

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-520387

(P2005-520387A)

(43) 公表日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

HO4B 7/10

HO4B 7/26

F 1

HO4B 7/10

HO4B 7/26

HO4B 7/26

テーマコード(参考)

5K059

5K067

B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2003-575522 (P2003-575522)  
 (86) (22) 出願日 平成15年3月10日 (2003.3.10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年11月4日 (2004.11.4)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/007339  
 (87) 國際公開番号 WO2003/077434  
 (87) 國際公開日 平成15年9月18日 (2003.9.18)  
 (31) 優先権主張番号 60/363,214  
 (32) 優先日 平成14年3月8日 (2002.3.8)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/363,669  
 (32) 優先日 平成14年3月11日 (2002.3.11)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

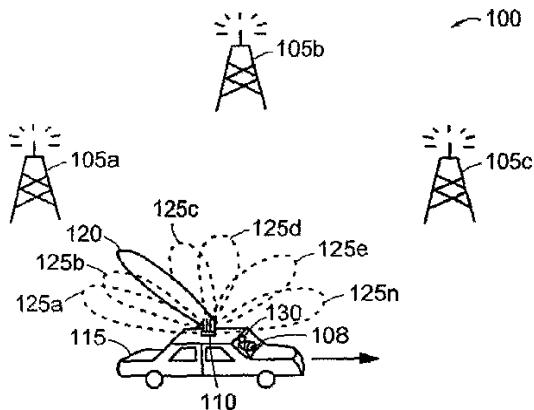
(71) 出願人 504262030  
 アイピーアール・ライセンシング・インコ  
 一ポレーテッド  
 I P R L I C E N S I N G, I N C.  
 アメリカ合衆国、デラウェア州 1980  
 1, ウィルミントン、スウィート 527  
 , デラウェア アヴェニュー 300  
 (74) 代理人 100087941  
 弁理士 杉本 修司  
 (74) 代理人 100086793  
 弁理士 野田 雅士  
 (74) 代理人 100112829  
 弁理士 堀 健郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高速移動に対するアンテナ適応比較方法

## (57) 【要約】

情報搬送信号の所定の部分を受信する間に、指向性アンテナ(110)の走査角度を現在の走査角度から少なくとも1つの試行走査角度に一時的に変更させるシステム(115)に関する。試行走査角度において、各試行走査角度(125)についての試行時測定指標がシステム(115)によって判定される。次いでシステム(115)が、試行時測定指標に基づいて次の走査角度を選択する。情報搬送信号の所定の部分の例としては、電力制御ビット(PCB)、およびフォワード誤り訂正(FEC)ブロックの一定のシンボル期間を含む。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

指向性アンテナの適応に使用するための測定を行なう方法であって、情報搬送信号の所定の部分を受信する間に、アンテナの走査角度を現在の走査角度から少なくとも1つの試行走査角度に一時的に変更させる変更工程と、各試行走査角度についての試行時測定指標を判定する判定工程と、この試行時測定指標に基づいて次の走査角度を選択する選択工程とを備えた測定方法。

**【請求項 2】**

請求項1において、前記所定の部分が、前記情報搬送信号の劣化を最小にするように選択される測定方法。 10

**【請求項 3】**

請求項1において、前記所定の部分が、1つの電力制御命令生成期間の継続時間よりも短い測定方法。

**【請求項 4】**

請求項1において、前記所定の部分が、電力制御ビット（P C B）の受信、低速の情報転送、フォワード誤り訂正（F E C）ブロックの1つ以上のF E Cビットの受信、トラフィック・チャネルが割り当てられていない時間、またはペイロードが割り当てられていない時間の少なくとも1つの期間である測定方法。 20

**【請求項 5】**

請求項1において、前記試行時測定指標が、C D M Aシステムのフォワードリンクのパイロット信号、制御チャネルのパラメータ、割り当てられたトラフィック・チャネルのパラメータ、または任意のフォワードリンク・チャネルのパラメータの少なくとも1つの関数である測定方法。 20

**【請求項 6】**

請求項1において、さらに、アンテナの現在の走査角度についての現在の測定指標を判定する判定工程と、試行時測定指標の一部を現在の測定指標と比較することによって次の走査角度を選択する工程とを備えた測定方法。 30

**【請求項 7】**

請求項1において、さらに、試行走査角度に対して複数の試行時測定指標を判定する判定工程と、これら複数の試行時測定指標を考慮して次の走査角度を選択する選択工程とを備えた測定方法。 40

**【請求項 8】**

請求項7において、さらに、前記複数の試行時測定指標を平均化または累積化する測定方法。

**【請求項 9】**

請求項1において、さらに、時分割複信（T D D）システムにおいて現在の走査角度の品質を判断するためにフォワードリンクからの情報を利用する利用工程を備えた測定方法。

**【請求項 10】**

請求項1において、さらに、各試行走査角度において信号を送信し、これら試行走査角度に対応する測定指標を基地局から受信する送信受信工程と、リバース経路における次の走査角度を選択するために、受信した測定指標を使用する使用工程とを備えた測定方法。 50

**【請求項 1 1】**

請求項 1 0において、前記測定方法が周波数分割複信（FDD）または時分割複信（TDD）システムで使用される測定方法。

**【請求項 1 2】**

請求項 1において、前記測定方法がTDDシステムで使用され、各試行走査角度において、さらに、

信号を基地局に送信する送信工程を備え、

試行時測定指標の判定が、基地局からの試行時測定指標の受信を含む測定方法。

**【請求項 1 3】**

請求項 1において、さらに、受信したチャネル・パラメータを判定する工程と、受信したチャネル・パラメータに基づいて試行走査パラメータを変化させる工程とを備えた測定方法。 10

**【請求項 1 4】**

請求項 1 3において、前記試行走査パラメータが、走査速度または適応速度を含む測定方法。

**【請求項 1 5】**

請求項 1 3において、前記受信したチャネル・パラメータが、パイロット品質測定指標、受信信号強度、S/NR、E<sub>c</sub>/I<sub>o</sub>、E<sub>b</sub>/N<sub>o</sub>、信号電力の変動、パイロット位相の変化、または、これらのいずれか 1 つもしくは組み合わせの統計的測定、の少なくとも 1 つを含む測定方法。 20

**【請求項 1 6】**

請求項 1 3において、前記受信したチャネル・パラメータが、自動利得制御（AGC）のレベル交差レートまたは変動である測定方法。

**【請求項 1 7】**

請求項 1 3において、前記受信したチャネル・パラメータが、相關パイロット信号の包絡線のレベル交差レート、相關パイロット信号の包絡線の変動、相關パイロット信号の包絡線の統計的関数、パイロット信号のコード位相のスルー・レート、パイロット信号の位相、パイロット信号の変動、またはパイロット信号の変化の速度、の少なくとも 1 つを含むパイロット・チャネル受信パラメータに基づく測定方法。

**【請求項 1 8】**

請求項 1において、さらに、

方向選択が無益である場合を検出する検出工程と、

適応アンテナを無指向性モードに設定する設定工程とを含む測定方法。 30

**【請求項 1 9】**

請求項 1において、フィールド・ユニット、基地局、またはアクセス端末で使用される測定方法。

**【請求項 2 0】**

指向性アンテナの適応に使用するための測定を行なう装置であって、

情報搬送信号の所定の部分を受信する間に、指向性アンテナの走査角度を現在の走査角度から少なくとも 1 つの試行走査角度に一時的に変更させる走査コントローラと、 40

この走査コントローラに接続され、各試行走査角度についての試行時測定指標を測定するプロセッサと、

このプロセッサに接続され、前記試行時測定指標に基づいて次の走査角度を選択する選択ユニットとを備えた測定装置。

**【請求項 2 1】**

請求項 2 0において、前記所定の部分が、前記情報搬送信号の劣化を最小にするように選択される測定装置。

**【請求項 2 2】**

請求項 2 0において、前記所定の部分が、1 つの電力制御命令生成期間の継続時間よりも短い測定装置。 50

**【請求項 2 3】**

請求項 2 0において、前記所定の部分が、  
 電力制御ビット（P C B）の受信、  
 低速の情報転送、  
 フォワード誤り訂正（F E C）ブロックの1つ以上のF E Cビットの受信、  
 トラフィック・チャネルが割り当てられていない時間、または  
 ペイロードが割り当てられていない時間の少なくとも1つの期間である測定装置。

