(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3866283号
(P3866283)
(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.Cl.　F I
H04B 7/26 (2006.01)　H04B 7/26 B
H01Q 3/36 (2006.01)　H01Q 3/36

請求項の数 9　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-510039
(86)(22)出願日　平成7年9月5日(1995.9.5)
(65)公表番号　特表平9-505717
(43)公表日　平成9年6月3日(1997.6.3)
(86)国際出願番号　PCT/IB1995/000735
(87)国際公開番号　WO1996/008850
(87)国際公開日　平成8年3月21日(1996.3.21)
審査請求日　平成14年9月2日(2002.9.2)
(31)優先権主張番号　94202649.3
(32)優先日　平成6年9月14日(1994.9.14)
(33)優先権主張国　オランダ(NL)

(73)特許権者
コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１
(74)代理人
弁理士　杉村　興作
(72)発明者　バルタス　ペトルス　ヘラルダス　マリア
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線伝送システム及びこのシステムに用いる無線装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも２つのアンテナのアレイに結合された少なくとも２つの受信機フロントエンドと、ビームを形成する合成手段とを有する受信装置を具える少なくとも１つの無線装置を有する無線伝送システムにおいて、
少なくとも１つの受信機フロントエンドがビーム受信モードで動作でき、少なくとも１つの受信機フロントエンドがビーム走査モードで動作できるようになっており、受信装置が、受信信号の信号対雑音＋混信比又はビット誤り率を考慮した品質基準に基づいてビーム受信モード及びビーム走査モードの信号から最良に受信された信号を決定する最良受信信号決定手段を有し、ビーム走査モードで形成されたビームがビーム受信モードで形成されたビームよりも良好であると決定された場合に、ビーム走査モードで形成されたビームをビーム受信モードで用いるように選択するようになっていることを特徴とする無線伝送システム。
【請求項２】
請求の範囲１に記載の無線伝送システムにおいて、ビーム受信モードで動作している前記少なくとも１つの受信機フロントエンドをビーム走査モードに切換え且つビーム走査モードで動作している前記少なくとも１つの受信機フロントエンドをビーム受信モードに切換えるように配置された選択手段が受信装置に設けられていることを特徴とする無線伝送システム。
【請求項３】

請求の範囲１に記載の無線伝送システムにおいて、より良好なビームがビーム走査モードで見い出された場合に、ビーム受信モードで動作している受信機フロントエンドがその受信ビームをビーム走査モードで動作している受信機フロントエンドにより見い出されたビームに更新するようになっていることを特徴とする無線伝送システム。

【請求項４】

請求の範囲１～３のいずれか一項に記載の無線伝送システムにおいて、受信装置が信号周波数帯域の外部の予め定めた周波数帯域内の雑音エネルギーを測定するエネルギー測定手段を具え、前期の品質基準をこのエネルギー測定から取り出すようになっていることを特徴とする無線伝送システム。

【請求項５】

請求の範囲１～３のいずれか一項に記載の無線伝送システムにおいて、受信装置が受信機フロントエンドの出力信号を復調する復調手段と、品質基準がビット誤り率に基づいている場合に、予め決定した期間に亘り復調された信号からビット誤り率を決定する処理手段とを具えていることを特徴とする無線伝送システム。

【請求項６】

請求の範囲１～５のいずれか一項に記載の無線伝送システムにおいて、無線装置が、ビーム受信モードで受信された受信ビームの方向に対応する方向で送信ビームを送信するように構成された送信装置を有していることを特徴とする無線伝送システム。

【請求項７】

請求の範囲４に記載の無線伝送システムにおいて、無線装置が、アンテナを受信モードから送信モードに同期的に切換える受信－送信スイッチング装置を有していることを特徴とする無線伝送システム。

【請求項８】

無線伝送システムに用いる無線装置であって、少なくとも２つのアンテナのアレイに結合された少なくとも２つの受信機フロントエンドと、ビームを形成する合成手段とを有する受信装置を具える当該無線装置において、受信機フロントエンドの少なくとも１つがビーム受信モードで動作でき、受信機フロントエンドの少なくとも１つがビーム走査モードで動作できるようになっており、受信装置が、受信信号の信号対雑音＋混信比又はビット誤り率を考慮した品質基準に基づいてビーム受信モード及びビーム走査モードの信号から最良に受信された信号を決定する最良受信信号決定手段を有し、ビーム走査モードで動作している受信機フロントエンドがより良好なビームを見い出した場合に、ビーム受信モードで動作している受信機フロントエンドがそのビームを更新するようになっていることを特徴とする無線装置。

