

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年4月2日 (02.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/041179 A1

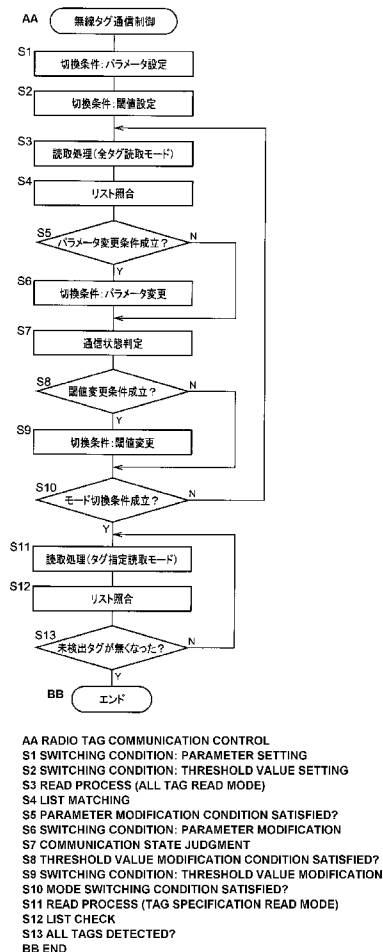
- (51) 国際特許分類:
G06K 17/00 (2006.01) H04B 1/59 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/064493
- (22) 国際出願日: 2008年8月12日 (12.08.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-256081 2007年9月28日 (28.09.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ブラザー工業株式会社 (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤野 裕章 (FUJINO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 永井 拓也 (NAGAI, Takuya) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP). 平田 裕徳 (HIRATA, Hironori) [JP/JP]; 〒4678561 愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA, Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目15-1 名古屋ダイヤビル2号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: RADIO TAG COMMUNICATION DEVICE AND RADIO TAG COMMUNICATION SYSTEM

(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

[図7]



(57) Abstract: It is possible to provide a radio tag communication device and a radio tag communication system which can rapidly check existence of a plurality of radio tags which have been listed in advance. The radio tag communication system includes: a communication control unit (72) which selectively establishes a first communication mode in which information is communicated between all the radio tags (14) contained in a list which defines the predetermined radio tags (14), as communication objects and a second communication mode in which at least one of the radio tags (14) corresponding to the specified identifier is used as a communication object and information is communicated with the radio tag (14); and a switching judgment unit (71) which judges switching between the first communication mode and the second communication mode according to a predetermined parameter from a predetermined switching condition. Thus, in communication for checking existence of the radio tags (14) which have been listed in advance, it is possible to switch the communication by specifying an identifier based on the check process and accordingly, it is possible to effectively perform communication with an unidentified radio tag (14).

(57) 要約: 予めリスト化された複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認し得る無線タグ通信装置及び無線タグ通信システムを提供する。複数の無線タグ14を定義するリストに含まれる全てのタグを通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定された識別情報に対応する少なくとも1つの無線タグ14を通信対象としてその無線タグ14との間で情報の通信を行う第2の通信モードとを、選択的に成立させる通信制御部72と、予め定められた切替条件から所定のパラメータに基づいて前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切替判定を行う切替判定部71とを備えたものであることから、予めリスト化された複数の無線タグ14の存在を確認するための通信において、その確認の進行に応じて識別情報を指定しての通信に切り換えることができるため、未確認の無線タグ14との間で効率的に通信を行うことができる。



BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

無線タグ通信装置及び無線タグ通信システム

技術分野

- [0001] 本発明は、無線タグとの間で無線による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に関し、特に、予めリスト化された複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認するための改良に関する。

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RFID(Radio Frequency Identification)システムが知られている。このRFID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。
- [0003] 斯かる無線タグ通信装置を用いた無線タグ通信システムの一形態として、予めリスト化された複数の無線タグの存在を確認するシステムが提案されている。例えば、特許文献1に記載された存在確認システムがそれである。斯かる技術は、店舗内における商品の棚卸し等に好適に利用されるものであり、例えば、管理対象である複数の物品(商品)それぞれに無線タグが貼られると共に、各物品と無線タグのIDとの対応関係がリスト化される。そして、無線タグ通信装置により各物品に貼られた無線タグとの間で通信が行われることで、店舗内に存在する物品を簡便且つ速やかに確認することができる。

- [0004] 特許文献1:特開2004-93423号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、前述したような従来技術では、前記無線タグ通信装置による確認のための通信が進行するのに伴い、存在が未確認である物品すなわち無線タグの数は漸減していくにもかかわらず、通信対象としての無線タグは当初のままであることから、

すべての物品を確認するのに過大な時間を要すると共に、前記無線タグ通信装置の消費電力が無駄に大きくなり、とりわけ携帯式装置の場合は電池がすぐに消費してしまうという弊害があった。このため、予めリスト化された複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認し得る技術の開発が求められていた。

[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、予めリスト化された複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認し得る無線タグ通信装置及び無線タグ通信システム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、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前記無線タグから返信される返信信号を受信することで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、予め定められた複数の前記無線タグを定義するリストに含まれる全ての無線タグを通信対象としてそれら無線タグとの間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定された識別情報に対応する少なくとも1つの前記無線タグを通信対象としてその無線タグとの間で情報の通信を行う第2の通信モードとを、選択的に成立させる通信制御部と、予め定められた切換条件から所定のパラメータに基づいて前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行う切換判定部とを、備えた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、前記第1発明の無線タグ通信装置と、その無線タグ通信装置との間で情報の通信を行い得る、前記リストを記憶するサーバ装置とを、備え、前記無線タグ通信装置によりそのリストに含まれる複数の無線タグの存在を確認するための通信を行うことを特徴とする無線タグ通信システムである。

発明の効果

[0009] このように、前記第1発明によれば、予め定められた複数の前記無線タグを定義するリストに含まれる全ての無線タグを通信対象としてそれら無線タグとの間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定された識別情報に対応する少なくとも1つの前記無線タグを通信対象としてその無線タグとの間で情報の通信を行う第2の通信モ

ードとを、選択的に成立させる通信制御部と、予め定められた切換条件から所定のパラメータに基づいて前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行う切換判定部とを、備えたものであることから、予めリスト化された複数の無線タグの存在を確認するための通信において、その確認の進行に応じて識別情報を指定しての通信に切り換えることができるため、未確認の無線タグとの間で効率的に通信を行うことができる。すなわち、予めリスト化された複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認し得る無線タグ通信装置を提供することができる。

[0010] ここで、前記第1発明において、好適には、前記切換判定部は、予め定められた複数の切換条件のうち前記通信モードの切換判定の基準となる切換条件及び対応するパラメータを選択し得るものである。このようにすれば、複数の基準を選択的に用いることで、未確認の無線タグとの間で更に効率的な通信を行い得るように前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0011] また、好適には、前記パラメータは、前記リストに含まれる無線タグのうち未検出の無線タグの個数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記リストに含まれる無線タグのうち未検出の無線タグの個数が所定の閾値未満となることである。このようにすれば、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0012] また、好適には、前記パラメータは、前記無線タグとの通信を開始してからの経過時間であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグとの通信を開始してからの経過時間が所定の閾値以上となることである。このようにすれば、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0013] また、好適には、前記パラメータは、前記無線タグとの間の通信総回数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグとの間の通信総回数が所定の閾値以上となることである。このようにすれば、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0014] また、好適には、前記パラメータは、前記無線タグとの間の通信において1回の所

定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグの個数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグとの間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグの個数が所定の閾値未満となることである。ここで、所定のコマンドとは、例えばEPCglobalで標準化されているC1G2(Class 1 Generation 2)のプロトコルの場合、「Query」コマンドを指す。このようにすれば、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0015] また、好適には、前記無線タグとの間の通信状態を判定する通信状態判定部を備え、前記切換判定部は、その通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記切換条件における閾値を変更するものである。このようにすれば、通信状態に応じた閾値を設定することで、未確認の無線タグとの間で更に効率的な通信を行い得るように前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0016] また、好適には、前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記リストに含まれる無線タグのうち未検出の無線タグの個数の閾値を変更するものである。このようにすれば、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。

