



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0036716
(43) 공개일자 2024년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 11/083 (2006.01) A61M 16/20 (2006.01)
A61M 39/22 (2006.01) F16K 31/524 (2006.01)
F16K 31/56 (2006.01) F16K 31/60 (2006.01)
F16K 35/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16K 11/0833 (2013.01)
A61M 16/201 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2024-7007774
(22) 출원일자(국제) 2022년08월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년03월07일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2022/052074
(87) 국제공개번호 WO 2023/017256
국제공개일자 2023년02월16일
(30) 우선권주장
2111500.1 2021년08월10일 영국(GB)

(71) 출원인
임피리얼 컬리지 이노베이션스 리미티드
영국 런던 에스더블유7 2에이제트 이그지비션 로드
드 임피리얼 컬리지 앞 본관1층
(72) 발명자
다르마다사 아셀라 반다라
영국 런던 에스더블유7 2에이제트 이그지비션 로드
드 임피리얼 컬리지 앞 패컬티 빌딩 레벨 1 임피리얼
컬리지 이노베이션스 엘티디.
고메즈 카를로스 엠에이치
영국 런던 에스더블유7 2에이제트 이그지비션 로드
드 임피리얼 컬리지 앞 패컬티 빌딩 레벨 1 임피리얼
컬리지 이노베이션스 엘티디.
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

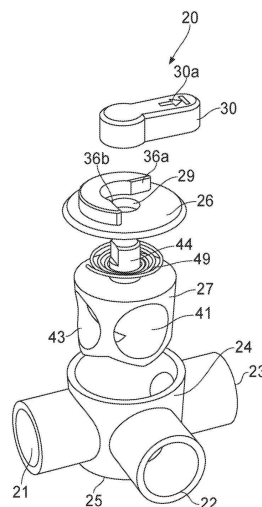
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 밸브

(57) 요약

본 개시내용은 호흡 보조 장치와 함께 사용하기 위한 밸브(20)에 관한 것이다. 밸브는, 제1, 제2 및 제3 포트들(21, 22, 23)을 정의하는 밸브 몸체(25); 포트형 챔버(40)를 정의하는 밸브 코어(27)로서, 밸브 코어는 밸브 축(28)을 중심으로, 포트형 챔버가 제1 포트와 제2 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 제3 포트를 제1 포트 및 제2 포트로부터 격리하는 제1 안정 구성과 포트형 챔버가 제1 포트와 제3 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 제2 포트를 제1 포트 및 제3 포트로부터 격리하는 제2 안정 구성 사이에서 회전가능하며, 밸브 코어의 외부 표면(34)은 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어의 회전에 저항하는 디텐트를 정의하기 위해 밸브 몸체의 내부 표면(32)과 맞물리도록 구성되는, 밸브 코어; 및 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어를 회전시키기 위해 디텐트를 극복하도록 구성된 액추에이터(30)를 포함한다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

A61M 39/223 (2013.01)
F16K 31/52466 (2013.01)
F16K 31/563 (2013.01)
F16K 31/602 (2013.01)
F16K 35/04 (2013.01)
A61M 2039/226 (2013.01)

(72) 발명자

파텔 마니시 쿠마르

영국 런던 에스더블유7 2에이제트 이그지비션 로드
임페리얼 컬리지 앞 패컬티 빌딩 레벨 1 임페리얼
컬리지 이노베이션스 엘티디.

비숍 올리버

영국 워터루빌 피오7 7에이엔 런던 로드 204 웰리
슬리 하우스 매디슨 리미티드

스마트 니콜라스

영국 워터루빌 피오7 7에이엔 런던 로드 204 웰리
슬리 하우스 매디슨 리미티드

명세서

청구범위

청구항 1

호흡 보조 커넥터 밸브로서,

제1 포트, 제2 포트 및 제3 포트를 정의하는 밸브 몸체;

포트형 챔버를 정의하는 밸브 코어로서, 상기 밸브 코어는 밸브 축을 중심으로,

상기 포트형 챔버가 상기 제1 포트와 상기 제2 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 상기 제3 포트를 상기 제1 포트 및 상기 제2 포트로부터 격리하는 제1 안정 구성과

상기 포트형 챔버가 상기 제1 포트와 상기 제3 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 상기 제2 포트를 상기 제1 포트 및 상기 제3 포트로부터 격리하는 제2 안정 구성 사이에서 회전가능하며,

상기 밸브 코어의 외부 표면은 상기 제1 안정 구성과 상기 제2 안정 구성 사이에서 상기 밸브 코어의 회전에 저항하는 디텐트(detent)를 정의하기 위해 상기 밸브 몸체의 내부 표면과 맞물리도록 구성되는, 상기 밸브 코어; 및

상기 제1 안정 구성과 상기 제2 안정 구성 사이에서 상기 밸브 코어를 회전시키기 위해 상기 디텐트를 극복하도록 구성된 액추에이터를 포함하는, 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 밸브 코어의 상기 외부 표면과 상기 밸브 몸체의 상기 내부 표면을 함께 압박(urge)하기 위해 상기 밸브 축을 따라 편향력을 가하도록 구성된 편향 요소를 포함하는, 밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 액추에이터는, 상기 밸브 코어가

상기 제1 안정 구성과 상기 제2 안정 구성 사이에서 상기 밸브 축을 중심으로 회전하고,

상기 밸브 몸체의 상기 내부 표면으로부터 멀어지게 상기 밸브 축을 따라 변위되도록, 상기 디텐트 및 상기 편향력을 극복하도록 구성되는, 밸브.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 밸브 코어는 상기 포트형 챔버를 정의하는 테이퍼진 부분을 포함하며, 상기 테이퍼진 부분의 제2 단부는 상기 테이퍼진 부분의 제1 단부보다 더 좁고,

상기 밸브 몸체는 상기 밸브 코어의 상기 테이퍼진 부분을 수용하기 위한 테이퍼진 부분을 포함하는, 밸브.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밸브 코어는 상기 밸브 코어와 상기 제1 포트, 상기 제2 포트, 및 상기 제3 포트 사이에 밀봉을 제공하도록 구성된 하나 이상의 밀봉 부분들을 상기 밸브 코어의 외부 표면에 포함하는, 밸브.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밸브 코어의 상기 외부 표면 및 상기 밸브 몸체의 상기 내부 표면 각각은 상기 디텐트를 정의하기 위해 서로 맞물리도록 구성된 하나 이상의 대응하는 디텐트 특징부들을 포함하는, 밸브.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 밸브 코어의 상기 외부 표면 및 상기 밸브 몸체의 상기 내부 표면 각각은 물결 모양의 표면을 포함하는, 밸브.

청구항 8

제7항에 있어서, 각각의 물결 모양의 표면은 상기 밸브 축 주위로 연장되는 반복적인 실질적으로 사인파형 또는 삼각형 프로파일을 포함하는, 밸브.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 물결 모양의 표면들 중 적어도 하나는 상기 밸브 축 주위에 복수의 동심 링들로서 형성되는, 밸브.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밸브 코어의 상기 외부 표면 및 상기 밸브 몸체의 상기 내부 표면 각각은 상기 밸브 축을 중심으로 90도 회전 대칭을 갖는, 밸브.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디텐트는 상기 제1 안정 구성과 상기 제2 안정 구성 사이의 제1 회전 범위 및 제2 회전 범위를 포함하며,

상기 디텐트는, 상기 밸브 코어가 상기 제1 회전 범위 내에 있을 때 상기 밸브 코어를 상기 제1 안정 구성을 향해 편향시키고,

상기 디텐트는, 상기 밸브 코어가 상기 제2 회전 범위 내에 있을 때 상기 밸브 코어를 상기 제2 안정 구성을 향해 편향시키는, 밸브.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 액추에이터는, 상기 밸브 축을 중심으로 회전가능하며 상기 밸브 코어에 결합되는 레버를 포함하는, 밸브.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 밸브 몸체는 상기 밸브 몸체의 제1 단부를 둘러싸는 캡을 더 포함하며, 상기 캡은 각각의 상기 제1 안정 구성 및 상기 제2 안정 구성을 넘어서는 상기 레버와 밸브 코어의 회전을 차단하기 위한 제1 정지부 및 제2 정지부를 포함하는, 밸브.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 밸브 코어는 상기 밸브 몸체 및 상기 레버에 대해 상기 밸브 축을 따라 변위가능한, 밸브.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 포트는 환자 기도 유지 디바이스에 연결되도록 구성되며, 상기 제2 포트 및 상기 제3 포트는 각각 인공호흡기 호흡 회로 또는 호흡 보조 디바이스에 연결되도록 구성되는, 밸브.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1 포트는 22 mm 테이퍼진 외부 직경 커넥터 표면을 가지며, 상기 제2 포트 및 상기 제3 포트 각각은 22 mm 테이퍼진 내부 직경 커넥터 표면을 갖는, 밸브.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 포트 및 제3 포트 중 적어도 하나에 결합가능한 인공호흡 장치

를 더 포함하는, 밸브.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 포트에 결합가능한 기관내 튜브를 더 포함하는, 밸브.

청구항 19

환자를 위한 호흡 보조 장치를 구성하는 방법으로서,

제1 포트, 제2 포트 및 제3 포트를 정의하는 밸브 몸체; 포트형 챔버를 정의하는 밸브 코어로서, 상기 밸브 코어는 밸브 축을 중심으로, 상기 포트형 챔버가 상기 제1 포트와 상기 제2 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 상기 제3 포트를 격리하는 제1 안정 구성과 상기 포트형 챔버가 상기 제1 포트와 상기 제3 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 상기 제2 포트를 격리하는 제2 안정 구성 사이에서 회전가능하며, 상기 밸브 코어의 외부 표면은 상기 제1 안정 구성과 상기 제2 안정 구성 사이에서 상기 밸브 코어의 회전에 저항하는 디텐트를 정의하기 위해 상기 밸브 몸체의 내부 표면과 맞물리도록 구성되는, 상기 밸브 코어; 및 상기 제1 안정 구성과 상기 제2 안정 구성 사이에서 상기 밸브 코어를 회전시키기 위해 상기 디텐트를 극복하는 액추에이터를 포함하는 밸브를 제공하는 단계;

환자 호흡 튜브를 상기 제1 포트에 결합하는 단계;

제1 인공호흡 디바이스를 상기 제2 포트에 결합하는 단계;

상기 밸브가 상기 제1 안정 구성에 있는 동안, 제2 인공호흡 디바이스를 상기 제3 포트에 결합하는 단계;

상기 밸브를 상기 제2 안정 구성으로 전환하는 단계; 및

상기 제1 인공호흡 디바이스를 상기 제2 포트로부터 분리하는 단계를 포함하는, 환자를 위한 호흡 보조 장치를 구성하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 호흡 보조 장비 및 환자 인공호흡기 시스템들과 함께 사용하기 위한 2-방향 밸브들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 중환자들은 흔히 자발적 호흡을 돕거나 또는 대체하기 위해 인공 호흡(ventilation)을 필요로 한다. 이는 수동으로 또는 기계적 인공호흡 시스템을 통해 제공될 수 있다. 기계적 인공호흡이 입이나 피부를 관통하는 기구를 수반하는 경우 "침습적"이라고 지칭된다. 기계적 인공호흡의 2개의 주요 모드들이 있다: 공기(또는 다른 가스 혼합물)가 기관 내로 밀어 넣어지는 양압 인공호흡, 및, 예를 들어, 외부 흉벽에 대기압 이하의 압력(sub-atmospheric pressure)을 가함으로써 공기가 본질적으로 폐로 흡입되는 음압 인공호흡.

[0003] 환자는, 예를 들어: (i) 인공호흡기를, 예를 들어, 병원 내 및 병원 간 이동을 위해 휴대용 인공호흡기로 변경하기 위해; (ii) 산소 포화도를 개선하기 위해, 예를 들어, 워터의 회로(Water's circuit)로 환자를 수동으로 인공호흡하기 위해; (iii) 호흡 회로를 변경하기 위해; (iv) 환자를 움직이거나 또는 굴리기 위해서와 같은 다수의 이유로 호흡 회로 및 인공호흡기로부터 일시적으로 분리되어야 할 수 있다.

