

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4174180号  
(P4174180)

(45) 発行日 平成20年10月29日(2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日(2008.8.22)

(51) Int.CI.

H04Q 7/38 (2006.01)

F 1

H04Q 7/00 307

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-526065 (P2000-526065)  
 (86) (22) 出願日 平成10年8月21日 (1998.8.21)  
 (65) 公表番号 特表2001-527355 (P2001-527355A)  
 (43) 公表日 平成13年12月25日 (2001.12.25)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US1998/017481  
 (87) 國際公開番号 WO1999/033286  
 (87) 國際公開日 平成11年7月1日 (1999.7.1)  
 審査請求日 平成17年8月22日 (2005.8.22)  
 (31) 優先権主張番号 08/994,587  
 (32) 優先日 平成9年12月19日 (1997.12.19)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390009597  
 モトローラ・インコーポレイテッド  
 MOTOROLA INCORPORATED  
 アメリカ合衆国イリノイ州シャンバード、  
 イースト・アルゴンクイン・ロード130  
 3  
 (74) 代理人 100116322  
 弁理士 桑垣 衛  
 (74) 代理人 100112759  
 弁理士 藤村 直樹  
 (72) 発明者 ジョセフ・エム・ペドツィウィアトル  
 アメリカ合衆国イリノイ州ラクランジエ、  
 サウス・セブンス・アベニュー640

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 増大可能なワイヤレス通信網および方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

通信システム・プロトコルに従って動作し、第1通信搬送波周波数を含む第1通信資源を利用する第1基地局コントローラと、

前記通信システム・プロトコルに従って動作し、第1通信搬送波周波数とは異なる第2通信搬送波周波数を含む第2通信資源を利用する第2基地局コントローラと、

ワイヤレス通信サービス・エリア内に位置して、それにワイヤレス通信サービスを提供する複数の基地局と、前記第1通信資源および第2通信資源において前記サービス・エリア内でそれぞれ通信を行うために、前記基地局のうち第1基地局が前記第1基地局コントローラおよび第2通信基地局コントローラに結合され、および前記基地局のうち第2基地局が前記第1システム・コントローラおよび前記第2通信システム・コントローラに結合されることとを備え、

前記第1基地局のサービスを受ける移動局は、基地局コントローラおよび通信搬送波周波数のうちの少なくとも一方を変えることなくハンドオフされることが可能である、ワイヤレス通信システム。

## 【請求項2】

前記第1および第2基地局は互いに区別された第1および第2の通信搬送波周波数を使用する複数の搬送波周波数基地局である、請求項1記載のワイヤレス通信システム。

## 【請求項3】

前記第1通信資源は第1の通信サービスの種類を提供するのに適し、前記第2通信資源

10

20

は第 2 の通信サービスの種類を提供するのに適する、請求項 1 記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の通信サービスの種類は音声およびデータからなる群のうちから選択される互いに異なる種類である、請求項 3 記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 5】

ワイヤレス通信サービスエリアにワイヤレス通信を提供するための方法であって、一定の通信プロトコルにしたがって動作し、および第 1 通信搬送波周波数を含む第 1 通信資源を利用する、第 1 の基地局コントローラを設けるステップと、

前記通信プロトコルにしたがって動作し、および第 1 通信搬送波周波数とは異なる第 2 通信搬送波周波数を含む第 2 通信資源を利用する、第 2 の基地局コントローラを設けるステップと、

前記第 1 の基地局コントローラおよび前記第 2 の基地局コントローラのそれぞれと結合されるトランシーバ局を設けるステップと、

前記第 1 の基地局コントローラと前記第 2 の基地局コントローラとの間で前記第 1 通信資源および第 2 通信資源を、前記サービスエリア内で送受信され、対応する搬送波周波数を通じて利用するためにトランシーバ局を論理的に共有するステップと、

