

(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
2012 年 10 月 26 日(26.10.2012)



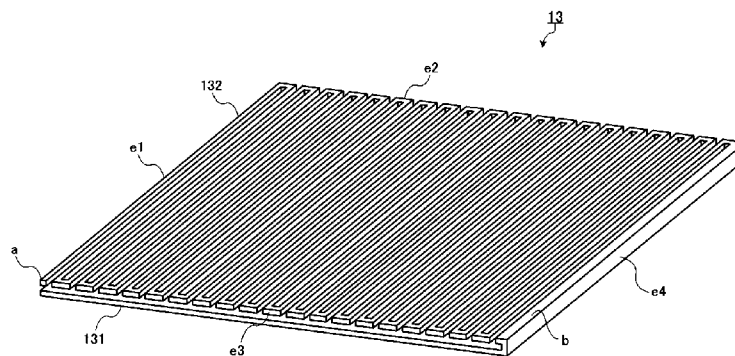
(10) 国際公開番号
WO 2012/144252 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052774
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 7 日(07.02.2012)
- (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 2011-093050 2011 年 4 月 19 日(19.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 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): 四方 勝 (SHIKATA, Masaru) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町 4 番 3 二番町カシュービル 7 F 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, 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTRODE STRUCTURE FOR ELECTRIC FIELD COMMUNICATION

(54) 発明の名称: 電界通信用電極構造

〔図2〕



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an electrode structure for electric field communication having good communication characteristics and capable of preventing both an increase in the number of components and an increase in the size of the electrode structure itself. The electrode structure (13) for electric field communication has a first electrode (131) connected to a fixed potential and a second electrode (132) arranged so as to face the first electrode (131) and having a power supply point (a) disposed therein. The second electrode (132) becomes the electrode adjacent to a transmission medium. The electrode structure (13) for electric field communication is characterized by the second electrode (132) being connected to the first electrode (131) at a site (b) separated by at least a prescribed distance from the power supply point (a) such that the electrical resistance along the length of the current path is at least a prescribed value.

(57) 要約: 部品点数の増大を防止すると共に電極構造自体の大型化も防止でき、通信特性の良い電界通信用電極構造を提供すること。固定電位に接続される第1電極(131)と、第1電極(131)と対向するように配置され給電点(a)が設けられた第2電極(132)とを有し、第2電極(132)が伝送媒体の近接する電極となる電界通信用電極構造(13)において、第2電極(132)は、電流経路長の電気抵抗が所定値以上となるように給電点(a)から所定距離以上離れた箇所(b)で第1電極(131)と接続されることを特徴とする。

WO 2012/144252 A1

明 細 書

発明の名称 : 電界通信用電極構造

技術分野

[0001] 本発明は、人体などの伝送媒体を介して情報を送受信する電界通信に適用可能な電界通信用電極構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、人体などの媒体を介して情報を送受信する電界通信システムが提案されている。この電界通信システムは、人体等の伝送媒体と、情報信号に対応する電界を発生させる送信機と、伝送媒体の電位変動を検出して情報信号を復調する受信機とで構成されている。送信機電極と伝送媒体、及び受信機電極と伝送媒体とは容量結合されており、この容量結合によって送信機と受信機との間で通信が行われる。

[0003] 電界通信に用いられる送受信機の電極（電界通信用電極構造）として、平行平板構造のものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この電界通信用電極構造は、略平行に配置された2つ平板導体と、その間に配置された絶縁体とを有し、一方の平板導体に接地電位が与えられ、他方の平板導体に信号電位が与えられるようになっている。信号電位が与えられる平板導体に人体などの伝送媒体が近接すると、伝送媒体には信号電位に応じた電位変動が生じて通信可能になる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-174570号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述した平行平板構造の電極では平板導体間の電界が非常に大きいため、他方の平板導体に人体が近接しても、伝送媒体側への電界が殆ど発生せず、伝送媒体の電位変動は極めて小さくなってしまう。伝送媒体の電

位変動が小さくなると受信側の電極が受ける信号強度も小さくなり、通信エラーが頻発する。送信側に整合回路を設けることで通信エラーを低減可能だが、この場合、整合回路によって送信側装置の部品点数が増大して製造コストが増大してしまう。また、平板導体間の間隔を大きくすれば、接地電位が与えられるCOLD電極側への損失を抑制できる効果がある期待されるが、それでは電極構造が大型化する問題がある。

[0006] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、部品点数の増大を防止すると共に電極構造自体の大型化も防止でき、通信特性の良い電界通信用電極構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の電界通信用電極構造は、固定電位に接続される第1電極と、前記第1電極と対向するように配置され給電点が設けられた第2電極とを有し、前記第2電極が伝送媒体の近接する電極となる電界通信用電極構造において、前記第2電極は、電流経路長の電気抵抗が所定値以上となるように前記給電点から所定距離以上離れた箇所で前記第1電極と接続されることを特徴とする。

[0008] この構成によれば、第2電極は、電流経路長の電気抵抗が所定値以上となるように給電点から所定距離以上離れた箇所において第1電極と接続されているため、部品点数の増大を防止すると共に電極構造自体の大型化も防止でき、通信特性の良い電界通信用電極構造を実現できる。

[0009] 本発明の電界通信用電極構造において、前記第1及び第2電極は外形領域が同じサイズの方形状をなしており、前記第2電極の給電点が方形の第1辺の端部に設けられ、前記第1辺と対向する第2辺上のいずれかの箇所又は第2辺全体で前記第1電極と接続されていても良い。

[0010] 本発明の電界通信用電極構造において、前記第1及び第2電極は、長方形の1枚電極を長手方向の中間位置で折り曲げた構造を有し、折り曲げ部位にて前記第1電極と前記第2電極とを接続していても良い。

