

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4151990号
(P4151990)

(45) 発行日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.

F I

H04Q 7/32 (2006.01)

H04Q 7/00 445

H04Q 7/34 (2006.01)

H04Q 7/00 242

H04B 17/00 (2006.01)

H04B 17/00 D

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-518567
 (86) (22) 出願日 平成9年10月10日(1997.10.10)
 (65) 公表番号 特表2001-506065(P2001-506065A)
 (43) 公表日 平成13年5月8日(2001.5.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1997/018612
 (87) 国際公開番号 WO1998/017020
 (87) 国際公開日 平成10年4月23日(1998.4.23)
 審査請求日 平成16年10月4日(2004.10.4)
 (31) 優先権主張番号 08/729,387
 (32) 優先日 平成8年10月11日(1996.10.11)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者

アーレイコム リミテッド ライアビリテ
 ィ カンパニー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 131-1014 サン ホセ ノース
 ファースト ストリート 2480 スイ
 ート 200

(74) 代理人

弁理士 熊倉 禎男

(74) 代理人

弁理士 大塚 文昭

(74) 代理人

弁理士 西島 孝喜

(74) 代理人

弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラー通信システムにおけるチャネル割当のための適合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一つのセルステーションと複数の加入者ステーションを有する無線セルラーシステム通信システムに用いるための適合方法において、前記方法は、現在接続が存在している中で、一つの加入者ステーションと前記セルステーションとの間に新しい接続を確立するために必要な受容できる低い出力レベルを決定することにより、セルステーションと加入者ステーションとの間に現在存在する何れの接続とも干渉を最小化する方法であり、前記方法が (a) 新しい接続を要求する前記加入者ステーションが、前記セルステーションにより指定されたアップリンクトラフィックチャネル上で、所定の出力レベルで第一信号を送信する段階と、(b) 前記加入者ステーションが、ダウンリンクトラフィックチャネル上でセルステーションにより送信される、前記セルステーションが新しい接続を要求する前記加入者ステーションからの第一信号を受容できる品質で受信したことを示す第二信号を聴き取り、受信できない場合、加入者ステーション送信出力レベルを所定の量だけ、セルステーションの所定の信号が受信されて最後に用いられた送信出力レベルが十分であることを示すまで、増大させる段階と、(c) 前記セルステーションが新しい接続を要求する加入者ステーションによって送信される第一信号を聴き取り、新しい接続を要求する加入者ステーションへのトラフィックチャネルの割当と受容できる品質の第一信号がセルステーションで受信された時間との間の経過時間を感知する段階と、(d) 前記セルステーションが、新しい接続を要求する加入者ステーションへのトラフィックチャネルの割当と受容できる品質の第一信号がセルステーションで受信された時間との間の経過時間に基づいて、

10

20

新しい接続を要求する加入者ステーションとの通信に用いるための、受容できる低いセルステーション送信出力レベルを決定する段階とから成ることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記受容できる低い出力レベルが、加入者ステーション送信出力レベルと、セルステーションに関する加入者ステーション受信機の感度との関数を計算することにより決定されることを特徴とする、上記請求項 1 に記載の適合方法。

【請求項 3】

前記所定の信号が同期化信号であることを特徴とする、上記請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記段階 (b) で、加入者ステーション送信出力レベルを所定の量だけ増大させることが、所定の時間間隔で実行されることを特徴とする、上記請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記段階 (c) で、新しい接続を要求する加入者ステーションへのトラフィックチャネルの割当と受容できる品質の第一信号がセルステーションで受信された時間との間の経過時間を感じることが、経過した所定の時間間隔の回数をカウントすることによって実行されることを特徴とする、上記請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

一つのセルステーションと少なくとも一つの加入者ステーションを有するセルラー無線通信システムにおけるチャネル割当のための適合方法において、(a) セルステーションが仮のリンクチャネル割当を加入者ステーションへ送信する段階と、(b) 加入者ステーションが、所定の出力レベルで、割当られたリンクチャネル上で第一信号を送信する段階と、(c) 加入者ステーションが、セルステーションからの応答として受容できる品質の第二信号が受信されるまで、送信出力を増大し、第一信号を送信する段階と、(d) 前記セルステーションが、新しい接続を要求する加入者ステーションによって送信される第一信号を聴き取り、新しい接続を要求する加入者ステーションへのトラフィックチャネルの割当と受容できる品質の第一信号がセルステーションで受信された時間との間の経過時間を感じする段階と、(e) 前記セルステーションが、新しい接続を要求する加入者ステーションへのトラフィックチャネルの割当と受容できる品質の第一信号がセルステーションで受信された時間との間の経過時間に基づいて、新しい接続を要求する加入者ステーションとの通信に用いるためのセルステーションに適切な送信出力レベルを決める段階と、(f) セルステーションが、最後に用いられた送信出力が仮のリンクチャネル割当のための出力レベルであることを加入者ステーションへ提示するために段階 (e) で決定された適切な出力レベルを使って第二信号を加入者ステーションに送信する段階と、(g) セルステーションと加入者ステーションの両方が、段階 (e) で決定された出力レベルで、仮に割当られるリンクチャネル上で、干渉が生じる恐れのある全ステーションに、新しい接続用の仮のチャネル割当が行われたので、受容できないレベルの干渉が生じたら、受容できないレベルの干渉の生じた各ステーションは所定の干渉管理プロトコルに従って活動を起こすことができ、そうしなければ、決められた受容できる低出力レベルを使って新しい接続が確立されることを示すために、第二信号を送信する段階とから成る方法。

20

30

【請求項 7】

前記段階 (a) が、加入者ステーションからのリンクチャネル割当要求に応答したものであることを特徴とする、上記請求項 6 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記段階 (b) において、前記所定の出力レベルが、CS による受容できる品質の受信が期待される最低の出力レベルに概ね一致していることを特徴とする、上記請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記リンクチャネルの割当要求がセルステーションからのページングに応答したものであることを特徴とする、上記請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

