

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年10月2日(02.10.2014)



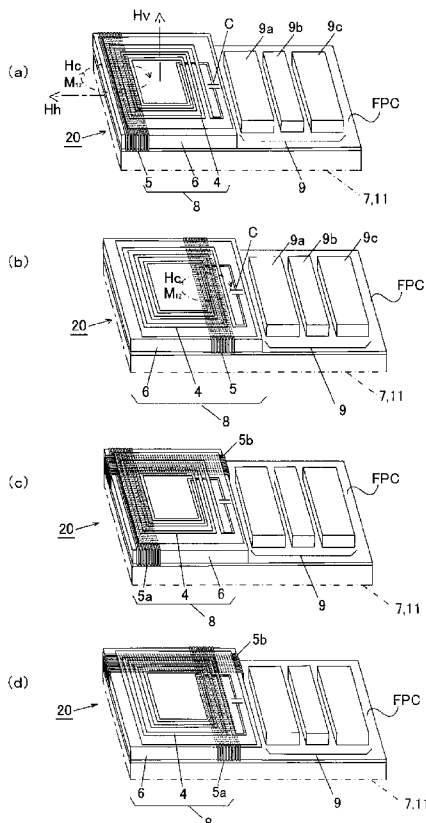
(10) 国際公開番号
WO 2014/155689 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/06 (2006.01) G06K 19/077 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059583
- (22) 国際出願日: 2013年3月29日(29.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社スマート (SMART CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒2130012 神奈川県川崎市高津区坂戸三丁目2番1号 KSP内 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 有村 國孝 (ARIMURA Kunitaka); 〒2130012 神奈川県川崎市高津区坂戸三丁目2番1号 KSP 株式会社スマート内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 丹羽 宏之, 外 (NIWA Hiroyuki et al.); 〒1050004 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル 丹羽国際特許事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: NEAR-FIELD COMMUNICATION ANTENNA MODULE, MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND SYSTEM

(54) 発明の名称: 近距離無線通信アンテナモジュール及びその製造方法、システム



(57) Abstract: This near-field communication antenna module allows freely selecting security and applications by switching the SD or SIM having a near-field communication function based on a multi-directional magnetic field. This near-field communication antenna module is provided with an FPC and a magnetic plate (6) on the side opposite of the surface where a contact terminal (CT) of the SIM (11) or SD (7) is disposed. On said magnetic plate (6), there is an antenna unit (8) comprising a planar loop coil antenna (4) and a wound-around coil antenna (5) forming a tight coupling overlapping one side of said coil antenna (4) which are wound orthogonally to each other, the antenna unit (8) being configured such that the resulting magnetic field (H) is radiated two- or three-dimensionally. On the surface of the substrate (FPC) where the magnetic plate (6) is present, an IC circuit unit (9) is provided which comprises an application IC chip, a security IC chip, a near-field communication IC chip, an analogue IC chip and an interface IC chip, and the antenna unit (8) and the IC circuit unit (9) are integrated into a module.

(57) 要約: 多方向の磁界による近距離無線通信機能を備えたSDやSIMを取換えることで、セキュリティやアプリケーションを自由に選べる近距離無線通信アンテナモジュールであって、SIM11またはSD7の接触端子CTのある面とは反対側にFPCと磁性体板6を備え、該磁性体板6には平面ループコイルアンテナ4と、コイルの一边と重ねるように密結合をとる巻き廻しコイルアンテナ5とを直交して巻いたアンテナ部8を有し、且つ放射される磁界Hが2次元的または3次元的に放射されるアンテナ部8を構成し、磁性体板6のある基板FPC面にアプリケーション用ICチップ、セキュリティ用ICチップ、近距離無線通信用ICチップ、アナログ用ICチップ、インターフェース用のICチップからなるIC回路部9を有し、アンテナ部8とIC回路部9がモジュールに一体化された近距離無線通信アンテナモジュール。



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：

近距離無線通信アンテナモジュール及びその製造方法、システム

技術分野

[0001] 携帯電話やスマートフォン等の携帯端末に装着されるSDまたはSIMに、近距離無線通信機能を一体化させた近距離無線通信アンテナモジュール及びその製造方法、システムに関する。

背景技術

[0002] 近距離無線通信（NFC：Near Field Communication）を利用した従来のRFIDや密着型のICカード（CICC：Close-coupled cards）と、従来の携帯電話やスマートフォン（以下SMPと記す）等の携帯端末とでは、使用する通信周波数帯の違いにより別々の装置として発達してきた。しかし、急激な携帯電話やSMP等の携帯端末の普及と利用者の利便性向上の要求により、近距離無線通信を利用したICカード機能が組込まれた携帯電話やSMPが登場したことで、ICカードと携帯電話の境界は殆どないのが現状である。例えば、特許文献1に開示されているICモジュールと通信システムでは、ICカードに装着されているICモジュールと、携帯電話のSIMとを共有することが可能な構成が紹介されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-130446号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、SMPや携帯電話等の携帯端末に設置される近距離無線通信用の13.56MHz帯ループアンテナは、アンテナサイズが大きく収納する場所が制限される。その上、設置場所についてもバッテリー等の金属面にアンテナ

ナを載せる工夫や、裏蓋にアンテナを取付ける或いは共振器を載せる等の工夫が必要である。しかし、薄い構造の携帯端末は、その内部に部品が詰まっているため、近距離無線通信アンテナの設置場所が容易に確保できない問題があった。

[0005] また、最大の課題として、支払い等のアプリケーション（ＡＰ）におけるセキュリティ（ＳＥ）機能を有する部品を何処に置けば良いかが問題で、セキュリティが一旦破られると、そのセキュリティ用ＩＣチップは再使用できない。若し、携帯端末にセキュリティ用ＩＣチップが、部品として埋め込まれている場合は、その携帯端末自体が使用できなくなる。

[0006] 更に、様々なアプリケーション用ＩＣチップについて、携帯端末に最初から備え付けることは、それ以上アプリケーションを増やせないことを意味し、変更もできず増設もできないため、携帯端末の利用は限られたものとなる。

[0007] 本発明は、以上の課題に着目しなされたもので、携帯端末に用いられるＳＤ（Secure Digital）メモリカードやＳＩＭ（Subscriber Identity Module）に、このセキュリティやアプリケーションに関する応用機能を備えさせると共に、ＩＣカードやＲＦＩＤとの交信用の近距離無線通信アンテナが組込まれたモジュールを提供することを目的とする。即ち、近距離無線通信アンテナの設置スペースも不要で、且つアプリケーションやセキュリティを自由に選択できる普遍性と大変便利な機能を付与するフレキシブルな近距離無線通信アンテナモジュールを備えた携帯端末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

[0008] 本発明は、以下の構成を備えることにより、上記課題を解決できるものである。

[0009] （１）ＳＩＭまたはＳＤを有するモジュールであって、前記ＳＩＭまたはＳＤの接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された基板と、前記基板に形成されたＩＣ回路部と、前記基板上に載置されたアンテナ部と、を有

し、前記アンテナ部は、磁性体板と、該磁性体板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように前記磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[0010] (2) SIMまたはSDを有するモジュールであって、前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された基板と、前記基板に形成されたIC回路部と、アンテナ部と、を有し、該アンテナ部は、前記基板上に形成された巻線印刷または平面ループコイルアンテナと、前記巻線印刷または前記平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように密着された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[0011] (3) SIMまたはSDを有するモジュールであって、前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面にICの接触端子が設置された基板と、前記基板に形成されたIC回路部と、アンテナ部と、を有し、該アンテナ部は、前記基板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[0012] (4) SIMまたはSDを有するモジュールであって、前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された第1の基板と、前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面に設置された第2の基板と、前記第1の基板に形成されたIC回路部と、アンテナ部と、を有し、該アンテナ部は、前記第1の基板上に形成された平面ループコイルアンテナと、

該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナと、前記第2の基板上に形成された平面ループコイルアンテナとから構成され、前記2つの平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[0013] (5) SIMまたはSDを有するモジュールであって、前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面にICやアンテナ端子との接触端子が設置された基板と、前記基板に形成されたIC回路部と、アンテナ部と、を有し、該アンテナ部は、磁性体上に形成された平面ループコイルアンテナと、前記SIMまたはSDに巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、前記磁性体上に形成された平面ループアンテナが前記SIMまたはSDと分離可能であり、前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[0014] (6) SIMまたはSDを有するモジュールであって、前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された第1の基板と、前記第1の基板に形成されたIC回路部と、を有し、該アンテナ部は、第2の基板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、前記第1の基板の上に前記巻き廻しコイルアンテナが載置され、更に該巻き廻しコイルアンテナの上に前記アンテナ部が供えられた第2の基板が載置され、前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[0015] (7) 前記(1)、(3)、(4)、(6)のいずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールの製造方法であって、シート状の磁性体板に前記巻き廻しコイルアンテナの導線を両面印刷、メッキ、エッチングのいずれかで複数形成し、且つ前記シート状の磁性体板の両面に形成された前記導

線を接続するスルーホールを形成して、複数の前記巻き廻しコイルアンテナを製造することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールの製造方法。

- [0016] (8) 前記(1)乃至(6)いずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールと携帯端末とから構成され、前記携帯端末は、前記近距離無線通信アンテナモジュールを装着するソケットにヒンジを設けて、斜め上向き状態でも前記近距離無線通信アンテナモジュールを挿入できるような機構を有することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールを用いたシステム。

発明の効果

- [0017] SMPやタブレット等の携帯端末の金属面が上方や下方にない場所、即ち基板やバッテリーが殆どない端末上部の先端部、或いは裏蓋を開いた位置に、多方向指向性磁界を持つ本発明の近距離無線通信アンテナモジュールであるDSDやDSIMを設置することにより、多方向の信号磁界を送信可能となり、この近距離無線通信アンテナモジュールを取換えることにより、セキュリティやアプリケーションを自由に選択することができる。
- [0018] その上、小形化による性能不足と周辺部の金属の影響等で、実現が難しいとされていた近距離無線通信アンテナを小形化して、セキュリティICチップのようにSDやSIMの基板FPCに載置できるような小形デバイスとして形成し、同時に単体でも作動できる近距離無線通信アンテナモジュールを提供できる。
- [0019] また、近距離無線通信機能に限らず、タグモードのみで用いる場合も同様にフレキシブルな対応が可能な近距離無線通信アンテナモジュールを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]近距離無線通信アンテナモジュールでの装着位置を示す図
[図2]近距離無線通信アンテナモジュールの巻き廻しコイルアンテナと平面ループコイルアンテナの接合位置を示す図

- [図3]近距離無線通信アンテナモジュールのD S Dの構成を示す図
- [図4]近距離無線通信アンテナモジュールの構成を示す図
- [図5]近距離無線通信アンテナの機能を示す図
- [図6]アンテナ部の製造法を示す図
- [図7]D S I Mの部品構成を示す図
- [図8]D S Dの部品構成を示す図
- [図9]D S I Mの他の部品構成を示す図
- [図10]近距離無線通信アンテナモジュールを装着した携帯端末の動作図
- [図11]近距離無線通信アンテナモジュールを装着した携帯端末の磁界結合を説明するための図
- [図12]携帯端末の動作を説明するための図
- [図13]スマートポスタとの通信を示す図
- [図14]携帯端末の通信方法を示す図
- [図15]近距離無線通信アンテナモジュールの携帯端末への装着方法を示す図
- [図16]金属面の影響を説明するための図
- [図17]二種類の近距離無線通信アンテナモジュールを搭載したS M Pの動作図
- [図18]近距離無線通信アンテナモジュールを搭載したi P h o n e（登録商標）の動作図
- [図19]携帯端末の通信例を示す図
- [図20]携帯端末の他の通信例を示す図
- [図21]携帯端末の通信動作を説明する図
- [図22]携帯端末の近距離無線通信信号を増幅させる共振アンテナの配置と動作を説明する図

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明を実施するための形態を、実施例により以下に説明する。

実施例

[0022] 図1は、本実施例に係る二種類の近距離無線通信アンテナモジュール20のS M Pへの装着例である。近距離無線通信アンテナモジュール20である

DSD (SDデバイス) 2やDSIM (SIMデバイス) 3は、SMP、携帯電話、タブレットを含む携帯端末1、及びパーソナルコンピュータ(PC)、カメラ、テレビ(TV)等に設けられたソケット10に装着することで、多方向の指向性磁界を持つ近距離無線通信機能が付与される。近距離無線通信アンテナモジュール20が装着されたSMPや携帯電話等の携帯端末1の筐体は、通常はプラスチックで形成されている場合が殆どである。

[0023] 図1(a)、(b)は、携帯端末1であるSMPの裏蓋を開けて裏側から見た内部で、近距離無線通信アンテナモジュール20と金属面Maを有するバッテリー12の配置を示し、図1(c)は、携帯端末1のディスプレイ13側の表面から見た配置を示す。

[0024] DSD2及びDSIM3は、通常のSD7及びSIM11の表面に回路が形成された薄い基板FPC(Flexible Printed Circuits)を設け、該FPC面に近距離無線通信アンテナ部とIC回路部が組み込まれて一体化させたモジュールである。

[0025] DSD2に使用されるSD7は、通常サイズのSD、miniSD、 μ -SDのいずれのSDメモリカードであっても良く、またDSIM3に使用されるSIM11は、通常サイズのSIMや μ -SIM等のいずれでも良い。

[0026] 尚、本実施例における説明では、特別な断りがない場合、DSD2に使用するSD7は μ -SDを想定し、DSIM3に使用するSIM11は通常サイズのSIMを想定した構成とする。

[0027] 近距離無線通信アンテナモジュール20であるDSD2とDSIM3のいずれかまたは両方を、携帯端末1のプラスチック製のフレームで形成された先端側(図中上方)の中央部CCまたは側方部SL, SRに設置することができる。そのため後述する出力方向が多方向の指向性磁界を有し、外部に設置されているリーダライタやICタグ等の近距離無線通信アンテナと容易に結合させることができる。

[0028] 近距離無線通信アンテナモジュール20であるDSD2とDSIM3は、図1に示すようにSMP等の携帯端末1の先端側の中央部CCに設置された

矩形状のモジュールとして示されている。図 1 (a) では近距離無線通信アンテナモジュール 20 の近距離無線通信アンテナは、図中では紙面の上向きに設置され、図 1 (b) では近距離無線通信アンテナモジュール 20 の近距離無線通信アンテナは横向きに設置されている。

[0029] 近距離無線通信アンテナモジュール 20 に形成されている近距離無線通信用のアンテナ部は、後述するように磁性体板に巻き廻されている巻き廻しコイルアンテナと、磁性体板の平面部に渦巻状に巻かれている平面ループコイルアンテナの二種類で構成され、SD7 または SIM11 に貼り付けられる基板 FPC 上に設置されている。

[0030] 図 1 (a), (b) に示す SMP の裏蓋を開けた裏側内部の概略図では、中央部 CC に設けられたソケット 10 に近距離無線通信アンテナモジュール 20 が挿入されているように、携帯端末 1 の種類によっては DSD2 と DSIM3 の両方を設置することもできる。DSD2 や DSIM3 の配置は、並んで置く場合と、図 1 (b) のように直角に置く場合のどちらでも用いることが可能で、一方に DSD2 を設置し、他方に DSIM3 を設置することができる。また、携帯端末 1 の種類によっては、DSD2 と DSIM3 のどちらか一方のみを装着する場合もある。

[0031] DSD2 として利用される SD7 は、もともと SD メモリカードとして用いられて来たことから、記録内容を自由に変えられる記録媒体として用いられる。

[0032] また、DSIM3 として利用される SIM11 は、従来から携帯電話回線の支払いや ID に用いられて来たことから、一般の支払いやクレジットカードの支払、交通費の支払い等の公的な、または公的に近い目的に使用することができる。DSD2 についても同様の目的に用いることが可能である。

[0033] これらの機能を使用目的別に切り換えて使用し、データ同士がコリジョンを起こさないようにプロトコルやアドレス及び符号を変えて使い分けることもできる。或いは、外部のリーダライタ側のポーリングにより、いずれかの機能と呼出すこともできる。DSIM、DSD、Embedded (サー

バやクラウドからデータを呼び込むための組込みソフト)の三種類を備えるときは、優先順位を決めることで、この順位に従って外部との通信を行うことを定める。

[0034] DSD2やDSIM3の設置場所である携帯端末1の先端側は周囲がプラスチックで形成され、且つ周囲にバッテリー12等の金属面Maがない場所を選定し、先端から出力される多方向指向性磁界を十分に生かせる配置が良い。しかし、それができない場所にDSD2やDSIM3が設置された場合には、磁界の到達距離の変動や磁界の広がり等が影響を受けるため、外部のタグ、通信端末、リーダライタ等との間の近距離無線通信による通信距離が変わる。

[0035] 特に、金属面Ma上で動作する一般の磁性体を備えていない近距離無線通信アンテナを設置する場合、磁界は金属面Maによって打ち消されるため、金属面方向への近距離無線通信は行うことができない。従来型の近距離無線通信アンテナにおいて、平面構造のループコイルアンテナは、金属面側に磁性体を挟み込むことで磁界の磁路を確保して金属面Maの影響をなくすように工夫している。しかし磁性体を挟み込むことで近距離無線通信アンテナのサイズが大きくなる上、携帯端末1の裏蓋に近距離無線通信アンテナが取付けられる構造では、バッテリー12の金属面Maの影響から逃れるように磁性体を取付けるので、磁界が放射される裏面方向のみ近距離無線通信が可能となり、ディスプレイ側は磁界が遮断されるため近距離無線通信機能は制限される。特に、ディスプレイの液晶面側に置かれたICカードやタグとの近距離無線通信ができないという問題がある。

[0036] 図1(c)に示すように、近距離無線通信アンテナモジュール20のDSD2とDSIM3を携帯端末1の先端側に配置し用いれば、バッテリー12の金属面Maの影響を受けずにディスプレイ13の液晶面側の近距離無線通信が可能となる。特に、携帯端末1をリーダライタとして用いるR/Wモードでは、携帯端末1のアプリケーションを起動したまま常設することもでき、非常に使い勝手が良くなる。

[0037] また、携帯端末 1 の先端側から前方の多方向に広がる磁界を生成することができるので、例えば S M P の前方にスマートポスタが設置されている場合、該スマートポスタに内蔵されたタグや符号等との近距離無線通信が容易となる。近距離無線通信機能を備えた本発明の近距離無線通信アンテナモジュール 20 を用いることで、装置の小型化、高機能化、多目的化の実用性と利便性を高めることができる。或いは、スマートポスタ S P のリーダに対して S M P から信号を送ることもできる。

[0038] 図中では、携帯端末 1 の先端側に D S D 2 や D S I M 3 を並べて描いているが、取付け位置について先端側は透磁性のプラスチックで周囲を構成されているため、図中の上下方向に向くように近距離無線通信アンテナモジュール 20 が取付けられる構造であれば、いずれの近距離無線通信アンテナモジュール 20 が取付けられていても問題はない。左右の磁界の対称性を見て中央部 C C に近距離無線通信アンテナモジュール 20 を設置することが望ましいが、携帯端末 1 に装備されている内蔵カメラやイヤホン等のデバイスや接続部を避けて取付け位置を定めることもできる。

