

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3879098号

(P3879098)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 Q 7/00 (2006.01)	HO 1 Q 7/00	
B 4 2 D 15/10 (2006.01)	B 4 2 D 15/10	5 2 1
GO 6 K 19/07 (2006.01)	GO 6 K 19/00	H
GO 6 K 19/077 (2006.01)	GO 6 K 19/00	K
HO 1 Q 1/38 (2006.01)	HO 1 Q 1/38	
請求項の数 7 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-136263 (P2002-136263)  
(22) 出願日 平成14年5月10日(2002.5.10)  
(65) 公開番号 特開2003-332820 (P2003-332820A)  
(43) 公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)  
審査請求日 平成17年3月11日(2005.3.11)

(73) 特許権者 595119486  
株式会社エフ・イー・シー  
石川県金沢市打木町東1414番地  
(74) 代理人 100090712  
弁理士 松田 忠秋  
(72) 発明者 武田 雅宏  
石川県金沢市打木町東1414番地 株式  
会社 エフ・イー・シー内  
審査官 宮崎 賢司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ICカード用のブースタアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ICチップの外部アンテナとして作動するブースタコイルをカード基材上に形成してなり、前記ブースタコイルは、コイル幅の3倍以上の有効幅となるようにカード基材の各長辺方向に繰返し連続的に屈曲させることを特徴とするICカード用のブースタアンテナ。

【請求項2】

前記ブースタコイルは、コイル幅の3倍以上の有効幅となるようにカード基材の一方の短辺方向に繰返し連続的に屈曲させることを特徴とする請求項1記載のICカード用のブースタアンテナ。

【請求項3】

前記ブースタコイルには、ICチップのアンテナに電磁結合する励磁コイルを直列接続することを特徴とする請求項1または請求項2記載のICカード用のブースタアンテナ。

【請求項4】

前記ブースタコイルは、前記励磁コイルより開口面積を大きくすることを特徴とする請求項3記載のICカード用のブースタアンテナ。

【請求項5】

前記励磁コイル、ブースタコイルは、2次元の螺旋状に形成することを特徴とする請求項3または請求項4記載のICカード用のブースタアンテナ。

【請求項6】

前記励磁コイル、ブースタコイルは、巻き方向を同一にすることを特徴とする請求項5記

10

20

載のICカード用のブースタアンテナ。

【請求項7】

前記ブースタコイルには、共振用のコンデンサを付設することを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか記載のICカード用のブースタアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、非接触式のICカードに好適に使用することができるICカード用のブースタアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

非接触式のICカードには、通信用のICチップとともにアンテナコイルが組み込まれている。ただし、ここでいうICカードとは、いわゆるICタグを含むものとする。

【0003】

ICチップは、使用周波数に適合するアンテナコイルとともにカード基材に一体に搭載されている。アンテナコイルは、十分な送受信感度を得るために、ICカードのカード基材の外周に沿って長方形の枠状に形成されている。そこで、アンテナコイルは、外部のリーダーライタからの電波を受信してICチップに作動用の電力を供給し、ICチップとリーダーライタとの間において必要なデータ交信を実現することができる。なお、ICチップは、使用用途や必要な情報伝達距離に応じて通信方式や使用周波数が適切に選定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

かかる従来技術によるときは、複数枚のICカードを重ねて使用すると、それぞれのICカードのアンテナコイルが互いに干渉し、送受信感度が低下したり、情報伝達距離が不足したりすることがあるという問題があった。

【0005】

そこで、この発明の目的は、かかる従来技術の問題に鑑み、ブースタコイルをカード基材の長辺方向に繰返し連続的に屈曲させることによって、ICカードを重ねて使用しても十分な情報伝達距離を得ることができるICカード用のブースタアンテナを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するためのこの発明の構成は、ICチップの外部アンテナとして作動するブースタコイルをカード基材上に形成してなり、ブースタコイルは、コイル幅の3倍以上の有効幅となるようにカード基材の各長辺方向に繰返し連続的に屈曲させることをその要旨とする。

