

(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
2011 年 9 月 22 日(22.09.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/114892 A1

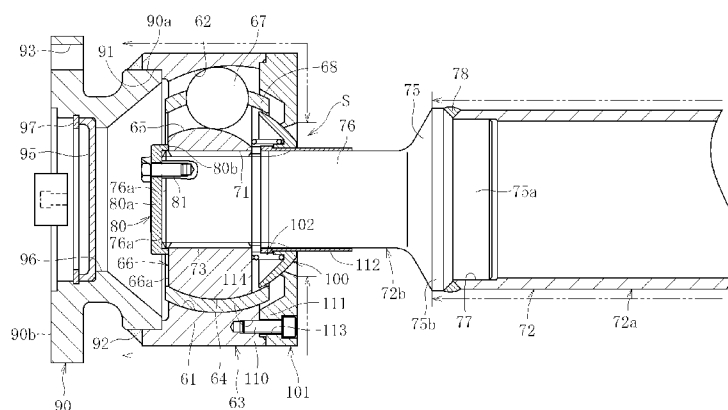
- (51) 国際特許分類:
F16D 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054846
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 3 日(03.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-057751 2010 年 3 月 15 日(15.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): N T N 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柄澤 龍介 (KARASAWA Ryosuke) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N 株式会社内 Mie (JP). 近藤 英樹 (KONDOU Hideki) [JP/JP]; 〒5110811 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N 株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外 (SHIROMURA Kunihiko et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (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, 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, TH, 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, LR, 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 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT AND POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 等速自在継手および動力伝達装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed are a constant velocity universal joint and a power transmission device which have improved scratch resistance, moisture resistance, and corrosion resistance, as well as having insulation capability and ground leakage and electrolytic corrosion prevention capability. Specifically disclosed is a constant velocity universal joint provided with a sealing device for sealing the inside of the joint. The sealing device has a spherical sealing structure based on spherical metal contact without using a boot, and a urethane coating layer is applied to at least the outer circumference of an outer joint member 63 (120, 121) and the outer circumference of the sealing device.

(57) 要約: 耐傷付き性、耐水性、耐腐食性の向上を図ることができ、また、絶縁機能を有し、漏電や電食を防止することが可能な等速自在継手および動力伝達装置を提供する。継手内部を密封する密封装置を備えた等速自在継手である。密封装置はブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造であり、少なくとも外側継手部材 63 (120、121) の外周部乃至密封装置の外周部にウレタンコーティング層を設けた。



WO 2011/114892 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 等速自在継手および動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、鉄鋼設備や建設機械等の動力伝達装置に適用される等速自在継手および動力伝達装置に関する。

背景技術

[0002] 動力伝達装置としては、図5に示すように、中間のシャフト1と、シャフト1の一方の端部に連結される等速自在継手2と、シャフト1の他方の端部に連結される等速自在継手3とを備えるものがある。

[0003] シャフト1は中間の大径のシャフト本体1aと、シャフト本体1aの一方の等速自在継手2側に軸部材1bと、シャフト本体1aの他方の等速自在継手3側に軸部材1cとを備える。各軸部材1b、1cの端部にはそれぞれ雄スプライン4、5が形成されている。

[0004] この図例の等速自在継手2、3は、それぞれ、クロスグループ型等速自在継手であって、内周面10に軸線に対して傾斜する複数の直線状トラック溝11が形成された外側継手部材12と、外周面13に軸線に対して前記外側継手部材12のトラック溝11と反対方向に傾斜するトラック溝14が形成された内側継手部材16と、前記外側継手部材12のトラック溝11と前記内側継手部材16のトラック溝14との交叉部に組み込まれた複数のボール17と、前記外側継手部材12と前記内側継手部材16との間で前記ボール17を保持するケージ18とを備える。

[0005] 各等速自在継手2、3には、シャフト側の開口部を塞ぐ密封装置Sが付設される。この場合の密封装置Sは、クロロプレンゴム（CRゴム）等からなるブーツ20と金属製のブーツアダプタ21とを備える。ブーツ20は大径端部20aと小径端部20bとを有する断面U字型の形状となっており、小径端部20bは軸部材1b（1c）の外周面に取り付けられ、この取り付け部分はブーツバンド22を介して固定されている。ブーツアダプタ21は円

筒形で、一端部 23 は外側継手部材 12 の外周面に取り付けられ、また、他端部 24 は前記ブーツ 20 の大径端部 20a に加締めて固定されている。

[0006] ところで、鉄鋼設備の連続鑄造設備に於いては、高温化で且つ薬剤・スケールの含まれる水蒸気の雰囲気状態である。また、熱延ラインの鋼板巻取り装置（ダウンコイラー）では、滝のように水がかかる雰囲気状態でロールを駆動させなければならない。製紙設備に於いては、抄紙機ラインのドライヤーロール部では、高温雰囲気下でロールを駆動させなければならない。しかしながら、このような劣悪雰囲気下で前記したように密封装置 S にゴム製等のブーツを使用した場合、劣化するおそれがあった。また、ブーツの材料に耐久性向上のため熱可塑性の樹脂材料が用いられる場合もあるが、熱可塑性の樹脂材料であっても前記した劣悪雰囲気下では対応できなかった。

[0007] このため、近年においては、前記したようなブーツを使用しない金属球面シール構造のものもある（特許文献 1 および特許文献 2）。このような球面シール構造を用いた等速自在継手は、図 6 に示すように、内周面に軸方向に延びる複数のトラック溝を有する外側継手部材 30 と、外周面に軸方向に延びる複数のトラック溝を有する内側継手部材 31 と、両トラック溝によって形成されたトラックに配された複数のトルク伝達ボール 32 と、これらボール 32 を円周方向等間隔に支持する保持器 33 とで構成されている。

[0008] この等速自在継手の外側継手部材 30 には、取り付けフランジ 34 が一体的に連結されている。等速自在継手の内側継手部材 31 には、取り付けフランジ 35 が取り付け部材 36 のボルト 37 による締結でもって一体的に取り付けられている。等速自在継手の外側継手部材 30 と内側継手部材 31 との間に、等速自在軸継手の内部からの潤滑剤の漏洩を防止する球面シール構造の密封装置 40 が設けられている。

[0009] この密封装置 40 は、凸球面部材である金属製のメカニカルシール内環 41 と、凹球面部材である金属製のメカニカルシール外環 42 と、中間部材である金属製のメカニカルシール中環 43 とで構成された二重の球面メカニカルシール構造を具備する。

- [0010] メカニカルシール内環 4 1 は、外周に凸球面 4 1 a が部分的に形成された部材で、内側継手部材 3 1 に軸方向移動可能に外嵌され、内側継手部材 3 1 に取り付けられた受け部材 4 4 との間に弾性部材であるコイルばね 4 5 により弾性力が付与されている。
- [0011] また、メカニカルシール外環 4 2 は、内周に凹球面 4 2 b が部分的に形成された部材で、前述の内側継手部材 3 1 に固着された取り付けフランジ 3 5 に軸方向移動可能に外嵌され、その取り付けフランジ 3 5 に設けられた受け部材 4 6 との間に弾性部材であるコイルばね 4 7 により弾性力が付与されている。
- [0012] さらに、メカニカルシール中環 4 3 は、内周に凹球面 4 3 b が部分的に形成されると共に外周に凸球面 4 3 a が部分的に形成された部材で、外側継手部材 3 0 にボルト 5 0 により固定されて、メカニカルシール内環 4 1 とメカニカルシール外環 4 2 との間に延びるように配されている。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献1：特開 2 0 0 6 - 9 7 7 3 3 号公報
特許文献2：特開 2 0 0 4 - 1 6 2 8 8 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] ゴムや樹脂ブーツでは耐え切れない劣悪環境下において、前記のような金属球面シールタイプを用いれば、ゴムや樹脂ブーツに比べて耐水・耐食性に優れる。しかしながら、等速自在継手の外表面やシャフトの外表面等の腐食や摩滅を防止することができない。
- [0015] また、等速自在継手は金属部品から構成される。このため、構成部品を通じて電気を通すことになる。すなわち、電気を通すことで漏電や電食等の不具合が起こす可能性がある。そこで、従来では、図 7 に示すように、外側継手部材に取付られる取付フランジ 5 8 と、相手軸（図示省略）に連結される

