



등록특허 10-2430089



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월05일

(11) 등록번호 10-2430089

(24) 등록일자 2022년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A62B 18/00 (2006.01) A61M 16/10 (2006.01)

A62B 18/10 (2006.01) A62B 9/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A62B 18/006 (2013.01)

A61M 16/0066 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-7001614(분할)

(22) 출원일자(국제) 2013년08월12일

심사청구일자 2022년02월16일

(85) 번역문제출일자 2022년01월17일

(65) 공개번호 10-2022-0024641

(43) 공개일자 2022년03월03일

(62) 원출원 특허 10-2020-7022612

원출원일자(국제) 2013년08월12일

심사청구일자 2020년08월04일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/054451

(87) 국제공개번호 WO 2014/035641

국제공개일자 2014년03월06일

(30) 우선권주장

1215568.5 2012년08월31일 영국(GB)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060080580 A

(뒷면에 계속)

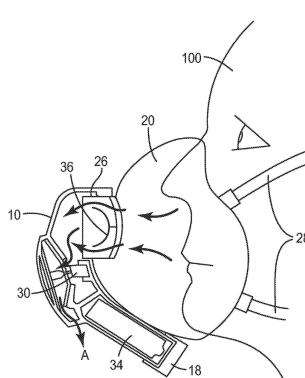
전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 류성수

(54) 발명의 명칭 개인용 호흡기 보호 장치를 위한 전동식 배기 장치

(57) 요약

본 발명은 착용자의 얼굴에 인접한 필터링된 공기량을 한정하고 적어도 하나의 날숨 밸브를 포함하는 개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 또는 영구적으로 연결하기 위한 배기 장치에 관한 것이다. 배기 장치는 적어도 하나의 날숨 밸브와 유체 연결되는 전동식 송풍기를 포함하며, 송풍기는 적어도 하나의 날숨 밸브를 통해 착용자의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동 가능하다. 개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 연결하기 위한 이러한 배기 장치의 사용은 호흡기 내부의 열기와 습기 발생을 제거하여, 힘든 작업, 및/또는 장기간의 작업, 및/또는 고온 다습한 환경 조건에서 호흡기를 사용하는 호흡기 착용자를 편안하고 전체적인 경험을 개선하도록 한다.

대 표 도 - 도4

(52) CPC특허분류

A61M 16/10 (2013.01)
A61M 16/106 (2015.01)
A62B 18/003 (2013.01)
A62B 18/10 (2013.01)
A62B 9/02 (2013.01)
A61M 2205/502 (2013.01)
A61M 2205/8206 (2013.01)

(72) 발명자

쿠퍼 벤자민 에이치

영국 브랙널 버크셔 알지12 8에이치티 케인 로드
쓰리엠 센터

고드프리 필립 제이

영국 미들-브로우 클리브랜드 티에스5 6비더블유
린소프 부쉬 스트리트 67

(56) 선행기술조사문헌

US03130722 A1
US20040079373 A1
US20100224194 A1
US20100294270 A1
WO2007123585 A1
WO2009123809 A2
EP02486959 A1

명세서

청구범위

청구항 1

개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 연결하기 위한 배기 장치에 있어서,

상기 개인용 호흡기 보호 장치는 착용자의 얼굴에 인접하게 필터링된 공기량을 한정하며, 적어도 하나의 날숨 밸브, 바이저, 및 적어도 하나의 흡입 포트에 연결된 공기 분배 매니폴드를 포함하고, 상기 공기 분배 매니폴드는 상기 바이저의 상단에 위치된 매니폴드 배출구를 가지며,

상기 배기 장치는,

유입구, 모터 팬 조립체 및 배출구를 포함하고, 상기 적어도 하나의 날숨 밸브와 유체 연결되며, 상기 적어도 하나의 날숨 밸브를 통해 상기 착용자의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동될 수 있으며, 분당 0 내지 180 리터의 용적 유량으로 작동될 수 있는 송풍기; 및

상기 송풍기를 상기 적어도 하나의 날숨 밸브에 탈착 가능하게 연결하기 위한 부착 수단을 포함하고,

상기 날숨 밸브는 일-방향 배기 밸브인, 배기 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 송풍기는 상기 개인용 호흡기 보호 장치의 내부 압력을 상기 착용자의 최고 날숨 유량에서 적어도 150 Pa만큼 감소시키도록 작동될 수 있는, 배기 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 송풍기는 상기 개인용 호흡기 보호 장치의 내부 온도를 적어도 1°C 내지 3°C만큼 감소시키도록 작동될 수 있는, 배기 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 개인용 호흡기 보호 장치, 특히 부압 호흡기를 위한 배기 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 연결될 수 있는 전동식 배기 장치에 관한 것이다. 사용시에, 전동식 배기 장치는 착용자의 편안함을 크게 개선 및 향상시키기 위해 부압 호흡기 내에서 종종 발생할 수 있는 뜨겁고 습한 공기를 제거한다.

배경 기술

[0002]

부압 호흡기들(Negative pressure respirators)은 당 업계에 잘 알려져 있다. 이 유형의 호흡기들에 의해, 필터링된 공기는 착용자의 호흡 작용에 의해 필터 시스템을 통해 호흡기의 내부와 착용자의 얼굴 사이의 밀폐 공간으로 흡입된다. 착용자가 숨을 들이킬 때, 호흡기 내에 부압이 발생되고 공기가 필터 시스템을 통해 흡입된다. 착용자가 숨을 내쉴 때, 소비된 공기는 날숨 밸브를 통해 호흡기를 나가고 및/또는 필터 시스템을 통해 들어온다.

[0003]

부압 호흡기들은 매우 다양한 구성들로 사용될 수 있으며, 매우 다양한 장점들을 제공하지만, 그들 모두는 하나의 큰 단점이 있는데, 그것은 호흡기 내부에서 종종 발생할 수 있는 불편한 열기와 습기의 발생(build-up)이다. 열기와 습기 발생은 호흡기와 착용자의 얼굴 사이에 형성되는 공간에서 착용자가 내쉰 호흡의 트래핑(trap)에 의해 발생한다. 착용자가 열심히 작업하고, 및/또는 오랜 시간 동안 호흡기를 착용하면, 열기와 습기 발생은 증가할 수 있다.

