



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월16일  
(11) 등록번호 10-2718205  
(24) 등록일자 2024년10월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61M 16/00 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)  
A61B 5/1455 (2006.01) A61M 16/10 (2006.01)  
A61M 16/16 (2006.01) G06F 3/0481 (2022.01)  
G06F 3/0484 (2022.01) G06F 3/14 (2006.01)  
G06F 3/147 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61M 16/022 (2017.08)  
A61B 5/14551 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7019316
- (22) 출원일자(국제) 2018년12월07일  
심사청구일자 2021년12월07일
- (85) 번역문제출일자 2020년07월03일
- (65) 공개번호 10-2020-0103021
- (43) 공개일자 2020년09월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/NZ2018/050174
- (87) 국제공개번호 WO 2019/112447  
국제공개일자 2019년06월13일

- (73) 특허권자  
피서 앤페이켈 헬스케어 리미티드  
뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15
- (72) 발명자  
한재철  
뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15  
찬, 해미쉬  
뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
이대호, 박건홍

- (30) 우선권주장  
62/596,726 2017년12월08일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20150097701 A1\*  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 14 항

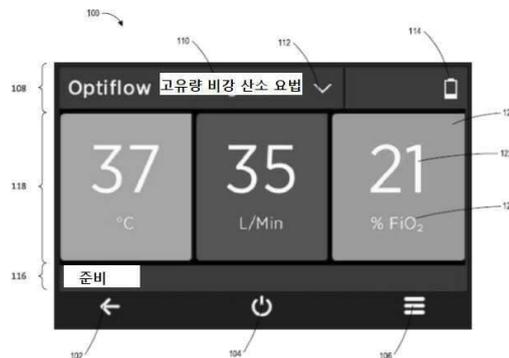
심사관 : 조상진

(54) 발명의 명칭 유량 요법 장치를 위한 그래픽 사용자 인터페이스(Graphical user interface for a flow therapy apparatus)

(57) 요약

본 개시는 유량 요법 장치를 제어하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스를 제공한다. 그래픽 사용자 인터페이스는 유량 요법 정보와, 환자의 건강관련 지시자에 관한 디스플레이를 제공할 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스는 하나 이상의 사용자 인터페이스 화면 상에 환자와 관련된 정보를 표시하도록 구성될 수 있다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

*A61B 5/7425* (2024.01)  
*A61B 5/746* (2013.01)  
*A61B 5/7475* (2013.01)  
*A61M 16/0003* (2015.01)  
*A61M 16/0051* (2013.01)  
*A61M 16/1005* (2015.01)  
*A61M 16/16* (2013.01)  
*G06F 3/14* (2020.08)  
*G06F 3/147* (2013.01)

(72) 발명자

**로버트슨, 마이클 제시**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**오도넬, 케빈 피터**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**크론, 크리스토퍼 말콤**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**커튼, 로버트 스튜어트**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**리비에, 제임스 알렉산더 마이클**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**카타광, 조세 리카르도 조본**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**리, 조나단 재혁**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**퍼디, 해이든 로스**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**걸리, 앤튼 킴**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

**캠벨, 크리스토퍼 하딩**

뉴질랜드, 2013 오클랜드, 이스트 타머키 모리스  
페이켈 플레이스 15

(56) 선행기술조사문헌

W02013189538 A1\*  
JP2013183810 A  
US20090055735 A1  
JP4970045 B2

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

하우징(housing);

디스플레이;

산소 유입구 밸브; 및

하나 이상의 프로세서(processor)들

을 포함하는 호흡 보조 장치(breathing assistance apparatus)이며, 컴퓨터 판독가능 명령(computer readable instruction)들로 상기 하나 이상의 프로세서들은:

- 상기 디스플레이 상에 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface)를 생성하도록 구성되되, 상기 그래픽 사용자 인터페이스는:

제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소(parameter display element)들을 포함하는 매개변수 디스플레이 구획(section)을 포함하고, 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 호흡 보조 장치의 매개변수와 관련된 매개변수 값을 디스플레이 하도록 구성되고, 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 제1 구성형태로 배치되어 상기 매개변수 디스플레이 구획을 점유(fill)하며;

- 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 추가 매개변수 디스플레이 구성요소-상기 추가 매개변수 디스플레이 구성요소는 추가 매개변수와 관련됨-를 포함하기 위해 입력을 수신하도록 구성되고;

- 상기 추가 매개변수와 관련된 상기 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 포함하기 위해 상기 매개변수 디스플레이 구획을 수정하도록 구성되되, 상기 매개변수 디스플레이 구획을 수정하는 작업은:

상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 상기 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 생성하고;

상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 하나 이상의 형상을 수정하고;

상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들 및 상기 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 배치하여 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 형성하는 작업으로서, 상기 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 제2 구성형태로 배치되고;

매개변수 값이 상기 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 상기 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 하나와 연관된 매개변수와 관련된 임계값을 초과하거나 또는 그 아래로 떨어지는 경우, 제1 작동 모드에서 제2 작동 모드로 전환하도록 하고, 상기 제1 작동 모드에서 상기 제2 작동 모드로 전환되는 경우, 상기 프로세서는 상기 산소 유입구 밸브를 정의된 값으로 산소 유량을 제공하는 위치에 마련하도록 구성되며; 및

상기 제1 작동 모드에서 상기 제2 작동 모드로의 상기 전환을 나타내는 시각적 표시를 디스플레이 하도록 하는 작업을 포함하는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 입력은 주변 장치(peripheral device)가 상기 호흡 보조 장치에 추가되었음을 나타내는 표시(indication)인,

호흡 보조 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 표시는 상기 호흡 보조 장치가 상기 주변 장치를 검출(detect)한 후 자동으로 생성되는 것인,  
호흡 보조 장치.

### 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 추가 매개변수는 상기 주변 장치에 의해 측정된 환자 매개변수인,  
호흡 보조 장치.

### 청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 주변 장치는 맥박 산소 측정기, CO<sub>2</sub> 센서 및 압력 센서 중 적어도 하나이고, 또는

상기 추가 매개변수는 환자의 혈중 산소 포화도, 맥박수, 호흡수, 관류 지수, CO<sub>2</sub> 농도 및 압력 중 적어도 하나  
인,

호흡 보조 장치.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 상기 매개변수 디스플레이 구획을 점유하는 것인,

호흡 보조 장치.

### 청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컴퓨터 판독가능 명령들은 각 매개변수와 관련된 우선순위 값을 바탕으로 매개변수 디스플레이 구성요소들  
을 배치하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시키는 것인,

호흡 보조 장치.

### 청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컴퓨터 판독가능 명령들은 상기 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 매개변수 디스플레이 구성  
요소의 매개변수와 연관된 신뢰도 값의 시각적 표시를 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시키는  
것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 시각적 표시는 상기 매개변수 디스플레이 구성요소의 디스플레이 된 매개변수 값의 색상을 변화시키는 것이고, 또는

상기 신뢰도 값이 임계값 아래로 떨어지는 경우, 매개변수 값이 더 이상 디스플레이 되지 않는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컴퓨터 관독가능 명령들은, 사용자로부터 입력을 수신하여 매개변수의 작동값들을 변경하도록 구성된 입력 제어들을 포함한 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시키는 것이고, 또는

상기 매개변수의 작동 매개변수 값들이 수정된 후, 상기 매개변수의 상기 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 매개변수가 상기 수정된 값으로 바뀔 때까지 상기 호흡 보조 장치가 상기 매개변수를 조정하고 있음을 나타내는 그래픽 표시를 제공하는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 상이한 색상과 연관되는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

주변광을 검출하도록 구성된 주변광 센서(ambient light sensor)를 추가로 포함하며,

상기 컴퓨터 관독가능 명령들은 상기 주변광 센서의 출력을 기초로 하여 상기 디스플레이의 밝기를 자동으로 조정하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시키는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 13**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 제1 매개변수 디스플레이 구성요소의 경우, 상기 매개변수 값은 제1 매개변수 값이고, 상기 매개변수는 상기 호흡 보조 장치의 제1 매개변수이고, 상기 제1 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 제1 매개변수의 상기 제1 매개변수 값과 함께 상기 호흡 보조 장치의 제2 매개변수와 연관된 제2 매개변수 값을 디스플레이 하도록 구성되는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 제1 매개변수는 1차 매개변수이고, 상기 제2 매개변수는 2차 매개변수이며, 상기 2차 매개변수는 상기 1차 매개변수와 관련된 것이고, 또는

상기 1차 매개변수 및 상기 2차 매개변수 둘 다는 제1 환자 센서로부터 수신되는 데이터에 기초하여 결정되는 것인,

호흡 보조 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

- 청구항 28
- 삭제
- 청구항 29
- 삭제
- 청구항 30
- 삭제
- 청구항 31
- 삭제
- 청구항 32
- 삭제
- 청구항 33
- 삭제
- 청구항 34
- 삭제
- 청구항 35
- 삭제
- 청구항 36
- 삭제
- 청구항 37
- 삭제
- 청구항 38
- 삭제
- 청구항 39
- 삭제
- 청구항 40
- 삭제
- 청구항 41
- 삭제
- 청구항 42
- 삭제
- 청구항 43
- 삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시는 유량 요법 장치를 제어하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스에 관한 것이다.

### 배경 기술

호흡 장치는 병원, 의료 시설, 거주형 간호 또는 가정집 환경과 같은 다양한 환경에서 사용자 또는 환자에게 임의의 가스 기류를 전달하는 데 사용된다. 호흡 장치 혹은 유량 요법 장치는 이러한 가스 기류와 함께 보조 산소를 전달할 수 있게 하는 산소 유입구, 및/또는 가온 가습 가스를 전달하는 가습기를 포함할 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스를 사용하여 유량, 온도, 가스 농도(이들테면, 산소 농도), 습도, 압력 등을 비롯한 가스 기류 특성들을 디스플레이(display)할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 국제공개 W02013/189538 공보

발명의 내용

- [0003] 본원에 개시된 실시예들 중 적어도 하나의 일부 특징부, 양태 및 이점에 따르면, 호흡 보조 장치는 하우징과; 디스플레이와; 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 컴퓨터 판독가능 명령으로 상기 하나 이상의 프로세서들은: 디스플레이 상에 그래픽 사용자 인터페이스를 생성하도록 구성되되, 상기 그래픽 사용자 인터페이스는 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 포함한 매개변수 디스플레이 구획을 포함하며, 이때 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 호흡 보조 장치의 매개변수와 관련된 매개변수 값을 디스플레이 하도록 구성되고, 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 제1 구성형태로 배치되어 매개변수 디스플레이 구획 전체를 실질적으로 점유하며; 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 추가 매개변수와 관련된 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 포함하기 위해 입력을 수신하도록 구성되고; 상기 추가 매개변수와 관련된 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 포함하기 위해 상기 매개변수 디스플레이 구획을 수정하도록 구성되되, 매개변수 디스플레이 구획을 수정하는 작업은 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 생성하는 작업; 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 하나 이상의 형상을 수정하는 작업; 및 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들과 상기 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 배치하여 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 형성하는 작업으로서, 상기 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 제2 구성형태로 배치되는 것인 작업을 포함한다.
- [0004] 일부 구성에서, 입력은 주변 장치가 호흡 보조 장치에 추가되었음을 나타내는 표시이다.
- [0005] 일부 구성에서, 표시는 호흡 보조 장치가 주변 장치를 검출한 후 자동으로 생성된다.
- [0006] 일부 구성에서, 주변 장치는 맥박 산소 측정기, CO<sub>2</sub> 센서 및 압력 센서 중 적어도 하나이다.
- [0007] 일부 구성에서, 주변 장치는 맥박 산소 측정기이다.
- [0008] 일부 구성에서, 추가 매개변수는 환자의 혈중 산소 포화도, 맥박수, 호흡수, 관류 지수, CO<sub>2</sub> 농도 및 압력 중 적어도 하나이다.
- [0009] 일부 구성에서, 제2 매개변수 디스플레이 구성요소들은 매개변수 디스플레이 구획 전체를 실질적으로 점유한다.
- [0010] 일부 구성에서, 컴퓨터 판독가능 명령들은 각 매개변수와 관련된 우선순위 값을 바탕으로 매개변수 디스플레이 구성요소들을 배치하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0011] 일부 구성에서, 컴퓨터 판독가능 명령들은 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 각 매개변수 디스플레이 구성요소의 매개변수와 연관된 신뢰도 값의 시각적 표시를 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0012] 일부 구성에서, 시각적 표시는 매개변수 디스플레이 구성요소의, 디스플레이 된 매개변수 값의 색상을 변화시키는 것이다.
- [0013] 일부 구성에서, 신뢰도 값이 임계값 아래로 떨어지면 매개변수 값이 더 이상 디스플레이 되지 않는다.
- [0014] 일부 구성에서, 컴퓨터 판독가능 명령들은, 매개변수 값이 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 각 매개변수 디스플레이 구성요소와 연관된 매개변수와 관련된 임계값을 초과하거나 그 아래로 떨어질 때 프로세서가 제1 작동 모드에서 제2 작동 모드로 전환하도록, 그리고 상기 제1 작동 모드에서 제2 작동 모드로의 전환을 나타내는 시각적 표시를 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0015] 일부 구성에서, 컴퓨터 판독가능 명령들은, 사용자로부터 입력을 수신하여 매개변수의 작동값들을 변경하도록 구성된 입력 제어들을 포함한 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.

- [0016] 일부 구성에서, 매개변수의 작동 매개변수 값들이 수정된 후, 상기 매개변수의 매개변수 디스플레이 구성요소는 매개변수가 수정된 값으로 바뀔 때까지 호흡 보조 장치가 매개변수를 조정하고 있음을 나타내는 그래픽 표시를 제공한다.
- [0017] 일부 구성에서, 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 상이한 색상과 연관된다.
- [0018] 일부 구성에서, 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 매개변수 디스플레이 구성요소와 연관된 매개변수의 단위를 디스플레이 한다.
- [0019] 일부 구성에서, 상기 매개변수의 상기 디스플레이 된 값은 상기 단위들의 상기 디스플레이보다 크다.
- [0020] 일부 구성에서, 상기 장치는 주변광을 검출하도록 구성된 주변광 센서를 포함하며, 컴퓨터 관독가능 명령들은 상기 주변광 센서의 출력을 기초로 하여 디스플레이의 밝기를 자동으로 조정하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0021] 일부 구성에서, 입력은 사용자 입력이며, 그래픽 사용자 인터페이스는 매개변수 디스플레이 구획에 추가하기 위한 매개변수의 선택을 사용자로부터 수신하도록 구성된다.
- [0022] 일부 구성에서, 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 각 제1 매개변수 디스플레이 구성요소의 경우, 매개변수 값은 제1 매개변수 값이고, 매개변수는 호흡 보조 장치의 제1 매개변수이며, 상기 제1 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 제1 매개변수의 제1 매개변수 값과 함께 호흡 보조 장치의 제2 매개변수와 연관된 제2 매개변수 값을 디스플레이 하도록 구성된다.
- [0023] 일부 구성에서, 제1 매개변수 값의 디스플레이는 제2 매개변수 값의 디스플레이보다 크다.
- [0024] 일부 구성에서, 제1 매개변수는 1차 매개변수이고, 제2 매개변수는 2차 매개변수이며, 상기 2차 매개변수는 상기 1차 매개변수와 관련된다.
- [0025] 일부 구성에서, 1차 매개변수와 2차 매개변수 둘 다는 제1 환자 센서로부터 수신되는 데이터에 기초하여 결정된다.
- [0026] 본원에 개시된 실시예들 중 적어도 하나의 일부 특징부, 양태 및 이점에 따르면, 방법은: 호흡 보조 장치의 디스플레이 상에 그래픽 사용자 인터페이스를 생성하는 단계로서, 상기 그래픽 사용자 인터페이스는 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 포함한 매개변수 디스플레이 구획을 포함하며, 이때 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 호흡 보조 장치의 매개변수와 관련된 매개변수 값을 디스플레이 하도록 구성되고, 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 제1 구성형태로 배치되어 매개변수 디스플레이 구획 전체를 실질적으로 점유하는 것인, 단계; 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 추가 매개변수와 관련된 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 포함하기 위해 입력을 수신하는 단계; 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 생성하는 단계; 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 하나 이상의 형상을 수정하는 단계; 및 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들과 상기 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 배치하여 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 형성하는 단계로서, 상기 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 상기 매개변수 디스플레이 구획 내에 제2 구성형태로 배치되는 것인, 단계를 포함한다.
- [0027] 일부 구성에서, 입력은 주변 장치가 호흡 보조 장치에 추가되었음을 나타내는 표시이다.
- [0028] 일부 구성에서, 표시는 호흡 보조 장치가 주변 장치를 검출한 후 자동으로 생성된다.
- [0029] 일부 구성에서, 추가 매개변수는 주변 장치에 의해 측정된 환자 매개변수이다.
- [0030] 일부 구성에서, 주변 장치는 맥박 산소 측정기, CO<sub>2</sub> 센서 및 압력 센서 중 적어도 하나이다.
- [0031] 일부 구성에서, 추가 매개변수는 환자의 혈중 산소 포화도, 맥박수, 호흡수, 관류 지수, CO<sub>2</sub> 농도 및 압력 중 적어도 하나이다.
- [0032] 일부 구성에서, 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 제2 구성형태로 매개변수 디스플레이 구획 전체를 실질적으로 점유한다.
- [0033] 일부 구성에서, 상기 방법은 각 매개변수와 관련된 우선순위 값을 바탕으로 매개변수 디스플레이 구성요소들을 배치하는 단계를 포함한다.

