

(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2007-523563

(P2007-523563A)

(43) 公表日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 19/10 (2006.01)	H O 1 Q 19/10	5 B 0 5 8
H O 1 Q 7/00 (2006.01)	H O 1 Q 7/00	5 J 0 2 0
H O 1 Q 1/38 (2006.01)	H O 1 Q 1/38	5 J 0 4 6
G O 6 K 17/00 (2006.01)	G O 6 K 17/00	F

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

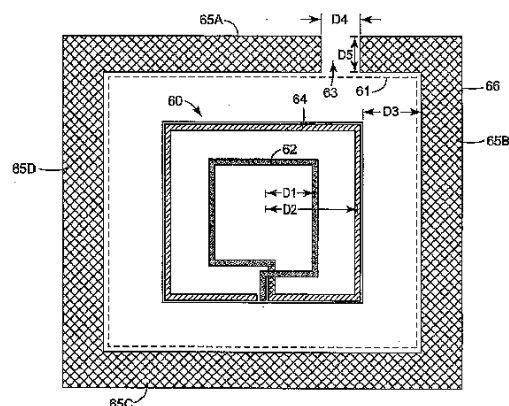
(21) 出願番号	特願2006-554090 (P2006-554090)	(71) 出願人	599056437
(86) (22) 出願日	平成17年1月7日 (2005.1.7)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成18年10月18日 (2006.10.18)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/000439		アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
(87) 国際公開番号	W02005/083836		1000, セント ポール, スリーエム
(87) 国際公開日	平成17年9月9日 (2005.9.9)		センター
(31) 優先権主張番号	10/784, 109	(74) 代理人	100099759
(32) 優先日	平成16年2月20日 (2004.2.20)		弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(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	100113826
			弁理士 倉地 保幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線識別 (RFID) システム用磁界整形シールドイング

(57) 【要約】

無線識別 (RFID) タグとの通信用のアンテナにより形成された電磁界を整形するために、実質的に連続する導電性シールドを用いるRFIDシステムが記載されている。アンテナと導電性シールドとは実質的に平面形状を有し、返却/貸出領域の表面に載置し得る。導電性シールドは、アンテナの周囲であってアンテナに平行な面、例えば同一平面内に位置決めされている。導電性シールドは電磁界を整形してアンテナに対して実質的に垂直方向に延びるようにするとともに、電磁界が実質的に導電性シールド上方に生じるのを防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線識別 (R F I D) タグとの通信用の電磁界を形成するアンテナであって、実質的に平面形状を有するアンテナと、

前記アンテナの周囲であって、前記アンテナに平行な面内に位置決めされた、実質的に連続する導電性シールドと、
を備える R F I D システム。

【請求項 2】

前記導電性シールドが、前記電磁界を整形して前記アンテナに対して実質的に垂直方向に延びるようにするとともに、前記電磁界が実質的に前記導電性シールド上方に生じるのを防止する請求項 1 に記載の R F I D システム。 10

【請求項 3】

前記導電性シールドが、非遮蔽内側領域を形成するように配向された平面導電領域を備えるとともに、さらに前記アンテナが前記非遮蔽内側領域内に配置され、且つ、前記平面導電領域と平行に配置されている請求項 1 に記載の R F I D システム。

【請求項 4】

前記導電領域が、前記導電性シールドが前記アンテナの周囲に閉導電ループを形成するのを防止する、少なくとも 1 つの切断領域を規定する請求項 3 に記載の R F I D システム。

【請求項 5】

前記アンテナが、外側ループを含む 1 つまたは複数の導電ループを備えるとともに、前記導電性シールドの前記導電領域が、前記アンテナの外側ループから前記外側ループの半径に基づいて選択された少なくとも距離 D に配置されている請求項 3 に記載の R F I D システム。 20

【請求項 6】

前記アンテナが、半径 D 1 を有する第 1 の導電ループと、半径 D 2 を有する同軸の第 2 の導電ループとを有し、前記導電性シールドの前記導電領域が、前記外側ループから少なくとも距離 D 3 に配置されており、D 3 がおよそ D 1 と D 2 の平均として選択されている請求項 3 に記載の R F I D システム。

【請求項 7】

前記導電領域の各々が、前記アンテナから外側に延びるそれぞれの幅を有し、さらに前記幅が前記アンテナと前記 R F I D タグとの間の、R F I D 通信に必要な前記磁界の閾値レベルに、少なくとも部分的に基づいて選択されている請求項 3 に記載の R F I D システム。 30

【請求項 8】

前記幅が、前記磁界の強度が前記通信閾値未満に低減するまで、前記アンテナと平行且つ前記アンテナから外側の方向に十分に延びて、前記電磁界が前記導電領域内または上方に生じるのを防止するように選択されている請求項 7 に記載の R F I D システム。

【請求項 9】

前記アンテナと前記導電性シールドとが、R F I D 返却 / 貸出領域の作業面に載置される請求項 1 に記載の R F I D システム。 40

【請求項 10】

前記作業面が、凹部領域と非凹部領域とを有し、さらに前記アンテナが前記作業面の前記凹部領域に載置されるとともに、前記導電性シールドが前記非凹部領域に載置される請求項 9 に記載の R F I D システム。

