

(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2009-8261

(P2009-8261A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 23/04 (2006.01)	F 1 6 C 23/04 B	3 D 0 3 4
B 6 2 D 7/08 (2006.01)	F 1 6 C 23/04 E	3 J 0 1 2
	B 6 2 D 7/08 Z	

審査請求 有 請求項の数 18 O L 外国語出願 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-165385 (P2008-165385)	(71) 出願人	507080950
(22) 出願日	平成20年6月25日 (2008. 6. 25)		ローラー ベアリング カンパニー オブ アメリカ インコーポレーテッド
(31) 優先権主張番号	60/937, 405		Roller Bearing Comp any of America, Inc orporated
(32) 優先日	平成19年6月26日 (2007. 6. 26)		アメリカ合衆国 06478 コネチカッ ト州 オックスフォード ワン トライボ ロジー センター
(33) 優先権主張国	米国 (US)		United States of Am erica 06478 Connect icut, Oxford, One T ribology Center
		(74) 代理人	100136146 弁理士 小谷 明生

最終頁に続く

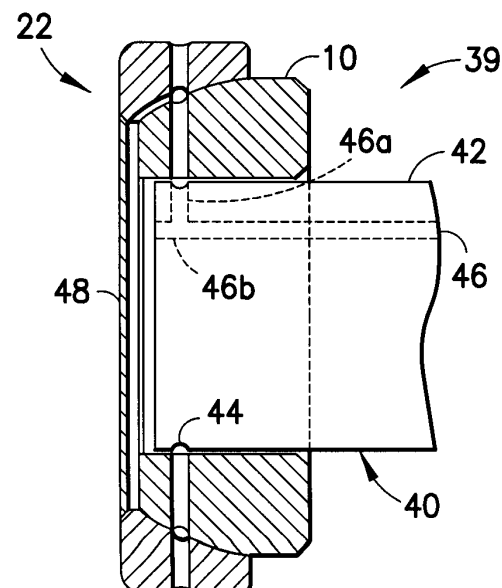
(54) 【発明の名称】 キングピンその他のシャフト組立部品のためのベアリング

(57) 【要約】

【課題】ベアリングに注入される潤滑油の効果を高める。

【解決手段】球面滑りベアリングは、凹軸受け面を持つ外側リングと、凸軸受け面およびシャフト係合面を持つ内側リングとを備える。内側リングはその凸面が外側リングの凹面とかみ合うように外側リングの内側に配置される。内側リングは凸面上の注油溝と、その注油溝からシャフト係合面に伸びる注油開口部を有する。シャフトは内側リングに取り付けられる。シャフトは内側リングの注油開口部と通じる注油開口部を有する。潤滑油はシャフトの注油開口部に注入され、内側リングの注油開口部を介してベアリングの負荷ゾーンに流れる。他の実施例として、車軸連結部と、ステアリング・ナックルと、車軸連結部とステアリング・ナックルを軸まわりに回転可能に連結する2本のキングピンと、それらのキングピンの各々に係合された上記ベアリングとを有するキングピン連結組立部品が提供される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外側リングを備える球面滑りベアリングと、
前記外側リングの内側に配置される内側リングであって、凸球面形状を有する第 1 の軸受け面を有するとともに、シャフトとかみ合う面を内側に有する内側リングと、
前記内側リングに取り付けられたシャフトと
を備えるシャフトとベアリングの組立部品であって、
前記外側リングは、凹球面形状を有し前記第 1 の軸受け面とかみ合うことが可能な第 2 の軸受け面を備え、
前記内側リングは、前記第 1 の軸受け面上に設けられた第 1 の内側リング注油溝と、前記第 1 の内側リング注油溝から前記シャフトとかみ合う面へと通じる内側リング注油開口部とを備え、
前記シャフトは、前記内側リング注油開口部に通じるシャフト注油開口部を備える組立部品。

10

【請求項 2】

前記シャフト注油開口部は放射方向に伸びる放油路を備える
請求項 1 に記載の組立部品。

【請求項 3】

前記シャフト注油開口部は軸方向に伸びる放油路を備え、前記ベアリングは負荷のかかる部分に油抜き用の溝を備える
請求項 1 に記載の組立部品。

20

【請求項 4】

前記外側リングは、開口孔と前記開口孔を塞ぐシーリング板とを有し、
前記外側リングは、前記第 2 の軸受け面上に設けられた外側リング注油溝と、前記第 2 の軸受け面に設けられ前記外側リング注油溝と前記小開口孔との間に潤滑油の流路を形成する軸方向に伸びる油抜き用の潤滑油溝とを備える
請求項 1 に記載の組立部品。

【請求項 5】

前記シャフト注油開口部は、前記小開口孔に通じる軸方向に伸びる放油路を備える
請求項 4 に記載の組立部品。

30

【請求項 6】

前記シャフトは、前記シャフト軸受け面上に円周方向に伸びる注油溝を備え、
前記内側リング注油開口部は前記円周方向に伸びる注油溝に通じている
請求項 1 に記載の組立部品。

【請求項 7】

前記ベアリングは、単方向に可動のベアリングである
請求項 1 に記載の組立部品。

【請求項 8】

ステアリング・ナックルと、
キングピンとベアリングとの組立部品により、前記ステアリング・ナックルに軸周りに回転可能に連結された車軸連結部と、
キングピンと球面滑りベアリングとを備え、前記球面滑りベアリングは外側リングと前記外側リングの内側に配置された内側リングとを備え、前記キングピンは前記内側リングに取り付けられている、前記キングピンとベアリングとの組立部品と
を備えるキングピンと連結部との組立部品であって、
前記内側リングは、凸球面形状を有する第 1 の軸受け面を備えるとともに、シャフトとかみ合う面を内側に備え、
前記外側リングは、前記第 1 の軸受け面とかみ合う形状の第 2 の軸受け面を備え、
前記内側リングは、前記第 1 の軸受け面上に設けられた第 1 の内側リング注油溝と、前記第 1 の内側リング注油溝から前記シャフトとかみ合う面へと通じる内側リング注油開口

