

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-39896
(P2010-39896A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06K 19/07 (2006.01)	G06K 19/00 H	5B035
G06K 19/077 (2006.01)	G06K 19/00 J	
	G06K 19/00 K	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-203996 (P2008-203996)
(22) 出願日 平成20年8月7日 (2008.8.7)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(72) 発明者 堀ノ内 貴志
福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号
パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

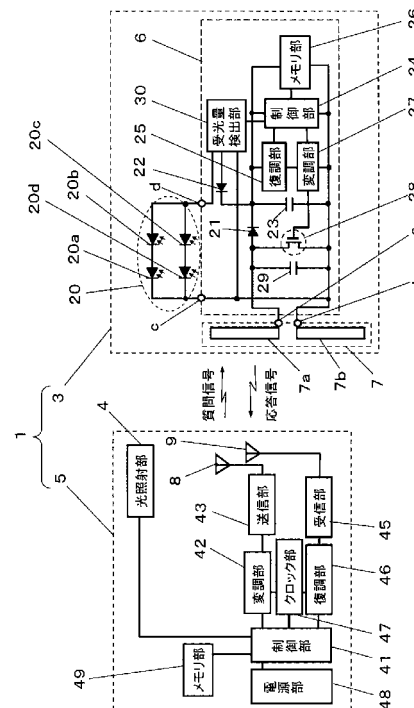
(54) 【発明の名称】 RFIDタグおよびRFIDシステム

(57) 【要約】

【課題】RFIDタグおよびRFIDシステムに関し、利用者が目視で読み取り物品を確認できるようにする場合であっても、コストが高くなるようにすることを目的とする。

【解決手段】RFIDタグ3は、タグ情報を記憶保持するタグICチップ6と、タグICチップ6に電気的に接続され、リーダライタ5から出力される無線信号を受信すると共に受信した無線信号により電力を生成するタグアンテナ部7と、タグICチップ6に電気的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部20と、光電変換部20の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部30と、受光量検出部30により検出される光電変換部20の出力が所定の値以上のときにはリーダライタ5にタグアンテナ部7を介して応答信号を返信するように制御する制御部24とを備えている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タグ情報を記憶保持するタグ IC チップと、
 前記タグ IC チップに電氣的に接続され、リーダライタから出力される無線信号を受信すると共に受信した無線信号により電力を生成するタグアンテナ部と、
 前記タグ IC チップに電氣的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部と、
 前記光電変換部の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部と、
 前記受光量検出部により検出される前記光電変換部の出力が所定の値以上のときには前記リーダライタに前記タグアンテナ部を介して応答信号を返信するように制御する制御部とを備えたことを特徴とする R F I D タグ。

10

【請求項 2】

前記光電変換部は、光を受光して電力を生成する光電変換デバイスを複数有し、これらの複数の光電変換デバイスを互いに離すと共に、電氣的に直列に接続したことを特徴とする請求項 1 に記載の R F I D タグ。

【請求項 3】

前記タグ IC チップと前記タグアンテナ部と前記光電変換デバイスとを、
 正面は光を透過し、背面は光を遮断する収納部に収納したことを特徴とする請求項 2 に記載の R F I D タグ。

20

【請求項 4】

前記収納部は、光を集光する集光レンズを前記正面に配置し、
 前記集光レンズで集光した光を前記光電変換デバイスに照射することを特徴とする請求項 3 に記載の R F I D タグ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の R F I D タグと、
 前記 R F I D タグに光を照射する光照射部を有し、前記光照射部により前記 R F I D タグに光を照射すると共に前記 R F I D タグのタグ情報を読み取るリーダライタとを備えたことを特徴とする R F I D システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、非接触で内部に記憶保持されたタグ情報をやりとりする R F I D タグおよび R F I D システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、生産、物流、物品などの管理を効率化するために、R F I D (R a d i o F r e q u e n c y I D e n t i f i c a t i o n) システムが利用されている。この R F I D システムは、R F I D タグと、この R F I D タグを読み取るリーダライタとを備え、物品に貼付された R F I D タグを読み取り、物品の管理をしていた。

【0003】

40

R F I D タグは、タグアンテナ部とタグ IC チップとを備え、リーダライタから出力される無線信号をタグアンテナ部で受信すると共に、受信した無線信号によりタグアンテナ部で生成した電力をタグ IC チップに供給し、タグ IC チップを起動させていた。そして、R F I D タグは、無線信号の一部をタグ IC チップ内に記憶保持されているタグ情報に応じて変調し、タグアンテナ部を介してリーダライタに応答信号を返信していた。

