

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3698733号
(P3698733)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G

H 0 4 B 7/216

H 0 4 B 7/15

D

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

I 0 9 A

請求項の数 30 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願平11-544572
 (86) (22) 出願日 平成11年3月2日(1999.3.2)
 (65) 公表番号 特表2000-513547(P2000-513547A)
 (43) 公表日 平成12年10月10日(2000.10.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR1999/000094
 (87) 国際公開番号 W01999/045660
 (87) 国際公開日 平成11年9月10日(1999.9.10)
 審査請求日 平成11年11月2日(1999.11.2)
 審判番号 不服2003-5732(P2003-5732/J1)
 審判請求日 平成15年4月7日(2003.4.7)
 (31) 優先権主張番号 1998/6833
 (32) 優先日 平成10年3月2日(1998.3.2)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 1998/40167
 (32) 優先日 平成10年9月26日(1998.9.26)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キョンギード, スウォンーシ, ヨ
 ントンーク, マエタンードン 416
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (72) 発明者 コン ソン ヒョン
 大韓民国 135-210 ソウル カン
 ナムーグ ウルヒョンードン 325-7
 (72) 発明者 キム ヨン キ
 大韓民国 135-280 ソウル カン
 ナムーグ テチードン ソンキョンアパー
 ト#12-1401

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA通信システムのレート制御装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

符号分割多重接続(CDMA)通信システムのチャネル通信装置において、
 チャネル信号を受信するチャネル受信機と、該受信信号を分析して通信中のチャネル環境
 を判断し、この判断結果に応じてFECレート選択信号及び直交符号選択情報を発生する
 制御部と、送信データを前記FECレート選択信号による選択FECレートで符号化する
 少なくとも二つ以上のチャネル符号器及び前記選択された直交符号情報に応じて直交符号
 を生成し符号化データをその生成直交符号で拡散する少なくとも二つ以上の直交変調器を
 含み、送信データをチャネル環境に応じて選択的に符号化及び拡散するチャネル送信機と
 、を備え、

前記制御部は、受信信号から受信電力、電力制御ビット(PCB)の電力増加要求回数と
 電力減少要求回数との差、受信信号強度(RSSI)、信号利得及び信号対雑音比(SNR)
 情報のうち少なくとも一つを検出し、該検出値を上限しきい値と比較してその上限値
 を上回る場合にはFECレートを低め、直交符号の長さを減少させる前記FECレート選
 択信号及び直交符号選択情報を発生し、また、前記検出値を下限しきい値と比較してその
 下限値を下回る場合にはFECレートを高め、直交符号の長さを増加させる前記FECレ
 ート選択信号及び前記直交符号選択情報を発生することを特徴とするCDMA通信シス
 テムのチャネル通信装置。

【請求項2】

チャネル送信機が、異なるFECレートを有し、入力送信信号を該当するFECレートで

符号化する少なくとも二つのチャネル符号器と、該チャネル符号器に対応する数だけを備えられ該当する符号化データをフレーム単位でインタリービングするインタリーバーと、前記チャネル符号器に前記入力送信信号を F E C レート選択信号に応じて選択的に接続するための選択器と、直交符号情報に対応する直交符号を生成し、前記インタリーバーから出力される符号化データをその生成直交符号で拡散する直交変調器と、該直交拡散信号を P N 拡散する P N 拡散器と、を備える請求項 1 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信装置。

【請求項 3】

直交符号情報が、直交符号の番号及び長さを含む請求項 2 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信装置。

10

【請求項 4】

マルチキャリアを用いる C D M A 通信システムのチャネル通信装置において、チャネル信号を受信するチャネル受信機と、該受信信号を分析して通信中のチャネル環境を判断し、この判断結果に応じて F E C レート選択信号及び直交符号選択情報を発生する制御部と、送信データを前記 F E C レート選択信号による選択 F E C レートで符号化するチャネル符号器及び前記キャリアに対応する数だけ備えられ、前記直交符号選択情報に応じて直交符号を生成して前記符号化データをその生成直交符号でそれぞれ拡散する直交変調器を含み、通信中のチャネル環境に応じて F E C レート及び直交符号を選択的に調整するチャネル送信機と、を備え、

前記制御部は、受信信号から受信電力、電力制御ビット（P C B）の電力増加要求回数と電力減少要求回数との差、受信信号強度（R S S I）、信号利得及び信号対雑音比（S N R）情報のうち少なくとも一つを検出し、該検出値を上限しきい値と比較してその上限値を上回る場合には F E C レートを低め、直交符号の長さを減少させる前記 F E C レート選択信号及び直交符号選択情報を発生し、また、前記検出値を下限しきい値と比較してその下限値を下回る場合には前記 F E C レートを高め、直交符号の長さを増加させる前記 F E C レート選択信号及び前記直交符号選択情報を発生することを特徴とする C D M A 通信システムのチャネル通信装置。

20

【請求項 5】

チャネル送信機が、F E C レート選択信号に応じて入力送信信号を該当 F E C レートを有するチャネル符号器に選択的に接続する第 1 選択器と、異なる F E C レートを有し、入力送信信号を該当する F E C レートで符号化する少なくとも二つのチャネル符号器と、該各チャネル符号器から出力される符号化データをそれぞれインタリービングするインタリーバーと、デシメートしたロングコードを F E C レート選択信号に応じて該当する混合器へ選択的に出力する第 2 選択器と、該選択器から出力される信号と前記インタリーバーから出力される信号を混合する混合器と、該混合器から出力されるデータを各キャリアに分配する分配器と、前記キャリアに対応する数だけ備えられ、前記直交符号情報に対応する直交符号を生成し、前記分配器から出力される符号化データを前記生成直交符号で拡散する直交変調器と、前記直交拡散信号を P N 拡散し、該当キャリアに前記 P N 拡散信号を載せて送信する送信機と、を備える請求項 4 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信装置。

30

40

【請求項 6】

直交符号情報が直交符号の番号及び長さを含む請求項 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信装置。

【請求項 7】

分配器が符号化データを各キャリアに均等に分配する請求項 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信装置。

【請求項 8】

C D M A 通信システムのチャネル通信方法において、通信中のチャネル環境を分析して該チャネル環境がレート変更条件を満たす場合に、選択的に F E C レート及び直交符号を設定する過程と、選択された F E C レート及び直交符号

50

に対する情報を含むメッセージを生成して端末機に伝送する過程と、該メッセージの伝送後、前記端末機の応答メッセージの受信時に現在使用中のチャンネル送信機のF E Cレート及び直交符号を前記選択されたF E Cレート及び直交符号に変更する過程と、を含み、前記選択的に設定する過程は、受信信号から受信電力、電力制御ビット（P C B）の電力増加要求回数と電力減少要求回数との差、受信信号強度（R S S I）、信号利得及び信号対雑音比（S N R）情報のうち少なくとも一つを検出し、該検出値を上下限のしきい値と比較してレート変更条件を満たすかを検査する過程と、該検査過程で上限しきい値に対する第1のレート変更条件を満たす場合には、少なくとも二つ以上のチャンネル符号化器を通じて現在のF E Cレートより低いF E Cレートを選択し、少なくとも二つ以上の直交変調器を通じてこの選択F E Cレートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、前記検査過程で下限しきい値に対する第2のレート変更条件を満たす場合には、前記少なくとも二つ以上のチャンネル符号化器を通じて現在のF E Cレートより高いF E Cレートを選択し、前記少なくとも二つ以上の直交変調器を通じてこの選択F E Cレートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、を含むことを特徴とするC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

10

【請求項9】

第1のレート変更条件は、端末機へ送信する電力が現在サービス中の端末機の平均送信電力より高く、選択F E Cレートに該当する有効直交符号の存在する条件を満たすことである請求項8に記載のC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

【請求項10】

20

平均送信電力は、基地局の最大送信電力から余裕電力を減算した後、この電力値を現在サービス中の端末機の数で除算することにより得られる請求項9に記載のC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

【請求項11】

直交符号を選択する過程が、F E Cレートに対応する直交符号の長さを選択し、該選択長さを有する直交符号のうち、未使用の直交符号を選択する過程と、選択直交符号とその選択直交符号より長い直交符号との相関性を検査して直交性を満たさない直交符号を削除する過程と、この削除過程後、残存する直交符号に対する補数直交符号の使用有無を検査する過程と、該補数直交符号が使用中であれば前記残存する直交符号を使用可能な直交符号として割り当てる過程と、前記削除過程後、残存する直交符号に対応する補数直交符号がいずれも未使用状態であれば、その残存する直交符号と該残存直交符号より短い直交符号との相関性を検査して直交性を満たさない直交符号を削除する過程と、この削除過程後、残存する直交符号のうち一つを割り当てる過程と、を含む請求項8に記載のC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

30

【請求項12】

第1のレート変更条件は、端末機へ送信する電力が現在サービス中の端末機の平均送信電力より高く、選択F E Cレートに該当する有効直交符号が存在し、逆方向リンクの受信強度が基準強度値より低く、該逆方向リンクの信号対雑音比が基準信号対雑音比より低い条件を満たすことである請求項8に記載のC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

【請求項13】

40

第2のレート変更条件は、該当端末機へ送信する電力が他の端末機へ送信する基準平均送信電力より低い条件を満たすことである請求項8に記載のC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

【請求項14】

第2のレート変更条件は、該当端末機へ送信する電力が他の端末機に送信する基準平均送信電力より低く、逆方向リンクの受信強度が基準強度値より高く、該逆方向リンクの信号対雑音比が基準信号対雑音比より高い条件を満たすことである請求項8に記載のC D M A通信システムのチャンネル通信方法。

【請求項15】

C D M A通信システムのチャンネル通信方法において、

50

端末機からレート変更要求メッセージの受信時に該受信メッセージに応じて少なくとも二つ以上のチャネル符号化器を通じて F E C レート及び直交符号を選択し且つ該選択 F E C レートに対応する有効直交符号の存在有無を検査する過程と、前記選択 F E C レートと直交符号に対する情報を含む応答メッセージを生成して該当端末機に伝送する過程と、現在のチャネル送信機の F E C レート及び直交符号を前記選択 F E C レート及び直交符号に変更する過程と、を備え、

前記選択過程は、受信信号から受信電力、電力制御ビット（P C B）の電力増加要求回数と電力減少要求回数との差、受信信号強度（R S S I）、信号利得及び信号対雑音比（S N R）情報のうち少なくとも一つを検出し、該検出値を上下限しきい値と比較してレート変更条件を満たすかを検査する過程と、該検査過程で上限しきい値に対する第 1 のレート変更条件を満たす場合には前記端末機の現在の F E C レートより低い F E C レートを選択し、この選択 F E C レートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、前記検査過程で下限しきい値に対する第 2 のレート変更条件を満たす場合には前記端末機の現在の F E C レートより高い F E C レートを選択し、この選択 F E C レートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、を含むことを特徴とする C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 1 6】

第 1 のレート変更条件は、端末機へ送信する電力が現在サービス中の端末機の平均送信電力より高く、選択 F E C レートに該当する有効直交符号の存在する条件を満たすことである請求項 1 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 1 7】

平均送信電力は、基地局の最大送信電力から余裕電力を減算した後、この電力値を現在サービス中の端末機の数で除算することにより得られる請求項 1 6 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 1 8】

直交符号を選択する過程が、F E C レートに対応する直交符号の長さを選択し、この選択長さを有する直交符号のうち未使用の直交符号を選択する過程と、該選択直交符号とその選択直交符号より長い直交符号との相関性を検査して直交性を満たさない直交符号を削除する過程と、該削除過程後、残存する直交符号の補数直交符号の使用有無を検査する過程と、該補数直交符号が使用中であれば前記残存する直交符号を使用可能な直交符号として割り当てる過程と、前記削除過程後、残存する直交符号に対応する補数直交符号がいずれも未使用状態であれば、該残存する直交符号とその残存直交符号より短い直交符号との相関性を検査して直交性を満たさない直交符号を削除する過程と、該削除過程後、残存する直交符号のうち、一つを割り当てる過程と、を含む請求項 1 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 1 9】

第 1 のレート変更条件は、端末機へ送信する電力が現在サービス中の端末機の平均送信電力より高く、選択 F E C レートに該当する有効直交符号が存在し、逆方向リンクの受信強度が基準強度値より低く、該逆方向リンクの信号対雑音比が基準信号対雑音比より低い条件を満たすことである請求項 1 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 0】

第 2 のレート変更条件は、該当端末機へ送信する電力が他の端末機に送信する基準平均送信電力より低い条件を満たすことである請求項 1 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 1】

第 2 のレート変更条件は、該当端末機に送信する電力が他の端末機に送信する基準平均送信電力より低く、逆方向リンクの受信強度が基準強度値より高く、該逆方向リンクの信号対雑音比が基準信号対雑音比より高い条件を満たすことである請求項 1 5 に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 2】

10

20

30

40

50

C D M A 通信システムのチャネル通信方法において、
通信中のチャネル環境を分析してレート変更条件を満たすかを検査し、該レート変更条件を満たす場合にはレート変更要求メッセージを基地局に伝送する過程と、該メッセージの伝送後、基地局の応答メッセージの受信時に現在使用中のチャネル受信機の F E C レート及び直交符号を該応答メッセージに含まれる情報に該当する複合化率及び逆拡散直交符号に変更する過程と、を備え、

前記レート変更条件を検査する過程が、基地局と通信中のチャネル環境を検査する過程と、該検査過程で第 1 のレート変更条件を満たす場合には少なくとも二つ以上のチャネル符号化器を通じて現在の F E C レートより低い F E C レートを選択する過程と、前記検査過程で第 2 のレート変更条件を満たす場合には少なくとも二つ以上のチャネル符号化器を通じて現在の F E C レートより高い F E C レートを選択する過程と、を含むことを特徴とする C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

10

【請求項 2 3】

第 1 のレート変更条件は、平均逆方向リンクの送信電力が上限しきい値送信電力より高く、平均順方向リンクの受信強度が下限しきい値受信強度より低く、平均順方向リンクの信号対雑音比が下限しきい値信号対雑音比より低い条件のうち少なくとも一つの条件を満たすことである請求項 2 2に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 4】

第 2 のレート変更条件は、平均逆方向リンクの送信電力が下限しきい値送信電力より低く、平均順方向リンクの受信強度が上限しきい値受信強度より高く、平均順方向リンクの信号対雑音比が上限しきい値信号対雑音比より高い条件のうち少なくとも一つの条件を満たすことである請求項 2 2に記載の C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

20

【請求項 2 5】

C D M A 通信システムのチャネル通信方法において、
基地局からレート変更要求メッセージを受信した時に該要求メッセージに含まれる情報に応じて F E C レート及び直交符号を選択し、前記基地局に応答メッセージを伝送する過程と、現在使用中のチャネル送信機の複合化率及び逆拡散直交符号を前記選択 F E C レート及び直交符号に変更する過程と、を含み、

