

(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3日(03.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/002592 A1

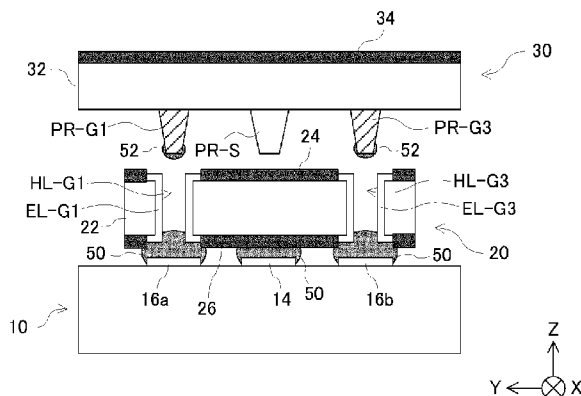
- (51) 国際特許分類:
H01R 12/62 (2011.01) H01R 43/16 (2006.01)
H01B 13/00 (2006.01) H05K 1/14 (2006.01)
- (74) 代理人: 境 正寿(SAKAI, Masatoshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島6-1-15 アセズ新大阪3F 境特許事務所 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/061839
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, 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, 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, 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.
- (22) 国際出願日: 2013年4月23日(23.04.2013)
- (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 2012-147022 2012年6月29日(29.06.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) 発明者: 加藤 登(KATO, Noboru); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 小澤 真大(OZAWA, Masahiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

[続葉有]

(54) Title: STRUCTURE FOR AFFIXING CABLE TO WIRING BOARD, CABLE, AND METHOD FOR MANUFACTURING CABLE

(54) 発明の名称: ケーブルの配線基板への固定構造、ケーブル、またはケーブルの製造方法

図8



(57) Abstract: A transmission line (30), the substrate of which is an insulator (32), has a transmission conductor and a ground layer. A connector (20) is provided on a printed wiring board (10) in order to affix the transmission line (30) thereto. The transmission line (30) has a solid columnar signal conductor (PR-S) and solid columnar ground conductors (PR-G1 to PR-G4). The columnar signal conductor (PR-S) and the transmission conductor form a single unit, and the columnar ground conductors (PR-G1 to PR-G4) and the ground layer form a single unit. The connector (20) has a through-hole (HL-S) corresponding to the columnar signal conductor (PR-S) and through-holes (HL-G1 to HL-G4) corresponding to the columnar ground conductors (PR-G1 to PR-G4). Conductive films (EL-S; EL-G1 to EL-G4) are formed on the inner surfaces of said through-holes (HL-S; HL-G1 to HL-G4). The columnar signal conductor (PR-S) is inserted into the corresponding through-hole (HL-S), and the columnar ground conductors (PR-G1 to PR-G4) are inserted the corresponding through-holes (HL-G1 to HL-G4).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/002592 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

伝送線路 (30) は、絶縁体 (32) を基材とし、伝送導体とグランド層を有する。コネクタ (20) は、伝送線路 (30) を固定するべくプリント配線基板 (10) に設けられる。伝送線路 (30) は、伝送導体と一体的な中実柱状の信号用柱状導体 (PR-S) と、グランド層と一体的な中実柱状のグランド用柱状導体 (PR-G1~PR-G4) とを有する。コネクタ (20) は、信号用柱状導体 (PR-S) に対応する貫通孔 (HL-S) と、グランド用柱状導体 (PR-G1~PR-G4) に対応する貫通孔 (HL-G1~HL-G4) とを有する。貫通孔 (HL-S, HL-G1~HL-G4) の内周面には、導電膜 (EL-S, EL-G1~EL-G4) が形成される。信号用柱状導体 (PR-S) は貫通孔 (HL-S) に挿入され、グランド用柱状導体 (PR-G1~PR-G4) は貫通孔 (HL-G1~HL-G4) に挿入される。

明 細 書

発明の名称：

ケーブルの配線基板への固定構造、ケーブル、またはケーブルの製造方法
技術分野

[0001] この発明は、ケーブルの配線基板への固定構造に関し、信号を伝送するための長尺状の伝送導体が基材をなす絶縁シートに設けられたケーブルを配線基板に設けられた固定部に固定する、固定構造に関する。

[0002] この発明はまた、このような固定構造に適用されるケーブルまたはその製造方法に関する。

背景技術

[0003] 高周波回路や高周波素子を接続するための高周波伝送線路としては、同軸ケーブルが代表的である。同軸ケーブルは、中心導体とその周囲に設けられたシールド導体とからなり、曲げや変形に強く、安価なことから、各種の高周波電子機器に多用されている。

[0004] このような同軸ケーブルと高周波回路や高周波素子とを接続する場合、その接続には、たとえば特許文献1に開示されているようなコネクタが用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2009/130964号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、このコネクタは、金属薄板に折り曲げ加工を施し、これを樹脂モールドする等、複雑な製造プロセスを必要とするため、小型で高精度のものを作るのが難しく、高価である。また、ケーブルにコネクタを接続・実装するための工程が必要であるが、コネクタやケーブルが小型化するほど、その接続信頼性を確保するのが難しい。

[0007] それゆえに、この発明の主たる目的は、簡易でかつ信頼性の高い固定構造を実現することができる、ケーブルの配線基板への固定構造を提供することである。

[0008] この発明の他の目的は、簡易でかつ信頼性の高い固定構造を実現することができる、ケーブルを提供することである。

[0009] この発明のその他の目的は、簡易でかつ信頼性の高い固定構造を実現することができる、ケーブルの製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] この発明に従うケーブルの配線基板への固定構造は、絶縁シート(32)を基材とし、信号を伝送するための長尺状の伝送導体(38, 38a~38c)を有するケーブル(30)、およびケーブルを固定するべく配線基板(10)に設けられた固定部(20)を備え、ケーブルは、絶縁シートの厚み方向に突出する中実柱状に形成された突起状接続導体(PR-S, CD-S, PR-G1~PR-G4, CD-G11~CD-G41, CD-G12~CD-G42, PR-S1~PR-S3, CD-S1~CD-S3)をさらに有し、固定部は、突起状接続導体の形状に対応する形状を有し、その内周面に導体が形成された孔状接続導体(EL-S, EL-G1~EL-G4, EL-S1~EL-S3)を有し、突起状接続導体は孔状接続導体に挿入される。

[0011] 好ましくは、絶縁シートは可撓性を有する。

[0012] 好ましくは、突起状接続導体は伝送導体と接続された第1突起状接続導体(PR-S, CD-S, PR-S1~PR-S3, CD-S1~CD-S3)を含む。

[0013] さらに好ましくは、伝送導体は各々が長尺状に形成された複数の伝送導電部材を含み、第1突起状接続導体は複数の伝送導電部材とそれぞれ接続された複数の接続導電部材を含む。

[0014] 好ましくは、ケーブルはグラウンド電位にあるグラウンド導体(36, 40)をさらに有し、突起状接続導体はグラウンド導体と接続された第2突起状接続導体(PR-G1~PR-G4, CD-G11~CD-G41, CD-G12~CD-G42)を含む。

[0015] この発明に従うケーブルの配線基板への固定構造は、絶縁シート(32)を基材とし、信号を伝送するための長尺状の伝送導体(38)を有するケーブル(30)

、およびケーブルを固定するべく配線基板(10)に設けられた固定部(20)を備え、固定部は、配線基板の端子(14, 16a~16b)に電氣的に通じる端子導体(70, 72a, 72b)、および端子導体と一体的でかつ中実柱状に形成された突起状接続導体(PR-S, PR-G1, PR-G2)を有し、ケーブルは、突起状接続導体の形状に対応する形状をなし、その内周面に導体が形成された孔状接続導体(EL-S, EL-G1, EL-G2)をさらに有し、突起状接続導体は孔状接続導体に挿入される。

[0016] 好ましくは、配線基板の端子は信号を伝送するための複数の端子部材を含み、端子導体は複数の端子部材にそれぞれ対応する複数の端子導電部材を含み、突起状接続導体は複数の端子導電部材にそれぞれ対応する複数の突起状導電部材を含み、孔状接続導体は複数の突起状導電部材にそれぞれ対応する複数の孔状導電部材を含む。

[0017] 好ましくは、孔状接続導体をなす孔は絶縁シートの主面を貫通する貫通孔に相当する。

[0018] この発明に従うケーブル(10)は、基材をなす絶縁シート(32)と信号を伝送するための長尺状の伝送導体(36~40, 38a~38c)とを備え、配線基板(10)の端子(14, 16a~16b)に電氣的に通じる導体が内周面に形成された孔状接続導体(EL-S, EL-G1~EL-G4)を有する固定部(20)に固定されるケーブルであって、孔状接続導体の形状に対応する形状を有し、絶縁シートの厚み方向に突出する中実柱状に形成され、孔状接続導体に挿入される突起状接続導体(PR-S, CD-S, PR-G1~PR-G4, CD-G11~CD-G41, CD-G12~CD-G42)をさらに備える。

[0019] この発明に従うケーブルの製造方法は、(a)伝送導体を有する絶縁シート(SH11~SH13)の主面に伝送導体に達するように形成された第1孔に第1導電性材料(PS1~PS2)を充填し、(b)補助シート(SH14)の主面に形成された第2孔に第2導電性材料(PS3)を充填し、(c)第2孔の開口部が第1孔の開口部と対向するように補助シートを絶縁シートに積層した状態で補助シートおよび絶縁シートを熱圧着して第1導電性材料および第2導電性材料を同時に金属化し、そして(d)補助シートを除去する、製造方法である。

発明の効果

[0020] この発明によれば、ケーブルに設けられた突起状接続導体は、絶縁シートの厚み方向に突出する中実柱状に形成される。一方、固定部に設けられた孔状接続導体の形状は突起状接続導体の形状に対応し、内周面には導体が設けられる。したがって、突起状接続導体を孔状接続導体に挿入すると、伝送導体は突起状接続導体および孔状接続導体を介して配線基板に接続される。これによって、簡易でかつ信頼性の高い固定構造が実現される。

[0021] また、この発明によれば、固定部に設けられた突起状接続導体は、中実柱状でかつ接続導体と一定的に形成される。一方、ケーブルに設けられた孔状接続導体の形状は突起状接続導体の形状に対応し、内周面には伝送導体に電氣的に通じる端子導体が設けられる。したがって、突起状接続導体を孔状接続導体に挿入すると、伝送導体は孔状接続導体および突起状接続を介して配線基板の端子に接続される。これによって、簡易でかつ信頼性の高い固定構造が実現される。

[0022] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]この実施例に適用される配線基板を示す斜視図である。

[図2]この実施例に適用されるコネクタを示す斜視図である。

[図3]図2に示すコネクタを分解した状態を示す分解図である。

[図4]図2に示すコネクタを上方から眺めた状態を示す平面図である。

[図5]この実施例に適用されるフラットケーブルを示す斜視図である。

[図6]図4に示すフラットケーブルを分解した状態を示す分解図である。

[図7]図4に示すフラットケーブルの端部を下方から眺めた状態を示す平面図である。

[図8]配線基板に実装されたコネクタにフラットケーブルを固定する工程の一部を示す図解図である。

[図9] (A)はこの実施例のフラットケーブル、コネクタおよび配線基板を収納した携帯通信端末の一例を示す上面図であり、(B)は(A)に示す通信

端末の要部断面図である。

[図10] (A) は図2に示すコネクタの製造工程の一部を示す図解図であり、(B) は図2に示すコネクタの製造工程の他の一部を示す図解図であり、(C) は図2に示すコネクタの製造工程のその他の一部を示す図解図であり、(D) は図2に示すコネクタの製造工程のさらにその他の一部を示す図解図であり、(E) は図2に示すコネクタの製造工程の他の一部を示す図解図である。

