

(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
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/017271 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01) B25J 21/02 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01) G21F 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068427
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 4 日(04.07.2013)
- (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 2012-163182 2012 年 7 月 24 日(24.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番
1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 新妻 素直 (NIIZUMA Motonao); 〒
1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株
式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et
al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番
2 号 Tokyo (JP).

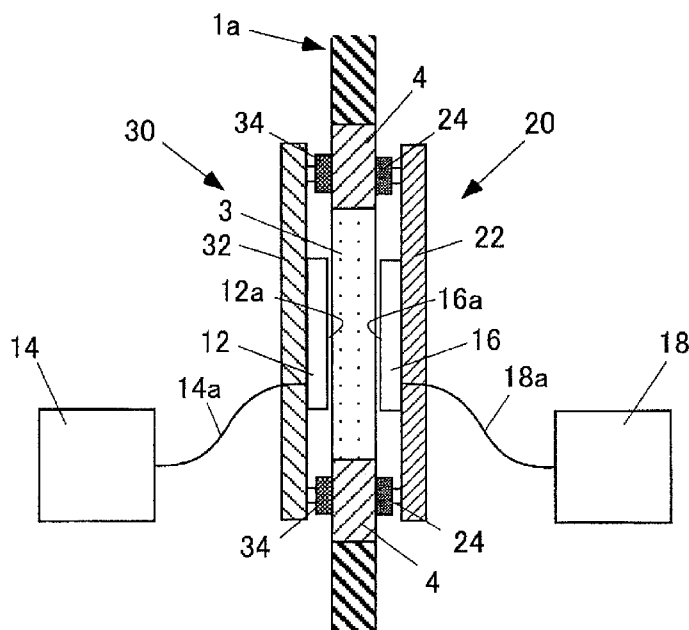
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CONTACTLESS POWER-TRANSMISSION DEVICE FOR ENCLOSED SPACE

(54) 発明の名称: 密閉空間用の非接触電力伝送装置



(57) 要約:

(57) Abstract: This contactless power-transmission device is provided with: an inner-side holding jig (20) which is fixed to an inner surface of a partition wall (1a), and which holds, in close proximity to a power transmission wall (3), a power receiving coil (16); and an outer-side holding jig (30) which is fixed to an outer surface of the partition wall (1a), and which holds, in close proximity to the power transmission wall (3), a power supplying coil (12). The contactless power-transmission device contactlessly transmits power between the power supplying coil (12) and the power receiving coil (16). Spaces are respectively provided between a power receiving surface (16a) of the power receiving coil (16) and an inner surface of the power transmission wall (3), and between a power supplying surface (12a) of the power supplying coil (12) and an outer surface of the power transmission wall (3). The power transmission wall (3), which is deformed by increases and decreases in the pressure in an enclosed space (1), is configured so as to not come into contact with the power receiving surface (16a) and the power supplying surface (12a).

[続葉有]

WO 2014/017271 A1



本発明の非接触電力伝送装置は、隔壁（１ a）の内面に固定され受電コイル（１ ６）を電力伝送壁（３）に近接させて保持する内側保持具（２ ０）と、隔壁（１ a）の外面に固定され給電コイル（１ ２）を電力伝送壁（３）に近接させて保持する外側保持具（３ ０）とを備え、給電コイル（１ ２）と受電コイル（１ ６）間で電力を非接触で伝送する。受電コイル（１ ６）の受電面（１ ６ a）と電力伝送壁（３）の内面との間、及び給電コイル（１ ２）の給電面（１ ２ a）と電力伝送壁（３）の外表面との間にそれぞれ隙間が設けられ、密閉空間（１）の減圧又は加圧により変形する電力伝送壁（３）が受電面（１ ６ a）及び給電面（１ ２ a）に接触しないように構成されている。

明 細 書

発明の名称： 密閉空間用の非接触電力伝送装置

技術分野

[0001] 本発明は、密閉空間に電力供給を非接触で行う非接触電力伝送装置に関する。

本願は、2012年7月24日に日本に出願された特願2012-163182号の内容をここに援用する。

背景技術

[0002] グローブボックス、クリーンルームなどの密閉空間は、内部から外部への物質漏洩の防止（細菌や毒物や汚物の扱い）及び外部から内部への物質侵入の防止（乾燥・清浄環境への水分やほこりの侵入防止）のために高い密閉性が要求される。

一方、かかる密閉空間において、照明、記録装置の駆動等のために密閉空間の内部への電源供給が必要となる。

従来、このような密閉空間用の電力供給手段として、特許文献1～4が既に関示されている。

[0003] 特許文献1では、グローブボックスに気密型集中ガス配管パネル及び気密給電端子が設置されている。

特許文献2では、グローブボックスの壁貫通孔に気密型給電器が設置されている。

特許文献3では、グローブボックスのグローブポートに装着される閉塞栓に、通電コネクタが取り付けられている。

特許文献4では、グローブボックスのシール壁を透して外部の照明機構からの光で内部モジュールの光電池に給電している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開昭61-79195号公報

特許文献2：日本国特公平2－16085号公報

特許文献3：日本国特開2007－229820号公報

特許文献4：欧州特許出願公開第1354671号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来の電力供給手段は、（１）外部から内部へ接続端子（気密給電端子、気密型給電器、通電コネクタ）を介して通電する、又は、（２）外部からの光により光電池に給電するものである。

また、その他に（３）内部に電池を設置する手段も想定される。

[0006] しかしながら、（１）接続端子を用いる場合、接続端子が密閉空間の隔壁を貫通するため、接続端子を設置するために隔壁に貫通穴が必要となる。そのため、密閉性を保持するように貫通穴を塞ぐ密閉構造が複雑となる。また、経年変化で密閉構造を構成する部材が劣化し、内部から外部への物質漏洩や外部から内部への物質侵入が生じる等、密閉性能が悪影響を受ける可能性がある。