【0004】

このため、リーダライタから無線信号が出力されると、交信範囲内にあるすべての物品の R F I D タグが起動され、各 R F I D タグの応答信号が返信されていた。

【0005】

このような中で、リーダライタで読み取りする物品が分かるようにしたいという要望も

50

あった。これに対し、目視で読み取り物品が分かるようにしたRFIDシステムが提案されている。この従来のRFIDシステムでは、光を感知して発光する感知用発光タグとRFIDタグとを物品に装着し、光照射部を備えたリーダライタから無線信号と共に光を物品に向けて照射していた。これにより、光が照射された感知用発光タグが発光するため、利用者が目視で読み取り物品を確認できるようにしていた（例えば、特許文献1を参照）。

【特許文献1】特開2007-171088号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のRFIDタグは、光を感知して発光する感知用発光タグとRFIDタグとを用いていたため、コストが高くなるといった課題があった。

【0007】

そこで、本発明は利用者が目視で読み取り物品を確認できるようにする場合であっても、コストが高くなるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的を達成するために本発明のRFIDタグは、タグ情報を記憶保持するタグICチップと、タグICチップに電氣的に接続され、リーダライタから出力される無線信号を受信すると共に受信した無線信号により電力を生成するタグアンテナ部と、タグICチップに電氣的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部と、光電変換部の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部と、受光量検出部により検出される光電変換部の出力が所定の値以上のときにはリーダライタにタグアンテナ部を介して応答信号を返信するように制御する制御部とを備えたことを特徴とする。このような構成により、初期の目的を達成するものである。

【0009】

また、本発明のRFIDシステムは、上記したRFIDタグと、RFIDタグに光を照射する光照射部を有し、光照射部によりRFIDタグに光を照射すると共にRFIDタグのタグ情報を読み取るリーダライタとを備えたことを特徴とする。このような構成により、初期の目的を達成するものである。

【発明の効果】

【0010】

以上のように本発明のRFIDタグは、タグ情報を記憶保持するタグICチップと、タグICチップに電氣的に接続され、リーダライタから出力される無線信号を受信すると共に受信した無線信号により電力を生成するタグアンテナ部と、タグICチップに電氣的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部と、光電変換部の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部と、受光量検出部により検出される光電変換部の出力が所定の値以上のときにはリーダライタにタグアンテナ部を介して応答信号を返信するように制御する制御部とを備えているので、光を受光したRFIDタグのみリーダライタに応答信号を返信することが可能となる。このため、RFIDタグが貼付された物品に向けてリーダライタから光を照射するなどして目視での読み取り物品の確認ができる。これにより、利用者が目視で読み取り物品を確認できるようにする場合であっても、RFIDタグのみを装着するだけでよく、コストが高くなるようにすることができる。

【0011】

また、本発明のRFIDシステムは、上記したRFIDタグと、RFIDタグに光を照射する光照射部を有し、光照射部によりRFIDタグに光を照射すると共にRFIDタグのタグ情報を読み取るリーダライタとを備えているので、RFIDタグが貼付された物品に向けてリーダライタから光を照射して利用者が目視で読み取り物品を確認できる。これにより、利用者が目視で読み取り物品を確認できるようにする場合であっても、RFIDタグのみを装着するだけでよく、コストが高くなるようにすることができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0013】

(実施の形態)

まず、図1～図3を参照しながら、本発明の実施の形態におけるRFIDシステムについて説明する。図1は本発明の実施の形態におけるRFIDシステム1の概略構成図、図2は同RFIDシステム1の電氣的な構成を示すブロック図、図3は同RFIDシステム1のRFIDタグ3における光電変換部20の出力の例を示す波形図である。

【0014】

ここでは、倉庫などの高い棚40の上に積み重ねられている荷物や製品などの物品2を、下からリーダライタ5で読み取る場合の例について説明する。なお、高い棚40の上に積み重ねられている物品2までは距離があり、交信範囲の外にあるものとする。

【0015】

図1に示すように、RFIDシステム1は、物品2に貼付されたRFIDタグ3と、このRFIDタグ3が記憶保持しているタグ情報を読み取るリーダライタ5とを備えている。

【0016】

リーダライタ5は、RFIDタグ3に光を照射する光照射部4を有し、光照射部4によりRFIDタグ3に光を照射すると共にRFIDタグ3のタグ情報を読み取る。

【0017】

作業者は、高い棚40の上にある特定の物品2の中身を確認するために、リーダライタ5の光照射部4を特定の物品2に向けて、RFIDタグ3を読み取るものとする。例えば、作業者は高い棚40の上にある2つの物品2のうち、物品2aの中身を知りたいとする。この場合には、作業者は、リーダライタ5の光照射部4を物品2aに向けて、RFIDタグ3を読み取る。光照射部4から照射された照射光10は、物品2aを照らすと共に物品2aに貼付されているRFIDタグ3にも照らすこととなる。これにより、作業者は、物品2aを照らしている照射光10のスポット10aを確認することにより、目視で読み取り物品2aを確認することができる。また、物品2bは、照射光10により照らされていないため、読み取り対象外であることが分かる。

