(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0078814
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/172 (2006.01) *A61B 5/08* (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01) *A61M 5/142* (2006.01)
A61M 5/168 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/1723 (2013.01)
A61B 5/0809 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7015055
(22) 출원일자(국제) 2015년11월04일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년06월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/059032
(87) 국제공개번호 WO 2016/073604
국제공개일자 2016년05월12일
(30) 우선권주장
62/075,093 2014년11월04일 미국(US)

(71) 출원인
레스퍼러토리 모션 인코포레이티드
미국 02452 매사추세츠주 월댐 웨이벌리 오크 로드 411
(72) 발명자
프리먼 제니 이.
미국 02493 매사추세츠주 웨스턴 애쉬 스트릿 59
랄리 마이클
미국 02143 매사추세츠주 쏘머빌 파크데일 스트릿 21
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

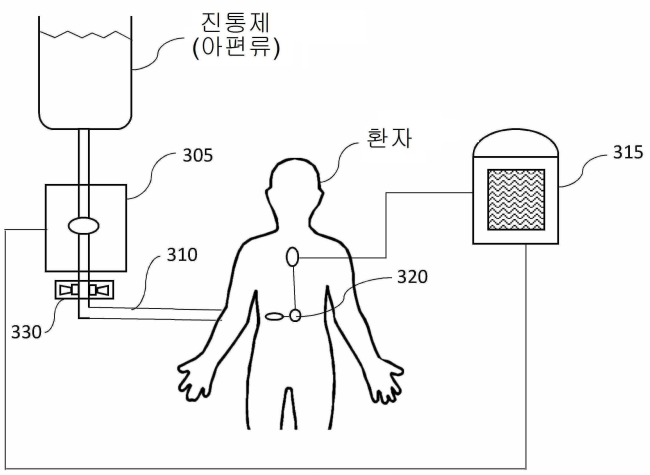
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **호흡기계 파라미터 유도식 자동 IV 투여 및 IV 관 클램프 작동**

(57) 요 약

컴퓨팅 디바이스에 기능적으로 연결된 환자로부터 생리학적 생체 전기 임피던스 신호를 획득하기 위한 센서를 포함하는 시스템이 개시된다. 바람직하게는, 컴퓨팅 디바이스는 생리학적 생체 전기 임피던스 신호를 분석하고 분석된 생체 전기 임피던스 신호에 기초하여 환자의 분당 환기량의 평가에 대한 출력을 제공한다. 바람직하게는, 시스템은 시간이 지남에 따라서 신호를 모니터링하고, 호흡 수준이 떨어질 경우 약물 수준을 자동으로 낮추거나 약물의 흐름을 완전히 중단시킴으로써 약물 수준을 자동으로 조절하도록 IV 펌프에게 지시하는 제어 신호를 IV 펌프로 제공한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
A61M 5/142 (2013.01)
A61M 5/16813 (2013.01)
A61M 2005/1405 (2013.01)
A61M 2005/14208 (2013.01)
A61M 2005/1726 (2013.01)
A61M 2205/18 (2013.01)
A61M 2205/581 (2013.01)
A61M 2205/583 (2013.01)
A61M 2230/40 (2013.01)
(72) 발명자
브레이아노브 조던
미국 02155 매사추세츠주 메드포드 앨비온 스트릿 48

복 말콤
미국 02052 매사추세츠주 미드필드 튜브워크 드라이브 8

명 세 서

청구범위

청구항 1

자동화된 안전 유체 투여 디바이스로서,

호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스;

상기 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스에 연결되고 환자 데이터를 획득하도록 구성되는 적어도 하나의 센서; 및

상기 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스에 의해 제어되고 환자에게 연결되는 유체 전달 시스템을 포함하는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유체 전달 시스템은 IV 펌프 및 튜브 클램프 중 적어도 하나를 포함하는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스는 상기 IV 펌프를 통과하는 유체 흐름의 속도를 늦추는 것 또는 상기 튜브 클램프를 닫는 것 중 적어도 하나에 의하여 유체의 투여를 조절하는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

환자로의 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터에 기초하여 감소되거나 중단되는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 1 임계에 도달함에 따라 감소되고, 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 2 임계에 도달함에 따라 중단되는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 센서는 전극들의 세트를 포함하고, 상기 환자 데이터는 임피던스의 변화를 포함하는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 호흡기계 파라미터는, 환자의 분당 호흡량, 환자의 호흡 속도, 환자의 호흡 압력(respiratory pressure), 환자의 호흡 흐름(respiratory flow), 환자의 호기말 CO2, 환자의 설하(sublingual) CO2, 환자의 호흡 세기, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의

들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상의 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 가변성(variability), 변동성(variation), 또는 복잡성(complexity)인, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 자동화된 안전 유체 투여 디바이스는, 자가 투약 활성화 버튼을 더 포함하고,

상기 자가 투약 활성화 버튼은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 임계에 도달함에 따라 비활성화되는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 자동화된 안전 유체 투여 디바이스는 청각적 또는 시각적 알람 중 적어도 하나를 더 포함하는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

유체는 약물, 식염수, 항생제, 혈액, 혈액 대체제, 비타민, 완충액, 또는 영양소 중 적어도 하나인, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스.