[0017] また、好適には、前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記無線タグとの通信を開始してからの経過時間の閾値を変更するものである。このようにすれば、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。

[0018] また、好適には、前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記無線タグとの間の通信総回数の閾値を変更するものである。このようにすれば、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。

[0019] また、好適には、前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記無線タグとの間の通信において1回の所定のコマンドでその識別

情報を読み取ることが可能な無線タグの個数の閾値を変更するものである。このようにすれば、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。

[0020] また、好適には、前記通信状態判定部は、前記無線タグとの間の通信における外乱の大きさに基づいてその無線タグとの間の通信状態を判定するものである。このようにすれば、実用的な態様で前記無線タグとの間の通信状態を判定することができる。

[0021] また、好適には、前記通信状態判定部は、前記無線タグとの間の通信における読取エラー率に基づいてその無線タグとの間の通信状態を判定するものである。このようにすれば、実用的な態様で前記無線タグとの間の通信状態を判定することができる。

[0022] また、好適には、前記通信状態判定部は、前記無線タグとの間の通信における読取時の通信成功スロット数、空きスロット数、又はコリジョンスロット数に基づいてその無線タグとの間の通信状態を判定するものである。このようにすれば、実用的な態様で前記無線タグとの間の通信状態を判定することができる。

[0023] また、好適には、前記無線タグ通信装置は、所定位置に対して移動可能に設けられた携帯式装置である。このようにすれば、予めリスト化された複数の無線タグの存在確認のための通信に好適に用いられる携帯式の無線タグ通信装置に関して、それら複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認する通信を実現することができる。

[0024] また、好適には、前記リストを記憶する記憶装置を内蔵するものである。このようにすれば、実用的な態様でそのリストに含まれる複数の無線タグの存在を確認するための通信を行うことができる。

[0025] また、前記第2発明によれば、前記第1発明の無線タグ通信装置と、その無線タグ通信装置との間で情報の通信を行い得る、前記リストを記憶するサーバ装置とを、備え、前記無線タグ通信装置によりそのリストに含まれる複数の無線タグの存在を確認するための通信を行うことを特徴とする無線タグ通信システムであることから、予めリスト化された複数の無線タグの存在を確認するための通信において、その確認の進行

に応じて識別情報を指定しての通信に切り換えることができるため、未確認の無線タグとの間で効率的に通信を行うことができる。すなわち、予めリスト化された複数の無線タグの存在を可及的速やかに確認し得る無線タグ通信システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明が好適に適用され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外観を示す斜視図である。
- [図3]図2に示す無線タグ通信装置の構成を説明する図である。
- [図4]図2に示す無線タグ通信装置のメモリ部に記憶された無線タグリストを例示する図である。
- [図5]図1に示す無線タグ通信システムにおいて、収納庫内に収納された物品に貼られた無線タグを図2に示す無線タグ通信装置により検索する様子を説明する図である。
- [図6]図1に示す無線タグ通信システムの管理対象である無線タグに備えられた無線タグ回路素子の構成を説明する図である。
- [図7]図3に示す無線タグ通信装置のDSPによる無線タグ通信制御の要部を説明するフローチャートである。
- [図8]本第2発明の一実施例である無線タグ通信システムについて説明する図である。
- [図9]図8に示す無線タグ通信システムに備えられたサーバ装置の構成を例示する図である。

符号の説明

- [0027] 10、100:無線タグ通信システム、12:無線タグ通信装置、14:無線タグ、16:通信部、18:表示部、20:操作部、22:送受信アンテナ、30:検索ボタン、32:移動ボタン、34:DSP、36:送信メモリ部、38:送信信号D/A変換部、40:局部発振器、42:アップコンバータ、44:送信信号増幅部、46:受信信号増幅部、48:送受信分離部、50:ダウンコンバータ、52:受信信号A/D変換部、54:受信メモリ部、56:コマンドビット列生成部、58:符号化部、60:変調部、62:復調部、64:復号部、66:返答ビット

列解釈部、68:表示制御部、70:通信状態判定部、71:切換判定部、72:通信制御部、74:無線LAN通信部、76:メモリ部(記憶装置)、78:収納庫、80:物品、82:無線タグ回路素子、84:アンテナ部、86:IC回路部、88:整流部、90:電源部、92:クロック抽出部、94:メモリ部、96:変復調部、98:制御部、102:サーバ装置、104:CPU、106:ROM、108:RAM、110:映像表示装置、112:ビデオボード、114:入力装置、116:入力インターフェイス、118:無線通信部、120:記憶装置

発明を実施するための最良の形態

[0028] 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

[0029] 図1は、本発明が好適に適用される無線タグ通信システム10を説明する図である。この無線タグ通信システム10は、本第1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の通信対象である単数乃至は複数(図1では単数)の無線タグ14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から質問波 F_c (送信信号)が上記無線タグ14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、応答波 F_r (返信信号)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との間で情報の通信が行われる。この無線タグ通信システム10は、図5等を用いて後述するように、所定の通信領域内における物品80の管理等に好適に用いられるものであり、上記無線タグ14は管理対象である物品80に貼られる等してその物品80と一体的に設けられている。

[0030] 図2は、上記無線タグ通信装置12の外観を示す斜視図である。この図2に示すように、本実施例の無線タグ通信装置12は、主に上記無線タグ14との間で情報の通信を行うための通信部16と、上記通信に関する所定の映像(画像)を表示させるための表示部18と、上記通信に関する種々の操作を行うための操作部20とを、備えている。この無線タグ通信装置12は、好適には、所定位置例えば上記無線タグ通信システム10の適用される室(乃至はその床)等に対して移動可能に設けられた携帯式装置

すなわちハンディスキャナであり、上記無線タグ14の検索等に際して利用者が携帯して用いることができるようになっている。

[0031] 上記通信部16は、前記無線タグ14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14から返信される返信信号を受信するための送受信アンテナ22を備えている。この送受信アンテナ22としては、例えば、パッチアンテナ等により、直線偏波平面アンテナや円偏波平面アンテナが好適に用いられる。また、上記表示部18は、液晶ディスプレイ等の表示装置であり、例えば、図2に示すように、後述するメモリ部76から読み出される検索対象となり得る無線タグ14のリストを表示させたり、検索対象である無線タグ14が検出されたことを示す映像を表示させるというように、前記無線タグ14との間の通信に関する様々な映像を表示させる。また、上記操作部20は、前記無線タグ14の検索を実行させるための検索ボタン30と、上記表示部18に表示されるカーソルを移動させる等の操作を行うための上下左右の移動ボタン32とを、備えている。前記無線タグ通信装置12は、例えば、上記検索ボタン30が押下されている間は継続して前記無線タグ14の検索を行う。

[0032] 図3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3に示すように、上記無線タグ通信装置12は、上記無線タグ14に対する情報の読み出しや、その無線タグ14の検索等を実行するためにその無線タグ14との間で情報の通信を行うものであり、送信信号をデジタル信号として出力したり、上記無線タグ14からの返信信号を復調する等のデジタル信号処理を実行するDSP (Digital Signal Processor) 34と、そのDSP34により出力された送信信号を記憶する送信メモリ部36と、その送信メモリ部36から読み出される送信信号をアナログ信号に変換する送信信号D/A変換部38と、所定の周波数の局発信号を発生させる局部発振器40と、上記送信信号D/A変換部38によりアナログ信号に変換された送信信号の周波数をその局部発振器40から出力される局発信号の周波数だけ高くするアップコンバータ42と、そのアップコンバータ42から出力される送信信号を所定の増幅率で増幅する送信信号増幅部44と、前記送受信アンテナ22により受信される受信信号を所定の増幅率で増幅する受信信号増幅部46と、上記送信信号増幅部44により増幅された送信信号を前記送受信アンテナ22に供給すると共に、その送受信アンテナ22により受信さ

れた受信信号を上記受信信号増幅部46に供給する送受信分離部48と、上記受信信号増幅部46により増幅された受信信号の周波数を上記局部発振器40から出力される局発信号の周波数だけ低くするダウンコンバータ50と、そのダウンコンバータ50から出力される受信信号をデジタル信号に変換する受信信号A/D変換部52と、その受信信号A/D変換部52によりデジタル信号に変換された受信信号を記憶すると共に、上記DSP34によりその受信信号の読み出しが可能とされた受信メモリ部54とを、備えて構成されている。ここで、上記送受信分離部48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。