40

50

部とを備え、

前記キングピンは、前記内側リング注油開口部に通じるキングピン注油開口部を備える組立部品。

【請求項 9】

前記キングピンは、円周方向に伸びる注油溝を備え、前記内側リング注油開口部は前記円周方向に伸びる注油溝に通じている

請求項 8 に記載の組立部品。

【請求項 10】

前記ベアリングは、単方向に可動のベアリングである

請求項 8 に記載の組立部品。

10

【請求項 11】

前記球面滑りベアリングは、単方向に可動のベアリングであり、

前記キングピンは、前記ベアリングの前記内側リングに取り付けられたジャーナル部を有する

請求項 8 に記載の組立部品。

【請求項 12】

前記ベアリングの前記外側リングは、前記車軸連結部に取り付けられている

請求項 11 に記載のキングピンと連結部との組立部品。

【請求項 13】

前記ベアリングの前記外側リングは、前記ステアリング・ナックルに取り付けられている

20

請求項 11 に記載のキングピンと連結部との組立部品。

【請求項 14】

前記キングピンは、前記内側リング注油開口部に通じるキングピン注油開口部を備える

請求項 11 に記載のキングピンと連結部との組立部品。

【請求項 15】

前記シャフト注油開口部および前記内側リング注油開口部を経由して前記第 1 の注油溝へと潤滑油を流すステップを備える

請求項 1 に記載のベアリングとシャフトとの組立部品への注油の方法。

【請求項 16】

30

前記ベアリングは、前記第 1 の軸受け面が前記第 2 の軸受け面とかみ合う部分であるベアリング負荷ゾーンを備え、

前記外側リングは、小開口孔を有し、

前記ベアリング負荷ゾーンには、前記第 1 の注油溝と前記小開口孔との間を潤滑油が流れることを可能とする油抜き用の溝が設けられており、

前記シャフトは、前記小開口孔に通じるシャフト注油開口部を備え、

前記シャフト注油開口部および前記小開口孔を経由して前記負荷ゾーンへと潤滑油を流すステップを備える

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

40

前記キングピン注油開口部および前記内側リング注油開口部を経由して前記第 1 の注油溝へと潤滑油を流すステップを備える

請求項 8 に記載のキングピンと連結部との組立部品への注油の方法。

【請求項 18】

前記ベアリングは、前記第 1 の軸受け面が前記第 2 の軸受け面とかみ合う部分であるベアリング負荷ゾーンを備え、

前記外側リングは、小開口孔を有し、

前記ベアリング負荷ゾーンには、前記第 1 の注油溝と前記小開口孔との間を潤滑油が流れることを可能とする油抜き用の溝が設けられており、

前記シャフトは、前記小開口孔に通じるシャフト注油開口部を備え、

50

前記シャフト注油開口部および前記小開口孔を經由して前記負荷ゾーンへと潤滑油を流すステップを備える

請求項 17 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベアリングおよびベアリングに注油を行う方法に関する。

【背景技術】

【0002】

単一の方法／角度に可動する接触型の球面滑りベアリングは、強い一方向の推力や放射方向の推力が組み合わさったものを支持可能なように設計される。通常、そのようなベアリングは内側リングと外側リングを備え、外側リングは大開口孔と小開口孔を有する凹球面形状の軸受け面を有している。内側リングは外側リングの軸受け面とかみ合うように調整されたサイズおよび形状の凸球面形状の軸受け面を有している。内側リングは、その内側にはめ込まれ回転もしくはは旋回するシャフトとかみ合うように設けられた内側シャフト係合面を有する場合もある。

10

【0003】

外側リングの軸受け面は中心軸に対し対称的な形状であり、小開口孔から大開口孔に向けてその直径が増加する。そのため、内側リングは、付随する機構により外側リングに固定されていない限り、通常、大開口孔を通して外側リングから取り外し可能である。

20

【0004】

外側リングは通常、凹形状の内側の軸受け面に設けられた注油溝と、外側リングの外側面から注油溝へと外側リングを貫くように設けられた注油開口部とを有している。外側リングは通常、筐体内に固定されており、外側リングの注油開口部に通じる筐体の注油開口部が設けられている。潤滑油は筐体の注油開口部および外側リングの注油開口部を通してベアリングの負荷ゾーン（内部リングと外部リングの軸受け面が相接する部分）に注入される。さらに、外側リングの凹形状の軸受け面には軸方向に伸びる注油溝（「油抜き用」溝）が設けられている場合がある。油抜き用溝は外側リングの小開口孔に通じている。従って、外側リングの小開口孔へ潤滑油を注入することにより、負荷ゾーンに潤滑油が供給される。ベアリングは、小開口孔をふさぎ、外部リングの注油開口部もしくはシャフトを通して供給された潤滑油をそこに蓄える板を備える場合がある。ベアリングにはめ込まれるシャフトには、潤滑油を小開口孔へ供給するための注油開口部が設けられている場合がある。この構成が採用される場合、潤滑油はシャフトを通して流れた後に方向を変え、油抜き用溝を通してベアリングに戻る。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した潤滑油の供給の方法は、潤滑油が注油溝に到達するまでに行き来しなければならない経路が長く入り込んでいるため、しばしば効果をあげられない。

【0006】

40

本発明の目的は、上記の事情に照らし、先行技術にかかるベアリングが有する問題点および欠点を改善もしくは解消するベアリングおよび注油の方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様は、球面滑りベアリングにはめ込まれたシャフトを備えた、シャフトとベアリングの組立部品に関する。当該球面滑りベアリングは、外側リングと、当該外側リングの内側に配置された内側リングを備える。内側リングは第 1 の軸受け面と内側シャフト係合面とを有し、第 1 の軸受け面は凸形球面構造を有している。内側リングはシャフトの外側に取り付けられている。外側リングは、第 1 の軸受け面とかみ合う第 2 の軸受け面を有している。内側リングの第 1 の軸受け面上には第 1 の内側リング注油溝が設けられ、

50

第 1 の内側リング注油溝からシャフト係合面へ内側リング注油開口部が通じている。シャフトは、内側リング注油開口部と通じているシャフト注油開口部を有している。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の一態様は、車軸連結部と、2つのキングピン・ベアリング組立部品により軸まわりに回転可能なように当該車軸連結部に連結されたステアリング・ナックルとを備えるキングピン連結組立部品に関する。当該キングピン・ベアリング組立部品はキングピンとそれに連結された球面滑りベアリングとを備える。球面滑りベアリングの各々は、外側リングと、当該外側リングの内側に配置された内側リングとを備え、当該内側リングにはキングピンが取り付けられている。内側リングは第 1 の軸受け面と内側シャフト係合面とを有し、外側リングは第 2 の軸受け面を有している。第 1 の軸受け面は凸形球面構造を有し、第 2 の軸受け面は凹形球面構造を有している。第 2 の軸受け面は第 1 の軸受け面とスライド可能な状態でかみ合う。第 1 の軸受け面には第 1 の内側リング注油溝があり、内側リング注油開口部が第 1 の内側リング注油溝からシャフト係合面へと伸びている。キングピンは第 1 の内側リング注油開口部と通じるキングピン注油開口部を備えている。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに他の一態様は、上述したベアリングとシャフトの組立部品への注油の方法に関する。当該方法は、シャフト注油開口部を通り、内側リング注油開口部を通り、第 1 の注油溝へと潤滑油を流すステップを備える。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