[0004] 호흡 회로를 분리하는 것과 연관된 다수의 문제들이 있을 수 있다.

[0005] 첫 번째 잠재적인 문제는 스태프 안전과 관련된다. 호흡 회로가 분리될 때, 인공 호흡을 받는 환자들을 그들의 호흡 회로로부터 일시적으로 분리하는 동안 (잠재적으로 압력 하에서) 호흡 회로 내의 분비물들과 물의 잠재적으로 감염된 에어로졸들이 병실로 방출될 수 있으며, 담당 임상 스태프 또는 의료 종사자들에게 이러한 에어로졸들이 스프레이될 수 있다.

[0006] 두 번째 잠재적인 문제는 환자 안전과 관련된다. 호흡 회로가 대기에 개방될 때, 호흡 회로는 감압되며 환자의 폐는 호기말 양압(positive end expiratory pressure; PEEP)을 상실한다. PEEP는 환자 폐의 폐포의 허탈(collapse)을 방지하기 위해 인공호흡 동안 요구된다. 폐포가 허탈되는 경우, 혈액의 산소 레벨이 떨어질 수 있

으며, 허탈된 폐포는 감염에 더 취약해질 수 있다. 폐포를 재-팽창시키는 것은 어려울 수 있다. 심각한 폐 질환이 있는 환자들에서, 호흡 회로가 분리될 때 산소 포화도가 몇 초 내에 위험한 레벨로 급격하게 떨어지는 경우가 드물지 않다. 역사적으로, 호흡 회로 분리 동안 PEEP의 상실은 분리 이전에 그리고 분리 동안에 기관내 튜브에 클램프를 적용하여 완화되었지만, 이러한 관행은 금기 사항들을 가질 수 있다. 클램프가 적용되는 동안 환자가 흡기 노력을 하는 경우, 생성된 음압은 생명을 위협하는 합병증들을 야기할 수 있다.

발명의 내용

- [0007] 본 발명의 목적은 이상의 문제들 중 일부 또는 전부를 완화하기 위한 개선된 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 개시내용의 제1 측면에 따르면, 밸브가 제공되며, 밸브는:
- [0009] 제1 포트, 제2 포트 및 제3 포트를 정의하는 밸브 몸체;
- [0010] 포트형 챔버를 정의하는 밸브 코어로서, 밸브 코어는 밸브 축을 중심으로:
- [0011] 포트형 챔버가 제1 포트와 제2 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 제3 포트를 제1 포트 및 제2 포트로부터 격리하는 제1 안정 구성과
- [0012] 포트형 챔버가 제1 포트와 제3 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 제2 포트를 제1 포트 및 제3 포트로부터 격리하는 제2 안정 구성 사이에서 회전가능하며,
- [0013] 밸브 코어의 외부 표면은 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어의 회전에 저항하는 디텐트(detent)를 정의하기 위해 밸브 몸체의 내부 표면과 맞물리도록 구성되는, 밸브 코어; 및
- [0014] 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어를 회전시키기 위해 디텐트를 극복하도록 구성된 액추에이터를 포함한다.
- [0015] 액추에이터는, 2개의 안정 구성들 사이에서 전환하고 밸브 코어와 밸브 몸체가 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이의 안정적인 중간 위치에 유지되는 것을 방지하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 밸브는, 밸브 코어의 외부 표면과 밸브 몸체의 내부 표면을 함께 압박(urge)하기 위해 편향력을 가하도록 구성된 편향 요소를 포함할 수 있다. 바이어싱 요소는 밸브 축을 따라 편향력을 가하도록 구성될 수 있다. 밸브 축을 따라 편향력을 가한다는 것은, 힘의 적어도 하나의 성분이 밸브 축을 따라 제공되고, 실질적인 성분이 밸브 축을 따라 제공되며 전체 힘이 밸브 축과 정렬되는 경우를 포함한다는 것을 의미할 수 있다. 편향 요소는 스프링을 포함할 수 있다.
- [0017] 액추에이터는 밸브 축을 중심으로 밸브 코어에 회전력을 가하는 것을 용이하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 액추에이터는, 밸브 코어가 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 축을 중심으로 회전하도록 디텐트 및 편향력을 극복하도록 구성될 수 있다. 액추에이터는, 밸브 코어가 밸브 몸체의 내부 표면으로부터 멀어지게 밸브 축을 따라 변위되도록 디텐트 및 편향력을 극복하도록 구성될 수 있다.
- [0019] 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이의 중간 위치 동안보다 제1 안정 구성 및 제2 안정 구성 동안 밸브 몸체의 내부 표면과 밸브 코어의 외부 표면의 더 큰 부분이 접촉될 수 있다.
- [0020] 밸브 코어는 포트형 챔버를 정의하는 테이퍼진 부분을 포함할 수 있다. 테이퍼진 부분의 제2 단부는 테이퍼진 부분의 제1 단부보다 더 좁을 수 있다. 밸브 몸체는 밸브 코어의 테이퍼진 부분을 수용하기 위한 테이퍼진 부분을 포함할 수 있다. 밸브 코어는 실질적으로 절두원뿔형일 수 있다.
- [0021] 밸브 코어는 밸브 코어의 외부 표면 상에 하나 이상의 밀봉 부분들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 밀봉 부분들은 밸브 코어와 제1 포트, 제2 포트, 및 제3 포트 사이에 밀봉을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0022] 밸브 코어의 외부 표면은 밸브 축에 대해 실질적으로 횡방향이거나 또는 실질적으로 수직일 수 있다. 밸브 몸체의 내부 표면은 밸브 축에 대해 실질적으로 횡방향이거나 또는 실질적으로 수직일 수 있다. 밸브 코어의 외부 표면은 밸브 몸체의 내부 표면을 향할 수 있다.
- [0023] 밸브 코어의 외부 표면 및 밸브 몸체의 내부 표면 각각은 디텐트를 정의하기 위해 서로 맞물리도록 구성된 하나 이상의 대응하는 디텐트 특징부들을 포함할 수 있다.
- [0024] 밸브 코어의 외부 표면 및 밸브 몸체의 내부 표면 각각은 물결 모양의 표면을 포함할 수 있다. 물결 모양의 표

면들은 정합 표면들의 쌍을 제공할 수 있다.

- [0025] 각각의 물결 모양의 표면은 밸브 축 주위로 연장되는 반복적인 실질적으로 사인파형 또는 삼각형 프로파일을 포함할 수 있다.
- [0026] 각각의 물결 모양의 표면은 밸브 축 주위로 연장되는 일련의 피크(peak)들과 트로프(trough)들, 또는 언덕들과 계곡들을 포함할 수 있다. 각각의 피크의 정점 및 각각의 트로프의 베이스는 밸브 축으로부터 측방으로 또는 방사상으로 연장될 수 있다.
- [0027] 물결 모양의 표면들 중 적어도 하나는 밸브 축 주위에 복수의 동심 링들로서 형성될 수 있다.
- [0028] 밸브 코어의 외부 표면 및 밸브 몸체의 내부 표면은 2개의 대응하는 캠(cam) 표면 프로파일들을 포함할 수 있다.
- [0029] 밸브 코어의 외부 표면 및 밸브 몸체의 내부 표면 각각은 밸브 축을 중심으로 90도 회전 대칭을 가질 수 있다.
- [0030] 디텐트는 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이의 제1 회전 범위 및 제2 회전 범위를 포함할 수 있다. 디텐트는, 밸브 코어가 제1 회전 범위 내에 있을 때 밸브 코어를 제1 안정 구성을 향해 편향시킬 수 있다. 디텐트는, 밸브 코어가 제2 회전 범위 내에 있을 때 밸브 코어를 제2 안정 구성을 향해 편향시킬 수 있다.
- [0031] 액추에이터는, 밸브 축을 중심으로 회전가능하며 밸브 코어에 결합되는 레버를 포함할 수 있다.
- [0032] 밸브 몸체는 밸브 몸체의 제1 단부를 둘러싸는 캡을 더 포함하며, 여기서 캡은 각각의 제1 안정 구성 및 제2 안정 구성을 넘어서는 레버와 밸브 코어의 회전을 차단하기 위한 제1 정지부 및 제2 정지부를 포함할 수 있다.
- [0033] 밸브 코어는 밸브 몸체 및 레버에 대해 밸브 축을 따라 변위가능할 수 있다.
- [0034] 밸브는, 본 명세서에서 동의어로서 사용될 수 있는 호흡 보조 장치, 호흡 보조 장비 및/또는 환자 인공호흡기 시스템과 함께 사용하기에 특히 적절할 수 있다. 제1 포트는 환자 기도 유지 디바이스에 연결되도록 구성될 수 있다. 제2 포트 및 제3 포트는 각각 인공호흡기 호흡 회로 또는 호흡 보조 디바이스에 연결되도록 구성될 수 있다. 제1 포트는 22 mm 테이퍼진 외부 직경 커넥터 표면을 가질 수 있다. 제2 포트 및 제3 포트 각각은 22 mm 테이퍼진 내부 직경 커넥터 표면을 가질 수 있다.
- [0035] 이상에서 설명된 바와 같은 밸브는 제2 포트 및 제3 포트 중 적어도 하나에 결합가능한 인공호흡 장치를 더 포함할 수 있다. 이상에서 설명된 바와 같은 밸브는 제1 포트에 결합가능한 기관내 튜브를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 본 개시내용의 제2 측면에 따르면, 환자를 위한 호흡 보조 장치를 구성하는 방법이 제공되며, 환자를 위한 호흡 보조 장치를 구성하는 방법은:
- [0037] 제1 포트, 제2 포트 및 제3 포트를 정의하는 밸브 몸체; 포트형 챔버를 정의하는 밸브 코어로서, 밸브 코어는 밸브 축을 중심으로, 포트형 챔버가 제1 포트와 제2 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 제3 포트를 격리하는 제1 안정 구성과 포트형 챔버가 제1 포트와 제3 포트 사이에 유체 연통을 제공하고 제2 포트를 격리하는 제2 안정 구성 사이에서 회전가능하며, 밸브 코어의 외부 표면은 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어의 회전에 저항하는 디텐트를 정의하기 위해 밸브 몸체의 내부 표면과 맞물리도록 구성되는, 밸브 코어; 및 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어를 회전시키기 위해 디텐트를 극복하는 액추에이터를 포함하는 밸브를 제공하는 단계;
- [0038] 환자 호흡 튜브를 제1 포트에 결합하는 단계;
- [0039] 제1 인공호흡 디바이스를 제2 포트에 결합하는 단계;
- [0040] 밸브가 제1 안정 구성에 있는 동안, 제2 인공호흡 디바이스를 제3 포트에 결합하는 단계;
- [0041] 밸브를 제2 안정 구성으로 전환하는 단계; 및
- [0042] 제1 인공호흡 디바이스를 제2 포트로부터 분리하는 단계를 포함한다.
- [0043] 밸브가 또한 개시되며, 밸브는:
- [0044] 제1 포트, 제2 포트 및 제3 포트;
- [0045] (i) 제1 포트가 제2 포트와 유체 연통하며 제3 포트와 유체 연통하지 않는 제1 안정 구성 및 (ii) 제1 포트가 제3 포트와 유체 연통하며 제2 포트와 유체 연통하지 않는 제2 안정 구성을 갖는 쌍안정 밸브 메커니즘; 및

[0046] 쌍안정 밸브 메커니즘을 2개의 안정 구성들 사이에서 전환하고 밸브 메커니즘이 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이의 안정적인 중간 위치에 유지되는 것을 방지하도록 구성되는 액추에이터를 포함한다. 밸브의 다양한 측면들이 본 명세서에서 추가로 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0047] 이제 본 발명의 실시예들이 예로서 그리고 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

도 1은 환자 호흡 보조 장치와 함께 사용 중인 3-포트 커넥터의 개략적인 도면을 도시한다.

도 2a는 환자 호흡 보조 장치와 함께 사용하기 위한 3-포트 쌍안정(bistable) 밸브의 사시도를 도시한다.

