

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4312836号
(P4312836)

(45) 発行日 平成21年8月12日(2009.8.12)

(24) 登録日 平成21年5月22日(2009.5.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H04B 7/08 (2006.01)
H04L 1/06 (2006.01)H04B 7/08
H04L 1/06

D

請求項の数 23 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-550280
 (86) (22) 出願日 平成10年5月12日(1998.5.12)
 (65) 公表番号 特表2002-508898(P2002-508898A)
 (43) 公表日 平成14年3月19日(2002.3.19)
 (86) 國際出願番号 PCT/SE1998/000876
 (87) 國際公開番号 WO1998/053560
 (87) 國際公開日 平成10年11月26日(1998.11.26)
 審査請求日 平成17年4月20日(2005.4.20)
 (31) 優先権主張番号 08/861,541
 (32) 優先日 平成9年5月21日(1997.5.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者
 テレフォンアクチーボラゲット エル エ
 ム エリクソン(パブル)
 スウェーデン国 ストックホルム エスー
 1 6 4 8 3
 (74) 代理人
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人
 弁理士 松本 研一
 (74) 代理人
 弁理士 丸山 幸雄
 (72) 発明者
 バックマン、ジョアン
 スウェーデン国 ストックホルム エスイ
 ー 1 1 3 4 1 ノルバッカガータン
 1 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】選択的なダイバーシティ組合せ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムでのダイバーシティ組合せの方法であって、少なくとも2つの受信信号が存在するように、少なくとも2つのアンテナで送信された信号を受信するステップと、干渉レベルを測定するステップと、前記干渉レベルが所定の閾値を越えることにより干渉が主にチャネル間干渉と判断される場合は、干渉阻止組合せ(I R C)を使用して前記受信した信号を組み合わせるステップと、

前記干渉レベルが所定の閾値を越えない場合は、他のダイバーシティ組合せ方法を使用して前記受信した信号を組み合わせるステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記他のダイバーシティ組合せ方法が最大比組合せ(M R C)であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

無線通信システムでのダイバーシティ組合せの方法であって、少なくとも2つの受信信号が存在するように、少なくとも2つのアンテナで送信された信号を受信するステップと、第1の結果を得るために干渉阻止組合せ(I R C)を使用し、第2の結果を得るために他のダイバーシティ組合せ方法を使用して、前記受信した信号を組み合わせるステップと、

10

20

前記第1及び第2の結果を、干渉レベルに基づいて変化する重み係数により重み付けして組み合わせるステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項4】

前記他のダイバーシティ組合せ方法が最大比組合せ(MRC)であることを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記干渉阻止組合せは、

各アンテナについて受信信号のサンプルを生成し、

各アンテナについてチャネル・タップを推定し、

アンテナ間での減損相関特性を推定し、

前記受信信号サンプル、チャネル・タップ推定値、及び減損相関推定値から分岐距離を形成し、

前記分岐距離を使用して情報シーケンスを推定することによって実行されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記受信した信号が1つあるいは複数のバーストを含み、ダイバーシティ組合せ方法は各バーストについて選択されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記受信した信号が1つ又は複数のバーストを含み、ダイバーシティ組合せ方法は各半バーストごとに選択されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項8】

前記干渉レベルを測定するステップは、各受信した信号ごとに相関を推定し、該推定した相関を相関閾値と比較することによって実行されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記第1及び第2の結果は組合せの前に重み付けされることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項10】

前記第1及び第2の結果を組み合わせるステップは、

干渉レベルに基づいて変化する重み係数を決定するステップと、

30

干渉阻止組合せ(IRC)と他のダイバーシティ組合せ方法との重み付けされた組合せを使用して、前記受信した信号を組み合わせるステップとを含むことを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項11】

通信信号を受信するためのシステムであって、

複数の受信信号が存在するように通信信号を受信するための複数のアンテナと、

それぞれの信号組合器が複数のアンテナの各々に関連して、前記受信信号を組み合わせる複数の信号組合器であって、干渉阻止組合せ(IRC)を使用する第1の信号組合器と他のダイバーシティ組合せ技術を使用する第2の信号組合器とを含む複数の信号組合器と、

