

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4460309号
(P4460309)

(45) 発行日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010.2.19)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

E O 2 F 9/12 (2006.01)

F 1 6 C 19/38 (2006.01)

F 1 6 C 19/52 (2006.01)

F 1 6 C 33/48 (2006.01)

F 1 6 C 33/78

Z

E O 2 F 9/12

Z

F 1 6 C 19/38

F 1 6 C 19/52

F 1 6 C 33/48

請求項の数 6 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-588095 (P2003-588095)
 (86) (22) 出願日 平成15年4月22日 (2003.4.22)
 (65) 公表番号 特表2005-524030 (P2005-524030A)
 (43) 公表日 平成17年8月11日 (2005.8.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/012574
 (87) 国際公開番号 W02003/091587
 (87) 国際公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)
 審査請求日 平成18年4月13日 (2006.4.13)
 (31) 優先権主張番号 60/374,866
 (32) 優先日 平成14年4月23日 (2002.4.23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 504393275
 ザ ティムケン カンパニー
 アメリカ合衆国, 44706 オハイオ州
 , キャントン, ドゥーバー アヴェニュー
 エス, ダブリュー, 1835
 (74) 代理人 100083839
 弁理士 石川 泰男
 (72) 発明者 ボロースキー, リチャード
 アメリカ合衆国, 44718 オハイオ州
 , キャントン, インディアン クリーク
 サークル 5875
 (72) 発明者 カルビン, ジェフ エス.
 アメリカ合衆国, 44601 オハイオ州
 , キャントン, イーストン ストリート
 エヌイー アライアンス 12311
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドラグラインスイングシャフト用密閉球状ローラベアリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外輪と、

内輪であって、前記外輪と前記内輪との間に環状の空間が存在するように、前記外輪内に設けられ、ドラグラインスイングシャフトと整合する大きさの中央ボアを有するところの内輪と、

前記内輪と前記外輪との間の前記環状の空間に設けられた第1の複数の球状回転要素及び第2の複数の球状回転要素と、

前記内輪の上端に設けられた上側耐摩耗シールリングと、

前記内輪の下端に設けられた下側耐摩耗シールリングと、

前記上側耐摩耗シールリングに取り付けられ、前記環状の空間の上端を覆う上側密閉リングと、

前記下側耐摩耗シールリングに取り付けられ、前記環状の空間の下端を覆う下側密閉リングと、

前記外輪から伸びる少なくとも1つの接触リップシール保持器と、

前記接触リップシール保持器によって保持され、前記上側耐摩耗シールリング及び前記下側耐摩耗シールリングのうちの1つと接触する少なくとも1つの接触リップシールと、を備える、ドラグライン掘削機のドラグラインスイングシャフト用密閉球状ローラベアリング。

【請求項 2】

前記内輪及び前記外輪の各々が、第１の傾斜した軌道面及び第２の傾斜した軌道面を有し、前記第１の傾斜した軌道面は、前記第２の傾斜した軌道面から間隔をあけて配置され、そして、前記軌道面に対して反対向きに傾斜しており、前記第１及び第２の軌道面の各々は、前記第１及び第２の複数の球状回転要素の曲率と同一の曲率を有する、請求項１に記載の密閉球状ローラベアリング。

【請求項３】

前記下側耐摩耗シールリングと前記内輪との間、及び、前記上側耐摩耗シールリングと前記内輪との間がロック係合されている、請求項２に記載の密閉球状ローラベアリング。

【請求項４】

前記上側耐摩耗シールリング上に配置され、前記上側耐摩耗シールリングの前記第１のロックショルダに動作的に係合しこれに固定されるように構成された第１のロックオフセットをさらに前記内輪の前面に備え、そして、前記下側耐摩耗シールリング上に配置され、前記下側耐摩耗シールリングの前記第２のロックショルダに動作的に係合しこれに固定されるように構成された第２のロックオフセットをさらに前記内輪の後面に備える、請求項３に記載の密閉球状ローラベアリング。

10

【請求項５】

前記第１及び第２のロックショルダの各々が、環状リップ、第１のオフセット、第１の環状溝、第１の環状面、及び第１のオフセット面を備え、そして、前記第１及び第２のロックオフセット各々が、第２の環状リップ、第２のオフセット、第２の環状溝、第２のオフセット面及び前面を備える、請求項４に記載の密閉球状ローラベアリング。

