

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3865124号
(P3865124)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007.1.10)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(51) Int.C1.

F 1

HO 4 B 7/26 (2006.01)

HO 4 B 7/26

B

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-13341 (P2002-13341)
 (22) 出願日 平成14年1月22日 (2002.1.22)
 (65) 公開番号 特開2003-218785 (P2003-218785A)
 (43) 公開日 平成15年7月31日 (2003.7.31)
 審査請求日 平成17年1月24日 (2005.1.24)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100082131
 弁理士 稲本 義雄
 (72) 発明者 永松 龍夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ソニー株式会社内

審査官 望月 章俊

(56) 参考文献 特開平8-167871 (JP, A)
 特開2001-144667 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信装置および通信相手探索方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線による通信を行う機器の情報を収集して通信相手の探索を行う無線通信装置において、

問い合わせ信号を送信する問い合わせ信号送信処理手段と、
 前記問い合わせ信号に対する応答信号を受信する応答信号受信処理手段と、
 前記応答信号を送信した機器と通信を行う通信処理手段と、
 所定の向きに無線信号を送信する指向性モードで前記問い合わせ信号を送信させ、無指向性モードで前記通信を行わせるように指向性を制御する制御手段と
 を備えることを特徴とする無線通信装置。

10

【請求項2】

無線による通信を行う機器の情報を収集して通信相手の探索を行う通信相手探索方法において、

問い合わせ信号を所定の向きに送信する指向性モードで行わせ、前記問い合わせ信号に対する応答信号を送信した機器と通信を無指向性モードで行わせるように指向性を制御することを特徴とする通信相手探索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブルートゥース機器などに係り、複数の機器のうち、所定の機器を指定して

20

データを伝送する無線通信装置および通信相手探索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、近距離での無線通信により、各種の電子機器間でデータを送受信するための無線通信技術として、安易に接続可能、簡単な回路構成、低消費電力などの特徴があるブルートゥース(Blue tooth:商標)が注目されている。今後、各種機器が該ブルートゥースに対応することが予想されている。このブルートゥースネットワークの伝送範囲は約10mで、その範囲内にあるブルートゥース機器間で情報を授受することができるようになる。ブルートゥース機器間の通信には、セキュリティが考慮されており、互いにパスキーと呼ばれる数例を機器に入力することにより、それ以降における通信が行なわれるようになる。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ブルートゥースの規格では、伝送範囲は約10mとされているため、ブルートゥース機器が一般的になり、周囲に溢れ出ると、ペアリングを行なう際に、相手機器を検索すると、10m以内に存在する多くのブルートゥース機器がリストアップされてしまい、所望する相手機器を選択するのが困難となる。

【0004】

そこで本発明は、ブルートゥース機器間で通信を確立する際に、相手機器を容易に選択することができる無線通信装置および通信相手探索方法を提供することを目的とする。

【0005】

20

【課題を解決するための手段】

上記目的達成のため、請求項1記載の発明による無線通信装置は、問い合わせ信号を送信する問い合わせ信号送信処理手段と、問い合わせ信号に対する応答信号を受信する応答信号受信処理手段と、応答信号を送信した機器と通信を行う通信処理手段と、所定の向きに無線信号を送信する指向性モードで問い合わせ信号を送信させ、無指向性モードで通信を行わせるように指向性を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0011】

また、上記目的達成のため、請求項2記載の発明による通信相手探索方法は、問い合わせ信号を所定の向きに送信する指向性モードで行わせ、問い合わせ信号に対する応答信号を送信した機器と通信を無指向性モードで行わせるように指向性を制御することを特徴とする。

30

【0021】

この発明では、問い合わせ信号送信処理手段により、問い合わせ信号を送信し、応答信号受信処理手段により、問い合わせ信号に対する応答信号を受信し、通信処理手段により、応答信号を送信した機器と通信を行い、制御手段により、所定の向きに無線信号を送信する指向性モードで問い合わせ信号を送信させ、無指向性モードで通信を行わせるように指向性を制御する。したがって、相手の機器を認証する際には、指向性モードで通信し、認証後は、無指向性モードで通信するように切り替えるので、機器の向きや位置を考慮することなく、通信をすることが可能となる。

【0022】

40

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

A. 第1実施形態

A-1. 第1実施形態の構成

図1は、本発明の第1実施形態による通信相手探索方法を適用したブルートゥース機器として用いたカメラ付デジタル携帯電話機の外観構成を示す斜視図である。図において、カメラ付デジタル携帯電話機70は、表示部71および本体72から構成され、中央のヒンジ部73により折り畳み可能に形成されている。

【0023】

表示部302は、上端左部に引出しままたは収納可能な送受信用のアンテナ74を有する。

50

カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、アンテナ 74 を介して、固定無線局である基地局（図示略）との間で電波を送受信する。

【0024】

また、表示部 71 は、上端中央部にほぼ 180 度の角度範囲で回動自在なカメラ部 75 を有する。カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、カメラ部 75 の CCD カメラ 76 によって所望の撮像対象を撮像する。

【0025】

カメラ部 75 が使用者によってほぼ 180 度回動されて位置決めされた場合、表示部 71 は、カメラ部 75 の背面側中央に設けられたスピーカ（図示略）が正面側に位置する状態となる。これにより、カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、通常の音声通話状態に切り換わる。

10

【0026】

さらに、表示部 71 の正面に液晶ディスプレイ 77 が設けられている。液晶ディスプレイ 77 は、電波の受信状態、電池残量、電話帳として登録されている相手先名や電話番号および発信履歴等の他、電子メールの内容、簡易ホームページ、カメラ部 75 の CCD カメラ 76 で撮像した画像などを表示する。