本発明にかかる単方向可動の球面滑りベアリングに用いられる内側リングの説明のための一実施形態を図 1 に示す。内側リング 1 0 は、凸形球面構造を有した第 1 の軸受け面 1 2 を備えている。内側リング 1 0 はまた、内側リングの内径 1 4 a を規定する内側を向いた円筒形のシャフト係合面 1 4 を備えている。内側リング 1 0 はまた、第 1 の軸受け面 1 2 上に内側リング注油溝 1 6 を備え、さらにオプションとして、シャフト係合面 1 4 上に内側注油溝 1 8 を備えていてもよい。

【 0 0 1 1 】

内側リング 1 0 は内側リング注油溝 1 6 を 1 つ、内側注油溝 1 8 を 1 つ、そして内側リング注油開口部 2 0 を 2 つ備える状態が図示されているが、本発明はこの点に関し限定されず、他の実施形態において、内側リング注油開口部を 1 つのみ備えたり、そのような開口部を 2 つより多く備えたりしてもよい。また、内側リング注油溝 1 6 を 1 つより多く備えたり、内側注油溝を 1 つより多く備えたりしてもよい。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示した内側リング 1 0 を備える球面滑りベアリングを図 2 に示す。ベアリング 2 2 は内側リング 1 0 と外側リング 2 4 とを備えている。外側リング 2 4 は第 2 の軸受け面 2 6 を備え、第 2 の軸受け面 2 6 は凹形球面構造を有するとともに、一方の側面に大開口孔 2 8 を、また他方の側面に小開口孔 3 0 を有する構造をしている。第 2 の軸受け面 2 6 は外側リング 2 4 の内側に位置し、その内部に配置される内側リング 1 0 の第 1 の軸受け面 1 2 とかみ合うように寸法の調整された球面構造を有している。第 2 の軸受け面 2 6 と第 1 の軸受け面 1 2 の接合部分はベアリング 2 2 の負荷ゾーンである。内側リング 1 0 と外側リング 2 4 はともに各々の中心軸に対し対称の形状をしている。内側リング 1 0 と外側リング 2 4 が図 2 に示されるように組み合わされると、それらの各々の中心軸は A で一致する。外側リング 2 4 は第 2 の軸受け面 2 6 上に外側リング注油溝 3 2 を備え、さらに外側リング 2 4 を貫いて伸び外側リング注油溝に通じる（すなわち、開口している）外側リング注油開口部 3 4 を備えている。第 2 の軸受け面 2 6 に設けられた軸方向に伸びる油抜き用潤滑油溝 3 6 は潤滑油が注油溝 3 2 から小開口孔 3 0 に流れるための経路を提供し、その結果、注油溝 3 2 と小開口孔 3 0 との間に潤滑油が行き渡る。外側リング 2 4 の小開口孔 3 0 の部分には環状溝付き座部 3 8 が設けられており、そこには小開口孔 3 0 を通って潤滑油が負荷ゾーンから流れ出すことを防止し、また小開口孔 3 0 を通って汚染物質がベアリング内に混入することを防止するためのシーリング板を取り付け可能である。

【 0 0 1 3 】

外側リング 2 4 は外側リング注油溝 3 2 を 1 つ、外側リング注油開口部を 1 つ、そしてオブションとしての油抜き用注油溝を 1 つ備える状態が図示されているが、本発明はこの点に関し限定されず、他の実施形態において、外側リング注油溝を 1 つより多く備えたり、外側リング注油開口部を 1 つより多く備えたり、オブションとしての油抜き用注油溝を 1 つより多く備えたりしてもよい。

【 0 0 1 4 】

さらに他の実施形態において、内側リングの凸形軸受け面上に油抜き用注油溝が設けられてもよい。

【 0 0 1 5 】

ベアリング 2 2 は潤滑油をベアリングの負荷ゾーンに供給するための直接経路を備える。その直接経路は、内側リング 1 0 に設けられた開口部 2 0 を利用することにより実現される。潤滑油は、本明細書にて後述するように、内側リング 1 0 に取り付けられたシャフトを通してベアリングの球形の軌道もしくは負荷ゾーンに供給される。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、シャフト 4 0 の取り付けられたベアリング 2 2 の一実施形態をシャフト・ベアリング組立部品 3 9 として示している。シャフト 4 0 は内側リング 1 0 のシャフト係合面 1 4 (図 1) とかみ合う外側係合面 4 2 を有している。ベアリングに潤滑油を供給するために、シャフト 4 0 はシャフト 4 0 を貫いて伸びるシャフト注油開口部 4 6 を有し、シャフト注油開口部 4 6 は放射方向の放油路 4 6 a を有している。オブションとして、シャフト 4 0 はその係合面 4 2 上に、円周方向の注油溝 4 4 を備え、またオブションとして、放射方向の放油路 4 6 a はその円周方向の注油溝 4 4 に対し開口している。放射方向の放油路 4 6 a と注油溝 4 4 の一方もしくは両方は、内側リングの注油機構、すなわち開口部 2 0 と、内側リングが注油溝を有する場合には内側リング注油溝 1 6 との少なくとも一方と、一列に並ぶように配置されている。このように一列に並ぶため、潤滑油はシャフトを通り、内側リング注油開口部 2 0 を通り、1 以上の注油溝、すなわち円周方向の注油溝 4 4、内側リング注油溝 1 6、そして注油溝 3 2 の少なくとも 1 つを通り、負荷ゾーンに流れ込むことが可能となる。さらに、軸方向の放油路 4 6 b を通じて、第 2 の注油経路が準備されている。オブションとして、シーリング板 4 8 が座部 3 8 (図 2) に配置され小開口孔 3 0 を塞いでもよく、その場合、潤滑油は注油開口部 4 6 および軸方向の放油路 4 6 b を通じて小開口孔 3 0 (図 2) に流れ、そこから油抜き用潤滑油溝 3 6 を通って負荷ゾーンに供給される。図にはシャフト 4 0 が放射方向の放油路 4 6 a と軸方向の放油路 4 6 b との両方を備える場合が示されているが、本発明はその点に関し限定されず、他の実施形態において、シャフトは放射方向の放油路のみ、もしくは軸方向の放油路のみを有してもよいし、また 2 つより多くの放油路を有してもよい。

【 0 0 1 7 】

ベアリング 2 2 の負荷ゾーンは、潤滑油をシャフト注油開口部 4 6 および内側リング注油開口部 2 0 を通じて注入することにより注油される。潤滑油はシャフト 4 0 を通って流れ、放射方向の放油路 4 6 a および軸方向の放油路 4 6 b の少なくとも一方を通じてベアリングに入り込む。潤滑油は内側リング注油開口部 2 0 を通って (オブションとして、内側リングの内側注油溝 1 8 を経由して) 負荷ゾーンに流れ込み、内側リング注油溝 1 6 および外側リング注油溝 3 2 の少なくとも一方を経由して負荷ゾーンの全体に広がる。上述のものは、ベアリングの注油手段として効果的かつ効率的であり、また、油抜き用注油溝を経由して潤滑油を外側リングの小開口孔に供給する従来の注油方法と組み合わせて用いられる場合には、第 2 の注油経路を提供する手段となる。