- [0034] 일부 구성에서, 상기 방법은 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 각 매개변수 디스플레이 구성요소의 매개변수와 연관된 신뢰도 값의 시각적 표시를 디스플레이 하는 단계를 포함한다.
- [0035] 일부 구성에서, 시각적 표시는 매개변수 값의 색상을 변화시키는 것이다.
- [0036] 일부 구성에서, 상기 방법은 매개변수에 대한 신뢰도 값이 임계값 아래로 떨어지면 매개변수 값을 더 이상 디스플레이 하지 않는 단계를 포함한다.
- [0037] 일부 구성에서, 상기 방법은 매개변수 값이 제2 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 각 매개변수 디스플레이 구성요소와 연관된 매개변수와 관련된 임계값을 초과하거나 그 아래로 떨어질 때 자동 작동 모드에서 수동 작동 모드로 전환하고, 상기 자동 작동 모드에서 수동 작동 모드로의 전환을 나타내는 시각적 표시를 디스플레이 하는 단계를 포함한다.
- [0038] 일부 구성에서, 상기 방법은 사용자로부터 입력을 수신하여 매개변수의 작동값들을 변경하도록 구성된 입력 제어들을 포함한 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이 하는 단계를 포함한다.
- [0039] 일부 구성에서, 사용자로부터 수신된 입력에 기초하여 매개변수의 작동 매개변수 값들이 수정된 후, 상기 매개변수의 매개변수 디스플레이 구성요소는 매개변수가 수정된 값으로 바뀔 때까지 호흡 보조 장치가 매개변수를 조정하고 있음을 나타내는 그래픽 표시를 제공한다.
- [0040] 일부 구성에서, 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 상이한 색상과 연관 지어진다.
- [0041] 일부 구성에서, 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 매개변수 디스플레이 구성요소와 연관된 매개변수에 대한 단위들을 디스플레이 한다.
- [0042] 일부 구성에서, 상기 매개변수의 상기 디스플레이 된 값은 상기 단위들의 디스플레이보다 크다.
- [0043] 일부 구성에서, 상기 방법은 주변광을 검출하도록 구성된 주변광 센서를 포함하며, 컴퓨터 관독가능 명령들은 상기 주변광 센서의 출력을 기초로 하여 디스플레이의 밝기를 자동으로 조정하도록 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0044] 일부 구성에서, 입력을 수신하는 단계는 매개변수 디스플레이 구획에 추가하기 위한 매개변수의 선택을 사용자로부터 수신하는 단계를 포함한다.
- [0045] 일부 구성에서, 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 제1 매개변수 디스플레이 구성요소의 경우, 매개변수 값은 제1 매개변수 값이고, 매개변수는 호흡 보조 장치의 제1 매개변수이며, 상기 방법은, 상기 제1 매개변수 디스플레이 구성요소를 통해, 상기 제1 매개변수의 제1 매개변수 값과 함께 호흡 보조 장치의 제2 매개변수와 연관된 제2 매개변수 값을 디스플레이 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0046] 일부 구성에서, 제1 매개변수 값의 디스플레이는 제2 매개변수 값의 디스플레이보다 크다.
- [0047] 일부 구성에서, 제1 매개변수는 1차 매개변수이고, 제2 매개변수는 2차 매개변수이며, 상기 2차 매개변수는 상기 1차 매개변수와 관련된다.
- [0048] 일부 구성에서, 1차 매개변수와 2차 매개변수 둘 다는 제1 환자 센서로부터 수신되는 데이터에 기초하여 결정된다.
- [0049] 본원에 개시된 실시예들 중 적어도 하나의 일부 특징부, 양태 및 이점에 따르면, 호흡 보조 장치는 하우징과; 디스플레이와; 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 호흡 보조 장치로서, 컴퓨터 관독가능 명령으로 상기 하나 이상의 프로세서들은: 디스플레이 상에 그래픽 사용자 인터페이스를 생성하도록 구성되며, 상기 그래픽 사용자 인터페이스는 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 포함한 매개변수 디스플레이 구획을 포함하며, 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 호흡 보조 장치의 매개변수와 관련되고, 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 제1 작동 모드 시 제1 구성형태로 배치되며; 호흡 보조 장치가 제2 작동 모드에 진입했음을 나타내는 표시를 수신하도록 구성되며; 제2 작동 모드 동안, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들을 형성하는, 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 시각적으로 링크하는 링크 지시자를 제공하도록 구성된다.
- [0050] 일부 구성에서, 컴퓨터 관독가능 명령들은 제2 작동 모드와 관련된, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 각각에 대한 작동 한계치들을 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0051] 일부 구성에서, 컴퓨터 관독가능 명령들은 작동 한계치들을 기준으로 매개변수의 현재 값의 표시를 제공하는 시

각적 지시자를 디스플레이 하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.

- [0052] 일부 구성에서, 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 시각적으로 링크하는 작업은 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 적어도 하나의 형상을 변경시키는 작업을 포함한다.
- [0053] 일부 구성에서, 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 시각적으로 링크하는 작업은 상기 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들 사이의 공백(gap)을 제거하는 작업을 포함한다.
- [0054] 일부 구성에서, 링크 지시자는 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들을 둘러싸는 테두리(border)이다.
- [0055] 일부 구성에서, 작동 한계치들은, 제2 작동 모드 동안, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들과 관련된 매개변수들 중 적어도 하나에 대해 디스플레이 된다.
- [0056] 일부 구성에서, 상기 장치는 주변광을 검출하도록 구성된 주변광 센서를 포함하며, 컴퓨터 관독가능 명령들은 주변광 센서의 출력을 기초로 하여 디스플레이의 밝기를 자동으로 조정하도록 상기 프로세서를 추가로 구성시킨다.
- [0057] 일부 구성에서, 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 제1 매개변수 디스플레이 구성요소의 경우, 매개변수 값은 제1 매개변수 값이고, 매개변수는 호흡 보조 장치의 제1 매개변수이며, 상기 제1 매개변수 디스플레이 구성요소는 상기 제1 매개변수의 제1 매개변수 값과 함께 호흡 보조 장치의 제2 매개변수와 연관된 제2 매개변수 값을 디스플레이 하도록 구성된다.
- [0058] 일부 구성에서, 제1 매개변수 값의 디스플레이는 제2 매개변수 값의 디스플레이보다 크기가 크다.
- [0059] 일부 구성에서, 제1 매개변수와 제2 매개변수 둘 다는 제1 환자 센서로부터 수신되는 데이터에 기초하여 결정된다.
- [0060] 일부 구성에서, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 제1 매개변수 디스플레이 구성요소는 혈중 산소 포화도이고, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 제2 매개변수 디스플레이 구성요소는 산소 농도이다.
- [0061] 본원에 개시된 실시예들 중 적어도 하나의 일부 특징부, 양태 및 이점에 따르면, 방법은: 호흡 보조 장치의 디스플레이 상에 그래픽 사용자 인터페이스를 생성하는 단계로서, 상기 그래픽 사용자 인터페이스는 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 포함한 매개변수 디스플레이 구획을 포함하며, 이때 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소는 호흡 보조 장치의 매개변수와 관련되고, 상기 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들은 제1 작동 모드 시 제1 구성형태로 배치되는 것인, 단계; 호흡 보조 장치가 제2 작동 모드에 진입했음을 나타내는 표시를 수신하는 단계; 및 제2 작동 모드 시, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들을 형성하는, 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 시각적으로 링크하는 링크 지시자를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0062] 일부 구성에서, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 제1 매개변수 디스플레이 구성요소는 혈중 산소 포화도이고, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 제2 매개변수 디스플레이 구성요소는 산소 농도이다.
- [0063] 일부 구성에서, 상기 방법은 제2 작동 모드와 관련된, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소 각각에 대한 작동 한계치를 디스플레이 하는 단계를 포함한다.
- [0064] 일부 구성에서, 상기 방법은 작동 한계치를 기준으로 매개변수의 현재 값의 표시를 제공하는 시각적 지시자를 디스플레이 하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0065] 일부 구성에서, 상기 방법은 링크 지시자를 제공할 때 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 적어도 하나의 형상을 변경하는 단계를 포함한다.
- [0066] 일부 구성에서, 링크 지시자는 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들을 둘러싸는 테두리이다.
- [0067] 일부 구성에서, 상기 방법은 제2 작동 모드 시, 링크된 매개변수 디스플레이 구성요소들 중 적어도 하나와 관련된 작동 한계치를 디스플레이 하는 단계를 포함한다.
- [0068] 일부 구성에서, 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들을 시각적으로 링크하는 작업은 상기 2개 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소들 사이의 공백을 제거하는 작업을 포함한다.
- [0069] 일부 구성에서, 상기 방법은 주변 광센서를 사용하여 주변광을 검출하고 주변광 센서의 출력을 기초로 하여 디스플레이의 밝기를 자동으로 조정하는 단계를 포함한다.
- [0070] 일부 구성에서, 제1 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 제1 매개변수 디스플레이 구성요소의 경우, 매개

변수 값은 제1 매개변수 값이고, 매개변수는 호흡 보조 장치의 제1 매개변수이며, 상기 방법은, 상기 제1 매개변수 디스플레이 구성요소를 통해, 상기 제1 매개변수의 제1 매개변수 값과 함께 호흡 보조 장치의 제2 매개변수와 연관된 제2 매개변수 값을 디스플레이 하는 단계를 추가로 포함한다.

- [0071] 일부 구성에서, 제1 매개변수 값의 디스플레이는 제2 매개변수 값의 디스플레이보다 크기가 크다.
- [0072] 일부 구성에서, 제1 매개변수와 제2 매개변수 둘 다는 제1 환자 센서로부터 수신되는 데이터에 기초하여 결정된다.
- [0073] 하나 이상의 실시예 또는 구성으로부터의 특징들이 하나 이상의 다른 실시예 또는 구성의 특징들과 조합될 수 있다. 또한, 환자의 호흡 보조 과정 시 둘 이상의 실시예를 함께 사용하여도 된다.
- [0074] 본 명세서에서 사용된 "포함하는"이란 용어는 "적어도 ~의 일부를 구성하는"을 의미한다. 본 명세서에서 "포함하는"이란 용어가 포함된 각 문구를 해석할 때, 이 용어 앞에 붙은 특징부 또는 특징부들 이외의 특징부들도 존재할 수 있다. '포함하다'와 같은 관련 용어도 동일한 방식으로 해석되어야 한다.
- [0075] 본 명세서에 개시된 숫자 범위에 대한 지칭(예를 들어, 1 내지 10)은 그 범위 내의 모든 유리수(예를 들어, 1, 1.1, 2, 3, 3.9, 4, 5, 6, 6.5, 7, 8, 9 및 10)는 물론 그 범위 내의 임의의 유리수 범위(예를 들어, 2 내지 8, 1.5 내지 5.5, 및 3.1 내지 4.7)에 대한 지칭을 포함하는 것이며, 이로써 본 명세서에 명시적으로 개시된 모든 범위의 전체 하위 범위가 명시적으로 개시되도록 한다. 이들은 구체적으로 의도된 것의 예들일 뿐이며, 나열된 최저값과 최고값 사이의 수치들의 모든 가능한 조합이 유사한 방식으로 본 명세서에 명시적으로 언급된 것으로 간주해야 한다.
- [0076] 대안적 실시예 또는 구성은 본 명세서에서 예시, 설명 또는 언급한 둘 이상의 부품, 구성요소 또는 특징부의 임의의 또는 모든 조합을 포함할 수 있음을 이해해야 한다.
- [0077] 넓은 의미로 본 발명은 본 출원의 명세서에서 개별적으로 혹은 일괄하여 언급하였거나 명시한 부품들, 구성요소들 및 특징부들, 그리고 상기 부품들, 구성요소들 및 특징부들 중 둘 이상의 임의의 또는 모든 조합으로 구성된다 고도 할 수 있다.
- [0078] 본 발명이 관련된 기술 분야의 당업자에게는, 첨부된 청구범위에 정의된 바와 같이 본 발명의 범주를 벗어나지 않고도 본 발명의 구성과 폭넓게 다양한 실시예 및 적용예에 많은 변화를 줄 수 있음이 자명할 것이다. 본 명세서의 개시 및 설명은 순전히 예시적인 것이며 어떤 의미로든 제한하고자 함이 아니다. 본 명세서에서 본 발명과 관련된 기술 분야에 공지된 균등물을 갖는 특정 완전체를 언급하는 경우, 이러한 공지된 균등물은 개별적으로 제시된 것처럼 본 명세서에 포함된 것으로 간주한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0079] 도 1은 개략적 형태의 유량 요법 장치를 나타낸다.
- 도 2a 내지 도 2b는 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스를 예시한다.
- 도 3a 내지 도 3c는 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스가 여러 매개변수 디스플레이 구성요소를 포함하고 있음을 예시한다.
- 도 4a 내지 도 4d는 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스가 환자 센서와 연관된 매개변수 디스플레이 구성요소를 포함하고 있음을 예시한다.
- 도 5a 내지 도 5h는 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스가 유량 요법 장치의 유량 매개변수들의 구성과 연관되어 있음을 예시한다.
- 도 6a 내지 도 6f는 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스가 유량 요법 장치의 자동 작동 모드와 연관되어 있음을 예시한다.
- 도 7a 내지 도 7c는 알람 상태에 대한, 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스를 예시한다.
- 도 8a 내지 도 8f는 추세 데이터를 나타내는, 유량 요법 장치의 그래픽 사용자 인터페이스를 예시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0080] 유량 요법 장치

