

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5164496号
(P5164496)

(45) 発行日 平成25年3月21日 (2013. 3. 21)

(24) 登録日 平成24年12月28日 (2012. 12. 28)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 5 G 1/137 (2006.01)

B 6 5 G 1/137

A

請求項の数 2 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-246761 (P2007-246761)
 (22) 出願日 平成19年9月25日 (2007. 9. 25)
 (65) 公開番号 特開2008-105855 (P2008-105855A)
 (43) 公開日 平成20年5月8日 (2008. 5. 8)
 審査請求日 平成22年9月15日 (2010. 9. 15)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-260530 (P2006-260530)
 (32) 優先日 平成18年9月26日 (2006. 9. 26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
 (72) 発明者 黒川 義元
 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 審査官 増嶋 稔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物品管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の R F チップと、第 1 のリーダ / ライタと、メモリ部と、第 2 の R F チップと、第 2 のリーダ / ライタと、を有し、

前記第 1 の R F チップは、物品に貼付されており、

前記第 1 のリーダ / ライタは、移動体に具備されており、

前記第 1 のリーダ / ライタは、前記第 1 の R F チップと信号の送信又は受信を行うことができる機能を有し、

前記第 1 のリーダ / ライタは、前記移動体が前記物品に接近したときに、前記第 1 の R F チップの個体情報を取得することができる機能を有し、

前記メモリ部は、前記第 1 のリーダ / ライタに組み込まれており、

前記メモリ部は、前記第 1 のリーダ / ライタが取得した前記第 1 の R F チップの個体情報を保持することができる機能を有し、

前記第 2 の R F チップは、前記第 1 のリーダ / ライタに組み込まれており、

前記第 2 の R F チップは、前記メモリ部に保持された前記第 1 の R F チップの個体情報を読み出すことができる機能を有し、

前記第 2 のリーダ / ライタは、前記第 2 の R F チップと信号の送信又は受信を行うことができる機能を有し、

前記第 2 のリーダ / ライタは、前記メモリ部から前記第 2 の R F チップによって読み出された前記第 1 の R F チップの個体情報を取得することができる機能を有し、

10

20

前記第２のリーダ／ライタは、前記第２のＲＦチップの個体情報を取得することができる機能を有し、

前記第２のリーダ／ライタは、前記第２のＲＦチップの位置情報を取得することができる機能を有する物品管理システム。

【請求項２】

請求項１において、

前記第１のリーダ／ライタの位置を前記第１のＲＦチップの位置として近似することで、前記第１のＲＦチップの位置情報を取得することができる機能を有することを特徴とする物品管理システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は物品を管理する方法に関する。特に、無線通信を利用して物品の位置情報を管理する物品位置管理方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、超小型ＩＣ（Integrated Circuit）チップと、無線通信用のアンテナを組み合わせた小型半導体装置（以下、ＲＦ（Radio Frequency）チップ）が脚光を浴びている。ＲＦチップは、無線通信装置（以下、リーダ／ライタ）を使った通信信号（動作磁界）の授受により、データの書き込み、データの読み出しをすることができる。なおＲＦチップは、ＩＣタグ、ＩＣチップ、ＲＦタグ、無線タグ、電子タグとも呼ばれる。

20

【０００３】

ＲＦチップの応用分野として、例えば、流通業界における物品管理が挙げられる。現在では、バーコードなどを利用した物品管理が主流であるが、バーコードは光学的に読み取るため、遮蔽物があるとデータを読み取れない。一方、ＲＦチップでは、無線でデータを読み取るため、遮蔽物があっても読み取れる。従って、物品管理の効率化、低コスト化などが期待されている。その他、乗車券、航空旅客券、料金の自動精算など、広範な応用が期待されている。このように、無線通信によりデータの送受信を行う小型の半導体装置により人や物を識別、管理する仕組みはＲＦＩＤ（Radio Frequency Identification）と呼ばれ、ＩＴ化社会の基盤技術として注目が高まっている。

30

【０００４】

流通業界における物品管理では、該当物品の有無の管理に加え、位置の管理も重要になる。物品の位置の管理ができると、例えば、倉庫内における探し物の時間が短縮できる。また、物品の追跡ができるので、例えば、消費者動向を知ることによって、より付加価値を高めたサービスを提供できる可能性がある。

【０００５】

例えば倉庫内の物品の位置を管理するシステムとして、物品に貼付したバーコードをバーコードリーダで読み取り、その時のバーコードリーダの位置により、物品の位置を近似することが提案されている（特許文献１参照）。また、物品に位置の検出機能を有するＲＦチップを貼付し、これをリーダ／ライタで読み取ることで、物品の位置を直接管理するシステムが提案されている（特許文献２参照）。

40

【特許文献１】特開２００１－３１２１８号公報

【特許文献２】特開２００２－２４０９１３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、バーコードを利用した物品管理方法では、バーコードの前に遮蔽物があるとセンサで読み取れないといった問題がある。そのため、バーコード管理をするためには、バーコードが露出するように物品を配列させるなど保管方法を工夫する必要がある。

50

【 0 0 0 7 】

また、ＲＦタグとしてアクティブ型のＲＦタグを利用した物品管理方法では、導入コストが膨大になるといった問題点がある。また、導入コストを軽減する目的でパッシブ型のＲＦタグを用いた場合、通信距離が短いため、応用は小規模な倉庫に限られるといった問題点がある。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、無線通信によりデータの交信を行う物品管理方法であって、物品の位置検出を容易にし、且つ物品の位置検出にかかる導入コストを抑えることを可能にした物品管理方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の問題を鑑み、なされたものである。本発明は、物品に貼付されたＲＦチップの個体情報を第１のリーダ／ライタで読み取り、第１のリーダ／ライタに組み込まれた第２のＲＦチップを介して、第１のＲＦチップの個体情報及び第２のＲＦチップの個体情報の取得、且つ第２のＲＦチップの位置情報を、第２のリーダ／ライタで取得することを特徴とする。すなわち本発明に係る物品管理方法は、物品に貼付する第１のＲＦチップ、第１のＲＦチップの個体情報を読み取る第１のリーダ／ライタ、第１のリーダ／ライタに組み込まれた共有メモリ部を介して第１のＲＦチップの個体情報を読み出す第２のＲＦチップ、第２のＲＦチップより第１のＲＦチップの個体情報及び第２のＲＦチップの個体情報の取得、且つ第２のＲＦチップの位置情報を取得する第２のリーダ／ライタを有する

20

【 0 0 1 0 】

本発明に係る物品管理方法の一は、物品に貼付された第１のＲＦチップと、前記第１のＲＦチップと信号の送受信を行う第１のリーダ／ライタと、前記第１のリーダ／ライタに組み込まれた共有メモリ部及び第２のＲＦチップと、前記第２のＲＦチップと信号の送受信を行う第２のリーダ／ライタと、を有し、前記第１のリーダ／ライタは、前記第１のＲＦチップの個体情報を取得し、前記共有メモリ部は前記第１のリーダ／ライタが取得した前記第１のＲＦチップの個体情報を保持し、前記第２のＲＦチップは前記共有メモリ部に保持された第１のＲＦチップの個体情報を読みだし、前記第２のリーダ／ライタは、前記第２のＲＦチップより、前記第１のＲＦチップの個体情報、及び前記第２のＲＦチップの個体情報を取得し、且つ前記第２のＲＦチップの位置情報を取得することを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

また別の本発明に係る物品管理方法の一は、物品に貼付された第１のＲＦチップと、前記第１のＲＦチップと信号の送受信を行う第１のリーダ／ライタと、前記第１のリーダ／ライタに組み込まれた共有メモリ部及び第２のＲＦチップと、前記第２のＲＦチップと信号の送受信を行う第２のリーダ／ライタと、を有し、前記第１のリーダ／ライタを具備する移動体が、前記第１のＲＦチップに接近することにより前記第１のＲＦチップの個体情報を取得し、前記共有メモリ部は前記第１のリーダ／ライタが取得した前記第１のＲＦチップの個体情報を保持し、前記第２のＲＦチップは前記共有メモリ部に保持された第１のＲＦチップの個体情報を読みだし、前記第２のリーダ／ライタは、前記第２のＲＦチップより、前記第１のＲＦチップの個体情報、及び前記第２のＲＦチップの個体情報を取得し、且つ前記第２のＲＦチップの位置情報を取得することを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

なお本発明における移動体は、前記物品の自動搬送装置であってもよい。

【 0 0 1 3 】

また別の本発明に係る物品管理方法の一は、物品に貼付された第１のＲＦチップと、前記第１のＲＦチップと信号の送受信を行う第１のリーダ／ライタと、前記第１のリーダ／ライタに組み込まれた共有メモリ部及び第２のＲＦチップと、前記第２のＲＦチップと信号の送受信を行う第２のリーダ／ライタと、を有し、前記第１のリーダ／ライタは前記物品を管理する物品管理棚に備え付けられており、前記第１のＲＦチップが接近することによ

50

り前記第１のＲＦチップの個体情報を取得し、前記共有メモリ部は前記第１のリーダ／ライタが取得した前記第１のＲＦチップの個体情報を保持し、前記第２のＲＦチップは前記共有メモリ部に保持された第１のＲＦチップの個体情報を読みだし、前記第２のリーダ／ライタは、前記第２のＲＦチップより、前記第１のＲＦチップの個体情報、及び前記第２のＲＦチップの個体情報を取得し、且つ前記第２のＲＦチップの位置情報を取得することを特徴とする。