【請求項９】

請求の範囲８に記載の無線装置において、ビーム受信モードで受信された受信ビームの方向に対応する方向で送信ビームを送信するように構成された送信装置が設けられていることを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は、少なくとも２つのアンテナのアレイに結合された少なくとも２つの受信機フロントエンドと、ビームを形成する合成手段とを有する受信装置を具える少なくとも１つの無線装置を有する無線伝送システムに関するものである。このようなシステムは移動無線システム、コードレス電話システム、ページングシステム、カーラジオ放送システム、ＧＰＳ（広域測位システム）、オーディオリンクインプラントシステム、ワイヤレスヘッドホン又はその他のいかなる無線伝送システムにもすることができる。

本発明は更に、このようなシステムに用いる無線装置にも関するものである。

この種類の無線伝送システムは欧州特許出願第ＥＰ０４５９０３８号明細書に開示されて既知であり、この場合アンテナのフェーズドアレイからの信号を処理するのにオフライン処理が適用され、混信信号の存在中所望信号を最適に受信するようにしている。この既知のシステムでは、移相回路網としてのタップ付遅延線の係数を計算して更新し、最適な受信信号品質を見い出すようにしている。この既知のシステムで用いられている方法は複雑

で強力な方法であり、この方法は受信状態が迅速に変化する環境では適していない。このような強力な方法は例えば低電力の携帯無線装置では実行するのが困難である。その理由は、大きな処理容量が必要であり、これにより可成り大きなバッテリ電力を必要とする為である。更に、この既知の方法を適用する場合、大域的最適化の発見を保証できない。欧州特許出願第ＥＰ０３０８８３０号明細書に他の既知のシステムが開示されており、この場合到来する無線波の到来方法、すなわちあらゆる方向から到来するすべての到来無線波のうち最大の強度を有する到来無線波の方向が検出される。到来する無線波はアンテナのアレイを経て複数の受信機フロントエンドに供給され、ＦＦＴ（高速フーリェ変換）処理手段を介してこのような最大強度方向が決定される。受信分岐中の移相器を調整することにより受信方向を変えることができる。欧州特許出願第ＥＰ０６１０９８９号明細書には、他の既知の無線伝送システムが記載されており、この場合、無線波が少なくとも２つのアンテナを介して受信される。受信信号を受信機に供給する前に、これらアンテナにより受信した無線信号間の位相差を決定する。この位相差には送信された方向に関する情報が含まれる。欧州特許出願第ＥＰ０３０８８３０号及びＥＰ０６１０９８９号明細書には、検出した最適受信方向に無線波を送信する二方向伝送システムが開示されている。これらの既知のシステムで用いられている方法は、一方向であるか二方向であるかにかかわらず、ビルディングのような信号吸収又は反射物体や強力な混信源が受信路中に存在する多重路環境に対して適していない。二方向伝送で決定された最適受信方向の情報を反対方向の送信に適用する場合、依然として間違った方向に、例えば混信源の方向に或いは信号吸収物体の方向に送信してしまい、相手の受信側では品質の悪い信号しか受信されなかったり信号が全く受信されなくなるおそれがある。

本発明の目的は、受信状態が迅速に変化し、多重路無線波を受信する無線伝送システムで受信を最適にすることにある。

本発明の他の目的は、システムが二方向通信システムである場合に、上述した環境の下で最適な送信方向として用いうる最適な受信方向を見い出すことにある。

この目的のために、本発明による無線伝送システムは、少なくとも１つの受信機フロントエンドがビーム受信モードで動作でき、少なくとも１つの受信機フロントエンドがビーム走査モードで動作できるようになっており、受信装置が、受信信号の信号対雑音＋混信比又はビット誤り率を考慮した品質基準に基づいてビーム受信モード及びビーム走査モードの信号から最良に受信された信号を決定する最良受信信号決定手段を有し、ビーム走査モードで形成されたビームがビーム受信モードで形成されたビームよりも良好であると決定された場合に、ビーム走査モードで形成されたビームをビーム受信モードで用いるように選択するようになっていることを特徴とする。本発明によれば、受信ビームが大域的最適化ビームとなり、迅速に変化するシステム状態に迅速に適合される。その理由は、雑音及び混信を考慮してより良いビームを得るために連続的な走査を行なっている為である。

本発明による無線伝送システムの例では、ビーム受信モードで動作している前記少なくとも１つの受信機フロントエンドをビーム走査モードに切換え且つビーム走査モードで動作している前記少なくとも１つの受信機フロントエンドをビーム受信モードに切換えるように配置された選択手段が受信装置に設けられているようにする。この場合、受信機フロントエンドが切換えられる。

本発明による無線伝送システムの他の例では、より良好なビームがビーム走査モードで見い出された場合に、ビーム受信モードで動作している受信機フロントエンドがその受信ビームをビーム走査モードで動作している受信機フロントエンドにより見い出されたビームに更新するようにする。この場合、受信機フロントエンドの切換えを必要とせず、切換え手段を設けないで済む。

