

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6285902号
(P6285902)

(45) 発行日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(24) 登録日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 2 D 55/088 (2006.01)	B 6 2 D 55/088
B 6 2 D 55/125 (2006.01)	B 6 2 D 55/125
F 1 6 J 15/18 (2006.01)	F 1 6 J 15/18 C
F 1 6 J 15/24 (2006.01)	F 1 6 J 15/24
F 1 6 J 15/48 (2006.01)	F 1 6 J 15/48

請求項の数 9 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-189653 (P2015-189653)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成27年9月28日(2015.9.28)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2017-65294 (P2017-65294A)		東京都台東区東上野二丁目16番1号
(43) 公開日	平成29年4月6日(2017.4.6)	(74) 代理人	110002457
審査請求日	平成29年4月14日(2017.4.14)		特許業務法人広和特許事務所
		(74) 代理人	100079441
			弁理士 広瀬 和彦
		(72) 発明者	益田 勇人
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		(72) 発明者	岩波 友彦
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		審査官	諸星 圭祐

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械の回転装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建設機械の車体に固定された固定体と、前記固定体に対し回転可能に設けられた回転体と、軸方向で対面する前記固定体の固定体側端面と前記回転体の回転体側端面との間に形成された隙間と、前記隙間よりも径方向の内側に位置して前記固定体と前記回転体との間に設けられ、前記隙間をシールするフローティングシールと、前記隙間よりも径方向の外側に位置して前記固定体と前記回転体との間に設けられ、前記隙間に連通するラビリンスとを備えてなる建設機械の回転装置において、

前記隙間よりも径方向の外側でかつ前記ラビリンスよりも径方向の内側に位置して前記固定体側端面と前記回転体側端面とに設けられ、前記隙間よりも軸方向寸法が大きな弾性体収容空間と、

前記弾性体収容空間内に設けられ、前記回転体に対して廻止めされた状態で前記隙間を径方向の外側から覆う環状の弾性体と、

前記弾性体を前記固定体に向けて軸方向に押付けるばねとを備え、

前記弾性体の外周面には、前記固定体から前記回転体に向けて外径寸法が徐々に小さくなる傾斜面を設ける構成としたことを特徴とする建設機械の回転装置。

【請求項2】

前記回転体のうち前記弾性体収容空間内で前記弾性体の内周面が当接する内径面には、前記回転体側端面から軸方向に延びる長溝を設け、

前記弾性体の内周面には、前記長溝の奥部と対向する位置に凹窪部を設け、

前記長溝と前記凹窪部とに嵌合し前記弾性体を前記回転体に対して廻止めする廻止め部材を設ける構成としてなる請求項 1 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 3】

前記弾性体収容空間は、前記固定体側端面に凹設された固定体側収容空間と、前記回転体側端面に凹設された回転体側収容空間とにより構成し、

前記弾性体は、前記固定体側収容空間の底面に摺動可能に当接する固定体当接部と、前記回転体側収容空間の底面に当接する回転体当接部とを有し、

前記ばねは、前記弾性体の前記回転体当接部に一体に設けられ軸方向に伸縮可能に屈曲した屈曲部により形成してなる請求項 1 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 4】

前記弾性体の外周面は、前記固定体側収容空間に摺動可能に係合する円筒面と、前記円筒面から前記回転体当接部に向けて外径寸法が徐々に小さくなる前記傾斜面とを有し、

前記円筒面の軸方向寸法は、前記固定体側端面から前記固定体側収容空間の底面までの軸方向寸法よりも小さく形成してなる請求項 3 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 5】

前記ばねは、前記弾性体の内周面に一体に設けられ前記隙間内で前記回転体側端面に当接することにより前記弾性体を前記固定体に向けて押付ける内周側突起部により形成してなる請求項 1 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 6】

前記ばねは、前記弾性体とは別部材からなり、前記隙間内で前記回転体側端面と前記弾性体の内周面との間に設けられ、前記弾性体を前記固定体に向けて押付ける環状の板ばねにより形成してなる請求項 1 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 7】

前記回転体側収容空間の底面は、前記弾性体に向けて階段状に張出すことにより前記回転体側収容空間の容積を減少させる階段状底面、または前記弾性体の前記傾斜面に沿って斜めに張出すことにより前記回転体側収容空間の容積を減少させる傾斜底面として形成してなる請求項 3 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 8】

前記固定体側収容空間の底面には、耐摩耗性を有し前記弾性体の前記固定体当接部が摺動可能に当接する環状板を固定してなる請求項 3 に記載の建設機械の回転装置。

【請求項 9】

前記弾性体の前記固定体当接部は、外周側から内周側に向けて前記固定体側収容空間の底面から軸方向に徐々に離間するテーパ面として形成してなる請求項 3 に記載の建設機械の回転装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば油圧ショベル等のクローラ式の建設機械に用いられる走行装置、履帯案内ローラ等の回転装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧ショベル等のクローラ式の建設機械の下部走行体は、左、右のサイドフレームを有するトラックフレームと、各サイドフレームの一端側に設けられる走行装置と、各サイドフレームの他端側に設けられる遊動輪と、走行装置に設けられた駆動輪（スプロケット）と遊動輪とに巻装される履帯とにより大略構成されている。

【0003】

油圧ショベルの走行装置は、通常、回転源となる油圧モータと、該油圧モータの回転を減速して出力する減速装置とからなり、この減速装置は、回転源を収容する固定側ハウジングと、該固定側ハウジングに対して回転可能に設けられ回転源によって駆動される回転側ハウジングと、該回転側ハウジングに収容され回転源の回転を減速する減速機構と、固

10

20

30

40

50

定側ハウジングと回転側ハウジングとの間の隙間をシールするために当該隙間の内周側に位置して設けられたフローティングシールとを備えて構成されている。

【0004】

ここで、固定側ハウジングと回転側ハウジングとの間の隙間は、軸方向で対面する固定側ハウジングの端面と回転側ハウジングの端面との間に環状に形成され、フローティングシールは、前記隙間の内周側に配置され互いに摺接する摺接面をもった一对のシールリングと、前記隙間を挟んで各シールリングのうち一方のシールリングと固定側ハウジングとの間及び他方のシールリングと回転側ハウジングとの間にそれぞれ設けられた一对のリングとにより構成されている。そして、各シールリングの摺接面が、リングの弾性力によって適度な面圧をもって摺接することにより、減速機内に潤滑油を封止し、この潤滑油によって減速装置を潤滑することができる。

10

【0005】

ところで、油圧ショベルは、泥濘地等の不整地を走行するため、固定側ハウジングと回転側ハウジングとの間の隙間には土砂等の異物が侵入する。隙間内に侵入した土砂等は、外部に排出されることなくフローティングシールの周囲に堆積するようになる。

【0006】

フローティングシールの周囲に堆積した土砂等は、環状のリングに対して圧力を不均一に作用させる。この結果、リングの弾性力によって一对のシールリングの摺接面に作用する面圧が不均一となり、フローティングシールによってシールされた潤滑油が外部に漏れることにより、減速装置に対する潤滑性が損なわれる可能性がある。

20

【0007】

一方、固定体側の端面にシール収容溝を形成し、このシール収容溝内に、低摩擦性の樹脂材料により形成されたシールリングと、シールリングを固定体の端面に押付けるリング、Xリング等の弾性体とを配置することにより、固定体と回転体との間に形成された隙間をシールする構成となったシール構造が知られている（特許文献1，2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2013-210071号公報

【特許文献2】特開2013-210068号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、上述した従来技術によるシール構造においても、土砂がシール収容溝内に侵入し、このシール収容溝内に堆積した場合には、堆積した土砂からリング等の弾性体に対して不均一な圧力が作用する。この結果、弾性体からシールリングに作用する押付力が不均一となり、シールリングのシール性が低下してしまうという問題がある。

【0010】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、固定体と回転体との間に形成された隙間を通じてフローティングシールの周囲に土砂等の異物が侵入するのを抑制し、フローティングシールのシール性を長期に亘って適正に保つことができるようにした建設機械の回転装置を提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決するため本発明は、建設機械の車体に固定された固定体と、前記固定体に対し回転可能に設けられた回転体と、軸方向で対面する前記固定体の固定体側端面と前記回転体の回転体側端面との間に形成された隙間と、前記隙間よりも径方向の内側に位置して前記固定体と前記回転体との間に設けられ、前記隙間をシールするフローティングシールと、前記隙間よりも径方向の外側に位置して前記固定体と前記回転体との間に設けられ、前記隙間に連通するラビリンスとを備えてなる建設機械の回転装置に適用される

50

。

【0012】

そして、本発明が採用する構成の特徴は、前記隙間よりも径方向の外側でかつ前記ラビリンズよりも径方向の内側に位置して前記固定体側端面と前記回転体側端面とに設けられ、前記隙間よりも軸方向寸法が大きな弾性体収容空間と、前記弾性体収容空間内に設けられ、前記回転体に対して廻止めされた状態で前記隙間を径方向の外側から覆う環状の弾性体と、前記弾性体を前記固定体に向けて軸方向に押付けるばねとを備え、前記弾性体の外周面には、前記固定体から前記回転体に向けて外径寸法が徐々に小さくなる傾斜面を設けたことにある。

【発明の効果】

10

【0013】

本発明によれば、固定体と回転体との間の隙間よりも軸方向寸法が大きな弾性体収容空間内に弾性体を設け、この弾性体によって隙間を径方向の外側から覆うことにより、土砂等の異物が隙間を通じてフローティングシールの周囲に侵入するのを抑えることができる。この結果、フローティングシールのシール性を長期に亘って適正に保ち、回転体を円滑に回転させることができる。

