

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000年12月14日 (14.12.2000)

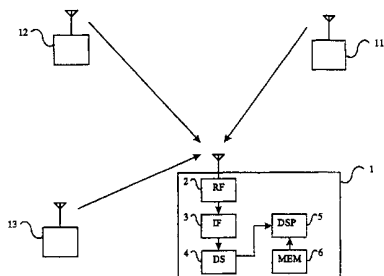
PCT

(10) 国際公開番号
WO 00/75684 A1

- (51) 国際特許分類⁶: G01S 5/14, H04B 7/26, G01C 21/00 [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP).
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP99/02996
 - (22) 国際出願日: 1999年6月4日 (04.06.1999)
 - (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): 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 桑原 幹夫 (KUWAHARA, Mikio) [JP/JP]. 土居 信数 (DOI, Nobukazu) [JP/JP]. 石藤 智昭 (ISHIFUJI, Tomoaki) [JP/JP]; 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 弁理士 作田 康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (国内): CA, CN, JP, KR, US.
 - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POSITIONING DEVICE USING CELLULAR COMMUNICATION

(54) 発明の名称: セルラ通信を使った測位装置



(57) Abstract: A terminal receives a specific signal transmitted from a base station of a cellular system, and the terminal performs positioning based on the base station information stored in the terminal. Specifically, a terminal (1) is provided with a memory (6), in which the position of a base station and the transmission timing information of a specific signal are stored. The timings of reception of signals from at least three stations are measured, and the position of the terminal is estimated from the differences between the transmission timing information and the timings of the received signals. Transmission, which consumes power greatly, from the terminal is decreased, and therefore the life of the battery of the terminal is prevented from being shortened.

(57) 要約:

セルラ方式の基地局が発信する特定信号を端末で受信し、端末に蓄積された基地局情報を元に端末で位置測定を行う。

具体的には、端末1にメモリ6を設け、基地局の位置及び特定信号の送信タイミング情報を記憶する。最低3局の受信信号のタイミングを検出し、基地局の送信タイミング情報とのずれを基に自己位置を推定する。

端末において電力消費の大きい送信を抑え、端末電池寿命の低下を防ぐことができる。

明 細 書

セルラ通信を使った測位装置

技術分野

本発明は、セルラ通信において端末の位置を検出する装置に関する。

背景技術

米FCCでは無線通信において位置検出できるよう勧告を出している。日本においてもPHSを使った位置検出がされている。

ナビゲーションやガイドサービス等、より高精度な位置検出については、例えばUSP5841396が、セルラ通信を使ってGPSの受信情報を送るDGPS技術を開示している。

他の測位技術として、基地局において端末から送信される信号の電界強度、到来方向、或いは遅延時間から端末位置を推定する方法がある。

他に、端末が測定した信号の特徴を抽出してロケーションサーバに送信し、サーバが端末位置を特定する方法がある。

発明の開示

上記DGPSを利用した測位方法はセルラ通信端末にGPS受信機と信号処理装置をさらに付加する必要がある。またGPSの受信信号は微弱なので測位可能エリアは限られ、屋内や車内等の弱電界強度エリアでのセルラ通信端末の測位が難しい。

次に、端末からの送信信号を基地局で受信する上記方法は、連続測定を行う場合に端末の消費電力が大きくなり、端末の電池寿命が課題となる。また測定精度を向上させるためには多くの基地局において端末を観

測することが必要となる。しかし、その場合は基地局資源を同時に多数使う必要があり、運用コストの増加や、現行システムに簡単に応用できない等の課題がある。

そこで、各基地局が同一一定時間間隔でパルス信号を送信し、各報知チャンネルで当該基地局を特定する情報や周辺基地局からのパルス信号との位相関係を示す信号が送信されるセルラ方式での測位方法が検討された。

その結果、上記課題は、端末が、複数の基地局から発信される信号の符号系列又は送信タイミング及びそれら基地局の緯度と経度を記憶する記憶手段と、測定された複数の基地局からの信号の受信タイミングと該記憶手段に蓄積された複数基地局の信号送信タイミングとの照合、あるいは符号系列の照合により受信した信号の発信元基地局を推定するとともに、推定された基地局の発信タイミングと受信タイミングの差から伝搬遅延量を推定する遅延量推定手段と、少なくとも3局以上の基地局について推定された伝搬遅延量に基づき端末位置を推定する位置推定手段とをもつこと、によって解決されることがわかった。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の1実施例の構成を示す図である。

図2は、送信タイミングと受信タイミングの時間ずれ発生を説明する図である。

図3は、本発明の第2の実施例の構成を示す図である。

図4は、本発明の第3の実施例の構成を示す図である。

図5は、本発明の第4の実施例の構成を示す図である。

図6は、本発明の第5の実施例の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を用いて本発明の具体的な実施形態について詳細に説明する。

図面における符号は以下のとおりである。

- 1 . . . 端末、2 . . . R F 部、3 . . . I F 部、4 . . . 逆拡散部、
- 5 . . . 信号処理部、6 . . . 基地局情報蓄積用のメモリ、
- 1 1、1 2、1 3 . . . セルラ基地局、
- 2 1 . . . 基地局アンテナ直下で受信した場合の逆拡散部出力、
- 2 2 . . . 基地局アンテナから遠方で受信した場合の逆拡散部出力、
- 3 0 . . . サーバ、3 1 . . . サーバ内のメモリ、
- 3 2 . . . 基地局装置内のメモリ、4 0 . . . 測定局、4 1 . . . 測定局 R F 部、4 2 . . . 測定局 I F 部、4 3 . . . 測定局逆拡散部、
- 4 4 . . . 測定局信号処理部