50

前記第一信号が同期化信号であることを特徴とする、上記請求項6に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記第二信号が、アイドルトラフィック信号であることを特徴とする、上記請求項6に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第二信号が、オン - オフアイドルトラフィック信号の連続であることを特徴とする、上記請求項6に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記段階 (g) において、セルステーションと加入者ステーションの両方の送信の後に、仮に割り当てられた接続によって受容できない干渉の影響が生じたあらゆるステーションに調整的な活動を取らせるための所定の持続時間のポーズが更に追加されることを特徴とする、上記請求項6に記載の方法。

10

【請求項 1 4】

前記段階 (c) において、加入者ステーションの増大する送信出力が、所定の時間間隔で増大することを特徴とする、上記請求項6に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記段階 (d) において、新しい接続を要求する加入者ステーションへのトラフィックチャネルの割当てと受容できる品質の第一信号が受信される時間との間の経過時間の感知が、経過した所定の時間間隔の数をカウントすることによって実行されることを特徴とする、上記請求項6に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

発明の属する技術的分野

本チャネル割当ての適合方法は、無線通信システム、特にベースステーションと一式の加入者ステーションを有するセルラー、無線局局部ループ、及びパーソナル通信システムにおけるトラフィックチャネルの割当てに関する。

関連技術の説明

代表的なセルラー遠隔通信システムのセルは、入信電話地上回線を受け取り、そのセルがカバーするよう指定されている地域に、アンテナシステムにより同報通信される無線周波数 (R F) 搬送波上にその入信音声回線を多重送信するための多重送信装置が装備されているセルステーション (しばしばベースステーションと称される) の周りに構成される。個々の加入者ステーションのセットは、同報通信変調搬送波を受信し、受信を予定されているデータを搬送する特定のチャネルを多重分離するように、各々装備されている。しばしば、双方向の会話は、各トラフィックチャネル上で全二重伝送方式によってサポートされている。従って、全二重伝送方式に関する文脈内では、標識トラフィックチャネルが用いられることになる。アップリンクトラフィックチャネルは加入者ステーションからセルステーションへデータを搬送するトラフィックチャネルの部分であり、ダウンリンクトラフィックチャネルは、セルステーションから加入者ステーションへデータを搬送するトラフィックチャネルの部分である。

30

代表的な無線通信システムでは、割当てられた R F 周波数帯域幅が、様々な多重アクセス技術を用いる複数の加入者によって共有される。通常、周波数分割多重アクセス (F D M A) と時間分割多重アクセス (T D M A) 技術は、複数の加入者に割当てられた帯域幅を共有するのに用いられる。 F D M A は、利用できる帯域幅を複数の二次帯域に細分割する。各二次帯域は、加入者データにより変調された搬送波を収容する。 T D M A では、複数の加入者の多重伝送は、1つの接続に含まれる各加入者がそのデータを伝送するための周期的なタイムスロットをパケットとして割当てられる時間分割により行われる。最近では、各加入者にデジタルデータの各ビットに対して搬送波を変調するのに用いられるコード波形が割当てられる単一の搬送波 (又は副搬送波) 上に複数の加入者を収容するために、コード分割多重アクセス (C D M A) 法が導入されている。一式の直交する波形から取られた割り当てコード波形を有する各活動中の加入者は、システムを個々の加入者伝送へ分離 (復調) することができる。

40

50

セルラー通信システムは、FDMA、TDMA、及び/又はCDMA法を用いるシステムで割り当てられたRF帯域幅（ロイ三世他、米国特許第5,515,378号）を増加させることなくセルステーションのアンテナ配列を使用して、加入者システムの容量を増大させることのできる、最近導入された空間分割多重アクセス（SDMA）技術の使用を含んでいてもよい。SDMAは、使用可能なシステム容量を増大させるために、加入者の空間分散を活用する。加入者はセルエリアを越えて分散される傾向にあるので、各加入者は、セルステーションアンテナ配列が加入者セルステーションアンテナ配列からどのように信号を受信し、どのように加入者セルステーションアンテナ配列へ信号を送るのかを特徴づける独自の空間サインを有するようになるであろう。その結果、各活動中の加入者の方向又は付近での効果的なアンテナ利得が最適化されるように、すなわちそれぞれの方向又は付近に対してローブの最大値が作り出されるように、そして又、送信と受信両方のために各活動中の加入者がセルステーションで分離され得るよう、各ローブは十分に狭くなるように、セルステーションは、空間サインを決定することにより、セルステーションアンテナ配列の放射パターンを制御するための電位を有する。SDMAを実行するために必要なデータ（加入者の空間サインと呼ぶ）は、各活動中の加入者からの、セルステーションで受信される送信から経験的に入手される。空間サインを使うことにより制御される制御可能なアンテナ配列パターンと組み合わせて用いられる場合、本発明の文脈においては、非空間多重送信（例えば、FDMA、TDMA、及びCDMA）は、SDMAと呼ばれることに留意されたい。（実際、空間サイン及びアンテナ配列は、空間信号処理技術を使ってセルステーションと加入者との間の通信を向上させるために、非空間分割多重アクセスシステム構成において用いることができる。これらの場合、標識SDMAは、以下の本発明の説明において、やはり用いられるであろう。）

実際のシステムは、CDMA、FDMA及びTDMA技術の中の一つ又はいくつかの組み合わせで構成することができる。例えば、FDMAとTDMA技術の組み合わせは、一式の二次帯域が更にそれぞれタイムスロットに細分割されるシステムで用いることができる。