【 0 0 1 8 】

シャフト・ベアリング組立部品 3 9 の一実施形態において、シャフトはキングピン 5 6 または 5 8 (図 4) であり、キングピン・ベアリング組立部品 (符号は付していない) を構成し、車両用のキングピン連結組立部品 5 0 にはキングピン・ベアリング組立部品が 2 個用いられる。キングピン連結組立部品 5 0 は、2 つのキングピン・ベアリング・組立部

10

20

30

40

50

品 3 9 a および 3 9 b により車軸連結部 5 4 に軸周りに回転可能なように取り付けられたステアリング・ナックル 5 2 を備えている。ステアリング・ナックル 5 2 はホイール・ハブ（図示略）に連結されており、車軸連結部 5 4 は車軸 5 5 に連結されている。

【 0 0 1 9 】

各々のベアリング 2 2 は、車軸連結部 5 4 の取付部 5 4 a および 5 4 b に取り付けられ、外側リング 2 4 は車軸連結部に固定されていてもよい。キングピン 5 6 および 5 8 は各々、ジャーナル部 5 6 a および 5 8 a を備え、ジャーナル部 5 6 a および 5 8 a はステアリング・ナックル 5 2 に設けられたキングピン開口部 5 2 a を貫いて、対応するベアリング 2 2 の内側リング 1 0 のボア 1 4 a に取り付けられている。図示されている実施形態において、ジャーナル部 5 6 a および 5 8 a は、各々のベアリング 2 2 の内側リング 1 0 とかみ合うように直径が周りと比べ小さい端部を有している。しかしながら、本発明はこの点につき限定されず、キングピン上に設けられた本技術分野における通常の技能により実施可能な様々なサイズおよび構造のジャーナル部がベアリングと組み合わせ可能である。キングピン 5 6 および 5 8 は、キングピンをステアリング・ナックル 5 2 に固定するために用いられる取付部 5 6 b および 5 8 b をそれぞれ有している。例えば、キングピン 5 6 および 5 8 は、ヘッド部 5 6 b および 5 8 b をそれぞれ有し、ヘッド部 5 6 b および 5 8 b は、それらのヘッド部を貫いてステアリング・ナックルに伸びる 1 以上のボルト 6 0 a および 6 0 b により、ステアリング・ナックル 5 2 に取り付けられている。しかしながら、本発明はこの点に関し限定されず、例示したもの以外に本技術分野における通常の技能を有する者が思いつく様々な取付構造が採用でき、例えばキングピン 5 6 および 5 8 が、ステアリング・ナックル 5 2 に設けられた各々の開口部に差し込まれると鍵をかける構造の装着部 5 6 c および 5 8 c を有するようにしてもよい。キングピン 5 6 および 5 8 は、図 3 に関し述べたように各々のベアリングに注油を行うための注油開口部 6 2 および 6 6 と注油金具 6 4 a および 6 4 b を備えていてもよい。キングピン 5 6 は放射方向の放油路 6 2 a と軸方向の放油路 6 2 b とを有している。オプションとして、キングピン 5 6 および 5 8 の一方もしくは両方が、放射方向の放油路 6 2 a に通じる円周方向の注油溝を有していてもよい。図示されている実施形態においては、キングピン 5 6 および 5 8 の両方が、放射方向の放油路 6 2 a もしくは 6 6 a と軸方向の放油路 6 2 b もしくは 6 6 b を有しているが、本発明はこの点に関し限定されず、キングピン 5 6 および 5 8 は同じ放油路の構造を有する必要はなく、キングピン 5 6 および 5 8 の一方もしくは両方が放射方向の放油路 5 6 a もしくは 6 6 a と軸方向の放油路 5 6 b もしくは 6 6 b のいずれか一方を有しててもよい。

【 0 0 2 0 】

キングピン連結組立部品 5 0 の組み立ての際に、外側リング 2 4 は車軸連結部 5 4 に取り付けられ、内側リング 1 0 はキングピン 5 6 もしくは 5 8 に圧着固定されている。ステアリング・ナックル 5 2 が車軸連結部 5 4 に位置合わせされた後、キングピン（内側リング 1 0 が取り付けられたもの）がステアリング・ナックルに設けられた開口部 5 2 a を通って車軸連結部に差し込まれ、そこで内側リングが外側リング 2 4 と結合する。ボルト 6 0 a および 6 0 b によりキングピン 5 6 および 5 8 をステアリング・ナックル 5 2 に締め付けると、組み立て作業が完了する。

【 0 0 2 1 】

使用の際、運転者はタイ・ロッド（図示略）によりステアリング・ナックル 5 2 に連結されているハンドル（図示略）を回す。キングピン連結組立部品はステアリング・ナックル 5 2 とそれに連結されたホイール・ハブを車軸連結部 5 4 および車軸 5 5 に対し軸周りに回転させる。その結果、運転者は車輪の向きを変えることができる。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、車軸連結部とステアリング・ナックルとを軸周りに回転可能なように連結したキングピン・ベアリング組立部品を示しており、キングピンはステアリング・ナックルに動かないように取り付けられ、ベアリングは車両連結部に取り付けられているが、この点は本発明を限定するものではなく、本発明が属する技術分野の通常の技能を有する者が他

10

20

30

40

50

の実施形態として思いつくように、キングピンが車軸連結部に取り付けられ、ベアリングがステアリング・ナックルに取り付けられていてもよい。

【 0 0 2 3 】

本明細書における「第 1」、「第 2」およびそれらに類似する表現は順序、数量、重要性のいずれも意味せず、単にある構成要素を他の構成要素から区別するために用いられている。さらに、本明細書における不定冠詞は数量の限定を意味せず、単に少なくとも対象の構成要素が 1 つ存在することを意味する。

【 0 0 2 4 】

本発明はその具体的な実施形態を用いて説明されているが、本技術分野における通常の技能を有する者が上述の開示内容を読み理解する際、開示されている実施形態の様々な変形例もしくは代替例もまた、本発明および別途添付の請求項の範囲内に入るものと理解されるべきである。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】図 1 は、本明細書に記載の単方向可動の球面滑りベアリングに用いられる内側リングの斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明にかかる球面滑りベアリングの一実施形態の概略断面図である。