- [0081] 유량 요법 장치(10)를 도 1에 나타내었다. 유량 요법 장치는 사용자나 환자에게 가스 기류를 전달하는 데 사용 가능한 임의 유형의 호흡 보조 장치 혹은 호흡 장치를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 유량 요법 장치는 고유량 요법, 비침습적 인공 호흡(NIV), 지속적 기도 양압(CPAP), 2단 기도양압, 최소 침습적 인공 호흡(MIV) 및/또는 다른 유형의 호흡 보조 요법을 제공하도록 구성된 장치들이 포함될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 장치(10)는 모터/임펠러 구조 형태의 기류 발생기(11)(예를 들어, 송풍기), 선택사양 부품인 가습기(12), 제어기(13), 및 (예를 들어, 디스플레이, 및 버튼(들), 터치 스크린 등과 같은 입력 장치(들)를 포함하는) 사용자 인터페이스(14)를 구비한 메인 하우징(1)을 포함할 수 있다. 제어기(13)는 장치의 작동을 제어하도록 구성 또는 프로그램될 수 있다. 예를 들어, 제어기는 장치의 구성요소들을 제어할 수 있으며, 그 예로 기류 발생기(11)를 작동시켜 환자에게 전달하기 위한 임의 유량의 가스(가스 기류)가 발생되도록 하는 것, 가습기(12)(구비된 경우)를 작동시켜 상기 발생된 가스 기류가 가습 및/또는 가온되도록 하는 것, 기류 발생기 또는 송풍기로의 산소 유량을 제어하는 것, 장치(10)의 재구성 및/또는 사용자-정의 작동을 위해 사용자 인터페이스(14)로부터 사용자 입력을 수신하는 것, 그리고 사용자에 정보를 (예를 들면, 디스플레이 상에) 출력하는 것이 포함되지만, 이에 제한되지 않는다. 일부 구성에서, 산소 기류는 송풍기의 하류측으로 유량 요법 장치에 유입된다. 사용자는 환자, 전문 의료인, 또는 본 장치의 사용에 관심이 있는 그 밖의 모든 사람일 수 있다. 본 명세서에 사용된 것처럼, "가스 기류"는 호흡 보조 또는 호흡 장치에 사용될 수 있는 임의의 가스 기류, 이를테면, 주변 공기 기류, 산소를 대체로 100% 함유한 기류, 일부 조합된 주변 공기 및 산소를 함유한 기류, 및/또는 이와 유사한 기류를 지칭할 수 있다.
- [0082] 환자 호흡 도관(16)의 일 단부가 유량 요법 장치(10)의 하우징(1) 내 가스 기류 배출구(21)에 결합된다. 환자 호흡 도관(16)의 다른 단부는 환자 인터페이스(17)에, 이를테면 매니폴드(19)와 비강 프롱(18)을 갖는 밀봉되지 않은 비강 캐놀라에 결합된다. 추가로 또는 대안으로, 환자 호흡 도관(16)은 안면 마스크, 비강 마스크, 비강 폐개 마스크, 기관내 튜브, 기관 절개 경계면 및/또는 이와 유사한 것에 결합될 수 있다. 유량 요법 장치(10)가 발생시킨 가스 기류가 가습될 수 있고 캐놀라(17)를 통해 환자 도관(16)을 경유하여 환자에게 전달될 수 있다. 환자 도관(16)은 환자속으로 스며드는 가스 기류를 가온하기 위한 열선(heater wire)(16a)을 구비할 수 있다. 열선(16a)은 제어기(13)의 제어를 받을 수 있다. 환자 도관(16) 및/또는 환자 인터페이스(17)는 유량 요법 장치(10)의 일부로, 또는 대안으로는 그의 주변 장치로 간주될 수 있다. 유량 요법 장치(10), 호흡 도관(16) 및 환자 인터페이스(17)가 함께 유량 요법 시스템을 형성할 수 있다.
- [0083] 제어기(13)는 기류 발생기(11)를 제어하여 원하는 유량의 가스 기류를 발생시키도록 할 수 있다. 제어기(13)는 또한 보조 산소 유입구 밸브를 제어하여 보조 산소의 전달이 허용되도록 할 수 있으며, 가습기(12)(구비된 경우)는 이러한 가스 기류를 가습하고/하거나, 가스 기류를 적절한 수준까지 가온하고/하거나, 이와 유사한 것을 수행할 수 있다. 가스 기류는 환자 도관(16) 및 캐놀라(17)를 통해 환자로 향하게 된다. 제어기(13)는 또한 가습기(12)의 가온 소자 및/또는 환자 도관(16)의 가온 소자(16a)를 제어하여, 환자에 바람직한 수준의 치료 및/또는 안락함을 위해 바람직한 온도까지 가스가 가온되도록 할 수 있다. 제어기(13)는 가스 기류의 적절한 목표 온도로 프로그램되거나 가스 기류의 적절한 목표 온도를 정할 수 있다.
- [0084] 산소 유입 포트(28)는 밸브를 포함할 수 있으며, 가압 가스는 상기 밸브를 거쳐 기류 발생기 또는 송풍기로 유입할 수 있다. 밸브는 기류 발생기 또는 송풍기로의 산소 유량을 제어할 수 있다. 밸브는 비례(비례제어) 밸브 또는 바이너리 밸브를 비롯한 임의 유형의 밸브일 수 있다. 산소 공급원은 산소 탱크 또는 병원의 산소 공급원일 수 있다. 전형적으로 의료등급 산소는 순도 95% 내지 100%이다. 더 낮은 순도의 산소 공급원도 사용될 수 있다. 밸브 모듈 및 필터의 예는 "Valve Modules and Filter"라는 명칭으로 2016년 10월 18일에 출원된 미국 가출원 제62/409,543호와, "Valve Modules and Filter"라는 명칭으로 2017년 4월 23일에 출원된 미국 가출원 제 62/488,841호에 개시되어 있으며, 이들 전체가 본 명세서에 참조로 포함되었다.
- [0085] 유량 요법 장치(10)는 환자에게 전달되는 가스 중의 산소 함량, 그리고 이에 따라 환자가 흡입하게 되는 가스 중의 산소 함량을 측정 및 제어할 수 있다. 고유량 요법을 사용하는 구성에서, 전달되는 고유량 가스는 환자의 최대 흡기 요구를 충족시키거나 초과 달성한다. 이는 흡기 시 장치가 환자에게 전달하는 가스량이 흡기 시 환자가 흡입하는 가스량과 일치하거나 이를 초과한다는 것을 의미한다. 따라서 고유량 요법은 환자가 숨을 들이쉴 때 주변 공기의 혼입을 막는 것은 물론, 환자의 기도에서 호기 가스가 통기되는 데 도움을 준다. 전달된 가스의 유량이 환자의 최대 흡기 요구를 충족시키거나 초과 달성하는 한, 주변 공기의 혼입이 방지되고 장치가 전달한 가스는 환자가 들이쉬는 가스과 대체로 동일하다. 이에 따라, 장치에서 측정된 산소 농도인 전달 산소 분율(FdO<sub>2</sub>)은 사용자가 호흡하고 있는 산소 농도인 흡기 산소 분율(FiO<sub>2</sub>)과 대체로 동일하며, 그러므로 이들 용어를

동등한 것으로 여길 수 있다.

- [0086] 유량 요법 장치(10) 내 다양한 위치에 유량 센서, 온도 센서, 습도 센서 및/또는 압력 센서와 같은 작동 센서들(3a, 3b, 3c)이 자리할 수 있다. 환자 도관(16) 및/또는 캐놀라(17)의 다양한 위치에는 추가 센서들(예를 들어, 센서들(20, 25))이 자리할 수 있다 (예를 들어, 흡기 관의 단부에 또는 단부 가까이에 온도 센서(29)가 있을 수 있다). 이들 센서로부터의 출력은 제어기(13)에 의해 수신되어 제어기가 적절한 치료를 제공하는 방식으로 유량 요법 장치(10) 작동을 보조한다. 고유량 요법을 사용하는 일부 구성에서, 적절한 치료를 제공하는 것은 환자의 최대 흡기 요구를 충족시키는 것을 포함한다. 장치(10)는 제어기(13)가 센서들로부터 신호(8)를 수신할 수 있게 하고/하거나, 기류 발생기(11), 가습기(12), 및 열선(16a)을 포함하되 이에 제한되지 않는 유량 요법 장치(10)의 다양한 구성요소, 또는 유량 요법 장치(10)와 관련된 부속품 또는 주변기기를 제어기(13)가 제어할 수 있게 하는 송신기 및/또는 수신기(15)를 구비할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 송신기 및/또는 수신기(15)는 데이터를 원격 서버로 전달하거나, 장치(10)의 원격 제어를 가능하게 할 수 있다.
- [0087] 산소와 주변 공기의 혼합을 끝낸 후 산소 측정을 위해 하나 이상의 가스 조성 센서(이를테면, 초음파 변환기 시스템)를 배치할 수 있다. 장치, 전달 도관, 환자 인터페이스 내부에서, 또는 기타 다른 적절한 위치에서 측정될 수 있다.
- [0088] 주변 공기 유입 도관, 산소 유입 도관 및 최종 전달 도관 중 적어도 두 도관 상에 위치한 유량 센서들을 사용하여 2개 이상 가스의 유량을 측정함으로써 산소 농도를 측정할 수도 있다. 유입 가스들 중의 추정 또는 측정된 산소 농도(주변 공기의 경우 약 20.9%, 산소의 경우 약 100%)와 함께, 두(both) 유입 가스들 또는 한 유입 가스의 유량, 그리고 전체 유량을 구함으로써, 최종 가스 조성의 산소 농도를 계산할 수 있다. 대안으로는, 주변 공기 유입 도관, 산소 유입 도관 및 최종 전달 도관 등 3개 도관 모두에 유량 센서들을 배치시켜, 중복성을 감안 하도록 하며, 판독값들의 일관성을 점검함으로써 각 센서가 제대로 작동하는지 시험할 수 있도록 한다. 유량 요법 장치(10)가 전달하는 산소 농도를 측정하는 기타 다른 방법들이 사용될 수도 있다.
- [0089] 유량 요법 장치(10)는 주변광 센서(조도 센서)(30)를 포함할 수 있다. 주변광 센서(30)는 사용자 인터페이스(14) 가까이에 위치할 수 있다. 주변광 센서(30) 덕분에 유량 요법 장치(10)는 주변광 수준에 기초하여 화면의 밝기를 자동으로 변경할 수 있다. 이는, 본 장치가 사람들이 수면을 취하는 가정집이나 병원 병동에서 사용될 수 있기 때문에 특히 유용할 수 있다.
- [0090] 유량 요법 장치(10)는 맥박 산소 측정기와 같은 환자 센서(26)를 포함하여, 환자의 하나 이상의 생리학적 매개 변수들, 이를테면 환자의 혈중 산소 포화도(SpO<sub>2</sub>), 심박수, 호흡수, 관류 지수를 측정하고, 신호 품질 측정값을 제공할 수 있다. 환자 센서(26)는 주변 장치로 지칭될 수 있다. 센서(26)는 유선 연결을 통해, 또는 센서(26)상의 무선 송신기를 통한 통신으로, 제어기(13)와 통신할 수 있다. 센서(26)는 환자의 손가락에 연결되도록 설계된 일회용 접촉 센서일 수 있다. 센서(26)는 비-일회용 센서일 수 있다. 다양한 연령대에 맞게 설계되었고 환자의 여러 위치들에 연결되게 구성된 센서들이 시중에 나와 있으며, 이러한 센서들은 본 유량 요법 장치와 함께 사용될 수 있다. 맥박 산소 측정기는 사용자에게, 전형적으로는 사용자의 손가락에 부착되지만, 귓볼과 같은 다른 곳 역시 선택사항이다. 맥박 산소 측정기는 장치의 프로세서에 연결되어 환자의 혈중 산소 포화도를 나타내는 신호를 지속적으로 제공하게 된다. 일부 구성에서, 환자 센서(26)는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 센서 또는 압력 센서일 수 있다. CO<sub>2</sub> 센서는 배출된 CO<sub>2</sub>의 농도를 측정할 수 있다. 압력 센서는 주변 압력, 환자 인터페이스에서의 압력, 또는 유로 내 압력을 측정할 수 있다.
- [0091] 일부 유형의 유량 요법 장치는 사용자의 비공(nares)에 및/또는 경구로, 혹은 기관 절개 경계면을 통해 공급가능한 고유량 요법을 제공할 수 있다. 고유량 요법은 의도한 사용자의 최대 흡기 유량 요건과 일치하거나 초과 달성하는 유량의 가스를 사용자에게 전달할 수 있다. 고유량 요법은 비인두에 통기 효과를 발생시킴으로써, 상부 기도의 해부구조상 사강(死腔)에 유입되는 고유량 가스를 이용하여 통기될 수 있게 한다. 이는 매 호흡마다 사용할 수 있는 신선한 가스의 저장고를 생성하는 한편, 질소와 이산화탄소의 재호흡(re-breathing)을 최소화한다. 환자의 FdO<sub>2</sub>를 제어하고자 할 때 흡기 요구를 충족시키고 기도를 통기시키는 것은 더욱더 중요하다. 고유량 요법은 예를 들어 비강 캐놀라와 같은 비-밀봉식 환자 인터페이스를 이용하여 전달될 수 있다. 비강 캐놀라는 의도한 사용자의 최대 흡기 유량 요건을 초과 달성하는 유량의 호흡 가스를 사용자의 비공에 전달하도록 구성될 수 있다.
- [0092] 기류 발생기 또는 송풍기(11)는 주변 실내 공기를 송풍기 내로 혼입시키기 위한 주변 공기 유입 포트(27)를 포함할 수 있다. 유량 요법 장치(10)는 또한 밸브로 이어지는 산소 유입 포트(28)를 포함할 수 있으며, 상기 밸브

를 거쳐 가압 가스가 기류 발생기 또는 송풍기(11)로 유입될 수 있다. 밸브는 기류 발생기 또는 송풍기(11)로의 산소 유량을 제어할 수 있다. 밸브는 비례 밸브 또는 바이너리 밸브를 포함한 임의 유형의 밸브일 수 있다.

[0093] 송풍기는 모터 속도 약 1,000 RPM 초과 약 30,000 RPM 미만, 약 2,000 RPM 초과 약 21,000 RPM 미만, 또는 여기 언급된 값들의 임의의 범위 내 속도로 작동할 수 있다. 송풍기의 작동으로, 유입 포트들을 통해 송풍기로 유입되는 가스들이 혼합될 수 있다. 혼합 작업에는 에너지가 필요하기 때문에, 송풍기를 혼합기로 사용하면 별도의 믹서, 이를테면 배플을 갖춘 정적 믹서를 구비한 시스템에서 발생할 수 있는 압력 강하현상을 줄일 수 있게 된다. 일부 구성에서, 산소는 송풍기의 하류측으로 유량 요법 장치에 유입될 수 있다.

[0094] 본 유량 요법 장치는 환자 또는 임상의가 목표  $FdO_2$ 가 아닌 목표  $SpO_2$ 를 설정할 수 있게 하는 페루프 제어를 사용할 수 있다. 유량 요법 장치는  $SpO_2$  목표값,  $SpO_2$  현재값 및  $FdO_2$  현재값을 기초로 하여 목표  $SpO_2$ 를 달성하기 위해 유량 요법 장치의  $FdO_2$ 를 자동으로 변경할 수 있다.  $FdO_2$ 를 자동으로 제어함으로써, 목표  $SpO_2$ 를 달성할 때까지  $FdO_2$ 의 신속 정확한 조절에 도움을 줄 수 있다. 이러한 시스템은 치료 세션을 시작할 때 각 환자를 위한 환자 맞춤형 모델을 생성할 수 있다. 일부 구성에서, 시스템은 치료 세션 내내 환자 모델을 지속적으로 업데이트할 수 있다. 유량 요법 장치는, 임상의가 지속적으로 모니터링하지 않아도, 필요에 따라, 목표  $SpO_2$  범위 내로 유지되도록  $FdO_2$ 를 조정함으로써 목표  $SpO_2$ 를 달성하는 데 있어서 더 높은 정밀도를 가질 수 있다. 목표값은 작동값이라고도 한다.

[0095] 본 개시는 페루프 산소 제어 시스템을 구현할 수 있는 유량 요법 장치를 제공한다. 페루프 산소 제어 시스템의 특징들을 본 명세서에 개시된 하나 이상 구성의 특징들과 조합할 수 있다.

[0096] 유량 요법 장치는 자동 모드 또는 수동 모드로 작동될 수 있다. 자동 모드에서의 제어기는 목표  $SpO_2$ 를 기초로 하여 구한 목표  $FdO_2$ 에 기초하여  $FdO_2$ 를 자동으로 제어할 수 있으며, 수동 모드에서의 제어기는 예컨대 사용자 인터페이스를 통해 임상의 또는 환자로부터 목표  $FdO_2$ 를 수신할 수 있다. 자동 모드 또는 수동 모드에서, 산소 유입구의 밸브는 목표  $FdO_2$ 에 기초하여 가스 기류의 산소 농도를 제어할 수 있는 제어기에 연결될 수 있다. 제어기는 유량 요법 장치에 의한  $FdO_2$  출력을 계속 측정할 수 있는 제어 알고리즘을 실행할 수 있다. 제어기는 측정되는  $FdO_2$ 가 목표  $FdO_2$ 에 이를 때까지 산소 유입구의 밸브를 계속 조정할 수 있다. 이렇게 측정되는  $FdO_2$ 는 가스 조성 센서에 의해 결정될 수 있다.

