



등록특허 10-2420496



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월13일
(11) 등록번호 10-2420496
(24) 등록일자 2022년07월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A62B 18/10 (2006.01) *A62B 18/04* (2006.01)
A62B 27/00 (2006.01) *F16K 1/18* (2006.01)
F16K 7/12 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A62B 18/10 (2013.01)
A62B 18/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7030916
- (22) 출원일자(국제) 2017년03월15일
심사청구일자 2020년03월13일
- (85) 번역문제출일자 2018년10월25일
- (65) 공개번호 10-2018-0132088
- (43) 공개일자 2018년12월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/022451
- (87) 국제공개번호 WO 2017/172361
국제공개일자 2017년10월05일
- (30) 우선권주장
62/313,949 2016년03월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현
US20080245364 A1*

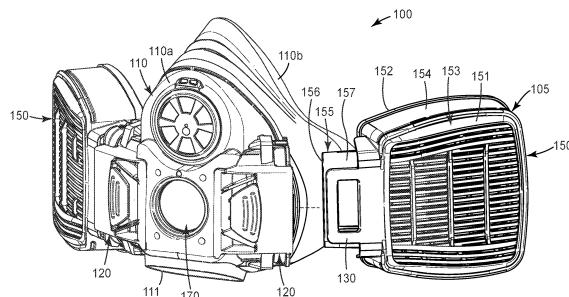
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김도균

(54) 발명의 명칭 **다중 챔버 호흡기 밀봉 장치 및 방법****(57) 요 약**

본 발명은 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동가능한 벨브 조립체를 포함하는 호흡 보호 장치를 제공한다. 일부 예시적인 실시예에서, 호흡 보호 장치는 제1 공기 챔버, 제2 공기 챔버, 및 호흡가능 공기 구역을 갖는 마스크 본체를 포함한다. 벨브 조립체는 제1 및 제2 공기 챔버들로부터 호흡가능 공기 구역 내로의 공기 유동을 방지하도록 폐쇄 구성으로 작동가능하다.

대 표 도 - 도1

(52) CPC특허분류

A62B 27/00 (2013.01)

F16K 1/18 (2013.01)

F16K 7/12 (2013.01)

(56) 선행기술조사문현

US20140216473 A1*

WO2013187278 A1

JP3184103 U9

JP11505459 A

JP2523988 Y2

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

호흡 보호 장치로서,

제1 챔버, 제2 챔버, 및 착용자를 위한 호흡가능 공기 구역을 한정하는 마스크 본체;

상기 마스크 본체에 부착되도록 구성되는 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들로서, 상기 제1 챔버가 상기 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통(fluid communication)하고 상기 제2 챔버가 상기 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통하는, 상기 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들; 및

상기 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들과 상기 호흡가능 공기 구역 사이의 유체 연통이 방지되는 폐쇄 구성과 개방 구성 사이에서 작동가능한 단일(single) 액추에이터를 포함하는 밸브 조립체

를 포함하고,

상기 제1 및 제2 챔버들은 상기 제1 챔버가 제1 흡기 포트(inhalation port)를 통해 상기 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하고 상기 제2 챔버가 제2 흡기 포트를 통해 상기 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하도록 유체적으로 격리되는, 호흡 보호 장치.

청구항 2

호흡 보호 장치의 작동 방법으로서,

마스크 본체가 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 호흡가능 공기 구역 사이의 제1 챔버를 통한 제1 유동 경로 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 상기 호흡가능 공기 구역 사이의 제2 챔버를 통한 제2 유동 경로를 제공하는 개방 구성으로부터, 상기 제1 및 제2 유동 경로들을 통한 유체 연통이 방지되는 폐쇄 구성으로 밸브 조립체를 작동시키는 단계를 포함하고,

상기 제1 챔버는 상기 제2 챔버와 유체 연통하지 않으며, 상기 밸브 조립체는 상기 개방 구성으로부터 상기 폐쇄 구성으로 이동가능한 단일 액추에이터를 포함하는, 호흡 보호 장치의 작동 방법.

청구항 3

호흡 보호 장치로서,

제1 챔버, 제2 챔버, 및 착용자를 위한 호흡가능 공기 구역을 한정하는 마스크 본체;

상기 마스크 본체에 부착되도록 구성되는 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들로서, 상기 제1 챔버가 상기 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통하고 상기 제2 챔버가 상기 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통하는, 상기 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들; 및

상기 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 상기 호흡가능 공기 구역 사이의 유체 연통이 방지되는 폐쇄 구성과 개방 구성 사이에서 작동가능한 단일 액추에이터를 포함하는 밸브 조립체

를 포함하고,

상기 제1 및 제2 챔버들은 상기 제1 챔버가 제1 흡기 포트를 통해 상기 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하고 상기 제2 챔버가 제2 흡기 포트를 통해 상기 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하도록 유체적으로 격리되는, 호흡 보호 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

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

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시 내용은 밀착도 점검 장치(fit check device)를 포함하는 호흡 보호 장치 및 방법을 기술하고, 일부 실시예에서는 다중 공기 챔버를 포함하는 호흡 보호 장치를 기재한다.

배경 기술

[0002] 예를 들어, 사용자의 코와 입을 덮고 착용자에게 호흡가능 공기를 공급하는 호흡기 보호 장치는 잘 알려져 있다. 공기는 착용자에 의해 호흡가능 공기 공급원을 통해 흡인되거나, 공기가 착용자에 의해 흡기될 수 있는 호흡 구역 내로 팬(fan) 또는 송풍기에 의해 강제로 보내진다.

[0003] 착용자에게 호흡가능 공기를 효과적으로 전달하기 위해, 호흡 보호 장치는 여과되지 않은 공기가 마스크에 들어가는 것을 방지한다. 예를 들어 호흡 보호 장치의 안면 시일(face seal)의 완전성을 시험하기 위한 다양한 기술이 제안되었다. 양압 시험(positive pressure test)에서, 착용자가 마스크 내로 호기하는 동안에 호흡 보호 장치의 호기 밸브(exhalation valve)가 차단된다. 누출이 존재하지 않으면 공기가 마스크를 빠져나가지 못함으로 인한 증가된 내부 압력에 의해 적절한 시일이 신호로 알려질 수 있다. 대안적으로, 착용자가 마스크를 착용한 상태에서 흡기하는 동안에 필터 카트리지 포트(port)가 차단되는 음압 시험(negative pressure test)이 제안되었다. 누출이 존재하지 않으면 공기가 마스크에 들어갈 수 없음으로 인한 감소된 내부 압력에 의해 적절한 시일이 신호로 알려질 수 있다. 음압 또는 양압 시험을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 포트를 차단하기 위한 다양한 메커니즘이 제공되어 왔다.

발명의 내용

[0004] 본 명세서에 기재된 특정 실시예는 제1 챔버, 제2 챔버, 및 착용자를 위한 호흡가능 공기 구역을 한정하는 마스크 본체를 포함하는 호흡 보호 장치를 제공한다. 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들이 마스크 본체에 부착되도록 구성되어, 제1 챔버가 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통(fluid communication)하고 제2 챔버가 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통하도록 된다. 밸브 조립체는 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들과 호흡가능 공기 구역 사이의 유체 연통이 방지되는 폐쇄 구성과 개방 구성 사이에서 작동가능한 단일 액추에이터(single actuator)를 포함한다. 제1 및 제2 챔버들은 제1 챔버가 제1 흡기 포트를 통해 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하고 제2 챔버가 제2 흡기 포트를 통해 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하도록 실질적으로 유체적으로 격리된다.