【0018】

また、リーダライタ5は、送信アンテナ8を介してRFIDタグ3に質問信号を送信し、RFIDタグ3からの応答信号を受信アンテナ9を介して受信する。これにより、リーダライタ5は、物品2に貼付されたRFIDタグ3からタグ情報を取得することができる。

【0019】

しかしながら、高い棚40の上に積み重ねられている物品2aは、作業者の位置から距離が離れているため、リーダライタ5の交信範囲の外にあり、読み取ることができない。リーダライタ5の電波を強くして読み取ることも可能であるが、これにより倉庫の中にある他の多くのRFIDタグ3も起動されるため、選択に時間を要し、やりとりする交信時間が長くなる。

【0020】

そこで、本実施の形態のRFIDタグ3は、タグICチップ6に電氣的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部20と、光電変換部20の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部30と、受光量検出部30により検出される光電変換部20の出力が所定の値以上のときにはリーダライタ5にタグアンテナ部7を介して応答信号を返信するように制御する制御部24とを備えている。これにより、タグアンテナ部7が受信した無線信号により生成した電力と併用して、タグICチップ6に電力を供給することができると共に、受光量検出部30の出力が所定の値以上のときにはリーダライタ5に応答信号を返信し、受光量検出部30の出力が所定の値より小さいときにはリーダライタ5に

10

20

30

40

50

答信号を返信しないように制御するため、受光量検出部 30 の出力が所定の値以上となる光が R F I D タグ 3 に向けて照射された場合のみ応答することが可能となる。すなわち、リーダライタ 5 の光照射部 4 から照射された R F I D タグ 3 は応答信号を返信することが可能となる。光電変換部 20 の詳細については後述する。

【 0 0 2 1 】

次に、図 2 および図 3 を参照しながら、この R F I D タグ 3 を含む R F I D システム 1 の構成および動作について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、R F I D システム 1 は、R F I D タグ 3 と、この R F I D タグ 3 のタグ情報を読み取るリーダライタ 5 とを備えている。

10

【 0 0 2 3 】

R F I D タグ 3 は、タグ情報を記憶保持するタグ I C チップ 6 と、タグ I C チップ 6 に電氣的に接続され、リーダライタ 5 から出力される無線信号を受信すると共に受信した無線信号により電力を生成するタグアンテナ部 7 と、タグ I C チップ 6 に電氣的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部 20 と、光電変換部 20 の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部 30 と、受光量検出部 30 により検出される光電変換部 20 の出力が所定の値以上のときにはリーダライタ 5 にタグアンテナ部 7 を介して応答信号を返信するように制御する制御部 24 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

R F I D タグ 3 は、リーダライタ 5 から出力される無線信号である質問信号をタグアンテナ部 7 で受信すると共に、この受信した無線信号により電力を生成し、タグ I C チップ 6 に供給する。さらに、R F I D タグ 3 は、光電変換部 20 が受光した光により電力を生成してタグ I C チップ 6 に供給することができる。そして、制御部 24 によって、受光量検出部 30 で検出される光電変換部 20 の出力が所定の値以上のときにはリーダライタ 5 に応答信号を返信するように制御することができる。例えば、図 3 に示すように、タグアンテナ部 7 からタグ I C チップ 6 に供給された電力によりタグ I C チップ 6 が動作しているときに、蛍光灯などの外乱光により受光量検出部 30 により検出される光電変換部 20 の出力が L V a 以下となるように受光量検出部 30 の検出レベルを設定する。そして、所定の距離、例えば 5 m 離れた位置で、リーダライタ 5 の光照射部 4 から光電変換部 20 に光が照射されたときの所定の値 L V b 以上になるように検出レベルを設定する。なお、検出レベルを一定にしておき、検出感度を調整するようにしてもよい。これにより、R F I D タグ 3 は、蛍光灯などの外乱光の影響を防ぎつつ、光照射部 4 の照射光 10 のみに反応して、リーダライタ 5 にタグアンテナ部 7 を介して応答信号を返信することができる。

