

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-364199

(P2004-364199A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO1Q 21/28	HO1Q 21/28	2C005
B42D 15/10	B42D 15/10 521	5B035
G06K 17/00	G06K 17/00 F	5B058
G06K 19/07	HO1Q 1/24 C	5J021
G06K 19/077	HO1Q 1/38	5J046

審査請求 未請求 請求項の数 22 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-163055 (P2003-163055)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成15年6月6日(2003.6.6)	(74) 代理人	100072350 弁理士 飯阪 泰雄
		(72) 発明者	高橋 功 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	秋保 啓 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	2C005 MA33 MB05 NA08 NA09 RA22 5B035 BA03 BA05 BB09 CA01 CA08 CA23 5B058 CA15 KA24 KA40

最終頁に続く

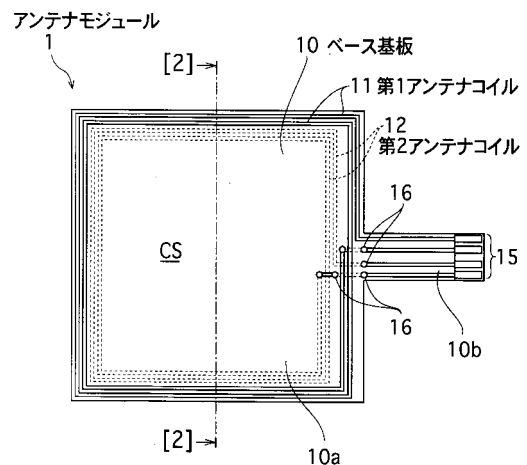
(54) 【発明の名称】 アンテナモジュール及びこれを備えた携帯型通信端末

(57) 【要約】

【課題】省スペース化を実現できると同時に、タグとしての長い通信機能とリーダーライタとしての広い通信エリアという2つの性能を兼ね備えたアンテナモジュール及びこれを備えた携帯型通信端末を提供すること。

【解決手段】ベース基板10上に、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイル11と、ICタグとの通信用の第2アンテナコイル12とを配置形成する。第1アンテナコイル11はベース基板10の最外周側に配置して通信距離を確保する。第2アンテナコイル12は第1アンテナコイル11の内周側に配置してモジュール全体の小型化を図る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一基板上に、
リーダーライタとの通信用の第 1 アンテナコイルと、
IC タグとの通信用の第 2 アンテナコイルとを備えた
ことを特徴とするアンテナモジュール。

【請求項 2】

前記第 1 アンテナコイルと前記第 2 アンテナコイルとが、それぞれ前記基板の面内で渦巻
き状に巻回された空芯コイルでなり、
一方のアンテナコイルが他方のアンテナコイルの内周側に配置されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

10

【請求項 3】

前記基板の一方側の主面には、磁性シートを介して金属板が貼着されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 4】

前記基板には、第 1 アンテナコイル及び / 又は第 2 アンテナコイルが複数種配置されてい
る
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 5】

同一基板上に、
リーダーライタとの通信用の第 1 アンテナコイルと、
IC タグとの通信用の第 2 アンテナコイルと、
前記第 1 , 第 2 アンテナコイルを介して通信される情報を記憶した IC 記憶媒体を含む信
号処理回路とを備えた
ことを特徴とするアンテナモジュール。

20

【請求項 6】

前記基板には、前記信号処理回路を覆うように電波吸収体が設けられている
ことを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 7】

前記電波吸収体の表面には金属層が設けられている
ことを特徴とする請求項 6 に記載のアンテナモジュール。

30

【請求項 8】

前記第 1 アンテナコイルと前記第 2 アンテナコイルとは、それぞれ前記基板の面内で渦巻
き状に巻回された空芯コイルでなり、
一方のアンテナコイルは他方のアンテナコイルの内周側に配置され、
前記信号処理回路は前記他方のアンテナコイルの内周側に配置されている
ことを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 9】

前記基板は、前記第 1 , 第 2 アンテナコイルが搭載される環状のアンテナ搭載基板と、前
記信号処理回路が搭載される回路搭載基板との結合体となる
ことを特徴とする請求項 8 に記載のアンテナモジュール。

40

【請求項 10】

前記基板には、前記信号処理回路を覆うように電波吸収体が設けられている
ことを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 11】

前記電波吸収体の表面には金属層が設けられている
ことを特徴とする請求項 10 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 12】

前記基板の一方側の主面には、磁性シートが貼着されている
ことを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナモジュール。

50

【請求項 13】

前記基板の一方側の主面には、磁性シートを介して金属板が貼着されていることを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 14】

前記磁性シートには、その中央部に開口が形成されており、当該開口には前記基板上の信号処理回路部が収容されている

ことを特徴とする請求項 12 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 15】

前記基板には、前記信号処理回路を覆うように電波吸収体が設けられている

ことを特徴とする請求項 14 に記載のアンテナモジュール。

10

【請求項 16】

前記電波吸収体の表面には金属層が設けられている

ことを特徴とする請求項 15 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 17】

前記基板には、第 1 アンテナコイル及び / 又は第 2 アンテナコイルが複数種配置されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 18】

通信ネットワークを介しての情報通信機能を備えた携帯型通信端末であって、

同一基板上に、リーダーライタとの通信用の第 1 アンテナコイル及び IC タグとの通信用の第 2 アンテナコイルが配置されたアンテナモジュールと、

20

前記第 1 , 第 2 アンテナコイルを介して通信される情報を記憶した IC 記憶媒体とを備えた

ことを特徴とする携帯型通信端末。

【請求項 19】

前記アンテナモジュールと端末本体の取付部との間には、磁性シート及び金属板が介装されている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の携帯型通信端末。

【請求項 20】

前記第 1 アンテナコイルと前記第 2 アンテナコイルとが、それぞれ前記基板の面内で渦巻き状に巻回された空芯コイルであり、

30

一方のアンテナコイルが他方のアンテナコイルの内周側に配置されている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の携帯型通信端末。

【請求項 21】

前記基板の中央部には、前記 IC 記憶媒体を含む信号処理回路が形成されている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の携帯型通信端末。

【請求項 22】

前記基板には、第 1 アンテナコイル及び / 又は第 2 アンテナコイルが複数種配置されている

ことを特徴とする請求項 18 に記載の携帯型通信端末。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、RFID（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）システムに用いられるアンテナモジュール及びこれを備えた携帯型通信端末に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、非接触 IC カードシステムに代表される RFID 技術においては、IC カード等の識別用 IC タグにアンテナコイルを内蔵させ、リーダーライタの送受信アンテナから

