

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-503940

(P2009-503940A)

(43) 公表日 平成21年1月29日 (2009.1.29)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H01Q 1/38	(2006.01)	H01Q 1/38		5B058
H01Q 7/00	(2006.01)	H01Q 7/00		5J046
G06K 17/00	(2006.01)	G06K 17/00	F	
H01Q 1/36	(2006.01)	H01Q 1/36		

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 21 頁)

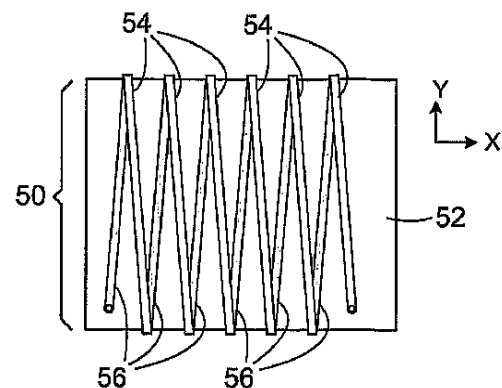
(21) 出願番号	特願2008-522890 (P2008-522890)	(71) 出願人	599056437
(86) (22) 出願日	平成18年7月17日 (2006.7.17)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成20年3月17日 (2008.3.17)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/027837		アメリカ合衆国 55133-3427
(87) 国際公開番号	W02007/011934		ミネソタ州, セント ポール, スリーエム
(87) 国際公開日	平成19年1月25日 (2007.1.25)		センター ポスト オフィス ボックス
(31) 優先権主張番号	11/184,633		33427
(32) 優先日	平成17年7月19日 (2005.7.19)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100108383
			弁理士 下道 晶久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソレノイドアンテナ

(57) 【要約】

本発明は、プリント回路基板のような基板上、又は基板内部に組み立てられた、容積効率のよいソレノイドアンテナに関する。アンテナは、無線認証システム、バッジ読取器、コンタクトレスコネクタ、近接検出器、及び近距離データリンクのような近距離の無線通信、又は感知リンクを必要とする多くの用途に使用することができる。アンテナは、例えば無線認証タグリーダーのプリント回路基板上、又は基板内部に形成することができ、これにより無線認証タグのz軸（x-y軸は、タグの長さ方向と幅の方向）に対して無線認証タグリーダーを垂直配向にすることができる。この垂直配向により、ユーザーは、無線認証タグリーダーを無線認証タグに直接向ける、又は狙うことができ、多くのタグが存在する環境のもとで、当該リーダーと単一のタグとの間での効率的な情報転送が可能になる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の第一面上に形成された回路トレースの第一集合と、
前記基板の第二面上に形成された回路トレースの第二集合と、
前記回路トレースの第一集合及び前記回路トレースの第二集合を電氣的に接続する、前記基板を通して形成されるビアの集合と、を備え、

ここで、前記回路トレースの第一集合、前記回路トレースの第二集合、及び前記ビアの集合は、レノイドアンテナの導電路を集合的に画定し、前記導電路は、電流がコイルを流れる際に電磁場を発生するように前記コイルを画定する、ソレノイドアンテナ。

【請求項 2】

前記基板が回路基板を含む、請求項 1 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 3】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、及び、前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合と並行ではない、請求項 1 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 4】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、及び、前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合とはオフセットの関係にあり、実質的に並行である、請求項 1 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 5】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、及び、前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合の上に直接積み重なっている、請求項 1 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 6】

前記ビアの集合は、ビアの第一集合を含み、前記導電路は第一の導電路を含み、前記ソレノイドアンテナが、回路トレースの第三集合と、回路トレースの第四集合と、前記回路トレースの第三集合と前記回路トレースの第四集合とを電氣的に接続するビアの第二集合をさらに含み、ここで前記回路トレースの第三集合、前記回路トレースの第四集合、及び前記ビアの第二集合は、第二の導電路を画定し、前記第一の導電路は前記第二の導電路に接続することで、多巻線ソレノイドアンテナとしてソレノイドアンテナを画定する、請求項 1 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 7】

基板を取り囲むコイルを形成するのに、前記基板の第一面、第一エッジ、第二面、及び第二エッジに沿って延びる回路トレースを備える、ソレノイドアンテナ。

【請求項 8】

前記回路トレースが、前記ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定する、請求項 7 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 9】

前記回路トレースが、前記基板に多重周回を画定し、前記多重周回の各々は、前記基板の前記第一面及び前記第二面上の他の周回に対して実質的に並行である、請求項 7 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 10】

電流が前記コイルを流れるときに電磁場を作り出すように、導電路がコイルを画定する、請求項 7 に記載のソレノイドアンテナ。

【請求項 11】

基板と、

前記基板上に形成された電気回路と、

前記基板上に形成され、前記電気回路に電氣的に接続するソレノイドアンテナと、を備え、

10

20

30

40

50

ここで、前記ソレノイドアンテナは、前記基板の第一面上に形成された回路トレースの第一集合と、前記基板の第二面上に形成された回路トレースの第二集合と、前記回路トレースの第一集合及び前記回路トレースの第二集合が前記基板を通じて電氣的に接続するように形成されるビアの集合と、を含む、装置。

【請求項 1 2】

前記基板が回路基板を備える、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記回路トレースの第一集合、前記回路トレースの第二集合、及び、前記ビアの集合が、集合的に前記ソレノイドアンテナの導電路を画定する、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記回路トレースの第一集合が、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合が、互いに実質的に並行であり、ここで前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合と並行ではない、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記回路トレースの第一集合が、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合が、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合とはオフセットの関係にあり、実質的に並行である、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合の上に直接積み重なっている、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記電気回路が前記導電路を通して電流を流し、ここで前記電流がコイルを流れて流れるときに電磁場を作り出すように、前記導電路が、前記コイルを画定する、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記電気回路は、無線認証 (R F I D) タグ読取り回路を含み、装置は、無線認証リーダーを備える請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 9】

基板の第一面上に回路トレースの第一集合を形成すること、
前記基板の第二面上に回路トレースの第二集合を形成すること、並びに
前記回路トレースの第一集合、前記回路トレースの第二集合、及びビアの集合が集合的にソレノイドアンテナの導電路を画定するように、回路基板を介して前記回路トレースの第一集合と前記回路トレースの第二集合とを電氣的に接続するためのビアの集合を形成することを含む、基板上にソレノイドアンテナを作製する方法。