도 2b는 도 2a의 3-포트 쌍안정 밸브의 단면도를 도시한다.

도 2c는 도 2a의 3-포트 쌍안정 밸브의 사시 절단도를 도시한다.

도 3a 및 도 3b는 각각 제1 안정 구성의 도 2a의 쌍안정 밸브의 사시도 및 단면도를 도시하며, 도 3c 및 도 3d는 각각 제2 안정 구성의 도 2a의 쌍안정 밸브의 사시도 및 단면도를 도시한다.

도 3e는 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 전환 중인 도 2a의 쌍안정 밸브의 단면도를 도시한다.

도 4a는 위쪽 측면에서 본 도 2a의 쌍안정 밸브의 분해 사시도이다.

도 4b는 아래쪽 측면에서 본 도 2a의 쌍안정 밸브의 분해 사시도이다.

도 5는 쌍안정 메커니즘의 특징들을 예시하는 데 유용한 도 2a의 밸브의 개략적인 분해 단면도이다.

도 6a 및 도 6b는 각각 위쪽 측면에서 본 그리고 아래쪽 측면에서 본 환자 호흡 보조 장치와 함께 사용하기 위한 다른 3-포트 쌍안정 밸브의 분해 사시도들이다.

도 6c는, 도 6a 및 도 6c의 밸브의 하우징의 내부 표면들을 도시하는 사시도이다.

도 7a 및 도 7b는 각각 위쪽 측면에서 본 그리고 아래쪽 측면에서 본 환자 호흡 보조 장치와 함께 사용하기 위한 추가적인 3-포트 쌍안정 밸브의 분해 사시도들이다.

도 7c는, 도 7a 및 도 7c의 밸브의 하우징의 내부 표면들을 도시하는 사시도이다.

도 7d는 도 7a에 도시된 분해 사시도의 단면이다.

도 7e는 도 7d에 도시된 조립된 밸브의 단면이다.

도 7f 및 도 7g는 도 7a 내지 도 7d의 밸브의 코어의 사시도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 본 명세서 전체에 걸쳐, "상단", "하단", "수평", "수직", "좌측", "우측", "위", "아래", "전방", "후방"과 같은 상대적인 배향과 위치에 관한 설명어들은만 아니라 이의 임의의 형용사 및 부사 파생어들은 도면들에 제시된 바와 같은 밸브의 배향의 의미로 사용된다. 그러나, 이러한 설명어들은 설명되거나 또는 청구되는 발명의 의도된 사용을 어떤 방식으로든 제한하려고 의도되지 않는다. 본 명세서에서 표현 '시계방향' 및 '반시계방향'은 예시된 바와 같은 특정 실시예들의 예시 및 설명의 목적을 위해 밸브 위에서 볼 때 방향성의 의미로 사용되며, 이러한 특정 실시예들로 제한하려고 의도되지 않는다.

[0049] 도 1은 환자 인공호흡기 시스템의 실제 사용을 예시한다. 도 1a에서 보이는 바와 같이, 환자(1)에게 산소 및/또는 다른 가스들을 폐에 전달하기 위해 입을 통해 기관 내에 위치되는 기관내 튜브(2)와 같은 호흡 튜브가 제공된다. 본 발명이 본 명세서에서 기관내 튜브(2)와 관련하여 설명되지만, 기관절개 튜브와 같은 다른 형태들의 호흡 튜브가 본 발명에 적용가능할 수 있다. 폐쇄형 흡입 디바이스(3)는 환자를 인공호흡기 호흡 회로(4)에 연결한다. 이상에서 논의된 바와 같은 환경들에서, 인공호흡 백(6)(도 1c 및 도 1d)과 같은 대체 인공호흡 디바이스에 대한 환자(1)의 연결을 용이하게 하는 것이 바람직할 수 있다. 이는, (흡입 디바이스(3)를 통해) 환자 호흡 튜브(2)에 연결된 제1 브랜치(11), 인공호흡기 호흡 회로(4)에 연결된 제2 브랜치(12) 및 추가적인 인공호흡 디바이스에 연결하기에 적절한 제3 브랜치(13)를 갖는 도 1b에서 보이는 바와 같은 T자형 밸브(5)를 사용하여 달성될 수 있다. 도 1b에서, T자형 밸브(5)는, 제1 브랜치(11)가 제1 유체 통로를 통해 제2 브랜치(12)에 유체적으로 결합되고 제3 브랜치(13)가 제1 브랜치(11)와 제2 브랜치(12) 사이의 제1 유체 통로로부터 격리된 제1

구성으로 회전된 밸브 메커니즘을 갖는다.

- [0050] 도 1c에서 보이는 바와 같이, 대체 인공호흡 디바이스(6)는, 밸브 메커니즘이 제1 브랜치(11)와 제2 브랜치(12)를 결합하는 제1 구성으로 유지되는 동안 제3 브랜치(13)에 결합된다.
- [0051] 도 1d에서 보이는 바와 같이, 그런 다음 밸브 메커니즘은, 제1 브랜치(11)가 제2 유체 통로를 통해 제3 브랜치(13)에 유체적으로 결합되고 제2 브랜치(12)가 제1 브랜치(11)와 제3 브랜치(13) 사이의 제2 유체 통로로부터 격리되는 제2 구성으로 회전된다. 이러한 구성에서, 그런 다음 인공호흡기 호흡 회로(4)는 도 1d에서 보이는 바와 같이 분리된다. 분리는, 환자의 기도가 T자형 밸브의 제3 브랜치(13)에 그리고 그에 따라 대체 인공호흡 디바이스(6)에 연결되고 인공호흡기 호흡 회로(4)로부터 격리된 이후에 발생한다.
- [0052] 일 측면에서, 도 1a 내지 도 1d의 맥락에서 구현하기에 적절한 밸브는, 제1 구성으로부터 제2 구성으로의 전환이 신속하게 발생하여 밸브가 임의의 상당한 시간 기간 동안 제1 구성과 제2 구성 사이의 중간 위치에 유지되지 않는 메커니즘을 가질 수 있다. 표현 "중간 위치"는 제1 브랜치(11)와 제2 브랜치(12) 및 제3 브랜치(13) 사이의 유체 연통이 동시에 공존할 수 있는 위치 또는 제1 브랜치(11), 제2 브랜치(12) 및 제3 브랜치(13) 중 임의의 것 사이에 유체 연통이 없는 위치(각각의 제1 브랜치, 제2 브랜치 및 제3 브랜치 사이의 유체 경로가 차단됨)를 포괄할 수 있다. 표현 "임의의 상당한 시간 길이"는 환자의 기도 내의 정상적인 압력 변화들에 대해 상대적인 것으로 이해될 수 있다. 다른 측면에서, 도 1a 내지 도 1d의 맥락에서 구현하기에 적절한 밸브는, 사용자가 밸브를 이러한 중간 위치에 정적으로 위치시키거나 또는 남겨둘 수 없는 메커니즘을 가질 수 있다.
- [0053] 도 2a 내지 도 5를 참조하여, 이상의 목적들을 위해 적절한 제1 예시적인 밸브(20)가 설명된다. 도 4a를 참조하면, 밸브(20)는 제1 단부(도면의 상단에 있음) 및 제2 단부(도면의 하단에 있음)를 갖는다. 밸브는 작동 레버(30), 밸브 캡(26), 밸브 코어(27) 및 밸브 몸체(25)를 포함한다. 이러한 예에서, 작동 레버(30)는 제1 단부에 제공되며, 밸브 몸체(25)는 제2 단부에 제공된다.
- [0054] 밸브 몸체(25)는 밸브 몸체(25)의 원통형 코어 부분(24)으로부터 방사상으로 바깥쪽으로 연장되는 3개의 포트들(21, 22, 23)을 정의한다. 이러한 예에서, 밸브 캡(26) 및 몸체(25)는 몸체(25)의 코어 부분(24) 내에서 밸브 코어(27)를 둘러싼다. 캡(26)은 용접 또는 당업계에서 알려진 다른 적절한 프로세스들을 통해 밸브 몸체(25)에 밀봉될 수 있다.
- [0055] 밸브 코어(27)는 코어 부분(24) 내에 회전가능하게 장착되며, 밸브(20)의 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 밸브 축(28)을 중심으로 회전가능하다. 도 4a 및 도 4b를 참조하여 가장 잘 보이는 바와 같이, 밸브 코어(27)는 밸브 축(28)을 중심으로 서로에 대해 각각 0도, 180도, 및 90도에 위치한 개구부들(41, 42, 43)을 갖는 포트형 챔버(40)를 정의한다. 이러한 개구부들(41, 42, 43)은, 이후에 논의될 바와 같이, 밸브 몸체(25) 내에서 특정 각도 위치들에 있을 때 포트들(21, 22, 23) 중 선택된 포트와 대체로 정렬되도록 위치된다. 예를 들어, 제1 안정 구성에서, 포트형 챔버(40)는 제2 개구부(43) 및 제1 개구부(41)를 통해 제1 포트(21)와 제2 포트(22) 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다. 제2 안정 구성에서, 포트형 챔버(40)는 제1 개구부(41) 및 제3 개구부(42)를 통해 제1 포트(21)와 제3 포트(23) 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다.
- [0056] 또한, 밸브 축(28)을 따라 연장되는 밸브 코어(27)의 중심 샤프트가 도 4a에서 보여진다. 중심 샤프트는 이러한 예에서 불연속적이다. 중심 샤프트의 제1 부분(44)은 (밸브(20)의 제1 단부를 향하는) 밸브 코어(27)의 제1 표면 상에 제공되며, 중심 부분의 제2 부분(34)은 (밸브의 제2 단부를 향하는) 밸브 코어(27)의 반대편 제2 표면 상에 제공된다.
- [0057] 중심 샤프트의 제1 부분(44)은, 밸브 코어(27)가 몸체(25) 내에 설치될 때 작동 레버(30)와 맞물리도록 캡(26) 내의 개구(29)를 통해 축방향으로 연장된다. 작동 레버(30)는 밸브 축(28)을 중심으로 회전가능하며, 캡(26)으로부터 바깥쪽으로 방사상으로 연장된다. 샤프트의 제1 부분(44)은, 작동 레버(30)가 캡(26) 및 밸브 몸체(25)에 대해 밸브 축(28)을 중심으로 회전가능하도록 개구(29) 내에서 슬라이드가능하게 회전할 수 있다. 도시된 배열에서, 작동 레버(30)의 모션은 캡(26)의 외부 표면 상에 형성된 정지부들(36a, 36b)에 의해 약 90도의 원호로 제한된다. 작동 레버(30)는, 작동 레버(30)의 회전이 또한 밸브 코어(27)를 회전시키도록 밸브 코어(27)에 회전가능하게 결합된다. 이러한 예에서, 작동 레버(30)는, 도 2b 및 도 2c에서 가장 잘 보이는 바와 같이, 샤프트의 제1 부분(44)을 수용하기 위한 홈(45)을 갖는다. 샤프트의 제1 부분(44)은 모따기된(chamfered) 에지(44a)를 가지며, 홈(45)은 작동 레버(30)와 밸브 코어(27) 사이의 회전가능 맞물림을 제공하기 위해 대응하는 프로파일을 갖는다. 다른 예들(예를 들어, 도 6 참조)에서, 밸브 코어(27)는 샤프트 대신에 홈 또는 슬롯을 포함할 수 있으며, 작동 레버(30)는 회전가능 결합을 제공하기 위해 홈에 결합하기 위한 맞물림 샤프트를 포함할 수 있다. 작

동 레버(30)는 밸브(20)의 현재 구성을 나타내기 위한 방향 표시자(30a)를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 방향 표시자(30a)는 제1 포트와 유체 연통하지 않는 포트를 향하는 화살표를 포함한다.

[0058] 밸브 코어(27)가 작동 레버(30)에 회전가능하게 결합되지만, 밸브 코어(27)는, 밸브 코어(27)가 밸브 몸체(25), 캡(26) 및 작동 레버(30)에 대해 밸브 축(28)을 따라 슬라이드식으로 변위될 수 있도록 축 방향으로 작동 레버(30)(및 밸브 몸체(25) 및 캡(26))에 슬라이드가능하게 결합된다.