本発明による無線伝送システムの更に他の例では、受信装置が信号周波数帯域の外部の予め定めた周波数帯域内の雑音エネルギーを測定するエネルギー測定手段を具え、前期の品質基準をこのエネルギー測定から取り出すようにする。この場合、受信信号の信号対雑音＋混信比に対する目安を容易に得ることができる。この雑音測定方法は角度変調を行なうシステムにのみ適用される。

本発明による無線伝送システムの更に他の例では、無線装置が、ビーム受信モードで受信された受信ビームの方向に対応する方向で送信ビームを送信するように構成された送信装置を有しているようにする。このようなシステムは移動無線システム、コードレス電話システム等のような二方向システムである。大域的最適化受信と、相手の無線装置への同一方向に沿う送信との組合せにより、このような送信も最適となる。良好でない方向への送信、例えば信号吸収物体の方向への送信或いは信号源の方向への送信が回避される。送信エネルギーは最適に用いられるようになる為、従来のシステムと同じシステム動作を達成するのに送信電力が少なくて足りる。この場合、送信機電力増幅器のエンドステージをより一層容易に集積化しうる。このことは、移動無線又はコードレス電話システム等の送受器で電力の節約の目的に対しても有利なことである。或いはまた、電力を減少させない場合には、送信機と受信機との間の距離を大きくすることができる。

復調した信号からビット誤り率を決定することにより信号対雑音＋混信比を決定する他の方法や、システムを二方向ＴＤＭＡ（時分割多元接続）又はＣＤＭＡ（符号分割多元接続）システムとする場合の無線装置における受信－送信スイッチのような他の例は請求の範囲の従属項に記載してある。

次に、本発明の実施例を図面を参照して説明するに、図面中、

図１は本発明による無線伝送システムを線図的に示し、

図２は本発明による無線装置における受信装置を示し、

図３は本発明による受信装置における受信機フロントエンドの第１実施例を示し、

図４は本発明による受信装置における受信機フロントエンドの第２実施例を示し、

図５は本発明による無線装置に用いる移相器を示し、

図６は本発明による信号品質決定回路を示し、

図７は信号品質決定回路の動作を説明するために信号を周波数領域で示し、

図８は受信装置を制御する制御回路を示し、

図９は本発明による受信装置における２つの受信機フロントエンドに結合された３アンテナ構成を示し、

図１０は受信装置の制御を説明するためのフローチャートを示し、

図１１は本発明による無線装置における送信装置を示し、

図１２は送信装置におけるバックエンドを示し、

図１３は他の受信装置を示す。

図面全体に亘り同じ特性の素子に対し同じ符号を用いている。

図１は、アンテナ３及び４を有する無線装置２を具える本発明による無線伝送システム１を線図的に示す。このシステム１はアナログ又はデジタル伝送システムとすることができる。無線装置２はカーラジオ装置、ページング装置、ＧＰＳ装置等にすることができ、この場合システム１は放送システムである。或いは無線装置２を移動電話機又はコードレス電話機等にすることができ、この場合にはシステム１は二方向通信システムである。システム１は他のいかなる無線伝送システムにすることもできる。一方向又は二方向システムの場合それぞれ、無線装置２は無線装置５から無線信号を受けるか或いは無線装置５と通信し、無線装置５がそれぞれアンテナ６を以って放送するか或いは通信する。図１には無線装置７も示してある。二方向システム、例えばコードレス電話システムの場合、無線装置５が、公衆交換電話網８に接続された無線基地局であり、無線装置２が送受器形電話機である。無線装置２のアンテナ３及び４は異なる通路を経て無線波９及び１０を受ける。すなわち、このシステムは多重路伝送環境を表わす。カーラジオ、又はセルラー無線、又はコードレス電話の場合には、このような環境は受信波に関して迅速に変化する環境である。

図２は、本発明による無線装置２におけるフェーズドアレイ受信装置２０を示し、アンテナ３及び４のフェーズドアレイに結合された受信機フロントエンド２１及び２２を有している。この目的のために、アンテナ３が合成器２３に接続され、アンテナ４が可調整移相装置２４を介してこの合成器２３に結合され、この合成器が受信機フロントエンド２１に結合されている。本例では、フェーズドアレイと合成器とがフェーズドアレイとビーム形

