

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4364661号
(P4364661)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日 (2009.8.28)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 W 48/16	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	4 O 1
HO 4 W 36/08	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	4 O 2
HO 4 W 36/00	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	3 O 6
HO 4 W 36/24	(2009.01)	HO 4 Q 7/00	3 O 2
HO 4 J 13/00	(2006.01)	HO 4 Q 7/00	3 2 O

請求項の数 4 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-22720 (P2004-22720)
 (22) 出願日 平成16年1月30日 (2004.1.30)
 (65) 公開番号 特開2005-217835 (P2005-217835A)
 (43) 公開日 平成17年8月11日 (2005.8.11)
 審査請求日 平成18年8月17日 (2006.8.17)

(73) 特許権者 308033711
 OKIセミコンダクタ株式会社
 東京都八王子市東浅川町550番地1
 (74) 代理人 100079991
 弁理士 香取 孝雄
 (72) 発明者 熱海 剛
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内
 (72) 発明者 赤堀 博次
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内

審査官 田中 寛人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セル選択方法および移動通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の基地局によりそれぞれ形成されるセルが配置された無線サービスエリア内にて移動する移動局が、前記基地局と無線通信する前記セルを選択するセル選択方法において、該方法は、

第1のセルから送信された第1の無線信号と第2のセルから送信された第2の無線信号とを受信し、

前記移動局にて、前記第1の受信信号の第1の受信タイミングを検出し、

前記移動局にて、前記第2の受信信号の第2の受信タイミングを検出し、

前記第1の受信タイミングと前記第2の受信タイミングとの間の第1の絶対値を演算するとともに、前記第1の受信タイミングから前記第2の受信タイミングを減算した結果にタイムスロットの長さに相当する時間を加算して第2の絶対値を算出し、

前記第1の絶対値と前記第2の絶対値とに基づいて、より短い伝搬経路に関連する信号が受信されるセルを判定し、

該判定されたセルを移動局を接続すべきセルとして選択することを特徴とするセル選択方法。

【請求項 2】

請求項1に記載のセル選択方法において、前記選択したセルを形成する基地局に無線接続することを特徴とするセル選択方法。

【請求項 3】

10

20

請求項 1 に記載のセル選択方法において、前記移動局が少なくとも 2 つのセルの共通部分に位置している場合、受信電力の大きな信号に関連するセルを選択せずに、受信信号の伝搬経路がより短いセルを選択することを特徴とするセル選択方法。

【請求項 4】

複数の基地局によりそれぞれ形成されるセルが配置された無線サービスエリア内にて、前記セルを選択して前記基地局と無線通信する移動通信装置において、該装置は、

前記基地局と無線信号を送受信する送受信手段と、

送信するフレーム信号をスペクトラム拡散により符号化して前記送受信手段に出力し、該送受信手段から出力される受信信号をスペクトラム逆拡散により復号してフレーム信号を抽出するベースバンド処理手段とを含み、

10

該ベースバンド処理手段は、

前記受信信号を復調する受信手段と、

前記受信信号の伝搬経路と受信電力とに基づいて、接続するセルを推定して選択するセル選択処理手段とを含み、

該セル選択処理手段は、

前記受信信号をサーチすることによりタイムスロットの長さに相当する特定の区間長で到達する受信信号のタイミングを生成し、第 1 のセルから送信された信号の第 1 の受信タイミングと第 2 のセルから送信された信号の第 2 の受信タイミングとを検出する検出手段と、

20

前記第 1 の受信タイミングと前記第 2 の受信タイミングとの間の差分の第 1 の絶対値を算出し、前記第 1 の受信タイミングから前記第 2 の受信タイミングを減算して、タイムスロットの長さに相当する時間周期を加算して得られる第 2 の絶対値を算出し、伝搬経路がより短いセルを前記第 1 の絶対値と前記第 2 の絶対値とに基づいて推定するセル演算手段と

前記受信信号の相関から受信電力を算出する相関手段とを含むことを特徴とする移動通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の基地局によりそれぞれ形成されるセルが配置された無線サービスエリア内にて移動する移動局が、基地局と無線通信するセルを選択するセル選択方法およびセルを選択して基地局と無線通信する移動通信装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、PHSや携帯電話機などを使用して、通信および通話する移動通信システムが知られている。たとえば、アクセス方式として、TDMA(Time Division Multiple Access)やCDMA(Code Division Multiple Access)を採用するデジタル移動無線通信システムでは、サービスエリア内に配置した基地局と無線端末である移動局とが通信することにより、移動局と他の移動局、さらには他の通信端末との通話および通信を行うことができる。