[0033] 上記DSP34は、中央演算処理装置であるCPU、読出専用メモリであるROM、及び随時書込読出メモリであるRAM等から成り、RAMの一時記憶機能を利用しつつ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、前記無線タグ14への送信信号に対応するコマンドビット列を生成するコマンドビット列生成部56と、そのコマンドビット列生成部56から出力されたデジタル信号を符号化する符号化部58と、その符号化部58により符号化された信号を変調して上記送信メモリ部36に供給する変調部60と、上記受信メモリ部54から読み出された受信信号を復調して復調波を検出する復調部62と、その復調部62により復調された復調波を復号する復号部64と、その復号部64により復号された復号信号を解釈して前記無線タグ14の変調に関する情報信号を読み出す返答ビット列解釈部66と、その返答ビット列解釈部66により読み出された情報信号に応じて前記表示部18に所定の映像を表示させる等、その表示部18における表示を制御する表示制御部68と、前記無線タグ14との間の通信状態を判定する通信状態判定部70と、その通信状態判定部70による判定結果等に応じて前記無線タグ14との通信モードの切換を判定する切換判定部71と、上記コマンドビット列生成部56等を介して前記無線タグ14を対象とする無線通信を制御する通信制御部72とを、機能的に備えている。また、前記無線タグ通信装置12は、データベースサーバ等との間で無線LAN通信により情報の送受信を行うための無線LAN通信部74と、その無線LAN通信部74により受信された情報や上記返答ビット列解釈部66により読み出された情報信号等、上記無線タグ14との通信に関する様々な情報を記憶するメモリ部76とを、備えてい

る。上記通信状態判定部70、切換判定部71、及び通信制御部72の動作については、図7等を用いて後述する。なお、後述するサーバ装置102との通信を行う必要がない態様では、上記無線LAN通信部74は必ずしも設けられなくともよい。

[0034] 図4は、前記メモリ部76に記憶された無線タグリストを例示する図である。また、図5は、本実施例の無線タグ通信システム10において、収納庫78内に収納された物品80に貼られた無線タグ14を前記無線タグ通信装置12により検索する様子を説明する図である。この図5に示すように、本実施例の無線タグ通信システム10では、例えば、管理対象物である書籍等の物品80a、80b、80c、・・・(以下、特に区別しない場合には単に物品80という)にそれぞれ1つずつの無線タグ14a、14b、14c、・・・が貼り付けられており、それら無線タグ14の検索により各無線タグ14に対応する物品80の収納された位置が検出され、それら物品80の棚卸し等の管理を行い得るようになっている。ここで、各無線タグ14には、それぞれ所定のID(例えば8桁の数字)が後述するメモリ部94に記憶されており、そのIDによりそれぞれの無線タグ14が識別可能とされている。また、図4に示すように、前記無線タグ通信装置12のメモリ部76には、前記無線タグ通信システム10における管理対象である複数の無線タグ14それぞれのIDが、各無線タグ14が貼り付けられた物品80に関する情報と関連づけられて記憶されている。すなわち、前記無線タグ通信システム10における管理対象である全ての無線タグ14に関して、その無線タグ14の管理対象物として例えば書籍名、著者名、及び出版社等の情報が定義リストとして記憶されている。また、それぞれの無線タグ14が検出されたか否かを示す確認フラグON又はOFFが各無線タグ14のIDと関連づけられて記憶されるようになっている。換言すれば、前記無線タグ通信システム10に備えられた全ての無線タグ14に関して、それら無線タグ14が前記無線タグ通信装置12により検出されたか否か(検出既であるか未検出であるか)がその無線タグ通信装置12に内蔵された記憶装置としての前記メモリ部76の無線タグリストに記憶されるようになっている。

[0035] 図6は、前記無線タグ14に備えられた無線タグ回路素子82の構成を説明する図である。この図6に示すように、上記無線タグ回路素子82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84と、そのアンテナ部84により受信

された信号を処理するためのIC回路部86とを、備えて構成されている。そのIC回路部86は、上記アンテナ部84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88と、その整流部88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90と、上記アンテナ部84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98に供給するクロック抽出部92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94と、上記アンテナ部84に接続されて信号の変調及び復調を行う変復調部96と、上記整流部88、クロック抽出部92、及び変復調部96等を介して上記無線タグ回路素子82の作動を制御するための制御部98とを、機能的に含んでいる。この制御部98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94に上記所定の情報を記憶する制御や、上記アンテナ部84により受信された質問波 F_c を上記変復調部96において上記メモリ部94に記憶された情報信号に基づいて変調したうえで応答波 F_r として上記アンテナ部84から反射返信する制御等の基本的な制御を実行する。

[0036] 図3に戻って、前記通信状態判定部70は、前記無線タグ通信装置12による前記無線タグ14との間の通信状態を判定する。好適には、前記無線タグ14との間の通信における外乱の大きさに基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定する。すなわち、前記送受信アンテナ22により受信される受信信号に含まれるノイズの大きさに基づいてその通信に係る無線タグ14との間の通信状態を判定する。ここで、前記無線タグ14との間の通信における外乱の大きさとは、通信を行う際の外来雑音の大きさをいうものであるが、前記通信状態判定部70は、具体的には、前記無線タグ14との間の通信(コマンド等の送信)を行なう前に受信回路すなわち前記復調部62等を動作させたときに受信される信号(復調部62から出力される信号)の信号強度を検出することで斯かる外乱の大きさを検出する。

[0037] また、前記通信状態判定部70は、好適には、前記無線タグ14との間の通信における読取エラー率に基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定する。例えば、前記無線タグ14との間の通信におけるビットエラーレート(Bit Error Rate)を検出し、そのビットエラーレートに基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定する。換言すれば、前記返答ビット列解釈部66により符号を構成するビットが正しく読みとれ

なかった割合(比率)を検出する。また、前記無線タグ14との間の通信におけるフレームエラーレート(Frame Error Rate)に基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定するものであってもよい。

[0038] また、前記通信状態判定部70は、好適には、前記無線タグ14との間の通信における読取時の通信成功スロット数、空きスロット数、又はコリジョンスロット数に基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定する。すなわち、所定の無線タグ14を対象とする通信に際して、一つの通信単位時間(スロット)毎に前記無線タグ14からの返信信号を受信する場合、返信信号の受信に成功したスロット数、応答信号を検出できなかったスロット数、又は異なる識別情報に対応する返信信号(反射波)が同時に受信されたスロット数(コリジョンスロット数)の何れか(若しくはそれらの複合的な結果)に基づいて通信状態を判定する。

[0039] 前記通信制御部72は、前記切換判定部71による判定結果に基づいて、前記メモリ部76に記憶されたリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定された識別情報(ID)に対応する少なくとも1つの前記無線タグ14を通信対象としてその無線タグ14との間で情報の通信を行う第2の通信モードとを、選択的に成立させる。すなわち、前記切換判定部71による判定結果に応じて、IDを無指定で全ての無線タグ14の検出を行う「Get All ID」コマンドによる全タグ読取モードと、IDを指定して検出を行う「Get This ID」コマンドによるタグ指定読取モードとを選択的に成立させる。具体的には、上記第1の通信モードにおいては、前記コマンドビット列生成部56により「Get All ID」コマンドに係るコマンドビット列を生成し、そのコマンドビット列に対応する通信を行う一方、上記第2の通信モードにおいては、前記コマンドビット列生成部56により、前記メモリ部76に記憶されたリストに含まれる無線タグ14のうち未検出(確認フラグがOFFである)の無線タグ14のIDを指定して「Get This ID」コマンドに係るコマンドビット列を生成し、そのコマンドビット列に対応する通信を行う。

[0040] 前記切換判定部71は、予め定められた切換条件から所定のパラメータに基づいて前記通信制御部72における第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行う。好適には、予め定められて前記メモリ部76等に記憶された複数の切換条件の