【００１４】

なお本発明における第１のＲＦチップはバッテリーを有し、前記バッテリーの充電は、給電器からの無線信号により行われるものであってもよい。

【００１５】

なお本発明において、給電器は前記物品管理棚に備え付けられているものであってもよい。

【００１６】

なお本発明において、第１のＲＦチップはパッシブ型のＲＦチップであってもよい。

【００１７】

なお本発明において、前記第２のＲＦチップの位置情報は、前記第２のリーダ／ライタを複数設けることで取得するものであってもよい。

【発明の効果】

【００１８】

本発明により、遮蔽物があっても物品のデータの読み出しを容易に行うことができる。したがって、物品にバーコードを貼付した場合におけるバーコードが読み取れない際の遮蔽物の除去等の煩わしさや、物品の配置の工夫等の煩わしさをなくすることができる。

【００１９】

また本発明の物品管理方法においては、物品毎に貼付すると導入コストが膨大になるアクティブ型のＲＦタグを用いる必要がなく、物品の位置情報を得ることができる。また一方で、物品毎に貼付すると導入コストを安価なパッシブ型のＲＦタグを用いる際の、通信距離が短いことによる位置情報の取得が小規模な倉庫に限られるといった問題点を、解消することができる。

【００２０】

上述のように本発明は、在庫管理が容易且つ導入コストが低減できるＲＦチップを用いた物品管理方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。したがって、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、実施の形態を説明するための全図において、共通の符号は、同一部分又は同様な機能を有する部分を示しており、その繰り返しの説明は省略する。

（実施の形態１）

【００２２】

本発明のＲＦチップを用いた物品管理方法の一実施の形態として、図１を用いて説明する。図１は、本発明におけるＲＦチップを用いた物品管理方法のシステム構成を説明する図である。

【００２３】

図１に本発明におけるＲＦチップを用いた物品管理方法の説明のため、物品管理方法を導入している空間１０１内に設置されている物品管理棚１０２、物品１０３、物品１０３に貼付された第１のＲＦチップ１０４、第１のＲＦチップ１０４の個体情報を読み取る第１のリーダ／ライタ１０５、第１のリーダ／ライタ１０５に組み込まれた第２のＲＦチップ１０６、第２のＲＦチップ１０６の位置情報を検出する第２のリーダ／ライタ１０７、

10

20

30

40

50

第１のリーダ／ライタ１０５に組み込まれた共有メモリ部１０８を示す。

【００２４】

なお、個体情報とは、第１のＲＦチップ１０４内の記憶素子に記憶された、物品の識別情報をいう。個体情報の一例としては、物品の製造国、製造の日時等の情報が相当する。

【００２５】

本実施の形態における物品管理方法による物品管理について説明する。まず、第１のＲＦチップ１０４を貼付した物品１０３を、物品管理棚１０２に置く。次に、第１のリーダ／ライタ１０５を携帯した作業者が、空間１０１内を巡回する。作業者は、物品管理棚１０２に到達すると、第１のリーダ／ライタ１０５により、第１のＲＦチップ１０４の存在、すなわち物品１０３の存在を検出する。そして第１のＲＦチップの個体情報は第１のリーダ／ライタ１０５に組み込まれた共有メモリ部１０８に保持される。共有メモリ部１０８に保持された第１のＲＦチップ１０４の個体情報は第２のＲＦチップ１０６より読み出され、その後、第２のＲＦチップ１０６の個体情報と共に第２のリーダ／ライタ１０７によって取得される。その際、第２のリーダ／ライタ１０７は、第２のＲＦチップ１０６、すなわち第１のリーダ／ライタ１０５の位置を検出する。このようにして、第１のＲＦチップ１０４の存在を検出した時の第１のリーダ／ライタ１０５の位置を特定し、第１のリーダ／ライタ１０５の位置を第１のＲＦチップ１０４の位置として近似することで、第１のリーダ／ライタの近傍に位置する第１のＲＦチップ１０４の位置情報を取得することができる。すなわち、第１のＲＦチップ１０４を貼付した物品１０３の位置情報を取得することができる。

【００２６】

なお、図１における第１のリーダ／ライタ１０５に組み込まれた共有メモリ部１０８、第２のＲＦチップ１０６の接続について、図１１を用いて説明する。図１１に示す第１のリーダ／ライタ１０５において、リーダ／ライタ部１１００は、共有メモリ部１０８に接続されている。また共有メモリ部１０８は、第２のＲＦチップ１０６と接続されている。すなわち、共有メモリ部１０８及び第２のＲＦチップ１０６は、第１のリーダ／ライタ１０５の系の一部として内部または表面に組み入れられているものである。

【００２７】

図１１に示す構成について更に詳細に説明する。図１１において、リーダ／ライタ部１１００は、アンテナ回路１１０１、送受信制御部１１０２によって構成されている。なお、アンテナ回路１１０１は、第１のＲＦチップ１０４との信号の送受信に係る構成であり、送受信制御部１１０２は、第１のＲＦチップ１０４との信号の送受信における信号の変調及び復調並びに共有メモリ部１０８へのデータの受け渡しに係る構成である。また図１１において、第２のＲＦチップ１０６は、アンテナ回路１１０３、信号処理部１１０４によって構成される。なお、アンテナ回路１１０３は、第２のリーダ／ライタ１０７との信号の送受信に係る構成であり、信号処理部１１０４は第２のリーダ／ライタ１０７との信号の送受信における信号の変調及び復調並びに共有メモリ部１０８とのデータの受け渡しに係る構成である。

【００２８】

なお、共有メモリ部１０８のメモリとしては、スタティック型メモリ（ＳＲＡＭ）やダイナミック型メモリ（ＤＲＡＭ）、強誘電体メモリ（ＦｅＲＡＭ）、ＥＥＰＲＯＭ、フラッシュメモリ等が挙げられるが、これらに限定されず、一般に用いられるメモリを用いることができる。

【００２９】

なお、第１のＲＦチップ１０４は、パッシブ型ＲＦチップ、アクティブ型ＲＦチップのいずれとすることも可能である。本実施の形態における物品管理方法に用いる第１のＲＦチップ１０４をパッシブ型ＲＦチップとすることで、第１のＲＦチップの導入コストを低減することができる。

【００３０】

また、第２のＲＦチップ１０６は、第１のＲＦチップ１０４と同様に、パッシブ型ＲＦチ

10

20

30

40

50

ップ、アクティブ型RFチップのいずれとすることも可能である。本実施の形態における物品管理方法に用いる第2のRFチップ106をアクティブ型RFチップとすることで、本発明の物品管理方法を大規模な空間（例えば倉庫）に導入する場合などに、第2のRFチップ106と第2のリーダー/ライター107との距離を長距離に設定することができる。

【0031】

また、第2のリーダー/ライター107により、第2のRFチップ106の物理位置情報を検出するには、RSSI (Received Signal Strength Indicator) 方式を用いることができる。例えば、第2のリーダー/ライター107の位置を既知とし、第2のRFチップ106を通信信号の発信源とした場合、第2のリーダー/ライター107に信号強度を検出する機能を搭載すれば、検出した信号強度から距離を算出することで、第2のRFチップ106の位置を特定できる。また、第2のリーダー/ライター107の位置を既知とし、第2のリーダー/ライター107を通信信号の発信源とした場合、第2のRFチップ106に信号強度を検出する機能を搭載すれば、検出した信号強度から距離を算出することで、第2のRFチップ106の位置を特定できる。

10

【0032】

図2に示すフローチャートを用いて、図1に示した物品管理方法について説明する。なお、本発明は、一对の第1のRFチップ、第2のRFチップ、共有メモリ部、第1のリーダー/ライター、第2のリーダー/ライターに限定されるものではないが、説明の都合、一对の第1のRFチップ、第2のRFチップ、共有メモリ部、第1のリーダー/ライター、第2のリーダー/ライターに限定し、本発明の物品管理方法のフローを説明する。

20

【0033】

まず、第1のリーダー/ライターによる第1のRFチップの個体情報の取得が行われる（ステップS201）。すなわち、第1のRFチップは第1のリーダー/ライターからの信号を第1のRFチップにおけるアンテナで受信し、第1のRFチップ内に記憶された第1のRFチップが貼付された物品の個体情報について第1のリーダー/ライターに送信する。

【0034】

次に、第1のリーダー/ライターにおける共有メモリ部への第1のRFチップの個体情報の保持、及び第2のRFチップによる第1のRFチップの個体情報の取得が行われる（ステップS202）。すなわち、第1のリーダー/ライターが第1のRFチップより受信した第1のRFチップに関する情報について、第1のリーダー/ライターに組み込まれた共有メモリ部に保持する。第2のRFチップは共有メモリ部に保持された第1のRFチップに関する情報を読み出し、第2のリーダー/ライターからの信号の受信の際に、第2のRFチップの個体情報と共に第1のRFチップに関する情報を第2のリーダー/ライターに送信する。

30

【0035】

次に第2のRFチップは第2のリーダー/ライターからの信号を第2のRFチップにおけるアンテナで受信し、第2のRFチップ内に記憶された第2のRFチップの個体情報、及び共有メモリ部より読み出した第1のRFチップに関する情報について第2のリーダー/ライターに送信する（ステップS203）。

【0036】

次に第2のリーダー/ライターからの信号を第1のリーダー/ライターに組み込まれた第2のRFチップにおけるアンテナで受信し、第1のRFチップからの第2のリーダー/ライターに送信された信号の強度を元に第2のリーダー/ライターと第2のRFチップとの距離が算出される（ステップS204）。その結果、第2のRFチップの位置情報を取得したことにより、第1のリーダー/ライターの位置情報についての取得をおこなうことができる。そして、ステップS203における第1のRFチップ及び第2のRFチップに関する情報により第1のリーダー/ライターの近傍に位置する第1のRFチップの位置を推定することができる。すなわち、第2のRFチップに関する位置情報である第1のリーダー/ライターの位置情報を介した第1のRFチップに関する位置情報である物品の位置情報を取得することができる。

