

(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2006-186943
(P2006-186943A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 1/59 (2006.01)	HO4B 1/59	5B058
GO6K 17/00 (2006.01)	GO6K 17/00	5K012
HO4B 5/02 (2006.01)	HO4B 5/02	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-381288 (P2004-381288)	(71) 出願人	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(22) 出願日	平成16年12月28日(2004.12.28)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
		(72) 発明者	永井 拓也 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	前田 好範 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町2番1号
		Fターム(参考)	5B058 CA17 KA02 KA08 KA13 5K012 AA01 AB18 AC10 BA07 BA08

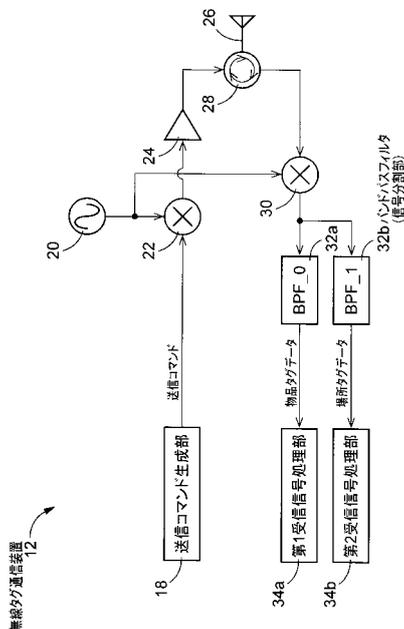
(54) 【発明の名称】 無線タグ通信装置及び無線タグ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る技術を提供する。

【解決手段】 複数種類の無線タグからの受信信号を複数の信号領域に分割するための信号分割部として機能するバンドパスフィルタ32を有することから、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグとの間で同時に情報の通信を行うことができ、通信信号の重畳や通信データの増加といった弊害を防止できる。すなわち、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る無線タグ通信装置12を提供することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の無線タグに向けて送信信号を送信すると共に、該送信信号に応じて該無線タグから返信される返信信号を受信して該無線タグとの間で情報の通信を行う無線タグ通信装置であって、

前記無線タグからの受信信号を複数の信号領域に分割するための信号分割部を有することを特徴とする無線タグ通信装置。

【請求項 2】

前記信号分割部は、それぞれ機能が異なる複数種類の無線タグからの受信信号を機能別に複数の信号領域に分割するものである請求項 1 の無線タグ通信装置。

10

【請求項 3】

前記無線タグからの受信信号をデジタル信号に変換する A/D 変換部を有し、前記信号分割部は、デジタル信号処理により該受信信号を複数の信号領域に分割するものである請求項 1 又は 2 の無線タグ通信装置。

【請求項 4】

複数のアンテナ素子を備え、それら複数のアンテナ素子により受信される前記無線タグからの受信信号それぞれの位相を制御することで受信指向性を制御する受信フェイズドアレイ制御部を有するものである請求項 1 から 3 の何れかの無線タグ通信装置。

【請求項 5】

複数のアンテナ素子を備え、それら複数のアンテナ素子から送信される送信信号それぞれの位相を制御することで送信指向性を制御する送信フェイズドアレイ制御部を有するものである請求項 1 から 4 の何れかの無線タグ通信装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れかの無線タグ通信装置を用いた無線タグ通信システムであって、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグとの間で情報の通信を行うことを特徴とする無線タグ通信システム。

【請求項 7】

前記複数種類の無線タグは、互いに変調周波数が異なるものである請求項 6 の無線タグ通信システム。

【請求項 8】

前記複数種類の無線タグのうち少なくとも 1 種類の無線タグは、周波数変調により前記無線タグ通信装置との間で情報の通信を行うものである請求項 6 又は 7 の無線タグ通信システム。

30

【請求項 9】

前記周波数変調を行う無線タグは、複数の周波数のうち何れかの周波数を選択して変調周波数の中心周波数として用いる周波数ホッピングを行うものである請求項 8 の無線タグ通信システム。

【請求項 10】

前記複数種類の無線タグのうち少なくとも 1 種類の無線タグは、前記無線タグ通信装置から送信される全ての送信コマンドに対して返信信号を返信するものである請求項 6 から 9 の何れかの無線タグ通信システム。

40

【請求項 11】

前記複数種類の無線タグのうち少なくとも 1 種類の無線タグは、電源装置を有するセミパッシブタグである請求項 6 から 10 の何れかの無線タグ通信システム。

【請求項 12】

前記無線タグ通信装置は、同時に受信された複数種類の無線タグからの受信信号を相互に関連付けて処理するものである請求項 6 から 11 の何れかの無線タグ通信システム。

【請求項 13】

前記複数種類の無線タグのうち少なくとも 1 種類の無線タグは、所定の場所に位置固定に設けられて該場所を示す場所情報を有するタグである請求項 6 から 12 の何れかの無線

50

タグ通信システム。

【請求項 14】

前記複数種類の無線タグのうち少なくとも 1 種類の無線タグは、物品に貼り付けられて該物品を管理するための管理情報を有するタグである請求項 6 から 13 の何れかの無線タグ通信システム。

【請求項 15】

前記無線タグ通信装置は、請求項 4 又は 5 の無線タグ通信装置であり、該無線タグ通信装置の周囲に前記複数種類の無線タグを配設し、それら複数種類の無線タグから同時に受信された受信信号を相互に関連付けて処理するものである請求項 12 から 14 の何れかの無線タグ通信システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の無線タグとの間で非接触にて情報の通信を行う無線タグ通信装置及び無線タグ通信システムの改良に関し、特に、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行うための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

所定の情報が記憶された小型の無線タグ（応答器）から所定の無線タグ通信装置（質問器）により非接触にて情報の読み出しを行う R F I D（Radio Frequency Identification）システムが知られている。この R F I D システムは、無線タグが汚れている場合や見えない位置に配置されている場合であっても無線タグ通信装置との通信によりその無線タグに記憶された情報を読み出すことが可能であることから、商品管理や検査工程等の様々な分野において実用が期待されている。

20

【0003】

斯かる R F I D システムの一利用形態として、室内等の限定された空間における位置検出を行うための技術が提案されている。例えば、特許文献 1 に記載された目的地案内システムがそれである。この技術によれば、案内対象の陳列棚等に無線タグを取り付けておくことで、その位置をフロアマップ上に画面表示させることができる。

【0004】

30

【特許文献 1】特開 2001-116583 号公報

【0005】

ところで、前記 R F I D システムの物品管理等への実用を考えると、前述した位置検出のための場所情報を有する無線タグ（以下、場所タグという）に加えて、物品等に取り付けてそれらを管理するための管理情報を有する無線タグ（以下、物品タグという）との間でも通信が所望される場合がある。しかし、前記従来技術では、上記場所タグとの間の通信及び物品タグとの間の通信を同時に行うことになり、通信信号が重畳することで正しい通信が行われない可能性があった。また、それらの通信を同時に行うことで、通信データが増えるという弊害があった。このため、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る技術の開発が求められていた。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

斯かる目的を達成するために、本第 1 発明の要旨とするところは、所定の無線タグに向けて送信信号を送信すると共に、その送信信号に応じてその無線タグから返信される返信信号を受信してその無線タグとの間で情報の通信を行う無線タグ通信装置であって、前記

50

無線タグからの受信信号を複数の信号領域に分割するための信号分割部を有することを特徴とするものである。

【0008】

また、前記目的を達成するために、本第2発明の要旨とするところは、上記第1発明の無線タグ通信装置を用いた無線タグ通信システムであって、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグとの間で情報の通信を行うことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0009】

このように、前記第1発明によれば、前記無線タグからの受信信号を複数の信号領域に分割するための信号分割部を有することから、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグとの間で同時に情報の通信を行うことができ、通信信号の重畳や通信エラーの増加といった弊害を防止できる。すなわち、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る無線タグ通信装置を提供することができる。

10

【0010】

また、前記第1発明において、好適には、前記信号分割部は、それぞれ機能が異なる複数種類の無線タグからの受信信号を機能別に複数の信号領域に分割するものである。このようにすれば、互いに機能の異なる複数種類の無線タグとの間で同時に情報の通信を行うことができる。