[0039] <平面ループコイルアンテナと巻き廻しコイルアンテナ>

図 2 に示す近距離無線通信アンテナモジュール 20 の D S D 2 及び D S I M 3 は、通常の S D 7 及び S I M 1 1 の表面に回路が形成された薄い基板 F P C を設置し、該 F P C 面に近距離無線通信アンテナ部 8 と I C 回路部 9 が組込まれて一体化されている。

[0040] 近距離無線通信アンテナ部 8 は、磁性体板 6 に導線が巻き廻された巻き廻しコイルアンテナ 5 と、該巻き廻しコイルアンテナ 5 と密結合する平面ループコイルアンテナ 4 とで構成されている。I C 回路部 9 は、近距離無線通信アンテナによる近距離無線通信機能、交流通信機能、R F 機能等の A F E (A n a l o g F r o n t E n d) 回路を含むアナログ処理機能を有するアナログ I C チップ 9 a と、ハンドセット機器や S D 7 及び S I M 1 1 本体との交信機能であるインターフェース機能を有するインターフェース I C チップ 9 b と、アプリケーション (A P) 機能、セキュリティ (S E) 機能、

I D（個体識別）機能等のデジタル処理機能を有するデジタルI Cチップ9とが、複数個のI Cチップ或いは一個のI Cチップに集約されている。I C回路部9は、近距離無線通信アンテナモジュール20に必要なアナログ処理、デジタル処理、インターフェース処理、通信処理等を行うように構成されている。

[0041] 特に回路が形成された薄く柔軟性のある基板F P C上には、アンテナ部8、I C回路部9、及び接続端子等を形成し、通常のS D 7及びS I M 1 1の表面に貼り付ける方法で近距離無線通信アンテナモジュール20は形成されている。基板F P Cは、後述の図9に示すアンテナ部8とI C回路部9を分割した場合に、S D 7及びS I M 1 1の表面に貼り付けられる第1基板F P C（N o. 1 F P C）と、平面ループコイルアンテナ4が両面に形成された第2基板F P C（N o. 2 F P C）に夫々回路が形成されていても、薄い基板構造を維持できる特徴がある。

[0042] この近距離無線通信アンテナモジュール20は、近距離無線通信機能を備えた近距離無線通信デバイス（D N F C）として、S M P等の携帯端末1のソケット10に、S D 7及びS I M 1 1の形状で挿入し機能させることで、携帯端末1をタグモードやR/Wモード及びP t o P（P e e r t o P e e r：端末同士の交信）モードで動作させることが可能となる。

[0043] 次に、D S D 2またはD S I M 3に組込まれている近距離無線通信アンテナの給電及び無給電結合の構造を図2（a），（b）で説明する。平面ループコイルアンテナ4と磁性体板6に巻き廻しされている巻き廻しコイルアンテナ5とが、磁界（H h，H v）による密結合を行なうように、磁性体板6の前方に取付けた巻き廻しコイルアンテナ5の場合と、後方に取付けた巻き廻しコイルアンテナ5の場合のコイルの重ね合わせの構造を示す。また、図2（c）は図2（a）の巻き廻しコイルアンテナ5を互いに直交する巻き廻しコイルアンテナ5 aと巻き廻しコイルアンテナ5 bとした場合であり、図2（d）は図2（b）の巻き廻しコイルアンテナ5を互いに直交する巻き廻しコイルアンテナ5 aと巻き廻しコイルアンテナ5 bとした場合を示す。図

2 (c)、図 2 (d) のアンテナ部 8 は、平面ループコイルアンテナ 4、巻き廻しコイルアンテナ 5 a、5 b が三次元構造を有することになる。

[0044] 図 2 (a) に示すアンテナ部 8 の構造では、平面ループコイルアンテナ 4 と磁性体板 6 の上に巻き廻しされた巻き廻しコイルアンテナ 5 が前方のコイル部分で密結合を示し、図 2 (b) には、平面ループコイルアンテナ 4 と巻き廻しコイルアンテナ 5 が後方のコイル部分で密結合を示す。両コイルの導線の一部分が、磁性体板 6 上で近接して重ね合わされ、当該接合部で結合磁界 H_c を形成し、重ね合わせたコイル間の距離が近い程、損失の少ない相互結合 M_{12} が得られる。

[0045] 平面ループコイルアンテナ 4 は、巻き廻しコイルアンテナ 5 の上に絶縁状態で密着結合するように貼り付けられ、どちらか一方が無給電であっても結合磁界 H_c により共振回路の働きで給電され、二方向に巻かれた近距離無線通信コイルアンテナは連動して上下方向の垂直磁界 H_v と左右方向の水平磁界 H_h を形成することができる。

[0046] 一例を示すと、14 回巻きの巻き廻しコイルアンテナ 5 と、6 回巻きの平面ループコイルアンテナ 4 を密結合するように重ね合わせている場合、両コイルの結合は殆どこの重ね合わせ部で行われる。もし両コイル間の距離が $10\ \mu\text{m}$ 程度であると、相互結合 M_{12} は $0.04 \sim 0.05\ \mu\text{H}$ の値が得られ、このような小形アンテナ同士の結合であっても、コイル同士を密着させることにより平面ループコイルアンテナ 4 にも十分な電力を伝えることができる。

[0047] 上下左右の磁界 (H_h , H_v) が、近距離無線通信アンテナモジュール 20 から出力される詳しい構成は、図 5 を用いて後に説明する。

[0048] <近距離無線通信アンテナモジュールの構造と機能>

図 3 に示す近距離無線通信アンテナモジュール 20 について、DSD 2 に使用される SD 7 が小形の $\mu\text{-SD}$ である場合の構成で説明する。

[0049] 近距離無線通信アンテナモジュール 20 は、近距離無線通信用のアンテナ部 8 と必要な処理を行う IC 回路部 9 とが実装された基板 FPC が、SD 7

の表面に装着された構成を有している。ＩＣ回路部９は、ＡＦＥ回路等のアナログＩＣチップ９ａと、ハンドセット機器やモジュール本体との通信等を行うインターフェースＩＣチップ９ｂと、主となるセキュリティ（ＳＥ）やアプリケーション（ＡＰ）やＩＤ等のデジタルＩＣチップ９ｃと、その他の接続用の端子部等から構成されている。

[0050] 図３（ａ）は、近距離無線通信アンテナモジュール２０のアンテナ部８とＩＣ回路部９の構成部品が、基板ＦＰＣ面に納まりＳＤ７と一体化された構造のＤＳＤ２で、携帯端末１のソケット１０に納まる場合を示している。

[0051] 図３（ｂ）は、アンテナ部８とＩＣ回路部９がＳＤ７に装着される基板ＦＰＣ面に納まらない場合の構成で、平面ループコイルアンテナ４と磁性体６に巻き廻わされた巻き廻しコイルアンテナ５とを一体化したアンテナ部８を分離し、接続用のピンＰとコネクタＴを介して、ＳＤ７本体に装着された基板ＦＰＣのＩＣ回路部９と接続される構造のＤＳＤ２を示している。アンテナ部８のピンＰをＳＤ７側のコネクタＴに差し込むことで、ＳＤ７と一体化したＤＳＤ２となる。

[0052] アンテナ部８が分離可能な構造は、ＳＤ７（特に μ -ＳＤ）の大きさを保ち乍ら、必要に応じてアンテナ部８を付け足す構造が可能である例を示している。

[0053] 一般的に近距離無線通信アンテナでは、アンテナが大きい方が外部装置の近距離無線通信アンテナとの結合が良く取れて通信距離も長くなるので、アンテナ部８はできるだけ大きい方が良い。しかし、一体形の近距離無線通信アンテナモジュール２０として構成する場合は、ＳＤ７の大きさの中に全ての部品を納めなければならないという構造的な制約がある。

[0054] しかし、巻き廻しコイルアンテナ５が、ＳＤ７本体を磁性体板６としてコイルを巻き廻して一体化することが可能であっても、平面ループコイルアンテナ４は、平面上にループコイルを形成するため、ある程度の大きさが必要である。そのためＳＤ７が μ -ＳＤの場合、全ての構成部品を実装した基板ＦＰＣの設置面をＳＤ７表面に確保することは難しい。そこで発想を変え

て、2つの近距離無線通信アンテナを組合せたアンテナ部8とIC回路部9とを分離する構造の方が、小形のSD7を有効に利用できるという利点がある。

[0055] 或いは、IC回路部9のAFEの出力や感度を向上させれば、アンテナ部8を小形化することが可能となるので、図3(a)に示すようにアンテナ部8を小形化して、 μ -SDを用いたSD7表面に全部品を配置した基板FPCを装着し、機能全体を納めたDSD2を構成することは可能である。

[0056] 標準サイズのSIM11を使用したDSIM3の場合は、SIM11の表面は二つの近距離無線通信アンテナ同士を組合せたアンテナ部8を設置するのに必要な充分な大きさを確保できるので、アンテナ部8とIC回路部9の全部品を実装した基板FPCを装着してSIM11と一体化した近距離無線通信アンテナモジュール20を構成することは容易である。

[0057] 図4を用いて、実際にアンテナ部8とIC回路部9を実装した基板FPCと、SD7及びSIM11とを一体化した近距離無線通信アンテナモジュール20の構成と、アンテナ部8の機能を説明する。

[0058] 図4(a)は、SD7本体をアンテナ部8の磁性体板6に利用するように基板FPCを構成したDSD2を示す。SD7は、厚さ0.3~0.5mm(300~500 μ m)、幅約9mm、長さ約4~15mmの μ -SDである。当該SD7本体をアンテナ部8の磁性体板6(コア)として利用し、0.08~0.1m Φ のコイルを約14~22(平均15)回巻き廻して巻き廻しコイルアンテナ5を形成し、水平磁界Hhを発生させる。

[0059] 更に、約9mm $\times$ 9~10mm角の矩形コイルの平面ループコイルアンテナ4を、多層基板パターンまたはコイルで約6回巻き廻して形成し、SD7本体に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナ5の上面に密着させる密結合構造により、無給電でも垂直磁界Hvを発生させ、約1~2 μ Hのインダクタンスを得ることができる。平面ループコイルアンテナ4は4~8回巻きで、該インダクタンスと外部コンデンサCで共振回路を構成し、共振により給電される構造となっている。このように、巻き廻しコイルアンテナのコイルの

巻数に対して、平面ループコイルアンテナのコイルの巻数を少なくし、電流の結合比を上昇させ平面ループコイルアンテナの磁界強度を上昇させるように構成されている。

[0060] また、平面ループコイルアンテナ4に給電し、巻き廻しコイルアンテナ5を無給電として、外部にコンデンサCを接続して共振回路を構成することも可能で、詳細は図5で説明する。

[0061] 図4(b)は、SIM11本体を磁性体板6に利用したDSIM3の構成を示す。標準のSIM11は、厚さ0.3~0.5mm(300~500 μ m)、幅約14mm、長さ約10~15mmのサイズである。SIM11本体をアンテナ部8の磁性体板6のコアとして利用し、SIM11本体に0.08~0.1m Φ のコイルを巻き廻した巻き廻しコイルアンテナ5を形成している。

[0062] 更に、約14mm $\times$ 14mm角の矩形コイルの平面ループコイルアンテナ4を、多層基板パターンまたはコイルで約4~10(平均6~8)回巻きにして、巻き廻しコイルアンテナ5の上面に載せる或いは貼り付ける構造として無給電で垂直磁界 H_v を発生させ、約1~2 μ Hのインダクタンスを得ることができる。平面ループコイルアンテナ4は、当該インダクタンスと外部コンデンサCを接続して共振回路を構成し、共振により給電される構造となっている。

[0063] その他、平面ループコイルアンテナ4に給電し、磁性体板6に巻き廻した巻き廻しコイルアンテナ5を無給電としてコンデンサCを加えた共振回路とすることも可能である。

[0064] 直交する磁界 H_h , H_v の作り方や、両アンテナコイル同士の密結合の仕方は、アンテナ部8のコイル同士を近接して重ね合わせることで損失の少ない相互結合 M_{12} により、コイルに流れる誘導電流の増加を実現して共振により直交する磁界 H_h , H_v を損失なく作り出すことができる。

[0065] 図4(c)、図4(d)は、近距離無線通信アンテナモジュール20のアンテナ部8において、基板FPCに形成された平面ループコイルアンテナ4

と、独立した磁性体板 6 に巻き廻した巻き廻しコイルアンテナ 5 を個別に作成し、両アンテナを貼り合わせてアンテナ部 8 を構成する構造を示す。両方のアンテナを密着させる場合、コイル同士が平面ループコイルアンテナ 4 の前方側、或いは後方側で重なるように貼り合わされる場合がある。両アンテナのコイルの導線に、絶縁ケーブルを使用するか、或いはコイルの導線が基板上にエッチングや印刷で製造され積層されている場合には、両アンテナ間をレジスタシートや被膜等で絶縁処理を行って両方のコイルの導線が途中で短絡しないようにしなければならない。

[0066] 図 4 (c) の場合は、独立した磁性体板 6 に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナ 5 が、平面ループコイルアンテナ 4 の後方側の一边と密結合を行うように構成し、図 4 (d) の場合は、平面ループコイルアンテナ 4 の前方側の一边と、巻き廻しコイルアンテナ 5 が密結合を行うよう構成されている。

[0067] 両アンテナの共振による密結合の仕方は、図 4 (c) と図 4 (d) の場合ともあまり変わりはないが、水平磁界 H_h を用いる場合、近距離無線通信アンテナモジュール 20 が携帯端末 1 の先端部に取付けられる関係上、水平の磁界 H_h を励振する巻き廻しコイルアンテナ 5 のコイル位置が前方側に位置する図 4 (d) の構成の方が、僅かに通信距離が長くなる。

[0068] また、平面ループコイルアンテナ 4 を 6 回巻きで構成する場合、後述する図 7 に示すように、基板 FPC の上下面に夫々 3 回巻きのループコイルを形成し、上下面のアンテナの導線を貫通孔で接続すれば、基板 FPC の両面に連続した平面ループコイルアンテナ 4 を形成することができる。この場合の平面ループコイルアンテナ 4 は、巻き廻しコイルアンテナ 5 と片方のみが密着されるので、インダクタンスが大きくなり結合磁界 H_c が増大するだけでなく、上下面に形成されることで平面ループコイルアンテナ 4 の有効面積も大きく取ることができる。また形状が小形であり、厚みが 0.3 mm であっても、一般の大きなアンテナを磁性体の上に載せるのとは異なり、金属面の影響を受けなくなるという効果も得られる。

[0069] 図 4 (e) は、巻き廻しコイルアンテナ 5 と平面ループコイルアンテナ 4

のアンテナ部 8 を分離し、IC 回路部 9 のみが形成された基板 FPC の上に載せた近距離無線通信アンテナモジュール 20 の例を示している。基板 FPC の左側に載置された独立アンテナ部 8 と、右側に形成された IC 回路部 9 とを一体化させた近距離無線通信アンテナモジュール 20 となっている。

[0070] 図 4 (f) は、近距離無線通信アンテナモジュール 20 の回路構成の概略を示す図で、二つの直交する磁界 H_v 、 H_h を出力するアンテナ部 8 と IC 回路部 9 で構成されている。アンテナ部 8 の平面ループコイルアンテナ 4 は無給電で、コイルと共振用のコンデンサ C が共振するように置かれ、垂直磁界 H_v を上下方向に発生させる。給電されている巻き廻しコイルアンテナ 5 と無給電の平面ループコイルアンテナ 4 の結合磁界 H_c を強めるため、コイル同士が密結合するように重ね合わせ近接して置かれている。

[0071] アンテナ部 8 の巻き廻しコイルアンテナ 5 は磁性体板 6 に巻き廻される構造で、磁性体板 6 の長手方向のコイルの軸方向に強い水平磁界 H_h を作る。磁性体 6 の比透磁率を μ_r 、平面ループコイルアンテナ 4 と巻き廻しコイルアンテナ 5 による巻数比を n_2 / n_1 とすると、電流の倍増及びこれによる磁界 (H_h 、 H_v) の増強、共振コイルの Q (Q_1 、 Q_2) 等により、 μ -SD や SIM に入る非常に小形のアンテナで、且つ直交する磁界 (H_h 、 H_v) を持つ両コイルアンテナでも、性能の良い外部磁界を作り出すことができ、従って外部端末コイルとの結合を十分に取ることができる。

[0072] 磁性体板 6 の比透磁率 μ_r は 200 に近いものを用いるが、実際の有効比透磁率 μ_{er} は 7 ~ 15 程度である。金属面上に載置する構造では、金属面の影像効果を加えて磁性体板 6 の軸方向に強い磁束を作り出すと共に、金属面の影響も軽減できる。

[0073] 給電を平面ループコイルアンテナ 4 の方とした場合は、共振用のコンデンサ C を巻き廻しコイルアンテナ 5 に接続して無給電としても良い。

[0074] 水平磁界 H_h 、垂直磁界 H_v の両方を有効に使いたいモバイルフォン、SMP、タブレット等の携帯端末 1 の使用環境では、できるだけいずれの方向へも磁界が通るようなプラスチックでアンテナ周囲を構成するか、或いは他

の磁性体をアンテナ周囲に配置した構成にすれば、容易に磁路を確保できて使い勝手は良くなる。

[0075] IC回路部9は、アンテナ部8に対する給電用の共振回路、フィルター用インダクタンス等を含むアンテナ部8との整合回路CP、交流通信をつかさどるAFE、ロードスイッチング回路LS等を含むアナログ処理用のアナログICチップ9aと、ロジック回路DL C、セキュリティ回路SE、アプリケーション回路AP等を含むデジタル処理用ICチップ9cと、携帯端末1本体との通信の信号変換を行うインターフェース回路IF、携帯端末1のコントローラHCとの通信処理を行うインターフェースHIC等のデータ変換用のインターフェースICチップ9bとを複数のICで構成するか、或いは一個のICに集約して構成される。IC回路部9の配線は、予め回路パターンが形成されているFPCにICチップを実装して半田付け等で接続する。

[0076] また、近距離無線通信アンテナモジュール20がDSIM3の場合、SIM11にはICチップや近距離無線通信との通信処理を行うSWP (Single Wire Protocol) やWL (Wireless) 等の内部回路を備え、またDSD2の場合も同様に、SWP、WL等のプロトコルについては、標準仕様でSD7の中で処理を行っている。

[0077] 但し、携帯端末1本体と外部リーダライタR/Wとの近距離無線通信標準に従って交信が行なわれることが大切で、必ずしもSD7内部の構成はSWPやWL等の標準を作る必要はない。

[0078] 図5(a)にはxy軸平面に平面ループコイルアンテナ4が置かれており、z軸方向の垂直磁界Hvが発生する場合を示している。

[0079] 図5(b)にはzx軸平面に巻き廻しループコイルアンテナ5が置かれており、y軸方向に水平磁界Hhが発生する場合を示している。更に、ループコイルアンテナ5を90°水平回転させzy軸平面に配置すれば、x軸方向に水平磁界Hhは発生する。二個の近距離無線通信アンテナモジュール20を設置した構成では、三方向に磁界を放射することができる。

