

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010年6月3日(03.06.2010)



(10) 国際公開番号
WO 2010/061688 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/80 (2006.01) *F16J 15/32* (2006.01)
F16C 33/78 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/067371
- (22) 国際出願日: 2009年10月6日(06.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-304096 2008年11月28日(28.11.2008) JP
特願 2008-313077 2008年12月9日(09.12.2008) JP
特願 2009-115513 2009年5月12日(12.05.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): N
OK株式会社(NOK CORPORATION) [JP/JP]; 〒
1058585 東京都港区芝大門1丁目12番15号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中川 岳洋
(NAKAGAWA Takehiro) [JP/JP]; 〒9601102 福島県
福島市永井川字続堀8番地 NOK株式会
社内 Fukushima (JP).

- (74) 代理人: 野本 陽一(NOMOTO Yoichi); 〒1050003
東京都港区西新橋2丁目8番4号 寺尾ビル 野
本国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

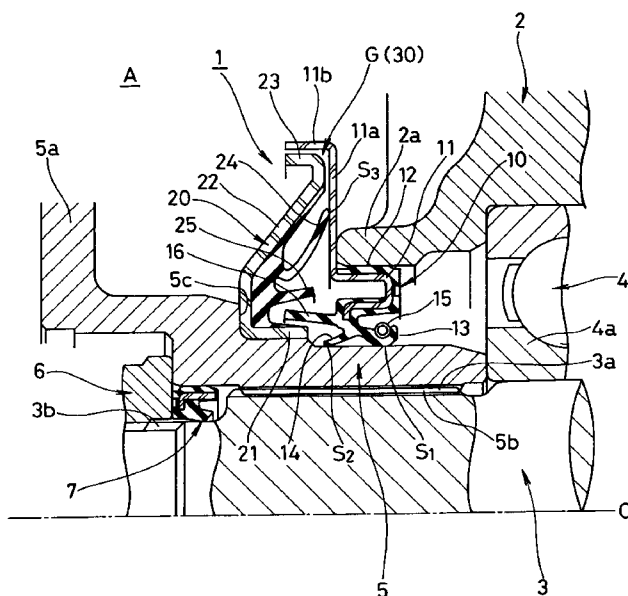
— 国際調査報告(条約第21条(3))

[続葉有]

(54) Title: SEALING DEVICE

(54) 発明の名称: 密封装置

[図1]



(57) Abstract: A sealing device, wherein muddy water is prevented from entering slide sections (S_1 , S_2) of an oil seal (10) so as to prevent a reduction in the sealing performance of the oil seal. The sealing device is provided with an oil seal (10) mounted to a non-rotating housing (2), and also with a dust cover (20) mounted to a rotating body (5) so as to be located outside the oil seal (10), the rotating body (5) being laterally inserted through the inner periphery of the housing (2). Either the oil seal (10) or the dust cover (20), the oil seal (10) and the dust cover (20) facing each other, is provided with an external seal lip (24) slidably in close contact with the other of the oil seal (10) and the dust cover (20) and located outside the slide sections (S_1 , S_2) at which the oil seal (10) and the rotating body (5) slide relative to each other. Non-contact lips (16, 25) are provided to the oil seal (10) and the dust cover (20) so as to be located at positions outside the slide sections (S_1 , S_2) and on the inner peripheral side of the external seal lip (24), to form a substantially conical tube-like shape having a diameter increasing toward the tip thereof, and to be movably fitted to each other. A labyrinth seal (30) is provided on the outer diameter side of the external seal lip (24).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/061688 A1



- 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

オイルシール 10 の摺動部 S_1 、 S_2 へ侵入泥水が介入することによるシール性能の低下を防止する。このため、非回転のハウジング 2 に取り付けられるオイルシール 10 と、ハウジング 2 の内周に横向きに挿通された回転体 5 にオイルシール 10 の外側に位置して取り付けられるダストカバー 20 を備え、互いに対向するオイルシール 10 及びダストカバー 20 のうち的一方に、オイルシール 10 と回転体 5 との摺動部 S_1 、 S_2 より外側に位置すると共にオイルシール 10 及びダストカバー 20 のうちの他方と摺動可能に密接される外部シールリップ 24 が設けられ、オイルシール 10 及びダストカバー 20 に、摺動部 S_1 、 S_2 の外側に位置すると共に外部シールリップ 24 の内周側に位置し、先端へ向けて大径となる略円錐筒状をなすと共に互いに遊挿された複数の非接触リップ 16、25 が設けられ、外部シールリップ 24 の外径側にラビリンスシール 30 が設けられる。

明 細 書

発明の名称：密封装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の車輪軸受等、外部からの泥水等に曝されやすい部分の軸周を密封する密封装置であって、特に、対油シールリップの摺動部へ泥水等が浸入するのを防止した構造を備えるものに関する。

背景技術

[0002] 車両の車輪軸受装置やトランスファー装置等に用いられる密封装置は、外部から泥水等が飛来しやすいため、対油シールリップの摺動部へ泥水等が浸入するのを極力抑制して、対油シールリップにおける密封性の低下を可及的に防止する必要がある。図１３は、従来技術によるこの種の密封装置の一例を、軸心〇を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[0003] すなわち図１３において、参照符号２０１は車両のトランスファー装置のハウジング、参照符号２０２は前記ハウジング２０１に横向き（略水平方向）に挿通され、軸受２０３を介して軸心〇の周りに回転可能な状態に支持された回転軸、参照符号２０４はこの回転軸２０２の外周にスプライン嵌合されると共にナット２０５によって固定されたスリーブ、参照符号１００は、軸受２０３の軸方向外側に位置してハウジング２０１の内周に取り付けられた密封装置である。

[0004] 詳しくは、密封装置１００は、軸受２０３側を向いて延びる対油シールリップ１０１と、この対油シールリップ１０１と反対側（外側）を向いて延びる外部シールリップ１０２及びダストリップ１０３を備えるオイルシールからなる。対油シールリップ１０１は、スリーブ２０４の外周面に摺動可能に密接されることによって、軸受２０３内の潤滑油の漏洩を防止するものであり、外部シールリップ１０２は、スリーブ２０４に形成されたシールフランジ部２０４aに摺動可能に密接されることによって、またダストリップ１０３はスリーブ２０４の外周面に摺動可能に密接されることによって、泥水等

が対油シールリップ１０１側へ浸入するのを防止するものである。また、密封装置１００の補強環１０４から延在されたダストカバー１０４aを前記シールフランジ部２０４aの外径端部に近接させることによって、外部シールリップ１０２の外側にラビリンスシールを形成し、泥水等の浸入の抑制を図っている（例えば下記の特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開平９－１４４８９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の密封装置１００によれば、悪路走行時に密封装置１００がハウジング２０１と共に一時的に水溜りなどに水没したような場合は、泥水の浸入を阻止することができず、したがって耐泥水性が不足していた。このため、耐泥水性を向上させるには、外部シールリップ１０２やダストリップ１０３の枚数を増やすことが考えられるが、この場合、密封装置１００の取付スペースが大きくなってしまい、しかも摺動トルクが増大して燃費が悪化するおそれがあった。

[0007] また、外部の泥水が、外部シールリップ１０２とシールフランジ部２０４aとの摺動部から浸入した場合、この浸入泥水Wは外部シールリップ１０２の内面又はシールフランジ部２０４aの内面を伝ってスリーブ２０４の外周面へ流下あるいは滴下する。このため、スリーブ２０４とダストリップ１０３との摺動部へ浸入泥水Wが介入してこのダストリップ１０３を摩耗させることになり、その結果、更に対油シールリップ１０１の摺動部へ浸入泥水Wが介入することになり、シール性能の悪化を来すおそれがあった。

[0008] 本発明は、以上のような点に鑑みてなされたものであって、その技術的課題は、外部からの泥水等に曝されやすい部分の軸周等を密封する密封装置において、オイルシールの摺動部へ浸入泥水が介入することによるシール性能

の低下を極力防止し得る構造とすることにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 上述した技術的課題を有効に解決するための手段として、請求項 1 の発明に係る密封装置は、非回転のハウジングに取り付けられ、このハウジングの内周に横向きに挿通された回転体に摺動可能に密接される対油シールリップを有するオイルシールと、前記回転体に前記オイルシールの外側に位置して取り付けられるダストカバーとを備え、互いに対向する前記オイルシール及びダストカバーのうち的一方に、前記対油シールリップと回転体との摺動部より外側に位置すると共に前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接される外部シールリップが設けられ、前記オイルシール及びダストカバーに、前記対油シールリップと回転体との摺動部より外側に位置すると共に前記外部シールリップの内周側に位置し、先端へ向けて大径となる略円錐筒状をなすと共に互いに遊挿された複数の非接触リップが設けられたものである。
- [0010] 上記構成において、外部シールリップはオイルシールの対油シールリップの摺動部側への泥水の浸入を阻止するものである。そして横向きの回転体の軸心より上側で外部の泥水が外部シールリップの摺動部から浸入した場合、この浸入泥水は外部シールリップの内面又はシールフランジ部の内面を伝って垂下あるいは滴下する過程で、その内周側にあつて互いに遊挿された複数の非接触リップのいずれかによって受け止められ、この非接触リップの外周面を伝って円周方向下側へ流れ、その先端から滴下することによって外部シールリップの摺動部へ戻される。このため、外部シールリップの摺動部から泥水が浸入しても、この泥水が対油シールリップと回転体との摺動部へ達しにくい構造となる。
- [0011] 請求項 2 の発明に係る密封装置は、請求項 1 に記載の構成において、外部シールリップより外径側に、ダストカバーとこれに近接対向させたフランジによりラビリンスシールが形成され、このラビリンスシールの内径端が、前記外部シールリップの摺動部に対して軸方向にずれた位置にあつて、円周方

向へ連続した泥水受け溝に対向されたものである。

[0012] 上記請求項 2 の構成において、ダストカバーとフランジの間に形成されたラビリンスシールは、外部からの泥水や異物を入り込みにくくする機能を有するものである。そしてこのラビリンスシールの内径端は外部シールリップの摺動部に対して軸方向にずれた位置にあるため、横向きの回転体の軸心より上側で前記ラビリンスシールから浸入した泥水は、外部シールリップの摺動部へ滴下することはなく、ラビリンスシールの内径端と対向する泥水受け溝で捕捉されてその円周方向へ流れ落ち、前記回転体の軸心より下側で前記ラビリンスシールから外部へ戻される。このため、ラビリンスシールから泥水が浸入しても、この泥水が、対油シールリップの摺動部へ達しにくいことはもとより、その外側に設けられた外部シールリップの摺動部にも達しにくい構造となる。

