

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3958667号

(P3958667)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

(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 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-301944 (P2002-301944)	(73) 特許権者	000001122
(22) 出願日	平成14年10月16日(2002.10.16)		株式会社日立国際電気
(65) 公開番号	特開2004-140513 (P2004-140513A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成16年5月13日(2004.5.13)	(74) 代理人	100101856
審査請求日	平成17年3月29日(2005.3.29)		弁理士 赤澤 日出夫
		(74) 代理人	100101111
			弁理士 ▲橋▼場 満枝
		(74) 代理人	100097250
			弁理士 石戸 久子
		(74) 代理人	100103573
			弁理士 山口 栄一
		(72) 発明者	古屋 修
			東京都中野区東中野三丁目14番20号
			株式会社日立国際電気内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リーダライタ用ループアンテナ、及びそれを備えた物品管理棚及び図書管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ICカードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナであって、
 該ループアンテナのループ状導体の断面形状が、該ループ状導体が設けられる平板部の平面と平行な方向の長さが他の方向の長さよりも長い扁平状に形成され、
 前記平板部の平面と平行な面における前記ループ状導体の一部の幅を、前記平板部の平面と平行な面における前記ループ状導体の他の部分の幅よりも大きくしたリーダライタ用ループアンテナ。

【請求項2】

物品に取り付けられたICカードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナが前記物品を収納するための棚板に付設された物品管理棚において、

前記リーダライタ用ループアンテナは、該ループアンテナを形成するループ状導体を有し、該ループ状導体が前記棚板に付設されており、

前記ループ状導体の断面形状が物品の挿入方向である水平方向に対して長く、上下方向に短い扁平状に形成され、

前記棚板を有する棚の手前側の前記ループ状導体の水平方向の幅が、前記棚の奥側の前記ループ状導体の水平方向の幅と異なる幅に形成されている物品管理棚。

【請求項3】

書籍に取り付けられたICカードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナが前記書籍を収納するための棚板に付設された図書管理システムにおいて、

10

20

前記リーダライタ用ループアンテナは、該ループアンテナを形成するループ状導体を有し、該ループ状導体が前記棚板に付設されており、

前記ループ状導体の断面形状が書籍の挿入方向である水平方向に対して長く、上下方向に短い扁平形状に形成され、

前記棚板を有する棚の手前側の前記ループ状導体の水平方向の幅が、前記棚の奥側の前記ループ状導体の水平方向の幅と異なる幅に形成されている図書管理システム。

【請求項 4】

書籍を収納するための棚板に付設され、書籍に取り付けられた IC カードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナであって、

前記リーダライタ用ループアンテナは、該ループアンテナを形成するループ状導体を有し、該ループ状導体が前記棚板に付設されており、

前記ループ状導体の断面形状が書籍の挿入方向である水平方向に対して長く、上下方向に短い扁平形状に形成され、

前記棚板を有する棚の手前側の前記ループ状導体の水平方向の幅が、前記棚の奥側の前記ループ状導体の水平方向の幅と異なる幅に形成されているリーダライタ用ループアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、物品に取り付けられた IC カードと無線通信を行うリーダライタ用アンテナ及びリーダライタ用のアンテナが物品を収納するための棚に組み込まれた物品管理棚に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

IC カードとリーダライタを用い、無線通信により物品の管理を行う物品管理システムは、IC カードとリーダライタとの間で非接触で物品に関する情報を送受することができ、バーコードによる管理に比して、物品の所在状況の管理等が極めて簡単に行い得ることから、最近、種々の物品管理に適用されつつある。

【0003】

本出願人は、既にこのような物品管理システムを図書館等に適用し、従来の貸出業務に加え、リアルタイムで書籍の位置情報を得、貸出状況の把握、書籍の所在状況の把握を行うことにより、図書の管理を行えるようにした物品管理システムを提案している（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

図 6 は一つの物品管理棚を示す斜視図である。

物品管理棚 10A には、上下に平行に複数段（図示では 3 段）設けられた棚板 1a, 1b, 1c により 3 つの棚が構成されている。

各棚板 1a, 1b, 1c において、棚板 1a の面内にはワンループアンテナ 2A を形成するループ線が埋設され、棚板 1b の面内にはツーループアンテナ 2B を形成するループ線が埋設され、棚板 1c の面内にはフォーループアンテナ 2C を形成するループ線が埋設されている。

【0005】

ワンループアンテナ 2A は、棚板 1a の外形状に沿った長方形形状をなし、ツーループアンテナ 2B は、棚板 1b の形状のほぼ半分の位置で折り返した形状を有する 8 の字形形状をなし、フォーループアンテナ 2C は棚板 1c のほぼ 4 分割した 3ヶ所の位置で折り返した形状を有している。