청구항 11

자동으로 유체를 환자에게 투여하는 방법으로서,

적어도 하나의 센서를 환자에게 연결하는 단계;

센서들의 세트로부터 세트를 획득하는 단계;

호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스에서 상기 환자 데이터 중 호흡기계 파라미터에 대해 모니터링하는 단계;

유체 전달 시스템을 환자에게 연결하는 단계; 및

모니터링된 호흡기계 파라미터에 기초하여 상기 유체 전달 시스템을 제어하는 단계를 포함하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유체 전달 시스템은 IV 펌프 및 튜브 클램프 중 적어도 하나를 포함하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스는 상기 IV 펌프를 통과하는 유체 흐름의 속도를 늦추는 것 또는 상기 튜브 클램프를 닫는 것 중 적어도 하나에 의하여 유체의 투여를 조절하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 방법은, 모니터링된 호흡기계 파라미터에 기초하여 환자로 가는 유체 흐름을 감소시키거나 중단시키는 단계를 더 포함하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 1 임계에 도달함에 따라 감소되고, 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 2 임계에 도달함에 따라 중단되는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 센서는 전극들의 세트를 포함하고, 상기 환자 데이터는 임피던스의 변화를 포함하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 호흡기계 파라미터는, 환자의 분당 호흡량, 환자의 호흡 속도, 환자의 호흡 압력(respiratory pressure), 환자의 호흡 흐름(respiratory flow), 환자의 호기말 CO2, 환자의 설하(sublingual) CO2, 환자의 호흡 세기, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상의 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 가변성, 변동성, 또는 복잡성인, 자동 유체 투여 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 방법은, 모니터링된 호흡기계 파라미터가 임계에 도달함에 따라 자가 투약 활성화 버튼을 비활성화하는 단계를 더 포함하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 방법은, 모니터링된 호흡기계 파라미터가 임계에 도달함에 따라 가청 또는 시각적 알람 중 적어도 하나를 활성화하는 단계를 더 포함하는, 자동 유체 투여 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

유체는 약물, 식염수, 항생제, 혈액, 혈액 대체제, 비타민, 완충액, 또는 영양소 중 적어도 하나인, 자동 유체 투여 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원에 대한 참조**

[0002] 본 출원은 2014 년 11 월 4 일에 출원되고 발명의 명칭이 "호흡기계 파라미터 유도식 자동 IV 투여 및 IV 관 클램프 작동"인 미국 가출원번호 62/075093 에 대한 우선권을 주장하며, 해당 문헌의 전체 내용이 원용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0003] 본 발명은 호흡기계 모니터링을 통해 유체의 투여를 자동화하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 환자 모니터링은 임상 관리에 필수적인 것이며, 환자 상태에 대한 정량적인 평가를 제공함으로써 환자 치료에 중요한 역할을 담당한다. 근접 모니터링은 환자의 상태와 관련된 연속적인 정보를 제공함으로써 우발적인 악화에 대해 조기 경고를 제공하여 임상적인 판단에 직접적으로 기여한다. APACHE(Acute Physiology 및 Chronic Health Education), MPM(Mortality Probability Model) 및 TISS(Therapeutic Intervention Scoring System)와 같은 생리학적 스코어는, 이와 같이 모니터링함으로써 환자의 치료 성과가 현저하게 개선된다는 것을 입증해주고 있다. 호흡을 모니터링하고 추적하기 위한 종래 기술과 맥박 산소 측정법을 활용하는 것의 주요 단점은 이들이 환자의 호흡의 매우 늦은 지표라는 것이다. 이것은 혈중 산소 수준을 제시해주지만, 환자의 사실상 실시간 호흡 수준을 반영하진 못한다.

[0005] 호흡이 정지된 사람에서 SpO2 수치가 정상 범위 아래로 떨어지기까지 5-10분이 걸릴 수 있는 것으로 확인된 바 있다. 이러한 파라미터가 사용되고는 있지만, 이는 늦고 후행되는 호흡 적합성의 지표이다. 강력한 아편성 약물의 연속적인 IV 투여가 또 다시 10 분간 허용될 수 있다는 생각은 최상이 아니며, 어떤 상황에서는 위험할 수 있다. 폐로 유입 및 배출되는 즉각적인 공기량을 인지하는 것이 호흡 적합성을 판단하는 가장 직접적인 측정이다.