【0027】

一方、本体 72 には、その表面に「0」ないし「9」の数字キー、発呼キー、リダイヤルキー、終話および電源キー、クリアキーおよび電子メールキー等の操作キー 78 が設けられている。操作キー 78 の操作に対応した各種指示が、カメラ付デジタル携帯電話機 70 に入力される。

20

【0028】

また、本体 72 の操作キー 78 の下部には、メモボタン 79 およびマイクロフォン 80 が設けられている。カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、メモボタン 79 が操作されたとき、通話中の相手の音声を録音し、マイクロフォン 80 によって通話時の使用者の音声を集音する。

【0029】

さらに、本体 72 の操作キー 78 の上部には、回動自在なジョグダイヤル 81 が、本体 72 の表面から僅かに突出した状態で設けられている。カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、ジョグダイヤル 81 に対する回動操作に応じて、液晶ディスプレイ 77 に表示されている電話帳リストもしくは電子メールのスクロール動作、簡易ホームページのページ捲り動作、または画像の送り動作等の種々の動作を実行する。

30

【0030】

なお、本体 72 は、背面側に図示しないバッテリパックが装着されており、終話 / 電源キーがオン状態になると、バッテリパックから各回路部に対して電力が供給されて動作可能な状態に起動する。

【0031】

また、本体 72 の左側面上部には、抜差自在なメモリスティック 31 を装着するためのメモリスティックスロット 82 が設けられている。カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、メモボタン 79 が押下されると、通話中の相手の音声を装着されているメモリスティック 31 に記録する。カメラ付デジタル携帯電話機 70 は、使用者の操作に応じて、電子メール、簡易ホームページ、CCD カメラ 307 で撮像した画像を、装着されているメモリスティック 31 に記録する。

40

【0032】

メモリスティック 31 は、本願出願人であるソニー株式会社によって開発されたフラッシュメモリカードの一種である。このメモリスティック 31 は、縦 21.5 ラ横 50 ラ厚さ 2.8 [mm] の小型薄型形状のプラスチックケース内に電気的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリである EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものであり、10 ピン端子を介して画像や音声、音楽等の各種データの書き込みおよび読み出しが可能となっている。

50

【0033】

また、メモリスティック31は、大容量化等による内蔵フラッシュメモリの仕様変更に対しても、使用する機器で互換性を確保することができる独自のシリアルプロトコルを採用し、最大書込速度1.5[MB/S]、最大読出速度2.45[MB/S]の高速性能を実現していると共に、誤消去防止スイッチを設けて高い信頼性を確保している。

【0034】

次に、図2は、上述したカメラ付デジタル携帯電話機70の構成を示すブロック図である。図において、カメラ付デジタル携帯電話機70は、表示部71および本体72の各部を統括的に制御する主制御部90に対して、電源回路部91、操作入力制御部92、画像エンコーダ94、カメラインターフェース部95、LCD(Liquid Crystal Display)制御部96、画像デコーダ97、多重分離部98、記憶再生部99、変復調回路部100、および音声コーデック101およびブルートゥース通信部105がメインバス102を介して互いに接続されるとともに、画像エンコーダ94、画像デコーダ97、多重分離部98、変復調回路部100、および音声コーデック101が同期バス103を介して互いに接続されて構成されている。

【0035】

電源回路部91は、使用者の操作により終話/電源キーがオン状態にされると、バッテリパックから各部に対して電力を供給することによりカメラ付デジタル携帯電話機70を動作可能な状態に起動する。

【0036】

カメラ付デジタル携帯電話機70は、CPUや、ROM、RAM等からなる主制御部90の制御に基づいて、音声通話モードにおいて、マイクロフォン80で集音した音声信号を音声コーデック101によってデジタル音声データに変換する。カメラ付デジタル携帯電話機70は、デジタル音声データを変復調回路部100でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部104でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナ74を介して送信する。

【0037】

また、カメラ付デジタル携帯電話機70は、音声通話モードにおいて、アンテナ74で受信した受信信号を增幅して周波数変換処理およびアナログデジタル変換処理を施し、変復調回路部100でスペクトラム逆拡散処理し、音声コーデック101によってアナログ音声信号に変換する。カメラ付デジタル携帯電話機70は、アナログ音声信号に対応する音声をスピーカ105に出力させる。

【0038】

さらに、カメラ付デジタル携帯電話機70は、データ通信モードにおいて、電子メールを送信する場合、操作キー78およびジョグダイヤル81の操作によって入力された電子メールのテキストデータを、操作入力制御部92を介して主制御部90に送出する。主制御部90は、テキストデータを変復調回路部100でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部104でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナ74を介して図示しない基地局へ送信する。

【0039】

また、カメラ付デジタル携帯電話機70は、データ通信モードにおいて、電子メールを受信する場合、アンテナ74を介して図示しない基地局から受信した受信信号を変復調回路部100でスペクトラム逆拡散処理して、元のテキストデータを復元した後、LCD制御部96を介して液晶ディスプレイ77に電子メールとして表示する。

【0040】

主制御部90は、図示しないROMまたはRAMに、OS(図2に示すOS9に相当)や、各種アプリケーションプログラム(図2に示すメール送受信プログラム10、インタブリタ12、ライブラリ11-1, 11-2、ドライバ13-1~13-4に相当)などを記憶している。主制御部90は、データ通信モードにおいて、電子メールを送信または受信する場合、図示しないROM、RAM等に格納されている、メール送受信プログラム1