[0097] 유량 요법 장치는 환자의  $SpO_2$ 가 환자가 허용할 수 있는 범위 내에 있지 않을 때 자동 모드에서 수동 모드로 변경되도록 구성될 수 있다. 일부 예에서, 유량 요법 장치는 환자의  $SpO_2$ 가 환자의 한계치를 벗어난(초과 또는 미만) 경우나 치료 세션을 시작한 후 환자의  $SpO_2$ 가 정해진 기간 이내에 환자의 한계치 내로 들어오지 않은 경우에 자동적으로 수동 모드로 복귀한다. 유량 요법 장치는 환자 센서의 신호 품질이 정해진 기간 동안 임계 수준 미만일 때 수동 모드로 복귀할 수 있다. 일부 구성에서, 유량 요법 장치는 자동 모드에서 수동 모드로 전환될 때 알람을 트리거할 수 있다. 일부 구성에서, 유량 요법 장치는 알람을 트리거할 수는 있지만, 유량 요법 장치가 자동 모드에서 수동 모드로 자동 전환되는 것은 아니다. 트리거된 알람은 자동 모드를 비활성화하고 수동 모드로 복귀시키기 위해 사용자가 선택할 수 있는 옵션을 생성할 수 있다. 이러한 구성에서는 알람이 최소화될 수 있으며, 사용자가 수동으로 유량 요법 장치를 자동 모드에서 수동 모드로 전환할 때까지 유량 요법 장치는 계속 자동 모드로 작동될 수 있다. 알람 모드 인터페이스에 대해서는 적어도 도 7a 내지 도 7c와 관련하여 추가로 설명하기로 한다.

[0098] 페루프 산소 제어 시스템은 2개의 제어 루프를 이용할 수 있다. 제1 제어 루프는  $SpO_2$  제어기로 구현될 수 있다.  $SpO_2$  제어기는 목표  $SpO_2$ 를 일부 기초로 하여 목표  $FdO_2$ 를 정할 수 있다. 전술한 바와 같이,  $SpO_2$  목표값은 단일 값이거나 임의 범위의 허용값들일 수 있다. 그 값(들)은 사전 설정되거나, 임상의에 의해 선택되거나, 환자 특징들에 기초하여 자동으로 정해질 수 있다. 일반적으로,  $SpO_2$  목표값은 치료 세션을 시작하기 전이나 시작하는 시점에 수신되거나 결정되기는 하지만,  $SpO_2$  목표값은 치료 세션 도중 어느 때라도 수신될 수 있다. 치료 세션 시,  $SpO_2$  제어기는 또한 가스 조성 센서로부터 측정  $FdO_2$  판독값(들)을, 그리고 환자 센서로부터 측정  $SpO_2$  판독값(들) 및 신호 품질 판독값(들)을 입력으로 받는다. 적어도 일부 이러한 입력들에 기초하여,  $SpO_2$  제어기

는 목표 FdO<sub>2</sub>를 제2 제어 루프에 출력할 수 있다.

[0099] 제2 제어 루프는 FdO<sub>2</sub> 제어기로 구현될 수 있다. FdO<sub>2</sub> 제어기는 측정된 FdO<sub>2</sub> 및 목표 FdO<sub>2</sub>에 대한 입력을 받을 수 있다. 이어서 FdO<sub>2</sub> 제어기는 산소 유입구 밸브 제어 신호를 출력함으로써 이러한 FdO<sub>2</sub> 측정값과 FdO<sub>2</sub> 목표값의 차이에 기초하여 산소 밸브의 작동을 제어할 수 있다. 유량 요법 장치가 자동 모드로 작동할 때 FdO<sub>2</sub> 제어기는 제1 제어 루프로부터 출력되는 FdO<sub>2</sub> 목표값을 수신할 수 있다. 또한 FdO<sub>2</sub> 제어기는 유량 값, 가스 특성 및/또는 측정된 FdO<sub>2</sub>와 같은 추가 매개변수들을 수신할 수 있다. 적어도 일부 입력으로부터, FdO<sub>2</sub> 제어기는 목표 FdO<sub>2</sub>를 달성하는 데 필요한 산소 유량을 구할 수 있다. FdO<sub>2</sub> 제어기는 유량 입력을 사용하여 밸브 제어 신호를 변경시킬 수 있다. 유량이 변하면, FdO<sub>2</sub> 제어기는, 가스 농도 센서로부터의 피드백을, 이를테면 FdO<sub>2</sub> 측정값을 기다릴 필요 없이, 새로운 산소 요구 유량을 자동으로 계산하여 목표 FdO<sub>2</sub>가 이러한 새로운 유량에 유지되도록 한다. 그런 후 FdO<sub>2</sub> 제어기는 변경된 밸브 제어 신호를 출력함으로써 밸브를 상기 새로운 유량에 따라 제어할 수 있다. 일부 구성에서, FdO<sub>2</sub> 제어기의 제어 신호는 산소 밸브의 작동을 제어하기 위해 산소 밸브의 전류를 설정할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, FdO<sub>2</sub> 제어기는 측정된 FdO<sub>2</sub>의 변화를 검출하고 이에 따라 밸브의 위치를 변경하기도 한다. 수동 모드 시, 제2 제어 루프는 제1 제어 루프로부터 목표 FdO<sub>2</sub>를 얻지 않고도 독립적으로 작동할 수 있다. 대신, 목표 FdO<sub>2</sub>를 사용자 입력 또는 기본값에서 얻을 수 있다.

[0100] 자동 모드 시, 유량 요법 장치는 제어기가 환자 맞춤형 모델을 생성하는 학습 단계(learning phase)로 진입할 수 있다. 학습 단계 후, 치료 세션이 종료될 때까지 혹은 유량 요법 장치가 수동 모드로 진입할 때까지 유량 요법 장치는 환자 맞춤형 모델을 사용하여 제어 단계(control phase)에서 작동한다. 유량 요법 장치는 치료 세션 내내 환자 맞춤형 모델을 지속적으로 업데이트할 수 있다. 이러한 구성에서는 유량 요법 장치가 학습 단계를 완전히 배제할 수 있다. 페루프 제어 시스템의 다른 예가 "Closed Loop Oxygen Control"이란 명칭으로 2018년 10월 4일에 출원된 제PCT/NZ2018/050137호에 개시되어 있으며, 그 전체가 본원에 참조로 포함되었다.

[0101] 사용자 인터페이스

[0102] 도 2a 내지 도 8f는 유량 요법 장치(10)의 사용자 인터페이스(14)를 위한 그래픽 사용자 인터페이스(100)의 예를 도시한다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 유량 요법 정보와, 환자의 건강 관련 지시자들을 포함한 디스플레이를 제공할 수 있다. 유량 요법 장치(10)는 하나 이상의 사용자 인터페이스 화면 상에 환자와 관련된 정보를 표시하도록 구성될 수 있다. 사용자 인터페이스(100)의 각각의 화면은 유량 요법 세션 및 환자와 관련된 하나 이상의 지시자를 표시하도록 구성될 수 있다.

[0103] 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 작동자가 유량 요법 장치(10)의 동작을 제어할 수 있게 한다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 터치 스크린을 포함할 수 있다. 터치 스크린은 사용자가 그래픽 사용자 인터페이스(100)의 구성요소들과 직접 상호작용할 수 있도록 한다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 유량 요법 장치들과의 상호작용을 위한 복수의 버튼들을 포함할 수 있다. 다른 유형의 사용자 입력 장치, 이를테면 마우스, 키보드, 스타일러스 및/또는 다른 장치를 사용하여 사용자 인터페이스 화면과 상호작용할 수 있다.

[0104] 도 2a와 도 2b를 참조하면, 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 디스플레이의 하단을 따라 배치된 하나 이상의 버튼을 포함할 수 있으며, 이러한 버튼으로는 뒤로가기 버튼(102), 추세 버튼(103), 전원 버튼(104) 및/또는 메뉴 버튼(106)이 포함될 수 있다. 도 2b에 예시된 구성에서는 뒤로가기 버튼(102)이 추세 버튼(103)으로 대체되었다. 이 구성에서, 부합되는 경우, 뒤로가기 버튼(102)은 그래픽 사용자 인터페이스(100) 내의 다른 위치에 제공되기도 한다. 버튼들(102, 103, 104, 106) 중 하나 이상은 그래픽 사용자 인터페이스(100) 내의 그래픽 구성요소일 수 있다. 버튼들(102, 103, 104, 106) 중 하나 이상은 화면 및 그래픽 사용자 인터페이스(100)로부터 분리될 수 있다. 이들 버튼은 용량성 버튼일 수 있다. 버튼(102, 103, 104, 106)을 밀봉시켜 틈이나 균열이 없도록 함으로써, 물과 기타 다른 입자의 침입을 방지할 수 있다.

[0105] 디스플레이의 하단에 있는 버튼들(102, 103, 104, 106) 중 하나 이상은 사용자가 터치에 의해 버튼을 식별 및/또는 구별할 수 있도록 물리적 식별 특징을 포함하도록 구성될 수 있다. 버튼은 표면에서 오목하게 들어가고/가거나, 돌출되고/되거나, 질감이 다를 수 있다. 이는 사용자가 버튼의 시각적 식별 특징을 볼 수 없을 때, 이를테면 장치를 어두운 곳에서 사용할 때, 버튼을 식별 및/또는 구별할 수 있게 한다. 일부 구성에 의하면, 하위 집합 버튼들만 물리적 식별 특징을 가질 수 있다. 예를 들어, 전원 버튼이 물리적 식별 특징을 갖는 유일한 버

튼일 수 있다. 이에 따라 사용자는 어두운 곳에서 전원 버튼을 쉽게 찾아 장치를 활성화(wake up)시켜 화면을 켤 수 있다. 일부 구성에서는 하나 이상의 버튼이 백라이트를 구비하고/하거나 어두운 곳에서 발광할 수 있다.

[0106] 물리적 식별 특징은 버튼의 위치를 식별하는 데 사용될 수 있다. 그 외에도, 버튼마다 물리적 식별 특징이 다를 수 있게 함으로써 사용자가 물리적 식별 특징을 이용하여 버튼을 구별할 수 있도록 한다. 물리적 식별 특징은 각 버튼의 시각적 기호와 유사한 모양으로 형성될 수 있다.

[0107] 물리적 식별 특징은 버튼 자체 상에 위치될 수 있으며, 이로써 물리적 식별 특징이 버튼의 정확한 위치를 나타낼 수 있도록 한다. 대안으로, 물리적 식별 특징은 버튼에 인접하여(이들테면, 위나 아래, 또는 하우스링 상에) 위치될 수 있다. 이는, 특히 버튼이 용량성 버튼인 경우에, 사용자가 버튼을 식별 및/또는 구별할 수 있게 하여 버튼을 부주의로 잘못 누르지 않게 한다.

[0108] 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 바(bar)와 같은 상부 디스플레이 부분(108)을 포함할 수 있다. 상부 디스플레이 부분(108)은 하나 이상의 하위 구획으로 분할될 수 있다. 상부 디스플레이 부분(108)은 현재 작동 모드를 표시하는 작동 모드 구성요소(110)를 디스플레이할 수 있다. 모드 선택 구성요소(112)는 이용 가능한 작동 모드들을 표시하여 사용자로 하여금 이러한 이용 가능한 모드 간에 전환시킬 수 있도록 구성될 수 있다. 상부 디스플레이 부분(108)은 도 2a에 예시된 바와 같이 배터리 잔량(114)을 나타내는 표시를 포함할 수 있다. 상단 바 부분(108)은 또한 장치 설정 구성요소와 같은 추가 구성요소를 포함할 수 있다. 장치 설정은 메뉴 버튼을 통해 액세스 가능하다. 장치 설정은 장치 구성에 사용되기도 하고 추후 변경을 목적으로 하지 않기 때문에 일반적으로 사용자가 액세스할 수 없도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 장치 설정을 암호로 보호할 수 있다.

[0109] 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 화면의 하단에 있는 하부 디스플레이 부분(116)을 포함할 수 있다. 하부 디스플레이 부분(116)은 사용자에게 알림을 표시할 수 있다. 알림은 명령이 수행되고 있는지 확인하는 등 장치의 현재 상태와 연관된 것일 수 있다. 하부 디스플레이 부분(116)은 사용자에게 경고를 표시할 수 있다. 이러한 경고는 (도 7a 내지 도 7c에 예시된 바와 같이) 초기에 전체 화면 경고였다가 나중에 하부 디스플레이 부분(116)으로 최소화될 수 있다. 그러면 하부 디스플레이 부분(116)은 해당 경고가 여전히 존재한다는 추가 지시자를 가질 수 있다. 일 구성에서, 하부 디스플레이 부분(116)은 경고가 해결될 때까지 노랑불이 깜박일 수 있다. 일부 구성에 의하면, 경고 화면이 최소화된 후 또는 사용자가 유량 요법 장치와 마지막으로 상호작용한 후, 설정 시간이 지나면 경고 화면이 자동으로 최대화될 수 있다. 하부 디스플레이 부분(116)은 유량 요법 장치가 대기 모드인지 또는 작동 모드에 있는지를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 하부 디스플레이 부분(116)은 장치가 대기 모드일 때에는 이에 대한 서술문(문장) 또는 지시자를 제공하는 것과 더불어, 노랑색일 수 있다. 하부 디스플레이 부분(116)은 도 2b에 예시된 바와 같이 배터리 잔량(114)을 나타내는 표시를 포함할 수 있다. 일부 구성에서, 하부 디스플레이 부분은 유량 요법 장치가 USB, WiFi, GSM, 블루투스 및/또는 다른 유선 혹은 무선 통신 인터페이스를 통해 다른 장치에 통신적으로 연결되어 있다는 표시를 포함할 수 있다.

[0110] 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 상부 디스플레이 부분(108)과 하부 디스플레이 부분(116) 사이에 위치되는 중앙 또는 메인 디스플레이 부분(118)을 포함할 수 있다. 메인 디스플레이 부분(118)은 복수의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)를 포함할 수 있다. 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 매개변수 구성요소 혹은 매개변수 타일(tile)로도 지칭될 수 있다. 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 환자 매개변수나 장치 매개변수에 해당될 수 있다. 각 유형의 환자 매개변수 혹은 장치 매개변수를 특정 색상과 연관 지을 수 있다(예컨대, 유량은 청색, FiO<sub>2</sub>는 녹색). 특정 색상을 각각의 매개변수와 연관 지음으로써, 사용자는 그래픽 사용자 인터페이스(100)가 디스플레이 중인 매개변수의 유형을 빠르게 인지할 수 있게 된다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 (이들테면 도 2b에 예시된 바와 같은) 시작/정지 타일(125)을 가질 수 있다. 시작/정지 타일(125)은 치료 모드와 대기 모드 사이를 토글하는데 사용될 수 있다. 시작/정지 타일(125)은 장치가 치료 모드인지 대기 모드인지의 그래픽 표시를 추가로 가질 수 있다. 도 2b의 구성에서, 타일(125)은 팬 아이콘을 갖는다. 대기 모드에서의 팬 아이콘은 회색이고 고정되어 있을 수 있다. 치료 모드에서의 팬 아이콘은 백색이고 회전할 수 있다. 시작/정지 타일(125)은 장치가 치료 모드인지 대기 모드인지를 나타내는 텍스트를 포함할 수 있다.