[0004]

부압 호흡기들 내부에 발생되는 열기와 습기의 문제를 해소하거나, 또는 적어도 최소화시키기 위한 여러 많은 해결책들이 종래 기술에서 제안되었다. 예를 들어, 날숨 밸브들을 추가하고, 이를 날숨 밸브들의 작동을 최적화하는 방법 등이다. 이러한 문제를 완화하기 위해, 및/또는 필터 표면적과 필터 재료의 압력 강화를 제어함에

의해, 저압 강하 필터들과 매체의 설계 및 최적화가 또한 제안되었다. 종래 기술의 또 다른 해결책은 수분을 흡수하는 패드들을 포함하는 것이다.

[0005] 여러 해의 개발 작업에도 불구하고, 부압 호흡기의 착용자들은 여전히 열기와 수분 발생의 문제를 체험할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 그러므로 주위 온도 또는 기상 조건, 그리고 행해지는 작업의 종류와 강도에 관계없이, 부압 호흡기를 장시간 편안하게 착용할 수 있게 하는 방법을 찾는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 목적은, 착용자의 얼굴에 인접하게 필터링된 공기량을 한정하며, 적어도 하나의 날숨 밸브를 포함하는 개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 연결하기 위한 배기 장치를 제공함에 의해 이러한 문제를 해결하는 것이며, 상기 장치는:

[0008] 상기 적어도 하나의 날숨 밸브와 유체 연결되는 송풍기를 포함하며, 상기 송풍기는 상기 적어도 하나의 날숨 밸브를 통해 착용자의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동될 수 있다.

[0009] 개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 연결하기 위한 배기 장치를 사용하는 이점은 행해지는 작업의 강도에 관계없이 착용자의 편안함과 전체적인 체험을 개선하는 것이다. 착용자가 저 강도 작업에 착수한 경우에서도, 송풍기가 작동하면 그 이익은 즉시 알 수 있다. 본 발명의 사용은 특히 호흡기 내부의 열기와 수분 발생을 제거함으로써 집중적인 작업, 및/또는 오랜 시간 동안의 작업, 및/또는 고온 다습한 환경 조건에서도 호흡기를 착용할 수 있게 한다.

[0010] 바람직하게는, 호흡기 내부와 착용자 사이의 밀폐된 공간으로부터 뜨거운 공기와 수분을 흡인하는 전동식 배기 장치의 사용은, 고온 다습한 조건이나 오랜 시간 동안의 사용으로 때때로 겪는 어려움을 최소화하거나 완전히 제거하는 것을 의미한다. 호흡기에서 뜨겁고 습한 공기를 흡인하고 그것을 호흡하지 않은 필터링된 신선한 공기로 대체하는 행위는 또한 착용자의 호흡을 쉽게 한다. 이것은 착용자의 다음 호흡의 1차 부분이 이전에 내쉰 호흡의 마지막 부분이 아닌 신선한 호흡 되지 않은 필터링된 공기이기 때문이다. 본 발명은 착용자의 날숨보다 호흡기로부터 더 많은 공기를 흡인하기 때문에, 그 차이가 필터를 통해 유입된 신선한 공기이다. 이것은 또한 호흡기 내부의 이산화탄소 수준(carbon dioxide levels)의 측면에서 개선점을 제공한다.

[0011] 바람직하게는 송풍기는 유입구, 모터 팬 조립체, 및 배출구를 더 포함한다.

[0012] 배기 장치는 송풍기를 적어도 하나의 날숨 밸브에 탈착 가능하게 연결하기 위한 부착 수단을 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 부착 수단은 얹지 끼워맞춤, 나사 결합, 스냅 끼워맞춤 결합, 바이요넷(bayonet), 신속 해제 기구, 슬라이더와 그루브 결합, 잠금 핀, 잠금 클립과 기계적 후크 및 루프 패스너로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.

[0014] 바람직하게는 개인용 호흡기 보호 장치는 일회용, 재사용가능, 반면형 마스크, 전면형, 입자, 가스 및 증기, 그리고 밀착-끼워맞춤 후드 호흡기들로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.

[0015] 송풍기는 또한 분당 0 내지 180 리터의 용적 유량으로 작동될 수 있다.

[0016] 바람직하게는 송풍기는 개인용 호흡기 보호 장치의 내부 압력을 착용자의 최고 날숨 유량에서 적어도 150 Pa 만큼 감소시키도록 작동될 수 있다.

[0017] 또한, 송풍기는 개인용 호흡기 보호 장치의 내부 온도를 적어도 약 1°C 내지 3°C 만큼 감소시키도록 작동될 수 있다.

[0018] 송풍기는 또한 개인용 호흡기 보호 장치의 재호흡된 이산화탄소 수준을 약 0.7 % 까지 감소시키도록 작동될 수 있다.

[0019] 배기 장치는 송풍기를 위한 휴대용 전원 공급장치를 더 포함할 수 있고, 상기 휴대용 전원 공급장치는 송풍기와 일체로 장착된다.

