

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5155100号
(P5155100)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 Q 21/28 (2006. 01)	H O 1 Q 21/28
G O 6 K 17/00 (2006. 01)	G O 6 K 17/00 F
H O 1 Q 21/30 (2006. 01)	H O 1 Q 21/30

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-275671 (P2008-275671)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年10月27日 (2008. 10. 27)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2010-103926 (P2010-103926A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成22年5月6日 (2010. 5. 6)	(74) 代理人	100090446
審査請求日	平成23年8月24日 (2011. 8. 24)		弁理士 中島 司朗
		(74) 代理人	100072442
			弁理士 松村 修治
		(74) 代理人	100125597
			弁理士 小林 国人
		(72) 発明者	松本 一弘
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
			ソニック電工株式会社内
		(72) 発明者	鍋嶋 秀生
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
			ソニック電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タグリーダー装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1種のICタグおよび第2種のICタグからそれぞれの識別情報を読み取るタグリーダー装置であって、

第1種のICタグとの間で、第1周波数帯での無線通信に用いられる第1アンテナと、第2種のICタグとの間で、第2周波数帯での無線通信に用いられる第2アンテナと、第2種のICタグとの間で、第3周波数帯での無線通信に用いられる第3アンテナとの3つのアンテナを筐体内に備え、

前記第1アンテナ、第2アンテナおよび第3アンテナはそれぞれコイル状をし、3つのアンテナはコイルの中を通る磁束の方向が互いに略直交するように配され、

さらに、前記筐体の外表面の一面は、前記第1種のICタグがかざされる部分であるかざし部を有し、

前記第1周波数帯はHF帯、前記第2周波数帯はLF帯、前記第3周波数帯はUHF帯であって、

前記第1アンテナはループコイル状をしており、前記かざし部にかざされた第1種のICタグと無線通信のために用いられ、そのループの面が前記かざし部を有する面と平行に、かつ前記第2アンテナおよび第3アンテナと比べて前記かざし部に近接して配置されており、

前記第1アンテナおよび前記第2アンテナは、それぞれ前記かざし部にかざされた第1種のICタグまたは第2種のICタグに対して、それぞれHF帯またはLF帯を用いた電

10

20

磁誘導による電力の供給に利用され、

前記第3アンテナは、前記かざし部にはかざされていない第2種のICタグとの間の、UHF帯を用いた遠隔無線通信に利用されることを特徴とするタグリーダー装置。

【請求項2】

前記第1アンテナは、前記かざし部を有する面の裏面に貼着されたフェライトシートを有する

ことを特徴とする請求項1に記載のタグリーダー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ICタグからICタグの識別情報を読み取るタグリーダー装置に関し、特に装置内に備えるアンテナの配置に関する。

【背景技術】

【0002】

タグリーダー装置は、例えば入退室管理システムで用いられる。係るシステムにおいては、タグリーダー装置がICタグから識別情報を読み取り、読み取った識別情報に応じてICタグを所持するユーザーの入退のログを取ったり、出入り口のドアの電気錠を制御することが行われている。

これに関して、特許文献1では、HF(High Frequency)とLF(Low Frequency)との2つのアンテナを内蔵させたICタグ(ICカード)が開示されており、両アンテナの配置を工夫することで通信性能を向上できるとしている。

20

【特許文献1】特開2004-078834号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、ICタグ側だけでなくタグリーダー装置側においても、多様な通信に対応できるよう複数種類のアンテナを搭載することがある。

タグリーダー装置の筐体の大きさの制約から、複数種類のアンテナどうしを近接して配置することがあり、このような場合、各アンテナを同時に通電させると、異なるアンテナ間が磁氣的に結合し、結合により各アンテナの共振周波数がずれたり、各無線部間のアイソレーション劣化が生じてしまうことがある。

30

【0004】

このような共振周波数のずれ、及びアイソレーション劣化は、受信劣化を意味し、正常な通信を損なう要因となるので対策が必要である。

また、特に本願発明者らは、タグリーダー装置内に3つのアンテナを配置することを検討しており、この場合においても上記劣化の抑制が要請される。

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、タグリーダー装置に、3つのアンテナを配置する場合において、アンテナ間の磁氣的な結合を可及的に抑制するタグリーダー装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係るタグリーダー装置は、第1種のICタグおよび第2種のICタグからそれぞれの識別情報を読み取るタグリーダー装置であって、第1種のICタグとの間で、第1周波数帯での無線通信に用いられる第1アンテナと、第2種のICタグとの間で、第2周波数帯での無線通信に用いられる第2アンテナと、第2種のICタグとの間で、第3周波数帯での無線通信に用いられる第3アンテナとの3つのアンテナを筐体内に備え、前記第1アンテナ、第2アンテナおよび第3アンテナはそれぞれコイル状をし、3つのアンテナはコイルの中を通る磁束の方向が互いに略直交するように配されていることを特徴としている。