【0011】

また、好適には、前記無線タグからの受信信号をデジタル信号に変換するA/D変換部を有し、前記信号分割部は、デジタル信号処理によりその受信信号を複数の信号領域に分割するものである。このようにすれば、デジタル信号処理を用いることで、フィルタバンクやFIR(Finite Impulse Response)フィルタを用いた周波数分解等が可能となる。

20

【0012】

また、好適には、複数のアンテナ素子を備え、それら複数のアンテナ素子により受信される前記無線タグからの受信信号それぞれの位相を制御することで受信指向性を制御する受信フェイズドアレイ制御部を有するものである。このようにすれば、前記無線タグの方向を好適に特定できる。

【0013】

また、好適には、複数のアンテナ素子を備え、それら複数のアンテナ素子から送信される送信信号それぞれの位相を制御することで送信指向性を制御する送信フェイズドアレイ制御部を有するものである。このようにすれば、前記無線タグの方向を好適に特定できる。

30

【0014】

また、前記第2発明によれば、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグとの間で情報の通信を行うものであることから、通信信号の重畳や通信エラーの増加といった弊害を防止できる。すなわち、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る無線タグ通信システムを提供することができる。

【0015】

また、前記第2発明において、好適には、前記複数種類の無線タグは、互いに変調周波数が異なるものである。このようにすれば、実用的な態様で前記複数種類の無線タグ相互の信号領域に区別をつけられる。

40

【0016】

また、好適には、前記複数種類の無線タグのうち少なくとも1種類の無線タグは、周波数変調により前記無線タグ通信装置との間で情報の通信を行うものである。このようにすれば、通信信号の重畳を実用的な態様で防止できる。

【0017】

また、好適には、前記周波数変調を行う無線タグは、複数の周波数のうち何れかの周波数を選択して変調周波数の中心周波数として用いる周波数ホッピングを行うものである。

50

このようにすれば、通信信号の重畳を更に好適に防止でき、通信を正しく成り立たせることができる。

【0018】

また、好適には、前記複数種類の無線タグのうち少なくとも1種類の無線タグは、前記無線タグ通信装置から送信される全ての送信コマンドに対して返信信号を返信するものである。このようにすれば、対象である無線タグに対して送信コマンドを送る必要が無く、前記複数種類の無線タグとの間で好適に同時通信を行うことができる。

【0019】

また、好適には、前記複数種類の無線タグのうち少なくとも1種類の無線タグは、電源装置を有するセミパッシブタグである。このようにすれば、対象である無線タグの変調周波数が高く、変調信号を発生させるのに大きなエネルギーが必要な場合であっても安定した通信が可能である。

10

【0020】

また、好適には、前記無線タグ通信装置は、同時に受信された複数種類の無線タグからの受信信号を相互に関連付けて処理するものである。このようにすれば、前記複数種類の無線タグを用いて複合的な情報処理を行うことができる。

【0021】

また、好適には、前記複数種類の無線タグのうち少なくとも1種類の無線タグは、所定の場所に位置固定に設けられてその場所を示す場所情報を有するタグである。このようにすれば、実用的な態様で場所に関する情報を取得することができる。

20

【0022】

また、好適には、前記複数種類の無線タグのうち少なくとも1種類の無線タグは、物品に貼り付けられてその物品を管理するための管理情報を有するタグである。このようにすれば、実用的な態様で物品の管理情報を取得することができる。

【0023】

また、好適には、前記無線タグ通信装置は、複数のアンテナ素子を備え、それら複数のアンテナ素子により受信された前記無線タグからの受信信号それぞれの位相を制御することで受信指向性を制御する受信フェイズドアレイ制御部を有するもの、又は前記複数のアンテナ素子から送信される送信信号それぞれの位相を制御することで送信指向性を制御する送信フェイズドアレイ制御部を有するものであり、その無線タグ通信装置の周囲に前記複数種類の無線タグを配設し、それら複数種類の無線タグから同時に受信された受信信号を相互に関連付けて処理するものである。このようにすれば、前記場所情報を有するタグにより示される場所に関する情報を参照することで、前記管理情報を有するタグの貼り付けられた物品の方向を好適に検出できる。

30

【0024】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0025】

図1は、本発明の一実施例である無線タグ通信システム10（以下、通信システム10と称する）を説明する図である。この通信システム10は、同様に本発明の一実施例である無線タグ通信装置12と、その無線タグ通信装置12の通信対象である互いに信号領域の異なる複数種類（図1では2種類）の無線タグ14、16とから構成される所謂RFID（Radio Frequency Identification）システムであり、上記無線タグ通信装置12はそのRFIDシステムの質問器として、上記無線タグ14、16は応答器としてそれぞれ機能する。すなわち、上記無線タグ通信装置12から送信信号である質問波 F_c が上記無線タグ14、16に向けて送信されると、その質問波 F_c を受信した上記無線タグ14、16において所定の情報信号（データ）によりその質問波 F_c が変調され、返信信号である応答波 F_{r1} 、 F_{r2} 、 F_{r3} 、 F_{r4} （以下、特に区別しない場合には単に応答波 F_r と称する）として上記無線タグ通信装置12に向けて返信されることで、その無線タグ通信装置12と無線タグ14、16との間で情報の通信が行われる。

40

50

【0026】

上記通信システム10は、上記無線タグ通信装置12の通信対象として、単数乃至は複数（図1では3つ）の第1の無線タグ14a、14b、14cと、同様に単数乃至は複数（図1では単数）の第2の無線タグ16とを含んで構成されている。この第1の無線タグ14は、好適には、所定の物品に貼り付けられてその物品を管理するための管理情報を有するタグであり、以下の説明では物品タグ14と称する。また、上記第2の無線タグ16は、好適には、所定の場所に位置固定に設けられてその場所を示す場所情報を有するタグであり、以下の説明では場所タグ16と称する。このように、本実施例の通信システム10は、互いに信号領域の異なる複数種類（本実施例では2種類）の無線タグ14、16との間で情報の通信を行うものである。

10

【0027】

図2は、上記無線タグ通信装置12の構成を説明する図である。この図2に示すように、上記無線タグ通信装置12は、上記物品タグ14に対する情報の読み書きや、その物品タグ14や場所タグ16の方向乃至は位置を検出するためにそれら物品タグ14及び場所タグ16との間で情報の通信を行うものであり、所定の送信信号（送信コマンド）を生成して出力する送信コマンド生成部18と、所定の周波数の搬送波信号を発生させる搬送波信号発生部20と、上記送信コマンド生成部18から出力される送信信号と上記搬送波信号発生部20から出力される搬送波信号とを掛け合わせるにより上記搬送波信号を上記送信コマンドに基づいて変調する変調部22と、その変調部22により変調された送信信号を増幅する増幅部24と、その増幅部24により増幅された送信信号を質問波 F_c として通信対象である物品タグ14或いは場所タグ16に向けて送信すると共に、その質問波 F_c に応じてそれら物品タグ14或いは場所タグ16から返信される応答波 F_r を受信する送受信共用のアンテナ26と、そのアンテナ26により受信された受信信号と上記搬送波信号発生部20から出力される搬送波信号とを掛け合わせるにより上記受信信号を復調する復調部30と、上記増幅部24から出力される送信信号を上記アンテナ26に供給すると共に、そのアンテナ26により受信された受信信号を上記復調部30に供給する送受信分離部28と、上記復調部30により復調された受信信号のうちそれぞれ所定の周波数帯域の信号のみ通過させる複数（図2では4つ）のバンドパスフィルタ32a、32b（以下、特に区別しない場合には単にバンドパスフィルタ32と称する）と、それらバンドパスフィルタ32a、32bに対応して各信号領域に分割された受信信号をそれぞれ処理する第1受信信号処理部34a、第2受信信号処理部34b（以下、特に区別しない場合には単に受信信号処理部34と称する）とを、備えて構成されている。ここで、上記送受信分離部28としては、サーキュレータ若しくは方向性結合器等が好適に用いられる。また、上記物品タグ14及び場所タグ16が返信を行う際には、上記搬送波が無変調の搬送波信号として送信され、上記物品タグ14もしくは場所タグ16で前記搬送波信号を反射変調したものが返信信号となる。