相手側フランジ５１との間に絶縁構造５２を介在させている。

[0016] この場合、絶縁構造５２は、取付フランジ５８と相手側フランジ５１との間に介在される絶縁材からなる絶縁プレート５５を備えたものである。また、取付フランジ５８の鰐部５８a及び相手側フランジ５１の鰐部５１aには、それぞれ、周方向に沿って所定ピッチで複数の貫通孔５３、５４が設けられている。

[0017] そして、取付フランジ５８と相手側フランジ５１との間に絶縁プレート５５を介在させるとともに、相手側フランジ５１の貫通孔５４に絶縁構造５２の一部を構成する短円筒体の絶縁材からなる絶縁ブッシュ５６を嵌入した状態で、取付フランジ５８側からボルト部材６０を貫通孔５３及び貫通孔５４に嵌入された絶縁ブッシュ５６に挿通し、貫通孔５４から突出したボルト部材６０のねじ軸端部に絶縁ワッシャー５９を挟み、ナット部材５７を螺着する。これにて、取付フランジ５８と相手側フランジ５１とが連結されることになる。

[0018] このように、漏電や電食等を防止するために、従来では絶縁構造５２（絶縁プレート５５、絶縁ブッシュ５６、絶縁ワッシャー５９）を必要としていた。このため、部品点数が増加して、組立作業工程が増加することになって、コスト高となる。

[0019] そこで、本発明は斯かる実情に鑑み、耐傷付き性、耐水性、耐腐食性の向上を図ることができ、また、絶縁機能を有し、漏電や電食を防止することが可能な等速自在継手および動力伝達装置を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0020] 本発明の第１の等速自在継手は、継手内部を密封する密封装置を備えた等速自在継手であって、前記密封装置はブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造であり、少なくとも外側継手部材の外周部乃至密封装置の外周部にウレタンコーティング層を設けたものである。

[0021] 本発明の第１の等速自在継手によれば、密封装置がブーツを使用しない球面シール構造であるので、ゴム製ブーツや樹脂製ブーツに比べて劣悪雰囲気

下であっても、耐久性がある。ここで、劣悪雰囲気下とは、例えば鉄鋼設備に於いて薬剤水やスケールを含む温水等の飛散がある劣悪環境下等である。

[0022] また、外側継手部材の外周部乃至密封装置の外周部にウレタンコーティング層を設けているので、外側継手部材の外周部乃至密封装置の外周部において、ウレタンコーティング層にて耐傷付き性、耐水性、耐腐食性の向上を図ることができる。このため、劣悪雰囲気下においても、外側継手部材の外周部乃至密封装置の外周部における腐食や摩滅を防止できる。ここで、ウレタンコーティング層は、母材表面へウレタン樹脂をコートしてなるものである。ウレタン樹脂とは、組成中にウレタン結合を繰返し持つ化合物であり、イソシアネート基を2個以上持ったポリイソシアネート化合物($O=C=N-R-N=C=O$)と、水酸基を2個以上持ったポリオール化合物($HO-R'-OH$)、ポリアミン($H_2N-R''-NH_2$)、水などの活性水素($-NH_2$, $-NH$, $-CONH-$ など)を持った化合物などと反応して得られる。(R, R', R'' : 脂肪族、芳香族など)

[0023] コーティングとは金属等の母材表面へ樹脂をコートすることにより、耐摩耗性、防錆、非粘着等の樹脂特性を付加させる方法である。

[0024] 本発明の第2の等速自在継手は、継手内部を密封する密封装置を備えた等速自在継手であって、前記密封装置はブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造であり、外側継手部材を外径側から包囲状とするカバー部材を備え、このカバー部材の外周部にウレタンコーティング層を設けたものである。

[0025] 本発明の第2の等速自在継手によれば、前記第1の等速自在継手と同様、密封装置がブーツを使用しない球面シール構造であるので、ゴム製ブーツや樹脂製ブーツに比べて劣悪雰囲気下であっても、耐久性がある。また、カバー部材の外周部にウレタンコーティング層を設けているので、カバー部材の腐食や摩滅を防止できる。

[0026] 本発明の第3の等速自在継手は、継手内部を密封する密封装置を備え、取付フランジが取付られる等速自在継手であって、前記取付フランジとの接合部にウレタンコーティング層を設けたものである。

- [0027] 本発明の第3の等速自在継手によれば、取付フランジとの接合部にウレタンコーティング層を設けているので、この継手本体（外側継手部材と、この外側継手部材に内装される内側継手部材等で構成される内部部品とからなる）と取付フランジとの間を絶縁状態とすることができる。
- [0028] ウレタンコーティング層には防錆表面処理下地が施されてなるのが好ましい。防錆表面処理としては例えばリン酸塩処理を採用できる。
- [0029] 本発明の動力伝達装置は、中間のシャフトと、このシャフトの両端にそれぞれ連結される等速自在継手とを備えた動力伝達装置であって、少なくともいずれか一方の等速自在継手に前記等速自在継手を用いるとともに、シャフトの外周面にウレタンコーティング層を設けたものである。

発明の効果

- [0030] 本発明の第1及び第2等速自在継手では、劣悪雰囲気下であっても、密封装置が損傷等を生じることなく継手内部の密封性を維持することができる。また、高角度における高速回転性能の向上を図ることができる。
- [0031] 劣悪雰囲気下においても、第1の等速自在継手では、外側継手部材の外周部乃至密封装置の外周部における腐食や摩滅を防止でき、第2の等速自在継手では、カバー部材の腐食や摩滅を防止でき、耐久性に優れた等速自在継手となる。ところで、長期の使用による摩滅等によって、各ウレタンコーティング層の肉厚が薄くなる場合がある。このような場合、肉厚が薄くなったウレタンコーティング層の上からさらにウレタンコーティングを重ねることによって、所定の肉厚のウレタンコーティング層を構成することができ、寿命の長寿化を図ることができる。
- [0032] 第2の等速自在継手においては、カバー部材にウレタンコーティング層を設けることによって、カバー部材の摩耗を防止し、カバー部材の寿命を延ばすことができる。このため、カバー部材の素材にSUS材等を使用する必要が無く低コスト化を図ることができる。特に、ウレタンコーティングは素地を選ばないため、カバー部材の素材に種々のものを用いることができる利点がある。また、カバー部材としては、一般には、組立てられた継手本体に外

装されるものであるので、カバー部材の点検交換が容易である。このため、長期の使用による摩滅等によって、ウレタンコーティング層の肉厚が薄くなった場合においての修復作業を容易に行うことができる。