10

20

30

40

50

0およびインタプリタ12を実行するようになっている。

【0041】

LCD制御部96は、主制御部90による制御の下、画像やテキストデータなどを表示すべく、液晶ディスプレイ77を駆動する。

【0042】

また、カメラ付デジタル携帯電話機70は、使用者の操作に応じて受信した電子メールを、記憶再生部99を介してメモリスティック31に記録することも可能である。

【0043】

カメラ付デジタル携帯電話機70は、データ通信モードにおいて画像データを送信する場合、CCDカメラ76で撮像された画像データを、カメラインターフェース部95を介して画像エンコーダ94に供給する。

10

【0044】

因みにカメラ付デジタル携帯電話機70は、画像データを送信しない場合には、CCDカメラ76で撮像した画像データをカメラインターフェース部95およびLCD制御部96を介して液晶ディスプレイ77に直接表示することも可能である。

【0045】

画像エンコーダ97は、CCDカメラ76から供給された画像データを、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2またはMPEG4等の所定の符号化方式によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換し、これを多重分離部98に送出する。

20

【0046】

このとき同時にカメラ付デジタル携帯電話機70は、CCDカメラ76で撮像中にマイクロフォン80で集音した音声を、音声コーデック101を介してデジタルの音声データとして多重分離部98に送出する。

【0047】

多重分離部98は、画像エンコーダ94から供給された符号化画像データと音声コーデック101から供給された音声データとを所定の方式で多重化し、その結果得られる多重化データを変復調回路部100でスペクトラム拡散処理し、送受信回路部104でデジタルアナログ変換処理および周波数変換処理を施した後にアンテナ74を介して送信する。

【0048】

30

また、カメラ付デジタル携帯電話機70は、データ通信モードにおいて、例えば、簡易ホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ74を介して基地局から受信した受信信号を変復調回路部100でスペクトラム逆拡散処理し、その結果得られる多重化データを多重分離部98に送出する。

【0049】

多重分離部98は、多重化データを符号化画像データと音声データとに分離し、同期バス103を介して、符号化画像データを画像デコーダ357に供給すると共に、音声データを音声コーデック101に供給する。

【0050】

画像デコーダ97は、符号化画像データをMPEG2またはMPEG4等の所定の符号化方式に対応した復号方式でデコードすることにより再生動画像データを生成し、LCD制御部96を介して液晶ディスプレイ77に供給する。これにより、カメラ付デジタル携帯電話機70は、例えば、簡易ホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データを表示する。

40

【0051】

このとき同時に音声コーデック101は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これをスピーカ105に供給する。これにより、カメラ付デジタル携帯電話機70は、例えば、簡易ホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データを再生する。

【0052】

この場合も電子メールの場合と同様に、カメラ付デジタル携帯電話機70は、受信した簡

50

易ホームページ等にリンクされたデータを使用者の操作により記憶再生部 9 9 を介してメモリスティック 3 1 に記録することが可能である。

【 0 0 5 3 】

また、ブルートゥース通信部 1 0 5 は、本体に内蔵もしくは着脱可能に装着されるモジュールとして用意されている。該ブルートゥース通信部 1 0 5 は、ブルートゥース規格に従って、通信リンクの制御、周波数ホッピング管理、パケットの再送、誤り訂正、データのコーデックなどの各種信号処理を制御し、ブルートゥースによる無線信号の送受信を行なう。

【 0 0 5 4 】

次に、図 3 は、ブルートゥース通信部 1 0 5 の機能構成を示すブロック図である。ブルートゥース通信部 1 0 5 は、ブルートゥースリンク管理部 1 1 0 、ブルートゥースリンク制御部 1 1 1 、ブルートゥース送受信部 1 1 2 から構成されている。ブルートゥースリンク管理部 1 1 0 は、ブルートゥース規格に従って、相手機器とのリンク（通信回線）を管理する。ブルートゥースリンク制御部 1 1 1 は、通信リンクの制御、周波数ホッピング管理、パケットの再送、誤り訂正、データのコーデックなどの各種信号処理を制御する。ブルートゥース送受信部 1 1 2 は、ブルートゥース規格による無線信号の送受信を行なう。

【 0 0 5 5 】

上記ブルートゥースリンク管理部 1 1 0 の制御において、他のブルートゥース機器の送信電力を制御するための電力制御コマンドが用意されている。この電力制御コマンドは、通常、相手機器の送信電力を制御するものであるが、自身の送信出力の電力制御も可能である。本第 1 実施形態では、上記電力制御コマンドにより自身の送信電力を制御するようになっている。詳細については後述する。

【 0 0 5 6 】

A - 2 . ブルートゥース規格による認証方式

ブルートゥース技術では、機器が提供するサービスを、他人からの利用を防止したり、機器が保持する情報の機密性を保持するため、アプリケーションレイヤやリンクレイヤにおいてセキュリティの保護機構が提供されている。

【 0 0 5 7 】

リンクレイヤにおいて、セキュリティを保持するためには、各デバイスアドレス、2つの保護鍵、それと乱数が利用される。デバイスアドレスは、ブルートゥース機器それぞれに対してユニークな 4 8 ビットの値が与えられている。保護鍵は、ブルートゥース機器同士がペアリングすることにより入手される。そのため、利用しあうブルートゥース機器は、互いに認証プロセスが必要となる。

【 0 0 5 8 】

ここで、図 4 は、ブルートゥース機器同士による認証過程を説明するための概念図である。ブルートゥース機器であるカメラ付きデジタル携帯電話機 7 0 a は、伝送範囲内に存在する相手機器 7 0 b に対して、インクワイアリ（inquiry）メッセージをブロードキャストすることにより探し出す。インクワイアリメッセージを受け取った相手機器 7 0 b は、インクワイアリレスポンスをカメラ付きデジタル携帯電話機 7 0 a に返す。カメラ付きデジタル携帯電話機 7 0 a は、インクワイアリレスポンスから相手機器 7 0 b のデバイスアドレスを入手する。