前記 F E C レート及び直交符号を選択する過程が、通信中のチャネル環境を分析してレート変更条件を満たすかを検査する過程と、該検査過程で第 1 のレート変更条件を満たす場合には現在の F E C レートより低い F E C レートを選択し且つ該選択 F E C レートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、前記検査過程で第 2 のレート変更条件を満たす場合には現在の F E C レートより高い F E C レートを選択し且つ該選択 F E C レートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、を含むことを特徴とする C D M A 通信システムのチャネル通信方法。

30

【請求項 2 6】

C D M A 通信システムのチャネル通信方法において、
基地局からレート変更要求メッセージを受信した時に現在の複合化率及び逆拡散直交符号を該要求メッセージに含まれる情報に応じて異なる F E C レート及び直交符号に変更できるかどうかを判断する過程と、該判断過程で変更可能と判断した場合には応答メッセージを生成して前記基地局に伝送し、現在の複合化率及び直交符号を前記要求メッセージに含まれる情報に応じた複合化率及び逆拡散直交符号に変更する過程と、前記判断過程で変更不可能と判断した場合には、レート変更不可能を示すメッセージを生成して前記基地局に伝送する過程と、を含み

40

前記異なる F E C レート及び直交符号に変更できるかどうかを判断する過程は、通信中のチャネル環境を分析してレート変更条件を満たすかを検査する過程と、該検査過程で第 1 のレート変更条件を満たす場合には現在の F E C レートより低い F E C レートを選択し且つ該選択 F E C レートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、前記検査過程で第 2 のレート変更条件を満たす場合には現在の F E C レートより高い F E C レートを選択し且つ該選択 F E C レートに対応する長さを持つ直交符号を選択する過程と、を含むこと

50

を特徴とするC D M A通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 7】

C D M A通信システムのチャネル通信方法において、
通信環境に応じて直交符号を選択する過程が、チャネル環境に応じて選択された F E C レートに対応する直交符号の長さを選択し、該選択長さを有する直交符号のうち未使用の直交符号を選択する過程と、該選択直交符号とその選択直交符号より長い直交符号及び短い直交符号との相関性をそれぞれ検査して直交性を満たさない直交符号を前記選択直交符号から削除する過程と、該削除過程後、残存する直交符号のうち、一つを割り当てる過程と、を含むことを特徴とするC D M A通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 8】

10

C D M A通信システムのチャネル通信方法において、
通信環境に応じて直交符号を選択する過程が、チャネル環境に応じて選択された F E C レートに対応する直交符号の長さを選択し、該選択長さを有する直交符号のうち、未使用の直交符号を選択する過程と、該選択直交符号とその選択直交符号より長い直交符号との相関性を検査して直交性を満たさない直交符号を削除する過程と、該削除過程後、残存する直交符号に対する補数直交符号の使用有無を検査する過程と、該検査過程で前記補数直交符号が使用中であれば前記残存する直交符号を使用可能な直交符号として割り当てる過程と、を含むことを特徴とするC D M A通信システムのチャネル通信方法。

【請求項 2 9】

補数直交符号が $(i + (N / 2)) \bmod N$ (ここで、 i は直交符号の番号、 N は直交符号の長さ) により決定される 請求項 2 8 に記載のC D M A通信システムのチャネル通信方法。

20

【請求項 3 0】

削除過程後、残存する直交符号に対応する補数直交符号がいずれも未使用状態であれば、該残存する直交符号とその残存直交符号より短い直交符号との相関性を検査して直交性を満たさない直交符号を削除する過程と、該削除過程後、残存する直交符号のうち一つを割り当てる過程と、をさらに含む 請求項 2 8 に記載のC D M A通信システムのチャネル通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

30

【発明の属する技術分野】

発明の背景

1. 発明の属する技術分野

本発明は通信システムに係り、特に、C D M A通信システムでチャネル環境に応じてチャネルデータのレートを適応的に制御する装置及び方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

2. 従来技術

現在、C D M A (Code Division Multiple Access: 符号分割多重接続) 方式の通信システムは I S - 9 5 規格に準じて実現されている。通信技術の発達と需要の増大により通信加入者の数は増えつつあり、これによる加入者のサービス要求を満たすための各種の方式が提案されている。

40

【0 0 0 3】

図 1 はC D M A通信システムの順方向トラフィックチャネル (基本チャネル及び付加チャネル) 送信装置の構成を示している。

【0 0 0 4】

図 1 を参照すれば、符号器 (ENCODER) 1 0 は入力データを符号化及び穿孔してシンボルデータを出力する。符号器 1 0 としては畳み込み符号器 (convolutional encoder) 又はターボ符号器が用いられる。シンボル繰り返し器 (SYMBOL REPETITION) 2 0 は異なるビットレートを有する入力データに対して各符号化シンボルデータを繰り返して単一共通シ

50

ンボルレートを入力する。インタリーバー (INTERLEAVER) 30 はシンボル繰り返し器 20 の出力をインタリービングする。ここで、インタリーバー 30 にはブロックインタリーバーが用いられる。

【0005】

ロングコード発生器 (LONG CODE GEN) 91 は各加入者に固有に割り当てられる加入者識別のためのロングコードを発生する。デシメーター (DECIMATOR) 92 はロングコードのレートがインタリーバー 30 から出力されるシンボルのレートと一致するようにロングコードをデシメートする。混合器 40 はインタリーバー 30 から出力される符号化シンボルとデシメーター 92 から出力されるロングコードを混合する。

【0006】

信号変換器 (SIGNAL MAPPING) 50 は混合器 40 から出力される 2 進データを 4 レベルのデータに変換して出力する。この信号変換器 50 はデータ “0” を “+1” に、データ “1” を “-1” に変換する機能をもつ。直交変調器 (ORHTO MOD) 60 は信号変換器 50 から出力されるデータを直交符号に直交変調する。ここで、直交符号には Walsh 符号を使用することができる。この場合、Walsh 符号の長さには 64、128 及び 256 ビットが用いられる。拡散器 (SPREADER) 70 は直交変調器 60 から出力される直交変調信号を拡散シーケンスと混合して拡散する。ここで、拡散シーケンスには PN (pseudo-random noise sequence) シーケンスが用いられる。このため、拡散器 70 には QPSK (quadrature phase shift keying) 拡散器が用いられる。利得調整器 80 は拡散器 70 から入力される拡散信号の利得を利得制御信号 G_c に応じて調整する。

【0007】

上述した順方向トラフィックチャネル送信装置の動作は、符号器 10 が畳み込み符号器の場合、IS-95 方式では符号化率が $1/3$ であり、拘束長は 9 ($k=9$) である。このため、一つの入力データビットは符号器 10 ($1/3$ レートの畳み込み符号化又は $1/3$ レートの FEC (forward error correction) を行う) で三つの符号化ビット (三つのシンボル) に符号化される。ここで FEC は、端末機 (順方向リンクの場合) および基地局 (逆方向リンク) で増加する BER (Bit Error Rate) を補償するためにチャネルに符号化利得を提供する。その BER は、信号経路損失、雑音及び干渉の増加によるチャネルの SNR (Signal-to-Noise Ratio: 信号対雑音比) 減少で生じる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、CDMA 通信システムは、端末機が基地局のサービス範囲の外縁部または、通信環境条件の悪い状態に位置すると、良質の通信サービスを提供することができない。この場合、劣化通信条件でも円滑に通信サービスするためには符号化率を変更することが好ましい。すなわち、基地局と端末機の通信距離が遠くなるか、又は通信環境の悪い状況によりチャネルの SNR が低くなる場合、現在の $1/3$ の符号化率より低い、例えば $1/6$ の符号化率 (又は FEC レート) を使用することが好ましい。

【0009】

特に、基地局と端末機の通信距離が遠くなる場合、受信装置はリンクチャネルで発生する経路損失や雑音、干渉による影響を多く受け、これにより送信装置が出力電力を増加させたり、他の形態の補償を行わない限り、チャネルの SNR が減少する。このため、図 1 に示した固定チャネル構造のトラフィックチャネル送信装置で SNR の減少により BER が増加すると、基地局は BER の増加に対して補償をするために順方向リンクのトラフィック電力を増加させなければならない。したがって、使用中の FEC より低い符号化率で FEC を行うことが好ましい。 $1/3$ 符号化率のチャネル利得は $1/6$ 符号化率の場合に比べて約 0.2 ~ 1 dB 程度低いチャネル利得を提供する。例えば、遠距離又は劣化チャネル環境下の端末機に対して、 $1/3$ 符号化率を用いる端末機の順方向受信電力は $1/6$ 符号化率を用いる場合より約 1 dB 程度低い。その結果、基地局は順方向リンクの送信電力を増加することから伝送電力の浪費及び通信性能の低下をもたらす。

【0010】

また、図1に示した固定チャネル構造のチャネル送信装置とは異なる、T I A - E I A T R 4 5 . 5 会議で提案された第3世代(3G)マルチキャリアシステムのチャネル送/受信装置は、各チャネルのデータをマルチキャリアに分配して送信、受信する構造を含むものである。例えば、三つのマルチキャリアを使用し、1/3レートの符号器を使用する場合には、マルチキャリアを使用する構造は各入力データビットを1/3レート符号器を用いて三つの符号化ビット(シンボル)に符号化し、繰り返し及びインタリーブング過程後、三つのキャリアを用いて符号化ビットを伝送する。これは本発明の出願人による韓国特許出願第97-61616号にその構造が開示されている。ここで、各キャリアは1.2288MHz(以下、1.25MHzと称する)の帯域幅をもち、これはIS-95のチャネル帯域幅と同一となる。このため、三つのキャリアは3.6864MHzの帯域幅を有し、IS-95の三つのチャネル帯域幅と同一となる。

10

【0011】

3Gマルチキャリアシステムの順方向リンクはIS-95の順方向チャネルとともに同一の周波数帯域を共有するオーバーレイ(overlay)方式を採用することができる。この場合、IS-95方式のシステムから干渉を受けることがある。また、上述したように端末機と基地局との距離が遠くなるか、劣化の通信環境によりチャネルのSNRが減少する場合には現在使用中の1/3符号化率より低い符号化率を使用することが好ましい。

【0012】

【課題を解決するための手段】

発明の概要

20

本発明は、CDMA通信システムでチャネル環境に応じてチャネルデータの符号化率を適応的に制御する装置及び方法を提供する。

【0013】

また、本発明は、CDMA通信システムで多数の符号化率及び直交符号を備え、現在のチャネル状態を判断してその判断結果に応じて適応的に符号化率及び直交符号を選択するトラフィックチャネル送信装置及びその方法を提供する。

【0014】

さらにまた、本発明は、CDMA通信システムで多数の符号化率及び直交符号を備え、送信装置から伝送された制御情報に応じて符号化率及び直交符号を選択するトラフィックチャネル送信装置及びその方法を提供する。

30

【0015】

加えて、本発明は、CDMA通信システムで多数の符号化率及び直交符号を備え、符号化率と直交符号を選択し、割り当て後に残存する直交符号の総有効数が最大に維持するように新たな直交符号を割り当てるトラフィックチャネル送信装置を提供する。

【0016】

また加えて、本発明は、マルチキャリアを用いるCDMA通信システムで多数の符号化率及び直交符号を備え、現在のチャネル状態を判断してその判断結果に応じて適応的に符号化率及び直交符号を選択するトラフィックチャネル送信装置及びその方法を提供する。

【0017】

そしてさらに、本発明は、マルチキャリアを用いるCDMA通信システムで多数の符号化率及び直交符号を備え、送信装置から伝送された制御情報に応じて符号化率及び直交符号を選択するトラフィックチャネル送信装置及びその方法を提供する。

40

【0018】

【図面の簡単な説明】

図1は従来のCDMA通信システムにおけるチャネル送信装置の構成図。

図2はチャネル環境に応じてチャネルデータレートを変更する本発明に係る判別器の構成図。

図3は異なるレートを有する複数の符号器を含む単一キャリアの順方向トラフィックチャネル送信装置の構成図。

図4は異なるレートを有する複数の復号器を含む逆方向トラフィックチャネル受信装置の

50

構成図。

図5は呼のセットアップ時にページングチャネルとアクセスチャネルを用いて端末機が基地局の命令に応答して符号器を選択する本発明の方法を示すフローチャート。

図6は呼の進行中に端末機が基地局の命令に応答してレートを変更する本発明の方法を示すフローチャート。

図7Aは端末機からレート変更要求メッセージを受信した時に基地局がデータチャネルレートを変更する本発明の方法を示すフローチャート。

図7Bは基地局が端末機からレート変更要求メッセージを受信しなかったときに基地局がデータチャネルレートを変更する本発明の方法を示すフローチャート。

図8は端末機が基地局からレート変更要求メッセージを受信した時にレートを変更し、チャンネル環境を分析してその分析結果に応じて基地局にレート変更要求メッセージを伝送する本発明の過程を示すフローチャート。

10

図9は基地局がデータチャネルレートを変更する時に直交符号を変更する本発明の過程を示すフローチャート。

図10は異なるレートを有する複数の符号器を備え、チャンネル環境に応じて符号器を適応的に選択する本発明に係るマルチキャリアの順方向トラフィックチャネル送信装置の構成図。

【0019】

【発明の実施の形態】

実施形態に対する詳細な説明

20

本実施形態におけるトラフィックチャネル送／受信装置は、CDMAのリンクチャネル上で基地局と端末機の経路損失や干渉が増加すると、符号化率を低くすることで符号化利得を増加させてチャンネルの性能を向上させる。例えば、従来の1／3符号化率を使用する場合より1／6符号化率を使用する場合は信号経路損失、雑音及び干渉などの増加に対する性能を改善することができる。つまり、相対的に劣化チャンネル環境では1／3符号化率よりも低い1／6符号化率を使用することが好ましい。

【0020】

本例では二つの異なる符号化率のチャンネル符号化を用いて受信端における受信性能を向上させる方法を実現し、かつ、3GマルチキャリアCDMAシステムに適応する動作を説明する。

30

【0021】

CDMA通信システムでは、低い符号化率を有する符号器を使用することにより高いチャンネル利得が提供され、通信性能を向上させうる。そこで、特定の固定符号化率を有するシステムでは低い符号化率を適応的に選択して通信性能を改善する。本実施形態において、チャンネル送信装置は多数の符号化率を有するチャンネル符号器と、直交符号を発生させる直交変調器とを備える。チャンネル送信装置はチャンネル環境に応じて符号化率及び直交変調を適応的に制御する。さらに、チャンネル受信装置はチャンネル送信装置から出力させる制御情報に応じて符号化率及び直交符号を検査した後、制御情報に応じて受信される信号を直交復調及びチャンネル複合化を行う。

【0022】

40

本例では二つの符号化率（1／3及び1／6）について説明するが、他の符号化率を使用することも可能である。また、説明の便宜上、主として順方向リンクトラフィックチャネルを説明するが、この場合、送信装置は基地局となり、受信装置は端末機となる。