50

発信される電波との誘導結合によりデータ通信を行うようにしている。

【0003】

現在、ICタグとリーダーライタとでデータ通信を行う形態の一例として、ICカードで電車運賃の支払いを行う利用形態がある。この例において、ICカードの利用状況を確認するためには、駅構内にある券売機や、ICカードの情報を読み込むことができる特別なビューアが必要になる。ICカードに課金するためにも、駅構内にある券売機か、リーダーライタを備えたパーソナルコンピュータ等により、ネット上からICカードに課金(サイバークレジット)する必要がある。

【0004】

さて、ICタグとリーダーライタとでデータ通信を行う形態は今後、多様化が進むことが予想されている。例えば、更に利便性を高めるため、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)等の携帯型通信端末にタグ機能とリーダーライタ機能とを持たせることが考えられる。

【0005】

携帯電話にタグ機能を持たせることにより、例えば、携帯電話を改札にかざすことで電車運賃の支払いを行うことができるようになる。また、携帯電話の通信機能を利用してサイバークレジットが可能になる。加えて、携帯電話の表示機能を利用して端末内のタグの残高確認が可能になる。

【0006】

また、携帯電話にリーダーライタ機能を持たせるようにすれば、当該携帯電話が駅構内の券売機の代替機能を有するようになるので、例えば、他のICタグ(ICカード)の残高などの情報を確認することができるようになり、更にサイバークレジットも可能になる。

【0007】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献を以下に示す。

【0008】

【特許文献1】

特開平8-194785号公報

【特許文献2】

特開平11-66260号公報

【特許文献3】

特開2002-15288号公報

【特許文献4】

特開2002-325013号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、携帯電話等にタグ機能とリーダーライタ機能とを持たせることになると、端末本体に、タグ機能及びリーダーライタ機能それぞれに適合した専用のアンテナモジュールを個々に搭載する必要が生じる。つまり、タグとして用いる場合は外部リーダーライタとの通信に利用されるアンテナモジュールが必要であり、リーダーライタとして用いる場合は外部ICタグ(ICカード)との通信に利用されるアンテナモジュールが必要である。

【0010】

すなわち、近年における13.56MHzの周波数により動作するRFIDシステムにおいては、確実な動作環境が求められており、例えば通信特性においてもできるだけ長い通信距離や、リーダーライタとICタグとが相対する場合の平面状の広い通信エリアが求められている。

【0011】

一般的に、ICタグとして重要な性能は通信距離であり、リーダーライタとして重要な性能は通信距離より通信範囲とされている。タグ機能に要求されるアンテナモジュールの通信特性と、リーダーライタ機能に要求されるアンテナモジュールの通信特性は相異なるも

のであり、各々異なるアンテナ形状を必要とするので、1個のアンテナコイルで両機能を満足させることは殆ど不可能である。

【0012】

なお、上記特許文献1には、ICカードとリーダーライタとの間の通信距離を長くするためのリーダーライタのアンテナコイルの改良に関する技術が開示されている。また、特許文献2には情報伝送効率の向上を図ったアンテナコイルをもつICカードの構成が記載され、特許文献3には異なる複数の応答器(ICタグ)と多重交信を行い得るリーダーライタの構成が記載されている。更に、特許文献4には取付対象物との相互干渉による通信特性の劣化を回避するためのアンテナモジュールの構成が開示されている。

【0013】

一方、携帯型通信端末に代表される電子機器の分野においては軽薄短小化の要求が非常に高く、電子部品の小型化、高密度実装化、高集積化等でこれに対応している。したがって、新規機能の追加のための新たなモジュールの付加を受け入れるだけの空間的自由度は殆ど残っており、上記2種類のアンテナモジュール及びその信号処理用回路(RFID回路)部品等を組み込むことは、端末本体の大型化を余儀なくすることになる。

【0014】

また、アンテナモジュールの小型化によって端末本体の大型化を抑制することも考えられるが、この場合、通信特性の劣化は避けられなくなる。求められる通信特性(通信距離、通信エリア等)を満足するためには、アンテナに一定以上の面積を確保することが必要だからである。

【0015】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、省スペース化を実現できると同時に、タグとしての長い通信距離とリーダーライタとしての広い通信エリアという二つの性能を兼ね備えたアンテナモジュール及びこれを備えた携帯型通信端末を提供することを課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するに当たり、本発明のアンテナモジュールは、同一基板上に、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイルと、ICタグとの通信用の第2アンテナコイルとを備えていることにより、タグ機能に要求される長い通信距離とリーダーライタ機能に要求される広い通信エリアとを兼ね備えた省スペースのアンテナモジュールを構成することができる。

【0017】

アンテナモジュールの更なる省スペース化を図る上では、第1アンテナコイルと第2アンテナコイルとをそれぞれ基板の面内で渦巻き状に巻回された空芯コイル(ループコイル)で構成すると共に、一方のアンテナコイルを他方のアンテナコイルの内周側に配置する構成が有利である。これにより、例えば長い通信距離が必要とされるリーダーライタとの通信用の第1アンテナコイルの形成領域と同等の大きさに当該アンテナモジュールを構成することができる。

【0018】

また、本発明の他のアンテナモジュールは、同一基板上に、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイルと、ICタグとの通信用の第2アンテナコイルと、これら第1、第2アンテナコイルを介して通信される情報を記憶したIC記憶媒体を含む信号処理回路とを備えたことを特徴とする。この構成により、アンテナモジュールの更なる省スペース化を実現できる。

【0019】

アンテナモジュールの更なる省スペース化を図る上では、第1アンテナコイルと第2アンテナコイルとをそれぞれ基板の面内で渦巻き状に巻回された空芯コイルで構成すると共に、一方のアンテナコイルを他方のアンテナコイルの内周側に配置し、上記信号処理回路を前記他方のアンテナコイルの内周側に配置する構成が有利である。

【0020】

10

20

30

40

50

更に、本発明の携帯型通信端末は、通信ネットワークを介しての情報通信機能を備えた携帯型通信端末であって、同一基板上に、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイル及びICタグとの通信用の第2アンテナコイルが配置されたアンテナモジュールと、第1、第2アンテナコイルを介して通信される情報を記憶したIC記憶媒体とを備えたことを特徴とする。

