(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0148271
(43) 공개일자 2021년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 40/67 (2018.01) *G05B 13/02* (2006.01)
G06N 20/00 (2019.01) *G16H 40/20* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 40/67 (2021.08)
G05B 13/0265 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7035670
(22) 출원일자(국제) 2020년03월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2021년11월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/025731
(87) 국제공개번호 WO 2020/205742
국제공개일자 2020년10월08일
(30) 우선권주장
16/370,951 2019년03월30일 미국(US)

(71) 출원인
아비오메드, 인크.
미국 01923 매사추세츠주 댄버스 체리 힐 드라이브 22
(72) 발명자
아그넬로 알레산드로 시모네
미국 01923 매사추세츠주 댄버스 체리 힐 드라이브 22, 아비오메드, 인크. 시/오
에이크먼 그레고리 존
미국 01923 매사추세츠주 댄버스 체리 힐 드라이브 22, 아비오메드, 인크. 시/오
르메이 폴 롤랜드
미국 01923 매사추세츠주 댄버스 체리 힐 드라이브 22, 아비오메드, 인크. 시/오
(74) 대리인
강명구

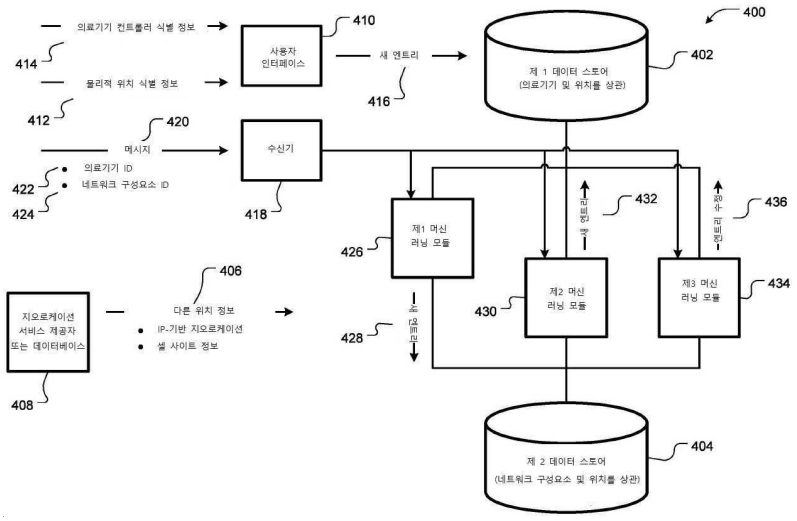
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **의료 기기 위치파악 및 추적 시스템**

(57) 요 약

복수의 의료 기기 컨트롤러(100)에 대한 물리적 위치 정보를 자동으로 확인하고 각각의 의료 기기 컨트롤러 중 하나의 물리적 위치의 변화를 추적하기 위한 방법(500) 및 시스템(300, 400)이 개시된다. 하나 이상의 머신 러닝 모듈(426, 430, 434)은 의료 기기 컨트롤러로부터 수신된 컴퓨터 네트워크 메시지로부터 물리적 위치를 추론하며, 여기에는 의료 기기 컨트롤러(100) 중 근접한 구성 요소인 컴퓨터 네트워크 구성 요소(306, 308, 310, 312)에 대한 정보가 포함된다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
G06N 20/00 (2021.08)
G16H 40/20 (2021.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

의료 기기 컨트롤러 위치파악 및 추적 시스템(300, 400)으로서, 상기 시스템(300, 400)은:

복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된 제1 전자 데이터 저장소(402) - 각각의 제1 엔트리는 각자의 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된 제2 전자 데이터 저장소(404) - 각각의 제2 엔트리는 각자의 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

다음과 같이 구성된 사용자 인터페이스(410, 600, 700):

(a) 식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보(204, 414, 710) 및 (b) 식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)의 입력되는 물리적 위치(608, 412, 716)를 식별하는, 인간 사용자로부터의, 정보(608, 412, 716)를 수신하도록 구성됨; 그리고

새로운 제1 엔트리(416)를 제1 전자 데이터 저장소(402)에 저장하도록 구성됨 - 새로운 제1 엔트리는 식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 입력된 물리적 위치(608, 412, 716)와 연관시킴;

컴퓨터 네트워크(302)를 통해 복수의 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지(420)를 수신하도록 구성된 수신기(418) - 각 메시지(420)는 복수의 의료 기기 컨트롤러(100) 각자의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)에 의해 전송되고, 각각의 메시지(420)는 (a) 발신자 의료 기기 컨트롤러의 식별자(422) 및 (b) 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함함;

메시지(420) 중 하나의 수신에 응답하여 자동으로 다음과 같이 동작하도록 구성된 제1 머신 러닝 모듈(426):

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성됨; 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면, 새로운 제2 엔트리(428)을 제2 전자 데이터 저장소(404)에 저장하도록 구성됨 - 상기 새로운 제2 엔트리(428)는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치와 연관시킴;

을 포함하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 상기 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 식별하는, 시스템.

청구항 3

제1항 내지 제2항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 상기 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 식별하는, 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 상기 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신하고 있는 무선 액세스 포인트(306)를 식별하는, 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 상기 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신하고 있는 셀룰러 기지국(308)의 기지국 식별자를 포함하는, 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 상기 메시지가 수신기로 가는 도중에 거치는 컴퓨터 네트워크 장치(310, 312)를 식별하는, 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 IP 주소를 포함하는, 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 머신 러닝 모듈(430)을 더 포함하며, 상기 제2 머신 러닝 모듈은, 메시지(420) 중 하나의 수신에 응답하여, 자동으로:

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되고;

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않으면, 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되며; 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않고, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견될 경우, 새로운 제1 엔트리(432)을 제1 전자 데이터 저장소(402)에 저장하도록 구성됨 - 상기 새로운 제1 엔트리(432)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 관련된 물리적 위치와 연관시킴;

을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 제3 머신 러닝 모듈(434)을 더 포함하며, 상기 제3 머신 러닝 모듈은, 메시지(420) 중 하나의 수신에 응답하여, 자동으로:

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되고;

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면, 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되며;

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되면, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 관련된 물리적 위치를, 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 관련된 물리적 위치에 비교하도록 구성되고; 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되며, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 연관된 물리적 위치와 다르다고 판명될 경우, 제1 전자 데이터 저장소(402) 내 엔트리를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제3 머신 러닝 모듈(434)은 상기 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리를 일시적으로 수

정하여, 상기 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 상기 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 관련된 물리적 위치와 연관시키고, 이에 후속하여 자동으로, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 디폴트 값과 연관시키도록 구성되는, 시스템.

청구항 11

의료 기기 컨트롤러 위치파악 및 추적 시스템(300, 400)으로서, 상기 시스템(300, 400)은:

복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된 제1 전자 데이터 저장소(402) - 각각의 제1 엔트리는 각자의 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된 제2 전자 데이터 저장소(404) - 각각의 제2 엔트리는 각자의 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

컴퓨터 네트워크(302)를 통해 복수의 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지(420)를 수신하도록 구성된 수신기(418) - 각 메시지(420)는 복수의 의료 기기 컨트롤러(100) 각자의 발신자 의료 기기 컨트롤러에 의해 전송되고, 각 메시지(420)는 (a) 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)의 식별자(422) 및 (b) 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함함; 그리고

메시지(420) 중 하나의 수신에 응답하여, 자동으로 다음과 같이 동작하도록 구성된 제2 머신 러닝 모듈(430):

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되고;

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않으면, 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되며; 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되지 않고, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 엔트리가 발견될 경우, 새로운 제1 엔트리(432)를 제1 전자 데이터 저장소(402)에 저장하도록 구성됨 - 상기 새로운 제1 엔트리(432)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 관련된 물리적 위치와 연관시킴;

을 포함하는 시스템.

청구항 12

의료 기기 컨트롤러 위치파악 및 추적 시스템(300, 400)으로서, 상기 시스템(300, 400)은:

복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된 제1 전자 데이터 저장소(402) - 각각의 제1 엔트리는 각자의 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된 제2 전자 데이터 저장소(404) - 각각의 제2 엔트리는 각자의 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

컴퓨터 네트워크(302)를 통해 복수의 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지(420)를 수신하도록 구성된 수신기(418) - 각 메시지(420)는 복수의 의료 기기 컨트롤러(100) 각자의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)에 의해 전송되고, 각 메시지(420)는 (a) 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)의 식별자(422) 및 (b) 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함함; 그리고

메시지(420) 중 하나의 수신에 응답하여, 자동으로 다음과 같이 동작하도록 구성된 제3 머신 러닝 모듈(434):

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되고;

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면, 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성되며; 그리고,

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가

발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되면, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 관련된 물리적 위치를, 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 관련된 물리적 위치에 비교하도록 구성되고; 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되며, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 연관된 물리적 위치와 다르다고 판명되면, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 구성됨;

을 포함하는. 시스템.

청구항 13

의료 기기 컨트롤러(100)의 위치파악 및 추적 방법(500)으로서, 상기 방법은,

복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된 제1 전자 데이터 저장소(402)를 제공하는 단계(502) - 각각의 제1 엔트리는 각자의 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된 제2 전자 데이터 저장소(404)를 제공하는 단계(504) - 각각의 제2 엔트리는 각자의 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보(204, 414, 710)를 수신하는 단계(506);

식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)의 입력된 물리적 위치(608, 412, 716)를 식별하는 정보(608, 412, 716)를 사용자 인터페이스(410, 600, 700)를 통해 인간 사용자로부터 수신하는 단계(508);

새로운 제1 엔트리(416)를 제1 전자 데이터 저장소(402)에 저장하는 단계(510) - 새로운 제1 엔트리(416)는 식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 입력된 물리적 위치(608, 412, 716)와 연관시킴;

(a) 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)의 식별자(422) 및 (b) 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 컴퓨터 네트워크(302)를 통해, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)로부터, 수신하는 단계(512);

메시지(420)의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하는 단계(514); 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면(516), 새로운 제2 엔트리(428)를 제2 전자 데이터 저장소(404)에 저장하는 단계(518) - 상기 새로운 제2 엔트리(428)는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치와 연관시킴;

를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 수신하는 단계(512)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 식별하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 15

제13항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 수신하는 단계(512)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 식별하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 16

제13항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 수신하는 단계(512)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신하고 있는 무선 액세스 포인트(306)를 식별하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 17

제13항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 수신하는 단계(512)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신하고 있는 셀룰러 기지국(308)의 기지국 식별자를 식별하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 18

제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치(310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 수신하는 단계(512)는 메시지가 수신기에 이르는 동안 거쳐간 컴퓨터 네트워크 장치를 식별하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 19

제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 수신하는 단계(512)는 IP 주소를 식별하는 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 20

제13항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 메시지(420)의 수신에 응답하여, 자동으로:

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하는 단계(520);

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않으면(522), 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하는 단계(524); 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않고(520), 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되면(526), 제1 전자 데이터 저장소(402)에 새로운 제1 엔트리(432)를 저장하는 단계(528) - 상기 새로운 제1 엔트리(432)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 연관된 물리적 위치와 연관시킴;

를 더 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 21

제13항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 메시지(420)의 수신에 응답하여, 자동으로:

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하는 단계(530);

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면(532), 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하는 단계(534);

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되고(532), 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면(536), 제1 전자 데이터 저장소(402) 내의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치를 제2 전자 데이터 저장소 내의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 비교하는 단계(538); 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가

발견되고(532), 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되며(532), 제1 전자 데이터 저장소 내 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310)와 연관된 물리적 위치와 다른 것으로 판명되면(540), 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306)와 연관된 물리적 위치와 연관시키는 단계(542);

를 더 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308)와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리를 수정하는 단계(542)는:

제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리를 일시적으로 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(404)의 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)와 연관된 물리적 위치와 연관시키는 단계; 그리고

이어서, 제1 전자 데이터 저장소(402) 내 엔트리를 자동으로 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 디폴트 값과 연관시키는 단계를 포함하는, 위치파악 및 추적 방법.