【0023】

図2は、チャンネルの環境を分析して符号化率を選択する判別装置の構成を示したブロック図である。

【0024】

、受信装置（RECEIVER）211は相対局（基地局（BS）又は端末機（MS））から伝送される信号を受信して処理する。この場合、受信装置211は受信信号から電力制御ビット（power control bit:PCB）を抽出し、受信信号強度（received signal strength indic

50

ator:RSSI)を検出してPCB、RSSI及びINFOデータを判別器(DECISION BLOCK)213へ出力する。

【0025】

判別器213は受信装置211から出力されるINFOメッセージ、PCB及びRSSIを分析して、符号化率の変更要求があったときに、符号化率選択のための制御信号Csel、選択符号化率に対応する直交符号を選択するための直交符号番号Wno及び直交符号長Wlengthを発生する。また、判別器213は信号利得、“電力増加要求回数－電力減少要求回数”(すなわち、“PCBの電力増加要求回数－PCBの電力減少要求回数”)、及びRSSIのエネルギーなどを各しきい値(threshold value)と比較してチャンネルの環境を判断する。すなわち、判別器213では、次式のように入力パラメーターが各設定しきい値より低い場合、低FECレートを選択するための信号Csel、Wno及びWlengthを発生する。

10

【0026】

信号利得 $S_low_Th < P_high_Th$, (average E[RSSI]) $< R_low_Th$

【0027】

ここで、 S_low_Th は一定期間のPCB累積値を示し、 Th はしきい値を示し、 $S_low_P_High$ 、 R_low はそれぞれ信号、PCB及びRSSIのしきい値を示す。

【0028】

また、判別器213は、次式のように入力パラメーターが各設定しきい値より高い場合、高FECレートを選択するための信号Csel、Wno及びWlengthを発生する。

20

【0029】

信号利得 $S_High_Th > P_low_Th$, $E[RSSI] > R_High_Th$

【0030】

ここで、 S_High_Th は一定期間のPCB累積値を示す。

【0031】

この条件下で判別器213はパラメーターの全部又は一部を用いて符号化率を変更することができる。

【0032】

送信装置(TRANSMITTER)215は判別器213から出力されるレート変更要求メッセージを含むメッセージMSGを受信局に送信する。図2に示した装置はメッセージMSGを伝送するためのBS(基地局)又はMS(端末機)に備えることができる。

30

【0033】

図3は、1/3レートの符号器及び1/6レートの符号器を含む順方向トラフィックチャンネル送信装置の構成を示したブロック図である。

【0034】

選択器(SEECTOR)301は第1出力端が第1符号器(1ST ENCODER)311に接続され、第2出力端が第2符号器(2ND ENCODER)312に接続される。選択器301は送信するデータを入力し、判別器213から出力される選択信号Cselに応じて入力データを第1符号器311又は第2符号器312へ出力する。

【0035】

40

第1符号器311は選択器301から入力されるデータの受信時にその入力データを第1符号化率(1/3)で符号化する。すなわち、第1符号器311は一つの入力データビットを三つのシンボルに符号化する。第1符号器311には畳み込み符号器又はターボ符号器を使用することができる。第1シンボル繰り返し器(1ST SYMBOL REPETITION)321は第1符号化率で符号化したデータを入力し、異なるビットレートを有するデータのシンボルレートが同一になるように第1符号器311から出力されるシンボルを繰り返す。第1インタリーバー(INTERLEAVER)331は第1シンボル繰り返し器321から出力される第1符号化データをインタリービングする。ここで、第1インタリーバー331にはブロックインタリーバーを使用することができる。

【0036】

50

第2符号器312は選択器301から入力されるデータの受信時にその入力データを第2符号化率(1/6)で符号化及び穿孔する。すなわち、第2符号器312は一つの入力データビットを六つのシンボルに符号化する。第2符号器312には畳み込み符号器又はターボ符号器を使用することができる。第2シンボル繰り返し器(2ND SYMBOL REPETITION)322は第2符号化率で符号化したデータを入力し、異なるビットレートを有するデータのシンボルレートが同一になるように第2符号器312から出力されるシンボルを繰り返す。第2インタリーバー(2ND INTERLEAVER)332は第2シンボル繰り返し器322から出力される第2符号化データをインタリーブする。ここで、第2インタリーバー332にはブロックインタリーバーを使用することができる。

【0037】

ロングコード発生器(LONG CODE GEN)391は各加入者に固有に割り当てられる加入者識別のためのロングコードを発生する。デシメーター(DECIMATOR)392はロングコードレートがインタリーバー331及び332から出力されるシンボルレートと一致するようにロングコードをデシメートする。選択器(SELECTOR)393はデシメーター392から出力されるデシメートしたロングコードを、選択信号Cselに応じ選択した混合器341又は342のいずれかに出力する。この選択器393は1/3符号化率の選択時にデシメートしたロングコードを第1混合器341にスイッチング出力し、1/6符号化率の選択時には第2混合器342にスイッチング出力する。第1混合器341は第1インタリーバー331から出力される第1符号化データと選択器393から出力されるロングコードを混合する。第2混合器342は第2インタリーバー332から出力される第2符号化データと選択器393から出力されるロングコードを混合する。

【0038】

第1信号変換器(1ST SIGNAL MAPPING)351は第1混合器341から出力される2進データのレベルを変換して出力する。この第1信号変換器351はデータ“0”を“+1”に、データ“1”を“-1”に変換する。第1直交変調器(1ST ORTHOMOD)361は第1直交符号発生器(図示せず)を備え、第1直交符号発生器は判別器213から出力される直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて第1符号化データを直交変調するための第1直交符号を生成する。第1直交変調器361は直交符号番号Wno及び長さWlengthによる第1直交符号を第1信号変換器351から出力されるデータと乗算して第1直交変調信号を発生する。本例では、直交符号にはWalsh符号を使用し、第1符号化率(1/3)の符号化データに対してはコード長256のWalsh符号を使用するものとする。

【0039】

第2信号変換器(2ND SIGNAL MAPPING)352は第2混合器342から出力される2進データのレベルを変換して出力する。この第2信号変換器352はデータ“0”を“+1”に、データ“1”を“-1”に変換する。第2直交変調器(2ND ORTHOMOD)362は第2直交符号発生器(図示せず)を備え、第2直交符号発生器は判別器213から出力される直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて第2符号化データを直交変調するための第2直交符号を生成する。第2直交変調器362は直交符号番号Wno及び長さWlengthによる第2直交符号を第2信号変換器352から出力されるデータと乗算して第2直交変調信号を発生する。本例では、直交符号にはWalsh符号を使用し、第2符号化率(1/6)の符号化データに対してはコード長128のWalsh符号を使用するものとする。

【0040】

拡散器370は第1及び第2直交変調器361、362から出力される第1及び第2直交変調信号を受信される拡散シーケンスと混合して送信信号を拡散する。ここで、拡散シーケンスにはPNシーケンスを使用することができ、拡散器370にはQPSK拡散器を使用可能である。利得調整器380は拡散器370から入力される拡散信号の利得を利得制御信号Gcに応じて調整する。

【0041】

図2及び図3を参照してトラフィックチャネル送信装置の動作を説明する。

【0042】

10

20

30

40

50

判別器 2 1 3 は受信装置 2 1 1 から出力されるパラメーター P C B、R S S I 及び I N F O を分析してチャネルデータレートの変更有無を判断する。この場合、パラメーターは受信信号強度 (R S S I)、一定期間の P C B 累積値、1 . 2 5 m s (milliseconds) の数個の整数倍数、メッセージインジケータ及び通信中の相手からの符号化率の変更要求メッセージを示す I N F O を含むことができる。まず、送信装置 2 1 5 は通信中の受信信号の信号強度 (R S S I) が設定しきい値より低いかを検査する。この場合、受信信号の R S S I が設定値より低い場合は現在の通信感度が良好でないと判断し、判別器 2 1 3 は現在の符号化率を低めるための信号 Csel、Wno 及び Wlength を発生する。

【0043】

また、端末機は基地局から送信される信号を検査して基地局の送信電力を調節するための電力制御ビット P C B を逆方向リンク又は順方向リンクを通じて出力する。基地局は端末機の電力制御ビット P C B を検査して電力増大要求 P C B の数及び電力減少要求 P C B の数を計算する。電力増大要求 P C B の数が所定の時間に設定値を超過する場合には判別器 2 1 3 は現在の符号化率を高めるための制御信号を発生し、電力減少要求 P C B の数が所定の時間に設定値を超過する場合には判別器 2 1 3 は現在の符号化率を低めるための制御信号を発生することができる。

【0044】

さらに、レートを変更するための要求は端末機でも行われる。この場合、端末機は I N F O メッセージを用いて要求することができ、判別器 2 1 3 は受信装置 2 1 1 を通じて要求メッセージ I N F O を受信する。

【0045】

判別器 2 1 3 は上述したパラメーター以外のパラメーターを使用することができ、本例では上記三つのパラメーターを使用している。あるいは、判別器 2 1 3 の設計に応じて、パラメーターの入力時に各パラメーターに対して符号化率を変更するか、パラメーターの全てが受信される場合のみに符号化率を変更することができる。通信環境の悪い場合には判別器 2 1 3 は低符号化率を選択してチャネル環境を改善することができる。一方、通信環境が改善した場合には符号化率を高符号化率に変更してもとの符号化率を回復する。

【0046】

上述したように符号化率を変更するために判別器 2 1 3 は符号化率の変更時に新たなチャネルを割り当てるために新たな直交符号番号 Wno 及び長さ Wlength を発生する。これは符号化率の変更時に直交符号も変更する必要があるからである。このため、判別器 2 1 3 は該当する符号化率の符号器を選択するための符号器選択信号 Csel と選択符号化率に応じて新たな直交符号を発生するための直交符号番号 Wno 及び長さ Wlength を発生する。低符号化率の符号器を選択する場合、直交符号の長さはより短くなり、高符号化率の符号器を選択する場合には直交符号の長さはより長くなる。

【0047】

図 3 は順方向リンクにおけるチャネル環境の変化に応じて 1 / 3 の F E C レートを用いる第 1 符号器 3 1 1 又は 1 / 6 の F E C レートを用いる第 2 符号器 3 1 2 に切り替える場合のトラフィックチャネル送信装置の構造を示している。符号器 3 1 1 又は 3 1 2 に入力されるデータは選択器 3 0 1 によりその経路が決定される。これにより、送信データは選択データ経路に応じて異なる F E C レートを経由する。すなわち、選択器 3 0 1 は判別器 2 1 3 から出力される選択信号 Csel に基づいて通信環境の良い場合には入力データを第 1 符号器 3 1 1 にスイッチング出力し、通信環境の悪い場合には入力データを第 2 符号器 3 1 2 にスイッチング出力する。

【0048】

かつ、F E C レートの変更に応じて直交符号も変更する必要があるため、F E C レートの変更に応じて直交変調器 3 6 1 及び 3 6 2 の内いずれか一方を選択しなければならない。すなわち、第 1 符号器 3 1 1 を選択して 1 / 3 の F E C レートを使用する場合、第 1 直交変復調器 3 6 1 の直交符号発生器は直交符号番号 Wno 及び長さ Wlength に応じて長さ 2 5 6 の直交符号を発生する。このため、直交変調器 3 6 1 は 1 / 3 の F E C レートで符号化した

10

20

30

40

50

信号と直交符号を乗算して第1直交変調信号を発生し、拡散器370は第1直交変調信号をPNシーケンス(PN I, PN Q)を用いて拡散する。

【0049】

一方、第2符号器を選択して1/6のFECレートを使用する場合、第2直交変調器362の直交符号発生器は直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて長さ128の直交符号を発生する。したがって、直交変調器362は1/6のFECレートで符号化した信号と直交符号を乗算して第2直交変調信号を発生し、拡散器370は第2直交変調信号をPNシーケンス(PN I, PN Q)を用いて拡散する。

【0050】

上述したようにPNシーケンスを用いて直交変調した信号を拡散する拡散器370の構成を変更する必要はない。したがって、1/6のFECレート構造は符号器、インタリーバーを除いては1/3のFECレート構造と同一であり、1/6のFECレートの場合、最終端のビットレートはフレーム当たり、576ビットから1152ビットに増え、インタリーバーのサイズは二倍となる。

【0051】

図4は受信装置の構成を示している。受信装置は図2に示したような構造の判別器213により制御される。まず、逆拡散器(DESPREADER)410は受信信号を拡散(PN)シーケンスと混合して逆拡散する。選択器(SELECTOR)420は第1出力端が第1直交復調器(1ST ORTHODEMOD)431に接続され、第2出力端が第2直交復調器(2ND ORTHODEMOD)432に接続される。選択器420は逆拡散器410から出力される逆拡散信号を判別器213から出力される選択信号Cselに応じて第1直交復調器431又は第2直交復調器432にスイッチング出力する。

【0052】

第1直交復調器431は第1直交符号発生器を備え、この第1直交符号発生器は判別器213から出力される直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて第1直交符号を生成する。また、第1直交復調器431は選択器420と接続され、直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて第1直交符号を生成した後、逆拡散データと第1直交符号を乗算することで第1直交変調信号を発生する。本例では、直交符号にはWalsh符号を使用し、1/3符号化率の符号化データに対してはコード長256のWalsh符号を使用している。第1逆信号変換器(1ST SIGNAL DEMAPPING)441は第1直交変調器431から出力される4レベル信号を変換して2進データとして出力する。第1逆信号変換器441はデータ“+1”を“0”に、データ“-1”を“1”に変換する。

【0053】

第2直交復調器432は第2直交符号発生器を備え、この第2直交符号発生器は判別器213から出力される直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて第2直交符号を生成する。また、第2直交復調器432は選択器420と接続され、直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて第2直交符号を生成した後、逆拡散データと第2直交符号を乗算することで第2直交変調信号を発生する。本例では、直交符号にはWalsh符号を使用し、1/6符号化率の符号化データに対してはコード長128のWalsh符号を使用している。第2逆信号変換器(2ND SIGNAL DEMAPPING)442は第2直交復調器432から出力される4レベル信号を変換して2進データとして出力する。第2逆信号変換器442はデータ“+1”を“0”に、データ“-1”を“1”に変換する。

【0054】

ロングコード発生器(LONG CODE GEN)491は送信装置で発生するものと同一のロングコードを発生する。ここで、ロングコードは加入者の識別コードであって、加入者ごとに異なるロングコードが割り当てられる。デシメーター(DECIMATOR)492はロングコードレートが逆信号変換器441及び442から出力される信号のレートと一致するようにロングコードをデシメートする。選択器(SELECTOR)493はデシメーター492から出力されるデシメートしたロングコードを選択信号Cselに応じて混合器451又は452にスイッチング出力する。選択器493は1/3符号化率の選択時にデシメートしたロング

10

20

30

40

50

コードを第1混合器451にスイッチング出力し、 $1/6$ 符号化率の選択時には第2混合器452にスイッチング出力する。第1混合器451は逆信号変換器441の出力とロングコードを混合して受信信号に含まれているロングコードを取り除く。第2混合器452は逆信号変換器442の出力とロングコードを混合して受信信号に含まれているロングコードを取り除く。

