(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0097467
(43) 공개일자 2022년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 20/40 (2018.01) *A61M 1/28* (2006.01)
G16H 40/67 (2018.01) *G16H 50/20* (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 20/40 (2021.08)
A61M 1/282 (2022.05)
(21) 출원번호 10-2022-7018900
(22) 출원일자(국제) 2020년11월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년06월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2020/059117
(87) 국제공개번호 WO 2021/092178
국제공개일자 2021년05월14일
(30) 우선권주장
62/930,889 2019년11월05일 미국(US)

(71) 출원인
백스터 인터내셔널 인코포레이티드
미국 일리노이주 60015 디어필드 원 백스터 파크 웨이
박스터 헬쓰케어 에스에이
스위스 8152 글라트파르크 (오프피콘) 투르가우 에르슈트라쎄 130
(72) 발명자
가르시아 크리스티 엘리자벳
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크 웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
쿠델카 티모시 루이스
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크 웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 류현경

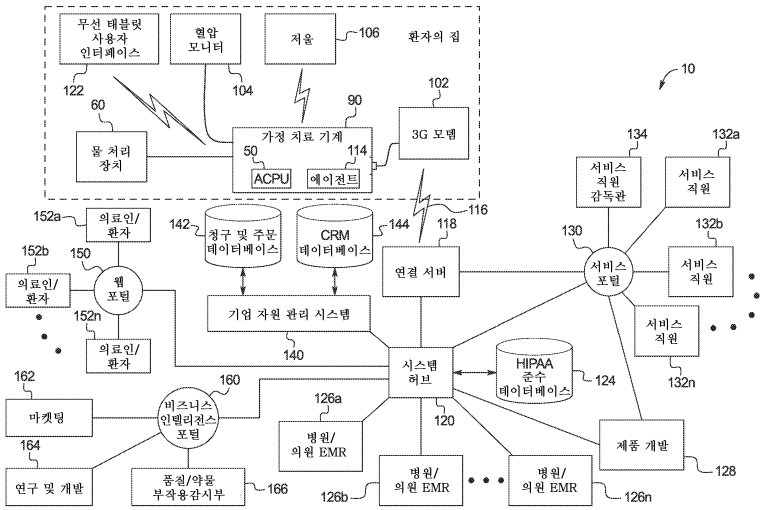
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **환자 참여 및 치료 준수 관리를 위한 분석을 포함하는 의료용 유체 전달 시스템**

(57) 요 약

환자 참여 및 치료 준수를 관리하기 위한 분석을 포함하는 의료용 유체 전달 시스템이 개시된다. 에에서 인터페이스 장치는 투석 기계로부터 투석 중인 환자에 대한 치료 데이터를 수신한다. 분석 프로세서는 처방된 요법 또는 프로그램의 기록과 치료 데이터를 비교함으로써 투석 치료 매개변수 값을 결정한다. 투석 치료 매개변수 값은 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 및/또는 완료된 치료 일수 매개변수 값을 포함할 수 있다. 분석 프로세서는 투석 치료 매개변수 값이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되도록 한다. 투석 치료 매개변수 값은 환자가 처방된 요법 또는 프로그램을 얼마나 잘 준수하고 있는지에 대한 표시를 제공하며, 필요한 경우 환자가 준수를 개선하도록 돕기 위해 의료인에 의해 사용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G16H 40/67 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01)
A61M 2205/18 (2013.01)
A61M 2205/3389 (2013.01)
A61M 2205/3584 (2013.01)
A61M 2205/502 (2013.01)
A61M 2205/52 (2013.01)
A61M 2205/702 (2013.01)

(72) 발명자
핸들러 조나단 앨런
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
켈레멘 이온 야노스
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
페니 마크 앤서니
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
사토 안젤로 에이.
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
게하르트 앤드류 토마스
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
코르자드 아쉬칸
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내
테쎌 리처드 스콧
미국 60015 일리노이주 디어필드 원 백스터 파크웨이 백스터 인터내셔널 아이엔씨. 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

치료가 제공될 날짜의 스케줄, 처방된 치료 기간, 및 추정되는 처방된 치료 체류 시간을 포함하는 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록, 및

처방된 요법 또는 프로그램에 따라 자동 복막 투석("APD") 기계에 의해 수행된 각각의 투석 치료에 대한 치료 기간, 유체 체류 시간, 및 날짜를 나타내는, APD 기계에 의해 생성된 치료 데이터

를 저장하는 메모리 장치;

네트워크를 통해 APD 기계에 통신 가능하게 결합되고, 인터페이스는 APD 기계로부터 치료 데이터를 수신하도록 구성된, 인터페이스 장치; 및

인터페이스 장치에 의해 수신된 치료 데이터를 메모리 장치에 저장하고,

처방된 치료 기간과 투석 치료의 치료 기간 간의 차이 또는 비율로서 손실 치료 시간 매개변수 값을 결정하고,

추정된 처방된 치료 체류 시간과 투석 치료의 유체 체류 시간 간의 차이 또는 비율로서 손실 체류 시간 매개변수 값을 결정하고,

치료가 제공될 날짜의 스케줄과 투석 치료 날짜 간의 차이 또는 비율로서 완료된 치료 일수 매개변수 값을 결정하고, 및

상기 손실 치료 시간 매개변수 값, 상기 손실 체류 시간 매개변수 값, 및 상기 완료된 치료 일수 매개변수 값이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게

하도록 구성된, 인터페이스 장치 및 메모리 장치에 통신 가능하게 결합된, 분석 프로세서

를 포함하는, 자동 복막 투석("APD") 기계에 의해 관리되는 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 관리하기 위한 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메모리 장치는 의료용 유체 전달 권장사항을 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 적어도 하나와 관련시키는 데이터 구조를 포함하는, 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

환자에 대한 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 적어도 하나를 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 각각의 적어도 하나와 비교하고;

비교를 기반으로 적어도 하나의 권장사항을 선택하고; 및

상기 적어도 하나의 권장사항이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성되고, 상기 메모리 장치에 통신 가능하게 결합되는 안내 프로세서를 더 포함하는, 시스템.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 분석 프로세서는

환자의 이전 치료로부터의 이전 손실 치료 시간 매개변수 값, 이전 손실 체류 시간 매개변수 값, 및 이전 완료된 치료 일수 매개변수 값과 관련하여 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값 및 완료된 치

료 일수 매개변수 값을 메모리 장치에 저장하고;

치료의 처방된 치료 기간과 비교하여 환자에 대한 실제 치료 시간을 보여주기 위해 현재 및 이전의 손실 치료 시간 매개변수 값을 사용하여 제1 그래프를 생성하고; 및

상기 제1 그래프가 의료인 장치의 제1 사용자 인터페이스에 표시되게 하도록 구성되는, 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 분석 프로세서는

추정된 처방된 치료 체류 시간과 비교하여 환자에 대한 실제 체류 시간을 보여주기 위해 현재 및 이전의 손실 체류 시간 매개변수 값을 사용하여 제2 그래프를 생성하고; 및

상기 제2 그래프가 의료인 장치의 제2 사용자 인터페이스에 표시되게 하도록 구성되는, 시스템.

청구항 6

제1항, 제3항 또는 제5항에 있어서, 상기 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록은 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 치료 데이터는 치료를 위한 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나를 포함하고, 및

상기 분석 프로세서는 유체 충진 시간, 유체 충진 시간의 주간 평균, 유체 배수 시간, 또는 유체 배수 시간의 주간 평균 중 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하도록 구성된, 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 경고는 환자의 카테터에 문제가 있음을 나타내는, 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록은 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 치료 데이터는 치료를 위한 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나를 포함하고, 및

상기 분석 프로세서는 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하도록 구성된, 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 유체 충진 시간은 치료 사이클에 대한 평균 유체 충진 시간을 포함하고, 유체 배수 시간은 치료 사이클에 대한 평균 유체 배수 시간을 포함하는, 시스템.

청구항 10

환자 그룹에 대한 치료 데이터 및 환자 데이터를 포함하고, 상기 환자가 처방된 요법 또는 프로그램의 치료를 중단했는지 여부에 대한 표시 또한 포함하는 훈련 데이터 세트,

적어도 (i) 자동 복막 투석("APD") 기계에 의해 생성된 경고의 횟수 또는 빈도, (ii) 복막 투석 사이클과 관련된 정보, (iii) 환자 혈압 값, 및 (iv) 환자 체중 값의 입력을 포함하는, 훈련 데이터 세트를 사용하여 형성되는 적어도 하나의 환자 예측 모델, 및

처방된 요법 또는 프로그램을 받고 있는 대상 환자에 대한 환자 데이터 및 이전 치료 데이터

를 저장하는 메모리 장치;

네트워크를 통해 APD 기계에 통신 가능하게 결합되고, 인터페이스는 APD 기계로부터 대상 환자에 대한 치료 데이터를 수신하도록 구성된, 인터페이스 장치; 및

인터페이스 장치에 의해 수신된 치료 데이터를 메모리 장치에 저장하고,

대상 환자의 환자 데이터, 치료 데이터 및 이전 치료 데이터를 적어도 하나의 환자 예측 모델에 적용하여 대상

환자에 대한 우려 점수를 결정하고, 및

상기 우려 점수가 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게

하도록 구성된, 인터페이스 장치 및 메모리 장치에 통신 가능하게 결합된, 예측 프로세서

를 포함하는, 자동 복막 투석("APD") 기계에 의해 관리되는 처방된 치료의 환자 중단을 예측하기 위한 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 우려 점수는 대상 환자가 처방된 요법 또는 프로그램의 치료를 종료하거나 치료의 빈도를 감소시키는 것 중 적어도 하나를 할 확률을 나타내는, 시스템.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 예측 프로세서는

우려 점수에 기여한 가장 중요한 우려 매개변수를 식별하고; 및

가장 중요한 우려 매개변수의 표기가 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성되는, 시스템.

청구항 13

제10항 또는 제12항에 있어서, 상기 메모리 장치는 의료용 유체 전달 권장사항을 우려 점수의 범위와 관련시키는 데이터 구조를 포함하는, 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

대상 환자의 우려 점수를 우려 점수 범위와 비교하고;

비교를 기반으로 적어도 하나의 권장사항을 선택하고; 및

상기 적어도 하나의 권장사항이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성되고, 상기 메모리 장치에 통신 가능하게 결합되는 안내 프로세서를 더 포함하는, 시스템.

청구항 15

인터페이스 장치에서, 투석 기계로부터의, 처방된 요법 또는 프로그램에 따라 투석 기계에 의해 수행되는 투석 치료에 대한 치료 기간, 유체 체류 시간, 및 날짜를 나타내는, 치료 데이터를 수신하는 단계;

처방된 치료 기간과 투석 치료의 치료 기간 간의 차이 또는 비율로서의 손실 치료 시간 매개변수 값,

추정된 처방된 치료 체류 시간과 투석 치료의 유체 체류 시간 간의 차이 또는 비율로서의 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는

치료가 제공되는 날짜의 스케줄과 투석 치료 날짜 간의 차이 또는 비율로서의 완료된 치료 일수 매개변수 값

중 적어도 2개를 포함하는 투석 치료 매개변수 값을, 인터페이스 장치에 통신 가능하게 결합된 분석 프로세서를 통해, 처방된 요법 또는 프로그램의 기록(치료가 제공되어야 하는 날짜의 스케줄, 처방된 치료 기간, 및 추정된 처방된 치료 체류 시간을 포함함)과 치료 데이터를 비교함으로써 결정하는 단계;

분석 프로세서를 통해, 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 상기 적어도 2개가 의료인 장치 상의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하는 단계

를 포함하는, 투석 기계에 의해 관리되는 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 관리하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 분석 프로세서를 통해 상기 수신된 치료 데이터 및 상기 기록을 메모리 장치에 저장하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 투석 기계는 자동 복막 투석("APD") 기계 또는 혈액 투석 기계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제15항 또는 제17항에 있어서, 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록은 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 적어도 하나를 포함하고, 치료 데이터는 치료를 위한 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

분석 프로세서를 통해, 유체 충진 시간, 유체 충진 시간의 주간 평균, 유체 배수 시간, 또는 유체 배수 시간의 주간 평균 중 상기 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하는 단계; 또는

분석 프로세서를 통해, 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 상기 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는, 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 경고는 환자의 카테터에 문제가 있음을 나타내는, 방법.

청구항 21

제15항 또는 제19항에 있어서,

분석 프로세서를 통해, 의료용 유체 전달 권장사항을 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 적어도 하나와 관련시키는 데이터 구조에 접근하는 단계;

분석 프로세서를 통해, 환자에 대한 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 적어도 하나를 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 각각의 적어도 하나와 비교하는 단계;

분석 프로세서를 통해, 비교를 기반으로 적어도 하나의 권장사항을 선택하는 단계; 및

분석 프로세서를 통해, 상기 적어도 하나의 권장사항이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하는 단계를 더 포함하는, 방법.

발명의 설명

배 경 기 술

[0001] 연장된 기간 동안 의료 환경 외부에서 환자를 참여시키는 것은 현재 사실상 불가능한 작업이다. 체육관 멤버십을 시작하거나 러닝머신을 구입하는 것과 유사하게, 많은 환자들은 통상적으로 강하게 시작한다. 초기에 환자는 자가-투여 의료 치료(예를 들어, 의료용 유체 전달 치료)에 쉽게 참여한다. 종종 이러한 의료 치료는 환자의 집 및/또는 병원에서 수행된다. 의료용 유체 전달 치료의 경우, 환자는 자신을 의료용 유체 전달 기계(또는 신부전 치료 유체가 들어 있는 용기)에 연결하여 독소 축적에 대응하기 위해 그의 혈액을 정화해야 한다. 치료의 일부는 환자가 수행해야 하는 관리 작업, 예컨대 스스로 체중을 측정하는 것, 그의 혈압을 재는 것 및/또는 그의 치료와 관련된 정보를 기록하는 것이 포함될 수 있다. 환자에 의해 기록된 정보는 처방된 대로 치료가 진행되고 있는지를 보장하기 위해 종종 의료인에 의해 검토된다. 의료인은 또한 기록된 데이터를 검토하여 치료에 대한 조정이 필요한지 여부를 결정한다.

[0002] 시간이 지나면서, 치료의 반복이 신규함을 잃고 또 다른 일상적인 의무가 됨에 따라 환자는 덜 열정적이게 된다. 상상할 수 있는 바와 같이, 환자는 차라리 자가-투여 의료 치료 또는 동일한 치료를 위해 일주일에 여러 번 병원을 방문하는 것에 비해 더 흥미롭고, 편안하고, 또는 자극적인 활동에 참여할 것이다. 많은 환자는 치

료를 계속하는 동안, 그들은 때때로 치료와 함께 진행되는 추가적인 작업을 수행하는 것을 생략하기 시작한다. 추가적인 작업을 생략하고 치료에 대해 덜 열정적이게 되는 것은 진행 중인 치료에 대한 임상 감독에의 격차를 생성할 가능성을 갖는다. 환자가 치료로부터 더 멀어질수록, 그들은 치료를 건너뛰거나, 처방된 시간의 일부 동안만 치료를 수행하거나, 또는 이를 완전히 포기하여, 그 과정에서 건강을 위험하게 할 수 있다.

발명의 내용

[0003] 환자 순응도를 결정 및/또는 예측하기 위한 의료용 유체 데이터 전송 시스템이 본원에 개시된다. 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 환자가 자동 복막 투석("APD") 기계 등의 의료용 유체 전달 기계를 사용하거나 또는 달리 상호 작용하는 방법을 추적함으로써 환자의 치료 순응도를 개선하도록 구성된다. 일부 실시양태에서, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 결정하기 위해 의료용 유체 전달 기계로부터의 데이터를 분석한다. 환자 순응도가 지정된 임계값 미만으로 떨어졌거나 임계값 미만으로 떨어지는 경향이 있는 경우, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 하나 이상의 증거-기반 알고리즘 모델을 작동할 수 있다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 모델은 환자가 경험할 수 있는 잠재적인 문제를 해결함으로써 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도가 개선될 수 있는 방법에 관한 권장사항을 의료인에게 제공하도록 구성된다.

[0004] 일부 실시양태에서, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 치료를 중단하거나 지정된 순응도 임계값 미만으로 떨어질 위험이 있는 환자를 식별하도록 구성된 하나 이상의 인공 지능("AI") 환자 예측 모델을 대안적으로 또는 추가로 포함할 수 있다. 하나 이상의 AI 환자 예측 모델은 우려 점수를 결정하도록 구성되고, 이는 주어진 환자가 치료를 종료하거나 원하는 순응도 임계값 미만으로 떨어질 확률을 나타낸다. AI 환자 예측 모델은 의료용 유체 전달 기계로부터 치료 데이터 및 처방된 요법과 관련하여 쉽게 이용 가능한 환자 정보를 고려함으로써 우려 점수를 결정한다. 따라서, AI 환자 예측 모델은 환자의 의료 기록에 저장된 제3자 데이터 또는 기타 의료 데이터에 접근하지 않고도 쉽게 이용 가능한 데이터를 사용하여 환자의 위험을 정확하게 결정하도록 구성된다. 우려 점수를 제공하는 것에 더하여, 본원에 기술된 예시적인 AI 환자 예측 모델은 우려 점수가 어떻게 계산되는지에 관한 가시성 또는 통찰력을 제공하도록 구성된다. 예를 들어, AI 환자 예측 모델은 우려 점수에 기여한 여러가지 중요한 이유 또는 속성을 제공할 수 있다. 일부 실시양태에서, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 AI 환자 예측 모델에 의해 식별된 중요한 속성에 기초하여 의료인에 대한 순응도 권장사항을 생성할 수 있다.

[0005] 의료용 유체 전달 기계에 의해 수행된 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 분석하는 것에 더해, 본원에 개시된 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 또한 알람 피로를 추적하고/하거나 환자의 카테터가 문제를 겪고 있는지 여부를 결정할 수 있다. 일 예에서, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 특정 환자에 대해 의료용 유체 전달 기계에 의해 생성된 알람의 수 및 유형을 추적할 수 있다. 의료용 유체 전달 기계는 알람에 기반하여 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램과 관련된 문제를 식별할 수 있다. 그 다음, 의료용 유체 전달 기계는 환자 또는 관련 의료인을 위해 생성된 알람을 피하기 위한 권장사항을 제공하기 위해 하나 이상의 증거 기반 및/또는 AI 모델을 사용할 수 있다. 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 또한 환자 알람 피로를 제한하거나 피하기 위한 시도로서 의료인 및/또는 환자가 일부 경보를 음소거하거나 경보를 다룰 수 있게 할 수 있다.

[0006] 다른 예에서, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 카테터 상태를 결정하기 위해 의료용 유체 전달 기계로부터 충진 및 배수 데이터를 수신하도록 구성된다. 의료용 유체 전달 기계는 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 충진 또는 배수 시간이 지정된 임계값 미만인 경우 환자의 카테터 배치가 부정확하거나 누출이 존재하는지를 결정할 수 있다. 또한, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 충진 또는 배수 시간이 지정된 임계값 초과인 경우 카테터가 부분적으로 막혔거나 또는 섬유소 가닥의 축적이 있음을 결정할 수 있다.

[0007] 따라서 예시적인 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 순응도 정보로서 제공되는 환자의 치료 결과의 전체론적인 그림을 결정한다. 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 권장사항 및/또는 안내를 제공하기 위해 순응도 정보를 사용하여 하나 이상의 처방된 요법 및/또는 프로그램에 대한 환자 순응도를 개선할 수 있다. 또한, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 그의 치료를 완전히 감소시키거나 중단할 위험이 있는 환자를 예측할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 하나 이상의 의료용 유체 전달 기계의 상호작용 및 사용을 추적하고 장려함으로써 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 개선한다. 다시 말해, 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 환자의 치료에 대한 투명성을 제공하고, 이는 치료 데이터가 순응도 문제가 진행 중이거나 개발 초기 단계에 있음을 나타내는 경우 의료인이 조기에 개입할 수 있도록 한다. 따

라서 이러한 투명성은 의료인은 환자의 의학적 상태가 악화되기 전에 개입할 수 있도록 한다.

[0008] 본 개시내용의 의료용 유체 데이터 전송 시스템 및 방법론은 예를 들어, 혈장분리반출, 혈액투석("HD"), 혈액여과("HF"), 혈액투석여과("HDF"), 및 지속 신대체 요법("CRRT") 치료를 위한 유체 전달에 적용 가능하다. 본원에 기술된 의료용 유체 데이터 전송 시스템은 또한 복막 투석("PD"), 정맥내 약물 전달, 및 영양 유체 전달에 적용 가능하다. 이들 양식은 본 명세서에서 의료용 유체 전달 또는 치료로서 집합적으로 또는 일반적으로 개별적으로 지칭될 수 있다.

[0009] 상기의 양식은 의료용 유체를 전달하는데 필요한 구성요소, 예컨대 하나 이상의 펌프, 밸브, 히터(필요한 경우), 온라인 의료용 유체 생성 장비(필요한 경우), 압력 센서, 전도도 센서, 온도 센서, 공기 감지기, 혈액 누출 감지기 등 중 임의의 하나 또는 그 이상, 또는 모두 등의 센서, 사용자 인터페이스, 및 전술한 장비를 제어하기 위해 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 채용할 수 있는 제어 유닛을 수용하는 의료용 유체 전달 기계에 의해 제공될 수 있다. 의료용 유체 전달 기계는 또한 하나 이상의 필터, 예컨대 혈액을 정화하기 위한 투석기 또는 혈액여과기 및/또는 물, 투석 유체 또는 기타 유체를 정화하기 위한 한외여과기를 포함할 수 있다.

[0010] 본 명세서에 기술된 의료용 유체 전달 기계 및 의료용 유체 데이터 전송 시스템 및 방법론은 가정 기반 기계와 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 시스템은 환자의 편의에 따라 작동되는 가정용 HD, HF 또는 HDF 기계와 함께 사용할 수 있다. 이러한 가정용 시스템 중 하나는, 2004년 11월 4일 출원되어 본 출원의 양수인에게 양도된, "High Convection Home Hemodialysis/Hemofiltration And Sorbent System"이라는 명칭으로 2011년 10월 4일에 특허허여된 미국 특허 번호 제8,029,454호("'454 특허")에 기술되어 있다. 기타 이러한 가정용 시스템은 2008년 8월 27일자로 출원되어 "Enclosure for a Portable Hemodialysis System"이라는 명칭으로 2013년 3월 12일자로 특허허여된 미국 특허 번호 제8,393,690호("'690 특허")에 기술되어 있다. 상기의 각 참고 문헌은 전문이 본원에 참조로 포함되며 의존된다.

[0011] 이하에서 상세하게 기술되는 바와 같이, 본 개시내용의 의료용 유체 데이터 전송 시스템 및 방법론은 많은 상이한 유형의 장치, 환자, 의료인, 의사, 서비스 직원, 전자 의료 기록(“EMR”) 데이터베이스, 웹사이트, 환자 및 의료인과의 커뮤니케이션을 통해 생성된 데이터를 처리하는 자원 관리 시스템, 및 비즈니스 인텔리전스를 포함하는 많은 기계를 포함할 수 있는 포괄 플랫폼 또는 시스템 내에서 작동할 수 있다. 본 개시내용의 의료용 유체 데이터 전송 시스템 및 방법론은 전체 시스템 내에서 및 그 규칙 및 프로토콜을 위반하지 않으면서 매끄럽게 작동한다.

[0012] 본원의 개시내용에 비추어, 및 어떤 식으로든 개시내용을 제한함이 없이, 달리 명시되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합될 수 있는 본 개시내용의 제1 양태에서, 자동 복막 투석("APD") 기계에 의해 관리되는, 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자 순응도를 관리하기 위한 시스템은, 치료가 제공될 날짜의 스케줄, 처방된 치료 기간, 및 추정되는 처방된 치료 체류 시간을 포함하는, 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록을 저장하는 메모리 장치를 포함한다. 메모리 장치는 또한 APD 기계에 의해 생성된 치료 데이터를 저장한다. 치료 데이터는 처방된 요법 또는 프로그램에 따라 APD 기계에 의해 수행된 각각의 투석 치료에 대한 치료 기간, 유체 체류 시간, 및 날짜를 나타낸다. 시스템은 또한 네트워크를 통해 APD 기계에 통신 가능하게 결합된 인터페이스 장치를 포함한다. 인터페이스는 APD 기계로부터 치료 데이터를 수신하도록 구성된다. 시스템은 인터페이스 장치 및 메모리 장치에 통신 가능하게 결합된 분석 프로세서를 더 포함한다. 분석 프로세서는 인터페이스 장치에 의해 수신된 치료 데이터를 메모리 장치에 저장하고, 처방된 치료 기간과 투석 치료의 치료 기간 간의 차이 또는 비율로서 손실 치료 시간 매개변수 값을 결정하고, 추정된 처방된 치료 체류 시간과 투석 치료의 유체 체류 시간 간의 차이 또는 비율로서 손실 체류 시간 매개변수 값을 결정하고, 및 치료가 제공될 날짜의 스케줄과 투석 치료 날짜 간의 차이 또는 비율로서 완료된 치료 일수 매개변수 값을 결정하도록 구성된다. 분석 프로세서는 또한 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 및 완료된 치료 일수 매개변수 값이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성된다.

[0013] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제2 양태에 따르면, 메모리 장치는 의료용 유체 전달 권장사항을 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 적어도 하나와 관련시키는 데이터 구조를 포함한다.

[0014] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제3 양태에 따르면, 시스템은 메모리 장치에 통신 가능하게 결합된 안내 프로세서를 더 포함한다. 안내 프로세서는 환자에 대한 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 적어도

하나를 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 각각의 적어도 하나와 비교하고, 비교를 기반으로 적어도 하나의 권장사항을 선택하고, 및 상기 적어도 하나의 권장사항이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성된다.

[0015] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제4 양태에 따르면, 분석 프로세서는 환자의 이전 치료로부터 이전 손실 치료 시간 매개변수 값, 이전 손실 체류 시간 매개변수 값, 및 이전 완료된 치료 일수 매개변수 값과 관련하여 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값 및 완료된 치료 일수 매개변수 값을 메모리 장치에 저장하고, 치료의 처방된 치료 기간과 비교하여 환자에 대한 실제 치료 시간을 보여주기 위해 현재 및 이전의 손실 치료 시간 매개변수 값을 사용하여 제1 그래프를 생성하고, 및 상기 제1 그래프가 의료인 장치의 제1 사용자 인터페이스에 표시되게 하도록 구성된다.

[0016] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제5 양태에 따르면, 분석 프로세서는 추정된 처방된 치료 체류 시간과 비교하여 환자에 대한 실제 체류 시간을 보여주기 위해 현재 및 이전의 손실 체류 시간 매개변수 값을 사용하여 제2 그래프를 생성하고, 및 상기 제2 그래프가 의료인 장치의 제2 사용자 인터페이스에 표시되게 하도록 구성된다.

[0017] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제6 양태에 따르면, 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록은 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 치료 데이터는 치료를 위한 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나를 포함한다. 분석 프로세서는 유체 충진 시간, 유체 충진 시간의 주간 평균, 유체 배수 시간, 또는 유체 배수 시간의 주간 평균 중 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하도록 구성된다.

[0018] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제7 양태에 따르면, 경고는 환자의 카테터에 문제가 있음을 나타낸다.

[0019] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제8 양태에 따르면, 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록은 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 치료 데이터는 치료를 위한 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나를 포함한다. 분석 프로세서는 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하도록 구성된다.

[0020] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제9 양태에 따르면, 유체 충진 시간은 치료 사이클에 대한 평균 유체 충진 시간을 포함하고, 유체 배수 시간은 치료 사이클에 대한 평균 유체 배수 시간을 포함한다.