청구항 23

프로세서에 의해 실행될 때, 의료 기기 컨트롤러(100)의 위치파악 및 추적을 위한 컴퓨터에 의해 구현되는 방법(500)을 수행하기 위한 프로세스들을 구축하는 명령어들로 인코딩된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 상기 프로세스들은,

복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된 제1 전자 데이터 저장소(402)를 제공하도록 구성되는 프로세스(502) - 각각의 제1 엔트리는 각자의 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된 제2 전자 데이터 저장소(404)를 제공하도록 구성된 프로세스(504) - 각각의 제2 엔트리는 각자의 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함함;

식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보(204, 414, 710)를 수신하도록 구성되는 프로세스(506);

식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)의 입력된 물리적 위치(608, 412, 716)를 식별하는 정보(608, 412, 716)를 사용자 인터페이스(410, 600, 700)를 통해 인간 사용자로부터 수신하도록 구성되는 프로세스(508);

새로운 제1 엔트리(416)를 제1 전자 데이터 저장소(402)에 저장하도록 구성되는 프로세스(510) - 새로운 제1 엔트리(416)는 식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 입력된 물리적 위치(608, 412, 716)와 연관시킴;

(a) 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)의 식별자(422) 및 (b) 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)의 식별자(424)를 포함하는 메시지(420)를 컴퓨터 네트워크(302)를 통해, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)로부터, 수신하도록 구성되는 프로세스(512);

메시지(420)의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성되는 프로세스(514); 그리고

발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면(516), 새로운 제2 엔트리(428)를 제2 전자 데이터 저장소(404)에 저장하도록 구성되는 프로세스(518) - 상기 새로운 제2 엔트리(428)는 컴퓨터 네트워크 장치(306, 308, 310, 312)를 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치와 연관시킴;

를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 "Medical Device Location and Tracking System"이라는 제목으로 2019년 3월 30일에 출원된 미국 특허 출원 번호 16/370,951의 이익을 주장하며, 이의 전체 내용은 모든 목적을 위해 여기에 참조로 포함된다.

[0003] 배경

[0004] 기술분야

[0005] 본 발명은 의료 기기 위치파악 및 추적 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상태 정보를 보고하기 위해 의료 기기가 사용하는 네트워크 식별자를 자동으로 물리적 위치와 연관시켜 의료 기기가 다른 물리적 위치로 이동할 때를 자동적으로 검출하는 머신 러닝 기반 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0006] 일부 이식된 심장 펌프, 예를 들어 미국, 매사추세츠주, Danvers에 소재한 Abiomed, Inc.에서 입수할 수 있는 Impella® 2.5 심장 펌프와 같은 많은 의료 기기는 심장 신호 수준, 배터리 온도, 혈류 속도 및 배관 무결성(plumbing integrity)과 같은 의료 기기에 대한 작동 데이터를 수집하고 표시하는 외부 컨트롤러에 연결된다. 예시적인 컨트롤러는 상표명 Automated Impella Controller® 하에 Abiomed, Inc.로부터 입수가능하다. 컨트롤러는 작동 데이터 값이 미리 결정된 값이나 범위 이하로 떨어질 때(예: 누출 또는 흡입 손실이 감지되는 경우) 경보를 발생시킨다. 이러한 컨트롤러에는 작동 데이터 및/또는 알람이 표시되는 휴먼 인터페이스로 비디오 디스플레이 스크린이 포함된다.

[0007] 효능 및 환자 안전을 보장하기 위해 의료 인력에 의한 원격 모니터링을 용이하게 하기 위해, 이러한 일부 컨트롤러는 종종 무선 세그먼트를 포함하는 컴퓨터 네트워크를 통해, 모니터링 스테이션에 의해 액세스될 수 있는 중앙 서버에 연결될 수 있다. 모니터링 스테이션은 의료진이 볼 수 있도록 실시간 및/또는 이력 운영 데이터 및/또는 알람을 디스플레이 스크린에 표시할 수 있다.

[0008] 많은 그러한 컨트롤러는 비싸거나 병원 및 기타 의료 시설에서 공급이 부족하다. 결과적으로, 환자에게서 심장 펌프를 제거한 후와 같이 이러한 컨트롤러를 사용할 수 있게 되면, 이러한 조직에서는 컨트롤러를 건물의 층간, 캠퍼스의 건물 간, 캠퍼스 상의 건물 사이, 및 캠퍼스 간에 컨트롤러를 움직이는 것을 포함한, 컨트롤러가 필요한 곳으로 이러한 컨트롤러를 이동시키는 경우가 종종 있다. 또한 환자를 수술실에서 중환자실로 옮기는 경우와 같이, 부착된 의료 기기가 여전히 환자와 연결된 상태에 있을 때, 이러한 컨트롤러를 환자와 함께 이동하는 경우가 있다.

[0009] 그러나, 이러한 움직임은 컨트롤러 및 부착된 의료 기기를 원격으로 모니터링하는 의료진에게 문제를 야기한다. 일부 컨트롤러의 사용자 인터페이스는 위치 정보 입력을 용이하게 하지만, 컨트롤러를 이동할 때 이러한 정보가 항상 입력되는 것은 아니며, 정보가 잘못 입력되는 경우도 있다. 따라서, 컨트롤러가 예를 들어 한 방이나 층 또는 건물에서 다른 곳으로 이동하는 경우 컨트롤러를 원격으로 모니터링하는 의료진이 새 위치를 알 방법이 없을 수 있다.

[0010] 컨트롤러의 물리적 위치에 대한 정보가 부족하거나 부정확하면 환자의 안전을 위태롭게 할 수 있다. 예를 들어, 해당 컨트롤러가 경보를 울리지만 의료진은 (이식된 심장 펌프를 가진 환자의 위치가 정확하게 파악되는) 방 번호와 같은 (정확한) 위치를 모르기 때문에, 이식된 심장 펌프를 원격으로 모니터링하는 의료진이 이와 같은 안전하지 않은 조건을 알고 있을 경우, 의료진은 환자에게 간호사, 의사 또는 기술자를 신속하게 파견할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예는 의료 기기 컨트롤러의 위치파악 및 추적 시스템을 제공한다. 시스템은 제1 전자 데이터 저장소, 제2 전자 데이터 저장소, 사용자 인터페이스 및 제1 머신 러닝 모듈을 포함한다.

[0012] 제1 전자 데이터 저장소는 복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제1 엔트리에는 해당 의료 기기 컨트

롤러를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다. 제2 전자 데이터 저장소는 복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제2 엔트리에는 해당 컴퓨터 네트워크 장치를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다.

[0013] 사용자 인터페이스는 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 식별하는 정보를 수신하도록 구성된다. 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 식별하는 정보는 인간에 의해 입력될 수 있고, 또는, 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 식별하는 정보가 사용자 인터페이스에 인간의 입력 없이 자동으로 확인될 수 있다. 사용자 인터페이스는 또한 인간 사용자로부터 식별되는 의료 기기 컨트롤러의 입력된 물리적 위치를 식별하는 정보를 수신하도록 구성된다. 사용자 인터페이스는 새로운 제1 엔트리를 제1 전자 데이터 저장소에 저장하도록 구성된다. 새로운 제1 엔트리는 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 입력된 물리적 위치와 연결한다.

[0014] 수신기는 복수의 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지를 수신하도록 구성된다. 수신기는 컴퓨터 네트워크를 통해 메시지를 수신하도록 구성된다. 각각의 메시지는 복수의 의료 기기 컨트롤러의 각각의 발신자 의료 기기 컨트롤러에 의해 전송된다. 각 메시지에는 발신자 의료 기기 컨트롤러의 식별자가 포함된다. 각 메시지에는 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자도 포함된다.

[0015] 제1 머신 러닝 모듈은 메시지 중 하나의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성된다. 다시 말해서, 제1 머신 러닝 모듈은, 발신자 의료 기기 컨트롤러가 특정 물리적 위치와 연관되어 있는지 여부가 아니라, 제1 전자 데이터 저장소가 그러한 연관성을 포함하는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성된다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제1 머신 러닝 모듈은 새로운 제2 엔트리를 제2 전자 데이터 저장소에 저장하도록 구성된다. 새로운 제2 엔트리는 컴퓨터 네트워크 장치를 발신자 의료 기기 컨트롤러와 관련된 물리적 위치와 연결한다.

[0016] 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치를 식별할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 무선으로 직접 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치를 식별할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 무선으로 직접 통신하고 있는 무선 액세스 포인트를 식별할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 무선으로 직접 통신하고 있는 셀룰러 기지국의 기지국 식별자를 포함할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자는 메시지가 수신기로 가는 도중에 거쳐간 컴퓨터 네트워크 장치를 식별할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자는 IP 주소를 포함할 수 있다.

[0017] 임의의 실시예에서, 의료 기기 컨트롤러의 위치파악 및 추적 시스템은 제2 머신 러닝 모듈을 포함할 수 있다. 제2 머신 러닝 모듈은 메시지 중 하나의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성될 수 있다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되지 않으면, 제2 머신 러닝 모듈은 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0018] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되지 않고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제2 머신 러닝 모듈은 새로운 제1 엔트리를 제1 전자 데이터 저장소에 저장하도록 구성될 수 있다. 새로운 제1 엔트리는 발신자 의료 기기 컨트롤러를 컴퓨터 네트워크 장치와 연결된 물리적 위치와 연결할 수 있다.

[0019] 임의의 실시예에서, 의료 기기 컨트롤러의 위치파악 및 추적 시스템은 제3 머신 러닝 모듈을 포함할 수 있다. 제3 머신 러닝 모듈은 메시지 중 하나의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 개별 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성될 수 있다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제3 머신 러닝 모듈은 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0020] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되고 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제3 머신 러닝 모듈은 제1 전자 데이터 저장소의 발신자 의료 기기 컨트롤러와 연관된 물리적 위치를, 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 비교하도록 구성될 수 있다.

[0021] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되며, 제1 전자 데이터 저장소에 있는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소에 있는 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 다른 것으로 발견되면, 제3 머신 러닝 모듈은 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 구성될 수 있다.

[0022] 임의의 실시예에서, 제3 머신 러닝 모듈은 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 일시적으로 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 구성될 수 있다. 제3 머신 러닝 모듈은 이어서 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 자동적으로 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 기본값과 연관시키도록 또한 구성될 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 실시예는 의료 기기 컨트롤러 위치파악 및 추적 시스템을 제공한다. 시스템은 제1 전자 데이터 저장소, 제2 전자 데이터 저장소, 수신기 및 제2 머신 러닝 모듈을 포함한다.

[0024] 제1 전자 데이터 저장소는 복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제1 엔트리에는 해당 의료 기기 컨트롤러를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다. 제2 전자 데이터 저장소는 복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각각의 제2 엔트리는 각자의 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함한다.

[0025] 수신기는 복수의 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지를 수신하도록 구성된다. 수신기는 컴퓨터 네트워크를 통해 메시지를 수신하도록 구성된다. 각각의 메시지는 복수의 의료 기기 컨트롤러의 각각의 발신자 의료 기기 컨트롤러에 의해 전송된다. 각 메시지에는 발신자 의료 기기 컨트롤러의 식별자가 포함된다. 각 메시지에는 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자도 포함된다.

[0026] 제2 머신 러닝 모듈은 메시지 중 하나의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 개별 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성된다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되지 않으면, 제2 머신 러닝 모듈은 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동적으로 결정하도록 구성된다.

[0027] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되지 않고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제2 머신 러닝 모듈은 새로운 제1 엔트리를 제1 전자 데이터 저장소에 자동으로 저장하도록 구성된다. 새로운 제1 엔트리는 발신자 의료 기기 컨트롤러를 컴퓨터 네트워크 장치와 관련된 물리적 위치와 연결한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 실시예는 의료 기기 컨트롤러의 위치 및 추적 시스템을 제공한다. 시스템은 제1 전자 데이터 저장소, 제2 전자 데이터 저장소, 수신기 및 제3 머신 러닝 모듈을 포함한다.

[0029] 제1 전자 데이터 저장소는 복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제1 엔트리에는 해당 의료 기기 컨트롤러를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다. 제2 전자 데이터 저장소는 복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제2 엔트리에는 해당 컴퓨터 네트워크 장치를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다.

[0030] 수신기는 복수의 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지를 수신하도록 구성된다. 수신기는 컴퓨터 네트워크를 통해 메시지를 수신하도록 구성된다. 각각의 메시지는 복수의 의료 기기 컨트롤러의 각각의 발신자 의료 기기 컨트롤러에 의해 전송된다. 각 메시지에는 발신자 의료 기기 컨트롤러의 식별자가 포함된다. 각 메시지에는 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자도 포함된다.

[0031] 제3 머신 러닝 모듈은 메시지 중 하나의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성된다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제3 머신 러닝 모듈은 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정하도록 구성된다.

[0032] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제3

머신 러닝 모듈은 제1 전자 데이터 저장소의 발신자 의료 기기 컨트롤러와 연관된 물리적 위치를, 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 비교하도록 구성된다.

[0033] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되고 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되며, 제1 전자 데이터 저장소의 발신자 의료 기기 컨트롤러와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 다른 것으로 발견되면, 제3 머신 러닝 모듈은 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 구성된다.