50

【 0 0 0 6 】

ここで「コイル状」とは、(A) 導線をらせん状に巻いたコイル、(B) 導線をループ状(輪状) に巻いたコイル、(C) 導線を渦巻き状に巻いたコイル、この(A) ~ (C) の形状を含んでいる。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明に係るタグリーダー装置の構成によれば、3つのアンテナは、上記磁束の方向が互いに略直交するように配されているので、磁束を直交させて互いの磁気的な結合をなくすことができ、アンテナどうしの磁気的な結合に起因する感度の劣化を抑制することができる。

10

また、さらに、前記筐体の外表面の一面は、前記第1種のICタグがかざされる部分であるかざし部を有し、前記第1周波数帯はHF帯、前記第2周波数帯はLF帯、前記第3周波数帯はUHF帯であって、前記第1アンテナはループコイル状をしており、前記かざし部にかざされた第1種のICタグと無線通信のために用いられ、そのループの面が前記かざし部を有する面と平行に、かつ前記第2アンテナおよび第3アンテナと比べて前記かざし部に近接して配置されているとしても構わない。

【 0 0 0 8 】

この構成によれば、特に通信距離が短いHF帯の第1アンテナをかざし部に近接して配置するため、かざし部に第1種のICタグがかざされた場合に、第1アンテナを用いて第1種のICタグとの通信を精度良く行うことができる。

20

また、前記第1アンテナおよび前記第2アンテナは、それぞれ前記かざし部にかざされた第1種のICタグまたは第2種のICタグに対して、それぞれHF帯またはLF帯を用いた電磁誘導による電力の供給に利用され、前記第3アンテナは、前記かざし部にはかざされていない第2種のICタグとの間の、UHF帯を用いた遠隔無線通信に利用されるとしても構わない。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、本実施の形態について入退室管理システムを構成するタグリーダー装置を用いて説明する。

図1は、入退室管理システム1のシステム構成を示す図である。

30

入退室管理システム1は、ゲートコントローラ2、PC4、扉6、タグ8、タグ10、タグリーダー20を備えている。なお、ゲートコントローラ2、PC4、扉6、タグリーダー20の間はRS-485規格に準拠したケーブルにより接続されている。

【 0 0 1 0 】

タグ8は、ボタン8aを備える面が平らな筒状(筒状をした筐体内には図示しない電池を内蔵している。) の筐体を有する筒状のタイプである。これに対して、タグ10は、カード型のタイプである。以下、便宜上、両者を区別するため、タグ10を「カード型のタグ10」、タグ8を「筒型のタグ8」とすることがある。

入退室管理システムの概要としては、扉6の入口側の傍らの壁面にはタグリーダー20が取り付けられている。このタグリーダー20は、タグ8またはタグ10から読み取ったタグのID(識別情報) をゲートコントローラ2に渡す。ゲートコントローラ2は、渡されたIDを入室許可IDのリストと照らし合わせ、一致すれば(認証成功) 、扉6の電気錠6aを一定時間解錠する。上記IDが入室許可IDのリストに無ければ(認証失敗) 、タグリーダー20にその旨を回答する。このゲートコントローラ2の認証に関するログはPC4に保存される。

40

【 0 0 1 1 】

タグリーダー20は、制御部22、LF無線部24、HF無線部26、UHF無線部28を備えている。

制御部12は、制御プログラムを実行するCPU、制御プログラムを格納するROMを含んで構成されており、LF無線部24、HF無線部26、UHF無線部28の無線通信

50

を制御する。

【 0 0 1 2 】

L F 無線部 2 4 は L F アンテナ 2 5 を用いて筒型のタグ 8 と無線通信をし、 H F 無線部 2 6 は H F アンテナ 2 7 を用いてカード型のタグ 1 0 と無線通信をし、 U H F 無線部 2 8 は U H F アンテナ 2 9 を用いて筒型のタグ 8 と無線通信を行う。