[0021] 달리 언급되지 않는 한, 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제10 양태에 따르면, 자동 복막 투석("APD") 기계에 의해 관리되는 처방된 치료의 환자의 중단을 예측하기 위한 시스템은 환자 그룹에 대한 치료 데이터 및 환자 데이터를 포함하는 훈련 데이터 세트를 저장하는 메모리 장치를 포함한다. 훈련 데이터는 또한 상기 환자가 처방된 요법이나 프로그램의 치료를 중단했는지 여부에 대한 표시를 포함한다. 메모리 장치는 또한 훈련 데이터 세트를 사용하여 형성되는 적어도 하나의 환자 예측 모델을 저장한다. 적어도 하나의 환자 예측 모델은 적어도 (i) APD 기계에 의해 생성된 경고의 횟수 또는 빈도, (ii) 복막 투석 사이클과 관련된 정보, (iii) 환자 혈압 값, 및 (iv) 환자 체중 값의 입력을 포함한다. 메모리 장치는 처방된 요법 또는 프로그램을 받고 있는 대상 환자에 대한 환자 데이터 및 이전 치료 데이터를 추가로 저장한다. 시스템은 또한 네트워크를 통해 APD 기계에 통신 가능하게 결합된 인터페이스 장치를 포함한다. 인터페이스는 APD 기계로부터 대상 환자에 대한 치료 데이터를 수신하도록 구성된다. 시스템은 인터페이스 장치 및 메모리 장치에 통신 가능하게 결합된 예측 프로세서를 더 포함한다. 예측 프로세서는 인터페이스 장치에 의해 수신된 치료 데이터를 메모리 장치에 저장하고, 대상 환자의 환자 데이터, 치료 데이터 및 이전 치료 데이터를 적어도 하나의 환자 예측 모델에 적용하여 대상 환자에 대한 우려 점수를 결정하고, 및 상기 우려 점수가 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성된다.

[0022] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제11 양태에 따르면, 우려 점수는 대상 환자가 처방된 요법 또는 프로그램의 치료를 종료하거나 치료의 빈도를 감소시키는 것 중 적어도 하나가 될 확률을 나타낸다.

[0023] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제12 양태에

따르면, 예측 프로세서는 우려 점수에 기여한 가장 중요한 우려 매개변수를 식별하고, 및 가장 중요한 우려 매개변수의 표기가 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성된다.

[0024] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제13 양태에 따르면, 메모리 장치는 의료용 유체 전달 권장사항을 우려 점수의 범위와 관련시키는 데이터 구조를 포함한다.

[0025] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제14 양태에 따르면, 시스템은 메모리 장치에 통신 가능하게 결합되는 안내 프로세서를 더 포함한다. 안내 프로세서는 대상 환자의 우려 점수를 우려 점수의 범위와 비교하고, 비교를 기반으로 적어도 하나의 권장사항을 선택하고, 상기 적어도 하나의 권장사항이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하도록 구성된다.

[0026] 달리 언급되지 않는 한, 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제15 양태에 따르면, 투석 기계에 의해 관리되는 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 관리하기 위한 방법은 인터페이스 장치에서 투석 기계로부터 치료 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 치료 데이터는 처방된 요법 또는 프로그램에 따라 투석 기계에 의해 수행되는 투석 치료에 대한 치료 기간, 유체 체류 시간, 및 날짜를 나타낸다. 방법은 또한 인터페이스 장치에 통신 가능하게 결합된 분석 프로세서를 통해 처방된 요법 또는 프로그램의 기록과 치료 데이터를 비교함으로써 투석 치료 매개변수 값을 결정하는 단계를 포함한다. 기록은 치료가 제공되어야 하는 날짜의 스케줄, 처방된 치료 기간, 및 추정된 처방된 치료 체류 시간을 포함한다. 투석 치료 매개변수 값은 처방된 치료 기간과 투석 치료의 치료 기간 간의 차이 또는 비율로서의 손실 치료 시간 매개변수 값, 추정된 처방된 치료 체류 시간과 투석 치료의 유체 체류 시간 간의 차이 또는 비율로서의 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 치료가 제공되는 날짜의 스케줄과 투석 치료 날짜 간의 차이 또는 비율로서의 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 적어도 2개를 포함한다. 방법은 분석 프로세서를 통해 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 상기 적어도 2개가 의료인 장치 상의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하는 단계를 더 포함한다.

[0027] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제16 양태에 따르면, 방법은 분석 프로세서를 통해 상기 수신된 치료 데이터 및 상기 기록을 메모리 장치에 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0028] 달리 언급되지 않는 한, 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제17 양태에 따르면, 투석 기계는 자동 복막 투석("APD") 기계 또는 혈액 투석 기계를 포함한다.

[0029] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제18 양태에 따르면, 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램의 기록은 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 적어도 하나를 포함하고, 치료 데이터는 치료를 위한 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 적어도 하나를 포함한다.

[0030] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제19 양태에 따르면, 방법은 분석 프로세서를 통해, 유체 충진 시간, 유체 충진 시간의 주간 평균, 유체 배수 시간, 또는 유체 배수 시간의 주간 평균 중 상기 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하는 단계, 또는 분석 프로세서를 통해, 유체 충진 시간 또는 유체 배수 시간 중 상기 적어도 하나가 충진 임계값 또는 배수 임계값 중 각각의 적어도 하나를 초과하는 경우 경고를 생성하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함한다.

[0031] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제20 양태에 따르면, 경고는 환자의 카테터에 문제가 있음을 나타낸다.

[0032] 달리 언급되지 않는 한 본원에 나열된 임의의 다른 양태와 조합하여 사용될 수 있는 본 개시내용의 제21 양태에 따르면, 방법은 분석 프로세서를 통해, 의료용 유체 전달 권장사항을 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 적어도 하나와 관련시키는 데이터 구조에 접근하는 단계, 분석 프로세서를 통해, 환자에 대한 손실 치료 시간 매개변수 값, 손실 체류 시간 매개변수 값, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값 중 적어도 하나를 손실 치료 시간 매개변수 값의 범위, 손실 체류 시간 매개변수 값의 범위, 또는 완료된 치료 일수 매개변수 값의 범위 중 각각의 적어도 하나와 비교하는 단계, 분석 프로세서를 통해, 비교를 기반으로 적어도 하나의 권장사항을 선택하는 단계, 및 분석 프로세서를 통해, 상기 적어도 하나의 권장사항이 의료인 장치의 사용자 인터페이스 내에 표시되게 하는 단계를 더 포함한다.

[0033] 본 개시내용의 제22 양태에서, 도 1 내지 도 20 중 임의의 하나 이상과 관련하여 개시된 임의의 구조, 기능 및 대안은 도 1 내지 도 20 중 임의의 다른 하나 이상과 관련하여 개시된 임의의 다른 구조, 기능 및 대안과 조합

될 수 있다.

[0034] 따라서, 본 개시내용 및 상기 양태들에 비추어, 본 개시내용의 이점은 개선된 의료용 유체 전달 시스템을 제공하는 것이다.

[0035] 본 개시내용의 또 다른 이점은 환자가 의료용 유체 전달 기계에 의해 관리되는 치료를 조기에 종료하는 것을 방지하기 위해 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 결정하는 것이다.

[0036] 본 개시내용의 추가적인 이점은 유사한 처방된 요법 또는 프로그램을 받고 있는 환자의 훈련 데이터 세트를 사용하여 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 예측하는 것이다.

[0037] 본 개시내용의 추가적인 이점은 개선된 의료인 또는 간병인 안내 및 효율성을 제공하는 것이다.

[0038] 본 개시내용의 또 다른 이점은 투석 치료로부터 개선된 환자 결과를 제공하는 것이다.

[0039] 본 개시내용의 또 다른 이점은 상이한 유형의 의료용 유체 전달 기계에 적용될 수 있는 의료용 유체 데이터 전송 시스템 및 방법론을 제공하는 것이다.

[0040] 추가적인 특징 및 이점은 다음의 상세한 설명 및 도면에서 기술되고 명백해질 것이다. 본 명세서에 기술된 특징 및 이점은 모든 것을 포함하는 것이 아니며, 특히 많은 추가적인 특징 및 이점이 도면 및 설명을 고려하여 당업자에게 명백할 것이다. 또한, 임의의 특정 실시양태는 본원에 열거된 모든 이점을 가질 필요는 없으며, 개별적인 유리한 실시양태를 별도로 청구하는 것이 명시적으로 고려된다. 또한, 명세서에 사용된 언어는 주로 가독성 및 교육 목적을 위해 선택되었으며, 본 발명의 주제 범위를 제한하지 않는다는 점에 유의해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 개시내용의 일 실시양태에 따른, 하나 이상의 의료용 유체 전달 기계를 포함하는 의료용 유체 데이터 전송 시스템을 도시하는 개략도이다.

도 2는 본 개시내용의 일 실시양태에 따른 의료용 유체 전달 기계의 개략도이다.

도 3은 본 개시내용의 일 실시양태에 따른, 의료인 서버를 포함하는 도 1의 의료용 유체 데이터 전송 시스템의 개략도이다.

도 4는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 의료용 유체 전달 기계로부터의 치료 데이터의 분석 처리를 위해 구성된 도 3의 의료인 서버의 도면이다.

도 5는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 3 및 도 4의 의료인 서버에 의해 수행되는 적어도 일부 계산을 도시하는 도면이다.

도 6은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 3 및 도 4의 의료인 서버에 의해 제공되는 예시적인 대시보드 사용자 인터페이스의 도면이다.

도 7 내지 도 9는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 3 및 도 4의 의료인 서버에 의해 제공되는 예시적인 환자 순응도 분석 사용자 인터페이스의 도면이다.

도 10 및 도 11은 본 개시내용의 예시적인 실시양태들에 따른, 도 3 및 도 4의 의료인 서버에 의해 제공되는 예시적인 카테터 분석 사용자 인터페이스의 도면이다.

도 12 및 도 13은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 3 및 도 4의 의료인 서버에 의해 제공되는 예시적인 알람 분석 사용자 인터페이스의 도면이다.

도 14는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 3 및 도 4의 의료인 서버에 의해 제공되는 권장사항을 갖는 예시적인 환자 순응도 사용자 인터페이스의 도면이다.

도 15는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 의료용 유체 전달 기계로부터의 치료 데이터에 기초하여 환자 순응도, 카테터, 및 알람 분석 데이터를 결정하기 위한 예시적인 절차의 흐름도이다.

도 16은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 의료용 유체 전달 기계로부터의 치료 데이터의 예측적 처리를 위해 구성된 도 3의 의료인 서버의 도면이다.

도 17은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 16의 의료인 서버에 의해 제공되는 우려 점수 사용자 인

터페이스의 도면이다.

도 18은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 우려 점수 사용자 인터페이스의 또 다른 도면이다.

도 19는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 16의 의료인 서버에 의해 제공되는 권장사항을 갖는 예시적인 환자 우려 점수 사용자 인터페이스의 도면이다.

도 20은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 의료용 유체 전달 기계로부터의 치료 데이터를 사용하여 환자 순응도를 예측하기 위한 예시적인 절차의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 의료용 유체 전달 시스템이 본 명세서에 개시되어 있다. 예시적인 의료용 유체 전달 시스템은 의료용 유체 전달 기계로부터의 치료 데이터를 사용하여 하나 이상의 처방된 요법 및/또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 개선하도록 구성된다. 예시적인 의료용 유체 전달 시스템은 예를 들어, 순응도 분석을 결정하고, 이는 환자를 치료하는 의료인의 의료인 장치에 제공된다. 순응도 정보는 시간의 경과에 따라 환자가 처방된 요법에 얼마나 잘 순응하고 있는지를 나타내는 정보를 포함한다. 순응도 정보는 처방된 요법이 환자에 의해 완료된 일수를 포함할 수 있다. 순응도 정보는 또한 치료 동안 환자가 처방된 요법을 조기에 종료함으로써 발생할 수 있는 손실 치료 시간 및/또는 낮은 유체 체류 시간을 포함할 수 있다. 의료인은 순응도 정보를 사용하여 처방된 요법에 대한 변경이 필요한지 및/또는 환자 개입/교육이 필요한지를 결정할 수 있다.

[0043] 일부 실시양태에서, 순응도 정보는 또한 카테터 분석 정보를 포함할 수 있으며, 이는 관리된 치료로부터의 배수 및 충진 시간을 처방된 요법에 대한 지정된 및/또는 임계값 배수 및 충진 시간과 비교한다. 지정된 및/또는 임계값 시간으로부터 배수 및 충진 시간의 편차는 환자의 카테터가 부적절하게 배치되거나 정렬되었음을 나타낼 수 있다. 편차는 또한 환자의 변비 또는 섬유소 가닥으로 인한 카테터의 부분적 차단을 나타낼 수 있다. 의료인은 카테터 분석 정보를 사용하여 환자의 치료 순응도가 카테터 성능에 영향을 받는지 결정하고, 카테터에 대한 교정 조치(예컨대, 교체 또는 재배치)를 취할 수 있다.

[0044] 일부 실시양태에서, 순응도 정보는 알람 유형 및 알람 생성 빈도의 요약을 제공하는 알람 분석 정보를 더 포함할 수 있다. 의료인은 알람 정보를 사용하여 환자가 경험할 수 있는 문제를 식별할 수 있다. 알람 분석 정보는 또한 카테터 분석 정보 및/또는 치료 순응도 정보를 강화하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 알람은 환자가 치료를 조기에 종료하기 위해 치료 중 충진 및/또는 배수 시간을 우회하고 있음을 나타낼 수 있다.

[0045] 일부 실시양태에서 의료용 유체 전달 시스템은 환자 순응도를 개선하기 위한 권장사항 및/또는 안내를 결정하기 위해 하나 이상의 증거 기반 모델을 사용할 수 있다. 권장 사항 및/또는 안내는 예를 들어, 국제 복막 투석 협회("ISPD"), 국립 신장 재단("NKF") 및/또는 NKF 질병 결과 품질 이니셔티브("DOQI")에 의해 제공되는 공식 안내에 기초할 수 있다. 의료용 유체 전달 시스템은 각 환자에 대한 순응도 분석을, 순응도 분석 값을 특정 권장사항 및/또는 안내와 관련시키는 데이터 구조와 비교한다. 의료용 유체 전달 시스템은 비교를 사용하여 의료인 및/또는 환자에게 권장사항을 자동으로 전송한다.

[0046] 일부 실시양태에서 의료용 유체 전달 시스템은, 1주 내지 1개월 이내에 치료를 줄이거나 중단할 위험이 높은 것으로 간주되는 환자를 미리 식별하도록 구성된 하나 이상의 환자 예측 모델을 사용할 수 있다. 환자 예측 모델은 의료용 유체 전달 시스템과 관련된 실질적으로 모든 환자에 대한 이전 치료 데이터를 사용하여 훈련된 AI 모델 및/또는 기계 학습 모델을 포함할 수 있다. 위험에 있는 환자를 식별하는 것 외에도, 환자 예측 모델은 분석에 영향을 미친 상위 기여 요인 또는 속성을 적어도 3 내지 5개 결정한다. 의료인은 기여 요인에 대한 지식을 사용하여 처방된 요법이나 프로그램에 대한 환자의 순응도를 향상시키기 위한 개입 조치 또는 위험 완화 단계를 결정할 수 있다. 일부 예에서, 의료용 유체 전달 시스템은 식별된 기여 요인 및/또는 위험 점수에 기초하여 의료인 및/또는 환자에 대한 권장사항 또는 안내를 자동으로 결정하기 위해 하나 이상의 증거 기반 모델을 사용한다.

[0047] 처방된 요법 또는 프로그램 및 상응하는 치료가 본원에서 참조된다. 처방된 요법 또는 프로그램은 의료용 유체 전달 기계가 환자에게 치료를 투여하기 위해 어떻게 작동해야 하는지를 정의하는 하나 이상의 매개변수에 대응한다. 복막 투석 요법의 경우, 매개변수는 환자의 복막 내강 내로 펌핑될 새로운 투석 유체의 양(또는 속도), 유체가 환자의 복막 내강 내에 남아 있는 시간의 양(즉, 체류 시간), 및 체류 기간이 만료된 후 환자로부터 펌핑되거나 배수될 사용된 투석 유체 및 한외여과("UF")의 양(또는 속도)을 지정할 수 있다. 여러 사이클이 있는 치료의 경우, 매개변수는 각 사이클에 대한 충진, 체류 및 배수의 양 및 치료 과정 동안 수행할 총 사이클의 수

(여기서, 하루에 한 번의 치료가 제공되거나 주간 동안 및 야간 동안 별개의 치료가 제공된다)를 지정할 수 있다. 또한, 매개변수(또는 장치 프로그램)는 치료가 의료용 유체 전달 기계에 의해 시행되는 날짜/시간/일(예를 들어, 스케줄)을 지정할 수 있다. 또한, 처방된 요법의 매개변수는 덱스트로스 수준 등의 투석 유체의 농도 수준에 더하여, 각 치료에 대해 투여될 투석 유체의 총 체적을 지정할 수 있다.

[0048] 처방된 요법이 의료용 유체 전달 기계에 의해 제공되는 각각의 치료에 대한 매개변수를 지정할 수 있지만, 기계에 의해 보고되는 치료 데이터는 상이할 수 있다. 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 치료 데이터는 측정된, 감지된, 또는 결정된 매개변수 값을 나타내는, 의료용 유체 전달 기계에 의해 생성된 데이터를 지칭한다. 예를 들어, 처방된 요법은 치료가 각각 45분의 체류 시간을 갖는 5개의 개별 사이클을 포함하도록 지정할 수 있지만, 의료용 유체 전달 기계는 각각 30분의 체류 시간을 갖는, 더 적은 사이클이 제공되는 치료를 시행할 수 있다. 처방된 매개변수와의 차이는 환자가 치료 프로그램을 무시하거나 조기에 치료를 중단하는 것으로부터 기인할 수 있다. 의료용 유체 전달 기계는 치료가 어떻게 시행되는지를 모니터링하고 그에 따라 작동을 나타내는 매개변수를 제공한다. 치료 데이터에 대한 매개변수는 예를 들어, 환자에게 투여된 투석 유체의 총량, 작동된 사이클의 수, 사이클당 충진량, 사이클당 체류 시간, 사이클당 배수 시간/양, 제거된 UF의 추정량, 치료 시작 시간/날짜 및/또는 치료 종료 시간/날짜를 포함할 수 있다. 치료 데이터는 또한 펌핑된 유체의 양을 펌핑에 소요된 시간으로 나눔으로써 결정된, 충진율 및 배수율 등의 계산된 매개변수를 포함할 수 있다. 치료 데이터는 치료 동안 발생한 알람의 식별, 알람의 지속 시간, 알람의 시간, 알람과 관련된 이벤트, 및/또는 알람을 유발한 문제가 해결되었는지 또는 알람이 음소거되었는지 여부에 대한 표시를 더 포함할 수 있다.

[0049] 치료 데이터 외에도, 의료용 유체 전달 시스템은 환자 데이터를 사용할 수 있다. 본 명세서에 개시된 바와 같이, 환자 데이터는 치료 데이터로부터 결정될 수 있다. 예를 들어, 의료용 유체 전달 시스템은 치료 데이터의 날짜를 기반으로 의료용 유체 전달 기계에 대한 환자의 경험 수준을 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 환자 데이터는 의료인/환자에 의해 제공될 수 있고, 처방된 요법 또는 프로그램 내에서 지정되고, 및/또는 환자 등록을 통해 제공될 수 있는 인구통계학적 데이터를 포함할 수 있다. 인구통계학적 데이터는 환자의 연령, 성별, 환자의 이동성 수준, 환자의 신장 상태, 처방 이력 등을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 환자 데이터 및/또는 치료 데이터는 식별자를 포함할 수 있고, 이는 의료용 유체 전달 시스템이 데이터베이스에 위치한 적절한 환자 기록에 수신된 데이터를 저장할 수 있게 한다. 식별자는 환자 식별자, 환자 이름 및/또는 의료용 유체 전달 시스템의 식별자를 포함할 수 있다.

[0050] 분석 데이터에 대한 참조도 본 명세서에서 이루어진다. 이하에서 더 자세히 논의되는 바와 같이, 분석 데이터는 처방된 요법 또는 프로그램의 하나 이상의 매개변수와 비교된 및/또는 지정된 임계값과 비교된 치료 데이터를 지칭한다. 분석 데이터는 치료 데이터의 매개변수 값과 처방된 요법에서 지정된 대응하는 매개변수 값 간의 차이를 나타낼 수 있다. 분석 데이터는 또한 치료 데이터의 특정 매개변수와 처방된 요법 및/또는 프로그램의 대응하는 매개변수(또는 지정된 한계/임계값) 간의 비율을 나타낼 수 있다. 분석 데이터는 단일 치료에 대한 비교 또는 복수의 치료에 대한 시간 경과에 따른 경향을 나타낼 수 있다. 분석 데이터는 또한 환자가 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 치료를 중단하거나 치료의 시행을 상당히 감소시킬 수 있음을 나타낼 수 있는 요인을 결정하기 위해 AI 또는 기계 학습을 사용하는 하나 이상의 환자 예측 모델로부터의 출력을 나타낼 수 있다.

[0051] 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 의료용 유체 전달 기계는 환자의 거주지에 위치된다. 그러나, 일부 실시양태에서, 의료용 유체 전달 기계는 풀 서비스 의료 시설 및/또는 셀프 서비스 의료 시설에 위치될 수 있다. 일부 실시양태에서, 환자는 자신의 거주지에 위치한 제1 의료용 유체 전달 기계를 사용할 수 있고, 셀프 서비스 의료 시설에 위치한 제2 의료용 유체 전달 기계를 사용할 수 있다. 이러한 실시양태에서, 의료용 유체 전달 시스템은 순응도 분석, 카테터 분석, 알람 분석, 및/또는 환자 예측 분석 중 적어도 하나를 위해 제1 및 제2 의료용 유체 전달 기계로부터의 치료 데이터를 결합하도록 구성된다. 일부 예에서, 의료용 유체 전달 시스템은 시설 기반 치료와 비교하여, 의료용 유체 전달 기계에 의해 및/또는 가정 기반 치료에 의해 보고된 데이터의 분석을 제공하도록 구성된다.

[0052] I. 의료용 유체 전달 시스템 실시양태

[0053] 본 명세서에 개시된 예시적인 의료용 유체 전달 시스템은 하나 이상의 의료용 유체 전달 기계를 포함한다. 의료용 유체 전달 기계의 하나의 예는 신부전 치료 기계이다. 신부전 치료 기계와 관련하여, 다양한 원인으로 인해, 환자의 신장 기능이 저하될 수 있다. 신부전은 몇 가지 생리학적 교란을 일으킨다. 예를 들어, 신부전을 경험하는 환자는 더 이상 물과 미네랄의 균형을 맞추거나 일일 대사 부하를 배설할 수 없다. 질소 대사의 독성 최종 생성물(요소, 크레아티닌, 요산, 및 기타)이 환자의 혈액 및 조직 내에 축적될 수 있다.

[0054] 신부전 및 감소된 신장 기능은 투석으로 치료되었다. 투석은 정상적으로 기능하는 신장이 제거했을 노폐물, 독소 및 과도한 물을 신체로부터 제거한다. 신장 기능의 대체를 위한 투석 치료는 많은 사람들에게 중요한데, 이 치료가 생명을 구하는 것이기 때문이다.

[0055] 신부전 요법의 한 유형은 혈액투석("HD")이며, 이는 일반적으로 환자의 혈액으로부터 노폐물을 제거하기 위해 확산을 사용한다. 환자의 혈액과 투석액 또는 투석 유체라고 불리는 전해질 용액 사이의 반투과성 투석기를 가로질러 확산 구배가 발생하여, 확산을 유발한다.

[0056] 혈액 여과("HF")는 환자의 혈액으로부터 독소의 대류 수송에 의존하는 대안적인 신장 대체 요법이다. HF는 치료 동안 체외 순환에 치환 또는 대체 유체를 추가함으로써 달성된다(통상적으로 10 내지 90 리터의 이러한 유체). 치환 유체 및 치료 사이에 환자에 의해 축적된 유체는 HF 치료 과정에 걸쳐 한외여과되어, 중형 및 대형 분자를 제거하는데 특히 유익한 대류 수송 메커니즘을 제공한다(혈액 투석에서는, 투석 세션 사이에 얻어진 유체와 함께 소량의 노폐물이 제거되나, 그 한외여과액의 제거로 인한 용질 항력은 대류 청소를 제공하기에 충분하지 않다.).

[0057] 혈액투석여과("HDF")는 대류 및 확산 청소를 결합한 치료 양식이다. HDF는 표준 혈액투석과 유사하게 투석기를 통해 유동하는 투석 유체를 사용하여, 확산 청소를 제공한다. 또한, 체외 순환에 대체 용액이 직접 제공되어, 대류 청소를 제공한다.

[0058] 대부분의 HD(HF, HDF) 치료는 센터에서 발생한다. HHD가 매일 수행될 수 있어, 통상적으로 격주 또는 삼주로 발생하는 내원 혈액투석 치료에 비해 치료적 이점을 제공하기 때문에, 가정 혈액투석("HHD")을 향한 추세가 오늘날 부분적으로 존재한다. 연구에 따르면 빈번한 치료는 덜 빈번하지만 아마도 더 긴 치료를 받는 환자보다 더 많은 독소 및 노폐물을 제거한다. 치료를 더 빈번하게 받는 환자는 치료 전에 2 내지 3일 분량의 독소가 축적된 내원 환자에 비해 다운 사이클을 많이 경험하지 않는다. 특정 지역에서는, 가장 가까운 투석 센터가 환자의 집으로부터 수 마일 떨어져 있을 수 있어, 방문 치료 시간이 하루 중 상당 부분을 소비하게 한다. 대조적으로 HHD는, 환자가 휴식을 취하거나 일을 하거나 또는 다른 방식으로 생산적인 동안 밤새 또는 낮 동안에 발생할 수 있다.

[0059] 신부전 요법의 또 다른 유형은, 카테터를 통해 환자의 복막 내강 내로 투석 유체라고도 불리는 투석액을 주입하는 복막 투석이다. 투석 유체는 복막 내강 내의 복막 멤브레인과 접촉한다. 노폐물, 독소 및 과도한 물은 환자의 혈류로부터 복막 멤브레인을 통해 확산 및 삼투로 인해 투석 유체로 전달되고, 즉, 삼투 구배가 멤브레인에 걸쳐 발생한다. 투석에서 삼투 작용제는 삼투 구배를 제공한다. 사용된 또는 소비된 투석 유체는 환자로부터 배수되어 환자로부터 노폐물, 독소 및 과도한 물을 제거한다. 이 사이클은 예를 들어 여러 번, 반복된다.

[0060] 지속 외래 복막 투석("CAPD"), 자동 복막 투석("APD"), 및 조수 투석 및 지속 유동 복막 투석("CFPD")을 포함하는 다양한 유형의 복막 투석 요법이 있다. CAPD는 수동 투석 치료이다. 여기에서, 환자는 사용된 또는 소비된 투석 유체가 환자의 복막 내강으로부터 배수될 수 있도록 하기 위해 이식된 카테터를 배수부에 수동으로 연결한다. 그 다음 환자는 카테터를 새로운 투석 유체의 백에 연결하여 카테터를 통해 환자에게 새로운 투석 유체를 주입한다. 환자는 새로운 투석 유체 백으로부터 카테터를 분리하고, 노폐물, 독소 및 과도한 물의 전달이 일어나는 복막 내강 내에 투석 유체가 체류하는 것을 가능케 한다. 체류 기간 후, 환자는 수동 투석 절차를 예를 들어, 하루에 4번 반복하고, 각 치료는 1 시간 내지 6 시간 동안 지속된다. 수동 복막 투석은 환자로부터 상당한 시간 및 노력을 요구하므로, 개선을 위한 충분한 여지를 남겨둔다.

[0061] 자동 복막 투석("APD")은 투석 치료가 배수, 충진 및 체류 사이클을 포함한다는 점에서 CAPD와 유사하다. 그러나, APD 기계는 통상적으로 환자가 잠자는 동안 사이클을 자동으로 수행한다. APD 기계는 수동으로 치료 사이클을 수행해야 하고 낮 동안 공급물을 운반해야 하는 것으로부터 환자를 해방시켜준다. APD 기계는 이식된 카테터에, 새로운 투석 유체의 공급원 또는 백에, 및 유체 배수부에 유체적으로 연결된다. APD 기계는 투석 유체 공급원으로부터 카테터를 통해 및 환자의 복막 내강 내로 새로운 투석 유체를 펌핑한다. APD 기계는 또한 투석 유체가 내강 내에 체류하게 하고, 노폐물, 독소 및 과도한 물의 전달이 일어나도록 한다. 공급원에는 여러 개의 멸균 투석 유체 백이 포함될 수 있다.

[0062] APD 기계는 환자의 복막 내강으로부터 카테터를 통해 배수부로, 사용된 또는 소비된 투석액을 펌핑한다. 수동 프로세스에서와 같이, 몇 번의 배수, 충진 및 체류 사이클이 투석 중에 발생한다. "마지막 충진"은 APD의 종료 시에 발생하며 다음 치료까지 환자의 복막 내강에 남아 있다.