[0006] 환자에게 진통제 약물을 투여하는 경우, 투여 기간 중에 환자에서 유해한 반응(예, 과다복용 또는 부작용)이 발생할 위험성이 상당히 존재한다. 이 약물은 호흡을 현저하게 저하시킬 수 있으며, 호흡 억제, 호흡 부전 및 사망에까지 이르게 할 수 있다. 현행 주입/투여제들은 환자가 약물에 적절하게 반응하고 있는지를 확인하기 위해 간호사 및/또는 임상의에 의한 직접적인 환자 모니터링에 의존하고 있다. 환자의 호흡 신호(예, 분당 환기량(MV), 일회 호흡량(TV), 호흡 속도(RR) 또는 호기말 이산화탄소 분압(ETCO2))가 정상 범위를 벗어났을 때, 약물/치료제/진통제(아편성 약물)의 투여를 자동적으로 중단시키는 방식을 제공하는 것이 궁극적인 해결책이 될 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 현재의 전략 및 디자인과 연관된 문제점과 단점을 극복하며, 호흡 모니터링을 통한 유체의 자동 투여를 위한 신규한 툴과 방법을 제공한다.

[0008] 바람직하게는, 시스템은 컴퓨팅 디바이스에 기능적으로 연결된 환자로부터 생리학적 생체 전기 임피던스 신호를

획득하기 위한 센서를 포함한다. 바람직하게는, 컴퓨팅 디바이스는 생리학적 생체 전기 임피던스 신호를 분석하고 분석된 생체 전기 임피던스 신호에 기초하여 환자의 분당 환기량의 평가에 대한 출력을 제공한다. 바람직하게는, 시스템은 시간이 지남에 따라서 신호를 모니터링하고, 호흡 수준이 떨어질 경우 약물 수준을 자동으로 낮추거나 약물의 흐름을 완전히 중단시킴으로써 약물 수준을 자동으로 조절하도록 IV 펌프에게 지시하는 제어 신호를 IV 펌프로 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예는 자동화된 안전 유체 투여 디바이스에 관한 것이다. 자동화된 안전 유체 투여 디바이스는, 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스, 상기 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스에 연결되고 환자 데이터를 획득하도록 구성되는 적어도 하나의 센서, 및 상기 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스에 의해 제어되고 환자에게 연결되는 유체 전달 시스템을 포함한다.

[0010] 바람직한 실시예에서, 유체 전달 시스템은 IV 펌프 및 튜브 클램프 중 적어도 하나를 포함한다. 바람직하게는, 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스는 상기 IV 펌프를 통과하는 유체 흐름의 속도를 늦추는 것 또는 상기 튜브 클램프를 닫는 것 중 적어도 하나에 의하여 유체의 투여를 조절한다. 바람직하게는, 환자로의 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터에 기초하여 감소되거나 중단된다. 바람직하게는 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 1 임계에 도달함에 따라 감소되고, 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 2 임계에 도달함에 따라 중단된다.

[0011] 바람직하게는, 센서들의 세트는 전극이고 환자 데이터는 임피던스의 변화이다. 바람직한 실시예에서, 호흡기계 파라미터는, 환자의 분당 호흡량, 환자의 호흡 속도, 환자의 호흡 압력(respiratory pressure), 환자의 호흡 흐름(respiratory flow), 환자의 호기말 CO2, 환자의 설하(sublingual) CO2, 환자의 호흡 세기, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상의 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 가변성, 변동성, 또는 복잡성이다.

[0012] 바람직하게는, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스는, 자가 투약 활성화 버튼을 더 포함하고,

[0013] 상기 자가 투약 활성화 버튼은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 임계에 도달함에 따라 비활성화된다. 바람직한 실시예에서, 자동화된 안전 유체 투여 디바이스는 청각적 또는 시각적 알람 중 적어도 하나를 더 포함한다. 바람직하게는, 유체는 약물, 식염수, 항생제, 혈액, 혈액 대체제, 비타민, 완충액, 또는 영양소 중 적어도 하나이다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예는 환자에게 유체를 자동으로 투여하는 방법에 관한 것이다. 이러한 방법은, 센서들의 세트를 환자에게 연결하는 단계, 센서들의 세트로부터 세트를 획득하는 단계, 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스에서 상기 환자 데이터 중 호흡기계 파라미터에 대해 모니터링하는 단계, 유체 전달 시스템을 환자에게 연결하는 단계, 및 모니터링된 호흡기계 파라미터에 기초하여 상기 유체 전달 시스템을 제어하는 단계를 포함한다.