[0080] 図5(c)にはxy軸平面、zx軸平面またはzy軸平面のいずれかにル

ープコイルアンテナを配置することで、三方向（ x 軸方向、 y 軸方向、 z 軸方向）に磁界が発生できるため、二個のコイルの巻き方を直交するように構成することによりいずれの方向へも磁界を発生させる二次元または三次元の多指向性磁界を形成することが可能となる。

[0081] 例えばリーダ装置の近距離無線通信アンテナが、平面ループコイルアンテナ4で構成され、一方向にのみ磁界が出るようになっている場合でも、モバイルフォンまたはSMP等の携帯端末1に装着される近距離無線通信アンテナモジュール20のアンテナ部8を、二次元または三次元の多指向性磁界を形成するように構成にしておけば良い。その際、携帯端末1を向ける方向を変えることなく、机上のリーダやタグ、壁上のリーダやタグ、或いはSMP等の携帯端末1にICカードをかざしても、磁界がいずれの方向にも出るので、外部装置との近距離無線通信がいずれの方向からであっても可能となる。図中の近距離無線通信アンテナは、夫々1回巻きで表示しているが、複数巻きであっても基本的な上下左右の磁界（ H_h 、 H_v ）の方向は変わらない。

[0082] 図5（d）には相互に直交する平面ループコイルアンテナ4と巻き廻しコイルアンテナ5が並列に接続されている場合を示す。

[0083] 図5（e）には平面ループコイルアンテナ4と巻き廻しコイルアンテナ5が直列に接続されている場合を示す。

[0084] 図5（f）には直交する平面ループコイルアンテナ4と巻き廻しコイルアンテナ5において、一方の巻き廻しコイルアンテナ5に給電が行われ、他方の平面ループコイルアンテナ4は無給電であっても、電磁結合によりコンデンサCとコイルとの寄生共振回路で連動して動作する場合を示している。これは、給電する近距離無線通信コイルアンテナがいずれか一方の場合であっても、コンデンサCとコイルの共振回路の整合を取ることで、両方のアンテナを共に動作させることができることを示している。

[0085] <巻き廻しコイルアンテナの製造方法>

図6（a）、図6（b）は、磁性体板6の両面に印刷やメッキやエッチン

グで、連続した巻き廻しコイルアンテナ 5 のパターンを作る製造方法を示す。

[0086] シート状の磁性体板 6 の表面と裏面に、磁性体板 6 の横幅（約 14 ～ 15 mm）の間隔でスルーホール TH を長手方向に等間隔のピッチで穿孔し、該スルーホール TH を接続するように導電性インクを塗装して等幅の導線を形成する。

[0087] 表面の導線を形成する場合は、図 6（a）に示す上下の同じ位置にあるスルーホール TH を結び一直線に導電性インクの線を引いても良い。

[0088] しかし裏面の導線は、連続したコイルを形成するために、図 6（b）に示すように上下のスルーホール TH を導線で結ぶ際、片方は一ピッチずらせた位置のスルーホール TH と結ぶように斜めに導電性インクを塗装しなければならない。

[0089] スルーホール TH のピッチの間隔は、線幅と絶縁材の幅によって定まるが、一ピッチずらせた位置のスルーホール TH を結ぶ裏面の導線の角度があまり大きくなならないようにピッチ幅は広くしない方が良い。また、巻き数やターン数が多くなる場合、上下の金属面や隣のコイルとの浮遊容量（ストレーキャパシティ）が大きくなってインダクタンスの低下を生じさせないように、線幅は小さくした方が良い。

[0090] スルーホール TH の径は少し幅を持たせ、これに導通性インクを刷り込むか、メッキで埋めるかで上下の線を接続する導線としてコイルが連続するように作成する。巻き廻しコイルアンテナ 5 を作成する際、スルーホール TH に沿ってスルーホール TH を半分に切り分けて複数の巻き廻しコイルアンテナ 5 を製造することができる。個々の巻き廻しコイルアンテナ 5 は、一方の角を D S I M 3 の形状に合わせて角を切り落として形状を整える。

[0091] 実際の製造では、磁性体板 6 は、図 6（a）に示すように厚さ 0.3 ～ 0.5 mm の磁性体シートの表面に、磁性体両面の接続点となるスルーホール TH を横幅 14 ～ 15 mm の間隔で複数穿孔し、導電性インク、メッキ或いはエッチングにより上下面に巻き廻しコイルのパターンを引き、スルーホー

ルTHにも導電性インクを通すかメッキを同時に行って、上下両面の巻き廻しコイルアンテナ5のアンテナ線がスルーホールTHの導電金属で接続されるように形成している。

[0092] 図6(b)に示す巻き廻しコイルアンテナ5の裏面のパターンは、シート状の磁性体板6の上下面を接続するスルーホールTHの片方を下方に一ピッチずらして接続したアンテナ線のパターンを印刷、メッキ、或いはエッチングすることによって表面のパターンと裏面のパターンとがスルーホールTHで接続され、連続した所定の巻数の巻き廻しコイルアンテナ5を形成する。

[0093] 磁性体シート上に形成された複数の巻き廻しコイルアンテナ5を、個々に切り離す場合は、スルーホールTHの真中から切り分けるようにして、上下の導通の半分が残って上下面の巻き廻しアンテナ線の導通が保たれた状態で磁性体板6を切り離すことで、個々の巻き廻しコイルアンテナ5が形成される。

[0094] 図6(c)には、図6(a)、(b)に示す製造方法で形成された磁性体板6に巻き廻した巻き廻しコイルアンテナ5上に、絶縁被膜R(絶縁塗装膜または絶縁塗料、或いはレジストシート)を挟み込んで、印刷またはメッキで形成された平面ループコイルアンテナ4を貼り付ける、或いは直接絶縁被膜R上に印刷またはメッキで形成する場合を示す。

[0095] 平面ループコイルアンテナ4の端部は、必要に応じて基板FPCと半田や導電塗料や印刷等で接続できるように接続ピンPを形成して、当該接続ピンPに寄生共振用のコンデンサCを接続するか、或いは直接給電を行なえるようにしておく。

[0096] 図6(d)は図6(c)の側面図で、巻き廻しコイルアンテナ5の上に絶縁層となる絶縁被膜Rに平面ループコイルアンテナ4を直接印刷した状態を示している。アンテナコイル同士は、磁界によって密結合するように絶縁被膜Rを挟んで重ねられている。独立した磁性体板6に、印刷や塗装や焼き付け、或いはメッキ等で巻き廻しコイルアンテナ5と絶縁被膜Rと平面ループコイルアンテナ4を形成したアンテナ部8の例を示している。

[0097] 図6(e)はDSIM3を例に、SIM11に貼り付けられる基板FPC上に、図6(c)に示すアンテナ部と、IC回路部9のアナログICチップ9aとインターフェースICチップ9bとデジタルICチップ9c等の電子部品の装着を示す部品構成図である。

[0098] <近距離無線通信アンテナモジュールの部品装着例>

近距離無線通信アンテナモジュール20の構成について、図7にDSIM3の場合、図8にDSD2の場合について、夫々の各アンテナ部8の構造とIC回路部9のICチップや回路部品の取付け例を示す。

[0099] 図7(a)に示すDSIM3は、SIM11の接触端子CTのない側の面上に載置される基板FPCと磁性体板6で、該磁性体板6に形成された巻き廻しコイルアンテナ5と、基板FPC上に形成された平面ループコイルアンテナ4とIC回路部9との部品搭載の概略構成を示す。

[0100] 巻き廻しコイルアンテナ5の配線や基板FPCとの接続端子ピンP1, P2は、磁性体板6の表面に印刷やメッキ、エッチングで予め作成しておき、無給電の場合はレジストシート等により絶縁をとってコイル同士を密結合によるクロスオーバ接続を行うか、或いは給電する場合には、基板FPCに載せる際に基板FPCの端子コネクタT1, T2と導通させるように接続を行う。巻き廻しコイルアンテナ5の端子ピンP1, P2と基板FPCの端子コネクタT1, T2との接続は、ボンディング、半田付、印刷等のいずれかの方法で接続が可能である。

[0101] 基板FPCの回路パターンを形成する場合は、ICチップ等の部品の構成、上下平面ループコイルアンテナ4の構成、回路配線を含めたスルーホールTH等の配置を考慮して設計し、エッチングで一度に回路パターンが作成される。基板FPCに形成された平面ループコイルアンテナ4と巻き廻しコイルアンテナ5の位置合わせや貼り付けを行った後、ICチップや部品を載せてボンディングや部品の接続を半田等で一度に行った後、これをSIM11上に載置してモールドすればDSIM3の完成品として製造できる。

[0102] DSIM3の基板FPCに形成されたIC回路部9の構成部品において、

個々のＩＣチップは５ｍｍ角程度のＩＣチップで作成し、ＡＦＥやロジック回路等の近距離無線通信のアナログ用ＩＣチップ９ａ、セキュリティＳＥを含むアプリケーション用ＩＣチップ９ｃ、インターフェースＩＦ等のＩＣチップ９ｂでＩＣ回路部９を構成して、アナログ部とデジタル部の処理別に分けられるか、或いは一個のＩＣチップに一本化することでスペースを有効に利用できる。

[0103] しかし、実際のＳＩＭ１１表面のスペースは小さいため、基板ＦＰＣに装着されるＩＣチップは多層構造としなければならないこともある。特に小形の μ -ＳＩＭを使用する場合は、実装スペースは僅かしかないので、三つないしは四つの機能別ＩＣチップを重ね合わせて積層し接続するか、或いは一個のＩＣチップに集約しなければ、この限られたスペースに納まらない場合もある。

[0104] 図７（ｂ）はＤＳＩＭ３を裏返しにした場合の裏面を示す。一般にＳＩＭ１１は外部接続用に八個の接触端子ＣＴを備えているが、ＲＦの端子として平面ループコイルアンテナ４用の端子コネクタＴ１、Ｔ２を用いているため、外部と接続するのに必要な接触端子ＣＴは六端子で良いが、若し何らかの目的でアンテナ端子やアナログ端子を利用したいときには、このＲＦの端子を用いることができる。

[0105] 図７（ｃ）はＤＳＩＭ３の基板ＦＰＣ上に磁性体板６の巻き廻しコイルアンテナ５とＩＣ回路部９の部品が装着され、モールド或いはカプセル化される前の状態を示す。磁性体板６に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナ５は、厚さ０．０９～０．１ｍｍ（９０～１００ μ ｍ）の基板ＦＰＣ上に装着され、その他の必要な部品がＩＣチップとしてＩＣ回路部９に集約されている。

[0106] 図７（ｄ）は、ポリアミドや薄いエポキシ基板を用いた基板ＦＰＣを有するＤＳＩＭ３に、平面ループコイルアンテナ４を形成した場合を示す。基板ＦＰＣの両面に４回巻きの平面コイルを形成し、ショートホールＳｈで上下面の導線を接続することにより上下面で８回巻きの平面ループコイルアンテナ

ナ4を形成し、コイル両端の端子には共振用のコンデンサCが接続されている。実際の回路では、片面に磁性体板6が載置されるとインダクタンスが高くなるため、中空の場合よりも平面ループコイルアンテナ4の巻数を減らして補正する。

[0107] 図7(e)は、独立した磁性体板6の周りに、コイルを巻き廻した巻き廻しコイルアンテナ5を示す。巻き廻しコイルアンテナ5は、図6で説明したように印刷やメッキ等によって大量に作成することができる。巻き廻しコイルアンテナ5を、図7(a)に示すようにDSIM3の基板FPCに形成された平面ループコイルアンテナ4と重ね合わせて接合し、多方向に指向性磁界を発生するアンテナ部8を構成することができる。

[0108] 図8(a)に示すDSD2は、SD7に貼り付けられた基板FPC上に、アンテナ部8の平面ループコイルアンテナ4を形成し、その上に巻き廻しコイルアンテナ5が巻き廻された磁性体板6を重ね合わせて接合し、更にIC回路部9の部品を装着した構成を示す。DSD2に使用するSD7は、厚さが約0.3~0.5mm、サイズは約9mm×9~12mmの小形の μ -SDを使用した例である。

[0109] 巻き廻しコイルアンテナ5の作成方法は、サイズが異なるだけで図6で示した作り方とほぼ同様の作成方法となる。巻き廻しコイルアンテナ5の配線の端部は、磁性体板6に形成された端子ピンP1, P2に接続され、SD7の基板FPC上に形成された端子コネクタT1, T2と接続されるように貼り合わされる。接続方法は、ボンディング、印刷、半田付け等により接続しても良い。

[0110] DSD2の基板FPC上に形成される平面ループコイルアンテナ4は、DSIM3の場合よりは小形となる。また、基板FPCに装着されるIC回路部9は、近距離無線通信等の回路構成はDSIM3と同じであり共通点はあるが、SMPや携帯電話等の携帯端末1本体とのインターフェース及び通信仕様については、SD7の仕様に沿ったものとなる。

[0111] 図8(b)及び図8(d)は、DSD2を裏返した場合の図を示す。左側

には平面ループコイルアンテナ4の片側のループコイルと、右側に携帯端末1の本体側ソケットと接続される接触端子CTが形成されている。

[0112] 図8(c)は、近距離無線通信機能を付加するアンテナ部8とIC回路部9のICチップ等の部品が装着された基板FPCと、SD7を一体化させたDSD2を示す図である。製造方法については、DSIM3の場合とほぼ同様である。

[0113] 図8(e)はSD7が μ -SD等のように圧縮された小形モジュールで作成されていると、近距離無線通信アンテナの大きさを確保できない場合もあり、小形モジュールの寸法規格に合わせたDSD2とするため、アンテナ部8の平面ループコイルアンテナ4を分割構造とした例を示す。

[0114] 図8(f)は、図8(e)に示した分割構造のDSD2の側面図である。接続には、分割された平面ループコイルアンテナ4側にピンPやプラグを設け、本体側にコネクタT、ソケット等を設けて、SD7本体に分割構造のアンテナ部8の平面ループコイルアンテナ4を追加する構造例である。

[0115] 上記の図8(e)、(f)に示す分割構造のDSD2において、巻き廻しコイルアンテナ5はSD7本体側に形成されているため、分割された平面ループコイルアンテナ4は、寄生共振（共振アンテナとして動作）とする場合は、接続ピンPやコネクタTは単なる固定用の接続部であり、電氣的な導通用には用いていない。

[0116] 図8(g)は、巻き廻しコイルアンテナ5を分割構造にして、磁性体板6をL字状に折り曲げた構造を示す。特に μ -SDのサイズが標準規格の場合、アンテナ部8が突き出してしまうため、アンテナ部8の磁性体板6を折り曲げて巻き廻しコイルアンテナ5を巻き廻すことで、突出部分を小さくできる。この場合、巻き廻しコイルアンテナ5を励振するため、取付けピンPとコネクタTは電氣的に接続され給電されている。

[0117] 図8(h)は、図8(g)に示した分割構造の巻き廻しコイルアンテナ5の磁性体板6にヒンジを設け、角度を自由に折り曲げることができる構造の例である。

- [0118] 尚、アンテナ部 8 を分割する構造は、 μ -SD に限らず μ -SIM でも利用することができる。
- [0119] 図 9 は、アンテナ部 8 の別の構成例で、平面ループコイルアンテナ 4 を第 2 基板 No. 2 FPC 上にエッチングで形成されている。この平面ループコイルアンテナ 4 を共振アンテナとして、共振用のチップコンデンサ C を第 2 基板 No. 2 FPC に載せて、無給電で動作させている。平面ループコイルアンテナ 4 は、端子側の第 1 基板 No. 1 FPC 側ではなく、磁性体板 6 を間に挟んで反対側の金属面がない側に配置する。
- [0120] 図 9 (a) は近距離無線通信アンテナモジュール 20 の構成を示し、図 9 (b) は近距離無線通信アンテナモジュール 20 を横から見た側面図、図 9 (c) は第二基板 No. 2 FPC の平面ループコイルアンテナ 4 の形成面で、共振用のチップコンデンサ C は裏側に配置される。平面ループコイルアンテナ 4 は磁性体板 6 の上に載せられ、共振用チップコンデンサ C を第二基板 No. 2 FPC の裏に取付けることにより、近距離無線通信アンテナモジュール 20 の上部に、突起物が生じないようにしている。夫々の基板は絶縁被膜 R (接着シート Ba, F) を介して貼り合わされている。
- [0121] 第二基板 No. 2 FPC は、コイルを重ねた寄生共振用として第一基板 No. 1 FPC に接続しなくても良いが、必要なら第一基板 No. 1 FPC、第二基板 No. 2 FPC をボンディングで接続しても良い。平面ループコイルアンテナ 4 の巻数は、SIM 11 の場合で片面に 3 回巻き、両面で 6 回巻き、SD 7 の場合は、片面で 5 回巻き、両面で 10 回巻き位としている。
- [0122] 図 7、図 8、図 9 に示すように、平面ループコイルアンテナ 4 を基板 FPC の上下両側に形成してあれば、どちら側に金属面 Ma が存在してもアンテナとしてどちら側か一方が動作できるように構成することもできる。
- [0123] 図 9 (d) には、巻き廻しコイルアンテナ 5 の端子 P 1, P 2 を第一基板 No. 1 FPC の端子コネクタ T 1, T 2 に接続する方法を示すもので、ワイヤボンディングによる方法を示す。磁性体厚が約 0.3~0.4 mm であるのでワイヤボンディングにしても良い。

[0124] 図9(e)には磁性体板6の巻き廻しコイルアンテナ5の端子ピンP1, P2にバンプやパットを設けた構造は、基板FPCと接続するFace down方式の一つで、フリップチップ方式と呼ばれる構成である。フリップチップ方式とは、直接基板FPCに実装する工法を言い、このとき接続用電極にはバンプといわれる突起電極ピンPを形成し、その電極ピンPを直接基板FPCの電極コネクタTに圧接して接続する。

[0125] <近距離無線通信アンテナモジュールの取付け位置と動作>

図10には、アンテナ部8を有する本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20(DSD2, DSIM3)の取付け位置と、平面ループコイルアンテナ4、巻き廻しコイルアンテナ5、磁性体板6による磁界の分布及び使用時の対応タグTgやリーダライタR/Wの位置関係を示す。

[0126] 下方のリーダライタR/Wのループコイルアンテナと垂直磁界Hvとの結合により、SMP等の携帯端末1に内蔵される近距離無線通信アンテナモジュール20からの信号は、主に平面ループコイルアンテナ4の垂直磁界Hvに搬送されて交信される。この場合、携帯端末1はICカードエミュレーションモード或いはタグモードで作動している。

[0127] 一方、SMP等の携帯端末1がリーダライタR/Wとして用いられる場合には、上方にICカード21やタグTgが接近するので上方の垂直磁界Hvを利用することになり、上方に向う垂直磁界Hvで結合して通信を行う。

