

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7629411号
(P7629411)

(45)発行日 令和7年2月13日(2025.2.13)

(24)登録日 令和7年2月4日(2025.2.4)

(51)国際特許分類 F I
G 1 6 H 40/20 (2018.01) G 1 6 H 40/20

請求項の数 22 (全34頁)

(21)出願番号	特願2021-558643(P2021-558643)	(73)特許権者	510121444 アピオメド インコーポレイテッド アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ダンバース チェリー ヒル ドライブ 22
(86)(22)出願日	令和2年3月30日(2020.3.30)	(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(65)公表番号	特表2022-523263(P2022-523263 A)	(74)代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(43)公表日	令和4年4月21日(2022.4.21)	(74)代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(86)国際出願番号	PCT/US2020/025731	(74)代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
(87)国際公開番号	WO2020/205742	(72)発明者	アニェロ アレッサンドロ シモーヌ アメリカ合衆国 01923 マサチューセッツ州 ダンバース チェリー ヒルド
(87)国際公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)		最終頁に続く
審査請求日	令和5年3月28日(2023.3.28)		
(31)優先権主張番号	16/370,951		
(32)優先日	平成31年3月30日(2019.3.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 医療機器位置特定および追跡システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれの医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリが含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア(402)と、

それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリが含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア(404)と、

複数の医療機器制御装置であって、各医療機器制御装置が、前記それぞれの医療機器制御装置の入力される物理的位置を識別する人間のユーザからの情報を受け取るように構成されたユーザインターフェースを含み、各ユーザインターフェースが、前記それぞれの医療機器制御装置に通信可能に結合された医療機器に関する動作データを表示するように構成された表示画面を含む、複数の医療機器制御装置と、

複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと、
前記複数の医療機器制御装置の1つまたは複数と関連付けられた物理的位置を表示するように構成された、監視ステーションと、

複数の機械学習モジュールを含むサーバと
を含む、医療機器制御装置位置特定および追跡システム(300、400)であって、
前記サーバが、

前記複数の医療機器制御装置から、コンピュータ・ネットワークを介して、メッセー

ジを受信することであって、各メッセージが、(a)前記それぞれの医療機器制御装置の識別子、(b)それぞれのメッセージが前記サーバまで伝わる途中に通過した前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの1つの識別子、および(c)前記それぞれの医療機器制御装置の前記表示画面上に表示された内容の少なくとも一部の1つの画像を含む、メッセージを受信すること、

受信したメッセージの各々について、

それぞれの画像から、前記それぞれの医療機器についての前記動作データの少なくとも一部を抽出すること、

前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第1の電子データストア内のエントリが前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付けるかどうかを決定すること、

前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第2の電子データストア内のエントリが前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちのそれぞれの1つを物理的位置と関連付けるかどうかを決定すること、

(a)前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ(b)前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つを物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つからなかった場合、前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第2の電子データストアに新しい第2のエントリを格納することであって、前記新しい第2のエントリが、前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つを、前記第1の電子データストア内で前記それぞれの医療機器制御装置と関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるものである、格納すること、

(a)前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つらず、かつ(b)前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つを物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第1の電子データストアに新しい第1のエントリを格納することであって、前記新しい第1のエントリが、前記それぞれの医療機器制御装置を、前記第2の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるものである、格納すること、ならびに、

(a)前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ(b)前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つを物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ(c)比較によって、前記第1の電子データストア内で前記それぞれの医療機器制御装置と関連付けられていた前記物理的位置が、前記第2の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つと関連付けられていた前記物理的位置と異なると示された場合、前記それぞれの医療機器制御装置を、前記第2の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるように、前記複数の機械学習モジュールを用いて前記第1の電子データストア内の前記エントリを修正すること、ならびに、

前記複数の機械学習モジュールによって前記複数の医療機器制御装置の1つまたは複数と関連付けられた物理的位置を、前記コンピュータ・ネットワークを介して、前記監視ステーションに送信すること

を行うように構成されている、

医療機器制御装置位置特定および追跡システム(300、400)。

【請求項2】

受信したメッセージの各々について、前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの1つが、前記それぞれの医療機器制御装置と直接通信したことがある、請求項1記載のシステム。

【請求項3】

10

20

30

40

50

受信したメッセージの各々について、前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスの中の前記それぞれの1つが、前記それぞれの医療機器制御装置と無線通信したことがある、請求項1または2記載のシステム。

【請求項4】

前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスの各1つが、基地局を含む、請求項1～3のいずれか一項記載のシステム。

【請求項5】

前記第1の電子データストア内の前記エントリを、前記それぞれの医療機器制御装置を前記第2の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスの中の前記それぞれの1つと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるように修正した後に、

10

前記サーバが、自動的に、前記それぞれの医療機器制御装置(100)をデフォルト値と関連付けるように前記第1の電子データストア(402)内の前記エントリを修正するようにさらに構成されている、請求項1～4のいずれか一項記載のシステム。

【請求項6】

前記第1の電子データストアの前記複数の第1のエントリの中の少なくとも1つが、人間のユーザが前記複数の医療機器制御装置の中の1つの物理的位置を、その医療機器制御装置のユーザインターフェースを介して提供したことに応答して生成される、請求項1～5のいずれか一項記載のシステム。

【請求項7】

前記複数の医療機器制御装置の1つに通信可能に結合された各医療機器が、心臓ポンプである、請求項1～6のいずれか一項記載のシステム。

20

【請求項8】

各受信したメッセージについて、前記それぞれの画像が配置信号を含む、請求項7記載のシステム。

【請求項9】

各受信したメッセージについて、前記それぞれの医療機器制御装置の前記識別子がシリアル番号を含み、かつ、受信したメッセージの各々について、前記サーバが前記それぞれの画像から前記シリアル番号を抽出するようにさらに構成されている、請求項1～8のいずれか一項記載のシステム。

30

【請求項10】

各受信したメッセージについて、前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスの中の前記それぞれの1つの前記識別子が、インターネットプロトコル(IP)アドレス、媒体アクセス制御(MAC)アドレス、またはサービスセット識別子(SSID)を含む、請求項9記載のシステム。

【請求項11】

以下の工程を含む、医療機器制御装置(100)を位置特定および追跡するためのサーバによって実行される方法(500)：

前記サーバを介して、それぞれの医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリが含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア(402)にアクセスする工程(502)；

40

前記サーバを介して、それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリが含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア(404)にアクセスする工程(504)；

前記サーバにおいて、医療機器制御装置から、コンピュータ・ネットワークを介して、メッセージを受信する工程であって、前記メッセージが、(a)前記医療機器制御装置の識別子、(b)前記メッセージが前記サーバまで伝わる途中に通過したコンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子、および(c)前記医療機器制御装置の表示画面上に表示された内容の画像を含み、前記表示画面上に表示された前記内容が、前記医療機器制御装置

50

に通信可能に結合された医療機器についての動作データを含む、メッセージを受信する工程；

前記サーバを介して、前記受信したメッセージ中の前記画像から、前記医療機器についての前記動作データの少なくとも一部を抽出する工程；

前記メッセージの受信に回答して、前記サーバの複数の機械学習モジュールを介して、前記第1の電子データストア内のエントリが前記医療機器制御装置を物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に決定する工程；

前記メッセージの受信に回答して、前記サーバの前記複数の機械学習モジュールを介して、前記第2の電子データストア内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスを物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に決定する工程；

(a) 前記医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ(b)前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスを物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つからなかった場合、前記サーバの前記複数の機械学習モジュールを介して、前記第2の電子データストアに新しい第2のエントリを格納する工程であって、前記新しい第2のエントリが、前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスを、前記第1の電子データストア内で前記医療機器制御装置と関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるものである、格納する工程；

(a) 前記医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つらず、かつ(b)前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスを物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、前記サーバの前記複数の機械学習モジュールを介して、前記第1の電子データストアに新しい第1のエントリを格納する工程であって、前記新しい第1のエントリが、前記医療機器制御装置を、前記第2の電子データストア内で前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるものである、格納する工程；

(a) 前記医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ(b)前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスを物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ(c)比較によって、前記第1の電子データストア内で前記医療機器制御装置と関連付けられていた前記物理的位置が、前記第2の電子データストア内で前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられていた前記物理的位置と異なると示された場合、前記医療機器制御装置を、前記第2の電子データストア内で前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるように、前記サーバの前記複数の機械学習モジュールを介して前記第1の電子データストア内の前記エントリを修正する工程；

ならびに、
前記サーバによって、前記複数の機械学習モジュールによって前記医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置を、前記コンピュータ・ネットワークを介して、表示のために監視ステーションに送信する工程。

【請求項12】

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)が、前記医療機器制御装置と直接通信したことがある、請求項1.1記載の方法。

【請求項13】

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)が、前記医療機器制御装置と無線で通信したことがある、請求項1.1または1.2記載の方法。

【請求項14】

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)が、無線アクセスポイントである、請求項1.1~1.3のいずれか一項記載の方法。

【請求項15】

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)がセルラー基地局である、請求項1.1~1.4のいずれか一項記載の方法。

【請求項16】

10

20

30

40

50

前記第 2 の電子データストア (4 0 4) 内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス (3 0 6 、 3 0 8 、 3 1 0 、 3 1 2) と関連付けられた前記物理的位置と前記医療機器制御装置 (1 0 0) を関連付けるように前記第 1 の電子データストア (4 0 2) 内の前記エントリを修正する工程 (5 4 2) が、

前記第 2 の電子データストア (4 0 4) 内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス (3 0 6 、 3 0 8 、 3 1 0 、 3 1 2) と関連付けられた前記物理的位置と前記医療機器制御装置 (1 0 0) を関連付けるように前記第 1 の電子データストア (4 0 2) 内の前記エントリを一時的に修正すること、および

続いて自動的に、前記医療機器制御装置 (1 0 0) をデフォルト値と関連付けるように前記第 1 の電子データストア (4 0 2) 内の前記エントリを修正すること (5 4 4) を含む、請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか一項記載の方法。

10

【請求項 1 7】

前記医療機器制御装置に通信可能に結合された前記医療機器が、心臓ポンプである、請求項 1 1 ~ 1 6 のいずれか一項記載の方法。

【請求項 1 8】

前記医療機器制御装置の前記表示画面に表示される前記内容が、配置信号を含む、請求項 1 7 記載の方法。

【請求項 1 9】

前記医療機器制御装置の識別子がシリアル番号を含み、前記方法がさらに、前記サーバを介して、前記受信したメッセージの前記画像から前記シリアル番号を抽出する工程を含む、請求項 1 1 ~ 1 8 のいずれか一項記載の方法。

20

【請求項 2 0】

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子が、インターネットプロトコル (I P) アドレス、媒体アクセス制御 (M A C) アドレス、またはサービスセット識別子 (S S I D) を含む、請求項 1 9 記載の方法。

【請求項 2 1】

医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける情報を各第 1 のエントリが含む、複数の第 1 のエントリを含む第 1 の電子データストアと、

コンピュータ・ネットワーク・デバイスを物理的位置と関連付ける情報を各第 2 のエントリが含む、複数の第 2 のエントリを含む第 2 の電子データストアと、

30

複数の医療機器制御装置であって、各医療機器制御装置が、それぞれの医療機器制御装置の入力される物理的位置を識別する人間のユーザからの情報を受け取るように構成されたユーザインターフェースを含み、各ユーザインターフェースが、前記それぞれの医療機器制御装置に通信可能に結合された医療機器に関する動作データを表示するように構成された表示画面を含む、複数の医療機器制御装置と、

