

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5647903号
(P5647903)

(45) 発行日 平成27年1月7日 (2015.1.7)

(24) 登録日 平成26年11月14日 (2014.11.14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 28/04 (2009.01)

H O 4 W 72/04 (2009.01)

H O 4 W 4/04 (2009.01)

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

H O 4 W 28/04

H O 4 W 72/04 1 3 1

H O 4 W 72/04 1 3 2

H O 4 W 72/04 1 5 0

H O 4 W 4/04 1 9 0

請求項の数 10 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-7393 (P2011-7393)
 (22) 出願日 平成23年1月18日 (2011.1.18)
 (65) 公開番号 特開2011-151804 (P2011-151804A)
 (43) 公開日 平成23年8月4日 (2011.8.4)
 審査請求日 平成26年1月15日 (2014.1.15)
 (31) 優先権主張番号 12/691, 962
 (32) 優先日 平成22年1月22日 (2010.1.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
 4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用テレメトリーネットワークにおいて無線源を再使用するための方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医用テレメトリーネットワーク内で無線源を再使用するための方法 (700) であって、
 サーバーにおいて、複数の分散型受信器 (106) から複数の移動式送受信器 (104)
 に関するトラフィック情報を受信するステップ (702) であって、複数の移動式送受信
 器 (104) の各々は複数の分散型受信器 (106) により形成される有効域ゾーン (1
 10) 内に属している受信ステップ (702) と、
 前記トラフィック情報に基づいて複数の移動式送受信器に関する時間スロット割り当て及
 び周波数チャンネル割り当てを特定するステップ (704) と、
 少なくともその一部で前記トラフィック情報に基づいて 1 つまたは複数の時間スロット割
 り当て及び / または 1 つまたは複数の周波数チャンネル割り当てを更新するステップ (7
 06) と、
 前記時間スロット割り当ての更新済みインスタンス及び前記周波数チャンネル割り当ての
 更新済みインスタンスを一斉同報するステップ (708) と、
 前記複数の移動式送受信器 (104) の各々のエラー率を前記サーバで受けるステップと
 、
 前記複数の移動式送受信器 (104) の各々の前記エラー率を最大許容可能エラー率と比
 較するステップと、
 該比較結果に応答して、前記複数の移動式送受信器 (104) の 1 つ以上のエラー訂正を
 有効にするエラー訂正有効化信号を送信するステップと、

10

20

を含み、
前記エラー訂正が、
第1の周波数で、パイロードデータと該パイロードデータに関連した第1のエラー検出データとを含む第1の送信を行うステップと、
第2の周波数で、前記パイロードデータに関連した前方エラー訂正データと、該前方エラー訂正データに関連した第2のエラー検出データとを含む第2の送信を行うステップと、
を含み、
前記前方エラー訂正データが可逆コードを使用して生成される、
方法(700)。

【請求項2】

前記更新ステップはさらに、同一チャンネル干渉、隣接ゾーン干渉及び同一サイト干渉を軽減するためのチャンネル分離パラメータを備えた拘束マップ(400、410)を考慮に入れるステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記トラフィック情報は、複数の分散型受信器(106)の各々と通信している移動式送受信器(104)の数、複数の移動式送受信器の移動送受信器識別子、移動式送受信器のバッファ状態、複数の分散型受信器(106)の有効域ゾーン(110)内における複数の移動式送受信器(104)の存在のうちの1つまたは幾つかを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

複数の周波数チャンネルの各々内で未使用の時間スロットを特定するステップと、
前記未使用の時間スロットのすぐ後に続く時間スロットを利用している移動式送受信器を再割り当て向けに特定するステップと、
前記再割り当て向けに特定された移動式送受信器に関する時間スロット割り当て及び/または周波数チャンネル割り当てを、時間及び周波数に関する未使用时间スロットの順で未使用时间スロットに更新するステップと、
周波数チャンネル順序を循環的にシフトさせるステップと、
をさらに含む請求項1乃至3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

医用テレメトリネットワーク内で無線源を再使用するためのシステム(1300)であって、

1つまたは複数のネットワークインタフェース(1310)と、

1つまたは複数のプロセッサ(1302)と、

メモリ(1304)と、

コンピュータ読み取り可能記憶媒体(1306)内に保存されたコンピュータプログラムコード(1308)であって、実行時に前記1つまたは複数のプロセッサ(1302)に対して、

サーバーにおいて、複数の分散型受信器(106)から複数の移動式送受信器(104)に関するトラフィック情報を受信するステップ(702)であって、複数の移動式送受信器(104)の各々は複数の分散型受信器(106)により形成される有効域ゾーン(110)内に属している受信ステップと、

前記トラフィック情報に基づいて複数の移動式送受信器に関する時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを特定するステップ(704)と、

少なくともその一部で前記トラフィック情報に基づいて1つまたは複数の時間スロット割り当て及び/または1つまたは複数の周波数チャンネル割り当てを更新するステップ(706)と、

前記時間スロット割り当ての更新済みインスタンス及び前記周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスを一斉同報するステップ(708)と、

前記複数の移動式送受信器(104)の各々のエラー率を前記サーバで受けるステップと、

10

20

30

40

50

前記複数の移動式送受信器（１０４）の各々の前記エラー率を最大許容可能エラー率と比較するステップと、

該比較結果に応答して、前記複数の移動式送受信器（１０４）の１つ以上のエラー訂正を有効にするエラー訂正有効化信号を送信するステップと、

を行なわせるように動作可能なコンピュータプログラムコード（１３０８）を備え、

前記エラー訂正が、

第１の周波数で、ペイロードデータと該ペイロードデータに関連した第１のエラー検出データとを含む第１の送信を行うことと、

第２の周波数で、前記ペイロードデータに関連した前方エラー訂正データと、該前方エラー訂正データに関連した第２のエラー検出データとを含む第２の送信を行うこととを含み

10

、
前記前方エラー訂正データが可逆コードを使用して生成される、
システム（１３００）。

【請求項６】

前記コンピュータプログラムコード（１３０８）は１つまたは複数のプロセッサ（１３０２）に対してさらに、同一チャンネル干渉、隣接ゾーン干渉及び同一サイト干渉を軽減するためのチャンネル分離パラメータを備えた拘束マップ（４００、４１０）を考慮に入れるステップを行わせるように動作可能である、請求項５に記載のシステム。

【請求項７】

前記トラフィック情報は、複数の分散型受信器（１０６）の各々と通信している移動式送受信器（１０４）の数、複数の移動式送受信器の移動送受信器識別子、移動式送受信器のバッファ状態、複数の分散型受信器（１０６）の有効域ゾーン（１１０）内における複数の移動式送受信器（１０４）の存在のうちの１つまたは幾つかを含む、請求項５または６に記載のシステム。

20

【請求項８】

医用テレメトリネットワーク内で無線源を再使用するためのコンピュータ実行可能命令（１３０８）によりエンコードされたコンピュータ読み取り可能媒体を備えたコンピュータプログラム成果物であって、該コンピュータ実行可能命令（１３０８）は実行時に１つまたは複数のプロセッサ（１３０２）に対して、

サーバーにおいて、複数の分散型受信器（１０６）から複数の移動式送受信器（１０４）に関するトラフィック情報を受信するステップ（７０２）であって、複数の移動式送受信器（１０４）の各々は複数の分散型受信器（１０６）により形成される有効域ゾーン（１１０）内に属している受信ステップと、

30

前記トラフィック情報に基づいて複数の移動式送受信器に関する時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを特定するステップ（７０４）と、

少なくともその一部で前記トラフィック情報に基づいて１つまたは複数の時間スロット割り当て及び／または１つまたは複数の周波数チャンネル割り当てを更新するステップ（７０６）と、

前記時間スロット割り当ての更新済みインスタンス及び前記周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスを一斉同報するステップ（７０８）と、

40

前記複数の移動式送受信器（１０４）の各々のエラー率を前記サーバで受けるステップと、

、
前記複数の移動式送受信器（１０４）の各々の前記エラー率を最大許容可能エラー率と比較するステップと、

該比較結果に応答して、前記複数の移動式送受信器（１０４）の１つ以上のエラー訂正を有効にするエラー訂正有効化信号を送信するステップと、

を行なわせるように動作可能であり、

前記エラー訂正が、

第１の周波数で、ペイロードデータと該ペイロードデータに関連した第１のエラー検出データとを含む第１の送信を行うことと、

50

第2の周波数で、前記ペイロードデータに関連した前方エラー訂正データと、該前方エラー訂正データに関連した第2のエラー検出データとを含む第2の送信を行うこととを含み、
前記前方エラー訂正データが可逆コードを使用して生成される、
コンピュータプログラム。

【請求項9】

1つまたは複数のプロセッサ(1302)に対して、同一チャンネル干渉、隣接ゾーン干渉及び同一サイト干渉を軽減するためのチャンネル分離パラメータを備えた拘束マップ(400、410)を考慮に入れるステップを行わせるように動作可能なコンピュータ実行可能命令(1308)をさらに含む請求項8に記載のコンピュータプログラム。

10

【請求項10】

前記トラフィック情報は、複数の分散型受信器(106)の各々と通信している移動式送受信器(104)の数、複数の移動式送受信器の移動送受信器識別子、移動式送受信器のバッファ状態、複数の分散型受信器(106)の有効域ゾーン内における複数の移動式送受信器(104)の存在のうちの1つまたは幾つかを含む、請求項8または9に記載のコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は全般的にはワイヤレス式テレメトリーシステムに関し、またさらに詳細には病院において患者を監視するための医用テレメトリーシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

病院において患者は、体温、脈拍数、心拍数、血圧、酸素飽和、呼吸数、心電図(ECGまたはEKG)、筋電図(EMG)、脳波図(EEG)などの生理学データを得るために監視を受ける。こうした監視を実施するためにワイヤレス式医用テレメトリーシステムが使用されることがある。ワイヤレス式医用テレメトリーシステムでは、患者に装着した遠隔のテレメータがワイヤレス式テレメトリーリンクを介して患者の重要な生理学データを監視ステーションに送る。患者を有線式のテレメトリーシステムに繋がっていないためこれにより患者を病院内のあちこちに移動させることが可能となる。

30

【0003】

大病院では、多数の患者を同時に監視することが必要となるのが典型的である。一般に大病院は、こうした多数の患者を監視するために分散配置アンテナのアーキテクチャを利用している。しかしこの実現形態は多数のアンテナ出力が組み合わせられることに由来する大きなノイズフロアを受ける。

【0004】

病院で利用される別の方法は、セルラー式の医用テレメトリーネットワークである。セルラー式医用テレメトリーネットワークによれば、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワークにおける周波数再使用などの技法を用いて医用テレメトリーシステムの監視容量が増強される。FDMAネットワークにおける周波数再使用では、複数の有効域エリア内において移動式送信器に同じ時間/周波数リソースを割り当てることが必要である。したがって各セル内のテレメータの最大数が、当該セルに割り当てられる周波数チャンネルによって制限される。近傍のセルから周波数チャンネルを借りることによって、この弱点に部分的に対処できる、ただしこれには近傍のセルの周波数チャンネル容量を枯渇させるという犠牲を伴う。セル近傍内に多数の患者が同時に入り込むと、幾つかの患者テレメータでサービス中断が生じることがあり得る。セルラー式医用テレメトリーネットワークにおいてサービス中断は重大な問題であり、生命にかかわる事象が通報されないことがあり得る。

40

【0005】

50

さらに、監視システムが異なるとそのデータ量が異なっており、また必要とするデータ伝送速度が異なることがある。したがって、異なる監視システムを統合すると様々なデータ伝送速度に対する別々のインフラストラクチャが必要となることがあり、このためワイヤレス式医用テレメトリーシステムの複雑性を増大させること、かつ/または周波数チャンネルが制限される問題をさらに複雑化させることがあり得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第7167463号