20

30

【0028】

上記バンドパスフィルタ32は、上記アンテナ26により受信された受信信号のうちそれぞれ所定の周波数帯域の信号のみ通過させることで、斯かるアンテナ26により受信された受信信号を複数の信号領域に分割するための信号分割部として機能する。例えば、上記バンドパスフィルタ32aは前記物品タグ14が用いる物品タグチャンネルに対応しており、その物品タグ14からの応答波 F_r に対応する受信信号（物品タグデータ）を通過させるように設定されている。これにより、上記第1受信信号処理部34aには前記物品タグ14からの応答波 F_r に対応する受信信号のみが供給され、専ら斯かる信号の処理が行われる。また、上記バンドパスフィルタ32bは前記場所タグ16が用いる場所タグチャンネルに対応しており、そのチャンネルを使用する場所タグ16からの応答波 F_{r4} に対応する受信信号（場所タグデータ）を通過させるように設定されている。これにより、上記第2受信信号処理部34bには前記場所タグ16からの応答波 F_{r4} に対応する受信信号のみが供給され、専ら斯かる信号の処理が行われる。

40

【0029】

50

図3は、前記物品タグ14の構成を説明する図である。この図3に示すように、前記物品タグ14は、前記無線タグ通信装置12との間で信号の送受信を行うためのアンテナ部36と、そのアンテナ部36により受信された信号を処理するためのIC回路部38とを、備えて構成されている。そのIC回路部38は、上記アンテナ部36により受信された前記無線タグ通信装置12からの質問波 F_c を整流する整流部40と、その整流部40により整流された質問波 F_c のエネルギーを蓄積するための電源部42と、上記アンテナ部36により受信された搬送波からクロック信号を抽出して制御部50に供給するクロック抽出部44と、所定の情報信号を記憶し得る情報記憶部として機能するメモリ部46と、上記アンテナ部36に接続されて信号の変調及び復調を行う変復調部48と、上記整流部40、クロック抽出部44、及び変復調部48等を介して上記物品タグ14の作動を制御するための制御部50とを、機能的に含んでいる。この制御部50は、前記無線タグ通信装置12と通信を行うことにより上記メモリ部46に上記所定の情報を記憶する制御や、上記アンテナ部36により受信された質問波 F_c を上記変復調部48において上記メモリ部46に記憶された情報信号に基づき、物品タグチャンネルに対応する変調周波数を用いる信号として変調したうえで応答波 F_r として上記アンテナ部36から反射返信する制御等の基本的な制御を実行する。また、好適には、斯かる物品タグ14は、前記無線タグ通信装置12から送信される送信コマンドのうち所定のコマンドに対して返信信号を返信するものである。

10

【0030】

図4は、前記場所タグ16の構成を説明する図である。この場所タグ16は、前記物品タグ14と同様にアンテナ部36及びIC回路部38aを備えて構成されたものであり、上述した図3の物品タグ14と共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略している。IC回路部38aに含まれる制御部50aは、前記無線タグ通信装置12と通信を行うことにより上記メモリ部46に上記所定の情報を記憶する制御や、上記アンテナ部36により受信された質問波 F_c を上記変復調部48において上記メモリ部46に記憶された情報信号に基づき、場所タグチャンネルに対応する変調周波数を用いる信号として変調したうえで応答波 F_r として上記アンテナ部36から反射返信する制御等の基本的な制御を実行する。また、前記場所タグ16は、図4に示すように、所定の電源装置52を備えており、上記電源部42は、整流部40により整流された質問波 F_c のエネルギーの他に、その電源装置52から供給されるエネルギーを電源として用い得るように構成されている。この電源装置52は、好適には、上記IC回路部38aとは別体として外付けで備えられている。すなわち、前記場所タグ16は、所定の電源装置52を備え、その電源装置52から供給されるエネルギーにより作動するセミパッシブタグである。また、好適には、斯かる場所タグ16は、前記無線タグ通信装置12から送信される全ての送信コマンドに対して返信信号を返信するものである。

20

30

【0031】

前記物品タグ14及び場所タグ16は、前記変復調部48を介して周波数変調により前記無線タグ通信装置12との間で情報の通信を行う。図5は、前記物品タグ14及び場所タグ16による変調に用いられる変調周波数を示す周波数スペクトラムの一例であり、 f_{p0} は前記物品タグ14による変調に用いられる変調周波数を、 f_{p1} は前記場所タグ16による変調に用いられる変調周波数をそれぞれ示している。すなわち、 f_{p0} が物品タグチャンネルを示しており、 f_{p1} が場所タグチャンネルを示している。前記無線タグ通信装置12から送信される質問波 F_c が周波数変調により変調された場合、それぞれの変調周波数に対応し質問波 F_c の周波数を中心として1対のサイドバンド信号(側波帯信号)が形成される。図6は、周波数 f_c である質問波 F_c が図5に示す変調周波数により変調された場合における応答波 F_r の搬送波 f_c 及びサイドバンド信号を示す周波数スペクトラムであり、 $f_c \pm f_{p0}$ が前記物品タグ14からの応答波 F_r を、 $f_c \pm f_{p1}$ が前記場所タグ16からの応答波 F_r を示している。また、前記場所タグ16の変調周波数の方が物品タグ14の変調周波数より高くなり、お互いが重ならないようになっている。

40

【0032】

50

図7は、上記通信システム10で使用される主搬送波 F_c と応答波 F_r との関係を示す図である。前記物品タグ14は、タイミングT1では物品タグ14aが応答し、タイミングT2では物品タグ14bが応答し、タイミングT3では物品タグ14cが応答するというように、通信のタイミング毎に応答する物品タグ14を無線タグ通信装置12から送信する送信コマンドによって選択する。場所タグ16は、送信コマンドの内容によらず、全ての送信コマンドに対して返答を行うため、全てのタイミングにおいて $f_c \pm f_{p1}$ の周波数スペクトラムを持つ応答波が発生する。

【0033】

図8は、本実施例の通信システム10の実用的な利用の形態について説明する図である。この図8に示すように、前記場所タグ16は、所定の室54に対して位置固定に設けられてその室54内における場所を示す場所情報を有するタグであり、前記物品タグ14は、斯かる室54内に設置された物品にそれぞれ貼り付けられてそれらの物品を管理するための管理情報を有するタグである。ここでは、第1巻から第4巻までの4冊の本及びファイル1からファイル3までの3つのファイルそれぞれに物品タグ14が貼り付けられた様を示しており、上記室54内には、それぞれ異なる識別符号(ID)を有する7つの物品タグ14が配設されている。

10

【0034】

前記無線タグ通信装置12は、好適には、上記室54に対して移動可能に設けられた携帯式無線タグ通信装置(ハンディリーダ)であり、利用者は前記無線タグ通信装置12を携帯し、その無線タグ通信装置12の表示部56(図8では拡大して示している)に表示される画面を参照しながら前記物品タグ14乃至は場所タグ16の検出を行う。また、前記通信システム10には、前記物品タグ14に関する情報を記憶するためのデータベース58が備えられており、前記無線タグ通信装置12は、図示しない所定のインターフェイスを介してそのデータベース58に対する情報の読み書きが可能とされている。

20

【0035】

図9は、上記データベース58に記憶された前記物品タグ14のIDとそれら物品タグ14により管理される物品の管理情報との関係を示す図である。この図9に示すように、上記データベース58には、IDが「145604」である物品タグ14が「本第4巻」に貼られており「2004/10/01 10:20」に前記室54に「有る」ことが確認されたといった情報が記憶できるようになっている。前記無線タグ通信装置12は、同時に受信された複数種類の無線タグからの受信信号を相互に関連付けて処理するものである。例えば、所定の物品タグ14が検出されると同時に前記室54に対して位置固定に設けられた前記場所タグ16が検出された場合、それら物品タグ14それぞれのIDである名称情報(管理情報)と、前記場所タグ16のIDであるエリア情報(場所情報)とを相互に関連付けて処理する。これにより、前記室54に対して位置固定に設けられた場所タグ16によりその室54に対する無線タグ通信装置12の位置が検出され、同時に検出される物品タグ14の位置を検出することでそれら物品タグ14の正確な位置を検出することができ、そのように関連付けられた情報を上記データベース58に記憶することで、前記室54内の物品を好適に管理することができる。