[0015] 바람직하게는, 유체 전달 시스템은 IV 펌프 및 튜브 클램프 중 적어도 하나를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 호흡기계 파라미터 모니터링 디바이스는 상기 IV 펌프를 통과하는 유체 흐름의 속도를 늦추는 것 또는 상기 튜브 클램프를 닫는 것 중 적어도 하나에 의하여 유체의 투여를 조절한다. 바람직하게는, 이러한 방법은, 모니터링된 호흡기계 파라미터에 기초하여 환자로 가는 유체 흐름을 감소시키거나 중단시키는 단계를 더 포함한다. 바람직하게는, 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 1 임계에 도달함에 따라 감소되고, 유체 흐름은 모니터링된 호흡기계 파라미터가 제 2 임계에 도달함에 따라 중단된다.

[0016] 바람직한 실시예에서, 센서들의 세트는 전극이고 환자 데이터는 임피던스의 변화이다. 바람직하게는, 호흡기계 파라미터는, 환자의 분당 호흡량, 환자의 호흡 속도, 환자의 호흡 압력(respiratory pressure), 환자의 호흡 흐름(respiratory flow), 환자의 호기말 CO2, 환자의 설하(sublingual) CO2, 환자의 호흡 세기, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상의 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 가변성, 변동성, 또는 복잡성이다.

[0017] 이러한 방법은, 모니터링된 호흡기계 파라미터가 임계에 도달함에 따라 자가 투약 활성화 버튼을 비활성화하는 단계를 더 포함한다. 바람직하게는, 이러한 방법은, 모니터링된 호흡기계 파라미터가 임계에 도달함에 따라 가청 또는 시각적 알람 중 적어도 하나를 활성화하는 단계를 더 포함한다. 바람직하게는, 유체는 약물, 식염수, 항생제, 혈액, 혈액 대체제, 비타민, 완충액, 또는 영양소 중 적어도 하나이다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예 및 장점은 부분적으로는 다음 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에서 설명되며, 그리고 부분적으로 이러한 설명으로부터 명백하거나, 또는 본 발명의 실시로부터 지득될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1. 임피던스 및 폐활량 파형을 동시에 수집하기 위한 시스템 셋업.

도 2. 호흡 신호 모니터로부터의 피드백이 있는 자동화된 IV 펌프의 일 실시예.

도 3. 자동화된 안전성 튜브 클램프의 일 실시예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 명세서에서 구체화되고 광범위하게 설명되는 바와 같이, 본 명세서의 개시물은 본 발명의 상세한 실시형태를 제공한다. 그러나, 개시된 실시예들은 다양하고 대안적인 형태로 구현될 수도 있는 본 발명의 예에 지나지 않는다. 그러므로, 특정한 구조적 및 기능적 세부 사항들은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니고, 오히려 청구범위에 대한 기초와 당업자가 본 발명을 다양한 채용하도록 교시하기 위한 대표적인 기초를 제공하려는 것이다.

[0021] 도 1 을 참조하면, 예시적인 시스템은, 처리 유닛(CPU)(120) 및 판독 전용 메모리(ROM)(140) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM)(150)와 같은 시스템 메모리를 포함하는 다양한 시스템 컴포넌트를 처리 유닛(120)에 커플링하는 시스템 버스(110)를 포함하는 적어도 하나의 범용 컴퓨팅 디바이스(100)를 포함한다. 다른 시스템 메모리(130)도 역시 사용가능할 수도 있다. 본 발명이 두 개 이상의 CPU(120)를 가지는 컴퓨팅 디바이스에서 또는 함께 네트

워킹되어 더 큰 처리 능력을 제공하는 컴퓨팅 디바이스의 그룹 또는 클러스터에서 동작할 수도 있다는 것이 인정될 수 있다. 시스템 버스(110)는 메모리 버스 또는 메모리 제어기, 주변 버스, 및 다양한 버스 아키텍처 중 임의의 것을 사용하는 로컬 버스를 포함하는, 여러 타입의 버스 구조 중 임의의 것일 수도 있다. ROM(140) 또는 기타 등등에 저장된 BIOS(basic input/output)는 정보를 컴퓨팅 디바이스(100) 내의 엘리먼트들 사이에서, 예컨대 시동 도중에 전달하도록 돕는 기본적인 루틴을 제공할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스(100)는 더 나아가 스토리지 디바이스, 예컨대 하드 디스크 드라이브(160), 자기적 디스크 드라이브, 광학적 디스크 드라이브, 테이프 드라이브 또는 기타 등등을 포함한다. 스토리지 디바이스(160)는 드라이브 인터페이스에 의하여 시스템 버스(110)에 접속된다. 드라이브 및 연관된 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 판독가능 명령, 데이터 구조체, 프로그램 모듈 및 컴퓨팅 디바이스(100)에 대한 다른 데이터의 비휘발성 스토리지를 제공한다. 무선 개인용 디지털 단말기("PDAs"), 태블릿 디바이스, 무선 웹-가능 또는 "스마트" 폰(예를 들어, 리서치인 모션사의 Blackberry™, 안드로이드™ 디바이스, 애플사의 아이폰™), 그 외의 무선 전화기, 게임 콘솔(예를 들어, 플레이스테이션™, 엑스박스™, 또는 위™), 스마트 TV, 착용가능 인터넷 연결 디바이스, 등을 포함하는, 기본적인 컴포넌트들이 당업자들에게 공지되어 있으며 적합한 변형예들이 디바이스의 타입, 예컨대 디바이스가 소형인지, 핸드헬드 컴퓨팅 디바이스인지, 데스크탑 컴퓨터인지, 컴퓨터 서버인지, 핸드헬드 스캐닝 디바이스인지, 또는 무선 디바이스인지에 따라 고려된다. 바람직하게는, 본 발명의 시스템은 이러한 기술들과는 무관하게 구현가능하다.