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このため本技術分野では、現在のワイヤレス式医用テレメトリーシステムに関連する上述の欠点を克服するための方法及びシステムが必要である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

従来技術の上述の欠点/欠陥並びにその他の欠点/欠陥は、医用テレメトリーネットワークにおいて無線源を再使用するための方法の実施形態によって克服または改善することができる。本方法は、サーバーにおいて複数の移動式送受信器に関するトラフィック情報を複数の分散型受信器から受け取っている。本方法は、該トラフィック情報に基づいて複数の移動式送受信器に関する時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを特定する。本方法は次いで少なくともその一部でトラフィック情報に基づいて、1つまたは複数の時間スロット割り当て及び/または1つまたは複数の周波数チャンネル割り当てを更新する。最後に本方法は、該時間スロット割り当ての更新済みインスタンス及び周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスを一斉同報する。

20

【0009】

本発明に関するこれらの特徴、態様及び利点、並びにその他の特徴、態様及び利点については、同じ参照符号が図面全体を通じて同じ部分を表している添付の図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むことによってより理解が深まるであろう。

【図面の簡単な説明】

30

【0010】

【図1】ネットワーク制御器が一実施形態に従って機能するような例示的な環境の図である。

【図2】一実施形態に従った分散型受信器の簡略ブロック図である。

【図3】一実施形態に従って移動式送受信器がその中で動作し得る分散型受信器の例示的な有効域ゾーンの図である。

【図4A】一実施形態による例示的なチャンネル分離拘束マップの図である。

【図4B】一実施形態による例示的なチャンネル分離拘束マップの図である。

【図5】一実施形態による一斉同報ダウンリンクバーストの例示的なパケット構造の図である。

40

【図6】一実施形態によるアップリンク送信バーストの例示的なパケット構造の図である。

【図7】一実施形態による医用テレメトリーネットワーク内で無線源を再使用するための例示的な処理を表した流れ図である。

【図8】一実施形態による移動式送受信器のアップリンク伝送速度を変動させるための例示的な処理を表した流れ図である。

【図9】一実施形態による移動式送受信器の送信パワーを変動させるための例示的な処理を表した流れ図である。

【図10】一実施形態による移動式送受信器上で前方エラー訂正を選択的に有効にするための例示的な処理を表した流れ図である。

50

【図 1 1】一実施形態による時間スロット及び周波数チャンネルの例示的な周期的再割り当てを表した流れ図である。

【図 1 2 A】一実施形態による例示的なスロットマップを表した図である。

【図 1 2 B】一実施形態による例示的なスロットマップを表した図である。

【図 1 3】一実施形態によるネットワーク制御器を実現するための例示的なコンピュータシステムを表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

病院内の患者は、体温、心拍数、血圧、酸素飽和及び呼吸数（ただし、これらに限らない）などの重要な生理学データを取得するために監視を受けることがある。こうした監視に関するよく知られた技法の1つは、ワイヤレス式医用テレメトリーサービス（WMTS）スペクトルを用いたワイヤレス式医用テレメトリーである。本明細書では、多数の患者を同時に監視するためにワイヤレス式医用テレメトリーシステムにおいて無線源を再使用するための方法を開示している。本明細書で開示したワイヤレス式医用テレメトリーシステムは、時分割多元接続（TDMA）や周波数分割多元接続（FDMA）を利用した双方向移動式テレメータを利用する。移動式テレメータに対しては、ネットワークの目下のトラフィック条件に基づいて中央ネットワーク制御器によって無線リソース（すなわち、時間スロット及び周波数チャンネル）が割り当てられることがある。本明細書で開示している本発明の様々な実施形態は、ワイヤレス式医用テレメトリーサービス（WMTS）のスペクトルで動作することができる。そのアップリンクはWMTSスペクトルの1395 ~ 1400 MHz 部分内に配置されることがあり、またそのダウンリンクはWMTSスペクトルの1427 ~ 1432 MHz 部分内で2.5 MHz を占有することがある。一般にWMTS動作は、1427 ~ 1429.5 MHz バンドでは非医用のテレメトリー動作に対する主要ステータスに一致するが、1429.5 ~ 1432 MHz バンドでは非医用テレメトリー動作に対する副次的なステータスとして取り扱われる。しかし、WMTSが1429 ~ 1431.5 MHz バンドでは主要ステータスを有するが1427 ~ 1429 MHz バンドで非医用テレメトリー動作に対して副次的となるような幾つかの地理的エリアが存在している。したがって様々な実施形態では、そのバンドにおいてWMTSが主要ステータスとなるように2.5 MHz ダウンリンクバンドが選択される。本発明の様々な実施形態では、無線源の効率のよい空間的再使用が必要な場合に無線スペクトルの別の部分を利用することがある。

【0012】

ここで同じ番号が幾つかの図の全体にわたって同じ要素を意味している図面を参照すると図1は、本発明の一実施形態に従ってネットワーク制御器102を動作させ得る例示的なテレメトリーシステム100である。テレメトリーシステム100は、ネットワーク制御器102と、一斉同報ダウンリンク発生器103と、複数の移動式送受信器104と、複数の分散型受信器106と、ネットワーク108と、一斉同報リンク109と、複数の有効域ゾーン110と、患者監視システム112と、を含む。ネットワーク制御器102は、トラフィック条件に基づいて移動式送受信器104に時間スロット及び周波数チャンネルを動的に割り当て、移動式送受信器104に関する要件ベースのアップリンクバンド幅割り当てを実行し、移動式送受信器104の送信パワーを制御し、移動式送受信器104に対する前方エラー訂正を選択的に有効にし、改良型アップリンクバンド幅利用のために時間スロット及び周波数チャンネルを周期的に再割り当てし、かつ移動式送受信器104に警報及び通知を一斉同報している。

【0013】

ネットワーク制御器102は、移動式送受信器104からのアップリンク通信及び/または分散型受信器106を介して移動式送受信器104に関するトラフィック情報を受け取る。トラフィック情報は、分散型受信器106の各々と通信状態にある移動式送受信器104の数、移動式送受信器104の移動送受信器識別子、移動式送受信器104の存在（様々な移動式送受信器104のアップリンク送信をどの分散型受信器106が最も良好

10

20

30

40

50

に受信したのかに関する)、並びに移動式送受信器 104 のバッファ状態(ただし、これらに限らない)を含む。移動式送受信器の移動送受信器識別子や移動式送受信器 104 のバッファ状態など移動式送受信器 104 に関連付けされたトラフィック情報は、移動式送受信器 104 によって送信されることがある。分散型受信器 106 の各々と通信状態にある移動式送受信器 104 の数や分散型受信器 106 の各々の有効域ゾーン 110 内での移動式送受信器 104 の存在など分散型受信器 106 に関連付けされたトラフィック情報は、分散型受信器 106 によって送信されることがある。有効域ゾーン 110 内における移動式送受信器 104 の存在を分散型受信器 106 によって判定する処理について図 2 に関連させながら説明することにする。様々な実施形態では、移動式送受信器 104 及び/または分散型受信器 106 は、こうしたトラフィック情報を提供するためにアップリンクフレームをネットワーク制御器 102 に周期的に送っている。一実施形態では移動式送受信器 104 はアップリンクフレームを分散型受信器 106 に送り、また分散型受信器 106 はこのアップリンクフレーム内に追加のトラフィック情報を挿入した後これをネットワーク制御器 102 に送っている。

10

【0014】

ネットワーク制御器 102 は、受け取ったトラフィック情報に基づいて移動式送受信器 104 の時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを特定する。一実施形態ではネットワーク制御器 102 は、移動式送受信器 104 の移動送受信器識別子、並びに該移動送受信器識別子に関連付けされた時間スロット及び周波数チャンネルを分散型受信器 106 から受け取る。

20

【0015】

ネットワーク制御器 102 は、ある有効域ゾーン 110 から別のゾーンへの移動式送受信器 104 の動きを検出する。ネットワーク制御器 102 は、分散受信器識別子及び移動送受信器識別子を用いて移動式送受信器 104 の動きを識別する。ネットワーク制御器 102 は移動式送受信器 104 の動きを検出するために、目下の分散受信器識別子と移動送受信器識別子に関連付けされた直前の分散受信器識別子とを比較することがある。ネットワーク制御器 102 は、別の有効域ゾーン 110 内に移動したと特定された移動式送受信器 104 の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新することがある。

【0016】

ネットワーク制御器 102 は、時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新するために移動式送受信器 104 に関するチャンネル分離拘束を考慮することがある。このチャンネル分離拘束は、RF 干渉を防止するために同じ時間スロット中に送信を行う複数の移動式送受信器 104 間で要求される周波数チャンネルの最小分離を指定する。移動式送受信器 104 がある有効域ゾーン 110 から別のゾーンに移動するに連れて、元の有効域ゾーン 110 での送信のために移動式送受信器 104 に割り当てられていた時間スロット及び周波数チャンネルは、新たな有効域ゾーン 110 内ではチャンネル分離拘束を侵害することがある。したがってネットワーク制御器 102 は、チャンネル分離拘束に基づいて移動式送受信器 104 の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新する。このチャンネル分離拘束は、異なる有効域ゾーン 110 及び分散型受信器 106 の物理的レイアウトに関する拘束マップによって表現されることがある。例示的な拘束マップについて図 4A 及び 4B に関連して記載することにする。

30

40

【0017】

例示的な一実施形態ではネットワーク制御器 102 は、分散型受信器 106 の有効域ゾーン 110 内における移動式送受信器 104 の存在についての検討、並びに隣接する有効域ゾーン 110 内への移動式送受信器 104 の移動の予測を行いながら移動式送受信器 104 に対する時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新することがある。ネットワーク制御器 102 は、病院施設内での分散型受信器 106 の箇所に関する知見を有することがあり、またフロア図トポロジーに関する知見が与えられたときにある有効域ゾーン 110 から別のゾーンへの移動式送受信器 104 の移動を予測するためのロジックまたはアルゴリズムを有することがある。例えば、救急救命室(ER)から集中治療室(ICU

50

）まで移動させている患者（及び患者の移動式送受信器 104）は単に、ERの分散型受信器 106の制御から、ERとICUを繋ぐ廊下の分散型受信器 106、そして最後にICUの分散型受信器 106の制御へと動くことがある。ネットワーク制御器 102は、別の有効域ゾーン 110への移動の予測のための各アップリンクフレームの間において分散型受信器 106の有効域ゾーン 110内における移動式送受信器 104の存在を使用することがある。ネットワーク制御器 102はこの予測に応答して、移動式送受信器 104の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新することがある。

【0018】

ネットワーク制御器 102は次いで、時間スロット及び周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスを一斉同報ダウンリンク発生器 103に転送する。一斉同報ダウンリンク発生器 103は次いで、ダウンリンクフレームにおいてリンク 109を介して分散型受信器 106に時間スロット及び周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスを一斉同報する。一斉同報ダウンリンク発生器 103は、一斉同報ダウンリンクバンド幅を節約するために時間スロット及び周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスのみを送信する。一斉同報ダウンリンク発生器 103は、受け取った時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを送信に適した形態に変調し、次いでこの受け取った時間スロット及び周波数チャンネル割り当てをリンク 109を介して一斉同報することがある。リンク 109は、光ファイバケーブル、ブロードバンド同軸ケーブル、その他（ただし、これらに限らない）などの適当な任意のRF伝送媒体とすることがある。ある特定の移動式送受信器 104に関する更新済み時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを一斉同報した後にネットワーク制御器 102は、更新済み周波数チャンネル内の更新済み時間スロットと移動式送受信器 104の元の周波数チャンネル内の元の時間スロットとの両方に関して当該移動式送受信器 104のアップリンク送信を聴取する。ネットワーク制御器 102は、ネットワーク制御器 102が更新済み周波数チャンネル内の更新済み時間スロット上で当該移動式送受信器 104に関連付けされたトラフィック情報を受け取った場合にだけ、元の周波数チャンネル内の元の時間スロットが次の更新に利用可能であると特定することがある。

