

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6214523号
(P6214523)

(45) 発行日 平成29年10月18日(2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/00 (2006.01)
 A 6 1 B 5/00 A
 A 6 1 B 5/00 1 0 2 A

請求項の数 14 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2014-503989 (P2014-503989)	(73) 特許権者	515122402 ボルケーノ コーポレイション アメリカ合衆国 カリフォルニア 921 30, サンディエゴ, バレー センタ ー ドライブ 3721, スイート 5 00
(86) (22) 出願日	平成24年4月5日(2012.4.5)	(74) 代理人	110001690 特許業務法人M&Sパートナーズ
(65) 公表番号	特表2014-515660 (P2014-515660A)	(72) 発明者	ジェイソン・スペンサー アメリカ合衆国95765カリフォルニア 州ロックリン、フェザント・レーン450 5
(43) 公表日	平成26年7月3日(2014.7.3)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/032345		
(87) 国際公開番号	W02012/138874		
(87) 国際公開日	平成24年10月11日(2012.10.11)		
審査請求日	平成27年4月6日(2015.4.6)		
(31) 優先権主張番号	61/473, 625		
(32) 優先日	平成23年4月8日(2011.4.8)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 患者通信システムおよびその作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

患者通信システムであって、

第1の手法に関連する第1の医療データを、第1のソケットに通信可能に接続する第1の医療感知装置から受信するように構成される第1のソケットと、

前記第1のソケットと通信するコントローラであって、前記第1の医療データを前記第1のソケットによってアナログ方式で受信する場合は、前記第1の医療データをデジタル化するように構成されるコントローラであり、前記第1の医療感知装置が前記第1のソケットに接続されると、前記第1の医療感知装置の電力要件に基づいて、前記第1の医療感知装置に供給するための、第1の動的電力量を自動的に決定するように前記コントローラが更に構成される、該コントローラと、

前記コントローラと通信するネットワーク通信モジュールであって、前記デジタル化された第1の医療データをデータネットワークに送信するように構成されるネットワーク通信モジュールと、

前記コントローラと通信する第1の電力モジュールであって、前記第1の動的電力量を前記第1の医療感知装置に前記第1のソケットを通じて、前記コントローラが決定した前記第1の医療感知装置の電力要件に基づいて提供するように構成される第1の電力モジュールと、

前記第1の医療感知装置と前記第1のソケットとの間に通信可能に介入し、前記第1の医療データを前記第1の医療感知装置から受信するように操作可能であり、前記第1の医

療データを前記第 1 のソケットに送信する第 1 の患者隔離モジュールと、
を備え、

前記第 1 の患者隔離モジュールは、前記第 1 のソケットからの電力を前記第 1 の医療感知装置まで経路指定するように操作可能である、システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、接続すると、操作属性を判断するために、前記第 1 の医療感知装置と通信するようにさらに構成され、前記操作属性は、前記第 1 の医療感知装置の通信プロトコルを含む、システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、前記第 1 の医療データを前記第 1 の手法に関連する第 1 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 1 の処理された医療データを作成するように構成され、前記システムは、グラフィックコントローラを更に含み、前記グラフィックコントローラは、ハウジング内に配置され、前記コントローラと通信可能に接続され、前記グラフィックコントローラは、前記第 1 の処理された医療データをディスプレイに送るように操作可能である、システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 に記載の患者通信システムであって、

第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを、第 2 のソケットに通信可能に接続する第 2 の医療感知装置から受信するように構成される第 2 のソケットであって、前記第 2 の手法は前記第 1 の手法とは異なるソケットと、

20

第 2 の動的電力量を前記第 2 の医療感知装置に前記第 2 のソケットを通じて、前記第 2 の医療感知装置の電力要件に基づいて提供するように構成される第 2 の電力モジュールと、

をさらに含む、システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の患者通信システムであって、前記第 2 の動的電力量は前記第 1 の動的電力量とは異なる、システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の患者通信システムであって、前記第 1 の医療感知装置は、身体の血管に入るように構成されるカテーテルを含み、前記カテーテルは、血管内超音波 (I V U S) 撮像、光干渉断層撮影 (O C T)、冠血流予備量値 (F F R) 判定、フォワードルッキング I V U S (F L - I V U S) 撮像、および血管内光音響 (I V P A) 撮像のうち 1 つのために構成されるセンサを含む、システム。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載の患者通信システムであって、前記ネットワーク通信モジュールは、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを第 2 の医療感知装置から無線で受信するように構成される、システム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の患者通信システムであって、前記ネットワーク通信モジュールは、前記データネットワークに無線で通信可能に接続する、システム。

40

【請求項 9】

患者通信システムの作動方法であって、

第 1 のソケットを通じて、第 1 の手法に関連する第 1 の医療データを、第 1 の医療感知装置から受信することと、

前記第 1 の医療データをアナログ方式で受信する場合は、前記第 1 の医療感知装置に通信可能に接続されるコントローラを用いて、前記第 1 の医療データをデジタル化することと、

ハウジング内に配置されるネットワーク通信モジュールを用いて、前記デジタル化された第 1 の医療データを、データネットワークに送信することと、

前記第 1 の医療感知装置が接続される際に、前記第 1 の医療感知装置の電力要件に基づ

50

いて、前記第 1 の医療感知装置に供給するための第 1 の動的電力量を、前記コントローラを用いて自動的に決定することと、

前記第 1 の動的電力量を、前記ハウジング内に配置される第 1 の電力モジュールを用いて、前記第 1 の医療感知装置に提供することと、

第 1 の患者隔離モジュールを用いて、前記第 1 の医療感知装置と前記第 1 のソケットとの間に通信可能に介入し、前記第 1 の医療データを前記第 1 の医療感知装置から受信するように操作可能として、前記第 1 の医療データを前記第 1 のソケットに送信すると共に、前記第 1 のソケットからの電力を前記第 1 の医療感知装置まで経路指定するようにさらに操作可能とすることと、

を備える、方法。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法であって、接続すると、前記第 1 の医療感知装置と通信して、その操作属性を判断することをさらに含み、前記操作属性は、前記第 1 の医療感知装置の通信プロトコルを含む、方法。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の方法であって、前記コントローラを用いて、前記第 1 の医療データを、前記第 1 の手法に関連する第 1 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 1 の処理された医療データを作成すること、及び

グラフィックコントローラを用いて、第 1 の処理された医療データをディスプレイに出力することを含む、方法。

20

【請求項 12】

請求項 9 に記載の方法であって、

前記ハウジング上に配置される第 2 のソケットを通じて、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを前記第 2 のソケットに通信可能に接続する第 2 の医療感知装置から受信することであって、前記第 2 の手法は前記第 1 の手法とは異なることと、

前記第 2 の医療データをアナログ方式で受信する場合は、前記コントローラを用いて、前記第 2 の医療データをデジタル化することと、

前記ネットワーク通信モジュールを用いて、前記デジタル化された第 2 の医療データを前記データネットワークに送信することと、

第 2 の動的電力量を、前記ハウジング内に配置される第 2 の電力モジュールを用いて、前記第 2 のソケットを通じて前記第 2 の医療感知装置に提供することと、

30

をさらに含む、方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法であって、前記第 2 の動的電力量は前記第 1 の動的電力量とは異なる、方法。

【請求項 14】

請求項 9 に記載の方法であって、前記第 1 の医療データは、血管内超音波 (IVUS) 撮像データ、光干渉断層撮影 (OCT) データ、冠血流予備量値 (FFR) データ、フォワードルッキング IVUS (FL-IVUS) 撮像データ、および血管内光音響 (IVPA) 撮像データのうちの 1 つを含む、方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、一般に医療装置の分野に関し、より具体的には、医療通信システムおよび関連する使用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、「医療感知通信システムおよび方法」という名称の 2011 年 4 月 8 日出願の米国仮特許出願第 61/473,62

50

5号の利益を主張する。

【0003】

疾病治療の成功度を診断し、検証することにおける技術革新は、外部撮像処理から内部診断処理に移行してきた。具体的には、診断装置および処理は、脈管の閉塞およびその他の脈管の疾病を診断するために開発され、カテーテルまたはカテーテル処置に用いるガイドワイヤなどの可撓性の細長い部材の遠位端上に配置された超小型センサによって行われてきた。たとえば、既知の医療感知技法には、血管造影、血管内超音波検査（IVUS）、フォワードルッキングIVUS（FL-IVUS）、冠血流予備量値（FFR）判定、冠血流予備能（CFR）判定、光干渉断層撮影（OCT）、経食道心エコー、および画像誘導治療が含まれる。これらの技法は、それぞれ異なる診断状況において、より適していることもある。治療が成功する可能性を高めるために、医療施設は、カテーテル検査室での処置中に、利用可能な複数の撮像および感知手法を有してもよい。ただし、カテーテル検査室の各撮像手法は伝統的に、独自の専用の診断機器を必要とする。たとえば、撮像手法は、カテーテル、患者隔離モジュール（PIM）、ユーザ制御インタフェース、ディスプレイ、専用電源、およびカスタマイズされたパーソナルコンピュータなどの処理装置を必要とすることもある。伝統的に、この機器のすべては、処置中にカテーテル室自体に位置し、ネットワークとの接続性および信頼できる電源を得るために大量の配線基盤に依存する。物理的空間は一般に、カテーテル検査室では非常に貴重であり、カテーテル検査室で使用する追加の撮像手法それぞれによって処置前の設定が複雑になり、処置中の医療専門家の移動を制限する。また、カテーテル検査室の外側に診断システムの一部を配置しようとするときには、既知の問題が生じる。たとえば、PIMと処理装置との間で送信されるデータはその2箇所間の距離が長くなるほど、劣化することもある。同様に、伝統的な長距離通信リンクは現代の心臓血管撮像技法が必要とする帯域幅をサポートしない。

