

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875176号
(P4875176)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012. 2. 15)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011. 12. 2)

(51) Int. Cl.		F I
HO 1 Q 13/08	(2006. 01)	HO 1 Q 13/08
HO 1 Q 1/38	(2006. 01)	HO 1 Q 1/38
HO 4 B 5/02	(2006. 01)	HO 4 B 5/02

請求項の数 15 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-35034 (P2010-35034)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成22年2月19日 (2010. 2. 19)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2011-172095 (P2011-172095A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年9月1日 (2011. 9. 1)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成23年4月1日 (2011. 4. 1)		弁理士 蔵田 昌俊
早期審査対象出願		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ及びカブラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

近接無線通信方式で用いられるアンテナであって、
 第1面と第2面とを有する基板と、
 近接の無線機器へ電磁波を送信および/または近接の無線機器から電磁波を受信するように構成され、前記基板の前記第1面に近接して配置され、中心部に給電点を有する結合素子と、
 前記基板の前記第2面に近接する地板、前記地板は、
 前記基板の前記第2面に対向し、前記基板の前記第2面から空隙を介して分離されたベース部と、
 前記基板の前記第2面に近接し、一方向の長さが他方向の長さよりも短く、前記地板の前記一方向における中央部に位置する第1部分と、前記第1部分の前記一方向における端部と前記地板のベース部との間に延在する第2部分と、を具備する突状部と、を具備し、と、
一端が前記突状部により形成される空間内に位置し、前記基板のスルーホールを介して延在し、他端が前記結合素子の給電点に接続するように構成される給電端子と、
 を具備するアンテナ。

【請求項 2】

前記地板の前記ベース部は貫通孔を有する請求項1記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記ベース部は、前記突状部の両側にそれぞれ貫通孔を有する、請求項 2 記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記基板は前記結合素子の一部分の輪郭に沿った第 1 の貫通孔を有する請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記ベース部は、前記給電端子に対して少なくとも一部が対称である複数の第 2 の貫通孔を有する、請求項 4 記載のアンテナ。

【請求項 6】

前記地板の前記ベース部は第 1 の貫通孔を有し、前記基板は前記結合素子の一部分の輪郭に沿った第 2 の貫通孔を有する請求項 1 記載のアンテナ。

10

【請求項 7】

前記結合素子は前記結合素子の給電点から実質的に同様な電気長で配置された複数の開放端を含み、前記電気長は前記電磁波の中心周波数に対応する波長の $1/4$ の整数倍である請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 8】

前記結合素子は短絡点を具備し、

前記突状部は前記給電点と前記短絡点との間を結ぶ直線に沿って延在する請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 9】

20

前記地板の端部と前記基板の端部とを結合するための支持部材をさらに具備する請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 10】

前記突状部は前記地板の折り曲げ部である請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 11】

前記突状部に収容され、前記給電端子に接続されるケーブルを更に具備する、請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 12】

第 1 面と第 2 面とを有する基板と、

前記基板の前記第 1 面に近接し、近接の無線機器へ電磁波を送信および/または近接の無線機器から電磁波を受信するように構成される結合素子、前記結合素子は

30

短絡点と、

中心部に設けられた給電点と、

前記給電点から実質的に同様な電気長で配置された複数の開放端と、を具備し、前記電気長が前記電磁波の中心周波数に対応する波長の $1/4$ の整数倍である、と、

前記結合素子の前記短絡点に電氣的に接続された短絡素子と、

前記基板の前記第 2 面に近接する地板、前記地板は

前記基板の前記第 2 面に対向し、前記基板の前記第 2 面から空隙を介して分離されたベース部と、

前記給電点と前記短絡点とを接続する直線に沿って延在する突状部と、

40

を具備し、前記突状部は

前記基板の前記第 2 面に近接し、前記短絡素子と電氣的に接続するように構成され、一方向の長さが他方向の長さよりも短く、前記地板の前記一方向における中央部に位置する第 1 部分と、

前記第 1 部分の前記一方向における端部と前記地板のベース部との間に延在する第 2 部分と、を具備し、と、

一端が前記突状部により形成される空間内に位置し、前記基板のスルーホールを介して延在し、他端が前記結合素子の前記給電点に接続するように構成される給電端子と、

を具備するカプラ。

【請求項 13】

50

前記地板の前記ベース部は貫通孔を含む請求項 1 2 記載のカブラ。

【請求項 1 4】

前記突状部は前記地板の折り曲げ部である請求項 1 2 記載のカブラ。

【請求項 1 5】

前記基板の前記第 2 面は誘電体からなる請求項 1 2 記載のカブラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、電磁波を送受信するためのアンテナ及びカブラに関し、例えば近接無線通信に使用されるアンテナ及びカブラに関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、近接無線通信技術の開発が進められている。近接無線通信技術は、互いに近接された 2 つのデバイス間の通信を可能にする。近接無線通信機能を有するデバイスそれぞれはカブラを含む。2 つのデバイスが通信範囲内に近接された時、それら 2 つのデバイスのカブラは互いに電磁的に結合される。この結合、それらデバイスは互いに信号を無線で送受信することができる。

【0003】

典型的なカブラは、例えば、結合素子、電極ポール、共振スタブ、グランド等から構成される。信号は、共振スタブおよび電極ポールを介して結合素子に供給される。この結果、結合素子に電流が流れ、カブラの周囲には電磁場が生じる。この電磁場は、互いに近接された 2 つのデバイスのカブラ同士の電磁的結合を可能にする。

20

【0004】

カブラの特性は、結合素子とグランドとの間の距離、例えば電極ポールの長さ、に影響される。もし結合素子とグランドとの間の距離が短すぎるならば、結合素子とグランドとの間の結合に起因して、その電磁場の一部が空間を介してグランドに流れ込みやすくなる。これにより、エネルギー損出が発生し、カブラ間の電磁的結合が弱まってしまう。

【0005】

結合素子とグランドとの間の距離を長く設定すれば、結合素子とグランドとの間の結合を回避し得る。しかし、結合素子とグランドとの間の距離を長くすることは、カブラのサイズ、つまりカブラの高さ、を増加させる要因になる。

30

【0006】

特許文献 1 には、放射導体と、2 つの短絡ピンと、地板導体とを含むアンテナが開示されている。このアンテナにおいては、そのアンテナの低背化を実現するために、放射導体は、地板導体の中心軸を通る垂線に関して線対象な形状を有するように設計されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2006 - 197449 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献 1 では、結合素子とグランドとの間の結合に起因するエネルギー損出については考慮されていない。

【0009】

よって、カブラの低背化とエネルギー損出の低減の双方を実現するための新たな技術の実現が必要である。

【0010】

本発明は上述の事情を考慮してなされたものであり、低背化とエネルギー損出の低減の双方を簡単な構造で実現することができるアンテナ及びカブラを提供することを目的とする

50

。

【課題を解決するための手段】

【0011】

一実施形態による近接無線通信方式で用いられるアンテナは、
第1面と第2面とを有する基板と、
近接の無線機器へ電磁波を送信および/または近接の無線機器から電磁波を受信するように構成され、前記基板の前記第1面に近接して配置され、中心部に給電点を有する結合素子と、

