

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3979178号

(P3979178)

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int. Cl.	F I		
G06K 19/077 (2006.01)	G06K 19/00		K
B42D 15/10 (2006.01)	B42D 15/10	521	
G06K 19/07 (2006.01)	G06K 19/00		H

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-138194 (P2002-138194)	(73) 特許権者	000003193
(22) 出願日	平成14年5月14日(2002.5.14)		凸版印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2003-331246 (P2003-331246A)		東京都台東区台東1丁目5番1号
(43) 公開日	平成15年11月21日(2003.11.21)	(72) 発明者	小林 一雄
審査請求日	平成17年3月24日(2005.3.24)		東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	坂田 直幸
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		審査官	大塚 良平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触 I C 媒体用モジュール及び非接触 I C 媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部の通信装置からの電磁波を利用して、データの通信か又は電力を受給するか、少なくともいずれかを非接触で行う半導体チップを備えた非接触 I C 媒体用のモジュールであって、

絶縁基板の面上に、パターンニングされた導体層で形成されているループアンテナと、該絶縁基板の該ループアンテナが形成されている面と同じ側の面上に一方の電極が該導体層で形成してあり、もう一方の電極が絶縁皮膜を有する導電性ワイヤで形成され、該導体層で形成した一方の電極の該絶縁基板側とは反対側の面上に該導電性ワイヤを直接つけて配設することにより形成されたキャパシタとを備え、

該ループアンテナと該キャパシタとを用いた共振回路が形成されており、前記外部の通信装置からの電磁波に対して共振するよう、該ループアンテナのインダクタンスと該キャパシタのキャパシタンスとが任意の値に設定されてあって、

該共振回路に接続された L S I を少なくとも一つ備えており、該 L S I には該外部通信装置からのデータを記憶するデータ記憶手段、

該外部通信装置との間でデータの通信を行うデータ通信手段、

該 L S I に接続された共振回路から電力を得る電力受給手段、

以上を備えたことを特徴とする非接触 I C 媒体用モジュール。

【請求項 2】

前記導電性ワイヤの断面の形状が略四角形であることを特徴とする請求項 1 に記載の非

接触 I C 媒体用モジュール。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の非接触 I C 媒体用モジュールが、プラスチック基材に挟まれてあり、厚さが 0.84 mm 以下であって、しかもカード形状を成していることを特徴とする非接触 I C 媒体。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の非接触 I C 媒体用モジュールが、プラスチック基材に挟まれ、取り付け部が又は貼り付け剤のいずれかを用いることによって、他の物品に係着させることが可能なタグ状を成していることを特徴とする非接触 I C 媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は非接触 I C 媒体用モジュールとそれを用いた非接触 I C 媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

非接触 I C 媒体は、電磁波を用いて自らの電力を賄い、かつ、データの送受信を行う。有効に電力を受電するために共振回路を形成することが一般的である。動作時は共振回路に発生した電力を用いて内蔵された L S I が動作する。その共振回路はインダクタとキャパシタで形成される。共振回路は通信に用いる任意の周波数に共振するように設計されるが、それらに L S I が接続される場合はその入力インピーダンスも考慮する必要がある。

【0003】

共振回路のインダクタはコイルを形成することで得られるためワイヤをコイル状にしたものが良く用いられる。カードに内蔵する場合など、薄型に形成する場合は絶縁基板上にスパイラルパターンを形成したループアンテナにすることも得られる。インダクタンスはその周回数により決定される。また、その面積も重要である。共振回路のキャパシタは電極を向かい合わせれば実現され、電極間に絶縁物(誘電体)を挟みこむことが一般的である。キャパシタンスは誘電体の比誘電率と電極の面積および距離によって決まる。

【0004】

カードに内蔵する共振回路は基板上にループアンテナのパターンを形成するとともにキャパシタの一方の電極を形成し、基板の反対面にもう一方のキャパシタの電極を形成することが一般的である。両面フレキシブルプリント配線板と呼ばれるものである。

【0005】

この方法は、両面導体が必要であり、表裏を接続するためのスルホールが必要であるため、一般に高価である。さらにキャパシタのキャパシタンスは形成する基材すなわち誘電体の厚さに制限されるので、厚さの自由度が無い。形成する基材が薄いシートだとその後の搬送が困難である等の問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はこれらの問題を鑑みてなされたもので、安価で搬送しやすく、カード化やタグ化に適した非接触 I C 媒体用モジュールとそれを用いた非接触 I C 媒体を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明において上記の課題を達成するために、まず請求項 1 の発明では、外部の通信装置からの電磁波を利用して、データの通信か又は電力を受給するか、少なくともいずれかを非接触で行う半導体チップを備えた非接触 I C 媒体用のモジュールであって、