【 0 0 5 9 】

ブルートゥースの伝送範囲は、約 1 0 m となっているが、機器のペアリング時には、それほど離れた機器との間で行なうことは少なく、一般的に近接した状態で認証を行なうことが多い。

【 0 0 6 0 】

例えば、図 5 に示すように、ペアリングする相手機器 7 0 b がすぐ近くに存在する場合にでも、ブルートゥースの伝送範囲内に他のブルートゥース機器 7 0 c ~ 7 0 j が 8 台存在すると、ペアリングする相手機器を選択する際に 9 台のブルートゥース機器 7 0 b ~ 7 0 j からインクワイアリレスポンスが返ってくるので、これらの 9 台のブルートゥース機器

10

20

30

40

50

70b～70jの中から相手機器70bを選び出さなくてはならない。

【0061】

そこで、本第1実施形態では、図6に示すように、ペアリングにおいて相手機器を検索する場合にのみ、送信出力の電力を制御することにより、インクワイアリメッセージの伝送範囲を10mよりも短くし、余分な相手機器70c～70jからのレスポンスを防止し、相手機器70bだけからのレスポンスを受信することで検索を容易にする。図示の例では、近接する相手機器70bとの間でのみ、認証を行なうので、相手機器としては、相手機器70bの1台のみがリストアップされることになる。

【0062】

A-3. 第1実施形態の動作

10

次に、本第1実施形態の動作について説明する。ここで、図7は、本第1実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。まず、送信出力電力を最低に設定する(ステップS10)。次いで、インクワイアリメッセージを発行し(ステップS12)、相手機器からのインクワイアリレスポンスを受信する(ステップS14)。次いで、インクワイアリレスポンスがないか否かを判断する(ステップS16)。そして、インクワイアリレスポンスがない場合には、送信電力を所定単位で増加し(ステップS18)、ステップS12に戻り、再度、インクワイアリメッセージを発行する。以下、インクワイアリレスポンスを受信するまで、所定単位で送信電力を増加しながらインクワイアリメッセージを発行する。

【0063】

20

そして、相手機器からインクワイアリレスポンスを受信すると、相手機器のリストを表示する(ステップS20)。このリストには、上記インクワイアリ過程において、最初に応答した機器のみが含まれている。ユーザは、上記リストから通信したい相手機器を選択する(ステップS22)。相手機器が選択されると、該相手機器と通信の接続を行なう(ステップS24)。

【0064】

なお、上述した動作において、相手機器のリストを表示した際に、ユーザが接続したい相手機器でない場合もあり得る。そこで、リスト表示の際に、さらに探索を続けることをユーザの所定の操作により指示可能とするようにしてよい。この場合、ステップS20の後、ステップS18へ戻り、さらに上述した探索を続ければよい。

30

【0065】

上述したように、本第1実施形態では、段階的に送信電力を増加しながら、インクワイアリメッセージを発行し、その発行の度に、インクワイアリレスポンスを受信したか確認し、相手機器からのインクワイアリレスポンスを受信すると、その時点で、相手機器のリストを表示して接続相手を選択せるようにしたので、すぐ近くに存在する相手機器とペアリングする際に、相手機器を容易に選択することができるようになる。

【0066】

B. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について説明する。なお、ブルートゥース機器としては、前述した第1実施形態と同様であるので、その構成について説明を省略する。本第2実施形態では、相手機器を探索する方式を複数用意しておき、ユーザにより任意の探索モードを選択可能としたものである。探索モードとしては、前述した第1実施形態で説明したように送信電力を徐々に増加させながら探索するモード、送信電力を最大で探索するモード、送信電力を徐々に減少させながら探索するモードを用意する。

40

【0067】

ここで、図8は、本第2実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。まず、表示部に探索モードを表示し、ユーザにより選択させる(ステップS30)。ブルートゥース機器では、どの探索モードが選択されたか否かを判断する(ステップS32)。そして、ユーザが送信電力を徐々に増加させながら探索するモードを選択した場合には、前述した第1実施形態で説明したように送信電力を徐々に増加させながら探索する(ステップ

50

S 3 4)。すなわち、送信電力を徐々に増加させながらインクワイアリメッセージを発行し、相手機器からのインクワイアリレスポンスを待つ。

【 0 0 6 8 】

そして、相手機器からインクワイアリレスポンスを受信すると、相手機器のリストを表示する(ステップ S 4 0)。このリストには、すぐ近くに存在する相手機器のみが含まれている。ユーザは、上記リストから通信したい相手機器を選択する(ステップ S 4 2)。相手機器が選択されると、該相手機器と通信の接続を行なう(ステップ S 4 4)。

【 0 0 6 9 】

また、ユーザが送信電力を最大で探索するモードを選択した場合には、送信電力を最大として相手機器を探索する(ステップ S 3 6)。すなわち、従来通り、送信電力を最大として、インクワイアリメッセージを発行し、相手機器からのインクワイアリレスポンスを待つ。

10

【 0 0 7 0 】

そして、相手機器からインクワイアリレスポンスを受信すると、相手機器のリストを表示する(ステップ S 4 0)。このリストには、通信可能範囲(約 10 m)に存在する全ての相手機器が含まれている。ユーザは、上記リストから通信したい相手機器を選択する(ステップ S 4 2)。相手機器が選択されると、該相手機器と通信の接続を行なう(ステップ S 4 4)。

