(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4505221号
(P4505221)
(45)発行日　平成22年7月21日(2010.7.21)　(24)登録日　平成22年4月30日(2010.4.30)

(51)Int.Cl.　F I
H04W 28/06 (2009.01)　H04Q 7/00 264

請求項の数 57 (全 41 頁)

(21)出願番号	特願2003-521504 (P2003-521504)
(86)(22)出願日	平成14年8月20日 (2002.8.20)
(65)公表番号	特表2005-500735 (P2005-500735A)
(43)公表日	平成17年1月6日 (2005.1.6)
(86)国際出願番号	PCT/US2002/026449
(87)国際公開番号	WO2003/017527
(87)国際公開日	平成15年2月27日 (2003.2.27)
審査請求日	平成17年8月15日 (2005.8.15)
(31)優先権主張番号	09/933,604
(32)優先日	平成13年8月20日 (2001.8.20)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　595020643
クゥアルコム・インコーポレイテッド
ＱＵＡＬＣＯＭＭ　ＩＮＣＯＲＰＯＲＡＴＥＤ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線通信システムにおいて複数のフォーマットを有するチャネルのための電力制御

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

無線通信システムにおけるデータ伝送のための送信電力を制御する方法であって、

１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上での伝送のためにデータを処理することであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々の使用のために、前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択される、伝送のためにデータを処理することと、

前記１つまたは複数のデータチャネルの各々に対する各選択されたフォーマットのための特定の性能測定基準を指定することと、

使用のために選択された各フォーマットのために指定された前記性能測定基準を実現するために、特定の送信電力レベルで、前記１つまたは複数のデータチャネルに対して前記データを送信することと

を備える方法。

【請求項２】

各選択されたフォーマットに対する前記指定された性能測定基準は、特定の目標のブロック誤り率である、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

各選択されたフォーマットに対する前記指定された性能測定基準は、特定の目標のフレーム誤り率である、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
各選択されたフォーマットに対する前記指定された性能測定基準は、特定の目標のビット誤り率である、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
各フォーマットが、さらに、前記指定された性能基準を実現するために要する各設定値と関連付けられている、請求項１に記載の方法。
【請求項６】
前記データ伝送のための送信電力レベルは、前記使用可能なフォーマットに対して維持された設定値に基づいて決定される、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記無線通信システムは、Ｗ－ＣＤＭＡシステムである、請求項１に記載の方法。
【請求項８】
前記各データチャネルは、トランスポートチャネルに対応し、各使用可能なフォーマットは、各トランスポートフォーマットに対応する、請求項７に記載の方法。
【請求項９】
前記無線通信システムは、ＩＳ－９５　ＣＤＭＡシステムである、請求項１に記載の方法。
【請求項１０】
前記無線通信システムは、ｃｄｍａ２０００システムである、請求項１に記載の方法。
【請求項１１】
無線通信システムにおけるデータ伝送のための送信電力を制御する方法であって、
１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上でのデータ伝送を受信することであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々のために使用され、かつ前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択される、データ伝送を受信することと、
現在の時間間隔の間に、前記１つまたは複数のデータチャネル上で受信された各データブロックのステータスを判断することと、
前記現在の時間間隔において使用された各フォーマットに対して、少なくとも、前記フォーマットを使用する前記データチャネル上で受信した１つまたは複数のデータブロックのステータスに基づいて、前記フォーマットに対する設定値を調節することとを備え、
前記データ伝送のための送信電力が、少なくとも１つの使用可能なフォーマットに対する少なくとも１つの設定値に基づいて得られた基準設定値に基づいて調節され、
前記各使用可能なフォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され、
前記基準設定値を得るのに使用された前記フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節される方法。
【請求項１２】
前記各フォーマットに対する設定値は、特定の目標の信号対雑音及び干渉比である、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】

前記基準設定値は、全ての使用可能なフォーマットに対する設定値の特定の関数として得られる、請求項１１に記載の方法。
【請求項１４】
前記基準設定値は、全ての使用可能なフォーマットに対する設定値の最大値として得られる、請求項１１に記載の方法。
【請求項１５】
前記基準設定値は、現在の時間間隔で使用された１つまたは複数のフォーマットに対する１つまたは複数の設定値の最大値として得られる、請求項１１に記載の方法。
【請求項１６】
前記基準設定値は、複数のフォーマットに対する複数の設定値の最大値として得られる、請求項１１に記載の方法。
【請求項１７】
前記各フォーマットに対する設定値は、前記フォーマットに対して指定された特定のレベルの性能を実現するためにさらに調節される、請求項１１に記載の方法。
【請求項１８】
前記特定のレベルの性能は、特定の目標のブロック誤り率、フレーム誤り率またはビット誤り率である、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
単一の性能の目標レベルが、全ての使用可能なフォーマットに対して指定される、請求項１７に記載の方法。
【請求項２０】
複数の性能の目標レベルが、全ての使用可能なフォーマットに対して指定される、請求項１７に記載の方法。
【請求項２１】
前記無線通信システムはＷ－ＣＤＭＡであり、前記各データチャネルはトランスポートチャネルに対応し、かつ各使用可能なフォーマットが各トランスポートフォーマットに対応する、請求項１１に記載の方法。
【請求項２２】
前記無線通信システムは、ＩＳ－９５またはｃｄｍａ２０００システムである、請求項１１に記載の方法。
【請求項２３】
メモリと、
前記メモリと通信可能に接続され、かつ、
１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上でのデータ伝送のためのデータブロックの受信を指示するためであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々のために使用され、かつ前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択されるように、データブロックの受信を指示するため、
現在の時間間隔に対して１つまたは複数のデータチャネル上記受信した各データブロックのステータスを受信するため、および
前記現在の時間間隔において使用された各フォーマットに対して、少なくとも、前記フォーマットを使用する前記データチャネル上で受信した１つまたは複数のデータブロックのステータスに基づいて設定値を調節するためであって、少なくとも１つの使用可能なフォーマットに対する少なくとも１つの設定値が、前記データ伝送のための前記送信電力を調節するのにさらに用いられる基準設定値を得るために使用されるように、該設定値を調節するために、ディジタル情報を処理することが可能なディジタル信号処理素子とを備え、
前記各使用可能なフォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれ

かのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され、
前記基準設定値を得るのに使用された前記フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節される装置。
【請求項２４】
無線通信システムにおけるデータ伝送のための送信電力を制御する方法であって、
１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上での伝送のためにデータを処理することであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々の使用のために、前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択される、伝送のためにデータを処理することと、
前記１つまたは複数のデータチャネルに対して、現在の時間間隔での使用のために選択された１つまたは複数のフォーマットの各々と関連付けられたパワーオフセットを決定することと、
前記１つまたは複数のデータチャネルに対して、前記１つまたは複数の選択されたフォーマットに対する１つまたは複数のパワーオフセットに部分的に基づいて決定された特定の送信電力レベルでデータを送信することと
を備えた方法。
【請求項２５】
前記データ伝送のための送信電力レベルは、さらに、基準電力レベルに基づいて決定される、請求項２４に記載の方法。
【請求項２６】
前記基準電力レベルは、前記データ伝送に含まれる基準部のための送信電力を示す、請求項２５に記載の方法。
【請求項２７】
前記基準電力レベルは、前記データ伝送に含まれるパイロットのための送信電力を示す、請求項２５に記載の方法。
【請求項２８】
前記データ伝送のための送信電力に対する必要な変更を示す電力制御コマンドを受信することと、
前記受信した電力制御コマンドに基づいて、前記基準電力レベルを調節することと
をさらに備えた請求項２５に記載の方法。
【請求項２９】
前記送信電力レベルは、前記１つまたは複数のパワーオフセットの最大値に基づいて決定される、請求項２４に記載の方法。
【請求項３０】
前記各データチャネルに対するデータは、前記選択されたフォーマットのための前記パワーオフセットに部分的に基づいて決定される、請求項２４に記載の方法。
【請求項３１】
前記１つまたは複数の選択されたフォーマットのための前記１つまたは複数のパワーオフセットに対する更新を受信することをさらに備えた請求項２４に記載の方法。
【請求項３２】
前記無線通信システムは、Ｗ－ＣＤＭＡシステムである、請求項２４に記載の方法。
【請求項３３】

前記無線通信システムは、ＩＳ－９５またはｃｄｍａ２０００システムである、請求項２４に記載の方法。

【請求項３４】

メモリと、

前記メモリと通信可能に接続され、かつ、

１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上での伝送のためのデータの処理を指示するためであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々に対する使用のために、前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択されるように、データブロックの処理を指示するため、

前記１つまたは複数のデータチャネルに対して、現在の時間間隔での使用のために選択された１つまたは複数のフォーマットの各々と関連付けられたパワーオフセットを決定するため、および、

前記１つまたは複数のデータチャネルに対して、前記１つまたは複数の選択されたフォーマットに対する１つまたは複数のパワーオフセットに部分的に基づいて決定された特定の送信電力レベルでのデータの送信を指示するために、ディジタル情報を処理することが可能なディジタル信号処理素子と

を備えた装置。

【請求項３５】

無線通信システムにおけるデータ伝送のための送信電力を制御する方法であって、

１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上でのデータ伝送を受信することであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々のために使用され、かつ前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択され、１つまたは複数のデータチャネルに対するデータが、前記１つまたは複数のデータチャネルに対して、現在の時間間隔での使用のために選択された１つまたは複数のフォーマットに対する１つまたは複数のパワーオフセットに部分的に基づいて決定された特定の送信電力レベルで送信される、データ伝送を受信することと、

前記１つまたは複数のデータチャネル上で現在の時間間隔で受信された各データブロックのステータスを判断することと、

前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対して、前記フォーマットを使用する前記データチャネル上で受信した前記１つまたは複数のデータブロックのステータスに少なくとも部分的に基づいて、該フォーマットに対する設定値を更新することとを備え、

前記各使用可能なフォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、

前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、

前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され、

前記基準設定値を得るのに使用された前記フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節される方法。

【請求項３６】

前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対して、前記更新された設定値及び基準設定値に少なくとも部分的に基づいて、前記フォーマットに関連付けられたパワーオフセットを得ることをさらに備えた請求項３５に記載の方法。

【請求項３７】
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対して、前記更新された設定値及び基準設定値に少なくとも部分的に基づいて、前記フォーマットに関連付けられたパワーオフセットを更新することをさらに備えた請求項３５に記載の方法。
【請求項３８】
前記データ伝送のための送信電力を制御する基準設定値を得ることをさらに備える、請求項３５に記載の方法。
【請求項３９】
前記データ伝送に含まれる基準部の信号品質を判断することと、
前記判断した基準部の信号品質と前記基準設定値とに基づいて、前記データ伝送のための送信電力を調節する電力制御コマンドを得ることと
をさらに備えた請求項３８に記載の方法。
【請求項４０】
前記基準部はパイロットである、請求項３９に記載の方法。
【請求項４１】
前記基準設定値は、全ての使用可能なフォーマットに対する設定値に基づいて得られる、請求項３８に記載の方法。
【請求項４２】
前記基準設定値は、前記現在の時間間隔で使用された１つまたは複数のフォーマットに対する１つまたは複数の設定値に基づいて得られる、請求項３８に記載の方法。
【請求項４３】
前記基準設定値は、複数のフォーマットに対する複数の設定値の最大値として得られる、請求項３８に記載の方法。
【請求項４４】
少なくとも１つのフォーマットに対する少なくとも１つのパワーオフセットに対する少なくとも１つの更新で送信することをさらに備えた請求項３５に記載の方法。
【請求項４５】
前記少なくとも１つのパワーオフセット更新は、特定の更新時間間隔で定期的に送信される、請求項４４に記載の方法。
【請求項４６】
各データチャネルに対するパワーオフセット更新が、特定の更新時間間隔で定期的に送信される、請求項４４に記載の方法。
【請求項４７】
各フォーマットに対する前記パワーオフセット更新が、特定の更新時間間隔で定期的に送信される、請求項４４に記載の方法。
【請求項４８】
少なくとも１つのパワーオフセット更新が、１つまたは複数の基準が満たされたときに送信される、請求項４４に記載の方法。
【請求項４９】
前記１つまたは複数の基準は、前記少なくとも１つの更新されたパワーオフセットに対する最大の変化が特定のしきい値を超えた場合に満たされる、請求項４８に記載の方法。
【請求項５０】
各パワーオフセット更新は、直前に送信された値からのその変化が、特定のしきい値を超えたときに送信される、請求項４４に記載の方法。
【請求項５１】
前記無線通信システムは、Ｗ－ＣＤＭＡシステムである、請求項３５に記載の方法。
【請求項５２】
前記無線通信システムは、ＩＳ－９５またはｃｄｍａ２０００システムである、請求項３５に記載の方法。
【請求項５３】

メモリと、
前記メモリと通信可能に接続され、かつ、
１つまたは複数のデータチャネルからなる電力制御されたチャネル上でのデータ伝送のためのデータブロックの受信を指示するためであって、各データチャネルが、１つまたは複数の使用可能なフォーマットからなるそれぞれのセットと関連付けられており、各フォーマットが、データを処理するためのパラメータ値の特定のセットに関係し、いつでも特定のフォーマットが、前記１つまたは複数のデータチャネルの各々に対して使用され、かつ前記１つまたは複数の使用可能なフォーマットの関連付けられたセットから選択されるように、データブロックの受信を指示するため、
前記１つまたは複数のデータチャネル上で、現在の時間間隔で受信した各データブロックのステータスを受信するため、
前記フォーマットを使用する前記データチャネル上で受信した前記１つまたは複数のデータブロックのステータスに基づいて、前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値を更新するため、および、
前記フォーマット及び基準設定値に基づいて、前記データ伝送に使用された各フォーマットに対するパワーオフセットを得るために、ディジタル情報を処理することが可能なディジタル信号処理素子とを備え、
前記各使用可能なフォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され、
前記基準設定値を得るのに使用された前記フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節される装置。
【請求項５４】
無線通信システムにおける用途のための電力制御ユニットであって、
データ伝送を受信しかつ処理して、該データ伝送の信号品質を判断するように機能する信号品質測定ユニットと、
前記データ伝送を処理して、該データ伝送から、現在の時間間隔で受信された１つまたは複数のデータブロックのステータスを判断するように機能する受信データプロセッサと、
前記信号品質測定ユニットと結合され、かつ、
前記判断された信号品質を受信して、該判断された信号品質及び基準設定値に基づいて、電力制御コマンドを得るように、
前記現在の時間間隔に対する前記１つまたは複数のデータブロックのステータスを受信し、前記データ伝送に対して、前記現在の時間間隔で使用される１つまたは複数のフォーマットの各々に対する設定値を調節し、前記１つまたは複数のフォーマットが、複数の使用可能なフォーマットから選択されるように、および
少なくとも１つのトランスポート使用可能フォーマットに対する少なくとも１つの設定値に基づいて、前記基準設定値を得るように機能する電力制御プロセッサとを備え、
前記各使用可能なフォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され、
前記基準設定値を得るのに使用された前記フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され

る電力制御ユニット。
【請求項５５】
前記電力制御プロセッサはさらに、前記データ伝送に対して、前記現在の時間間隔で使用される前記１つまたは複数のフォーマットの各々に対するパワーオフセットを維持するように機能する、請求項５４に記載の電力制御ユニット。
【請求項５６】
無線通信システムにおける送信電力を制御する装置であって、
データ伝送を受信しかつ処理して、該データ伝送の信号品質を判断する手段と、
前記データ伝送を処理して、該データ伝送から、現在の時間間隔で受信される１つまたは複数のデータブロックのステータスを判断する手段と、
前記判断された信号品質を受信し、前記判断された信号品質及び基準設定値に基づいて電力制御コマンドを得る手段と、
前記現在の時間間隔に対する前記１つまたは複数のデータブロックのステータスを受信し、前記データ伝送に対して、前記現在の時間間隔で受信される１つまたは複数のフォーマットの各々に対する設定値を調節する手段であって、前記１つまたは複数のフォーマットが、複数の使用可能なフォーマットから選択される手段と、
少なくとも１つのトランスポート使用可能フォーマットに対する少なくとも１つの設定値に基づいて、前記基準設定値を得る手段とを備え、
前記各使用可能なフォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔におけるいずれかのデータブロックが誤って受信された場合には、上方に調節され、
前記現在の時間間隔で使用された各フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節され、
前記基準設定値を得るのに使用された前記フォーマットに対する設定値は、前記現在の時間間隔における全てのデータブロックが誤りなく受信された場合には、下方に調節される装置。
【請求項５７】
前記データ伝送に対して、前記現在の時間間隔で受信される１つまたは複数のフォーマットの各々に対するパワーオフセットまたはパワーオフセット更新を得る手段をさらに備えた請求項５６に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般に、データ通信に関し、より具体的には、電力制御を用いた通信システム（例えば、Ｗ－ＣＤＭＡ）によってサポートされるような複数のフォーマット（例えば、レート、トランスポートフォーマット）を使用するデータ伝送の送信電力を制御する方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
無線通信システムにおいて、端末（例えば、携帯電話）を有するユーザは、１つまたは複数の基地局を介して、ダウンリンク及びアップリンク上での伝送を介して他のユーザと通信する。ダウンリンク（例えば、フォワードリンク）は、基地局から端末への伝送を指し、アップリンク（例えば、リバースリンク）は、端末から基地局への伝送を指す。ダウンリンクとアップリンクは、一般に、異なる周波数が割り当てられる。
【０００３】
符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）システムにおいては、同じ周波数帯で、データを同時に多数の端末へ送信することができるので、基地局で使用可能な総送信電力は、通常、該基地局のための総ダウンリンク容量を指す。該総使用可能送信電力のうちの一部は、全てのアクティブな端末のための総送信電力が、該総使用可能電力以下となるように、各アクテ

ィブな端末に割り当てられる。

【０００４】

上記ダウンリンク容量を最大化するために、電力制御メカニズムは、通常、電力消費及び干渉を最少化すると共に、所望レベルの性能を維持するように用いられる。従来、この電力制御メカニズムは、２つの電力制御ループによって実施されている。第１の電力制御ループ（「内（ｉｎｎｅｒ）」電力制御ループ、または単に、内ループ（ｉｎｎｅｒ　ｌｏｏｐ）と呼ぶ場合もある）は、（例えば、信号対雑音及び干渉比（ｓｉｇｎａｌ－ｔｏ－ｎｏｉｓｅ－ｐｌｕｓ－ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ　ｒａｔｉｏ；ＳＮＩＲ）によって測定されるような）上記端末で受信される伝送の信号品質が、特定の目標のＳＮＩＲに維持されるように、上記送信電力を各端末に対して調節する。この目標のＳＮＩＲは、電力制御目標値（または単に、目標値）と呼ばれることもある。第２の電力制御ループ（「外（ｏｕｔｅｒ）」電力制御ループ、または単に、外ループ（ｏｕｔｅｒ　ｌｏｏｐ）と呼ぶ場合もある）は、（例えば、特定の目標のブロック誤り率（ＢＬＥＲ）、フレーム誤り率（ＦＥＲ）、またはビット誤り率（ＢＥＲ）によって測定されるような）所望レベルの性能が維持されるように、上記目標のＳＮＩＲを調節する。送信電力量を最少化すると共に、該目標のＢＬＥＲを維持することにより、増加したシステム容量及びユーザサービス時の低減された遅延を実現することができる。