40

【0037】

なおRFチップの位置情報を取得する検出方法として、RSSI方式を用いればよい。R

50

SSI方式は、信号源からの距離が増大するのに伴い、通信信号の信号強度が減少する性質を利用したものである。例えば、リーダ/ライタの位置を既知とし、RFチップを通信信号の発信源とした場合、リーダ/ライタに信号強度を検出する機能を搭載すれば、検出した信号強度から距離を算出することで、RFチップの位置を特定できる。また、リーダ/ライタの位置を既知とし、リーダ/ライタを通信信号の発信源とした場合、RFチップに信号強度を検出する機能を搭載すれば、検出した信号強度から距離を算出することで、RFチップの位置を特定できる。そのため、本発明において、第2のリーダ/ライタを複数配し、第2のRFチップからの信号を複数の既知の場所より取得することにより、より正確な場所が特定することができる。

【0038】

10

ステップS201からステップS204までの動作で、空間に配置された複数の第2のリーダ/ライタにより、第1のRFチップが貼付された物品の位置情報を取得することができる。なお、空間に配置された第2のリーダ/ライタを複数配し、且つ複数の第2のリーダ/ライタで得られる物品の位置情報はLAN（ローカルエリアネットワーク）などを經由してサーバーに伝え、管理者は別室より物品の位置を把握することができる。

【0039】

図3に示すフローチャートを用いて、図2に示した物品管理方法のフローチャートのステップS201について更に詳細に説明する。なお、本発明は、一対の第1のRFチップ、第2のRFチップ、共有メモリ部、第1のリーダ/ライタ、第2のリーダ/ライタに限定されるものではないが、説明の都合、一対の第1のRFチップ、第2のRFチップ、共有メモリ部、第1のリーダ/ライタ、第2のリーダ/ライタに限定し、本発明の物品管理方法のフローを説明する。

20

【0040】

まず、第1のRFチップを貼付した物品の設置が行われる（ステップS301）。なお、第1のRFチップは物品の上部又は下部若しくは側部への貼付や梱包材の内部に漉き込むことにより、物品の位置と第1のRFチップの位置を近似することができる。また第1のRFチップが貼付された物品は、別の個体番号が付された第1のRFチップが貼付された物品が複数存在する状況を想定している。

【0041】

次に、第1のリーダ/ライタを携帯した移動体による空間内の巡回が行われる（ステップS302）。本実施の形態において第1のリーダ/ライタを携帯した空間内の巡回は、作業者がおこなう。また、自動搬送（巡回）装置に貼付した第1のリーダ/ライタが、空間内を巡回する構成も望ましい。この場合、作業者の人件費を削減できる他、作業者が入り込めないような狭い領域や危険な領域に保管されている物品の管理にも本発明における物品管理方法を導入することができる。

30

【0042】

次に、第1のリーダ/ライタを携帯した移動体は空間内を巡回することによって、RFチップが貼付された物品近傍に接近する（ステップS303）。

【0043】

ステップS303において、移動体の接近が物品に対し十分近くない場合には、移動体は空間内の巡回を継続する（ステップS303のNO）。そしてステップS303において、移動体の接近が物品に対し十分近い場合（ステップS303のYES）には、第1のリーダ/ライタによる第1のRFチップの検知が行われる（ステップS304）。

40

【0044】

なお本実施の形態における移動体と物品の距離が近いとは、第1のRFチップと第1のリーダ/ライタにおいて信号の送受信が可能な距離をいう。そのため信号の送受信に用いる周波数帯によって通信距離が異なるものである。

【0045】

次にステップS304の第1のリーダ/ライタによる第1のRFチップの検知が行われたことにより、共有メモリ部を介した第1のRFチップの個体情報及び第2のRFチップの

50

個体情報、及び第２のＲＦチップの位置情報について第２のリーダー／ライターが取得することにより、第１のＲＦチップが貼付された物品が第１のリーダー／ライターの近傍に位置することに関する情報を取得することができる（ステップＳ３０５）。

【００４６】

以上の説明したように、本発明により、遮蔽物があっても物品のデータの読み出しを容易に行うことができる。したがって、物品にバーコードを貼付した場合におけるバーコードが読み取れない際の遮蔽物の除去等の煩わしさや、物品の配置の工夫等の煩わしさをなくすることができる。

【００４７】

また本発明の物品管理方法は、物品毎に導入コストが膨大になるアクティブ型のＲＦタグの貼付を行う必要がなく、物品の位置情報（空間位置）を得ることができる。また一方で、物品毎に導入コストを安価なパッシブ型のＲＦタグを貼付することによる通信距離が短いことによる位置情報の取得が小規模な倉庫に限られるといった問題点を解消することができる。

【００４８】

すなわち本発明により、在庫管理が容易且つ導入コストが低減できるＲＦチップを用いた物品管理方法を提供することができる。

【００４９】

また、本実施の形態は、他の実施の形態の技術的要素と組み合わせて実施することができる。

（実施の形態２）

【００５０】

本実施の形態においては、上記実施の形態で説明した物品管理方法とは別の構成の物品管理方法の構成について説明する。

【００５１】

上記実施の形態においては第２のＲＦチップ１０６を貼付した第１のリーダー／ライター１０５を携帯した移動体が物品１０３の近傍に接近することにより第１のＲＦチップ１０４の所在すなわち物品の位置情報を取得する構成について示した。本実施の形態においては、第２のＲＦチップ１０６が組み込まれた第１のリーダー／ライター１０５を物品管理棚等に固定して設置する形態について説明する。

【００５２】

本発明のＲＦチップを用いた物品管理方法の実施の形態１とは別の形態として、図４を用いて説明する。図４は、本発明におけるＲＦチップを用いた物品管理方法のシステム構成を説明する図である。

【００５３】

図４に本発明におけるＲＦチップを用いた物品管理方法の説明のため、物品管理方法を導入している空間４０１内に設置されている物品管理棚４０２、物品４０３、物品４０３に貼付された第１のＲＦチップ４０４、第１のＲＦチップ４０４を読み取る第１のリーダー／ライター４０５、第１のリーダー／ライター４０５に組み込まれた第２のＲＦチップ４０６、第２のＲＦチップの物理位置情報を検出する第２のリーダー／ライター４０７、第１のリーダー／ライター４０５に組み込まれた共有メモリ部４０８を示す。

【００５４】

本実施の形態における物品管理方法による物品管理について説明する。まず、第１のＲＦチップ４０４を貼付した物品４０３を、物品管理棚４０２に置く。次に、物品管理棚４０２に備え付けられた第１のリーダー／ライター４０５により、第１のＲＦチップ４０４の個体情報を読み取り、第１のＲＦチップ４０４の存在または不存在、すなわち物品４０３の存在または不存在を検出する。そして第１のＲＦチップの個体情報は第１のリーダー／ライター４０５に組み込まれた共有メモリ部４０８に保持される。共有メモリ部４０８に保持された第１のＲＦチップ４０４の個体情報は第２のＲＦチップ４０６より読み出され、その後、第２のＲＦチップ４０６の個体情報と共に第２のリーダー／ライター４０７によって取得さ

れる。その際、第2のリーダ/ライタ407は、第2のRFチップ406、すなわち第1のリーダ/ライタ405の位置を検出する。このようにして、第1のRFチップ404の存在を検出した時の第1のリーダ/ライタ405の位置を特定し、第1のリーダ/ライタ405の位置を第1のRFチップ404の位置として近似することで、第1のRFチップ404の位置情報を修得することができる。すなわち、第1のRFチップ404を貼付した物品403の位置情報を取得することができる。

【0055】

なお、図4における第1のリーダ/ライタ405について、実施の形態1で説明した図1のリーダ/ライタ105と同様であり、上記説明を援用するものとする。

【0056】

なお、第1のRFチップ404は、パッシブ型RFチップ、アクティブ型RFチップのいずれとすることも可能である。本実施の形態における物品管理方法に用いる第1のRFチップ404をパッシブ型RFチップとすることで、第1のRFチップの導入コストを低減することができる。

【0057】

本実施の形態の発明において、物品管理棚は、物品管理を行うためのコンテナ、物品管理用のパレットであってもよい。勿論、第2のリーダ/ライタを具備し、且つ物品を保管する構成であれば形状は特に限定されるものではなく、用途に応じて適宜選択すればよい。

【0058】

また、第2のRFチップ406は、第1のRFチップ404と同様に、パッシブ型RFチップ、アクティブ型RFチップのいずれとすることも可能である。本実施の形態における物品管理方法に用いる第2のRFチップ406をアクティブ型RFチップとすることで、本発明の物品管理方法を大規模な空間（例えば倉庫）に導入する場合などに、第2のRFチップ406と第2のリーダ/ライタ407との距離が長距離に設定することができる。本実施の形態においては、特に第1のリーダ/ライタ405が物品管理棚402に備え付けられているため、第2のRFチップ406も同様に物品管理棚402に備え付けられている。そのため、第1のRFチップ404において外部より電力の供給を受けて信号の送受信を行う構成であってもよい。