成用合成手段とを構成する。このことは利得の等しいアンテナシステムに対し当てはまる。或いはまた、位相調整と利得調整とのいかなる組合せもビーム形成に適用しうる。同様に、アンテナ３及び４が合成器２５及び可調整移相装置２６を介して受信機フロントエンド２２に結合されている。移相装置２４及び２６は当業者にとって周知のタップ付遅延線とすることができる。このような遅延線はデジタル制御により種々の移相が得られるように調整しうる（詳細には示さない）。遅延素子はコイル、伝送線片等（図示せず）とすることができる。後に説明するように、本発明の好適実施例では、受信信号を混合した後に移相を行なう。受信機フロントエンド２１及び２２はその出力側で、デジタル制御回路２８により制御されるスイッチ２７に結合されている。受信機フロントエンド２１及び２２は、それぞれ考慮する品質基準、例えばこれら受信機フロントエンド２１及び２２のそれぞれの出力端３０及び３１から入力を受ける信号品質決定回路２９で決定される受信信号の信号対雑音＋混合比に基づいてビーム受信モードからビーム走査モードに切換えられる。受信ビームは受信機フロントエンド２１及び２２とスイッチ２７とにより出力端に切換えられる。本発明によれば、受信機フロントエンド２１及び２２の一方がビーム受信モードにあり、他方の受信機フロントエンドがより良いビームを連続的に探索するためのビーム走査モードにある。より良いビームが見い出されると、受信機フロントエンドの役割が互いに交換される。

図３は、本発明による送信装置２０における受信機フロントエンド２１，２２の第１実施例を示す。本例では、受信機フロントエンド２１は、アンテナ３が帯域通過フィルタ（図示せず）及び低雑音増幅器（図示せず）を経てミクサ４０及び４１に結合されているスーパーヘテロダイン受信機である。帯域通過フィルタは３次１．９１ＧＨｚ帯域通過フィルタとすることができ、受信機フロントエンド、すなわち低雑音増幅器及びミクサは型番ＵＡＡ２０７８の集積回路としうる。中間周波数は１０ＭＨｚとして、復調後の雑音測定に対し周波数帯域をより容易に見い出しうるようにしうる。ミクサ４０及び４１は更にそれぞれ０°及び９０°の移相を行なう移相器４３を介して局部発振器４２に結合されている。ミクサ４０及び４１はその出力側で増幅器４６及び４７をそれぞれ経て可調整移相器４４及び４５に結合されている。これら可調整移相器４４及び４５は欧州特許出願第９４２０２６４８．５号明細書に詳細に説明されている。移相器４４が予め決定された値に調整され、移相器４５が予め決定された走査範囲に調整されると、上側分岐がミクサ４８、局部発振器４９及び増幅器５０より成る受信機フロントエンドと相俟って受信ビーム受信機フロントエンドを構成し、同様に下側分岐が走査ビーム受信機フロントエンドを構成する。移相器４４及び４５が逆に調整されると、受信機フロントエンドの役割が交換される。更に、合成器５１及び５２と、帯域通過フィルタ５３及び５４と、周波数－電圧変換器５５及び５６とが示されており、これらは受信信号、例えばＧＭＳＫ（デジタル変調されたガウス最小シフトキーイング）信号を復調するためのものである。帯域通過フィルタ５３及び５４は例えば１０．６４ＭＨｚでは４次ベッセル帯域通過フィルタとすることができる。周波数－電圧変換器５５及び５６はＰＬＬ（位相ロックループ）復調器又は周波数弁別器とすることができ、これらは双方とも当業者にとって周知のものである。

図４は、本発明による受信装置２０における受信機フロントエンド２１及び２２の第２実施例を示す。本例では、受信装置をいわゆる零ＩＦ（中間周波数）又は低ＩＦ受信機とする。アンテナ３は、増幅器４６が可調整移相器６０，６１，６２及び６３の第１入力端に結合され、増幅器４７が可調整移相器６０，６１，６２及び６３の第２入力端に結合されている第１直角位相受信機フロントエンド分岐に結合されている。移相器６０及び６１は第１位相角及びこの第１位相角－９０°に調整され、移相器６２及び６３は第２位相角及びこの第２位相角－９０°に調整される。このことは直角位相信号を零ＩＦ復調器に対し保つのに必要となるものである。これら移相器はその出力側で合成器６４，６５，６６及び６７にそれぞれ結合され、これら合成器はフィルタ６８，６９，７０及び７１にそれぞれ結合されている。フィルタ６８及び６９は周波数－電圧変換器７２に結合されて第１復調出力信号を形成し、フィルタ７０及び７１は周波数－電圧変換器７３に結合されて第２復調出力信号を形成する。アンテナ４はミクサ７４及び７５と増幅器７６及び７７とより