[0011] 本発明の電界通信用電極構造において、前記第1電極は、前記第2電極と

の対向領域に延在する平面平板導体で構成され、前記第 2 電極は、ミアンダ形状又はその他の細線パターンで構成されていても良い。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、部品点数の増大を防止すると共に電極構造自体の大型化も防止でき、通信特性の良い電界通信用電極構造を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態 1 に係る電界通信用電極構造が用いられる電界通信システムの構成例を示す模式図である。

[図2]実施の形態 1 に係る電界通信用電極構造の構成を示す斜視図である。

[図3]実施の形態 1 に係る電界通信用電極構造の構成を示す平面図である。

[図4]シミュレーションモデルを示す模式図である。

[図5]平行平板構造の電界通信用電極構造（モデル B）を示す斜視図である。

[図6]平行平板構造の電界通信用電極構造（モデル C）を示す斜視図である。

[図7]シミュレーション結果を示す表である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、本発明の電界通信用電極構造の構成について説明する。

[0015] （実施の形態 1）

図 1 は、本実施の形態に係る電界通信用電極構造が用いられる電界通信システムの構成例を示す模式図である。図 1 に示される電界通信システムは、情報信号を変調して情報信号に対応する電界を発生する送信機 1 と、送信機 1 が発生する電界によって情報信号を伝送する人体などの伝送媒体 2 と、伝送媒体 2 を伝搬する電界となる電位変動を検出して情報信号を復調する受信機 3 とを備える。なお、送信機 1 は受信機能を備える送受信機であっても良く、受信機 3 は送信機能を備える送受信機であっても良い。ここでは、説明を簡略化するために一方向通信のみ説明するが、双方向通信にも容易に適用可能である。

[0016] 送信機 1 は、信号の送信制御を行うコンピュータなどの制御部 11 と、制

制御部 11 からの情報信号を変調して RF 信号を生成する送信部 12 と、送信部 12 からの RF 信号に応じた電界を発生する電界通信用電極構造 13 とを備える。送信部 12 と電界通信用電極構造 13 との間は同軸ケーブル L を介して接続する。制御部 11 は、送信部 12 に中間周波数帯域の情報信号を供給すると共に、電源電位 V_{dd} と固定電位となるグランド GND とを供給するように構成されている。送信部 12 は、不図示の変調回路などを含み、制御部 11 からの情報信号 (IF) を変調して RF 信号を生成可能に構成されている。送信部 12 は、RF 信号を生成し同軸ケーブル L を介して電界通信用電極構造 13 に供給する。電界通信用電極構造 13 は、固定電位となる接地電位 (GND) が与えられる第 1 電極 131 と、制御部 11 からの RF 信号 (信号電位) が給電される第 2 電極 132 と、第 1 電極 131 と第 2 電極 132 との間に介在させた絶縁体 133 とを含んで構成されており、送信部 12 からの RF 信号に対応する電界を発生可能になっている。

[0017] 伝送媒体 2 は、人体などの所定の導電性を有する媒体である。伝送媒体 2 が電界通信用電極構造 13 の第 2 電極 132 に近接 (又は接触) すると、第 2 電極 132 と伝送媒体 2 との間に静電容量が生じ、第 2 電極 132 と伝送媒体 2 とは容量結合する。このため、第 2 電極 132 に RF 信号が給電されると、伝送媒体 2 の電位は RF 信号の信号電位に応じて変動する。

[0018] 受信機 3 は、伝送媒体 2 との間で静電容量を形成するための第 1 電極 31、及びこれに対抗するように配置された第 2 電極 32 を含んで構成されている。第 1 電極 31 が伝送媒体 2 と近接 (又は接触) すると、伝送媒体 2 と第 1 電極 31 との間に静電容量が生じ、伝送媒体 2 と第 1 電極 31 とは容量結合する。伝送媒体 2 の電位が RF 信号の信号電位に応じて変動すると容量結合する第 1 電極 31 の電位も同様に変動するため、第 1 電極 31 の電位変動を検出して不図示の復調回路などで復調することで、情報信号を受信できる。

[0019] 図 2 は、本実施の形態に係る電界通信用電極構造 13 の構成を示す斜視図である。図 3 は、本実施の形態に係る電界通信用電極構造 13 の構成を示す

平面図である。図 3 A は主に第 1 電極 1 3 1 の構成を示し、図 3 B は主に第 2 電極 1 3 2 の構成を示し、図 3 C は図 3 A、B の A A 矢視断面を示す。図 1 ～図 3 に示されるように、電界通信用電極構造 1 3 は、平板導体で構成された第 1 電極 1 3 1 と、第 1 電極 1 3 1 と対向するように配置された第 2 電極 1 3 2 と、第 1 電極 1 3 1 と第 2 電極 1 3 2 との間に配置された絶縁体 1 3 3 とで構成されている。

[0020] 第 1 電極 1 3 1 は平面形状が略長方形の平板状電極であり、接地電位（GND）が与えられるように構成されている。第 1 電極 1 3 1 に与えられる電位は、固定電位であれば接地電位（GND）に限られない。第 1 電極 1 3 1 の平面形状は略長方形に限られず、略円形、略多角形などの各種形状とすることができる。また、第 1 電極 1 3 1 はいわゆるベタ電極に限らず、所望のパターンで形成されても良い。

[0021] 第 2 電極 1 3 2 は、電気抵抗値が所定値以上となる電流経路長に形成（本例ではミアンダ形状）されており、電流経路長の一端に設けられた給電点 a に送信部 1 2 からの RF 信号が給電されるようになっている。より具体的には、第 2 電極 1 3 2 は、第 1 電極 1 3 1 と対向するよう第 1 電極 1 3 1 の主表面に垂直な方向（上下方向）に第 1 電極 1 3 1 から離間して配置された、外形領域の形状が第 1 電極 1 3 1 と略同じ長形状のミアンダパターンの導体で構成されている。