前記基板の前記第2面に近接する地板であって、前記地板は、
前記基板の前記第2面に対向し、前記基板の前記第2面から空隙を介して分離されたベース部と、

前記基板の前記第2面に近接し、一方向の長さが他方向の長さよりも短く、前記地板の前記一方向における中央部に位置する第1部分と、前記第1部分の前記一方向における端部と前記地板のベース部との間に延在する第2部分と、を具備する突状部と、を具備し、と、

一端が前記突状部により形成される空間内に位置し、前記基板のスルーホールを介して延在し、他端が前記結合素子の給電点に接続するように構成される給電端子と、
を具備する。

【0012】

他の実施形態によるカプラは、
第1面と第2面とを有する基板と、
前記基板の前記第1面に近接し、近接の無線機器へ電磁波を送信および/または近接の無線機器から電磁波を受信するように構成される結合素子、前記結合素子は
短絡点と、
中心部に設けられた給電点と、

前記給電点から実質的に同様な電気長で配置された複数の開放端と、を具備し、前記電気長が前記電磁波の中心周波数に対応する波長の1/4の整数倍である、と、

前記結合素子の前記短絡点に電氣的に接続された短絡素子と、

前記基板の前記第2面に近接する地板、前記地板は

前記基板の前記第2面に対向し、前記基板の前記第2面から空隙を介して分離されたベース部と、

前記給電点と前記短絡点とを接続する直線に沿って延在する突状部と、

を具備し、前記突状部は

前記基板の前記第2面に近接し、前記短絡素子と電氣的に接続するように構成され、一方向の長さが他方向の長さよりも短く、前記地板の前記一方向における中央部に位置する第1部分と、

前記第1部分の前記一方向における端部と前記地板のベース部との間に延在する第2部分と、を具備し、と、

一端が前記突状部により形成される空間内に位置し、前記基板のスルーホールを介して延在し、他端が前記結合素子の前記給電点に接続するように構成される給電端子と、
を具備する。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、低背化とエネルギー損出の低減の双方を簡単な構造で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係るカプラの構造を示す斜視図。

【図2】同実施形態に係るカプラの構造を示す断面図。

【図3】同実施形態に係るカプラの構造を示す側面図。

【図4】同実施形態に係るカブラに含まれる地板の形状を示す斜視図。
 【図5】同実施形態に係るカブラを下方から見た分解斜視図。
 【図6】同実施形態に係るカブラに含まれる誘電体基板の断面図。
 【図7】同実施形態に係るカブラの結合素子の形状を示す平面図。
 【図8】同実施形態に係るカブラの結合素子の形状の他の例を示す平面図。
 【図9】同実施形態に係るカブラと他のカブラとを比較するための図。
 【図10】同実施形態に係るカブラの特性測定に使用する測定条件を説明するための図。
 【図11】同実施形態に係るカブラの特性測定において用いられるパラメータを説明するための図。

【図12】同実施形態に係るカブラの特性を示す図。 10
 【図13】同実施形態に係るカブラの他の構造例を示す斜視図。
 【図14】図13のカブラに含まれる地板の構造例を示す斜視図。
 【図15】同実施形態に係るカブラのさらに他の構造例を示す斜視図。
 【図16】同実施形態に係るカブラのさらに他の構造例を示す斜視図。
 【図17】同実施形態に係るカブラに含まれる地板の他の構造例を示す斜視図。
 【図18】図17の地板が適用されるカブラの構造を示す正面図。
 【図19】同実施形態に係るカブラのさらに他の構造例を示す斜視図。
 【図20】同実施形態に係るカブラのさらに他の構造例を示す斜視図。
 【図21】図20のカブラに適用される地板の構造例を示す斜視図。
 【図22】同実施形態に係るカブラのさらに他の構造例を示す斜視図。 20
 【図23】同実施形態に係るカブラを搭載した電子機器の外観を示す斜視図。
 【図24】図23の電子機器のシステム構成を示すブロック図。
 【図25】図23の電子機器のトップカバーの一部を破断して電子機器の筐体内部を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

まず、図1から図6を参照して、本発明の一実施形態に係るカブラ1の構造について説明する。図1は、カブラ1を示す斜視図である。図2は、図1のA-A'線に沿ったカブラ1の断面図である。図3は、カブラ1を右側面側から見た側面図である。図4は、カブラ1に含まれる地板の形状を示す斜視図である。図5はカブラ1を下方側から見た分解斜視図である。図6はカブラ1に含まれる誘電体基板の断面構造を示す断面図である。 30

【0016】

このカブラ1は、他のカブラとの電磁的結合によって電磁波を送受信する。カブラ1は、近接無線通信において使用される。近接無線通信は、互いに近接されたデバイス間のデータ転送を実行する。近接無線通信方式としては、例えばTransferJetを使用し得る。TransferJetは、UWBを利用した近接無線通信方式である。2つのデバイスが通信範囲（例えば3cm）内に接近した場合、それらデバイスそれぞれのカブラ間が電磁氣的に結合され、これによってそれらデバイスは互いに信号を無線で送受信することができる。 40

【0017】

図1乃至図5に示されるように、カブラ1は、基板2と、結合素子3と、地板4とを含む。基板2と、結合素子3と、地板4は、いずれも平板状である。

【0018】

基板2は例えば誘電体を含むベース部材である。以下では、基板2は誘電体基板と称する。結合素子3は、例えば、誘電体基板2の表面上に設けられている。結合素子3は平板状の電極（結合電極）である。この結合電極は誘電体基板2の表面上に配置されている。地板4は、例えば板金から構成されている。この地板4は、誘電体基板2の裏面側に設けられている。

【0019】

地板4は、その地板4の一部、例えば地板4の中央部、を折り曲げることによって形成 50

された突状部 4 a と、突状部 4 a 以外の他の部分（ベース部）4 c とを含んでいる。突状部 4 a の上端は誘電体基板 2 の裏面に接触している。突状部 4 a 以外の他の部分、つまり、ベース部 4 c は、突状部 4 a の両側に位置している。このベース部 4 c は、隙間において誘電体基板 2 の裏面に対向している。つまり、ベース部 4 c は、隙間において誘電体基板 2 上の結合素子 3 に対向している。突状部 4 a の上端は例えば平坦であってもよい。突状部 4 a は、図 4、図 5 に示されているように、地板 4 の一端からそれに対向する他端までを横断するように、地板 4 の一端からそれに対向する他端にまで延在している。

【0020】

この突状部 4 a の上端の裏面側には、図 2 に示すように、誘電体基板 2 を介して結合素子 3 の給電点 P 1 に接続される給電端子 5 が設けられている。給電端子 5 は給電ケーブル（例えば、同軸ケーブル）を接続するためのコネクタとして機能する。したがって、図 1 に示すように、突状部 4 a の内側に位置する溝状の空間は給電ケーブル（例えば、同軸ケーブル）10 を収容するためのスペースとして使用することができる。信号は、給電ケーブル 10、給電端子 5、および第 1 スルーホール 2 a を介して、結合素子 3 の給電点 P 1 に給電される。