[0005] 실시예들은 다음 특징들 중 임의의 특징이나 전부를 포함할 수 있거나 아무것도 포함하지 않을 수 있다. 제1 및 제2 흡기 포트들은, 공기가 호흡가능 공기 구역으로 들어가게 하고 공기가 호흡가능 공기 구역으로부터 제1 또는 제2 챔버 내로 빠져나가는 것을 방지하도록 구성되는 체크 밸브를 포함할 수 있다. 공기가 제1 및 제2 챔버들로부터 호흡가능 공기 구역으로 들어가게 하고 공기가 호흡가능 공기 구역으로부터 제1 또는 제2 챔버로 빠져나가는 것을 방지하도록 구성되는 단일 다이어프램(diaphragm)이 제1 흡기 포트 및 제2 흡기 포트 둘 모두를 선택적으로 덮을 수 있다. 마스크 본체는 마스크 본체를 좌측 반부 및 우측 반부로 분할하는 중심 평면을 포함

할 수 있고, 제1 및 제2 챔버들은 중심 평면에 적어도 부분적으로 평행하게 배향된 벽에 의해 분리될 수 있다. 밸브 조립체의 적어도 일부분들은, 밸브 조립체가 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동될 때, 제1 및 제2 공기 챔버들 내에서 이동할 수 있다. 밸브 조립체는 단일 구성의(unitary) 플런저를 포함할 수 있는데, 이때 단일 구성의 플런저의 일부분들은, 밸브 조립체가 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동될 때, 제1 공기 챔버와 제2 공기 챔버 사이의 분리 벽의 각각의 측부 상에서 이동한다. 단일 구성의 플런저는 마스크 본체를 좌측 반부 및 우측 반부로 분할하는 중심 평면을 따라 연장되는 종축을 따라 선형 이동할 수 있다. 호흡 보호 장치는 제1 및 제2 탄성중합체 시일들을 포함할 수 있다. 제1 호흡 공기 공급원 구성요소는 마스크 본체에 부착될 때 제1 탄성중합체 시일과 밀봉식으로 맞물릴 수 있고, 제2 호흡 공기 공급원 구성요소는 마스크 본체에 부착될 때 제2 탄성중합체 시일과 밀봉식으로 맞물릴 수 있다. 밸브 조립체는 제1 및 제2 밀봉 표면들을 포함할 수 있고, 제1 및 제2 흡기 포트들은 대응하는 밀봉 표면들을 포함할 수 있고, 폐쇄 구성에서, 밸브 조립체의 제1 밀봉 표면은 제1 흡기 포트의 밀봉 표면과 접촉하며, 밸브 조립체의 제2 밀봉 표면은 제2 흡기 포트의 밀봉 표면과 접촉한다. 액추에이터는 밸브 조립체가 폐쇄 구성에 있을 때 눌러지는 버튼일 수 있다. 밸브 조립체는 개방 구성을 향해 편의될(biased) 수 있다. 밸브 조립체는 제1 및 제2 공기 챔버들을 통한 공기 유동을 방지하도록 구성되는 제1 및 제2 밀봉 표면들을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 밀봉 표면들은 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 선형 이동하도록 구성될 수 있다.

[0006]

본 명세서에 기재된 특정 실시예는 호흡 보호 장치의 작동 방법으로서, 마스크 본체가 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 호흡가능 공기 구역 사이의 제1 챔버를 통한 제1 유동 경로 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 호흡가능 공기 구역 사이의 제2 챔버를 통한 제2 유동 경로를 제공하는 개방 구성으로부터, 제1 및 제2 유동 경로들을 통한 유체 연통이 방지되는 폐쇄 구성으로 작동시키는 단계를 포함하는, 호흡 보호 장치의 작동 방법을 제공한다. 제1 챔버는 제2 챔버와 유체 연통하지 않으며, 밸브 조립체는 개방 구성으로부터 폐쇄 구성으로 이동가능한 단일 액추에이터를 포함한다.

[0007]

실시예들은 다음 특징들 중 임의의 특징이나 전부를 포함할 수 있거나 아무것도 포함하지 않을 수 있다. 본 방법은 밸브 조립체가 폐쇄 구성에 있는 동안에 흡기하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 본 방법은 흡기하는 동안에 관찰되는 표시에 기초하여 마스크 본체의 밀착도를 평가하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 표시는 증가된 흡기 곤란(increased difficulty inhaling)일 수 있다. 마스크 본체는 유연성 안면 접촉 부분을 포함할 수 있고, 표시는 유연성 안면 접촉 부분의 내향 편향(inward deflection)일 수 있다. 본 방법은 액추에이터를 해제하여 밸브 조립체가 개방 구성으로 복귀하게 하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0008]

본 명세서에 기재된 특정 실시예는 제1 챔버, 제2 챔버, 및 착용자를 위한 호흡가능 공기 구역을 한정하는 마스크 본체를 포함하는 호흡 보호 장치를 제공한다. 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들이 마스크 본체에 부착되도록 구성되어, 제1 챔버가 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통하고 제2 챔버가 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 유체 연통하도록 된다. 밸브 조립체가 제1 호흡 공기 공급원 구성요소와 호흡가능 공기 구역 사이의 유체 연통이 방지되는 폐쇄 구성과 개방 구성 사이에서 작동가능한 단일 액추에이터를 포함한다. 제1 및 제2 챔버들은 제1 챔버가 제1 흡기 포트를 통해 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하고 제2 챔버가 제2 흡기 포트를 통해 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하도록 실질적으로 유체적으로 격리된다.

[0009]

실시예들은 다음 특징들 중 임의의 특징이나 전부를 포함할 수 있거나 아무것도 포함하지 않을 수 있다. 제2 호흡 공기 공급원 구성요소와 호흡가능 공기 구역 사이의 유체 연통이 폐쇄 구성에서 방지될 수 있다. 제1 및 제2 흡기 포트들은, 공기가 호흡가능 공기 구역으로 들어가게 하고 공기가 호흡가능 공기 구역으로부터 제1 또는 제2 챔버 내로 빠져나가는 것을 방지하도록 구성되는 체크 밸브를 포함할 수 있다. 단일 다이어프램은 제1 흡기 포트 및 제2 흡기 포트 둘 모두를 선택적으로 덮을 수 있고, 공기가 제1 및 제2 챔버들로부터 호흡가능 공기 구역으로 들어가게 하고 공기가 호흡가능 공기 구역으로부터 제1 또는 제2 챔버로 빠져나가는 것을 방지하도록 구성될 수 있다. 밸브 조립체의 적어도 일부분들은, 밸브 조립체가 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동될 때, 제1 및 제2 공기 챔버들 내에서 이동할 수 있다. 밸브 조립체는 단일 구성의 플런저를 포함할 수 있고, 단일 구성의 플런저의 일부분들은, 밸브 조립체가 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동될 때, 제1 공기 챔버와 제2 공기 챔버 사이의 분리 벽의 각각의 측부 상에서 이동할 수 있다.

[0010]

하나 이상의 실시예의 상세 사항이 첨부된 도면과 하기의 설명에서 설명된다. 상기의 발명의 내용은 각각의 개시된 실시예 또는 모든 실시예를 기술하고자 하는 것은 아니다. 다른 특징들 및 이점들이 설명 및 도면으로부터 그리고 청구범위로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011]

본 설명은 첨부된 도면을 참조하여 추가로 제공되고, 동일한 구조물은 여러 도면에 걸쳐 동일한 도면 부호에 의해 참조된다.

도 1은 예시적인 호흡 보호 장치의 사시도.

도 2는 예시적인 호흡 보호 장치의 부분 단면도.

도 3은 도 2의 호흡 보호 장치의 부분 분해도.

도 4는 제1 및 제2 호흡가능 공기 공급원 구성요소들을 포함하는, 도 2의 호흡 보호 장치의 부분 단면도.

도 5는 폐쇄된 구성의 밸브 조립체를 도시하는, 도 2의 호흡 보호 장치의 부분 단면도.

전술된 도면들이 개시된 발명 요지의 다양한 실시예들을 설명하지만, 다른 실시예들이 또한 고려된다. 모든 경우에, 본 발명은 개시된 주제를 제한이 아니라 대표로서 제시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

본 발명은, 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소를 수용하도록 구성되는, 착용자를 위한 호흡가능 공기 구역을 한정하는 마스크 본체를 포함하는 호흡 보호 장치를 제공한다. 호흡 보호 장치는 호흡가능 공기가 호흡 공기 공급원 구성요소들로부터 호흡가능 공기 구역 내로 통과할 수 있는 개방 위치와 공기 유동이 차단되는 폐쇄 위치 사이에서 선택적으로 작동가능한 밸브 조립체를 포함한다. 일부 예시적인 실시예에서, 호흡 보호 장치는 서로 실질적으로 유체적으로 격리된, 제1 챔버 및 호흡가능 공기 구역과 유체 연통하는 제2 챔버를 포함한다. 호흡가능 공기는, 호흡가능 공기 구역에 들어가기 전에 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들로부터 수용된 공기의 실질적인 혼합 없이, 제1 및 제2 공기 챔버들 각각을 통해 독립적으로 호흡가능 공기 구역으로 전달될 수 있다.

