

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4216461号  
(P4216461)

(45) 発行日 平成21年1月28日(2009.1.28)

(24) 登録日 平成20年11月14日(2008.11.14)

(51) Int. Cl. F I  
H04 J 13/04 (2006.01) H04 J 13/00 G

請求項の数 16 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2000-504664 (P2000-504664)	(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・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 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成10年7月21日(1998.7.21)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(65) 公表番号	特表2001-511617 (P2001-511617A)	(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男
(43) 公表日	平成13年8月14日(2001.8.14)	(74) 代理人	100092196 弁理士 橋本 良郎
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/015474	(74) 代理人	100095441 弁理士 白根 俊郎
(87) 国際公開番号	W01999/005801		
(87) 国際公開日	平成11年2月4日(1999.2.4)		
審査請求日	平成17年7月21日(2005.7.21)		
(31) 優先権主張番号	08/899,412		
(32) 優先日	平成9年7月23日(1997.7.23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信のための方法および装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ受信回路において、  
第1のウォルシュコードによりエンコードされた第1のデータフレームと、第2のウォルシュコードによりエンコードされた第2のデータフレームとを含む合成されたデータフレームを、マルチプレクサの第1の入力とメモリ素子とに提供する受信機と、  
前記受信機に接続され、前記合成されたデータフレームを遅延させ、前記合成され、遅延されたデータフレームを、前記マルチプレクサの第2の入力に提供するメモリ素子と、  
前記受信機からの前記合成されたデータフレームと、前記メモリ素子からの前記合成され、遅延されたデータフレームとをマルチプレクスし、マルチプレクスされたデータフレームを、第1の相関器および第2の相関器に提供するマルチプレクサと、  
前記第1のウォルシュコードに関して前記マルチプレクスされたデータフレームをデカバーし、第1のデカバーされたデータフレームを発生させる第1の相関器と、  
前記第2のウォルシュコードに関して前記マルチプレクスされたデータフレームをデカバーし、第2のデカバーされたデータフレームを発生させる第2の相関器と、  
前記第1の相関器および前記第2の相関器に接続され、前記第1のデカバーされたデータフレームと前記第2のデカバーされたデータフレームとを合成する合成器とを具備する回路。

## 【請求項2】

各相関器がウォルシュデカバー素子を備え、前記複数の相関器内の各ウォルシュデカバ

10

20

一素子には固有のウォルシュコードが割り当てられる請求項 1 記載の回路。

【請求項 3】

各相関器が前記ウォルシュデカバース素子に接続されたショートPN逆拡散器をさらに備え、前記ショートPN逆拡散器にはPN<sub>I</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードがロードされる請求項 2 記載の回路。

【請求項 4】

前記メモリ素子が 1 時間フレームの遅延をもたらす請求項 3 記載の回路。

【請求項 5】

時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信のための方法において、  
第 1 のデータ源から第 1 のデータフレームを発生させ、  
前記第 1 のデータフレームを 1 時間フレームだけ遅延させ、  
前記 1 時間フレームに続いて、前記第 1 のデータ源から第 2 のデータフレームを発生させ、

10

第 1 の変調器で前記遅延された第 1 のデータフレームをエンコードして第 1 のエンコードされたデータフレームを発生させ、

第 2 の変調器で前記第 2 のデータフレームをエンコードして第 2 のエンコードされたデータフレームを発生させ、

前記第 1 および第 2 のエンコードされたデータフレームを合成することを含み、

前記第 2 のデータフレームは、前記第 1 のデータフレームとは異なる方法。

【請求項 6】

各エンコードステップがウォルシュコードでデータフレームをウォルシュカバーしてウォルシュカバーされたデータフレームを提供するステップを含み、前記第 1 のデータフレーム用の前記ウォルシュコードは、前記第 2 のデータフレーム用の前記ウォルシュコードから固有である請求項 5 記載の方法。

20

【請求項 7】

各エンコードステップがPN<sub>I</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードで前記ウォルシュカバーされたデータフレームを拡散するステップをさらに含み、前記第 2 のデータフレーム用の前記PN<sub>I</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードが前記第 1 のデータフレーム用の前記PN<sub>I</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードから遅延される請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記データフレームの継続時間が 20 ミリ秒である請求項 7 記載の方法。

30

【請求項 9】

時間ゲートされた周波数分割多重化を使用するデータ送信用回路において、  
第 1 組のデータフレームを発生させ、前記第 1 組のデータフレームをスイッチに提供する第 1 のデータ源と、

前記第 1 のデータ源と、前記第 1 組のデータフレームを 1 時間フレームだけ遅延させるメモリ素子とに結合されたスイッチと、

前記メモリ素子に結合され、受信機への送信のために、前記遅延された第 1 組のデータフレームを変調する第 1 の変調器と、

前記スイッチに結合され、前記受信機への送信のために、第 2 組のデータフレームを変調する第 2 の変調器と、

40

前記第 1 および第 2 の変調器に結合され、前記遅延され、変調された第 1 組のデータフレームと、前記変調された第 2 組のデータフレームとを合成する合計器とを具備し、

前記 1 時間フレームに続いて、前記第 1 のデータ源は、第 2 組のデータフレームを発生させ、前記第 2 組のデータフレームを前記スイッチに提供する回路。

【請求項 10】

各変調器が前記データフレームをカバーするウォルシュカバー素子を備え、各ウォルシュカバー素子には固有のウォルシュコードが割り当てられる請求項 9 記載の回路。

【請求項 11】

前記データフレームの継続時間が 20 ミリ秒である請求項 10 記載の回路。

50

## 【請求項 1 2】

各変調器が前記ウォルシュカバース素子に接続されたショートPN拡散器をさらに含み、前記ショートPN拡散器にはPN<sub>i</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードがロードされる請求項10記載の回路。

## 【請求項 1 3】

時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信用回路において、  
第1組のデータフレームを発生させる第1のデータ源と、  
前記第1のデータ源に結合され、前記第1組のデータフレームをエンコードする第1の変調器と、

前記第1の変調器に結合され、第1の遠隔局への送信のために、前記エンコードされた第1組のデータフレームと、エンコードされた第2組のデータフレームとを合成する第1の合計器とを具備し、

前記第1の変調器は、前記第1組のデータフレームを、第1の時間フレームだけ遅延させる第1のメモリ素子を備え、前記第1の時間フレームの後、前記第1のデータ源は、前記第1組のデータフレームとは異なる第2組のデータフレームを発生させ、前記第2組のデータフレームは、エンコードのために前記第1の変調器に入力される回路。

10

## 【請求項 1 4】

前記第1の変調器は、少なくとも2つのショートPN拡散器と、前記少なくとも2つのショートPN拡散器のうちの1つからの出力を受け入れる前記第1のメモリ素子とを備える、請求項13記載の回路。

20

## 【請求項 1 5】

前記第1の変調器は、少なくとも2つのショートPN拡散器を備え、前記少なくとも2つのショートPN拡散器のうちの1つは、前記第1のメモリ素子に続く、信号フローパス中に位置している、請求項13記載の回路。

## 【請求項 1 6】

前記第1の遠隔局への前記第1組および第2組のデータフレームの送信に続いて、第3組のデータフレームを発生させる第2のデータ源と、

前記第2のデータ源に結合され、前記第3組のデータフレームをエンコードする第2の変調器と、

前記第2の変調器に結合され、第2の遠隔局への送信のために、前記エンコードされた第3組のデータフレームと、エンコードされた第4組のデータフレームとを合成する第2の合計器とを具備し、

30

前記第2の変調器は、前記第3組のデータフレームを第2の時間フレームだけ遅延させる第2のメモリ素子を備え、前記第2の時間フレームの後、前記第2のデータ源は、前記第3組のデータフレームとは異なる第4組のデータフレームを発生させ、前記第4組のデータフレームは、エンコードのために前記第2の変調器に入力される、請求項13記載の回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は時間ゲートされた周波数分割二重化(FDD)を使用するデータ送信に関する。

40

## 【0002】

## 【従来の技術】

通信システムは一般的に同じリソースを共有する複数のユーザをサポートすることが要求される。このような通信システムの1つは、“デュアルモードワイドバンドスペクトル拡散セルラシステム用のT L A / E I A / I S - 9 5 A 移動局 - 基地局互換性標準規格”にしたがう符号分割多元接続(CDMA)システムであり、この標準規格は以下I S - 9 5 A 標準規格と呼ぶ。このCDMAシステムにより地上リンクを通してユーザ間で音声およびデータの通信が可能となる。多元接続通信システムにおいてCDMA技術を使用することは、“衛星または地上中継器を使用するスペクトル拡散多元接続通信システム”と題す