図 2 は、この 3 つのアンテナの仕様を示す表である。

表 3 0 は、「アンテナ種類」 3 1、「周波数帯」 3 2、「通信対象」 3 3、「運用方式」 3 4、「通信距離」 3 5 の項目を含む。

【 0 0 1 3 】

「周波数帯」 3 2 は、各アンテナを用いて通信を行う周波数帯を示す。

10

「通信対象」 3 3 は、各アンテナの通信対象を示す項目であり、 H F アンテナ 2 7 はカード型のタグ 1 0 との通信に用いられ、 L F アンテナ 2 5 及び U H F アンテナ 2 9 は筒型のタグ 8 との通信に用いられる。

「運用方式」 3 4 の「アクティブ」は、タグリーダーにかざさないタイプの通信による認証を示す。

【 0 0 1 4 】

「アクティブ」方式は 2 つのタイプがあり、第 1 のタイプは、タグリーダー 2 0 から L F 帯にて質問信号を送信し、タグ 8 から U H F 帯にて I D を返すというものである（図 2 参照）。

具体的には、タグリーダー 2 0 から L F アンテナ 2 5 を用いて I D を問い合わせる質問信号（図 2 ：「 L F 質問信号」）をタグ 8 に対して送信する。そして、その応答としてタグ 8 は、 U H F 帯にて自己の I D を含む応答信号（図 2 ：「 I D 応答信号」）をタグリーダー 2 0 の U H F アンテナ 2 9 へと返信（遠隔送信）する。

20

【 0 0 1 5 】

このように、タグ 8 が L F 質問信号を受信すると、自動的に応答信号を返信する構成でもよいが、 L F 質問信号の受信後の、例えば所定時間内のボタン 8 a の押下を条件として応答信号を返信するようにしても構わない。

また、「アクティブ」方式の第 2 のタイプは、タグリーダー 2 0 からの質問信号とは関係無しに、タグ 8 から U H F 帯にて I D を送信する。

【 0 0 1 6 】

30

すなわち、タグ 8 のボタン 8 a を条件としてタグ 8 から I D を送信したり、またはタイマー管理によりタグ 8 から一定時間おきに I D を送信する。

「運用方式」 3 4 の「アクティブ」に対して「パッシブ」は、タグリーダーにかざすタイプの通信による認証を示す。

「アンテナ種類」 3 1 が H F アンテナのときは、 H F アンテナ 2 7 は、タグリーダー 2 0 の正面にかざされたカード型のタグ 1 0 に対しての、電磁誘導による電力の供給に用いられる。この電力の供給によりカード型のタグ 1 0 は起動し、自己の I D を H F アンテナ 2 7 を介して H F 無線部 2 6 に返す。

【 0 0 1 7 】

なお、筒型のタグ 8 が電池切れのときや、システム運用上かざし認証を行いたいときなどに限っては、筒型のタグ 8 に関しても L F アンテナ 2 5 を用いたパッシブ運用となる。すなわち、タグリーダー 2 0 の正面にかざされた筒型のタグ 8 に対しての、電磁誘導による電力の供給に L F アンテナ 2 5 が用いられることとなる。そして、この電力の供給により電池の切れていた筒型のタグ 8 は起動し、自己の I D を L F アンテナ 2 5 を介して L F 無線部 2 4 に返す。

40

【 0 0 1 8 】

「通信距離」 3 5 の項目は、各アンテナのおおよその通信距離を示すものである。この距離は目安であり、電波法上の制約や製品仕様などに応じて変更され得る。

図 3 は、タグリーダー 2 0 の正面図である。

タグリーダー 2 0 の筐体の外表面である正面パネル（化粧パネル） 4 0 は、 L E D ラン

50

ブを含み動作状況や認証結果を示す表示部 4 2 と、表示部の下に位置するかざし部 4 4 とを有する。

【 0 0 1 9 】

図 4 (a) は、タグリーダー 2 0 の右側面図である。

タグリーダー 2 0 の筐体は、略直方体状をしており、筐体の正面には図 3 で説明した正面パネル 4 0 が形成されている。

この正面パネル 4 0 側の部分は上下左右方向に張り出し、つば状になっている。

図 4 (b) は、タグリーダー 2 0 を右側面から透視した模式図である。

【 0 0 2 0 】

図 4 (b) に示すように、タグリーダー 2 0 は筐体内部に、正面パネル 4 0 に近接して配置されたアンテナ部 4 6 と、アンテナ部 4 6 より背面側に配され制御部 2 2 の構成部品などを備える基板部 4 8 とを備える。