【0059】

また、第2のリーダ/ライタ407により、第2のRFチップ406の物理位置情報を検出するには、RSSI方式を用いることができる。例えば、第2のリーダ/ライタ407の位置を既知とし、第2のRFチップ406を通信信号の発信源とした場合、第2のリーダ/ライタ407に信号強度を検出する機能を搭載すれば、検出した信号強度から距離を算出することで、第2のRFチップ406の位置を特定できる。また、第2のリーダ/ライタ407の位置を既知とし、第2のリーダ/ライタ407を通信信号の発信源とした場合、第2のRFチップ406に信号強度を検出する機能を搭載すれば、検出した信号強度から距離を算出することで、第2のRFチップ406の位置を特定できる。

【0060】

本実施の形態の構成とすることにより、第2のRFチップ406が組み込まれた第1のリーダ/ライタ405を複数用意し、物品棚毎に設置する。また、第2のリーダ/ライタ407で、各々の物品棚に設置された第2のRFチップ406の位置情報を検出する。このようにすることで、リアルタイムでの物品管理が可能となり、より効率的な物品管理が可能となる。

【0061】

以上説明したように、本発明により、遮蔽物があっても物品のデータの読み出しを容易に行うことができる。したがって、物品にバーコードを貼付した場合におけるバーコードが読み取れない際の遮蔽物の除去等の煩わしさや、物品の配置の工夫等の煩わしさをなくすることができる。

【0062】

また本発明の物品管理方法は、物品毎に導入コストが膨大になるアクティブ型のRFタグ

10

20

30

40

50

の貼付を行う必要がなく、物品の位置情報（空間位置）を得ることができる。また一方で、物品毎に導入コストを安価なパッシブ型のＲＦタグを貼付することによる通信距離が短いことによる位置情報の取得が小規模な倉庫に限られるといった問題点を解消することができる。

【００６３】

また特に本実施の形態の構成とすることにより、第２のＲＦチップ４０６が組み込まれた第１のリーダー／ライター４０５を複数用意し、物品棚毎に設置する。そして第２のリーダー／ライター４０７で、各々の物品棚に設置された第２のＲＦチップ４０６の位置情報を検出する。本実施の形態においては、このようにすることで、リアルタイムでの物品管理が可能となり、より効率的な物品管理を行うことができる。

10

【００６４】

すなわち本発明により、在庫管理が容易且つ導入コストが低減できるＲＦチップを用いた物品管理方法を提供することができる。

【００６５】

また、本実施の形態は、他の実施の形態の技術的要素と組み合わせて実施することができる。

（実施の形態３）

【００６６】

本実施の形態においては、一例として、本発明の物品管理方法における第２のＲＦチップが組み込まれた第１のリーダー／ライターの位置検出方法の構成について説明する。

20

【００６７】

なお本実施の形態で説明する位置検出方法は、信号が空間を伝搬するうちに、その伝搬距離に応じて電界強度が低下することを利用して、ＲＦチップとリーダー／ライターとの距離、およびＲＦチップの位置を検出するものを例に挙げて説明する。すなわち、本実施の形態で説明する位置検出方法は、上記実施の形態１で説明した、第２のリーダー／ライターと第２のＲＦチップとの間で通信を行うことにより、第１のリーダー／ライターの位置を検出するものである。図５は、本発明の位置検出方法を説明するためのブロック図である。なお、図５に示すリーダー／ライター及びＲＦチップは、上記実施の形態１で説明した第２のリーダー／ライター及び第２のＲＦチップに対応するものである。

【００６８】

30

図５に示すように、ＲＦチップ５００は、リーダー／ライター５２１、リーダー／ライター５２２、リーダー／ライター５２３、リーダー／ライター５２４に囲まれて配置されている。勿論、本実施の形態ではリーダー／ライターの数は４つに限定されない。ＲＦチップ５００の位置を３次元の空間で検出するには、リーダー／ライターが少なくとも４つあればよい。この点については、後述する。なお、ＲＦチップ５００の位置を検出するのに、２次元の座標を検出すればよいのであれば、リーダー／ライターを少なくとも３つ有していればよい。また、ＲＦチップ５００とリーダー／ライターの距離のみを計測する場合はリーダー／ライターが少なくとも１つあればよい。

【００６９】

リーダー／ライター５２１、リーダー／ライター５２２、リーダー／ライター５２３、リーダー／ライター５２４はＬＡＮ（ローカルエリアネットワーク）などでサーバー５４０に接続されている。サーバー５４０はリーダー／ライター５２１～５２４の制御や、リーダー／ライター５２１～５２４からの信号をもとにＲＦチップの位置検出をする。サーバー５４０とリーダー／ライター５２１～５２４との接続、リーダー／ライター５２１～５２４同士の接続は、有線のネットワークでも、無線のネットワークのいずれのネットワークでも構築することができる。

40

【００７０】

なお、本実施の形態において、リーダー／ライターは、無固有の周波数を有する信号を出力し、ＲＦチップと無線で信号を送受信する機能を有する。

【００７１】

リーダー／ライター５２１、リーダー／ライター５２２、リーダー／ライター５２３、リーダー／ライター

50

524は、それぞれ、等しい電界強度の距離検出用信号を出力する。以下、これらの信号を信号F1、信号F2、信号F3、信号F4と表記する（図5参照）。RFチップ500と特定のリーダ/ライタ間の距離、またはRFチップ500の位置を測定するときには、信号F1～F4が重なり合わないよう、すなわちRFチップ500で同時に複数のリーダ/ライタからの信号を受信しないよう、リーダ/ライタ521、リーダ/ライタ522、リーダ/ライタ523、リーダ/ライタ524は信号F1～F4を順次に送信する。リーダ/ライタ521～524が信号F1～F4を送信するタイミングは、サーバー540で制御される。

【0072】

RFチップ500は、リーダ/ライタ521～524から送信された信号F1～F4を受信し、信号F1～F1を受信したことにより生成される信号S1～S4を送信する機能を有する。図6は、本発明に係るRFチップ500の基本的な構成を示すブロック図である。図6のRFチップ500はアンテナ回路501、信号発振部502、信号処理部503によって構成されている。

10

【0073】

図6に示すように、アンテナ回路501と信号発振部502は、信号が入出力され、信号発振部502と信号処理部503との間で信号が入出力される。アンテナ回路501は外部からの信号を受信、及び外部へ信号を送信するための回路である。すなわち、図5に示したリーダ/ライタ521～524からの信号F1～F4はアンテナ回路501で受信され、信号S1～S4はアンテナ回路501から送信される。

20

【0074】

信号発振部502は、アンテナ回路501で受信した信号を基に、パルス信号を発振し出力する機能を有する。そのため、信号発振部502は、パルス発振回路を有する。パルス発振回路は、入力された信号の電圧に応じて周波数が異なるパルス信号を発振できる機能を有している。このようなパルス発振回路は、例えば、整流回路と、整流回路からの信号が入力されるリング発振回路で構成することができる。

【0075】

なお、本明細書において、パルス信号とは、周期的に電圧が変動する信号をいう。例えば、パルス信号とは、矩形波、三角波、のこぎり波、正弦波のように電圧が周期的に振幅する波のことである。

30

【0076】

また、信号処理部503は、信号発振部502より出力されるパルス信号のパルスをカウントする機能を有する。そのため、信号処理部503には、信号発振部502より出力されるパルス信号のパルスをカウントするカウンタを備えている。

【0077】

アンテナ回路501におけるアンテナの形状は、特に限定されない。つまり、RFチップ500におけるアンテナ回路501に適用する信号の伝送方式は、電磁結合方式、電磁誘導方式又はマイクロ波方式等を用いることができる。伝送方式は、実施者が適宜、使用用途を考慮して選択すればよく、伝送方式に伴って最適な長さや形状のアンテナを設ければよい。

40

【0078】

例えば、伝送方式として、電磁結合方式又は電磁誘導方式（例えば、13.56MHz帯）を適用する場合には、電界密度の変化による電磁誘導を利用するため、アンテナとして機能する導電膜を輪状（例えば、ループアンテナ）、らせん状（例えば、スパイラルアンテナ）に形成する。

【0079】

また、伝送方式としてマイクロ波方式（例えば、UHF帯（860～960MHz帯）、2.45GHz帯等）を適用する場合には、信号の伝送に用いる電波の波長を考慮してアンテナとして機能する導電膜の長さや形状を適宜設定すればよい。アンテナとして機能する導電膜を例えば、線状（例えば、ダイポールアンテナ）、平坦な形状（例えば、パッチ

50

アンテナ)等に形成することができる。また、アンテナとして機能する導電膜の形状は線状に限られず、電磁波の波長を考慮して曲線状や蛇行形状またはこれらを組み合わせた形状で設けてもよい。

【0080】

本実施の形態で説明する位置検出方法は、信号が空間を伝搬するうちに、その伝搬距離に応じて電界強度が低下することを利用して、RFチップとリーダ/ライタ間の距離、およびRFチップの位置を検出するものである。

【0081】

図7に示すフローチャートを用いて、図5に示した位置検出方法について説明する。なお、本発明は、リーダ/ライタの数が4つに限定されるものではないが、説明の都合、リーダ/ライタの数を4つに限定し、本実施の形態の位置検出方法のフローを説明する。

10

【0082】

まず、RFチップ500とリーダ/ライタ521間の距離を検出するため、リーダ/ライタ521は、信号F1を出力する(ステップST01)。RFチップ500はリーダ/ライタ521からの信号F1をアンテナ回路501で受信する(ステップST02)。

