に対して平行な旋回軸線 2 0 を中心に回転支承されており、押圧ロッド調節器 2 1 は摩耗後調節のためにその長さを調節可能である。押圧ロッド調節器 2 1 を  $y$  軸方向に長くすると、ブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 の端部は互いに離され、これによってブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 は偏心軸 4 の偏心ピン 6 , 8 を中心にして回転させられ、これによりライニングホルダ 2 2 , 2 4 の間隔を短縮することができる。

#### 【 0 0 1 7 】

図 2 から最も良く分かるように、上側のブレーキキャリパレバー 1 6 も同様な構成を有しているので、ここでは下側のブレーキキャリパレバー 1 8 についてだけ述べると、この下側のブレーキキャリパレバー 1 8 は、端部に盲孔 2 6 を有しており、この盲孔 2 6 にはスリーブ 2 8 が挿入されていて、このスリーブ 2 8 の半径方向内側の周面は、外側のラジアルニードル軸受 3 0 の軸受シェルを形成しており、このラジアルニードル軸受 3 0 によって偏心ピン 8 はブレーキキャリパレバー 1 8 に対して回転可能に支承されている。さらに偏心ピン 8 はスリーブ 3 2 によって取り囲まれていて、このスリーブ 3 2 は、外側のラジアルニードル軸受 3 0 の別の軸受シェルを形成している。他方において偏心軸 4 の中央区分 3 4 は 2 つの内側のラジアルニードル軸受 3 6 を用いてハウジング 1 4 に対して回転支承されている。これらの軸受装置は必要に応じて当業者が相応に構成することができ、軸受装置は例えば滑り軸受によっても形成することができる。

#### 【 0 0 1 8 】

ブレーキの不操作時にもブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 は、偏心ピン 6 , 8 に対して回転運動を行う。なぜならばディスクブレーキを備えたレール車両では、例えばいわゆる正弦状の蛇行動 (Sinuslauf) の枠内において軸の横方向運動 (Achsquerbewegung) を行い、この軸の横方向運動は、軸に連結されたブレーキディスクをも同様に横方向運動させるからである。ブレーキディスクが配属もしくは対応配置されたブレーキライニングに接触し、これによってブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 を変位させると、ブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 は、この運転状態において自由回転する偏心ピン 6 , 8 を中心にして回転運動を行う。

#### 【 0 0 1 9 】

ブレーキ操作時、つまり偏心軸 4 の回転駆動時に、偏心ピン 8 の中心軸線 3 8 は  $X$  軸及び  $Y$  軸の方向における並進運動と、 $z$  軸又は鉛直方向に対して平行な、偏心軸の中心軸線 4 0 を中心にした回転運動とを行う。この偏心的な運動軌道に、外側のラジアルニードル軸受 3 0 を介して支承されたブレーキキャリパレバー 1 8 が追従し、これによってブレーキディスクに対するブレーキライニングホルダ 2 2 , 2 4 の緊締作動運動又は解離運動を惹起することができる。このような偏心駆動装置の正確な記載は、冒頭に述べた DE 1 0 2 0 0 5 0 4 9 0 5 8 A 1 に含まれており、ゆえにここではこれについての説明は省く。

#### 【 0 0 2 0 】

ハウジング孔 1 2 の端面 4 2 には、フランジ 4 4 が、フランジ肩部 4 6 に形成された座面 4 8 で載着されており、このフランジ 4 4 は、センタリングカラー 5 0 でハウジング孔 1 2 内に進入していて、そこで有利にはプレス嵌めによって保持される。これによってフ

10

20

30

40

50

ランジ 4 4 はハウジング固定の構成部材を形成する。フランジ 4 4 の半径方向外側の周面は、半径方向内側に向かって延びる凹部 5 2 を備えている。さらにフランジ 4 4 の、ハウジング 1 4 とは反対側の端面 5 4 は、スラスト軸受円板 5 6 のための滑り軸受面を形成している。