[0059] 밸브 코어(27)의 외부 표면은 밸브의 제2 단부에서 밸브 몸체(25)의 내부 표면을 향하도록 제공된다. 밸브 코어(27)의 외부 표면은 물결 모양의 표면(34) 형태의 디텐트(detent) 특징부들을 포함한다(도 4b). 이러한 예에서, 물결 모양의 표면(34)은 밸브 축(28) 주위로 연장되는 반복적인 삼각형 프로파일(또는 램프 프로파일)을 포함한다. 다른 예들에서, 물결 모양의 표면(34)은 밸브 축 주위로 연장되는 실질적으로 사인파형 프로파일을 포함한다. 더 일반적으로, 각각의 물결 모양의 표면은 밸브 축 주위로 연장되는 일련의 피크(peak)들과 트로프(trough)들, 또는 언덕들과 계곡들을 포함할 수 있다. 각각의 피크의 정점 및 각각의 트로프의 베이스는 밸브 축으로부터 방사상으로 연장될 수 있다.

[0060] 밸브 몸체(25)의 내부 표면은, 물결 모양의 표면들(32, 34)이 함께 정합될 수 있도록 대응하는 물결 모양의 표면(32)을 포함한다. 따라서, 밸브 코어(27)의 외부 표면(34)은 디텐트를 정의하기 위해 밸브 몸체(25)의 내부 표면(32)과 맞물리도록 구성된다. 디텐트는 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서의 밸브 코어(27)의 회전에 저항한다. 물결 모양의 표면들(32, 34) 둘 모두는 밸브 축(28)을 중심으로 90도 회전 대칭을 갖는다. 결과적으로, 2개의 물결 모양의 표면들(32, 34)은 이들이 완전히 맞물리거나 또는 정합되는 4개의 위치들을 포함한다. 이러한 위치들 중 2개가 제1 안정 구성 및 제2 안정 구성을 정의한다. 다시 말해서, 밸브(20)가 제1 안정 구성 및 제2 안정 구성에 있을 때 밸브 코어(27)의 외부 표면(34)은 밸브 몸체(25)의 내부 표면(32)과 완전히 맞물린다. 이러한 예에서, 완전히 맞물린다는 것은 밸브 코어(32)의 외부 표면(34)의 삼각형 프로파일의 피크들이 밸브 몸체(25)의 내부 표면(32)의 삼각형 프로파일의 트로프들에 안착된다는 것에 대응하며 그 반대로 마찬가지이다. 일부 예들에서, 디텐트의 저항 강도는 물결 모양의 프로파일들(32, 34)의 램프 각도/크기를 선택함으로써 조정될 수 있다.

[0061] 이러한 예에서, 중심 샤프트의 제2 부분(46)은 밸브 코어(27)의 외부 표면으로부터 연장된다. 중심 샤프트의 제2 부분(46)은 밸브 몸체(25)의 표면 내의 대응하는 리세스(recess) 또는 개구(48)와 맞물린다. 중심 샤프트의 제2 부분(46)은, 밸브 코어(27)가 밸브 축(28)을 중심으로 밸브 몸체(25) 내에서 회전에 따라 개구(48) 내에서 슬라이드가능하게 회전할 수 있다. 샤프트의 제1 및 제2 부분들(44, 46)은 밸브 몸체 내에서 밸브 코어(27)의 안정적인 회전을 제공할 수 있으며, 밸브 코어(27)의 방사상 변위를 방지할 수 있다. 다른 예들에서, 밸브 축(28)을 중심으로 하는 밸브 몸체(25) 내에서의 밸브 코어(27)의 안정적인 회전은 다양한 방식으로, 예를 들어, 밸브 코어(27)를 통해 연장되는 단일 샤프트로 제공되거나 또는 밸브 몸체(25)의 내부 표면 및/또는 작동 레버(30) 내의 대응하는 샤프트들과 적절하게 맞물리는 밸브 코어(27)의 제1 및/또는 제2 표면들 내의 중심 홈들에 의해 제공될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 그러나, 모든 배열들은 밸브 몸체(25), 캡(26) 및 작동 레버(30)에 대한 밸브 코어(27)의 축방향 변위를 허용하는 슬라이드가능 축방향 커플링을 제공할 수 있다.

[0062] 이러한 예에서, 밸브(20)는, 캡(26)과 밸브 코어(27) 사이에 위치한 스프링 형태의 편향 요소(49)를 더 포함한다. 스프링은 금속, 고무 또는 플라스틱 재료에 의해 제공될 수 있다. 밸브가 조립될 때, 편향 요소(49)는 밸브 코어(27)의 외부 표면(34)과 밸브 몸체(25)의 내부 표면(32)의 맞물림을 용이하게 하기 위해 밸브 코어(27)에 편향력을 가한다. 다시 말해서, 편향 요소(49)는 밸브 코어를 밸브 몸체(25)를 향해 밀어낸다. 결과적으로, 편향 요소(49)는 2개의 안정 구성들 사이에서 밸브 코어(27)의 회전에 저항하는 디텐트의 강도를 증가시킬 수 있다. 편향 요소(49)의 편향력은 희망되는 디텐트 저항력에 기초하여 선택될 수 있다.

[0063] 이러한 예에서, 밸브 코어(27)/포트형 챔버는, (도 2b에서 가장 잘 보이는 바와 같이) 밸브 코어(27)의 제2 단부가 밸브 코어(27)의 제1 단부보다 더 좁아지도록 테이퍼진다. 이러한 예에서, 밸브 몸체(25)의 원통형 부분(24)도 테이퍼진다. 이와 같이, 밸브 코어(27)는 실질적으로 절두원뿔형이다. 이하에서 논의될 바와 같이, 밸브 코어(27)와 밸브 몸체(25)의 테이퍼진 프로파일은 밸브가 제1 및 제2 안정 구성들에 있을 때 개구부들(41, 42, 43)과 포트들(21, 22, 23) 사이의 밀봉을 용이하게 할 수 있으며, 밸브 코어가 제1 구성과 제2 구성 사이에 위치될 때 회전을 용이하게 하기 위해 밀봉 면들 상의 마찰을 감소시킬 수 있다.

[0064] 도 3a 및 도 3b는 제1 구성의 밸브(20)를 도시하며, 도 3c 및 도 3d는 제2 구성의 밸브(20)를 도시한다. 도 3a 및 도 3b에서, 밸브(20)는, 제2 개구부(43)가 제1 포트(21)와 정렬되고 제1 개구부(41)가 제2 포트(22)와 정렬되기 때문에 제1 포트(21)가 밸브 코어(27)의 포트형 챔버(40)를 통해 제2 포트(22)와 유체 연통하는 제1 안정

구성에 있다. 제3 개구부(42)는 밸브 몸체(25)에 벽에 의해 폐쇄된다. 제3 포트(23)가 밸브 코어(27)에 의해 차단되거나 또는 폐쇄되며 그에 따라 제1 포트 또는 제2 포트와 유체 연통하지 않는다는 것이 또한 확인될 수 있다.

[0065] 도 3c 및 도 3d에서, 밸브(20)는, 제1 개구부(41)가 제1 포트(21)와 정렬되고 제3 개구부(42)가 제3 포트(23)와 정렬되기 때문에 제1 포트(21)가 밸브 코어(27)의 포트형 챔버(40)를 통해 제3 포트(23)와 유체 연통하는 제2 안정 구성에 있다. 제2 개구부(43)는 밸브 몸체(25)에 벽에 의해 폐쇄된다. 제2 포트(22)가 밸브 코어(27)에 의해 차단되거나 또는 폐쇄되며 그에 따라 제1 포트 또는 제3 포트와 유체 연통하지 않는다는 것이 또한 확인될 수 있다. 도 3a/도 3b의 구성으로부터 도 3c/도 3d의 구성으로 전환할 때 밸브 코어(27)의 1/4-회전 반시계방향 회전을 수행함에 있어서, 개구부들(41-43) 및 포트들(21-23)의 직경들 및 밸브 코어(27)/원통형 코어 부분(24)의 원주에 의존하여, 밸브(20)는, 하나의 포트 쌍으로부터의 유체 흐름이 다른 유체 쌍 연통이 시작되기 이전에 완전히 차단되는 "브레이크-비포-메이크(break-before-make)" 유형 밸브로 또는 그 반대("메이크-비포-브레이크(make-before-break)")로 구성될 수 있다는 것이 이러한 도면으로부터 이해될 수 있다.

[0066] 이제 도 3e도 참조하여, 밸브의 동작이 설명될 것이다.

[0067] 처음에, 밸브(20)는 도 3a 및 도 3b의 제1 안정 구성에 있으며, 여기서 작동 레버(30)는, 제3 포트(23)가 격리되고 제1 포트(21)가 제2 포트(22)와 유체 연통한다는 것을 나타내기 위해 제3 포트(23)와 정렬된다. 밸브 코어(27)의 물결 모양의 외부 표면(34)은 밸브 몸체(25)의 대응하는 물결 모양의 내부 표면(32)과 완전히 맞물린다. 결과적으로, 밸브 코어는 밸브 몸체(25) 내의 내부 표면(32)에 대해 자신의 가장 가까운 위치에 있다. 밸브 코어(27)의 테이퍼진 프로파일은 밸브 몸체의 테이퍼진 프로파일에 꼭 맞게 끼워지고, 제1 포트(21)와 제2 개구부(43) 및 제2 포트(22)와 제1 개구부(41) 사이에 기밀 밀봉을 제공할 수 있다. 편향 요소(49)는 레버(30)에 가해지는 힘이 없을 때 밸브 코어(27)를 이러한 제1 안정 구성으로 유지하기 위한 편향력을 제공한다.

[0068] 도 3a 및 도 3b의 위치로부터, 작동 레버(30)는 시계 방향으로 이동된다. 밸브 코어(27)의 물결 모양의 표면(34)과 밸브 몸체(25)의 물결 모양의 표면(32)의 맞물림에 의해 형성된 디텐트 및 편향 요소(49)의 편향력을 극복하기 위해 (밸브 코어(27)에 회전가능하게 결합된) 작동 레버(30)에 힘이 가해진다. 밸브 코어(27)는 밸브 몸체(25) 내에서 밸브 축(28)을 중심으로 반시계방향으로 회전한다. 밸브 코어(27)가 회전함에 따라, 물결 모양의 표면들(32, 34)은 완전히 맞물린 상태를 벗어나며, 이는 밸브 코어(27)가 캡(26)을 향해 그리고 편향 요소(49)의 편향력에 대항하여 밸브 축(28)을 따라 축방향으로 변위하게 한다. 밸브 코어(27)의 물결 모양의 표면(34)의 삼각형 프로파일의 피크들은 트로프들로부터 멀어지고 밸브 몸체(25)의 물결 모양의 표면(32)의 피크들을 향해 이동한다. 밸브 코어(27)가 캡(26)을 향해 들어 올려짐(축방향으로 변위함)에 따라, 밸브 코어(27)는 테이퍼진 프로파일들로 인해 원통형 부분(24)의 내부 측벽 표면으로부터 분리된다. 결과적으로, 개구부들(41, 42, 43)과 포트들(21, 22, 23) 사이의 밀봉이 깨진다. 밸브 몸체(25) 내의 밸브 코어(27)의 "꼭 끼워 맞춤(snug fit)" 및 밀봉의 제거는 밸브 코어(27)와 밸브 몸체(25) 사이의 마찰의 감소로 인해 밸브 코어(27)의 회전을 용이하게 한다.

