

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成20年3月21日(2008.3.21)

【公開番号】特開2007-143132(P2007-143132A)

【公開日】平成19年6月7日(2007.6.7)

【年通号数】公開・登録公報2007-021

【出願番号】特願2006-288148(P2006-288148)

【国際特許分類】

H 01 Q 19/10 (2006.01)

H 01 Q 1/52 (2006.01)

H 01 Q 1/24 (2006.01)

【F I】

H 01 Q 19/10

H 01 Q 1/52

H 01 Q 1/24 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月18日(2008.1.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信妨害部材の近傍で、電界型のアンテナ素子を用いてUHF帯、SHF帯またはEHF帯の電磁波で無線通信するにあたって、アンテナ素子と通信妨害部材との間に設けられ

、無線通信に用いられる電磁波に共振する導電性パターンが形成されるパターン層と、前記パターン層と前記通信妨害部材との間に設けられ、電磁波を反射する導電性反射層と、

前記パターン層と前記導電性反射層との間に設けられ、非導電性で、かつ、無線通信に用いられる電磁波を集めて通過させる低損失材層とを含み、

無線通信における通信距離を改善することを特徴とする通信改善用シート体。

【請求項2】

前記アンテナ素子は、前記導電性パターンに絶縁された状態で前記パターン層に積層されることを特徴とする請求項1記載の通信改善用シート体。

【請求項3】

RFDシステムにおいて前記アンテナ素子に付設して用いられることを特徴とする請求項2記載の通信改善用シート体。

【請求項4】

前記導電性反射層は、無線通信に用いる電磁波の波長をとしたときにパターン層から電気的長さが((2n - 1) / 4) (nは正の整数)となる位置付近に、無線通信に用いられる電磁波を反射する反射域を形成することを特徴とする請求項1~3のいずれか1つに記載の通信改善用シート体。

【請求項5】

通信妨害部材の近傍で、電界型のアンテナ素子を用いてUHF帯、SHF帯またはEHF帯の電磁波で無線通信するにあたって、アンテナ素子と、電磁波を反射する金属から成る通信妨害部材との間に設けられ、

無線通信に用いられる電磁波に共振する導電性パターンが形成されるパターン層と、前記パターン層と前記通信妨害部材との間に設けられ、非導電性で、かつ、無線通信に用いられる電磁波を集めて通過させる低損失材層とを含み、無線通信における通信距離を改善することを特徴とする通信改善用シート体。

【請求項 6】

前記パターン層は、互いに電気的に絶縁される複数の前記導電性パターンが形成され、導電性パターンは、複数の前記導電性パターンに前記アンテナ素子が重なる大きさに形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の通信用改善シート体。

【請求項 7】

前記パターン層は、寸法および形状のうち少なくともいずれか一方が異なる複数種類の導電性パターンが形成されることを特徴とする請求項 6 記載の通信改善用シート体。

【請求項 8】

前記パターン層は、シート体の広範囲にわたって連続的に延びる導電性パターンが形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の通信改善用シート体。

【請求項 9】

導電性パターンは、少なくとも 1 つの角部が曲線状である略多角形の外郭形状を有することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の通信改善用シート体。

【請求項 10】

角部の曲率半径が異なる前記導電性パターンが、組み合わされて形成されることを特徴とする請求項 9 記載の通信改善用シート体。

【請求項 11】

隣接する 2 つの前記導電性パターンの間隔が、位置によって異なることを特徴とする請求項 6 , 7 , 9 または 10 記載の通信改善用シート体。

【請求項 12】

前記アンテナ素子と、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 つに記載の通信改善用シート体を備えることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 13】

請求項 12 記載のアンテナ装置を備えることを特徴とする電子情報伝達装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明は、信妨害部材の近傍で、電界型のアンテナ素子を用いて UHF 帯、SHF 帯または EHF 帯の電磁波で無線通信するにあたって、アンテナ素子と通信妨害部材との間に設けられ、無線通信に用いられる電磁波に共振する導電性パターンが形成されるパターン層と、前記パターン層と前記通信妨害部材との間に設けられ、電磁波を反射する導電性反射層と、

前記パターン層と前記導電性反射層との間に設けられ、非導電性で、かつ、無線通信に用いられる電磁波を集めて通過させる低損失材層とを含み、無線通信における通信距離を改善することを特徴とする通信改善用シート体である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明に従えば、パターン層の導電性パターンはアンテナとして働き、UHF帯、SHF帯またはEHF帯の周波数の電磁波が到来すると共振現象を発現する。パターン層の近傍に、ダイポールアンテナなどの電界型のアンテナ素子が設置された場合、導電性パターン層とアンテナ素子とが電磁的な結合を起こし、パターン層に貯まった電磁エネルギーが導電性パターンからアンテナ素子へ移行する。導電性パターンから共振周波数の電磁エネルギーがアンテナ素子に供給される結果、パターン層を設けない場合と比較して、アンテナ素子の受信電力を増加させることができる。したがって通信妨害部材の近傍であっても好適に無線通信することができ、また十分な通信距離を確保することができる。このように導電性パターンを備え、シート体が独自にアンテナ機能を持たすことによって、アンテナ素子の通信改善効果を得ることができる。本発明の通信改善用シート体は、それ自身は通信妨害部材の影響を受けず、またそれがアンテナ素子に悪影響するがない様に設計され、さらにアンテナ素子に通信に用いる電磁エネルギーを補完する構造体となっている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

またアンテナ素子と通信妨害部材との間に無線通信に用いられる電磁波のエネルギーを集める低損失材層が配置されるので、導通を防ぎ、リアクタンス(インダクタンス(L)成分やキャパシタンス(C)成分)を増すことができ、また複素比誘電率の実数部'および/または複素比透磁率の実数部μ'によりシート体に入った電磁波の伝搬経路を曲げることが可能となり、さらに波長短縮効果により導電性パターン及びシート体厚を小型化及び薄型化することができる。低損失材層は、導電性をもたない磁性材層または誘電材層の少なくとも1つによって形成される。また低損失材層は電磁波を通過させて、電磁エネルギーの損失を小さくすることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