[0013] 請求項 3 の発明に係る密封装置は、請求項 1 に記載の構成において、外部シールリップの外径側に、前記オイルシールの延長部とダストカバーが互いに近接したラビリンスシールが設けられ、このラビリンスシールは、互いに軸方向に対向した前記延長部とダストカバーとの間の内側円盤状隙間と、その外側にあって互いに径方向に対向した前記延長部とダストカバーとの間の筒状隙間と、更にその外側にあって軸方向に対向し、前記延長部及びダストカバーのうち一方に形成された鏑部と前記延長部及びダストカバーのうち他方に形成された外筒部との間の外径隙間とからなるものである。

[0014] 上記請求項 3 の構成において、ラビリンスシールは外部シールリップ側へ泥水が浸入しにくくするものである。そしてこのラビリンスシールのうち、外径隙間は回転体と共に回転するダストカバーの回転に伴い発生する遠心力によって外部からの泥水の浸入を抑制するものであり、筒状隙間は、前記外径隙間から浸入した泥水が直ちに外部シールリップ側へ到達しないようにする部分であり、内側円盤状隙間は、ダストカバーの回転に伴いに発生する遠心力によって前記筒状隙間の内径側から泥水に対する排除作用を有するものである。このため、ラビリンスシールにおける外径隙間から外部の泥水が浸

入しても、この泥水は外部シールリップ側に到達しにくく、到達しても外部シールリップの摺動部でそれ以上の浸入が阻止される。

[0015] また、請求項 4 の発明に係る密封装置は、請求項 2 に記載の構成において、泥水受け溝が、ラビリンスシールと外部シールリップの間に設けた泥水受けリップの根元の外周に形成されたものである。

[0016] また、請求項 5 の発明に係る密封装置は、請求項 3 に記載の構成において、互いに対向するオイルシール及びダストカバーのうちの一方に、外部シールリップとラビリンスシールとの間に位置して、前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接され、前記外部シールリップよりも締め代の小さい補助シールリップが設けられたものである。

[0017] また、請求項 6 の発明に係る密封装置は、請求項 3 に記載の構成において、外部シールリップが、オイルシール及びダストカバーのうちの他方に形成した円筒部の外周面に摺動可能に密接されたものである。

発明の効果

[0018] 請求項 1 の発明に係る密封装置によれば、外部の泥水が外部シールリップの摺動部から浸入しても、この浸入泥水は、外部シールリップの内周側で互いに遊挿された複数の非接触リップによって外部シールリップの摺動部へ戻されるため、摺動トルクの増大を来たすことなく、対油シールリップと回転体との摺動部へ浸入泥水が介入するのを有効に防止し、優れた対泥水シール機能を確保することができる。

[0019] 請求項 2 又は 3 の発明に係る密封装置によれば、外部からの泥水の浸入がダストカバーとフランジの間に形成されたラビリンスシールによって抑制され、このラビリンスシールを通過した浸入泥水は、泥水受け溝で捕捉され、外部シールリップの摺動部へ達することなくラビリンスシールから外部へ戻されるため、摺動トルクの増大を来たさずに、摺動部への浸入泥水の介入による摩耗を有効に防止し、優れた対泥水シール機能を確保することができる。

[0020] 請求項 4 の発明に係る密封装置によれば、ラビリンスシールが外部シール

リップの外径側で泥水に対する優れた排除作用を有するため、対油シールリップと回転体との摺動部へ浸入泥水が介入するのを有効に防止し、優れた対泥水シール機能を確保することができる。

[0021] 請求項 5 の発明に係る密封装置によれば、請求項 4 による効果に加え、補助シールリップによって摺動抵抗の増大を抑えつつ一層優れた対泥水シール機能を確保することができる。

[0022] 請求項 6 の発明に係る密封装置によれば、請求項 4 による効果に加え、ハウジング側のオイルシールと回転体側のダストカバーとの間に軸方向の取付位置の誤差があっても、外部シールリップの締め代が変化しないため、安定した対泥水シール機能を奏することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明に係る密封装置の好ましい第一の形態を、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図2]第一の形態による作用を説明するため、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の断面図である。

[図3]本発明に係る密封装置の好ましい第二の形態を、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図4]本発明に係る密封装置の好ましい第三の形態を、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図5]本発明に係る密封装置の好ましい第四の形態を、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図6]本発明に係る密封装置の好ましい第五の形態を、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図7]第五の形態による作用を説明するため、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の断面図である。

[図8]本発明に係る密封装置の好ましい第六の形態を、軸心○を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図9]本発明に係る密封装置の好ましい第七の形態を、軸心○を通る平面で切

断して示す装着状態の半断面図である。

[図10]第七の形態による作用を説明するため、軸心Oを通る平面で切断して示す装着状態の断面図である。

[図11]本発明に係る密封装置の好ましい第八の形態を、軸心Oを通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図12]本発明に係る密封装置の好ましい第九の形態を、軸心Oを通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[図13]従来技術による密封装置の一例を、軸心を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明に係る密封装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る密封装置の好ましい第一の形態を、軸心Oを通る平面で切断して示す装着状態の半断面図、図2は、第一の形態による作用を説明するため、軸心Oを通る平面で切断して示す装着状態の断面図である。

[0025] 図1において、参照符号2は車両のトランスファー装置における非回転のハウジング、参照符号3は前記ハウジング2に横向き（略水平方向）に挿通され軸受4を介して軸心Oの周りに回転可能な状態に支持された回転軸、参照符号5は、ハウジング2の開口端部2aの内周側に位置して回転軸3に外挿されたスリーブである。なお、回転軸3及びスリーブ5は、請求項1に記載された回転体に相当する。

[0026] スリーブ5は、その内周面に形成されたスプライン部5bが回転軸3の外周面に形成されたスプライン部3aと互いに嵌合されると共に、それより軸方向外側に位置して回転軸3の外周面に形成された雄螺子部3bに螺合したナット6によって、先端が軸受4の内輪4aに当接された状態で軸方向に固定されている。回転軸3とスリーブ5との間は、スプライン部3a、5bの嵌合部より軸方向外側に位置して介装されると共に前記ナット6によって抜け止めされたパッキン7によって密封されている。また、スリーブ5の外端

部にはコンパニオンフランジ 5 a が形成されており、不図示のプロペラシャフト等に結合される。

[0027] 参照符号 1 は本発明に係る密封装置で、ハウジング 2 の開口端部 2 a の内周面に取り付けられたオイルシール 10 と、スリーブ 5 の外周面に前記オイルシール 10 の軸方向外側に位置して取り付けられたダストカバー 20 とを備える。

[0028] オイルシール 10 は、例えば金属板、好ましくは防錆を考慮して SUS 環又はめっき鋼板を打ち抜きプレス成形することにより製作された補強環 11 にゴム材料又はゴム状弾性を有する合成樹脂材料で一体に成形したものであって、ハウジング 2 の開口端部 2 a の内周面に圧入嵌着される外周シール部 12 と、前記補強環 11 の内径位置から軸受 4 側へ延び、先端近傍の内径部がスリーブ 5 の外周面に摺動可能に密接される対油シールリップ 13 と、前記補強環 11 の内径位置から対油シールリップ 13 と反対側へ延び、先端内周がスリーブ 5 の外周面に摺動可能に密接されるダストリップ 14 とを備え、対油シールリップ 13 には、その緊迫力を補償するガータスプリング 15 が嵌着されている。

[0029] オイルシール 10 の補強環 11 の外径部には、外周シール部 12 から露出したシールフランジ 11 a 及び外径筒部 11 b が延在されている。詳しくは、補強環 11 におけるシールフランジ 11 a は、外径側へ略円盤状に展開して内径部がハウジング 2 の開口端部 2 a の先端面と当接されており、外径筒部 11 b は、シールフランジ 11 a の外径端部から前記ハウジング 2 と反対側を向いた円筒状に形成されている。

[0030] ダストカバー 20 は金属板、好ましくは防錆を考慮して SUS 環又はめっき鋼板を打ち抜きプレス成形することにより製作されたものであって、スリーブ 5 の外周面に圧入嵌着される内径筒部 21 と、この内径筒部 21 から外径方向へ展開すると共にオイルシール 10 の補強環 11 におけるシールフランジ 11 a 側へ近接するように傾斜した中間フランジ部 22 と、この中間フランジ部 22 の外径部から前記オイルシール 10 の補強環 11 におけるシー

ルフランジ 11a 及び外径筒部 11b に沿って断面略 L 字形をなすように屈曲した屈曲縁部 23 とを有する。そして前記屈曲縁部 23 と、シールフランジ 11a 及び外径筒部 11b との間には、断面略 L 字形をなすように屈曲した狭いラビリンス隙間 G によるラビリンスシール 30 が形成されている。

[0031] なお、有効なラビリンスシール機能を得るためには、ラビリンス隙間 G は狭くかつ長いほうが好ましいが、組み付け精度のバラつきなどを考慮すると、ある程度クリアランスを持たせてオイルシール 10 の補強環 11 におけるシールフランジ 11a 及び外径筒部 11b とダストカバー 20 が干渉しないようにする必要がある。具体的には、ラビリンス隙間 G は 3 mm 以下（好ましくは 1.5 mm 程度）、その長さは 1 mm 以上とする。

[0032] ダストカバー 20 における中間フランジ部 22 の、オイルシール 10 側を向いた面には、ゴム材料又はゴム状弾性を有する合成樹脂材料からなる外部シールリップ 24 及び非接触リップ 25 が一体に成形されている。詳しくは、外部シールリップ 24 は、先端が大径となるような円錐筒状をなして延びるものであって、オイルシール 10 の対油シールリップ 13 及びダストリップ 14 とスリーブ 5 との摺動部 S_1 、 S_2 より外側に位置すると共に、先端がオイルシール 10 の補強環 11 におけるシールフランジ 11a と摺動可能に密接されている。また、非接触リップ 25 は、外部シールリップ 24 の内周側にあつて、前記対油シールリップ 13 及びダストリップ 14 とスリーブ 5 との摺動部 S_1 、 S_2 より外側に位置し、オイルシール 10 側を向いた先端が大径となる略円錐筒状をなしている。

[0033] 一方、オイルシール 10 にもゴム材料又はゴム状弾性を有する合成樹脂材料からなる非接触リップ 16 が形成されている。詳しくはこの非接触リップ 16 は、オイルシール 10 におけるダストリップ 14 の根元の外周側から、ダストカバー 20 に設けられた非接触リップ 25 の内周空間へ向けて、先端が大径となるような円錐筒状をなして延びている。すなわち、非接触リップ 25、16 は、オイルシール 10 の対油シールリップ 13 及びダストリップ 14 とスリーブ 5 との摺動部 S_1 、 S_2 と、ダストカバー 20 の外部シールリ