【0021】

この構成により、タグ機能とリーダーライタ機能とを兼ね備えた携帯型通信端末を構成することが可能となるので、例えば、当該端末のタグ機能を利用して電車運賃の支払いを行ったり、当該端末のリーダーライタ機能を利用してICタグの残高などの情報を確認する等の利用が可能となる。

【0022】

また、1つのアンテナモジュールでリーダーライタとの通信用の第1アンテナコイルとICタグとの通信用の第2アンテナコイルが構成されているので、省スペース化を実現でき、端末本体の大型化を防止することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して説明する。

【0024】

(第1の実施の形態)

図1及び図2は本発明の第1の実施の形態によるアンテナモジュール1の構成を示している。ここで、図1はアンテナモジュール1の平面図、図2は図1における[2]-[2]線方向断面図である。

【0025】

本実施の形態のアンテナモジュール1は、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイル11と、ICタグとの通信用の第2アンテナコイル12とが、共通のベース基板10に配置形成されている。

なお、図中破線で示す第2アンテナコイル12は、後述するように、ベース基板10の裏面側(紙面裏側)に配置形成されているものとする。

【0026】

ベース基板10は絶縁性の材料で構成されている。ベース基板10は、ガラスエポキシ基板等のリジッド性(自己支持性)のある材料で構成されていてもよいし、ポリイミドやPET、PEN等のフレキシブル性のある材料で構成されていてもよい。

【0027】

ベース基板10は、第1アンテナコイル11及び第2アンテナコイル12が形成される大面積のコイル形成部10aと、第1、第2アンテナコイル11、12の各端部と電氣的に接続される外部端子接続部15が形成される小面積の連結部10bとを有している。外部端子接続部15には図示しないICチップの端子や当該ICチップが実装されたプリント配線板上の端子に接続される。

【0028】

なお、図1において符号16は、ベース基板10の表裏を電氣的に接続するためのスルーホールであり、これらを介して第1、第2アンテナコイル11、12が外部端子接続部15の所定位置に接続されている。また、ベース基板10の表裏面には、絶縁材料でなるオーバーコート材14がそれぞれ設けられている。

【0029】

第1アンテナコイル11及び第2アンテナコイル12は導電材料でなり、アルミニウムや銅等の金属薄膜、導電ペーストの印刷体で構成することができる。なお、各アンテナコイルの形成幅や形成長、膜厚あるいは塗膜厚は、求められる通信性能に応じて適宜設定することができる。

【0030】

第1、第2アンテナコイル11、12は、ベース基板10の平面内で巻回された空芯コイル

10

20

30

40

50

ル（ループコイル）で構成されている。第1アンテナコイル11と第2アンテナコイル12との配置関係は特に限定されないが、本実施の形態では、第2アンテナコイル12を第1アンテナコイル11の内周側に配置している。

【0031】

この構成により、第1アンテナコイル11の形成領域を広く確保でき、一般的に通信距離が求められるタグ機能の向上を図ることが可能となる。また、アンテナモジュール1の大きさを第1アンテナコイル11の形成面積と略同等に構成できるので、第1、第2アンテナコイル11、12を並置形成する場合に比べてアンテナモジュール1の小型化を図ることができる。

【0032】

なお、以上の構成例においては第1アンテナコイル11を第2アンテナコイル12の外周側に配置したが（図3A参照）、求められる通信性能が異なれば、第2アンテナコイル12を第1アンテナコイル11の外周側に配置することも可能である（図4B参照）。

【0033】

第1アンテナコイル11及び第2アンテナコイル12のアンテナ形状は、求められる通信特性に応じて各々適宜設定でき、図示する矩形状に限らず、円形状等の他の形状でもよい。また、図の例では各アンテナコイル11、12をそれぞれ2ターンで構成しているが、ターン数も仕様に応じて各々適宜設定できる事項である。

【0034】

なお、第1アンテナコイル11と第2アンテナコイル12とは互いに磁気的な結合を生じさせない、すなわち各々の通信特性に障害を生じさせない程度の間隙を介して配置されているものとする。

【0035】

図9に第2アンテナコイル12の形状の変形例を示す。図において破線で示す第2アンテナコイル12Aは、ベース基板10の裏面側（紙面裏側）に形成されているものとする。

【0036】

図示する第2アンテナコイル12Aは、その中心部を挟んで相対向する各巻線間の間隔及び線幅を一の方向において異ならせた非対称形状とされている。すなわち、この第2アンテナコイル12は、一の方向（図9において横方向）において、その各巻線間の間隔及び線幅が狭くなる右側部12aと、その各巻線間の間隔及び線幅が広がる左側部12bとを有している。

【0037】

この場合、第2アンテナコイル12Aによる磁場分布は、巻線間の間隔や線幅が対称な第1アンテナコイル11による対称な磁場分布とは異なり、第2アンテナコイル12Aの各巻線間の間隔及び線幅が広がる左側部12bが強調された非対称なものとなる。

【0038】

したがって、第2アンテナコイル12Aを図示するような形状に構成することにより、ICタグ（ICカード）との通信エリアを広げることができると共に、通信可能な位置を一の方向においてシフトさせることが可能となる。また、第2アンテナコイル12Aの大きさをICタグ側のアンテナコイルよりも小さくすることが可能となることから、第1アンテナコイル11の内周側に設けても通信性能の劣化を生じさせることもない。

【0039】

次に、第1アンテナコイル11は、アンテナモジュール1の通信面CS側（ベース基板10の表面側）に配置され、第2アンテナコイル12はアンテナモジュール1の通信面CSとは反対側の面（ベース基板10の裏面）に配置されている（図2、図3A）。この構成により、通信距離が求められるタグ機能の向上を図ることができる。

【0040】

但し、求められる通信性能が異なれば（例えば、リーダーライタ機能にも一定以上の通信距離を確保する必要がある場合など）、第2アンテナコイル12をアンテナモジュール1の通信面CS側に配置してもよい（図3B、図4A、B）。この場合、第1アンテナコイ

10

20

30

40

50

ル 1 1 はアンテナモジュール 1 の通信面 C S とは反対側の面に配置するか (図 3 B)、第 2 アンテナコイル 1 2 と共にアンテナモジュール 1 の通信面 C S 側に配置される (図 4 A , B)。

【 0 0 4 1 】

なお、図 4 A , B に示すように、各アンテナコイル 1 1 , 1 2 の配置関係は上述したように任意であり、どちらを外周側あるいは内周側に配置するかは、求められる通信性能に応じて選定される。