【請求項 2 0】

電流がコイルを流れて流れるときに電磁場を作り出すように、前記導電路が、実質的に前記コイルを画定する、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行になるように形成され、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行になるように形成され、ここで前記回路トレースの第一集合が前記回路トレースの第二集合と並行ではないように形成される、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行になるように形成され、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行になるように形成され、ここで前記回路トレースの第一集合は、前記回路トレースの第二集合とはオフセットの関係にあり、実質的に並行になるように形成される、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 3】

10

20

30

40

50

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行になるように形成され、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行になるように形成され、そこで前記回路トレースの第一集合が前記回路トレースの第二集合の上に直接積み重なって形成される、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 24】

第一絶縁層を前記回路トレースの第一集合上に形成すること、
第二絶縁層を前記回路トレースの第二集合上に形成すること、
回路トレースの第三集合を前記第一絶縁層上の第二基板上に形成すること、
回路トレースの第四集合を前記第二絶縁層上の第三基板上に形成すること、
前記回路トレースの第三集合と前記回路トレースの第四集合とを電氣的に接続するために、前記回路基板を介して別のビアのセットを形成すること、及び、前記回路トレースの第二集合のシングルトレースと回路トレースの第三集合のシングルトレースとを電氣的に接続すること、を更に含む、請求項 19 に記載の方法。

10

【請求項 25】

ハウジングと、
前記ハウジング内の回路基板と、
前記回路基板上に形成された無線認証 (RFID) 読取り回路と、
前記無線認証読取り回路に連結したソレノイドアンテナと、を備える無線認証タグリーダーであって、

ここで、前記無線認証読取り回路は、無線認証タグ識別のための電磁場を作り出すために前記ソレノイドアンテナを介して電流を発生させ、前記ソレノイドアンテナは、前記回路基板が前記無線認証タグと直交するときに、前記電磁場が無線認証タグに対して、最大エネルギー転送を実質的に提供するように構成される、無線認証タグリーダー。

20

【請求項 26】

前記ハウジングは、前記回路基板によって画定される平面に沿って指向性のあるタグを読み取るための人間工学的方向を画定しており、ここで前記回路基板によって画定される平面に直交するアンテナを有する無線認証タグに問い合わせるように、前記電磁場が作り出される、請求項 25 に記載の無線認証タグリーダー。

【請求項 27】

無線認証タグ読取りを起動させるために前記ハウジング上に形成されたアクチュエータをさらに含み、ここで、前記アクチュエータは、無線認証読取り回路がソレノイドアンテナを通して電流を発生させるようにし、前記ソレノイドアンテナは、無線認証タグの効率的な読取りのために、ユーザーが無線認証タグリーダーを前記回路基板によって規定される平面に沿って、照準を定めて向けることができるように構成されている、請求項 26 に記載の無線認証タグリーダー。

30

【請求項 28】

前記ソレノイドアンテナが、前記回路基板の第一面上に形成された回路トレースの第一集合と、回路基板の第二面上に形成された回路トレースの第二集合と、回路基板を介して、前記回路トレースの第一集合と前記回路トレースの第二集合とを電氣的に接続するビアの集合と、を含む、請求項 25 に記載の無線認証タグリーダー。

40

【請求項 29】

コイルを形成するために、前記ソレノイドアンテナが、基板の第一面、第一エッジ、第二面、及び第二エッジに沿って延びる回路トレースを備える、請求項 25 に記載の無線認証タグリーダー。

【請求項 30】

前記回路トレースの第一集合、前記回路トレースの第二集合、及び前記ビアの集合が、集合的にソレノイドアンテナの導電路を画定する、請求項 28 に記載の無線認証タグリーダー。

【請求項 31】

前記回路トレースが、前記ソレノイドアンテナの導電路を画定する、請求項 29 に記載

50

の無線認証タグリーダー。

【請求項 3 2】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第一集合が前記回路トレースの第二集合と並行ではない、請求項 2 8 に記載の無線認証タグリーダー。

【請求項 3 3】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第一集合は、回路トレースの前記第二集合とはオフセットの関係にあり、実質的に並行である、請求項 2 8 に記載の無線認証タグリーダー。

10

【請求項 3 4】

前記回路トレースの第一集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第二集合は、互いに実質的に並行であり、前記回路トレースの第一集合が前記回路トレースの第二集合の上に直接積み重なっている、請求項 2 8 に記載の無線認証タグリーダー。

【請求項 3 5】

前記回路トレースが、前記基板に多重周回を画定し、前記多重周回の各々は、前記基板の第一面及び第二面上の他の周回に対して実質的に並行である、請求項 2 9 に記載の無線認証タグリーダー。

【請求項 3 6】

基板上に形成された回路トレースの第一集合と、
前記回路トレースの第一集合上に形成された絶縁層と、
前記絶縁層上に形成された回路トレースの第二集合と、
前記回路トレースの第一集合と前記回路トレースの第二集合とを電気的に接続するために前記絶縁層のエッジ部に形成されたエッジ接続の集合と、を含むソレノイドアンテナであって、ここで、前記回路トレースの第一集合と、前記回路トレースの第二集合と、エッジ接続の集合とが、集合的に前記ソレノイドアンテナの導電路を画定し、前記導電路は、電流がコイルを介して流れるときに電磁場を作り出すようなコイルを画定する、ソレノイドアンテナ。

20

【請求項 3 7】

第二絶縁層、回路トレースの第三集合、第三絶縁層、回路トレースの第四集合、前記第一絶縁層と第三絶縁層とのエッジ部に形成されたエッジ接続の第二集合、及び、多巻線ソレノイドアンテナを集合的に形成するための、前記回路トレースの第二集合の少なくとも一つのトレースと前記回路トレースの第四集合の少なくとも一つのトレースとの間の電気的接続をさらに含む、請求項 3 6 に記載のソレノイドアンテナ。

30

【請求項 3 8】

基板上に回路トレースの第一集合を形成すること、
前記回路トレースの第一集合の上に絶縁層を形成すること、
前記絶縁層上に回路トレースの第二集合を形成すること、及び
前記回路トレースの第一集合と、前記回路トレースの第二集合と、エッジ接続の集合とが、集合的にソレノイドアンテナの導電路を画定するように、前記絶縁層のエッジ部において、前記回路トレースの第一集合と前記回路トレースの第二集合とを電気的に接続するエッジ接続の集合を形成することを含む、基板上にソレノイドアンテナを形成する方法。