10

【0021】

給電端子 5 は、図 5、図 6 に示すように、誘電体基板 2 の裏面に取り付けてもよい。給電端子 5 は、図 6 に示すように、誘電体基板 2 内の第 1 スルーホール 2 a を介して結合素子 3 の給電点 P 1 に接続される。図 4 に示すように、突状部 4 a の上端（上面）には、貫通孔 4 b が設けられている。給電端子 5 は、突状部 4 a の貫通孔 4 b を通って、突状部 4 a の上端の裏面側から延出される。給電端子 5 と突状部 4 a（つまり地板 4）とは電氣的に絶縁されている。この絶縁のために、貫通孔 4 b の周囲および貫通孔 4 b の内周面を絶縁部材によって被覆しても良い。

20

【0022】

さらに、突状部 4 a の上端は、誘電体基板 2 に設けられた 2 つの短絡用スルーホールをそれぞれ介して、結合素子 3 の短絡点 G 1、G 2 に電氣的に接続される。より詳しくは、図 6 に示すように、誘電体基板 2 においては、結合素子 3 の短絡点 G 1 に接続される第 2 スルーホール 2 b と、結合素子 3 の短絡点 G 2 に接続される第 3 スルーホール 2 c とが形成されている。第 2 スルーホール 2 b は、誘電体基板 2 の裏面上のコンタクト電極 6 を介して突状部 4 a の上端に接触する。同様に、第 3 スルーホール 2 c は、誘電体基板 2 の裏面上のコンタクト電極 7 を介して突状部 4 a の上端に接触する。これにより、第 2 スルーホール 2 b は短絡点 G 1 と地板 4 との間を短絡させるための短絡素子として機能し、第 3 スルーホール 2 c は短絡点 G 2 と地板 4 との間を短絡させるための短絡素子として機能する。

30

【0023】

以上の説明から、突状部 4 a は、給電端子 5 の配置場所（つまり給電ケーブル 10 の収納場所）としての役割と、短絡端子 2 b、2 c と地板 4 との間を電氣的に接続する役割とを有していることが理解されよう。本実施形態においては、図 1、図 5 から分かるように、給電点 P 1、短絡点 G 1、短絡点 G 2 は一直線上に配置されている。突状部 4 a は、突状部 4 a の上端が給電点 P 1、短絡点 G 1、短絡点 G 2 にそれぞれ対向するように、この直線に沿って延在している。

40

【0024】

本実施形態によれば、地板 4 は、上述したように、その地板 4 の一部を折り曲げることによって形成され、上端が誘電体基板 2 の裏面に接触する突状部 4 a と、隙間において誘電体基板 2 の裏面に対向しているベース部 4 c とを有している。さらに、突状部 4 a の上端の裏面側には給電端子 5 が設けられており、突状部 4 a の内側の空洞部に給電ケーブル 10 を収容することができる。よって、カプラ 1 の高さの増加を招くことなく、結合素子 3 と地板 4 との間の距離を十分に確保できるので、低背化とエネルギー損出の低減との相反する 2 つの課題を簡単な構造で解決することができる。

【0025】

50

更に、地板 4 及び結合素子 3 を基板 2 に接触させてカプラを作成する場合の基板 2 の厚さが、突出部 4 a が無い場合よりも薄くなる。若しくは、地板 4 及び結合素子 3 の間の距離が長くなる。このことにより、地板 4 と結合素子 3 との結合度が弱くなり、結果として、通信により多くのエネルギーを用いることができるようになる。

【 0 0 2 6 】

尚、図 5 の例では、基板 2 と地板 4 とを直接接触させるようにしているが、これに限られるものではない。例えば、基板 2 上の、地板 4 と当接する部分に、グランド素子を設け、これと地板 4 とが電氣的に接続されるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

次に、結合素子 3 の形状について説明する。結合素子 3 は、平板状をなす。そして結合素子 3 は、その厚み方向に直交する平面において次のような形状をなす。

【 0 0 2 8 】

結合素子 3 においては、図 1、図 7 に示すように、2 つの素子（矩形素子）1 1 1, 1 1 2 が互いに離間した状態で平行して存在する。結合素子 3 には、矩形素子 1 1 1, 1 1 2 の中央部どうしを連結するように延びる連結素子 1 1 3 が存在する。換言すれば、結合素子 3 は略 H 型の形状を有している。連結素子 1 1 3 の中央部からは、その連結素子 1 1 3 の延在方向と交差する方向（例えば、連結素子 1 1 3 の延在方向と直交する方向）に 2 つの追加の素子 1 1 4 a, 1 1 4 b が延在している。給電点 P 1 は、例えば、結合素子 3 の中心（連結素子 1 1 3 の中心）またはその近傍に位置されている。短絡点 G 1 は例えば素子 1 1 4 a の開放端部に位置し、短絡点 G 2 は例えば素子 1 1 4 b の開放端部に位置する。素子 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4 a, 1 1 4 b はいずれも、他のカプラ装置との間で授受する高周波信号がほぼ全域に渡り流れる程度の幅を持つ。

【 0 0 2 9 】

結合素子 3 は略 H 型の形状であるので、図 7 に示すように、短絡点を除けば、4 つの開放端 E 1, E 2, E 3, E 4 を有する。結合素子 3 の給電点 P 1 から開放端 E 1, E 2, E 3, E 4 の各々までの電気長は、カプラ 1 によって送受信される電磁波（高周波信号）の中心周波数に対応する波長の $1/4$ である。電気長は、給電点 P 1 から開放端までの電流経路の長さに対応する。なお、結合素子 3 のサイズアップが許容されるならば、給電点 P 1 から開放端 E 1, E 2, E 3, E 4 の各々までの電気長は、例えば $1/2$ 、または $3/4$ であってもよい。つまり、給電点 P 1 から各開放端までの電気長は、電磁波の中心周波数に対応する波長の $1/4$ の整数倍であればよい。

【 0 0 3 0 】

結合素子 3 における電流経路は、図 7 に太線で示すものとなる。

すなわち、電流経路は、給電点 P 1 から連結素子 1 1 3 を介して矩形素子 1 1 1 に向かう第 1 の電流経路と、給電点 P 1 から連結素子 1 1 3 を介して矩形素子 1 1 2 に向かう第 2 の電流経路とを含む。連結素子 1 1 3 においては、そのほぼ全域に電流が生じる。従って、連結素子 1 1 3 における電流経路は連結素子 1 1 3 の中央部を通ると見なすことができる。

【 0 0 3 1 】

矩形素子 1 1 1, 1 1 2 の各々においては、そのほぼ全域に電流が生じる。従って、矩形素子 1 1 1 における電流経路は矩形素子 1 1 1 の中央部を通ると見なすことができる。このため、第 1 の電流経路は矩形素子 1 1 1 の中央部で 2 つに分かれ、矩形素子 1 1 1 の端部（開放端）E 1, E 2 にそれぞれ向かう。同様に、矩形素子 1 1 2 における電流経路は矩形素子 1 1 1 の中央部を通ると見なすことができる。このため、第 2 の電流経路は矩形素子 1 1 1 の中央部で 2 つに分かれ、矩形素子 1 1 2 の端部（開放端）E 3, E 4 にそれぞれ向かう。