前記第 1 の基地局コントローラから第 2 の基地局コントローラに、トランシーバ局をスイッチングすることなく移動局をハンドオフするステップとを備える、方法。

【請求項 6】

第 1 の通信プロトコルに従って第 1 の通信搬送波周波数を使用する第 1 の複数の通信信号を制御するための第 1 の基地局コントローラと、

前記第 1 の通信プロトコルに従って第 1 の通信搬送波とは異なる第 2 の通信搬送波周波数を使用する第 2 の複数の通信信号を制御するための第 2 の基地局コントローラと、

前記第 1 および第 2 の基地局コントローラのそれぞれに結合されて、第 1 および第 2 の通信資源をそれぞれ利用する前記第 1 および第 2 の複数の通信信号を、共有する通信サービスエリア内で送受信するための手段と、前記送受信するための手段からサービスを受ける移動局は、前記基地局コントローラ、前記送受信のための手段、および搬送波周波数のうちの少なくとも 1 つを変更することなく、基地局コントローラおよび送受信のための手段のうちの少なくとも 1 つを変更することとを備える、ワイヤレス通信システム。

【請求項 7】

前記送受信のための手段は、前記第 1 の基地局コントローラに結合された第 1 の基地トランシーバ局と、前記第 2 の基地局コントローラに結合された第 2 の基地トランシーバ局とを備え、前記第 1 および第 2 の基地トランシーバ局は同一の送信および受信装置に結合されている、請求項 6 記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 8】

前記同一の送信および受信装置は、アンテナ、増幅器、上方周波数変換器および下方周波数変換器からなる群のうちの 1 つを備える請求項 7 記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 9】

前記通信プロトコルは、符号分割多重接続 ( C D M A ) 、時分割多重接続 ( T D M A ) 、汎ヨーロッパ・デジタル化移動体通信システム ( G S M ) 、およびアナログ・セルラからなる群のうちの 1 つからなる請求項 6 記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 10】

前記通信プロトコルは音声およびデータからなる群のうちの 1 つからなる請求項 6 記載のワイヤレス通信システム。

【発明の詳細な説明】

( 産業上の利用分野 )

本発明は、一般にワイヤレス通信網に関し、さらに詳しくは、増大可能なワイヤレス通信網とワイヤレス通信網の容量を拡張する方法とに関する。

【 0 0 0 1 】

10

20

30

40

50

### (従来の技術)

アナログおよびデジタルのセルラ通信システム、パーソナル通信システム(PCS)およびその他同様のワイヤレス通信システムなどのワイヤレス通信システムは、そのユーザに大きな自由度を提供する。ワイヤレス通信システムのユーザは、移動中であろうが、自宅にいようが、オフィスにいようが、ほぼいつでも連絡のとれる状態にある。また、ワイヤレス通信システムの根底にある複雑さに関わらず、ユーザにとってシステムは電話番号をダイヤルするように使用が容易である。

#### 【0002】

ワイヤレス通信システムにおいて、ユーザが呼を起こしたり受けたりすることができない場合があったり、発信呼が不意に切断されることがある。ワイヤレス通信システムの少なくとも一部は、遠隔地のあるいは移動中のユーザとシステムとの間の無線周波数(RF)リンクであることを思い出さねばならない。呼が完了されなかつたり切断されるその様子と理由に影響を与える要因はいくつかある。1つの理由は、特定のサービス・エリアが使用することのできる無線周波数資源の数が限られていることにある。無線周波数資源は、一部には、特定の用途に対する無線周波数スペクトルの割当に基づいて制限される。たとえば、無線周波数スペクトルのある部分ではテレビジョン放送が行われ、無線周波数スペクトルの別の部分にワイヤレス通信網が割り当てられる。この割当は、あるシステムの動作が、無線周波数の再利用のために別のシステムに干渉を起こさないようになっている。

10

#### 【0003】

しかし、符号分割多重接続(CDMA)ワイヤレス通信網に関する暫定規準IS-95-Aに準拠するものなど特定のワイヤレス通信システム・アーキテクチャは、複数のユーザに共通の無線周波数を利用する能力を提供することによって、無線周波数資源の制約を克服する。容量の問題、すなわち、ユーザがこれらのシステムにアクセスし利用できることに対する制約は、システムが処理することのできるユーザ数の制限の結果として依然として存在する。もちろん、これを解決するにはシステムの容量を拡張すればよい。残念ながら、現在のシステム・アーキテクチャは、システム容量を容易に拡張することができない。