【 0 0 7 1 】

また、ユーザが送信電力を徐々に減少させながら探索するモードを選択した場合には、送信電力を徐々に減少させながら探索する(ステップ S 3 8)。すなわち、最初に送信電力を最大とし、徐々に減少させながらインクワイアリメッセージを発行し、相手機器からのインクワイアリレスポンスを待つ。

20

【 0 0 7 2 】

そして、相手機器からインクワイアリレスポンスを受信すると、相手機器のリストを表示する(ステップ S 4 0)。このリストには、最も遠くに存在する相手機器のみが含まれている。ユーザは、上記リストから通信したい相手機器を選択する(ステップ S 4 2)。相手機器が選択されると、該相手機器と通信の接続を行なう(ステップ S 4 4)。

【 0 0 7 3 】

上述したように、本第 2 実施形態では、相手機器を探索する方式を複数用意しておき、ユーザにより任意の探索モードを選択可能としたので、状況に応じてペアリングする相手機器を選択することができるようになる。

30

【 0 0 7 4 】

C . 第 3 実施形態

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。なお、ブルートゥース機器としては、前述した第 1 実施形態と同様であるので、その構成について説明を省略する。本第 3 実施形態では、相手機器を探索する方式としては、第 1 実施形態と同様に、送信電力を徐々に増加させながら探索する。異なる点は、送信電力を最低力から最大まで変化させながら、通信可能な範囲(約 10 m)に存在する全ての相手機器を探索し、その後、重複する相手機器を整理することで、所定の探索範囲毎に存在する相手機器をリストアップして選択可能とする。

40

【 0 0 7 5 】

ここで、図 9 は、本第 3 実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。まず、送信電力を最低に設定する(ステップ S 5 0)。次いで、インクワイアリメッセージを発行し(ステップ S 5 2)、相手機器からのインクワイアリレスポンスを受信する(ステップ S 5 4)。次いで、インクワイアリレスポンスがないか否かを判断する(ステップ S 5 6)。そして、インクワイアリレスポンスがない場合には、送信電力を所定単位で増加し(ステップ S 6 2)、ステップ S 5 2 に戻り、再度、インクワイアリメッセージを発行する。以下、インクワイアリレスポンスを受信するまで、所定単位で送信電力を増加しながらインクワイアリメッセージを発行する。

50

【0076】

そして、相手機器からインクワイアリレスポンスを受信すると、相手機器のリストを一旦格納する（ステップS58）。このリストには、そのときの送信電力で通信可能な範囲に存在する全ての相手機器が含まれている。次いで、探索が終了したか否か、言い換えると送信電力が最大になったか否かを判断する（ステップS60）。そして、探索が終了していない場合、すなわち、まだ最大の送信電力に達していない場合には、送信電力を所定単位で増加し（ステップS62）、ステップS52に戻り、再度、上述した一連の探索動作を繰り返す。

【0077】

ここで、図10は、探索範囲とそれぞれの探索範囲に存在する相手機器の様子を示す模式図である。送信電力は、例えば、通信距離として、0～1m、0～2m、0～3m、0～5m、0～7m、0～10mというように変化させる。ゆえに、内側の探索範囲は、外側の探索範囲に常に含まれている。図示の例では、0～1mの範囲には、相手機器A、B、C、1～2mの範囲には、相手機器D、E、F、2～3mの範囲には、相手機器G、H、3～5mの範囲には、相手機器I、J、K、L、5～7mの範囲には、相手機器M、N、7～10mの範囲には、相手機器O、P、Q、Rが存在する。したがって、送信電力を増加させながら、探索範囲を広げていくと、内側の探索範囲で見つかった相手機器が重複して見つかることになる。そして、探索が終了した時点、すなわち、送信電力が最大に達し、最大送信電力による通信可能な範囲に存在する全ての相手機器の探索が終了した時点では、図11（a）に示すように、それぞれの探索範囲でインクワイアリレスポンスを返した相手機器のリストが保持されることになる。

【0078】

そして、探索が終了した場合には、探索範囲毎に相手機器を確定する（ステップS64）。すなわち、重複した相手機器を削除することにより、図11（b）に示すように、それぞれの範囲に存在する相手機器を確定する。次いで、図12（a）に示すように、横軸に距離、縦軸にその範囲に存在する相手機器の台数を表示した後、所定の操作で、図12（b）に示すように、探索範囲毎に、相手機器のリストを表示する（ステップS66）。ユーザは、相手機器が存在する範囲（距離）を考慮して、上記リストから通信したい相手機器を選択する（ステップS68）。相手機器が選択されると、該相手機器と通信の接続を行なう（ステップS70）。

【0079】

上述したように、本第3実施形態では、送信電力を徐々に増加させながらインクワイアリによる認証を行ない、最終的に、通信範囲毎に存在する相手機器のリストを作成し、該リストから接続相手を選択せるようにしたので、自分と相手機器との距離を考慮してペアリングする相手機器を容易に選択することができるようになる。

【0080】

D. 第4実施形態

次に、本発明の第4実施形態として、図2に示すブルートゥース通信部105（アンテナを含む）に指向性、無指向性の2つの通信モードを設け、インクワイアリメッセージの発行、インクワイアリレスポンスの受信には指向性モードで動作し、相手機器が決定した時点で、無指向性に切り換えて通信を行なうようにしてもよい。ユーザは、図13（a）に示すように、目視で通信したい相手機器200を確認し、その相手機器200の方向に自分のカメラ付デジタル携帯電話機（アンテナ）70を向けてインクワイアリによる認証を行なう。認証後は、図13（a）に示すように、無指向性に切り換えることで、カメラ付デジタル携帯電話機70の向きや位置を考慮することなく、通信を行なうことができる。