[0022] 第 2 電極 1 3 2 のミアンダパターンは、外形領域の長方形を構成する辺 e₁ に略平行な複数の直線部と、隣接する直線部同士を互いに接続する複数の折り返し部とで構成されている。給電点 a から伸びる第 1 の直線部は、給電点 a と反対側（辺 e₂ 側）の端において第 1 の折り返し部と接続されており、当該第 1 の折り返し部は第 1 の直線部に隣接する第 2 の直線部と接続されている。さらに、この第 2 の直線部は、給電点 a 側（辺 e₃ 側）の端において第 2 の折り返し部と接続されており、第 2 の折り返し部は第 3 の直線部と接続されている。ミアンダパターンは、このような直線部と折り返し部との繰り返しパターンが辺 e₄ 付近まで設けられることにより構成されている。

[0023] 上述したミアンダパターンのように、第2電極132を所定の電流経路長の細線パターンとすることで、第2電極132の電気抵抗を平板導体の場合より高くすることができる。細線パターンはミアンダパターンに限られず、スパイラルパターンなどの他のパターンを用いても良い。電流経路長となる細線パターンの長さは、所望の電気抵抗値などに応じて適宜設定できる。

[0024] 第2電極132は、給電点aから所定距離の箇所（点又は直線）において第1電極131と接続している。より具体的には、第2電極132は、ミアンダパターンの給電点aと反対側の端点付近の領域bにおいて第1電極131と接続している。言い換えれば、第2電極132は、給電点a側の辺e1に対向する辺e4付近の領域bにおいて第1電極131と接続している。ただし、第1電極131と第2電極132とは少なくとも1点において接続していれば良く、領域bのように範囲を持った領域で接続されていなくても良い。また、第1電極131との接続点の位置は、給電点aから接続点までの電気抵抗値が所定値以上となるように給電点aから離れていれば、給電点aと反対側の端点付近に限られない。ただし、接続点と給電点aとが近い場合、電流経路の電気抵抗が小さくなり伝送損失は大きくなってしまう。このため、接続点の位置及び電流経路の電気抵抗の値は、伝送損失が許容範囲内になるように設定する。このように、第2電極132が所定の電流経路長の細線パターンで構成され、かつ給電点aから所定距離の領域bにおいて第1電極131と接続していることで、通信特性の良い電界通信用電極構造13を実現できる。

[0025] 第1電極131と第2電極132とは、第1電極131を構成する平板領域と、第2電極132を構成する細線パターン領域とを有する略長方形状の一枚電極を、平板領域と細線パターン領域との境界となる長手方向の中間位置で折り曲げて構成されている。このように一枚電極を折り曲げることで、第1電極131と第2電極132とが領域bにおいて接続された電極構造を実現できる。ただし、別体の第1電極131と第2電極132とを接続しても良い。

[0026] 絶縁体 133 は、第 1 電極 131 と第 2 電極 132 とを絶縁すると共に、第 1 電極 131 と第 2 電極 132 との間隔が略一定に保たれるように構成されている。例えば、絶縁体 133 の厚みを 3 mm とした場合、第 1 電極 131 と第 2 電極 132 との間隔を約 3 mm に保つことができる。なお、第 1 電極 131 と第 2 電極 132 とを離間して絶縁可能であれば、絶縁体 133 は省略しても良い。例えば、第 2 電極 132 の下部にスペーサを配置し、空気によって絶縁を実現しても良い。

[0027] 図 4 は、電界通信用電極構造 13 の通信特性を確認するためのシミュレーションモデルを示す模式図である。送信機 1 の電極（床電極）として電界通信用電極構造 13 を用い、導電率が 0.62 S/m 、比誘電率が 162.5、高さが 1.4 m の人体に相当する伝送媒体 2 を想定してシミュレーションを行った。図 4 に示されるように、受信機 3 の電極構造は、平板導体でなる第 1 電極 31 と平板導体でなる第 2 電極 32 による平行平板構造とした。また、電界通信用電極構造 13 の第 1 電極 131 と第 2 電極 132 との間隔は 3 mm とした（モデル A）。

[0028] 比較例として、電界通信用電極構造 13 とは異なる構造の電界通信用電極構造（床電極）を用いて同様のシミュレーションを行った。図 5 は、比較例である電界通信用電極構造 14 a の構成を示す斜視図である。電界通信用電極構造 14 a は、平板導体でなる第 1 電極 141 a と平板導体でなる第 2 電極 142 a による平行平板構造である。第 1 電極 141 a と第 2 電極 142 a との間隔は 3 mm とした（モデル B）。なお、平行平板構造の電界通信用電極構造 14 a において第 1 電極 141 a と第 2 電極 142 a とを接続した場合は通信不能となるため、第 1 電極 141 a と第 2 電極 142 a とは接続していない。

[0029] 図 6 は、比較例である電界通信用電極構造 14 b の構成を示す斜視図である。電界通信用電極構造 14 b は、平板導体でなる第 1 電極 141 b と平板導体でなる第 2 電極 142 b による平行平板構造である。第 1 電極 141 b と第 2 電極 142 b との間隔は 100 mm とした（モデル C）。電界通信用

電極構造 1 4 b についても同様に、第 1 電極 1 4 1 b と第 2 電極 1 4 2 b とは接続していない。

[0030] また、電界通信用電極構造 1 3 の第 1 電極 1 3 1 と第 2 電極 1 3 2 とが接続されていない構造の電界通信用電極構造を用いて同様のシミュレーションを行った。第 1 電極 1 3 1 と第 2 電極 1 3 2 とが接続されていない点以外は、電界通信用電極構造 1 3 と同様とした（モデル D）。

[0031] 図 7 は、シミュレーション結果を示す表である。図 7 において、伝送損失（S パラメータの S 2 1）の欄の数値が大きくなるほど伝送損失は小さいことを示す。図 7 に示されるように、本実施の形態の電界通信用電極構造 1 3 に相当するモデル A では、インピーダンス値は 1 5 Ω 以上となり、伝送損失もモデル A ～ D 中で最小となる。モデル A において伝送損失が最小となるのは、電流経路長の電気抵抗が所定値以上となるように第 1 電極 1 3 1 と第 2 電極 1 3 2 とが接続されているためである。