20

30

【 0 0 2 5 】

なお、図 3 では、光電変換部 20 での受光量が増えるほど、受光量検出部 30 により検出される出力が大きくなる場合の例を示している。仮に、光電変換部 20 での受光量が増えるほど、受光量検出部 30 により検出される出力が小さくなる場合には、制御部 24 が、受光量検出部 30 により検出された出力が所定の値以下のときにリーダライタ 5 にタグアンテナ部 7 を介して応答信号を返信するように制御すればよい。いずれにおいても、光電変換部 20 での受光量が所定の値以上に増えたときに、制御部 24 は、リーダライタ 5 にタグアンテナ部 7 を介して応答信号を返信するように制御することができる。

40

【 0 0 2 6 】

さらに、受光量検出部 30 で検出される光電変換部 20 の出力を大きくするように、光電変換部 20 では、フォトダイオード 20 a とフォトダイオード 20 b、フォトダイオード 20 c とフォトダイオード 20 d をそれぞれ電氣的に直列に接続し、このフォトダイオード 20 a とフォトダイオード 20 b との直列回路と、フォトダイオード 20 c とフォトダイオード 20 d との直列回路を電氣的に並列に接続している。これにより、R F I D タグ 3 は、光照射部 4 からの照射光 10 を受光しやすくしている。

【 0 0 2 7 】

受光量検出部 30 は、端子 c と端子 d を流れる電流または電圧を検知することにより、

50

光電変換部 20 で受光される受光量を検知する。

【0028】

リーダライタ 5 は、光照射部 4 を ON にすると共に送信アンテナ 8 を介して質問信号を R F I D タグ 3 に送信する。そして、リーダライタ 5 は、R F I D タグ 3 からの応答信号を受信アンテナ 9 で受信し、後述するように、復調してタグ情報を読み取る。リーダライタ 5 は、タグ情報を読み取った後、光照射部 4 を OFF にする。

【0029】

このように、R F I D システム 1 では、交信範囲の外にある離れた物品 2 を読み取りしたい場合であっても、リーダライタ 5 が光照射部 4 を ON にして、読み取り物品 2 に光を照射する。これにより、光を照射した物品 2 の R F I D タグ 3 が応答することができる。

10

【0030】

なお、交信範囲の中にある近くの物品 2 を読み取りする場合でも、リーダライタ 5 の光照射部 4 から光電変換部 20 に光が照射されたときの出力レベルが所定の値 L V b 以上となるまで R F I D タグ 3 は応答しないため、照射光 10 のスポット 10 a により、読み取り物品 2 a を目視で確認することができる。

【0031】

このようにして、作業者は、物品 2 が離れた場所にあっても、近い場所にあっても読み取る物品 2 を目視で確認することができる。作業者は、物品 2 を照らしている照射光 10 のスポット 10 a を確認することにより、目視で読み取り物品 2 a を確認することができる。

20

【0032】

次に、R F I D システム 1 の動作について説明する。リーダライタ 5 は、無線信号である質問信号を R F I D タグ 3 に送信し、R F I D タグ 3 からの応答信号を受信してタグ情報を読み取る。

【0033】

まず、リーダライタ 5 は、制御部 4 1 により光照射部 4 を ON にすると共に、R F I D タグ 3 に、例えば「製品品番を返せよ」という質問コマンドが発行される。

【0034】

次に、この質問コマンドは、変調部 4 2 により所定の搬送波に重畳され、送信部 4 3、送信アンテナ 8 を介して、R F I D タグ 3 に向けて質問信号として送信される。所定の搬送波として、U H F 帯（例えば、9 5 2 M H z ~ 9 5 5 M H z）やマイクロ波帯（例えば、2 . 4 5 G H z）の周波数を利用することができる。

30

【0035】

R F I D タグ 3 は、タグ I C チップ 6 に電氣的に接続されているタグアンテナ部 7（タグアンテナ 7 a、7 b）で質問信号を受信すると共に、受信した質問信号から生成した電力をダイオード 2 1 で整流し、D C 電圧を発生させる。この D C 電圧をコンデンサ 2 3 に充電すると共に、この D C 電圧をタグ I C チップ 6 に供給し、タグ I C チップ 6 を起動する。これによって、タグ I C チップ 6 の制御部 2 4、復調部 2 5、変調部 2 7、メモリ部 2 6 が起動する。

【0036】

40

R F I D タグ 3 は光電変換部 20 を備え、光電変換部 20 はタグ I C チップ 6 に電氣的に接続されている。光電変換部 20 は、受光した光を電力に変換して D C 電圧を生成し、この D C 電圧を受光量検出部 3 0、ダイオード 2 2 を介してコンデンサ 2 3 に充電すると共にタグ I C チップ 6 に供給する。このように、光電変換部 20 で生成される電力は、タグアンテナ部 7 で生成される電力と併用して使用される。光電変換部 20 は、例えば、光電変換デバイスである 4 個のフォトダイオード 2 0 a ~ 2 0 d を有し、受光した光を電力に変換する。そして、タグアンテナ部 7 からの電力と併用して、光電変換部 20 により生成した D C 電圧をタグ I C チップ 6 に供給することができる。