**【請求項 2 4】**

請求項 2 0において、前記測定指標が、  
 C D M A システムのフォワードリンクのパイロット信号、  
 制御チャネルのパラメータ、  
 割り当てられたトラフィック・チャネルのパラメータ、または  
 任意のフォワードリンク・チャネルのパラメータの少なくとも1つの関数である測定裝置。  
10

**【請求項 2 5】**

請求項 2 0において、前記プロセッサが指向性アンテナの現在の走査角度についての現在の測定指標を測定し、前記選択ユニットが試行時測定指標の一部を現測定指標と比較することによって次の走査角度を選択する測定装置。

**【請求項 2 6】**

請求項 2 0において、前記プロセッサが試行走査角度に対して複数の試行時測定指標を測定し、選択ユニットがこれら複数の試行時測定指標を考慮して次の走査角度を選択する測定装置。  
20

**【請求項 2 7】**

請求項 2 6において、前記プロセッサが前記複数の試行時測定指標を平均化または累積化する演算ユニットを備えた測定装置。

**【請求項 2 8】**

請求項 2 0において、前記プロセッサが時分割複信（T D D）システムにおいて、走査角度の品質を判断するために選択された走査角度を使用する測定装置。

**【請求項 2 9】**

請求項 2 0において、さらに、  
 各試行走査角度において信号を送信し、これら試行走査角度に対応する測定指標を基地局から受信する無線送受信機を備え、  
 この無線送受信機に接続された前記プロセッサが、リバース経路における次の走査角度を選択するために、受信した測定指標を使用する測定装置。  
30

**【請求項 3 0】**

請求項 2 0において、周波数分割複信（F D D）または時分割複信（T D D）システムで使用される測定装置。

**【請求項 3 1】**

請求項 2 0において、T D D システムで使用され、各試行走査角度において、前記プロセッサが信号を基地局に送信し、応答として基地局からの試行時測定指標を受信する測定装置。  
40

**【請求項 3 2】**

請求項 2 0において、前記プロセッサがチャネル・パラメータを受信し、受信したチャネル・パラメータに基づいて試行走査パラメータを変化させる測定装置。

**【請求項 3 3】**

請求項 3 2において、前記試行走査パラメータが、走査速度または適応速度を含む測定装置。

**【請求項 3 4】**

請求項 3 2において、前記受信したチャネル・パラメータが、パイロット品質測定指標、受信信号強度、S N R、E c / I o、E b / N o、信号電力の変動、パイロット位相の  
50

変化、または、これらのいずれか 1 つもしくは組み合わせの統計的測定、の少なくとも 1 つを含む測定装置。

【請求項 3 5】

請求項 3 2 において、前記受信したチャネル・パラメータが、自動利得制御（A G C）のレベル交差レートまたは変動である測定装置。

【請求項 3 6】

請求項 3 2 において、前記受信したチャネル・パラメータが、相関パイロット信号の包絡線のレベル交差レート、相関パイロット信号の包絡線の変動、相関パイロット信号の包絡線の統計的関数、パイロット信号のコード位相のスルー・レート、パイロット信号の位相、パイロット信号の変動、またはパイロット信号の変化の速度、の少なくとも 1 つを含むパイロット・チャネル受信パラメータに基づく測定装置。

10

【請求項 3 7】

請求項 2 0 において、前記プロセッサが、( i ) 方向選択が無益である場合を決定し、( ii ) 前記適応アンテナを無指向性モードに入るようにする測定装置。

【請求項 3 8】

請求項 2 0 において、フィールド・ユニット、基地局、またはアクセス端末で使用される測定装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

符号分割多重接続（C D M A）通信システムが、基地局と 1 つ以上のフィールド・ユニットの間の無線通信を提供するのに用いられる。基地局は通常、コンピュータによって制御される無線送受信機のセットであり、無線送受信機は地上にある公衆交換電話網（P S T N）に相互接続される。基地局は、フィールド・ユニットにフォワードリンク無線周波信号を送信するアンテナ装置を備える。基地局アンテナは、また、各フィールド・ユニットから送信されたリバースリンク無線周波信号の受信に対して責任を持つ。

20

【0 0 0 2】

各フィールド・ユニットも、フォワードリンク信号を受信し、リバースリンク信号を送信するアンテナ装置を有する。典型的なフィールド・ユニットは、デジタル・セルラ携帯電話機、またはセルラ・モデムに接続されたパーソナル・コンピュータである。C D M A セルラ・システムにおいては、多数のフィールド・ユニットが同一の周波数であるが別々のコードで信号を送信および受信する。このように別々のコードであるため、ユニットごとの信号の検出が可能である。

30

【0 0 0 3】

フィールド・ユニットにおいて信号の送信および受信に使用される最も一般的なアンテナ形式は、モノポールすなわち無指向性アンテナである。この形式のアンテナは、フィールド・ユニット内の無線送受信機に接続された単一金属線すなわちアンテナ素子から構成される。無線送受信機が、送信すべきリバースリンク信号をフィールド・ユニット内の回路から受け取り、この信号を当該フィールド・ユニットに割り当てられた特定の周波数で変調してアンテナ素子に送る。アンテナ素子によって受信される特定周波数のフォワードリンク信号は、無線送受信機によって復調され、フィールド・ユニット内の処理回路に供給される。

40

【0 0 0 4】

モノポール・アンテナから送信される信号は、本質的に無指向性である。すなわち、信号は、おおむね水平である平面において、全方向に同一の信号強度で送信される。同様に、モノポール・アンテナ素子による信号の受信も無指向性である。モノポール・アンテナは、ある 1 つの方向の信号を、別の方向からの同一または異なる信号と区別して検出する能力を持ち合っていない。

【0 0 0 5】

フィールド・ユニットで使用される第 2 のアンテナ形式が、米国特許第 5,617,102 号に

50

記載されている。そこに記載されているシステムは、ラップトップ・コンピュータの外側ケースに取り付けられた2本のアンテナ素子を備えた指向性アンテナを提供する。このシステムは、この2本のアンテナ素子に取り付けられた移相器を有する。移相器は、当該コンピュータへの通信および当該コンピュータからの通信の間、送信または受信される信号の位相に影響を与えるために、オンまたはオフに切り替えられる。移相器をオンに切り替えることによって、アンテナ送信パターンは、集中した信号強度すなわち利得を有する伝送ビーム・パターン領域を提供する所定の半球形状になるように適応させられる。2つの素子アンテナは、信号損失を最小化しながら基地局に対する方向の大きな変化を許容するように、信号を所定の四分円または半球に導く。

#### 【0006】

さらに別のアンテナ形式は、少なくとも1つの中央の能動アンテナ素子および複数の受動アンテナ素子を用いる走査型指向性アンテナである。受動アンテナ素子とグラウンド・プレーンとの間のインピーダンス設定を変えることにより、指向性アンテナによって生成されるビームは受動アンテナ素子の数に関連する一定数の方向に走査される。このような指向性アンテナの例が、プリチエット(Pritchett)の米国特許第5,767,807号に記載されている。

#### 【発明の開示】

#### 【0007】

指向性アンテナの走査角度の設定方向を決定するために、通常はコントローラが、一定の出力電力を有する基地局からの既知のパイロット信号のような信号の信号対雑音比を測定する。このパイロット信号の測定は、フィールド・ユニットと基地局との間でデータ通信が発生していない時間であるアイドル期間の間にに行なわれる。この測定にもとづき、同一または異なる基地局の無線塔に向かうアンテナ利得を最大にするように、新しい走査角度の選択が行なわれる。このような選択技法の一例が、2001年5月16日にゴサード(Gothard)らによって「無線通信システムで使用する適応アンテナ」という名称で出願された同時係属中の米国特許出願第09/859,001号で議論されている。

#### 【0008】

アイドル期間において走査角度を選択する測定を行うことについての問題は、指向性アンテナを使用するフィールド・ユニットが、比較的高速で移動する車両内で用いられる場合に生じる。このような場合には、「最適な」走査角度はフィールド・ユニットが「使用中」である間に変化してしまい、フィールド・ユニットと基地局との間の信号強度の低下を引き起こす。この問題は、指向性アンテナを備えた携帯電話機のようなフィールド・ユニットが、毎秒60°のような速度で電話機と共に単に「回転する」個人によって使用される場合に、より顕著である。この場合、向きの誤りにより指向性アンテナによってもたらされる利得が急速に減少し、フィールド・ユニットが信号の劣化または欠落を被る。