[0032] 一方、平行平板構造のモデル B では、インピーダンス値が 0. 3 7 Ω と小さく、伝送損失も大きい。平行平板構造のモデル C では、インピーダンス値が 1 3. 7 Ω と高く、伝送損失はある程度抑制されている。ただし、インピーダンス値に占める電気抵抗成分は十分に小さい。また、第 1 電極 1 4 1 b と第 2 電極 1 4 2 b との間隔は 1 0 0 mm と極めて大きくなっている。第 1 電極と第 2 電極とが接続されていないモデル D では、インピーダンス値は 1 2. 0 と高いが、伝送損失は大きい。

[0033] 電界通信用電極構造 1 3 を用いる場合に相当するモデル A と、一般的な電界通信用電極構造 1 4 a を用いる場合に相当するモデル B とを比較すると、モデル A では伝送損失が約 8 d B 向上している。これは、モデル A において受信機 3 の第 1 電極 3 1 が受ける受信電界強度がモデル B の場合の約 2. 5 倍になることを意味している。このように受信電界強度が大幅に高められることで良好な通信特性を実現できる。

[0034] 電界通信用電極構造 1 4 b を用いる場合に相当するモデル C はある程度の通信特性を実現できているが、第 1 電極 1 4 1 b と第 2 電極 1 4 2 b との間

隔が大きい（100mm）ため電界通信用電極構造が大型化してしまうという問題を生じる。また、通信特性もモデルAには及ばない。つまり、電界通信用電極構造13を用いるモデルAはモデルCと比較しても良好な通信特性を実現できるうえ、モデルCと比較して電界通信用電極構造の薄型化・小型化が可能である。

[0035] モデルDの通信特性はモデルAと比較して悪い。モデルAとモデルDとの比較から、通信特性の改善のためには、第1電極131と第2電極132との短絡が必要であると分かる。ただし、電界通信用電極構造14aや電界通信用電極構造14bのような平行平板構造において、平板導体でなる第1電極と第2電極とを接続しても電界通信を行うことはできない。これは、第2電極を構成する平板導体自体の電気抵抗が極めて低く、第1電極と第2電極とを接続した場合、第2電極が第1電極の影響を強く受けてRF信号による電界を殆ど発生できなくなってしまうためと考えられる。すなわち、第2電極を細線パターンなどで構成することで、電流経路の電気抵抗を高めておくことが重要である。

[0036] なお、第2電極に導電率が低い材料を用いる場合も電流経路の電気抵抗は高まるが、この場合、伝送損失は改善されない。例えば、通常のプリント基板等に使用される銅に比べて導電率が低い銀ペースト（銀粒子と樹脂とを混合させた導電性のペースト）などの材料を用いて平板状の2つの電極を形成し、この2つの電極を短絡させた平行平板構造を用いても、伝送損失は改善されない。このことから、導電率が高い材料（例えば、導電率が 10^5 (S/m)以上の材料：銅、アルミニウム、銀、金、及びその合金など）を用い、電極パターンなどを工夫することで電気抵抗を高めることが重要であるといえる。

[0037] 以上の結果から、第2電極132が、電流経路長の電気抵抗が所定値以上となるように給電点aから所定距離以上離れた箇所bで第1電極131と接続された電界通信用電極構造13（モデルA）では、薄型にしても良好な通信特性を実現できることが分かる。

[0038] 以上説明したように、本発明の電界通信用電極構造は、電流経路の電気抵抗が所定値以上となるように給電点から所定距離以上離れた箇所において第1電極と第2電極とが接続することで、通信特性の良い電界通信用電極構造を実現した。

[0039] なお、本発明は上記実施の形態の記載に限定されず、その効果が発揮される態様で適宜変更して実施することができる。例えば、上記実施の形態では、電流経路の電氣的パラメータとして電気抵抗を用いて表現しているが、電気抵抗を含めたインピーダンスで表現することもできる。また、上記実施の形態に示す構成、方法などは、適宜組み合わせて実施可能である。その他、本発明は、本発明の範囲を逸脱しないよう適宜変更して実施できる。

産業上の利用可能性

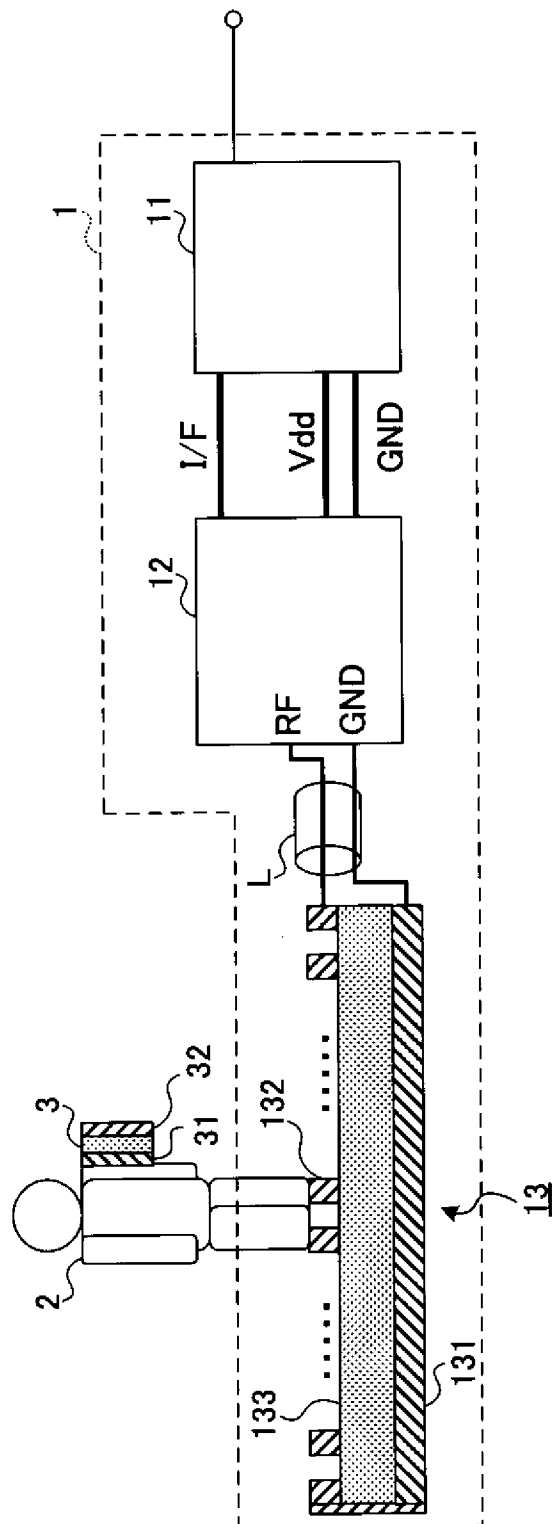
[0040] 本発明の電界通信用電極構造は、例えば、電界通信システムに用いられる送信機用の電極として有用である。

