

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4186895号  
(P4186895)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 Q 7/00 (2006.01) HO 1 Q 7/00  
 GO 6 K 17/00 (2006.01) GO 6 K 17/00 F

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-254216 (P2004-254216)	(73) 特許権者	501428545
(22) 出願日	平成16年9月1日(2004.9.1)		株式会社デンソーウェーブ
(65) 公開番号	特開2006-74348 (P2006-74348A)		東京都港区虎ノ門4丁目2番12号
(43) 公開日	平成18年3月16日(2006.3.16)	(74) 代理人	100071135
審査請求日	平成18年10月31日(2006.10.31)		弁理士 佐藤 強
		(74) 代理人	100119769
			弁理士 小川 清
		(72) 発明者	清水 敏雄
			東京都港区虎ノ門4丁目2番12号株式会
			社デンソーウェーブ内
		(72) 発明者	平田 達也
			東京都港区虎ノ門4丁目2番12号株式会
			社デンソーウェーブ内
		審査官	岸田 伸太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触通信装置用コイルアンテナおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ほぼ矩形状をなし、1組の対向する2辺の中間および残る1組の対向する2辺の中間に、それぞれ対向する辺に向かって伸びる折り返し二重線部を形成してなるフレキシブルな非接触通信装置用コイルアンテナ。

【請求項2】

ほぼ矩形状に形成されたフレキシブルな原型コイルアンテナを、1組の対向する2辺の偶数箇所を折り返すことにより、前記原型コイルアンテナより小型で該原型コイルアンテナと同等の磁界強度を生成する小型コイルアンテナを形成するようにしたことを特徴とする非接触通信装置用コイルアンテナの製造方法。

【請求項3】

ほぼ矩形状をなし、1組の対向する2辺の中間および残る1組の対向する2辺の中間に、それぞれ対向する辺に向かって伸びる折り返し二重線部が形成されたフレキシブルな原型コイルアンテナにおいて、当該原型コイルアンテナの片側半分を残る片側半分に対して前記2組の対向する2辺のうちの一方の組の対向2辺の前記折り返し二重線部が直線状となるように180度回転させ、その後、前記原型コイルアンテナの前記片側半分を前記残る片側半分に重ねるように折り返すことによって中間コイルアンテナを形成し、

前記中間コイルアンテナの片側半分を残る片側半分に対して前記2組の対向する2辺のうちの他方の組の対向2辺の前記折り返し二重線部が直線状となるように180度回転させ、その後、前記中間コイルアンテナの前記片側半分を前記残る片側半分に重ねるよう

折り返すことによって前記原型コイルアンテナより小型で該原型コイルアンテナより強い磁界強度を生成する小型コイルアンテナを形成するようにしたことを特徴とする非接触通信装置用コイルアンテナの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はICカードなどの非接触式データキャリアと非接触で通信する非接触通信装置において、その送受信のために用いられるコイルアンテナおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献1には、宅配便の配送システムにおいて、集配した荷物の仕分け作業を自動で行うために、荷物に電子荷札（非接触データキャリア）を取り付け、質問器（非接触通信装置）によってこの電子荷札と非接触で通信して電子荷札に記憶された宛先などを読み出すようにすることが記載されている。このように非接触データキャリアと通信する非接触通信装置では、その通信のためにコイルアンテナを備えている。

【特許文献1】特開平4-333415号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の非接触通信装置では、コイルアンテナの形状が固定であるため、通信範囲を拡大したい場合、送信出力を大きくするか、コイルアンテナの形状が大きいアンテナに置き替える必要がある。或は、通信範囲を狭くしたい場合も上述したと同様で、送信出力小さくするか、コイルアンテナの形状が小さいアンテナに置き替えることが必要である。

しかしながら、通信エリアを遠方にまで広げるために送信出力（コイルアンテナに流す電流の強さ）を強くすると、非接触通信装置の近傍の磁界が非常に強くなるため、データキャリアが近くに来たとき、データキャリアが破壊される危険性がある。これは、コイルアンテナの大きさを一定にしたままで送信出力を増加させると、発生する磁界の強さは距離の3乗に反比例することが原因で起きる問題である。