20

#### 【0004】

たとえば、他のユーザを処理するための追加装置を付加すれば容量の問題は解決すると思われるかもしれない。しかし、装置を追加すると、特にCDMA準拠ワイヤレス通信システムにおいては、あるシステム性能上の問題が起こる。たとえば、追加の基地トランシーバ局(BTS: base transceiver stations)、基地局コントローラ(BSC: base station controllers)および移動交換センタ(MSC: mobile switching centers)の形で追加のシステム容量が負荷されると、各MSC/BSC/BTSグループがカバーする集合エリアは小さくなる。これは、継ぎ目が多くなる、すなわちカバレージ・エリア間の干渉が大きくなることを意味する。

30

#### 【0005】

通信システム内で継ぎ目が増えるということは、ハンドオフ特に、より「ハードな」ハンドオフがより頻繁に行われるということである。継ぎ目が増えると、より多くの処理資源利用を必要とし、結果として、トラフィック相互接続による音声遅延が増大したり、呼処理手順の実行において待ち時間が長くなることがある。継ぎ目があると、余分なシステム・エンジニアリングが必要になり、多くの場合、呼の品質が低下する。

40

#### 【0006】

CDMA通信システムは、移動局がいくつかのBTSと通信することを可能にして、ハード・ハンドオフによって起こる呼品質の低下を削減するために、「ソフトな」あるいは「よりソフトな」ハンドオフと呼ばれるプロセスを採用する。ソフト・ハンドオフは、移動局があるBTSがカバーするエリアから別のBTSがカバーするエリアに移動する場合に採用すると有利である。ソフト・ハンドオフ中は、移動局は、BTSカバレージ・エリア間を移動しても、常に少なくとも1つのBTSとアクティブな通信状態にある。これは、BTSの各々が共通集合の無線周波数を用いる特定のBSCの制御下で動作するためである。

#### 【0007】

50

ハード・ハンドオフの継ぎ目は、ほとんどいつでも、呼品質に悪影響を与えるので、できる限りは回避される。ハード・ハンドオフは、移動局が第1BSCによりカバーされる地域から第2BSCによりカバーされる地域に移動すると起こる。第1BSCがサービスを提供するBTSと第2BSCがサービスを提供するBTSとの間のハンドオフでは、第2BSC内に第2BSCに接続する適切なBTSを介して通信リンクを開設することが必要になる。ハンドオフが必要な場合、すなわち移動局が第1BTSのサービス・エリアから第2BTSによりサービスを提供されるエリアに移動すると、移動局は第2BSCを介して呼を再度開設しなければならない。複数のBTSとの通信は、このモードでは一般的に不可能である。さらに重要なことは、移動局とBTS/BSCとの間の通信は、通常は、瞬間に中断される。このため、付加的なMSC, BSCおよびBTSの形で容量を大きくすると、継ぎ目の数が増えて、特にハード・ハンドオフの継ぎ目を増やし、それに伴うサービスの中止が増えることを認識しなければならない。

10

#### 【0008】

従って、システムのユーザ数が増えるのに伴って簡単に容易に増大可能で拡張可能なワイヤレス通信システム・アーキテクチャが必要である。さらに重要なことは、このようなシステムの拡張が最小限のコストで、システム性能を低下させずに行われることである。