[0034] 본 발명의 일 실시예는 의료 기기 컨트롤러의 위치파악 및 추적 방법을 제공한다. 이 방법은 제1 및 제2 전자 데이터 저장소를 제공하는 단계를 포함한다. 제1 전자 데이터 저장소는 복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제1 엔트리에는 해당 의료 기기 컨트롤러를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다. 제2 전자 데이터 저장소는 복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제2 엔트리에는 해당 컴퓨터 네트워크 장치를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다.

[0035] 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 식별하는 정보가 수신된다.

[0036] 식별되는 의료 기기의 입력된 물리적 위치를 식별하는 정보는 사용자 인터페이스를 통해 인간 사용자로부터 수신된다.

[0037] 새로운 제1 엔트리는 제1 전자 데이터 저장소에 저장된다. 새로운 제1 엔트리는 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 입력된 물리적 위치와 연관시킨다.

[0038] 발신자 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지가 수신된다. 메시지는 컴퓨터 네트워크를 통해 수신된다. 메시지에는 발신자 의료 기기 컨트롤러의 식별자가 포함된다. 메시지에는 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자도 포함된다.

[0039] 메시지의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 확인하기 위한 결정이 자동으로 이루어진다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 새로운 제2 엔트리가 제2 전자 데이터 저장소에 저장된다. 새로운 제2 엔트리는 컴퓨터 네트워크 장치를 발신자 의료 기기 컨트롤러와 관련된 물리적 위치와 연결한다.

[0040] 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 수신하는 것은 발신자 의료 기기 컨트롤러와 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치를 식별하는 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 수신하는 것은 발신자 의료 기기 컨트롤러와 무선으로 직접 통신하고 있는 컴퓨터 네트워크 장치를 식별하는 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 수신하는 것은 발신자 의료 기기 컨트롤러와 무선으로 직접 통신하고 있는 무선 액세스 포인트를 식별하는 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 수신하는 것은 송신자 의료 기기 컨트롤러와 무선으로 직접 통신하고 있는 셀룰러 기지국의 기지국 식별자를 식별하는 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 수신하는 것은 메시지가 수신기로 가는 도중에 거쳐간 컴퓨터 네트워크 장치를 식별하는 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 임의의 실시예에서, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 수신하는 것은 IP 주소를 식별하는 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다.

[0041] 임의의 실시예에서, 메시지의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 확인하기 위한 결정이 자동으로 이루어질 수 있다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되지 않으면, 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 확인하기 위한 결정이 자동으로 이루어질 수 있다.

[0042] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되지 않고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 새로운 제1 엔트리가 제1 전자 데이터 저장소에 저장될 수 있다. 새로운 제1 엔트리는 발신자 의료 기기 컨트롤러를 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시킬 수 있다.

[0043] 임의의 실시예에서, 메시지의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 확인하기 위한 결정이 자동으로 이루어질 수 있다. 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 확인하기 위한 결정이 자동으로 이루어질 수 있다.

[0044] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 제1 전자 데이터 저장소의 발신자 의료 기기 컨트롤러와 연관된 물리적 위치는 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 비교될 수 있다.

[0045] 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되며, 제1 전자 데이터 저장소에 있는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소에 있는 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 다른 것으로 밝혀지면, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 수정되어, 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치에 발신자 의료 기기 컨트롤러를 연관시킬 수 있다.

[0046] 임의의 실시예에서, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시키기 위해 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 수정하는 것은 제1 전자 데이터의 엔트리를 일시적으로 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시키고, 그 후, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 자동적으로 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 기본값과 연관시키는 거을 포함할 수 있다.

[0047] 본 발명의 또 다른 실시예는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 명령어로 인코딩된다. 프로세서에 의해 실행될 때, 명령어는 의료 기기 컨트롤러의 위치파악 및 추적을 위한 컴퓨터 구현 방법을 수행하기 위한 프로세스를 구축한다. 프로세스들은 제1 전자 데이터 저장소를 제공하도록 구성된 프로세스 및 제2 전자 데이터 저장소를 제공하도록 구성된 프로세스를 포함한다.

[0048] 제1 전자 데이터 저장소는 복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제1 엔트리에는 해당 의료 기기 컨트롤러를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다. 제2 전자 데이터 저장소는 복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제2 엔트리에는 해당 컴퓨터 네트워크 장치를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다.

[0049] 일 프로세스는 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 식별하는 정보를 수신하도록 구성된다.

[0050] 일 프로세서는 식별되는 의료 기기 컨트롤러의 입력된 물리적 위치를 식별하는 정보를 수신하도록 구성된다. 이 프로세스는 사용자 인터페이스를 통해 인간 사용자로부터 정보를 수신하도록 구성된다.

[0051] 일 프로세스는 새로운 제1 엔트리를 제1 전자 데이터 저장소에 저장하도록 구성된다. 새로운 제1 엔트리는 식별되는 의료 기기 컨트롤러를 입력된 물리적 위치와 연결한다.

[0052] 일 프로세스는 발신자 의료 기기 컨트롤러로부터 메시지를 수신하도록 구성된다. 이 프로세스는 컴퓨터 네트워크를 통해 메시지를 수신하도록 구성된다. 메시지에는 발신자 의료 기기 컨트롤러의 식별자가 포함된다. 메시지에는 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자도 포함된다.

[0053] 일 프로세스는, 메시지의 수신에 응답하여, 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 프로세스가 구성된다.

[0054] 일 프로세스는, 발신자 의료 기기 컨트롤러를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되면, 새로운 제2 엔트리를 제2 전자 데이터 저장소에 저장하도록 구성되며, 새로운 제2 엔트리는 발신자 의료 기기 컨트롤러와 관련된 물리적 위치에 컴퓨터 네트워크 장치를 연관시킨다.

도면의 간단한 설명

[0055] 본 발명은 도면과 함께 특정 실시예의 다음의 상세한 설명을 참조함으로써 더 완전히 이해될 것이다.

도 1은 종래 기술에 따른, 예시적인 종래의 의료 기기 컨트롤러와, 의료 기기 컨트롤러에 연결된, 예시적인 기

존 의료 기기, 본 예에서, 심장 펌프의 사시도다.

도 2는 종래 기술에 따른 도 1의 의료 기기 컨트롤러의 스크린에 표시될 수 있는 예시적인 가상의 표시 스크린 내용을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 도 1 내지 도 2의 의료 기기 컨트롤러와 같은 의료 기기 컨트롤러의 위치를 파악 및 추적하기 위한 의료 기기 위치파악 및 추적 시스템의 주요 구성요소의 개략적인 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 도 3의 서버의 구성요소, 및 서버에 의해 수행되는 동작들을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5a-5c(집합적으로, 도 5)는 본 발명의 각각의 실시예에 따라 제1 머신 러닝 모듈에 의해 수행되는 동작(도 5a), 제2 머신 러닝 모듈에 의해 수행되는 동작(도 5b) 및 제3 머신 러닝 모듈에 의해 수행되는 동작(도 5c)을 포함한, 도 4의 서버 구성요소에 의해 수행되는 동작을 개략적으로 도시하는 흐름도를 형성한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 3-5의 서버에 의료 기기 위치 정보를 제공하기 위해 도 1의 의료 기기 컨트롤러에 의해 구현될 수 있는 디스플레이 스크린 상에 디스플레이되는 예시적인 가상의 사용자 인터페이스를 도시한다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 3-5의 서버에 의료 기기 위치 정보를 제공하기 위해 도 1의 모니터링 스테이션에 의해 구현될 수 있는 디스플레이 스크린 상에 디스플레이되는 예시적인 가상의 사용자 인터페이스를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056] 본 발명의 실시예는 복수의 의료 기기 컨트롤러에 대한 물리적 위치 정보를 자동으로 확인하고 각각의 의료 기기 컨트롤러 중 하나의 물리적 위치의 변화를 추적하기 위한 방법 및 시스템을 제공한다. 이러한 실시예는 의료 기기 컨트롤러 중 가장 가까운 컴퓨터 네트워크 구성 요소에 대한 정보를 포함하여 의료 기기 컨트롤러로부터 수신된 컴퓨터 네트워크 메시지로부터 물리적 위치를 추론하기 위해 하나 이상의 머신 러닝 모듈을 활용한다.

[0057] 도 1은 예시적인 기존의 의료 기기 컨트롤러(100) 및 의료 기기 컨트롤러(100)에 연결된, 본 예의 심장 펌프 내, 예시적인 기존 의료 기기(102)의 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 의료 기기 컨트롤러(100)는 미국, 매사추세츠주, Danvers에 소재한 Abiomed, Inc.의 Automated Impella Controller®이고, 심장 펌프(102)는 Abiomed, Inc.로부터도 입수 가능한 Impella® 2.5 심장 펌프이지만, 임의의 적절한 의료 기기 및 컨트롤러가 사용될 수 있다. 어떤 경우에는 의료 기기와 관련 의료 기기 컨트롤러가 결합된다. 이러한 조합은 본 명세서에서 간단히 의료 기기 컨트롤러로 지칭된다.

[0058] 의료 기기 컨트롤러(100)는, 의료 기기 컨트롤러(100)가 심장 신호 레벨, 배터리 온도, 혈류 속도 및 배관 무결성과 같은, 의료 기기(102)에 대한 작동 데이터를 디스플레이하는, 디스플레이 스크린(104)을 포함한다. 본 명세서에서 더 상세히 논의되는 바와 같이, 의료 기기 컨트롤러(100)는 컴퓨터 네트워크에 연결될 수 있고, 이에 의해 스크린(104) 상에 디스플레이된 콘텐츠의 이미지를 원격 서버(미도시)로 전송할 수 있다.

[0059] 도 2는 도 1의 의료 기기 컨트롤러(100)의 스크린(104) 상에 디스플레이될 수 있는 예시적인 가상 디스플레이 스크린 콘텐츠(200)를 도시한다. 예를 들어, 디스플레이 스크린 내용은 심장 펌프 유형("Impella 5.0")(202), 심장 펌프 일련 번호("120703")(204), 경고/오류 메시지(206), 날짜 및 시간(208), 컨트롤러 소프트웨어 버전 번호(210), 전원 아이콘(212), 배치 신호(214), 현재 심장 펌프 속도(성능) 설정("P-0")(216), 심장 펌프 모터 전류 값(218), 현재 또는 평균 혈류 속도(220) 및 최소값 및 최대 혈류 속도(222) 및 다양한 그래프(224)를 포함할 수 있다. 디스플레이 스크린 콘텐츠(200)는 일반적으로 픽셀화된다.

[0060] 주요 구성품

[0061] 도 3은 의료 기기 위치파악 및 추적 시스템(300)의 주요 구성요소의 개략도이다. 시스템(300)은 복수의 의료 기기 컨트롤러(100)로부터 그리고 그에 관한 작동 데이터를 수집, 저장 및 불러올 수 있다. 또한, 시스템(300)은 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)가 한 물리적 위치에서 다른 물리적 위치로 이동함에 따라 의료 기기 컨트롤러(100)의 위치를 파악 및 추적한다.

[0062] 단순화를 위해, 도 3에는 의료 기기 컨트롤러(100)만이 도시되어 있고, 별도의 의료 기기가 도시되어 있지 않다. 4개의 의료 기기 컨트롤러(100)만이 도시되어 있지만, 다른 수의 의료 기기 컨트롤러(100)가 사용될 수도 있다. 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)는, 선택적으로 원격 링크 모듈(304)을 통해, 컴퓨터 네트워크(302)에 연

결될 수 있다. 컴퓨터 네트워크(302)는 무선 액세스 포인트(306)에 의해 표현되는, IEEE 802.11x 표준을 따르는, 무선 네트워크(일반적으로 "Wi-Fi"로 지칭되는 무선 근거리 통신망(WLAN)) 및/또는 셀 사이트(308)에 의해 표현되는, 셀룰러 네트워크와 같은 유선 및/또는 무선 세그먼트 및/또는 네트워크를 포함할 수 있다. 컴퓨터 네트워크(302)는 사설 및/또는 공용 네트워크 가령, 또는 라우터(312)를 통해 연결된 이더넷 네트워크와 같은 LAN(Local Area Network)(310) 및/또는 인터넷(도시되지 않음)과 같은 MAN(Metropolitan Area Network) 및/또는 WAN(Wide Area Network)을 포함할 수 있다.

[0063] 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)는 연결된 의료 기기에 대한 상태 정보를 자동으로 반복적으로 캡처하고 디스플레이 스크린(104)(도 1)에 상태 정보를 표시하도록 구성된다. 언급된 바와 같이, 도 2는 임의의 주어진 의료 기기 컨트롤러(100)의 스크린(104) 상에 디스플레이될 수 있는 각각의 가상 디스플레이 스크린 콘텐츠(200)를 도시한다.