【図 3】図 3 は、シャフトを取り付けた状態の図 2 のベアリングの概略断面図である。

【図 4】図 4 は、図 2 のベアリングを備えるキングピン連結組立部品の概略断面図である。

20

【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

- 1 0 内側リング
- 1 2 第 1 の軸受け面
- 1 4 シャフト係合面
- 1 6 内側リング注油溝
- 1 8 内側注油溝
- 2 0 内側リング注油開口部
- 2 2 ベアリング
- 2 4 外側リング
- 2 6 第 2 の軸受け面
- 2 8 大開口孔
- 3 0 小開口孔
- 3 2 外側リング注油溝
- 3 4 外側リング注油開口部
- 3 6 油抜き用潤滑油溝
- 3 8 環状溝付き座部
- 3 9 ベアリング組立部品
- 4 0 シャフト
- 4 2 外側係合面
- 4 4 円周方向の注油溝
- 4 6 シャフト注油開口部
- 4 8 シーリング板
- 5 0 キングピン連結組立部品
- 5 2 ステアリング・ナックル
- 5 4 車軸連結部
- 5 5 車軸
- 5 6 キングピン
- 5 8 キングピン
- 6 0 ボルト

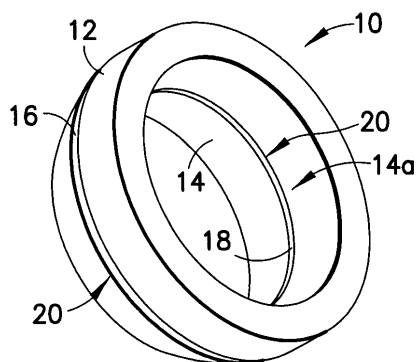
30

40

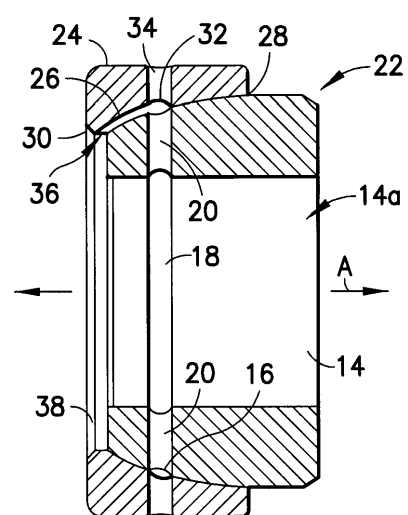
50

- 6 2 注油開口部
- 6 4 注油金具
- 6 6 注油開口部

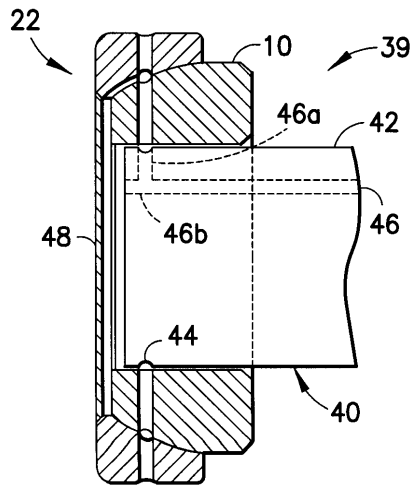
【図 1】



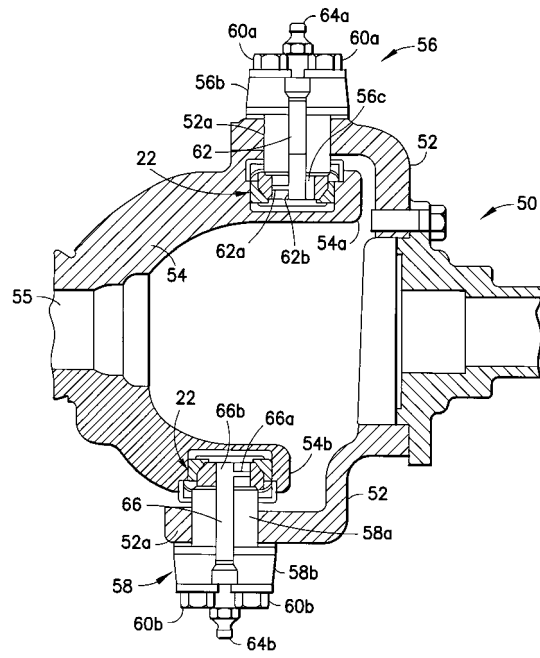
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェイムズ ヴォアジ - ノ

アメリカ合衆国 0 6 0 1 0 コネチカット州, ブリストル, ニューウェル アヴェニュー
8 8

F ターム(参考) 3D034 BC28

3J012 AB12 BB03 DB02 FB04

【 外国語明細書 】

[Title of Invention]

BEARING FOR KINGPIN OR
OTHER SHAFT ASSEMBLY

[Field of the Invention]

This invention concerns a
bearing and a method of lubricating a bearing.

[Background of the Invention]

Single acting/angular
contact spherical plain bearings are designed to support heavy unidirectional thrust and combination radial/thrust loads. Typically, such bearings comprise an inner ring and an outer ring, and the outer ring forms a concave spherical bearing surface that has a large bore opening and a small bore opening. The inner ring has a convex spherical bearing surface sized and configured to engage the outer ring bearing surface. The inner ring may have an interior shaft-engaging surface to engage a rotating and/or pivoting shaft therein.

The outer ring bearing
surface is symmetric about a central axis and increases in diameter from the small bore opening to the large bore opening. Accordingly, the inner ring is typically separable from the outer ring by removal via the large bore opening unless it is secured in the outer ring by an accessory structure.

The outer ring typically
has a lubrication groove in the concave interior bearing surface and a lubrication aperture that extends through the outer ring, from the exterior surface of the outer ring to the lubrication groove. Typically, the outer ring of the bearing is secured in a housing, and there is a housing lubrication aperture that communicates with the outer ring lubrication aperture. Lubricant can be injected into the bearing load zone (the interface of the bearing surfaces of the inner and outer rings) via the housing lubrication aperture and the outer ring lubrication aperture. In addition, there may be an axial lubrication groove (a "break-out" groove) in the concave bearing surface of the outer ring. The break-out groove communicates with the small bore opening of the outer ring. Lubricant may then be added to the load zone by injecting lubricant into to the small bore opening of the outer ring. The bearing may have a plate at the small bore opening to seal the opening and contain the lubricant provided via the outer ring lubrication aperture or via the shaft. A shaft in the bearing may be equipped with a lubrication aperture through which lubricant is supplied to the small bore opening. Using this configuration, the lubricant would flow through the shaft and deflect back into the bearing via the break-out groove.

[Description of the Invention]

[Problem to be Solved by the Invention]

The above-mentioned methods
of providing lubricant are sometimes ineffective due to the long and/or

convoluted path of travel that the lubricant must traverse to reach the lubrication channel.

Based on the foregoing, it is the general object of this invention to provide a bearing and a method of lubrication that improves upon, or overcomes the problems and drawbacks of prior art bearings.