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

既存の装置および方法はその意図する目的に対して一般に適切であったが、すべての面で完全に満足いくものではなかった。本開示の医療感知システムおよび関連する方法は、1または複数の従来技術の欠点を克服する。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

1つの代表的な態様では、本開示は患者通信システムを対象とする。患者通信システムは、ハウジングと、ハウジング上に配置され、第1の手法に関連する第1の医療データを、第1のソケットに通信可能に接続する第1の医療感知装置から受信するように構成される第1のソケットと、ハウジング内に配置され、第1の医療データを第1のソケットによってアナログ方式で受信する場合は、第1の医療データをデジタル化するように構成されるコントローラを含む。本システムはまた、ハウジング内に配置され、デジタル化された第1の医療データをデータネットワークに送信するように構成されるネットワーク通信モジュールと、ハウジング内に配置され、第1の動的電力量を第1の医療感知装置に第1のソケットを通じて、第1の医療感知装置の電力要件に基づいて提供するように構成される第1の電力モジュールとを含む。

40

【0006】

別の代表的な態様では、本開示は、患者通信システムを用いて、医療感知データを収集する方法を対象とする。本方法は、患者通信システムのハウジング上に配置される第1のソケットを通じて、第1の手法に関連する第1の医療データを、第1のソケットに通信可能に接続した第1の医療感知装置から受信することと、第1の医療データをアナログ方式で受信する場合は、ハウジング内に配置されるコントローラを用いて第1の医療データをデジタル化することを含む。本方法はまた、ハウジング内に配置されるネットワーク通信モジュールを用いて、デジタル化された第1の医療データをデータネットワークに送信し、第1の動的電力量を、ハウジング内に配置される第1の電力モジュールを用いて、第1

50

のソケットを通じて第 1 の医療感知装置に提供することを含む。

【 0 0 0 7 】

さらに別の代表的な態様では、本開示は患者通信システムを対象とする。本システムは、第 1 の手法に関連する第 1 の医療データを第 1 の身体感知装置から受信し、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを第 2 の身体感知装置から受信するように構成される制御モジュールを含む。本システムはまた、第 1 の身体感知装置の電力要件に基づいて、第 1 の身体感知装置に第 1 の電力量を動的に提供するように構成される第 1 の電力モジュールと、第 2 の身体感知装置の電力要件に基づいて、第 2 の身体感知装置に第 2 の電力量を動的に提供するように構成される第 2 の電力モジュールとを含む。さらに、本システムは、第 1 および第 2 の医療データをデータネットワークに送信するように操作可能である通信モジュールを含む。

10

【 0 0 0 8 】

別の代表的な態様では、本開示は患者通信システムの使用方法を対象とする。患者通信システムの使用方法は、第 1 の身体感知装置を第 1 の患者隔離モジュールに接続することを含む。第 1 の身体感知装置は、その上に配置される第 1 のセンサを含む。患者通信システムの使用方法は、第 1 の患者隔離モジュールをハブに接続することを含む。ハブはデータネットワークに通信可能に接続する。本方法は、第 2 の身体感知装置を第 2 の患者隔離モジュールに接続することをさらに含む。第 2 の身体感知装置は、その上に配置される第 2 のセンサを含む。本方法は、第 2 の患者隔離モジュールをハブに接続することを含む。さらに、本方法は、第 1 のセンサを使用して、患者に関連する第 1 の医療特性データを収集することを含む。この収集には、第 1 の医療特性データをハブに送信することを含む。また、本方法は、第 2 のセンサを使用して、患者に関連する第 2 の医療特性データを収集することを含む。この収集には、第 2 の医療特性データをハブに送信することを含む。本方法はまた、ハブを用いて、第 1 および第 2 の医療特性データをデータネットワークに送信し、ユーザインタフェースで、処理された第 1 および第 2 の医療特性データをデータネットワークから受信することを含む。ユーザインタフェースはハブに通信可能に接続する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】本開示の一実施形態による、ベッドサイドユーティリティボックスを含む医療感知通信システムを示す概略図である。

30

【 図 2 】図 1 のベッドサイドユーティリティボックスの斜視線図である。

【 図 3 】ベッドサイドユーティリティボックスの実施形態の機能ブロック図である。

【 図 4 】ベッドサイドユーティリティボックスで実行するソフトウェアフレームワークを含む、医療感知通信システムの態様の機能ブロック図である。

【 図 5 】本開示の別の実施形態による、医療感知通信システムを示す概略図である。

【 図 6 】図 5 の医療感知通信システムの態様の代表的な実施形態、具体的には患者隔離モジュールの機能ブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

40

本開示の原理をより理解しやすくするために、図に例示する実施形態をここで参照し、特定の用語を用いて説明する。しかしながら、本開示の範囲を限定することを意図するものではないことは理解されよう。記載する装置、機器、方法の任意の変更およびさらなる修正、および本明細書に記載する開示の原理の任意の別の適用は、本開示に係る当業者には通常想案されるであろう。具体的には、一実施形態に関して記載される特徴、構成部品、および/またはステップは、本開示の別の実施形態に関して記載される特徴、構成部品、および/またはステップと組み合わせることができる点についても完全に企図している。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、ベッドサイドユーティリティボックス (B U B) 1 0 1 を含む医療感知通信シ

50

システム100を示す概略図である。医療感知通信システム100はネットワークに接続する、複数の医療感知手法に対するデータ収集ソリューションである。一般に、システム100において、BUB101は中心ハブであり、複数の医療感知に関するツールを相互接続し、ツールとデータネットワークとの間の通信を促進する。一実施形態では、通信システム100を利用して、医療感知装置からデータを収集し、収集したデータを遠隔計算リソース(remote computing resource)に送信してもよい。データは遠隔計算リソースで処理され、返送される。「集学的医療感知システムおよび方法」という名称の2011年4月8日出願の米国仮特許出願第61/473,570号は、集学的医療感知データを処理可能な計算リソースを開示し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0012】

例示実施形態では、医療感知通信システム100は制御室104を有するカテーテル検査室102に配備される。カテーテル検査室102は滅菌野を含むが、関連する制御室104は、処置および/または医療施設の要件によって、滅菌であっても、滅菌でなくてもよい。カテーテル検査室および制御室を用いて、血管造影、血管内超音波(IVUS)、仮想組織診断(VH)、フォワードルッキングIVUS(FL-IVUS)、血管内光音響(IVPA)撮像、冠血流予備量値(FFR)判定、冠血流予備能(CFR)判定、光干渉断層撮影(OCT)、コンピュータ断層撮影、心腔内心エコー法(ICE)、フォワードルッキングICE(FLICE)、血管内パルポグラフィ、経食道超音波、または従来技術で既知の任意の別の医療撮像手法などの任意の数の医療感知処置を患者に実施してもよい。たとえば、カテーテル検査室102において、患者106は集学的処置を受けてもよく、この処置において、IVUSカテーテル108を用いてIVUSデータを収集し、OCTカテーテル110を用いてOCTデータを収集する。IVUSカテーテル108は、フェーズドアレイ変換器などの1または複数のセンサを含んでいてもよい。一部の実施形態では、IVUSカテーテル108は、IVUSおよびIVPA感知などの集学的感知を実施できてもよい。OCTカテーテル110は、1または複数の光学センサを含んでいてもよい。

【0013】

通信システム100は、カテーテル検査室102および制御室104に複数の相互接続する医療感知に関するツールを含み、この集学的ワークフロー処置を促進する。このツールには、IVUS患者隔離モジュール(PIM)112、OCT PIM114、心電図(ECG)装置116、ベッドサイド制御面(control surface)118、制御室制御面120、およびブームディスプレイ122が含まれる。カテーテル検査室102のBUB101は、これらの医療感知に関するツールに相互接続し、これらのツールをデータネットワーク128に通信可能に接続する。つまり、BUB101は、中心ハブであり、中心ハブを通じてカテーテル検査室102および制御室104内のツールはデータネットワーク128に接続する。例示実施形態では、データネットワーク128はTCP/IPベースのローカルエリアネットワーク(LAN)である。ただし別の実施形態では、データネットワーク128は、同期型光ネットワーク(SONET)などの異なるプロトコルを利用してもよく、またはワイドエリアネットワーク(WAN)であってもよい。さらに、別の実施形態では、データネットワーク128は、ユニバーサルシリアルバス(USB)ネットワークなどのデータバスネットワークであってもよく、計算リソースを備えるホストコントローラにBUB101を接続する。BUB101を図2-図4に関連して詳細に説明する。