- [0020] 또한, 배기 장치는 송풍기를 위한 휴대용 전원 공급장치를 더 포함하며, 상기 휴대용 전원 공급장치는 착용자에 원격으로 위치될 수 있다.
- [0021] 바람직하게는 송풍기는 흡입 호스, 튜브, 파이프, 덕트 또는 채널을 통해 적어도 하나의 날숨 밸브와 유체 연결된다.
- [0022] 배기 장치는 상기 송풍기의 유입구와 모터 팬 조립체 사이에 위치되는 2차 날숨 밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한 2차 날숨 밸브는 배기 장치와 일체로 형성된다.
- [0024] 바람직하게는 2차 날숨 밸브는 밀봉 표면과 가요성 플랩을 포함하는 밸브 시트를 포함한다.
- [0025] 본 발명은 또한 날숨 밸브를 통해 필터링 호흡기의 내부와 착용자 사이의 밀폐된 공간으로부터 필터링된 공기를 흡인하는 배기 장치를 제공한다.
- [0026] 본 발명은 또한 착용자의 얼굴에 인접하게 필터링된 공기량을 한정하며, 적어도 하나의 날숨 밸브를 포함하는 개인용 호흡기 보호 장치에 연결하기 위한 배기 장치를 제공하며, 상기 장치는:
- [0027] 상기 적어도 하나의 날숨 밸브와 유체 연결되는 송풍기를 포함하며, 상기 송풍기는 상기 적어도 하나의 날숨 밸브를 통해 필터링된 공기의 일 부분을 배출하도록 작동될 수 있다.
- [0028] 본 발명은 또한 호흡기를 제공하며:
- [0029] 필터링 시스템을 포함하는 마스크 몸체로서, 상기 마스크 몸체는 착용자의 얼굴에 인접하게 필터링된 공기량을 한정하는 크기를 가지며, 상기 마스크 몸체는 상기 착용자의 날숨의 배출을 허용하기 위한 적어도 하나의 날숨 밸브를 더 포함하며; 및
- [0030] 상기 적어도 하나의 날숨 밸브와 유체 연결되고 상기 적어도 하나의 날숨 밸브를 통해 착용자의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동될 수 있는 전동 송풍기를 포함한다.
- [0031] 호흡기는 상기 필터링 시스템과 유체 연결되는 공기 분배 매니폴드를 더 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 이제, 첨부 도면을 참조하여 예시로서만 본 발명의 실시예를 설명한다.
- 도 1은 개인용 호흡기 보호 장치(20)에 탈착 가능하게 연결하기 위한 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 분해도.
- 도 2는 개인용 호흡기 보호 장치(20)에 연결된 도 1의 배기 장치(10)의 전방 측 사시도.
- 도 3은 도 6의 점선 A'-A"을 따라 취한 배기 장치(10)의 측 단면도.
- 도 4는 개인용 호흡기 보호 장치(20)의 배기 밸브(26)를 통해 착용자(100)의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동 가능한, 배기 장치(10)의 측 단면도.
- 도 5는 개인용 호흡기 보호 장치(20)에 연결된 도 1의 배기 장치(10)의 측면도.
- 도 6은 개인용 호흡기 보호 장치(20)에 연결된 도 1의 배기 장치(10)의 정면도.
- 도 7은 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 후방 사시도.
- 도 8은 원격으로 위치 가능한 배터리 팩(46)을 더 나타내는, 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 전방 측 사시도.
- 도 9는 배기 장치(10)가 전원이 공급되지 않을 때 날숨 압력 강하를 감소시키는 2차 날숨 밸브(58)를 더 포함하는, 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 측 단면도.
- 도 10은 전면형 호흡기 장치(70)에 연결된 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 정면도.
- 도 11은 전면형 호흡기 장치(70)에 연결된 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 측 단면도.
- 도 12는 배기 장치(10)에 인가되는 전압의 함수로서 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기 내부에서 기록된 평균 온도를 나타내는 그래프.
- 도 13은 배기 장치(10)에 인가되는 전압의 함수로서 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기 내부에서 측정된 재호흡된 이산화탄소의 그래프.

도 14는 배기 장치(10)가 연결되어 있는 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기와 비교한, 분당 30리터로 설정된 호흡 기계를 사용하여 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기 내부의 압력을 측정한 그래프.

도 15는 2차 날숨 밸브(58)가 장착된 배기 장치(10)와 함께, 배기 장치(10)가 연결되어 있지만 전력이 공급되지 않은 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기의 날숨 압력 강하의 측정과, 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기로부터 얻어진 날숨 압력 강하를 도시하는 그래프.

도 16은 유량 및 인가된 전압의 함수로서 배기 장치(10)가 연결되어 있는 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기를 사용하여 측정된 날숨 압력 강하를 도시하는 그래프. 및

도 17은 내부 얼굴 컵이 있거나 없는, 배기 장치(10)에 인가된 전압의 함수로서, 3M™ 6800 재사용가능한 전면형 호흡기 내부에서 측정된 재호흡된 이산화탄소의 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명은 착용자에 대한 편안함과 전반적인 체험을 개선하도록 개인용 호흡기 보호 장치에 탈착 가능하게 또는 영구적으로 연결하기 위한 배기 장치를 사용하는 방식을 채택하고 있다. 본 발명의 사용은 호흡기 내부의 열기와 수분 발생을 제거함으로써 고된 작업, 및/또는 오랜 시간 동안, 및/또는 고온 다습한 환경 조건에서 호흡기를 착용할 수 있게 한다. 착용자가 느끼는 장점은 매우 느린 작업 속도에서, 예를 들면, 정적인 작업을 수행하는 중에도 발생하지만, 그 효과는 작업 속도가 증가할 때도 증가될 수 있다. 호흡기 내부와 착용자 사이의 밀폐된 공간으로부터 뜨거운 공기와 수분을 흡인하는 전동식 배기 장치의 사용은, 고온 다습한 조건이나 오랜 시간 동안 사용으로 때때로 겪는 어려움을 최소화하거나 완전히 제거하는 것을 의미한다. 바람직하게는, 호흡기에서 뜨겁고 습한 공기를 흡인하고 그것을 호흡하지 않은 필터링된 신선한 공기로 대체하는 행위는 또한 착용자의 호흡을 더 쉽게 한다. 이것은 착용자의 다음 호흡의 1차 부분이 이전에 내쉰 호흡의 마지막 부분이 아닌 호흡하지 않은 신선한 공기이기 때문이다. 이것은 또한 호흡기 내부의 이산화탄소 수준의 측면에서 개선점을 제공한다.

[0034] 도 1은 개인용 호흡기 보호 장치(20)와 탈착 가능하게 연결되거나 맞물릴 수 있는 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 분해도이다. 도 1, 2, 4, 5, 6 및 9에 도시되어 있는 호흡기(20)는 가스, 증기 및 입자 호흡기인 3M™ 4000 시리즈를 나타내지만, 본 발명의 배기 장치(10)는 임의의 부압 호흡기 장치(20)와 함께 사용될 수 있다. 당업자는 본 명세서에서 상호 호환가능하게 사용되는 용어 "호흡기" 또는 "호흡 마스크"는 유해 물질, 입자, 증기, 또는 유해 가스의 흡입을 방지하기 위해 착용하는 호흡 장치를 의미한다는 것을 이해할 것이다. 용어 "부압 호흡기 마스크"는 착용자가 호흡할 때 마스크 내부의 공기 압력이 주위 공기 압력보다 낮아지게 하는 임의의 호흡기를 막라하는 것을 의도하는 것이다.

[0035] 본 명세서에서 기술된 부압 호흡기 마스크(20)는 착용자(100)에 의한 들숨 및 날숨 공기가 호흡기의 필터 몸체 또는 필터 부분을 통해 통과하게 하는 실질적으로 밀봉된 구성으로, 착용자(100)의 얼굴에 맞도록 의도된 임의의 형태의 호흡기를 의미하는데 사용된다. 부압 호흡기 마스크(20)는 우려되는 위험에 따라 전면형 또는 반면형 마스크가 될 수 있다. 다시 말하면, 이들 마스크들은 착용자에 의해 흡입된 공기로부터 오염 물질, 입자, 가스 및 증기의 흡입을 방지하는 필터를 사용한다. 이런 유형의 호흡기의 일반적인 예는 미네소타 주 세인트 폴에 위치한 3M 회사에서 제조되며, 재사용 가능한 호흡기들 또는 밀착 끼워맞춤되는 후드 안면부 호흡기들인 3M™ 6000 및 7000 시리즈를 포함한다.