40

【請求項 3 9】

前記導電路は、電流がコイルを通して流れるときに電磁場を作り出すようなコイルを実質的に画定する、請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記回路トレースの第二集合の上に第二絶縁層を形成すること、前記第二絶縁層の上に回路トレースの第三集合を形成すること、前記回路トレースの第三集合の上に第三絶縁層を形成すること、前記第三絶縁層の上に回路トレースの第四集合を形成すること、前記第一及び第三絶縁層のエッジ部にエッジ接続の第二集合を形成すること、及び、前記回路ト

50

レースの第二集合の少なくとも一つのトレースと前記回路トレースの第四集合の少なくとも一つのトレースとの間に電氣的接続を形成することを、さらに含む、請求項 38 に記載の方法。

【請求項 41】

無線認証 (RFID) タグと、

前記無線認証タグと無線認証リーダーとの間で情報転送をするために、前記無線認証タグに電磁氣的に結合するソレノイドアンテナを含む無線認証リーダーと、を備え、

ここで、前記ソレノイドアンテナは、回路基板の第一面に形成された回路トレースの第一集合と、前記回路基板の第二面に形成された回路トレースの第二集合と、前記回路トレースの第一集合と前記回路トレースの第二集合とを電氣的に接続するために前記回路基板を介して形成されたビアの集合と、を含み、前記回路トレースの第一集合、前記回路トレースの第二集合、及び前記ビアの集合が、ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定し、前記導電路は、コイルを通して電流が流れたときに情報転送のために前記無線認証リーダーと前記無線認証タグとを電磁氣的に結合することができる電磁場が作り出されるようにコイルを画定する、システム。

10

【請求項 42】

前記無線認証リーダーが前記無線認証タグに実質的に直交するときに、前記無線認証リーダーの前記ソレノイドアンテナと前記無線認証タグとか電磁氣的に結合する、請求項 41 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明はアンテナデザインに関し、さらに詳しく言えば、無線認証システムに有用なアンテナデザインに関する。

【背景技術】

【0002】

無線認証 (RFID) 技術は、輸送、製造、廃棄物管理、郵便追跡、航空手荷物照合、及びハイウェイ料金管理を含む、事実上あらゆる産業で広く利用されるようになった。典型的な無線認証システムは、無線認証タグ、アンテナを有する無線認証リーダー及びコンピュータデバイスを備える。無線認証リーダーは、タグにエネルギーあるいは情報を供給する送信器、及びタグからアイデンティティ及び他の情報を受け取る受信器を備える。コンピュータデバイスは、無線認証リーダーが得た情報を処理する。一般に、タグから受け取る情報は、特定の用途に限定したものであるが、タグが取り付けられている製造アイテム、車、動物もしくは個人、又は、他の何か実質的具體物に、そのアイテムの識別を提供する場合がある。上記物品に追加データを提供することも可能である。タグは生産工程で使用することができ、例えば、生産中に自動車シャーシのペイントの色を示す、又は他の有益な情報を示すことができる。

30

【0003】

送信器は、アンテナを介して無線周波数信号を出力し、電磁場を作り出して、タグが受信した無線周波数信号を事前に定義してあるプロトコルで変調して応答できるようにする。従来のタグは、内部電源を有する「アクティブ」タグ、あるいは電磁場からエネルギーを得る「パッシブ」タグであり得る。

40

【0004】

コンピュータデバイスは、無線認証リーダーから情報を受けることによって、データベースを更新する、又は警報を鳴らすといった作動をすることによって、情報管理システムとして機能する。加えて、コンピュータデバイスは、送信器を介してタグにデータを書き込むメカニズムとしても機能する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

手持ち式の無線認証リーダーは、物品に装着されたタグを識別する携帯用の手段を提供する。多くの場合は、タグの付いたアイテムが、極めて接近して複数混在しているため、受信されたレスポンスが、識別しようとする特定のタグのみからであることを確実にするために、ユーザーが手持ち式のリーダーを特定の無線認証タグに対して向ける必要が生じる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

概して本発明は、プリント回路基板のような基板上、又は基板内部に組み立てられた容積効率の良いソレノイドアンテナに関する。ソレノイドアンテナは、無線認証システム、バッジ読取器、コンタクトレスコネクタ、近接検出器、及び近距離データリンクのような、短距離の無線通信、又は感知リンクを必要とする多くの用途に使用することができる。ソレノイドアンテナは、例えば、無線認証リーダーのプリント回路基板上、又は基板内部に組み立てられてもよく、無線認証タグの z 軸に対して無線認証リーダーを垂直配向にすることを可能にする。この際 $x-y$ 軸は、タグの長さ方向と幅の方向である。この垂直配向によって、多数のタグがある環境の中で、リーダーと単一のタグとの間の効率的な情報転送のために、ユーザーが、無線認証リーダーを無線認証タグに直接向ける又は照準を合わせることを可能にする。

【0007】

一つの実施形態において、本発明は、基板の第一面上に形成された回路トレース(circuit trace)の第一集合と、上記基板の第二面上に形成された回路トレースの第二集合と、回路トレースの第一集合と回路トレースの第二集合を電気的に接続する、基板を通して形成されるビア(via)の集合と、を備え、ここで、回路トレースの第一集合、回路トレースの第二集合、及びビアの集合は、ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定し、導電路は、電流がコイルを流れる際に電磁場を作り出すように、コイルを画定するソレノイドアンテナに関する。

【0008】

別の実施形態において、本発明は、基板を取り囲むコイルを形成するために、基板の第一面、第一エッジ、第二面、及び第二エッジに沿って延びる回路トレースを備える、ソレノイドアンテナに関する。

【0009】

別の実施形態において本発明は、基板と、基板上に形成された電気回路と、基板上に形成され、電気回路に電気的に接続するソレノイドアンテナとを備え、ここでソレノイドアンテナは、基板の第一面上に形成された回路トレースの第一集合と、基板の第二面上に形成された回路トレースの第二集合と、回路トレースの第一集合と回路トレースの第二集合が、基板を通じて電気的に接続するように形成されるビアの集合と、を含む装置に関する。

【0010】

別の実施形態では、本発明は、基板上にソレノイドアンテナを作製する方法に関する。その方法は、上記基板の第一面上に回路トレースの第一集合を形成すること、上記基板の第二面上に回路トレースの第二集合を形成すること、並びに、回路トレースの第一集合、回路トレースの第二集合、及びビアの集合が、ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定するように、基板を介して回路トレースの第一集合と回路トレースの第二集合とを電気的に接続するためのビアの集合を形成することを含む。