[0063] 기계에 의해 수행되는 상기 양식 중 임의의 것은 예정된 기준에 따라 실행될 수 있고, 시동 절차를 요구할 수

있다. 예를 들어, 투석 환자는 통상적으로 처방된 요법 또는 프로그램에 의해 지정된 예정된 기준에 따라, 예컨대 격일, 매일 등으로 치료를 수행한다. 혈액 치료 기계는 통상적으로 설정을 위해, 예를 들어 소독 절차를 실행하기 위해, 치료 전에 일정 시간을 요구한다. 상기의 양식에 대한 환자는 바쁜 삶을 영위할 수 있으며, 치료를 위해 예정된 날짜에 수행할 프로젝트 또는 실행할 심부름이 있을 수 있다.

[0064] 환자를 위한 재택 치료의 매력의 대부분은 환자가 주로 그의 또는 그녀의 스케줄에 따라 그의 또는 그녀의 가정에서 치료를 수행할 수 있도록 함으로써 제공되는 생활 방식의 유연성을 중심으로 혁신한다. 그러나, 가정 의료용 유체 전달 기계는 환자에게 지시하고 및 환자를 제약하는 소프트웨어 타이머를 포함할 수 있다. 가정 혈액투석 시스템은 예를 들어, 환자가 치료 전, 치료 중, 및 치료 후 순서를 개시하기 위해 가정 혈액투석 기계에 바로 근접할 것을 요구할 수 있다.

[0065] 하나의 특정 예에서, 치료 기계는 치료 사이에 특정 구성요소를 소독함으로써 이를 재사용할 수 있다. 기계는 소독 타이머가 만료되기 전에 환자 또는 간병인이 기계를 사용하여 치료를 시작하도록 요구하는 하나 이상의 소독 타이머를 채용할 수 있다. 그렇지 않으면 환자는 치료를 시작하기 전에 다른 소독 절차가 완료될 때까지 기다려야 한다. 일 실시양태에서, 치료 기계는 기계의 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 치료 시작 시간 마감기한을 통신한다.

[0066] 본 개시내용의 시스템 및 방법론의 소프트웨어는 기계가 "환자 연결" 소프트웨어 상태에 있을 때마다 환자 및/또는 간병인과 기계 사이의 통신을 불가능하게 하는 것이 고려된다. 예를 들어, 의료인이 현재 환자를 치료하고 있는 기계에 명령을 보내려고 하면, 명령이 기계에 전송되지 않도록 미들웨어 소프트웨어 응용 프로그램에 의해 명령이 가로채질 수 있다. 이어서, 미들웨어 소프트웨어 응용 프로그램은 의료인에게 다시 통신하여 기계가 사용 중이고 통신을 수락하지 않음을 알릴 수 있다.

[0067] 본원에 기술된 예는 혈액, 투석 유체, 대체 유체 또는 정맥내 약물("IV") 등의 의료용 유체를 전달하는 임의의 의료용 유체 전달 시스템에 적용할 수 있다. 예는 본원에서 집합적으로 또는 일반적으로는 개별적으로 처방된 요법 또는 프로그램으로 지칭되는 모든 형태의 혈액투석("HD"), 혈액여과("HF"), 혈액투석여과("HDF"), 연속 신대체 요법("CRRT") 및 복막 투석("PD") 등의 신부전 치료에 특히 적합하다. 의료용 유체 전달 기계는 대안적으로 약물 전달 또는 영양 유체 전달 장치, 예컨대 대용량 연동 유형 펌프 또는 주사기 펌프일 수 있다. 본원에 기술된 기계는 가정 환경에서 사용할 수 있다. 예를 들어, 데이터 전송 구성요소와 함께 작동하는 기계는 예를 들어, 환자가 잠자는 동안 야간에 실행될 수 있는 가정용 HD 기계와 함께 채용될 수 있다. 본 개시내용의 의료용 유체 데이터 전송 시스템 및 방법론은 대안적으로 의원 및/또는 병원의 의료인 또는 간호사를 돕기 위해 사용될 수 있다.

[0068] 이제 도면, 특히 도 1을 참조하면, 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)이 도시되어 있다. 예시적인 시스템(10)은 많은 의료용 유체 전달 기계(90)(그 중 하나의 유형이 이하에서 상세히 논의됨)를 포함한다. 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)의 기계(90)는 동일한 유형(예를 들어, 모두 PD 기계)이거나 상이한 유형(예를 들어, HD, PD, CRRT 및 의료 또는 영양 유체 전달의 혼합)일 수 있다.

[0069] 단일 의료용 유체 전달(90)이 연결 서버(118)와 통신하는 것으로 도시되어 있지만, 시스템(10)은 상기에 열거된 동일한 유형 또는 상이한 유형의 복수의 의료용 유체 전달 시스템 및 기계의 작동을 관리한다. 예를 들어, 서버(118)에 연결되고 시스템(10)과 작동하는 *M*개의 혈액 투석 기계(90), *N*개의 혈액 여과 기계(90), *O*개의 CRRT 기계(90), *P*개의 복막 투석 기계(90), *Q*개의 가정 약물 전달 기계(90) 및 *R*개의 영양 또는 약물 전달 기계(90)가 있을 수 있다. 숫자 *M* 내지 *R*은 같거나 다른 숫자일 수 있고, 0, 1, 또는 1 초과일 수 있다. 도 1에서, 의료용 유체 전달 기계(90)는 치료 기계(90)(집은 점선으로 표시됨)로서 도시되어 있다.

[0070] 치료 기계(90)는 수처리 장치(60)로부터 정제수를 전방 단부에서 수용할 수 있다. 일 실시양태에서, 수처리 장치(60)는 이더넷 케이블을 통해 치료 기계(90)에 연결된다. 도시된 실시양태의 치료 기계(90)는 수처리 장치(60) 이외의 기타 장치, 예컨대 혈압 모니터(104), 체중계, 예를 들어, 무선 체중계(106), 및 무선 태블릿 사용자 인터페이스(122) 등의 사용자 인터페이스와 함께 작동한다. 치료 기계(90)는 일 실시양태에서, 모뎀(102)을 통해 무선으로 서버(118)에 연결된다. 이들 구성요소 각각은 도 1에서 점선으로 구분된 바와 같이, 환자의 집 내에 위치할 수 있다(그러나 반드시 그런 것은 아님). 구성요소(60, 104, 106, 및 122) 중 임의의 하나, 그 이상 또는 모두는 치료 기계(90)와 유선 또는 무선으로 통신할 수 있다. 무선 통신은 블루투스™(Bluetooth™), 와이파이™(WiFi™), 직비®(Zigbee®), 지-웨이브®(Z-Wave®), 무선 유니버스 시리얼 버스(Universal Serial Bus)("USB"), 적외선 또는 임의의 기타 적절한 무선 통신 기술을 통해 이루어질 수 있다. 대안적으로, 구성요소(60, 104, 106, 및 122) 중 임의의 하나 또는 그 이상 또는 모두는 유선 통신을 통해 치료 기계(90)와 통신할

수 있다.

[0071] 예시적인 연결 서버(118)는 의료 장치 시스템 허브(120)를 통해 의료용 유체 전달 기계(90)와 통신한다. 예시적인 시스템 허브(120)는 각 치료 기계(90) 및 그 주변기기에 관한 데이터 및 정보가 연결 서버(118)를 통해, 서버(118)에 연결된 기계(90) 및 기타 장치 사이에서 앞뒤로 이동할 수 있게 한다. 도시된 실시양태에서 시스템 허브(120)는 서비스 포털(130), 기업 자원 관리 시스템(140), 웹 포털(150), 비즈니스 인텔리전스 포털(160), HIPAA 준수 데이터베이스(124), 제품 개발 팀(128), 및 예를 들어 병원 또는 의원(126a 내지 126n)에서 유지되는 전자 의료 기록 데이터베이스에 연결된다. 연결 서버(118) 및/또는 포털(130, 150, 및 160)은 게이트웨이 장치를 포함할 수 있다.

[0072] 도시된 전자 의료 기록("EMR") 데이터베이스는 병원 또는 의원(126a 내지 126n)에 위치할 수 있고 환자에 관한 전자 정보를 저장할 수 있다. 시스템 허브(120)는 환자의 의료 기록을 병합하거나 또는 보완하기 위해 기계(90)의 로그 파일로부터 수집된 데이터(예를 들어, 치료 데이터)를 의원 또는 병원 데이터베이스(126a 내지 126n)로 전송할 수 있다. 병원 또는 의원(126a 내지 126n)의 데이터베이스는 환자 고유의 치료 및 처방 데이터(예를 들어, 처방된 요법 또는 프로그램)를 포함할 수 있으며, 이러한 데이터베이스에 대한 접근은 고도로 제한될 수 있다. 예시적인 기업 자원 관리 시스템(140)은 불만, 청구 정보, 및 수명 사이클 관리 정보 등의, 환자 및 의료인 웹사이트 접근을 통해 생성된 데이터를 획득하고 컴파일하도록 구성된다. 웹 포털(150)은 환자 및 환자를 치료하는 병원(152a 내지 152n)이 공개적으로 이용 가능한 웹사이트에 접근하는 것을 가능하게 한다. 비즈니스 인텔리전스 포털(160)은 시스템 허브(120)로부터 데이터를 수집하고 마케팅(162), 연구 및 개발(164), 및 품질/약물 부작용감시부(166)에 데이터를 제공한다.

[0073] 본원에 기술된 시스템, 방법 및 절차는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 또는 구성요소를 사용하여 구현될 수 있음을 이해해야 한다. 구성 요소의 프로그램은 랜덤 액세스 메모리("RAM"), 판독 전용 메모리("ROM"), 플래시 메모리, 자기 또는 광 디스크, 광 메모리, 또는 기타 저장 매체를 포함하는 임의의 컴퓨터 판독 가능 매체 상의 일련의 컴퓨터 명령어로서 제공될 수 있다. 명령어는 프로세서에 의해 실행되도록 구성될 수 있고, 이는 일련의 컴퓨터 명령어를 실행할 때, 본원에 기술된 개시된 방법 및 절차의 전부 또는 일부의 수행을 수행하거나 용이하게 한다.

[0074] 일 실시양태에서, 치료 기계(90)는 환자의 집에서 환자에 대한 가정 복막 투석 등의 가정 치료를 수행하고, 그 다음 하나 이상의 서버와 통신 중일 수 있는 시스템 허브(120)에 그 치료의 결과를 보고(치료 데이터로서)할 수 있다. 이하에서 더 자세히 기술되는 바와 같이, 하나 이상의 서버는 해당 환자의 건강 및 웰빙 관리를 담당하는 의료인, 의사 및/또는 간호사에게 보고하기 위해 치료 데이터를 분석한다.

[0075] 일 실시양태에서 치료 기계(90)는 예를 들어, 리눅스™(Linux™) 운영 체제를 사용하여 로그 파일을 기록한다. 로그 파일은 주변 장치 데이터를 포함하는, 적절한 치료 기계(90) 데이터를 문서화한다. 로그 파일은 확장가능 마크업 언어(Extensible Markup Language)("XML"), 쉼표로 구분된 값(comma-separated values)("CSV"), 또는 텍스트 파일 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있다. 로그 파일은 치료 기계(90)의 소프트웨어에 의해 관리되는 파일 서버 저장소에 배치된다. 또한 기계(90)로 전송되지 않는 데이터를 주변 장치, 예를 들어 수처리 장치(60)에 저장하는 것이 고려된다. 이러한 데이터는 다르게는 주변 장치로의 유선 또는 무선 연결을 통해 얻거나 또는 기타 데이터 연결 또는 저장 매체를 통해 다운로드될 수 있다. 예를 들어, 서비스 기술자는 수처리 장치(60) 또는 무선 체중계(106)에 연결된 랩탑을 통해, 예를 들어 이더넷 연결을 통해, 추가 데이터에 접근할 수 있다. 대안적으로, 추가 데이터는 주변 장치로부터 원격으로 검색될 수 있고, 치료 기계(90)는 주변 장치 및 의료용 유체 데이터 전송 시스템의 승인된 클라이언트 사이의 데이터 전송 연락관 역할을 한다.

[0076] 일 실시양태에서, 치료 기계(90)는 예를 들어, 인터넷을 통해, 모뎀(102) 및 시스템 허브(120) 사이에서 치료 데이터를 전송하기 위해 연결 서비스를 사용한다. 여기서, 치료 기계(90)를 모뎀(102)을 통해 연결 서버(118)에 연결하기 위해 각 환자의 집에 전용 회선이 제공될 수 있다. 치료 기계(90)는 일 실시양태에서, 별도의, 예를 들어 3G, 4G 또는 5G 모뎀(102)을 사용하여 인터넷에 접근한다. 모뎀(102)은 인터넷 서비스 제공자(internet Service Provider)("ISP"), 예컨대 보다폰™(Vodafone™)을 사용할 수 있다. 일 실시양태에서, 연결 서비스 제공자(예를 들어, 연결 서버(118)의 제공자)에 의해 개발된 연결 에이전트(114)는 치료 기계(90) 상에 설치되고, 기계의 1차 제어 프로세서("ACPU")(50) 상에서 실행된다. 하나의 적절한 연결 서비스는 악세다™(Axeda™)에 의해 제공되고, 이는 의료 장치 및 연결 서버(118) 사이에 보안 관리 연결(116)을 제공한다.

[0077] 도 1의 예시적인 연결 에이전트(114)는 치료 기계(90)가 연결 서버(118)에 연결되게 하고, 연결 서버(118)로 및 그로부터 치료 데이터를 전송할 수 있게 하도록 구성된다. 에이전트(114) 및 서버(118)를 통해 작동하는 연결

서비스는 기계(90)와의 연결이 안전한지 보장하고, 데이터가 기계(90)의 방화벽을 정확하게 통과하는지 보장하고, 데이터 또는 시스템 충돌이 있었는지 여부를 감지하고, 및 연결 서버(118)가 정확한 치료 기계(90)와 통신하도록 보장한다.

[0078] 일 실시양태에서, 치료 기계(90)는 연결 에이전트(114)가 켜지거나 활성화될 때에만 연결 서버(118)에 연결될 수 있다. 일 실시양태에서, 치료 및 치료 후 소독 동안, 기계(90) 및 그 주변기기가 기능하는 동안, 연결 에이전트(114)는 자동으로 꺼지며, 이는 치료 및 소독 동안, 또는 기계(90)가 작동 중이거나 실행 중일 때 치료 기계(90)가 임의의 개체와 통신하고 데이터를 전송 또는 수신하는 것을 방지한다. 치료 기계(90)가 유휴 상태일 때, 예를 들어 치료 및 사후 소독의 완료 후, 일 실시양태에서 ACPU(50)는 연결 에이전트(114)를 켠다. 일 실시양태에서, 연결 에이전트(114)는 치료 동안, 및 가능하게는 사전 치료 동안 꺼진다. 치료 후, 연결 에이전트(114)는 치료 기계(90)로부터 로그 파일을 검색하고 연결 서비스를 사용하여 치료 데이터를 연결 서버(118)로 전송한다. 연결 서비스는 데이터 패킷을 적절한 목적지로 라우팅하지만, 일 실시양태에서는 데이터를 수정, 접근 또는 암호화하지 않는다.

[0079] 도 1의 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)에서, 연결 서버(118)를 통한 연결 서비스는 시스템 허브(120)를 통해 다양한 장소, 예컨대 서비스 포털(130), 병원 또는 의원(126a 내지 126n), 및 웹 포털(150)로 데이터를 통신할 수 있다. 연결 서버(118)는 서비스 직원(132a 내지 132n) 및/또는 의료인이, 적절한 치료 기계(90) 및 3G, 4G 또는 5G 모뎀(102), 및 기계 또는 모뎀 일련 번호를 포함하는 그의 관련 정보 등의, 다양한 자산을 네트워크에 걸쳐 추적 및 검색할 수 있게 한다. 연결 서버(118)는 또한 서비스 직원의 감독관(134)에 의해 승인되고 서비스 포털(130)을 통해 원격으로 획득된 펌웨어 업그레이드를 수신하고, 허가된 치료 기계(90) 및 수처리 장치(60) 등의 관련 주변기기에 제공하는데 사용될 수 있다.

[0080] A. 예시적인 의료용 유체 전달 기계

[0081] 이제 도 2를 참조하면, 의료용 유체 전달 기계(90)에 대한 HD 흐름 개략도의 예가 도시되어 있다. 도 2의 HD 시스템은 비교적 복잡하기 때문에, 도 2 및 이에 대한 논의는 전술한 신부전 치료 양식 중 임의의 것에 대한, 및 IV, 약물 전달, 또는 영양 유체 전달 기계에 대한 지원 또한 제공한다. 일반적으로, 의료용 유체 전달 기계(90)는 투석 유체 또는 공정 유체 전달 순환의 단순화된 버전을 갖는 것으로 도시되어 있다. 혈액 순환 또한 단순화되지만, 투석 유체 순환이 단순화되는 정도로는 아니다. 순환은 본 개시내용의 설명을 더 용이하게 하기 위해 단순화되었고, 시스템은, 구현되는 경우, 상기 참조에 의해 포함된 공보에서 발견되는 바와 같은, 추가 구조 및 기능을 가질 것이라는 것을 이해해야 한다.

[0082] 도 2의 의료용 유체 전달 기계(90)는 혈액 순환(20)을 포함한다. 예시적인 혈액 순환(20)은 환자(12)로부터 혈액을 뽑아내고 및 혈액을 되돌려준다. 혈액은 동맥 라인(14)을 통해 환자(12)로부터 뽑아지고, 정맥 라인(16)을 통해 환자에게 되돌려진다. 동맥 라인(14)은 동맥 바늘(14b)에 연결되는 동맥 라인 커넥터(14a)를 포함하며, 이는 환자(12)와 채혈 연통한다. 정맥 라인(16)은 정맥 바늘(16b)에 연결되는 정맥 라인 커넥터(16a)를 포함하며, 이는 환자와 혈액 반환 연통한다. 동맥 및 정맥 라인(14 및 16)은 또한 라인 클램프(18a 및 18v)를 포함하며, 이는 스프링-장착식, 안전 장치(fail-safe), 기계식 핀치 클램프일 수 있다. 라인 클램프(18a 및 18v)는 일 실시양태에서 비상 상황에서 자동으로 폐쇄된다.

[0083] 동맥 및 정맥 라인(14 및 16)은 또한 초음파 공기 감지기를 포함할 수 있는 공기 또는 기포 감지기(22a 및 22v)를 각각 포함한다. 공기 또는 기포 감지기(22a 및 22v)는 각각 동맥 및 정맥 라인(14 및 16) 내의 공기를 감지하도록 구성된다. 공기 감지기(22a 및 22v) 중 하나에 의해 공기가 감지되면, 의료용 유체 전달 기계(90)는 라인 클램프(18a 및 18v)를 닫고, 혈액 및 투석 유체 펌프를 일시 중지하고, 환자에게 치료를 재개할 수 있도록 공기를 제거하기 위한 지시를 제공한다.

[0084] 혈액 펌프(30)는 도시된 실시양태에서 동맥 라인(14)에 위치된다. 혈액 펌프(30)는 제1 혈액 펌프 포드(30a) 및 제2 혈액 펌프 포드(30b)를 포함한다. 혈액 펌프 포드(30a)는 입구 밸브(32i) 및 출구 밸브(32o)와 함께 작동한다. 혈액 펌프 포드(30b)는 입구 밸브(34i) 및 출구 밸브(34o)와 함께 작동한다. 일 실시양태에서, 혈액 펌프 포드(30a 및 30b) 각각은, 쉘 내에 위치되어 격막 펌프를 형성하는 가요성 격막을 갖는, 예를 들어 구형의, 단단한 외부 쉘을 포함하는 혈액 용기이다. 각 격막의 한쪽은 혈액을 수용하는 반면, 각 격막의 다른 쪽은 음 및 양의 공기압에 의해 작동된다. 혈액 펌프(30)는 대안적으로 동맥 라인(14)과 함께 작동하는 연동 펌프 또는 동맥 라인(14) 및 정맥 라인(16)과 함께 작동하는 다중 연동 펌프이다.

[0085] 도 2에 도시된 바와 같이, 혈액 펌프(30) 및 혈액 필터(40)(예를 들어, 투석기) 사이에는 헤파린 유리병(24) 및

헤파린 펌프(26)가 위치한다. 헤파린 펌프(26)는 공압 펌프 또는 주사기 펌프(예를 들어, 스테퍼 모터 구동 주사기 펌프)일 수 있다. 혈액 필터(40)의 상류에 헤파린을 공급하는 것은 필터 멤브레인의 응고를 방지하는데 도움이 된다.

[0086] 주 제어 프로세서("ACPU") 또는 제어 유닛(50)은 하나 이상의 프로세서 및 메모리를 포함한다. 제어 유닛(50)은 공기 감지기(22a 및 22v)(및 온도 센서, 혈액 누출 감지기, 전도도 센서, 압력 센서, 및 접근 차단 변환기(86, 88) 등의 의료용 유체 전달 기계(90)의 기타 센서)로부터 공기 감지 신호를 수신하고, 라인 클램프(18a 및 18v), 혈액 펌프(30), 헤파린 펌프(26), 투석 유체 펌프(64 및 96), 및 밸브(32i, 32o, 34i, 34o, 68i, 68o, 98i, 98o) 등의 구성요소를 제어한다. 정맥 라인(16)을 통해 혈액 필터(40)를 빠져나가는 혈액은 에어트랩(28)을 통해 흐른다. 예시적인 에어트랩(28)은 투석된 혈액이 정맥 라인(16)을 통해 환자(12)에게 되돌아가기 전에 혈액으로부터 공기를 제거한다.

[0087] 도 2의 의료용 유체 전달 기계(90)의 혈액투석 버전에서, 투석 유체는 혈액 필터(40)의 멤브레인 외부를 따라 펌핑되는 반면, 혈액은 혈액 필터 멤브레인의 내부를 통해 펌핑된다. 투석 유체는 물 정화 유닛(60)을 통한 물의 정화로 시작하여 준비된다. 하나의 적합한 물 정화 유닛은 2011년 4월 25일에 출원된, 명칭이 "정수 시스템 및 방법(Water Purification System and Method)"인, 미국 특허 공개 번호 제2011/0197971호에 설명되어 있고, 그 전체 내용이 본원에 참조로 포함되고 이에 의존한다. 일 실시양태에서, 물 정화 유닛(60)은 수돗물을 정화하기 위한(예를 들어, 병원체 및 염소 등의 이온 제거) 필터 및 기타 구조를 포함하여, 물이 일 실시양태에서, 0.03 내독소 유닛/㎖("EU/㎖") 및 0.1 콜로니 형성 단위/㎖("CFU/㎖") 미만이 되도록 한다. 물 정화 유닛(60)은 혈액 투석 기계(90)의 하우징 또는 섀시로부터 분리된 하우징에 제공될 수 있고, 이는 혈액 순환(20) 및 투석 유체 순환(70)을 포함한다.

[0088] 투석 유체 순환(70)은 다시, 도시를 용이하게 하기 위해 도 2에서 매우 단순화되어 있다. 실제로 투석 유체 순환(70)은 상기에서 참조로 포함된 공보에 설명된 모든 관련 구조 및 기능을 포함할 수 있다. 투석 유체 순환(70)의 소정의 특징이 도 2에 예시되어 있다. 도시된 실시양태에서, 투석 유체 순환(70)은 대혈 필터 투석 유체 펌프(64)를 포함한다. 일 실시양태에서, 예시적인 펌프(64)는 혈액 펌프(30)와 동일하게 구성된다. 펌프(64)는 펌프(30)와 마찬가지로, 입구 밸브(68i) 및 출구 밸브(68o)를 각각 갖는 한 쌍의 펌프 포드(66)를 포함하고, 이는 다시 구형으로 구성될 수 있다. 혈액 펌프(30)와 같이, 2개의 펌프 포드는 교대로 작동되어, 하나의 펌프 포드는 HD 투석 유체로 충진되는 반면, 다른 펌프 포드는 HD 투석 유체를 배출한다.

[0089] 펌프(64)는 대혈 필터 투석 유체 펌프이다. 배수될 사용된 투석 유체를 밀어내기 위해 배수 라인(82)에 위치한 밸브(98i 및 98o)와 함께 작동하는 또 다른 이중 포드 펌프 챔버(96)가 있다. 중탄산염 카트리지(72)를 통해 정제수를 펌핑하기 위한 제3 포드 펌프(도시되지 않음)가 있다. 산 용기(74)로부터 혼합 라인(62)으로 산을 펌핑하기 위해 사용되는 제4 포드 펌프(도시되지 않음)가 있을 수 있다. 일 실시양태에서, 혼합 라인(62) 및 대혈 필터 투석 유체 펌프(64) 사이의 완충 투석 유체 탱크(도시되지 않음)로 인해 혼합 라인(62)에서는 연속 펌핑이 중요하지 않기 때문에, 제3 및 제4 펌프는 단일 포드 펌프일 수 있다.

[0090] HD 요법이 제공될 때 공지된 양의 한외여과("UF")를 제거하기 위해 배수 라인(82)에 제5 포드 펌프(도시되지 않음)가 제공될 수 있다. 의료용 유체 전달 기계(90)는 환자로부터 얼마나 많은 한외여과물이 제거되었는지를 제어하고 알기 위해 UF 펌프를 추적한다. 의료용 유체 전달 기계(90)는 치료의 종료 시까지 필요한 양의 한외여과액이 환자로부터 제거되는 것을 보장한다.

[0091] 전술한 각각의 펌프는 대안적으로 펌핑 튜브와 함께 작동하는 연동 펌프일 수 있다. 그렇다면, 시스템 밸브는 여전히 본 개시내용의 특징에 따라 공압식으로 작동될 수 있다.

[0092] 일 실시양태에서, 물 정화 유닛(60)으로부터의 정제수는 중탄산염 카트리지(72)를 통해 혼합 라인(62)을 따라 펌핑된다. 용기(74)로부터의 산은 혼합 라인(62)을 따라 중탄산염 카트리지(72)로부터 유동하는 중탄산염수 내로 펌핑되어 전해질 및 생리학적으로 적합한 투석 유체 용액을 형성한다. 정제수를 중탄산염 및 산과 적절하게 혼합하는데 사용되는 펌프 및 온도-보상 전도도 센서는 도시되지 않았지만, 상기 참조로 포함된 공보에 자세히 개시되어 있다.

[0093] 도 2는 또한 혈액 필터(40)에 도달하기 전에 히터(78) 및 한외여과기(80)를 통해 새로운 투석 유체 라인(76)을 따라 투석 유체가 펌핑되는 것을 도시하고, 이 다음에 사용된 투석 유체가 배수 라인(82)을 통해 배수되도록 펌핑된다. 히터(78)는 투석 유체를 체온 또는 약 37 ℃로 가열한다. 한외여과기(80)는 혈액 필터(40)에 도달하기 전에 투석 유체를 더 세정 및 정제하여, 예를 들어 중탄산염 카트리지(72) 또는 산 용기(74)를 통해 도입된

외래 물질 및/또는 오염물질을 투석 유체로부터 여과한다.

[0094] 예시적인 투석 유체 순환(70)은 또한 샘플 포트(84)를 포함한다. 투석 유체 순환(70)은 혈액 누출 감지기(도시되지는 않았지만 혈액 필터(40) 섬유가 찢어졌는지를 감지하는데 사용됨) 및 도시되지 않은 기타 구성요소, 예컨대 균형 챔버, 복수의 투석 유체 밸브, 및 투석 유체 보유 탱크를 더 포함할 수 있고, 모두는 상기 참조로 포함된 공보에 상세하게 예시되고 및 설명되어 있다.

[0095] 도시된 실시양태에서, 의료용 유체 전달 기계(90)는 혈액 필터를 통해 투석 유체를 1회 펌핑한 다음 사용된 투석 유체를 배수하도록 펌핑하는, 온라인 통과 시스템이다. 혈액 순환(20) 및 투석 유체 순환(70) 모두는, 혈액 순환(20) 및 투석 유체 순환(70)이 재사용될 수 있도록 각각의 치료 후에 온수 소독될 수 있다. 일 실시양태에서, 혈액 필터(40)를 포함하는 혈액 순환(20)은 약 1개월 동안 매일 온수 소독되어 재사용될 수 있는 반면, 투석 유체 순환(70)은 약 6개월 동안 온수 소독되고 및 재사용될 수 있다.

[0096] 대안적인 실시양태에서, 예를 들어 CRRT의 경우, 멸균된 투석 유체 또는 주입액의 여러 개의 백이 함께 그룹화되고 차례로 사용된다. 이러한 경우, 비워진 공급 백은 배수 또는 소비된 유체 백으로서의 역할을 할 수 있다.

[0097] 의료용 유체 전달 기계(90)는 도 2의 점선으로 표시된 바와 같은 인클로저를 포함한다. 기계(90)의 인클로저는 치료의 유형, 치료가 내원 또는 가정 치료인지 여부, 및 투석 유체/주입액 공급이 배치형(예를 들어, 봉지)인지 또는 온라인인지 여부에 따라 달라진다.