図 1 は本発明の第 1 の実施例を示す。図 2 は第 1 の実施例で端末－基地局間距離により受信される信号の絶対時間がずれることを示す概念図である。以下では拡散符号により帯域拡散された信号を例に取り説明を行う。

図 1 において、3 局ある基地局（11、1 2、1 3）からはそれぞれ特定の信号が送信されている。基地局からの矢印は電波が端末で受信されていることを示す。端末 1 ではアンテナにより受信された信号は R F 部 2 で増幅された後、I F 部 3 でダウンコンバートされてデジタルのベースバンド信号に変換される。その後逆拡散部 4 で特定符号系列との相関検波からパス検出を行い、デジタルシグナルプロセッサ（D S P）5 が

4

信号の受信タイミングを検出する。この時、基本的には端末1に最も近い基地局から、当該基地局を判別する情報が送信される。各基地局から送信される符号系列と送信タイミングおよび送信基地局の緯度、経度情報は予めメモリ6に蓄えられている。これらの情報をもとにDSP5は受信タイミングのパスサーチをする。これらの情報を用いることは受信信号のパス検出時間を短縮するのに役立つ。図2で、上図は端末を基地局アンテナの真下においた場合の逆拡散部4の出力を示す図であり、1点でピーク21が観測されている。下図は基地局-端末間がある距離離れた場合の逆拡散部4の出力を示しており、ピーク21とずれた位置にピーク22が検出されている。ここでは簡単のためマルチパスはないものとしている。ピーク21と22の間の位相シフト量から両者の伝搬距離の差が逆算できる。位置が既知である2つの基地局からの距離がわかれば端末の位置を推定することが可能となる。

一般に移動体通信ではマルチパスにより様々なパスが検出される。しかし、そのうち最も受信タイミングの早い（時間軸で早期の）ものが最短距離を伝搬してきたパスと推定できる。そこで、これを最短受信タイミングとする。信号の送信されるべきタイミングはメモリ6に蓄積されているので、測定結果と送信された時間との差をとることにより各基地局からの相対遅延量、あるいは相対伝搬距離が判明する。なお、端末では基地局系の絶対時間がわからないため、それぞれの測定結果は相対的なものとなる。端末において基地局系の絶対時間が判明している場合には最低2局の基地局からの「絶対伝搬距離」がわかる。そのため、既に判明している基地局の緯度、経度情報と絶対伝搬距離から、端末の2次元位置（緯度、経度）の2つの候補が推定される。この2つの候補のうち、前回の測位位置に近い方が現在の自己位置と推定される。また、絶

対時間がわからない場合でも、最低3基地局との「相対伝搬距離」から、2次元位置と絶対時間を推定することが可能となる。すなわち、3つの基地局の位置と送信タイミングの差と受信タイミングの差がわかれば、一意に自己位置が確定する。これは数学的に証明されるものであるとともに、この方法はGPSで使われている方法と同じであり、詳細な説明は省略する。

本発明では、端末1のメモリ6に、測定に必要な基地局情報を蓄積することで、端末独自で測定が可能となる。そのため、測定結果を基地局へ送信しなければならなかった従来方法に対して、信号の送信回数を削減することができる。また、送信回数削減は電力削減につながるため、端末の電池寿命を長大化することができる。また連続測定する場合もサーバ等への連続アクセスが不要である。さらに本発明ではGPS等の他システムも不要である。従って、該他システムに必要なハードウェアが不要となり、端末の小型化、消費電力削減、端末価格の低減で効果がある。

第1の実施例では、拡散符号によるスペクトル拡散信号を例に挙げて説明した。しかし、送信される符号系列と、予めメモリ6に蓄えられている符号系列との相関処理から符号の受信タイミングを測定するという原理が実現可能であれば、TDMAやCDMA、あるいはQPSKやBPSKといった多元接続方式や符号方式でもよい。但しCDMA方式では、一般にベースバンド信号の帯域が広いことためパス分解能が高く、高精度な推定が可能である。またマルチパスの分離能力も高い。

IS-95に代表されるCDMA方式では下り回線で同期検波を実施する為、基地局からパイロット信号が送信されている。こうしたパイロット信号のショートコードは無変調かつ情報も伝送されておらず、測位に

都合がよい。

また、この場合、送信出力は個別チャンネルに比べて大きいため信号検出も容易である。従って、同時に多数の基地局からの信号を捕獲しやすい。受信したパイロットシンボルが、どの基地局からの信号であるかを識別するにはロングコードの位相により識別することができる。周辺基地局の送信タイミングは端末1のメモリ6に収納されている。受信された信号の逆拡散結果と収納されているタイミングの比較から、その信号に対応する基地局を推定することができる。例えば受信された信号の相対位置が予めメモリにもつパターンと一致するところを探す方法や、端末で予め持つ時計の精度を考慮して推定範囲をしぼり、その中で先のパターンが一致する基地局を探す等の方法、あるいは基地局から報知される情報から最寄りの基地局を割り出す方法が考えられる。本実施例ではパイロット信号を例に挙げて説明しているが、共通制御チャンネルで、且つその送信信号内容が既知であればその送信信号を用いてもよい。