空間サインを用いる場合、アンテナ配列を効果的な放射パターンとすれば、一つ以上の加入者に所定のパケットタイムスロットを使用させることができる。例えば、第一加入者の効果的な放射パターンの結果、パケットタイムの位置を共有する第二加入者付近で比較的低エネルギーの「零位」となり、第二加入者の空間サインが、第一加入者付近で「零位」の結果となれば、同時RFパケット伝送は二つの加入者ステーションでの受信に何ら干渉を起ささないであろう。また、二つの加入者からのセルステーションへの伝送は、セルステーションで分離することができる。これらの理想的な状態の下では、空間サインは「直交」インプリメンテーションを示すと言われている。

直交性の概念は、FDMA及びTDMAシステムにも当てはまる。何れの副搬送波内の変調データも他の何れの副搬送波を変調させるデータに影響を及ぼさないように、FDMAにおける各副搬送波が完全に分離されるなら、すべての副搬送波チャネルは互いに直交している。同様に、TDMAシステムでは、パケットデータを割り当てられた各加入者チャネルが他の活動中のチャネルに影響を及ぼさないのであれば、チャネルは互いに直交する。

直交性は、これらの多重アクセスシステムの各々で破壊される可能性がある。例えば、チャネル内で起こる干渉は、FDMAシステムでは搬送波周波数オフセットと不完全なフィルタから、TDMAシステムではクロッキングエラーと不安定性から、CDMAシステムでは同期の不正確さ又はRFマルチパスから、SDMAシステムでは有限諸元のアンテナ配列により引き起こされるアンテナパターン漏れから生じる。数百の加入者ステーションを含むであろう実際のシステムでは、システムの設計上、複雑性及びコストが必要となることもあるので、全加入者ステーション間の完全な直交性が保証されないこともある。またセルラーシステムを使用する基本的動機は、異なる位置に割り当てられるセルエリアにおける同じRFスペクトルの再利用である。この周波数再利用の原理は、慎重に制御されなければ通信の質をひどく低下させるセル間の干渉を引き起こし、最後にはシステムの

10

20

30

40

50

容量を制限する。

直交性の脆い性質とセルラー周波数再利用によりもたらされる干渉のために、すべてのセルラー多重アクセス通信システムは、新しい加入者接続がシステムに加えられるときにチャネル間の不完全な直交性によって引き起こされる不利な影響を最小にするチャネル割当のための方法を必要としている。

また、干渉を最小にするための基本的手段は放射出力の管理なので、いずれの実用多重アクセス通信システムでも生じるあらゆる干渉を最小にするように、加入者ステーションとセルステーションの両方で用いられる放射出力を最小にすることが重要である。また、いずれの実用インプリメンテーションも、一つのセルでのRF送信は付近の他のセル内に干渉を作り出す可能性があることを認識する必要がある、近接するセルラーシステム間での完全な直交性は一般的に非現実的であり、近接するセルステーション間での直接のリアルタイム通信は不可能であろうから、セルラーシステムに更に必要なのは、一つのセルラーシステムを操作すると付近の他のセルラーシステムに生じる何らかの干渉からくる不利な影響を最小にするための方法を提供することである。セルステーション間でのセル間のリアルタイム通信は、存在しないか又は不可能かもしれないので、セルステーション間での直接のリアルタイム通信がないとしても、セルラー間の干渉の不利な影響を最小にすることは、考える必要がある。

セルラー通信システムの中で加入者ステーションとセルステーションとの間に接続(図1)を確立するための現存するプロトコルの特定の例としては、1995年、12月の規格アセンブリー会議で承認された無線商工業協会(A R I B)の予備規格、第2版、R C R S T D - 28に記載されている「パーソナル携帯電話システム」に用いられているものがあげられる。

A R I B 予備規格、第2版に述べられているシステムは、地理的に分散された複数のパーソナル携帯電話ステーション(P S s)とセルステーション(C S)との間でRF搬送波により交信するための、所定のセル内のP S sにサービスするための、そして、標準的遠隔通信回路設備にインタフェースをとるためのデジタル無線パーソナル通信システムである。本システムは、(a)300kHzの間隔で離れている、1895-1918MHzで、パブリックシステムRF帯域を越える77のRF搬送波と、(b)各記号の周期に1/4ラジアン(1/4ラジアン)の倍数の位相偏移を用いる横軸位相偏移キーイング(Q P S K)変調と、(c)RF搬送波当たり4つの二重通信用T D M A - T D D(時間分割多重アクセス、時間分割二重)RFアクセスと、(d)384kbits/sの信号伝送速度と、(e)毎スロット120記号(保護ビットを含む)を有する、5msのフレーム長とを含む。

C S から P S への着信呼び出しを設定して確立するための制御順序が図2に示されている。この着信呼び出し接続確立相は、(1)着信接続が必要な選択されたP S のページングチャネル(P C H)上でのC S のページングと、(2)リンクチャネルの確立要求を送ることにより信号制御チャネル(S C C H)上での選択されたP S の応答と、(3)トラフィックチャネル(T C H)を選択し、リンクチャネル(L C H)割当として選択されたT C HをS C C H上でP S へ送ることによる、C S のP S 要求への応答と、(4)選択されたP S が、割当られたL H Cへ切り換えて、一連のアイドルトラフィックバーストが後に続く一連の同期化(S Y N C)バースト信号を送信することと、(5)首尾よく同期化信号を検知したら、C S が、一連のアイドルトラフィックバーストが後に続く一連のS Y N CバーストをL C H上で送信し、次にC S への着信呼び出しとの接続の確立に進み、必要とされるであろう追加のオプション信号(例えば、エンクリプションとユーザー認証)を引き出すことにより応答すること、を含む。

P C Hは、C S が同一情報をページングエリア内の全P S sへ伝送する、一つのポイントから複数ポイントへ(ポイントツーマルチポイント)の一方向のダウンリンクチャネルである。S C C Hは、C S と一つのP S との間の呼び出し接続に必要な情報を送信する双方向のポイントツーポイントチャネルである。T C Hは、ユーザー(加入者)情報を送信するための、ポイントツーポイントの双方向チャネルである。