【請求項 11】

前記導電性シールドと前記アンテナとが、同一平面である請求項 1 に記載の R F I D システム。

【請求項 12】

前記導電性シールドと前記アンテナとが、2 つの異なる平行平面に配置されている請求 50

項 1 に記載の R F I D システム。

【請求項 1 3】

前記アンテナに結合される R F I D 問い合わせ装置であって、前記 R F I D タグに問い合わせる物品に関する情報を得る R F I D 問い合わせ装置と、

前記 R F I D 問い合わせ装置から検索した前記情報を処理する計算装置と、
をさらに備える請求項 1 に記載の R F I D システム。

【請求項 1 4】

前記アンテナが、電磁界を生成する複数の導電ループを備え、前記導電ループが、前記アンテナが通信する前記 R F I D タグの寸法に基づいて選択された少なくとも距離 D 離間している請求項 1 に記載の R F I D システム。

10

【請求項 1 5】

前記距離 D が、前記 R F I D タグの最大寸法を超えるように選択されている請求項 1 4 に記載の R F I D システム。

【請求項 1 6】

前記 R F I D タグが、長さ寸法 M を有するとともに、前記複数の導電ループの各々間の前記距離 D が、D M になるように選択されている請求項 1 4 に記載の R F I D システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は物品管理用無線識別 (R F I D) システムに関する。

【背景技術】

【0002】

無線識別 (R F I D) 技術は、輸送、製造、廃棄物管理、郵便追跡、航空機荷物調整、および高速道路通行料金管理を始めとする殆どすべての産業界で広く用いられてきている。典型的な R F I D システムは、複数の R F I D タグと、R F I D タグと通信するアンテナを有する少なくとも 1 つの R F I D リーダまたは検出システムと、R F I D リーダを制御する計算装置とを含んでいる。R F I D リーダは、タグにエネルギーまたは情報を提供し得る送信器と、タグから識別情報 (i d e n t i t y) および他の情報を受信する受信器とを含んでいる。計算装置は R F I D リーダによって得た情報を処理する。

30

【0003】

一般に、R F I D タグから受信した情報は特定の用途に特有であるが、タグが取り付けられた物品の識別を提供することが多い。好例となる物品には製造物、本、ファイル、動物または個人、もしくは殆どの任意の他の実在物品がある。物品に対して追加情報も提供し得る。タグを製造工程中に用いて、例えば製造中の自動車のシャーシの塗料の色または他の有用な情報を示し得る。

【0004】

R F I D リーダの送信器はアンテナを通して R F 信号を出力して磁界を生成し、その磁界によりタグは情報を担持する R F 信号を返すことができる。いくつかの構成では送信器は通信を開始するとともに、増幅器を利用してアンテナを変調出力信号で駆動し、R F I D タグと通信する。他の構成では、R F I D タグは R F I D リーダから連続波信号を受信するとともに、その情報に即座に応答することにより通信を開始する。

40

【0005】

従来のタグは、内部電源を含む「能動」タグ、または R F I D リーダにより生成された磁界により励磁される「受動」タグであり得る。いずれの場合もタグが事前規定されたプロトコルを用いて通信することにより、R F I D リーダは、1 つまたは複数のタグから情報を受信することができる。計算装置は R F I D リーダからの情報を受け取るとともに、データベースを更新するなどの、ある動作を行うことにより情報管理システムとして機能する。さらに計算装置は、送信器を介してタグにデータを伝播する機構として機能し得る。

50

【 0 0 0 6 】

R F I Dリーダ用の従来のアンテナは、単一の誘電ループを有して比較的高い周波数範囲、例えば3メガヘルツ(MHz)~30MHzで動作する。その結果、これらのアンテナは「ホール」、すなわちR F I Dタグをアンテナの比較的近くに配置しても、R F I Dタグが読み取ることができない領域のある磁界を生成しやすい。例えば、R F I Dタグが取り付けられた物品の配向および場所に拠って、ある状況では、R F I Dタグは問い合わせ時にアンテナの誘電ループの単一巻の上方に中心が位置し得る。この状況では、実質的に等しい電流がR F I Dタグの両側に印加される場合があり、相殺作用をもたらす。その結果、R F I DタグはリーダとのR F I D通信を達成することができない虞がある。

【 0 0 0 7 】

さらに、卓上型R F I Dリーダと共に用いられる従来のアンテナは、アンテナの周縁部を超えて水平に延びる磁界を生成しやすい。従ってアンテナ付近、例えば卓上でアンテナの隣に配置された物品は、リーダによって不用意に読み取られる場合があり、これは望ましくない結果をもたらす虞がある。例えば、1人の図書館利用者が所持するとともに、図書館管理システムのアンテナの隣に置かれた本が、他の利用者へ不用意に貸し出される場合がある。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