[0069] 밸브 코어(27)의 제1 회전 범위 동안, 2개의 삼각형 프로파일들(32, 34)의 피크들이 서로 접근함에 따라, 디텐트 및 편향 요소는 밸브 코어(27)를 제1 안정 구성을 향해 편향시킨다. 다시 말해서, 작동 레버(30)로부터의 회전력이 제거되는 경우, 밸브 코어는 다시 제1 안정 구성을 향해 빠르게 회전할 것이다. 밸브 코어(27)의 제2 회전 범위 동안, 2개의 삼각형 프로파일들의 피크들이 서로 접근함에 따라, 디텐트 및 편향 요소는 밸브 코어(27)를 제2 안정 구성을 향해 편향시킨다. 따라서, 일단 밸브 코어가 제1 회전 범위를 넘어 회전되었고(그리고 밸브 코어(27)가 그 최상부 축방향 위치에 도달하였고) 디텐트가 극복되었으면(삼각형 피크들을 통과하였으면), 밸브 코어(27)는 편향력 및 디텐트 둘 모두로 인해 제2 안정 구성을 향해 빠르게 회전할 것이다.

[0070] 밸브 코어(27)가 제2 안정 구성(도 3c 및 도 3d)에 도달함에 따라, 밸브 코어(27)는 캡(26)으로부터 멀어지도록 축방향으로 변위하며, 밸브 코어(27)의 물결 모양의 표면(34)은 편향력에 의해 용이하게 되는 바와 같이 밸브 몸체(25)의 물결 모양의 표면(32)과 완전히 다시 맞물린다. 꼭 끼워 맞춤이 밸브 코어(27)와 밸브 몸체(25) 사이에 재형성된다. 제1 개구부(41)는 제1 포트(21)와 기밀 밀봉될 수 있으며, 제3 개구부(42)는 제3 포트(23)와 기밀 밀봉될 수 있다. 작동 레버(30)는, 제2 포트(22)가 격리되고 제1 포트(21)가 제3 포트(23)와 유체 연통한다는 것을 나타내기 위해 제2 포트(22)와 정렬된다. 작동 레버(30)의 추가적인 회전은 캡(26) 상의 정지부(36b)에 의해 방지된다.

[0071] 도 3c 및 도 3d의 위치로부터 약 90도 시계방향으로의 작동 레버(30)의 대응하는 역방향 이동은 도 3c, 도 3d의 제2 안정 구성으로부터 다시 도 3a, 도 3b의 제1 안정 구성으로의 밸브 코어(27)의 대응하는 역방향 회전 이동

을 제공한다.

- [0072] 따라서, 밸브(20)는: (i) 포트형 챔버(40)가 밸브 몸체의 제1 포트(21)와 제2 포트(22) 사이에 유체 연통을 제공하고 제3 포트(23)를 격리하는 제1 안정 구성과 (ii) 포트형 챔버(40)가 밸브 몸체(25)의 제1 포트(21)와 제3 포트(23) 사이에 유체 연통을 제공하고 제2 포트(22)를 격리하는 제2 안정 구성 사이에서 밸브 축(28)을 중심으로 밸브 몸체(25) 내에서 회전가능한 포트형 챔버(40)를 정의하는 밸브 코어(27)를 포함하는 쌍안정 밸브 메커니즘을 예시하며, 여기서 밸브 코어(27)의 외부 표면(34)은 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어(27)의 회전에 저항하는 디텐트를 정의하기 위해 밸브 몸체(25)의 내부 표면(32)과 맞물리도록 구성된다. 또한, 작동 레버(30) 및 연관된 특징부들은, 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 밸브 코어를 회전시키기 위해 디텐트를 극복하도록 구성된 액추에이터를 예시한다. 표현 '유체 연통'은, 밸브 코어(27)를 통한 연통 포트들(21, 22, 또는 23) 사이의 공기 또는 다른 가스 흐름이 호흡 튜브를 통해 환자의 폐로 가스를 전달하는 호흡 회로의 동작에 거의 또는 전혀 영향을 주지 않도록 부피가 충분하고 충분히 방해받지 않는 배열들을 포괄하도록 의도된다.
- [0073] 다양한 수정들 및 적응들이 이상에서 설명된 바와 같은 밸브(20)에 대해 이루어질 수 있다. 도 6a 내지 도 6c는 도 1과 관련하여 설명된 목적들에 적절한 제2 예시적인 밸브(120)를 예시한다. 밸브(120)는 도 2 내지 도 5의 5-피스 밸브와 실질적으로 동일한 배열 및 동작을 포함한다. 밸브(20)의 이상의 설명은 도 6a 내지 도 6c와 관련하여 본 명세서에서 설명되는 특정 특징들을 제외하고는 밸브(120)에 동일하게 적용된다.
- [0074] 이러한 예에서, 밸브 코어(127)는, 밸브 코어(127)가 제1 및 제2 안정 구성에 있을 때 포트들(121, 122, 123)과 포트형 챔버(140) 사이의 밀봉을 개선하기 위한 밀봉 부분(127a)을 더 포함한다. 2개의 안정 구성들 사이에서의 밸브 코어(127)의 회전 동안, 밸브 코어(127)가 캡(126)을 향해 축방향으로 변위함에 따라, 밸브 코어(127) 및 밀봉 부분(127a)은 마찰을 감소시키고 제1 또는 제2 안정 구성을 향한 빠른 회전을 용이하게 하기 위해 밸브 몸체의 내부 측벽으로부터 분리된다. 밀봉 부분은 고무 또는 탄성중합체와 같은 가요성 또는 압축성 재료를 포함할 수 있다.
- [0075] 이러한 예에서, 디텐트는 또한 밸브 몸체(125)의 물결 모양의 내부 표면(132)과 맞물리는 밸브 코어(127)의 물결 모양의 외부 표면(134)에 의해 제공된다. 이러한 예에서, 2개의 물결 모양의 표면들(132, 134)은 밸브 축(128) 주위로 연장되는 반복적인 사인파형 램프 프로파일을 포함한다. 이러한 예에서, 밸브 코어(127)의 물결 모양의 외부 표면(134)은, 각각 밸브 축 주위로 정렬된 사인파형 램프 프로파일을 갖는 복수의 동심 링들로서 형성된다. 예시된 바와 같은 동심 프로파일을 사용하는 것은 제조를 위해 필요한 총 재료를 감소시켜서 비용 및 폐기물을 감소시킬 수 있다.
- [0076] 도 6a 내지 도 6c의 밸브(120)는 또한, 작동 레버(130), 캡(126) 및 밸브 코어(127) 사이의 커플링 배열에서 도 2 내지 도 5의 밸브와 상이하다. 그러나, 작동 레버(130)가 밸브 코어(127)와 회전가능하게 맞물려서 구성요소들 둘 모두가 밸브 축(128)을 중심으로 함께 회전한다는 기본 원리는 동일하게 유지된다. 작동 레버(130) 및 밸브 코어(130)는, 이러한 구성요소들 둘 모두가 캡(126)에 대해 회전할 수 있도록 캡(126)에 슬라이드가능하게 결합된다. 커플링 배열은 또한, 밸브 몸체(125), 캡(126) 및 작동 레버(130)에 대한 밸브 축(128)을 따른 밸브 코어(127)의 축방향 변위를 허용한다.
- [0077] 작동 레버(130)는 측벽(131) 및 작동 레버(130)의 표면으로부터 돌출하는 복수의 제1 클립 부분들(131a)을 포함한다. 캡(126)은 대응하는 수용 벽(126a) 및 캡(126)으로부터 돌출하는 대응하는 복수의 제2 클립 부분들(126b)을 포함한다. 작동 레버(130)의 측벽(131)은 캡(126)의 수용 벽(126a) 위에 끼워 맞춰질 수 있다. 제1 클립 부분들(131a)은, 밸브 축(128)을 중심으로 하는 상대적인 회전을 허용하고 상대적인 방사상 변위를 방지하면서 작동 레버를 캡(126)에 고정하기 위해 제2 클립 부분들(126b)과 슬라이드가능하게 맞물릴 수 있다.
- [0078] 작동 레버(130)는 중심 샤프트(130b)를 더 포함한다. 샤프트(130b)는 키(key) 프로파일을 정의하기 위해 샤프트(130b)로부터 방사상으로 연장되는 2개의 측면 플랜지들(130c)을 포함한다. 밸브 코어(127)는 작동 레버의 중심 샤프트(130b)와 맞물리기 위한 슬롯(144b)을 갖는 대응하는 중심 샤프트(144)를 포함한다. 샤프트(130b)의 키 프로파일은, 작동 레버(130)와 밸브 코어(127) 사이에 회전가능 결합을 제공하기 위해 밸브 코어의 중심 샤프트(144)의 슬롯(144b)과 회전가능하게 맞물릴 수 있다.
- [0079] 밸브들(20, 120) 둘 모두가 5 피스 구성요소들로서 예시되지만, 다른 예들에서, 밸브들(20, 120)은 더 많거나 또는 더 적은 구성요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 밸브 코어는 디텐트 표면(34, 134)을 정의하는 제1 서브-구성요소 및 포트형 챔버를 정의하는 제2 구성요소를 포함할 수 있다.