#### 【0009】

急激に変化する環境において指向性アンテナを備えたフィールド・ユニットの性能を向上させるために、アイドルではない期間において、急速に変化する環境(例えば、ユーザの回転)によって引き起こされる信号劣化の影響を最小化するよう十分に高速で再走査(すなわち、新しい走査角度の選択)が行なわれるのが有利である。

#### 【0010】

したがって、本発明の原理は、指向性アンテナの適応において、つまりアンテナの指向性を適切な向きに設定する操作において使用するための測定を行なうこととを含む。本発明を使用するシステムは、情報搬送信号の所定の部分を受信する間、指向性アンテナの走査角度を現在の走査角度から少なくとも1つの試行走査角度に一時的に変更させる。試行走査角度において、各試行走査角度についての試行時測定指標がシステムによって判定される。次いでシステムが、試行時測定指標に基づいて次の走査角度を選択する。情報搬送信号の所定の部分の例としては、電力制御ビット(PCB)、およびフォワード誤り訂正(FEC)ブロックの小さい部分を含む。

#### 【0011】

10

20

30

40

50

本発明の前記の目的、特徴および利点、ならびに本発明のその他の目的、特徴および利点は、添付の図面に示した本発明の好ましい実施形態についての以下にさらに詳細な説明によって、明らかになるであろう。添付の図面においては、異なる図面であっても同一の参照符号は同一の部品を示している。図面は必ずしも縮尺どおりではなく、本発明の原理を示すことに重点が置かれている。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

以下、本発明の好ましい実施形態を説明する。本発明の好ましい実施形態は、以下のとおりである。

##### 【0013】

図1は、本発明を利用する無線通信ネットワーク100の概略図である。ネットワーク100は、符号分割多重接続(CDMA)、時分割多重接続(TDMA)、時分割複信(TDD)、周波数分割複信(FDD)、Wi-Fi、無線構内通信網(WLAN)、または他の無線ネットワークでもよい。ネットワーク100は、基地局105a, 105b, 105c(一括して105)、および指向性アンテナ110を有する無線通信フィールド・ユニット108、ならびに指向性アンテナ110の使用を最適化するための技術を備える。指向性アンテナ110は、例えば2003年2月4日に特許されたシャン(Chiang)らによる米国特許第6,515,635号明細書、または2001年5月16日にゴサード(Gothard)らによって「無線通信システムで使用するための適応アンテナ」という名称で出願された米国特許出願第09/859,001号などに記載されている。指向性アンテナ110の使用を最適化するための技術は、例えば2001年2月2日にプロクター(Proctor,Jr.)らによって「適応アンテナの指向性再走査を行なう方法および装置」という名称で出願された米国特許出願第09/776,396号などに記載されている。これら特許および特許出願における教示の全体は、ここでの言及によって本明細書に組み入れられたものとする。

##### 【0014】

フィールド・ユニット108は静止していてもよく、または移動中の車両115において使用されてもよい。フィールド・ユニット108は実線で示された現在の走査角度120を有し、この走査角度120は第1の基地局105aとの通信に対してアンテナ利得を最大化するように方向付けられている。フィールド・ユニット108は、そのアンテナ110を、現在の走査角度120から少なくとも1つの試行走査角度125a, 125b, 125c, ..., 125nへと一時的に変更させることができる。これら試行走査角度125それぞれの試行の間、フィールド・ユニット108は、各試行走査角度125の測定指標を判定する。この測定指標に基づき、フィールド・ユニット108は、フォワード経路またはリバース経路における高い信号対雑音比(SNR)または他の測定指標を維持するように、走査角度を現在の走査角度120から試行走査角度125のうちの1つへと変更することができる。この処理は、再走査と称される。

##### 【0015】

再走査がアイドル期間(すなわち、基地局105とフィールド・ユニット108との間でデータ・トラフィックが通信されていない期間)の間に生じる従来技術における教示とは異なり、本発明の教示によって、アイドル期間ではない期間に再走査が生じる。この場合、アイドル期間ではない期間中の走査は、情報搬送信号の所定の部分の受信の間に行なわれる。通常、IS-95のネットワークにおいては、例えば、前記所定の部分は、電力制御ビット(PCB)またはフォワード誤り訂正(FEC)コード・ブロックの少数のシンボルの期間であるが、情報搬送信号の期間においてその情報伝送信号中の情報の伝達にほとんど影響を与えない任意の期間でもよい。

##### 【0016】

アイドル期間ではない期間中に再走査を行なうことの利点は、信号損失を最小化するように高い信号対雑音比(SNR)または他の信号測定指標を維持するために、走査角度を使用中に補正できる点にある。信号損失の最小化により、データ伝送においては適切なデータ転送が保証され、音声伝達システムにおいては音声の品質が保証される。アイドル期

間ではない期間中に再走査を行なうことによって、フィールド・ユニット108は、例えば高速道路上やカーブを曲がる車両の急激な動きのような急速に変化する環境に、迅速に適応できる。

#### 【0017】

図1Bには別の環境が示されている。ここでも、指向性アンテナ110を備えて、アイドル期間ではない期間中に再走査を実行することができるフィールド・ユニット108は有用である。この適用例において、エンド・ユーザ130は、フィールド・ユニット108（例えば、携帯電話）の使用を通じた無線通信によって、他の人物と通信することができる。このエンド・ユーザ130は、会話をしながら活発に体を動かすかもしれない。この活動水準は、会話の際のエンド・ユーザ130によって、一対の矢印135で示す回転として現れるかもしれない。この回転により、現在の走査角度120が、もはや基地局105の1つに直接向かなくなる。10

#### 【0018】

この場合、エンド・ユーザ130がフィールド・ユニット108を通じて聞く音声の品質の低下、またはフィールド・ユニット108から送信される音声の品質の低下を経験しないような方法で、会話の最中に再走査処理が生じる点が有利である。これにより、よりよい走査角度を求めてテストするために、フィールド・ユニット108によって受信または送信される音声信号の所定の部分を受信する間に、現在の走査角度120を一時的に変化させることによって絶えずテストすることができる。ただし、エンド・ユーザ130が音声品質の低下を事実上感じないような方法である。この場合、現在の走査角度120を、試行走査角度125aもしくは125bへと一時的に変化させ、または両方の試行走査角度125a, 125bをテストし、これら試行走査角度125a, 125bの1つを次の現走査角度として選択することができる。エンド・ユーザ130が連続的に回転する場合、現走査角度120もまた連続的に変化し、エンド・ユーザ130がいかに素早く回転するかに応じて、同一水準を補償するために再走査処理をきわめて頻繁に使用できる点を理解すべきである。20

#### 【0019】

再走査処理の間、試行走査角度125の測定のための占有時間はデータ・フレームよりもかなり短い。このデータ・フレームは、フォワード誤り訂正(FEC)ブロックを含む。再走査処理は、FECブロックのシンボルのいくつかに「穴を開ける」ことによって実行されるといえ、電力制御ビット(PCB)の期間のようなデータが存在しない場合に既知の時間があらかじめ指定されるか、あるいは、誤り訂正の使用を通じて、穴を開けることによるデータ喪失を回復するためにFECコードを利用する。代わりに、前記所定の部分が、単一の電力制御命令生成期間の継続時間よりも短くてもよい。30

#### 【0020】

本発明は、再走査を実行するために、CDMAフォワードリンク信号のブロック内の非データ・シンボルを条件つきで利用することができる。この場合、W-CDMA, IS-95またはcdma2000システムに適用でき、ここでは、リバースリンクの送信(TX)電力を制御するためにフォワード電力制御命令がデータ・ストリームに「穴あけ」される。電力制御ビットが再走査に使用される条件は、無線周波(RF)受信チャネルの測定パラメータによって判定されるフィールド・ユニットの速度によって決まる。40

#### 【0021】

フィールド・ユニット108が高速で移動している場合（例えば、図1Aの車両115内のフィールド・ユニット）、電力制御に関する環境が変化する速度に電力制御の更新速度が追従するのに十分ではないため、フィールド・ユニット108の電力制御は効果がなくなる。環境変化の速度を判定する1つの方法が、2001年1月29日に「信号経路の環境の急速な変化を検出する方法および装置」という名称で出願された本件出願と同時係属中の米国出願第09/772,176号で議論されており、そこでの教示の全体は、ここでの言及によって本明細書に組み入れられたものとする。これらの教示においては、例えば、信号環境における急激な変化を測定する一技法は、フィールド・ユニット108内のベースバンド復