複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと、

前記複数の医療機器制御装置の 1 つまたは複数と関連付けられた物理的位置を表示するように構成された、監視ステーションと、

複数の機械学習モジュールを含むサーバと

を含む、医療機器制御装置位置特定および追跡システムであって、

40

前記サーバが、

前記複数の医療機器制御装置から、コンピュータ・ネットワークを介して、メッセージを受信することであって、各メッセージが、(a) 前記それぞれの医療機器制御装置の識別子、(b) それぞれのメッセージが前記サーバまで伝わる途中に通過した前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの 1 つの識別子、および (c) 前記それぞれの医療機器制御装置の前記表示画面上に表示された内容の少なくとも一部のスクリーンショットを含む、メッセージを受信すること、

受信したメッセージの各々について、

それぞれの画像から、前記それぞれの医療機器についての前記動作データの少なくとも一部を抽出する工程；

50

前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第 1 の電子データストア内のエントリーが前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付けるかどうかを決定する工程；

前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第 2 の電子データストア内のエントリーが前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちのそれぞれの 1 つを物理的位置と関連付けるかどうかを決定する工程；

(a) 前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第 1 の電子データストア内のエントリーが見つかり、かつ (b) 前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つを物理的位置と関連付ける前記第 2 の電子データストア内のエントリーが見つからなかった場合、前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第 2 の電子データストアに新しい第 2 のエントリーを格納する工程であって、前記新しい第 2 のエントリーが、前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つを、前記第 1 の電子データストア内で前記それぞれの医療機器制御装置と関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるものである、格納する工程；

10

(a) 前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第 1 の電子データストア内のエントリーが見つからず、かつ (b) 前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つを物理的位置と関連付ける前記第 2 の電子データストア内のエントリーが見つかった場合、前記複数の機械学習モジュールを用いて、前記第 1 の電子データストアに新しい第 1 のエントリーを格納する工程であって、前記新しい第 1 のエントリーが、前記それぞれの医療機器制御装置を、前記第 2 の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるものである、格納する工程；

20

(a) 前記それぞれの医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける前記第 1 の電子データストア内のエントリーが見つかり、かつ (b) 前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つを物理的位置と関連付ける前記第 2 の電子データストア内のエントリーが見つかり、かつ (c) 比較によって、前記第 1 の電子データストア内で前記それぞれの医療機器制御装置と関連付けられていた前記物理的位置が、前記第 2 の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つと関連付けられていた前記物理的位置と異なると示された場合、前記それぞれの医療機器制御装置を、前記第 2 の電子データストア内で前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つと関連付けられていた前記物理的位置と関連付けるように、前記複数の機械学習モジュールを用いて前記第 1 の電子データストア内の前記エントリーを修正する工程

30

を行うことによって前記複数の機械学習モジュールを訓練すること、ならびに、

前記訓練された複数の機械学習モジュールによって前記複数の医療機器制御装置の 1 つまたは複数と関連付けられた物理的位置を、前記コンピュータ・ネットワークを介して、前記監視ステーションに送信すること

を行うように構成されている、

医療機器制御装置位置特定および追跡システム。

【請求項 2 2】

各受信したメッセージについて、前記それぞれの医療機器制御装置の前記識別子がシリアル番号を含み、かつ、受信したメッセージの各々について、前記サーバが前記それぞれのスクリーンショットから前記シリアル番号を抽出するようにさらに構成されており、かつ、各受信したメッセージについて、前記複数のコンピュータ・ネットワーク・デバイスのうちの前記それぞれの 1 つの前記識別子が、インターネットプロトコル (IP) アドレス、媒体アクセス制御 (MAC) アドレス、またはサービスセット識別子 (SSID) を含む、請求項 2 1 記載のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

50

本出願は、2019年3月30日に出願された「Medical Device Location and Tracking System」と題する米国特許出願第16/370,951号の恩典を主張し、その内容全体は、あらゆる目的で参照により本明細書に組み入れられる。

【0002】

技術分野

本発明は、医療機器位置特定および追跡システムに関し、より詳細には、ステータス情報を報告するために医療機器によって使用されるネットワーク識別子を物理的位置と自動的に関連付け、それによって医療機器が他の物理的位置に移動されたときにそれを自動的に検出する機械学習ベースのシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

関連技術

いくつかの埋め込み型心臓ポンプ、例えばマサチューセッツ州ダンバーズのAbiomed, Inc.から入手可能なImpella（登録商標）2.5心臓ポンプなどの多くの医療機器は、心臓信号レベル、バッテリー温度、血流量および配管完全性などの医療機器に関する動作データを収集および表示する外部制御装置に接続される。例示的な医療機器制御装置が、Automated Impella Controller（登録商標）の商品名でAbiomed, Inc.から入手可能である。これらの制御装置は、動作データ値が所定の値または範囲を超える場合、例えば、漏れや吸引の喪失が検出される場合にアラームを発する。これらの制御装置は、ヒューマンインターフェースとしてビデオ表示画面を含み、そこに動作データおよび/またはアラームが表示される。

【0004】

医療関係者による遠隔監視を容易にして有効性および患者の安全性を確保するために、そのような制御装置の一部は、多くの場合、無線セグメントを含むコンピュータネットワークを介して、監視ステーションによってアクセスされ得る中央サーバに結合され得る。監視ステーションは、医療関係者が見るための表示画面にリアルタイムおよび/または履歴の動作データおよび/またはアラームを表示し得る。

【0005】

そのような制御装置の多くは高価であり、かつ/または病院およびその他の医療施設において不足している。ゆえに、心臓ポンプが患者から取り外された後など、これらの制御装置が利用可能になると、これらの組織では、これらの制御装置を制御装置が必要とされる場所に移動させることが多く、この移動には、建物の階間、キャンパスの建物間、およびキャンパス間の制御装置の移動が含まれる。加えて、これらの制御装置は、患者が手術室から集中治療室に移動される場合など、取り付けられた医療機器がまだ患者につながれている間に、患者と共に移動されることもある。

【0006】

しかしながら、この移動は、制御装置および制御装置に取り付けられた医療機器を遠隔監視している医療関係者にとっての問題を引き起こす。一部の制御装置のユーザーインターフェースは位置情報の入力を容易にするが、そのような情報は、制御装置が移動されるときに常に入力されるとは限らず、情報が誤って入力されることがある。よって、制御装置が、例えばある部屋または階または建物から別の部屋または階または建物に移動される場合、制御装置を遠隔監視している医療関係者が、新しい場所を知ることができなくなる可能性がある。

【0007】

制御装置の物理的位置に関する情報の欠如または誤った情報は、患者の安全性を危うくする可能性がある。例えば、埋め込み型心臓ポンプを遠隔監視している医療関係者が、対応する制御装置がアラームを発するなどの理由により危険な状態に気付いたが、この医療関係者が、この心臓ポンプが埋め込まれた患者が現在位置している、部屋番号などの（正しい）位置を知らない場合、医療関係者は、場合により看護師、医師または技師を、患者のところに迅速に派遣することができない。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【0008】

態様の概要

本発明の一態様は、医療機器制御装置位置特定および追跡システムを提供する。このシステムは、第1の電子データストアと、第2の電子データストアと、ユーザインターフェースと、第1の機械学習モジュールとを含む。

【0009】

第1の電子データストアは、複数の第1のエントリを格納するように構成されている。各第1のエントリは、それぞれの医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。第2の電子データストアは、複数の第2のエントリを格納するように構成されている。各第2のエントリは、それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。

10

【0010】

ユーザインターフェースは、識別された医療機器制御装置を識別する情報を受け取るように構成されている。識別された医療機器制御装置を識別する情報は、人間によって入力され得るか、または識別された医療機器制御装置を識別する情報は、ユーザインターフェースへの人間の入力なしに自動的に確認され得る。ユーザインターフェースはまた、人間のユーザから、識別された医療機器制御装置の入力された物理的位置を識別する情報を受け取るようにも構成されている。ユーザインターフェースは、第1の電子データストアに新しい第1のエントリを格納するように構成されている。新しい第1のエントリは、識別された医療機器制御装置を入力された物理的位置と関連付ける。

20

【0011】

受信機は、複数の医療機器制御装置からメッセージを受信するように構成されている。受信機は、コンピュータネットワークを介してメッセージを受信するように構成されている。各メッセージは、複数の医療機器制御装置のそれぞれの送信元医療機器制御装置によって送信される。各メッセージは、送信元医療機器制御装置の識別子を含む。各メッセージはまた、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子も含む。

【0012】

第1の機械学習モジュールは、メッセージの各々の受信に応答して、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成されている。言い換えれば、第1の機械学習モジュールは、送信元医療機器制御装置が特定の物理的位置と関連付けられているかどうかではなく、第1の電子データストアがそのような関連付けを含むかどうかを自動的に判定するように構成されている。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第1の機械学習モジュールは、第2の電子データストアに新しい第2のエントリを格納するように構成される。新しい第2のエントリは、コンピュータ・ネットワーク・デバイスを送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置と関連付ける。

30

【0013】

任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子は、送信元医療機器制御装置が通信したことがあるコンピュータ・ネットワーク・デバイスを識別し得る。コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子は、送信元医療機器制御装置が無線で直接通信したことがあるコンピュータ・ネットワーク・デバイスを識別し得る。コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子は、送信元医療機器制御装置が無線で直接通信したことがある無線アクセスポイントを識別し得る。コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子は、送信元医療機器制御装置が無線で直接通信したことがあるセルラー基地局の基地局識別子を含み得る。コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子は、メッセージが受信機まで伝わる途中に通過したコンピュータ・ネットワーク・デバイスを識別し得る。コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子は、IPアドレスを含み得る。

40

【0014】

50

任意の態様において、医療機器制御装置位置特定および追跡システムは、第2の機械学習モジュールを含み得る。第2の機械学習モジュールは、メッセージの各々の受信にตอบสนองして、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成され得る。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つからない場合、第2の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のエントリがコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定するように構成され得る。

【0015】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つからず、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第2の機械学習モジュールは、第1の電子データストアに新しい第1のエントリを格納するように構成され得る。新しい第1のエントリは、送信元医療機器制御装置をコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と関連付け得る。

10

【0016】

任意の態様において、医療機器制御装置位置特定および追跡システムは、第3の機械学習モジュールを含み得る。第3の機械学習モジュールは、メッセージの各々の受信にตอบสนองして、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成され得る。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第3の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のエントリがコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定するように構成され得る。

20

【0017】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第3の機械学習モジュールは、第1の電子データストア内の送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置を、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と比較するように構成され得る。

30

【0018】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ第1の電子データストア内の送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置が第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と異なることが判明した場合、第3の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを修正するように構成され得る。

40

【0019】

任意の態様において、第3の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを一時的に修正するように、構成され得る。第3の機械学習モジュールは、自動的に続いて、送信元医療機器制御装置をデフォルト値と関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを修正するように、さらに構成され得る。

【0020】

本発明の別の態様は、医療機器制御装置位置特定および追跡システムを提供する。このシステムは、第1の電子データストアと、第2の電子データストアと、受信機と、第2の機

50

械学習モジュールとを含む。

【0021】

第1の電子データストアは、複数の第1のエントリを格納するように構成される。各第1のエントリは、それぞれの医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア。各第2のエントリは、それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。