[図11] (A) は図5に示すフラットケーブルの製造工程の一部を示す図解図であり、(B) は図5に示すフラットケーブルの製造工程の他の一部を示す図解図であり、(C) は図5に示すフラットケーブルの製造工程のその他の一部を示す図解図である。

[図12]他の実施例のフラットケーブルの構造を示す図解図である。

[図13] (A) はその他の実施例のフラットケーブルの製造工程の一部を示す図解図であり、(B) はその他の実施例のフラットケーブルの製造工程の他の一部を示す図解図であり、(C) はその他の実施例のフラットケーブルの製造工程のその他の一部を示す図解図である。

[図14]さらにその他の実施例のフラットケーブルおよびコネクタを配線基板に実装する工程を示す斜視図である。

[図15]図14に示す実装工程を示す要部断面図である。

[図16]他の実施例のフラットケーブルを分解した状態を示す分解図である。

[図17]図16に示すフラットケーブルが装着されるコネクタを分解した状態を示す分解図である。

[図18]図16に示すフラットケーブルおよび図17に示すコネクタを採用したカメラモジュールの一部を示す要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 図1を参照して、この実施例のプリント配線基板（以下、単に「配線基板」と言う。）10は、長方形の主面を有する絶縁性（誘電性）の基板部材12を含む。基板部材12の主面をなす長方形の長辺および短辺はそれぞれ X

軸およびY軸に沿って延び、基板部材12の厚み（高さ）はZ軸に沿って延びる。なお、以下では、必要に応じて、Z軸方向における正側を向く主面を“上面”と呼び、Z軸方向における負側を向く主面を“下面”と呼ぶ。

[0025] 基板部材12の内部には、配線導体およびグランド導体が埋め込まれる（いずれも図示せず）。また、基板部材12の上面には、配線導体と電氣的に接続された単一の信号端子14が設けられ、さらにグランド導体と電氣的に結合された2つのグランド端子16aおよび16bが設けられる。信号端子14、グランド端子16a、16bのいずれも、長方形の主面を有して板状に形成される。

[0026] ここで、信号端子14、グランド端子16a、16bは、各々の主面をなす長方形の長辺がX軸に沿い、かつグランド端子16aおよび16bがY軸方向において信号端子14を挟む姿勢で、基板部材12の上面の既定位置に設けられる。また、グランド端子16aおよび16bの各々のX軸方向における長さは“X1”を上回り、Y軸方向におけるグランド端子16aおよび16bの間隔は、“Y1”に相当する。

[0027] 図2および図3を参照して、コネクタ20は、直方体状に形成された可撓性の絶縁体（誘電体）22を素体とし、フラットケーブル30を固定するべく配線基板10に設けられた固定部である。絶縁体22は、3つの絶縁シートSH1～SH3を積層して作製される。絶縁体22の上面はレジスト層24によって覆われ、絶縁体22の下面はレジスト層26によって覆われる。コネクタ20の上面の中央には、下面にまで達する貫通孔HL-Sが形成される。また、コネクタ20の上面をなす矩形の四隅の近傍にも、下面にまで達する4つの貫通孔HL-G1～HL-G4が形成される。

[0028] 図4から分かるように、貫通孔HL-G1はX軸方向における負側でかつY軸方向における正側の隅に形成され、貫通孔HL-G2はX軸方向における正側でかつY軸方向における正側の隅に形成される。また、貫通孔HL-G3はX軸方向における負側でかつY軸方向における負側の隅に形成され、貫通孔HL-G4はX軸方向における正側でかつY軸方向における負側の隅

に形成される。

[0029] 貫通孔HL-G1, HL-G2はX軸に沿って並び、貫通孔HL-G3, HL-G4もまたX軸に沿って並ぶ。貫通孔HL-G1, HL-G2の間隔および貫通孔HL-G3, HL-G4の間隔はいずれも“X1”に相当する。また、貫通孔HL-G1, HL-G3はY軸に沿って並び、貫通孔HL-G2, HL-G4もまたY軸に沿って並ぶ。貫通孔HL-G1, HL-G3の間隔および貫通孔HL-G2, HL-G4の間隔はいずれも“Y1”に相当する。なお、貫通孔HL-G1~HL-G4の内径は互いに一致し、貫通孔HL-Sの内径は貫通孔HL-G1~HL-G4の各々の内径よりも僅かに大きい。

[0030] 図3に戻って、貫通孔HL-Sの内周面には、導電膜EL-Sが形成される。また、貫通孔HL-G1の内周面には導電膜EL-G1が形成され、貫通孔HL-G2の内周面には導電膜EL-G2が形成される。さらに、貫通孔HL-G3の内周面には導電膜EL-G3が形成され、貫通孔HL-G4の内周面には導電膜EL-G4が形成される。このように内周面に導電膜が形成された貫通孔は、突起状接続導体が挿入される孔状接続導体として機能する。

[0031] なお、後述するように、貫通孔HL-S, HL-G1~HL-G4のいずれについても、レジスト層24および26に形成された内径は、絶縁体22に形成された内径よりも僅かに大きい。導電膜EL-S, EL-G1~EL-G4の一部は、この内径の差の分だけ絶縁体22の上面および下面に迫り出す。

[0032] 図5を参照して、フラットケーブル（高周波伝送線路）30は、トリプレート型ストリップライン構造を有し、可撓性を有する薄板状の絶縁体（誘電体）32を素体とする。絶縁体32はX軸に沿う任意の長さを有し、絶縁体32の主面はZ軸方向を向く。X軸方向の端部32tにおいて、絶縁体32の主面のサイズはコネクタ20の主面のサイズと一致するように調整される。絶縁体32の上面（Z軸方向の正側に面する主面）は、レジスト層34に

よって覆われる。

- [0033] 絶縁体 3 2 の下面（Z 軸方向の負側に面する主面）のうち端部 3 2 t に相当する位置には、中実柱状（厳密には中実の円錐台形状）をなして突出する信号用突起状接続導体（以下、信号用柱状導体とする）PR-S，グラウンド用突起状接続導体（以下、グラウンド用柱状導体とする）PR-G 1～PR-G 4 が設けられる。信号用柱状導体 PR-S は、端部 3 2 t の下面の中央から Z 軸方向の負側に突出する。また、グラウンド用柱状導体 PR-G 1～PR-G 4 は、端部 3 2 t の下面の四隅から Z 軸方向の負側に突出する。
- [0034] ここで、信号用柱状導体 PR-S，グラウンド用柱状導体 PR-G 1～PR-G 4 の先端部分の外径は、貫通孔 HL-S，L-G 1～HL-G 4 の内径と同じかやや小さい。また、信号用柱状導体 PR-S，グラウンド用柱状導体 PR-G 1～PR-G 4 の根本部分の外径は、貫通孔 HL-S，L-G 1～HL-G 4 の内径よりもやや大きい。
- [0035] 図 7 から分かるように、グラウンド用柱状導体 PR-G 1 は X 軸方向における負側でかつ Y 軸方向における正側の隅に形成され、グラウンド用柱状導体 PR-G 2 は X 軸方向における正側でかつ Y 軸方向における正側の隅に形成される。また、グラウンド用柱状導体 PR-G 3 は X 軸方向における負側でかつ Y 軸方向における負側の隅に形成され、グラウンド用柱状導体 PR-G 4 は X 軸方向における正側でかつ Y 軸方向における負側の隅に形成される。
- [0036] ここで、グラウンド用柱状導体 PR-G 1，PR-G 2 は X 軸に沿って並び、グラウンド用柱状導体 PR-G 3，PR-G 4 もまた X 軸に沿って並ぶ。グラウンド用柱状導体 PR-G 1，PR-G 2 の間隔およびグラウンド用柱状導体 PR-G 3，PR-G 4 の間隔はいずれも“X 1”に相当する。また、グラウンド用柱状導体 PR-G 1，PR-G 3 は Y 軸に沿って並び、グラウンド用柱状導体 PR-G 2，PR-G 4 もまた Y 軸に沿って並ぶ。グラウンド用柱状導体 PR-G 1，PR-G 3 の間隔およびグラウンド用柱状導体 PR-G 2，PR-G 4 の間隔はいずれも“Y 1”に相当する。
- [0037] なお、グラウンド用柱状導体 PR-G 1～PR-G 4 の寸法は、互いに一致

する。一方、グランド用柱状導体PR-Sの高さはグランド用柱状導体PR-G1~PR-G4の各々の高さとも一致するものの、同じ高さ位置において、グランド用柱状導体PR-Sの外径はグランド用柱状導体PR-G1~PR-G4の各々の外径よりも僅かに大きい。

[0038] フラットケーブル30の分解図を図6に示す。絶縁体32は、レジスト層34と可撓性を有する絶縁シート（誘電体シート）SH11~SH13とを積層して作製される。絶縁シートSH11~SH13としては、液晶ポリマやポリイミド等の熱可塑性樹脂シートが用いられる。この熱可塑性樹脂シートは、弾性および可撓性を有し、エポキシ樹脂等の接着層を用いることなく、加圧・加熱処理によって、一体化させることができる。レジスト層34および絶縁シートSH11~SH13の主面のサイズは共通し、各主面の端部近傍はZ軸方向から眺めて略T字形をなす。

[0039] ただし、絶縁シートSH11にはグランド用柱状導体CD-G11, CD-G21, CD-G31, CD-G41が埋め込まれ、絶縁シートSH11の下面にはグランド層36が形成される。また、絶縁シートSH12にはグランド用柱状導体CD-G12, CD-G22, CD-G32, CD-G42と信号用柱状導体CD-Sとが埋め込まれ、絶縁シートSH12の下面には高周波信号を伝送するための板状の伝送導体38が形成される。さらに、絶縁シートSH13には、上述した信号用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4が設けられ、絶縁シートSH13の下面にはグランド層40および補強層42が形成される。

[0040] なお、グランド層36, 伝送導体38, グランド層40および補強層42は、絶縁シートSH11~SH13の主面に設けられた銅箔等の金属層をエッチング等によってパターンングすることで形成される。

[0041] 絶縁シートSH11をZ軸方向から眺めたとき、グランド用柱状導体CD-G11はグランド用柱状導体PR-G1と重なる位置に埋め込まれ、グランド用柱状導体CD-G21はグランド用柱状導体PR-G2と重なる位置に埋め込まれ、グランド用柱状導体CD-G31はグランド用柱状導体PR

ーG 3 と重なる位置に埋め込まれ、そしてグラウンド用柱状導体CD-G 4 1 はグラウンド用柱状導体PR-G 4 と重なる位置に埋め込まれる。

[0042] 絶縁シートSH 1 1 の下面に設けられたグラウンド層3 6 は、Z軸方向から眺めて梯子をなす板状のグラウンド導体3 6 aと、Z軸方向から眺めて矩形環をなす板状のグラウンド導体3 6 bとによって一体的に形成される。グラウンド導体3 6 aはX軸に沿って延び、グラウンド導体3 6 bはX軸方向における端部に設けられる。Z軸方向から眺めたとき、グラウンド導体3 6 bをなす矩形環は、グラウンド用柱状導体CD-G 1 1, CD-G 2 1, CD-G 3 1, CD-G 4 1 と重なる。

[0043] 絶縁シートSH 1 2 をZ軸方向から眺めたとき、グラウンド用柱状導体CD-G 1 2 はグラウンド用柱状導体PR-G 1 と重なる位置に埋め込まれ、グラウンド用柱状導体CD-G 2 2 はグラウンド用柱状導体PR-G 2 と重なる位置に埋め込まれ、グラウンド用柱状導体CD-G 3 2 はグラウンド用柱状導体PR-G 3 と重なる位置に埋め込まれ、グラウンド用柱状導体CD-G 4 2 はグラウンド用柱状導体PR-G 4 と重なる位置に埋め込まれ、そして信号用柱状導体CD-S は信号用柱状導体PR-S と重なる位置に埋め込まれる。