[0064] 서버(314)는 일반적으로 약 20초마다 각 의료 기기 컨트롤러(100)의 스크린(104)에 디스플레이된 콘텐츠의 이미지를 자동적으로 주기적으로 또는 종종 요청 및 수신하도록 구성된다. 요청 및 이미지는 컴퓨터 네트워크(302)를 통해 전송된다. 이미지는 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 시퀀스로 인코딩된 하나 이상의 메시지로 전송될 수 있다. 비디오 프레임(들)은 예를 들어 의료 기기 컨트롤러(100)의 디스플레이 스크린(104)에 디스플레이된 이미지의 픽셀화된 사본을 포함할 수 있다.

[0065] 서버(314)는 수신된 프레임(이미지)을 처리하도록 구성된다. 서버(314)는 이미지의 OCR(Optical Character Recognition) 부분에 의해, 이미지를 파싱(parsing)하고 심장 펌프 일련 번호, 혈류량, 경고 메시지 텍스트 등과 같은 텍스트 정보를 추출한다. 서버(314)는 또한 이미지를 파싱하고 전원 아이콘과 같은 그래픽 정보를 추출하여, 이 그래픽 정보를 미리 결정된 픽셀 패턴 및/또는 색상과 비교할 수 있다. 서버(314)는 OCR 엔진을 포함할 수 있고, 또는, 서버(314)는 컴퓨터 네트워크(302)를 통해서와 같이, 외부 OCR 엔진(316)과 통신할 수 있다. 그런 다음 서버(314)는 인식된 텍스트를 사용하여 의료 기기 컨트롤러(100)의 일련 번호 또는 기타 식별자, 의료 기기 컨트롤러(100)의 동작 파라미터, 의료 기기 컨트롤러(100) 중 하나에 의해 알람이 발생되었는지 여부 등 또는 다른 식별자를 자동으로 확인할 수 있다.

[0066] 데이터 저장소(318)는 하나 이상의 미디어 파일, 특히 프레임(이미지), 가령, MP4 비디오 또는 다른 적절한 유형의 미디어 파일을 저장하도록 구성되고, 서버(314)는 수신된 프레임(이미지)을 자동으로 데이터 저장소(318)에 저장하도록 구성된다. 데이터 저장소(318)는 예를 들어 여러 모니터링 스테이션(320) 중 하나의 요청에 대한 응답으로 나중에 재생하기 위해 서버(314)에 의해 수신된 스크린 이미지를 기록한다. 다수의 모니터링 스테이션(320)이 포함될 수 있지만 단순화를 위해 2개의 모니터링 스테이션(320)만이 도시된다. 모니터링 스테이션(320)은 클라우드 기반 기술을 사용하여 의료 기기 컨트롤러(100) 스크린(104)의 이미지를 인터넷 연결이 있는 곳이면 어디에서나 의사 및 병원 직원에게 안전하게 원격으로 디스플레이할 수 있다. 예시적인 원격 모니터링 시스템은 미국, 매사추세츠, Danvers 소재의 Abiodmed, Inc. 사로부터 입수가능한 Impella Connect® 온라인 장치 관리 시스템으로 이용 가능하다.

[0067] 데이터 저장소(318)는 프로비전 요청(provision request)에 응답하여 저장된 미디어 파일의 요청된 부분을 제공하도록 구성된다. 따라서 데이터 저장소(318)는 의료 기기 컨트롤러(100) 상태 정보의 재생을 지원한다. 예를 들어, 데이터 저장소(318)는 모니터링 스테이션(320)에 의해 사용자에게 디스플레이하기 위해, 미디어 파일에 저장된 비디오의 하나 이상의 프레임(이미지)을 제공할 수 있다. 서버(314)는 또한 실시간으로 서버(314)에 의해 수신된 이미지에 기초하여 및/또는 데이터 저장소(318)에 보유된 이력 정보에 기초하여, 모니터링 스테이션(320) 중 하나에 의료 기기 컨트롤러(100) 중 하나 이상에 대한 상태 정보를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0068] 각각의 모니터링 스테이션(320)은 각자의 물리적 위치를 포함하는, 복수의 의료 기기 컨트롤러(100)에 대한 정보를 디스플레이할 수 있다. 언급된 바와 같이, 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)는 하나의 물리적 위치에서 다른 물리적 위치로 이동될 수 있으며, 이는 위치 정보가 누락되거나 부정확한 경우 모니터링 스테이션(320)을 보는 의료진에게 문제를 야기한다. 예를 들어, 모니터링 스테이션(320)의 사용자는 지정된 위치 내의 모든 의료 기기 컨트롤러(100)에 대한 정보를 표시하도록 모니터링 스테이션(320)에 명령할 수 있다. 그러나, 의료 기기 컨트롤러(100) 중 하나 이상의 위치 정보가 누락되거나 부정확한 경우, 잘못된 의료 기기 컨트롤러(100) 집합에 대한 정보가 사용자에게 표시될 것이다.

[0069] 자동 물리적 위치 추론

[0070] 이 문제를 해결하기 위해, 서버(314)는 도 4에 개략적으로 도시된 구성요소(400)를 포함한다. 이러한 구성요소

(400)를 사용하여, 서버(314)는 의료 기기 컨트롤러(100)의 일부 또는 전부의 물리적 위치를 자동으로 학습하고, 이러한 물리적 위치의 변경을 자동으로 추적한다. 이 프로세스는 사용자가 의료 기기 컨트롤러(100) 중 하나 이상과 같은 부분 집합에 대한 물리적 위치 정보를 수동으로 입력하는 것으로 시작할 수 있다. 이 정보는 제1 데이터 저장소(402)에 저장되며, 이는 의료 기기 컨트롤러(100)를 그 각자의 물리적 위치와 연관시킨다. 이 프로세스는 제1 데이터 저장소(402)를 시딩(seeding)하는 것으로 지칭된다.

[0071] 이 정보로부터, 서버(314)는 컴퓨터 네트워크(302)의 구성요소의 물리적 위치를 추론한다. 예를 들어, 서버(314)가 컴퓨터 네트워크(302)를 통해 물리적 위치가 알려진 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하고 이러한 통신이 의료 기기 컨트롤러(100)에 필수적으로 근접해있는 무선 액세스 포인트(306)(도 3)와 같은 네트워크 구성요소를 포함하는 경우, 서버(314)는 네트워크 구성요소를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 데이터 저장소(404)에 정보를 저장한다.

[0072] 필수적으로 근접함은 특정 근접성을 요구하지 않는다. 서버(314)는 이용가능한 모든 정보를 사용할 수 있고, 서버(314)는 더 정확한 물리적 위치 정보가 이용가능해짐에 따라, 알려진 물리적 위치 정보를 더 정확한 물리적 위치 정보로 대체할 수 있다. 예를 들어, 서버(314)는 의료 기기 컨트롤러(100)가 연결된 IP 네트워크와 연관된 물리적 위치와 같은 인터넷 프로토콜(IP) 주소에 대한 물리적 위치 정보를 초기에 저장할 수 있고, 나중에 그 위치 정보를 무선 액세스 포인트에 대한 보다 정확한 물리적 위치 정보로 대체할 수 있다.

[0073] 네트워크 구성요소에 대한 물리적 위치 정보로부터, 서버(314)는 위치가 아직 알려지지 않았거나 물리적 위치가 이전에 알려진 값으로부터 변경되는 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를 추론한다. 예를 들어, 서버(314)가 물리적 위치가 알려지지 않은 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하지만, 그 통신이 의료 기기 컨트롤러(100)에 반드시 근접해야 하는 네트워크 구성요소를 포함하고 네트워크 구성요소의 위치가 알려진 경우, 서버(314)는 자동으로 네트워크 구성요소의 물리적 위치로부터 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를 추론한다.

[0074] 유사하게, 서버(314)가 물리적 위치가 알려진 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하지만, 통신이 의료 기기 컨트롤러(100)에 반드시 근접해야 하는 네트워크 구성요소를 포함하고 네트워크 구성요소의 위치가 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치보다 더 정확하게 알려진 경우 서버(314)는 네트워크 구성요소의 물리적 위치로부터 의료 기기 컨트롤러(100)의 더 정확한 물리적 위치를 자동으로 추론하고, 서버(314)는 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를 업데이트한다.

[0075] 유사하게, 서버(314)가 물리적 위치가 알려진 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하고, 통신이 의료 기기 컨트롤러(100)에 반드시 근접한 네트워크 구성요소를 포함하고 네트워크 구성 요소의 위치가 알려져 있으나, 네트워크 구성요소의 알려진 위치가 의료 기기 컨트롤러(100)의 알려진 위치와 일치하지 않으면, 서버(314)는 의료 기기 컨트롤러(100)가 새로운 물리적 위치로 이동했다고 자동으로 추론하고, 서버(314)는 네트워크 구성요소의 물리적 위치로부터 새 물리적 위치를 추론한다.

[0076] 서버(314)는 물리적 위치 정보(406)의 다른 소스를 사용할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 상업적 벤더는 IP 주소와 연관된 물리적 위치를 포함하는 IP 기반 지리적 위치 정보를 제공한다. 서버(314)는 의료 기기 컨트롤러(100)로부터의 네트워크 메시지로부터 IP 주소 또는 그 일부를 사용하여, 이러한 IP-기반 지오로케이션 서비스 또는 데이터베이스(408)에 질의함으로써, 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를, 또는 적어도, 의료 기기 컨트롤러(100)로부터 네트워크 트래픽을 취급하는 인터넷 서비스 제공자(ISP)의 주소를 자동으로 확인하거나 적어도 추정할 수 있다. 잘 알려진 후이즈 데이터베이스(Whois Database)가 유사하게 사용될 수 있다. 셀 사이트의 데이터베이스가 유사하게 사용될 수 있다. 따라서, 선택적으로 또는 대안적으로, 제1 및/또는 제2 데이터 저장소(402 및/또는 404)는 하나 이상의 지리위치 서비스 제공자 또는 데이터베이스(408)로부터의 정보로 시딩될 수 있다.

[0077] 도 5는 의료 기기의 위치파악 및 추적 방법(500)을 구현하기 위해 서버(314)에 의해 수행되는 동작을 개략적으로 예시하는 흐름도이다. 502에서, 제1 전자 데이터 저장소(402)가 제공된다. 제1 데이터 저장소(402)는 복수의 제1 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각각의 제1 엔트리는 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 정보를 포함한다. 표 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 제1 데이터 저장소(402)의 예시적인 가상 콘텐츠를 나열한다. 왼쪽 열은 일련 번호와 같은 의료 기기 컨트롤러(100)의 식별자를 나열한다. 오른쪽 열은 왼쪽 열의 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)와 관련된 물리적 위치의 식별자를 나열한다.

[0078] 표 1: 의료 기기 컨트롤러와 물리적 위치를 연계하는 정보

[0079] 의료 기기 컨트롤러 물리적 위치

[0080] 컨트롤러 ID 1 위치 1

[0081] 컨트롤러 ID 2 위치 2

[0082] 컨트롤러 ID 4 위치 1

[0083] 컨트롤러 ID 5 위치 7

[0084] ... ...

[0085] 504(도 5)에서, 제2 전자 데이터 저장소(404)가 제공된다. 제2 데이터 저장소(404)는 복수의 제2 엔트리를 저장하도록 구성된다. 각 제2 엔트리에는 각각의 컴퓨터 네트워크 구성 요소를 해당 물리적 위치와 연결하는 정보가 포함되어 있다. 표 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 제2 데이터 저장소(404)의 예시적인 가상 콘텐츠를 나열한다. 왼쪽 열에는 네트워크 또는 라우터(예: 근거리 통신망 310 또는 라우터(312))의 IP 또는 MAC(Media Access Control) 주소, 무선 액세스 포인트의 SSID(서비스 세트 식별자)(가령, 무선 액세스 포인트(306)), BTS(base transceiver stations)의, 또는 또는 BTS 섹터의, GSM 셀 식별자(CIS) 와 같은 네트워크 구성 요소의 식별자가 나열된다. 오른쪽 열은 왼쪽 열의 각 네트워크 구성 요소와 관련된 물리적 위치의 식별자를 나열한다.

[0086] 표 2: 컴퓨터 네트워크 구성 요소를 물리적 위치와 연관시키는 정보

[0087] 컴퓨터 네트워크 구성 요소 물리적 위치

[0088] 구성 요소 ID 1 위치 2

[0089] 구성 요소 ID 2 위치 5

[0090] 구성 요소 ID 3 위치 3

[0091] 구성 요소 ID 5 위치 1

[0092] ... ...