[0128] 従来の携帯端末において、今迄検討されている裏蓋、特に電池12等の金属面Maの裏に取付けられる設置方法では、磁性体を取付けた平面ループコイルアンテナ4の場合は、従来のSMPや携帯電話等と同様に下方のみの垂直磁界Hvとなり、下方のリーダライタR/WやICカード21との通信ができて、SMPや携帯電話等の上方には垂直磁界Hvが透過できないために、上方にICカード21をかざして通信を行うことができない。実際に従来のSMPや携帯電話等をR/Wモードとして用いる場合、ICカード21やタグTgを置いてその上部にリーダライタR/WであるSMP等の裏面をかざさなければならない不自然な使用方法であった。従って、従来のSMP

や携帯電話等では、R/Wモードを使用できるとは云い乍ら、実際の使用状態を想定しているものではなかった。

[0129] 図10に示すように、近距離無線通信アンテナモジュール20を携帯端末1先端部に配置すれば、携帯端末1のディスプレイ13の液晶面方向にも垂直磁界 H_v が十分に形成されているため、上下いずれの位置にICカード21やタグをかざしても読み取ることができる。一部の磁界 H がディスプレイ13を通る場合と、或いは本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20が裏側にある場合は、多少ディスプレイ13のある方の通信距離が少なくなるが、下方の距離に比べて約1cm通信距離が短くなる程度であり問題はない。

[0130] また、このように垂直磁界 H_v を利用する方法は、SMP等の携帯端末1を液晶側の表面と裏面の両面で使用できるため、特に急いで改札機のゲートを通過する際に、表裏を気にすることなく使用できるので、交通系の改札機の通過には便利である。

[0131] 次に、水平磁界 H_h を利用する場合、巻き廻しコイルアンテナ5から水平磁界 H_h が出力されるため、携帯端末1を横にしなくても水平にしたままで、前方のスマートポスタSPに組込まれているタグTgやリーダライタR/Wのアンテナと交信ができるので、前方との交信も可能なフレキシビリティが更に増加する。近距離無線通信距離は、三方向ともほぼ同じであるが、近距離無線通信アンテナモジュール20(DSD2, DSIM3)を設置する位置が、携帯端末1の先端側に近い程、通信距離を長くすることができる。従って近距離無線通信アンテナモジュール20の取付け位置は、先端部のプラスチック部Plaで囲まれた縁に近い所が良い。

[0132] 実際に、近距離無線通信アンテナモジュール20の上方か下方のどちらかに磁界 H を出したい場合、携帯端末1の有する金属面Maの有無によって、アンテナの磁界 H が影響を受ける。図9でも説明したように、上下両面に形成された平面コイルアンテナ4と巻き廻しコイルアンテナ5の構成を生かし、どちらか片側が動作すれば通信を行うこともできる。また、上下両面の平

面コイルアンテナ4が動作しない場合でも、巻き廻しコイルアンテナ5が動作して、金属面M aに挟まれた空間を磁界Hが通過し通信を行うこともできる。

[0133] 図11(a)には本発明の二種類の近距離無線通信アンテナモジュール20のDSD2とDSIM3が、並列に使用されている場合を示す。現在の近距離無線通信の世界標準には、タイプA, B, Fの三種類の近距離無線通信タイプがあり、夫々のプロトコルが異なっているため、ポーリングにより夫々の近距離無線通信タイプを呼出すことができるので、二種類の近距離無線通信アンテナモジュール20に、異なる近距離無線通信タイプのICチップを搭載することにより、使用状況に応じて使い分けることができる。

[0134] 元来、 μ -SD7やSIM11は交換可能なモジュールであり、ユーザの使用目的に合わせて自由に交換できる。国が異なる場合、使用する国の状況に合わせたSIM11や μ -SD7に、応用機能を組込んだ近距離無線通信アンテナモジュール20のDSIM3, DSD2を使用することができる。

[0135] 図11(b)は、携帯端末1の先端側に近距離無線通信アンテナモジュール20を横向きに設置した場合の例を示し、この配置であっても問題なく使用できる。

[0136] 次に図12を使って、SMP等の携帯端末1をカードエミュレーションモード或いはタグモードで使用する場合の詳しい説明を示す。

[0137] 図12(a)は通常の使用の方法で、近距離無線通信アンテナの大きさは異なるが、近距離無線通信アンテナモジュール20のアンテナ部8とリーダライタR/Wの近距離無線通信アンテナとの結合が充分に取れる。

[0138] 図12(b)は、SMP等の携帯端末1を裏返しにしてディスプレイ13の液晶面側を下方に向けた場合を示し、この場合でも先に説明した理由から充分にリーダライタR/Wの近距離無線通信アンテナとの通信ができる。

[0139] 図12(c)には、リーダライタR/Wに対して所定の角度 θ の傾きを与えて通信を行う場合を示している。一般にSMPや携帯電話等の携帯端末1を持ってリーダライタR/Wにかざすときは、角度 $\theta \simeq 15^\circ$ 程度で指が下

方向に入った場合を想定している。

[0140] 図12(d)には、SMP等の携帯端末1を横向きにしてリーダライタR/Wにかざす場合を示している。この場合も巻き廻しコイルアンテナ5の磁界と、リーダライタR/Wの近距離無線通信アンテナとは、問題なく結合させることができる。この方向の磁界をもっと形成したい場合には、図5(c)のように対構造の直交コイルの一方を平面ループコイルアンテナ4の一辺と結合させて、磁性体板6に巻き廻しコイルアンテナ5の共振用コンデンサCを取付けると強い磁界が得られる。構造としては、巻き廻しコイルアンテナ5の上に巻き付けるように、直交コイルを更に巻き廻しすれば良いので省略する。

[0141] 図12(e)には、本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20を横向きに取り付けられた場合を示し、この構成であれば横向き方向に強い磁Hが得られる。

[0142] <近距離無線通信アンテナモジュールを装着した携帯端末の使用例>

図13は、壁等に取り付けられたスマートポスタSPや広告ディスプレイ等に内蔵されたタグTgやリーダライタR/Wの近距離無線通信アンテナとの通信を行う場合の使用例である。SMP等の携帯端末1を横にしたまま、近距離無線通信アンテナモジュール20の水平磁界HhでスマートポスタSPとの通信を行い、携帯端末1のディスプレイ13の液晶面で動作を確認し乍ら通信を行うことができる。

[0143] 図14は、SMP等の携帯端末1をR/Wモード、或いは携帯端末1同士のPttoPモードで使用する場合の使用例である。

[0144] 図14(a)は、携帯端末1から下方のみに磁界が放射される場合である。従来なら、携帯端末1をかざして非接触のICカード21を読むもので、リーダライタR/WであるSMP等の携帯端末1をかざすと云う不自然な動作を伴う。本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20の場合も、このように用いることは勿論可能であるが、図に示すように、近距離無線通信アンテナモジュール20を装着した携帯端末1は、R/Wモードの動作をディ

ディスプレイ 13 液晶面の指示を見乍ら操作し、非接触の IC カード 21 のデータを読取ることができる。

[0145] 図 14 (b) は、従来の近距離無線通信アンテナ技術を用いた裏面のみの通信が可能な場合を示し、夫々の携帯端末 1 のディスプレイ 13 液晶面は互いに反対側を向くため、図中において下方の携帯端末 1 のディスプレイ 13 液晶面は見えない状態となる。その結果、下方の携帯端末 1 を R/W モードで動作させる場合、下向きのディスプレイ 13 液晶面が見えないので動作が確認できず使用できない。

[0146] 図 14 (c) 及び図 14 (d) は、近距離無線通信アンテナモジュール 20 を備えた S M P やタブレット等の携帯端末 1 同士が通信する P t o P 動作の場合である。両方の携帯端末 1 は、ディスプレイ 13 を上にした状態で R/W モードで用いることが可能で、お互いの動作を気にすることなく、且つディスプレイ 13 の液晶面を常に見乍ら、通信状態を確認して操作できるので安心できる。

[0147] 近距離無線通信アンテナモジュール 20 において、S I M 11 を使用する場合は近距離無線通信アンテナ部 8 と IC 回路部 9 を S I M サイズに収容できるが、S D 7 の場合は多少アンテナ部 8 のサイズを大きくしなければならない場合がある。アンテナ部 8 と IC 回路部 9 を標準サイズの μ -S D の大きさに納める際、アンテナ部 8 が小さ過ぎて目標の通信到達距離が得られない場合があるため、アンテナ部 8 の大きさを大きくするか、近距離無線通信アンテナモジュール 20 のアナログ IC チップに加わる給電電圧を大きくするか、或いはその両方を行わなければならない場合がある。

[0148] その解決策として、図 3 (b) でも説明したように、アンテナ部 8 を取り外す構造にすることも一つの方法である。しかし、アンテナ部 8 が一体構造であっても取り外し構造であっても、近距離無線通信アンテナモジュール 20 が収容可能で、且つ着脱し易い構造を有する携帯端末 1 でなければならない。

[0149] 図 15 (a) に示すように、近距離無線通信アンテナモジュール 20 の接

触端子C Tと接続される携帯端末1のソケット10が、近距離無線通信アンテナモジュール20を挿入する際に端が持ち上げられる可動構造にする方法がある。

[0150] 近距離無線通信アンテナモジュール20を挿入するソケット10に、ヒンジを取付けフレキシブルケーブルで本体と接続する構造にすれば挿入し易い構造を実現できる。近距離無線通信アンテナモジュール20を挿入した後、標準の μ -SDより長くなった場合でも、ソケット10を元の位置に戻した状態で装着面が平面となるように、挿入ストロークに幅を持たせ、且つヒンジにはストッパーを取付けて近距離無線通信アンテナモジュール20を固定できるようにする。固定された近距離無線通信アンテナモジュール20を取り出す場合は、爪が入るように削り溝14を設けても良い。

[0151] 図15(b)は、近距離無線通信アンテナモジュール20のDSD2またはDSIM3を挿入するためのスリット溝15を付けた構造で、当該スリット溝15に沿ってDSD2やDSIM3を滑り込ませる構造となっている。

[0152] いずれの場合も固定用の蓋が取付けられる構造なら、万が一にも近距離無線通信アンテナモジュール20が脱落することはない。

[0153] 図16では、特殊なケースを説明する。通常、携帯端末1の先端側の金属のない部分に、近距離無線通信アンテナモジュール20を配置している。しかし、携帯端末1が、金属面Maが近傍に存在する特殊な場所に近距離無線通信アンテナモジュール20を挿入しなければならない場合の使用例である。その際、近距離無線通信アンテナモジュール20のDSD2またはDSIM3は、平面ループコイルアンテナ4と金属面Maとの間に磁性体板6が配置できるように取付けなければならない。

[0154] 従って、携帯端末1のソケット10の裏面と表面の構造には気をつけなければならない。平面ループコイルアンテナ4をコイルで作るか、印刷等でループコイルパターンを作るかは自由であるが、接触端子C Tの面が上にくるのか下に来るのかによって、平面ループコイルアンテナ4の配置を別途、上か下かに定めなければならない。金属面MaがIC回路部9側に来るときは

、平面ループコイルアンテナ 4 は磁路を確保するため、間に磁性体板 6 とモジュール（SD 11 または SIM 7）を挟み込むように反対側の接触端子 CT 側に配置しなければならない。金属面 Ma を考慮した配置として、図 16（a）は DSIM 3 の場合、図 16（b）は DSD 2 の場合の平面ループコイルアンテナ 4 の配置を示している。

[0155] 図 17 は SMP 等の携帯端末 1 に、近距離無線通信アンテナモジュール 20 の DSD 2、DSIM 3 の両方のモジュールを収容した場合で、近距離無線通信アンテナとリーダライタ R/W との通信例を示す。従来の SMP の場合と異なり、近距離無線通信アンテナモジュール 20 の DSD 2、DSIM 3 は、アンテナ部 8 がバッテリー 12 等の金属面 Ma のない前方の先端側に取付けられている。

[0156] 図 18 は、iPhone（登録商標）に本発明の近距離無線通信アンテナモジュール 20 の DSIM 3 が取付けられている場合を示す。iPhone（登録商標）の筐体はステンレスの金属面 Ma で裏側が覆われており、薄形化、小形化を実現するため、内部に近距離無線通信アンテナを取付ける場所やスペースがない。また、iPhone（登録商標）には、SD メモリカード用ソケットも用意されていない。

[0157] 近距離無線通信を行うためには、近距離無線通信アンテナは金属面 Ma に強い構成でなければいけないし、またディスプレイ 13 は磁界 H が通る構造でなければならない。また、通常の SIM 11 は近距離無線通信の機能がないので、交換可能な SIM 11 を利用した DSIM 3 と換装しなければならない。これらの要求の全てを満足することは難しいが、唯一近距離無線通信アンテナ付き SIM 11 である本発明の近距離無線通信アンテナモジュール 20 の DSIM 3 でしか実現できない。

[0158] <近距離無線通信アンテナモジュールを装着した携帯端末の運用法>

本発明の近距離無線通信アンテナモジュール 20 を装着した携帯端末 1 を用いて、運用する場合の例を図 19、図 20、図 21 に示す。

[0159] 図 19 は、近距離無線通信アンテナモジュール 20 を装着した携帯端末 1

で運用される近距離無線通信システムの実施形態を示す。

- [0160] 図19(a)はスマートポスタSPや電子看板等に内蔵されたタグTagやセンサにアクセスしてネットワーク上のURLから情報を読み取ったり、或いはスマートポスタSPに内蔵された近距離無線通信アンテナと結合して情報入手したり、与えたりする例を示す。
- [0161] 図19(b)は一般のリーダライタR/WとPCにアクセスし、PCを介してインターネットに接続されたり、SMP等の携帯端末1から直接Wi-Fi(登録商標)を介してリーダライタR/Wとの通信データを送受信したりするシステムである。一般のデータの取扱いと、個人のデータの取扱いとを別々に分けて記録するシステムが構築できる。
- [0162] 図19(c)は非接触のICカード21のカードデータを読むリーダライタR/Wモードで用いられた場合で、SMP等の携帯端末1によりWi-Fi(登録商標)や電話回線を介してカードデータをサーバに記録することができる。
- [0163] 図19(d)はPtOPやSMP等の携帯端末1同士の通信のやりとりを夫々の端末から夫々のデータをサーバに送ることができる。
- [0164] 図20は、現在一般に使用されている非接触のICカード21が利用できる設備を、近距離無線通信アンテナモジュール20を装着した携帯端末1が同じように使用できる場合を示す。
- [0165] 図20(a)は改札ゲート18をSMP等の携帯端末1の近距離無線通信アンテナモジュール20の中に格納されたIC情報により改札ゲート18を通過する場合を示す。日本では、SUICA(登録商標)等が一般的である。
- [0166] 図20(b)は改札ゲート18を通過する際、SMP等の携帯端末1の裏面で通信を行う場合を示す。
- [0167] 図20(c)はアクセスコントロールの例で、エレベータ19の上昇停止や扉の開閉に携帯端末1を用いる場合を示す。
- [0168] 図20(d)はPOSターミナルと連動して、携帯端末1で支払いを行う

場合を示す。

[0169] 図20(e)はパーソナルコンピュータPCが近距離無線通信リーダライタR/Wを備える場合の通信例である。例えば教育界やビジネス業において、パーソナルコンピュータPCから近距離無線通信を介して携帯端末1で認証した後に、パーソナルコンピュータPCのデータを携帯端末1にBluetooth(登録商標)等の送受信機能を利用してデータを移して学校より持ち帰って復習することができる。また、家のパーソナルコンピュータPCにデータを伝送する目的に、或いは近距離無線通信機能付きパーソナルコンピュータPCとの通信に近距離無線通信アンテナモジュール20を装着した携帯端末1を利用した例を示す。

[0170] 図20(f)は、例えば医療や健康保持に用いる例で、腕時計等に組込まれた血圧計BPMや心拍計からのデータを、本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20を装着したSMP等の携帯端末1で吸い上げ、携帯端末1上で計測データを表やグラフにしたり、Bluetooth(登録商標)でデータをパーソナルコンピュータPCに送ったり、サーバや病院等に無線LAN等を用いてデータを送ったりする例を示す。

[0171] 図20(g)は患者の体温計TMのデータを、近距離無線通信アンテナモジュール20を装着したSMP等の携帯端末1で吸い上げ、携帯端末1上で計測データを表やグラフにしたり、Bluetooth(登録商標)でデータを医療装置MDMに送ったり、携帯端末1からサーバや病院等に無線LANや回線を介してデータを送ったりする例を示す。その他の機器の管理やデータを吸い上げ、適当なサーバの伝送し機器の管理やデータを吸い上げ適当なサーバに伝送し機器を管理すること等に用いることができる。他の応用については、多種あるので省略する。

[0172] 図21(a)はタブレット等の携帯端末1に装備されるSD7やSIM11を利用し、本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20を装着し、R/WモードでパーソナルコンピュータPCからデータを読ませて、欲しい情報を得たり与えたりする例である。

[0173] 図21(b)はカメラ16に本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20の μ -SD7を利用したDSD2を用いた場合で、直接近距離無線通信を行うことができる。カメラ16にDSD2を用いた場合、認証をDSD2による近距離無線通信で行い、映像の伝送を、BlueTooth（登録商標）を使ってTVやパーソナルコンピュータPCで行う方法を取っても良い。いずれBlueTooth（登録商標）や近距離無線通信アンテナモジュール20は、カメラ16にも取入れられることになる。これはSMP等の携帯端末1にカメラが常設されているのと同様の機能である。

[0174] 図21(c)はTV16やパーソナルコンピュータPCに同様に近距離無線通信機能を備え、タブレットやSMP等の携帯端末1や、カメラ16を含めて互いの接続を行う場合の認証用として近距離無線通信を利用する場合である。本発明の近距離無線通信デバイスモジュール20のDSD2, DSI M3を用いることによって、簡単に互いの接続を行うという目的が達せられる。これにより近距離無線通信の接続や、夫々の装置からのデータの伝送が簡単になる。

[0175] 図21(d)は家庭の冷蔵庫22が近距離無線通信機能を備え、内蔵する食品の在庫、賞味期限、購入時期等の在庫管理や、内蔵食品で可能な料理のレシピ、消費カロリー等を表示することができる。

[0176] 図21(e)は近距離無線通信機能を備えた自動販売機と交信することで、商品の購入や新製品情報等のデータの伝送が簡単になる。

[0177] 図22は、内蔵カメラ1bやバッテリー12等の金属面Maや箱面等の影響を受け、本発明の近距離無線通信アンテナモジュール20のDSD2, DSI M3に装備されている小形のアンテナ部8とIC回路部9に発生する電圧上昇の効果が不十分な場合である。近距離無線通信アンテナモジュール20は、磁性体板6の巻き廻しコイルアンテナ5や平面ループコイルアンテナ4にピンPとコネクタTで電磁結合させて重なるように、大きなループコイルからなる共振用コイルアンテナAtを裏蓋1aに取付けることで近距離無線通信信号を更に増大させ、必要な近距離無線通信信号の電圧上昇を確保する