【0014】

しかも、弾性体収容空間内に収容された弾性体を、ばねによって固定体に向けて軸方向に押付けることにより、弾性体を固定体により密に当接させることができ、弾性体によって隙間をより強固に閉塞することができる。さらに、弾性体の外周面に傾斜面を設けることにより、弾性体収容空間内に土砂が堆積した場合に、この堆積した土砂が弾性体の傾斜面を押圧する力を利用して弾性体を固定体に押付けることができるので、土砂等の異物が隙間を通じてフローティングシールの周囲に侵入するのを長期に亘って抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施の形態による回転装置としての走行装置を備えた油圧ショベルを示す正面図である。

【図2】下部走行体の油圧モータ、減速装置、駆動輪、履帯等を図1中の矢示II-II方向からみた断面図である。

30

【図3】第1の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を拡大して示す要部拡大断面図である。

【図4】図3中の固定側ハウジングから回転側ハウジング、弾性体を取外した状態を示す分解断面図である。

【図5】弾性体を単体で示す一部破断の斜視図である。

【図6】回転側ハウジングから弾性体を取外した状態を示す分解断面図である。

【図7】第2の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

【図8】第3の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

40

【図9】第4の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

【図10】第5の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

【図11】第6の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

【図12】第7の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

【図13】第8の実施の形態による固定側ハウジング、回転側ハウジング、弾性体等を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

50

【図14】第9の実施の形態による回転装置としての下案内ローラ、サイドフレーム、履帯等を図1中の矢示XIV-XIV方向からみた断面図である。

【図15】図14中の固定体、回転体、弾性体等を拡大した要部拡大断面図である。

【図16】変形例による弾性体を示す図3と同様な要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係る建設機械の回転装置の実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態を示し、回転装置として油圧ショベルの走行装置を例示している。

【0017】

図中、油圧ショベル1は建設機械の代表例であり、この油圧ショベル1の車体は、自走可能なクローラ式の下部走行体2と、該下部走行体2上に旋回可能に搭載された上部旋回体3とにより構成されている。上部旋回体3の前部側には、作業装置4が俯仰動可能に設けられ、油圧ショベル1は、作業装置4を用いて土砂等の掘削作業を行う。

【0018】

下部走行体2は、前、後方向に延びる左、右のサイドフレーム5A（左側のみ図示）を備えたトラックフレーム5と、各サイドフレーム5Aの長手方向の一端側に設けられた後述の走行装置9と、各サイドフレーム5Aの長手方向の他端側に設けられた遊動輪6と、各サイドフレーム5Aの下側に設けられた複数の下案内ローラ7と、遊動輪6、各下案内ローラ7、後述の駆動輪21に巻回された履帯8とを含んで構成されている。

【0019】

回転装置としての走行装置9は、図2に示すように、各サイドフレーム5Aの長手方向の一端側に固定された走行装置ブラケット10と、走行装置ブラケット10に取付けられた油圧モータ11と、該油圧モータ11の回転を減速する後述の減速装置12とを含んで構成されている。走行装置9は、油圧モータ11の回転を減速装置12によって減速することにより、後述の駆動輪21を大きなトルクをもって回転させ、該駆動輪21と遊動輪6とに巻装された履帯8を周回駆動させるものである。

【0020】

減速装置12は、油圧モータ11の回転を減速するものである。この減速装置12は、後述の固定側ハウジング13、回転側ハウジング15、遊星歯車減速機構24、25、26、フローティングシール27、弾性体収容空間33、弾性体36等を含んで構成されている。

【0021】

固定体としての固定側ハウジング13は、走行装置ブラケット10に固定して設けられている。この固定側ハウジング13は、油圧モータ11が取付けられるものである。ここで、固定側ハウジング13は大径なフランジ部13Aを有し、このフランジ部13Aは、複数のボルト14を用いて走行装置ブラケット10に固定されている。

【0022】

図3に示すように、走行装置ブラケット10から突出した固定側ハウジング13の先端側には、後述の回転側ハウジング15を支持するハウジング支持部13Bと、後述する遊星歯車減速機構26のキャリア26Cが結合される雄スプライン部13Cとが設けられている。また、フランジ部13Aとハウジング支持部13Bとの間には、後述の固定側シールリング28が取付けられる円筒状のシール装着部13Dが設けられている。シール装着部13Dの先端部は、フローティングシール27よりも径方向の外側に位置する環状の固定体側端面13Eとなり、この固定体側端面13Eは、後述する回転側ハウジング15の回転体側端面15Cと軸方向で間隔をもって対面している。また、固定体側端面13Eの外周縁部には、後述のラビリンス32を構成する環状の固定体側凹陥部13Fが形成されている。

【0023】

回転体としての回転側ハウジング15は、固定側ハウジング13に対して回転可能に設

10

20

30

40

50

けられている。回転側ハウジング 15 は、全体として有蓋円筒状に形成され、その内部に遊星歯車減速機構 24, 25, 26 を収容するものである。ここで、回転側ハウジング 15 は、固定側ハウジング 13 に設けられたハウジング支持部 13B の外周側に配置される環状のフランジ部 15A と、フランジ部 15A にボルト 16 を用いて固定され内周側に内歯 17A, 17B が形成された円筒状のリングギヤ 17 と、該リングギヤ 17 を施蓋する円板状の蓋体 18 とを含んで構成されている。

【0024】

フランジ部 15A の内周側は、固定側ハウジング 13 のハウジング支持部 13B に軸受 19 を介して回転可能に取付けられている。フランジ部 15A の外周側には、複数のボルト 20 を用いて駆動輪（スプロケット）21 が固着されている。また、フランジ部 15A の内周側には、後述の回転側シールリング 29 が取付けられる円筒状のシール装着部 15B が設けられている。シール装着部 15B の先端部は、フローティングシール 27 よりも径方向の外側に位置し、固定側ハウジング 13 の固定体側端面 13E と軸方向で対面する環状の回転体側端面 15C となっている。

10

【0025】

回転体側端面 15C と固定側ハウジング 13 の固定体側端面 13E との間には、後述する軸方向の隙間 22 が全周に亘って形成されている。また、回転体側端面 15C の外周側には、固定側ハウジング 13 に向けて突出する円筒状の回転体側突起部 15D が設けられている。回転体側突起部 15D は、固定側ハウジング 13 の固定体側凹陥部 13F と径方向で隙間をもって対面し、後述のラビリンス 32 を構成している。

20

【0026】

軸方向の隙間 22 は、固定側ハウジング 13 の固定体側端面 13E と回転側ハウジング 15 を構成するフランジ部 15A の回転体側端面 15C との間に、全周に亘って環状に形成されている。隙間 22 よりも径方向の内側には、フローティングシール 27 が設けられている。

【0027】

回転軸 23 は、回転側ハウジング 15 内に設けられ、油圧モータ 11 の回転出力を導出するものである。回転軸 23 の基端側は油圧モータ 11 の出力軸に連結され、回転軸 23 の先端側はリングギヤ 17 内を軸方向に伸長している。蓋体 18 の近傍に位置する回転軸 23 の先端部には、後述の太陽歯車 24A が一体形成されている。

30

【0028】

回転側ハウジング 15 内には、3段の遊星歯車減速機構 24, 25, 26 が設けられている。これら3段の遊星歯車減速機構 24, 25, 26 は、油圧モータ 11 の回転を3段減速し、回転側ハウジング 15 のフランジ部 15A に取付けられた駆動輪 21 を大きなトルクをもって回転させるものである。

【0029】

ここで、1段目の遊星歯車減速機構 24 は、回転軸 23 の先端部に一体形成された太陽歯車 24A と、太陽歯車 24A とリングギヤ 17 の内歯 17A とに噛合し、太陽歯車 24A の周囲を自転しつつ公転する複数の遊星歯車 24B（1個のみ図示）と、各遊星歯車 24B を回転可能に支持するキャリア 24C とを含んで構成されている。そして、1段目の遊星歯車減速機構 24 は、太陽歯車 24A の回転を減速し、各遊星歯車 24B の公転をキャリア 24C を介して後述する2段目の太陽歯車 25A に伝達する。

40

【0030】

2段目の遊星歯車減速機構 25 は、回転軸 23 に遊嵌された状態で1段目のキャリア 24C にスプライン結合された円筒状の太陽歯車 25A と、太陽歯車 25A とリングギヤ 17 の内歯 17A とに噛合し、太陽歯車 25A の周囲を自転しつつ公転する複数の遊星歯車 25B（1個のみ図示）と、各遊星歯車 25B を回転可能に支持するキャリア 25C とを含んで構成されている。そして、2段目の遊星歯車減速機構 25 は、太陽歯車 25A の回転を減速し、各遊星歯車 25B の公転をキャリア 25C を介して後述する3段目の太陽歯車 26A に伝達する。

50

【 0 0 3 1 】

3 段目の遊星歯車減速機構 2 6 は、回転軸 2 3 に遊嵌された状態で 2 段目のキャリア 2 5 C にスプライン結合された円筒状の太陽歯車 2 6 A と、太陽歯車 2 6 A とリングギヤ 1 7 の内歯 1 7 B とに噛み合し、太陽歯車 2 6 A の周囲を自転しつつ公転する複数の遊星歯車 2 6 B (1 個のみ図示) と、各遊星歯車 2 6 B を回転可能に支持するキャリア 2 6 C とを含んで構成されている。