【0003】

40

このような通信システムでは、サービスエリア全体をセルと呼ばれる複数の小無線ゾーンに分割し、それぞれの基地局はそれぞれセルを形成して移動局に対しサービスを提供する。この場合、セルは他のセルの領域と一部重なり合うように基地局を配置することにより、連続する範囲のサービスエリアを形成し、移動局は、現在の基地局との通信中に他のセルに移動する際に、セルを切り替えるためのハンドオーバーを行って、その切替え後に他の基地局が形成しているセルにて通信を継続することができる。このため移動局では、セル間を移動したときに切り替えるセルを選択するセル選択機能を備えて、良好な通信品質を継続させる必要がある。

【0004】

このようなセル選択機能は、たとえば、基地局からの受信電波が一番強いものを適切な

50

セルであると認識して選択し、そのセルを形成する基地局との通信により、位置登録等の処理制御を行って通話および通信を継続する。移動局では、通信中の基地局および通信中以外の他の基地局からの受信信号の受信レベルを監視して、最大受信レベルが得られた受信信号を送出した基地局を判定し、その基地局によるセルを移行先のセルとして切り替えることによりハンドオーバーを行う。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 8 7 7 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

10

しかしながら、従来ではたとえば受信信号の受信電力に基づいて、受信電力の大きなセルを選択していたので、基地局と移動局との間の伝搬路に、電波を大きく減衰させる障害物等が一時的に発生した場合に、他の基地局にハンドオーバーすることとなる。このように、一時的な受信電力の変化に応じてセルを選択するため、移動局と基地局との伝搬距離が短く、十分な受信電界が確保されている場所に移動局が位置する場合であっても、一時的に受信電界が落ち込んだ場合、現在よりも伝搬距離が遠く一時的に受信電界が相対的に強くなった他の基地局に接続するハンドオーバーが過剰に発生してしまうという問題があった。

【 0 0 0 7 】

このような過剰に不必要なハンドオーバーが多くなると、通信システム全体や基地局および移動局におけるそれぞれの処理負荷が増大し、たとえば消費電力が増大するという問題があった。

20

【 0 0 0 8 】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、過剰なハンドオーバーを防止して有効なセルを選択することができるセル選択方法および移動通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は上述の課題を解決するために、複数の基地局によりそれぞれ形成されるセルが配置された無線サービスエリア内にて移動する移動局が、基地局と無線通信する前記セルを選択するセル選択方法において、この方法は、移動局にて受信される受信信号の受信タイミングを検出し、複数のセルからの受信信号の受信タイミングの差を算出し、受信タイミングの差に基づいて伝搬経路の短い受信信号が得られるセルを推定し、推定したセルを選択することを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

この場合、選択したセルを形成する基地局に無線接続するとよく、また、移動局が複数のセル内に配置された際に、相対的に受信電力の大きなセルからの受信信号を選択せずに、相対的に受信信号の伝搬経路が短いセルを選択するとよい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は上述の課題を解決するために、複数の基地局によりそれぞれ形成されるセルが配置された無線サービスエリア内にて、セルを選択して基地局と無線通信する移動通信装置において、この装置は、基地局と無線信号を送受信する送受信手段と、送信するフレーム信号をスペクトラム拡散により符号化して送受信手段に出力し、送受信手段から出力される受信信号をスペクトラム逆拡散により復号してフレーム信号を抽出するベースバンド処理手段とを含み、ベースバンド処理手段は、受信信号を復調する受信手段と、受信信号の伝搬経路と受信電力とに基づいて、接続するセルを選択するセル選択処理手段とを含むことを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

