

(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 3 月 10 日(10.03.2011)



PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/027770 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/064897

(22) 国際出願日: 2010 年 9 月 1 日(01.09.2010)

(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 2009-202113 2009 年 9 月 1 日(01.09.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC Corporation) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 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): 塚越 常雄 (TSUKAGOSHI Tsuneo) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 小林 直樹 (KOBAYASHI Naoki) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 福田 浩司 (FUKUDA Hiroshi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 中瀬 康一郎 (NAKASE Koichiro) [JP/JP]; 〒

1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外(TANAI Sumio 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

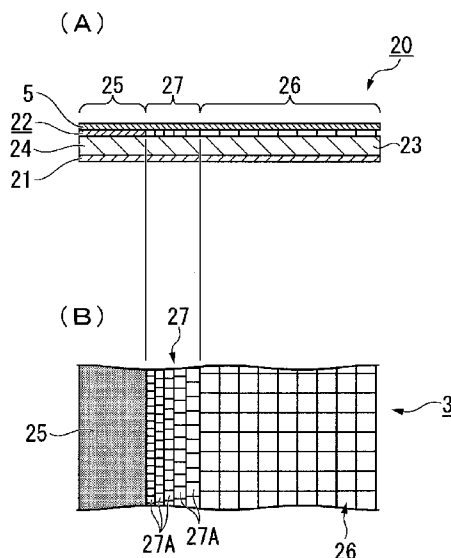
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION TRANSFER DEVICE, COMMUNICATION COUPLER AND IMPEDANCE ADJUSTING SHEET

(54) 発明の名称: 通信伝達装置、通信カプラ及びインピーダンス調整シート

[図1]



(57) Abstract: A leakage electromagnetic field suppressing technique is provided which can suppress the occurrence of electromagnetic leakage from where a communication coupler is connected to a signal transfer device, thereby allowing the communication and the power transmission to be compatible with each other. The signal transfer device comprises: a first sheet conductor part that constitutes a lower electrode; and a second sheet conductor part that has a meshed structure and that forms a laminated structure together with the first sheet conductor part with an intervening area between the first and second sheet conductor parts. The second sheet conductor part includes a mesh-size-variable area where the sheet impedance is successively varied.

(57) 要約: 通信カプラと信号伝達装置との接続箇所から電磁漏洩が発生することを抑制して、通信と電力伝送を両立することができる漏洩電磁界抑制技術である。当該信号伝達装置は、下部電極を構成する第1シート導体部と、該第1シート導体部と狭間領域を介して積層されたメッシュ状の第2シート導体部とを有し、該第2シート導体部に、シートインピーダンスが連続的に変化するメッシュサイズ可変領域を有する。

WO 2011/027770 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：

通信伝達装置、通信カプラ及びインピーダンス調整シート

技術分野

[0001] 本発明は、シート状の信号伝達装置と、その上に設置して信号伝達装置に信号を伝達する通信カプラとからなる通信システムにおいて、特に通信時の電磁漏洩を抑制する漏洩電磁界抑制技術に関する。

本願は、２００９年９月１日に出願された特願２００９－２０２１１３号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、空間に電磁波を伝搬させて無線通信を行う従来の無線システムに代わるものとして、特許文献１及び２に示されるような、シート状の通信媒体に電磁界を伝搬させて通信を行う新たな通信システムが開発され実用化されるに至っている。

このような通信システムは、図１３に示すように通信媒体となるシート状の信号伝達装置１と、インターフェースとなる通信カプラ２とから構成される。

信号伝達装置１は、下部電極を構成する第１シート導体部３と、該第１シート導体部３と間隔をおいて配置されたメッシュ状の第２シート導体部４と、前記第２シート導体部４の上部に設けられた第１誘電体層５と、これら第１シート導体部３及び第２シート導体部４の挟間領域に設けられた第２誘電体層６と、を有するシート状構造とされている。

[0003] また、通信カプラ２は、図１３に示すように、通信素子を形成する円盤状の内部導体１０と、該内部導体１０を覆うように形成されてカプラ筐体１１を構成する外部導体１２と、これら導体１０・１１に接続された同軸ケーブル１３と、を有するものであって、該同軸ケーブル１３は、通信機器１４に接続されている。そして、このような構成によって、通信機器１４から入出

力される信号を含む電磁界が同軸ケーブル 13 を伝わり、内部導体 10 及び外部導体 12 を伝搬して信号伝達装置 1 に注入された後、該信号伝達装置 1 内を伝搬して、別の通信カプラ（図示略）との間で通信を行う。

[0004] また、通信カプラ 2 の他の形態として、図 14 に示される構造のものもある。

この通信カプラ 15 は、信号伝達装置 1 上に設置されて通信信号又は電力送受用の板状のアンテナ回路 16 及び信号・電力送受用回路（図示略）と、該アンテナ回路 16 を覆うように形成されたカップ形状のカプラ筐体 17 と、を有するものである。そして、このような構成によって、カプラ筐体 17 のアンテナ回路 16 を介して通信信号が電磁界となって信号伝達装置 1 に注入された後、該信号伝達装置 1 内を伝搬して、別の通信カプラ（図示略）との間で通信を行う。

[0005] また、特許文献 3 ～ 5 に示される通信装置でも、上記特許文献 1 及び 2 と同様に、互いに対向する導電部となるシート状体に挟まれる領域に電磁場を存在させ、2 つのシート状体の間の印加電圧を変化させることで、電磁場を進行させて通信を行う技術が示されている。

具体的には、特許文献 3 に示される通信装置は、第 1 信号伝達層（第 2 シート導体部 4）と、電源層又は接地層である第 2 信号伝達層（第 1 シート導体部 3）の少なくとも一層とを含んだ積層構造を有する信号伝達装置を具備するものであって、これら第 1、第 2 信号伝達層の間には、互いをショートさせるためのスイッチが設けられている。

また、特許文献 4 に示される通信装置は、いずれもシート状（布状、紙状、箔状、板状、膜状、フィルム状、メッシュ状など、面としての広がりを持つ、第 1 導体部（第 2 シート導体部 4）と第 2 導体部（第 1 シート導体部 3）との積層構造を有する信号伝達装置を具備するものであって、該信号伝達装置に対して、通信を行うためにループアンテナもしくはダイポールアンテナを通信カプラとする構成が示されている。

また、特許文献 5 に示される通信装置は、シート状の第 1 導体層（第 2 シ

ート導体部 4) と第 2 導体部 (第 1 シート導体部 3) とが積層された信号伝達装置を具備するものであって、該第 1、第 2 導体部からなる基板には、通信素子から発信される電磁波を減衰して反射および漏洩を防止するくさび形状の電波吸収体が形成されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開 2 0 0 7 - 8 2 1 7 8 号公報
特許文献2：特開 2 0 0 7 - 2 8 1 6 7 8 号公報
特許文献3：特開 2 0 0 5 - 9 3 6 0 3 号公報
特許文献4：特開 2 0 0 7 - 1 5 0 6 5 4 号公報
特許文献5：特開 2 0 0 7 - 5 3 3 3 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上記特許文献 1 ～ 5 に示される通信装置では、通信カプラ 2 を通じて、信号伝達装置 1 を構成しているシート状アンテナの中に注入された電力が、第 2 シート導体部 4 を形成しているシートのエッジで反射し、信号伝達装置 1 の内部には定在波が発生する。このような定在波においては、第 1 シート導体部 3 と、第 2 シート導体部 4 との間の電界の強い部分と弱い部分が交互に現れる。特に、第 2 シート導体部 4 を形成しているメッシュ状シートのエッジ部分に現れた電界は空間に放射され、この放射された電界が他の電子機器に悪影響を与える可能性があり、このような問題のため、該エッジからの電磁波漏洩を抑制する手法が求められている。また、電力伝送と通信で別の周波数を用いる場合、通信が信号伝達装置 1 内部に定在波を起こさないようにしたい、更に、電力伝送時に信号伝達装置 1 内部に定在波が発生させたとしても、可能な限り通信する信号の損失を少なくしたい、という要望がある。

上記問題点を図 1 5 及び図 1 6 を参照して具体的に説明する。図 1 5 は、先の図 1 3 又は図 1 4 の通信システムにおける信号伝達手段 1 の第 2 シート