信号減損のレベルを決定し、信号減損の前記レベルを閾値レベルと比較し、前記比較に基づいて前記複数の信号組合器を選択的に動作させる分析手段であって、前記レベルが閾値レベルを越えることにより干渉が主にチャネル間干渉と判断される場合は前記第1の信号組合器を動作させ、前記レベルが閾値レベルを越えない場合は前記第2の信号組合器を動作させる分析手段とを含むことを特徴とするシステム。

40

【請求項12】

前記他のダイバーシティ組合せ技術は、最大比組合せ(MRC)であることを特徴とする請求項11に記載のシステム。

【請求項13】

前記信号減損のレベルが干渉であることを特徴とする請求項12に記載のシステム。

【請求項14】

50

前記第1の信号組合器は、
各アンテナごとに受信信号のサンプルを生成し、
各アンテナごとにチャネル・タップを推定し、
アンテナ間の減損相関特性を推定し、
前記受信信号サンプル、チャネル・タップ推定値、及び減損相関推定値から分岐距離を形成し、
前記分岐距離を使用して情報シーケンスを推定することを特徴とする請求項12に記載のシステム。

【請求項15】

前記受信信号が1つあるいは複数のバーストを含み、信号組合器の選択はバーストごとに実行されることを特徴とする請求項11に記載のシステム。 10

【請求項16】

前記受信信号が1つあるいは複数のバーストを含み、信号組合器の選択は半バーストごとに実行されることを特徴とする請求項11に記載のシステム。

【請求項17】

通信信号を受信するためのシステムであって、
複数の受信信号が存在するように通信信号を受信するための複数のアンテナと、
それぞれの信号組合器が複数の信号組合せ技術のうちの異なる1つの技術を使用して受信した信号を組み合わせる複数の信号組合器であって、前記複数の信号組合せ技術のうちの1つが干渉阻止組合せ（IRC）である複数の信号組合器と、
前記複数の信号組合器のうちの少なくとも選択された信号組合器の出力を組み合わせるための組合器であって、信号減損のレベルに基づいて変化する重み係数により重み付けた前記信号組合器の出力を組み合わせるための組合器とを含むことを特徴とするシステム。 20

【請求項18】

更に、信号減損のレベルを決定し、信号減損の前記レベルを閾値レベルと比較し、組み合わされた信号組合器の出力又は複数の信号組合器のうちの1つの出力のいずれかをシステムの出力として選択する分岐手段を含むことを特徴とする請求項17に記載のシステム。

【請求項19】

信号減損の前記レベルが干渉であることを特徴とする請求項18に記載のシステム。

【請求項20】

通信信号を受信するためのシステムであって、
複数の受信信号が存在するように通信信号を受信するための複数のアンテナと、
前記受信信号と関連する干渉指標を決定し、前記干渉指標に基づいて変化する重み係数を選択するための分析器と、
前記干渉指標に基づいて変化する重み係数に基づいて、少なくとも2つの信号組合せ技術の重み付けされた組合せを実行するための第1の信号組合器であって、前記信号組合せ技術の1つが干渉阻止組合せ（IRC）である第1の信号組合器とを含むことを特徴とする含むシステム。 30

【請求項21】

前記信号組合せ技術の他の1つが最大比組合せ（MRC）であることを特徴とする請求項20に記載のシステム。 40

【請求項22】

前記分析器による分析のために受信された信号を格納するための1つ又は複数のメモリを更に含むことを特徴とする請求項20に記載のシステム。

【請求項23】

前記第1の信号組合器の第1の出力を格納するための組合器出力メモリと、
格納された前記第1の出力と前記第1の信号組合器の第2の出力とを組み合わせるための第2の信号組合器とを更に含むことを特徴とする請求項22に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、一般的に、多重アンテナを有する受信器におけるデジタル変調された無線信号の処理に関し、詳細には、信号の減損を低減するための無線信号のダイバーシティ組合せに関する。