[0033] また、ウレタンコーティングは耐水性、耐食性、耐薬品性、及び耐熱性を有しているが、特に耐摩耗性に優れている。このため、ウレタンコーティング層が設けられている部位は、耐水性、耐食性、耐薬品性、耐熱性、及び耐摩耗性に優れることになり、しかも外部からの異物の衝突等による衝撃に対しても損傷を防止することができる。

[0034] 第3の等速自在継手では、継手本体と取付フランジとの間を絶縁状態とすることができ、この等速自在継手を介した漏電や電食等を防止でき、耐久性に優れた等速自在継手となる。しかも、従来のような絶縁構造を必要とせず、部品点数の減少を図ることができ、組立性に優れ、低コスト化を図ることができる。

[0035] ウレタンコーティング層に防錆表面処理下地が施されているものでは、この下地によって、ウレタンコーティング層を剥離しにくくすること、ウレタンコーティング層（塗膜）に傷が付いても錆が広がらないようにすることができる。

[0036] 防錆表面処理としては、リン酸マンガン処理やリン酸鉄処理等のリン酸塩処理を採用できる。すなわち、従来の公知公用の防錆表面処理を用いることができ、低コストで容易に処理することができる。なお、リン酸マンガン処理は、処理液の主成分がリン酸イオン及びマンガンイオンから構成されており、結晶性の皮膜が形成される。リン酸鉄処理は、処理液の主成分はリン酸イオンで、他のリン酸塩処理と違い非晶質の皮膜が形成される。

[0037] 本発明の動力伝達装置によれば、等速自在継手が耐久性に優れ、しかも、シャフトの腐食や摩滅を防止でき、薬剤水やスケールを含む温水等の飛散がある劣悪環境で使用される動力伝達装置に最適となる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の第1の実施形態を示す等速自在継手の断面図である。

[図2] 前記図 1 の要部拡大断面図である。

[図3] 本発明の第 2 の実施形態を示す等速自在継手の断面図である。

[図4] 本発明の第 3 の実施形態を示す等速自在継手の断面図である。

[図5] 動力伝達装置の断面図である。

[図6] 従来の等速自在継手の断面図である。

[図7] 従来の絶縁構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下本発明の実施の形態を図 1 ～図 4 に基づいて説明する。

[0040] 図 1 に本発明にかかる第 1 の実施形態である動力伝達装置の等速自在継手を示し、この等速自在継手は、内径面 6 1 に複数のトラック溝 6 2 が軸方向に沿って形成された外側継手部材 6 3 と、外径面 6 4 に複数のトラック溝 6 5 が軸方向に沿って形成された内側継手部材 6 6 と、外側継手部材 6 3 のトラック溝 6 2 と内側継手部材 6 6 のトラック溝 6 5 との対で形成されるボールトラックに配置される複数のトルク伝達ボール 6 7 と、外側継手部材 6 3 の内径面 6 1 と内側継手部材 6 6 の外径面 6 4 との間に介在すると共にトルク伝達ボール 6 7 を保持するケージ 6 8 を備える。

[0041] 内側継手部材 6 6 の孔部の内径面には雌スプライン 7 1 が形成され、この内側継手部材 6 6 の孔部に、シャフト 7 2 の雄スプライン 7 3 が嵌入され、この雄スプライン 7 3 が内側継手部材 6 6 の雌スプライン 7 1 に嵌合する。

[0042] シャフト 7 2 は、筒体からなるシャフト本体 7 2 a と、このシャフト本体 7 2 a に連結されるシャフト端部材 7 2 b とを備える。シャフト端部材 7 2 b は、基部 7 5 と、この基部 7 5 から突設される軸部 7 6 とからなり、この軸部 7 6 の先端部に前記雄スプライン 7 3 が形成されている。基部 7 5 は、シャフト本体 7 2 a に嵌入される嵌入部 7 5 a と、錨部 7 5 b とからなる。また、シャフト本体 7 2 a には、その開口部が大径部 7 7 とされ、この大径部 7 7 にシャフト端部材 7 2 b の嵌入部 7 5 a が嵌入される。シャフト本体 7 2 a の開口端のテーパ面と、基部 7 5 のシャフト本体側のテーパ面との間に溶接部 7 8 が形成され、シャフト本体 7 2 a とシャフト端部材 7 2 b とが

連結される。

[0043] また、シャフト 7 2 のシャフト端部材 7 2 b の端面にはストッパ板 8 0 がボルト部材 8 1 を介して取付けられている。すなわち、このストッパ板 8 0 は、平板状本体 8 0 a と、平板状本体 8 0 a の外周側に配設される周方向脚部 8 0 b とからなる。ボルト部材 8 1 がシャフト端部材 7 2 b のねじ孔に螺着された状態で、周方向脚部 8 0 b が内側継手部材 6 6 の端面（反シャフト側の端面） 6 6 a に当接するとともに、平板状本体 8 0 a がシャフト端部材 7 2 b の端面 7 6 a に当接する。

[0044] 外側継手部材 6 3 の反シャフト側にはフランジ 9 0 が連設されている。フランジ 9 0 は、そのシャフト側の軸方向端部が、外側継手部材 6 3 の反シャフト側の開口部 9 1 に内環される。そして、溶接を介して外側継手部材 6 3 とフランジ 9 0 とが接合される。なお、図 1 において、9 2 は溶接部を示している。

[0045] フランジ 9 0 の反シャフト側の軸方向端部には外鍔部 9 0 b が設けられている。この外鍔部 9 0 b には取付用の孔部 9 3 が設けられている。また、フランジ 9 0 にはシールプレート 9 5 が内装されている。すなわち、フランジ 9 0 の内径面に内鍔部 9 6 が設けられ、この内鍔部 9 6 にシールプレート 9 5 が継手外部側から当接する。この当接した状態で、内鍔部 9 6 よりも継手外部側に設けられた周方向嵌合溝に装着されるストッパ 9 7 と、内鍔部 9 6 とで挟持される。

[0046] 継手の反フランジ側の開口部は密封装置 S にて塞がれている。密封装置 S は、ブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造であり、シャフト側のシール内環 1 0 0 と、外側継手部材側のシール外環 1 0 1 と、シール内環 1 0 0 をシール外環 1 0 1 側へ押圧する弾性部材 1 0 2 とを備える。

[0047] 図 2 に示すように、シール内環 1 0 0 は、凸球面のシール面 1 0 3 を有するお碗形状の本体部 1 0 0 a と、本体部 1 0 0 a の内径部に連設される短円筒部 1 0 0 b とからなる。また、シール外環 1 0 1 は、継手外部側の内径部

に内鍔部 101a を有するリング体からなる。シール外環 101 は、外側継手部材 63 に螺着されるボルト部材 110（図 1 参照）を介して外側継手部材 63 の端面 111 に固着される。シール外環 101 の内鍔部 101a は、径方向に延びる内鍔本体 105 と、この内鍔本体 105 の内径部に継手外部から継手内部に向かって縮径する延設部 106 とを備える。そして、この延設部 106 の端面が前記シール面 103 に摺接する摺接面 107 となる。

[0048] また、シャフト 72 のシャフト端部材 72b には、円筒状のスペーサ 112 が外嵌されている。このスペーサ 112 の継手内部側に端部には外鍔部 112a が設けられている。そして、このスペーサ 112 にシール内環 100 が外嵌される。

[0049] このため、シール外環 101 に設けられた貫通孔 113 に挿入されるボルト部材 110 を、外側継手部材 63 のねじ孔 114 に螺着することによって、外側継手部材 63 にシール外環 101 を取付ければ、シール外環 101 の摺接面 107 がシール内環 100 のシール面 103 に圧接する状態となる。