【0011】

別の実施形態において、本発明は、ハウジングと、ハウジング内の回路基板と、回路基板上に形成された無線認証読取り回路と、回路に連結したソレノイドアンテナとを備え、無線認証読取り回路は、無線認証タグ識別のための電磁場を作り出すためにソレノイドアンテナを介して電流を発生させ、ソレノイドアンテナが、回路基板が無線認証タグと直交するときに、電磁場が無線認証タグに対して最大エネルギー転送を実質的に提供するように構成される、無線認証(RFID)タグリーダーに関する。

【 0 0 1 2 】

別の実施形態において、本発明は、基板上に形成された回路トレースの第一集合と、回路トレースの第一集合の上に形成された絶縁層と、絶縁層上に形成された回路トレースの第二集合と、回路トレースの第一集合と回路トレースの第二集合とを電氣的に接続するために絶縁層のエッジ部に形成されたエッジ接続の集合と、を含むソレノイドアンテナであって、ここで回路トレースの第一集合と、回路トレースの第二集合と、エッジ接続の集合とが、ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定し、導電路は、電流がコイルを介して流れるときに、電磁場を作り出すようにコイルを画定する、ソレノイドアンテナに関する。

【 0 0 1 3 】

別の実施形態において、本発明は、基板上にソレノイドアンテナを形成する方法に関する。本方法は、基板上に回路トレースの第一集合を形成すること、回路トレースの第一集合上に絶縁層を形成すること、絶縁層上に回路トレースの第二集合を形成すること、回路トレースの第一集合と、及び、回路トレースの第二集合と、エッジ接続の集合とが、ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定するように、絶縁層のエッジ部において、回路トレースの第一集合と回路トレースの第二集合とを電氣的に接続する、エッジ接続の集合を形成すること、を含む。

【 0 0 1 4 】

別の実施形態において、本発明は、無線認証タグと無線認証リーダーからなるシステムを対象としており、無線認証リーダーは、無線認証リーダーと無線認証タグとの間で情報転送するために、無線認証タグに電磁氣的に連結するソレノイドアンテナを含む。ここで、前記ソレノイドアンテナは、回路基板の第一面に形成された回路トレースの集合と、回路基板の第二面に形成された回路トレースの第二集合と、回路トレースの第一集合と回路トレースの第二集合とを電氣的に接続するために回路基板を介して形成されたビアの集合と、を含み、回路トレースの第一集合、回路トレースの第二集合、及びビアの集合が、ソレノイドアンテナの導電路を集合的に画定し、導電路は、コイルを通して電流が流れたときに、電磁場が作り出されるようにコイルを画定している。

【 0 0 1 5 】

本発明による一つ以上の実施形態の詳細を、添付の図面及び以下の説明に示す。本発明の他の特徴、目的及び利点は、説明、図面及び特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、プリント基板のような基板上、又は基板内に組み立てられた、容積効率のよいソレノイドアンテナに関する。ソレノイドアンテナは、無線認証システム、バッジ読取器、コンタクトレスコネクタ、近接検出器、及び近距離データリンクのような、近距離の無線通信、又は感知リンクを必要とする多くの用途に使用することができる。ソレノイドアンテナのデザインは、手持ち式無線認証リーダー用として記述されるが、本発明がこの点に限定されるものではなく、ここに述べられる技術が、ソレノイドアンテナが使われる特定用途に依存するものではないことが理解されるべきである。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、複数個の物品 4 A - 4 N (総称で「物品 4」) の位置を示すための、模範的な無線認証 (R F I D) システム 2 を示した透視図である。置かれている物品 4 の例は、引越用ボックス、ベースボールカードや写真のような多数の収集アイテム、及び保管アイテムを含む。アイテム 4 A 上の無線認証タグ 6 A の配置により、人が手持ち式の無線認証リーダー 8 を使って、無線シグナル 1 0 を介してアイテム 4 A の記述を無線認証タグ 6 A と対応させることを可能にする。アイテムの記述と無線認証タグの識別値は、無線認証手持ち式リーダー 8 のデータベース中に貯蔵される。手持ち式リーダー 8 は、パーソナルコンピュータ (P C) のデータ通信ポートとインターフェースをとり、リーダーのデータを P C にバックアップすることができる。しばらく経って、人は、特定の無線認証タグと関

10

20

30

40

50

連した一つ以上のアイテムを確定するために、無線認証リーダー 8 を無線認証タグに向けることによって、一つ以上のアイテムの位置を探すために無線認証リーダー 8 を利用する。無線認証リーダー 8 を無線認証タグに直接向けることで、リーダーはタグに対して直交して向けられる。

【0018】

リーダーとタグの配向性は、無線認証リーダーと無線認証タグとの間での情報転送の効率と有効性に影響することがある。無線認証タグに情報を書き込む及び読み取るための一つの方法には、リーダーのアンテナをタグのアンテナに電磁氣的に結合させることが挙げられる。リーダーが電磁氣的にタグアンテナに結合されると、設定された通信プロトコルに準じて結合した電磁場を変調することによって、情報が転送される。

10

【0019】

下記に詳述するように、手持ち式の無線認証リーダー 8 は、リーダーの基板上、又は基板内に組み立てられたソレノイドアンテナを含む。ソレノイドアンテナによって生じた電磁場は、リーダーアンテナがタグアンテナに対して直交して向いている場合に、リーダーアンテナとタグアンテナとの間での効率的な情報転送を可能にする。ソレノイドアンテナによって可能になる効率的な情報転送は、ユーザーに、より直感的で人間工学的な照準を定める手段をもたらす。付加的な利点として、確立されたプリント基板 (PCB) 及び多層回路技術でソレノイドアンテナを組み立てる可能性を含み、これは組み立てコストを削減し得る。加えて、基板上又は基板内にソレノイドアンテナを組み立てることは、ソレノイドアンテナの導体形状と間隔のばらつきを削減し、これがまた追加の同調素子の必要性もまた削減し得る。さらに、ソレノイドアンテナの高さが実質的に基板の厚さと同等であるため、ソレノイドアンテナは容量的に効率がよい可能性がある。

20

【0020】

図 1 の模範的な実施形態では、無線認証リーダー 8 は、ユーザーの手にフィットする程度に小さなハウジング内に入っている。ハウジングは、長方形にすることができ、ユーザーの手首が中立位置 (neutral position) にあるときに、ソレノイドアンテナが無線認証タグを適切に指すように、通常プリント回路基板を取り囲むことができる。これによって、前記ソレノイドアンテナは、リーダーに対して直交する方向で物品に付けられている無線認証タグを、人間工学的にかつ直感的に照準を定めることができる、手首の延長として置くことができる。従って、ユーザーは、効率的なタグ識別のために手首を不自然な位置にひねることを心配する必要がない。