[0013]

도 1을 참조하면, 착용자의 입 및/또는 코를 덮는 예시적인 호흡 보호 장치(100)가 도시되어 있다. 호흡 보호 장치(100)는 하나 이상의 수용기(120)를 갖는 마스크 본체(110)를 포함한다. 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소(150)는 하나 이상의 수용기(120)에서 마스크 본체(110)에 부착될 수 있다. 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소(150)들은 공기가 마스크 본체의 호흡가능 공기 구역에 들어가기 전에 외부 환경으로부터 수용되는 공기를 여과하는 필터 카트리지를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소(150)들은 공급 공기 구성요소, 예를 들어 튜브 또는 도관, 동력식 공기 정화 호흡기 구성요소, 또는 다른 적절한 호흡 공기 공급원 구성요소(150)를 포함할 수 있다.

[0014]

마스크 본체(110)는 강성 또는 반-강성(semi-rigid) 부분(110a) 및 유연성 안면 접촉 부분(110b)을 포함할 수 있다. 유연성 안면 접촉 부분(110b)은 마스크 본체(110)가 사람의 코와 입 위에 편안하게 지지되게 하고/하거나 착용자의 안면과의 적절한 밀봉을 제공하게 하는 가요성 재료를 포함한다. 안면 접촉 부재(110b)는 착용자의 코 위에서 착용자의 볼에 맞대어진 편안한 꼭 맞는 맞춤을 용이하게 하기 위하여 내향만곡 커프(inturned cuff)를 가질 수 있다. 강성 또는 반-강성 부분(110a)은 마스크 본체(110)에 구조적 완전성을 제공할 수 있다. 다양한 예시적인 실시예에서, 마스크 본체 부분(110a, 110b)들은 일체로, 또는 후속하여 영구적인 또는 제거 가능한 방식으로 함께 결합되는 하나 이상의 개별적으로 형성된 부분들로서 제공될 수 있다.

[0015]

마스크 본체(110)는 착용자에 의한 호기 동안에 공기가 마스크 본체(110) 내의 내부 공간으로부터 폐지되게 하는(purged) 호기 포트(111)를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 호기 밸브는 마스크 본체(110) 상의 중심에 위치된다. 예를 들어 다이어프램 또는 체크 밸브를 포함하는 호기 밸브는 선택적으로, 외부 공기의 침입을 방지하면서 마스크 본체(110) 내의 양압으로 인해 공기가 빠져나가게 한다. 일부 예시적인 실시예에서, 호기 포트(111)는 마스크 본체(120)의 상대적으로 하부의 부분에, 예를 들어 착용자의 입 아래에 위치된다.

[0016]

마스크 본체(110)를 착용자의 입 및/또는 코 위의 제위치에 지지하기 위해 하니스(harness) 또는 다른 지지 조립체(도 1에 도시되지 않음)가 제공될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 하니스는 착용자의 머리 뒤를 통과하고/하거나 예를 들어 착용자의 머리 상에 지지되는 크라운 부재(crown member) 또는 헤드웨어 서스펜션(headwear suspension)에 부착될 수 있는 하나 이상의 스트랩(strap)을 포함한다.

[0017]

필터 카트리지와 같은 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소(150)는 제1 및 제2 수용기(120)들에서 마스크 본체(110)에 부착될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 및 제2 수용기(120)들은 예를 들어 마스크 본체(110)의 볼 부분들에 근접하게, 마스크 본체(110)의 반대 측부들 상에 위치된다. 제1 및 제2 수용기(120)들은 필터 카트리지가 마스크 본체(110)에 확고하게 부착될 수 있도록 상보형 정합 특징부(complementary mating feature)를

포함한다. 정합 특징부는 제1 및 제2 필터 카트리지들이 그들의 사용 수명의 종료시에 또는 상이한 호흡 공기 공급원 구성요소의 사용을 원활 경우에 제거되고 교체될 수 있도록 제거가능 연결부를 제공할 수 있다. 대안적으로, 필터 카트리지의 손상 없이는 필터 카트리지가 제거될 수 없도록 연결부가 영구적일 수 있다.

[0018] 호흡 공기 공급원 구성요소(150)는, 예를 들어 하나 이상의 래치(latch), 나삿니(thread), 커넥터, 또는 상보형 특징부에 의해 수용기(120)에 고정될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 호흡 보호 장치(100)는 호흡 공기 공급원 구성요소(150)를 마스크 본체(110)의 수용기(120)에 고정시키는 캔틸레버 래치(130)를 포함한다. 캔틸레버 래치(130)는 호흡 공기 공급원 구성요소(150)와 일체형이며, 노즐 요소(155)와 실질적으로 평행하고/하거나 이와 적어도 부분적으로 동일 공간에 걸쳐 연장될 수 있다. 수용기(120) 및/또는 마스크 본체(110)는 본체(110)와 호흡 공기 공급원 구성요소(150) 사이에서 확고한 연결부를 제공하기 위해 캔틸레버 래치(130)와 상호작용하는 하나 이상의 상보형 정합 특징부를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 수용기(120) 및/또는 마스크 본체(110)는 호흡 공기 공급원 구성요소(150)의 특징부와 상호작용하는 캔틸레버 래치(130)를 포함할 수 있으며, 캔틸레버 래치(130) 및/또는 상보형 정합 특징부는 편향되어 확고한 맞물림을 생성할 수 있다.

[0019] 필터 카트리지(105)와 같은 호흡 공기 공급원 구성요소(150)는, 예를 들어 주위 공기가 마스크 본체(110)의 내부 공간으로 통과하기 전에, 주위 공기를 여과할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 필터 카트리지(105)는 제1 및 제2 주 표면(151, 152)들을 포함하는 본체 부분(153)을 포함하고, 제1 주 표면(151)과 제2 주 표면(152) 사이에서 적어도 부분적으로 연장되는 하나 이상의 측벽(154)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 주 표면(151, 152)들 및/또는 측벽(123) 중 하나 이상은 공기가 필터 카트리지(105)로 들어가게 하도록 적어도 부분적으로 유체 투과성이다. 일부 예시적인 실시예에서, 필터 카트리지(105)는 외측 하우징이 없거나 하우징에 의해 부분적으로 둘러싸인 주 필터 매체를 포함할 수 있다.

[0020] 필터 카트리지(105)는 유체가 필터 카트리지(105)로부터 마스크 본체(110) 내로 빠져나가게 하는 출구 노즐(155)을 포함한다. 예시적인 실시예에서, 출구 노즐(155)은 측벽(154)과 같은 본체 부분(153)으로부터 외향으로 연장되며, 선단부(156), 외측 표면(157), 및 출구 노즐(155)을 관통하는 공기 유동 채널을 한정하는 내측 표면을 포함한다. 다양한 예시적인 실시예에서, 출구 노즐(155)은 제1 또는 제2 주 표면(151, 152)들, 하나 이상의 측벽(154) 또는 이들의 조합 중 어느 하나에 근접하여 위치될 수 있다.

[0021] 필터 카트리지(105)는 수용기(120)와 적어도 부분적으로 맞물림으로써 마스크 본체(110)에 고정된다. 예시적인 실시예에서, 출구 노즐(155)은 탄성중합체 시일(도 1에 도시되지 않음)에 의해 부분적으로 한정되는 수용기(120)의 개구 내로 삽입된다. 예를 들어, 수용기(120)의 강성 외측 부분은 마스크 본체(110)와 필터 카트리지(105) 사이에 주요 구조적 지지 및 안정성을 제공할 수 있고, 탄성중합체 시일은 필터 카트리지(150) 및 출구 노즐(155)의 외측 표면(157) 및/또는 다른 부분들과 밀봉식으로 맞물려 외부 환경으로부터의 오염물 또는 부스러기의 침입을 방지한다.