[0093] 506(도 5)에서, 의료 기기 컨트롤러("식별되는 의료 기기 컨트롤러")를 식별하는 정보가 수신되고, 508에서, 식별되는 의료 기기의 물리적 위치("입력된 물리적 위치")를 식별하는 정보가 수신된다. 언급된 바와 같이, 제1 데이터 저장소(402)는 하나 이상의 사용자 엔트리를 통해 시딩될 수 있다. 서버(314)(도 3)는 사용자 인터페이스(410)(도 4)를 포함할 수 있고, 이를 통해 사용자는 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를 식별하는 정보 및 선택적으로 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보를 입력할 수 있다.

[0094] 이러한 사용자 인터페이스(410)의 일 실시예는 의료 기기 컨트롤러(100)에 의해 구현된다. 도 6은 의료 기기 컨트롤러(100)의 디스플레이 스크린(104) 상에 디스플레이된 예시적인 사용자 인터페이스(600)를 도시한다. 이 실시예에서, 디스플레이 스크린(104)은 사용자 입력을 수신할 수 있는 터치 감지 스크린이지만, 다른 실시예에서는 물리적 키보드가 의료 기기 컨트롤러(100)에 연결될 수 있다. 사용자 인터페이스(600)는 프롬프트(602)와, 사용자가 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를 식별하는, 텍스트를 입력할 수 있는 영역(604)을 포함한다. 사용자 인터페이스(600)는 사용자가 입력하기 위한 터치-감지 디스플레이 스크린(104) 상의 가상 키보드(606)를 포함한다. 가상 엔트리가 608에서 도시된다. 사용자의 입력은 사용자 인터페이스(410)에 입력된 물리적 위치(412)(도 4)를 식별하는 정보를 구성한다.

[0095] 사용자는 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보를 입력할 필요가 없는데, 이는 의료 기기 컨트롤러(100)가 204에서 디스플레이 스크린(104)에 도시된 바와 같이 일련 번호와 같은 정보를 이미 저장하고 있기 때문이다. 의료 기기 컨트롤러(100)가 사용자의 입력(608)을 서버(314)에 입력하면, 의료 기기 컨트롤러(100)는 또한 그의 일련 번호 또는 다른 식별 정보를 전송한다. 일련 번호 또는 다른 식별 정보는 의료 기기 컨트롤러(414)(도 4)를 식별하는 정보를 구성한다.

[0096] 다른 실시예에서, 사용자 인터페이스(410)는 모니터링 스테이션(320)(도 3) 중 하나에 의해 구현된다. 도 7은 모니터링 스테이션(320)의 디스플레이 스크린(702) 상에 디스플레이된 예시적인 사용자 인터페이스(700)를 도시한다. 이 실시예에서, 디스플레이 스크린(702)은 도 6을 참조하여 설명된 사용자 인터페이스(600)에서와 같이, 터치 감응형 스크린일 수 있다. 선택적으로 또는 대안적으로, 물리적 키보드가 모니터링 스테이션(320)에 연결될 수 있다. 사용자 인터페이스(700)는 프롬프트(704)와, 사용자가 의료 기기 컨트롤러(100)의 일련 번호와 같은, 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 텍스트를 입력할 수 있는 영역(708)을 포함한다. 사용자 인터페이스(700)는 또한 프롬프트(712)와, 사용자가 의료 기기 컨트롤러(100)의 물리적 위치를 식별하는 텍스트를 입력할

수 있는 영역(714)을 포함한다. 가상의 엔트리가 716에 도시되어 있다. 사용자 엔트리(710 및 716)는 의료 기기 컨트롤러를 식별하는 정보(414)(도 4)와 물리적 위치를 식별하는 정보(412)를 구성한다.

[0097] 또 다른 실시예에서, 사용자 인터페이스(410)는 서버(314)에 통신 가능하게 연결된 관리 콘솔(미도시)을 통해 구현된다. 이 관리 콘솔은 물리적 또는 가상 디스플레이 및 키보드, 다른 컴퓨터로부터의 텔넷 연결 또는 다른 적절한 인터페이스에 의해 구현될 수 있다.

[0098] 사용자 인터페이스(410)가 수집하는 정보, 즉 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보(414) 및 물리적 위치를 식별하는 정보(412)에 기초하여, 사용자 인터페이스(410)는 동작(510)(도 5)에 의해 표시된 바와 같이, 제1 전자 데이터 저장소(402)에 새로운 제1 엔트리(416)를 저장한다. 새로운 제1 엔트리는 표 1과 관련하여 논의된 바와 같이 식별되는 의료 기기 컨트롤러(100)를 입력된 물리적 위치와 연관시킨다.

[0099] 언급된 바와 같이, 의료 기기 컨트롤러(100)는 의료 기기 컨트롤러(100) 상의 디스플레이 스크린(104)의 이미지를 전달하기 위해 컴퓨터 네트워크(302)를 통해 서버(314)에 메시지를 전송한다. 이러한 메시지는 각각의 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 "from" 주소를 포함한다. 의료 기기 컨트롤러(100)는 컴퓨터 네트워크(302)를 통해 서버(314)에 추가 메시지를 보낼 수 있다. 이러한 추가 메시지는 의료 기기 컨트롤러(100)가 감지하는 네트워크 환경에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이 정보로부터, 서버(314)는 어떤 네트워크 구성요소(들)가 의료 기기 컨트롤러(100)에 근접해 있는지 추론할 수 있다. 서버(314)는 이러한 네트워크 메시지(420)를 수신하도록 구성된 수신기(418)(도 4)를 포함한다.

[0100] 예를 들어, 의료 기기 컨트롤러(100)가 무선 네트워크 통신이 가능한 경우, 의료 기기 컨트롤러(100)는 의료 기기 컨트롤러(100)의 무선 범위 내에 있는, 그리고, 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 통신할 수 있는, 무선 액세스 포인트(306) 또는 기타 무선 인프러스트럭처를 식별하는 SSID와 같은 정보를 서버(314)에 전송한다. 선택적으로, 이 정보는 범위-내 무선 액세스 포인트(306) 또는 다른 무선 인프러스트럭처에 대해, 의료 기기 컨트롤러(100)에 의해 측정된, 상대 또는 절대 수신 신호 강도 표시기(RSSI)를 포함한다. RSSI에 기초하여, 서버(314)는 가령, 다양한 무선 액세스 포인트(306)로부터의 신호의 상대적 강도 등에 기초하여, 의료 기기 컨트롤러(100)에 대한 식별된 무선 액세스 포인트(306)의 상대적인 근접도를 추론할 수 있다.

[0101] 다른 예에서, 의료 기기 컨트롤러(100)는 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신하고 있는 라우터, 스위치 등과 같은 다른 네트워크 구성요소를 식별하는 메시지를 서버(314)에 전송한다. 의료 기기 컨트롤러(100)는 트레이스루트(trasceroute), 핑(ping), 등과 같은 툴을 이용하여, 자신의 네트워크 환경을 조사(probe)하고, 의료 기기 컨트롤러(100)에 대한 네트워크 구성요소의 상대적인 근접성을 자동으로 결정할 수 있다. 의료 기기 컨트롤러는 그 후 이 근접성 정보와, 각각의 네트워크 구성 요소의 식별자를 서버(314)에 전송할 수 있다.

[0102] 따라서, 서버(314)에 의해 수신된 임의의 메시지는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 식별하는 정보(422)(도 4) 및 컴퓨터 네트워크 구성요소를 식별하는 정보(424)를 포함할 수 있다. 이 동작은 서버(314)가 컴퓨터 네트워크(302)를 통해 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)로부터 메시지(420)를 수신하는 동작 512(도 5)에 요약되어 있다. 이 메시지는 (a) 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)의 식별자(422)와, (b) 컴퓨터 네트워크 구성요소의 식별자(424)를 포함한다.

[0103] 제1 머신 러닝 모듈은 네트워크 구성 요소의 위치를 추론한다.

[0104] 514(도 5)에서, 메시지(420)의 수신에 응답하여, 서버(314)는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정한다. 이 테스트는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)가 특정 물리적 위치와 연관되어 있는지 여부가 아니라 제1 전자 데이터 저장소(402)가 그러한 연관을 포함하는지 여부를 결정한다. 516에서, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면, 제어는 518로 넘어가고, 여기서 서버(314)의 제1 머신 러닝 모듈(426)이 제2 전자 데이터 저장소(404)에 새로운 제2 엔트리를 저장한다. 표 2와 관련하여 논의된 바와 같이, 새로운 제2 엔트리(428)는 컴퓨터 네트워크 구성요소를 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치와 연관시킨다.

[0105] 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 통신한, 또는, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신한, 컴퓨터 네트워크 구성요소를 식별할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 네트워크 장치의 식별자(424)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)가 무선으로 직접 통신한 무선 액세스 포인트(306)(도 3), 또는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 무선으로 직접 통신한 셀룰러 기지국(308)의 기지국 식별자를 식별할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 구성요소의 식별자(424)는 메시지(420)가 수신기(418)로 이동 중에 거치는 컴퓨터

네트워크 구성요소를 식별할 수 있다. 컴퓨터 네트워크 구성요소의 식별자(424)는 예를 들어 IP 주소 또는 MAC 주소를 포함할 수 있다.

[0106] 제2 머신 러닝 모듈은 의료 기기 컨트롤러의 위치를 추론한다.

[0107] 서버(324)는 제2 머신 러닝 모듈(430)(도 4)을 포함할 수 있다. 제2 머신 러닝 모듈(430)은 메시지(420)의 수신에 응답하여, 동작(520)(도 5)에 의해 표시된 바와 같이, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)(ID 422로 식별됨)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성될 수 있다.

[0108] 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않으면, 제어는 동작 522에서 동작 524로 넘어가고, 여기서 서버(314)는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 구성요소(ID 424로 식별됨)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정한다. 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되지 않고, 동작 524에서, 컴퓨터 네트워크 구성요소를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되면, 제어는 동작 526에서 동작 528로 넘어가고, 여기서 제2 머신 러닝 모듈(430)은 새로운 제1 엔트리(432)를 제1 전자 데이터 저장소(402)에 저장한다. 새로운 제1 엔트리(432)는 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)(ID(422)로 식별됨)를 컴퓨터 네트워크 구성 요소(ID(424)로 식별됨)와 관련된 물리적 위치와 연관시킨다. 컴퓨터 네트워크 구성 요소의 위치는 표 2의 오른쪽 열로 표시된 것처럼 제2 데이터 저장소(404)로부터 복사된다.

[0109] 제3 머신 러닝 모듈은 의료 기기 컨트롤러의 움직임을 추론한다.

[0110] 서버(324)는 제3 머신 러닝 모듈(434)(도 4)을 포함할 수 있다. 제3 머신 러닝 모듈(434)은 메시지(420)의 수신에 응답하여, 동작 530에 의해 표시되는 바와 같이, 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)(ID 422로 식별됨)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정하도록 구성될 수 있다. 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되면, 제어는 동작 532에서 동작 534로 넘어가고, 여기서 서버(314)는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 컴퓨터 네트워크 구성요소(ID 424로 식별됨)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 결정한다.

[0111] 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되고, 동작 534에서, 컴퓨터 네트워크 구성요소를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되면, 제어는 동작 536에서 동작 538로 넘어간다. 동작 538에서, 서버는 제1 전자 데이터 저장소(402) 내의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치를 제2 전자 데이터 저장소(404) 내 컴퓨터 네트워크와 연관된 물리적 위치와 비교한다.

[0112] 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리가 발견되고, 컴퓨터 네트워크 장치를 각자의 물리적 위치와 연관시키는 제2 전자 데이터 저장소(404)의 엔트리가 발견되며, 동작 540에서, 제1 전자 데이터 저장소(402) 내의 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)와 연관된 물리적 위치가 제2 전자 데이터 저장소(404) 내의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 상이한 것으로 발견되면, 동작 542에서, 서버는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리(436)(도 4)를 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(404)의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시킨다.

[0113] 일부 실시예에서, 동작(542)에서, 서버는 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리(436)(도 4)를 일시적으로만 수정하여, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 제2 전자 데이터 저장소(402) 내의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시킨다. 이어서, 미리 결정된 시간 이후와 같이, 서버는 동작 544에 표시된 바와 같이, 발신자 의료 기기 컨트롤러(100)를 디폴트 위치와 연관시키기 위해 제1 전자 데이터 저장소(402)의 엔트리(436)(도 4)를 수정한다.