[0044] 絶縁シートSH 1 2 の下面に設けられた伝送導体3 8 は、Z軸方向から眺めて長尺の帯をなす帯状導体3 8 aと、Z軸方向から眺めて長方形をなす補強導体3 8 bとによって一体的に形成される。帯状導体3 8 aはグラウンド導体3 6 aの幅よりも小さい幅を有してX軸方向に延び、補強導体3 8 bはX軸方向における端部に設けられる。Z軸方向から眺めたとき、補強導体3 8 bは、グラウンド導体3 6 bをなす矩形環の内側に位置しかつ信号用柱状導体PR-S と重なる。

[0045] 絶縁シートSH 1 3 の下面に設けられたグラウンド層4 0 は、Z軸方向から眺めて長尺の帯をなすグラウンド導体4 0 aとZ軸方向から眺めて矩形環をなす板状のグラウンド導体3 6 bとによって一体的に形成される。グラウンド導体4 0 aはグラウンド導体3 6 aの幅と同じ幅を有してX軸方向に延び、グラウンド導体4 0 bはX軸方向における端部に設けられる。Z軸方向から眺めたと

き、グラウンド導体40bはグラウンド導体36bと重なる。一方、補強層42は、グラウンド導体40bをなす矩形環の内側に設けられる。Z軸方向から眺めたとき、補強層42は信号用柱状導体PR-Sと重なる。

[0046] したがって、伝送導体38は、信号用柱状導体CD-Sおよび補強層42を介して信号用柱状導体PR-Sと接続される。また、グラウンド導体36は、グラウンド用柱状導体CD-G11~CD-G41, CD-G12~CD-G42, グラウンド層40を介してグラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4と接続される。なお、グラウンド導体40aおよび36aはまた、X軸方向に等間隔で配置されかつZ軸方向に延びるビアホール導体（図示せず）によって互いに接続される。

[0047] 図8を参照して、コネクタ20は、貫通孔HL-Sの下面側端部が信号端子14に対向し、貫通孔HL-G1およびHL-G2の下面側端部が信号端子16aに対向し、そして貫通孔HL-G3およびHL-G4の下面側端部が信号端子16bに対向する位置で、配線基板10に載置される。互いに対向する貫通孔および端子は、半田ペーストなどの導電性接合材50によって結合され、かつ電氣的に接続される。コネクタ20は、こうして配線基板10に固定される。

[0048] フラットケーブル30をコネクタ20と接続するとき、信号用柱状導体PR-Sは貫通孔HL-Sに挿入され、グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4は貫通孔HL-G1~HL-G4にそれぞれ挿入される。信号用柱状導体PR-S, グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4の各々の先端には導電性接合材52が印刷され、挿入後の熱処理によって溶融する。互いに対向する導体および貫通孔は、溶融した導電性接合材52を介して電氣的に接続される。

[0049] 信号用柱状導体PR-S, グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4はコネクタ20をなす絶縁体22よりも硬く、信号用柱状導体PR-S, グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4を貫通孔HL-S, HL-G1~HL-G4に突き刺す際に、貫通孔HL-S, HL-G1~HL-G4が信号

用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4の形状に合わせて変形する。これによって、信号用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4と貫通孔HL-S, HL-G1~HL-G4とが強固でかつ良好な電氣的接触状態を保ちつつ接続される。

[0050] また、信号用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4は円錐台形状に形成されるため、信号用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4を貫通孔HL-S, HL-G1~HL-G4に突き刺しやすい。なお、信号用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4の代わりに、貫通孔HL-S, HL-G1~HL-G4の内周面がテーパ状に形成されてもよい。

[0051] これらのことから、導電性接合材52は必ずしも必要ではない。なお、場合によっては、非導電性の接着剤またはピンによってフラットケーブル30とコネクタ20とを固定してもよい。

[0052] 図9(A)~図9(B)に示すように、コネクタ20が搭載された配線基板10は、たとえば携帯通信端末60の筐体CB1に収められる。フラットケーブル30は、上述の要領で配線基板10に実装される。これによって、配線基板10に実装された回路ないし素子がフラットケーブル30を介して互いに接続される。フラットケーブル30は薄型でかつ可撓性を有するため、筐体CB1内に薄い隙間しか確保できない場合に特に有用である。

[0053] コネクタ20は、図10(A)~図10(E)に示す要領で作製される。まず、共通のサイズを有する3つの絶縁シートSH1~SH3が積層される(図10(A)参照)。絶縁シートSH1~SH3としては、液晶ポリマやポリイミド等の熱可塑性樹脂シートが用いられる。熱可塑性樹脂シートは弾性および可撓性を有するため、エポキシ樹脂等の接着層を用いることなく加圧・加熱処理を施すことによって、絶縁シートSH1~SH3を融着して一体化させることができる。

[0054] これによって作製された絶縁体22の上面および下面にレジスト層24および26が形成される(図10(B)参照)。次に、貫通孔HL-S, HL

—G1～HL—G4を形成すべき位置でレジスト層24および26にエッチングを施し、絶縁体22の一部を上面および下面に露出させる（図10（C）参照）。続いて、レーザ照射等によって貫通孔HL—S，HL—G1～HL—G4を形成し（図10（D）参照）、その後にメッキ処理によって導電膜EL—S，EL—G1～EL—G4を貫通孔HL—S，HL—G1～HL—G4の内周面および端部周辺に形成する。

[0055] フラットケーブル30は、図11（A）～図11（C）に示す要領で作製される。まず、絶縁シートSH11に形成されている銅箔をエッチング等によってパターニングしてグラウンド層36を形成し、グラウンド用柱状導体CD—G11～CD—G41の位置に対応して絶縁シートSH11に4つの孔を形成するとともに、銅粉末を分散してなる導電性ペースト（図示せず）をこの4つの孔に充填する（図11（A）参照）。

[0056] また、絶縁シートSH12に形成されている銅箔をエッチング等によってパターニングして伝送導体38を形成し、信号用柱状導体CD—S，グラウンド用柱状導体CD—G12～CD—G42の位置に対応して絶縁シートSH12に5つの孔を形成するとともに、銅粉末を分散してなる導電性ペーストPS1をこの5つの孔に充填する（図11（A）参照）。

[0057] さらに、絶縁シートSH13に形成されている銅箔をエッチング等によってパターニングしてグラウンド層40および補強層42を形成し、信号用柱状導体PR—S，グラウンド用柱状導体PR—G1～PR—G4の位置に対応して絶縁シートSH13に5つの孔を形成し、銅粉末を分散してなる導電性ペーストPS2をこの5つの孔に充填する（図11（A）参照）。

[0058] また、信号用柱状導体PR—S，グラウンド用柱状導体PR—G1～PR—G4の位置に対応して5つの孔を補助シートSH14に形成し、銅粉末を分散してなる導電性ペーストPS3をこの5つの孔に充填する（図11（A）参照）。5つの孔は下面から上面に向けて貫通させ、導電性ペーストPS3は下面から充填する。なお、この作業は、補助シートSH14の下面を上に向けた状態で行う。

- [0059] なお、導電性ペーストPS1～PS3および図示しない導電ペーストに含まれる金属粉末は、同じ組成であり、銅粉末や銀粉末が用いられる。
- [0060] 次に、絶縁シートSH11～SH13と補助シートSH14とをこの順で積層し、これによって得られた積層体を加圧・加熱する（図11（B）参照）。これにより、絶縁シートSH11～SH13同士が融着して一体化し、絶縁体22が作製される。また、上述の要領で他の孔に充填された導電性ペーストに含まれる金属粉末と導電性ペーストPS1～PS3に含まれる金属粉末とが焼結によって金属化され、信号用柱状導体PR-S、CD-S、グラウンド用柱状導体PR-G1～PR-G4、CD-G11～CD-G41、CD-G12～CD-G42が作製される。
- [0061] なお、この段階で、補助シートSH14は絶縁シートSH13と一体化していない。液晶ポリマやポリイミドのような300℃程度で一体化する熱可塑性樹脂シートを絶縁シートSH11～SH13として用いる場合、補助シートSH14としてはフッ素系樹脂シートを利用することができる。このフッ素系樹脂シートの材料としては、たとえば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、PTFE-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、PTFE-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、PTFE-エチレン共重合体などを挙げることができる。また、加圧・加熱処理時に絶縁シートSH11～SH13と接合・一体化されない限り、補助シートSH14に他の材料を用いてもよい。
- [0062] 熱圧着が完了すると、補助シートSH14を剥離し、さらに絶縁体32の下面にレジスト層34を形成する（図11（C）参照）。補助シートSH14の剥離によって、信号用柱状導体PR-Sおよびグラウンド用柱状導体PR-G1～G4が絶縁体32の上面に現われる。好ましくは、この状態でメッキ等の処理が施される。信号用柱状導体PR-Sおよびグラウンド用柱状導体PR-G1～G4の表面にめっき膜が形成されると、その表面が平滑になるほか、突起導体の強度自体が向上する。
- [0063] なお、信号用柱状導体PR-S、グラウンド用柱状導体PR-G1～PR-

G4は円錐台形状に形成される。レーザ照射によって補助シートSH14に孔を形成するに際し、レーザの強度を調整することで孔の側面にテーパを持たせることができ、これを利用して円錐台形が形成される。ここで、各導体の底面側の径は200~500 μ mに調整され、各導体の上面側の径は100~300 μ m程度に調整され、各導体の高さは25 μ m~1mm程度に調整される。なお、各導体の高さは、補助シートSH14の厚みに依存する。

[0064] このように、絶縁体32から突出する信号用柱状導体PR-Sは絶縁体32に埋め込まれた信号用柱状導体CD-Sと一体化され、絶縁体32から突出するグランド用柱状導体PR-G1~PR-G4もまた絶縁体32に埋め込まれた信号用柱状導体CD-G11~CD-G41, CD-G12~CD-G42と一体化される。したがって、信号用柱状導体PR-S, グランド用柱状導体PR-G1~PR-G4は絶縁体32から脱落しにくく、かつ強度が向上する。

[0065] なお、この強度を高めるために、好ましくは、端部32tの上面（Z軸方向の正側に面する主面）にSUS板等の補強用板材を設けておくことが好ましい。このような構成にすれば、線路部の可撓性を保持しつつ、端部32tの強度を高めることができる。端部32tの強度を高めるために、端部32tにおける導体密度を高めてもよい。

[0066] また、図11(A)~図11(C)によれば、信号用柱状導体PR-Sおよびグランド用柱状導体PR-G1~PR-G4は、導電性ペーストPS2およびPS3を金属化することで形成される。ここで、信号用柱状導体PR-Sおよびグランド用柱状導体PR-G1~PR-G4の強度を高めるために、図12に示すように導電性ペーストPS2およびPS3によって補強層80を挟んだ状態で導電性ペーストPS2およびPS3を金属化するようにしてもよい。

[0067] 以上の説明から分かるように、フラットケーブル30は、絶縁体32を基材とし、長尺状の伝送導体38およびグランド層36, 40を有する。コネクタ20は、フラットケーブル30を固定するべく、配線基板10に設けら

れる。ここで、フラットケーブル30は、伝送導体38と一体的にかつ中実柱状に形成された信号用柱状導体PR-SおよびCD-Sを有し、さらにグラウンド層36、40と一体的でかつ中実柱状に形成されたグラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4、CD-G11~CD-G41、CD-G12~CD-G42を有する。コネクタ20は、信号用柱状導体PR-Sの形状に対応する形状を有する貫通孔HL-Sと、グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4の形状に対応する形状を有する貫通孔HL-G1~HL-G4とを有する。貫通孔HL-Sの内周面には導電膜EL-Sが形成され、貫通孔HL-G1~HL-G4の内周面には導電膜EL-G1~EL-G4が形成される。信号用柱状導体PR-Sは貫通孔HL-Sに挿入され、グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4は貫通孔HL-G1~HL-G4に挿入される。これによって、簡易でかつ信頼性の高い固定構造が実現される。