【0055】

第1ディインタリーバー(1ST DEINTERLEAVER)461は第1混合器451から出力される受信信号をディインタリービングしてこのインタリービングした第1符号化データをもとの状態に回復させる。第1シンボル抽出器(1ST SYMBOL EXTRACTION)471は第1ディインタリーバー461の出力からシンボル繰り返し符号化データを取り除いてもとの符号化データを抽出する。第1復号器(1ST DECODER)481は第1シンボル抽出器471から出力される符号化データをもとのデータに復号化する。ここで、第1復号器481は $1/3$ の復号化率を有する。

10

【0056】

第2ディインタリーバー(2ND DEINTERLEAVER)462は第2混合器452から出力される受信信号をディインタリービングしてインタリービングした第2符号化データをもとの状態に回復させる。第2シンボル抽出器(2ND SYMBOL EXTRACTION)472は第2ディインタリーバー462の出力からシンボル繰り返し符号化データを取り除いてもとの符号化データを抽出する。第2復号器(2ND DECODER)482は第2シンボル抽出器472から出力される符号化データをもとのデータに復号化する。ここで、第2復号器482は $1/6$ の復号化率を有する。

20

【0057】

図4に示したようにCDMA通信システムの受信装置は図3に示した構造の逆構造を採用する。

【0058】

上述したように、本発明の実施形態では通信環境の悪い条件でSNRの減少又はBERの増加に対して $1/3$ のFECレートを使用する場合に比べて高通信性能を提供するよう、基地局と端末機の通信に $1/6$ のFECレートを使用する方法を開示する。この場合、一つの基地局は $1/3$ のFECレートと $1/6$ のFECレートを使用する。ここで、 $1/3$ のFECレートのみを使用する場合は256個の長さ256の直交符号を使用し、 $1/6$ のFECのみを使用する場合には128個の長さ128の直交符号を使用することができる。しかしながら、二つの直交符号セットを使用する場合、長さ128の一つの直交符号を使用すると、長さ256の直交符号の二分の直交符号の使用が不可能になる。また、一つの長さ256の直交符号を使用すると、長さ128の直交符号の一つ分の使用が不可能になる。これは二つの直交符号セットの間に相関する直交符号が存在するからである。

30

【0059】

全ての使用者が $1/3$ レートのFECを有する場合、使用者の最大数は256となり得るが、全ての使用者が $1/6$ レートのFECを有すると使用者の最大数は128となる。これにより、システム容量(使用者の数)が減少するので、 $1/6$ のFECレートの使用には限界がある。使用制限の一例としては、 $1/6$ レート符号器の使用を信号経路損失、信号伝送電力又はBERの大きい順方向リンクに制限することにより、 $1/6$ のFECレートをを用いて順方向チャネルの数を制限することができる。かつ、一つの長さ128の直交符号を使用すると、二つの長さ256の直交符号の使用が不可能になるので、端末機に十分な直交符号の割り当てが可能である限り、 $1/6$ レート符号器を使用するリンクチャネルの数を制限する。このような方法を用いる場合、基地局は $1/3$ レート符号器及び $1/6$ レート符号器の切り替え使用が可能になるように設計されるべきである。基地局は所定の条件に該当する端末機に $1/3$ のFECレートを $1/6$ のFECレートに変更するように命令し、他の条件に該当する端末機には $1/6$ のFECレートを $1/3$ のFECレートに変更するように命令することができる。

40

【0060】

50

場合によっては、 $1/3$ のFECレート又は $1/6$ のFECレートをチャンネル設定段階の初期に選択して使用することもできる。ここで、 $1/3$ のFECレートと $1/6$ のFECレートの使用を決める設定条件を固定させず、基地局が直交符号の余分に応じて高い順方向トラフィックチャンネル伝送電力を要求する端末機に優先的に $1/6$ のFECレートを使用させる方法も可能である。他の可能な設定条件（チップ当たりのエネルギー： E_c 又はチップエネルギー対干渉比： E_c/I_o ）は順方向パイロットチャンネルの受信電力、順方向リンクや逆方向リンクの信号経路損失、フェージング（fading）及び信号送信電力に応じて決定される。

【0061】

直交符号割り当て

10

直交符号割り当てについて説明すると次の通りである。直交符号はアダマール変換（hadamard transform）を通して生成されるので、 $2N^*2N$ の直交符号セットと $2(N+1)^*2(N+1)$ の直交符号セットとの間には非直交符号が存在する。このため、2セットの異なる直交符号（長さ 2^*N と $2^*(N+1)$ の直交符号セット）を使用する基地局の内部で $2N^*2N$ 直交符号セット中の直交符号を順方向チャンネルに割り当てるとき、以前に割り当てられた長さ $2(N+1)$ の直交符号との直交性を維持する直交符号を割り当てることができる。これは基地局が新たに長さ $2N$ の直交符号を割り当てるときに以前に割り当てられた長さ $2(N+1)$ の直交符号との相関性を検査する必要があることを示す。

【0062】

図2～図4に示した構造はFECレートを順方向リンクで変更する設計が可能である。

20

【0063】

図5及び図6は3GCDMAシステムの順方向リンクに対して符号化率を $1/3$ FECレート又は $1/6$ FECレートに切り替える方法を示している。

【0064】

図5は呼のセットアップ時にページング（paging）及びアクセスチャネルを用いて基地局が端末機の $1/6$ FECレートの第2符号器312（図3）の使用要求を許容する方法を示している。図5を参照して呼のセットアップ段階でアクセスチャネルとページングチャネルを通じて呼の開始から順方向リンクに対して $1/6$ のFECレートを選択する動作について説明する。

【0065】

30

図6は通信中に基地局が端末機の符号化率変更を許容する方法を示している。図6を参照して呼の進行中にIS-95Bシステムで $1/3$ のFECレートを $1/6$ のFECレートに切り替える動作について説明する。

【0066】

図5を参照すると、511段階で端末機が発信メッセージ（ORIGINATION MSG）を基地局に送信する。表1の発信メッセージで符号化率変更可能な端末機に新たなMOB__P__REV値（既存の値とは異なる）を割り当て、端末機は自分のMOB__P__REV値を入れて発信メッセージを伝送する。その後、515段階で基地局は表2A～2Gのようなチャンネル割り当てメッセージ（CHANNEL ASSIGNMENT MSG）を該当端末機に伝送する。

【0067】

40

表2BはASSIGN__MODE＝“000”のチャンネル割り当てメッセージを示し、表2CはASSIGN__MODE＝“001”のチャンネル割り当てメッセージを示し、表2DはASSIGN__MODE＝“010”のチャンネル割り当てメッセージを示し、表2EはASSIGN__MODE＝“011”のチャンネル割り当てメッセージを示し、表2FはASSIGN__MODE＝“100”のチャンネル割り当てメッセージを示し、表2GはASSIGN__MODE＝“101”のチャンネル割り当てメッセージを示す。

【0068】

基地局は513段階で発信メッセージに対する応答としてBS__ACK__Orderを先に伝送することができる。チャンネル割り当てメッセージにおいて、符号化率に新たなENCODER__RATEフィールドを割り当てて指定符号化率を伝送する。端末機は受信さ

50

れたチャネル割り当てメッセージに応じて符号化率を固定した後、与えられた周波数帯域と直交符号を用いて順方向リンクチャネルを探索する。

【0069】

【表1】

フィールド	長さ(ビット)
MSG__TYPE("00000100")	8
ACK__SEQ	3
MSG__SEQ	3
ACK__REQ	1
VALID__ACK	1
ACK__TYPE	3
MSID__TYPE	3
MSID__LEN	4
MSID	8 x MSID__LEN
AUTH__MODE	2
AUTHR	0 or 18
RANDC	0 or 8
COUNT	0 or 6
MOB__TERM	1
SLOT__CYCLE__INDEX	3
MOB__P__REV	8
SCM	8
REQUEST__MODE	3
SPECIAL__SERVICE	1
SERVICE__OPTION	0 or 16
PM	1
DIGIT__MODE	1
NUMBER__TYPE	0 or 3
NUMBER__PLAN	0 or 4

【0070】

【表2A】

10

20

30

40

フィールド	長さ(ビット)
MSG_TYPE("00001000")	8
One or more occurrences of the following record :	
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ADDR_TYPE	3
ADDR_LEN	4
ADDRESS	8 x ADDR_LEN
ASSIGN_MODE	3
ADD_RECORD_LEN	3
Additional Record Fields	8 x ADD_RECORD_LEN
ENCODER_RATE	2
RESERVED	0-5 (as needed)

【 0 0 7 1 】

【表 2 B】

if ASSIGN_MODE="000", the additional record fields shall be :	
フィールド	長さ(ビット)
FREQ_INCL	1
CODE_CHAN	8
CDMA_FREQ	0 or 1 1
FRAME_OFFSET	4
ENCRYPT_MODE	2
RESERVED	0-7 (as needed)

【 0 0 7 2 】

【表 2 C】

if ASSIGN_MODE="001", the additional record fields shall be :	
フィールド	長さ(ビット)
RESPOND	1
FREQ__INCL	1
CDMA__FREQ	0 or 1 1
one or more occurrences of the following field :	
PILOT__PN	9
RESERVED	0-7 (as needed)

【 0 0 7 3 】

【表 2 D】

if ASSIGN_MODE="010", the additional record fields shall be :	
フィールド	長さ(ビット)
RESPOND	1
ANALOG__SYS	1
USE__ANALOG__SYS	1
RESERVED	<u>5</u>
BAND__CLASS	<u>5</u>

【 0 0 7 4 】

【表 2 E】

if ASSIGN_MODE="011", the additional record fields shall be :	
フィールド	長さ(ビット)
SID	1 5
VMAC	3
ANALOG__CHAN	1 1
SCC	2
MEM	1
AN__CHAN__TYPE	2
DSCC__MSB	1
<u>RESERVED</u>	<u>5</u>
<u>BAND__CLASS</u>	<u>5</u>

【 0 0 7 5 】

【表 2 F】

if ASSIGN_MODE="100", the additional record fields shall be :	
フィールド	長さ(ビット)
FREQ__INCL	1
RESERVED	7 4
DEFAULT CONFIG	3
GRANTED_MODE	2
CODE__CHAN	8
FRAME__OFFSET	4
ENCRYPT__MODE	2
BAND__CLASS	0 or 5
CDMA__FREQ	0 or 1 1

【 0 0 7 6 】

【表 2 G】

if ASSIGN_MODE="101", the additional record fields shall be :	
フィールド	長さ(ビット)
RESPOND	1
FREQ__INCL	1
BAND__CLASS	0 or 5
CDMA__FREQ	0 or 1 1
one or more occurrences of the following field :	
PILOT__PN	9
RESERVED	0-7 (as needed)

【 0 0 7 7 】

図 6 を参照すると、端末機と基地局が通信中の状態で基地局は端末機との通信環境を R S S I を測定して検査する。6 1 1 段階 (RSSI ESTIMATE) において、基地局は R S S I を測定した後、R S S I が設定しきい値 R__low__th より低い場合は現在の符号化率より低い符号化率を選択し、R S S I が設定しきい値 R__high__th より高い場合には現在の符号化率より高い符号化率を選択する。

【 0 0 7 8 】

このような通信状態で基地局と端末機はトラフィックチャネルを通じてメッセージをやりとりするので、端末機の符号化率を変更するために下記の表 3 に示したサービス構造に符号化率と直交符号のための新たなフィールドを追加する。上述したサービス構造の新たなフィールドに 1 6 ビットを割り当て、最初の 2 ビットに符号化率を割り当て、次の 8 ビットには直交符号を割り当て、最後の 6 ビットは予備ビットとする。下記の表 4 に示したサービス要求メッセージの R E C O R D L E N の値は既存の I S - 9 5 B では 1 2 であるが、二つのオクテット (octets) が加えられるので、本発明では 1 4 となる。これは

表5に示したサービス応答メッセージと表6に示したサービス接続メッセージでも同様に変わる。上述したサービス構造の内容はメッセージ（サービス要求メッセージ、サービス応答メッセージ及びサービス接続メッセージ）の特定タイプのフィールド（Type-Specific Fields）に入力される。

【0079】

例えば、表3は二つの符号化率1／3、1／6を使用するサービス構造を示している。ここで、端末機が異なる符号化率を有する少なくとも二つの符号器を備え、この符号化率に応じて直交符号の長さが変わると、表3のENCODER__RATEフィールドとCODE__CHANフィールドの長さも全ての場合に適合するように変わり、これによる表4、表5及び表6のRECORD__LEN値も調整される。

10

【0080】

サービス構造の訂正後、613段階で符号化率を変更するために基地局がサービス要求メッセージを送信して新たな符号化率と直交符号を選択する（SERVICE REQUEST MSG (FOR RATE CHANGE)）。615段階で端末機は再度サービス応答メッセージ（SERVICE RESPONSE MSG）を逆方向トラフィックチャネルを通じて出力し、サービス要求メッセージに対して応答する。そして、端末機がサービス要求メッセージに応答しなければ、基地局は613段階を繰り返して再度符号化率変更を要求するサービス要求メッセージを送信することができ、これに対する応答として端末機は再度サービス応答メッセージを送信する。端末機と基地局のサービス構造が一致すると、617段階で基地局はサービス接続メッセージ（SERVICE CONNECT MSG）を送信して該当符号化率の動作時間を設定するか、またはデフォルト（default）でメッセージ受信後に一定の時間が経過するとサービスコメントメッセージを実行することができる。619段階で端末機はサービス接続完了メッセージを逆方向リンクを通じて伝送し、サービス接続メッセージに対して応答する。その後、621段階で端末機と基地局は設定動作時間に符号化率を変更する（SWITH FEC RATE WITH NEW ORTHOGONAL CODE AT ACTION TIME）。

20

【0081】

【表3】

特定タイプのフィールド	長さ(ビット)
FOR_MUX_OPTION	1 6
REV_MUX_OPTION	1 6
FOR_RATES	8
REV_RATES	8
NUM_CON_REC	8
NUM_CON_REC occurrences of the following record :	
RECORD_LEN	8
CON_REF	8
SERVICE_OPTION	1 6
FOR_TRAFFIC	4
REV_TRAFFIC	4
ENCODER_RATE	2
CODE_CHAN	8
RESERVED	6

10

20

【 0 0 8 2 】

【表 4】

フィールド	長さ(ビット)
MSG_TYPE("00010010")	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
ENCRYPTION	2
SERV_REQ_SEQ	3
REQ_PURPOSE	4
Zero or one occurrence of the following record :	
RECORD_TYPE	8
RECORD_LEN	8
Type_specific_fields	8 x RECORD_LEN

30

40

【 0 0 8 3 】

【表 5】

フィールド	長さ(ビット)
MSG__TYPE("00010011")	8
ACK__SEQ	3
MSG__SEQ	3
ACK__REQ	1
ENCRYPTION	2
SERV__REQ__SEQ	3
RESP__PURPOSE	4
Zero or one occurrence of the following record :	
RECORD__TYPE	8
RECORD__LEN	8
Type-specific fields	8 × RECORD__LEN

