

(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2005-352858

(P2005-352858A)

(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int.Cl.⁷

G06K 19/077
B42D 15/10
G06K 19/07
H01Q 7/00

F 1

G 06 K 19/00
B 42 D 15/10
H 01 Q 7/00
G 06 K 19/00

K
5 2 1
H 0 1 Q
H

テーマコード(参考)

2 C 005
5 B 035

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2004-174139 (P2004-174139)

(22) 出願日

平成16年6月11日 (2004.6.11)

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(74) 代理人 110000198

特許業務法人湘洋内外特許事務所

(72) 発明者 上坂 晃一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所生産技術研究所内
F ターム(参考) 2C005 MA40 NA09 NA36 PA01 PA14
RA26
5B035 BB09 CA08 CA23

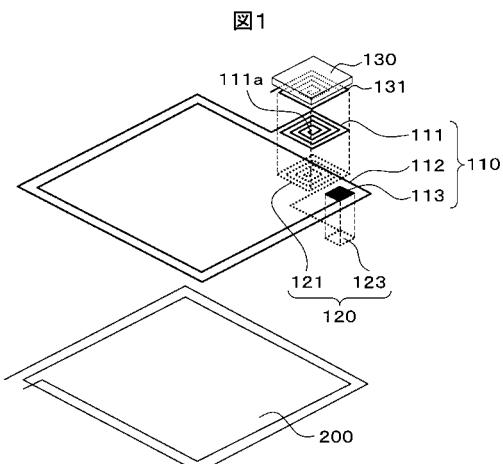
(54) 【発明の名称】通信式記録担体

(57) 【要約】

【課題】 通信式記録担体の通信距離を拡大する。

【解決手段】 基材の一方の面に形成された第1配線110は、(1)絶縁体層を挟んでチップコイル13に対向するように第1配線の端部で形成された第1コイルパターン111、(2)第1コイルパターン111の最外周から続き、第1コイルパターン111の巻き方向とは逆方向に巻いた第3コイルパターン112、(3)第3コイルパターン112の端部で形成された第1容量形成用電極パターン113、を形成している。基材の他方の面に形成された第2配線120は、基材を介して第1コイルパターン111に対向するように第2配線120の端部で形成された第2コイルパターン121、基材を介して容量形成用電極パターン113に対向するように第2配線120の端部で形成された第2容量形成用電極パターン123、を形成している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

配線基板と半導体装置との間隔以上の距離離れたリーダライタと通信可能な通信式記録担体であって、

前記半導体装置は、

前記配線基板側の面にチップコイルを有し、

前記配線基板は、

前記半導体装置側の面に形成された第1配線と、

前記第1配線と前記チップコイルとの間に設けられた絶縁体層と、

を有し、

前記第1配線の端部は、前記絶縁層を挟んで前記チップコイルに対向する第1コイルパターンを形成することを特徴とする通信式記録担体。

【請求項 2】

請求項1記載の通信式記録担体であって、

前記配線基板は、前記半導体装置とは反対側の面に形成された第2の配線を有し、当該第2の配線の端部は、前記配線基板を挟んで前記第1コイルパターンに対向する第2コイルパターンを形成することを特徴とする通信式記録担体。

【請求項 3】

配線基板と半導体装置との間隔以上の距離離れたリーダライタと通信可能な通信式記録担体であって、

前記半導体装置は、

前記配線基板側の面にチップコイルを有し、

前記配線基板は、

前記半導体装置側の面に形成された第1配線と、

前記第1配線と前記チップコイルとの間に介在する絶縁層と、

前記半導体装置とは反対側の面に形成された第2配線と、

を有し、

前記第1配線は、

当該第1配線の一方の端部で形成された、前記絶縁層を挟んで前記チップコイルに対向する第1コイルパターンと、

当該第1配線の他方の端部で形成された第4コイルパターンと、

前記第1コイルパターンと第4コイルパターンとにつながった、前記第1及び第4コイルパターンよりも大きな第3コイルパターンと、

を有し、

前記第2配線は、

当該第2配線の一方の端部で形成された第2コイルパターンと、

当該第2配線の他方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第4コイルパターンに対向する第5コイルパターンと、