【0019】

例示的な一実施形態ではネットワーク制御器 102は、異なるアップリンクバンド幅要件を有する移動式送受信器 104に関する時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新することがある。ネットワーク制御器 102は、アップリンク送信において移動式送受信器 104からアップリンクバンド幅要件を受け取ることがある。移動式送受信器 104は、各アップリンクバースト 602内のバッファ状態（すなわち、目下の残りのバッファ容量）を送信することがある。ネットワーク制御器 102は、移動式送受信器 104のバッファ状態を使用してその時間スロット割り当てを更新することがある。バッファ状態が移動式送受信器 104の目下の残りのバッファ容量が事前定義の容量未満となったことを示した場合、ネットワーク制御器 102は移動式送受信器 104に対して追加の時間スロットを割り当てる。割り当て時間スロットの全部が使用される前にバッファが空になった場合、ネットワーク制御器 102は移動式送受信器 104に割り当てられる時間スロットの数を削減することがある。

【0020】

テレメトリーシステム 100はさらに、体温、脈拍数、血圧、呼吸数その他などの重要な徴候を監視する心電図（ECGまたはEKG）、筋電図（EMG）、脳波図（EEG）（ただし、これらに限らない）などの多種多様な患者監視用途に対応することがある。異なる患者監視用途では、異なる量の診断データが生成されること、またしたがって様々なデータ速度での送信を要することがあり得る。ネットワーク制御器 102は、移動式送受信器 104に対して移動式送受信器のデータ速度要件に基づいて時間スロットを割り当てることがある。移動式送受信器 104はネットワーク制御器 102に対するメッセージ内において、データ送信に必要な時間スロットの数を指示することがある。この指示に応答してネットワーク制御器 102は、移動式送受信器の時間スロット及び周波数チャンネル

10

20

30

40

50

割り当てを更新することがある。ネットワーク制御器 102 は次いで、一斉同報ダウンリンク発生器 103 に対して一斉同報ダウンリンクを介して移動式送受信器に対して更新済み時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを送信させる。したがって、移動式送受信器 104 のデータ速度要件に基づいて移動式送受信器 104 に対して必要とする数だけの時間スロットを割り当てることによって、テレメトリーシステム 100 のアップリンクバンド幅を節約することができる。

【0021】

例示的な一実施形態ではネットワーク制御器 102 は、各アップリンクフレームの後に移動式送受信器 104 の周波数チャンネル及び時間スロット割り当てを更新することがある。一定の更新では、幾つかの周波数チャンネルにおいて未割り当て時間スロットのギャップまたはレンジが生じることがある。このギャップが移動式送受信器が必要とする隣接した時間スロットの最小数より小さい場合や、未割り当て時間スロットと隣接する周波数チャンネル内の同時時間スロットとが有するチャンネル分離拘束が両立しない場合に、その未割り当て時間スロットは使用不可能となることがあり得る。使用不可能な時間スロットが存在すると利用可能な時間・周波数空間の断片化が生じることになる。アップリンクバンド幅をより有効に利用するため並びに利用可能な時間・周波数空間が断片化されるのを防止するために、ネットワーク制御器 102 はある移動式送受信器 104 の時間スロット及び周波数チャンネルを周期的に再割り当てすることがある。実際の状況の 1 つでは、その病室やベッドから全く出ない患者が存在することがある。こうした患者に装着した移動式送受信器 104 に対して割り当てた時間スロット及び周波数チャンネルは、あらゆる時点においてチャンネル分離拘束を侵害しないため固定状態とすることができる。こうした患者に装着した移動式送受信器 104 は固定した送受信器と見なされることがある。ネットワーク制御器 102 は、時間スロット及び周波数チャンネルの周期的再割り当てに関してこうした固定送受信器を選択する。ネットワーク制御器 102 は、こうした固定送受信器を最適な数だけ選択し、動いている移動式送受信器 104 に対する時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新した後で残ったダウンリンクバンド幅をフル活用することがある。時間スロット及び周波数チャンネルを周期的に再割り当てするための処理の一例については、図 11 に関連して記載することにする。

【0022】

上述の機能を容易にするための時間スロット及び周波数チャンネル割り当ての更新以外に、テレメトリーシステム 100 はさらに病院敷地内における無線周波数 (RF) 送信レベル全体を低減し、これにより干渉のおそれを低下させかつ隣接チャンネルの遠近効果 (near-far effect) を緩和することで恩恵を得ることができる。ネットワーク制御器 102 はしたがって、移動式送受信器 104 の送信パワーを制御するようなパワー制御アルゴリズムを実現することがある。ネットワーク制御器 102 は、移動式送受信器 104 を関連付けさせた分散型受信器 106 から移動式送受信器 104 の受信信号強度を受け取ることがある。ネットワーク制御器 102 は次いで、受信信号強度を事前定義しきい値と比較することがあり、またこの比較に基づいて当該移動式送受信器を目的としたパワー制御信号を一斉同報ダウンリンク発生器 103 に転送することがある。一斉同報ダウンリンク発生器 103 は次いで、一斉同報ダウンリンク上のパワー制御信号を移動式送受信器 104 に送信して送信パワーを調整する。低いビットエラー率 (BER) を維持するように目標のパワーレベルが選択される。移動式送受信器 104 の送信パワーは、これに対して設定可能な最小の非ゼロ値を有することがある。パワー制御アルゴリズムはさらに、低いビットエラー率 (BER) を維持しながら移動式送受信器 104 を可能な最低パワーレベルで動作させることによって、移動式送受信器 104 の電池寿命を強化するために用いられることがある。図 9 に関連させながらパワー制御アルゴリズムの一例について説明することにする。

【0023】

受け容れ可能な BER を維持しながら全体的な RF 送信レベルを低減するような計測では、分散型受信器 106 の数を増加させる一方で、分散型受信器 106 同士の間隔を小さ

10

20

30

40

50

くすることが必要となることがある。しかしこれによって、テレメトリーシステム 100 のコストが増大することがある。したがってテレメトリーシステム 100 では、ある限られた数の移動式送受信器 104 だけを指定の B E R を超えた値で動作させている。こうした移動式送受信器 104 は、生理学データ及びトラフィック情報に加えて追加の前方エラー訂正 (F E C) データを送信することがある。F E C データによって追加のバンド幅が必要となる。したがって、アップリンクバンド幅を節約するためにテレメトリーシステム 100 は、ある限られた数の移動式送受信器 104 のみに対して指定の B E R を超えた値での動作を許可することがある。ネットワーク制御器 102 は移動式送受信器 104 の B E R を受け取り、移動式送受信器 104 の B E R を最大許容可能 B E R と比較する。移動式送受信器 104 の B E R が最大許容可能 B E R を超えていれば、ネットワーク制御器 102 は当該移動式送受信器 104 を目的としたエラー訂正有効化信号を一斉同報ダウンリンク発生器 103 に転送する。一斉同報ダウンリンク発生器 103 は次いで、このエラー訂正有効化信号を一斉同報ダウンリンク上で移動式送受信器 104 に送信する。このエラー訂正有効化信号によって移動式送受信器における F E C スキームを有効化させる。図 10 に関連させながら移動式送受信器 104 において F E C を有効にするための処理の一例について説明することにする。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態ではその一斉同報ダウンリンクはさらに、移動式送受信器 104 のうちの 1 つまたは幾つかに対する警報の配信、移動式送受信器 104 のうちの 1 つまたは幾つかへの情報のダウンロード、看護スタッフへの警報の転送、その他の患者データのダウンロード、ファームウェアの更新、その他 (ただし、これらに限らない) など数多くのデータアプリケーションのために使用されることがある。

20

【 0 0 2 5 】

移動式送受信器 104 は、その移動式送受信器 104 が取り付けられた患者の生理学データを監視するためのテレメータを装備した双方向通信無線デバイスとすることがある。移動式送受信器 104 は、準診断用 (s u b - d i a g n o s t i c) 心電図 (E C G または E K G)、筋電図 (E M G)、脳波図 (E E G)、その他 (ただし、これらに限らない) などの監視デバイスを含む。移動式送受信器 104 はさらに、分散型受信器 106 を通じてネットワーク制御器 102 及び患者監視システム 112 と連絡するための双方向通信無線機を含む。移動式送受信器 104 は、患者の生理学データを収集しこの生理学データをアップリンクパケットの形にフォーマットする。移動式送受信器 104 はさらに生理学データを圧縮することもある。移動式送受信器 104 は次いで、アップリンクパケットに対して移動式送受信器 104 に関連付けされたトラフィック情報を追加する。例示的な一実施形態ではその移動式送受信器 104 は、送信しようとするデータを保存するためのバッファを含むことがある。このバッファは送信準備した圧縮済みかつフォーマット済みのデータを保持している。移動式送受信器 104 は次いで、割り当てられた周波数チャンネル内で移動式送受信器 104 に割り当てられた時間スロットの間で変調済みアップリンクパケットを変調し送信する。移動式送受信器 104 は一斉同報ダウンリンクを介してネットワーク制御器 102 から時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを受け取る。

30

【 0 0 2 6 】

例示的な一実施形態ではその移動式送受信器 104 は、一斉同報ダウンリンク上のエラー訂正有効化信号を介してネットワーク制御器 102 により選択的に有効化させることが可能な前方エラー訂正 (F E C) スキームを利用する。前方エラー訂正スキームは、F E C データを生成するために可逆 (i n v e r t i b l e) コードまたは補完コードを使用することがある。例示的な F E C スキームの 1 つは、第 1 の周波数によって生理学データを該生理学データに関連付けされたエラー検出データと一緒に送信すること、並びに第 2 の周波数によって生理学データに関連付けされた F E C データを該 F E C データに関連付けされたエラー検出データと一緒に送信することを含む。この生理学データは、該生理学データに関連付けされたエラー検出データを逆算することによって復元されることがある。生理学データに関連付けされたエラー検出データがエラーなしで生理学データを受け取

40

50

ったことを指示していれば、その生理学データが直接取り出されてF E Cデータは使用されない。しかし生理学データに関連付けされたエラー検出データがエラー検出を伴って生理学データが受け取られたことを指示した場合は、F E Cデータを用いて生理学データが復元される。幾つかの実施形態では、率を下げた可逆コードを用いてそのF E Cデータが生成される。この例示的F E Cスキームでは、ネットワーク制御器102から自動再送要求(Automatic Resend Request: ARQ)を受け取ることなく移動式送受信器104は各生理学データ送信向けにF E Cデータを送信する。このF E Cスキームは、そのアップリンクパケットが2種類の周波数で送信されるという点で周波数ダイバーシティを提供する。

【0027】

移動式送受信器104の送信パワーはさらに、分散型受信器106における受信信号強度に基づいてネットワーク制御器102により制御されることがある。移動式送受信器104は、一斉同報ダウンリンクを介してパワー制御信号を受け取り、このパワー制御信号に基づいて送信パワーを調整することがある。

【0028】

テレメトリーシステム100はさらに患者監視システム112を含む。患者監視システム112は、移動式送受信器104によって送信された患者の生理学データを、グラフィックユーザインタフェース(GUI)に基づいて人間が読み取れる形式で収集し表示する役割をする。この生理学データは、グラフ、波形、その他の形式で表示されることがある。患者監視システム112はさらに、事前定義のロジックに基づいて警告メッセージ及び警報を生成することがある。患者監視システム112は、分散型受信器106からの患者の生理学データ、並びにこれを送った移動式送受信器104の移動送受信器識別子を受け取る。患者監視システム112は次いで、生理学データをデコードし、これを表示することがある。