絶縁基板の面上に、パターンニングされた導体層で形成されているループアンテナと、該絶縁基板の該ループアンテナが形成されている面と同じ側の面上に一方の電極が該導体層で形成してあり、もう一方の電極が絶縁皮膜を有する導電性ワイヤで形成され、該導体層で形成した一方の電極の該絶縁基板側とは反対側の面上に該導電性ワイヤを直接つけて

10

20

30

40

50

配設することにより形成されたキャパシタとを備え、

該ループアンテナと該キャパシタとを用いた共振回路が形成されており、前記外部の通信装置からの電磁波に対して共振するよう、該ループアンテナのインダクタンスと該キャパシタのキャパシタンスとが任意の値に設定されてあって、

該共振回路に接続されたLSIを少なくとも一つ備えており、該LSIには該外部通信装置からのデータを記憶するデータ記憶手段、

該外部通信装置との間でデータの通信を行うデータ通信手段、

該LSIに接続された共振回路から電力を得る電力受給手段、

以上を備えたことを特徴とする非接触IC媒体用モジュールとしたものである。

【0008】

また請求項2の発明では、前記導電性ワイヤの断面の形状が略四角形であることを特徴とする請求項1に記載の非接触IC媒体用モジュールとしたものである。

【0009】

また請求項3の発明では、請求項1又は2のいずれかに記載の非接触IC媒体用モジュールが、プラスチック基材に挟まれてあり、厚さが0.84mm以下であって、しかもカード形状を成していることを特徴とする非接触IC媒体としたものである。

【0010】

また請求項4の発明では、請求項1又は2のいずれかに記載の非接触IC媒体用モジュールが、プラスチック基材に挟まれ、取り付け部か又は貼り付け剤のいずれかを用いることによって、他の物品に係着させることが可能なタグ状を成していることを特徴とする非接触IC媒体としたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施形態を示す。

【0012】

1. 本発明の非接触媒体用モジュール

まず、本発明の非接触媒体用モジュールについて、以下に説明する。

【0013】

1.1. 本発明の非接触媒体用モジュールの回路

本発明による非接触IC媒体用モジュールは、図1(d)に示すように、インダクタ(13)と、キャパシタ(12)と、LSI(4)とを有する。インダクタ(13)と、キャパシタ(12)とは、任意の周波数で共振するように値を設定する。通常、LSI(4)の入力インピーダンスは容量性であることが多いのでそのキャパシタンスも加味して設計する。インダクタ(13)は、例えば、ISOに規定されたID-1サイズのカード形状に入るように設計され、図1(a)のようにループアンテナ(2)のループ回数が3回程程度であれば1~2μH程度のインダクタンスになる。

【0014】

インダクタンスを2μHとし、共振周波数を13.56MHzとすれば、キャパシタ(12)とLSI(4)の合計キャパシタンスは、69pFとなる。

【0015】

尚、共振周波数fと、インダクタンスLとが与えられると、キャパシタンスCは、以下の数式で計算される。

【0016】

【数1】

$$C = \left(\frac{1}{2\pi f}\right)^2 / L$$

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

1.2. 本発明の非接触媒体用モジュールの構造

本発明による非接触 IC 媒体用モジュールの一例の上面図を、図1(a)に示す。非接触 IC 媒体用モジュール(14)において、インダクタ(13)は、例えば、絶縁基板(6)上に、パターンニングされた導体層で形成されているループアンテナ(2)として得られる。

【 0 0 1 8 】

パターンニングされた導体層は、例えば、絶縁基板(6)上に、導体箔を貼り付け、エッチング法等によりパターンニングすることにより得られる。

【 0 0 1 9 】

導体箔は、アルミニウムや銅、あるいはそれらの合金やそれらにメッキを施したものなどが用いられる。アルミニウムは銅に比べ安価であるが、導電性が低いので注意する必要がある。導体箔は電解法や圧延法を用いて形成するのが一般的である。これらの導体箔を絶縁基板(6)に貼り付ける。