を有することを特徴とする通信式記録担体。

【請求項 4】

請求項3記載の通信式記録担体であって、

前記第2コイルパターンと前記第1コイルパターンは、前記配線基板を挟んで対向することを特徴とする通信式記録担体。

【請求項 5】

配線基板と半導体装置との間隔以上の距離離れたリーダライタと通信可能な通信式記録担体であって、

前記半導体装置は、

前記配線基板側の面にチップコイルを有し、

前記配線基板は、

前記半導体装置側の面に形成された第1配線と、

10

20

30

40

50

前記第1配線と前記チップコイルとの間に介在する絶縁層と、
前記半導体装置とは反対側の面に形成された第2配線と、
を有し、

前記第1配線は、

当該第1配線の一方の端部で形成された、前記絶縁層を挟んで前記チップコイルに対向する第1コイルパターンと、

当該第1配線の他方の端部で形成された第4コイルパターンと、

前記第1コイルパターンと第4コイルパターンとにつながった、前記第1及び第4コイルパターンよりも大きな第3コイルパターンと、

を有し、

前記第2配線は、

当該第2配線の一方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第1コイルパターンに対向するた電極パターンと、

当該第2配線の他方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第4コイルパターンに対向する第5コイルパターンと、

を有することを特徴とする通信式記録担体。

【請求項6】

配線基板と半導体装置との間隔以上の距離離れたリーダライタと通信可能な通信式記録担体であって、

前記半導体装置は、

前記配線基板側の面にチップコイルを有し、

前記配線基板は、

前記半導体装置側の面に形成された第1配線と、

前記第1配線と前記チップコイルとの間に介在する絶縁層と、

前記半導体装置とは反対側の面に形成された第2配線と、

を有し、

前記第1配線は、

当該第1配線の一方の端部で形成された、前記絶縁層を挟んで前記チップコイルに対向する第1コイルパターンと、

当該第1配線の他方の端部で形成された第1電極パターンと、

前記第1コイルパターンと第1電極パターンとにつながった、前記第1コイルパターンよりも大きな第3コイルパターンと、

を有し、

前記第2配線は、

当該第2配線の一方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第1コイルパターンに対向するた第2コイルパターンと、

当該第2配線の他方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第1電極パターンに対向する第2電極パターンと、

を有することを特徴とする通信式記録担体。

【請求項7】

配線基板と半導体装置との間隔以上の距離離れたリーダライタと通信可能な通信式記録担体であって、

前記半導体装置は、

前記配線基板側の面にチップコイルを有し、

前記配線基板は、

前記半導体装置側の面に形成された第1配線と、

前記第1配線と前記チップコイルとの間に介在する絶縁層と、

前記半導体装置とは反対側の面に形成された第2配線と、

を有し、

前記第1配線は、

10

20

30

40

50

当該第1配線の一方の端部で形成された、前記絶縁層を挟んで前記チップコイルに対向する第1コイルパターンと、

当該第1配線の他方の端部で形成された第1電極パターンと、

前記第1コイルパターンと第1電極パターンとにつながった、前記第1コイルパターンよりも大きな第3コイルパターンと、

を有し、

前記第2配線は、

当該第2配線の一方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第1コイルパターンに対向する第2電極パターンと、

当該第2配線の他方の端部で形成され、前記配線基板を挟んで前記第1電極パターンに10
対向する第3電極パターンと、

を有することを特徴とする通信式記録担体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触ICカード、RFIDシステム等の、通信式記録担体の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

スルーホール加工を必要としないICカードとして、特許文献1記載のICカードが知られている。このICカードの誘電体シートの両面には、容量結合するアンテナコイルが形成されている。各アンテナコイルと半導体チップのコイルとの磁気結合効率が高くなるように、各アンテナコイルを構成する配線の一部は、それぞれ、半導体チップのチップコイルに沿った迂回路、具体的には、四角形の領域をその四辺に沿って迂回する迂回路を経由している。

【0003】

【特許文献1】特開2002-109492号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記従来のICカードの構造においては、迂回路の内側に、配線が形成されていない四角形領域が残される。このため、チップコイルの対向領域の配線密度がその分小さくなり、ICチップに供給される電力が小さくなる。その結果、通信距離が制限される。

【0005】

そこで、この領域を小さくすると、今度は、迂回路の一辺において、迂回路の起点-終点間の幅が占める割り合いが大きくなり、迂回路の形状が、四角形の領域をその三辺だけに沿って迂回する形状に近くなる。このため、アンテナコイルと半導体チップのコイルとの磁気結合効率が低下し、ICチップに供給される電力が小さくなる。その結果、通信距離が制限される。

【0006】

そこで、本発明は、より通信距離の長い通信式記録担体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】

【0007】

本発明は、

配線基板と半導体装置との間隔以上の距離離れたリーダライタと通信可能な通信式記録担体であって、

前記半導体装置は、

前記配線基板側の面にチップコイルを有し、

10

20

30

40

50

前記配線基板は、

前記半導体装置側の面に形成された第1配線と、

前記第1配線と前記チップコイルとの間に設けられた絶縁体層と、

を有し、

前記第1配線の端部は、前記絶縁層を挟んで前記チップコイルに対向する第1コイルパターンを形成することを特徴とする通信式記録担体を提供する。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、通信式記録担体の通信距離をより長くすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下に、添付図を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【0010】