調器（図示せず）の出力における受信したパイロット信号のレベルの変動の分析による。

【0022】

前記所定の部分の期間に試行走査時測定指標が判定され、この所定の部分は、情報搬送信号の劣化を最小にするように選択される。これは、情報搬送信号が音声を含む場合、エンド・ユーザ130が音声品質の低下を事実上感じないという意味である。また、情報がデータである場合には、データの喪失が、事実上ないという意味であり、このデータの喪失は任意にビット誤り率（BER）の関数として測定される

【0023】

情報搬送信号の所定の部分の期間にフィールド・ユニット108が指向性アンテナ110の走査角度を一時的に変化させる。この所定の部分は、以下の少なくとも1つの期間であってもよい。すなわち、電力制御ビット（PCB）の受信、低速の情報転送、フォワード誤り訂正（FEC）ブロックの1つ以上のFECビットの受信、フィールド・ユニット108にタイム・スロットが割り当てられていない時間、または、ペイロードが割り当てられていない時間、である。

【0024】

各試行走査角度125の際に判定される試行時測定指標は、以下の少なくとも1つの関数であってよい。すなわち、CDMAシステムのフォワードリンクのパイロット信号、制御チャネルのパラメータ、割り当てられたペイロード・チャネルのパラメータ、または、任意のフォワードリンク・チャネルのパラメータ、である。

【0025】

フィールド・ユニット108内のプロセッサ（図示せず）が、試行走査角度の測定指標を判定する。さらにプロセッサは、指向性アンテナ110の現在の走査角度120に関する測定指標を判定し、試行時測定指標の一部を現走査角度の測定指標と比較することによって、次の走査角度を選択する。

【0026】

代わりに、プロセッサが、複数の試行走査角度125についての測定指標を判定し、次の試行走査角度を変更させるか否かを、当該複数の試行時測定指標または適応度合い（すなわち、試行走査角度の一連の測定指標に適用されたフィルタ処理の量）に基づいて判断してもよい。複数の試行時測定指標を取り扱うために用いることができる計算の例には、複数の試行時測定指標の平均化または累積化が含まれる。これは、各試行走査角度125において測定が繰り返されることを意味し、プロセッサが、試行走査角度125のそれぞれに関する試行時測定指標を累積し、または、これら試行時測定指標のそれぞれを平均する。この複数回の測定の場合、現走査角度120が試行走査角度125に変化させられる頻度が、高い割合で生じる。特に、図1Bに示したようにエンド・ユーザ130がフィールド・ユニット108を持って回転するときのように急速に変化する環境において高い信号対雑音比を保とうと試みる場合に顕著である。

【0027】

時分割複信（TDD）システムにおいて、フィールド・ユニット108は、現走査角度120の品質を判定するためにフォワードリンクからの情報を利用する。TDDシステムおよび周波数分割複信（FDD）システムのいずれにおいても、フィールド・ユニット108は、各試行走査角度125またはその一部において信号を送信し、試行走査角度125のそれぞれに対応する測定指標を基地局105から受信する。TDDシステムでは、フィールド・ユニット108は、リバース経路における次の走査角度を選択するために基地局105から測定指標を受信してもよい。あるいは、TDDシステムはフォワードリンクとリバースリンクに同一の周波数を使用するので、フィールド・ユニット108が、最良の次の走査角度を決定するために、フォワード経路またはリバース経路のいずれかからの測定指標を使用してもよい。

【0028】

一方、FDDシステムにおいては、フォワードリンク信号とリバースリンク信号とが異なる搬送周波数を使用し、フォワード経路とリバース経路に対する屈折およびマルチパス

10

20

30

40

50

角度が異なるので、好ましくは各経路の測定指標が独立して判定される。

#### 【0029】

したがって、TDDシステムにおいて使用される場合、フィールド・ユニット108は、フォワード経路およびリバース経路についての情報を収集するために、各試行走査角度125において、基地局105に信号を送信する。リバース経路の送信に応答して、基地局105は受信信号の関数として試行時測定指標を算出する。次いで、基地局105は、対応する試行時測定指標をフィールド・ユニット108に送信する。フィールド・ユニット108は、この試行時測定指標を使用して、フォワード経路またはリバース経路のいずれかについて次の走査角度を選択する。

#### 【0030】

さらに、フィールド・ユニット108は、電力レベルのような受信チャネルのパラメータを判定し、受信チャネルのパラメータに基づいて試行走査角度125に関する試行走査パラメータを変化させる。変化させられる試行走査パラメータとしては、例えば、走査速度（すなわち、現走査角度120の変更を試みる間に試行走査角度125が生じる周期すなわち速度）または適応度合い（試行走査角度125に対する一連の測定指標に適用されるフィルタ処理の量）を含む。なお、比較可能な測定指標を生成するための再走査処理の間、試行走査角度125のセットは、試行走査角度125として現走査角度120を含む。

#### 【0031】

さらに、前記受信チャネルのパラメータは、以下の少なくとも1つを含む。すなわち、信号品質測定指標、受信信号強度測定指標、信号対雑音比（S/N）、チップのエネルギー対総干渉（E<sub>c</sub>/I<sub>o</sub>）、ビットあたりのエネルギー対総雑音（E<sub>b</sub>/N<sub>o</sub>）、信号電力の変動、パイロット位相の変化、または、これらのいずれか1つもしくは組み合わせの統計的測定、である。さらに、受信チャネルのパラメータは、自動利得制御（AGC）のレベル交差レートまたは変動であってもよい。さらにまた、受信チャネルのパラメータは、以下の少なくとも1つを含むパイロット・チャネル受信パラメータに基づいてもよい。すなわち、相関パイロット信号の包絡線のレベル交差レート、相関パイロット信号の包絡線の変動、相関パイロット信号の包絡線の統計的関数、パイロット信号のコード位相のスルーレート（回転速度）、パイロット信号の位相、パイロット信号の変動、またはパイロット信号の変化の速度、である。

#### 【0032】

さらに、フィールド・ユニット108は、方向の選択が無益である場合を検出してもよい。このような場合、フィールド・ユニット108が、適応アンテナ110を無指向性モードで動作させる。このような場合、受動アンテナ素子の環によって囲まれた能動アンテナ素子を有する指向性アンテナに対して、受動アンテナ素子のそれぞれを透過モードに設定して、無指向性のアンテナ・パターンを形成する。

#### 【0033】

本発明の原理は、フィールド・ユニット108には限定されず、基地局105においても使用でき、または無線構内通信網（WLAN）におけるアクセス端末（AT）に使用できる点を、理解すべきである。

#### 【0034】

図1Cは、操向可能な高利得のアンテナ・ビームをもたらすために、フィールド・ユニット108で使用される指向性アンテナ110の一例である。この実施形態において、指向性アンテナ110は、能動アンテナ素子112および受動アンテナ素子113を備える。受動アンテナ素子113は、透過モードまたは反射モードで使用される。フィールド・ユニット108は、受動アンテナ素子113とグラウンド・プレーン114との間の結合容量または結合誘導をそれぞれ適切に選択することによって、これらのモードを設定する。これは、受動アンテナ素子113およびグラウンド・プレーン114にキャパシタまたはインダクタのいずれかを結合する単純なリレー（図示せず）を使用することによって行なうことができる。米国特許出願第09/859,001号（上記で詳しく言及した）に教示の技法の

ような他の結合技法を利用することも可能である。

#### 【0035】

さらに図1Cを参照して、第1の構成において、フィールド・ユニット108が、指向性アンテナ110に、現在の走査角度120を第1の方向に向けるようにさせる。この走査角度を生み出すために、3つの受動アンテナ素子113はこれら受動アンテナ素子113の上方の文字「T」で表わされているとおり透過に設定され、2つの受動アンテナ素子113はこれら受動アンテナ素子113の上方の文字「R」で表わされているとおり反射に設定される。

#### 【0036】

情報搬送信号の最初の所定の部分（例えば、電力制御ビット）の受信の間、透過となっている透過受動アンテナ素子113の1つは、この受動アンテナ素子113の上方の文字列「T/R/R」の2番目の位置の「R」で表わされているとおり、反射に変化する。この受動アンテナ素子113の反射への変化によって、走査角度が、現在の走査角度120から第1の試行走査角度125aに切り替えられる。少ししてから、情報搬送信号の第2の所定の部分の受信の間、指向性アンテナ110は、走査角度を現在の走査角度120から第2の試行走査角度125bに変化させる。この第2の走査角度125bは、右手前の受動アンテナ素子113を文字列「R/R/T」の3番目の位置の「T」で表わされているとおり反射モードから透過モードに変化させ、これに対して、左奥の受動アンテナ素子113を文字列「T/R/R」の3番目の位置の「R」で表わされているとおり反射モードのままに保つことによって、生み出される。