うち前記通信モードの切換判定の基準となる切換条件及び対応するパラメータを選択し得るものであり、そのようにして選択された切換条件から、対応するパラメータに基づいて前記通信モードの切換判定を行う。以下、この切換判定部71による切換判定の基準となる複数の切換条件及び対応するパラメータについて分説する。

[0041] 前記切換判定部71は、好適には、前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグ14の個数をパラメータとして前記通信モードの切換判定を行う。この態様において、切換判定の基準となる切換条件は、例えば、前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグ14すなわち確認フラグがOFFである無線タグ14の個数が所定の閾値(例えば3つ)未満となることである。前記無線タグ通信装置12により前記リストに含まれる全ての無線タグ14の検出を行う場合、未検出の無線タグ14の個数が比較的多い場合には、そのリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モード(全タグ読取モード)により通信を行う方が効率よく検出できるが、未検出の無線タグ14の個数が比較的少なくなってきた場合には、その未検出の無線タグ14のIDを指定して検出を行うタグ第2の通信モード(タグ指定読取モード)により通信を行う方が効率よく検出を行うことができる。ここで、前記閾値としての未検出の無線タグ14の個数は、好適には、予め実験的に求められたデータ等に基づいて、前記無線タグ通信装置12による無線タグ14の検出効率を可及的に高めるように定められるものである。

[0042] また、前記切換判定部71は、好適には、前記無線タグ14との通信を開始してから経過時間(読取総時間)をパラメータとして前記通信モードの切換判定を行う。この態様において、切換判定の基準となる切換条件は、例えば、前記無線タグ14との通信を開始してから経過時間が所定の閾値(例えば1分)以上となることである。前記無線タグ通信装置12により前記リストに含まれる全ての無線タグ14の検出を行う場合、無線タグ14との通信を開始してから経過時間が比較的短い場合には、そのリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モード(全タグ読取モード)により通信を行う方が効率よく検出できるが、経過時間が比較的長くなってきた場合には、未検出の無線タグ14のIDを指定して検出を行うタグ第2の通信モード(タグ指定読取モード)により通信を行う

方が効率よく検出を行うことができる。ここで、前記閾値としての経過時間は、好適には、予め実験的に求められたデータ等に基づいて、前記無線タグ通信装置12による無線タグ14の検出効率を可及的に高めるように定められるものである。

[0043] また、前記切換判定部71は、好適には、前記無線タグ14との間の通信総回数をパラメータとして前記通信モードの切換判定を行う。この態様において、切換判定の基準となる切換条件は、例えば、前記無線タグ14との間の通信総回数が所定の閾値(10回)以上となることである。前記無線タグ通信装置12により前記リストに含まれる全ての無線タグ14の検出を行う場合、無線タグ14との通信総回数が比較的少ない場合には、そのリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モード(全タグ読取モード)により通信を行う方が効率よく検出できるが、通信総回数が比較的多くなってきた場合には、未検出の無線タグ14のIDを指定して検出を行うタグ第2の通信モード(タグ指定読取モード)により通信を行う方が効率よく検出を行うことができる。ここで、前記閾値としての通信総回数は、好適には、予め実験的に求められたデータ等に基づいて、前記無線タグ通信装置12による無線タグ14の検出効率を可及的に高めるように定められるものである。

[0044] また、前記切換判定部71は、好適には、前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでそのID(識別情報)を読み取ることが可能な無線タグ14の個数をパラメータとして前記通信モードの切換判定を行う。ここで、所定のコマンドとは、例えばEPCglobalで標準化されているC1G2(Class 1 Generation 2)のprotocolsの場合、「Query」コマンドを指す。この態様において、切換判定の基準となる切換条件は、例えば、前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでそのIDを読み取ることが可能な無線タグ14の個数が所定の閾値(例えば5つ)未満となることである。前記無線タグ通信装置12により前記リストに含まれる全ての無線タグ14の検出を行う場合、1回の「Query」コマンドに対応する通信でIDを読み取ることが可能な無線タグ14の個数が比較的多い場合には、そのリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モード(全タグ読取モード)により通信を行う方が効率よく検出できるが、その個数が比較的少な

くなってきた場合には、未検出の無線タグ14のIDを指定して検出を行うタグ第2の通信モード(タグ指定読取モード)により通信を行う方が効率よく検出を行うことができる。ここで、前記閾値としての無線タグ14の個数は、好適には、予め実験的に求められたデータ等に基づいて、前記無線タグ通信装置12による無線タグ14の検出効率を可及的に高めるように定められるものである。

[0045] ここで、前記切換判定部71は、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記通信モードの切換判定の基準となる閾値を変更するものである。すなわち、前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグ14の個数をパラメータとする態様では、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグの個数の閾値を変更する。また、前記無線タグ14との通信を開始してからの経過時間(読取総時間)をパラメータとする態様では、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記無線タグ14との通信を開始してからの経過時間の閾値を変更する。また、前記無線タグ14との間の通信総回数をパラメータとする態様では、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記無線タグ14との間の通信総回数の閾値を変更する。また、前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでそのID(識別情報)を読み取ることが可能な無線タグ14の個数をパラメータとする態様では、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグ14の個数の閾値を変更する。ここで、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じての各閾値の増減を定めるための関係は、好適には、予め実験的に求められたデータ等に基づいて、前記無線タグ通信装置12による無線タグ14の検出効率を可及的に高めるように定められて前記メモリ部76等に記憶されたものであり、前記切換判定部71は、そのようにして予め定められた関係から、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に基づいて、対応するパラメータの閾値を増減させる。

[0046] 図7は、前記無線タグ通信装置12のDSP34による無線タグ通信制御の要部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。

- [0047] まず、ステップ(以下、ステップを省略する)S1において、前記操作部20による操作に応じて、或いは自動で通信モード切替判定の基準となる切替条件及び対応するパラメータが設定される。次に、S2において、S1にて設定された切替条件及びパラメータに対応して切替判定の基準となる閾値が設定される。次に、S3において、IDを指定せずに全ての無線タグ14の検出を行う全タグ読取モード(第1の通信モード)が成立させられ、前記コマンドビット列生成部56等を介して「Get All ID」コマンドに対応する通信処理が実行される。次に、S4において、S3の通信の結果得られた無線タグ14のIDが、前記メモリ部76に記憶されたリストと照会され、そのIDに対応する確認フラグがONとされる。
- [0048] 次に、S5において、通信モード切替判定の基準となる切替条件及びパラメータを変更するための条件が成立したか否かが判断される。このS5の判断が否定される場合には、S7以下の処理が実行されるが、S5の判断が肯定される場合には、S6において、通信モード切替判定の基準となる切替条件及びパラメータが変更された後、前記通信状態判定部70の動作に対応するS7において、前記無線タグ通信装置12による前記無線タグ14との間の通信状態が判定される。次に、S8において、通信モード切替判定の基準となる閾値を変更するための条件が成立したか否かが判断される。このS8の判断が否定される場合には、S10以下の処理が実行されるが、S8の判断が肯定される場合には、S9において、S7にて判定された通信状態に基づいて、通信モード切替判定の基準となる閾値が変更される。
- [0049] 次に、前記切替判定部71の動作に対応するS10において、S1又はS6にて設定された切替条件と、S2又はS9にて設定された閾値から、対応するパラメータに基づいて、通信モードを切り換えるための条件が成立したか否かが判断される。このS10の判断が否定される場合には、S3以下の処理が再び実行されるが、S10の判断が肯定される場合には、S11において、IDを指定して無線タグ14の検出を行うタグ指定読取モード(第2の通信モード)が成立させられ、前記コマンドビット列生成部56等を介して「Get This ID」コマンドに対応する通信処理が実行される。次に、S12において、S11の通信の結果得られた無線タグ14のIDが、前記メモリ部76に記憶されたリストと照会され、そのIDに対応する確認フラグがONとされる。次に、S13において、

前記メモリ部76に記憶されたリストにおいて未検出タグすなわち確認フラグがOFFである無線タグ14がなくなったか(全ての確認フラグがONとなったか)否かが判断される。このS13の判断が否定される場合には、S11以下の処理が再び実行されるが、S13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。以上の制御において、S3及びS11が前記通信制御部72の動作に対応する。