30

【0021】

図 2 は、物品に付けられたタグ 22 に対する、手持ち式無線認証リーダー 8 のソレノイドアンテナ 20 の直交配向を図示した透視図である。一般的に、従来の無線認証タグアンテナは、基板上にメッキされたらせん状導体、又は平面ループに巻かれたワイヤのコイルから構成される。さらに、従来の無線認証リーダーアンテナは、効率よくエネルギー転送のできる、リーダーのタグに対する軸の配向を必要とし、タグアンテナに類似した配向を画定している場合が多い。リーダーのプリント回路基板の X-Y 平面に配向した回路トレースを有するソレノイドアンテナは、ここに記述するように、直交する無線認証タグアンテナと効率のよい情報転送をするために、電磁場 24 を発生させる。これにより、ユーザーは、無線認証タグを読むときに、より直感的かつ人間工学的に照準を定めることができる。

40

【0022】

図 3 は、本発明の実施形態に基づいた、ソレノイドアンテナ付きの模範的なプリント回路基板の平面図である。あるいは、ソレノイドアンテナ 30 は、別の型の基板上、又は基板内に組み立てられてもよい。代替の基板の例としては、半導体、セラミック、プラスチックのフィルムとシート (例えばポリエステル)、ガラス、及び紙が含まれるが、これらに限定はされない。基本的に、ソレノイドアンテナ 30 は、上部導体 34 と下部導体 36 を備えた、プリント回路基板 32 上、又は基板 32 内に組み立てられた、薄い長方形のソレノイドである。上部導体 34 は、プリント回路基板の上部表面の内側にあるトレースで

50

あり、下部導体 36 は、プリント回路基板 32 の下部表面の内側にあるトレースである。図 3 に示されるように、上部導体 34 は、互いに実質的に並行であり、下部導体 36 は、互いに実質的に並行であり上部の導体 34 と下部導体 36 は並行ではない。「実質的に並行」というフレーズは、ここでは、並行から約 10 度以内であると規定される。ビア 38 (図 3 では、簡単かつ明瞭にするために一部の集合のみを表示) は、上部導体及び下部導体それぞれの端点に位置し、薄い長方形のソレノイドアンテナ 30 のコイル回路を完成させるために、上部導体 34 と下部導体 36 を接続する。プリント回路基板製造でよく使用される用語「ビア (via)」は、典型的にはプリント回路基板の最も上部の表面から最も下部の表面まで続くメッキされた穴である。しかしさらに一般的には、ビア 38 は、上部と下部の導体 34、36 の間にあるいかなる導電路であってもよい。この図 3 の模範的实施形態は、六個の上部導体トレースと六個の下部導体トレースを含む。他の実施形態は、種々のトレース幅の、いかなる本数のトレースであってもよい。従って本発明は、図 3 に図示された模範的なソレノイドアンテナ構造に必ずしも限定されるものではない。

10

【0023】

図 4 は、上部表面と下部表面を二つのビアで接続したトレースを含む模範的プリント回路基板の断面図である。プリント回路基板 32 は、ビア 38 を経て下部導体 36 に接続された、上部導体 34 を含む。図 4 は、プリント回路基板 32 の厚みに等しいソレノイドアンテナ 30 の高さを示し、それはプリント回路基板 32 の上部表面にハンダ付けされたワイヤ巻のソレノイドに比べ著しく小さい。

20

【0024】

図 5 は、プリント回路基板上部又は内部に組み立てられた、模範的ソレノイドアンテナの側面図である。プリント回路基板 32 は、複数の下部導体 36 にビア 38 を経て接続している複数の上部導体 34 を含む (図 5 では単純化して、上部導体 34、下部導体 36 及びビア 38 を各々一つずつを表示)。導体 34 及び 36 に加えられた電流は、電磁場 40 を作り出す。電磁場 40 は、ソレノイドアンテナ 30 を有する無線認証リーダーに対して直交する無線認証タグを効率的に認証するのに十分なエネルギーを生ずる。所与の電流に対する、電磁場 40 の大きさは、図 4 に示される上部導体 34、下部導体 36 及び二つのビアで作製された境界で示されるように、ソレノイドアンテナの $y-z$ 平面内で導体とビアに囲まれた面積に比例する。また、所与の電流に対する電磁場 40 の大きさは回転数の 2 乗にも比例し、ソレノイドアンテナ 30 内の回転はビアを介して電氣的に接続された、一つの上部トレースと一つの下部トレースからなる。

30

【0025】

図 6 は、本発明の別の実施形態に従った、模範的プリント回路基板の上面図である。ソレノイドアンテナ 50 は基本的に、上部導体 54 及び下部導体 56 からなるプリント回路基板 52 内の、薄い長方形のソレノイドアンテナである。上部導体 54 は、プリント回路基板 52 上部表面にあるトレースであり、下部導体 56 はプリント回路基板 52 下部表面にあるトレースである。上部導体 54 及び下部導体 56 は、プリント回路基板のエッジ部を包み込み、それにより上部導体 54 を電氣的に下部導体 56 に接続し、一つの長く連続したトレースの形成が可能になり、薄い長方形のソレノイドアンテナ 50 のコイル回路が生じる。連続的トレースは、プリント回路基板において多重周回を画定し、各周回は他の周回に実質的に並行である。図 6 に示されるように、上部導体 54 は、互いに実質的に並行であり、下部導体 56 は互いに実質的に並行であり、上部導体 54 は下部導体 56 とは並行ではない。

40

【0026】

図 7 は、本発明の別の実施形態に従った、ソレノイドアンテナを有する模範的プリント回路基板の上面図である。この実施形態では、上部導体 64 は下部導体 66 と実質的に並行でかつオフセットの関係にあり、上部導体及び下部導体は共にプリント回路基板 62 の両端部に実質的に並行である。上部導体 64 は、プリント回路基板 62 内の上部表面のトレースで、下部導体 66 はプリント回路基板 62 内の下部表面のトレースである。上部導体及び下部導体のそれぞれの端点にあるビア 68 (単純化及び明確化のために、図 7 では