磁界をR F I Dシステムで用いる所望の構成に整形する磁界整形アンテナ、および遮蔽構成要素の概要を説明する。特に、ループが合成磁界内のホールのサイズを低減するように位置決めされるとともに、離間している双ループアンテナを説明する。さらに、上記の双ループアンテナの構成は、同等な電力で単ループアンテナに対して磁界サイズの増加を達成するとともに、巻線間容量を低減することにより、アンテナにより達成される全体読み取り範囲を増大する。

【 0 0 0 9 】

さらに、アンテナにより生成された磁界を、さらに精密化するとともに整形する導電性シールドを説明する。例えば、アンテナは、卓上またはカウンタトップ上に実質的に水平に位置決めできる。導電性シールドを、アンテナと同一平面内に配置する、および通常はアンテナを取り囲む等アンテナの面に平行に配向することにより、電磁界がアンテナの周縁部を超えて水平に延びる範囲を限定できる。その結果、アンテナのおおむね上方および下方に突出し、R F I Dタグを読み取ることができる概して垂直通信ゾーンを規定する電磁界が生成される。

【 0 0 1 0 】

一実施形態において、多重ループアンテナは、無線識別(R F I D)タグとのR F I D通信用の電磁界を生成する複数の導電ループを備える。導電ループは少なくとも、アンテナが通信するR F I Dタグの寸法に基づいて選択された距離離間している。

【 0 0 1 1 】

他の実施形態において、無線識別(R F I D)システムは、物品と関連するR F I Dタグと、R F I Dタグとの通信用の電磁界を生成する複数の導電ループを有するアンテナとを備える。導電ループは少なくとも、R F I Dタグの寸法に少なくとも部分的に基づいて選択された距離離間している。

【 0 0 1 2 】

他の実施形態において、無線識別(R F I D)システムはR F I Dタグとの通信用の電磁界を形成するアンテナを備え、アンテナは実質的に平面形状を有する。実質的に連続する導電性シールドが、アンテナの周囲であってアンテナに平行な面内に位置決めされている。

【 0 0 1 3 】

本発明の1つまたは複数の実施形態の詳細が添付の図面および以下の説明に記載されている。本発明の他の特徴、目的及び利点は、明細書の記述と図面とから、さらには特許請

10

20

30

40

50

求の範囲から明らかになるう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1は本明細書に説明する技術を組み込んだ好的なRFIDシステム2を図示するブロック図である。図1の図示例においては、RFIDシステム2は、本、書類、ファイルまたは他の物品を追跡するのに使用されている。RFIDシステムは、例えば図書館、法律事務所、政府機関、または事業、犯罪および医療記録などの書類およびファイルを作製および/または保管する他の施設に配備され得る。これらの物品は物品を一意に識別するRFIDタグを含む。さらに、各RFIDタグは物品を説明する情報、物品の移動が許可されているか否かを示す状況情報も含む。RFIDタグをタグが実質的に感知されないように物品内に埋め込むことにより、改ざんを低減または防止し得る。 10

【0015】

一般にRFIDシステム2は、 $\pm 7\text{ kHz}$ の許容周波数変動を有する 13.56 MHz などの電磁スペクトルの周波数範囲内で動作する。しかし他の周波数をRFID用途に用い得るため、本発明はこれに限定されない。例えば、倉庫などの大型保管領域内のあるRFIDシステムは、およそ 900 MHz で動作するRFIDシステムを用い得る。

【0016】

図1に示すように、システム2は保護領域からの物品の不正移動を検出する退場制御システム5を含む。例えば、保護領域は図書館であり得るとともに、物品は一般に、図書館から貸し出しおよび返却される本または他の物品であり得る。本発明の範囲から逸脱することなく、この技術を他の種類の物品に適用することもできる。 20

【0017】

退場制御システム5は、保護領域の出口付近に位置する問い合わせゾーン、または通路を規定する格子9Aおよび9Bを含む。格子9Aおよび9Bは、RFIDタグが通路を通過する際にRFIDタグに問い合わせ、タグが取り付けられた品目の移動が許可されているか否かを判断するためのアンテナを含む。退場制御システム5は少なくとも1つのRFIDリーダ(図示せず)を用いてアンテナを駆動し得る。タグを検出するために、RFリーダはアンテナを介してRF電力を出力して問い合わせ通路内に電磁界を生成する。一般には、磁気構成要素を用いてRFIDタグと接続するため、本明細書では用語「電磁界」と「磁界」とは交換可能に用いられる。 30

【0018】

RFリーダは問い合わせ通路内にある任意のタグから情報を受け取り、退場制御システム5は物品の移動が許可されているか否かを判定する。物品の移動が許可されていない場合には、退場制御システム5は所定の適切な保安動作、例えば可聴警報を鳴らす、出口ゲートをロックする等を開始する。

【0019】

さらにRFIDシステム2は返却/貸出領域11を含み、それにより許可された人、例えば図書館利用者またはスタッフ人員は、物品を処理して移動または返却する。具体的には返却/貸出領域11は、物品に取り付けられたRFIDタグに問い合わせるとともに、それらの状況を所望のもの、例えば物品を返却または貸出に変更するRFIDリーダ18を含む。 40