【 0 0 2 0 】

絶縁基板(6)は、ポリエステルやポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリオレフィン、エポキシ、液晶ポリマーなどの樹脂及びこれらの樹脂をアロイ化したものやそれらに無機材料を混合したものが用いられ、一般的にはプリント配線板やフレキシブルプリント配線板に用いられる材料である。耐熱性が許せば非晶性ポリエステル(PET-G)やポリ塩化ビニル(PVC)、アクリロニトリルブタジエンスチレン(ABS)などのカード用基材として用いられる樹脂も使用可能である。特にカード用基材と融点に近い熱可塑性材料を用いることで、カード形状の非接触 IC 媒体に加工する時に、絶縁基板(6)とカード用基材との接着に接着剤を用いずに、熱融着を用いるなど、一般的なプラスチックカードの製造方法を用いることができる。絶縁基板(6)に熱化塑性の樹脂を用いて、導体箔を熱と圧力で接着する方法もある。

【 0 0 2 1 】

また、導体層は、導体箔を貼り付ける代わりに、絶縁基板(6)にスパッタリング法や蒸着法を用いて導体をつけ、それに任意の厚さまでメッキを施してことで形成しても良い。無論、導体層は、導電性樹脂などを用いて印刷法などで形成することも可能であるが、この場合は樹脂の導電性が低いので、それを補うため導電性樹脂の上に重ねて銅などをメッキして金属箔を形成すると良い。この場合はすでに導電性樹脂にてループアンテナ(2)のパターンとキャパシタの一方の電極(1)を形成することで、任意のループアンテナ(2)のパターンが得られる。

【 0 0 2 2 】

絶縁基板(6)に導体箔が貼り付けられた状態で、エッチング法を用いて、任意のループアンテナ(2)のパターンと、キャパシタの一方の電極(1)とを形成する。ループアンテナ(2)のパターン形状と、キャパシタの一方の電極(1)のパターン形状とは、共振周波数に合わせて決定される。通常、共振周波数と一致するように設計されるが、出来上がった非接触 IC 媒体用モジュール(14)を、2枚以上重ねて使用する場合は共振周波数が変化するので、故意に共振周波数をずらす場合もある。

【 0 0 2 3 】

キャパシタのもう一方の電極(3)は、絶縁被覆導電性ワイヤ(15)を用いて形成する。キャパシタの電極をA-A'で切断した断面の一例を、図1(b)に示す。

【 0 0 2 4 】

絶縁被覆導電性ワイヤ(15)は、マグネットワイヤとも呼ばれ、導電性の芯線(8)に、絶縁性の被覆(7)が施された電線である。被覆(7)は、ポリエステルやウレタンなどが多いが、絶縁性を有していればどんなものでも良い。芯線(8)は、銅が一般的であるがアルミやそれらの合金などあるいはそれらにメッキを施したものなど導電性を有した物であればどんなものでも良い。ただし、ループアンテナ(2)のパターンとの接続を考慮する必要があるので、ループアンテナ(2)のパターンに使用した材料との接合に溶接

10

20

30

40

50

法を用いるのであれば溶接可能な材料を選定しなければならない。また、はんだ付けするのであればはんだ付けに適した材料を選定し、接着剤を用いるのであれば接着剤との接着性を考慮するのは云うまでも無い。

【0025】

ループアンテナ(2)のパターンと、キャパシタの一方の電極(1)とが形成された絶縁基板(6)に、絶縁皮膜導電性ワイヤ(15)を配設する方法は、いくつか提案されている。絶縁皮膜導電性ワイヤ(15)に超音波を加え、発生した熱を用いて熱可塑性の絶縁基板(6)に貼り付けていく方法や、超音波の代わりに熱ヘッドを用いて熱を加える方法、超音波や熱に圧力も同時に加える方法などがある。絶縁基板(6)が熱可塑性であれば、これらの方法を使用できるが、熱可塑性で無い場合は絶縁基板(6)と、絶縁被膜導電性ワイヤ(15)との間に、接着層や粘着層を設けて、絶縁皮膜導電性ワイヤ(15)に圧力を加えて配設していく方法もある。

10

【0026】

絶縁皮膜導電性ワイヤ(15)を配設するときに任意の過重を加え、図1(c)のように、絶縁皮膜導電性ワイヤ(15)が、絶縁基板(6)に形成されたキャパシタンスの一方の電極(1)に押し込まれたようにすることで、絶縁皮膜導電性ワイヤ(15)による電極(3)と、導体層による電極(1)との近接する面積が増え、より大きいキャパシタンスを得ることができる。

【0027】

さらに、図2(d)のように、絶縁皮膜導電性ワイヤとして、平角線(33)といわれる略4角形のものを利用することにより、導体層による電極(1)と、平角線(33)による電極(3)との近接する面積を増大させ、より大きいキャパシタンスを得ることができる。