発明の背景

無線通信では、典型的な無線通信チャネルに存在する、マルチパス・フェージング、時間分散、符号間干渉などのさまざまな現象によって信号が失われたり減損したりする場合がある。マルチパス・フェージングは、ほぼ同時に受信器に到達する送信された信号と、その反射又はエコーとの相互作用から生じる。反射の数が比較的多い場合、このフェージングはいわゆるレイリー分布 (Rayleigh distribution) を示す。時間分散は、反射と送信された信号との間に時間遅延がある時に生じる。干渉は、送信された信号に関して直交ではない信号が存在することから生じる。このような直交でない信号は、同じ周波数で動作する他の無線から (チャネル間干渉) 、あるいは隣接した周波数帯域で動作する他の無線から (隣接チャネル干渉) 発生する可能性がある。

図1はチャネル間干渉の例を示す。この中で、移動局M1はセルC1内の基地局アンテナA1と通信しており、他方、移動局M2はセルC2内の基地局アンテナA2と通信している。セルC3を提供する基地局アンテナA3は、セルC1とセルC2の間に位置する。この例では、移動局はM1とM2は同時に同じチャネルで、異なるセル内の異なるアンテナへ通信している。図示されているように、移動局M1によってアンテナA1に送信される信号が移動局M2によってアンテナA2に送信される信号と干渉し、信号の減損を引き起こす。

このような信号の減損の影響を低減するために、受信器が多重分割アンテナを備え、各アンテナにおいて受信された信号が組み合わせられるダイバーシティ組合せを使用することが知られている。アンテナは分割されているので、各アンテナ内の信号の強さは独立である。従って、1つのアンテナに深いフェージング・ディップ(fading dip)がある場合、他のアンテナは比較的強い信号を有する。ダイバーシティ組合せ方法には多くの種類がある。たとえば、William C. Y. Lee (Wiley, 1993) による「Mobile Communication Design Fundamentals」の116ページから132ページには、多くのダイバーシティスキームが記述されている。典型的な移動通信システムでは、アンテナのダイバーシティは多重アンテナを備えた基地局を提供することによって利用されている。アンテナにおいて受信される信号は、典型的には、最大比組合せ (maximum ratio combining: MRC) を使用して組み合わせられる。例えば上記のLeeは、MRCを最良の組合せ技術として認識している。MRCでは、受信された信号は、干渉が白色ガウス雑音に密接に近似しているという仮定に基づいて組み合わされる。例として図2にMRCスキームを示すが、ここでは、各信号分岐 (signal branch: すなわち、組み合わせるべき受信された各信号) は、選択された重み係数 (w_1, w_2) によって重み付けられ、その信号分岐が組み合わされる。MRCは受信された信号間の相関は考慮していないため、受信された信号が、検出され、同時に1つずつ等化され、合計によって組み合わされることを可能にする。MRCは、信号によって受ける干渉が白色ガウス雑音に密接に近似していると仮定しているので、干渉が白色ガウス雑音にそれほど近似していない場合には、所定の性能限界(performance limitations)を有する。

代替案として、アンテナダイバーシティを備えたシステムで受信された信号を組み合わせる改良された方法が、干渉阻止組合せ (interference rejection combining:IRC) として知られている。IRCは、受信された信号が白色ガウス雑音と他の送信器 (他のセル内の他の移動局など) からの信号との両方を含むと仮定している。一般的に、IRCを組み込んだ受信機は、各アンテナについて受信信号のサンプルを生成し (例えば、対数極線信号処理(log-polar signal processing)などを使用して) 、各アンテナについてチャネル・タップを推定し、減損相関特性 (例えば、チャネル間干渉など) を推定し、受信信号サンプル、チャネル・タップの推定値、及び減損相関の推定値から分岐距離 (branch metrics) を形成し、分岐距離を使用して送信された情報シーケンスを推定する (例えば、ビタビ・アルゴリズムなどを使用して)。受信器は、訓練用シーケンス (典型的なGSMバー