30

【0036】

図10は、前記無線タグ通信装置12による図8の実施形態に対応する物品リスト表示制御を説明するフローチャートであり、所定の周期で繰り返し実行されるものである。

40

【0037】

まず、ステップSA0(以下、ステップを省略する)において、 $i = 1$ が設定される。次に、SA1において、物品リストの*i*番目にあるIDが選択され、前記送信コマンド生成部18により「Scroll ID」コマンドを表す送信コマンドが生成され、前記変調部22及び増幅部24等を介して前記アンテナ26から質問波 F_c として前記物品タグ14及び場所タグ16に向けて送信される。この「Scroll ID」コマンドは、指定されたIDを有するタグに対して返信を要求するコマンドである。次に、SA2において、前記物品タグ14乃至は場所タグ16からの応答波 F_r の返信があったか否かが判断される。このSA

50

2の判断が否定される場合には、S A 5乃至S A 8の動作を飛ばし、S A 9以下の処理が実行されるが、S A 2の判断が肯定される場合、すなわち前記物品タグ14乃至は場所タグ16からの応答波F_rの返信があったと判断される場合には、S A 5において、応答波F_rの返信信号から得られた前記物品タグ14、場所タグ16それぞれのIDの名称情報が前記データベース58から取得される。次に、S A 6において、取得されたIDの名称リストが作成されると共に、前記場所タグ16の情報が前記表示部56に表示される。次に、S A 7において、前記データベース58の更新操作が行われたか否かが判断される。このS A 7の判断が否定される場合には、S A 9以下の処理が実行されるが、S A 7の判断が肯定される場合には、S A 8において、前記場所タグ16の情報及び記憶されたIDリストが関連付けられて前記データベース58へ送信された後、S A 9以下の処理が実行される。S A 9では、i番目のIDが物品リストの最後であるか否かが判断される。このS A 9の判断が否定される場合には、S A 10において、iに1が加算された後、S A 1以下の処理が実行されるが、S A 9の判断が肯定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられる。

【0038】

このように、本実施例によれば、前記物品タグ14及び場所タグ16からの受信信号を別々の信号領域に分割するための信号分割部として機能するバンドパスフィルタ32を有することから、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグ14、16との間で同時に情報の通信を行うことができ、通信信号の重畳や通信エラーの増加といった弊害を防止できる。すなわち、複数種類の無線タグ14、16との間で好適に通信を行い得る無線タグ通信装置12を提供することができる。

【0039】

また、前記バンドパスフィルタ32は、それぞれ機能が異なる複数種類の無線タグ4、16からの受信信号を機能別に複数の信号領域に分割するものであるため、互いに機能の異なる複数種類の無線タグ14、16との間で同時に情報の通信を行うことができる。

【0040】

また、前記通信システム10は、互いに信号領域の異なる複数種類の無線タグ14、16との間で情報の通信を行うものであることから、通信信号の重畳や通信エラーの増加といった弊害を防止できる。すなわち、複数種類の無線タグとの間で好適に通信を行い得る通信システム10を提供することができる。

【0041】

また、前記複数種類の無線タグ14、16は、互いに変調周波数が異なるものであるため、実用的な態様で前記複数種類の無線タグ相互の信号領域に区別をつけられる。

【0042】

また、前記無線タグ14、16は、周波数変調により前記無線タグ通信装置12との間で情報の通信を行うものであるため、通信信号の重畳を実用的な態様で防止できる。

【0043】

また、前記場所タグ16は、前記無線タグ通信装置12から送信される全ての送信コマンドに対して返信信号を返信するものであるため、前記複数種類の無線タグ14、16との間で好適に同時通信を行うことができる。

【0044】

また、前記場所タグ16は、電源装置52を有するセミパッシブタグであるため、変調周波数が高い場合であっても安定した通信が可能とされる。

【0045】

また、前記無線タグ通信装置12は、同時に受信された複数種類の無線タグ14、16からの受信信号を相互に関連付けて処理するものであるため、前記複数種類の無線タグ14、16を用いて複合的な情報処理を行うことができる。

【0046】

また、前記場所タグ16は、所定の場所に位置固定に設けられてその場所を示す場所情報を有するタグであるため、実用的な態様で場所に関する情報を取得することができる。

【0047】

また、前記物品タグ14は、所定の物品に貼り付けられてその物品を管理するための管理情報を有するタグであるため、実用的な態様で物品の管理情報を取得することができる。

【0048】

続いて、本発明の他の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明に関して、前述した実施例と共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

【実施例2】

【0049】

図11は、本発明の他の実施例における利用の形態について説明する図である。この態様では、複数(図11では2つ)の場所タグ17が同数の領域に仕切られた棚60内においてそれぞれの領域に位置固定に設けられており、対象となる物品タグ14は、紙面向かって左側の領域Aに配設されている。また、紙面向かって右側の領域Bには、対象外の物品タグ14が配設されている。これら物品タグ14及び場所タグ17は、図3及び図4を用いて前述した物品タグ14及び場所タグ16と同様の構成を有するものである。ここで、上記棚60内に位置固定に設けられた2つの場所タグ17は、それぞれ領域A、領域Bを示す場所情報を持っており、前記無線タグ通信装置12は、同時に受信された前記物品タグ14及び場所タグ17からの受信信号を相互に関連付けて処理するものである。これにより、対象である物品タグ14と同時に検出される場所タグ17の有する場所情報を参照することで、その物品タグ14が領域A及び領域Bの何れに存在するかを検出することができるのである。

10

20

【0050】

図13は、図11における無線タグ通信装置62の構成を説明する図である。この図13に示すように、本実施例の無線タグ通信装置62は、前記復調部30から出力される復調された受信信号をデジタル信号に変換するA/D変換部64と、そのA/D変換部64によりデジタル信号に変換された受信信号を処理するDSP(Digital Signal Processor)66とを、備えて構成されている。

【0051】

上記DSP66は、CPU、ROM、及びRAM等から成り、RAMの一時記憶機能を利用してROMに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行う所謂マイクロコンピュータシステムであり、前述した信号分割制御及び信号処理制御等を実行する。すなわち、上記無線タグ通信装置62において、前述したバンドパスフィルタ32及び受信信号処理部34は、上記DSP66に機能的に含まれるものであり、信号分割部として機能するバンドパスフィルタ32は、デジタル信号処理により前記受信信号を複数の信号領域に分割するものである。

30

【0052】

上記バンドパスフィルタ32は、上記アンテナ26により受信された受信信号のうちそれぞれ所定の周波数帯域の信号のみ通過させることで、斯かるアンテナ26により受信された受信信号を複数の信号領域に分割するための信号分割部として機能する。例えば、上記バンドパスフィルタ32aは前記物品タグ14が用いる物品タグチャンネルに対応しており、その物品タグ14からの応答波 F_r に対応する受信信号(物品タグデータ)を通過させるように設定されている。これにより、上記第1受信信号処理部34aには前記物品タグ14からの応答波 F_r に対応する受信信号のみが供給され、専ら斯かる信号の処理が行われる。また、上記バンドパスフィルタ32bは前記場所タグ17が用いる第1場所タグチャンネルに対応しており、そのチャンネルを使用する場所タグ17からの応答波 F_r に対応する受信信号(第1場所タグデータ)を通過させるように設定されている。これにより、上記第2受信信号処理部34bには前記第1場所タグチャンネルを使用する場所タグ17からの応答波 F_r に対応する受信信号のみが供給され、専ら斯かる信号の処理が行われる。また、上記バンドパスフィルタ32cは前記場所タグ17が用いる第2場所タグチャンネル

40

50

に対応しており、そのチャンネルを使用する場所タグ17からの応答波 F_r に対応する受信信号(第2場所タグデータ)を通過させるように設定されている。これにより、上記第3受信信号処理部34cには前記第2場所タグチャンネルを使用する場所タグ17からの応答波 F_r に対応する受信信号のみが供給され、専ら斯かる信号の処理が行われる。また、上記バンドパスフィルタ32dは前記場所タグ17が用いる第3場所タグチャンネルに対応しており、そのチャンネルを使用する場所タグ17からの応答波 F_r に対応する受信信号(第3場所タグデータ)を通過させるように設定されている。これにより、上記第4受信信号処理部34dには前記第3場所タグチャンネルを使用する場所タグ17からの応答波 F_r に対応する受信信号のみが供給され、専ら斯かる信号の処理が行われる。