[0022] 비록 본 명세서에서 설명되는 예시적인 환경이 하드 디스크를 채용하지만, 컴퓨터에 의하여 액세스가능한 데이터를 저장할 수 있는 컴퓨터 판독가능 매체의 다른 타입, 예컨대 자기적 카세트, 플래시 메모리 카드, 디지털 다기능 디스크, 카트리지, 랜덤 액세스 메모리(RAMs), 판독 전용 메모리(ROM), 비트 스트림 및 기타 등등을 포함하는 케이블 또는 무선 신호가 예시적인 동작 환경에서 역시 사용될 수도 있다는 것을 당업자들은 이해할 것이다.

[0023] 컴퓨팅 디바이스(100)와의 사용자 상호작용을 가능하게 하기 위하여, 입력 디바이스(190)는 임의의 개수의 입력 매커니즘, 예컨대 음성을 위한 마이크로폰, 제스쳐 또는 그래픽 입력을 위한 터치-감응 스크린, 키보드, 마우스, 모션 입력, 음성, 게임 콘솔 제어기, TV 리모트 및 기타 등등을 나타낸다. 출력 디바이스(170)는 당업자들에게 공지된 다수 개의 출력 매커니즘, 예를 들어, 프린터, 모니터, 프로젝터, 스피커, 및 플로터 중 하나 이상일 수 있다. 몇 가지 실시예들에서, 출력은 네트워크 인터페이스를 통하여 일어날 수 있으며, 예를 들어 웹사이트로의 업로딩, 다른 전자 파일에 첨부되거나 그 안에 포함된 것을 이메일로 보내는 것, 및 SMS 또는 MMS 메시지를 전송하는 것일 수 있다. 몇 가지 실례들에서, 멀티모드의(multimodal) 시스템은 사용자가 컴퓨팅 디바이스(100)와 통신하기 위한 여러 타입의 입력을 제공한다. 통신 인터페이스(180)는 일반적으로 사용자 입력 및 시스템 출력을 관장하고 관리한다. 임의의 특정 하드웨어 배치구성물에서 동작하는 본 발명에 대한 제한 사항은 없으며, 그러므로 여기의 기본적인 피쳐는 이들이 개발됨에 따라 개선된 하드웨어 또는 펌웨어 배치구성물과 용이하게 대체될 수도 있다.

[0024] 설명의 명확화를 위하여, 예시적인 시스템 실시예는("프로세서"라고 명명된 기능성 블록을 포함하는) 개개의 기능성 블록을 포함하고 있는 것으로 제시된다. 이러한 블록이 나타내는 기능은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 포함하지만 이에 한정되는 것은 아닌, 공유 또는 전용 하드웨어를 사용함으로써 제공될 수도 있다. 예를 들어, 도 1 에서 제공된 하나 이상의 프로세서의 기능은 단일 공유 프로세서 또는 다중 프로세서에 의하여 제공될 수도 있다. ("프로세서"라는 용어를 사용하는 것은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 배타적으로 지칭하는 것으로 이해되어서는 안 된다.) 예시적인 실시예는 마이크로프로세서 및/또는 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 아래에서 논의되는 동작을 수행하는 소프트웨어를 저장하기 위한 판독-전용 메모리(ROM), 및 결과를 저장하기 위한 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 포함할 수도 있다. 초고밀도 집적 회로(VLSI) 하드웨어 실시예, 및 범용 DSP 회로와 조합된 맞춤형 VLSI 회로부도 역시 제공될 수도 있다.