[0050] このように、本実施例によれば、予め定められた複数の前記無線タグ14を定義するリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定された識別情報に対応する少なくとも1つの前記無線タグ14を通信対象としてその無線タグ14との間で情報の通信を行う第2の通信モードとを、選択的に成立させる通信制御部72(S3及びS11)と、予め定められた切換条件から所定のパラメータに基づいて前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行う切換判定部71(S10)とを、備えたものであることから、予めリスト化された複数の無線タグ14の存在を確認するための通信において、その確認の進行に応じて識別情報を指定しての通信に切り換えることができるため、未確認の無線タグ14との間で効率的に通信を行うことができる。すなわち、予めリスト化された複数の無線タグ14の存在を可及的速やかに確認し得る無線タグ通信装置12を提供することができる。

[0051] また、前記切換判定部71は、予め定められた複数の切換条件のうち前記通信モードの切換判定の基準となる切換条件及び対応するパラメータを選択し得るものであるため、複数の基準を選択的に用いることで、未確認の無線タグ14との間で更に効率的な通信を行い得るように前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0052] また、前記パラメータは、前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグ14の個数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグ14の個数が所定の閾値未満となることであるため、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0053] また、前記パラメータは、前記無線タグ14との通信を開始してからの経過時間であ

り、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグ14との通信を開始してからの経過時間が所定の閾値以上となることであるため、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0054] また、前記パラメータは、前記無線タグ14との間の通信総回数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグ14との間の通信総回数が所定の閾値以上となることであるため、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0055] また、前記パラメータは、前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグ14の個数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグ14の個数が所定の閾値未満となることであるため、実用的な切換条件及びパラメータにより前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0056] また、前記無線タグ14との間の通信状態を判定する通信状態判定部70(S7)を備え、前記切換判定部71は、その通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記切換条件における閾値を変更するものであるため、通信状態に応じた閾値を設定することで、未確認の無線タグ14との間で更に効率的な通信を行い得るよう前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行うことができる。

[0057] また、前記切換判定部71は、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記リストに含まれる無線タグ14のうち未検出の無線タグ14の個数の閾値を変更するものであるため、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。

[0058] また、前記切換判定部71は、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記無線タグ14との通信を開始してからの経過時間の閾値を変更するものであるため、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。

- [0059] また、前記切換判定部71は、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記無線タグ14との間の通信総回数の閾値を変更するものであるため、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。
- [0060] また、前記切換判定部71は、前記通信状態判定部70により判定される通信状態に応じて前記無線タグ14との間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグ14の個数の閾値を変更するものであるため、実用的な切換条件において閾値を適宜設定することで前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を好適に実行することができる。
- [0061] また、前記通信状態判定部70は、前記無線タグ14との間の通信における外乱の大きさに基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定するものであるため、実用的な態様で前記無線タグ14との間の通信状態を判定することができる。
- [0062] また、前記通信状態判定部70は、前記無線タグ14との間の通信における読取エラー率に基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定するものであるため、実用的な態様で前記無線タグ14との間の通信状態を判定することができる。
- [0063] また、前記通信状態判定部70は、前記無線タグ14との間の通信における読取時の通信成功スロット数、空きスロット数、又はコリジョンスロット数に基づいてその無線タグ14との間の通信状態を判定するものであるため、実用的な態様で前記無線タグ14との間の通信状態を判定することができる。
- [0064] また、前記無線タグ通信装置12は、所定位置に対して移動可能に設けられた携帯装置であるため、予めリスト化された複数の無線タグ14の存在確認のための通信に好適に用いられる携帯式の無線タグ通信装置12に関して、それら複数の無線タグ14の存在を可及的速やかに確認する通信を実現することができる。
- [0065] また、前記無線タグ通信装置12は、前記リストを記憶する記憶装置としてのメモリ部76を内蔵するものであるため、実用的な態様でそのリストに含まれる複数の無線タグ14の存在を確認するための通信を行うことができる。
- [0066] 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、以下の説明において、実施例相互に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。

[0067] 図8は、本第2発明の一実施例である無線タグ通信システム100について説明する図である。この図8に示すように、本実施例の無線タグ通信システム100は、前記無線タグ通信装置12及び複数の無線タグ14に加え、その無線タグ通信装置12との間で情報の通信を行い得る、前記リストを記憶するサーバ装置102を備え、前記無線タグ通信装置12によりそのリストに含まれる複数の無線タグ14の存在を確認するための通信を行うものである。

[0068] 図9は、上記サーバ装置102の構成を例示する図である。この図9に示すように、上記サーバ装置102は、中央演算処理装置であるCPU104により随時書込読出メモリであるRAM108の一時記憶機能を利用しつつ読出専用メモリであるROM106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ノイマン式コンピュータであり、前記無線タグ通信装置12を介して前記無線タグ通信システム100による無線タグ14の管理をはじめとする各種制御を行うサーバである。また、図9に示すように、CRTやTFT等の映像表示装置110と、その映像表示装置110による映像の表示を制御するための映像表示制御装置であるビデオボード112と、キーボード等の入力装置114と、その入力装置114による入力を処理するための入力インターフェイス116と、同様に無線LANインターフェイスを備えた前記無線タグ通信装置12等と無線により情報の通信を行うための無線通信部118とを、備えて構成されている。また、予め定められた複数の前記無線タグ14を定義するリストすなわち前述した図4に示すようなタグリストを記憶する記憶装置120を備えている。

[0069] 上述のように構成された無線タグ通信システム100において、前記無線タグ通信装置12は、前記サーバ装置102の記憶装置120に記憶されたリストを参照して前記制御を行う。すなわち、前記無線LAN通信部74を介して前記サーバ装置102の記憶装置120に記憶されたリストにおける無線タグ14のIDを読み出し、そのリストに記憶された無線タグ14を検出対象として前記通信制御を行う。また、前述の実施例と同様に、前記切換判定部71による判定結果に基づいて、そのリストに含まれる全ての無線タグ14を通信対象としてそれら無線タグ14との間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定されたIDに対応する少なくとも1つの前記無線タグ14を通信対象と

してその無線タグ14との間で情報の通信を行う第2の通信モードとを、選択的に成立させる前述の制御を行う。

[0070] このように、本実施例によれば、前記無線タグ通信装置12と、その無線タグ通信装置12との間で情報の通信を行い得る、前記リストを記憶するサーバ装置102とを、備え、前記無線タグ通信装置12によりそのリストに含まれる複数の無線タグ14の存在を確認するための通信を行う無線タグ通信システム100であることから、予めリスト化された複数の無線タグ14の存在を確認するための通信において、その確認の進行に応じて未確認の無線タグ14のIDを指定しての通信に切り換えることができるため、斯かる未確認の無線タグ14との間で効率的に通信を行うことができる。すなわち、予めリスト化された複数の無線タグ14の存在を可及的速やかに確認し得る無線タグ通信システム100を提供することができる。

[0071] 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。

[0072] 例えば、前述の実施例において、前記通信状態判定部70、切換判定部71、及び通信制御部72は、何れも前記DSP34に機能的に備えられたものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、前記通信状態判定部70、切換判定部71、及び通信制御部72と等価な制御機能をそれぞれ個別に有する制御装置が前記DSP34とは別体として備えられたものであってもよい。また、これらの制御機能による制御動作は、デジタル信号処理によるものであるとアナログ信号処理によるものであるとを問わない。

[0073] また、前述の実施例では、指向性制御を特に行わない無線タグ通信装置12について説明したが、例えば、PAA(Phased Array Antenna)処理やAAA(Adaptive Array Antenna)処理等により前記無線タグ14との通信指向性を制御し得る無線タグ通信装置にも本発明は好適に適用されるものである。

[0074] また、前述の実施例では、所定位置に対して移動可能に設けられた携帯式装置である無線タグ通信装置12に本発明が適用された例を説明したが、所定位置に対して位置固定に設けられた据置式装置としての無線タグ通信装置にも本発明は好適に適用されるものである。