【0081】

上述した第4実施形態では、ほぼ同じ距離に複数の相手機器が存在するような状況において、その相手機器の方向に自分のブルートゥース機器（アンテナ）を向けてインクワイアリによる認証を行なうことで、余計な相手機器をリストアップすることなく、所望する相手機器を容易に選択することができるようになる。

10

20

20

30

40

50

【0082】

なお、上述した第1ないし第4実施形態では、ブルートゥース機器として、カメラ付きデジタル携帯電話機を用いた例についてのみ説明したが、これに限らず、PDAや、パソコン用コンピュータ、オーディオ機器など、各種機器であってもよい。

【0083】**【発明の効果】**

請求項1記載の発明によれば、問い合わせ信号送信処理手段により、問い合わせ信号を送信し、応答信号受信処理手段により、問い合わせ信号に対する応答信号を受信し、通信処理手段により、応答信号を送信した機器と通信を行い、制御手段により、所定の向きに無線信号を送信する指向性モードで問い合わせ信号を送信させ、無指向性モードで通信を行わせるように指向性を制御するようにしたので、機器の向きや位置を考慮することなく、通信をすることが可能となるという利点が得られる。

10

【0089】

また、請求項2記載の発明によれば、問い合わせ信号を所定の向きに送信する指向性モードで行わせ、問い合わせ信号に対する応答信号を送信した機器と通信を無指向性モードで行わせるように指向性を制御するようにしたので、機器の向きや位置を考慮することなく、通信をすることが可能となるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による通信相手探索方法を適用したブルートゥース機器として用いたカメラ付デジタル携帯電話機の外観構成を示す斜視図である。

20

【図2】上述したカメラ付デジタル携帯電話機70の構成を示すブロック図である。

【図3】ブルートゥース通信部105の機能構成を示すブロック図である。

【図4】ブルートゥース機器同士による認証過程を説明するための概念図である。

【図5】通常のブルートゥース機器同士による認証過程を説明するための概念図である。

【図6】本発明によるブルートゥース機器同士による認証過程を説明するための概念図である。

【図7】本第1実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】本第2実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】本第3実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】探索範囲とそれぞれの探索範囲に存在する相手機器の様子を示す模式図である。

30

【図11】各探索範囲で探索された相手機器のリスト例、および各距離範囲に存在する相手機器のリスト例を示す概念図である。

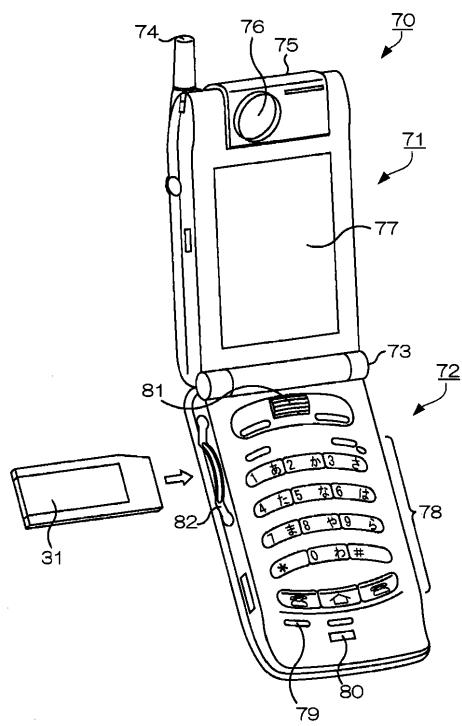
【図12】ブルートゥース機器の表示例を示す模式図である。

【図13】本発明の第4実施形態によるインクワイヤリ手順を示す模式図である。

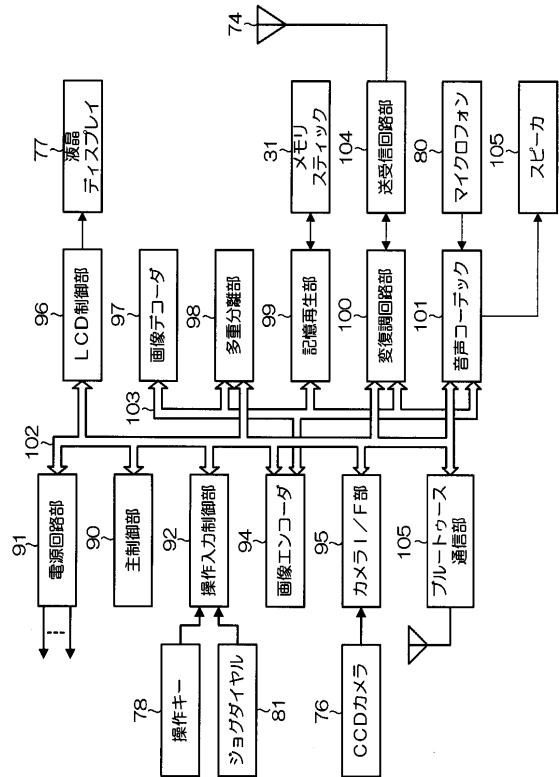
【符号の説明】

90……主制御部、91……電源回路部、92……操作入力制御部、94……画像エンコーダ、105……ブルートゥース通信部、110……ブルートゥースリンク管理部、111……ブルートゥースリンク制御部、112……ブルートゥース送受信部