図 5 (a) は、アンテナ部 4 6 の正面図であり、H F アンテナ 2 7 の奥が見えるように、その中央部分を取り去った状態で示している。図 5 (b) は (a) に対応するアンテナ部 4 6 の底面図である。図 6 は、アンテナ部 4 6 を正面から見たときの、3 つのアンテナ 2 5 , 2 7 , 2 9 の配置に注目した模式図である。

【 0 0 2 1 】

L F アンテナ 2 5 は、磁性体からなる磁心 2 5 a に、例えば銅製の導線がらせん状に巻き付けられて形成されている。通電時にらせんの中を通る磁束の方向は、図 5 (a) の紙面において手前奥方向となる。

H F アンテナ 2 7 は、例えば銅製の導線をループ状に巻いたループアンテナである。導線部分はプリント基板 2 7 a に埋設されており、また、このプリント基板 2 7 a の裏面には電波干渉を抑止するためのフェライトシート 2 7 b が貼着されている。通電時にループの中心を通る磁束の方向は、図 5 (a) の紙面において左右方向となる。

【 0 0 2 2 】

U H F アンテナ 2 9 は、導線をループ状に巻いたループアンテナである。通電時にループの中心を通る磁束の方向は、図 5 (a) の紙面において上下方向となる。

なお、H F アンテナ 2 7 は、最も正面パネル 4 0 側に近い位置に配されている。具体的には、図 5 (b) に示すように L F アンテナ 2 5 の磁心の軸から 4mm 程度正面パネル 4 0 側にあり、U H F アンテナ 2 9 よりも正面パネル 4 0 側にある。これは、H F アンテナ 2 7 の通信距離は特に短いので、正面パネル 4 0 のかざし部 4 4 に特に近づけて通信精度を高めようとしたものである。

【 0 0 2 3 】

このように、L F アンテナ 2 5 、H F アンテナ 2 7 および U H F アンテナ 2 9 は、それぞれの磁束の方向が互い直交する関係にある。このような関係により得られる効果を図 7 、図 8 を用いて説明する。

図 7 は、L F アンテナ 2 5 と H F アンテナ 2 7 とを示す斜視図である。図 7 に示すように、L F アンテナ 2 5 のコイルの中を通る磁束と、H F アンテナ 2 7 のループの中を通る磁束とは直交する関係にある。

【 0 0 2 4 】

別の観点から言うと、らせん状をした L F アンテナ 2 5 のらせんの中心を通る軸 (コイル軸) と、H F アンテナ 2 7 のループの中心を通る軸 (ループ軸) とが直交し、しかも両軸は、正面パネル 4 0 側から見て交差する関係にある (両軸はそれぞれ軸の延長線上で交差しているわけではない。) 。

図 8 (a) は、カード型のタグ 1 0 と通信する場合に、両アンテナ 2 5 , 2 7 の双方に通電される際の磁束を示し、図 8 (b) は筒型のタグ 8 と通信する場合に、両アンテナ 2 5 , 2 7 の双方に通電される際の磁束を示す。

【 0 0 2 5 】

図 8 (a) に示すように、L F アンテナ 2 5 の磁束と H F アンテナ 2 7 の磁束とは上述のように直交する関係にある。このため、L F アンテナ 2 5 が発生する磁束 (図 8 (a)

10

20

30

40

50

中点線)の影響をほとんど受けずに、HFアンテナ27(磁束は図8(a)中実線)を用いてカード型のタグ10と無線通信を行うことができる。

また、図8(b)に示すように、HFアンテナ27が発生する磁束(図8(a)中点線)の影響をほとんど受けずに、LFアンテナ25(磁束は図8(a)中実線)を用いて筒型のタグ8と無線通信を行うことができる。

【0026】

図7、図8の例では、LFアンテナ25とHFアンテナ27との両者が動作する例について説明したが、LFアンテナ25とUHFアンテナ29、HFアンテナ27とUHFアンテナ29との両者、またはLFアンテナ25とHFアンテナ27とUHFアンテナ29との三者に通電する場合においても、互いに磁束は直交しているので磁気的な結合を最小限とすることができる。

10

< 補足 >

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記の内容に限定されず、本発明の目的とそれに関連又は付随する目的を達成するための各種形態においても実施可能である。以下、本発明の実施の形態について補足を述べる。

(1) 各アンテナの形状と配置について

3つのアンテナ25, 27, 29の形状は、上述のものに限られず(A)導線をらせん状に巻いたコイル、(B)導線をループ状(輪状)に巻いたコイル、(C)導線を渦巻き状に巻いたコイル、この(A)~(C)などを含む形状であれば構わない。