10

20

30

40

50

ストに含まれるような訓練用シーケンス)が受信された時、信号分岐の間での相關したノイズを推定することによって、損傷相関特性を推定する。この推定された共分散は、復調プロセスの間に受信器によって使用される。IRCは、特に、1994年8月2日に出願され本願の譲受人に譲渡された同時係属の米国特許出願第08/284775号「Method and Apparatus for Interference Rejection Combining in Multi-Antenna Digital Cellular Communications Systems」と、1996年4月19日に出願され本願の譲受人に譲渡された同時係属の米国特許出願第08/634719号「Method and Apparatus for Interference Rejection with Different Beams, Polarizations, and Phase References」に詳細に記述されている。
これらの出願の全体が、参照により本明細書に組み込まれる。後者の特許出願は、減損相関特性がスカラー減損相関特性であり分岐距離がスカラー分岐距離である場合には、IRC性能を改良できることが開示されている。

IRCは、特に干渉バーストが搬送波バースト(すなわち、目的の送信された信号)と同期している場合には、目的の送信された信号と同じ周波数で送信している隣接するセルの移動局からの干渉(すなわち、チャネル間干渉)を非常に効率的に阻止できる。IRCはまた、隣接チャネルの干渉作用も低減する。残念なことに、IRCは複雑で、比較的大量のコンピュータ処理資源を必要とする。さらに、IRCが最適な性能を提供しない場合もいくつがある。

アンテナダイバーシティを採用している通信システムの性能を向上させることが望まれている。特に、ダイバーシティ組合せの既知の方法を改良することが望まれている。

発明の概要

本発明は、IRCとMRC(あるいは他のダイバーシティ組合せ方法)を採用して多重アンテナから受信された信号を組み合わせるための方法とシステムを提供することにより、上記の問題を克服し、更に他の利点をも提供する。本発明の例示的な実施の形態によれば、送信器は1シーケンスの情報シンボルを表す信号を生成して送信する。多重アンテナを有する受信器は、少なくとも2つの受信信号があるように送信された信号を少なくとも2つのアンテナで受信する。受信器は、受信器の性能を最大にするために、干渉阻止組合せか最大比組合せかのどちらかを選択的に実行することにより、受信信号を組み合わせる。信号は、バーストごと、半バーストごと、又は他の適切な周波数で組み合わせができる。IRCとMRCのどちらを使用するかを選択するために、受信器は干渉指標(interference indication)を決定し、組合せ方法は干渉指標に基づいて選択される。

IRC、従来のダイバーシティ組合せスキーム、あるいは複数のスキームの組合せを選択的に実行することによって、本発明は、通信システムにIRCがもっとも適切な時(すなわち、干渉が主にチャネル間干渉の場合)、隣接チャネル干渉の時、あるいはダイバーシティ分岐の間の他の相關時に、IRCの利点を達成させることを可能にし、IRCが適切でない時(すなわち、チャネル間干渉が比較的低く、干渉が白色ガウス雑音により密接に近似している時)には、処理リソースを省くことを可能にする。この選択的組合せスキームは、通信の効率を非常に高める。たとえば、以下に論じるように、本発明はIRCだけを使用したシステムに比べて、性能で1dBのゲインを達成することを可能にする。

【図面の簡単な説明】

本発明のさらに完全な理解は、付随する図面を参照しながら以下の好ましい実施の形態の詳細な説明を読むことによって得られる。この図面では同様の要素を示すために同じ参照記号を使用している。