【０００５】

Ｗ－ＣＤＭＡシステムは、１つまたは複数のトランスポートチャネル上のデータ伝送をサポートし、また１つまたは複数のトランスポートフォーマットを、各トランスポートチャネルのために用いることができる。各トランスポートフォーマットは、該トランスポートフォーマットを適用する送信時間間隔（ＴＴＩ）、データの各トランスポートブロックのサイズ、各ＴＴＩ内のトランスポートブロックの数、該ＴＴＩに対して使用すべき符号化方法等の様々な処理パラメータを定義する。複数のトランスポートフォーマットの使用は、異なる種類またはレートのデータを単一のトランスポートチャネル上に伝送することを可能にする。

【０００６】

Ｗ－ＣＤＭＡ規格は、一般に、トランスポートチャネルのための使用のために選択することができるトランスポートフォーマットの数にかかわらず、１つの目標のＢＬＥＲを、各トランスポートチャネルのための基地局によって指定することを可能にする。各トランスポートフォーマットは、異なる符号ブロック長と関連付けることができ、このことも、目標のＢＬＥＲを達成するために異なる目標のＳＮＩＲを要する。（Ｗ－ＣＤＭＡの場合、上記符号ブロック長は、上記トランスポートフォーマットにより指定されるトランスポートブロックサイズによって決まる。）Ｗ－ＣＤＭＡにおいて、１つまたは複数のトランスポートチャネルは、単一の物理チャネルに一緒に多重化され、その送信電力は、電力制御によって調節される。従来の電力制御メカニズムを用いた場合、上記内電力制御ループは、上記目標のＳＮＩＲを、受信したトランスポートブロックに基づいて調節して、各トランスポートチャネルに対して該目標のＢＬＥＲを達成する。

【０００７】

異なるトランスポートフォーマットは、上記目標のＢＬＥＲを達成するために、異なる目標のＳＮＩＲを要する可能性があるので、上記物理チャネルのための平均送信電力は、構成トランスポートチャネルでの使用のために選定されたトランスポートフォーマットの特定の順序（例えば、該トランスポートフォーマットの相対周波数及びそれらの順序）により変動する。また、上記外及び内ループは、トランスポートフォーマットが変わるたびに、収束するためにある一定の時間がかかるので、該ループが、新たなトランスポートフォーマットのための目標のＳＮＩＲに収束するまで、過渡が生じる。この過渡時間中、実際のＢＬＥＲは、該目標のＢＬＥＲよりもかなり大きくなったり、あるいは小さくなったりする可能性があり、それによって、劣化した性能及び低システム容量を結果として生じることになる。

【０００８】

そのため、当該技術分野において、複数のトランスポートフォーマットを用いて１つまたは複数のトランスポートチャネル上にデータを送信することができる（例えば、Ｗ－ＣＤＭＡ）通信システムのための改良された電力制御方法に対する要求がある。

【特許文献１】
米国特許出願第０９／７１８，３１６号明細書
【特許文献２】
米国特許第６，０９７，９７２号明細書
【特許文献３】
米国特許第５，９０３，５５４号明細書
【特許文献４】
米国特許第５，０５６，１０９号明細書
【特許文献５】
米国特許第５，２６５，１１９号明細書

【発明の開示】

本発明の態様は、各データチャネルを、１つまたは複数のフォーマット（例えば、レート、Ｗ－ＣＤＭＡで規定されているようなトランスポートフォーマット等）と関連付けた状態で、１つまたは多数のデータチャネルを含む電力制御されたチャネル上でのデータ伝送のために、送信電力をより有効に制御する方法を提供する。本願明細書中で使用する場合、データチャネルとは、それのために、１つまたは複数の関連するデータ整合性仕様が情報に対してある（例えば、ＢＬＥＲ、ＦＥＲ、および／またはＢＥＲ仕様）情報のための信号経路を指す。本発明は、所定のデータチャネル（例えば、Ｗ－ＣＤＭＡにおけるトランスポートチャネル）のための様々なフォーマットが、特定のＢＬＥＲを実現するために、異なる目標のＳＮＩＲを要する可能性があることを認識する。本願明細書中においては、この様々なフォーマットを、それ自体の性能要求を伴う「個々の」伝送として有効に処理すると共に、データ伝送のための全体の送信電力を低減する、種々の方法を記載する。簡潔化のため、様々な態様及び実施の形態は、特にＷ－ＣＤＭＡに対して記載し、それにより、複数のトランスポートフォーマットを、各トランスポートチャネルに対して定義することができ、また、１つまたは複数のトランスポートチャネルは、１つの物理チャネルに多重化される。しかし、本願明細書に記載した技術は、他のシステムにも適用することができ、それにより複数のフォーマットが各データチャネルに対して定義され、また、１つまたは複数のデータチャネルは、単一の電力制御されたチャネルに多重化される。

【０００９】

一つの態様においては、特定の目標のＢＬＥＲは、各トランスポートチャネルの全てのトランスポートフォーマットのための単一の目標のＢＬＥＲの代わりに、データ伝送に使用される各トランスポートチャネルの各トランスポートフォーマットに対して指定することができる。所定のトランスポートチャネルのための用途に対して、Ｎ個のトランスポートフォーマットを利用できる場合、Ｎ個までの目標のＢＬＥＲを、該トランスポートチャネルのために指定することができる。

【００１０】

他の態様においては、異なるトランスポートフォーマットのために異なる目標のＳＮＩＲを実現する種々の電力制御方法が提供される。これらの方法は、通常、異なる目標のＳＮＩＲを要する、異なるトランスポートフォーマット（例えば、様々な符号ブロック長）のために指定された種々の目標のＢＬＥＲを実現するために用いることができる。また、これらの方法は、複数のトランスポートフォーマットは、同じ目標のＢＬＥＲを実現するために複数の目標のＳＮＩＲを要してもよいので、単一の目標のＢＬＥＲが、所定のトランスポートチャネルの全てのトランスポートフォーマットに対して指定されている場合にも用いることができる。

【００１１】

異なるトランスポートフォーマットのための異なる目標のＳＮＩＲを実現する第１の電力制御法においては、複数の個々の外ループは、複数のトランスポートフォーマットに対

して維持される。各トランスポートフォーマットに対して、その関連する外ループは、該トランスポートフォーマットのために指定された目標のＢＬＥＲが実現されるように、目標のＳＮＩＲを設定しようとする。そして、上記複数の個々の外ループは、（共通の）内ループと共に機能して、全てのトランスポートフォーマットのための適当な電力制御コマンドを得る全体の外ループを形成する。

【００１２】

異なるトランスポートフォーマットのための異なる目標のＳＮＩＲを実現する第２の電力制御法においては、複数の個々の外ループは、複数のトランスポートフォーマットに対して維持され、上記基地局はさらに、複数の調節を、複数のトランスポートフォーマットのための送信電力レベルに対して適用する。該基地局は、来たるべき送信時間間隔（ＴＴＩ）のために用いられる特定のトランスポートフォーマットの情報を有し、使用のために選択された実際のトランスポートフォーマットに基づいて、データ伝送のための送信電力を調節することにより、該電力制御に関係することができる。

【００１３】

上記第２の方法の一実施の形態においては、上記基地局は、目標のＢＬＥＲを実現するためのトランスポートフォーマットに要する目標のＳＮＩＲの相対的な差に基づいて計算することができる、使用可能なトランスポートのためのパワーオフセット（ｐｏｗｅｒ　ｏｆｆｓｅｔｓ）のテーブルを備えている。各ＴＴＩの場合、上記基地局は、該ＴＴＩに対する使用のための１つまたは複数のトランスポートフォーマットを選択し、上記テーブルから各選択されたトランスポートフォーマットのための上記パワーオフセットを検索し、該選択されたトランスポートフォーマットのための該パワーオフセットによって一部決定された電力レベルで送信する。上記基地局の（トランスポートフォーマットに依存する）電力調節は、送信フレームのデータ部分に対してのみ実行してもよく、また該送信フレームの残りの部分のための送信電力レベルは、維持することができる（例えば、トランスポートフォーマットに基づいて調節しない）。

【００１４】

上記第２の方法の別の実施の形態においては、上記端末は、（第３の電力制御ループによって更新される）上記パワーオフセットの決定を補助し、特定の更新方法（例えば、周期的に、必要な場合に、１つまたは複数の条件が満たされたときに等）に基づいて、上記基地局に対するパワーオフセットのための更新を実行する。

【００１５】

本発明の様々な態様及び実施の形態は、単一の電力制御されたチャネルのために複数のフォーマットを用いるいかなる通信システムにも適用することができる。複数のフォーマットまたはレートは、Ｗ－ＣＤＭＡにおける複数のトランスポートフォーマットの使用により、および他のＣＤＭＡ規格における他のメカニズムによりサポートされてもよい。本願明細書に記載した方法は、上記アップリンク及びダウンリンクに適用することができる。

【００１６】

本発明は、さらに、様々な態様、実施の形態、および以下に詳細に説明するような本発明の特徴を実施する、方法、電力制御メカニズム、装置及び他の要素を提供する。

【００１７】

本発明の特徴、本質及び効果は、同一の参照文字が、全図にわたって対応して示されている図面と共に解釈したときに、以下に記載した詳細な説明からより明白になるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

図１は、多数のユーザをサポートし、本発明の様々な態様及び実施の形態を実施することが可能な無線通信システム１００の図である。システム１００は、多数の地理的領域１０２のためのカバレージを実行できる多数の基地局１０４を含む。基地局は、無線基地局装置（ｂａｓｅ　ｔｒａｎｓｃｅｉｖｅｒ　ｓｙｓｔｅｍ；ＢＴＳ）（ＩＳ－９５）、ア

クセスポイント（ＩＳ－８５６）、あるいはノードＢ基地局（Ｗ－ＣＤＭＡ）とも呼ばれている。また、該基地局および／またはそのカバレージエリアは、セルと呼ばれる場合がある。システム１００は、ＩＳ－９５、ｃｄｍａ２０００、ＩＳ－８５６、Ｗ－ＣＤＭＡ、および他の規格等の１つまたは複数のＣＤＭＡ規格のいずれかの組合せを実施するように設計してもよい。これらの規格は公知のものであり、参照によりここに組み込まれる。

【００１９】

図１に示すように、複数の端末１０６が、上記システム全体にわたって分散している。端末は、移動局、アクセス端末（ＩＳ－８５６）、あるいは移動機（ｕｓｅｒ　ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ；ＵＥ）（Ｗ－ＣＤＭＡ）とも呼ばれる。一実施の形態においては、各端末１０６は、該端末が動作中であるか否か、および該端末がソフトハンドオフ中であるか否かにより、いつでも、ダウンリンク及びアップリンク上の１つまたは複数の基地局１０４と通信する可能性がある。図１に示すように、基地局１０４ａは、端末１０６ａ、１０６ｂ、１０６ｃ及び１０６ｄと通信し、また基地局１０４ｂは、端末１０６ｄ、１０６ｅ及び１０６ｆと通信する。端末１０６ｄは、ソフトハンドオフ中であり、同時に基地局１０４ａ及び１０４ｂと通信する。

【００２０】

システム１００において、システム制御装置１０２は、基地局１０４と接続しており、さらに、公衆交換電話網（ＰＳＴＮ）および／または１つまたは複数のパケットデータサービスノード（ＰＤＳＮ）に接続してもよい。システム制御装置１０２は、該装置に接続された基地局に対する調整及び制御を実行する。システム制御装置１０２は、さらに、端末１０６間、および端末１０６と、上記ＰＤＳＮまたは上記ＰＳＴＮに接続された他のユーザ（例えば、従来の電話）との間の呼のルーティングを制御する。システム制御装置１０２は、基地局制御装置（ＢＳＣ）あるいは無線ネットワーク制御装置（ＲＮＣ）と呼ばれる場合もある。

【００２１】

図２は、Ｗ－ＣＤＭＡ規格に従ったダウンリンクデータ伝送のための、基地局における信号処理を示す図である。Ｗ－ＣＤＭＡシステムの上位の信号の階層は、各トランスポートチャネルを、１つまたは複数のサービスのためのデータを伝送できる状態で、特定の端末への１つまたは複数のトランスポートチャネル上でのデータ伝送をサポートする。これらのサービスは、音声、ビデオ、パケットデータ等を含んでもよく、それらは本願明細書においてひとまとめにして「データ」と呼ぶ。

【００２２】

各トランスポートチャネルに対するデータは、該トランスポートチャネルのために選択された１つまたは複数のトランスポートフォーマットに基づいて処理される。各トランスポートフォーマットは、それに対して該トランスポートフォーマットを適用する送信時間間隔（ＴＴＩ）、データの各トランスポートブロックのサイズ、各ＴＴＩ内のトランスポートブロックの数、該ＴＴＩに対して使用すべき符号化方法等の様々な処理パラメータを定義する。該ＴＴＩは、１０ｍｓｅｃ、２０ｍｓｅｃ、４０ｍｓｅｃ、または８０ｍｓｅｃに指定することができる。各ＴＴＩは、該ＴＴＩのためのトランスポートフォーマットにより特定される、N^{B}のサイズが等しいトランスポートブロックを有するトランスポートブロックセットを送信するのに用いることができる。各トランスポートチャネルに対して、該トランスポートフォーマットは、ＴＴＩからＴＴＩへ動的に変更することができ、上記トランスポートチャネルに対して使用できるトランスポートフォーマットのセットは、トランスポートフォーマットセットと呼ばれる。

【００２３】

図２に示すように、各トランスポートチャネルのためのデータは、各ＴＴＩのための１つまたは複数のトランスポートブロックで、各トランスポートチャネル処理部２１０へ供給される。各処理部２１０内で、各トランスポートブロックは、ブロック２１２において、巡回冗長検査（ＣＲＣ）ビットのセットを計算するのに使用される。該ＣＲＣビットは、該トランスポートブロックに付加されて、ブロック誤り検出のために端末において使用

される。そして、各ＴＴＩに対する１つまたは複数のＣＲＣ符号化ブロックは、ブロック２１４において、一緒に並列連接される。連接後の該ビットの総数が、符号ブロックの最大サイズよりも大きい場合には、該ビットは、多数の（サイズが同じ）符号ブロックに分割される。該最大符号ブロックサイズは、上記トランスポートフォーマットによって特定される、現在のＴＴＩに対する使用のために選択された特定の符号化方法（例えば、畳み込み、ターボ、あるいは符号化しない）によって決定される。そして、各符号ブロックは、ブロック２１６において、選択された符号化方法によって符号化されて、または全く符号化されずに、符号化ビットを生成する。

【００２４】

次いで、ブロック２１８において、高位の信号階層によって割り当てられ、かつトランスポートフォーマットによって指定されたレートマッチング属性に従って、レートマッチングが、上記符号化されたビットに対して実行される。アップリンク上では、ビットは、送信すべきビット数が、使用可能なビット位置の数に一致するように、繰り返されあるいはパンクチャド（例えば、削除）される。ダウンリンク上では、ブロック２２０において、使用されていないビット位置が、不連続伝送（ＤＴＸ）ビットで充填される。該ＤＴＸは、伝送を止めるべきとき、および伝送が実際に行われていないときを示す。

【００２５】

次に、ブロック２２２において、各ＴＴＩに対してレートが一致したビットは、特定の交錯法に従って交錯されて、時間ダイバーシティが実現される。Ｗ－ＣＤＭＡ規格によれば、該交錯法は、１０ｍｓｅｃ、２０ｍｓｅｃ、４０ｍｓｅｃまたは８０ｍｓｅｃとして選択することができる上記ＴＴＩに対して実行される。ブロック２２４において、該選択されたＴＴＩが１０ｍｓｅｃよりも長い場合には、該ＴＴＩ内のビットは分割されて、連続するトランスポートチャネルフレームにマッピングされる。各トランスポートチャネルフレームは、（１０ｍｓｅｃの）物理チャネル無線フレーム周期（または単に、「フレーム」）にわたって送信すべきＴＴＩの一部に対応する。

【００２６】

Ｗ－ＣＤＭＡにおいては、特定の端末に送信されるデータは、高位の信号層での１つまたは複数のトランスポートチャネルとして処理される。そして、該トランスポートチャネルは、通信（例えば、呼）のために該端末に割り当てられた１つまたは複数の物理チャネルにマッピングされる。Ｗ－ＣＤＭＡにおいては、下り個別物理チャネル（ｄｏｗｎｌｉｎｋ ｄｅｄｉｃａｔｅｄ ｐｈｙｓｉｃａｌ ｃｈａｎｎｅｌ；下りＤＰＣＨ）は、通常、通信の継続時間中に各端末に割り当てられる。下りＤＰＣＨは、トランスポートチャネルデータを制御データ（例えば、パイロット、電力制御情報等）と共に、時分割多重方式で伝送するのに用いられる。そのため、該下りＤＰＣＨは、以下に説明するように、下り個別物理データチャネル（ｄｏｗｎｌｉｎｋ ｄｅｄｉｃａｔｅｄ ｐｈｙｓｉｃａｌ ｄａｔａ ｃｈａｎｎｅｌ；ＤＰＤＣＨ）と下り個別物理制御チャネル（ＤＰＣＣＨ）とを多重化したものとみることもできる。上記トランスポートチャネルデータは、該ＤＰＤＣＨにのみマッピングされ、該ＤＰＣＣＨは、物理層信号情報を含む。

【００２７】

ブロック２３２において、全てのアクティブなトランスポートチャネル処理部２１０からのトランスポートチャネルフレームは、符号化複合トランスポートチャネル（ＣＣＴｒＣＨ）にシリアルで多重化される。次いで、ブロック２３４において、ＤＴＸビットは、送信すべきビット数が、データ伝送のために使用される１つまたは複数の「物理チャネル」上の使用可能なビット位置の数と一致するように、多重化された無線フレームに挿入してもよい。ブロック２３６において、１つ以上の物理チャネルが使用される場合には、上記ビットは、該物理チャネルの間で分割される。そして、ブロック２３８において、各物理チャネルのための各フレーム内のビットは、さらに交錯されて追加的な時間ダイバーシティを可能にする。次いで、該交錯されたビットは、ブロック２４０において、各物理チャネルのデータ部分にマッピングされる。基地局から端末への送信に適した変調信号を生成する、その後の信号処理は公知であるため、本願明細書には記載しない。