- [0080] 도 7a 내지 도 7g는 도 1과 관련하여 설명된 목적들에 적절한 제3 예시적인 밸브(220)를 예시한다. 밸브(220)는 도 2 내지 도 5의 5-피스 밸브와 실질적으로 동일한 배열 및 동작을 포함한다. 밸브(220)의 이상의 설명은 도 7a 내지 도 7g와 관련하여 본 명세서에서 설명되는 특정 특징들을 제외하고는 밸브(220)에 동일하게 적용된다.
- [0081] 이러한 예에서, 밸브 코어(227)는, (도 6a 내지 도 6c의 밸브와 동일한 방식으로) 밸브 코어(227)가 제1 및 제2 안정 구성에 있을 때 포트들(221, 222, 223)과 포트형 챔버(240) 사이의 밀봉을 개선하기 위한 밀봉 부분(227a)을 더 포함한다. 2개의 안정 구성들 사이에서의 밸브 코어(227)의 회전 동안, 밸브 코어(227)가 캡(226)을 향해 축방향으로 변위함에 따라, 밸브 코어(227) 및 밀봉 부분(227a)은 마찰을 감소시키고 제1 또는 제2 안정 구성을 향한 빠른 회전을 용이하게 하기 위해 밸브 몸체(225)의 내부 측벽으로부터 분리된다. 밀봉 부분(227a)은 고무 또는 탄성중합체와 같은 가요성 또는 압축성 재료를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 가요성 재료는 포트형 챔버(240)의 전체 원뿔 표면을 커버하며, 밀봉 부분들(227a)은 포트형 챔버(240) 내의 개구부들(241, 242, 243) 주위로 연장되는 가요성 재료 내의 리지(ridge)들을 포함한다.
- [0082] 이러한 예에서, 디텐트는 또한 밸브 몸체(225)의 물결 모양의 내부 표면(232)과 맞물리는 밸브 코어(227)의 물결 모양의 외부 표면(234)에 의해 제공된다. 이러한 예에서, 2개의 물결 모양의 표면들(232, 234)은 밸브 축(228) 주위로 연장되는 반복적인 램프 프로파일을 포함한다. 이러한 예에서, 밸브 코어(227)의 물결 모양의 표면(234)은 평평한 피크들(234a) 및 가라앉거나 또는 에칭된 계곡들(234b)을 포함한다. 유사하게, 밸브 몸체(225)의 물결 모양의 표면(232)은, 물결 모양의 외부 표면(234) 상의 개별적인 에칭된 계곡들(234b) 및 평평한 피크들(234a)과 맞물리는 평평한 피크들(232a) 및 에칭된 계곡들(232b)을 포함한다. 이러한 추가적인 특징들은 디텐트의 강도 및/또는 제1 및 제2 안정 구성들의 안정성을 증가시킬 수 있다.
- [0083] 도 7a 내지 도 7g의 밸브(220)는 또한, 캡 밀봉 부분(250)을 포함한다는 점에서 도 2 내지 도 5의 밸브와 상이하다. 캡 밀봉 부분(250)은 캡과 중심 샤프트(244) 사이의 계면에서 공기 누설들을 방지하기 위해 캡(226)에 추가적인 밀봉을 제공한다. 캡 밀봉 부분(250)은 또한 밸브 코어(227) 위의 밸브 몸체(225) 내부의 공기 공간과 캡(226) 사이에 밀봉을 제공한다. 이러한 예에서, 캡 밀봉 부분(250)은 중심 샤프트(244)를 수용하기 위한 개구를 포함한다. 개구는 기밀 밀봉을 제공하기 위해 고무 또는 탄성중합체와 같은 가요성 재료로 형성된다. 와셔(washer)(251)는 캡 밀봉 부분(250)과 편향 요소(249) 사이의 맞물림 인터페이스를 제공하기 위해 캡 밀봉 부분(250)과 편향 요소(249) 사이에 위치된다.
- [0084] 도 7a 내지 도 7g의 밸브(220)는 또한, 2 부분 밸브 코어(227)(도 7f 및 도 7g에 가장 잘 예시됨)를 포함한다는 점에서 도 2 내지 도 5의 밸브와 상이하다. 이러한 예에서, 밸브 코어(227)는 디텐트 표면(234)을 정의하는 제1 밸브 코어 구성요소(227b) 및 포트형 챔버(240)와 중심 샤프트(244, 246)를 정의하는 제2 밸브 코어 구성요소(227c)를 포함한다. 제1 밸브 코어 구성요소(227b)는 제2 밸브 코어 구성요소(227c) 상의 대응하는 맞춤못(dowel) 개구들(227e)과 맞물리기 위한 맞춤못들(227d)을 포함한다.
- [0085] 도 7a 내지 도 7c의 밸브(220)는 또한, 작동 레버(230), 캡(226) 및 밸브 코어(227) 사이의 커플링 배열에서 도 2 내지 도 5의 밸브와 상이하다. 그러나, 작동 레버(230)가 밸브 코어(227)와 회전가능하게 맞물려서 구성요소들 둘 모두가 밸브 축(228)을 중심으로 함께 회전한다는 기본 원리는 동일하게 유지된다. 작동 레버(230) 및 밸브 코어(227)는, 이러한 구성요소들 둘 모두가 캡(226)에 대해 회전할 수 있도록 캡(226)에 슬라이드가능하게 결합된다. 커플링 배열은 또한, 밸브 몸체(225), 캡(226) 및 작동 레버(230)에 대한 밸브 축(228)을 따른 밸브 코어(227)의 축방향 변위를 허용한다. 이는 도 7e에 가장 잘 예시되며, 도 7e에서 작동 레버(230)의 중심 채널(230d)의 높이는, 밸브 코어(227)가 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이에서 회전하고 캡(226)을 향해 축방향으로 변위하며 그런 다음 다시 복귀할 때 중심 채널(230d) 내에서 중심 샤프트(244)의 축방향 변위를 허용하기에 충분히 크다.
- [0086] 작동 레버(230)는 측벽(231) 및 작동 레버(230)의 표면으로부터 돌출하는 복수의 제1 클립 부분들(231a)을 포함한다. 캡(226)은 대응하는 수용 벽(226a)을 포함한다. 작동 레버(230)의 측벽(231)은 캡(226)의 수용 벽(226a) 위에 끼워 맞춰질 수 있다. 제1 클립 부분들(231a)은, 밸브 축(228)을 중심으로 하는 상대적인 회전을 허용하고 상대적인 방향상 변위를 방지하면서 작동 레버(230)를 캡(226)에 고정하기 위해 수용 벽(226a)의 내부 림(rim)(226c)과 슬라이드가능하게 맞물릴 수 있다.
- [0087] 중심 샤프트(244)는 실질적으로 정사각형 단면을 정의하기 위해 모따기된 예지들(244a)을 갖는다. 작동 레버의 중심 채널(230d)은 중심 샤프트(244)를 수용하기 위한 대응하는 실질적으로 정사각형 단면의 개구를 포함한다. 중심 샤프트(144)의 모따기된 예지들은 작동 레버(230)와 밸브 코어(227) 사이에 회전가능 결합을 제공하기 위해 중심 채널(230d)과 회전가능하게 맞물릴 수 있다. 작동 레버(230)는 또한 내부 중심 채널(230d)에 대한 커버

및/또는 이에 대한 최종 정지부를 제공하기 위한 레버 캡(252)을 갖는다.

- [0088] 이상에서 설명된 밸브들(20, 120, 220)은 환자 호흡 회로 커넥터로서 역할하도록 구성될 수 있으며, 표준화된 특허 보조 호흡 장치와 함께 특정 사용을 위해 구성될 수 있다. 이는 제1, 제2 및 제3 포트들(21/121/221, 22/122/222, 23/123/223) 각각 상에 표준 피팅들을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 포트(21, 121, 221)는 기관내 튜브(2) 또는 기관절개 튜브와 같은 환자 기도 유지 디바이스/호흡 튜브에 연결되거나 또는 이에 연결된 흡입 디바이스(3)를 통해 연결되도록 구성될 수 있다. 이러한 측면에서, 제1 포트(21, 121, 221)는 바람직하게는 1:40 테이퍼를 갖는 원뿔형 22 mm 외부 직경 커넥터 표면을 갖는 수놈(male) 커넥터 및 1:40 테이퍼를 갖는 15 mm 내부 직경 (암놈) 원뿔형 커넥터를 갖는 내부 동축 원뿔형 커넥터를 포함할 수 있다.
- [0089] 제2 포트(22, 122, 222)는 호흡 회로 튜빙을 통해 인공호흡기(4)에 연결되도록 구성될 수 있으며, 사용되지 않을 때 공기에 개방된 상태로 남겨질 수 있다. 제2 포트(22, 122, 222)는 1:40 테이퍼를 갖는 원뿔형 22 mm 내부 직경 커넥터 표면을 갖는 암놈 커넥터를 포함할 수 있다. 제3 포트(23, 123, 223)는 제2 호흡 회로(6)에 연결되도록 구성될 수 있으며, 사용되지 않을 때 공기에 개방된 상태로 남겨질 수 있다. 제3 포트(23, 123, 223)는 1:40 테이퍼를 갖는 원뿔형 22 mm 내부 직경 커넥터 표면을 갖는 암놈 커넥터를 포함할 수 있다. 이러한 측면에서, 밸브는, 예를 들어, 호흡 시스템들, 마취-가스 제거 시스템들, 기화기들에서 마취 및 호흡 장비를 연결하도록 의도된 콘(cone)들과 소켓들의 치수 및 측정 요건들을 지정하는 ISO 5356-1:2004 또는 ISO 5356-1:2015와 같은 관련된 국가 및/또는 국제 표준들과 호환되도록 특별히 구성될 수 있다.
- [0090] 작동 레버(30, 130, 230)는 폐쇄 회로를 유지하면서 하나의 호흡 회로(4)로부터 다른 호흡 회로(6)로 전환하는 것을 가능하게 하며, 따라서 잠재적으로 감염된 에어로졸들의 방출을 방지하고 회로로부터의 호기말 양압(positive end-expiratory pressure; PEEP)의 상실을 최소화한다. 밸브는 바람직하게는 90도/180도의 상대적인 각도들로 포트들을 갖는 T자형 디바이스로 형성될 수 있지만, 포트들의 다른 각도 배치들이 구상될 수 있다.
- [0091] 밸브들(20, 120, 220)은 다양한 재료들로 형성될 수 있다. 일부 예들에서, 밸브(20, 120, 220)의 하나 이상의 구성요소들은 동일한 재료로 형성될 수 있다. 밸브는 바람직하게는 주로 강하고 가벼운 플라스틱으로부터, 예를 들어, 사출 성형 부품들로 만들어지며, 바람직하게는 단일 환자에 대해 그리고 제한된 시간 기간, 예를 들어, 최대 며칠 동안 사용되는 일회용 디바이스이다. 예시적인 재료들은 폴리에틸렌, 폴리술폰, 폴리아세탈 및 폴리스티렌 부타디엔과 같은 중합체들을 포함할 수 있다.
- [0092] 밸브는 바람직하게는, 환자의 기도 내의 정상적인 압력 변화의 기간과 비교하여 매우 짧은 시간 기간, 예를 들어, 실질적으로 1초 미만, 바람직하게는 실질적으로 0.2초 미만 내에 하나의 쌍안정 상태에서부터 다른 쌍안정 상태로 전환한다.
- [0093] 본 명세서에서 설명되는 바와 같은 밸브 배열들은, 밸브가 그 쌍안정 상태들 사이에서 전환할 때 강한 충격 및 청각 피드백을 제공하는 단호하고 명확한 스냅 동작으로 빠르게 작동하는 전환들을 제공한다. 이는 잠재적으로 시끄럽고 혼란스러운 환경에서 사용의 용이성을 보장하기 위해 임상 상황에서 특히 유용하다. 추가적인 안전 특징으로서, 방향 표시자(30a)는 또한, 방향 표시자가 밸브 코어(27)에 회전가능하게 결합된 작동 레버와 일체로 형성되기 때문에 밸브의 상태에 대한 명확한 시각적 피드백을 제공하고, 모호한 중간 표시를 보일 수 없다.
- [0094] 본 명세서에 도시된 실시예들에서, 제1 포트가 빠르게 전환하는 밸브 메커니즘에 의해 제2 및 제3 포트 중 하나에 연결될 수 있는 쌍안정 밸브 메커니즘을 예시하는 3-포트 밸브 구성이 도시된다. 추가적인 포트들이 추가될 수 있으며, 액추에이터 메커니즘이, 예를 들어, 삼안정(tristable) 밸브 메커니즘을 제공하기 위해 제3 위치로 보완될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 이러한 삼안정 밸브는 제1 포트가 제2, 제3 또는 제4 포트 중 임의의 하나의 포트에 연결될 수 있는 위치를 가질 수 있거나, 또는 제1, 제2 및 제3 포트들 모두가 서로 격리되는 완전 격리된 위치에 대응하는 제3 안정 위치가 있을 수 있다. 이러한 측면에서, 표현 '쌍안정 밸브'는 제1 안정 구성과 제2 안정 구성 사이의 중간 안정 위치가 방지되는 적어도 제1 안정 구성 및 제2 안정 구성을 갖는 밸브를 포괄하도록 의도되지만, 지정된 쌍안정 요건들을 충족시키면서 추가적인 안정 구성을 가질 가능성을 배제할 필요는 없다.
- [0095] 도면들과 관련하여 설명된 밸브의 실시예들이 쌍안정 밸브 메커니즘 및 축을 중심으로 회전하는 액추에이터 메커니즘에 기초하지만, 쌍안정 기능이 또한 다른 방식들로, 예를 들어, 선형 운동을 전개하는 밸브 메커니즘으로 달성될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 밸브는, 제1 포트에 대응하는 Y자 형상의 스템(stem)과 제2 및 제3 포트들에 대응하는 Y자 형상의 2개의 브랜치들을 갖는 Y자 형 밸브로서 구성될 수 있다. 선형 슬라이딩 쌍안정 메커니즘은, 밸브를, 제1 포트가 제2 포트와 유체 연통하는 제1 구성으로부터 제1 포트가 제3 포트와 유

체 연통하는 제2 구성으로 전환하기 위해 사용될 수 있다.