図1は、チャネル間干渉の例を示す図である。

図2は、MRCを使用したダイバーシティ組合せ技術を示す構成図である。

図3は、本発明の好ましい実施の形態の実装を示す構成図である。

図4は、本発明による方法の好ましい実施の形態を記述するフローチャートである。

図5は、本発明の第2の例示的な実施の形態を示す構成図である。

10

20

30

40

50

図6は、図3の実施の形態と図5の実施の形態との例示的組合せを示す構成図である。

図7は、本発明の別の実施の形態の構成図である。

図8は、図7の実施の形態の変形例の構成図である。

図9は、図5の実施の形態によるIRCとMRCとの組合せを使用した受信器の性能結果を比較したグラフを示す図である。

図10は、図3の実施の形態の性能結果を比較したグラフを示す図である。

好みしい実施の形態の詳細な説明

図3は、本発明の第1の例示的な実施の形態を示す構成図である。アンテナ10と12は、アンテナダイバーシティを採用した受信器の多重アンテナのうちの2つであり、移動局あるいは別の送信器(図示せず)から送信された信号を受信する。組合せモジュール14と16は、それぞれアンテナ10と12から受信信号を受信するように接続される。組合せモジュール14と16は、それぞれMRC(又は他の既存のダイバーシティ組合せ技術)とIRCを使用してアンテナ10と12から受信された信号を組み合わせる能力と、組み合わせた信号を復号器又は他の信号処理回路(図示せず)に出力する能力とを持つ。適切な組合せモジュール14又は16は、干渉分析器18によって起動され、この干渉分析器18が受信された信号が受けた干渉が所定の閾値を超えているか否かを決定し、スイッチ19を使用して適切な組合せモジュールを選択する。閾値が一致しているか超えているかを決定するために、分析器18は各受信された信号について2つの分岐の間の相関を推定し、推定された相関を相関閾値を比較する。たとえば、減損相関マトリックスを形成し、減損相関マトリックスのオフ対角要素(off-diagonal elements)を使用して相関と干渉とを測定することができる。適切な閾値はマトリックスの対角要素から抽出できる。減損相関マトリックスは、本願の譲渡人に譲渡された同時係属の米国特許出願第08/284775号「Method and Apparatus for Interference Rejection Combining in Multi-Antenna Digital Cellular Communications Systems」に詳細に論じられており、この出願全体は参考により本明細書に組み込まれる。他の多くの閾値計算と比較スキームとを使用することができる。干渉バーストが目的の送信された信号の搬送波バーストと同期している場合には、推定された相関はバーストの間一定である。より一般的であるが、干渉バーストが搬送波バーストと同期していない場合には、推定された相関はバーストの間一定ではない。干渉(あるいは他の適切な減損特性)が所定の閾値に一致するか所定の閾値を超えた場合、干渉分析器18はIRC組合せモジュール16を選択する。干渉(あるいは他の適切な減損特性)が所定の閾値に一致しないあるいは所定の閾値を超えない場合、干渉分析器18はMRC組合せモジュール14を選択する。選択されたモジュールは、組み合わせられた信号をさらに処理するために、受信器の中の復号器(図示せず)に出力する。図3の回路を動作させ、バーストごと、半バーストごと、又は他の適切な間隔で受信された信号を組み合わせることができる。

図4は、本発明による方法のステップを記述するフローチャートである。ステップ100で、受信器は移動局あるいは他の送信器によって送信された信号を多重アンテナ上で受信する。ステップ102で、受信器(分析器18あるいは他の適切な手段などを使用する)は受信された信号を分析し、干渉のレベルが所定の閾値に一致しているかあるいは超えているかを決定する。ステップ102で使用された干渉閾値が受信された信号に一致するか又は受信された信号によって超えられている場合は、受信器はステップ104でIRCを使用して複数の受信された信号を組み合わせる。また、ステップ102で使用された干渉閾値が受信された信号に一致しないか受信された信号によって超えられていない場合は、受信器はステップ106でMRC(あるいは別の適切なダイバーシティ組合せ技術)を使用して複数の受信された信号を組み合わせる。どちらの組合せ方法を使用しても、所定の間隔後にプロセスはステップ100に戻り、他の受信された信号を処理する。所定の間隔は、バーストごと、半バーストごと、あるいは別の適切な間隔のどれでも可能である。この結果、適切なダイバーシティ組合せ技術が各間隔について選択できる。