[0114] 임의의 실시예에서, 제3 머신 러닝 모듈은 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 일시적으로 수정하여 발신자 의료 기기 컨트롤러를 제2 전자 데이터 저장소의 컴퓨터 네트워크 장치와 연관된 물리적 위치와 연관시키도록 구성될 수 있다. 제3 머신 러닝 모듈은 발신자 의료 기기 컨트롤러를 디폴트 값과 연관시키기 위해 제1 전자 데이터 저장소의 엔트리를 자동으로 후속적으로 수정하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0115] 구현예

[0116] 제1, 제2 및 제3 머신 러닝 모듈(426, 430, 434)과 수신기(418)를 포함하는 서버(314)는 메모리에 저장된 명령어를 실행하는 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 명령어는 도 5를 참조하여 설명된 방법(500) 및 도 6 및 7을 참조하여 기술된 사용자 인터페이스를 구현하기 위한 프로세스를 구현하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

[0117] 제1 및 제2 데이터 저장소(402, 404)는 관계형 데이터베이스로 구현될 수 있고, 많은 양의 요청을 지원하기 위해 데이터베이스의 다중 사본에 걸쳐 액세스 요청을 분산시키는 프론트 엔드(로드 밸런서)를 포함할 수 있다.

[0118] 서면 설명 및 청구범위에서 "제1 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발신자 의료 기기 컨트롤러(또는 네트워크 구성요소)를 각자의 물리적 위치와 연관시키는지 여부를 자동으로 결정"과 같은 문구는 전자 데이터 저장소가 이러한 상관성을 포함하는지 여부를 결정한다는 것이지, 발신자 의료 기기 컨트롤러(또는 경우에 따라 네트워크 구성 요소)가 특정 물리적 위치와 연관되어 있는지 여부를 결정하는 것이 아니다. 이러한 문구에서 "각자의 물리적 위치"는 특정 물리적 위치를 의미하는 것이 아니라 임의의 물리적 위치를 의미한다. 따라서 결정은 특정 물리적 위치와 비교하지 않는다. 대신, 결정은 연관성이 현재 존재하는지 여부만 테스트한다.

[0119] 결과적으로, 데이터 저장소가 그러한 연관성을 문서화하는 정보를 포함하는 경우, 결정 결과는 참(TRUE)인 반면, 데이터 저장소가 그러한 연관성을 문서화하는 정보를 포함하지 않는 경우, 결정 결과는 거짓(FALSE)이다. 결정의 결과는 "발신자 의료 기기 컨트롤러(또는 경우에 따라 네트워크 구성요소)를 개별 물리적 위치와 연관시키는 전자 데이터 저장소의 엔트리가 발견되는 경우,..."와 같은 후속 문구에서 참조될 수 있다. 이러한 문구에서 "각자의 물리적 위치"는 특정 물리적 위치가 언급되지 않기 때문에 선행 기반 또는 명확성 문제를 생성하지 않는다. 이 구문은 "이전 결정이 참(TRUE)의 결과를 생성하였다면, ..."과 대등하다.

[0120] 본 발명은 전술한 예시적인 실시예를 통해 설명되었지만, 도시된 실시예에 대한 수정 및 변형이 여기에 개시된 본 발명의 개념을 벗어나지 않고 이루어질 수 있다. 예를 들어, IP 주소 및 SSID와 같은 특정 네트워크 구성요소 식별자가 개시된 실시예와 관련하여 인용될 수 있지만, 본 발명의 범위 내에서, 모든 파라미터의 값은 상이한 애플리케이션에 적합하도록 넓은 범위에 걸쳐 변할 수 있다.

[0121] 청구범위를 포함하여 본 명세서에 사용된 바와 같이, 항목들의 목록과 관련하여 사용된 용어 "및/또는"은 목록에 있는 항목들 중 하나 이상, 즉, 목록 내 반드시 모든 항목이 아니라 목록 내 항목들 중 적어도 하나를 의미한다. 청구범위를 포함하여 본 명세서에 사용된 바와 같이, 항목들의 목록과 관련하여 사용된 용어 "또는"은 목록에 있는 항목들 중 하나 이상, 즉, 목록 내 반드시 모든 항목이 아니라 목록 내 항목들 중 적어도 하나를 의미한다. "또는"은 "배타적 또는"를 의미하지 않는다.

[0122] 실시예의 양태가 흐름도 및/또는 블록도를 참조하여 설명될 수 있지만, 각 블록의 전부 또는 일부, 또는 블록의 조합의 기능, 동작, 결정 등은 결합되거나 별개의 동작들로 분리되거나, 다른 순서로 수행될 수 있다. "모듈"에 대한 언급은 편의를 위한 것이며 구현을 제한하기 위한 것이 아니다. 각 블록, 모듈 또는 이들의 조합의 전부 또는 일부는 컴퓨터 프로그램 명령어(예: 소프트웨어), 하드웨어(예: 조합 로직, ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field-Programmable Gate Array), 프로세서 또는 기타 하드웨어), 펌웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다.

[0123] 제1, 제2 및 제3 머신 러닝 모듈(426, 430, 434), 수신기(418) 또는 그 일부를 포함하는 서버(314)는 메모리에 저장된 명령을 실행하거나 이에 의해 제어되는 하나 이상의 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 각각의 프로세서는 중앙 처리 장치(CPU), 그래픽 처리 장치(GPU), 디지털 신호 프로세서(DSP), 특수 목적 프로세서 등과 같은 범용 프로세서 또는 이들의 조합일 수 있다.

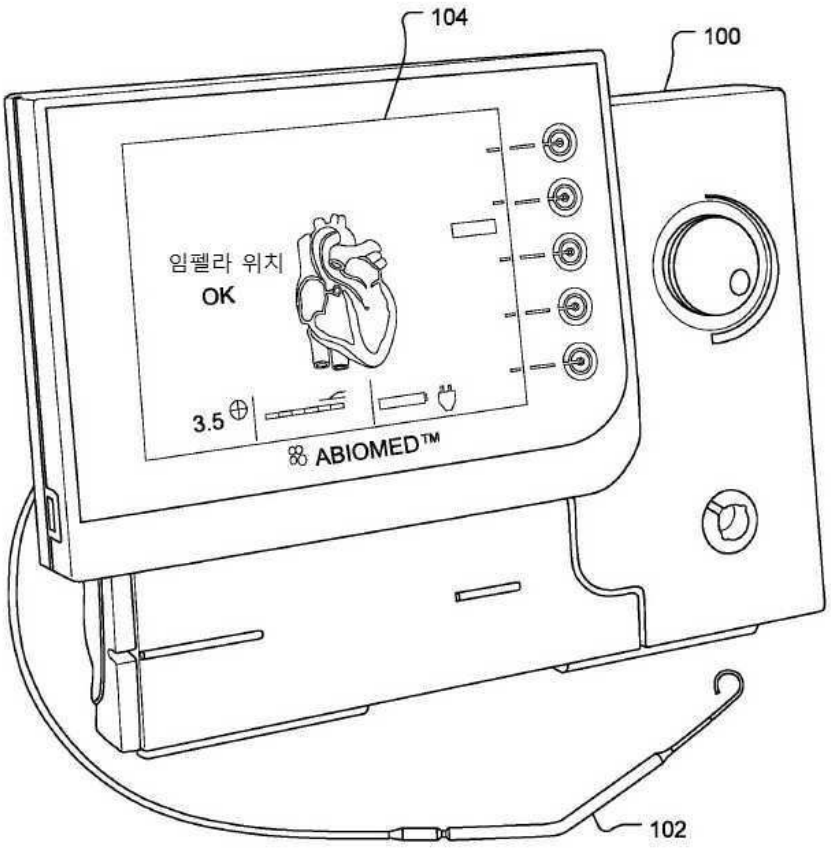
[0124] 메모리는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 읽기 전용 메모리(ROM), 플래시 메모리, 또는 제어 소프트웨어 또는 기타 명령어 및 데이터를 저장하기에 적합한 임의의 다른 메모리, 또는 이들의 조합일 수 있다. 본 발명의 기능을 정의하는 명령어는 유형의 비일시적 쓰기 불가능한 저장 매체(예: 컴퓨터 내의 읽기 전용 메모리 장치, 가령, ROM 또는 컴퓨터 I/O 첨부물로 판독가능한 장치, 가령, CD-ROM 또는 DVD 디스크)에 저장된 정보, 유형의 비일시적 쓰기 가능 저장 매체(예: 플로피 디스크, 이동식 플래시 메모리 및 하드 드라이브)에 변경 가능하게 저장된 정보 또는 유선 또는 무선 컴퓨터 네트워크를 포함한 통신 매체를 통해 컴퓨터에 전달되는 정보를 포함한, 그러나 이에 제한되지 않는, 여러 형태로 프로세서에 전달될 수 있다. 더욱이, 실시예가 다양한 예시적인 데이터 구조와 관련하여 설명될 수 있지만, 시스템은 다양한 데이터 구조를 사용하여 구현될 수 있다.

[0125] 개시된 양태 또는 그 일부는 위에 나열되지 않은 및/또는 명시적으로 청구되지 않은 방식으로 결합될 수 있다. 또한, 여기에 개시된 실시예는 여기에 구체적으로 개시되지 않은 요소가 없는 한 적절하게 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명은 개시된 실시예로 제한되는 것으로 간주되어서는 안 된다.

[0126] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "제1", "제2" 및 "제3"과 같은 수치 용어는 각각의 요소를 서로 구별하기 위해 사용되며, 특정 요소의 특정 순서 또는 요소의 총 수를 나타내려는 것이 아니다. 구체화. 따라서, 예를 들어, 주어진 실시예는 제2 머신 러닝 모듈 및 제3 머신 러닝 모듈만을 포함할 수 있다.