【００２８】
図３は、Ｗ－ＣＤＭＡ規格に従ったダウンリンクデータ伝送のための、端末における信号処理を示す図である。図３に示す信号処理は、図２に示すものと相補的である。まず、上記変調信号が受信され、調節され、ディジタル化されて、データ伝送のために使用される各物理チャネルのための記号を生成するように処理される。各記号は、特定の解像度（例えば、４ビット）を有し、送信されたビットに対応する。各物理チャネルのための各フレーム内の記号は、ブロック２５２において、デインターリーブされ（ｄｅ－ｉｎｔｅｒｌｅａｖｅｄ）、次いで、ブロック２５４において、全ての物理チャネルからの該デインターリーブされた符号は連接される。そして、ブロック２５８において、該記号は、複数のトランスポートチャネルに逆多重化される。そして、各トランスポートチャネルのための無線フレームは、各トランスポートチャネル処理部２６０に供給される。
【００２９】
ブロック２６２において、各トランスポートチャネル処理部２６０内において、トランスポートチャネル無線フレームは、トランスポートブロックセットに連接される。各トランスポートブロックセットは、各ＴＴＩに対して、１つまたは複数のトランスポート無線フレームを含む。ブロック２６４において、各トランスポートブロックセット内の記号はデインターリーブされ、ブロック２６６において、送信されない記号は除去される。次に、ブロック２６８において、逆レートマッチング（または、デレートマッチング（ｄｅ－ｒａｔｅ　ｍａｔｃｈｉｎｇ））が、繰り返し記号を蓄積するため、およびパンクチャド記号に対して「消失符号（ｅｒａｓｕｒｅｓ）」を挿入するために実行される。次いで、ブロック２７０において、トランスポートブロックセット内の各符号化ブロックが復号され、ブロック２７２において、該復号されたブロックが連接されて１つまたは複数のトランスポートブロックに分割される。そして、ブロック２７４において、各トランスポートブロックは、該トランスポートブロックに付加されたＣＲＣビットを用いて誤りが検査される。各トランスポートチャネルに対して、１つまたは複数の復号されたトランスポートブロックが、各ＴＴＩのために与えられる。
【００３０】
図４（ａ）及び図４（ｂ）は、２つの異なるトランスポートチャネルに対して使用することができる２つの異なるトランスポートフォーマットを示す。上述したように、各トランスポートチャネルは、該トランスポートチャネルに対して使用できる１つまたは複数のトランスポートフォーマットを含む、各トランスポートフォーマットセットと関連付けてもよい。各トランスポートフォーマットは、数あるパラメータの中で、トランスポートブロックのサイズ及びＴＴＩにおけるトランスポートブロックの数を規定する。
【００３１】
図４（ａ）は、複数のサイズを有する複数のトランスポートフォーマットのためのトランスポートブロックを有し、それによって１つのトランスポートブロックが各ＴＴＩに対して送信される、トランスポートフォーマットセットを示す。このトランスポートフォーマットセットは、例えば、それにより、適応マルチレート（ＡＭＲ）音声符号器を、通話内容により２０ｍｓｅｃ毎に、フルレート（ＦＲ）フレーム、無音記述子（ＳＩＤ）フレーム、あるいはデータなし（ＮＵＬＬまたはＤＴＸ）フレームを供給するのに用いることができる、音声サービスのために使用することができる。そして、ＴＴＩは、２０ｍｓｅｃとして選択することができる。ＦＲフレームは、実際の通話期間中に供給され、ＳＩＤフレームは、通常、無音期間（例えば、休止）中に一度だけ１６０ｍｓｅｃ毎に送られる。一般に、より短いトランスポートブロックは、ボイスアクティビティ（ｖｏｉｃｅ　ａｃｔｉｖｉｔｙ）がない（または少ない）時に送ることができ、また、より長いトランスポートブロックは、ボイスアクティビティが多いときに送ることができる。ＮＵＬＬフレームは、ＳＩＤが送られていない無音期間中に送られる。
【００３２】
図４（ｂ）は、異なるサイズを有する複数のトランスポートフォーマットのためのトランスポートブロックを有し、それによって１つまたは複数のトランスポートブロックが各

ＴＴＩに対して送信される、トランスポートフォーマットセットを示す。このトランスポートフォーマットセットは、例えば、所定のトランスポートチャネル上で複数のサービスをサポートするのに使用することができる。例えば、非リアルタイムサービス（例えば、パケットデータ）を、リアルタイムサービス（例えば、音声）と共に多重化することができる。この場合、追加的なトランスポートブロックを、必要に応じて、非リアルタイムサービスをサポートするのに使用してもよい。

【００３３】

Ｗ－ＣＤＭＡ規格は、多数のユーザをサポートすることができ、かつ様々な種類のデータの効率的な伝送のために設計されたチャネル構造を規定する。上述したように、Ｗ－ＣＤＭＡ規格によれば、各端末へ送信すべきデータは、高位の信号階層での１つまたは複数のトランスポートチャネルとして処理され、その後、該トランスポートチャネルデータは、該端末に割り当てられた１つまたは複数の物理チャネルにマッピングされる。該トランスポートチャネルは、多数のユーザに対して、異なる種類のサービス（例えば、音声、ビデオ、パケットデータ等）の同時伝送をサポートする。

【００３４】

Ｗ－ＣＤＭＡシステムにおいて、下りＤＰＣＨは、一般に、通信期間中に、各端末に割り当てられる。下りＤＰＣＨは、１つまたは複数のトランスポートチャネルを伝送するのに使用され、また、速いデータレート変更（例えば、１０ｍｓｅｃ毎）、速い電力制御、および特定の端末に対する固有の処理の能力を特徴とする。下りＤＰＣＨは、ユーザ特定データを、制御データとの時分割多重化法で送信するのに使用される。

【００３５】

図５は、Ｗ－ＣＤＭＡ規格によって規定された下りＤＰＣＨのためのフレームフォーマット及びスロットフォーマットを示す図である。該下りＤＰＣＨ上で伝送すべきデータは、各無線フレームを、スロット０～スロット１４と標識付けされた１５のスロットからなる（１０ｍｓｅｃの）フレームに対して伝送している状態で、無線フレームに分割される。各スロットは、さらに、ユーザ特定データ、信号方式、およびパイロット、あるいはそれらの組合せを伝送するのに使用される多数のフィールドに分割される。

【００３６】

図５に示すように、下りＤＰＣＨの場合、各スロットは、データフィールド４２０ａ及び４２０ｂ（Ｄａｔａ１及びＤａｔａ２）と、送信電力制御（ＴＰＣ）フィールド４２２と、トランスポートフォーマットコンビネーションインジケータ（ＴＦＣＩ）フィールド４２４と、パイロットフィールド４２６とを含む。データフィールド４２０ａ及び４２０ｂは、ユーザ特定データを送るのに使用される。ＴＰＣフィールド４２２は、端末に、そのアップリンク送信電力を上げるか下げるかの調整をして、所望のアップリンク性能を実現すると共に、他の端末への干渉を最少化するように指示する、電力制御情報を送るのに使用される。ＴＦＣＩフィールド４２４は、端末に割り当てられている場合、下りＤＰＣＨ及び下り共有チャネル（ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｓｈａｒｅｄ　ｃｈａｎｎｅｌ；ＤＳＣＨ）のトランスポートフォーマットを示す情報を送るのに使用される。パイロットフィールド４２６は、ダウンリンクのための専用パイロットを送るのに使用される。

【００３７】

ダウンリンクにおいて、各基地局の容量は、その使用可能な総送信電力によって制限される。所望レベルの性能及び最大システム容量を可能にするために、基地局からの各データ伝送の送信電力は、通常、電力消費及び干渉を低減すると共に、所望レベルの性能（例えば、特定の目標のＢＬＥＲ、ＦＥＲあるいはＢＥＲ）を維持するように、可能な限り低くなるように制御される。端末における、受信信号対雑音及び干渉比（ＳＮＩＲ）によって測定されるような受信信号品質がひどすぎる場合、データ伝送を正しく復号する見込みは減り、また動作は危うくなる可能性がある（高いＢＬＥＲ）。逆に、受信信号品質が良過ぎる場合には、送信電力レベルは、高くなりすぎる可能性があり、また、余った送信電力が、該データ伝送のために不必要に利用されて、システム容量を低減し、他の基地局からの送信に対して余計な干渉を引き起こす可能性もある。

【００３８】
図６は、本発明の様々な態様及び実施の形態を実施可能な、ダウンリンク電力制御メカニズム５００を示す図である。電力制御メカニズム５００は、外電力制御ループ５２０と共に機能する内電力制御ループ５１０を含む。
【００３９】
内ループ５１０は、端末で受信したデータ伝送の信号品質を、可能な限り目標のＳＮＩＲ（例えば、目標値）に近づけて維持しようとする（比較的）速いループである。図６に示すように、内ループ５１０は、基地局と端末との間で機能し、１つの内ループは、通常、独立して電力制御される各データ伝送に対して維持される。
【００４０】
特定のデータ伝送に対する内ループ調整は、通常、（１）端末において、該データ伝送の信号品質を測定すること（ブロック５１２）、（２）受信信号品質（例えば、受信ＳＮＩＲ）を目標のＳＮＩＲと比較すること（ブロック５１４）、および（３）電力制御情報を送信基地局へ送り返すことによって実施される。該信号品質の測定は、通常、該データ伝送に含まれるパイロット上で行われる。電力制御情報は、基地局が、データ伝送のための送信電力を調節するのに用いてもよく、また、該送信電力の増加を要求する「ＵＰ」コマンド、あるいは、該送信電力の低下を要求する「ＤＯＷＮ」コマンドの形態であってもよい。基地局は、該電力制御情報を受信するたびに、それに応じて、該データ伝送のための送信電力を調節してもよい（ブロック５１６）。Ｗ－ＣＤＭＡの場合、電力制御情報は、毎秒１５００回（例えば、各スロットに対して１つの電力制御コマンド）送ることができ、それによって、内ループ５１０に対して比較的速い応答時間を実現できる。
【００４１】
特に移動端末の場合に、時間が経つと一般に変化する、通信チャネルにおける接続経路損失、フェージング、および可能性のある他の現象により（雲５１８）、端末における受信ＳＮＩＲは、継続的に変動する。内ループ５１０は、通信チャネルの変化がある場合に、該受信ＳＮＩＲを、目標のＳＮＩＲにまたは該目標のＳＮＩＲに近づけて維持する。
【００４２】
外ループ５２０は、所望レベルの性能を、端末へのデータ伝送に対して実施するように、目標のＳＮＩＲを継続的に調節する（比較的）遅いループである。所望レベルの性能は、一般に、特定の目標のＢＬＥＲとして指定されるが、他の性能基準も、該目標のＳＮＩＲを調節するのに使用してもよい。特定の目標のＢＬＥＲを維持するのに必要な目標のＳＮＩＲは、通信チャネルの条件により変更してもよい。例えば、速いフェージングチャネルは、同じＢＬＥＲを維持する遅いフェージングチャネルとは異なるＳＮＩＲ目標を有してもよい。
【００４３】
ＳＮＩＲ目標のための外ループ調節は、通常、（１）データ伝送を受信して、伝送データブロック（またはトランスポートブロック）を復元するように該データ伝送を処理する、（２）正しく（良好に）または誤って（消去して）復号されるように、各受信トランスポートブロックのステータスを判断する（ブロック５２２）、および（３）トランスポートブロックステータス（および以下に記載するように、可能な限り他の情報と共に）に基づいて、目標のＳＮＩＲを調節すること（ブロック５２４）によって実施される。トランスポートブロックが正しく復号された場合、端末における受信ＳＮＩＲは、必要以上に高くなる可能性があり、該目標のＳＮＩＲは、わずかに下げてもよい。別法として、トランスポートブロックが誤って復号された場合には、端末における受信ＳＮＩＲは、必要以上に低くなる可能性があり、該目標のＳＮＩＲを上げてもよい。どちらの場合にも、内ループ５１０は、外ループによって与えられた目標のＳＮＩＲに受信ＳＮＩＲを保とうとする。
【００４４】
目標のＳＮＩＲが調節される方法を制御することにより、複数の電力制御特性及び性能レベルを得ることができる。例えば、目標のＢＬＥＲは、悪いブロックに対して、目標の

ＳＮＩＲにおいて適切な量の上方調節（ΔＵＰ）、良好なブロックに対して適切な量の下方調節（ΔＤＮ）、該目標のＳＮＩＲの連続的な増加の間の必要な経過時間等を選択することにより、調節することができる。目標のＢＬＥＲ（例えば、長期のＢＬＥＲ）は、ΔＤＮ／（ΔＤＮ＋ΔＵＰ）として設定することができる。ΔＵＰ及びΔＤＮの大きさも、通信チャネルの急な変化に対する、電力制御メカニズムの応答性を決定する。

【００４５】

Ｗ－ＣＤＭＡシステムの場合、端末は、下りＤＰＣＨ上の伝送の受信ＳＮＩＲ（あるいは、より具体的には、ＤＰＣＣＨ上のパイロット）を評価することができる。そして、該端末は、該受信ＳＮＩＲを目標のＳＮＩＲと比較して、該受信ＳＮＩＲが該目標のＳＮＩＲよりも小さい場合に、送信電力を増加させる（または減少させる）ための送信電力制御（ＴＰＣ）コマンドを生成する。該ＴＰＣコマンドの受信に応答して、基地局は、下りＤＰＣＨの送信電力を調節してもよい。

【００４６】

Ｗ－ＣＤＭＡシステムにおいて、どのような所定のトランスポートチャネルに対しても、基地局は、特定の目標のＢＬＥＲを端末に指定することができる。データ整合性のため、実際のＢＬＥＲは、目標のＢＬＥＲを越えるべきではない。同時に、実際のＢＬＥＲは、送信基地局の容量を低減し、さらに、隣接するセルに対して無用な干渉を引き起こす可能性がある過剰な送信電力を意味するので、目標のＢＬＥＲ以下に一貫して落とすべきではない。

【００４７】

端末及び基地局は、上述した電力制御メカニズムによって、トランスポートチャネルに対して指定された目標のＢＬＥＲを実現し、かつ維持しようとする。単一のトランスポートフォーマット（例えば、同じ長さの符号ブロックに変換される同じサイズのトランスポートブロック）を有するトランスポートチャネルの場合、外及び内ループが、（所定のチャネル条件下で）該トランスポートチャネルのために使用される（１つの）トランスポートフォーマットに対して目標のＢＬＥＲを実現するのに要する目標のＳＮＩＲに収束したときに、電力制御における安定した状態に達する。各トランスポートチャネルのために１つの外ループを維持する電力制御メカニズムは、本出願の譲受人に譲渡された、および参照によりここに組み込まれる、「無線通信システムにおける電力制御のための方法及び装置」と題された、米国特許出願第０９／７１８，３１６号明細書（特許文献１）に記載されている。

【００４８】

しかし、Ｗ－ＣＤＭＡにおいては、データは、多くの可能なトランスポートフォーマットを用いて、所定のトランスポートチャネルで送信することができる。例えば、音声呼のためのトランスポートチャネルにおいて、より短いトランスポートブロックは、ボイスアクティビティがないときに送ってもよく、また、より長いトランスポートブロックは、ボイスアクティビティがあるときに送ってもよい。目標のＢＬＥＲを実現するために必要なＳＮＩＲは、異なる長さの符号ブロックに対して異なっていてもよく、それに伴って、要求されるＳＮＩＲも、異なるトランスポートフォーマットに対して異なっていてもよい。

【００４９】

Ｗ－ＣＤＭＡ規格は、一般に、１つの目標のＢＬＥＲを、トランスポートチャネルのために使用できるトランスポートフォーマットの数にかかわらず、各トランスポートチャネルに対して指定することができるようになっている。上述したように、異なるトランスポートフォーマットは、目標のＢＬＥＲを実現するために、異なる目標のＳＮＩＲを要してもよいので、このＷ－ＣＤＭＡ仕様は正確ではない。平均送信電力は、相対周波数および／またはトランスポートチャネルのために使用される一連のトランスポートフォーマットの順序により変動しやすい。

【００５０】

外ループが、特定のトランスポートフォーマットのための目標のＳＮＩＲに収束した場合、および該トランスポートフォーマットが変化した場合、通常、該外ループが、新たな

トランスポートフォーマットのための新たな目標のＳＮＩＲにまた収束するために、過渡時間を要する。この過渡時間の間、実際のＢＬＥＲは、該目標のＢＬＥＲよりもかなり大きくまたは小さくてもよい。複数のトランスポートフォーマットを混合したものを使用するデータ伝送の場合、デューティサイクル及び該トランスポートフォーマットのデューティサイクルの周期は、必要な目標のＳＮＩＲに対して異なる値に決めてもよい。例えば、外ループは、ＴＦ（２）の１０のＴＴＩと交互の、トランスポートフォーマット１の１０のＴＴＩ、ＴＦ（１）対ＴＦ（２）の１０のＴＴＩと交互の、ＴＦ（１）の２０のＴＴＩ等の場合、要求されるＳＮＩＲの複数のセットに収束しやすい。従来の電力制御メカニズムを用いた場合、目標のＢＬＥＲが、全てのトランスポートフォーマットに対して、最も有効な送信電力を実施しないこともある。

【００５１】

また、多数のトランスポートフォーマットを所定のトランスポートチャネルに対して使用する場合、目標のＢＬＥＲは、全てのトランスポートフォーマットに対して同じである必要はない。例えば、音声呼の場合、無意味な音声内容（例えば、背景雑音）を有することが知られているトランスポートフォーマットは、音声内容を伴うトランスポートフォーマットよりも高いＢＬＥＲを許容することができる。

【００５２】

本発明の態様は、多数のトランスポートフォーマットを使用するデータ伝送のための送信電力をより有効かつより効率的に制御する様々な方法を提供する。本発明は、所定のトランスポートチャネルのための複数のトランスポートフォーマットが、特定のＢＬＥＲを実現する異なる目標のＳＮＩＲを必要とすることを認める。これらの複数のトランスポートフォーマットを、それ自体の性能要求を有する「個々の」伝送として有効に処理すると共に、該データ伝送のための全体の送信電力を低減する、種々の方法を本願明細書に記載する。

【００５３】

本発明の一つの態様においては、特定の目標のＢＬＥＲを、各トランスポートチャネルの全てのトランスポートフォーマットのための単一の目標のＢＬＥＲの代わりに、データ伝送に使用される各トランスポートチャネルの各トランスポートフォーマットに対して指定することができる。Ｎ個のトランスポートフォーマットを、所定のトランスポートチャネルのための使用に対して利用可能である場合、該トランスポートチャネルに対して、Ｎ個までの目標のＢＬＥＲを指定することができる。