[0036] 컵 형태와 평면형의 접혀진 제품인 3M™ 8000 및 9000 시리즈와 같은 일회용 호흡기들은 착용자가 숨을 흡인할 때 공기 흐름에서 입자들 및 먼지를 제거하는 필터 매체를 사용하는 경량의 일체형 호흡기들이다. 전체 장치는 오염 물질에 따라, 일정 기간 사용, 일회 사용, 또는 몇 번 사용 후 폐기하도록 설계되었다. 3M™ 6000 및 7000 시리즈와 같은 필터링 안면부 호흡기는 일반적으로 재사용이 가능한 제품이며, 교환가능한 필터 카트리지를 가질 수 있다. 통상적으로 하나 또는 두 개의 카트리지가 반면형 또는 전면형 마스크에 고정식으로 부착되며, 이것은 흡입을 위한 밸브의 해당 수효로 장착되며, 일반적으로 하나의 날숨용이 있다.

[0037] 도 1에 도시된 개인용 호흡기 보호 장치(20)는 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 필터 카트리지(22, 24)는 각각의 흡입 포트들(도시 없음)에서 호흡기 마스크(20)에 일체식으로 부착된다. 각각의 흡입 포트들은 착용자(100)가 숨을 흡인할 때 개방되며 호흡기 마스크(20)의 내부에 각각의 흡입 밸브(도시 없음)를 갖는다. 얼굴 마스크(20)는 일-방향 날숨 밸브 다이어프램(도 4에서 도면 부호 36으로 표시됨)을 갖는 배기 밸브(26)와 착용자(100)에 부착하기 위한 조절 스트랩(28)을 갖는다.

- [0038] 호흡기 마스크(20)는 일반적으로 착용자(100)의 입과 코를 둘러싸기에 적당한 개스킷 또는 밀봉부를 갖는다. 오염물의 필터링을 보장하기 위해서는 양호한 밀봉이 필요하지만, 하나의 주요 단점은 가끔 열기와 습기의 불편한 발생이 착용자(100)에 의해 호흡기(20) 내부에서 발견된다는 점이다. 착용자(100)는 열심히 일을 하고, 또한 오랜 시간 동안 호흡기(20)를 착용하기 때문에 열기와 습기 발생이 일어날 수 있다. 열기와 습기 발생은 호흡기(20)와 착용자(100)의 얼굴 사이에 형성되는 공간에서 날숨의 트래핑에 의해 발생한다.
- [0039] 도 1과 2에 또한 도시된 바와 같이, 본 발명은 일반적으로 가늘고 긴 형상을 갖는 배기 장치(10)와 결합한다. 배기 장치(10)는 유입구(12)(도 7에 더욱 명확히 도시됨)와 배출구(14)를 형성하는 일련의 개구부를 포함한다. 유입구(12)와 배출구(14) 사이에는 하우징(16) 안에 포함되어 있는 송풍기가 위치하고 있다. 송풍기는 도 3에 더욱 상세히 도시된 바와 같이 모터 팬 조립체이다. 송풍기의 작동을 제어하기 위해, 스위치 기구(18)에 착용자(100)가 접근할 수 있다. 스위치 기구(18)는 단순한 온/오프 작동 모드를 가질 수 있거나, 또는 착용자(100)가 원하는 송풍기 속도를 최적화할 수 있고 이에 따라 환경 조건, 착용자(100)가 수행하는 작업, 및 착용자의 개인적인 선택에 따라 냉각 효과를 최적화할 수 있도록 가변 조정장치를 포함할 수 있다.
- [0040] 냉각 효과는 여기서 더욱 기술되는 배기 장치(10)의 사용에 의해 달성된다. 착용자(100)가 숨을 흡입할 때, "더 차가운(cooler)" 주변 공기는 도 1 및 2에 도시된 바와 같이 재사용 가능한 마스크를 위한 필터 카트리지(22, 24)를 통하거나, 또는 예를 들면 일회용 마스크와 마찬가지로, 호흡기의 필터 부분 또는 필터링 마스크 몸체를 통해 호흡기 마스크(20) 안으로 흡인된다. 그리고 열기와 습기 발생은 호흡기(20)와 착용자(100)의 얼굴 사이에 형성되는 공간 내에서 날숨의 트래핑에 의해 기인한다. 작동시에, 본 발명의 배기 장치(10)는 배기 벨브(26)를 통해 이 열기의 습한 공기를 흡인하고 그것을 "더 차가운" 호흡하지 않은 필터링된 신선한 공기로 대체하고, 후술하는 바와 같이, 날숨 저항을 감소시킨다. 이것은 착용자(100)에게 현저한 냉각 효과를 제공한다.
- [0041] 배기 장치(10)는 호흡기(20)의 내부와 착용자(100) 사이의 밀폐된 공간 밖으로 뜨거운 공기와 수분을 흡인하기 때문에 이러한 문제를 해결한다. 호흡기(20) 밖으로 고온 다습한 공기를 흡인하고 그것을 호흡하지 않은 필터링된 신선한 공기로 대체하는 행위는 또한 착용자(100)의 호흡을 더 편하게 한다. 이것은 착용자(100)의 다음 호흡의 1차 부분이 오히려 이전 날숨의 마지막 부분이 아닌 호흡하지 않은 신선한 공기이기 때문이다. 이것은 또한 마스크(20) 내부의 이산화탄소 감축 면에서 개선점을 제공한다.
- [0042] 당업자는 배기 장치(10)가 호흡기 마스크(20) 상에서 배기 벨브(26)에 유체식으로 연결되어 있기 때문에 송풍기의 임의의 오버브리딩(overbreathing)(즉, 착용자(100)의 흡입에 의해 발생된 송풍기를 통한 역류)이 호흡기 마스크(20)의 일-방향 배기 벨브(26)에 의해 방지되는 것을 이해할 것이다. 일-방향 배기 벨브(26)에 배기 장치(10)를 위치시키는 것은 오염 물질, 입자, 먼지, 증기 또는 가스가 착용자(100)에 의해 흡입되지 않도록 보장하며, 개인용 호흡기 보호 장치(20)의 무결성이 유지되게 한다. 배기 장치(10)는 냉각 효과를 발생하기 위해서 단지 충분한 공기 흐름과 압력을 생성하도록 설계되며, 이것은 장치가 실제로 배기 벨브(26)를 포함하는 임의의 호흡기, 심지어 일회용 패브릭 호흡기에 부착되게 충분히 작고 가볍게 제조할 수 있게 한다.
- [0043] 도 3은 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 작동을 더 자세하게 도시하며, 도 3은 도 6에서 점선 A'-A"을 따라 취한 배기 장치(10)의 측 단면도이다. 배기 장치(10)의 유입구(12)는 호흡기 마스크(20) 상에 위치한 각각의 배기 벨브(26)의 형태 및 크기에 대하여 끼워 맞춤의 방식으로 탈착 가능하게 연결되도록 형성되어 있다. 도 3과 관련하여 여기서 기술된 배기 장치(10)는 끼워 맞춤의 방식으로 연결되어 있으나, 당업자는 예를 들어, 나사 결합, 스냅 끼워맞춤 결합, 바이요넷, 신속 해제 기구 등에 의한 결합을 포함하는, 배기 벨브(26)에 대한 임의의 형태의 탈착 가능한 연결이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0044] 배기 장치(10)는 모터(30)와 팬(32)의 조합인 송풍기를 포함한다. 송풍기의 출력은 장치(10)에 배출구(14)를 형성하는 일련의 개구부를 통해 배출된다. 송풍기는 유입구(12)와 배출구(14) 사이에 위치하는 하우징(16) 내에 포함되고, 배기 장치(10)를 통해 유입구(12)로부터 배출구(14)로 공기를 흡인하도록 구성되어 있다. 장치(10)를 통한 공기 흐름은 도 3에서 점선 A로 도시되어 있다.
- [0045] 배기 장치(10)는 적어도 하나의 동력원을 포함하며, 이것은 통상적으로 적어도 하나의 배터리(34)이다. 배터리(34)는 임의의 시판용 배터리(34)일 수 있고, 당업자는 배터리(34)의 크기와 무게 및 배터리의 용량과 기간의 관점에서 절충이 항상 필요하다는 것을 이해할 것이다. 송풍기의 작동을 제어하기 위해, 스위치 기구(18)에 착용자(100)가 접근할 수 있다. 스위치 기구는 단순한 온/오프 작동 모드를 가질 수 있거나, 또는 착용자(100)가 환경 조건, 착용자(100)가 수행하는 작업, 및 착용자의 개인적인 선택에 따라 원하는 냉각 효과를 최적화할 수 있는 가변 조정장치를 포함할 수 있다.