【 0 0 3 2 】

ここで、3 段目のキャリア 2 6 C は、固定側ハウジング 1 3 の雄スプライン部 1 3 C にスプライン結合されている。従って、キャリア 2 6 C に支持された各遊星歯車 2 6 B の公転は、リングギヤ 1 7 の内歯 1 7 B を介して回転側ハウジング 1 5 に伝達される。これにより、回転側ハウジング 1 5 は、遊星歯車減速機構 2 4 , 2 5 , 2 6 によって 3 段減速された状態で、固定側ハウジング 1 3 に対して回転する構成となっている。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、回転側ハウジング 1 5 内には、各遊星歯車減速機構 2 4 , 2 5 , 2 6 、軸受 1 9 等を潤滑するための潤滑油が充填され、この潤滑油 L は、フローティングシール 2 7 によって回転側ハウジング 1 5 内に封止される構成となっている。

【 0 0 3 4 】

フローティングシール 2 7 は、固定側ハウジング 1 3 と回転側ハウジング 1 5 との間に形成された隙間 2 2 よりも径方向の内側に設けられている。フローティングシール 2 7 は、回転側ハウジング 1 5 内に潤滑油 L を封止すると共に、泥水、土砂等の異物が回転側ハウジング 1 5 内に侵入するのを抑制するためのものである。ここで、フローティングシール 2 7 は、図 3 及び図 4 に示すように、後述の固定側シールリング 2 8 、回転側シールリング 2 9 、固定側 O リング 3 0 、回転側 O リング 3 1 を含んで構成されている。

20

【 0 0 3 5 】

固定側シールリング 2 8 は、固定側ハウジング 1 3 に設けられたシール装着部 1 3 D の内周側に配置されている。固定側シールリング 2 8 は、回転側シールリング 2 9 と対をなすもので、例えば耐摩耗性、耐食性に優れた金属材料を用いて円筒状に形成されている。ここで、固定側シールリング 2 8 には大径鍔部 2 8 A が設けられ、大径鍔部 2 8 A の端面には環状の摺接面 2 8 B が形成されている。また、シール装着部 1 3 D の内周面 1 3 G と対面する固定側シールリング 2 8 の外周面 2 8 C は、大径鍔部 2 8 A に向けて徐々に拡径するテーパ面となり、この外周面 2 8 C とシール装着部 1 3 D の内周面 1 3 G との間には、後述の固定側 O リング 3 0 が設けられている。

30

【 0 0 3 6 】

回転側シールリング 2 9 は、回転側ハウジング 1 5 のフランジ部 1 5 A に設けられたシール装着部 1 5 B の内周側に配置されている。回転側シールリング 2 9 は、固定側シールリング 2 8 と同一部品からなっている。ここで、回転側シールリング 2 9 には大径鍔部 2 9 A が設けられ、大径鍔部 2 9 A の端面には環状の摺接面 2 9 B が形成されている。また、シール装着部 1 5 B の内周面 1 5 E と対面する回転側シールリング 2 9 の外周面 2 9 C は、大径鍔部 2 9 A に向けて徐々に拡径するテーパ面となり、この外周面 2 9 C とシール装着部 1 5 B の内周面 1 5 E との間には、後述の回転側 O リング 3 1 が設けられている。

40

【 0 0 3 7 】

固定側 O リング 3 0 は、固定側ハウジング 1 3 に設けられたシール装着部 1 3 D の内周面 1 3 G と固定側シールリング 2 8 の外周面 2 8 C との間に設けられている。固定側 O リング 3 0 は、回転側 O リング 3 1 と対をなすもので、例えばブタジエンゴム等の耐油性、弾性を有するゴム材料等を用いて環状に形成されている。そして、固定側 O リング 3 0 は、固定側ハウジング 1 3 のシール装着部 1 3 D と固定側シールリング 2 8 との間をシールすると共に、固定側シールリング 2 8 を回転側シールリング 2 9 に向けて軸方向に常時押圧するものである。

【 0 0 3 8 】

回転側 O リング 3 1 は、回転側ハウジング 1 5 のフランジ部 1 5 A に設けられたシール

50

装着部 15 B の内周面 15 E と回転側シールリング 29 の外周面 29 C との間に設けられている。回転側 O リング 31 は、固定側 O リング 30 と同一部品からなり、フランジ部 15 A のシール装着部 15 B と回転側シールリング 29 との間をシールすると共に、回転側シールリング 29 を固定側シールリング 28 に向けて軸方向に常時押圧するものである。

【0039】

これにより、固定側シールリング 28 の摺接面 28 B と、回転側シールリング 29 の摺接面 29 B とは、固定側 O リング 30 と回転側 O リング 31 から付与される軸方向の押圧力によって適正に摺接する。従って、固定側ハウジング 13 に対して回転側ハウジング 15 が回転するときには、固定側シールリング 28 の摺接面 28 B と回転側シールリング 29 の摺接面 29 B とが液密に摺接し、回転側ハウジング 15 内に潤滑油 L を封止することができる。

10

【0040】

ラビリンス 32 は、隙間 22 よりも径方向の外側に位置して固定側ハウジング 13 と回転側ハウジング 15 との間に設けられ、隙間 22 に連通している。ここで、ラビリンス 32 は、図 3 に示すように、固定体側端面 13 E の外周側に形成された環状の固定体側凹陥部 13 F と、回転体側端面 15 C の外周側に形成された円筒状の回転体側突起部 15 D との間に形成されている。ラビリンス 32 は、クランク状の迷路を形成することにより、大きな土砂等が後述する弾性体収容空間 33 内に侵入するのを抑制するためのものである。

【0041】

次に、第 1 の実施の形態に用いられる弾性体収容空間 33、弾性体 36 について説明する。

20

【0042】

弾性体収容空間 33 は、隙間 22 よりも径方向の外側でかつラビリンス 32 よりも径方向の内側に位置して固定体側端面 13 E と回転体側端面 15 C とに設けられている。ここで、図 3 及び図 4 に示すように、弾性体収容空間 33 は、固定体側端面 13 E に凹設された環状の固定体側収容空間 34 と、回転体側端面 15 C に凹設された環状の回転体側収容空間 35 とにより構成されている。

【0043】

固定体側収容空間 34 は、回転側ハウジング 15 の回転軸を中心とする環状溝として形成されている。固定体側収容空間 34 は、溝底となる底面 34 A と、環状溝の内径側に位置する内径面 34 B と、環状溝の外径側に位置する外径面 34 C とにより囲まれた四角形の断面形状を有している。そして、固定体側収容空間 34 内には、後述する弾性体 36 の固定体当接部 36 A が摺動可能に嵌合している。

30

【0044】

回転体側収容空間 35 は、回転側ハウジング 15 の回転軸を中心とする環状溝として形成されている。回転体側収容空間 35 も、溝底となる底面 35 A と、環状溝の内径側に位置する内径面 35 B と、環状溝の外径側に位置する外径面 35 C とにより囲まれた四角形の断面形状を有している。ここで、回転体側収容空間 35 の内径面 35 B には、回転体側端面 15 C から底面 35 A に向けて方向に延びる 2 本の長溝 35 D が形成されている（図 6 参照）。これら 2 本の長溝 35 D は、周方向に 180 度の間隔をもって配置され、後述のボール 37 が係合するものである。

40

【0045】

弾性体 36 は、弾性体収容空間 33 内に設けられ、固定体側端面 13 E と回転体側端面 15 C との間に形成された隙間 22 を径方向の外側から覆っている。弾性体 36 は、樹脂材料を用いて円筒状に形成されている。

【0046】

ここで、弾性体 36 は、図 3 ないし図 6 に示すように、固定体側収容空間 34 の底面 34 A に摺動可能に当接する固定体当接部 36 A と、回転体側収容空間 35 の底面 35 A に当接する回転体当接部 36 B とを有している。回転体当接部 36 B には、逆 J 字状をなす薄肉な屈曲部 36 C が一体形成され、この屈曲部 36 C は、弾性体 36 を固定側ハウジン

50

グ 1 3 に向けて軸方向に押付けるばねを構成している。これにより、弾性体収容空間 3 3 内に収容された弾性体 3 6 に対し、回転体側収容空間 3 5 の底面 3 5 A に当接した屈曲部 3 6 C からのばね力が常に作用するので、弾性体 3 6 の固定体当接部 3 6 A を、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A により密に当接させることができる構成となっている。

【 0 0 4 7 】

弾性体 3 6 の外周面は、固定体側収容空間 3 4 に係合する円筒面 3 6 D と、この円筒面 3 6 D から回転体当接部 3 6 B に向けて外径寸法が徐々に小さくなるように傾斜した傾斜面 3 6 E とを含んで構成されている。このように、弾性体 3 6 の外周面に傾斜面 3 6 E を設けることにより、図 3 に示すように、弾性体収容空間 3 3 内に二点鎖線で示す土砂 M が堆積した場合に、この堆積した土砂 M が、弾性体 3 6 の傾斜面 3 6 E を矢印 F 方向に押圧し、弾性体 3 6 の固定体当接部 3 6 A を固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に押付けることができる。

10

【 0 0 4 8 】

ここで、図 4 に示すように、円筒面 3 6 D の軸方向寸法 A は、固定体側端面 1 3 E から固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A までの軸方向寸法（深さ寸法）B よりも小さく設定されている（ $A < B$ ）。これにより、図 3 に示すように、弾性体 3 6 の円筒面 3 6 D を固定体側収容空間 3 4 内に収めることができ、ラビリンス 3 2 を通じて弾性体収容空間 3 3 内に侵入した土砂等が、傾斜面 3 6 E を設けた事で回転体側収容空間 3 5 の底面 3 5 A 側に堆積するようになる。従って、堆積した土砂が傾斜面 3 6 E を押して固定体当接部 3 6 A を押圧することにより、土砂が、弾性体 3 6 の固定体当接部 3 6 A と固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A との摺接面に直接的に侵入するのを抑えることができる。

