

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年6月19日(19.06.2008)

PCT

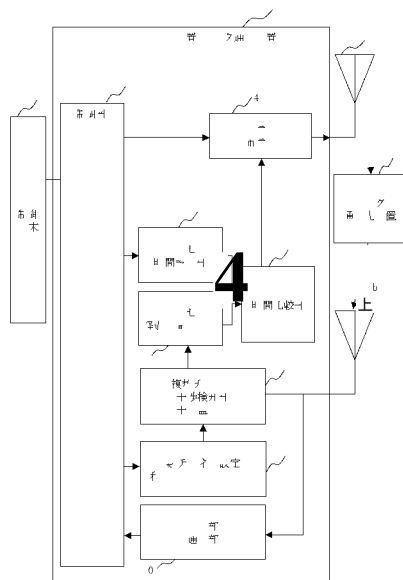
(10)
WO 2008/072301 A1

- (51) 国際特許分類: **H04B 1/59** (2006.01) **G06K 17/00** (2006.01)
- (74) 代理人: 溝井 章司 (MIZOI, Shoji), 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号NTA大船ビル3階 溝井国際特許事務所 Kcmagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/324652
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW
- (22) 国際出願日: 2006年12月11日(11.12.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP], 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西川 浩司 (ISHIKAWA, Koji) [JP/JP], 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (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), -X-ラシT (AM, AZ, BY, KG, KZ, ID, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

/ 続葉有 J

(54) Title: DATA COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 子ータ通信装置及び通信方法及びプログラム



- 2 CONTROL TERMINAL
- 1 DATA READ DEVICE (DATA COMMUNICATION DEVICE)
- 30 CONTROL UNIT
- 40 TRANSMISSION UNIT (COMMUNICATION UNIT)
- 14 CARRIER SENSE TIME SETTING UNIT
- 13 CARRIER SENSE ELAPSE TIME HOLDING UNIT
- 15 TIME COMPARISON UNIT
- 12 PLURAL CHANNEL INTERFERENCE DETECTION UNIT (INTERFERENCE MONITORING UNIT)
- 11 PLURAL CHANNEL SETTING UNIT (FREQUENCY TO BE USED SETTING UNIT)
- 50 RECEPTION UNIT (COMMUNICATION UNIT)
- 4 IC TAG (COMMUNICATION DESTINATION DEVICE)

(57) Abstract: A data read device (1) which performs non-contact data communication with an IC tag (4) includes: a plural-channel setting units (11) which set in advance a plurality of frequencies to be used for data communication with the IC tag (4), a plural-channel interference detection unit (12) detects a radio interference from other data read device in each of the set frequencies before generation of a data communication request with the IC tag, a carrier sense elapse time holding unit (13) which holds a period during which no interference is detected from the interference detection result of the plural-channel interference detection unit (12), and a time comparison unit (15) which judges the carrier sense elapse time held by the carrier sense elapse time holding unit (13) exceeds a predetermined carrier sense time upon generation of a data communication request with the IC tag. If the carrier sense elapse time exceeds the carrier sense time, the data communication with the IC tag (4) is allowed and a transmission unit (40) performs data communication to the IC tag (4). Thus, it is possible to reduce the wait time for detecting the interference.

/ 続葉有 J

WO 2008/072301 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, R ϕ , SE, SI, SK, TR), 添付公開書類:
OAPI のF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, — 国際調査報告書
MR, NE, SN, TD, TG).

(57) 要約: ICタグ4と非接触子ータ通信を行う子ータ読み取り装置1において、複数チャネル設定部11がICタグ4との子ータ通信に使用する複数の周波数を予め設定し、複数チャネル干渉検知部12が、ICタグ4との子ータ通信要求が発生する前に、設定された複数の周波数の各々において他の子ータ読み取り装置からの電波干渉を検知し、キャリアセンス経過時間保持部13が複数チャネル干渉検知部12の干渉検知結果から干渉がない期間を保持し、時間比較部15が、ICタグ4との子ータ通信要求が発生した際にキャリアセンス経過時間保持部13が保持するキャリアセンス経過時間が所定のキャリアセンス時間以上であるかどうかを判定し、キャリアセンス経過時間がキャリアセンス時間以上である場合に、ICタグ4との子ータ通信を許可し、送信部540がICタグ4への子ータ通信を行い、これにより干渉検知のための待機時間を短縮する。

明 細 書

データ通信装置及び通信方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無線データ通信を行うデータ通信装置等に関し、具体的には、IC (Integrated Circuit) タグと非接触データ通信を行うデータ読み取り装置等に関する。

背景技術

[0002] 従来から、物品の個別管理や入退場管理に非接触データ通信による自動認識 (RFID: Radio Frequency Identification) が行われている。

この非接触データ通信による自動認識では、識別対象物 (物品や人物) に固有IDを書き込んだICタグを貼付しておき、ゲートやドアわきに設置されたデータ読み取り装置が、電波を使ってICタグに電力を供給すると共に、固有ID読み出しのコマンドを送信する。

ICタグでは、データ読み取り装置からの電波により、ICタグに内蔵されたシリコンチップが駆動される。ICタグはデータ読み取り装置からのコマンドに応じて、固有IDなどのICタグに記憶されている情報をデータ読み取り装置から発射されている無変調の電波に対する反射の有り／無しによって応答を返す。

データ読み取り装置は、ICタグからの応答である反射波の有無を識別し、固有IDなどICタグに記憶されている情報を読み出す。

ここで、複数のデータ読み取り装置が近傍に設置された場合、他データ読み取り装置から発射される電波干渉を避けるため、自データ読み取り装置が発射しようとする周波数 (チャンネル) の電波を他データ読み取り装置が発射していない、あるいは自データ読み取り装置が発射しようとする周波数 (チャンネル) における電波干渉が所定の閾値以下であることを確認してから電波を発射するキャリアセンス機能を用いて、データ読み取り装置間の電波干渉を回避している。

このため、各データ読み取り装置は、ICタグとのデータ通信開始に先立ち、自データ読み取り装置が発射しようとする周波数 (チャンネル) にて他データ読み取り装置が電波を発射していない、あるいは自データ読み取り装置が発射しようとする周波数 (チャ

ネル)における電波干渉が所定の閾値以下であることを確認するために、一定の時間待機している。

また、各データ読み取り装置は、自データ読み取り装置が発射しようとする周波数(チャンネル)の電波を他データ読み取り装置が発射している場合には、他データ読み取り装置が電波を発射していない(電波の発射を終了した)、あるいは当該周波数での電波干渉が所定の閾値以下であることを確認するために、一定の時間待機している。

特許文献¹:特開² 000-242742号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[000] しかし、例えばベルトコンベア上を移動する物品に貼付されたIc タグを読み取る場合には、他データ読み取り装置が電波を発射しているためにデータ読み取り装置が待機状態の間に、Ic タグがデータ読み取り装置の通信可能領域を過ぎてしまい、Ic タグの識別が出来ない場合があった。

このように移動するIc タグの識別に対して、データ読み取り装置が待機状態のためIc タグの読み落としが発生するれづ問題があった。

[000] 本発明は、主にこのような従来の問題点に着目してなされたものであって、使用可能な複数の周波数(チャンネル)において電波干渉を検出し、電波干渉がない周波数(チャンネル)を選択することにより、データ読み取り装置の待機時間を短くし、Ic タグの読み落としをなくすことを主な目的としている。

課題を解決するための手段

[000] 本発明に係るデータ通信装置は、通信先装置と無線データ通信を行うデータ通信装置であって、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数における電波干渉状況を監視する干渉監視部と、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった際に、前記干渉監視部が前記利用予定周波数における電波干渉を検知しない無干渉継続時間と前記無干

渉継続時間に対する閾値とを比較し、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較部と、

前記時間比較部の許可に基づき、前記利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信部とを有することを特徴とする。

[0006] 前記時間比較部は、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった時点では前記無干渉継続時間が前記閾値に達していないが、前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった後も前記干渉監視部が前記利用予定周波数における電波干渉を引き続き検知しない結果、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数での無線データ通信を許可することを特徴とする。

[0007] 前記データ通信装置は、更に、

複数の周波数を前記利用予定周波数として設定するとともに、複数の利用予定周波数に対して前記干渉監視部の電波干渉状況の監視順序を設定する利用予定周波数設定部を有し、

前記干渉監視部は、

前記利用予定周波数設定部により設定された監視順序に従って、1つの利用予定周波数の電波干渉状況を監視し、監視している利用予定周波数における電波干渉を検知した場合に、前記監視順序における次の利用予定周波数の電波干渉状況を監視することを特徴とする。

[0008] 本発明に係るデータ通信装置は、通信先装置と無線データ通信を行うデータ通信装置であって、

複数の周波数を、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数として設定する利用予定周波数設定部と、

前記利用予定周波数設定部により設定された複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視する干渉監視部と、

前記複数の利用予定周波数について、前記干渉監視部が電波干渉を検知しない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、無干渉継続時間が前記閾値を超えるいずれかの利用予定周波数での無線データ通信を許可する時

間比較部と、

前記時間比較部により無線データ通信を許可された利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信部とを有することを特徴とする。