- [0046] 배기 장치(10)의 작동은 배기 장치(10)의 측 단면도를 도시하는 도 4에 또한 기술되어 있으며, 배기 장치(10)는 개인용 호흡기 보호 장치(20) 상의 배기 밸브(26)를 통해 착용자(100)의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동 가능하다. 호흡기 마스크(20)와 배기 장치(10)를 통하는 예시적인 공기 흐름은 화살표 A로 표시되어 있다. 정적인 작업에 있어서, 송풍기가 배기 밸브를 통해 분당 0 내지 50 리터 사이의 체적 유량으로 작동하도록 구성될 때, 현저한 냉각 효과가 착용자(100)에 의해 체험된다. 고된 작업에 있어서, 송풍기는 배기 밸브(26)를 통해 분당 180 리터 이상의 체적 유량으로 작동하도록 구성될 수 있다. 배터리 수명과 냉각 효과의 관점에서, 가장 잘 인지된 효과는 도 14에 도시된 바와 같이, 송풍기가 착용자의 최대 날숨 유량과 일치하거나 약간 초과할 때 발생한다.
- [0047] 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 추가 실시예가 도 5 내지 7에 도시되어 있다. 이들은 목적-설계 장치(20)가 어떻게 마스크(20) 상에 소형, 경량 및 균형화되게 제조될 수 있는지를 보여준다. 장치(10)의 다른 설계들이 구상될 수 있고, 다른 목적-설계 배기 장치(10)가 여기에 기술된 작동 모드에 따라 모두 작동될 수 있게, 각각의 부압 호흡기(20)를 구현하도록 또한 형성될 수 있다.
- [0048] 도 8은 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 전방 사시도를 도시하고, 원격으로 위치될 배터리 팩(46)을 또한 도시한다. 도 8은 장치(10)가 제어장치(온/오프 스위치(52)와 속도 조절기(54), 및 디스플레이(56) 같은)와 통합되어 있는, 가슴 포켓에 장착된 배터리 팩(46)으로 구성될 수 있음을 보여준다. 가슴 포켓에 장착되고, 클립(48)을 통해 착용자의 옷에 부착됨에 의해, 제어장치는 용이하게 작동되는 위치에 위치되며, 배터리 수명을 보여주는 시각적 디스플레이(56)가 착용자(100)의 시야 내에 위치된다. 가슴 포켓에 장착된 배터리 팩(46)은 와이어 연결부(50)를 통해 배기 장치(10)의 송풍기에 연결된다.
- [0049] 많은 호흡기 마스크들(20), 특히 일회용 호흡기들에서는, 배기 장치(10)의 무게와 크기를 줄이기 위해 별도의 배터리 팩(46)을 갖는 것이 분명히 바람직하다. 별도의 배터리(46)를 구비함으로써, 더 큰 용량의 배터리를 사용할 수 있어 더 긴 작동 시간을 가질 수 있다. 그리고 디스플레이(56)의 전체 옵션이 배터리 팩(46)에 위치할 수 있다. 이들은 기본 색의 LED, LED 바그래프 또는 숫자 디스플레이를 포함할 수 있다. 유량 범위, 마스크 압력, 배터리, 그리고 남은 작동 시간에 대한 시각적 및 청각적 경보/상태 인디케이터를 포함하는 더 복잡한 그래픽 사용자 인터페이스 옵션들이 또한 사용될 수 있다.
- [0050] 도 8은 원격 배터리 팩(46)이 가슴에 장착되어 있음을 보여주지만, 이에 한정하고자 하는 의도가 아니며, 예를 들어, 벨트 또는 허리에 장착되거나, 헬멧 또는 머리띠에 장착되거나, 팔 또는 클립에 장착되는 등, 원격으로 위치될 수 있는 임의의 수효의 배터리의 구성들이 구상될 수 있다.
- [0051] 도 9는 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 측 단면도를 도시하며, 배기 장치(10)는 배기 장치(10)에 전원이 공급되지 않은 경우 또는 날숨 공기 유량이 배기 장치(10)를 통해 흐르는 공기의 양을 초과하는 경우, 날숨 압력 강하를 감소시키는 2차 날숨 밸브(58)를 더 포함한다. 당업자는 배기 장치(10)가 작동 중일 때, 배기 장치(10)는 부압 호흡기(20) 내부에 냉각 공기 흐름을 생성하는 것을 인식할 것이다. 그러나, 장치(10)가 호흡기(20)에 부착되고 전원이 공급되지 않을 때, 배기 밸브(26)와 장치(10) 모두를 통하는 날숨 공기의 흐름에 의해 생성된 여분의 저항은 날숨 호흡 저항을 증가시킬 수 있다.
- [0052] 결합된 입자, 가스 및 증기 필터들이 장착된 호흡기들(20)은 배기 장치(10)가 작동하지 않을 때 특히 날숨 압력 강하에 현저한 증가를 나타낼 수 있다. 이것은 날숨 공기가 카본 필터(22, 24)를 통해 역류하여 흐르는 것을 방지하기 위해 호흡기(20)에 날숨 밸브가 장착되어 있기 때문이다. 배기 장치(10)에서 배기 배기구(60)를 통한 2차 날숨 밸브(58)의 추가는 장치(10)가 전원이 공급되지 않을 때 날숨 압력 강하를 감소시키도록 작용한다. 송풍기의 유입구(12)와 모터 팬 조립체(30, 32) 사이에 위치된 장치(10)에 2차 날숨 밸브(58)를 포함시켜, 이 압력 강하는 감소될 수 있다. 이러한 구성은 송풍기가 작동하지 않을 때 상당히 증가된 날숨 압력 강하의 단점 없이, 송풍기가 작동될 때 냉각 공기 흐름으로부터 착용자(100)가 혜택을 받을 수 있음을 의미한다. 2차 날숨 밸브(58)는 물론 다른 구성들도 가능하지만, 밀봉 표면과 가요성 플랩을 포함하는 밸브 시트를 포함한다.
- [0053] 도 9는 여분의 날숨 밸브(58)가 장착된 배기 장치를 위한 날숨 통로를 도시한다. 이 도면에서는, 송풍기가 꺼져있을 때, 공기가 배기 장치(10)의 송풍기가 아닌, 2차 날숨 밸브(58)를 통해 흐르는 것을 볼 수 있다. 2차 날숨 밸브(58)는 도 15와 관련하여 후술하는 바와 같이, 날숨 압력 강하를 상당히 감소시킨다.
- [0054] 날숨 압력 강하의 변화는 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기, 배기 장치(10)가 장착된 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기, 추가 날숨 밸브(58)를 포함하는 배기 장치(10)가 장착된 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형