本発明は、3つ以上の基地局からの信号を用いることができる。例えば6局の基地局が観測可能な場合、独立な3局を2組使って、各組で得られる端末の位置を推定することができる。この場合、各組で1点の推定位置が得られるので、合計2点が推定される。独立の意味は、各組で得られた端末の位置の2点の誤差が確率的に互いに独立であることを表わしている。従って、得られた2点を平均することで誤差が統計的に削減され、測定精度を向上させることができる。同様に3N局の基地局が観測できる場合には、N点の独立な推定結果が得られるため、統計的な精度はNの平方根に比例して向上させることができる。IS-95に代表されるCDMA方式ではパイロット信号を他の個別チャンネルよりも高い電力で出す方式がある。そのため、端末は3局以上の基地局を観測で

きる。従って上記で説明した空間平均により効果的に測位精度を向上させることができる。

本実施例では、伝搬路のインパルス応答を測定し、その最も受信タイミングが早いパスをもって最短パスが推定される。ところで移動体通信の伝搬路はフェージングが発生する。このことは時間間隔を隔てて測定した場合にその誤差要因が独立であることを示している。従って、上記の空間平均操作と同様に、平均操作で測位誤差を削減できる。そのため、数回の測定を行ってそれらを独立な測定結果として扱えば、測位精度を向上させることができる。

3 N個の受信結果から推定される測定結果 1 点は、N 点の 2 乗誤差平均が最小となる点を選ぶ方法でもよい。こちらの方が演算数は増えるが、測定精度は向上する。よって課題は解決される。

第 2 の実施例を図 3 を用いて説明する。

第 1 の実施例では、端末のメモリに周囲基地局の符号系列と送信タイミングおよび緯度、経度情報が蓄積されていた。しかし、運用上これらのパラメータは変更されることがある。さらに全国の基地局情報を記憶するとメモリ容量が大きくなる。そのため、セルラを使って定期的に、あるいは必要に応じて情報を更新できるようにする。そうすることで、ユーザは端末の買い替えが不要となる。また、端末周辺の限られた基地局分の情報だけを記憶するだけでよいので、メモリ容量が小さくできる。

図 3 で情報サーバ 30 内のメモリ 31 には各基地局の情報が蓄積されている。各端末はセルラ基地局 11 を通じてサーバにアクセスし、メモリ 31 内の情報を引き出す。引き出された情報はセルラ基地局 11 を介し、無線接続で端末に転送される。端末はこの信号を再生し、自身のメモリ 6 に情報を蓄積し、測位時に本情報を活用する。以上の工程により各端

末は情報の更新が定期的、あるいは必要最小限で済むため、端末消費電力を削減することができる。またメモリ内に最新情報をもって測位することができるため測位精度が劣化せずにする。

第3の実施例を図4を用いて説明する。

第2の実施例では、端末が情報要求を出し、情報更新を行っていた。しかし第3の実施例では、基地局11内に最新情報を蓄積し、報知チャンネルを用いて報知する。この場合、端末から情報要求の送信を行わなくてよいので、端末の消費電力を削減できる。端末は報知チャンネルを観測し、定期的又は必要に応じて自身のメモリ6の内容を更新する。

図4で、基地局11は測位に必要な情報を蓄積するメモリ32を具備する。測位に必要な情報は、基地局の符号情報（符号、タイミング）、位置情報（緯度、経度）である。これを報知チャンネルで送信する。端末は、情報が更新されたことを知ったら、あるいは別のセルに移動したら、あるいは電源が投入された時、測位を開始する直前などに、測位に必要な上記情報をメモリ6内に蓄積する。情報を有料化する場合は、情報にスクランブルをかけ、デスクランブル方法を有償で提供する等の方法が可能である。

端末において、測定結果として得られるものが緯度、経度情報だけであると、ユーザにとっては使いづらい。そこで、報知チャンネルを使ってその基地局周辺の地図情報も報知する。端末は、この地図情報の上に測定結果の緯度及び経度情報から得られる地点を表示する。これにより端末は必要最小限の地図記憶手段のみで対応することができ、端末の小型軽量化できる。

図5を用いて第4の実施例を説明する。

第3の実施例では各基地局内の情報の更新に煩わしさがある。そこで

複数の基地局に共有のサーバ 30 を設け、その内部のメモリ 31 内に情報を蓄積する。情報はサーバ 30 で一括更新できる。基地局 11 は定期的にサーバにアクセスし、そのメモリ 32 内の情報を更新している。

第 5 の実施例を図 6 を用いて説明する。

基地局は位置固定であり、基準時間に対しその送信タイミングも殆どずれない。しかしながらケーブルやフィルタによる遅延のため、実際にアンテナから信号が送信されるタイミングが多少ずれてしまうことがある。測定精度を高めるには、送信されるべき時間と実際に送信された時間との差を検知し、補正する必要がある。

