

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6027031号
(P6027031)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 72/10	(2009.01)	HO4W 72/10
HO4W 84/10	(2009.01)	HO4W 84/10
HO4W 16/14	(2009.01)	HO4W 16/14

110

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-557201 (P2013-557201)
(86) (22) 出願日	平成24年3月2日(2012.3.2)
(65) 公表番号	特表2014-512734 (P2014-512734A)
(43) 公表日	平成26年5月22日(2014.5.22)
(86) 國際出願番号	PCT/IB2012/051004
(87) 國際公開番号	W02012/120427
(87) 國際公開日	平成24年9月13日(2012.9.13)
審査請求日	平成27年2月25日(2015.2.25)
(31) 優先権主張番号	61/451,355
(32) 優先日	平成23年3月10日(2011.3.10)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	590000248 コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ KONINKLIJKE PHILIPS N. V. オランダ国 5656 アーネー アイン ドーフェン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(74) 代理人	100087789 弁理士 津軽 進
(74) 代理人	100122769 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 優先付けされるスケジュールによるスペクトル再割り当て

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 又は複数の医療ボディエリアネットワーク(MBAN)システムを有する医療システムであって、

各MBANシステムは、患者データを取得し、短距離ワイヤレス通信チャネルによってハブ装置を通じて該患者データを通信する1又は複数のMBAN装置を有し、

前記短距離ワイヤレス通信チャネルを通じた前記患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われ、前記スペクトルの1つが、第三者一次ユーザに属するスペクトルであり、

前記ハブ装置は、前記1又は複数のMBAN装置から通信される患者データを受け取り、より長距離の通信を通じて中央監視ステーションと通信し、

前記第三者一次ユーザが、前記第三者一次ユーザに属する前記スペクトルをリクエストすることに応じて、前記ハブ装置は、各ハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づく順序で、他のスペクトルに再割り当てされる、医療システム。

【請求項 2】

前記1又は複数のMBANシステムの各々によって提供されるサービスの緊急性レベルに基づいて、前記1又は複数のMBANシステムを優先付けするMBANコーディネータを更に有する、請求項1に記載の医療システム。

【請求項 3】

10

20

ライフクリティカルなサービスを提供するM B A Nシステムは、福祉サービスを提供するM B A Nシステムより高いプライオリティを有する、請求項1又は2のいずれか1項に記載の医療システム。

【請求項4】

前記M B A Nコーディネータは、前記予め規定されたスペクトルの前記第三者一次ユーザからのスペクトル再割り当てリクエストを受信し、前記1又は複数のM B A Nシステムのハブ装置にスペクトル再割り当てリクエストを送信する、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の医療システム。

【請求項5】

前記ハブ装置は、前記M B A Nコーディネータからスペクトル再割り当てリクエストを受け取ることに応じて、前記リクエストされたスペクトルの外側のチャネルに前記M B A Nシステムを再割り当てし、将来の再割り当て動作から、前記リクエストされたスペクトルを除外する、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の医療システム。 10

【請求項6】

前記1又は複数のM B A Nシステムは、プライオリティレベルを割り当てられ、前記割り当てられたプライオリティレベルに対応する再割り当てウィンドウにおいて、前記リクエストされたスペクトルの外側のチャネルに再割り当てされる、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の医療システム。

【請求項7】

前記ハブ装置は、スペクトル再割り当てリクエストを受け取ると、予め決められた時間期間中、前記リクエストされたスペクトルをディスエーブルするタイマを有する、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の医療システム。 20

【請求項8】

各ハブ装置は、アクティブな及び／又はディスエーブルされたチャネルを示すチャネル状態テーブルを有する、請求項1乃至7に記載の医療システム。

【請求項9】

前記M B A Nコーディネータは、スペクトル再割り当てリクエストを受け取ることに応じて、スペクトル再割り当て通知をブロードキャストする、請求項2乃至8のいずれか1項に記載の医療システム。

【請求項10】

1又は複数の医療ボディエリアネットワーク(M B A N)装置によって患者データを収集するステップと、

短距離ワイヤレス通信チャネルを通じて、M B A Nシステムによって前記1又は複数のM B A N装置からハブ装置へ、前記収集された患者データを通信するステップであって、前記短距離ワイヤレスチャネルを通じた前記患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われ、前記スペクトルの1つが、第三者一次ユーザに属するスペクトルである、ステップと、

より長距離のワイヤレス通信を通じて、前記ハブ装置から中央監視ステーションへ、前記収集された患者データを通信するステップと、

M B A Nコーディネータから、前記第三者一次ユーザに属する前記スペクトルをリクエストするスペクトル再割り当てリクエストを受け取るステップと、 40

各ハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づく順序で、前記M B A Nシステムを他のスペクトルに再割り当てするステップと、
を含む方法。

【請求項11】

前記M B A Nシステムによって提供されるサービスの緊急性レベルに基づいて、他のM B A Nシステムに対して前記M B A Nシステムを優先付けするステップを更に含む、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

ライフクリティカルなサービスは、福祉サービスより高いプライオリティを割り当てら 50

れる、請求項 10 又は 11 に記載の方法。

【請求項 13】

割り当てられたプライオリティレベルに対応する再割り当てウィンドウにおいて、前記 M B A N システムを前記リクエストされたスペクトルの外側のチャネルに再割り当てるステップと、

スペクトル再割り当てリクエストの受け取りに応じて、予め決められた時間期間中、前記リクエストされたスペクトルをディスエーブルするステップと、
を更に含む、請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

1 又は複数の M B A N システムのハブ装置に、前記スペクトル再割り当てリクエストを送信するステップを更に含む、請求項 10 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の方法。 10

【請求項 15】

前記 M B A N コーディネータから前記スペクトル再割り当てリクエストを受け取ることに応じて、前記ハブ装置を、前記リクエストされたスペクトルの外側のチャネルへ再配置するステップを含む、請求項 10 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

患者データを取得し、短距離ワイヤレス通信チャネルによってハブ装置を通じて該患者データを通信する医療ボディエリアネットワーク (M B A N) 装置であって、

前記短距離ワイヤレス通信チャネルを通じた前記患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われ、前記スペクトルの 1 つが、第三者一次ユーザに属するスペクトルであり、 20

前記ハブ装置は、1 又は複数の前記 M B A N 装置から通信される患者データを受け取り、より長距離の通信を通じて中央監視ステーションと通信し、

前記第三者一次ユーザが、前記第三者一次ユーザに属する前記スペクトルをリクエストすることに応じて、前記ハブ装置は、各ハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づく順序で、他のスペクトルに再割り当てる、M B A N 装置。

【請求項 17】

1 又は複数の医療ボディエリアネットワーク (M B A N) 装置から通信される患者データを受け取り、より長距離の通信を通じて中央監視ステーションと通信するハブ装置であつて、 30

前記 1 又は複数の M B A N 装置は、患者データを取得し、短距離ワイヤレス通信チャネルによって前記ハブ装置を通じて該患者データを通信し、

前記短距離ワイヤレス通信チャネルを通じた前記患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われ、前記スペクトルの 1 つが、第三者一次ユーザに属するスペクトルであり、