導電体 4 の部分を示す平面図であり、また、図 1 6 は、図 1 3 又は図 1 4 の接続方式によるシートインピーダンスの変化を示す図である。

図 1 5 に符号 4 A で示される箇所は、第 2 シート導体部 4 上にて通信カプラ 2 の外部導体 1 2 が設置されるメッシュの穴が無い導体面であり、4 A 以外の第 2 シート導体部 4 には、符号 4 B で示すように同一形状のメッシュが形成されている。

[0008] このような第 2 シート導体部 4 において、導体面 4 A とメッシュ 4 B との境ではシートインピーダンスが大きく変化する。このような場所では、電磁波の反射が発生する。通信面（4 A）では、面内を伝播する電磁波のシート上面方向へのエバネッセントな漏洩によって、通信カプラとの通信を実現している。このようなエバネッセントな成分のみでは、遠方界への電磁波の放射は少ない。しかしながら、インピーダンスが急激に変化し、電磁波の一部がインピーダンスの不連続部分で反射すると、電磁波の進行方向が急激に変化し、エバネッセントモードでない状態になる。このため、遠方界への電磁波の放射が発生し、これにより高品質の通信を行うことができないという不具合が生じる。

[0009] この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、通信カプラと信号伝達装置との接続箇所から電磁漏洩が発生することを抑制して、通信と電力伝送を両立することができる漏洩電磁界抑制技術を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。本発明は、通信カプラを通じて伝達された信号を電磁界として伝搬させて通信を行う信号伝達装置であって、下部電極を構成する第 1 シート導体部と、該第 1 シート導体部と狭間領域を介して積層されたメッシュ状の第 2 シート導体部とを有し、前記第 2 シート導体部には、シートインピーダンスが連続的に変化するメッシュサイズ可変領域が形成されている。

[0011] また、本発明は、信号伝達装置に対して信号を送受信するための通信カプ

うであって、通信素子が収納されるカプラ筐体を有し、該カプラ筐体に、前記信号伝達装置のメッシュ状導体部上に設置された際にシートインピーダンスを連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域体を形成した。

- [0012] また、本発明は、下部電極を構成する第 1 シート導体部と、該第 1 シート導体部と狭間領域を介して積層されたメッシュ状の第 2 シート導体部とを有し、通信信号を電磁界として伝搬される信号伝達装置に取り付けられるインピーダンス調整シートであって、前記第 2 シート導体部の端部上面にメッシュ穴を部分的に塞ぐように貼り付けられて、シートインピーダンスが連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域を有する。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、シートインピーダンスが連続的に変化するメッシュサイズ可変領域が形成される。例えば、メッシュサイズ可変領域として、各列にて同一サイズのメッシュ穴を有してなるメッシュ列を多数列設けるとともに、各メッシュ列のメッシュ穴を、隣接するメッシュ列に対して段階的にサイズ変更する構成とした。このようなメッシュサイズ可変領域を、大電力を送電する場合の通信面端部、又は通信カプラを設置した際の通信カプラ周辺に設置することで、従来のようなインピーダンス不連続部からの放射を大幅に低減することができる。結果、これら箇所からの電磁波漏洩を抑制し、安全に信頼性の高い通信又は電力送電を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の実施例 1 を示す信号伝達手段を表す図であって、(A)は正面図、(B)は平面図である。

[図2]図 2 の信号伝達手段において第 2 シート導電体の位置に応じたシートインピーダンスを示すグラフである。

[図3]実施例 1 の変形例 1 (1) を示す平面図である。

[図4]実施例 1 の変形例 1 (2) を示す平面図である。

[図5]実施例 1 の変形例 2 を示す平面図である。

[図6]実施例 1 の変形例 3 (1) を示す平面図である。

[図7]実施例1の変形例3(2)を示す平面図である。

[図8]本発明の実施例2を示す通信カプラであって、(A)は正面図、(B)は平面図である。

[図9]図8の通信カプラを信号伝達手段の第2シート導電体上に設置した状態の平面図である。

[図10]本発明の実施例3を示すインピーダンス調整シートを展開した状態を示す平面図である。

[図11A]図10のインピーダンス調整シートを信号伝達手段に設置した実施例3の正面図である。

[図11B]図10のインピーダンス調整シートを信号伝達手段に設置した実施例3の平面図である。

[図12]図11A及びBの変形例を示す正面図である。

[図13]従来の通信システムを示す正断面図である。

[図14]図13とは異なる構造の通信システムを示す正断面図である。

[図15]図13又は図14の通信システムにおける信号伝達手段の第2シート導電体部分を示す平面図である。

[図16]図15の信号伝達手段において第2シート導電体の位置に応じたシートインピーダンスを示すグラフである。

[図17]実施例1における表裏のシート導電体をショートさせた例の断面図である。

[図18]本発明を適用した実施例における放射電界強度の周波数特定を比較例とともに示す特性図である。

発明を実施するための形態

[0015] [実施例1]

本発明の実施例1を図1～図7を参照して説明する。

図1(A)及び(B)は、通信カプラ(図示略)から伝達された信号を電磁界として伝搬させて通信を行う通信媒体としての信号伝達装置20を示す断面図、及び平面図である。信号伝達装置20は、下部電極を構成する第1

シート導体部 4 と、該第 1 シート導体部 4 と間隔をおいて配置されたメッシュ状の第 2 シート導体部 3 と、これらシート導体部 4・3 との間隙 2 3 に設けられて、誘電体層又は気体又は発泡して空気を多く含む誘電体からなる狭間領域 6 と、から構成された積層体である。

[0016] 第 2 シート導体部 3 は、図 1 (B) に示すように、図 1 3 に示される通信カプラ 2 のカプラ筐体 1 1 となる外部導体 1 2、又は図 1 4 に示される通信カプラ 1 5 のカプラ筐体 1 7 等が設置されるメッシュの穴が無い導体面 2 5 と、従来と同様の一定のメッシュサイズを有して通信面となる格子状のメッシュ部 2 6 と、これら導体面 2 5 とメッシュ部 2 6 との間に位置する長尺のメッシュサイズ可変領域 2 7 と、からなる。(尚図 1 (A) では、便宜上第 1 誘電体層 5 の上部に各領域 2 5、2 6、2 7 を表記したが、これらの領域 2 5、2 6、2 7 は、第 2 シート導体部 3 の領域を示している)

中間に位置するメッシュサイズ可変領域 2 7 は、長さ方向に沿うメッシュ列 2 7 A が複数列 (図 1 (A) では 5 列) 隣接配置されている。メッシュサイズ可変領域 2 7 は、図 1 中右側に位置する格子状のメッシュ部 2 6 を構成しているメッシュ穴のサイズから、段階的にサイズを小さくして、図中左側に位置する穴無し導体面 2 5 に接続する構造とされている。つまり、長さ方向に沿う各メッシュ列 2 7 A に位置するメッシュ穴のサイズが、メッシュ部 2 6 から導体面 2 5 に向けて徐々に小さくなるように設定されている。

また、前記メッシュサイズ可変領域 2 7 は、メッシュ穴間が同一線幅に設定されるとともに、メッシュ穴が小さくなる程、同一のメッシュ列 2 7 A 内において該メッシュ穴が高密度に形成されている。

[0017] そして、通信媒体の上下 2 枚の導体シート (第 1 導体シート 4 及び第 2 導体シート 3) 内を伝播する電磁波の電界と磁界の比を用いてシートのインピーダンスを表す場合、本実施例 1 で示すように、第 2 導体シート 3 のインピーダンスが大きく変化する部分 (本例では、第 2 シート導体部 3 における導体面 2 5 とメッシュ部 2 6 との間) に、メッシュ穴のサイズを連続的に小さくしたメッシュサイズ可変領域 2 7 を設けておけば、図 2 に示すように、

実質的にインピーダンスを徐々に変化させるようにすることができ、従来の図 15、図 16 で示すような、実質的にインピーダンスが極端に大きく変化する不連続な部分を低減することができる。