[0009] 前記時間比較部は、

前記複数の利用予定周波数のうち、無干渉継続時間が前記閾値を超えるのが最も早い利用周波数での無線データ通信を許可することを特徴とする。

[0010] 前記データ通信装置は、更に、

前記複数の利用予定周波数における電波干渉状況の監視において前記干渉監視部が検知した各利用予定周波数の電波干渉レベルを保持する干渉レベル保持部を有し、

前記時間比較部は、

前記複数の利用予定周波数のうち、無干渉継続時間が前記閾値を超える利用予定周波数であって前記干渉レベル保持部に保持されている電波干渉レベルが最も小さい利用予定周波数での無線データ通信を許可することを特徴とする。

[0011] 前記干渉監視部は、

時分割処理により前記複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視することを特徴とする。

[0012] 前記データ通信装置は、

非接触ICタグを前記通信先装置とするデータ読み取り装置であることを特徴とする。

[0013] 本発明に係る通信方法は、データ通信装置が、通信先装置と無線データ通信を行う通信方法であって、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、前記データ通信装置が、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数における電波干渉状況を監視し、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった際に、前記データ通信装置が、前記利用予定周波数における電波干渉が検知されない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、前記無干渉継続時間が前記閾値を

超える場合に、前記利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行うことを特徴とする。

[0014] 本発明に係る通信方法は、データ通信装置が、通信先装置と無線データ通信を行う通信方法であって、

前記データ通信装置が、複数の周波数を、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数として設定し、

前記データ通信装置が、設定した複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視し、

前記データ通信装置が、前記複数の利用予定周波数について、電波干渉を検知しない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、無干渉継続時間が前記閾値を超えるいずれかの利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行うことを特徴とする。

[0015] 本発明に係るプログラムは、通信先装置と無線データ通信を行うコンピュータに、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数における電波干渉状況を監視する干渉監視処理と、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった際に、前記干渉監視処理により前記利用予定周波数における電波干渉が検知されない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較処理と、

前記時間比較処理の許可に基づき、前記利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信処理とを実行させることを特徴とする。

[0016] 本発明に係るプログラムは、通信先装置と無線データ通信を行うコンピュータに、

複数の周波数を、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数として設定する利用予定周波数設定処理と、

前記利用予定周波数設定処理により設定された複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視する干渉監視処理と、

前記複数の利用予定周波数について、前記干渉監視処理により電波干渉が検知されない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、無干渉継続時間が前記閾値を超えるいずれかの利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較処理と、

前記時間比較処理により無線データ通信を許可された利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信処理とを実行させることを特徴とする。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、利用予定周波数における電波干渉状況を監視しているため、無線データ通信の開始要求に対する応答時間の短縮を図ることができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 実施の形態1.

図1は、本実施の形態にかかるデータ読み取り装置の構成を示す構成図の一例であり、図2はデータ読み取り装置での処理手順(通信方法)の一例であり、図3はICタグ読み取り処理における電波干渉の検出動作を表すタイミングチャート例である。

- [0019] 図1に示すように、データ読み取り装置1(データ通信装置)は、制御端末2に接続され、また、非接触型のICタグ4(通信先装置)と無線データ通信を行う。

制御端末2は、データ読み取り装置1に対してICタグ4の読み取り要求を発行し、読み取ったICタグのIDに従い各種の処理を行う。

- [0020] データ読み取り装置1において、複数チャンネル設定部11は、ICタグ4との無線データ通信に使用可能な複数のチャンネルを設定する。

複数チャンネル干渉検知部12は、複数チャンネル設定部11から指定されたチャンネルの電波干渉を検出する。

キャリアセンス経過時間保持部13は、複数チャンネル干渉検知部12での電波干渉結果と電波干渉を検知しているチャンネル情報を受け取り、電波干渉が発生していない時間を計測する。

キャリアセンス時間設定部14は、キャリアセンスを行う時間を設定する。

時間比較部15は、キャリアセンス時間設定部14で設定されたキャリアセンス時間と

キャリアセンス経過時間保持部13で計測されたキャリアセンス経過時間を比較し、キャリアセンス経過時間がキャリアセンス時間を越えた場合にチャネル情報とチャネル情報に示されたチャネルでの通信を許可する電波発射許可を発行する。

制御部30は、複数チャネル設定部11に使用可能な複数のチャネルを設定し、キャリアセンス時間設定部14にキャリアセンス時間を設定し、ICタグへの送信データの設定、ICタグからの受信データの格納を行う。

送信部40は、制御部30により設定された送信データを時間比較部15からのチャネル情報と電波発射許可により電波を発射する。

受信部50は、ICタグからの応答を受信する。

送信アンテナ3a及び受信アンテナ3bは、ICタグ4と通信するためのアンテナである。

図1では、送信アンテナ3a、受信アンテナ3bを別々に分けたが、送受信アンテナとして両者を一体にしてもかまわない。

また、制御端末2の機能を制御部30に含めて、制御端末2のない構成でもかまわない。

[0021] なお、本実施の形態では、複数チャネル設定部11は、複数の周波数をICタグとの無線データ通信に利用予定の周波数(利用予定周波数ともれづ)として設定するとともに、複数の利用予定周波数に対して複数チャネル干渉検知部12の電波干渉状況の監視順序を設定する。また、複数チャネル設定部11及び利用予定周波数設定部の例である。

また、複数チャネル干渉検知部12は、制御端末2からのICタグ4の読み取り要求(ICタグ4との無線データ通信の開始要求)がある前に、複数チャネル設定部11から指定されたICタグとの無線データ通信に利用予定の周波数(利用予定周波数ともれづ)における電波干渉状況を監視する。本実施の形態では、電波干渉状況の監視にあたっては、複数チャネル干渉検知部12は、複数チャネル設定部11により設定された監視順序に従って、1つの利用予定周波数の電波干渉状況を監視し、監視して認め利用予定周波数における電波干渉を検知した場合に、監視順序における次の利用予定周波数の電波干渉状況を監視する。複数チャネル干渉検知部12は、干渉監視

部の例である。

また、時間比較部15は、制御端末2からのICタグ4の読み取り要求(ICタグ4との無線データ通信の開始要求)があった際に、複数チャネル干渉検知部12が利用予定周波数における電波干渉を検知しないキャリアセンス経過時間(無干渉継続時間)とキャリアセンス経過時間に対する閾値であるキャリアセンス時間とを比較し、キャリアセンス経過時間がキャリアセンス時間を超える場合に、利用予定周波数でのICタグ4との無線データ通信を許可する。

また、時間比較部15は、制御端末2からのICタグ4の読み取り要求があった時点ではキャリアセンス経過時間がキャリアセンス時間に達していないが、ICタグ4の読み取り要求があった後も複数チャネル干渉検知部12が利用予定周波数における電波干渉を引き続き検知しない結果、キャリアセンス経過時間がキャリアセンス時間を超える場合に、利用予定周波数でのICタグ4との無線データ通信を許可する。

また、送信部40は、時間比較部15の許可に基づき、利用予定周波数を用いてICタグ4と無線データ通信を行う。送信部40は、通信部の例である。

[0022] 次に、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態に係るデータ読み取り装置1のハードウェア構成例について説明する。

図6は、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態に示すデータ読み取り装置1のハードウェア資源の一例を示す図である。なお、図6の構成は、あくまでもデータ読み取り装置1のハードウェア構成の一例を示すものであり、データ読み取り装置1のハードウェア構成は図6に記載の構成に限らず、他の構成であってもよい。

図6において、データ読み取り装置1は、プログラムを実行するCPU911(Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともれづ)を備えている。CPU911は、バス912を介して、例えば、ROM(Read Only Memory)913、RAM(Random Access Memory)914、通信ポート915、磁気ディスク装置920と接続され、これらのハードウェアデバイスを制御する。更に、CPU911は、表示装置901、キーボード902、マウス903、FDDg 04(Flexible Disk Drive)、コンパクトディスク装置905(CDD)、プリンタ装置906、スキャナ装置907と接続していてもよい。また、磁気ディスク装置920

の代わりに、光ディスク装置、メモリカート読み書き装置などの記憶装置でもよい。

RAM_g14は、揮発性メモリの一例である。ROM_g13、FDD_g04、CDD_g05、磁気ディスク装置920の記憶媒体は、不揮発性メモリの一例である。これらは、記憶装置あるいは記憶部の一例である。

通信ポート915、キーボード902、スキャナ装置907、FDD_g04などは、入力部、入力装置の一例である。

また、通信ポート915、表示装置901、プリンタ装置906などは、出力部、出力装置の一例である。

[0023] 通信ポート915は、ICタグ4との無線データ通信の他に、LAN(ローカルエリアネットワーク)、インターネット、WAN(ワイドエリアネットワーク)等におけるデータ通信に対応していても構わない。

磁気ディスク装置920には、オペレーティングシステム921(OS)、ウィンドウシステム922、プログラム群923、ファイル群924が記憶されている。プログラム群923のプログラムは、CPU911、オペレーティングシステム921、ウィンドウシステム922により実行される。

[0024] 上記プログラム群923には、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態の説明において「・・・部」、「・・・手段」として説明している機能を実行するプログラムが記憶されている。プログラムは、CPU911により読み出され実行される。