前記第三者一次ユーザが、前記第三者一次ユーザに属する前記スペクトルをリクエストすることに応じて、前記ハブ装置は、各ハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づく順序で、他のスペクトルに再割り当てる、ハブ装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本願は、患者の生理学的状態をモニタするための医療モニタリング及び臨床データ装置に関する。本発明は、スペクトル再割り当ての優先付けされるスケジュールの使用に特定のアプリケーションを見出す。

【背景技術】

【0002】

生理学的センサ、低電力集積回路及びワイヤレス通信の急速な成長は、患者をモニタするためには使用される医療ボディエリアネットワーク (M B A N) の新しい生成を実現している。M B A N は、ワイヤ接続によって課される不便さ及び安全ハザードなく、低コスト

50

のワイヤレス患者モニタリング(P M)を提供する。ワイヤ接続は、医療人員をつまずかせることがあり、又は切り離されて医療データを失うことがある。M B A Nアプローチでは、複数の低成本センサが、患者上又は患者の周囲の異なるロケーションに取り付けられ、これらのセンサは、例えば患者温度、パルス、血糖値、心電図(E C G)データ、その他のような患者の生理学的情報の測定値を得る。センサは、M B A Nを形成するために、少なくとも1つの近接するハブ又はゲートウェイ装置によってコーディネートされる。ハブ又はゲートウェイ装置は、例えばI E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 (Z i g b e e)短距離ワイヤレス通信プロトコルに準拠する埋め込まれた短距離ワイヤレス通信ラジオを使用して、センサと通信する。センサによって収集された情報は、M B A Nの短距離ワイヤレス通信を通じて、ハブ又はゲートウェイ装置に送信され、こうして、ケーブルの必要を排除する。ハブ又はゲートウェイ装置は、集中処理、表示及び記憶のために、ワイヤード又はワイヤレスのより長距離のリンクを通じて、収集された患者データを中央患者モニタリング(P M)ステーションに通信する。より長距離のネットワークは、例えばワイヤードマイナネット、及び/又は例えばW i F i又は何らかのプロプライエタリなワイヤレスネットワークプロトコルのような、ワイヤレスプロトコルを含むことができる。P Mステーションは、例えば、ナースステーション又は医療施設のどこかに位置する電子患者レコードデータベース、表示装置を含む。

【 0 0 0 3 】

M B A Nモニタリングは、患者の生理学的パラメータを取得する。患者のパラメータのタイプ及び状態に依存して、取得されたデータは、重要なものの(例えば、フィットネス療法を受けている健康な患者のモニタリングの場合)から、ライフクリティカルなもの(例えば、集中治療室の非常に重篤な患者の場合)にまで及びうる。この理由で、データの医療コンテンツにより、M B A Nワイヤレスリンクに対する厳しい信頼性要求がある。しかしながら、医療ワイヤレス接続に関する今日のスペクトル割り当て及び規制は、制限された帯域幅又は制御されない干渉により、医療グレードのリンククロバストネス、超低電力消費及び低成本を含むM B A Nの厳しい要求を満たさない。

【 0 0 0 4 】

M B A Nシステムのような短距離ワイヤレス通信ネットワークは、干渉に影響されやすい傾向がある。短距離ネットワークの空間的分布の性質及び一般的なアドホック形成は、結果的に、異なる短距離ネットワークの大きな空間オーバラップに至る。短距離通信システムに割り当てられる短距離通信チャネルの数は、一般に、政府規制、ネットワークタイプ又は他のファクタによっても制限される。重なり合う短距離ネットワーク及び制限されたスペクトル空間(又はチャネルの数)の組み合わせは、異なる短距離ネットワークの送信信号間の衝突をもたらしうる。これらのネットワークは更に、短距離ネットワークシステムと同じでないソースを含む他のソースからのラジオ周波数干渉に影響されやすい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

周波数スペクトル規制方針は、スペクトル利用効率を高めようとしている。効率を高めるための1つのやり方は、特に、一次ベースで他のサービスにすでに割り当てられているスペクトルの二次ユーザとして、M B A Nアプリケーション及びサービスのために日和見的なスペクトルを割り当てる事である。日和見的なスペクトルの基本的な考えは、二次ユーザが、有害な干渉を一次ユーザにもたらさない限り、このような二次ユーザが、一次ユーザにすでに割り当てられているスペクトルを日和見的に利用することができる事である。例えば、米国において、今日他のユーザに割り当てられている2 3 6 0 2 4 0 0 M H z帯域(M B A Nスペクトル)を、二次ユーザとしてのM B A Nサービスにオープンにすることが提案されている。同様な提案が、他の国においてもなされており又はなされることが期待されている。M B A Nスペクトルの広い帯域幅、干渉フリー及び良好な伝播特性は、医療グレード接続の厳しい要求を満たす。一次ユーザと二次ユーザとの間の共存を達成するために、いくつかの制約(又はスペクトル規制ルール)が、二次ユーザのスペ

10

20

30

40

50

クトル利用に与えられる。

【 0 0 0 6 】

例えば、割り当てられたM B A Nスペクトルが二次ベースで使用されるとき、二次ユーザは、そのスペクトルの一次ユーザを保護しなければならない。例えば、一次ユーザを保護するために、二次ユーザは、一次ユーザがスペクトルを使用したいと思うときには、しばしば、一次ユーザのスペクトルを空けるために適当な仕組みを提供することが必要とされる。これを達成するために、実施メカニズムが必要とされる。本願は、M B A N規制に対する準拠を確実するために、M B A Nシステムにメカニズムを組み入れる。

【 0 0 0 7 】

最も単純なスペクトル再割り当てメカニズムは、ネットワーク接続を通じて割り当てリクエストを送信及び受信することを含む。例えば、M B A Nコーディネータは、一次ユーザからスペクトルリクエストを受信し、M B A Nコーディネータは、病院ネットワーク接続を通じて、バックホールアクセスポイント(A P)に対しスペクトル再割り当てを送信する。M B A Nコーディネータからの再割り当てリクエストの受信に応じて、バックホールA Pは、バックホールリンクを通じて、バックホールA Pに接続されるすべてのM B A Nハブ装置にリクエストをブロードキャストする。M B A Nハブ装置は、一次ユーザによってリクエストされるM B A Nスペクトル内のチャネルをディスエーブルする。M B A Nハブ装置が、再割り当てされるM B A Nチャネル内で動作する場合、M B A Nハブ装置は、再割り当てされるスペクトル以外の新しいチャネルを選択するために、動的なチャネル選択を開始する。M B A Nハブ装置が、新しいM B A Nチャネルを選択すると、それは、M B A Nネットワークを新しいチャネルに移動させるために、M B A Nネットワーク内の対応するM B A N装置にチャネルスイッチコマンドを送信する。すべてのM B A Nネットワークが、それらのチャネルスイッチ動作を終えると、一次ユーザによってリクエストされるM B A Nスペクトルが空けられ、一次ユーザによる利用の準備ができる。