【0020】

さらに物品を多数の保管領域12内、例えば図1に示すように開架12A、キャビネット12B、垂直ファイルセパレータ12C、または他の場所に位置決めし得る。各スマート保管領域12は施設中の物品の追跡を可能にするタグ問い合わせ能力を含む。例えば、図書館の環境では、返却後に開架12Aにある間、本を追跡することもできる。

【0021】

RFIDタグ自体は本発明の範囲から逸脱することなくかなり多数の形態を取り得る。市販のRFIDタグの例には、ミネソタ州セントポールのスリーエムカンパニー(3M Company, St. Paul, MN)から入手可能なスリーエム(登録商標)RFI 50

Dタグ、またはテキサス州ダラスのテキサス・インスツルメンツ(Texas Instruments, Dallas, TX)から入手可能な「タグ・イット(Tag-It)」RFIDトランスポンダがある。RFIDタグは通例、当該技術で周知の方法で電源からRFエネルギーを受け取るとともに、RFエネルギーを後方散乱するアンテナに動作的に接続された集積回路を含む。RFIDタグはRFエネルギーを変調して後方散乱信号を提供し、RFIDタグおよびその関連物品に関する情報を通信する。

【0022】

物品管理システム14は、施設内の物品毎にタグ情報の集中データベースを提供する。物品管理システム14はネットワーク化され、あるいは1つまたは複数のコンピュータに結合されて、様々な場所における司書などの個人が、それらの品目に関するデータにアクセスできるようになっている。例えば、ユーザは本などの特定の物品の場所および状況を要求し得る。物品管理システム14は、データベースから物品情報を検索するとともに、ユーザにスマート保管領域の1つ内で、その物品の場所が特定された最後の場所を報告し得る。状況に応じて、物品管理システム14は物品の現在の場所を再ポーリングあるいは再取得して、その物品がデータベース内で示された場所にあるということを確認することができる。

10

【0023】

以下にさらに詳細に説明するように、RFIDシステム2は本明細書に記載する技術を組み込んでいる。返却/貸出領域11およびRFIDリーダ18は、例えば所望の構成で磁界を生成する磁界整形双ループアンテナ13と導電性シールド16とを組み込んでいる。例えば、RFIDリーダ18は、本明細書に説明する双ループアンテナ13を組み込み、生じる磁界内のホールのサイズを低減するようにループが位置決めされるとともに離間されている。これに加えて、上記の双ループアンテナ13の構成は、同等な電力で単ループアンテナに対して磁界サイズの増加を達成するとともに、巻線間容量を低減することにより、RFIDリーダ18により達成される全体読み取り範囲を増大する。

20

【0024】

さらに返却/貸出領域11は、導電性シールド16を利用してアンテナ13により生成された磁界をさらに精密化および整形する。例えば、図示のようにアンテナ13を机面15上、内または下にほぼ水平に載置し得る。導電性シールド16をアンテナ13に平坦に且つ通常は取り囲むように配置して、電磁界がアンテナの周縁部を越えて水平に延びないようにする。その結果、通常はアンテナ13の上方および下方に突出し、RFIDタグを読み取ることができる、通常は垂直通信ゾーンを規定する電磁界が生成される。導電性シールド16を机面15上に、または図書館利用者および人員の視界外の机面の下方または内に載置し得る。導電性シールド16は本明細書に説明するように、磁界を形成するために必ずしも電氣的に接地されている必要はない。

30

【0025】

図2はアンテナ13をさらに説明するブロック図である。図示のようにアンテナ13は一般に双ループ20を含み、双ループ20は以下にさらに詳細に説明するように、生じる磁界内のホールのサイズを減少させるとともに、磁界サイズおよび強度の増加を達成するように位置し、かつ離間している。一般に双ループを有するものとして説明するが、アンテナ13はタグ通信ゾーンの所望のサイズおよび個々のタグの寸法に基づいて、離間した追加のループを有してもよい。

40

【0026】

同調回路22は双ループ20を共振周波数に同調させ、ループ構造と、同軸ケーブルであり得るケーブル26との間のインピーダンスの一致と信号変換とを提供する。リーダ18はケーブル26を介して同調回路22に結合されており、RFID送受信動作の両方にアンテナ13を利用する。従って、リーダ18は同調回路22から戻る信号を解釈する方向性結合器を含み得る。

【0027】

図3は好的な双ループアンテナ30の平面図である。一つの好的な実施形態では、双ル

50

ープ30はプリント回路基板の平行層上にある内側ループ32と外側ループ34とを含む。他の実施形態では内側ループ32と外側ループ34とは同一平面関係にある。

【0028】

双ループ30の構成により、リーダ18(図1、2)からの電流(I)はループ32、34の各導電周縁部を通して同一方向に流れる。その結果、ループ32、34の平行導電周縁部により生成された電磁界は事実上付加的なものであり、同等の電力で単一ループアンテナに対して電磁界の大きさが増大した合成電磁界を達成する。