この場合、セル選択処理手段は、受信信号の受信タイミングを検出するタイムスロットを生成して、受信信号の受信タイミングを検出する検出手段と、複数セルからの受信信号

50

の受信タイミング差を算出して、伝搬経路の短い受信信号が得られるセルを推定するセル演算手段と、受信信号の相関から受信電力を算出する相関手段とを含むとよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、移動局は、受信信号の受信タイミングを検出し、複数の受信信号の受信タイミングの差に基づいて伝搬経路の短い受信信号が得られるセルを推定し、推定したセルを選択することができ、同様に、移動通信装置は、受信信号の伝搬経路と受信電力とに基づいて、接続するセルを選択することができ、たとえばセル内にて一時的に受信レベルが低下した場合であっても、現在の短いパスによる通信を継続可能な場合には他のセルに接続し直すことなく、現在の短いパスによる通信を継続して維持することができるので、受信電力が相対的に大きいセルへの過剰なハンドオーバを防止することができる。この結果、処理負荷を低減することができ、たとえば移動局および移動通信装置では、余分な処理を低減することができることから、たとえば、電力消費も低減することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に添付図面を参照して本発明によるセル選択方法および移動通信装置の実施例を詳細に説明する。図2を参照すると、本発明が適用された移動通信装置の一実施例が示されている。本実施例における移動通信装置10は、複数の基地局がそれぞれ形成する小無線ゾーンのセル内にて基地局と通信する通信端末であり、アクセス方式はW-CDMA方式が採用されている無線通信装置である。

20

【0015】

図示するように移動通信装置10は、無線信号をアンテナ12を介して送受信するRF処理部14と、RF処理部14に接続され、送信および受信のベースバンド信号を処理するベースバンド処理部16と、ベースバンド処理部16に接続され、送受信する音声信号を処理する音声処理部18と、本移動通信装置10の各部を制御する制御部20とを含む。なお、以下の説明において本発明に直接関係のない部分は、図示およびその説明を省略し、また、信号の参照符号はその現われる接続線の参照番号で表わす。

【0016】

移動通信装置10は、たとえば図3に示すセル配置例のように、セル内を移動可能に配置されて、セルを形成している通信可能な基地局との無線通信を行う携帯電話機等の移動局である。基地局30が図示する範囲のセル(A) 32を形成し、これに隣接して基地局34が図示する範囲のセル(B) 36を形成して、セル(A) 32とセル(B) 36の各一領域が重なり合うように基地局30,34が配置されている。隣接する他の基地局38も同様に、互いに隣接する基地局が形成するセルに一部が重なり合うようにして配置されている。図示の例では、移動無線装置10は、セル(A) 32とセル(B) 36とを形成する基地局30と基地局34との無線リンクが可能である。

30

【0017】

移動通信装置10は、基地局から送信される無線信号を受信し、その受信状況に応じて適切なセルを選択するセル選択機能を有している。本実施例では、無線通信装置10内のとくにベースバンド処理部16における処理判断機能により、有効なセルを選択することができる。

40

【0018】

受信信号に基づいてセル選択処理を行うベースバンド処理部16について、図1を参照して説明すると、ベースバンド処理部16は、RF処理部14を接続するインタフェース(I/F)回路100と、接続線103を介してI/F回路100にそれぞれ接続されたレイク(Rake)受信機102およびセル選択処理部104と、レイク受信機102の出力に接続されたデコード106と、コントローラ108とを含む。

【0019】

ベースバンド処理部16は、通信信号の符号化および復号を行うベースバンド処理回路であり、コントローラ108の制御の下、音声処理部18(図2)から出力されるフレーム信号を

50

スペクトラム拡散により符号化してI/F回路100を介してRF処理部14に出力する送信系回路を含み、図1にはその図示を省略している。さらにベースバンド処理部16は、RF処理部14から出力される受信信号をレイク受信機102にてスペクトラム逆拡散により復号してフレーム信号を抽出する受信系回路を備えている。レイク受信機102の出力110はデコーダ106に接続され、デコーダ106は、受信フレーム信号から音声フレームを抽出し、抽出データを音声処理部18に出力する。

【0020】

I/F回路100の出力103は、セル選択処理部104内のサーチ部120に接続されている。サーチ部120は、それぞれセルを形成する基地局からの到来波を受信した受信信号をサーチする特定の期間(タイムスロット)をカウントするタイムスロットカウンタを備え、受信信号がどのセル(基地局)によるものであるかを認識する。サーチ部120は、受信信号を関連器122およびセル演算部124に出力する。

10

【0021】

関連器122は、入力された受信信号の相関を演算することにより、各セル毎の受信電力を算出する処理部であり、受信電力が最も大きいセル側を指定するセル情報を接続セル選択部126に出力する。