호흡기를 통해 일정한 흐름 시험을 실시하여 결정되었다. 세 개의 모든 구성들에 대한 날숨 압력 강하는 셰필드 시험 헤드폼에 고정된 호흡기들에서 일정한 흐름 시험을 실시하여 측정되었다. 도 15에서 취해진 모든 측정들은 배기 장치(10)의 송풍기의 작동이 중지되어 있는 상태에서 얻어졌다. 배기 장치(10)에 대한 전원이 꺼진 상태에서, 도 9에 개략적으로 도시된 바와 같이, 날숨 공기가 2차 날숨 밸브(58)를 통해 흐르고 배기 장치(10)의 송풍기와 배출구(14)를 통해 흐르지 않을 때, 날숨 압력 강하는 2차 날숨 밸브(58)를 포함하는 장치(10)에서 상당히 개선된다.

[0055] 도 16은 유량과 인가된 전압의 함수로서 배기 장치(10)가 연결된 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기를 사용하여 측정된 날숨 압력 강하를 도시한다. 도 16에서 실선은 유량에 대해서 측정된 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기에 대하여 측정된 날숨 압력 강하를 도시한다. 도 16은 송풍기에 대한 전압이 증가할 때 날숨 압력 강하에서 상당한 강하가 있는 것을 보여준다. 이것은 배기 장치(10)가 송풍기를 통해 공기를 흡인하고 날숨 저항을 감소시키기 때문에 예상될 수 있다. 이것은 사용시에 착용자(100)가 숨을 내쉬기가 쉽고, 호흡기(20) 내부의 송풍기를 통한 고온이며 습한 공기의 제거에 지속적인 도움을 주어, 상당한 냉각 효과를 발생하는 것을 의미한다.

[0056] 도 10과 11은 본 발명에 따른 배기 장치(10)가 전면 호흡기 장치(70)와 어떻게 함께 사용될 수 있음을 도시하고 있다. 도 10과 11에 도시되어 있는 호흡기(70)는 미네소타 주 세인트 폴에 위치한 3M 회사에 의해 제조된 3M™ 6800 재사용 가능한 전면형 호흡기를 도시하고 있다. 도 10과 11에 도시되어 있는 바와 같이, 필터 카트리지(74)는 각각의 흡입 포트(72)에서 호흡기 마스크(70)의 양 측면에 부착된다. 각각의 흡입 포트(72)는 착용자(100)가 숨을 흡인할 때 개방되는 호흡기 마스크(70)의 내부에 위치되는 각각의 흡입 밸브(도시 없음)를 가진다. 얼굴 마스크(70)는 일-방향 날숨 밸브 다이어프램(36)을 갖는 배기 밸브(80)와, 착용자(100)에게 부착하기 위한 조정 가능한 스트랩(도시 없음)을 포함한다.

[0057] 호흡기 마스크(70)는 일반적으로 착용자(100)의 얼굴을 둘러싸는 적합한 개스킷 또는 밀봉부를 갖는다. 오염물의 필터링을 보장하기 위해서는 양호한 밀봉이 필요하지만, 하나의 주요 단점은 가끔 열기와 습기의 불편한 발생이 착용자(100)에 의해 호흡기(70) 내부에서 발견된다는 점이다. 착용자(100)는 열심히 일을 하고, 또한 오랜 시간 동안 호흡기(70)를 착용하기 때문에 열기와 습기 발생이 일어날 수 있다. 열기와 습기 발생은 호흡기(20)와 착용자(100)의 얼굴 사이에 형성되는 공간에서 날숨의 트래핑에 의해 발생한다. 전면형 호흡기(70)에서, 간혀진 고온의 습한 공기의 발생은 또한 바이저 미스팅(visor misting)의 추가적인 문제를 일으킬 수 있다.