20

【請求項６】

前記下側密閉リングの端部と前記少なくとも１つの接触リップシール保持器との間に、前記フランジ先端部と前記少なくとも１つの接触リップシール保持器との間に接触を起こすことなく、前記内輪と前記外輪との間の軸方向位置ずれを許容するための隙間がある、請求項１に記載の密閉球状ローラベアリング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本出願は、２００２年４月２３日に出願された米国特許仮出願第６０／３７４，８６６に関し、その優先権を主張する。

30

【０００２】

本発明は、一般的に球状ローラベアリングに関し、より詳細には専用のシールを有する球状ローラベアリングに関する。

【背景技術】

【０００３】

一般に、軸方向位置ずれの可能性があるところには常に球状ローラベアリングが使われる。球状ローラベアリングの内部構造が、回転摩擦を減少させるベアリングの能力をなお保持しながら、ベアリングの内輪がベアリングの外輪から軸方向に位置ずれすることを可能にする。

【０００４】

40

球状ローラベアリングの内部構造要素の配置は、ベアリングを外部の汚染物質からシールすることに関して、また潤滑剤をベアリングの内部に保持することについて特別な問題を提起している。大部分のベアリングのシールは、ベアリングの内輪または外輪のいずれかに堅固に取り付けられ、もう一端がもう一方の軌道輪にワイパ接触する、比較的堅固なシール部材を使用している。したがって、一方の軌道輪がもう一方の軌道輪から位置ずれを起こすとシール材料がもう一方の軌道輪とのワイパ接触から離れるので、このようなシールには軸方向の位置ずれを許容する能力は、たとえあるとしてもごくわずかであり、したがって潤滑剤がベアリングから漏洩し、汚染物質がベアリングの内部部材に入り込むようになる。潤滑剤の喪失及びベアリングへの汚染物質の侵入は、ベアリングの急速な磨耗及び劣化を引き起こし、その結果大幅な保守及び高額のコストをもたらす。

50

【 0 0 0 5 】

球状ローラベアリング適用例の1つは、鉱業で使用するドラグラインマシンである。ドラグラインマシンは、露天掘り鉱山、露天掘り鉱床、及び運河建設に使用される一般的な採鉱装置である。一般に、ドラグラインマシンは、通常巨大な動力式クレーンであり、地表面でスコップを引きずって材料を掘り起こし、それを集めて他のところに移動させるブーム及びケーブルを有する。スコップが満たされると、ドラグラインマシン全体は中心軸の周りを回転し、それによりドラグラインマシンのブームの位置が変えられる。この中心軸及びそれに付随するピニオン軸、所謂スイングシャフトは垂直であり、通常高級潤滑剤で潤滑される。ドラグライン軸のベアリングは縦に取り付けられており、ドラグラインマシンの環境は、通常広範囲の危険で浸透性の汚染物質を含むので、従来のラビリンス形のシールでは、ドラグライン軸のベアリングがその潤滑剤を失い、汚染物質がベアリングに侵入することが可能である。このベアリングの汚染及び潤滑剤喪失による急速な磨耗の結果、ベアリングの頻繁な交換が生ずる。このような急速かつ予期せざる磨耗の結果、破局的な破損が生じ、ドラグラインの掘削装置の駆動系列の大きな修理が必要となることもあり、その結果装置が長時間停止することがある。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

この問題を防止するために、様々な設計が使用されてきた。場合によっては、ベアリングの近傍にシールドプレートが置かれてきた。シールドプレートは、ある種の汚染物質のベアリングへの侵入を防ぐことに部分的に成功したが、これらのプレートは、縦に置かれたベアリング内に潤滑剤を保持することができず、潤滑剤がベアリングの底部から漏洩し得るようになる。この潤滑剤の喪失の結果、過剰なベアリングの磨耗及びベアリングの破損が生ずる。全体として、この問題に対する解決策は無く、ドラグライン軸ベアリングの破損が、ベアリング保守及び取替えに起因する重大な費用、労力及びダウン時間を鉱山運営者にもたらしている。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、ベアリング内に潤滑剤を保持し、汚染物質を排除するために軌道輪と軌道輪との間にシールを設けたまま、内輪が外輪から位置ずれすることを可能にすることができる球状ローラベアリングを提供することによってこれらのまたは他の問題を解決する。さらに、本発明は、汚染物質のベアリングへの侵入をさらに防ぐ、独特な設計の覆い装置を提供する。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、独自に設計されたシールを使用し、またベアリング表面に覆い板を使用することにより、内輪と外輪との間にシールをなお設けたまま、特定の量の軸方向位置ずれを可能にする能力を有する球状ローラベアリングにある。