10

20

30

40

【 0 0 0 8 】

しかしながら、このソリューションは、ヘルスケア施設内のM B A Nネットワークの潜在的な数及びサービス要求の緊急性レベル(acute level)及び品質による性能問題を有する。例えば、2つのM B A Nネットワークが存在する状況で、M B A N Aはチャネル1で動作し、M B A N Bはチャネル2で動作しうる。M B A N Aは、高い緊急性のサービスを提供し、M B A N Bは、低い緊急性のサービスを提供する。一実施形態において、チャネル1及び2は、再割り当てされるM B A Nスペクトル内にあり、チャネル3及び4は共に、アイドル状態であり、再割り当てされるM B A Nスペクトル外にあり、チャネル3は、チャネル4より良好な品質を有する(すなわち、帯域内の雑音プラス干渉フロアが低い)。一次ユーザが、チャネル1及び2のM B A Nスペクトルの再割り当てをリクエストする場合、M B A Nコーディネータは、バックホールA PからM B A N A及びBのM B A Nハブ装置(それぞれハブA及びハブBと示す)へ、スペクトル再割り当てリクエストを送信する。再割り当てリクエストの受信に応じて、ハブA及びハブBは、(すなわち分散方法で)、チャネルスキヤン及び動的なチャネル選択動作を独立に実施する。ハブA及びハブBの両方が、チャネル3がアイドルであることを検出し、それを選択するという可能性が存在する。従って、利用可能な2つのアイドルチャネル(チャネル3及び4)があるとしても、M B A N A及びM B A N Bが、チャネル3上に一緒に存在し、それらの送信が互いに衝突することがある。衝突は、M B A N A及びM B A N Bの性能を低下させる。別のケースでは、M B A N Bが、M B A N Aより早く動的なチャネル選択を開始し、チャネルのより良好な品質によりチャネル3をその新しいチャネルとして選ぶことがある。M B A N Aが、動的なチャネル選択を開始する場合、チャネル4が唯一の利用できるチャネルであり、M B A N Aは、それがM B A N Bより高い緊急性レベルを有するとしても、チャネル3と比較してより低い品質を有するチャネル4上で動作させられる。これは、M B A N Aの性能のサービス品質を低下させことがある。

【 0 0 0 9 】

本願は、上述した問題及びその他を克服する、スペクトル再割り当てのための新しく改

50

善されたシステム及び方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

1つの見地により、医療システムが提供される。医療システムは、1又は複数の医療ボディエリニアネットワーク（M B A N）システムを有する。各M B A Nシステムは、患者データを取得し、短距離ワイヤレス通信チャネルによりハブ装置を通じて患者データを通信する1又は複数のM B A N装置を有する。短距離ワイヤレス通信チャネルを通じた患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われる。スペクトルの1つは、第三者一次ユーザに属するスペクトルである。ハブ装置は、1又は複数のM B A N装置から通信される患者データを受信し、より長距離の通信を通じて中央監視ステーションと通信する。第三者の一次ユーザが、第三者一次ユーザに属するスペクトルをリクエストすることに応じて、ハブ装置は、各ハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づいて、他のスペクトルに再割り当てされる。10

【0011】

他の見地により、方法が提供される。方法は、1又は複数の医療ボディエリニアネットワーク（M B A N）装置によって患者データを収集するステップと、M B A Nシステムを通じて1又は複数のM B A N装置から収集された患者データを、短距離ワイヤレス通信チャネルを通じてハブ装置へ通信するステップであって、短距離ワイヤレス通信チャネルを通じた患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われ、スペクトルの1つが、第三者の一次ユーザに属するスペクトルである、ステップと、より長距離のワイヤレス通信を通じて、収集された患者データを、ハブ装置から中央監視ステーションへ通信するステップと、M B A Nコーディネータから、第三者一次ユーザに属するスペクトルをリクエストするスペクトル再割り当てリクエストを受信するステップと、各ハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づいて、M B A Nシステムを他のスペクトルに再割り当てするステップとを含む。20

【0012】

1つの利点は、M B A Nシステムによる、M B A N装置の安全で、速く、電力効率の良いスペクトル再割り当てにある。

【0013】

他の利点は、M B A Nシステムによって取得される重要な医療データの低減される又は除去される損失の可能性にある。30

【0014】

他の利点は、改善されたヘルスケアワークフロー効率、安全性及び臨床結果にある。

【0015】

本発明の他の利点は、以下の詳細な説明を読み理解することにより、当業者に理解されるであろう。

【0016】

本発明は、さまざまなコンポーネント及びコンポーネントのさまざまな取り合わせ、並びにさまざまなステップ及びステップの取り合わせの形を取りうる。図面は、好適な実施形態を示すためにあり、本発明を制限するものとして解釈されるべきでない。40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本願による医療ボディエリニアネットワーク（M B A N）システムを概略的に示す図。

【図2】本願による優先付けされる競合ウィンドウプロシージャを概略的に示す図。

【図3】本願によるM B A Nシステムの動作のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1を参照して、複数のM B A Nの各医療ボディエリニアネットワーク（M B A N）10は、複数のM B A N装置12、14及び対応するハブ装置16を有する。M B A N装置150

2、14は、短距離ワイヤレス通信プロトコルを通じて対応するハブ装置16と通信する。MBAN10は、例えば、ボディエリアネットワーク(BAN)、ボディセンサネットワーク(BSN)、パーソナルエリアネットワーク(PAN)、モバイルアドホックネットワーク(MANET)他のような、他の等価な語によって関連する文献において言及される。医療ボディエリアネットワーク(MBAN)10という語は、これらのさまざまな代替の語を含むものとして理解されるべきである。

【0019】

図示されるMBAN10は、2つの図示されるMBAN装置12、14及び対応するハブ装置16を有する。しかしながら、MBAN装置及びハブ装置の数は、1、2、3、4、5、6又はそれ以上でもよい。更に、MBAN装置の数は、いくつかの実施形態において、特別な目的のために増大され又は減少されてもよく、MBAN装置は、医療モニタ機能を追加する又は除去するために、ネットワークに追加され又は除去される。MBAN装置12、14は、例えば心拍数、呼吸数、心電図(ECG)データ、その他のような生理学的パラメータを含む患者データを取得する1又は複数のセンサ20を有する。しかしながら、MBAN装置の1又は複数が、例えば皮膚パッチ又は静脈接続を通じた治療薬の制御された供給、心臓ペースメーリング機能の実施、のような他の機能を行うことも企図される。他のMBAN装置は、患者と関連付けられることができ、上述のMBAN装置の全てが、所定時間に患者と関連付けられなければならないわけではない。単一のMBAN装置が、1又は複数の機能を実施することができる。図示されるMBAN装置12、14は、関連付けられる患者の外側に配置されている。しかしながら、さらに一般的には、MBAN装置は、患者上に配置され又は患者内に配置されてもよく(例えば、MBAN装置は、埋め込まれた装置の形をとりうる)、又は短距離通信プロトコルの通信レンジ内で患者に近接して配置されうる(例えば、MBAN装置は、患者の近くに保持されるポールに載置される静脈注入ポンプ(図示せず)に載置される装置の形をとることができ、この場合、モニタされる患者データは、静脈流量のような情報を含むことができる)。MBAN装置は、患者の快適さを促進するように、可能な限り小さく作られることが望ましく、信頼性を高めるために複雑さが低いことが望ましい。従って、このようなMBAN装置12、14は、(バッテリ又は他の電源を小さく保つために)一般に低電力装置であり、制限されたオンボードデータ記憶又はデータバッファリングを有しうる。その結果、MBAN装置12、14は、そのデータバッファをオーバフローされることなく、取得された患者データを対応するハブ装置16に迅速に伝達するために、対応するハブ装置16と連続的に又はほぼ連続的に短距離ワイヤレス通信するべきである。