また、ベース基板 1 0 の各面にそれぞれ配置される第 1 アンテナコイル 1 1 及び第 2 アンテナコイル 1 2 は、磁氣的結合を回避するために、互いに重なり合わないよう配置されるように留意する必要がある。

10

【 0 0 4 2 】

一方、ベース基板 1 0 上に形成される第 1 アンテナコイル 1 1 及び / 又は第 2 アンテナコイル 1 2 は各々 1 種類ずつに限られない。つまり、同じアンテナモジュール 1 で、通信仕様の異なる複数種の IC タグ又はリーダーライタとの通信が行えるように、第 1 , 第 2 アンテナコイル 1 1 , 1 2 を複数種配置形成することも可能である。

【 0 0 4 3 】

例えば図 5 A は、ベース基板 1 0 の表面側に第 1 アンテナコイル 1 1 を外周部と内周部とに計 2 種類配置し、その間に 1 種類の第 2 アンテナコイル 1 2 を配置した例を示している。図 5 B は、第 1 アンテナコイル 1 1 をベース基板 1 0 の表面側に計 2 種類配置し、1 種類の第 2 アンテナコイル 1 2 をベース基板 1 0 の裏面側に配置した例を示している。また

20

、図 5 C は、ベース基板 1 0 の表面側に第 2 アンテナコイル 1 2 を外周部と内周部とに計 2 種類配置し、その間に 1 種類の第 1 アンテナコイル 1 1 を配置した例を示している。

【 0 0 4 4 】

以上のように構成される本実施の形態のアンテナモジュール 1 においては、共通のベース基板 1 0 上にリーダーライタとの通信用の第 1 アンテナコイル 1 1 と IC タグとの通信用の第 2 アンテナコイル 1 2 とを備えた構成としているので、タグ機能とリーダーライタ機能とを 1 つのアンテナモジュール 1 で構成することができるようになる。これにより、省スペース化にも十分に対応できると同時に、タグ機能及びリーダーライタ機能の双方に要求される通信性能を確保することができる。

【 0 0 4 5 】

続いて、図 7 及び図 8 は、当該アンテナモジュール 1 を搭載した携帯型通信端末 2 0 の断面模式図である。図では、アンテナモジュール 1 が携帯型通信端末 2 0 の端末本体 2 1 の上部背面側に内装された例を示している。

30

【 0 0 4 6 】

端末本体 2 1 には、通信ネットワークを介しての情報通信機能を備えた当該携帯型通信端末 2 0 の諸機能を制御する CPU その他の電子部品を搭載した電子回路基板 2 2 やバッテリー 2 5 が内蔵され、その表面の一部は液晶ディスプレイ等の表示部 2 3 で構成されている。また、図示せずとも通信ネットワークを介しての情報の送受信に必要な送受信アンテナを含む通信手段や、操作入力部、電話機能に必要なマイクロフォン及びスピーカ等が備え付けられている。

40

【 0 0 4 7 】

アンテナモジュール 1 と端末本体 2 1 の取付部との間には、アンテナモジュール 1 側から磁性シート 1 8 及び金属板 1 9 が介装されている。本実施の形態では、図 6 に示すように、アンテナモジュール 1 の通信面 C S とは反対側の主面に、非導電性の磁性シート 1 8 及び金属板 1 9 を貼着することによって、アンテナモジュール 1 と磁性シート 1 8 と金属板 1 9 とをユニット化している。

【 0 0 4 8 】

磁性シート 1 8 は、例えば合成樹脂材料中にセンダスト (Fe - Al - Si 系) 粉を混合してシート状に加工したものが用いられるが、これ以外にも、磁性粉としてパーマロイ (Fe - Ni 系) やアモルファス (Fe - Si - Al - B 系)、フェライト (Ni - Zn 系)

50

ェライト、Mn-Znフェライトなど)、焼結フェライト等の軟磁性材料が適用可能であり、目的とする通信性能や用途に応じて使い分けられる。

【0049】

磁性シート18がアンテナモジュール1と金属板19との間に介装されることによって、アンテナモジュール1と金属板19との間の電磁干渉による通信性能の劣化を回避できると同時に、アンテナモジュール1と金属板19との間の隙間を少なく設定できるという利点がある。

【0050】

一方、金属板19は、シールド板としての機能を果たし、携帯型通信端末20の通信動作とアンテナモジュール1の通信動作を隔絶するために設けられる。これにより、例えばアンテナモジュール1の通信動作時における携帯型通信端末20に誤作動や機能上の不具合の発生を防止することができる。

なお、金属板19の構成材料としては、導電性であれば特に制限されず、ステンレス板や銅板、アルミニウム板などが好適である。

【0051】

磁性シート18及び金属板19の厚さは、アンテナモジュール1に貼着された際、全体の厚さが大きくなり過ぎない程度に仕上げられるのが好ましい。例えば、アンテナモジュール1を300 μ m厚とした場合、磁性シート18を500 μ m厚、金属板19を300 μ m厚程度とすれば、モジュール全体として1mm強の厚さに抑えられる。これにより、アンテナモジュール1の省スペース性を損なわずに、端末本体21の内部の限られたスペースへ組み込むことができる。

【0052】

アンテナモジュール1は、その通信面CSを外方に向けて端末本体21に内装される。このとき、アンテナモジュール1の外部端子接続部15は、例えば、当該アンテナモジュール1のために用意されたICチップ24に接続される。

【0053】

ICチップ24には、第1アンテナコイル11を介して外部リーダーライタ5と通信する際に読み出されるIDその他の各種情報が記憶されている。また、このICチップ24には、第2アンテナコイル12を介して外部タグ(ICカード)6と通信する際に、当該外部タグ6に記憶された情報を読み出したり書き込むのに必要なアクセス手順(プログラム)や鍵情報等が必要に応じて格納されている。

【0054】

以上のように構成される本実施の形態の携帯型通信端末20においては、図7に示すように、外部のリーダーライタ5と通信する際にはアンテナモジュール1の第1アンテナコイル11を介してICチップ24に格納された所定情報が送信される。これにより、この携帯型通信端末20のタグ機能を利用して、例えば電車運賃の支払いを行うことが可能となる。

【0055】

また、図8に示すように、外部のICタグ(ICカード)6と通信する際にはアンテナモジュール1の第2アンテナコイル12を介してICタグ6内のICチップ6Aに格納された所定情報が読み出される。これにより、この携帯型通信端末20のリーダーライタ機能を利用して、例えばICタグ6の残高などの情報を表示部23を介して確認することができる。