（２）外部から光で給電する場合、光電池による発電出力が小さいため、供給できる電力が小さい。また、密閉空間の隔壁が光を透す必要があるため、遮光性が要求される密閉空間には適用できない。

（３）電池を用いる場合、電池の容量には限りがあるため、一定時間ごとに電池を交換する必要があり、電池を交換するときに密閉空間を一時的に開放する必要があり、物質漏洩や物質侵入が生じる可能性がある。

[0007] また、グローブボックス、クリーンルームなどの密閉空間は、内部を減圧又は加圧する場合がある。このような場合、密閉空間の隔壁は内部の減圧又は加圧により変位し、電力供給に影響が生じる可能性がある。

[0008] 本発明は、上記問題点を解消するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、内部を減圧又は加圧する密閉空間に適用することができ、密閉空間を開放することなく長期間継続して密閉空間内に電力を供給することができ、経年変化で密閉空間の密閉性能に悪影響を及ぼす可能性がなく

、遮光性が要求される密閉空間にも適用できる密閉空間用の非接触電力伝送装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の態様によれば、隔壁の一部ないし全部が電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁である密閉空間内に電力を供給する密閉空間用の非接触電力伝送装置であって、

隔壁の内面に固定され、受電コイルを電力伝送壁に近接させて保持する内側保持具と、

隔壁の外面に固定され、給電コイルを電力伝送壁に近接させて保持する外側保持具と、を備え、

給電コイルと受電コイル間で電力を非接触で伝送する密閉空間用の非接触電力伝送装置が提供される。

発明の効果

[0010] 上記本発明の構成によれば、非接触電力伝送装置は内側保持具と外側保持具が隔壁の内面と外面にそれぞれ固定されているので、密閉空間の隔壁が内部の減圧又は加圧により変位しても、内側保持具と外側保持具は隔壁の変位に追従して変位する。

従って、内側保持具と外側保持具にそれぞれ保持された受電コイルと給電コイルは、電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁を間に挟んだ状態で相対的な位置関係を保持することができ、給電コイルと受電コイル間で電力を非接触で伝送することができる。

[0011] また、電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁は、一体部品で構成することができ、貫通孔等の加工を必要としないので、密閉空間を開放することなく長期間継続して密閉空間内に電力を供給することができ、経年変化で密閉空間の密閉性能に悪影響を及ぼす可能性がない。

さらに、電力伝送壁は透光性を必要としないので、遮光性のある材料を用いることで、遮光性が要求される密閉空間にも適用できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1A]本発明の非接触電力伝送装置の第1実施形態を示す図である。

[図1B]図1Aの部分拡大図である。

[図2A]本発明の非接触電力伝送装置の内側保持具と外側保持具の具体例を示す図である。

[図2B]本発明の非接触電力伝送装置の内側保持具と外側保持具の具体例を示す図である。

[図3]本発明の非接触電力伝送装置の第2実施形態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の好ましい実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

[0014] 図1A及び図1Bは、本発明による非接触電力伝送装置10の第1実施形態を示す図である。

この図において、図1Aは、本発明による非接触電力伝送装置10を備えた密閉空間1を示す模式図、図1Bは図1AのB部拡大図である。

[0015] 図1Aにおいて、密閉空間1は、例えばグローブボックス、クリーンルームであり、内部を減圧又は加圧できる。また給電室2は、密閉空間1に隣接して設けられている。なお、給電室2は必須ではなく、これを省略してもよい。

[0016] 図1Bにおいて、密閉空間1は隔壁1aで構成される、すなわち、密閉空間1は隔壁1aで囲まれて周囲の空間から隔離されている。また、隔壁1aの一部ないし全部が電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁3である。

「電磁界を透過させる材料」は、例えばガラス、プラスチック、FRP(Fiber-Reinforced Plastic)などであるが、必要に応じてその他の材料も任意に使うことができる。

[0017] 電力伝送壁3は、密閉空間1の減圧又は加圧による変形を低減するように硬質かつ十分な厚さを有する硬質プラスチック又はエンジニアリングプラスチックを用いることが好ましい。

[0018] 電力伝送壁 3 は、密閉空間 1 を構成する隔壁 1 a の一部であっても全部であってもよい。電力伝送壁 3 が隔壁 1 a の一部である場合、電力伝送壁 3 を囲むように保持具固定部 4 が設けられる。

保持具固定部 4 は、電力伝送壁 3 と同じ材質、もしくは、それ以外の隔壁 1 a と同じ材質であってもよい。

[0019] 電力伝送壁 3 は、給電コイル 1 2 と受電コイル 1 6 の間に電磁気結合回路が形成される領域を含む。すなわち電力伝送壁 3 は、非接触給電時に電磁界が形成される領域を含む大きさと形状を有する。電力伝送壁 3 は電磁界を透過する材料からなるので、電力伝送壁 3 をこのような大きさと形状とすることにより、電力伝送壁 3 を介して、給電コイル 1 2 から受電コイル 1 6 への非接触給電を、効率を低下させることなく行うことができる。

[0020] 本発明の非接触電力伝送装置 1 0 は、密閉空間 1 用であり、密閉空間 1 内に電力を供給する機能を有する。

図 1 B において、非接触電力伝送装置 1 0 は、密閉空間 1 の外側に位置する給電コイル 1 2、給電コイル 1 2 に電力を供給する給電回路 1 4、密閉空間 1 の内側に位置する受電コイル 1 6、及び受電コイル 1 6 から電力を受電する受電回路 1 8 を備え、給電コイル 1 2 と受電コイル 1 6 間で電力を非接触で伝送する。

給電コイル 1 2 と給電回路 1 4、及び受電コイル 1 6 と受電回路 1 8 はそれぞれ電力ケーブル 1 4 a、1 8 a により電氣的に接続されている。