[0022] 호흡 보호 장치(100)는 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소(150)로부터 마스크 본체(110)의 호흡가능 공기 구역으로의 공기 유동을 선택적으로 방지하는 하나 이상의 구성요소를 갖는 벨브 조립체(170)를 포함한다. 벨브 조립체(170)는, 본 명세서에서 더 상세히 기술되는 바와 같이, 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소(150)들 사이의 유체 연통이 차단되는 폐쇄 구성과, 호흡 공기 공급원 구성요소(150)로부터 마스크 본체(110)의 호흡가능 공기 구역으로 호흡가능 공기가 유동할 수 있는 개방 구성 사이에서 작동가능하다.

[0023] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 예시적인 호흡 보호 장치(200)가 도시되어 있다. 호흡 보호 장치(200)는 호흡가능 공기 구역(211)을 한정하는 마스크 본체(210)(그 일부가 도 2 내지 도 5에서는 생략됨)를 포함하고, 일부 실시 예에서는 전술된 호흡 보호 장치(100)와 유사할 수 있다. 호흡 보호 장치(200)는 제1 공기 챔버(213), 제2 공기 챔버(214), 및 제1 및 제2 공기 챔버들을 통한 공기 유동을 선택적으로 차단하는 벨브 조립체(270)를 포함한다. 착용자는 벨브 조립체(270)를 작동시켜 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소로부터 호흡가능 공기 구역으로의 공기 유동을 선택적으로 방지하여 밀착도 검사를 수행할 수 있다.

[0024] 도 2는 호흡가능 공기 구역(211)과 선택적으로 유체 연통하는 제1 공기 챔버(213) 및 제2 공기 챔버(214)를 포함하는 예시적인 호흡 보호 장치(200)의 부분 단면도를 도시한다. 호흡가능 공기는 제1 수용기(220a)에서 마스크 본체(210)로 들어가고, 제1 공기 챔버(213)를 통해 유동하며, 제1 흡기 포트(215)를 통해 호흡가능 공기 구역(211) 내로 통과할 수 있다. 유사하게, 호흡가능 공기는 제2 수용기(220b)에서 마스크 본체(210)로 들어가고, 제2 공기 챔버(214)를 통해 유동하며, 제2 흡기 포트(216)를 통해 호흡가능 공기 구역(211) 내로 통과할 수 있다.

- [0025] 예시적인 실시예에서, 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들로부터의 호흡가능 공기는 호흡가능 공기 구역(211)에 들어갈 때까지 실질적으로 혼합되지 않은 채로 유지된다. 호흡가능 공기는 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 통해 비교적 독립적으로 호흡가능 공기 구역(211) 내로 유동할 수 있다. 제1 및 제2 호흡 공기 공급원들로부터의 공기의 독립적인 유동은 마스크 본체(210)를 통한 제어된 유동을 촉진시키고/시키거나 마스크 본체를 통한 증가된 압력 강하 및 증가된 호흡 저항과 연관될 수 있는 공기의 난류 혼합을 감소시킬 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 통한 호흡가능 공기 구역(211)으로의 실질적으로 독립적인 공기 유동 경로는 마스크 본체를 통한 압력 강하를 감소시키고 호흡 저항을 감소시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 호흡가능 공기 구역(211)에 공기를 전달하는 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들은 실질적으로 독립적으로, 수용기(220), 흡기 포트(215, 216) 및/또는 마스크 본체(210)의 다른 구성요소의 구성 및 위치설정에 있어서 유연성을 허용한다. 예시적인 실시예에서, 수용기(220)들은 마스크 본체의 실질적으로 반대인 측부들에 위치되어, 공기가 제1 및 제2 흡기 포트들을 향해 실질적으로 반대 방향들로 또는 달리 상이한 방향들로 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 각각 통해 유동하도록 한다. 공기 챔버(213, 214)들이 실질적으로 유체적으로 격리되기 때문에, 난류 공기 유동 및 연관된 저항을 초래할 수 있는, 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들로부터 상이한 방향들로 유동하는 공기 사이의 상호작용이 감소된다.
- [0027] 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들은 마스크 본체(210)의 하나 이상의 구성 요소에 의해 한정될 수 있으며, 마스크 본체(210)에 부착된 호흡 공기 공급원 구성요소와 호흡가능 공기 구역(211) 사이에 공기 유동을 제공하도록 적절한 형상을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 챔버(213)는 마스크 본체(210)의 내부 벽(217) 및 외측 벽(218)에 의해 적어도 부분적으로 한정된다. 제1 공기 챔버(213)는, 제1 호흡 공기 공급원 구성요소로부터 제1 수용부(220)를 통해 들어갈 수 있고 제1 흡기 포트(215)를 통해 호흡가능 공기 구역(211) 내로 빠져나갈 수 있는 공기를 제외하고는, 외부 환경으로부터 실질적으로 밀봉된다. 제2 챔버(214)는 유사하게, 마스크 본체(210)의 내부 벽(217) 및 외측 벽(218)에 의해 적어도 부분적으로 한정될 수 있고, 제2 호흡 공기 공급원 구성요소로부터 제2 수용기(220)를 통해 들어갈 수 있고 제2 흡기 포트(216)를 통해 호흡가능 공기 구역(211) 내로 빠져나갈 수 있는 공기를 제외하고는, 외부 환경으로부터 실질적으로 밀봉될 수 있다.
- [0028] 분리 벽(212)은 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 분할할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 분리 벽(212)은 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들이 분리 벽(212)의 반대 측들에 직접 위치되도록 공통 분리 벽일 수 있다. 분리 벽(212)은 중심에 위치될 수 있으며, 예를 들어 마스크 본체(210)를 좌측 반부 및 우측 반부로 분할하는 중심 평면을 적어도 부분적으로 따라 그리고/또는 이에 평행하게 위치될 수 있다. 분리 벽(212)은 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 실질적으로 유체적으로 격리시키도록 벨브 조립체(270)의 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)와 내부 벽(217) 사이의 실질적으로 전체 거리에 걸쳐 연장될 수 있다.
- [0029] 마스크 본체(210)의 내부 벽(217)에 의해 적어도 부분적으로 한정된 호흡가능 공기 영역, 및 마스크 본체의 내부 벽(217)에 의해 적어도 부분적으로 한정되고/되거나 호흡가능 공기 구역(211)으로부터 외향으로 위치된 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 구비하는 마스크 본체는, 가외의 부피 또는 중량을 최소화하면서 실질적으로 유체적으로 격리될 수 있는 다중 공기 챔버들을 제공한다. 또한, 마스크 본체(210)는 착용자의 얼굴에 근접하는 외측 벽(218)을 갖도록 구성될 수 있으며, 불편함을 야기하는 것으로 여겨질 수 있는 과도하게 큰 관성 모멘트를 초래하지 않는다.
- [0030] 제1 및/또는 제2 공기 챔버(213, 214)들 각각은 공기를 하나 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소로부터 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들로 각각 안내하는 도관을 제공할 수 있다. 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들은 수용기(220) 및 흡기 포트(215, 216)들이 마스크 본체(210)의 상이한 위치들에 독립적으로 위치되게 한다. 예를 들어, 수용기(220)는 마스크 본체(210)의 최외측 전방 부분의 후방에 그리고/또는 볼 위치 부근에 위치될 수 있는 반면, 흡기 포트(215, 216)는 마스크 본체(210)를 통해 중심으로 연장되는 중심축에 근접하여 위치될 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 그러한 구성은 필터 카트리지와 같은 호흡 공기 공급원 구성요소가 착용자의 얼굴을 따라 후방으로 연장되게 하여, 착용자에게 인접한 질량 중심을 조장하고, 착용자의 시계 내에서의 호흡 공기 공급원 구성요소의 존재를 감소시킨다.
- [0031] 내부 벽(217)은 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들을 적어도 부분적으로 한정할 수 있고, 내부 벽(217)을 통해 연장되는 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들은 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들 각각으로부터 호흡가능 공기 구역(211) 내로의 유체 연통을 선택적으로 허용하는 흡기 벨브를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 흡기 벨브는 플랩(flap) 또는 다이어프램(219)을 포함한다. 다이어프램(219)은, 예를 들어 하나 이상의 편 또는 플랜지에 의해 제1 흡기 포트(215)와 제2 흡기 포트(216) 사이