【００５４】

特定のトランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）の各トランスポートフォーマットＴＦ（ｉ）の場合、$SNIR_{TCk,TFi}$は、該トランスポートフォーマットのための目標のＢＬＥＲである$BLER_{TCk,TFi}$の受信ＢＬＥＲのために必要なＳＮＩＲである。Ｎ個のトランスポートフォーマットが使用可能な場合、目標の$SNIR_{TCk,TF1}$～$SNIR_{TCk,TFN}$は、それぞれトランスポートフォーマットＴＦ（１）～ＴＦ（Ｎ）のための目標の$BLER_{TCk,TF1}$～$BLER_{TCk,TFN}$を実現するのに要する。そして、電力制御メカニズムは、目標のＢＬＥＲとＳＮＩＲの正しいセットが各受信トランスポートフォーマットのために使用されるように、および、該目標のＢＬＥＲとＳＮＩＲのセットに基づいて、適切な電力制御コマンドを生成するように機能することができる。このことを実現可能ないくつかの電力制御メカニズムを、以下に詳細に説明する。

【００５５】

各トランスポートチャネルのために複数の個々の目標のＢＬＥＲを指定することは、異なる種類のデータが、異なる性能要求を有する可能性があるので、より有効である。あるデータは、より重要であってもよく、低い目標のＢＬＥＲを要するであろう。逆にある別のデータは、重要でなくてもよく、より高い目標のＢＬＥＲを許容することが可能である。極端な場合、「不注意な」目標のＢＬＥＲは、それに対して該ＢＬＥＲが重要でないトランスポートフォーマットに対して指定される可能性があり、この場合、電力制御メカニズムは、それらのトランスポートフォーマットが使用された場合、一時的に作動しない可

能性がある。上記「不注意な」目標のＢＬＥＲは、明確に指定することができ（例えば、送信することができ）あるいは（例えば、何らかの値を指定することにより）盲目的に指定することができ、また例えば、ＮＵＬＬ／ＤＴＸトランスポートブロックのために使用することもできる。

【００５６】

各トランスポートチャネルのための複数の個々の目標のＢＬＥＲは、有効であり、かつ選択されたトランスポートフォーマットの組み合わせ、それらの発生の相対頻度、およびそれらの連続する順序とは無関係な目標のＢＬＥＲの指定を可能にする。現在のＷ－ＣＤＭＡ規格は、各トランスポートチャネルのための複数のトランスポートフォーマットのための複数の目標のＢＬＥＲの指定をサポートするように改善することができる。

【００５７】

本発明の他の態様においては、複数のトランスポートフォーマットに対して異なる目標のＳＮＩＲを実現する、様々な電力制御方法が提供される。これらの方法は、一般に異なる目標のＳＮＩＲを要する、複数のトランスポートフォーマットのために指定された複数の目標のＢＬＥＲを実現するのに用いることができる。また、これらの方法は、異なるトランスポートフォーマットは、同じ目標のＢＬＥＲを実現するために異なる目標のＳＮＩＲを要してもよいので、現在のＷ－ＣＤＭＡの場合のように、所定のトランスポートチャネルの全てのトランスポートフォーマットに対して、単一の目標のＢＬＥＲが指定されても、用いることができる。それらの電力制御方法のうちのいくつかを以下に記載し、またその他のものも実施することができ、また本発明の範囲内にある。

【００５８】

異なるトランスポートフォーマットに対して異なる目標のＳＮＩＲを実施する第１の電力制御方法においては、複数の個々の外ループが、複数のトランスポートフォーマットのために維持される。各トランスポートフォーマットの場合、その関連する外ループは、該トランスポートフォーマットのために指定された目標のＢＬＥＲが実現されるように、該目標のＳＮＩＲを設定しようとする。そして上記複数の個々の外ループは、（共通の）内ループと共に機能する全体の外ループを形成して、全てのトランスポートフォーマットのための適切な電力制御コマンドを得ることになる。この電力制御方法の種々の実施の形態を設計することができ、そのうちのいくつかを以下に記載する。

【００５９】

図７は、それによって、多数の個々の外ループが、複数のトランスポートフォーマットを用いるデータ伝送の送信電力を制御するように維持される、第１の電力制御方法の特定の実施の形態を示す。図７において、水平軸は時間を示し、それはＴＴＩの単位で表示されている。垂直軸は、端末において、内ループによって用いられるＳＮＩＲ目標を示す。

【００６０】

時刻t_n以前は、多数のＤＴＸフレームは、基地局により、該フレームの「基準」部（例えば、図５に示すＤＰＣＣＨのパイロット部）の電力レベルを越える電力レベルΔで送信されるデータ部と共に送信されている。この電力オフセットΔは、通常、端末には分からない。内及び外ループは、一般に、上記フレームの基準部に対して機能し、上記データ部の送信電力は、該基準部の送信電力を制御することによって調節される（例えば、該データ及び基準部の送信電力レベルは、Δによって編成される）。外ループは、ＤＴＸフレームのための目標の$BLER_{DTX}$を実現するために、上記データ部に必要な目標の$SNIR_{DTX}$に対して確定している。従って、上記基準部のための対応する目標のＳＮＩＲ、すなわち、外ループによって、ＴＴＩ（ｎ）のためのうちループに与えられた$SNIR_{ref}$は、$SNIR_{ref}(n) = SNIR_{DTX} - \Delta$となる。

【００６１】

時刻t_nにおいて、基地局は、新たなトランスポートフォーマットに切り替え、フルレート（ＦＲ）フレームは、該フレームのデータ部を、該フレームの基準部を越える電力レベルΔで再び送信する状態で、ＴＴＩ（ｎ）の間に送信される。全ＴＴＩ（ｎ）の間、端末は、内ループに対して、基準部目標$SNIR_{ref}(n)$を使用する。この基準部目標

$SNIR_{ref}$（ｎ）は、ＴＴＩ（ｎ）におけるトランスポートフォーマットが変化したことが判断されていないので、フレームタイプのＤＴＸであった、ＴＴＩ（ｎ－１）における受診フレームから外ループによって得られた。Ｗ－ＣＤＭＡの場合、各１０ｍｓｅｃフレームに対して、１５の電力制御コマンドが送られ、各ＴＴＩは、１、２、４または８フレームからなる継続時間を有する可能性がある。

【００６２】

図７に示す特定の実施形態においては、端末は、予めトランスポートフォーマット情報を備えておらず、また該トランスポートフォーマットを、全ＦＲフレームを受信して処理した後に検出する。Ｗ－ＣＤＭＡによれば、ＴＦＣＩは、１０ｍｓｅｃ毎に送信され、それに伴って端末は、該フレームの最初の１０ｍｓｅｃを受信した後に（例えば、２０ｍｓｅｃのＡＭＲ（ＦＲ、ＳＩＤ、またはＤＴＸフレームの前半の後に）該トランスポートフォーマットを検出することができる。該トランスポートフォーマットを、全フレームが受信される前（例えば、ＤＴＸ／ＳＩＤ／ＦＲフレームの半分のみの後）に検出することができる場合、該フレームの一部のみを間違った目標のＳＮＩＲで受信する可能性があり、該フレームの残りの部分は、正しい目標のＳＮＩＲで受信することができる。簡単化のため、本発明の種々の態様及び実施の形態を、全フレームを、該トランスポートフォーマットを確かめることができる前に、受信する必要がある場合について説明する。しかし、本願明細書に記載した方法は、上記トランスポートフォーマットを、（例えば、最初の１０ｍｓｅｃの直後にＴＦＣＩを復号することにより）全フレームを受信する前に判断することができる場合にも適用することができる。

【００６３】

図７に示す実施の形態の場合、ＴＴＩ（ｎ）の基準部上の$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）＝$SNIR_{DTX}$－Δになり、該データ部は、$SNIR_{DTX}$にある。この$SNIR_{FR}$は、$BLER_{FR}$を実現するためのＦＲフレームのデータ部上の必要とする$SNIR_{FR}$より小さい。従って、ＴＴＩ（ｎ）中の最初のＦＲフレームは、ＴＴＩ（ｎ）中の目標の$SNIR_{DTX}$を用いて実現した（例えば、ＦＲフレームのための）低い受信ＳＮＩＲのため、誤って受信されやすい。

【００６４】

時刻t_{n+1}の直後、端末は、ＦＲトランスポートフォーマットが、ＴＴＩ（ｎ）に対して使用されたことを判断し、それに応じて、内ループのための基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）を、古い目標（$SNIR_{DTX}$－Δ）から新しい目標（$SNIR_{FR}$－Δ）に更新する。そして、この基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）は、ＴＴＩ（ｎ＋１）における該フレーム受信中に、内ループのために使用される。上記端末も、ＦＲフレームのための目標の$BLER_{FR}$を実現するための受信ＦＲフレームのステータス（例えば、良または消失）に基づいて、ＦＲフレームのための目標の$SNIR_{FR}$を更新する。ＴＴＩ（ｎ＋１）中、他のＦＲフレームが送信され、上記端末は、内ループのための基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）を（正しく）使用する。

【００６５】

時刻t_{n+2}において、基地局は、新たなトランスポートフォーマットに切替え、ＴＴＩ（ｎ＋２）中に、ＳＩＤフレームが、基準電力レベルを越える電力レベルΔで送信される。全ＴＴＩ（ｎ＋２）の間、上記端末は、ＴＴＩ（ｎ＋２）におけるトランスポートフォーマットが変化したことが判断されていないので、内ループのためのＳＩＤフレームの基準部に対して$SNIR_{ref}$（ｎ＋２）＝$SNIR_{FR}$－Δを用いる。時刻t_{n+3}の直後、該端末は、直前のＴＴＩ（ｎ＋２）のためのトランスポートフォーマットが変化したことを判断して、ＳＩＤフレームのための外ループに切り替える。そして、基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋３）＝$SNIR_{SID}$－Δは、別の外ループが選択されるまで、内ループをこのポイントから前方へ押しやるのに使用される。また、該端末は、ＳＩＤフレームのための目標の$BLER_{SID}$を実現するための受信ＳＩＤフレームのステータスに基づいて、ＳＩＤフレームのための目標の$SNIR_{SID}$を更新する。

【００６６】

時刻t_{n+3}において、基地局は、ＤＴＸトランスポートフォーマットに切替え、ＤＴＸフレームが、ＴＴＩ（ｎ＋３）中に送信される。全ＴＴＩ（ｎ＋３）の間、上記端末は、ＴＴＩ（ｎ＋３）におけるトランスポートフォーマットが変化したことが判断されていないので、内ループのための基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋３）＝$SNIR_{SID}-\Delta$を用いる。時刻t_{n+4}の直後、該端末は、直前のＴＴＩ（ｎ＋３）のためのトランスポートフォーマットが変化したことを判断して、ＤＴＸフレームのための外ループに切り替える。そして、基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋４）＝$SNIR_{DTX}-\Delta$は、別の外ループが選択されるまで、内ループをこのポイントから前方へ押しやるのに使用される。また、該端末は、目標の$BLER_{DTX}$を実現するための受信ＤＴＸフレームのステータスに基づいて、ＤＴＸフレームのための目標$SNIR_{DTX}$を更新する。

【００６７】

上記第１の電力制御方法の第１の実施の形態においては、図７に示すように、現在のＴＴＩのためのトランスポートフォーマットは予め知られており、また端末は、内ループのための直前のＴＴＩで受信されたトランスポートフォーマットのための目標のＳＮＩＲを使用する。

【００６８】

上記端末が、全フレームを受信する前に、現在のＴＴＩのために使用されている特定のトランスポートフォーマットを示す情報を備えている場合、該端末は、適切な外ループを適用することができ、該ＴＴＩ中に、内ループのための適切な目標ＳＮＩＲを使用することができる。このトランスポートフォーマット情報は、例えば、所定のスケジュール、各送信フレームのスタートにおけるプリアンブル、他のトランスポートチャネル上の信号等の様々な方法によって、該端末に供給してもよい。

【００６９】

上記端末が、予めトランスポートフォーマット情報を備えていない場合には、この電力制御方法において、いくらかの遅延が存在する。該遅延の量は、受信フレームを処理して、該受信フレームのために使用するトランスポートフォーマットを確かめるのに要する時間の量によって決まる。該トランスポートフォーマットを確かめることができる前に、全送信フレームを受信して処理する必要がある場合には、新たなトランスポートフォーマットを、基地局でのデータ送信のために使用する時間と、適切な目標ＳＮＩＲを、端末での電力制御のために使用する時間との間に、１フレームの遅延（または可能な限りそれ以上）が存在する。

【００７０】

トランスポートフォーマットの最新の検出によって生じる遅延による有害な影響を低減するために、現在のＴＴＩのためのトランスポートフォーマットを予測してもよい。この予測は、データ送信のための利用可能な情報に基づいて実行することができる。この場合、予測したトランスポートフォーマットの目標のＳＮＩＲ（および最大ではない目標のＳＮＩＲ）は、内ループのために使用することができ、それにより効率及び性能が改善される可能性がある。

【００７１】

上記第１の電力制御方法の第２の実施の形態においては、十分な送信電力が、特定のＴＴＩで使用することができる全てのトランスポートフォーマット（例えば、「可能な」トランスポートフォーマット）のために、所定時刻に使用されることを保障するために、全ての可能なトランスポートフォーマットに対する目標のＳＮＩＲは比較され、また最大の目標ＳＮＩＲは、使用のために選択される。全ての使用可能なトランスポートフォーマットのサブセットのみを特定のＴＴＩで使用することができる場合、上記最大の目標ＳＮＩＲは、可能なトランスポートフォーマットのサブセットを超えてとることができ、全ての使用可能なトランスポートフォーマットの総セットを超えてとることができない。

【００７２】

上述したように、トランスポートフォーマットの「最新の」検出により、上記電力制御メカニズムに遅延が存在する場合、該トランスポートフォーマットが知られていないとき

には、該遅延期間の間、不適当な目標のＳＮＩＲが使用される可能性がある。従って、上記第２の実施の形態は、選択されたトランスポートフォーマットにかかわらず、十分な送信電力が使用されることを保障する。１つまたは複数の目標のＳＮＩＲは、以下に説明するように、受信トランスポートブロックのステータス、ＴＴＩに対して使用されるトランスポートフォーマット等に基づいて、各ＴＴＩの最後に更新してもよい。

【００７３】

図８は、多数のトランスポートフォーマットのための多数の個々の外電力制御ループを維持するために、端末で実行されるプロセス７００の実施の形態のフロー図である。最初に、全てのトランスポートチャネル及び全てのトランスポートフォーマットのための外ループの目標である$SNIR_{TCk,TFi}$（ｎ）が、ある特定の（例えば、任意の）初期値に設定される。対応する全体の目標ＳＮＩＲである$SNIR_{ref}$（ｎ）も同じ値に設定される。端末は、ステップ７１２において、ＴＴＩ（ｎ）の間に、Ｋ個のトランスポートチャネル（例えば、ＴｒＣＨ（ｋ）、但し、ｋ＝１，２，…Ｋ，およびＫは、１以上の整数）のためのデータを受信する。次に、ステップ７１４において、各Ｋ個のトランスポートチャネルは処理され、１つは、設定値ｋ＝１により最初のトランスポートチャネルによって始まる時刻に処理される。

【００７４】

ステップ７１６において、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）の場合、該トランスポートチャネルのための使用に利用可能な全てのトランスポートフォーマット（例えば、ＴＦ（ｉ）、但し、ｉ＝１，２，…N_k、およびN_kは、１以上の整数）は、最初に決められる。次いで、ステップ７１８において、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）において、どのトランスポートブロックがＴＴＩ（ｎ）の間に誤って受信されたかの判断がなされる。この判断は、例えば、各受信トランスポートブロックに対してＣＲＣパリティチェックを実行することにより実施することができる。

【００７５】

一実施の形態においては、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）において、いくらかのトランスポートブロックが、ＴＴＩ（ｎ）の間に誤って受信された場合、該ＴＴＩ中のトランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）は、不十分な送信電力によって送信されたと考えられる。すなわち、ブロック７２０で判断されるように、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）において、いくらかのトランスポートブロックが、ＴＴＩ（ｎ）において誤って受信された場合、ステップ７２２において、ＴＴＩ（ｎ）において実際に使用される目標のＳＮＩＲである、各トランスポートフォーマットのための$SNIR_{TCk,TFi}$は、該トランスポートフォーマットの上方への調節$\Delta UP_{TCk,TFi}$によって増加する。ＴＴＩ（ｎ）において実際に使用されたトランスポートフォーマットは、下りＤＰＣＨ上で送信されたＴＦＣＩに基づいて、あるいは、（例えば、本願明細書に援用する、文書Ｎｏ．３ＧＰＰ　ＴＳ　２５．２１２に記載されているような）「ブラインド検出（ｂｌｉｎｄ　ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）」によって確かめることができる。上記ＴＴＩ（ｎ）における各トランスポートフォーマットのための目標のＳＮＩＲの上方への調節$\Delta UP_{TCk,TFi}$は、次のように実施することができる。すなわち、

【数１】

$$SNIR_{TCk,TFi}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi}(n) + \Delta UP_{TCk,TFi} \quad (dB) \qquad 式(1)$$

【００７６】

ステップ７２２は、ＴＴＩ（ｎ）において使用される全てのトランスポートチャネルに対して実行される。（全ての使用可能なトランスポートチャネルは、各ＴＴＩにおいて使用されると仮定する。トランスポートチャネル上に何も送信されなかった場合には、該トランスポートチャネルのためのトランスポートフォーマットは｛０ブロックサイズ、０ブロ

ック｝である。）

一実施の形態においては、ＴＴＩ（ｎ）においてトランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）の全てのトランスポートブロックが、トランスポートフォーマットＴＦ（ｉ）によって正しく受信され、かつトランスポートフォーマットＴＦ（ｉ）が、$SNIR_{ref}$（ｎ）に等しい目標のＳＮＩＲを有する場合、そのＳＮＩＲである$SNIR_{TCk,TFi}$（ｎ）は、ダウンステップサイズ$\Delta DN_{TCk,TFi}$によって減少する。他のトランスポートチャネルの目標のＳＮＩＲは、$SNIR_{ref}$（ｎ）よりも低く、かつ内ループによる使用のために選択されなかったので、減少しない。一般に、端末で実行される目標のＳＮＩＲの調節は、該内ループのために目標のＳＮＩＲを選択するするのに用いられる特定の方法と相補的であるべきである。