ファイル群924には、以下に述べる説明において、「・・・の判断」、「・・・の計算」、「・・・の比較」、「・・・の監視」、「・・・の検出」、「・・・の設定」等として説明している処理の結果を示す情報やデータや信号値や変数値やパラメータが、「・・・ファイル」や「・・・データベース」の各項目として記憶されている。「・・・ファイル」や「・・・データベース」は、ディスクやメモリなどの記録媒体に記憶される。ディスクやメモリになどの記憶媒体に記憶された情報やデータや信号値や変数値やパラメータは、読み書き回路を介してCPU911によりメインメモリやキャッシュメモリに読み出され、抽出・検索・参照・比較・演算・計算・処理・編集・出力・印刷・表示などのCPUの動作に用いられる。抽出・検索・参照・比較・演算・計算・処理・編集・出力・印刷・表示のCPUの動作の間、情報やデータや信号値や変数値やパラメータは、メインメモリ、レジスタ、キャッシュメモ

り、バッファメモリ等に一時的に記憶される。

また、以下で説明するフローチャートの矢印の部分は主としてデータや信号の入出力を示し、データや信号値は、RAM914のメモリ、FDD_g04のフレキシブルディスク、CDD_g05のコンパクトディスク、磁気ディスク装置920の磁気ディスク、その他光ディスク、ミニディスク、DVD等の記録媒体に記録される。また、データや信号は、バス912や信号線やケーブルその他の伝送媒体によりオンライン伝送される。

[0025] また、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態の説明において「・・・部」、「・・・手段」として説明しているものは、「・・・回路」、「・・・装置」、「・・・機器」、「・・・機能」であってもよく、また、「・・・ステップ」、「・・・手順」、「・・・処理」であってもよい。すなわち、「・・・部」、「・・・手段」として説明しているものは、ROM913に記憶されたファームウェアで実現されていても構わない。或いは、ソフトウェアのみ、或いは、素子・デバイス・基板・配線などのハードウェアのみ、或いは、ソフトウェアとハードウェアとの組み合わせ、さらには、ファームウェアとの組み合わせで実施されても構わない。ファームウェアとソフトウェアは、プログラムとして、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD等の記録媒体に記憶される。プログラムはCPU911により読み出され、CPU911により実行される。すなわち、プログラムは、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態の「・・・部」、「・・・手段」としてコンピュータを機能させるものである。あるいは、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態の「・・・部」、「・・・手段」の手順や方法をコンピュータに実行させるものである。

[0026] このように、本実施の形態及び以下に述べる実施の形態に示すデータ読み取り装置1は、処理装置たるCPU、記憶装置たるメモリ、磁気ディスク等、入力装置たるキーボード、マウス、通信ポート等、出力装置たる表示装置、通信ポート等を備えるコンピュータであり、上記したように「・・・部」、「・・・手段」として示された機能をこれら処理装置、記憶装置、入力装置、出力装置を用いて実現するものである。

[0027] 次に、図1、図2を基に概略動作を説明する。

データ読み取り装置1は、起動時に制御部30に設定されている使用可能な1つ乃至複数のチャンネル(利用予定周波数)を複数チャンネル設定部Ⅲに設定する(図2のステップ1)。

次に、キャリアセンス時間として所定の時間(例えばランダムな時間)を制御部30で生成し、キャリアセンス時間設定部14に設定(図2のステップ2)した後、制御部30は、キャリアセンス経過時間保持部13が保持するキャリアセンス経過時間をクリア(図2のステップ3)する。

[0028] キャリアセンス経過時間保持部のキャリアセンス経過時間がクリアされた後、複数チャンネル干渉検知部12は、電波干渉状況の監視を開始する。

複数チャンネル干渉検知部12は、先ず、複数チャンネル設定部13に設定された1つ目のチャンネルにおいて電波干渉状況を監視し、電波干渉が所定の閾値以下である場合には、キャリアセンスOKと判断し、電波干渉が所定の閾値以下である時間をキャリアセンス経過時間保持部13において計測する。

複数チャンネル干渉検知部12が電波干渉を検出し、電波干渉が所定の閾値以上である場合には、複数チャンネル干渉検知部12は、キャリアセンス経過時間保持部13が保持するキャリアセンス経過時間をクリアした後、複数チャンネル設定部13に次に設定されたチャンネルにおいて電波干渉を検出する。

ここに述べたデータ読み取り装置1の電波干渉検出の処理は、以下に述べる制御部30と制御端末2の通信と並行して行うことができる。

[0029] 制御部30は、制御端末2からのキャリアセンスの停止要求があるかを判断(図2のステップ4)する。

制御端末2から停止要求がある場合(図2のステップ4のYes)には、制御部30は停止処理を行ない(図2のステップ11)、終了する。

制御端末2からの停止要求がない場合(図2のステップ4のNo)には、制御部30は制御端末2からのICタグ4の読み取り要求があるかを判断(図2のステップ5)する。

制御端末2からの読み取り要求がない場合(図2のステップ5のNo)には、制御部30は、再度制御端末2からの停止要求の判断(図2のステップ4)を行う処理を繰り返す。

制御端末2からの読み取り要求がある場合(図2のステップ5のYes)には、制御部30からの指示を受けた時間比較部15が、予め設定した使用チャンネル(図2のステップ1で設定したチャンネル)において、キャリアセンス経過時間が予め設定したキャリアセ

ンス時間(図2のステップ2で設定したキャリアセンス時間)を超えているかの判断を行う(図2のステップ6)。

キャリアセンス経過時間が予め設定されたキャリアセンス時間(図2のステップ2)を超えていない場合(図2のステップ6のNo)には、時間比較部15は、キャリアセンス経過時間が予め設定されたキャリアセンス時間(図2のステップ2)を超えるまで待機する。

キャリアセンス経過時間が予め設定されたキャリアセンス時間(図2のステップ2)を超えている場合(図2のステップ6のYes)には、時間比較部15は、送信部40に対して電波干渉が所定の閾値以下であるチャネルを用いて電波発射するように指示する。送信部40は時間比較部15から指示されたチャネルにおいて電波発射を開始し、送信部40からコマンドの送信を行う(図2のステップ7)。

コマンド送信(図2のステップ7)が完了すると、受信部50が、ICタグ4からのレスポンスの受信を行う(図2のステップ8)。

[0080] ICタグからのレスポンス受信(図2のステップ8)を完了すると、制御部30は、ICタグ4からの読み取りが完了したかどうかの判断を行う(図2のステップ9)。読み取りが完了した場合(図2のステップ9のYes)には、制御部30は、読み取った結果を制御端末2に報告(図2のステップ10)したのち、次の通信に備えて、使用可能な1つ乃至複数のチャネルを複数チャネル設定部13に設定し(図2のステップ1)、上記の処理を繰り返す。

読み取り完了していない場合(図2のステップ9のNo)には、再度、送信部40によるコマンド送信(図2のステップ7)、及び受信部50によるレスポンス受信(図2のステップ8)を繰り返す。

[0081] 上記の説明では、使用チャネルの設定(図2のステップ1)を毎回行うようにしたが、起動時に設定された使用チャネルの設定を継続して使う場合には、読み取った結果を制御端末2に報告(図2のステップ10)後、キャリアセンス時間設定(図2のステップ2)の処理を行ってもよい。

さらに、キャリアセンス時間も起動時に設定されたキャリアセンス時間を継続して使う場合には、キャリアセンス時間設定(図2のステップ2)を飛ばして、次の処理であるキ

キャリアセンス経過時間クリアの処理(図2のステップ3)を行ってもよい。

[0032] 従来のデータ読み取り装置は、ICタグの読み取り要求があった後に利用予定の周波数における電波干渉状況の監視を行うため、ICタグの読み取り要求があった後キャリアセンス時間が経過した後にICタグとの通信を行っていたが、本実施の形態では、上述のように、ICタグの読み取り要求の発生前から電波干渉状況を監視しているので、ICタグの読み取り要求の発生後早期にICタグとの通信が可能となる。

[0033] 次に、図3を基にキャリアセンス時間の判定動作の詳細を説明する。

まず、制御部30が複数チャンネル設定部13に使用可能なチャンネルの設定を行う。

この図の例では、CH1、CH2、CH3を使用可能チャンネルとして設定を行う。CH1、CH2、CH3は、それぞれ異なる周波数である。

ついで、キャリアセンス時間の設定、及びキャリアセンス経過時間のクリアを行列図示せず)。

次に、キャリアセンス経過時間がクリアされたことを受けて、複数チャンネル干渉検知部12は、まずCH1から電波干渉の検出を行う。

CH1での電波干渉の検出開始からしばらくは、電波干渉がなかったが、途中で他データ読み取り装置からの電波干渉を検出する。そのため、複数チャンネル干渉検知部12は、CH1での電波干渉検出をやめ、キャリアセンス経過時間をクリアする(図示せず)。

複数チャンネル干渉検知部12は、次に設定されているCH2での電波干渉の検出を行う。

CH2での電波干渉の検出開始からしばらくは、電波干渉がなかったが、途中で他データ読み取り装置からの電波干渉を検出する。そのため、複数チャンネル干渉検知部12は、CH2での電波干渉検出をやめ、キャリアセンス経過時間をクリアする(図示せず)。