【0007】

なお、ブースタコイルは、コイル幅の3倍以上の有効幅となるようにカード基材の一方の短辺方向に繰返し連続的に屈曲させることができる。

【0008】

また、ブースタコイルには、ICチップのアンテナに電磁結合する励磁コイルを直列接続してもよく、ブースタコイルは、励磁コイルより開口面積を大きくしてもよい。

【0009】

さらに、励磁コイル、ブースタコイルは、2次元の螺旋状に形成することができ、巻き方向を同一にすることができる。

【0010】

なお、ブースタコイルには、共振用のコンデンサを付設してもよい。

【0011】

ただし、この発明において、ブースタコイルのコイル幅とは、ギャップを介してブースタコイルのターン数相当だけ平行配列する平行導体パターンのギャップを含む総幅をいい、

10

20

30

40

50

有効幅とは、このような平行導体パターンの屈曲部分における最大幅をいう。

【0012】

【作用】

かかる発明の構成によるときは、ICチップの外部アンテナとして作動するブースタコイルは、外部のリーダライタからの電波を受信してICチップに伝送することができ、ICチップからの応答データを外部のリーダライタに伝達することができる。なお、ブースタコイルは、コイル幅の3倍以上の有効幅に繰返し連続的に屈曲しているから、長方形のアンテナコイルを有する別のICカードを重ねても、カード基材の長辺に沿うアンテナコイルの直線状の長辺を斜めに完全に横切るため、別のICカードのアンテナコイルとの相互干渉が極めて少なく、送受信感度の低下や情報伝達距離の減少が殆ど認められない。ただし、ブースタコイルは、カード基材の有効面積内に最大開口面積を実現するように、カード基材上に形成するものとする。

10

【0013】

ブースタコイルは、カード基材の短辺方向にも繰返し連続的に屈曲させることにより、別のICカードのアンテナコイルとの相互干渉を一層効果的に抑制することができる。

【0014】

ブースタコイルに直列接続する励磁コイルは、ICチップのアンテナに対する2次コイルとして作用し、両者のターン数比に従って信号増幅作用をすることができる。

【0015】

ブースタコイルは、励磁コイルより大きな開口面積にすることにより、十分高い送受信感度を容易に実現することができる。なお、励磁コイルは、ICチップのアンテナに対して十分密に電磁結合させるために、内部にICチップを設置するに必要な最小の開口面積とすることが好ましい。

20

【0016】

2次元の螺旋状に形成する励磁コイル、ブースタコイルは、カード基材上に互いに重ならないように配列し、それぞれ所定のターン数に形成して必要なインダクタンスを実現することができる。

【0017】

励磁コイル、ブースタコイルは、巻き方向を同一にすることにより、1本の導電パターンや線材を使用して簡単に形成することができる。

30

【0018】

ブースタコイルは、共振用のコンデンサを付設することにより、共振時のQを高くして鋭い周波数特性を実現することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図面を以って発明の実施の形態を説明する。

【0020】

ICカード用のブースタアンテナは、励磁コイルL1と、励磁コイルL1に直列接続するブースタコイルL2とをカード基材CD上に形成してなる(図1、図2)。

【0021】

カード基材CDは、紙材や合成樹脂材などの絶縁材料によって薄いカード状に形成されている。励磁コイルL1、ブースタコイルL2は、それぞれ印刷やエッチングなどの手法によって作る導電パターンにより、または1本の線材により、カード基材CD上に巻き方向が同一の2次元の螺旋状の平行導体パターンとして形成されている。励磁コイルL1は、ブースタコイルL2の外部に形成されており、励磁コイルL1内には、チップ本体ICにアンテナAを搭載するICチップCPが設置されている。

40

【0022】

ブースタコイルL2は、励磁コイルL1より大きい開口面積に形成され、励磁コイルL1より多くのターン数となっている。ブースタコイルL2は、カード基材CDの各長辺方向に屈曲角  $90^\circ$  となるように繰返し連続的に屈曲されて屈曲部分G1、G1を形成す