なお、これらループアンテナ 2A, 2B, 2C は後述する同調回路と接続しており、この同調回路が同軸ケーブル 20 を介して、リーダライタ 6 に接続されている。

【0006】

図 7 には同調回路 3 の一例を示す。同調回路 3 はトランス 3a とコンデンサ 3b で基板上

10

20

30

40

50

に構成され、ループ線 2 a と共振を取ってインピーダンス整合を図り、同軸ケーブル 2 0 に接続されている。また、同軸ケーブル 2 0 はコネクタ 2 0 a を介してリーダライタ 6 に接続されている。

【 0 0 0 7 】

図 8 は IC カードが取り付けられた書籍を示す斜視図であり、IC カード 5 はタグ状をなし、書籍 4 の背表紙 4 a の下部に貼付けられている。IC カード 5 は図 9 に示すように、ループ状をなすカードアンテナ 5 a とそれに接続された IC チップ 5 b とからなる。また書籍 4 の表紙下部には、その端部が IC カード 5 の端部に近接するように共振カード 7 が貼付けられる。共振カード 7 はこのカードアンテナ 5 a と共振して書籍の載置方向が異なる場合、例えば IC カードとループアンテナが直接通信し難いような場合にも、共振カードの共振とループアンテナにより通信を可能としている。

10

【 0 0 0 8 】

図 1 0 は各棚板と書籍との配置関係を示したものであり、(a) は斜視図、(b) は側面図である。これらの図より明らかなように、ループアンテナ 2 A や 2 B のループコイルの垂直面内に IC カード 5 のカードアンテナの面が位置するように書籍 4 の載置位置に対して各棚板 1 a、1 b のループアンテナ 2 A、2 B が設けられている。

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 2 - 2 9 1 7 (第 2 頁、図 1)

【 0 0 1 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述したように従来の技術において、ループアンテナを構成する導体は、その長さ方向に断面形状が同一の円形をなすワイヤ等で構成される。この場合、そのループアンテナによって形成される磁界(磁束)は、図 1 0 (b) に示したように、導体を中心とする略円形となり、この磁界が作用する範囲は、半径で h c m (直径 2 h c m) 程度である。しかしながら、本棚等の棚板において、IC カードを取り付けた物品を収納する場合、その磁界の有効範囲は物品の IC カードが取り付けられた部分が位置する可能性のある領域を広く全体的にカバーすることが好ましい。即ち、棚板等に取り付けられるループアンテナにおいては、その棚板の所定部分に沿うように磁界の形を成形することが望まれる。一方、ループアンテナを棚板全体に張り巡らせることは導体のコスト削減や省電力の観点から好ましくなく、したがって、図 6 や図 1 0 に示したような、従来のループアンテナでは、書籍 4 が棚に対して例えば浅い位置に載置されるなどして、書籍 4 等の載置される位置が所定位置からずれるようなことがあると、IC カード 5 にループアンテナからの磁界が届かず、或いは IC カード 5 からの磁界がループアンテナに届かず、ループアンテナによる通信が不能となり、もって、信頼性の高い物品管理ができなくなるという問題がある。

20

30

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は上述した問題点を解決するために成されたものであり、簡単な構成において、ループアンテナから発生される磁界の影響範囲を容易に広げることができ、或いは IC カードから発生される磁界を広範囲で検出することができ、もって、IC カードの位置が多少ずれたとしても、確実に通信を行うことができ、もって、信頼性に優れた物品管理を行うことができるリーダライタ用アンテナ及び物品管理棚を提供することを目的としている。

40

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

上述した課題を解決するため、本発明は、IC カードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナであって、該ループアンテナのループ状導体の断面形状が、該ループ状導体が設けられる平板部の平面と平行な方向の長さが他の方向の長さよりも長い扁平状に形成され、前記平板部の平面と平行な面における前記ループ状導体の一部の幅を、前記平板部の平面と平行な面における前記ループ状導体の他の部分の幅よりも大きくしたものである。

50

【0013】

磁界は導体を周回するように発生するので、その一部の断面形状を他の部分と異ならせることで、その部分における磁界の検出領域或いは磁界の発生領域範囲を異ならせることができ、従って様々なリーダライタシステムの使用態様に適用させることができる。