すなわち、シートインピーダンスの大きく変化する場所では、電磁波の反射が発生する。通信面では、面内を伝播する電磁波のシート 4・3 の上面方向へのエバネッセントな漏洩によって、通信カプラとの通信を実現している。エバネッセントな成分のみでは、遠方界への放射は少ない。しかしながら、インピーダンスが急激に変化し、電磁波の一部がインピーダンスの不連続部分で反射すると、電磁波の進行方向が急激に変化し、エバネッセントモードでない状態になるため遠方界への放射が発生する。このため、図 1、図 2 のように連続的にシートインピーダンスが変化するようなメッシュサイズ可変領域 27 を設けることにより、電磁波の反射を防ぎ、遠方界への電磁波放射を抑制することができる。

[0018] 以上詳細に説明したように本実施例 1 に示す通信伝達装置によれば、第 2 導体シート 3 のインピーダンスが大きく変化する部分（本例では、第 2 シート導体部 3 における導体面 25 とメッシュ部 26 との間）に、シートインピーダンスが連続的に変化するメッシュサイズ可変領域 27 を形成する、具体的には、具体的には、メッシュサイズ可変領域 27 として、各列にて同一サイズのメッシュ穴を有してなるメッシュ列 27A を多数列設けるとともに、各メッシュ列 27A のメッシュ穴を、隣接するメッシュ列 27A に対して段階的にサイズ変更する構成とし、このようなメッシュサイズ可変領域 27 を、例えば、通信カプラ 2 のカプラ筐体 11（図 13 参照）又は通信カプラ 15 のカプラ筐体 17（図 14 参照）に隣接設置する、又は大電力を送電する場合の通信面端部に配置する等により、従来のようなインピーダンス不連続部からの放射を大幅に低減することができ、その結果、これら箇所からの電磁波漏洩を抑制し、安全に信頼性の高い通信又は電力送電を行うことが可能となる。

[0019] なお、上記実施例 1 に示す第 2 シート導体部 3 は以下のように変形しても

良い。

〔変形例 1〕

上記実施例 1 に示す第 2 シート導体部 3 では、通信カプラ 2 の外部導体 1 2 の設置箇所に、メッシュ穴が無い導体面 2 5 を位置させるようにしたが、これに限定されず、このような導体面 2 5 を、図 3 に示すようにショート端、オープン端に位置させるようにしても良い。

すなわち、ショート端（例えば、導体で上下シート 4・3 が接続された部分）、オープン端（例えば、EGB（エレクトリックバンドギャップ）構造等が形成された部分）を導体面 2 5 とし、該導体面 2 5 とメッシュ部 2 6 との間に、連続的にシートインピーダンスを変化させることができるメッシュサイズ可変領域 2 7 を位置させるようにしても良い。

また、上述したショート端、オープン端が配置される第 2 シート導体部 3 の導体面 2 5 の形状は直線状に限定されず、図 4 に示すような、角部に位置させるために、折れ曲がった曲折形状であっても良い。

[0020] 〔変形例 2〕

上記実施例 1 に示す第 2 シート導体部 3 では、一定の大きさのメッシュ穴のサイズを有する格子状のメッシュ部 2 6 に隣接するようにメッシュサイズ可変領域 2 7 を設けたが、このようなメッシュサイズ可変領域 2 7 は、図 5 に示すように、大サイズのメッシュ穴を有する格子状のメッシュ部 3 0 と、小サイズのメッシュ穴を有する格子状のメッシュ部 3 1 との間に、該メッシュ部 3 0・3 1 のメッシュを接続するように、各列毎に徐々にメッシュサイズを可変させることで形成しても良い。

そして、このような構成によって、メッシュサイズの違う、メッシュ部 3 0・3 1 という 2 つの通信媒体を接続する際にも、インピーダンスが極端に大きく変化する不連続な部分を低減することが可能な本技術を適用することが可能となる。

[0021] 〔変形例 3〕

上記図 1 ～図 5 では、第 2 シート導体部 3 のメッシュサイズ可変領域 2 7

において、同一のメッシュ列 27A 内で、メッシュ穴が小さくなる程、同一線幅で高密度に形成するようにしたが、連続的にシートインピーダンスが変化するような構造としては、図 6 に示すような、前記メッシュサイズ可変領域 27 を、穴間隔又は格子間隔を不変とし、かつ小さなメッシュ穴を有する列になる程、同一のメッシュ列 27A 内において、線幅が相対的に太くなるような構造とすることも可能である。

また、連続的にシートインピーダンスが変化するような構造として、図 7 のように第 2 シート導体部 3 の枠（符号 22A で示す）を三角形に形成することで、穴の開口面積が徐々に小さくなるような構造とするようにしても良い。このとき、前記枠 22A は、複数のメッシュ列 27A の各列に配置されて、各列のメッシュ穴の大きさが漸次変化するように該メッシュ列 27A を部分的に閉鎖する。

[0022] [実施例 2]

本発明の実施例 2 を図 8 及び図 9 を参照して説明する。

図 8 に符号 40 で示すものは、信号伝達装置 41 に対して信号を送受信するための通信カプラである。該通信カプラ 40 は、例えば、図 13 又は図 14 に示す構成のものが使用され、符号 42 で示されるカプラ筐体（図 13 のカプラ筐体 11、図 14 のカプラ筐体 17 に相当）の外面部に、外方に突出するように、シートインピーダンスが連続的に変化するメッシュサイズ可変領域体 43 が設けられる構成とされている。

[0023] このメッシュサイズ可変領域体 43 は、図 8 に示すように、各列にて同一サイズのメッシュ穴を有してなるメッシュ列 43A が同心円状にかつ多数列設けられるとともに、各メッシュ列 43A のメッシュ穴が、隣接するメッシュ列 43A に対して段階的にサイズ変更されるように設けられている。

そして、このメッシュサイズ可変領域体 43 は、図 8 に示すように、通信カプラ 40 が信号伝達装置 41 の上面に取り付けられた場合に、該信号伝達装置 41 を構成している第 2 シート導体部 44 の同一形状のメッシュ穴を部分的に閉鎖し、これによって通信カプラ 40 と信号伝達装置 41 との間に、

シートインピーダンスが連続的に変化する領域を形成することが可能となる。

[0024] 以上詳細に説明したように本実施例 2 に示す通信カプラ 40 によれば、カプラ筐体 42 の外部導体の外面部に外方に突出するように設けられて、シートインピーダンスが連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域体 43 を設けるようにした。具体的には、通信カプラ 40 のカプラ筐体 42 に、シートインピーダンスが連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域体 43 を設けたので、該通信カプラ 40 が信号伝達装置 41 の上面に取り付けられた状態で、該信号伝達装置 41 を構成している第 2 シート導体部 44 の同一形状のメッシュ穴を部分的に閉鎖し、これによって通信カプラ 40 と信号伝達装置 41 との間に、シートインピーダンスが連続的に変化する領域を形成することができ、これによって従来のように、インピーダンス不連続部からの放射を大幅に低減することができ、信号伝達装置 41 上に設置した際の電磁波漏洩を抑制し、安全に信頼性の高い通信又は電力送電を行うことができる。

[0025] なお、前記メッシュサイズ可変領域体 43 としては、図 8 (B) に示す構成に限定されず、実施例 1 の図 6 に示すように、同一のメッシュ列 43A において、穴間隔又は格子間隔を不変とし、かつ小さな穴を有する列になる程、線幅が相対的に太くなるように設定しても良い。

[0026] [実施例 3]

本発明の実施例 3 に係わるインピーダンス調整シートについて図 10 ~ 12 を参照して説明する。

図 10 に示されるインピーダンス調整シート 50 は、図 11 A 及び B に示すように、下部電極を構成する第 1 シート導体部 51 (図 11 A では符号 4 に対応) 及び該第 1 シート導体部 51 と狭間領域 52 (図 11 A では符号 6 に対応) を介して積層されたメッシュ状の第 2 シート導体部 53 (図 11 A では符号 3 に対応) からなる信号伝達装置 54 に取り付けられるものであって、接着剤と非金属からなる接着テープ 58 上に導電性物質を積層することで全体が形成されている。

[0027] すなわち、このインピーダンス調整シート50は、図10に示すようにメッシュサイズ可変領域55と、シート厚み部56と、下面シート部57とを一体に有する構成であって、前述の接着テープ58を介して、信号伝達装置54の端部を包むように貼付した場合に、図11A及びBに示すように、メッシュサイズ可変領域55は、該信号伝達装置54の第2シート導体部53を構成しているメッシュ列53A内の同一形状のメッシュ穴を部分的に塞ぎ、また、シート厚み部56は、1シート導体部51と第2シート導体部53との狭間領域52を塞ぐように配置され、また、下面シート部57は、該信号伝達装置54の第1シート導体部51の下面に配置される。なお、シート厚み部56と下面シート部57との境界を図10では二点鎖線で示している。