【0083】

アンテナ回路501で受信された信号F1は、信号発振部502に出力される。信号発振部502では、入力されたF1の電界強度に対応する周波数で発振するパルス信号を生成する(ステップST03)。アンテナ回路501で受信した信号F1を整流化、直流化して直流電圧を生成し、この直流電源を電源とする発振回路でパルス信号を発振させることで、このようなパルス信号を生成することができる。

20

【0084】

信号発振部502で発振するパルス信号は、信号処理部503に輸入される。信号処理部503では、パルス信号のパルス数を一定値になるまでカウントする(ステップST04)。

【0085】

カウント数が一定値に達すると、信号処理部503ではパルスのカウントが終了したことを示す信号S1(応答信号)が生成される(ステップST05)。応答信号S1は、信号処理部503からアンテナ回路501に出力される。アンテナ回路501から応答信号S1が送信される(ステップST06)。リーダ/ライタ521はRFチップ500からの応答信号S1を受信する(ステップST07)。応答信号S1を受信すると、リーダ/ライタ521は信号F1を送信してから応答信号S1を受信するまでの時間T1を検出する(ステップST08)。ここでは、この時間T1を応答時間T1ということとする。

30

【0086】

なお、応答時間T1は、RFチップ500内の信号発振部502で発振されたパルス信号の発振周波数によって決まる。また、パルス信号の発振周波数は、RFチップ500で受信したときの信号F1の電界強度によって決まり、RFチップ500で受信したときの信号F1の電界強度は、RFチップ500と第1番目のリーダ/ライタ521間の距離で決まる。RFチップ500とリーダ/ライタ521との距離が広がるほど、RFチップ500で受信したときの信号F1の電界強度が弱まるため、パルス信号の発振周波数が低下する。その結果、信号発振部502でパルスをカウントするのに要する時間が長くなり、リーダ/ライタ521で計測される応答時間T1は長くなる。つまり、リーダ/ライタ521で計測した応答時間T1は、信号発振部502で発振しているパルス信号の周波数に対応するため、応答時間T1から、RFチップ500とリーダ/ライタ521間の距離を検出することができる。

40

【0087】

ステップST01からステップST08までの動作を、リーダ/ライタ522、リーダ/ライタ523、リーダ/ライタ524で順次に行い、各リーダ/ライタ522~524において応答時間T2、応答時間T3、応答時間T4を検出する。RFチップ500と通信を行うリーダ/ライタの選択は、サーバー540からの命令により制御されている。なお

50

、ＲＦチップ５００の位置を３次元の座標で特定するには、少なくとも４つのリーダー／ライタで応答時間を計測すればよいので、空間５３０にリーダー／ライタが５つ以上ある場合、全てのリーダー／ライタで応答時間を計測する必要はない。

【００８８】

空間５３０に配置されたリーダー／ライタ５２１、リーダー／ライタ５２２、リーダー／ライタ５２３、リーダー／ライタ５２４はＬＡＮ（ローカルエリアネットワーク）などを經由し、計測した応答時間Ｔ１～Ｔ４をサーバー５４０に伝える。サーバー５４０は、リーダー／ライタ５２１、リーダー／ライタ５２２、リーダー／ライタ５２３、リーダー／ライタ５２４から送信された応答時間Ｔ１～Ｔ４をもとに、各リーダー／ライタ５２１～５２４とＲＦチップ５００間の距離Ｄ１、距離Ｄ２、距離Ｄ３、距離Ｄ４を計算する。これらの距離Ｄ１～Ｄ４とリーダー／ライタ５２１～５２４の位置情報（空間座標、より具体的には相対座標）から、ＲＦチップ５００の位置（空間座標）を特定することができる。

10

【００８９】

以上説明したように、リーダー／ライタとＲＦチップ５００の距離を測定することにより、空間５３０におけるＲＦチップ５００の位置を検出することができる。管理者はサーバー５４０にアクセスすることによって、ＲＦチップ５００がどこにあるかを知ることができる。

【００９０】

特に本発明は、本実施の形態の構成とすることにより、ＲＦチップが空間のどの位置に配置されているかといった情報について知ることができる。またＲＦチップの位置情報を定期的に検索することにより、ＲＦチップを具備するリーダー／ライタの軌跡（動線ともいう）の情報について知ることができる。具体的には、第２のリーダー／ライタを複数用意し、空間内に複数設置することにより、第２のＲＦチップの位置情報を取得することができる。このようにすることで、リアルタイムでの物品管理が可能となり、より効率的な物品管理を行うことができる。

20

【００９１】

また、本実施の形態は、他の実施の形態の技術的要素と組み合わせて実施することができる。すなわち本発明により、遮蔽物があっても物品のデータの読み出しを容易に行うことができる。したがって、物品にバーコードを貼付した場合におけるバーコードが読み取れない際の遮蔽物の除去等の煩わしさや、物品の配置の工夫等の煩わしさをなくすることができる。

30

【００９２】

また本発明の物品管理方法は、物品毎に導入コストが膨大になるアクティブ型のＲＦタグの貼付を行う必要がなく、物品の位置情報（空間位置）を得ることができる。また一方で、物品毎に導入コストを安価なパッシブ型のＲＦタグを貼付することによる通信距離が短いことによる位置情報の取得が小規模な倉庫に限られるといった問題点を解消することができる。

（実施の形態４）

【００９３】

本実施の形態では、実施の形態３の位置検出システムに適用される第２のＲＦチップ５００のさらに具体的な構成について述べる。なお、実施の形態３と同様の構成についての説明は、簡単に述べるにとどめ、詳細については、実施の形態３の説明を援用するものとする。

40

【００９４】

図９は、本実施形態のＲＦチップのブロック図である。図９に示すように、ＲＦチップ５００は、図６と同様に、大きく分けて、アンテナ回路５０１、信号発振部５０２、信号処理部５０３によって構成されている。

【００９５】

信号発振部５０２は、アンテナ回路５０１の受信信号が入力される整流回路９０９と、整流回路９０９の出力信号が入力される電源回路９２０と、電源回路９２０の出力に接続さ

50

れた発振回路 906 を有する。さらに信号処理部 503 からの入力信号を変調し、アンテナ回路 501 に出力する変調回路 914 を有する。

【0096】

発振回路 906 は、複数のインバータを輪状に接続したリング発振器からなる。整流回路 909 ではアンテナ回路 501 の出力信号を半波整流し、直流化する。直流化された信号は電源回路 920 において平滑化され、アンテナ回路 501 の出力信号の振幅に応じた直流電圧を発生する。電源回路 920 で発生した直流電圧を電源として、発振回路 906 では、直流電圧の電圧値に応じた周波数でパルス信号が発振する。このように信号発振部 502 は、アンテナ回路 501 からの出力信号の電界強度（振幅）に応じた周波数で発振するパルス信号を生成することができる。

10

【0097】

信号処理部 503 は、復調回路 913、論理回路 912 及びパルスカウンタ 915 を有する。アンテナ回路 501 からの出力信号は復調回路 913 で復調された後、論理回路 912 に入力される。論理回路 912 の出力信号は、変調回路 914 で変調され、アンテナ回路 501 に入力される。パルスカウンタ 915 は、発振回路 906 で発振するパルス信号のパルス（発振回数）を計測するための回路である。

【0098】

論理回路 912 は、復調回路 913 を介して入力されたリーダ/ライタからの信号の内容を解読し、RFチップ 500 としての判断を行うものである。論理回路 912 のブロック図を図 10 に示す。図 10 に示すように、論理回路 912 はコントローラ 1000 を有する。コントローラ 1000 は復調回路 913 で復調された信号 1020 をもとに、パルスカウンタ 915 を制御、および信号 1020 の内容を解読し、所定の信号 1021 を変調回路 914 に出力する。

20

【0099】

以下に、本実施形態の RF チップを用いた位置検出方法の動作を説明する。本実施形態の位置検出方法の動作は実施形態 3 と同様である（図 7 参照）。

【0100】

まず、リーダ/ライタ 521 と RF チップ 500 と間の距離を求めるため、リーダ/ライタ 521 は、RF チップ 500 に対し信号 F1 を送信する。信号 F1 には、信号処理部 503 において信号処理を開始するための命令が含まれている。RF チップ 500 は、リーダ/ライタ 521 から送信された信号 F1 をアンテナ回路 501 で受信すると、アンテナ回路 501 で受信した信号 F1 が信号発振部 502 の整流回路 909 および信号処理部 503 の復調回路 913 に入力される。

30

【0101】

信号 F1 は、整流回路 909 で整流化され、かつ直流化され、電源回路 920 で平滑化される。その結果、信号 F1 の電界強度（振幅）に応じた直流電圧が発生する。この直流電圧を電源として発振回路 906 でパルスが発振する。

【0102】

一方、復調回路 913 は変調された信号 F1 を復調し、復調された信号 1020 がコントローラ 1000 に入力される。コントローラ 1000 は、信号 1020 の命令をもとに、パルスカウンタ 915 を制御し、パルスカウンタ 915 で、発振回路 906 で発振しているパルス信号のパルスを一定値に達するまでカウントさせる。なお、コントローラ 1000 において、このパルスカウンタ 915 でのカウントさせる一定値を変化させることができる。この場合、リーダ/ライタからの送信信号の周波数に合わせて、この一定値が適当になるように変化させるとよい。なお、論理回路 912 に CPU を設けた場合は、CPU でパルスカウンタ 915 でのカウントさせる一定値を変化させることもできるし、コントローラ 1000 で変化させることもできる。

40

【0103】

コントローラ 1000 は、カウント値が一定値に達するとカウントが終了したことを示す応答信号 1021 を生成し、変調回路 914 に出力する。応答信号 1021 は変調回路 9