【0014】

また、本発明は、物品に取り付けられたICカードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナが前記物品を収納するための棚板に付設された物品管理棚において、前記リーダライタ用ループアンテナは、該ループアンテナを形成するループ状導体を有し、該ループ状導体が前記棚板に付設されており、前記ループ状導体の断面形状が物品の挿入方向である水平方向に対して長く、上下方向に短い扁平状に形成され、前記棚板を有する棚の手前側の前記ループ状導体の水平方向の幅が、前記棚の奥側の前記ループ状導体の水平方向の幅と異なる幅に形成されているものである。

10

【0015】

また、本発明は、書籍に取り付けられたICカードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナが前記書籍を収納するための棚板に付設された図書管理システムにおいて、前記リーダライタ用ループアンテナは、該ループアンテナを形成するループ状導体を有し、該ループ状導体が前記棚板に付設されており、前記ループ状導体の断面形状が書籍の挿入方向である水平方向に対して長く、上下方向に短い扁平形状に形成され、前記棚板を有する棚の手前側の前記ループ状導体の水平方向の幅が、前記棚の奥側の前記ループ状導体の水平方向の幅と異なる幅に形成されているものである。

20

【0016】

また、本発明は、書籍を収納するための棚板に付設され、書籍に取り付けられたICカードと無線通信を行うリーダライタ用ループアンテナであって、前記リーダライタ用ループアンテナは、該ループアンテナを形成するループ状導体を有し、該ループ状導体が前記棚板に付設されており、前記ループ状導体の断面形状が書籍の挿入方向である水平方向に対して長く、上下方向に短い扁平状に形成され、前記棚板を有する棚の手前側の前記ループ状導体の水平方向の幅が、前記棚の奥側の前記ループ状導体の水平方向の幅と異なる幅に形成されているものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図書管理に適用される物品（図書）管理棚に適用した場合に例をとって、図面を用いて説明する。

30

図1は一つの物品管理棚を示す斜視図である。

物品管理棚10Aは、従来技術に示したと同様に、上下に平行に複数段（図示では3段）設けられた棚板1a, 1b, 1cにより3つの棚を有している。

そして、各棚板1a, 1b, 1cにおいて、棚板1aの下面にはワンループアンテナ2Aを形成するループ状導体が付設され、棚板1bの下面にはツーループアンテナ2Bを形成するループ状導体が付設され、棚板1cの下面にはフォーループアンテナ2Cを形成するループ状導体が付設されている。

【0019】

ワンループアンテナ2Aは、棚板1aの外形状に沿った長方形をなし、ツーループアンテナ2Bは、棚板1bの形状のほぼ半分の位置で折り返した形状を有する8の字形をなし、フォーループアンテナ2Cは棚板1cのほぼ4分割した3ヶ所の位置で折り返した形状を有している。これらループアンテナ2A, 2B, 2Cは従来技術で説明した同調回路3と接続しており、この同調回路3が同軸ケーブル20を介して、図1に示されるリーダライタ6に接続されている。

40

【0020】

図3はワンループアンテナ2Aを詳細に示す図であり、図4は図3のB-B線断面図である。ワンループアンテナ2Aは、その一部である棚の手前側に対応する部分（書籍を棚に入れた場合、ICカードが付されている背が位置する部分）が本の挿入した場合の奥側よ

50

りもより広い ($a > b$) 平板状に形成され、その断面形状が本の挿入方向に対して長く、上下方向に短い扁平状の形状をなしている。このループアンテナは例えば棚板として既存の木製やプラスチック製棚板を使用する場合、あるいはガラス製の棚板を使用する場合は図4に示されるように絶縁性フィルム21を介して棚板裏面に付設され、例えば絶縁性フィルム21に導電ペーストを塗布することで容易に形成することができる。

【0021】

このようなループアンテナによれば、図4に示されるように、導体である導電ペーストのパターンを圍繞するように、該パターンに沿って磁界(磁束)22が形成されるため、磁界の及ぶ範囲を従来の断面円形導体に比べて広くすることができ、書籍等の載置位置がその広い範囲でずれても、ICカードは確実に磁界を検出でき、また逆にICカードもループアンテナからの磁界を検出することができる。これにより、通信の信頼性を向上させることができる。即ち、本発明によれば、一つのループアンテナにおいて、磁界の検出範囲を広くする必要のある位置に対応する導体部分のみの断面形状を、その検出範囲を拡大する方向に延ばす(広げる)ことにより、最小限の導体材料を用いて広範囲の磁界検出をカバーすることができることとなる。なお、本例によれば、棚板の手前側の奥行き方向において、磁界の影響範囲をおよそ $2h$ から $a + 2h$ に広げることができ、また、高さ方向(棚板と垂直方向)にも a の値に対応する高さ領域まで広げることができる。この a の値(ループアンテナを構成する導体の断面幅)は、棚板及びそれに収納する物品及びそれに用いられるICカードの取り付け位置等に鑑み、物品の収納においてそのICカードの位置がループアンテナに対してどの程度変動するかに基づいて設定することができる。