[0098] 일부 실시양태에서, 도 2의 의료용 유체 전달 기계(90)는 하나 이상의 처방된 PD 요법 또는 프로그램을 수행하도록 구성된다. 이들 실시양태에서, 새로운 투석 유체는 0.5 % 내지 10 %, 바람직하게는 1.5 % 내지 4.25 %의 덱스트로스(또는 보다 일반적으로 글루코스)를 갖는 용액 또는 혼합물을 포함하는 복막 투석 투석액을 포함한다. 복막 투석 투석액은 예를 들어, 본 개시내용의 양수인에 의해 판매되는 다이아닐®(Dianeal®), 피지오닐®(Physioneal®), 뉴트리닐®(Nutrineal®), 및/또는 엑스트라닐®(Extraneal®) 투석액을 포함할 수 있다. 투석액은 추가적으로 또는 대안적으로 일정 백분율의 아이코덱스트린을 포함할 수 있다.

[0099] PD 실시양태에서, 혈액 필터를 포함하는 혈액 순환(20)은 제거된다. 대신에, 새로운 투석 유체 라인(76)은 환자(12)의 복막 내강에 근접하게 배치된 카테터에 연결된다. 카테터는 또한 축적된 UF를 포함하는 사용된 투석 유체를 제거하는 배수 라인(82)에 연결된다. 일부 실시양태에서, 배수 라인(82)은 사용된 투석 유체가 환자의 복막 내강으로 되돌아가기 전에 이를 세정하도록 구성된 흡착제 카트리지 등의 재순환 장치에 연결될 수 있다. 일부 경우에, 재순환 장치는 폐기 투석액으로부터 요독 독소를 제거하고, 치료제(예컨대, 이온 및/또는 글루코스)를 재주입할 수 있다. 하나의 일반적으로 사용되는 흡착제는 요소의 가수분해로부터 생성된 암모니아를 제거하는데 사용되는 인산 지르코늄으로 만들어진다.

[0100] B. 예시적인 의료용 유체 전달 시스템의 연결 실시양태

[0101] 도 3은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 1의 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)의 다이어그램을 도시한다. 예시적인 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)은 예를 들어, 환자에 의해 작동되는 개인용 모바일 통신 장치(122) 및 의료인에 의해 작동되는 의료인 장치(152)를 포함한다. 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)은 또한 혈압 모니터(104), 저울(106), 및 치료 기계(90)(예를 들어, 의료용 유체 전달 기계)를 포함하며, 이는 도 1 및 도 2와 관련하여 상기에서 논의된 각각의 장치와 유사하다. 개인용 모바일 통신 장치(122), 치료 기계(90), 혈압 모니터(104) 및 저울(106)은 예를 들어, 환자의 집, 셀프 서비스 병원 및/또는 서비스된 의료 기관에 위치할 수 있다.

[0102] 치료 기계(90)는 임의의 유형의 혈액 투석 기계, 복막 투석 기계, CRRT 기계, 약물 및/또는 영양 유체 전달 기계, 및 이들의 조합을 포함할 수 있다. 치료 기계(90)는, 예를 들어 지속 순환식 복막 투석("CCPD"), 조수 자동 복막 투석("APD"), 및 지속 유동 복막 투석("CFPD")을 제공할 수 있다. 치료 기계(90)는 통상적으로 환자가 잠자는 동안 배수, 충진 및 체류 사이클을 자동으로 수행할 수 있다.

[0103] 예시적인 치료 기계(90)는 또한 지시를 표시하고 사용자로부터 제어 입력을 수신하기 위한 하나 이상의 제어 인터페이스(301)를 포함할 수 있다. 제어 인터페이스(301)는 버튼, 제어 패널, 및/또는 터치 스크린을 포함할 수 있다. 제어 인터페이스(301)는 또한 사용자가 치료 기계(90)의 화면 상의 특정 창 또는 사용자 인터페이스로 이동하는 것을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 제어 인터페이스(301)는 치료 기계(90)를 작동 또는 제어하기 위한 지시를 추가로 제공할 수 있다.

[0104] 예시적인 치료 기계(90)는 의료인 서버(304) 및/또는 의료인 데이터베이스(306)로부터 원격으로 하나 이상의 처

방된 요법 또는 프로그램을 수신할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 치료 기계(90)는 처방된 요법 또는 프로그램으로 제어 인터페이스(301)를 통해 국소적으로 프로그래밍될 수 있다. 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 처방된 요법은 치료 기계(90)가 환자(예를 들어, 도 1의 환자(12))에게 하나 이상의 예정된 치료를 어떻게 시행하는지를 지정하는 매개변수를 포함한다. 치료 매개변수는 각 단계에 대한 기간 외에도 복막 투석 요법에 대한 다수의 충진-체류-배수 사이클을 포함할 수 있다. 치료 매개변수는 또한 투여될 투석 유체의 총 체적(및/또는 사이클당 투여될 유체의 체적), 덱스트로스 농도, 및/또는 표적 UF 제거 수준을 포함할 수 있다. 치료 매개변수는 또한 치료 날짜의 스케줄 및 총 치료 기간을 포함할 수도 있다. 일부 실시양태에서, 의료인 서버(304)는 처방된 치료 매개변수 중 임의의 하나를 원격으로 업데이트할 수 있다.

[0105] 예시적인 혈압 모니터(104)는 환자의 혈압 및/또는 맥박을 측정하도록 구성된 임의의 장치를 포함한다. 예를 들어, 혈압 모니터(104)는 신부전 요법 치료 이전, 동안 및/또는 이후에 환자의 혈압을 측정할 수 있다. 혈압 모니터(104)는 환자의 혈압을 나타내는 디지털 값을 표시할 수 있다. 대안적으로, 혈압 모니터(104)는 측정된 혈압을 나타내기 위해 수치 값과 정렬되는 다이얼로 물리적 스케일을 표시할 수 있다. 일부 실시양태에서, 혈압 모니터(104)는 의료 정보가 기록될 때 모든 값을 보기 위해 환자 입력이 필요하도록, 치료 이전, 동안 및/또는 이후의 혈압 값을 별도의 창에 저장할 수 있다. 혈압 모니터(104)는 치료 기계(90)와 통합될 수 있다. 다른 실시양태에서, 혈압 모니터(104)는 스마트워치 또는 피트니스 추적 장치 등의 웨어러블 센서를 포함할 수 있다. 혈압 모니터(104)는 측정된 혈압 값(예를 들어, 치료 데이터)을 유선 또는 무선 연결을 통해 치료 기계(90) 및/또는 개인용 모바일 통신 장치(122)로 전송할 수 있고, 이는 이어서 처리를 위해 시스템 허브(120)로 라우팅된다.

[0106] 예시적인 체중계(106)는 환자 또는 치료 구성요소의 질량을 측정하도록 구성된 임의의 장치를 포함한다. 예를 들어, 체중계(106)는 신부전 요법 치료 이전, 동안 및/또는 이후에 환자 체중을 측정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 체중계(106)는 신부전 요법을 추적하기 위한 공급 또는 배수 백을 측정할 수 있다. 구체적으로, 체중계(106)는 제거된 UF의 양 또는 환자에게 제공된 유체의 양을 측정하기 위해 사용될 수 있다. 체중계(106)는 체중을 나타내는 디지털 값을 표시할 수 있다. 대안적으로, 체중계(106)는 측정된 체중 값(예를 들어, 치료 데이터)을 유선 또는 무선 연결을 통해 치료 기계(90) 및/또는 개인용 모바일 통신 장치(122)로 전송할 수 있고, 이는 이어서 처리를 위해 시스템 허브(120)로 라우팅된다.

[0107] 혈압 모니터(104) 및 저울(106)은 의료 장치로 통칭된다. 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)은 추가적인 의료 장치, 예컨대 주입 펌프(예를 들어, 주사기 펌프, 선형 연동 펌프, 대용량 펌프("LVP"), 보행 펌프, 다중-채널 펌프), 산소 센서, 호흡 모니터, 글루코스 측정기, 혈압 모니터, 심전도("ECG") 모니터, 및/또는 심박수 모니터를 포함할 수 있다는 것을 알아야 한다. 다른 예에서, 의료용 유체 데이터 전송 시스템(90)은 더 적은 수의 의료 장치 및/또는 함께 통합된 의료 장치(예를 들어, 치료 기계(90)와 통합된 혈압 모니터(104))를 포함할 수 있다.

[0108] 도 3에 도시된 바와 같이, 치료 기계(90)는 네트워크(302)를 통해 연결 서버(118)에 통신 가능하게 결합된다. 도 1 및 도 2와 관련하여 전술한 바와 같이, 연결 서버(118)는 치료 기계(90)와 시스템 허브(120) 사이의 양방향 통신을 제공한다. 네트워크(302)는 인터넷 및/또는 셀룰러 네트워크를 포함하는 임의의 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수 있다.

[0109] 예시적인 시스템 허브(120)는 또한 의료인 서버(304) 및 의료인 데이터베이스(306)에 통신 가능하게 결합된다. 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 의료인 서버(304)는 치료 데이터에 대한 분석을 수행하기 위한 하나 이상의 명령어, 루틴, 알고리즘, 응용 프로그램, 또는 프로그램(310)을 실행하도록 구성된다. 의료인 데이터베이스(306)는 시스템(10)과 관련된 각 환자에 대한 처방된 요법 또는 프로그램을 저장하도록 구성된다. 의료인 데이터베이스(306)는 또한, 각각의 치료 기계(90)로부터의 치료 데이터 및/또는 환자 데이터를 포함하는 각각의 환자에 대한 하나 이상의 기록을 저장하도록 구성된다. 의료인 데이터베이스(306)는 또한 치료 및/또는 환자 데이터에 대해 의료인 서버(304)에 의해 수행된 분석 결과를 저장할 수 있다. 또한, 의료인 데이터베이스(306)는 ISPD, NKF, 및/또는 NKF DOQI에 의해 지정된 바와 같이, 치료 권장사항 및/또는 안내를 환자 치료 순응도, 카테터 작동 및/또는 알람에 해당하는 분석 값의 범위와 관련시키는 데이터 구조를 저장할 수 있다.

[0110] 도 3에 도시된 바와 같이, 예시적인 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)은 네트워크(308)를 통해 의료인 장치(152) 및/또는 개인용 모바일 통신 장치(122)로의 데이터 전송을 용이하게 하는 웹 포털(150)을 포함한다. 예시적인 네트워크(308)는 인터넷 및/또는 셀룰러 네트워크 등의 임의의 유선 및/또는 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 웹 포털(150)은 치료 데이터, 환자 데이터, 분석 데이터, 및/또는 권장사항/안내의 통신을 제공하는 하

나 이상의 응용 프로그램 프로그래밍 인터페이스("API") 또는 기타 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 일부 경우에서, 허가된 사용자 및/또는 장치만이 의료인 서버(304) 및/또는 의료인 데이터베이스(306)와 통신할 수 있도록, 웹 포털(150)은 게이트웨이 장치 및/또는 방화벽으로서 구성될 수 있다. 또한, 웹 포털(150)은 연결된 각 장치(122 및 152)에 대해 별도의 세션을 생성할 수 있다.

[0111] 의료인 장치(152) 및/또는 개인용 모바일 통신 장치(122)는 의료인 서버(304) 및/또는 의료인 데이터베이스(306)와 통신하기 위해 웹 포털(150)과 인터페이스하도록 구성된 응용 프로그램(320)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 응용 프로그램(320)은 치료 데이터, 환자 데이터, 및/또는 분석 데이터를 표시하는 데이터 필드(이하에서 더 논의됨)를 갖는 하나 이상의 사용 인터페이스를 포함할 수 있다. 데이터 필드는 웹 포털(150)에서 하나 이상의 API에 맵핑되며, 이는 의료인 데이터베이스(306) 및/또는 의료인 서버(304)에서 하나 이상의 데이터 구조에 링크된다. 응용 프로그램(320)을 통한 사용자 인터페이스의 선택은 요청 메시지가 응용 프로그램(320)으로부터 웹 포털(150)로 전송되게 하여, 요청된 사용자 인터페이스와 관련된 데이터 필드를 식별한다. 요청 메시지는 또한 환자를 식별할 수 있다. 이에 응답하여, 웹 포털(150)은 식별된 환자 및 식별된 데이터 필드와 연관된 치료, 환자, 및/또는 분석 데이터를 검색하기 위해 의료인 데이터베이스(306) 및/또는 의료인 서버(304)에 하나 이상의 요청 메시지를 전송한다.

[0112] 다른 경우에서, 응용 프로그램(320)은 의료인 서버(304)에 의해 호스팅되거나 관리되는 웹 포털(150)을 통해 하나 이상의 웹 페이지에 접근하도록 구성된 웹 브라우저이다. 이러한 다른 경우에서, 의료인 서버(304)는 하나 이상의 웹 페이지에서 사용자 인터페이스 및 상응하는 데이터 필드를 제공한다. 사용자는 웹 브라우저와 상호작용하여 원하는 데이터를 보거나 입력할 수 있다. 응용 프로그램(320)은 또한 장치(122 및 152) 상에 기본 제어 또는 기타 설치된 응용 프로그램을 포함할 수 있다.

[0113] 일부 경우에서, 웹 포털(150)은 치료 데이터 및/또는 분석 데이터를 텍스트 기반 표준 또는 건강 수준-7("HL7") 표준(예를 들어, 의료 표준)으로부터 웹 기반 메세지(예를 들어, HTTP 메시지, 하이퍼텍스트 마크업 언어(HyperText Markup Language)("HTML") 메시지, 확장가능 마크업 언어("XML") 메시지, 자바스크립트 객체 표기(JavaScript Object Notation)("JSON") 페이로드 등)로 변환하도록 구성된다. 다른 실시양태에서, 연결 서버(118)는 의료인 서버(304)에 의한 처리 및 의료인 데이터베이스(306)에 의한 저장을 위해, 치료 기계(90)로부터의 HL7 치료 데이터를 텍스트 기반 또는 웹 기반 형식(예를 들어, JSON 형식)으로 변환하도록 구성된다.

[0114] 도 3의 도시된 예에서, 예시적인 개인용 모바일 통신 장치(122) 및 의료인 장치(152)는 명령어를 저장하는 메모리(324)와 통신하는 프로세서(322)를 포함한다. 명령어 중 적어도 일부는 프로세서(322)에 의해 실행될 때, 프로세서(322)가 의료인 데이터베이스(306)에 저장된 치료 데이터, 환자 데이터, 및/또는 분석 데이터를 표시하고 상호작용하기 위한 인터페이스를 제공하도록 하는 응용 프로그램(320)을 정의하거나 지정한다. 프로세서(322)는 마이크로프로세서, 주문형 집적 순환("ASIC"), 제어기 등으로 구성된 디지털 및/또는 아날로그 회로를 포함할 수 있다. 메모리(324)는 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체를 포함한다. 또한, 메모리(324)는 임의의 고체 상태 또는 디스크 저장 매체를 포함할 수 있다.

[0115] Ⅱ. 치료 분석 실시양태

[0116] 도 3의 예시적인 의료인 서버(304)는 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 환자의 순응도를 결정하기 위해 치료 기계(90)(예를 들어, 의료용 유체 전달 기계)로부터의 환자 치료 데이터를 분석하도록 구성된다. 도 4는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른 의료인 서버(304)의 도면을 도시한다. 도시된 예에서, 의료인 서버(304)는 분석 프로세서 또는 엔진(312a) 및 인터페이스(310b)로서 구성된 응용 프로그램(310)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 응용 프로그램(310)은 또한 안내 프로세서 또는 엔진(310c)을 포함할 수 있다. 프로세서(310a 내지 310c)는 의료인 장치(152)(및/또는 개인용 모바일 통신 장치(122)) 상의 표시를 위해 치료 데이터가 어떻게 처리되고, 저장되고, 접근되어야 하는지를 지정하는 하나 이상의 기계-판독 가능 명령어에 의해 정의된다.

[0117] A. 데이터 분석 실시양태

[0118] 도 4에 도시된 바와 같이, 분석 프로세서(310a)는 치료 기계(90)로부터 치료 데이터(402)를 수신한다. 치료 데이터(402)는 순응도를 결정하는데 사용되는 데이터(402a), 카테터 작동성을 결정하는데 사용되는 데이터(402b), 및 알람 피로를 결정하는데 사용되는 데이터(402c)를 포함한다. 데이터(402)는 치료 기계(90)로부터 하나 이상의 치료 로그 파일로 수신된다. 분석 프로세서(310a)는 데이터 라벨, 메타데이터, 또는 파일 내의 데이터 배치에 관한 사전 프로그래밍된 지식을 사용하여 로그 파일로부터 필요한 데이터를 파싱하거나, 그렇지 않으면 추출하도록 구성된다. 일부 실시양태에서, 데이터(402)는 치료 기계(90)로부터 의료인 데이터베이스(306)에 수신되

고, 이어서 분석 프로세서(310a)에 의해 접근된다.

[0119] 일부 실시양태에서, 치료 데이터(402)는 의료인 데이터베이스(306)에 데이터를 저장하거나 조직하기 위한 식별자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 치료 기계(90)는 데이터(402) 및/또는 환자 식별자를 갖는 장치 식별자를 포함할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 데이터베이스(306) 내의 적절한 환자 기록에 치료 데이터(402) 및 대응하는 분석 데이터를 저장하기 위해 식별자를 사용하도록 구성된다. 일부 경우에, 분석 프로세서(310a)는 치료 데이터(402)가 치료-중 기계(90) 또는 병원에 위치된 기계(90)로부터의 것인지 여부를 구별하기 위해서 식별자를 이용할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 환자가 집에서 또는 임상 환경에서 더 순응적인지를 결정하기 위해 치료 관리 위치들을 구별할 수 있다.

[0120] 예시적인 의료인 데이터베이스(306)는 치료 데이터(402)에 추가하여 환자 데이터(412)를 저장할 수 있다. 환자 데이터(412)는 환자와 관련된 정보를 포함한다. 환자 데이터(412)는 환자 식별자, 환자 이름, 환자 연령, 성별, 의학적 상태(들), 신장 상태 정보, 및/또는 추정된 치료 기계(90)에 대한 경험 수준을 포함할 수 있다. 환자 데이터(412)는 개인용 모바일 통신 장치(122) 및/또는 의료인 장치(152)로부터 의료인 데이터베이스(306)로 전송될 수 있다. 일부 실시양태에서, 환자 데이터(412)는 환자가 본 명세서에 개시된 의료용 유체 데이터 전송 시스템(10)에 등록될 때 제공된다.

[0121] 순응도와 관련된 치료 데이터(402a)는 치료 기계(90)에 의해 치료가 실시된 날짜 및/또는 시간의 표시를 포함한다. 치료 데이터(402a)는 또한 치료의 기간 및 치료의 각 사이클에 대한 측정된 체류 시간(및/또는 모든 사이클에 대한 누적 체류 시간)을 포함한다. 일부 실시양태에서, 치료 데이터(402a)는 또한 환자에게 제공된 투석 용액의 총 체적, 복막 투석 유체의 덱스트로스 수준, 제거된 UF의 추정량, 및/또는 치료 동안 발생한 치료 관련 사건(예컨대, 치료의 중지)의 표시를 포함할 수 있다.

[0122] 카테터 작동성과 관련된 치료 데이터(402b)는 각 사이클에 대한 충진 시간 또는 속도(및/또는 모든 사이클에 대한 누적 충진 시간)을 포함한다. 치료 데이터(402b)는 또한 각 사이클에 대한 배수 시간 또는 속도(및/또는 모든 사이클에 대한 누적 배수 시간)를 포함한다. 일부 경우에서, 분석 프로세서(310a)는 치료의 모든 사이클에 대한 평균 충진 시간 및 배수 시간을 계산하도록 구성된다. 일부 실시양태에서, 치료 데이터(402c)는 사이클의 충진 또는 배수 단계 동안 라인 폐색으로 인해 치료 동안 활성화된 임의의 알람의 표시를 포함할 수 있고, 이는 적어도 부분적으로 차단된 카테터를 나타낼 수 있다. 치료 데이터(402c)는 또한 사이클의 충진 또는 배수 단계 동안 유체 누출로 인해 치료 동안 활성화된 임의의 알람의 표시를 포함할 수 있고, 이는 오정렬된 카테터를 나타낼 수 있다.

[0123] 알람 피로와 관련된 치료 데이터(402c)는 치료 동안 치료 기계(90)에 의해 생성된 알람의 표시를 포함한다. 치료 데이터(402c)는 또한 알람 유형, 알람의 지속기간, 및/또는 알람을 트리거한 상태가 교정되었는지 여부, 또는 환자가 알람을 음소거했거나 또는 우회했는지 여부에 대한 표시를 포함할 수 있다. 치료 데이터(402c)는 알람이 상승되었는지 여부 또는 알람의 결과로 치료가 종료되었는지 여부에 대한 표시를 더 포함할 수 있다.

[0124] 도 5는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 도 4의 분석 프로세서(310a)에 의해 수행되는 계산들 중 적어도 일부를 도시하는 도면이다. 예시적인 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 치료 데이터(402)를 처방된 요법 또는 프로그램에 지정된 하나 이상의 매개변수(404)와 비교하도록 구성된다. 매개변수(404) 중 적어도 일부는 일반 또는 환자 고유의 임계값 또는 한계를 포함할 수 있다. 도시된 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 환자에 대한 데이터베이스(306)에 저장된 처방된 요법 또는 프로그램으로부터 소정의 매개변수를 식별하도록 구성된다. 분석 프로세서(310a)는 매개변수(404)를 식별하기 위해 데이터 라벨, 필드 이름, 메타데이터, 및/또는 텍스트 배치를 사용할 수 있다. 또한, 일부 실시양태에서, 환자-고유의 또는 일반적 임계값 또는 한계는 매개변수(404)로서 의료인 데이터베이스(306)에 저장될 수 있다.

[0125] 도 5에 도시된 바와 같이, 치료 데이터(402a)는 치료 기간 매개변수(402aa)를 포함할 수 있으며, 이는 치료 기계(90)가 처방된 요법을 실시한 치료 기간을 나타낸다. 분석 프로세서(310a)는 치료 기간 매개변수(402aa)와 처방된 치료 기간 매개변수(404a) 간의 차이를 비교하거나 또는 결정하도록 구성되며, 이는 치료 기계(90)가 얼마나 오래 치료를 실시할지를 나타낸다. 비교 결과는 순응도 분석 데이터(406a)(즉, 손실 치료 시간 매개변수(406aa))로서 저장된다. 손실 치료 시간 매개변수(406aa)는 분석 하의 치료가 조기에 종료됨으로써 얼마나 많은 치료 시간이 손실되었는지를 나타낸다.

[0126] 도 4에 도시된 바와 같이, 분석 프로세서(310a)는 환자와 관련된 기록에서 의료인 데이터베이스(306)에 손실 치료 시간 매개변수(406aa)를 저장하도록 구성된다. 손실 치료 시간 매개변수(406aa)의 값은 누적 손실 치료 시

간 매개변수 값을 결정하기 위해 이전 치료로부터의 값과 합산될 수 있다. 일부 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 치료의 조기 종료로 인해 얼마나 많은 치료 시간이 손실되었는지의 백분율을 결정하기 위해 총 처방된 치료 시간에 대한 누적 손실 치료 시간의 비율(이미 투여된 치료에 대해)을 결정할 수 있다.

[0127] 도 5로 돌아가서, 치료 데이터(402a)는 체류 시간 매개변수(402ab)를 포함할 수 있고, 이는 치료 기계(90)가 배수 전에 투석 유체가 환자의 복막 내강 내에 얼마나 오랫동안 남아 있도록 허용했는지를 나타낸다. 체류 시간 매개변수(402ab)는 치료의 모든 사이클에 대한 평균일 수 있거나, 각 사이클에 대한 체류 시간 값을 포함할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 체류 시간 매개변수(402ab)와 추정된 체류 시간 매개변수(404b) 간의 차이를 비교하거나 또는 결정하도록 구성되고, 이는 추정된 체류 시간(예를 들어, 예상되거나 처방된 충진 및 배수 시간에 기초하여)을 나타낸다. 비교 결과는 순응도 분석 데이터(406a)(즉, 손실 체류 시간 매개변수(406ab))로서 저장된다. 손실 체류 시간 매개변수(406ab)는 분석 하의 치료(또는 특정 체류 시간)가 조기에 종료됨으로써 UF를 흡수하기 위한 얼마나 많은 시간이 손실되었는지를 나타낸다.

[0128] 도 4에 도시된 바와 같이, 분석 프로세서(310a)는 환자와 관련된 기록에서 의료인 데이터베이스(306)에 체류 시간 매개변수(406ab)를 저장하도록 구성된다. 체류 시간 매개변수(406ab)의 값(들)은 누적 손실 체류 시간 매개변수 값을 결정하기 위해 이전 치료로부터의 값과 합산되거나 조합될 수 있다. 일부 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 치료(또는 개별 체류)의 조기 종료로 인해 얼마나 많은 체류 시간이 손실되었는지의 백분율을 결정하기 위해 총 추정된 체류 시간에 대한 누적 손실 체류 시간의 비율(이미 투여된 치료에 대해)을 결정할 수 있다.

[0129] 도 5로 돌아가서, 치료 데이터(402b)는 배수 시간 매개변수(402ba)를 포함할 수 있고, 이는 치료 기계(90)가 환자의 복막 내강으로부터 UF 및 투석 유체를 배수하는데 경과된 시간의 길이를 나타낸다. 배수 시간 매개변수(402ba)는 각 사이클에 대한 값 또는 치료 동안의 모든 사이클에 걸친 평균을 포함할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 배수 시간 매개변수(402ba)와 하나 이상의 임계값(404c) 간의 차이를 비교하거나 또는 결정하도록 구성된다. 제1 임계값 초과의 배수 시간 값은 환자로부터 투석 유체 및 UF를 배수하는데 예상되는 것보다 추가 시간이 걸린다는 것을 나타내며, 이는 카테터 내의 부분적 막힘으로 인한 것일 수 있다. 제2 임계값 미만의 배수 시간 값은 환자로부터 투석 유체 및 UF를 배수하는데 예상되는 것보다 적은 시간이 필요하다는 것을 나타낼 수 있고, 이는 일부 경우에, 일부 유체가 누출되도록 유발하는 잘못 배치된 카테터로 인한 것일 수 있다. 비교 결과는 카테터 분석 데이터(406b)(즉, 차이 매개변수(406ba))로서 저장된다. 경고가 생성되어야 하는 경우, 분석 프로세서(310a)는 경고가 의료인 장치(152)로 전송되게 하도록 구성된다.

[0130] 도 4에 도시된 바와 같이, 분석 프로세서(310a)는 환자와 관련된 기록에서 의료인 데이터베이스(306)에 카테터 분석 데이터(406b)를 저장하도록 구성된다. 카테터 분석 데이터(406b)의 값(들) 및/또는 알람 표시는 누적 배수 시간 경향을 결정하기 위해 이전 치료로부터의 값 및/또는 알람의 표시와 조합될 수 있다. 일부 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 사용자 인터페이스에 표시하기 위해 7, 30, 50, 90 및/또는 180일 평균에 대한 배수 시간의 평균 또는 최근 배수 시간의 평균을 결정할 수 있다.

[0131] 도 5로 돌아가서, 치료 데이터(402b)는 충진 시간 매개변수(402bb)를 포함할 수 있고, 이는 치료 기계(90)가 환자의 복막 내강을 투석 유체로 충진하는데 경과된 시간의 길이를 나타낸다. 충진 시간 매개변수(402bb)는 각 사이클에 대한 값 또는 치료 동안의 모든 사이클에 걸친 평균을 포함할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 충진 시간 매개변수(402bb)와 하나 이상의 임계값(404d) 간의 차이를 비교하거나 또는 결정하도록 구성된다. 제1 임계값 미만의 충진 시간 값은 환자의 복막 내강을 유체로 충진하는데 예상되는 것보다 시간이 덜 걸린다는 것을 나타내며, 이는 일부 실시양태에서 잘못 배치된 카테터로 인한 것일 수 있다. 제2 임계값 초과의 충진 시간 값은 환자의 복막 내강을 유체로 충진하는데 예상되는 것보다 많은 시간이 필요함을 나타내고, 이는 카테터의 부분적 막힘으로 인한 것일 수 있다. 비교 결과는 카테터 분석 데이터(406b)(즉, 차이 매개변수(406bb))로서 저장된다. 경고가 생성되어야 하는 경우, 분석 프로세서(310a)는 경고가 의료인 장치(152)로 전송되게 하도록 구성된다.