図5は、本発明の第2の例示的な実施の形態を示す構成図である。この実施の形態では、

10

20

30

40

50

MRCとIRCとの両方を使用して分岐を組み合わせ、次に組合せモジュール14と16との出力が、各組合せアルゴリズムからの出力を最適化するように組合器20内で組み合わせられる。組合器20は、各バースト、半バースト、あるいは他の適切な期間ごとに、MRC出力とIRC出力とを組み合わせることができる。図5の実施の形態は、特に、干渉が存在し、搬送波バーストと干渉バーストとが同期していない場合に利点が大きい。こうして、図3の実施の形態では、干渉が存在しない時にIRCだけを使用するよりも改良された性能を提供し、図5の実施の形態では、干渉が存在し干渉バーストが搬送波バーストと同期していない時に改良された性能を提供する。図3と図5との実施の形態は、両方の実施の形態の性能を最大にするために組み合わせることができる。これらの実施の形態を組み合わせた例が図6に示されており、この中で分析器18は入力信号を分析し、スイッチ19を介して、干渉指標に基づき組合器20の出力あるいはMRC組合せモジュール14の出力のどちらかを選択する。

図7は、信号バーストを格納するためのメモリ22aと22b、格納されたバーストを分析するための分析器18、分析器18の出力に依存した方法で信号を組み合わせるための組合器20を含む、本発明のさらに他の実施の形態を示す。この実施の形態の中で、分析器18は受信されたバーストに関連した干渉のレベルに基づいて値₁を決定する。値₁は、異なるダイバーシティ組合せ技術にどれくらいの重み付けを割り当てるかを決定する重み係数である。たとえば、IRCが好ましい組合せ技術であるような干渉レベルの時には、分析器18によって係数1を割り当てる。係数が1の間、組合器20はIRCを使用する。別のダイバーシティ組合せ技術（たとえばMRC）が好ましいような干渉レベルの時には、係数に0を割り当てる。係数が0の間、組合器20はMRCを使用する。IRCを50%、MRCを50%で重み付けされた組合せが好ましいような干渉レベルの時には、0.5の係数を割り当てる。係数が0.5の間、IRCとMRCの両方が実行され、結果が均等に組み合わせられる。係数が0.75の間、IRCとMRCの両方が実行され、IRCの結果とMRCの結果を3/1の比で重み付けすることによって結果が組み合わせられる。この実施の形態では、組合せ技術の「柔らかい(soft)」あるいは除外の移動が達成できる。この実施の形態では、組合器20はプログラム可能な組合器によって達成される。

図8は、図7の実施の形態の変形例である。図8の実施の形態では、受信されたバーストはメモリ22aと22bに格納される。分析器18は干渉のレベルを決定し、適切な値を割り当てる。組合器20は格納されたバーストを分析器の出力に依存するような方法で組み合わせ、組合器20の出力はメモリ22cに格納される。次に分析器18は₁をたとえば0にリセットし、第2の組合せを実行する。この第2の組合せの出力は、次に、組合器24のメモリ22cに格納された第1の組合せ結果と組み合わせられる。当業者には、他の多くの変形例が容易に分かるであろう。

図9は、図5の実施の形態について、ピット・エラー・レート(BER)を通信チャネルの干渉遅延の関数として比較したグラフである。図9のグラフでは、IRCとMRCの組合せ(IRC-MRC)は、バーストごとに(すなわち、バーストごとのベースで)受信された信号を組み合わせることによって達成されている。さらに、信号対雑音比(SNR)は25dBと仮定され、搬送波対干渉比(C/I)は2dBと仮定されている。グラフから分かるように、IRCとMRCの組合せはIRCだけを使用した受信器に比べて、性能を改良することができる。

図10は、図3の実施の形態について、ピット・エラー・レートを信号対雑音比(SNR)の関数として比較したグラフであり、ここでIRCアルゴリズムは、チャネル間干渉が存在しない期間はスイッチが切られているか選択されていない。図示されているように、IRCが常に使用されている場合に比べて、感度において約1dBのゲインを得ることが可能である。