[0111] 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 매개변수 값(122)과 매개변수 라벨(124)을 포함할 수 있다. 매개변수 값(122)은 매개변수의 값을 나타내는 숫자일 수 있고, 매개변수 라벨(124)은 매개변수의 단위들을 표시할 수 있다. 매개변수의 단위들은 일정하다. 이들 단위는 매개변수 디스플레이 구성요소가 나타내는 것을 표시할 수 있다. 예를 들어, L/Min은 매개변수가 유량임을 나타낸다. 라벨은 매개변수의 단위에 더하여 또는 그 대신으로 매개변수와 연관된 이름이나 별칭을 디스플레이 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 매개변수 라벨(124)은 단위와 별칭이 번갈아 나타날 수 있다. 라벨(124)은 매개변수 값(122)보다 작을 수 있다. 일부 구성에 의하면, 매개

변수 디스플레이 구성요소는 제2 장치 또는 환자 매개변수(123)를 포함할 수 있다. 제2 매개변수(123)는 상응하는 매개변수 값과 라벨(매개변수의 단위 및/또는 아이콘을 포함할 수 있음)을 포함할 수 있다. 도 2b에 예시된 구성에서, 제2 매개변수(123)는 호흡수이며 유량 타일에 포함된다. 예시된 구성에서, 호흡수와 더불어, 호흡수가 나타내는 아이콘(예컨대, 한 쌍의 폐)이 같이 제공된다. 제2 매개변수를 측정할 수 없는 경우에는 이러한 매개변수 디스플레이 구성요소 섹션을 빈칸으로 둘 수 있다. 예를 들면, 도 2a에 예시된 것처럼 제2 매개변수 값이나 라벨이 화면에 전혀 표시되지 않을 수도 있다. 제2 매개변수를 측정할 수 있는 경우에는 메인 디스플레이 부분(118)상의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 구성을 수정할 필요없이 제2 매개변수가 매개변수 디스플레이 구성요소에 자동으로 디스플레이될 수 있다. 이는, 그 대안이 매개변수 디스플레이 구성요소가 가끔 빈칸으로 있게 된다는 것 혹은 제2 매개변수(이를 테면, 호흡수 또는 다른 매개변수)가 측정될 수 있는지 여부에 따라 매개변수 디스플레이 구성요소의 레이아웃이 지속적으로 변하게 되는 것이기 때문에, 유리할 수 있다.

[0112] 매개변수 디스플레이 구성요소(120) 내의 더 큰 매개변수를 1차 매개변수로 지칭할 수 있다. 때로는 디스플레이 할 현재 매개변수 값이 없는 경우(이를테면, 도 4a의 매개변수 디스플레이 구성요소)라도 매개변수 디스플레이 구성요소의 1차 매개변수는 항상 디스플레이될 수 있다. 제2 매개변수가 1차 매개변수와 관련되거나 그에 의존할 때 제2 매개변수를 이차 매개변수로 지칭할 수 있다. 1차 및 2차 매개변수는 매개변수들 및/또는 이들 매개변수를 측정하기 위해 사용된 센서들 간의 관계에 기초하여 그룹으로 묶이거나, 결합되거나, 또는 다른 방식으로 연관될 수 있다. 예를 들어, SpO<sub>2</sub>와 맥박수는 동일한 환자 센서, 이를테면 맥박 산소 측정기를 사용하여 측정될 수 있기 때문에 이러한 두 매개변수는 함께 한 그룹으로 묶일 수 있다.

[0113] 매개변수 디스플레이 구성요소들은 각 매개변수와 관련되어 상이한 측정 단위를 가질 수 있다. 예를 들어, 다양한 매개변수에 대한 단위의 비제한적인 예는 다음과 같다:

[0114] 산소 농도: FiO<sub>2</sub>, FdO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>(또한 % 기호, 10진수 값을 포함하거나 산소 분압 사용)

[0115] 산소 포화도: SpO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>

[0116] 유량: L/min, LPM, L.min<sup>-1</sup>, 분당 리터

[0117] 호흡수: RR, BPM, 호흡횟수/분

[0118] 온도: °C, °F

[0119] 압력: cmH<sub>2</sub>O, mmHg, Pa, psi

[0120] 이산화탄소 농도: CO<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub> % 또는 CO<sub>2</sub> 분압)

[0121] 매개변수 값(122)은 도 2a에 예시된 바와 같이 매개변수 라벨(124)보다 크기가 상당히 클 수 있다. 매개변수 값(122)은 매개변수에 기초하여 정해진 속도로 업데이트될 수 있다. 예를 들어, 유량은 주기적으로(예컨대, 매초마다, 2초마다, 등), 비주기적으로, 이벤트에 기반하여(예컨대, 값이 변할 때) 업데이트될 수 있거나 또는 다른 구성 설정에 따라 업데이트될 수 있다. 도 2a에서 3개의 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 크기와 형상이 동일하다. 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 상이한 크기와 형상을 가질 수 있다.

[0122] 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 유량 요법 장치의 전원이 켜질 때 디스플레이 되는 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)의 기본(default) 세트를 포함할 수 있다. 이러한 기본 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 도 2a에 표시된 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)일 수 있다. 유량 요법 장치는 그래픽 사용자 인터페이스(100)에 의해 디스플레이 되는 기본 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)을 사용자가 결정할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 유량 요법 장치는 그래픽 사용자 인터페이스(100) 내의 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)의 위치나 순서를 사용자가 변경할 수 있도록 되어 있다. 표시될 매개변수 디스플레이 구성요소 각각을 사용자가 선택할 수 있다. 매개변수 디스플레이 구성요소(120)의 설정들 중 정해진 수의 설정을 사용자가 수정할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 매개변수에 대한 작동 값을 설정할 수 있거나, 다양한 표시 특성, 이를테면 매개변수와 관련된 색상, 별칭 또는 기타 다른 표시 특성을 수정할 수 있다. 사용자는 단일 매개변수 디스플레이 구성요소 상에 표시될 수 있는 2개 이상의 매개변수를 선택할 수 있다. 일부 구성에서, 사용자는 디스플레이하기 위한 1차 매개변수 및 디스플레이하기 위한 2차 매개변수를 선택할 수 있다. 이러한 구성에서, 디스플레이에 이용가능한 2차 매개변수는 1차 매개변수와 관련된 매개변수들(예를 들어, 동일한 환자 센서를 사용하여 측정된 매개변수들)로 한정될 수 있다.

- [0123] 도 2a에서 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 가로 또는 수평 방향이지만, 동일한 디자인 특성을 그래픽 사용자 인터페이스(100)의 세로 또는 수직(vertical) 방향으로 적용할 수 있다. 예를 들어, 예시된 레이아웃은 90도 회전될 수 있으며, 이 경우에 상부 및 하부 부분들은 화면의 상단과 하단에 위치할 수 있거나, 대안으로 상부 및 하부 부분들은 측면으로 놓일 수 있다. 수직 방향에서, 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 수직으로 쌓일 수 있다. 각각의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 동일한 폭과 높이를 가질 수 있다.
- [0124] 도 3a와 도 3b를 참조하면, 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 메인 디스플레이 부분(118)에 추가 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)이 추가되도록 구성될 수 있다. 기존 매개변수 디스플레이 구성요소(120)의 형상은 추가 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)을 메인 디스플레이 부분(118) 내에 수용하도록 자동 조정될 수 있다. 각 매개변수 디스플레이 구성요소(120)의 형상은 메인 디스플레이 부분(118) 내의 실질적으로 모든 가용 공간을 수용하도록 구성될 수 있다.
- [0125] 일반적으로, 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상을 수정하는 작업은 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상 특징을 수정하는 작업을 포함한다. 수정가능한 형상 특징의 일부 예로, 형상의 종류(예를 들면, 직사각형, 원형, 팔각형, 마름모형, 맞춤 설계된 형상, 또는 기타 다른 형상 종류), 형상의 크기(예를 들면, 직사각형의 가로와 세로), 중횡비, 및/또는 해당 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상에 영향을 주는 기타 특징들이 포함될 수 있다. 매개변수 디스플레이 구성요소의 그 밖의 시각적 특징은 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상 변화에 기초하여 수정될 수 있다. 예를 들어, 매개변수 디스플레이 구성요소 내의 아이콘 및/또는 텍스트의 포맷은 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상에 따라 정해질 수 있으며, 형상의 변화를 수용하도록 자동 수정될 수 있다(예를 들어, 형상이 작아지면 폰트 크기가 작아질 것이다). 형상의 변화란 매개변수 디스플레이 구성요소의 전반적 형상을 동일하게 유지하면서 크기 및/또는 중횡비를 변화시키는 것을 지칭할 수 있다. 도 3a에 도시된 구성을 보면, 호흡수 매개변수 "RR"이 메인 디스플레이 부분(118)에 추가되었다.
- [0126] 형상을 자동 조정하여 전체 영역을 채우는 것의 이점으로는, 특히 멀리 떨어져서 보았을 때 읽기 더 쉽도록 크기가 확대된 매개변수 디스플레이 구성요소들이 디스플레이된다는 점을 들 수 있다. 매개변수 디스플레이 구성요소들의 개수가 더 적다면, 아이콘들의 형상을 변경함으로써 모든 가용 공간을 활용하는 것이 바람직하다. 추가 매개변수 디스플레이 구성요소들을 추가하는 경우에는 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상을 변경하여 모든 매개변수 디스플레이 구성요소들이 화면 상에 맞도록(fit) 하는 것이 바람직하다. 대안은 디스플레이 구성요소들 모두를 한 번에 볼 수는 없도록 하는 것이며, 그러면 사용자는 이들을 보기 위해서 화면과 상호작용할 필요가 있다. 결과적으로, 해당 디스플레이 구성요소들이 화면에 미리 표시되지 않았다면 사용자는 멀리 떨어진 곳에서는 그 매개변수들을 볼 수 없게 된다. 그 외에도, 디스플레이 상에서의 매개변수 디스플레이 구성요소들의 크기를 상대적으로 정하면 매개변수의 중요성을 나타내는 데 도움이 될 수 있다. 더 중요한 매개변수는 다른 매개변수에 비해 크기가 더 클 수 있으며, 이는 사용자가 더 중요한 매개변수에 집중하고 덜 중요한 매개변수는 화면의 배경으로 밀어 이동시키는 데 도움을 줄 수 있다.
- [0127] 추가 매개변수 디스플레이 구성요소들(120), 이를테면 다양한 환자 매개변수와 관련된 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)이 선택적으로 디스플레이 될 수 있다. 이들 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 사용자 입장에서 디스플레이 되었으면 하는 가외의 매개변수들을 선택하여 설정을 통해 추가될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 유량 요법 장치의 사양이나 사용자 맞춤 요구사항에 따른 특정 매개변수를 디스플레이 하기 위해 유량 요법 장치를 다양한 버전으로 구성할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 적절한 하드웨어가 연결되었을 때에만 특정 매개변수가 디스플레이 되도록 할 수 있다(예를 들어, 맥박 산소 측정기가 연결되었을 때에만 SpO<sub>2</sub>가 디스플레이 되도록 할 수 있다). 추가 매개변수로는 호흡수, 산소 포화도, 맥박수, CO<sub>2</sub> 농도, 압력 및/또는 기타 다른 매개변수가 포함될 수 있다. 일부 구성에 의하면, 유량 요법 장치는 어느 한 주변 장치가 유량 요법 장치에 연결(plugged in)되면 그 주변 장치와 관련된 매개변수를 자동으로 추가할 수 있다. 예를 들어, 유량 요법 장치는 주변 장치가 연결되었음을 검출한 후 이에 따른 표시를 자동으로 생성한 다음, 상기 주변 장치에 의해 측정된 매개변수를 매개변수 디스플레이 구획에 추가할 수 있다.
- [0128] 추가 매개변수가 추가될 때, 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 추가 매개변수 디스플레이 구성요소(120)과 맞도록 조정될 수 있다. 시스템은 매개변수 디스플레이 구획 내에 이러한 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 생성할 수 있다. 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 수용하기 위해 기존 매개변수 디스플레이 구성요소의 형상이 수정될 수 있다. 추가 매개변수 디스플레이 구성요소를 수용하기 위해 하나 이상의 기존 매개변수 디스플레이 구성요소가 재배치될 수 있다. 매개변수 디스플레이 구성요소들의 새로운 구성은 실질적으로 모든 메인 디스플레이 부분(118)을 점유할 수 있다. 레이아웃은 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)을 옆으로 나란히 배치

시킨 전술된 것과 유사하게 할 수 있다. 대안으로, 매개변수 디스플레이 구성요소(120)의 바람직한 중횡비를 유지하기 위해, 매개변수 디스플레이 구성요소들(120) 중 일부 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)을 차례로 적층 배열시키고 나머지 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 옆으로 나란히 배치시킬 수 있다. 예시적 레이아웃을 도 3a와 도 3b에 나타내었다.

[0129] 도 3a는 4개의 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)에 대한 샘플 레이아웃으로서, 상대적으로 더 큰 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)이 더 많은 부분을 차지하면서 옆으로 나란히 표시된 반면에 상대적으로 더 작은 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 크기도 더 작으면서 차례로 적층 배치된 것을 예시한다. 대안으로, 상대적으로 더 작은 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 상대적으로 더 큰 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)의 우측에 있을 수 있거나 그 사이의 중간에 있을 수 있다. 큰 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 작은 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)보다 폭이 넓을 수 있고, 이를테면 도 3a와 도 3b에 나타낸 큰 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은 작은 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)보다 폭이 약 2배로 넓다. 4개의 타일 배치(도 3a)의 경우, 이들 크고 작은 매개변수 디스플레이 구성요소(120) 각각은 대략 동일한 중횡비를 갖는다. 5개의 타일 배치(도 3b)의 경우, 작은 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)의 중횡비가 변경되었으며 작은 매개변수 디스플레이 구성요소(120) 각각에 대한 단위가 매개변수 값의 아래가 아닌 옆에 배치될 수 있다. 각 매개변수, 사용자 구성 설정 및/또는 시스템 구성 설정과 관련된 우선순위 값을 바탕으로, 더 크게 표시될 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)을 자동으로 결정할 수 있다. 각 매개변수는 정의된 우선순위 값을 가질 수 있다. 우선순위 값을 사용하여 디스플레이 내에서의 매개변수의 위치를 정할 수 있다. 예를 들어, 더 높은 우선순위의 매개변수는 상대적으로 더 큰 블록일 수 있는 반면에, 더 낮은 우선순위의 매개변수는 상대적으로 더 작은 블록일 수 있다. 도 3a에서는  $\text{FiO}_2$ 와 유량이 더 큰 매개변수 디스플레이 구성요소(120)로서 표시되었다.

[0130] 도 3b에서는 추가 매개변수 디스플레이 구성요소(120)인  $\text{SpO}_2$ 가 메인 디스플레이 부분(118)에 추가되었다. 이렇게 5개의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)를 가진 레이아웃을 도 3a의 구성과 유사하게, 즉 2개의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)가 더 많은 양의 공간을 차지하고 나머지 3개의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)가 측면에 차례로 적층되도록 할 수 있다.

[0131] 도 3c는 시작/정지 타일을 갖는 4개의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)를 도시한다.  $\text{SpO}_2$  매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 2차 매개변수(123)로서 맥박수를 취했다. 유량 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 2차 매개변수(123)로서 호흡수를 취했다. 따라서, 이 레이아웃은 6개의 매개변수(그 중 2개가 2차 매개변수이다)의 디스플레이를 수용한다.

[0132] 도 4a 내지 도 4d는  $\text{SpO}_2$ 를 측정하는 맥박 산소 측정기와 같은 환자 센서가 유량 요법 장치에 연결된 후의, 그래픽 사용자 인터페이스(100)의 예를 제공한다. 유량 요법 장치는 센서가 연결되었음을 나타내는 표시를 수신하며 환자 센서의 유형을 자동으로 검출할 수 있다. 환자 센서는 복수의환자 매개변수를 유량 요법 장치에 제공할 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)의 레이아웃은 환자 센서와 관련된 하나 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소를 수용하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, 맥박 산소 측정기는 여러가지 환자 매개변수들 중에서  $\text{SpO}_2$  데이터와 맥박수 데이터를 제공할 수 있다. 상기 환자 센서와 관련된 하나 이상의 매개변수 디스플레이 구성요소를 유량 요법 장치가 그래픽 사용자 인터페이스에 자동으로 추가할 수 있거나, 매개변수(들)를 사용자가 그래픽 사용자 인터페이스에 수동으로 추가할 수 있다.

[0133] 환자 센서의 매개변수를 이용할 수 없을 때(예컨대, 환자 센서가 유량 요법 장치에 연결되었지만 환자에게는 연결되지 않음), 유량 요법 장치는 매개변수 값을 디스플레이할 수 없음을 나타내는 표시를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 4a에 나타낸 바와 같이, 값 위치에 매개변수 값 대신에 2개의 점선이 나타날 수 있다. 일단 환자 센서가 매개변수 값을 제공하면 그 매개변수 값은 그래픽 사용자 인터페이스(100) 상에 표시될 수 있다.