[0132] 도 4에 도시된 바와 같이, 분석 프로세서(310a)는 환자와 관련된 기록에서 의료인 데이터베이스(306)에 카테터 분석 데이터(406b)를 저장하도록 구성된다. 카테터 분석 데이터(406b)의 값(들) 및/또는 알람 표시는 누적 충진 시간 경향을 결정하기 위해 이전 치료로부터의 값 및/또는 알람의 표시와 조합될 수 있다. 일부 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 사용자 인터페이스에 표시하기 위해 1주 내지 2주 이내의 충진 시간의 평균 또는 최근 충진 시간의 평균을 결정할 수 있다.

[0133] 도 5로 돌아가서, 치료 데이터(402c)는 치료 동안 생성된 알람을 나타내는 알람 매개변수(402c)를 포함할 수 있

다. 알람 매개변수(402c)는 생성된 알람의 유형, 알람이 생성된 시간, 알람의 지속기간, 알람을 트리거한 조건이 복구되었는지의 표시, 또는 알람이 우회되었거나, 음소거되었거나 또는 상승되었는지 여부를 지정할 수 있다. 알람 매개변수(402c)는 하나 이상의 임계값(404e)과 비교된다. 치료 중 발생하는 알람의 수가 임계값을 초과하면, 환자는 알람 피로를 경험할 수 있다. 따라서, 분석 프로세서(310a)는 가능한 알람 피로를 나타내는 의료인 장치(152)로의 전송을 위한 알람 매개변수(406)를 생성하도록 구성된다.

[0134] 도 4에 도시된 바와 같이, 분석 프로세서(310a)는 환자와 관련된 기록에서 의료인 데이터베이스(306)에 알람 분석 데이터(406c)를 저장하도록 구성된다. 알람 분석 데이터(406c)의 값(들) 및/또는 알람 표시는 치료당 생성된 알람의 총 수 또는 알람의 평균 수를 결정하기 위해 이전 치료로부터의 값 및/또는 알람의 표시와 조합될 수 있다. 일부 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 환자가 병원에 위치한 기계(90)에 비해 가정용 기계(90)를 사용할 때 생성된 알람의 평균 수를 결정할 수 있다.

[0135] 분석 프로세서(310a)는 다른 치료 데이터 매개변수를 분석 및/또는 비교할 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 분석 프로세서(310a)는 치료 동안 제거된 추정된 UF를 제거될 UF의 처방된 양과 비교하여 환자가 치료 목표와 얼마나 밀접하게 정렬되는지를 결정할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 치료 동안 환자에게 투여된 실제 투석 유체를 처방된 양과 비교할 수 있다. 분석 프로세서(310a)는 환자가 처방된 투석 유체를 사용하고 있는지를 보장하기 위해 덱스트로스 수준을 처방된 덱스트로스 수준과 추가로 비교할 수 있다. 또한, 분석 프로세서(310a)는 잠재적인 유체 축적을 감지하기 위해 시간이 지남에 따라 환자의 혈압 및/또는 체중이 어떻게 변했는지를 추적할 수 있다. 이러한 경우에, 분석 프로세서(310a)는 혈압 및/또는 체중을 기준선 환자 혈압 또는 체중 및/또는 속도 변화 임계값과 비교할 수 있다.

[0136] 도 4는 일부 실시양태에서 의료인 서버(304)의 응용 프로그램(310)이 분석 프로세서(310a) 및 의료인 데이터베이스(306)에 통신 가능하게 결합된 인터페이스(310b)를 포함한다는 것을 도시한다. 다른 실시양태에서, 인터페이스(310b)는 웹 포털(150)에 포함될 수 있다. 예시적인 인터페이스(310b)는 치료 데이터(402), 분석 데이터(406), 및/또는 환자 데이터(412)를 판독하거나 또는 달리 획득하도록 구성된다. 인터페이스(310b)는 의료인 데이터베이스(306)로부터의 데이터(402, 404, 406, 및/또는 412)를 검색하기 위한 하나 이상의 API를 포함할 수 있다.

[0137] 예시적인 인터페이스(310b)는 개인용 모바일 통신 장치(122) 및/또는 의료인 장치(152) 상의 응용 프로그램(320)으로부터 요청 메시지를 수신하도록 구성된다. 요청 메시지는 예를 들어, 사용자 인터페이스, 데이터 필드 및 /또는 표시할 웹페이지를 식별할 수 있다. 요청 메시지는 또한 세션 및/또는 환자를 식별할 수 있다. 요청 메시지에 응답하여, 인터페이스(310b)는 요청된 데이터를 포함하는 응답 문서(420)를 생성한다. 문서(420)를 생성하기 위해, 인터페이스(310b)는 의료인 데이터베이스(306)에서 요청된 환자 기록에 접근하고 요청된 데이터(402, 404, 406 및/또는 412)를 식별한다. 데이터는 사용자 인터페이스에 의해 표시되는 그래프에 대응하는 시간의 경과에 따른 단일 값 또는 경향을 포함할 수 있다. 인터페이스(310b)는 응용 프로그램(320)에 의한 적절한 사용자 인터페이스로 채우기 위해 데이터 필드에 따라 검색된 데이터를 응답 문서(420)로 조직화한다. 인터페이스(310b)는 또한 응용 프로그램(320)이 데이터를 적절한 데이터 필드 또는 변수에 저장할 수 있도록 데이터에 대한 메타데이터 식별자를 라벨링하거나 제공할 수 있다. 응답 문서(320)는 또한 요청된 데이터가 웹 브라우저 응용 프로그램(320)에 어떻게 표시되는지를 정의하는 웹페이지 코드(예를 들어, http 코드 또는 자바스크립트 코드)를 포함할 수 있다. 인터페이스(310b)는 웹 포털(150)을 통해 응답 문서(420)를 개인용 모바일 통신 장치(122) 및/또는 의료인 장치(152)로 전송한다.

[0138] 일부 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 새롭게 처리된 분석 데이터(406)를 인터페이스(310b)로 전송할 수 있다. 이에 응답하여, 인터페이스(310b)는 개인용 모바일 통신 장치(122) 및/또는 의료인 장치(152)에서 사용자 인터페이스를 거의 실시간으로 업데이트할 수 있다. 대안적인 실시양태에서, 분석 프로세서(310a)는 인터페이스(310b) 대신에 모든 분석 데이터(406)를 의료인 데이터베이스(306)에 전송한다. 이러한 대안적인 실시양태에서, 인터페이스(310b)는 주기적 간격(예를 들어, 2초, 5초, 10초, 30초, 1분, 5분, 10분 등)으로 의료인 데이터베이스(306)로부터의 분석 데이터(406)에 접근하여 개인용 모바일 통신 장치(122) 및/또는 의료인 장치(152) 상에 사용자 인터페이스를 업데이트한다.

[0139] 도 6 내지 도 13은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른 의료인 데이터베이스(306)부터의 적어도 일부 데이터(402, 404, 406, 및/또는 412)를 사용하여 개인용 모바일 통신 장치(122) 및/또는 의료인 장치(152) 상의 응용 프로그램(320)에 의해 생성되거나, 렌더링되거나 또는 달리 제공되는 예시적인 사용자 인터페이스를 도시한다. 도 6은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른 예시적인 대시보드 사용자 인터페이스(600)의 도면을 도

시한다. 대시보드 사용자 인터페이스(600)는 하나 이상의 치료 기계(90)(예를 들어, 의료용 유체 전달 기계)에 의해 관리되는 하나 이상의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 지정된 환자의 순응도에 대한 전체론적인 그림을 제공한다. 사용자 인터페이스(600)는 예를 들어, 의료인이 치료하고 있거나 또는 달리 감독할 책임이 있는 환자의 목록 중에서 환자의 이름을 선택한 후 응용 프로그램(320)에 의해 의료인 장치(152) 상에 표시될 수 있다. 환자가 다른 환자의 정보를 보는 것이 허용되지 않을 것이기 때문에, 사용자 인터페이스(600)는 응용 프로그램(320)에 의해 개인용 모바일 통신 장치(122) 상의 전면 또는 로딩 페이지로서 표시될 수 있다.

[0140] 사용자 인터페이스(600)는 트리거 섹션(602)을 포함한다. 도시된 예에서, 트리거 섹션(602)은 순응도 분석 데이터의 현재 값 및 경고를 생성하기 위한 트리거 또는 임계값을 표시한다. 트리거 섹션(602)은 또한 트리거 또는 임계값에 더하여, 배수 시간 및 충진 시간 치료 데이터에 대한 주간 평균의 현재 값을 표시한다. 사용자 인터페이스(600)는 또한 병원 평균(또는 다수의 병원에서 복수의 환자의 평균)과 비교하여 환자의 순응도 분석 데이터를 보여주는 요약 섹션(604)을 포함한다. 도시된 예에서, 환자는 병원에서 치료를 받는 환자 집단(치료 데이터가 이로부터 수신됨)에 비해 순응도가 낮다. 요약 섹션(604)은 또한 평균 충진 및 배수 시간에 의해 지정된 카테터 치료 데이터를 보여준다. 요약 섹션(604)은 병원 평균과 비교하여 환자에 대한 치료당 알람의 평균 수를 추가로 보여준다. 요약 섹션(604)은 사용자가 지난 30일, 60일, 90일, 및/또는 180일 동안의 데이터를 볼 수 있게 한다.

[0141] 일부 경우에서, 응용 프로그램(320)은 순응도, 카테터 건강, 및/또는 알람에 대한 트리거 또는 임계값을 의료인이 지정할 수 있게 하도록 구성된다. 예를 들어, 사용자 인터페이스(600)에서 링크 또는 필드의 선택은 트리거 값 및/또는 임계값이 의료인에 의해 수정될 수 있게 하는 다른 사용자 인터페이스를 응용 프로그램(600)이 로드할 수 있게 한다. 임계값은 일정 기간에 걸쳐 또는 치료 사이에 이산 수 또는 백분율 증가를 포함할 수 있다. 트리거 값 또는 임계값을 설정하는 것은, 값이 의료인 서버(304)의 인터페이스(310b)로 전송되게 하고, 및 임계값 매개변수(404)로서 의료인 데이터베이스(306)에 저장되게 한다. 트리거 값을 설정하는 것은, 예를 들어, 인터페이스(310b) 또는 분석 프로세서(310a)가 임계값 또는 트리거를 초과하는 치료 데이터 또는 분석 데이터를 나타내는 아이콘, 알림, 또는 기타 경고를 환자 또는 치료 대시보드 사용자 인터페이스 상에(또는 푸시 알림 메시지를 통해) 표시하게 한다.

[0142] 도 7은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른 순응도 분석 데이터를 표시하는 순응도 사용자 인터페이스(700)를 도시한다. 순응도 사용자 인터페이스(700)는 특정 환자가 처방된 치료 일수, 총 치료 시간, 및/또는 추정된 체류 시간을 충족하는지 여부를 나타낸다. 이러한 정보는 치료 실시 감소의 조기 감지를 제공함으로써 의료인에 의한 조기 개입을 제공한다. 일반적으로, 90 % 미만의 순응도는 기술 실패, 복막염 비율, 입원, 및/또는 사망률의 상당한 증가와 관련이 있다. 사용자 인터페이스(700)는 사용자 인터페이스(600)에서 순응도 분석 데이터의 사용자 선택 시에 응용 프로그램(320)에 의해 표시될 수 있다.

[0143] 사용자 인터페이스(700)는 30일, 60일, 90일 또는 180일 기간에 걸쳐 순응도 분석 데이터를 나타내는 수치 섹션(702) 및 그래픽 섹션(704)을 포함한다. 인터페이스(700)는 환자 순응도 경향을 제공하기 위해 상이한 기간에 걸친 순응도의 요약을 포함한다. 섹션(702 및 704)은 동일한 병원의 환자 또는 하나 이상의 병원(데이터가 이로부터 수신됨) 내의 복수의 환자에 대한 평균 순응도와 비교한 환자 순응도를 보여준다. 또한, 섹션(702 및 704)은 치료가 예정대로 수행되지 않은 손실된 치료 일수의 백분율 또는 비율, 예정된 치료가 수행된 완료된 치료 일수의 백분율 또는 비율, 완료된 치료로부터 손실된 치료 시간의 백분율 또는 비율(환자가 치료를 조기에 종료함을 나타냄), 및 완료된 치료로부터 손실된 체류 시간의 백분율 또는 비율(환자가 사이클의 전체 체류 단계를 우회함을 나타냄)을 보여준다. 손실 체류 시간 정보는 제거를 위해 환자의 UF를 흡수하기 위해 얼마나 많은 기회 또는 처방된 시간이 손실되었는지를 알려주기 때문에 특히 중요하다.

[0144] 도 8은 사용자 인터페이스(600 또는 700)에서 치료 데이터의 선택 시에 응용 프로그램(320)에 의해 표시될 수 있는 치료 시간 사용자 인터페이스(800)를 도시한다. 사용자 인터페이스(800)는 처방된 치료 시간을 실제 치료 시간과 관련시키는 환자에 대한 치료 시간의 산점도를 나타낸다. 도시된 예에서, 도 4의 인터페이스(310b)는 문서(420) 내에서 예정된 치료의 각 날짜에 대한 개별 치료 시간 및 처방된 치료 시간을 전송하도록 구성된다. 응용 프로그램(320)은 산점도를 생성하기 위해 문서(420)로부터의 치료 데이터를 사용자 인터페이스(800)와 연관된 데이터 필드에 기입한다. 도시된 바와 같이 처방된 치료 시간은 약 450분에서 480분으로 시간이 지남에 따라 약간 증가한다. 그에 비해, 실제 치료 시간은 다양하며, 일반적으로 처방된 치료 시간보다 짧다. 사용자는 응용 프로그램(320)이 시간, 날짜, 및/또는 처방된/실제 치료 시간 값을 표시하게 하기 위해 사용자 인터페이스(800)의 산점도 상의 각 데이터 포인트 위로 호버링할 수 있다. 사용자 인터페이스(800)는 또한 30일, 60

일, 90일 또는 180일 기간에 걸친 평균 실제 치료 시간을 보여준다.

[0145] 도 9는 사용자 인터페이스(600 또는 700)에서 체류 데이터의 선택 시에 응용 프로그램(320)에 의해 표시될 수 있는 체류 시간 사용자 인터페이스(900)를 도시한다. 사용자 인터페이스(900)는 추정된 체류 시간(처방된 또는 지정된 충진 및 배수 시간으로부터 계산됨)을 실제 체류 시간에 관련시키는 환자에 대한 체류 시간의 산점도를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 추정된 체류 시간은 치료의 사이클당 약 87분으로 일정하게 유지된다. 그에 비해, 실제 체류 시간은 다양하며, 일반적으로 추정된 체류 시간보다 짧다. 사용자는 응용 프로그램이 시간, 날짜 및/또는 추정된/실제 체류 시간 값을 표시하게 하기 위해 산점도 상의 각 데이터 포인트 위로 호버링할 수 있다. 사용자 인터페이스(900)는 또한 30일, 60일, 90일 또는 180일 기간에 걸친 평균 실제 체류 시간을 보여준다.

[0146] 도 10 및 도 11은 사용자 인터페이스(600 또는 700)에서 배수 또는 충진 시간 분석 데이터의 선택 시에 응용 프로그램(320)에 의해 표시될 수 있는 각각의 배수 및 충진 시간 사용자 인터페이스(1000 및 1100)를 도시한다. 배수 및 충진 시간 사용자 인터페이스(1000 및 1100)는 치료당 평균 배수 및 충진 시간의 산점도를 나타낸다. 표시된 정보는 환자의 카테터에 대한 문제의 조기 표시를 제공하며, 일상적인 견지에서 볼 때, 충진 또는 배수 시간의 느린 감소 또는 증가는 눈에 띄지 않을 수 있다. 데이터는 카테터 유동 제한, 오정렬, 변비 및/또는 섬유소 가닥 축적을 나타낼 수 있다.

[0147] 배수 시간 사용자 인터페이스(1000)는 추세선과 관련하여 치료당 개별 평균 배수 시간을 나타내며, 이는 이 실시양태에서 평균 배수 시간이 17분에서 19분으로 증가했음을 나타낸다. 사용자 인터페이스(1000)는 또한 7일, 30일, 60일, 90일 또는 180일 기간에 걸친 평균 실제 배수 시간을 보여주며, 이는 배수 시간의 최근의 증가가 카테터와의 문제를 나타낼 수 있음을 나타낸다. 충진 시간 사용자 인터페이스(1100)는 추세선과 관련하여 치료당 개별 평균 충진 시간을 나타내며, 이는 이 실시양태에서 평균 충진 시간이 8분에서 7.5분으로 감소되었음을 나타낸다. 배수 시간의 변화에 대한 충진 시간의 변화 간의 차이는 유동 제한을 나타내는 정보를 제공할 수 있으며, 여기서 더 빠른 충진 속도는 카테터의 부분적 막힘에 의해 영향을 받지 않을 수 있다. 사용자는 날짜, 시간 및 값/값의 분을 보기 위해 사용자 인터페이스(1000 및 1100)의 임의의 데이터 포인트 위로 호버링할 수 있다.

[0148] 도 12 및 도 13은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 알람 분석 데이터를 표시하기 위한 알람 사용자 인터페이스(1200, 1300)를 도시한다. 도 12의 알람 사용자 인터페이스(1200)는 치료 동안 치료 기계(90)에 의해 생성된 평균 알람 수의 산점도를 포함한다. 플롯은 또한 알람의 추세선을 포함한다. 플롯은 환자의 알람 문제를 해결하기 위해 조기 개입을 위해 의료인에 의해 사용될 수 있고, 더 나은 휴식 주기 및 그들의 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 더 나은 순응도를 제공한다. 치료당 알람의 증가는 순응도 문제, 카테터 문제 및/또는 기술 실패를 나타낼 수 있다. 알람의 증가는 환자의 수면 장애 및 알람 피로로 이어질 수 있다. 일부 경우에서, 사용자 인터페이스에 알람이 생성된 날짜/시간뿐만 아니라, 알람의 유형 및/또는 알람이 음소거되었는지, 상승되었는지, 또는 해결되었는지 여부에 대한 표시가 나타날 수 있다. 사용자 인터페이스(1200)는 또한 30일, 60일, 90일 또는 180일 기간에 걸친 평균 알람의 수를 보여준다.

[0149] 도 13은 상이한 시간 기간에 걸친 치료당 평균 알람 유형을 포함하는 사용자 인터페이스(1300)를 도시한다. 알람 유형에는 예를 들어, 충진의 수동 우회, 배수의 수동 우회, 스마트 배수 경고 및 체류 시간의 수동 우회가 포함된다. 도시된 알람은 환자가 처방된 것보다 일찍 충진, 체류 및 배수 단계를 종료하고 있음을 나타낸다. 다른 실시양태에서, 사용자 인터페이스(1300)는 접속 단절 감지, 라인 폐색 등을 나타내는 알람을 표시할 수 있다. 일부 실시양태에서, 알람은 또한 측정된 치료 데이터가 치료 전/후 혈압, 혈당, 전/후 환자 체중, 심박수, 배수된 UF, kt/V, CCI, 충진 체적, 배수 체적, 운반기 유형, 수동 교환 횟수 등에 대한 하나 이상의 임계값을 초과하는지를 나타낼 수 있다. 사용자 인터페이스(1300)에 표시된 알람의 수 및 알람의 유형은 반복되는 알람의 수를 감소시키거나 환자 치료 순응도 문제를 식별하는 것을 돕기 위한 치료 개입을 위해 의료인에 의해 사용될 수 있다.

[0150] B. 치료 권장사항 실시양태

[0151] 도 4로 돌아가서, 의료인 서버(304) 상의 예시적인 응용 프로그램(310)은 증거 기반 분석을 제공하거나 증거 기반 모델을 적용하도록 구성된 안내 프로세서(310c)를 포함할 수 있다. 안내 프로세서(310c)는 데이터(402, 404, 406, 및/또는 412)를 분석하여 처방된 요법 및/또는 프로그램에 대한 임상적 이익 및 위험에 관한 권장사항 및/또는 안내를 제공하도록 구성된다. 권장사항 및/또는 안내는 순응도, 카테터 문제 및/또는 알람 문제를 개선하기 위해 환자와 적극적으로 협력하기 위해 의료인에 의해 실행될 수 있다.

[0152] 일부 실시양태에서, 의료인 데이터베이스(306)는 권장사항 및/또는 안내를 데이터(402, 404, 406, 및/또는 412) 중 적어도 일부의 부분 또는 범위와 관련시키는 데이터 구조(428)를 저장한다. 권장사항 및/또는 안내는 ISPD, NKF, NKF DOQI, 및/또는 동료-평가된 간행물 등의 국가적으로 인정된 기관에 의해 제공될 수 있다. 권장사항 또는 안내는 처방된 요법 또는 프로그램을 수정하기 위한 권장된 요법 또는 프로그램 설정 또는 매개변수를 포함할 수 있다. 권장사항 또는 안내는 또한 알림 임계값에 대한 권장된 설정 또는 범위를 포함할 수 있다. 권장사항 또는 안내는 분석/메트릭의 정의, 추가 정보가 있는 웹사이트로의 링크, 유사한 환자에 대한 통상적인 임상 가치, 잠재적인 환자-관련 위험 및/또는 의료인이 수행해야 하는 조치, 예컨대 환자에게 연락하는 것, 카테터 또는 치료 기계(90)의 유지보수를 예정하는 것, 또는 치료 기계(90)의 일부 알람을 음소거하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0153] 도 4의 예시적인 안내 프로세서(310c)는 데이터(402, 404, 406, 및/또는 412)를 데이터 구조(428)에 제공된 권장사항 및/또는 안내에 대한 하나 이상의 임계값 또는 범위와 비교하도록 구성된다. 데이터(402, 404, 406, 및/또는 412) 중 적어도 일부가 권장사항 또는 안내에 대응하는 경우, 안내 프로세서(310c)는 식별된 권장사항 또는 안내를 포함하는 추천 문서(430)를 생성한다. 안내 프로세서(310c)는 인터페이스(310b)가 표시를 위해 추천 문서(430)를 응용 프로그램(320)에 전송하도록 한다.

[0154] 안내 문서(430)를 생성하기 위해, 안내 프로세서(310c)는 관련된 권장사항 및/또는 안내의 텍스트를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 안내 프로세서(310c)는 데이터 구조(428) 내에 저장된 사전 지정된 안내 또는 권장사항의 목록에 접근할 수 있다. 안내 프로세서(310c)는 비교에 대응하는 사전 지정된 안내 또는 권장사항을 식별한다. 식별을 한 후, 안내 프로세서(310c)는 사전 지정된 안내 또는 권장사항을 추천 문서(430)에 기입한다. 일부 실시양태에서, 안내 프로세서(310c)는 안내 문서(430)를 채우기 위한 텍스트 또는 멀티미디어 콘텐츠를 얻기 위해, 관련 안내 또는 권장사항 내의 하나 이상의 링크를 통해 웹페이지 또는 기타 웹-베이스 콘텐츠에 접근할 수 있다.

[0155] 도 14는 사용자가 안내 프로세서(310c)에 의해 결정된 권장사항 또는 안내를 볼 수 있게 하는 아이콘(1402)을 갖는 도 7의 순응도 사용자 인터페이스(700)를 도시한다. 응용 프로그램(320)은 권장사항 문서(430)가 수신된 후 아이콘(1402)을 표시할 수 있다. 대안적으로, 아이콘(1402)의 선택은 추천 문서(430)가 생성되게 하는 명령어가 안내 프로세서(310c)에 전송되도록 할 수 있다.

[0156] 일부 실시양태에서, 아이콘(1402)의 선택은 응용 프로그램(320)이 추천 사용자 인터페이스(1404)를 표시하게 한다. 도시된 예에서, 안내 프로세서(310c)는 90 % 미만의 순응도 분석 값을 갖는 환자에 대한 권장사항이 존재한다고 동시에 또는 이전에 결정하였다. 안내 프로세서(310c)는 사용자 인터페이스(1404)에 표시된 관련 권장사항 및 안내를 추출한다. 안내는 환자가 순응도를 개선하는 것을 돕기 위해 의료인이 취할 수 있는 조치 외에 낮은 순응도에 대한 가능한 원인에 대한 간략한 설명을 포함한다. 사용자 인터페이스(1404)의 권장사항은 의료인을 돕기 위한 추가 정보 또는 콘텐츠를 갖는 웹사이트 또는 웹페이지로의 링크를 포함한다. 일부 경우에, 링크는 이메일 프로그램이 열리게 하거나, 문자 메시지 프로그램이 열리게 하거나, 또는 의료인이 환자에게 신속하게 연결할 수 있도록 환자에게 전화를 시작할 수 있게 한다. 다른 경우에, 링크는 처방된 요법 또는 프로그램에 대한 편집 가능한 필드가 있는 사용자 인터페이스가 열릴 수 있게 한다. 의료인은 필요한 경우 새로운 처방된 요법 또는 프로그램을 수정하거나 또는 생성하기 위해 인터페이스를 사용할 수 있으며, 이는 치료 기계(90)로 전송하기에 앞서 처리/검증을 위해 의료인 서버(304)로 전송된다.

[0157] C. 치료 분석 예시적 절차

[0158] 도 15는 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 처방된 요법 또는 프로그램의 치료 데이터(402) 및/또는 임계값/매개변수(406)를 사용하여 분석 데이터(406)를 생성하기 위한 예시적인 절차(1500)의 흐름도이다. 절차(1500)가 도 15에 도시된 흐름도를 참조하여 기술되어 있지만, 절차(1500)와 관련된 단계를 수행하는 많은 다른 방법이 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 많은 블록의 순서가 변경될 수 있고, 특정 블록이 다른 블록과 결합될 수 있으며, 기술된 많은 블록이 선택적일 수 있다. 일 실시양태에서, 어떤 분석 데이터가 결정되는지에 기초하여 블록의 개수가 변경될 수 있다. 또한, 권장사항 및/또는 안내를 결정하는 단계는 생략될 수 있다. 절차(1500)에 기술된 동작은 하나 이상의 명령어에 의해 지정되고, 예를 들어 의료인 서버(304) 및/또는 의료인 데이터베이스(306)를 포함하는 여러 장치 중에서 수행될 수 있다.

[0159] 예시적인 절차(1500)는 의료인 서버(304)가 하나 이상의 치료 기계(90)(예를 들어, 의료용 유체 전달 기계)로부터 환자에 대한 치료 데이터(402)를 수신할 때 도 15에서 시작된다(블록(1502)). 의료인 서버(304)는 치료가 완료된 후 치료 데이터(402)를 수신한다. 다른 경우에서, 의료인 서버(304)는 주기적으로, 예컨대 매 5초, 10

초, 30초, 1분, 5분, 15분, 1시간, 24시간마다 치료 데이터를 수신한다. 일부 실시양태에서, 의료인 서버(304)는 수신된 치료 데이터(402)를 HL7 형식에서 JSON 형식 또는 텍스트 기반 형식으로 변환할 수 있다. 의료인 서버(304)는 수신된 데이터에 상응하는 처방된 요법의 매개변수 또는 지정된 임계값(404)을 식별한다(블록(1504)). 예를 들어, 의료인 서버(304)는 처방된 요법의 매개변수를 결정하기 위해 의료인 데이터베이스(306)의 환자 기록에 접근할 수 있다. 의료인 서버(304)는 또한 경고를 생성하기 위한 임의의 기본값 또는 의료인 지정 임계값 또는 트리거를 결정하기 위해 의료인 데이터베이스(306)에 접근할 수 있다.

[0160] 예시적인 의료인 서버(304)는 이어서, 치료 데이터(402)의 적어도 일부와 처방된 요법의 매개변수 및/또는 지정된 임계값(404) 간의 차이를 비교하거나 또는 결정함으로써 분석 매개변수를 결정한다. 도 5와 관련하여 전술한 바와 같이, 이는 손실된 치료 시간 분석 데이터(406aa)(블록(1506)), 평균 체류 시간 분석 데이터(406ab)(블록(1508)), 평균 충진 시간 분석 데이터(406bb)(블록(1510)), 및 평균 배수 시간 분석 데이터(406ba)(블록(1512))를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 예시적인 의료인 서버(304)는 또한 생성된 알람의 수, 알람의 유형, 및/또는 알람이 우회되었는지, 음소거되었는지, 해결되었거나 또는 상승되었는지 여부를 결정함으로써, 알람 분석 데이터(406c)를 결정하기 위해 치료 데이터(402)를 처리한다(블록(1514)).