10

20

30

#### 【0037】

図7は、上記の再走査機能を実行するためのフィールド・ユニットに使用される回路700の一例のブロック図である。回路700は、走査コントローラ705、プロセッサ710、および選択ユニット715を備える。走査コントローラ705は、情報搬送信号の所定の部分の受信の間、指向性アンテナ110の走査角度を現在の走査角度120から少なくとも1つの試行走査角度125に一時的に変化させるために、直接または他の回路（図示せず）を介して、指向性アンテナ110に接続される。さらに走査コントローラ705は、指向性アンテナ110から、通信やパイロット信号のような信号を受け取る。信号は、当該信号を走査コントローラ705および/またはプロセッサ710および選択ユニット715によって処理できる形式（例えば、デジタル）に変換することができる他の回路（図示せず）によって処理されたRF信号、中間信号、またはベースバンド信号でもよい。

#### 【0038】

プロセッサ710は、各試行走査角度125についての試行時測定指標を判定するために、走査コントローラ705に接続される。選択ユニット715は、試行走査角度の測定指標に基づいて次の走査角度を選択するために、プロセッサに接続される。

#### 【0039】

このブロック図が、再走査処理を実現するために用いられる構成の一例にすぎないことは、理解すべきである。他の構成も使用可能である。例えば、走査コントローラ705、プロセッサ710、および選択ユニット715を、別な方法で相互接続することもでき、1つのプロセッサ（例えば、デジタル信号処理装置（DSP））内にソフトウェアで実装することができ、あるいは、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）でハードウェアに組み込まれてもよい。メモリ素子、論理素子、およびその他の基本回路素子を含む追加の回路（図示せず）を、回路700に備えてもよい。追加の信号が回路要素705, 710, 715を通過してもよく、アナログ形式やデジタル形式などの種々の信号形式を使用することができる。ソフトウェアによる実装の場合、ソフトウェア・コードがデジタル媒体または光学媒体に記憶され、1つ以上のプロセッサで実行されて、プロセッサによる上記再走査機能が実行される。

40

#### 【0040】

図2Aは、IS-95B通信システムにおいて電力制御ビット（PCB）を1.25msec毎（800H

50

z) に情報フレームに挿入するための回路のブロック図である。より低いデータ・レートが、FECブロックを多数回繰り返すことによって達成されるが、シンボル変調レートは常に19.2kHz(シンボルあたり約52マイクロ秒)であって、図2Bに示すとおり、1.25msec毎に24のシンボルを与える。

#### 【0041】

この回路は本発明の一部ではないが、PCBがいかに情報信号に多重化されるかを理解するうえで有用である。フィールド・ユニット108は、本発明の原理を使用することによって、現在の走査角度120が試行走査角度125よりも良好な性能をもたらすか否かを判断するように試行走査角度125において測定指標を判定するために、PCBの位置を知ることを活用する。

10

#### 【0042】

図2Bは、IS-95B規格におけるタイミング図である。リバース・トラフィック・チャネルの5番目の電力制御グループに基づき、基地局105がリバース・トラフィック・チャネルの信号強度を測定し、測定値をPCBに変換して、当該PCBを送信する。フォワード・トラフィック・チャネルの7番目の電力制御グループにおいて、ゼロ番目のシンボル位置の左のロング・コード・ビットによって示されているとおり、PCBがシンボル11および12で送信される。代わりの設定においては、PCBが1つのシンボルで送信されてもよい。フィールド・ユニット108は、穴あき時間(puncturing time)および継続時間を活用して、試行走査角度125の1つ以上について、試行走査の測定を行なう。これら試行走査測定は、PCBの継続期間全てを利用してもよく、あるいはPCBが送信される間の単一のシンボルよりも短くてもよい。

20

#### 【0043】

図2CのFECブロックは、1/2レートで符号化され、インターリープされている。これらFECブロックも、符号化シンボルの代わりにPCBを挿入することによって、ランダムに「穴あけ」される。例えば、9600bpsのフレームが符号化されて20msec毎に384個の符号化シンボルを与え、1.25msec毎に24個のシンボルを与える(すなわち、 $16 \times 24 = 384$ )。図2Bから、IS-95Bは、PCBを挿入するためにシンボル24個ごとに2つのシンボルを「穴あけ」する。FECビットをいくつか失ってもFEC復号アルゴリズムによって修正できるため、FECブロックもまた、現在の走査角度120上の性能が向上するよう、試行走査角度125をテストする機会を提供する。

30

#### 【0044】

所定のアンテナ・パターンをN個有する適応アンテナにおいて、アレイを走査する方法は以下のとおりである。まず、現在の走査角度120の測定指標が測定される。次に、走査角度が別の方向に向けられて、第2の測定(すなわち、試行走査角度125)が行なわれる。続いて、2つの位置が比較され、よりよい方が選択される。指向性アンテナ110をこのまま維持するか、または方向を変えるかについての決定に先立って、この比較は、一組の測定に基づいてもよく、あるいはM組の測定に基づいてもよい。続いて、選択された走査角度が再度測定されて、全部でM個の走査角度のうちの他の試行走査角度と比較される。差分の測定が連続的に行なれ、任意で追加的に全試行走査角度125を最良の現走査角度120と比較する。

40

#### 【0045】

これは、3つの位置を有するアンテナについては、表1に示すように行なうことができる。

#### 【0046】

【表1】

期間	現在の走査角度	試行走査角度	次の走査角度
A-変更	無指向	左	左
B-変更なし	左	右	左
C-変更なし	左	無指向	左
D-変更なし	左	右	右
E-変更	右	無指向	右
F-変更なし	右	左	右

10

20

## 【0047】

これは、送信に指向性アンテナを使用するフィールド・ユニット108からの送信について追加的に実行してもよい。この場合、周波数分割複信(FDD)モードにおいて使用されるときには、フォワードリンク上での無線基地局(BTS)からのフィードバックが必要である。時分割複信(TDD)の場合には、フィードバックは不要であるが、使用してもよい。

## 【0048】

穴あけ周波数(すなわち、指向性アンテナの新しい走査角度についての測定を行なうために通常の電力制御から抜き取られる周期)と、フィールド・ユニット108の速度と、操向の決定に必要な最適なサンプル数と、大きな信号劣化を被ることなくフィールド・ユニット108が回転できる毎秒あたりの角度との関係について、調査を可能にするシミュレーション・プログラムを、以下に説明する。

## 【0049】

図3は信号強度305(グラフの上部におけるジェークス(Jakes)のモデル)のチャートであり、毎時3マイルで移動しているユーザに対して変動している。チャートは、2秒の時間について示している。

## 【0050】

下方のほとんど水平な線310a, 310b, 310c, 310dは、それぞれ、10あるアンテナ位置のうちの1つを表わしている(右側の目盛りで読みとる)。この例では、指向性アンテナ110は、フィールド・ユニット108の毎秒60°での回転を補償する。

## 【0051】

中央の曲線315は、電力補正信号を表わしている。16ミリ秒(穴あけサイクル)ごとに、指向性アンテナ110が最適位置に及ばない位置に回転すると、その結果信号レベルが低下していることが見て取れる。この低下は、位置が選択されてはいないために、データ・ストリームに影響を与えない。

## 【0052】

上記のシミュレーションには、+/-電力標準(power normal)制御ビット(800Hz)を表わす曲線320も(下方に黒色で)示されている。この曲線320における黒色の垂直線325は、最適に及ばない試行走査角度の選択に起因してエラーで受信される制御ビ

30

40

50

ットを示す。

【0053】

図4の走査装置の一画面には、このシミュレーション・プログラムのパラメータおよび実行可能事項のいくつかが示されている。

【0054】

一例として、ユーザは、(SNR-TARGET\_SNR)の累積分布関数をフィールド・ユニット108の種々の回転速度とともに選択することができる。選択可能な他のパラメータの他の例も、シミュレーションを操作するGUITAウインドウ中に示されている。

【0055】

図5の曲線は、図1Bの急激に変化する信号環境のようなフィールド・ユニット108の毎秒0°(最も上の曲線)、30°(2番目の曲線)、60°(3番目の曲線)および90°(最も下の曲線)の回転を表わしている。図5を参照して、フィールド・ユニット108が毎秒0°で回転した場合、受信信号強度が-3dBよりも大きく低下するのは、1%未満の回数である。これに対して、毎秒60°の回転については、1%未満の回数において受信信号強度が-4dBよりも低下し、毎秒90°の回転については、1%未満の回数において受信信号強度が-9dBよりも低下する。