またアンテナ素子と通信妨害部材との間に非導電性の低損失材層が配置されるので、通信妨害部材によるアンテナ素子の入力インピーダンスの低下を抑制することができる。入力インピーダンスが小さくなると、アンテナ素子を用いて通信する通信手段のインピーダンスと乖離し、アンテナ素子と通信手段との間で、信号を受渡しすることができなくなってしまう。シート体は、アンテナ素子が通信妨害部材の近傍に配置されるときに、アンテナ素子の入力インピーダンスの低下を抑制することができるので、通信妨害部材の近傍であっても、好適に無線通信することができる。

また導電性反射層を設けることによって、シート体の設置場所の影響を受け、すなわち通信妨害部材を構成する材料の種類および通信妨害部材の表面に付着する水などの液体の存在によって、導電性パターンの共振周波数が変化することが防がれる。これによって異なるアンテナ素子ごとに通信の最適条件を再調整することなく、アンテナ素子による通信条件を安定化することができる。

また本発明で、前記アンテナ素子は、前記導電性パターンに絶縁された状態で前記パタ

ーン層に積層されることを特徴とする。

また本発明は、RFIDシステムにおいて前記アンテナ素子に付設して用いられることを特徴とする。

本発明に従えば、RFIDシステムにおいて、アンテナ素子が通信妨害部材の近傍にあっても、好適に無線通信することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また本発明は、前記導電性反射層は、無線通信に用いる電磁波の波長をとしたときにパターン層からの電気的長さが((2n - 1) / 4) (nは正の整数)となる位置付近に、無線通信に用いられる電磁波を反射する反射域を形成することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明に従えば、共振によって特定周波数の電磁波をシート体内部に取り込み、取り込んだ電磁波をシート体内部で位相を調整し、無線通信に用いる電磁波の波長をとしたときに、反射域から電気的長さが((2n - 1) / 4) (nは正の整数)だけ離れた位置に形成される電界強度が強くなるエリアを、パターン層の位置に生じさせることが可能となる。導電性反射層によって形成される反射域で反射される電磁波は、その位相が180°変位するので、到来する電磁波と、反射域によって反射された電磁波とが干渉したときに、反射域から電気的長さが電磁波の波長の((2n - 1) / 4)倍において電界強度が高まる。反射する電磁波と、到来する電磁波とが強め合って干渉する位置にアンテナ素子が設けられる、つまり、アンテナ素子に電気的絶縁状態で近傍にパターン層を配置して用いることによって、アンテナ素子によって受信することができる電界の強度が低下することを防止することができ、通信妨害部材の近傍であっても、好適に無線通信することができる。

また反射域は、導電性反射層自身であってもよく、導電性パターンの中央付近と導電性反射層を仮想的に結ぶ電界ゼロの場所（仮想の電磁波反射面）であってもよい。反射域を、導電性パターンの中央付近と導電性反射層を仮想的に結ぶ電界ゼロの場所（仮想の電磁波反射面）とすると、この場所で電磁波が反射することと、電磁波が導電性パターンを回り込むこととを利用して、導電性パターンから反射域までの電気的長さを稼ぐことが可能となる。結果として、シート体厚を((2n - 1) / 4) (nは正の整数)よりも小さくすることができ薄型化を実現することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

また本発明は、通信妨害部材の近傍で、電界型のアンテナ素子を用いてUHF帯、SH

F帯またはE H F帯の電磁波で無線通信するにあたって、アンテナ素子と、電磁波を反射する金属から成る通信妨害部材との間に設けられ、

無線通信に用いられる電磁波に共振する導電性パターンが形成されるパターン層と、前記パターン層と前記通信妨害部材との間に設けられ、非導電性で、かつ、無線通信に用いられる電磁波を集めて通過させる低損失材層とを含み、

無線通信における通信距離を改善することを特徴とする通信改善用シート体である。

本発明に従えば、パターン層の導電性パターンはアンテナとして働き、U H F帯、S H F帯またはE H F帯の周波数の電磁波が到来すると共振現象を発現する。パターン層の近傍に、ダイポールアンテナなどの電界型のアンテナ素子が設置された場合、導電性パターン層とアンテナ素子とが電磁的な結合を起こし、パターン層に貯まつた電磁エネルギーが導電性パターンからアンテナ素子へ移行する。導電性パターンから共振周波数の電磁エネルギーがアンテナ素子に供給される結果、パターン層を設けない場合と比較して、アンテナ素子の受信電力を増加させることができる。したがって通信妨害部材の近傍であっても好適に無線通信することができ、また十分な通信距離を確保することができる。このように導電性パターンを備え、シート体が独自にアンテナ機能を持たすことによって、アンテナ素子の通信改善効果を得ることができる。本発明の通信改善用シート体は、それ自身は通信妨害部材の影響を受けず、またそれ自身がアンテナ素子に悪影響する事がない様に設計され、さらにアンテナ素子に通信に用いる電磁エネルギーを補完する構造体となっている。

またアンテナ素子と通信妨害部材との間に無線通信に用いられる電磁波のエネルギーを集める低損失材層が配置されるので、導通を防ぎ、リアクタンス(インダクタンス(L)成分やキャパシタンス(C)成分)を増すことができ、また複素比誘電率の実数部'および/または複素比透磁率の実数部 μ' によりシート体に入った電磁波の伝搬経路を曲げることが可能となり、さらに波長短縮効果により導電性パターン及びシート体厚を小型化及び薄型化することができる。低損失材層は、導電性をもたない磁性材層または誘電材層の少なくとも1つによって形成される。また低損失材層は電磁波を通過させてるので、電磁エネルギーの損失を小さくすることができる。