複数チャンネル干渉検知部12は、次に設定されているCH3での電波干渉の検出を行う。CH3においては、電波干渉を検出せず、キャリアセンス経過時間が予め設定されているキャリアセンス時間を越えた状態で、制御部30は制御端末2からの読み取り要求を受信する。

[0034] 読み取り要求を受信した制御部30は時間比較部15にキャリアセンス経過時間とキャリアセンス時間との比較を指示する。

時間比較部15は、キャリアセンス経過時間がキャリアセンス時間を越えていることを確認し、送信部40にCH3での通信を許可する電波発射許可を発行する。

送信部40は、時間比較部15から電波発射許可が発行されたCH3を用いて送信を開始する。

送信部40での送信が開始されると、複数チャネル干渉検知部12は電波干渉の検出を中断する。

送信部40でのコマンド送信、受信部50でのレスポンス受信がすべて完了すると、通信完了し、送信部40は電波の発射を中止する。

[0035] また、通信が完了したことを受けて、制御部30は制御端末2に対して結果の報告を行う。

制御部30は制御端末2への結果報告を行った後、次の通信に備えて、再度使用可能なチャネルの設定、キャリアセンス時間の設定を行う。

この図の例では、CH2、CH3を使用可能チャネルとして設定を行う。

そして、キャリアセンス経過時間をクリアした後、複数チャネル干渉検知部12はCH2から電波干渉の検出を行う。

[0036] 以上のように、予め設定された使用可能な1つ乃至複数のチャネルにおいて、電波干渉の検出を事前に行うことにより、制御端末からの読み取り要求に対する応答時間を短くすることが出来る。

[0037] 以上、本実施の形態では、ICタグと非接触データ通信を行うデータ読み取り装置であって、

(a) 使用する周波数を予め設定する周波数設定手段、

(b) 前記周波数設定手段で設定された周波数において、他のデータ読み取り装置からの電波干渉を検知する干渉検知手段、

(c) キャリアセンスの時間を設定するキャリアセンス時間設定手段、

(d) 前記干渉検知手段による干渉検知結果から干渉がない期間を保持するキャリアセンス経過時間保持手段、

(o) 前記キャリアセンス経過時間保持手段が保持するキャリアセンス経過時間が、前記キャリアセンス時間設定手段が保持するキャリアセンス時間以上になると、送信許可とする時間比較手段、
を有し、予め、使用する周波数とキャリアセンス時間を設定しておき、ICタグとの非接触データ通信要求が発生すると、前記時間比較手段からの送信許可を待って送信を開始し、非接触データ通信完了時に次の非接触データ通信に備えて使用する周波数とキャリアセンス時間を設定するデータ読み取り装置について説明した。

[0038] また、本実施の形態では、ICタグと非接触データ通信を行うデータ読み取り装置であって、

(a) 使用可能な複数の周波数を予め設定する複数周波数設定手段、

(b) 前記周波数手段により設定された1つの周波数において、他のデータ読み取り装置からの電波干渉を検知し、電波干渉が予め決められた閾値より大きい場合に、次に設定された周波数における電波干渉を検知する複数周波数干渉検知手段、

を有し、予め、使用可能な複数の周波数とキャリアセンス時間を設定しておき、ICタグとの非接触データ通信要求が発生すると、前記時間比較手段からの送信許可を待って送信を開始し、非接触データ通信完了時に次の非接触データ通信に備えて使用可能な周波数とキャリアセンス時間を設定するデータ読み取り装置について説明した。

[0039] また、本実施の形態では、ICタグと非接触データ通信を行うデータ読み取り装置であって、

(a) 使用可能な複数の周波数を予め設定する複数周波数設定手段、

(b) 前記複数周波数手段により設定された周波数において、他のデータ読み取り装置からの電波干渉を検知する周波数毎干渉検知手段、

(c) キャリアセンスの時間を設定するキャリアセンス時間設定手段、

(d) 前記周波数毎干渉検知手段による干渉検知結果から干渉がない期間を保持する周波数毎キャリアセンス経過時間保持手段、

(o) 前記周波数毎キャリアセンス経過時間保持手段が保持する周波数毎のキャリアセンス経過時間が、前記キャリアセンス時間設定手段が保持するキャリアセンス時間

以上になると、送信許可とする時間比較手段、
を有し、最も早く前記周波数毎キャリアセンス経過時間保持手段が保持する周波数
毎のキャリアセンス経過時間が、前記キャリアセンス時間設定手段が保持するキャリ
アセンス時間以上になった周波数において送信を行うデータ読み取り装置について
説明した。

[000] 実施の形態₂ .

図₄ は、本実施の形態にかかるデータ読み取り装置の構成を示す構成図の一例で
あり、図₅ はIc タグ読み取り処理における電波干渉の検出動作を表すタイミングチャ
ート例である。データ読み取り装置での処理手順の一例として、図₂ を使用する。

[001] 図₄ に示すように、データ読み取り装置₁ (データ通信装置) は、制御端末₂ に接続
され、また、Ic タグ₄ (通信先装置) と無線データ通信を行う。

制御端末₂ は、データ読み取り装置₁ に対してIc タグ₄ の読み取り要求を発行し、読
み取ったIc タグのIDに従い各種の処理を行う。

[002] データ読み取り装置₁ において、複数チャンネル設定部₁₁ は、使用可能な複数のチ
ャネルを設定する。

複数のチャンネル毎干渉レベル検知部_{21a} - _{21n} は、複数チャンネル設定部₁₁ から指
定されたチャンネルの電波干渉レベルを検出する。

複数のチャンネル毎キャリアセンス経過時間保持部_{22a} - _{22n} は、対応するチャンネル
毎干渉レベル検知部_{21a} - _{21n} での電波干渉結果を受け取り、電波干渉が発生し
ていない時間を計測する。

複数のチャンネル毎干渉レベル保持部_{23a} - _{23n} は、対応するチャンネル毎干渉レ
ベル検知部_{21a} - _{21n} での電波干渉レベルを受け取り、チャンネル毎の干渉レベルを保
持する。

キャリアセンス時間設定部₁₄ は、キャリアセンスを行う時間を設定する。

時間・レベル比較部₂₄ は、チャンネル毎キャリアセンス経過時間保持部_{22a} - _{22n} が
保持するチャンネル毎のキャリアセンス経過時間が、キャリアセンス時間設定部₁₄ が保
持するキャリアセンス時間以上でかつ、チャンネル毎干渉レベル保持部_{23a} - _{23n} が
保持する干渉レベルが最も小さいチャンネルにおいて、電波発射許可を発行する。

制御部₃₀は、複数チャネル設定部₁₁に使用可能な複数のチャネルを設定し、キャリアセンス時間設定部₁₄にキャリアセンス時間を設定し、Ic タグへの送信データの設定、Ic タグからの受信データの格納を行う。

送信部₄₀は、制御部₃₀により設定された送信データを時間比較部₁₅からのチャネル情報と電波発射許可により電波を発射する。

受信部₅₀は、Ic タグからの応答を受信する。

送信アンテナ_{3a}及び受信アンテナ_{3b}は、Ic タグ₄と通信するためのアンテナである。

図1では、送信アンテナ_{3a}、受信アンテナ_{3b}を別々に分けたが、送受信アンテナとして両者を一体にしてもかまわない。

また、制御端末₂の機能を制御部₃₀に含めて、制御端末₂のない構成でもかまわない。

さらに、使用可能なチャネルが1つの場合には、チャネル毎干渉レベル検知部₂₁、チャネル毎キャリアセンス経過時間保持部₂₂、チャネル毎干渉レベル保持部₂₃は1つつつでよい。

[0043] 本実施の形態において、複数チャネル設定部₁₁は、複数の周波数をIc タグ₄との通信に使用する周波数(利用予定周波数)として設定し、利用予定周波数設定部の例である。

また、複数のチャネル毎干渉レベル検知部_{21a} - _{21n}は、複数チャネル設定部₁₁により設定された複数の周波数(利用予定周波数)における電波干渉状況を時分割処理により並行して監視する。複数のチャネル毎干渉レベル検知部_{21a} - _{21n}は、干渉監視部の例である。なお、図4では、チャネル毎干渉レベル検知部を複数配置することとしているが、一つの干渉レベル検知部が複数チャネルの電波干渉状況を並行して監視するようにしてもよい。

複数のチャネル毎干渉レベル保持部_{23a} - _{23n}は、複数の周波数(利用予定周波数)における電波干渉状況の監視において複数のチャネル毎干渉レベル検知部_{21a} - _{21n}が検知した各周波数の電波干渉レベルを保持する。複数のチャネル毎干渉レベル保持部_{23a} - _{23n}は、干渉レベル保持部の例である。なお、図4では、チャネ