#### 【0009】

##### (好適な実施例の説明)

いくつかの好適な実施例、特に符号分割多重接続(CDMA)ワイヤレス通信システムに関するIS-95-A規準に準拠するワイヤレス通信システムに関して本発明を説明する。たとえば、図1を参照して、従来技術によるワイヤレス通信システム10は、移動交換センタ(MSC)12と、各々がサービス・エリア全体22のうちサービス・エリア18, 20にサービスを提供する第1基地局コントローラ(BSC)14および第2BSC16とを備える。このようなシステムに関しては周知の如く、各BSC14, 16はそれに接続する複数の基地トランシーバ局(BTS)24, 26をそれぞれ有する。サービス・エリア18, 20毎に2つのBTSしか図示されないが、必要に応じて、また本発明の正当な範囲から逸脱せずに、より多くのあるいはより少ないBTSを構築することができることは言うまでもない。MSC12, BSC14, 16およびBTS24, 26は、IS-95-A規準に準拠する仕様で動作し、サービス・エリア18, 20内で動作する移動局(一般的に30と示す)にワイヤレス通信サービスを提供する。しかし、この場合も、本発明は構築される特定の通信規準に限られることはなく、たとえば、アナログ・セルラ、汎ヨーロッパ・デジタル化移動体通信システム(GSM)デジタル・セルラおよびIS-55時分割多重接続(TDMA: time division multiple access)デジタル・セルラなどの別の規準に関する有用である。

20

#### 【0010】

BSC14に接続し、IS-95-A規準に準拠するBTSは、無線周波数チャネルすなわち搬送波C1, C2を用いてサービス・エリア18内でサービスを提供する。同様に、BSC16は、無線周波数チャネルC1, C2を用いてサービス・エリア20内でサービスを提供する。このようにしてシステム10を分割すると、サービス・エリア18と20との間にハード・ハンドオフの継ぎ目28ができる。すなわち、移動局30がサービス・エリア18からサービス・エリア20に移動すると、BSC14に伴うBTS24からBSC16に伴うBTS26への移動局30のハンドオフが必要になる。

30

#### 【0011】

図2に、通信システム10を拡張したシステムを10'と示す。図2では、システム10の要素は文字「a」を付けて同じ番号とする。容量を拡張するために付加された要素は、文字「b」を付けて同じ番号とする。システム10'の容量は、MSC12bおよびBSC14b, 16bを追加することでシステム10と比べて2倍になる。図を簡単にするために図2にはBTSを図示しないが、サービス・エリア18a, 20a, 18b, 20bの各々においてBTSが利用されることを理解頂きたい。BSC14a, 16aは、個々のサービス・エリア18a, 20aにサービスを提供し続ける。BSC14b, 16bは、個々のサービス・エリア18b, 20bにサービスを提供する。BSC14a, 16b, 14b, 16bは

40

50

、搬送波C1, C2, C3, C4を利用してそれぞれのサービス・エリアで動作する移動局にサービスを提供する。図2でもっとも目立つのは、このようにしてシステム10をシステム10'に拡張すると、ハード・ハンドオフの継ぎ目が増えることである。ハード・ハンドオフの継ぎ目28aはBSC14a, 16aの間に残り、新たな継ぎ目28bがBSC14b, 16bの間に作られ、新たな継ぎ目28cがBSC16a/MSC12aおよびBSC14b/MSC12bの間に作られる。さらに、各サービス・エリアの物理的な寸法が小さくなり、ハード・ハンドオフの頻度が大きくなる。このようにして、システム10'は、2つの追加搬送波と追加装置とを付加することで容量を大きくするが、サービス・エリアが小さくなりハード・ハンドオフの継ぎ目が増える。

## 【0012】

10

次に図3を参照して、図1のシステム10が、本発明の好適な実施例により再構築されたシステム100として図示される。システム100は、搬送波C1, C2のうちの一方でサービス・エリア118, 120の各々においてそれぞれサービスを提供するように構築されるBSC114, 116を備える。BSC114, 116は、1つの搬送波CXに対応するよう図示されるが、図示される搬送波は搬送波集合であることを理解頂きたい。たとえば、搬送波C1は搬送波CA, CB, ..., CNを含む搬送波集合である。しかし、搬送波集合C1, C2は、区別しなければならない。また、BSC114, 116の一方が万一不良となった場合にある程度のレベルの冗長性を提供することも可能である。このような実行例においては、搬送波集合、たとえばBSC116に割り当てられる搬送波集合C2を、BSCすなわちBSC116が不良の場合に、アクティブBSCすなわちBSC114が用いることができる。これを図3に破線で示す。