[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。

請求の範囲

- [1] 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前記無線タグから返信される返信信号を受信することで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、
- 予め定められた複数の前記無線タグを定義するリストに含まれる全ての無線タグを通信対象としてそれら無線タグとの間で情報の通信を行う第1の通信モードと、指定された識別情報に対応する少なくとも1つの前記無線タグを通信対象として該無線タグとの間で情報の通信を行う第2の通信モードとを、選択的に成立させる通信制御部と、
- 予め定められた切換条件から所定のパラメータに基づいて前記第1の通信モード及び第2の通信モードの切換判定を行う切換判定部と
- を、備えたものであることを特徴とする無線タグ通信装置。
- [2] 前記切換判定部は、予め定められた複数の切換条件のうち前記通信モードの切換判定の基準となる切換条件及び対応するパラメータを選択し得るものである請求項1に記載の無線タグ通信装置。
- [3] 前記パラメータは、前記リストに含まれる無線タグのうち未検出の無線タグの個数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記リストに含まれる無線タグのうち未検出の無線タグの個数が所定の閾値未満となることである請求項2に記載の無線タグ通信装置。
- [4] 前記パラメータは、前記無線タグとの通信を開始してからの経過時間であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグとの通信を開始してからの経過時間が所定の閾値以上となることである請求項2に記載の無線タグ通信装置。
- [5] 前記パラメータは、前記無線タグとの間の通信総回数であり、前記第1の通信モードから第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグとの間の通信総回数が所定の閾値以上となることである請求項2に記載の無線タグ通信装置。
- [6] 前記パラメータは、前記無線タグとの間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグの個数であり、前記第1の通信モードか

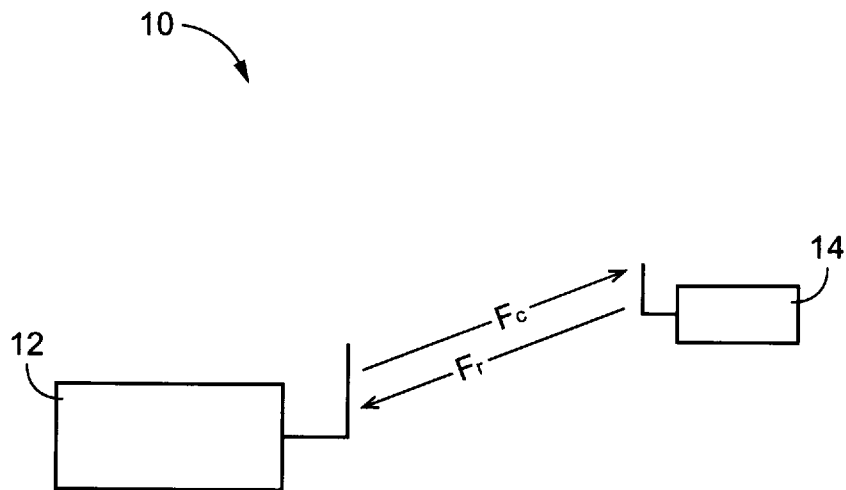
ら第2の通信モードへの切換条件は、前記無線タグとの間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグの個数が所定の閾値未満となることである請求項2に記載の無線タグ通信装置。

- [7] 前記無線タグとの間の通信状態を判定する通信状態判定部を備え、前記切換判定部は、該通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記切換条件における閾値を変更するものである請求項3から6の何れかの無線タグ通信装置。
- [8] 前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記リストに含まれる無線タグのうち未検出の無線タグの個数の閾値を変更するものである請求項7に記載の無線タグ通信装置。
- [9] 前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記無線タグとの通信を開始してからの経過時間の閾値を変更するものである請求項7に記載の無線タグ通信装置。
- [10] 前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記無線タグとの間の通信総回数の閾値を変更するものである請求項7に記載の無線タグ通信装置。
- [11] 前記切換判定部は、前記通信状態判定部により判定される通信状態に応じて前記無線タグとの間の通信において1回の所定のコマンドでその識別情報を読み取ることが可能な無線タグの個数の閾値を変更するものである請求項7に記載の無線タグ通信装置。
- [12] 前記通信状態判定部は、前記無線タグとの間の通信における外乱の大きさに基づいて該無線タグとの間の通信状態を判定するものである請求項7から11の何れか1に記載の無線タグ通信装置。
- [13] 前記通信状態判定部は、前記無線タグとの間の通信における読取エラー率に基づいて該無線タグとの間の通信状態を判定するものである請求項7から11の何れか1に記載の無線タグ通信装置。
- [14] 前記通信状態判定部は、前記無線タグとの間の通信における読取時の通信成功スロット数、空きスロット数、又はコリジョンスロット数に基づいて該無線タグとの間の通信状態を判定するものである請求項7から11の何れか1に記載の無線タグ通信装置。

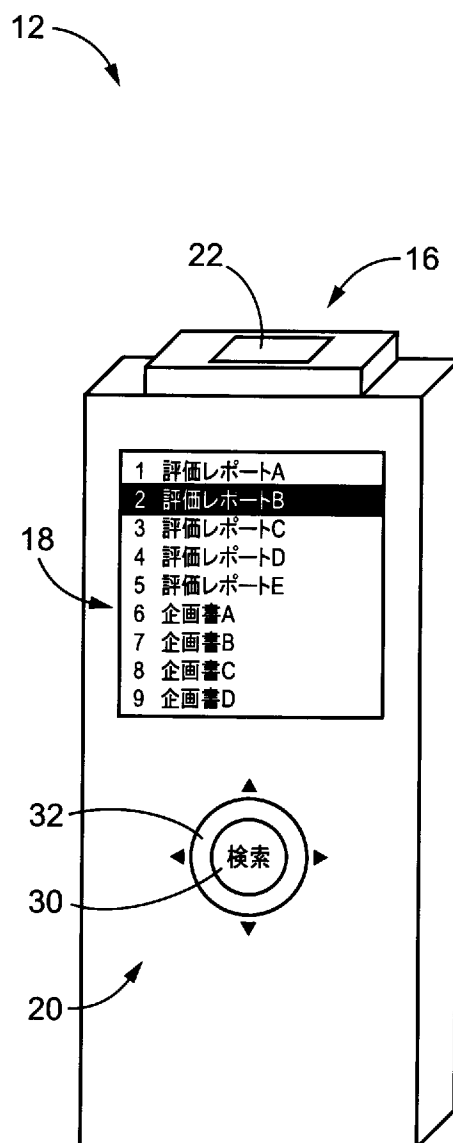
。

- [15] 前記無線タグ通信装置は、所定位置に対して移動可能に設けられた携帯式装置である請求項1から14の何れか1に記載の無線タグ通信装置。
- [16] 前記リストを記憶する記憶装置を内蔵するものである請求項1から15の何れか1に記載の無線タグ通信装置。
- [17] 請求項1から16の何れか1に記載の無線タグ通信装置と、該無線タグ通信装置との間で情報の通信を行い得る、前記リストを記憶するサーバ装置とを、備え、前記無線タグ通信装置により該リストに含まれる複数の無線タグの存在を確認するための通信を行うものであることを特徴とする無線タグ通信システム。