50

14で変調されて、応答信号S1としてアンテナ回路501から送信される。1番目のリーダー/ライタ521は応答信号S1を受信すると、信号F1を送信してから、応答信号S1を受信するまでの応答時間T1を検出する。リーダー/ライタ521からアンテナ回路501までの距離が近いほど、アンテナ回路501で受信するときの信号F1の電界強度が強くなり、アンテナ回路501の出力信号の振幅が大きい。よって、電源回路920で大きな直流電圧が発生するため、発振回路906でパルス信号が高い周波数で発振し、パルスカウンタ915では短時間でカウントは終了する。すなわち、リーダー/ライタ521とアンテナ回路501の距離は、パルスカウンタ915のカウント時間に反映される。よって、リーダー/ライタ521の信号F1に対して、RFチップ500が応答に要する時間T1から距離を測定することができる。

10

【0104】

リーダー/ライタ522、リーダー/ライタ523、リーダー/ライタ524においても同様に、応答時間T2、応答時間T3、応答時間T4を検出する。実施の形態3で述べたように、サーバー540は、各リーダー/ライタ521～524から受け取ったデータから、RFチップ500と各リーダー/ライタ521～524間の距離を計算し、計算した距離と各リーダー/ライタ521～524の位置情報（空間座標、具体的には相対座標）からRFチップの位置（空間座標）を検出することができる。管理者はサーバー540にアクセスすることによって、RFチップ500の位置情報を知ることができる。

【0105】

以上の説明したように、リーダー/ライタとRFチップ500の距離を測定することにより、空間530におけるRFチップ500の位置を検出することができる。管理者はサーバー540にアクセスすることによって、RFチップ500がどこにあるかを知ることができる。

20

【0106】

特に本発明は、本実施の形態の構成とすることにより、RFチップが空間のどの位置に配置されているかといった情報について知ることができる。またRFチップの位置情報を定期的に検索することにより、RFチップを具備するリーダー/ライタの軌跡（動線ともいう）の情報について知ることができる。具体的には、第2のリーダー/ライタを複数用意し、空間内に複数設置することにより、第2のRFチップの位置情報を取得することができる。このようにすることで、リアルタイムでの物品管理が可能となり、より効率的な物品管理を行うことができる。

30

【0107】

また、本実施の形態は、他の実施の形態の技術的要素と組み合わせて実施することができる。すなわち本発明により、遮蔽物があっても物品のデータの読み出しを容易に行うことができる。したがって、物品にバーコードを貼付した場合におけるバーコードが読み取れない際の遮蔽物の除去等の煩わしさや、物品の配置の工夫等の煩わしさをなくすることができる。

【0108】

また本発明の物品管理方法は、物品毎に導入コストが膨大になるアクティブ型のRFタグの貼付を行う必要がなく、物品の位置情報（空間位置）を得ることができる。また一方で、物品毎に導入コストを安価なパッシブ型のRFタグを貼付することによる通信距離が短いことによる位置情報の取得が小規模な倉庫に限られるといった問題点を解消することができる。

40

（実施の形態5）

【0109】

本実施の形態においては、本発明の物品管理方法における第1のRFチップ、第2のRFチップが充電可能な蓄電手段を有する構成について説明する。当該蓄電手段は、充電器に配線で接続することなく、外部からの電磁波の電力を利用して蓄電手段を充電することができる。従って、アクティブタイプのRFチップのような電池の残存容量の確認や電池の交換をする作業が不要となる。加えて、RFチップを駆動するための電力を蓄電手段に常

50

時貯めておくことができるので、ＲＦチップが動作するための十分な電力が常時得ることができ、パッシブタイプのＲＦチップに比べて安定した通信を行うことができる。

【０１１０】

そこで本実施の形態においては、上記第１の実施の形態において説明した第１のＲＦチップ、第２のＲＦチップにおいて蓄電手段を有する構成について簡単に説明する。そのため第１のＲＦチップ、第２のＲＦチップにおける蓄電手段を充電するための給電器を設ける。なお特に第１のＲＦチップを充電するための電力を供給する給電器としては、第１のリーダ／ライタがその機能を兼ねる構成でもよい。この場合、第１のリーダ／ライタは上記実施の形態２で述べたように物品管理棚に据え置かれた状態にすることで安定した充電を行うことができるため好適である。本実施の形態における第１のＲＦチップは、アンテナ回路、アンテナ回路によって受信された信号を処理する信号処理回路、および信号処理回路で作り出した電力を蓄える蓄電手段を有するものとして以下説明する。

10

【０１１１】

ＲＦチップにおけるアンテナ回路は、信号を受信し、送信する回路である。アンテナ回路は、後述する信号処理部に接続されている。

【０１１２】

ＲＦチップにおける信号処理回路は、電源部とロジック部を有している。電源部は、アンテナ回路によって受信された信号から直流電圧を発生する。また、電源部では直流電圧を、蓄電手段へ充電、及びロジック部へ供給を行う。ロジック部では、電源部を経て供給される電源で動作する。ロジック部は、アンテナ回路で受信した信号の解析、および送信する信号を生成する回路である。

20

【０１１３】

蓄電手段は、無線信号（電磁波）から作り出された電力を充電する媒体である。蓄電手段には、リチウムイオン電池、リチウム二次電池、ニッケル水素電池、ニカド電池、有機ラジカル電池などの蓄電池（バッテリー）が使用できる。蓄電池の種類は、これには限定されない。また大容量のコンデンサなどの蓄電器を蓄電手段に用いることもできる。コンデンサとして、積層セラミックコンデンサ、電気二重層コンデンサを用いることができる。

【０１１４】

次に、図８を用いて、ＲＦチップ８００の構成例を説明する。図８は、ＲＦチップ８００のブロック図である。ＲＦチップ８００は、アンテナ回路８０１、信号処理回路８０２、および蓄電手段８０３を有する。

30

【０１１５】

アンテナ回路８０１は、信号の送受信を行う。アンテナ回路８０１は、アンテナの形状に応じた周波数の信号を検波して直流電源に変換し、電力を蓄電手段に供給する。

【０１１６】

蓄電手段８０３はいわゆる蓄電池（バッテリー）を適用できる。例えば、リチウムイオン電池、リチウム二次電池、ニッケル水素電池、ニカド電池、有機ラジカル電池、鉛蓄電池、空気二次電池、ニッケル亜鉛電池、銀亜鉛電池などの二次電池が適用可能である。なお、蓄電手段８０３には、蓄電池（バッテリー）の他、蓄電器である大容量のコンデンサ（例えば、積層セラミックコンデンサ、電気二重層コンデンサなど）を適用することができる。特に、リチウムイオン電池やリチウム二次電池は充放電容量が大きいので、本発明の実施の形態のＲＦチップ８００に適用することで小型化を図ることができる。金属リチウム電池は、正極活物質にリチウムイオン含有遷移金属酸化物、金属酸化物、金属硫化物、鉄系化合物、導電性ポリマーまたは有機イオウ系化合物等を用い、負極活物質にリチウム（合金）、電解質に有機系電解液またはポリマー電解質などを用いることで、充放電容量を大きくすることができる。

40

【０１１７】

リチウムイオン電池の活物質や電解質をスパッタリング法により形成することにより、蓄電手段８０３を、信号処理回路８０２が形成された基板上に形成することができるし、また、アンテナ回路８０１が形成された基板上に形成することもできる。信号処理回路８０

50

2やアンテナ回路801が形成された基板上に、蓄電手段803を形成することにより、RFチップ800を薄膜化、軽量化することができる。

【0118】

信号処理回路802は、電源部820とロジック部830とに大別される。電源部820は、図8に示すように、アンテナ回路801の出力が接続された整流回路821、整流回路821の出力が接続された充電制御回路822、蓄電手段803の出力が接続された電源回路823、充電制御回路822および電源回路823を制御する電源制御回路824を有する。

【0119】

充電制御回路822は、レギュレータ822a、レギュレータ822aの出力が接続されたスイッチ822bを有する。レギュレータ822aの出力は、スイッチ822bを介して蓄電手段803に接続されている。

10

【0120】

整流回路821は、アンテナ回路801で受信した交流信号を半波整流し、平滑化して直流電圧を作る。整流回路821から出力される直流電圧は、充電制御回路822のレギュレータ822aに輸入され一定電圧の直流電圧とされる。レギュレータ822aで生成された定電圧はスイッチ822bを介して蓄電手段803に出力され、蓄電手段803に充電される。レギュレータ822aは、規格以上の電圧が蓄電手段803に印加されないように、電圧値を一定にするための回路である。なお、レギュレータ822aで、入力される直流電圧に対して、電圧値だけでなく、電流値も一定するようにしてもよい。また、スイッチ822bをダイオードのような整流素子にすることで、レギュレータ822aを省略することができる。すなわち、充電制御回路822を整流素子のみという単純な構成とすることができる。

20

【0121】

電源回路823は、レギュレータ823a、レギュレータ823aの入力に接続されたスイッチ823bを有する。レギュレータ823aの入力は、スイッチ823bを介して、蓄電手段803の出力に接続されている。レギュレータ823aの出力はロジック部830に接続されている。蓄電手段803に充電された電力が電源回路823からロジック部830に供給される。蓄電手段803から供給される電源はレギュレータ823aにより定電圧電源とされるため、規格以上の電圧がロジック部830に輸入されることを防ぐことができる。なお、レギュレータ823aで、入力される直流電圧について電圧値だけでなく、電流値も一定にするようにしてもよい。