【0029】

これに加えて、内側ループ32および外側ループ34は、合成磁界内の任意の潜在的ホールの数およびサイズを低減するように位置するとともに離間している。例えば、従来の単一ループアンテナとは異なり、リーダ18はアンテナの導電周縁部の真上に位置するRFIDタグとの良好な通信が達成可能であり得る。つまり、この状況では、従来の単一ループRFIDアンテナは実質的にRFIDタグの両側に等しい電流を生じさせ得るが、これが相殺効果につながる。これに対して、外側ループ34の周縁部の上方に中心が位置するRFIDタグは、例えば、内側ループ32のためRFIDタグの内側で電流の増加を達成することになる。同様に、内側ループ32の周縁部の上方に中心が位置するRFIDタグは、例えば、外側ループ34のためRFIDタグの外側で電流の増加を達成することになる。いずれの場合も電流の増加はRFIDタグ内のエネルギーの増加を達成し、それによりRFIDタグはRFIDリーダ18と良好に通信できる。このようにして、説明した双ループアンテナ30の構成は、合成電磁界内で任意のホールの数および/またはサイズを低減し得る。

10

20

【0030】

一実施形態において、内側ループ32および外側ループ34を少なくとも距離D離間して位置決めすることができる。ここで、Dはこのシステムで使用するRFIDタグの寸法に基づいて選択される。例えば、多数の従来の13.56MHz RFIDタグ用のサイズは、0.5インチ×1インチ(1.27cm×2.54cm)~2インチ×3インチ(5.08cm×7.62cm)の寸法範囲である。このように、一実施形態においてRFIDタグの最大寸法を超えるようにDを選択して、RFIDタグが内側ループ32および外側ループ34の両方にまたがって位置できないようにすることができる。これは、タグの場所に関係なくタグとの良好な通信を達成するようにリーダ18の能力を向上するのに有利であろう。従って、一実施形態では、D=2.54cmである。他の実施形態では、D=5.08cmである。

30

【0031】

一般的な矩形の双ループに関して好的な目的で図示したが、円形、楕円形または他の幾何学的構成などの、他の形状のループを容易に用い得る。

【0032】

図4は図3のアンテナ30の分解図である。上述のようにアンテナ30は、内側ループ32を含む第1の層40と、外側ループ34を含む第2の層42とを備える。層40、42は、例えば互いに積層して多層プリント回路基板を形成する層とすることができる。

【0033】

図5は導電性シールド66と一緒に用いて、合成磁界をさらに精密化および整形する双ループアンテナ60を図示する概略図である。双ループアンテナに対して好的な目的で図示しているが、導電性シールド66を、方形、円形または他の構成の単一または多重ループアンテナなどの、他のアンテナの形状と共に用いてもよい。

40

【0034】

導電性シールド66を、アンテナ60の周囲の非遮蔽内側領域61を有するほぼ連続する導電性シールドを形成する、4つの導電平面領域65A~65Dとして見ることもできる。導電性シールド66は電磁界の通過を防止することにより、アンテナ60により生成される磁界を内側領域に制限する。換言すれば、アンテナ60によって生成された磁界は、内側領域61内で垂直(例えば図6から内側および外側)に延びるが、導電性シールド

50

の導電性により導電性シールド 66 の上方には実質的に形成されない。

【0035】

導電性シールド 66 は、閉ループがアンテナ 60 の周囲に形成されるのを防止する切断領域 63 を含むことにより、電流が導電性シールド内に生じるのを防止する。一般に、切断領域 63 は導電性シールド 66 内に電氣的切断を生成するのに十分であるとともに、導電性シールドの遮蔽効果を実質的に低減しない最小距離 D4 の間隙を有し得る。例えば導電性シールド 66 は、従来の銅または他の導電性シールディングであってもよく、距離 D4 は数ミリメートルを超える必要はない。

【0036】

一般に、導電性シールド 66 は外側ループ 64 から距離 D3 に位置し、そのため距離 D3 はアンテナ 60 によって生成されたタグ通信ゾーンの最外側領域を規定する。換言すれば D3 は非遮蔽内側領域 61 の最も外側の限界を規定し、タグはアンテナ 60 が十分な電力で駆動されて、内側領域を通して良好な通信を達成する十分な強度を有する磁界を生成したときに読み出され得る。 10

【0037】

各導電領域 65A ~ 65D は、一般的なアンテナ 60 によって形成される磁界の強度に基づいて決定される幅 D5 を有する。例えば各導電領域 65A ~ 65D の幅 D5 は、導電性シールド 66 の範囲外、例えば外側、の任意の領域における磁界強度が R F I D 通信に必要な閾値レベル未満になるように、十分でなければならない。このようにして、導電性シールド 66 は、磁界自体が導電領域 65 の内側周縁部と外側周縁部との間の任意の点にある R F I D 通信に不十分な低磁界強度に達するまで、導電性シールド 66 の上方の領域における R F I D 通信を実質的に防止する。その結果、D5 を導電領域 65 の最小幅と見なし得るとともに、導電領域はより大きな幅を有し得る。例えば、導電領域 65 は他の理由、例えば製造簡易性のため距離 D5 を超えて延びていてもよい。また、導電領域 65 は、均一幅を有する必要はないが、各々は最小距離 D5 を超えることが好ましい。 20