【0037】

次に、制御部 2 4 からの指示で復調部 2 5 は、受信した無線信号から上記「製品品番を

50

応答せよ」という質問信号を復調する。

【0038】

また、制御部24は、上記した復調部25への指示と同時にメモリ部26に記憶保持している固有の識別情報（例えば、製品品番、製造日、製造場所、出荷日など）を読み出している。

【0039】

メモリ部26に記憶保持されたタグ情報、すなわち、識別情報が「製品品番A」であった場合には、制御部24は、その質問に対して「製品品番A」であることを、変調部27を介してスイッチ28をON、OFFさせて応答する。

【0040】

すなわち、スイッチ28がONすれば、タグアンテナ7a、7bの端子aと端子bとが短絡され、スイッチ28がOFFされれば、端子aと端子bとが開放される。これによって、リーダライタ5から送信された電波を反射するか否かをタグ情報に応じて制御し、そのタグ情報の内容を伝達することができる。すなわち、タグ情報の「1」と「0」に対応させてスイッチ28をONまたはOFFさせ、このスイッチ28のON、OFFの繰り返しパターンにより、タグアンテナ部7からリーダライタ5に応答信号を返信し、「製品品番A」であることが報告される。なお、RFIDタグ3では、端子aと端子bを開放させたときに、反射が起きないように、インピーダンスをマッチングさせるコンデンサ29を接続している。

【0041】

リーダライタ5では、受信アンテナ9で受信した応答信号が受信部45を介して復調部46に伝達され、復調した信号により、制御部41は、「製品品番A」を確認する。リーダライタ5は、この「製品品番A」の情報を、例えば、制御部41を介してメモリ部49に記憶する。この記憶された「製品品番A」の情報は、作業が完了した後、管理装置（図示せず）などに出力される。管理装置では、入力された「製品品番A」の情報に基づいてデータベースから物品2の商品情報を検索し、商品在庫、製造日などを管理する。なお、表示部と商品情報を記憶したメモリを備え、表示部に商品情報を表示するなどして、作業場所で商品情報を確認することができるようにしてもよい。

【0042】

次に、リーダライタ5は、RFIDタグ3からタグ情報の読み取りが完了すると、制御部41により光照射部4をOFFにする。

【0043】

なお、図2において、リーダライタ5は、変調、同期を行うためのクロック部47と、各回路にDC電圧を供給するための電源部48を備えている。電源部48は、例えば、DC電圧を発生させる電池などである。

【0044】

また、リーダライタ5は、メモリ部26が書き換え可能な場合には、RFIDタグ3で記憶保持されているタグ情報を外部から書き換えることもできる。

【0045】

次に、図4～図6を参照しながら、RFIDタグ3の構成について説明する。

【0046】

図4は本発明の実施の形態におけるRFIDタグ3の平面図、図5は同RFIDタグ3の正面図、図6は同RFIDタグ3の一部切り欠き斜視図である。

【0047】

RFIDタグ3は、図4および図5に示すように、後述する長方形の収納部54内にタグICチップ6と、タグアンテナ部7（タグアンテナ7a、7b）と、フォトダイオード20a～20dとを収納している。また、金属板50上に、金属緩衝材51を介して長方形の基板52を設けている。収納部54の詳細については後述する。

【0048】

金属板50により、無線信号を反射する反射作用を有すると共に、物品2の影響を抑え

10

20

30

40

50

ている。これにより、RFIDタグ3が金属容器や飲料水などが充填されたペットボトルに貼付された場合でも、金属板50によりその影響を排除することができ、アンテナ特性を安定させることができる。

【0049】

また、タグICチップ6、フォトダイオード20a~20dおよびタグアンテナ部7は、基板52上に形成された配線層53を介して結線されている。基板52は、部品実装と光反射を兼ね備えるため、表面に金をめっきした金フラッシュ表面処理がなされている。金属緩衝材51は所定の厚みを有し、この所定の厚みによりタグアンテナ部7を金属板50から離すようにしている。これにより、タグアンテナ部7のアンテナ特性の劣化を抑えている。

10

【0050】

タグアンテナ部7では、タグICチップ6の両側にタグアンテナ7aとタグアンテナ7bを対称に配置している。タグアンテナ部7は、無線信号を受信すると共に、受信した無線信号によりタグアンテナ部7で電力を生成し、この電力をタグICチップ6に供給している。