【００７７】

ＴＴＩ（ｎ）において実際に使用された各トランスポートフォーマットＴＦ（ｉ）に対して、該トランスポートフォーマットの目標のＳＮＩＲである$SNIR_{TCk,TFi}$（ｎ）が$SNIR_{ref}$（ｎ）に等しいか否かの判断が、ステップ７３４において実行される。その答えがイエスの場合、ステップ７３８において、該トランスポートフォーマットの目標のＳＮＩＲは、以下のように、下方へ調節される。すなわち、

【数２】

$$SNIR_{TCk,TFi}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi}(n) - \Delta DN_{TCk,TFi} \ (dB) \qquad 式(2)$$

【００７８】

そうでなく、該トランスポートフォーマットの目標のＳＮＩＲが$SNIR_{ref}$（ｎ）に等しくない場合には、ステップ７３６において、その現在の値が維持される。ステップ７３４及びステップ７３６または７３８のいずれかは、ＴＴＩ（ｎ）において実際に使用された各トランスポートフォーマットＴＦ（ｉ）に対して実行される。

【００７９】

（ステップ７２２、７３６及び７３８において）トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）のための全ての適用可能なトランスポートフォーマットが更新された後、Ｋ個全てのトランスポートチャネルが処理されたか否かの判断が、ステップ７４０において実行される。その答えがノーの場合には、ステップ７４２において、ｋをインクリメントすることにより、次のトランスポートチャネルが処理のために考慮されて、ステップ７１６に戻る。そうでなく、Ｋ個全てのトランスポートチャネルがすでに処理されている場合には、ステップ７４４において、次のＴＴＩ（ｎ＋１）に対する基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）が決定される。図７に示すような、上記第１の電力制御方法の第１の実施の形態の場合、基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）は、ＴＴＩ（ｎ）において実際に使用された全てのトランスポートフォーマットに対する最大の目標ＳＮＩＲとして決定することができる。また、上記第１の電力制御方法の第２の実施の形態の場合、基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）は、Ｋ個全てのトランスポートチャネルのための使用に利用可能な全てのトランスポートフォーマットに対して、最大の目標ＳＮＩＲとして決定することができる。そして、この基準部目標$SNIR_{ref}$（ｎ＋１）は、内ループに与えられる。次いで、ステップ７４６において、ｎをインクリメントすることにより、次のＴＴＩ（ｎ＋１）に対して処理が繰り返される。

【００８０】

上述した第１の電力制御方法は、同じ下りＤＰＣＨ上に多重化された全てのトランスポートチャネルのＴＴＩが同じ場合に適用することができる。該トランスポートチャネルのＴＴＩが互いに異なる場合、外ループは、次のように変更してもよい。ＴＴＩの変数ｎは、ＴＴＩ毎にインクリメントせず、１０ｍｓｅｃ毎にインクリメントする。ＴｒＣＨ（ｋ）のＴＦ（ｉ）に対する目標の$SNIR_{TCk,TFi}$は、フレームｎが、ＴｒＣＨ（ｋ）のＴＴＩにおける最新のフレームに対応した場合に更新される。これは、トランスポートブロックのうちの１つにおいて、ブロック誤りが発生したかどうかを判断するために、

トランスポートチャネルの全ＴＴＩを受信する必要があるためである。また、目標のＳＮＩＲが目標ＳＮＩＲ$_{ref}$に等しいか否かの判断は、各１０ｍｓｅｃフレーム毎に実行され、該目標のＳＮＩＲは、いずれか１つの１０ｍｓｅｃフレームの間に、該トランスポートフォーマットが外ループを制限するものである限り、下がることが可能である。

【００８１】

異なるトランスポートフォーマットに対して異なる目標のＳＮＩＲを実施する第２の電力制御方法においては、多数の個々の外ループが、多数のトランスポートフォーマットに対して維持され、また基地局は、異なるトランスポートフォーマットのための送信電力レベルに対して、異なる調節をさらに適用する。上述したように、上記電力制御メカニズムに遅延が存在する場合、全ての使用可能なトランスポートフォーマットに対する最大の目標ＳＮＩＲは、適切な送信電力がデータ伝送のために使用されることを保障するために、内ループに対して用いることができる。内ループに対して最大の目標ＳＮＩＲを用いることは、使用すべき特定のトランスポートフォーマットが知られていないので、該最大のＳＮＩＲと、送信されたトランスポートフォーマットのＳＮＩＲとの間に大きな差がある場合には、不必要に電力を消費する可能性がある。しかし、基地局は、来たるべきＴＴＩに対して使用される特定のトランスポートフォーマットの情報を有しているので、該基地局も、使用のために選択された実際のトランスポートフォーマットの組み合わせに基づいて、該データ伝送のための送信電力を調節することにより、該電力制御に関係することが可能であり、理論的には、全てのトランスポートフォーマットに同じ基準ＳＮＩＲを必要とさせる。

【００８２】

１つの実施の形態においては、上記基地局は、目標のＢＬＥＲを実現するために、各トランスポートフォーマットに必要とされる目標のＳＮＩＲの相対的な差のテーブルを備えている。各ＴＴＩに対して、該基地局は、該ＴＴＩに対して使用する１つまたは複数のトランスポートフォーマットを選択し、各選択されたトランスポートフォーマットに対して、上記相対的な目標ＳＮＩＲを上記テーブルから検索し、該選択されたトランスポートフォーマットのための相対的な目標ＳＮＩＲの差によって決定された電力レベルで送信する。

【００８３】

特定の実施例として、特定の目標のＢＬＥＲ（例えば、１％）を、ＦＲ、ＳＩＤ及びＤＴＸトランスポートフォーマットに対して要してもよい。このことは、ＦＲフレームを、特定の基準電力レベルを超える＋２．５ｄＢで送信し、ＳＩＤフレームを、基準電力レベルを超える＋２．０ｄＢで送信し、ＤＴＸフレームを、基準電力レベルを超える＋０．８ｄＢで送信することを要する。基地局は、一連のＤＴＸフレームを、基準電力レベルを超える＋０．８ｄＢで送信し、直ちにＳＩＤトランスポートフォーマットに切り替える。そして、該基地局は、電力制御を介して端末が、そうするように伝えるのを待つことなく、このＳＩＤフレームのための送信電力を、その参照用テーブルから得たように、基準電力レベルを超える＋０．８ｄＢから＋２．０ｄＢに自動的に調節する。

【００８４】

この第２の電力制御方法の場合、端末の内ループが、受信フレームのデータ部から外された場合、または、基地局が、上述したパワーオフセットを全フレーム（例えば、データ部及び基準部）に適用した場合には、該端末は、チャネル状態が変化したと仮定してもよく、また、該基地局によって実行された（トランスポートフォーマットによる）電力調節を逆にすることを試してもよい。この逆の動作は、上記端末の内ループが、対応する電力制御コマンドを送ることなく、受信電力が急に変化したことを検知するため発生する。また、上記端末によるこの逆の動作は、該端末が、受信フレームのためのトランスポートを確かめるために、全受信フレームを処理する必要がある場合、および、そのときまで、受信電力レベルの変化が、チャネル状態の変化ではなく、新たなトランスポートフォーマットによるものであることを認識していない場合にのみ実行される。そのため、基地局は、上述したパワーオフセットを、フレームの基準部のみに適用してもよく、また端末の内ル

ープは、受信フレームの基準部のみから外してもよい。該データ部の送信電力のみを、トランスポートフォーマットに基づいて調節する場合、該端末の内ループは、該基準部における受信電力のいかなる変化も検知しない。

【００８５】

上述したように、基地局の（トランスポートフォーマットによる）電力調節は、送信フレームのデータ部のみに対して実行すると共に、内ループ電力制御を実行するために端末によって使用される送信フレームの残りの部分に対して、該送信電力を維持（例えば、トランスポートフォーマットに基づいて調節しない）してもよい。図５に戻って説明すると、Ｗ－ＣＤＭＡシステムにおけるダウンリンク伝送の場合、該電力調節は、基地局によって、（上記データ部を伝送する）ＤＰＤＣＨのみに対して実施してもよく、（該フレームの制御部または基準部を伝送する）ＤＰＣＣＨのための電力レベルを維持し、かつトランスポートフォーマットにより実行しなくてもよい。

【００８６】

従って、上記ＤＰＤＣＨのための送信電力は、トランスポートフォーマットに依存する「パワーオフセット」に基づいて、上記ＤＰＣＣＨのための送信電力から変化してもよい。該ＤＰＣＣＨのための送信電力は、内ループから得られた電力制御コマンドに基づく通常の方法で調節される。

【００８７】

図５に示すように、ＤＰＣＣＨは、パイロット、ＴＦＣＩ及びＴＰＣフィールドを含む。該パイロットのみが、内ループにより電力制御のために使用される場合、および該ＤＰＣＣＨは、トランスポートフォーマットに基づいて調節されないので、端末は、該ＤＰＤＣＨのための電力レベルの急激な変化を低減しようとはしない。すなわち、該ＤＰＣＣＨのための送信電力は、基準電力レベルとして使用され、また該ＤＰＤＣＨのための電力レベルは、該ＤＰＤＣＨのために使用される特定のトランスポートフォーマットにより、該ＤＰＣＣＨのための基準電力レベルに対して調節される。端末においては、内ループは、以下に説明するように、該ＤＰＣＣＨを、全ての外ループにより供給された（基準部の）目標のＳＮＩＲに保つように機能することが可能である。

【００８８】

上記端末が、一旦、現在のトランスポートフォーマットをＴＦ（ｉ）として確認すると、対応する目標ＳＮＩＲは、外ループにより調節され、また該トランスポートフォーマット（及び可能な限り他のトランスポートフォーマット）のための目標ＳＮＩＲは、後に、次のＴＴＩのためのうちループを得るために使用される基準部の目標ＳＮＩＲを得るのに使用される。従って、これにより、トランスポートフォーマットが変化したときに、外ループが基準部の目標ＳＮＩＲに再収束するのに要する時間及び余計な送信電力が低減される（または、可能な限りなくされる）。

【００８９】

図９は、基地局において、多数の個々の外ループ及びトランスポートフォーマットによる電力調節を有する第２の電力制御方法の実施の形態を示す。該基地局が、目標のＢＬＥＲ$_{ＦＲ}$、ＢＬＥＲ$_{ＳＩＤ}$及びＢＬＥＲ$_{ＤＴＸ}$をそれぞれ達成する端末に必要な、目標のＳＮＩＲ$_{ＦＲ}$、ＳＮＩＲ$_{ＳＩＤ}$及びＳＮＩＲ$_{ＤＴＸ}$の情報を有すると仮定する。ＳＮＩＲ$_{ＦＲ}$、ＳＮＩＲ$_{ＳＩＤ}$及びＳＮＩＲ$_{ＤＴＸ}$の値は、通常、チャネル依存性であり、また時間が経つと変化する可能性もある。すなわち、本願明細書に記載した方法は、時間変化性の目標ＳＮＩＲに適用する。単純化のため、目標のＳＮＩＲ$_{ＦＲ}$、ＳＮＩＲ$_{ＳＩＤ}$及びＳＮＩＲ$_{ＤＴＸ}$に対しては、一定値を用いる。これらの目標ＳＮＩＲを得て実現する方法を、以下にさらに詳細に説明する。

【００９０】

時刻ｔ$_{ｎ}$以前は、多数のＤＴＸフレームが、基地局により、該フレームの基準部の電力レベルを超える、調節された電力レベルΔ$_{ＤＴＸ}$で送信されるデータ部と共に送信されている。外ループは、ＤＴＸフレームのための目標のＢＬＥＲ$_{ＤＴＸ}$を達成するために該データ部に必要な目標のＳＮＩＲ$_{ＤＴＸ}$に確定されている。内ループは、一般に、上記フレ

ームの基準部に対して機能するため、該フレームの基準部のための全ての外ループにより生成されたＳＮＩＲ$_{ref}$は、ＳＮＩＲ$_{ref}$＝ＳＮＩＲ$_{DTX}$，ｒｅｆ＝ＳＮＩＲ$_{DTX}$－Δ$_{DTX}$となり、この目標ＳＮＩＲ$_{ref}$は、内ループを機能させるのに使用される。

【００９１】

時刻ｔ$_{n}$において、基地局は、新たなトランスポートフォーマットに切り替え、ＦＲフレームは、該フレームのデータ部を、該フレームの基準部を超える調節された電力レベルΔ$_{FR}$で送信する状態で、ＴＴＩ（ｎ）の間に送信される。全ＴＴＩ（ｎ）の間、端末は、フレームタイプのＤＴＸからなる内ループのためのＴＴＩ（ｎ－１）から得られた基準部目標ＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ）を使用する。すなわち、ＴＴＩ（ｎ）の基準部におけるＳＮＩＲは、ＳＮＩＲ$_{DTX}$，ｒｅｆ＝ＳＮＩＲ$_{DTX}$－Δ$_{DTX}$＋ΔＵＰまたはΔＤＮになり、また該データ部のためのＳＮＩＲは、ＳＮＩＲ$_{DTX}$－Δ$_{DTX}$＋Δ$_{FR}$＋ΔＵＰまたはΔＤＮになる。このデータ部のＳＮＩＲは、ＢＬＥＲ$_{FR}$を実現するデータ部の必要なＳＮＩＲ$_{FR}$に等しくてもよく、等しくなくてもよい。しかし、基地局が、ＳＮＩＲ$_{FR}$及びＳＮＩＲ$_{DTX}$の正確な情報（特に、それらの差）を有すると仮定するので、該基地局は、差（Δ$_{FR}$－Δ$_{DTX}$）を正確に（ＳＮＩＲ$_{FR}$－ＳＮＩＲ$_{DTX}$）に設定することができる。この場合においては、Δ$_{FR}$－Δ$_{DTX}$＝ＳＮＩＲ$_{FR}$－ＳＮＩＲ$_{DTX}$のとき、ＳＮＩＲ$_{DTX}$－Δ$_{DTX}$＋Δ$_{FR}$＝ＳＮＩＲ$_{FR}$であるので、ＴＴＩ（ｎ）のデータ部は、ＳＮＩＲ$_{FR}$になる。

【００９２】

時刻ｔ$_{n+1}$の直後、端末は、ＦＲトランスポートフォーマットがＴＴＩ（ｎ）に対して使用されたことを判断し、それに応じて、内ループの目標の（ＳＮＩＲ$_{DTX}$－Δ$_{DTX}$）を、目標のＢＬＥＲ$_{FR}$を実現する受信ＦＲフレームのステータス（例えば、良好または消失）に基づいて、ＴＴＩ（ｎ＋１）の繰り返しの間の使用のための新たな目標（ＳＮＩＲ$_{FR}$－Δ$_{FR}$）に更新する。ＴＴＩ（ｎ＋１）の間、他のＦＲフレームが送信され、端末は、上記基準部目標ＳＮＩＲ$_{ref}$を使用し続ける。図９において、（ＳＮＩＲ$_{DTX}$－Δ$_{DTX}$）は、基地局が、Δ$_{FR}$－Δ$_{DTX}$＝ＳＮＩＲ$_{FR}$－ＳＮＩＲ$_{DTX}$を設定するという仮定から生じる、（ＳＮＩＲ$_{FR}$－Δ$_{FR}$）と同じレベルになるように示されている。

【００９３】

時刻ｔ$_{n+2}$において、基地局は、新たなトランスポートフォーマットに切り替え、ＳＩＤフレームが、基準電力レベルを超える調節された電力レベルΔ$_{SID}$で、ＴＴＩ（ｎ＋２）の間に送信される。時刻ｔ$_{n+3}$の直後、端末は、ＳＩＤトランスポートフォーマットが、ＴＴＩ（ｎ＋２）に対して使用されたことを判断し、それに応じて、ＳＩＤフレームのための目標ＳＮＩＲ$_{SID}$を、目標のＢＬＥＲ$_{SID}$を実現する受信ＳＩＤフレームのステータスに基づいて更新する。

【００９４】

時刻ｔ$_{n+3}$において、基地局は、ＤＴＸトランスポートフォーマットに切り替え、ＤＴＸフレームが、基準電力レベルを超える調節された電力レベルΔ$_{DTX}$でＴＴＩ（ｎ＋３）の間に送信される。時刻ｔ$_{n+4}$の直後、端末は、ＤＴＸトランスポートフォーマットが、ＴＴＩ（ｎ＋３）に対して使用されたことを判断し、それに応じて、ＤＴＸフレームのための目標ＳＮＩＲ$_{DTX}$を、目標のＢＬＥＲ$_{DTX}$を実現する受信ＤＴＸフレームのステータスに基づいて更新する。そして、基準部目標ＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ）が更新される。

【００９５】

図１０は、第２の電力制御方法の特定の実施を示す図である。基地局１０４において、端末１０６へのデータ送信に使用される全てのトランスポートチャネルと、各トランスポートチャネルのための使用に利用可能な全てのトランスポートフォーマットとを記載したテーブル９１０が維持される。また、テーブル９１０は、各トランスポートフォーマットに対して、該トランスポートフォーマットが使用のために選択された場合にデータ部（例

えば、ＤＰＤＣＨ）に適用すべき特定のパワーオフセット$\Delta_{TCk,TFi}$も記載している。

【００９６】

Ｗ－ＣＤＭＡにおいては、１つまたは複数のトランスポートチャネルを、後に単一の電力制御メカニズムを用いて送信される符号化複合トランスポートチャネル（ＣＣＴｒＣＨ）に多重化することができる。データ伝送において多重化された全てのトランスポートチャネルに対する送信トランスポートフォーマットのために適切な送信電力レベルが使用されることを確実にするために、パワーオフセットを、各トランスポートチャネルの各トランスポートフォーマットに対して維持してもよい。所定の何れかのＴＴＩに対して、該ＴＴＩに対する使用のために選択された全てのトランスポートフォーマットに対するパワーオフセットの最大値が決定され、この最大パワーオフセットを、該ＴＴＩに対するデータ伝送のための電力調節に使用することができる。これにより、ＴＴＩにおける各トランスポートフォーマットが、その特定の目標ＢＬＥＲを維持するのに十分な電力で送信されることが保障される。

【００９７】

各ＴＴＩに対して、上記基地局は、データ伝送のための送信電力を調節するのに使用する量のセットを決定する（ステップ９１２）。それらの量としては、例えば、

１）各トランスポートチャネルに対する特定のＴＴＩにおける使用のために選択されたトランスポートフォーマットのために使用すべきパワーオフセット（例えば、図１０に示す実施例の場合、それぞれ、トランスポートチャネルＡ及びＢのためのパワーオフセットΔ_{TCA}及びΔ_{TCB}）、

２）全てのトランスポートチャネルのための最大パワーオフセット（例えば、$\Delta_{MAX}=max\{\Delta_{TCA},\Delta_{TCB}\}$）、および