図 6 では、基地局同様にビル屋上等の見通しの良い場所に測定局 40 を設置する。固定である測定局の緯度経度は精細に測定することができる。測定局は周囲基地局の信号を観測している。測定局 40 には端末と同様に RF 部 41、IF 部 42、逆拡散部 43、信号処理部 44 がある。そして、測定局 40 は、逆拡散結果から各基地局の受信タイミングを割り出し、既知である基地局—測定局間距離に基き、アンテナから実際に信号送信されるタイミングを計算する。得られた送信タイミング結果は、サーバ 30 に伝えられる。サーバ 30 はメモリ 31 に補正されたデータを蓄積する。端末 1 は適時セルラ経由でサーバ 30 にアクセスし、得られた補正済みのデータを使って測位を行うことができる。

図 5 の場合にも本実施例は適用できる。

第 6 の実施例を説明する。都市部のビル街等では、様々なマルチパスが発生するため、測定精度が劣化する。他方特徴的な人工物が増加するため、簡単な質問で人工物を特定することにより位置推定精度を向上できる。端末には通常、液晶等の表示システムとキーパッドが具備されている。その地域特有の構造、形状を表示システムで表示し、端末ユーザ

がそれに答えることで推定精度を向上させることができる。表示システムは「特徴的な建物甲が直前に見えるか?」「レストラン乙が右手に見えるか」等の視覚的な質問を行い、その回答結果から測位精度を向上させていく。また、測位が不能なときなど、端末が「道沿いに20m移動してください」等の表示をして、電波の不感地帯をさけることで測定精度を向上させることができる。質問は地図にリンクした情報であり、端末が地図情報をダウンロードする際、同時にダウンロードする。

上記に列挙してきた実施例では、端末のアンテナダイバーシチを行っていない例で説明した。ダイバーシチ受信する場合、それぞれのアンテナの受信信号は独立となるため、ダイバーシチ枝の棒をこえた全てのパスのなかで、最も始めに受信されたパスを使って基地局-端末間の距離推定を行えばよい。マルチパスフェージングの影響はアンテナ毎に独立であるため、最短パスが受信される確率向上し、推定精度が上がる。

セルラ通信環境では、端末の移動や周囲環境の変化によってフェージングが発生している。従って地域、測定時間によっては常に3局以上の基地局を捕獲することが困難である場合がある。複数回の測定を連続して行っている場合、前回の測定で端末において絶対時間を推定することができる。端末の時計精度が悪い場合においても、前回測定と新たな測定の時間間隔が十分短ければ、前回測定時に推定された時間で端末の時計を校正し、端末において絶対時間の近似値を推定することが可能である。従って最低2局の基地局を捕獲できれば、位置測定を実施することが可能である。そのため端末は時計測手段をもち、前回の測定で3局以上の基地局が捕獲できた場合に、端末位置と絶対時間を推定し、推定された絶対時間から時間測定手段を校正する。もし次回の測定において2局の基地局しか捕捉出来ず、且つ該時間測定手段の精度と前回と新た

な測定の時間間隔の積が必要とされる位置の測定精度と光速の積に比べ小さい場合には、端末内の時間測定手段の精度が十分として、位置測定に該時間測定手段を利用する。

本発明によれば、GPSのような付加回路を要する別システムを用いなくてもセルラ基地局の送信する信号から精度良く端末位置を推定することができる。また端末からの電波送信が少なく、連続測定においても消費電力が削減される。消費電力が少ないのでナビゲーションやガイドに応用できる。端末で測定を行うので基地局資源を使用せず、簡易に現行システムに応用することができる。

請 求 の 範 囲

1. セルラ方式を採用する複数の基地局が発信する信号の符号系列と送信タイミング及び該複数の基地局の緯度と経度を記憶する記憶手段と、上記複数の基地局が発信する信号の受信タイミングあるいは符号系列と該記憶手段に蓄積された複数基地局の信号送信タイミングあるいは符号系列との照合により受信した信号の発信元基地局を推定するとともに推定された発信元基地局の送信タイミングと受信タイミングの差から伝搬遅延量を推定する遅延量推定手段と、該遅延量推定手段により少なくとも3局以上の基地局に対して得られた相対遅延量から自己位置を推定する位置推定手段を具備することを特徴とする測位装置。
2. 請求項1において、該セルラ方式はCDMA通信を採用することを特徴とする測位装置。
3. 請求項1又は2において、上記遅延量推定手段は、上記複数の基地局の共通制御チャンネルあるいは共通パイロット信号の受信タイミングあるいは符号系列を利用することを特徴とする測位装置。
4. 請求項1乃至3の何れかにおいて、上記位置推定手段は、上記複数の基地局任意の3基地局を使って得られる位置推定点を複数求め、その平均位置をもって推定結果とすることを特徴とする測位装置。
5. 請求項1乃至4の何れかにおいて、上記位置推定手段は、上記複数の基地局が送出する信号を時間間隔を隔てて複数回受信して得られる位置推定点を複数求め、その平均位置をもって推定結果とすることを特徴とする測位装置。
6. 請求項4又は5において、上記位置推定手段は、得られた複数の相対遅延量の2乗誤差平均が最小となる位置を推定結果とすることを特徴とする測位装置。