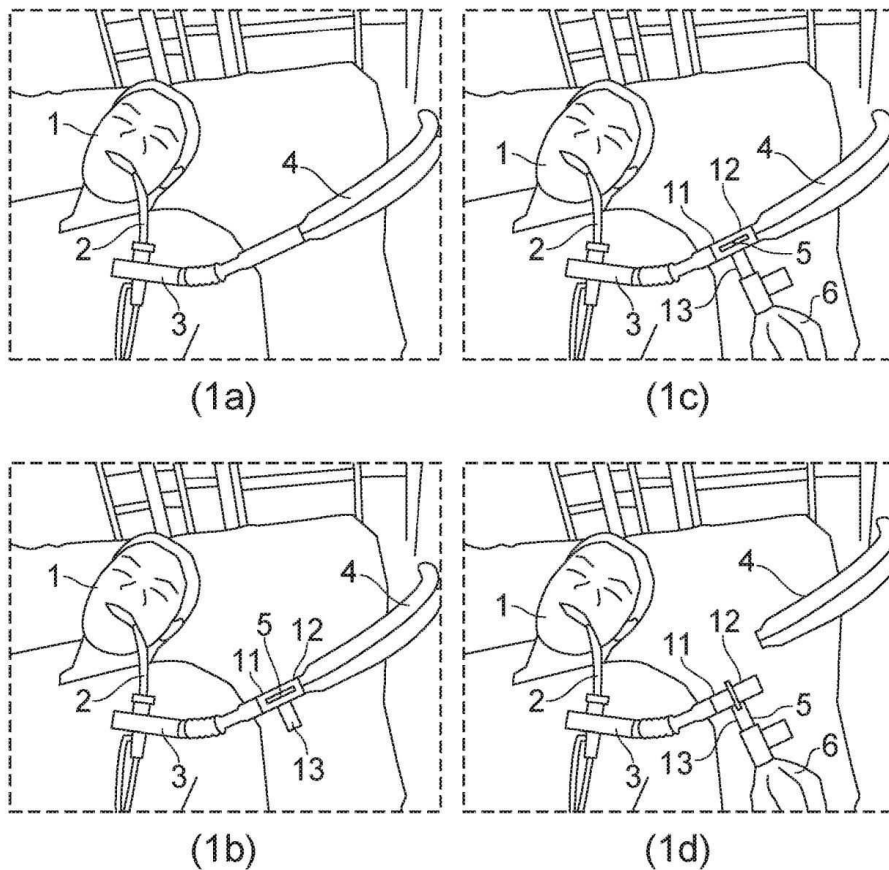
[0096] 저비용 일회용 밸브들을 제공하기 위한 목적으로, 본 명세서의 밸브들은 바람직하게는 수동으로 동작되는 밸브들이며, 저비용 구성요소들로 구성된다. 그러나, 다른 전기 작동식 버전들이 구상될 수 있다.

[0097] 이상에서 설명된 바와 같은 밸브들은 이상에서 식별된 문제들의 위험을 감소시키면서, 호흡 지원 튜브를 사용하며 제1 인공호흡 디바이스에 연결된 환자를 제2 인공호흡 디바이스로 더 안전하게 전환하기 위해 배치될 수 있다. 환자의 호흡 튜브는 밸브의 제1 포트에 결합되며, 제1 인공호흡 디바이스는 제2 포트에 결합되고, 호흡 장치는 밸브가 제1 안정 구성에 있는 상태에서 동작된다. 밸브가 제1 안정 구성에 있는 동안, 제2 인공호흡 디바이스가 제3 포트에 결합될 수 있다. 그런 다음, 밸브는 제2 안정 상태로 전환될 수 있다. 제2 안정 구성으로의 밸브의 전환 이후에, 제1 인공호흡 디바이스는 환자의 활성 호흡 회로로부터 격리된 제2 포트로부터 분리될 수 있다.

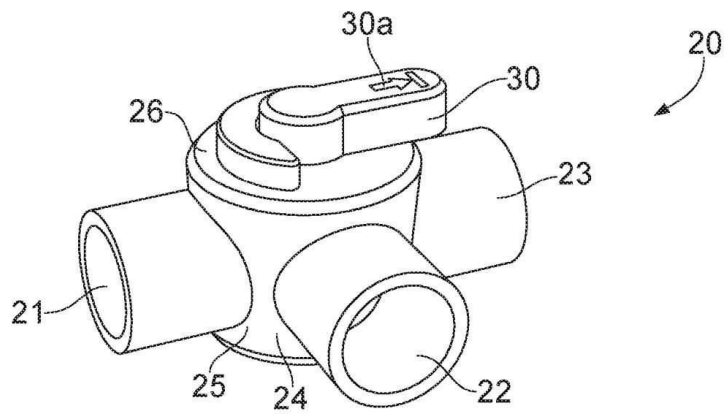
[0098] 다른 실시예들은 의도적으로 첨부된 청구항들의 범위 내에 속한다.