【 0 0 8 4 】

【表 6】

フィールド	長さ(ビット)
MSG__TYPE("00010100")	8
ACK__SEQ	3
MSG__SEQ	3
ACK__REQ	1
ENCRYPTION	2
USE__TIME	1
ACTION__TIME	6
SERV__CON__SEQ	3
RESERVED	5
One occurrence of the following record :	
RECORD__TYPE	8
RECORD__LEN	8
Type-specific fields	8 × RECORD__LEN

【 0 0 8 5 】

【表 7】

フィールド	長さ(ビット)
MSG__TYPE("00010100")	8
ACK__SEQ	3
MSG__SEQ	3
ACK__REQ	1
ENCRYPTION	2
SERV__REQ__SEQ	4
RESERVED	3

10

【0086】

上述したように、音声サービス及びパケットデータサービスの符号化率が異なるように変更することができる。すなわち、パケットデータサービス中にパケットデータの付加チャネルの符号化率を専用制御チャネル(DCCH)を通じて処理することができる。かつ、DCCHでなく、トラフィックチャネルを通じてメッセージを受信する場合、符号化率を基本チャネルにより求められる方式と同様に処理することができる。例えば、符号化率に2ビット(4種の場合が可能)を使用する場合、基本チャネルの符号化率変更に2つの場合を使用し、付加チャネルの符号化率変更に残りの2つの場合を使用する。

20

【0087】

上述したように、1/3符号化率の場合は256個の長さ256の直交符号を使用し、1/6符号化率の場合には128個の長さ128の直交符号を使用する。ここで、長さ256の直交符号は長さ128の直交符号をアダマール変換することにより生成されるため、一つの長さ128の直交符号は二つの長さ256の直交符号と相関してチャネル間の直交性を消失する。このため、一つの長さ128の直交符号を割り当てると、使用可能な長さ256の直交符号の数は二つ減少する。逆に、一つの長さ256の直交符号を割り当てると、一つの長さ128の直交符号の使用が不可能になる。基地局は割り当てられた長さ128及び256の直交符号を監視し続けて以前に割り当てられた直交符号との相関が発生しないように新たな直交符号を割り当てる。

30

【0088】

このように本発明の実施形態はチャネル環境に応じて符号化率と直交符号を変更して良好なチャネルの状態を維持する。この場合、チャネル環境に対する耐久性には送信電力まで考慮され、直交符号も順方向リンクチャネルのうち、相関が発生しないように割り当てられる。すなわち、同一のチャネルパフォーマンスを有するためには低送信電力を備えることが好ましい。このため、本発明の実施形態はチャネル環境に応じて送信電力を考慮して符号化率を変更する。仮に、一つのセル内で基地局又は端末機による符号化率の変更時に直交符号を変更すると、異なる直交符号セットの間に発生する相関性をもたらす直交符号が存在するかを判断する。これにより、CDMA通信システムの干渉及び直交性確保問題を解決することができる。

40

【0089】

図7A及び7Bは基地局の判別器213でレート変更動作を行う過程を示すフローチャートである。より詳しくは、図7Aは端末機からのレート変更要求メッセージ受信時に基地局で行われるレート変更動作を示しており、図7Bは端末機がレート変更要求メッセージを発生しない場合、基地局が端末機の通信環境を分析してレートを変更する過程を示している。図7A及び7Bのような動作は基地局が並行して行うことができる。

【0090】

図8は端末機が基地局から伝送されたレート変更要求メッセージを受信した場合又は通信

50

環境の変化に応じてレート変更条件の発生する場合に端末機が基地局とレート変更動作を行う過程を示している。

【0091】

図9は符号化率の変更時に変更符号化率に対応する直交符号を割り当てる過程を示すフローチャートである。すなわち、基地局は端末機に順方向チャンネルを割り当てる場合に直交符号を割り当てるが、常時使用可能な直交符号の数が出来るだけ多くなるように直交符号を割り当てる必要がある。図9は本実施形態に応じた基地局が端末機に直交符号を割り当てる過程を示している。

【0092】

本例では、通信環境に応じて符号化率及びこれに対応する直交符号の長さを同時に変更するようにしている。ただし、符号化率又は直交符号の長さを独立的に変更することも可能である。また、本例では、符号化率を高める場合（ $1/6$ から $1/3$ に）は長い直交符号を割り当て、符号化率を低める場合（ $1/3$ から $1/6$ に）には短い直交符号を割り当ててレート変更時でも同一のチップレートを維持する。ただし、基地局と端末機のチャンネル通信時に同一のチップレートを維持せず、符号化率及び直交符号の長さを割り当てることもできる。

【0093】

以下、図9を参照して直交符号を割り当てる過程を説明し、図7A、図7B及び図8を参照して基地局と端末機とのレート変更過程を説明する。

【0094】

図9を参照すると、端末機がチャンネル割り当て又は符号化率の変更などにより長さ N （ $N = 2^k$ ）の直交符号割り当てを要求すると、レート制御器（図示せず）は911段階で使用可能な直交符号を検索する（SEARCH FOR ORTHO CODE OF LENGTHN）。この場合、使用可能な直交符号の数が最大となるように直交符号を割り当てる必要がある。このために913段階でレート制御器は直交符号テーブルを検索して未使用の長さ N の直交符号が存在するかを検査する（ANY UNUSED ORTHO CODE?）。長さ N の直交符号がいずれも使用中（チャンネルに割り当てられる）であれば、929段階に進んで直交符号の使用不可を表示してから終了する（INDICATE ABSENCE OF AVAILABLE ORTHO CODE）。

【0095】

しかしながら、長さ N の使用可能な直交符号が存在すれば、915段階で該当する直交符号を検索リスト $W(k)$ に記録する（WRITE UNUSED ORTHO CODE IN $W(k)$ ）。探索リスト $W(k)$ は下記のように $w(k, i)$ 形態の未使用直交符号の情報を蓄積する。

【0096】

【数1】

$$W(k) = \begin{bmatrix} w(k, l_1) \\ w(k, l_2) \\ w(k, l_3) \\ \vdots \\ w(k, l_N) \end{bmatrix}$$

$$0 \leq l_1 < l_2 < l_3 < N-1$$

【0097】

ここで、 k はWalsh符号の長さを示す整数であり、 i はWalsh符号の番号（ $i = 0, 1, 2, \dots, N-1$ ）を示す。したがって、長さ 2^k の直交符号のうち、 $11, 12, 15, 21, 30$ の直交符号が未使用状態であるとすれば、検索リスト $W(k)$ は $w(k, 11)$ 、 $w(k, 12)$ 、 $w(k, 15)$ 、 $w(k, 21)$ 、 $w(k, 30)$ の直交符号からなる。

【0098】

その後、917段階で検索過程1（SEARCH PROCEDURE 1）を行いながら検索リスト $W(k)$

10

20

30

40

50

）に蓄積されている直交符号から 2^k より長い長さの直交符号との直交性を備えない直交符号を検索して削除する。すなわち、検索過程 1 では 2^k より長い長さの直交符号のうち、現在使用中の直交符号との直交性を満たさない直交符号を検索リスト $W(k)$ から削除する。より詳細には、直交符号 $w(k+j, i)$ （ここで、 $j \geq 1$, $i = 0, 1, 2, \dots, 2^{k+1}-1$ ）との直交性を満たさない直交符号を検索リスト $W(k)$ から削除する。変数 j は 1 ずつ増加して直交符号の長さを増加させる。検索リスト $W(k)$ の全ての直交符号で長さ 2^{k+j} の全ての直交符号に対して検索及び抽出過程を繰り返す。9 1 7 段階で行われる検索過程 1 は次のように表現することができる。

【0 0 9 9】

【数 2】

検索過程 1

1. set $j \leftarrow 1$

2. while $k+j \leq \text{maximum}$

do {

2.1 find Walsh code(s) $w(k,i)$ in the list $W(k)$, which is(ar
e) not orthogonal with $w(k+j,i)$ in use can be equal to a
subset of

$\{i=0,1,2,\dots,2^{k+j}-1\}$

2.2 extract the Walsh codes $w(k+i)$ which satisfy 2.1 from sea
rch Walsh code list $W(k)$

2.3 set $j \leftarrow j+1$

}

【0 1 0 0】

検索過程 1 の実行後、9 1 9 段階で検索リスト $W(k)$ に直交符号が残存するか ($w(k, i) > 0$) を確かめる (ANY ORTHO CODE IN $W(K)$)。検索リスト $W(k)$ に残存する直交符号のない場合には 9 2 9 段階に進んで使用可能な直交符号の不在を表示する。

【0 1 0 1】

検索リスト $W(k)$ に直交符号が存在する場合には 9 2 1 段階に進んで検索リスト $W(k)$ の直交符号 $w(k, j)$ に対して直交符号 $w(k_j (J+N)/2 \bmod N)$ が現在使用中であるかを検査する (ORTHO CODE OF LENGTH $2K$ AND NUMBER $(i+N/2) \bmod N$ IS IN USE?)。この場合、このような直交符号が検索リスト $W(k)$ に存在する場合には 9 2 7 段階に進んで該当直交符号を使用可能な直交符号として割り当てる (ASSIGN AVAILABLE ORTHO CODE)。

【0 1 0 2】

しかしながら、該当直交符号が検索リスト $W(k)$ に存在しない場合には 9 2 3 段階で検索過程 2 (SEARCH PROCEDURE 2) を行いながら 2^k より短い長さの直交符号のうち、現在使用中の直交符号との直交性を満たさない直交符号を削除する。より詳細には、現在使用中の直交符号 $w(k-j, i)$ （ここで、 $j \geq 1$, $i = 0, 1, 2, \dots, 2^{k-1}-1$ ）のうち、検索リスト $W(k)$ に蓄積されている直交符号との直交性を満たさない直交符号を検索リスト $W(k)$ から削除する。 j が減少するにつれて直交符号の長さも減少し、全ての直交符号に対して検索及び抽出過程を繰り返す。9 2 3 段階で行われる検索過程 2 は次のように表現することができる。

10

20

30

40

50

【0103】

【数3】

探索過程 2

1. set $j \leftarrow 1$ 2. while $k-j \geq 1$

do {

2.1 find Walsh code(s) $w(k,i)$ in the list $W(k)$, which is(ar 10
e) not orthogonal with $w(k-j,i)$ in use can be equal to a
subset of

 $\{i=0,1,2,\dots,2^{k-j}-1\}$

2.2 extract the Walsh codes $w(k+i)$ which satisfy 2.1 from sea
rch Walsh code list $W(k)$

2.3 set $j \leftarrow j+1$

}

20

【0104】

探索過程 2 の実行後、925 段階で検索リスト $W(k)$ に直交符号が残存するか ($w(k, i) > 0$) を確かめる (ANY ORTH CODE IN $W(k)$)。検索リスト $W(k)$ に残存する直交符号のない場合には929 段階に進んで使用可能な直交符号の不在を表示する。しかしながら、検索リスト $W(k)$ に直交符号が存在する場合には927 段階に進んで検索リスト $W(k)$ に残存する直交符号を使用可能な直交符号として割り当てる。

【0105】

上述した直交符号の割り当て動作を具体的に説明すると次の通りである。

30

【0106】

使用する直交符号の長さを $N = 2^k$ とするとき、915 段階で直交符号検索リスト $W(k)$ には長さ N の未使用直交符号 $w(k, i)$ が記録される。ここで、 i はアダマールマトリックス要素の番号である直交符号の番号 Wno となる。

【0107】

長さ $N = 2^k$ ($k = 4, 5, 6$) の直交性を有するシステムの一例としては、使用する直交符号が長さ $N = 2^k$ ($k = 5$) であり、 $k = 4, k = 5, k = 6$ の三つの直交符号長さが存在すると仮定する。かつ、検索リスト $W(k)$ に記録された直交符号 $w(k, i)$ が $i = 10, 11, 12$ の $w(5, 10), w(5, 11), w(5, 12), w(5, 26), w(5, 27), w(5, 28), (10 + 2^5 / 2) \bmod 2^5 = 26, (11 + 2^5 / 2) \bmod 2^5 = 27, (12 + 2^5 / 2) \bmod 2^5 = 28$ であると仮定する。便宜上、 $w(5, 10)$ と $w(5, 26)$ の一対の直交符号、 $w(5, 11)$ と $w(5, 27)$ の一対の直交符号及び $w(5, 12)$ と $w(5, 28)$ の一対の直交符号をそれぞれ相互に対する第2直交符号 (half complement orthogonal codes) として称する。

40

【0108】

現在使用中でない直交符号を次のように表示する (ここで、直交符号 $w(6, 28)$ と $w(4, 11)$ は使用中である)。

【0109】

【数4】

すなわち、 $w(4, 10)=B$, $w(4, 11)=C$, $w(4, 12)=D$ とすれば、
アダマール変換により、 $w(5, 10)=BB$, $w(5, 11)=CC$, $w(5, 12)=DD$, $w(5, 26)=B\overline{B}$, $w(5, 27)=C\overline{C}$, $w(5, 28)=D\overline{D}$, w

$(6, 11)=CCCC$, $w(6, 26)=B\overline{B}B\overline{B}$, $w(6, 27)=C\overline{C}C\overline{C}$, $w(6, 28)=D\overline{D}D\overline{D}$, $w(6, 43)=CC\overline{C}\overline{C}$, $w(6, 58)=B\overline{B}\overline{B}B$, $w(6, 59)=C\overline{C}\overline{C}C$, $w(6, 60)=D\overline{D}\overline{D}D$

10

【0110】

ここで、バー表示符号は補数符号を示す。

【0111】

上述した直交符号の組み合わせを示すと表8のようになる。ここで、 $w(6, 28)$, $w(5, 10)$, $w(5, 12)$, $w(4, 11)$ は使用中の直交符号であると仮定する。
表8において、長さ $k=5$ の直交符号は検索リスト $W(k=5)$ にある直交符号と関係性（相互に対する第2直交符号）を有する。表8は使用中の直交符号 $w(6, 28)$ と未使用の直交符号 $w(4, 11)$ の場合を示している。かつ、表8のアンダーライン表示の直交符号は検索リスト $W(k)$ にある直交符号である。

20

【0112】

【表8】

k = 4	k = 5	k = 6
$w(4,10)=B$	$w(5,10)=BB$	$w(6,11)=CCCC$
$w(4,11)=C$	$w(5,11)=CC$	$w(6,26)=B\overline{B}B\overline{B}$
$w(4,12)=D$	$w(5,12)=DD$	$w(6,27)=C\overline{C}C\overline{C}$
	$w(5,26)=B\overline{B}$	$w(6,28)=D\overline{D}D\overline{D}$
	$w(5,27)=C\overline{C}$	$w(6,43)=CC\overline{C}\overline{C}$
	$w(5,28)=D\overline{D}$	$w(6,58)=B\overline{B}\overline{B}B$
		$w(6,59)=C\overline{C}\overline{C}C$
		$w(6,60)=D\overline{D}\overline{D}D$