３）ＤＰＣＣＨのための送信電力に基づいてＤＰＤＣＨのために使用すべき送信電力と最大電力オフセット（例えば、$P_{DPDCH}=P_{DPCCCH}+\Delta_{max}$）とが挙げられる。

【００９８】

ＤＰＣＣＨのための送信電力は、内ループによって生成される、端末から受信した電力制御コマンドに基づいて調節される。そして、このＴＴＩに対するＤＰＣＣＨは、送信電力ＰＤＰＣＣＨで送信され、またこのＴＴＩに対するＤＰＤＣＨは、送信電力ＰＤＰＤＣＨで送信される（ステップ９１４）。

【００９９】

端末１０６において、データ伝送のために使用される全てのトランスポートチャネルと、各トランスポートチャネルに対して使用可能なトランスポートフォーマットと、各トランスポートフォーマットのためのフレームの基準部に対する目標のＳＮＩＲとを記載したテーブル９３０が維持される。テーブル９３０の各基準部目標ＳＮＩＲは、対応するトランスポートフォーマットに対して、該端末によって維持される各個々の外ループと関連付けられている。全外ループは、全てのトランスポートフォーマットのための個々の外ループで構成されていると見なしてもよい。テーブル９３０に記載されている基準部目標ＳＮＩＲは、受信フレームの基準部（例えば、ＤＰＣＣＨ）に対する内ループ設定値を得るのに使用される。

【０１００】

各ＴＴＩに対して、上記受信フレームに対して使用される各トランスポートチャネルのためのトランスポートフォーマットが確かめられて、各受信トランスポートブロックのステータスも判断される（例えば、良好または消失）。ＴＴＩ（ｎ）の間に実際に使用された各トランスポートフォーマットに対して、該トランスポートフォーマットのための基準部目標$SNIR_{TDk,TFi,ref}$が、ブロック誤りが以前に受信されたか否かおよび／または最新のＴＴＩの間に、実際の送信電力が上記データ部に対して使用されたか否かを考慮に入れてもよい、特定の外ループ電力制御方法に基づいて更新される（例えば、上方または下方に調節されるか、または現在のレベルに維持される）。

【０１０１】
全外ループは、内ループ、ＳＮＩＲ$_{ref}$に対して単一の基準部目標ＳＮＩＲを提供し、また、多重化されたトランスポートチャネルは、異なるＴＴＩを有する可能性があるので、この基準部目標ＳＮＩＲは、各フレームにおいて更新してもよい。各フレームに対して、現在のフレームに使用された全てのトランスポートチャネルのためのトランスポートフォーマットが確認された後、個々の外ループが、最新フレームにおける全ＴＴＩを受信し終わったトランスポートチャネルに対して、必要な調節を実行する。テーブル９３０は、ＤＰＣＣＨのための可能な基準部目標ＳＮＩＲを記載している。各トランスポートチャネルの各トランスポートフォーマットに対して、上記フレームの基準部のための目標のＳＮＩＲである、ＳＮＩＲ$_{TDk,TFi,ref}$が、次のように、該フレームのデータ部のための目標のＳＮＩＲと関連付けられる。すなわち、

【数３】

$$SNIR_{TCk,TFi,ref} = SNIR_{TCk,TFi,data} - \Delta_{TCk,TFi} \ (dB) \qquad 式(3)$$

【０１０２】
但し、Δ$_{TCk,TFi}$は、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）のトランスポートフォーマットＴＦ（ｉ）のために基地局において使用されるパワーオフセットである。

【０１０３】
実際上、個々の外ループは、データ部に対して目標のＢＬＥＲを実現するために、上記フレームの基準部に対する目標のＳＮＩＲ$_{TCk,TFi,ref}$を調節し、それに伴って、該データ部に対する目標のＳＮＩＲ$_{TCk,TFi,data}$が間接的に実現される。

【０１０４】
来たるべきＴＴＩに対するトランスポートフォーマットは、予め知られていないので、ＤＰＣＣＨのために内ループによって使用される目標のＳＮＩＲは、（該来たるべきＴＴＩにおいて使用すべき特定のトランスポートフォーマットに関して、利用可能な情報がない場合）全ての利用可能なトランスポートフォーマットに対する全ての基準部目標ＳＮＩＲの最大値として選択してもよい。図１０に示す実施例の場合、内ループのための基準部目標ＳＮＩＲであるＳＮＩＲ$_{ref}$は、

【数４】

$$SNIR_{ref} = \max \{SNIR_{TCA,TF1,ref}, SNIR_{TCA,TF2,ref}, SNIR_{TCA,TF3,ref}, SNIR_{TCB,TF1,ref}\} \qquad 式(4)$$

【０１０５】
として計算することができる。ＴＴＩのいずれかの部分に対するトランスポートフォーマットが知られている場合（例えば、最初の１０ｍｓｅｃフレームを復号した後）、該トランスポートフォーマットに対する基準部目標ＳＮＩＲは、該ＴＴＩの後続部に対するＳＮＩＲ$_{ref}$として使用してもよい。該ＳＮＩＲ$_{ref}$は、後に上記基地局へ供給される電力制御コマンドを得るために、内ループに対して使用される（ステップ９３４）。そして、該基地局は、受信した電力制御コマンドに基づいて、ＤＰＣＣＨのための送信電力を（上方または下方に）調節する。ＤＰＤＣＨのための送信電力は、適用されたパワーオフセットΔ$_{max}$により、ＤＰＣＣＨのための送信電力にそろえられているので、それに応じて調節される。

【０１０６】
異なるトランスポートフォーマットに対して使用されるパワーオフセットは、多くの方法で得て維持することができる。上述したように、目的は、（異なるトランスポートフォーマットｉ及びｉ’を有する２つの異なるトランスポートチャネルｋ及びｋ’に対する）Δ$_{TCk,TFi}$のための値を、受信機において、（Δ$_{TCk,TFi}$－Δ$_{TCk',T}$

$_{Fi'}$）が（$SNIR_{TCk,TFi}$－$SNIR_{TCk',TFi'}$）に等しくなるように設定することである。一実施の形態において、固定されたパワーオフセットが、端末との通信期間中に、基地局において使用される。該パワーオフセットのための値は、（研究所または現場における）経験的な測定値、コンピュータシミュレーション等に基づいて決定することができる。別の実施の形態においては、該パワーオフセットは、端末で決定されて基地局へ与えられる。

【０１０７】

図１１は、データ伝送に使用される複数のトランスポートフォーマットのためのパワーオフセットを得るための第３の電力制御ループの特定の実施の形態を示す図である。この実施の形態においては、端末は、上述したように、各トランスポートフォーマットに対して個々の外ループを維持し、また全外ループは、それらの個々の外ループからなる。また、該端末は、それらのトランスポートフォーマットのための基準部目標ＳＮＩＲと、トランスポートフォーマットのうちの１つのための基準部目標ＳＮＩＲとして選択することができる基本ＳＮＩＲとの相対的な差の決定を補助する。それらの相対的な差は、上記パワーオフセットに対する更新を含み、また該端末から基地局へ供給される。該パワーオフセットの更新は、定期的に送信され、あるいは、伝送を十分に保障するチャネル状態が変化したことが判断されたときにのみ送信してもよい。

【０１０８】

基地局１０４において、データ伝送に使用される全てのトランスポートチャネル、各トランスポートフォーマットのための使用に利用可能なトランスポートフォーマット及び各トランスポートフォーマットに対するパワーオフセットが記載されたテーブル９１０が維持される。各フレームに対して、該基地局は、ＤＰＣＣＨのための送信電力ＰＤＰＣＣＨを決定し、さらに、ＤＰＣＣＨ送信電力、ＴＴＩに対して使用すべきトランスポートフォーマット、およびそれらのトランスポートフォーマットに関連するパワーオフセットに基づいて、ＤＰＤＣＨのために使用すべき送信電力ＰＤＰＤＣＨを計算する（ステップ９１２）。そして、上記基地局は、該ＤＰＣＣＨを送信電力ＰＤＰＣＣＨで送信し、ＤＰＤＣＨを送信電力ＰＤＰＤＣＨで送信する（ステップ９１４）。ステップ９１２及び９１４は、上述したものと同様のものである。

【０１０９】

端末１０６において、送信されたフレームは、上述したように、受信されて、種々のトランスポートフォーマットのための基準部目標ＳＮＩＲを調節するのに使用される。上記パワーオフセットに対する更新も、トランスポートフォーマットに対する基準部目標ＳＮＩＲと、トランスポートフォーマットのうちの一つのための基準部目標ＳＮＩＲであってもよい基本ＳＮＩＲとに基づいて得ることができる（ステップ９４２）。各トランスポートフォーマットに対して更新されたパワーオフセット$\delta_{TCk,TFi}$は、

【数５】

$$\delta_{TCk,TFi} = SNIR_{TCk,TFi,ref} - SNIR_{base} \quad (dB) \qquad 式(5)$$

【０１１０】

として計算することができる。図１１に示す実施例の場合、上記基本ＳＮＩＲは、$SNIR_{TCA,TF1,ref}$として選択され、該パワーオフセット更新$\delta_{TCk,TFi}$は、

【数６】

$$\delta_{TCA,TF1} = SNIR_{TCA,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref} ,$$

$$\delta_{TCA,TF2} = SNIR_{TCA,TF2,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref} ,$$

$$\delta_{TCA,TF3} = SNIR_{TCA,TF3,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref} ,$$

$$\delta_{TCB,TF1} = SNIR_{TCB,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref} .$$

【０１１１】
として算出することができる。該パワーオフセット更新は、全てのトランスポートフォーマットに対する基準部目標ＳＮＩＲが、全て略等しくなるように、該基準部目標ＳＮＩＲの間の差を最少化しようとする。このようにして、内ループに適用された基準部目標ＳＮＩＲの変化は、使用のために選択されたトランスポートフォーマットにかかわらず小さくなる。
【０１１２】
式（５）には示していないが、各トランスポートフォーマットに対するパワーオフセット更新は、平均値を得るための特定の（例えば、ローパス）フィルタ応答に基づいてフィルタリングしてもよい。一般に、該パワーオフセットに用いられる該フィルタの時定数は、外ループに対する時定数よりも長くすべきである。
【０１１３】
上記パワーオフセット更新は、種々の更新方法に基づいて、端末から基地局へ供給することができる（ステップ９４４）。第１の更新方法においては、全てのパワーオフセット更新は、所定の時間間隔ｔｕｐｄａｔｅで定期的に基地局へ供給される。第２の更新方法においては、各トランスポートチャネルに対するパワーオフセット更新は、定期的（例えば、該トランスポートチャネルに対して選択された所定時間）に、および／または必要に応じて基地局へ供給されるこの方法の場合、異なるトランスポートチャネルに対するパワーオフセット更新は、異なる時間におよび／または異なる時間間隔$t_{TCk,update}$で基地局へ供給してもよい。第３の更新方法においては、各トランスポートフォーマットに対するパワーオフセット更新は、定期的（例えば、該トランスポートフォーマットに対して選択された所定時間に）および／または必要に応じて基地局へ与えられる。また、異なるトランスポートフォーマットに対するパワーオフセット更新は、異なる時間に、および／または異なる時間間隔$t_{TCk,TFi,update}$で基地局へ供給してもよい。
【０１１４】
第４の更新方法においては、パワーオフセット更新は、一定の条件が満たされたときに基地局へ供給される。例えば、該パワーオフセット更新は、最大パワーオフセット更新が、特定のしきい値Ｔｈを超えたときに供給してもよい。図１１に示す実施例の場合、このことは、
【数７】

$$\max \{|\delta_{TCA,TF1}|, |\delta_{TCA,TF2}|, |\delta_{TCA,TF3}|, |\delta_{TCB,TF1}|\} > Th$$

【０１１５】
のように表わすことができる。
【０１１６】

第５の更新方法においては、各トランスポートフォーマットに対するパワーオフセット更新は、一定の条件が満たされたとき、例えば、該トランスポートフォーマットに対するパワーオフセット更新が、該トランスポートフォーマットに固有のものであるしきい値ＴｈＴＦｉを超えたときに、基地局へ供給される。このことは、

【数８】

$$|\delta_{TCk,TFi}| > Th_{TFi}$$

【０１１７】

のように表わすことができる。他の様々な更新方法も実施することができかつ本発明の範囲内にある。

【０１１８】

上記基地局は、上記端末から該パワーオフセット更新を受信して、パワーオフセットのそのテーブルを更新する。各トランスポートチャネルの各トランスポートフォーマットに対するパワーオフセットは、次のように更新することができる。

【数９】

$$\Delta_{TCk,TFi}(n+1) = \Delta_{TCk,TFi}(n) + \delta_{TCk,TFi}(n) \qquad 式(6)$$

【０１１９】

そして、基地局は、上述したように、該更新されたパワーオフセットを用いてＤＰＤＣＨの送信電力を調節する。

【０１２０】

それに応じて、所定のＴＴＩの間に実際に使用された各トランスポートチャネルの各トランスポートフォーマットに対して、上記端末は、該トランスポートフォーマットに対する基準部目標ＳＮＩＲであるＳＮＩＲ$_{TCk,TFi,ref}$を更新してもよい。さらに該端末は、１つまたは複数のトランスポートフォーマット（例えば、全ての使用可能なトランスポートフォーマット、直前のＴＴＩで使用されたトランスポートフォーマットのみ、あるいは、トランスポートフォーマットの他のセット）に対する基準部目標ＳＮＩＲに基づいて式（４）に示すように算出することができる、更新された基準部目標ＳＮＩＲに基づいて、内ループに対する基準部目標ＳＮＩＲ$_{ref}$を得る。

【０１２１】

図６に戻って説明すると、第３のループを、端末と基地局との間で実施してもよい。該端末において、トランスポートフォーマットに対する基本ＳＮＩＲ及び基準部目標ＳＮＩＲであるＳＮＩＲ$_{TCk,TFi,ref}$は、パワーオフセットに対する更新を得るのに使用される（ブロック５２６）。また、追加的な処理（例えば、フィルタリング）を、ブロック５２６において、パワーオフセット更新に対して実行してもよい。そして、該パワーオフセット更新は、特定の更新方法に基づいて該基地局へ供給されて、該基地局により、トランスポートフォーマットによる電力調節を実行するのに使用される（ブロック５１６）。

【０１２２】

図１２は、多数のトランスポートフォーマットのための多数の個々の外ループを維持するために端末で実行される、および基地局におけるトランスポートフォーマットによる電力調節を用いた、プロセス１１００の実施の形態のフロー図である。まず、端末は、ステップ１１１０において、ＴＴＩ（ｎ）の間に、Ｋ個のトランスポートチャネル（例えば、ＴｒＣＨ（ｋ）、但し、ｋ＝１，２，…Ｋ）のためのデータを受信する。次に、該端末は、フレームｎからなるトランスポートフォーマットの組み合わせのいずれかの使用可能な情報によって決定することができる、フレームｎの間の基準部に対して使用すべき目標のＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ）を決定する。次いで、ステップ１１１４において、ｋ＝１に設定することにより最初のトランスポートチャネルによってスタートする時刻において、Ｋ個の

トランスポートチャネルの各々が処理される。

【０１２３】

ステップ１１１６において、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）に対して、該トランスポートチャネルのための使用に利用可能な全てのトランスポートフォーマット（例えば、ＴＦ（ｉ）、但し、ｉ＝１，２，…Ｎ）が最初に決定される。次いで、ステップ１１１８において、ブロックトランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）において、どのトランスポートがＴＴＩ（ｎ）の間に誤って受信されたかの判断がなされる。この判断は、各受信トランスポートブロックに対してＣＲＣパリティチェックを実行することにより実施することができる。

【０１２４】

一実施の形態においては、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）においていくらかのトランスポートブロックが、ＴＴＩ（ｎ）の間に誤って受信された場合、該ＴＴＩの間の全伝送（例えば、全てのトランスポートフォーマット）は、不十分な送信電力によって送信されたと考えられる。すなわち、ブロック１１２０で判断されるように、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）において、いくらかのトランスポートブロックがＴＴＩ（ｎ）において誤って受信された場合、ステップ１１２２において、ＴＴＩ（ｎ）の間に実際に使用された各トランスポートフォーマットに対する基準部目標ＳＮＩＲであるＳＮＩＲ$_{TCk,TFi,ref}$は、該トランスポートフォーマットの上方への調節ΔＵＰ$_{TCk,TFi}$によって増加する。ＴＴＩ（ｎ）における各トランスポートフォーマットに対する該目標のＳＮＩＲの上方への調節は、以下に示すように実施することができる。すなわち、

【数１０】

$$SNIR_{TCk,TFi,ref}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi,ref}(n) + \Delta UP_{TCk,TFi} \ (dB) \qquad 式(7)$$

【０１２５】

一実施の形態においては、ＴＴＩ（ｎ）において、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）における全てのトランスポートブロックが正しく受信された場合、受信フレームの目標のＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ）に等しかった基準部目標ＳＮＩＲのみが、ΔＤＮ$_{TCk,TFi}$によって下方に調節される。上記基地局が、図１０に示すように、上記ＴＴＩの間に実際に使用された全てのトランスポートフォーマットに対する最大のパワーオフセットに基づいて、ＴＴＩ（ｎ）の間のデータ伝送のための送信電力を決定した場合、ＴＴＩ（ｎ）において、全てのトランスポートチャネルのために実際に使用された全てのトランスポートフォーマットの最大の基準部目標ＳＮＩＲのみが低減されると共に、他の全てのトランスポートフォーマットに対する基準部目標ＳＮＩＲは、それらの現在のレベルに維持される。一般に、端末で実行される目標ＳＮＩＲの調節は、基地局で実行される送信電力の調節と相補的であるべきである。

【０１２６】

従って、ブロック１１２０で判断されたように、ＴＴＩ（ｎ）において、トランスポートチャネルＴｒＣＨ（ｋ）における全てのトランスポートブロックが正しく受信された場合、ステップ１１３４において、ＴＴＩ（ｎ）で実際に使用された各トランスポートフォーマットに対して、該トランスポートフォーマットの基準電力レベルであるＳＮＩＲ$_{TCk,TFi,ref}$がＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ）に等しいか否かの判断がなされる。その答えがイエスの場合には、ステップ１１３８において、該トランスポートフォーマットの目標ＳＮＩＲが、次のように下方に調節される。すなわち、

【数１１】

$$SNIR_{TCk,TFi,ref}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi,ref}(n) - \Delta DN_{TCk,TFi} \ (dB) \qquad 式(8)$$