도면

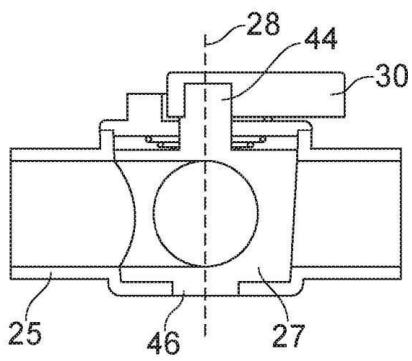
도면1



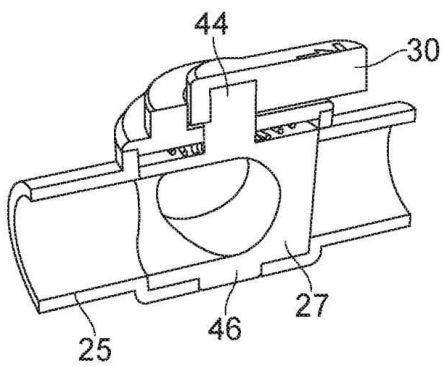
도면2a



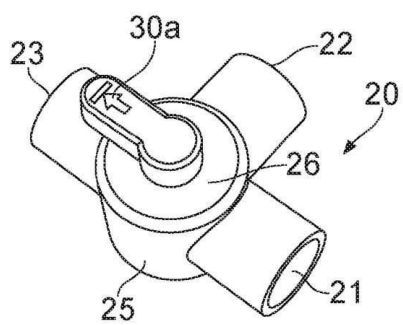
도면2b



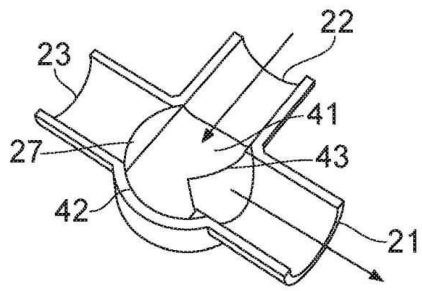
도면2c



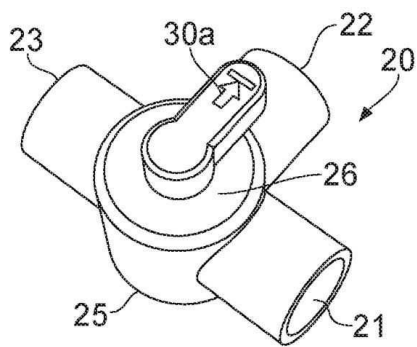
도면3a



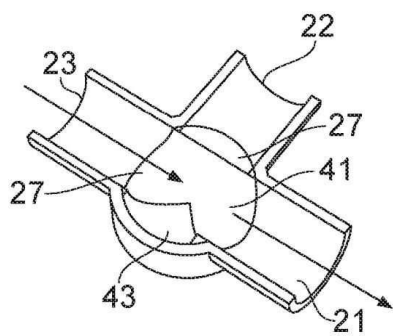
도면3b



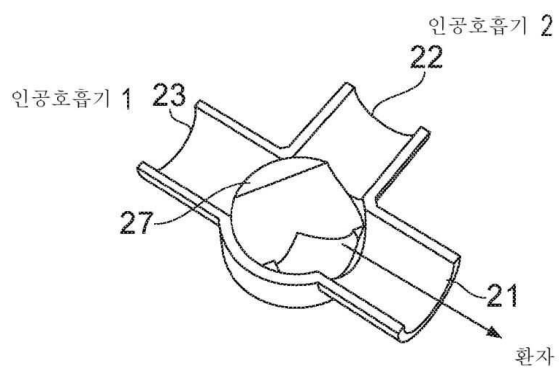
도면3c



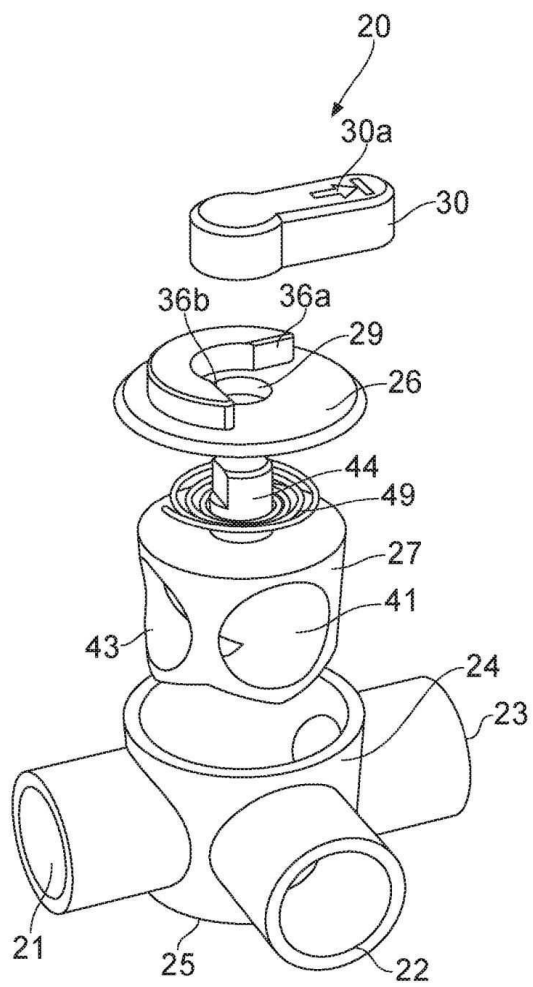
도면3d



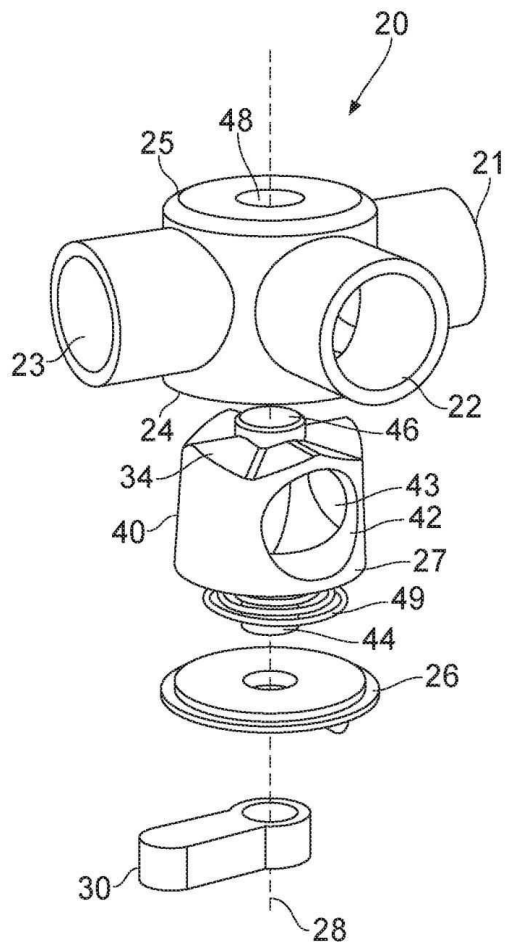
도면3e



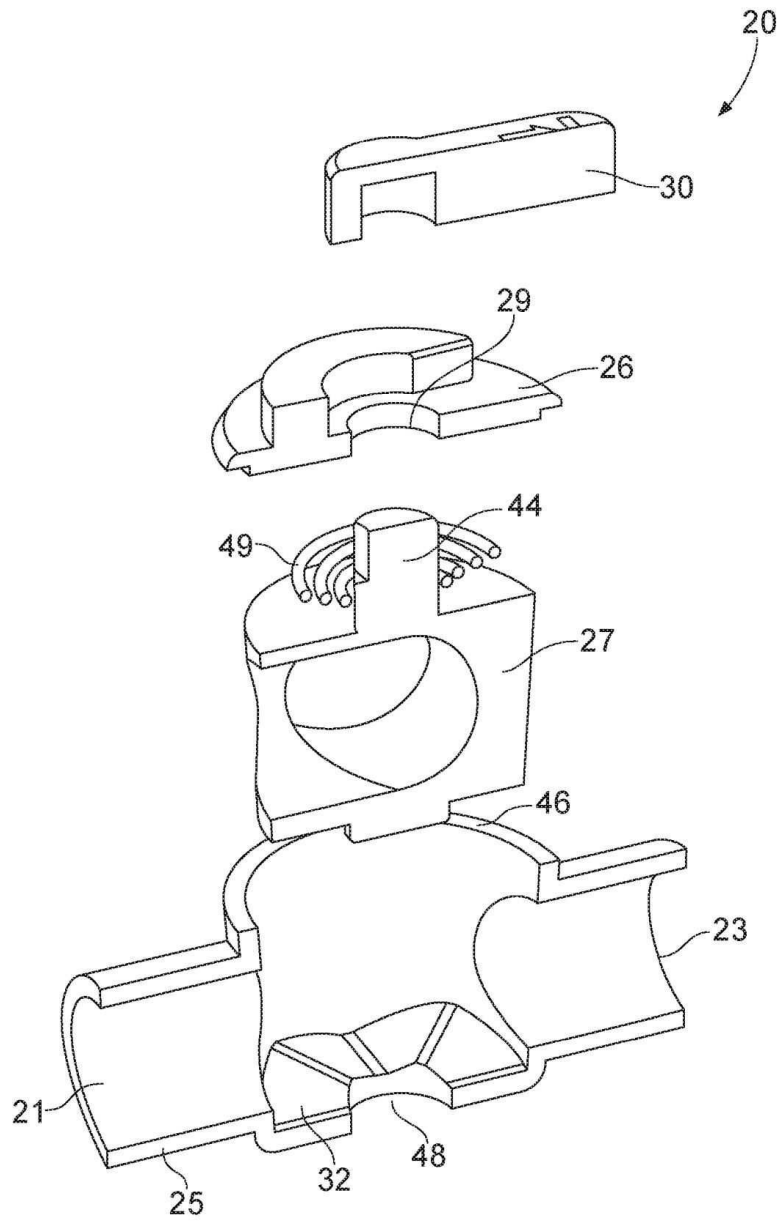
도면4a



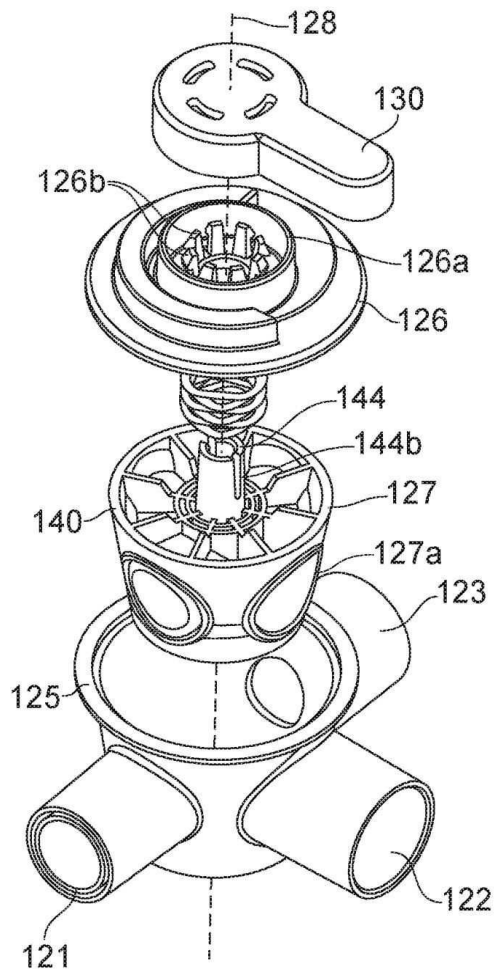
도면4b



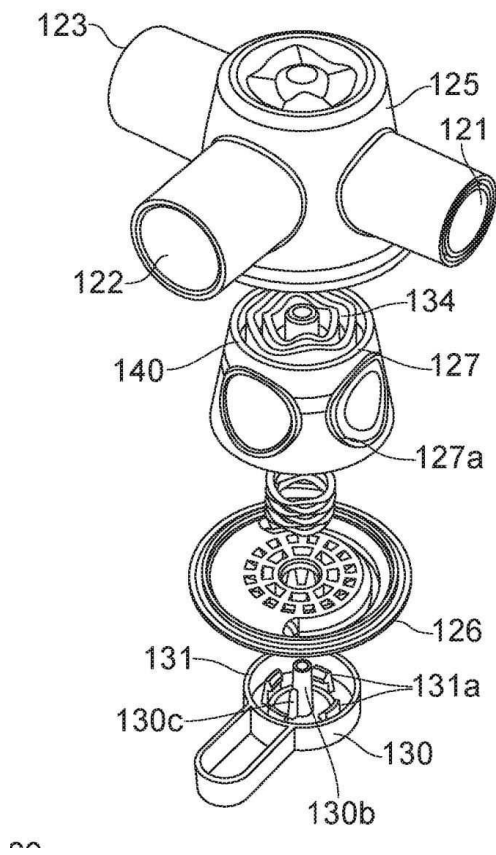
도면5



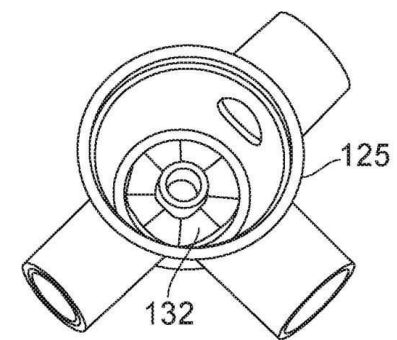
도면6a



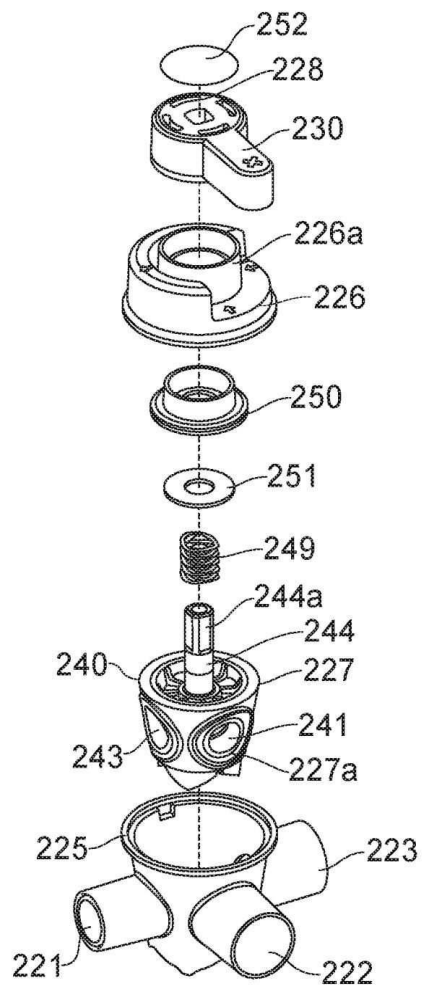
도면6b



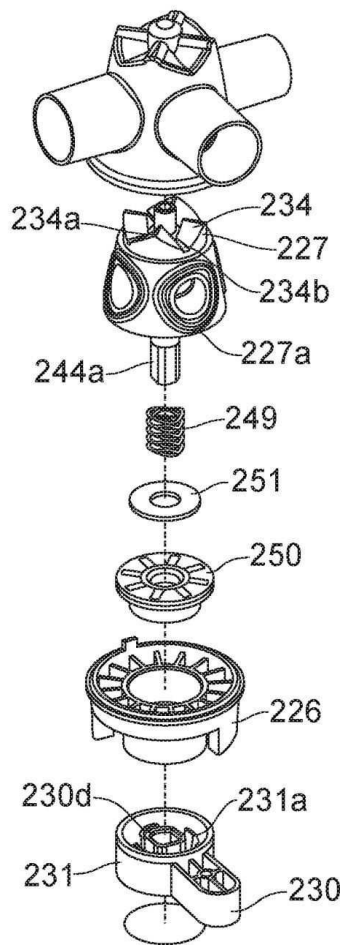
도면6c



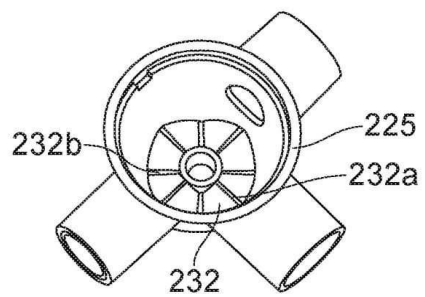
도면7a



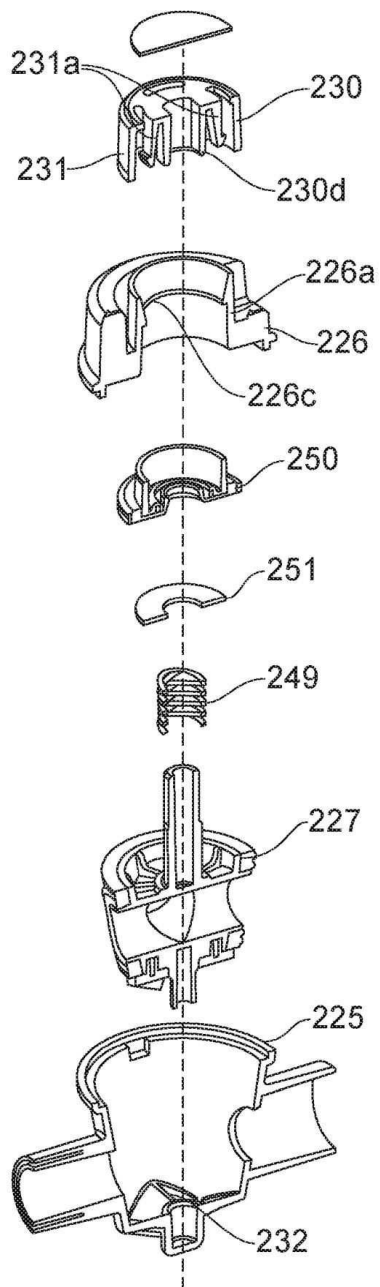
도면7b



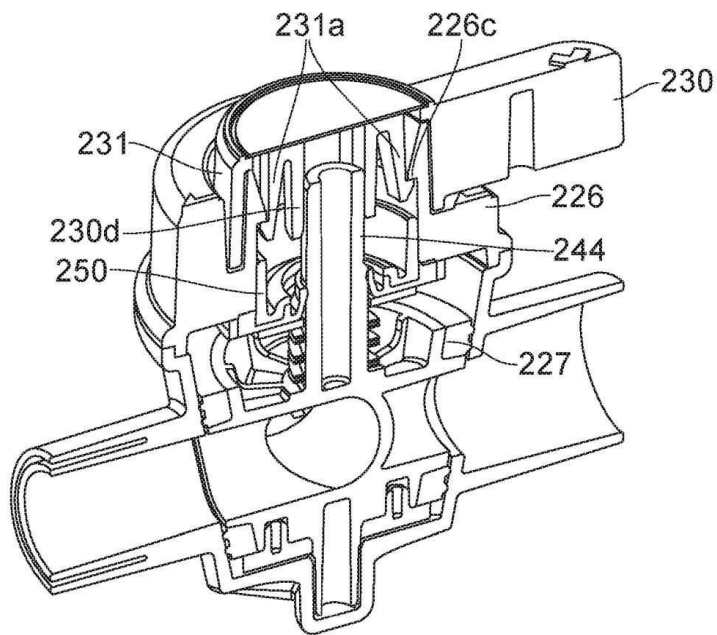
도면7c



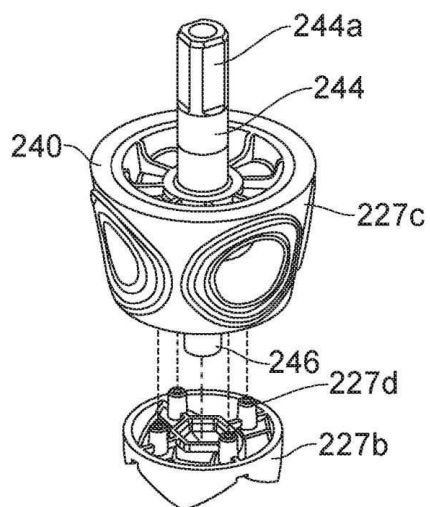
도면7d



도면7e



도면7f



도면7g