【0022】

受信機は、複数の医療機器制御装置からメッセージを受信するように構成される。受信機は、コンピュータネットワークを介してメッセージを受信するように構成される。各メッセージは、複数の医療機器制御装置のそれぞれの送信元医療機器制御装置によって送信される。各メッセージは、送信元医療機器制御装置の識別子を含む。各メッセージはまた、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子も含む。

10

【0023】

第2の機械学習モジュールは、メッセージの各々の受信に応答して、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成される。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つからない場合、第2の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のエントリがコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成される。

20

【0024】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つからず、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第2の機械学習モジュールは、第1の電子データストアに新しい第1のエントリを自動的に格納するように構成される。新しい第1のエントリは、送信元医療機器制御装置を、コンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と関連付ける。

【0025】

本発明のさらに別の態様は、医療機器制御装置位置特定および追跡システムを提供する。このシステムは、第1の電子データストアと、第2の電子データストアと、受信機と、第3の機械学習モジュールとを含む。

30

【0026】

第1の電子データストアは、複数の第1のエントリを格納するように構成される。各第1のエントリは、それぞれの医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。第2の電子データストアは、複数の第2のエントリを格納するように構成される。各第2のエントリは、それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。

【0027】

受信機は、複数の医療機器制御装置からメッセージを受信するように構成される。受信機は、コンピュータネットワークを介してメッセージを受信するように構成される。各メッセージは、複数の医療機器制御装置のそれぞれの送信元医療機器制御装置によって送信される。各メッセージは、送信元医療機器制御装置の識別子を含む。各メッセージはまた、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子も含む。

40

【0028】

第3の機械学習モジュールは、メッセージの各々の受信に応答して、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成される。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第3の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のエントリがコンピュータ・ネットワーク・デバ

50

イスをそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定するように構成される。

【0029】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第3の機械学習モジュールは、第1の電子データストア内の送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置を、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と比較するように構成される。

【0030】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ第1の電子データストア内の送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置が第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と異なることが判明した場合、第3の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを修正するように、構成される。

10

【0031】

本発明の一態様は、医療機器制御装置を位置特定および追跡するための方法を提供する。この方法は、第1の電子データストアおよび第2の電子データストアを提供する工程を含む。第1の電子データストアは、複数の第1のエントリを格納するように構成される。各第1のエントリは、それぞれの医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。第2の電子データストアは、複数の第2のエントリを格納するように構成される。各第2のエントリは、それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。

20

【0032】

識別された医療機器制御装置を識別する情報が受け取られる。

【0033】

識別された医療機器の入力された物理的位置を識別する情報は、ユーザインターフェースを介して人間のユーザから受け取られる。

30

【0034】

新しい第1のエントリが第1の電子データストアに格納される。新しい第1のエントリは、識別された医療機器制御装置を入力された物理的位置と関連付ける。

【0035】

メッセージが、送信元医療機器制御装置から受信される。メッセージは、コンピュータネットワークを介して受信される。メッセージは、送信元医療機器制御装置の識別子を含む。メッセージはまた、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子も含む。

【0036】

メッセージの受信に回答して、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを確認するための判定が自動的に行われる。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、新しい第2のエントリが第2の電子データストアに格納される。新しい第2のエントリは、コンピュータ・ネットワーク・デバイスを、送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置と関連付ける。

40

【0037】

任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子を含むメッセージを受信する工程は、送信元医療機器制御装置が通信したことのあるコンピュータ・ネットワーク・デバイスを識別するメッセージを受信することを含み得る。任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子を含むメッセージを受信する工程は、送信元医療機器制御装置が無線で直接通信したことのあるコンピュータ・ネットワーク

50

・デバイスを識別するメッセージを受信することを含み得る。任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子を含むメッセージを受信する工程は、送信元医療機器制御装置が無線で直接通信したことがある無線アクセスポイントを識別するメッセージを受信することを含み得る。任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子を含むメッセージを受信する工程は、送信元医療機器制御装置が無線で直接通信したことがあるセルラー基地局の基地局識別子を識別するメッセージを受信することを含み得る。任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子を含むメッセージを受信する工程は、メッセージが受信機まで伝わる途中に通過したコンピュータ・ネットワーク・デバイスを識別するメッセージを受信することを含み得る。任意の態様において、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子を含むメッセージを受信する工程は、IPアドレスを識別するメッセージを受信することを含み得る。

10

【 0 0 3 8 】

任意の態様において、メッセージの受信に応答して、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを確認するための判定が自動的に行われ得る。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つからない場合、第2の電子データストア内のエントリがコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを確認するための判定が自動的に行われ得る。

【 0 0 3 9 】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つからず、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、新しい第1のエントリが第1の電子データストアに格納され得る。新しい第1のエントリは、送信元医療機器制御装置を、コンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と関連付け得る。

20

【 0 0 4 0 】

任意の態様において、メッセージの受信に応答して、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを確認するための判定が自動的に行われ得る。送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第2の電子データストア内のエントリがコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを確認するための判定が自動的に行われ得る。

30

【 0 0 4 1 】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合、第1の電子データストア内の送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置が、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と比較され得る。

【 0 0 4 2 】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア内のエントリが見つかり、かつ第1の電子データストア内の送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置が第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と異なることが判明した場合、第1の電子データストア内のエントリは、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように修正され得る。

40

【 0 0 4 3 】

任意の態様において、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバ

50

イスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを修正する工程は、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを一時的に修正し、次いで、送信元医療機器制御装置をデフォルト値と関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを自動的に修正することを含み得る。

【0044】

本発明のさらに別の態様は、非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。この非一時的コンピュータ可読媒体は命令で符号化されている。プロセッサによって実行されると、命令は、医療機器制御装置を位置特定および追跡するためのコンピュータ実装方法を行うためのプロセスを確立する。プロセスは、第1の電子データストアを提供するように構成されたプロセスと、第2の電子データストアを提供するように構成されたプロセスとを含む。

10

【0045】

第1の電子データストアは、複数の第1のエントリを格納するように構成される。各第1のエントリは、それぞれの医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。第2の電子データストアは、複数の第2のエントリを格納するように構成される。各第2のエントリは、それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。

【0046】

プロセスは、識別された医療機器制御装置を識別する情報を受け取るように構成される。

20

【0047】

識別された医療機器の入力された物理的位置を識別する情報を受け取るように構成されたプロセス。このプロセスは、ユーザインターフェースを介して人間のユーザから情報を受け取るように構成される。

【0048】

プロセスは、第1の電子データストアに新しい第1のエントリを格納するように構成される。新しい第1のエントリは、識別された医療機器制御装置を入力された物理的位置と関連付ける。

【0049】

プロセスは、送信元医療機器制御装置からメッセージを受信するように構成される。このプロセスは、コンピュータネットワークを介してメッセージを受信するように構成される。メッセージは、送信元医療機器制御装置の識別子を含む。メッセージはまた、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子も含む。

30

【0050】

プロセスは、メッセージの受信にตอบสนองして、第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成される。

【0051】

送信元医療機器制御装置をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、送信元医療機器制御装置と関連付けられた物理的位置とコンピュータ・ネットワーク・デバイスを関連付ける新しい第2のエントリを第2の電子データストアに格納するように構成されたプロセス。

40

[本発明1001]

それぞれの医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリが含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア(402)と、

それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリが含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア(404)と、

(a) 識別された医療機器制御装置(100)を識別する情報(204、414、710)、お

50

よび (b) 前記識別された医療機器制御装置 (100) の入力された物理的位置 (608、412、716) を識別する、人間のユーザからの情報 (608、412、716) を受け取り、

前記第1の電子データストア (402) に、前記識別された医療機器制御装置 (100) を前記入力された物理的位置 (608、412、716) と関連付ける新しい第1のエントリ (416) を格納する

ように構成された、ユーザインターフェース (410、600、700) と、

各メッセージ (420) が前記複数の医療機器制御装置のそれぞれの送信元医療機器制御装置 (100) によって送信され、各メッセージ (420) が (a) 前記送信元医療機器制御装置の識別子 (422) および (b) コンピュータ・ネットワーク・デバイス (306、308、310、312) の識別子 (424) を含む、コンピュータネットワーク (302) を介して複数の医療機器制御装置からメッセージ (420) を受信するように構成された受信機 (418) と

10

前記メッセージ (420) の各々の受信に回答して、自動的に、

前記第1の電子データストア (402) 内のエントリが前記送信元医療機器制御装置 (100) をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置 (100) をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア (402) 内のエントリが見つかった場合、前記第2の電子データストア (404) に、前記送信元医療機器制御装置 (100) と関連付けられた前記物理的位置と前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス (306、308、310、312) を関連付ける新しい第2のエントリ (428) を格納する

20

ように構成された、第1の機械学習モジュール (426) とを含む、医療機器制御装置位置特定および追跡システム (300、400)。

[本発明1002]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子 (424) が、前記送信元医療機器制御装置 (100) が通信したことがあるコンピュータ・ネットワーク・デバイス (306、308、310、312) を識別する、本発明1001のシステム。

[本発明1003]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子 (424) が、前記送信元医療機器制御装置 (100) が無線で直接通信したことがあるコンピュータ・ネットワーク・デバイス (306、308、310、312) を識別する、前記本発明のいずれかのシステム。

30

[本発明1004]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子 (424) が、前記送信元医療機器制御装置 (100) が無線で直接通信したことがある無線アクセスポイント (306) を識別する、前記本発明のいずれかのシステム。

[本発明1005]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子 (424) が、前記送信元医療機器制御装置 (100) が無線で直接通信したことがあるセルラー基地局 (308) の基地局識別子を含む、前記本発明のいずれかのシステム。

[本発明1006]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子 (424) が、前記メッセージが前記受信機まで伝わる途中に通過したコンピュータ・ネットワーク・デバイス (310、312) を識別する、前記本発明のいずれかのシステム。

40

[本発明1007]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子 (424) がIPアドレスを含む、前記本発明のいずれかのシステム。

[本発明1008]

前記メッセージ (420) の各々の受信に回答して、自動的に、

前記第1の電子データストア (402) 内のエントリが前記送信元医療機器制御装置 (100) をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置 (100) をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の

50

電子データストア(402)内のエントリが見つからない場合、前記第2の電子データストア(404)内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つからず、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかった場合、前記第1の電子データストア(402)に、前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置(100)を関連付ける新しい第1のエントリ(432)を格納する

10

ように構成された、第2の機械学習モジュール(430)をさらに含む、前記本発明のいずれかのシステム。

[本発明1009]

前記メッセージ(420)の各々の受信に応答して、自動的に、

前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかった場合、前記第2の電子データストア(404)内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

20

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかり、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかった場合、前記第1の電子データストア(402)内の前記送信元医療機器制御装置(100)と関連付けられた前記物理的位置を、前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と比較し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかり、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかり、かつ前記第1の電子データストア(402)内の前記送信元医療機器制御装置(100)と関連付けられた前記物理的位置が前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と異なることが判明した場合、前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置(100)を関連付けるように前記第1の電子データストア(402)内の前記エントリを修正する

30

ように構成された、第3の機械学習モジュール(434)をさらに含む、前記本発明のいずれかのシステム。

40

[本発明1010]