[0161] 의료인 서버(304)는 그 다음, 분석 데이터(406) 중 임의의 것이 하나 이상의 임계값을 초과하는지를 결정한다(블록(1516)). 임계값이 초과되면, 의료인 서버(304)는 문서(420)를 통해 의료인 장치(152) 상의 응용 프로그램(320)으로 전송되는 경고를 생성한다(블록(1518)). 다른 경우에서, 응용 프로그램(320)이 활성 상태이고/거나 문서(420)를 수신하기 위해 연결된 것을 감지한 후에 의료인 서버(304)에 의해 경고가 제공된다. 경고는 의료인이 지정한 또는 기본 임계값, 예컨대 순응률, 평균 체류 시간, 평균 배수 시간, 평균 충진 시간, 생성된 알람의 수 등이 초과되었음을 나타낸다. 예시적인 의료인 서버(304)는 또한 분석 데이터(406)를 의료인 데이터베이스(306)의 하나 이상의 환자 기록에 저장한다(블록(1520)). 의료인 서버(304) 또는 웹 포털(150)은 개인용 모바일 통신 장치(122) 또는 의료인 장치(152)에서 응용 프로그램(320) 상의 렌더링 및 표시를 위한 요청 시에, 저장된 데이터(406)를 추후에 검색할 수 있다.

[0162] 일부 실시양태들에서, 의료인 서버(304)는 예를 들어, 경고가 생성되었는지 여부에 기초하여 또는 분석 데이터(406)에 기초하여 권장사항 또는 가이드라인이 제공되어야 하는지를 결정할 수 있다. 권장사항이 생성되어야 하는 경우, 의료인 서버(304)는 적절한 또는 대응하는 권장사항을 결정하고, 응용 프로그램(320)을 통한 전송 및 표시를 위한 추천 문서(430)를 생성한다(블록(1522)). 도 15의 예시적인 절차(1500)는 그 후 종료될 수 있다. 추가적인 치료 데이터가 수신되면 절차(1500)가 다시 시작될 수 있다.

[0163] III. 치료 예측 실시양태

[0164] 일부 실시양태에서, 예시적인 의료인 서버(304)는 치료 기계(90)에 의해 수행되는 치료를 환자가 중단하거나 감소시킬 수 있는 가능성을 결정하기 위해, 하나 이상의 AI 모델, 기계 학습 모델, 엔진, 및/또는 예측 분석을 사용하도록 구성된 응용 프로그램(310)을 포함한다. 도 16은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른 예측 프로세서(310d)를 포함하는 의료인 서버(304)의 응용 프로그램(310)의 도면이다.

[0165] 예시적인 예측 프로세서(310d)는 라이트GBM(LightGBM) 모델 및/또는 피드포워드(Feedforward) 신경 네트워크 모델 등의 하나 이상의 AI 모델을 포함할 수 있으며, 이는 적어도 5일 내지 7일 앞서, 및 최대 21~30일 앞서 환자의 중단을 예측하도록 구성되거나 또는 훈련된다. 예측 프로세서(310d)는 6개월 내지 12개월 기간의 진행 중에 있는 환자에 대한 치료 데이터(402) 및/또는 로그를 포함하는 훈련 데이터 세트(1602)를 사용하여 훈련된다. 치료 데이터(402)는 이 기간 동안 분석되어 적어도 5일 내지 14일의 치료 갭을 경험한 환자를 식별한다. 예측 프로세서(310d)는 의료인 데이터베이스(306)의 기록에 저장된 치료 데이터(402), 환자 데이터(412), 및/또는 임의의 임계값을 식별된 환자와 상호연관시킨다. 이와 같이, 예측 프로세서(310d)는 치료를 중단한 환자, 및 치료를 중단한 환자 대 치료를 중단하지 않은 환자의 치료 및 개인 특성을 식별하는 데이터 세트를 보유한다.

[0166] 예시적인 예측 프로세서(310d)는 치료 데이터(402) 및/또는 환자 데이터(412)를 모델링된 환자와 비교함으로써 모델 출력(1604)을 결정하도록 구성된다. 모델 출력(1604)은 처방된 요법 또는 프로그램의 치료를 중단하거나 감소시키는 것을 고려 중인 환자의 평균 예측 확률을 포함한다. 예측된 확률은 환자의 데이터가 훈련 또는 훈련 또는 모델링된 데이터 세트와 얼마나 밀접하게 일치되거나 또는 상관되는지를 결정하기 위해 적어도 3 내지 5개(또는 그 이상)의 매개변수를 사용하여 치료 데이터(402)(환자의 치료 데이터(402)의 이력을 포함함) 및 환자 데이터(412)를 훈련 데이터 또는 모델링된 데이터와 비교함으로써 결정된다. 예를 들어, 치료를 중단한 다른 환자의 치료 데이터와 거의 동일한 환자의 치료 데이터(402)는 치료를 중단할 예측된 확률이 95 % 내지 100 %인 것으로 예측 프로세서(310d)에 의해 결정된다. 그러나, 고려 중인 환자의 치료 데이터가 치료를 중단한 다

른 환자의 데이터와 편차가 있는 경우(데이터가 치료를 계속한 환자의 데이터와 유사해지기 시작함을 의미함), 예측 프로세서(310d)에 의해 결정된 예측된 확률은 더 낮다.

[0167] 일부 실시양태에서, 훈련 데이터 세트(1602)는 치료 데이터(402) 및/또는 환자 데이터(412)의 테이블을 포함하며, 각 행은 처방된 치료의 환자-날짜를 지정한다. 열은 해당 환자-날짜 치료에 대한 치료 데이터(402) 및/또는 환자 데이터(412)(예를 들어, 입력 특징)를 포함할 수 있다. 열은 또한 환자가 그 후에 치료를 중단했는지 여부(예를 들어, 목표 변수)에 대한 표시도 포함할 수 있다. 또한, 훈련 데이터 세트(1602)의 적어도 일부는 모델링 프로세스로부터 제외될 수 있고, 그 대신 훈련 데이터가 예측 모델을 적절하게 훈련하는 것을 보장하기 위한 홀드아웃 또는 검증 데이터로서 사용될 수 있다.

[0168] 일부 실시양태에서, 훈련 후에, 예측 모델은 우려 점수의 결정에 실질적으로 기여하지 않는 매개변수를 제거하기 위해 재귀적 특징 제거를 사용하도록 구성된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 예측 모델의 매개변수는 매개변수 공간에 걸쳐 베이지안(Bayesian) 검색을 사용하여 최적화될 수 있다. 또한, 훈련 모델에 대해 수행된 하나 이상의 예측이 더 긴 시간 간격으로부터의 치료 데이터 및/또는 환자 데이터를 사용하여 불안정해지지 않았음을 보장하기 위해, 예측 모델은 사용 전에 안정성에 대해 테스트될 수 있다.

[0169] 훈련된 예측 모델을 사용하여, 예측 프로세서(310d)는 예측된 확률을 '우려 점수'로 분류하고, 그것이 임계값을 초과하는 경우(예를 들어, 치료를 종료할 가능성이 50 % 초과) 관련 의료인에게 우려 점수를 보고할 수 있다. 우려 점수를 보고하는 것에 더하여, 예측 프로세서(310d)는 상대적으로 높은 점수를 야기한 중요한 매개변수 또는 기여 요인을 포함하거나 식별할 수 있고, 그로 인해 AI 또는 기계 학습 모델 또는 엔진에 대한 투명성을 제공한다. 일부 실시양태에서, 중요 매개변수는 중요도 또는 우려 점수와의 상관관계에 기초하여 가중될 수 있다. 또한, 일부 실시양태에서, 예측 프로세서(310d)는 환자가 처방된 요법을 종료할 확률(적어도 2주 동안)에 관한 제1 우려 점수 및 환자가 치료 빈도 또는 기간을 감소시킬 확률에 관한 제2 우려 점수를 결정할 수 있다.

[0170] 일부 경우에서, 예측 프로세서(310d)는 현재 및 과거 치료/환자 데이터를 치료를 계속하거나 중단하는 환자의 실제 결과(예를 들어, 목표 변수)와 비교하는 감독 학습 접근법으로 구성된다. 예측 프로세서(310d)는 예측 윈도우(예컨대 관심 날짜로부터 1주일 후로부터 시작하여, 그 날짜로부터 2주 이내의, 예측의 시간프레임) 동안의 일부 지점에서 시작하여 적어도 2주의 기간 동안 기계(90)에 의해 치료 데이터가 언제 업로드되지 않았는지를 식별함으로써 환자가 치료를 중단했음을 결정한다. 다시 말해서, 예측 프로세서(310d)는 적어도 2주 동안 치료가 존재하지 않는다고 결정하며, 이는 환자(트레이닝 세트에서)가 치료를 중단했음을 나타낸다. 훈련 세트의 환자를 사용하여 대상 환자의 우려 점수를 결정하기 위해, 예측 프로세서(310d)의 AI 또는 기계 학습 시스템은 매개변수 입력을 사용하여 모델링된 데이터에 대한 최적의 적합한 모델을 결정한다. 예측 프로세서(310d)는 모델의 과적합을 피하기 위해 훈련에 사용되지 않은 "홀드아웃 세트"에 대한 교차 검증 및 테스트 등의 기술을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0171] 일부 경우에서, 예측 프로세서(310d)는 환자/치료 데이터 입력을 수신하고, 경향을 보여주기 위해 현재 값과 이전 값 사이의 델타를 제공하고, 시간 프레임(예컨대, 28일)에 걸쳐 값(예컨대, 경고)을 누적 계산하는 모델을 사용한다. 또한, 예측 프로세서(310d)는 맥압(단일 측정에서 수축기 혈압과 이완기 혈압의 차이) 등의 기타 파생 데이터 요소를 포함할 수 있다. 각각의 날에 대해, 예측 프로세서(310d)는 경향/누적 계산에 더하여, 타겟 변수 우려 점수를 생성할 수 있다. 예측 프로세서(310d)는 환자에 대한 목표 변수(예를 들어, 예측 윈도우 동안 환자가 치료 기계(90)의 사용을 중지했는지(또는 중단하지 않았는지) 여부를 나타내기 위해 1 또는 0)와 비교하기 위해 예측 모델에 환자 치료 데이터 입력(일당 환자당 입력 세트)을 제공한다. 이어서, 예측 프로세서(310d)는 하나 이상의 기계 학습 모델(LGBM, 뉴럴 네트워크(Neural Networks), 및 로지스틱 리그레션(Logistic Regressions)과 같은)을 사용하여, 목표 변수가 "1"(예를 들어, 환자가 예측 윈도우 동안 언젠가 시작하여 치료 기계(90) 사용을 중단할 것이다)인 확률(0 및 1 사이의 십진수)을 생성할 수 있다.

[0172] 일부 실시양태에서, 고려 중인 환자에 대한 치료 데이터의 작은 부분집합만이 분석에 사용될 수 있다. 예를 들어, 예측 프로세서(310d)는 고려 중인 환자에 대한 가장 최근의 치료 데이터(402)(예를 들어, 5일 내지 7일 이내의 데이터)를 제외할 수 있다. 또한, 예측 프로세서(310d)는 분석을 위해 지난 5일 내지 30일, 바람직하게는 7일 내지 21일 내에 수신된 치료 데이터만을 사용할 수 있다. 따라서, 환자의 과거 장기 순응도는 미래의 예측된 치료 순응도를 편향시킬 수 없지만, 오히려 단기적 경향이 고려되며, 이는 단기 치료 중단을 더 잘 나타낸다.

[0173] 예측 프로세서(310d)의 하나 이상의 환자 예측 모델 및/또는 엔진에 의해 사용되는 중요 매개변수는 다음을 포

함한다:

[0174] - 배수 시간(치료당 가중 평균, 최대, 평균, 최소, 변동 및/또는 누적 배수 시간),

[0175] - 배수 체적(초기 또는 누적, 배수 값의 가중 평균, 최대, 평균, 최소, 및/또는 변동 중 적어도 하나를 포함할 수 있음),

[0176] - 치료당 제거된 주간/야간 추정 UF 양(제거된 추정 UF의 가중 평균, 최대, 평균, 최소 및/또는 변동 중 적어도 하나를 포함),

[0177] - 체류 시간(치료당 가중 평균, 최대, 평균, 최소, 변동 또는 누적 배수 시간),

[0178] - 충진 시간(치료당 평균 또는 누적 충진 시간),

[0179] - 치료 사이에 상승하는 기계(90)에 의해 생성된 메시지/알람/경고(월별/주별/치료별 알람, 메시지, 또는 경고 간의 가중 평균, 최대, 평균, 최소 및/또는 변동을 포함할 수 있음),

[0180] - 누적 알람/경고,

[0181] - 치료 기계(90)를 경험한 일수(사전 처방된 치료 포함),

[0182] - 병원에서의 치료 일수,

[0183] - 환자가 처방된 요법을 받은 일수,

[0184] - 처방된 요법이 수정된 횟수,

[0185] - 개별 치료 사이의 평균 시간(예를 들어, 주간 및 야간 치료 사이),

[0186] - 각 처리에서의 사이클 수,

[0187] - 환자 연령,

[0188] - 환자 성별,

[0189] - 처방된 치료 식별자,

[0190] - 총 치료 체적(치료 유체 체적의 가중 평균, 최대, 평균, 최소 및/또는 변동을 포함할 수 있음),

[0191] - 치료 기간(치료 기간의 가중 평균, 최대, 평균, 최소 및/또는 변동을 포함할 수 있음),

[0192] - 환자 치료 전/후 체중(환자 체중의 가중 평균, 최대, 평균, 최소 및/또는 변동을 포함할 수 있음),

[0193] - 환자 혈압(가중 평균, 최대, 평균, 최소, 변동 확장기 및/또는 수축기 혈압 중 적어도 하나를 포함),

[0194] - 환자의 심박수, 및

[0195] - 환자의 신장 상태.

[0196] 예측 모델은 상기 매개변수 중 3개 이상, 및 최대 20개 내지 30개의 매개변수를 사용한다는 것을 이해해야 한다. 우려 점수가 임계값을 초과하는 경우, 인터페이스(310b)는 우려 점수 및 기여하는 상위 몇 개의 중요 매개변수를 포함하는 문서(1606)를 생성하도록 구성된다. 인터페이스(310b)는 또한 예측 프로세서(310d)의 환자 예측 모델/엔진에서 사용된 각각의 중요한 매개변수에 대한 환자의 값을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 응용 프로그램(320)을 통해 의료인이 요청할 때 우려 점수 및 상위 중요 매개변수는 인터페이스(310b)에 의해 제공될 수 있다.

[0197] 도 17은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 우려 점수 사용자 인터페이스(1700)를 도시한다. 사용자 인터페이스(1700)는 우려 점수 및 상위 몇 개의 중요 매개변수(이 예에서 상위 5개의 중요 매개변수)를 표시한다. 중요한 매개변수는 환자에 대한 값이 포함된다. 이 예에서, 환자는 미래에(예를 들어, 다음 1주 내지 4주) 치료를 중단할 확률이 62 %이다. 환자가 치료를 중단할 수 있는 지표는 상승하는 경고 횟수, 누적 경고 횟수, 제거된 UF의 평균 양, 환자의 혈압 및 긴 배수 시간을 포함한다.

[0198] 이러한 정보를 검토하는 의료인은 환자가 치료를 종료하기 전에 개입할 기회가 있다. 환자는 기계를 사용하여 좌절감을 느끼는(경고 및 혈압에 의해 표시되는 바와 같이) 동시에 시간이 더 오래 걸리면서(높은 배수 시간) 이점이 줄어들고 있다(낮은 UF 제거)는 느낌을 전달할 수 있다. 이에 대한 응답으로, 의료인은 UF를 더 빨리

제거하는 것을 돕기 위해 상이한 덱스트로스 수준이 필요한지를 결정하기 위해 환자에게 연락할 수 있다. 의료인은 또한 환자가 알람 및/또는 경고를 끄는 것을 피하도록 도울 수도 있다. 종합하면, 의료인은 환자가 치료를 중단하기 전에 예측하고 행동할 수 있으므로, 환자가 치료를 유지할 좋은 기회를 갖는다.

[0199] 도 18은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 우려 점수 사용자 인터페이스(1800)의 다른 실시양태를 도시한다. 사용자 인터페이스(1800)는 의료인이 치료할 책임이 있는 환자에 대한 보고서를 포함한다. 사용자 인터페이스(1800)는 환자 이름, 식별자, 및 우려 점수를 포함한다. 사용자 인터페이스(1800)는 또한 환자 각각에 대한 중요한 매개변수를 포함한다. 중요한 요인은 환자마다 상이하다는 것을 이해해야 한다. 이러한 환자 고유의 분석은 의료인은 환자가 치료를 중단할 위험의 특정 원인을 좁히고 해결할 수 있도록 한다. 사용자 인터페이스(1800)는 또한 환자가 어떻게 추세를 보이고 있는지를 보여주기 위해 이전 우려 점수의 목록을 포함한다.

[0200] 일부 실시양태에서, 의료인 서버(304)의 응용 프로그램(310)은 중요한 매개변수를 다루기 위한 권장사항을 제공하기 위해 안내 프로세서(310c)를 포함할 수 있다. 안내 프로세서(310c)는 환자의 중요한 매개변수를 데이터 구조(428)(도 16에 도시됨)에 제공된 상이한 권장사항 및/또는 안내에 할당된 값 또는 값의 범위와 비교하도록 구성된다. 권장사항 또는 안내는 각 중요 매개변수, 상위 식별된 중요 매개변수에 대해 결정되거나 일반적으로 우려 점수를 기반으로 제공될 수 있다.

[0201] 중요한 매개변수들 및/또는 우려 점수의 적어도 일부가 특정 추천 또는 안내에 대응하는 경우, 안내 프로세서(310c)는 식별된 권장사항 또는 안내를 포함하는 권장사항 문서(430)를 생성한다. 안내 프로세서(310c)는 인터페이스(310b)가 추천 문서(430)를 표시를 위해 응용 프로그램(320)에 전송하게 한다. 도 19는 사용자가 안내 프로세서(310c)에 의해 결정된 권장사항 또는 안내를 볼 수 있게 하는 아이콘(1902)을 갖는 도 17의 순응도 사용자 인터페이스(1700)를 도시한다. 아이콘(1902)의 선택은 응용 프로그램(320)이 추천 사용자 인터페이스(1900)를 표시하게 한다.

[0202] 도시된 예에서, 안내 프로세서(310c)는 62 %의 우려 점수를 갖는 환자에게 권장사항이 존재한다고 결정한다. 안내 프로세서(310c)는 사용자 인터페이스(1900)에 표시되는 관련 권장사항 및 안내를 추출한다. 안내는 환자가 처방된 요법에 대한 순응도를 개선하도록 돕기 위해 의료인이 취할 수 있는 조치 외에도 우려 점수의 가능한 원인에 대한 간략한 설명을 포함한다. 따라서, 사용자 인터페이스(1900)는 유사한 치료를 받는 환자의 예측 분석에 기초하여 처방된 치료에 대한 환자의 순응도를 개선하도록 의료인을 안내한다.

[0203] 도 20은 본 개시내용의 예시적인 실시양태에 따른, 환자가 처방된 요법을 중단하거나 처방된 요법에 대한 치료를 감소시킬 가능성이 있는지 여부를 예측하고 보고하기 위한 예시적인 절차(2000)의 흐름도이다. 절차(2000)가 도 20에 도시된 흐름도를 참조하여 기술되지만, 절차(2000)와 관련된 단계를 수행하는 많은 다른 방법이 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 많은 블록의 순서가 변경될 수 있고, 특정 블록이 다른 블록과 결합될 수 있으며, 기술된 많은 블록이 선택적일 수 있다. 일 실시양태에서, 권장사항 및/또는 안내를 결정하는 단계는 생략될 수 있다. 절차(2000)에 기술된 동작은 하나 이상의 명령어에 의해 지정되며, 예를 들어 의료인 서버(304) 및/또는 의료인 데이터베이스(306)를 포함하는 여러 장치 중에서 수행될 수 있다.

[0204] 예시적인 절차(2000)는 의료인 서버(304)가 환자 그룹에 대한 훈련 치료 데이터(1602)를 수신할 때(블록(2002)), 도 20에서 시작한다. 의료인 서버(304)는 유사한 처방 요법 또는 프로그램을 가진 환자, 동일한 유형의 투석 요법(예를 들어, HD 또는 PD 요법)을 처방받은 환자, 동일한 유형의 의료 유체 전달 기계로부터 요법을 받은 환자, 및/또는 지난 1년 이내에 처방된 요법 및/또는 프로그램을 받은 환자를 식별하고 선택할 수 있다. 일부 경우에서, 훈련 데이터는 지난 6개월 내지 18개월 동안 의료인 서버(304)에 의해 분석 중인 모든 환자에 대한 치료 데이터를 포함한다.

[0205] 예시적인 의료인 서버(304)는 예를 들어, 라이트GBM 모델 및/또는 신경 네트워크 모델을 포함하는 하나 이상의 환자 예측 모델 또는 엔진을 생성하기 위해 훈련 치료 데이터(1602)를 사용한다(블록(2004)). 그 다음, 의료인 서버(304)는 분석 하의 환자에 대한 치료 데이터(402) 및/또는 환자 데이터(412)에 접근한다(블록(2006)). 의료인 서버(304)는 우려 점수(1604)를 결정하기 위해 치료 데이터(402) 및/또는 환자 데이터(412)를 하나 이상의 환자 예측 모델에 적용한다(블록(2008)). 전술한 바와 같이, 우려 점수는 환자가 처방된 치료를 조기에 종료(및/또는 상당히 감소)할 확률을 포함한다. 의료인 서버(304)는 또한 우려 점수에 주로 기여한 상위 몇 개의 중요 매개변수 또는 속성을 결정할 수 있다(블록(2010)). 이것은 하나 이상의 중요 매개변수 또는 최대 10개의 중요 매개변수를 포함할 수 있다.

[0206] 예시적인 의료인 서버(304)는 우려 점수를 임계값과 비교할 수 있다(블록(2012)). 임계값이 초과되면, 의료인

서버(304)는 문서 또는 메시지(1606)를 통해 의료인 장치(152) 상의 응용 프로그램(320)으로 전송되는 경고를 생성한다(블록(2014)). 경고는 의료인이 지정한 또는 기본 임계값이 우려 점수에 대해 초과되었음을 나타내고, 환자가 그들의 치료를 종료하거나 감소시킬 위험이 있다는 것을 의료인에게 경고한다. 예시적인 의료인 서버(304)는 또한 도 16의 의료인 데이터베이스(306) 내의 하나 이상의 환자 기록에 우려 점수 및 중요 매개변수(1604)(및/또는 우려 점수의 계산에 기여한 모든 매개변수)를 저장한다(블록(2016)). 의료인 서버(304) 또는 웹 포털(150)은 개인용 모바일 통신 장치(122) 또는 의료인 장치(152)에서 응용 프로그램(320) 상의 렌더링 및 표시를 위한 요청에 따라 저장된 데이터(1604)를 추후에 검색할 수 있다.

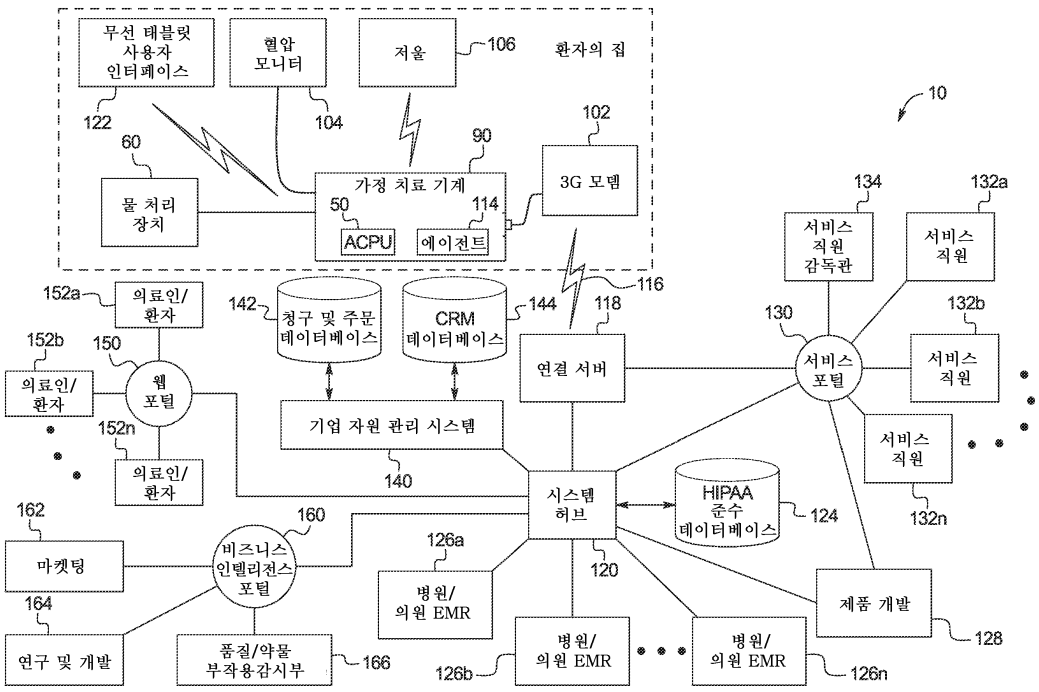
[0207] 일부 실시양태들에서, 의료인 서버(304)는 예를 들어, 경고가 생성되었는지 여부에 기초하여, 또는 우려 점수(1604)에 기초하여 권장사항 또는 가이드라인이 제공되어야 하는지를 결정할 수 있다. 권장사항이 생성되어야 하는 경우, 의료인 서버(304)는 적절한 또는 대응하는 권장사항을 결정하고, 응용 프로그램(320)을 통한 전송 및 표시를 위한 추천 문서(430)를 생성한다(블록(2018)). 도 20의 예시적인 절차(2000)는 이어서 종료될 수 있다. 추가적인 치료 데이터가 수신되면 절차(200)가 다시 시작된다.

[0208] IV. 결론

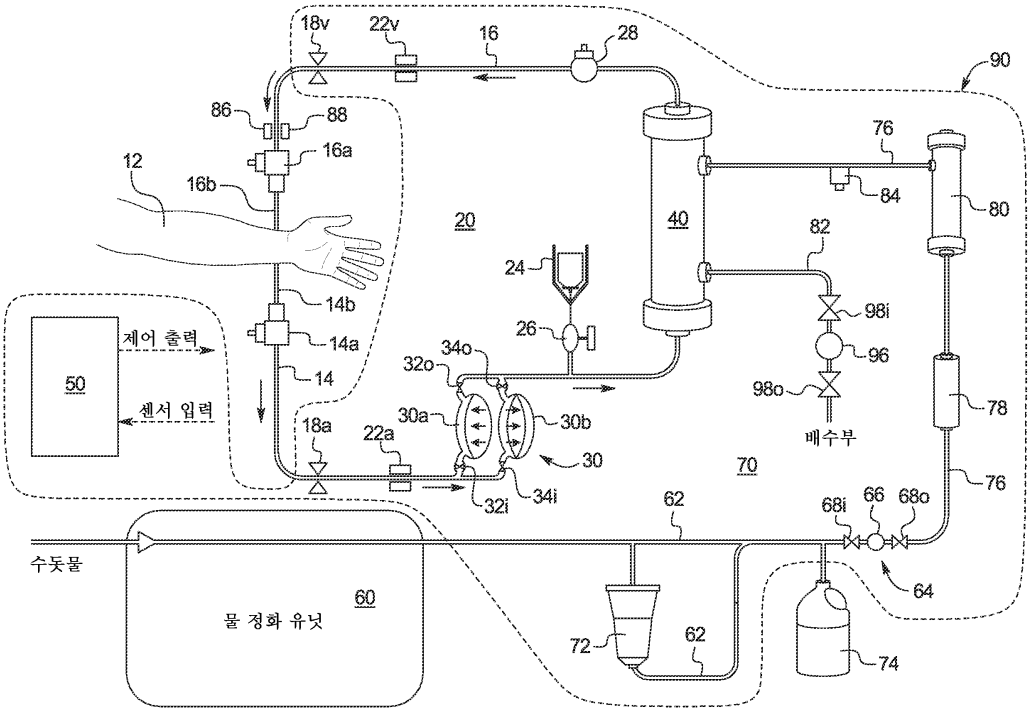
[0209] 본 명세서에 기술된 현재 바람직한 실시양태에 대한 다양한 변경 및 수정이 당업자에게 명백할 것임을 이해해야 한다. 이러한 변경 및 수정은 본 주제의 사상 및 범위를 벗어나지 않고, 그의 의도된 이점을 감소시키지 않고 이루어질 수 있다. 따라서 이러한 변경 및 수정은 첨부된 청구범위에 의해 포함되는 것으로 의도된다.