50

、一つの部分のみを表示)は、上部導体 6 4 を下部導体 6 6 に接続し、薄い長方形のソレノイドアンテナ 6 0 のコイル回路を完成させている。

【0027】

図 8 は、本発明の別の実施形態に従った、ソレノイドアンテナを有する模範的プリント回路基板の上面図である。この実施形態では、上部導体 7 4 (プリント回路基板 7 2 内の上部表面にあるトレース)は、上部導体及び下部導体が共にプリント回路基板 7 2 内の両端部に実質的に並行になるように、下部導体 7 6 (プリント回路基板 7 2 の下部表面にあるトレース)の上に直接重ねられる。上部導体及び下部導体のそれぞれ端点にあるビア 7 8 (単純化及び明確化のために、図 8 では、一つの部分のみを表示)は、上部導体 7 4 を下部導体 7 6 に接続し、薄い長方形のソレノイドアンテナ 7 0 のコイル回路を完成させている。

10

【0028】

上述のとおり、これまでの実施形態は、プリント回路技術のようなラミネートプロセスで典型的であるように、基板の下部表面に堆積した導体からなる。これに対して、いくつかのプロセスでは、多層技術のような積層技術を活用し、基板の下部表面に導体を堆積させない。このような多層プロセスでは、導体及び絶縁体はベース基板の上に層になり、積み重ねられる。一般的な多層プロセスには、プラスチック基板上の集積回路、ハイブリッド回路、及びスクリーン印刷導体が含まれる。

【0029】

図 9 は、本発明の一つの実施形態に従った、多層基板の上又は内部に形成した模範的なソレノイドアンテナの上面図である。まず、ソレノイドアンテナ 8 0 の下部層の導体 8 6 が、ベース基板 8 2 の上に堆積される。次に絶縁層 8 3 が下部層の導体 8 6 上に堆積され、次いで上部層の導体 8 4 が絶縁層 8 3 の上に積み重なり、ソレノイドアンテナ構造 8 0 を完成させる。導体をエッジ部で重ねることにより、エッジ接続 8 5 及び 8 7 (単純化及び明確化のために、図 9 では、一つの部分のみを表示)が導体上部層 8 4 及び導体下部層 8 6 の間の電気接続を完成する。あるいは、ビア(図 9 には未表示)を活用して上部導体と下部導体を接続させることも可能である。

20

【0030】

図 10 は、図 9 に示した多層基板の断面図である。まず、ソレノイドアンテナ 8 0 の下部層の導体 8 6 が、ベース基板 8 2 の上に堆積される。次に絶縁層 8 3 が、下部層の導体 8 6 の上に堆積され、次いで上部層の導体 8 4 が絶縁層 8 3 の上に堆積され、ソレノイドアンテナ構造 8 0 を完成させる。

30

【0031】

いくつかの応用では、多巻線ソレノイドアンテナを活用するのが望ましいこともある。従来の多巻ワイヤで巻いたコイルは、ワイヤの追加層を巻き付けて作られていた。これに対して、多巻線ソレノイドアンテナは、導体層を絶縁層で分離し、同心円状に外に向かい複数の巻き付けを行なうことで作られる。多重巻線ソレノイドアンテナは、プリント回路又は多層技術を用いて作ることができる。

【0032】

図 11 は、プリント回路技術を用いた、模範的な多重巻線ソレノイドアンテナの断面図である。多巻線ソレノイドアンテナ 9 0 は、ブラインドビア 9 8 を経て内部下層導体 9 6 に接続された内部上層導体 9 4 を有する導体基板 9 2 を備える内部巻きを含む。ブラインドビアは、プリント回路基板を突き抜けず、上層に達しないビアを指す。多巻線ソレノイドアンテナ 9 0 は、ビア 9 9 を経て外部下層導体 9 7 に接続された外部上層導体 9 5 を備える、外部巻きも含む。内部及び外部の巻線は、二つの絶縁層 9 3 及び二つの導体基板 9 2 により分離されている。このプロセスは、所望により、多重巻線を形成するために繰り返すことができる。

40

【0033】

図 12 は、図 11 に示した、多巻線ソレノイドの上面図である。ソレノイドアンテナ 9 0 は、プリント回路技術を用いて形成される。単純化及び明確化のために、図 12 では、

50

導体層、ブラインドビア、ビアのそれぞれの一つの部分のみを表示する。図 12 は、導体基板 92 の上に形成された、内部巻線（内部上層導体 94、内部下層導体 96 及びブラインドビア 98）及び外部巻線（外部上層導体 95、外部下層導体 96 及びビア 99）を示す。内部巻線は、外部巻線に電氣的に接続され、回路を完成している。例えば図 12 は、接続 91 において内部巻線が外部巻線に直列接続しているのを示している。あるいは、巻線は平行に接続することも可能である（図 12 には未表示）。

【0034】

図 13 は、多層技術を用いた、模範的な多巻線ソレノイドアンテナの断面図である。前述したように、多層技術では基板の裏側に導体を堆積できないことがある。従って、多層プロセスでは、導体及び絶縁体はベース基板の上に層になって堆積される。図 13 の横断面図は、層がベース基板 102 の上に堆積され、多巻線ソレノイドアンテナ 100 を形成している順序を示している。まず外部下層導体 103 がベース基板の上に堆積され、次いで絶縁層 104、及び内部下層導体 105 が重なる。次に絶縁層 106 が内部下層導体 105 の上に堆積され、次いで内部上層導体 107、さらに絶縁層 108、最後に外部上層導体 109 が絶縁層 108 の上に堆積されて多層堆積を完成させる。

10

【0035】

図 14 は、図 13 に示した、多巻線ソレノイドアンテナの上面図である。ソレノイドアンテナ 100 は、多層技術を用いて形成される。単純化及び明確化のため、図 14 では、導体層及びエッジ部のそれぞれの、一つの部分のみを表示する。図 14 は、多巻線ソレノイドアンテナの内部巻線（内部上層導体 107、内部下層導体 105 から構成）及び外部巻線（外部上層導体 109、外部下層導体 103 から構成）を示している。エッジ接続 110 及び 111 は、内部上層導体 107 と内部下層導体 105 との間の電氣的接続を、エッジ部において内部層導体を重ねることで完成させる。同様に、エッジ部で外部層導体を重ねることにより、エッジ接続 112 及び 113 は、外部上層導体 109 と外部下層導体 103 との間の電氣的接続を完成させる。あるいは、ビア（図 14 には未表示）を活用して、上部導体と下部導体を接続させることも可能である。内部巻線は、外部巻線に電氣的に接続され、回路を完成する。例えば図 14 は、接続 101 において、内部巻線が外部巻線に接続しているのを示している。あるいは、巻線は、並列に接続することも可能である（図 14 には未表示）。