【 0 0 3 2 】

このようにして、給電点 P 1 から開放端 E 1, E 2, E 3, E 4 のそれぞれまで及ぶ 4 つの電流経路が形成される。4 つの電流経路の各々は、他の電流経路と共通の部分を含む。ところで、結合素子 3 は、例えば、次の (1) ~ (3) の条件が満たされるようにその形状が

10

20

30

40

50

定められる。

【 0 0 3 3 】

(1) 4 つ電流経路の各々の長さが、高周波信号の中心周波数の波長 λ の $1/4$ にほぼ相当する。

【 0 0 3 4 】

(2) 結合素子 3 のパターン形状は、直線 L 1 に関して略対称である。

【 0 0 3 5 】

(3) 結合素子 3 のパターン形状は、直線 L 2 に関して略対称である。

【 0 0 3 6 】

ただし、直線 L 1 , L 2 は、いずれも結合素子 3 の中心 (給電点 P 1) を通るとともに、互いに直交する直線である。

10

【 0 0 3 7 】

給電点 P 1 から開放端 E 1 , E 2 , E 3 , E 4 のそれぞれまで及ぶ 4 つの電流経路をそれぞれ電流経路 C E 1 , C E 2 , C E 3 , C E 4 と称することとする。C E 1 と C E 3 は結合素子 3 のパターンの中心 (給電点 P 1) に関して対称であり、同様に、C E 2 と C E 4 も結合素子 3 のパターンの中心 (給電点 P 1) に関して対称である。さらに、短絡点 G 1 と短絡点 G 2 も結合素子 3 のパターンの中心 (給電点 P 1) に関して対称な位置に存在する。よって、結合素子 3 においては、電流は、結合素子 3 の中心から、その中心に関して対称な複数の方向に均等に流れる。これにより、カブラ間の電磁気的な結合に必要な電磁場を効率よく発生させることができる。さらに、素子 1 1 1 , 1 1 2 と地板 4 との間の距離は十分に離れているので、結合素子 3 から地板 4 に漏れるエネルギーの量は十分に低減することができる。

20

【 0 0 3 8 】

本実施形態においては、上述の突状部 4 a は、その突状部 4 a の上端が結合素子 3 のパターンの中心に対向するように延在する。例えば、突状部 4 a は、短絡点 G 1 、給電点 P 1 、および短絡点 G 2 の各々と突状部 4 a の上端とが対向するように、短絡点 G 1 、給電点 P 1 、および短絡点 G 2 を結ぶ直線に沿って延在してもよい。換言すれば、突状部 4 a は、連結素子 1 1 3 の延在方向に交差する方向 (直交する方向) に延在してもよい。これにより、短絡点 G 1 、給電点 P 1 、および短絡点 G 2 それぞれの真下に突状部 4 a を存在させることができる。さらに、連結素子 1 1 3 の一部、および矩形素子 1 1 1 、 1 1 2 は、突状部 4 a の上端ではなく、ベース部 4 c に対向される。よって、結合素子 3 と地板 4 との間が電磁気的に結合されることを効率よく回避することができる。

30

【 0 0 3 9 】

なお、結合素子 3 の形状は図 1 に示す形状に限られない。代わりに、結合素子 3 を図 8 に示されているように略クランク型の形状に形成してもよい。

【 0 0 4 0 】

図 1、図 8 のどちらの結合素子 3 においても、短絡点の数 (つまり、結合素子 3 と地板 4 との間を短絡するための短絡素子の数) は 2 つに制限されない。例えば、短絡点は一つだけであってもよいし、4 つ以上の短絡点を設けてもよい。

【 0 0 4 1 】

次に、図 9 を参照して、本実施形態のカブラ 1 と、平坦なグランドを使用するカブラ (通常のカブラ) とを対比して説明する。ここでは、通常のカブラは、誘電体基板 2 '、結合素子 3 '、地板 4 ' を含む場合を想定する。通常のカブラにおいては、地板 4 ' の下側に給電ケーブル 1 0 ' を配置することが必要となる。このため、そのカブラの全体の高さは給電ケーブル 1 0 ' の直径分だけ増える。通常のカブラでは、そのカブラの特性は誘電体基板 2 ' の厚さで決定される。このため、結合素子 3 ' と地板 4 ' との間を結合を回避できるようにするためには、十分な厚さを有する基板を誘電体基板 2 ' として使用することが必要となる。

40

【 0 0 4 2 】

本実施形態のカブラ 1 においては、地板 4 の突状部 4 a 内の空間が給電ケーブル 1 0 を

50

収容するためのケーブルガイドとして機能する。カブラ 1 の特性は、結合素子 3 と地板 4 のベース部 4 c との間の距離によって決定される。したがって、たとえ誘電体基板 2 として薄い標準基板 (1.6mm) を用いても、結合素子 3 と地板 4 との間の距離を十分に確保することができる。また、カブラ 1 の高さは、給電ケーブル 10 に影響されない。したがって、カブラの低背化とエネルギー損出の低減の双方を簡単な構造で実現することができる。

【 0 0 4 3 】

次に、図 10、図 11、図 12 を参照して、カブラ 1 の特性測定の結果について説明する。図 10、図 11 は測定条件を示している。図 12 はカブラ 1 の特性を示している。図 12 の横軸は周波数を表し、図 12 の縦軸は透過係数 (S 2 1 [d B]) を表している。

【 0 0 4 4 】

測定条件は次の通りである。

【 0 0 4 5 】

図 10 に示すように、カブラ 1 の結合素子と基準カブラ 10 の結合素子との間の距離は 10mm、カブラ間のオフセットは 10mm である。図 11 に示すように、結合素子 3 と地板 4 のベース部 4 c との間の距離は 3.2mm である。

【 0 0 4 6 】

カブラ 1 の特性の測定は、結合素子 3 と地板 4 のベース部 4 c との間の距離を 3.2mm に固定した状態で、誘電体基板 2 の厚さ x を、2.4mm、1.6mm、1.0mm と変化させて行われた。結合素子 3 と地板 4 のベース部 4 c との間の距離が十分に確保されていれば、誘電体基板 2 の厚さを薄くしても、十分なカブラ特性が得られることが、図 12 から理解されよう。

【 0 0 4 7 】

次に、図 13 を参照して、本実施形態に係るカブラ 1 の他の構成例について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 13 のカブラ 1 は、地板 4 のベース部 4 c に貫通孔 8 a , 8 b が設けられている点を除けば、図 1 のカブラ 1 と同様の構造を有している。貫通孔 8 a , 8 b の各々は、地板 4 のベース部 4 c の一部を切り取ることによって形成することが出来る。貫通孔 8 a , 8 b は、例えば、図 14 に示すように略矩形形状を有している。貫通孔 8 a , 8 b の各々はカブラ 1 の特性を改善するように作用する。これは、貫通孔 8 a , 8 b の存在により、結合素子 3 と地板 4 との間の結合を弱めることが出来、結合素子 3 と地板 4 との間の結合によるエネルギー損出をより低減できるからである。貫通孔 8 a は、例えば、矩形素子 1 1 1 に対向するベース部 4 c 上の領域に形成される。同様に、貫通孔 8 b は、例えば、矩形素子 1 1 2 に対向するベース部 4 c 上の領域に形成される。