20

【 0 0 4 9 】

一方、弾性体 3 6 の内周面 3 6 F には、周方向に 1 8 0 度の間隔をもって 2 個の半球状の凹窪部 3 6 G が設けられている。これら各凹窪部 3 6 G は、回転体側収容空間 3 5 の底面 3 5 A に形成された 2 本の長溝 3 5 D の奥部 3 5 E に対応する位置に配置されている。そして、回転体側収容空間 3 5 の底面 3 5 A に形成された各長溝 3 5 D と弾性体 3 6 の各凹窪部 3 6 G には、廻止め部材としてのボール 3 7 が嵌合している。

【 0 0 5 0 】

従って、弾性体収容空間 3 3 内に収容された弾性体 3 6 は、回転側ハウジング 1 5 に対し、軸方向に移動可能でかつ周方向に廻止めされることにより、固定体当接部 3 6 A を固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に摺接させる。このように、回転側ハウジング 1 5 に対して弾性体 3 6 を回止めすることにより、油圧シヨベル 1 の走行時に土砂等がラビリンス 3 2 を通じて弾性体収容空間 3 3 内に侵入した場合に、この土砂が弾性体 3 6 の周方向に均一に付着することになり、弾性体 3 6 に作用する土砂からの圧力を均一化することができる構成となっている。

30

【 0 0 5 1 】

第 1 の実施の形態による回転装置としての走行装置 9 は、上述の如き構成を有するもので、油圧シヨベル 1 の走行時に油圧モータ 1 1 を回転させると、この油圧モータ 1 1 の回転が減速装置 1 2 の遊星歯車減速機構 2 4 , 2 5 , 2 6 によって 3 段減速され、回転側ハウジング 1 5 に伝達される。これにより、回転側ハウジング 1 5 が大きなトルクをもって回転し、この回転側ハウジング 1 5 に固定した駆動輪 2 1 と遊動輪 6 とに巻回された履帯 8 が駆動され、油圧シヨベル 1 が走行する。

40

【 0 0 5 2 】

ここで、フローティングシール 2 7 の回転側シールリング 2 9 は、回転側ハウジング 1 5 一体に回転し、この回転側シールリング 2 9 は、摺接面 2 9 B を固定側シールリング 2 8 の摺接面 2 8 B に摺接させることにより、回転側ハウジング 1 5 と固定側ハウジング 1 3 との間を液密にシールする。これにより、回転側ハウジング 1 5 内に潤滑油 L を保持し、この潤滑油 L によって軸受 1 9、遊星歯車減速機構 2 4 , 2 5 , 2 6 等を適正に潤滑することができる、回転側ハウジング 1 5 を円滑に回転させることができる。

【 0 0 5 3 】

50

このとき、弾性体収容空間 33 内に収容された弾性体 36 は、回転側ハウジング 15 と一体に回転しつつ、固定側ハウジング 13 の固定体側端面 13E と回転側ハウジング 15 の回転体側端面 15C との間に形成された軸方向の隙間 22 を径方向の外側から覆う。これにより、油圧シヨベル 1 が泥濘地を走行するときに、土砂等がラビリンス 32 に侵入したとしても、この土砂等が隙間 22 を通じてフローティングシール 27 の周囲に侵入するのを、弾性体 36 によって抑制することができる。

【0054】

これにより、フローティングシール 27 の周囲に堆積した土砂から、フローティングシール 27 の固定側リング 30、回転側リング 31 に対して圧力が作用するのを防止することができる。従って、各リング 30、31 の弾性力によって、固定側シールリング 28 の摺接面 28B と回転側シールリング 29 の摺接面 29B とを、全周に亘って均一な面圧をもって適正に摺接させることができ、フローティングシール 27 のシール性を確保することができる。

10

【0055】

この結果、回転側ハウジング 15 内に充填された潤滑油 L が外部に漏れるのを防止し、この潤滑油 L によって軸受 19、遊星歯車減速機構 24、25、26 等を適正に潤滑することができるので、回転側ハウジング 15 を長期に亘って円滑に回転させることができ、減速装置 12 全体の信頼性を高めることができる。

【0056】

この場合、第 1 の実施の形態によれば、弾性体 36 は、固定体側収容空間 34 の底面 34A に摺動可能に当接する固定体当接部 36A と、回転体側収容空間 35 の底面 35A に当接する回転体当接部 36B とを有し、回転体当接部 36B には、逆 J 字状をなす薄肉な屈曲部 36C が一体形成されている。これにより、弾性体収容空間 33 内に収容された弾性体 36 に対し、回転体側収容空間 35 の底面 35A に当接した屈曲部 36C からのばね力が常に作用するので、弾性体 36 の固定体当接部 36A を、固定体側収容空間 34 の底面 34A により密に当接（摺接）させることができ、弾性体 36 によって隙間 22 をより強固に閉塞することができる。

20

【0057】

また、第 1 の実施の形態によれば、弾性体 36 の外周面を、固定体側収容空間 34 に係合する円筒面 36D と、この円筒面 36D から回転体当接部 36B に向けて外径寸法が徐々に小さくなるように傾斜した傾斜面 36E とを含んで構成している。このように、弾性体 36 の外周面に傾斜面 36E を設けることにより、図 3 に示すように、弾性体収容空間 33 内に二点鎖線で示す土砂 M が堆積した場合に、この堆積した土砂 M が、弾性体 36 の傾斜面 36E を矢印 F 方向に押圧するようになる。この結果、堆積した土砂 M を利用して、弾性体 36 の固定体当接部 36A を常に固定体側収容空間 34 の底面 34A に押付けることができ、弾性体 36 によって隙間 22 をより強固に閉塞することができる。

30

【0058】

さらに、第 1 の実施の形態によれば、回転体側収容空間 35 の底面 35A に 2 本の長溝 35D を設けると共に、弾性体 36 の内周面 36F に、周方向に離間して 2 個の半球状の凹窪部 36G を設け、これら長溝 35D と凹窪部 36G とに廻止め部材としてのボール 37 を嵌合させことにより、弾性体 36 を、回転側ハウジング 15 に対して周方向に廻止めすることができる。この結果、弾性体 36 は、回転側ハウジング 15 と一体に回転するので、弾性体収容空間 33 内に堆積した土砂は、弾性体 36 の周方向にほぼ均一に堆積して固着することになり、弾性体 36 の全周に亘って傾斜面 36E をほぼ均一に押圧するようになる。この結果、堆積した土砂から弾性体 36 の傾斜面 36E に作用する圧力が周方向で偏るのを回避することができ、弾性体 36 の傾斜面 36E に対し全周に亘って均一な圧力を付与することができる。

40

【0059】

しかも、円筒面 36D の軸方向寸法 A を、固定体側端面 13E から固定体側収容空間 34 の底面 34A までの軸方向寸法（深さ寸法）B よりも小さく設定している。これにより

50

、図3に示すように、弾性体36の円筒面36Dを固定体側収容空間34内に収めることができ、ラビリンズ32を通じて弾性体収容空間33内に侵入した土砂等が、傾斜面36Eを設けた事で回転体側収容空間35の底面35A側に堆積するようになる。従って、堆積した土砂が傾斜面36Eを押して固定体当接部36Aを押圧することにより、土砂が、弾性体36の固定体当接部36Aと固定体側収容空間34の底面34Aとの摺接面に直接的に侵入するのを抑えることができる。

【0060】

次に、図7は本発明の第2の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、弾性体の内周面に設けた内周側突起部により、弾性体を固定体に向けて押付けるばねを形成したことにあり、第2の実施の形態では、上述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

10

【0061】

第2の実施の形態に用いられる弾性体41は、弾性体収容空間33内に設けられている。弾性体41は、第1の実施の形態による弾性体36とほぼ同様に、樹脂材料を用いて円筒状に形成され、固定体側収容空間34の底面34Aに当接する固定体当接部41Aと、回転体側収容空間35の底面35Aに当接する回転体当接部41Bとを有している。また、弾性体41の外周面には、円筒面41Cと傾斜面41Dとが設けられ、弾性体41の内周面41Eには、周方向に180度の間隔をもって2個の凹窪部41Fが設けられている。しかし、弾性体41は、その内周面41Eに後述の内周側突起部41Gが設けられている点で、弾性体36とは異なるものである。

20

【0062】

内周側突起部41Gは、弾性体41を固定側ハウジング13に向けて軸方向に押付けるばねを構成するもので、弾性体41の内周面41Eに全周に亘って一体形成されている。内周側突起部41Gは弾性変形し易い薄肉な環状突起からなり、固定体側端面13Eと回転体側端面15Cとの間の隙間22内に突出している。ここで、内周側突起部41Gの内周側は、固定体側端面13Eから回転体側端面15Cに向けて斜めに延び、内周側突起部41Gの内周縁は、隙間22内において回転体側端面15Cに当接している。

【0063】

第2の実施の形態に用いられる弾性体41は、上述の如き構成を有するもので、その基本的作用については、第1の実施の形態によるものと格別差異はない。

30

【0064】

然るに、第2の実施の形態によれば、弾性体収容空間33内に收容された弾性体41に対し、回転体側端面15Cに当接した内周側突起部41Gからのばね力が常に作用するので、弾性体41を、固定側ハウジング13に向けて押付けることができる。この結果、弾性体41の固定体当接部41Aを、固定体側収容空間34の底面34Aに常に当接させることができ、弾性体41によって隙間22をより強固に閉塞することができる。

さらに、弾性体収容空間33内に二点鎖線で示す土砂Mが堆積した場合には、この堆積した土砂Mが、弾性体41の傾斜面41Dを矢印F方向に押圧する。この結果、堆積した土砂Mを利用して、弾性体41の固定体当接部41Aを固定体側収容空間34の底面34Aに押付けることができ、弾性体41によって隙間22をより強固に閉塞することができる。