【0056】

なお、リーダーライタ機能を利用する際の電力源としては、携帯型通信端末20のバッテリー25を用いることができる。この場合、第1、第2アンテナコイルの設計の最適化により携帯型通信端末20の低消費電力化に貢献できる。

【0057】

更に、本実施の形態によれば、アンテナモジュールが1つだけであるので、携帯型通信端末20に求められる省スペース化に貢献できると共に、省スペースによって得られるス

10

20

30

40

50

ースを不要輻射等の干渉防止対策に活かすことが可能となり、携帯型通信端末 20 としての品質向上に貢献できる。

【0058】

(第2の実施の形態)

図10及び図11は本発明の第2の実施の形態によるアンテナモジュール2の構成を示している。なお、図において上述の第1の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

ここで、図10はアンテナモジュール2の平面図、図11は図10における[11]-[11]線方向断面図である。

【0059】

本実施の形態のアンテナモジュール2は、ベース基板10上に、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイル11と、ICタグとの通信用の第2アンテナコイル12と、これら第1,第2アンテナコイルを介して通信される情報を記憶したICチップ24を含むRFID回路部30とを備えている。

【0060】

RFID回路部30は、本発明に係る「信号処理回路」に対応し、ICチップ24以外に第1,第2アンテナコイルを介しての通信動作に必要な送受信信号の生成や信号処理等に供される電子部品の一式で構成されている。なお、各部品を電氣的に接続する配線パターンの図示は省略している。

【0061】

RFID回路部30は、図の例では第2アンテナコイル12の内周側に配置されている。この構成により、第2アンテナコイル12の内周部(空芯部)の有効利用が図られ、アンテナモジュール2の小型化に貢献できる。

【0062】

RFID回路部30は、図の例ではアンテナモジュール2の通信面CS側(ベース基板10表面側)に配置しているが、これに限らず、アンテナモジュール2の通信面CSとは反対側の主面に配置してもよい。また、第2アンテナコイル12の内周領域にRFID回路部を形成しきれない場合には、第2アンテナコイル12の形成面とは反対側の面にRFID回路部を形成することも可能である。

【0063】

以上のようにして構成されるアンテナモジュール2は、リーダーライタ又はICタグとの通信に必要なRFID回路部30を第1,第2アンテナコイル11,12と共に同一のベース基板10上に配置した基板ユニットとして構成されているので、RFID回路が形成された配線基板を別途用意する必要がなくなり、省スペース化に非常に優れたアンテナモジュールとすることができる。

【0064】

本実施の形態のアンテナモジュール2は、上述の第1の実施の形態と同様に、通信ネットワークを介しての情報通信機能を備えた携帯型通信端末に内装される。この場合、RFID回路部30が当該アンテナモジュール2としてユニット化されているので、端末本体に大きな空間的スペースを要求することなくこれを実装することができる。

【0065】

また、RFID回路部30がアンテナモジュール2としてユニット化されているので、携帯型通信端末に対するRFID機能の組込み、追加あるいは削除が容易となり、メンテナンス性やアフターサービス等の利便性を高めることができる。これにより、例えば端末本体の機種変更にも容易に対応できるようになり、利用履歴等の個人情報が記憶されているアンテナモジュール2(ICチップ24)を引き続き新機種端末においてもそのまま利用できる等の利便性を高めると同時に、セキュリティの確保が図られる。

【0066】

同様な趣旨として、ベース基板10をアンテナコイル11,12の形成領域とRFID回路部30の搭載領域との結合構造として、RFID回路部30に対して異種のアンテナコ

10

20

30

40

50

イル 11, 12 を接続できる構成とすることも可能である。

【0067】

例えば図 15 に示すように、ベース基板 10 を第 1, 第 2 アンテナコイル 11, 12 が搭載される環状のアンテナ搭載基板 10A と、RFID 回路部 30 が搭載される回路搭載基板 10B との結合体で構成する。アンテナ搭載基板 10A と回路搭載基板 10B との間の電氣的接続は、例えば、結合時に整列し合う複数組の接続ランド 10AL, 10BL 間をはんだ等の導電性接合材で接合したり、各ランド間をワイヤボンディングする等の手法が採用できる。

この場合、回路搭載基板 10B はアンテナ形状に関わりなく常に同一のものを適用できるようにし、更に、回路搭載基板 10B の形状等はモジュール間で統一されているのが好ましい。

10

【0068】

このような構成により、RFID 回路部 30 (IC チップ 24) は引き続き利用可能としながらアンテナコイル 11, 12 のみ異なる仕様に変更することが可能となる。また、仕様に応じて複数種のアンテナ搭載基板 10A を用意しておけば、あとは共通化された回路搭載基板 10 を組み込むだけで所望のアンテナモジュールを構成できるので、在庫管理や生産性向上も図れることになる。

【0069】

さて、図 10 に示したアンテナモジュール 2 を端末本体に内装するに当たっては、上述の第 1 の実施の形態と同様に、アンテナモジュール 2 の通信面 CS とは反対側の主面と端末本体の取付部との間に、非導電性の磁性シート及び金属板がそれぞれ介装されるのが好ましい。なお、磁性シート及び金属板を介装することにより得られる効果については、上述の第 1 の実施の形態と同様であるのでここでは説明を省略する。

20

【0070】

図 12A, B はアンテナモジュール 2 の通信面 CS とは反対側の主面に磁性シート 18 を貼着した構成例である。図 12A は RFID 回路部 30 をアンテナモジュール 2 の通信面 CS 側に配置した場合の磁性シート 18 の貼着例である。

【0071】

一方、図 12B は RFID 回路部 30 をアンテナモジュール 2 の通信面 CS とは反対側の主面に配置した場合の磁性シート 18 の貼着例である。この例では磁性シート 18 の中央部に、RFID 回路部 30 を収容できる大きさの開口 18a を形成している。アンテナコイルの形成されていないモジュール中央領域に開口 18a を形成しても、磁性シート 18 による電磁干渉抑制効果を十分果たせるからである。この構成によれば、開口 18a 内に RFID 回路部 30 を収容できるので、図 12A の構成例に比してモジュール全厚を薄くでき、更なる省スペース化に貢献できる。

30

【0072】

次に、図 13A, B に金属板 19 の貼着例を示す。図 13A は RFID 回路部 30 をアンテナモジュール 2 の通信面 CS 側に配置した場合の金属板 19 の貼着例である。金属板 19 は磁性シート 18 を介してアンテナモジュール 2 に貼着されている。