このように、本発明は、既知のダイバーシティ組合せ技術に比べて大きな利点を提供することは明らかである。特に、IRCとMRCあるいは別の適切なダイバーシティ組合せ技術を選択的に使用することにより、1種類だけのダイバーシティ組合せ技術を使用した受

10

20

30

40

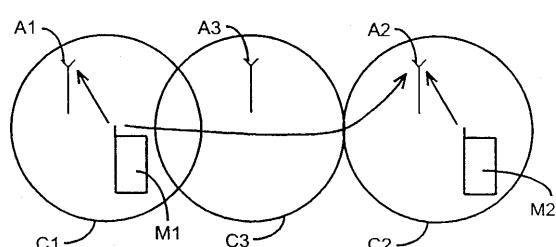
50

信器に比べて受信器の性能を向上させることができる。本発明の原理は、3種類以上の異なる組合せ技術を使用したシステムにも適用できることに注意されたい。

上記の説明は多くの詳細と限定とを含むが、これらは説明のためにすぎないことを理解されたい。当業者であれば、多くの変形が、下記の請求の範囲及びその正当な均等物で定義される本発明の精神及び範囲に含まれることは明らかであろう。すなわち、3種類以上の異なるダイバーシティ組合せ技術も組み合わせることが可能である。

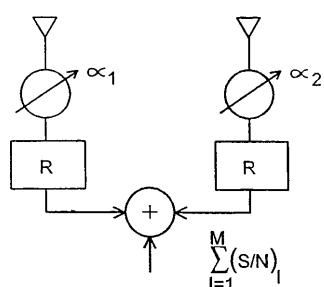
【図1】

FIG. 1



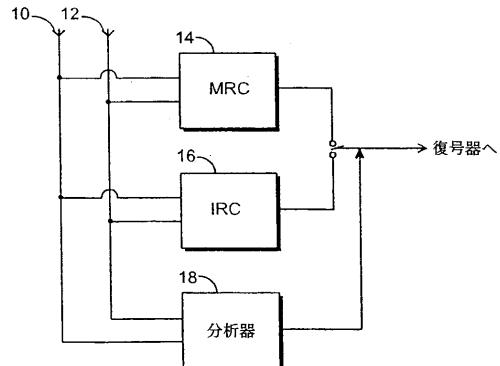
【図2】

FIG. 2



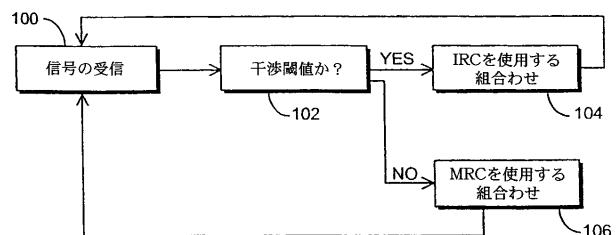
【図3】

FIG. 3



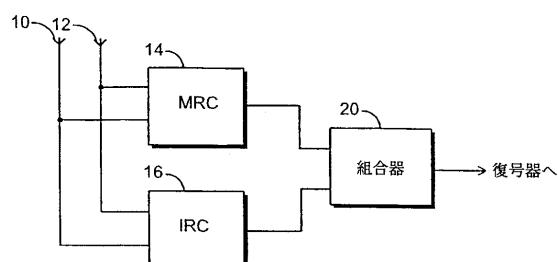
【図4】

FIG. 4