30

【0113】

表8及び図9を参照すれば、917段階で検索過程1は検索リスト $W(k)$ に記録された直交符号 $w(5, 11)$, $w(5, 26)$, $w(5, 27)$, $w(5, 28)$ のうち、長さ 2^{k+1} の現在使用中の直交符号との直交性を満たさない直交符号を検索して検索リスト $W(k)$ から削除する。

40

【0114】

【数5】

したがって、検索過程1から $w(5, 28)=D\overline{D}$ は現在使用中の $w(6, 28)$ との直交性を満たさないため、検索リスト $W(k)$ から削除される。

【0115】

これにより、検索過程1の実行後、検索リストは $W(k) = \{w(5, 11), w(5,$

50

26), $w(5, 27)$ } となる。直交符号リストは $W(k) = 3$ なので、919 段階の条件 ($W(k)$ の数 > 0) を満たす。かつ、直交符号 $w(5, 26)$ と $w(5, (26 + 16) \bmod 32) = w(5, 10)$ の第 2 直交符号は既に使用中なので、921 段階の条件を満たす。したがって、直交符号 $w(5, 26)$ は使用可能な直交符号として割り当てられる。

【0116】

$w(5, 10)$ が使用中の直交符号でなく、検索過程 1 の実行後の検索リスト $W(k)$ の成分が $w(5, 10)$, $w(5, 11)$, $w(5, 26)$, $w(5, 27)$ であれば、検索リスト $W(k)$ は 921 段階を満たす直交符号を備えない。その後、923 段階に進んで検索過程 2 を実行する。検索過程 2 においては、検索リスト $W(k)$ の直交符号のうち、長さが 2^{k-1} ($k-1=4$) であり、現在使用中の直交符号との直交性を満たさない直交符号を検索して検索リスト $W(k)$ から削除する。

10

【0117】

【数 6】

直交符号 $w(4, 11)$ が使用中なので、検索リスト $W(k)$ から直交符号 $w(5, 11) = CC$ と $w(5, 27) = C\bar{C}$ を削除する。

【0118】

したがって、検索リスト $W(k)$ に蓄積されている直交符号は $W(k=5) = \{w(5, 10), w(5, 26)\}$ となり、925 段階を満たす。これにより、927 段階で直交符号 $w(5, 10)$, $w(5, 26)$ は使用可能な直交符号として割り当てられる。

20

【0119】

上述した直交符号の割り当ては図 2 の判別器 213 により行われる。判別器 213 が長さ N の新たな直交符号を割り当てるとき、先ず使用する長さ N の直交符号のうち、使用可能な直交符号が存在するかを確かめる。この場合、長さ N の使用可能な直交符号が存在すると、判別器 213 は使用可能な直交符号を検査して他の既存の順方向リンクに割り当てられた順方向チャンネルの直交符号との直交性を満たさない直交符号が存在するかを確かめ、それが存在すると該当相関符号の割り当てを避ける。そして、図 9 の過程による使用可能な直交符号が存在すると、対応する直交符号の長さ及び番号情報を出力して直交符号を割り当てる。したがって、CDMA 通信システムにおいて可変データ率でチャンネルデータを送信するとき、基地局が端末機に直交符号を効率よく割り当てることができるため、他の端末機及びチャンネルに割り当てられた直交符号は新たな直交符号との直交性を維持する。したがって、可変データ率を支援する通信システムは直交符号資源を効率よく使用し、直交符号を迅速に割り当てることができる。

30

【0120】

図 7A、図 7B 及び図 8 で用いられる用語 “レート” は符号化率及び／又は直交符号の長さをいう。かつ、“第 1 のレート変更条件” は高いレートから低いレートに変更する条件を示し、“第 2 のレート変更条件” は低いレートから高いレートに変更する条件を示す。例えば、1/3 の符号化率及び長さ 256 の直交符号を使用する通信環境を 1/6 の符号化率及び長さ 128 の直交符号を使用する通信環境に変更すると、これは高いレートから低いレートに変更する場合となる。かつ、1/6 の符号化率及び長さ 128 の直交符号を使用する通信環境を 1/3 の符号化率及び長さ 256 の直交符号を使用する通信環境に変更すると、これは低いレートから高いレートに変更する場合となる。本発明の実施形態では、高い符号化率を使用するときには長い直交符号を割り当て、低符号化率を使用するときには短い直交符号を割り当てて一定のデータレートを維持する。

40

【0121】

図 7A 及び図 7B を参照すれば、基地局の判別器 213 は 711 段階で受信信号を分析して端末機のレート変更要求メッセージの受信有無を検査する (RATE CHANGE REQUESTED FROM MS?)。その結果、端末機からレート変更要求メッセージを受信すると、基地局の判別器 213 は 713 段階で受信レート変更要求メッセージがより高いレート又は低いレート

50

への変更を要求するかを検査する (REQUEST MESSAGE EXAMINED?)。

【0122】

、713段階でより低いレートへの変更を要求すると、基地局の判別器213は715段階で第1のレート変更条件を満たすかを確認める (1ST RATE CHANGE CONDITION?)。ここで、基地局が符号化率を低める第1のレート変更条件は表9に示した条件に従う。本発明の実施形態では、表9の条件のうち、条件1と条件4を含む少なくとも三つ又は二つの条件を満たす場合に第1のレート変更条件を満たすと仮定する。

【0123】

【表9】

条件	判断
1	(Tx power to the MS) $\geq$ (total available at BS for all forward link in the same FA - power margin)/number of MSs in service in the same FA
2	一定期間の平均逆方向リンク $RSSI \leq Th_{rssi} - \sigma_{rssi}$
3	一定期間の平均逆方向リンク $SNR \leq Th_{snr} - \sigma_{snr}$
4	有効直交符号の存在?

10

20

【0124】

表9において、条件1は基地局が端末機に送信する電力が順方向リンクの該当帯域で送信する最大電力から電力の余裕幅を減算した値を該当帯域でサービスされる全体端末機の数で乗算した値より大きい、又は同一である条件を満たす。条件2は一定期間の平均逆方向リンク受信電界強度 (RSSI) がしきい値 $RSSI (Th_{rssi})$ から RSSI の標準偏差 σ_{rssi} を減算した値より小さい、又は同一である条件を満たす。条件3は一定期間の平均逆方向リンク信号対雑音比 (SNR) がしきい値 $SNR (Th_{snr})$ から SNR の標準偏差 σ_{snr} を減算した値より小さい、又は同一である条件を満たす。条件4は変更しようとする長さの直交符号のうち、現在使用可能な直交符号が存在する条件を満たす。ここで、直交符号は図9のような過程に基づいて検索及び抽出される。すなわち、検索の結果、使用可能な直交符号が存在しても、使用中の他の直交符号との直交性を満たさないときは使用不能な直交符号として判断する。すなわち、条件4を満たす直交符号は変更しようとする符号化率に対応する長さを備え、他の端末機に対する順方向チャネルとの直交性も備えるべきである。

30

【0125】

第1のレート変更条件を満たすためには、表9の条件1と条件4を必ず満たさなければならない。したがって、条件1と条件4を満たす場合には現在のレートを低いレートに変更することができる。また、条件1と条件4を満たさないが、条件2と条件3を満たす場合にはレートは変更しない。すなわち、条件1と条件4を満たす場合のみ、現在のレートを低いレートに変更することができる。ここで、条件1と条件4を満たす状態で条件2及び条件4のうち、一つ又は二つを満たす場合には第1のレート変更条件を満たすと仮定する。

40

【0126】

したがって、715段階で第1のレート変更条件を満たす場合、基地局は717段階で要求符号化率及び割り当て直交符号の情報とともに応答メッセージを端末機に伝送する (SEND REQUESTED CODING RATE AND ORTHO CODE)。ここで、チャネル符号器の符号化率が $1/3$ の場合は $1/6$ に変更することができ、 $1/2$ の場合には $1/4$ に変更することもできる。この場合、他の順方向リンクチャネルに用いられる直交符号との直交性を有するより短い直交符号を割り当てる。判別器213はアダマール変換により予め設定された直交

50

符号を蓄積するテーブルを備え、図9のような過程に基づいて他の直交符号との直交性を有する直交符号をテーブルから選択して割り当てる。このように変更符号化率及び直交符号情報を伝送した後、基地局の判別器213は719段階で要求される低いレートに変更するための符号化選択信号Csel、直交符号信号Wno及び長さWlengthを出力して基地局のチャンネル符号器の符号化率及び直交符号を変更する。

【0127】

その後、図3に示したように、基地局で符号化選択信号Cselに応じて選択器301は入力データを第2符号器312に出力し、選択器393はデシメーター392の出力を選択して第2混合器342に出力する。かつ、第2直交変調器362は第2符号器352から出力されるシンボルデータを新たに割り当てられた直交符号と乗算する。したがって、拡散器370に印加される直交拡散信号のレートは低いレートに変更する。また、端末機の判別器213においても受信されるCsel、Wno及びWlengthを出力する。これにより、図4に示したように、選択器420は逆拡散器410から出力される受信番号を第2直交復調器432に印加し、第2直交復調器432は逆拡散信号を新たに割り当てられた直交符号と乗算する。そして、符号化選択信号Cselに応じて選択器493はデシメーター492からデシメートしたロングコードを第2混合器452に出力する。これにより、第2復号器482で復号化したデータを受信データとして出力する。

【0128】

しかしながら、713段階でより高いレートへの変更を要求すると、基地局の判別器213は721段階で第2のレート変更条件を満たすかを確かめる(2ND RATE CHANGE CONDITION?)。ここで、基地局が符号化率を高める第2のレート変更条件は表10に示した条件を示す。本実施形態では、表10の条件のうち、条件1を含む少なくとも二つ又は一つの条件を満たす場合に第2のレート変更条件を満たすと仮定する。

【0129】

【表10】

条件	判断
1	$(\text{Tx power to the MS}) \leq (\text{average Tx power to all MSs}) - \sigma_{\text{pwr}}$
2	一定期間の平均逆方向リンク $\text{RSSI} \geq \text{Th}_{\text{rssi}} + \sigma_{\text{rssi}}$
3	一定期間の平均逆方向リンク $\text{SNR} \geq \text{Th}_{\text{snr}} + \sigma_{\text{snr}}$

【0130】

表10において、条件1は基地局が端末機に送信する電力が順方向リンクの該当帯域で端末機が送信する平均送信電力から各順方向トラフィックチャンネルの平均送信電力の標準偏差(σ_{pwr})を減算した値より小さい場合に、同一である条件を満たす。条件2は一定期間の平均逆方向リンク受信電界強度(RSSI)がしきい値RSSI(Th_{rssi})にRSSIの標準偏差 σ_{rssi} を加算した値より大きい場合に、同一である条件を満たす。条件3は一定期間の平均逆方向リンク信号対雑音比(SNR)がしきい値SNR(Th_{snr})にSNRの標準偏差 σ_{snr} を加算した値より大きい場合に、同一である条件を満たす。

【0131】

ここで、第2のレート変更条件を満たすためには、表10の条件1を必ず満たさなければならない。したがって、条件1を満たす場合には現在のレートを高いレートに変更することができ、直交符号の長さも変更することができる。しかしながら、条件1を満たさず、条件2と条件3を満たす場合には符号化率及び直交符号は変更しない。すなわち、条件1を満たす場合のみに現在のレートを高いレートに変更することができる。ここで、条件1を満たす状態で条件2及び条件4のうち、一つ又は二つを満たす場合には第2のレート変更条件を満たすと仮定する。

【0132】

この場合、721段階で第2のレート変更条件を満たせば、基地局は717段階で要求符

10

20

30

40

50

号化率及び割り当て直交符号とともに応答メッセージを端末機に伝送する。ここで、チャネル符号器の符号化率が $1/6$ の場合は $1/3$ に変更することができ、 $1/4$ の場合には $1/2$ に変更することもできる。この場合、符号化率が増加するにつれて、他の順方向リンクチャネルに用いられる直交符号との直交性を有するより長い直交符号を割り当てることができる。このように変更符号化率及び直交符号を伝送した後、基地局の判別器213は719段階で要求される高いレートに変更するための符号化選択信号Csel、直交符号番号Wno及び長さWlengthを出力して基地局のチャネル符号器の符号化率及び直交符号を変更する。

【0133】

その後、図3に示したように、符号化選択信号Cselに応じて選択器301は入力データを第1符号器311に出力し、選択器393はデシメーター392からデシメートしたロングコードを第1混合器341に出力する。かつ、第1直交変調器361は第1符号器351から出力されるデータを新たに割り当てられた直交符号と乗算する。したがって、拡散器370に印加される直交拡散信号のレートは高いレートに変更する。また、端末機の判別器213も受信されるCsel、Wno及びWlengthを出力する。これにより、図4に示したように、選択器420は逆拡散器410から出力される受信信号を第1直交復調器431を印加し、第1直交復調器431は逆拡散信号を新たに割り当てられた直交符号と乗算する。さらに、符号化選択信号Cselに応じて選択器493はデシメーター492からデシメートしたロングコードを第1混合器451に出力する。これにより、第1復号器481で復号化したデータを受信データとして受信機に印加する。

【0134】

しかしながら、端末機のレート変更要求メッセージが第1又は第2のレート変更条件の両方を満たさない場合、基地局の判別器213は715段階又は721段階でこれを感知し、723段階で端末機に符号化率変更及び直交符号変更の不可を示す応答メッセージを伝送する (SEND MESSAGE REPRESENTING IMPOSSIBILITY OF RATE CHANGE)。

【0135】

711段階で端末機からレート変更要求メッセージを受信しない場合は図7Bの過程を実行してレート変更有無を検査する。また、特定の端末機からレート変更要求メッセージを受信する場合には基地局は図7A及び図7Bの過程を並列実行してレート変更を要求しない他の端末機のレート変更有無を検査する。図7Bにおいて、基地局の判別器213は端末機に対する順方向トラフィックチャネルの消費電力を検索してレートを変更する。すなわち、高電力を消費する端末機の場合は低レートを選択し、低電力を消費する端末機の場合には高レートを選択する。

【0136】

まず、高電力を消費する端末機のレート変更動作を調べると、基地局の判別器213は751段階で高いレートの符号器を使用する順方向リンクのうち、最大電力を消費する順方向リンクと端末機を検索する (SEARCH FOR MS HAVING HIGHEST POWER CONSUMPTION)。判別器213は753段階で内部の検索リストを参照して検索端末機のレート変更が可能であるかを検査する (RATE CHANGEABLE)。検索端末機のレート変更が可能であれば、755段階で第1のレート変更条件を満たすかを検査する (1ST RATE CHANGE CONDITION?)。この際、第1のレート変更条件は上述したように表9の条件1と条件4を含む少なくとも三つの条件を満たす場合を指すと仮定する。第1のレート変更条件を満たさない場合には711段階に戻って図7Bの過程を繰り返す。しかしながら、755段階で第1のレート変更条件を満たす場合、757段階で端末機に低いレートを選択 (SELECT LOWER RATE) するための要求メッセージを伝送し、該当順方向チャネルの符号化率を低めるための過程を実行する。