[0025] 본 발명의 범위 내의 실시예들은 또한 컴퓨터 실행가능한 명령 또는 저장된 데이터 구조를 운반하거나 저장하기 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의하여 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 비한정적인 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 기타의 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소, 또는 다른 자기 저장 디바이스, 플래시 메모리, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 컴퓨터-실행가능 명령어 또는 데이터 구조체의 형태로 운반하거나 저장하기 위하여 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있는데, 이에 한정되는 것은 아니다. 정보가 네트워크 또는 다른 통신 접속(하드와이어드, 무선, 또는 이들의 조합 중 하나일 수 있음)을 통하여 컴퓨터로 전달 또는 제공되는 경우, 이 컴퓨터는 이러한 접속을 컴퓨터-판독가능 매체라고 적합

하게 간주한다. 그러므로, 임의의 이러한 접속이 컴퓨터-판독가능 매체라고 적절하게 명명된다. 상기한 것들의 조합도 역시 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0026] 컴퓨터-실행가능 명령은, 예를 들어, 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터, 또는 특수 목적 처리 디바이스가 어떤 기능 또는 기능들의 그룹을 수행하도록 하는 명령 및 데이터를 포함한다. 컴퓨터-실행가능 명령은 또한 독립형으로 또는 네트워크 환경에서 컴퓨터에 의하여 실행되는 프로그램 모듈을 포함한다. 일반적으로, 프로그램 모듈은 특정 태스크를 수행하거나 특정 추상적 데이터 타입을 구현하는 루틴, 프로그램, 오브젝트, 컴포넌트, 및 데이터 구조체, 등을 포함한다. 컴퓨터-실행가능 명령, 연관된 데이터 구조체, 및 프로그램 모듈은 본 명세서에서 설명된 방법의 단계를 실행하는 프로그램 코드 수단의 예를 나타낸다. 이러한 실행가능한 명령의 특정 시퀀스 또는 연관된 데이터 구조체는 이러한 단계에서 설명된 기능을 구현하기 위한 대응하는 동작의 예를 나타낸다.

[0027] 당업자들은 본 발명의 바람직한 실시예가, 개인용 컴퓨터, 핸드-헬드 디바이스, 멀티-프로세서 시스템, 마이크로프로세서-기초 또는 프로그래밍가능한 소비자 전자제품, 네트워크 PC, 미니컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터, 및 기타 등등을 포함하는 컴퓨터 시스템 구성의 많은 타입을 가지는 네트워크 컴퓨팅 환경에서 실시될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 네트워크는 인터넷, 하나 이상의 근거리 통신망(LANs), 하나 이상의 중거리 통신망(MANs), 하나 이상의 원거리 통신망(WANs), 하나 이상의 인트라넷 등을 포함할 수도 있다. 처리 예를 들어 클라우드 실시예들은 또한 작업이 통신망을 통하여 예를 들어 "클라우드"에서 연결되는(하드와이어 링크, 무선 링크에 의해서, 또는 이의 조합에 의해서) 로컬 및 원격 처리 디바이스에 의하여 수행되는 분산 컴퓨팅 환경에서 실행될 수도 있다. 분산 컴퓨팅 환경에서, 프로그램 모듈들은 로컬 및 원격 메모리 저장 디바이스들 모두에 위치할 수 있을 것이다.

[0028] 본 발명의 일 실시예는 도 2 에서 묘사되는 바와 같은 자동화된 IV 펌프(205) 또는 튜브 클램프에 관한 것이다. 튜브(210)는 진통제를 제공하는 것이 바람직한데, 다른 약물 또는 유체도 튜브를 통해 제공될 수 있다. 예를 들어, 튜브는 식염수, 항생제, 혈액, 혈액 대체제, 비타민, 완충액, 또는 영양소를 제공할 수 있다. 바람직하게는, 튜브(210)는 피하 주사기, 주변 캐눌라(peripheral cannula), 중심선(central line), 이식가능 포트, 또는 다른 커플링에 의해 환자에게 연결된다. 바람직하게는, IV 펌프(205) 또는 튜브 클램프는 호흡 모니터 신호(예를 들어 임피던스 분당 환기량 또는 ETCO2(호기말 CO2))에 의해 제어된다. 바람직하게는, 호흡 신호는 모니터링 디바이스(215)에 의해 모니터링된다. 이상 신호는 이상 호흡(예를 들어 낮은 분당 환기량(L/min)) 또는 높은 ETCO2(mmHg, kPa, %)일 수 있다. 바람직하게는, 이러한 신호는 IV 투여를 감속하거나 튜브 클램프를 조이도록(이를 통하여 튜브를 통해 더 적은 유체가 흐르도록) 활성화될 것이다. 바람직하게는, IV 펌프는 호흡 신호에 기초하여 조절된다. 또는, 약물을 제공하는 튜브는 집게로 닫힐 수 있다. 그러면 약물의 흐름이 중단되거나 감속될 것이다. 알람 신호가 트리거링될 수 있고, 간호사 또는 다른 임상의가 도착해서 알람 모니터 신호를 실링되어 닫힌 안전한 포지션에 있는 튜브를 확인할 것이다. 바람직하게는, 임상의는 필요에 따라 디바이스 또는 유체를 조절하거나 필요한 임의의 의학적 프로시저를 수행할 것이다.