[0028] また、前記インピーダンス調整シート50のメッシュサイズ可変領域55は、各列にて同一サイズのメッシュ穴を有してなるメッシュ列55Aが多数列設けられるとともに、各メッシュ列55Aのメッシュ穴が、隣接するメッシュ列55Aに対して段階的にサイズ変更されるように設けられている。

そして、インピーダンス調整シート50は、図11A及びBに示すように、信号伝達装置54に取り付ける際に、メッシュサイズ可変領域55のメッシュ列55Aを、第2シート導体部53のメッシュ列53Aに列を一致させて重ねることで、第2シート導体部53のメッシュ列53A内にある同一形状のメッシュ穴を部分的に閉鎖し、その結果、信号伝達装置54にシートインピーダンスが連続的に変化する領域を形成することが可能となる。

[0029] 以上詳細に説明したように本実施例3に示すインピーダンス調整シート50によれば、信号伝達装置54の第2シート導体部53の端部上面に、メッシュ穴を部分的に塞ぐように貼り付けられて、シートインピーダンスを連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域55を設けるようにした。これによって、インピーダンス調整シート50を図11A及びBに示すように、信号伝達装置54に取り付けた場合に、該インピーダンス調整シート50のメッシュサイズ可変領域55が、第2シート導体部53のメッシュ列53A内に

ある同一形状のメッシュ穴を部分的に閉鎖し、これによって該信号伝達装置 54 に、シートインピーダンスを連続的に変化する領域を形成することができ、その結果、このようなメッシュサイズ可変領域 55 に、例えば、通信カプラ 2 のカプラ筐体 11 (図 13 参照) 又は通信カプラ 15 のカプラ筐体 17 (図 14 参照) を隣接設置する、又は大電力を送電する場合の通信面端部を配置する等により、従来のようなインピーダンス不連続部からの放射を大幅に低減することができ、その結果、これら箇所からの電磁波漏洩を抑制し、安全に信頼性の高い通信又は電力送電を行うことが可能となる。

[0030] なお、上記実施例 3 のメッシュサイズ可変領域 55 は、上述した図 10、図 11 A/B の構成に限定されず、図 12 に示すように、第 2 シート導体部 53 のメッシュ穴を部分的に塞ぐように貼り付けられて、かつ三角形状に形成された複数の導体シート 60 から構成しても良い。これら複数の導体シート 60 は、第 2 シート導体部 53 に貼り付けた場合に、該第 2 シート導体部 53 を構成する複数のメッシュ列 55 A の各列に配置されて、各列のメッシュ穴の大きさが漸次変化するように該メッシュ列 53 A を部分的に閉鎖し、これによって先の図 10、図 11 A/B のメッシュサイズ可変領域と同様の効果を奏する。

[0031] また、インピーダンス調整シート 50 のメッシュサイズ可変領域 55 としては、図 10 に示す構成に限定されず、実施例 1 の図 6 に示すように、同一のメッシュ列 55 A 内において、穴間隔又は格子間隔を不変とし、かつ小さな穴を有する列になる程、線幅が相対的に太くなるように設定しても良い。

[0032] また、上記インピーダンス調整シート 50 は、信号伝達装置 54 において、シート導体部 51 と第 2 シート導体部 53 との狭間領域 52 を塞ぐシート厚み部 56、第 1 シート導体部 51 の下面に配置される下面シート部 57 を設けたが、これらシート厚み部 56 及び下面シート部 57 は必須構成ではなく、メッシュサイズ可変領域 55 のみで、上述した図 10 ~ 図 12 に示すように、第 2 シート導体部 53 のメッシュ穴を部分的に塞ぐようにしても良い。

[0033] なお、第１、第２のシート導体の端部を互いに接続していわゆるショート端とすることも有効である。

すなわち、図１７は、ショート端を有する信号伝達装置２０を示す断面図であって、下部電極を構成する第１シート導体部４と、該第１シート導体部４と間隔をおいて配置されたメッシュ状の第２シート導体部３との間には、これらを互いに接続するショート端導体６１が設けられている。

図１８は、本発明を適用し、７mmメッシュにシートインピーダンス可変領域を設けて、ショート端とした場合の電磁波漏洩抑制効果を示す。比較のために、単に７mmメッシュでオープン端とした場合のシートの条件（即ち本発明による改善前）と、７mmメッシュの端部に３５mmのメッシュサイズ可変領域、５mmのメタル領域を設け、且つ端部をショート端にした場合の条件（即ち本発明により改善後）とについて示した。このように、表裏のシート導体を端部でショートさせた場合、ショートさせない場合に比べ、GHz帯域で１０dB～１５dBの放射抑制効果が得られた。

[0034] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明は、シート状の信号伝達装置と、その上に設置して信号伝達装置に信号を伝達する通信カプラとからなる通信システムにおいて、特に通信時の電磁漏洩を抑制する漏洩電磁界抑制構造に関する。

符号の説明

- [0036] ２０ 信号伝達手段
 ３ 第２シート導電体
 ２７ メッシュサイズ可変領域
 ２７Ａ メッシュ列
 ４０ 通信カプラ
 ４１ 信号伝達手段

- 4 2 カプラ筐体
- 4 3 メッシュサイズ可変領域体
- 4 3 A メッシュ列
- 4 4 第2シート導体部
- 5 0 インピーダンス調整シート
- 5 3 第2シート導体部
- 5 4 信号伝達手段
- 5 5 メッシュサイズ可変領域
- 5 5 A メッシュ列
- 5 6 シート厚み部
- 5 7 下面シート部
- 6 0 導体シート
- 6 1 ショート端導体

請求の範囲

- [請求項1] 通信カプラを通じて伝達された信号を電磁界として伝搬させて通信を行う信号伝達装置であって、
- 下部電極を構成する第1シート導体部と、
- 該第1シート導体部と狭間領域を介して積層され、シートインピーダンスが連続的に変化するメッシュサイズ可変領域を有するメッシュ状の第2シート導体部とを具備する通信伝達装置。
- [請求項2] 前記メッシュサイズ可変領域は、同一サイズのメッシュ穴を有するメッシュ列を複数具備し、
- 前記各メッシュ列のメッシュ穴のサイズが、隣接するメッシュ列に対して段階的に変更される請求項1に記載の通信伝達装置。
- [請求項3] 前記メッシュサイズ可変領域のメッシュ穴間は同一線幅を有し、
- 前記メッシュ穴が小さくなる程、同一のメッシュ列内において該メッシュ穴が高密度に形成される請求項2に記載の通信伝達装置。
- [請求項4] 前記メッシュサイズ可変領域は、メッシュ穴間隔又は格子間隔を不変とし、
- 前記メッシュ穴が小さくなる程、前記メッシュ列の線幅が相対的に太くなる請求項2に記載の通信伝達装置。
- [請求項5] 前記第1シート導体部と第2シート導体部との端部を互いに電氣的に接続するショート端導体を更に具備する請求項2に記載の通信伝達装置。
- [請求項6] 信号伝達装置に対して信号を送受信するための通信カプラであって、
- 、
- 通信素子が収納されるカプラ筐体と、
- 該カプラ筐体に設けられ、前記信号伝達装置のメッシュ状導体部上に設置された際にシートインピーダンスを連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域体と、を具備する通信カプラ。
- [請求項7] 前記メッシュサイズ可変領域は、同一サイズのメッシュ穴を有する

メッシュ列を複数具備し、

前記各メッシュ列のメッシュ穴のサイズが、隣接するメッシュ列に対して段階的に変更される請求項 6 に記載の通信カプラ。

[請求項 8] 前記メッシュサイズ可変領域のメッシュ穴間は同一線幅を有し、
前記メッシュ穴が小さくなる程、同一のメッシュ列内において該メッシュ穴が高密度に形成される請求項 7 に記載の通信カプラ。