【0004】

また、コイルアンテナの送信出力を切り換えるための切り替え回路を追加すると、送信インピーダンスのマッチングの大きなずれが発生し、その解決のために試行錯誤を繰り返さねばならず、開発期間が長くなると共に、設計の余裕度が小さくなる。

今後、データキャリアの種類が多様化してゆく中で、非接触通信装置の送信出力の調整のみでは、個々の使用環境にとって最適な発生磁界を作り出すことは難しく、使用環境に応じたコイルアンテナを用いることが重要となってくる。

【0005】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、個々の使用環境に適した磁界強度を得ることができるコイルアンテナおよびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1の非接触通信装置用コイルアンテナは、ほぼ矩形状をなし、1組の対向する2辺の中間および残る1組の対向する2辺の中間に、それぞれ対向する辺に向かって伸びる折り返し二重線部を形成してなるものである。

請求項3の非接触通信装置用コイルアンテナの製造方法は、ほぼ矩形状をなし、1組の対向する2辺の中間および残る1組の対向する2辺の中間に、それぞれ対向する辺に向かって伸びる折り返し二重線部が形成されたフレキシブルな原型コイルアンテナにおいて、当該原型コイルアンテナの片側半分を残る片側半分に対して前記2組の対向する2辺のうち一方の組の対向2辺の前記折り返し二重線部が直線状となるように180度回転させ、その後、前記原型コイルアンテナの前記片側半分を前記残る片側半分に重ねるように折り返すことによって中間コイルアンテナを形成し、前記中間コイルアンテナの片側半分を残

10

20

30

40

50

る片側半分に対して前記2組の対向する2辺のうちの他方の組の対向2辺の前記折り返し二重線部が直線状となるように180度回転させ、その後、前記中間コイルアンテナの前記片側半分を前記残る片側半分に重ねるように折り返すことによって前記原型コイルアンテナより小型で該原型コイルアンテナより強い磁界強度を生成する小型コイルアンテナを形成するようにしたことを特徴とする。

【0009】

請求項1のコイルアンテナは、請求項3における原型コイルアンテナに相当する。そして、請求項3により製造したコイルアンテナは、請求項1のコイルアンテナの4分の1の大きさで、コイルの巻き数が請求項1のコイルアンテナの4倍となるので、その発生磁界の強さも請求項1のコイルアンテナの4倍となる。

10

【0010】

請求項2の非接触通信装置用コイルアンテナの製造方法は、ほぼ矩形状に形成されたフレキシブルな原型コイルアンテナを、1組の対向する二辺の偶数箇所で折り返すことにより、前記原型コイルアンテナより小型で該原型コイルアンテナと同等の磁界強度を生成する小型コイルアンテナを形成するようにしたことを特徴とする。

この請求項2の方法により製造したコイルアンテナは、原型コイルアンテナの大きさの(1/折り返し個所数)になるが、発生磁界の強さは原型コイルアンテナと同等となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

[第1実施例]

以下、本発明の第1実施例を図1により説明する。この実施例は請求項2に対応する。

図1(a)は原型コイルアンテナ1を示す。この原型コイルアンテナ1は、1本の銅線、またはプラスチックフィルム上にプリント配線によって矩形状に形成され、両端部は非接触通信装置に接続される接続部1a、1bとされている。このフレキシブルな原型コイルアンテナ1から発生磁界の強さが同じで且つ小型のコイルアンテナ2を製造する。

20

【0012】

原型コイルアンテナ1から小型コイルアンテナ2を製造する方法は、原型コイルアンテナ1の2組の対向2辺1c、1dおよび1e、1fのうち、例えば図1(a)において上下に対向する一方の組の2辺1c、1dを、左右に対向する他の組の2辺1e、1fの間の偶数個所、この実施例では2箇所(辺1c、1dを三等分する位置;図1(a)に一点鎖線A、Bで示す線。)で折り返す、というものである。