構成である。

[0178] 以上に記述したように、多方向指向性磁界を持つ近距離無線通信アンテナモジュールと、その製造法及びシステムは、SMP、携帯電話、タブレット等の携帯端末や、PC、カメラ、TV等のあらゆる電子機器に利用することが可能で、近距離無線通信アンテナの指向性を利用して種々の向きでの通信が可能となり、アンテナ部とIC回路部を工夫することにより近距離無線通信機能を著しく向上でき、小形で交換可能な近距離無線通信アンテナモジュールを提供することができる。

符号の説明

- [0179] A t 共振用コイルアンテナ
C T 接触端子
F P C フレキシブル基板回路
H 磁界
H c 結合磁界
H h 水平磁界
H v 垂直磁界
M a 金属面
P 接続ピン
P C パーソナルコンピュータ
P l a プラスチック部
R 絶縁被膜
R / W リーダライタ
S M P スマートフォン
S P スマートポスタ
T コネクタ
T g タグ
1 携帯端末
1 b 内蔵カメラ

- 2 D S D (近距離無線通信アンテナモジュールに対応)
- 3 D S I M (近距離無線通信アンテナモジュールに対応)
- 4 平面ループコイルアンテナ
- 5 巻き廻しコイルアンテナ
- 6 磁性体板
- 7 S D
- 8 アンテナ部
- 9 I C 回路部
- 1 0 ソケット
- 1 1 S I M
- 1 2 バッテリ
- 1 3 ディスプレイ
- 1 4 削り溝
- 1 5 スリット溝
- 1 6 カメラ
- 1 7 T V
- 1 8 改札ゲート
- 1 9 エレベータ
- 2 0 近距離無線通信アンテナモジュール
- 2 1 I C カード
- 2 2 冷蔵庫
- 2 3 自動販売機

請求の範囲

[請求項1]

SIMまたはSDを有するモジュールであって、
前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面に
設置された基板と、
前記基板に形成されたIC回路部と、
前記基板上に載置されたアンテナ部と、を有し、
前記アンテナ部は、磁性体板と、該磁性体板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように前記磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、
前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項2]

前記巻き廻しコイルアンテナが、前記平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように前記磁性体に巻き廻された第1の巻き廻しコイルアンテナと、該第1の巻き廻しコイルアンテナと直交するように前記磁性体に巻き廻された第2の巻き廻しコイルアンテナとから構成されることを特徴とする請求項1記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項3]

端末装置に搭載される請求項1または2に記載の近距離無線通信アンテナモジュールであって、
前記アンテナ部からの磁界が、前記端末装置の裏面からのみでなく表面からも放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項4]

端末装置に搭載される請求項1または2に記載の近距離無線通信アンテナモジュールであって、
前記アンテナ部からの磁界が、前記端末装置の裏面からのみでなく表面からも放出され、更に前記端末装置の側面からも放出されること

を特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項5] 前記巻き廻しコイルが、前記磁性体板の端部に巻き廻されることを特徴とする請求項1または2に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項6] 前記アンテナ部が、前記SIMまたはSDと分離可能な構造を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項7] SIMまたはSDを有するモジュールであって、
前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された基板と、
前記基板に形成されたIC回路部と、
アンテナ部と、を有し、
該アンテナ部は、前記基板上に形成された巻線印刷または平面ループコイルアンテナと、前記巻線印刷または前記平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように密着された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、
前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項8] 給電される前記巻き廻しコイルアンテナのコイルの巻数に対して、前記平面ループコイルアンテナのコイルの巻数を少なくし、電流の結合比を上昇させ前記平面ループコイルアンテナの磁界強度を上昇させるように構成したことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項9] 前記SIMまたはSDの外筐が、磁性体で構成されることを特徴とする請求項7に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項10] SIMまたはSDを有するモジュールであって、
前記SIMまたはSDの接触端子が形成された面とは反対側の面に

I Cの接触端子が設置された基板と、
前記基板に形成されたI C回路部と、
アンテナ部と、を有し、
該アンテナ部は、前記基板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、
前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項11]

S I MまたはS Dを有するモジュールであって、
前記S I MまたはS Dの接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された第1の基板と、前記S I MまたはS Dの接触端子が形成された面に設置された第2の基板と、
前記第1の基板に形成されたI C回路部と、
アンテナ部と、を有し、
該アンテナ部は、前記第1の基板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナと、前記第2の基板上に形成された平面ループコイルアンテナとから構成され、
前記2つの平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2次元的または3次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項12]

S I MまたはS Dを有するモジュールであって、
前記S I MまたはS Dの接触端子が形成された面とは反対側の面にI Cやアンテナ端子との接触端子が設置された基板と、
前記基板に形成されたI C回路部と、
アンテナ部と、を有し、
該アンテナ部は、磁性体上に形成された平面ループコイルアンテナ

と、前記 S I M または S D に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、

前記磁性体上に形成された平面ループアンテナが前記 S I M または S D と分離可能であり、

前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2 次元的または 3 次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項13]

S I M または S D を有するモジュールであって、

前記 S I M または S D の接触端子が形成された面とは反対側の面に設置された第 1 の基板と、

前記第 1 の基板に形成された I C 回路部と、を有し、

該アンテナ部は、第 2 の基板上に形成された平面ループコイルアンテナと、該平面ループコイルアンテナのコイルの一辺と重なるように磁性体板に巻き廻された巻き廻しコイルアンテナとから構成され、

前記第 1 の基板の上に前記巻き廻しコイルアンテナが載置され、更に該巻き廻しコイルアンテナの上に前記アンテナ部が供えられた第 2 の基板が載置され、

前記平面ループコイルアンテナと前記巻き廻しコイルアンテナから放出される磁界が、2 次元的または 3 次元的に放出されることを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項14]

前記第 1 の基板と前記巻き廻しコイルアンテナと前記平面アンテナが備えられた前記第 2 の基板が絶縁被膜を介して貼りあわせられていることを特徴とする請求項 13 記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項15]

前記 I C 回路部が、アプリケーション用 I C チップと、セキュリティ用 I C チップと、近距離無線通信用 I C チップと、交流通信をつかさどるアナログ用 I C チップと、機器と通信を行うインターフェース用の I C チップとからなることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいづ

れか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項16] 前記基板が、FPC基板であることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項17] 前記平面ループコイルアンテナまたは前記巻き廻しコイルアンテナが、共振用コンデンサを有することを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項18] 前記アンテナ部と前記 IC 回路部とが一体化された前記近距離無線通信アンテナモジュールを携帯端末のソケットに装着した際、

前記アンテナ部が多方向の前記磁界を放出して、各種ループコイルを有するセンサ機器、タグ、リーダライタからなる外部端末と結合することを特徴とする請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項19] 前記近距離無線通信アンテナモジュールにおいて、前記アンテナ部と前記 IC 回路部とをピンとコネクタで接続することを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュール。

[請求項20] 請求項 1, 10, 11, 13 のいずれか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールの製造方法であって、

シート状の磁性体板に前記巻き廻しコイルアンテナの導線を両面印刷、メッキ、エッチングのいずれかで複数形成し、且つ前記シート状の磁性体板の両面に形成された前記導線を接続するスルーホールを形成して、

複数の前記巻き廻しコイルアンテナを製造することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールの製造方法。

[請求項21] 請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールと携帯端末とから構成され、

前記携帯端末は、前記近距離無線通信アンテナモジュールを装着するソケットにヒンジを設けて、斜め上向き状態でも前記近距離無線通

信アンテナモジュールを挿入できるような機構を有することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールを用いたシステム。

[請求項22] 請求項1乃至19いずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールと携帯端末とから構成され、

スマートフォン、携帯電話、カメラ、PC、タブレット、TV、家電、自動車、通信端末、時計、体温計、血圧計、心拍計、医療機器のいずれかである前記携帯端末に前記近距離無線通信アンテナモジュールを装着して通信を行わせ、電話回線やWi-Fi（登録商標）やBluetooth（登録商標）を介してネットワークを構築することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールを用いたシステム。

[請求項23] 請求項1乃至19いずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールと携帯端末とから構成され、

前記近距離無線通信アンテナモジュールをスマートフォンまたは携帯電話である前記携帯端末に装着し、改札、アクセスコントロール、支払い情報の送信、機器の認証に使用することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールを用いたシステム。

[請求項24] 請求項1乃至19いずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールと携帯端末とから構成され、

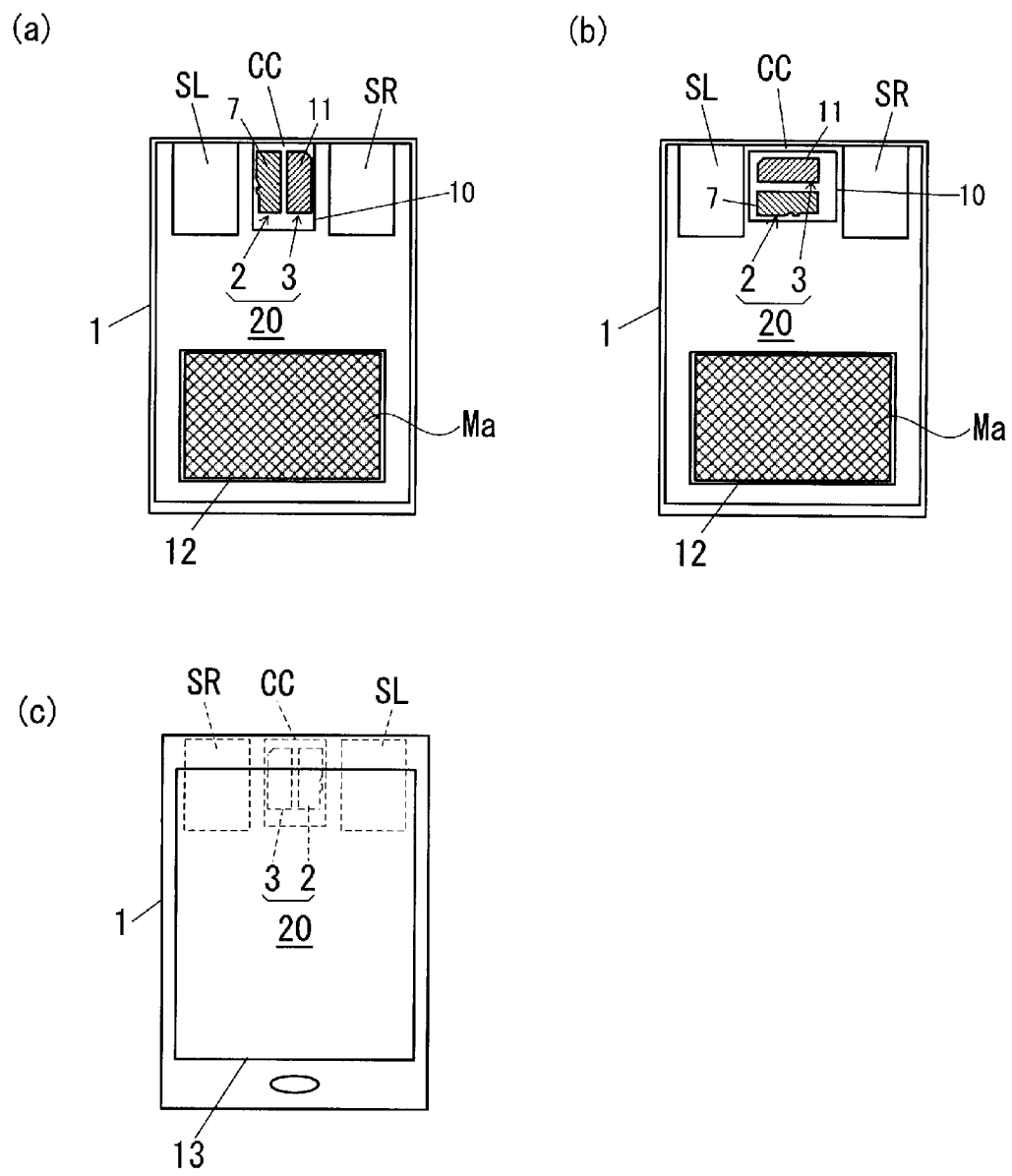
前記近距離無線通信アンテナモジュールを前記携帯端末に装着し、
前記近距離無線通信アンテナモジュールのアンテナ部と、前記各種機器に取付けられた共振用アンテナとを結合させて信号を増大させ、通信距離を延ばすことを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールを用いたシステム。

[請求項25] 請求項1乃至19いずれか1項に記載の近距離無線通信アンテナモジュールと携帯端末とから構成され、

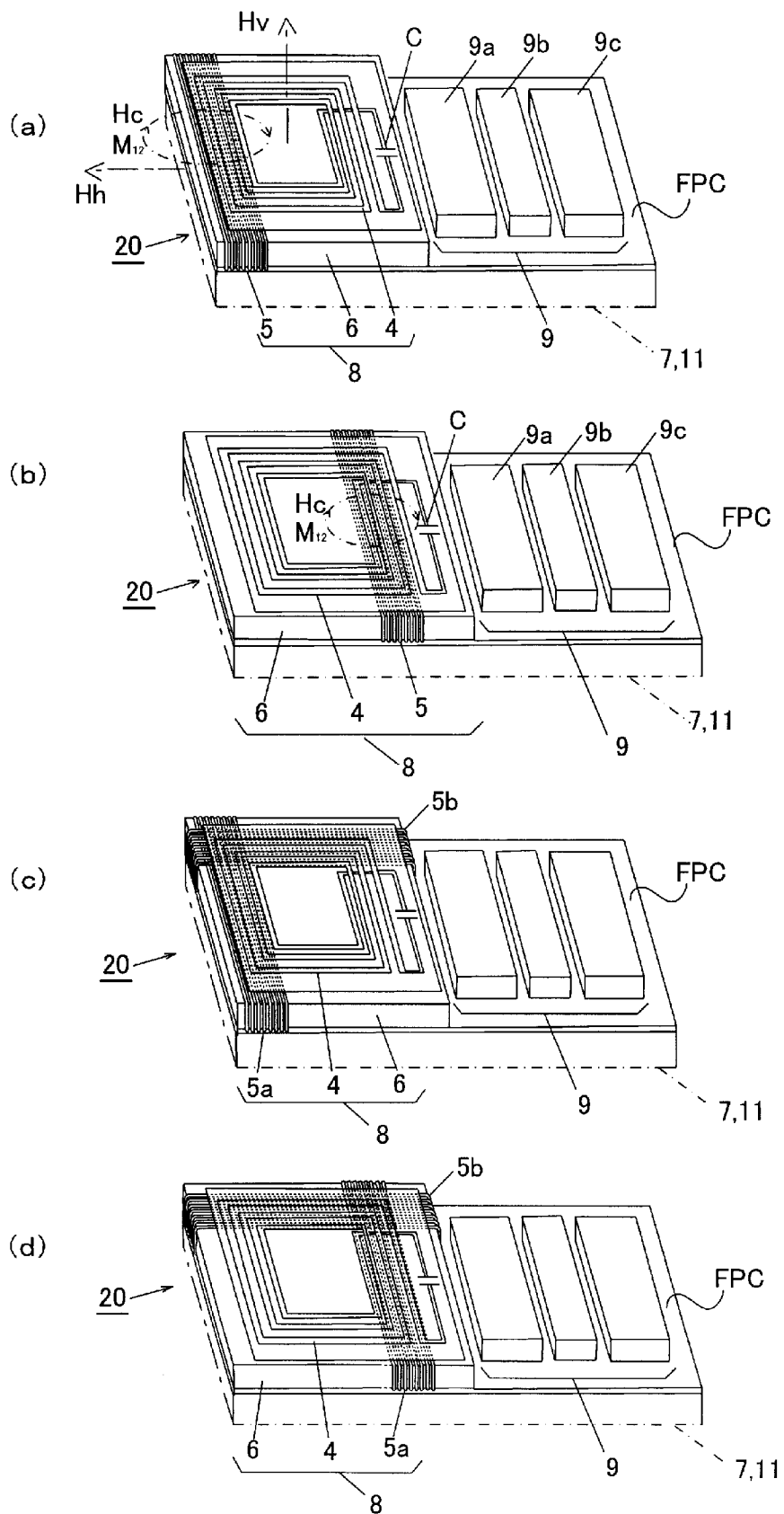
前記近距離無線通信アンテナモジュールを装着可能な前記携帯端末は、金属面のない先端部に前記近距離無線通信アンテナモジュールを装着する際、

前記アンテナ部の水平方向の磁界が前記携帯端末の先端部の前方方向に放出されるように、または前記アンテナ部の水平方向の磁界が前記携帯端末の先端部の側面部から放出されるように、いずれの向きでも前記近距離無線通信アンテナモジュールを装着できるように、前記携帯端末のソケットがいずれの方向にも対応が可能な機構を有することを特徴とする近距離無線通信アンテナモジュールを用いたシステム。

[図1]

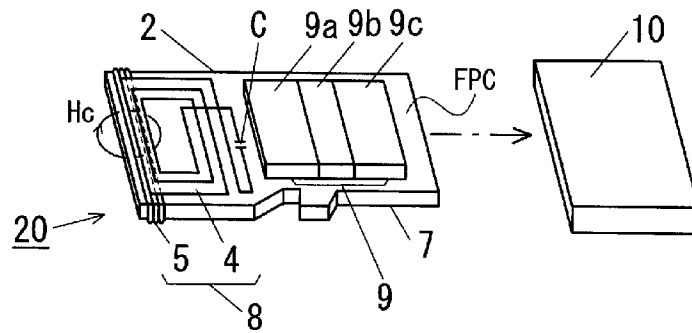


[図2]

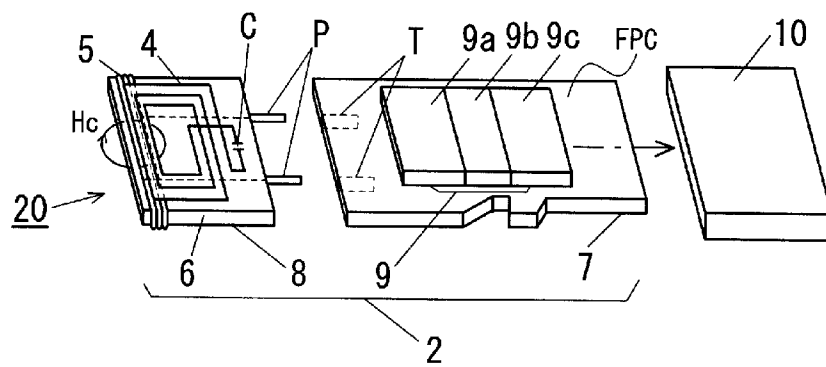


[図3]