20

【0028】

図1(e)のように、キャパシタの導体箔による一方の電極(1)の幅寸法を20mmとし、キャパシタのもう一方の電極(3)として、0.11mmのウレタン被覆電線(16)を、電極(1)の上に、10往復(20回)配設した時のキャパシタンスは、約23.4pFであった。したがって、キャパシタの一方の電極(1)上を、ウレタン被覆電線(16)が一回通過するごとに約2pFのキャパシタンスが得られることになり、ウレタン被覆電線(16)の通過回数を調整することでキャパシタンスを約2pF単位で調整することが可能である。キャパシタンスの一方の電極(1)の幅を狭くすればキャパシタンスを小さくする微小な調整が可能であるし、逆に広くすれば大きなキャパシタンスを得ることができる。

30

【0029】

2. 非接触IC媒体

次に、本発明による非接触IC媒体を、以下に説明する。

【0030】

本発明による非接触IC媒体は、本発明による非接触IC媒体用モジュールを、プラスチック基材で挟み、カード形状又はタグ形状に加工したものである。

【0031】

本発明による非接触IC媒体の層構造の一例を、図2(a)の斜視図に示す。表面シート(24a)と裏面シート(24b)とにて非接触IC媒体用モジュール(14)を挟み込み、その後熱及び圧力を加え非接触IC媒体を得る。製造方法としては熱と圧力を同時に加える熱ラミネート法が一般的である。

40

【0032】

図2(a)のように、非接触IC媒体用モジュールを、表裏のシートで挟み込んで製造する非接触IC媒体は、非常に単純な層構造を持つが、現実には印刷層や接着層が必要なため、図2(b)の断面図に示す層構造を有する非接触IC媒体となることが多い。図2(b)に断面図を示す非接触IC媒体は、熱ラミネート法にて製造されたものであって、非接触IC媒体用モジュール(14)を表面シート(24a)と裏面シート(24b)とに

50

て挟み、さらにシートに印刷が施された表面印刷シート(25a)及び裏面印刷シート(25b)とにて挟み、必要に応じて印刷を保護するための表面印刷保護層(26a)、裏面印刷保護層(26b)を設けてラミネートすることで得られる。このとき全てを一度にラミネートしても良いし、必要に応じて数回に分けてラミネートしても良い。熱ラミネート法にてラミネートする場合は各層の材料が熱融着可能な熱可塑性の材料である必要がある。もし、熱可塑性の材料で無い場合は各層間に接着層を設ければよい。

【0033】

非接触IC媒体用モジュール(14)に用いるLSI(4)の厚さは100 μ m~300 μ m程度の寸法であることが多い。また、LSI(4)が封止剤等によって封止されたパッケージ状態になっていることも有り、その場合、その寸法は300 μ m程度になる。その為、完成した非接触IC媒体の表面を平滑にするために、図2(c)に示すように、LSI(4)の部分を抜いたシート(28)を用いて、カードを構成することもある。絶縁基板(6)にLSI(4)が実装された非接触IC媒体用モジュール(14)に対して、LSI(4)を避けるように嵌合穴をあけたシート(28)を重ねた後は、表裏にシートや層(24a~26a, 24b~26b)を重ねていくことで表面の平滑な非接触IC媒体を得ることができる。

10

【0034】

非接触IC媒体は、従来の非接触IC媒体と同様に、磁気テープやホログラム、リライト印字層などを設けることはもちろん、ループアンテナを任意の形に設計し、エンボスを設けることも可能である。

20

【0035】

尚、カード形状の非接触IC媒体の場合、厚さがもし0.84mmを超えると、曲げや捻じり等の機械的耐性に劣り、また携帯性の面でも劣るので、好ましくない。

【0036】

また、タグ形状の非接触IC媒体の場合には、取り付け部か又は貼り付け剤のいずれかを設けて、他の物品に係着させることを可能にする。

【0037】

【発明の効果】

本願の各請求項に係る発明は、以下のような効果がある。

【0038】

請求項1による非接触IC媒体用モジュールでは、絶縁皮膜を有する導電性ワイヤにより簡易にキャパシタが得られ、しかも共振周波数の調整も可能であり、さらに調整の分解能も設定できる。また、スルーホールを用いない、片面のエッチング法によるループアンテナの形成は、表面プリント基板に比較して安価である。また、ループアンテナを形成する絶縁基板に、キャパシタを形成しないので、厚さが自由に選択でき、材質も自由である。また、絶縁基板に、熱可塑性のシートを使用することも可能であり、熱ラミネート法を用いて熱融着して非接触IC媒体を得ることが出来、カード形状の非接触IC媒体を製造する場合、従来のプラスチックカードの設備が流用できる。