【０１２７】
そうでなく、該トランスポートフォーマットの基準電力レベルが、ＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ）に等しくない場合には、ステップ１１３６において、その現在の値が維持される。ステップ１１３４及びステップ１１３６またはステップ１１３８のいずれかは、ＴＴＩ（ｎ）の間に実際に使用された各トランスポートフォーマットに対して実行される。
【０１２８】
（ステップ１１２２、ステップ１１３６及びステップ１１３８において）全ての適用可能なトランスポートフォーマットが更新された後、ステップ１１４０において、Ｋ個のトランスポートチャネルが処理されているか否かの判断がなされる。その答えがノーの場合には、ステップ１１４２において、ｋをインクリメントすることにより、次のトランスポートチャネルを処理することが考慮され、ステップ１１１６に戻る。そうではなく、全てのＫ個のトランスポートチャネルが処理されている場合には、ステップ１１４４において、全てのＫ個のトランスポートチャネルのための使用に利用可能な全てのトランスポートフォーマットに対する最大の基準部目標ＳＮＩＲが決定され、かつ内ループに対して与えるべき基準部目標ＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ＋１）として選択される。そして該処理は、ステップ１１４６において、ｎをインクリメントすることにより、次のＴＴＩ（ｎ＋１）に対して繰り返される。
【０１２９】
図１２に示す実施形態の場合、１つのトランスポートチャネルに対して可能な全てのトランスポートフォーマットの最大値は、ＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ＋１）を決定するのに使用される。このことは、無線フレームが、１つのみのトランスポートチャネルを伝送し、かつフレームｎにおいて受信された現在のトランスポートフォーマットが、ＳＮＩＲ$_{ref}$（ｎ＋１）を決定するのに使用される、図９に示す実施の形態とは異なっている。これら及び他の実施の形態は、本発明の範囲内にある。
【０１３０】
使用のために選択されたトランスポートフォーマットのためのパワーオフセットに基づく基地局による（トランスポートフォーマットによる）電力調節は、例えば、該トランスポートフォーマットに対して、多数の個々の外ループを機能させることなく、独立して実施することもできる。該電力調節は、各送信されたフレームのデータ部（例えば、ＤＰＣＣＨ）に対して実行してもよく、また、該送信されたフレームの基準部（例えば、ＤＰＣＣＨまたはパイロット）は維持してもよい。単一の（例えば、従来の）外ループを、上記基準部のための送信電力を調節するために維持してもよく、それにより、データ部のための送信電力が調節される。
【０１３１】
本発明の他の態様は、より正確に実際のＢＬＥＲを報知するメカニズムを提供する。一実施の形態においては、外ループを設定するために端末により使用された、測定されたＢＬＥＲは、（ゼロブロックＣＲＣを除く、受信したトランスポートブロックの総数）で割った（ゼロブロックトランスポートフォーマットを除く、ＣＲＣをパスする受信したトランスポートブロックの数）として算出すべきである。これは、基地局が、実際のＢＬＥＲの測定を要求した場合に、該基地局に報知することができるＢＬＥＲでもある。トランスポートフォーマットコンビネーションインジケータ（ＴＦＣＩ）が間違って受信された場合、あるいは、端末により実行されたブラインドトランスポートフォーマット検出（ＢＴＦＤ）が不完全な場合には、該ＢＬＥＲは、間違って算出される可能性がある。
【０１３２】
ある場合においては、上記端末は、上記測定したＢＬＥＲを基地局へ報告することを要求される。該端末に、該端末により計算された該ＢＬＥＲを該基地局に報告させるのでは

なく、該端末が、正しく受信したフレーム（またはデータ部ロック）の数を該基地局に報告して、該基地局が、ＢＬＥＲ自体を決定してもよい。該基地局は、どのトランスポートフォーマットが使用されたかを認識しているので、該基地局は、この情報を用いて該ＢＬＥＲを正確に算出する。

【０１３３】

図１３は、本発明の様々な実施の態様及び実施の形態を実施することが可能な基地局１０４の実施の形態のブロック図である。ダウンリンクにおいて、特定の端末のための、および下りＤＰＣＨの１つまたは複数のトランスポートチャネル上の伝送のために指定されたデータは、送信（ＴＸ）データプロセッサ１２１２によって受信されて、処理される（例えば、フォーマットされる、符号化される）。該下りＤＰＣＨに対する処理は、図２で説明したように行うことができ、また各トランスポートチャネルに対する処理（例えば、符号化）は、他のトランスポートチャネルの処理と異なっていてもよい。そして、処理されたデータは、変調器（ＭＯＤ）１２１４へ送られてさらに処理される（例えば、チャネル化されて（あるいは、Ｗ－ＣＤＭＡ用語では、拡散され）、さらに拡散される（または、Ｗ－ＣＤＭＡ用語では、スクランブルされる））。そして、変調されたデータは、ＲＦＴＸユニット１２１６に供給されて調節されて（例えば、１つまたは複数のアナログ信号に変換され、増幅され、フィルタリングされて直交変調されて）ダウンリンク変調信号が生成される。該ダウンリンク変調信号は、デュプレクサ（Ｄ）１２２２を介してルーティングされて、アンテナ１２２４によって受信端末に送信される。

【０１３４】

図１４は、端末１０６の実施の形態のブロック図である。上記ダウンリンク変調信号は、アンテナ１３１２により受信され、デュプレクサ１３１４を介してルーティングされて、ＲＦ受信ユニット１３２２に供給される。ＲＦ受信ユニット１３２２は、該受信信号を調節して（例えば、フィルタリングし、増幅し、ダウンコンバートしてディジタル化する）サンプルを供給する。復調器１３２４は、該サンプルを受信して処理して（例えば、逆スクランブルし、チャネル化し、パイロット復調し）復元した記号を生成する。復調器１３２４は、受信信号の多数の信号例を処理して、組合わせ復元記号（ｃｏｍｂｉｎｅｄ ｒｅｃｏｖｅｒｅｄ ｓｙｍｂｏｌｓ）を生成するレイク受信機を実装してもよい。そして受信（ＲＸ）データプロセッサ１３２６は、該復元記号を各トランスポートチャネルに対して復号し、各受信トランスポートブロックをチェックして、電力データ及び各受信トランスポートブロックの復号ステータス（例えば、良好または消失）を生成する。復調器１３２４及びＲＸデータプロセッサ１３２６は、受信したデータ伝送を処理するように機能することができる。復調器１３２４及びＲＸデータプロセッサ１３２６による処理は、図３で説明したように行うことができる。

【０１３５】

ダウンリンク電力制御の場合、ＲＦ受信ユニット１３２２からのサンプルは、下りＤＰＣＨ上のデータ伝送の受信ＳＮＩＲを評価するＲＸ信号品質測定ユニット１３２８へ供給してもよい。該ＳＮＩＲは、該ＤＰＣＣＨに含まれるパイロットに基づいて、および米国特許第６，０９７，９７２号明細書（特許文献２）、同第５，９０３，５５４号明細書（特許文献３）、同第５，０５６，１０９号明細書（特許文献４）及び同第５，２６５，１１９号明細書（特許文献５）に記載された方法等の様々な方法を用いて評価することができる。

【０１３６】

下りＤＰＣＨに対する受信ＳＮＩＲの評価は、電力制御プロセッサ１３３０に供給され、該プロセッサは、該受信ＳＮＩＲを目標のＳＮＩＲと比較して、（ＴＰＣコマンドの形態であってもよい）適切な電力制御情報を生成する。そして、該下りＤＰＣＨに対する電力制御情報は、基地局へ送り返される。

【０１３７】

電力制御プロセッサ１３３０は、（例えば、ＲＸデータプロセッサ１３２６からの）トランスポートブロックのステータス及び１つまたは複数の他の測定基準も受信する。例え

ば、電力制御プロセッサ１３３０は、各トランスポートフォーマットに対して、目標のＢＬＥＲ、ΔＵＰ及びΔＤＮ等を受信してもよい。そして、電力制御プロセッサ１３３０は、受信したトランスポートブロックのステータス及びそれらの目標ＢＬＥＲに基づいて、該トランスポートフォーマットに対する目標のＳＮＩＲを更新し、来たるべきＴＴＩに対して内ループのために使用すべき基準部目標$SNIR_{ref}$を計算する。実施されている特定の電力制御方法により、電力制御プロセッサ１３３０は、該トランスポートフォーマットに対して使用すべきパワーオフセット更新を得る第３の電力制御ループをさらに維持してもよい。メモリ１３３２は、トランスポートフォーマットに対する目標のＳＮＩＲやパワーオフセット更新等の様々なタイプの電力制御情報を蓄積するのに使用することができる。

【０１３８】

アップリンクにおいては、データは、送信（ＴＸ）データプロセッサ１３４２によって処理され（例えば、フォーマットされ、符号化され）、さらに、変調器（ＭＯＤ）１３４４によって処理されて（例えば、チャネル化され、スクランブルされ）、ＲＦ　ＴＸユニット１３４６によって調節されて（例えば、アナログ信号に変換され、増幅され、フィルタリングされて直交変調され）アップリンク変調信号が生成される。電力制御プロセッサ１３３０からの電力制御情報（例えば、ＴＰＣコマンド、パワーオフセット更新等）は、変調器１３４４で処理されたデータと多重化してもよい。該アップリンクの変調信号は、デュプレクサ１３１４を介してルーティングされて、アンテナ１３１２を介して１つまたは複数の基地局１０４に送信される。

【０１３９】

図１３に戻って説明すると、基地局において、該アップリンクの変調信号は、アンテナ１２２４により受信され、デュプレクサ１３１４を介してルーティングされて、ＲＦ受信ユニット１２２８に供給される。ＲＦ受信ユニット１２２８は、受信信号を調節して（例えば、ダウンコンバートし、フィルタリングして増幅し）受信している各端末に対する調節信号を供給する。チャネルプロセッサ１２３０は、１つの端末に対する該調節信号を受信して処理し、送信されたデータ及び電力制御情報を復元する。電力制御プロセッサ１２４０は、該電力制御情報（例えば、ＴＰＣコマンド、パワーオフセット更新等またはそれらの組合せ）を受信して下りＤＰＣＨのための送信電力を調節する。電力制御プロセッサ１２４０はさらに、上記受信したパワーオフセット更新に基づいて、トランスポートフォーマットに対するパワーオフセットを更新する。メモリ１２４２は、異なるトランスポートフォーマットに対して使用すべきパワーオフセット等の様々なタイプの電力制御情報を蓄積するのに使用することができる。

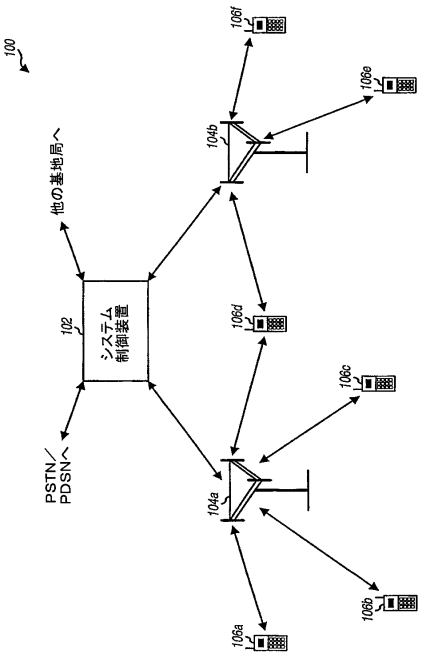
【０１４０】

図１３及び１４において、電力制御プロセッサ１２４０及び１３３０は、上述したうちループ及び外ループ（及び可能な限り第３のループ）の一部を実施する。内ループの場合、電力制御プロセッサ１３３０は、評価された受信ＳＮＲを備え、情報（例えば、ＴＰＣコマンド）を基地局へ送り返す。該基地局における電力制御プロセッサ１２４０は、該ＴＰＣコマンドを受信し、それに応じて、下りＤＰＣＨ上のデータ伝送の送信電力を調節する。外ループの場合、電力制御プロセッサ１３３０は、ＲＸデータプロセッサ１３２６からのトランスポートブロックステータスを受信して、適切なトランスポートフォーマットに対する目標のＳＮＩＲを調節する。本願明細書に記載した電力制御方法は、様々な方法で実施することができる。例えば、電力制御メカニズムは、ハードウェア、ソフトウェア、あるいはそれらの組合せによって実施することができる。ハードウェア実装の場合、電力制御のために使用する構成要素は、１つまたは複数の特定用途向けＩＣ（ＡＳＩＣ）、ディジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、ディジタル信号処理素子（ｄｉｇｉｔａｌ　ｓｉｇｎａｌ　ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　ｄｅｖｉｃｅ；ＤＳＰＤ）、プログラム可能論理デバイス（ＰＬＤ）、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、本願明細書に記載した機能を実行するように設計された他の電子ユニット、あるいはそれらの組合せの中に実装することができる。

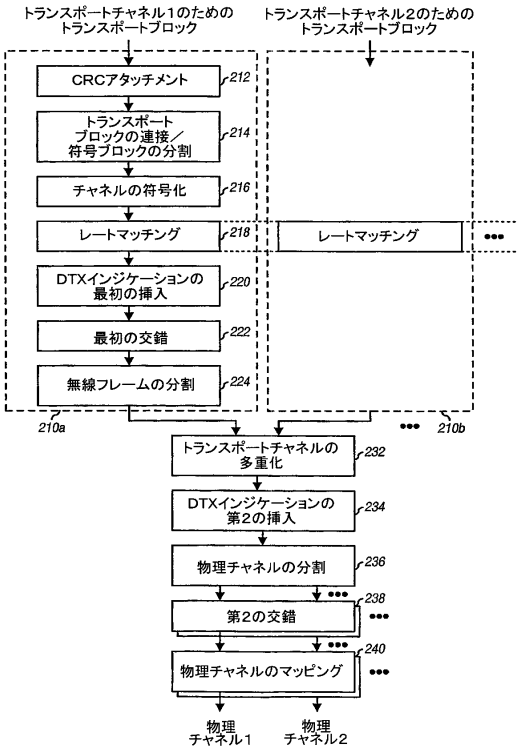
【０１４１】
ソフトウェア実装の場合、電力制御のために使用する上記構成要素は、本願明細書に記載した機能を実行するモジュール（例えば、手順、機能等）によって実施することができる。該ソフトウェアのコードは、メモリ装置（例えば、メモリ１２４２及び１３３２）に蓄積することができ、プロセッサ（例えば、電力制御プロセッサ１２４０及び１３３０）によって実行することができる。該メモリ装置は、上記プロセッサの中あるいは該プロセッサの外部に実装してもよく、この場合、該メモリは、公知の様々な手段によって該プロセッサと通信可能に接続することができる。
【０１４２】
明確にするため、上記電力制御方法の種々の態様、実施の形態及び特徴は、特に、Ｗ－ＣＤＭＡにおけるダウンリンク電力制御に対して記載してきた。本願明細書に記載した該方法は、特定の「論理チャネル」（例えば、トランスポートチャネル）上のデータ伝送のある属性（例えば、レート、トランスポートフォーマット、フォーマット）が、上記電力制御メカニズムに対して異なる特性（例えば、異なる目標ＳＮＩＲ）を生じる可能性がある、他の通信システム（例えば、他のＣＤＭＡをベースとするシステム、あるいは電力制御システム）に対して用いることもできる。すなわち、本願明細書に記載した上記方法は、電力制御された物理チャネル（例えば、下りＤＰＣＨ）上で送信されたデータチャネル（例えば、トランスポートチャネル）の異なる属性値（例えば、異なるレート、フォーマットまたはトランスポートフォーマット）の電力制御のために用いることができる。本願明細書に記載した上記方法は、アップリンク電力制御に対しても用いることができる。
【０１４３】
開示した実施の形態の上記の説明は、当業者が本発明を実行しまたは使用することを可能にするように記載されている。それらの実施の形態に対する種々の変更例は、当業者にとって容易に理解できるものであり、本願明細書において定義した包括的な原理は、本発明の趣旨または範囲を逸脱することなく、他の実施の形態に適用することができる。すなわち、本発明は、本願明細書に示した実施の形態に限定しようとするものではなく、上記原理と一致する最も広い範囲及び本願明細書に開示した新規の特徴を認容すべきである。
【図面の簡単な説明】
【０１４４】
【図１】多数のユーザをサポートし、かつ本発明の様々な態様及び実施の形態を実施可能な無線通信システムを示す図。
【図２】Ｗ－ＣＤＭＡ規格に従ったダウンリンクデータ伝送のための、基地局における信号処理を示す図。
【図３】Ｗ－ＣＤＭＡ規格に従ったダウンリンクデータ伝送のための、端末における信号処理を示す図。
【図４】２つの異なるトランスポートチャネルに対して使用することができる２つの異なるトランスポートフォーマットを示す図。
【図５】Ｗ－ＣＤＭＡ規格によって規定された下りＤＰＣＨのためのフレームフォーマット及びスロットフォーマットを示す図。
【図６】本発明の様々な態様及び実施の形態を実施可能な、ダウンリンク電力制御メカニズムを示す図。
【図７】それによって、多数の個々の外ループが、複数のトランスポートフォーマットを用いるデータ伝送の送信電力を制御するように維持される、第１の電力制御方法を示す図。
【図８】第１の電力制御方法に基づいて、多数のトランスポートフォーマットのための多数の個々の外ループを維持するための、端末で実行されるプロセスの実施の形態のフロー図。
【図９】それによって、多数の個々の外ループが維持され、かつトランスポートフォーマットに依存する電力調節が、基地局で実行される第２の電力制御方法を示す図。
【図１０】第２の電力制御方法の特定の実施を示す図。

【図１１】複数のトランスポートフォーマットのためのパワーオフセットを維持する第３の電力制御ループの実施の形態を示す図。
【図１２】第２の電力制御方法に基づいて、多数のトランスポートフォーマットのための多数の個々の外ループを維持するための、端末で実行されるプロセスの実施の形態のフロー図。
【図１３】基地局の実施の形態のブロック図。
【図１４】端末の実施の形態のブロック図。
【符号の説明】
【０１４５】
１００…無線通信システム、１０２…システム制御装置、１０４…基地局、１０６…端末、２１０…トランスポートチャネル処理部、２６０…トランスポートチャネル処理部、４２０ａ…データフィールド、４２２…送信電力制御フィールド、４２４…トランスポートフォーマットコンビネーションインジケータフィールド、４２６…パイロットフィールド、５００…電力制御メカニズム、５１０…内電力制御ループ、５２０…外電力制御ループ、１２１２…送信データプロセッサ、１２１４…変調器、１２１６…ＴＸユニット、１２２２…デュプレクサ、１２２４…アンテナ、１２２８…ＲＦ受信ユニット、１２３０…チャネルプロセッサ、１２４０…電力制御プロセッサ、１２４２…メモリ、１３１２…アンテナ、１３１４…デュプレクサ、１３２２…ＲＦ受信ユニット、１３２４…復調器、１３２６…受信データプロセッサ、１３２８…ＲＸ信号品質測定ユニット、１３３０…電力制御プロセッサ、１３３２…メモリ、１３４２…送信データプロセッサ、１３４４…変調器、１３４６…ＴＸユニット