[0050] ところで、弾性部材 102 はコイルスプリングからなり、シール内環 100 と内側継手部材 66 との間に介在される。この場合、シール内環 100 には、短円筒部 100b の外径面と本体部 100a の内面との間に周方向凹部 115 が設けられる。

[0051] このため、弾性部材 102 の一方の端部 102a が周方向凹部 115 に嵌合し、他方の端部 102b が内側継手部材 66 の端面に接触している。したがって、弾性部材 102 の弾性力によって、シール内環 100 が継手外方へ押圧される。

[0052] すなわち、等速自在継手が作動角をとった場合であっても、弾性部材 102 の弾性力によって、シール内環 100 のシール面 103 とシール外環 101 の摺接面 107 とが圧接するように設定される。このため、シール内環 100 のシール面 103 とシール外環 101 の摺接面 107 との間において、シール性に優れ、安定したシール機能を発揮する。

[0053] なお、シール内環 100、メカニカルシール外環 101 は、耐腐食性に優

れたSUS系材料が好適であるが、耐熱性を目的とする場合には機械構造用炭素鋼であってもよく、さらに炭素鋼に自己潤滑性のあるテフロン（登録商標）系コーティングを施すようにしてもよい。また、耐熱性に優れたSiやフッ素系ゴム等のエラストマーを適用してもよい。

[0054] この等速自在継手においては、外側継手部材63の外周部乃至密封装置Sの外周部にウレタンコーティング層を設けている。すなわち、外径側の図1の2点鎖線で示す範囲にウレタンコーティング層を設けている。具体的には、外側継手部材63とフランジ90とを接合するための溶接部92近傍から外側継手部材63の外径面およびシール外環101の外径面全体に至る範囲である。このため、外側継手部材63の外周部乃至密封装置Sの外周部において、ウレタンコーティング層にて耐傷付き性、耐水性、耐腐食性の向上を図ることができる。

[0055] ここで、ウレタンコーティング層は、母材表面へウレタン樹脂をコートしてなるものである。ウレタン樹脂とは、組成中にウレタン結合を繰返し持つ化合物であり、イソシアネート基を2個以上持ったポリイソシアネート化合物($O=C=N-R-N=C=O$)と、水酸基を2個以上持ったポリオール化合物($HO-R'-OH$)、ポリアミン($H_2N-R''-NH_2$)、水などの活性水素($-NH_2$, $-NH$, $-CONH-$ など)を持った化合物などと反応して得られる。(R, R', R'' : 脂肪族、芳香族など)

[0056] コーティングとは金属等の母材表面へ樹脂をコートすることにより、耐摩耗性、防錆、非粘着等の樹脂特性を付加させる方法である。コーティングには、エアガン塗装、エアレスガン塗装、流動浸漬法、静電塗装法、ディッピング法等の方法がある。エアガン塗装は、水性塗料・溶剤系塗料など、比較的粘土の低い塗料をエア圧縮空気によってワークに吹き付ける方法である。エアレスガン塗装は、樹脂材質の主剤と硬化剤を定量混合し、電気式圧送（ポンプ）にて吹き付ける方法である。粘土の高い塗装に用いられ、比較的厚膜が得られる。流動浸漬法は、樹脂粉体槽へ圧縮エアを下から送り込み粉体を槽内に流動させ、加熱処理したワークを一定秒間浸漬することにより、ワークの熱で粉体を融解させ塗膜を得る方法である。静電塗装法は、高圧の直

流電気を利用し、ワークの陽極（＋）塗装霧化装置を陰極（－）とし、これに直流高電圧を与えて両極間に静電界を作り、霧化した塗料を負に帯電させて反対極である被塗物に効率よく塗装を吸着させる方法である。ディッピング法は、予熱したワークをゾル状の樹脂の中に浸漬し、附着させ加熱してゲル硬化させる方法である。このため、ウレタンコーティングには、エアレスガン塗装が好ましい。

[0057] ところで、シャフト端部材 7 2 b と反対側のシャフト本体 7 2 a の端部にも、このシャフト端部材 7 2 b と同様にシャフト端部材が連設され、このシャフト端部材に図 1 に示す等速自在継手と同様の等速自在継手が連結されている。このため、この図示省略の等速自在継手においても、外側継手部材の外周部乃至密封装置 S の外周部にウレタンコーティング層を設けている。

[0058] また、このシャフト 7 2 の外周面にもウレタンコーティング層が設けられる。この場合、図 1 の 2 点鎖線で示す範囲、すなわち、シャフト端部材 7 2 b の基部 7 5 の鏝部 7 5 b の大径部から、溶接部 7 8、シャフト本体 7 2 a、図示省略のシャフト端部材側の溶接部、及びこの図示省略のシャフト端部材の鏝部の大径部に至る範囲である。シャフト 7 2 の外周面において、このウレタンコーティング層にて耐傷付き性、耐水性、耐腐食性の向上を図ることができる。

[0059] このように、動力伝達装置によれば、等速自在継手における密封装置 S がブーツを使用しない球面シール構造であるので、ゴム製ブーツや樹脂製ブーツに比べて劣悪雰囲気下であっても、密封装置 S には耐久性がある。しかも、シャフト 7 2 の腐食や摩滅を防止でき、薬剤水やスケールを含む温水等の飛散がある劣悪環境で使用される動力伝達装置に最適となる。また、ウレタンコーティングは耐水性、耐食性、耐薬品性、及び耐熱性を有しているが、特に耐摩耗性に優れている。このため、ウレタンコーティング層が設けられている部位は、耐水性、耐食性、耐薬品性、耐熱性、及び耐摩耗性に優れることになり、しかも外部からの異物の衝突等による衝撃に対しても損傷を防止することができる。

- [0060] 長期の使用による摩滅等によって、ウレタンコーティング層の肉厚が薄くなる場合がある。このような場合、肉厚が薄くなったウレタンコーティング層の上からさらにウレタンコーティングを重ねることによって、所定の肉厚のウレタンコーティング層を構成することができ、寿命の長寿化を図ることができる。
- [0061] 次に、図3は本発明にかかる第2の実施形態である等速自在継手を示す。この等速自在継手は、内周面に軸方向に延びる複数のトラック溝を有する外側継手部材120と、外周面に軸方向に延びる複数のトラック溝を有する内側継手部材121と、両トラック溝によって形成されたトラックに配された複数のトルク伝達ボール122と、これらボール122を円周方向等間隔に支持する保持器123とで構成されている。
- [0062] この外側継手部材120には、取り付けフランジ116が溶接部108にて一体的に連結されている。内側継手部材121には、取り付けフランジ117が取り付け部材128のボルト129による締結でもって一体的に取り付けられている。外側継手部材120と内側継手部材121との間に、ブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造の密封装置Sが設けられている。また、内側継手部材121は、トラック溝を有する内輪構成部121aと、外周面に雄スプライン118が形成された軸部121bとを備える。取り付けフランジ117は、その内径面に雄スプライン118に嵌合する雌スプライン118aが形成されている。
- [0063] 内側継手部材121においては、トラック溝を有する内輪構成部121aと軸部121bとの間に段差部121cがあり、この段差部121cより継手外部側においてスペーサ119が外嵌されている。内側継手部材121にフランジ117が装着された状態では、その一端面119aが段差部121cに当接しているスペーサ119の他端面119bがフランジ117の継手内部側端面117aに当接する。
- [0064] この密封装置Sは、凸球面部材である金属製のメカニカルシール内環131と、凹球面部材である金属製のメカニカルシール外環132と、中間部材