成る第２直角位相受信機フロントエンド分岐に結合されている。更に、局部発振器７８をも示してあり、この局部発振器７８は０°の移相でミクサ４０及び７４に結合するとともに９０°の移相でミクサ４１及び７５に結合するための移相器７９に結合さている。受信ビーム及び走査ビーム受信機フロントエンド２１及び２２又はその逆は図３につき説明したのと同様に形成される。零ＩＦ受信機の変形例はイメージ阻止受信機である。このような受信機では、アンテナ側で帯域通過フィルタに課せられる条件はあまり厳しくないが、フィルタ６８～７１の前に、追加の移相器及び合成器のようなある種の追加のハードウェアが入れられる。このようなイメージ阻止受信機は当業者にとって周知なものであり、その更なる詳細な説明は省略する。

図５は、本発明による無線装置２に用いる移相器４４，４５，６０，６１，６２及び６３の１つ４４を代表して示し、この移相器４４は可調整増幅器８０及び８１を有し、これらの出力端は合成器８２に結合されている。直角位相信号をそれぞれ異なる増幅率で増幅することにより、直角位相信号の位相を調整しうる。増幅器８０及び８１は、１９８４年にWiley & Sons社発行のハンドブック“Analysis and Design of Analog Integrated Circuits”，P.R.Gray及びR.G. Meyer氏著の第５９３～６００頁に記載されているようないわゆるギルバートセルとすることができる。このようなギルバートセルはアナログ乗算器として用いることができる。このハンドブックの第５９９～６００頁に示されているように、出力電圧は２つの入力電圧の積に比例し、従って、ギルバートセルの一方の入力電圧を増幅器８０の入力電圧となるように、且つギルバートセルの他方の入力電圧を調整電圧、すなわち直流電圧となるように選択することにより、可調整増幅器が得られる。

図６は、本発明による信号品質決定回路２９を示しており、この回路は受信信号、すなわちビーム受信モードの信号又はビーム走査モードの信号のいずれかの信号対雑音＋混信比を考慮する。この回路２９は復調された信号の品質、すなわち信号対雑音＋混信比を例えば雑音測定に基づいて或いはＢＥＲ（ビット誤り率）測定に基づいて決定する。後者の方法はマイクロコントローラ（図示せず）、例えばＲＡＭメモリと、ＲＯＭメモリと、アナログ－デジタル変換器、デジタル－アナログ変換器及び２進Ｉ／Ｏインタフェースのようなアナログ及びデジタルＩ／Ｏインタフェースとを具えるマイクロコントローラを用いる。雑音測定方法は後に詳細に説明する。信号品質決定回路２９は受信ビーム用及び走査ビーム用の２つの分岐を有し、これらの分岐で信号品質ｇｂｍ１及びｇｂｍ２が決定される。これら２つの分岐は帯域通過フィルタ９０及び９１と、増幅器９２及び９３と、非線形素子９４及び９５、例えばピーク検出器を形成するようにキャパシタ（図示せず）が後続する整流ダイオードと、低域通過フィルタ９６及び９７とをそれぞれ有している。この方法は角度変調されたシステムにのみ適用しうる。帯域通過フィルタ９０及び９１は雑音及びひずみを選択する。非線形素子９４及び９５は帯域通過フィルタ９０及び９１により選択された信号の信号レベルを生じる。

図７は、信号品質決定回路２９の動作を説明するために信号を周波数で表わして示している。図７Ａでは、信号ベースバンドｓｂｂｄが雑音バンドｎｂｄの外部に示されている。この回路２９は帯域通過濾波、整流及び積分により信号サイドバンドｓｂｂｄの外部の雑音エネルギーを決定し、例えばＦＭ信号の場合、前述したようにこの雑音エネルギーが信号対雑音＋混信比に対する良好な目安となる。図７Ｂは雑音バンド信号ｎｂｄの、雑音ベースバンド信号ｎｂｂｄへの低周波数変換を示す。

図８は、受信装置２０を制御するデジタル制御回路２８を示す。このデジタル制御回路２８は受信ビームと走査ビームとを交換するスイッチ１００及び１０１を有する。走査ビームの品質が受信ビームすなわち固定ビームの品質を越える場合には、ヒステリシス特性を有する比較器１１１がその出力端にパルスを生じ、このパルスがフリップ・フロップ回路１０２を切換える。回路２９は更にカウンタ１０４に結合されたクロック回路１０３の形態の走査手段を有する。カウンタの出力は走査を制御するのに用いられる。この目的のために、カウンタ１０４が切換スイッチ１０５と、ラッチ回路１０６及び１０７と、アドレス－電圧変換器１０８及び１０９とをそれぞれ経て移相器４４及び４５にそれぞれ結合されるか或いは移相器６０，６１及び６２，６３にそれぞれ結合される。フリップ・フロッ