## 【0013】

20

各サービス・エリア118, 120の実際の寸法は、システム100のサービス・エリア全体122に対応し、各サービス・エリア118, 120は、にサービス・エリア全体122と実質的に同じ物理的寸法をカバーする。BSC114, 116は、それぞれ基地局124, 126と結合され(図示されない適切な間隔と帰路とを利用して)、基地局124, 126は両方のBSC114, 116により論理的に共有されてサービス・エリア118, 120のいずれかで動作する移動局30にサービスを提供する。

## 【0014】

30

図3からわかるように、システム100は、システム10に見られるハード・ハンドオフ継ぎ目なしに全サービス・エリア122にワイヤレス通信サービスを提供する。BSC114, 116の各々が結合されてBTS124, 126を利用し、搬送波C1またはC2またはその両方を利用するという利点が得られる。モトローラ社(イリノイ州Schaumburg)から市販されるような典型的なBTS装置は、複数搬送波機能を有する。システム100において、2搬送波BTSがBSC114, 116の各々により論理的に共有される。あるいは、欠けている複数搬送波BTS、共有アンテナを利用する2つの単独搬送波BTSおよび他の無線周波数送受信ハードウェアたとえば電力増幅器、上方および下方周波数変換器などを、BSC114およびBSC116にそれぞれ結合することもできる。この後者の構造においては、複数のBTSは同じ1つの物理的位置を論理的に共有し、送受信ハードウェアを物理的に共有すると考えることができる。さらに言うまでもなく、適切な間隔と帰路(図示せず)とが提供され、BSC114, 116の各々に関して区別される。

## 【0015】

40

移動局30は、適応可能なシステム規準に指定される方法でシステム100に対してアクセスする。しかし、システム100を適切な負荷分布および発散論理(load distribution and shedding logic)をもってさらに構築して、システム負荷と使用可能性とに基づいて移動局30がBSC114, 116のいずれかに割り当てられる。たとえば、移動局30がシステムに対してアクセスを試み、BSC114に割り当てられる移動局が他にもある場合は、移動局30はBSC116に割り当てられることがある。BSCの割当は、移動局の種類、サービス・オプション、位置および/または現在の、あるいは予測される移動性に基づいて行われることもある。さらに、システム100内で動作する移動局30をBSC114

50

と 116との間で転送してシステムの平衡をとることもある。本発明の正当な範囲から逸脱せずに、数多くの適切な移動局割当基準が構築できることを理解頂きたい。

#### 【0016】

次に図4を参照して、システム100は2倍の容量に拡張されたシステム100'として図示される。好適な実施例の説明では2倍の容量への拡張が論じられるが、本発明の正当な範囲から逸脱せずにより多い量または少ない量の拡張が実現できることは言うまでもない。図3に示されるシステム100'の既存の要素には、文字「a」の付いた同じ参照番号が振られる。図3に示されるのと同様であるが、システム100の容量を拡張するため追加された要素は、文字「b」の付いた同様の参照番号が振られる。

#### 【0017】

図4を引き続き参照して、システム100'は、それぞれMSC112に結合されるBSC114a, BSC116a, BSC114bおよびBSC116bを具備する。単独のMSCが図示されるが、複数のMSCを採用して容量を拡張し、システム冗長性を強化することもできる。BSC114a, 116a, 114b, 116bの各々が、サービス・エリア全体122内の基地局(図4には図示せず)に結合されて、各サービス・エリア118a, 120a, 118b, 120bにおいて通信サービスを提供する。言うまでもなく、また図示されるように、BSC114a, 116a, 114b, 116bの各々は、サービス・エリア118a, 120a, 118b, 120bの1つにおいて、C1, C2, C3, C4のうちの1つの搬送波を割り当てられる。サービス・エリア118a, 120a, 118b, 120bは、それぞれ実質的に同じ物理的エリアすなわちサービス・エリア全体122をカバーする(サービス・エリアは、図4では明確にするために別々に図示される)。BTSは、複数搬送波BTS装置であるか、あるいは同一のアンテナと関連ハードウェアとを共有し、システム100内で同じ物理的位置を論理的に共有する単独搬送波および複数搬送波BTS装置の組み合わせとすることができる。あるいは、BSC114a, 116a, 114b, 116bは、サービス・エリア118a, 120a, 118b, 120bの対においてそれぞれ搬送波対を動作することもある。