【 0 0 2 1 】

スラスト軸受円板 5 6 は有利には、低い弾性係数比を有する振動減衰作用のある滑り軸受材料、例えばポリアミド又は軸受青銅から成っている。これによって、ブレーキキャリパレバーが不制動状態つまり緊締されていない状態においてさらされる振動は有利に減衰される。そしてこれによって、騒音レベルも低減させられる。

【 0 0 2 2 】

スラスト軸受円板 5 6 は有利には、ブレーキキャリパレバー 1 8 の、ハウジング 1 4 に向いた端面 5 8 に、有利には図 2 の横断面図では図示されていないねじ結合によって、固定されている。ブレーキキャリパレバー固定のスラスト軸受円板 5 6 は、ハウジング固定のフランジ 4 4 の、ハウジング 1 4 とは反対側の端面 5 4 によって形成される、対応配置された滑り軸受面と一緒に、ハウジング 1 4 に対するブレーキキャリパレバー 1 8 のためのスラスト滑り軸受装置を形成している。

【 0 0 2 3 】

図 1 から分かるように、ブレーキの緊締作動時にブレーキライニングがブレーキディスクに当て付けられ、これによって摩擦力が発生し、この摩擦力によって、押圧ロッド調節器 2 1 の端部に支承されたブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 が、その長手方向に対して垂直な方向で曲げの形で負荷されると、軸方向力又は横方向力、つまり偏心軸 4 の中心軸線 4 0 に対する力又は z 軸方向に向けられた力が生じる。このような曲げ負荷は、横方向力又は軸方向力を惹起し、これらの力は図示の実施例では、スラスト軸受円板 5 6 を介してハウジング 1 4 に支持される。

【 0 0 2 4 】

重要なことは次のことである。すなわち、横方向力又は軸方向力の力伝達経路は、z 軸方向においてブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 から直に、所属のスラスト軸受円板 5 6 に延び、そこからハウジング固定のフランジ 4 4 に、そして最終的にハウジング 1 4 に延びており、この場合偏心軸 4 又は偏心ピン 6 , 8 はこの力伝達経路に含まれない。これに対して、ブレーキキャリパレバー 1 6 , 1 8 に対して作用し、その緊締運動に起因して x - y 平面において作用する横方向力は、外側のラジアルニードル軸受 3 0 を介して偏心軸 4 に支持され、偏心軸 4 は内側のラジアルニードル軸受 3 6 を介してハウジング 1 4 に支持されている。

【 0 0 2 5 】

ブレーキキャリパ装置 2 はレール車両において汚水及び飛沫水にさらされる領域に位置しているので、偏心軸 4 もしくはその端部における偏心ピン 6 , 8 は、ハウジング 1 4 に対してシールされねばならない。

【 0 0 2 6 】

図 2 には、ブレーキキャリパ装置 2 の上側のシール装置 6 0 と下側のシール装置 6 2 とが示されている。上側のシール装置 6 0 は下側のシール装置 6 2 と同じ構造を有しているので、以下においては代表して下側のシール装置 6 2 についてだけ述べる。

【 0 0 2 7 】

下側のシール装置 6 2 は少なくとも 1 つの気密なシール部材を有しており、このシール部材は、片側でハウジング 1 4 にかつ他側で下側のブレーキキャリパレバー 1 8 に保持されている少なくとも部分的に弾性的な少なくとも 1 つのベローズ 6 4 によって形成される。この場合ベローズ 6 4 は次のように、すなわちベローズ 6 4 が、偏心駆動装置によって生じる、ハウジング 1 4 に対する偏心ピン 8 の半径方向運動に、偏心軸 4 の中心軸線 4 0 に対して垂直な x - y 平面において追従できるように、構成されており、この場合ベローズ 6 4 の折り目がこれらの運動を補償する。

【 0 0 2 8 】

ベローズ 6 4 は有利には少なくとも部分的にゴムから、有利には完全に、NBR ゴム（アクリロニトリル・ブタジエンゴム）から成っており、この場合ベローズ 6 4 の端部 6 6、6 8 は、形状結合及び／又は摩擦力結合によって、ハウジング 1 4 及びブレーキキャリアパレバー 1 8 と結合されている。