【0137】

次に、低電力を消費する端末機のレート変更動作を調べると、基地局の判別器213は759段階で低いレートの符号器を使用する順方向リンクのうち、最少電力を消費する順方向リンクと端末機を検索する (SEARCH FOR MAS HAVING LOWEST POWER CONSUMPTION)。か

10

20

30

40

50

つ、判別器 2 1 3 は 7 6 1 段階で内部の検索リストを参照して検索端末機のレート変更が可能であるかを検査する (RATE CHANGEABLE?)。検索端末機のレート変更が可能であれば、7 6 3 段階で第 2 のレート変更条件を満たすかを検査する (2ND RATE CHANGE CONDITION?)。この際、第 2 のレート変更条件は上述したように表 1 0 の条件 1 を含む少なくとも二つの条件を満たす場合を指すと仮定する。第 2 のレート変更条件を満たさない場合には 7 1 1 段階に戻って図 7 B の過程を繰り返す。しかしながら、7 6 3 段階で第 2 のレート変更条件を満たす場合、7 6 5 段階で端末機に高いレートを選択 (SELECT HIGHER RATE) するための要求メッセージを伝送し、該当順方向チャンネルの符号化率を高めるための過程を実行する。

【0 1 3 8】

10

しかしながら、検索過程で最大電力を消費する端末機又は最少電力を消費する端末機のレート変更が不可能であれば、すなわち、従来の I S - 9 5 端末機のように通話中に符号化率の変更が不可能であれば、7 5 3 又は 7 6 1 段階でこれを感じし、7 6 7 段階に進んでレート変更不能の端末機を検索リストから削除した後、7 1 1 段階に戻って図 7 B の過程を繰り返す。

【0 1 3 9】

図 8 を参照すると、端末機の判別器 2 1 3 は 8 1 1 段階で受信信号を分析して基地局のレート変更要求メッセージ受信の有無を検査する (REQUEST MESSAGE RECEIVED?)。そして、基地局からレート変更要求メッセージを受信すると、端末機の判別器 2 1 3 は 8 1 3 段階で受信メッセージがより高いレート又はより低いレートへの変更を要求するかを検査する (REQUEST MESSAGE EXAMINED?)。

20

【0 1 4 0】

8 1 3 段階でより低いレートへの変更を要求すると、端末機の判別器 2 1 3 は 8 1 5 段階で第 1 のレート変更条件を満たすかを確かめる (1ST RATE CHANGE CONDITION?)。ここで、端末機が符号化率を低める第 1 のレート変更条件は表 1 1 に示した条件に従う。本実施形態では、表 1 1 の条件のうち、少なくとも二つの条件を満たす場合に第 1 のレート変更条件を満たすと仮定する。

【0 1 4 1】

【表 1 1】

条件	判断
1	一定期間の平均送信電力 $\geq T h_{pwr} + \sigma_{pwr}$
2	一定期間の平均順方向リンク $R S S I \leq T h_{rssi} - \sigma_{rssi}$
3	一定期間の平均順方向リンク $S N R \leq T h_{snr} - \sigma_{snr}$

30

【0 1 4 2】

表 1 1 において、条件 1 は一定期間の平均逆方向リンクの送信電力がしきい値電力 $T h_{pwr}$ に標準電力偏差 σ_{pwr} を加算した値より大きいか、又は同一である条件を満たす。条件 2 は一定期間の平均順方向リンク受信電界強度 (R S S I) がしきい値 R S S I ($T h_{rssi}$) から R S S I の標準偏差 σ_{rssi} を減算した値より小さいか、又は同一である条件を満たす。条件 3 は一定期間の平均順方向リンク信号対雑音比 (S N R) がしきい値 S N R ($T h_{snr}$) から S N R の標準偏差 σ_{snr} を減算した値より小さいか、又は同一である条件を満たす。

40

【0 1 4 3】

第 1 のレート変更条件を満たすためには、表 1 1 の条件 1 ~ 3 のうち、少なくとも二つを満たす必要があるとする。表 1 1 の条件のうち、少なくとも二つの条件を満たす場合、現在の符号化率を低いレートに変更することができ、直交符号の長さも変更することができる。

【0 1 4 4】

50

このため、８１５段階で第１のレート変更条件を満たす場合、端末機は８１７段階で要求符号化率及び割り当て直交符号とともに応答メッセージを基地局に伝送し（SEND REQUEST CODING RATE AND ORTHO RATE）、８１９段階で変更レート（CHANGE RATE）に応じて符号化率及び直交符号を変更して通信機能を行う。

【０１４５】

しかしながら、８１３段階でより高いレートへの変更を要求すると、端末機の判別器２１３は８２１段階で第２のレート変更条件を満たすかを確認する（２ND RATE CHANGE CONDITION?）。ここで、基地局が符号化率を高める第２のレート変更条件は表１２に示した条件のうち、少なくとも二つの条件を満たす場合に第２のレート変更条件を満たすと仮定する。

【０１４６】

【表１２】

条件	判断
１	一定期間の平均送信電力 $\leq Th_{pwr} - \sigma_{pwr}$
２	一定期間の平均順方向リンク $RSSI \geq Th_{rssi} + \sigma_{rssi}$
３	一定期間の平均順方向リンク $SNR \geq Th_{snr} + \sigma_{snr}$

【０１４７】

表１２において、条件１は一定期間の平均逆方向リンクの送信電力がしきい値電力 Th_{pwr} から標準電力偏差 σ_{pwr} を減算した値より小さいか、又は同一である条件を満たす。条件２は一定期間の平均順方向リンク受信電界強度（ $RSSI$ ）がしきい値 $RSSI$ （ Th_{rssi} ）と $RSSI$ の標準偏差 σ_{rssi} を加算した値より大きい、又は同一である条件を満たす。条件３は一定期間の平均順方向リンク信号対雑音比（ SNR ）がしきい値 SNR （ Th_{snr} ）と SNR の標準偏差 σ_{snr} を加算した値より大きい、又は同一である条件を満たす。

【０１４８】

ここで、第２のレート変更条件を満たすためには、表１２の条件１～３のうち、少なくとも二つを満たす必要があるとする。表１２の条件のうち、少なくとも二つの条件を満たす場合、現在の FEC レートを高いレートに変更することができ、直交符号の長さも変更することができる。

【０１４９】

このため、８２１段階で第２のレート変更条件を満たす場合、端末機は８１７段階で要求符号化率及び割り当て直交符号とともに応答メッセージを基地局に伝送する。ここで、チャネル符号器の符号化率が $1/6$ ののであれば $1/3$ に変更することができ、 $1/4$ であれば $1/2$ に変更することもできる。また、図９に示した検索過程後、より長い直交符号を割り当てることができる。このように変更符号化率及び直交符号を伝送した後、端末機の判別器２１３は８１９段階で要求される高いレートに変更するための符号化選択信号 $Csel$ 、直交符号番号 Wno 及び長さ $Wlength$ を出力して変更レートに応じて符号器の符号化率及び直交符号を変更して通信機能を行う。

【０１５０】

しかしながら、端末機のレート変更要求メッセージが第１又は第２のレート変更条件の両方を満たさない場合、端末機の判別器２１３は８１５段階又は８２１段階でこれを感知し、８２３段階で端末機に符号化率変更及び直交符号変更の不可を示す応答メッセージを伝送する（SEND MESSAGE REPRESENTING IMPOSSIBILITY OF RATE CHANGE）。

【０１５１】

上述したように、基地局及び端末機はレート変更要求又は相手から受信される信号に応じて符号化率及び直交符号を変更して符号化率を変更する。したがって、チャネルの環境に応じて適応的に良好な通信レートを維持することができる。図７Ａ、図７Ｂ及び図８はレ

10

20

30

40

50

ートの変更時に符号化率と直交符号の両方を変更する場合を示したが、チャネル環境に応じて符号化率又は直交符号を選択変更してレートを変更することもできる。

【0152】

図3の順方向トラフィックチャネル送信装置は単一キャリアを使用する構造を備える。しかしながら、通信技術の発達と需要の増大により通信加入者は増えつつあり、これによる加入者の要求を満たすための各種の方法が提案されている。このような方法の一つとしては、上述したようにT I A - E I A T R 4 5 . 5 会議で提案されたマルチキャリアC D M A システムの基本チャネル順方向リンクの構造がある。マルチキャリアを使用する方法はI S - 9 5 C D M A システムに用いられる三つの1 . 2 5 M H z の帯域幅上に三つのマルチキャリアシステムの順方向リンクキャリアをオーバーレイするか、三つの1 . 2 5 M H z 帯域を一つの順方向チャネルで選択する。この場合、マルチキャリアシステムに用いられる三つのキャリアがいずれも独立的な送信電力を有する。

10

【0153】

したがって、上述したようにマルチキャリアシステムを実現して本発明に係る送信装置を実現する場合、図2のような判別器213は通信環境に応じて符号化率を選択するための選択信号Cselを発生するとともに、マルチキャリアシステムに適用するための直交符号を発生するための直交符号番号Wno及び長さWlengthを発生させる必要がある。この場合、各キャリアは相互に独立しているので、判別器213から出力されるWalsh符号番号Wnoもキャリアに対応する数だけ直交符号を割り当てる必要がある。

【0154】

20

図10はこのようなマルチキャリア送信装置の例を示している。順方向トラフィックチャネル送信装置が三つのキャリアを使用し、1/3レートの符号器、1/6レートの符号器及び三つのキャリアに応じる信号を独立的に直交変調する多数の直交変調器を備えるものとしている。

【0155】

図10を参照すれば、選択器(SELECTOR)301は第1出力端が第1符号器(1ST ENCODER)311に接続され、第2出力端が第2符号器(2ND ENCODER)312に接続される。選択器301は送信するデータを入力し、判別器213から出力される選択信号Cselに応じて入力データを選択して第1符号器311又は第2符号器312に出力する。

【0156】

30

第1符号器311は選択器301から入力されるデータの受信時にその入力データを1/3の符号化率で符号化及び穿孔してシンボルとして出力する。すなわち、第1符号器311は一つの入力データビットを三つのシンボルに符号化する。第1符号器311には畳み込み符号器又はターボ符号器を使用することができる。第1シンボル繰り返し器(1ST SYMBOL REPETITION)321は第1符号化率で符号化したデータを入力し、異なるビットレートを有するデータのシンボルレートが同一になるように第1符号器311から出力されるシンボルを繰り返す。第1インタリーバー(1ST INTERLEAVER)331は第1シンボル繰り返し器321から出力される第1符号化データをインタリービングする。ここで、第1インタリーバー331にはブロックインタリーバーを使用することができる。

【0157】

40

第2符号器312は選択器301から入力されるデータの受信時にその入力データを1/6の符号化率で符号化及び穿孔してシンボルとして出力する。すなわち、第2符号器312は一つの入力データビットを六つのシンボルに符号化する。第2符号器312には畳み込み符号器又はターボ符号器を使用することができる。第2シンボル繰り返し器(2ND SYMBOL REPETITION)322は第2符号化率で符号化したデータを入力し、異なるビットレートを有するデータのシンボルレートが同一になるように第2符号器312から出力されるシンボルを繰り返す。第2インタリーバー(2ND INTERLEAVER)332は第2シンボル繰り返し器322から出力される第2符号化データをインタリービングする。ここで、第2インタリーバー332にはブロックインタリーバーを使用することができる。

【0158】

50

ロングコード発生器 (LONG CODE GEN) 391は各加入者に固有に割り当てられる加入者識別のためのロングコードを発生する。デシメーター (DECIMATOR) 392はロングコードレートがインタリバー331及び332から出力されるシンボルレートと一致するようにロングコードをデシメートする。選択器 (SELECTOR) 393はデシメーター392から出力されるデシメートしたロングコードを、符号器選択信号Cselに応じて選択した混合器341又は342のいずれかに出力する。選択器393は1/3符号化率の選択時にデシメートしたロングコードを第1混合器341にスイッチング出力し、1/6符号化率の選択時には第2混合器342にスイッチング出力する。第1混合器341は第1インタリバー331から出力される第1符号化データと選択器393から出力されるロングコードを混合する。第2混合器342は第2インタリバー332から出力される第2符号化データと選択器393から出力されるロングコードを混合する。

10

【0159】

第1分配器 (DEMUX:demultiplexer) 1011は第1混合器341から出力されるデータを各キャリアに順次分配する。信号変換器 (SIGNAL MAPPING) 1021~1023は第1分配器1011から出力される2進データのレベルを変換して出力する。信号変換器1021~1023はデータ“0”を“+1”に、データ“1”を“-1”に変換する。キャリアに対応する数だけ備えられる直交変調器 (ORTHOMOD) 1031~1033は第1直交符号発生器 (図示せず) を備える。この第1直交符号発生器は判別器213から出力される直交符号番号Wno及び長さWlengthによる第1符号化データを直交変調するための第1直交符号を発生する。直交変調器1031~1033は直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて発生する第1直交符号を信号変換器1021~1023からそれぞれ出力されるデータと乗算して第1直交変調信号を発生する。ここで、直交符号にはWalsh符号を使用し、第1符号化率 (1/3) で符号化したデータに対しては長さ256のWalsh符号を使用するものとする。

20

【0160】

第2分配器1012は第2混合器342から出力されるデータを各キャリアに順次分配する。信号変換器 (SIGNAL MAPPING) 1026~1028は第2分配器1012から出力される2進データのレベルを変換して出力する。信号変換器1026~1028はデータ“0”を“+1”に、データ“1”を“-1”に変換する。キャリアに対応する数だけ備えられる直交変調器 (ORTHOMOD) 1036~1038は第2直交符号発生器 (図示せず) を備える。第2直交符号発生器は判別器213から出力される直交符号番号Wno及び長さWlengthによる第2符号化データを直交変調するための第2直交符号を発生する。直交変調器1036~1038は直交符号番号Wno及び長さWlengthに応じて発生する第2直交符号を信号変換器1021~1023からそれぞれ出力されるデータと乗算して第2直交変調信号を発生する。ここで、直交符号にはWalsh符号を使用し、第2符号化率 (1/6) で符号化したデータに対しては長さ128のWalsh符号を使用するものとする。

30

【0161】

拡散器 (SPREADER) 1041~1043は直交変調器1031~1033及び1036~1038から出力される第1及び第2直交変調信号を受信拡散シーケンスと混合して送信信号を拡散する。ここで、拡散シーケンスにはPNシーケンスを使用し、拡散器にはQPSK拡散器を使用することができる。利得調整器 (GAIN CONTROL) 1051~1053は拡散器1041~1043から入力される拡散信号の利得を利得制御信号G1~G3に応じて調整する。各利得調整器1051~1053は異なるキャリアを出力する。