リップ24とオイルシール10の補強環11におけるシールフランジ11aとの摺動部S₃の間にあって、互いに遊挿されている。

- [0034] 以上のように構成された第一の形態の密封装置1において、オイルシール10は、補強環11で補強された外周シール部12をハウジング2の開口端部2aの内周面に圧入し、補強環11のシールフランジ11aを前記開口端部2aの先端面に当接させることによって、ハウジング2に位置決め固定する。一方、ダストカバー20は、内径筒部21をスリーブ5の外周面に圧入嵌着すると共にこのスリーブ5の外周面に形成された段差面5cに当接させることによって、スリーブ5に位置決め固定する。そしてその後、このスリーブ5を回転軸3に外挿して固定することによって、図示の装着状態となる。
- [0035] そして、回転軸3及びスリーブ5と共に回転するダストカバー20に設けられた外部シールリップ24は、その先端が非回転のオイルシール10の補強環11におけるシールフランジ11aと摺動可能に密接されることによって、外部空間Aからの泥水等の浸入を防止するものである。また、外部シールリップ24より外側（外周側）には、ダストカバー20の屈曲縁部23と、前記補強環11におけるシールフランジ11a及び外径筒部11bとの間の狭いラビリンス隙間Gによってラビリンスシール30が形成されているので、外部空間Aから外部シールリップ24の摺動部S₃への泥水の浸入も有効に抑制される。
- [0036] 一方、オイルシール10の対油シールリップ13は、スリーブ5との摺動部S₁において、軸受4に供給される潤滑油がスリーブ5の外周から外部空間Aへ漏洩するのを防止するものである。また、オイルシール10のダストリップ14は、前記対油シールリップ13より外側で、スリーブ5の外周面に摺動可能に密接されることによって、万一、外部シールリップ24の摺動部S₃や非接触リップ25、16を内周側へ通過した泥水等が、対油シールリップ13の摺動部S₁へ介入するのを阻止するものである。
- [0037] ここで、もし悪路走行時に、密封装置1がハウジング2と共に一時的に水

没することによって、外部空間Aから、泥水がダストカバー20の屈曲縁部23とシールフランジ11a及び外径筒部11bとによるラビリンスシール30を通過し、更にそれより内側の外部シールリップ24の摺動部S₃を通過してしまったような場合、図2に示されるように、横向きの回転軸3（スリーブ5）の軸心Oより上側では、外部シールリップ24の摺動部S₃を通過した浸入泥水は、参照符号W1で示されるように外部シールリップ24の内面に沿って伝い落ちて、その下側にある非接触リップ25の外周面へ滴下し、あるいは参照符号W2で示されるようにシールフランジ11aの内側面を伝い落ちて、その下側にある非接触リップ16の外周面へ滴下する。

[0038] 非接触リップ25, 16は、いずれも先端が大径となる円錐筒状をなすため、横向きの回転軸3（スリーブ5）の軸心Oより上側では先端がやや上向きとなっており、逆に軸心Oより下側では先端がやや下向きとなっている。したがって、非接触リップ25, 16の外周面で受け止められた浸入泥水は、この非接触リップ25, 16の外周面に沿って、円周方向へ流れ落ちる。そしてこのうち、外周側の非接触リップ25の外周面を軸心Oの真下の位置まで伝い落ちた浸入泥水は、図2に参照符号W3で示されるように、この非接触リップ25の最も低位となる先端から滴下して、外部シールリップ24の摺動部S₃へ戻される。一方、内周側の非接触リップ16の外周面を軸心Oの真下の位置まで伝い落ちた浸入泥水は、参照符号W4で示されるように、この非接触リップ16の最も低位となる先端から非接触リップ25の内周面へ滴下し、さらに参照符号W5で示されるように、この非接触リップ25の最も低位となる先端へ向けて流れ、そこから参照符号W3で示されるように滴下して、外部シールリップ24の摺動部S₃へ戻される。

[0039] また、ダストカバー20に設けられた外部シールリップ24は、回転軸3（スリーブ5）と共に回転するので、外部シールリップ24の摺動部S₃へ戻された浸入泥水は、遠心力によってさらに外周側へ飛散しながら外部空間Aへ放出される。

[0040] したがって、オイルシール10におけるダストリップ14及び対油シール

リップ 13 とスリーブ 5 の外周面との摺動部 S_2 、 S_1 へ浸入泥水が介入するのを阻止して、ダストリップ 14 及び対油シールリップ 13 の摩耗によるシール機能の低下を有効に防止することができる。しかも非接触リップ 25、16 は非接触であるから、摺動トルクを発生することなく、摺動部 S_2 、 S_1 側への浸入泥水の浸入を阻止することができる。

[0041] 次に図 3 は、本発明に係る密封装置の好ましい第二の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。この第二の形態は、ダストカバー 20 に設けられた非接触リップ 25 が、ハウジング 2 の開口端部 2a の内周面に圧入されたオイルシール 10 の外周シール部 12 を補強している補強環 11 の内周側へ延びており、侵入泥水が外部シールリップ 24 の摺動部 S_3 の内側へ通過してしまったような場合に、横向きの回転軸 3（スリーブ 5）の軸心 O より上側で、前記摺動部 S_3 から外部シールリップ 24 の内面及びシールフランジ 11a の内側面を伝い落ち、滴下する浸入泥水のほとんどを、非接触リップ 25 で受けることができるようにしたものである。その他の部分は、図 1 と同様であり、第一の形態と同様の効果を実現することができる。

[0042] 図 4 は、本発明に係る密封装置の好ましい第三の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。この第三の形態は、ハウジング 2 の開口端部 2a の内周面にオイルシール 10 の補強環 11 を金属嵌合させることによってオイルシール 10 の位置決め精度を向上させ、これによってシールフランジ 11a に対する外部シールリップ 24 の締め代のバラつきを抑制したものである。なお、外周シール部 12 は、補強環 11 の金属嵌合部と軸方向に並んで形成されている。その他の部分は、図 1 と同様であり、第一の形態と同様の効果を実現することができる。

[0043] 図 5 は、本発明に係る密封装置の好ましい第四の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。この形態は、オイルシール 10 の補強環 11 の外径筒部 11b が、シールフランジ 11a の外径端部からハウジング 2 側を向いて延びており、ダストカバー 20 の屈曲縁部 23 が、

このダストカバー 20 における中間フランジ部 22 の外径部からハウジング 2 側へ向けて、前記補強環 11 の外径筒部 11b の外周側へ延び、これによって、ラビリンスシール 30（ラビリンス隙間 G）を、図 1 とは逆向きの L 字形をなすように屈曲した形状としたものである。その他の部分は、図 1 と同様であり、第一の形態と同様の効果を実現することができる。

[0044] 次に図 6 は、本発明に係る密封装置の好ましい第五の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図、図 7 は、第五の形態による作用を説明するため、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の断面図である。

[0045] この第五の形態において、先に説明した第一の形態と異なる点について説明すると、オイルシール 10 の補強環 11 の外径部には、外周シール部 12 から露出したシールフランジ 11a、中間筒部 11c 及びラビリンスフランジ 11d が延在されている。詳しくは、補強環 11 におけるシールフランジ 11a は、外径側へ略円盤状に展開して内径部がハウジング 2 の開口端部 2a の先端面と当接されており、中間筒部 11c は、シールフランジ 11a の外径端部から前記ハウジング 2 と反対側へ向けて円筒状に延び、ラビリンスフランジ 11d は請求項 2 に記載されたフランジに相当するものであって、中間筒部 11c と共に前記ハウジング 2 と反対側へ向けて凸の断面コ字形の屈曲形状をなすように形成されている。

[0046] ダストカバー 20 は金属板、好ましくは防錆を考慮して SUS 環又はめっき鋼板を打ち抜きプレス成形することにより製作されたものであって、スリーブ 5 の外周面に圧入嵌着される内径筒部 21 と、この内径筒部 21 から外径方向へ展開すると共にオイルシール 10 の補強環 11 におけるシールフランジ 11a 側へ傾斜した中間フランジ部 22 と、この中間フランジ部 22 の外径部から前記オイルシール 10 の補強環 11 におけるラビリンスフランジ 11d に沿って断面略 L 字形をなすように屈曲した屈曲縁部 23 を有する。そしてこの屈曲縁部 23 とラビリンスフランジ 11d との間には、断面略 L 字形をなすように屈曲した狭いラビリンス隙間 G（ラビリンスシール 30）

が形成されている。

[0047] ダストカバー 20 における中間フランジ部 22 の、オイルシール 10 側を向いた面（内側面）には、外部シールリップ 24、非接触リップ 25 及び泥水受けリップ 26 が、それぞれゴム材料又はゴム状弾性を有する合成樹脂材料によって一体に成形されている。

[0048] 外部シールリップ 24 及び非接触リップ 25 は、先に説明した第一の形態と同様のものであり、泥水受けリップ 26 は外部シールリップ 24 とラビリンス隙間 G の間に位置し、先端が大径となるような円錐筒状をなして延びるものであって、その根元の外周面には、ラビリンス隙間 G の内径端に内径側から対向すると共に円周方向へ連続した泥水受け溝 26a が形成されており、先端がオイルシール 10 の補強環 11 における中間筒部 11c の内周面と近接対向している。

[0049] 以上のように構成された第五の形態の密封装置 1 も、先に説明した第一の形態と同様、オイルシール 10 の対油シールリップ 13 は、スリーブ 5 との摺動部 S₁において、軸受 4 に供給される潤滑油がスリーブ 5 の外周から外部空間 A へ漏洩するのを防止するものであり、ダストリップ 14 は、前記対油シールリップ 13 より外側で、スリーブ 5 の外周面に摺動可能に密接されることによって、対油シールリップ 13 の摺動部 S₁へ、その外側から異物が介入するのを防止するものであり、回転軸 3 及びスリーブ 5 と共に回転するダストカバー 20 に設けられた外部シールリップ 24 は、その先端が非回転のオイルシール 10 の補強環 11 におけるシールフランジ 11a と摺動可能に密接されることによって、外部空間 A からの泥水等の浸入を防止するものである。また、外部シールリップ 24 より外側（外周側）には、ダストカバー 20 の屈曲縁部 23 と、前記補強環 11 のラビリンスフランジ 11d によって狭いラビリンス隙間 G が形成されているので、外部空間 A から外部シールリップ 24 側への泥水の浸入も有効に抑制される。

[0050] ここで、もし悪路走行時に、密封装置 1 がハウジング 2 と共に一時的に水没することによって、外部空間 A の泥水がラビリンス隙間 G へ流入しても、

このラビリンス隙間Gの内径端は、オイルシール10の補強環11における中間筒部11cによって、外部シールリップ24の摺動部S₃から軸方向にずれた位置にあるため、ラビリンス隙間Gからの浸入泥水が、外部シールリップ24の摺動部S₃には流れ込みにくい構造となっている。しかも、泥水受け溝26aを形成している泥水受けリップ26の先端が、オイルシール10の補強環11における中間筒部11cの内周面と近接対向していて、両者間には、ダストカバー20の屈曲縁部23と前記補強環11のラビリンスフランジ11dによるラビリンス隙間Gと連続したラビリンス隙間が構成されていることも、前記摺動部S₃への浸入泥水の流れ込みの防止に有効に寄与している。