[0068] なお、フラットケーブル30は、図13(A)~図13(D)に示す要領で作製するようにしてもよい。まず、グラウンド用柱状導体CD-G11~CD-G41の位置に対応して絶縁シートSH11に形成された4つの孔に導電性材料(図示せず)を充填し、絶縁シートSH11の下面にグラウンド層36を形成する(図13(A)参照)。

[0069] また、信号用柱状導体CD-S、グラウンド用柱状導体CD-G12~CD-G42の位置に対応して絶縁シートSH12に形成された5つの孔に導電性材料PS1を充填し、絶縁シートSH12の下面に伝送導体38を形成する(図13(A)参照)。

[0070] さらに、信号用柱状導体PR-S、グラウンド用柱状導体PR-G1~PR-G4の位置に対応して絶縁シートSH13に形成された5つの孔に導電性材料PS2を充填し、絶縁シートSH13の下面にグラウンド層40および補強層42を形成する(図13(A)参照)。

[0071] 次に、絶縁シートSH11~SH13をこの順で積層して熱圧着し、これによって作製された絶縁体32の上面および下面にレジスト層RL1および34を形成する(図13(B)参照)。熱圧着の結果、上述の要領で充填さ

れた図示しない導電性材料と導電性材料PS1～PS2が金属化し、信号用柱状導体PR-S、グランド用柱状導体PR-G1～PR-G4の一部と、信号用柱状導体CD-S、グランド用柱状導体CD-G11～CD-G41、CD-G12～CD-G42とが形成される。また、レジスト層RL1は、信号用柱状導体PR-S、グランド用柱状導体PR-G1～PR-G4の位置に対応してエッチングされる。

[0072] 続いて、エッチングされた位置にメッキ成長を施して、信号用柱状導体PR-S、グランド用柱状導体PR-G1～PR-G4の他の一部を形成する（図13（C）参照）。メッキ成長処理が完了すると、レジスト層RL1を除去し（図13（D）参照）、これによってフラットケーブル30が完成する。

[0073] また、上記の実施例では、コネクタ20に貫通孔HL-S、HL-G1～HL-G4を形成するとともに、フラットケーブル30に中実柱状の柱状導体PR-S、PR-G1～PR-G4を形成するようにしている。しかし、図14～図15に示す要領で、フラットケーブル30Aに貫通孔HL-S、HL-G1～HL-G2を形成し、かつコネクタ20Aに中実柱状の柱状導体PR-S、PR-G1～PR-G2を形成するようにしてもよい。以下、本実施例のフラットケーブル30Aおよびコネクタ20Aについて図14、図15を参照して説明する。なお、フラットケーブル30およびコネクタ20と同様の構成要素については同じ参照符号を付与し、詳細な説明を省略する。

[0074] 図14によれば、信号用柱状導体PR-Sは、コネクタ20Aの上面中央よりもX軸方向負側の位置から上方に突出するように形成される。また、グランド用柱状導体PR-G1はコネクタ20Aの上面のX軸方向における正側でかつY軸方向における正側の隅から上方の突出するように形成され、グランド用柱状導体PR-G2はコネクタ20Aの上面のX軸方向における正側でかつY軸方向における負側の隅から上方に突出するように形成される。

[0075] 一方、貫通孔HL-Sは、端部32tの主面中央よりもX軸方向負側の位

置に形成される。また、貫通孔HL-G1は端部32tの主面のX軸方向における正側でかつY軸方向における正側の隅に形成され、貫通孔HL-G2は端部32tの主面にX軸方向における正側でかつY軸方向における負側の隅に形成される。なお、貫通孔HL-Sの内周面には導電膜EL-Sが形成され、貫通孔HL-G1~HL-G2の内周面には導電膜EL-G1~EL-G2が形成される。このように内周面に導電膜が形成された貫通孔は、突起状接続導体が挿入される孔状接続導体として機能する。

[0076] 図15から分かるように、信号用柱状導体PR-Sは接続導体70と一体化され、グランド用柱状導体PR-G1は接続導体72aと一体化され、そしてグランド用柱状導体PR-G2は接続導体72bと一体化される。また、絶縁体22の下面には信号端子74およびグランド端子76a, 76bが設けられる。信号端子74は接続導体70と電氣的に接続され、グランド端子76aおよび76bはそれぞれ接続導体72aおよび72bと電氣的に接続される。

[0077] さらに、信号端子74は導電性接合材78によって配線基板10の信号端子14と電氣的に接続され、接続導体76aおよび76bは導電性接合材78によって配線基板10のグランド端子16aおよび16bと電氣的に接続される。

[0078] フラットケーブル30Aにおいては、貫通孔HL-Sは伝送導体38をさらに貫通し、貫通孔HL-G1およびHL-G2の各々はグランド層36および40をさらに貫通する。したがって、伝送導体38は導電膜EL-Sと電氣的に接続され、グランド層36および40は導電膜EL-G1およびEL-G2の各々と電氣的に接続される。

[0079] また、上記のフラットケーブル30では、単一の信号用柱状導体PR-Sが絶縁シートSH13の下面（Z軸方向の負側に面する主面）に形成され、信号用柱状導体PR-Sと電氣的に接続された単一の信号用柱状導体CD-Sが絶縁シートSH12に埋め込まれ、そして信号用柱状導体CD-Sと電氣的に接続された単一の伝送導体38が絶縁シートSH12の上面（Z軸方

向の正側に面する主面)に形成される(図6参照)。

[0080] 一方、図16に示すフラットケーブル30Bのように、フラットケーブル30の信号用柱状導体PR-Sの代わりに複数の信号用柱状導体PR-S1~PR-S3を絶縁シートSH13の下面に形成し、複数の信号用柱状導体PR-S1~PR-S3とそれぞれ接続される複数の信号用柱状導体CD-S1~CD-S3を信号用柱状導体CD-Sに代えて絶縁シートSH12に埋め込み、そして信号用柱状導体CD-S1~CD-S3とそれぞれ接続された複数の伝送導体38a~38cを伝送導体38の代わりに絶縁シートSH12の上面に形成するようにしてもよい。以下、本実施例のフラットケーブル30Bおよびコネクタ20Bについて図16、図17を参照して説明する。なお、フラットケーブル30およびコネクタ20と同様の構成要素については同じ参照符号を付与し、詳細な説明を省略する。

[0081] 図16によれば、信号用柱状導体PR-S2は、フラットケーブル30Bの端部の下面中央からZ軸方向の負側に突出する。また、信号用柱状導体PR-S1は信号用柱状導体PR-S2よりもY軸方向の正側の位置からZ軸方向の負側に突出し、信号用柱状導体PR-S3は信号用柱状導体PR-S2よりもY軸方向の負側の位置からZ軸方向の負側に突出する。

[0082] また、信号用柱状導体CD-S1はZ軸方向から眺めて信号用柱状導体PR-S1と重なる位置に埋め込まれ、信号用柱状導体CD-S2はZ軸方向から眺めて信号用柱状導体PR-S2と重なる位置に埋め込まれ、信号用柱状導体CD-S3はZ軸方向から眺めて信号用柱状導体PR-S3と重なる位置に埋め込まれる。

[0083] さらに、伝送導体38a~38cの各々は、38c→38b→38aの順でY軸の正方向に並ぶ。伝送導体38aの端部はZ軸方向から眺めて信号用柱状導体CD-S1と重なり、伝送導体38bの端部はZ軸方向から眺めて信号用柱状導体CD-S2と重なり、伝送導体38cの端部はZ軸方向から眺めて信号用柱状導体CD-S3と重なる。なお、図16に示すフラットケーブル30Bでは、補強層42は省かれる。

[0084] このようなフラットケーブル30Bが装着されるコネクタ20Bは、図17に示すように構成される。図17によれば、貫通孔HL-S1~HL-S3がコネクタ20の貫通孔HL-Sの代わりに形成される。貫通孔HL-S2は、コネクタ20Bの上面の中央の位置からZ軸方向に延びてコネクタ20Bの下面に達する。また、貫通孔HL-S1は、貫通孔HL-S2よりもY軸方向の正側の位置からZ軸方向に延びてコネクタ20Bの下面に達する。さらに、貫通孔HL-S3は、貫通孔HL-S2よりもY軸方向の負側の位置からZ軸方向に延びてコネクタ20Bの下面に達する。

[0085] また、貫通孔HL-S1の内周面には導電膜EL-S1が形成され、貫通孔HL-S2の内周面には導電膜EL-S2が形成され、そして貫通孔HL-S3の内周面には導電膜EL-S3が形成される。フラットケーブル30Bをコネクタ20Bに装着するとき、信号用柱状導体PR-S1~PR-S3はそれぞれ、貫通孔HL-S1~HL-S3に挿入される。これによって、信号用柱状導体PR-S1~PR-S3が導電膜EL-S1~EL-S3とそれぞれ接触する。

[0086] フラットケーブル30Bおよびコネクタ20Bは、図18に示す要領でカメラモジュール90に実装される。図18によれば、カメラモジュール90は、フラットケーブル30Bの層数よりも多い層によって形成され、かつフラットケーブル30Bよりもやや硬い熱可塑性のモジュール基板92を有する。コネクタ20Bは、このようなモジュール基板92に実装される。モジュール基板92にはまた、イメージセンサIC94や、レンズ98を有するレンズユニット96が実装される。モジュール基板92にはさらに、インダクタ素子100, 102などの受動素子が内蔵される。

[0087] なお、この実施例では、フラットケーブル30Bに柱状導体PR-S1~PR-S3, PR-G1~PR-G4を形成し、コネクタ20Bに貫通孔HL-S1~HL-S3, HL-G1~HL-G4を形成するようにしている。しかし、コネクタ20Bに柱状導体PR-S1~PR-S3, PR-G1~PR-G2を形成し、フラットケーブル30Bに貫通孔HL-S1~H

L-S3, HL-G1~HL-G2を形成するようにしてもよい。

[0088] また、図14~図15によれば、単一の信号用柱状導体PR-Sがコネクタ20Aの上面中央よりもX軸方向負側の位置から上方に突出するように形成され、導電膜EL-Sが形成された内周面を有する単一の貫通孔HL-Sがケーブル30Aの端部32tの主面中央よりもX軸方向負側の位置に形成される。しかし、複数の信号用柱状導体を信号用柱状導体PR-Sの代わりにコネクタ20Aに形成し、複数の貫通孔を貫通孔HL-Sの代わりにケーブル30Aに形成し、各々が長尺状に形成された複数の伝送導体を伝送導体38の代わりにケーブル30Aに形成するようにしてもよい。

[0089] この場合、複数の信号用柱状導体とそれぞれ一体化された複数の接続導体が接続導体70の代わりにコネクタ20Aに設けられ、複数の接続導体とそれぞれ接続された複数の信号端子が信号端子74の代わりにコネクタ20Aに設けられる。さらに、コネクタ20Aに設けられた複数の信号端子は、信号伝送のために配線基板10に設けられた複数の信号端子とそれぞれ接続される。フラットケーブル30Aにおいては、複数の貫通孔は複数の伝送導体をそれぞれ貫通する。

[0090] この発明を具体的な実施例に基づいて説明したが、この発明は上記の実施例に限定されるものではない。

[0091] たとえば、フラットケーブルの素体やコネクタ基板の素体は、上記のように、複数の絶縁シートを、接着層を用いなくて、積層・一体化したものであってもよいが、エポキシ樹脂等の接着層を利用して積層・一体化したものであってもよい。こうした積層型のフラットケーブルではなく、たとえば表面に信号線路導体、裏面にグランド導体を有した単層のフラットケーブル（マイクロストリップライン型）であってもよい。上記のようなオフセット型のストリップライン構造ではなく、各グランド層が信号線路導体を中心に対称に配置された通常のストリップライン構造であってもよい。