도면

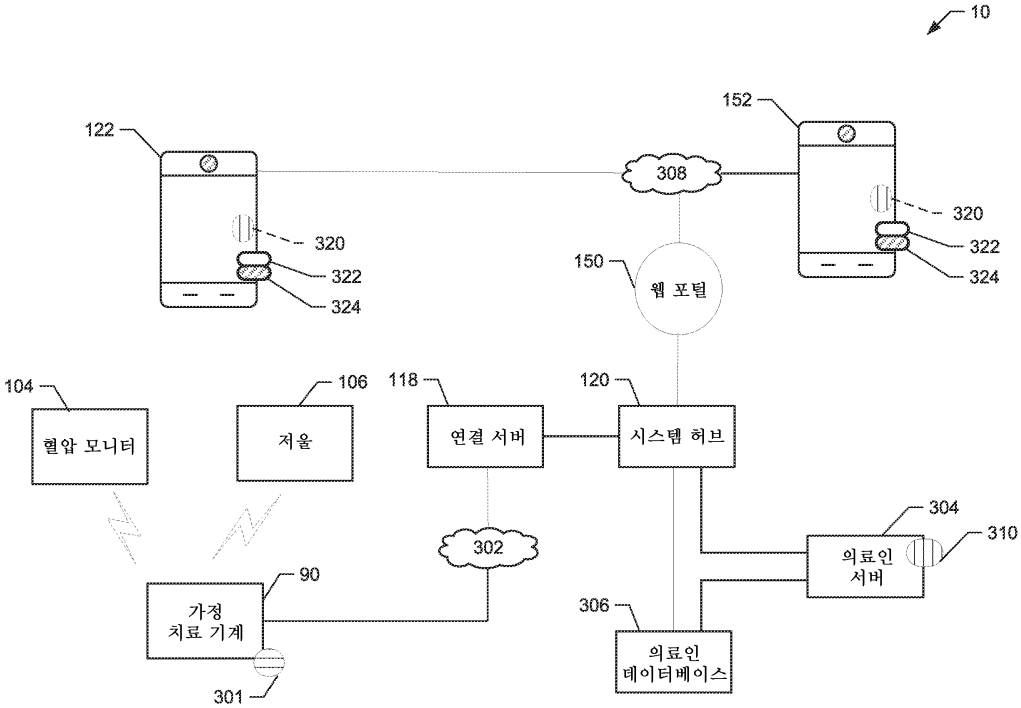
도면1



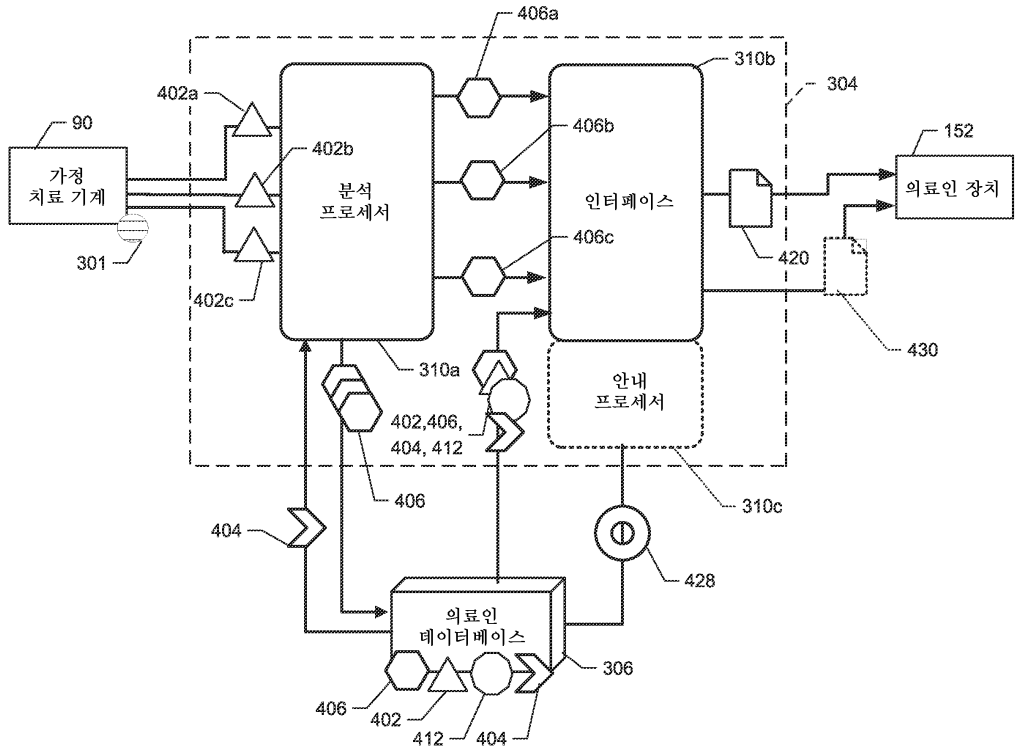
도면2


18v
22v
16
28
90
86
88
16a
12
16b
20
40
76
84
80
82
24
98i
14b
제어 출력
14a
26
96
50
센서 입력
14
34o
32o
98o
78
30a
30b
배수부
18a
22a
30
70
76
32i
34i
62
68i
66
68o
수돗물
64
60
물 정화 유닛
72
62
74

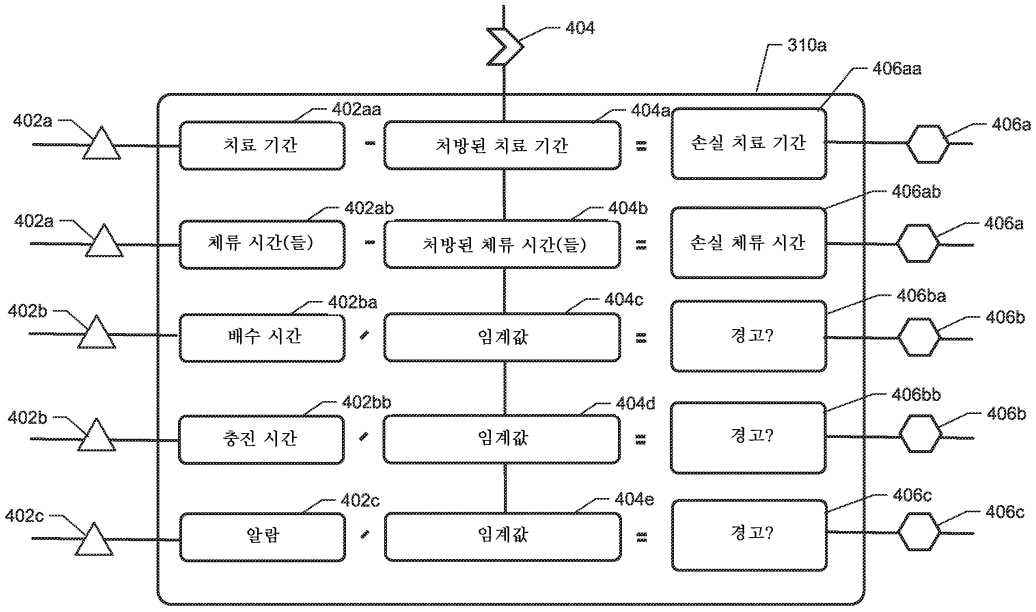
도면3


10
152
122
308
320
320
322
324
150
웹 포털
322
324
104
106
118
120
혈압 모니터
저울
연결 서버
시스템 허브
304
310
302
의료인
서버
90
가정
치료 기계
306
의료인
데이터베이스
301

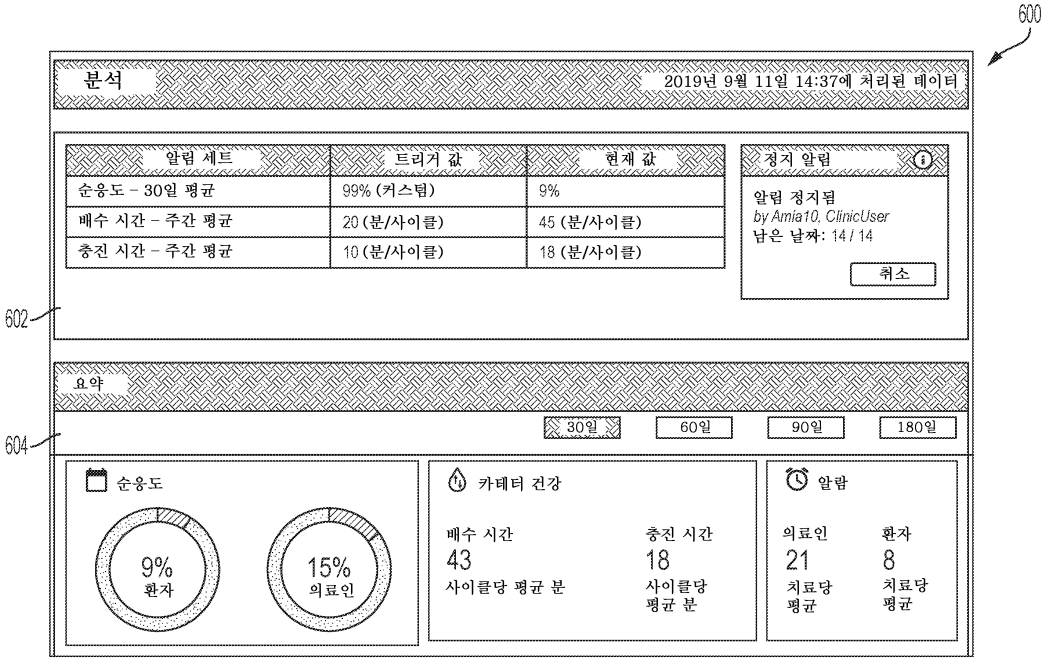
도면4


406a
310b
304
402a
90
406b
152
402b
분석
프로세서
인터페이스
의료인 장치
가정
치료 기계
406c
420
301
402c
430
310a
안내
프로세서
402,406,
404, 412
406
310c
404
428
의료인
데이터베이스
306
406
402
412
404

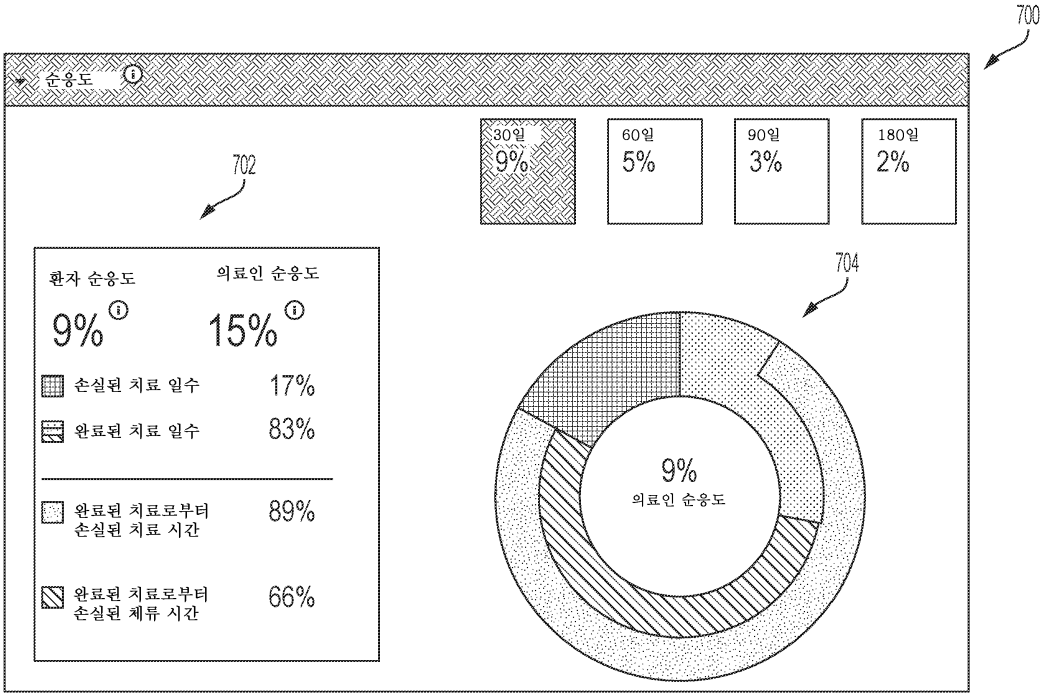
도면5


404
310a
406aa
402a
402aa
404a
치료 기간
처방된 치료 기간
손실 치료 기간
406a
402a
402ab
404b
406ab
체류 시간(들)
처방된 체류 시간(들)
손실 체류 시간
406a
402b
402ba
404c
406ba
배수 시간
임계값
경고?
406b
402b
402bb
404d
406bb
충진 시간
임계값
경고?
406b
402c
402c
404e
406c
알람
임계값
경고?
406c

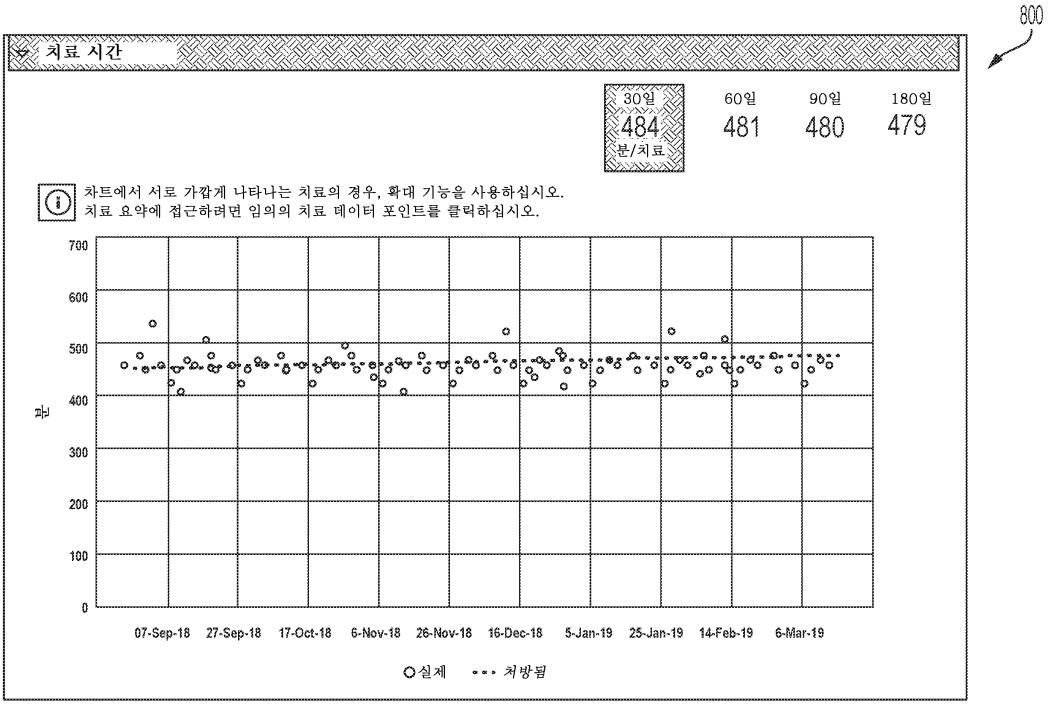
도면6


600
분석
2019년 9월 11일 14:37에 처리된 데이터
알림 세트
트리거 값
현재 값
순응도 – 30일 평균
99% (커스텀)
9%
배수 시간 – 주간 평균
20 (분/사이클)
45 (분/사이클)
충진 시간 – 주간 평균
10 (분/사이클)
18 (분/사이클)
정지 알림
알림 정지됨
by Amia10, ClinicUser
남은 날짜: 14 / 14
취소
602
요약
604
30일
60일
90일
180일
순응도
9%
환자
15%
의료인
카테터 건강
배수 시간
43
사이클당 평균 분
충진 시간
18
사이클당 평균 분
알람
의료인
21
치료당 평균
환자
8
치료당 평균

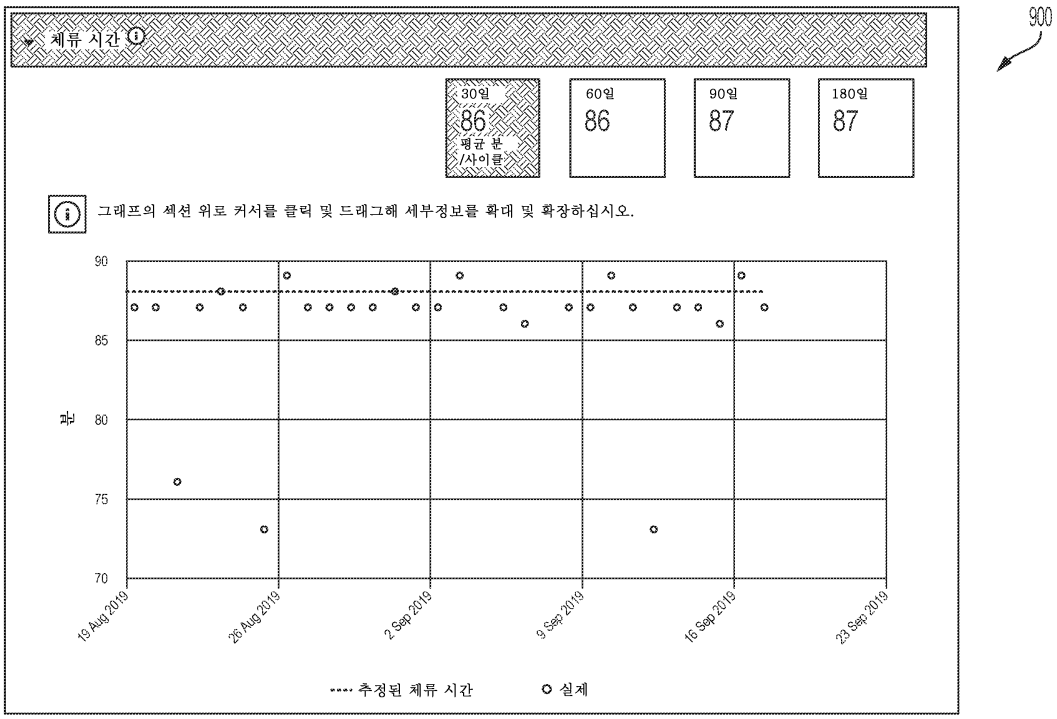
도면7


700
순응도
30일
9%
60일
5%
90일
3%
180일
2%
702
환자 순응도
9%
의료인 순응도
15%
손실된 치료 일수
17%
완료된 치료 일수
83%
완료된 치료로부터 손실된 치료 시간
89%
완료된 치료로부터 손실된 체류 시간
66%
704
9%
의료인 순응도

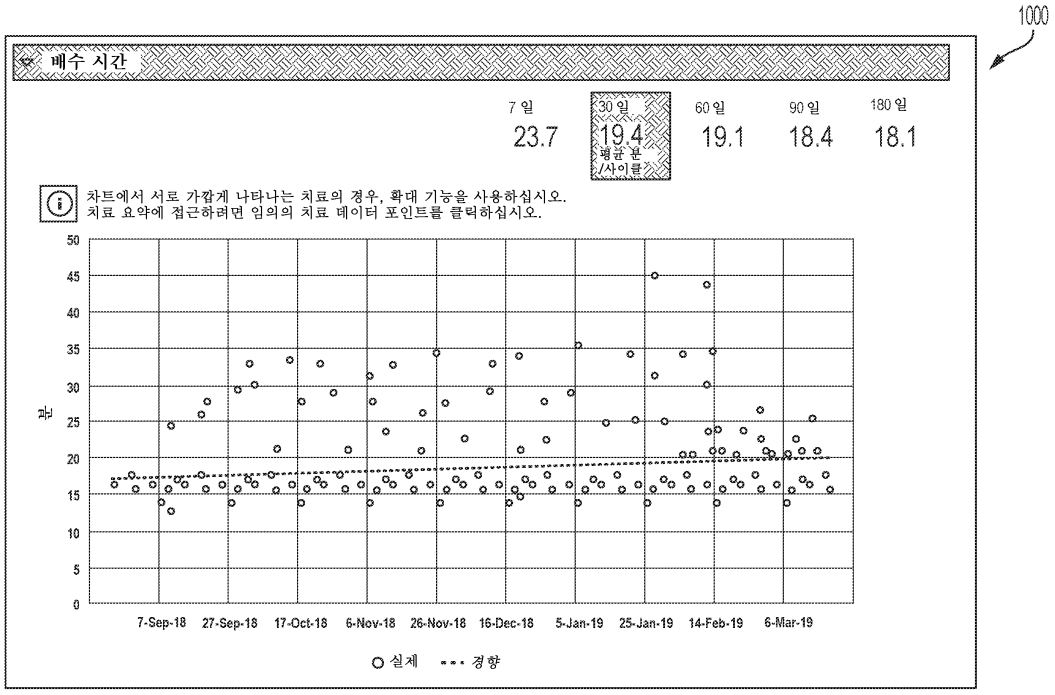
도면8


800
치료 시간
30일
484
분/치료
60일
481
90일
480
180일
479
차트에서 서로 가깝게 나타나는 치료의 경우, 확대 기능을 사용하십시오.
치료 요약에 접근하려면 임의의 치료 데이터 포인트를 클릭하십시오.
분
700
600
500
400
300
200
100
0
07-Sep-18
27-Sep-18
17-Oct-18
6-Nov-18
26-Nov-18
16-Dec-18
5-Jan-19
25-Jan-19
14-Feb-19
6-Mar-19
실제
처방됨

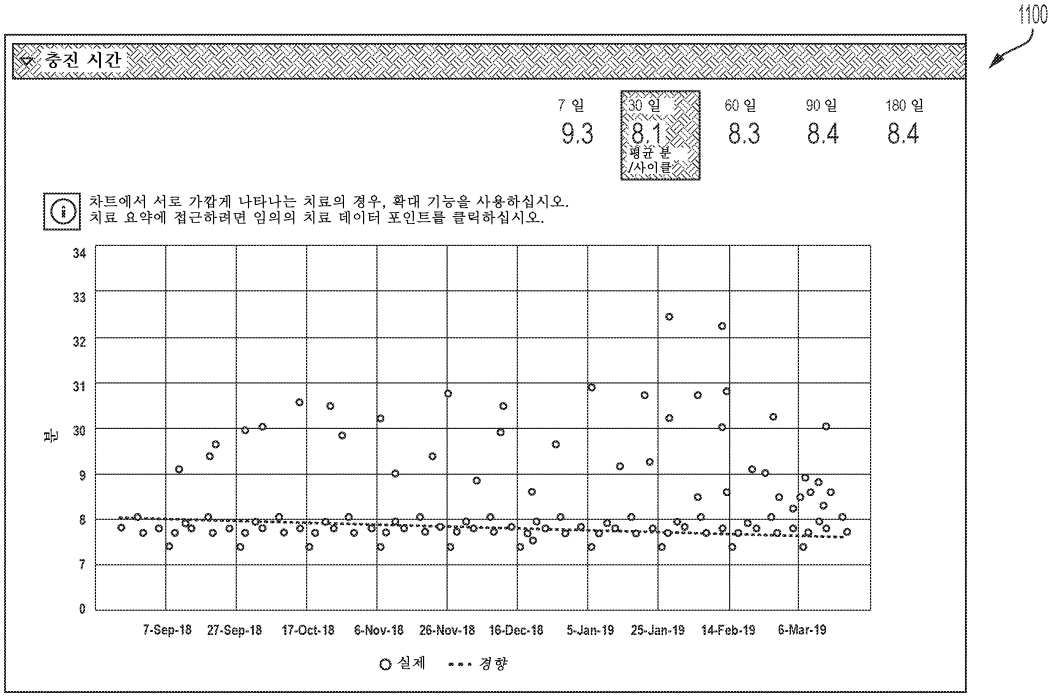
도면9


900
체류 시간
30일
86
평균 분
/사이클
60일
86
90일
87
180일
87
그래프의 섹션 위로 커서를 클릭 및 드래그해 세부정보를 확대 및 확장하십시오.
분
90
85
80
75
70
19 Aug 2019
26 Aug 2019
2 Sep 2019
9 Sep 2019
16 Sep 2019
23 Sep 2019
추정된 체류 시간
실제

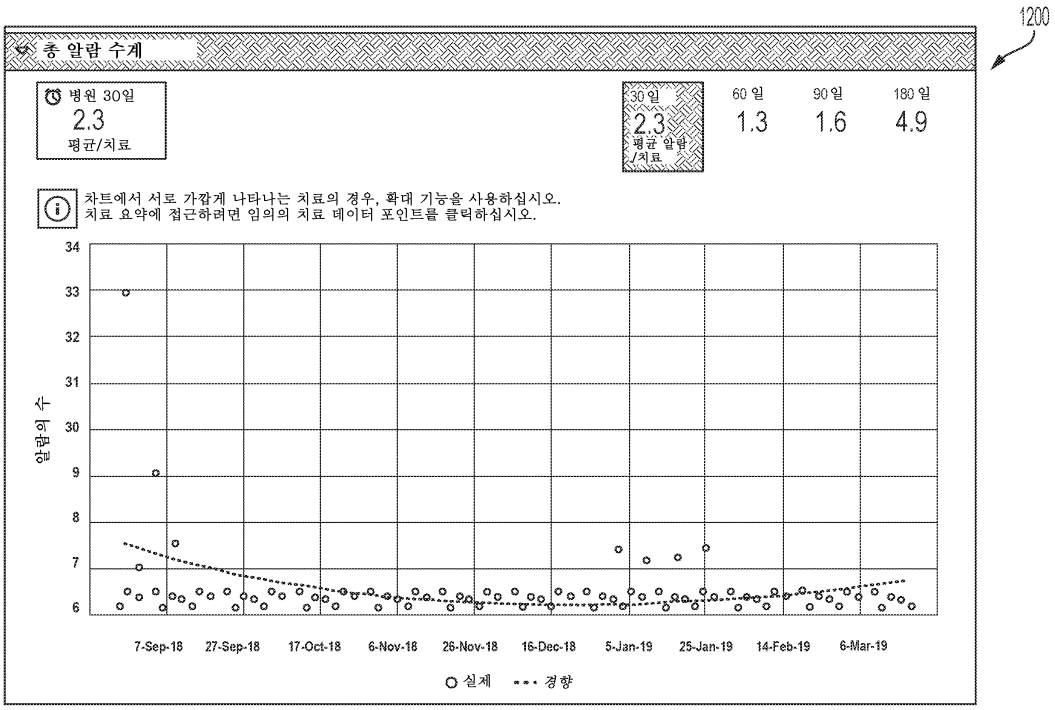
도면10


1000
배수 시간
7 일
23.7
30 일
19.4
평균 분
/사이클
60 일
19.1
90 일
18.4
180 일
18.1
차트에서 서로 가깝게 나타나는 치료의 경우, 확대 기능을 사용하십시오.
치료 요약에 접근하려면 임의의 치료 데이터 포인트를 클릭하십시오.
분
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
7-Sep-18
27-Sep-18
17-Oct-18
6-Nov-18
26-Nov-18
16-Dec-18
5-Jan-19
25-Jan-19
14-Feb-19
6-Mar-19
실제
경향