[0051] そして、横向きの回転軸3（スリーブ5）の軸心Oより上側でラビリンス隙間Gを通過した浸入泥水は、図7に参照符号W1で示されるように、ラビリンス隙間Gの内径端から滴下してその直下にある泥水受けリップ26の泥水受け溝26aで捕捉され、その円周方向へ流れ落ちて、前記軸心Oより下側で、図7に参照符号W2で示されるように、前記泥水受け溝26aの下端位置からラビリンス隙間Gを通じて外部空間Aへ戻される。

[0052] したがって、オイルシール10におけるダストリップ14及び対油シールリップ13とスリーブ5の外周面との摺動部S₂、S₁へラビリンス隙間Gからの浸入泥水が介入するのを阻止することできるのはもとより、その外側に設けられた外部シールリップ24の摺動部S₃にも介入しにくく、このため、摺動部S₁～S₃の摩耗を抑制して優れたシール機能を確保することができる。

[0053] また、もしラビリンス隙間Gからの浸入泥水の一部が、外部シールリップ24の摺動部S₃へ流れ込んでこの摺動部S₃を通過してしまったような場合、横向きの回転軸3（スリーブ5）の軸心Oより上側では、前記浸入泥水は、図7に参照符号W3で示されるように外部シールリップ24の摺動部S₃から外部シールリップ24の内面に沿って伝い落ちて、その下側にある非接触リップ25の外周面へ滴下するか、あるいは参照符号W4で示されるように

シールフランジ 11a の内側面を伝い落ちて、その下側にある非接触リップ 16 の外周面へ滴下する。

[0054] 非接触リップ 25, 16 は、いずれも先端が大径となる円錐筒状をなすため、横向きの回転軸 3（スリーブ 5）の軸心 O より上側では先端がやや上向きとなっており、逆に軸心 O より下側では先端がやや下向きとなっている。したがって、非接触リップ 25, 16 の外周面で受け止められた浸入泥水は、この非接触リップ 25, 16 の外周面に沿って、円周方向へ流れ落ちる。そしてこのうち、外周側の非接触リップ 25 の外周面を軸心 O の真下の位置まで伝い落ちた浸入泥水は、図 7 に参照符号 W5 で示されるように、この非接触リップ 25 の最も低位となる先端から滴下して、外部シールリップ 24 の摺動部 S₃ へ戻される。一方、内周側の非接触リップ 16 の外周面を軸心 O の真下の位置まで伝い落ちた浸入泥水は、参照符号 W6 で示されるように、この非接触リップ 16 の最も低位となる先端から非接触リップ 25 の内周面へ滴下し、さらに参照符号 W7 で示されるように、この非接触リップ 25 の最も低位となる先端へ向けて流れ、そこから参照符号 W5 で示されるように滴下して、外部シールリップ 24 の摺動部 S₃ へ戻され、ラビリンス隙間 G を通じて外部空間 A へ放出される。

[0055] したがって、オイルシール 10 におけるダストリップ 14 及び対油シールリップ 13 とスリーブ 5 の外周面との摺動部 S₂, S₁ へ浸入泥水が介入するのを阻止して、ダストリップ 14 及び対油シールリップ 13 の摩耗によるシール機能の低下を有効に防止することができる。しかも泥水受けリップ 26 や、非接触リップ 25, 16 は非接触であるから、摺動トルクを発生することなく、摺動部 S₂, S₁ 側への浸入泥水の浸入を阻止することができる。

[0056] 次に図 8 は、本発明に係る密封装置の第六の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[0057] この図 8 に示される形態は、軸心 O より上側で外部シールリップ 24 の摺動部 S₃ から垂れ落ちる浸入泥水を、オイルシール 10 に設けた非接触リップ 16 のみで捕捉するようにしたものである。また、泥水受け溝 26a が、泥

水受けリップ 26 の外周面によって断面形状が V 字状に形成されている。その他の部分は図 6 と同様であり、第五の形態と同様の効果を実現することができる。

[0058] なお、オイルシール 10 の補強環 11 に、ハウジング 2 の開口端部 2a の内周面との金属嵌合部を形成することによってオイルシール 10 の位置決め精度を向上させ、これによってシールフランジ 11a に対する外部シールリップ 24 の締め代のバラつきを抑制することも好ましい。この場合、外周シール部 12 は、補強環 11 の金属嵌合部と軸方向に並んで形成される。

[0059] 次に図 9 は、本発明に係る密封装置の好ましい第七の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図、図 10 は、第七の形態による作用を説明するため、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の断面図である。

[0060] この第七の形態において、先に説明した第一の形態と異なる点について説明すると、オイルシール 10 の補強環 11 の外径部からは、延長部 17 が延びている。この延長部 17 は、補強環 11 の外径側へ略円盤状に展開してハウジング 2 の開口端部 2a の先端面と当接される内径フランジ 17a と、その外径端から前記ハウジング 2 と反対側を向いた円筒状に延びる中間筒部 17b と、その端部から再び外径側へ略円盤状に展開した中間フランジ 17c と、その外径端から前記ハウジング 2 側へ円筒状に折り返された外筒部 17d と、さらにその端部から外径側へ略円盤状に展開した鏝部 17e とからなる。

[0061] ダストカバー 20 は金属板を打ち抜きプレス成形することにより製作されたものであって、スリーブ 5 の外周面に圧入嵌着される内径嵌合部 20a と、この内径嵌合部 20a から外径方向へ展開すると共にオイルシール 10 の補強環 11 の延長部 17 における内径フランジ 17a ~ 中間フランジ 17c と対向されたフランジ部 20b と、このフランジ部 20b の外径端から前記延長部 17 の外筒部 17d の外周側を包囲するように延びて先端が延長部 17 の鏝部 17e と軸方向に対向された外筒部 20c とを有する。

- [0062] ダストカバー 20 におけるフランジ部 20 b の、オイルシール 10 側を向いた面には、非接触リップ 25、外部シールリップ 24 及び補助シールリップ 27 と、これら各リップの根元から延在されてダストカバー 20 の内面（オイルシール 10 の補強環 11 及び延長部 17 側を向いた面）を覆うように被着された弾性層 28 が、ゴム状弾性材料（ゴム材料又はゴム状弾性を有する合成樹脂材料）によって一体に成形されている。
- [0063] 詳しくは、非接触リップ 25 は、オイルシール 10 に形成された非接触リップ 16 より外周側に位置し、オイルシール 10 側を向いた先端が大径となる緩やかな勾配の円錐筒状をなしている。また、外部シールリップ 24 は非接触リップ 25 の外周側にあつて、先端が大径となるような円錐筒状をなして延び、オイルシール 10 の補強環 11 の延長部 17 における内径フランジ 17 a と摺動可能に密接されている。また、補助シールリップ 27 は、外部シールリップ 24 の外周側にあつて、外部シールリップ 24 側へ向けて凸の湾曲形状をなして外径側へ延び、外径端部が前記延長部 17 における中間筒部 17 b の内周面に摺動可能に密接されている。
- [0064] ダストカバー 20 のフランジ部 20 b 及び外筒部 20 c と、オイルシール 10 の補強環 11 の延長部 17 との間には、ジグザグに屈曲した狭い隙間によるラビリンスシール 30 が形成されている。すなわちこのラビリンスシール 30 は、延長部 17 の中間フランジ 17 c とダストカバー 20 のフランジ部 20 b（又はその内側面に被着された弾性層 28）が互いに軸方向に対向した部分である内側円盤状隙間 31 と、その外側にあつて延長部 17 の外筒部 17 d とダストカバー 20 の外筒部 20 c（又はその内周面に被着された弾性層 28）が互いに径方向に対向した部分である筒状隙間 32 と、更にその外側にあつて、延長部 17 の鏑部 17 e とダストカバー 20 の外筒部 20 c（又はその先端に被着された弾性層 28）が軸方向に対向した部分である外径隙間 33 と、前記円盤状隙間 31 の内径と補助シールリップ 27 との間の内側筒状隙間 34 からなるものである。
- [0065] 以上のように構成された第七の形態の密封装置 1 も、オイルシール 10 は

、補強環 11 で補強された外周シール部 12 をハウジング 2 の開口端部 2 a の内周面に圧入し、補強環 11 の延長部 17 の内径フランジ 17 a を前記開口端部 2 a の先端面に当接させることによって、ハウジング 2 に位置決め固定する。一方、ダストカバー 20 は、内径嵌合部 20 a をスリーブ 5 の外周面に圧入嵌着すると共にこのスリーブ 5 の外周面に形成された段差面 5 c に当接させることによって、スリーブ 5 に位置決め固定する。そしてその後、このスリーブ 5 を回転軸 3 に外挿して固定することによって、図示の装着状態となる。

[0066] このとき、ハウジング 2 の内周面におけるオイルシール 10 の補強環 11 との嵌合部に、圧入による傷がついたとしても、オイルシール 10 の外周シール部 12 は、補強環 11 とハウジング 2 との金属嵌合部よりも内側に位置しているため、外周シール部 12 のシール性が、前記傷による悪影響を受けることがない。また、オイルシール 10 は圧入の際に内径フランジ 17 a によって軸方向に位置決めされ、金属嵌合によってハウジング 2 に固定されるため圧入後の軸方向の浮き上がりがなく、したがって取付精度が向上する。

[0067] オイルシール 10 の対油シールリップ 13 は、スリーブ 5 との摺動部において、軸受 4 に供給される潤滑油がスリーブ 5 の外周から外部空間 A へ漏洩するのを防止するものである。また、オイルシール 10 のダストリップ 14 は、前記対油シールリップ 13 の外側から、この対油シールリップ 13 の摺動部へ異物が介入するのを阻止するものである。

[0068] 一方、回転軸 3 及びスリーブ 5 と共に回転するダストカバー 20 に設けられた外部シールリップ 24 は、その先端が非回転のオイルシール 10 の補強環 11 の延長部 17 における内径フランジ 17 a と摺動可能に密接され、その外周側の補助シールリップ 27 は、前記延長部 17 における中間筒部 17 b と摺動可能に密接されることによって、外部空間 A からの泥水等の浸入を防止するものである。また、補助シールリップ 27 より外側（外周側）には、ダストカバー 20 のフランジ部 20 b 及び外筒部 20 c（弾性層 28）と、前記延長部 17 との間には、ジグザグに屈曲した狭い隙間によるラビリ

スシール 30 が形成されているので、外部空間 A から補助シールリップ 27 及び外部シールリップ 24 の摺動部への泥水の浸入も有効に抑制される。

[0069] また、図 10 に参照符号 W1 で示されるように、例えば走行中に軸方向から飛来する泥水は、オイルシール 10 の補強環 11 の延長部 17 における鍔部 17e によって、ラビリンスシール 30 への浸入が遮断される。また図 10 に参照符号 W2 で示されるように、例えば走行中に下側から跳ね上げられた泥水は、前記延長部 17 における外筒部 17d と衝突するため、補助シールリップ 27 の摺動部まで跳ね上がることはない。