【0027】

20

また、3つのアンテナ25, 27, 29の配置も、図5, 図6を用いて説明したものに限られず、要は3つのアンテナのコイルの中を通る磁束の方向を互いに直交しさえすれば、磁気的な結合を抑制できるので様々な形態を取り得る。

ただ、HFアンテナ27とLFアンテナ25は電磁誘導を行うパッシブ方式であるため、かざし部44になるべく近接した位置に配置することが好ましい。

(2) 直交の程度について

磁気的な結合を排除するためには、3つのアンテナ25, 27, 29の中を通る磁束がちょうど90度をなすようにすることが最善である。もっとも「略」直交であれば同程度の効果を得ることができる。具体的には、製造上のばらつきなどにより、なす角度が2度程度ずれることがあるが、この程度のずれであれば磁気的な結合を効果的に排除することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】入退室管理システムのシステム構成を示す図である。

【図2】3つのアンテナの仕様を示す表である。

【図3】タグリーダー20の正面図である。

【図4】(a)は、タグリーダー20の右側面図である。(b)は(a)を模式的に立体的にした上で透視した図である。

【図5】(a)はアンテナ部46の正面図、(b)はアンテナ部46の底面図である。

【図6】アンテナ部46を正面から見たときの、3つのアンテナ25, 27, 29の配置に注目した模式図である。

40

【図7】LFアンテナ25とHFアンテナ27とを示す斜視図である。

【図8】(a)は、カード型のタグ10と通信する場合に、両アンテナ25, 27の双方に通電される際の磁束を示し、(b)は筒型のタグ8と通信する場合に、両アンテナ25, 27の双方に通電される際の磁束を示す図である。

【符号の説明】

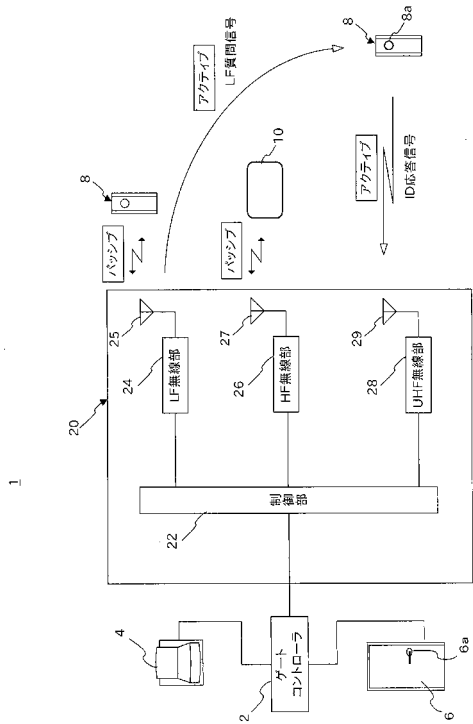
【0029】

- 1 入退室管理システム
- 2 ゲートコントローラ
- 6 扉

50

- 6 a 電気錠
- 8 タグ（筒型）
- 10 タグ（カード型）
- 20 タグリーダー（タグリーダー装置）
- 22 制御部
- 24 LF無線部
- 25 LFアンテナ
- 26 HF無線部
- 27 HFアンテナ
- 28 UHF無線部
- 29 UHFアンテナ
- 40 正面パネル
- 44 かざし部
- 46 アンテナ部