【0051】

フォトダイオード20aとフォトダイオード20b、フォトダイオード20cとフォトダイオード20dは、互いに離されると共に電氣的に直列接続されている。これにより、リーダライタ5から光電変換部20に光が照射されたときの受光量検出部30の出力レベルが蛍光灯などの外乱光による出力レベルLVa(図3)より大きくなるようにする。すなわち、受光量検出部30の出力レベルがLVb>LVaとなるようにする。

20

【0052】

RFIDタグ3は、さらに、光照射部4からの照射光10を受光しやすくするために、基板52の両端近傍に各1個(フォトダイオード20a、20d)を設け、中央近傍に2個(フォトダイオード20b、20c)設けている。

【0053】

このような構成により、光を異なる位置で同時に受光することができ、受光面積を増やすことができるため、効果的に光を受光することができる。また、弱い光でも安定して高出力の電力を生成することができる。

【0054】

また、フォトダイオード20a~20dを電氣的に直列接続したものを、さらに並列接続するようにしたが、直列接続だけでもよい。これによっても、同様の効果を奏する。すなわち、端子cと端子dとの間のDC電圧を高くすることができる。

30

【0055】

なお、フォトダイオード20a~20dは、光エネルギーを直接に電力に変換可能な光電変換デバイスであればよく、フォトダイオードに代えて、太陽電池、LED(Light Emitting Diode)を使用することもできる。

【0056】

次に、図5に示すように、金属緩衝材51は、金属板50と基板52との間に絶縁材として設けられている。この絶縁材としては、高誘電率な材料を単層、あるいは異なる材料を積層したものを使用する。これにより、金属緩衝材51では、入射してきた電波を屈折させ、電波路としての距離を長くすることができる。その結果として、金属緩衝材51は、紙や空間を設けるためのスペーサなどの低誘電率な材料で絶縁する場合に比較して、その厚みを薄くすることができる。これにより、RFIDタグ3を薄く製造することができる。

40

【0057】

次に、収納部54について説明する。図6に示すように、収納部54は、例えば容器で構成され、覆い上面54aと覆い側面54bと貼付面に金属板50とを備えている。

【0058】

正面である覆い上面54aは光が透過可能な面であり、フォトダイオード20a~20

50

dに光を当てるために透明な材料を使用する。例えば、透明なプラスチック材を使用する。なお、照射光10以外の蛍光灯などの外乱光をできるだけ抑えるために、覆い上面54aに穴を設け、フォトダイオード20a~20dのみに光が直接に当たるようにしてもよい。また、照射光10以外の成分をカットするフィルタを設け、このフィルタを介してフォトダイオード20a~20dに光を当てるようにしてもよい。

【0059】

覆い側面54bは光が透過しにくい面であり、取り込んだ光を逃がさないように不透明な材料を使用する。例えば、光を吸収せず、かつ反射する白色のプラスチック材にする。また、背面は金属板50により光が透過しない。

【0060】

このような構成により、収納部54によりタグICチップ6、フォトダイオード20a~20dおよびタグアンテナ部7を保護すると共に収納部54の透過面を介して光照射部4から照射された光がフォトダイオード20a~20dに照射される。また、正面の覆い上面54aを表にして物品2に装着されると光照射部4から照射された光を収納部54の透過面を介してフォトダイオード20a~20dで受光することができ、背面の金属板50を表にして物品2に装着されると光照射部4から照射された光が収納部54で遮断され、フォトダイオード20a~20dに光が届かない。この応用例については後述する。

【0061】

なお、収納部54の形状を長方形にすることで、タグアンテナ部7に最適な長さのスペースを確保すると共に、フォトダイオード20a~20dの配置距離を離すことができる。これにより、タグアンテナ部7のアンテナ感度を向上させると共に、フォトダイオード20a~20dでは、照射光10を効果的に受光することができる。

【0062】

次に、図7を用いて、照射光10から弱い光が当たってもフォトダイオード20a~20dで十分な電力を生成することができる収納部54について説明する。図7は、本発明の実施の形態におけるRFIDタグ3を分解したときの分解斜視図である。

【0063】

図7に示すように、収納部54の正面に光を集光する集光レンズ55を設けた。この集光レンズ55で集光した光をフォトダイオード20a~20dに照射するため、フォトダイオード20a~20dそれぞれが配置された近傍に集光レンズ55をそれぞれ設けている。なお、各集光レンズ55は、その中心がフォトダイオード20a~20dそれぞれの中心近傍になる位置に設けることで、効率よく集光した光をフォトダイオード20a~20dに照射することができる。