의 중심 위치에, 주연 에지(peripheral edge)에, 또는 다른 적절한 위치에 고정될 수 있다. 다이어프램(219)은 내부 벽(217), 예를 들어 제1 및/또는 제2 흡기 포트(215, 216)들에 의해 한정된 개구들의 주연부와의 맞물림을 향해 편의되어, 호흡가능 공기 구역(211) 내로의 공기의 통과를 선택적으로 허용한다. 호흡가능 공기 구역 내의 압력이, 예를 들어 호기 동안에, 제1 및/또는 제2 공기 챔버(213, 214)들보다 클 경우, 다이어프램(219)은 내부 벽(217)과의 밀봉 맞물림 상태로 가압 유지되어, 공기가 흡기 포트(215, 216)를 통해 호흡가능 공기 구역(211)을 빠져나갈 수 없도록 한다. 호흡가능 공기 구역 내의 압력이, 예를 들어 흡기 동안에, 제1 및/또는 제2 공기 챔버(213, 214)들보다 작을 경우, 다이어프램(219)은 편향되거나 개방되어, 공기가 제1 및/또는 제2 공기 챔버(213, 214)들로부터 호흡가능 공기 구역(211) 내로 유동하게 한다. 예시적인 실시예에서, 다이어프램(219)은 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들에 의해 각각 한정된 개구와 연관된 제1 및 제2 다이어프램 부분(219a, 219b)들을 포함하는 단일의 일체형 다이어프램(219)을 포함한다. 일부 예시적인 실시예에서, 다이어프램(219)은 제1 다이어프램(219a), 및 제1 다이어프램(219a)과 별개이고 독립적인 제2 다이어프램(219b)을 포함한다.

[0032] 호흡 보호 장치(200)는 마스크 본체(210)와 호흡 공기 공급원 구성요소 사이의 밀봉 연결을 조장하는 하나 이상의 탄성중합체 시일(260)을 포함할 수 있다. 탄성중합체 시일(260)은 0-링, 개스킷, 밀봉 슬리브 또는 다른 적절한 시일을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 탄성중합체 시일(260)은 노즐 또는 출구와 같은 호흡 공기 공급원 구성요소의 일부분을 수용하고, 제1 단부 부분(261), 제2 단부 부분(262), 외측 표면(263), 및 채널(265)을 적어도 부분적으로 한정하는 내측 표면(264)을 포함한다. 제1 단부 부분(261)은 수용기(220)와 같은 마스크 본체의 강성 구성요소에 연결될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 탄성중합체 시일(260)은 탄성중합체 슬리브를 제공하는데, 탄성중합체 슬리브는 마스크 본체(210)에 부착된 필터 카트리지(250)와 같은 호흡 공기 공급원 구성요소의 외측 표면을 적어도 부분적으로 둘러싸고, 제1 단부와 제2 단부 사이에서 일정 길이(L)를 가져 호흡 공기 공급원 구성요소(250)의 적어도 일부분이 채널(265) 내에 위치될 수 있도록 한다. 일부 예시적인 실시예에서, 길이(L)는 5 mm 내지 100 mm, 10 mm 내지 40 mm 또는 약 20 mm일 수 있다. 탄성중합체 시일(260)의 다양한 위치 및/또는 제2 단부 부분(262)은 부동(floating)할 수 있거나 마스크 본체(210)의 강성 구성요소에 달리 고정될 수 없어, 탄성중합체 시일(260)이 마스크 본체(210)의 일부분과 적어도 부분적으로 독립적으로 이동하거나 변형할 수 있도록 하지만, 제1 단부 부분(261)은 마스크 본체(210)의 일 구성요소(도 2에 도시되지 않음)에 고정 및/또는 단단히 고정된다.

[0033] 도 2 내지 도 3을 참조하면, 호흡 보호 장치(200)는, 밀봉 표면(277, 278)과 같은 하나 이상의 밀봉 표면을 갖는 플런저(272) 및 액추에이터(271)를 포함하는, 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동가능한 밸브 조립체(270)를 포함한다. 액추에이터(271)는 밸브 조립체(270)를 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 이동시키도록 사용자에 의해 조작가능하다. 액추에이터(271)는 플런저(272)를 이동시키도록 내향으로 눌러지거나 달리 조작될 수 있는 오버몰딩된(over-molded) 탄성중합체 누름 버튼, 활주식 버튼 등과 같은 버튼일 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(271)는 플런저(272)가 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들을 향해 이동하게 하기 위해 내향으로 눌러질 수 있다. 다양한 예시적인 실시예에서, 액추에이터(271)는 대안적으로 또는 추가적으로 밸브 조립체를 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 이동시키도록 조작가능한 비틀림 기구, 레버, 슬라이더 또는 다른 적절한 액추에이터(271)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 밸브 조립체(270)는 호흡가능 공기 구역(211)을 적어도 부분적으로 한정하는 내부 벽(217)과 같은 마스크 본체(210)의 후방 부분과 맞물리거나 이와 일체로 된 마스크 본체(210)의 전방 부분 및/또는 외측 벽(218) 사이에서 적어도 부분적으로 지지될 수 있다.

[0034] 예시적인 실시예에서, 밸브 조립체(270)는 2개 이상의 호흡 공기 공급원 구성요소로부터의 공기 유동이 마스크 본체(210)의 호흡가능 공기 구역(211)으로 들어가는 것을 방지하는 폐쇄 구성으로 밸브 조립체(270)를 이동시키도록 작동가능한 액추에이터(271)를 포함한다. 예를 들어, 액추에이터(271)의 작동은 플런저(272)의 밀봉 표면들이 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 상보형 밀봉 표면들과 밀봉식으로 맞물리게 할 수 있다. 플런저(272)는 제1 흡기 포트(215)의 상보형 제1 밀봉 표면(215a)과 밀봉식으로 맞물리도록 구성된 제1 밀봉 표면(277), 및 제2 흡기 포트(216)의 상보형 제2 밀봉 표면(216a)과 밀봉식으로 맞물리도록 구성된 제2 밀봉 표면(278)을 구비할 수 있다. 개방 구성에서, 플런저(272)의 밀봉 표면(277, 278)들은 흡기 포트(215, 216)들 및 상보형 밀봉 표면(215a, 216a)들로부터 이격된다. 폐쇄 구성에서, 플런저(272)의 제1 및 제2 밀봉 표면(277, 278)들은 제1 및 제2 챔버(215, 216)들로부터 호흡가능 공기 구역(211) 내로의 공기 유동을 방지하도록 상보형 밀봉 표면(215a, 216a)들과 밀봉식으로 맞물린다. 대안적으로 또는 부가적으로, 밸브 조립체(270)는 마스크 본체(210)의 탄성중합체 시일(260), 수용기(220) 또는 다른 구성요소와의 밀봉 맞물림에 의해 공기 유동을 방지하여, 제1 및/또는 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들로부터 호흡가능 공기 구역(211)으로의 공기 유동을 방지할 수 있다.