[0070] とくに、ラビリンスシール 30 が、内側円盤状隙間 31 の外側に筒状隙間 32 及びその外側から外径側へ開放された外径隙間 33 を有することによって泥水排除効果が高まる。これは、外径隙間 33 から泥水が浸入してもこの泥水は筒状隙間 32 に留まりやすく、しかも筒状隙間 32 内の泥水は内側円盤状隙間 31 に遠心力により生じる押し出し作用と外径隙間 33 に遠心力により生じる引っ張り作用の協働作用 (push-pull) によって排除され、補助シールリップ 27 側へ到達しにくくなるからである。

[0071] 詳しくは、発明者が行った試験によれば、下記の表 1 に示されるように、上述の形態のようにラビリンスシール 30 を内側円盤状隙間 31 の外側に筒状隙間 32 及び外径隙間 33 を有する形状とした実施例は、ラビリンスシールを筒状隙間 32 及び外径隙間 33 を設けずに内側円盤状隙間 31 のみからなる比較例に比較して、泥水排除効果が大きく、実施例において内側円盤状隙間 31 の軸方向隙間寸法 δ (図 9 参照) を 5mm とした場合でも、比較例において前記隙間寸法 δ を 1.5mm まで狭めた場合と同等の泥水排除効果を維持できることが確認された。

[表1]

δ の寸法(mm)	1.5	3.0	5.0
比較例	◎	○	△
実施例	◎	◎	◎

◎:泥水排除効果大
 ○:泥水排除効果あり
 △:泥水排除効果なし

[0072] 補助シールリップ27は、ラビリンスシール30を通過した泥水が直ちに外部シールリップ24の摺動部へ達しにくくなるようにこれを堰き止めるもので、この補助シールリップ27は折り返し形状とすることによって、補強環11の延長部17の中間筒部17bに対する押圧力が小さく、しかも遠心力による押圧力の増大を抑制するために外部シールリップ24に比較して薄肉に形成され、摺動抵抗が大きくなるようにしてある。

[0073] また、悪路走行時などにおいて、密封装置1がハウジング2と共に一時的に水没することによって、外部空間Aから、泥水がラビリンスシール30を通過し、更に補助シールリップ27及び外部シールリップ24の摺動部を通過してしまったような場合、横向きの回転軸3（スリーブ5）の軸心Oより上側では、補助シールリップ27及び外部シールリップ24の摺動部を通過した泥水は、図10に参照符号W3で示されるように外部シールリップ24の内面に沿って伝い落ちて、その下側にある前記非接触リップ25の根元の外周面へ滴下し、あるいは図10に参照符号W4、W5で示されるように、内径フランジ17aの内側面からその下側にある前記非接触リップ25へ滴下するか、非接触リップ16の外周面へ伝い落ちる。

[0074] 非接触リップ25、16は、いずれも先端が大径となる円錐筒状をなすため、横向きの回転軸3（スリーブ5）の軸心Oより上側では先端がやや上向きとなっており、逆に軸心Oより下側では先端がやや下向きとなっている。したがって、非接触リップ25、16の外周面で受け止められた泥水は、この非接触リップ25、16の外周面に沿って、円周方向へ流れ落ちる。

- [0075] そしてこのうち、外周側の非接触リップ25の外周面を軸心Oの真下の位置まで伝い落ちた泥水は、図10に参照符号W6で示されるように、この非接触リップ25の最も低位となる先端から滴下して、外部シールリップ24の摺動部へ戻される。一方、内周側の非接触リップ16の外周面を軸心Oの真下の位置まで伝い落ちた泥水は、参照符号W7で示されるように、この非接触リップ16の最も低位となる先端から非接触リップ25の内周面へ滴下し、さらにこの非接触リップ25の最も低位となる先端へ向けて流れ、そこから参照符号W6で示されるように滴下して、外部シールリップ24の摺動部へ戻される。そして外部シールリップ24の摺動部からは、遠心力によって補助シールリップ27側へ戻され、その摺動部を外側へ通過してさらにラビリンスシール30内を外周側へ飛散しながら外部空間Aへ放出される。
- [0076] したがって、オイルシール10におけるダストリップ14及び対油シールリップ13とスリーブ5との摺動部 S_2 、 S_1 へ泥水が介入するのを阻止して、ダストリップ14及び対油シールリップ13の摩耗によるシール機能の低下を有効に防止することができる。
- [0077] 次に図11は、本発明に係る密封装置の好ましい第八の形態を、軸心Oを通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。
- [0078] この実施の形態において、先に説明した第七の形態と異なる点について説明すると、オイルシール10の補強環11の外径部から延びる延長部17は、補強環11の外径側へ略円盤状に展開してハウジング2の開口端部2aの先端面と当接される内径フランジ17aと、その外径端から前記ハウジング2の開口端部2aの外周側を包囲するように円筒状に延びる中間筒部17bと、その端部から再び外径側へ略円盤状に展開した中間フランジ17cと、その外径端から前記ハウジング2と反対側へ円筒状に折り返された外筒部17dとからなる。
- [0079] 一方、ダストカバー20は、スリーブ5の外周面に圧入嵌着される内径嵌合部20aと、この内径嵌合部20aから外径方向へ展開したフランジ部20bと、その外径端から補強環11の延長部17における中間筒部17bの

外周側へ円筒状に延びる中間筒部 20 d と、その端部から再び外径側へ略円盤状に展開して前記延長部 17 における中間フランジ 17 c と対向された中間フランジ 20 e と、その外径端から前記延長部 17 における外筒部 17 d の内周側をハウジング 2 と反対側へ円筒状に折り返された外筒部 20 f と、さらにその端部から外径側へ略円盤状に展開して前記延長部 17 における外筒部 17 d の先端と軸方向に対向された鏝部 20 g とからなる。

[0080] また、補助シールリップ 27 は、ダストカバー 20 における中間筒部 20 d の内周に設けられて外側を向いた先端が小径となるような円錐筒状をなし、延び、オイルシール 10 の補強環 11 の延長部 17 における中間筒部 17 b の外周面に摺動可能に密接されている。

[0081] そしてラビリンスシール 30 は、延長部 17 の中間フランジ 17 c とダストカバー 20 の中間フランジ 20 e（又はその内側面に被着された弾性層 28）が互いに軸方向に対向した部分である内側円盤状隙間 31 と、その外側にあつて延長部 17 の外筒部 17 d とダストカバー 20 の外筒部 20 f（又はその外周面に被着された弾性層 28）が互いに径方向に対向した部分である筒状隙間 32 と、更にその外側にあつて、延長部 17 の外筒部 17 d とダストカバー 20 の鏝部 20 g が軸方向に対向した部分である外径隙間 33 とからなる。

[0082] その他の部分は、図 9 及び図 10 と同様に構成されている。

[0083] したがって図 11 に示される第八の形態も、オイルシール 10 や、ラビリンスシール 30 や、非接触リップ 25、16 などは、先に説明した第一の形態と同様の作用を奏するものである。

[0084] なお、補助シールリップ 27 は、補強環 11 の延長部 17 における中間筒部 17 b の外周面に密接されるものであるため、ダストカバー 20 と共に回転されることによって、遠心力が前記中間筒部 17 b に対する締め代を減少させるように作用するため、補助シールリップ 27 による摺動抵抗の増大が防止される。そして、高速回転になるほど補助シールリップ 27 の締め代は減少するが、ラビリンスシール 30 における遠心力による排除力は上昇する

ため、泥水シール性の低下を来たすことはない。

[0085] 次に、図 1 2 は、本発明に係る密封装置の好ましい第九の形態を、軸心 O を通る平面で切断して示す装着状態の半断面図である。

[0086] この実施の形態において、先に説明した第七あるいは第八の形態と異なる点について説明すると、オイルシール 1 0 における補強環 1 1 の内径部近傍には円筒部 1 1 e が形成されており、この補強環 1 1 の外径部から延びる延長部 1 7 の中間筒部 1 7 b 及び外筒部 1 7 d が、第七の形態（図 9 及び図 1 0）のものより軸方向に長く形成されている。

[0087] 一方、ダストカバー 2 0 は、内径嵌合部 2 0 a とフランジ部 2 0 b の間に、オイルシール 1 0 の補強環 1 1 の延長部 1 7 における中間筒部 1 7 b の内径側へ大きく張り出した屈曲部 2 0 h が形成され、その外周側はオイルシール 1 0 と反対側（前記フランジ部 2 0 b 側）へ向けて漸次大径になる円錐筒部 2 0 i となっている。また、このダストカバー 2 0 の外筒部 2 0 c は、オイルシール 1 0 における補強環 1 1 の延長部 1 7 の外筒部 1 7 d と対応して、第七の形態（図 9 及び図 1 0）のものより軸方向に長く形成されている。

[0088] ゴム状弾性材料（ゴム材料又はゴム状弾性を有する合成樹脂材料）によってダストカバー 2 0 に一体に成形された外部シールリップ 2 4 は、前記ダストカバー 2 0 における屈曲部 2 0 h 付近からオイルシール 1 0 側へ向けて漸次小径となるような円錐筒状をなして延び、その先端の内径が、オイルシール 1 0 の補強環 1 1 における円筒部 1 1 e の外周面に摺動可能に密接されている。

[0089] また、外部シールリップ 2 4 の外周側にあつて、外部シールリップ 2 4 側へ向けて凸の湾曲形状をなして外径側へ延びる補助シールリップ 2 7 は、ダストカバー 2 0 における円錐筒部 2 0 i の外周面に被着されてこの円錐筒部 2 0 i と対応する円錐面をなす弾性層 2 8 の円錐面部 2 8 a に設けられ、外径端部がオイルシール 1 0 の補強環 1 1 の延長部 1 7 における中間筒部 1 7 b の内周面に摺動可能に密接されている。

[0090] なお、オイルシール 1 0 の基本的な構成は、図 9 及び図 1 0 と同様である

- 。
- [0091] この第九の形態によれば、ハウジング2と回転体（スリーブ5及び回転軸等）との軸方向のガタによるオイルシール10とダストカバー20との軸方向のガタがあっても、外部シールリップ24の締め代が変化しないため、安定した対泥水シール機能を奏することができる。
- [0092] しかもオイルシール10における補強環11の延長部17の外筒部17d、及びダストカバー20の外筒部20cを軸方向に長く形成したことによって、ラビリンスシール30における筒状隙間32の軸方向長さLが長くなる。また、補助シールリップ27は、ダストカバー20における円錐筒部20iと対応する円錐面をなす弾性層28の円錐面部28aに形成されているため、泥水がラビリンスシール30における内側筒状隙間34（補助シールリップ27の前面空間）に到達しても、この泥水は、遠心力により円錐面部28aに沿って排除されやすくなる。したがって、ラビリンスシール30によるラビリンスシール効果が向上する。
- [0093] ここで、例えば第七の形態のように、外部シールリップ24が内径フランジ17aなど軸心と直交する面に摺動可能に密接されるものでは、オイルシール10とダストカバー20との軸方向のガタがあると、外部シールリップ24の締め代が変化するため、外部シールリップ24のベタ当たりによる早期摩耗や損傷を生じたり、逆に締め代不足による泥水シール性の低下を来たすおそれがあり、しかも、ラビリンスシール30における筒状隙間32も比較的短いものとなっているため、軸方向ガタの大きいデフサイドの泥水シール手段としては不向きである。これに対し、第九の形態によれば、上述のように、軸方向ガタの大きい箇所でも補強環11の円筒部11eに対する外部シールリップ24の締め代は変化せず、軸方向ガタがあってもラビリンスシール30における長い筒状隙間32が確保されるため、優れた泥水シール機能が確保される。