[請求項 9] 前記メッシュサイズ可変領域は、メッシュ穴間隔又は格子間隔を不変とし、

前記メッシュ穴が小さくなる程、前記メッシュ列の線幅が相対的に太くなる請求項 7 に記載の通信カプラ。

[請求項 10] 下部電極を構成する第 1 シート導体部と、該第 1 シート導体部と狭間領域を介して積層されたメッシュ状の第 2 シート導体部とを有し、通信信号を電磁界として伝搬される信号伝達装置に取り付けられるインピーダンス調整シートであって、

前記第 2 シート導体部の端部上面にメッシュ穴を部分的に塞ぐように貼り付けられた場合、前記信号伝達装置のシートインピーダンスを連続的に変化させるメッシュサイズ可変領域を形成するインピーダンス調整シート。

[請求項 11] 前記メッシュサイズ可変領域には、狭間領域に位置するシート厚み部を介して、前記信号伝達装置の第 1 シート導体部の下面に貼り付けられる下面シート部が設けられる請求項 10 に記載のインピーダンス調整シート。

[請求項 12] 前記メッシュサイズ可変領域は、同一サイズのメッシュ穴を有するメッシュ列を複数具備し、

前記各メッシュ列のメッシュ穴のサイズが、隣接するメッシュ列に対して段階的に変更される請求項 10 に記載のインピーダンス調整シート。

[請求項 13] 前記メッシュサイズ可変領域のメッシュ穴間は同一線幅を有し、

前記メッシュ穴が小さくなる程、同一のメッシュ列内において該メッシュ穴が高密度に形成される請求項 1 2 に記載のインピーダンス調整シート。

[請求項14] 前記メッシュサイズ可変領域は、メッシュ穴間隔又は格子間隔を不変とし、

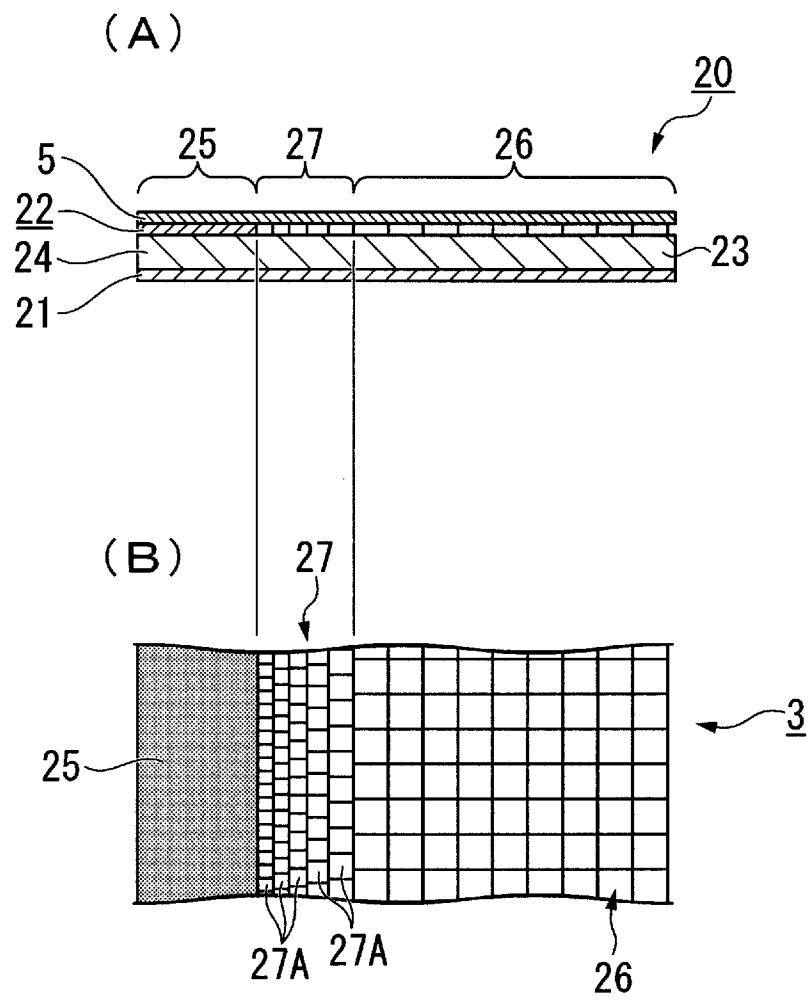
前記メッシュ穴が小さくなる程、前記メッシュ列の線幅が相対的に太くなる請求項 1 2 に記載のインピーダンス調整シート。

[請求項15] 前記メッシュサイズ可変領域は、三角形状に形成された複数の導体シートを具備し、

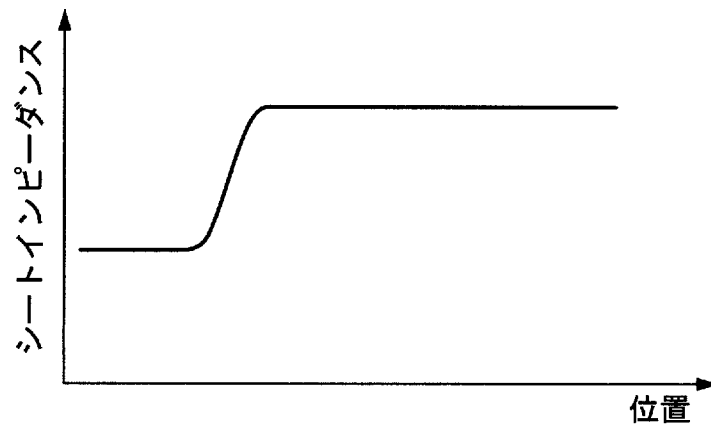
前記第 2 シート導体部のメッシュ穴を部分的に塞ぐように貼り付けられ、

前記複数の導体シートは、第 2 シート導体部に貼り付けた場合に、該第 2 シート導体部を構成する複数のメッシュ列の各列に配置されて、各列のメッシュ穴の大きさが漸次変化するように該メッシュ列を部分的に閉鎖する請求項 1 2 に記載のインピーダンス調整シート。

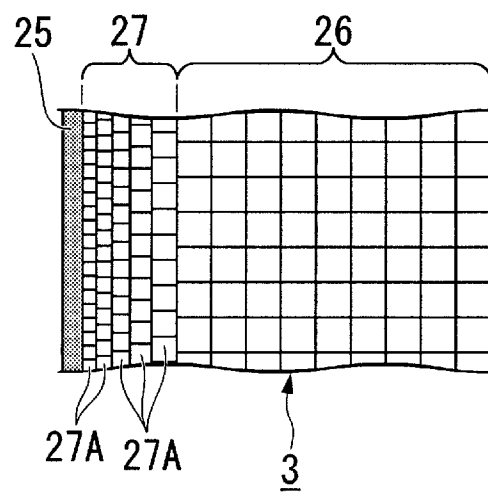
[図1]



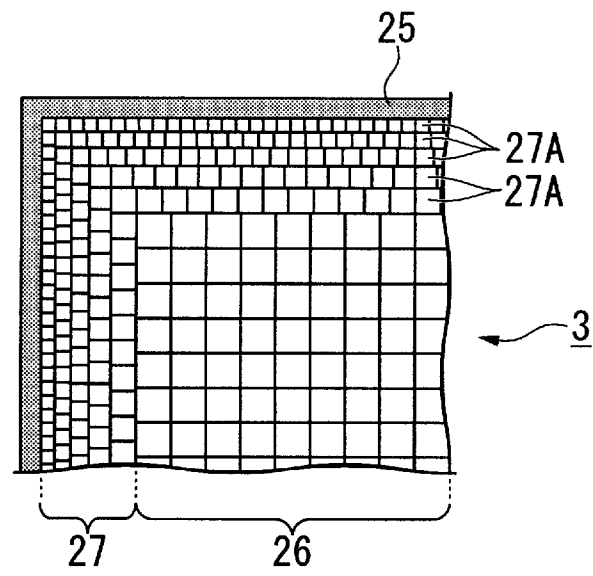
[図2]