【 0 0 4 9 】

次に、図 15 を参照して、本実施形態に係るカブラ 1 の他の構成例について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 15 のカブラ 1 は、誘電体基板 2 に貫通孔 3 a , 3 b が設けられている点を除けば、図 1 のカブラ 1 と同様の構造を有している。貫通孔 3 a , 3 b の各々は、誘電体基板 2 内の結合素子 3 の近傍領域の一部を切り取ることによって形成することが出来る。貫通孔 3 a , 3 b の各々はカブラ 1 の特性を改善するように作用する。これは、貫通孔 3 a , 3 b の存在により、誘電体基板 2 の比誘電率を下げることができ、これによって結合素子 3 と地板 4 との間の結合を弱めることが出来るからである。貫通孔 3 a は、例えば、矩形素子 1 1 1 の外周側の領域に形成される。同様に、貫通孔 3 b は、例えば、矩形素子 1 1 2 の外周側の領域に形成される。

【 0 0 5 1 】

次に、図 16 を参照して、本実施形態に係るカブラ 1 のさらに他の構成例について説明する。

【 0 0 5 2 】

図 16 のカブラ 1 は、地板 4 のベース部 4 c に貫通孔 8 a , 8 b が設けられ、誘電体基板 2 に貫通孔 3 a , 3 b が設けられている点を除けば、図 1 のカブラ 1 と同様の構造を有

10

20

30

40

50

している。

【0053】

貫通孔 8 a は、例えば、貫通孔 3 a に対向するベース部 4 c 上の領域に、または貫通孔 3 a と矩形素子 1 1 1 の双方に対向するベース部 4 c 上の領域に形成してもよい。同様に、貫通孔 8 b は、貫通孔 3 b に対向するベース部 4 c 上の領域に、または貫通孔 3 b と矩形素子 1 1 2 の双方に対向するベース部 4 c 上の領域に形成してもよい。地板 4 と誘電体基板 2 の双方に貫通孔を設ける構成は、結合素子 3 と地板 4 との間の結合をさらに弱めることを可能にする。

【0054】

図 17 は、カブラ 1 に用いられる地板 4 の他の構成例を示している。

10

図 17 の地板 4 においては、給電ケーブル 10 の垂れ下がり防止のための幾つかの支持部材 9 が突状部 4 a の側面に設けられている。各支持部材 9 は、例えば、突状部 4 a の側面側から突状部 4 a の内面側に突出している。各支持部材 9 は、例えば、ベース部 4 c の側壁の一部を切り起こすこと、つまり、ベース部 4 c の側壁の一部を切り込みに沿って突状部 4 a の内面側に折り曲げることによって形成することが出来る。図 17 においては、突状部 4 a の両側面にそれぞれ 2 つの支持部材 9 が設けられている例が示されている。

【0055】

図 18 に示すように、支持部材 9 は突状部 4 a の下部に位置される。よって、カブラ 1 が、結合素子 3 が上方側に位置し、地板 4 が下方側に位置するように配置された場合にも、給電ケーブル 10 の垂れ下がり防止することができる。

20

【0056】

なお、地板 4 とは異なる独立した部材を支持部材 9 として使用することも出来る。

【0057】

次に、図 19 を参照して、本実施形態に係るカブラ 1 のさらに他の構成例について説明する。

【0058】

図 19 のカブラ 1 においては、地板 4 の端部から延出され、誘電体基板 2 の端部と地板 4 の端部とを結合するための複数の支持部材 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 が設けられている。これら支持部材 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 の各々は、地板 4 の端部、つまりベース部 4 c の端部から突出すると共に、地板 4 の端部で上方に折り曲げられている。さらに、これら支持部材 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 の各々の先端部は、その先端部が誘電体基板 2 の上面に位置するように折り曲げられている。支持部材 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 の各々の先端部は、誘電体基板 2 の端部を係止するフックとして機能する。

30

【0059】

これら支持部材 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 の存在により、誘電体基板 2 を地板 4 上に固定することが出来る。なお、支持部材 4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 は、図 1、図 13、または図 15 のいずれのカブラ構造にも適用し得る。

【0060】

40

なお、以上の説明では、誘電体基板 2 と地板 4 とがほぼ同じ幅およびほぼ同じ奥行きを有する場合を説明したが、これに限定されることはない。例えば、誘電体基板 2 は、図 20 または図 22 に示すような形状のものであってもよい。

【0061】

図 20 のカブラ 1 においては、図 1 に示したカブラ 1 に比し、誘電体基板 2 の、結合素子 3 の外周側の部分がカットされている点異なっており、他の点は図 1 に示したカブラ 1 と同様の構造を有している。より詳しくは、図 20 のカブラ 1 においては、誘電体基板 2 は、結合素子 3 が表面上に設けられる矩形の第 1 部分と、第 1 部分の外縁（例えば、第 1 部分の対向する 2 辺）から延出される 2 つの延出部とを含んでいる。第 1 部分の幅および奥行きは、地板 4 の幅および奥行きよりもそれぞれ小さい。2 つの延出部は、突状部

50

4 a に沿って延びている。図 2 0 のカプラ構造を使用する場合には、図 2 1 に示すように、突状部 4 a の上面に固定部材（例えば、ピン）P 1 0 0 , P 2 0 0 を設けても良い。固定部材 P 1 0 0 , P 2 0 0 は、地板 4 の突状部 4 a と誘電体基板 2 との間を結合するために使用される。

【 0 0 6 2 】

また、上述の 2 つの延出部は必ずしも必要ではない。例えば、図 2 2 に示すように、2 つの延出部を設けない構造であってもよい。

【 0 0 6 3 】

図 2 3 は、カプラ 1 が搭載される電子機器の外観を示す斜視図である。この電子機器 3 0 は、情報処理装置、例えば、バッテリー駆動可能なノートブック型の携帯型パーソナルコンピュータ 3 0 として実現されている。

10

【 0 0 6 4 】

コンピュータ 3 0 は、本体 3 0 0 およびディスプレイユニット 3 5 0 を備えている。ディスプレイユニット 3 5 0 は、回動自在に本体 3 0 0 に支持されている。ディスプレイユニット 3 5 0 は、本体 3 0 0 の上面を露出させる開放位置と、本体 3 0 0 の上面を覆う閉塞位置との間で回動する。ディスプレイユニット 3 5 0 には、LCD (liquid crystal display) 3 5 1 が設けられている。