【0014】

図1の例示実施形態では、IVUSカテーテル108、PIM112、およびBUB101を合わせて、患者通信システムと考えることもよい。患者通信システムは患者106からIVUSカテーテル108によって収集した医療感知データを受信し、受信したデータをデータネットワーク128まで送信するように操作可能である。図示するように、BUB101は、規格銅線リンクまたは光ファイバリンクなどの有線接続を介してIVUS患者隔離モジュール(PIM)112に通信可能に接続する。IVUS PIMは、次に、同

10

20

30

40

50

様の有線接続を介してI V U Sカテーテル108に接続する。ただし、代替的な実施形態では、B U B - P I M接続および/またはP I M - カテーテル接続は、有線であっても、無線であってもよい。一実施形態では、P I M 1 1 2は、アナログからデジタルへの(A / D)変換器を含み、デジタルデータをB U B 1 0 1に送信する。ただし、別の実施形態では、P I MはアナログデータをB U Bに送信する。さらに、一部の実施形態では、P I M 1 1 2およびB U B 1 0 1は、同期型光ネットワーク(S O N E T)などの規格データ送信プロトコルを用いて通信する。さらに、P I M 1 1 2は、カテーテル108上に配置されるデータ収集センサに、B U B 1 0 1への接続を介して電力を供給する。一般に、異なる感覚機器は異なる電力量を必要とするため、関連するP I Mも異なる電力量をB U B 1 0 1から引いてもよい。後述するように、B U B 1 0 1は適切な電力量をI V U S P I M 1 1 2に有線接続を介して動的に提供するように操作可能である。

10

【0015】

さらに、O C Tカテーテル110およびP I M 1 1 4はまた、P I M 1 1 2およびB U B 1 0 1を含む患者通信システムの一部と考えられてもよい。O C Tカテーテル110およびP I M 1 1 4を用いて、患者通信システムは、O C Tカテーテル110によって収集した医療感知データを受信し、受信したデータをデータネットワーク128に送信するようにさらに操作可能である。例示実施形態では、O C T P I M 1 1 4はB U B 1 0 1に無線接続を介して通信可能に接続するが、代替の実施形態では、有線接続を介して通信可能に接続する。一実施形態では、P I M 1 1 4は、A / D変換器を含み、デジタルデータをB U B 1 0 1に送信するが、ただし、別の実施形態では、P I MはアナログデータをB U Bに送信する。さらに、一部の実施形態では、P I M 1 1 4およびB U B 1 0 1は、S O N E Tなどの規格データ送信プロトコルを用いて通信する。一部の実施形態では、P I M 1 1 4は、カテーテル110に電力を供給するためにバッテリーを含んでいてもよく、電力を有線電力接続から引いてもよく、または無線で電力を供給されてもよい。

20

【0016】

便宜上、P I M 1 1 2および114は、患者台から垂れ下がっていてもよく、または患者に近い別の場所に配置されてもよい。2つのP I MがB U B 1 0 1に通信可能に接続するように描かれているが、異なる医療感知手法に関連する追加のP I MがB U B 1 0 1に接続されてもよい。任意のこのような追加のP I Mは、P I M 1 1 2および114と同時にB U B 1 0 1と通信してもよい。さらに別に、単一のP I MがI V U SおよびI V P Aなどの複数の手法をサポートしてもよい。また、血管造影を用いて患者データを収集するような一部の実施形態では、例示するP I Mのうちの1つをC型アームで置換してもよい。このような実施形態では、C型アームは血管造影センサとネットワーク128との間の電力中継およびデータ中継として機能してもよい。さらに、別の実施形態では、医療感知通信システム100は、血管造影システムなどの第三者システムとB U B 1 0 1との間の中継として機能する、アダプタ装置を含んでいてもよい。このようなアダプタ装置は、第三者独自仕様のフォーマット内のデータをシステム100が利用可能なフォーマットに変換してもよい。「コンポーネントベースのカテーテル・ラボ血管内超音波システム」という名称の米国特許出願公開第2007/0232933号は、P I Mを含むコンポーネントベースのI V U Sシステムを開示し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

40

【0017】

前述したように、E C G装置116はまた、B U B 1 0 1に有線または無線接続を介して通信可能に接続する。E C G装置116は患者106からの心電図信号をB U B 1 0 1に送信するように操作可能である。一部の実施形態では、B U B 1 0 1はカテーテル108および110で収集したデータを、E C G 1 1 6からのE G G信号を用いて同期するように操作可能であってもよい。

【0018】

ベッドサイド制御面118はまた、B U B 1 0 1に通信可能に接続し、患者106を診察するために用いられる特定の1または複数の医療感知手法のユーザ制御手段を提供する。現在の実施形態では、ベッドサイド制御面118はタッチ画面であり、ユーザ制御手段

50

および診断画像を単一の表面 (surface) 上で提供する。ただし、代替的な実施形態では、ベッドサイド制御面 118 は、非双方向型ディスプレイおよび物理的ボタンおよび/またはジョイスティックなどの個別の制御の両方を含んでいてもよい。例示実施形態では、ベッドサイド制御面 118 および BUB101 は、規格銅線リンクまたは光ファイバリンクなどの有線接続を介して通信するが、代替的に、制御面 118 および BUB101 は無線で通信してもよい。さらに、一部の実施形態では、ベッドサイド制御面 118 はまた、PIM112 および 114 のうちの 1 つまたは両方に直接通信可能に接続してもよい。ベッドサイド制御面 118 は、タッチ画面上に提示されるグラフィカルユーザインタフェース (GUI) ベースのワークフローを稼働させる統合処理装置を含む。代表的な実施形態では、ベッドサイド制御面 118 で提示される特定の GUI ベースのワークフローは、患者 106 を診断するために用いられる医療感知手法によって異なる。このために、ベッドサイド制御面 118 は、複数の GUI ベースのワークフローを表示可能である。各 GUI ベースのワークフローは、特定のセンサまたは撮像手法またはそれらの同時の組み合わせに対応する。ベッドサイド制御面 118 はさらに重ね合わせ (co-registration) GUI ベースのワークフローを表示するように操作可能であり、たとえば、カテーテル 108 および 110 によって収集された感知データを統合する。ベッドサイド制御面 118 で実行する API ベースのソフトウェアフレームワークは、複数のワークフローを管理する。「分散医療感知システムおよび方法」という名称の 2011 年 4 月 8 日出願の米国仮特許出願第 61/473,591 号は、ソフトウェアフレームワークを用いて GUI ベースのワークフローを実行するベッドサイド制御面を開示し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0019】

制御室 104 内の制御室制御面 120 はまた、BUB101 に通信可能に接続し、図 1 に示すように、カテーテル検査室 102 に隣接する。例示実施形態では、制御室制御面 120 および BUB101 は、規格銅線リンクまたは光ファイバリンクなどの有線接続を介して通信するが、代替的に、制御面 120 および BUB101 は無線で通信してもよい。該実施形態では、制御室制御面 120 はタッチ画面、統合処理装置、および異なる医療感知手法に対応する複数の GUI ベースのワークフローを含むといった点で、ベッドサイド制御面 118 に類似する。ただし、処置中に、制御室制御面 120 を用いて、ベッドサイド制御面 118 とは異なる処置のワークフローの異なる態様を実施してもよい。代替的な実施形態では、制御室制御面 120 は、非双方向型ディスプレイならびにマウスおよびキーボードなどのスタンドアロン制御を含んでいてもよい。さらに、制御室制御面 120 の処理装置はベッドサイド制御面 118 の処理装置よりも強力であってもよい。

【0020】

システム 100 は、ブームディスプレイ 122 をさらに含む。ブームディスプレイ 122 は複数のモニタを配列した物を含んでいてもよく、各モニタは医療感知処置に関連する異なる情報を表示可能である。たとえば、IVUS 処置中に、ブームディスプレイ 122 の 1 つのモニタは断層画像を表示してもよく、別のモニタは矢状面を表示してもよい。図 4 に示す実施形態では、ブームディスプレイ 122 は、BUB101 に直接接続してもよく、BUB101 にさせられてもよい。別の実施形態では、ブームディスプレイはまた、画像データをベッドサイド制御面 118 または制御室制御面 120 から受信するように操作可能である。

【0021】

ここで図 2 を参照すると、医療感知通信システム 100 の一態様が例示される。具体的には、図 2 は図 1 のベッドサイドユーティリティボックス (BUB) 101 の斜視線図である。前述したように、BUB101 はハブであり、ハブを通じて医療感知に関するツールはデータネットワーク 128 と通信する。一般に、BUB101 は医療感知データを、IVUS PIM112 および OCT PIM114 などの接続した医療感知装置から収集するように操作可能であり、医療感知データを遠隔計算リソースに送信して処理させる。処理されると、医療感知データは BUB101 に返送されてもよく、BUB101 では