【 0 0 0 9 】

より詳細には、本発明は、ベアリングの両端部に使用される、独自に設計された接触シールを含む。本発明のシール性能をさらに高めるための覆い板をも使用してベアリングを囲み外部の汚染物質から保護する。

40

【 0 0 1 0 】

本ベアリングは、独自に設計されており、それによってこの球状軸受けを、カートリッジタイプの交換ベアリングとして働くユニット化されたベアリングとして取り付けることができるパッケージベアリングとして利用できるようになる。本発明のシール、フランジ及び耐磨耗リングは、ベアリングの据付け者がベアリングまたはベアリングの構成要素を破損させることなくベアリングを操作し取り付けることを可能にする。この目的をさらに進めるために、本発明品は、ベアリングの据付場所への輸送に先立ち、事前潤滑、事前調整及び事前シールされる。実際、本ベアリングはベアリングの予想耐用年数にわたってシールされ潤滑される。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の他の目的及び特徴は、一部にはおのずから明らかになり、また一部には以下で指摘する。

【 0 0 1 2 】

図面の複数の図を通して、対応する参照符号は対応する部品を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

本発明の実施形態はいくつかあるが、本明細書で説明する具体的な実施形態は、鉱山用ドラグラインマシンのシャフト用に使用する球状ローラベアリングである。

【 0 0 1 4 】

図面を参照すると、図 1 は球状ローラベアリング A を示す。球状ローラベアリング A は、従来型構成部品である内輪 1、外輪 2、1 組の球状ローラ 3、及び保持器 4 を含む。ただし、球状ローラベアリングは、ベアリングの構成要素を保護しシールする働きをする他のシール用構成部品も含む。これらのシール用構成部品には、上側耐摩耗シールリング 5、下側耐摩耗シールリング 6、上側密閉リング 7、下側密閉リング 8、2 つの接触リップシール 9、及び 2 つのシール保持器 10 などがある。

【 0 0 1 5 】

内輪 1 及び外輪 2 は各々、間隔をあけて配置された反対方向に傾斜した軌道面を有し、内側軌道面は 11 及び 12 として識別され、外側軌道面は 13 及び 14 として識別される。第 1 列の球状ローラ 3 A は、対向する軌道面 11 及び 13 に接触し、その上を転がり、第 2 列の球状ローラ 3 B は、対向する軌道面 12 及び 14 に接触し、その上を転がる。球状ローラ 3 A 及び 3 B は、保持器 4 によって離隔されている。内輪 1 は、ドラグラインのシャフト 16 を受ける中央ボア 15 を備える。軌道面 11、12、13、及び 14 は全て、球状ローラの曲率と一致する曲率を有する。

【 0 0 1 6 】

内輪 1 は、内輪 1 の前側面 18 及び後側面 19 に 2 つのロック用オフセット 17 を有する。上側耐摩耗シールリング 5 が内輪の前側面 18 に取り付けられ、下側耐摩耗シールリング 6 が内輪の後側面 19 に取り付けられる。上側耐摩耗シールリング 5 及び下側耐摩耗シールリング 6 は各々ロックショルダ 20 を有する。ロックオフセット 17 及びロックショルダ 20 は、協働して上側耐摩耗シールリング 5 を内輪 1 の前側面 18 に、下側耐摩耗シールリング 6 を内輪 1 の後側面 19 に固定する。これらの要素は、一緒になって内輪と上側耐摩耗シールリング 5 及び下側耐摩耗シールリング 6 との間のロック装置を構成する。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、下側耐摩耗シールリング 6 と内輪 1 との間のこのロック装置の詳細を示す。下側耐摩耗シールリング 6 と内輪 1 との間のロック装置は、上側耐摩耗シールリング 5 と内輪 1 との間のロック装置と、後者が前者の鏡像であることを除き同じである。下側耐摩耗シールリング 6 は、第 1 の環状リップ 21、第 1 のオフセット 22、第 1 の環状溝 23、第 1 の前側面 24、及び第 1 のオフセット面 25 を有する。内輪 1 は、第 2 の環状リップ 26、第 2 のオフセット 27、第 2 の環状溝 28、第 2 のオフセット面 29、及び前側面 19 を有する。