[0041] 本出願は、2011年4月19日出願の特願2011-093050に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

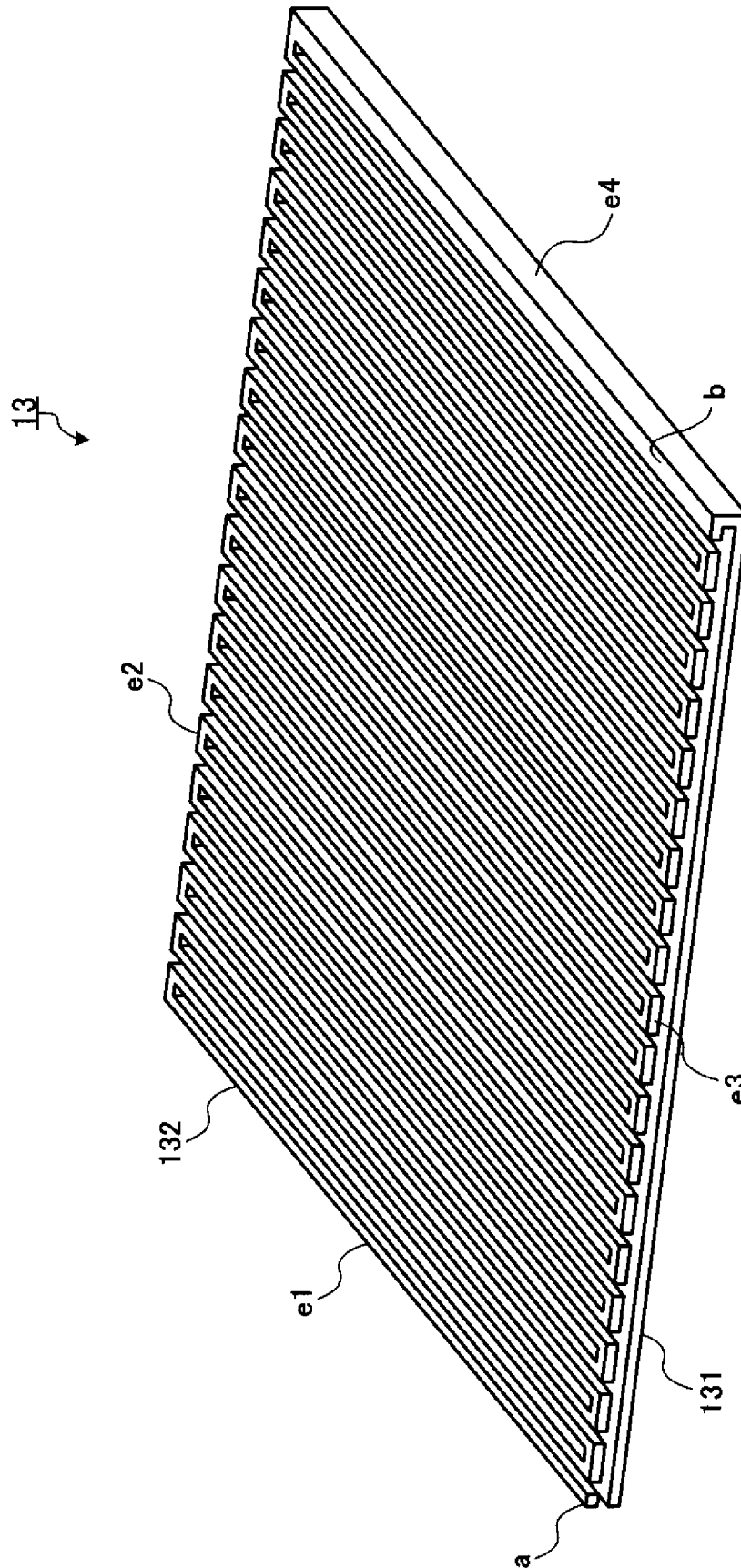
請求の範囲

- [請求項1] 固定電位に接続される第1電極と、前記第1電極と対向するように配置され給電点が設けられた第2電極とを有し、前記第2電極が伝送媒体の近接する電極となる電界通信用電極構造において、
- 前記第2電極は、電流経路長の電気抵抗が所定値以上となるように前記給電点から所定距離以上離れた箇所で前記第1電極と接続されることを特徴とする電界通信用電極構造。
- [請求項2] 前記第1及び第2電極は外形領域が同じサイズの方形状をなしており、前記第2電極の給電点が方形の第1辺の端部に設けられ、前記第1辺と対向する第2辺上のいずれかの箇所又は第2辺全体で前記第1電極と接続されていることを特徴とする請求項1記載の電界通信用電極構造。
- [請求項3] 前記第1及び第2電極は、長方形の1枚電極を長手方向の中間位置で折り曲げた構造を有し、折り曲げ部位にて前記第1電極と前記第2電極とを接続していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電界通信用電極構造。
- [請求項4] 前記第1電極は、前記第2電極との対向領域に延在する平面平板導体で構成され、
- 前記第2電極は、ミアンダ形状又はその他の細線パターンで構成されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の電界通信用電極構造。