[0029] 자동화된 IV 펌프(205)는 호흡량 모니터(215)로부터 신호를 수신하는 것이 바람직하고, 펌프(205)는, 바람직하게는 환자의 몸체 피부에 부착된 전극들(220)의 세트에 의해 모니터링되는 환자에 의해 호흡된 공긴의 수준에 기초하여 제어된다. 전극들(220)의 세트는 전자 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있는 하나 이상의 전극을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전극(220)은 환자의 몸체의 임피던스를 검출할 수 있다. 환자가 들이쉬어서 가슴이 확장됨에 따라, 환자의 임피던스가 변한다. 이러한 임피던스의 변화는 모니터(215)에 의해 측정될 수 있다. 임피던스의 변화에 기초하여, 호흡기계 파라미터가 결정될 수 있다. 예를 들어, 호흡기계 파라미터는, 환자의 분당 호흡량, 환자의 호흡 속도, 환자의 호흡 압력(respiratory pressure), 환자의 호흡 흐름(respiratory flow), 환자의 호기말 CO2, 환자의 설하(sublingual) CO2, 환자의 호흡 세기, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 환자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 환자의 호흡 곡선, 환자의 호흡 곡선의 형상의 변화, 환자의 들숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의

날숨 호흡량에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 압력에 기초한 호흡 곡선, 환자의 들숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 환자의 날숨 흐름에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 가슴에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 이미징에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배 양자 모두의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 가슴과 배에 배치된 콘택 센서에 의해 측정되는 환자의 가슴과 배의 움직임에 기초한 호흡 곡선, 환자의 호흡간 간격의 변동성, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연, 피험자의 임피던스와 호흡량 신호 사이의 위상 지연의 변동성, 및 이들의 조합 중 적어도 하나의 가변성, 변동성, 또는 복잡성일 수 있다.

[0030] 호흡기계 파라미터가 정상이라면, 진통제는 계속하여 표준량만큼 투여될 수 있다. 모니터링된 호흡기계 파라미터가 해당 체중 또는 다른 인구통계학적 요소를 가진 어떤 사람에 대한 정상 범위(예를 들어 80%)의 설정된 수준 아래로 떨어지면, 펌프(205)가 약물 투여 속도를 감소시키는 것이 바람직할 것이다. 호흡기계 파라미터가 추가적인 임계(예를 들어 40%) 아래로 떨어지면, 유체의 투여가 중단되는 것이 바람직하다. 호흡기계 파라미터가 특정 수준(예를 들어 기대된 정상치의 80%) 위로 다시 회복되면, IV 투여가 재개될 수 있다. 바람직하게는, IV 투여를 감소, 중단, 및 재개하는 것은 자동적으로 일어난다.

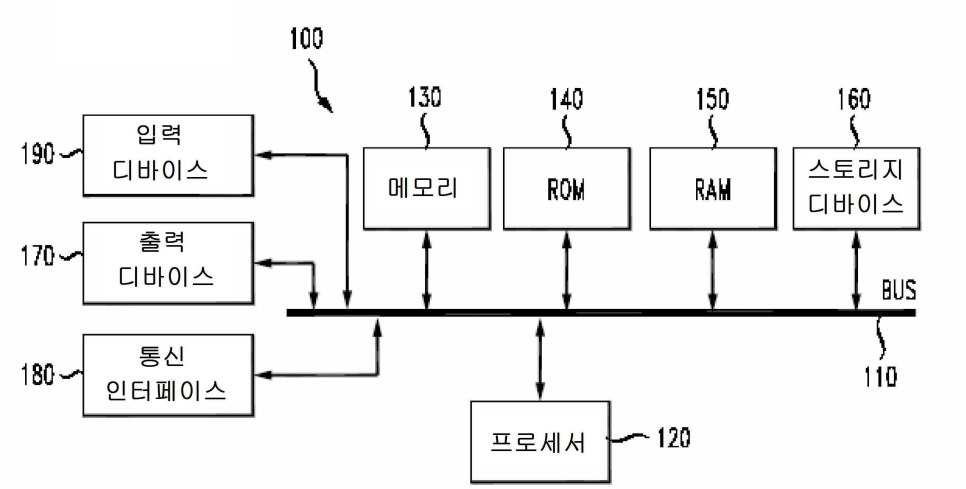
[0031] 본 발명의 다른 양태는, 호흡 수준이 기준 수준, 예컨대 정상 범위의 약 60% 아래로 떨어지면, 바람직하게는 환자의 자가 투약 활성화 버튼(250)이 호흡 수준이 80% 위로 복귀될 때까지 비활성화될 것이라는 것이다. 그러면, 통증에 매우 민감하고 자가 과용의 결과를 인식하지 못하는 환자에 대해 "스마트"한 억제책을 제공할 것이다.