【 0 0 1 8 】

組立ての際、下側耐摩耗シールリング 6 は、位置合わせの上、内輪 1 に圧力嵌めされる。実際には、下側耐摩耗シールリング 6 と内輪 1 との間は締め嵌めである。下側耐摩耗シールリング 6 は、第 1 の前側面 24 が第 2 のオフセット面 29 に非常に近くなるまで内輪 1 に圧入される。第 1 のオフセット面 25 は、第 1 の前側面 24 と第 2 のオフセット面 29 が互いに接触する前に、内輪 1 の後側面 19 に接触する。第 1 の環状リップ 21 が第 2 の環状溝 28 と係合してロック状態となり、第 2 の環状リップ 26 が第 1 の環状溝 23 と係合してロック状態となる。第 1 のオフセット 22 も第 2 のオフセット 27 と係合してロック状態になる。したがって、組立後、下側耐摩耗シールリング 6 は、内輪 1 と係合して

ロック状態となる。

【0019】

図2に示す寸法は、ロック装置の一実施形態を示すが、これらの寸法を調整して下側耐
磨耗シールリング6と内輪1との嵌めあいをきつくしたり緩くしたりできることを理解さ
れたい。実際には、当技術分野では、このタイプの締り嵌めは周知であり、具体的な適用
に際し必要に応じて、本発明の範囲から逸脱することなく、これらの寸法を調整すること
ができる。下側耐磨耗シールリング6を内輪1に結合する方法は、これらの2つの構成部
品を有効に係合して一体のアセンブリとするのに充分などんな方式でもよいことも理解さ
れたい。例えば、結合方法には、得られるアセンブリが位置合わせされており適切である
限り、溶接、ボンド接着、リベット結合、ボルト留め、または締り嵌めなどが含まれ得る
。さらに他の実施形態では、一個の部品として機械加工することにより、下側耐磨耗シ
ールリング6を内輪1と一体にして仕上げることもある。しかし、取付け方法にかかわらず
、内輪1の中央ボア15の寸法は、下側耐磨耗シールリング6及び上側耐磨耗シールリン
グ5それぞれの中央ボア45及び46と同じ寸法になる。さらに、内輪1並びに上側耐磨
耗シールリング5及び下側耐磨耗シールリング6は、これらの3つの構成要素が組み立て
られたとき、中央ボア15が中央ボア45及び46と同心で寸法的に整合するように全体
的に構成されている。

【0020】

再度図1を参照すると、下側耐磨耗シールリング6及び上側耐磨耗シールリング5は各
々耐磨耗シール表面30を有する。シール保持器10が、外輪2の前側面31及び後側面
32に取り付けられる。外輪2は、シール保持器10のフランジ34と係合してシール保
持器10を外輪2の面上に保持する2つのはめ込み段差(snap step)33を有
する。2つの接触リップシール9は、シール保持器10と、上側耐磨耗シールリング5及
び下側耐磨耗シールリング6の耐磨耗シール表面との間に配置され、そこでこの耐磨耗シ
ール表面30にワイパ接触する。好ましい実施形態では、接触リップシール9は、リップ
と、このリップを部分的に包むケースを有する。

【0021】

接触リップシール9の設計により、接触リップシールがこの向きになっていると、ベア
リングアセンブリAの動作を助けることができる。より詳細には、図1に示すように、接
触リップ9Aが保持されている潤滑剤に向いている場合は、接触リップシール9はよりう
まく潤滑剤をベアリングアセンブリA内に保持することができる。同様に、接触リップ9
Aが生じ得る汚染物質に向いている場合は、接触リップシール9はベアリングアセンブリ
Aへの汚染物質の侵入を防ぐようによりよく働く。したがって、本発明の第1の実施形態
は、図1に示す向きになった接触リップシール9を有する。しかし、第2の実施形態では
、上側耐磨耗シールリング5に接触する接触リップシール9を反対側の向きにして接触リ
ップ9Aが内輪1から離れる方に向くようにし、生じ得る汚染物質のベアリングアセンブ
リAへの侵入をよりよく防止する。従って、第2の実施形態では、下側接触リップシール
9は潤滑剤をベアリングアセンブリA内によりよく保持するような向きになり、上側接触
リップシール9は汚染物質のベアリングアセンブリAへの侵入をよりよく防止する方向に
向く。接触リップシール9の向きに関するさらに他の実施形態も本発明の範囲に留まる。