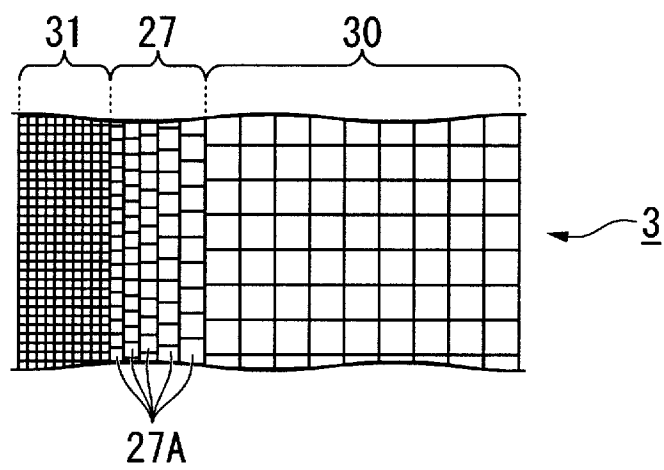
[図3]



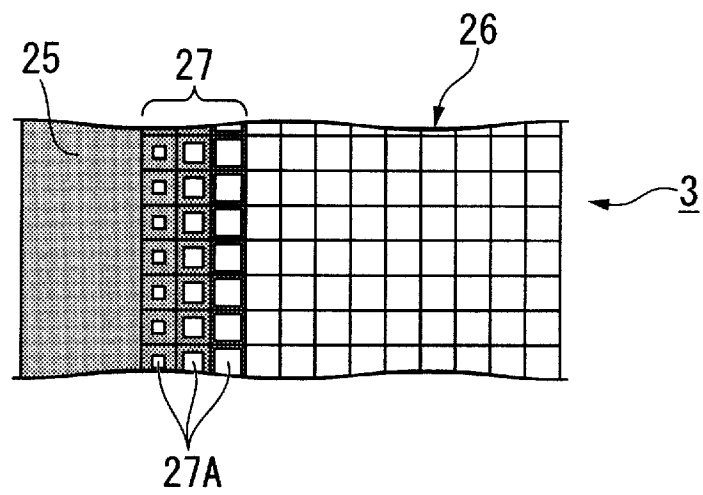
[図4]



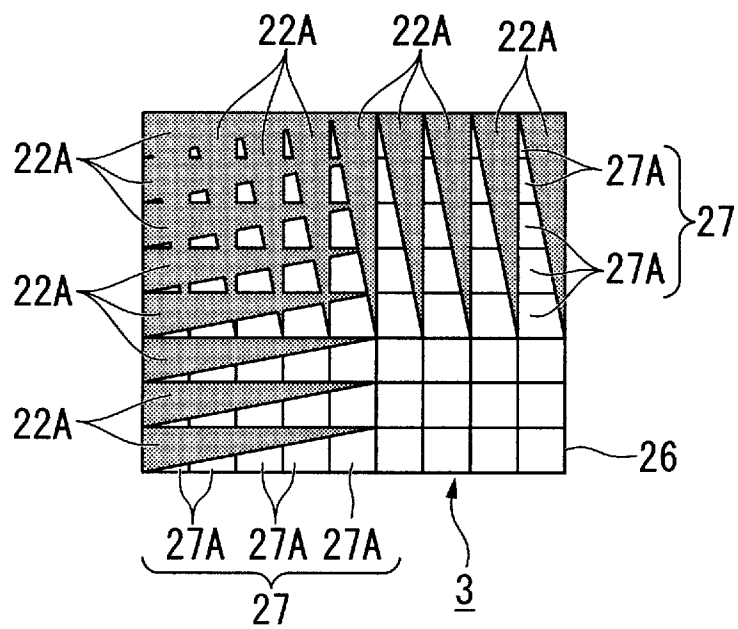
[図5]



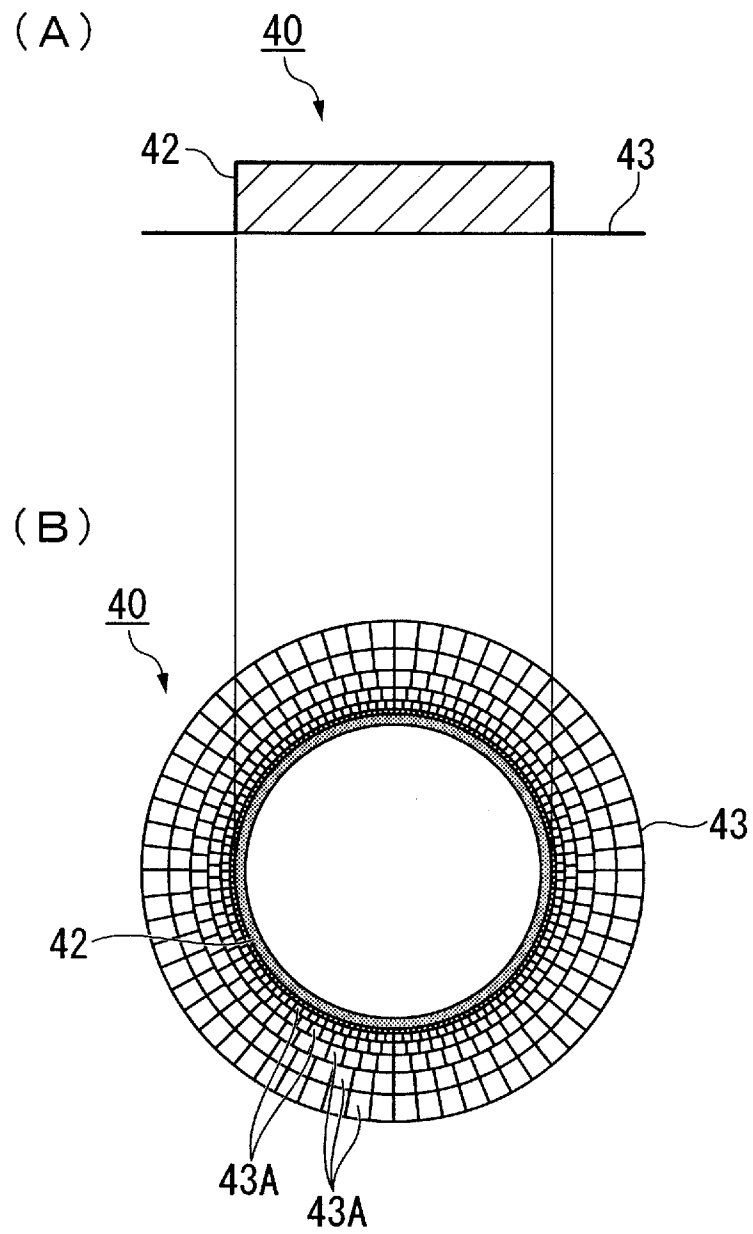
[図6]



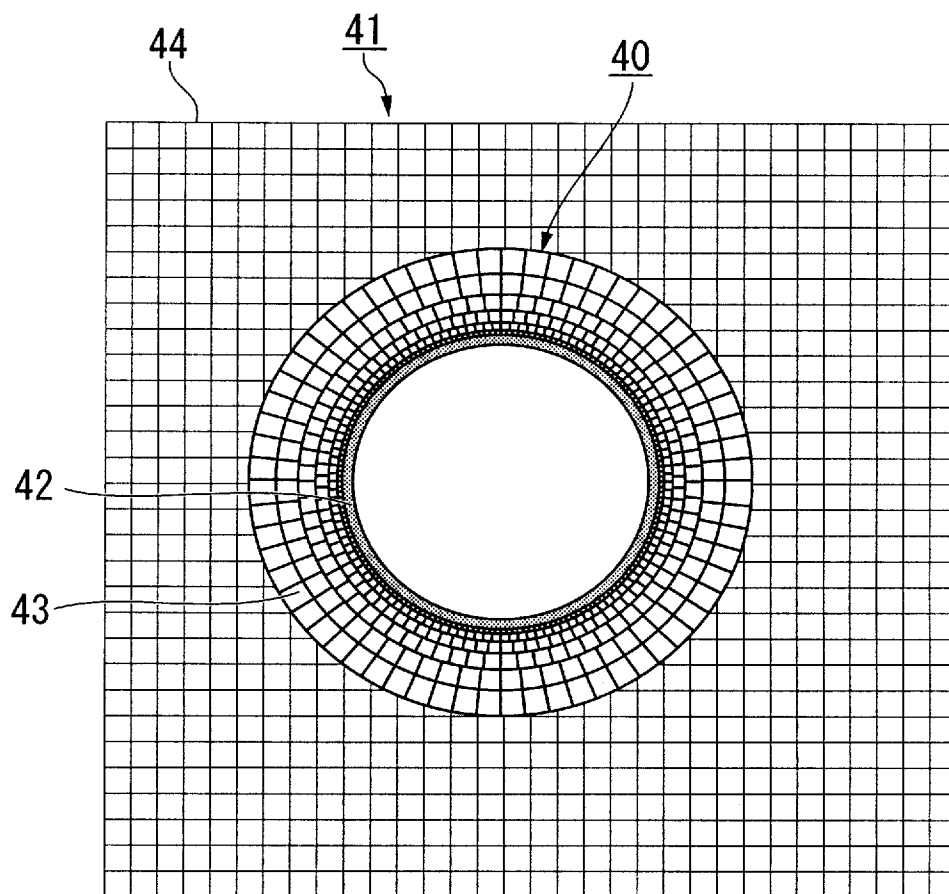
[図7]