50

る米国特許第4,901,307号および“CDMAセルラ電話システム中で波形を発生させるためのシステムおよび方法”と題する米国特許第5,103,459号に開示されており、この両特許は本発明の譲受人に譲渡されており、参照のためにここに組み込まれている。

【0003】

CDMAシステムはスペクトル拡散通信システムである。スペクトル拡散通信の利点は技術的によく知られており、先に引用した参考文献を参照することにより理解することができる。CDMAシステムは、セルラ帯域中で予め存在する非連続な周波数割り当て内で動作するように設計されている。設計により、IS-95A標準規格にしたがうCDMAシステムには、セルラ帯域を完全に利用するために1.2288MHzが割り当てられている。

10

【0004】

CDMAシステムはフォワードリンクおよびリバーリンクを通してデータトラフィックおよび音声データを送信することができる。データ源が可変レートでデータを提供し、固定サイズのコードチャネルフレームでデータトラフィックを送信する方法は、“送信用データをフォーマットするための方法および装置”と題する米国特許第5,504,773号に詳細に説明されており、この米国特許は本発明の譲受人に譲渡されており、参照のためにここに組み込まれている。IS-95A標準規格にしたがうと、データトラフィックまたは音声データが20ミリ秒幅であるコードチャネルフレームに分割される。

【0005】

CDMAシステムでは、ユーザは遠隔局を通して相互に通信し、次に遠隔局は1つまたはそれ以上の基地局を通して相互に通信する。この明細書では、基地局は遠隔局と通信するハードウェアに関係している。セルは用語が使用される状況に依存して、ハードウェアまたは地理的カバレッジ領域に関係している。セクタはセルの分割である。CDMAシステムのセクタはセルの属性を持っていることから、セルに関して説明されている教示は容易にセクタに拡張される。

20

【0006】

CDMAシステムでは、ユーザ間の通信は1つまたはそれ以上の基地局を通して行われる。1つの遠隔局上の第1のユーザは、基地局へのリバーリンク上でデータを送信することにより、第2の遠隔局上の第2のユーザまたは標準的な電話機と通信する。基地局はデータを受信し、このデータを他の基地局または公衆電話交換網(PSTN)にルーティングすることができる。第2のユーザが遠隔局上にいる場合には、データは同じ基地局あるいは第2の基地局のフォワードリンク上で第2の遠隔局に送信される。さもなければ、データはPSTNを通して標準的な電話システム上の第2のユーザにルーティングされる。フォワードリンクは基地局から遠隔局への送信に関係し、リバーリンクは遠隔局から基地局への送信に関係する。IS-95Aシステムでは、フォワードリンクおよびリバーリンクには個々の周波数が割り当てられ、互いに独立している。

30

【0007】

遠隔局は通信中に少なくとも1つの基地局と通信する。CDMA遠隔局はソフトハンドオフ中に複数の基地局と同時に通信することができる。ソフトハンドオフは、前の基地局とのリンクが壊れる前に新しい基地局とのリンクを確立するプロセスである。ソフトハンドオフは失われる通話の確率を最小にする。ソフトハンドオフプロセス中に1つよりも多い基地局を通しての遠隔局との通信を提供する方法およびシステムは、“CDMAセルラ電話システムにおけるソフトハンドオフ”と題する米国特許第5,101,501号および“CDMAセルラ電話システムにおける移動体支援ソフトハンドオフ”と題する米国特許第5,267,261号に開示されており、この両米国特許は本発明の譲受人に譲渡されており、参照のためにここに組み込まれている。ソフトハンドオフは、同じ基地局により一般的にサービスされている複数のセクタを通して通信が生じるプロセスである。ソフトハンドオフのプロセスは、1995年3月13日に出願された“共通の基地局のセクタ間でハンドオフを実行する方法および装置”と題する米国特許出願第08/405,6

40

50

11号に詳細に説明されており、この米国特許出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照のためにここに組み込まれている。

【0008】

ソフトハンドオフでは、基地局は同じセルの複数のセクタに対して同一のフォワードリンク信号を送信する。これらのセクタにサービスする基地局は物理的に同じ位置に配置されていることから、基地局においてソフトハンドオフをサポートするように1つの共通なハードウェアセットを設計することができる。

【0009】

基地局または遠隔局により送信される信号は1またはそれ以上の伝搬パスを通して宛先デバイスに到着することができる。さらにソフトハンドオフでは、フォワードリンク信号は複数の基地局から送信される。ソフトハンドオフ中の複数のコードチャネルの復調およびマルチパス信号の復調は、“CDMAセルラ電話システム中のダイバーシティ受信機”と題する米国特許第5,109,390号および“複数の信号を受信することができるシステム中の復調素子の割当”と題する米国特許第5,490,165号に詳細に説明されており、この両米国特許は本発明の譲受人に譲渡されており、参照のためにここに組み込まれている。

【0010】

米国特許第5,109,390号中に開示されているダイバーシティ受信機はレイク受信機としても呼ばれる。レイク受信機には複数のフィンガが含まれ、各フィンガは1つの相関器を備えている。遠隔局では、ショートPNコードの固有のセットと、遠隔局によりその特定の相関器に割り当てられた固有のウォルシュコードとにより受信ベースバンド信号を逆拡散する能力を各相関器が持っている。常にすべての相関器が使用中であるわけではない。実際、遠隔局により割り当てられた相関器からの出力のみが合成器により合成され、送信信号のさらに信頼性ある推定を提供する。その後、合成された信号は後続するデコーダによりデコードされる。

【0011】

遠隔局では、同じレイク受信機を使用してソフトハンドオフおよびソフトハンドオフからの複数の信号を復調することができる。遠隔局に対する唯一の相違は、ソフトハンドオフでは基地局は同一のリバースリンク電力制御ビット値を遠隔局に対して送信するように構成されていることである。その理由は基地局は物理的に同じ位置に配置されているからである。電力制御ビットは遠隔局に対してその送信電力を上または下に調整して、他のユーザに対する干渉レベルを最小にしながら所要のレベルの性能を維持するように命令する。ソフトハンドオフでは、基地局は同じ電力制御ビット値を送信しない。その理由は基地局が一般的に異なる位置に配置されているからである。この相違はレイク受信機の設計に考慮することができる。

【0012】

特定用途向け集積回路(AASIC)は基地局と遠隔局に対するソフトハンドオフおよびソフトハンドオフをサポートするように設計されている。ソフトハンドオフをサポートする遠隔局AASICの例はクualコムQ5257移動局モデム(MSM)である。ソフトハンドオフをサポートすることができる基地局AASICはクualコムQ5160セルサイトモデム(CSM)である。これらのAASICの設計および能力は、1995年6月20日に出願された“スペクトル拡散多元接続通信システム用の移動体復調器アーキテクチャ”と題する米国特許出願第08/492,592号と、1995年1月13日に出願された“スペクトル拡散多元接続通信システム用のセルサイト復調器アーキテクチャ”と題する米国特許出願第08/572,632号に開示されており、両米国特許出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照のためにここに組み込まれている。

【0013】

例示的なCDMA通信システムでは、データ通信はフォワードリンクとリバースリンクで同時に生じる。フォワードリンクとリバースリンクに別々の送信周波数が割り当てられていることからこれが可能である。同時の送受信は、時間ゲートされた送信スキームを通し

10

20

30

40

50

て簡単化または除去することができる付加的なハードウェアを必要とする。さらに、別々の周波数が存在していなければ同時の送受信は可能でないかもしれない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、時間ゲートされた周波数分割二重化(FDD)を使用するデータ送信のための新規で改良された方法および装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

1つの観点では、本発明は時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信用回路を提供し、この回路は、データフレームを提供する少なくとも1つのデータ源と、前記少なくとも1つのデータ源に接続されたスイッチと、前記スイッチに接続された少なくとも1つのメモリ素子と、1つの基地局変調器が各メモリ素子に接続され、残りの基地局変調器が前記スイッチに接続された、少なくとも1つの基地局変調器と、前記少なくとも1つの基地局変調器に接続された合計器とを具備する。