【0053】

図15は、前記場所タグ17の構成を説明する図である。この場所タグ17は、前記物品タグ14と同様にアンテナ部36及びIC回路部38bを備えて構成されたものであり、上述した図3の物品タグ14と共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略している。IC回路部38bには、チャンネル決定部53が備えられており、所定の方法に基づいて場所タグ17の応答波 F_r に用いる場所タグチャンネルを決定する。また、IC回路部38bに含まれる制御部50bは、前記無線タグ通信装置12と通信を行うことにより上記メモリ部46に上記所定の情報を記憶する制御や、上記アンテナ部36により受信された質問波 F_c を上記変復調部48において上記メモリ部46に記憶された情報信号に基づき、上記のチャンネル決定部53によって決定された場所タグチャンネルに対応する変調周波数を用いる信号として変調したうえで応答波 F_r として上記アンテナ部36から反射返信する制御等の基本的な制御を実行する。また、前記場所タグ17は、図15に示すように、前述した外付けの電源装置52を備えており、上記電源部42は、整流部40により整流された質問波 F_c のエネルギー他に、その電源装置52から供給されるエネルギーを電源として用い得るように構成されている。すなわち、前記場所タグ17は、所定の電源装置52を備え、その電源装置52から供給されるエネルギーにより作動するセミパッシブタグである。また、好適には、斯かる場所タグ17は、前記無線タグ通信装置12から送信される全ての送信コマンドに対して返信信号を返信するものである。

【0054】

前記物品タグ14及び場所タグ17は、前記変復調部48を介して周波数変調により前記無線タグ通信装置62との間で情報の通信を行う。図16は、前記物品タグ14及び場所タグ17による変調に用いられる変調周波数を示す周波数スペクトラムの一例であり、 f_{p0} は前記物品タグ14による変調に用いられる変調周波数を、 f_{p1} は前記場所タグ17によって第1場所タグチャンネルが変調に用いられる場合の変調周波数を、 f_{p2} は前記場所タグ17によって第2場所タグチャンネルが変調に用いられる場合の変調周波数を、 f_{p3} は前記場所タグ17によって第3場所タグチャンネルが変調に用いられる場合の変調周波数を、それぞれ示している。つまり、 f_{p0} が物品タグチャンネルを示しており、 f_{p1} が第1場所タグチャンネルを、 f_{p2} が第2場所タグチャンネルを、 f_{p3} が第3場所タグチャンネルを示している。前記無線タグ通信装置12から送信される質問波 F_c が周波数変調により変調された場合、それぞれの変調周波数に対応し質問波 F_c の周波数を中心として1対のサイドバンド信号(側波帯信号)が形成される。図17は、周波数 f_c である質問波 F_c が図16に示す変調周波数により変調された場合における応答波 F_r の搬送波 f_c 及びサイドバンド信号を示す周波数スペクトラムであり、 $f_c \pm f_{p0}$ が前記物品タグ14からの応答波 F_r を、 $f_c \pm f_{p1}$ 、 $f_c \pm f_{p2}$ 、 $f_c \pm f_{p3}$ が前記タグ17からの応答波 F_r を示している。このように、場所タグ17の変調周波数の方が物品タグ14の変調周波数より高くなり、お互いが重ならないようになっている。

【0055】

図18は、上記通信システム10で使用される主搬送波 F_c と応答波 F_r との関係を示す図である。前記物品タグ14は、タイミングT1では物品タグ14aが応答し、タイミングT2では物品タグ14bが応答し、タイミングT3では物品タグ14cが応答するというように、通信のタイミング毎に応答する物品タグ14を無線タグ通信装置12から送

10

20

30

40

50

信する送信コマンドによって選択する。場所タグ17は、送信コマンドの内容によらず、全ての送信コマンドに対して返答を行う。このとき、場所タグ17による変調に用いられる変調周波数は、好適には、各々の場所タグ17毎に異なる態様で周波数ホッピングされる。例えば、前述したように、前記場所タグ17においては、チャンネル決定部53によって定められたチャンネルに従って変調周波数が決まり、 $f_c \pm f_{p1}$ 、 $f_c \pm f_{p2}$ 、 $f_c \pm f_{p3}$ の何れかのサイドバンド信号が発生させられるが、図18に示すように、場所タグ17aは、タイミングT1では第1場所タグチャンネルを使用し、タイミングT2では第3場所タグチャンネルを使用し、タイミングT3では第2場所タグチャンネルを使用する。また、場所タグ17bは、タイミングT1では第2場所タグチャンネルを使用し、タイミングT2では第1場所タグチャンネルを使用し、タイミングT3では第3場所タグチャンネルを使用する。すなわち、前記場所タグ16aからの応答波 F_{ra} と、場所タグ16bからの応答波 F_{rb} は、擬似ランダム記号に基づいて周波数ホッピングしており、互いに衝突する確率が非常に小さいため、それらの応答波 F_r に含まれる変調に関する信号をそれぞれ独立して取り出すことができる。なお、図18では、変調により形成される1対のサイドバンド信号のうち一方(高周波数側)のみを示している。

10

【0056】

図12は、前記無線タグ通信装置12による図11の実施形態に対応する物品リスト表示制御を説明するフローチャートであり、既にIDの判っている探索目的のタグの位置を知るために実行されるものである。

【0057】

先ず、SB1において、前記送信コマンド生成部18により「Scroll ID」コマンドを表す送信信号が生成され、前記変調部22及び増幅部24等を介して前記アンテナ26から質問波 F_c として前記棚60に向けて送信される。この「Scroll ID」コマンドは、指定されたIDを有するタグに対して返信を要求するコマンドである。次に、SB2において、対象物品を示す物品タグ14から応答波 F_r が返信されたか否かが判断される。このSB2の判断が否定される場合には、SB1以下の処理が再び実行されるが、SB2の判断が肯定される場合には、SB2aにおいて、場所タグ17のIDを正しく検出できたかどうかを判定する。複数の場所タグ17が同じ場所タグチャンネルを使っている場合には、場所タグ17のIDが正しく受信できなくなるので、場所タグの使用チャンネルが重なっていないかの判定が可能になる。このSB2aの判断が否定される場合は、SB1以下の処理が再び実行されるが、SB2aの判断が肯定される場合には、場所タグ17が正しく検出できていると判断され、SB3において、対象となる物品タグ14からの応答と同時に検出された場所タグ16のRSSI(Received Signal Strength Indicator)値が図示しない前記無線タグ通信装置12のRAM等に記憶される。次に、SB4において、前記棚60の領域AにおけるRSSIの方が領域BにおけるRSSIよりも大きいかが判断される。このSB4の判断が肯定される場合には、SB5において、対象物品を示す物品タグ14は前記棚60の領域Aにある旨の情報が前記表示部56に表示された後、本ルーチンが終了させられるが、SB4の判断が否定される場合には、SB6において、対象物品を示す物品タグ14は前記棚60の領域Bにある旨の情報が前記表示部56に表示された後、本ルーチンが終了させられる。

20

30

40

【0058】

このように、本実施例によれば、前記無線タグ14、17からの受信信号をデジタル信号に変換するA/D変換部64を有し、信号分割部として機能する前記バンドパスフィルタ32は、デジタル信号処理によりその受信信号を複数の信号領域に分割するものであるため、デジタル信号処理を用いることで、フィルタバンクやFIR(Finite Impulse Response)フィルタを用いた周波数分解等が可能となる。

【0059】

また、前記無線タグ17は、複数の変調周波数のうち何れかの変調周波数を選択して返信に用いる周波数ホッピングを行うものであるため、通信信号の重畳を好適に防止でき、通信を正しく成り立たせることができる。