ル毎干渉レベル保持部を複数配置することとしているが、一つのチャンネル毎干渉レベル保持部が複数チャンネルの電波干渉レベルを保持するようにしてもよい。

時間・レベル比較部²⁴は、複数の周波数のうち、キャリアセンス経過時間（無干渉継続時間）がキャリアセンス経過時間に対する閾値であるキャリアセンス時間を超える周波数であってチャンネル毎干渉レベル保持部^{23a} - ²³ⁿに保持されている電波干渉レベルが最も小さい周波数での無線データ通信を許可する。時間・レベル比較部²⁴は、時間比較部の例である。

[004] まず、図₄、図₂を基に概略動作を説明する。

データ読み取り装置1は、起動時に制御部₃₀に設定されている使用可能な1つ乃至複数のチャンネルを複数チャンネル設定部₃₃に設定する（図₂のステップ₁）。

次に、キャリアセンス時間として所定の時間（例えばランダムな時間）を制御部₃₀で生成し、キャリアセンス時間設定部₁₄に設定（図₂のステップ₂）した後、制御部₃₀は、チャンネル毎キャリアセンス経過時間保持部^{22a} - ²²ⁿが保持するキャリアセンス経過時間をクリア（図₂のステップ₃）する。

[005] データ読み取り装置1は、複数チャンネル設定部₃₃に設定されたチャンネルにおいて、チャンネル毎に対応するチャンネル毎干渉レベル検知部^{21a} - ²¹ⁿが電波干渉を検出し、電波干渉が所定の閾値以下である場合には、キャリアセンスOKと判断し、電波干渉が所定の閾値以下である時間を対応するチャンネル毎キャリアセンス経過時間保持部^{22a} - ²²ⁿにおいて計測する。

同時に、チャンネル毎干渉レベル検知部^{21a} - ²¹ⁿが検出した電波干渉レベルを、対応するチャンネル毎干渉レベル保持部^{23a} - ²³ⁿで保持する。

チャンネル毎干渉レベル検知部^{21a} - ²¹ⁿが電波干渉を検出し、電波干渉が所定の閾値以上である場合には、チャンネル毎干渉レベル検知部^{21a} - ²¹ⁿは対応するチャンネル毎キャリアセンス経過時間保持部^{22a} - ²²ⁿが保持するキャリアセンス経過時間をクリアする。

ここに述べたデータ読み取り装置1の電波干渉レベル検出の処理は、以下に述べる制御部₃₀と制御端末₂の通信と並行して行うことが出来る。

[006] 制御部₃₀は、制御端末₂からのキャリアセンスの停止要求があるかを判断（図₂のス

ステップ4) する。

制御端末2から停止要求がある場合(図2のステップ4のYes)には、制御部30は停止処理を行い(図2のステップ11)、終了する。

制御端末2からの停止要求がない場合(図2のステップ4のNo)には、制御部30は制御端末2からのICタグ4の読み取り要求があるかを判断(図2のステップ5)する。

制御端末2からの読み取り要求がない場合(図2のステップ5のNo)には、制御部30は、再度制御端末2からの停止要求の判断(図2のステップ4)を行う処理を繰り返す。

制御端末2からの読み取り要求がある場合(図2のステップ5のYes)には、制御部30からの指示を受けた時間・レベル比較部24が、予め設定した使用チャネル(図2のステップ1で設定したチャネル)において、キャリアセンス経過時間が予め設定したキャリアセンス時間(図2のステップ2で設定したキャリアセンス時間)を超えているかの判断を行う(図2のステップ6)。

キャリアセンス経過時間が予め設定されたキャリアセンス時間(図2のステップ2)を超えていない場合(図2のステップ6のNo)には、時間・レベル比較部24は、キャリアセンス経過時間が予め設定されたキャリアセンス時間(図2のステップ2)を超えるまで待機する。

キャリアセンス経過時間が予め設定されたキャリアセンス時間(図2のステップ2)を超えている場合(図2のステップ6のYes)には、時間・レベル比較部24は、送信部40に対してチャネル毎干渉レベル保持部23a-23nで保持する電波干渉レベルが最も小さいチャネルを用いて電波発射するように指示する。送信部40は時間・レベル比較部24から指示されたチャネルにおいて電波発射を開始し、送信部40からコマンドの送信を行う(図2のステップ7)。

コマンド送信(図2のステップ7)が完了すると、受信部50が、ICタグ4からのレスポンスの受信を行う(図2のステップ8)。

[0047] ICタグからのレスポンス受信(図2のステップ8)を完了すると、制御部30は、ICタグ4からの読み取りが完了したかどうかの判断を行う(図2のステップ9)。読み取りが完了した場合(図2のステップ9のYes)には、制御部30は、読み取った結果を制御端

末2に報告(図2のステップ10)したのち、次の通信に備えて、使用可能な1つ乃至複数のチャンネルを複数チャンネル設定部33に設定し(図2のステップ1)、上記の処理を繰り返す。

読み取り完了していない場合(図2のステップ9のNo)には、再度、送信部40によるコマンド送信(図2のステップ7)、及び受信部50によるレスポンス受信(図2のステップ8)を繰り返す。

[0048] 上記の説明では、使用チャンネルの設定(図2のステップ1)を毎回行うようにしたが、起動時に設定された使用チャンネルの設定を継続して使う場合には、読み取った結果を制御端末2に報告(図2のステップ10)後、キャリアセンス時間設定(図2のステップ2)の処理を行ってもよい。

さらに、キャリアセンス時間も起動時に設定されたキャリアセンス時間を継続して使う場合には、キャリアセンス時間設定(図2のステップ2)を飛ばして、次の処理であるキャリアセンス経過時間クリアの処理(図2のステップ3)を行ってもよい。

[0049] 次に、図5を基にキャリアセンス時間の判定動作の詳細を説明する。

まず、制御部30が複数チャンネル設定部33に使用可能なチャンネルの設定を行う。

この図の例では、CH1、CH2、CH3を使用可能チャンネルとして設定を行う。CH1、CH2、CH3は、それぞれ異なる周波数である。

ついで、キャリアセンス時間の設定、及びキャリアセンス経過時間のクリアを行う(図示せず)。

次に、キャリアセンス経過時間がクリアされたことを受けて、複数のチャンネル毎干渉レベル検知部21a-21nは、対応するチャンネルの電波干渉レベルの検出を並行して行う。

CH1では電波干渉レベルの検出開始からしばらくは、所定の閾値以下であり電波干渉がなかったが、途中で他データ読み取り装置からの電波干渉を検出し、CH1でのキャリアセンス経過時間をクリアする(図示せず)。

CH2では電波干渉レベルが所定の閾値以下であり、電波干渉レベル10であった。

CH3では電波干渉レベルが所定の閾値以下であり、電波干渉レベル5であった。

[0050] 次に、読み取り要求を受信した制御部30は時間・レベル比較部24にキャリアセンス

経過時間とキャリアセンス時間との比較及び電波干渉レベル間の比較を指示する。

CH₂及びCH₃のキャリアセンス経過時間はキャリアセンス時間を超えており、また、CH₂及びCH₃における電波干渉レベルが所定の閾値以下である。そして、CH₃の方が電波干渉レベルが低いことから、時間・レベル比較部24は送信部40にCH₃での通信を許可する電波発射許可を発行する。

送信部40での送信が開始されると、チャンネル毎干渉レベル検知部21a-21nは電波干渉レベルの検出を中断する。

送信部40でのコマンド送信、受信部50でのレスポンス受信がすべて完了すると、通信完了し、送信部40は電波の発射を中止する。

[0051] また、通信完了したことを受けて、制御部30は制御端末2に対して結果の報告を行う。

制御部30は制御端末2への結果報告を行った後、次の通信に備えて、再度使用可能なチャンネルの設定、キャリアセンス時間の設定を行う。

この図の例では、CH₂、CH₃を使用可能チャンネルとして設定を行う。キャリアセンス経過時間をクリアした後、チャンネル毎干渉レベル検知部21a-21nはCH₂及びCH₃の電波干渉の検出を並行して行う。

[0052] 以上のように、予め設定された使用可能な1つ乃至複数のチャンネルにおいて、電波干渉レベルの検出を並行して行うことにより、制御端末からの読み取り要求に対する応答時間を短くすることが出来る。

また、電波干渉レベルの最も低いチャンネルを選択することで、電波干渉を受けにくい状態で通信可能となり、高い通信品質を維持できる。

[0053] なお、上記の説明では、読み取り要求のある前から、複数のチャンネルに対して、並行して電波干渉レベルの検出を行っているが、読み取り要求があった後から、複数チャンネルに対する電波干渉レベルの検出を開始するようにしてもよい。

[0054] 以上、本実施の形態では、周波数毎干渉検知手段として、時分割で周波数毎の干渉を検出する時分割周波数毎干渉検知手段を有するデータ読み取り装置について説明した。