10

【0016】

他の観点では、本発明は時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信用回路を提供し、この回路は、データフレームを提供する2つのデータ源と、前記2つのデータ源に接続されたスイッチと、前記スイッチに接続されたメモリ素子と、1つの基地局変調器が前記メモリ素子に接続され、他の基地局変調器が前記スイッチに接続された、2つの基地局変調器と、前記2つの基地局変調器に接続された合計器とを具備する。

20

【0017】

さらなる観点では、本発明は時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信用回路を提供し、この回路は、データフレームを提供する少なくとも1つのデータ源と、1つの基地局変調器が各データ源に接続された、少なくとも1つの基地局変調器と、1つのメモリ素子が各基地局変調器に接続された、少なくとも1つのメモリ素子と、1つの合計器が各メモリ素子と基地局変調器に接続された、少なくとも1つの合計器と、前記少なくとも1つの合計器に接続されたマルチプレクサとを具備する。

【0018】

本発明はまた時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信用回路を提供し、この回路は、データフレームを提供する2つのデータ源と、1つの基地局変調器が各データ源に接続された、2つの基地局変調器と、1つのメモリ素子が各基地局変調器に接続された、2つのメモリ素子と、1つの合計器が各メモリ素子と基地局変調器に接続された、2つの合計器と、前記2つの合計器に接続されたマルチプレクサとを具備する。

30

【0019】

本発明はまた時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ受信用回路を提供し、この回路は、データフレームを提供する受信機と、前記受信機に接続されたメモリ素子と、前記受信機と前記メモリ素子に接続されたマルチプレクサと、前記マルチプレクサに接続された複数の相関器と、前記複数の相関器に接続された合成器とを具備する。

【0020】

本発明は時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信用回路にまで拡張し、この回路は、データフレームを提供するデータ源と、前記データ源に接続された移動局変調器と、前記移動局変調器に接続されたメモリ素子と、前記メモリ素子と前記移動局変調器に接続された合計器とを具備する。

40

【0021】

本発明はまた時間ゲートされた周波数分割二重化を使用するデータ送信のための方法にまで拡張し、この方法は、第1のデータフレームを記憶し、第1の基地局変調器で前記第1のデータフレームをエンコードして第1のエンコードされたデータフレームを提供し、第2の基地局変調器で第2のデータフレームをエンコードして第2のエンコードされたデータフレームを提供し、前記第1および第2のエンコードされたデータフレームを合成することを含む。

50

## 【 0 0 2 2 】

本発明は、データの送信および受信をマルチプレクスすることにより、ハードウェア要求を簡単にし、信頼性を向上させることができる。第1の時間フレームでは、基地局はフォワードリンク上で2つのデータフレームを第1の遠隔局に送信し、リバースリンク上で第2の遠隔局から2つのデータフレームを受信する。第2の時間フレームでは、基地局は2つのデータフレームを第2の遠隔局に送信し、第1の遠隔局から2つのデータフレームを受信する。基地局では、2つの遠隔局に対するデータ送信は連続する時間フレームに対して交互である。基地局と遠隔局では、データの送受信は連続する時間フレームに対して交互である。

## 【 0 0 2 3 】

フォワードリンク上の2つのデータフレームの送信は、固有のウォルシュコードで各データフレームをカバーすることにより達成することができる。データはまたIS-95A標準規格にしたがってショートPN<sub>i</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードで拡散される。データはまたロングPNコードでも拡散される。ハードウェアの構成に依存して、基地局はデータ通信の開始においてまたは各データフレームにおいて、適切なウォルシュコード、ショートPNコードおよびロングPNコードをロードすることができる。さらに基地局はショートPNコードとロングPNコードを遅延させて、データの遅延と整合させる必要があるかもしれない。

## 【 0 0 2 4 】

データの送受信は同時に実行されないことから、ハードウェアを簡単にして費用を節約し、サイズ成分量を減少させ、信頼性を向上させることができる。例えば、デュプレクサを除去することができる。遠隔局では、デュプレクサの除去は構成要素の費用を節約し、信頼性を向上させ、電力消費を減少させ、ユニットのサイズと重さを減少させることができる。遠隔局が大量生産されたポータブルユニットであり、先にリストアップされた利点が重要な考慮事項である場合には、これは特に重要である。

## 【 0 0 2 5 】

本発明の実施形態では、2つのデータフレームは交互の時間フレームで遠隔局に送信される。これによりデータ送信間の短い移行時間が可能になる。この時間の間、基地局は増幅されたパイロット信号を送信して遠隔局がロックを達成するのを支援することができる。この移行時間はまた送信状態と受信状態が交替するハードウェア時間を可能にする。この時間を短くしてダウン時間を最小にすることができる。したがって、時間ゲートされたFDDデータ送信は、公称CDMAシステムのものに近づく効率および容量を持つかもしれない。

## 【 0 0 2 6 】

現在、CDMAシステムにより要求される多くの機能は1組のカスタムASICにより提供されている。例えば、基地局におけるエンコード処理機能および変調機能は基地局変調器(BSM)ASICにより提供されている。同様に、遠隔局におけるフォワードリンク信号の復調およびデコード処理は移動局変調器(MSM)ASICにより提供されている。本発明のいくつかの実施形態では、既存のBSMおよびMSMのASICを利用して要求される機能の大部分を提供することができる。最小の付加的な回路を追加して、残りの機能を提供する。

## 【 0 0 2 7 】

送信および受信が時間ゲートされることから、1つの共通の周波数を共有して基地局と遠隔局との間の全二重通信を提供することができる。したがって、本発明は独立したフォワードリンク周波数およびリバースリンク周波数が利用可能でない場合に全二重CDMA通信システムを実現できるようにする。

## 【 0 0 2 8 】

本発明の先のおよび他の教示、目的ならびに効果は、同じ参照文字が全体を通して対応しているものを識別している図面を考慮に入れて、以下に説明する本発明の実施形態の詳細な説明を考慮することにより、さらに明らかになるであろう。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

## 【 発明の実施の形態 】

本発明を具体化する通信システムにしたがうと、データ送信は時間ゲートされた方法で基地局から遠隔局に向けて生じる（図 1 参照）。データ送信は時間フレームと呼ばれる離散時間間隔に対して生じる。例示的な実施形態では、各時間フレームは継続時間が 20 ミリ秒である。時間フレーム  $n$  では、基地局は 2 つのデータフレームを第 1 の遠隔局に送信し、2 つのデータフレームを第 2 の遠隔局から受信する。時間フレーム  $n + 1$  では、基地局は 2 つのデータフレームを第 2 の遠隔局に送信し、2 つのデータフレームを第 1 の遠隔局から受信する。送信機能および受信機能を時間多重化することによりハードウェア設計を簡単にし、費用を減少させて、信頼性を向上させることができる。例えば、データの送受信が同時に実行されないのであれば、遠隔局内のデュプレクサを除去することができる。さらに、別々の送信周波数が利用できないときに、時間ゲートされた周波数分割二重化（FDD）により全二重通信システムが可能となる。

10

## 【 0 0 3 0 】

例示的な実施形態では、データ送信は交互の時間フレームに対して生じるが、2 つのデータフレームが各時間フレームで送信される。したがって、データ通信システムの全体的な効率性は、時間フレーム当たり 1 つのデータフレームである公称レートでデータの送受信が同時に生じる従来の全二重 CDMA システムのものと同ほ等しい。

## 【 0 0 3 1 】

フォワードリンクでは、それ自体に固有のウォルシュコードで各データフレームをカバーすることにより、2 つのデータフレームを同時に送信することができる。例示的な CDMA システムでは、各フォワードトラフィックチャネルは固有のウォルシュコードにより識別される。ウォルシュカバー処理はフォワードリンクトラフィックチャネルの直交性を提供して、1 つのチャネルから他のチャネルに対する干渉量を最小にする。

20

## 【 0 0 3 2 】

データは送信前にショート PN<sub>i</sub> および PN<sub>Q</sub> コードで拡散される。ショート PN コードを使用してシステム帯域幅に対して信号を拡散し、基地局の識別をもたらす。例示的な実施形態では、ショート PN コードは  $2^{15}$  の長さであり、IS - 95 A 標準規格にしたがって規定されている。例示的な実施形態では、各基地局には固有のショート PN シーケンスが割り当てられ、このショート PN シーケンスは隣接基地局のものから 64 チップの倍数だけオフセットされている。