【0029】

図2は、テレメトリーシステム100で動作可能な例示的な分散型受信器106の簡略ブロック図である。各分散型受信器106は、アップリンクの全バンド幅から割り当てられた指定の周波数チャンネルを復調する。分散型受信器106は、1つまたは複数の受信フロントエンド(RFE)モジュール202と、1つまたは複数の受信信号プロセッサ(RSP)204と、1つまたは複数のアンテナ206と、を含む。アンテナ206は、移動式送受信器104のそれぞれに対する一斉同報ダウンリンクの送信及びアップリンクパケットの受信を行う。

【0030】

アンテナを介した送信のために、RFEモジュール202は受け取った一斉同報ダウンリンクを条件付けする。RFEモジュール202は、一斉同報ダウンリンク発生器からの一斉同報ダウンリンクをリンク109を介して受け取ることがある。リンク109は、光ファイバケーブル、ブロードバンド同軸ケーブル、その他(ただし、これらに限らない)などの適当な任意のRF伝送媒体とすることがある。RFEモジュール202はサーキュレータ222を用いて一斉同報ダウンリンクをアンテナに結合させることがある。幾つかの実施形態ではRF信号を結合させるために、サーキュレータ222に代えて例えば混合器、加算器、スイッチその他など別のデバイスが用いられることがある。幾つかの別の実施形態ではそのRFEモジュール202は、ベースバンドの一斉同報ダウンリンクを受け取り、この一斉同報ダウンリンクをフィルタ処理し、同期させかつアップコンバートすると共に、移動式送受信器104に送信するためにこれをアンテナに供給することがある。RFEモジュール202はさらに、受け取ったアップリンク送信の各々の信号強度を計測し、それぞれのアップリンク送信においてこの信号強度を移動送受信器識別子と関連付けることがある。RFEモジュール202はさらに、RSPモジュール204で処理するためにこの受け取ったアップリンク送信を条件付けする。RFEモジュール202は、単独のアンテナ域の信号を単独の中間周波数(IF)に再変調し、この単独の中間周波数を合成して合成アナログIF信号にする。RFEモジュール202のこのアナログIF信号

10

20

30

40

50

は次いで、後続の処理のために R S P モジュール 2 0 4 に供給される。

【 0 0 3 1 】

R S P モジュール 2 0 4 は、高速アナログディジタル変換器 (A D C) を用いて R F E モジュール 2 0 2 からの合成アナログ I F 信号をアップリンクパケットになるように変換する。このアップリンクパケットは次いで、ディジタル信号プロセッサ (D S P) によるさらなる処理のために幾つかの段階においてフィルタ処理されかつデシメーションされることがある。D S P はアップリンクパケットを復調し、このアップリンクパケット内のエラーを検出する。D S P は次いで、アップリンクパケットを個々の移動式送受信器 1 0 4 に関連付けされたトラフィック情報と患者の生理学データとに分離する。D S P は、移動式送受信器識別子に基づいて移動式送受信器 1 0 4 の目下の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを特定することがある。D S P は、その移動式送受信器識別子を受け取った期間である周波数チャンネル内の時間スロットが移動式送受信器 1 0 4 により使用状態にあると特定する。D S P はさらに、移動式送受信器 1 0 4 の存在 (すなわち、ある特定の移動式送受信器 1 0 4 が様々な有効域ゾーン 1 1 0 のどこに位置しているか) の判定を支援することもある。D S P は、ある特定の移動式送受信器 1 0 4 に関して分散型受信器 1 0 6 のどの受信器が最適受信を有しているのか決定するためにアップリンク送信に関する計測信号強度及びそれぞれのアップリンク送信内の対応する移動式送受信器識別子を他の分散型受信器 1 0 6 と共有すると共に、当該移動式送受信器 1 0 4 からのアップリンク送信の受信を継続することがある。D S P は、ネットワーク 1 0 8 を介して他の分散型受信器 1 0 6 の D S P と通信することがある。D S P は、分散型受信器 1 0 6 に関連付けされたトラフィック情報を移動式送受信器 1 0 4 に関連付けされたトラフィック情報に添付することがある。D S P は次いで、ネットワーク 1 0 8 を介して生理学データを患者監視システム 1 1 2 に、またトラフィック情報をネットワーク制御器 1 0 2 に転送することがある。D S P はさらに、移動式送受信器 1 0 4 のアップリンクパケットエラー統計値をネットワーク制御器 1 0 2 に送信することがある。D S P は、トラフィック情報内にパケットエラー統計値を含めること、あるいはネットワーク制御器 1 0 2 にエラー報告を直接送ることのいずれかを行うことがある。

【 0 0 3 2 】

例示的な一実施形態ではその R F E モジュール 2 0 2 は、その各々が分散型受信器 1 0 6 に割り当てられた周波数チャンネルを復調するような合成アンテナからなる複数の組に対応することがある。コヒーレント合成のアンテナからなる各組によって 1 つのアンテナ域が形成される。アンテナ域とは移動式送受信器 1 0 4 が、分散型受信器 1 0 6 に対して信号を送信または受信する一方、満足なビットエラー率 (B E R) が維持されかつ通常の送信パワーが利用されるような空間内の 1 つの領域と定義することができる。こうした一実施形態ではその合成アナログ I F 信号は、周波数チャンネルの各々に関して、R F E モジュール 2 0 2 の各アンテナ域から 1 つの割合で複数の画像を包含する。R S P モジュール 2 0 4 は、周波数チャンネルのこれらの画像のうちの幾つかまたはすべてを復調することがある。R S P モジュール 2 0 4 は次いで、エラー数が最小となるようにそのアップリンクパケットを選択することがある。こうしたアップリンク復調スキームによれば、各アップリンクパケット内に存在するエラー検出データを用いたパケット毎の選択に基づく空間的ダイバーシティが提供される。

【 0 0 3 3 】

移動式送受信器 1 0 4 が F E C を有効化しているようなケースでは、R S P モジュール 2 0 4 が移動式送受信器 1 0 4 の周波数チャンネルの複数の画像を復調することによって、R S P モジュール 2 0 4 が 2 種類の周波数チャンネルに関する複数の異なる画像を復調するという点において周波数ダイバーシティと空間的ダイバーシティのそれぞれが提供される。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、移動式送受信器 1 0 4 をその内部で動作させ得る例示的な有効域ゾーン 1 1 0 の図である。図 3 に示した有効域ゾーン 1 1 0 の形状は単に描出を目的としたものである

10

20

30

40

50

。図3は、図2に関連して記載した2つの分散型受信器106A及び106Bを表した図である。分散型受信器106Aは、コヒーレント合成のアンテナからなる組A及びBのそれぞれにより形成されるアンテナ域306及びアンテナ域308で動作する。分散型受信器106Bは、コヒーレント合成のアンテナからなる組C及びDのそれぞれにより形成されるアンテナ域310及びアンテナ域312で動作する。

【0035】

図3において陰を付けた領域110A、110B、110C、110Dは、様々な実施形態に関連した記載する有効域ゾーン110を表している。有効域ゾーン110は、2つ以上のアンテナ域が重複しているような空間内の領域と定義することができる。少なくとも1つの共通アンテナ域を有するすべての有効域ゾーン110のことを隣接ゾーンと定義する。例えば有効域ゾーン110Aに関しては、有効域ゾーン110B及び110Cが隣接ゾーンである。有効域ゾーン110Aは有効域ゾーン110Bとアンテナ域310を共有し、また有効域ゾーン110Cとアンテナ域306を共有している。空間的に遠く離れた位置にある有効域ゾーン110により周波数の再使用を支援することができる。有効域ゾーン110のことを周波数再使用ゾーンと呼ぶことがある。

【0036】

移動式送受信器104は、あるアンテナ域から別のアンテナ域まで、ある分散型受信器106の有効域ゾーンから別の分散型受信器106の有効域ゾーンまで、並びにある周波数再使用ゾーンから別の再使用ゾーンまで移動することがある。さらに分散型受信器106は、どの分散型受信器106が移動式送受信器104のどれからの送信を受け取るのかを決定するために互いに通信することがある。分散型受信器106は、受け取った全アップリンク送信に関する受信信号強度を計測し、この受信信号強度をそれぞれのアップリンク送信における移動送受信器識別子と関連付けすることがある。分散型受信器106は次いで、分散型受信器106のいずれがある特定の移動式送受信器104に関する最良の受信を有するのかを決定するために別の分散型受信器106との間でこの受信信号強度及び関連付けした移動送受信器識別子を共有すると共に、当該移動式送受信器104からのアップリンク送信の受信を継続することがある。一実施形態では各分散型受信器106が各時間/周波数スロットの復調を可能にするような計算リソースを有する。別の実施形態では分散型受信器106は、時間/周波数スロットの部分組のみを復調するのに十分なだけの計算リソースを有する。ネットワーク制御器102は、移動式送受信器104がアンテナ域の有効域ゾーン110間で移動するときに移動式送受信器104の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新することがある。ネットワーク制御器102は、移動式送受信器104の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを更新する間における移動式送受信器104間の干渉を最小化しなければならない。ネットワーク制御器102は、同じまたは隣接する有効域ゾーン110内の別の移動式送受信器104に関する時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを考慮に入れながら移動式送受信器104の時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを更新する。ネットワーク制御器102は、様々な有効域ゾーン110内で同時に送信している移動式送受信器104間においてあるチャンネル分離を維持することによって干渉を最小化することがある。ネットワーク制御器102は干渉を最小化するために、移動式送受信器104の時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを更新する間において、同時アップリンク送信用のチャンネル分離パラメータを定義している拘束マップを利用することがある。

【0037】

図4Aは、例示的な拘束マップ400の1つを表した図である。例示的な一実施形態ではその拘束マップ400は、同時アップリンク送信用の周波数チャンネル分離パラメータを定義しているマトリックスである。拘束マップ400内の各エントリは、同時に送信している移動式送受信器104間で必要となるチャンネル分離を表すことがある。(i, j)番のエントリは、ゾーン「i」にある移動式送受信器104とゾーン「j」にある同時送信している移動式送受信器104との間で必要となるチャンネル分離とすることがある。

【 0 0 3 8 】

拘束マップ 4 0 0 は、3つのタイプの同時アップリンク送信用のチャンネル分離パラメータを定義している。同一サイト拘束 4 0 2 は、同じ有効域ゾーン 1 1 0 内で同時送信している移動式送受信器 1 0 4 に関するチャンネル分離パラメータを定義している。隣接ゾーン拘束 4 0 4 は、隣接ゾーンで同時送信している移動式送受信器 1 0 4 に関するチャンネル分離パラメータを定義している。同一チャンネル拘束 4 0 6 によれば、互いからの適正分離が不十分な有効域ゾーン内にある移動式送受信器 1 0 4 が同じ時間スロットにおいて同じ周波数チャンネルを占有しないように保証される。その移動式送受信器 1 0 4 が空間的に互いに十分に分離されていなければ、同一チャンネル拘束 4 0 6 は2つの移動式送受信器 1 0 4 が同じ1つのチャンネルを使用することを禁止する。

10

【 0 0 3 9 】

例示的な一実施形態ではその指標（横列または縦列の数値）の差が概ね有効域ゾーン 1 1 0 同士の距離を示している。こうしたケースでは、同一サイト拘束が主対角線上に位置することがあり、隣接ゾーン拘束は主対角線の近くに来ることがあり、また同一チャンネル拘束は拘束マップ 4 0 0 内の別の箇所に位置することがある。分離が広い有効域ゾーン 1 1 0 間のみで周波数再使用が実施されることがある。周波数再使用が可能な有効域ゾーン 1 1 0 は、拘束が無いことにより示しており、主対角線からより遠くにあるエントリ位置に来る傾向がある。