前記第3の機械学習モジュール(434)が、

前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置(100)を関連付けるように前記第1の電子データストア(402)内の前記エントリを一時的に修正し、

自動的に続いて、前記送信元医療機器制御装置(100)をデフォルト値と関連付けるように前記第1の電子データストア(402)内の前記エントリを修正する

ように構成されている、本発明1009のシステム。

[本発明1011]

50

それぞれの医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリが含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア(402)と、

それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリが含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア(404)と、

各メッセージ(420)が前記複数の医療機器制御装置のそれぞれの送信元医療機器制御装置(100)によって送信され、各メッセージ(420)が(a)前記送信元医療機器制御装置(100)の識別子(422)および(b)コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の識別子(424)を含む、コンピュータネットワーク(302)を介して複数の医療機器制御装置からメッセージ(420)を受信するように構成された受信機(418)と、

10

前記メッセージ(420)の各々の受信にตอบสนองして、自動的に、

前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つからない場合、前記第2の電子データストア(404)内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(404)内のエントリが見つからず、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかった場合、前記第1の電子データストア(402)に、前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置(100)を関連付ける新しい第1のエントリ(432)を格納する

20

ように構成された、第2の機械学習モジュール(430)とを含む、医療機器制御装置位置特定および追跡システム(300、400)。

[本発明1012]

それぞれの医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリが含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア(402)と、

30

それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリが含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア(404)と、

各メッセージ(420)が前記複数の医療機器制御装置のそれぞれの送信元医療機器制御装置(100)によって送信され、各メッセージ(420)が(a)前記送信元医療機器制御装置(100)の識別子(422)および(b)コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の識別子(424)を含む、コンピュータネットワーク(302)を介して複数の医療機器制御装置からメッセージ(420)を受信するように構成された受信機(418)と、

40

前記メッセージ(420)の各々の受信にตอบสนองして、自動的に、

前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかった場合、前記第2の電子データストア(404)内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかり、かつ前記コンピュータ・ネットワー

50

ク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかった場合、前記第1の電子データストア(402)内の前記送信元医療機器制御装置(100)と関連付けられた前記物理的位置を、前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と比較し、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかり、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかり、かつ前記第1の電子データストア(402)内の前記送信元医療機器制御装置(100)と関連付けられた前記物理的位置が前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と異なることが判明した場合、前記第2の電子データストア(404)内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置(100)を関連付けるように前記第1の電子データストア(402)内の前記エントリを修正する

10

ように構成された、第3の機械学習モジュール(434)とを含む、医療機器制御装置位置特定および追跡システム(300、400)。

[本発明1013]

以下の工程を含む、医療機器制御装置(100)を位置特定および追跡するための方法(500):

20

それぞれの医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリを含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア(402)を提供する工程(502):

それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリを含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア(404)を提供する工程(504):

識別された医療機器制御装置(100)を識別する情報(204、414、710)を受け取る工程(506):

ユーザインターフェース(410、600、700)を介して人間のユーザから、前記識別された医療機器制御装置(100)の入力された物理的位置(608、412、716)を識別する情報(608、412、716)を受け取る工程(508):

30

前記第1の電子データストア(402)に、前記識別された医療機器制御装置(100)を前記入力された物理的位置(608、412、716)と関連付ける新しい第1のエントリ(416)を格納する工程(510):

コンピュータネットワーク(302)を介して送信元医療機器制御装置(100)から、(a)前記送信元医療機器制御装置(100)の識別子(422)および(b)コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の識別子(424)を含むメッセージ(420)を受信する工程(512):

前記メッセージ(420)の受信に回答して、前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定する工程(514):

40

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかった場合(516)、前記第2の電子データストア(404)に、前記送信元医療機器制御装置(100)と関連付けられた前記物理的位置と前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)を関連付ける新しい第2のエントリ(428)を格納する工程(518)。

[本発明1014]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の前記識別子(424)を含む前記メッセージ(420)を受信する工程(512)が、前記送信元医療機器

50

制御装置(100)が通信したことのあるコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)を識別するメッセージを受信することを含む、本発明1013の方法。

[本発明1015]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の前記識別子(424)を含む前記メッセージ(420)を受信する工程(512)が、前記送信元医療機器制御装置(100)が無線で直接通信したことのあるコンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)を識別するメッセージを受信することを含む、前記本発明のいずれかの方法。

[本発明1016]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の前記識別子(424)を含む前記メッセージ(420)を受信する工程(512)が、前記送信元医療機器制御装置(100)が無線で直接通信したことのある無線アクセスポイント(306)を識別するメッセージを受信することを含む、前記本発明のいずれかの方法。

10

[本発明1017]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の前記識別子(424)を含む前記メッセージ(420)を受信する工程(512)が、前記送信元医療機器制御装置(100)が無線で直接通信したことのあるセルラー基地局(308)の基地局識別子を識別するメッセージを受信することを含む、前記本発明のいずれかの方法。

[本発明1018]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(310、312)の前記識別子(424)を含む前記メッセージ(420)を受信する工程(512)が、前記メッセージが前記受信機まで伝わる途中に通過したコンピュータ・ネットワーク・デバイスを識別するメッセージを受信することを含む、前記本発明のいずれかの方法。

20

[本発明1019]

前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスの前記識別子(424)を含む前記メッセージ(420)を受信する工程(512)が、IPアドレスを識別するメッセージを受信することを含む、前記本発明のいずれかの方法。

[本発明1020]

前記メッセージ(420)の受信に回答して、自動的に、前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定する工程(520)、

30

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つからない場合(522)、前記第2の電子データストア(404)内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定する工程(524)、および

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つからず(520)、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア(404)内のエントリが見つかった場合(526)、前記第1の電子データストア(402)に、前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置(100)を関連付ける新しい第1のエントリ(432)を格納する工程(528)

40

をさらに含む、前記本発明のいずれかの方法。

[本発明1021]

前記メッセージ(420)の受信に回答して、自動的に、前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定する工程(530)、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア(402)内のエントリが見つかった場合(532)、前記第2の電子デー

50

タストア（404）内のエントリが前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス（306、308、310、312）をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定する工程（534）、

前記送信元医療機器制御装置（100）をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア（402）内のエントリが見つかり（532）、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア内のエントリが見つかった場合（536）、前記第1の電子データストア（402）内の前記送信元医療機器制御装置（100）と関連付けられた前記物理的位置を、前記第2の電子データストア内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた前記物理的位置と比較する工程（538）、および

前記送信元医療機器制御装置（100）をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア（402）内のエントリが見つかり（532）、かつ前記コンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第2の電子データストア（404）内のエントリが見つかり、かつ前記第1の電子データストア内の前記送信元医療機器制御装置（100）と関連付けられた前記物理的位置が前記第2の電子データストア（404）内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス（306、308、310、312）と関連付けられた前記物理的位置と異なることが判明した場合（540）、前記第2の電子データストア（404）内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス（306、308、310、312）と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置（100）を関連付けるように前記第1の電子データストア（402）内の前記エントリを修正する工程（542）をさらに含む、前記本発明のいずれかの方法。

[本発明1022]

前記第2の電子データストア（404）内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス（306、308、310、312）と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置（100）を関連付けるように前記第1の電子データストア（402）内の前記エントリを修正する工程（542）が、

前記第2の電子データストア（404）内の前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス（306、308、310、312）と関連付けられた前記物理的位置と前記送信元医療機器制御装置（100）を関連付けるように前記第1の電子データストア（402）内の前記エントリを一時的に修正すること、および

続いて自動的に、前記送信元医療機器制御装置（100）をデフォルト値と関連付けるように前記第1の電子データストア（402）内の前記エントリを修正すること（544）を含む、本発明1021の方法。

[本発明1023]

プロセッサによって実行されると、

それぞれの医療機器制御装置（100）をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第1のエントリが含む、複数の第1のエントリを格納するように構成された第1の電子データストア（402）を提供するように構成されたプロセス（502）と、

それぞれのコンピュータ・ネットワーク・デバイス（306、308、310、312）をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を各第2のエントリが含む、複数の第2のエントリを格納するように構成された第2の電子データストア（404）を提供するように構成されたプロセス（504）と、

識別された医療機器制御装置（100）を識別する情報（204、414、710）を受け取るように構成されたプロセス（506）と、

ユーザインターフェース（410、600、700）を介して人間のユーザから、前記識別された医療機器制御装置（100）の入力された物理的位置を識別する情報（608、412、716）を受け取るように構成されたプロセス（508）と、

前記第1の電子データストア（402）に、前記識別された医療機器制御装置（100）を前記入力された物理的位置と関連付ける新しい第1のエントリ（416）を格納するように構成されたプロセス（510）と、

コンピュータネットワーク（302）を介して送信元医療機器制御装置（100）から、（

10

20

30

40

50

a) 前記送信元医療機器制御装置(100)の識別子(422)および(b)コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)の識別子(424)を含むメッセージ(420)を受信するように構成されたプロセス(512)と、

前記メッセージ(420)の受信にตอบสนองして、前記第1の電子データストア(402)内のエントリが前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成されたプロセス(514)と、

前記送信元医療機器制御装置(100)をそれぞれの物理的位置と関連付ける前記第1の電子データストア内のエントリが見つかった場合、前記第2の電子データストア(404)に、前記送信元医療機器制御装置(100)と関連付けられた前記物理的位置と前記コンピュータ・ネットワーク・デバイス(306、308、310、312)を関連付ける新しい第2のエントリ(428)を格納するように構成されたプロセス(518)と

を含む、医療機器制御装置を位置特定および追跡するためのコンピュータ実装方法(500)を行うためのプロセス

を確立する命令で符号化された非一時的コンピュータ可読媒体。

【図面の簡単な説明】

【0052】

本発明は、以下の特定の態様の詳細な説明を図面と併せて参照すればより十分に理解されるであろう。

【0053】

【図1】先行技術による、例示的な従来の医療機器制御装置、および医療機器制御装置に結合された例示的な従来の医療機器、この例では心臓ポンプの斜視図である。

【図2】先行技術による、図1の医療機器制御装置の画面に表示され得る例示的な仮想表示画面内容を示す図である。

【図3】本発明の一態様による、図1および図2の医療機器制御装置などの医療機器制御装置を位置特定および追跡するための医療機器位置特定および追跡システムの主要構成要素の概略ブロック図である。

【図4】本発明の一態様による、図3のサーバの構成要素およびサーバによって行われる動作を概略的に示す図である。

【図5A】図5A~5C(総称すると図5)は、本発明のそれぞれの態様による、第1の機械学習モジュールによって行われる動作(図5A)、第2の機械学習モジュールによって行われる動作(図5B)、および第3の機械学習モジュールによって行われる動作(図5C)を含む、図4のサーバ構成要素によって行われる動作を概略的に示すフローチャートを形成する。

【図5B】図5Aの説明を参照されたい。

【図5C】図5Aの説明を参照されたい。

【図6】本発明の一態様による、図3~図5のサーバに医療機器位置情報を提供するために図1の医療機器制御装置によって実装され得る表示画面に表示された例示的な仮想ユーザインターフェースを示す図である。

【図7】本発明の一態様による、図3~図5のサーバに医療機器位置情報を提供するために図1の監視ステーションによって実装され得る表示画面に表示された例示的な仮想ユーザインターフェースを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0054】