30

## 【 0 0 3 3 】

データは送信前にロング PN コードによりさらに拡散することができる。このロング PN コードは送信が向けられる特定の遠隔局を識別し、同一のロング PN シーケンスを持つ遠隔局だけがこの信号を復調することができる。例示的な CDMA システムでは、各遠隔局は  $2^{42}$  の長さの共通のロング PN シーケンスの固有の時間オフセットにより識別される。例示的な実施形態では、ロング PN シーケンスは IS - 95 A 標準規格にしたがって規定されている。2 つの異なるオフセットでは、結果的な変調シーケンスは相関関係がない。正しくないオフセットを持つロング PN シーケンスでの復調は出力値が最小となる。

40

## 【 0 0 3 4 】

図を参照すると、図 1 は本発明の例示的な通信システムを表しており、この通信システムは複数の基地局 4 と複数の遠隔局 6 とから構成されている。このようなシステムの 1 つは、IS - 95 A 標準規格にしたがった CDMA システムである。図 1 では簡単化のために 1 つの基地局 4 と 2 つの遠隔局 6 のみが示されている。基地局 4 は時間ゲートされた FDD を使用して通信信号を送受信する。このようであるから、基地局 4 は 1 つの時間フレームで 1 つの遠隔局 6 に対して送信し、第 2 の時間フレームで同じ遠隔局 6 から受信する。送受信は連続的な時間フレームに対して交互である。時間ゲートされた FDD は、以下に説明するように複数の基地局 4 から複数組の遠隔局 6 に対する送信をカバーするようにさらに拡張することができる。

## 【 0 0 3 5 】

50

例示的な実施形態では、時間ゲートされた F D D は第 1 の時間フレームで 2 つのデータフレームを遠隔局 6 に送信し、第 2 の時間フレームで 2 つのデータフレームを遠隔局 6 から受信することにより達成することができる。このシステムは、送信機能と受信機能との間の短時間の移行を可能にし、ハードウェアを調整することが可能となる。したがって、データ通信システムの効率性は既存の C D M A システムのものに近づく。

#### 【 0 0 3 6 】

##### I . フォワードリンク送信ハードウェア

フォワードリンクでは、時間ゲートされた F D D は多くの実施形態で実現することができる。ここで説明した機能を特に実行するようにシステムを設計することができる。例示的な実施形態では、時間ゲートされた F D D は、I S - 9 5 A 標準規格にしたがった C D M A システムに対して設計されている既存のハードウェアを使用して実現される。いくつかの実施形態を以下で詳細に説明する。他の実施も以下の教示から企図することができ、これも本発明の範囲内のものである。

#### 【 0 0 3 7 】

第 1 の実施形態では、図 2 においてフォワードリンク送信用ハードウェアの基本的なサブシステムを図示しているブロック図が示されている。データ源 1 2 は第 1 の遠隔局 6 に対して送信されるデータを含んでいる。第 1 の時間フレームでは、データ源 1 2 からのデータフレーム “ k ” がスイッチ 1 6 を通してルーティングされ、メモリ素子 1 8 に提供される。メモリ素子 1 8 は次の時間フレームまでデータフレームを記憶する。第 2 の時間フレームでは、メモリ素子 1 8 からのデータフレーム “ k ” が基地局変調器 ( B S M ) 2 0 a に提供され、データ源 1 2 からのデータフレーム “ k + 1 ” がスイッチ 1 6 を通して B S M 2 0 b にルーティングされる。

#### 【 0 0 3 8 】

各 B S M 2 0 内では、データフレームはエンコーダ 2 2 に提供され、このブロックは C R C 発生器でデータフレームをエンコードし、コードテールビットのセットを挿入し、フォーマットされたデータを畳み込みエンコードする。例示的な実施形態では、C R C 発生器と畳み込みエンコーダは I S - 9 5 A 標準規格により明記されているが、他の C R C コードと畳み込みコードを使用することもでき、これは本発明の範囲内のことである。畳み込みエンコードされたデータはブロックインターリーブ 2 4 に提供され、このブロックインターリーブ 2 4 はエンコードされたデータ中のシンボルを再順序付けする。インターリーブされたデータはロング P N スクラブラ 2 6 に提供され、このロング P N スクラブラ 2 6 は宛先遠隔局 6 に割り当てられたロング P N コードでデータを拡散する。このロング P N スクラブル処理により、宛先遠隔局 6 のみがデータをデスクランブルできるようになり、他の遠隔局 6 はデータをデスクランブルできない。ロング P N 拡散データはウォルシュカバース素子 2 8 に提供され、このウォルシュカバース素子 2 8 は宛先遠隔局 6 に割り当てられたトラフィックチャネルに対応するウォルシュコードでデータをカバーする。ウォルシュカバーされたデータはショート P N 拡散器 3 0 に提供され、このショート P N 拡散器 3 0 はショート P N<sub>i</sub> および P N<sub>Q</sub> コードでデータをさらに拡散する。B S M 2 0 からのショート P N 拡散データは合計器 3 6 に提供され、この合計器 3 6 はデータを合成する。合成されたデータは送信機 ( T M T R ) 3 8 に提供され、この送信機 3 8 は信号をフィルタし、変調し、アップコンバートし、増幅する。この信号はフォワードリンクでアンテナ 4 0 を通して送信される。

#### 【 0 0 3 9 】

例示的な実施形態では、B S M 2 0 a にはウォルシュコード  $W_i$  が割り当てられ、B S M 2 0 b にはウォルシュコード  $W_j$  が割り当てられている。これらはデータを送信するのに使用されるフォワードトラフィックチャネルに対応している。B S M 2 0 a および 2 0 b には第 1 の遠隔局 6 に関連する同じロング P N コードが割り当てられ、この第 1 の遠隔局 6 にデータが向けられる。しかしながら、B S M 2 0 b へのロング P N コードは 1 時間フレームだけ遅延されて、データとロング P N コードが整列される。B S M 2 0 a にはショート P N コードがロードされ、B S M 2 0 b には ( 1 時間フレームだけ ) 遅延されたショ-

10

20

30

40

50

トPNコードがロードされる。ロングPNコードとショートPNコードの遅延はデータをPNコードと整列させ、遠隔局6における適切な復調を可能にする。

【0040】

先の説明は第1の時間フレームにおけるデータ源12から第1の遠隔局6に向けてのデータ送信を説明している。次の時間フレームでは、同じハードウェアが使用されて、2つのデータフレームがデータ源14から第2の宛先遠隔局6に向けて送信される。データ源12は交互の時間フレームでデータフレームをメモリ素子18およびBSM20bに提供する。同様にデータ源14は交互の時間フレームでデータフレームをメモリ素子18およびBSM20bに提供するが、データ源12から1時間フレームだけずらされている。交互の時間フレームにおいて、メモリ素子18はデータをデータ源12および14から受け取る。メモリ素子18はデータフレームのバッファ処理と1時間フレームの遅延をもたらす。メモリ素子18はバッファ、あるいはRAMまたは技術的に知られている他のメモリ記憶デバイスを使用するサーキュラーバッファとして実現することができる。

10

【0041】

交互の時間フレームにおいて、BSM20を使用して異なる遠隔局6に向けられたデータフレームを処理する。エンコード処理、ブロックインターリーブ処理、拡散処理およびカバー処理は1フレームベースで実行することができることから、このことが可能になる。例えば、各データフレームにk-1コードテールビットが挿入されることから、畳み込みエンコード処理は1データフレーム上で実行される。ここでkは畳み込みエンコードの束縛長である。

20

【0042】

例示的な実施形態では、BSM20はカスタムASICとして実現される。マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、またはデジタル信号プロセッサを使用するここで説明する機能の他の実施も本発明の範囲内のものである。

【0043】

第1の実施形態はいくつかの利点を提供する。第1に、バッファ処理は処理されていないデータ上で実行されることから、メモリ素子18のメモリ要求は最小である。例示的な実施形態では、処理されていないデータはバイナリであり、データフレーム毎に288ビットまで含んでいる(20ミリ秒データフレーム×14.4kbps)。第2に、ここで説明した機能を実施するように設計されたBSM20に対する修正の必要がない。しかしながら、いくつかの欠点がある可能性がある。第1に、2つのデータ源12および14からのデータ処理をマルチプレクスするのに何からの調整努力が必要である。ウォルシュコード、ロングPNコード、およびショートPNコードを適切な間隔で適当にロードする必要がある。第2にBSM20の設計は、各時間フレームにおいてロングPNコードを変更させることができないかもしれない。このケースでは、宛先遠隔局6は同じロングPNコードを共有することができ、あるいはロングPNコードをすべて0またはすべて1に設定することによりスクランブル処理をターンオフさせることができる。