またアンテナ素子と通信妨害部材との間に非導電性の低損失材層が配置されるので、通信妨害部材によるアンテナ素子の入力インピーダンスの低下を抑制することができる。入力インピーダンスが小さくなると、アンテナ素子を用いて通信する通信手段のインピーダンスと乖離し、アンテナ素子と通信手段との間で、信号を受渡しすることができなくなってしまう。シート体は、アンテナ素子が通信妨害部材の近傍に配置されるときに、アンテナ素子の入力インピーダンスの低下を抑制することができるので、通信妨害部材の近傍であっても、好適に無線通信することができる。

また本発明は、パターン層は、互いに電気的に絶縁される複数の導電性パターンが形成され、導電性パターンは、複数の前記導電性パターンに前記アンテナ素子が重なる大きさに形成されることを特徴とする。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

本発明に従えば、パターン層によって、各導電性パターンの寸法に対応する電磁波を受信して共振現象を発現することができる。導電性パターンの寸法の決定の仕方によって、無線通信に用いられる電磁波によってアンテナ素子が得る電力を増加することができる。ここで通信周波数の電磁波に共振するパターンは、単数でもよいし、複数でもよい。パターン層も単層でもよいし、複層でもよい。三次元的に形成されていてもよい。

導電性パターンは、複数の前記導電性パターンに前記アンテナ素子が重なる大きさに形成されるので、アンテナ素子のインピーダンス低下に及ぼす影響が抑制される。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

また本発明は、角部の曲率半径が異なる導電性パターンが、組み合わされて形成されることを特徴とする。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また本発明は、隣接する2つの導電性パターンの間隔が、位置によって異なることを特徴とする。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

また本発明は、前記アンテナ素子と、

前記通信改善用シート体を備えることを特徴とするアンテナ装置である。

【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 0】

また本発明によれば、アンテナ素子が通信妨害部材の近傍に配置されるときに、アンテナ素子と通信妨害部材との間に無線通信に用いられる電磁波のエネルギーを集める低損失材層が配置されるので、導通を防ぎ、リアクタンス(インダクタンス(L))成分やキャパシタンス(C)成分)を増すことができ、また複素比誘電率の実数部'および/または複素比透磁率の実数部μ'によりシート体に入った電磁波の伝搬経路を曲げることが可能となり、さらに波長短縮効果により小型化することができる。また低損失材層は電磁波を通過させるので、電磁エネルギーの損失を小さくすることができます。

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 1】

また導電性反射層によって反射域を形成して、小型でかつ薄型のシート体ながら反射域からの反射波の位相を調整して、反射域からの反射波と到来する電磁波との干渉によってシート体表面および/またはアンテナ素子近傍に電界強度の高いエリアを設定することができます

できる。またアンテナ素子が通信妨害部材の近傍に配置されるときに、通信妨害部材によるアンテナ素子の入力インピーダンスの低下を抑制することができるので、通信妨害部材の近傍であっても、好適に無線通信することができる。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

また導電性反射層を設けることによって、個々の通信妨害部材の材料（材質）によるアンテナ素子の通信条件が変わってしまうことを防止することができ、どのような環境においてもアンテナ素子による通信条件を安定化することができる。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

また本発明によれば、パターン層によって、各導電性パターンの寸法に対応する電磁波を受信して共振現象を発現することができる。導電性パターンの寸法の決定の仕方によって、無線通信に用いられる電磁波によってアンテナ素子が得る電力を増加することができる。また導電性パターンは、複数の前記導電性パターンに前記アンテナ素子が重なる大きさに形成されるので、アンテナ素子のインピーダンス低下に及ぼす影響が抑制される。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

このシート体10は、シート状であり、パターン層15と、第1貯蔵体層14と、導電性反射層である反射域形成層12と、貼付層11とを有する。シート体10は、さらに第2貯蔵体層13を有する。各層11～15は、図1においては上方側となる厚み方向（積層方向）一方側の電磁波入射側から、パターン層15、第1貯蔵体層14、第2貯蔵体層13、反射域形成層12、貼付層11の順序で積層され、このような積層構成でシート体10が構成される。パターン層15の電磁波入射側（図1の上方）には、さらに電磁波を反射する層でない表面層16が形成されてもよい。以下、理解を容易にするために、各貯蔵体層14、13を貯蔵体層という場合がある。

【手続補正38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

本実施の形態で、シート体10の必要な構成要素は、パターン層15、貯蔵体層、及び反射域形成層12である。ただし、反射域形成層12はその機能を有する電磁波反射材（例えば金属）に接して使用する場合は、シート体10に含まれてなくてもよい。パターン層15は、アンテナとして機能する導電性パターン22が形成される。貯蔵体層は、非導電性である誘電体層および／または磁性体層からなる層であり、複素比誘電率の実数部'および／または複素比透磁率の実数部 μ' を有するが、それぞれの損失成分である複素比誘電率の虚数部''および／または複素比透磁率の虚数部 μ'' はできるだけ低く抑えられた材料から構成される。したがって貯蔵体層は、低損失材層である。貯蔵体層はパターン層15の近傍に位置し、その複素比誘電率の実数部'および／または複素比透磁率の実数部 μ' によりシート体10に入った電磁波の伝播経路を曲げることが可能となり、さらに波長短縮効果により導電性パターン22及びシート体10の厚さを小型化及び薄型化することができる。シート体10の複素比誘電率の実数部'の範囲は、通信周波数帯にて1～200であり、複素比透磁率の実数部 μ' の範囲は、通信周波数帯にて1～100である。好適には、導電性パターン22に近いところに高'および／または高 μ' の材料を位置させるのが、波長短縮効果を得やすくなる。この貯蔵体層は、単層でも多層でもよく、空気層を含有する構成も可能である。例えば、貯蔵体層（誘電体層）として発泡体、樹脂、紙、接着剤、粘着剤などを用いることができ、シート体10としてパターン層15、接着剤層（高誘電率）、発泡体層（低損失）、反射域形成層12の様に積層した構成を例示することができる。これはパターン層15の近傍ほど貯蔵体層からの波長短縮効果を与えるため誘電材料等を配合した接着材を用い、導電性パターン22と反射域形成層12の距離を確保するには低損失の誘電材料を使用し、軽量化、低価格化を得ながら通信改善を行う構成である。この接着材層や発泡体層が本発明でいう貯蔵体層になる。もちろ