【0038】

図 6 は、左側部 70 と右側部 72 とが示された導電性シールドからの磁界への作用を図示する側面透視図である。簡単に言うと、単一ループアンテナが導電性トレース 74 および 76 によって図 6 に図示されている。なお導電性シールドの影響に関して、双ループアンテナを、双ループに関連する半径間の平均と等しい半径を有する単一ループアンテナとして論理的に見なし得る。 30

【0039】

図 6 に示すように、導電性トレース 74 および 76 内の電流 I は、それぞれの磁界 82 および 84 を生成する。特に磁界 82、84 は、それぞれ左側部 70 および右側部 72 の遮蔽作用がなければそれぞれ領域 78、80 に延びることもある。なお、このように左側部 70 および右側部 72 を導電性トレース 74 および 76 に近く配置するほど、合成磁界が形成される外側範囲をより限定することになる。さらに左側部 70 および右側部 72 を、導電性トレース 74 および 76 に近く配置するほど、磁界 82、84 が反対導電性トレースに向かって内側に延びる範囲をより限定することになる。この単一ループアンテナの場合の全体通信ゾーンは、磁界 82 および 84 のほぼ合計である。 40

【0040】

この理由のため、D3 (図 5) を磁界 82、84 (図 6) が重複するのに必要な最小距離を超えるように選択して、磁界強度が R F I D 通信に十分なループ内で達成されるようにする。

【0041】

一実施形態において、例えば D3 を以下のように D1 と D2 の平均とほぼ等しくなるように選択する。

$$D3 = (D1 + D2) / 2 \quad (1)$$

さらに、D2 をほぼ $1.5 * D1$ と等しくなるように選択する。例えば、D1、D2 および D3 はそれぞれ 2 インチ (5.08 cm)、3.5 インチ (8.89 cm) および 2. 50

75インチ(6.98cm)と等しい場合がある。距離D3に対するこの特定の選択により、内側ループ62および外側ループ64(図5)によって生成された合成磁界は、これらのループから内側および外側の両方向に延びてアンテナ60を十分な強度で全体的に覆い、RFID通信を達成することができる。

【0042】

図7は導電性シールドの磁界整形作用を示す他の側面透視図である。具体的には図7はアンテナ94により生成されて、導電性シールドにより整形された合成電磁界90を図示し、導電性シールドの左側部92Aと右側部92Bが示されている。図示のように導電性シールドは、電磁界90がアンテナ94から外側に延びる範囲を限定することにより、規定された通信ゾーンの水平周縁部の下方に位置するRFIDタグの不用意な読み取りを防止する。

10

【0043】

図8Aは、アンテナ102と導電性シールド104とが表面106の下方に載置された、返却/貸出領域100の一実施形態の側面図を示す透視図である。この例では、アンテナ102と導電性シールド104とが、表面106の上方にRFIDタグ通信ゾーン107を生成する。表面106は、通信ゾーンの周縁部を識別する視覚標識を含み得る。このようにして、導電性シールド104は規定された通信ゾーン107を超える領域108におけるRFIDタグの不用意な読み取りを防止する。

【0044】

図8Bは、返却/貸出領域110の他の実施形態の側面図を図示する透視図である。この例では、机面116は凹部120を形成し、その下方にアンテナ112が載置されている。導電性シールド114は、机面116の非凹部上にアンテナ112を取り囲むように載置されている。この例ではアンテナ112と導電性シールド114とがRFIDタグ通信ゾーン117を生成し、導電性シールドは規定された通信ゾーンを超える領域118におけるRFIDタグの不用意な読み取りを防止する。他の実施形態では、机面116は凹部120を形成せず、アンテナ112は机面の下方に載置される。

20

【0045】

本発明の様々な実施形態を説明した。これらおよび他の実施形態は以下の特許請求項の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