【0022】

セル演算部124は、サーチ部120より供給される受信信号に基づいて、十分な受信電界強度を有する複数の受信信号のそれぞれの複数の伝搬経路(パス)から伝搬距離が最も短いパスを演算により推定する処理部である。セル演算部124は、最も短いと推定するパスを形成したセル側を先頭セルとして判定し、その判定した先頭セルを指定する先頭セル情報を接続セル選択部126に出力する。

20

【0023】

接続セル選択部126は、関連器122にて生成されるセル情報と、セル演算部124にて生成される先頭セル情報とに基づいて、接続するセルを選択する処理部であり、接続する適切なセルを選択する選択情報を生成してコントローラ108に出力する。コントローラ108は、この選択情報をセル選択処理部104から受けると、選択情報に基づいて接続セルのハンドオーバを行うか否かを判定し、その判定結果を制御部20に通知する。

【0024】

ここで、セル選択処理部104内のとくに、サーチ部120、セル演算部124および接続セル選択部126における処理機能を詳しく説明する。図3に示したように、基地局30,34によりセル32,36が形成され、移動無線装置10はこれらセル32,36内にて一方の基地局34と通信リンクを形成している際に、たとえば、図4に示すように、基地局34と移動局10との間に電波伝搬を遮る障害物が発生し、基地局34と移動局10とのパスの電波伝搬状況が悪化する場合が考えられる。移動無線装置10では、サーチ部120にて受信信号をサーチすることにより、特定の区間長(L)で到来する受信信号のタイミングを検出する。図4では、サーチ部120にて生成したタイミングのタイムスロット(TS)により、タイムスロット(TS)に対応する時間の期間(L)にてセル(B)36からの受信信号がセル(A)からのよりも先に到来する様子を示している。逆に図5は、期間(L)にてセル(A)32からの受信信号が先に到来する様子を
示している。これらのタイミングをさらに図6および図7にそれぞれ示し、最もパスの短いセルを選択する処理機能について説明する。なお、十分な受信電力を持つ基地局からの到来波が、上記特定の区間として期間(L)以上の伝搬遅延が発生しないものとする。

30

40

【0025】

図6に示す例ではタイミングt1にてタイムスロット(TS)が開始されて、次のタイミングt2にてセル(B)からの受信信号が検出され、そのx時間遅れたタイミングt3にてセル(A)からの受信信号が検出された状態が示されている。続いて、タイミングt4にてそれまでの1つのタイムスロットが終了するとともに次のタイムスロットが開始され、タイミングt5では次のセル(B)からの受信信号が検出される。これら受信タイミングは、サーチ部120におけるタイムスロットカウンタの計数値に応じて判定される。

【0026】

50

このような状態にて、セル演算部124は、タイムスロット内にて先に検出したセル(B)を、最も早く到来したと定義して、そのセル(B)からセル(A)までの受信タイミングの距離 x を次式(1)により計算する。

【 0 0 2 7 】

$$x = |(\text{セル(B)}) - (\text{セル(A)})| \cdots (1)$$

次に、最も早く到来したと定義したセル(B)をタイムスロット期間(L)に対応する特定の区間長(L)タイミングを遅らせて、次式(2)により、受信タイミングの距離 y を計算する。

【 0 0 2 8 】

$$y = |(\text{セル(B)}) + (L) - (\text{セル(A)})| \cdots (2)$$

次に式(1)および式(2)にて計算した結果 x, y を大小比較する。この場合($x < y$)となつて、値の小さい値 x の計算式(1)を採用する。つまり、図6に示されるとおり、距離 x に対応する区間にて先に到来している、予め定義したセル(B)が先頭セルであることが判定される。

【 0 0 2 9 】

また、図7に示す例ではタイミング t_1 にてタイムスロット(TS)が開始されて、次のタイミング t_2 にてセル(A)からの受信信号が検出され、その x 時間遅れたタイミング t_3 にてセル(B)からの受信信号が検出された状態である。続いて、タイミング t_4 にて1つのタイムスロットが終了するとともに次のタイムスロットが開始され、タイミング t_5 では次のセル(A)からの受信信号が検出される。このようにタイムスロットを計数するカウンタは、受信信号に対して非同期で動作するため、受信信号はタイムスロットに対して様々なタイミングにて受信され、タイムスロット内にて先に検出したセルのパスが、必ずしも短いとは限らないケースがある。この場合においても、セル演算部124は、タイムスロットを基準として先に検出したセル(A)を、最も早く到来したと定義して、そのセル(A)からセル(B)までの距離 x を次式(3)により計算する。