ん、この構成に限定されることはなく、種々の材料を組み合わせることができる。

【手続補正39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

各層11～15の厚み寸法およびシート体10全の厚み寸法は、特に限定されるものではないが、例を挙げるならば、本実施の形態では、パターン層15の厚み寸法は、100 (1×10^{-8} m) 以上500 μ m以下であり、第1貯蔵体層14の厚み寸法は、1 μ m以上5 mm以下であり、第2貯蔵体層13の厚み寸法は、1 μ m以上4.5 mm以下であり、反射域形成層12の厚み寸法は、100 (1×10^{-8} m) 以上500 μ m以下であり、貼付層11は、1 μ m以上1 mm以下であり、シート体10の全体の厚み寸法は、3 μ m以上50 mm以下であり、単位面積あたりの質量が、0.1 kg / m²以上40 kg / m²以下であるシート状に形成される。シート体10は、全体の厚み寸法が、前述のように小さく、かつ各層13～16が前述のような材料から成っており、可撓性を有している。したがってシート体10は、自在に変形させることができる。

【手続補正40】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

シート体10は、少なくとも一方の表面部が、粘着性または接着性を有している。本実施の形態では、前述のように貼付層11を有しており、これによって厚み方向他方側の表面部が粘着性または接着性を有している。シート体10は、貼付層11の粘着性または接着性による結合力によって、物品に貼着することができる。したがってシート体10は、たとえば通信妨害部材57に貼着することによって、アンテナ素子51と通信妨害部材57との間に、容易に設けることができる。シート体10は、厚み方向一方側がアンテナ素子51側に配置され、厚み方向他方側が通信妨害部材57側に配置されて設けられる。貼付層11を実現する貼着材としては、たとえば日東電工社製No.5000NSが用いられる。

【手続補正41】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0126

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0126】

また導電性パターン22において、放射形パターン形状30aは、前述のように放射状に延びる部分を相互に突合せるように配置され、矩形パターン形状31aは、放射形パターン形状30aに囲まれる領域に対応する形状に形成される。このような配置は、受信原理の異なる（放射形パターンがダイポールアンテナ、矩形パターンがパッチアンテナとなる。）、放射形パターン30と矩形パターン31を組み合わせることで、受信効率が最適（高くなる）となる。したがって受信効率の高い、シート体10を実現することができる。また放射形パターン形状30aがx方向およびy方向に沿って放射する配置であるとともに矩形パターン形状31aの基礎となる正方形の辺部がx方向およびy方向に延びるように配置されており、x方向およびy方向に電界の方向が存在するように偏波する電磁波の受信効率を高くすることができる。

【手続補正42】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0133

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0133】

アンテナ素子51、IC52および基材53によって、タグ本体54が構成される。タグ本体54は、可撓性を有する接着テープに搭載されるなどしてパッケージングされている。タグ本体54とシート体10とによって、タグ50が構成されている。図8には、タグ本体54とシート体10とを分解して示しているが、タグ本体54は、アンテナ素子51が形成される表面部を、シート体10の一表面（本実施の形態ではパターン層15の一表面）に対向させて積層される。アンテナ素子51の表面は、厚みが25μmのポリエチレンテレフタレートから成る絶縁膜によって覆われており、これによってアンテナ素子51は導電性パターン22と絶縁される。図8には示されていないが、タグ本体54（基材53が含まれない構成もある）とシート体10との間には粘着剤および接着剤を用いられるか、タグ本体54かシート体10のどちらかまたは双方が粘着性および接着性を有することにより貼付けられる場合もある。シート体10は、長方形板状に形成され、タグ本体54と積層されて構成されるタグ50が長方形板状となる。

【手続補正43】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0136

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0136】

タグ50は、たとえばリーダライタである情報管理装置から、予め定める記憶すべき情報（以下「主情報」という）と、その主情報を記憶するように指令する情報（以下「記憶指令情報」という）とを表す電磁波信号が、アンテナ素子51によって受信されると、主情報および記憶指令情報を表す電気信号がアンテナ素子51からIC52に与えられる。IC52は、制御部が、記憶指令情報に基づいて、主情報を記憶部に記憶させる。

【手続補正44】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0137

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0137】

また情報管理装置から、記憶部に記憶される情報（以下「記憶情報」という）を送信するように指令する情報（以下「送信指令情報」という）を表す電磁波信号が、アンテナ素子51によって受信されると、送信指令情報を表す電気信号がアンテナ素子51からIC52に与えられる。IC52は、制御部が、送信指令情報に基づいて、記憶部に記憶される情報（記憶情報）を読み出し、その記憶情報を表す電気信号をアンテナ素子51に与える。これによってアンテナ素子51から、記憶情報を表す電磁波信号が送信される。

【手続補正45】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0140

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0140】

図10は、アンテナ素子51とパターン層15との電磁気的結合およびパターン層15と電波反射層12との電磁的結合を示す断面図である。なお図10は、理解を容易にするために、タグ50の構成のうち、アンテナ素子51、IC52およびシート体10以外の構成を省略して示す。アンテナ素子51の近傍に通信妨害部材57が存在しない自由空間では、アンテナ素子51の両端部51a, 51bの電位差によって生じる電界が、そのま

ま空間に広がり、電界の強度変化によって磁界が形成され、さらにその磁界の強度の変化によって電界が形成される。アンテナ素子51は、このような電界および磁界の形成現象が順次連続的に繰返される原理を利用して、電磁波を送信することができる。またアンテナ素子51は、送信原理と逆の原理によって、共振周波数の電磁波を受信することができる。