[0055] また、本実施の形態では、

- (a) 使用可能な複数の周波数を予め設定する複数周波数設定手段、
- (b) 前記複数周波数手段により設定された周波数において、他のデータ読み取り装置からの電波干渉を検知し、干渉レベルを報告する周波数毎干渉レベル検知手段、
- (c) キャリアセンスの時間を設定するキャリアセンス時間設定手段、
- (d) 前記周波数毎干渉検知器による干渉検知結果から干渉がない期間を保持する周波数毎キャリアセンス経過時間保持手段、
- (e) 前記周波数毎干渉レベル検知手段が検知した周波数毎の干渉レベルを保持する周波数毎干渉レベル保持手段、
- (有) 前記周波数毎キャリアセンス経過時間保持手段が保持する周波数毎のキャリアセンス経過時間が、前記キャリアセンス時間設定手段が保持するキャリアセンス時間以上でかつ、周波数毎干渉レベル保持手段が保持する干渉レベルが最も小さい周波数において、送信許可とする時間・レベル比較手段、
- を有し、前記周波数毎キャリアセンス経過時間保持手段が保持する周波数毎のキャリアセンス経過時間が、前記キャリアセンス時間設定手段が保持するキャリアセンス時間以上でかつ、周波数毎干渉レベル保持手段が保持する干渉レベルが最も低い周波数において送信を行うデータ読み取り装置について説明した。

図面の簡単な説明

- [0056] [図1]実施の形態1に係るデータ読み取り装置の構成例を示す図。
- [図2]実施の形態1及び2に係るデータ読み取り装置の動作例を示すフローチャート図。
- [図3]実施の形態1に係るデータ読み取り装置の動作例を示すタイミングチャート図。
- [図4]実施の形態2に係るデータ読み取り装置の構成例を示す図。
- [図5]実施の形態2に係るデータ読み取り装置の動作例を示すタイミングチャート図。
- [図6]実施の形態1及び2に係るデータ読み取り装置のハードウェア構成例を示す図。
- 。

符号の説明

- [0057] 1 データ読み取り装置、2 制御端末、3a 送信アンテナ、3b 受信アンテナ、4 ICタグ、11 複数チャネル設定部、12 複数チャネル干渉検知部、13 キャリアセン

ス経過時間保持部、14 キャリアセンス時間設定部、15 時間比較部、21 チャネル毎干渉レベル検知部、22 チャネル毎キャリアセンス経過時間保持部、23 チャネル毎干渉レベル保持部、24 時間・レベル比較部、30 制御部、40 送信部、50 受信部。

請求の範囲

- [1] 通信先装置と無線データ通信を行うデータ通信装置であって、
前記通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数における電波干渉状況を監視する干渉監視部と、
前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった際に、前記干渉監視部が前記利用予定周波数における電波干渉を検知しない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較部と、
前記時間比較部の許可に基づき、前記利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信部とを有することを特徴とするデータ通信装置。
- [2] 前記時間比較部は、
前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった時点では前記無干渉継続時間が前記閾値に達していないが、前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった後も前記干渉監視部が前記利用予定周波数における電波干渉を引き続き検知しない結果、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数での無線データ通信を許可することを特徴とする請求項1に記載のデータ通信装置。
- [3] 前記データ通信装置は、更に、
複数の周波数を前記利用予定周波数として設定するとともに、複数の利用予定周波数に対して前記干渉監視部の電波干渉状況の監視順序を設定する利用予定周波数設定部を有し、
前記干渉監視部は、
前記利用予定周波数設定部により設定された監視順序に従って、1つの利用予定周波数の電波干渉状況を監視し、監視している利用予定周波数における電波干渉を検知した場合に、前記監視順序における次の利用予定周波数の電波干渉状況を監視することを特徴とする請求項1に記載のデータ通信装置。
- [4] 通信先装置と無線データ通信を行うデータ通信装置であって、

複数の周波数を、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数として設定する利用予定周波数設定部と、

前記利用予定周波数設定部により設定された複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視する干渉監視部と、

前記複数の利用予定周波数について、前記干渉監視部が電波干渉を検知しない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、無干渉継続時間が前記閾値を超えるいずれかの利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較部と、

前記時間比較部により無線データ通信を許可された利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信部とを有することを特徴とするデータ通信装置。

[5] 前記時間比較部は、

前記複数の利用予定周波数のうち、無干渉継続時間が前記閾値を超えるのが最も早い利用周波数での無線データ通信を許可することを特徴とする請求項4に記載のデータ通信装置。

[6] 前記データ通信装置は、更に、

前記複数の利用予定周波数における電波干渉状況の監視において前記干渉監視部が検知した各利用予定周波数の電波干渉レベルを保持する干渉レベル保持部を有し、

前記時間比較部は、

前記複数の利用予定周波数のうち、無干渉継続時間が前記閾値を超える利用予定周波数であって前記干渉レベル保持部に保持されている電波干渉レベルが最も小さい利用予定周波数での無線データ通信を許可することを特徴とする請求項4に記載のデータ通信装置。

[7] 前記干渉監視部は、

時分割処理により前記複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視することを特徴とする請求項4に記載のデータ通信装置。

[8] 前記データ通信装置は、

非接触ICタグを前記通信先装置とするデータ読み取り装置であることを特徴とする請求項1又は4に記載のデータ通信装置。

[9] データ通信装置が、通信先装置と無線データ通信を行う通信方法であって、前記通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、前記データ通信装置が、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数における電波干渉状況を監視し、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった際に、前記データ通信装置が、前記利用予定周波数における電波干渉が検知されない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行うことを特徴とする通信方法。

[10] データ通信装置が、通信先装置と無線データ通信を行う通信方法であって、前記データ通信装置が、複数の周波数を、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数として設定し、

前記データ通信装置が、設定した複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視し、

前記データ通信装置が、前記複数の利用予定周波数について、電波干渉を検知しない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、無干渉継続時間が前記閾値を超えるいずれかの利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行うことを特徴とする通信方法。

[11] 通信先装置と無線データ通信を行うコンピュータに、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求がある前に、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数における電波干渉状況を監視する干渉監視処理と、

前記通信先装置との無線データ通信の開始要求があった際に、前記干渉監視処理により前記利用予定周波数における電波干渉が検知されない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、前記無干渉継続時間が前記閾値を超える場合に、前記利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較処理

と、

前記時間比較処理の許可に基づき、前記利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信処理とを実行させることを特徴とするプログラム。

[12] 通信先装置と無線データ通信を行うコンピュータに、

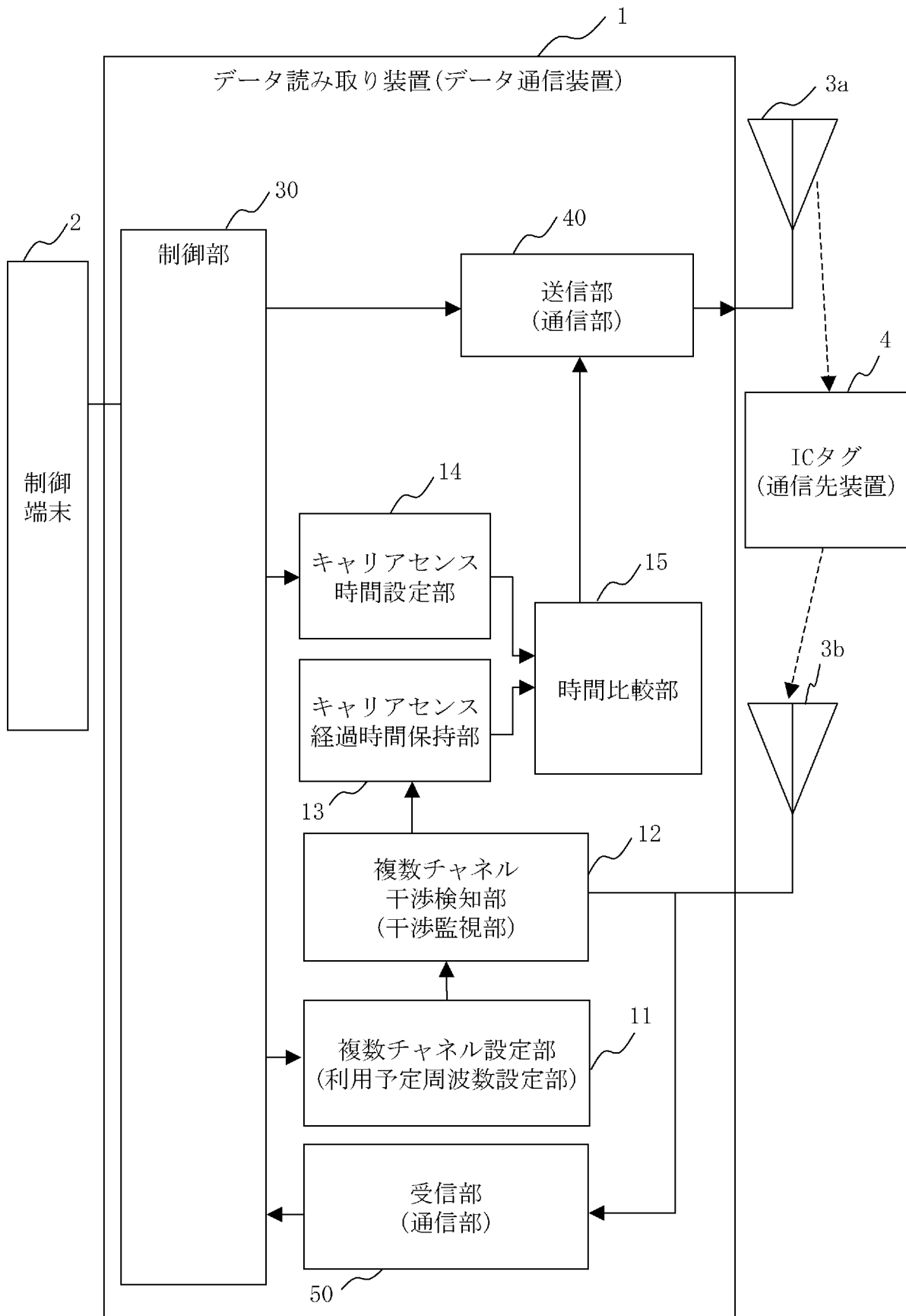
複数の周波数を、前記通信先装置との無線データ通信に利用予定の利用予定周波数として設定する利用予定周波数設定処理と、