40

【0065】

次に、図8は本発明の第3の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、弾性体とは別部材からなる環状の板ばねにより、弾性体を固定体に向けて押付けるばねを形成したことにあり、第3の実施の形態では、上述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0066】

第3の実施の形態に用いられる弾性体42は、第1の実施の形態による弾性体36とほぼ同様に、固定体側収容空間34の底面34Aに当接する固定体当接部42Aと、回転体側収容空間35の底面35Aに当接する回転体当接部42Bとを有している。また、弾性

50

体 4 2 の外周面には、円筒面 4 2 C と傾斜面 4 2 D とが設けられ、弾性体 4 2 の内周面 4 2 E には、2 個の凹窪部 4 2 F と、後述する板ばね 4 3 の外周縁が係合する係合段部 4 2 G とが設けられている。

【 0 0 6 7 】

環状の板ばね 4 3 は、弾性体 4 2 を固定側ハウジング 1 3 に向けて軸方向に押付けるばねを構成するものである。板ばね 4 3 の外周縁は、弾性体 4 2 の係合段部 4 2 G に係止され、板ばね 4 3 の内周縁は、隙間 2 2 内において回転体側端面 1 5 C に当接している。なお、弾性体 4 2 を固定側ハウジング 1 3 に押付けるばねは、波状ばね（ウェーブスプリング）等を用いてもよい。

【 0 0 6 8 】

第 3 の実施の形態に用いられる弾性体 4 2 は、上述の如き構成を有するもので、その基本的作用については、第 1 の実施の形態によるものと格別差異はない。

【 0 0 6 9 】

然るに、第 3 の実施の形態によれば、弾性体収容空間 3 3 内に收容された弾性体 4 2 に対し、回転体側端面 1 5 C に当接した板ばね 4 3 からのばね力が常に作用するので、弾性体 4 2 を、固定側ハウジング 1 3 に向けて押付けることができる。この結果、弾性体 4 2 の固定体当接部 4 2 A を、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に常に当接させることができ、弾性体 4 2 によって隙間 2 2 をより強固に閉塞することができる。

【 0 0 7 0 】

次に、図 9 は本発明の第 4 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、回転体側収容空間の底面を、弾性体に向けて階段状に張出す階段状底面として形成したことにある。なお、第 4 の実施の形態では、上述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

【 0 0 7 1 】

第 4 の実施の形態に用いられる弾性体収容空間 4 4 は、第 1 の実施の形態による弾性体収容空間 3 3 とほぼ同様に、固定体側端面 1 3 E に凹設された環状の固定体側収容空間 3 4 と、回転体側端面 1 5 C に凹設された後述の回転体側収容空間 4 5 とにより構成され、内部に弾性体 3 6 を收容している。

【 0 0 7 2 】

回転体側収容空間 4 5 は、回転側ハウジング 1 5 の回転軸を中心とする環状溝として形成され、溝底となる後述の階段状底面 4 5 A と、内径面 4 5 B と、外径面 4 5 C とにより囲まれ、内径面 4 5 B には、ボール 3 7 が係合する 2 本の長溝 4 5 D（1 本のみ図示）が形成されている。しかし、回転体側収容空間 4 5 の階段状底面 4 5 A は、弾性体 3 6 の傾斜面 3 6 E に向けて階段状に張出した階段状底面として形成されている点で、第 1 の実施の形態による回転体側収容空間 3 5 とは異なるものである。

【 0 0 7 3 】

回転体側収容空間 4 5 の階段状底面 4 5 A は、回転体側端面 1 5 C からの軸方向長さ（溝深さ）が内径面 4 5 B から外径面 4 5 C に向けて徐々に小さくなるように形成され、弾性体 3 6 の傾斜面 3 6 E に沿って階段状に連続している。これにより、階段状底面 4 5 A が弾性体 3 6 の傾斜面 3 6 E に接近し、回転体側収容空間 4 5 の容積は、第 1 の実施の形態による回転体側収容空間 3 5 の容積よりも減少している。

【 0 0 7 4 】

第 4 の実施の形態に用いられる回転体側収容空間 4 5 は、上述の如き構成を有するもので、その基本的作用については、第 1 の実施の形態によるものと格別差異はない。

【 0 0 7 5 】

然るに、第 4 の実施の形態によれば、回転体側収容空間 4 5 の底面を、弾性体 3 6 の傾斜面 3 6 E に向けて張出す階段状底面 4 5 A として形成することにより、回転体側収容空間 4 5 の容積を小さくすることができる。この結果、ラビリンス 3 2 を通じて回転体側収容空間 4 5 内に侵入する土砂の量を低減できると共に、回転体側収容空間 4 5 内に堆積した少量の土砂を利用して弾性体 3 6 を固定側ハウジング 1 3 に押付けることに

10

20

30

40

50

より、弾性体 36 の固定体当接部 36 A を、固定体側収容空間 34 の底面 34 A により密に当接させることができる。

【0076】

次に、図 10 は本発明の第 5 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、回転体側収容空間の底面を、弾性体の傾斜面に沿って斜めに張出す傾斜底面として形成したことにある。なお、第 5 の実施の形態では、上述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0077】

第 5 の実施の形態に用いられる弾性体収容空間 46 は、第 1 の実施の形態による弾性体収容空間 33 とほぼ同様に、固定体側端面 13 E に凹設された環状の固定体側収容空間 34 と、回転体側端面 15 C に凹設された後述の回転体側収容空間 47 とにより構成され、内部に弾性体 36 を収容している。

10

【0078】

回転体側収容空間 47 は、回転側ハウジング 15 の回転軸を中心とする環状溝として形成され、溝底となる後述の傾斜底面 47 A と、内径面 47 B と、外径面 47 C とにより囲まれ、内径面 47 B には、ボール 37 が係合する 2 本の長溝 47 D (1 本のみ図示) が形成されている。しかし、回転体側収容空間 45 の傾斜底面 47 A は、弾性体 36 の傾斜面 36 E に沿って斜めに張出した傾斜底面として形成されている点で、第 1 の実施の形態による回転体側収容空間 35 とは異なるものである。

【0079】

20

回転体側収容空間 47 の傾斜底面 47 A は、弾性体 36 の傾斜面 36 E に沿ってほぼ平行に延び、回転体側収容空間 47 の傾斜底面 47 A と弾性体 36 の傾斜面 36 E とは、全周に亘ってほぼ均一な間隔をもって対面している。これにより、傾斜底面 47 A が弾性体 36 の傾斜面 36 E に接近し、回転体側収容空間 47 の容積は、第 1 の実施の形態による回転体側収容空間 35 の容積よりも減少している。

【0080】

第 5 の実施の形態に用いられる回転体側収容空間 47 は、上述の如き構成を有するもので、その基本的作用については、第 1 の実施の形態によるものと格別差異はない。

【0081】

然るに、第 5 の実施の形態によれば、回転体側収容空間 47 の底面を、弾性体 36 の傾斜面 36 E に沿ってほぼ平行に延びる傾斜底面 47 A として形成することにより、回転体側収容空間 47 の容積を小さくすることができる。この結果、ラビリンス 32 を通じて回転体側収容空間 47 内に侵入する土砂の量を低減することができると共に、回転体側収容空間 47 内に堆積した少量の土砂を利用して弾性体 36 を固定側ハウジング 13 に押付けることができる。しかも、回転体側収容空間 47 の傾斜底面 47 A は、弾性体 36 の傾斜面 36 E とほぼ均一な間隔をもって対面しているので、回転体側収容空間 47 内に堆積した土砂から弾性体 36 に作用する圧力が均一化した状態で、弾性体 36 の固定体当接部 36 A を、固定体側収容空間 34 の底面 34 A により密に当接させることができる。

30

【0082】

次に、図 11 は本発明の第 6 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、固定体側収容空間の底面に、弾性体の固定体当接部が当接する環状板を設けたことにある。なお、第 6 の実施の形態では、上述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

40

【0083】

第 6 の実施の形態に用いられる環状板 48 は、弾性体収容空間 33 を構成する固定体側収容空間 34 内に設けられている。環状板 48 は、例えば耐摩耗性を有する金属材料を用いて固定体側収容空間 34 の底面 34 A とほぼ等しい環状に形成されている。この環状板 48 は、固定体側収容空間 34 の底面 34 A に接着等の手段を用いて固定されることにより、固定側ハウジング 13 の一部を構成するものである。そして、弾性体収容空間 33 に収容された弾性体 36 の固定体当接部 36 A は、環状板 48 の当接面 48 A に当接してい

50

る。

【 0 0 8 4 】

第 6 の実施の形態に用いられる環状板 4 8 は、上述の如き構成を有するもので、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に耐摩耗性を有する環状板 4 8 を固定することにより、環状板 4 8 の当接面 4 8 A に、弾性体 3 6 の固定体当接部 3 6 A を当接させることができる。この結果、弾性体 3 6 の摩耗を低減し、経時的な軸方向の寸法変化量を低減し、弾性体 3 6 の押圧力の低下を防ぐことにより、環状板 4 8 と底面 3 4 A との間のシール性を長期に亘って維持することができる。

【 0 0 8 5 】

次に、図 1 2 は本発明の第 7 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、弾性体の固定体当接部を、外周側から内周側に向けて固定体側収容空間の底面から軸方向に徐々に離間するテーパ面として形成したことにある。なお、第 7 の実施の形態では、上述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