[0021] 給電コイル 1 2 及び受電コイル 1 6 は、好ましくは、電力伝送壁 3 に直交する方向から見た形状（図 1 B で右方向から見た形状）が共に長方形のコイルである。

なお、給電コイル 1 2 及び受電コイル 1 6 の形状は、非接触電力伝送が可能である限り、任意に選ぶことができ、例えば円形、楕円形であってもよい。また給電コイル 1 2 と受電コイル 1 6 の形状が相違してもよい。

[0022] 給電コイル 1 2 と受電コイル 1 6 が対向して近接した状態に配置されることによって電磁気結合回路が形成される。この電磁気結合回路は、給電コイ

ル 1 2 と受電コイル 1 6 とが電磁氣的に結合して給電コイル 1 2 から受電コイル 1 6 への非接触の給電が行われる回路を意味し、「電磁誘導方式」で給電を行う回路と、「磁界共鳴方式」で給電を行う回路とのいずれの回路であっても良い。

給電コイル 1 2 の給電面 1 2 a と受電コイル 1 6 の受電面 1 6 a との間隔は、その間に電磁気結合回路が形成され、所望の非接触電力伝送が可能である限り、任意に選ぶことができる。

[0023] 本発明の非接触電力伝送装置 1 0 は、さらに内側保持具 2 0 と外側保持具 3 0 を備える。

[0024] 内側保持具 2 0 は、隔壁 1 a の内面に固定され、受電コイル 1 6 を電力伝送壁 3 に近接させて保持する。

図 1 B において、内側保持具 2 0 は、内側コイル保持部材 2 2 と内面固定部材 2 4 を有する。

内側コイル保持部材 2 2 は、受電コイル 1 6 を保持する部材であり、この例では平板状部材である。

内面固定部材 2 4 は、内側コイル保持部材 2 2 の外縁部に固定され、内側コイル保持部材 2 2 を隔壁 1 a の内面に固定する。

[0025] なお受電コイル 1 6 の受電面 1 6 a と電力伝送壁 3 の内面との間には隙間が設けられ、密閉空間 1 の減圧又は加圧により電力伝送壁 3 が変形しても、電力伝送壁 3 が受電面 1 6 a に接触しない。

この構成により、非接触電力伝送に与える密閉空間 1 の減圧又は加圧の影響を回避することができる。

[0026] 内側コイル保持部材 2 2 と内面固定部材 2 4 は、密閉空間 1 内の環境（例えば、温度、圧力）と密閉空間 1 内で取り扱う物質（例えば、汚染物質、細菌、薬剤、毒物）に耐える材質であることが好ましい。また、必要に応じてそれらの環境及び物質に耐える樹脂（例えば、テフロン（登録商標））で被覆してもよい。

[0027] 外側保持具 3 0 は、隔壁 1 a の外面に固定され、給電コイル 1 2 を電力伝

送壁 3 に近接させて保持する。

図 1 B において、外側保持具 3 0 は、外側コイル保持部材 3 2 と外面固定部材 3 4 を有する。

外側コイル保持部材 3 2 は、給電コイル 1 2 を保持する部材であり、この例では平板状部材である。

外面固定部材 3 4 は、外側コイル保持部材 3 2 の外縁部に固定され、外側コイル保持部材 3 2 を隔壁 1 a の外面に固定する。

[0028] なお給電コイル 1 2 の給電面 1 2 a と電力伝送壁 3 の外面との間には隙間が設けられ、密閉空間 1 の減圧又は加圧により電力伝送壁 3 が変形しても、電力伝送壁 3 が給電面 1 2 a に接触しない。

この構成により、非接触電力伝送に与える密閉空間 1 の減圧又は加圧の影響を回避することができる。

[0029] 図 2 A 及び図 2 B は、内側保持具 2 0 と外側保持具 3 0 の具体例を示す図である。

図 2 A において、内面固定部材 2 4 と外面固定部材 3 4 は、保持具固定部 4 の内面と外面にそれぞれ吸着可能なバキュームカップであり、保持具固定部 4 の任意の位置に固定できる。

バキュームカップは、複数設けることが好ましい。内側保持具 2 0 のバキュームカップは、密閉空間 1 の減圧又は加圧において、内側保持具 2 0 の自重、受電コイル 1 6 の重量および電力ケーブル 1 8 a の重量や振動等による力が加わっても内側保持具 2 0 が保持具固定部 4 から外れたり、その内面に沿って移動したりしない吸着力を持つように設定されている。外側保持具 3 0 のバキュームカップは、隔壁 1 a の外側の空気圧において、外側保持具 3 0 の自重、給電コイル 1 2 の重量および電力ケーブル 1 4 a の重量や振動等による力が加わっても外側保持具 3 0 が保持具固定部 4 から外れたり、その外面に沿って移動したりしない吸着力を持つように設定されている。

[0030] なお、バキュームカップを用いる場合、保持具固定部 4 の表面が滑らかであり、バキュームカップが吸着したときに隙間から空気がもれない必要があ

る。

また、内側コイル保持部材 2 2 及び外側コイル保持部材 3 2 とバキュームカップとの連結部は、隔壁 1 a の変位に追従できるように可撓性又は弾性を有することが好ましい。

[0031] 図 2 B は内側保持具 2 0 と外側保持具 3 0 の異なる具体例を示す図である。図 2 B において、内面固定部材 2 4 と外面固定部材 3 4 は、保持具固定部 4 の内面と外面にそれぞれ吸着可能なマグネットであり、保持具固定部 4 の任意の位置に吸着して固定できる。