【 0 0 4 0 】

例示的な一実施形態では、拘束マップ 4 0 0 を所与の据え付けに関して固定とし得るため、拘束マップ 4 0 0 はそのテレメトリシステム 1 0 0 のスタートアップ時に定義されることがある。拘束マップ 4 0 0 は、スタートアップモードを利用することによって定義されることがある。スタートアップモードの間に、移動式送受信器 1 0 4 を病院施設を巡るように移動させ、移動式送受信器 1 0 4 のそれぞれの箇所に関して各分散型受信器 1 0 6 において受信パワーを計測する。次いで、この計測したパワーレベルを用いて拘束マップ 4 0 0 が定義されることがある。各分散型受信器 1 0 6 の各アンテナと移動式送受信器 1 0 4 の間を結合している信号に関する計測パワーレベル及び信号量に基づいて、同じまたは隣接する有効域ゾーン内の移動式送受信器 1 0 4 について必要な分離に関する周波数チャンネル数が決定される。移動式送受信器 1 0 4 の信号の経路損失も拘束マトリックス 4 0 0 を定義する際の要因となることがある。別の実施形態ではその拘束マップ 4 0 0 は、テレメトリシステム 1 0 0 の通常動作において動的に更新されることがある。

20

30

【 0 0 4 1 】

図 4 B は、9つの有効域ゾーン 1 1 0 に関する例示的なチャンネル分離パラメータを有する例示的な拘束マップ 4 1 0 を表した図である。例えば有効域ゾーン C 内の移動式送受信器 1 0 4 は、有効域ゾーン A 内の別の移動式送受信器 1 0 4 からは2周波数チャンネルだけ、また有効域ゾーン F 内の移動式送受信器 1 0 4 からは1周波数チャンネルだけ分離させなければならない。有効域ゾーン C 内の移動式送受信器 1 0 4 は、有効域ゾーン G または H 内の別の移動式送受信器 1 0 4 と同じ周波数チャンネルを使用することができる。

【 0 0 4 2 】

図 5 及び 6 は、一斉同報ダウンリンクバースト 5 0 2 とアップリンクバースト 6 0 2 のそれぞれの例示的なパケット構造を表している。一斉同報ダウンリンクバースト 5 0 2 は、ネットワーク制御器 1 0 2 により単一のダウンリンクフレームで送信される一連の一斉同報ダウンリンクパケットである。同様にアップリンクバースト 6 0 2 は、移動式送受信器 1 0 4 により単一のアップリンクフレームで送信される一連のアップリンクパケットである。

40

【 0 0 4 3 】

図 5 は例示的な一斉同報ダウンリンクバースト 5 0 2 を表した図である。一斉同報ダウンリンクバースト 5 0 2 は、移動式送受信器 1 0 4 に関する更新済みの時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを含む。一斉同報ダウンリンクバースト 5 0 2 はさらに、移動式送受信器 1 0 4 のネットワーク制御器 1 0 2 との同期を維持させることがある。移動式送

50

受信器 104 は、ダウンリンクバースト 502 のプリアンプルを用いてスロットクロックをテレメトリーシステム 100 のスロットクロックと同期させることがある。一斉同報ダウンリンクバースト 502 はさらに、テレメトリーシステム 100 のフレームクロックの目下のフェーズを移動式送受信器 104 に対して指示する情報 packets を包含することがある。

【0044】

一斉同報ダウンリンクバースト 502 は、プリアンプルと、情報 packets と、1 つまたは複数の制御 packets と、を有することがある。情報 packets 及び制御 packets は独立のエラー検出ビットを有する。情報 packets は、その内部でバーストが始まった目下のフレーム内部のスロット番号を与えることがある。制御 packets は移動式送受信器 104 に対するコマンドを包含する。このコマンドは、アップリンクバースト 602 送信、パワー制御、FEC の有効化、その他に関する時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当て向けとすることがある。制御 packets は、その制御 packets が目的とする移動式送受信器 104 に関する移動送受信器識別子を包含することがある。一斉同報ダウンリンクバースト 502 を受け取る移動式送受信器 104 は、制御 packets 内の移動送受信器識別子を特定するために一斉同報ダウンリンクバースト 502 内のすべての制御 packets の復調を必要とすることがある。移動式送受信器 104 の移動送受信器識別子が制御 packets 内の移動送受信器識別子と一致すれば、移動式送受信器 104 はその制御 packets 内に含まれたコマンドを実行することがある。例示的な一実施形態では、ダウンリンクバースト 502 は所与の移動式送受信器 104 に関する制御 packets を 1 つだけ含むことがある。この制御 packets は 2 種類の周波数を用いて一斉同報され、アップリンク packets と同様の周波数ダイバーシティを提供することがある。制御 packets のサイズは、一斉同報ダウンリンク packets に関してもアップリンク packets に利用したのと同じ前方エラー訂正スキームが利用できるようなサイズとすることがある。

【0045】

本発明の例示的な一実施形態では、プリアンプルの長さを 160 ビットとすることがあり、情報 packets の長さを 108 ビットとすることがあり、また制御 packets の長さを 108 ビットとすることがあり、この両者については情報 packets 及び制御 packets に 16 ビットの CRC データが続いている。

【0046】

図 6 は例示的なアップリンクバースト 602 を表した図である。アップリンクバースト 602 は、プリアンプルと、1 つまたは複数の情報 packets と、1 つまたは複数のデータ packets と、を含む。情報 packets と制御 packets は独立のエラー検出ビットを有する。情報 packets は、バースト内のデータのタイプを特定する情報を包含することがある。情報 packets はさらに、移動式送受信器のバッファ状態など移動式送受信器に関連付けされたトラフィック情報を包含することがある。例示的な一実施形態では、アップリンクバースト 602 内に 2 つの情報 packets を存在させることがあり、2 番目の情報 packets は信頼性を高めるために 1 番目のものを単純に繰り返したものとすることがある。これらのデータ packets は、移動送受信器識別子や移動式送受信器 104 により送信されるデータ packets 数（ただし、これらに限らない）など移動式送受信器 104 に関連付けされたトラフィック情報を含む。アップリンクデータ速度を変更するためにアップリンクバースト 602 の最大長は、ネットワーク制御器 102 により変更されることがある。アップリンクバースト 602 の全長は、packet 持続時間の倍数ではなく時間スロット持続時間の倍数で変動させることがある。

【0047】

本発明の例示的な一実施形態では、プリアンプルの長さを 160 ビットとすることがあり、情報 packets の長さを 108 ビットとすることがあり、かつデータ packets の長さを 108 ビットとすることがあり、この両者については情報 packets 及び制御 packets の次に 16 ビットの CRC データが続いている。

【0048】

図7は、テレメトリーシステム100などの中央集約型医用テレメトリーネットワークにおいて無線源を再使用するための例示的な処理の流れ図である。

【0049】

ステップ702ではネットワーク制御器102は、複数の分散型受信器106から複数の移動式送受信器104に関するトラフィック情報を受け取る。図3に関連して記載したように、移動式送受信器104は有効域ゾーン110内で動作する。有効域ゾーン110は分散型受信器106の2つ以上のアンテナ域が重複するような領域である。図2に関連して記載したように、移動式送受信器104からアップリンク送信を受け取ったすべての分散型受信器106がネットワーク制御器102にトラフィック情報を転送する。トラフィック情報は、複数の分散型受信器106の各々と通信している移動式送受信器104の数、移動式送受信器104の移動送受信器識別子、移動式送受信器104のバッファ状態、分散型受信器106の有効域ゾーン内における移動式送受信器104の存在を含む。

10

【0050】

ステップ704ではネットワーク制御器102は、トラフィック情報に基づいて移動式送受信器104の時間スロット割り当て及び周波数チャンネル割り当てを特定する。ネットワーク制御器102は、移動式送受信器104の移動送受信器識別子（ただし、これに限らない）などの移動式送受信器104に関連付けされたトラフィック情報を使用することがある。

【0051】

ステップ706ではネットワーク制御器102は、トラフィック情報に基づいて1つまたは複数の時間スロット割り当て及び/または1つまたは複数の周波数チャンネル割り当てを更新する。同一チャンネル干渉、隣接ゾーン干渉及び同一サイト干渉を軽減するために、ネットワーク制御器102はさらに拘束マップに指定されたチャンネル分離パラメータを考慮する。

20

【0052】

ステップ708ではネットワーク制御器102は、時間スロット割り当ての更新済みインスタンス及び周波数チャンネル割り当ての更新済みインスタンスを一斉同報する。ネットワーク制御器102は一斉同報ダウンリンクを用いてその更新を一斉同報する。ネットワーク制御器102は、一斉同報ダウンリンクバンド幅を節約するために、移動式送信器の時間スロット及び/または周波数チャンネル割り当てに対する変更のみを送信する。

30

【0053】

図8は、移動式送受信器104のアップリンク伝送速度を変更するための例示的な処理の流れ図である。

【0054】

ステップ802ではネットワーク制御器102は、複数の移動式送受信器104の各々で必要とする時間スロットの数を受け取る。異なるタイプの患者テレメータでは必要とするデータ速度が異なることがある。さらに、異なる移動式送受信器104では異なる圧縮率を利用することがある。移動式送受信器104は、接続されたテレメータのタイプに基づいて必要となる時間スロットの数を送信することがある。

【0055】

40

ステップ804ではネットワーク制御器102は、要求される時間スロットの数に基づいて複数の移動式送受信器のうちの1つまたは幾つかに対して割り当てられる時間スロットの数を更新する。様々な実施形態ではその移動式送受信器104は、送信しようとするデータ量の変化、送信しようとするデータの圧縮、あるいは送信しようとするデータのボリュームの任意の別の増大を考慮に入れながら要求される時間スロットの数を指示する。

【0056】

図9は、移動式送受信器104の送信パワーを変更するための例示的な処理の流れ図である。パワー制御子によって、干渉を低減するために個々の移動式送受信器104の放射パワーを低下させ、アップリンクパケットにおいてビットエラー率（BER）を低く維持させることになる。

50

【 0 0 5 7 】

ステップ 9 0 2 ではネットワーク制御器 1 0 2 は、複数の移動式送受信器の各々の受信パワーを収集する。分散型受信器 1 0 6 は、移動式送受信器 1 0 4 の受信信号強度を計測することがある。例示的な一実施形態では、各移動式送受信器 1 0 4 ごとに 2 つの異なる分散型受信器 1 0 6 において 2 つの受信信号強度計測を実施することがある。パワー制御アルゴリズムは、受信信号が最も強い分散型受信器に関して動作するように設定されることがある。分散型受信器 1 0 6 は次いで、ネットワーク制御器 1 0 2 に計測パワーレベルを送信することがある。

【 0 0 5 8 】

ステップ 9 0 4 ではネットワーク制御器 1 0 2 は、複数の移動式送受信器の各々の送信パワーを最大許容可能送信パワーと比較する。最大許容可能パワーはその据え付け要件に応じて設定することがある。例示的な一実施形態では、移動式送受信器 1 0 4 により放射し得るその最大許容可能パワーは + 1 0 d B m に固定とされることがある。

【 0 0 5 9 】

ステップ 9 0 6 ではネットワーク制御器 1 0 2 は、この比較に応答して複数の移動式送受信器のうちの 1 つまたは幾つかの送信パワーを調整するためのパワー制御信号を送信する。ネットワーク制御器 1 0 2 は、そのパワー制御信号を一斉同報ダウンリンクを介して移動式送受信器 1 0 4 に送信することがある。移動式送受信器 1 0 4 は次いで、ネットワーク制御器 1 0 2 による指定に従ってその送信パワーを新たな値に調整することがある。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 は、移動式送受信器 1 0 2 上で前方エラー訂正を選択的に有効にするための例示的な処理の流れ図である。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 0 2 ではネットワーク制御器 1 0 2 は、複数の移動式送受信器 1 0 4 の各々のエラー率を受け取る。分散型受信器 1 0 6 は、アップリンク送信内の C R C ビットを用いて移動式送受信器 1 0 4 からのアップリンク送信のエラーを検出する。分散型受信器 1 0 6 は次いで、ネットワーク制御器 1 0 2 に移動式送受信器 1 0 4 のエラー統計値を送信することがある。