10

【 0 0 8 6 】

第 7 の実施の形態に用いられる弾性体 4 9 は、第 1 の実施の形態による弾性体 3 6 とほぼ同様に、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に当接する固定体当接部 4 9 A と、回転体側収容空間 3 5 の底面 3 5 A に当接する回転体当接部 4 9 B と、この回転体当接部 4 9 B に一体形成されたばねとしての屈曲部 4 9 C とを有している。また、弾性体 4 9 の外周面には、円筒面 4 9 D と傾斜面 4 9 E とが設けられ、弾性体 4 9 の内周面 4 9 F には、2 個の凹窪部 4 9 G が設けられている。しかし、弾性体 4 9 は、固定体当接部 4 9 A が後述の

20

【 0 0 8 7 】

弾性体 4 9 の固定体当接部 4 9 A のうち固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A と軸方向で対面する面は、その外周側から内周側に向けて固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A から軸方向に徐々に離間するテーパ面 4 9 H として形成されている。即ち、弾性体収容空間 3 3 内に弾性体 4 9 を配置した状態で、弾性体 4 9 の固定体当接部 4 9 A の外周側は、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に当接し、弾性体 4 9 の固定体当接部 4 9 A の内周側は、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A から徐々に軸方向に離間している。これにより、固定体当接部 4 9 A と底面 3 4 A との間には断面三角形形状の空間 5 0 が形成されている。

【 0 0 8 8 】

第 7 の実施の形態に用いられる弾性体 4 9 は、上述の如き構成を有するもので、弾性体 4 9 の固定体当接部 4 9 A をテーパ面 4 9 H として形成することにより、弾性体 4 9 の固定体当接部 4 9 A の外周側を、優先的に固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に当接させることができる。この結果、固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A に押付けられる弾性体 4 9 の固定体当接部 4 9 A の面圧を大きくすることができ、固定体当接部 4 9 A と固定体側収容空間 3 4 の底面 3 4 A との間のシール性を向上させることができる。

30

【 0 0 8 9 】

次に、図 1 3 は本発明の第 8 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、固定体側端面と回転体側端面との間の隙間と、弾性体収容空間との間に第 2 のラビリンスを設けたことにある。なお、第 8 の実施の形態では、上述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

40

【 0 0 9 0 】

第 8 の実施の形態に用いられる固定側ハウジング 5 1 は、第 1 の実施の形態による固定側ハウジング 1 3 とほぼ同様に、フランジ部(図示せず)と、ハウジング支持部 5 1 A と、雄スプライン部(図示せず)と、シール装着部 5 1 B と、固定体側端面 5 1 C と、固定体側凹陥部 5 1 D とを有している。しかし、固定体側端面 5 1 C の内周側(フローティングシール 2 7 側)には、後述の第 2 のラビリンス 5 7 を構成する環状の内径側凹陥部 5 1 E が形成されている。

【 0 0 9 1 】

回転側ハウジング 5 2 は、第 1 の実施の形態による回転側ハウジング 1 5 とほぼ同様に

50

、フランジ部（図示せず）と、シール装着部 5 2 A と、回転体側端面 5 2 B と、回転体側突起部 5 2 C とを有している。しかし、回転体側端面 5 2 B の内周側には、固定側ハウジング 5 1 の内径側凹陷部 5 1 E に向けて突出する円筒状の内径側突起部 5 2 D が形成されている。この内径側突起部 5 2 D は、固定側ハウジング 5 1 の内径側凹陷部 5 1 E と径方向で隙間をもって対面することにより、第 2 のラビリンス 5 7 を構成するものである。

【 0 0 9 2 】

固定側ハウジング 5 1 の固定体側端面 5 1 C と回転側ハウジング 5 2 の回転体側端面 5 2 B との間には隙間 2 2 が形成され、隙間 2 2 よりも径方向の外側でかつラビリンス 3 2 よりも径方向の内側には、弾性体 3 6 を收容する弾性体收容空間 5 3 が形成されている。弾性体收容空間 5 3 は、固定体側端面 5 1 C に凹設された固定体側收容空間 5 4 と、回転体側端面 5 2 B に凹設された回転体側收容空間 5 5 とにより構成されている。

10

【 0 0 9 3 】

固定体側收容空間 5 4 は、回転側ハウジング 5 2 の回転軸を中心とする環状溝として形成され、溝底となる底面 5 4 A と、内径面 5 4 B と、外径面 5 4 C とにより囲まれている。回転体側收容空間 5 5 は、回転側ハウジング 5 2 の回転軸を中心とする環状溝として形成され、溝底となる底面 5 5 A と、内径面 5 5 B と、外径面 5 5 C とによって囲まれ、内径面 5 5 B には、ボール 3 7 が係合する 2 本の長溝 5 5 D（1 本のみ図示）が形成されている。

【 0 0 9 4 】

固定体側收容空間 5 4 の底面 5 4 A には、耐摩耗性を有する金属材料を用いて環状に形成された環状板 5 6 が接着等の手段を用いて固定されている。弾性体收容空間 5 3 に收容された弾性体 3 6 の固定体当接部 3 6 A は、環状板 5 6 の摺接面 5 6 A に摺動可能に当接している。

20

【 0 0 9 5 】

第 2 のラビリンス 5 7 は、ラビリンス 3 2 よりも径方向の内側に位置して弾性体收容空間 5 3 と隙間 2 2 との間に設けられ、隙間 2 2 に連通している。ここで、第 2 のラビリンス 5 7 は、固定体側端面 5 1 C に形成された環状の内径側凹陷部 5 1 E と、回転体側端面 5 2 B に形成された円筒状の内径側突起部 5 2 D との間に形成されている。第 2 のラビリンス 5 7 は、弾性体收容空間 5 3 と隙間 2 2 との間にクランク状の迷路を形成し、弾性体收容空間 5 3 内に配置された弾性体 3 6 を通過した土砂等が、隙間 2 2 を通じて容易にフ

30

【 0 0 9 6 】

第 8 の実施の形態は、上述の如き構成を有するもので、ラビリンス 3 2 よりも径方向の内側に第 2 のラビリンス 5 7 を設けることにより、弾性体收容空間 5 3 内に侵入した土砂等が、弾性体 3 6 を通過したとしても、この土砂等を第 2 のラビリンス 5 7 によって捕捉することができる。この結果、土砂等がフローティングシール 2 7 の周囲に侵入するのを抑制することができる。この結果、土砂等がフローティングシール 2 7 の周囲に侵入するのを抑制することができ、フローティングシール 2 7 のシール性を長期に亘って良好に保つことができる。

【 0 0 9 7 】

次に、図 1 4 及び図 1 5 は本発明の第 9 の実施の形態を示し、本実施の形態では、回転装置として油圧ショベルの下案内ローラを例示している。なお、第 9 の実施の形態では、上述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一符号を付し、その説明を省略するものとする。

40

【 0 0 9 8 】

回転装置としての下案内ローラ 7 は、図 1 に示すように、サイドフレーム 5 A の下端側に前、後方向に並んで複数個設けられている。各下案内ローラ 7 は、履帯 8 を走行装置 9、遊動輪 6 に向けて案内するものである。これら下案内ローラ 7 は、後述の軸支持部材 5 8、ローラ支持軸 5 9、ローラ 6 0、フローティングシール 2 7、弾性体收容空間 6 3、弾性体 3 6 等を含んで構成されている。

【 0 0 9 9 】

50

固定体としての軸支持部材 5 8 は、サイドフレーム 5 A の下端部に左、右方向で対をなした状態で固定され、ローラ支持軸 5 9 を支持するものである。軸支持部材 5 8 は、軸挿嵌孔 5 8 A を有する段付き円筒状に形成され、軸支持部材 5 8 の外周側には、円筒状の鏝部 5 8 B が設けられ、鏝部 5 8 B の内周側はシール装着部 5 8 C となっている。

【 0 1 0 0 】

ローラ支持軸 5 9 は、長さ方向の両端部が一对の軸支持部材 5 8 の軸挿通孔 5 8 A にそれぞれ挿通されることにより、各軸支持部材 5 8 によって支持されている。ローラ支持軸 5 9 は、後述のすべり軸受 6 0 E を介してローラ 6 0 を回転可能に支持するものである。

【 0 1 0 1 】

回転体としてのローラ 6 0 は、一对の軸支持部材 5 8 間に位置してローラ支持軸 5 9 に回転可能に支持されている。ローラ 6 0 は、中心部に軸挿通孔 6 0 A が形成された段付き円筒体からなり、軸方向の両端側には大径なフランジ部 6 0 B が一体形成されている。ローラ 6 0 の両端側には、環状のシール装着部 6 0 C と、該シール装着部 6 0 C よりも大きな内径寸法を有する軸受収容穴 6 0 D とが同心状に形成されている。ローラ 6 0 の軸挿通孔 6 0 A には、軸方向の両端側から円筒状のすべり軸受 6 0 E が挿嵌されている。軸挿通孔 6 0 A の中間部には油溜め室 6 0 F が設けられ、この油溜め室 6 0 F には、すべり軸受 6 0 E を潤滑する潤滑油 L が貯溜されている。

【 0 1 0 2 】

軸支持部材 5 8 のシール装着部 5 8 C とローラ 6 0 のシール装着部 6 0 C との間には、フローティングシール 2 7 が設けられ、このフローティングシール 2 7 によってローラ 6 0 内に潤滑油 L が封止されている。

【 0 1 0 3 】

軸支持部材 5 8 のうちローラ 6 0 と軸方向で対面する固定体側端面 5 8 D と、ローラ 6 0 のうち軸支持部材 5 8 と軸方向で対面する回転体側端面 6 0 G との間には、全周に亘って軸方向の隙間 6 1 が形成されている。また、軸支持部材 5 8 の鏝部 5 8 B の外周面と、ローラ 6 0 のフランジ部 6 0 B の内周面との間には、隙間 6 1 よりも径方向の外側に位置して隙間 6 1 に連通するラビリンス 6 2 が形成されている。