30

【0122】

電源制御回路824は、蓄電手段803の充電、およびロジック部830への電源供給を制御する回路である。電源制御回路824には、蓄電手段803の出力が接続され、この出力をもとに蓄電手段803の充電状態を監視する。また、電源制御回路824には、整流回路821の出力が接続され、この出力から、アンテナ回路801で受信した信号の振幅の大きさ（電界の大きさ）を監視している。電源制御回路824は、蓄電手段803および整流回路821の出力を監視し、スイッチ822bおよびスイッチ823bのON、OFFを制御する。例えば、スイッチ823bの制御は、蓄電手段803の電圧がある値 V_1 以上になるとスイッチ823bをONにし、蓄電手段803の電力をロジック部830に供給する。ある値 V_2 （ $V_1 > V_2$ ）以下になるとスイッチ823bをOFFし、ロジック部830への電力の供給を停止する。例えば、 V_1 の設定値は、ロジック部830を安定して駆動させることができる電圧値とし、 V_2 の設定値は、ロジック部830を駆動させるのに必要な電圧の最小値とする。

40

【0123】

ロジック部830は、図8に示すように接続された復調回路831、アンプ832、論理回路833、メモリ制御回路834、メモリ回路835、論理回路836、アンプ837、および変調回路838を有する。ロジック部830において、アンプ832はアンテナ回路801に輸入される信号の振幅を増幅し、クロックとして論理回路833に供給する

50

。また A S K 変調や P S K 変調された通信信号は復調回路 8 3 1 で復調される。復調後の信号も論理回路 8 3 3 に送られ解析される。論理回路 8 3 3 で解析された信号はメモリ制御回路 8 3 4 に送られ、それに基づき、メモリ制御回路 8 3 4 はメモリ回路 8 3 5 を制御し、メモリ回路 8 3 5 に記憶されたデータを取り出し論理回路 8 3 6 に送られる。論理回路 8 3 6 でエンコード処理されたのちアンプ 8 3 7 で増幅され、その信号によって、変調回路 8 3 8 はアンテナ回路 8 0 1 より出力する信号に変調をかける。ここで図 8 における電源は、ロジック部 8 3 0 の外に設けられる蓄電手段 8 0 3 によって電源部 8 2 0 を介して供給している。このようにして R F チップ 8 0 0 のロジック部 8 3 0 は動作する。

【 0 1 2 4 】

図 8 に示す R F チップ 8 0 0 において、R F バッテリーは、アンテナ回路 8 0 1、電源部 8 2 0 および蓄電手段 8 0 3 となる。以下、R F バッテリーを充電し、R F バッテリーで蓄えた電力を供給する方法を説明する。

【 0 1 2 5 】

R F チップ 8 0 0 は、電磁波を受信することにより蓄電手段 8 0 3 を自動的に充電することが可能である。また、アンテナ回路 8 0 1 がアンテナの形状に応じた周波数帯域の信号を検波して、直流電源に変換するし、電力を発生させることができる。また、リーダ/ライタの代わりに、充電専用で電磁波を発信する装置、いわゆる給電器を用いることで蓄電手段 8 0 3 を意図的に充電して、R F チップ 8 0 0 に電力が無くなることを回避することができる。リーダ/ライタに充電専用で信号を送信する機能を備えることで、充電器として機能させることもできる。

【 0 1 2 6 】

以上の説明したように、R F チップに無線信号を用いて充電を行うことにより、バッテリーの交換の必要がなく、且つ、アクティブ型 R F チップのように信号の送受信が遠距離まで行うことのできる R F チップを用いた物品管理方法をとすることができる。そのため、第 1 のリーダ/ライタ、または第 2 のリーダ/ライタは、より確実に第 1 の R F チップまたは第 2 の R F チップを信号の送受信を行うことができる。

【 0 1 2 7 】

また、本実施の形態は、他の実施の形態の技術的要素と組み合わせて実施することができる。すなわち本発明により、遮蔽物があっても物品のデータの読み出しを容易に行うことができる。したがって、物品にバーコードを貼付した場合におけるバーコードが読み取れない際の遮蔽物の除去等の煩わしさや、物品の配置の工夫等の煩わしさをなくすることができる。

【 0 1 2 8 】

また本発明の物品管理方法は、物品毎に導入コストが膨大になるアクティブ型の R F タグの貼付を行う必要がなく、物品の位置情報（空間位置）を得ることができる。また一方で、物品毎に導入コストを安価なパッシブ型の R F タグを貼付することによる通信距離が短いことによる位置情報の取得が小規模な倉庫に限られるといった問題点を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 9 】

【図 1】本発明の物品管理方法の構成を説明するためのブロック図。

【図 2】本発明の物品管理方法の構成を説明するためのフローチャート図。

【図 3】本発明の物品管理方法の構成を説明するためのフローチャート図。

【図 4】本発明の物品管理方法の構成を説明するためのブロック図。

【図 5】本発明の物品管理方法における位置検出方法について説明する図

【図 6】本発明の物品管理方法における位置検出方法について説明する図

【図 7】本発明の物品管理方法における位置検出方法について説明する図

【図 8】本発明の物品管理方法における R F チップの構成例を説明するブロック図

【図 9】本発明の物品管理方法における位置検出方法について説明するブロック図

【図 10】本発明の物品管理方法における位置検出方法を説明するブロック図

10

20

30

40

50

【図 1 1】本発明の物品管理方法の構成を説明するブロック図

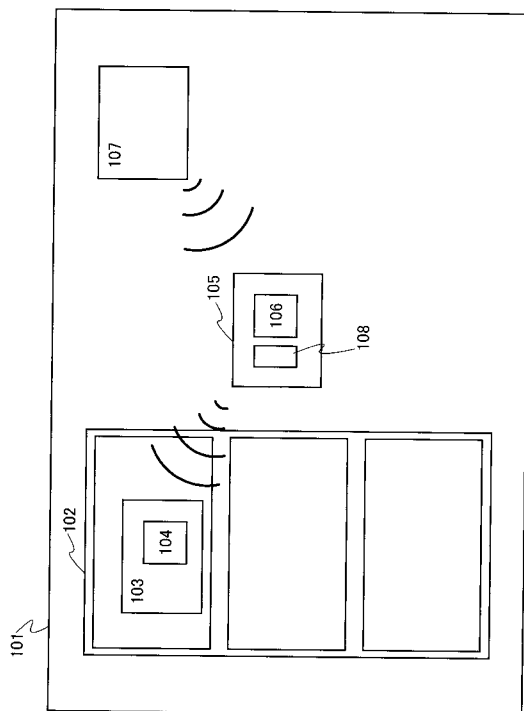
【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

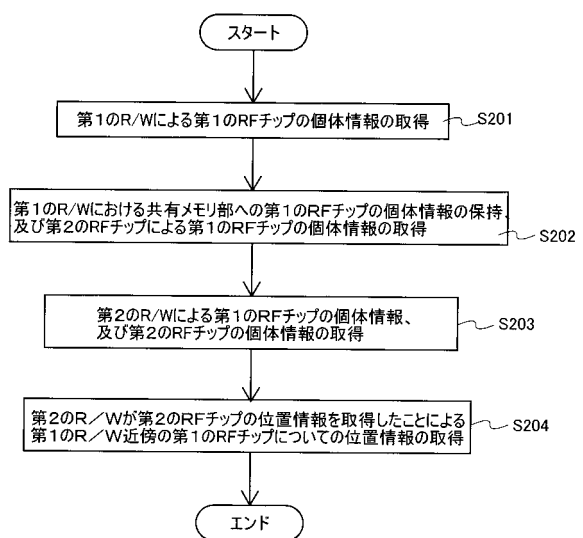
1 0 1	空間	
1 0 2	物品管理棚	
1 0 3	物品	
1 0 4	R F チップ	
1 0 5	リーダ / ライタ	
1 0 6	R F チップ	
1 0 7	リーダ / ライタ	10
1 0 8	共有メモリ部	
4 0 1	空間	
4 0 2	物品管理棚	
4 0 3	物品	
4 0 4	R F チップ	
4 0 5	リーダ / ライタ	
4 0 6	R F チップ	
4 0 7	リーダ / ライタ	
4 0 8	共有メモリ部	
5 0 0	R F チップ	20
5 0 1	アンテナ回路	
5 0 2	信号発振部	
5 0 3	信号処理部	
5 2 1	リーダ / ライタ	
5 2 2	リーダ / ライタ	
5 2 3	リーダ / ライタ	
5 2 4	リーダ / ライタ	
5 3 0	空間	
5 4 0	サーバー	
8 0 0	R F チップ	30
8 0 1	アンテナ回路	
8 0 2	信号処理回路	
8 0 3	蓄電手段	
8 2 0	電源部	
8 2 1	整流回路	
8 2 2	充電制御回路	
8 2 3	電源回路	
8 2 4	電源制御回路	
8 3 0	ロジック部	
8 3 1	復調回路	40
8 3 2	アンプ	
8 3 3	論理回路	
8 3 4	メモリ制御回路	
8 3 5	メモリ回路	
8 3 6	論理回路	
8 3 7	アンプ	
8 3 8	変調回路	
9 0 6	発振回路	
9 0 9	整流回路	
9 1 2	論理回路	50

9 1 3	復調回路
9 1 4	変調回路
9 1 5	パルスカウンタ
9 2 0	電源回路
1 0 0 0	コントローラ
1 0 2 0	信号
1 0 2 1	信号
1 1 0 0	リーダ/ライタ部
1 1 0 1	アンテナ回路
1 1 0 2	送受信制御部
1 1 0 3	アンテナ回路
1 1 0 4	信号処理部