[0134] 환자 센서가 환자 매개변수 신호를 수신한 후, 매개변수와 연관된 신뢰도 값(예를 들어, 신호 품질 값)이 임계 값을 만족할 때까지는 매개변수 값의 디스플레이가 지연될 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)는, 환자 매개변수 데이터를 수신하고 있지만 아직 디스플레이할 준비가 되지 않았다는 표시를 제공하도록 구성될 수 있다. 상기 표시는 매개변수 값의 색상 변화(예컨대, 매개변수 값을 회색으로 나타내기), 부가 지시자(supplemental indicator)(129)(예컨대, 회전하는 디스크 아이콘) 제공, 및/또는 그래픽 사용자 인터페이스(100) 상에 또 다른 표시를 제공하는 것을 포함할 수 있다. 환자 모니터의 신뢰도 값(예컨대, 신호 품질)이 정해진 임계값 아래로 떨어지면, 매개변수 값의 디스플레이가 변경될 수 있다(예를 들어, 매개변수 값을 점선으로 대체하거나 매개변

수 값의 색상이 변화됨).

- [0135] 도 4a 내지 도 4d에 도시된 화면들은 예시적 디스플레이들로서, 유량 요법 장치와 함께 환자 센서를 사용하는 것과 관련된 다양한 단계를 설명하고자 제공되었다. 도 4a에 도시된 화면은 환자 센서가 유량 요법 장치에 연결되었지만 환자가 환자 센서를 착용하지 않고 있을 때(또는 환자가 환자 센서를 착용하고 있지만 환자를 검출할 수 없을 때) 표시될 수 있다.
- [0136] 도 4b에 도시된 화면은 환자 센서가 장치에 연결되었고 환자가 환자 센서를 착용하고 있지만 환자 매개변수(이를테면, SpO<sub>2</sub>)가 측정될 수 없거나 아직 측정되지 않았을 때 표시될 수 있다. 이는 환자가 최근에서야 환자 센서를 착용하였기 때문일 수 있다.
- [0137] 도 4c에 도시된 화면은 환자 센서가 장치에 연결되었고 환자가 환자 센서를 착용하고 있으며 환자 매개변수(이를테면, SpO<sub>2</sub>)가 측정될 수 있지만 신호 품질이 임계값 미만일 때 표시될 수 있다. 도 4d에 도시된 화면은 환자 센서가 장치에 연결되었고 환자가 환자 센서를 착용하고 있으며 환자 매개변수(이를테면, SpO<sub>2</sub>)가 측정될 수 있고 신호 품질이 임계값을 초과할 때 표시될 수 있다.
- [0138] 도 5a 내지 도 5h를 참조하면, 사용자는 이를테면 터치 스크린상의 구성요소를 터치하는 식으로 매개변수 구성요소를 선택함으로써 매개변수 디스플레이 구성요소(120)의 매개변수(매개변수의 작동값으로도 지칭됨)를 변경할 수 있다. 또한 설정을 통해 매개변수를 수정할 수도 있다. 매개변수가 선택되면, 변경되고 있는 매개변수에 대한 정보를 제공하도록 상단 부분(108)이 변경될 수 있다. 상단 부분은 또한 확인 구성요소(132)나 취소 구성요소(134)를 포함할 수 있다. 매개변수 변경 화면은 사용자가 유량 요법 장치에 대한 매개변수의 작동값을 설정할 수 있도록 한다. 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 매개변수 조작을 위해 사용자에게 제공되도록 구성된 입력요소들(136)을 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 매개변수는 증가 또는 감소될 수 있다. 입력 요소를 통해 사용자는 매개변수 값을 쉽게 높이거나 낮출 수 있다. 또한 그래픽 사용자 인터페이스는 도 5a 내지 도 5c에 예시된 것과 같이 매개변수의 다양한(a range of) 작동 한계치들을 나타내는 범위(138) 또는 값들을 포함할 수 있다. 도 5e와 도 5f에 예시된 것과 같은 일부 구성에서 상기 범위는 상한과 하한 사이를 잇는 바(bar)로 예시할 수 있으며, 이때 바의 아이콘(137)은 상한 및 하한에 대해 현재 값이 어디에 있는지를 표시한다.
- [0139] 일단 사용자로부터 입력이 수신되어 확인되면, 하부 부분(116)은 도 5d에 예시된 것과 같이 유량 요법 장치가 변경을 수행되고 있다는 알림을 제공할 수 있다. 변경된 매개변수의 매개변수 디스플레이 구성요소(120)는 계속 바뀌는 시각적 지시자(들)를, 이를테면 제1 밝기와 제2 밝기 사이의 깜빡임, 색상 변화, 음영(shade) 변화, 또는 매개변수 디스플레이 구성요소의 디스플레이 특징에 행해지는 또 다른 시각적 변화를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 밝기는 정상 레벨일 수 있고, 제2 밝기는 제1 밝기보다 어둡거나 밝다.
- [0140] FiO<sub>2</sub> 인터페이스는 도 5c 및 도 5g에 예시된 것과 같이 목표 FiO<sub>2</sub>를 수정하기 위한 입력 제어(136)를 포함할 수 있다. 일단 목표 FiO<sub>2</sub>가 선택되면 사용자는 이 값을 확인할 수 있으며, 장치는 FiO<sub>2</sub>를 그 수준까지 조정하기 시작하게 된다.
- [0141] 추가로 또는 대안으로, 맥박 산소 측정기가 유량 요법 장치에 연결되거나 유량 요법 장치 및 환자 둘 다에 연결되었을 때, FiO<sub>2</sub> 인터페이스는 목표 SpO<sub>2</sub>를 유지하도록 FiO<sub>2</sub> 값의 자동 페루프 제어를 시작하기 위한 입력부(140)를 포함할 수 있다. SpO<sub>2</sub> 신호가 너무 약하면 이 자동 모드 입력부(140)를 사용하지 못할 수도 있다. 다른 조건들, 이를테면 너무 낮은 SpO<sub>2</sub> 측정값, 너무 낮은 유량, 유량 제한, 일반적인 결함 조건(예컨대, 물 부족, 튜브 분리 등) 및/또는 유량 요법 장치가 자동 모드 입력부를 실행하는 것을 막는 그 밖의 다른 조건에 기초하여 자동 모드 입력부(140)의 사용이 불가능할 수도 있다. 자동 모드를 사용할 수 없다면, 이 옵션은 도 5g에 예시된 것처럼 그래픽 사용자 인터페이스에서 완전히 제거될 수 있다. 또한, 자동 모드의 사용 불가능 이유에 관한 표시가 하부 디스플레이 부분에 표시될 수 있다.
- [0142] FiO<sub>2</sub> 그래픽 사용자 인터페이스는 고압 또는 저압 산소 공급원이 유량 요법 장치에 연결되었는지를 나타내는 데 사용될 수 있는 높음(High) 및 낮음(Low) 버튼들(139)(도 5g에 예시된 것과 같음)을 포함할 수 있다. 고압 산소 공급원은 산소 제어 밸브를 통해 공급되며, 장치는 상기 밸브를 제어하여 FiO<sub>2</sub>를 원하는 수준까지 적정(titrate)할 수 있다. 저압 산소 공급원은 저압 산소 유입구를 통해 공급되며, 장치는 이 산소의 유량을 제어하지 않는다.

- [0143] 사용자가 저압을 선택한 경우에는 도 5h에 예시된 화면이 표시될 수 있으며, 사용자에게 유량 로터미터(rotameter)를 사용하여 산소 농도를 적정하도록 지시한다. 저압원(low pressure source)이 연결되었다면 자동 모드 역시 사용이 불가능하게 될 것이다.
- [0144] 도 6c와 도 6d를 참조하면, 특정 값들에 대한 디스플레이에는 매개변수의 현재 범위의 한계치들(128)을 나타내는 스케일 또는 범위(126), 이를테면 환자를 위한 SpO<sub>2</sub>값의 허용 범위를 포함할 수 있다. 값 지시자(130)는 매개변수 한계치(128)와 관련된 스케일(126) 상에서의 매개변수 값을 나타낼 수 있다. 일부 구성에 의하면, 값 지시자는 측정되는 매개변수의 추세의 표시를 제공하기도 한다. 예를 들어, 지시자(130)는 중립 아이콘(예컨대, 원)일 수 있거나, 매개변수 값의 상승 혹은 하락 여부를 표시하는 상향 또는 하향 화살표와 같은 방향 아이콘일 수 있다. 상황에 따라 이러한 표시는 상이한 유형의 아이콘 간에 전환될 수 있다. 한계치(128)는 환자와 관련된 특정 한계치에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, SpO<sub>2</sub>의 경우, 한계치는 환자의 건강 범위에 기초하여 결정될 수 있다. 또한, 유량 요법 장치는 구성요소가 허용 한계치를 벗어났음을 나타내기 위해 한계치(128) 및/또는 지시자(130)의 색상 변화와 같은 시각적 표시를 제공하도록 구성될 수 있으며, 매개변수 디스플레이 구성요소가 시각적 효과(예컨대, 불 깜박임) 및/또는 다른 표시를 제공하기도 한다. 예를 들어, 도 6c와 도 6d에서, 스케일의 하한을 나타내는 숫자 및 지시자(130)는 값이 허용 범위를 벗어났음을 나타내기 위해 다른 색상으로 변했다. 매개변수 값(122) 역시 다른 색상으로 변함으로써 그 값이 허용 범위를 벗어났음을 표시할 수 있다.
- [0145] 도 6a 내지 도 6d를 참조하면, 사용자가 예컨대 FiO<sub>2</sub> 구성 인터페이스 화면에서 자동 모드 입력(140)을 선택함으로써 자동 모드를 선택하고 나면, 그래픽 사용자 인터페이스(100)는 사용자로 하여금 환자 유형을 입력하라는 메시지를 나타내는 (도 6a 또는 6e에 예시된 것과 같은) 후속 화면을 표시할 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스는 환자 유형, 이를테면 정상, 과탄산증, 기타, 또는 임의 유형의 환자를 식별하는 복수의 입력(142)을 포함한다. 환자 유형으로, 환자 상태, 체중, 신장, 연령 및/또는 성별과 같은 매개변수가 하나 이상 포함될 수 있다. SpO<sub>2</sub> 한계치를 선택할 때, 선택 가능한 옵션들은 환자 유형을 언급하지 않은 채 라벨링될 수 있다. 예를 들어, 옵션은 SpO<sub>2</sub> 범위 또는 숫자(예컨대, 1, 2, 3 등)로 라벨링될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 옵션은 높음, 중간 또는 낮음으로 라벨링될 수 있다.
- [0146] 환자 유형에 따라 SpO<sub>2</sub>의 제어 한계치를 결정할 수 있다. 환자 유형에 상응하는 제어 한계치(144)는 화면에서 각 환자 유형 옆에 표시될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 환자 유형은 하나 이상의 제어 매개변수에 영향을 미칠 수 있으며, 구체적으로는, 유량 요법 장치가 환자 맞춤형 모델을 생성하지 못한 경우와 같이 환자의 특징 분석에 실패한 상황에 사용될 기본 제어 알고리즘에 영향을 미칠 수 있다.
- [0147] 도 6b를 참조하면, 그래픽 사용자 인터페이스는 유량 요법 장치의 소정의 FiO<sub>2</sub> 작동 한계치 및 환자의 SpO<sub>2</sub> 한계치를 제공할 수 있다. 사용자로 하여금 환자에 대한 제어 한계치를 확인하라는 메시지가 나타날 수 있다. FiO<sub>2</sub>의 제어 한계치는 시작점에 준한 백분율 범위, 이를테면 시작점의 상하 10%일 수 있다. 이러한 한계치는 유량 요법 장치의 물리적인 한계(이를테면, 최소 21% FiO<sub>2</sub>)에 의한 추가 제한을 받을 수 있다. 대안으로는, 사용자로 하여금 FiO<sub>2</sub>에 대해 선택된 한계치를 입력하라는 메시지를 표시할 수 있다.
- [0148] 도 6e는 사용자로 하여금 동일한 화면에서 FiO<sub>2</sub> 제어 범위와 SpO<sub>2</sub> 목표 범위를 조정할 수 있게 하는 화면의 구성을 예시한다. 화면의 좌측 부분에는 플러스(+) 및 마이너스(-) 입력 옆으로 FiO<sub>2</sub> 제어 범위가 표시된다. 플러스(+) 및 마이너스(-) 입력은 FiO<sub>2</sub> 제어 범위(141)를 조정하는데 사용될 수 있다. FiO<sub>2</sub> 한계치는 동시에 제어될 수 있어, 사용자가 플러스(+) 또는 마이너스(-) 입력을 누를 때 상한과 하한이 동시에 변경된다. 특정 상황에서, FiO<sub>2</sub> 제어 범위는 시스템의 물리적인 한계, 이를테면 시스템이 전달할 수 있는 최대 또는 최소 FiO<sub>2</sub> 등으로 인해 줄어들 수 있다. 이러한 상황에서는 플러스(+) 또는 마이너스(-) 입력을 누르면 상한 및 하한 중 하나만 변경될 수 있다. 일부 구성에서는, 상한과 하한을 분리하여 개별적으로 변경할 수 있다.
- [0149] 화면의 우측은 다양한 환자 유형 입력(142) 옆에 SpO<sub>2</sub> 목표 범위를 표시하는데 사용된다. 사용자가 이들 입력(142) 중 하나를 누르면, 선택된 환자 유형이 강조 표시되고, 이에 상응하는 SpO<sub>2</sub> 제어 범위(144)가 디스플레이될 수 있다. 도 6f는 사용자가 플러스(+) 및 마이너스(-) 입력을 사용하여 가능한 SpO<sub>2</sub> 목표 범위를 전체 다 볼 수 있게 하는 구성을 예시한다.