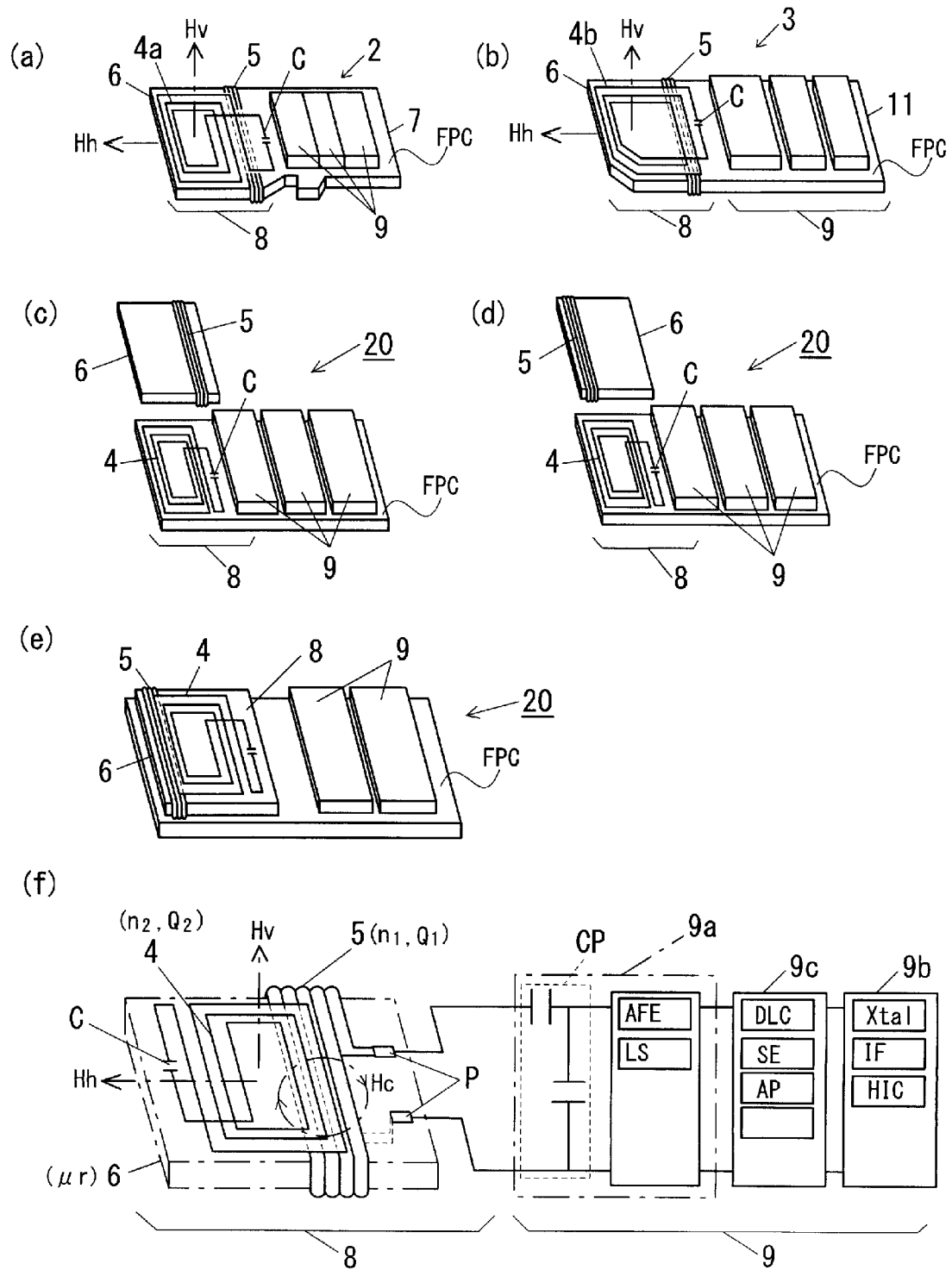
(a)



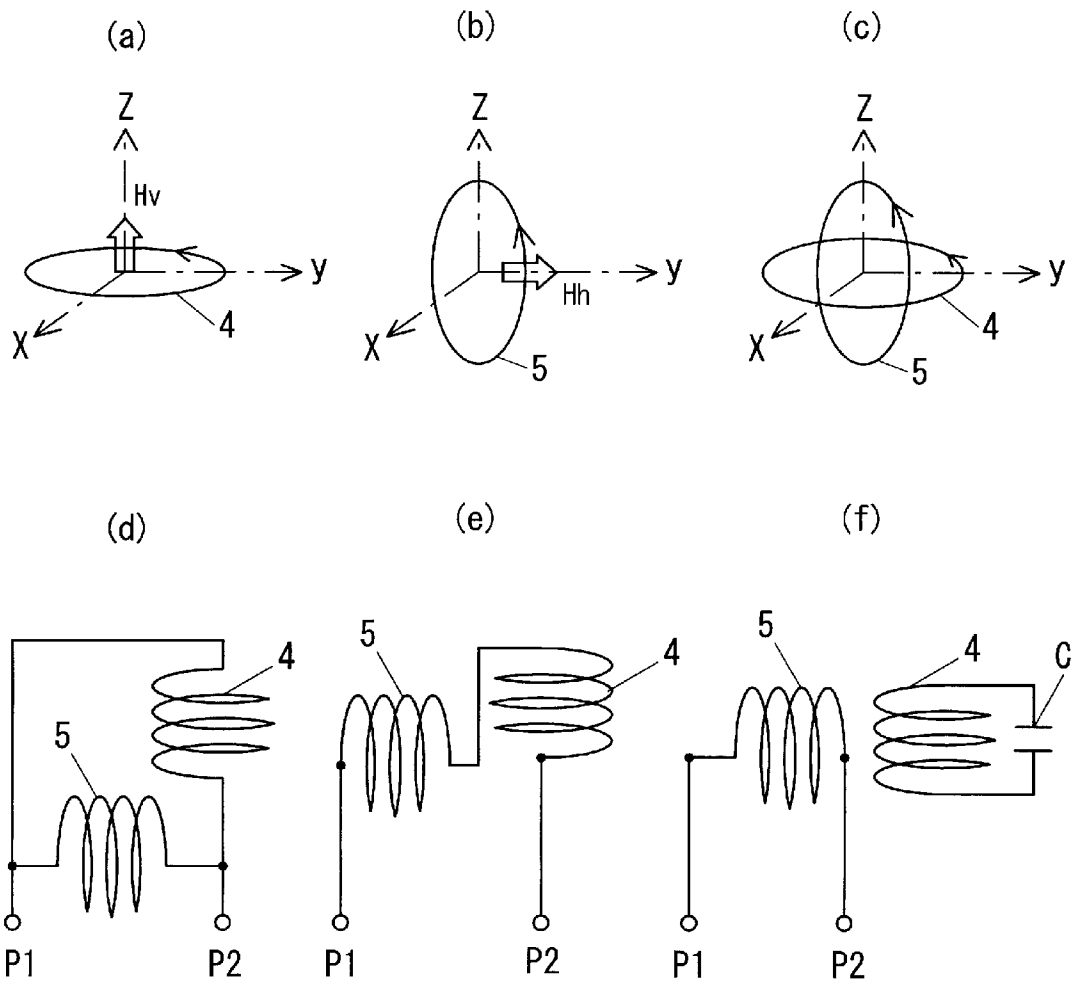
(b)



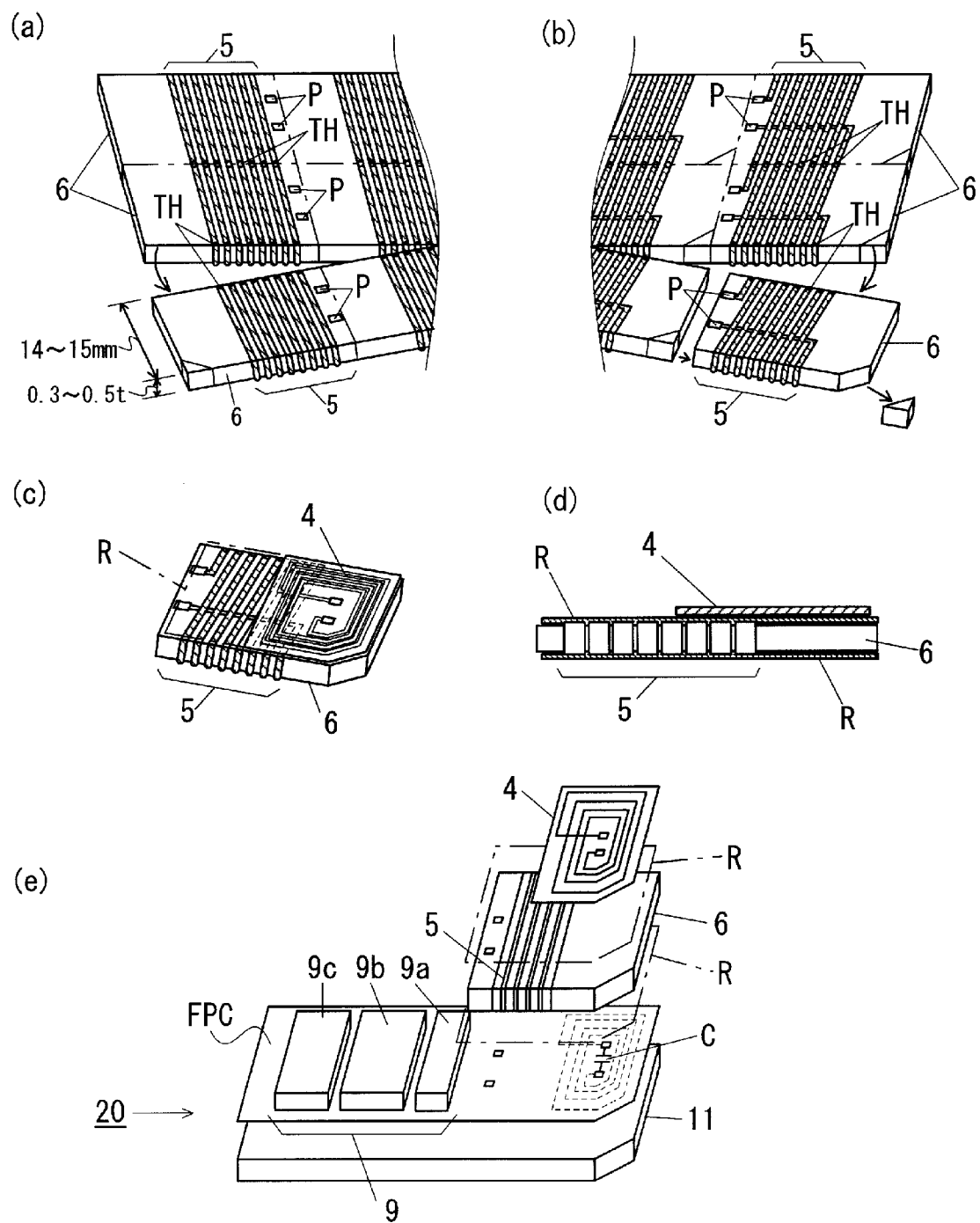
[図4]



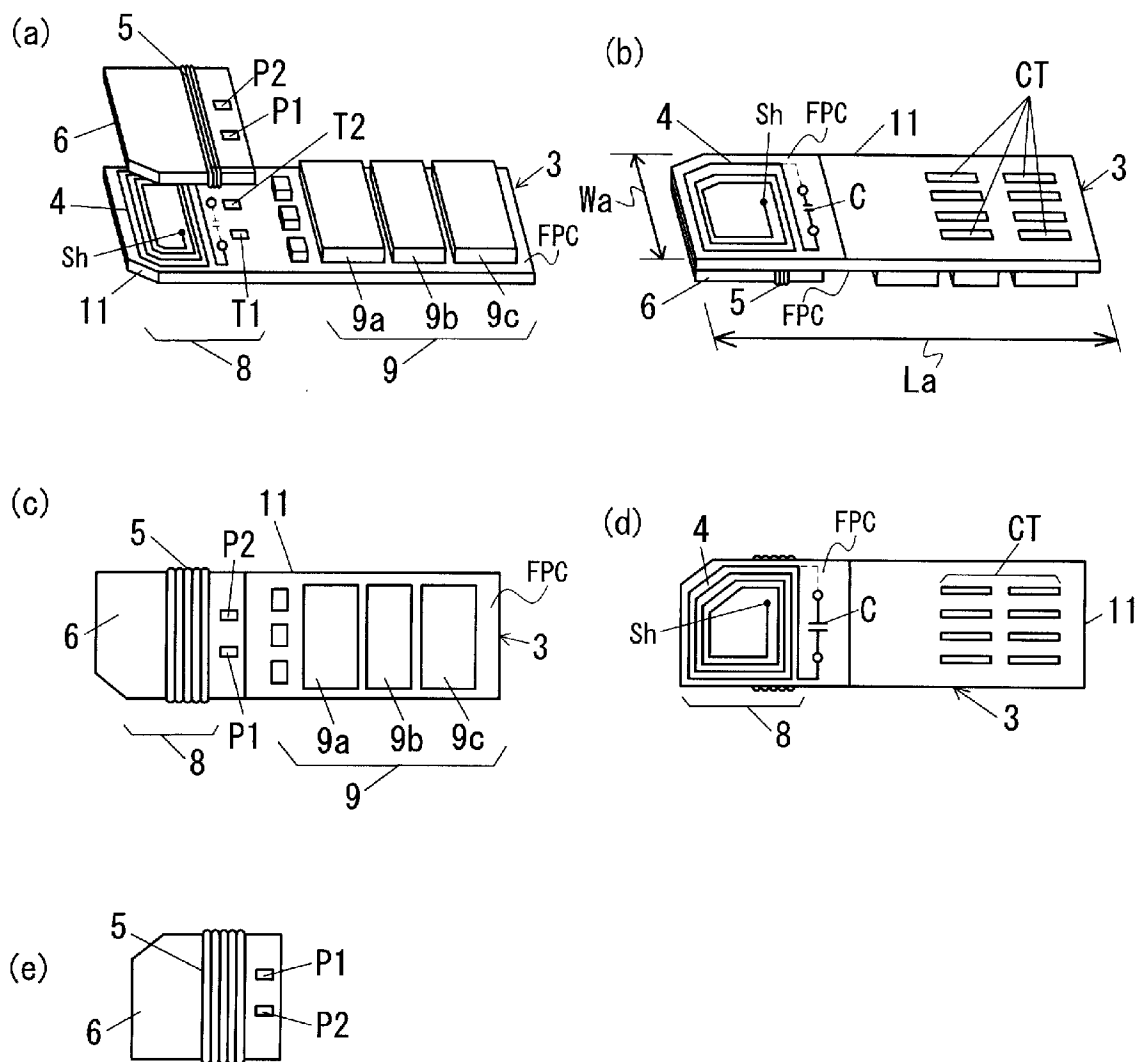
[図5]



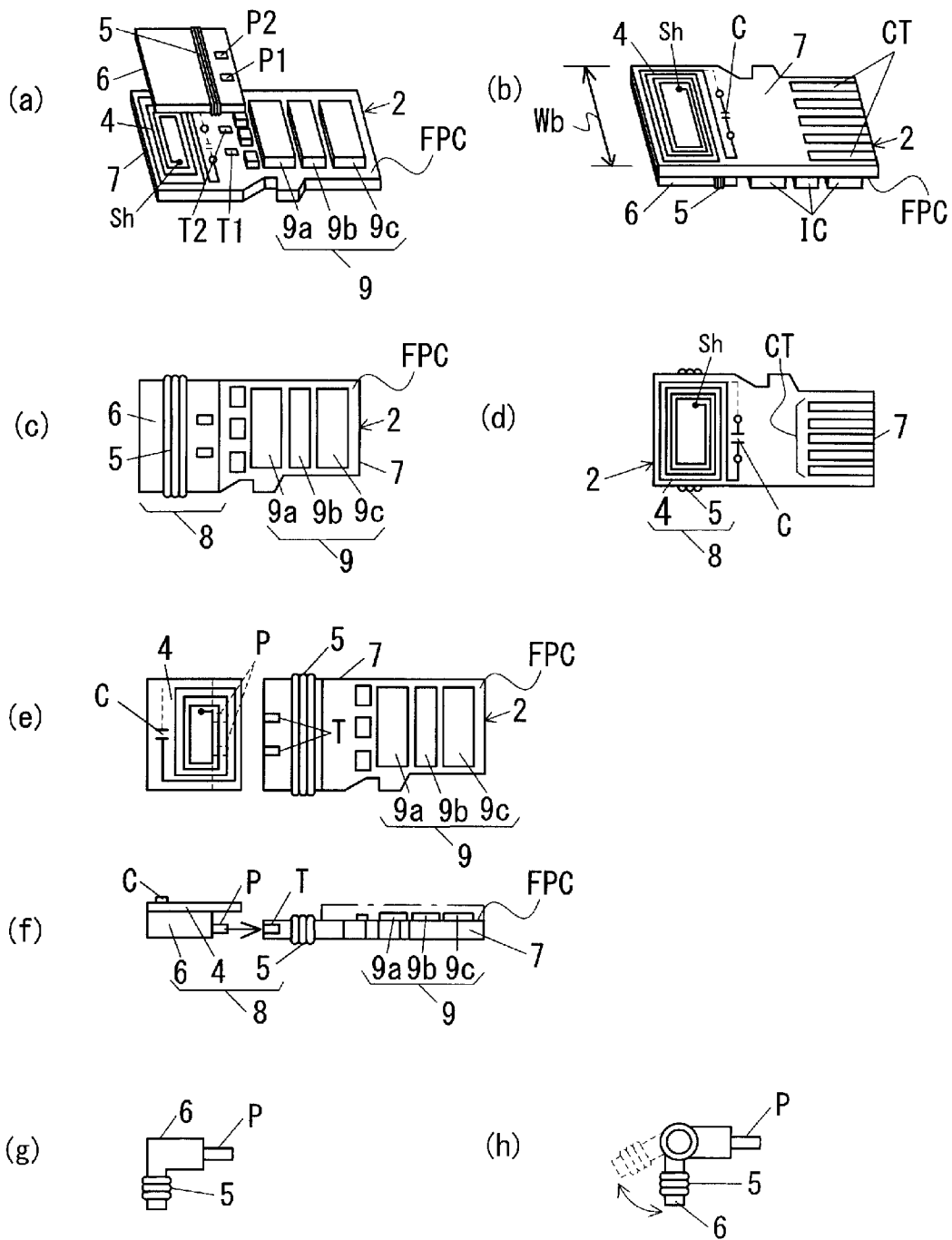
[図6]