[Means for Solving the Problem]

The present invention resides in one aspect in a shaft and bearing assembly that includes a shaft mounted in a spherical plain bearing. The spherical plain bearing includes an outer ring and an inner ring disposed within the outer ring. The inner ring has a first bearing surface and an interior shaft-engaging surface, the first bearing surface having a convex spherical configuration. The inner ring is mounted on the shaft. The outer ring has a second bearing surface that engages the first bearing surface. There is a first inner ring lubrication groove on the first bearing surface of the inner ring, as well as an inner ring lubrication aperture that extends from the first inner ring lubrication groove to the shaft-engaging surface. The shaft comprises a shaft lubrication aperture that communicates with the inner ring lubrication aperture.

The present invention resides in another aspect in a kingpin linkage assembly that includes a steering knuckle and an axle yoke pivotably interconnected with the steering knuckle by two kingpin-bearing assemblies. The kingpin-bearing assembly includes a kingpin and an associated spherical plain bearing. Each spherical plain bearing comprising an outer ring and an inner ring disposed within the outer ring, with the kingpin being mounted in the inner ring. The inner ring has a first bearing surface and an interior shaft-engaging surface, and the outer ring has a second bearing surface. The first bearing surface has a convex spherical configuration and the second bearing surface has a concave spherical configuration. The second bearing surface slidably engages the first bearing surface. There is a first inner ring lubrication groove on the first bearing surface and an inner ring lubrication aperture that extends from the first inner ring lubrication groove to the shaft-engaging surface. The kingpin includes a kingpin lubrication aperture that communicates with the inner ring lubrication aperture.

Another aspect of the invention resides in a method of lubricating a bearing and shaft assembly as described herein. The method includes flowing lubricant through the shaft lubrication aperture, through the inner ring lubrication aperture, and into the first lubrication groove.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

One illustrative embodiment of an inner ring for a single-acting spherical plain bearing according to this invention is shown in Fig. 1. Inner ring 10 has a first bearing surface 12 that has a convex, spherical configuration. The inner ring 10 also has an interior cylindrical shaft-engaging surface 14 that defines

an inner ring bore 14a. Inner ring 10 also has an inner ring lubrication groove 16 on the first bearing surface 12 and an optional interior lubrication groove 18 on the shaft-engaging surface 14.

The inner ring 10 is shown as having one inner ring lubrication groove 16, one interior lubrication groove 18 and two inner ring lubrication apertures 20, but the invention is not limited in this regard, as in alternative embodiments there may only be one inner ring lubrication aperture or there may be more than two such apertures. There may also be more than one inner ring lubrication groove 16 and/or more than one interior lubrication groove.

A spherical plain bearing comprising the inner ring 10 of Fig. 1 is shown in Fig. 2. The bearing 22 comprises the inner ring 10 and an outer ring 24. The outer ring 24 has a second bearing surface 26 that has a concave spherical configuration and is configured to have a large bore opening 28 on one side and a small bore opening 30 on the other side. The second bearing surface 26 is internal to the outer ring 24 and has a spherical configuration that is dimensioned to engage the first bearing surface 12 of the inner ring 10, which is disposed therein. The interface of the second bearing surface 26 and the first bearing surface 12 is the load zone of the bearing 22. The inner ring 10 and the outer ring 24 are both symmetric about respective central axes. When the inner ring 10 and the outer ring 24 are arranged as in Fig. 2, their respective central axes coincide at A. Outer ring 24 has a outer ring lubrication groove 32 on the second bearing surface 26 and a lubrication outer ring lubrication aperture 34 that extends through the outer ring 24 and communicates with (e.g., opens to) the outer ring lubrication groove. An axially-oriented break-out lubrication groove 36 in the second bearing surface 26 that provides a flow path for lubrication to travel from the groove 32 to the small bore opening 30, thus providing lubricant communication between groove 32 and small bore opening 30. Outer ring 24 has an annular seat 38 at the small bore opening 30 where a sealing plate can be mounted to inhibit the loss of lubricant from the load zone through the small bore opening 30, and to inhibit the entry of contaminants into the bearing via the small bore opening.

The outer ring 24 is shown as having one outer ring lubrication groove 32, one outer ring lubrication aperture and one optional break-out lubrication groove, but the invention is not limited in this regard, as in alternative embodiments there may only be more than one outer ring lubrication groove, and/or more than one outer ring lubrication aperture, and/or, optionally, more than one optional break-out lubrication groove.

In still other embodiments, there may be a break-out lubrication groove on the convex bearing surface of the inner ring.

The bearing 22 provides a direct path for providing lubricant to the bearing load zone. This is accomplished by use of aperture 20 in the inner ring 10. Lubricant can be introduced into the bearing spherical raceway or load zone through a shaft mounted in inner ring 10, as described elsewhere herein.

One embodiment of the

bearing 22 combined with a shaft 40 mounted therein is shown in Fig. 3 as a shaft and bearing assembly 39. The shaft 40 has an exterior mounting surface 42 that engages the shaft-engaging surface 14 (Fig. 1) of the inner ring 10. To provide lubricant to the bearing, the shaft 40 has a shaft lubrication aperture 46 extending therethrough that includes a radial outlet 46a. Optionally, the shaft 40 has on its surface 42 a circumferential lubrication groove 44 and, optionally, the radial outlet 46a opens to the circumferential lubrication groove. One or both of the radial outlet 46a and the lubrication groove 44 are aligned with the inner ring lubrication features, i.e., with aperture 20 and/or the inner ring lubrication groove 16, if the inner ring lubrication groove is present. This alignment allows the lubricant to flow through the shaft, through the inner ring lubrication aperture 20 and to one or more lubrication grooves, i.e., circumferential lubrication groove 44, inner ring lubrication groove 16 and/or the lubrication groove 32, to lubricate the load zone. A secondary lubricant flow path is provided via an axial lubrication outlet 46b. An optional seal plate 48 may be disposed in seat 38 (Fig. 2) to close small bore opening 30, and lubricant may be flowed through the lubrication aperture 46 and axial lubrication outlet 46b to the small bore opening 30 (Fig. 2), whereby to supply lubricant to the load zone via the break-out groove 36. While the shaft 40 is shown with both a radial lubrication outlet 46a and an axial lubrication outlet 46b, the invention is not limited in this regard, and in other embodiments, a shaft may have only a radial lubrication outlet, only an axial lubrication outlet, or more than two lubrication outlets.

The load zone of the bearing 22 can be lubricated by injecting lubricant through an inner ring lubrication aperture 20, via the shaft lubrication aperture 46. Lubricant will flow through the shaft 40 and will enter the bearing via one or both of a radial lubrication outlet 46a and an axial lubrication outlet 46b. The lubricant will flow through the inner ring lubrication aperture 20 (optionally by way of the inner ring inner lubrication groove 18) to the load zone where it will be distributed via the inner ring lubrication groove 16 and/or the outer ring lubrication groove 32. This is an effective and efficient means of bearing lubrication and it also provides a secondary lubricant flow path when used in conjunction with prior art lubrication methods such as supplying lubrication to the outer ring small bore via the break-out lubrication groove.