【 0 0 6 2 】

ステップ 1 0 0 4 ではネットワーク制御器 1 0 2 は、複数の移動式送受信器の各々のエラー率を最大許容可能エラー率と比較する。最大許容可能エラー率は据え付けの時点で判定されることがあり、また本方法の要件に依存させることがある。

【 0 0 6 3 】

ステップ 1 0 0 6 ではネットワーク制御器 1 0 2 は、この比較に応答して複数の移動式送受信器のうちの 1 つまたは幾つかに対するエラー訂正を有効にするためにエラー訂正有効化信号を送信する。移動式送受信器 1 0 4 のエラー率が最大許容可能エラー率に近づくかこれを超えると、ネットワーク制御器 1 0 2 は一斉同報ダウンリンクを介して移動式送受信器 1 0 4 にエラー訂正有効化信号を送信する。

【 0 0 6 4 】

F E C スキームは、必要なときだけに有効にし、これによりアップリンクバンド幅を節約する一方で患者の生理学データの確度を保証することがある。ネットワーク制御器 1 0 2 は、一斉同報ダウンリンクを介したそれぞれの制御信号の送信によって移動式送受信器 1 0 4 に対する F E C スキームを有効化または無効化することがある。ネットワーク制御器 1 0 2 はさらに、エラー訂正データの送信を可能にするように移動式送受信器 1 0 4 に割り当てられた時間スロット数を更新することがある。

【 0 0 6 5 】

図 1 1 は、最適なバンド幅利用とするように時間スロット及び周波数チャンネルを周期的再割り当てするための例示的な処理の流れ図である。ネットワーク制御器 1 0 2 は、時間スロットをその割り当てる順にリストしたスロットマップを定義することがある。ネットワーク制御器 1 0 2 は、スロットマップ内の各時間スロットを当該時間スロットの間に

10

20

30

40

50

移動式送受信器 104 が送信を行うことがある有効域ゾーン 110 の特定によって周期的にタグ付けする。図 12A 及び図 12B に例示的なスロットマップを示している。

【0066】

ステップ 1102 ではネットワーク制御器 102 は、複数の周波数チャンネルの各々内で未使用の時間スロットを特定する。ネットワーク制御器 102 はスロットマップにアクセスし、複数の周波数チャンネルの各々において未使用の時間スロットを特定する。

【0067】

ステップ 1104 ではネットワーク制御器 102 は、未使用の時間スロットのすぐ後に続く時間スロットで送信している移動式送受信器 104 を再割り当て向けに特定する。

【0068】

ステップ 1106 ではネットワーク制御器 102 は、未使用の時間スロットに対する再割り当て向けに特定された移動式送受信器 104 の時間スロット割り当て及び/または周波数チャンネル割り当てを、その未使用の時間スロットの時間及び周波数に関する位置の順序に従って更新する。ステップ 1106 が長い時間にわたって実施される場合は、そのスロットマップを固定とすることがある。具体的には、あるギャップに続いてアップリンクバースト 602 を送信している移動式送受信器 104 が再割り当てを受け得る箇所を全く有しない可能性がある。このことは、隣接するチャンネルまたは同一サイト拘束のために移動式送受信器 104 がそのギャップを占有することが不可能である場合に生じることがあり、またこのために患者の移動性によってチャンネル分離拘束が変更されるまでこのギャップが使用不可能のままとなることがある。

【0069】

ステップ 1108 ではネットワーク制御器 102 は、周波数チャンネル順序を循環的にシフトさせる。ステップ 1108 は周波数チャンネル順序を周期的に変更する一方、チャンネルリストに循環バッファとしてアクセスする。スロットマップ上の第 1 の未割り当てギャップに対して先ずバースト再割り当てが実施されるため、周波数チャンネル順序に対する循環式のシフトによって本アルゴリズムがその中で移動式送受信器 104 の再割り当てを試みるスロットマップの領域が変更される。したがって、アップリンクバースト 602 においてあるギャップに続いて送信している移動式送受信器 104 は、比較的短い時間の後に移動させることがある。

【0070】

図 12A は例示的なスロットマップを表した図である。スロットマップは、時間スロット及び周波数チャンネルの順序に従って有効域ゾーンに割り当てられるスロットを表形式で表したものである。スロットマップ 1200A は、図 4B の拘束マップ 410 に準拠した時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを表している。スロットマップ 1200A は、連続する 5 つの周波数チャンネルに対する 8 つの時間スロットからなる 1 セグメントを表している。このスロットマップは未割り当て時間スロットの 2 つのバースト（すなわち、その第 1 は周波数チャンネル F2 内で 6 時間スロット長のもの、またその第 2 は周波数チャンネル F4 内で 3 時間スロット長のもの）を有する。

【0071】

完全な EKG 波形を送るのに必要な最小アップリンクバースト 602 サイズが 6 スロット長となり得るような EKG テレメトリーなどの例示的な用途について考察することにする。周波数チャンネル F4 内の未割り当てバーストはこの移動式送受信器 104 に対する割り当てには短すぎ、したがって使用不可能である。

【0072】

他方、周波数チャンネル F2 内の未割り当てバーストは完全な EKG 波形を送るのに必要な最小アップリンクバースト 602 サイズに等しく、移動式送受信器 104 に対して直接割り当てることができる。周波数チャンネル F1 内の 8 つの時間スロットは有効域ゾーン G 内の移動式送受信器 104 に割り当てられている。しかし同一サイト拘束 402 及び隣接ゾーン拘束 404 によって、ゾーン E、G または H 内のいずれの移動式送受信器 104 も周波数チャンネル F2 の未使用のスロットに割り当てることができない。さらに周波

10

20

30

40

50

数チャンネルF 3は、周波数チャンネルF 2内において6つの未割り当て時間スロットが重複している2つの単独のアップリンクバースト602を有する。第1のアップリンクバースト602は有効域ゾーンF内の移動式送受信器104に割り当てられており、また第2のバーストは有効域ゾーンC内の移動式送受信器104に割り当てられている。有効域ゾーンB、D、E、FまたはI内の移動式送受信器104はいずれも、有効域ゾーンFに
10
関係するチャンネル分離拘束のためにこの未割り当て時間スロットの割り当てを受けることができず、また有効域ゾーンA、CまたはD内の移動式送受信器104はどれも、ゾーンCに
関係するチャンネル分離拘束のために未割り当て時間スロットの割り当てを受けることができないことがある。上述のチャンネル分離拘束の和集合を考慮すると、周波数チャンネルF 2内の未割り当て時間スロットはいずれのゾーンにおいても使用不可能である。したがって図11に関連して記載したように、ネットワーク制御器102は有効域ゾーンI内にある移動式送受信器104を再割り当て向けに特定する。例示的なシナリオではそのネットワーク制御器102は、周波数チャンネルF 2上の時間スロットT 8以降において送信を行っている移動式送受信器104をスロットマップ1200A内の単独のチャンネルに再割り当てする。したがって再割り当てのために、さらに大きなギャップが周波数チャンネルF 2内に生成される。

【0073】

所定の時間間隔の後でネットワーク制御器102はスロットマップ1200A内の周波数チャンネルの順序を循環的にシフトさせる。スロットマップを循環的にシフトさせるには、周波数チャンネルの順序を循環式に変更することが必要である。
20

【0074】

図12Bは、スロットマップ1200Aを循環シフトさせたバージョンに当たるスロットマップ1200Bを表した図である。スロットマップ1200Bは、周期的再割り当てに関する周波数チャンネル順序をF 4、F 5、F 1、F 2及びF 3と表している。周波数チャンネルF 4内の3つの未割り当て時間スロットが現在再割り当てしようとする第1番目のものとなることがある。ネットワーク制御器102は、有効域ゾーンE内にある移動式送受信器104を再割り当て向けに特定する。例示的なシナリオではそのネットワーク制御器102は、周波数チャンネルF 4上の時間スロットT 6以降において送信を行っている移動式送受信器104の時間スロット及び周波数チャンネル割り当てを、周波数チャンネルF 4内の未割り当て時間スロットT 3～T 6に更新する。換言するとネットワーク
30
制御器102は時間スロットT 6より先をギャップ内にシフトさせ、これによりギャップを閉鎖させる。

【0075】

図13は、一実施形態に従ったネットワーク制御器102を実現するための例示のハードウェアシステム1300を表した図である。ハードウェアシステム1300は、少なくとも1つのプロセッサ1302と、システムメモリ1304と、大容量記憶装置1306と、を含む。システムメモリ1304はその内部に、1つまたは複数のアプリケーションソフトウェアと、ネットワーク制御器102を実現するためのプログラム命令1308と、本明細書に記載した機能を目的としたオペレーティングシステム及びドライバと、を保存して有する。大容量記憶装置1306はネットワーク制御器102に関するデータ及び
40
プログラム命令1308の恒久的保存を提供し、また一方システムメモリ1304（例えば、DRAM）はプロセッサ1302により実行する際のデータ及びプログラム命令に関する一時的保存を提供する。ネットワーク制御器102に関するプログラム命令1308の処理フローについては、図7～11に関連して詳細に説明している。一実施形態ではその拘束マップ400及び/または410は大容量記憶装置1306内に常駐させることができる。ネットワーク/通信インタフェース1310は、ハードウェアシステム1300とイーサネット（商標）（例えば、IEEE 802.3）ネットワーク、その他といった広範なネットワークのうちのいずれかとの間に連絡を提供する。さらにハードウェアシステム1300は、高性能入力/出力（I/O）バス1312及び標準I/Oバス1314を含む。システムメモリ1304及びネットワーク/通信インタフェース1310はバス1
50

3 1 2 に結合されている。大容量記憶装置 1 3 0 6 はバス 1 3 1 4 に結合されている。I / O バスブリッジ 1 3 1 6 は 2 つのバス 1 3 1 2 及び 1 3 1 4 を互いに対して結合させている。

【 0 0 7 6 】

一実施形態では、本明細書に記載した処理法 7 0 0、8 0 0、9 0 0、1 0 0 0 及び 1 1 0 0 はハードウェアシステム 1 3 0 0 により実行させる一連のソフトウェアルーチンとして実現される。これらのソフトウェアルーチンは、ハードウェアシステム内のプロセッサ 1 3 0 2 などのプロセッサに実行させようとする複数の命令または一連の命令を含む。この一連の命令は最初に大容量記憶装置 1 3 0 6 などの記憶デバイス上に保存されている。しかしこの一連の命令は、フレキシブルディスク、CD-ROM、ROM、EEPROM、DVD、ブルーレイディスク (Blu-ray disk: 商標)、その他といった適当な任意の記憶媒体上に保存することが可能である。さらにこの一連の命令は必ずしもローカルで保存する必要はなく、ネットワークのサーバー上などの遠隔の記憶デバイスからネットワーク / 通信インタフェース 1 3 1 0 を介して受け取ることも可能である。これらの命令は大容量記憶装置 1 3 0 6 などの記憶デバイスからシステムメモリ 1 3 0 4 内にコピーされた後、プロセッサ 1 3 0 2 によりアクセスされて実行される。