上記現在の手順に関わる問題は、現在の手順が、各接続に適している送信機の出力レベル

10

20

30

40

50

の設定に備えていないことと、現在の加入者への新しい接続から生じるであろう干渉の影響に取り組まないことである。

図3は、PSがCSとの接続の確立を要求することによって開始されるアップリンク接続を確立するための制御手順を示す。その段階は、(1)PSがリンクチャネルの確立要求を信号制御チャネル(SCCH)で送る段階と、(2)CSが、トラフィックチャネル(TCH)を選択し、リンクチャネル(LCH)割当として選択されたTCHをSCCHでPSに送ることによりPSの要求に応答する段階と、(3)PSが割当られたLCHへ切り換えて、一連のアイドルトラフィックバーストが後に続く一連の同期化(SYNC)バースト信号を伝送する段階と、(4)首尾よく同期化信号を検知したら、CSが、一連のアイドルトラフィックバーストが後に続く一連のSYNCバーストをLCH上で送信し、次にCSへの着信呼び出しとの接続の確立に進み、必要とされるであろう追加のオプション信号(例えば、エンクリプションとユーザー認証)を引き出すことにより応答する段階と、を含む。

10

ダウンリンク接続の確立に関する前記手順同様、アップリンク接続を確立するための手順は、同一の欠点を有しており、すなわち、適切な通信に必要な送信機出力レベルを確立する方法と、現在のユーザーに新しい接続を確立することにより作り出される干渉が与える影響を評価する方法とが欠如しているという欠点を有している。

一つのPSとの接続を確立するのに用いられる制御手順は、共通のそして個々に割り当てられたタイムスロットを用いる。図4は、TDMA-TDDシステムで送信と受信に用いられるタイムスロット割当を示す。各TDD搬送波のタイム構成は、それぞれ8セグメントに分割されている5msのフレームに編成されている。各セグメントは、32kbit/s(オーバーヘッドを除く)の一方方向音声チャネルをサポートする。図4は、二つのPSs(PS(1)とPS(2)、それぞれスロット2と4に割当てられている)がCSと通信しているときの、共通の5msのフレームにおける活動を示す例である。通常、初めの4スロットはCSによる送信用に、従って、送信が向けられたPSの受信用に割当てられる。最後の4スロットは、CS受信とPS送信に用いられる。スロット標識Iは、アイドルスロットを表す。スロット標識T(.)はそのスロットの間の送信を表し、標識R(.)は受信を表す。従って、標識(a)のフレームはCSの活動を表しており、すなわち、スロット2と4ではCSは、それぞれPS(1)とPS(2)へ送信し、スロット6と8ではCSはそれぞれPS(1)とPS(2)を聞いている。PS(1)では、スロット2は対応するCSスロット送信の受信に用いられ、スロット6はCSスロットへの送信に用いられる。同様に、フレーム(c)はPS(2)の受信及び送信活動を表す。従って、各フレームは、CSと4つのPSsとの間の最大4つの双方向通信を扱うことができる。

20

30

発明の概要

本発明は、法律により定められている使用可能な帯域幅の有効利用のために、多重送信技術を用いるセルラーシステムにおいて接続を行うための方法を指向している。本方法は、セルステーションと加入者ステーションとの間の接続を確立するための、新しいプロトコルの一部、又は現在あるプロトコルへの追加となるものである。現在あるプロトコルへの追加となる場合、本方法は、セルラーシステムで用いられている標準プロトコルと完全に互換性があり、現在のセルラーシステムのユーザー全てに完全に見えないものである。

40

CSと接続されている外部の通信ネットワークからの接続要求に応じて、CSからセルラーシステム内の選択されたPSへの着信呼び出し接続を確立するための方法は、(1)CSが、ダウンリンク接続が必要な、選択されたPSのページングチャネル(PCH)でページングする段階と、(2)選択されたPSが、リンクチャネル確立要求を送信することにより信号制御チャネル(SCCH)に応答する段階と、(3)CSが、トラフィックチャネル(TCH)を仮のリンクチャネル(LCH)として選択し、仮のLCH割当をSCCHでPSへ送信することによりPS要求に応える段階と、(4)選択されたPSが、割当られたLCHへ切り換え、SYNCバーストの初期送信のために所定の初期出力レベルを使って同期化(SYNC)バースト信号を繰り返し送信し、SYNCバーストがCSからうまく受信されるまで、繰り返される各SYNCバースト送信で出力レベルを逐次増大

50

させ、次に、一連のアイドルトラフィックバーストを送信し、接続を確立する間にSYNCバーストに用いられた最終出力レベルがその後のCSへの全送信のために用いられる、そのような段階と、(5)PSにより送信された適性品質のSYNCバースト(PS SYNCバースト)を受信すると、CSが、CSの仮のリンクチャネル割当の送信と適性品質のPSのSYNCバーストの順調な受信との間の時間的な遅延に基づいて、必要なPS送信出力を計算し、CSが、PSとの適切な通信に必要なCS伝送出力用のガイドとして計算されたPS送信出力を使って、一連のアイドルトラフィックバーストが後に続くSYNCバーストをLCHで送信することにより応答するし、必要な全ての追加のオプションプロトコル(例えば暗号化とユーザー認定)を呼び出した後にCSへの着信呼び出しとの接続を確立を開始する段階とを含む。