[0058] 상술한 바와 같이, 본 발명의 배기 장치(10)는 착용자의 편안함을 크게 향상 및 개선하기 위해 개인용 호흡기 보호 장치(70)에서 일-방향 날숨 밸브 다이어프램(36)을 통해 착용자(100)의 날숨의 일 부분을 흡인하도록 작동 가능하다. 도 10 및 11은 또한 바이저 미스팅 및 착용자(100)에 의해 체험된 냉각 효과의 관점에서 더욱 양호한 개선점을 부여하기 위해, 호흡기(70) 내부의 공기 흐름을 보다 효과적으로 제어 및 지시하기 위해 표준 전면형 호흡기 장치(70)가 어떻게 수정될 수 있는지를 보여준다.

[0059] 도 10과 11에 도시된 호흡기 장치(70)는 흡입 포트(72)의 각각에 연결된 추가적인 공기 분배 매니폴드(76)를 또한 포함한다. 일반적으로 착용자(100)의 시선 위에는 매니폴드 배출구(78)가 위치하고 있다. 호흡기 장치(70)와 배기 장치(10)를 통한 공기 흐름은 도 10과 11에서 굽은 선 A를 통해 예시적으로 도시되어 있다. 알 수 있는 바와 같이, 착용자(100)가 숨을 들이킬 때, 호흡기(70) 내에는 부압이 발생되며, 공기는 흡입 포트(72), 필터 카트리지(74), 공기 분배 매니폴드(76), 및 매니폴드 배출구(78)에 있는 마스크(70) 내부의 공기 배출구를 포함하는 필터 시스템을 통해 흡인된다. 그리고 이 공기는 착용자(100)의 코와 입을 향해 아래쪽으로 흡인된다. 착용자(100)가 숨을 내쉴 때, 사용된 공기는 배기 장치(10)에 의해 호흡기(70) 내의 일-방향 날숨 밸브 다이어프램(36)의 외부로 흡인된다. 마스크(70) 내부에 이러한 방향성 공기 흐름을 가짐에 따라, "더 차가운" 주변 공기가 호흡기 마스크(70)의 상부를 향해 흡인되고, 그 후 호흡기 마스크(70)의 바이저와 착용자(100)의 얼굴 모두를 걸쳐 아래를 향해 흡인되며, 이것은 착용자(100)의 향상된 냉각 효과와 바이저 미스팅을 방지하는 관점에서 추가적인 개선점을 제공한다.

[0060] 배기 장치(10)로부터 얻어진 냉각 효과가 도 12에 또한 도시되어 있으며, 이것은 배기 장치(10)에 인가되는 전압의 함수로서 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기 내부에서 측정된 평균 온도를 보여준다. 도 12에 도시된 결과는 표준 호흡기 보호 시험 장비를 사용하여 다시 얻어졌고, 호흡기(20)는 가변 속도에서 사전 설정된 복수의 공기 배기량을 분당 50 스트로크까지 제공할 수 있는 셰필드 시험 헤드 및 호흡 장비에 장착되어 있다. 호흡 장비의 출력은, 시험하에서 호흡기(20)를 운반하는 셰필드 시험 헤드폼에 연결되기 전에, 공기가 데워져서

가습 되도록 일정 체적의 물과 히터 소자를 포함하는 박스에 연결되었다. 서모커플(thermocouple)은 착용자(100)의 코와 입에 인접한 공기량에서 호흡기 내부에 배치되었고, 도 12는 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기 내부의 평균 온도를 보여준다. 온도 수치는 각각 5 분 간격으로 평균화되었고, 지속적인 시험 실행을 도시한다.

[0061] 알 수 있는 바와 같이, 표준 호흡기 내부의 평균 온도는 시험이 시작할 때 약 32.1°C 이다. 이것은 도 12의 좌측에서 음영 블록에 의해 도시된다. 전술한 바와 같이, 이것은 날숨 공기가 호흡기 날숨 밸브(26)와 장치(10) 모두를 통과해야 하기 때문이다. 결합된 입자, 가스 및 증기 필터들이 장착되어 있는, 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기는 장치(10)가 작동하지 않을 때, 특히 날숨 압력 강하에서 현저한 증가를 나타낼 수 있다. 배기 장치에 인가된 전압이 증가할 때만 이에 대응하여 마스크 내부 온도가 감소하는 것이 관찰된다. 시험을 결론내기 위해, 배기 장치가 제거되고, 공급된 공기의 온도가 시험 동안 일정하게 유지한 것을 확인하기 위해 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기의 측정이 행해졌다.

[0062] 호흡기(20) 내부의 온도가 감소했을 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 사용은 도 13에서 도시된 바와 같이, 호흡기 내부에서 관찰된 재호흡된 이산화탄소의 농도가 또한 현저하게 감소하였다. 이를 측정값은 호흡 기계와, 따뜻하고 습한 날숨 공기를 제공하는 장치를 사용하는 세필드 시험 헤드에 부착된 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기를 갖는 표준 호흡기 보호 시험 장비를 사용하여 다시 얻어졌다. 이를 시험들은 EN 405 : 2001, 문단 7.14 및 8.8에 따라 실시되었다. 도 13은 호흡기(20) 내부에서 관찰된 온도가 상당히 감소함을 관찰하였을 뿐만 아니라, 배기 장치(10)에 대한 전압이 증가할 때, 착용자(100)의 입과 코 앞에서 측정된 이산화탄소의 수준이 감소한 것을 보여준다.

[0063] 이것은 착용자(100)의 다음 호흡의 1차 부분이 호흡하지 않은 신선한 공기가 되도록 장치(10)가 착용자의 이전의 날숨의 마지막 부분을 흡인하기 때문이다. 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기가 이산화탄소 농도의 절대 수준에 대한 엄격한 규정에 분명히 충족하는 점 외에도, 배기 장치(10)를 이용하여 관찰된 재호흡된 이산화탄소 농도의 감소는 또한 착용자의 편안함을 향상시킬 것이다.

[0064] 작동의 원리와, 본 발명의 배기 장치(10)에 의해 달성되는 냉각 효과는 도 14로부터 더욱 이해될 것이다. 도 14는 배기 장치(10)가 연결된 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기와 비교한, 분당 30 리터로 설정된 호흡 기계를 사용하는 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기 내부에서 측정된 압력의 그래프이다. 다시 이를 측정은 세필드 시험 헤드와 호흡 기계에 부착된 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기를 갖는 표준 호흡기 보호 시험 장비를 사용하여 행해졌다.