【0073】

一方、図 13B は RFID 回路部 30 をアンテナモジュール 2 の通信面 CS とは反対側の主面に配置した場合の金属板 19 の貼着例である。この例では、中央部に RFID 回路部 30 を収容できる大きさの開口 18a が形成された磁性シート 18 を介して、金属板 19 がアンテナモジュール 2 に貼着されている。この構成によれば、磁性シート 18 の開口 18a 内に RFID 回路部 30 を収容できるので、図 13A の構成例に比してモジュール全厚を薄くでき、更なる省スペース化に貢献できる。

40

【0074】

なお、図 14 に示すように、金属板 19 に対してもその中央部に RFID 回路部 30 を臨む開口 19a を形成することも可能である。この場合、RFID 回路部 30 を構成する部品の実装空間の自由度が高められ、これにより、実装高さの比較的大きな部品の実装が可

50

能となる。

【0075】

また、金属板19に開口部19aを形成することによって、RFID回路部30と端末本体側との間で電磁的に影響を及ぼし合うおそれがある場合には、例えば図16～図18に示すように、アンテナモジュール2のベース基板10に、RFID回路部30を覆うように電波吸収体を設けるのが好ましい。

【0076】

図16は、RFID回路部30全域をフレキシブル性のあるシート状の電波吸収体31で覆った例を示している。この電波吸収体31を構成する軟磁性材料は、RFID回路部30から放射されるノイズ電波の周波数帯域に応じて選定される。また、必要に応じて、ベース基板10の上面（回路非搭載面）側にも同様な電波吸収体32を貼着し、ベース基板上面側への不要輻射を抑えるようにしてもよい。なお、電波吸収体31、32の外表面側に金属層を追加で設ければ、更にノイズ防止効果を高めることができる。

10

【0077】

一方、図17はRFID回路部30をベース基板10の両面から電波吸収体33、34を介して一对の金属板35、36で挟み込んだ例を示している。この場合の電波吸収体33、34はコンパウンド状のものを用いることができ、RFID回路部30を覆うようにベース基板10と一体成形することによって構成できる。もしくは、電波吸収体33、34としてペースト状のものを用いることができ、RFID回路部30を覆うように塗布された後、硬化処理がなされる。また、金属板35、36はノイズ防止効果を高めると同時に、RFID回路部30を外部ストレスから保護する補強板としても機能する。

20

【0078】

RFID回路部30からの不要輻射対策と同時に、RFID回路部30の外部ストレスからの保護を図ることができる他の構成例として、図18に示すものがある。これは、所定強度を備えた略箱状の金属製カバー37でRFID回路部30を覆っており、このカバー37の内面にはシート状の電波吸収体38を貼着した例を示している。なおこれに代えて、カバー37の内部空間を電波吸収体で充填してもよい。また、必要に応じて、RFID回路部30の形成領域に対応するベース基板10の上面側にも電波吸収体39を設けてもよいし、更にこの電波吸収体39の上に金属層を形成してもよい。この金属層は、ノイズ対策として適用する場合は箔状で十分であるが、強度アップをも目的する場合には一定の厚さが必要になる。

30

【0079】

なお、ここで請求項にいう「信号処理回路を覆うように電波吸収体が設けられている」という意味は、ベース基板10の回路搭載面側の回路形成領域と、その反対側の面の回路形成領域の双方又は何れか一方に電波吸収体が設けられていることを意味するものとする。

【0080】

以上のRFID回路部30の不要輻射対策（及び外部ストレスからの保護対策）は、金属板19が貼着されたアンテナモジュール2にのみ適用される場合に限らず、例えば図12Bに示したような構成例にも適用可能である。この例では、アンテナモジュール2に磁性シート18のみを貼着した構成であるが、このような形態は、端末本体の取付部側に金属板19又はこれに準ずる部材が前もって備え付けられている場合等に採用できる。そこで、端末本体側にRFID回路部30との電磁干渉防止策が施されていない場合に、上記電波吸収体を設置することで対応できるようになる。

40

【0081】

ここで、上述のRFID回路部30を覆う電波吸収体は、アンテナモジュール2の第1、第2アンテナコイル11、12の直下に貼着される磁性シート18とは異なる目的で構成されるものである。つまり、上記電波吸収体はRFID回路部30から放射されるノイズ成分の吸収を目的として設けられるもので、ノイズ帯域を効率良く吸収できる磁性粉が選択されて構成される。これに対し、磁性シート18はアンテナモジュール2に所定の通信性能を持たせることを主目的として設けられるもので、アンテナコイルのインダクタンス

50

や通信周波数等に対して最適な通信性能（例えば透磁率等）が得られる磁性粉が選択されて構成される。

【0082】

なお、図16～図18の例では、ベース基板10をアンテナ搭載基板10A及び回路搭載基板10Bの結合基板（図15参照）として構成したが、これに限らず、図10に示したような一体基板としてベース基板10を構成した場合にも同様に適用可能である。

【0083】

以上、本発明の各実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0084】

例えば以上の実施の形態では、本発明に係るアンテナモジュールを携帯電話やPDA等の携帯型通信端末に適用した例について説明したが、適用例は上記携帯型通信端末に限らず、例えば携帯型ゲーム機や専用の携帯型RFID通信機等にも本発明は適用可能である。

【0085】

また、本発明に係るアンテナモジュールの第2アンテナコイルによって情報が読み出されるICタグとしては、上述のICカードだけに限らず、コイン状、スティック状等の他の形態のICタグも本発明は適用可能である。

【0086】

更には、以上の各実施の形態で説明したアンテナモジュールの第1、第2アンテナコイルは、一枚の共通のベース基板上に各々配置形成される例について説明したが、これに代えて、第1アンテナコイルを形成した第1フィルム基板と第2アンテナコイルを形成した第2フィルム基板を積層して、本発明に係るベース基板を構成することも可能である。

【0087】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明のアンテナモジュールによれば、同一基板上に、リーダーライタとの通信用の第1アンテナコイルと、ICタグとの通信用の第2アンテナコイルとを備えさせたので、タグ機能に要求される長い通信距離とリーダーライタ機能に要求される広い通信エリアとを兼ね備えた省スペースのアンテナモジュールを構成することができる。

【0088】

また、本発明の携帯型通信端末によれば、端末本体の大型化を招くことなく、タグ機能とリーダーライタ機能とを兼ね備えた携帯型通信端末を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるアンテナモジュール1の平面図である。