プ回路１０２はスイッチ１００，１０１及び１０５と、出力端が比較器１１０に結合されているラッチ回路１０６及び１０７とを制御する。比較器１１０はその出力側でクロック回路１０３に結合されている。フリップ・フロップ回路を切換えるパルスは走査ビームのアドレスをそのラッチ状態に鎖錠し、これと同時にカウンタのアドレスが他方のビームのアドレス－電圧変換器に供給される。これにより、現在走査中のビームが、決定された最良の走査ビームにおいて固定ビームとなり、固定ビームが走査ビームとなる。比較器１１０は、走査ビームが現在の固定ビームの方向でスキップするようにする。クロック回路１０３のクロック周波数の選択はシステムが動作している実際の環境に依存し、例えばセルラー無線環境ではコードレス電話オフィッス環境よりも高速の電子装置にする必要がある。カウンタ工程が多くなればなる程、走査しうる方向が多くなる。走査ビームの空間位相角を電気位相角に変換するためには、アドレス－電圧変換器の代わりにマイクロコントローラ及びルックアップテーブルを適用することができる。このルックアップテーブルは空間位相角と電気位相角との間に予め定めた数学的関係を有する。

図９は、本発明による受信装置２０における２つの受信機－フロントエンド２１及び２２に結合された３アンテナ装置を示す。この場合、アンテナ１２０が追加されている。このアンテナ１２０は追加の移相器１２１及び１２２を経て合成器２３及び２５に結合されている。これら合成器２３及び２５は図２の場合に比べて追加の入力端を有する。このような構造は、ｎ個のアンテナとこれに対応する個数の移相器とを有し、１つの受信ビームと１つの走査ビームとを発生する構造に一般化することができる。

図１０は、受信装置２０の制御を説明するためのフローチャートを示す。このフローチャートは、受信装置２０に前述したようにコントローラが結合されている本発明の少なくとも一部のソフトウェア上の実現を開示している。“開始”と記載されているブロック１３０において、ビーム品質決定／走査が開始される。ブロック１３１において、受信機フロントエンド２１のビーム１が固定され、受信機フロントエンド２２のビーム２が走査される。ブロック１３２において、例えば信号対雑音＋混信比（Ｓ／（Ｎ＋Ｉ））又はＢＥＲ（ビット誤り率）に基づいてビーム品質が決定される。テストブロック１３３では、２つのビームのいずれが良好であるかが検査される。走査ビームの方が良好でない場合、ブロック１３４で、次の走査方向が決定且つ調整され、当該次の走査方向の品質が決定される。走査ビームの方が良好である場合、ブロック１３５において、固定ビームと走査ビームとの役割が交換される。すなわち、２つの受信機フロントエンドが互いに切換わる、すなわち交換される。或いはまた、ビーム１が走査中見い出されたより良好なビームに更新される。この場合、切換えすなわち交換が不必要となる。

図１１は、本発明による無線装置２における伝送装置を示し、この伝送装置は、受信－送信切換装置１４３及び１４４をそれぞれ経てアンテナ３及び４に結合された２つのバックエンド１４１及び１４２を有する。例えば、無線装置がＴＤＭＡデジタルコードレス電話標準規格を表わすＤＥＣＴ（デジタルヨーロッパコードレス通信）標準規格によるコードレス電話である場合には、切換装置１４３及び１４４が無線装置を１００Ｈｚの周波数で受信モードから送信モードに切換えることができる。バックエンド１４１及び１４２はＧＭＳＫ変調器１４５に結合されており、このＧＭＳＫ変調器１４５の出力端とバックエンド１４２との間には可調整移相器１４６が結合されている。この可調整移相器１４６には固定ビーム移相の移相が動的にローディングされている。これにより、無線装置２が最良の方向に送信するようになる。すなわち、良好でない方向、例えば信号吸収物体への方向或いは強い混信源への方向の送信が回避されるようになる。この着想は、伝送路が受信又は送信方向に関して可逆性であるという認識に基づいたものである。

図１２は、送信装置１４０におけるバックエンド１４１を示し、このバックエンド１４１は局部発振器１５１及び電力増幅器１５２に結合されたミクサ１５０を有し、電力増幅器１５２の出力側は送信フィルタ１５３に結合されている。

図１３は、受信装置２０の変形例を示し、この場合受信機フロントエンド２１がビーム受信モードで連続的に動作し、受信機フロントエンド２２がビーム走査モードで連続的に動作する。良好なビームが受信機フロントエンド２２により見い出されると、受信機フロン

トエンド２１はその受信ビームを更新する。
本発明の原理は、２つの受信機フロントエンドと１つの受信ビーム及び１つの走査ビームとを有する２ビームシステムの代わりに、ｎ及びｍを整数としたｎアンテナ／ｍビームシステムに容易に拡張することができる。この場合、ｍ個のうちのｋ個のビームを固定ビームとし、（ｍ－ｋ）個のビームを走査ビームとしうる。送信時には、受信した固定ビームのうちの最良のビームが選択される。