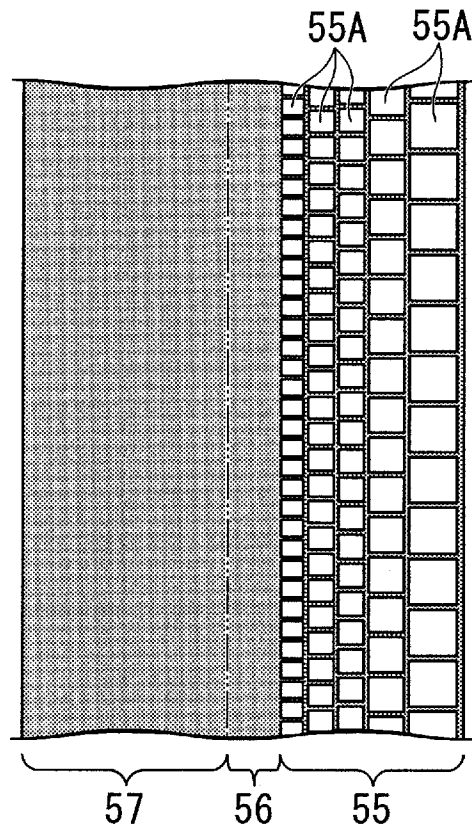
[図8]



[図9]

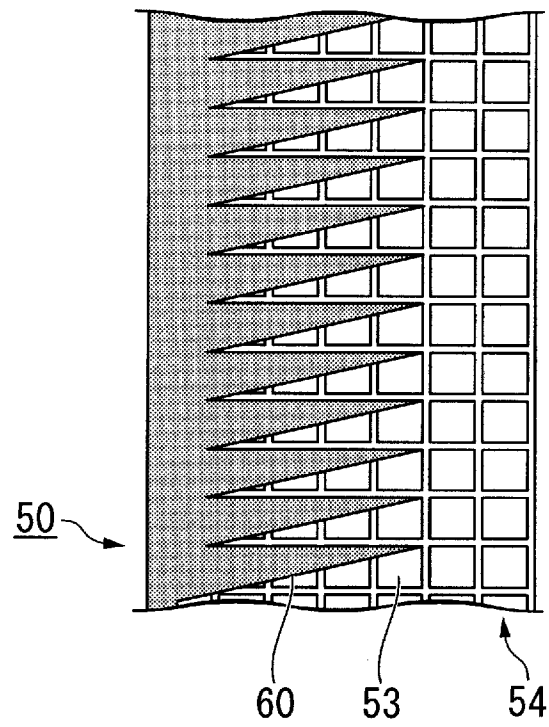


[図10]

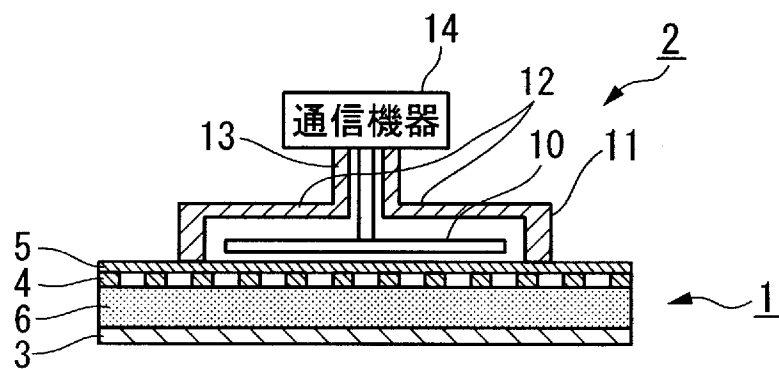


A cross-sectional view of a multi-layered structure 50. The structure consists of a top layer 54, a middle layer 55, and a bottom layer 56. The middle layer 55 contains a series of rectangular features 58. The bottom layer 56 is supported by a base 57. The structure is shown in a perspective view, with a side view of the middle layer 55 and a top view of the bottom layer 56. The top layer 54 is a thin layer on top of the middle layer 55. The middle layer 55 is a thicker layer with a series of rectangular features 58. The bottom layer 56 is a thin layer on top of the base 57. The base 57 is a thick, shaded layer. The structure 50 is shown in a perspective view, with a side view of the middle layer 55 and a top view of the bottom layer 56. The top layer 54 is a thin layer on top of the middle layer 55. The middle layer 55 is a thicker layer with a series of rectangular features 58. The bottom layer 56 is a thin layer on top of the base 57. The base 57 is a thick, shaded layer.

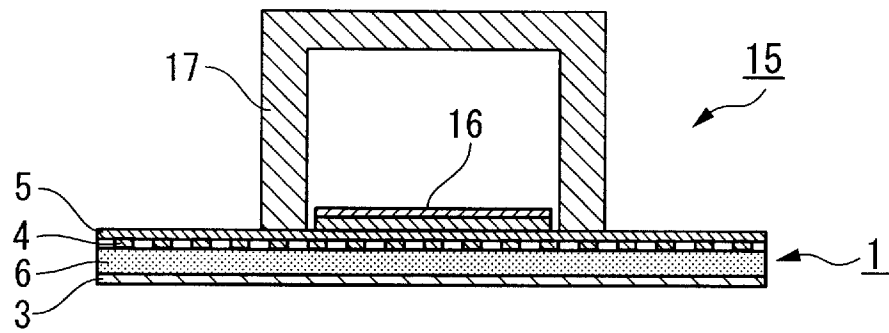
[図12]



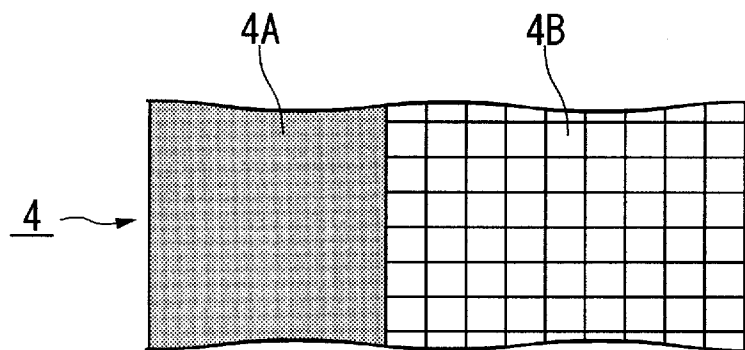
[図13]



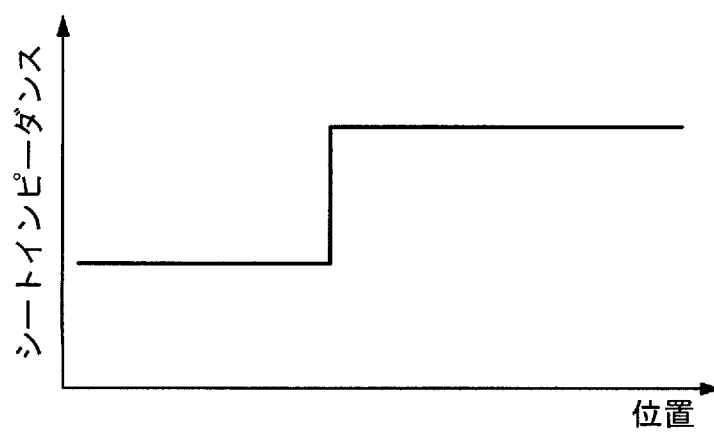
[図14]