20

【0036】

本発明の様々な実施形態を説明してきた。例えば、容積効率のよいソレノイドアンテナの説明がなされた。ソレノイドアンテナは無線認証リーダーのプリント回路基板上、又は内部に形成することができ、それにより無線認証タグに対して、無線認証リーダーを直交方向にすることが可能になる。この垂直配向により、ユーザーは無線認証タグリーダーを無線認証タグに直接向ける、又は照準を定めることができ、複数のタグが存在する環境で、当該リーダーと単一のタグとの間での効率的情報転送が可能になる。

30

【0037】

それでもなお、ここに述べた実施形態に様々な修正が施されてもよい。例えば、他の実施形態では、プリント回路基板上、又は内部にソレノイドアンテナを組み立てる必要なしに無線認証タグに対して無線認証タグリーダーを垂直配向するために、同一のソレノイドのコンセプトが使用され得る。ソレノイドアンテナは、半導体、セラミックス、プラスチックフィルム、シート（例えばポリエステル）、ガラス及び紙のような他の基板上、又は内部に組み立てられる。他の例のように、ソレノイドアンテナは、さまざまな幅の導体を何本も含むことができる。

40

【0038】

ソレノイドアンテナのデザインは、無線認証タグ、又は無線認証システムで使われる他のタイプのリーダーもしくは装置のような、その他の無線認証コンポーネントに応用できる。さらに、当該ソレノイドアンテナのデザインは、近距離のワイヤレス通信又は感知リンクを必要とする、他の多くの用途において有用である可能性がある。そのようなリンクの例として、バッジ読取器、コンタクトレスコネクタ、近接検出器、及び近距離データ

50

リンクが挙げられるが、それらに限定されない。上記及び他の実施形態は、特許請求の範囲の開示内にある。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】多数の物品を検出するための、模範的無線認証(RFID)システムを示す透視図。