#### 【0018】

上記の如く、適切な負荷平衡および分散論理がBTSおよび/またはMSの一部として実現されるがBSCの一部として実現されることもある。移動局30は、システム100'に適用可能な規準に従ってアクセスを試み、搬送波の1つ、すなわちエリア全体122にサービスを提供するBSC114a, 116a, 114b, 116bの1つに割り当てられる。

#### 【0019】

システム100'は、各サービス・エリア118a, 120a, 118b, 120bが互いに均一に重複し、サービス・エリア全体122をカバーした状態で図示される。しかし、言うまでもなく、基地局の位置と整合、アンテナ区画およびサービス・エリア構造に関する他の周知の技術に基づき、サービス・エリアがずれることもある。この構造を図5にシステム100"と図示する。ここでも、同様の参照番号を用いて、同様の要素を説明するが、互いにずれており、図5に示される共通部分132を共有するサービス・エリア118a', 120a', 118b', 120b'に対してプライム記号を付して示す。このようにして、拡張は元のカバレージ・エリア122全体を越えて延長される。あるいは、好適とされるように、共通部分132などの通信トラフィック密度が高い一部エリアにおける資源の集合により、通信資源の利用または使用可能性が強化される。

#### 【0020】

引き続き図5を参照して、システム100と100'に関して、BSC114a, 116a, 114b, 116bは、互いに物理的に遠隔に位置しており、それが好ましいことにさらに留意されたい。1つのBSCサイトにおいてシステム不良が起こった場合、残りのBSCを利用してサービス・エリア全体122にサービス・エリア118a, 120a, 118b, 120bを提供することができる。容量は装置の一部の不良により小さくなるが、サービス・エリアのブラックアウトは避けられる。各サービス・エリアのBTSは、好ましくは共通基地局ハウジング内に共存しており、基地局ハウジングと共に位置するアンテナに結

10

20

30

40

50

合される。より好ましくは、BTSは基地局ハウジング内の共通装置ラック内に位置する。

【0021】

本発明の説明全体を通じて、サービス・エリアに関する単独の通信規準が用いられる。言うまでもなく、第1エリアが第1規準による通信装置によりサービスを提供され、第2エリアが第2規準による通信装置によりサービスを提供されるシステムが構築される。たとえば、第1システムが音声通信に適応され、第2システムがデータ通信に適応される。あるいは、システムの各々が音声通信に適応されるが、異なる通信規準による音声通信に適応される。いずれの場合も、より高いレベルの通信要素が基地局装置を論理的に共有し、基地局は特定の送受信ハードウェアを物理的に共有する。

【0022】

本発明のいくつかの好適な実行例を添付の図面を参照して開示および説明した。本発明が、本明細書に説明される特定の実施例を越えた用途を有することは当業者には理解いただけよう。そのため、本発明は、図示される好適な実施例に制限されるべきではなく、制限されない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来技術によるワイヤレス通信システムの概略図である。

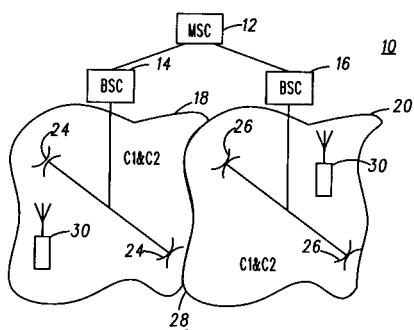
【図2】 2倍の容量に拡張された従来技術によるワイヤレス通信システムの概略図である。