30

【0044】

第2の実施形態では、図3においてフォワードリンク送信用ハードウェアの基本的なサブシステムを図示しているブロック図が示されている。データ源46は宛先遠隔局6に送信されるデータを含んでいる。各時間フレームでは、データフレームがエンコーダ54に提供され、このブロックは第1の実施形態で説明した方法によりCRC発生器でデータフレームをエンコードし、コードテールビットのセットを挿入し、フォーマットされたデータを畳み込みエンコードする。畳み込みエンコードされたデータはブロックインターリーブ56に提供され、このブロックインターリーブ56はエンコードされたデータ中のシンボルを再順序付けする。インターリーブされたデータはロングPNスクランブラ58に提供され、このロングPNスクランブラ58は宛先遠隔局6に割り当てられたロングPNコードでデータを拡散する。

40

【0045】

ロングPN拡散データは変調器60aおよび60bに提供される。各変調器60内では、

50

ウォルシュカバ-素子 62 が宛先遠隔局 6 に割り当てられたトラフィックチャネルに対応するウォルシュコードでデータをカバーする。ウォルシュカバ-されたデータはショートPN拡散器 64 に提供され、このショートPN拡散器 64 はショートPN<sub>i</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードでデータをさらに拡散する。変調器 60 はショートPN拡散データのフィルタ処理および利得調整も実行するが、簡単化のために図3ではこのことは示されていない。変調器 60a からの変調データはメモリ素子 68a に提供され、このメモリ素子 68a は変調データをバッファして、1時間フレームの遅延をもたらす。メモリ素子 68a からの変調され遅延されたデータフレームと変調器 60b からの変調されたデータフレームは合計器 70a に提供され、この合計器 70a は変調されたデータフレームを合成する。合成されたデータフレームはマルチプレクサ (MUX) 72 を通してルーティングされ、送信機 (TMT) 74 に提供される。送信機 74 は信号を変調、アップコンバート、フィルタおよび増幅する。この信号はフォワードリンク上でアンテナ 76 を通して送信される。BSM 50a からのデータ送信は2時間フレーム毎に生じる。他の時間フレームでは、合計器 70b からの合成されたデータフレームが送信機 74 に提供される。

10

## 【0046】

第2の実施形態では、エンコード処理および変調機能は単一のBSM 50により実行され、これはカスタムASICとして実現される。BSM 50はここで説明した機能を実行するようにプログラムされたマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、あるいはデジタル信号プロセッサで実現することもできる。例示的な実施形態では、各BSM 50は複数の変調器 60 で設計され、基地局 4 によるソフトウェアハンドオフをサポートする。ソフトウェアハンドオフでは、基地局 4 は2つのセクタに対して同時にデータ送信を提供し、ここで各データ送信は異なるウォルシュコードおよび/または異なるショートPNシーケンスにより規定することができる。

20

## 【0047】

例示的な実施形態では、BSM 50にはデータが向けられる遠隔局 6 に関連するロングPNコードが割り当てられる。しかしながら、変調器 60a にはウォルシュコードW<sub>i</sub>が割り当てられ、変調器 60b にはウォルシュコードW<sub>j</sub>が割り当てられ、これらはデータを送信するのに使用されるフォワードトラフィックチャネルに対応している。両変調器 60a および 60b には同じショートPN<sub>i</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードがロードされる。第1に変調器 60a に第2に変調器 60b にデータがシーケンシャルに提供されることから、ショートPNコードには第1の実施形態と同様な遅延は必要はない。

30

## 【0048】

第2の実施形態は第1の実施形態に対していくつかの利点を持っている。第1に、第2の実施形態を使用するデータ送信は単純かつ簡単である。ロングPNコード、ウォルシュコードおよびショートPNコードは一度ロードされ、他のシステムパラメータが変更されない限り通信の間に変更させる必要はない。第2に、現在存在しているBSM 50は先に説明した機能を実行するように設計されている。メモリ素子 68 と MUX 72 以外の新しい追加のハードウェアは必要とされない。第3に、2つの遠隔局 6 に対するデータ送信をマルチプレクスするのに調整の必要がない。各BSM 50は1つの遠隔局 6 との通信を制御するように割り当てられている。

40

## 【0049】

第2の実施形態はいくつかの欠点を持っている。バッファ処理は拡散処理の後に実行されることから、メモリ素子 68 の必要なサイズは第1の実施形態のものよりもかなり大きくなる。例示的な実施形態では、各データフレームは288データビットを表す24, 576シンボルを含んでいる。さらに、各シンボルは複数のビットを含むことができる。第2の実施形態のメモリ要求は第1の実施形態のものよりも数桁の大きさを越えるかもしれない。

## 【0050】

ここに開示した機能を実行するために他の実施形態を実現することもできる。先に説明した第1および第2の実施形態の利点を組み合わせたハードウェアを設計することができる

50

。第3の実施形態の例示的なブロック図が図4に示されている。データ源76からのデータはBSM80aに提供される。先に説明したように、BSM80内では、エンコーダ82がデータをエンコードし、ブロックインターリーバ84がエンコードされたデータを再順序付けする。インターリーブされたデータはメモリ素子86に提供され、このメモリ素子86はデータをバッファし、1時間フレームの遅延をもたらす。バッファされたデータはロングPNスクランブラ88aに提供され、インターリーブされたデータはロングPNスクランブラ88bに提供される。ロングPNスクランブラ88、ウォルシュカバース素子90およびショートPN拡散器92は、先に説明したような拡散処理機能およびカバー処理機能を実行する。拡散されたデータは合計器94aにより合成され、合成されたデータはマルチプレクサ(MUX)96を通してルーティングされ、送信機98に提供される。このデータは先に説明したような方法で送信機98により処理され、フォワードリンク上でアンテナ100を通して送信される。第2の実施形態のように、データ送信はBSM80aおよび80bで交互に生じる。

10

#### 【0051】

第3の実施形態では、図4で示されているように、ロングPNスクランブラ88には適切なロングPNシーケンスをロードすることができ、ウォルシュカバース素子90には適切なウォルシュコードをロードすることができ、ショートPN拡散器92には適切なショートPNコードをロードすることができる。この実施形態はハードウェアの制約により最初の2つの実施形態では不可能かもしれないロングPNスクランブル処理を可能とする。さらに、ロングPNスクランブル処理の前にメモリ素子86を配置すると、メモリ素子86のメモリ要求が最小になる。最後に、各遠隔局6に単一のBSM80を割り当てて使用を容易にし、調整の必要性を無くすことができる。

20

#### 【0052】

##### II. フォワードリンク送信フォーマット

フォワードリンクデータ送信を図示している例示的なタイミング図が図5(A)に示されている。フォワードリンク上のデータ送信は3つのイベントにより識別することができる。ブロック202の時間フレームnでは、基地局4はデータを第1の遠隔局6に送信する。フォワードリンク送信にはウォルシュコード $W_0$ でカバーされるパイロット信号と、ウォルシュコード $W_i$ でカバーされる第1のデータフレームと、ウォルシュコード $W_j$ でカバーされる第2のデータフレームと、ウォルシュセットI中の他のウォルシュコードでカバーされる他のデータとが含まれている。例示的な実施形態では、ウォルシュセットIには第1の遠隔局6に割り当てられたウォルシュコードが含まれている。ウォルシュチャネル $W_i$ 、 $W_j$ 上のデータフレームと、ウォルシュセットI上で送信される他のデータは第1の遠隔局6に向けられる。時間フレームn内では、基地局4は他の遠隔局6に対する残りの割り当てられていないウォルシュコードを使用して付加的なデータを送信することができるが、簡単化のためにこれは図5(A)に示していない。

30

#### 【0053】

ブロック206の時間フレームn+1では、基地局4はデータを第2の遠隔局6に送信している。フォワードリンク送信には、ウォルシュコード $W_0$ でカバーされるパイロット信号と、ウォルシュセットII中の他のウォルシュコードでカバーされる他のデータとが含まれている。第1の遠隔局6はこの時間フレーム中で送信されるデータフレームを復調しない。しかしながら、第1の遠隔局6はウォルシュコード $W_0$ を使用して送信されるパイロット信号を受信し続けることができる。