である金属製のメカニカルシール中環 1 3 3 とで構成された二重の球面メカニカルシール構造（球面シール構造）を具備する。

[0065] 前述のメカニカルシール内環 1 3 1 は、外周に凸球面 1 3 1 a が部分的に形成された部材で、内側継手部材 1 2 1 にリング 1 3 4 を介して軸方向移動可能に外嵌され、内側継手部材 1 2 1 に取り付けられた受け部材 1 3 5 との間に弾性部材であるコイルばね 1 3 6 により弾性力が付与されている。

[0066] また、メカニカルシール外環 1 3 2 は、内周に凹球面 1 3 2 b が部分的に形成された部材で、前述の内側継手部材 1 2 1 に固着された取り付けフランジ 1 1 7 にリング 1 3 7 を介して軸方向移動可能に外嵌され、その取り付けフランジ 1 1 7 に設けられた受け部材 1 3 8 との間に弾性部材であるコイルばね 1 3 9 により弾性力が付与されている。

[0067] さらに、メカニカルシール中環 1 3 3 は、内周に凹球面 1 3 3 b が部分的に形成されると共に外周に凸球面 1 3 3 a が部分的に形成された部材で、前述の外側継手部材 1 2 0 にボルト 1 4 0 により固定されて、メカニカルシール内環 1 3 1 とメカニカルシール外環 1 3 2 との間に延びるように配されている。

[0068] メカニカルシール内環 1 3 1 は、その凸球面 1 3 1 a がリング 1 4 1 を介してメカニカルシール中環 1 3 3 の凹球面 1 3 3 b と接する。内側継手部材 1 2 1 の受け部材 1 3 5 とメカニカルシール内環 1 3 1 との間には圧縮状態のコイルばね 1 3 6 が介在し、このコイルばね 1 3 6 の弾性力により、メカニカルシール内環 1 3 1 をメカニカルシール中環 1 3 3 に押圧して高いシール性を確保している。また、メカニカルシール内環 1 3 1 とメカニカルシール中環 1 3 3 に間にリング 1 4 1 を介在させることによっても、高いシール性を確保している。

[0069] 一方、メカニカルシール外環 1 3 2 は、その凹球面 1 3 2 b がリング 1 4 2 を介してメカニカルシール中環 1 3 3 の凸球面 1 3 3 a と接する。取り付けフランジ 1 1 7 の受け部材 1 3 8 とメカニカルシール外環 1 3 2 との間には圧縮状態のコイルばね 1 3 9 が介在し、このコイルばね 1 3 9 の弾性力

により、メカニカルシール外環 1 3 2 をメカニカルシール中環 1 3 3 に押圧して高いシール性を確保している。また、メカニカルシール外環 1 3 2 とメカニカルシール中環 1 3 3 に間にＯリング 1 4 2 を介在させることによって、高いシール性を確保している。

[0070] なお、前述したメカニカルシール内環 1 3 1、メカニカルシール中環 1 3 3、メカニカルシール外環 1 3 2 は、耐腐食性に優れたＳＵＳ系材料が好適であるが、耐熱性を目的とする場合には機械構造用炭素鋼であってもよく、さらに炭素鋼に自己潤滑性のあるテフロン（登録商標）系コーティングを施すようにしてもよい。また、耐熱性に優れたＳｉやフッ素系ゴム等のエラストマーを適用してもよい。Ｏリング 1 3 4、1 3 7、1 4 1、1 4 2 としては、摺動性のよいフッ素ゴム系を用いることが好ましい。

[0071] この等速自在継手は、その継手中心Ｏから軸方向等距離の位置に保持器 1 2 3 の内径中心Ｏ' と、保持器 1 2 3 の外径中心Ｏ'' を有するダブルオフセット構造を有する。また、継手中心Ｏから、メカニカルシール内環 1 3 1 の外周面半径およびメカニカルシール外環 1 2 4 の内周面半径が設定されている。

[0072] また、この等速自在継手は外側継手部材 1 2 0 を外径側から包囲状とするカバー部材 1 5 0 を備えている。カバー部材 1 5 0 は、例えば、ＳＵＳ系材料や機械構造用炭素鋼等から構成され、円筒状の本体 1 5 0 a と、この本体 1 5 0 a のフランジ 1 1 7 側の開口に連設される円板状の側壁 1 5 0 b とからなる。この場合、カバー部材 1 5 0 の本体 1 5 0 a のフランジ 1 1 6 側が外側継手部材 1 2 0 に外嵌され、ボルト部材 1 5 1 を介してこの外側継手部材 1 2 0 にカバー部材 1 5 0 が固定される。この際、側壁 1 5 0 b がメカニカルシール外環 1 3 2 の軸心方向中央部に対応するまで、カバー部材 1 5 0 の本体 1 5 0 a はフランジ 1 1 7 側に延びる。これによって、この等速自在継手はその継手本体（外側継手部材、内側継手部材 1 2 1 の内輪構成部 1 2 1 a と、ボール 1 2 2 と、ケージ 1 2 3 等にて構成）をカバーすることができる。

[0073] また、このカバー部材 150 の外周部に、図 1 に示した等速自在継手に形成されたウレタンコーティング層と同様のウレタンコーティング層を設けている。ウレタンコーティング層を設ける範囲としては、図 3 の 2 点鎖線で示す範囲である。すなわち、フランジ 116 の継手本体側の端部 A からカバー部材 150 の側壁 150 b の内径端 B までである。

[0074] 図 3 に示す等速自在継手では、カバー部材 150 にウレタンコーティング層を設けることによって、カバー部材 150 の摩耗を防止し、カバー部材 150 の寿命を延ばすことができる。このため、カバー部材 150 の素材に SUS 材等を使用する必要が無く低コスト化を図ることができる。特に、ウレタンコーティングは素地を選ばないため、カバー部材 150 の素材に種々のものを用いることができる利点がある。また、カバー部材 150 としては、組立てられた継手本体に外装されるものであるので、カバー部材 150 の点検交換が容易である。このため、長期の使用による摩滅等によって、ウレタンコーティング層の肉厚が薄くなった場合における修復作業を容易に行うことができる。

[0075] 次に、図 4 は第 3 の実施形態を示し、この等速自在継手は、取付フランジ 182 との接合部にウレタンコーティング層を設けたものである。この場合の等速自在継手は、内径面 160 にトラック溝 161 を有する外側継手部材 162 と、外径面 164 にトラック溝 165 を有する内側継手部材 166 と、外側継手部材 162 のトラック溝 161 と内側継手部材 166 のトラック溝 165 との対で形成されるボールトラックに配置される複数のトルク伝達ボール 167 と、外側継手部材 162 の内径面 160 と内側継手部材 166 の外径面 164 との間に介在すると共にトルク伝達ボール 167 を保持するケージ 168 を備える。

[0076] 内側継手部材 166 の軸心孔の内径面には雌スプライン 171 が設けられ、内側継手部材 166 の軸心孔に、シャフト 72 のシャフト端部材 72 b の雄スプライン 73 が嵌入され、この雄スプライン 73 が内側継手部材 166 の雌スプライン 171 に嵌合する。なお、シャフト端部材 72 b の雄スプライン