30

【0039】

請求項2による非接触IC媒体では、絶縁皮膜を有する導電性ワイヤの断面が略四角形であるため、より多くのキャパシタンスを得ることができる。

40

【0040】

請求項3による非接触IC媒体では、請求項1又は2による非接触IC媒体をプラスチックフィルムに挟むことにより、厚さが0.84mm以下の非接触IC媒体が得られ、曲げや捻じり等の機械的耐性に優れ、また携帯性の面でも優れたものとなる。

【0041】

請求項4による非接触IC媒体では、取り付け部か又は貼り付け剤のいずれかを用いることによって、他の物品に係着させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明による非接触IC媒体用モジュールの一例の上面図。

50

- (b) は、(a) に示す A - A ' の断面の第一例を示す断面図。
 (c) は、(a) に示す A - A ' の断面の第二例を示す断面図。
 (d) は、(a) に示す非接触 I C 媒体用モジュールの回路図。
 (e) は、キャパシタの電極の一例を拡大した拡大図。

【図 2】

- (a) は、本発明による非接触 I C 媒体における層構造の第一例を示す斜視図。
 (b) は、本発明による非接触 I C 媒体における層構造の第二例を示す断面図。
 (c) は、本発明による非接触 I C 媒体における L S I 内蔵部分の層構造の一例を示す断面図。
 (d) は、図 1 (a) に示す A - A ' の断面の第三例を示す断面図。

10

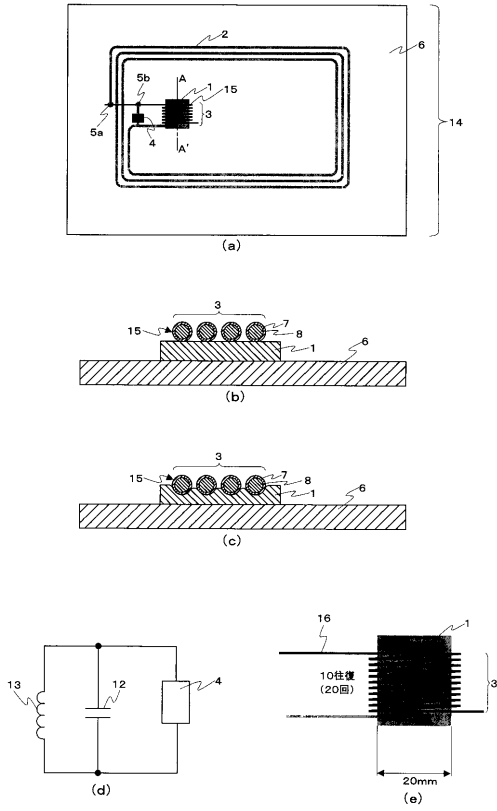
【符号の説明】

- 1 ... 電極。
 2 ... ループアンテナ
 3 ... 電極
 4 ... L S I
 5 a ... 接続部
 5 b ... 接続部
 6 ... 絶縁基板
 7 ... 絶縁皮膜
 8 ... 芯線
 1 2 ... キャパシタ
 1 3 ... インダクタ
 1 4 ... 非接触 I C 媒体用モジュール
 1 5 ... 絶縁皮膜導電性ワイヤ
 1 6 ... ウレタン被覆電線
 2 4 a ... 表面シート
 2 4 b ... 裏面シート
 2 5 a ... 表面印刷シート
 2 5 b ... 裏面印刷シート
 2 6 a ... 表面印刷保護層
 2 6 b ... 裏面印刷保護層
 2 8 ... シート
 3 3 ... 平角線

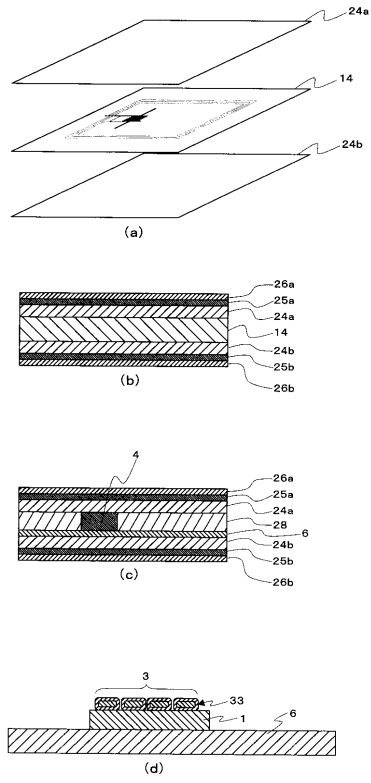
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-007985(JP,A)
特開2001-066992(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 19/00-19/10