7. 請求項1乃至6の何れかにおいて、該記憶手段に記載された複数基地局の発信信号とそのタイミング、及びそれら基地局の経度と緯度情報あるいは当該基地局周辺の地図情報をセルラ通信を介してサーバーの蓄積手段から得ることを特徴とする測位装置。

8. 請求項1乃至6の何れかにおいて、上記記憶手段は上記複数の基地局の少なくとも一つの基地局の共通制御チャンネルの報知チャンネルから送信される自局及びその周辺局の緯度、経度情報および送信信号の符号系列情報およびその送信タイミングを蓄積することを特徴とする測位装置。

9. 請求項8において、上記記憶手段は上記複数の基地局の少なくとも一つの基地局の共通制御チャンネルの報知チャンネルから送信される自局周囲の地図情報を記憶することを特徴とする測位装置。

10. 請求項1乃至9の何れかにおいて、上記記憶手段に記憶された地図情報と上記位置推定手段によって得られた推定位置とを表示する表示手段をさらに有することを特徴とする測位装置。

11. 請求項10において、キーパッドをさらに具備し、該キーパッド又は上記表示手段を介してユーザから得られた情報を基に自己位置を推定することを特徴とする測位装置。

12. 請求項1乃至11の何れかにおいて、複数のアンテナを具備し、該複数のアンテナを用いてダイバーシチ受信を行い、複数のダイバーシチ枝にわたって推定された全てのパスの内、最も始めに受信されたパスを使って基地局一端末間の距離推定することを特徴とする測位装置。

13. 請求項1乃至12の何れかにおいて、時間計測手段をさらに具備し、前回の測位の際に絶対時間を推定し、該絶対時間を基準に2局の基地局との距離を推定して自己位置を推定することを特徴とする測位装置。

14. セルラ方式を採用する複数の基地局の送信信号を受信し、その受

信タイミングと基地局の緯度、経度および測定局の緯度、経度情報から、受信される信号のタイミングずれを測定し、実際に送信すべき予定時刻との差分を計算するタイミング誤差測定手段と、該タイミング誤差測定手段の計算結果に基づく補正情報を蓄積するサーバ蓄積手段とを具備することを特徴とする誤差測定装置。

15. 請求項14において、上記複数の基地局の少なくとも一つの基地局に定期的に上記補正情報を送信することを特徴とする誤差測定装置。

16. 3つの基地局から互いに同一一定時間間隔毎に送信される特定の3つの信号を受信し、該3つの信号に対応する基地局を判別し、判別された3つの基地局の位置情報及び上記3つの信号の送信タイミングと実際に受信した上記3つの信号の受信タイミングの情報を用いて自己位置を推定することを特徴とする測位方法。

17. 請求項16において、上記3つの信号の1つの信号に同期することにより、該1つの信号に対応する基地局から送信される該基地局及び他の2つの基地局を特定する情報と上記3つの信号の送信タイミングに関する情報を得ることを特徴とする測位方法。