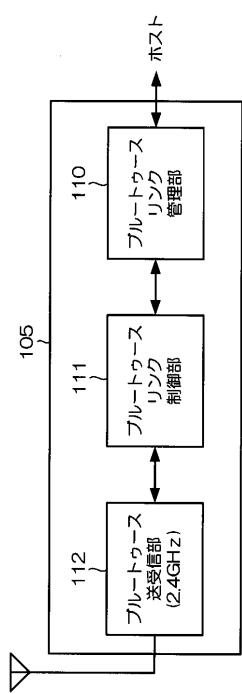
【 図 1 】



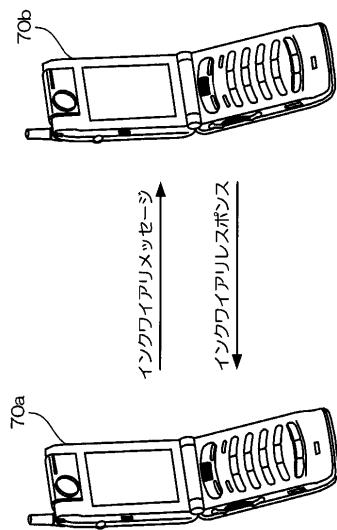
【 図 2 】



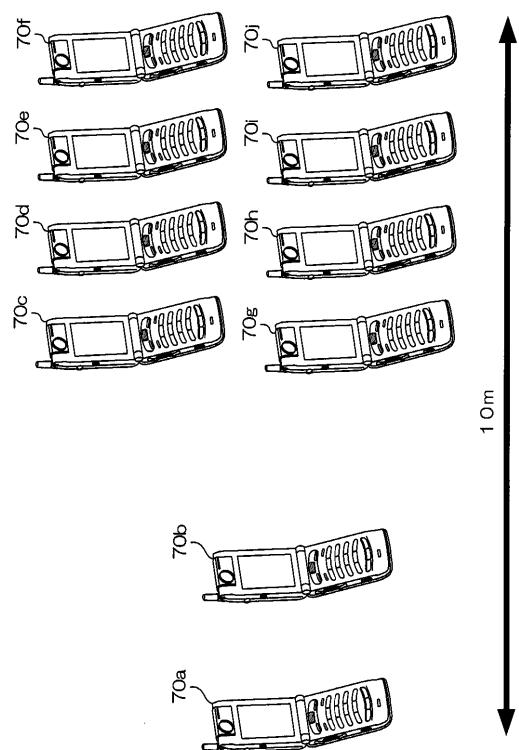
【図3】



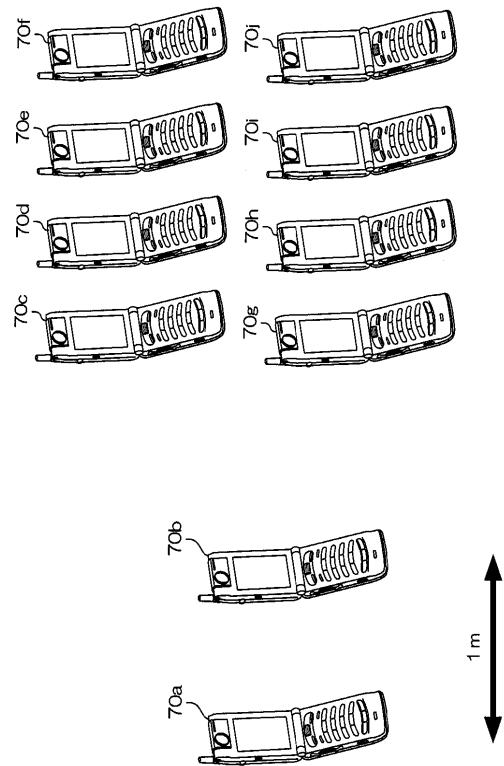
【 図 4 】



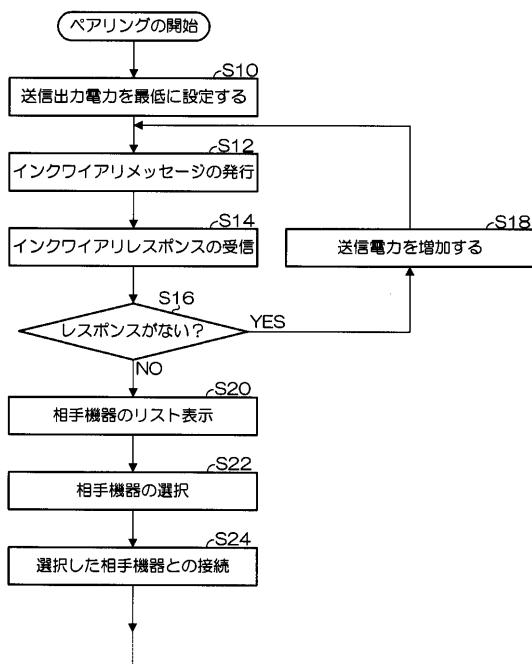
【図5】



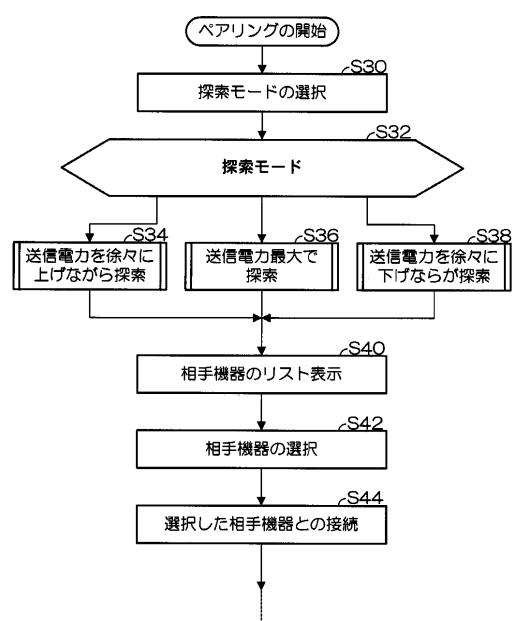
【図6】



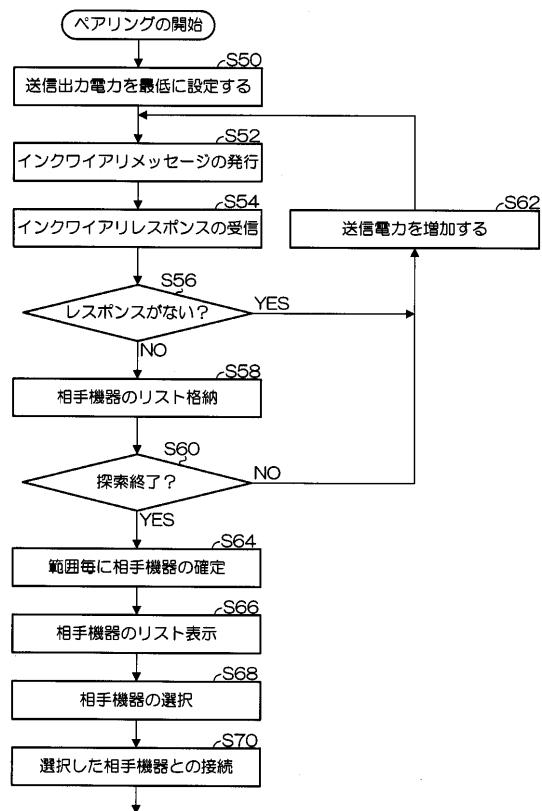
【図7】



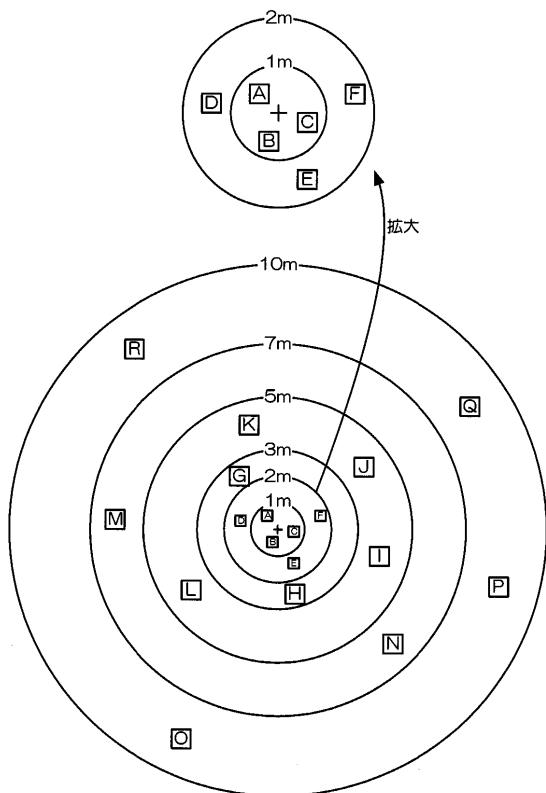
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

(a)

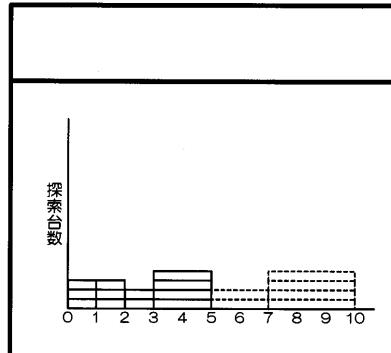
探索範囲	レスポンスのあったデバイス
0-1m	A,B,C
0-2m	A,B,C,D,E,F
0-3m	A,B,C,D,E,F,G,H