30

【0013】

このようにして形成した小型コイルアンテナ2において、4辺2a~2dのうち、図示左右の2辺2c、2dは、それぞれ1本の線(原型コイルアンテナ1の辺1e、1f)からなり、図示上下の2辺2a、2bは、それぞれ3本の線(原型コイルアンテナ1の辺1c、1dを2箇所で折り返して重ねた3本の線1c-1、1c-2、1c-3、1d-1、1d-2、1d-3)からなる。

【0014】

小型コイルアンテナ2を非接触通信装置に組み付けた場合、非接触通信装置からICカードやRFIDタグなどのデータキャリアへの送信時、小型コイルアンテナ2には電流が流れる。このとき、2辺2aおよび2bを構成する3本の線1c-1、1c-2、1c-3および1d-1、1d-2、1d-3に流れる電流の向きは、2本の線1c-1、1c-3および1d-1、1d-3は同じで、1本の線1c-2および1d-2は逆となるので、3本の線1c-1、1c-2、1c-3および1d-1、1d-2、1d-3を流れる電流によって発生する磁束のうち、電流の向きが互いに逆となっている2本の線の磁束は互いに相殺される。

40

【0015】

このため、小型コイルアンテナ2は、大きさが原型コイルアンテナ1の3分の1で、磁界強さが原型コイルアンテナ1と同じとなる。従って、原型コイルアンテナ1をそのまま非接触通信装置のコイルアンテナとして使用することにより、広い範囲(コイルアンテナ

50



## 【 0 0 2 2 】

この原型コイルアンテナ 6 から小型コイルアンテナ 7 を製造するには、図 3 ( b ) に示すように、原型コイルアンテナ 6 の右側半分を、折り返し二重線部 6 g を直線状に伸ばすように 1 8 0 度回転させて中間コイルアンテナ 8 を形成し、次いで、この中間コイルアンテナ 8 の右下側半分を、直線状に伸びた折り返し二重線部 6 g と下辺 6 d の交差部で折り返すように 1 8 0 度回転させて左上側半分に重ねるようにする。これにより、図 3 ( c ) に示すような、各辺 7 a ~ 7 d が 2 本の線からなる小型コイルアンテナ 7 が製造される。

## 【 0 0 2 3 】

## [ 第 2 実施例 ]

図 4 は本発明の第 2 実施例を示す。この実施例は請求項 1 および 3 に対応する。

図 4 ( a ) は原型コイルアンテナ 9 を示す。この原型コイルアンテナ 9 は、1 本の銅線によって矩形状に形成され、両端部は非接触通信装置に接続される接続部 9 a、9 b とされている。この原型コイルアンテナ 9 の 1 組の対向 2 辺 9 c、9 d の長さ方向中間および残る 1 組の対向 2 辺 9 e、9 f の長さ方向中間には、それぞれ対向する辺に向かって伸びるほぼ U 字状の折り返し二重線部 9 g ~ 9 j が形成されている。なお、折り返し二重線部 9 g ~ 9 j の先端は実際には互いに接しているが、わかり易く図示したため、図では離れている。

## 【 0 0 2 4 】

このフレキシブルな原型コイルアンテナ 9 から発生磁界の強さが 4 倍で且つ大きさが 4 分の 1 の小型コイルアンテナ 1 0 を製造する。ここで、原型コイルアンテナ 9 から小型コイルアンテナ 1 0 ( 図 1 0 ( e ) 参照 ) を製造する手順を説明すると、まず、原型コイルアンテナ 9 のうち、例えば折り返し二重線部 9 g、9 h を境にした両側のうちの片側半分、例えば右側半分を左側半分に対して、折り返し二重線部 9 g、9 h が直線状となるように、1 8 0 度回転させる。この状態を図 4 ( b ) に示す。次に、図 4 ( b ) の状態から右側半分を、直線状に伸びた折り返し二重線部 9 g、9 h を中心にして 1 8 0 度回転させて左側半分に重ねるように折り返して図 4 ( c ) に示すような中間コイルアンテナ 1 1 を形成する。