18. 請求項16又は17において、上記3つの基地局の位置情報を予め端末に記憶しておくことを特徴とする測位方法。

図 1

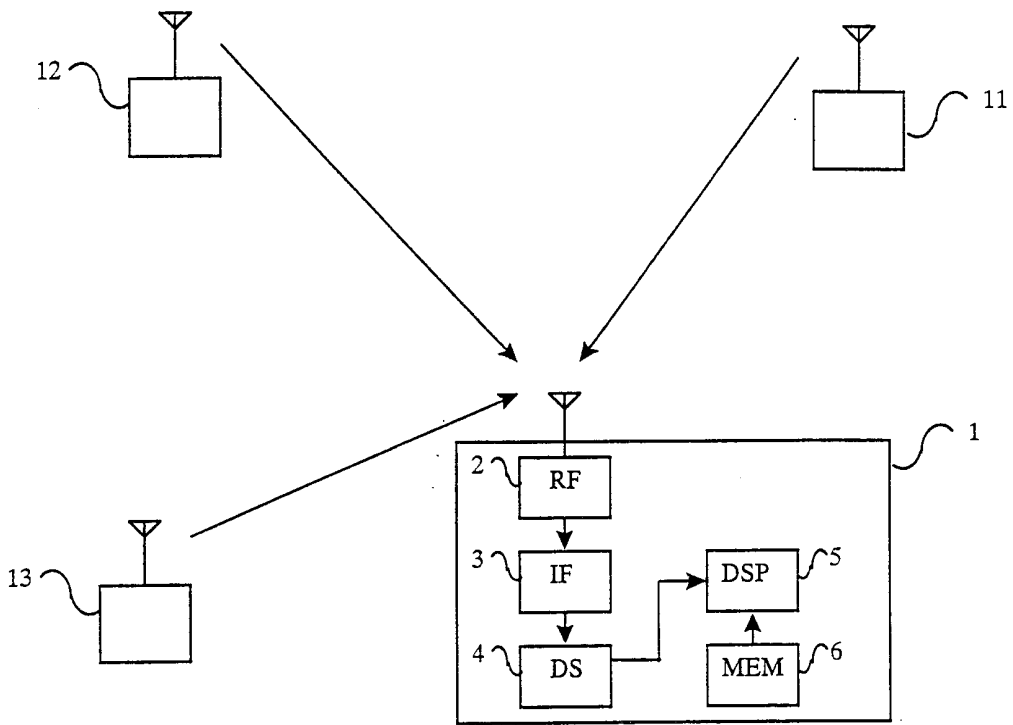


図 2

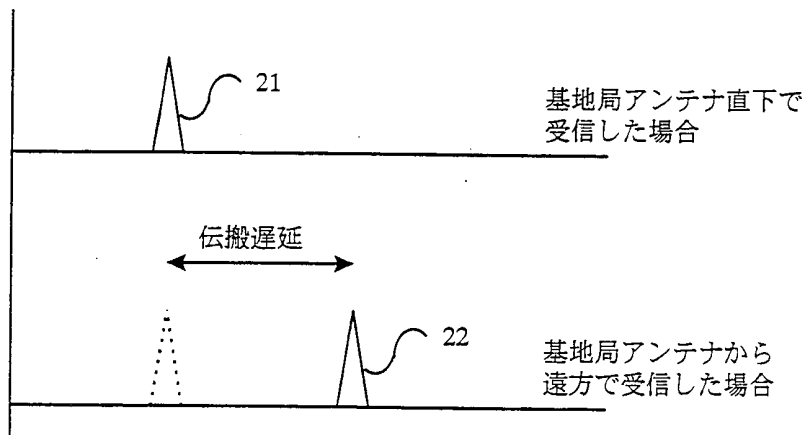


図 3