【0029】

ベローズ 6 4 はフランジ 4 4 を半径方向において取り囲んでいて、偏心軸 4 の中心軸線 4 0 の方向（z 軸方向）で見てほぼその長手方向を有している。ベローズ 6 4 の折り目の少なくとも幾つかは、ハウジング 1 4 と結合されているフランジ 4 4 の半径方向の凹部 5 2 に進入している。

【0030】

特に有利には、ベローズ 6 4 の、ブレーキキャリアパレバー 1 8 に配属もしくは対応配置された端部 6 6 は、ベローズ 6 4 に比べて剛性のリング 7 0 と有利には素材結合によって結合されており、このリング 7 0 はブレーキキャリアパレバー 1 8 に有利には形状結合式に保持されている。素材結合はこの場合例えば、リング 7 0 が少なくとも部分的にベローズ 6 4 内に加硫接着されることによって生ぜしめられる。リング 7 0 はスラスト軸受円板 5 6 のように、有利には、ブレーキキャリアパレバー 1 8 の、ハウジング 1 4 側の端面 5 8 において、少なくとも 1 つのねじ 7 2 によって固定されている。さらにリング 7 0 はスラスト軸受円板 5 6 を取り囲んでいる。

【0031】

他方においてベローズ 6 4 の、ハウジング 1 4 に対応配置された端部 6 8 は、フランジ 4 4 の座面 4 8 とハウジング 1 4 の、ブレーキキャリアパレバー 1 8 側の端面 4 2 との間において、摩擦力結合及び／又は形状結合によってクランプされ、そのために端部 6 8 は横断面拡大部 7 4 を有していることができ、この横断面拡大部 7 4 は、フランジ 4 4 の座面 4 8 における相応なリング凹部に受容されている。

【0032】

図 3 に示された別の実施例では、図 1 及び図 2 に示された実施例におけると同じ部材及び同じ機能を有する部材は、同一符号で示されている。図 3 の実施例では、既に述べた実施例とは異なり、ベローズ 6 4 の、フランジ 4 4 又はハウジング 1 4 に対応配置された端部 6 8 は、フランジ 4 4 の、座面 4 8 とは反対側の端面 7 5 と、別体のクランプリング 7 6 との間において、有利には形状結合式にクランプされており、この場合クランプリング 7 6 は例えばフランジ 4 4 とねじ結合されている。ベローズ 6 4 の他方の端部 6 6 と加硫されていて L 字形の横断面を備えたリング 7 0 は、脚 7 8 を有しており、この脚 7 8 は、ブレーキキャリアパレバー 1 8 の端面 5 8 にねじ 8 0 によって結合されたスラスト軸受円板 5 6 によって上から係合されていて、これによって緊締されている。その他の点においてシール装置 6 0、6 2 及び偏心軸 4 の軸受装置並びにブレーキキャリアパレバー 1 6、1 8 は、図 2 に示された実施例におけると同じに構成されている。

【0033】

シール装置 6 0、6 2 の使用はブレーキキャリア装置 2 に制限されない。このようなシール装置 6 0、6 2 は一般的に、偏心軸 4 を支承するハウジング 1 4 と、偏心軸 4 の、ハウジング 1 4 から進出している端部側の偏心ピン 6、8 との間において、使用されることができる。

【符号の説明】

【0034】

2 ブレーキキャリア装置、 3 アクチュエータ、 4 偏心軸、 6 偏心ピン、 8 偏心ピン、 10 ハウジング孔、 12 ハウジング孔、 14 ハウジング、 16 ブレーキキャリアパレバー、 18 ブレーキキャリアパレバー、 20 回転軸線、 21 押圧ロッド調節器、 22、24 ブレーキライニングホルダ、 26 盲孔、 28 スリーブ、 30 ラジアルニードル軸受、 32 スリーブ、 34 中央区分、 36 ラジアルニードル軸受、 38 中心軸線、 40 中心軸線、 42 端面、 44 フランジ、 46 フランジ肩部、 48 座面、 50 センタリング