[0092] また、このケーブルは、主に高周波信号を伝送するための信号線路として幅広く利用されるものであり、給電回路（RFIC）とアンテナ素子とを接

続するためのケーブルに限定されるものではない。

[0093] また、グラウンド層や信号線路導体は、片面金属張シートや両面金属張シートの金属薄膜をエッチング等によってパターンングしたものであってもよいし、スクリーン版等を利用して導電性ペーストをパターン印刷したものであってもよい。

[0094] また、2つのグラウンド層を接続するための層間接続導体は、上記のようなビアホール導体に限定されるものではなく、スルーホール導体であってもよい。スルーホール導体は、素体を貫通する貫通穴にめっき処理等によって導電性を付与した貫通タイプの層間接続導体である。

[0095] また、孔状接続導体付きのコネクタは、マザー基板である配線基板とは別に設けたが、配線基板そのものに孔状接続導体を設け、コネクタを利用せず、フラットケーブルの突起導体を配線基板の孔状接続導体に直接突き刺すように構成してもよい。つまり、コネクタは、配線基板そのものであってもよい。この場合、配線基板の孔状接続導体がケーブルを固定するための固定部となる。

符号の説明

- [0096] 10 …配線基板
14 …信号端子
16a, 16b …グラウンド端子
20, 20A, 20B …コネクタ
22, 32 …絶縁体
30, 30A, 30B …フラットケーブル
PR-S …信号用柱状導体
PR-G1～PR-G4 …グラウンド用柱状導体

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁シートを基材とし、信号を伝送するための長尺状の伝送導体を有するケーブル、および
- 前記ケーブルを固定するべく配線基板に設けられた固定部を備え、
- 前記ケーブルは、前記絶縁シートの厚み方向に突出する中実柱状に形成された突起状接続導体をさらに有し、
- 前記固定部は、前記突起状接続導体の形状に対応する形状を有し、その内周面に導体が形成された孔状接続導体を有し、
- 前記突起状接続導体は前記孔状接続導体に挿入される、ケーブルの配線基板への固定構造。
- [請求項2] 前記絶縁シートは可撓性を有する、請求項1記載の固定構造。
- [請求項3] 前記突起状接続導体は前記伝送導体と接続された第1突起状接続導体を含む、請求項1または2記載の固定構造。
- [請求項4] 前記伝送導体は各々が長尺状に形成された複数の伝送導電部材を含み、
- 前記第1突起状接続導体は前記複数の伝送導電部材とそれぞれ接続された複数の接続導電部材を含む、請求項3記載の固定構造。
- [請求項5] 前記ケーブルはグラウンド電位にあるグラウンド導体をさらに有し、
- 前記突起状接続導体は前記グラウンド導体と接続された第2突起状接続導体を含む、請求項1ないし4のいずれかに記載の固定構造。
- [請求項6] 絶縁シートを基材とし、信号を伝送するための長尺状の伝送導体を有するケーブル、および
- 前記ケーブルを固定するべく配線基板に設けられた固定部を備え、
- 前記固定部は、前記配線基板の端子に電氣的に通じる端子導体、および前記端子導体と一体的でかつ中実柱状に形成された突起状接続導体を有し、
- 前記ケーブルは、前記突起状接続導体の形状に対応する形状をなし、その内周面に導体が形成された孔状接続導体をさらに有し、

前記突起状接続導体は前記孔状接続導体に挿入される、ケーブルの配線基板への固定構造。

[請求項7] 前記配線基板の端子は前記信号を伝送するための複数の端子部材を含み、

前記端子導体は前記複数の端子部材にそれぞれ対応する複数の端子導電部材を含み、

前記突起状接続導体は前記複数の端子導電部材にそれぞれ対応する複数の突起状導電部材を含み、

前記孔状接続導体は前記複数の突起状導電部材にそれぞれ対応する複数の孔状導電部材を含む、請求項6記載の固定構造。

[請求項8] 前記孔状接続導体をなす孔は前記絶縁シートの主面を貫通する貫通孔に相当する、請求項6または7記載の固定構造。

[請求項9] 基材をなす絶縁シートと信号を伝送するための長尺状の伝送導体とを備え、配線基板の端子に電氣的に通じる導体が内周面に形成された孔状接続導体を有する固定部に固定されるケーブルであって、

前記孔状接続導体の形状に対応する形状を有し、前記絶縁シートの厚み方向に突出する中実柱状に形成され、前記孔状接続導体に挿入される突起状接続導体をさらに備える、ケーブル。

[請求項10] (a)伝送導体を有する絶縁シートの主面に前記伝送導体に達するように形成された第1孔に第1導電性材料を充填し、

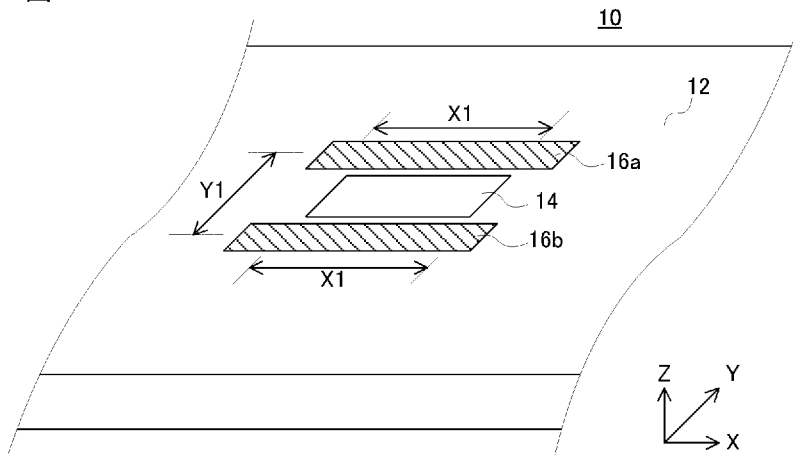
(b)補助シートの主面に形成された第2孔に第2導電性材料を充填し、

(c)前記第2孔の開口部が前記第1孔の開口部と対向するように前記補助シートを前記絶縁シートに積層した状態で前記補助シートおよび前記絶縁シートを熱圧着して前記第1導電性材料および前記第2導電性材料を同時に金属化し、そして

(d)前記補助シートを除去する、ケーブルの製造方法。

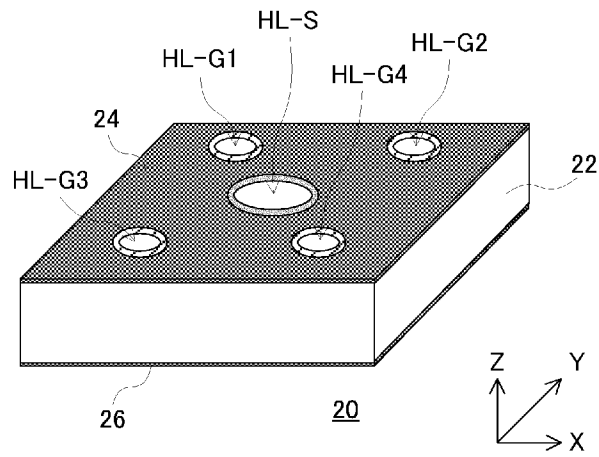
[図1]

図1



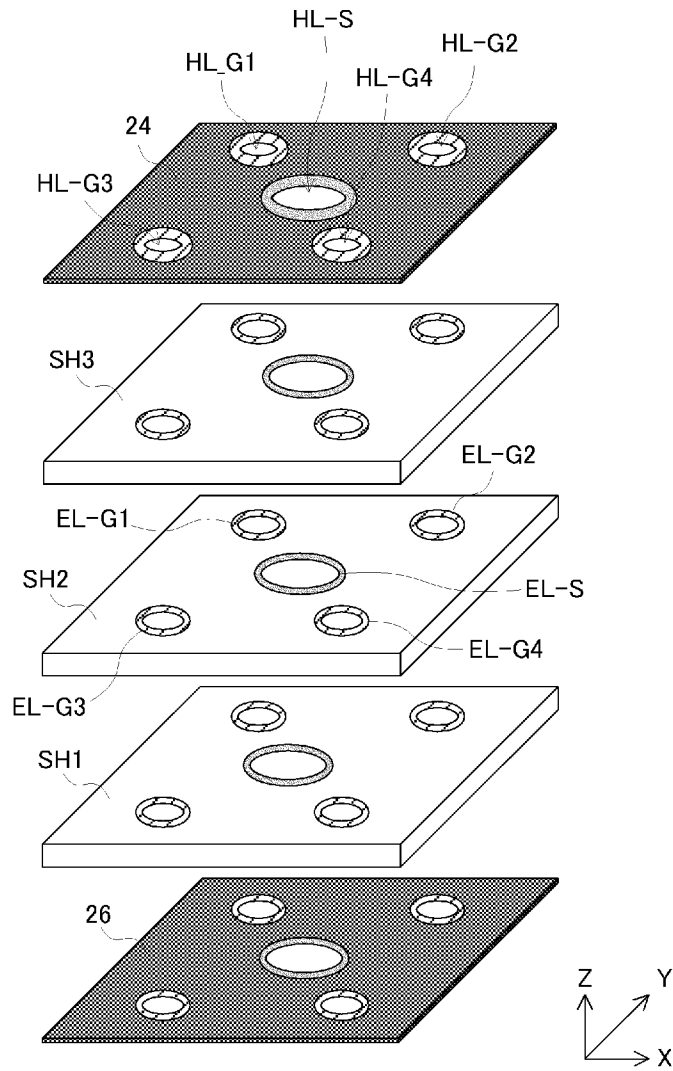
[図2]

図2



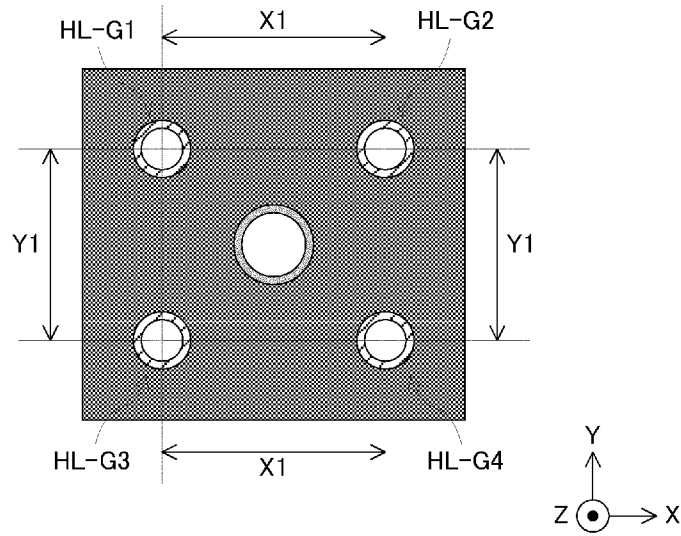
[図3]

図3



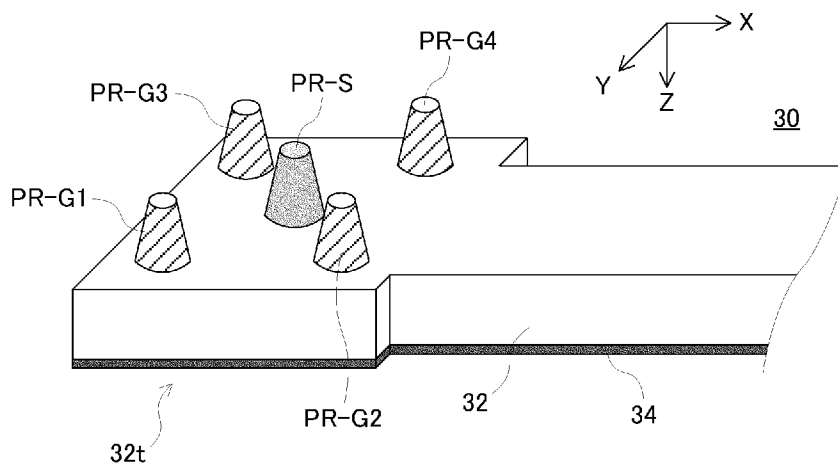
[図4]