[0035]

제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 밀봉 표면(215a, 216a)들은 사용자가 액추에이터(271)에 과도한 힘을 가하는 것을 요구함이 없이 밀봉 표면(277, 278)들과 같은 벨브 조립체(270)의 상보형 밀봉 표면들과의 일관된 밀봉 맞물림을 용이하게 한다. 예시적인 실시예에서, 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 밀봉 표면(215a, 216a)들은 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들에 의해 각각 한정되는 제1 및 제2 개구들을 둘러싸고 일관된 접촉을 조장하는 융기 표면, 리브(rib), 플랜지 등을 포함할 수 있다. 플런저(272)의 밀봉 표면(277, 278)들 및/또는 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 밀봉 표면(215a, 216a)들은 일관된 밀봉을 조장하도록 유연성 또는 탄성 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 밀봉 표면(215a, 216a)들은 내부 벽(217)으로부터 연장되는 탄성중합체 개스킷 또는 플랜지를 포함할 수 있다. 개스킷 또는 플랜지는 플런저(272)와 접촉될 때 휘어지거나 구부러져 밀봉 표면(215a, 216a)들의 전체 주연부 둘레에서 일관된 맞물림을 조장할 수 있다. 대안적으로 또는 더하여, 플런저(272)의 밀봉 표면(277, 278)들은 밀봉 표면(277, 278)들이 밀봉 표면(215a, 216a)들에 맞닿은 접촉에 의해 휘어지고/지거나 회전 또는 관절운동할 수 있도록 유연성 또는 탄성 재료를 포함할 수 있다. 하나 이상의 유연성 또는 탄성 부분을 포함하는 밀봉 표면은, 예를 들어 사용자에 의해 인가된 액추에이터(271) 상의 힘 또는 호흡 보호 장치(200)의 벨브 조립체(270) 및 다른 구성요소의 광범위한 치수 공차에 기초하여, 변할 수 있는 플런저 변위 및 배향의 범위에 걸쳐 일관된 밀봉 맞물림을 조장할 수 있다.

[0036]

도 3은 예시적인 호흡 보호 장치(200)의 부분 분해도를 도시한다. 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들은 내부 벽(217) 상에 위치된다. 내부 벽(217)은 마스크 본체(210)의 하나 이상의 다른 부분과 일체이거나 이와 조립될 수 있다. 예를 들어, 내부 벽(217)은 마스크 본체(210)의 외측 벽(218) 또는 다른 부분과의 기밀 밀봉 맞물림을 제공하기 위해 하나 이상의 시일(241)을 포함할 수 있다.

[0037]

예시적인 실시예에서, 벨브 조립체(270)는 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 밀봉 표면(277, 278)들의 정렬을 유지하는 안내체(280)를 포함한다. 안내체(280)는 액추에이터(271)와 플런저(272) 사이에 위치될 수 있으며, 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서의 이동 동안에 플런저(272)의 상보형 특징부와 상호작용할 수 있다. 예를 들어, 플런저(272)는 안내체(280)의 개구(281) 내에 끼워지고 플런저(272) 및/또는 밀봉 표면들을 적절한 정렬로 유지하는 일정 폭을 한정하는 하나 이상의 탭(tab)(291)을 가질 수 있다.

[0038]

벨브 조립체(270)는 밀봉 표면(277, 278)들을 한정하는 단일 플런저(272)를 포함하거나, 밀봉 표면(277, 278)들을 한정하는 하나 이상의 구성요소들을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 플런저(272)는 내부 벽(212)을 적어도 부분적으로 수용하고/하거나 내부 벽 위에서 이동하도록 구성된다. 예를 들어, 플런저(272)는 벨브 조립체(270)가 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 이동할 때 분리 벽(212)이 적어도 부분적으로 내부에 존재할 수 있는 채널(279)을 포함하여, 벨브 조립체가 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 작동될 때 플런저(272)의 부분들이 분리 벽(212)의 각각의 측부 상에서 이동할 수 있도록 한다. 따라서, 벨브 조립체(270)는 단일 액추에이터(271)를 작동시킴으로써 서로 실질적으로 유체적으로 격리된 제1 및 제2 공기 챔버(213, 214)들에 위치된 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들을 폐쇄하도록 구성될 수 있다. 따라서, 작용자는 단일 액추에이터(271)의 작동에 의해 다수의 호흡 공기 공급원 구성요소를 갖는 호흡 보호 장치(200)의 밀착도 시험을 용이하게 수행할 수 있다.

[0039]

도 4 및 도 5를 참조하면, 벨브 조립체(270)가 개방 구성(도 4) 및 폐쇄 구성(도 5)인 상태에서, 제1 및 제2 수용기(220)들에 부착된 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들을 포함하는 호흡 보호 장치(200)의 부분 단면도들이 도시되어 있다. 개방 구성에서, 공기는 제1 필터 카트리지(250a)와 같은 제1 호흡 공기 공급원 구성요소로부터 제1 공기 챔버(213) 내로 그리고 제1 흡기 포트(215)를 통해 호흡가능 공기 구역(211) 내로 유동할 수 있고, 제2 필터 카트리지(250b)와 같은 제2 호흡 공기 공급원 구성요소로부터 제2 공기 챔버(214) 내로 그리고 제2 흡기 포트(216)를 통해 호흡가능 공기 구역(211) 내로 유동할 수 있다. 도 5에 도시된 폐쇄 구성에서, 벨브 조립체(270)의 밀봉 표면(277, 278)들은 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 상보형 밀봉 표면들과 밀봉식으로 맞물린다. 대안적으로 또는 더하여, 제1 및 제2 호흡 공기 공급원 구성요소들과 호흡가능 공기 구역(211) 사이의 유체 연통을 실질적으로 방지하기 위해, 밀봉 표면(277, 278)들이 제1 및 제2 탄성중합체 시일(260)들의 제2 단부(262) 또는 마스크 본체(210)의 다른 구성요소와 접촉할 수 있다.

[0040]

수용기(220)는 필터 카트리지(250)의 출구 노즐(255)이 탄성중합체 시일(260)에 의해 한정된 채널(265) 내로 활주할 수 있도록 구성된다. 출구 노즐(255)의 외측 표면(257)은 탄성중합체 시일(260)의 내측 표면(264)과 접촉하여, 필터 카트리지(250)와 수용기(220) 사이의 밀봉 맞물림을 제공한다. 수용기(220)의 강성 외측 부분(221)은 마스크 본체(210)와 필터 카트리지(250) 사이에서 실질적인 구조적 지지 및 안정성을 제공할 수 있으면서, 탄성중합체 시일(260)과 필터 카트리지(250) 사이의 맞물림은 외부 환경으로부터 원치 않는 오염물 또는 부스러

기의 침입을 방지하는 적절한 시일을 제공한다.

[0041] 예시적인 실시예에서, 출구 노즐(255)의 외측 표면(257)은 내측 표면(264)에 의해 한정되는 채널(265)보다 상대적으로 커서, 출구 노즐(255)과 탄성중합체 시일(260) 사이에 간접 끼워맞춤 및 꼭 맞는 밀봉 맞물림을 조장할 수 있다. 대안적으로 또는 더하여, 탄성중합체 시일(260)은 다양한 벽 두께를 갖고/갖거나 윤곽 형상을 갖는 섹션들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 내측 표면(264)은 출구 노즐(255)의 외측 표면(257)과 접촉하도록 구성된 일정 위치에 위치된 하나 이상의 리브(267)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 리브(267)는 적절한 밀봉을 제공하도록 출구 노즐의 주연부 둘레에서 연속적인 접촉을 조장한다. 또한, 하나 이상의 리브(267)는 출구 노즐(255)과 탄성중합체 시일(260) 사이에 집중된 압력의 영역을 제공하는데, 이는 필터 카트리지(250)를 수용기(220)와 맞물릴 때 사용자에 의한 과도한 힘을 요구함이 없이 강건한 밀봉을 조장할 수 있다.

[0042] 호흡 보호 장치(200)의 착용자는 마스크 본체(210)를 입 및/또는 코 위의 사용 위치에 위치설정하고 벨브 조립체(270)를 작동시킴으로써 밀착도 검사를 수행할 수 있다. 예를 들어, 마스크 본체(210)가 사용 위치에 있고 하나 이상의 필터 카트리지(250)가 마스크 본체(210)에 맞물린 상태에서, 벨브 조립체(270)는 개방 구성으로부터 폐쇄 구성으로 작동될 수 있다. 예를 들어 액추에이터(271)를 내향으로 누르는 것에 의한 액추에이터(271)의 작동은, 벨브 조립체(270)의 부분들이 분리 벽(212)의 각각의 측부 상에 있으면서, 플런저(272)가 개방 위치(도 4)로부터 폐쇄 구성(도 5)으로 이동하게 한다. 폐쇄 구성에서, 플런저(272)의 밀봉 표면(277, 278)들은 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 상보형 밀봉 표면(215a, 216a)들과 밀봉 맞물림 상태에 있다.