## 【 0 0 2 5 】

この後、中間コイルアンテナ 1 1 の折り返し二重線部 9 i、9 j を境にした両側のうちの片側半分、例えば上側半分を、折り返し二重線部 9 i、9 j が直線状となるように、1 8 0 度回転させる。この状態を図 4 ( d ) に示す。次に、図 4 ( d ) の状態から上右側半分を、直線状に伸びた折り返し二重線部 9 g ~ 9 j の交差部分で 1 8 0 度回転させて左下側半分に重ねるように折り返して図 4 ( e ) に示すような小型コイルアンテナ 1 0 を形成する。

## 【 0 0 2 6 】

このようにして形成された小型コイルアンテナ 1 0 において、4 辺 1 0 a ~ 1 0 d は、いずれも 4 本の線からなる。つまり、小型コイルアンテナ 4 の上辺 1 0 a は、原型コイルアンテナ 3 の折り返し二重線部 9 g ~ 9 j の半分部分からなり、下辺 1 0 b は、原型コイルアンテナ 9 の上辺 9 c の右側半分 9 c - 2、下辺 9 d の左側半分 9 d - 1、左辺 9 e の上側半分 9 e - 2、右辺 9 f の上側半分 9 f - 2 からなる。

## 【 0 0 2 7 】

また、小型コイルアンテナ 1 0 の左辺 1 0 c は、原型コイルアンテナ 9 の上辺 9 c の左側半分 9 c - 1、下辺 9 d の右側半分 9 d - 2、左辺 9 e の下側半分 9 e - 1、右辺 9 f の上側半分 9 f - 1 からなり、右辺 1 0 d は、原型コイルアンテナ 3 の折り返し二重線部 9 g ~ 9 j の残りの半分からなる。

小型コイルアンテナ 1 0 を非接触通信装置に組み付けた場合、非接触通信装置から IC カードや R F I D タグなどのデータキャリアへの送信時、小型コイルアンテナ 1 0 には電流が流れる。このとき、各辺 1 0 a ~ 1 0 d の 4 本の線にはそれぞれ同じ方向の電流が流れる。このため、小型コイルアンテナ 1 0 は、大きさが原型コイルアンテナ 9 の 4 分の 1 で、原型コイルアンテナ 9 の 4 倍の強さの磁界を発生することとなる。従って、非接触通

10

20

30

40

50

信装置に極く近い範囲でデータキャリアと通信するような場合に好都合となる。

【0028】

一方、原型コイルアンテナ9をそのまま非接触通信装置のコイルアンテナとして使用すれば、広い範囲で一様な磁界を生成するようになる。

このように、原型コイルアンテナ9をそのまま非接触通信装置のコイルアンテナとして使用することにより、広い範囲で一様な磁界を生成し、小型のコイルアンテナ10に変えて使用することにより、原型コイルアンテナ9の4倍の強さの磁界を狭い範囲で生成することができ、一種類のコイルアンテナで、容易に2つの使用環境に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第1実施例を示すもので、原型コイルアンテナから小型コイルアンテナを製造する手順を示す概略図