マグネットは、複数設けることが好ましい。内側保持具のマグネットは、内側保持具 2 0 の自重、受電コイル 1 6 の重量および電力ケーブル 1 8 a の重量や振動等による力が加わっても内側保持具 2 0 が保持具固定部 4 から外れたり、その内面に沿って移動したりしない吸着力を発生する磁力を有する。外側保持具のバキュームカップは、外側保持具 3 0 の自重、給電コイル 1 2 の重量および電力ケーブル 1 4 a の重量や振動等による力が加わっても外側保持具 3 0 が保持具固定部 4 から外れたり、その外面に沿って移動したりしない吸着力を発生する磁力を有する。

[0032] マグネットは、永久磁石でも電磁石でもよい。永久磁石の場合、その吸着と分離を切り替える切替手段を有することが好ましい。また、電磁石の場合、内側と外側の電磁石はそれぞれ受電回路 1 8、給電回路 1 4 から電力が供給され、かつそれぞれの電磁石をオン及びオフするスイッチを有することが好ましい。

[0033] 保持具固定部 4 は磁石が吸い付く材料（例えば、鉄などの磁性体）である必要があり、かつ表面が滑らかなことが望ましい。この場合、内面固定部材 2 4 又は外面固定部材 3 4 の一方のみをマグネットにすることができる。

[0034] さらに異なる内側保持具 2 0 と外側保持具 3 0 の具体例として、図 2 B において、内面固定部材 2 4 と外面固定部材 3 4 は両方がマグネットであり、互いに整合する（対向する）ように配置されて引っ張り合って隔壁 1 a を挟みこみ固定できる。

内側保持具のマグネットと外側保持具のマグネットは、内側保持具 20 の自重、受電コイル 16 の重量および電力ケーブル 18 a の重量や振動等による力が加わっても内側保持具 20 が保持具固定部 4 から外れたり、その内面に沿って移動したりせず、かつ、外側保持具 30 の自重、給電コイル 12 の重量および電力ケーブル 14 a の重量や振動等による力が加わっても外側保持具 30 が保持具固定部 4 から外れたり、その外面に沿って移動したりしないよう、引き合う力を発生して隔壁 1 a を十分な力で挟み込むことができる磁力を有する。

保持具固定部 4 は磁力を透過する材料（例えば、ガラス、プラスチック、FRP など）である必要があり、表面は滑らかで摩擦係数が高いことが望ましい。

[0035] マグネットを使用するいずれの具体例においても、マグネットは、例えば密閉空間 1 が真空になっても吸着できる利点がある。

また、内側コイル保持部材 22 及び外側コイル保持部材 32 とマグネットとの連結部は、隔壁 1 a の変位に追従できるように可撓性又は弾性を有することが好ましい。

[0036] なお、内面固定部材 24 と外面固定部材 34 の組み合わせは、（１）両方がバキュームカップ、（２）一方がバキュームカップで他方はマグネットで隔壁 1 a に吸い付く、（３）両方がマグネットで隔壁 1 a に吸い付く、（４）両方マグネットで隔壁 1 a をはさみこむ、のいずれであってもよく、任意に選択できる。

また、内面固定部材 24 と外面固定部材 34 にバキュームカップとマグネットを併用してもよい。

内面固定部材 24 および外面固定部材 34 としてバキュームカップないしマグネットを使用することにより、固定のために釘やネジを隔壁 1 a に打ち込んだりねじ込んだりすることが不要であり、隔壁 1 a の強度が低下しない。また、接着剤で固定する場合と異なり、非接触給電が不要な場合はバキュームカップないしマグネットを隔壁 1 a から離すことにより、内側保持具 2

0を含む受電コイル16、外側保持具30を含む給電コイル12を他の場所へ移設することも可能である。

[0037] 上述した第1実施形態の構成によれば、内側保持具20と外側保持具30が隔壁1aの内面と外面にそれぞれ固定されているので、密閉空間1の隔壁1aが内部の減圧又は加圧により変位しても、内側保持具20と外側保持具30は隔壁1aの変位に追従して変位する。

従って、内側保持具20と外側保持具30にそれぞれ保持された受電コイル16と給電コイル12は、電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁3を間に挟んだ状態で相対的な位置関係を保持することができ、給電コイル12と受電コイル16間で電力を非接触で伝送することができる。

[0038] また、電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁3は、一体部品で構成することができ、貫通孔等の加工を必要としない。そのため、密閉空間1を開放することなく長期間継続して密閉空間1内に電力を供給することができ、経年変化で密閉空間1の密閉性能に悪影響を及ぼす可能性がない。

さらに、電力伝送壁3は透光性を必要としないので、遮光性のある材料を用いることで、遮光性が要求される密閉空間1にも適用できる。

[0039] 図3は、本発明による非接触電力伝送装置10の第2実施形態を示す図である。

この例において、本発明の非接触電力伝送装置10は、さらに給電回路14から受電回路18へ伝送された電力の伝送効率を検出する伝送効率検出装置40を備える。

[0040] この例において、伝送効率検出装置40は、受電演算器41、受電信号線42、受電送信器43、給電受信器44、給電信号線45、給電演算器46及び出力装置47を有する。

[0041] 受電演算器41は、受電回路18の受電電力量を演算する。この受電電力量は、受電回路18の電圧と電流の積として求めることができる。得られた受電電力量のデータは、受電信号線42を介して受電送信器43に入力される。

[0042] 受電送信器 4 3、給電受信器 4 4 は、それぞれ内側コイル保持部材 2 2 と外側コイル保持部材 3 2 の互いに対向する位置に固定され、受電送信器 4 3 から給電受信器 4 4 に電力伝送壁 3 を通過して受電回路 1 8 の受電電力量を通信する。受信した受電電力量のデータは、給電信号線 4 5 を介して給電演算器 4 6 に入力される。通信方式としては、たとえば非接触給電と干渉しないような高周波を使用した無線通信を使用することができる。