特定の態様の詳細な説明

本発明の態様は、複数の医療機器制御装置に関する物理的位置情報を自動的に確認し、それぞれの医療機器制御装置の各々の物理的位置の変化を追跡するための方法およびシステムを提供する。これらの態様は、1つまたは複数の機械学習モジュールを利用して、医療機器制御装置の各々に近接するコンピュータネットワーク構成要素に関する情報を含む、医療機器制御装置から受信されたコンピュータ・ネットワーク・メッセージから物理的位置を推測する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

コンテキスト

図1は、例示的な従来の医療機器制御装置100、および医療機器制御装置100に結合された例示的な従来の医療機器102、この例では心臓ポンプの斜視図である。図1に示される例では、医療機器制御装置100は、マサチューセッツ州ダンバーズのAbiomed, Inc.から入手可能なAutomated Impella Controller（登録商標）であり、心臓ポンプ102は、やはりAbiomed, Inc.から入手可能なImpella（登録商標）2.5心臓ポンプであるが、任意の適切な医療機器および制御装置が使用され得る。場合によっては、医療機器およびその関連付けられた医療機器制御装置は、組み合わせられている。そのような組み合わせを、本明細書では単に医療機器制御装置と呼ぶ。

10

【 0 0 5 6 】

医療機器制御装置100は、医療機器制御装置100が心臓信号レベル、バッテリー温度、血流量、および配管完全性などの医療機器102に関する動作データを表示するための表示画面104を含む。本明細書でより詳細に論じられるように、医療機器制御装置100は、コンピュータネットワークに接続され、それによって画面104に表示された内容の画像をリモートサーバ（図示されず）に送信し得る。

【 0 0 5 7 】

図2に、図1の医療機器制御装置100の画面104に表示され得る例示的な仮想表示画面内容200を示す。例えば、表示画面内容には、心臓ポンプタイプ（「Impella 5.0」）202、心臓ポンプシリアル番号（「120703」）204、警告/エラーメッセージ206、日時208、制御装置・ソフトウェア・バージョン番号210、電源アイコン212、配置信号（placement signal）214、現在の心臓ポンプ速度（性能）設定（「P-0」）216、心臓ポンプモータ電流値（heart pump motor current value）218、現在または平均の血流量220ならびに最小および最大の血流量222と、様々なグラフ224とが含まれ得る。表示画面内容200は、通常画素化されている。

20

【 0 0 5 8 】

主要構成要素

図3は、医療機器位置特定および追跡システム300の主要構成要素の概略図である。システム300は、複数の医療機器制御装置100から複数の医療機器制御装置100に関する動作データを収集、格納、および取得し得る。加えて、システム300は、各医療機器制御装置100がある物理的位置から別の物理的位置に移動する際に、医療機器制御装置100を位置特定し追跡する。

30

【 0 0 5 9 】

簡略化のために、図3には医療機器制御装置100のみが示されており、別個の医療機器は示されていない。4つの医療機器制御装置100のみが示されているが、他の数の医療機器制御装置100が使用されてもよい。各医療機器制御装置100は、任意でリモート・リンク・モジュール304を介してコンピュータネットワーク302に接続可能である。コンピュータネットワーク302は、無線アクセスポイント306によって表されるIEEE 802.11x規格（一般に「Wi-Fi」と呼ばれる無線ローカル・エリア・ネットワーク（WLAN））に準拠する無線ネットワーク、および/またはセルサイト308によって表されるセルラーネットワークなどの有線および/または無線のセグメントおよび/またはネットワークを含み得る。コンピュータネットワーク302は、ルータ312を介して接続されたイーサネットネットワークなどのローカル・エリア・ネットワーク（LAN）310、ならびに/またはメトロポリタン・エリア・ネットワーク（MAN）および/もしくはインターネット（図示されず）などの広域ネットワーク（WAN）などのプライベートネットワークおよび/またはパブリックネットワークを含み得る。

40

【 0 0 6 0 】

各医療機器制御装置100は、接続された医療機器に関するステータス情報を自動的に繰り返し取り込み、ステータス情報を表示画面104（図1）に表示するように構成されている。上記のように、図2は、任意の所与の医療機器制御装置100の画面104に表示され得

50

るそれぞれの仮想表示画面内容200を示している。

【0061】

サーバ314は、各医療機器制御装置100の画面104に表示された内容の画像を、自動的に定期的に、または随時、通常は約20秒ごとに要求および受信するように構成されている。要求および画像は、コンピュータネットワーク302を介して送信される。画像は、ビデオフレームまたはビデオフレームのシーケンスとして符号化された1つまたは複数のメッセージで送信され得る。ビデオフレームは、例えば、医療機器制御装置100の表示画面104に表示された画像の画素化されたコピーを含み得る。

【0062】

サーバ314は、受信されたフレーム（画像）を処理するように構成されている。サーバ314は、画像をパースし、画像の光学文字認識（OCR）部分によって、心臓ポンプシリアル番号、血流量、警告メッセージテキストなどのテキスト情報を抽出する。サーバ314はまた、画像をパースし、電源アイコンなどのグラフィック情報を抽出し、このグラフィック情報を所定の画素パターンおよび/または色と比較し得る。サーバ314はOCRエンジンを含んでいてもよく、またはサーバ314は、コンピュータネットワーク302を介してなど、外部OCRエンジン316と通信してもよい。サーバ314は、その場合、認識されたテキストを使用して、医療機器制御装置100のシリアル番号またはその他の識別子、医療機器制御装置100の動作パラメータ、医療機器制御装置100のうちの1つによってアラームが発せられたかどうかなどを自動的に確認し得る。

【0063】

データストア318は、1つまたは複数のメディアファイル、特にMP4ビデオや他の適切なタイプのメディアファイルなどのフレーム（画像）を格納するように構成され、サーバ314は、受信されたフレーム（画像）をデータストア318に自動的に格納するように構成されている。データストア318は、いくつかの監視ステーション320のうちの1つからの要求に応答してなど、後の再生のためにサーバ314によって受信された画面画像を記録する。簡略化のために2つの監視ステーション320のみが示されているが、任意の数の監視ステーション320が含まれ得る。監視ステーション320は、クラウドベースの技術を使用して、医療機器制御装置100の画面104の画像を、インターネット接続があればどこへでも医師および病院スタッフに安全に遠隔から表示し得る。例示的な遠隔監視システムは、マサチューセッツ州ダンバーズのAbiomed, Inc.から入手可能なImpella Connect（登録商標）オンラインデバイス管理システムという商品名で入手可能である。

【0064】

データストア318は、提供要求に応答して格納されたメディアファイルの要求された部分を提供するように構成される。データストア318はこれにより、医療機器制御装置100のステータス情報の再生をサポートする。例えば、データストア318は、監視ステーション320によってユーザに表示するために、メディアファイルに格納されたビデオの1つまたは複数のフレーム（画像）を提供し得る。サーバ314はまた、サーバ314によってリアルタイムで受信された画像に基づいて、かつ/またはデータストア318に保持されている履歴情報に基づいて、医療機器制御装置100のうちの1つまたは複数に関するステータス情報を監視ステーション320の各々に提供するようにも構成され得る。

【0065】

各監視ステーション320は、それぞれの物理的位置を含む、複数の医療機器制御装置100に関する情報を表示し得る。上記のように、各医療機器制御装置100は、ある物理的位置から別の物理的位置に移動されることがあり、そのため、位置情報が欠落しているかまたは不正確である場合、監視ステーション320を見る医療関係者に支障をきたす。例えば、監視ステーション320のユーザは、監視ステーション320に、指定された位置内のすべての医療機器制御装置100に関する情報を表示するように命令し得る。しかしながら、位置情報が医療機器制御装置100のうちの1つまたは複数について欠落しているかまたは誤っている場合、医療機器制御装置100の誤ったセットに関する情報がユーザに表示される。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

物理的位置の自動的推測

この問題を解決するために、サーバ314は、図4に概略的に示されている構成要素400を含む。これらの構成要素400を使用して、サーバ314は、医療機器制御装置100の一部または全部の物理的位置を自動的に知り、これらの物理的位置の変化を自動的に追跡する。このプロセスは、医療機器制御装置100のうちの1つまたは複数などのサブセットに関する物理的位置情報をユーザが手動で入力することから開始し得る。この情報は第1のデータストア402に格納され、医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける。このプロセスは、第1のデータストア402のシード処理と呼ばれる。

【 0 0 6 7 】

この情報から、サーバ314は、コンピュータネットワーク302の構成要素の物理的位置を推測する。例えば、サーバ314が、コンピュータネットワーク302を介して、その物理的位置が分かっている医療機器制御装置100と通信し、その通信に、医療機器制御装置100に必然的に近接する無線アクセスポイント306（図3）などのネットワーク構成要素が関与する場合、サーバ314は、ネットワーク構成要素をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を第2のデータストア404に格納する。

【 0 0 6 8 】

必然的に近接することは、いかなる特定の近接性も必要としない。サーバ314は、利用可能なあらゆる情報を使用し得、サーバ314は、より正確な物理的位置情報が利用可能になると、既知の物理的位置情報をより正確な物理的位置情報で置き換え得る。例えば、サーバ314は、最初に、医療機器制御装置100が接続されているインターネットプロトコル（IP）ネットワークと関連付けられた物理的位置などの、IPアドレスに関する物理的位置情報を格納し、その後、その位置情報を無線アクセスポイントに関するより正確な物理的位置情報で置き換え得る。

【 0 0 6 9 】

ネットワーク構成要素に関する物理的位置情報から、サーバ314は、その位置がまだ分かっていないかまたはその物理的位置が以前の既知の値から変化する医療機器制御装置100の、物理的位置を推測する。例えば、サーバ314が、その物理的位置が分かっていない医療機器制御装置100と通信するが、その通信に、医療機器制御装置100に必然的に近接するネットワーク構成要素が関与し、ネットワーク構成要素の位置が分かっている場合、サーバ314は、ネットワーク構成要素の物理的位置から医療機器制御装置100の物理的位置を自動的に推測する。

【 0 0 7 0 】

同様に、サーバ314が、その物理的位置が分かっている医療機器制御装置100と通信するが、その通信に、医療機器制御装置100に必然的に近接するネットワーク構成要素が関与し、ネットワーク構成要素の位置が医療機器制御装置100の物理的位置よりも高い精度で分かっている場合、サーバ314は、ネットワーク構成要素の物理的位置から医療機器制御装置100のより正確な物理的位置を自動的に推測し、サーバ314は、医療機器制御装置100の物理的位置を更新する。

【 0 0 7 1 】

同様に、サーバ314が、その物理的位置が分かっている医療機器制御装置100と通信し、その通信に、医療機器制御装置100に必然的に近接するネットワーク構成要素が関与し、ネットワーク構成要素の位置が分かっているが、ネットワーク構成要素の既知の位置が医療機器制御装置100の既知の位置と一致しない場合、サーバ314は、医療機器制御装置100が新しい物理的位置に移動されたと自動的に推測し、サーバ314は、ネットワーク構成要素の物理的位置から新しい物理的位置を推測する。

【 0 0 7 2 】

サーバ314は、物理的位置情報406の他のソースを使用し得る。例えば、いくつかの商用ベンダは、IPアドレスと関連付けられた物理的位置を含むIPベースの地理的位置情報を提供する。サーバ314は、医療機器制御装置100からのネットワークメッセージからのIP

10

20

30

40

50

アドレスまたはIPアドレスの一部を使用して、そのようなIPベースの地理的位置サービスまたはデータベース408に問い合わせることによって、医療機器制御装置100の物理的位置、または少なくとも、医療機器制御装置100からのネットワークトラフィックを処理するインターネット・サービス・プロバイダ（ISP）のアドレスを自動的に確認し、または少なくとも推定し得る。周知のWhois Databaseも同様に使用され得る。セルサイトのデータベースも同様に使用され得る。よって、任意または代替的に、第1のデータストア402および/または第2のデータストア404は、1つまたは複数の地理的位置サービスプロバイダまたはデータベース408からの情報でシード処理されてもよい。

【0073】

図5は、医療機器を位置特定および追跡するための方法500を実装するためにサーバ314によって行われる動作を概略的に示すフローチャートである。502で、第1の電子データストア402が提供される。第1のデータストア402は、複数の第1のエントリを格納するように構成される。各第1のエントリは、それぞれの医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。表1に、本発明の一態様による、第1のデータストア402の例示的な仮想内容を示す。左列は、シリアル番号などの医療機器制御装置100の識別子を示している。右列は、左列のそれぞれの医療機器制御装置100と関連付けられた物理的位置の識別子を示している。

【0074】

（表1）医療機器制御装置を物理的位置と関連付ける情報

医療機器制御装置	物理的位置
制御装置 ID 1	位置 1
制御装置 ID 2	位置 2
制御装置 ID 4	位置 1
制御装置 ID 5	位置 7
...	...