10

この方法だと、CSとの通信に必要とされる適切なPS送信出力レベルが確立される。加入者出力レベルが僅かずつ増大されると、適性SYNCバーストのCS受信に対応する加入者出力レベルは、接続に必要な望ましい最小のPS送信出力に近いものとしてとることができる。既知のテストパターン(例えばPHSアイドルトラフィックバースト)を送信すれば、新しい接続が確立されていることを、セルラーシステムの同じ周波数、時間、コード又は空間チャネルの他のユーザーに早期に警告を与えることになる。既知のテストパターン後のポーズは、セル内の接続に受け入れ不可能なレベルの干渉が生じているかを評価し、必要なハンドオフを実行するのに使うことができる。早期警告は、もし受け入れ不可能なレベルの干渉が生じていれば、近隣のセル内の新しい接続がチャネルの再割当を必要としていることを近隣のセルに警告することになる。

20

一つのPSがCSを通して発信接続の確立を望む場合も、同様の方法が用いられる。このプロセスは、前記段階(2)のように、PSが、SCCHでリンクチャネルの確立要求を送信することによって開始されるので、段階(1)が用いられないことを除けば、この段階は既に概略述べたものと同じである。

この方法では、方法全体が、パーソナル携帯電話システムで用いられているような標準プロトコルと互換であり、またそれに全く障害とならない。

本発明の範囲と精神から逸脱することなく本発明の上記記載内容についての様々な変更が可能であることは、理解されるであろう。例えば、論理制御チャネルPCHとSCCHは同じ物理的チャネルであってもよい。上に述べた特定の方法は、特定のセルラーシステムを使用して、本発明の適用をより明確に述べるための、PHSシステムに関するものである。以下の図面と詳細な説明を見れば、種々の変更が成されうることは、当業者には明らかであろう。

30

【図面の簡単な説明】

図1は、パーソナル携帯電話システムにおけるパーソナルステーション(PS)とセルステーション(CS)との間の関係を示す。

図2は、パーソナル携帯電話システムにおいてCSからPSへの着信呼び出し接続を確立する方法を示す。

図3は、パーソナル携帯電話システムにおいてPSからCSへの発信呼び出し接続を確立する方法を示す。

図4は、TDDフレームのスロット割当を示す。

40

図5は、同期化バーストのビット割当パターンを示す。

図6は、チャネル割当への適応方法の流れ線図を示す。

図7は、GSMトラフィックチャネルパケットのフォーマットを示す。

発明の詳細な説明

既に述べたパーソナル携帯電話システムを例にとって、セルラーシステムでのチャネル割当のための方法を述べることにする。当業者には理解されるであろうが、説明する方法は、他の類似の通信システムにも適しており、本発明の精神と範囲を離れることなく適用することができる、説明に続く請求の範囲に示されているものにのみ限定されるものである。既に述べたように、現存する通信システムプロトコルに悪影響を与えることなく、必要ときにシステム容量が増大されることが望ましい。理想的には、システムプロトコルに必

50

要な変更は元のシステムの加入者に認識できる変更を必要とせず、セルステーションでの影響が最小であるような、拡張されることになる元のシステムにとって完全に透明な、付加されるものでなければならない。

一般的には、一つの共通周波数帯域を用いるステーション間の干渉を低減するため、RF接続を行うのに必要最小の出力が用いられるというのが望ましく、又政府の方針でもあるので、一つのPSとCSとの間の接続を確立させるためのプロトコルは何であれ、RF接続を確立し、使用する際に受け入れ可能な低送信出力を用いることが基本になるべきである。この必要条件を満たすために、一式の試験的PS送信出力レベルが、図2と3の段階(4)と(3)のそれぞれでPSにより導入されることになる。

これらの段階でSYNCバーストを送信するためにPSにより用いられる初期の出力レベルが、一般的にCSに許容可能な品質の受信には不足と思われる安全で低いレベルに設定されるなら、SYNCバーストの応答(図2の段階(5)、図3の段階(4))が無いことで、SYNCバースト送信出力レベルが低すぎることでPSに示されることになる。するとPSは、CSからSYNCが受信されない度毎に出力レベルを増大させ、SYNCバーストを再送信することができる。CSの送信したSYNCが最終的に受信されると、PSは、最後に用いた送信機出力レベルが十分であったことを知る。更に、SYNCバーストを送信するために用いられる最初のPS送信出力レベルと、それぞれの再送信のために用いられる増分(例えば+3dB)を標準化することにより、CSは、+3dB出力追加の回数が、リンクチャネル割当(図2の段階(3)、図3の段階(2))とPSの送信したSYNCバーストが受信される時間との間の経過時間に行われていることになるので、必要なPS送信機出力レベルを知ることになる。時間分割二重(TDD)システムにおける送信及び受信の伝播経路の想定される相互関係のため、CSは、PS送信機出力レベルを使って、PSと交信するためにCSで使われる最小の送信機出力レベル(すなわち、PSとCSの受信機感度の差を考慮した上で)を決定することができる。非TDDシステムに対しては、送信と受信の伝播経路における差異は、オンエアー測定とキャリブレーションの実行で説明できるであろう。

図5は、アップリンク(PSからCS)又はダウンリンク(CSからPS)同期化のためにRCRSTD-28により特定されるような、同期化バーストのスロット構造を示している。224ビット持続バーストは、

R-(4bits)any 4 bit pattern

SS-(2bits)fixed field 10

PR-(62bits)a fixed periodic preamble for both uplink and down link 0110011001100110...011001

UW-(32bits)a unique word for designating uplink synchronization as 01101011100010011001101011110000,or downlink synchronization as 0101000011101111001010011001011;

CI-(4bits)fixed field 1001;

CSID-(42bits)CS identification code;

PSID-(28bits)PS identification code;

IDL-(34bits)all zeros,idle bits 0...00;and

CRC-(16bits)cyclic redundancy code error detection.