イン73には、一对の止め輪174a, 174bが装着され、これらによって抜け止めが構成される。

[0077] また、シャフト側の外側継手部材162の開口部を塞ぐ密封装置Sとしては、ブーツ175が用いられている。すなわち、ブーツ175は、大径部175aと、小径部175bと、大径部175aと小径部175bとを連結する蛇腹部175cとからなる。大径部175aが外側継手部材162の外径面の開口部側のブーツ装着部176に外嵌され、ブーツバンド177の締め付けによって外側継手部材162に固定される。また、小径部175bがシャフト72のシャフト端部材72bのブーツ装着部178に外嵌され、ブーツバンド177の締め付けによってシャフトに固定される。なお、ブーツ175はクロロプレンゴム（CRゴム）等のゴムや熱可塑性エラストマー等の樹脂からなる。

[0078] 外側継手部材162の奥側小径部162aに板フランジ180が溶接を介して固着されている。すなわち、板フランジ180の内径面に周方向切欠部180a, 180bが設けられ、一方の周方向切欠部180aに外側継手部材162の奥側小径部162aが嵌合される。なお、181は板フランジ180と外側継手部材162の奥側小径部162aとを連結するための溶接部である。

[0079] そして、この板フランジ180に、図示省略の相手軸（駆動軸等）を連結するためのフランジ182が連結される。フランジ182は、短円筒体からなる本体部182aと、本体部182aの板フランジ側に設けられる外鰐部182bとからなる。フランジ182の板フランジ側の端面182cには嵌合用膨出部183が設けられ、この嵌合用膨出部183が板フランジ180の他方の周方向切欠部180bに嵌合する。

[0080] 板フランジ180およびフランジ182の外鰐部182bには、周方向に沿って所定ピッチで貫通孔185、186が設けられている。そして、嵌合用膨出部183を板フランジ180の他方の周方向切欠部180bに嵌合させた状態で、板フランジ180の反継手側の端面180cと、フランジ18

2の端面182cとを突き合わせる。この状態で、フランジ182の外鍔部182bの貫通孔186から板フランジ180の貫通孔185にボルト部材187を挿通し、貫通孔185から突出したねじ軸187bにナット部材188を螺着する。

[0081] この等速自在継手は、前記したように、取付フランジ182との接合部にウレタンコーティング層を設けたものである。この場合、クロスハッチングで示す範囲である板フランジ180の外表面（端面180c、180d、外周面180e）、および板フランジ180の貫通孔185の内周面にウレタンコーティング層が設けられる。

[0082] 図4に示す等速自在継手では、ウレタンコーティング層を設けることによって、継手本体（外側継手部材162と、この外側継手部材162に内装される内側継手部材166等で構成される内部部品とからなる）と取付フランジ182との間を絶縁状態とすることができる。

[0083] このため、この図4に示す等速自在継手では、この等速自在継手を介した漏電や電食等を防止でき、耐久性に優れた等速自在継手となる。しかも、従来のような絶縁構造を必要とせず、部品点数の減少を図ることができ、組立性に優れ、低コスト化を図ることができる。

[0084] ところで、前記各実施形態におけるウレタンコーティング層に防錆表面処理下地が施されてなるものであってもよい。ウレタンコーティング層に防錆表面処理下地が施されているものでは、この下地によって、ウレタンコーティング層を剥離しにくくすること、ウレタンコーティング層（塗膜）に傷が付いても錆が広がらないようにすることができる。

[0085] 防錆表面処理としては、リン酸マンガン処理やリン酸鉄処理等のリン酸塩処理を採用できる。すなわち、従来の公知公用の防錆表面処理を用いることができ、低コストで容易に行うことはができる。なお、リン酸マンガン処理は、処理液の主成分がリン酸イオン及びマンガンイオンから構成されており、結晶性の皮膜が形成される。リン酸鉄処理は、処理液の主成分はリン酸イオンで、他のリン酸塩処理と違い非晶質の皮膜が形成される。

- [0086] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、図1に示す等速自在継手では、トラック溝62、65が円弧部から構成されるバーフィールド型（BJ）であったが、トラック溝62、65が円弧部と直線部とからなるアンダーカットフリー型（UJ）等の固定式等速自在継手であってもよく、さらには、ダブルオフセット型（DOJ）、クロスグループ型（LJ）、トリポード型（TJ）などの摺動式等速自在継手にも適用可能である。
- [0087] また、図3に示すようにカバー部材150を有する等速自在継手や図4に示すように絶縁構造を有する等速自在継手においても、種々の固定式等速自在継手や種々の摺動式等速自在継手であってもよい。
- [0088] 図4に示すように絶縁構造を有する等速自在継手においても、図1や図2に示すようなブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造を備えたものであってもよい。
- [0089] ウレタンコーティング層を形成する範囲としては、前記各実施形態のものに限るものではなく、コーティング可能な種々の範囲に設けることが可能である。また、各ウレタンコーティング層の厚さとしても、用いるコーティング方法に応じて種々設定できる。

産業上の利用可能性

- [0090] 本発明の等速自在継手や動力伝達装置は、高温化で且つ薬剤・スケールの含まれる水蒸気の雰囲気状態で鉄鋼設備の連続鑄造設備、高温雰囲気下での製紙設備等における劣悪雰囲気下で使用可能とされる。中間のシャフトと、シャフトの一方の端部に連結される等速自在継手と、シャフトの他方の端部に連結される等速自在継手とを備える。

符号の説明

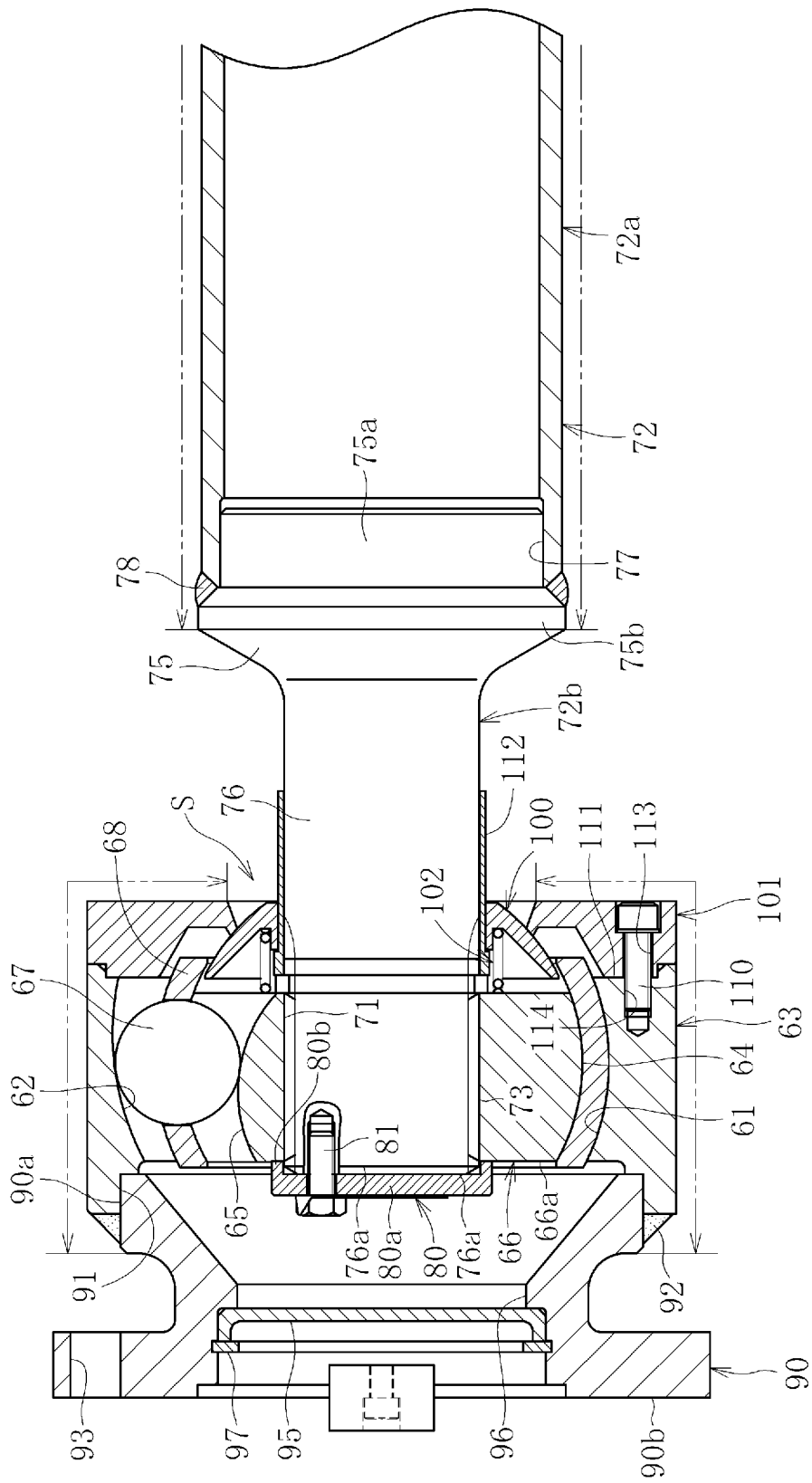
- [0091] 63、120、162 外側継手部材
66、121 166 内側継手部材
72 シャフト
150 カバー部材