【0075】

504（図5）で、第2の電子データストア404が提供される。第2のデータストア404は、複数の第2のエントリを格納するように構成される。各第2のエントリは、それぞれのコンピュータネットワーク構成要素をそれぞれの物理的位置と関連付ける情報を含む。表2に、本発明の一態様による、第2のデータストア404の例示的な仮想内容を示す。左列は、例えば、ネットワークもしくはルータ（例えば、ローカル・エリア・ネットワーク310もしくはルータ312）のIPアドレスまたは媒体アクセス制御（MAC）アドレス、無線アクセスポイント（例えば、無線アクセスポイント306）のサービスセット識別子（SSID）、無線基地局（BTS）のGSMセル識別子（CID）、またはBTSのセクタなどのネットワーク構成要素の識別子を示している。右列は、左列のそれぞれのネットワーク構成要素と関連付けられた物理的位置の識別子を示している。

【0076】

（表1）コンピュータネットワーク構成要素を物理的位置と関連付ける情報

10

20

30

40

50

コンピュータネットワーク構成要素	物理的位置
構成要素 ID 1	位置 2
構成要素 ID 2	位置 5
構成要素 ID 3	位置 3
構成要素 ID 5	位置 1
...	...

10

【 0 0 7 7 】

506 (図5)で、医療機器制御装置を識別する情報(「識別された医療機器制御装置」)が受け取られ、508で、識別された医療機器の物理的位置を識別する情報(「入力された物理的位置」)が受け取られる。上記のように、第1のデータストア402は、1つまたは複数のユーザエントリによってシード処理され得る。サーバ314(図3)は、ユーザが医療機器制御装置100の物理的位置を識別する情報、および任意で、医療機器制御装置100を識別する情報を入力し得るためのユーザインターフェース410(図4)を含み得る。

【 0 0 7 8 】

そのようなユーザインターフェース410の一態様は、医療機器制御装置100によって実装される。図6に、医療機器制御装置100の表示画面104に表示された例示的なユーザインターフェース600を示す。この態様では、表示画面104は、ユーザ入力を受け取ることができるタッチセンサ式画面であるが、他の態様では、物理キーボードが医療機器制御装置100に接続されてもよい。ユーザインターフェース600は、プロンプト602と、ユーザが医療機器制御装置100の物理的位置を識別するテキストを入力することができる領域604とを含む。ユーザインターフェース600は、タッチセンサ式表示画面104上に仮想キーボード606を含み、そこでユーザが入力を行うことができる。仮想エントリが608に示されている。ユーザの入力は、ユーザインターフェース410に入力された物理的位置を識別する情報412(図4)を構成する。

20

【 0 0 7 9 】

医療機器制御装置100は、204で表示画面104に示されているように、そのシリアル番号などの情報を既に格納しているので、ユーザが医療機器制御装置100を識別する情報を入力する必要はない。医療機器制御装置100がユーザの入力608をサーバ314に送信するとき、医療機器制御装置100は、そのシリアル番号または他の識別情報も送信する。シリアル番号または他の識別情報は、医療機器制御装置を識別する情報414(図4)を構成する。

30

【 0 0 8 0 】

別の態様では、ユーザインターフェース410は、監視ステーション320(図3)のうちの1つによって実装される。図7に、監視ステーション320の表示画面702に表示された例示的なユーザインターフェース700を示す。この態様では、表示画面702は、図6に関して説明されたユーザインターフェース600と同様に、タッチセンサ式画面であり得る。任意でまたは代替的に、物理キーボードが監視ステーション320に接続されてもよい。ユーザインターフェース700は、プロンプト704と、ユーザが、医療機器制御装置100のシリアル番号710などの医療機器制御装置100を識別するテキストを入力することができる領域708とを含む。ユーザインターフェース700は、プロンプト712と、ユーザが医療機器制御装置100の物理的位置を識別するテキストを入力することができる領域714とを含む。仮想エントリが716に示されている。ユーザエントリ710および716は、医療機器制御装置を識別する情報414(図4)および物理的位置を識別する情報412を構成する。

40

【 0 0 8 1 】

50

さらに別の態様では、ユーザインターフェース410は、サーバ314に通信可能に結合された管理コンソール（図示されず）を介して実装される。この管理コンソールは、物理的または仮想的なディスプレイおよびキーボード、別のコンピュータからのテルネット接続、または任意の他の適切なインターフェースによって実装され得る。

【0082】

ユーザインターフェース410が収集する情報、すなわち、医療機器制御装置100を識別する情報414および物理的位置を識別する情報412に基づいて、ユーザインターフェース410は、動作510（図5）で示されるように、第1の電子データストア402に新しい第1のエントリ416を格納する。新しい第1のエントリは、表1に関して論じられたように、識別された医療機器制御装置100を入力された物理的位置と関連付ける。

10

【0083】

上記のように、医療機器制御装置100は、医療機器制御装置100上の表示画面104の画像を伝達するために、コンピュータネットワーク302を介してサーバ314にメッセージを送信する。これらのメッセージは、それぞれの医療機器制御装置100を識別する「送信元」アドレスを含む。医療機器制御装置100は、コンピュータネットワーク302を介してサーバ314に追加メッセージを送信し得る。これらの追加メッセージは、医療機器制御装置100が感知するネットワーク環境に関する情報を含み得る。この情報から、サーバ314は、どのネットワーク構成要素が医療機器制御装置100に近接しているかを推測することができる。サーバ314は、これらのネットワークメッセージ420を受信するように構成された受信機418（図4）を含む。

20

【0084】

例えば、医療機器制御装置100が無線ネットワーク通信可能である場合、医療機器制御装置100は、サーバ314に、無線アクセスポイント306または、医療機器制御装置100の無線範囲内にありかつ医療機器制御装置100が無線通信することのできる他の無線インフラストラクチャを識別するSSIDなどの情報を送信する。任意で、この情報は、医療機器制御装置100によって測定された、範囲内無線アクセスポイント306または他の無線インフラストラクチャの相対または絶対受信信号強度インジケータ（RSSI）を含んでいてもよい。RSSIに基づいて、サーバ314は、例えば、様々な無線アクセスポイント306からの信号の相対強度などに基づいて、医療機器制御装置100に対する識別された無線アクセスポイント306の相対的な近接性を推測することができる。

30

【0085】

他の例では、医療機器制御装置100は、サーバ314に、医療機器制御装置100が通信したことのある、ルータ、スイッチなどの他のネットワーク構成要素を識別するメッセージを送信する。医療機器制御装置100は、traceroute、pingなどのツールを使用して、そのネットワーク環境を探り、医療機器制御装置100に対するネットワーク構成要素の相対的な近接性を自動的に判定し得る。医療機器制御装置は、次いで、この近接性情報、およびそれぞれのネットワーク構成要素の識別子をサーバ314に送信することができる。

【0086】

よって、サーバ314によって受信された任意のメッセージは、送信元医療機器制御装置100を識別する情報422（図4）およびコンピュータネットワーク構成要素を識別する情報424を含み得る。この動作は動作512（図5）に要約されており、そこでサーバ314は、コンピュータネットワーク302を介して送信元医療機器制御装置100からメッセージ420を受信する。このメッセージは、（a）送信元医療機器制御装置100の識別子422および（b）コンピュータネットワーク構成要素の識別子424を含む。

40

【0087】

第1の機械学習モジュールは、ネットワーク構成要素の位置を推測する

514（図5）で、メッセージ420の受信に応答して、サーバ314は、第1の電子データストア402内のエントリが送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定する。この検査は、送信元医療機器制御装置100が特定の物理的位置と関連付けられているかどうかではなく、第1の電子データストア402がそのよう

50

な関連付けを含むかどうかを判定する。516で、送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア402内のエントリが見つかった場合、制御は518に進み、そこでサーバ314内の第1の機械学習モジュール426は、第2の電子データストア404に新しい第2のエントリ428を格納する。表2に関して論じられたように、新しい第2のエントリ428は、コンピュータネットワーク構成要素を送信元医療機器制御装置100と関連付けられた物理的位置と関連付ける。

【0088】

コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子424は、送信元医療機器制御装置100が通信したことのあるコンピュータネットワーク構成要素、または送信元医療機器制御装置100が無線で直接通信したことのあるコンピュータネットワーク構成要素を識別し得る。例えば、コンピュータ・ネットワーク・デバイスの識別子424は、送信元医療機器制御装置100が無線で直接通信したことのある無線アクセスポイント306(図3)、または送信元医療機器制御装置100が無線で直接通信したことのあるセルラー基地局308の基地局識別子を識別し得る。コンピュータネットワーク構成要素の識別子424は、メッセージ420が受信機418まで伝わる途中に通過したコンピュータネットワーク構成要素を識別し得る。コンピュータネットワーク構成要素の識別子424は、例えば、IPアドレスまたはMACアドレスを含み得る。

10

【0089】

第2の機械学習モジュールは、医療機器制御装置の位置を推測する

サーバ324は、第2の機械学習モジュール430(図4)を含み得る。第2の機械学習モジュール430は、動作520(図5)で示されるように、メッセージ420の受信に回答して、第1の電子データストア402内のエントリが(ID422で識別される)送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成され得る。

20

【0090】

送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア402内のエントリが見つからない場合、制御は動作522から動作524に進み、そこでサーバ314は、第2の電子データストア404内のエントリが(ID424で識別される)コンピュータネットワーク構成要素をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定する。送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア402内のエントリが見つからず、かつ動作524で、コンピュータネットワーク構成要素をそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア404内のエントリが見つかった場合、制御は動作526から動作528に進み、そこで第2の機械学習モジュール430は、第1の電子データストア402に新しい第1のエントリ432を格納する。新しい第1のエントリ432は、(ID422で識別される)送信元医療機器制御装置100を、(ID424で識別される)コンピュータネットワーク構成要素と関連付けられた物理的位置と関連付ける。コンピュータネットワーク構成要素の位置は、表2の右列で表されているように、第2の電子データストア404からコピーされる。