【手続補正46】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0142

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0142】

導電性パターン22の周辺部分に電磁界が発生すると、パターン層15を挟んで第1貯蔵体層14とは反対側にも電磁界が発生する。パターン層15の近傍には、アンテナ素子51が設置されており、導電性パターン22の周囲に電磁界が発生すると、導電性パターン22とアンテナ素子51とが電磁的な結合を起こし、電磁エネルギーが導電性パターン22からアンテナ素子51へ移行する。導電性パターン22から共振周波数の電磁エネルギーがアンテナ素子51に供給される結果、パターン層15を設けない場合と比較して、アンテナ素子51の受信電力を増加させることができる。タグ50は、受信した電磁波信号のエネルギーを利用して電磁波信号を返信するので、受信電力が増加することによって、通信距離を延ばすことができる。この電磁波の増強効果は、導電性パターン22と反射域形成層12間の距離効果からも説明できる。導電性パターン22と反射域形成層12との間隔は $((2n - 1)/4)$ (n は正の整数) が理想であるが、貯蔵体層の透磁率や誘電率により空気中の $((2n - 1)/4)$ による干渉と相当の効果が得られる距離を短縮している。 n は、0がほしい。

さらにシート体10は、取り込んだ電磁波をシート体内部で位相を調整することで、電磁波の波長をとしたときに、反射域形成層から電気的長さが $((2n - 1)/4)$ 離れた電界強度が強くなるエリアを、パターン層15の位置に生じさせる設計としている。本発明では導電性パターン22の中央付近と反射域形成層を仮想的に結ぶ合成電界が0(ゼロ)の場所(後述する図11および図13中に仮想線で示す仮想の電磁波反射面201)を生じさせ、反射域を形成する仮想電磁波反射面201で電磁波が反射することによって直線的な $((2n - 1)/4)$ の距離よりも、導電性パターン22を回り込むことを利用してパターン層15から反射域までの電気的長さを稼ぐことによりシート体10の厚さを $/4$ より大きく薄型化している。本発明のパターン層15から反射域までの電気的長さが $((2n - 1)/4)$ となる部分を、図13において矢符202で示す。以上より導電性パターンの位置で電界強度も干渉して増加することになる。これらの増強効果により、シート体10はブースターアンテナとして機能するともいえる。したがって通信妨害部材57の近傍であっても、好適に無線通信することができ、また十分な通信距離を確保することができる。このように導電性パターン22を備え、シート体10に独自にアンテナ機能を持たすことによって、アンテナ素子51の通信改善効果を得ることができる。

【手続補正47】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0145

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0145】

したがってアンテナ素子51と通信妨害部材57または反射域形成層12との間ににおける高周波的な短絡回路の形成が弱まる。つまりコンデンサに高周波の電圧を印加した場合に、通電しているのと同様の状態になることと同じように高周波的に短絡する現象によって、アンテナ素子51と通信妨害部材57または反射域形成層12との間に流れる高周波電流を抑制することができ、アンテナ素子51の入力インピーダンスの低下が抑制される

。入力インピーダンスの低下抑制は、アンテナ素子 5 1 に生じる電流の電流値が、通信妨害部材 5 7 が存在しない場合に近い小さい値となることから確認されている。このようにシート体 1 0 を用いることによって入力インピーダンスの低下を抑制することができる。入力インピーダンスが小さくなると、アンテナ素子 5 1 を用いて通信する通信手段（ I C 5 2 ）のインピーダンスと乖離し、アンテナ素子 5 1 と通信手段との間で、信号を受渡しすることができなくなってしまうが、シート体 1 0 によってアンテナ素子 5 1 の入力インピーダンスの低下を抑制することができるので、通信妨害部材 5 7 の近傍であっても、好適に無線通信することができる。この入力インピーダンスの低下抑制のため、導電性パターン 2 2 にスリット、凸凹、傾斜、濃淡等を加え、導通の抵抗とすることも可能である。

【手続補正 4 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 0】

図 1 6 は、図 1 に示される実施の形態におけるシート体 1 0 を構成する他の実施形態であるパターン層 1 5 の一部を拡大して示す斜視図である。この場合の導電性パターン 2 2 は、2種類の幾何学模様の放射形パターン 3 0 と、矩形パターン 3 1 とを有する。図 1 6 には、理解を容易にするために導電性パターン 2 2 を斜線のハッチングを付して示す。

【手続補正 4 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 6 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 6 5】

図 1 8 は、図 1 に示される実施の形態におけるシート体 1 0 を構成する他の実施形態であるパターン層 1 5 の一部を拡大して示す斜視図である。この場合の導電性パターン 2 2 は、放射形パターン 3 0 と、矩形パターン 3 1 とを有する。図 1 8 には、理解を容易にするために導電性パターン 2 2 を斜線のハッチングを付して示す。本実施の形態における矩形パターン形状 3 1 a は、図 1 7 に示される導電性パターン 2 2 の矩形パターン形状 3 1 a を、図心を中心にして 9 0 ° 各変位させて配置した形状であり、その他は図 1 7 に示される導電性パターン 2 2 と同様である。このような構成であっても同様の効果を達成することができる。

【手続補正 5 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 6 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 6 8】

図 2 1 は、図 1 に示される実施の形態におけるシート体 1 0 を構成する他の実施形態である双峰特性を示すパターン層 1 5 の正面図である。図 2 2 は、図 2 1 に示される実施の形態におけるパターン層 1 5 の一部の拡大した斜視図である。このパターン層 1 5 は、板状基材 2 1 の電波入射側の表面上に、導電性パターン 2 2 が形成される。図 2 2 には、理解を容易にするために導電性パターン 2 2 を斜線のハッチングを付して示す。

【手続補正 5 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 7 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 7 0】