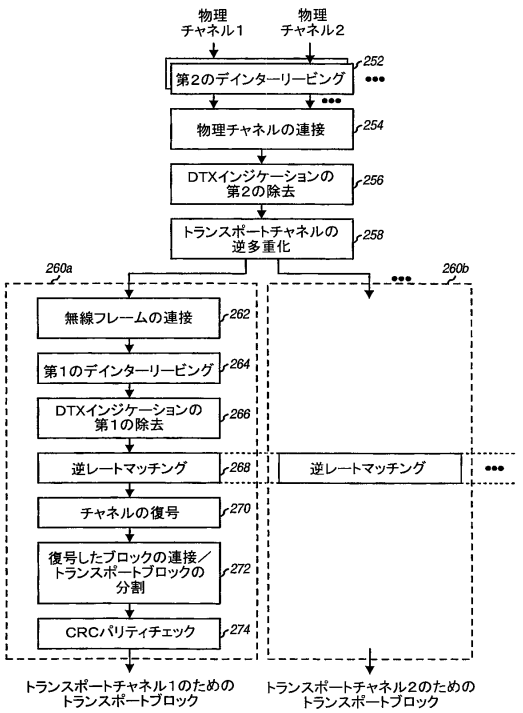
【図１】



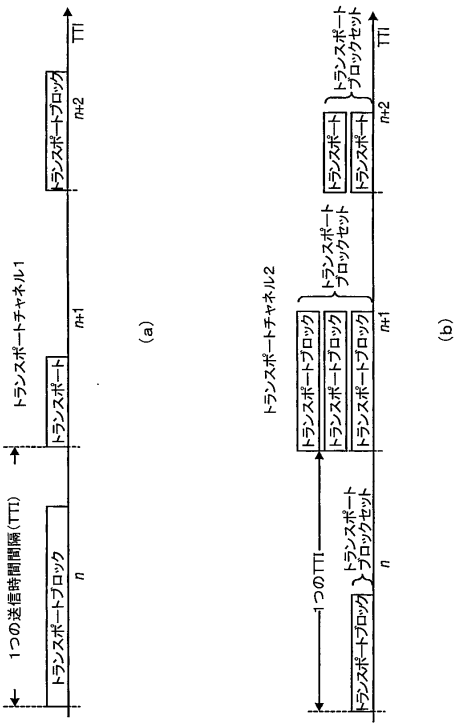
【図２】



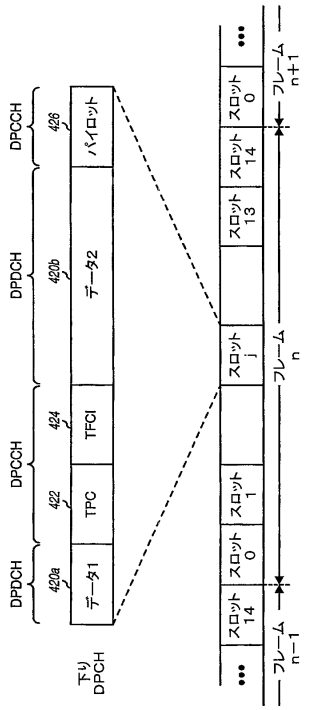
【図３】


物理チャネル1
物理チャネル2
第2のデインターリービング
252
物理チャネルの連接
254
DTXインジケーションの第2の除去
256
トランスポートチャネルの逆多重化
258
260a
260b
無線フレームの連接
262
第1のデインターリービング
264
DTXインジケーションの第1の除去
266
逆レートマッチング
268
逆レートマッチング
チャネルの復号
270
復号したブロックの連接／トランスポートブロックの分割
272
CRCパリティチェック
274
トランスポートチャネル1のためのトランスポートブロック
トランスポートチャネル2のためのトランスポートブロック

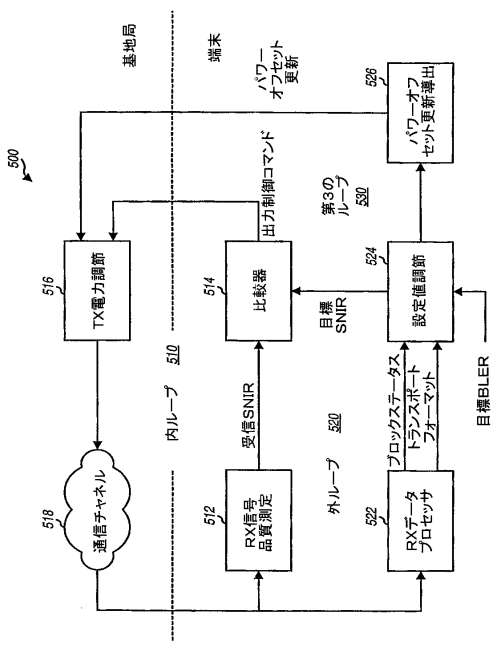
【図４】


トランスポートチャネル1
1つの送信時間間隔(TTI)
トランスポートブロック
トランスポート
TTI
(a)
トランスポートチャネル2
1つのTTI
トランスポートブロックセット
トランスポートブロック
トランスポート
(b)

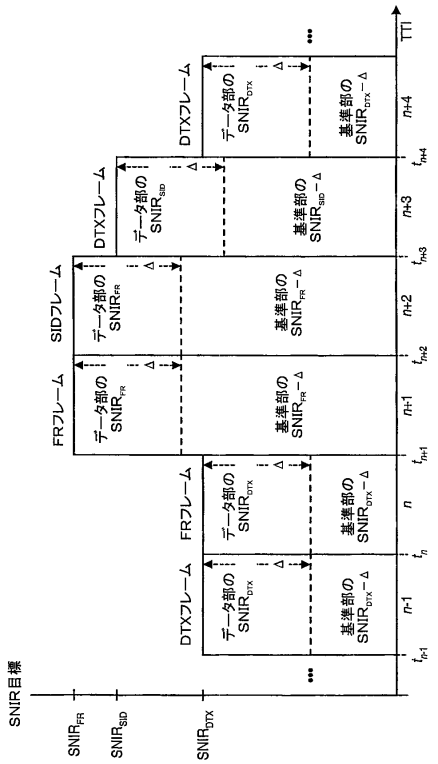
【図５】


DPDCH
DPCCH
420a
420b
422
424
426
データ1
TPC
TFCI
データ2
パイロット
下りDPCH
スロット0
スロット1
スロットj
スロット13
スロット14
フレーム n-1
フレーム n
フレーム n+1

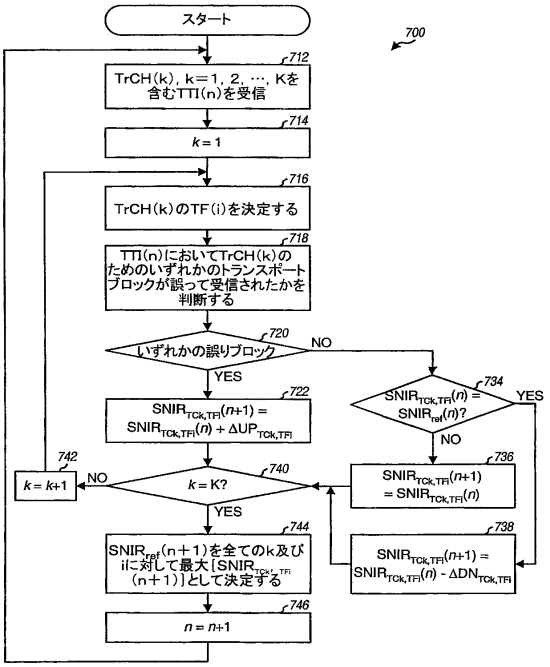
【図６】


500
基地局
端末
パワーオフセット更新
528
パワーオフセット更新導出
出力制御コマンド
第3のループ
530
516
TX電力調節
514
比較器
524
設定値調節
目標SNIR
内ループ
510
518
通信チャネル
受信SNIR
512
RX信号品質測定
外ループ
520
ブロックステータス
トランスポートフォーマット
522
RXデータプロセッサ
目標BLER

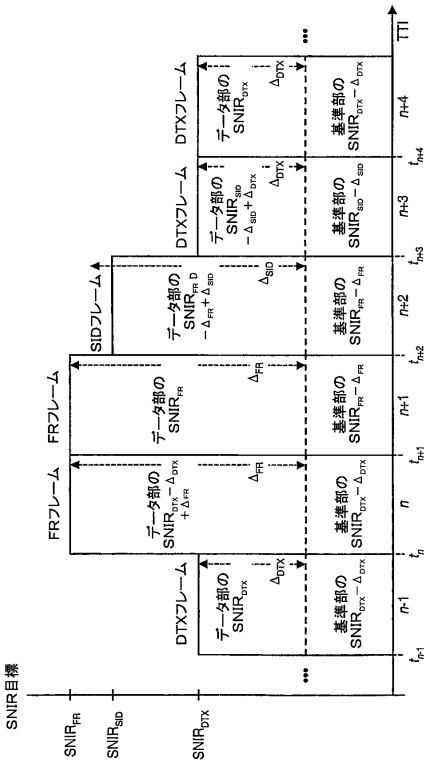
【図７】


SNIR目標
SNIR_FR
SNIR_SID
SNIR_DTX
TTI
FRフレーム
SIDフレーム
DTXフレーム
データ部の SNIR_FR
データ部の SNIR_SID
データ部の SNIR_DTX
基準部の SNIR_FR − Δ
基準部の SNIR_SID − Δ
基準部の SNIR_DTX − Δ
n-1
n
n+1
n+2
n+3
n+4

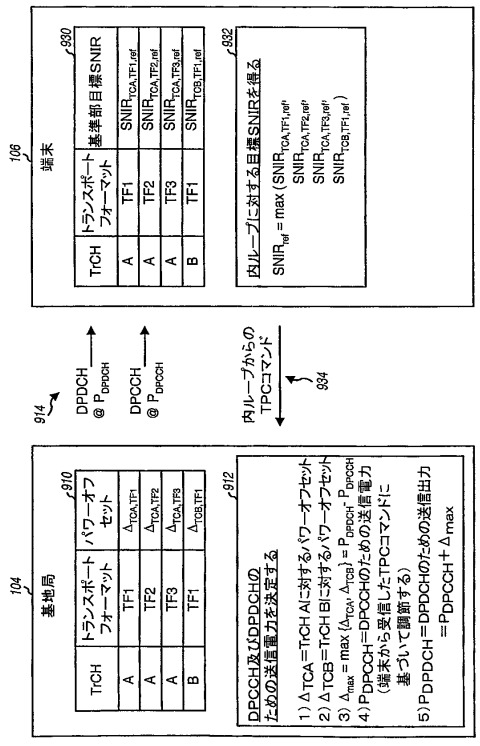
【図８】


700
スタート
712
TrCH(k), k=1, 2, …, Kを含むTTI(n)を受信
714
k=1
716
TrCH(k)のTF(i)を決定する
718
TTI(n)においてTrCH(k)のためのいずれかのトランスポートブロックが誤って受信されたかを判断する
720
いずれかの誤りブロック
NO
YES
722
SNIR_TCk,TFi(n+1) = SNIR_TCk,TFi(n) + ΔUP_TCk,TFi
734
SNIR_TCk,TFi(n) = SNIR_ref(n)?
YES
NO
736
SNIR_TCk,TFi(n+1) = SNIR_TCk,TFi(n)
738
SNIR_TCk,TFi(n+1) = SNIR_TCk,TFi(n) - ΔDN_TCk,TFi
740
k=K?
NO
YES
742
k=k+1
744
SNIR_ref(n+1)を全てのk及びiに対して最大[SNIR_TCk,TFi(n+1)]として決定する
746
n=n+1

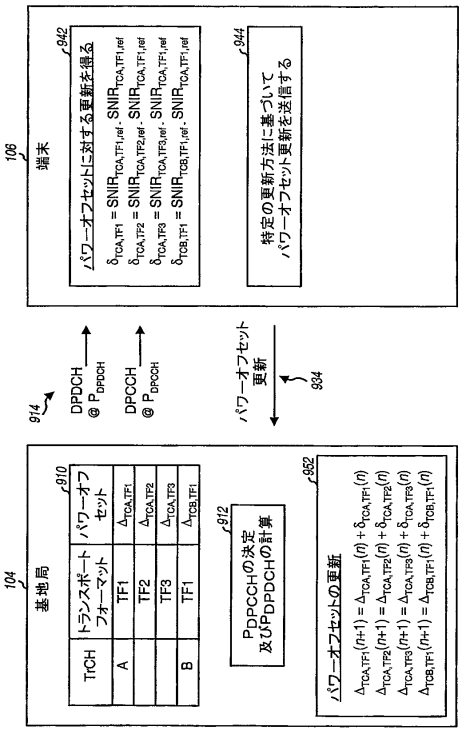
【図９】


SNIR目標
SNIR_FR
SNIR_SID
SNIR_DTX
TTI
FRフレーム
SIDフレーム
DTXフレーム
データ部の SNIR_FR
データ部の SNIR_SID
データ部の SNIR_DTX
基準部の SNIR_FR − Δ_FR
基準部の SNIR_SID − Δ_SID
基準部の SNIR_DTX − Δ_DTX
n-1
n
n+1
n+2
n+3
n+4

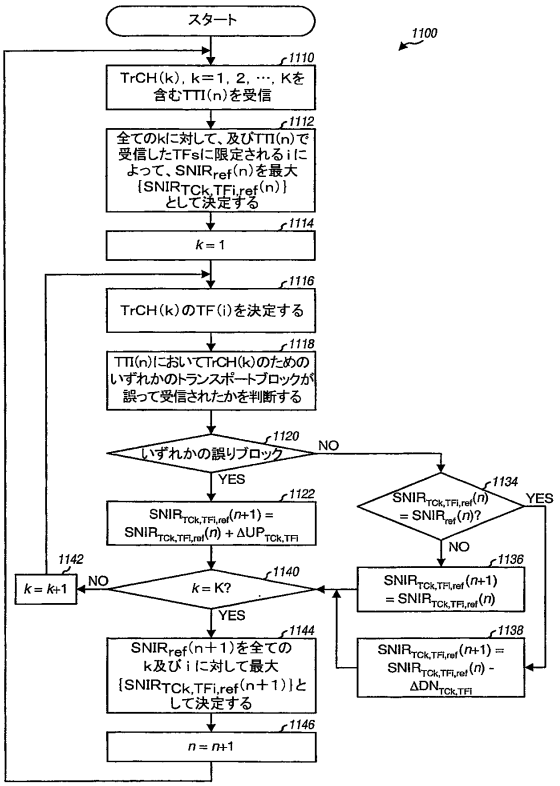
【図１０】


106
端末
TrCH
トランスポートフォーマット
基準部目標SNIR
930
SNIR_TCA,TF1,ref
SNIR_TCA,TF2,ref
SNIR_TCA,TF3,ref
SNIR_TCB,TF1,ref
932
内ループに対する目標SNIRを得る
SNIR_ref = max (SNIR_TCA,TF1,ref', SNIR_TCA,TF2,ref', SNIR_TCA,TF3,ref', SNIR_TCB,TF1,ref')
914
DPDCH @ P_DPDCH
DPCCH @ P_DPCCH
内ループからのTPCコマンド
934
104
基地局
パワーオフセット
910
Δ_TCA,TF1
Δ_TCA,TF2
Δ_TCA,TF3
Δ_TCB,TF1
912
DPCCH及びDPDCHのための送信電力を決定する
1) ΔTCA=TrCH Aに対するパワーオフセット
2) ΔTCB=TrCH Bに対するパワーオフセット
3) Δmax = max {ΔTCA, ΔTCB} = P DPCCH', P DPDCH
4) PDPCH=DPCCHのための送信電力
(端末から受信したTPCコマンドに基づいて調節する)
5) PDPDCH=DPDCHのための送信出力
=PDPCCH+Δmax

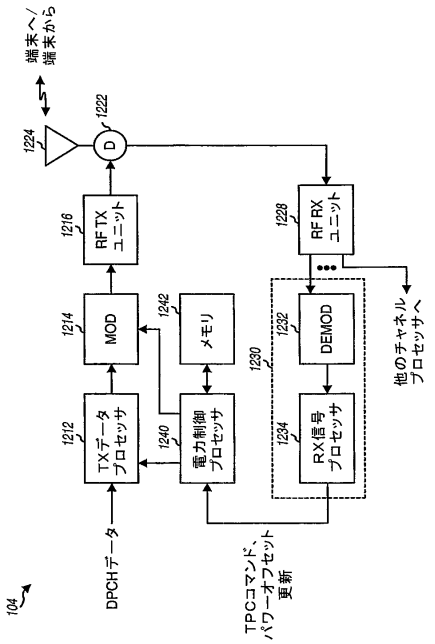
【図１１】



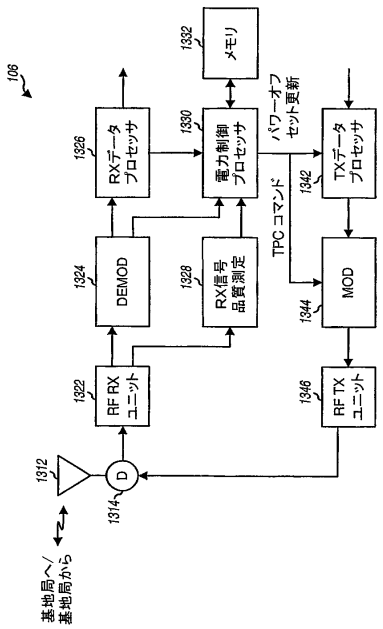
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
(72)発明者 シュ、ダーシャン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９５１１７、サン・ホセ、ナンバー２０４、サン・トマス・アクィノ １２８０
(72)発明者 ウィレネッガー、サージ
スイス国、１４２５ オンネンス、ダーリアー－ビル・ビー（番地なし）
(72)発明者 チ、リチャード
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９５０５０、サンタ・クララ、ナンバー６５、ワシントン・ストリート ４８
(72)発明者 サブラーマンヤ、パーバサナサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９４０８６、サニーベール、ナンバー１、マデラ・アベニュー ４６８
(72)発明者 シュ、チー－ピン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２９、サン・ディエゴ、セロメ・コート ７１８５

審査官 冨田 高史

(56)参考文献 国際公開第０１／０２４４０２（WO，Ａ１）
国際公開第００／０３５２２５（WO，Ａ１）
国際公開第０１／０５９９５４（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04B 7/24- 7/26
H04W 4/00-99/00