40

#### 【0054】

ブロック204において、基地局4は連続した時間フレーム間の短い期間に対して増幅されたパイロット信号を送信することができる。増幅されたパイロット信号の送信により、ハードウェアはパイロット信号に確実にロックし、やがて来るデータ送信の復調の準備をすることができる。例示的な実施形態では、パイロット信号送信の期間は数ミリ秒とすることができるが、0ミリ秒またはそれよりも大きい任意の時間期間を使用することができ、これも本発明の範囲内のことである。

50

## 【 0 0 5 5 】

この明細書中では、メモリ素子はバッファ処理と1時間フレームの遅延をもたらす。さらに、BSMには遅延されたロングPNコードと遅延されたショートPNコードをロードすることができる。この状況の中で使用したように、1時間フレームの遅延には増幅されたパイロット信号を基地局4が送信する送信期間を含むが、簡単化のためにこれは先の説明では明確に述べられていない。

## 【 0 0 5 6 】

## III. フォワードリンク受信機ハードウェア

フォワードリンク受信機のハードウェアの基本的なサブシステムを図示している例示的なブロック図が図6に示されている。受信機のハードウェアは遠隔局6内に存在している。フォワードリンク信号はアンテナ102により受信され、受信機(RCVR)104に提供される。受信機104は信号を増幅し、フィルタし、ダウンコンバートし、サンプルして、デジタル化ベースバンドのIおよびQ信号を得る。ベースバンド信号はメモリ素子106とマルチプレクサ(MUX)108に同時に提供される。メモリ素子106はベースバンド信号をバッファし、1時間フレームの遅延をもたらす。遅延されたベースバンド信号はMUX108に提供される。第1の時間フレームでは、MUX108はデータフレーム“k”を相関器110のバンクに提供し、第2の時間フレームでは、MUX108はデータフレーム“k+1”を同じ相関器110のバンクに提供する。

## 【 0 0 5 7 】

例示的な実施形態では、各データフレームに対するベースバンド信号に対して少なくとも1つの相関器110が割り当てられている。相関器110に同じデータフレームの異なる信号パスを割り当てて、受信信号のさらに信頼性のある復調を提供することができる。

## 【 0 0 5 8 】

それぞれ割り当てられた相関器110には同じショートPNコードと、受信されているデータフレームに対応する固有のウォルシュコードがロードされる。例えば、相関器110aはデータフレーム“k”を復調するように割り当てられる。したがって、ウォルシュデカバース素子114aには、基地局4においてデータフレーム“k”をカバーするのに使用されたウォルシュコードに対応するウォルシュコード $W_i$ がロードされる。同様に、相関器110bはデータフレーム“k+1”を復調するように割り当てられ、ウォルシュデカバース素子114bには、ウォルシュコード $W_j$ がロードされる。ショートPN拡散器112には同じショートPN $i$ およびPN $Q$ コードがロードされる。第1に相関器110aに第2に相関器110bにデータがシーケンシャルに提供されることから、ショートPNコードには遅延は必要はない。

## 【 0 0 5 9 】

例示的な実施形態では、遠隔局6をソフトハンドオフモードにすることにより、ウォルシュデカバース素子114には異なるウォルシュコードをロードすることができる。このモードでは、遠隔局6は複数の基地局4からの複数の送信を復調することができ、各基地局4は異なるショートPNシーケンスと異なるウォルシュコードを使用して送信することができる。任意のウォルシュコードと任意のショートPNシーケンスを各相関器110にロードする能力を持つように遠隔局6は設計される。

## 【 0 0 6 0 】

各相関器110内では、ベースバンド信号がショートPN逆拡散器112に提供され、この逆拡散器112はショートPNコードで信号を逆拡散する。逆拡散されたデータはウォルシュデカバース素子114に提供され、このウォルシュデカバース素子114はその相関器110に割り当てられたウォルシュコードでデータをデカバースする。デカバースされたデータは合成器120に提供され、この合成器120は割り当てられた相関器110からのデータを合成する。合成器120からの合成されたデータはロングPNデスクランブラ122に提供され、このロングPNデスクランブラ122はロングPNコードでデータを逆拡散する。逆拡散されたデータはブロックデインターリーバ124に提供され、このブロックデインターリーバ124は逆拡散されたデータ内のシンボルを再順序付けする。デイン

10

20

30

40

50

ターリーブされたデータはデコーダ126に提供され、このデコーダ126はビデオコード処理とCRC検査を実行する。CRC検査されたデータはデータシンク128に提供される。

【0061】

例示的な実施形態では、合成器120はそれぞれ割り当てられた相関器110からの予め定められたしきい値を越えているデカバーされたデータを合成する。第1の時間フレームでは、相関器110aおよび110bの両者はデータフレーム“k”を復調する。しかしながら、データフレーム“k”はウォルシュコード $W_i$ でカバーされ、相関器110aのみが有効な復調データフレームを出力する。相関器110bはウォルシュコード $W_j$ で同じデータをデカバーし、その結果は相関関係のない信号であり、これは予め定められたしきい値よりも下にかなり落ち易い。したがって、合成器120の出力は相関器110aからの復調されたデータのみである。第2の時間フレームでは、ウォルシュコード $W_j$ でカバーされたデータフレーム“k+1”のみを相関器110bにより復調することができる。相関器110aは相関関係のない信号を出力し、これは予め定められたしきい値よりも下にかなり落ち易く、相関器110bからの出力と合成されない。したがって、両相関器110aおよび110bは連続的にアクティブであるが、これらの相関器110からの出力は正しいデータフレームが復調されているときのみ有効である。この構成により、既存のハードウェアを使用し、特別な調整労力なしで簡単な復調スキームが可能となる。

10

【0062】

例示的な実施形態では、相関器110と合成器120を含む復調ハードウェアは、IS-95AのCDMAシステムで使用される移動局変調器(MSM)ASIC内で実現される。ソフトハンドオフモードで動作しているときには、MSM内の各相関器110には異なるウォルシュコードとショートPNシーケンスを割り当てることができる。したがって、ここで説明したように時間ゲートされたFDD波形を復調するのにMSMの修正は必要ない。復調を実行するための他の実施も企図することができ、これも本発明の範囲内のものである。

20

【0063】

フォワードリンク信号の復調のタイミング図が図5(B)に図示されている。時間フレームnでは、基地局4はウォルシュチャネル $W_i$ および $W_j$ 上で2つのデータフレームを送信する。その後間もなくして、遠隔局6が2つのデータフレームを受信する。(遠隔局6の時間ベースを使用して)時間フレームnでは、遠隔局6がウォルシュチャネル $W_i$ 上で送信されるデータフレームを復調し、これはより前に送信されたデータフレーム(すなわちデータフレーム“k”)に対応している。これはブロック212により図示されている。時間フレームn+1では、遠隔局6がウォルシュチャネル $W_j$ 上で送信されるデータフレーム(すなわちデータフレーム“k+1”)を復調する。これはブロック214により図示されている。送信されたデータフレームの各セットに対してこのプロセスは繰り返される。

30

【0064】

IV. リバースリンク送信ハードウェア

遠隔局6から基地局4への時間ゲートされたFDDのデータ送信は多くの実施形態において実現することができる。この実施はリバースリンクデータ送信に対して使用されるアーキテクチャに依存する。例えば、IS-95Aの標準規格はアーキテクチャを規定しており、このアーキテクチャではデータ送信はロングPNシーケンスのオフセットにしたがって規定されている。2つの異なるオフセットでは、変調された信号は相関関係を持たない。したがって、正しくないオフセットを持つリバースリンク信号の復調は出力に最小値を生じさせる。IS-95Aのリバースリンクはフォワードリンクのウォルシュチャネルアーキテクチャを使用しない。

40

【0065】

リバースリンク送信ハードウェアの基本的なサブシステムを図示している例示的なブロック図が図7に示されている。データ源138には基地局4に送信されるデータが含まれて

50

いる。各時間フレームでは、1つのデータフレームがMSM140に提供される。MSM140内では、エンコーダ142のブロックがCRC発生器でデータフレームをエンコードし、コードテールビットのセットを挿入し、フォーマットされたデータを畳み込みエンコードする。畳み込みエンコードされたデータはブロックインターリーブ144に提供され、このブロックインターリーブ144はエンコードされたデータ中のシンボルを再順序付けする。インターリーブされたデータは直交変調器146に提供され、この直交変調器146はウォルシュコードマッピングを使用してデータを第2の信号スペースにマッピングする。特に、入力シーケンスは6ビットのグループにグループ分けされる。各6ビットグループは固有の64チップウォルシュシーケンスを選択する。直交変調器146からのマッピングされた信号はデータバーストランダムマイザ148に提供され、このデータバーストランダムマイザ148は適切な環境下でデータをランダムに削除する（あるいはデータを0で置換する）。したがって、データバーストランダムマイザ148は、遠隔局6が送信電力を減少させるためにフルレートよりも少ないレートで送信している場合に送信機(TMT)158をターンオフさせる。ランダム化されたデータはロングPNスクランブラ150に提供され、このロングPNスクランブラ150は遠隔局6に割り当てられたロングPNコードでデータを拡散する。ロングPN拡散されたデータはショートPN拡散器152に提供され、このショートPN拡散器152はショートPN<sub>i</sub>およびPN<sub>Q</sub>コードでデータをさらに拡散する。ショートPN拡散データのフィルタ処理とフィルタされたデータの利得調整も実行されるが、簡単化のためにこれは図7に示されていない。