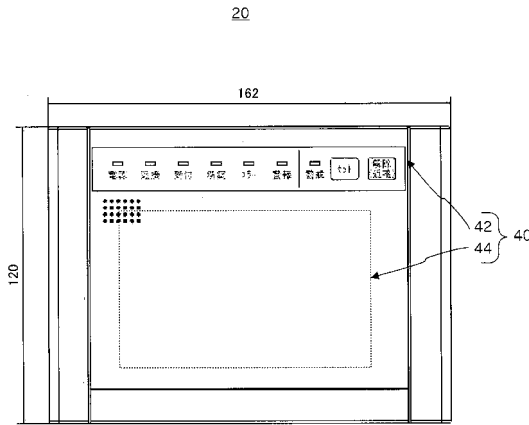
【図1】



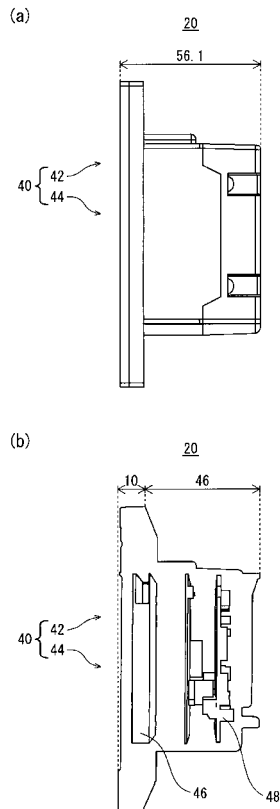
【図2】

31	32	33	34	35
アンテナ種類	周波数帯	通信対象	運用方式	通信距離
LFアンテナ	134kHz	筒型のタグ	アクティブ/パッシブ	数m/数cm
HFアンテナ	13.56MHz	カード型のタグ	パッシブ	数cm
UHFアンテナ	426MHz	筒型のタグ	アクティブ	数十m

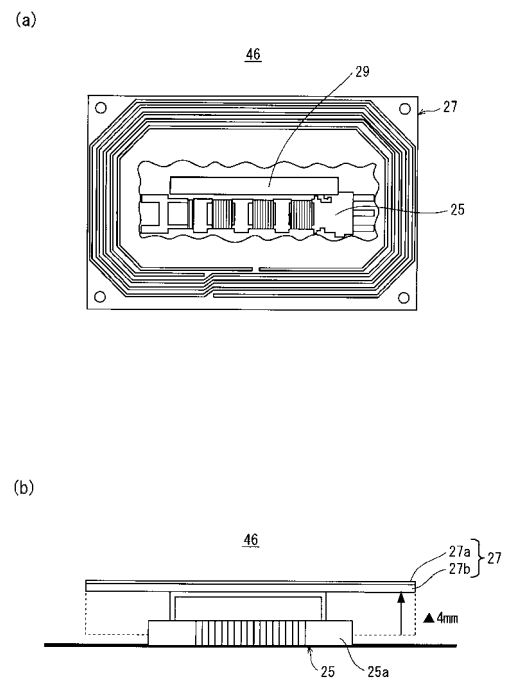
【図3】



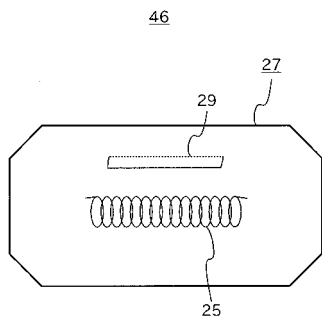
【図 4】



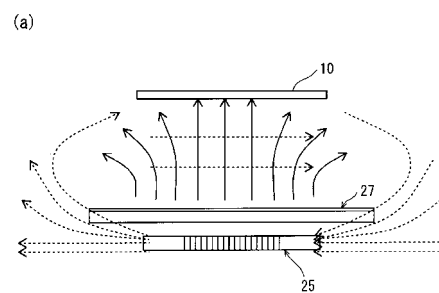
【図 5】



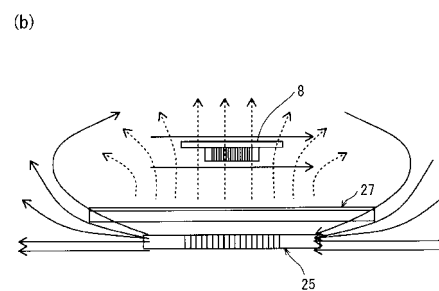
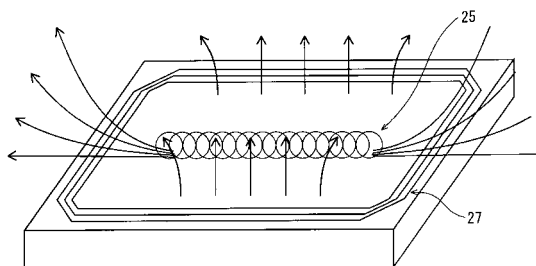
【図 6】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 興梠 武志
大阪府門真市大字門真１０４８番地 パナソニック電工株式会社内
- (72)発明者 竹田 真理
大阪府門真市大字門真１０４８番地 パナソニック電工株式会社内

審査官 高野 洋

- (56)参考文献 特開２００３－１５２４４２（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０８４３０７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３５２２００（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２１４９２７（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 1 Q | 2 1 / 2 8 |
| G 0 6 K | 1 7 / 0 0 |
| H 0 1 Q | 2 1 / 3 0 |