10

20

30

40

50

、医療感知データは制御面 118 および 120 まで経路指定（ルーティング）されて、そこで表示され、臨床医療者によって分析される。

【0022】

BUB101は、医療感知に関するツールが接続する複数のソケットを含む。例示実施形態では、BUB101は、ECGソケット130、補助電力ソケット132、FL-IVUSフットスイッチソケット134、FL-IVUS PIMソケット136、OCT PIMソケット138、2つのUSBソケット140および142、ディスプレイソケット144、FFR PIMソケット146、IVUS PIMソケット148、およびネットワーク通信ソケット150を含む。図1および図2を参照すると、ECG装置116はECGソケット130に接続してもよく、IVUS PIM112はIVUS PIMソケット148に接続してもよく、ベッドサイドコントローラ118はUSBソケット140に接続してもよく、制御室制御面はUSBソケット142に接続してもよい。制御面118および120が接続するUSBソケット140および142は、代替的に、ファイアワイヤ（登録商標）ポートまたはサンダーボルトポート（登録商標）などの別の短距離高速ポートと置換されてもよい。さらに、一部の実施形態では、ブームディスプレイ122はディスプレイソケット144に接続されてもよい。該実施形態では、ディスプレイソケット144はVGAポートであるが、代替的に、DVIポート、S映像ポート、ディスプレイポート用ポート、HDMI（登録商標）ポート、または別の種類の映像ディスプレイポートであってもよい。また、BUB101は、ネットワーク通信ソケット150を通じてネットワーク128と通信してもよい。例示実施形態では、ネットワーク通信ソケット150はイーサネット（登録商標）ポートであるが、代替的に、光ファイバポートなどの別の種類のネットワーク通信ポートであってもよい。または、ネットワーク128がデータバスネットワークである場合は、ネットワーク通信ソケット150はUSBポート、インフィニバンド（登録商標）ポート、ハイパートランスポート用ポート、サンダーボルトポート、ファイアワイヤポート、または別のデータバスポートであってもよい。例示実施形態では、医療感知に関するツールへの接続性を提供するBUB101のソケットは、特定の医療感知手法専用であるため、複数の異なる形状因子に適合する。ただし、代替の実施形態では、ソケットは実質的に類似（つまり規格化）していてもよい。さらに、BUB101は特定の医療感知に関するツールのために特定のソケットを含む。しかし、別の実施形態では、BUB101は、医療感知装置、コントローラ、およびディスプレイに接続するための追加のソケットおよび/または異なるソケットを含んでいてもよい。

【0023】

図3はベッドサイドユーティリティボックス（BUB）の実施形態の機能ブロック図である。図2に示すように、BUB101は、ECGソケット130、USBソケット140および142、ならびにIVUS PIMソケット148を含んでいてもよい。これらのソケットには、ECG装置116、ベッドサイド制御面118、制御室制御面120、およびIVUS PIM112がそれぞれ接続する。BUB101はまた、ディスプレイソケット144およびネットワーク通信ソケット150を含む。これらのソケットには、ブームディスプレイ122およびネットワーク128がそれぞれ接続する。明確にするために、図2に例示するBUB101の別のソケットは図3の機能ブロック図では省略する。BUB124は、OCT PIM114などのBUBに近接する医療感知に関するツールと通信するように操作可能である無線通信モジュール160をさらに含む。一実施形態では、無線通信モジュール160は、超広域帯無線（UWB）モジュール、無線ファイアワイヤモジュール、または無線USBモジュールまたは一部の別の高速無線モジュールなどの無線パーソナルエリアネットワーク（WPAN）通信モジュールであってもよい。

【0024】

BUB101は、コントローラ162および通信モジュール164をさらに含む。一部の実施形態では、コントローラ162は、集積メモリおよび周辺装置を備える低電力マイクロコントローラ（つまりシステムオンチップ）であってもよい。ただし、別の実施形態では、コントローラは汎用の中央演算処理装置（CPU）であってもよい。コントローラ

10

20

30

40

50

162 (つまり制御モジュール)は、とりわけ、データをソケット130、140、142、148および無線通信モジュール160から通信モジュール164まで経路指定するように操作可能である。通信モジュール164で、データはネットワーク128にソケット150を介して送信されてもよい。該実施形態では、コントローラ162は、アナログからデジタルへの(A/D)変換器を含む。コントローラは、接続するPIMから受信したデータがアナログ方式かデジタル方式かに基づいて、アナログからデジタルへの(A/D)変換器を選択的に利用してもよい。たとえば、コントローラ162は、PIMからのアナログデータを、アナログデータを通信モジュール164に経路指定する前に、デジタルデータに変換してもよい。また、一部の実施形態では、コントローラ162は、医療感知データを通信モジュール164に経路指定する際に、識別情報を医療感知データに関連付けるように操作可能であってもよい。より具体的には、コントローラ162は、受信したアナログまたはデジタルデータストリームから複数のデジタルメッセージを作成してもよく、各メッセージは、デジタル化された医療感知データの一部およびヘッダを含有する。前述の「分散医療感知システムおよび方法」という名称の米国仮特許出願第61/473,591号は、識別情報を医療感知データに関連付けるメッセージを作成することをより詳細に開示する。

10

【0025】

さらに、複数の医療感知装置がBUB101に接続している場合は、図3に例示するように、コントローラ162は、重ね合わせのために装置間の時刻同期を促進するように操作可能であってもよい。たとえば、一実施形態では、コントローラ162は、高精度タイムプロトコル(PTP)またはネットワークタイムプロトコル(NTP)などのネットワークベースの時刻同期プロトコルを用いて、PIM112および114に対するマスタタイムサーバとして機能するように操作可能であってもよい。別の実施形態では、コントローラ162は、データがBUB101に複数の医療感知装置から到着するときに、共通タイムスタンプをデータに割り当てるように操作可能であってもよい。さらに、別の実施形態では、コントローラ162は、接続する医療感知装置に、同期型光ネットワーク(SONET)などの同期プロトコルを用いて通信してもよく、受信した医療感知データに多重通信に基づいてタイムスタンプを割り当ててもよい。さらに、別の実施形態では、BUB101は、専用のリアルタイムクロックを含み、接続する医療感知装置によるサンプリングを同期してもよい。このような実施形態では、リアルタイムクロックは、同期信号を、接続する感知装置、および重ね合わせプロセッサとして機能してもよいコントローラ162にも配布してもよい。一部の実施形態では、リアルタイムクロックはコントローラ162に内蔵されてもよい。前述の「分散医療感知システムおよび方法」という名称の米国仮特許出願第61/473,591号は、医療感知データ収集を時間的に同期することをより詳細に開示する。

20

30

【0026】

さらに、一部の実施形態では、コントローラ162は、医療感知装置から受信する医療データを通信モジュール164に経路指定する際に、医療データを修正するように操作可能であってもよい。たとえば、一部の実施形態では、ネットワーク128を介してデータを送信する前に、コントローラ162はデータを圧縮してもよい。このようにして、OC Tなどの撮像手法で製作された大規模なデータセットを、より効率的にネットワーク128を介して移動してもよい。一部の実施形態では、コントローラ162はまた、受信した感知データを何らかの方法でフィルタリングするように操作可能であってもよい。

40

【0027】

BUB101の通信モジュール164は高速通信モジュールであり、BUB101およびネットワーク128に接続する医療感知に関するツールから受信するデータを送信するように操作可能である。ネットワーク128がパケットベースである実施形態では、通信モジュール164は、コントローラ162によって経路指定される(場合によりデジタル化される)医療感知データをパケット化し、生じたパケットをアドレス指定し、ネットワーク128を介してパケットを送信するように操作可能である。コントローラ162が受

50

信した感知データをメッセージに分割する実施形態では、通信モジュール164は、ネットワーク128を介して伝達するために、メッセージをTCP/IPパケットにカプセル化してもよい。例示実施形態では、通信モジュール140はイーサネットベースの通信モジュールである。ただし、別の実施形態では、通信モジュールは、インフィニバンドスイッチドファブリック通信モジュール、ハイパートランスポート通信モジュール、光ファイバリンクモジュール、USBコントローラ、サンダーバードコントローラ、ファイヤワイヤコントローラ、高速無線モジュールまたは従来技術で既知の別の高速無線モジュールであってもよい。