【0022】

なお、図5に示すように、ワンループアンテナ2A同様、ツーループアンテナ2B、フォーループアンテナ2Cについても、その一部である棚の手前側に位置する部分が平板状に形成され、その断面形状が本の挿入方向に長く、上下方向に短い扁平状の形状に形成されている。

【0023】

なお、本実施の形態において、3段の管理棚において、それぞれワンループ、ツーループ、フォーループのアンテナを設けるようにした理由について以下に説明すると、各ループアンテナ2A、2B、2Cにおいて鎖交する磁束は、例えば、図2において、フォーループアンテナ2Cに(c)に示すように磁束1、2が発生した場合、これらは、ツーループアンテナ2Bに対しては(b)に示すように鎖交し、これら磁束は互いにうち消されて相殺され($3 = 0$)、ツーループアンテナ2Bにおいて誘導起電力が発生されることはなく、また、ワンループアンテナ2Aに対しては(c)に示すように鎖交し、やはりこれら磁束は互いにうち消されて相殺され($4 = 0$)、ワンループアンテナ2Aにおいて誘導起電力が発生されることはない。勿論、図2より明らかのように、ツーループアンテナ2Bとワンループアンテナ2Aとの関係においても、同じとなり、一方のループアンテナで発生した磁束が他方のループアンテナと鎖交する磁束の総数は零となり、やはり誘導起電力の発生が防止される。

【0024】

【発明の効果】

以上に詳述したように、本発明は、簡単な構成において、また導体材料を多量に必要とすることなく、ループアンテナから発生される磁界のICカードに対する影響範囲を所定範囲において容易に広げることができ、或いはICカードから発生される磁界を検出することができる所定範囲を容易に広げることができ、従って、ループアンテナに対するICカードの位置が多少ずれたとしても、確実に通信を行うことができ、もって、信頼性に優れた物品管理を行うことができるリーダライタ用アンテナ及び物品管理棚を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1における物品管理棚を示す斜視図である。

【図2】実施の形態1の動作を示す図である。

10

20

30

40

50

【図3】ワンループアンテナと棚板を示す斜視図である。

【図4】図3のB - B線断面図である。

【図5】ワンループアンテナ、ツーループアンテナ、フォーループアンテナを示す斜視図である。

【図6】従来の物品管理棚を示す斜視図である。

【図7】同調回路を示す回路図である。

【図8】書籍にICカードを貼着した状態を示す斜視図である。

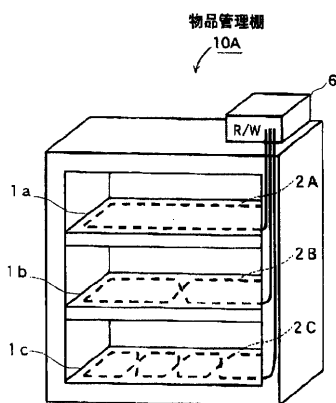
【図9】ICカードを示す簡略構成図である。

【図10】ループアンテナと書籍の配置関係を示す図である。

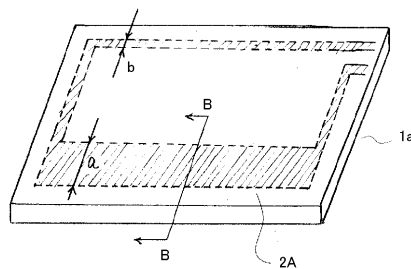
【符号の説明】

1 a , 1 b , 1 c 棚板、2 A ワンループアンテナ、2 B ツーループアンテナ、2 C フォーループアンテナ、4 書籍、5 ICカード、6 リーダライタ、10 A 物品管理棚、21 絶縁性フィルム。