符号の説明

- [0094] 1 密封装置

- 2 ハウジング
- 3 回転軸
- 5 スリーブ
- 10 オイルシール
- 11 補強環
- 11 a シールフランジ
- 11 b 外径筒部
- 11 d ラビリンスフランジ
- 12 外周シール部
- 13 対油シールリップ
- 14 ダストリップ
- 16 非接触リップ
- 17 延長部
- 20 ダストカバー
- 23 屈曲縁部
- 24 外部シールリップ
- 25 非接触リップ
- 26 泥水受けリップ
- 26 a 泥水受け溝
- 27 補助シールリップ
- 30 ラビリンスシール
- 31 内側円盤状隙間
- 32 筒状隙間
- 33 外径隙間
- 34 内側筒状隙間
- G ラビリンス隙間
- S₁～S₃ 摺動部

請求の範囲

- [請求項1] 非回転のハウジングに取り付けられ、このハウジングの内周に横向きに挿通された回転体に摺動可能に密接される対油シールリップを有するオイルシールと、前記回転体に前記オイルシールの外側に位置して取り付けられるダストカバーとを備え、互いに対向する前記オイルシール及びダストカバーのうち的一方に、前記対油シールリップと回転体との摺動部より外側に位置すると共に前記オイルシール及びダストカバーのうち他方と摺動可能に密接される外部シールリップが設けられ、前記オイルシール及びダストカバーに、前記対油シールリップと回転体との摺動部より外側に位置すると共に前記外部シールリップの内周側に位置し、先端へ向けて大径となる略円錐筒状をなすと共に互いに遊挿された複数の非接触リップが設けられたことを特徴とする密封装置。
- [請求項2] 外部シールリップより外径側に、ダストカバーとこれに近接対向させたフランジによりラビリンスシールが形成され、このラビリンスシールの内径端が、前記外部シールリップの摺動部に対して軸方向にずれた位置にあって、円周方向へ連続した泥水受け溝に対向されたことを特徴とする請求項1に記載の密封装置。
- [請求項3] 外部シールリップの外径側に、オイルシールの延長部とダストカバーが互いに近接したラビリンスシールが設けられ、このラビリンスシールは、互いに軸方向に対向した前記延長部とダストカバーとの間の内側円盤状隙間と、その外側にあって互いに径方向に対向した前記延長部とダストカバーとの間の筒状隙間と、更にその外側にあって軸方向に対向し、前記延長部及びダストカバーのうち一方に形成された鍔部と前記延長部及びダストカバーのうち他方に形成された外筒部との間の外径隙間とからなることを特徴とする請求項1に記載の密封装置。
- [請求項4] 泥水受け溝が、ラビリンスシールと外部シールリップの間に設けた

泥水受けリップの根元の外周に形成されたことを特徴とする請求項 2 に記載の密封装置。

[請求項5] 互いに対向するオイルシール及びダストカバーのうちの一方に、外部シールリップとラビリンスシールとの間に位置して、前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接され、前記外部シールリップよりも締め代の小さい補助シールリップが設けられたことを特徴とする請求項 3 に記載の密封装置。

[請求項6] 外部シールリップが、オイルシール及びダストカバーのうちの他方に形成した円筒部の外周面に摺動可能に密接されたことを特徴とする請求項 3 に記載の密封装置。

補正された請求の範囲

[2010年2月16日 (16.02.2010) 国際事務局受理]

〔請求項 1〕（補正後）非回転のハウジングに取り付けられ、このハウジングの内周に横向きに挿通された回転体に摺動可能に密接される対油シールリップを有するオイルシールと、前記回転体に前記オイルシールの外側に位置して取り付けられるダストカバーとを備え、互いに対向する前記オイルシール及びダストカバーのうちの一方に、前記対油シールリップと回転体との摺動部より外側に位置すると共に前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接される外部シールリップが設けられ、前記外部シールリップより外径側に、前記ダストカバーとこれに近接対向させたフランジによりラビリンスシールが形成され、このラビリンスシールの内径端が、前記外部シールリップの摺動部に対して軸方向にずれた位置にあって、円周方向へ連続した泥水受け溝に対向されたことを特徴とする密封装置。

〔請求項 2〕（削除）

〔請求項 3〕（補正後）非回転のハウジングに取り付けられ、このハウジングの内周に横向きに挿通された回転体に摺動可能に密接される対油シールリップを有するオイルシールと、前記回転体に前記オイルシールの外側に位置して取り付けられるダストカバーとを備え、互いに対向する前記オイルシール及びダストカバーのうちの一方に、前記対油シールリップと回転体との摺動部より外側に位置すると共に前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接される外部シールリップが設けられ、この外部シールリップの外径側に、前記オイルシールの延長部とダストカバーが互いに近接したラビリンスシールが設けられ、このラビリンスシールは、互いに軸方向に対向した前記延長部とダストカバーとの間の内側円盤状隙間と、その外側にあって互いに径方向に対向した前記延長部とダストカバーとの間の筒状隙間と、更にその外側にあって軸方向に対向し、前記延長部及びダストカバーのうち一方に形成された鍔部と前記延長部及びダストカバーのうち他方に形成さ

れた外筒部との間の外径隙間とからなることを特徴とする密封装置。

[請求項4] (補正後) 泥水受け溝が、ラビリンスシールと外部シールリップの間に設けた泥水受けリップの根元の外周に形成されたことを特徴とする請求項1に記載の密封装置。

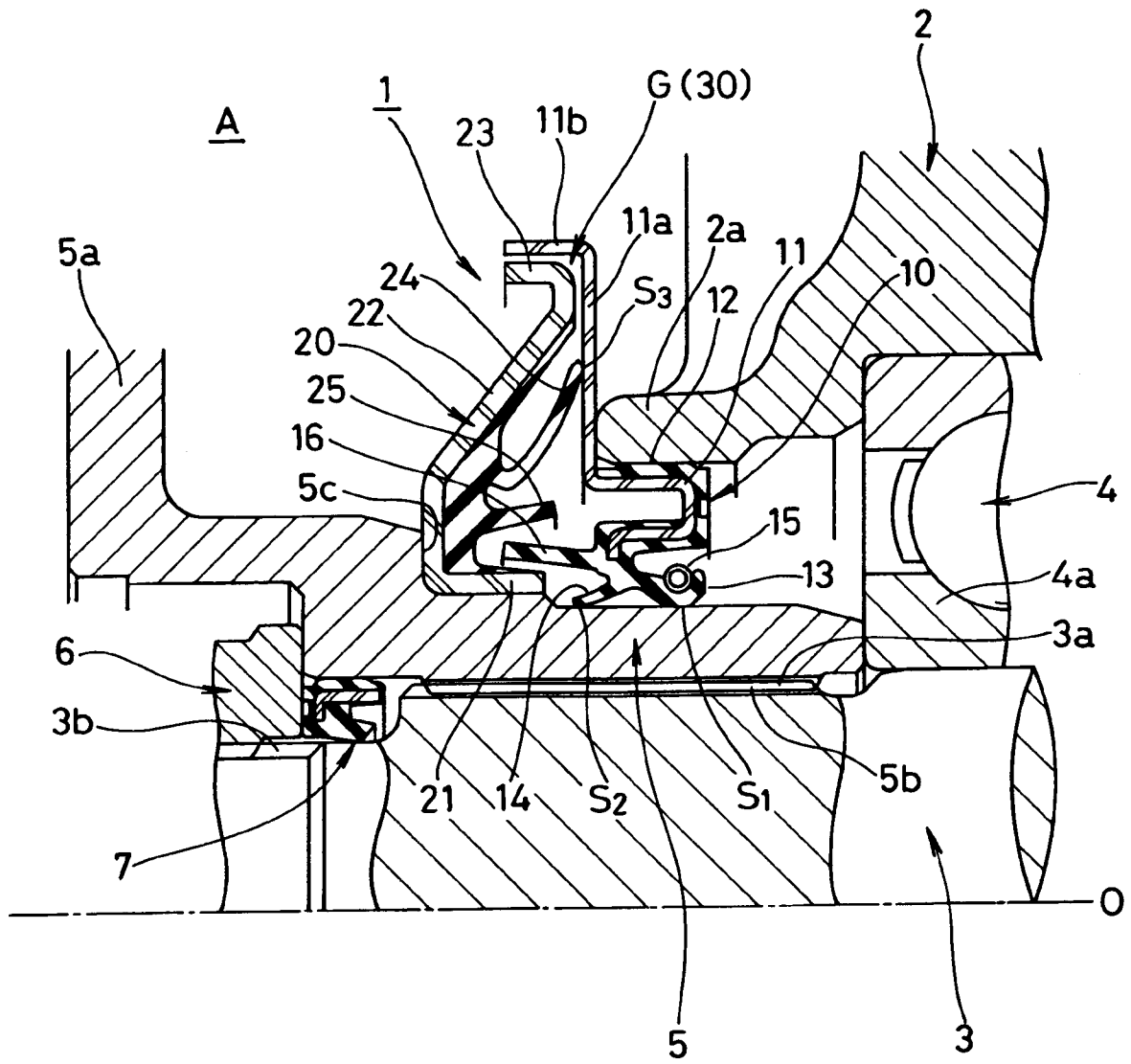
[請求項5] 互いに対向するオイルシール及びダストカバーのうちの一方に、外部シールリップとラビリンスシールとの間に位置して、前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接され、前記外部シールリップよりも締め代の小さい補助シールリップが設けられたことを特徴とする請求項3に記載の密封装置。

[請求項6] 外部シールリップが、オイルシール及びダストカバーのうちの他方に形成した円筒部の外周面に摺動可能に密接されたことを特徴とする請求項3に記載の密封装置。