【0064】

このように、RFIDタグ3では、各集光レンズ55により弱い照射光10を強い光に変換してフォトダイオード20a~20dそれぞれに照明することができ、受光量検出部30の出力の大きさから制御部24が誤検知することなく応答信号を返信するように制御することができる。

【0065】

以上述べたように本実施の形態によれば、RFIDタグ3は、タグICチップ6に電氣的に接続され、受光した光により電力を生成する光電変換部20と、光電変換部20の受光量に応じた出力を検出する受光量検出部30と、受光量検出部30により検出される光電変換部20の出力が所定の値以上のときにはリーダライタ5にタグアンテナ部7を介して応答信号を返信し、受光量検出部30の出力が所定の値より小さいときにはリーダライタ5にタグアンテナ部7を介して応答信号を返信しないように制御する制御部24とを備えているので、光を受光したRFIDタグ3のみリーダライタ5に応答信号を返信することができる。このため、RFIDタグ3が貼付された物品2に向けてリーダライタ5から光を照射するなどして目視で読み取り物品2の確認ができる。これにより、利用者が目視で読み取り物品2を確認できるようにする場合であっても、RFIDタグ3のみを装着するだけでよく、コストが高くならないようにすることが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

また、RFIDシステム1は、上記したRFIDタグ3と、RFIDタグ3に光を照射する光照射部4を有し、光照射部4によりRFIDタグ3に光を照射すると共にRFIDタグ3のタグ情報を読み取るリーダライタ5とを備えているので、RFIDタグ3が貼付された物品2に向けてリーダライタ5から光を照射して目視での読み取り物品2の確認ができる。これにより、利用者が目視で読み取り物品2を確認できるようにする場合であっても、RFIDタグ3のみを装着するだけでよく、コストが高くならないようにすることができる。

【 0 0 6 7 】

また、図8は、本発明の実施の形態におけるRFIDタグ3の応用例を示す斜視図である。この例では、RFIDタグ3の収納部54をシート状にし、この収納部54の正面60aは光を透過させ、背面60bは黒色などに着色されて光を透過させないようにしている。そして、RFIDタグ3を物品2に設けられた出し入れ自在な透明な収納部59に装着する。この収納部59への装着の仕方により、読ませたくない物品2を分かりやすく設定することができる。すなわち、正面60aを表にして収納部59に装着すると、リーダライタ5から光を照射して物品2に装着されたRFIDタグ3の読み取りができる。一方、黒色の背面60bを表にして収納部59に装着すると、リーダライタ5から光を照射しても物品2に装着されたRFIDタグ3の読み取りができない。

【 0 0 6 8 】

例えば、図8に示すように、棚40にある秘情報などの管理資料を閉じたファイルや貴重品箱などの物品2のうち、物品2cはリーダライタ5からの光によりRFIDタグ3の読み取りができ、物品2dはリーダライタ5からの光を照射してもRFIDタグ3の読み取りができない。このように、RFIDタグ3の読み取りをさせたくない物品2と、読み取りを許可してもよい物品2とで収納部54の装着の仕方を変えることにより、セキュリティを向上させることができる。すなわち、読み取りを許可するときは収納部54の正面60aを表にして収納部59に装着し、読み取りを許可しないときには収納部54を裏返して背面60bを表にして収納部59に装着する。なお、正面60aにも光が透過しやすい黄色などに着色し、背面60bの黒色との色の違いが目立つようにしてさらに目視でも分かりやすくしてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 9 】

本発明によれば、所定の値以上の光を受光したRFIDタグのみリーダライタにタグアンテナ部7を介して応答信号を返信することにより、RFIDタグが貼付された物品に向けてリーダライタから光を照射するなどして目視で読み取り物品の確認ができるので、利用者が目視で読み取り物品を確認できるようにする場合であっても、コストが高くならないようにすることが可能なRFIDタグ、RFIDシステムに有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態におけるRFIDシステムの概略構成図