【図2】リーダーと無線認証タグとの間の、垂直配向を示した透視図。

【図3】本発明の実施形態に従ったソレノイドアンテナを有する、模範的プリント回路基板の上面図。

【図4】上部と下部の表面を二つのビアで連結したトレースを含む、模範的プリント回路基板の断面図。

【図5】ソレノイドアンテナを有する、模範的プリント回路基板の側面図。

【図6】本発明の追加的实施形態に準じたソレノイドアンテナを有する、模範的プリント回路基板の上面図。

【図7】本発明の追加的实施形態に準じたソレノイドアンテナを有する、模範的プリント回路基板の上面図。

【図8】本発明の追加的实施形態に準じたソレノイドアンテナを有する、模範的プリント回路基板の上面図。

【図9】本発明の一つの実施形態に準じた多層技術を用いて形成した、模範的なソレノイドアンテナの上面図。

【図10】図9に示した、多層基板の断面図。

【図11】プリント回路技術を用いて形成した、模範的な多巻線ソレノイドアンテナの断面図。

【図12】図11に示した、多巻線ソレノイドアンテナの上面図。

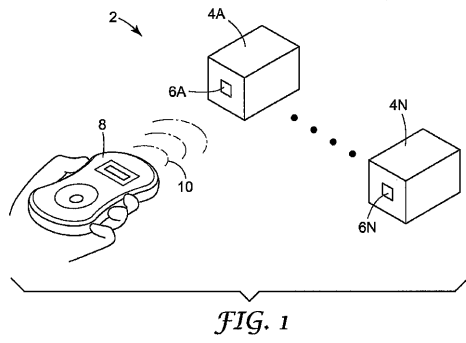
【図13】多層技術を用いた、模範的な多巻線ソレノイドアンテナの断面図。

【図14】図13に示した、多巻線ソレノイドアンテナの上面図。

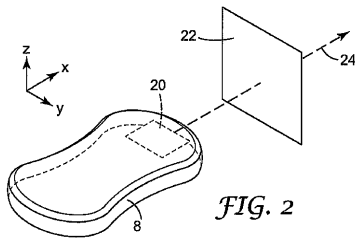
10

20

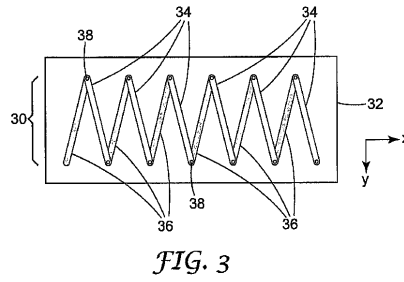
【 図 1 】



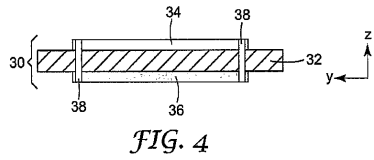
【 図 2 】



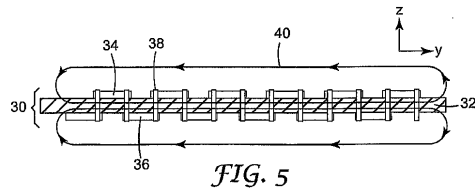
【 図 3 】



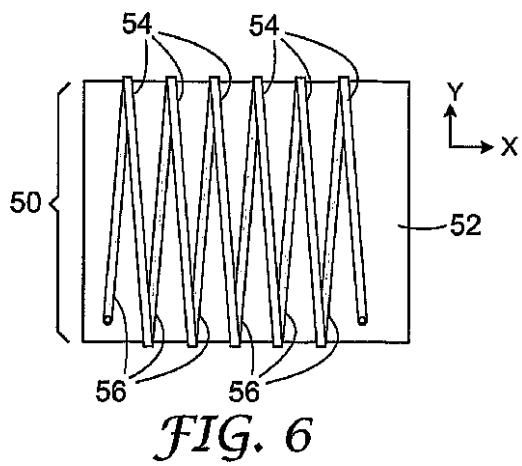
【 図 4 】



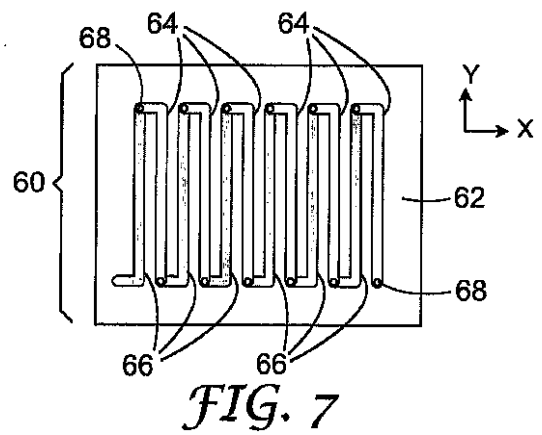
【 図 5 】



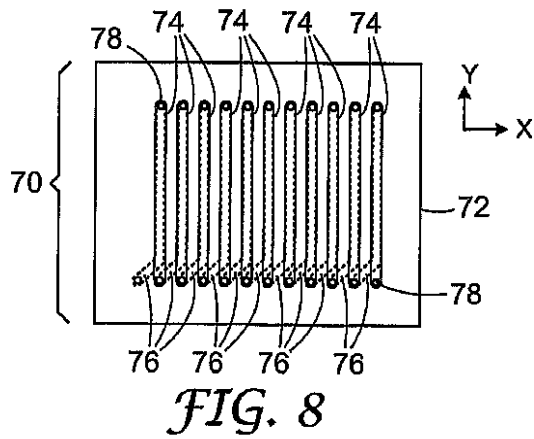
【 図 6 】



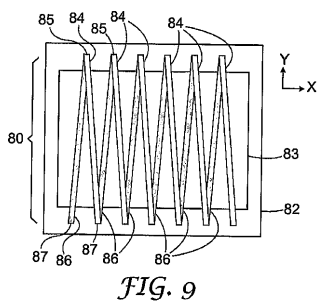
【 図 7 】



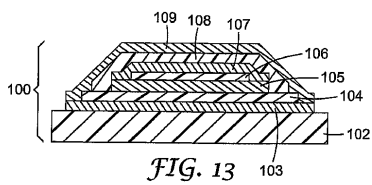
【 図 8 】



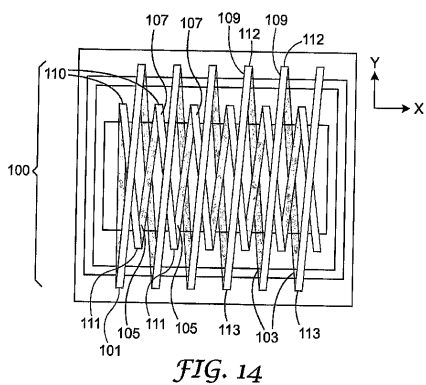
【 図 9 】



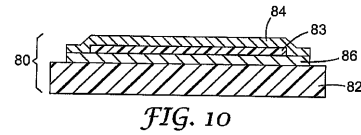
【 図 13 】



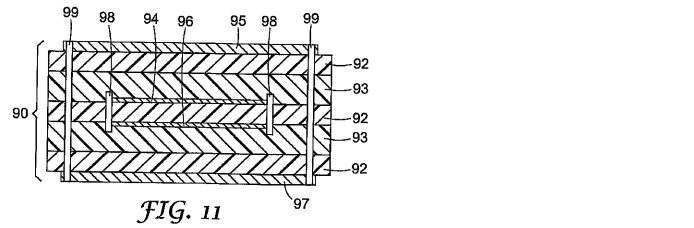
【 図 14 】



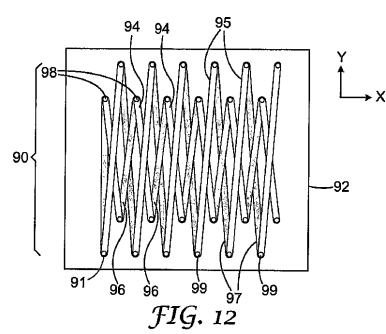
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2006/027837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06K7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 48 883 A1 (BUENGER BOB TEXTIL [DE]) 28 May 1998 (1998-05-28) column 2, lines 15-50; figure 1	1-5, 11-24, 41, 42
Y		27-35
A		36, 38
X	WO 00/05675 A (INTEGRATED SILICON DESIGN PTY [AU]; COLE PETER HAROLD [AU]) 3 February 2000 (2000-02-03) figures 9d, 9e	7-10
Y	WO 03/098532 A (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 27 November 2003 (2003-11-27) abstract; figure 9	25-35
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 January 2007

Date of mailing of the international search report

22/01/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koegler, Lutz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/027837

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004/059563 A1 (SYMBOL TECHNOLOGIES INC [US]) 15 July 2004 (2004-07-15) figure 2	25-35

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/US2006/027837**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-6,11-24,41,42

Claims 1-6 and 19-24 directed to a multi-winding solenoid antenna and a corresponding method of making the antenna. Claims 11-18 directed to such an antenna in combination with an electrical circuit, e.g. an RFID reading circuit, claims 41 and 42 directed to a corresponding system additionally including an RFID tag.

2. claims: 7-10

directed to a solenoid antenna where the circuit traces are formed on first and second sides of a substrate, as well as on the edges of the substrate so that the coil encircles the substrate.

3. claims: 25-35

directed to a radiofrequency tag reader in which a solenoid antenna is arranged such that the energy transfer to the tags is maximum when the circuit board is orthogonal to the RFID tags.

4. claims: 36-40

are directed to a solenoid antenna and a method of making such an antenna in which first circuit traces formed on a substrate are connected to second circuit traces formed on an insulating layer above the first traces and the first and second traces are connected by edge connections at the edges of the insulating layer to from a coil.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/027837

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19648883	A1	28-05-1998	WO 9824076 A1 EP 0941531 A1 HK 1031777 A1 JP 2001504622 T	04-06-1998 15-09-1999 05-12-2003 03-04-2001
WO 0005675	A	03-02-2000	AT 298445 T AU 4889299 A CA 2343750 A1 CN 1318174 A DE 69925921 D1 DE 69925921 T2 EP 1114389 A1 ES 2245110 T3 JP 2002521757 T US 6956481 B1	15-07-2005 14-02-2000 03-01-2000 17-10-2001 28-07-2005 11-05-2006 11-07-2001 16-12-2005 16-07-2002 18-10-2005
WO 03098532	A	27-11-2003	AU 2003224380 A1 CN 1653475 A DE 10221451 A1 EP 1506517 A1 JP 2005525768 T US 2005231330 A1	02-12-2003 10-08-2005 27-11-2003 16-02-2005 25-08-2005 20-10-2005
WO 2004059563	A1	15-07-2004	AU 2003297246 A1 CA 2508025 A1 EP 1573647 A1 JP 2006514383 T KR 20050089837 A	22-07-2004 15-07-2004 14-09-2005 27-04-2006 08-09-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100114018

弁理士 南山 知広

(74)代理人 100122965

弁理士 水谷 好男

(72)発明者 ユンガース, クリストファー アール.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

Fターム(参考) 5B058 CA17 KA24

5J046 AA01 AA04 AB12 PA04 PA07