50

るとともに、カード基材CDの一方の短辺方向にも、屈曲角  $90^\circ$  となるように繰返し連続的に屈曲され、別の屈曲部分G2を形成している。なお、各屈曲部分G1、G2におけるブースタコイルL2の有効幅W1、W2は、コイル幅Waに対し、 $W2 > W1 \approx 3Wa$  となっている。ブースタコイルL2内には、共振用のコンデンサCが形成され、ブースタコイルL2に付設されている。コンデンサCは、相対向する櫛歯状の導電パターンを介して所定長さ、所定間隔の平行導体パターンを形成し、所要容量を確保することができる。

#### 【0023】

励磁コイルL1は、ICチップCPのアンテナAに電磁結合されており、ブースタコイルL2は、コンデンサCとともに、ジャンパ線B1を介して励磁コイルL1に直列接続されている。ただし、図2の符号Mは、アンテナA、励磁コイルL1の電磁結合を示している。なお、励磁コイルL1は、ICチップCPの外形サイズ相当に開口面積を小さくし、アンテナAに対して十分密に電磁結合されている。

10

#### 【0024】

ブースタコイルL2は、外部の図示しないリーダライタからの電波S1を受信し、励磁コイルL1、アンテナAを介してICチップCPのチップ本体ICに高周波電力を供給し、チップ本体ICを起動するとともに、電波S1に含まれるデータをチップ本体ICに伝送することができる。このとき、アンテナAは、励磁コイルL1により励磁される。また、ICチップCPは、必要に応じてリーダライタからの電波S1に含まれるデータに応答し、応答データに従って電波S1を負荷変調する。負荷変調の内容は、アンテナAから励磁コイルL1を介してブースタコイルL2に伝送され、ブースタコイルL2を介してリーダライタに伝達される。すなわち、ブースタコイルL2は、励磁コイルL1、アンテナAを介し、ICチップCPの外部アンテナとして作動し、ICチップCPの情報伝達距離を大きくすることができる。

20

#### 【0025】

ブースタコイルL2を有するICカードは、カード基材CDに別のICカードのカード基材CDaを重ねて使用しても、リーダライタRWとの情報伝達距離の減少が殆どない(図3)。なお、別のカード基材CDaには、長方形の棒状のアンテナコイルLaが外周に沿って形成されており、アンテナコイルLaは、たとえば共振用のコンデンサCaを介してカード基材CDa上のICチップCPaに接続されている。そこで、カード基材CD、CDaを重ねると、ブースタコイルL2は、屈曲部分G1、G1、G2がアンテナコイルLaの直線状の各辺を斜めに完全に横切り(図4)、アンテナコイルLaとの相互干渉を最小に抑えることができる。

30

#### 【0026】

##### 【他の実施の形態】

カード番号や名前、有効期限などを表示するエンボス加工部分CD1、CD1をカード基材CDに設ける場合(図5)、ブースタコイルL2は、エンボス加工部分CD1、CD1を避けて形成するものとする。また、ブースタコイルL2は、カード基材CDの短辺方向の屈曲部分G2を省略してもよい(同図)。さらに、コンデンサCは、複数のコンデンサC1、C2...を並列接続して所要容量を実現してもよい(同図)。

40

#### 【0027】

励磁コイルL1は、ブースタコイルL2の内部に設けてもよく(図6)、共振用のコンデンサCは、ブースタコイルL2の外部に形成してもよい(同図)。また、ブースタコイルL2は、カード基材CDの短辺方向に複数回、繰返し連続的に屈曲させて屈曲部分G2を形成してもよい(同図)。なお、図6において、屈曲部分G2の有効幅W2は、 $W2 \approx 3Wa$  に設定されている。

#### 【0028】

以上の説明において、ブースタコイルL2は、各屈曲部分G1、G2において、屈曲角  $90^\circ$  に屈曲させるに代えて、 $< 90^\circ$  に屈曲させてもよく(図7(A))、 $> 90^\circ$  に屈曲させてもよい(同図(B))。また、屈曲角  $\theta$  を不連続的に変化させてもよく

50

(同図(C))、連続的に変化させてもよい(同図(D))。ただし、図7において、ブースタコイルL2、アンテナコイルLaは、それぞれのコイル幅を無視して図示されている。