- [0150] 입력 선택에는 해당 입력의 색상, 음영 또는 밝기를 변경시키는 것이 포함될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 입력 선택에는 선택된 환자 유형을 나타내는 화살표와 같은 시각적 지시자를 하나 이상 추가하는 것이 포함될 수 있다.
- [0151] SpO<sub>2</sub> 목표 범위는 해당 목표 범위의 상한과 하한을 보여줌으로써 장치가 SpO<sub>2</sub>를 유지하고자 하는 범위를 사용자에게 나타내는 식으로, 디스플레이될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 디스플레이되는 SpO<sub>2</sub> 목표 범위는 목표값을 포함할 수 있다. 이는 어떤 SpO<sub>2</sub> 목표값이 SpO<sub>2</sub> 목표 범위 내에 있는지를 사용자에게 나타낼 수 있다.
- [0152] FiO<sub>2</sub> 제어 범위와 SpO<sub>2</sub> 목표 범위 둘 다를 동일한 디스플레이함으로써, 사용자는 양측 범위를 다 볼 수 있는 동시에 양측 범위를 다 조정할 수 있다. 이를 통해 사용자, 이를테면 임상 의사는 SpO<sub>2</sub> 목표 범위를 기초로 하여 FiO<sub>2</sub> 제어 범위를 더 쉽게 결정할 수 있게 된다. 만일 FiO<sub>2</sub> 제어 범위와 SpO<sub>2</sub> 목표 범위가 상이한 화면에 설정되어 있다면 사용자는 두 화면 사이를 왔다갔다 하면서 결정을 내려야 할 수도 있다.
- [0153] 사용자가 확인한 후에, 유량 요법 장치는 자동 모드를 시작하기에 앞서, 학습 단계, 피드포워드 단계 또는 다른 유형의 구성 단계로 진입할 수 있다. 학습 단계 시, FiO<sub>2</sub> 측정값과 SpO<sub>2</sub> 측정값이 디스플레이될 수 있다. 장치가 학습 단계 또는 자동 모드 구성에 있음을 나타내는 추가 특징부가 장치에 포함될 수도 있다.
- [0154] FiO<sub>2</sub>의 설정값은 후속 학습 단계 동안 FiO<sub>2</sub>의 계단식 증가에 사용될 수 있다. 또한, 이 값을 사용하여 FiO<sub>2</sub> 제어 한계치를 정의할 수 있다. 유량 요법 장치는 이전 단계에서 선택된 FiO<sub>2</sub>를 사용할 수도 있지만, 사용자로 하여금 학습 단계를 위한 계단식 증가를 입력하라는 메시지를 또한 표시할 수 있다.
- [0155] 추가로 또는 대안으로, 장치에서 FiO<sub>2</sub> 한계치(128) 및/또는 SpO<sub>2</sub> 한계치(128)는 화면에서 각 매개변수 값 옆에 표시될 수 있다. 학습 단계나 구성 단계 중에 있기 때문에 이들 한계치를 아직 적용하지 않음을 의미하는, 회전 디스크와 같은, 지시자(146)가 각 범위의 중간에 나타날 수도 있다.
- [0156] 추가로 또는 대안으로, FiO<sub>2</sub> 및 SpO<sub>2</sub>에 대한 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)은, 자동 제어 모드에 있기 때문에 그 값들이 링크되어 있음을 나타내기 위해 연결될 수 있고/있거나 그들 둘레의 테두리와 같은 링킹 지시자(148)를 가질 수 있다. 링킹 지시자는 또한 매개변수들이 더 이상 독립적이지 않다는 시각적 지시자를 사용자에게 제공하기 위해 매개변수 디스플레이 구성요소들(120)의 형상을 수정할 수도 있다. 예를 들어, 도 6c, 도 6d 및 도 6g에서는 FiO<sub>2</sub> 매개변수 디스플레이 구성요소와 SpO<sub>2</sub> 매개변수 디스플레이 구성요소 사이의 공백이 제거되었다. 또한, 링킹 지시자(148)는 두 구성요소를 에워싸는 테두리이다. 또한, 도 6g의 화면을 보면, 사용자에게 두 가지 추가 옵션이 제공된다. 하나는 자동 입력(143)을 종료하는 것으로, 장치를 수동 모드로 복귀시키게 된다. 나머지 하나는 한계치 입력(145)을 조정하는 것으로, 이는 사용자가 FiO<sub>2</sub> 제어 범위와 SpO<sub>2</sub> 목표 범위를 조정할 수 있는 이전 페루프 제어 시작 화면으로 돌아갈 수 있도록 한다. 이 화면은 사용자가 FiO<sub>2</sub> 매개변수 디스플레이 구성요소를 누를 때 나타나도록 구성될 수 있다.
- [0157] 일단 학습 단계 또는 구성 단계가 완료되면, 지시자(130)는 제어 한계치 내에서의 현재 측정값들의 위치를 디스플레이할 것이다. 지시자(130)는 각각의 목표 각각의 값이 각자의 한계치에 얼마나 근접한지에 대한 표시를 제공한다. SpO<sub>2</sub>가 너무 높거나 너무 낮으면, 지시자(130)는 환자에게 어떤 문제가 있을 수 있음을 보여주고 환자 또는 간병인에게 주의가 필요하다는 것을 알리는 역할을 한다. 또한, FiO<sub>2</sub> 지시자가 범위(126) 상에서 너무 높거나 너무 낮은(이를테면, 상한 또는 하한 근처) 경우, 이는 치료를 유지하기에는 FiO<sub>2</sub>가 원래의 설정점이나 또는 제어 범위의 중심에서 크게 벗어나고 있음을 나타내는 데 도움을 줄 수 있다. 지시자들을 나란히 배치함으로써 두 값을 시각적으로 비교할 수도 있게 한다. 둘 다 동일한 수준에 있다면 환자 응답에 대해 걱정할 필요가 없을 수 있는데, 이는 마치 FiO<sub>2</sub>가 낮았을 때 만일 SpO<sub>2</sub> 역시 낮았다면 덜 걱정해도 되는 것이, 낮은 FiO<sub>2</sub>로 인해 SpO<sub>2</sub> 관독값이 낮아질 수 있기 때문이다. 하지만, FiO<sub>2</sub>가 SpO<sub>2</sub>보다 상당히 높았다면, 이는 목표 SpO<sub>2</sub>를 달성하고자 유량 요법 장치가 의도된 FiO<sub>2</sub>보다 훨씬 더 높게 공급하고 있으며 환자는 이에 응답하고 있지 않음을 뜻하는 것일 수 있다.
- [0158] 유량 요법 장치의 제어 시스템은 FiO<sub>2</sub>를 그 제어 한계치 내로 변경시키는 시도를 함으로써 SpO<sub>2</sub>를 그 목표 범위

의 중심에 유지하고자 할 수 있다. 그러나, 유량 요법 장치는, 비록 SpO<sub>2</sub>를 그 제어 한계치 내에 유지할 수는 없더라도, 목표 FiO<sub>2</sub>를 그 제어 범위를 벗어난 값으로 변경시키지 않도록 구성될 수 있다.

[0159] 도 7a 내지 도 7c는 알람과 관련된 인터페이스를 예시한다. 알람 인터페이스는 유량 요법 장치가 더 이상 자동 모드에서 작동하고 있지 않음을 나타낼 수 있다. 유량 요법 장치가 허용가능 FiO<sub>2</sub> 입력을 사용하여 SpO<sub>2</sub>를 목표 범위 내로 유지할 수 없는 경우, 유량 요법 장치는 알람을 발생시키고 수동 모드로 복귀할 수 있다. 상단 부분(108)에는 알람의 이유(예컨대, SpO<sub>2</sub>가 한계치 미만)가 표시될 수 있다. 유량 요법 장치는 알람을 트리거할 수 있으며, 사용자로 하여금 유량 요법 장치가 수동 모드로 복귀되었음을 인식하도록 요구하는 사용자 입력 제어(150)를 포함한다. 또한, 그래픽 사용자 인터페이스는 알람과 관련된 하나 이상의 매개변수, 이를테면 FiO<sub>2</sub> 및 SpO<sub>2</sub>를 디스플레이하는 디스플레이 구성요소 부분(152)을 포함할 수 있다. 일부 구성에서, 인터페이스는 알람과 관련은 없지만 여전히 사용자에게 유용한 정보를 제공할 수 있는 하나 이상의 매개변수를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 가슴기와 관련하여 물 부족 알람이 트리거될 때 FiO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, 맥박수 및/또는 다른 값들이 디스플레이될 수 있다.

[0160] 일부 구성에 의하면, 알람으로 인해 유량 요법 장치가 자동으로 수동 모드로 복귀되지는 않는다. 알람이 트리거된 후, 사용자는 입력 제어(150)를 사용하여 유량 요법 장치가 수동 모드로 복귀되게 할 수 있다. 대안으로, 사용자는 (도 7b에 예시된) 제어(151)를 사용하여 알람을 최소화하여, 유량 요법 장치가 자동 모드로 계속 작동하게 할 수 있다. 일단 최소화되면 경고가 하부 디스플레이 부분으로 옮겨진다. 하부 디스플레이 부분에는 알람이 해결되지 않았음을 나타내는 입력(153) 및/또는 시각적 효과(예를 들어, 노랑불이 깜박임)가 추가로 포함될 수 있다. 입력(153) 및/또는 하부 디스플레이 부분을 누르면 전체 화면 알람을 다시 불러올 수 있게 된다(도 7b). 이는 사용자가 자동 모드를 종료하고 재진입할 필요없이 결함을 해결하고자 시도할 수 있게 하는 데 유리할 수 있다.

[0161] 도 8a 내지 도 8f는 추세 데이터를 예시하는 그래픽 사용자 인터페이스의 예들을 제공한다. 메뉴 버튼(106)이나 추세 버튼(103)을 선택함으로써 추세 디스플레이에 액세스할 수 있다. 추세 메뉴는 보기 가능한 하나 이상의 매개변수, 이를테면 FiO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, 유량 및 호흡수를 포함할 수 있다. 두 개 이상의 추세(이를테면, FiO<sub>2</sub> 및 SpO<sub>2</sub>)를 동일한 디스플레이할 수 있다. 동일한 화면에 여러 개의 매개변수들이 있는 것이 이러한 매개변수들(이를테면, FiO<sub>2</sub> 및 SpO<sub>2</sub>) 사이의 상관관계를 구하는 데 유용할 수 있으며, 이러한 상관관계는 환자의 상태를 평가하는 데 도움이 될 수 있다.

[0162] 각 변수에 대한 y축을 데이터 집합의 범위로 자동 조정할 수 있다. 예를 들어, 도 8a에서, 전술된 FiO<sub>2</sub>는 20% 내지 40% 스케일 상에 나타나 있다. 그러나 FiO<sub>2</sub>가 이 스케일을 초과하면, 그 데이터가 보일 수 있도록 그래픽 사용자 인터페이스는 20% 내지 60%와 같은 새로운 스케일로 조정할 수 있다. x축은 시간의 함수일 수 있다. 스케일은 임의의 정의된 타임 프레임(예컨대, 45분)일 수 있다. 예시된 디스플레이에서, 가장 최근의 데이터는 가장 오른쪽에 놓이며, 새로운 데이터가 들어올 때 그래프는 왼쪽으로 이동한다. x축은 세션으로부터의 모든 데이터를 포함하기 위해 변경되도록 구성될 수 있다.

[0163] 도 8d 내지 도 8f는 추세 그래프상의 데이터의 디스플레이를 조작하기 위한 2개의 입력을 포함하는 추세 그래프 구성을 도시한다. 이들 입력은 추세(160)의 타임 스케일 및 디스플레이되고 있는 매개변수(158)를 나타낸다. 매개변수 입력(158)을 누르면, 유량 요법 장치는 추세 데이터가 제공된 매개변수(이를테면, SpO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, 유량 및 호흡수) 목록을 디스플레이한다. 일부 구성에서는 동시에 여러 매개변수(이를테면, FiO<sub>2</sub>와 SpO<sub>2</sub>)를 표시할 수 있다.

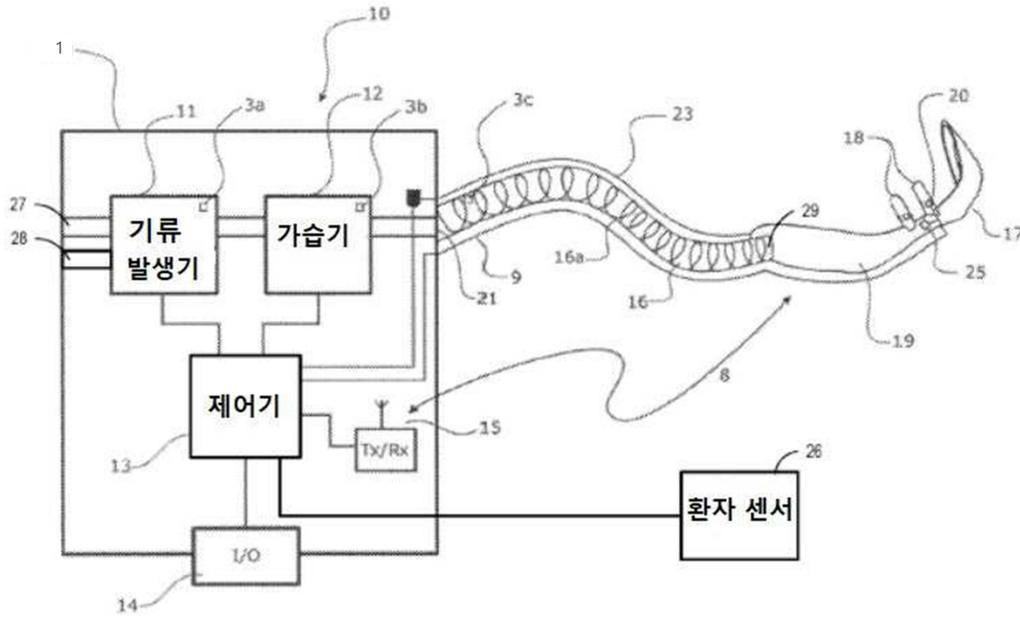
[0164] 타임 스케일 입력(160)이 선택되면 타임 스케일 옵션 목록이 제공된다. 현재 선택된 타임 스케일이 강조 표시될 수 있다. 타임 스케일 옵션으로는, 임의의 정의된 시간들, 이를테면 1 시간, 2 시간, 4 시간, 8 시간, 12 시간, 24 시간 또는 임의의 다른 정의된 타임 스케일이 포함될 수 있다. 추세 데이터가 표시되는 시간 창은 선택된 타임 스케일로 제어된다. 예를 들어, 1 시간을 선택하면 추세 화면은 지난 1 시간의 데이터를 포함하게 된다. 장기간에 걸쳐 매개변수가 어떻게 변화되었는지 보고 싶을 때 사용자는 더 긴 타임 스케일을 선택하는 것이 좋을 수 있다. 대안으로, 최근에 요법을 시작한 경우처럼 더 최근의 데이터만 필요하다면 사용자는 더 짧은 타임 스케일을 선택하는 것이 좋을 수 있다. 타임 스케일을 축소시키면 이 기간 동안의 데이터가 전체 그래프에 맞게

확장될 수 있기 때문에 상기 데이터를 더 상세하게 볼 수 있다.

- [0165] 추세 데이터는 특히 임상적 중요성을 갖는 추가 매개변수 및 매개변수 조합에 대해서도 이용 가능할 수 있다. 예를 들어, 환자의 산소 효율 측정값은 장치에 의해서도 계산될 수 있으며, 그러면 이 데이터는 시간에 따른 추세로서 디스플레이된다. 산소 효율은 환자의 산소 포화도와 전달되는 가스 중 산소 농도 사이의 관계를 기반으로 할 수 있다. 예를 들어, 산소 효율은  $FiO_2$ 로 나눈  $SpO_2$ 로 계산될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 장치는  $FiO_2$ 로 나눈 후 환자의 호흡수로 또 나눈  $SpO_2$ 의 추세를 디스플레이할 수 있다.
- [0166] 추세 그래프는  $SpO_2$  제어 한계치와 같은 매개변수의 제어 한계치(작동 임계값으로도 지칭될 수 있음)를 나타내는 한계치 영역(154)(예를 들어, 음영 영역 또는 상단선/하단선)을 포함할 수 있다. 한계치 영역은 추세 그래프의 배경 및 기타 디스플레이 구성요소들과 시각적으로 구분될 수 있다. 한계치 영역은 x축을 따라 달라질 수 있다. 예를 들어,  $FiO_2$  그래프는, 자동 모드가 사용된 기간을 나타내는 한 x축 섹션에 대해서는 한계치 집합을 표시하고, 이어서 수동 모드 기간에 대해서는 한계치를 표시하지 않고, 다른  $FiO_2$  한계치들이 사용된 자동 모드인 후속 기간에 대해서는 새로운 다른 한계치들을 표시할 수 있다. 추세 그래프에서 이용 가능한 데이터가 없었던 기간은 겹(빈 공간)으로 둘 수 있다. 예를 들어,  $SpO_2$  데이터의 신호 품질이 너무 낮거나 사용할 수 없었던 기간을 나타내기 위해  $SpO_2$  추세에서  $SpO_2$ 를 겹으로 둘 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 그래프에는 목표  $SpO_2$ 와 같은 매개변수에 대한 목표값을 나타내는 선이 있을 수 있다.
- [0167] 문맥상 명확하게 달리 요구되지 않는 한, 상세한 설명 및 청구범위 전체에 걸쳐, "포함하다", "포함하는" 등의 용어는 배타적이거나 완전한 의미의 반대인 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 즉, "포함하지만 이에 제한되지는 않는다"란 의미이다.
- [0168] 본 명세서에서 사용된 "대략", "약" 및 "대체로"란 용어들은 명시된 양에 근접한 양을 나타내는 것으로서, 그 양으로 여전히 원하는 기능을 수행하거나 원하는 결과를 달성한다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 문맥이 허용하는 대로, "대략", "약" 및 "대체로"란 용어들은 명시된 양의 10% 이하, 5% 이하, 및 1% 이하의 양을 가리킬 수 있다.
- [0169] 본 명세서에서 어떤 선행 기술에 대해 언급했다고 해서 해당 선행 기술이 세계 어느 나라에서든 주력 분야에서 통상적 지식의 일부를 형성한다는 것을 인정하거나 어떤 형태로든 제안하는 것이 아니며, 그렇게 간주되어서도 안된다.
- [0170] 넓은 의미로, 본 개시된 장치 및 시스템은 본 출원의 명세서에서 개별적으로 혹은 일괄하여 언급하였거나 명시한 부품들, 구성요소들 및 특징부들 중 둘 이상의 임의의 또는 모든 조합으로 구성된다고도 할 수 있다.
- [0171] 전술된 설명에서, 공지된 등가물을 갖는 완전체 또는 구성요소를 언급한 경우, 완전체는 마치 각각 따로 제시된 것처럼 본 명세서에 포함되었다.
- [0172] 실시예에 따라, 본 명세서에 기술된 모든 알고리즘, 방법 또는 공정의 특정 동작, 이벤트 또는 기능은 상이한 순서로 수행될 수 있고, 추가되거나, 병합되거나, 또는 완전히 생략될 수 있다(예를 들어, 알고리즘의 실행을 위해 여기 기술된 동작 또는 이벤트 모두가 필요한 것은 아니다). 더욱이, 일부 실시예에서, 이러한 동작 또는 이벤트는 순차적으로 수행되는 것이 아니라, 예를 들면 멀티-스레드 처리, 인터럽트 처리, 또는 다중 프로세서 또는 프로세서 코어를 통해, 또는 다른 병렬 아키텍처 상에서 동시에 수행될 수 있다.
- [0173] 본 명세서에 기술된 현재 바람직한 실시예들을 다양하게 변경 및 수정하는 것이 당업자에게는 명백할 것임을 유의해야 한다. 이러한 변경 및 수정은 개시된 장치 및 시스템의 사상과 범주를 벗어나지 않고 그의 부수적인 장점들을 잃지 않으면서 행해질 수 있다. 예를 들어, 다양한 구성요소를 원하는 대로 재배치시킬 수 있다. 따라서, 이러한 변경 및 수정을 개시된 장치 및 시스템의 범주 내에 포함하고자 한다. 또한, 개시된 장치 및 시스템을 실행하기 위해 특징부들, 양태들 및 장점들 모두가 반드시 필요한 것은 아니다. 따라서, 개시된 장치 및 시스템의 범주는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해지도록 한다.