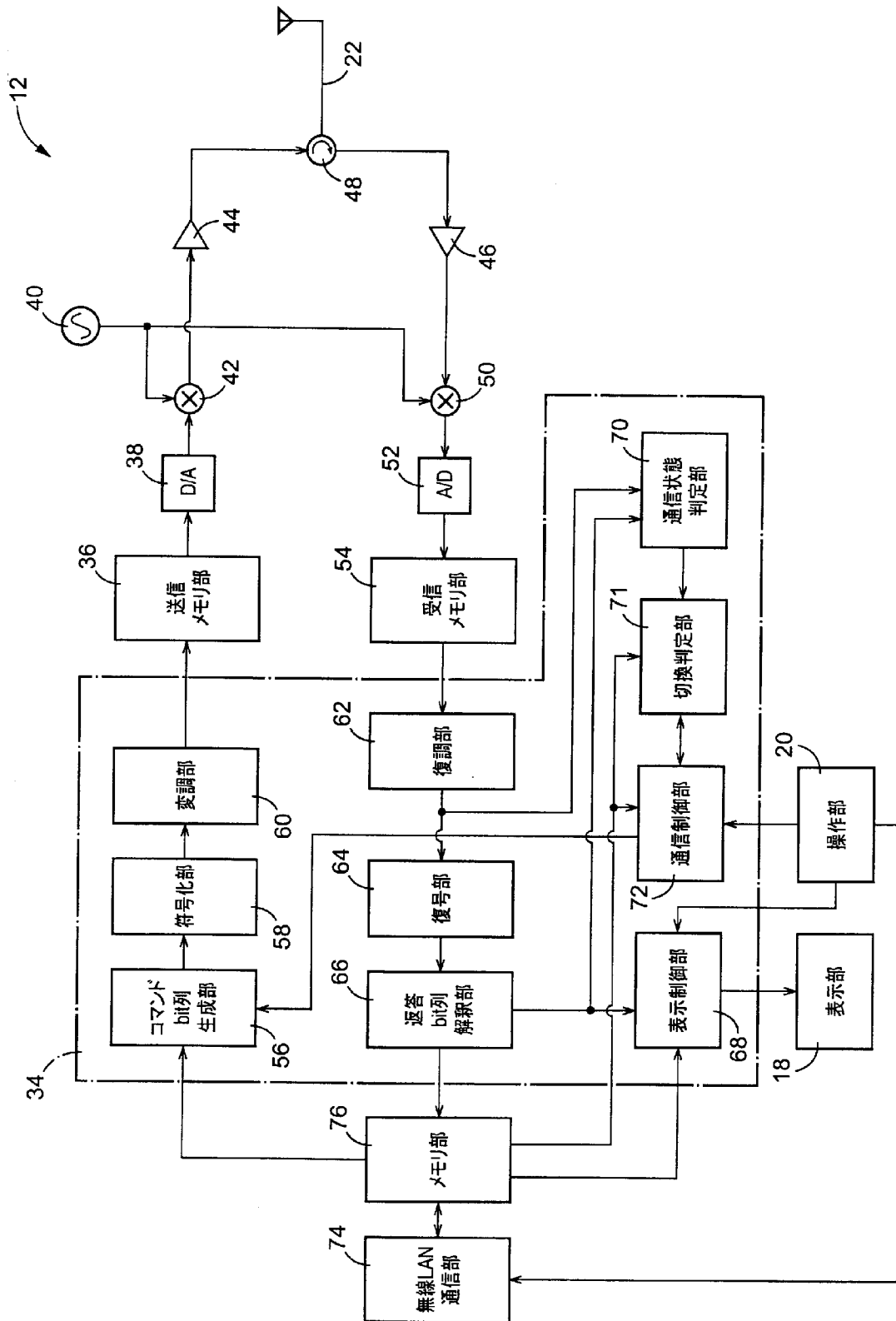
[図1]



[図2]



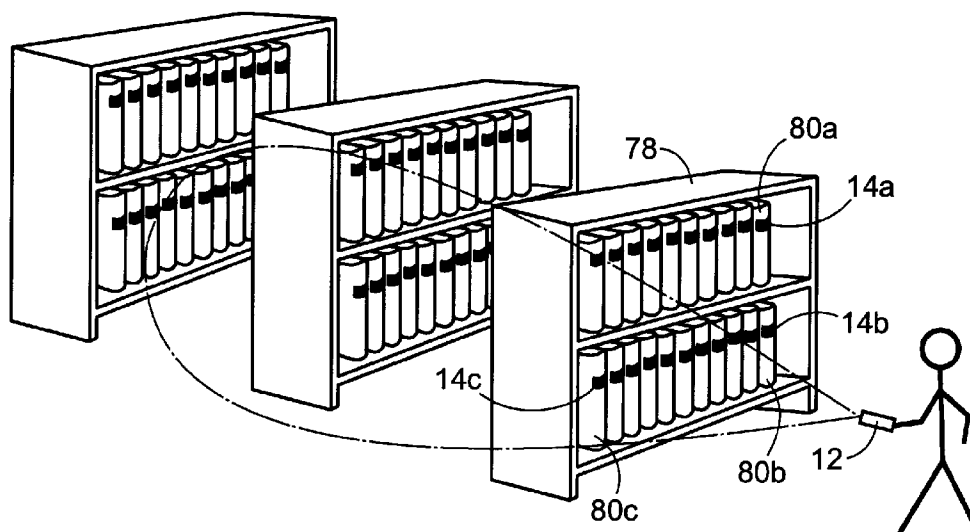
[図3]



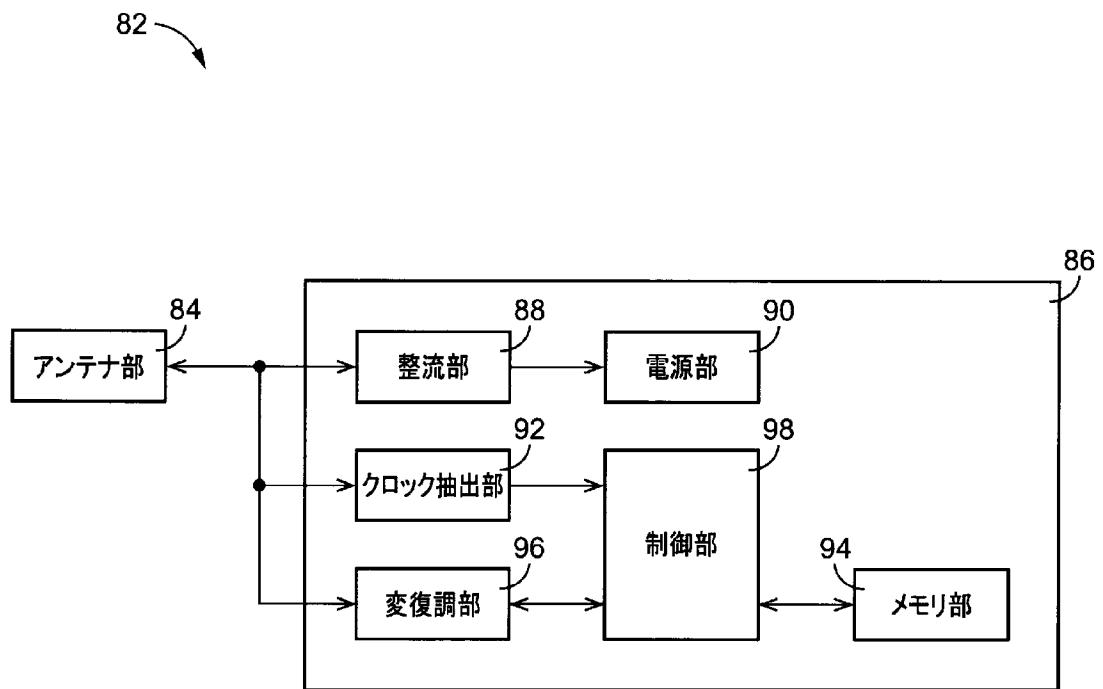
[図4]

タグID	書籍名	著者名	出版社	……	確認フラグ
22031298	無線技術概論	田中一郎	創技社	……	ON
22040033	はじめての無線通信	鈴木誠	八手書房	……	OFF
22049065	無線の科学 1巻	加藤正信	民書社	……	OFF
22052347	無線の科学 2巻	加藤正信	民書社	……	OFF
22053000	無線の科学 3巻	加藤正信	民書社	……	ON