50

【実施例 3】

【0060】

図 1 4 は、本発明の更に別の実施例である無線タグ通信装置 6 8 の構成を説明する図である。この図 1 4 に示すように、本実施例の無線タグ通信装置 6 8 は、前記送信コマンド生成部 1 8 から出力される送信信号と前記搬送波信号発生部 2 0 から出力される変調信号とを掛け合わせるにより前記送信信号をそれぞれ変調する複数（図 1 4 では 3 つ）の変調部 2 2 a、2 2 b、2 2 c（以下、特に区別しない場合には単に変調部 2 2 と称する）と、それら複数の変調部 2 2 によりそれぞれ変調された送信信号の位相を制御する複数（図 1 4 では 3 つ）の送信位相制御部 7 0 a、7 0 b、7 0 c（以下、特に区別しない場合には単に送信位相制御部 7 0 と称する）と、それら複数の送信位相制御部 7 0 によりそれぞれ位相が制御された送信信号の振幅を制御する複数（図 1 4 では 3 つ）の送信振幅制御部 7 2 a、7 2 b、7 2 c（以下、特に区別しない場合には単に送信振幅制御部 7 2 と称する）と、それら複数の送信振幅制御部 7 2 によりそれぞれ増幅された送信信号を質問波 F_c として通信対象である物品タグ 1 4 或いは場所タグ 1 7 に向けて送信すると共に、その質問波 F_c に応じてそれら物品タグ 1 4 或いは場所タグ 1 7 から返信される応答波 F_r を受信する送受信共用の複数（図 1 4 では 3 本）のアンテナ素子 7 4 a、7 4 b、7 4 c（以下、特に区別しない場合には単にアンテナ素子 7 4 と称する）と、それら複数のアンテナ素子 7 4 によりそれぞれ受信された受信信号の位相を制御する複数（図 1 4 では 3 つ）の受信位相制御部 7 6 a、7 6 b、7 6 c（以下、特に区別しない場合には単に受信位相制御部 7 6 と称する）と、上記複数の送信振幅制御部 7 2 から出力される送信信号を各アンテナ素子 7 4 に供給すると共に、それらアンテナ素子 7 4 によりそれぞれ受信された受信信号を上記複数の受信位相制御部 7 6 に供給する複数（図 1 4 では 3 つ）の送受信分離部 2 8 a、2 8 b、2 8 c（以下、特に区別しない場合には単に送受信分離部 2 8 と称する）と、上記複数の受信位相制御部 7 6 によりそれぞれ位相が制御された受信信号の振幅を制御する複数（図 1 4 では 3 つ）の受信振幅制御部 7 8 a、7 8 b、7 8 c（以下、特に区別しない場合には単に受信振幅制御部 7 8 と称する）と、それら複数の受信振幅制御部 7 8 によりそれぞれ増幅された受信信号と前記搬送波信号発生部 2 0 から出力される変調信号とを掛け合わせるにより前記受信信号を復調する複数（図 1 4 では 3 つ）の復調部 3 0 a、3 0 b、3 0 c（以下、特に区別しない場合には単に復調部 3 0 と称する）とを、備えて構成されている。

【0061】

上記無線タグ通信装置 6 8 では、上記送信位相制御部 7 0、送信振幅制御部 7 2、受信位相制御部 7 6、及び受信振幅制御部 7 8 が指向性制御部 8 0 を構成している。この指向性制御部 8 0 は、上記複数のアンテナ素子 7 4 から送信される送信信号それぞれの位相を制御することで送信指向性を制御する送信フェイズドアレイ制御部として機能すると共に、それら複数のアンテナ素子 7 4 により受信される受信信号それぞれの位相を制御することで受信指向性を制御する受信フェイズドアレイ制御部として機能する。また、上記指向性制御部 8 0 により位相及び振幅が制御され、前記複数の復調部 3 0 により復調された受信信号は、前記 A/D 変換部 6 4 によりデジタル信号に変換されて前記 DSP 6 6 に入力されるようになっている。そして、その DSP 6 6 は、前述したバンドパスフィルタ 3 2 及び受信信号処理部 3 4 を機能的に備えており、デジタル信号処理により前記受信信号を複数の信号領域に分割すると共に、各信号領域の受信信号をそれぞれ処理する。

【0062】

前記無線タグ通信装置 6 8 は、例えば、前述した図 1 1 に示す態様にて好適に用いられる。すなわち、前記無線タグ通信装置 6 8 は、同時に受信された複数種類の無線タグからの受信信号を相互に関連付けて処理するものであり、例えば、前記無線タグ通信装置 6 8 の周囲に前記物品タグ 1 4、1 4 及び場所タグ 1 7 a、1 7 b が配設されている場合、それら物品タグ 1 4、1 4 及び場所タグ 1 7 a、1 7 b から同時に受信される受信信号を相互に関連付けて処理するものである。このようにすることで、前記棚 6 0 に対して位置固定に設けられた場所タグ 1 7 a、1 7 b によりその棚 6 0 に対する無線タグ通信装置

10

20

30

40

50

68の位置が検出され、同時に検出される物品タグ14、14の位置を検出することでそれら物品タグ14、14の正確な位置を検出することができるのである。

【0063】

このように、本実施例によれば、複数のアンテナ素子74を備え、それら複数のアンテナ素子74により受信される前記無線タグ14、17からの受信信号それぞれの位相を制御することで受信指向性を制御する受信フェイズドアレイ制御部として機能する指向性制御部80を有するものであるため、前記無線タグ14、17の方向を好適に特定できる。

【0064】

また、前記複数のアンテナ素子74から送信される送信信号それぞれの位相を制御することで送信指向性を制御する送信フェイズドアレイ制御部として機能する指向性制御部80を有するものであるため、返信信号を返信し得る無線タグ14、17の配設範囲を限定することができる、その方向を好適に特定できる。

10

【0065】

また、前記無線タグ通信装置68の周囲に前記物品タグ14及び場所タグ17を配設し、それら物品タグ14及び場所タグ17から同時に受信された受信信号を相互に関連付けて処理するものであるため、前記場所タグ17により示される場所に関する情報を参照することで、前記物品タグ14の貼り付けられた物品の方向を好適に検出できる。とりわけ、前記無線タグ通信装置12が携帯式のハンディリーダである場合には、前記物品タグ14がその無線タグ通信装置12に対して移動している際にも、前記室54に対して位置固定に設けられた場所タグ17との相対位置関係を参照することで、前記物品タグ14の位置を確実に検出できる。

20

【0066】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、更に別の態様においても実施される。

【0067】

例えば、前述の実施例では、前記室54等に対して移動可能に設けられたハンディリーダである無線タグ通信装置12を用いた通信システム10の利用態様について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、所定の場所に対して位置固定に設けられた据置式リーダを用いた通信システムにも、本発明は好適に適用されるものである。

【0068】

また、前述の実施例では、信号分割部としてバンドパスフィルタ32が設けられていたが、前記受信信号を複数の信号領域に分割し得るものであればバンドパスフィルタ32でなくともよく、様々な態様の信号分割部が設計に応じて適宜用いられ得るものである。

30

【0069】

また、前述の実施例において、前記無線タグ通信装置12等は、送受信共用のアンテナ26或いは複数のアンテナ素子74を備えたものであったが、前記搬送波 F_c を送信するための送信アンテナ乃至は複数の送信アンテナ素子と、前記応答波 F_r を受信するための受信アンテナ乃至は複数の受信アンテナ素子とを、それぞれ別個に備えたものであっても構わない。

【0070】

また、前述の実施例において、前記無線タグ通信装置68は、送信指向性を制御する送信フェイズドアレイ制御部及び受信指向性を制御する受信フェイズドアレイ制御部を共に備えたものであったが、何れか一方のみを備えた態様も当然に考えられる。

40

【0071】

また、前述の実施例において、前記場所タグ16、17は、所定の電源装置52を有するセミパッシブタグであったが、斯かる電源装置52を有しないパッシブタグであってもよい。また、前記物品タグ14が電源装置を有するセミパッシブタグであっても構わない。

【0072】

また、前述の実施例において、前記物品タグ14は、1つの変調周波数を用いるもので

50

あったが、複数の変調周波数を選択的に使用するものであっても構わない。

【0073】

また、前述の実施例において、前記場所タグ16、17は、前記無線タグ通信装置12が送信する送信コマンドの内容によらず、常に返答を返すものであったが、前記場所タグ16、17もまた前記無線タグ通信装置12が送信する送信コマンドの内容に基づいて返答を返すものであっても構わない。