[図1]



[図2]



[図3]

図 3A

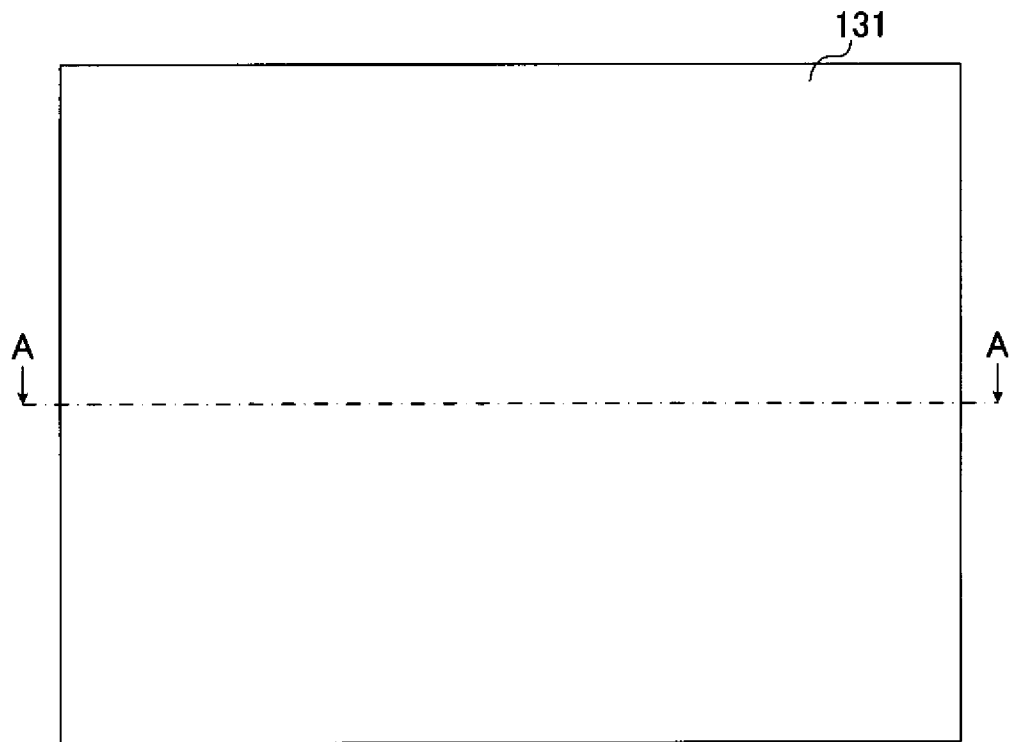


図 3B

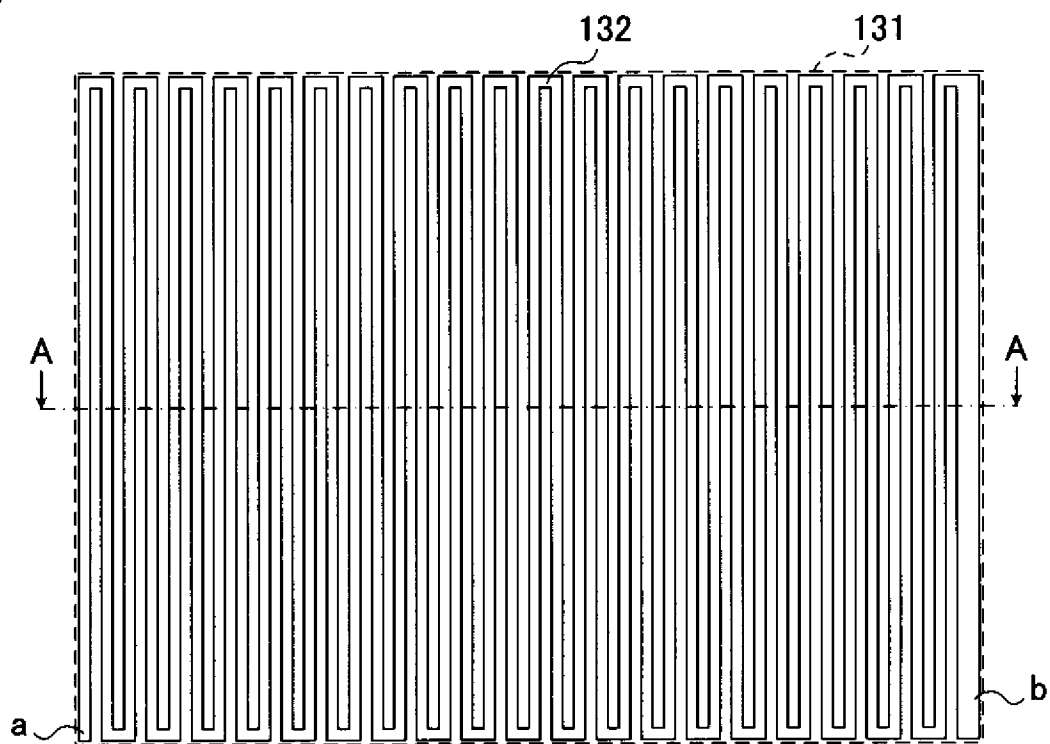