【0020】

図1において、短距離ワイヤレス通信レンジは、MBANシステム10を詳しく描くために使用される点線によって概略的に示される。短距離ワイヤレス通信は、一般には双方向であり、従って、MBAN装置12、14は、対応するハブ装置16に、情報(例えば、患者データ、MBAN装置状態、その他)を通信することができ、対応するハブ装置16は、MBAN装置12、14に、情報(例えば、コマンド、治療的なMBAN装置の場合の制御データ、その他)を通信することができる。図示されるハブ装置は、腰部に搭載される装置であり、かかる装置は、より長距離の通信のためのより長寿命でより重いバッテリ及び他のハードウェアを促進する。しかしながら、ハブ装置は、例えば手首の装置、接着剤で接着される装置、又はその他として、患者に載置されることができる。更に、ハブ装置は、患者に近接した他の場所に載置されることも企図され、例えば、患者の近傍に保持されるポールに載置される静脈注入ポンプ(図示せず)と一体化されることが企図される。

【0021】

センサ20から取得された患者データは、並行して、対応するMBAN装置のコントローラ22に送信される。MBAN装置12、14は、センサ20によって取得された患者データのための収集ポイントとして機能し、メモリ24への患者データの一時記憶を提供する。MBAN装置12、14は更に、短距離ワイヤレス通信プロトコルを通じて、患者

10

20

30

40

50

データを対応するハブ装置16に送信する通信ユニット26を有する。通信ユニット26は、コントローラ22によって受信された患者データ及び情報を送信し、ハブ装置16から情報を受信するトランシーバ(図示せず)を有する。

【0022】

短距離ワイヤレス通信プロトコルは、数十メートル、数メートル又はより短い距離のような比較的短距離の動作レンジを有することが好ましく、いくつかの実施形態において、IEEE802.15.4(Zigbee)短距離ワイヤレス通信プロトコル又はその異形、あるいはBlueooth短距離ワイヤレス通信プロトコル又はその異形を適切に使用する。Blueooth及びZigbeeは、短距離ワイヤレス通信の適切な実施形態であるが、プロプライエタリな通信プロトコルを含む他の短距離通信プロトコルも企図される。短距離通信プロトコルは、ハブ装置16がMBANシステム10のすべてのMBAN装置12、14と信頼性をもって通信するために十分なレンジを有しなければならない。MBAN装置12、14と対応するハブ装置16との間、及びいくつかの実施形態ではMBAN装置間の短距離ワイヤレス通信プロトコルは、約2.3～2.5GHzの周波数スペクトルで動作する。

10

【0023】

患者データの医療コンテンツが送信されるという理由により、MBANシステム10通信に対する厳しい信頼性要求のため、日和見的なMBANスペクトルが、例えば上述された2360～2400MHzの帯域において、特に患者データの通信のために割り当てられる。MBANスペクトルにおいて、MBAN装置12、14は、スペクトルの二次ユーザであり、又は二次ベースでそれを使用することができ、これは、MBANシステムが、当該スペクトルの一次ユーザに屈し、スペクトルを空けなければならないことを意味する。一次ユーザを保護するために、二次ユーザは、例えば、一次ユーザによってリクエストされる場合、二次ユーザが、最小の乱れでそれらのサービスを続けながら、迅速にスペクトルを空けること可能にするスペクトル再割り当てプロシージャのようなメカニズムを必要とする。第1のスペクトル再割り当てプロシージャにおいて、二次ユーザは、それらが担うサービスに基づいて優先付けされ、高いプライオリティをもつものは、より低いプライオリティを有するものより前に前に再割り当てされるようにスケジュールされ、それゆえ、それらは、それらのサービスを続けるために、より良好な品質を有するチャネルを取得するより良い機会を有する。第2のスペクトル再割り当てプロシージャにおいて、複数の二次ユーザが同じチャネルに切り替わることのないように、二次ユーザは、順次に、再割り当てされるようにスケジュールされ、これにより、送信衝突を低減し、通信品質を低下させる。これらのスペクトル再割り当てプロシージャは、高いプライオリティをもつ二次ユーザが、性能損失なくそれらのサービスを続けることを可能にする。

20

【0024】

これを達成するために、二次ユーザが、一次ユーザによってリクエストされたスペクトルを迅速に空け、最小の乱れでそれらのサービスを続けることを可能にするスペクトル再割り当てプロシージャが、行われる。MBANスペクトルにおいて、各々のアクティブなMBANネットワークは、MBANコーディネータ36によってそのMBANサービスの緊急性レベルに基づいて、プライオリティを割り当てられる。例えば、ライフクリティカルなMBANサービスが、最も高いプライオリティレベルを割り当てられ、リアルタイムの監視のない福祉MBANサービスが、最も低いプライオリティレベルを有することができる。言い換えると、MBANコーディネータ36は、すべてのアクティブなMBANネットワークの緊急性レベルを判定し、その対応する緊急性レベルに従って、MBANネットワークの各々にプライオリティレベルを割り当てる。より高いプライオリティレベルを有するMBANネットワークは、スペクトル再割り当てプロシージャの間、より低いプライオリティレベルを有するMBANネットワークに先行する。プライオリティレベルを受信するために、MBAN装置12、14、ハブ装置16、病院、その他は、MBANコーディネータ36にMBANネットワークを登録する。MBANコーディネータ36は、MBANネットワーク登録を受信し、MBANネットワークにプライオリティレベルを割り

30

40

50

当てるコントローラ38を有する。M B A Nコーディネータは更に、アクティブなM B A Nネットワークのプライオリティレベルを決定する優先付けユニット40を有する。具体的には、優先付けユニット40は、アクティブなM B A Nネットワークの各々によって実施されるM B A Nサービスに関する情報を受け取る。優先付けユニット40は、すべてのアクティブなM B A Nネットワークの緊急性レベルを判定し、それらの対応する緊急性レベルに従ってM B A Nネットワークの各々にプライオリティレベルを割り当てる。M B A Nコーディネータ36は、政府の規制エンティティ、F C C、地域の規制エンティティ、M B A Nシステムが位置する病院、その他でありうる。プライオリティレベルの割り当ては、M B A Nネットワークを開始するためにヘルスケア専門家によって実施される管理プロセスの一部でありうる。M B A Nネットワークのハブ装置16及びハブ装置16に接続するアクセスポイント(AP)の両方が、M B A Nネットワークのプライオリティ情報を記憶する。各々のAP又はハブ装置16は、以下の3つのフィールドを含むプライオリティテーブルを保持する：各々のアクティブなM B A Nネットワークを一意に識別するアクティブなM B A NネットワークID；そのM B A Nサービスの緊急性レベルを示すプライオリティレベル；各々のM B A Nによって使用される現在M B A Nチャネルを示す現在M B A Nチャネル。緊急性レベルが高いほど、プライオリティレベルは高くなる。