【0028】

BUB101は、画像をディスプレイソケット144に出力するように操作可能なグラフィックスコントローラ166をさらに含む。例示実施形態では、グラフィックスコントローラ166は、コントローラ162とは独立したグラフィックスプロセッシングユニット(GPU)であるが、別の実施形態では、コントローラ162に内蔵されてもよく、またはプラグイン、オフザシェルフ部品であってもよい。さらに、一部の実施形態では、BUB101は複数のディスプレイソケットを含んでいてもよく、グラフィックスコントローラ166は各ソケットに、異なった映像信号を出力することができる。グラフィックスコントローラ166によって、BUB101は、接続する医療感知装置から受信した医療感知データを表す画像を独立して出力することができる。一部の実施形態では、この能力を利用して、ネットワーク帯域幅要件を低減してもよい。たとえば、最小限の処理しか必要としない医療感知手法(たとえばFFR)に関連するデータをコントローラ162で処理し、すぐにディスプレイにグラフィックスコントローラ166を介して送信してもよく、それによってネットワーク128を介して処理すべきデータを送信する必要がなくなる。さらに、カテーテル法で処置中に、ネットワーク128との接続性を失うことを低減するために、グラフィックスコントローラ166を用いて、受信した医療感知データの幾つかの基本的な画像処理を実行してもよい。たとえば、OCT処置中に、BUB101がOCTデータをOCT PIM114から受信するときに、ネットワーク128の計算リソースが利用不能となる場合は、コントローラ162およびグラフィックスコントローラ166は、OCTデータ上で最小限の画像処理を実施し、基本的なOCT画像をディスプレイブーム122に出力するように操作可能であってもよい。さらに、一部の実施形態では、BUB101は、医療感知データを受信すると、基礎画像データをグラフィックスコントローラ166を用いてレンダリングし、医療データの未処理のバージョンをネットワーク126の計算リソースに同時に送信して、さらに高度に処理および記憶させてもよい。BUB101のコントローラ162上で実行するソフトウェアフレームワークは、受信した医療感知データの経路指定、アナログからデジタルへの変換、および画像処理を管理する。このソフトウェアフレームワークを図4に関連して詳細に説明する。

【0029】

BUB101は医療用電源ユニット(PSU)168をさらに含む。PSU168は、コントローラ162、無線モジュール160、およびソケット130、140、142、および148に接続する医療感知に関するツール(たとえば医療感知装置、制御面)に、電力を供給する。前述したように、接続する異なるツールは異なる電力要件を有していてもよい。たとえば、IVUS処置で用いるフェーズドアレイカテーテルは、FFR処置で用いるガイドワイヤの遠位端に取り付けた圧力センサよりも、多くの電力を必要とすることもある。このため、該実施形態では、PSU168は多段式電源であり、入力AC電圧を下げるための絶縁変圧器および所望の電圧を特定のソケットで動的に出力する複数の切り替え電力変換器(PC)170、172、174、176を含む。たとえば、PSU168は、120VのAC電源を中間DC電圧に下げてもよい。次に、各電力変換器(つまり電力モジュール)は中間電圧を、48V、24V、12V、5V、および3.3Vなどの複数のDC電圧のうちの1つに変換してもよい。各ソケットに対する特定の電圧出力は、接続する医療感知に関するツール特定の電力要件に動的に依存する。一実施形態では、PC170、172、174、176は、PSU168に物理的に内蔵されてもよい。別

10

20

30

40

50

の実施形態では、P S U 1 6 8 は、従来技術で既知の異なる種類の電源であってもよく、電力変換および配電は、当業者には既知の別の方法で行われてもよい。

【 0 0 3 0 】

また、医療感知に関する装置をソケット 1 3 0、1 4 0、1 4 2 および 1 4 8 のうちの 1 つに接続すると、コントローラ 1 6 2 は自動的にツールに問い合わせ、電圧および通信プロトコルなどの接続属性を判断するように操作可能である。該実施形態では、コントローラ 1 6 2 は、低電圧（たとえば 5 V）の T T L ロジック初期化過程（TTL logic initialization process）を利用して、新規に接続した医療感知ツールと通信する。ただし、代替的な実施形態では、異なる種類の初期化過程を用いてもよい。初期化過程が終了すると、コントローラ 1 6 2 はツールへの電圧出力、および一部の実施形態では、ツールが B U B 1 0 1 と接続するプロトコルを動的に設定するように操作可能である。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 に示す機能ブロック図は、明確さを期すために簡略化されていることに留意されたい。当業者は、B U B 1 0 1 の要素が再構成または組み合わされてもよいこと、および本明細書に記載する機能性を変化させずに、追加の要素を追加してもよいことを理解するであろう。さらに、当業者は、現在の開示に照らして、モジュールは、ハードウェアモジュール、ソフトウェアモジュール、またはソフトウェアおよびハードウェアモジュールの組み合わせを指してもよいことを理解するであろう。

【 0 0 3 2 】

ここで図 4 を参照すると、B U B 1 0 1 で実行するソフトウェアフレームワークの機能ブロック図が例示される。より具体的には、図 4 は、医療感知通信システム 1 0 0 の一実施形態を例示する。この実施形態では、I V U S P I M 1 1 2、O C T P I M 1 1 4、血管造影システム 1 8 0、ベッドサイドコントローラ 1 1 8、ブームディスプレイ 1 2 2、およびデータネットワーク 1 2 8 が B U B 1 0 1 に通信可能に接続する。前述したように、B U B 1 0 1 はソフトウェアフレームワークを含み、接続する医療感知装置から受信する医療データを経路指定し、デジタル化し、処理する。ソフトウェアフレームワークは、B U B 1 0 1 の様々な態様を管理する複数のソフトウェア層を含む。たとえば、オペレーティングプラットフォーム 1 8 2 はソフトウェアフレームワークを補強し、B U B 1 0 1 の中心となる機能性を供給する。たとえば、オペレーティングプラットフォーム 1 8 2 は、B U B 1 0 1 の電力消費および配電を管理してもよく、また、ネットワーク接続性を管理してもよい。さらに、ソフトウェアフレームワークは、医療感知装置から受信したアナログデータをデジタル化するように操作可能なアナログからデジタルへの変換エンジン 1 8 4 を含んでいてもよく、また、医療感知データに関連する画像および映像をレンダリングするように操作可能な映像エンジン 1 8 6 を含んでいてもよい。また、ソフトウェアフレームワークは、経路指定マネージャ 1 8 8 を含む。経路指定マネージャ 1 8 8 は、B U B 1 0 1 に接続する医療感知に関するツールとネットワーク 1 2 8 との間のデータの経路指定を制御するように操作可能である。一部の実施形態では、経路指定マネージャは、デジタル化された感知データから複数のメッセージを作成するように操作可能であってもよい。各メッセージは関連するデータに関する識別情報を含む。

20

30

【 0 0 3 3 】

各ソフトウェア層 1 8 2、1 8 4、1 8 6、および 1 8 8 はまた、アプリケーションプログラミングインタフェース（A P I）を露出する。アプリケーションプログラミングインタフェース（A P I）を通じてシステムリソースにアクセスしてもよい。B U B 1 0 1 のソフトウェアフレームワークは処理アプリケーション層 1 9 0 を含む。処理アプリケーション層 1 9 0 では、特定の医療感知手法に関連する処理アプリケーションを実行してもよい。下位のソフトウェア層によって露出される A P I を利用して、アプリケーション層 1 9 0 の処理アプリケーションは、接続する医療感知装置によって B U B 1 0 1 に送信された未加工の医療感知データからの映像または別の画像（たとえば F F R 信号トレース）をレンダリングするように操作可能であってもよい。たとえば、B U B 1 0 1 がネットワーク 1 2 8 とのネットワーク接続性を失う場合は、アプリケーション層 1 9 0 の I V U S

40

50

処理アプリケーションは、映像エンジン 186 によって露出される映像処理 API をコールして、IVUS 映像画像をブームディスプレイ 122 上で表示するためにレンダリングしてもよい。さらに、一部の実施形態では、アプリケーション層 190 は、重ね合わせアプリケーションを含んでいてもよい。重ね合わせアプリケーションでは、複数の医療感知装置からの医療感知データは重ね合わせられ、処理されて、ブームモニタ 122 を介して表示するために重ね合わせ画像が作成される。たとえば、重ね合わせアプリケーションは、IVUS 撮像データに隣接して心電図 (ECG) 波形を表示してもよい。代表的な実施形態では、追加の処理アプリケーションをアプリケーション層 190 に追加して、BUB 101 を配備後に開発された新規の医療感知手法または重ね合わせ技法をサポートしてもよい。さらに、API ベースのソフトウェアフレームワークによって、アプリケーション 190 は、サポートソフトウェア層から独立でき、そのため第三者 (サードパーティ) が書き込んで特別に製作したワークフローを制御することができる。

10

【0034】

ここで図 5 を参照すると、本開示の別の実施形態による医療感知通信システム 200 を示す概略図が示される。医療感知通信システム 200 は、図 1 に示す医療感知通信システム 100 に類似する。医療感知通信システム 100 と同様に、医療感知通信システム 200 を利用して、カテーテル室 102 の医療感知装置からデータを収集し、データを遠隔計算リソースに送信してもよく、遠隔計算リソースで、データは処理され、返送される。ただし、システム 200 では、医療感知装置は、ベッドサイドユーティリティボックス (BUB) を用いずに、医療感知データを収集して遠隔計算リソースまで送信する。