【0074】

また、前述の実施例において、前記データベース58は、前記無線タグ通信装置12等とは別体として設けられたものであったが、このデータベース58は、前記無線タグ通信装置12等に内蔵されたものであっても構わない。また、前記データベース58は、必ずしも設けられなくともよい。

10

【0075】

その他、一々例示はしないが、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられて実施されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の一実施例である無線タグ通信システムを説明する図である。

【図2】本発明の一実施例である無線タグ通信装置の構成を説明する図である。

【図3】図2の無線タグ通信装置の通信対象である物品タグの構成を説明する図である。

【図4】図2の無線タグ通信装置の通信対象である場所タグの構成を説明する図である。

20

【図5】図3の物品タグ及び図4の場所タグによる変調に用いられる変調周波数を示す周波数スペクトラムの一例である。

【図6】図2の無線タグ通信装置から送信される質問波が図5に示す変調周波数により変調された場合における応答波を示す周波数スペクトラムである。

【図7】図1の通信システムで使用される主搬送波と応答波との関係を示す図であり、周波数ホッピングを説明している。

【図8】図1の通信システムの実用的な利用の形態について説明する図である。

【図9】図8のデータベースに記憶された図3の物品タグのIDとそれら物品タグにより管理される物品の管理情報との関係を示す図である。

【図10】図2の無線タグ通信装置による図8の実施形態に対応する物品リスト表示制御を説明するフローチャートである。

30

【図11】図1の通信システムの他の実用的な利用の形態について説明する図である。

【図12】図2の無線タグ通信装置による図11の実施形態に対応する物品リスト表示制御を説明するフローチャートである。

【図13】本発明の他の実施例である無線タグ通信装置の構成を説明する図である。

【図14】本発明の更に別の実施例である無線タグ通信装置の構成を説明する図である。

【図15】図2の無線タグ通信装置の通信対象である場所タグの他の構成を説明する図である。

【図16】図3の物品タグ及び図15の場所タグによる変調に用いられる変調周波数を示す周波数スペクトラムの一例である。

40

【図17】図2の無線タグ通信装置から送信される質問波が図16に示す変調周波数により変調された場合における応答波の搬送波及びサイドバンド信号を示す周波数スペクトラムである。

【図18】図1の通信システムで使用される主搬送波と応答波との関係を示す図である。

【符号の説明】

【0077】

10：無線タグ通信システム

12、62、68：無線タグ通信装置

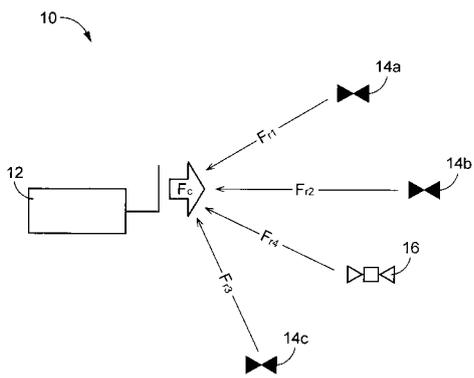
14、14：無線タグ（管理情報を有するタグ）

16、17：無線タグ（場所情報を有するタグ）

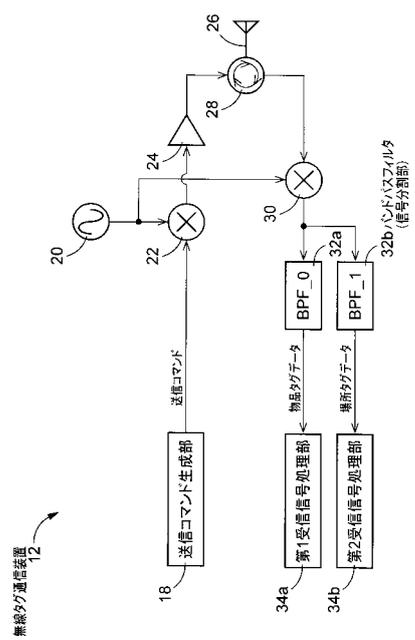
50

- 3 2 : バンドパスフィルタ (信号分割部)
- 6 4 : A / D 変換部
- 7 4 : アンテナ素子
- 8 0 : 指向性制御部 (送受信フェイズドアレイ制御部)