【0022】

下側密閉リング8は下側耐磨耗シールリング6に、上側密閉リング7は上側耐磨耗シ
ールリング5に取り付けられる。下側密閉リング8は、フランジ35、フランジ表面38、
オフセット表面36、及びフランジ先端39を有するリング表面37を有する。フランジ
表面38の内径は、下側耐磨耗シールリング6の環状表面40と締り嵌めを生じ、下側密
閉リング8を下側耐磨耗シールリング6に取り付けることができるような寸法になってい
る。オフセット表面36は、約45度の角度で外輪2の後面32に向かって傾斜している
。この角度は、約30度～約60度に変えることもできるが、なお本発明の範囲内にある
ことを理解されたい。リング表面37の長さは、フランジの先端39がシール保持器10
から十分な量後退し、内輪1が外輪2から軸方向に最大の位置ずれを起こしてもシール保

10

20

30

40

50

持器 10 とフランジ先端 39 との間に接触を起こさないようになっている。その結果、フランジ先端 39 とシール保持器 10 との間に隙間ができるが、その隙間は、汚染物質のベアリングアセンブリ内への侵入を妨げるように十分に狭くなくてはならない。フランジの先端 39 は、ベアリング据付けまたは操作の間、外輪 2 が傾けられるとき接触リップシール 9 に破損が起こらないようにする。

【0023】

上側覆い 7 は輪形であり、上側覆い 7 の内径 41 と上側耐摩耗リング 5 の環状表面 40 との間に締り嵌めを生ずる大きさの内径 41 を有する。上側覆い 7 は、約 101.6 mm (4.00 インチ) × 約 76.2 mm (3.00 インチ) の寸法の観察窓 42 を有する。観察窓 42 を覆う点検用のプレート 43 が、2つの留め具 44 により上側覆い 7 に取り付けられる。球状ローラベアリング A をドラグラインマシンのシャフト 16 に取り付けした後、保守員が時折留め具 44 及び点検用のプレート 43 を取り外し、球状ローラベアリング A の状態を検査する。

10

【0024】

上側耐摩耗シールリング 5 及び下側耐摩耗シールリング 6 は、球状ローラベアリング A 操作用アイボルト取付けのためのねじ切りされた一連の吊上げ孔 47 を有する。本実施形態では、ねじ切りされた吊上げ孔 47 が使われるが、球状ローラベアリングを持ち上げ操作するために如何なるタイプの方法も利用することができ、それが本発明の範囲に留まることを理解されたい。

20

【0025】

図 3 は、本発明の代替実施形態を示す。この実施形態は、底部密閉リングの構造及び本発明品をドラグライン掘削機に据え付ける方法以外は、前述の実施形態と同じである。

【0026】

代替実施形態の底部密閉リング 8A は、溶接された組立体としてのワッシャ 35A 及びリング 37A を備える。底部密閉リング 8A の他の構造も、その構造が下側耐摩耗シールリング 6 の環状表面 40 に接触し、底部覆いシールリング 8A とシール保持器 10 の表面との間の隙間が瓦礫や汚染物質の侵入を妨げる限り、許容されることを理解されたい。

【0027】

この代替実施形態では、上側密閉リング 7 を上側耐摩耗シールリング 5 からねじ外すことにより上側密閉リング 7 を上側耐摩耗リング 5 から取り外すことを可能にする、整合するねじ山を上側密閉リング 7 及び上側耐摩耗シールリング 5 に有する設計も組み入れている。上側密閉リング 7 を上側耐摩耗シールリング 5 に仮付け溶接して、構成要素間を半永久的に結合することもできる。上側密閉リング 7 を取り外す必要が発生したときには、仮付け溶接を削りとり、上側密閉リングのねじを上側耐摩耗シールリング 5 から外すことができる。

30

【0028】

図 3 の代替実施形態は、1つが下側耐摩耗シールリング 6 上にあり、1つが上側耐摩耗シールリング 5 上にある 2つの環状突起 50 をも示す。環状突起 50 は、汚染物質がベアリングアセンブリ A に侵入するのを防ぐ助けになり、下側密閉リング 8A を下側シールリング 6 上に、上側密閉リング 7 を上側耐摩耗シールリング 5 上に配置するための位置決め用としての働きもする。