10

20

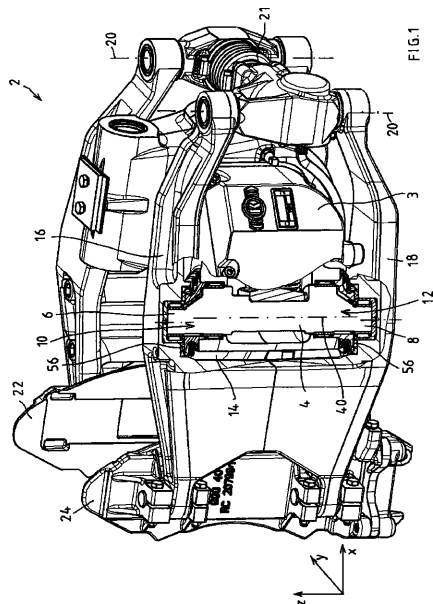
30

40

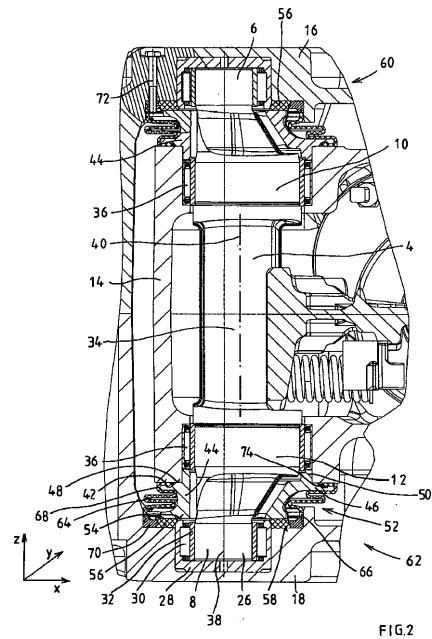
50

カラー、 52 凹部、 54 端面、 56 スラスト軸受円板、 58 端面、 60 上側のシール装置、 62 下側のシール装置、 64 ペローズ、 66 端部、 68 端部、 70 リング、 72 ねじ、 74 横断面拡大部、 75 端面、 76 クランプリング、 78 脚、 80 ねじ

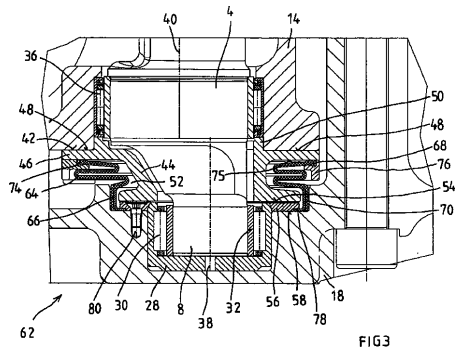
【図 1】



【図 2】



【図3】





## フロントページの続き

- (74)代理人 100099483  
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100112793  
弁理士 高橋 佳大
- (74)代理人 100128679  
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 カスパー フライヘル フォン ヴィルモフスキ  
ドイツ連邦共和国 ブライヒアッハ - エッテンスベルク ローテンフェルスシュトラッセ 4
- (72)発明者 エーリヒ フーデラー  
ドイツ連邦共和国 フュルステンフェルトブルック ヴァルトシュトラッセ 7アー
- (72)発明者 ヨーゼフ シュタルトマイアー  
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ミルベルツホーフェナー シュトラッセ 6アー
- (72)発明者 ヴォルフガング テシュナー  
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン プラネガー シュトラッセ 5 6
- (72)発明者 アルミン オストラー  
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン フラウンホーファーシュトラッセ 9

審査官 矢澤 周一郎

- (56)参考文献 特表平10-505038(JP,A)  
特開2005-201140(JP,A)  
特開平07-004366(JP,A)  
特開平10-292813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61H 5/00  
F16C 17/00-17/26  
33/00-33/28  
F16D 55/224