【0025】

ハブ装置16は、M B A Nスペクトルを通じてそのM B A Nシステム10の動作をコーディネートして、M B A N装置12、14のセンサ20によって取得された患者データを受信し、より長距離の通信プロトコルを通じて、収集された患者データをM B A N10から中央監視ステーション34へ送信する。センサ20から取得された患者データは、M B A N装置12、14から、対応するハブ装置16の短距離通信装置28へ並行して送信される。ハブ装置16は、M B A Nネットワーク内のすべてのM B A N装置12、14のセンサ20によって取得される患者データの収集ポイントとして機能し(例えばM B A N装置のすべてが1人の患者と関連付けられる)、メモリ30への患者データの一時的な記憶を提供する。ハブ装置16は更に、より長距離のワイヤレス通信プロトコルを通じて、患者データを中央監視ステーション34へ送信するより長距離の通信ユニット32を有する。M B A Nハブ16のコントローラ33は、M B A N装置12、14との通信、患者データの収集及び処理、中央監視ステーション34への患者データの再送信、アクノリッジメントの受信、ネットワークのセットアップ、新しいM B A N装置の関連付け、除去されたM B A N装置の切り離し、を制御する。

【0026】

ハブ装置16の長距離通信ユニット32は更に、M B A Nシステム10からデータを送信するためにより長距離の通信能力を提供するトランシーバを有する。図1の例示的な例において、ハブ装置16は、病院ネットワーク42のAP50を通じて、中央監視ステーション34とワイヤレスで通信する。図示されるAP50は、ハブ装置16とワイヤレスに通信するワイヤレスアクセスポイントである。M B A Nネットワークのハブ装置16及びハブ装置16に接続するAP50の両方が、M B A Nネットワークのプライオリティテーブルを記憶する。例示的な実施形態において、病院ネットワーク42は更に、病院又は他の医療設備を通じて分散される図示されるアクセスポイントAP52及びAP54のような付加のアクセスポイントを有する。更なる説明を提供するために、AP52とワイヤレス通信する中央監視ステーションが概略的に示されている。異なるAP50-54は、ヘルスケア設備のそれぞれ異なる領域をカバーし、それらのカバーレージエリアは、ローミングサービスをシームレスに提供するために、互いに重複しうる。特定のハブ装置がAPと通信する場合、AP及びM B A Nネットワークに関する情報は、M B A Nハブ装置16に通信される。情報は、アクティブなM B A NネットワークID、プライオリティレベル及び現在M B A Nチャネルを有する。

【0027】

更なる説明を提供するために、中央監視ステーション34は、多くのハブ装置から患者データを受信するコントローラ44を有する。中央監視ステーション34は更に、例えば

10

20

30

40

50

、M B A Nシステム10によって取得され、病院ネットワーク42のA P 5 0を通じて中央監視ステーション34に通信される患者の医療データを表示するために使用されることができる表示モニタ46を有する。中央監視ステーション34は更に、すべての現在及び過去の患者の患者データ及びレコードが記憶される電子患者レコードサブシステム48と通信する。中央監視ステーションと電子患者レコードサブシステム48との間の通信は、病院ネットワーク42のA P 4 2、54を通じて行われる。より長距離のワイヤレス通信は、適切には、I E E E 8 0 2 . 1 1ワイヤレス通信プロトコル又はその異形に準拠するW i F i通信リンクである。しかしながら、他のワイヤレス通信プロトコルが、例えば別のタイプのワイヤレス医療遠隔計測システム(W M T S)のような、より長距離の通信のために使用されることがある。更に、より長距離の通信は、ワイヤードイーサネットリンクのようなワイヤード通信でありうる(この場合、病院ネットワークは、ワイヤードのより長距離の通信リンクを提供する少なくとも1つのケーブルを含む)。

【0028】

より長距離の通信は、M B A N装置12、14と対応するハブ装置16との間のより短距離の通信と比較してより長距離である。例えば、短距離通信レンジは、1メートル、数メートル、又は多くともおそらく数十メートルのオーダーでありうる。より長距離の通信は、病院ネットワークに直接に又は複数のA Pを通じてかによらず、病院又は他の医療設備の多くの部分又は全てを含むに十分長いものでありうる。

【0029】

より長距離の通信は、ワイヤレスの場合、短距離通信より多くの電力を必要とする。従って、ハブ装置16は、より長距離の通信トランシーバを動作させるために十分なバッテリ又は他の電源を有する。ハブ装置16は更に、一般には十分なオンボード記憶手段を有し、それゆえ、ハブ装置16は、病院ネットワーク42との通信が或る時間間隔の間中断される場合に患者データの多くの量をバッファすることができる。ワイヤレス長距離通信の説明的な例において、患者が病院又はヘルスケア設備内を移動する場合、病院ネットワーク42によって用いられるI E E E 8 0 2 . 1 1又は他のワイヤレスの通信プロトコルが、ワイヤレス通信を提供することが更に理解されることがある。この点において、患者は、ベッドに制限されることがあるが、より一般的には、患者は、病院又はヘルスケア設備の周囲を歩き、移動しうることが企図される。患者が移動するにつれて、M B A N装置12、14及びハブ装置16を含むM B A Nシステム10が、患者と共に移動する。

【0030】

M B A Nシステム10において、M B A N装置12、14は、短距離ワイヤレスの通信を通じてハブ装置16と通信する。しかしながら、更に、M B A N装置12、14のさまざまなペア又はグループが、短距離ワイヤレスの通信によって直接に(すなわち、仲介役としてハブ装置16、18を使用せずに)相互に通信することも企図される。例えば、これは、2又はそれ以上のM B A N装置の活動を時間を合わせてコーディネートするのに有用である。更に、ハブ装置16、18は、付加の機能を提供することができる。例えば、ハブ装置16、18は更に、生理学的パラメータを測定する1又は複数のセンサを有するM B A N装置でありうる。更に、単一のハブ装置16、18が例示されているが、M B A Nシステムは、コーディネート機能の作業を協力して実施する2又はそれ以上のハブを有することが企図される(例えばM B A N装置12、14からのデータ収集及びより長距離のワイヤレスの通信を通じて行われる収集データの伝送)。

【0031】

例示の図1において、ただ1つのM B A Nシステム10が詳しく示されている。しかしながら、より一般的には、病院又は他の医療設備は、複数の患者を含み、患者の各々が、自分自身のM B A Nシステムを有することが理解されるであろう。より一般的には、M B A Nシステムの数は、ある説明的な例として、医療設備のサイズに依存して何百、何千、何万又はより多くありうる。実際、一人の患者が、2又はそれ以上の異なって、独立して又は協調的に動作するM B A Nシステム(図示せず)を有することも企図される。この環境において、それぞれ異なる患者のさまざまなM B A Nシステムは、個々のM B A Nシ