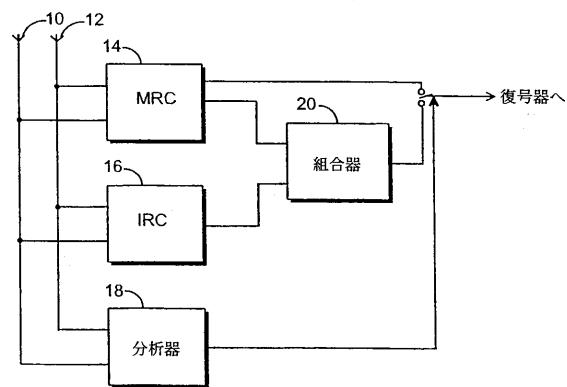
【図 5】

FIG. 5



【図 6】

FIG. 6



【図 7】

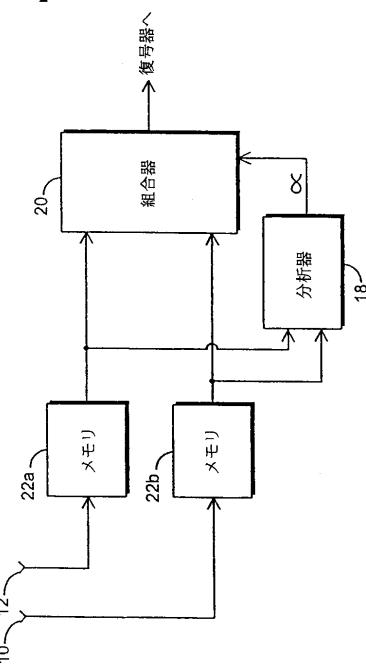


FIG. 7

【図 8】

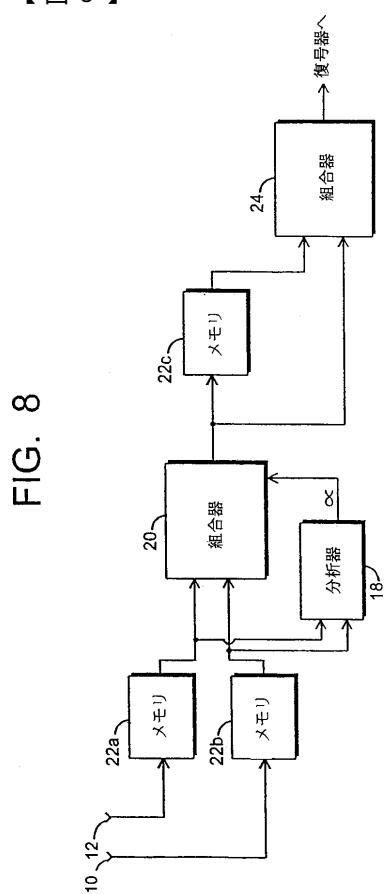
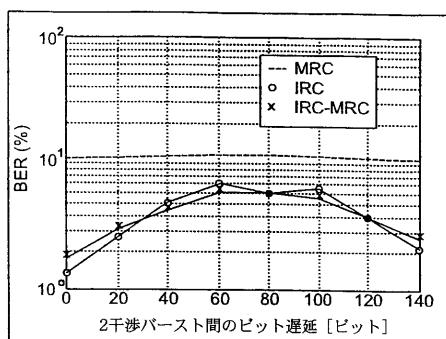


FIG. 8

【図 9】

FIG. 9



【図 10】

FIG. 10

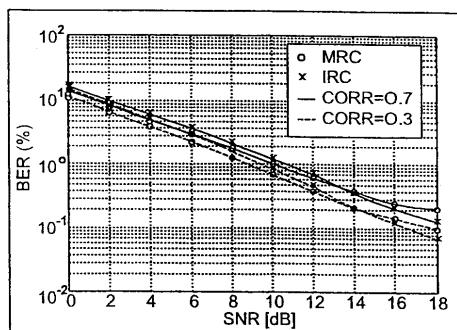


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ホカンソン,ステファン
スウェーデン国 ルーレオ エスイー 972 32 サンドヴィクスガータン 44 ビー
(72)発明者 リンドクイスト,トーマス
スウェーデン国 スンズヴァール エスイー 852 35 ピルグランド 5

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 特開平04-035546 (JP, A)
国際公開第96/004738 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/02

H04B 7/08

H04L 1/06