40

【0029】

図 3 は、複数の留め具 52 も示す。複数の留め具 52 は、2つのシール保持器 10 を外輪 2 に固定するために使われる。内輪 1 に配置された 2つの環状の斜めに切った表面 51 も示されている。2つの斜めに切った表面 51 は、ベアリングアセンブリ A をドラグラインのシャフト 16 に取り付ける助けになる。

【0030】

図 1 及び図 3 に示す本発明の実施形態の態様を様々に組み合わせ、本発明の範囲から逸脱せず他の代替実施形態をもたらすことができることを理解されたい。

【0031】

50

以上の説明では、本発明の様々な実施形態について説明してきたが、本発明をこの他にも球状ローラベアリングが使用できるどのような構造にも適するように簡単に適合させることができることは明白である。

【 0 0 3 2 】

上記を考慮すると、本発明の複数の目的が達成され、他の有利な結果も得られることが理解されよう。上記構造に、本発明の範囲を逸脱することなく様々な変更を加えることができるので、上記説明に含まれ或いは添付図面に示される全ての事項は、限定的な意味ではなく、例示的なものとして解釈するものとする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明の球状ローラベアリングの断面図である。

【図 2】本発明のシールの耐磨耗プレートと軌道輪との間のロック装置の断面図である。

【図 3】本発明の代替実施形態を示す、球状ローラベアリングの断面図である。

10

【図 1】

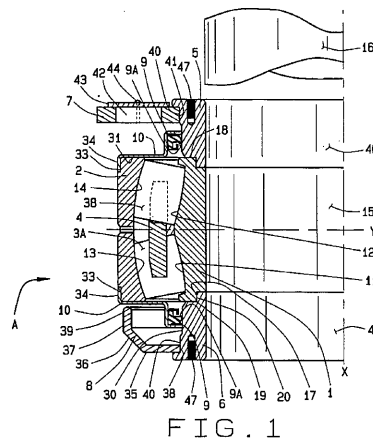


FIG. 1

【図 2】

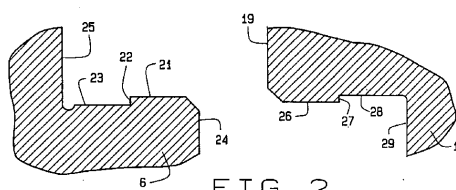


FIG. 2

【図 3】

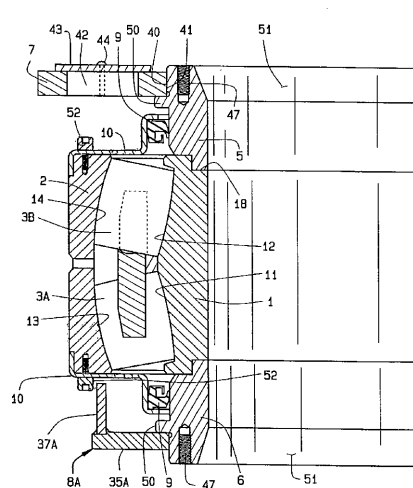


FIG. 3

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 C 33/58 (2006.01) F 1 6 C 33/58
F 1 6 C 33/76 (2006.01) F 1 6 C 33/76 Z

(72)発明者 マルナカ, ヒロシ
 日本国, 2 0 0 0 5 1 東京, シャンハイ, チャング ニング ディストリクト, サン ジョン
 ガーデン 1 1 - 5 0 4, チャング ニング ロード 1 1 8 8

(72)発明者 ヴィト, ジョセフ
 アメリカ合衆国, 4 4 7 2 0 オハイオ州, ノース キヤントン, ブライアー アヴェニュー 8
 0 0

(72)発明者 オックスリー, メイナード エル.
 アメリカ合衆国, 4 4 7 0 6 オハイオ州, キヤントン, オークヴェイル ストリート エヌダブ
 リュー 5 1 7 5

審査官 上谷 公治

(56)参考文献 特開昭 5 1 - 0 8 7 6 4 4 (J P , A)
 特開平 0 8 - 1 8 4 3 1 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 3 4 3 1 9 0 (J P , A)
 特開昭 6 2 - 1 2 1 2 4 3 (J P , A)
 実開昭 6 0 - 1 6 1 7 2 3 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

F16C 33/78
 E02F 9/12
 F16C 19/38
 F16C 19/52
 F16C 33/48
 F16C 33/58
 F16C 33/76