を含む。

同期化信号が、セルラーシステムのそれぞれ独自のインプリメンテーションと異なる可能性があり、用いられる多重アクセス技術の形態にもよるであろうことを当業者は理解できるであろう。例えば、TDMシステムでは、同期化バーストが着信データをサンプリングするのに最適な間隔を決定するために用いられ、FDMAシステムでは、同期化信号がいずれかの副搬送波周波数オフセットを決定するのに用いられ、SDMAシステムでは、同期化信号が要求するPSの空間サインを決定するのに用いられる。すべての場合において、目的は、最上質の接続を確立するために必要な多重送信及び信号予測のパラメータを確立することである。

接続を形成するときに用いられる放射出力の量を最小化することが、干渉を管理する際の重要な要素である。干渉は、共通チャネルの使用の故に近隣のセルラーシステムの間で発生することもある。しかし、新しいチャネル割当ての間に完全な直交性が保てないためにセルラーシステム内で発生することもある。しかし、新しいチャネル割当ての直交性を保証するのは難しいので、接続プロトコルは、受容できないレベルのセル内干渉の生ずる可能性を最小にし、更にセル間の干渉を管理する実用的な方法を提供する必要がある。

セル内及びセル間の干渉を管理する基本的手段は、上述したように、放射出力を最小にするように適応手順を用いることである。システムのモデル化は、新しい接続の追加が現在のセルラー接続へ及ぼす影響を計算することにより、所定のチャネル割当ての結果を予測するための方法を提供するもう1つの手段である。本モデルは、適切な放射出力と、チャネル特性と、チャネル割当てのすべてを含んでいる現在の接続を考え、新しい接続チャネルの追加によって当然予期される干渉のレベルを予測する必要がある。

システムモデルが、全干渉レベルは閾値以下になるであろうことを示せば、チャネルは新しい接続に仮に割り当てられ、仮の接続が現在ある接続に受容できない干渉を引き起こすかどうか経験的に決定するため、CSとPS両方による試験（テスト）送信がなされる。試験送信の後には、セルラーシステムに受容できない干渉から回復する機会を与えるため、所定の間隔のポーズが設けられる。受容できない干渉状態が起こらなければ、仮の接続状態が解除されて、接続が確立される。そうでない場合、CSは、別の動作を決定しなければならない。代替案は何れかの原因による干渉を管理するのに必要なCS干渉管理プロトコルの一部分を形成する。プロトコルは、仮のLCHを他チャネルへ再割当てすること、チャネル割当てのよりよい分散を達成するために現在の接続を再割当てすること、又はその時点でチャネル容量が使用不可能であることを新しい接続を要求するPSへ助言すること等のオプションを含んでいてもよい。

図6は、チャネルを適応できるように割り当てるための好適な実施方法500を要約するフローチャートである。本方法は、ARIB標準、バージョン2、RCR STD-28に記載されているパーソナル携帯電話システム用接続プロトコルと互換性をもたせるため、下方互換性を提供する簡単な追加の他には、これらの標準に何ら修正を加える必要がないように設計されている。

図6についていえば、適応性チャネル割当てのための方法500が始まると、段階501で、CSが接続要求の発信元かどうか調べて、そうであれば段階502へ進み、CSがPCHで選択されたPSをPCHでページングし、その後段階503へ移る。段階503では、選択されたPSが、そのページングに応じてリンクチャネル確立要求(LCR)メッセージをSCCHでCSへ送信する。段階505では、CSは、使用可能なトラフィックチャネルから最適候補のリンクチャネル(LCH)を選択し、選択したものを仮の割当てLCHとしてSCCHで送信する。この接続時には、選択されたPSが、段階511で、受信品質がCSにとって受容できるレベルであると予測される、できるだけ最低の出力レベルに近い、所定の低出力レベルで、仮のLCHでSYNCバーストを送信する。段階513で、選択されたPSは、CSが受容できる品質の受信を確立するためにPSが十分な出力を使用していることを示すSYNCバーストがCSから戻されてきているかどうかを調べる。戻されてきていなければ、PSは段階512で送信機出力レベルを増やし(通常+3 dB)、段階511へ戻る。何回かの3 dBの出力の増加は、段階512で確立される出力レベルが、品質のある受信のために必要な最低の3 dBの出力以内にあるであろうことを保証する。出力の増加幅が小さいほど、確立される出力レベルを望ましい最低の出力レベル(例えば、+1 dBの増大は、確立される出力レベルが最低値の26%以内であることを保証する)に近づけることができる。その間に段階506で、CSは仮のLCHでPSのSYNCバースト送信を聞き、SYNCバーストが受け入れ可能な品質で受信されるまで、テスト段階507を含むウェイトループに入る。SYNCバーストを受信した後、段階508では、CSは、段階505でのCSのLCH割当てと段階507での受容できる品質のSYNCバーストの受信との間の経過時間に基づいて、CS送信出力レベルを計算する。(PSのSYNCバーストの送信は所定の間隔(通常は-5 ms)で繰り返され