図23は、図1に示される実施の形態におけるシート体10を構成する他の実施形態である双峰特性を示すパターン層15の正面図である。図24は、図23に示される実施の形態におけるパターン層15の一部の拡大した斜視図である。このパターン層15は、板状基材21の電波入射側の表面上に、導電性パターン22が形成される。図24には、理解を容易にするために導電性パターン22を斜線のハッチングを付して示す。導電性パターン22は、たとえばこの実施の形態では単一種類の幾何学模様の方形状のループパターン形状(閉ループ状)が、直交座標系のx方向およびy方向に間隔c5=c6をあけて行列状に規則正しく配置されたパターンであってもよい。これらのパターン形状は、互いに連結しない様で複数個、配列される。間隔c5=c6=12mmとし、各寸法は、たとえば線幅a6=b5=1mm、外周部の一辺a5=b6=10mmであってもよい。

【手続補正52】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0191

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0191】

方形空孔81は、x方向の寸法b1xとy方向の寸法b1yとが、等しく、たとえば27mmであり、十文字空孔80と方形空孔81との十文字方形間隔は、x方向の間隔c1xとy方向の間隔c1yとが、等しく、たとえば2mmである。また十文字空孔80に囲まれる領域内の4つの方形空孔81の間隔(以下「方形空孔間隔」という)c3x,c3yは、x方向の間隔c3xとy方向の間隔c3yとが、等しく、たとえば4mmである。

【手続補正53】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0201

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0201】

さらに具体的には、導電性パターン22は、x方向に平行な2つの辺とy方向に平行な2つの辺とで規定される正方形から、4つの鉤状の部分を周方向へ並べて渦巻き状に切抜いた形状の単位素子部分101を有している。各鉤の部分は、5つの線分状部分が4つの屈曲部で連結され、単位素子部分101の内方に成るにつれて線分状部分の寸法が小さくなる形状であり、最も外側の線分状部分は、単位素子部分101の辺に沿って配置され、単位素子部分101において外方に開放している。単位素子部分101は、中心点P101に交差部を一体させた円状の部分が形成されるように、x方向またはy方向に平行な複数(本実施の形態では5つ)の線分状部分を垂直に屈曲するように連結させ、周方向一方へ旋回しながら半径方向外方へ拡がる渦巻き状に形成される。

【手続補正54】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0202

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0202】

この単位素子部分101は、その中心点P101に関して点対称であるとともに、中心点P101まわりに90度回転させる毎に同一形状となる回転対称である。導電性パターン22は、複数の単位素子部分101と、単位素子部分101とはx方向およびy方向にに関して対称形である複数の対称単位素子部分101aとを、市松模様状に交互に並べて形成される形状を有している。このように導電性パターン22は、互いに連なる複数の渦巻き状の部分を有する形状である。このような形状の導電性パターン22を有するパターン層15は、図3に示すパターン層15に代えて同様に用いることが可能であり、このような図37に示すパターン層15を含んでシート体10を構成することができる。単位素子

部分 101 の x 方向の寸法 f_{1x} および y 方向の寸法 f_{1y} は、たとえば 63 mm である。

【手続補正 5 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0216

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0216】

図 40 は、図 1 に示される実施の形態におけるシート体 10 を構成する他の実施形態であるパターン層 15 の一部を拡大して示す正面図である。図 41 は、図 40 の一部を拡大して示すパターン層 15 の正面図である。図 40 および図 41 では、理解を容易にするために導電性パターン 22 を斜線のハッチングを付して示す。このパターン層 15 は、図 1 に示す前述のパターン層 15 に代えて用いられるパターン層であって、図 1 に示す前述のパターン層 15 と類似し、対応する部分には同様の参照符を付し、重複する説明を省略する場合がある。図 40 のパターン層 15 は、図 1 のパターン層 15 とは、各導電性パターン 22 の形状および寸法が異なる。図 40 の導電性パターン 22 は、複数の放射形パターン 30 と、複数の略方形パターン 31 とを有する。

各放射形パターン 30 は、放射形状にそれぞれ形成され、複数の放射形パターン 30 が、相互に間隔をあけて設けられる。各放射形パターン 30 は、相互に仮想一平面上で直交する x 方向および y 方向に沿う放射状である略十文字形に形成され、x 方向および y 方向に行列状に規則正しく整列配置される。各放射形パターン 30 は、図 41 に仮想線で示す基礎となる十文字（以下「基礎十文字」という）40 の交差部分 36 における 4 つの角部 41 を曲線状、具体的には円弧状にした形状である。基礎十文字 40 は、x 方向に細長く延びる第 1 長方形部分 34 と、y 方向に細長く延びる第 2 長方形部分 35 とが、それら各長方形部分 34, 35 の中心を重ねて、交差部分 36 で直角に交差する形状である。各長方形部分 34, 35 は、交差部分 36 において垂直な軸線まわりに 90 度ずれており、同一形状を有する。このような基礎十文字 40 に、4 つの第 1 略直角三角形 42 を、交差部分 36 の 4 つの角部 41 に、各第 1 略直角三角形 42 の角部がそれぞれ収まるように設けた形状である。各第 1 略直角三角形 42 は、大略的に直角二等辺三角形であり、直角の角部に対向する斜辺が直角の角部に向けて凹となるように円弧状に湾曲する形状である。各放射形パターン 30 は、4 回回転対称であり、各長方形部分 34, 35 の中心に関して点対称であり、各長方形部分 34, 35 の中心を通り各長方形部分の長辺に平行な 2 つの直線に関してそれぞれ線対称であり、各長方形部分 34, 35 の中心を通り各長方形部分の長辺に平行な 2 つの直線に関して 45 度ずれた 2 つの直線に関して線対称である。

【手続補正 5 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0217

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0217】

各略方形パターン 31 は、放射形パターン 30 に囲まれる領域に、放射形パターン 30 から間隔をあけて配置され、放射形パターン 30 に囲まれる領域を塗潰すようにそれぞれ配置される。x 方向に隣接する 2 つの放射形パターン 31 と、これら 2 つの放射形パターン 31 に y 方向のいずれか一方に隣接する 2 つの放射形パターン 31 とを組合せた 4 つの放射形パターン 30 によって囲まれる領域は、大略的に正方形である。この領域に 1 つの略方形パターン 31 が嵌まり込むように配置されている。各略方形パターン 31 は、前記 4 つの放射形パターン 30 に囲まれる領域の形状と類似する形状に形成される。