[0043] 給電演算器 4 6 は、給電回路 1 4 の給電電力量を演算する。この給電電力量は、給電回路 1 4 の電圧と電流の積として求めることができる。

給電演算器 4 6 はさらに、受電電力量と給電電力量から伝送された電力の伝送効率を演算する。この伝送効率は、 $\text{伝送効率} = (\text{受電回路 1 8 の受電電力量}) / (\text{給電回路 1 4 の給電電力量})$ として求めることができる。

出力装置 4 7 は、伝送効率の値を数値やメータで表示し、或いは伝送効率が予め設定した閾値より低い場合にアラーム（例えば、ランプ又は音）を出力する。

[0044] その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

[0045] 上述した第 2 実施形態の構成によれば、第 1 実施形態と同様に、内側保持具 2 0 と外側保持具 3 0 にそれぞれ保持された受電コイル 1 6 と給電コイル 1 2 は、電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁 3 を間に挟んだ状態で相対的な位置関係を保持することができ、給電コイル 1 2 と受電コイル 1 6 間で電力を非接触で伝送することができる。

[0046] また、第 2 実施形態は第 1 実施形態と同様に、密閉空間 1 を開放することなく長期間継続して密閉空間 1 内に電力を供給することができ、経年変化で密閉空間 1 の密閉性能に悪影響を及ぼす可能性がない。

さらに、第 2 実施形態は第 1 実施形態と同様に、電力伝送壁 3 は透光性を必要としないので、遮光性のある材料を用いることで、遮光性が要求される密閉空間 1 にも適用できる。

[0047] さらに上述した第 2 実施形態の構成によれば、伝送効率検出装置 4 0 により給電回路 1 4 から受電回路 1 8 へ伝送された電力の伝送効率を検出し、出

力装置 4 7 で伝送効率の値を表示したり又はその異常を出力する。そのため、衝撃や干渉により給電コイル 1 2 又は受電コイル 1 6 の位置が移動して、互いに対向しなくなったような場合でも、外部から電力の伝送効率を常時監視することにより、伝送効率が低下した場合に、コイルが互いに対向しなくなったと判定することができる。

また電力伝送壁 3 が遮光性のある不透明な材料であっても、隔壁 1 a の外側において出力装置 4 7 で表示される伝送効率を目視することにより伝送効率が高い位置に給電コイル 1 2 及び外側保持具 3 0 を設置することが可能であり、それらの位置決めを容易にすることができる。

[0048] なお、清浄で湿度も低い側に位置する給電コイル 1 2 は、コイル自身の保護を簡易にし、放熱を容易に可能とするのがよい。

また、細菌が存在する、毒物がある、など汚染された側に位置する受電コイル 1 6 は、樹脂で封入して電気回路の劣化を防ぎ、汚物を除去しやすくすることが望ましい。

特に汚れる環境、付着したものが漏洩することが望ましくない環境では、非接触給電の受電コイル 1 6、受電回路 1 8、内側コイル保持部材 2 2、内面固定部材 2 4、電力を使用する装置（例えば、照明用ランプなど）を一体構造とし、使用後に容易に廃棄可能としてもよい。

[0049] また、電磁界の影響を受けやすい精密測定機器などを使用する場合、金属等を用いて受電コイル 1 6 の受電面 1 6 a 以外、給電コイル 1 2 の給電面 1 2 a 以外を囲むように電磁気シールドを設け、非接触給電にともなって発生する電磁界が精密測定機器等に影響することを防止してもよい。

[0050] なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内でのすべての変更を含む。

産業上の利用可能性

[0051] 内部を減圧又は加圧する密閉空間に適用することができ、密閉空間を開放することなく長期間継続して密閉空間内に電力を供給することができ、経年変

化で密閉空間の密閉性能に悪影響を及ぼす可能性がなく、遮光性が要求される密閉空間にも適用できる密閉空間用の非接触電力伝送装置を提供する。

符号の説明

- [0052] 1 密閉空間
- 1 a 隔壁
 - 2 給電室
 - 3 電力伝送壁
 - 4 保持具固定部
 - 1 0 非接触電力伝送装置
 - 1 2 給電コイル
 - 1 2 a 給電面
 - 1 4 給電回路
 - 1 4 a 電力ケーブル
 - 1 6 受電コイル
 - 1 6 a 受電面
 - 1 8 受電回路
 - 1 8 a 電力ケーブル
 - 2 0 内側保持具
 - 2 2 内側コイル保持部材
 - 2 4 内面固定部材
 - 3 0 外側保持具
 - 3 2 外側コイル保持部材
 - 3 4 外面固定部材
 - 4 0 伝送効率検出装置
 - 4 1 受電演算器
 - 4 2 受電信号線
 - 4 3 受電送信器
 - 4 4 給電受信器