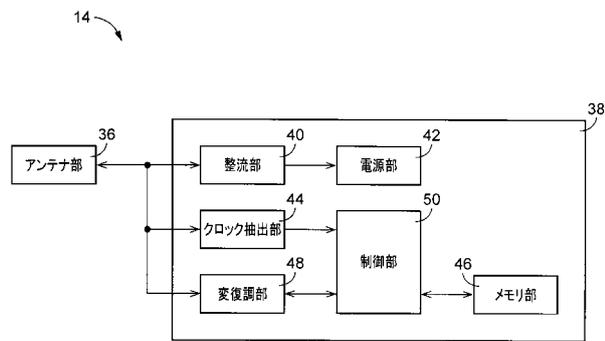
【 図 1 】



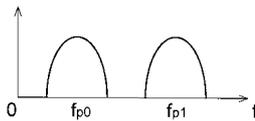
【 図 2 】



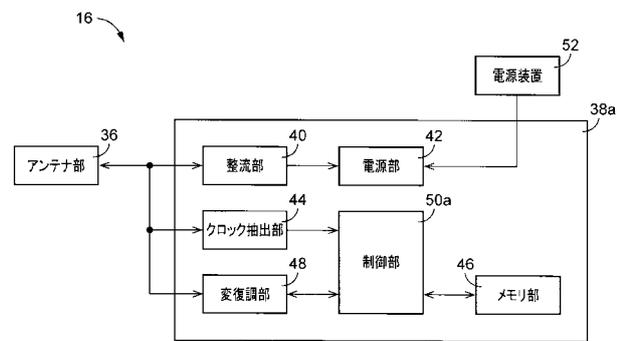
【図3】



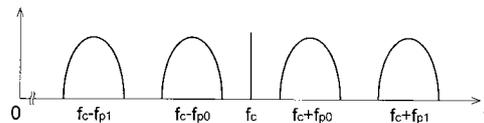
【図5】



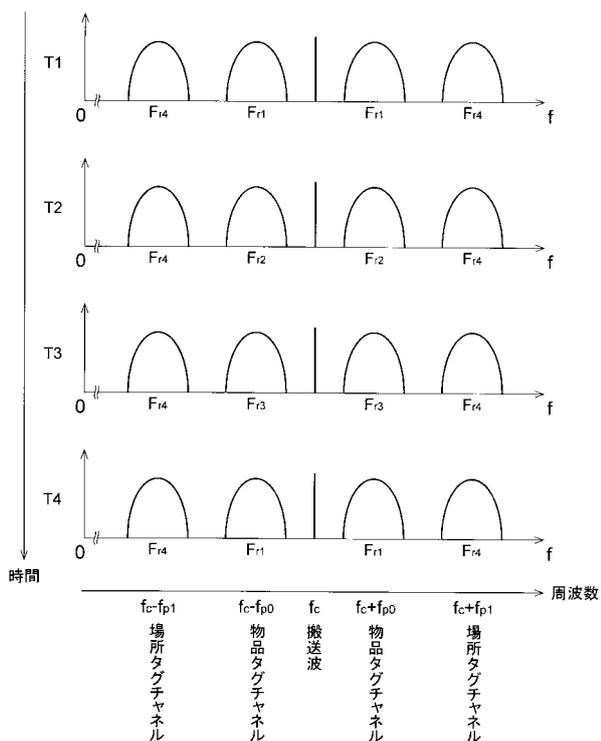
【図4】



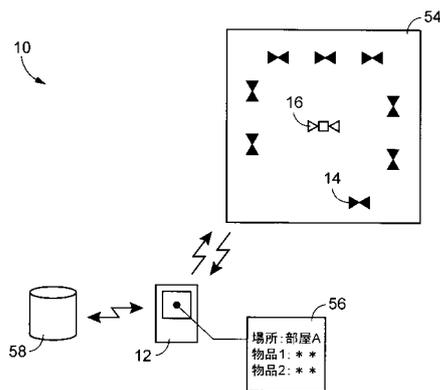
【図6】



【図7】



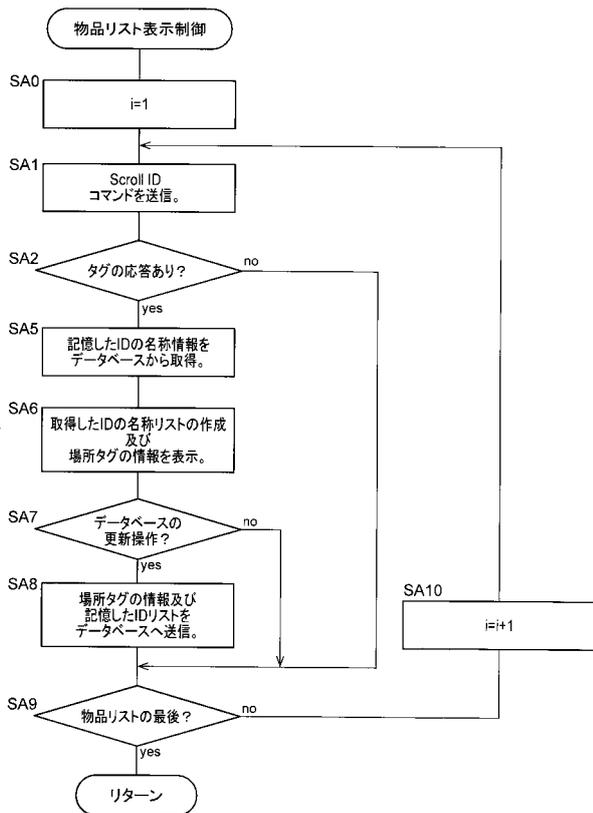
【図8】



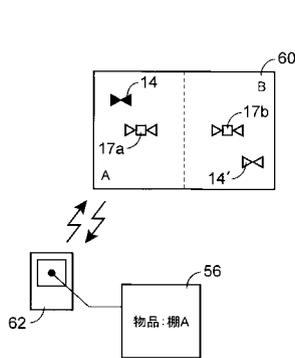
【図9】

部屋	ID	物品名	変更日時	有無	備考
A	145604	本4巻	2004/10/01 10:20	有	
A	145603	本3巻	2004/10/01 10:20	有	
A	145602	本2巻	2004/10/01 10:20	有	
A	145601	本1巻	2004/10/01 10:20	有	
A	097213	ファイル3	2004/11/01 13:20	有	
A	097212	ファイル2	2004/11/01 13:20	有	
A	097211	ファイル1	2004/11/01 13:20	有	

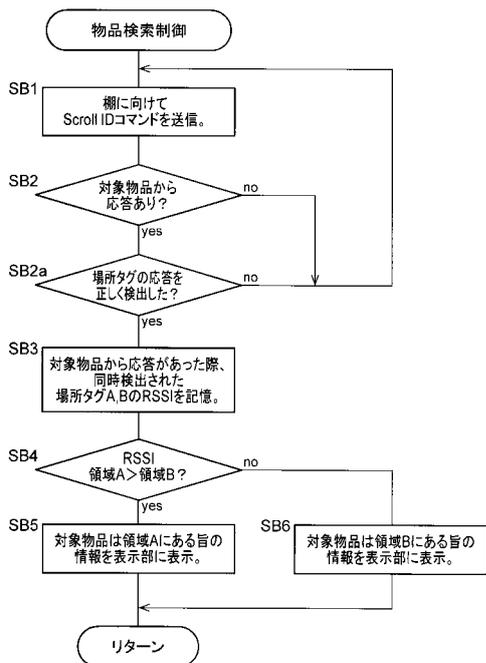
【 図 1 0 】



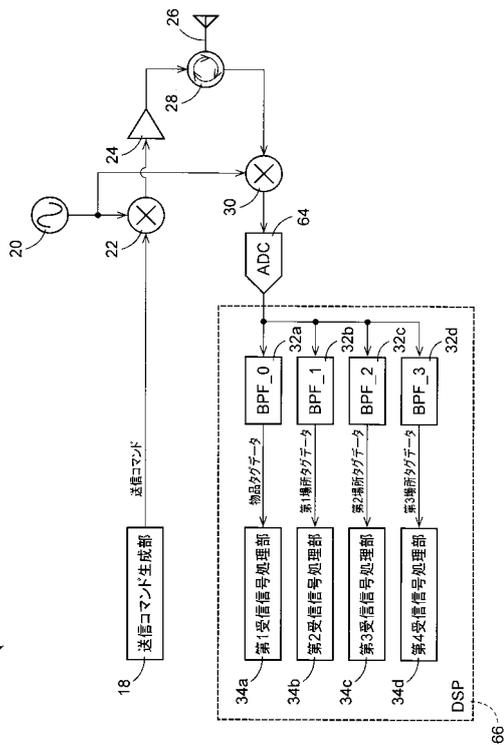
【 図 1 1 】



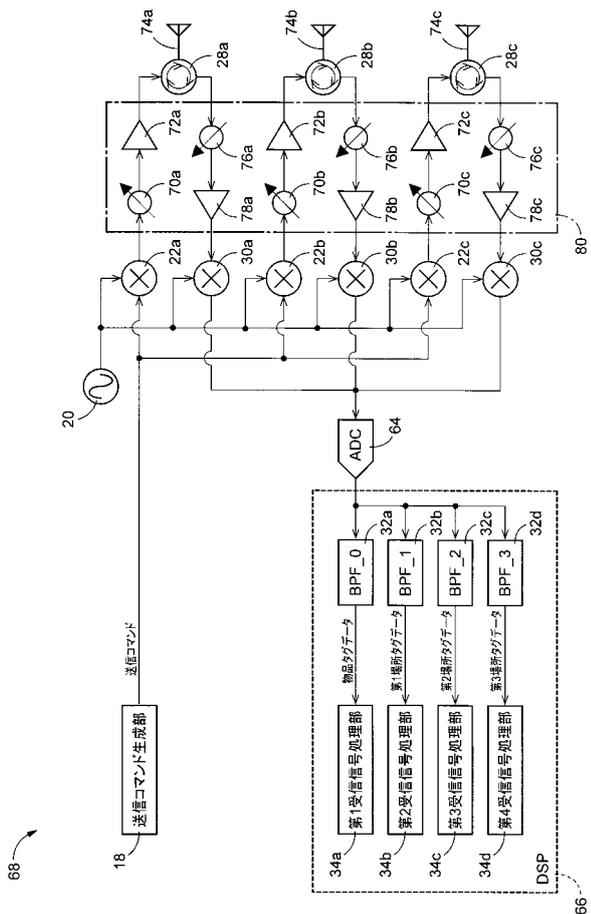
【 図 1 2 】



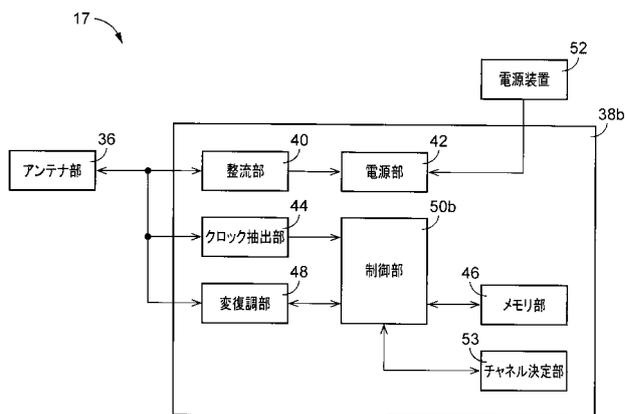
【 図 1 3 】



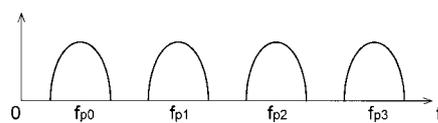
【図14】



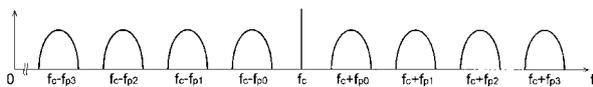
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