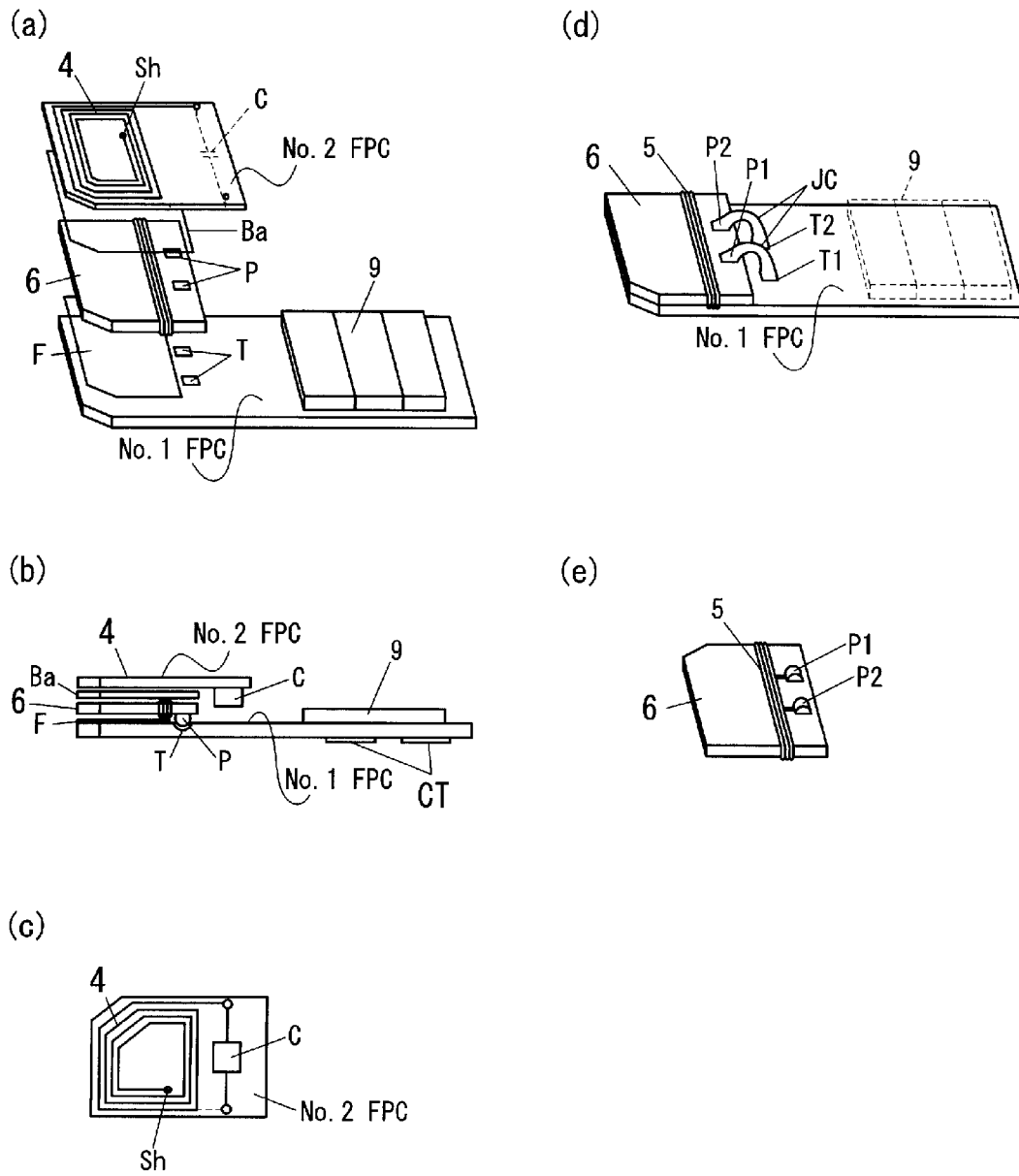
[図7]



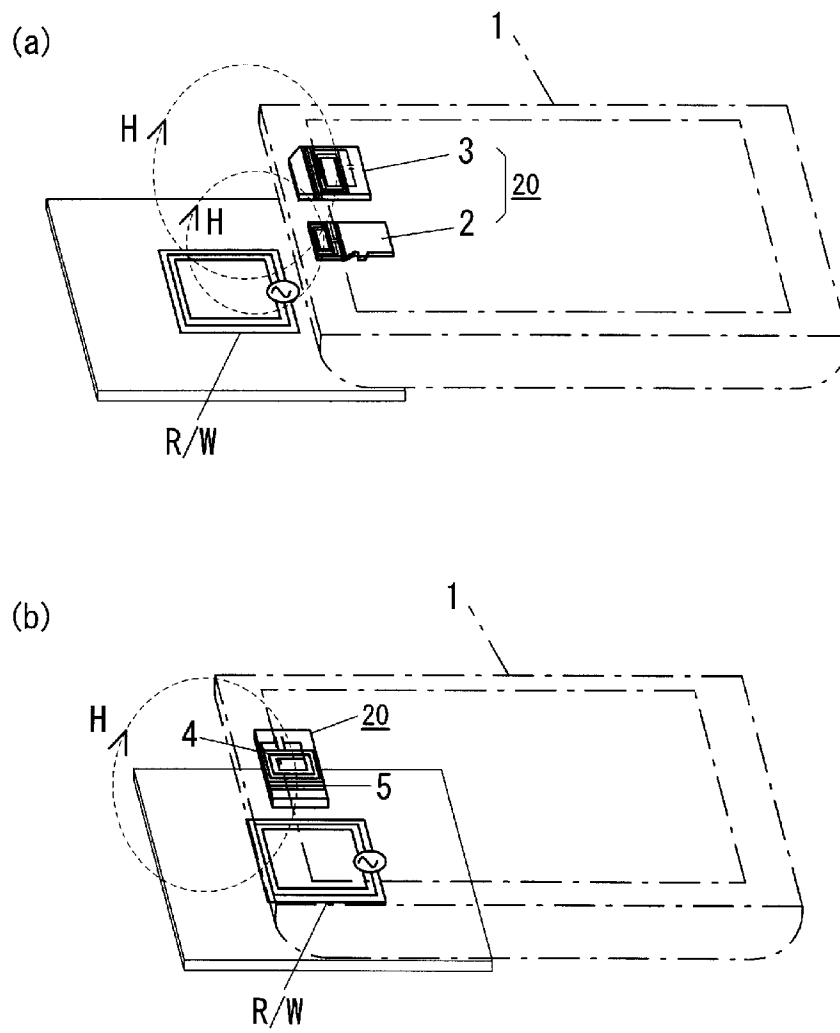
[図8]



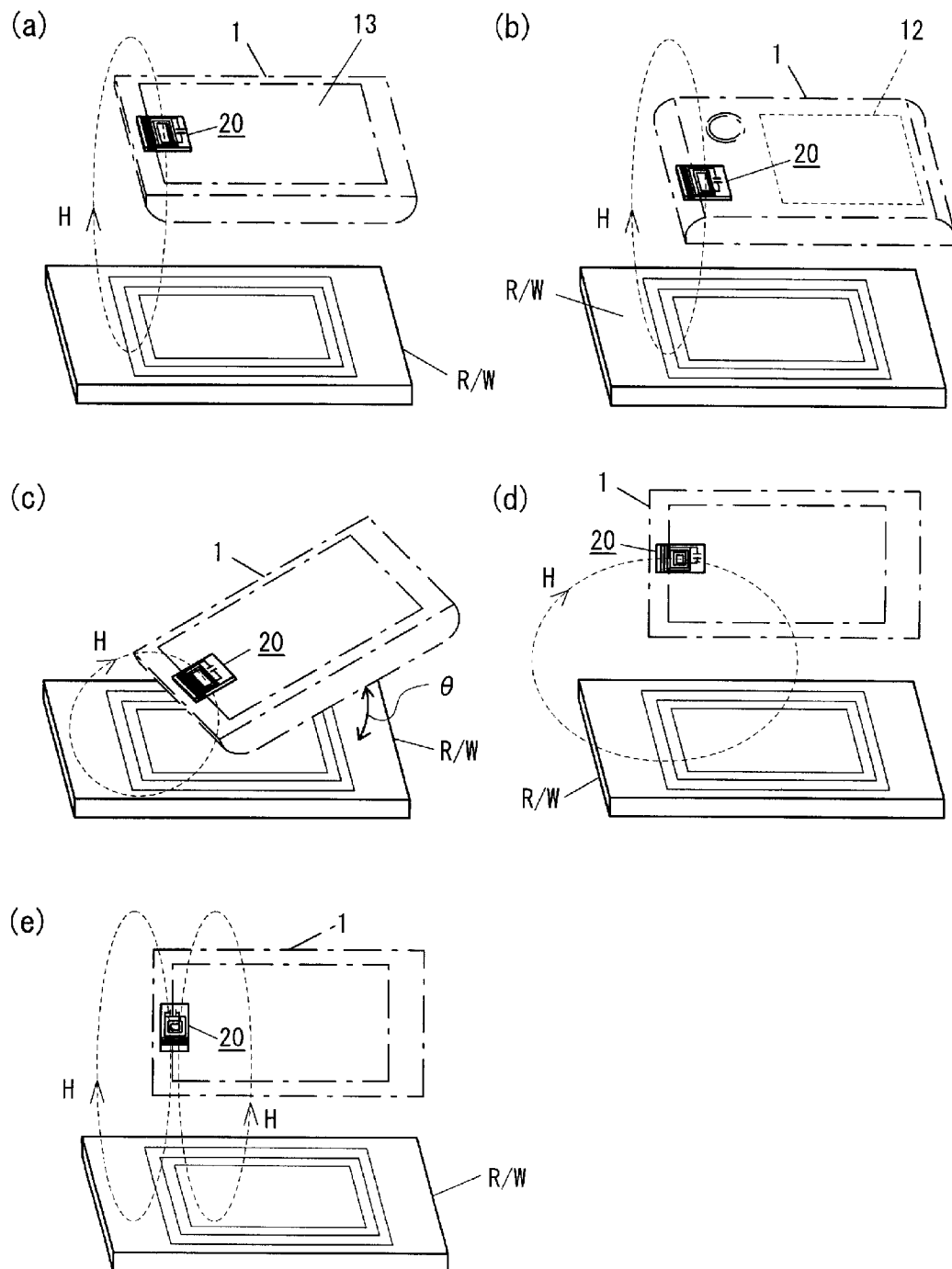
[図9]



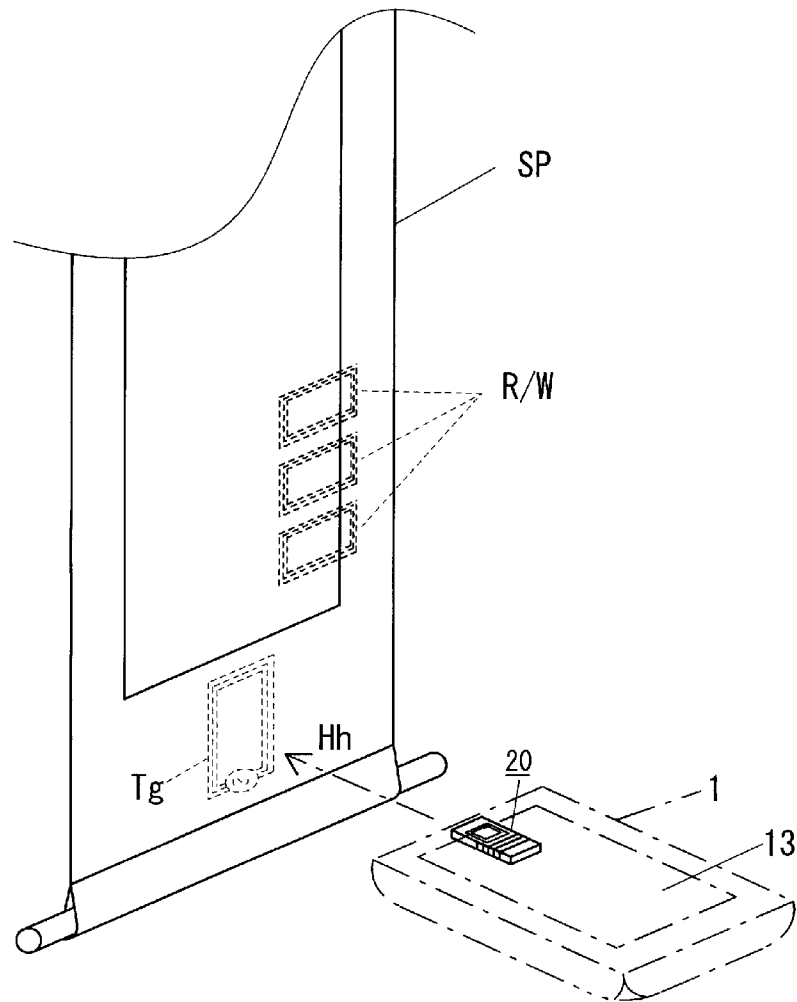
[図11]



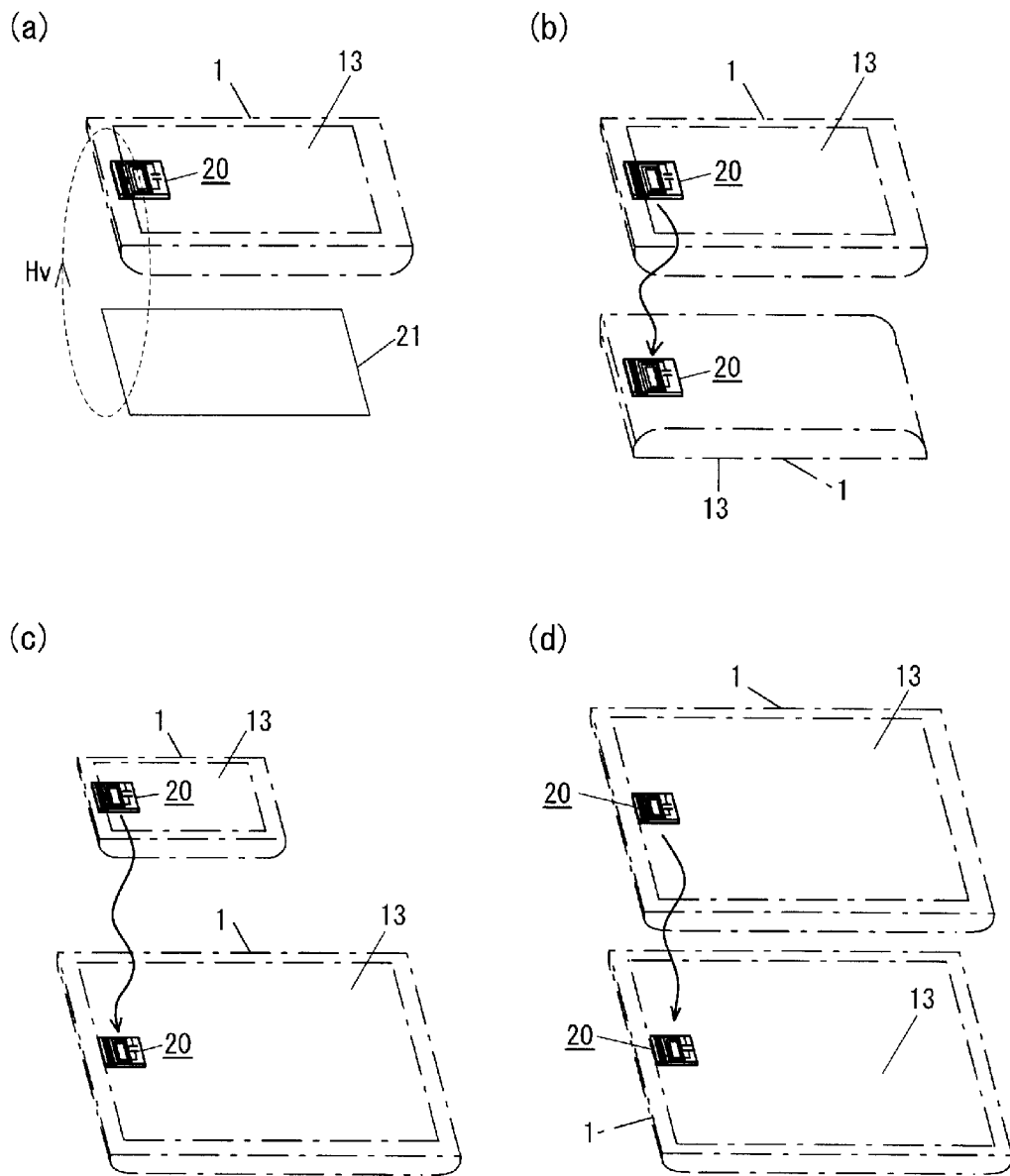
[図12]



[図13]

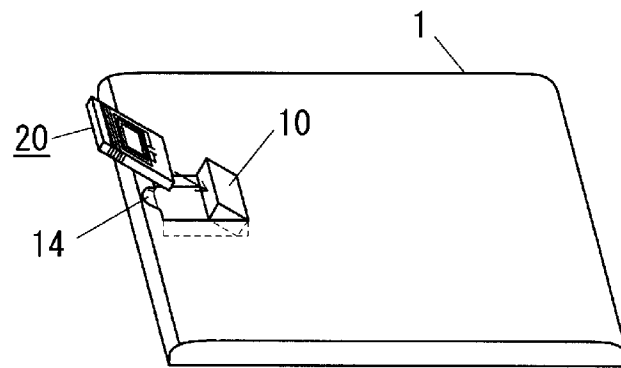


[図14]

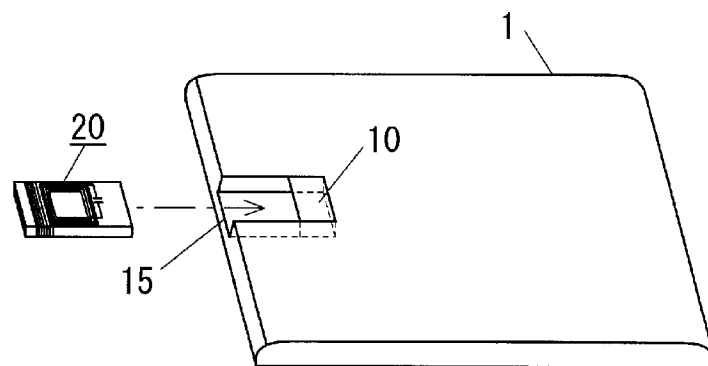


[図15]

(a)

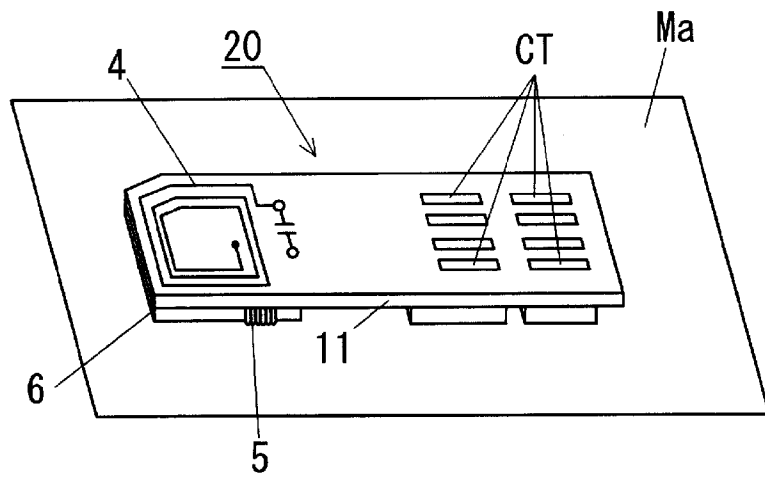


(b)