10

20

30

40

50

ステムの短距離ワイヤレス通信レンジが重なるように、互いに近接することが予期される。

【0032】

例示の実施形態のMBAN装置12、14、MBANハブ16、MBANシステム10、MBANコーディネータ及び中央監視ステーション34は、少なくとも1つのプロセッサを有し、例えば、より詳しく後述される動作を実施するためにMBANソフトウェアを実行するように構成されるマイクロプロセッサ又は他のソフトウェア制御される装置を有する。一般に、MBANソフトウェアは、プロセッサによる実行のために有形メモリ又はコンピュータ可読媒体に保持される。固定のコンピュータ可読媒体のタイプは、例えばハードディスクドライブ、CD-ROM、DVD-ROM、インターネットサーバ、その他のようなメモリを有する。プロセッサの他の実現例も企図される。ディスプレイコントローラ、特定用途向け集積回路(ASSIC)、FPGA及びマイクロコントローラは、プロセッサの機能を提供するために実現されることができる他のタイプのコンポーネントの説明的な例である。実施形態は、プロセッサ、ハードウェア又はそれらの組み合わせによって実行されるソフトウェアを使用して実現されることができる。

10

【0033】

上述したように、MBANスペクトルは、二次ユーザによる二次的利用が、害をおよぼす干渉を一次ユーザにもたらさない場合に、二次ユーザが、一次ユーザにすでに割り当てられているスペクトルを日和見的に利用することを可能にするスペクトルである。各々のアクティブなMBANネットワークは、そのMBANサービスの緊急性レベルに基づいて、プライオリティを割り当てられる。各々のバックホールAPは、以下に示すように、アクティブなMBANネットワークID、プライオリティレベル及び現在MBANチャネルを含むプライオリティテーブルを保持する。

20

アクティブなMBAN ネットワークID	プライオリティレベル	現在のMBANチャネル
MBAN A	5	1
MBAN B	1	2

【0034】

30

バックホールAP50-52は、それがMBANコーディネータ36を通じて一次ユーザからのスペクトル再割り当てリクエストを受信すると、そのバックホールリンクを通じてそれに接続されるハブ装置16に、スペクトル再割り当てリクエストコマンドをブロードキャストする。このようなコマンドは、以下のパラメータを含む：リクエストされたスペクトルの周波数レンジ、又は空けられるべきであるリクエストされたスペクトル内に位置するMBANチャネルのリスト、その現在使用されているチャネルがリクエストされたスペクトル内にある場合に、MBANハブがリクエストされたスペクトルの外側の新しいチャネルにスペクトルチャネルを変更するべきであるスペクトル再割り当て最終期限、及び以下のフォーマットを有する競合ウィンドウテーブル。

40

プライオリティレベル (L)	競合ウィンドウ開始時間 (TS(L))	競合ウィンドウ長さ (TL(L))

【0035】

図2に示されるように、優先付けされる競合ウィンドウプロシージャは、MBANハブが一次ユーザからのスペクトル再割り当てリクエストを受け取る時間100から始まる。スペクトル再割り当てリクエストの受け取りに応じて、L₁競合ウィンドウ102が、最高プライオリティレベルを有するMBANのためにオープンにされる。L₁競合ウィンドウは、時間TS(L₁)104に始まり、L₁ウィンドウ競合長TS(L₁) + TL(

50

L_1) 106 の間オープンなままである。 L_1 ウィンドウ競合長の終わりに、第2の L_2 競合ウィンドウ 108 が、次に高いプライオリティレベルを有するMBANのためにオープンにされる。第2の L_2 競合ウィンドウは、時間 TS(L_2) 110 に始まり、 L_2 ウィンドウ競合長 TS(L_2) + TL(L_2) 112 の間オープンなままである。第2の L_2 ウィンドウ競合長の終わりに、第3の L_3 競合ウィンドウ 114 が、3番目に高いプライオリティレベルを有するMBANのためにオープンにされる。第3の L_3 競合ウィンドウは、時間 TS(L_3) 116 に始まり、 L_3 ウィンドウ競合長 TS(L_3) + TL(L_3) 118 の間オープンである。 L_3 ウィンドウ競合長の終わりに、競合ウィンドウは、残りのプライオリティレベルに関して次第にオープンにされる。

【0036】

10

リクエストされたスペクトル内で現在動作する L_i のプライオリティレベルをもつ1又は複数のMBANがある場合、レコードは、プライオリティレベル L_i について競合ウィンドウテーブルに記憶される。競合ウィンドウテーブルは、テーブル内の2つのレコードがそれぞれ L_1 及び L_2 のプライオリティレベルを有するとして、 $L_1 > L_2$ の場合、 $TS(L_2) > TS(L_1) + TL(L_1)$ であるという意味において、順序付けられたテーブルである。言い換えると、 L_1 のプライオリティレベルが L_2 のプライオリティレベルより大きい場合、競合ウィンドウ L_1 は競合ウィンドウ L_2 の始まる前に終わる。プライオリティレベル L_i の競合ウィンドウ長は、合理的な応答時間を維持しながら、衝突確率(すなわち、同じプライオリティレベル L_i を有する複数のMBANが同じチャネルを選択し、同じチャネルに切り替わる蓋然性)を最小限にするために、APによって最適化ができる。例えば、APが、リクエストされたスペクトル内で現在動作しているプライオリティレベル L_i を有するMBANがただ1つであることを知っている場合、それは、レベル L_i の競合ウィンドウ長を0にセットする。プライオリティレベル L_i を有する多くのMBANがあり、チャネルスイッチング動作が行われることがスケジュールされることを、APが知っている場合、APは、潜在的な競合蓋然性を低減するために、レベル L_i について大きい競合ウィンドウ長を使用する。開始時間 TS(L_i) は、それらのチャネルスイッチング動作を終えるように、 L_{i-1} より高いプライオリティレベルを有するMBANのために十分な時間を提供するように選択ができる。

20

【0037】

各々のハブ装置16は、MBANチャネルがディスエーブルされるか否かを提示するために、MBANチャネル状態テーブル29を保持する。スペクトル再割り当てリクエストを受け取ると、ハブ装置16は、再割り当てされるスペクトル内のMBANチャネルをディスエーブルするために、そのチャネル状態テーブルを更新する。チャネル状態テーブル更新動作によって、再割り当てされるスペクトル内のMBANチャネルは、将来の動的なチャネル選択動作の検討から除外され、それらのチャネルの将来の使用はディスエーブルされる。MBANネットワーク10の1つが、再割り当てされるスペクトル内のMBANチャネルを現在使用している場合、MBANネットワークは、予め決められた時間期間の間、その現在チャネル上でそのMBAN通信を続けることができる。ハブ装置は同時に、スペクトル再割り当てリクエストの受信に応じてその現在チャネルが再割り当てされるスペクトル内にあるかどうかを判定する。ハブ装置が、再割り当てされるチャネル上で動作していない場合、そのスペクトル再割り当て動作の完了を確認するためにACKノリッジメント(ACK)をそのバックホールAPに送信する。ハブ装置が、再割り当てされるチャネル上で動作している場合、それは、コマンド内で受け取られるスペクトル再割り当て最終期限パラメータとして設定される予め決められた終了時間を伴って、タイマ31をスタートさせる。このタイマがタイムアウトすると、ハブ装置は、イネーブルされたMBANチャネルのリストから新しいチャネルを選択するために、動的なチャネル選択動作を自動的に開始し、MBAN動作を続けるために新しいチャネルに切り替わる。再割り当てされるスペクトル内で現在動作している各々のハブ装置は、競合ウィンドウテーブルからその適切な競合ウィンドウ [TS(L_a), TS(L_a) + TL(L_a)] を決定し、ここで、 L_a はハブ装置のプライオリティレベルである。ハブ装置は、その競合ウィンドウ