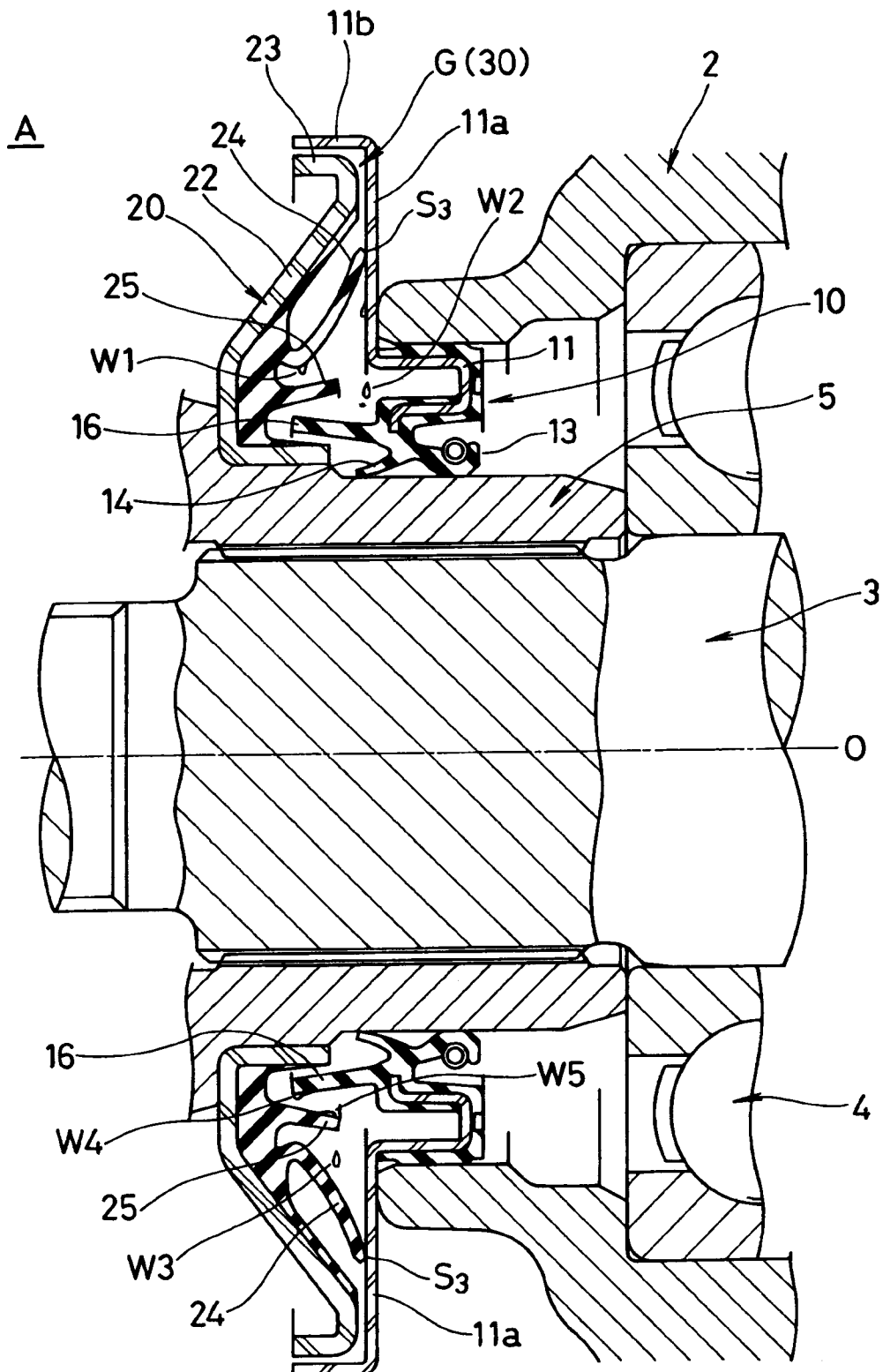
条約第19条(1)に基づく説明書

1. 国際調査機関の見解書によれば、請求項2－6に係る発明は、国際調査報告に引用された、いずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない、と認定されたため、請求項1は、補正前の「前記オイルシール及びダストカバーに、・・・複数の非接触リップが設けられた」を、請求項2の記載に基づいて、「前記外部シールリップより外径側に、前記ダストカバーとこれに近接対向させたフランジによりラビリンスシールが形成され、このラビリンスシールの内径端が、前記外部シールリップの摺動部に対して軸方向にずれた位置にあって、円周方向へ連続した泥水受け溝に対向された」に変更した。
2. 請求項2は、請求項1の補正に伴い削除した。
3. 請求項3は、請求項1の引用形式から独立形式に変更するため、文頭に「非回転のハウジングに取り付けられ、・・・前記オイルシール及びダストカバーのうちの他方と摺動可能に密接される外部シールリップが設けられ、」を加入すると共に、文末の「請求項1に記載の密封装置。」を「密封装置。」と変更した。
4. 請求項4は、請求項1及び請求項2の補正に伴い、文末の「請求項2に記載の密封装置。」を「請求項1に記載の密封装置。」と変更した。
5. 請求項5，6は変更しない。

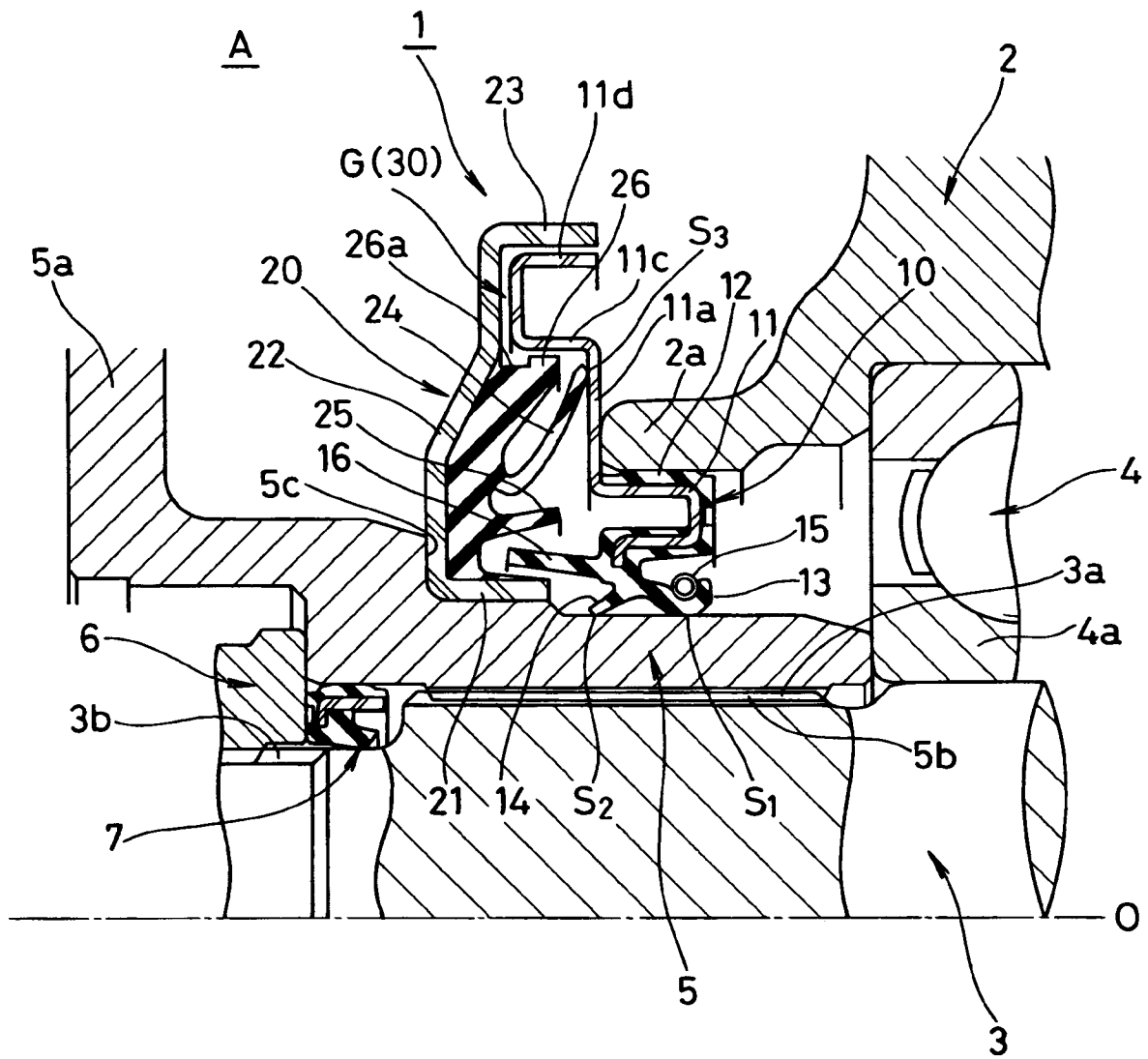
[図1]



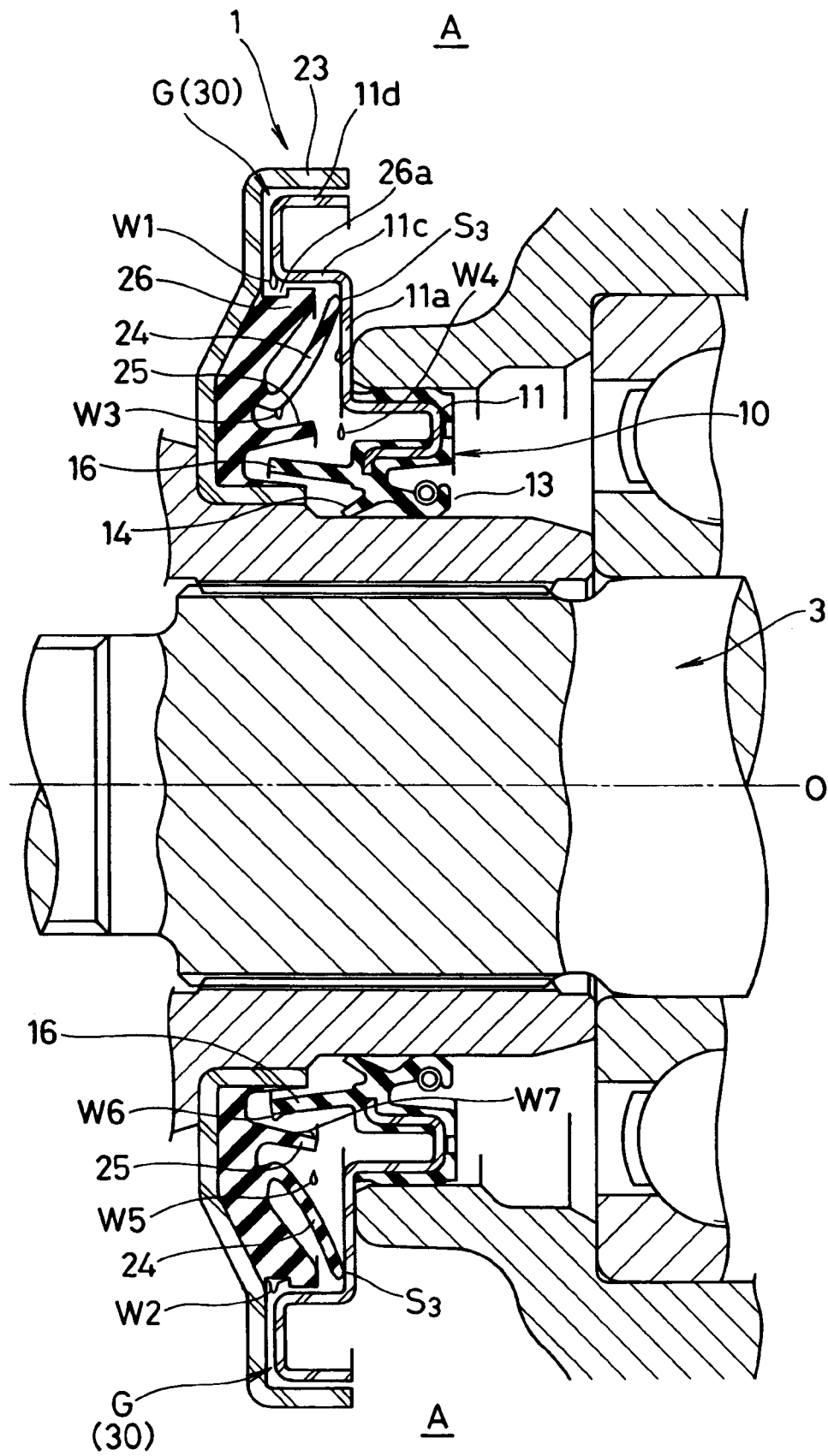
[図2]