まず、本実施の形態に係る通信式記録担体の構造について説明する。ここでは、I Cカードを具体例として挙げる。

【0011】

図5に示すように、I Cカードは、絶縁体(誘電体)で形成されたシート状の基材100、基材100の両面に形成された配線層110, 120、一方の配線層(以下、第1配線層)110上に積層された絶縁体(誘電体)層140、絶縁層140を介して第1配線層110の一部(後述の第1コイルパターン)に対向するチップコイル131が形成された半導体チップ130、各配線層110, 120及び半導体チップ130を覆うように基材100の両面に重ねられた絶縁体(誘電体)シート(不図示)、を有している。

【0012】

なお、配線層110, 120の形成材料は、例えば、基材100が比誘電率3~5のPETまたは比誘電率2~5のテフロン(登録商標)である場合にはアルミニウム、基材100が比誘電率3~10のFPCである場合には銅であることが望ましい。また、チップコイル131と第1配線層110との間に介在する絶縁体層140は、例えばシリコーン接着剤で形成される。

【0013】

第1配線層110に含まれる配線は、図1に示すように、(1)絶縁体層140を挟んでチップコイル13に対向する第1コイルパターン111、(2)第1コイルパターン111の最外周から継ぎ、第1コイルパターン111の巻き方向とは逆方向に巻いた第3コイルパターン112、(2)第3コイルパターン112の端部につながる第1容量形成用電極パターン113、を形成している。なお、第3コイルパターン112の形成領域の面積は、第1コイルパターン111の形成領域の面積よりも大きい。

【0014】

一方、第2配線層120に含まれている配線は、基材100を介して第1コイルパターン111に対向する第2コイルパターン121、基材100を介して容量形成用電極パターン113に対向する第2容量形成用電極パターン123、を形成している。第2コイルパターン121が第1コイルパターン121に容量結合し、第2容量形成用電極パターン123が第1容量形成用電極113に磁気結合するため、第1及び第2配線層110, 120を接続するスルーホール等は設けられていない。

【0015】

このようなI Cカードがリーダライタの無線通信範囲を通過すると、リーダライタのコイル(以下、R/Wコイル)200が発生する磁界によって第3コイルパターン112に誘導起電力が発生し、第3コイルパターン112に電流が流れる。そして、I Cカード内の全インダクタンス(第3コイルパターン112の自己インダクタンス、第1及び第3コイルパターンの自己及び相互インダクタンス、チップコイル121及び第1コイルパターン111の自己及び相互インダクタンス)及び全容量(配線上の浮遊容量、第1及び第2容量形成用電極113, 123間の容量)によって共振が起こるため、第1コイルパターン11

10

20

30

40

50

1に流れる電流値が増大する。これにより、第1コイルパターン111が再放射する磁界強度が大きくなる。このため、ICチップと基材との間隔以上の距離離れた、リーダライタのアンテナコイルとの間でデータ送受信が可能なICカード(例えば、通信距離10cm以上の近傍型ICカード、通信距離2mm以上の近接型ICカード)として機能可能な程度に、チップコイル131への電力伝送・通信信号のレベルを増大させることができる。

【0016】

ここで、第1コイルパターン111は、配線が、その端部111Aの周りに複数回巻かれ、第3コイルパターン112へとつながる形状をなしている。このような形状は、配線が形成されていない四角形等の領域をコイルパターン軸心部に残さなくとも、または、そのような四角形等の領域を小さくしても、コイル軸心周り360度にわたってぐるりと配線が存在する。このため、チップコイルに対向する迂回路部分をアンテナコイルに設ける場合と比較して、チップコイル131への電力伝送・通信信号のレベルを増大させることができ、通信距離をより長くすることができる。

【0017】

ところで、図1の構成においては、第1及び第2配線層110,120に容量形成用電極113,123を設けているが、図2に示すように、容量形成用電極113,123の代わりに、第3コイルパターン112よりも小さな第4及び第5コイルパターン(層間接続用コイルパターン)114,124を基材100の第1及び第2配線層110,130に設けてもよい。なお、これらの層間接続用コイルパターン114,124は、第1コイルパターンと同様、配線が、その端部の周りに複数回巻かれた形状を有している。

【0018】

これらの層間接続用コイル114,124が磁気結合するため、図2の構成を有するICカードも、図1の構成を有するICカードと同様に機能する。また、図4に示すように、図2の構成に含まれる第2コイルパターン121の代わりに基板表裏接続用パッド125を設けても、図1の構成を有するICカードと同様に機能する。