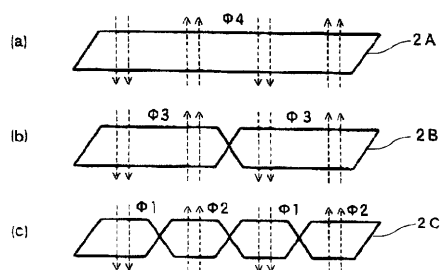
【図1】



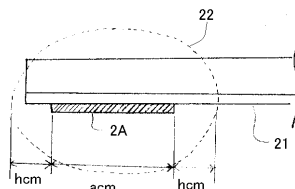
【図3】



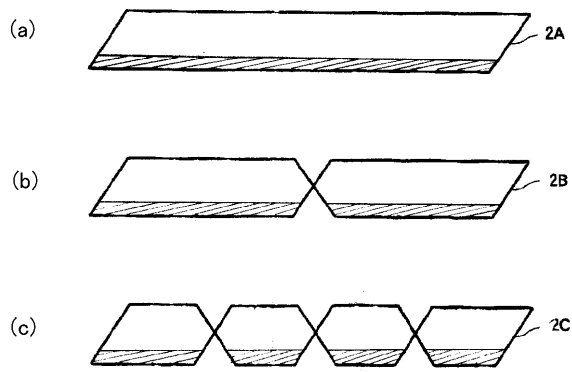
【図2】



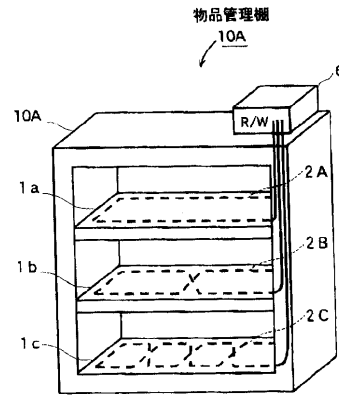
【図4】



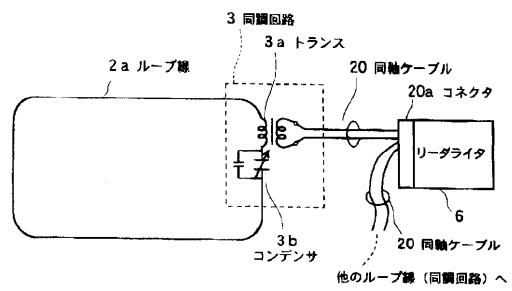
【 図 5 】



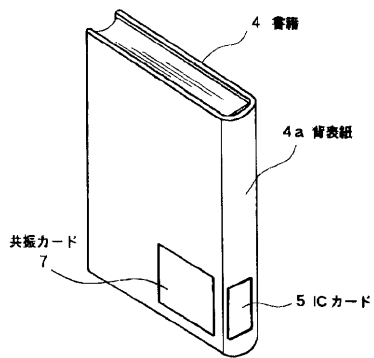
【 図 6 】



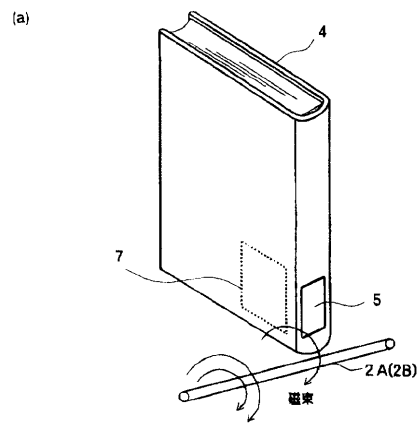
【 図 7 】



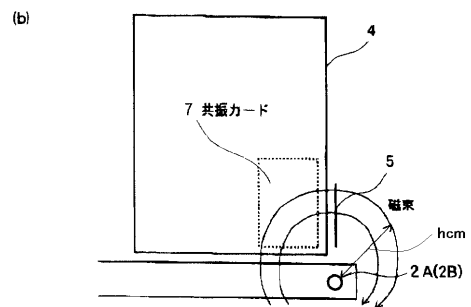
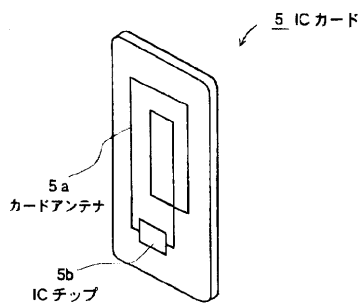
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 雑山 裕治
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内
- (72)発明者 奥脇 勝久
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内
- (72)発明者 田中 義則
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内

審査官 儀同 孝信

- (56)参考文献 特開平05-243473(JP,A)
特開2001-270608(JP,A)
特開2001-256457(JP,A)
特開平09-098014(JP,A)
特開平07-037728(JP,A)
特開昭56-083000(JP,A)
特開2001-085230(JP,A)
特開2002-002917(JP,A)
実開昭58-111546(JP,U)
特開平07-231216(JP,A)
特開平06-268431(JP,A)
特開2001-168633(JP,A)
特開2000-196337(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 17/00、
H01Q 1/00- 1/10、 1/27-11/20、
21/00-25/04