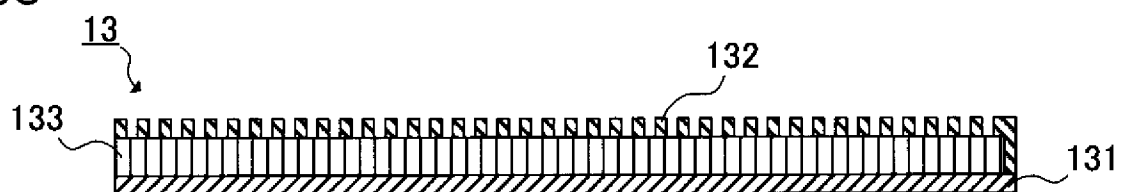
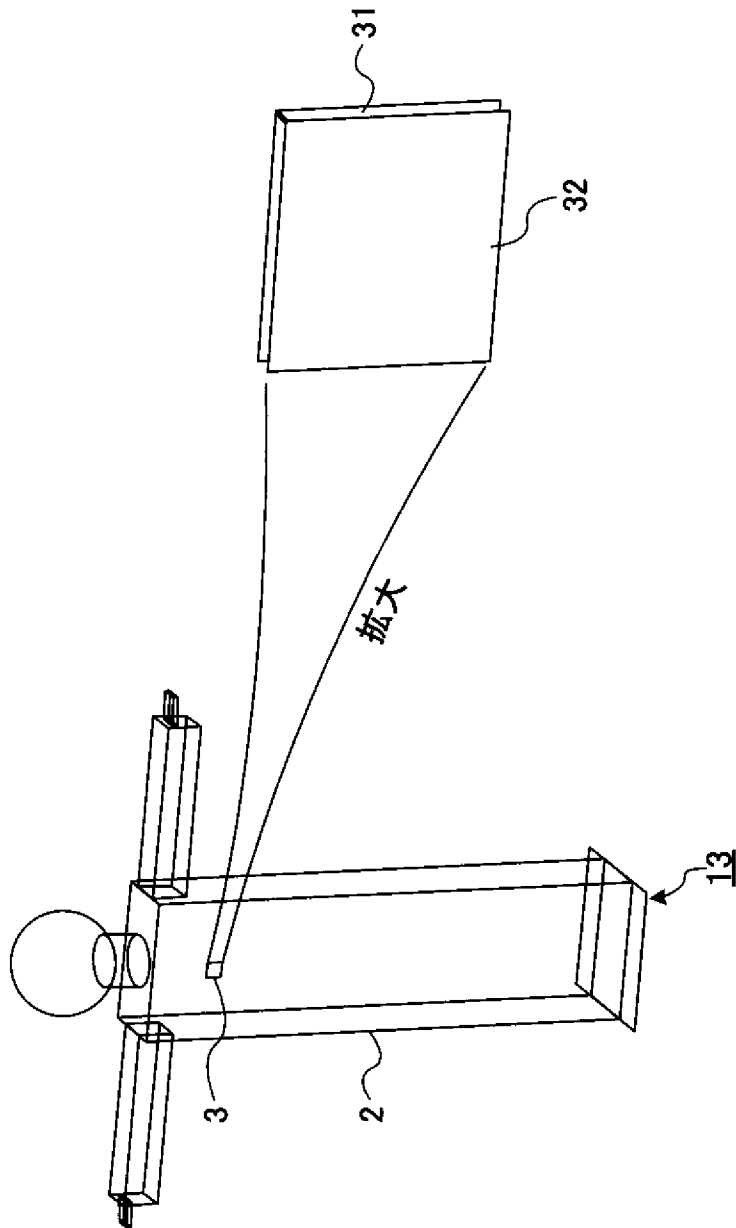