30

【0091】

第3の機械学習モジュールは、医療機器制御装置の動きを推測する

サーバ324は、第3の機械学習モジュール434(図4)を含み得る。第3の機械学習モジュール434は、動作530で示されるように、メッセージ420の受信に回答して、第1の電子データストア402内のエントリが(ID422で識別される)送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定するように構成され得る。送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア402内のエントリが見つかった場合、制御は動作532から動作534に進み、そこでサーバ314は、第2の電子データストア404内のエントリが(ID424で識別される)コンピュータネットワーク構成要素をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを判定する。

40

【0092】

送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データス

50

トア402内のエントリが見つかり、かつ動作534で、コンピュータネットワーク構成要素をそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア404内のエントリが見つかった場合、制御は動作536から動作538に進む。動作538で、サーバは、第1の電子データストア402内の送信元医療機器制御装置100と関連付けられた物理的位置を、第2の電子データストア404内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と比較する。

【0093】

送信元医療機器制御装置100をそれぞれの物理的位置と関連付ける第1の電子データストア402内のエントリが見つかり、かつコンピュータ・ネットワーク・デバイスをそれぞれの物理的位置と関連付ける第2の電子データストア404内のエントリが見つかり、かつ動作540で、第1の電子データストア402内の送信元医療機器制御装置100と関連付けられた物理的位置が第2の電子データストア404内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と異なることが判明した場合、動作542で、サーバは、第2の電子データストア404内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置100を関連付けるように第1の電子データストア402内のエントリ436(図4)を修正する。

10

【0094】

いくつかの態様では、動作542で、サーバは、第2の電子データストア404内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置100を関連付けるように第1の電子データストア402内のエントリ436(図4)を一時的にのみ修正する。続いて、例えば所定の時間後に、サーバは、動作544に示されるように、送信元医療機器制御装置100をデフォルト位置と関連付けるように第1の電子データストア402内のエントリ436(図4)を修正する。

20

【0095】

任意の態様において、第3の機械学習モジュールは、第2の電子データストア内のコンピュータ・ネットワーク・デバイスと関連付けられた物理的位置と送信元医療機器制御装置を関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを一時的に修正するように構成され得る。第3の機械学習モジュールは、自動的に続いて、送信元医療機器制御装置をデフォルト値と関連付けるように第1の電子データストア内のエントリを修正するように、さらに構成され得る。

30

【0096】

実装

第1の機械学習モジュール426、第2の機械学習モジュール430および第3の機械学習モジュール434と、受信機418とを含むサーバ314は、メモリに格納された命令を実行するプロセッサによって実装され得る。命令は、図5に関して説明された方法500、ならびに図6および図7に関して説明されたユーザインターフェースを実装するプロセスを実装するための命令を含み得る。

【0097】

第1のデータストア402および第2のデータストア404は、リレーショナルデータベースを用いて実施されてもよく、大量の要求をサポートするためにデータベースの複数のコピーにわたってアクセス要求を分散させるフロントエンド(ロードバランサ)を含み得る。

40

【0098】

本明細書および添付の特許請求の範囲において、「第1の電子データストア内のエントリが送信元医療機器制御装置(またはネットワーク構成要素)をそれぞれの物理的位置と関連付けるかどうかを自動的に判定する」などの語句は、送信元医療機器制御装置(または、場合によっては、ネットワーク構成要素)が特定の物理的位置と関連付けられているかどうかではなく、電子データストアがそのような関連付けを含むかどうかを判定することを意味する。そのような語句において、「それぞれの物理的位置」は、特定の物理的位置を意味するのではなく、任意の物理的位置を意味する。よって、判定は、特定の物理的位置との比較を行わない。代わりに、判定は、関連付けが現在存在するかどうかを単に検

50

査する。

【0099】

ゆえに、データストアがそのような関連付けを文書化する情報を含む場合、判定の結果は真であり、一方、データストアがそのような関連付けを文書化する情報を含まない場合、判定の結果は偽である。判定の結果は、「送信元医療機器制御装置（または、場合によっては、ネットワーク構成要素）をそれぞれの物理的位置と関連付ける電子データストア内のエントリが見つかった場合、...」などの後続の語句で言及され得る。そのような語句においては、特定の物理的位置が言及されていないため、「それぞれの物理的位置」は、先行詞または明瞭さの問題を生じさせない。この語句は、「前の判定が真の結果を生成した場合、...」に相当する。

10

【0100】

本発明は上記の例示的な態様を通じて説明されているが、本明細書で開示される本発明の概念から逸脱することなく、例示の態様への改変、およびその変形が行われ得る。例えば、IPアドレスやSSIDなどの特定のネットワーク構成要素識別子が、本発明の範囲内で、開示の態様に関連して記載される場合があるが、すべてのパラメータの値は、様々な用途に適するように広範囲にわたって変化し得る。

【0101】

添付の特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目のリストに関連して使用される「および/または」という用語は、リスト中の項目のうちの1つまたは複数、すなわち、リスト中の項目のうちの少なくとも1つを意味するが、必ずしもリスト中のすべての項目を意味しない。添付の特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目のリストに関連して使用される「または」という用語は、リスト中の項目のうちの1つまたは複数、すなわち、リスト中の項目のうちの少なくとも1つを意味するが、必ずしもリスト中のすべての項目を意味しない。「または」は「排他的論理和」を意味するものではない。

20

【0102】

態様の局面が、フローチャートおよび/またはブロック図に関して説明される場合があるが、各ブロック、またはブロックの組み合わせの全部または一部の機能、動作、判断などが、組み合わせられ、別々の動作に分離され、または他の順序で行われてもよい。「モジュール」への言及は便宜上のものであり、その実装を限定するためのものではない。各ブロック、モジュールまたはそれらの組み合わせの全部または一部が、コンピュータプログラム命令（ソフトウェアなど）、ハードウェア（組み合わせ論理、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（FPGA）、プロセッサもしくは他のハードウェア）、ファームウェアまたはそれらの組み合わせとして実装されてもよい。

30

【0103】

第1の機械学習モジュール426、第2の機械学習モジュール430および第3の機械学習モジュール434と、受信機418と、またはそれらの一部を含むサーバ314は、メモリに格納された命令を実行する1つまたは複数のプロセッサによって実装され、または制御され得る。各プロセッサは、必要に応じて、中央処理装置（CPU）などの汎用プロセッサ、グラフィックス・プロセッシング・ユニット（GPU）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、専用プロセッサなど、またはそれらの組み合わせであり得る。

40

【0104】

メモリは、制御ソフトウェアまたはその他の命令およびデータを格納するのに適した、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリもしくは任意の他のメモリ、またはそれらの組み合わせであり得る。本発明の機能を定義する命令は、有形の非一時的な非書き込み可能な記憶媒体（例えば、ROMなどのコンピュータ内の読み出し専用メモリデバイスや、CD-ROMやDVDディスクなどのコンピュータI/Oアタッチメントにより読み取り可能なデバイス）上に永続的に格納された情報、有形の非一時的な書き込み可能な記憶媒体（例えば、フロッピーディスク、リムーバブル・フラッシュ・メモリおよびハードドライブ）上に変更可能に格納された情報、または有線も

50

しくは無線コンピュータネットワークを含む、通信媒体を介してコンピュータに伝達される情報を含むがこれに限定されない多くの形態でプロセッサに送られ得る。さらに、態様は様々な例示的なデータ構造に関連して説明される場合があるが、システムは、様々なデータ構造を使用して具体化され得る。

【0105】

開示の局面、またはその部分が、上記に記載されておらず、かつ/または明示的に特許請求されない方法で組み合わせられてもよい。加えて、本明細書に開示される態様は、本明細書で具体的に開示されていない要素がなくても、適切に実施され得る。したがって、本発明は、開示の態様に限定されるとみなされるべきではない。

【0106】

本明細書で使用される場合、「第1」、「第2」および「第3」などの数値用語は、それぞれの要素を互いに区別するために使用され、特定の態様における要素の特定の順序または総数を指示するためのものではない。よって、例えば、所与の態様が、第2の機械学習モジュールおよび第3の機械学習モジュールのみを含んでいてもよい。

10

20

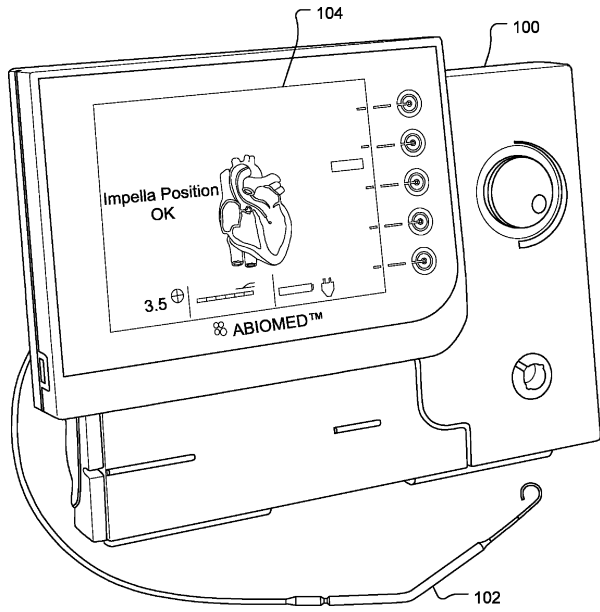
30

40

50

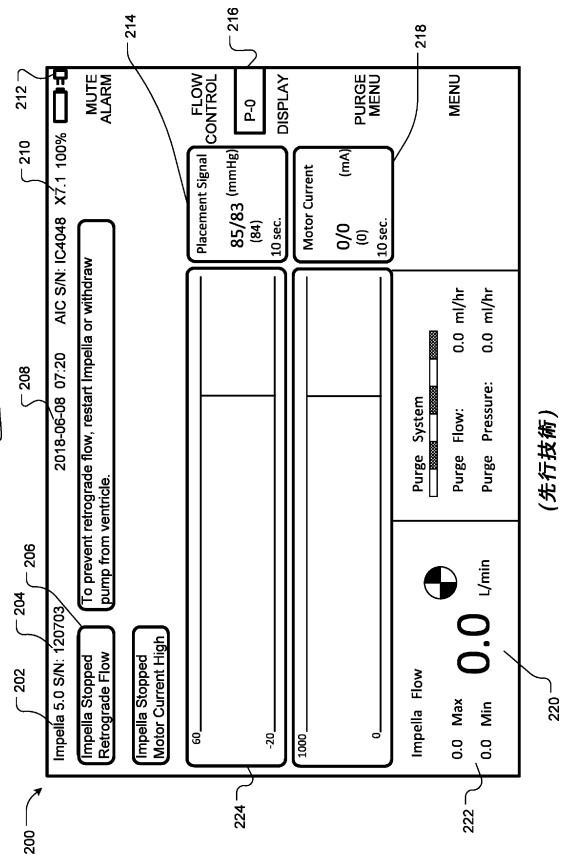
【図面】

【図 1】



(先行技術)

【図 2】



(先行技術)