【図2】図1における[2]-[2]線方向断面図である。

【図3】アンテナモジュール1の第1アンテナコイル11と第2アンテナコイル12との配置態様を説明する要部拡大断面図である。

【図4】アンテナモジュール1の第1アンテナコイル11と第2アンテナコイル12との配置態様を説明する要部拡大断面図である。

【図5】アンテナモジュール1の第1アンテナコイル11と第2アンテナコイル12との配置態様を説明する要部拡大断面図である。

【図6】アンテナモジュール1に磁性シート18及び金属板19を貼着してユニット化した状態を示す側断面図である。

【図7】アンテナモジュール1を内装した携帯型通信端末20の構成及びその一作用を説明する模式図である。

【図8】アンテナモジュール1を内装した携帯型通信端末20の構成及びその一作用を説明する模式図である。

【図9】アンテナモジュール1の第2アンテナコイル12Aの形状の変形例を示す平面図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態によるアンテナモジュール2の平面図である。

【図11】図10における[11]-[11]線方向断面図である。

10

20

30

40

50

【図12】アンテナモジュール2への磁性シート18の貼着例を示す側断面図である。

【図13】アンテナモジュール2への磁性シート18及び金属板19の貼着例を示す側断面図である。

【図14】図13Bの構成の変形例を説明する側断面図である。

【図15】アンテナモジュール2のベース基板10の構成の変形例を説明する平面図である。

【図16】図13Bの構成の他の変形例を説明する側断面図である。

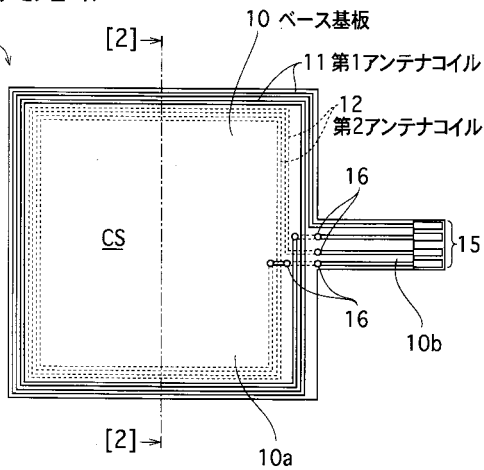
【図17】図13Bの構成の更に他の変形例を説明する側断面図である。

【図18】図13Bの構成の更に他の変形例を説明する側断面図である。

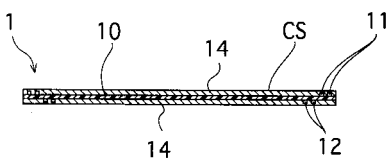
【符号の説明】

1, 2 ... アンテナモジュール、5 ... リーダーライタ、6 ... ICタグ、10 ... ベース基板、10A ... アンテナ搭載基板、10B ... 回路搭載基板、11 ... 第1アンテナコイル、12, 12A ... 第2アンテナコイル、14 ... オーバーコート材、15 ... 外部端子接続部、16 ... スルーホール、18 ... 磁性シート、18a ... 開口、19 ... 金属板、20 ... 携帯型通信端末、21 ... 端末本体、22 ... 電子回路基板、23 ... 表示部、24 ... ICチップ、25 ... バッテリー、30 ... RFID回路部、31~34, 38, 39 ... 電波吸収体、CS ... 通信面。