【図3】 本発明の好適な実施例により再構築された図1のワイヤレス通信システムの概略図である。

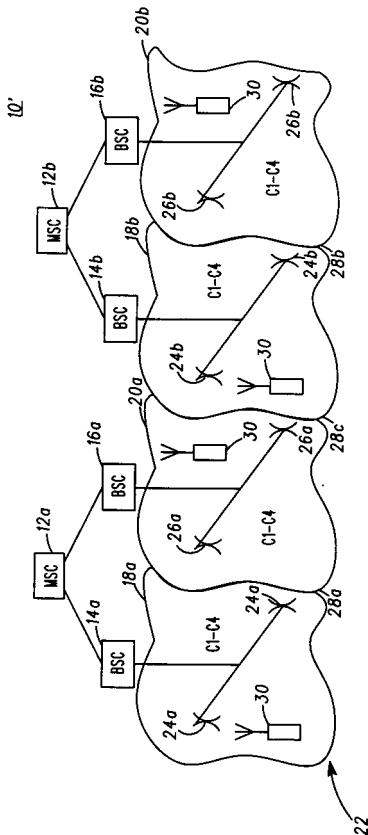
【図4】 本発明の好適な実施例により2倍の容量に拡張されたワイヤレス通信システムの概略図である。

【図5】 本発明の代替の実施例により2倍の容量に拡張されたワイヤレス通信システムの概略図である。

【図1】



【図2】

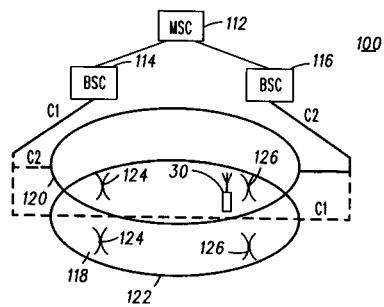


10

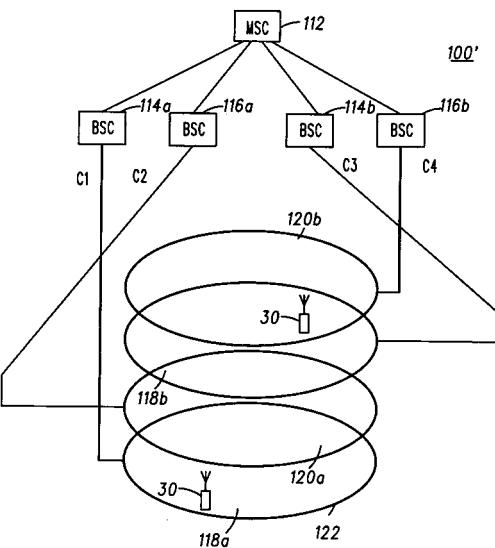
20

20

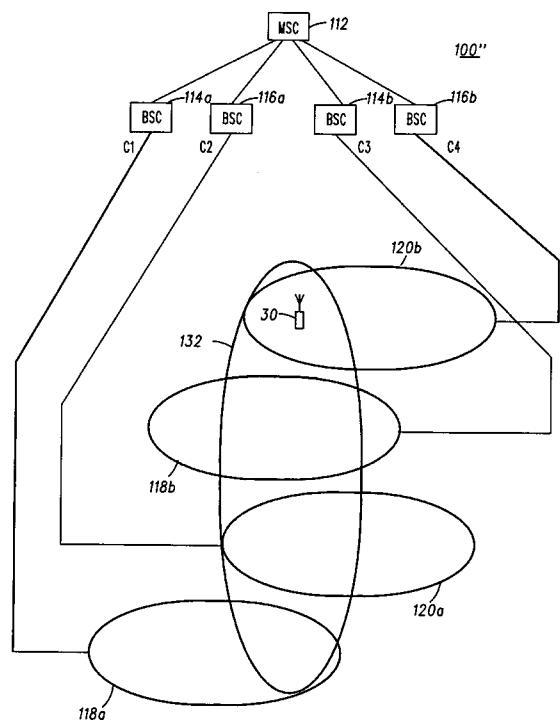
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ポール・ディー・ステインベルグ

アメリカ合衆国イリノイ州バートレット、ケイム・トレイル 1200

(72)発明者 アルミダ・アール・マッケンジー

アメリカ合衆国イリノイ州ホフマン・エステート、オルムステッド・ドライブ 4611

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 特表平 10-507040 (JP, A)

特表平 09-511107 (JP, A)

国際公開第 96/002117 (WO, A1)

国際公開第 95/020865 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-H04B7/26

H04Q7/00-H04Q7/38