【図2】本発明の第1の参考例を示す図1相当図

【図3】本発明の第2の参考例を示す図1相当図

【図4】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【符号の説明】

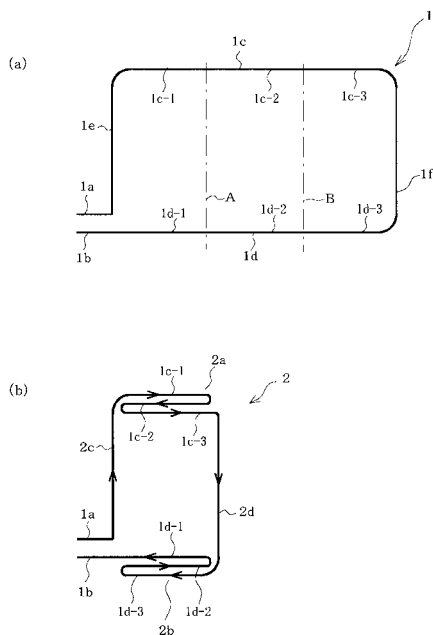
【0030】

図面中、1、3、6、9は原型コイルアンテナ、2、4、7、10は小型コイルアンテナ、5、8、11は中間コイルアンテナである。

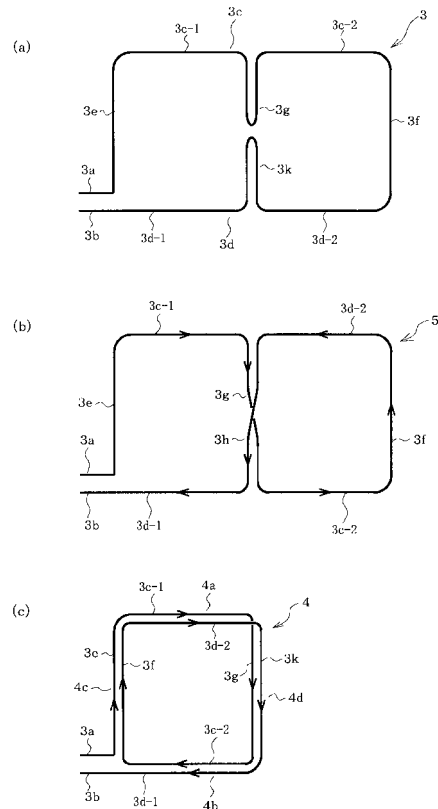
10

20

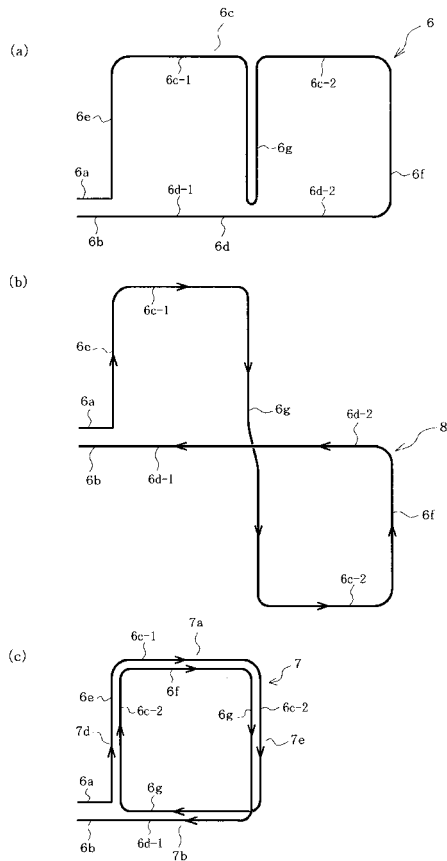
【図1】



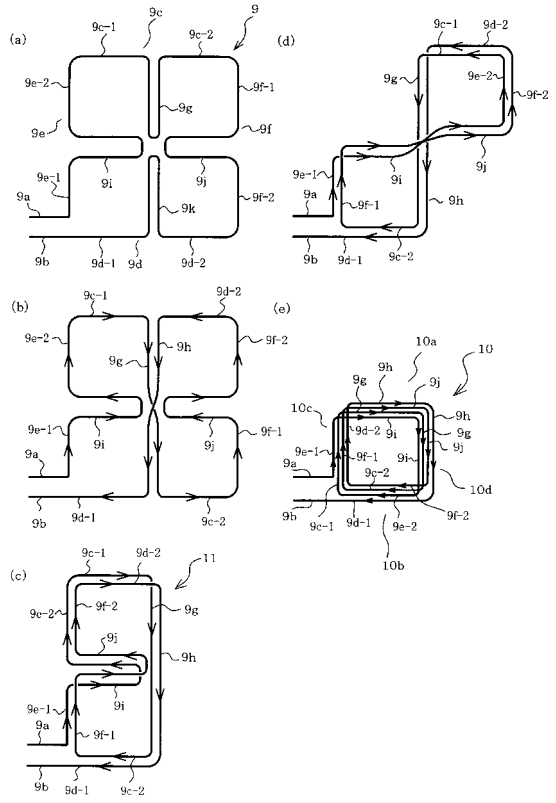
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-069335(JP,A)  
特開2004-005494(JP,A)  
特表2007-510983(JP,A)  
特開平08-330838(JP,A)  
特開2003-347830(JP,A)  
特開2003-263620(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 7/00  
G06K 17/00