【 0 1 0 4 】

軸支持部材 5 8 の固定体側端面 5 8 D とローラ 6 0 の回転体側端面 6 0 G とには、弾性体収容空間 6 3 が形成され、この弾性体収容空間 6 3 は、隙間 6 1 よりも径方向の外側で、かつラビリンス 6 2 よりも径方向の内側に配置されている。ここで、弾性体収容空間 6 3 は、固定体側端面 5 8 D に凹設された固定体側収容空間 6 4 と、回転体側端面 6 0 G に凹設された回転体側収容空間 6 5 とにより構成されている。

【 0 1 0 5 】

固定体側収容空間 6 4 は、溝底となる底面 6 4 A と、内径面 6 4 B と、外径面 6 4 C とにより囲まれている。回転体側収容空間 6 5 は、溝底となる底面 6 5 A と、内径面 6 5 B と、外径面 6 5 C とによって囲まれ、内径面 6 5 B には、ボール 3 7 が係合する 2 本の長溝 6 5 D (1 本のみ図示) が形成されている。

【 0 1 0 6 】

弾性体収容空間 6 3 内には弾性体 3 6 が配置され、回転体側収容空間 6 5 の内径面 6 5 B に形成された長溝 6 5 D と弾性体 3 6 の凹窪部 3 6 G には、ボール 3 7 が嵌合している。これにより、弾性体 3 6 は、ローラ 6 0 に対して廻止めされた状態で隙間 6 1 を径方向の外側から覆っている。

【 0 1 0 7 】

第 9 の実施の形態による下案内ローラ 7 は、上述の如き構成を有するもので、油圧ショベル 1 が泥濘地等を走行することにより、土砂等がラビリンス 6 2 に侵入したとしても、この土砂等が隙間 6 1 を通じてフローティングシール 2 7 の周囲に侵入するのを、弾性体 3 6 によって抑制することができる。これにより、フローティングシール 2 7 のシール性を長期に亘って良好に保ち、ローラ 6 0 内に充填された潤滑油 L が外部に漏れるのを防止することができる。この結果、すべり軸受 6 0 E 等を適正に潤滑することができるので、

10

20

30

40

50

ローラ60を長期に亘って円滑に回転させることができ、各下案内ローラ7の信頼性を高めることができる。

【0108】

なお、上述した実施の形態では、弾性体36の外周面を、円筒面36Dと直線状の傾斜面36Eとにより構成した場合を例示している。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば図16に示す変形例のように、円弧状に湾曲した傾斜面36Eを有する弾性体36としてもよい。

【0109】

また、実施の形態では、弾性体36を回転側ハウジング15に対して廻止めするための長溝35D、凹窪部36G、ボール37を、それぞれ周方向に180度の間隔をもって2個ずつ設けた場合を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、例えば3個以上の長溝35D、凹窪部36G、ボール37を用いる構成としてもよい。

【0110】

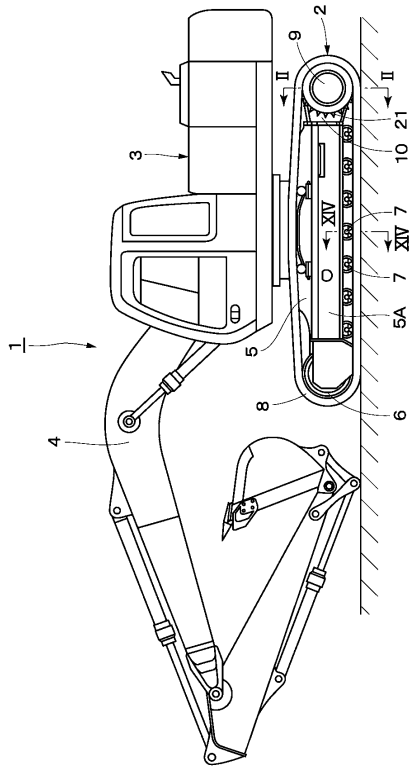
さらに、実施の形態では、建設機械の回転装置として、油圧ショベル1の走行装置9と、下案内ローラ7とに適用した場合を例示している。しかし、本発明はこれに限らず、例えば油圧ショベル1の遊動輪6等にも適用することができる。

【符号の説明】

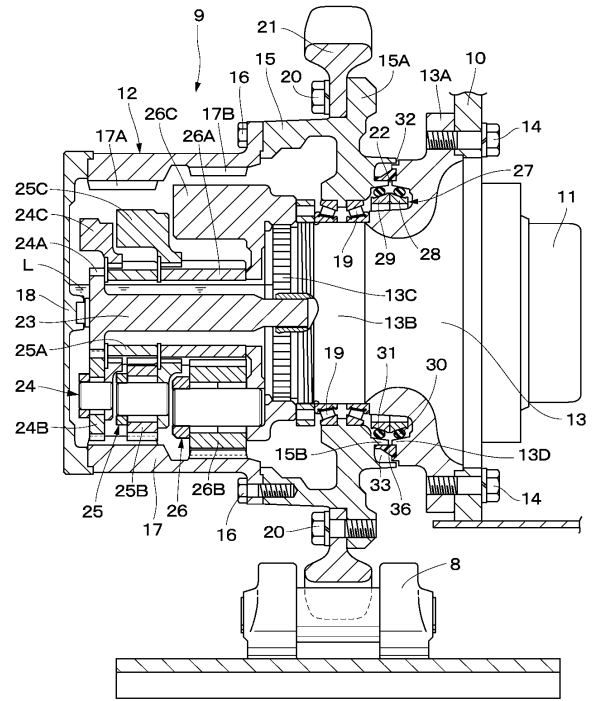
【0111】

- | | | |
|-------------------------|---------------|----|
| 2 | 下部走行体(車体) | |
| 13, 51 | 固定側ハウジング(固定体) | 20 |
| 13E, 51C, 58D | 固定体側端面 | |
| 15, 52 | 回転側ハウジング(回転体) | |
| 15C, 52C, 60G | 回転体側端面 | |
| 22, 61 | 隙間 | |
| 27 | フローティングシール | |
| 32, 62 | ラビリンス | |
| 33, 44, 46, 53, 63 | 弾性体収容空間 | |
| 34, 54, 64 | 固定体側収容空間 | |
| 34A, 54A, 64A | 底面 | |
| 35, 45, 47, 55, 65 | 回転体側収容空間 | 30 |
| 35A, 55A, 65A | 底面 | |
| 35B, 45B, 47B, 55B, 65B | 内径面 | |
| 35D, 45D, 47D, 55D, 65D | 長溝 | |
| 36, 41, 42, 49, 36 | 弾性体 | |
| 36A, 41A, 42A, 49A | 固定体当接部 | |
| 36B, 41B, 42B, 49B | 回転体当接部 | |
| 36D, 41C, 42C, 49D | 円筒面 | |
| 36E, 41D, 42D, 49E, 36E | 傾斜面 | |
| 36F, 41E, 42E, 49F | 内周面 | |
| 36G, 41F, 42F, 49G | 凹窪部 | 40 |
| 37 | ボール(廻止め部材) | |
| 41G | 内周側突起部(ばね) | |
| 43 | 板ばね(ばね) | |
| 45A | 階段状底面 | |
| 47A | 傾斜底面 | |
| 48, 56 | 環状板 | |
| 49H | テーパ面 | |
| 58 | 軸支持部材(固定体) | |
| 60 | ローラ(回転体) | |