4 5 給電信号線

4 6 給電演算器

4 7 出力装置

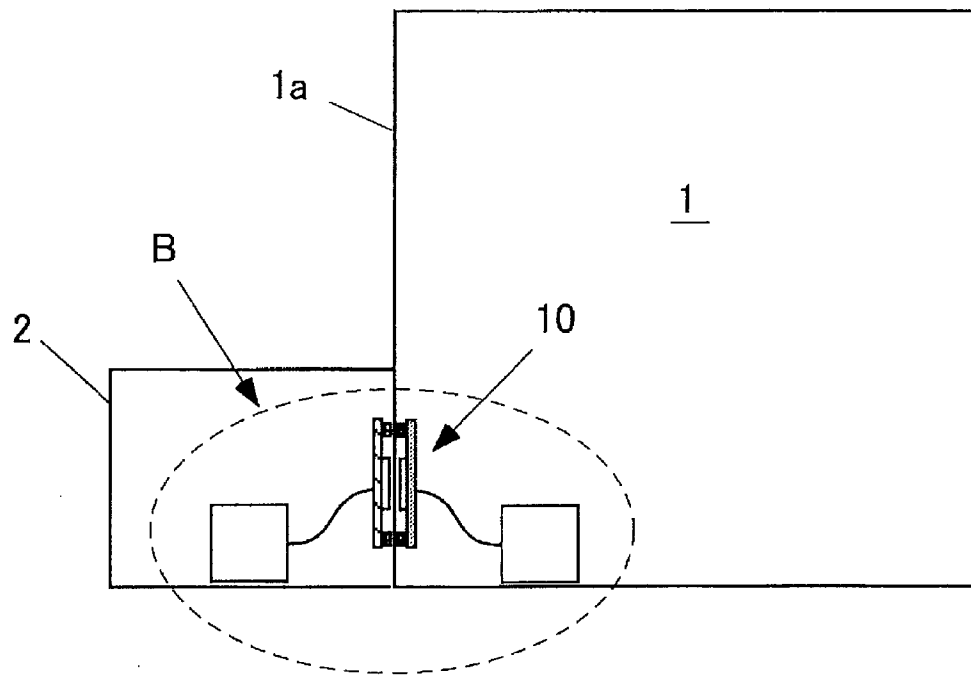
請求の範囲

- [請求項1] 隔壁の一部ないし全部が電磁界を透過させる材料からなる電力伝送壁である密閉空間内に電力を供給する密閉空間用の非接触電力伝送装置であって、
- 隔壁の内面に固定され、受電コイルを電力伝送壁に近接させて保持する内側保持具と、
- 隔壁の外面に固定され、給電コイルを電力伝送壁に近接させて保持する外側保持具と、を備え、
- 給電コイルと受電コイル間で電力を非接触で伝送する密閉空間用の非接触電力伝送装置。
- [請求項2] 受電コイルの受電面と電力伝送壁の内面との間、及び給電コイルの給電面と電力伝送壁の外表面との間にそれぞれ隙間が設けられ、密閉空間の減圧又は加圧により変形する電力伝送壁が受電面及び給電面に接触しないように構成されている請求項1に記載の密閉空間用の非接触電力伝送装置。
- [請求項3] 内側保持具と外側保持具は、一方又は両方にマグネットを有し、吸着することにより隔壁に固定される請求項1又は2に記載の密閉空間用の非接触電力伝送装置。
- [請求項4] 内側保持具と外側保持具は、一方又は両方にバキュームカップを有し、吸着することにより隔壁に固定される請求項1又は2に記載の密閉空間用の非接触電力伝送装置。
- [請求項5] 内側保持具と外側保持具は、両方にマグネットを有し、互いに吸引して隔壁を挟み込むことにより隔壁に固定される請求項1又は2に記載の密閉空間用の非接触電力伝送装置。
- [請求項6] 密閉空間の外側に設けられ給電コイルに電力を供給する給電回路と、
- 、
- 密閉空間の内側に設けられ受電コイルから電力を受電する受電回路と、

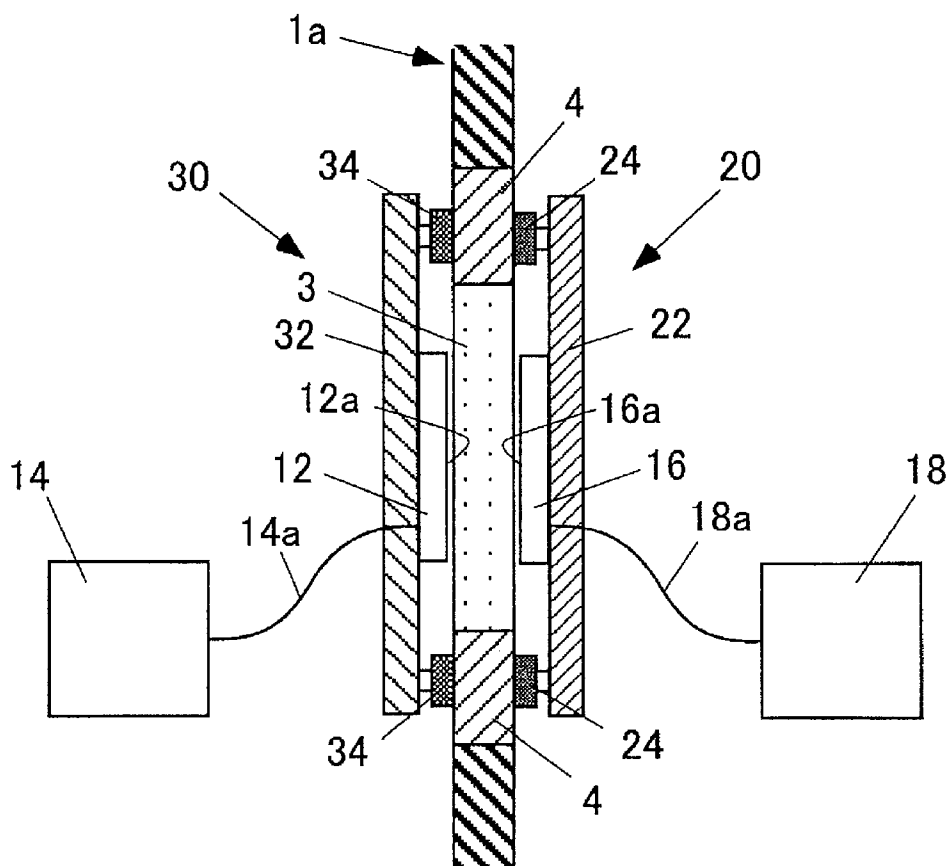
給電回路から受電回路へ伝送された電力の伝送効率を検出する伝送効率検出装置と、を備える請求項 1 に記載の密閉空間用の非接触電力伝送装置。