In a specific embodiment of a shaft and bearing assembly 39, the shaft may be a kingpin 56 or 58 (Fig. 4), to provide a kingpin-and bearing assembly (unnumbered), and there may be two kingpin-and bearing assemblies in a kingpin linkage assembly 50 for a wheeled vehicle. The kingpin linkage assembly 50 comprises a steering knuckle 52 that is pivotably interconnected to an axle yoke 54 by the two kingpin-and bearing assemblies 39a, 39b. The steering knuckle 52 is connected to a wheel hub (not shown), while the axle yoke 54 is connected to an axle 55.

The bearings 22 are mounted in respective mounting portions 54a, 54b of the axle yoke 54 and the outer rings 24 may be fixedly secured to the axle yoke. Each kingpin 56, 58 has a respective journal portion 56a, 58a that passes through a respective kingpin aperture 52a in the steering knuckle 52 and engages the bore 14a of the

inner ring 10 of the associated bearing 22. In the illustrated embodiment, the journal portions 56a, 58a include reduced diameter end portions that fit into the inner rings 10 of the respective bearings 22. However, the invention is not limited in this regard, and in the exercise of ordinary skill in the art, various sizes and configurations of journal portions on the kingpins can be matched with bearings. Each kingpin 56, 58 comprises a mounting portion 56b, 58b by which the kingpin is fixedly secured to the steering knuckle 52. For example, each kingpin 56, 58 may have a respective head portion 56b, 58b that may be attached to the steering knuckle 52 by one or more bolts 60a, 60b that extend through the head portions to the steering knuckle. However, the invention is not limited in this regard as numerous other mounting configurations will occur to one of ordinary skill in the art, e.g., the kingpins 56 and/or 58 may have fitted portions 56c, 58c that are keyed in respective apertures in the steering knuckle 52. The kingpins 56, 58 may be equipped with lubrication apertures 62, 66 and lube fittings

64a, 64b to lubricate their respective bearings as described in relation to Fig. 3. Kingpin 56 includes a radial lubrication outlet 62a and an axial lubrication outlet 62b. Optionally, one or both of the kingpins 56, 58 may have a circumferential lubrication groove to which the radial lubrication outlet 62a opens. In the illustrated embodiment, both kingpins 56 and 58 have a radial lubrication outlet 62a, 66a and an axial lubrication outlet 62b, 66b, but the invention is not limited in this regard as the kingpins 56, 58 need not have the same outlet configuration, and either or both of the kingpins 56, 58 may have either a radial lubrication outlet 56a, 66a or an axial lubrication outlet 56b, 66b.

To assemble the kingpin linkage assembly 50, the outer rings 24 are installed in the axle yoke 54 and the inner rings 10 are pressed onto the kingpins 56, 58. The steering knuckle 52 is aligned with the axle yoke 54 and the kingpins (with inner rings 10 mounted thereon) are then inserted through the apertures 52a in the steering knuckle and into the axle yoke where the inner rings then mate with the outer rings 24. The assembly process is completed by bolting the kingpins 56, 58 to the steering knuckle 52 with bolts 60a, 60b.

In use, a driver rotates a steering wheel (not shown) that is connected to the steering knuckle 52 via tie rods (not shown). The kingpin linkage assembly allows the steering knuckle 52 and a wheel hub thereon to pivot relative to the axle yoke 54 and axle 55. Thus, the driver turns the vehicle wheels.

While Fig. 4 shows kingpin-bearing assemblies pivotably interconnecting an axle yoke and a steering knuckle wherein the kingpin is fixedly mounted in the steering knuckle and the bearing is mounted in the axle yoke, this is not a limitation on the invention, and one of ordinary skill in the art to which this invention relates will appreciate that in alternative embodiments, the kingpins may be mounted on the axle yoke, while the bearings may be mounted in the steering knuckle.

The terms "first," "second," and the like, herein do not denote any order, quantity, or importance, but rather are used to distinguish one element from another. In addition, the terms "a" and "an" herein do not denote a limitation of

quantity, but rather denote the presence of at least one of the referenced item.

Although the invention has been described with reference to particular embodiments thereof, it will be understood by one of ordinary skill in the art, upon a reading and understanding of the foregoing disclosure, that numerous variations and alterations to the disclosed embodiments will fall within the scope of this invention and of the appended claims.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1] Fig. 1 is a perspective view of an inner ring for a single acting spherical plain bearing as described herein;
[Figure 2] Fig. 2 is a schematic cross-sectional view of one embodiment of a spherical plain bearing according to the present invention;
[Figure 3] Fig. 3 is a schematic cross-sectional view of the bearing of Fig 2. with a shaft mounted therein;
[Figure 4] Fig. 4 is a schematic cross-sectional view of a kingpin linkage assembly comprising the bearing of Fig. 2.

[Description of Notations]

10 Inner ring
12 First bearing surface
14 Shaft-engaging surface
16 Inner ring lubrication groove
18 Interior lubrication groove
20 Inner ring lubrication aperture
22 Bearing
24 Outer ring
26 Second bearing surface
28 Large bore opening
30 Small bore opening
32 Outer ring lubrication groove
34 Lubrication outer ring lubrication aperture
36 Break-out lubrication groove
38 Annular seat
39 Bearing assembly
40 Shaft
42 Exterior mounting surface
44 Circumferential lubrication groove
46 Shaft lubrication aperture
48 Seal plate
50 Kingpin linkage assembly
52 Steering knuckle
54 Axle yoke
55 Axle
56 Kingpin
58 Kingpin

60 Bolt
62 Lubrication aperture
64 Lube fitting
66 Lubrication aperture

[Claim 1]

A shaft and bearing assembly comprising:
a spherical plain bearing comprising an outer ring;
an inner ring disposed within the outer ring; the inner ring having a first bearing surface and an interior shaft-engaging surface, the first bearing surface having a convex spherical configuration; and
a shaft mounted in the inner ring;
wherein the outer ring comprises a second bearing surface, the second bearing surface having a concave spherical configuration and being engageable with the first bearing surface;
wherein the inner ring comprises a first inner ring lubrication groove on the first bearing surface and an inner ring lubrication aperture that extends from the first inner ring lubrication groove to the shaft-engaging surface; and
wherein the shaft comprises a shaft lubrication aperture that communicates with the inner ring lubrication aperture.

[Claim 2]

The assembly of claim 1
wherein the shaft lubrication aperture comprises a radial lubrication outlet.

[Claim 3]

The assembly of claim 1
wherein the shaft lubrication aperture comprises an axial lubrication outlet, and wherein the bearing comprises a breakout groove in the load zone.