30

【0046】

【図1】本明細書に説明する技術を組み込んだ好的なRFIDシステム2を示すブロック図である。

【図2】図1のRFIDシステムのアンテナの実施形態についてさらに説明するブロック図である。

【図3】好的な双ループアンテナの平面図である。

【図4】図3の双ループアンテナの分解図である。

【図5】導電性シールドと一緒に用いて合成磁界をさらに精密化および整形する双ループアンテナを示す概略図である。

【図6】単ループアンテナ上の導電性シールドからの磁界への好的な作用を示す側面透視図である。

40

【図7】導電性シールドの好的な磁界整形作用を示す他の側面透視図である。

【図8A】導電性シールドとアンテナとが作業表面の下方に載置された一実施形態の側面図を示す透視図である。

【図8B】アンテナが作業面の凹部内に載置されるとともに、導電性シールドが作業面の非凹部内に載置された一実施形態の側面図を図示する透視図である。

【図 1】

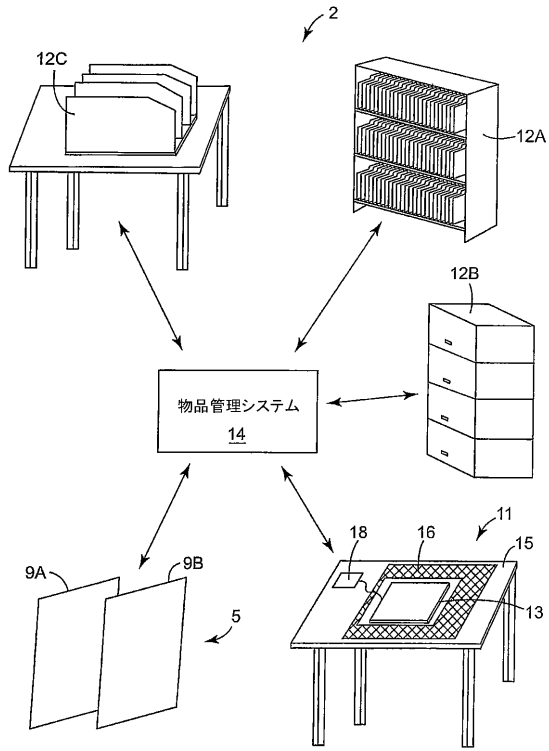


FIG. 1

【図 2】

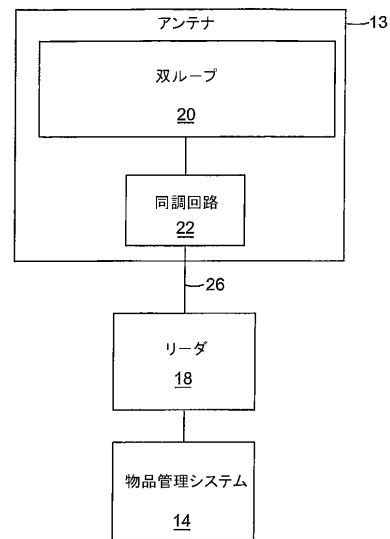


FIG. 2

【図 3】

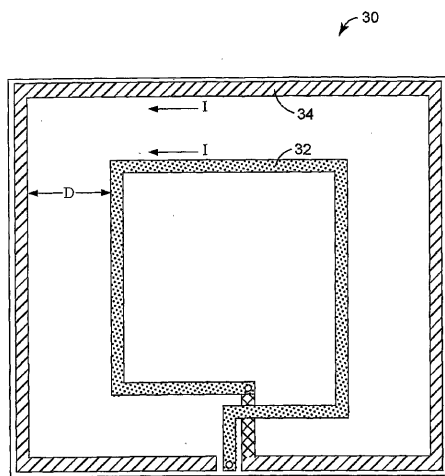


FIG. 3

【図 4】

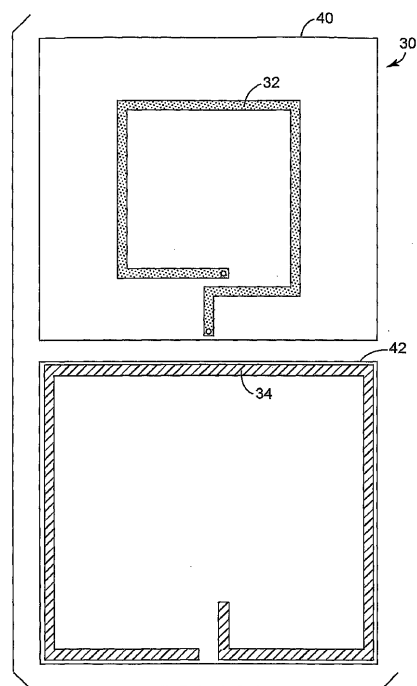
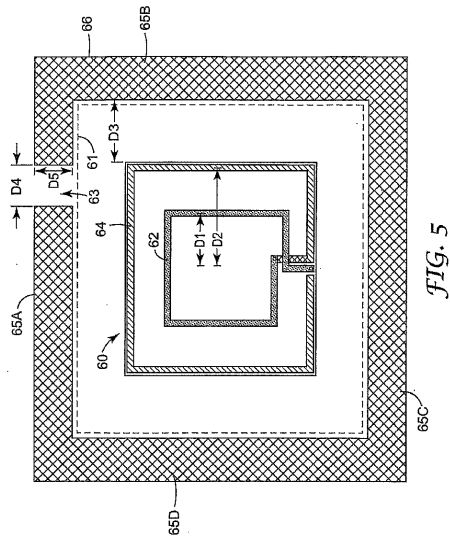
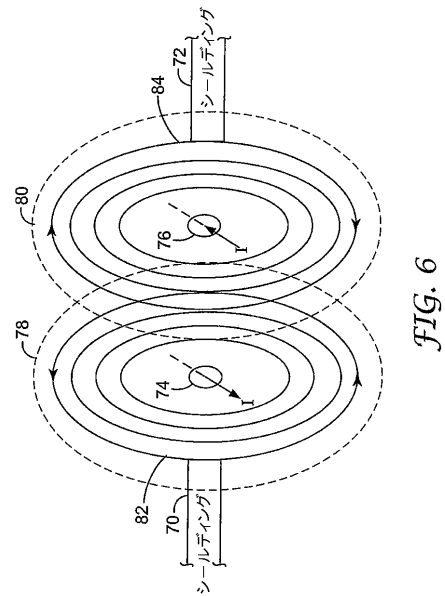