[請求項7] 伝送効率検出装置は、受電回路の受電電力量を演算する受電演算器と、受電電力量を送信する受電送信器と、受電電力量を受信する給電受信器と、給電回路の給電電力量を演算しかつ伝送された電力の伝送効率を演算する給電演算器と、を有する請求項 6 に記載の密閉空間用の非接触電力伝送装置。

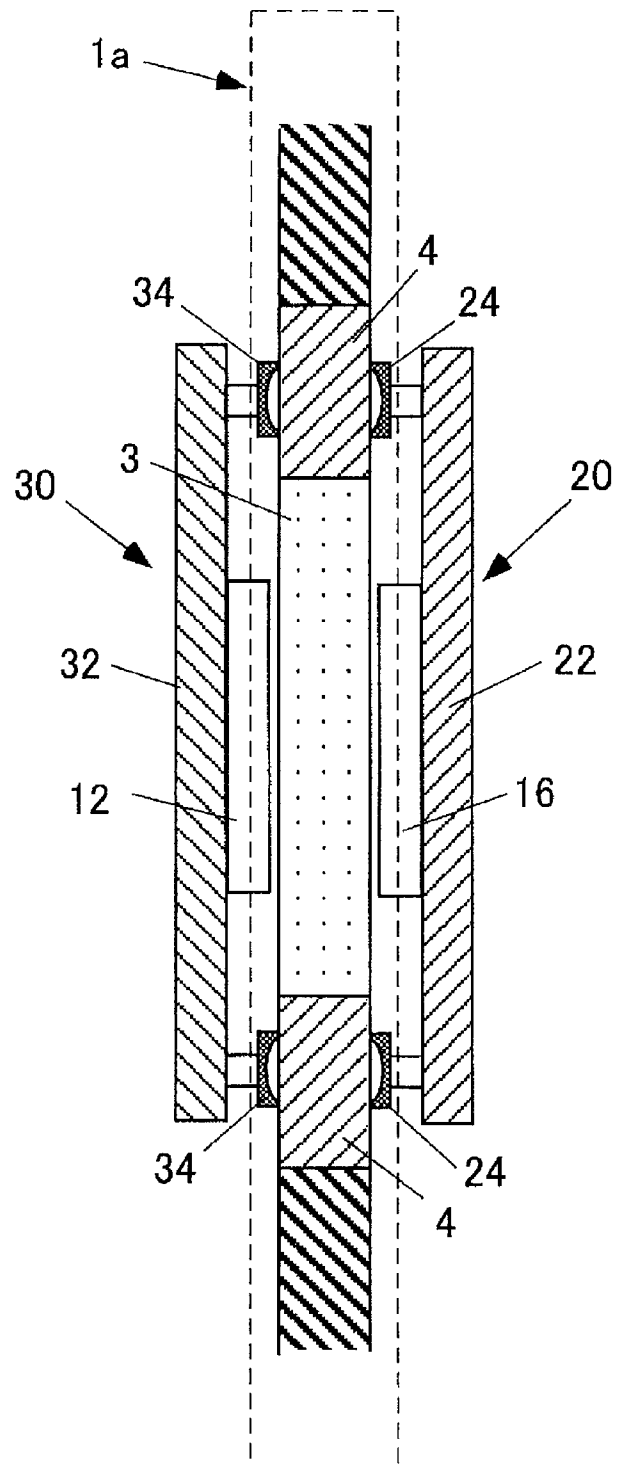
[図1A]



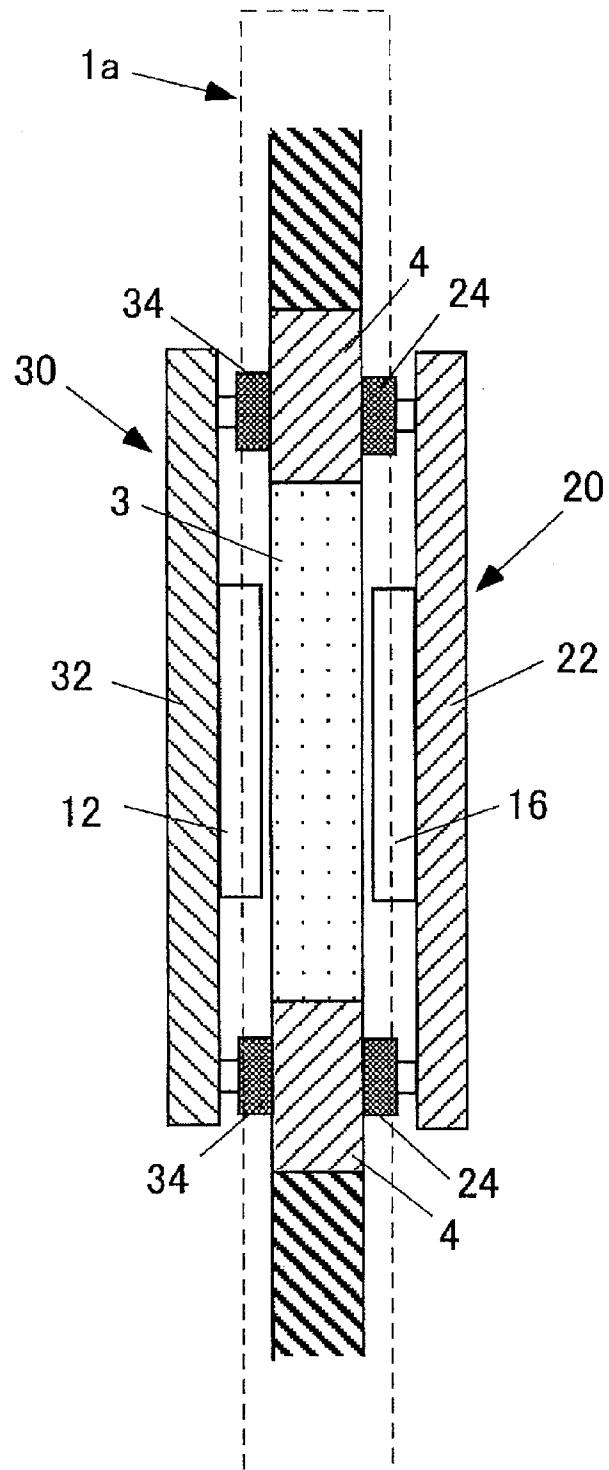
[図1B]