40

【0162】

上述したように、端末機と基地局が呼のセットアップ又は進行中に通信環境に応じて符号化率及び直交符号を変更することにより、良好な条件で通信機能を行うことができる。すなわち、CDMA通信システムの全てのリンクチャネルに対してFECレートを変更することにより、受信装置の性能を向上させるのみならず、送信装置の電力を節約することができる。かつ、レートの変更をメッセージを用いて容易に行うこともできる。

【0163】

50

以上、本発明を特定の実施形態に基づき説明したが、各種の変形が請求の範囲により決められる本発明の範囲及び思想を逸脱しない限り、当該技術分野における通常の知識を持つ者により可能であることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の C D M A 通信システムにおけるチャネル送信装置の構成図。

【図 2】 チャネル環境に応じてチャネルデータレートを変更する本発明に係る判別器の構成図。

【図 3】 異なるレートを有する複数の符号器を含む単一キャリアの順方向トラフィックチャネル送信装置の構成図。

【図 4】 異なるレートを有する複数の復号器を含む逆方向トラフィックチャネル受信装置の構成図。 10

【図 5】 呼のセットアップ時にページングチャネルとアクセスチャネルを用いて端末機が基地局の命令に応答して符号器を選択する本発明の方法を示すフローチャート。

【図 6】 呼の進行中に端末機が基地局の命令に応答してレートを変更する本発明の方法を示すフローチャート。

【図 7 A】 端末機からレート変更要求メッセージを受信した時に基地局がデータチャネルレートを変更する本発明の方法を示すフローチャート。

【図 7 B】 基地局が端末機からレート変更要求メッセージを受信しなかったときに基地局がデータチャネルレートを変更する本発明の方法を示すフローチャート。

【図 8】 端末機が基地局からレート変更要求メッセージを受信した時にレートを變更し、チャネル環境を分析してその分析結果に応じて基地局にレート変更要求メッセージを伝送する本発明の過程を示すフローチャート。 20

【図 9】 基地局がデータチャネルレートを変更する時に直交符号を変更する本発明の過程を示すフローチャート。

【図 10】 異なるレートを有する複数の符号器を備え、チャネル環境に応じて符号器を適応的に選択する本発明に係るマルチキャリアの順方向トラフィックチャネル送信装置の構成図。

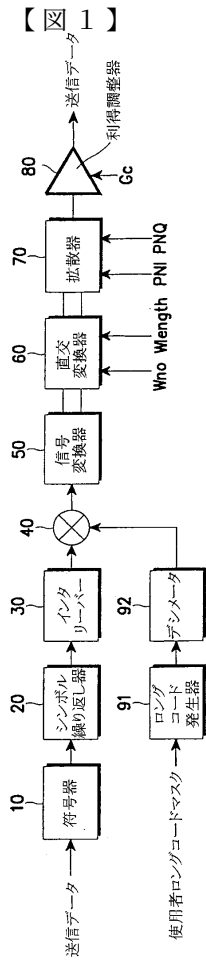


FIG. 1

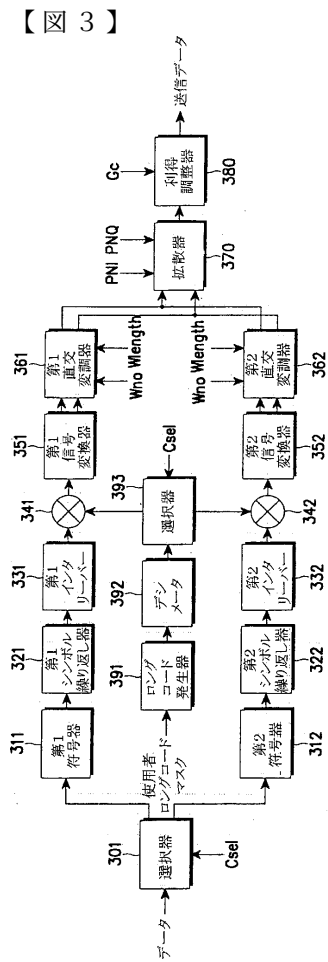


FIG. 3

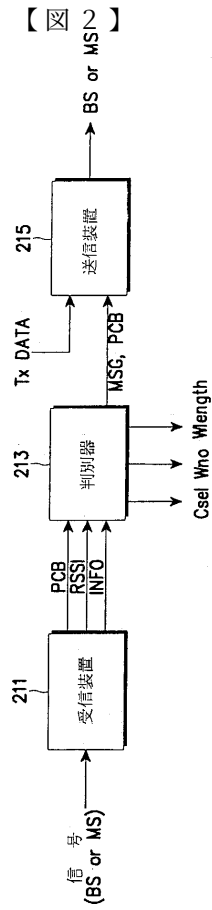


FIG. 2

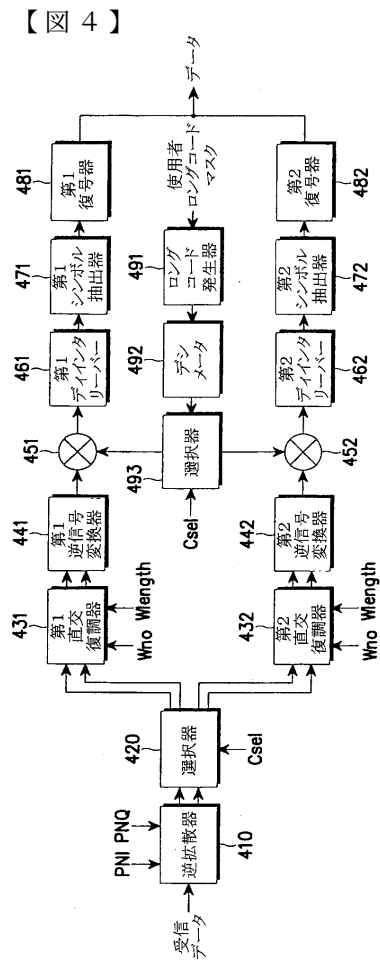


FIG. 4

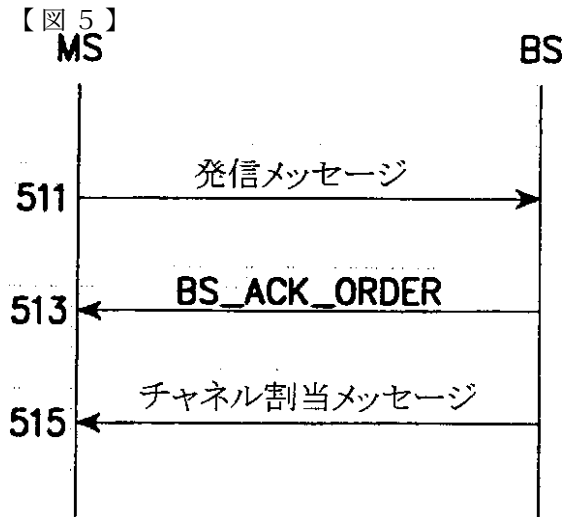


FIG. 5

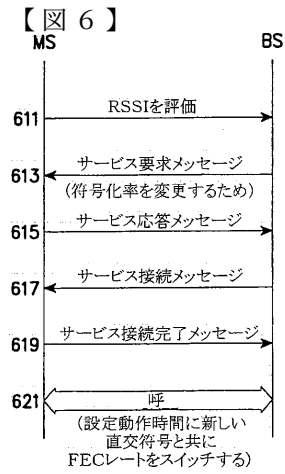


FIG. 6

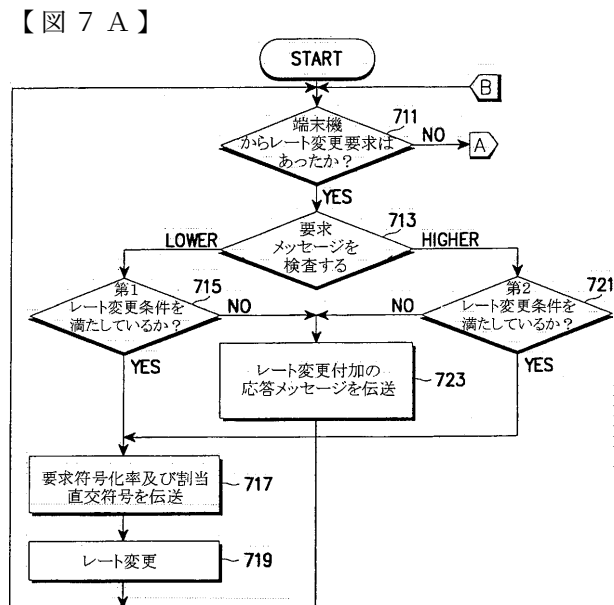


FIG. 7A

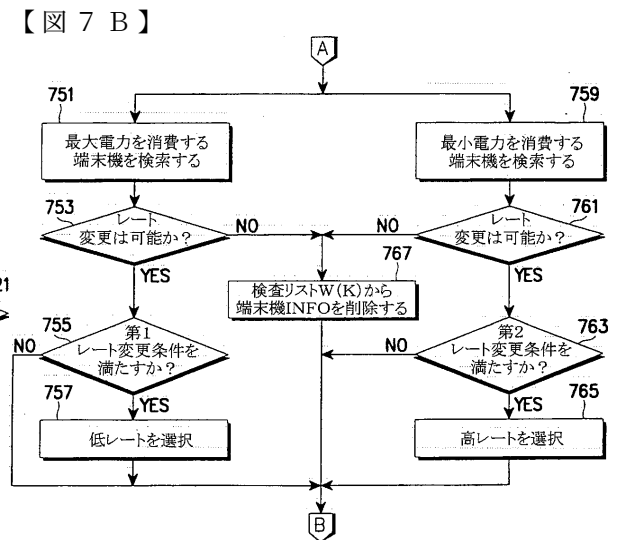


FIG. 7B

【図 8】

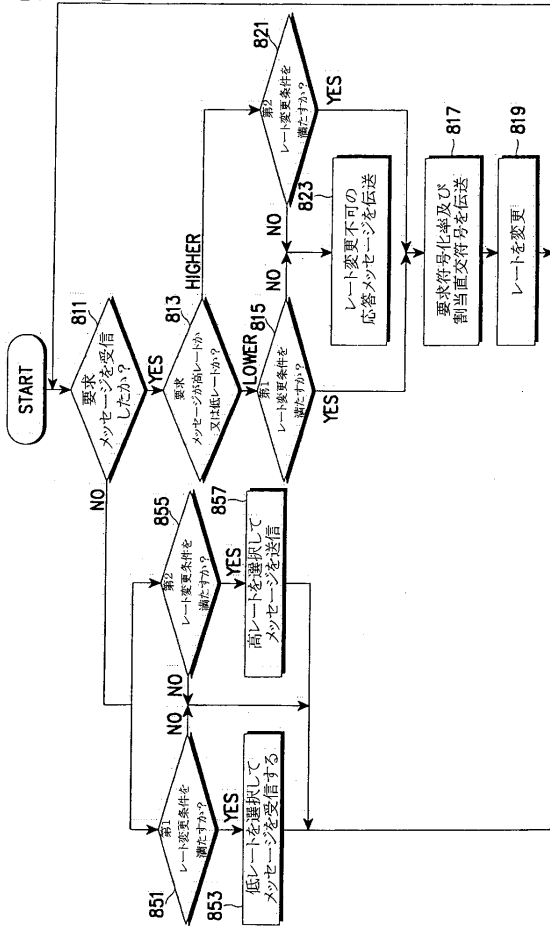


FIG. 8

【図 9】

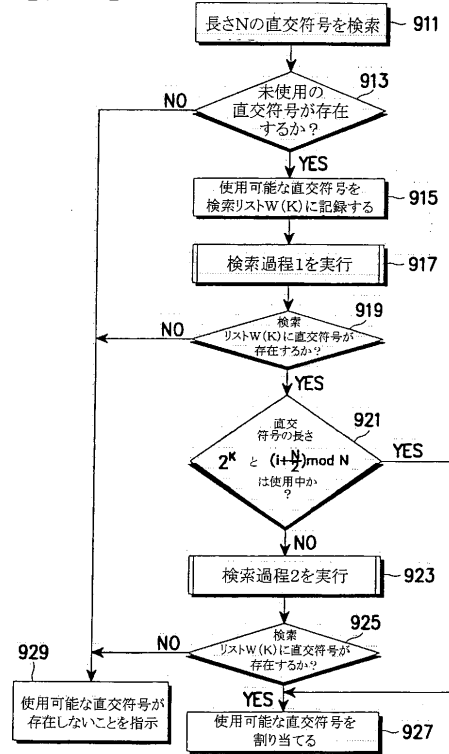


FIG. 9

【図 10】

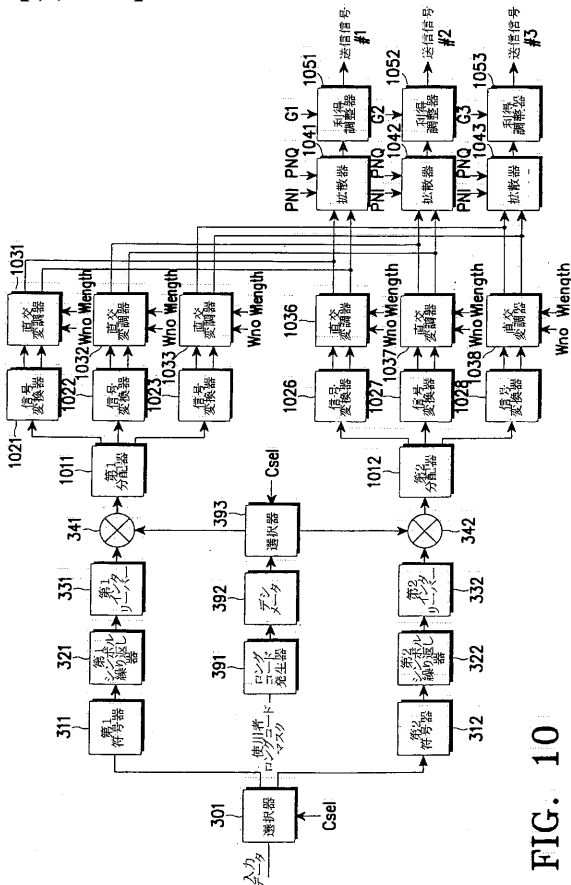


FIG. 10

フロントページの続き

(72)発明者 アン ジェ ミン

大韓民国 135-239 ソウル カンナムーグ イルウォンボンードン プルンサムホアパー
ト#109-303

(72)発明者 ユン スン ヨン

大韓民国 138-160 ソウル ソンパーグ カラクードン 165

合議体

審判長 山本 春樹

審判官 長島 孝志

審判官 望月 章俊

(56)参考文献 特開平7-336331 (JP, A)

特開平9-261118 (JP, A)

特開平9-261143 (JP, A)

特開平8-251140 (JP, A)

特開平9-18450 (JP, A)

特開昭64-42944 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06