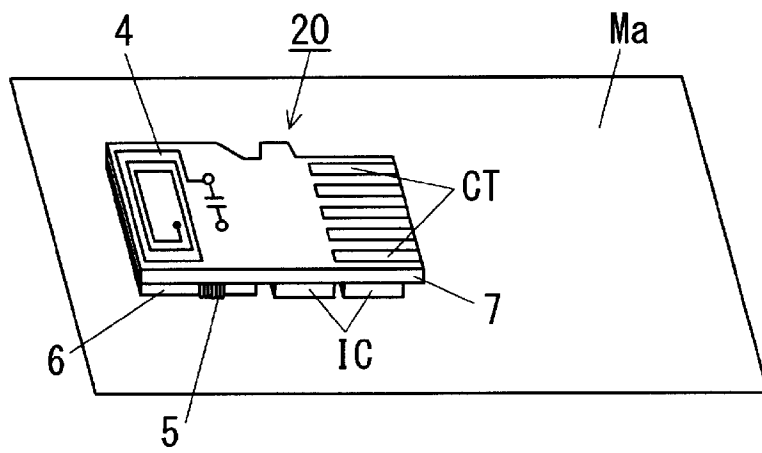


[図16]

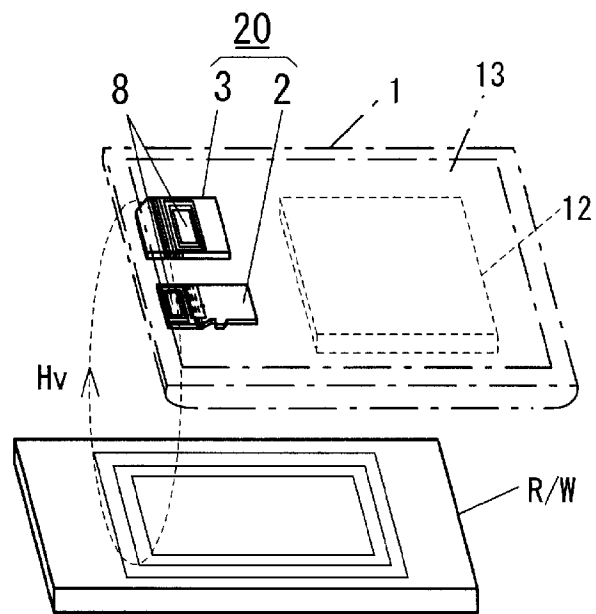
(a)



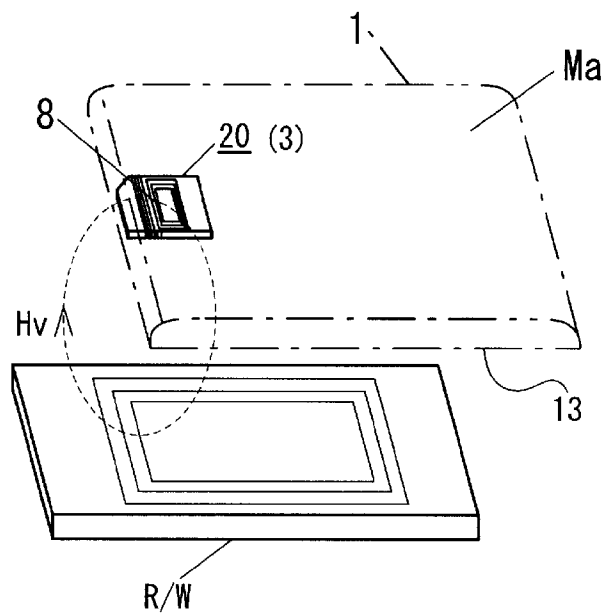
(b)



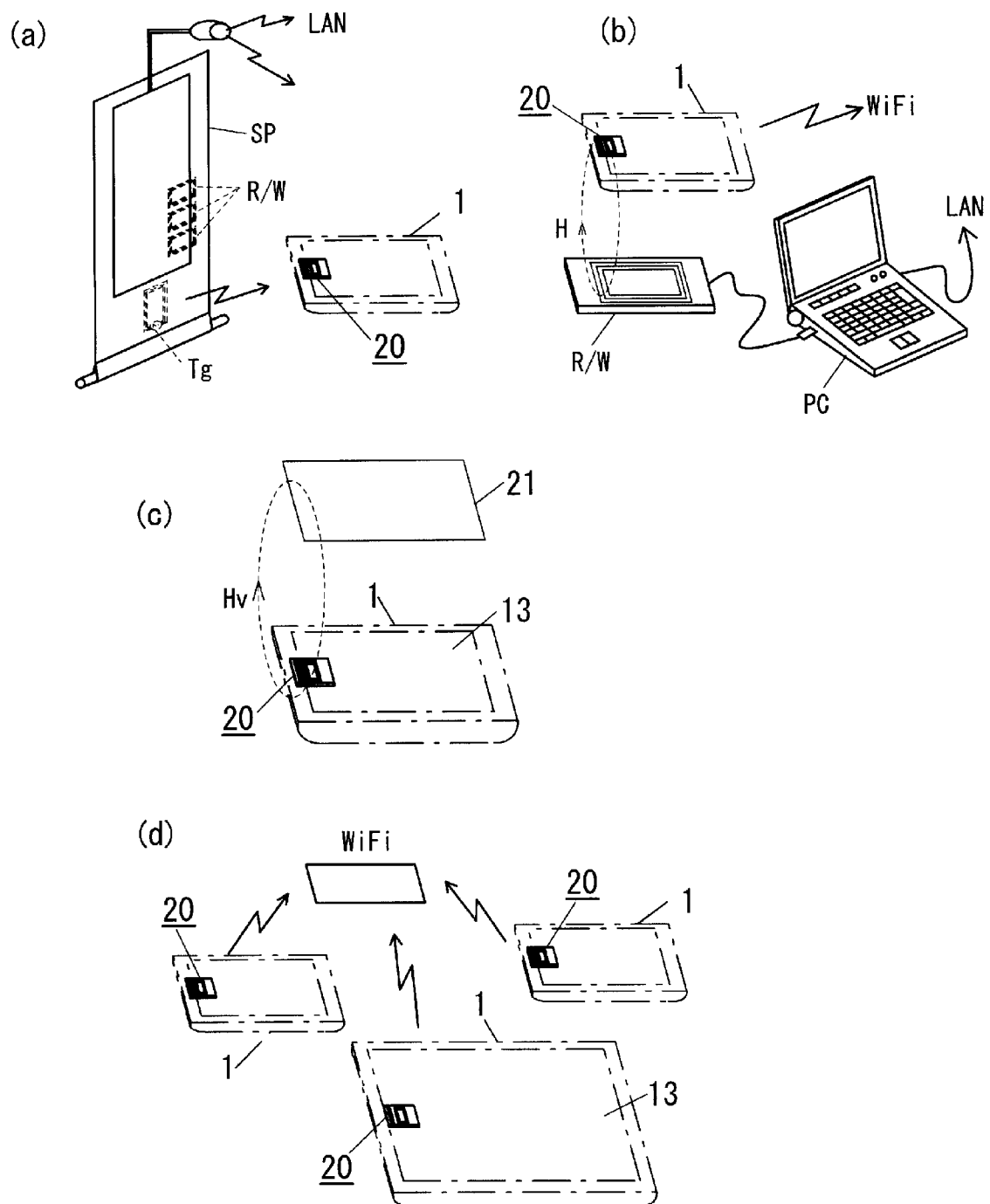
[図17]



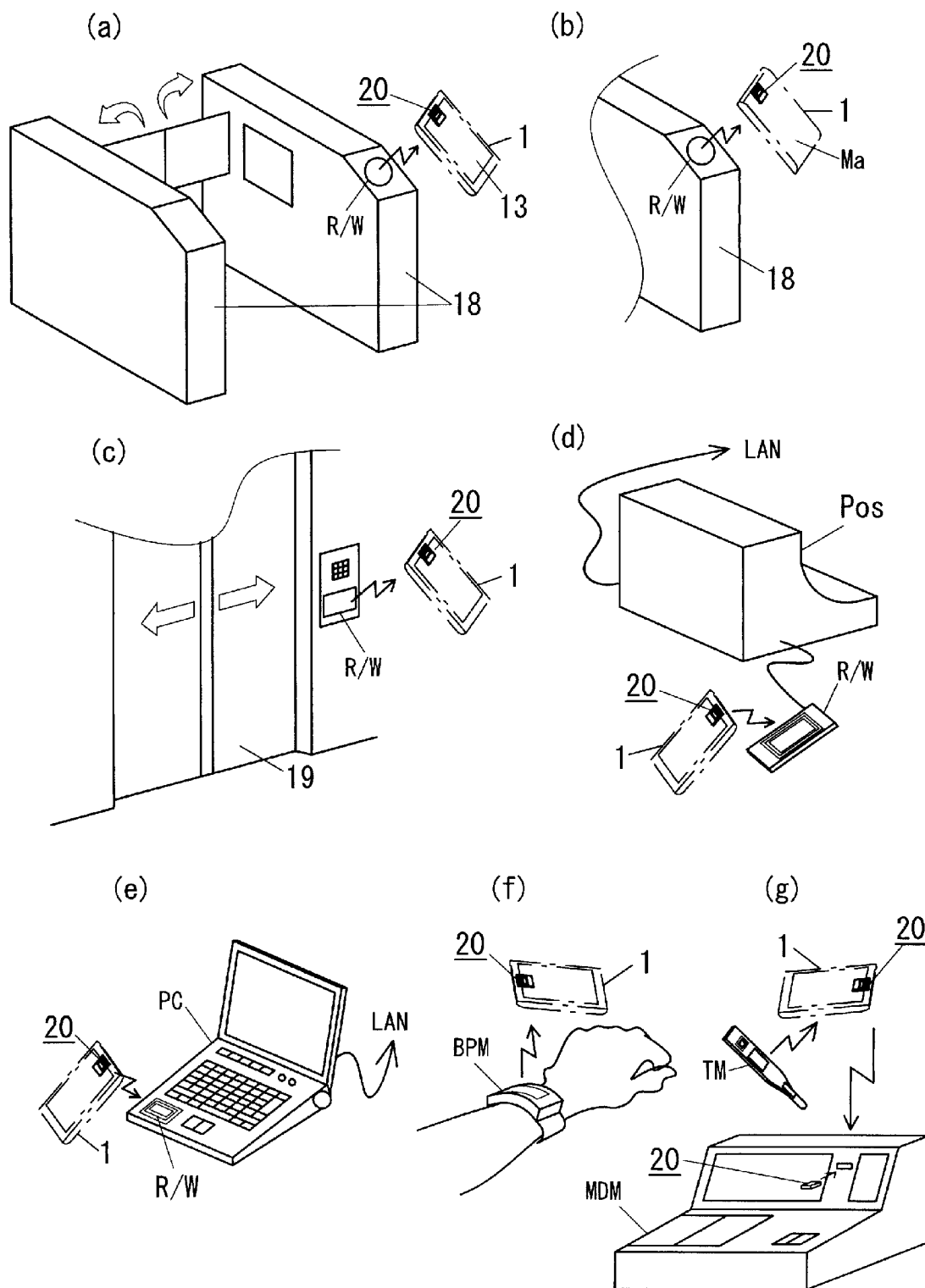
[図18]



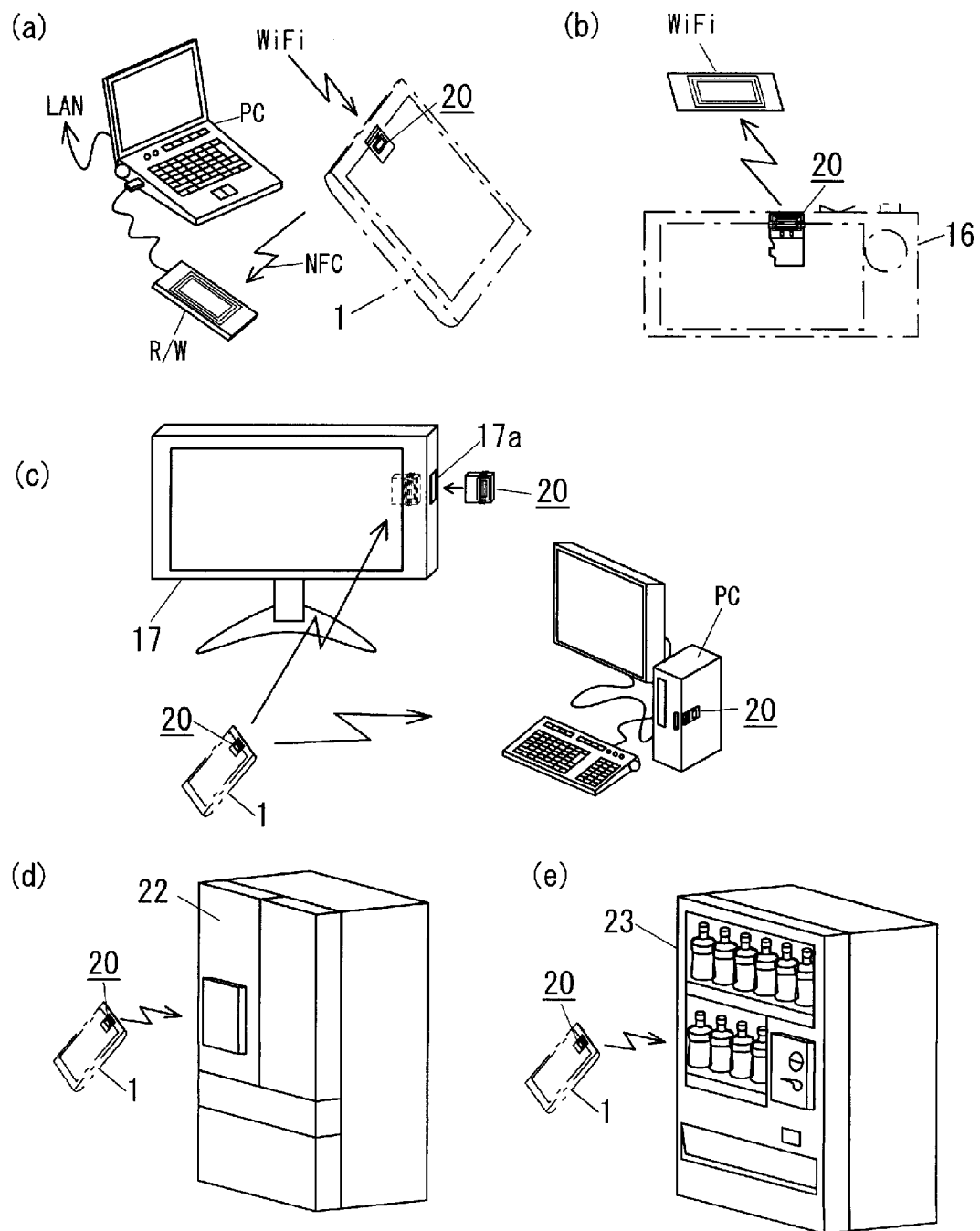
[図19]



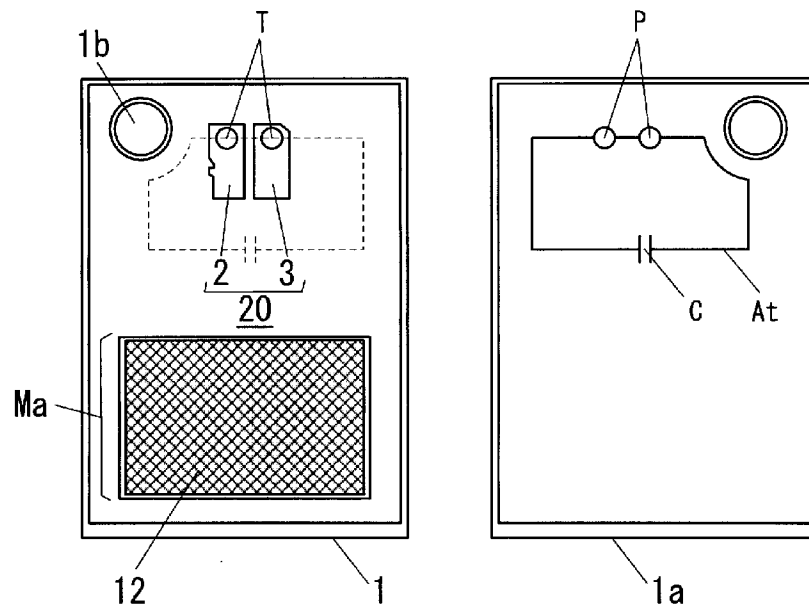
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/06(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, 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)

H01Q7/06, G06K19/07, G06K19/077, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-227678 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraphs [0015] to [0037]; fig. 1, 4, 5 (Family: none)	1-10, 13, 14, 16-18, 20, 22-24 11, 12, 15, 19, 21, 25
A		
Y	JP 2008-42761 A (Toshiba Corp.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraph [0012]; fig. 2, 6 (Family: none)	1-6, 16, 18, 20, 22-24
Y	JP 2005-134942 A (Mitsubishi Materials Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), fig. 5 (Family: none)	7-9, 17



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
17 June, 2013 (17.06.13)Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-501143 A (Logomotion, S.R.O.), 12 January 2012 (12.01.2012), claims 1, 2; fig. 1, 2 & US 2010/0258639 A1 & EP 2329563 A & WO 2010/023574 A2 & SK 582008 A & SK 500142009 A & AU 2009286360 A & CA 2732235 A & CN 102132457 A & KR 10-2011-0079806 A & MX 2011000990 A & RU 2011105048 A	9
Y	JP 2010-192951 A (Panasonic Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), fig. 1 (Family: none)	10, 13, 14
Y	JP 2004-56413 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraph [0013]; fig. 1 (Family: none)	24

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01Q7/06(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, 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. H01Q7/06, G06K19/07, G06K19/077, 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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y	JP 2006-227678 A（大日本印刷株式会社）2006.08.31, [0015]-[0037], 図 1, 4, 5（ファミリーなし）	1-10, 13, 14, 1 6-18, 20, 22-2 4
A		11, 12, 15, 19, 21, 25
Y	JP 2008-42761 A（株式会社東芝）2008.02.21, [0012], 図 2, 6（フ ァミリーなし）	1-6, 16, 18, 20 , 22-24

☒ 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 7 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

麻生 哲朗

5 K

2 9 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-134942 A (三菱マテリアル株式会社) 2005.05.26, 図5 (ファミリーなし)	7-9, 17
Y	JP 2012-501143 A (ロゴモーション エス. アール. オー.) 2012.01.12, 請求項 1, 2, 図 1, 2 & US 2010/0258639 A1 & EP 2329563 A & WO 2010/023574 A2 & SK 582008 A & SK 500142009 A & AU 2009286360 A & CA 2732235 A & CN 102132457 A & KR 10-2011-0079806 A & MX 2011000990 A & RU 2011105048 A	9
Y	JP 2010-192951 A (パナソニック株式会社) 2010.09.02, 図1 (ファミリーなし)	10, 13, 14
Y	JP 2004-56413 A (大日本印刷株式会社) 2004.02.19, [0013], 図1 (ファミリーなし)	24