10

#### 【0066】

20

ショートPN拡散器152からの変調データはメモリ素子154に提供され、このメモリ素子154は変調データをバッファし、1時間フレームの遅延をもたらす。メモリ素子154からの変調され遅延されたデータフレームと、ショートPN拡散器152からの変調データフレームは合計器156に提供され、この合計器156は変調データフレームを合成する。合成されたデータフレームは送信機(TMT)158に提供され、この送信機158はこの信号を変調し、アップコンバートし、フィルタし、増幅する。この信号はリバースリンク上でアンテナ160を通して送信される。図7には示されていないが、データ送信は2時間フレーム毎に生じる。他の時間フレームでは、送信機158をシャットオフすることにより、あるいは送信機158に0の値を提供することにより送信機158がターンオフされる。

30

#### 【0067】

例示的な実施形態では、エンコード処理機能および変調機能は、カスタムASICとして実現されるMSM140により実行される。MSM140はここで説明した機能を実行するようにプログラムされたマイクロプロセッサ、マイクロコントローラおよびデジタル信号プロセッサでも実現することができる。

#### 【0068】

先に説明したように、ショートPN拡散器152の後にメモリ素子154を配置すると、より大きなメモリ素子154の必要性を生じさせる。ロングPNスクランブラ150の前に（あるいは直交変調器146の前に）メモリ素子154を配置できるようにMSM140を修正して、メモリ要求を減少させることができる。データ源138の方向にメモリ素子154を移動させることは、メモリ素子の後の信号処理ブロックを二重化する必要性を伴う。例えば、メモリ素子154がロングPNスクランブラ150の前に配置された場合には、ロングPNスクランブラ150とショートPN拡散器152（プラス後続するフィルタ処理および利得ブロック）が二重化されて、2つのデータフレームの同時送信を可能にする。2つのデータフレームの同時スクランブル処理は、各ロングPNスクランブラ150には（例えば適切なオフセットを持つ）適切なロングPNシーケンスをロードし、各ショートPN拡散器152には適切なショートPNシーケンスをロードすることを要求することに留意すべきである。

40

#### 【0069】

リバースリンク信号のデータ送信のタイミング図が図5(C)に図示されている。プロッ

50

ク 2 0 2 の時間フレーム  $n$  では、基地局 4 はウォルシュチャネル  $W_i$  および  $W_j$  上で 2 つのデータフレームを送信している。(遠隔局 6 の時間ベースを使用して) ブロック 2 2 2 の時間フレーム  $n$  では、遠隔局 6 はデータフレームを受信している。時間フレーム  $n + 1$  では、遠隔局 6 はブロック 2 2 4 により図示されているように 2 つのデータフレームを基地局 4 に送信している。時間フレーム  $n + 1$  の間、遠隔局 6 は図 5 ( B ) 中のブロック 2 1 4 により示されているようなメモリ素子中に記憶されているデータフレームを復調する。例示的な実施形態では、独立したハードウェアにより機能が実行されることから、ブロック 2 1 4 におけるデータフレームの復調はブロック 2 2 4 における送信に悪影響を与えない。

#### 【 0 0 7 0 】

V . リバースリンク受信機ハードウェア

基地局 4 は、図 6 で図示されている遠隔局 6 により実行される復調と同様な方法で、遠隔局 6 からの時間ゲートされた F D D データ送信を受信することができる。受信されたりバースリンク信号は処理され、I および Q のベースバンド信号にデジタル化される。その後基地局 4 は時間フレーム  $n$  で第 1 のデータフレームを復調し、時間フレーム  $n + 1$  で第 2 のデータフレームを復調する。代替実施形態では、基地局 4 は 2 つの復調器で両データフレームを同時復調することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

V I . 代替実施形態

本発明は 1 つの基地局 4 と 2 つの遠隔局 6 との間の通信の状況で説明したが、このコンセプトは複数の基地局 4 と複数の遠隔局 6 との間の通信をカバーするように拡張することができる。例えば、遠隔局 6 は 2 組の遠隔局 6 に分割することができる。第 1 の時間フレームでは、基地局 4 は第 1 組の遠隔局 6 に送信し、第 2 組の遠隔局 6 からの送信を受信する。第 2 の時間フレームでは、基地局 4 は第 2 組の遠隔局 6 に送信し、第 1 組の遠隔局 6 からの送信を受信する。2 組の遠隔局 6 へのデータ送信は連続した時間フレームに対して交互にすることができる。

#### 【 0 0 7 2 】

本発明のコンセプトは複数 ( 2 またはそれ以上 ) 組の遠隔局 6 への送信にさらに拡張することができる。各時間フレームでは、基地局 4 は 1 またはそれ以上の組の遠隔局 6 に送信し、データを受信していない 1 またはそれ以上の組の遠隔局 6 からの送信を受信する。時間ゲート処理の特徴のために、基地局 4 は任意の 1 時間フレームにおいて同じ遠隔局 6 と同時に送受信しない。

#### 【 0 0 7 3 】

本発明のさらなる拡張として、基地局 4 は 1 , 2 , 3 , 4 , ... または  $N$  時間フレーム毎に遠隔局 6 に送信することができる。さらに基地局 4 は非周期的方法 ( 例えばデータが利用可能になったとき ) で遠隔局 6 に送信することができる。このケースでは、遠隔局 6 にはデータ送信と同時にあるいはその前に知らせる必要があるかもしれない。代わりに、CRC エンコード処理のために、遠隔局 6 は受信されたデータフレームの CRC 検査を実行し、CRC 検査を通ったデータフレームを保持することができる。これらの実施形態は大きな柔軟性を提供し、このシステムがユーザの必要性にしたがって送受信できるようにする。

#### 【 0 0 7 4 】

本発明は時間フレーム毎に 2 つのデータフレームを送信する状況で説明した。この実施は、1 つのデータフレームが各時間フレーム毎に送信される C D M A システムの公称レートに近づくデータ送信能力を提供する。本発明は時間フレーム毎に 0 , 1 , 2 , 3 またはそれ以上のデータフレームの送信を可能にして、より大きな柔軟性を提供し、容量を増加させるようにさらに拡張することができる。同時に送受信することができるデータフレームの数はハードウェアの構成により制限される。

#### 【 0 0 7 5 】

V I I . 他の考察

先に言及した米国特許第5,101,501号および米国特許第5,267,261号で説明されているようなソフトハンドオフの使用は、ハードウェアの利用可能性により強い影響を受けるかもしれない。フォワードリンクでは、ソフトハンドオフ中に複数の送信信号を受信することは、復調に利用可能な相関器の数により強い影響を受けるかもしれない。例示的な実施形態では、各遠隔局6は3つあるいは4つの相関器を含んでいる。少なくとも1つの相関器が使用されて、それぞれ受信されたデータフレームを復調する。付加的に利用可能な相関器を割り当てて他の信号パスを復調し、復調を向上させることができる。複数の信号パスからの多くのデータフレームの復調を実行する付加的な相関器を持つように復調器を設計することができる。必要な数の信号パスからの必要な数のデータフレームの満足のゆく復調のために、任意の数の相関器を使用してもよい。

10

**【0076】**

相関器の数が制限され、かつ/または受信信号の品質が悪い場合には、復調器は送信されたデータフレームのすべてよりも少ないデータフレームを復調するように構成することができる。余分な相関器は受信されたデータフレームの複数の信号パスに割り当てることができる。復調されないデータフレームと、エラーを含んで受信されたデータフレームは後続する時間フレームで再送信することができる。