도면

도면1



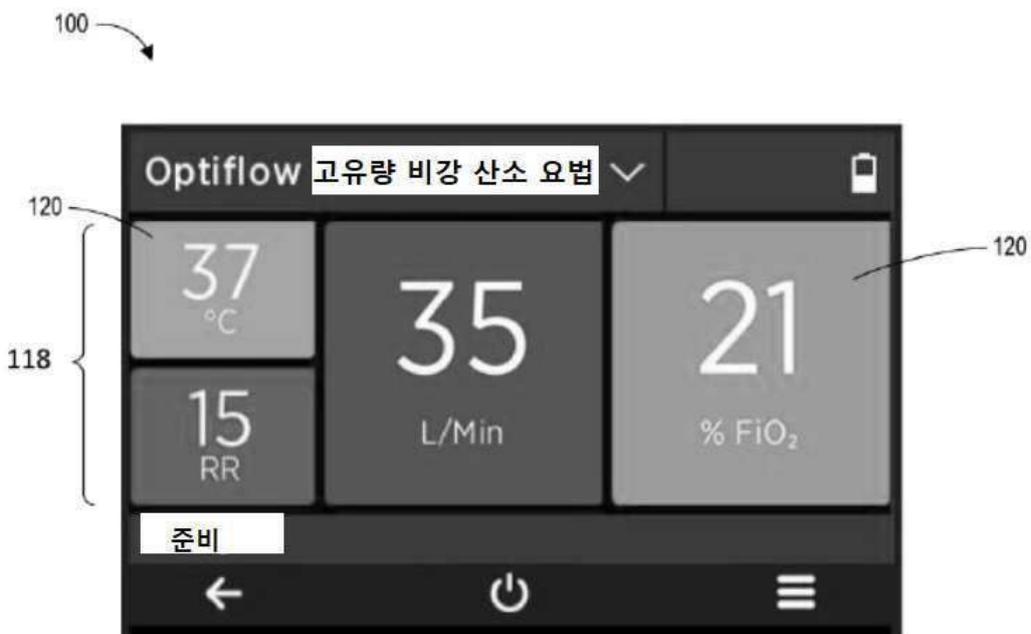
도면2a



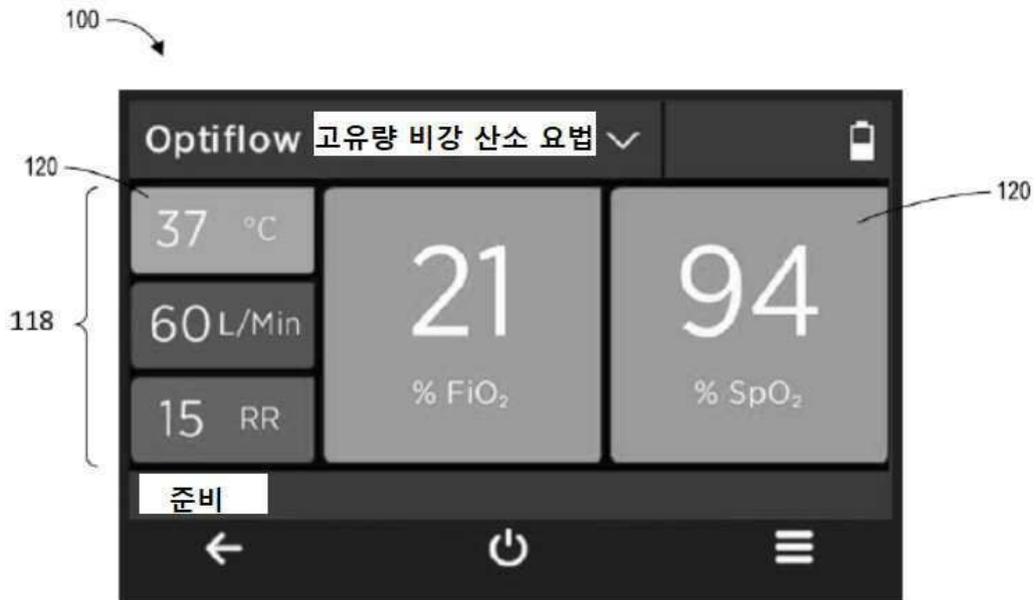
도면2b



도면3a



도면3b



도면3c



도면4a

100



도면4b

100



도면4c



도면4d



도면5a



도면5b



도면5c



도면5d



도면5e



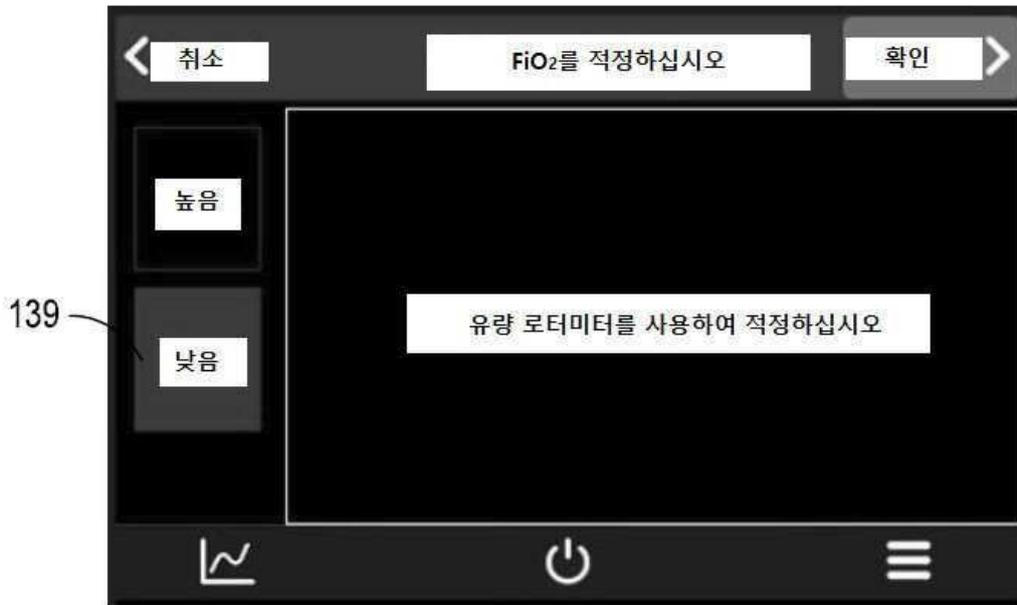
도면5f



도면5g



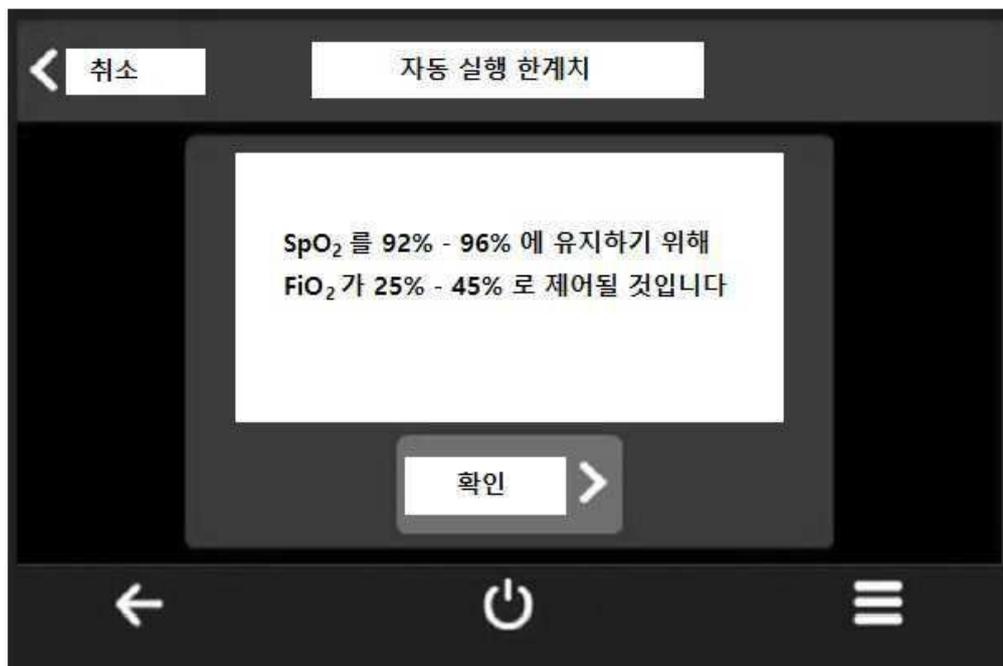
도면5h



도면6a



도면6b



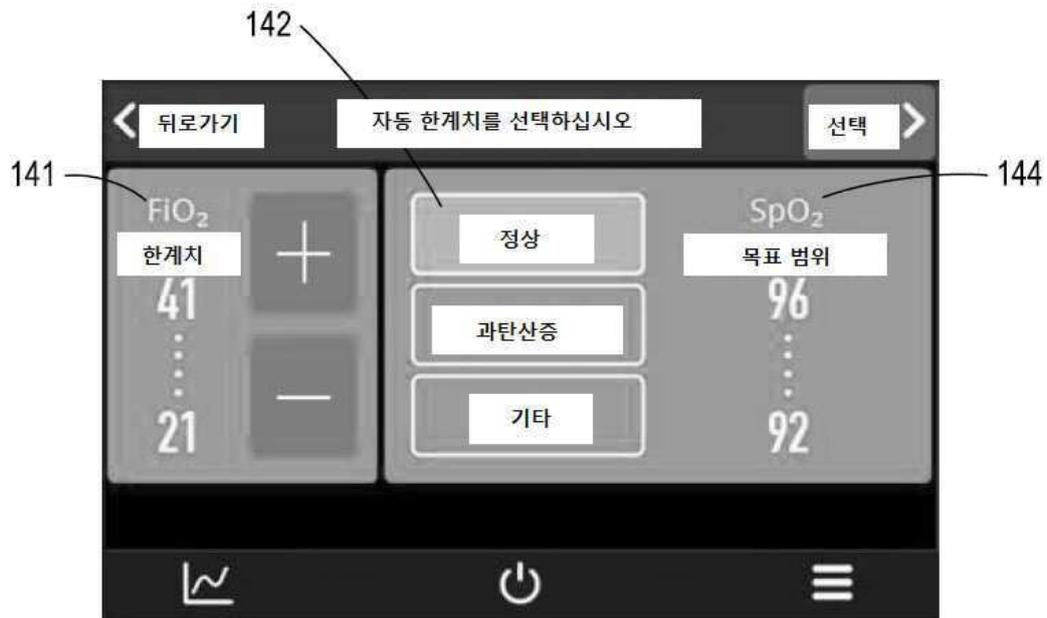
도면6c



도면6d



도면6e



도면6f



도면6g



도면7a



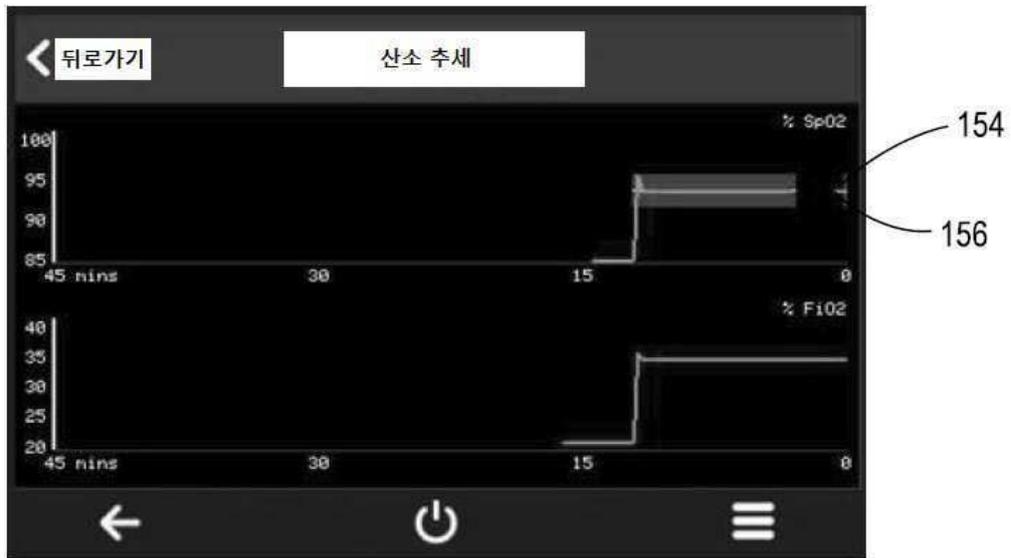
도면7b



도면7c



도면8a



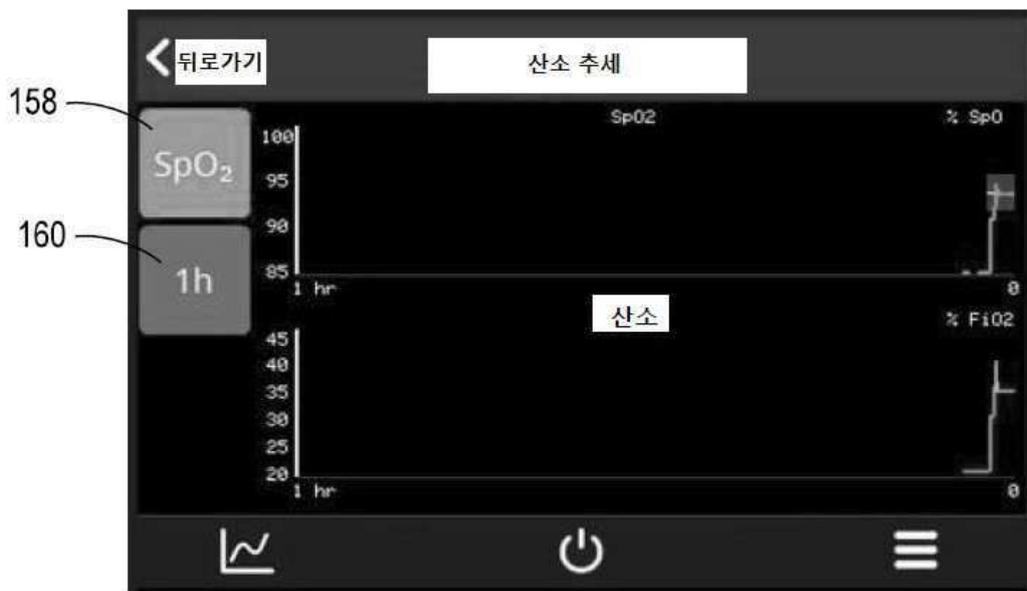
도면8b



도면8c



도면8d



도면8e



도면8f