20

【0035】

さらに詳細には、患者 106 は集学的処置を受けていてもよく、IVUS カテーテル 108 を用いて IVUS データを収集し、OCT カテーテル 110 を用いて OCT データを収集する。システム 200 では、IVUS カテーテル 108 は IVUS PIM 202 に通信可能に接続する。前述したように、IVUS カテーテル 108 は、IVUS および IVPA などの集学的感知を実行可能であってもよく、同様に PIM 202 は受信するマルチモードセンサの出力を受信可能であってもよい。BUB を用いずに、システム 200 では、IVUS PIM 202 自体が患者通信システムと考えるてもよく、IVUS カテーテル 108 によって収集した医療感知データを受信し、受信したデータをデータネットワーク 128 に送信するように操作可能である。このように、PIM 202 は、図 1 の患者通信システムにおいて、PIM 112 および BUB 101 が共に実施する機能に類似する機能を実施するように操作可能である。図示するように、IVUS PIM 202 は IVUS カテーテル 108 に有線接続を介して接続する。ただし、代替的な実施形態では、PIM - カテーテル接続は有線であっても、無線であってもよい。例示実施形態では、PIM 202 はアナログからデジタルへの (A/D) 変換器を含み、デジタルデータをネットワーク 128 に有線接続を介して送信する。IVUS PIM 202 を図 6 に関連して詳細に説明する。

30

【0036】

医療感知通信システム 200 は、OCT データを OCT カテーテル 110 から受信するように構成される OCT PIM 204 をさらに含む。IVUS PIM 202 と同様に、BUB を用いずに、OCT PIM 204 自体が患者通信システムと考えるてもよい。OCT PIM 204 は OCT カテーテル 110 によって収集した医療感知データを受信し、受信したデータをデータネットワーク 128 に送信するように操作可能である。図示するように、OCT PIM 204 は OCT カテーテル 110 に有線接続を介して接続する。ただし、代替的な実施形態では、PIM - カテーテル接続は有線であっても、無線であってもよい。例示実施形態では、PIM 204 は、デジタルデータをネットワーク 128 に、IEEE 802.11 ワイファイ (Wi-Fi) 接続または別の高速無線接続などの無線接続を介して送信することを含む。

40

【0037】

医療感知通信システム 200 はベッドサイド制御面 206 をさらに含む。ベッドサイド

50

制御面 206 は、図 1 のベッドサイド制御面 118 に類似していてもよく、患者 106 を診断するために用いられる特定の 1 または複数の医療感知手法のユーザ制御手段を供給し、画像を表示する。ただし、該実施形態では、ベッドサイド制御面 206 はネットワーク 128 と、IEEE 802.11 Wi-Fi 接続または別の高速無線接続などの無線接続を介して通信する。ベッドサイド制御面 206 は、ワークフロー制御情報を PIM 202 および 204 にネットワーク 128 を介して無線で送信し、また、ネットワーク 128 上の遠隔計算リソースで処理された医療感知データを PIM から受信するように操作可能である。ベッドサイド制御面 206 は無線であるため、制御室、異なるカテーテル室、または医師の診察室にさえ、必要に応じて移動することができる。2 つの PIM がシステム 200 の一部として示されているが、BUB を用いずに、異なる医療感知手法に関連する追加の PIM をシステム 200 に統合してもよく、ネットワーク 128 に通信可能に接続してもよい。

10

【0038】

図 6 は、図 5 の IVUS PIM 202 の実施形態の機能ブロック図である。図 5 に示すように、PIM 202 は IVUS カテーテル 108 とネットワーク 128 の両方に通信可能に接続し、医療感知データをカテーテルからネットワーク上の計算リソースに経路指定するように操作可能である。PIM 202 は、カテーテル 108 が接続するソケット 210 を含む。ソケット 210 は専用 IVUS ポートであってもよく、または適合する規格コネクタを有する任意のカテーテルが接続してもよい規格ポートであってもよい。PIM 202 はコントローラ 212 をさらに含む。コントローラ 212 は、データをソケット 210 から A/D 変換器 214 を通じて、通信モジュール 216 まで経路指定するように操作可能である。一部の実施形態では、コントローラ 212 は、図 3 の BUB 101 の低電力コントローラ 162 に類似していてもよい。処置中に、PIM 202 は患者の近く、または患者の上に配置されることが多いため、一部の実施形態では、理想的には、PIM 202 はほとんど、またはまったく熱を発生しない。代替的に、一部の実施形態では、コントローラ 212 は、コントローラによって生じた熱を放熱する放熱器（ヒートシンク）に接続する。代替的に、BUB 101 は、発熱を防ぐために活発な冷却部品を含んでもよい。さらに、コントローラ 212 は、IVUS カテーテル 108 から受信したアナログデータを A/D 変換器 214 でデジタル化するように操作可能である。ただし、A/D 変換器は独立したハードウェアモジュールとして示されているが、一部の実施形態では、A/D 変換器は、コントローラ 212 で実行するソフトウェアモジュールであってもよい。また、一部の実施形態では、カテーテルから受信したデータはすでにデジタル化されていてもよく、そのため、コントローラ 212 は A/D 変換器 214 を無効にしてもよい。

20

30

【0039】

さらに、受信した医療感知データをデジタル化した後に、コントローラ 212 はデジタル化したデータを、図 3 の BUB 101 の通信モジュール 164 に類似していてもよい通信モジュール 216 に経路指定する。一部の実施形態では、コントローラ 212 は、医療感知データが通信モジュール 216 に経路指定されるとき、識別情報を医療感知データに関連付けるように操作可能であってもよい。より具体的には、コントローラ 212 は、受信したアナログまたはデジタルデータストリームから複数のデジタルメッセージを作成してもよい。各メッセージはデジタル化された医療感知データの一部およびヘッダを含有する。前述の「分散医療感知システムおよび方法」という名称の米国仮特許出願第 61/473,591 号は、識別情報を医療感知データに関連付けるメッセージを作成することをより詳細に開示する。さらに、一部の実施形態では、コントローラ 212 は、医療感知装置から受信した医療データを通信モジュール 216 に経路指定するときに、医療データを修正するように操作可能であってもよい。たとえば、一部の実施形態では、ネットワーク 128 を介してデータを送信する前に、コントローラ 212 は、データを圧縮してもよい。一部の実施形態では、コントローラ 212 はまた、受信した感知データを何らかの方法でフィルタリングするように操作可能である。

40

【0040】

50

ネットワーク 128 がパケットベースである実施形態では、通信モジュール 216 は、コントローラ 212 によって経路指定される（場合によりデジタル化される）医療感知データをパケット化し、生じたパケットをアドレス指定し、ネットワーク 128 を経由してソケット 218 を介してパケットを送信するように操作可能である。コントローラ 212 が受信した感知データをメッセージに分割する実施形態では、通信モジュール 216 は、ネットワーク 128 を介して伝達するために、メッセージを TCP/IP パケットにカプセル化してもよい。一部の実施形態では、PIM 202 は未処理の医療感知データを PIM 204 などのネットワーク 128 に無線で送信してもよく、そのため通信モジュール 216 は無線通信モジュールであってもよい。PIM 202 は、医療用電源ユニット（PSU）220 をさらに含む。PSU 220 は、コントローラ 212、無線モジュール 216、およびカテーテル 108 上に配置されるフェーズドアレイ変換器に、カテーテルがソケット 210 に接続することによって、電力を供給する。一部の実施形態では、PSU 220 は、ソケット 210 に接続するカテーテルの種類に基づいて、ソケット 210 に、変化する電力量を動的に提供することができてもよい。たとえば、PSU は図 3 の BUB 101 の電力変換器に類似する 2 段階（secondary-stage）切り替え電力変換器を含んでいてもよい。

10

【0041】

例示実施形態を図示し、説明してきたが、広範な修正、変更および代替を前述の開示で企図している。ある事例では、本開示の一部の特徴を、該特徴に対応する別の特徴を使用することなく、使用してもよい。たとえば、一部の実施形態では、医療感知通信システム 100 を用いて、頭部動脈または抹消動脈からのデータなどの心臓血管ではない診断データ、ならびに脈管ではない身体部分からのデータを処理してもよい。さらに、システム 100 を用いて、MRI データを収集および処理してもよく、またはコンピュータ支援手術（CAS）での応用に利用してもよい。このような変形は、本開示の範囲から逸脱することなく、前述のように行うことができることを理解されたい。したがって、添付の請求項が広範に、かつ本開示の範囲と一致する様式で解釈されることが適切である。

20

本発明は、一側面において以下の発明を包含する：

(発明 1)

患者通信システムであって、

ハウジングと、

前記ハウジング上に配置され、第 1 の手法に関連する第 1 の医療データを、第 1 のソケットに通信可能に接続する第 1 の医療感知装置から受信するように構成される第 1 のソケットと、

30

前記ハウジング内に配置され、前記第 1 の医療データを前記第 1 のソケットによってアナログ方式で受信する場合は、前記第 1 の医療データをデジタル化するように構成されるコントローラと、

前記ハウジング内に配置され、前記デジタル化された第 1 の医療データをデータネットワークに送信するように構成されるネットワーク通信モジュールと、

前記ハウジング内に配置され、第 1 の動的電力量を前記第 1 の医療感知装置に前記第 1 のソケットを通じて、前記第 1 の医療感知装置の電力要件に基づいて提供するように構成される第 1 の電力モジュールと、

40

を備える、システム。

(発明 2)

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、接続すると、操作属性を判断するために、前記第 1 の医療感知装置と通信するようにさらに構成される、システム。

(発明 3)

発明 2 に記載の患者通信システムであって、前記操作属性は、前記第 1 の医療感知装置の電力要件と、前記第 1 の医療感知装置の通信プロトコルのうちの少なくとも 1 つを含む、システム。