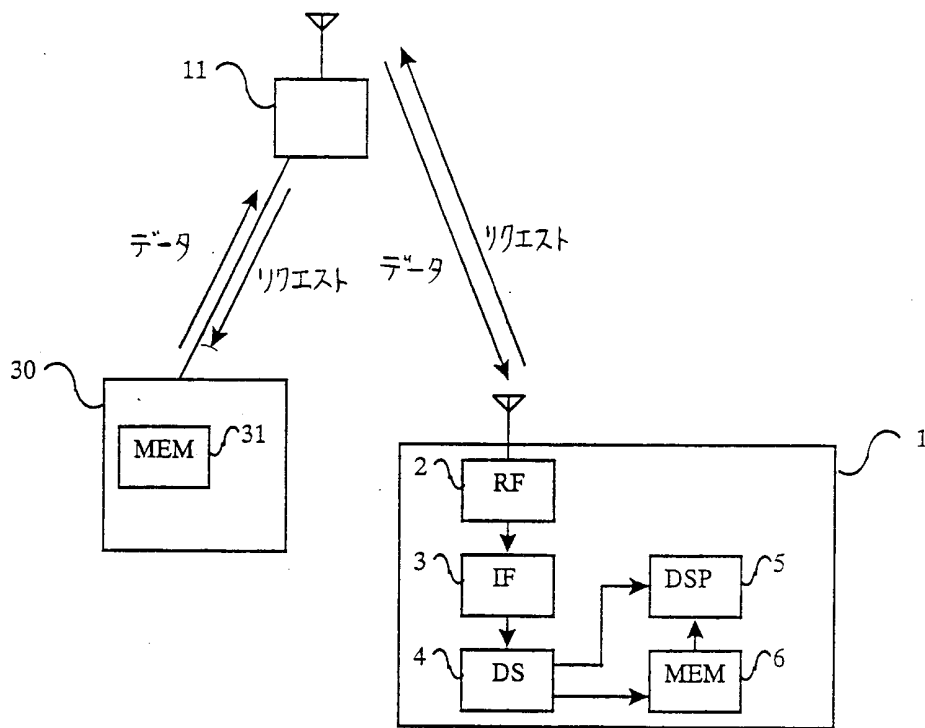


図 4

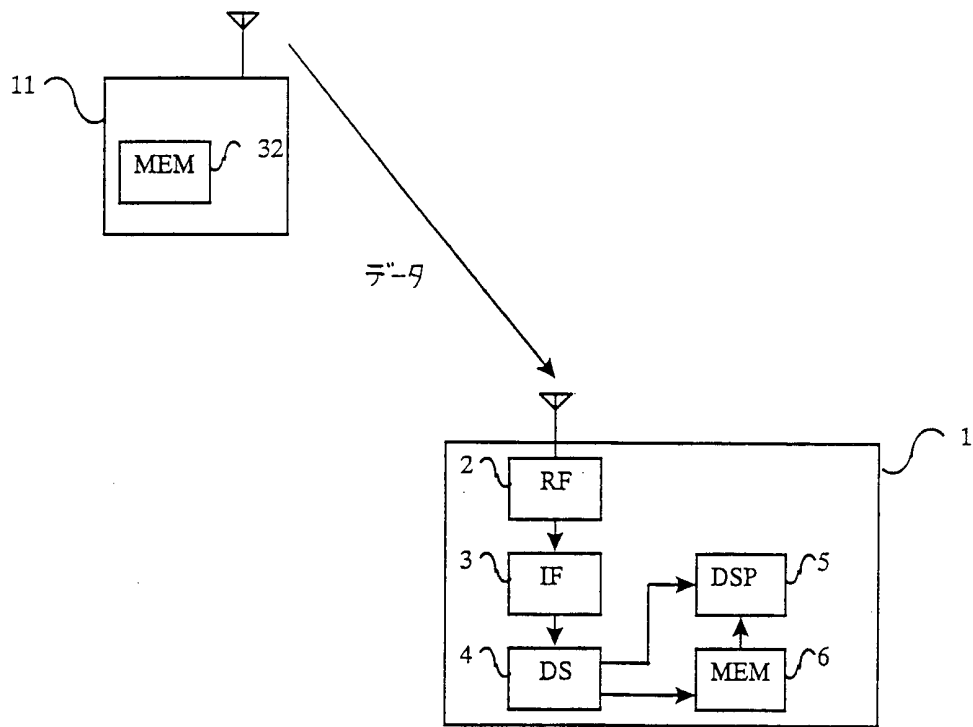


図 5

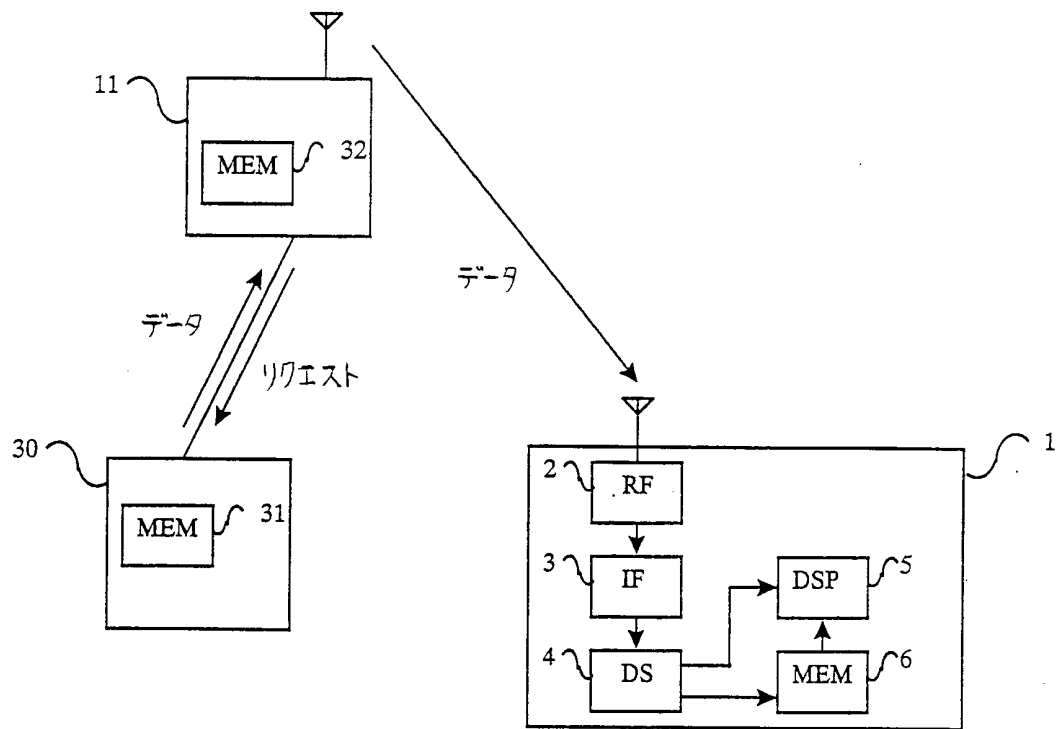
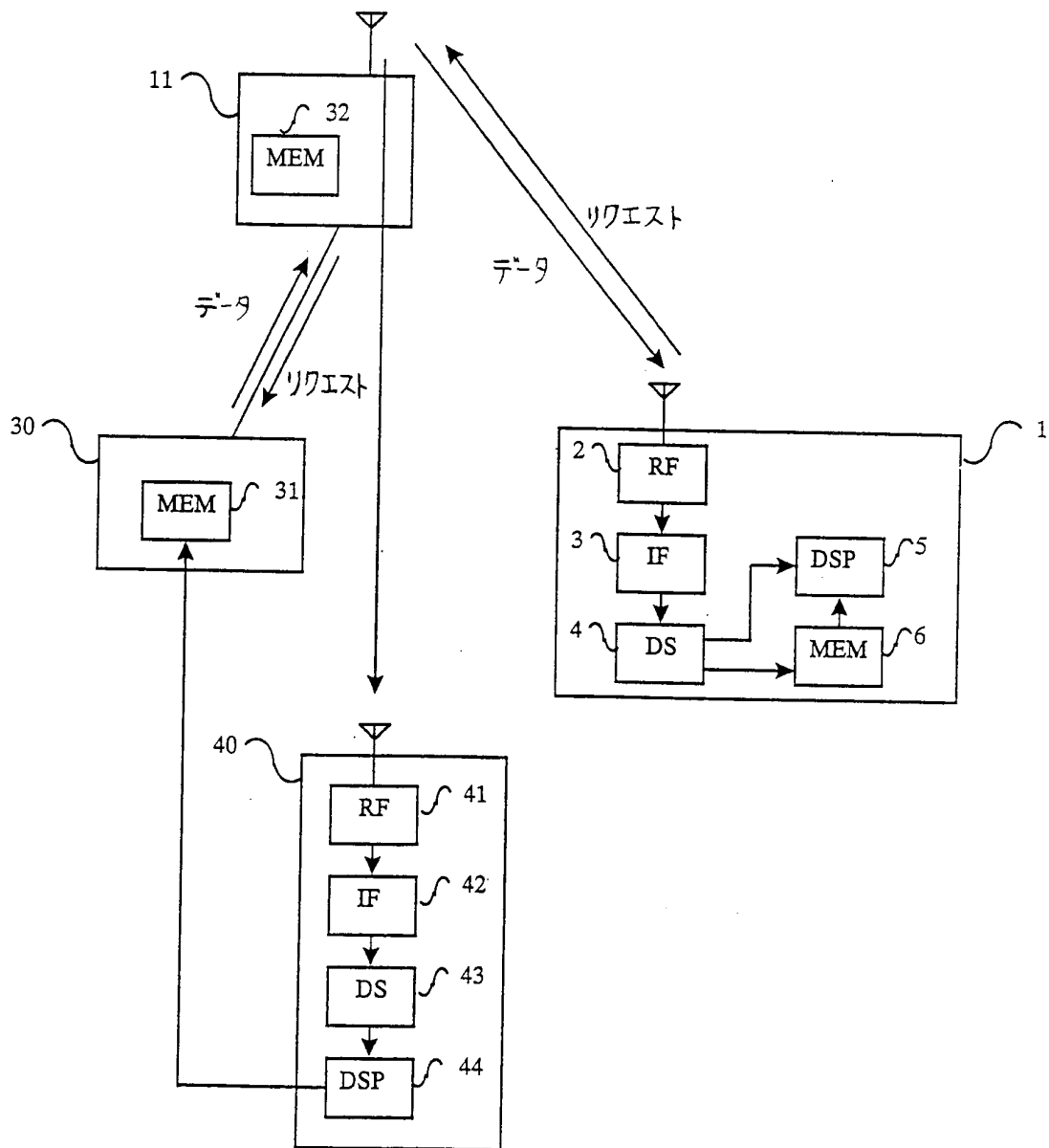