【0029】

なお、励磁コイルL1、ブースタコイルL2は、1本の絶縁性の線材によりカード基材CD上に形成してもよい。さらに、ブースタコイルL2は、共振用のコンデンサCとともに、アンテナAを有しないICチップCPに直接接続し(図8)、ICチップCPの外部アンテナとして作動させてもよい。ただし、このときのICチップCPは、結合用のコンデンサを内蔵していてもよく、外部のコンデンサCに対し、直列接続してもよく(同図(A))、並列接続してもよい(同図(B))。

10

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、カード基材上に形成するブースタコイルを繰返し連続的に屈曲させることによって、ブースタコイルは、別のICカードのアンテナコイルとの相互干渉を最小に抑えることができるから、ICカードを重ねて使用しても十分な情報伝達距離を容易に得ることができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 全体構成模式平面図

【図2】 等価回路図

【図3】 使用状態説明図

20

【図4】 使用状態模式説明図

【図5】 他の実施の形態を示す図1相当図(1)

【図6】 他の実施の形態を示す図1相当図(2)

【図7】 他の実施の形態を示す模式説明図

【図8】 他の実施の形態を示す等価回路説明図

【符号の説明】

CP... ICチップ

A... アンテナ

CD... カード基材

Wa... コイル幅

30

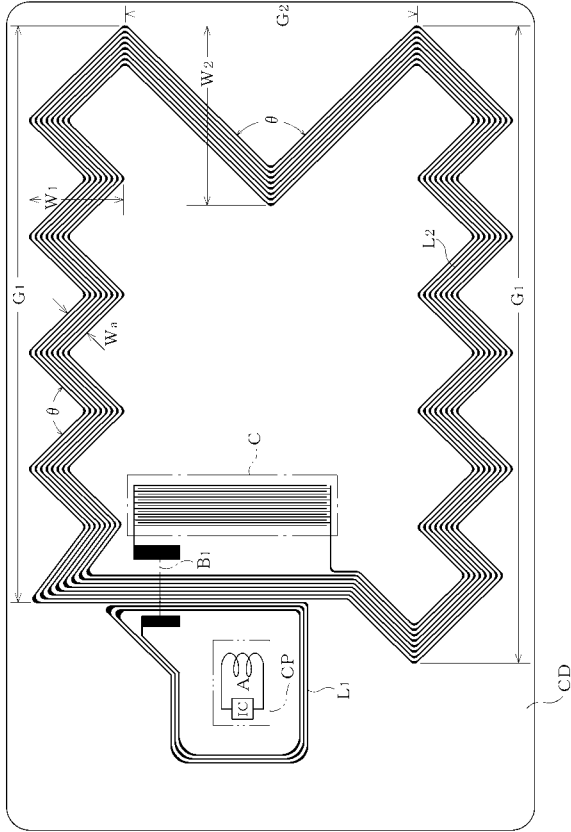
W1、W2... 有効幅

L1... 励磁コイル

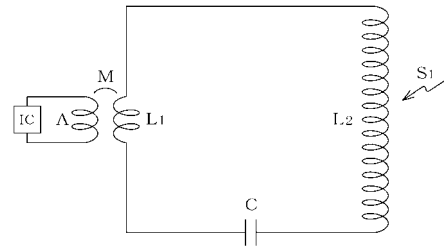
L2... ブースタコイル

C... コンデンサ

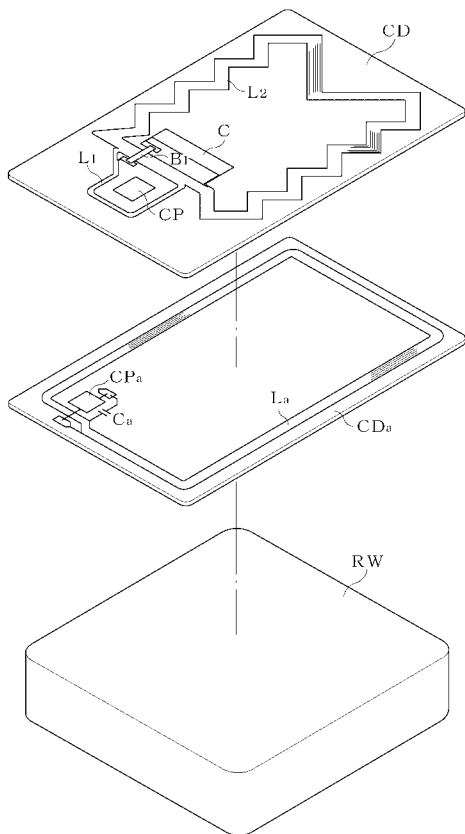
【 図 1 】



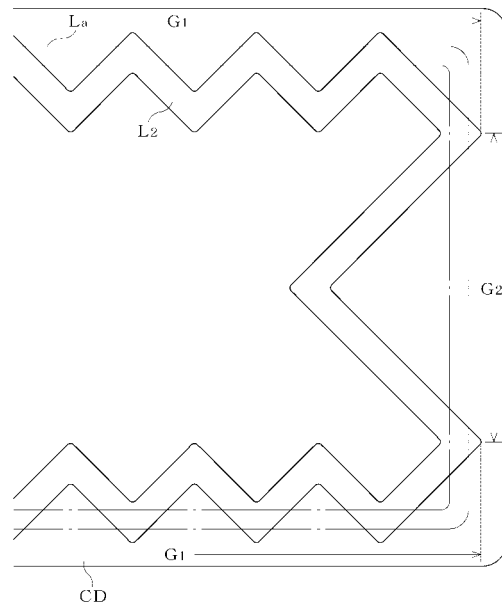
【 図 2 】



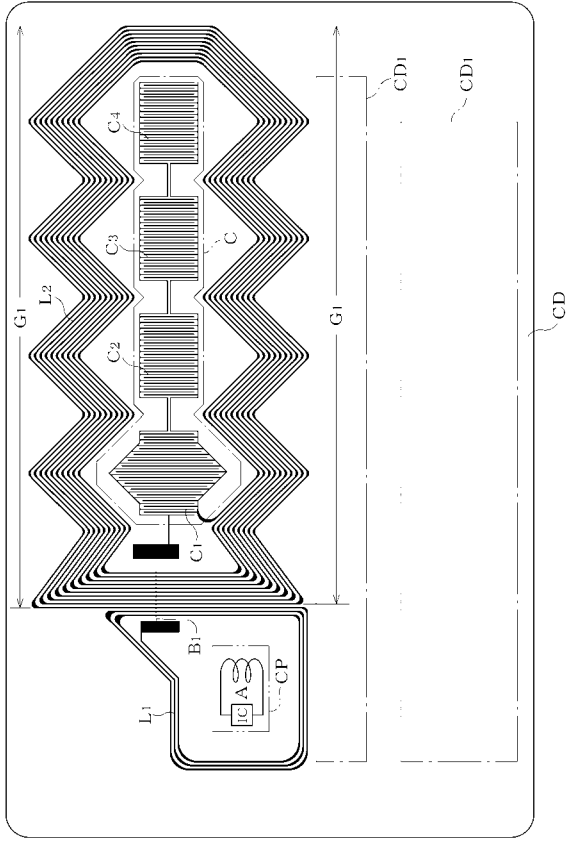
【 図 3 】



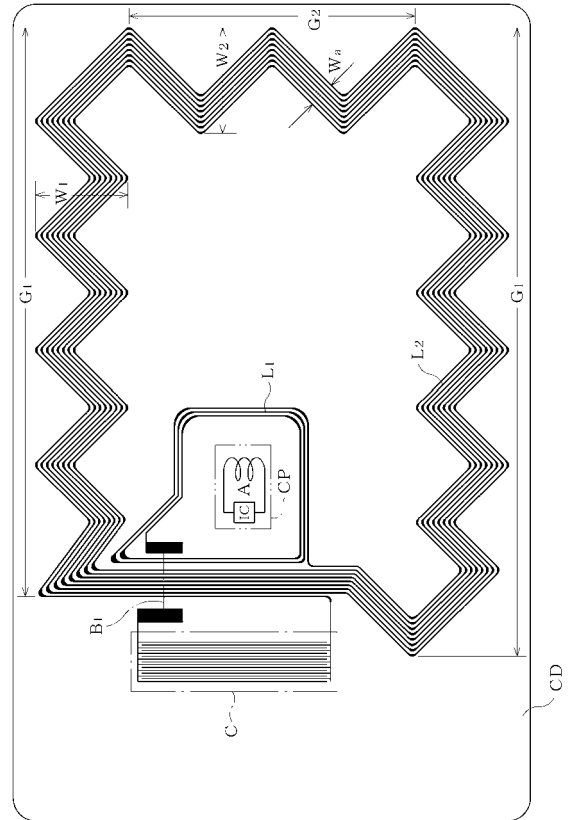