図4



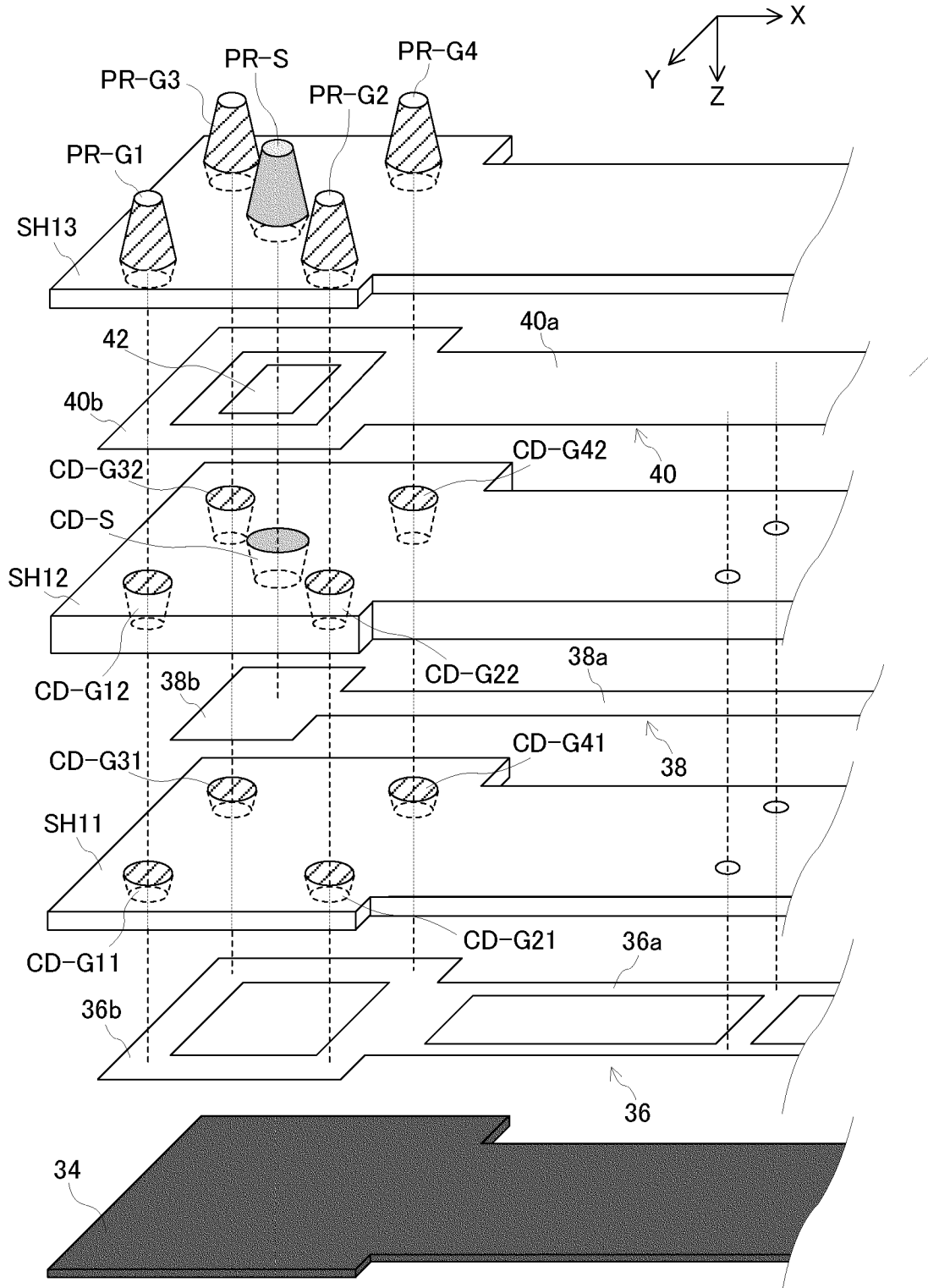
[図5]

図5



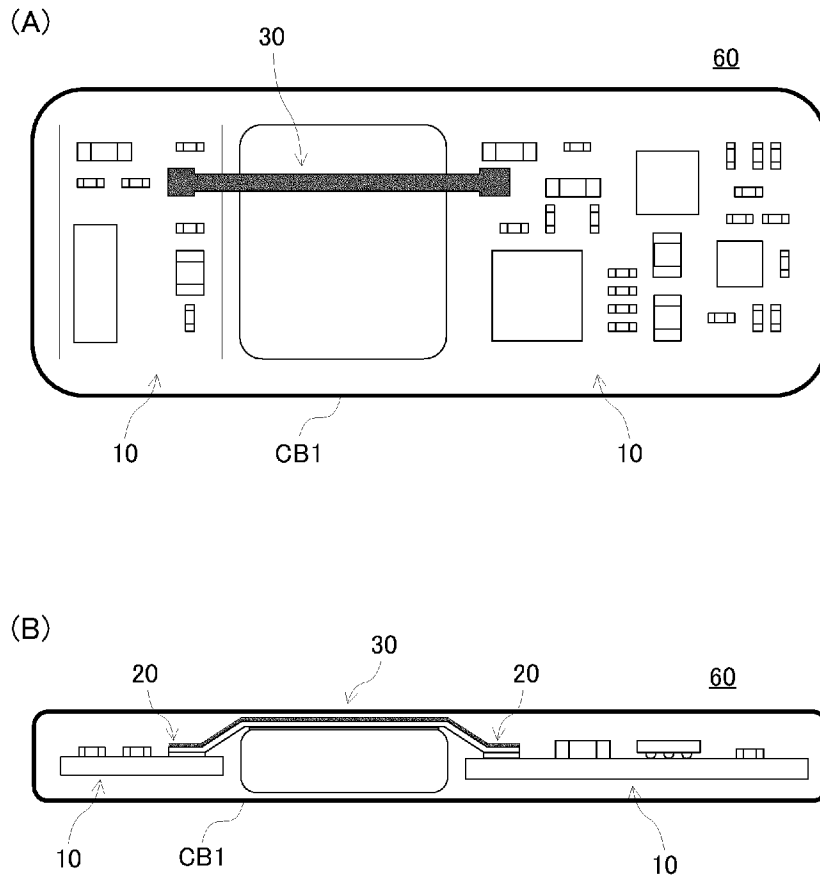
[図6]

図6



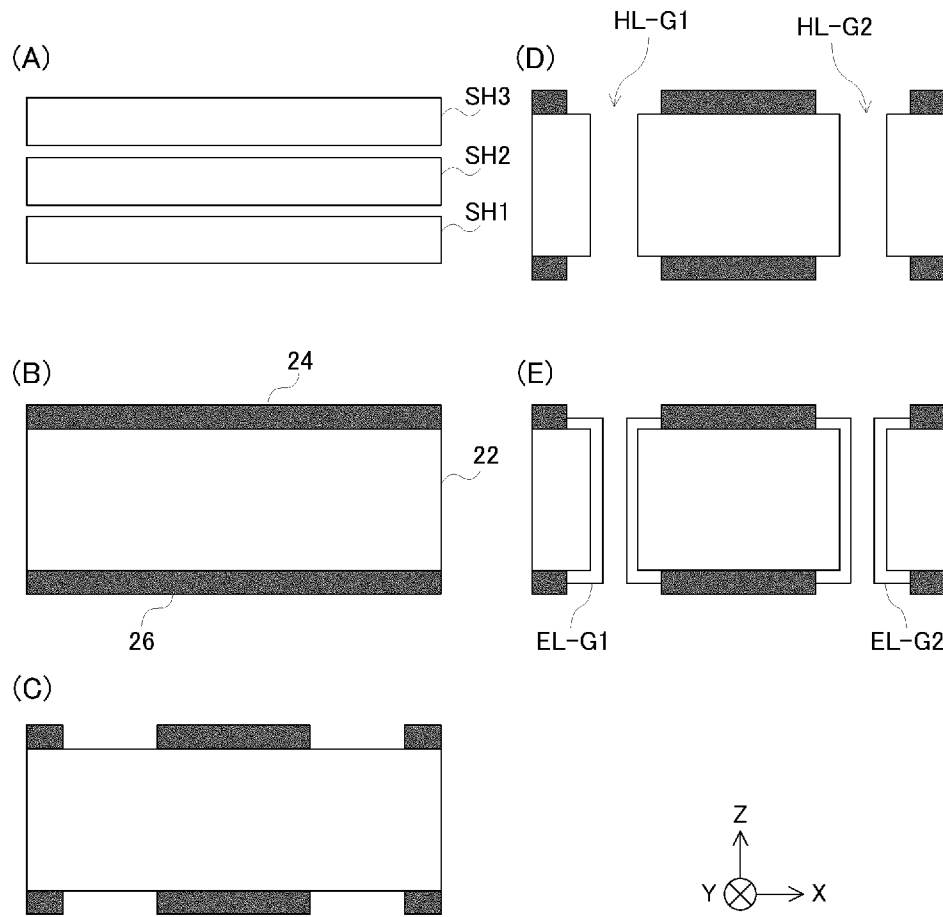
[図9]

図9



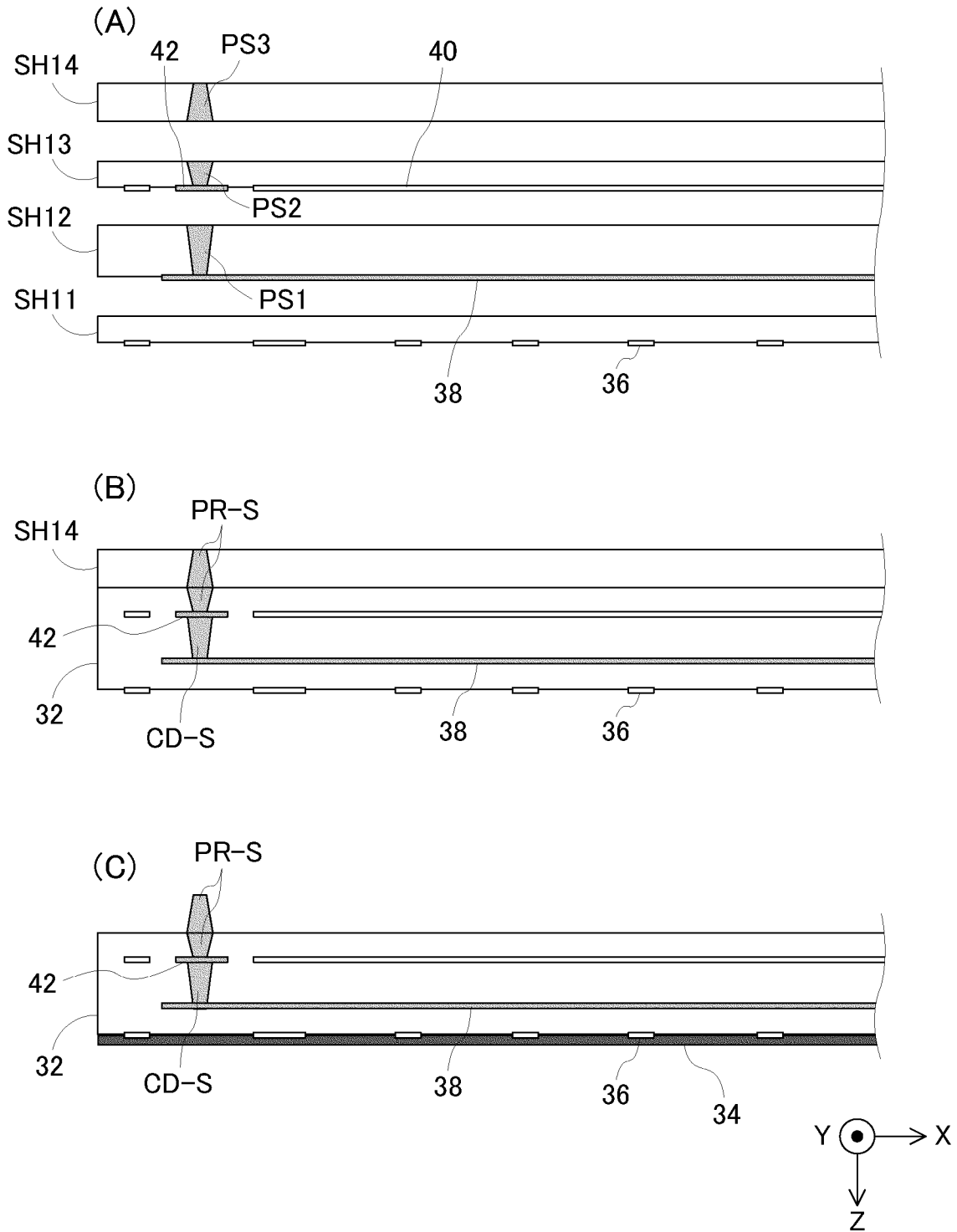
[図10]