10

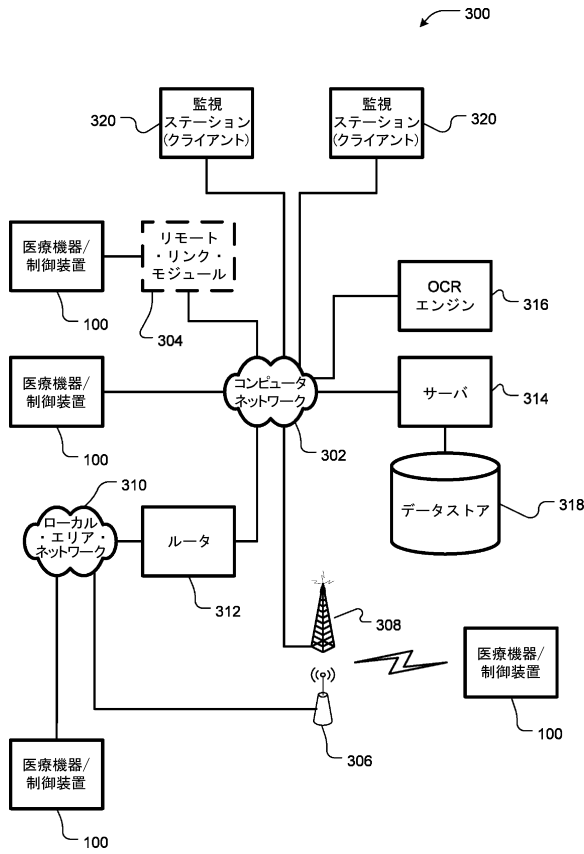
20

30

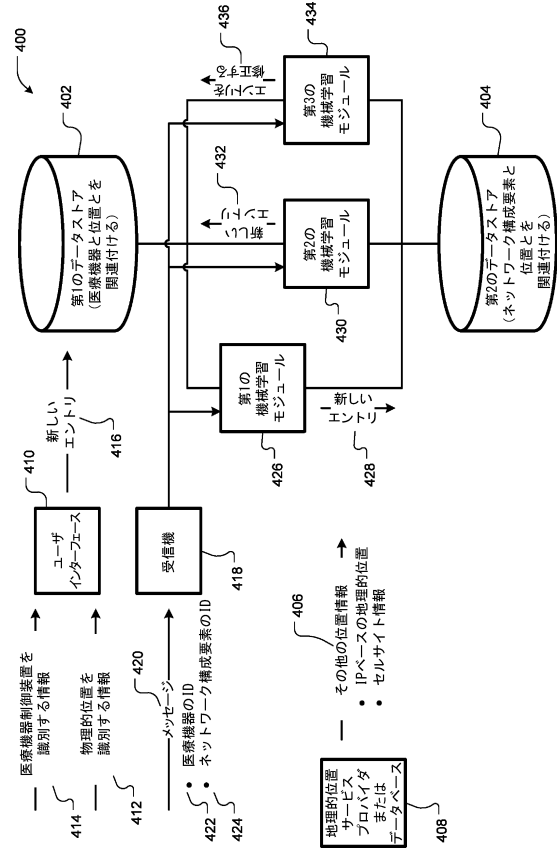
40

50

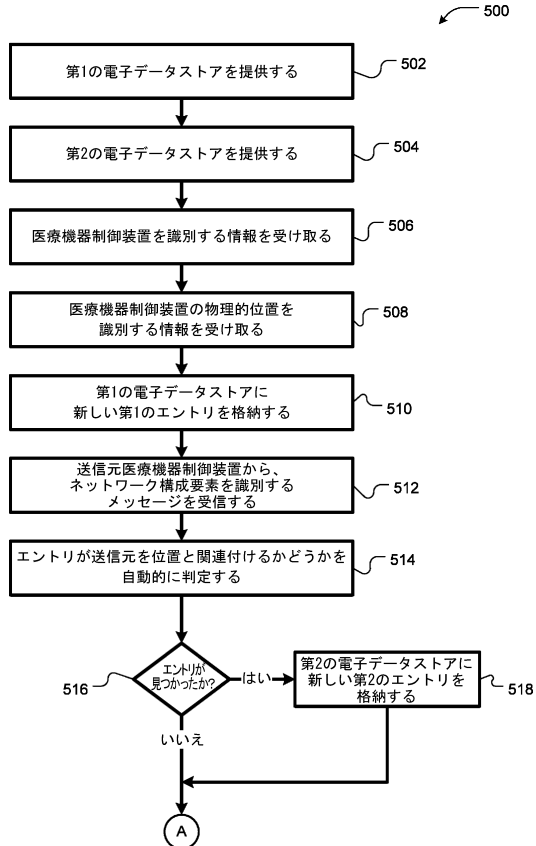
【図3】



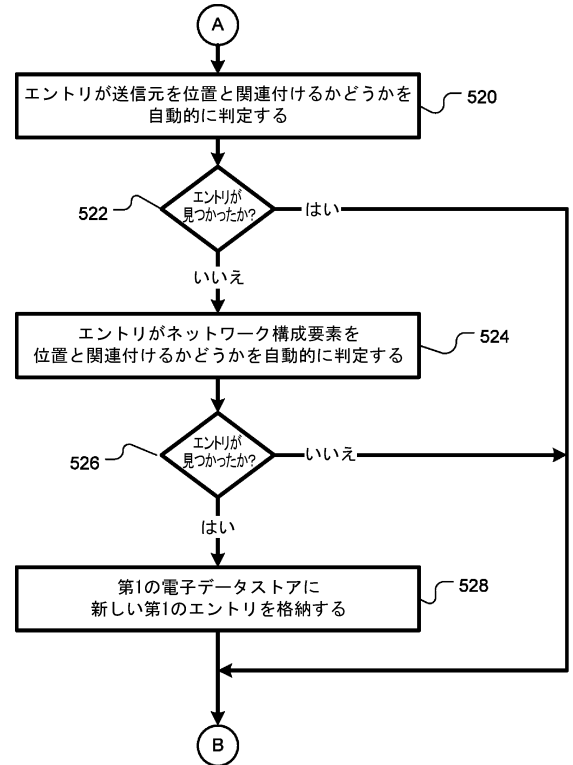
【図4】



【図5A】



【図5B】



10

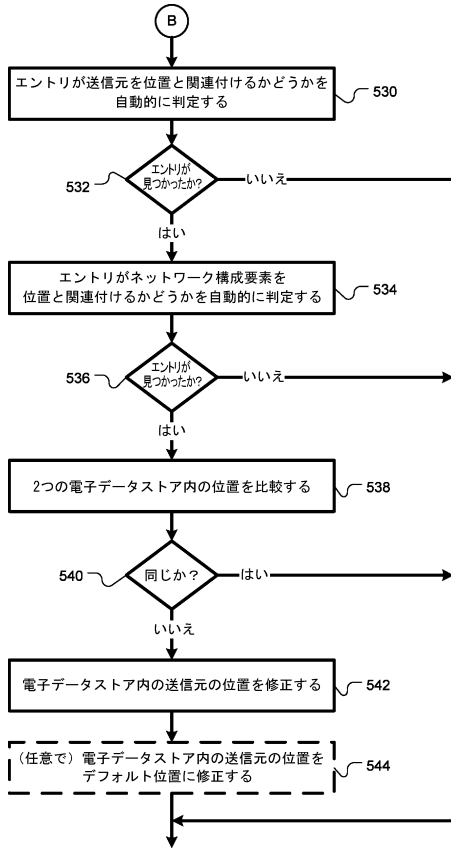
20

30

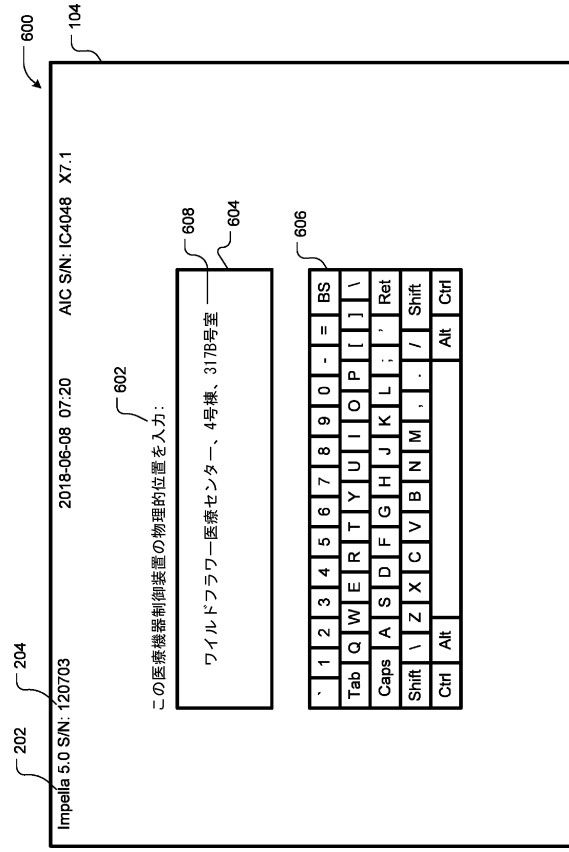
40

50

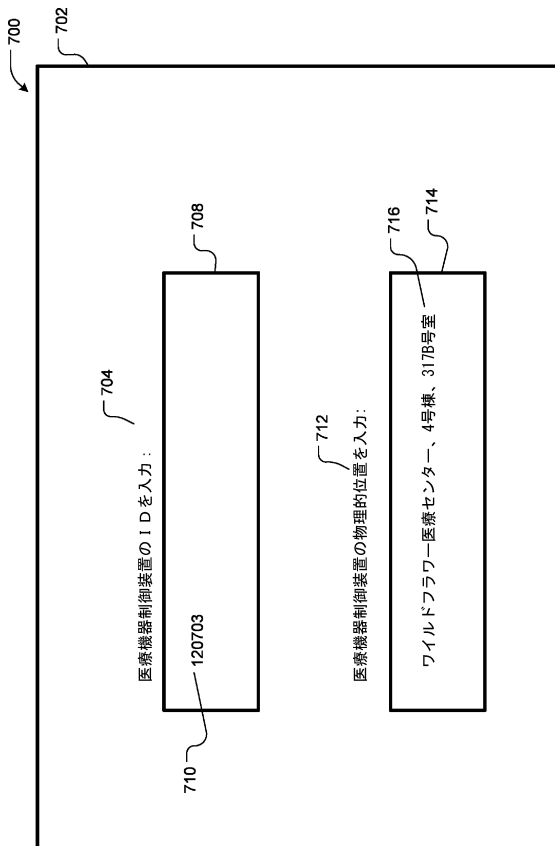
【図5C】



【図6】



【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- ライブ 22 アビオメド インコーポレイテッド内
(72)発明者 アイヒマン グレゴリー ジョン
アメリカ合衆国 01923 マサチューセッツ州 ダンバース チェリー ヒル ドライブ 22 ア
ビオメド インコーポレイテッド内
- (72)発明者 ルメイ ポール ローランド
アメリカ合衆国 01923 マサチューセッツ州 ダンバース チェリー ヒル ドライブ 22 ア
ビオメド インコーポレイテッド内
- 審査官 鹿谷 真紀
- (56)参考文献 特開2016-076160(JP, A)
米国特許出願公開第2014/0358574(US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G16H 10/00-80/00