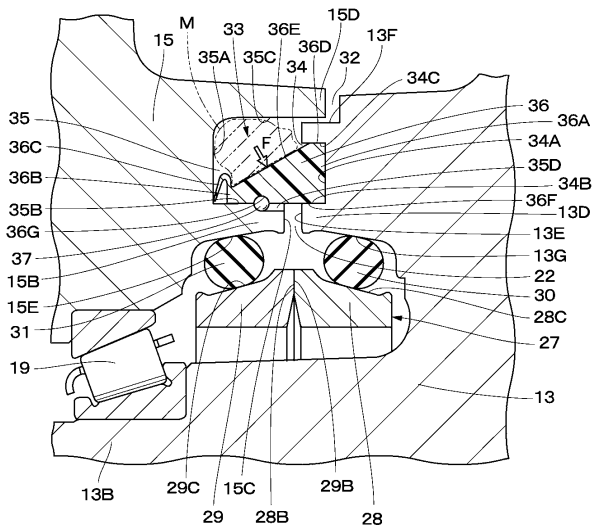
【図 1】



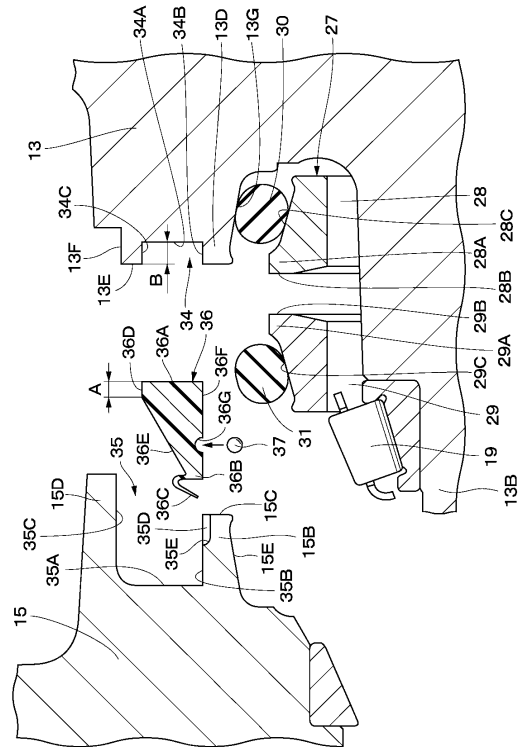
【図 2】



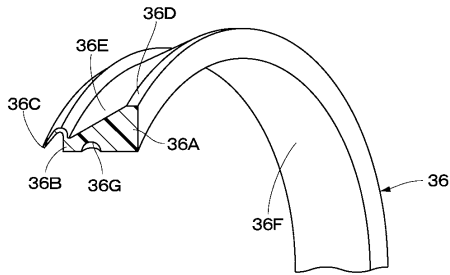
【図 3】



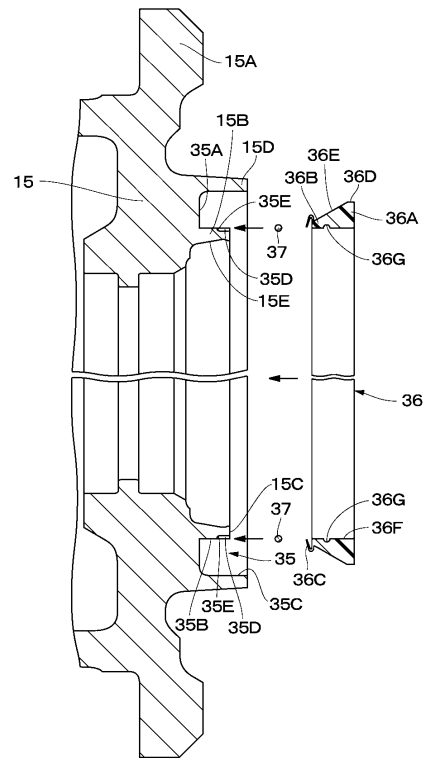
【図 4】



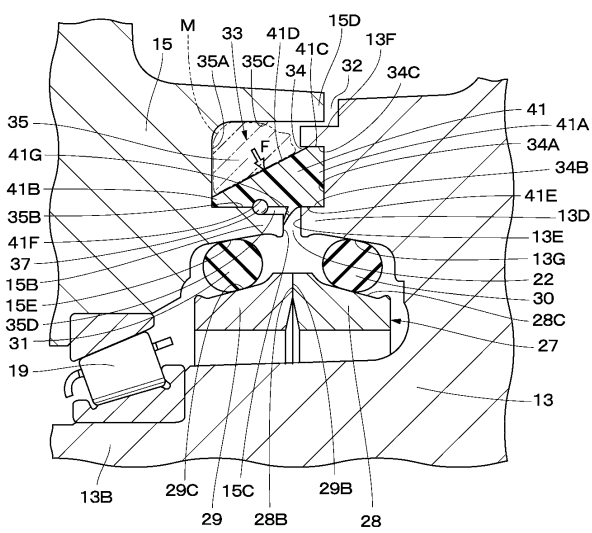
【図5】



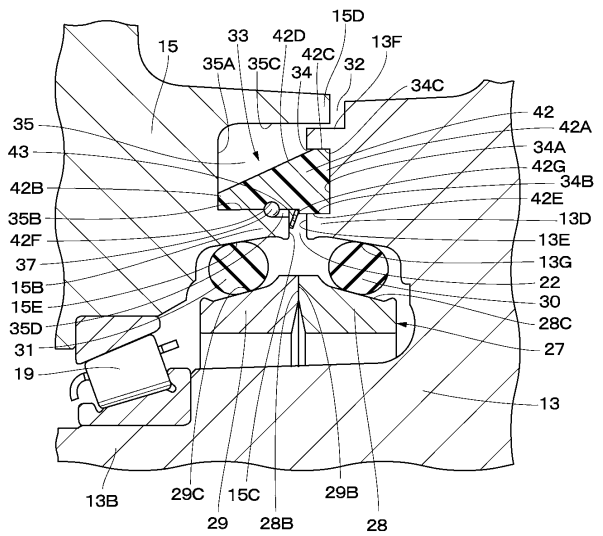
【図6】



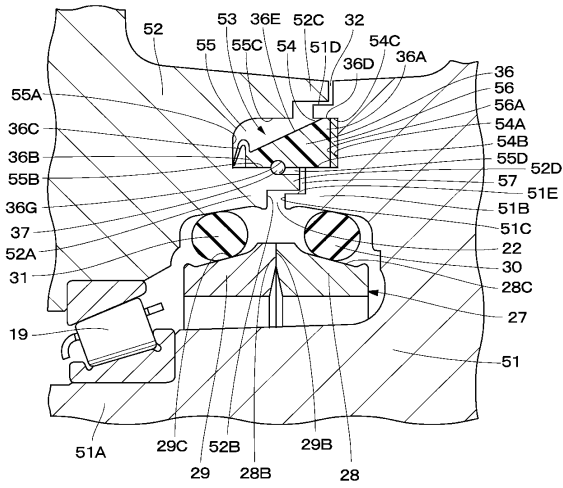
【図7】



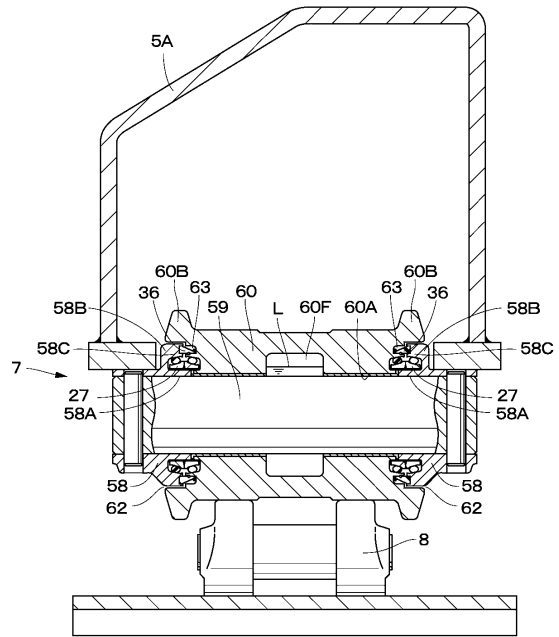
【図8】



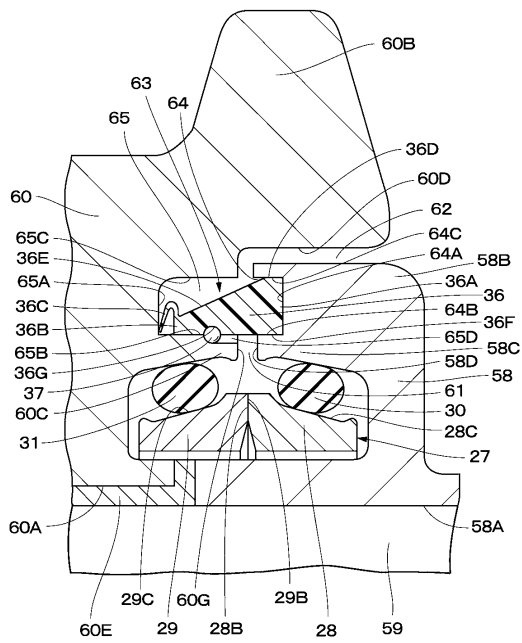
【図13】



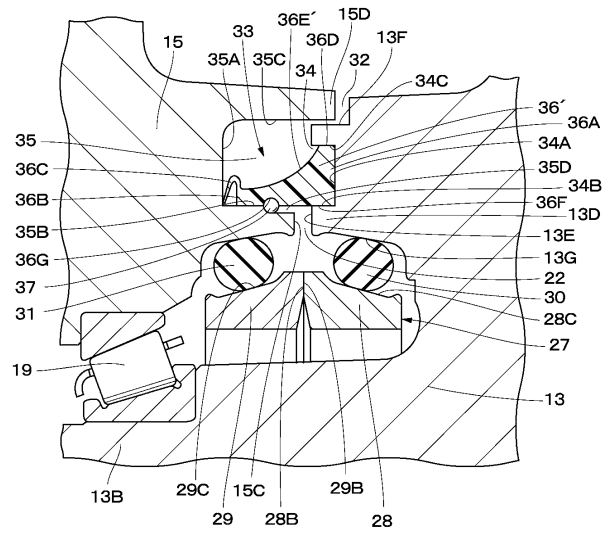
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
	<i>F 1 6 J</i>	<i>15/447</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 J</i> 15/447
	<i>B 6 2 D</i>	<i>55/15</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 2 D</i> 55/15

(56)参考文献 実開平1 - 1 4 5 6 8 3 (J P , U)
 特開平8 - 7 4 2 8 9 (J P , A)
 特開2 0 1 0 - 1 2 7 4 0 4 (J P , A)
 米国特許出願公開第2 0 1 1 / 0 1 4 8 1 8 8 (U S , A 1)
 特開2 0 1 3 - 2 0 9 0 1 9 (J P , A)
 特開2 0 1 3 - 1 9 9 9 6 8 (J P , A)
 特開2 0 1 3 - 1 8 9 0 4 2 (J P , A)
 特開2 0 1 4 - 1 2 6 1 0 6 (J P , A)
 特開2 0 0 6 - 2 2 6 8 1 (J P , A)
 特開2 0 0 5 - 3 2 0 9 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 2 D	5 5 / 0 8	- 5 5 / 3 0
F 1 6 J	1 5 / 1 6	- 1 5 / 3 2
F 1 6 J	1 5 / 3 2 4	- 1 5 / 3 2 9 6
F 1 6 J	1 5 / 4 0	- 1 5 / 4 5 3
F 1 6 J	1 5 / 4 6	- 1 5 / 5 6
E 0 2 F	9 / 0 2	