【 0 0 7 7 】

一実施形態ではハードウェアシステム 1 3 0 0 はさらに、バス 1 3 1 2 に結合させた I / O ポート 1 3 1 8、キーボード / ポインティングデバイス 1 3 2 0、ディスプレイ 1 3 2 2 を含むことがある。I / O ポート 1 3 1 8 は、ハードウェアシステム 1 3 0 0 に結合させ得る追加の周辺デバイス間に連絡を提供する 1 つまたは複数のシリアル及び / またはパラレル通信ポートである。ホストブリッジ 1 3 2 4 はプロセッサ 1 3 0 2 を高性能 I / O インタフェース 1 3 1 0 に結合させている。ハードウェアシステム 1 3 0 0 はさらに、ビデオメモリ (図示せず) と該ビデオメモリに結合させた表示デバイスとを含むことがある。一括するとこれらの素子は、Intel Corporation (カリフォルニア州、Santa Clara) の製造による x 8 6 互換プロセッサ、Advanced Micro Devices (AMD) Inc. (カリフォルニア州、Sunnyvale) の製造による x 8 6 互換のプロセッサ、並びに適当な別の任意のプロセッサに基づいた汎用のコンピュータシステム (ただし、これに限らない) を含む広いカテゴリーのコンピュータハードウェアシステムを表すように意図している。

【 0 0 7 8 】

ハードウェアシステム 1 3 0 0 は、多種多様なシステムアーキテクチャを含むことができる。すなわち、ハードウェアシステム 1 3 0 0 の様々な構成要素を再配列させることができる。例えばキャッシュ 1 3 2 6 をプロセッサ 1 3 0 2 とでオンチップとすることがある。別法としてキャッシュ 1 3 2 6 及びプロセッサ 1 3 0 2 を、プロセッサ 1 3 0 2 が「プロセッサコア」と呼ばれるような 1 つの「プロセッサモジュール」の形に一体にパッケージさせることがある。さらに本発明のある種の実施形態では、必ずしも上述の構成要素の全部を必要としないまたは含めないことがある。例えば、標準 I / O バス 1 3 1 2 と結合させるように図示した周辺デバイスを高性能 I / O インタフェース 1 3 1 0 と結合させることがある。さらに幾つかの実施形態では単一のバスだけを存在させ、この単一のバスにハードウェアシステム 1 3 0 0 の構成要素が結合されるようにすることがある。さらにハードウェアシステム 1 3 0 0 は、追加のプロセッサ、記憶デバイス、メモリなどの追加の構成要素を含むことがある。

【 0 0 7 9 】

オペレーティングシステムによって、ソフトウェアアプリケーション (図示せず) に対するデータの入力及び出力を含むハードウェアシステム 1 3 0 0 の動作を管理及び制御させている。このオペレーティングシステムは、該システム上で実行されるソフトウェアアプリケーションと該システムのハードウェア構成要素との間のインタフェースを提供する。本発明の一実施形態ではそのオペレーティングシステムは Linux オペレーティングシステムである。しかし本発明は、Microsoft Corporation (ワシ

ントン州、Redmond) から入手可能なWindows (商標) 95 / 9 / NT / X P / Server オペレーティングシステム、Apple Computer, Int. (カリフォルニア州、Cupertino) から入手可能なApple Macintosh (商標) オペレーティングシステム、UNIX (商標) オペレーティングシステム、その他など適当な別のオペレーティングシステムでも使用することができる。

【0080】

様々な実施形態では、そのチャンネル割り当て問題(CAP)を動的チャンネル割り当て技法を利用することによって克服している。動的チャンネル割り当て技法によればシステムバンド幅をこれを必要としているセルに割り当てることが可能である。患者テレメータは本来的に動きが低速であるため、ワイヤレス式医用テレメトリーシステムの複雑性が受け容れ可能でかつ計算パワーレベルが受け容れ可能であるような時間スロット及び周波数チャンネル割り当てに対する一括制御が可能である。この技法は、移動式送受信器104に対して秒単位で時間スロット及び周波数チャンネルを割り当てることがある(すなわち、移動式送受信器104は拘束の侵害について秒単位で監視を受けることがある)。

10

【0081】

別の実施形態ではさらに、固定技法と動的チャンネル割り当て技法を組み合わせることもある。この混合割り当て技法では、ゾーンの変更処理に関わらない移動式送受信器104は固定チャンネルの割り当てを受けることがあり、またゾーン変更処理に関わる移動式送受信器104は動的チャンネルの割り当てを受けることがある。

【0082】

20

様々な実施形態について、トラフィック適応型の動的チャンネル割り当てを利用するものとして説明してきた。このトラフィック適応型技法では、ネットワーク内で主流のトラフィック条件に応じて移動式送受信器104に時間スロット及び周波数チャンネルが割り当てられることがある。

【0083】

別の実施形態では、再使用適応型の動的チャンネル割り当て技法を利用することもある。再使用適応型技法は、システム内のアップリンク送信器受信器対のすべてに関する受信パワーを計測し、これにより可能なときにはいつでも周波数再使用の実施を可能にさせることがある。ネットワーク制御器102は、すべての移動式送受信器104に関するパワー情報を収集しなければならないことがある。

30

【0084】

また別の実施形態では干渉適応型の動的チャンネル割り当て技法を利用することがある。干渉適応型技法は、すべての未使用チャンネル並びにすべての使用済みチャンネルに対する環境干渉を計測し、これにより移動式送受信器104のすべてに関する信号対干渉レベルの最適化を可能にさせることがある。ネットワーク制御器102は、すべての受信器にあるすべての受信チャンネルに対してパワー計測値を収集しなければならないことがある。

【0085】

開示した方法は、コンピュータ実現型または制御器実現型の処理法、並びにこれらの処理法を実施するための装置の形態で具現化することが可能である。これらの方法はさらに、フレキシブルディスク、CD-ROM、ハードドライブ、その他などの有形媒体内に具現化された命令を含むコンピュータプログラムコードの形態で具現化することも可能であり、このコンピュータプログラムコードをコンピュータまたは制御器内にロードしてこれらによって実行すると、このコンピュータは本方法を実施するための装置となる。本方法はさらに、コンピュータプログラムコードまたは信号の形態で具現化される(このプログラムコードまたは信号が、例えば記憶媒体内に保存されるか、コンピュータまたは制御器にロードされかつ/またはこれらによって実行されるか、電気配線やケーブル接続による、光ファイバを通す、または電磁放射を介するなど何らかの伝送媒体を用いて伝送を受けるかの如何によらない)ことがあり、このコンピュータプログラムコードをコンピュータ内にロードしてコンピュータによって実行すると、このコンピュータは本方法を実施する

40

50

ための装置となる。汎用のマイクロプロセッサ上で実現させると、このコンピュータプログラムコードのセグメントによって具体的な論理回路を生成させるようにマイクロプロセッサが構成される。

【 0 0 8 6 】

本明細書で使用している技術用語及び科学用語は、特に別に指定しない限り本発明が属する分野の当業者が一般に理解しているものと同じ意味である。本明細書で使用している「第1の」、「第2の」その他の用語は、何らかの順序や重要性を意味しておらず、むしろある要素を別の要素と区別するために使用したものである。さらに、「a」や「an」などの用語は数量の限定を意味したものではなく、むしろ言及された項目の少なくとも1つの存在を意味している。

10

【 0 0 8 7 】

本発明について幾つかの例示的な実施形態だけに言及しながらかなり詳細に説明してきたが、開示した実施形態に対して本発明の趣旨を顕著に逸脱することなく様々な修正、省略、追加及び置換が実施し得るため、これらの実施形態のみに本発明を限定しようとする意図でないことを理解されたい。さらに、本発明の本質的な趣旨を逸脱することなくある特定の状況や据え付けに適用するように多くの修正を実施することができる。したがって、本発明について限定的ではなく例示的に記述したものであると理解しなければならない。したがって、本特許請求の範囲に規定した本発明の趣旨及び精神の域内に属し得るようなすべての修正、省略、追加及び置換その他を包含するように意図している。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

- 1 0 2 ネットワーク制御器
- 1 0 3 一斉同報ダウンリンク発生器
- 1 0 4 移動式送受信器
- 1 0 6 分散型受信器
- 1 0 8 ネットワーク
- 1 0 9 一斉同報リンク
- 1 1 0 有効域ゾーン
- 1 1 2 患者監視システム
- 2 0 2 受信フロントエンド (R F E) モジュール
- 2 0 4 受信信号プロセッサ (R S P) モジュール
- 2 0 6 アンテナ
- 2 2 2 サーキュレータ
- 3 0 6 アンテナ域
- 3 0 8 アンテナ域
- 3 1 0 アンテナ域
- 3 1 2 アンテナ域
- 4 0 0 拘束マップ
- 4 0 2 同一サイト拘束
- 4 0 4 隣接ゾーン拘束
- 4 0 6 同一チャネル拘束
- 4 1 0 拘束マップ
- 5 0 2 一斉同報ダウンリンクバースト
- 6 0 2 アップリンクバースト
- 1 2 0 0 A スロットマップ
- 1 2 0 0 B スロットマップ
- 1 3 0 2 プロセッサ
- 1 3 0 4 システムメモリ
- 1 3 0 6 大容量記憶装置
- 1 3 0 8 ネットワーク制御器

30

40

50

- 1 3 1 0 ネットワークインタフェース
- 1 3 1 2 高性能 I / O バス
- 1 3 1 4 標準 I / O バス
- 1 3 1 6 I / O バスブリッジ
- 1 3 1 8 I / O ポート
- 1 3 2 0 キーボード、ポインティングデバイス
- 1 3 2 2 ディスプレイ
- 1 3 2 4 ホストブリッジ
- 1 3 2 6 キャッシュ

【図 1】

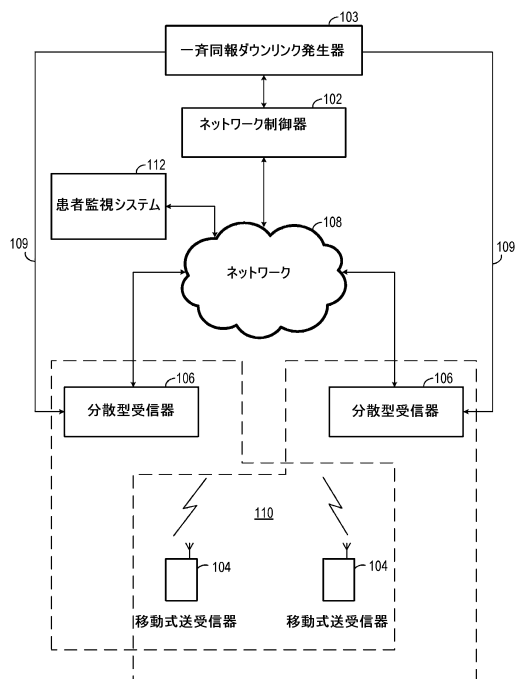


FIG. 1

【図 2】

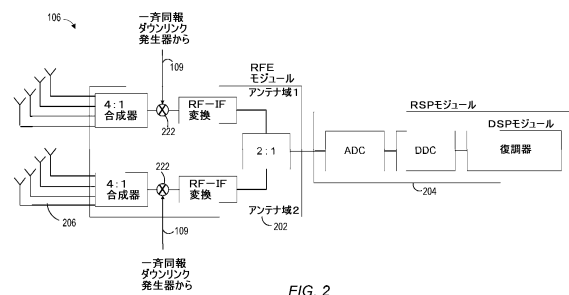


FIG. 2

【図 3】

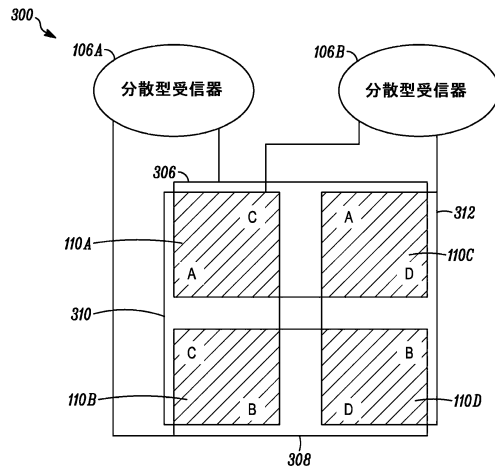


FIG. 3

【図 4 A】

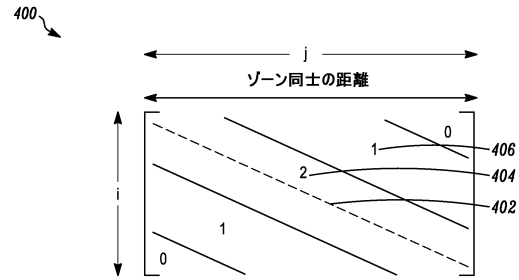


FIG. 4A

【図 4 B】

410

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	2	2	2	1	1	1	0	0	1
B	2	2	1	2	1	2	1	1	1
C	2	1	2	2	1	1	0	0	1
D	1	2	2	2	1	2	1	1	1
E	1	1	1	1	2	2	2	1	2
F	1	2	1	2	2	2	1	1	2
G	0	1	0	1	2	1	2	2	1
H	0	1	0	1	1	1	2	2	2
I	1	1	1	1	2	2	1	2	2