前記利用予定周波数設定処理により設定された複数の利用予定周波数における電波干渉状況を並行して監視する干渉監視処理と、

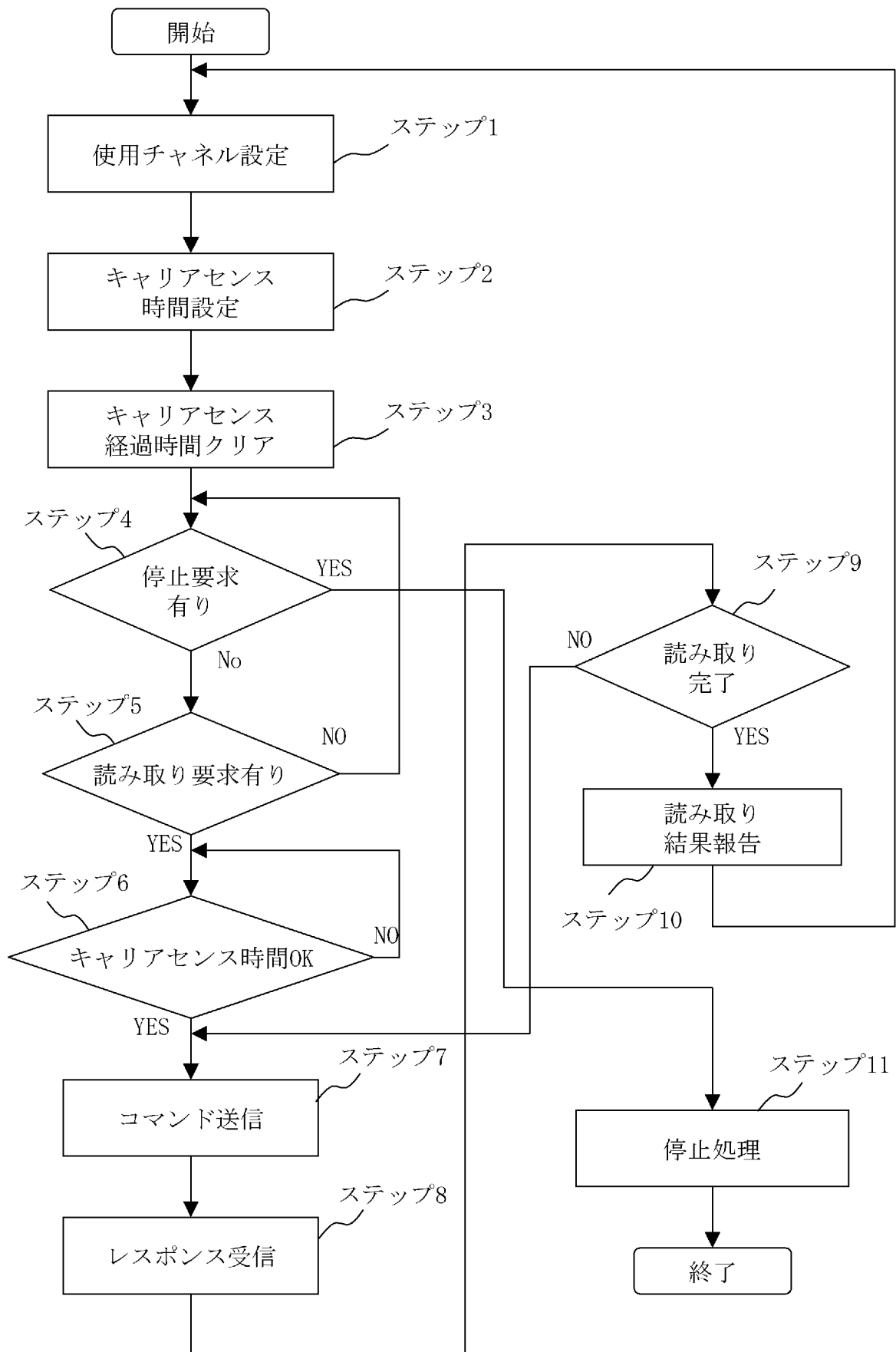
前記複数の利用予定周波数について、前記干渉監視処理により電波干渉が検知されない無干渉継続時間と前記無干渉継続時間に対する閾値とを比較し、無干渉継続時間が前記閾値を超えるいずれかの利用予定周波数での無線データ通信を許可する時間比較処理と、

前記時間比較処理により無線データ通信を許可された利用予定周波数を用いて前記通信先装置と無線データ通信を行う通信処理とを実行させることを特徴とするプログラム。

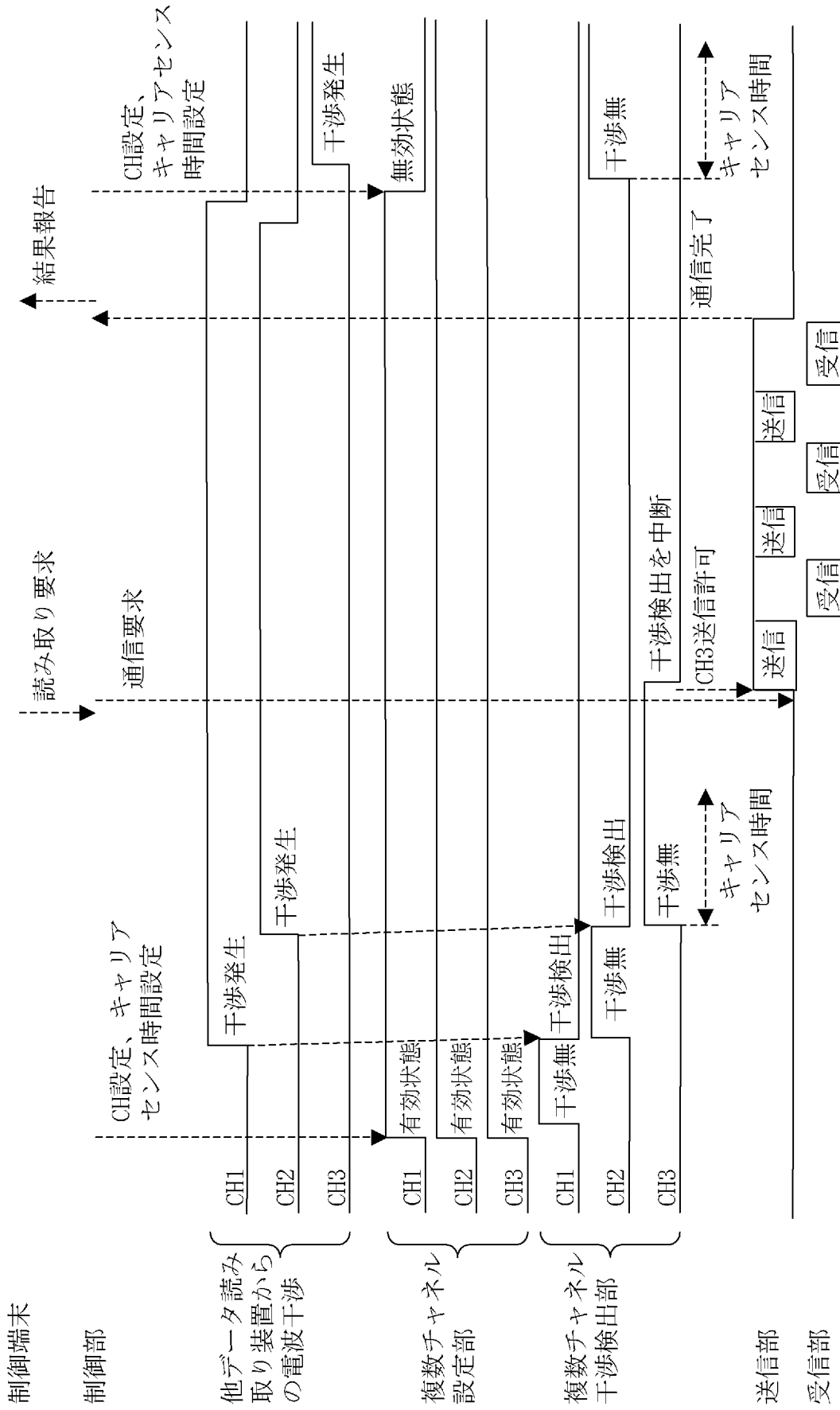
[図1]