各放射形パターン 30 が前述のような略十文字形であり、各放射形パターン 30 に囲まれる各領域は、長方形の各角部を円弧状にした隅丸四角形である。この隅丸四角形の基礎となる長方形は、長辺と短辺の寸法が異なる矩形および長辺と短辺の寸法が同一である正

方形を含む。この実施の形態では、各放射形パターン30に囲まれる各領域は、略正方形の隅丸四角形であり、各略方形パターン31は、略正方形の隅丸四角形である。

【手続補正57】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0218

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0218】

各略方形パターン31は、基礎正方形25の4つの角部26を円弧状に変更した形状である。各略方形パターン31は、基礎正方形25から、直角の角部が基礎正方形25の角部に収まるように配置される4つの第2略直角三角形27を削除した形状である。各第2略直角三角形27は、大略的に直角二等辺三角形であり、直角の角部に対向する斜辺が直角の角部に向けて凹となるように円弧状に湾曲する形状である。各略方形パターン31は、基礎正方形25の中心が、その周囲の4つの放射形パターン30の基礎十文字の中心を結んで形成される正方形の中心と一致し、かつ基礎正方形25の各辺が、x方向およびy方向のいずれかに延びるように配置されている。各略方形パターン31は、4回回転対称であり、基礎正方形25の中心に関して点対称であり、基礎正方形25の2つの対角線に関してそれぞれ線対称であり、基礎正方形25の中心を通りいずれかの辺に平行な2つの直線に関してそれぞれ線対称である。

【手続補正58】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0237

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0237】

表2は、各実施例1～6における第1および第2貯蔵体層14, 13の構成をまとめて示している。第1貯蔵体層14を貯蔵体層とし、第2貯蔵体層13を誘電体層としている。表2は、第1および第2貯蔵体層14, 13の各層の厚み、複素比誘電率の実数部'、および虚数部''、ならびに複素比透磁率の実数部 μ' および虚数部 μ'' を示している。

【手続補正59】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0241

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0241】

(実施例1)

パターン層15および反射域形成層12は、厚みが100μmのアルミニウム蒸着ポリエチレンテレフタレート(Polyethylene Telephthalate: 略称PET)を使用した。パターン層15および反射域形成層12におけるアルミニウム層の層厚は、100μmである。パターン層15は、PETにアルミニウムを蒸着してアルミニウム層を形成し、このアルミニウム層をエッチング処理によってパターン化させて、図19に示されるパターン形状を形成して作製した。第1貯蔵体層14は、SBS(スチレン・ブタジエン・スチレン共重合体)樹脂100重量部に誘電材料にカーボンブラック35重量部、磁性材料にフェライト205重量部、および他の分散剤(磁性材は使用しない)を添加して混練し、シート状に押出成形した1mm厚のシートによって形成した。第2貯蔵体層13は、SBSに赤磷および水酸化マグネシウムを混練して難燃化させた1.75mm厚のシートによって形成した。貼付層11は、厚さ0.15mmであり、アクリル共重合樹脂によって形成した。これらをパターン層15、第1貯蔵体層14、第2貯蔵体層13、反射域形成層12の順に接着剤を介して積層し、反射域形成層12に貼付層11を積層して、これらの各層を、20mm×80mmの寸法に裁断して、総厚3mmの直方体形状のシート体10を作

製した。パターン層 1 5 の導電性パターン 2 2 は、 x 方向を長手方向に合わせ、 y 方向を短手方向に合わせたときに、矩形パターン形状 3 1 a が短手方向の中央にそれぞれ図心を合わせて長手方向に配列され、放射形パターン形状 3 0 a の一部が矩形パターン形状 3 1 a の周囲に配置される。作製したシート体 1 0 とタグ本体 5 4 とを張り合わせて、タグ 5 0 を作製した。

【手続補正 6 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 4 8】

なおパターン層 1 5 の導電性パターン 2 2 は、 $a_1 x = a_1 y = 1.0 \text{ mm}$ であり、 $a_2 x = a_2 y = 17.5 \text{ mm}$ であり、 $a_3 x = a_3 y = 7.5 \text{ mm}$ であり、 $c_1 x = c_1 y = 1.5 \text{ mm}$ であり、 $c_2 x = c_2 y = 7.0 \text{ mm}$ であり、 $b_1 x = b_1 y = 20.5 \text{ mm}$ であり、 $c_1 x = c_1 y = 1.5 \text{ mm}$ であり、 $R_1 = 7.5 \text{ mm}$ 、 $R_2 = 7.0 \text{ mm}$ である。パターン層 1 5 の導電性パターン 2 2 は、 x 方向を長手方向に合わせ、 y 方向を短手方向に合わせたときに、矩形パターン形状 3 1 a が短手方向の中央にそれぞれ図心を合わせて長手方向に配列され、放射形パターン形状 3 0 a の一部が矩形パターン形状 3 1 a の周囲に配置される。