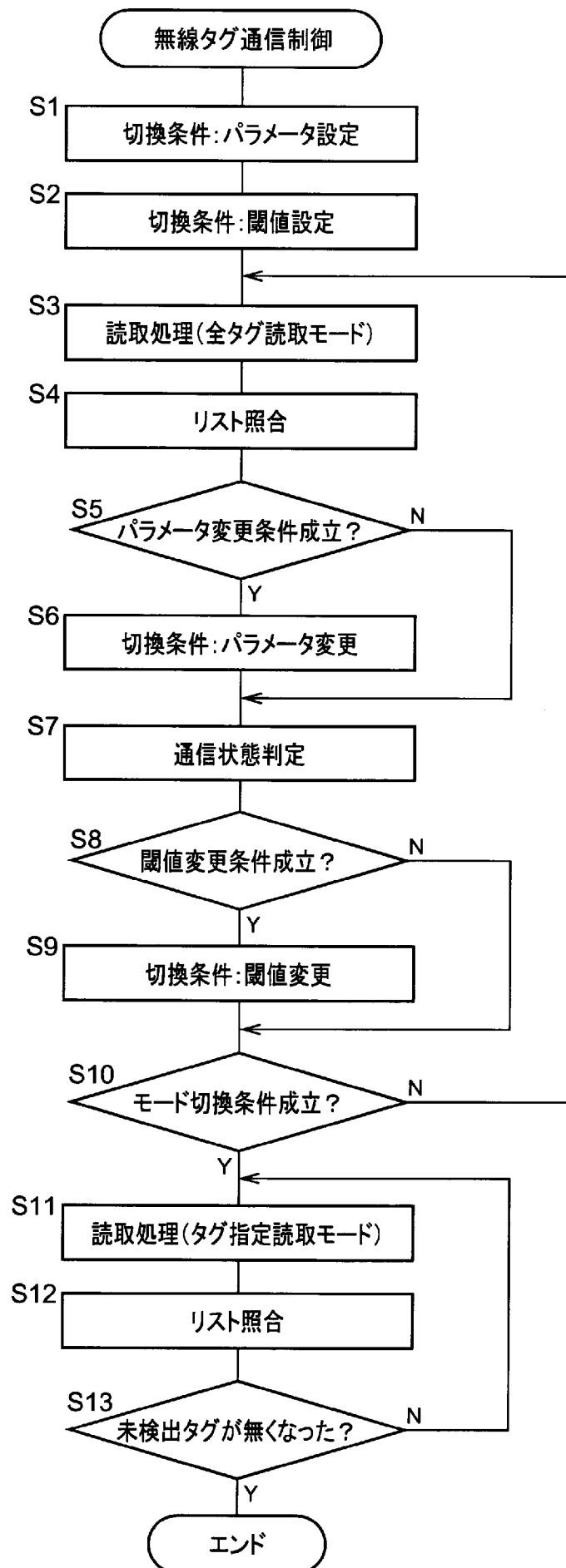
[図5]



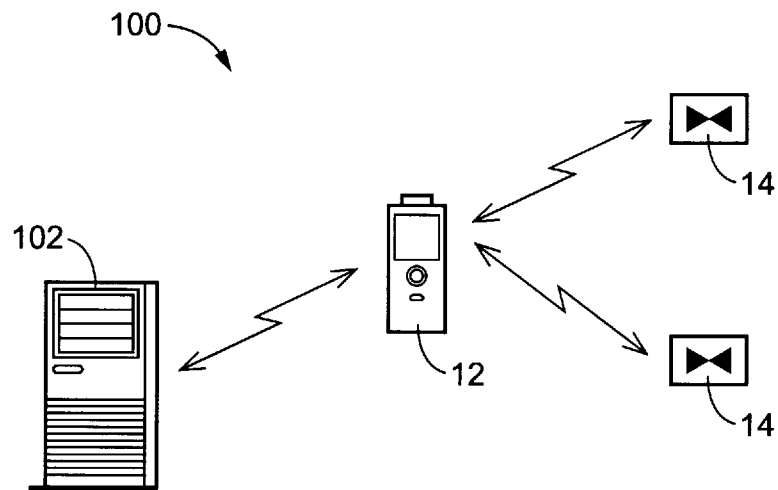
[図6]



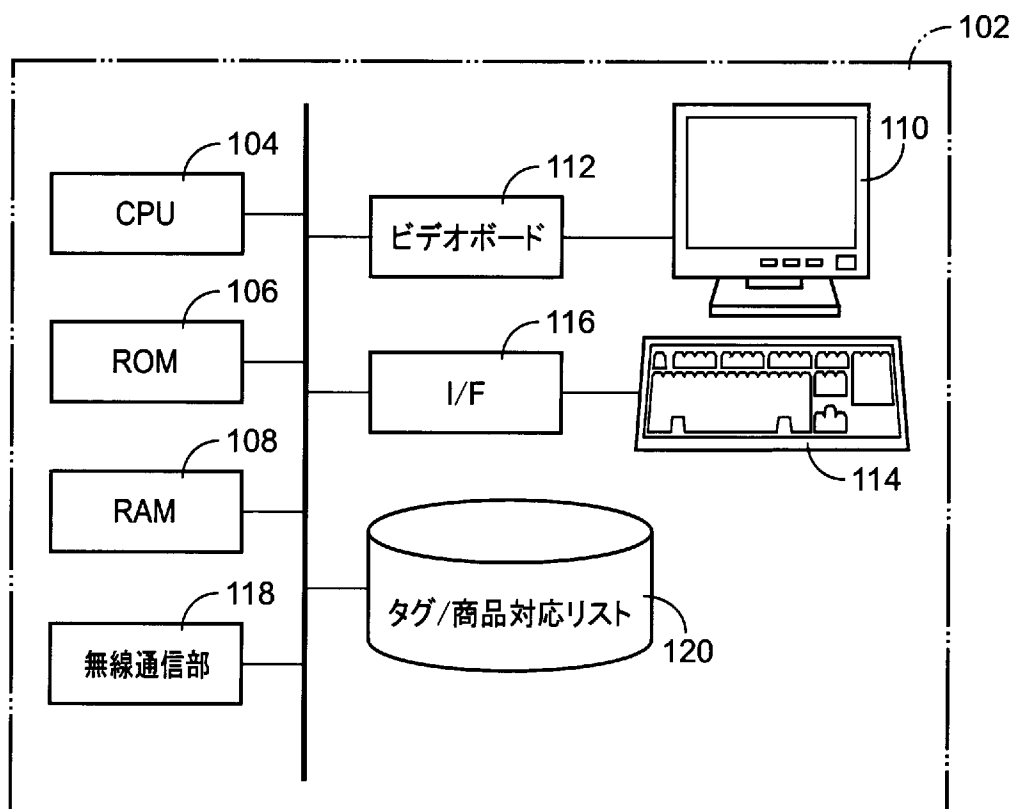
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06K17/00(2006.01) i, H04B1/59(2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06K17/00, H04B1/59 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-133534 A (Brother Industries, Ltd.), 31 May, 2007 (31.05.07), Full text; all drawings & WO 2007/052679 A1	1-17
A	JP 2007-122535 A (Brother Industries, Ltd.), 17 May, 2007 (17.05.07), Full text; all drawings & WO 2007/052679 A1	1-17
A	JP 2007-148957 A (Brother Industries, Ltd.), 14 June, 2007 (14.06.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 November, 2008 (05.11.08)		Date of mailing of the international search report 18 November, 2008 (18.11.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-69028 A (Toshiba Corp.), 03 March, 2000 (03.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2007-114821 A (Hitachi, Ltd.), 10 May, 2007 (10.05.07), Full text; all drawings & US 2007/0085661 A1 & EP 1780655 A1 & KR 10-2007-0042441 A & CN 1952956 A	1-17
A	JP 2000-148934 A (Toshiba Corp.), 30 May, 2000 (30.05.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2007-221347 A (Toshiba Tec Corp.), 30 August, 2007 (30.08.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06K17/00(2006.01)i, H04B1/59(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06K17/00, H04B1/59			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 8 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 8 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 2007-133534 A（ブラザー工業株式会社）2007.05.31, 全文, 全図 & WO 2007/052679 A1	1 - 1 7	
A	JP 2007-122535 A（ブラザー工業株式会社）2007.05.17, 全文, 全図 & WO 2007/052679 A1	1 - 1 7	
A	JP 2007-148957 A（ブラザー工業株式会社）2007.06.14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 1 7	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 0 5 . 1 1 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 1 8 . 1 1 . 2 0 0 8	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 相崎 裕恒 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 6	5 N 9 2 9 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-69028 A (株式会社東芝) 2000.03.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 7
A	JP 2007-114821 A (株式会社日立製作所) 2007.05.10, 全文, 全図 & US 2007/0085661 A1 & EP 1780655 A1 & KR 10-2007-0042441 A & CN 1952956 A	1 - 1 7
A	JP 2000-148934 A (株式会社東芝) 2000.05.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 7
A	JP 2007-221347 A (東芝テック株式会社) 2007.08.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 7