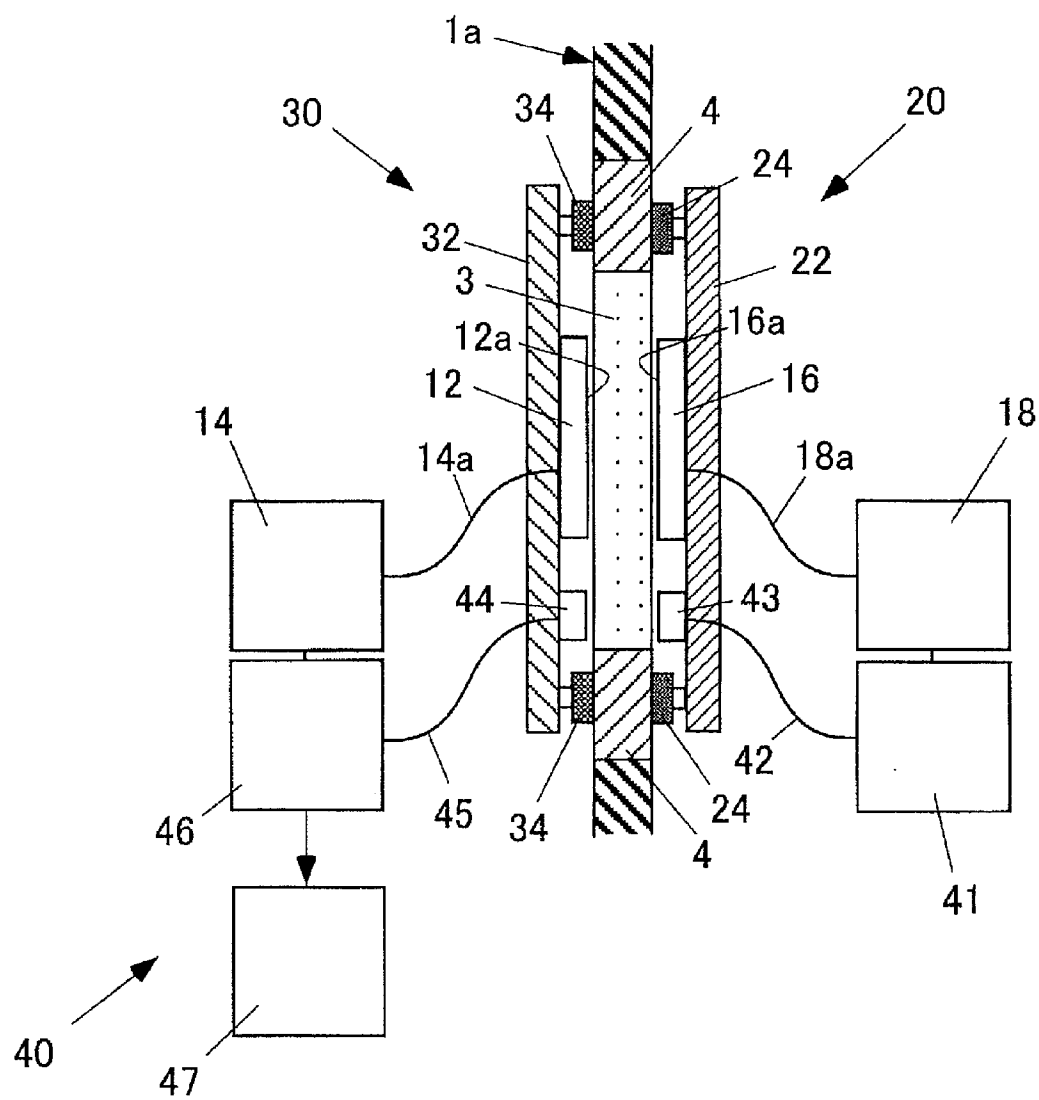
[図2A]



[図2B]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i, B25J21/02(2006.01)i, G21F7/00(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)

H02J17/00, B25J19/00, B25J21/02, G21F7/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2006-136045 A (Sharp Corp.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraphs [0037], [0064] to [0066], [0086] to [0087], [0093] to [0095]; fig. 5, 6, 11, 14 (Family: none)	1-7
Y	JP 3-165013 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 July 1991 (17.07.1991), page 2, upper right column, line 1 to lower right column, line 9; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2012-060807 A (Toyota Motor Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0057], [0070]; fig. 1, 3 & US 2013/0162205 A & WO 2012/032385 A2 & DE 112011103008 T & CN 103097179 A	6-7

☐ 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 August, 2013 (05.08.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i, B25J21/02(2006.01)i, G21F7/00(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. H02J17/00, B25J19/00, B25J21/02, G21F7/00

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2006-136045 A（シャープ株式会社）2006.05.25, 段落【0037】、【0064】－【0066】、【0086】－【0087】、【0093】－【0095】、図5, 6, 11, 14（ファミリーなし）	1－7
Y	JP 3-165013 A（三菱電機株式会社）1991.07.17, 第2頁右上欄第1行－右下欄第9行, 図1－3（ファミリーなし）	1－7

☒ 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 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

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100-8915

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）

宮本 秀一

5 T

3 3 5 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 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
Y	JP 2012-060807 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.03.22, 段落【0057】、【0070】、図1, 3 & US 2013/0162205 A & W0 2012/032385 A2 & DE 112011103008 T & CN 103097179 A	6 - 7