【手続補正 6 1】

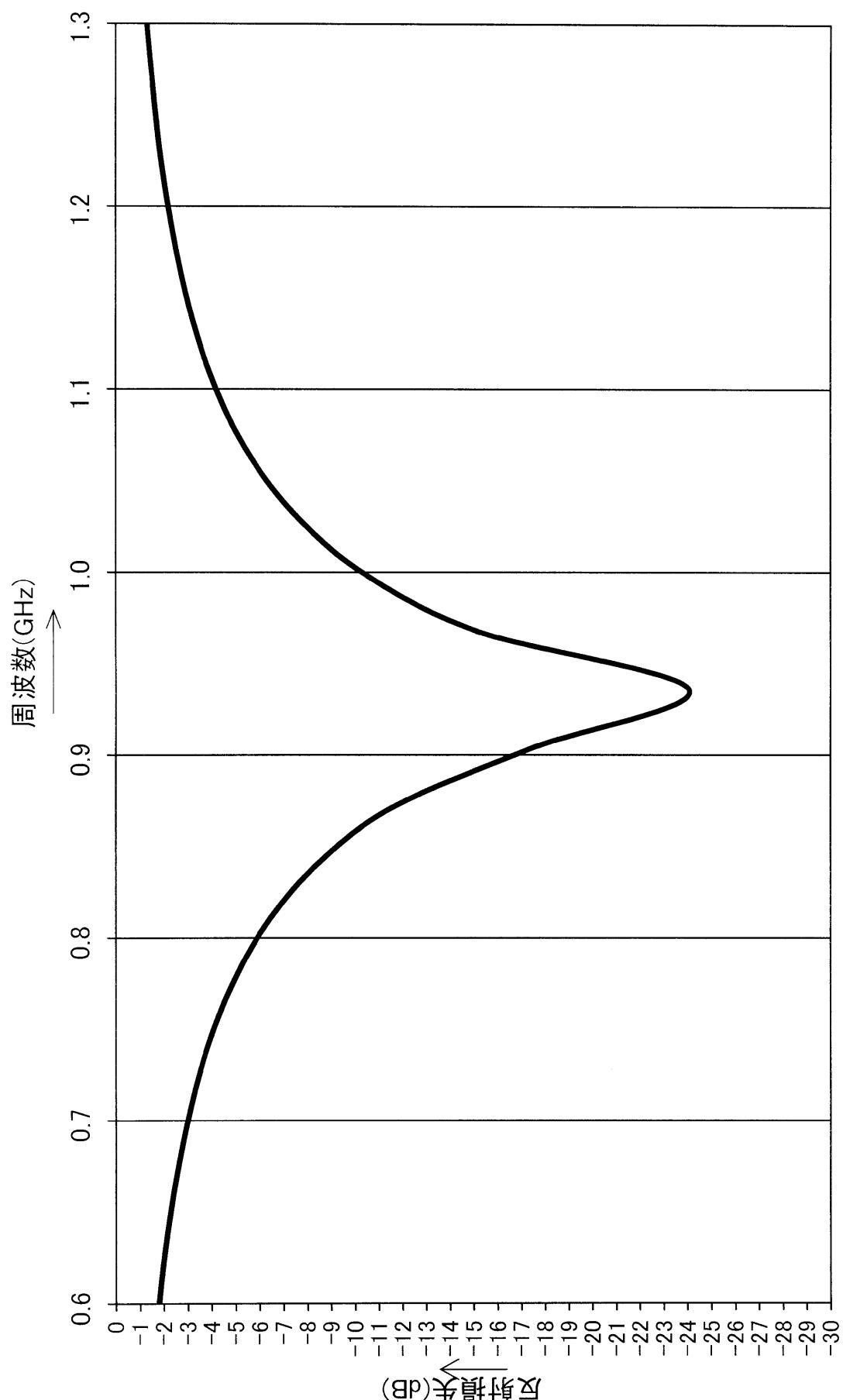
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4 7】



【手続補正 6 2】

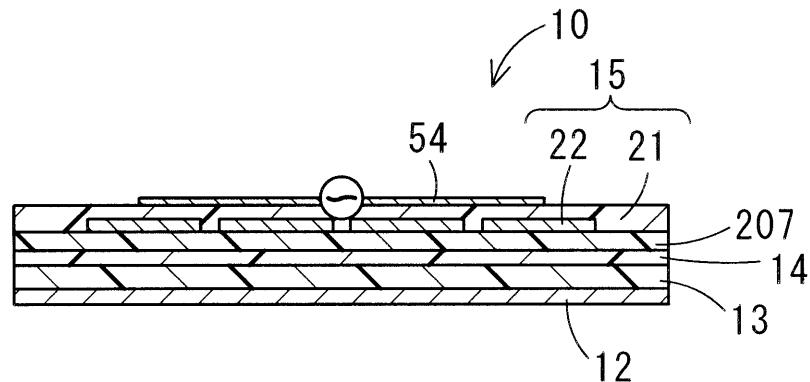
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4 8】



【手続補正 6 3】

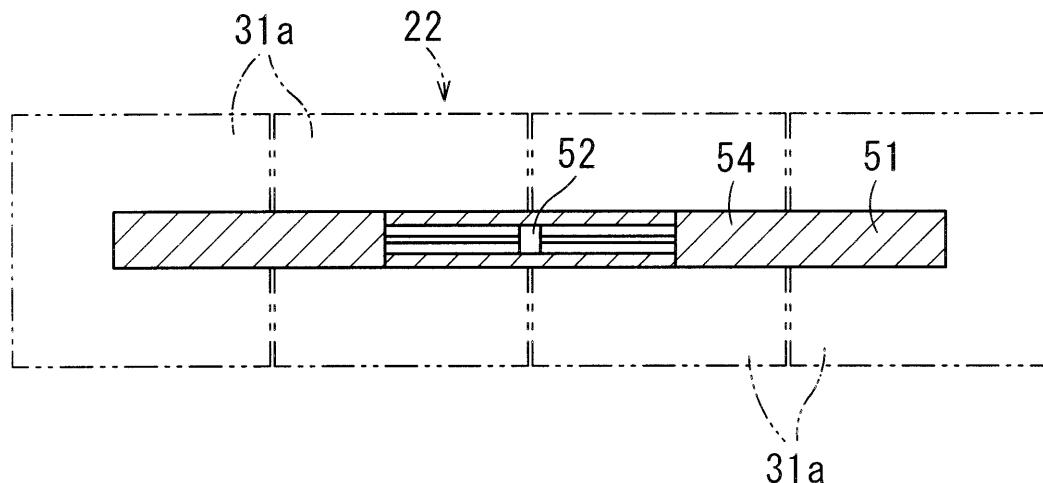
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4 9】



【手続補正 6 4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5 0】