1 8 2 取付フランジ

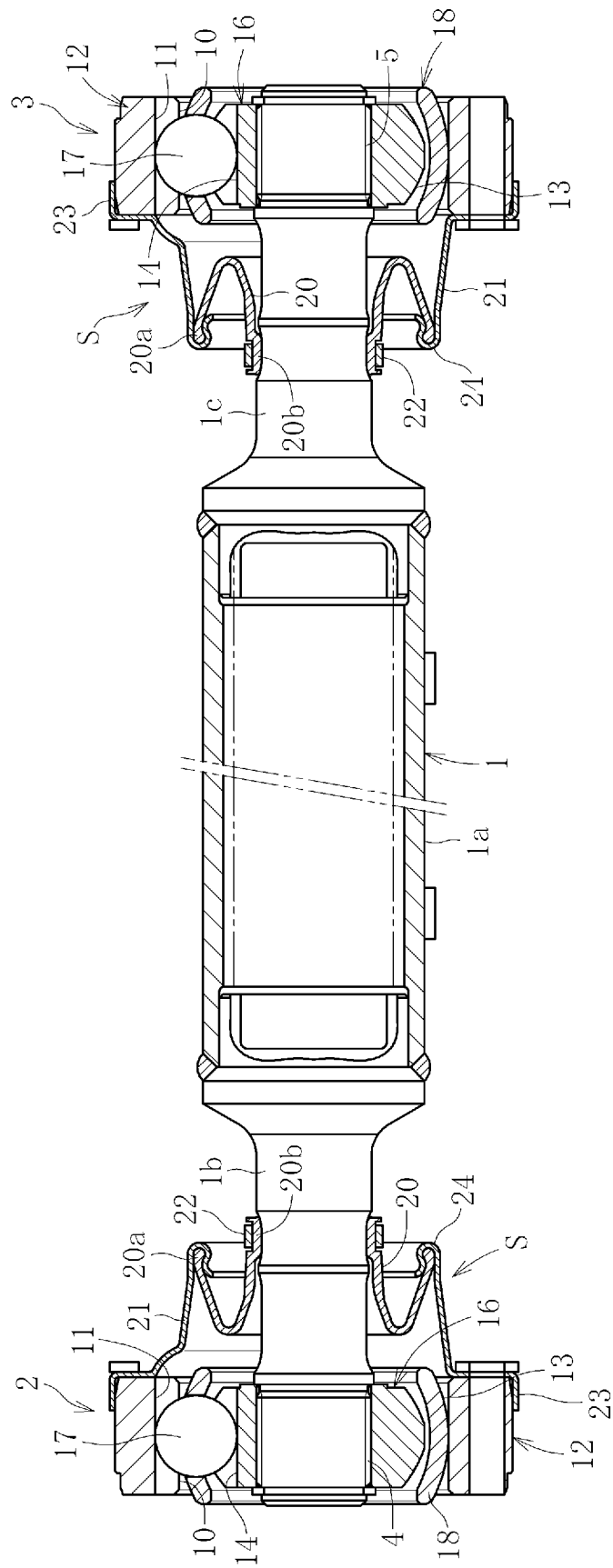
請求の範囲

- [請求項1] 継手内部を密封する密封装置を備えた等速自在継手であって、
前記密封装置はブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造であり、少なくとも外側継手部材の外周部乃至密封装置の外周部にウレタンコーティング層を設けたことを特徴とする等速自在継手。
- [請求項2] 継手内部を密封する密封装置を備えた等速自在継手であって、
前記密封装置はブーツを使用しない金属同士の球面接触による球面シール構造であり、外側継手部材を外径側から包囲状とするカバー部材を備え、このカバー部材の外周部にウレタンコーティング層を設けたことを特徴とする等速自在継手。
- [請求項3] 継手内部を密封する密封装置を備え、取付フランジが取付られる等速自在継手であって、
前記取付フランジとの接合部にウレタンコーティング層を設けたことを特徴とする等速自在継手。
- [請求項4] ウレタンコーティング層には防錆表面処理下地が施されてなることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の等速自在継手。
- [請求項5] 前記防錆表面処理がリン酸塩処理であることを特徴とする請求項4に記載の等速自在継手。
- [請求項6] 中間のシャフトと、このシャフトの両端にそれぞれ連結される等速自在継手とを備えた動力伝達装置であって、少なくともいずれか一方の等速自在継手に前記請求項1～請求項のいずれか1項に記載の等速自在継手を用いるとともに、シャフトの外周面にウレタンコーティング層を設けたことを特徴とする動力伝達装置。