【 0 0 3 0 】

$$x = |(\text{セル(A)}) - (\text{セル(B)})| \cdots (3)$$

次に、最も早く到来したと定義したセル(A)をタイムスロット期間(L)に対応する特定の区間長(L)タイミングを遅らせて、次式(4)により、距離 y を計算する。

【 0 0 3 1 】

$$y = |(\text{セル(A)}) + (L) - (\text{セル(B)})| \cdots (4)$$

次に式(3)および式(4)にて計算した結果 x, y を大小比較し、この場合($y < x$)となつて、値の小さい値 y の計算式(4)を採用する。つまり、図7に示されるとおり、予め定義したセル(A)とは異なる他方のセル(B)が先頭セルであることが判定される。

【 0 0 3 2 】

このようにして受信タイミングにより、選択すべき短いパスのセルが判定されると、次に、選択したセルの受信信号から相関値を計測し、受信品質を満足する、ある一定以上の受信レベルであるか否かを判定し、一定レベル以上の良好な受信品質である場合には、接続セル選択部126は、先頭セルと判定したセルを接続セルとして選択する選択情報をコントローラ108に送出する。コントローラ108では、選択情報が現在通信チャネルを形成しているセルであるか否かを判定し、選択情報に応じたセルを形成している基地局との通信を制御する。

【 0 0 3 3 】

この結果、電波伝搬路に障害物が有る状態が発生し、移動通信装置10における受信レベルが通信可能な範囲にて一時的に低下した場合に、相対的に受信レベルが高くなった他の基地局が形成するセルを選択するハンドオーバを行う処理が防止される。

【 0 0 3 4 】

なお、各基地局が形成するセル間において、たとえば、各基地局からの送信信号が非同期であり、各セル間の同期がとられていない場合には、たとえば、連続して基地局より送出されるブロードキャストチャネル(Broad Cast Channel)を利用して時間オフセット Δt を推定し、推定した時間オフセット Δt に基づいて受信信号の受信タイミングを補正する

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 3 5 】

たとえば図 8 に示すように、セル(A)から送信される信号の受信タイミングを基準とした場合のセル(B)の時間オフセットを Δt とすると、セル演算部124は、セル(B)の受信タイミングに対してオフセットに応じた補正値を加算し、その補正後の受信タイミングを上記式(1)および式(2)、式(3)および式(4)に適用するとよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明が適用された移動通信装置におけるベースバンド処理部の受信側主要構成例を示すブロック図である。