【図１】

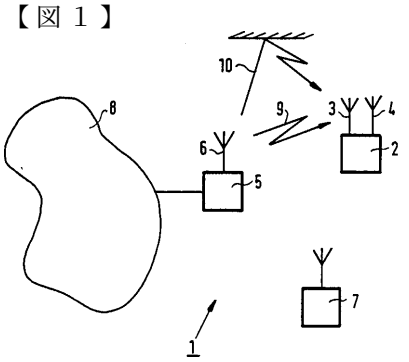

FIG.1

【図２】

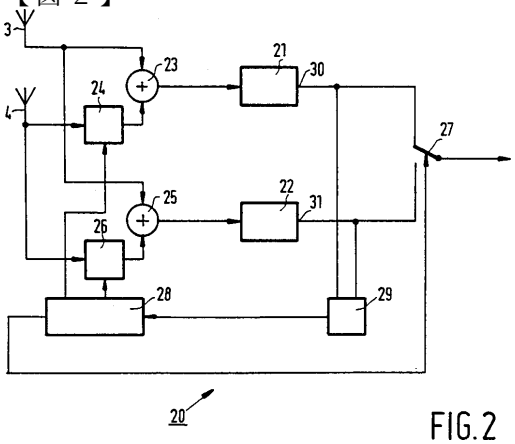

FIG.2

【図３】

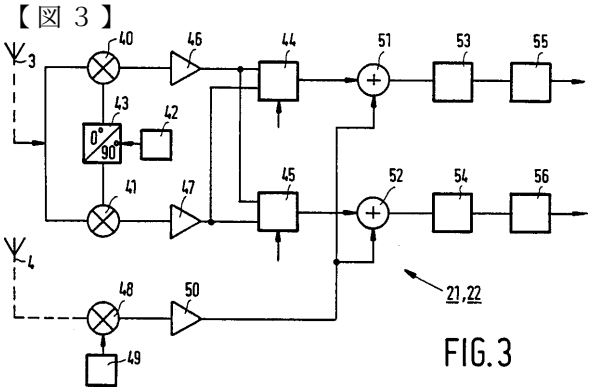

FIG.3

【図４】

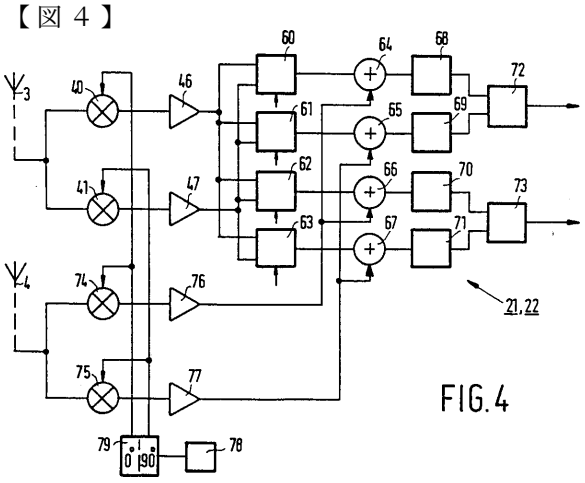

FIG.4

【図５】

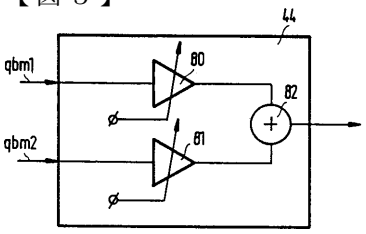

FIG.5

【図６】

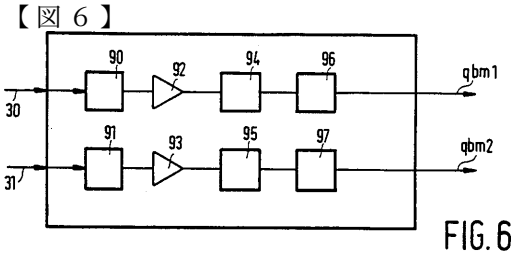

FIG.6

【図７Ａ】

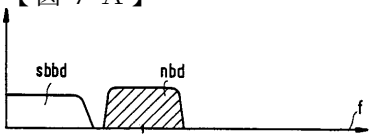

FIG.7A

【図７Ｂ】

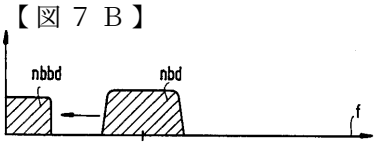

FIG.7B

【図８】

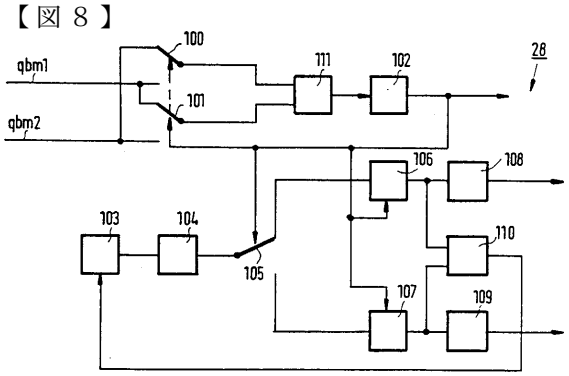

FIG.8

【図９】

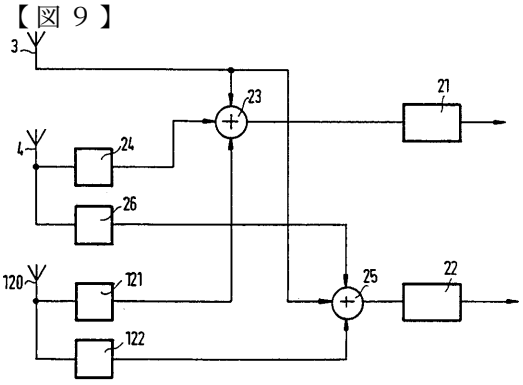

FIG.9

【図１０】

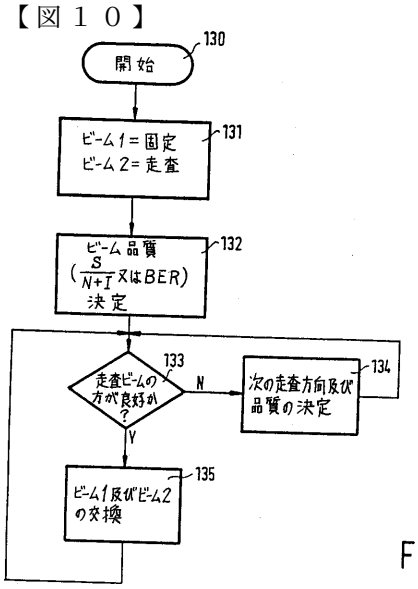

FIG.10

【図１１】

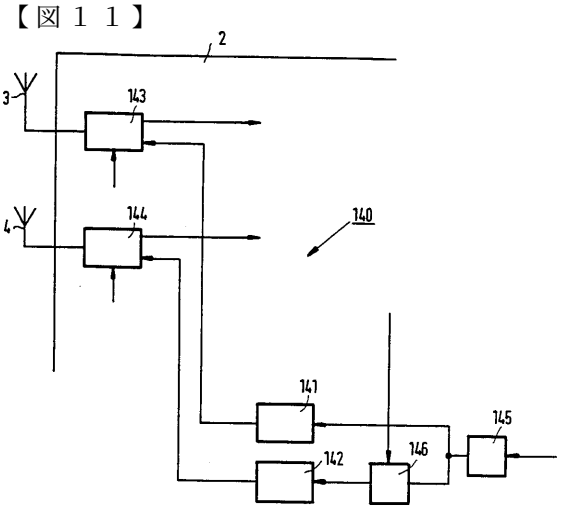

FIG.11

【図１３】

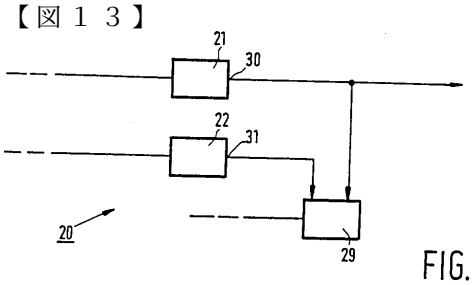

FIG.13

【図１２】

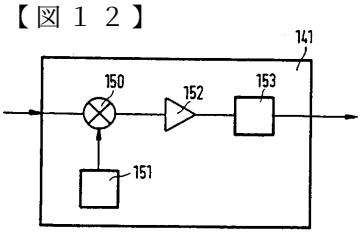

FIG.12

フロントページの続き

(72)発明者 レイテン ルーカス
オランダ国 ５６２１ ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者 フィッセル ヘンドリク アレンド
オランダ国 ５６２１ ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者 トンベル アントーン マリー ヘンリー
オランダ国 ５６２１ ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者 ワヘマンス アントニウス ヘラルダス
オランダ国 ５６２１ ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者 ファン シンデレン イアン
オランダ国 ５６２１ ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

審査官 佐藤 聡史

(56)参考文献 特開平０３－２３４１２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０１４３２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04B 7/24 - 7/26
H04Q 7/00 - 7/38
H01Q 3/36