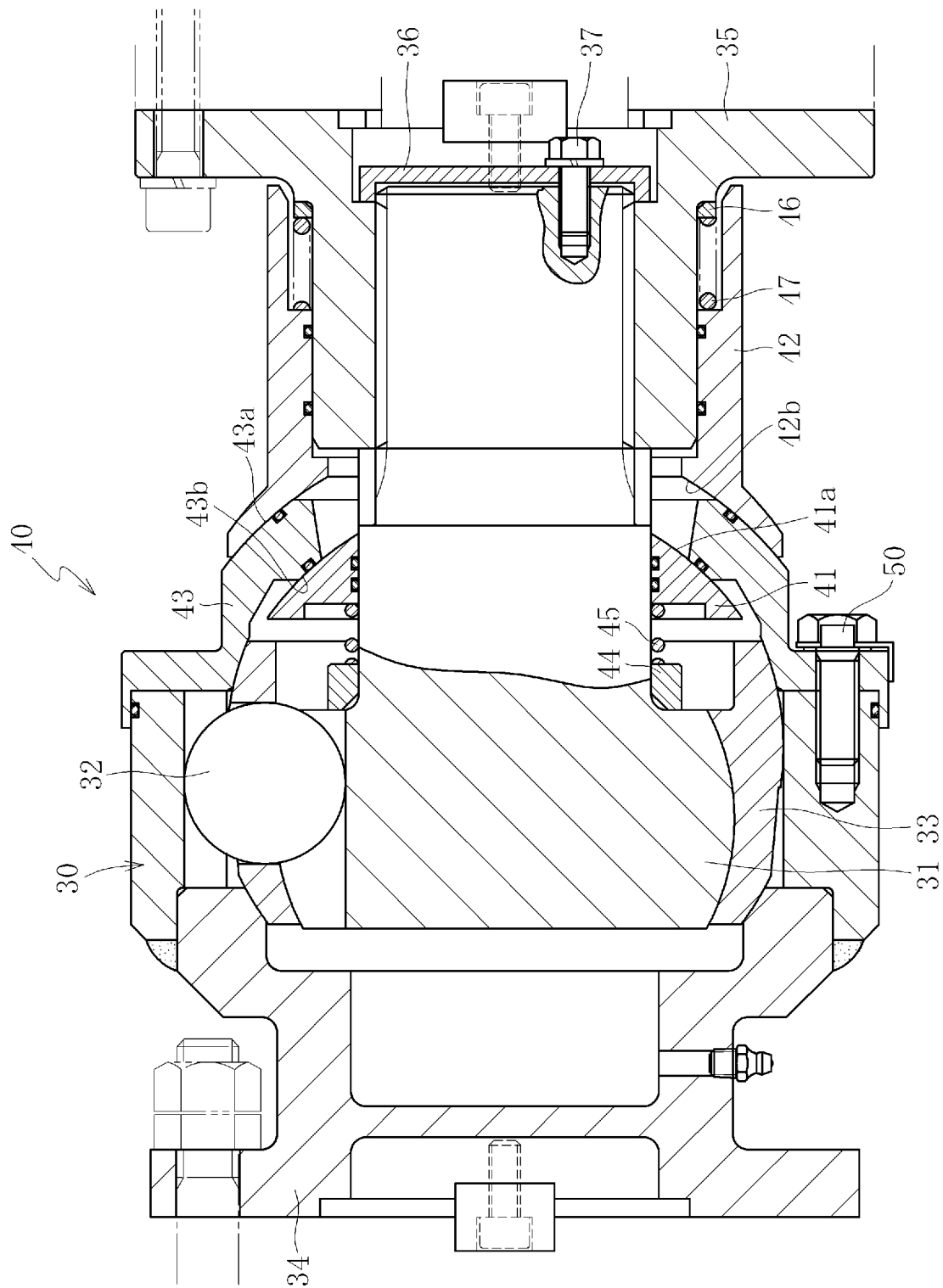
[図1]



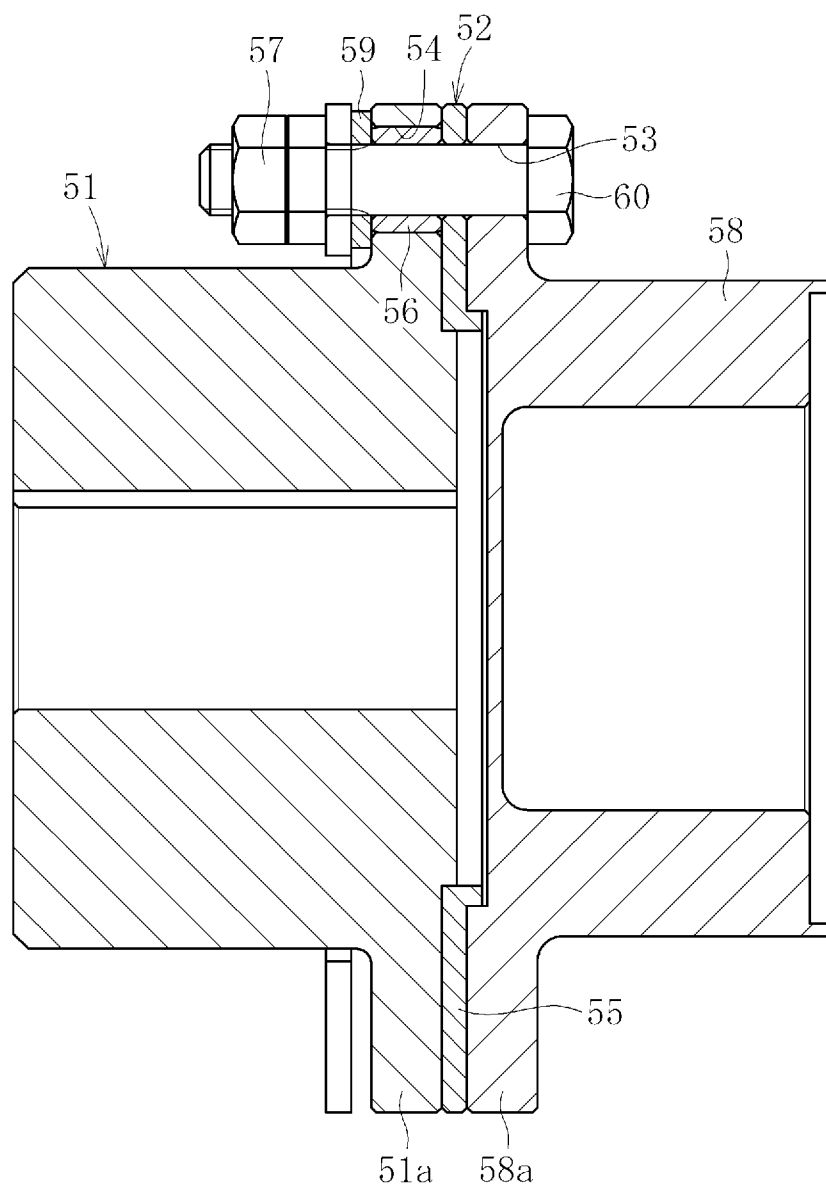
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D3/20 (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)

F16D3/20

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 2006-97733 A (NTN Corp.), 13 April 2006 (13.04.2006), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2004-162882 A (NTN Corp.), 10 June 2004 (10.06.2004), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2009-138908 A (NTN Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraph [0050] (Family: none)	1-6

☒ 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
08 April, 2011 (08.04.11)Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054846

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 2009-250342 A (NTN Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0020] to [0024] (Family: none)	3, 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054846

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 and 2 each set forth as an independent claim relate to the invention such that corrosion and wear are prevented by provision of urethane coating layer, while claim 3 set forth as an independent claim relates to the invention such that insulation is achieved by provision of urethane coating layer. Therefore, two invention groups comprising the inventions in claims 1, 2, 4 - 6 and the invention in claim 3 are involved in claims.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D3/20(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. F16D3/20

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2006-97733 A (NTN株式会社) 2006.04.13, 全文（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2004-162882 A (NTN株式会社) 2004.06.10, 全文（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2009-138908 A (NTN株式会社) 2009.06.25, 段落【0050】（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2009-250342 A (NTN株式会社) 2009.10.29, 段落【0020】 - 【0024】（ファミリーなし）	3, 4

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 8 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

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）

竹下 和志

3 J

2 9 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

独立形式で記載された請求項1, 2に係る発明は、ウレタンコーティング層を設けることにより腐食や摩耗を防止するものであるのに対して、独立形式で記載された請求項3に係る発明は、ウレタンコーティング層を設けることにより絶縁を図るものである。したがって、請求の範囲には、請求項1, 2, 4-6に係る発明と、請求項3に係る発明の2群の発明がある。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。