FIG. 4

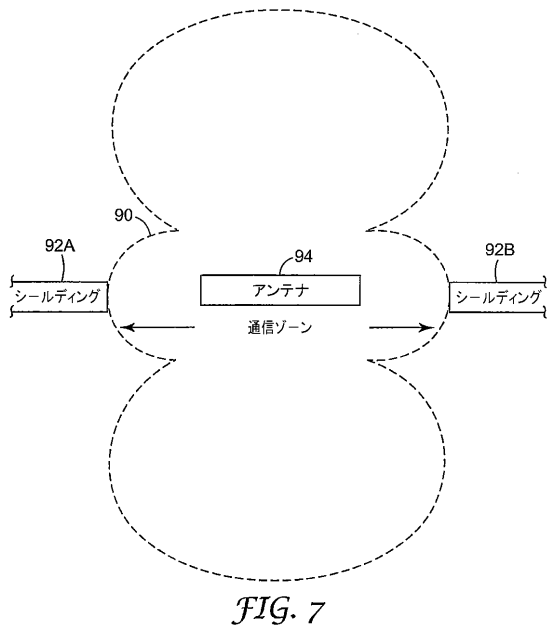
【図 5】



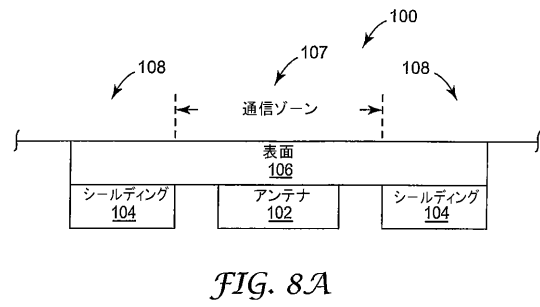
【図 6】



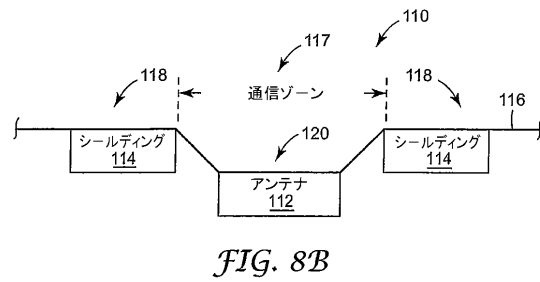
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In national Application No
PCT/US2005/000439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01Q7/00 G08B13/14 H01Q19/02		
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) IPC 7 H01Q G08B		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 127 989 A (KUNZ ET AL) 3 October 2000 (2000-10-03) abstract; figures 1,2	1-5,7,8, 11,13
X	US 6 307 517 B1 (LEE DONNY V) 23 October 2001 (2001-10-23) column 4, line 62 - column 5, line 4; figure 1	1-3,7-9, 12
Y	NAKANO H ET AL: "DISCRETE MULTILoop, MODIFIED MULTILoop AND PLATE-Loop ANTENNAS-MULTIFREQUENCY AND WIDE-BAND VSWR CHARACTERISTICS" March 2002 (2002-03), IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, IEEE INC. NEW YORK, US, PAGE(S) 371-378, XP001112840 ISSN: 0018-926X the whole document	1-4,12, 13
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 12 May 2005		Date of mailing of the international search report 27/05/2005
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. 31 851 apo nl, Fax: (+31-70) 340-8018		Authorized officer Marot-Lassauzale, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/US2005/000439.

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 565 876 A (MURAKAMI ET AL) 15 October 1996 (1996-10-15) abstract; figure 5a	1-5,11
Y	WO 01/26180 A (AMERASIA INTERNATIONAL TECHNOLOGY, INC; CHUNG, KEVIN, KWONG-TAI) 12 April 2001 (2001-04-12) the whole document	1-5, 11-13

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/US2005/000439

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6127989	A	03-10-2000	CH 691098 A5 CA 2231306 A1 JP 10276118 A TW 436872 B ZA 9802162 A	12-04-2001 24-09-1998 13-10-1998 28-05-2001 15-09-1998
US 6307517	B1	23-10-2001	US 6377176 B1	23-04-2002
US 5565876	A	15-10-1996	JP 2528517 Y2 JP 4078809 U	12-03-1997 09-07-1992
WO 0126180	A	12-04-2001	US 6353420 B1 US 6404643 B1 EP 1175710 A1 WO 0065689 A1 WO 0126180 A1 US 6421013 B1 CN 1323505 A JP 2003524811 T US 2002124392 A1	05-03-2002 11-06-2002 30-01-2002 02-11-2000 12-04-2001 16-07-2002 21-11-2001 19-08-2003 12-09-2002

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, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100108383

弁理士 下道 晶久

(72)発明者 リーフフォート, セス エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ゴフ, エドワード ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 5B058 CA17 CA19 KA24

5J020 AA03 BA04 BA06 BC10 DA03

5J046 AA04 AA12 AB11 PA07