50

(発明 4)

発明 2 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、接続すると、低電圧 TTL ロジック初期化過程を用いて、前記第 1 の医療感知装置と通信するように構成される、システム。

(発明 5)

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記第 1 の医療感知装置と前記第 1 のソケットとの間に通信可能に介入し、前記第 1 の医療データを前記第 1 の医療感知装置から受信するように操作可能であり、前記第 1 の医療データを前記ソケットに送信する第 1 の患者隔離モジュールを含み、前記第 1 の患者隔離モジュールは、前記ソケットからの電力を前記第 1 の医療感知装置まで経路指定するようにさらに操作可能である、システム。

10

(発明 6)

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、前記第 1 の医療データを前記第 1 の手法に関連する第 1 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 1 の処理された医療データを作成するように構成される、システム。

(発明 7)

発明 6 に記載の患者通信システムであって、前記ハウジング内に配置され、前記コントローラに通信可能に接続するグラフィックスコントローラを含み、前記グラフィックスコントローラは前記第 1 の処理された医療データをディスプレイまで移動させるように操作可能である、システム。

(発明 8)

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記ハウジング上に配置され、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを、第 2 のソケットに通信可能に接続する第 2 の医療感知装置から受信するように構成される第 2 のソケットであって、前記第 2 の手法は前記第 1 の手法とは異なるソケットと、前記ハウジング内に配置され、第 2 の動的電力量を前記第 2 の医療感知装置に前記第 2 のソケットを通じて、前記第 2 の医療感知装置の電力要件に基づいて提供するように構成される第 2 の電力モジュールと、をさらに含む、システム。

20

(発明 9)

発明 8 に記載の患者通信システムであって、前記第 2 の動的電力量は前記第 1 の動的電力量とは異なる、システム。

30

(発明 10)

発明 8 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、前記第 1 の医療データを前記第 1 の手法に関連する第 1 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 1 の処理された医療データを作成するように構成され、前記第 2 の医療データを前記第 1 の処理アプリケーションとは異なる、前記第 2 の手法に関連する第 2 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 2 の処理された医療データを作成するように構成される、システム。

(発明 11)

発明 8 に記載の患者通信システムであって、前記コントローラは、前記第 1 および第 2 の医療データを重ね合わせ処理アプリケーションを用いて処理し、重ね合わせた医療データを作成するように操作可能である、システム。

40

(発明 12)

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記第 1 の医療感知装置は、身体の血管に入るように構成されるカテーテルを含む、システム。

(発明 13)

発明 12 に記載の患者通信システムであって、前記カテーテルは、血管内超音波 (I V U S) 撮像、光干渉断層撮影 (O C T)、冠血流予備量値 (F F R) 判定、フォワードルッキング I V U S (F L - I V U S) 撮像、および血管内光音響 (I V P A) 撮像のうちの 1 つのために構成されるセンサを含む、システム。

(発明 14)

50

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記ネットワーク通信モジュールは、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを第 2 の医療感知装置から無線で受信するように構成される、システム。

(発明 1 5)

発明 1 に記載の患者通信システムであって、前記ネットワーク通信モジュールは、前記データネットワークに無線で通信可能に接続する、システム。

(発明 1 6)

患者通信システムを用いて医療感知データを収集する方法であって、前記患者通信システムのハウジング上に配置される第 1 のソケットを通じて、第 1 の手法に関連する第 1 の医療データを、前記第 1 のソケットに通信可能に接続する第 1 の医療感知装置から受信することと、

前記第 1 の医療データをアナログ方式で受信する場合は、前記ハウジング内に配置されるコントローラを用いて、前記第 1 の医療データをデジタル化することと、

前記ハウジング内に配置されるネットワーク通信モジュールを用いて、前記デジタル化された第 1 の医療データを、データネットワークに送信することと、

第 1 の動的電力量を、前記ハウジング内に配置される第 1 の電力モジュールを用いて、前記第 1 のソケットを通じて前記第 1 の医療感知装置に提供することと、
を備える、方法。

(発明 1 7)

発明 1 6 に記載の方法であって、接続すると、前記第 1 の医療感知装置と通信して、その操作属性を判断することをさらに含む、方法。

(発明 1 8)

発明 1 7 に記載の方法であって、前記操作属性は、前記第 1 の医療感知装置の電力要件および前記第 1 の医療感知装置の通信プロトコルのうちの少なくとも 1 つを含む、方法。

(発明 1 9)

発明 1 7 に記載の方法であって、前記通信は、低電圧 T T L ロジック初期化過程を用いて、前記第 1 の医療感知装置と通信することを含む、方法。

(発明 2 0)

発明 1 6 に記載の方法であって、前記コントローラを用いて、前記第 1 の医療データを、前記第 1 の手法に関連する第 1 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 1 の処理された医療データを作成することを含む、方法。

(発明 2 1)

発明 2 0 に記載の方法であって、グラフィックスコントローラを用いて、前記第 1 の処理された医療データをディスプレイに出力することを含む、方法。

(発明 2 2)

発明 1 6 に記載の方法であって、前記ハウジング上に配置される第 2 のソケットを通じて、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを前記第 2 のソケットに通信可能に接続する第 2 の医療感知装置から受信することであって、前記第 2 の手法は前記第 1 の手法とは異なることと、

前記第 2 の医療データをアナログ方式で受信する場合は、前記コントローラを用いて、前記第 2 の医療データをデジタル化することと、

前記ネットワーク通信モジュールを用いて、前記デジタル化された第 2 の医療データを前記データネットワークに送信することと、

第 2 の動的電力量を、前記ハウジング内に配置される第 2 の電力モジュールを用いて、前記第 2 のソケットを通じて前記第 2 の医療感知装置に提供することと、
をさらに含む、方法。

(発明 2 3)

発明 2 2 に記載の方法であって、前記第 2 の動的電力量は前記第 1 の動的電力量とは異なる、方法。

(発明 2 4)

10

20

30

40

50

発明 2 2 に記載の方法であって、前記コントローラを用いて、前記第 1 の医療データを前記第 1 の手法に関連する第 1 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 1 の処理された医療データを作成することと、前記コントローラを用いて、前記第 2 の医療データを前記第 1 の処理アプリケーションとは異なる、前記第 2 の手法に関連する第 2 の処理アプリケーションを用いて処理し、第 2 の処理された医療データを作成することを含む、方法

(発明 2 5)

発明 2 2 に記載の方法であって、前記第 1 および第 2 の医療データを重ね合わせ処理アプリケーションを用いて処理し、重ね合わせた医療データを作成することを含む、方法。

(発明 2 6)

発明 1 6 に記載の方法であって、前記第 1 の医療データは、血管内超音波 (I V U S) 撮像データ、光干渉断層撮影 (O C T) データ、冠血流予備量値 (F F R) データ、フォワードルッキング I V U S (F L - I V U S) 撮像データ、および血管内光音響 (I V P A) 撮像データのうちの 1 つを含む、方法。

(発明 2 7)

患者通信システムであって、

第 1 の手法に関連する第 1 の医療データを第 1 の身体感知装置から受信し、第 2 の手法に関連する第 2 の医療データを第 2 の身体感知装置から受信するように構成される制御モジュールと、

第 1 の電力量を前記第 1 の身体感知装置の電力要件に基づいて、前記第 1 の身体感知装置に動的に提供するように構成される第 1 の電力モジュールと、

第 2 の電力量を前記第 2 の身体感知装置の電力要件に基づいて、前記第 2 の身体感知装置に動的に提供するように構成される第 2 の電力モジュールと、

前記第 1 および第 2 の医療データをデータネットワークに送信するように操作可能である通信モジュールと、

を備える、システム。

(発明 2 8)

発明 2 7 に記載の患者通信システムであって、前記第 2 の電力量は前記第 1 の電力量とは異なる、システム。

(発明 2 9)

発明 2 7 に記載の患者通信システムであって、前記第 1 の医療データを前記第 1 の身体感知装置から前記制御モジュールに転送するように操作可能であり、前記第 1 の電力モジュールと前記第 1 の身体感知装置との間の電力を転送するように操作可能である第 1 の患者隔離モジュールを含む、システム。

(発明 3 0)

発明 2 9 に記載の患者通信システムであって、前記第 1 の患者隔離モジュールは、無線で前記制御モジュールに通信可能に接続する、システム。

(発明 3 1)

発明 2 7 に記載の患者通信システムであって、前記通信モジュールに通信可能に接続し、前記データネットワークから受信する処理された第 1 および第 2 の医療データを表示するように操作可能であるユーザインタフェース装置を含む、システム。

(発明 3 2)

発明 3 1 に記載の患者通信システムであって、前記通信モジュールは、前記データネットワークから受信する前記処理された第 1 および第 2 の医療データを前記ユーザインタフェース装置に経路指定するように操作可能である、システム。

(発明 3 3)

発明 3 1 に記載の患者通信システムであって、前記ユーザインタフェース装置は、無線で前記通信モジュールに通信可能に接続する、システム。

(発明 3 4)