10

20

30

40

50

るので、P S 送信機に必要な出力は計算でき、 m を出力増加の回数、 P_0 を所定の初期 P S 送信機出力として、 $+3 \text{ dB}$ の増加に必要な出力は $2^{m-1} P_0$ となる。) 段階 5 1 0 では、C S が、段階 5 0 8 の計算に基づく出力レベルを使って S Y N C バーストを送信する。段階 5 1 4 では、C S の S Y N C バーストを受信すると、選択された P S と C S が、5 0 % デューティサイクル・オン-オフバーストで構成される一連のアイドルトラフィックバーストを通常は毎秒 2 0 0 バーストの速度で、通常は 1 0 バーストインターバル間続けて送信する。(一つの P H S アイドルトラフィックバースト信号は所定のチャンネルが何らのユーザデータも搬送しないことを示すのに用いられる。) アイドルトラフィックバーストを送信した後、段階 5 1 5 で、段階 5 1 4 の試験信号送信から生じた何らかの受容できない干渉をシステムに報告させるための、所定時間(通常 5 0 m s)のポーズが導入される。セル間干渉が生じてても(段階 5 1 6)セルステーション間の通信が使用可能であれば(段階 5 2 0)、付近の C S は、全ての受容できない干渉を新しいコールを使って C S に報告するために段階 5 1 5 でポーズを用いることができる。セル間の C S 通信(段階 5 2 0)がなければ、受容できない干渉を経験している付近のセルは、段階 5 2 1 で、結果的に生じている干渉の「コスト」を最小にするため、段階 5 2 1 で、干渉管理プロトコルから所定の手順を呼び出す。段階 5 1 7 で、C S は新しいコールを使って、(交信のあるあらゆる近隣のセルを含め)現在ある接続の何れかに受容できない干渉を生じていないかどうか調べ、無ければ、C S は、段階 5 1 8 で、仮に割り当てられた L C H を新しい接続として扱う。そうでない場合、C S は、段階 5 1 8 で、結果的に生じている干渉の「コスト」を最小にするため、干渉管理プロトコルから所定の手順を呼び出す。従来技術でよく知られているように、干渉管理プロトコルには、チャンネル再割当及び/又は他の近隣 C S へのハンドオフのような多数の調整手順を含ませることができる。

5 0 % デューティサイクルのアイドルトラフィックバーストが、新しい接続が確立されたことを通知するための所定のテスト又は試験信号の例として用いられたが、信号インターバルが散在しないアイドルチャンネルトラフィックバーストの異なるシーケンスを使っている他の信号を用いてもよい。アイドルトラフィックバーストは、所定のチャンネルでユーザデータは搬送されないことを示すが、信号インターバルが散在しないアイドルトラフィックバーストの所定のシーケンスは、追加の非ユーザデータ情報を搬送するように設計することもできる。例えば、特定のシーケンスパターンを有する試験信号を、接続を確立しようとしているメッセージが急用(例えば「9 1 1」コール)メッセージであり、最優先されるべきであることを全ステーションに伝えるために選択することもできる。これにより、受容できないレベルの干渉を経験する全セルラステーションは、最優先メッセージに適する干渉プロトコルを呼び出すことができるようになる。散在するアイドルトラフィックバーストと無信号インターバルの明確なシーケンスパターンのセットを定めることにより、複数の優先メッセージレベルを作り出すこともできる。

図 6 に示されている方法を明確に説明するという目的のために、P H S システムの特定の特性を用いていることを理解頂きたい。しかし、既に述べたように、記載された方法は他のセルラシステムに適用することも可能であり、その適用性は当業者に明らかであろう。本方法は、1 9 9 2 年、フランス、パレゾーフ - 9 1 1 2 0、ルイーズ・ブルユノー通り、4 9 で著者が出版した、モウリー、M とパウテット、M 共著「移動体通信用 G S M システム」に記載の広く普及されているセルラ通信システム G S M (移動体通信用グローバルシステム)のようなセルラシステムに適用することができる。

例えば、G S M は、図 7 に示されるように、双方向のデータと着信信号化のためのトラフィックチャンネル(T C H)パケット構成を含む。この構成は、P H S 内のアイドルトラフィックバーストと同じ目的で、干渉試験信号を送信するのに用いることができ、すなわち、新しい接続が確立されつつあるという一つの早期警告として使用し、その接続から受容できない干渉が生じるかどうか決定するためにしようすることができる。図 7 の T H C サイクルは、1 2 0 m s の期間にわたる 2 6 個バーストで構成され、ポジション 0 - 1 1 及び 1 3 - 2 4 で、2 つの連続する 2 4 個のデータバースト D に編成されている。ポジション 1 2 のバースト X は、低速関連制御チャンネル(S A C C H)双方向信号化のために割り

10

20

30

40

50

当てられており、ポジション 25 のバースト 0 は、送信が起こらない空白のバーストである。

G S M 接続内の信号化は、二つの方法で調整でき、すなわち、ユーザーデータのバーストと接続している S A C C H を用いるか、もしくは、ユーザーデータが送信されていないとき、呼び出しの初期設定の間に所定のチャンネルで信号化するために、一つ又はそれ以上の全サイクルを用いる方法である。G S M 受信機は「スティーリング」フラグ（モウリー他著作物引用、190 頁）と呼ばれる T C H で送信される 2 進情報を読み取ることによって両モードを区別できる。従って、先にそして図 6 の段階 5 1 4 で述べたように呼び出しの初期設定の間に、S A C C H バースト又は全 G S M T C H サイクル（図 7）のどちらかを、機能的には P H S のアイドルトラフィックバースト試験信号と等価である試験信号の双

10

方向送信に用いることができる。送信機出力レベルを決定し、ポーズを置くための段階は、通信プロトコルとは独立しているもので、本方法全体を、現在あるプロトコルを変更することなしに、G S M のセルラーシステムに加えことができる。チャンネルを適合できるように割り当てるために記載した本方法は、説明を明確にするため、特定のセルラー通信システムに限定して述べたが、当業者には、本発明をその精神と範囲から逸脱することなく、無線ローカルエリアネットワーク（L A N）のような他の同様の通信システムへ適用できることは明らかであり、本発明は、以下の請求の範囲に提示されていることのみによって限定されるものである。