【 0 0 6 5 】

本体 3 0 0 は薄い箱状の筐体を有している。本体 3 0 0 の筐体は、下部ケース 3 0 0 a とこれに嵌合されたトップカバー 3 0 0 b とを含んでいる。本体 3 0 0 の上面上には、キーボード 3 0 1、タッチパッド 3 0 2 および電源スイッチ 3 0 3 等が配置されている。また本体 3 0 0 内にはカプラ 1 が設けられている。カプラ 1 は、例えば、本体 3 0 0 の上面のパームレスト領域 3 0 0 c の下部に配置されている。カプラ 1 は、その結合素子 3 がトップカバー 3 0 0 b に対向し、地板 4 が下部ケース 3 0 0 a に対向するように配置される。かくしてトップカバー 3 0 0 b のパームレスト領域 3 0 0 c の一部は、通信面として機能する。カプラ 1 は、例えば、本体 3 0 0 の前壁の延存方向に対して突出部 4 a の延存方向（長手方向）が直交する向きに、または本体 3 0 0 の側壁の延存方向に対して突出部 4 a の延存方向（長手方向）が直交する向きに配置される。この向きにより、本体 3 0 0 の側壁側または前壁側から本体 3 0 0 の内側に向けて、カプラ 1 から給電ケーブル 1 0 を導出することができる。通常、近接無線通信を実行するための通信モジュールは、本体 3 0 0 の側壁または前壁よりも本体 3 0 0 内の内側の位置に設けられる。よって、上述の向きは、カプラ 1 と通信モジュールとの間を給電ケーブル 1 0 を介して容易に接続することを可能にする。換言すれば、上述の向きは、カプラ 1 と通信モジュールとの間を接続するために必要なケーブル長を短くすることを可能にする。

20

30

【 0 0 6 6 】

図 2 4 は、コンピュータ 3 0 のシステム構成を示すブロック図である。

コンピュータ 3 0 は、カプラ装置 1、キーボード 3 0 1、タッチパッド 3 0 2、電源スイッチ 3 0 3 および LCD 3 5 1 の他に、ハードディスクドライブ (HDD) 3 0 4、CPU 3 0 5、主メモリ 3 0 6、BIOS (basic input/output system) - ROM 3 0 7、ノースブリッジ 3 0 8、グラフィクスコントローラ 3 0 9、ビデオメモリ (VRAM) 3 1 0、サウスブリッジ 3 1 1、エンベデッドコントローラ/キーボードコントローラ IC (EC/KBC) 3 1 2、電源コントローラ 3 1 3 および近接無線通信デバイス 3 1 4 を含む。

40

【 0 0 6 7 】

ハードディスクドライブ 3 0 4 は、オペレーティングシステム (OS) や BIOS 更新プログラム等の各種プログラムを実行するためのコードを格納する。CPU 3 0 5 は、コンピュータ 3 0 の動作を制御するためのプロセッサであり、ハードディスクドライブ 3 0 4 から主メモリ 3 0 6 にロードされる各種プログラムを実行する。CPU 3 0 5 が実行するプログラムには、オペレーティングシステム 4 0 1、近接無線通信ガジェットアプリケーションプログラム 4 0 2、認証アプリケーションプログラム 4 0 3、あるいは送信トレ

50

イアプリケーションプログラム404を含む。またCPU305は、ハードウェア制御のために、BIOS-ROM307に格納されたBIOSプログラムを実行する。

【0068】

ノースブリッジ308は、CPU305のローカルバスとサウスブリッジ311との間を接続する。ノースブリッジ308は、主メモリ306をアクセス制御するメモリコントローラを内蔵する。また、ノースブリッジ308は、AGPバスなどを介してグラフィクスコントローラ309との通信を実行する機能を有する。グラフィクスコントローラ309は、LCD351を制御する。グラフィクスコントローラ309は、ビデオメモリ310に記憶された表示データから、LCD351で表示させる表示イメージを表す映像信号を生成する。なお表示データは、CPU305の制御の下にビデオメモリ310に書き込まれる。

10

【0069】

サウスブリッジ311は、LPCバス上のデバイスを制御する。サウスブリッジ311は、ハードディスクドライブ304を制御するためのATAコントローラを内蔵している。さらに、サウスブリッジ311は、BIOS-ROM307をアクセス制御するための機能を有している。エンベデッドコントローラ/キーボードコントローラIC(EC/KBC)312は、エンベデッドコントローラと、キーボードコントローラとが集積された1チップマイクロコンピュータである。エンベデッドコントローラは、ユーザによる電源スイッチ303の操作に応じて情報処理装置30をパワーオン/パワーオフするように電源コントローラを制御する。キーボードコントローラは、キーボード301およびタッチパッド302を制御する。電源コントローラ313は、図示しない電源装置の動作を制御する。なお当該電源装置は、情報処理装置30の各部の動作電力を生成する。

20

【0070】

近接無線通信デバイス314は近接目線通信を実行するための通信モジュールである。近接無線通信デバイス314は、PHY/MAC部314aを備える。PHY/MAC部314aは、CPU305による制御の下に動作する。PHY/MAC部314aは、カプラ1を介して信号を無線で送受信する。この近接無線通信デバイス314は本体300の筐体内に収容される。

【0071】

なお、近接無線通信デバイス314とサウスブリッジ311との間のデータの転送は、例えば、PCI(peripheral component interconnect)バスを介して行われる。なお、PCIの代わりにPCI Expressを用いても良い。

30

【0072】

次に、図25を参照して、コンピュータ30の本体(筐体)300内部の構造を説明する。

【0073】

図25に示すように、本体(筐体)300内の中央部または奥手側の領域には、各種電子部品が実装される主プリント回路基板(マザーボード)500が配設されている。近接無線通信デバイス314は、例えば、この主プリント回路基板500上に、直接的に、または別のプリント回路基板を介して実装される。カプラ1は、例えば、本体300内の手前側(前縁側)の領域に配置される。前縁側の領域はパームレスト領域300cの下方に位置する。

40

【0074】

下部ケース300aの底面上には電磁波シールド層700が配置されている。カプラ1は、電磁波シールド層700上に配置された部品取り付け部材400に取り付けられる。部品取り付け部材400はカプラ1を収容するための凹所を含み、その凹所にカプラ1が装着される。この場合、カプラ1は、突状部4aが本体300の側壁と平行に延びる向き、つまり、給電ケーブル10が本体300内の中央部に向けて導出される向きで配置される。

【0075】

50

カプラ 1 の地板 4 は下部ケース 300 a の底面上の電磁波シールド層 700 に対向する。前縁側の領域における本体 300 の高さは中央部または奥手側領域よりも薄いので、地板 4 と電磁波シールド層 700 との間の距離は比較的短い。よって、電磁波シールド層 700 は地板 4 のグラドリファレンスを向上させる役割を果たすことができる。

【0076】

以上説明したように、本実施形態によれば、地板 4 の突状部 4 a の上端が誘電体基板 2 の裏面に接触し、地板 4 のベース部 4 c は隙間を置いて誘電体基板 2 上の結合素子 3 に対向する。よって、誘電体基板 2 を厚くすることなく、結合素子 3 と地板 4 との間の距離を十分に確保することが出来、結合素子 3 と地板 4 との間の結合を弱めることができる。さらに、突状部 4 a の上端の裏面側には給電端子 5 が設けられており、突状部 4 a の内側の空間を給電ケーブル 10 を収容するためのスペースとして使用することができる。よって、カプラの低背化とエネルギー損出の低減の双方を簡単な構造で実現することができる。