**【0077】**

好ましい実施形態の先の説明は当業者が本発明を作り使用できるように提供されている。これらの実施形態に対するさまざまな修正は当業者に容易に明らかになるであろう。ここに規定されている一般的な原理は発明力を使用することなく他の実施形態に適用することができる。したがって、本発明はここに示されている実施形態に限定されることを企図しているものではなく、ここに開示されている原理および新規な特徴と矛盾しない最も広い範囲にしたがうことを企図している。

20

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】** 本発明を具体化しているデータ通信システムの例示的な図であり、1つの基地局と2つの遠隔局を備えている。

**【図2】** 第1の実施形態のフォワードリンク送信ハードウェアの例示的なブロック図である。

**【図3】** 第2の実施形態のフォワードリンク送信ハードウェアの例示的なブロック図である。

30

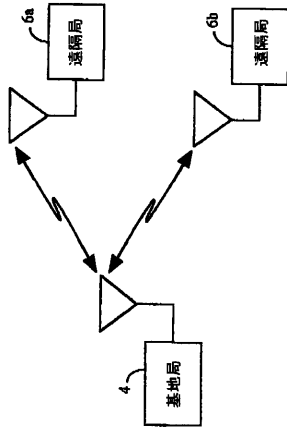
**【図4】** 第3の実施形態のフォワードリンク送信ハードウェアの例示的なブロック図である。

**【図5】** (A)から(C)は、それぞれ、基地局によるフォワードリンクデータ送信、遠隔局によるフォワードリンクデータ復調、ならびに遠隔局によるフォワードリンクデータ受信およびリバースリンクデータ送信の例示的なタイミング図である。

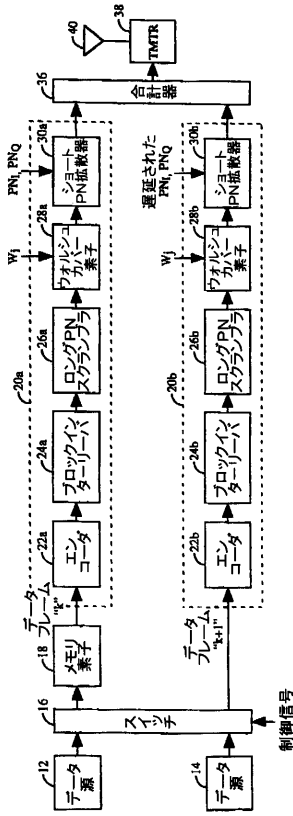
**【図6】** フォワードリンク受信機ハードウェアの例示的なブロック図である。

**【図7】** リバースリンク送信ハードウェアの例示的なブロック図である。

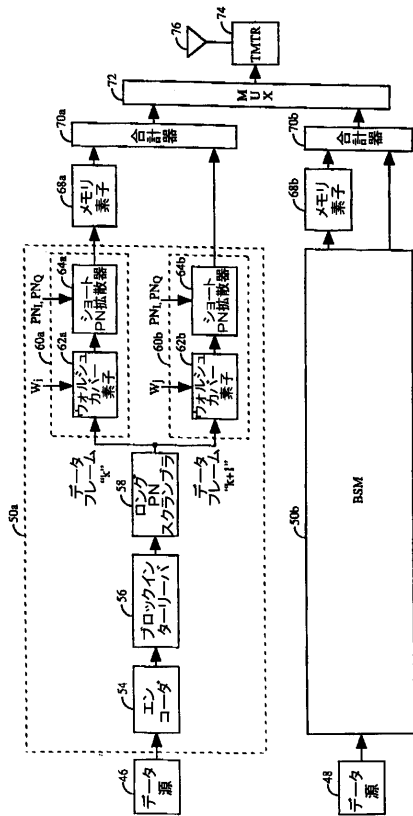
【図 1】



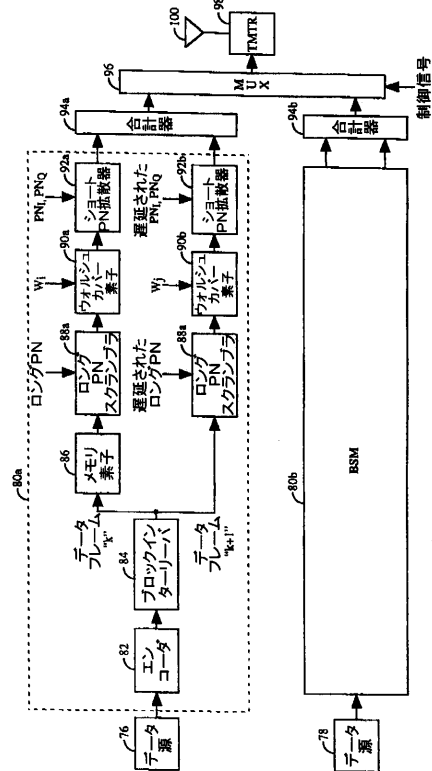
【図 2】



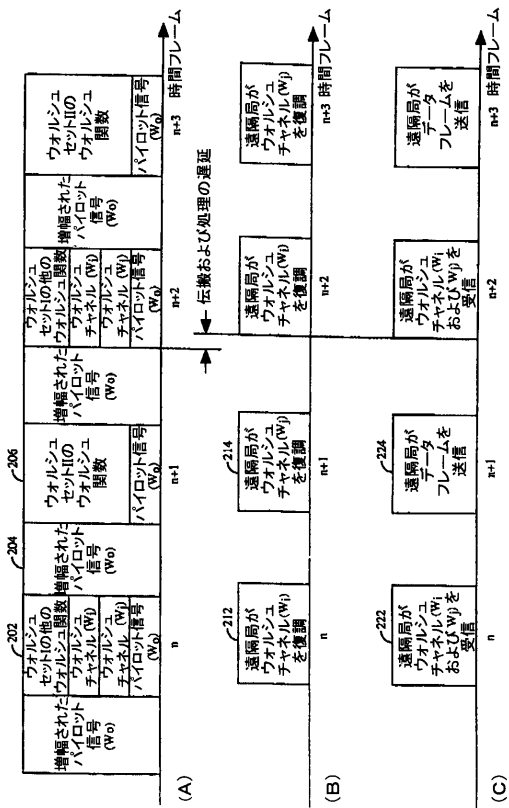
【図 3】



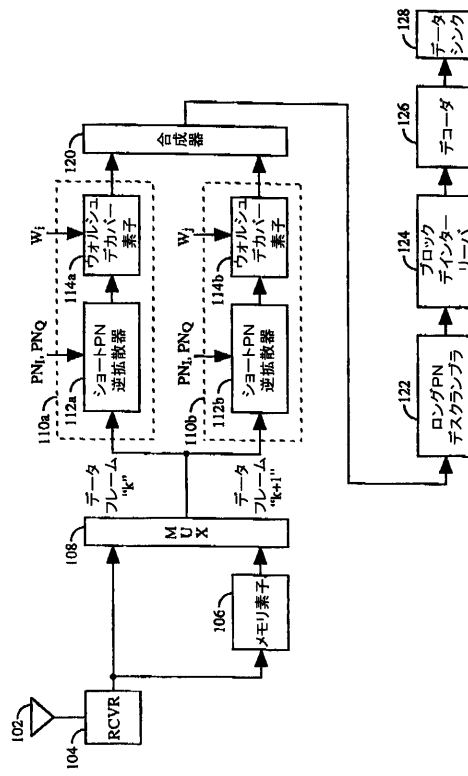
【図 4】



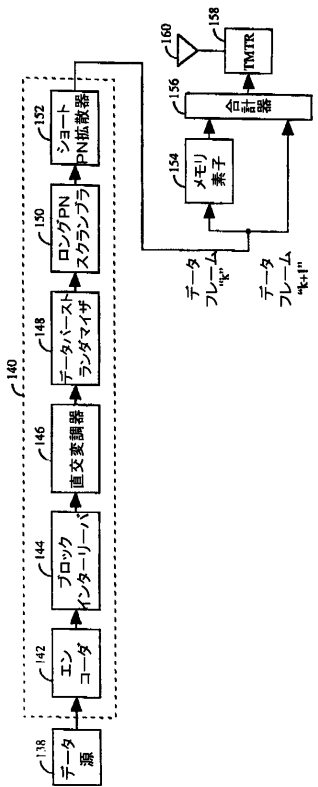
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ゼハビ、エフライム  
イスラエル国、34987 ハイファ、モシェ・スネー 3

審査官 菊地 陽一

(56)参考文献 特開平09-186638(JP,A)  
特開平03-071735(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04J 13/04