【 図 4 】



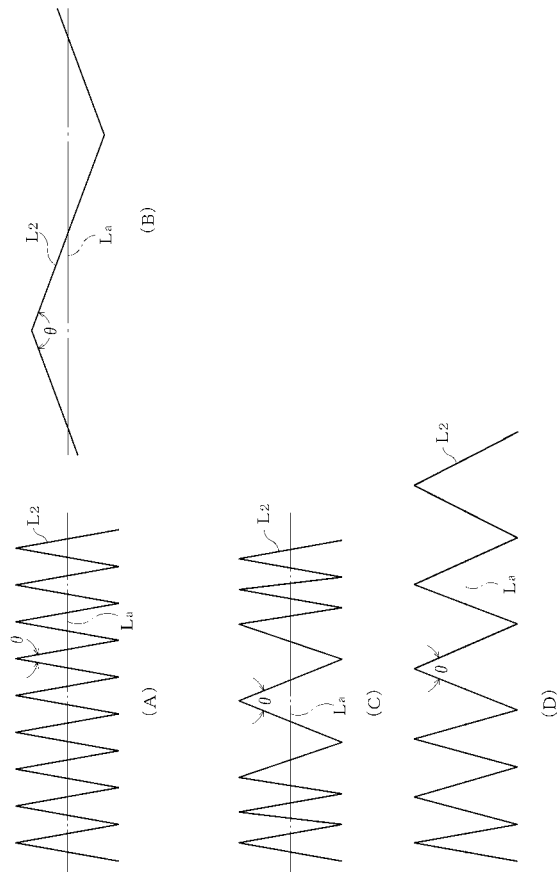
【 図 5 】



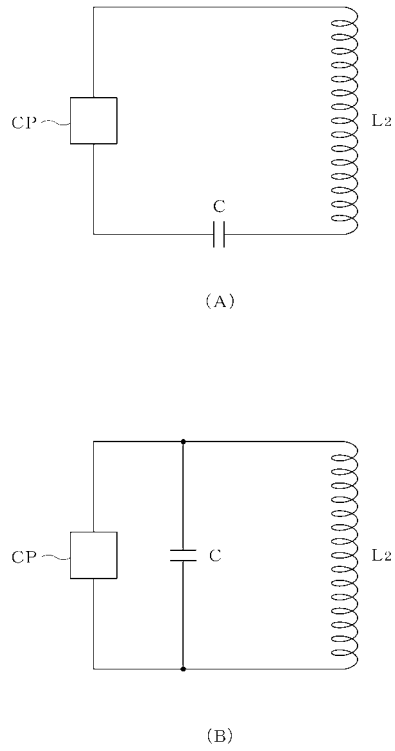
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
**H 0 1 Q 1/52 (2006.01)** H 0 1 Q 1/52

(56) 参考文献 特開2001-005930(JP, A)  
特開2002-083894(JP, A)  
特開2001-168628(JP, A)  
特開平08-154012(JP, A)  
特開2003-218624(JP, A)  
特開平7-86821(JP, A)  
特開昭57-142002(JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 7/00  
B42D 15/10  
G06K 19/07  
G06K 19/077  
H01Q 1/38  
H01Q 1/52