【図 1】

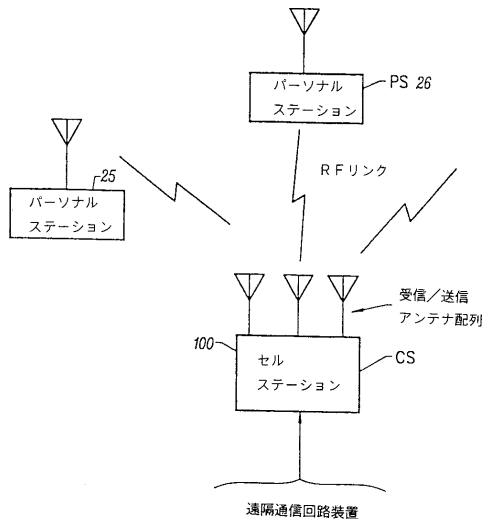


FIG. 1

【図 2】

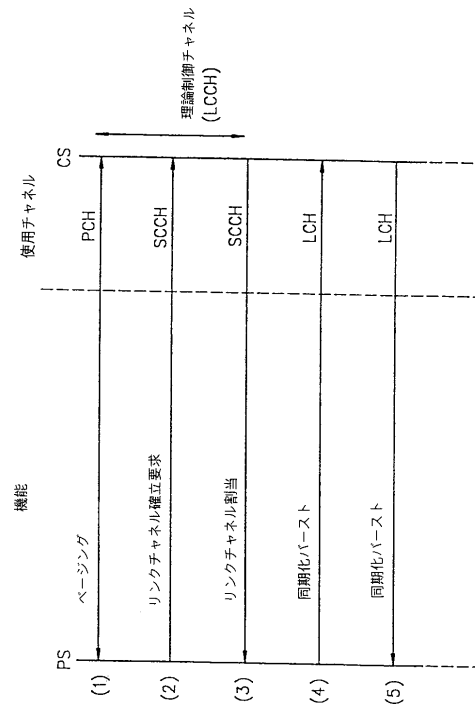
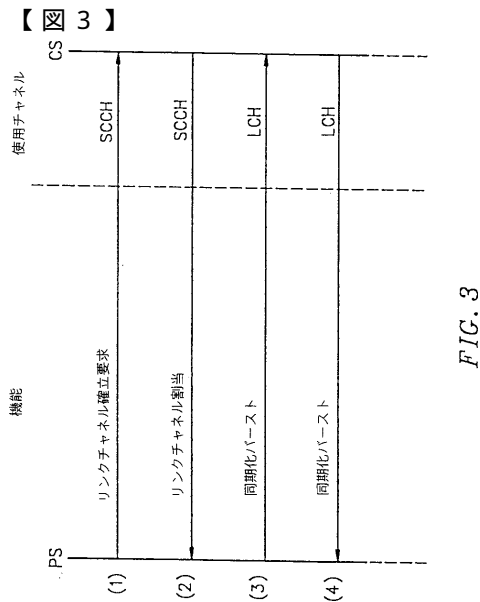


FIG. 2



【図 5】

R	SS	PR	UW	CI	CSID	PSID	IDL	CRC
4	2	62	32	4	42	28	34	16

FIG. 5

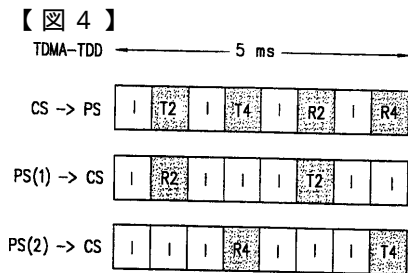


FIG. 4

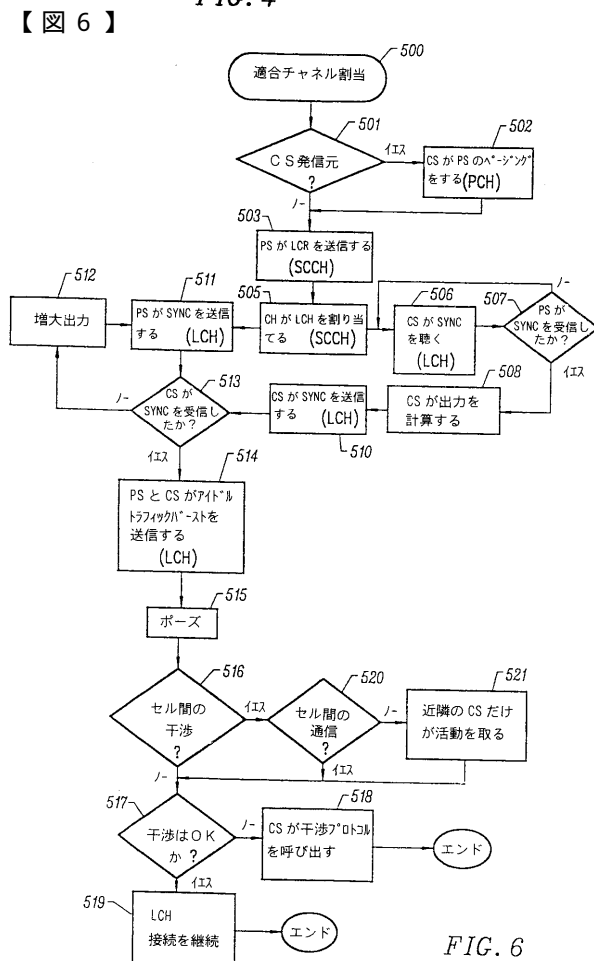


FIG. 6

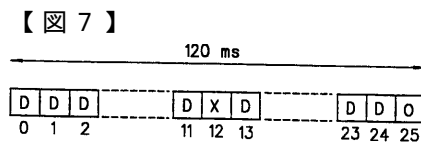


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 ユン ルイス シー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 3 0 3 マウンテン ヴィュー ロック ストリート
2 2 1 0 アpartment エイ

(72)発明者 バーラット クレイグ エイチ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 6 2 レッドウッド シティー レイクヴィュー ウ
エイ 1 0 6 0

(72)発明者 ウーリック クリストファー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 3 5 0 6 3 9 ミルピタス マウント シャスター
アベニュー 1 3 0 0

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 特表平 0 8 - 5 0 2 1 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B 7/24 - 7/26

H04Q 7/00 - 7/38