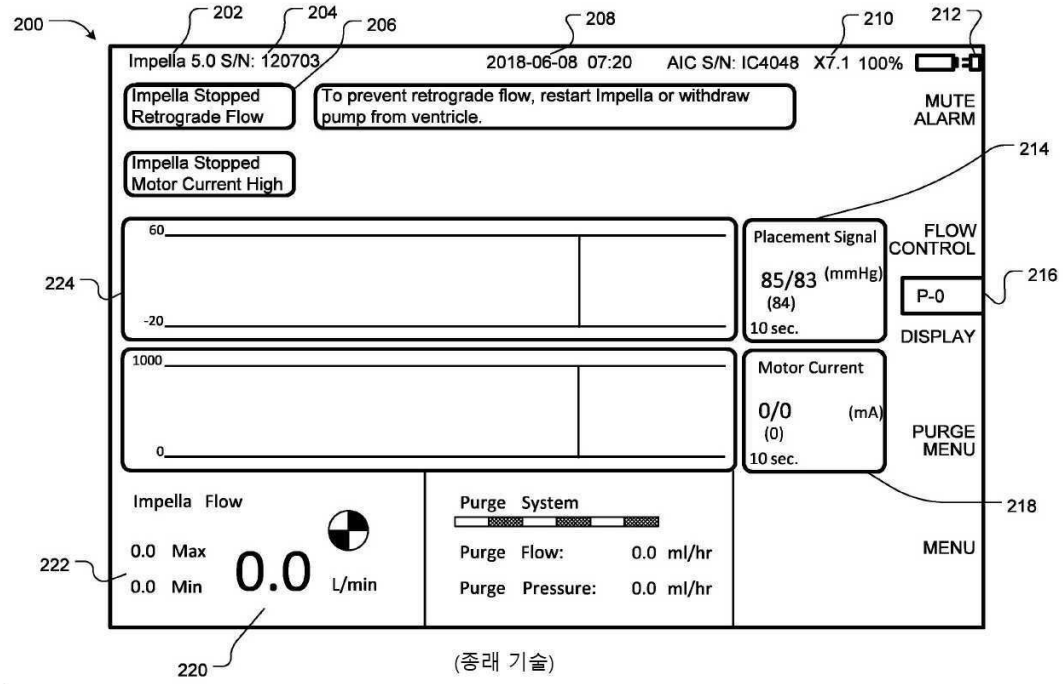
도면

도면1



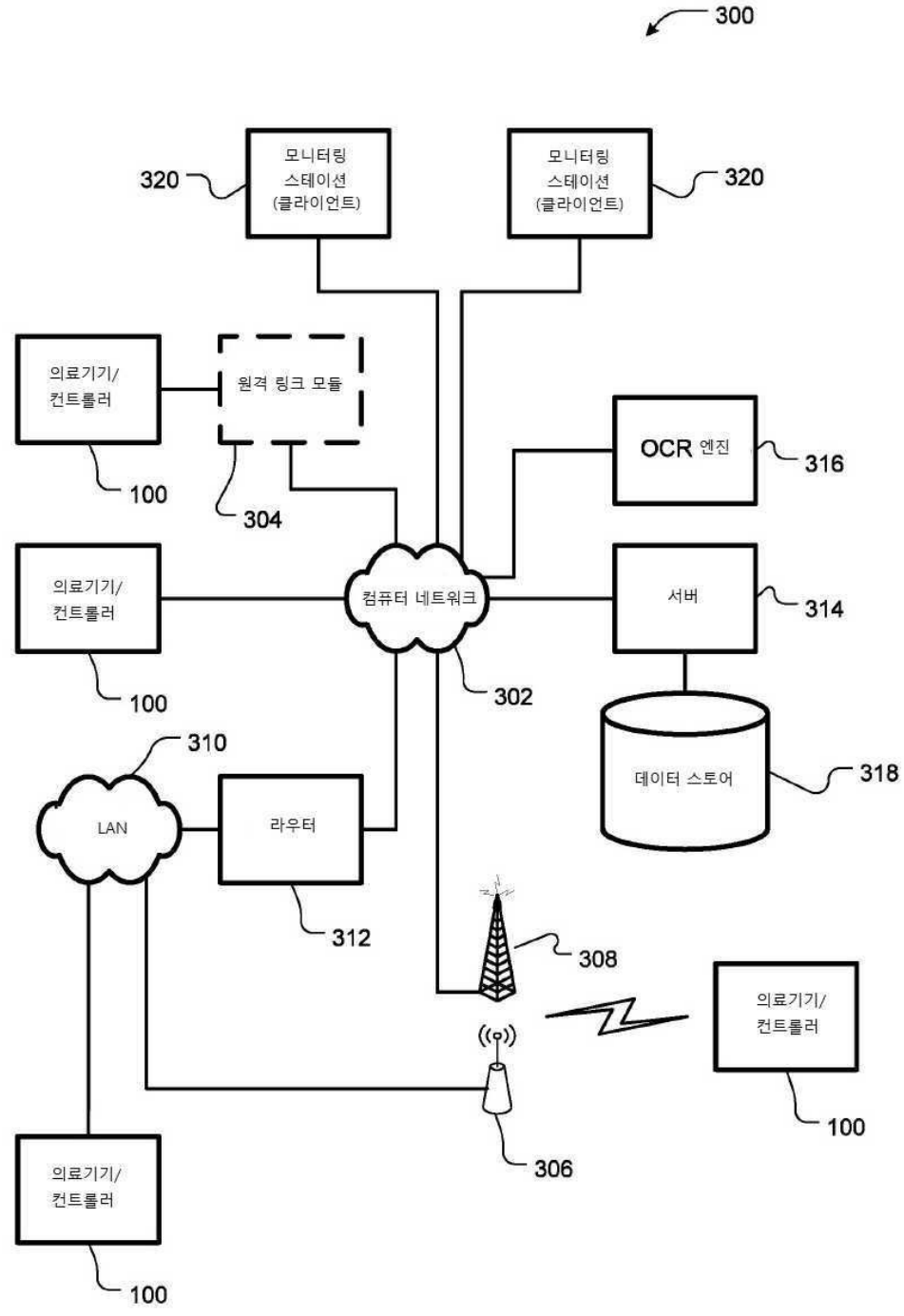
(종래 기술)

도면2

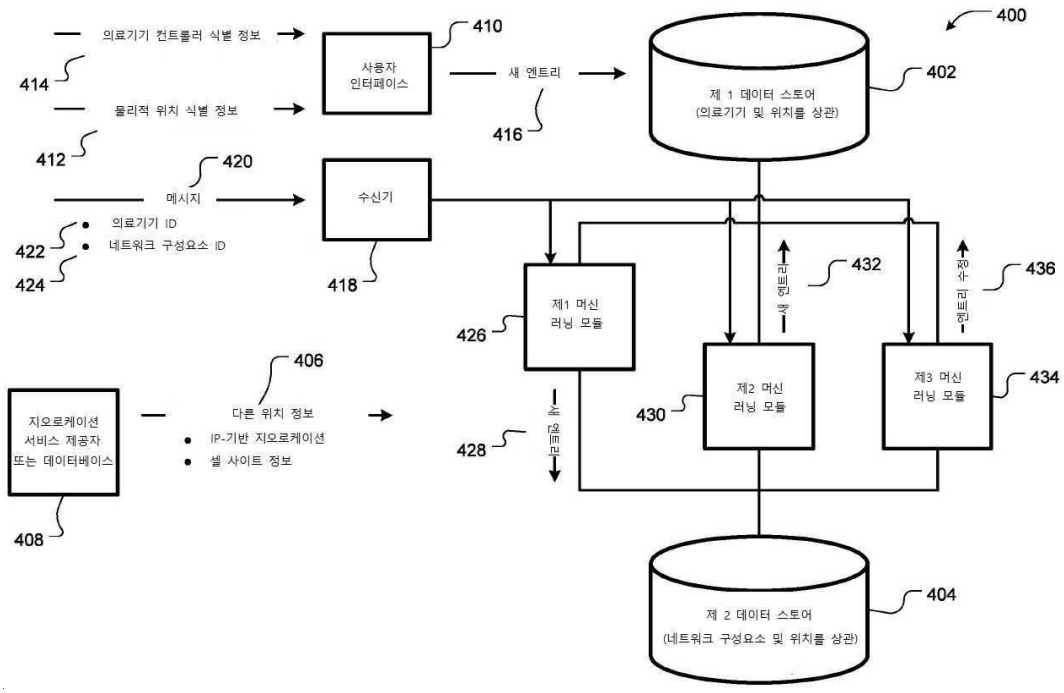

200
202
204
206
208
210
212
Impella 5.0 S/N: 120703
2018-06-08 07:20
AIC S/N: IC4048
X7.1 100%
Impella Stopped
Retrograde Flow
To prevent retrograde flow, restart Impella or withdraw pump from ventricle.
MUTE ALARM
Impella Stopped
Motor Current High
214
60
-20
224
Placement Signal
85/83 (mmHg)
(84)
10 sec.
FLOW CONTROL
P-0
216
DISPLAY
1000
0
Motor Current
0/0 (mA)
(0)
10 sec.
PURGE MENU
218
Impella Flow
0.0 Max
0.0 Min
0.0 L/min
222
220
Purge System
Purge Flow: 0.0 ml/hr
Purge Pressure: 0.0 ml/hr
MENU

(종래 기술)

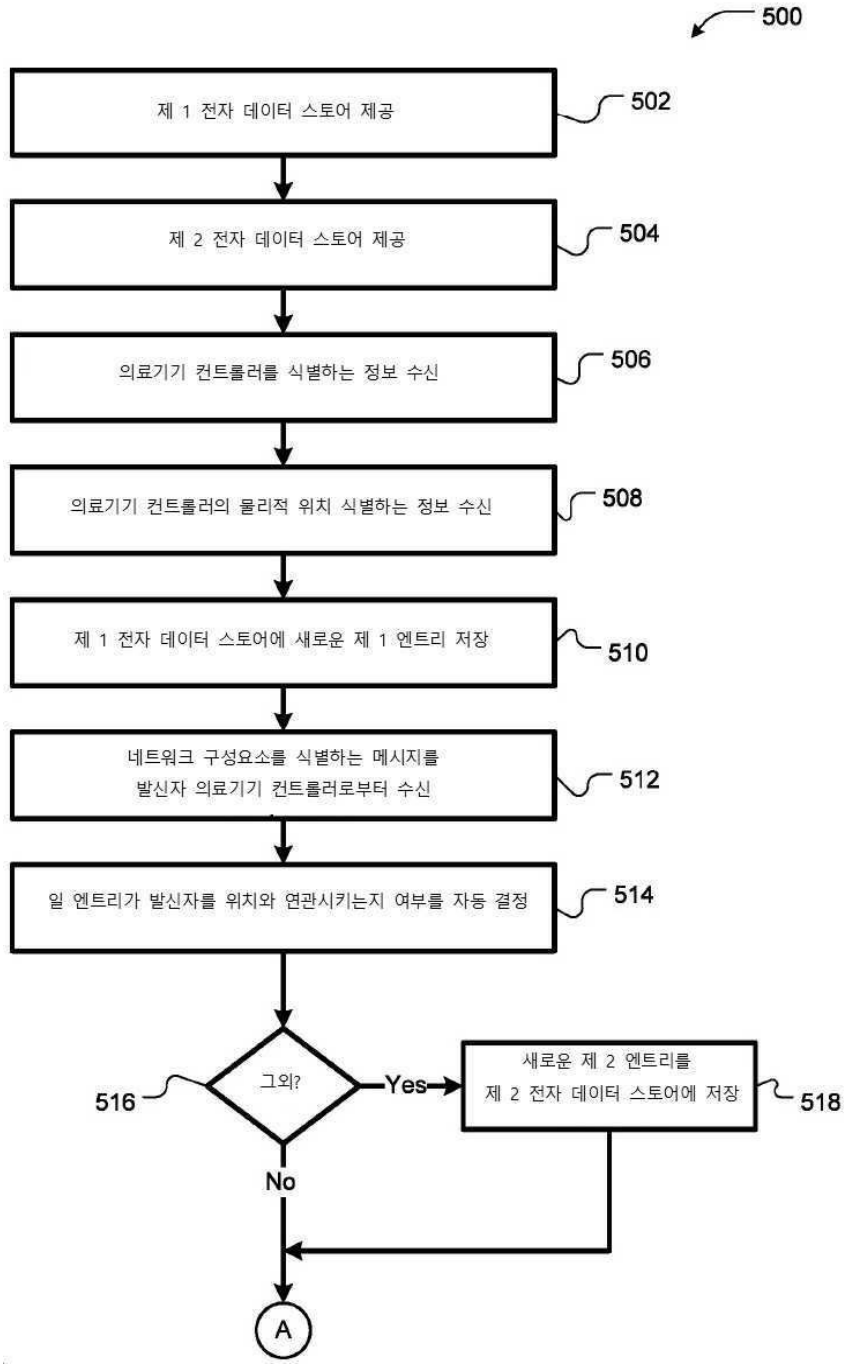
도면3


300
320
모니터링 스테이션 (클라이언트)
320
모니터링 스테이션 (클라이언트)
의료기기/ 컨트롤러
원격 링크 모듈
100
304
OCR 엔진
316
의료기기/ 컨트롤러
컴퓨터 네트워크
서버
314
100
302
310
데이터 스토어
318
LAN
라우터
312
308
의료기기/ 컨트롤러
100
306
의료기기/ 컨트롤러
100