0-5m	A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L
0-7m	A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N
0-10m	A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R

(b)

範囲	レスポンスのあったデバイス
0-1m	A,B,C
1-2m	D,E,F
2-3m	G,H
3-5m	I,J,K,L
5-7m	M,N
7-10m	O,P,Q,R

【図12】

(a)

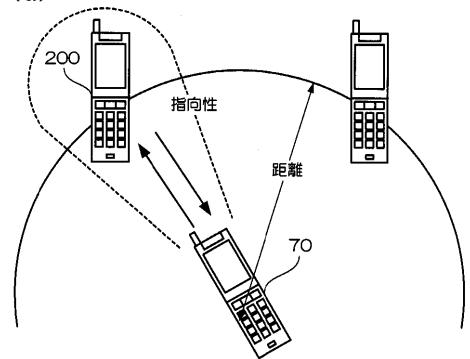


(b)

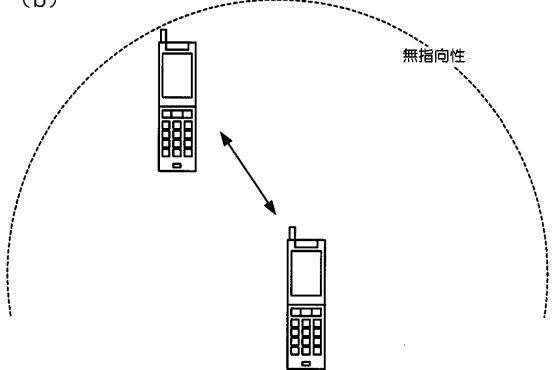
デバイス探索により以下のデバイスが見つかりました。	
0-1m	
1 : A	OK
2 : B	Cancel
3 : C	
1-2m	
1 : D	
2 : E	
3 : F	

【図 1 3】

(a)



(b)



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04B7/24-7/26

H04Q7/00-7/38