FIG. 4B

【図 5】

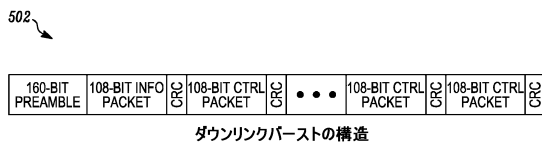


FIG. 5

【図 6】



FIG. 6

【図 7】

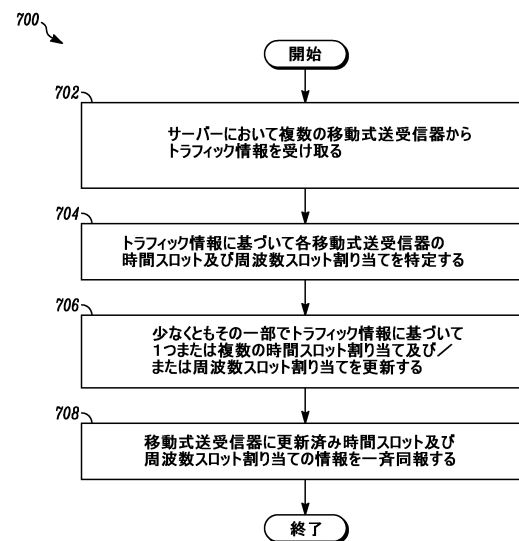
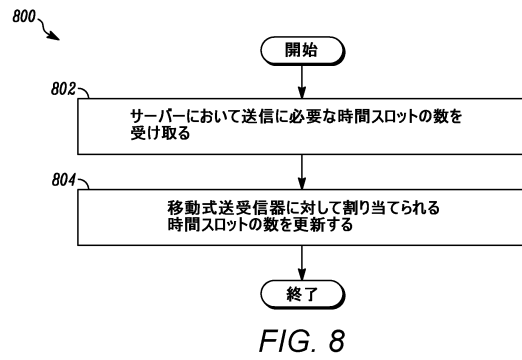
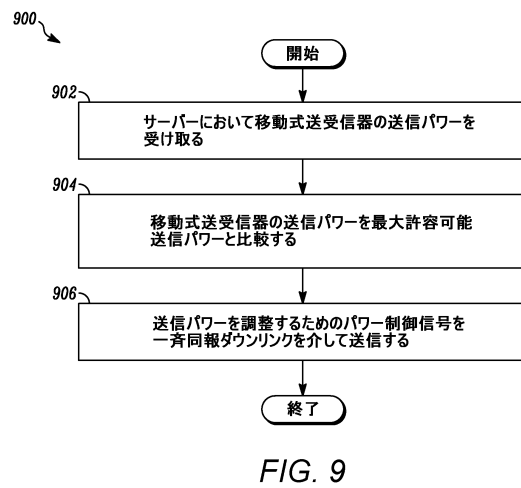


FIG. 7

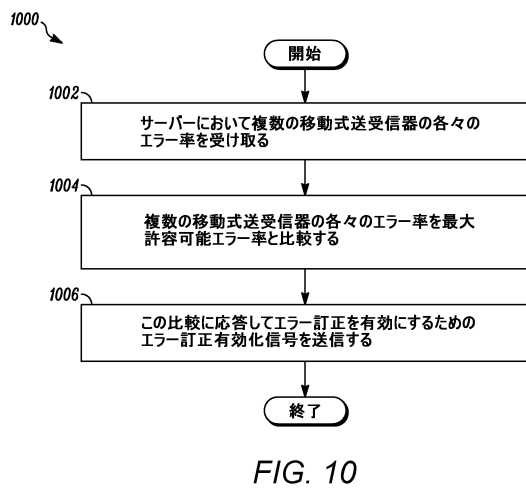
【図 8】



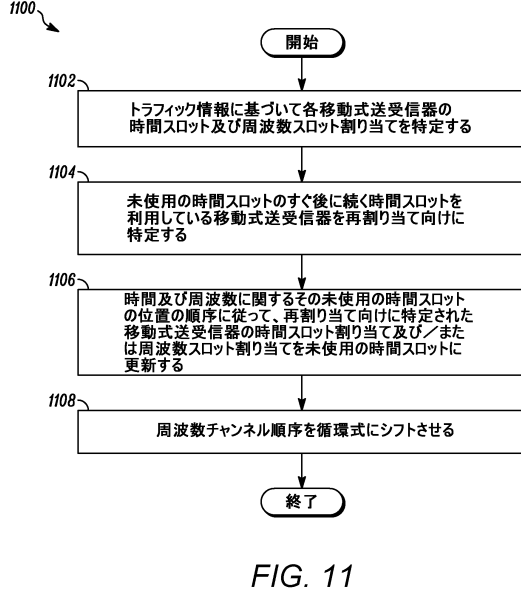
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12 A】

1200A

	F1	F2	F3	F4	F5
T1	G	A	F	E	D
T2	G	-	F	E	D
T3	G	-	F	-	D
T4	G	-	F	-	D
T5	G	-	C	-	D
T6	G	-	C	E	C
T7	G	-	C	E	C
T8	G	I	C	E	C

FIG. 12A

【図 12 B】

1200B

	F4	F5	F1	F2	F3
T1	E	D	G	A	F
T2	E	D	G	-	F
T3	-	D	G	-	F
T4	-	D	G	-	F
T5	-	D	G	-	C
T6	E	C	G	-	C
T7	E	C	G	-	C
T8	E	C	G	I	C

FIG. 12B

【図 13】

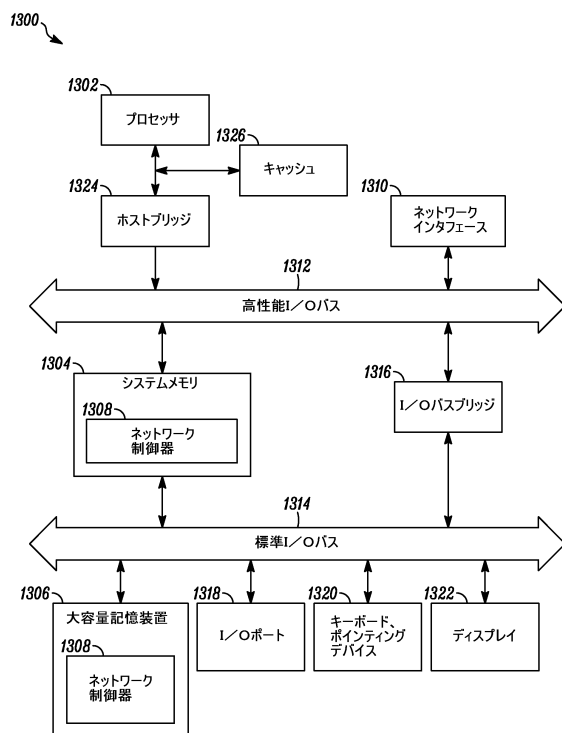


FIG. 13

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

A 6 1 B 5/00 1 0 2 B

(72)発明者 ラルフ・トーマス・ホクター

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、リサーチ・サークル、1番、ジーイー・グローバル・リサーチ、パテント・ドケット・ルーム、ケイ1-4エイ59

(72)発明者 デビッド・マイケル・ダヴェンポート

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、リサーチ・サークル、1番、ジーイー・グローバル・リサーチ、パテント・ドケット・ルーム、ケイ1-4エイ59

(72)発明者 ニール・ジョン・シードル

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ミルウォーキー、ダブリュー・エレクトリック・アベニュー、4855番

(72)発明者 マシュー・ジョージ・グルービス

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ミルウォーキー、ダブリュー・エレクトリック・アベニュー、4855番

(72)発明者 サヒカ・ゲンク

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、リサーチ・サークル、1番、ジーイー・グローバル・リサーチ、パテント・ドケット・ルーム、ケイ1-4エイ59

審査官 石原 由晴

(56)参考文献 特表2005-522059(JP,A)

特開2008-211475(JP,A)

国際公開第2009/022325(WO,A2)

国際公開第2009/070773(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

A61B 5/00

专利名称(译)	用于在医疗遥测网络中重用无线电源的方法和系统		
公开(公告)号	JP5647903B2	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	JP2011007393	申请日	2011-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	ラルフトーマスホクター デビッドマイケルダヴェンポート ニールジョンシードル マシュージョージグルービス サヒカゲンク		
发明人	ラルフ・トーマス・ホクター デビッド・マイケル・ダヴェンポート ニール・ジョン・シードル マシュー・ジョージ・グルービス サヒカ・ゲンク		
IPC分类号	H04W28/04 H04W72/04 H04W4/04 A61B5/00		
CPC分类号	H04W52/367 G06F19/3418 H04B7/0837 H04L5/06 H04W52/346 H04W72/1226 H04W72/1252		
FI分类号	H04W28/04 H04W72/04.131 H04W72/04.132 H04W72/04.150 H04W4/04.190 A61B5/00.102.B H04Q7/00.113 H04Q7/00.546 H04Q7/00.547 H04Q7/00.556		
F-TERM分类号	4C117/XA07 4C117/XB04 4C117/XC11 4C117/XH11 4C117/XL10 5K067/CC14 5K067/DD42 5K067/DD46 5K067/DD57 5K067/EE02 5K067/EE10 5K067/EE16 5K067/EE23 5K067/EE66 5K067/EE71 5K067/GG08 5K067/HH22 5K067/HH26		
代理人(译)	小仓 博		
审查员(译)	石原 由晴		
优先权	12/691962 2010-01-22 US		
其他公开文献	JP2011151804A5 JP2011151804A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：重用医疗遥测网络中的无线电资源。解决方案：用于重用医疗遥测网络中的无线电资源的方法（700），在服务器处从多个分布式接收器接收（702）用于多个移动收发器的交通信息。基于业务信息识别（704）多个移动收发器的时隙分配和频率信道分配，然后至少部分地更新（706）一个或多个时隙分配和/或一个或多个频率信道分配。在交通信息上，最后，广播（708）更新的时隙分配实例和频道分配的更新实例。

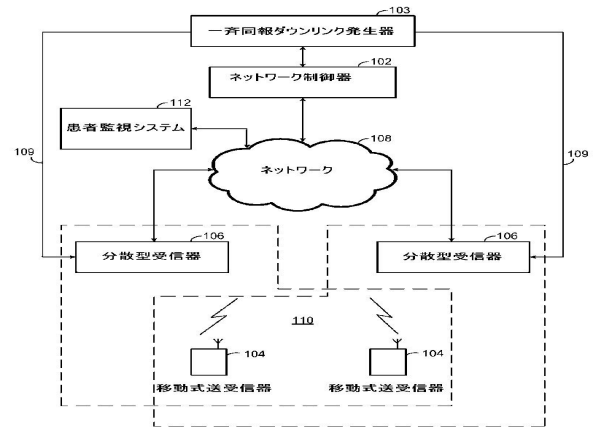


FIG. 1