【0056】

図6は、アンテナ走査の選択になぜ多数派選択アルゴリズムや他の適当な平均化アルゴリズムが有用であるのかを示すトレースである。電力評価に多くのエラーが存在するので、急激に変化する環境を補償するために、アンテナ走査角度は頻繁に更新される。

【0057】

このトレースにおいて、指向性アンテナ110を番号「3」の現走査角度120に設定すると同時に、信号強度の比較のために試行走査角度125がテストされる。図示のとおり、以下の試行走査角度125が走査角度番号3よりも良好であると見出された。すなわち、「35322321」である。これらの結果に基づき、次の走査角度として走査角度番号2が選択される。これは、SNRのような所与の測定指標に従って最も良好な走査角度として8回中3回番号2が選択されたためである。次のトレースも、同様の理由で走査角度が走査角度番号1に変更される。

【0058】

再走査の速度および期間が、判定されたリンク安定性または速度に基づいて変えられる。例えば、緩やかな速度の場合、走査はFECフレームを1つおきに、すなわち電力制御ビットの1/32で実行される。高速の場合には、高い割合(例えば、電力制御ビットを1つおき)で実行される。車両115(図1A)の速度は、米国特許出願第09/772,176号(上記で詳しく言及した)に記載のように判定することができる。この例には、自動利得制御(AGC)の変動、ドップラー、および相関パイロット信号のレベル交差レートが含まれる。

【0059】

移動速度を測定するためにAGC信号のレベル交差レートを使用する場合、AGC出力信号が、加法性白色ガウス雑音(AWGN)によって劣化する。したがって、AGCレベル交差レートは、レイリー(Rayleigh)フェージング変動を正しく表わさない。より好ましい方法は、AGCレベル交差レートの代わりに、フィールド・ユニット・ベースバンド復調器(図示せず)から来るパイロット信号包絡線( $(I^2 + Q^2)$ )のレベル交差レートの使用である。パイロット信号包絡線はレイリー・フェージング変動を正しく表わし、AWGNによる影響を受けにくい。

【0060】

変動がAGCに代わる測定指標である場合、連続するフォワードリンク・パイロット信号の変動がフェージング変動によりよく比例する。

【0061】

さらに、これらのパラメータがいずれの指向位置も有益でないと示し、走査が中止される状況もありうる。この場合、指向性アンテナ110は無指向性に操作される。

10

20

30

40

50

## 【0062】

さらに、低速もしくは中速またはチャネル変動において電力制御が有効であるとき、TX電力を大きく調節するために、フォワード電力制御ループが応答できるよりも速い速度で指向性アンテナ110を走査するのが有用である。比較的低速での走査は、命令がチャネルよりも走査処理に応答するので、フォワード電力制御ループに過剰なジッタを引き起こす可能性がある。

## 【0063】

さらに本発明の原理は、追加的に、フォワード制御ループへの影響を最小化する占有時間での走査の概念を含む。例えば、実際には、継続時間1.25msの測定に基づいて電力制御ピット(PCB)が生成される。PCBは、同様にこの周期で送信されるが、極めて短い期間(例えば、1シンボルすなわち64チップ)である。通常、各PCBは、電力を1dB単位で調整する。走査の占有時間がN \* 1.25ms期間の長さ(電力制御グループ)である場合、試行走査角度125の測定によって、フォワード電力が膨大に変化する可能性がある。試行走査角度125が1以下の電力制御グループ(PCG)に限られる場合、不適当な位置の影響は最小化される。さらに、再走査試行走査角度125がPCG期間の何分の一かである場合、電力制御ループへの影響はさらに最小化される。PCBそのものがPCGの何分の一にすぎないので、PCB時間内での走査は、走査処理からのいかなるフォワード電力制御影響も小さくする。

## 【0064】

図8Aは、信号環境における急激な変化を検出するために使用する、例えばフィールド・ユニット108または基地局105内の無線モデムにおける受信回路800の一例を示したブロック図である。フィールド・ユニット108の場合、フィールド・ユニット108は指向性アンテナ110を備え、この指向性アンテナ110から基地局105までの信号経路に渡る無線通信リンク上のRF信号を受信する。RF信号は、この場合は可変利得増幅器(VGA)であるプリアンプ805によって受信される。プリアンプ805の出力は、ダウンコンバータ818、AGCコントローラ810、およびSNR検出器815に送られる。

## 【0065】

ダウンコンバータ818は、プリアンプ805からの出力を位相ロック・ループ(PL)コントローラ820からの信号で復調する。ダウンコンバータ818は周波数復調信号を出力し、これによりCDMA受信機825にシンボルを供給する。CDMA受信機825は、さらなるCDMA処理のために、典型的な同相および直交位相(I, Q)信号を出力する。

## 【0066】

SNR検出器815は、プリアンプ805の出力の信号対雑音比を計算する。SNR検出器815からの出力は、他にも目的はあるが、フィールド・ユニット108の動きを検知するために使用できる。しかし、SNR検出器815はAGC810からのフィードバックの結果として正規化された出力をプリアンプ805から受け取るので、SNR検出器815からの結果は、信号環境の急激な変化を判定するには有用ではないかもしれない。

## 【0067】

代わりに、変調特性の急激な変化を示す信号(例えば、AGC電圧)を使用することが好ましく、この場合の変調特性は振幅変調である。変調特性の急激な変化は、通常、信号経路の急激な変化に相關して変化するので、検出は正確かつ再現性を有する。

## 【0068】

さらに図8Aを参照して、統計処理ユニット828が差分計算ユニット835を使用して、AGC電圧と遅延ユニット830によって生成されたAGC電圧の遅延表現との差を計算する。差分計算ユニット835が絶対値計算ユニット840に出力を供給し、絶対値計算ユニット840が、差分計算ユニット835からの出力を整流する。次いで、絶対値計算ユニット840からの出力がローパスフィルタ(LPF)845で処理されて、振幅変動850が生成される。統計処理ユニット828は、ここには示されていない他の公知

10

20

30

40

50

の変動計算技法を用いることもできる。

【0069】

振幅変動850は、しきい値検出器855によってしきい値と比較される。

【0070】

このように、振幅変動850またはしきい値検出器855からの結果を用いることで、例えば再走査の速度を大きくするべきか、または無指向性モードを使用するべきかさえをも判定する。

【0071】

統計処理ユニット828を、無線リンクに渡って送信される信号の振幅変調特性に関する別の測定指標をもたらすために使用できることは、理解できるであろう。 10

【0072】

図8Bは、AGC810(図8A)からの瞬間AGC信号出力をプロットした図である。図示のとおり、瞬間AGC信号865は、フィールド・ユニット108と基地局105の間の信号経路における急激な変化を示していない。しかし、時刻T<sub>v</sub>の後、瞬間AGC信号865は、フィールド・ユニット108と基地局105の間に急激な変化が生じたことを示唆している。したがって、急激な変化のない領域880および急激な変化のある領域885は、急激な変化が生じたことを瞬間AGC信号865が示唆する時点が見えるよう、示されている。

【0073】

予想どおり、瞬間AGC信号865がフィールド・ユニット108と基地局105の間の信号経路の急激な変化の兆候を示したとき、AGC信号変動870が増加する。AGC信号変動870が、図8Aの統計処理ユニットによって計算された振幅変動850に対応している点を理解すべきである。予想どおり、AGC信号変動870が時刻T<sub>v</sub>においてしきい値875と交差し、急激な変化が検出されたことを示している。 20

【0074】

しきい値は、標準的な確率計算または実験的測定によってあらかじめ定められ、ここに適用される。瞬間AGC信号865と同様に、AGC信号変動870も、しきい値875の下方と上方にそれぞれ、急激な変化のない領域880および急激な変化のある領域885を有する。

【0075】

信号環境の急激な変化を判定する図8Aの回路とは別の実施形態が、米国特許出願第09/1772,176号(上記で詳しく言及した)に記載されている。 30

【0076】

以上、本発明を、本発明の好ましい実施形態を参照しつつ詳細に示し説明したが、添付の特許請求の範囲に包含される本発明の技術的範囲を外れることなく、形状や詳細についてさまざまな変更が可能であることは、当業者であれば理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1A】本発明の原理による指向性アンテナで動作するフィールド・ユニットを備えた車両の図である。 40