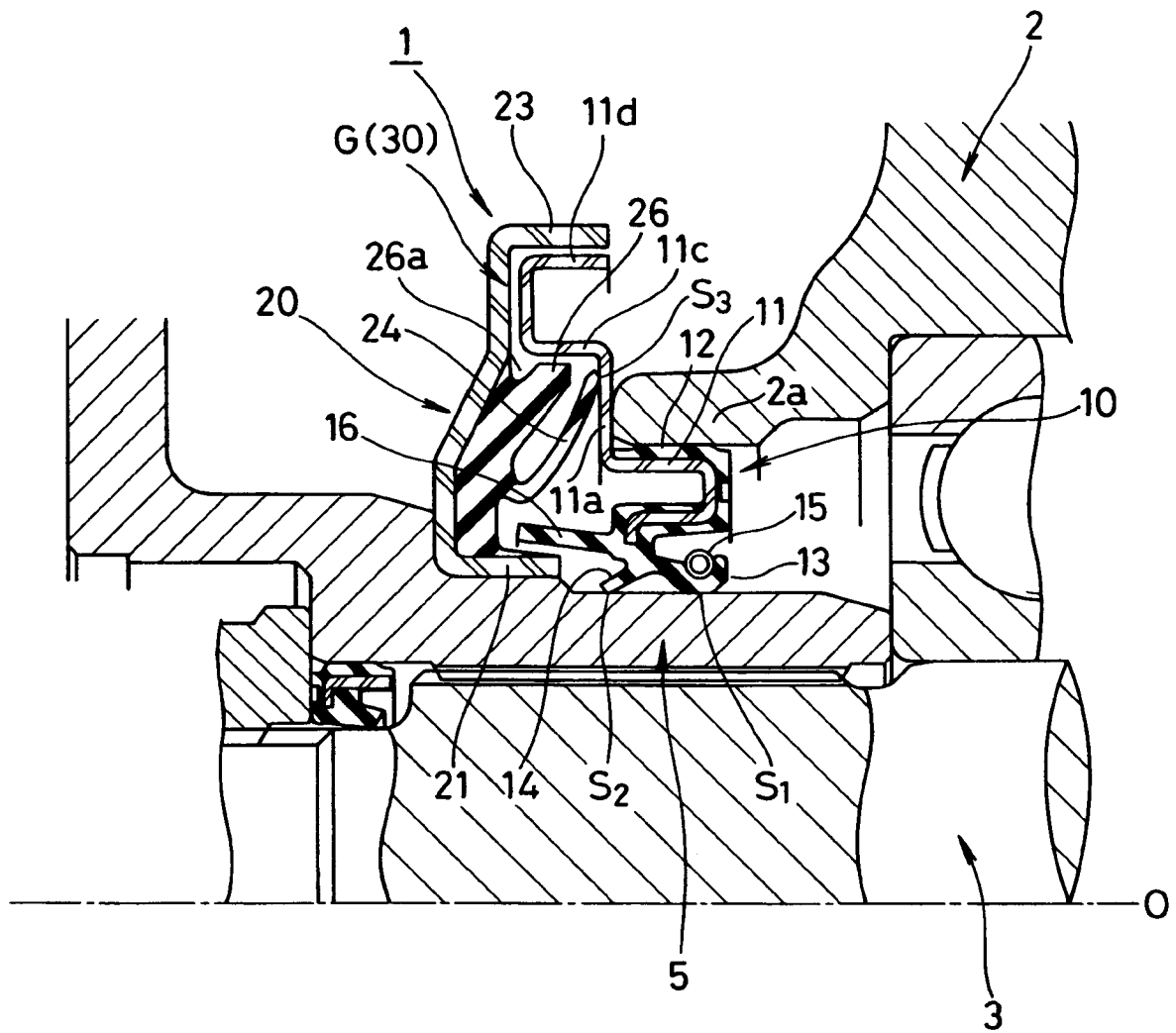
[図6]



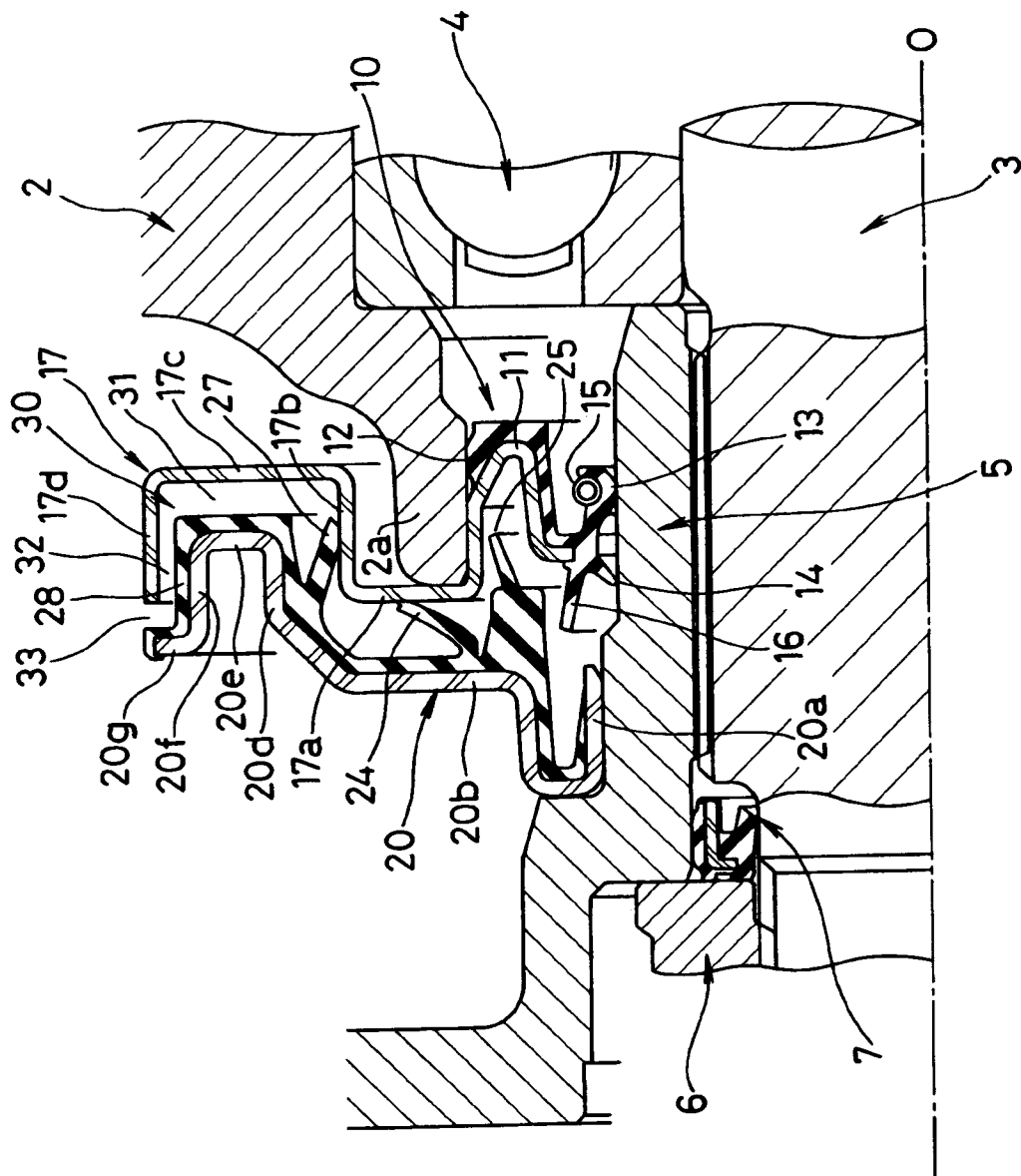
[図7]



[図8]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/80(2006.01)i, F16C33/78(2006.01)i, F16J15/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C33/80, F16C33/78, F16J15/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 200652/1983(Laid-open No. 107423/1985) (Uchiyama Manufacturing Corp.), 22 July 1985 (22.07.1985), entire text (Family: none)	1
Y	JP 2003-148497 A (NSK Ltd.), 21 May 2003 (21.05.2003), entire text (Family: none)	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 January, 2010 (05.01.10)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067371

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-20175 A (NOK Corp.), 29 January 1991 (29.01.1991), entire text (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4389/1992 (Laid-open No. 57523/1993) (Uchiyama Manufacturing Corp.), 30 July 1993 (30.07.1993), entire text (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14544/1990 (Laid-open No. 105767/1991) (NOK Corp.), 01 November 1991 (01.11.1991), entire text & US 5201529 A & WO 1993/017263 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C33/80(2006.01)i, F16C33/78(2006.01)i, F16J15/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C33/80, F16C33/78, F16J15/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願58-200652号(日本国実用新案登録出願公開60-107423号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (内山工業株式会社) 1985.07.22, 全文 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2003-148497 A (日本精工株式会社) 2003.05.21, 全文 (ファミリーなし)	1
A	JP 3-20175 A (エヌオーケー株式会社) 1991.01.29, 全文 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

塚原 一久

3 W

3 9 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	リーなし)	
A	日本国実用新案登録出願 4-4389 号(日本国実用新案登録出願公開 5-57523 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (内山工業株式会社) 1993. 07. 30, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願 2-14544 号(日本国実用新案登録出願公開 3-105767 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (エヌオーケー株式会社) 1991. 11. 01, 全文 & US 5201529 A & WO 1993/017263 A1	1-6