10

【0077】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。

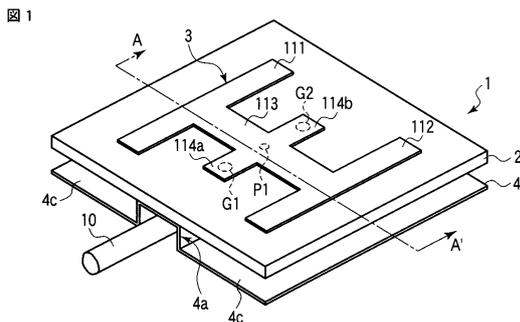
【符号の説明】

【0078】

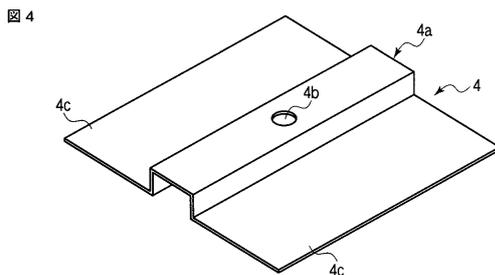
1 ...カプラ、2 ...誘電体基板、3 ...結合素子、4 ...地板、4 a ...突状部、4 c ...ベース部、5 ...給電端子。

20

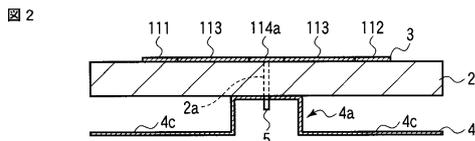
【図1】



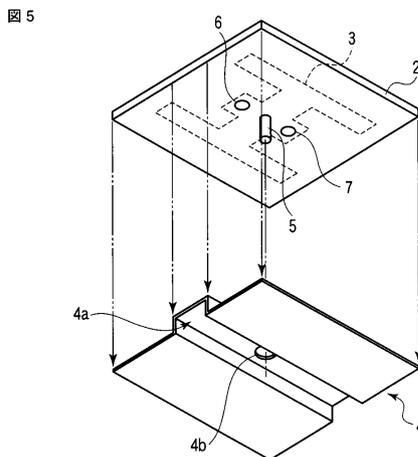
【図4】



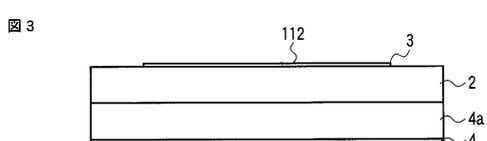
【図2】



【図5】

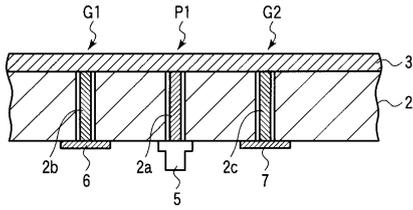


【図3】



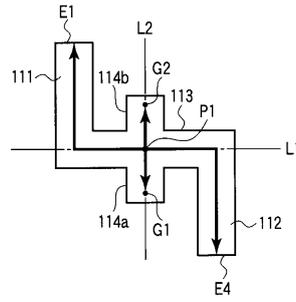
【図6】

図6



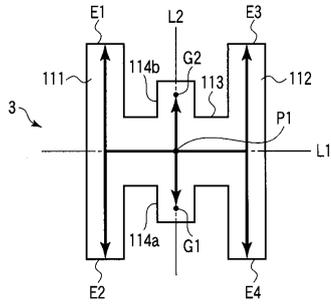
【図8】

図8



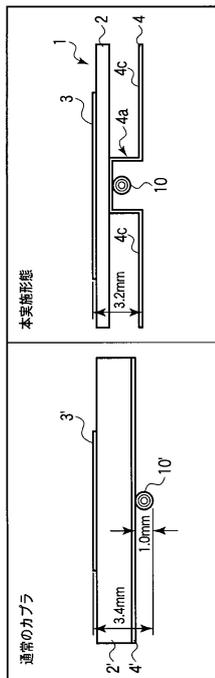
【図7】

図7



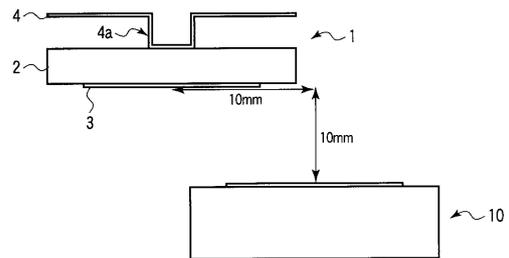
【図9】

図9



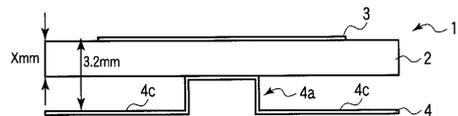
【図10】

図10



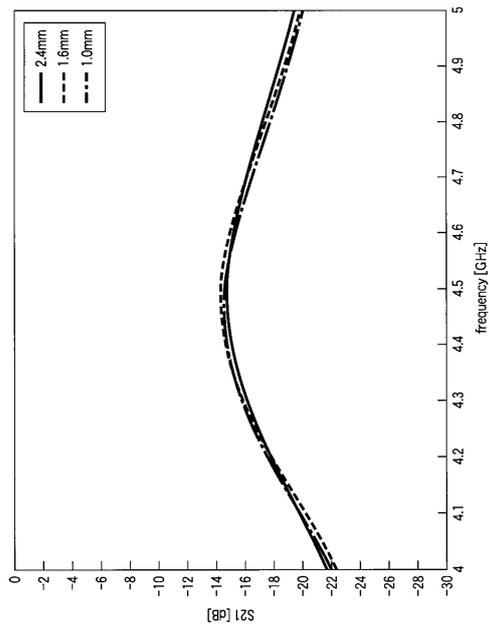
【図11】

図11



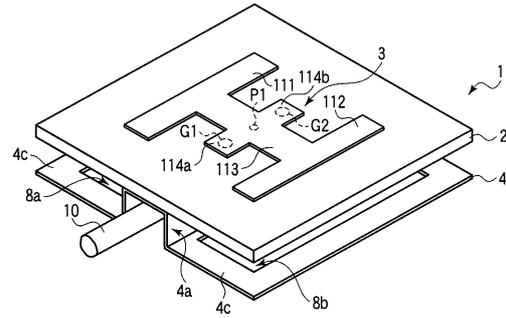
【 12 】

図 12



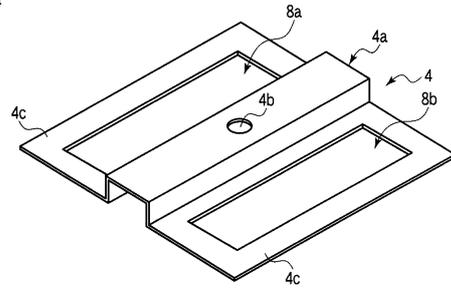
【 13 】

図 13



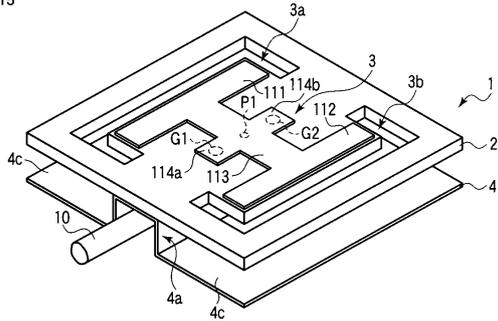
【 14 】

図 14