30

40

50

($T_S(L_a) \leq t \leq T_S(L_a) + TL(L_a)$) 内でランダムに時間 t を選び、イネーブルされたチャネルのリストから、(再割り当てされるスペクトルの外側にある)新しいチャネルを選択するために動的なチャネル選択動作を開始し、時間 t にチャネルスイッチング動作を実施する。ハブ装置は、それがそのチャネルスイッチング動作を終えると、その新しいMBAN経路情報により、スペクトル再割り当て確認をそのAPに送信し、そのスペクトル再割り当てタイマをディスエーブルする。順序付けされた競合ウィンドウテーブルを使用して、より高いプライオリティをもつMBANネットワークは、より早く、動的なチャネル選択及びチャネルスイッチ動作を始めるので、高いプライオリティをもつMBANネットワークは、低いプライオリティをもつMBANネットワークと比較してより高品質の新しいチャネルを取得するより高い蓋然性を有する。

10

【0038】

例えば、APは、競合ウィンドウテーブルを有するスペクトル再割り当てコマンドをブロードキャストし、競合ウィンドウテーブルは、より高いプライオリティレベル5及びより低いプライオリティレベル1の2つのレコードをそれぞれ有し、 $T_S(1) > T_S(5) + TL(5)$ である。プライオリティレベル5に関して、MBAN Aのみが、再割り当てされたスペクトルで動作し、チャネルスイッチを実施し、APは、応答時間を短くするために、再割り当て開始タイマTL(5)を0に設定する。MBAN Aがスペクトル再割り当てコマンドを受信すると、MBAN Aは、競合ウィンドウテーブルにおいて時間 $T_S(5)$ を探す。MBANは、時間 $T_S(5)$ に動的なチャネル選択動作を始め、チャネル3がより良好な品質を有するので、その新しいチャネルとしてチャネル3を選択する。MBAN Aは、その動作を続けるためにチャネル3に切り替わる。そのチャネル切り替え動作を終えた後、MBAN Aは、確認をそのAPに送信する。MBAN Bは、それがコマンドを受信すると、競合ウィンドウテーブルにおいて、そのスペクトル再割り当て時間としての $T_S(1)$ を探す。 $T_S(1)$ に、MBAN Bは、その動的なチャネル選択動作を始める。チャネル3は、 $T_S(1)$ にMBAN Aによって占有されているので($T_S(1) > T_S(5)$ であるので)、MBAN Bは、チャネル4を選択し、その動作を続けるためにチャネルスイッチングを実施してチャネル4へ移動する。

20

【0039】

別の実施形態において、APが、MBANコーディネータ36によるスペクトル再割り当てリクエストを受信すると、APは、バックホールリンクを通じてそれに接続されるハブ装置に、スペクトル再割り当て通知をブロードキャストする。バックホールリンクは、ワイヤード又はワイヤレスでありうる。通知の目的は、再割り当てされるスペクトル内に位置する新しいチャネルに切り替わることを回避するためにすべてのMBANネットワークに知らせることである。通知は、再割り当てされるスペクトルの周波数レンジ又は再割り当てされるスペクトル内に位置し、ディスエーブルされるべきであるMBANチャネルのリスト、その現在使用されているチャネルが再割り当てされるスペクトル内にある場合に、各々のMBANハブが再割り当てされるスペクトルの外側の新しいチャネルへそのネットワークを移動させるべきであるスペクトル再割り当て最終期限と、を含む。各々のハブ装置は、MBANチャネルがディスエーブルされるか否かを示すために、MBANチャネル状態テーブル29を保持する。MBANハブ装置が、スペクトル再割り当て通知を受け取ると、MBANハブ装置は、リクエストされたスペクトル内のMBANチャネルをディスエーブルするために、そのチャネル状態テーブルを更新する。チャネル状態テーブル更新動作によって、再割り当てされるスペクトル内のMBANチャネルは、将来の動的なチャネル選択動作の検討から除外され、それらのチャネルの将来の使用がディスエーブルされる。再割り当てされるスペクトル内のMBANチャネルを現在使用しているMBANネットワークは、その現在チャネル上でそのMBAN通信を続け、チャネルスイッチングは、単なる通知によってはトリガされない。ハブ装置は、その現在チャネルが再割り当てされるスペクトル内にあるかどうかチェックする。ハブ装置が、再割り当てされるスペクトル内で動作している場合、それは、タイマ31をスタートさせ、通知において受信されたスペクトル再割り当て最終期限パラメータが、タイマ終了時間として設定される。

40

50

【0040】

このタイム31が満了されるときに、ハブ装置が、再割り当てされるスペクトルからまだ切り替わっていない場合、ハブ装置は、現在イネーブルされているMBANチャネルのリストから新しいチャネルを選択するために、動的なチャネル選択動作を自動的に開始し、MBAN動作を続けるために選択された新しいチャネルに切り替わる。ハブ装置は、通知の受信及びその適合を確認するために、ACKメント(ACK)をそのAPに送信する。APは、予め規定された期間中にすべてのそのハブ装置からACKを受け取ることを試みる。APが、それに接続されるハブ装置からすべてのACKを受け取る場合、スペクトル再割り当てコマンドが、次のより低いプライオリティをもつハブに送信される。見つからないACKがある場合、APは、ACKが見つからないハブ装置に通知を再送信し、APは、N_i(予め規定された値)回再送信する。ACKが見つからないままの場合、APは、スタッフ介入を要求するために警告メッセージを生成する。