発明 2 7 に記載の患者通信システムであって、前記制御モジュールに通信可能に接続す

10

20

30

40

50

るディスプレイモジュールを含み、

前記制御モジュールは、前記第 1 および第 2 の医療データを処理するようにさらに操作可能であり、

前記ディスプレイモジュールは、前記処理された第 1 および第 2 の医療データをディスプレイに出力するように操作可能である、

システム。

(発明 3 5)

発明 2 7 に記載の患者通信システムであって、前記通信モジュールは、無線で前記データネットワークに通信可能に接続する、システム。

(発明 3 6)

患者通信システムの使用方法であって、

第 1 の身体感知装置を第 1 の患者隔離モジュールに接続することであって、前記第 1 の身体感知装置はその上に配置される第 1 のセンサを含むことと、

前記第 1 の患者隔離モジュールをハブに接続することであって、前記ハブはデータネットワークに通信可能に接続することと、

第 2 の身体感知装置を第 2 の患者隔離モジュールに接続することであって、前記第 2 の身体感知装置はその上に配置される第 2 のセンサを含むことと、

前記第 2 の患者隔離モジュールを前記ハブに接続すること、

前記第 1 のセンサを使用して、患者に関連する第 1 の医療特性データを収集することであって、前記使用には、前記第 1 の医療特性データを前記ハブに送信することを含むことと、

前記第 2 のセンサを使用して、患者に関連する第 2 の医療特性データを収集することであって、前記使用は、前記第 2 の医療特性データを前記ハブに送信することを含むことと

ハブを用いて、前記第 1 および第 2 の医療特性データを前記データネットワークに送信することと、

ユーザインタフェースで、処理された第 1 および第 2 の医療特性データを前記データネットワークから受信することであって、前記ユーザインタフェースは、前記ハブに通信可能に接続することと、

を備える、方法。

(発明 3 7)

発明 3 6 に記載の患者通信システムの使用方法であって、前記第 1 のセンサの前記使用は、カテーテルを前記患者の血管に導入することを含み、前記第 1 のセンサは前記カテーテルの遠位端に配置される、方法。

(発明 3 8)

発明 3 6 に記載の患者通信システムの使用方法であって、第 1 の医療特性データを収集するための前記第 1 のセンサの前記使用は、血管内超音波 (I V U S) 撮像データ、血管内光音響 (I V P A) 撮像データ、光干渉断層撮影 (O C T) データ、フォワードルッキング I V U S (F L - I V U S) データ、冠血流予備量値 (F F R) データ、冠血流予備能 (C F R) データ、および血管造影データのうちの 1 つを収集することを含む、方法。

(発明 3 9)

発明 3 6 に記載の患者通信システムの使用方法であって、前記第 1 および第 2 の医療特性データは、お互いに異なる第 1 および第 2 の感知手法にそれぞれ関連する、方法。

10

20

30

40

【図1】

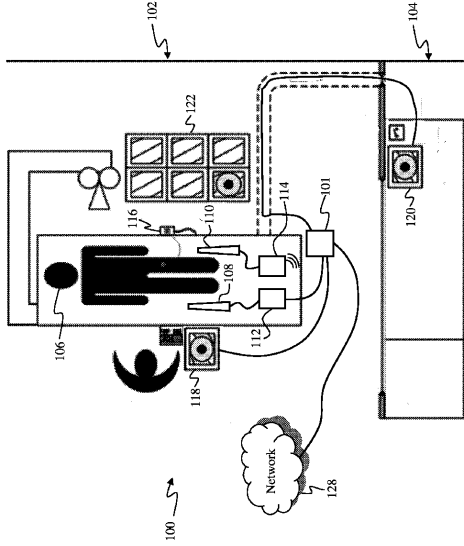


Fig. 1

【図2】

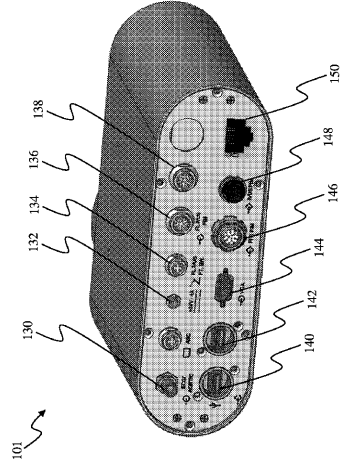


Fig. 2

【図3】

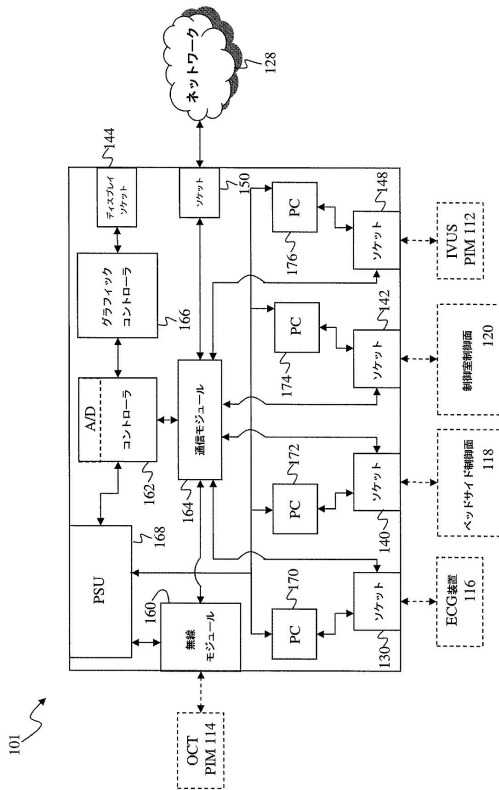


Fig. 3

【図4】

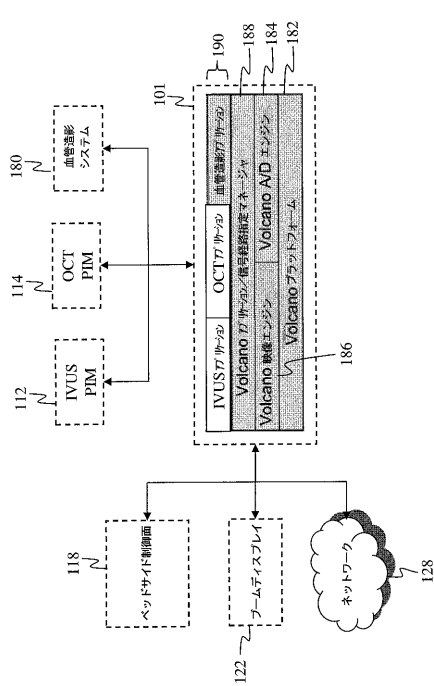


Fig. 4

【 図 5 】

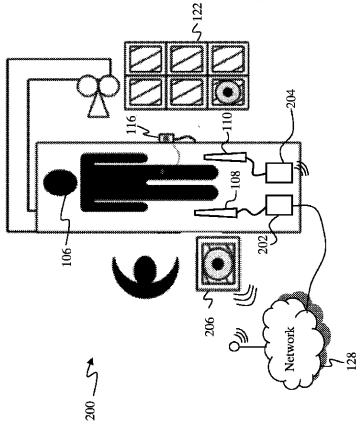


Fig. 5

【 図 6 】

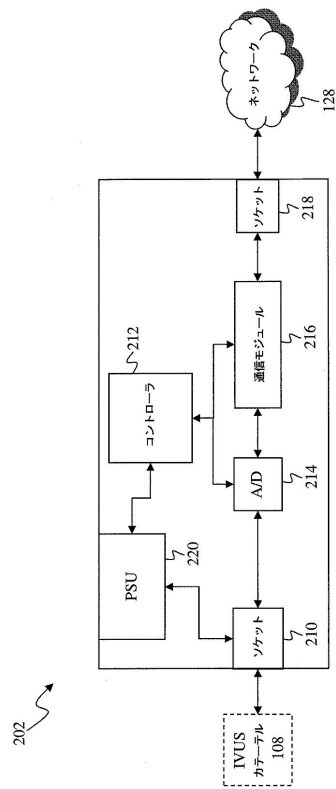


Fig. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ジェラルド・エル・リッツァ
アメリカ合衆国95864カリフォルニア州サクラメント、ブエナ・ヴィスタ・ドライブ3581
- (72)発明者 クレイグ・エイ・リンジィ
アメリカ合衆国95831カリフォルニア州サクラメント、ルーデス・コート14
- (72)発明者 リチャード・グラバー
イギリス国ダブリュー5・5エヌダブリュー、ロンドン、ケリソン・ロード23

審査官 伊知地 和之

- (56)参考文献 国際公開第2009/061665(WO, A1)
特表2007-510504(JP, A)
国際公開第2005/050525(WO, A1)
特開2005-296259(JP, A)
特表2011-502637(JP, A)
特開2009-027918(JP, A)
特開2009-189570(JP, A)
特表2009-544379(JP, A)
特開2005-253963(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	5/00	-	5/01
A61B	5/02	-	5/03
A61B	5/04	-	5/053
A61B	5/06	-	5/22
A61B	9/00	-	10/06
G06Q	50/22	-	50/24
H02J	1/00		