【0019】

また、図1の構成においては、基材100を挟んで第1コイルチップ111に第2コイルパターン121を対向させているが、図3に示すように、第2コイルパターン121の代わりに基板表裏接続用パッド125を第2配線層120に設けてもよい。ICカードのコイルの巻数には、インダクタンス及び浮遊容量により定まる自己共振周波数を搬送周波数以上とする必要から、上限が存在する。ところが、図3の構成によれば、共振用容量パッド113,123によって発生する容量と、第1コイルパターン111及び基板表裏接続用パッド125によって発生する容量とが直列に接続されるため、全体の容量が大幅に小さくなる。したがって、第3コイルパターン112または/および第1コイルパターン111の巻数を多くすることができる。

【0020】

なお、以上においては、ICカードを例に挙げたが、本実施の形態に係る構造は、RFIDシステム等、他の通信式記録担体にも適用可能である。そして、本実施の形態に係る通信式記録担体には、例えば、搭載されたICチップに情報を記憶させる記憶媒体として使用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施の一形態に係る通信式情報担体における、各コイルパターンの位置関係を示した図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係る通信式情報担体における、各コイルパターンの位置関係を示した図である。

【図3】本発明の実施の一形態に係る通信式情報担体における、各コイルパターンの位置関係を示した図である。

【図4】本発明の実施の一形態に係る通信式情報担体における、各コイルパターンの位置

10

20

30

40

50

関係を示した図である。

【図5】本発明の実施の一形態に係る通信式情報担体の構造を説明するための図である。

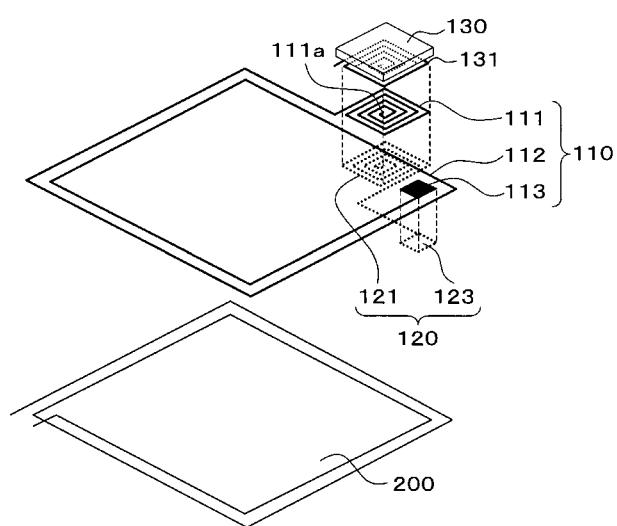
【符号の説明】

【0022】

111 ... 第1コイルパターン、112 ... 第2コイルパターン、113 ... 第1容量形成用電極、114 ... 層間接続用コイル、121 ... 第3コイルパターン、122 ... 第4コイルパターン、123 ... 第2容量形成用電極、124 ... 層間接続用コイル、125 ... 基板表裏接続用容量パッド、200 ... R/Wコイル

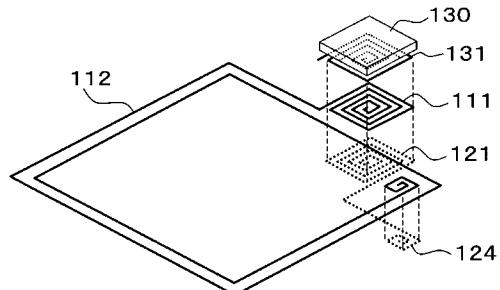
【図1】

図1



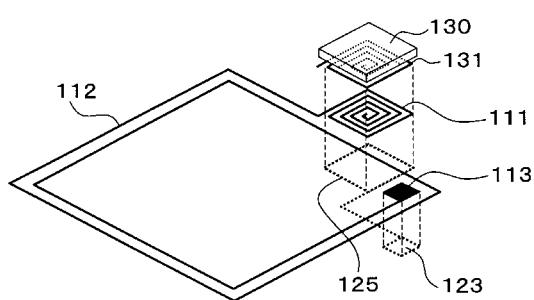
【図2】

図2

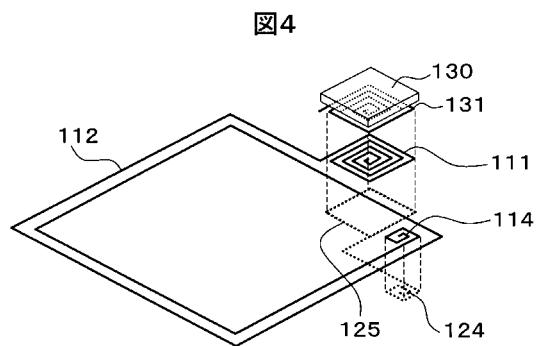


【図3】

図3



【図4】



【図5】