10

【0041】

APは、MBANプライオリティレベルに基づいて再割り当てされるスペクトルを空けるために、そのハブ装置にスペクトル再割り当てコマンドを送信する。スペクトル再割り当てコマンドは、MBANプライオリティレベルを含む。APは、最初に、最も高いプライオリティレベル(P)に、プライオリティレベルパラメータを含むスペクトル再割り当てコマンドをブロードキャストする。ハブ装置が、再割り当てされるスペクトルの外側のチャネルで現在動作している場合、それは、そのイネーブルされたチャネルリストから再割り当てされるスペクトルを除去し、確認を送る。このハブ装置が、再割り当てされるスペクトル内のチャネルで現在動作している場合、それは、プライオリティレベルパラメータをそれ自身のプライオリティレベルと比較する。ハブ装置が、プライオリティレベルパラメータより高い又はプライオリティレベルパラメータに等しいプライオリティレベルを有する場合、ハブ装置は、イネーブルされたチャネルのリストから(割り当られるスペクトルの外側で)新しいチャネルを選択するために、動的なチャネル選択動作を開始し、チャネルスイッチング動作を実施する。MBANハブ装置が、そのチャネルスイッチング動作を終えると、それは、その新しいMBAN経路情報により、スペクトル再割り当て確認をそのAPに送信する。APが、ハブ装置(Pのプライオリティレベルを有する)からすべての期待される確認を受け取ると、それは、再割り当てされたスペクトルで動作する、このようなプライオリティレベルをもつMBANがある限り、次に高いプライオリティレベルに、プライオリティパラメータセットを有するスペクトル再割り当てコマンドをブロードキャストする。このプロシージャは、プライオリティレベルの降順に続く。例えば、バックホールAPはまず、5のプライオリティレベルパラメータを有するスペクトル再割り当てコマンドをブロードキャストする。MBAN B(1のプライオリティレベルをもつ)は、より低いプライオリティレベル(1 < 5)を有するので、それを受け取ると無視する。利用できるMBAN A(5のプライオリティレベルをもつ)は、それがこのようなコマンドを受け取ると、動的なチャネル選択動作を開始し、チャネル3がより良好な品質を有するのでチャネル3をその新しいチャネルとして選ぶ。MBAN Aは、その動作を続けるために、チャネル3に切り替わる。MBAN Aからの確認を受信した後、APは、レベル4、3、2に関する及び最後にはプライオリティレベル1に関する一連のスペクトル再割り当てコマンドを順次にブロードキャストする。MBAN Bがこのコマンド(1のプライオリティレベルパラメータをもつ)を受信すると、MBAN Bは、それ自身のプライオリティレベルがプライオリティレベルパラメータに等しいと判定し、動的なチャネル選択動作を開始する。チャネル3は、MBAN Aによってすでに使用されているので、それは、次に良いチャネル、この実施形態ではチャネル4、を選択し、その動作を続けるためにチャネル4へ移動するように、チャネルスイッチングを行う。

20

【0042】

このオプションは、競合ウインドウメカニズムと統合ができる。特には、競合ウインドウ長パラメータは、スペクトル再割り当てコマンドに含まれることができる。MBANハブ装置が、スペクトル再割り当てコマンドのプライオリティレベルと合致する

30

40

50

プライオリティレベルを有する場合、M B A Nは、スペクトル再割り当てコマンドによって規定される競合ウィンドウ内の時間 t をランダムに選び、時間 t に、その動的なチャネル選択及びチャネルスイッチ動作を開始する。

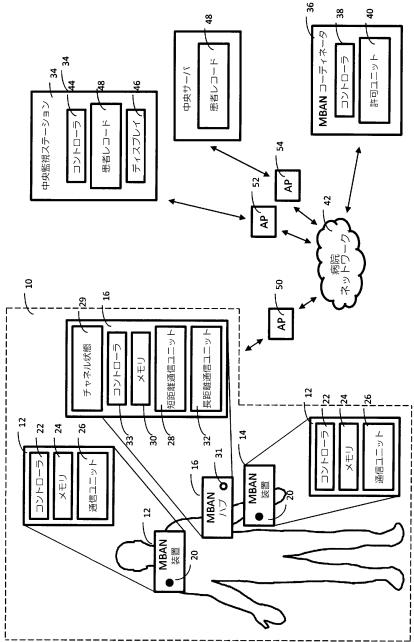
【0043】

図3は、M B A Nシステムの動作を示す。ステップ200において、患者データは、1又は複数の医療ボディエリアネットワーク(M B A N)装置によって収集される。ステップ202において、収集された患者データは、短距離ワイヤレス通信チャネルを通じて、M B A Nシステムにより1又は複数のM B A N装置からハブ装置へ通信される。短距離ワイヤレス通信チャネルを通じた患者データの通信は、予め規定されたスペクトル内で行われ、前記スペクトルの1つは、第三者一次ユーザに属するスペクトルである。ステップ204において、収集された患者データが、より長距離のワイヤレス通信を通じて、ハブ装置から中央監視ステーションへ通信される。ステップ206において、スペクトル再割り当てリクエストが、M B A Nコーディネータから受け取られ、第三者一次ユーザに属するスペクトルをリクエストする。ステップ208において、M B A Nシステムは、割り当てられたプライオリティレベルに対応する再割り当てウィンドウにおいて、リクエストされたスペクトルの外側のチャネルに再割り当てされる。ステップ210において、リクエストされたスペクトルは、スペクトル再割り当てリクエストの受け取りに応じて、予め決められた時間期間中ディスエーブルされる。ステップ212において、スペクトル再割り当てリクエストは、1又は複数のM B A Nシステムのハブ装置に送信される。ステップ214において、M B A Nシステムは、各々のハブ装置によって通信されるサービスの緊急性レベルのプライオリティに基づいて、他のスペクトルに再割り当てされる。ステップ216において、M B A Nシステムは、M B A Nシステムによって提供されるサービスの緊急性レベルに基づいて、他のM B A Nシステムに対し優先付けされる。10
20

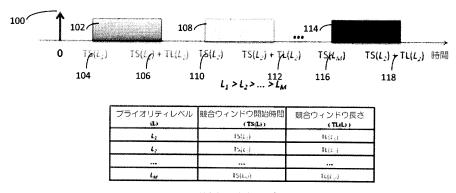
【0044】

本発明は、好適な実施形態を参照して記述された。変形及び変更は、先行する詳細な説明を読み理解することにより、当業者に思いつくであろう。そのような変形及び変更が、添付の請求項又はその等価なもののが範囲内にある限り、本発明は、すべてのそのような変形及び変更を含むとして構成されることが意図されている。

【 义 1 】



【図2】



【 四 3 】

フロントページの続き

(72)発明者 ワン ドーン

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
44

(72)発明者 ジャイ ホンチアーン

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
44

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 特開2009-049904(JP,A)

国際公開第2010/100446(WO,A1)

Dave Evans, Raymond Krasinski, FCC MBAN Rulemaking Process Status, IEEE 802.15-11-001
7-00, 米国, IEEE mentor, 2011年 1月13日, slide 7,9,10, URL, <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/11/15-11-0017-00-004j-fcc-mban-rulemaking-status.pptx>

Dave Evans, Applications of Medical Body Area Network Service (MBANS), IEEE 802.15-11-
0156-00, 米国, IEEE mentor, 2011年 3月 3日, slide 6, URL, <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/11/15-11-0156-00-004j-applications-of-medical-body-area-network-service-mbans.ppt>

Hind Munzer-Chebbo, MAC Concepts for IEEE802.15.6, IEEE 802.15-09-0188-00, 米国, IEEE
mentor, 2009年 3月10日, URL, <https://mentor.ieee.org/802.15/dcn/09/15-09-0188-00-0006-mac-concepts-for-ieee802-15-6.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26

H 04 W 4 / 00 - 99 / 00

3 G P P T S G R A N WG 1 - 4
S A WG 1 - 4
C T WG 1、4