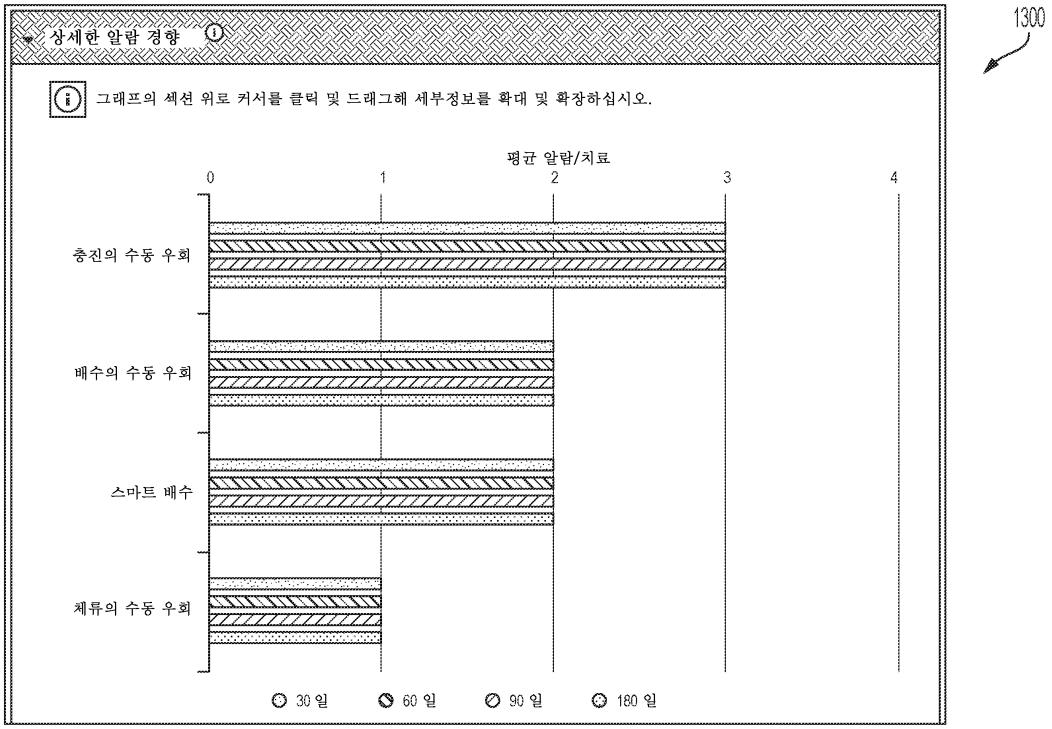
도면11


1100
충진 시간
7 일
9.3
30 일
8.1
평균 분
/사이클
60 일
8.3
90 일
8.4
180 일
8.4
차트에서 서로 가깝게 나타나는 치료의 경우, 확대 기능을 사용하십시오.
치료 요약에 접근하려면 임의의 치료 데이터 포인트를 클릭하십시오.
분
34
33
32
31
30
9
8
7
0
7-Sep-18
27-Sep-18
17-Oct-18
6-Nov-18
26-Nov-18
16-Dec-18
5-Jan-19
25-Jan-19
14-Feb-19
6-Mar-19
실제
경향

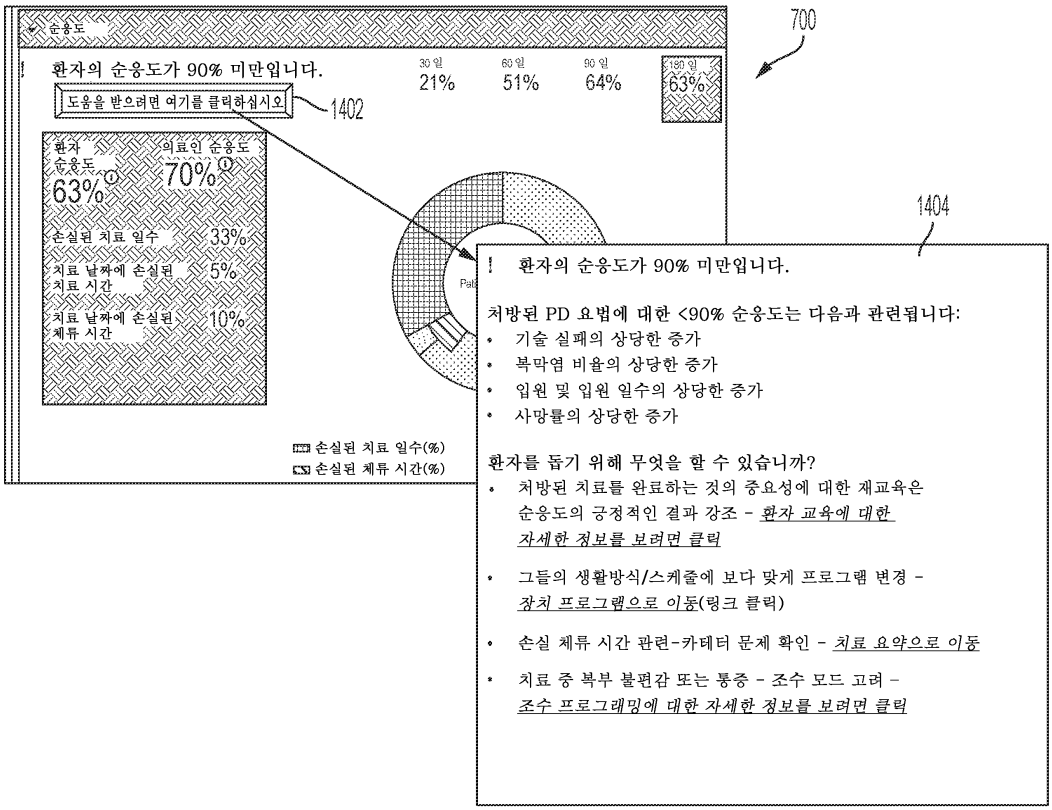
도면12


1200
총 알람 수계
병원 30일
2.3
평균/치료
30 일
2.3
평균 알람/치료
60 일
1.3
90 일
1.6
180 일
4.9
차트에서 서로 가깝게 나타나는 치료의 경우, 확대 기능을 사용하십시오.
치료 요약에 접근하려면 임의의 치료 데이터 포인트를 클릭하십시오.
34
33
32
31
30
9
8
7
6
알람 수
7-Sep-18
27-Sep-18
17-Oct-18
6-Nov-18
26-Nov-18
16-Dec-18
5-Jan-19
25-Jan-19
14-Feb-19
6-Mar-19
실제
경향

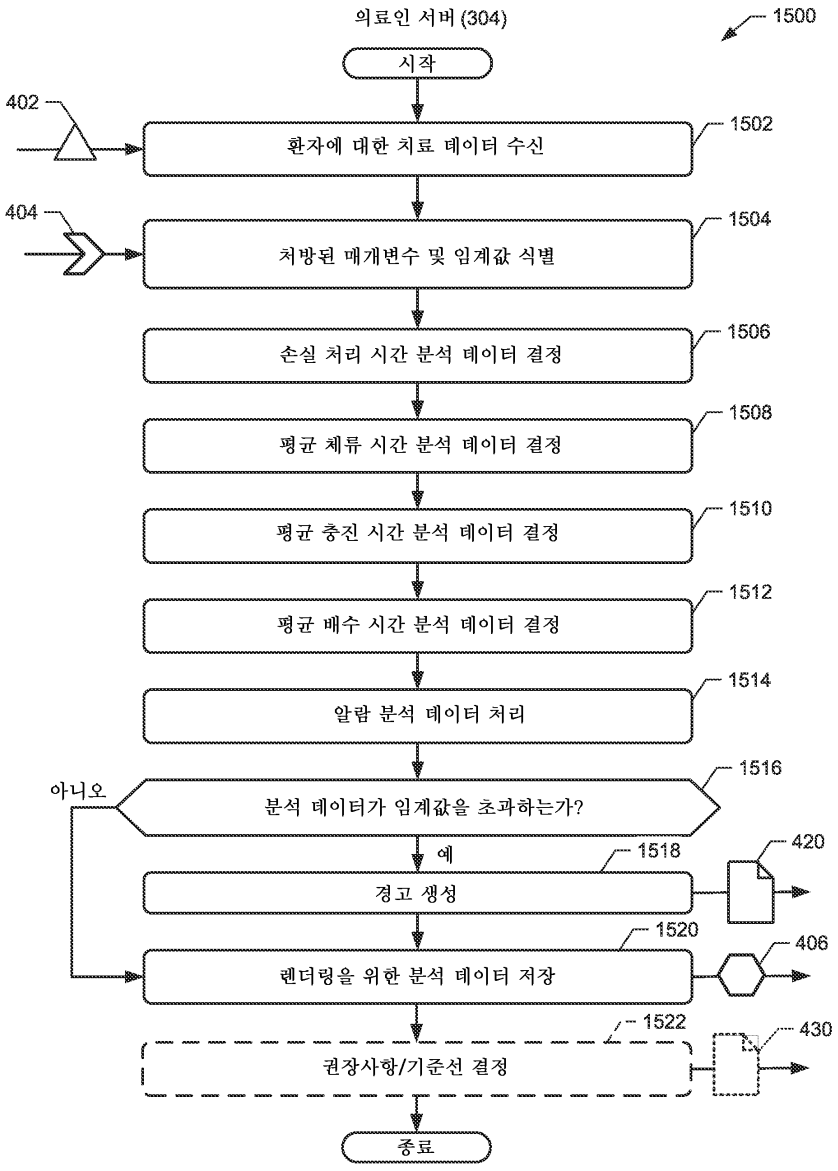
도면13


1300
상세한 알람 경향
그래프의 섹션 위로 커서를 클릭 및 드래그해 세부정보를 확대 및 확장하십시오.
평균 알람/치료
0
1
2
3
4
충진의 수동 우회
배수의 수동 우회
스마트 배수
체류의 수동 우회
30 일
60 일
90 일
180 일

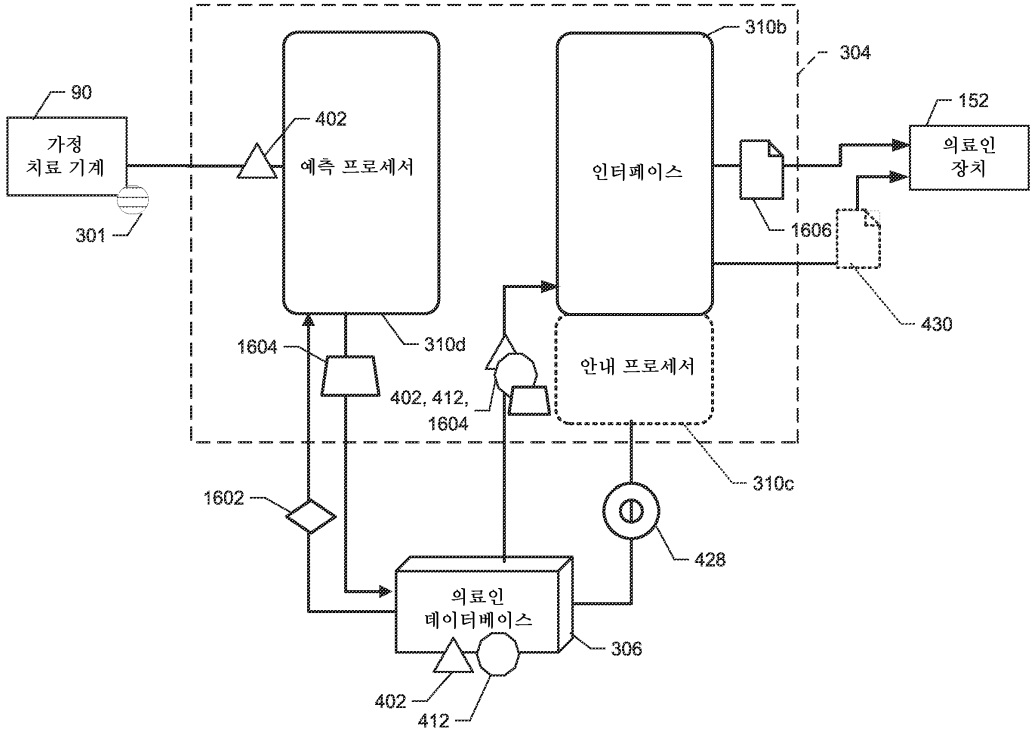
도면14


순응도
700
! 환자의 순응도가 90% 미만입니다.
30 일
21%
60 일
51%
90 일
64%
180 일
63%
도움을 받으려면 여기를 클릭하십시오
1402
환자 순응도
63%
의료인 순응도
70%
손실된 치료 일수
33%
치료 날짜에 손실된 치료 시간
5%
치료 날짜에 손실된 체류 시간
10%
손실된 치료 일수(%)
손실된 체류 시간(%)
1404
! 환자의 순응도가 90% 미만입니다.
처방된 PD 요법에 대한 <90% 순응도는 다음과 관련됩니다:
• 기술 실패의 상당한 증가
• 복막염 비율의 상당한 증가
• 입원 및 입원 일수의 상당한 증가
• 사망률의 상당한 증가
환자를 돕기 위해 무엇을 할 수 있습니까?
• 처방된 치료를 완료하는 것의 중요성에 대한 재교육은 순응도의 긍정적인 결과 강조 - 환자 교육에 대한 자세한 정보를 보려면 클릭
• 그들의 생활방식/스케줄에 보다 맞게 프로그램 변경 - 장치 프로그램으로 이동(링크 클릭)
• 손실 체류 시간 관련-카테터 문제 확인 - 치료 요약으로 이동
• 치료 중 복부 불편감 또는 통증 - 조수 모드 고려 - 조수 프로그래밍에 대한 자세한 정보를 보려면 클릭

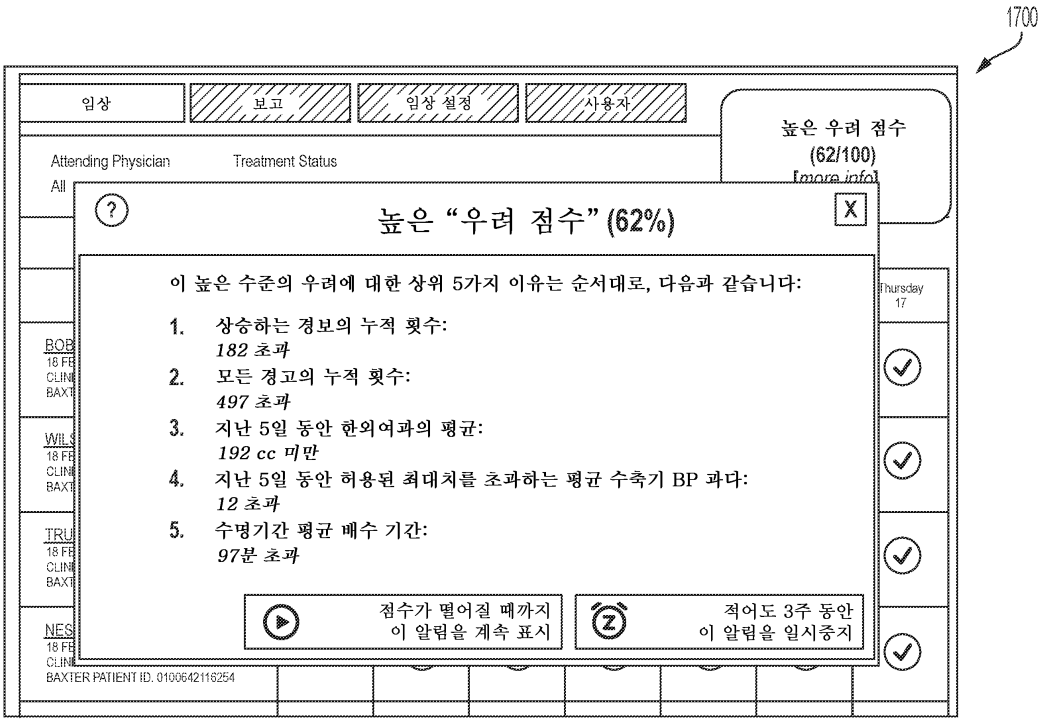
도면15


의료인 서버 (304)
1500
시작
402
환자에 대한 치료 데이터 수신
1502
404
처방된 매개변수 및 임계값 식별
1504
손실 처리 시간 분석 데이터 결정
1506
평균 체류 시간 분석 데이터 결정
1508
평균 충진 시간 분석 데이터 결정
1510
평균 배수 시간 분석 데이터 결정
1512
알람 분석 데이터 처리
1514
분석 데이터가 임계값을 초과하는가?
1516
아니오
예
1518
420
경고 생성
1520
406
렌더링을 위한 분석 데이터 저장
1522
430
권장사항/기준선 결정
종료

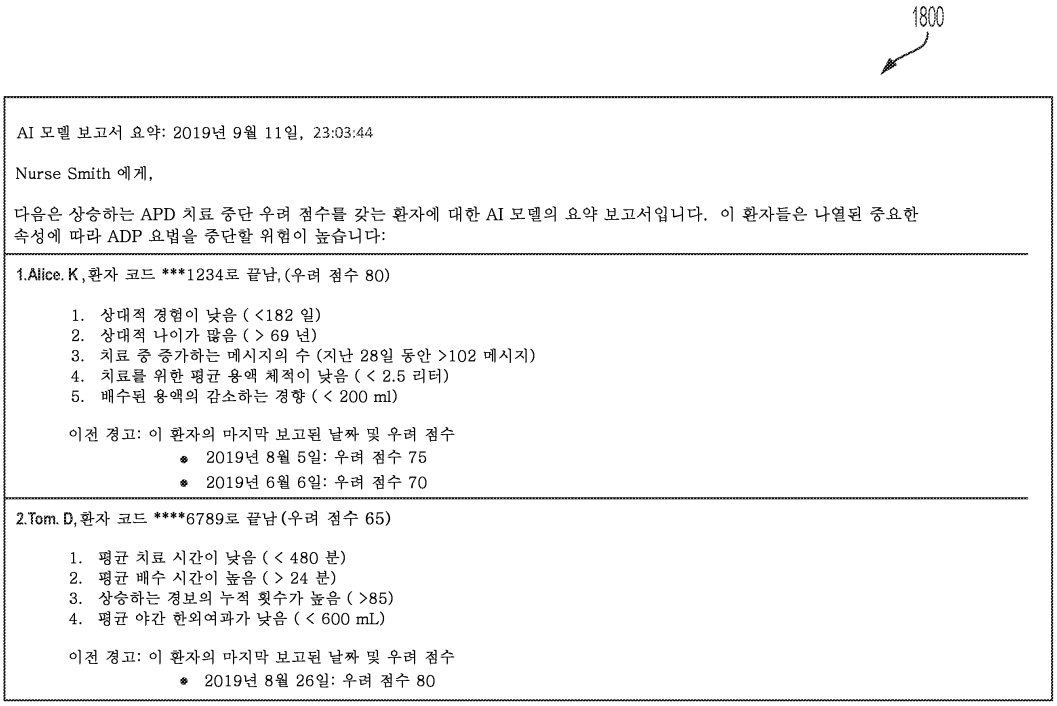
도면16


90
가정
치료 기계
301
402
예측 프로세서
310b
304
인터페이스
152
의료인
장치
1606
430
310d
1604
402, 412,
1604
안내 프로세서
310c
1602
428
의료인
데이터베이스
306
402
412

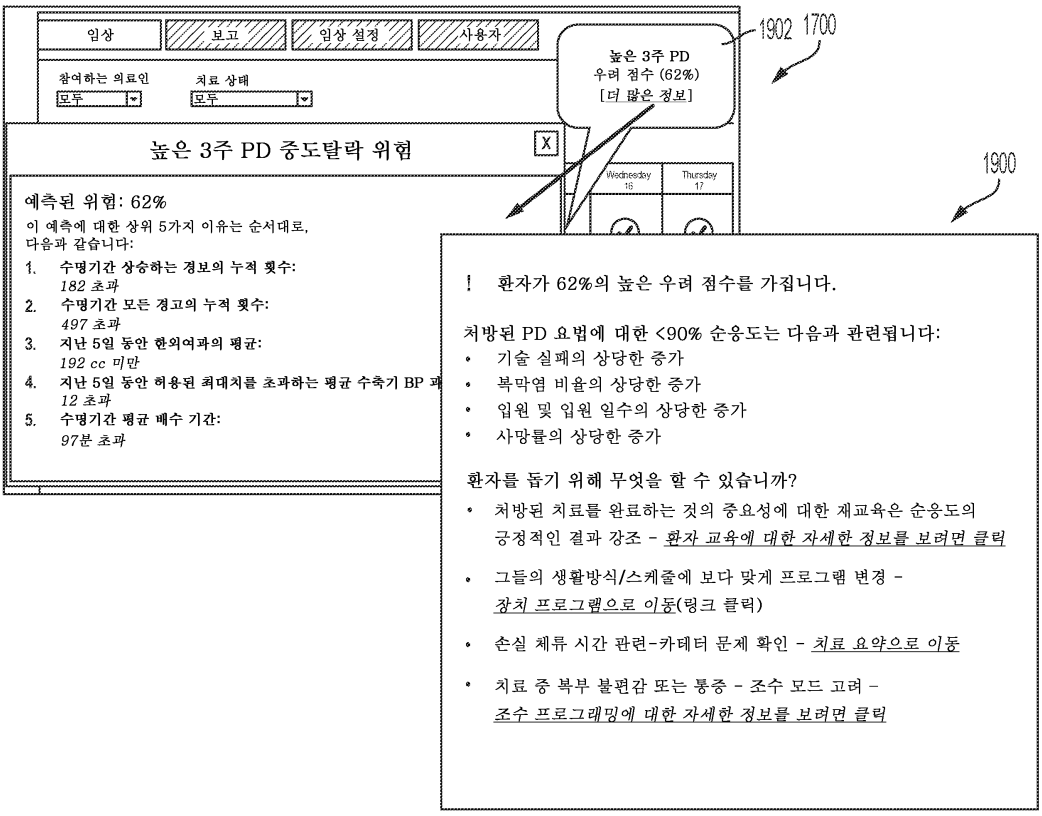
도면17


1700
임상
보고
임상 설정
사용자
높은 우려 점수
(62/100)
[more info]
Attending Physician
Treatment Status
All
높은 "우려 점수" (62%)
이 높은 수준의 우려에 대한 상위 5가지 이유는 순서대로, 다음과 같습니다:
1. 상승하는 경보의 누적 횟수:
182 초과
2. 모든 경고의 누적 횟수:
497 초과
3. 지난 5일 동안 한외여과의 평균:
192 cc 미만
4. 지난 5일 동안 허용된 최대치를 초과하는 평균 수축기 BP 과다:
12 초과
5. 수명기간 평균 배수 기간:
97분 초과
점수가 떨어질 때까지
이 알림을 계속 표시
적어도 3주 동안
이 알림을 일시중지
Thursday
17
BAXTER PATIENT ID: 0100642116254

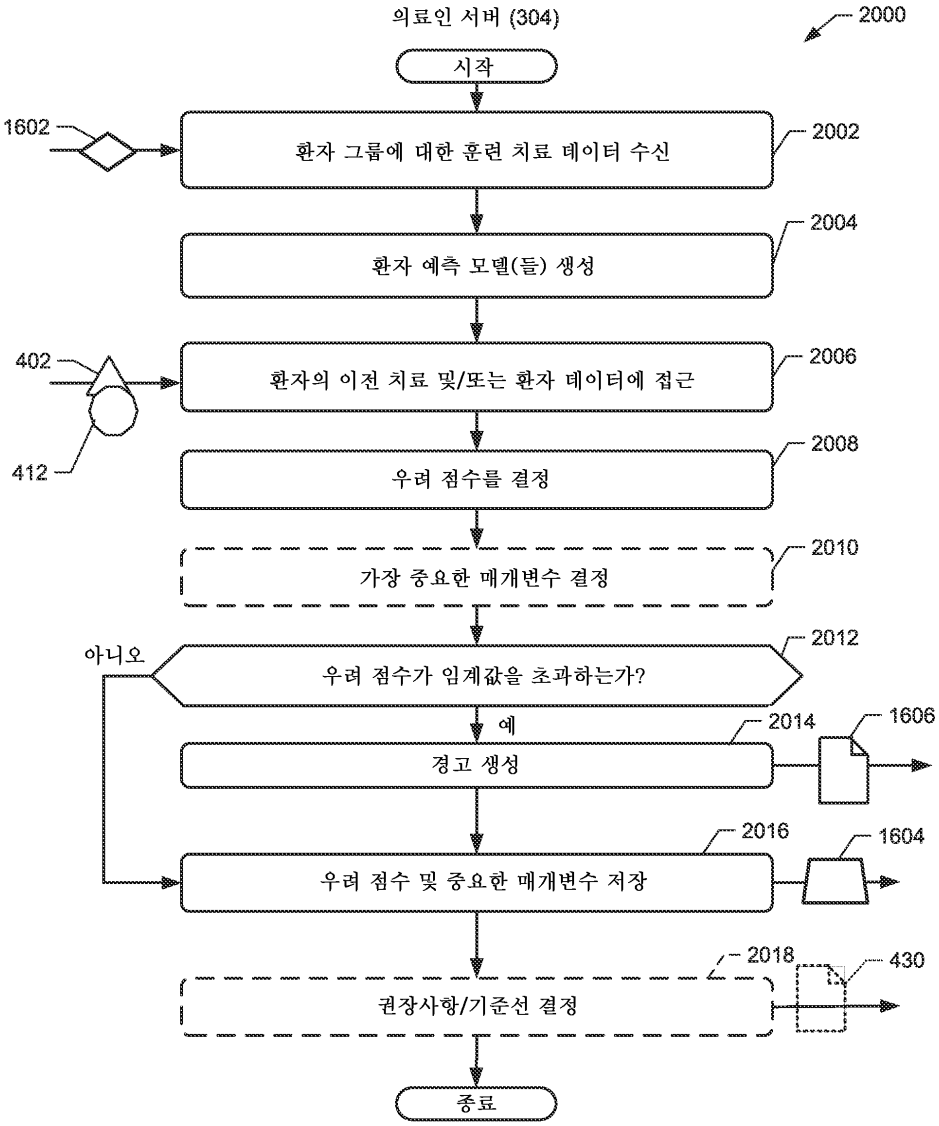
도면18


1800
AI 모델 보고서 요약: 2019년 9월 11일, 23:03:44
Nurse Smith 에게,
다음은 상승하는 APD 치료 중단 우려 점수를 갖는 환자에 대한 AI 모델의 요약 보고서입니다. 이 환자들은 나열된 중요한 속성에 따라 ADP 요법을 중단할 위험이 높습니다:
1.Alice. K ,환자 코드 ***1234로 끝남,(우려 점수 80)
1. 상대적 경험이 낮음 (<182 일)
2. 상대적 나이가 많음 (> 69 년)
3. 치료 중 증가하는 메시지의 수 (지난 28일 동안 >102 메시지)
4. 치료를 위한 평균 용액 체적이 낮음 (< 2.5 리터)
5. 배수된 용액의 감소하는 경향 (< 200 ml)
이전 경고: 이 환자의 마지막 보고된 날짜 및 우려 점수
2019년 8월 5일: 우려 점수 75
2019년 6월 6일: 우려 점수 70
2.Tom. D,환자 코드 ****6789로 끝남(우려 점수 65)
1. 평균 치료 시간이 낮음 (< 480 분)
2. 평균 배수 시간이 높음 (> 24 분)
3. 상승하는 경보의 누적 횟수가 높음 (>85)
4. 평균 야간 한외여과가 낮음 (< 600 mL)
이전 경고: 이 환자의 마지막 보고된 날짜 및 우려 점수
2019년 8월 26일: 우려 점수 80

도면19


입상
보고
입상 설정
사용자
참여하는 의료인
모두
치료 상태
모두
높은 3주 PD 중도탈락 위험
예측된 위험: 62%
이 예측에 대한 상위 5가지 이유는 순서대로, 다음과 같습니다:
1. 수명기간 상승하는 경보의 누적 횟수:
182 초과
2. 수명기간 모든 경고의 누적 횟수:
497 초과
3. 지난 5일 동안 한외여과의 평균:
192 cc 미만
4. 지난 5일 동안 허용된 최대치를 초과하는 평균 수축기 BP 과
12 초과
5. 수명기간 평균 배수 기간:
97분 초과
Wednesday 16
Thursday 17
높은 3주 PD
우려 점수 (62%)
[더 많은 정보]
1902
1700
1900
! 환자가 62%의 높은 우려 점수를 가집니다.
처방된 PD 요법에 대한 <90% 순응도는 다음과 관련됩니다:
기술 실패의 상당한 증가
복막염 비율의 상당한 증가
입원 및 입원 일수의 상당한 증가
사망률의 상당한 증가
환자를 돕기 위해 무엇을 할 수 있습니까?
처방된 치료를 완료하는 것의 중요성에 대한 재교육은 순응도의 긍정적인 결과 강조 - 환자 교육에 대한 자세한 정보를 보려면 클릭
그들의 생활방식/스케줄에 보다 맞게 프로그램 변경 - 장치 프로그램으로 이동(링크 클릭)
손실 체류 시간 관련-카테터 문제 확인 - 치료 요약으로 이동
치료 중 복부 불편감 또는 통증 - 조수 모드 고려 - 조수 프로그래밍에 대한 자세한 정보를 보려면 클릭

도면20


의료인 서버 (304)
2000
시작
1602
환자 그룹에 대한 훈련 치료 데이터 수신
2002
환자 예측 모델(들) 생성
2004
402
환자의 이전 치료 및/또는 환자 데이터에 접근
2006
412
우려 점수를 결정
2008
가장 중요한 매개변수 결정
2010
아니오
우려 점수가 임계값을 초과하는가?
2012
예
2014
1606
경고 생성
2016
1604
우려 점수 및 중요한 매개변수 저장
2018
430
권장사항/기준선 결정
종료