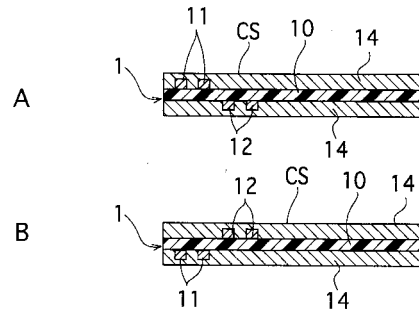
【図1】
アンテナモジュール



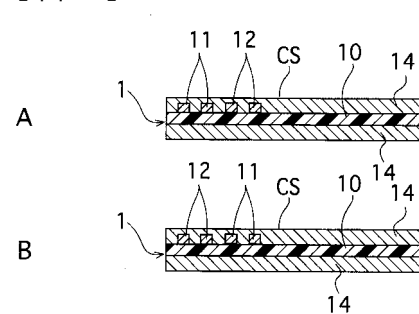
【図2】



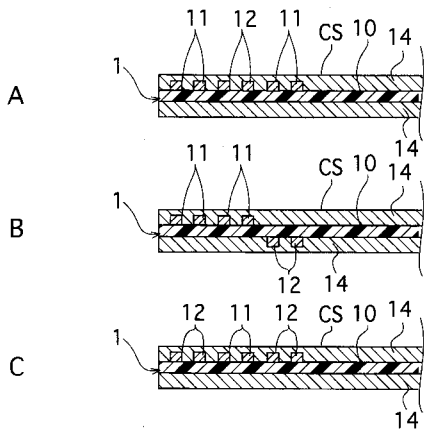
【図3】



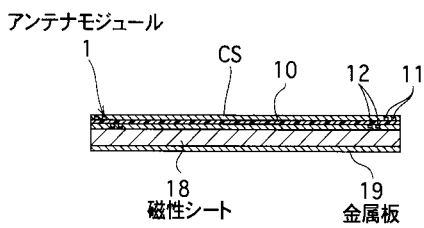
【図4】



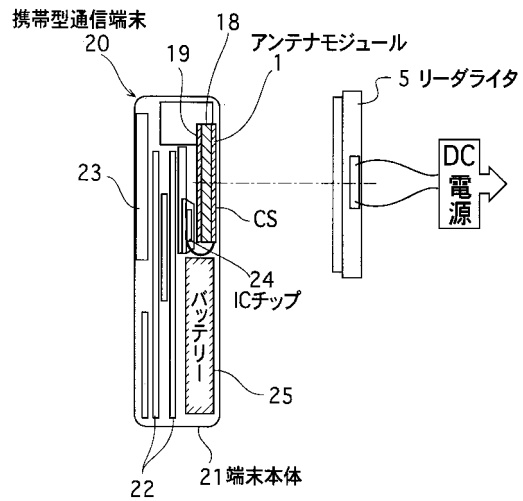
【 図 5 】



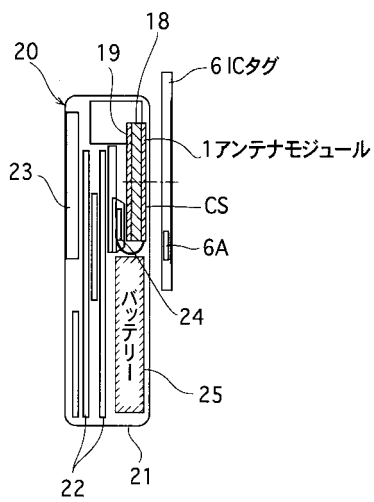
【 図 6 】



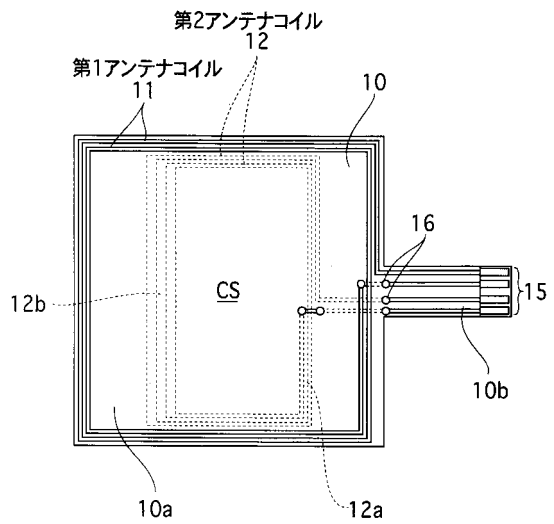
【 図 7 】



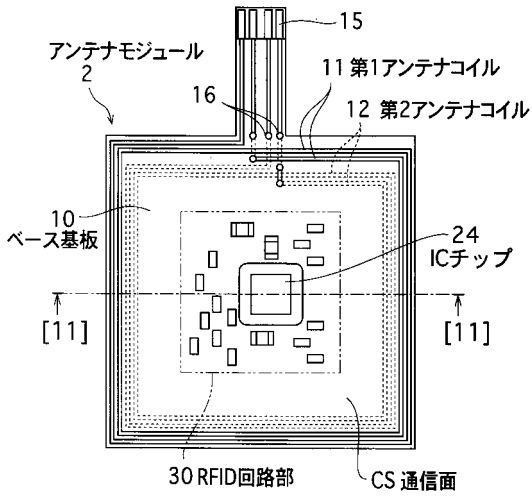
【 図 8 】



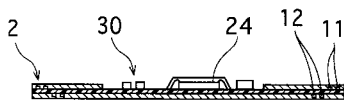
【 図 9 】



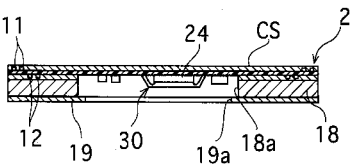
【図10】



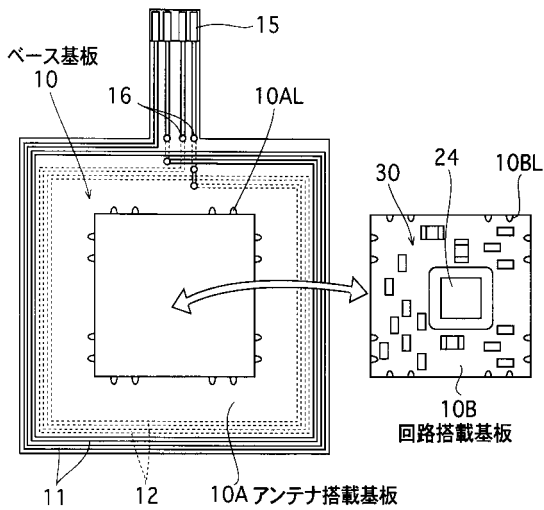
【図11】



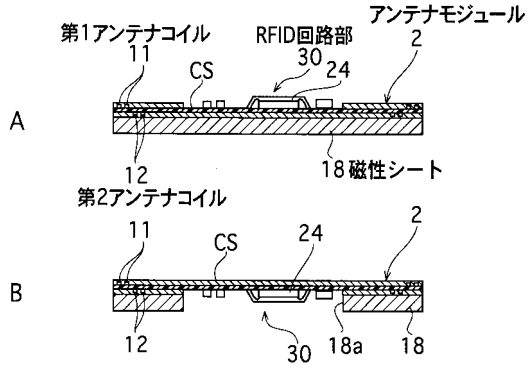
【図14】



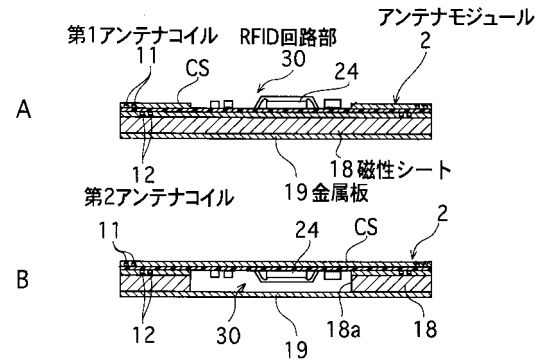
【図15】



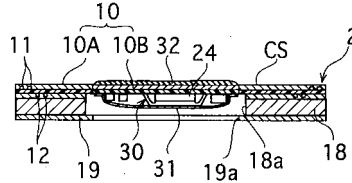
【図12】



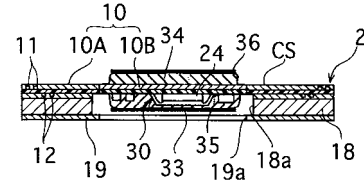
【図13】



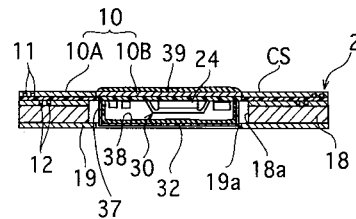
【図16】



【図17】



【図18】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 Q 1/24	H 0 1 Q 1/52	5 J 0 4 7
H 0 1 Q 1/38	H 0 1 Q 7/00	5 K 0 1 2
H 0 1 Q 1/52	H 0 4 B 1/59	
H 0 1 Q 7/00	H 0 4 B 5/02	
H 0 4 B 1/59	G 0 6 K 19/00	H
H 0 4 B 5/02	G 0 6 K 19/00	K

Fターム(参考) 5J021 AA02 AB04 CA01 CA06 HA05 JA07
 5J046 AA02 AA07 AA12 AA19 AB11 PA07 UA02 UA04
 5J047 AA02 AA07 AA12 AA19 AB11 FC01 FC02 FC06
 5K012 AB05 AC06 AC08 AC10 BA02