[0043] 개방 구성으로부터 폐쇄 구성으로의 벨브 조립체(270)의 작동은, 예를 들어 착용자에 의해 관찰될 수 있는 누설의 존재 및/또는 부존재의 표시부를 제공함으로써, 마스크 본체(210)와 사용자의 안면 사이에 원하는 밀봉이 형성되는지를 확인하도록 사용자가 밀착도 검사를 수행하게 한다. 벨브 조립체(270)가 폐쇄 구성일 때, 공기는 제1 및 제2 공기 챔버(215, 216)들로부터 호흡가능 공기 구역(211)으로 들어가는 것이 방지된다. 따라서, 폐쇄 구성에서의 착용자에 의한 흡기는 마스크 본체(210) 내에 음압을 생성하고, 사용자가 더 흡기하기가 점점 더 어려워질 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 폐쇄 구성에서의 흡기는, 유연성 안면 접촉 부분(110b)(도 1)과 같은 유연성 안면 접촉 부분이 사용자의 안면과의 밀봉이 형성되면 내향으로 편향되게 할 수 있다. 적절한 밀봉이 달성되지 않으면, 음압이 생성되지 않을 수 있고 적절한 밀봉의 연관된 표시부가 존재하지 않을 수 있다. 따라서, 사용자에 의한 흡기가 뒤파르는, 폐쇄 구성으로의 벨브 조립체(270)의 작동은 호흡 보호 장치(200)와 사용자의 안면 사이에 밀봉이 형성되는지 여부의 표시를 제공한다.

[0044] 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)는 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 종축을 따라 선형 이동하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)는 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)를 통해 중심으로 연장되는 종축(A)을 따라 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 선형 이동할 수 있다. 종축(A)은 액추에이터(271)의 외측 표면에 직교하여 연장될 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 종축(A)은 액추에이터(271) 및 플런저(272)를 통해 실질적으로 중심으로 그리고 제1 흡기 포트와 제2 흡기 포트(280) 사이에서 통과한다.

[0045] 제1 및/또는 제2 밀봉 표면(277, 278)들은 유사하게 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 이동 축을 따라 선형 이동할 수 있고, 안내체(280)는 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들과의 적절한 정렬을 유지하여 폐쇄 구성에서 밀봉 맞물림이 얻어지게 할 수 있다. 대안적으로 또는 더하여, 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)는 종축(A)을 따라 위치되거나 종축(A)으로부터 평행하게 이격된 샤프트 또는 레일을 따라 이동할 수 있다. 일부 실시예에서, 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)는 "부동"할 수 있거나, 액추에이터(271)의 가요성 웨브(web)(274)에 의해 실질적으로 지지될 수 있다. 가요성 웨브(274)는 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서의 이동 동안에 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)를 종축(A)과 실질적으로 정렬하여 유지하고, 밀봉 표면들을 마스크 본체(110)의 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들 및/또는 다른 구성 요소와의 적절한 정렬을 위한 제위치에서 유지하여 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들로부터 호흡가능 공기 구역(211)으로의 공기 유동을 선택적으로 방지할 수 있다. 대안적으로 또는 더하여, 액추에이터(271), 플런저(272) 및/또는 밀봉 표면(277, 278)들은 개방 구성과 폐쇄 구성 사이에서 비선형 경로를 따라 적어도 부분적으로 피벗, 회전 또는 이동할 수 있다.

[0046] 벨브 조립체(270)는 사용자에 의해 인가된 힘이 없는 경우에 원하는 구성으로 복귀하도록 편의될 수 있다. 예를 들어, 벨브 조립체(270)는 사용자에 의해 해제될 때 벨브 조립체(270)를 개방 구성(도 4)으로 복귀시키는 하나 이상의 탄성 부재를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 액추에이터(271)는 밀봉 표면(277, 278)들이 제1 및 제2 흡기 포트(215, 216)들의 상보형 밀봉 표면(215a, 216a)들과의 밀봉 맞물림으로부터 벗어나는 개방 구성을 향해 플런저(272)를 편의시키는 탄성 부재로서 작용하는 탄성중합체 버튼이다. 액추에이터(271)는, 마스크 본체(210)의 외측 벽(218) 또는 다른 강성 구성요소에 부착되어 액추에이터(271)를 지지하고 액추에이터(271)를

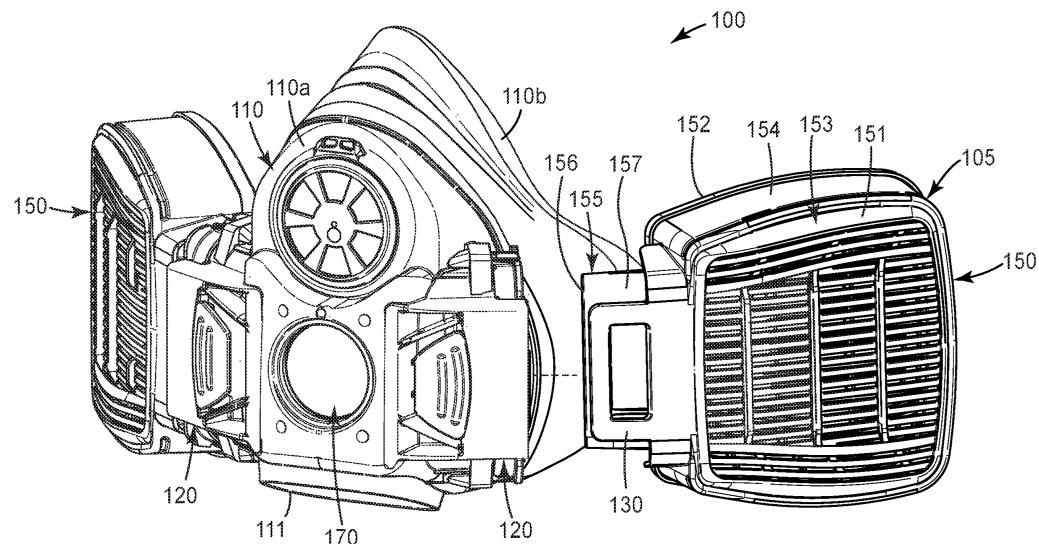
개방 구조으로 편의시키는 가요성 웨브(274)를 포함할 수 있다. 웨브(274)는, 액추에이터가 사용자에 의해 내향으로 눌러질 때 탄성 변형될 수 있으므로, 사용자에 의해 인가되는 힘이 없는 경우에 밸브 조립체(270)를 개방 구조로 복귀시키도록 작용하는 가요성 또는 유연성 재료로 형성된다. 대안적으로 또는 부가적으로, 밸브 조립체(270)는 하나 이상의 탄성 부재를 포함할 수 있다. 다양한 예시적인 실시예에서, 예를 들어 코일 스프링, 판 스프링(leaf spring) 또는 탄성중합체 밴드가 밸브 액추에이터(271) 및/또는 플런저(272)를 개방 위치를 향해 편의시키도록 제공될 수 있다.

[0047] 액추에이터(271) 및 플런저(272)는 개방 구조과 폐쇄 구조 사이에서의 작동을 용이하게 하기 위하여 직접적으로 또는 간접적으로 연결될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 플런저(272)는 액추에이터(271)에 비해 더 큰 강성 또는 강도를 갖는다. 액추에이터(271) 및 플런저(272)는 플런저(272)의 구멍(276)을 통해 위치된 액추에이터(271)의 스냅 끼워맞춤 커넥터(snap-fit connector)(275)에 의해 결합될 수 있다. 대안적으로 또는 더하여, 액추에이터(271) 및 플런저(272)는, 예를 들어 리벳, 기계적 체결구, 접착제, 또는 하나 이상의 중간 구성요소에 의해 결합될 수 있다. 실질적으로 강성인 플런저(272)는 탄성중합체 시일(260)의 실질적으로 가요성이거나 유연성이 제2 단부 부분(262)과의 강건한 밀봉 맞물림을 용이하게 할 수 있다. 일부 예시적인 실시예에서, 액추에이터(271) 및 플런저(272)는 안내체(280)가 액추에이터(271)와 플런저(272) 사이에 위치되도록 결합된다.