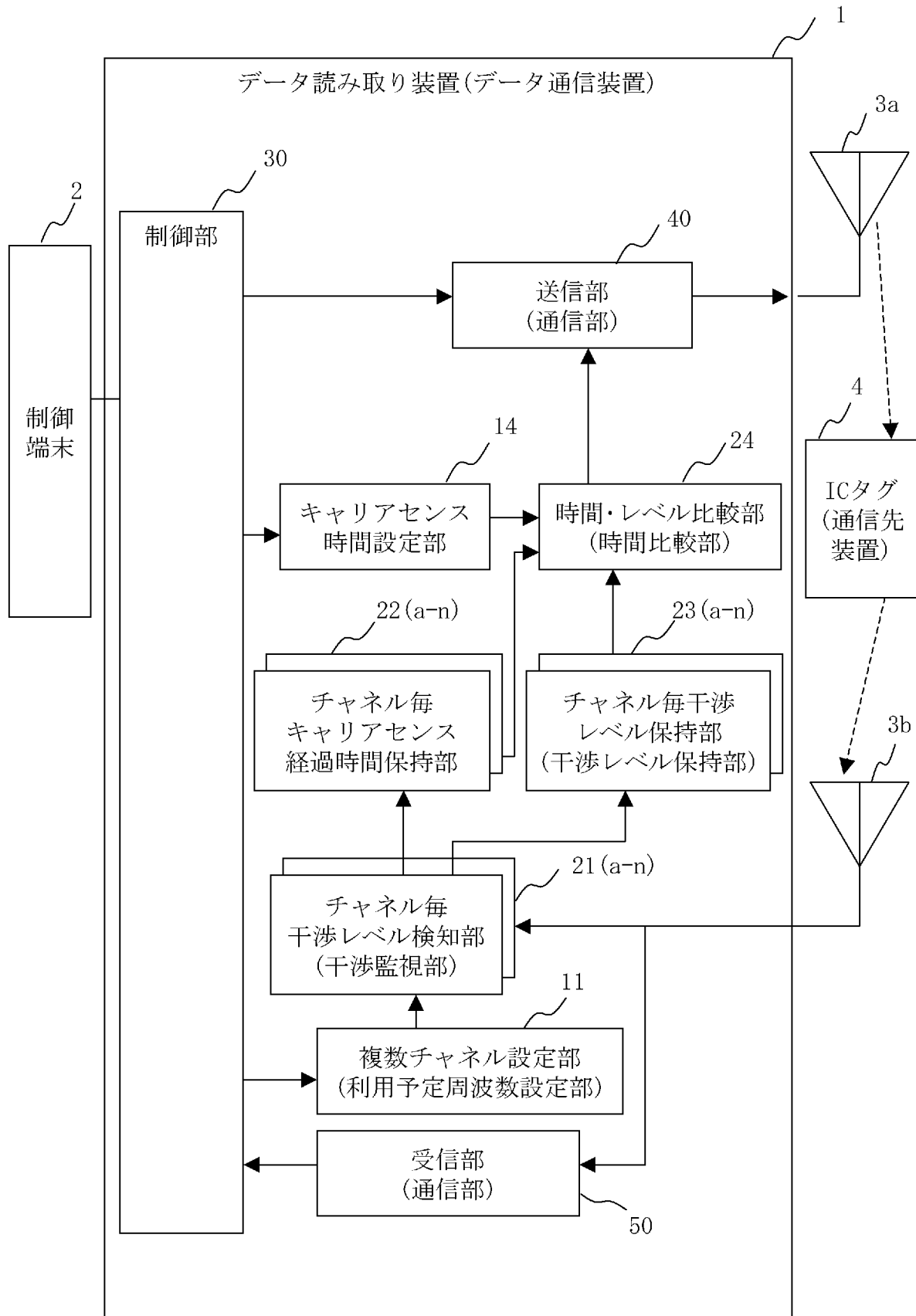
[図2]



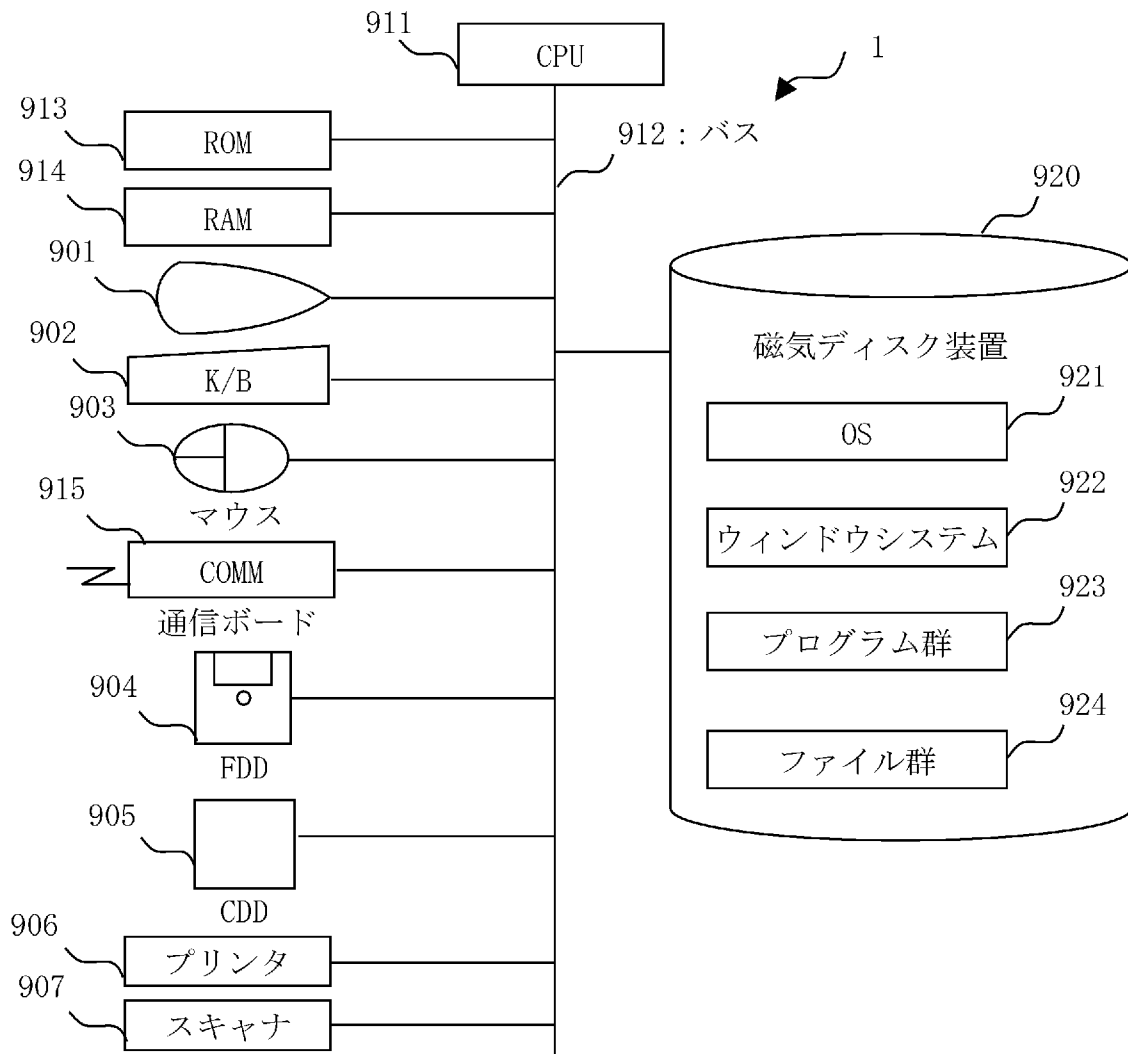
[図3]



[図4]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/324652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/59 (2 006 . 01) i , G06K1 7/00 (2 006 .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)

H04B1/59 , G06K17/00 , G06K19/00- 19/10 , H04B5/02 , H04B7/26

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2006-197231 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 July, 2006 (27.07.06), Par. Nos. [0015] to [0032]; Fig. 2 (Family: none)	1 - 12
A	JP 2006-197233 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 July, 2006 (27.07.06) , Par . Nos . [0010] to [0021] ; Fig . 2 (Family : none)	1 - 12

 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 February , 2007 (05.02.07)Date of mailing of the international search report
13 February, 2007 (13.02.07)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B1/59(2006.01)i, G06K17/00(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 (IPC))

Int.Cl. H04B1/59, G06K17/00, G06K19/00-19/10, H04B5/02, H04B7/26

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 2006-197231 A (三菱電機株式会社) 2006.07.27, 段落 [0015] - 段落 [0032], 図2 (7ファミリ一なし)	1-12
A	JP 2006-197233 A (三菱電機株式会社) 2006.07.27, 段落 [0010] - 段落 [0021], 図2 (ファミリ一なし)	1-12

r C欄の続きにも文献が列挙されている。

r パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー

IA 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
 IE 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
 IL 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)
 IO 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 rp 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の役に公表された文献

IT 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
 r&j 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.02.2007

国際調査報告の発送日

13.02.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 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)

甲斐 哲雄
 電話番号 03-3581-1101 内線 3574

5W

9750