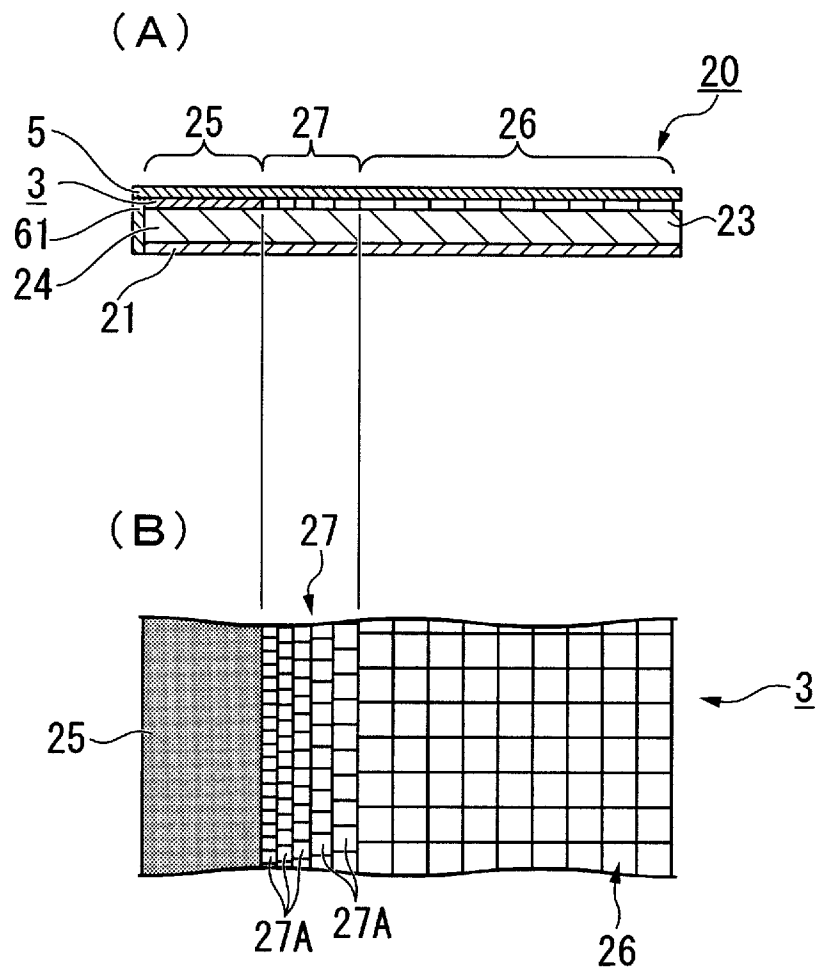
[図15]



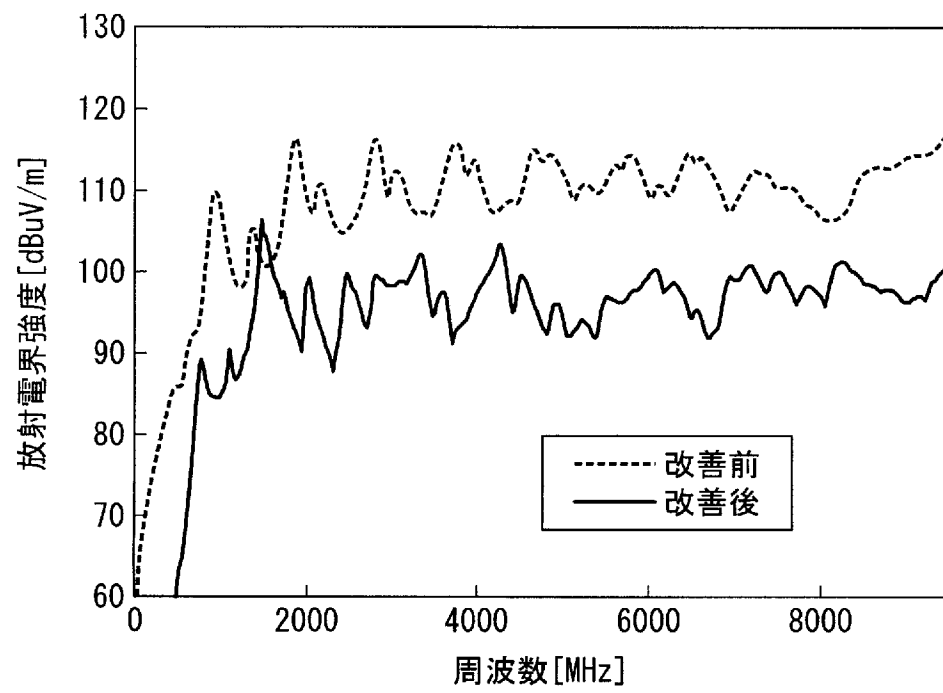
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B5/02 (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)

H04B5/02

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

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

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

IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-270165 A (Cellcross Corp.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraph [0118]; fig. 10 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-229641 A (Cellcross Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraph [0082]; fig. 9 (Family: none)	1-15

☒ 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 November, 2010 (19.11.10)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2010 (30.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	NEC Corp. et al., Heisei 21 Nendo 'Aratana Tsushin Baitai o Riyo shita Surface Tsushin Gijutsu no Kenkyu Kaihatsu' no Kaihatsu Seika, Aratana Tsushin Baitai o Riyo shita Surface Tsushin Gijutsu no Kenkyu Kaihatsu Seika Image-zu, National Institute of Information and Communications Technology, 2010, http://www2.nict.go.jp/q/q265/s802/seika/h21/seika/137/137_gaiyou_g.pdf	1-15
A	Naoshi Yamahira, et.al., Proximity Connection in Two-Dimensional Signal Transmission, International Joint Conference SICE-ICASE, 2006.10.18, pages.2735-2740	1-15
A	Hiroyuki Shinoda, et.al., Two-dimensional signal transmission technology for robotics, IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2003. Proceedings., 2003.09.14, Vol.3, pages.3207-3212	1-15
A	Yasutoshi Makino, et.al., Sensor Networking Using Two-Dimensional Electromagnetic Wave, PROCEEDINGS OF THE 22ND SENSOR SYMPOSIUM, 2005. 10, pages.83-88, http://www.alab.t.u-tokyo.ac.jp/~yasutoc/papers/05Sympo_Makino.pdf	1-15
A	JP 2001-203118 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 27 July 2001 (27.07.2001), paragraphs [0006], [0007] (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B5/02(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. H04B5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

IEEE Xplore

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 2006-270165 A（株式会社セルクロス）2006.10.05, [0118], 図 10（ファミリーなし）	1 - 1 5
A	JP 2006-229641 A（株式会社セルクロス）2006.08.31, [0082], 図 9（ファミリーなし）	1 - 1 5
T	日本電気株式会社、他、平成21年度「新たな通信媒体を利用した サーフェイス通信技術の研究開発」の開発成果、新たな通信媒体を 利用したサーフェイス通信技術の研究開発 成果イメージ図、情報	1 - 1 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

「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 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 0 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号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）

前田 典之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

9 0 7 3

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
	通信研究機構, 2010, http://www2.nict.go.jp/q/q265/s802/seika/h21/seika/137/137_gaiyou_g.pdf	
A	Naoshi Yamahira, et.al., Proximity Connection in Two-Dimensional Signal Transmission, International Joint Conference SICE-ICASE, 2006.10.18, pages.2735-2740	1 - 1 5
A	Hiroyuki Shinoda, et.al., Two-dimensional signal transmission technology for robotics, IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2003. Proceedings., 2003.09.14, Vol.3, pages.3207-3212	1 - 1 5
A	Yasutoshi Makino, et.al., Sensor Networking Using Two-Dimensional Electromagnetic Wave, PROCEEDINGS OF THE 22ND SENSOR SYMPOSIUM, 2005.10, pages.83-88, http://www.alab.t.u-tokyo.ac.jp/~yasutoc/papers/05Sympo_Makino.pdf	1 - 1 5
A	JP 2001-203118 A (株式会社東海理化電機製作所) 2001.07.27, [0006], [0007] (ファミリーなし)	1 - 1 5