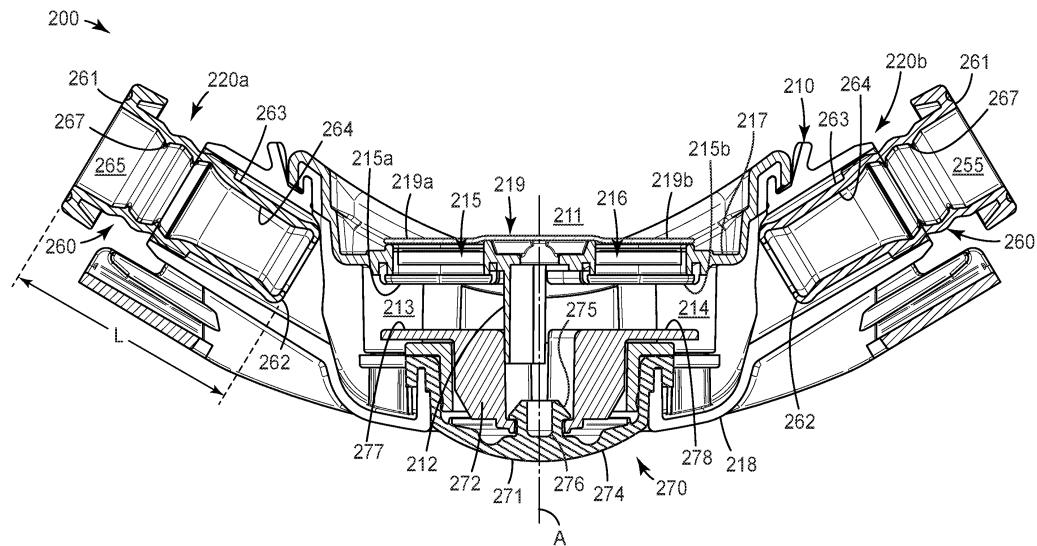
[0048] 전술한 상세한 설명 및 예들은 단지 이해의 명료성을 위해 제시되었다. 그것으로부터 불필요한 제한이 이해되어서는 안된다. 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 설명된 실시예에서 많은 변경이 이루어질 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 상기 실시예들 중 임의의 실시예에 대해 기술된 임의의 특징 또는 특성이 개별적으로 또는 임의의 다른 특징 또는 특성과 조합되어 포함될 수 있고, 오직 명료성을 위해 상기 순서 및 조합으로 제시된다. 따라서, 본 발명의 범주가 본 명세서에 기재된 바로 그 상세사항 및 구조로 제한되어서는 안된다. 또한, 본 명세서에서 특징부들이 소정 조합으로 작용하는 것으로 기재되고/되거나 이와 같이 초기에 청구될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징부가 어떤 경우에는 그 조합으로부터 제거될 수 있고, 청구된 조합은 하위조합 또는 하위조합의 변형으로 이어질 수 있다.

도면

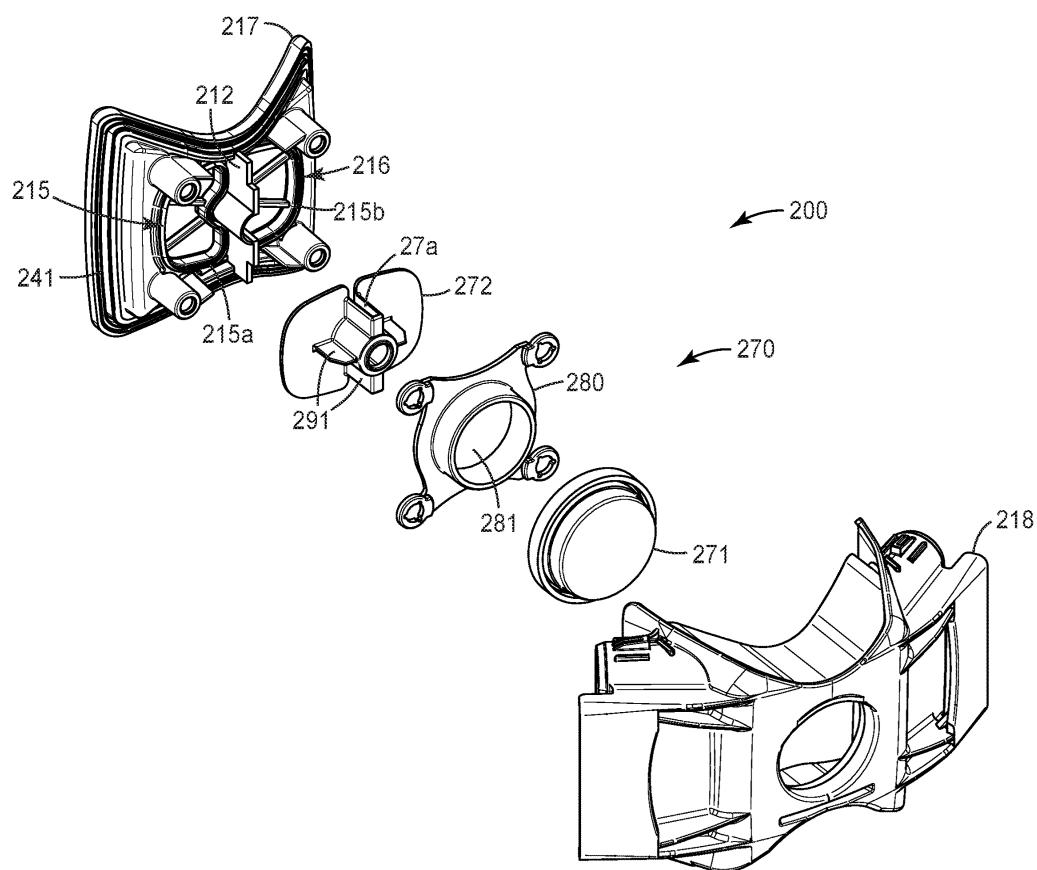
도면1



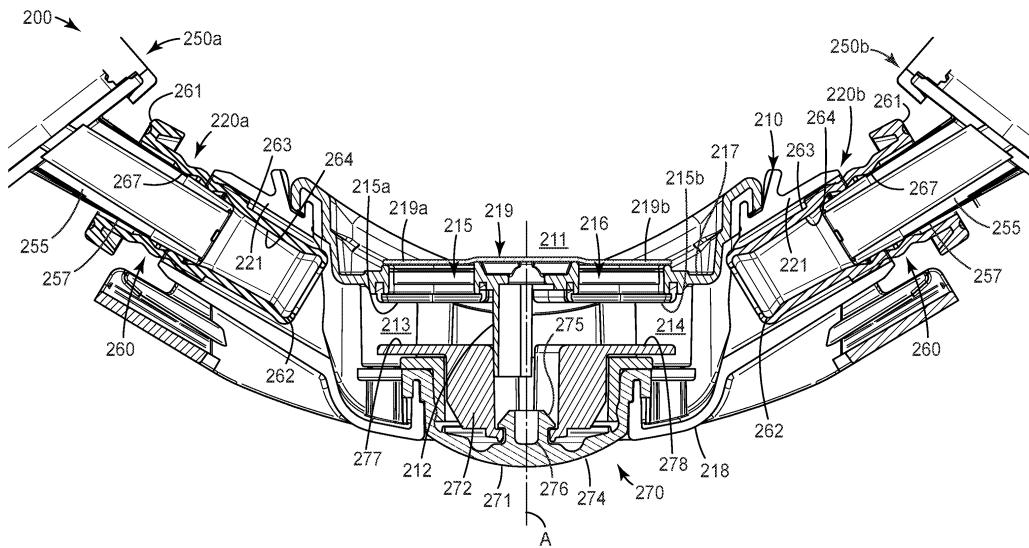
도면2



도면3



도면4



도면5