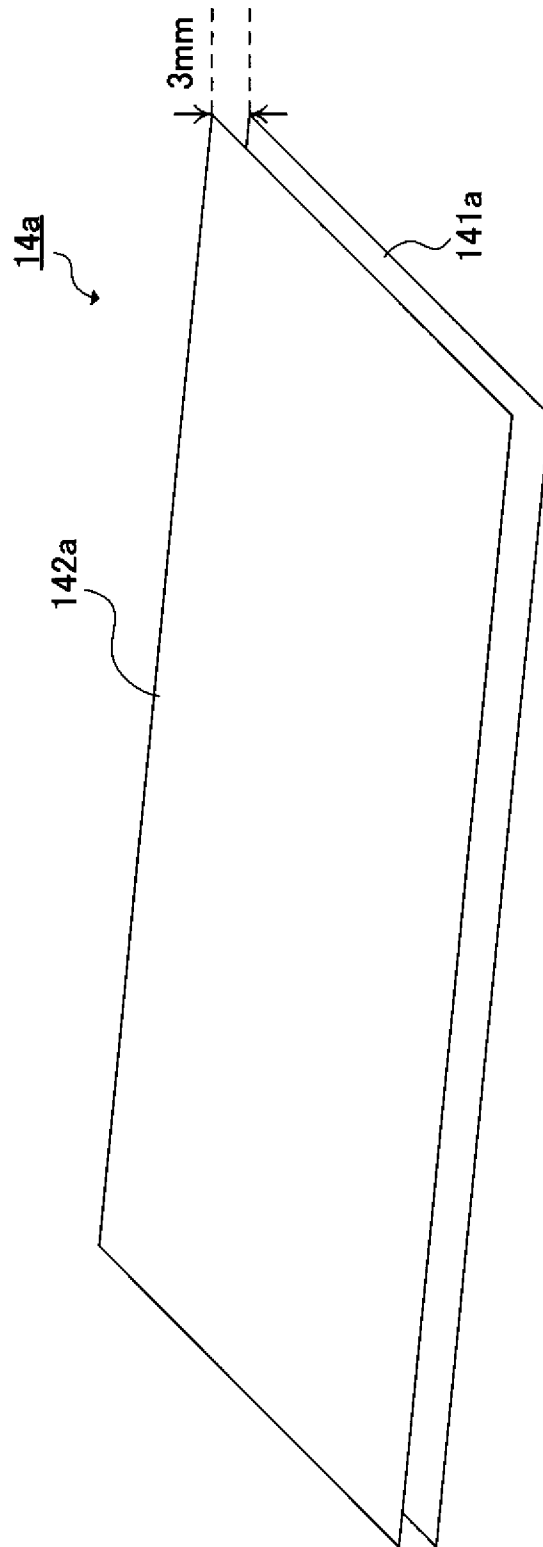
図 3C



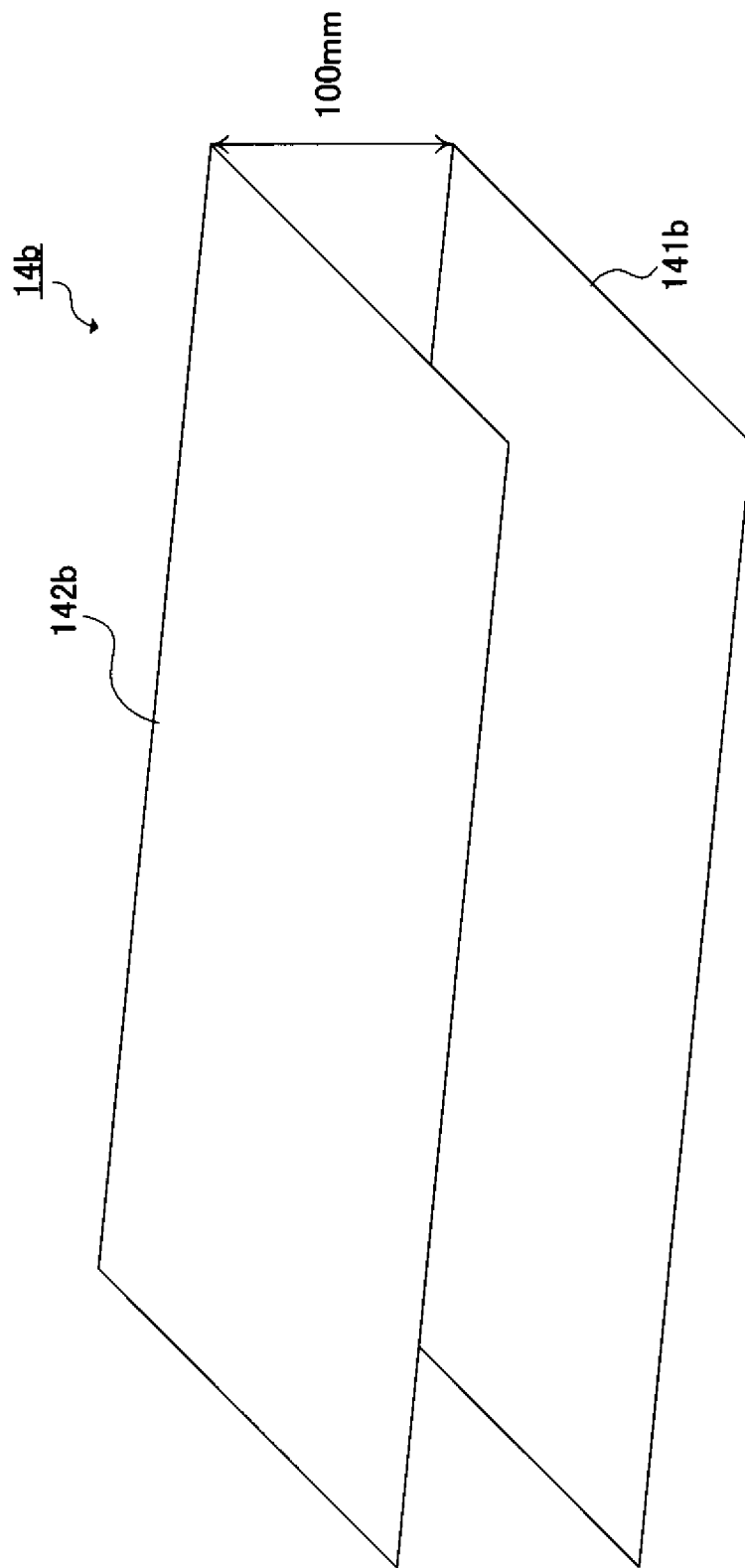
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

電界通信用電極構造	インピーダンス値 (Ω)	伝送損失 (dB)
モデル A (電界通信用電極構造 1 3)	$15.4 + 15.5j$	-69.9
モデル B (平行平板、電極間隔 3 mm)	$0.37 + 25.1j$	-77.8
モデル C (平行平板、電極間隔 100 mm)	$13.7 + 143.8j$	-71.2
モデル D (ミアンダパターン、接続なし)	$12.0 + 44.0j$	-78.0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B13/00 (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)

H04B13/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	WO 2009/145142 A1 (Alps Electric Co., Ltd.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0030] to [0031]; fig. 3 & JP 4733783 B	1, 2 4 3
Y	JP 2010-074606 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 02 April 2010 (02.04.2010), fig. 17 (Family: none)	4
Y	JP 2010-177767 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), fig. 10 (Family: none)	4



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
19 April, 2012 (19.04.12)

Date of mailing of the international search report
01 May, 2012 (01.05.12)

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. H04B13/00 (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. H04B13/00

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	WO 2009/145142 A1（アルプス電気株式会社）2009.12.03, 段落 [0030] - [0031], 図3 & JP 4733783 B	1, 2 4 3
Y	JP 2010-074606 A（日本電信電話株式会社）2010.04.02, 図17（ファミリーなし）	4
Y	JP 2010-177767 A（日本電信電話株式会社）2010.08.12, 図10（ファミリーなし）	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

1 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 5 . 2 0 1 2

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）

佐藤 敬介

5 W

4 6 8 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3576