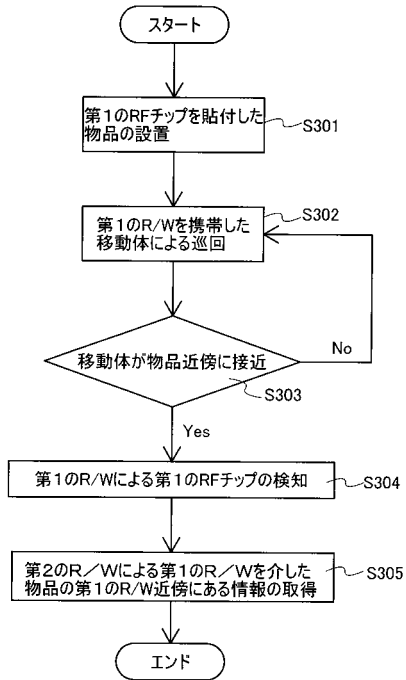
【図 1】



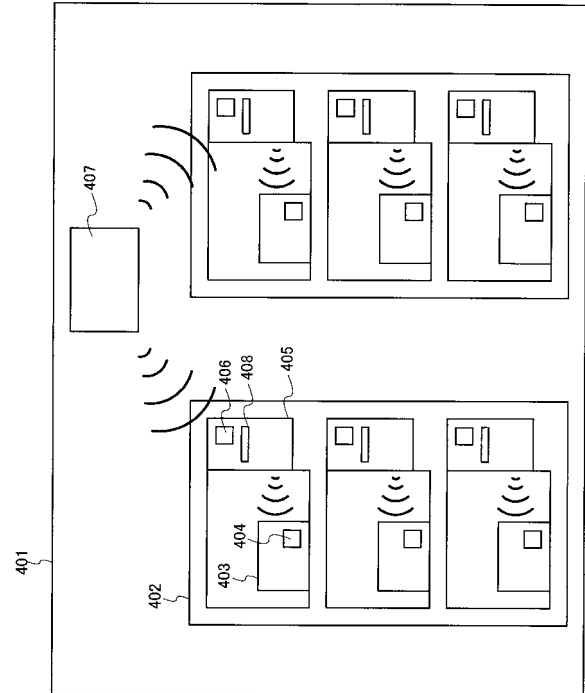
【図 2】



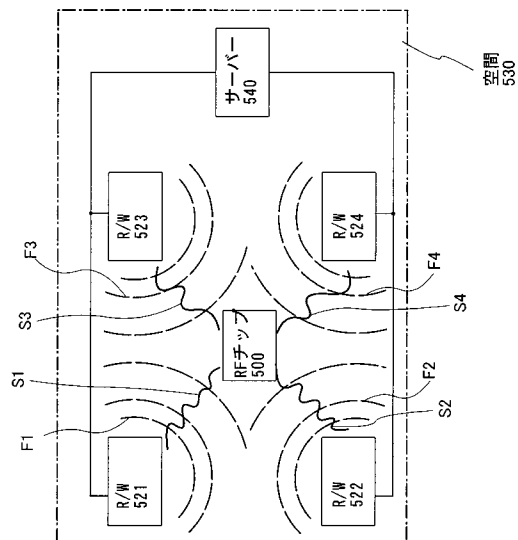
【図 3】



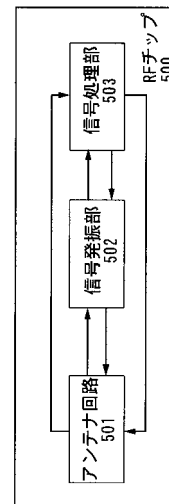
【図 4】



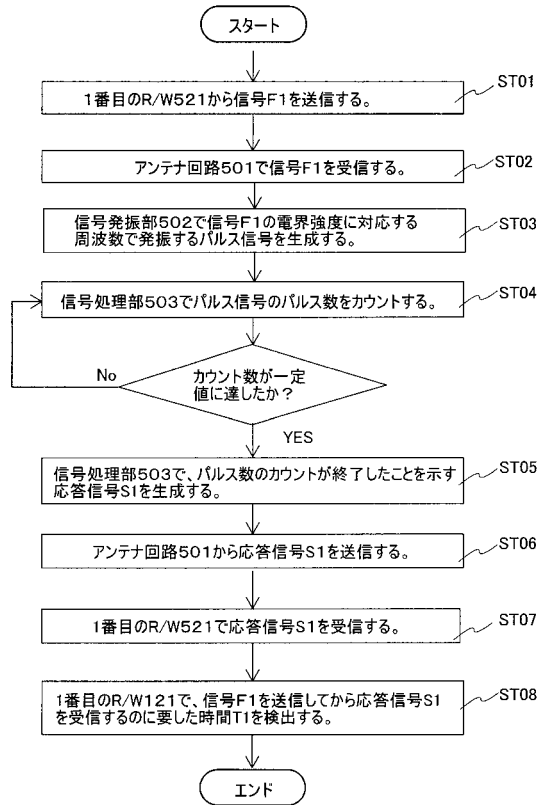
【図 5】



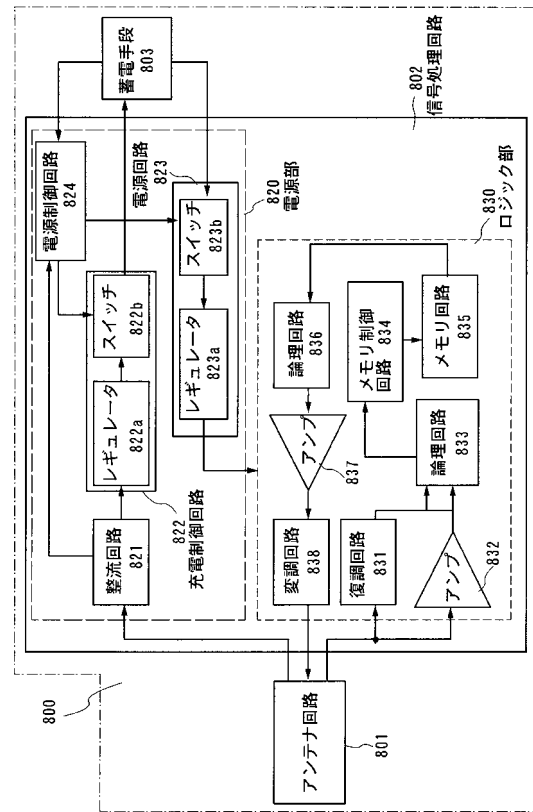
【図 6】



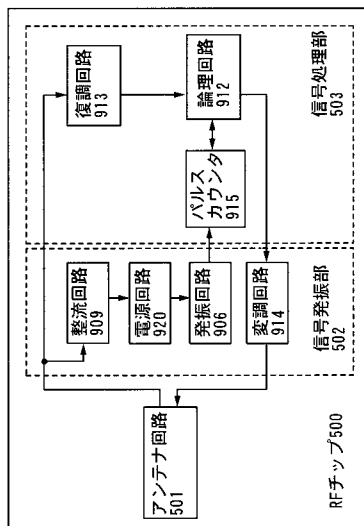
【図 7】



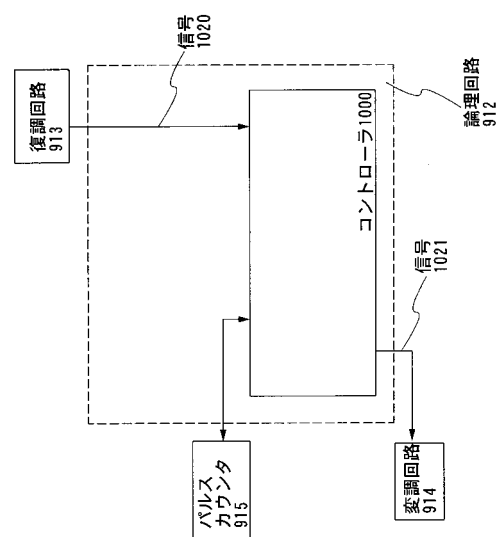
【図 8】



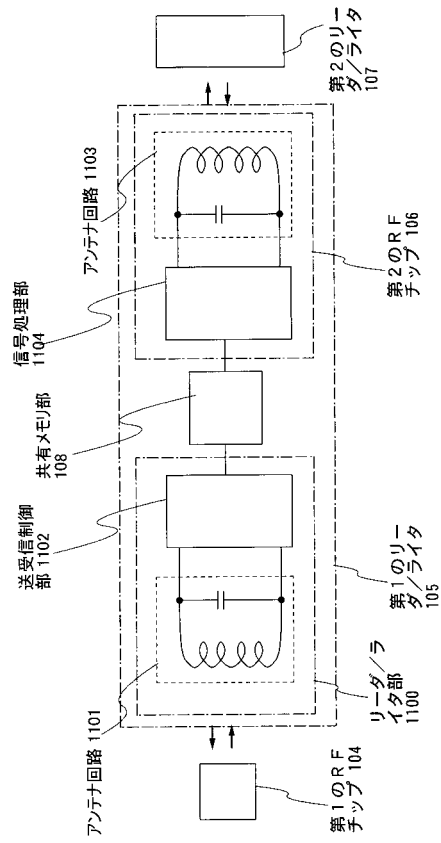
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-197202(JP,A)
特開2001-022905(JP,A)
特開平01-242303(JP,A)
特開2005-320074(JP,A)
特開2000-315250(JP,A)
特開2000-134809(JP,A)
特開平11-130213(JP,A)
特開2006-133128(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65G 1/137