【図1B】本発明の原理を利用する携帯電話機を持つエンド・ユーザの図である。

【図1C】図1Aおよび図1Bの指向性アンテナ、ならびに対応するアンテナ・ビームの図である。

【図2A】図1Aまたは図1Bのフィールド・ユニットに使用される回路のブロック図であり、この回路はIS-95無線通信システムのシンボルに電力制御ビット(PCB)を挿入する。

【図2B】図2Aの回路によって生成されるシンボルにおける電力制御ビットの位置を示したタイミング図である。

【図2C】図2Bの符号化シンボルのためのFECブロックに含まれる情報ビットを示したフレーム図である。 50

【図3】図1Aおよび図1Bのフィールド・ユニットにおける信号強度およびアンテナ制御信号を示す。

【図4】図3のシミュレーション用の同時に存在するパラメータを示したスクリーン・ショットである。

【図5】図1Aおよび図1Bのフィールド・ユニットについての回転速度の相違がいかに信号欠落割合に影響するかを示したグラフである。

【図6】多数派選択アルゴリズムが図1Aおよび図1Bのフィールド・ユニットに有用である理由を示すトレースである。

【図7】図1Aおよび図1Bのフィールド・ユニットに使用することができる回路の例のブロック図である。

【図8A】図1Aおよび図1Bのフィールド・ユニット用の受信機の例のブロック図であり、AGCモジュール信号出力が、通信リンクの信号経路上を伝わる通信信号の振幅における急激な変化を感知するための測定指標を決定するために使用されている。

【図8B】図8AのAGC信号のプロットである。

#### 【符号の説明】

##### 【0 0 7 8】

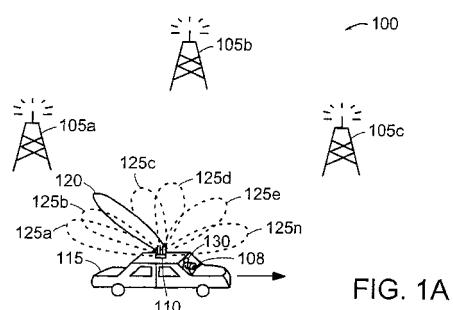
1 1 0 指向性アンテナ

1 2 0 現在の走査角度

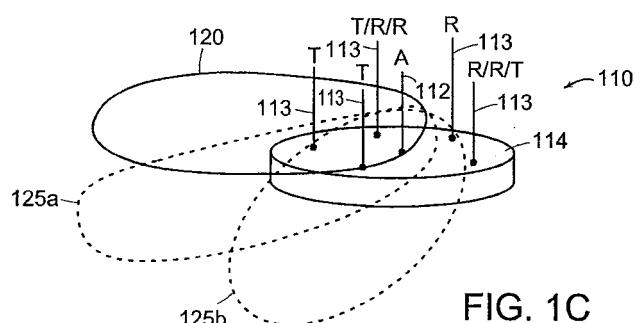
1 2 5 試行走査角度

10

【図1A】



【図1C】



【図1B】

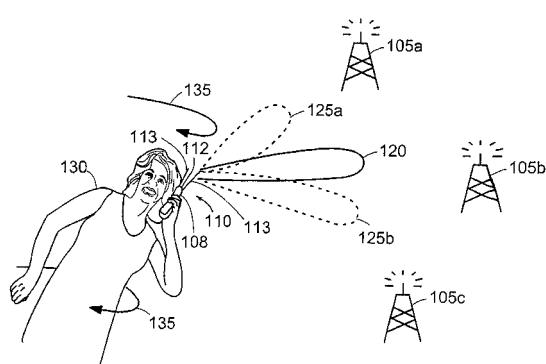
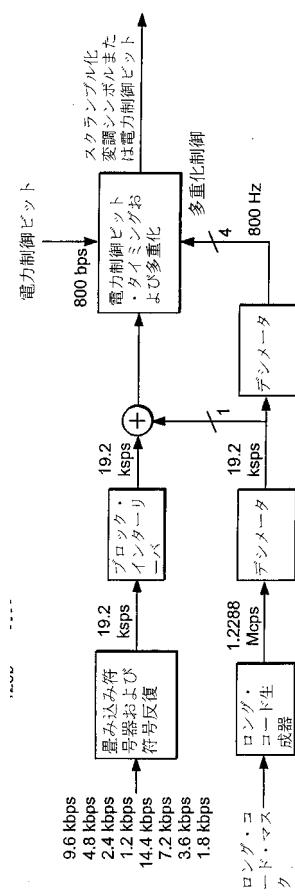


FIG. 1B

【図2A】



【図2C】

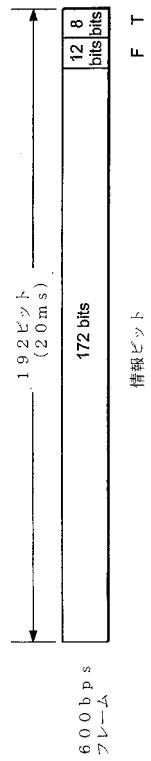
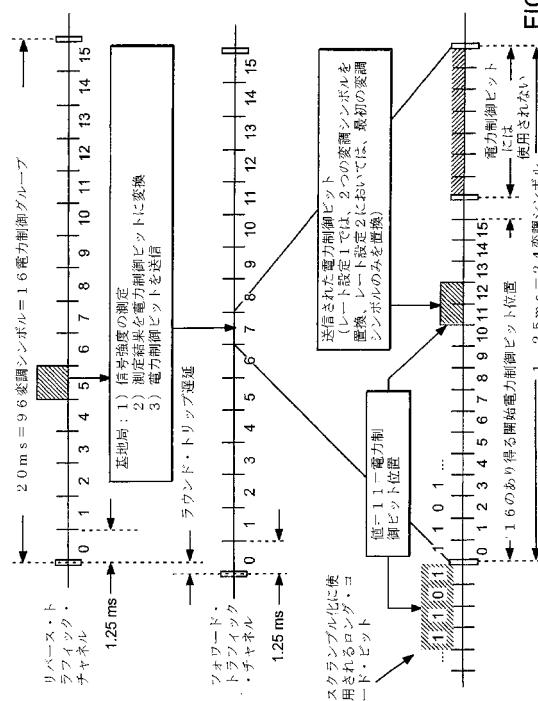