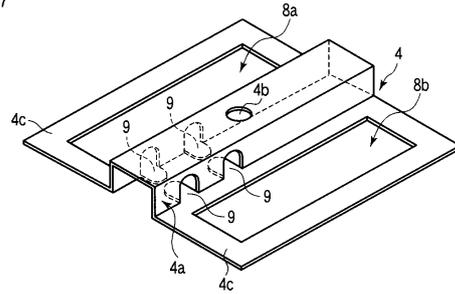
【 15 】

図 15



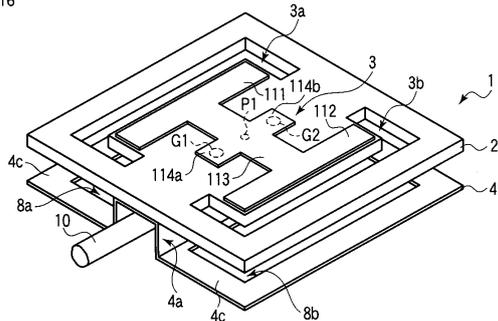
【 17 】

図 17



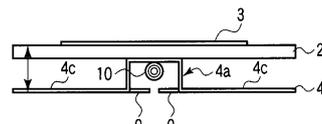
【 16 】

図 16



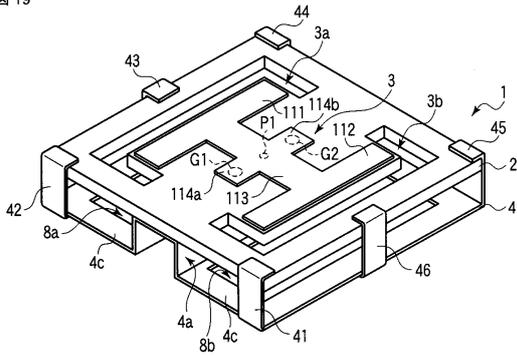
【 18 】

図 18



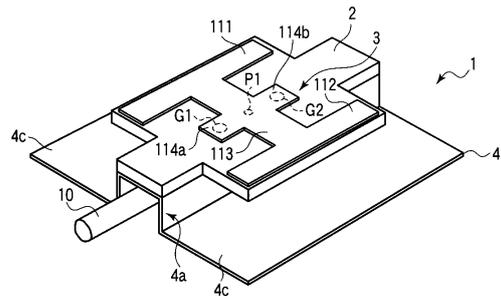
【図 19】

図 19



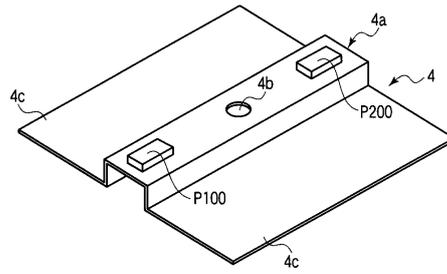
【図 20】

図 20



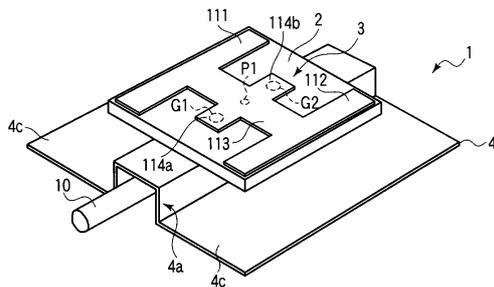
【図 21】

図 21



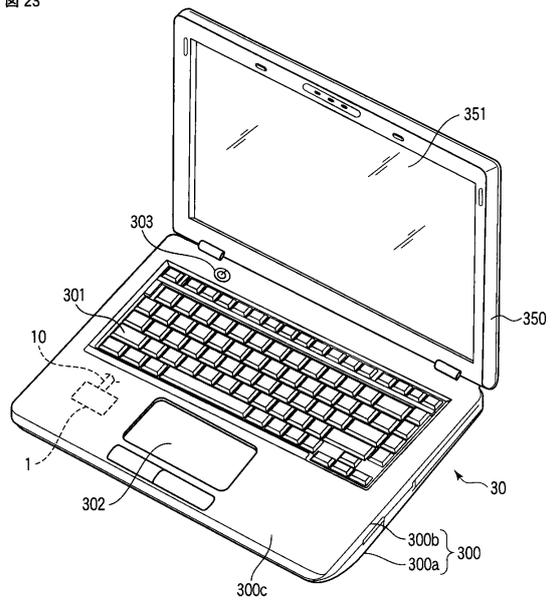
【図 22】

図 22



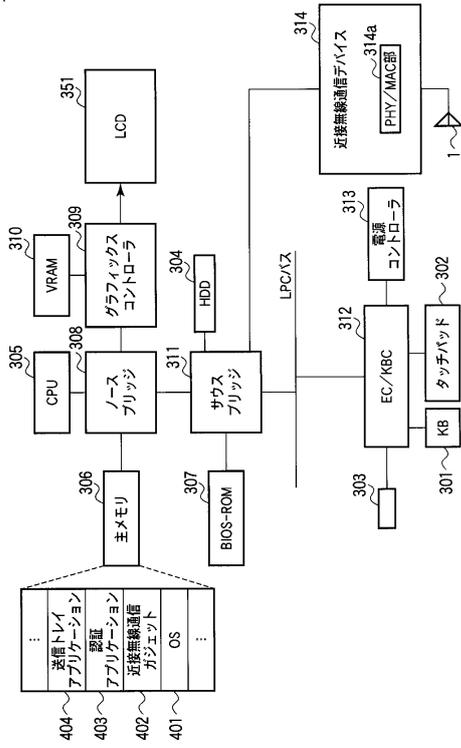
【図 23】

図 23



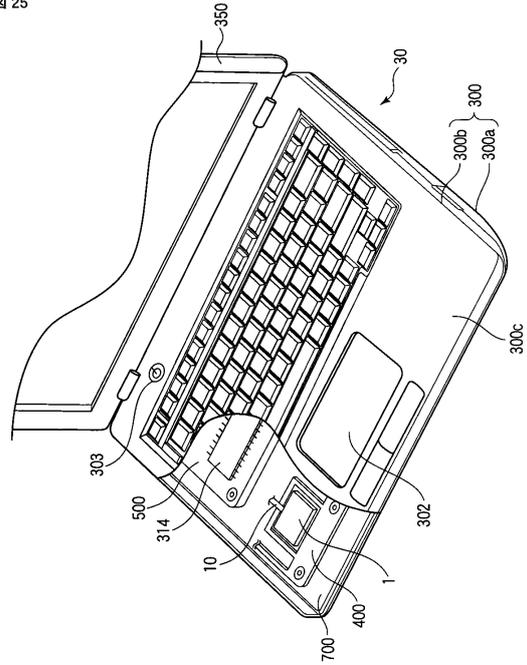
【図 24】

図 24



【図 25】

図 25



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 島崎 寛
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 高野 洋

- (56)参考文献 特開2006-166041(JP,A)
特開2007-194707(JP,A)
特開2000-196341(JP,A)
特開2000-332523(JP,A)
特開2005-039754(JP,A)
特開平06-177629(JP,A)
特開平02-179102(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 1/10、
1/27 - 1/52、
13/00 - 13/28
H04B 5/02