10

【図 2】本発明が適用された移動通信装置の一実施例を示すブロック図である。

【図 3】セル配置の一例を示す図である。

【図 4】タイムスロットに対してセル(B)からの受信信号が先に到来する様子を示す図である。

【図 5】タイムスロットに対してセル(A)からの受信信号が先に到来する様子を示す図である。

【図 6】セル受信タイミングと距離 x, y の関係を示す図である。

【図 7】セル受信タイミングと距離 x, y の関係を示す図である。

【図 8】セル間の時間オフセットを示す図である。

【符号の説明】

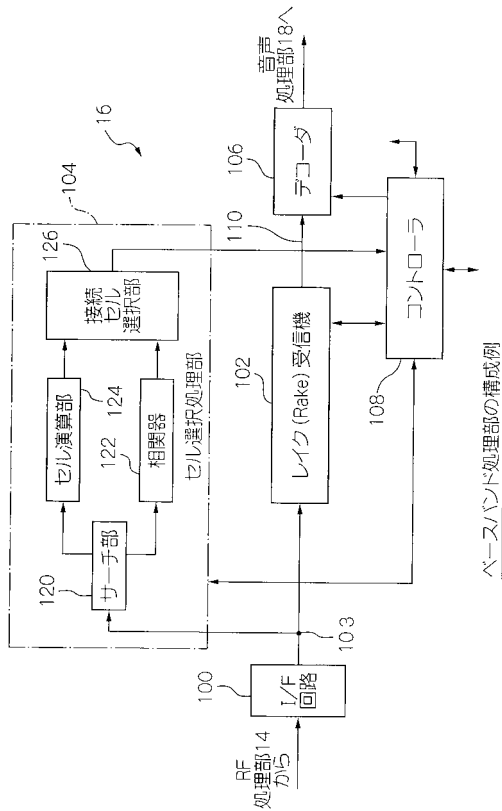
20

【 0 0 3 7 】

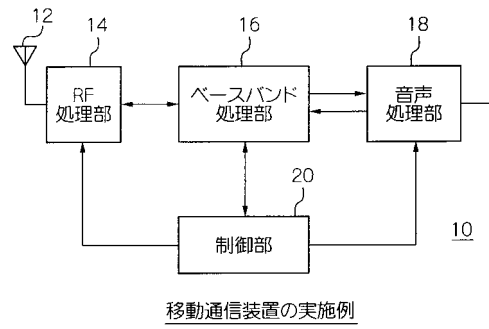
- 10 移動通信装置
- 16 ベースバンド処理部
- 102 レイク(Rake)受信機
- 104 セル選択処理部
- 106 デコーダ
- 108 コントローラ
- 120 サーチ部
- 122 相関器
- 124 セル演算部
- 126 接続セル選択部

30

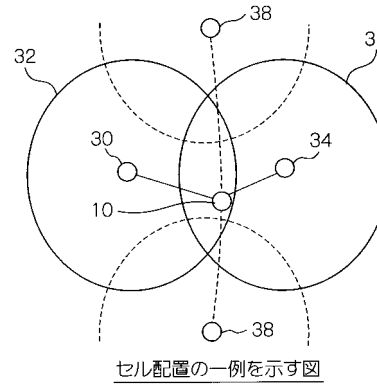
【図 1】



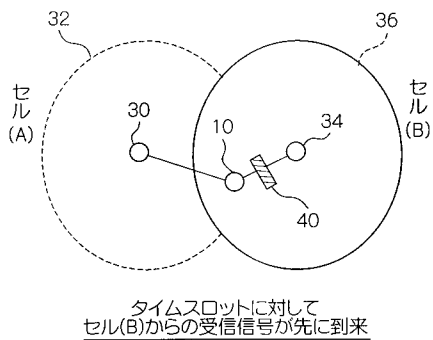
【図 2】



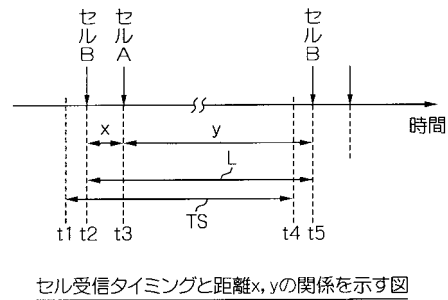
【図 3】



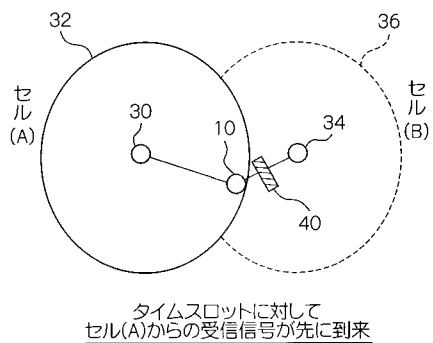
【図 4】



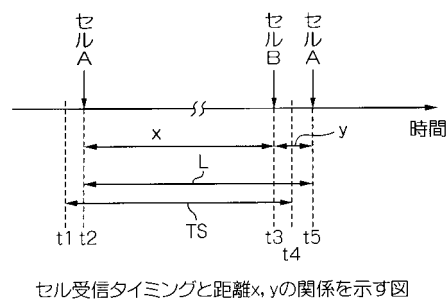
【図 6】



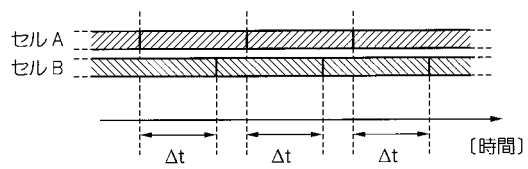
【図 5】



【図 7】



【図 8】

セル間の時間オフセットを示す図

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 J 13/00 A

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 3 5 4 7 2 (J P , A)
特表平 0 6 - 5 0 1 3 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0