図10



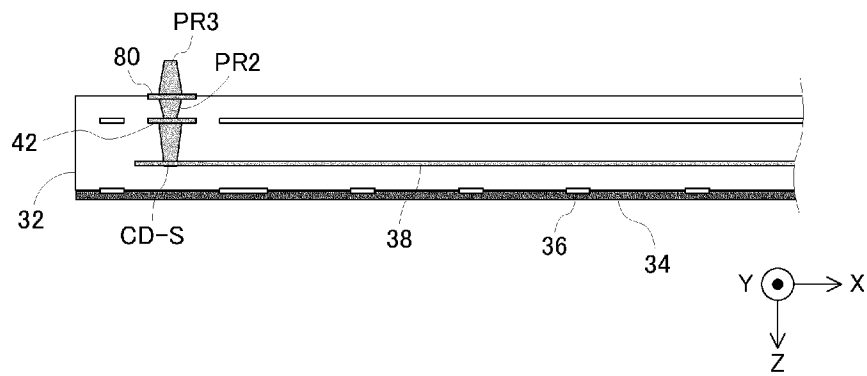
[図11]

図11



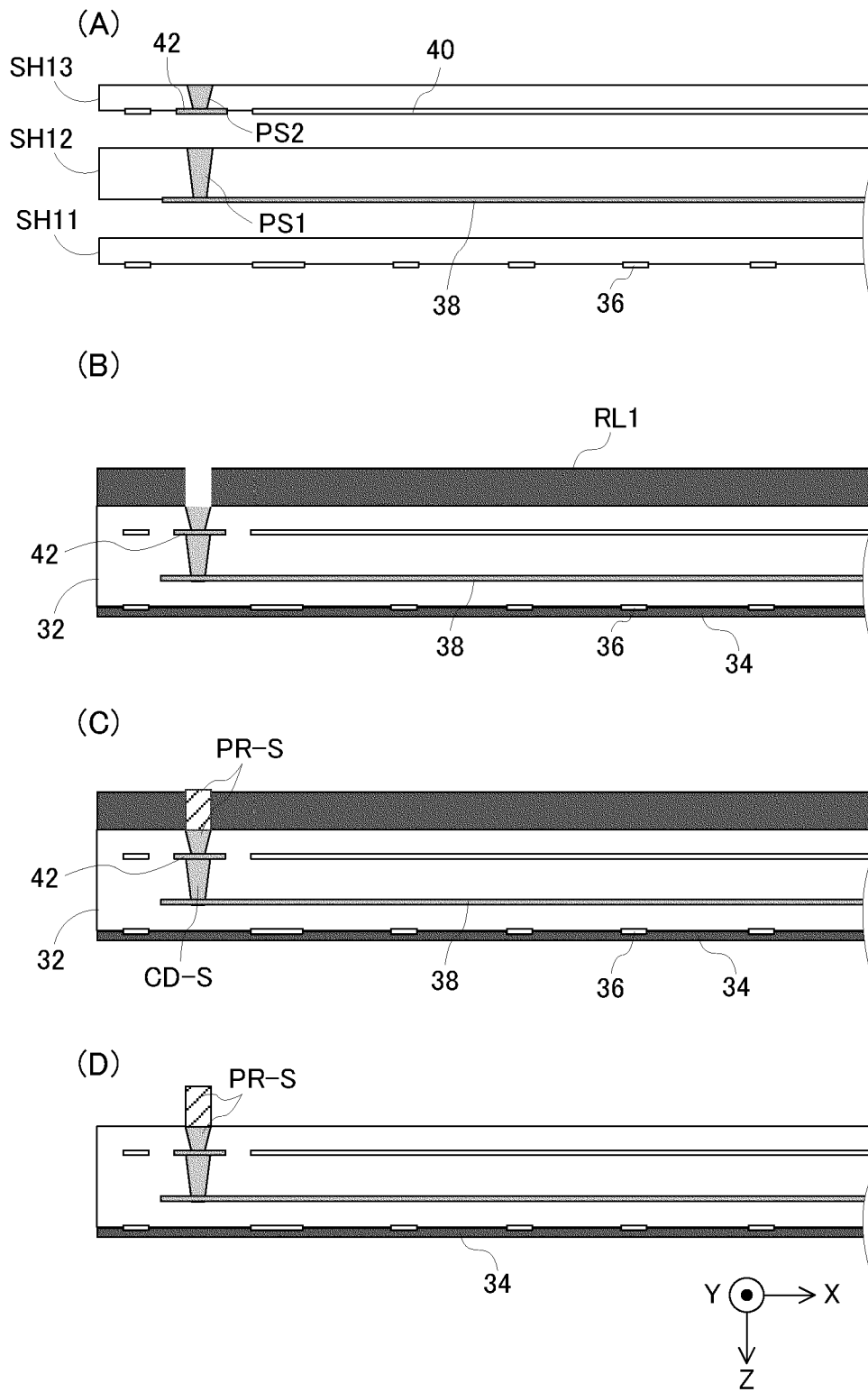
[図12]

図12



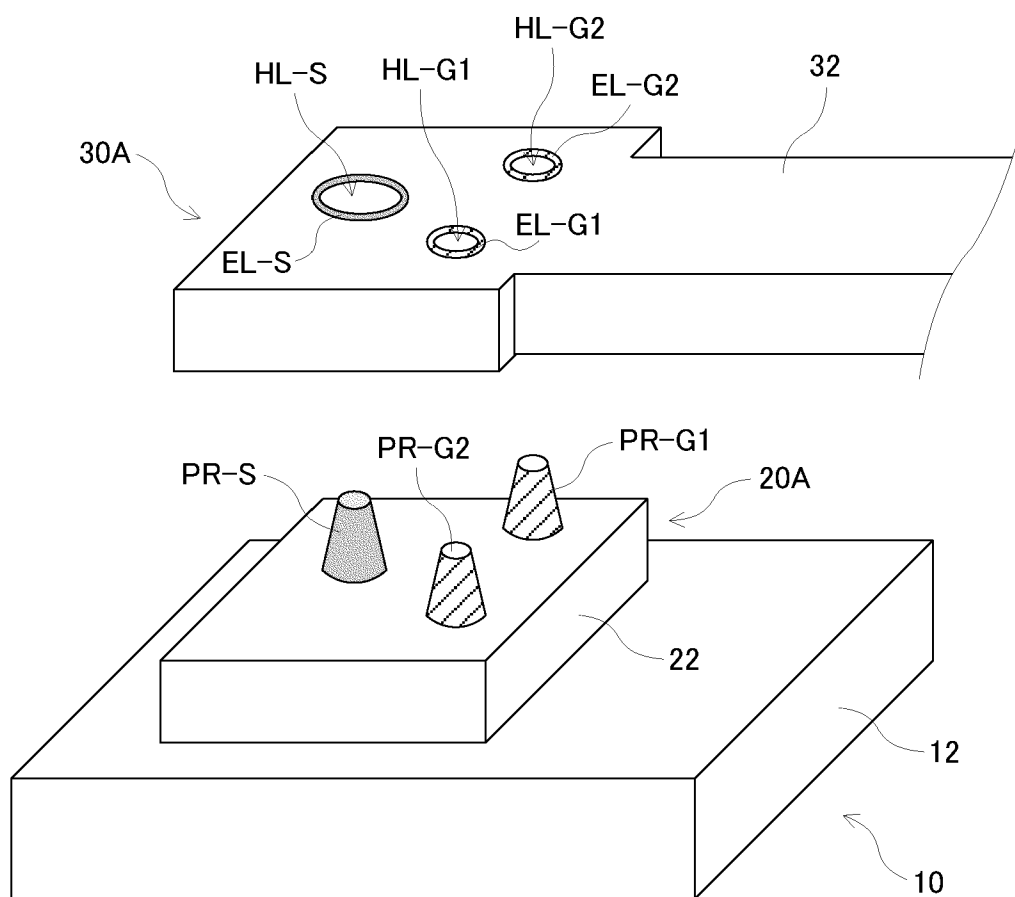
[図13]

図13



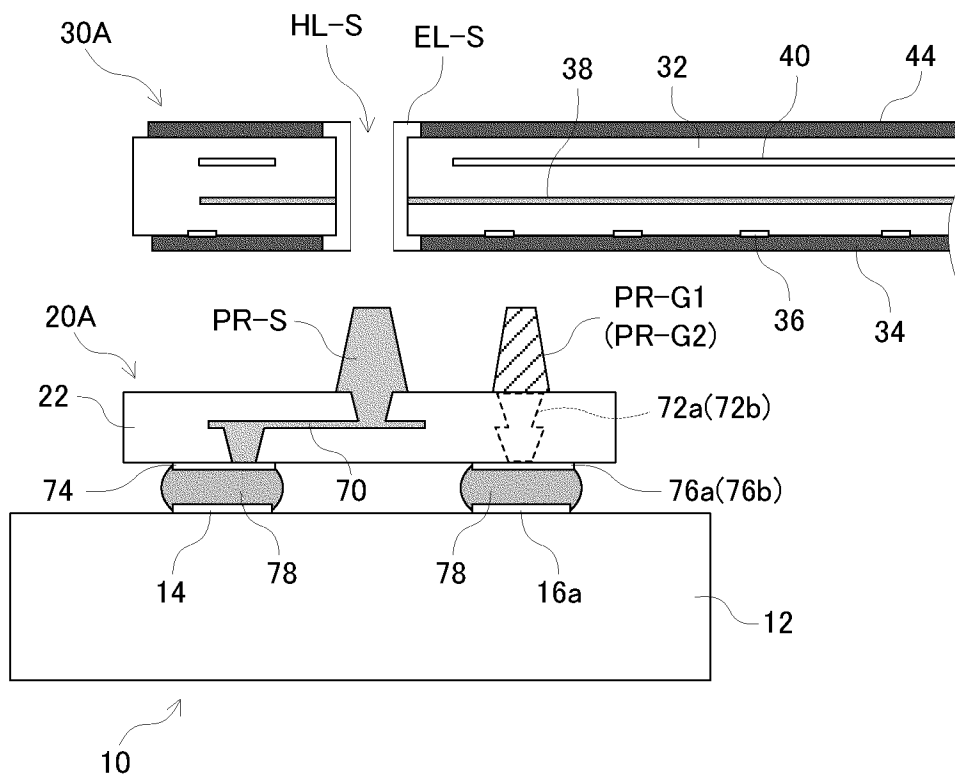
[図14]