[0032] 본 발명의 다른 실시예는 도 3 에서 묘사되는 바와 같은 자동화된 안전성 튜브 클램프(330)에 관한 것이다. 클램프(330)는 호흡량 모니터(315)로부터 신호를 수신하는 것이 바람직하고, 클램프(330)는 바람직하게는 환자의 몸체 피부에 부착된 전극들(320)의 세트에 의해 모니터링되는 환자에 의해 호흡된 공기의 수준에 기초하여 제어되는 것이 바람직하다. 튜브 클램프(330)는 프로시저 및/또는 치료 세션의 시작 시에 튜브 주위에 배치되는 것이 바람직하다. 클램프(330)는 환자의 생명 신호가 정상이라면 프로시저의 시작 시에 보통 개방된 상태이다. 예를 들어, 분당 호흡량이 정상이라면, 진통제는 계속하여 표준 복용량으로 투여될 수 있다. 분당 호흡량이 해당 체중 또는 다른 인구통계학적 요소를 가진 어떤 사람에 대한 정상 범위(예를 들어 40%)의 설정된 수준 아래로 떨어지면, 클램프가 IV 진통제의 투여를 컷오프하는 것이 바람직할 것이다.

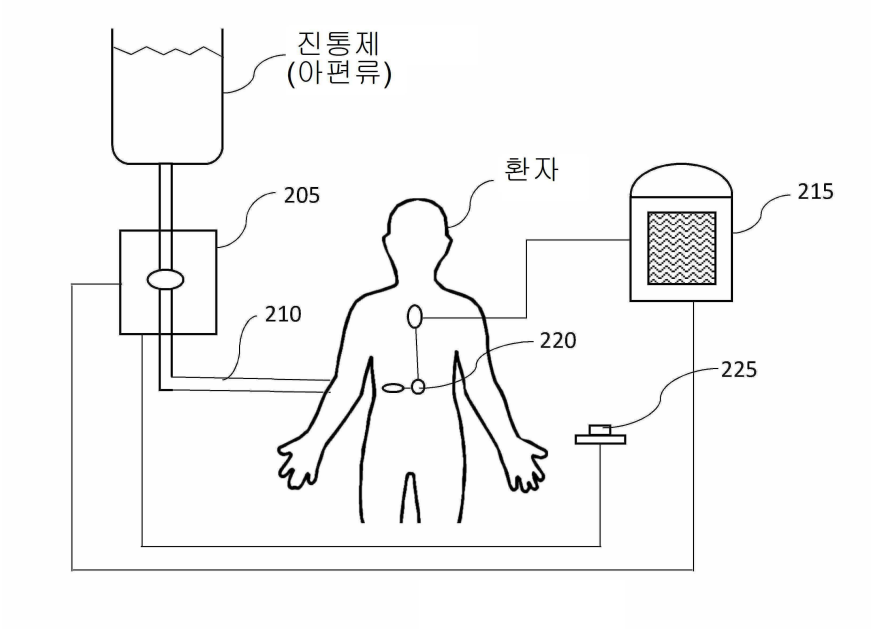
[0033] 본 발명의 다른 실시예 및 용법들은 본 명세서에서 개시된 본 발명의 명세서 및 실시를 고려하는 것으로부터 당업자들에게 명확해질 것이다. 미국 특허 출원 공개 번호 제 2010/0324437, 2012/0041279, 2013/0023781, 2014/0073895, 및 2015/0254880 을 포함하지만 이들로 제한되지는 않으며 참조에 의해서 특정적으로 원용되는 모든 공개 문서들, 미국 및 외국 특허 및 특허 출원들을 포함하는 모든 참조 문헌이 본 명세서에서 인용된다. '포함하는'이라는 용어는 어디에 사용되던지, '~로 구성되는' 및 '본질적으로 ~으로 구성되는' 이라는 용어를 포함하도록 의도된다. 더 나아가, '포함하는(comprising)', '포함하는(including)', 및 '보유하는(containing)'이라는 용어는 한정하는 의미로 사용되지 않는다. 본 발명의 진정한 범위 및 사상은 다음 청구항에 의해서 표시되며, 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 예들은 오직 예시적으로 간주될 것이 의도된다.

도면

도면1


100
130
140
150
160
190
입력
디바이스
메모리
ROM
RAM
스토리지
디바이스
170
출력
디바이스
BUS
180
통신
인터페이스
110
프로세서
120

도면2


진통제
(아편류)
환자
205
215
210
220
225

도면3