図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ G01S5/14, H04B7/26, G01C21/00		
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) Int.Cl ⁶ G01S5/14, H04B7/26, G01C21/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
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.
X	JP, 7-181242, A (Sony Corp.), 21 July, 1995 (21. 07. 95), Full text ; all drawings	1-3, 7-8, 13, 16-18
Y	Full text ; all drawings (Family: none)	4-6, 9-12, 14-15
Y	JP, 8-68651, A (Nippondenso Co., Ltd.), 12 March, 1996 (12. 03. 96), Full text ; all drawings (Family: none)	4-5
Y	JP, 8-61971, A (Nippondenso Co., Ltd.), 8 March, 1996 (08. 03. 96), Full text ; all drawings (Family: none)	6
Y	JP, 10-509287, A (Inter Digital Technology Corp.), 8 September, 1998 (08. 09. 98), Full text ; all drawings (Family: none)	9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* "A" "E" "L" "O" "P"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance earlier document but published on or after the international filing date 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) document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" "X" "Y" "&" 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 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 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 23 June, 1999 (23. 06. 99)		Date of mailing of the international search report 6 July, 1999 (06. 07. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02996

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-255079, A (Fujitsu Ltd.), 3 October, 1995 (03. 10. 95), Full text ; all drawings & US, 5629710, A & KR, 112472, Y & KR, 144770, B	10, 12
Y	JP, 6-66583, A (Aisin AW Co., Ltd.), 8 March, 1994 (08. 03. 94), Full text ; all drawings & DE, 4327780, C & US, 5638279, A	11
Y	JP, 10-48322, A (NEC Corp.), 20 February, 1998 (20. 02. 98), Full text ; all drawings (Family: none)	14-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G 0 1 S 5 / 1 4, H 0 4 B 7 / 2 6, G 0 1 C 2 1 / 0 0

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. Cl⁶ G 0 1 S 5 / 1 4, H 0 4 B 7 / 2 6, G 0 1 C 2 1 / 0 0

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	-	1999年
日本国登録実用新案公報	1994	-	1999年
日本国実用新案登録公報	1996	-	1999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
X	J P, 7-181242, A (ソニー株式会社) 21. 7月. 1995 (21. 07. 95) 全文, 全図	1-3, 7-8, 13, 16-18
Y	全文, 全図 (ファミリーなし)	4-6, 9-12, 14-15
Y	J P, 8-68651, A (日本電装株式会社) 12. 3月. 1996 (12. 03. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	4-5

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23. 06. 99

国際調査報告の発送日 **06.07.99**

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
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) 山下 雅人  2S 9705
電話番号 03-3581-1101 内線 3256

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
Y	J P, 8-61971, A (日本電装株式会社) 8. 3月. 1996 (08. 03. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	6
Y	J P, 10-509287, A (インターディジタルテクノロジーコーポレーション) 8. 9月. 1998 (08. 09. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	9
Y	J P, 7-255079, A (富士通株式会社) 3. 10月. 1995 (03. 10. 95) 全文, 全図 & US, 5629710, A & KR, 112472, Y & KR, 144770, B	10, 12
Y	J P, 6-66583, A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 8. 3月. 1994 (08. 03. 94) 全文, 全図 & DE, 4327780, C & US, 5638279, A	11
Y	J P, 10-48322, A (日本電気株式会社) 20. 2月. 1998 (20. 02. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	14-15