図14



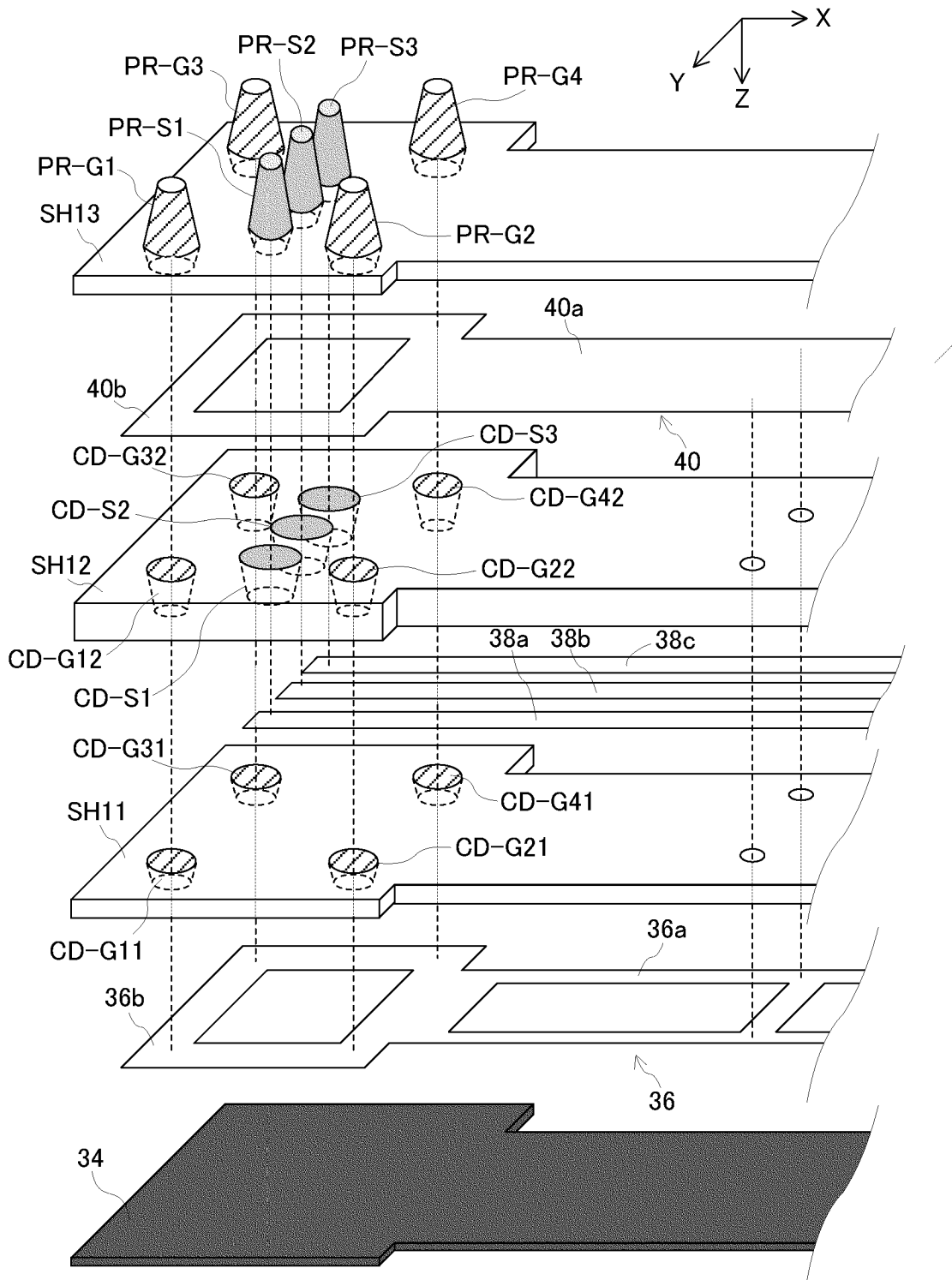
[図15]

図15



[図16]

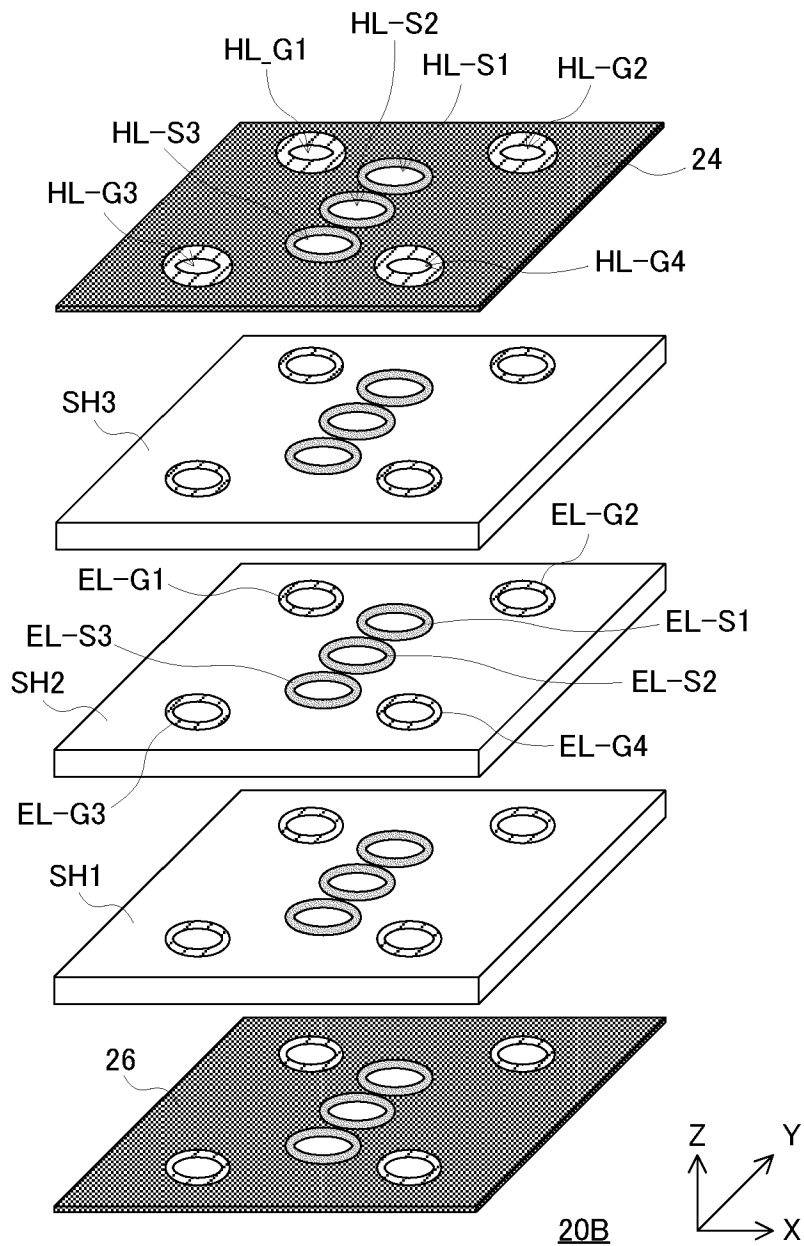
図 16



30B

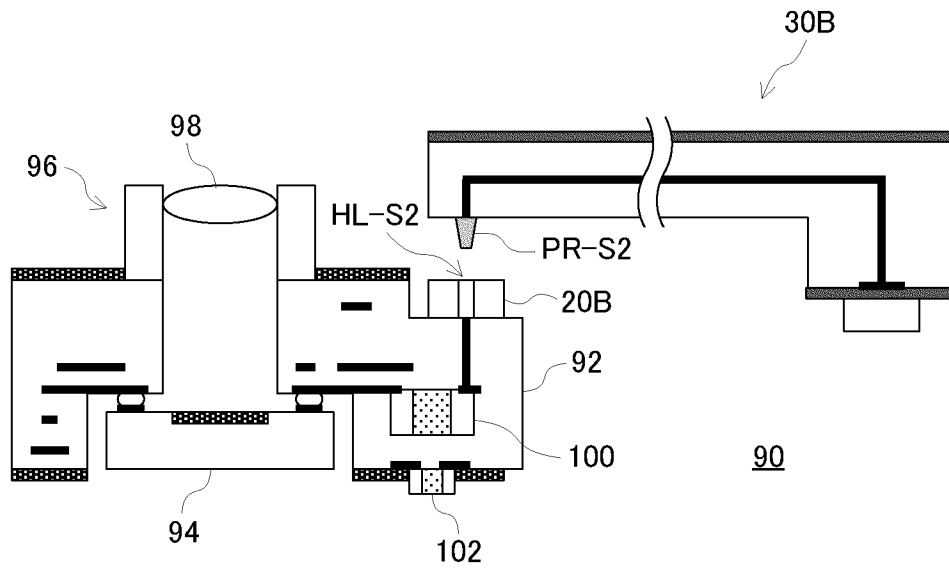
[図17]

図17



[図18]

図 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061839

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R12/62(2011.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H01R43/16(2006.01)i, H05K1/14(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)

H01R12/62, H01B13/00, H01R43/16, H05K1/14

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.
X Y	JP 4059522 B1 (Asahi Denka Kenkyusho Co., Ltd.), 12 March 2008 (12.03.2008), paragraphs [0017] to [0028], [0051] to [0056]; fig. 1 to 7, 13, 34 (Family: none)	1-4, 6-9 5, 10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 8860/1990(Laid-open No. 101015/1991) (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 22 October 1991 (22.10.1991), page 12, line 2 to page 14, line 14; fig. 1 (Family: none)	5

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
14 June, 2013 (14.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061839

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-326209 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 November 1994 (25.11.1994), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 2, 3 (Family: none)	10
A	JP 11-149952 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 02 June 1999 (02.06.1999), paragraphs [0013] to [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10
A	WO 2010/047141 A1 (Asahi Denka Kenkyusho Co., Ltd.), 29 April 2010 (29.04.2010), paragraphs [0051] to [0061], [0088] to [0093]; fig. 5, 6, 11 to 14 & EP 2341583 A1 & WO 2010/047141 A1 & CN 101911393 A & KR 10-2010-0049501 A & TW 201018000 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01R12/62(2011.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H01R43/16(2006.01)i, H05K1/14(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 (IPC))
 Int.Cl. H01R12/62, H01B13/00, H01R43/16, H05K1/14

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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
X Y	JP 4059522 B1 (株式会社旭電化研究所) 2008.03.12, 段落【0017】-【0028】、段落【0051】-【0056】、【図1】-【図7】、【図13】、【図34】 (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5, 10
Y	日本国実用新案登録出願 2-8860 号(日本国実用新案登録出願公開 3-101015 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 (沖電気工業株式会社) 1991.10.22, 第12頁第2行-第14頁第14行、第1図 (ファミリーなし)	5

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 14.06.2013	国際調査報告の発送日 25.06.2013
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 北中 忠	3 K	4 6 5 5
	電話番号 03-3581-1101 内線 3332		

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 6-326209 A (松下電器産業株式会社) 1994. 11. 25, 段落【0016】 - 段落【0021】、【図2】、【図3】 (ファミリーなし)	10
A	JP 11-149952 A (日本航空電子工業株式会社) 1999. 06. 02, 段落【0013】 - 【0018】、【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2010/047141 A1 (株式会社旭電化研究所) 2010. 04. 29, 段落【0051】 - 【0061】、段落【0088】 - 【0093】、【図5】、【図6】、【図11】 - 【図14】 & EP 2341583 A1 & WO 2010/047141 A1 & CN 101911393 A & KR 10-2010-0049501 A & TW 201018000 A	1-10