[Claim 4]

The assembly of claim 1
wherein the outer ring has a bore opening and a sealing plate that closes the bore opening, and wherein the outer ring further includes an outer ring lubrication groove on the second bearing surface and an axially-oriented break-out lubrication groove in the second bearing surface to provide a flow path for lubrication between the outer ring lubrication groove and the small bore opening.

[Claim 5]

The assembly of claim 4,
wherein the shaft lubrication aperture includes an axial lubrication outlet that opens to the small bore opening.

[Claim 6]

The assembly of claim 1
wherein the shaft comprises a circumferential lubrication groove on the shaft bearing surface, and wherein the inner ring lubrication aperture is open to the circumferential lubrication groove.

[Claim 7]

The assembly of claim 1,
wherein the bearing is a single acting bearing.

[Claim 8]

A kingpin linkage
assembly comprising:
a steering knuckle; and
an axle yoke pivotably interconnected with
the steering knuckle by a kingpin-bearing assembly;
said kingpin-bearing
assembly comprising a kingpin and an associated spherical plain bearing, each
spherical plain bearing comprising an outer ring, an inner ring disposed within
the outer ring, the kingpin being mounted in the inner ring;
wherein the inner ring
comprises a first bearing surface and an interior shaft-engaging surface, the
first bearing surface having a convex spherical configuration;
wherein the outer ring
comprises a second bearing surface dimensioned to engage the first bearing
surface;
wherein the inner ring
comprises a first inner ring lubrication groove on the first bearing surface
and an inner ring lubrication aperture that extends from the first inner ring
lubrication groove to the shaft-engaging surface; and
wherein the kingpin
comprises a kingpin lubrication aperture that communicates with the inner ring
lubrication aperture.

[Claim 9]

The assembly of claim 8
wherein the kingpin comprises a circumferential lubrication groove, and wherein
the inner ring lubrication aperture is open to the circumferential lubrication
groove.

[Claim 10]

The assembly of claim 8,
wherein the bearing is a single acting bearing.

[Claim 11]

The assembly of claim 8,
wherein each associated spherical plain bearing is a single-acting bearing and
each king pin has a journal portion that is mounted in the inner ring of the
associated bearing.

[Claim 12]

The kingpin linkage assembly of claim 11, wherein the outer ring of each bearing is mounted in the axle yoke.

[Claim 13]

The kingpin linkage assembly of claim 11, wherein the outer ring of each bearing is mounted in the steering knuckle.

[Claim 14]

The kingpin linkage assembly of claim 11 wherein each kingpin comprises a kingpin lubrication aperture that opens to the inner ring lubrication aperture.

[Claim 15]

A method of lubricating a bearing and shaft assembly as defined in claim 1, the method comprising flowing lubricant through the shaft lubrication aperture, through the inner ring lubrication aperture, and into the first lubrication groove.

[Claim 16]

The method of claim 15, wherein the bearing comprises a bearing load zone where the first bearing surface engages the second bearing surface, and wherein the outer ring comprises a small bore opening, and wherein there is a break-out groove in the bearing load zone that enables the flow of lubricant between the first lubrication groove and the small bore opening, and wherein the shaft include a shaft lubrication aperture that opens to the small bore opening, and wherein the method comprises flowing lubricant through the shaft lubrication aperture to the small bore opening and then to the load zone.

[Claim 17]

A method of lubricating a kingpin linkage assembly as defined in claim 8, the method comprising flowing lubricant through the kingpin lubrication aperture, through the inner ring lubrication aperture, and into the first lubrication groove.

[Claim 18]

The method of claim 17, wherein each bearing comprises a bearing load zone where the first bearing surface engages the second bearing surface, and wherein the outer ring comprises a small bore opening, and wherein there is a break-out groove in the bearing load zone that enables the flow of lubricant between the first lubrication groove and the small bore opening, and wherein the shaft include a shaft lubrication aperture that opens to the small bore opening, and wherein the method comprises flowing lubricant through the shaft lubrication aperture to the small bore opening and then to the load zone.

[Abstract]

[PROBLEM TO BE SOLVED] To improve

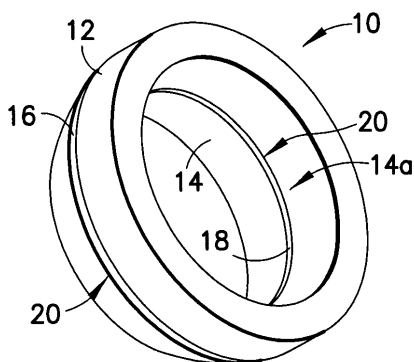
effectiveness of lubricant supplied to a bearing.

[SOLUTION] A

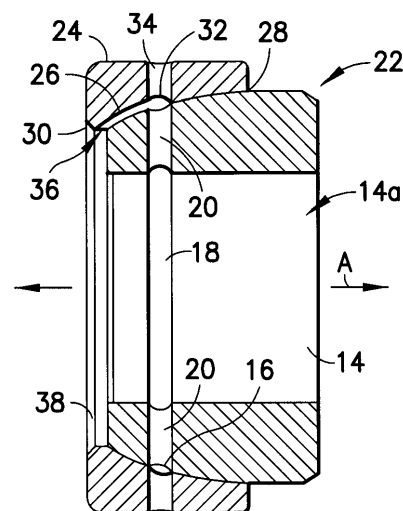
spherical plain bearing has an outer ring having a concave bearing surface, and an inner ring having a convex bearing surface and a shaft-engaging surface. The inner ring is disposed within the outer ring with the concave surface engaging the convex surface. The inner ring has a lubrication groove on the convex surface and a lubrication aperture that extends from the groove to the shaft-engaging surface. A shaft is mounted in the inner ring. The shaft has a lubrication aperture that communicates with the inner ring lubrication aperture. Lubricant can be injected into the shaft lubrication aperture to flow lubricant into the bearing load zone via the inner ring lubrication aperture. In another aspect, a kingpin linkage assembly includes an axle yoke, a steering knuckle, two kingpins pivotally interconnecting the axle yoke and the steering knuckle, and two bearings as described herein for engaging the kingpins.

[Selected Figure] Figure 3

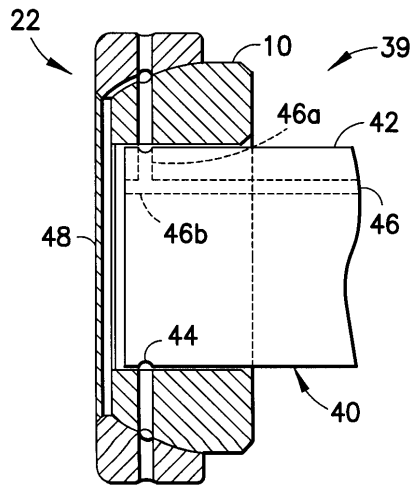
[Figure 1]



[Figure 2]



[Figure 3]



[Figure 4]