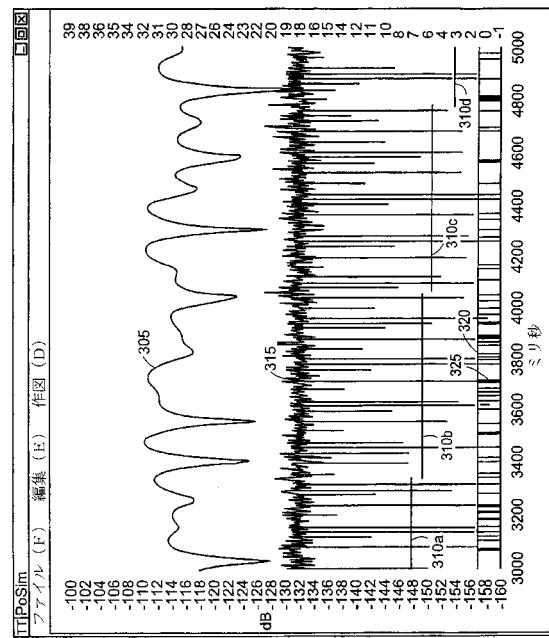
FIG. 2C

【 図 2 B 】

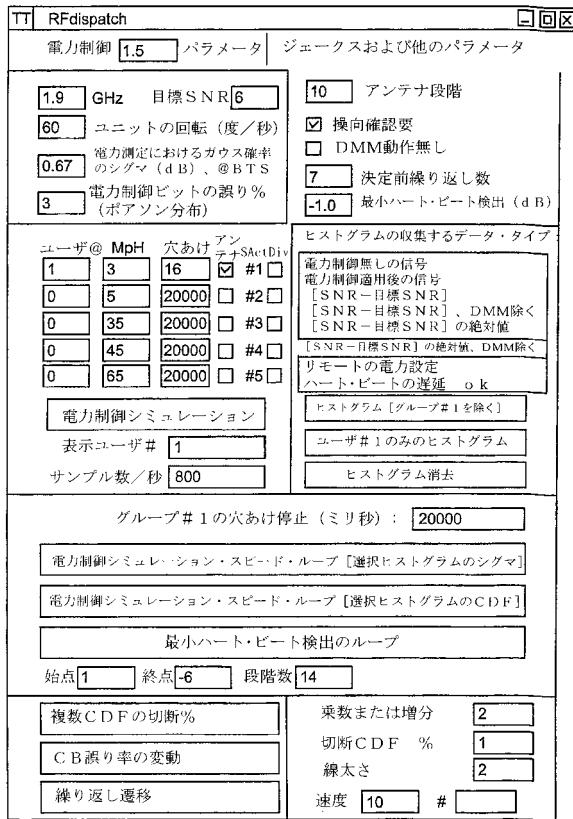


3  
G.  
F.

【 四 3 】



【 四 4 】



【 図 5 】

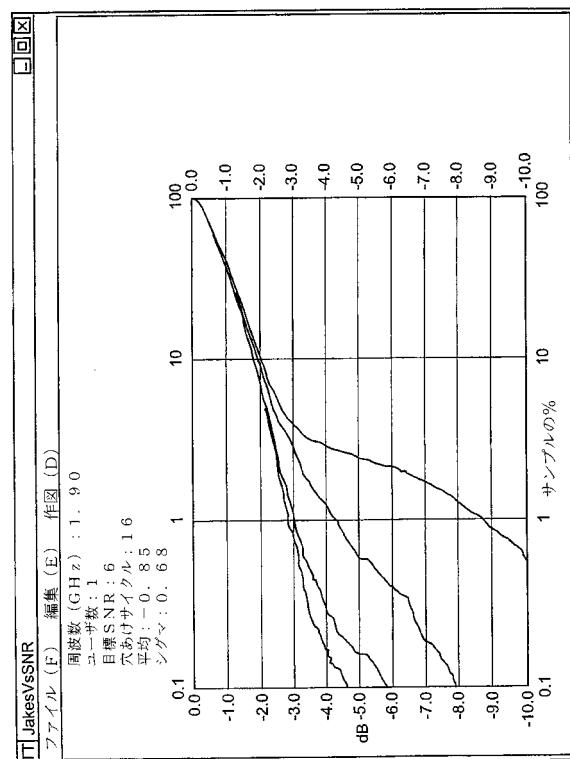


FIG. 5

〔 図 6 〕

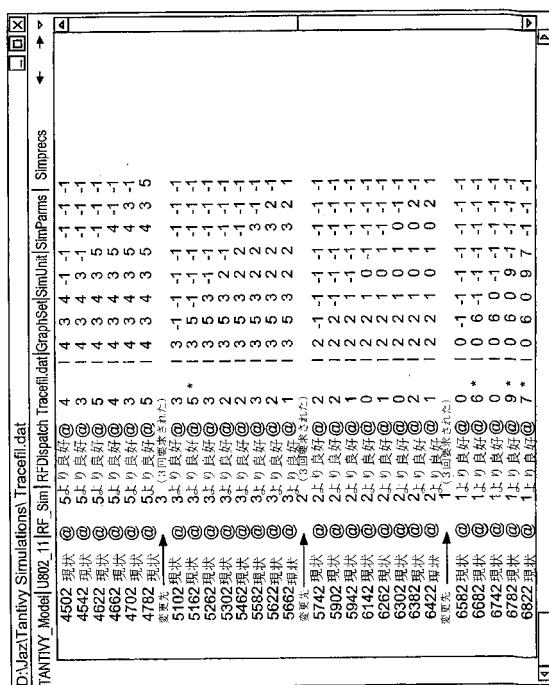


FIG. 6

【図 7】

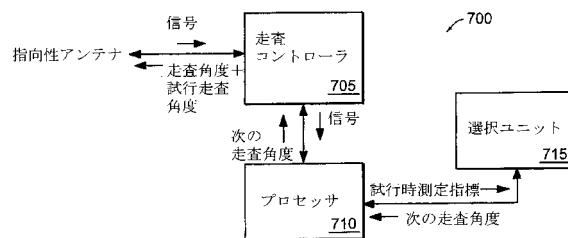
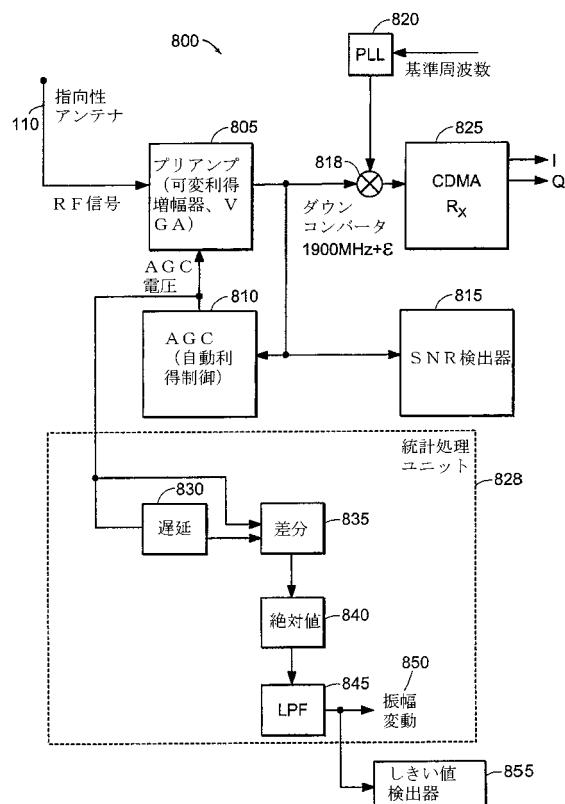


FIG. 7

【図 8A】



【図 8B】

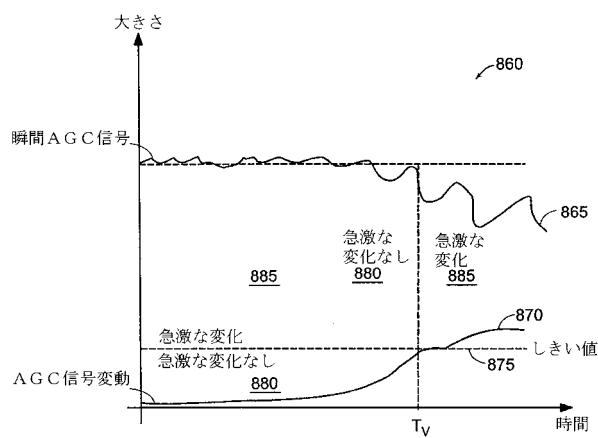
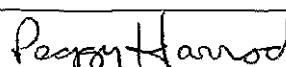


FIG. 8B

FIG. 8A

## 【国際調査報告】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/US03/07339
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC(7) : H04M 1/00; H04Q 7/20 US CL : 455/422.1, 423, 424, 425, 561, 562.1 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 455/422.1, 423, 424, 425, 561, 562.1		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched WEBSTER'S DICTIONARY		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2001/0031648 A1 (PROCTOR, JR. et al) 18 October 2001 (18.10.2001), figs. 1-8, abstract, pages 1-10.	1-38.
Y	US 5,303,240 (BORRAS et al) 12 April 1994 (12.04.1994), figs. 3-6, col. 1 lines 54-61, col. 3 line 38 to col. 5 line 32.	1-38.
Y	US 6,304,215 B1 (PROCTOR, JR. et al) 16 October 2001 (16.10.2001), figs. 1-4, abstract, col. 2 line 30 to col. 3 line 40, col. 3 line 43 to col. 4 line 46, col. 5 line 48 to col. 9 line 23.	1-38.
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		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 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 17 November 2003 (17.11.2003)	Date of mailing of the international search report <b>08 DEC 2003</b>	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer  Tuan Tran Telephone No. (703)605-4255	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

PCT/US03/07339

**Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:**

EAST, WEST, EPO, JPO, DERWENT

Search terms: scan angle, trial, metric, signal quality, antenna, directional antenna, base station, mobile, select, scan, information, parameters

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 プロクター・ジェームス・エー・ジュニア

アメリカ合衆国, フロリダ州 32951, メルボルン ビーチ, シー ピュー ストリート 2  
58

(72)発明者 アマルフィタノ・カルロ

アメリカ合衆国, フロリダ州 32951, メルボルン ビーチ, リバーサイド ドライブ 70  
5

(72)発明者 リュー・キル・エイチ

アメリカ合衆国, フロリダ州 32904, ウエスト メルボルン, ラゴ サークル 245

F ターム(参考) 5K059 CC04 DD01 DD41

5K067 AA01 CC04 CC10 EE02 EE10 GG08 GG11 HH21 HH22 HH25  
KK02 KK03 LL11