【 図 2 】 同RFIDシステムの電気的な構成を示すブロック図

【 図 3 】 同RFIDシステムのRFIDタグにおける光電変換部の出力の例を示す波形図

【 図 4 】 本発明の実施の形態におけるRFIDタグの平面図

【 図 5 】 同RFIDタグの正面図

【 図 6 】 同RFIDタグの一部切り欠き斜視図

【 図 7 】 同RFIDタグを分解したときの分解斜視図

【 図 8 】 同RFIDタグの応用例を示す斜視図

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

1 RFIDシステム

2, 2a, 2b, 2c, 2d 物品

10

20

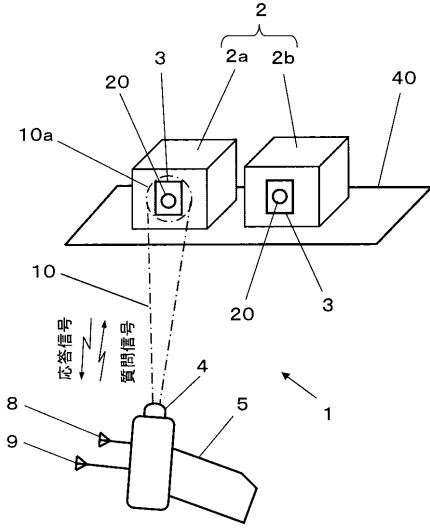
30

40

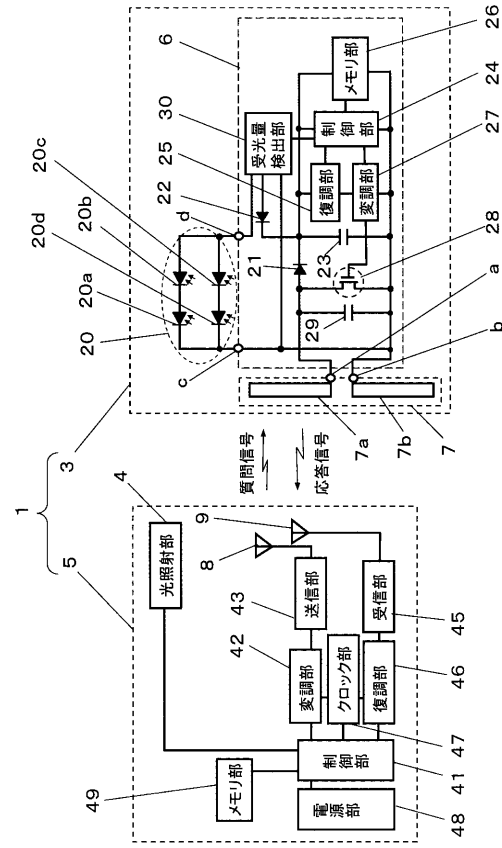
50

3	R F I D タグ	
4	光照射部	
5	リーダライタ	
6	タグ I C チップ	
7	タグアンテナ部	
7 a , 7 b	タグアンテナ	
8	送信アンテナ	
9	受信アンテナ	
1 0	照射光	
1 0 a	スポット	10
2 0	光電変換部	
2 0 a , 2 0 b , 2 0 c , 2 0 d	フォトダイオード	
2 1 , 2 2	ダイオード	
2 3 , 2 9	コンデンサ	
2 8	スイッチ	
2 4 , 4 1	制御部	
2 5 , 4 6	復調部	
2 7 , 4 2	変調部	
2 6 , 4 9	メモリ部	
3 0	受光量検出部	20
4 0	棚	
4 3	送信部	
4 5	受信部	
4 7	クロック部	
4 8	電源部	
5 0	金属板	
5 1	金属緩衝材	
5 2	基板	
5 3	配線層	
5 4 , 5 9	収納部	30
5 4 a	覆い上面	
5 4 b	覆い側面	
5 5	集光レンズ	
6 0 a	正面	
6 0 b	背面	

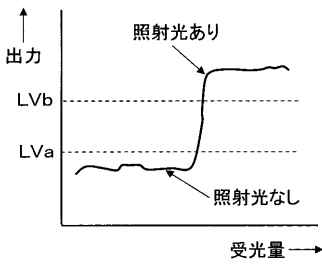
【図1】



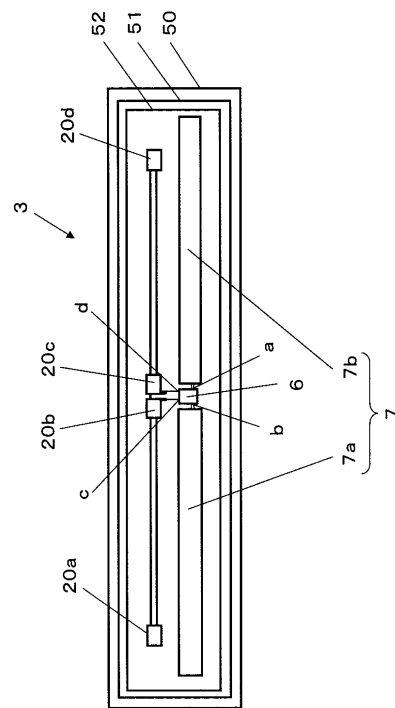
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 末岡 利夫

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

Fターム(参考) 5B035 BA03 BB09 CA01 CA12 CA23