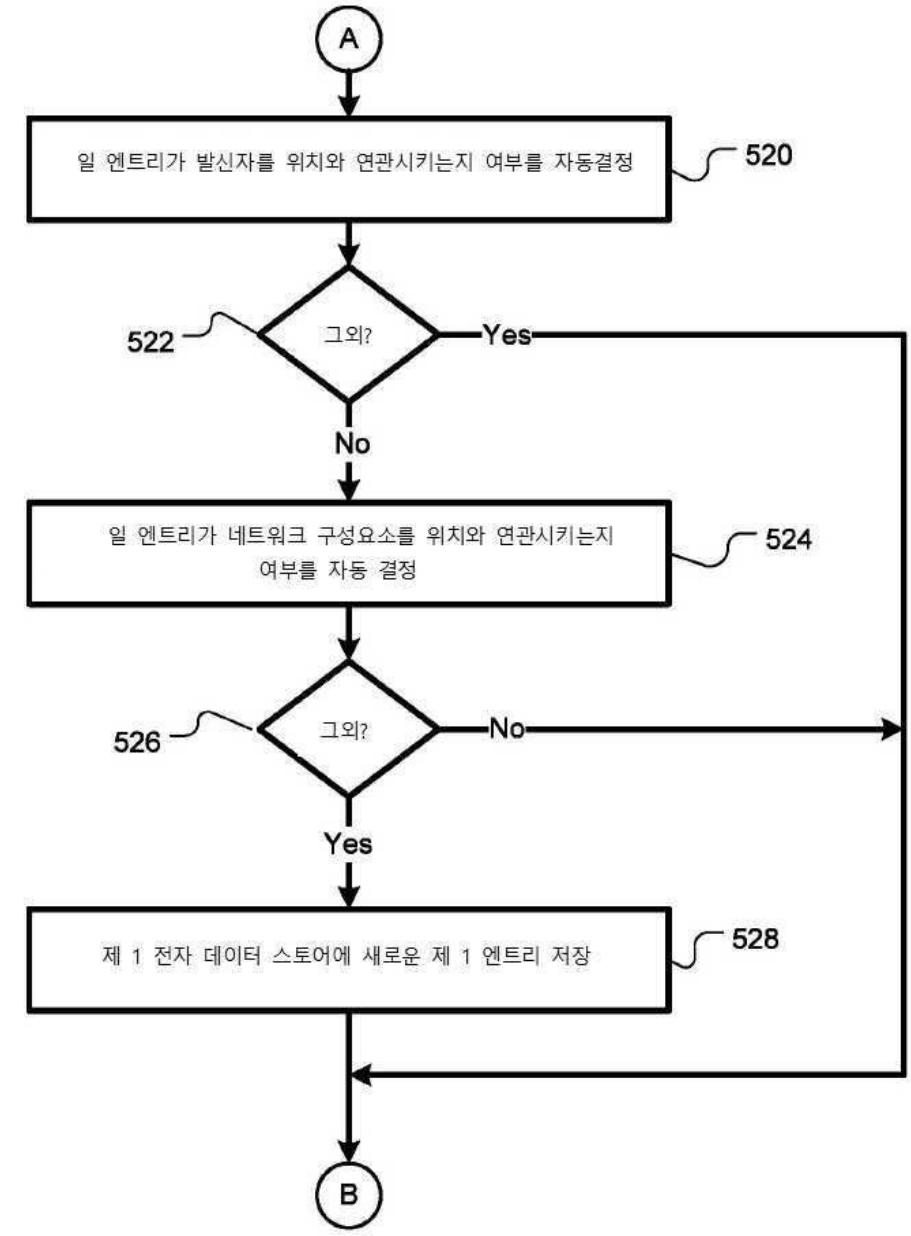
도면4


400
의료기기 컨트롤러 식별 정보
414
물리적 위치 식별 정보
412
사용자 인터페이스
410
새 엔트리
416
제 1 데이터 스토어 (의료기기 및 위치를 상관)
402
420
메시지
수신기
418
422
424
의료기기 ID
네트워크 구성요소 ID
제1 머신 러닝 모듈
426
새 엔트리
432
엔트리 수정
436
제2 머신 러닝 모듈
430
제3 머신 러닝 모듈
434
지오로케이션 서비스 제공자 또는 데이터베이스
408
406
다른 위치 정보
IP-기반 지오로케이션
셀 사이트 정보
428
제 2 데이터 스토어 (네트워크 구성요소 및 위치를 상관)
404

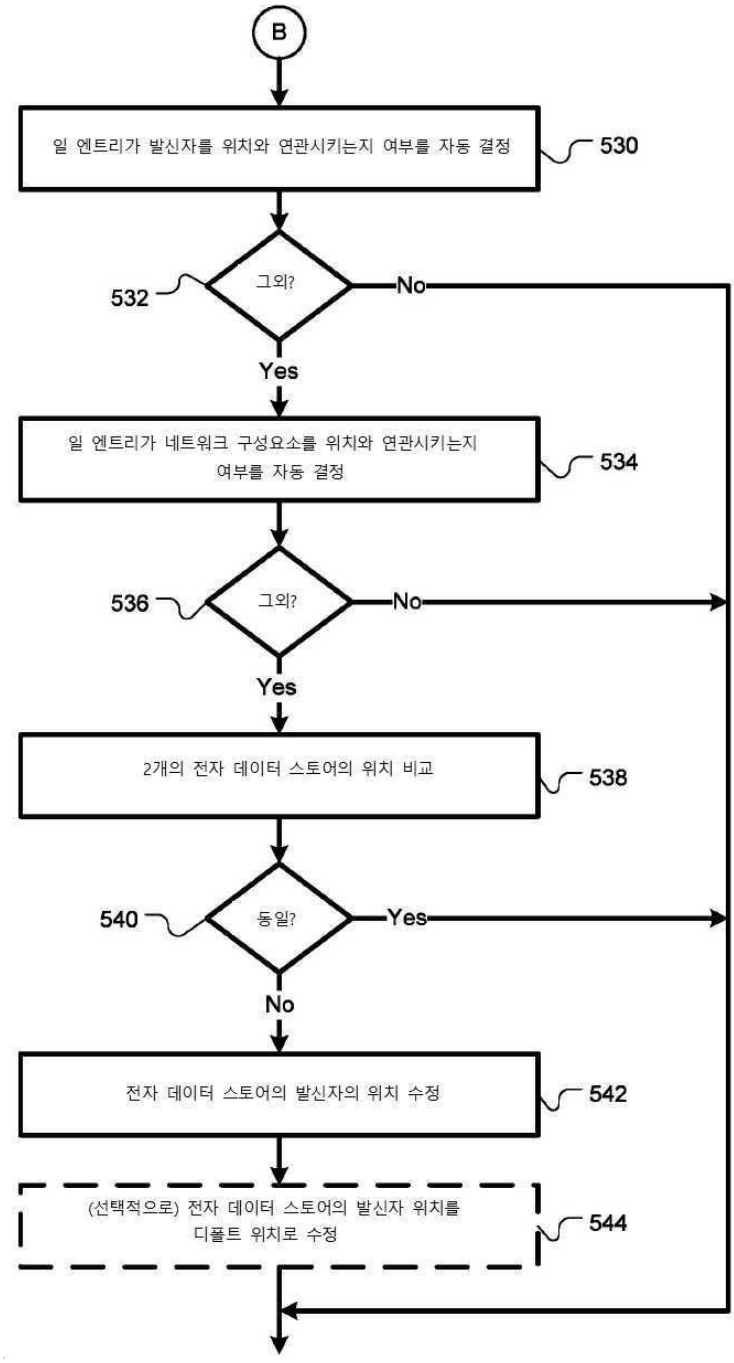
도면5a


500
제 1 전자 데이터 스토어 제공
502
제 2 전자 데이터 스토어 제공
504
의료기기 컨트롤러를 식별하는 정보 수신
506
의료기기 컨트롤러의 물리적 위치 식별하는 정보 수신
508
제 1 전자 데이터 스토어에 새로운 제 1 엔트리 저장
510
네트워크 구성요소를 식별하는 메시지를
발신자 의료기기 컨트롤러로부터 수신
512
일 엔트리가 발신자를 위치와 연관시키는지 여부를 자동 결정
514
그외?
516
Yes
새로운 제 2 엔트리를
제 2 전자 데이터 스토어에 저장
518
No
A

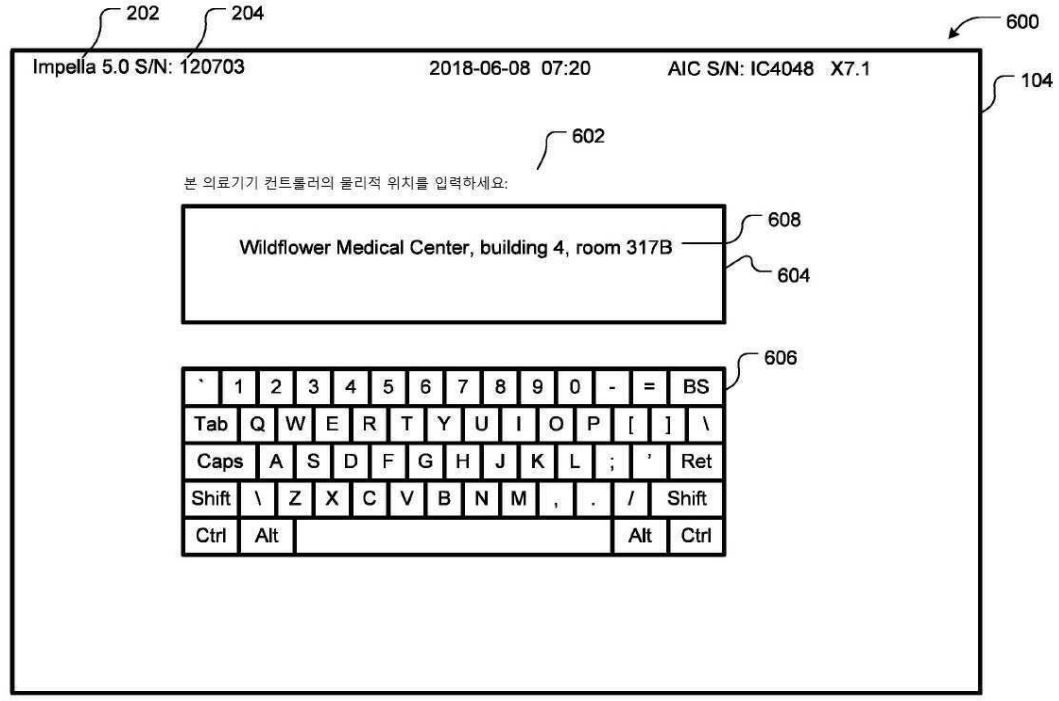
도면5b


A
일 엔트리가 발신자를 위치와 연관시키는지 여부를 자동결정
520
522
그외?
Yes
No
일 엔트리가 네트워크 구성요소를 위치와 연관시키는지 여부를 자동 결정
524
526
그외?
No
Yes
제 1 전자 데이터 스토어에 새로운 제 1 엔트리 저장
528
B

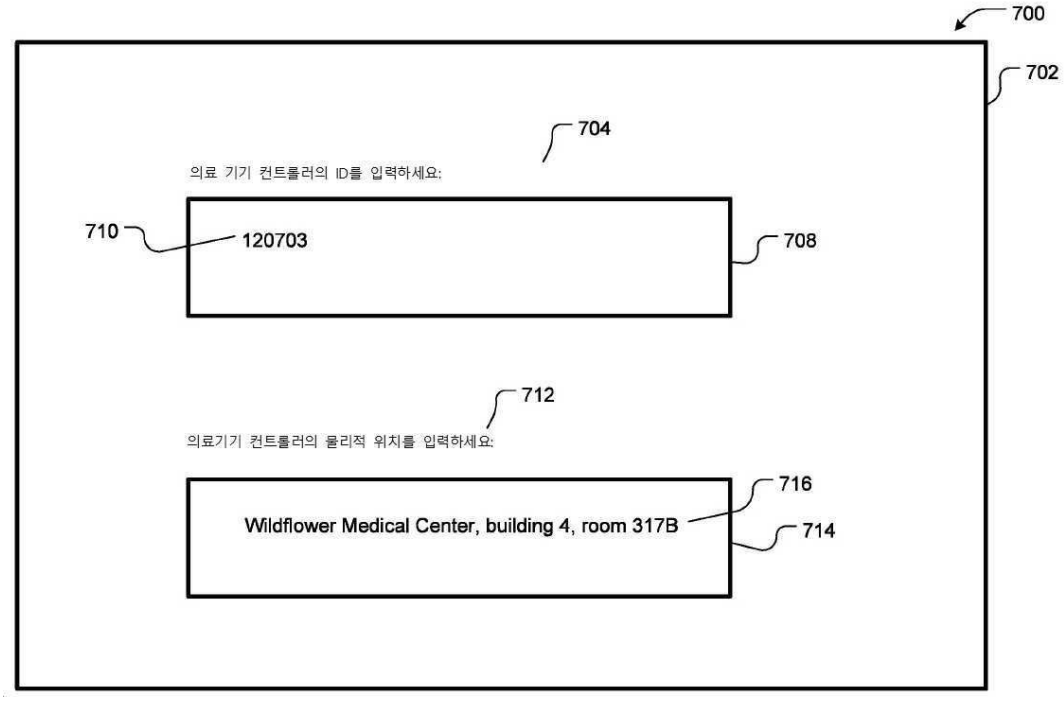
도면5c


B
일 엔트리가 발신자를 위치와 연관시키는지 여부를 자동 결정
530
그외?
532
No
Yes
일 엔트리가 네트워크 구성요소를 위치와 연관시키는지 여부를 자동 결정
534
그외?
536
No
Yes
2개의 전자 데이터 스토어의 위치 비교
538
동일?
540
Yes
No
전자 데이터 스토어의 발신자의 위치 수정
542
(선택적으로) 전자 데이터 스토어의 발신자 위치를 디폴트 위치로 수정
544

도면6


202
204
600
Impella 5.0 S/N: 120703
2018-06-08 07:20
AIC S/N: IC4048 X7.1
104
602
본 의료기기 컨트롤러의 물리적 위치를 입력하세요:
Wildflower Medical Center, building 4, room 317B
608
604
606
` 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - = BS
Tab Q W E R T Y U I O P [ ] \
Caps A S D F G H J K L ; ' Ret
Shift \ Z X C V B N M , . / Shift
Ctrl Alt Alt Ctrl

도면7


700
702
704
의료 기기 컨트롤러의 ID를 입력하세요:
710
120703
708
712
의료기기 컨트롤러의 물리적 위치를 입력하세요:
Wildflower Medical Center, building 4, room 317B
716
714