[0065] 도 14는 호흡 기계의 유압 실린더가 호흡기(20)를 드나드는 공기의 미리 설정된 배기량을 제공할 때 호흡기(20) 내부에서 측정된 압력을 보여주며, 호흡주기의 시뮬레이션이다. 압력이 0 Pa 위에 있으면, 표준 3M™ 4251 밸브 필터링 반면형 호흡기에서, 이는 덥고 습한 공기가 착용자에 의해 마스크(20) 안으로 도입되는 호흡의 날숨 단계를 나타낸다. 라인이 0 Pa 아래에 있으면, "더 차가운" 주변 공기가 재사용가능 마스크를 위한 도 1과 2에 도시된 필터 카트리지(24, 26)를 통해, 또는 예를 들어, 일회용 마스크와 마찬가지인, 호흡기(20)의 필터 부분 또는 필터링 마스크 몸체를 통해, 호흡기 마스크(20)로 유입되는 호흡의 들숨 단계를 나타낸다. 2.5 V에서 작동되는 배기 장치(10)의 추가는 호흡 주기를 0 Pa 아래의 호흡 주기의 "더 차가운" 부분들을 향해 명백하게 이동시킨다. 날숨에서의 압력은 들숨 압력 강하에 대한 증가 없이 2.5 V로 감소하였다. 최적의 결과는 배기 장치 압력이 마스크 내부의 날숨 공기를 모두 제거할 때 얻어진다. 이것은 도 14에 도시된 바와 같이, 마스크 내부의 최대 압력이 착용자의 최대 날숨 유량에서, 제로이거나 또는 제로 아래에 있을 때 발생한다.

[0066] 도 17은 본 발명에 따른 배기 장치(10)의 사용이 전면형 호흡기 장치(70) 내부에서 관찰된 재호흡된 이산화탄소 수준을 상당히 감소하는 것을 나타낸다. 이를 측정값은 호흡 기계를 사용하는 세필드 시험 헤드에 부착된 3M™ 6800 재사용가능한 전면형 호흡기를 갖는 표준 호흡기 보호 시험 장비를 사용하여 얻어졌다. 이를 시험들은 EN 136 : 1998, 문단 7.18 및 8.14에 따라 실시되었다. 도 17은, 호흡기(20) 내부에서 관찰된 온도가 상당히 감소함을 관찰하였을 뿐만 아니라, 배기 장치(10)에 대한 전압이 증가할 때 착용자(100)의 입과 코 앞에서 측정된 이산화탄소의 수준이 감소하는 것을 보여준다.

[0067] 이것은 착용자(100)의 다음 호흡의 1차 부분이 호흡하지 않은 신선한 필터링된 공기가 되도록 장치(10)가 착용자의 이전의 날숨의 마지막 부분을 흡인하기 때문이다. 도 17은 또한, 외부의 적합한 개스킷 또는 밀봉부에 의해서 착용자(100) 얼굴을 둘러싸는 곳만 밀봉하고 전체적으로 개방된 공간을 남겨두면서 내부 얼굴 컵이 호흡기(70)로부터 제거되었을 때, 배기 장치(10)에 인가된 전압이 증가하면 재호흡된 이산화탄소 수준의 개선이 또한 관찰되는 것을 도시한다. 도 10 및 11과 관련하여 상술한 바와 같이, 공기 분배 매니폴드(76)와 매니폴드 배출

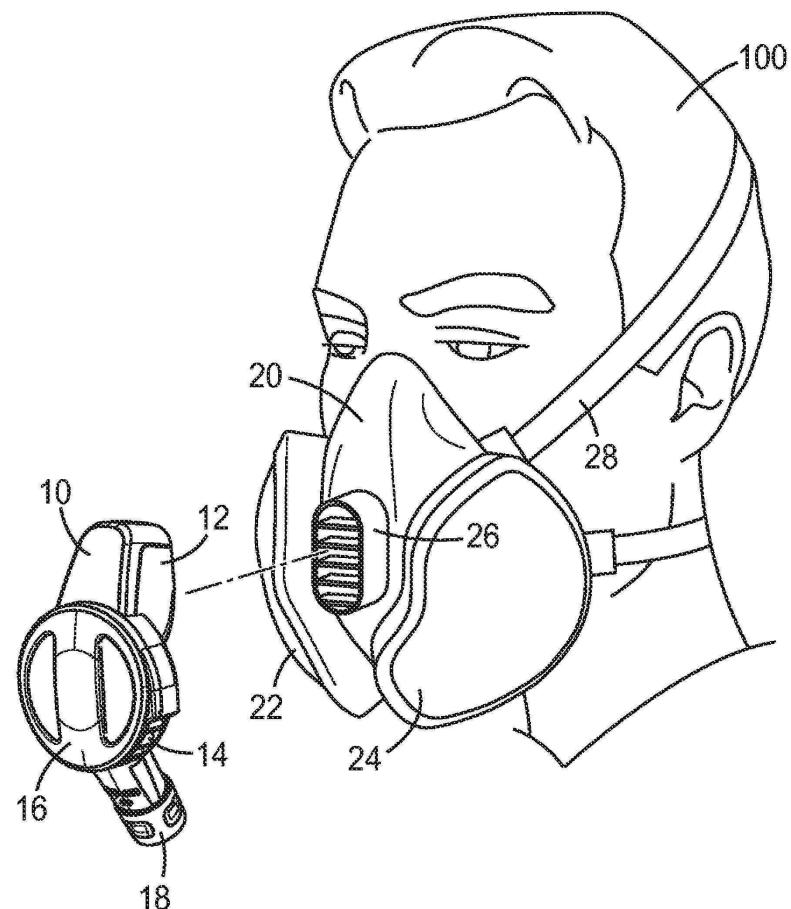
구(78)에 의해서 호흡기(70) 내부로 공기 흐름을 향하게 함으로써, 내부 얼굴 컵이 없이 들숨 공기의 이산화탄소 함량에 대한 관련 규제 요건을 초과할 때 바이저 미스팅의 방지 및 착용자가 체험한 냉각 효과에 대한 더 나은 개선점을 제공할 수 있으며, 또한 착용자(100)의 시야를 증대시킬 수 있다.

[0068]

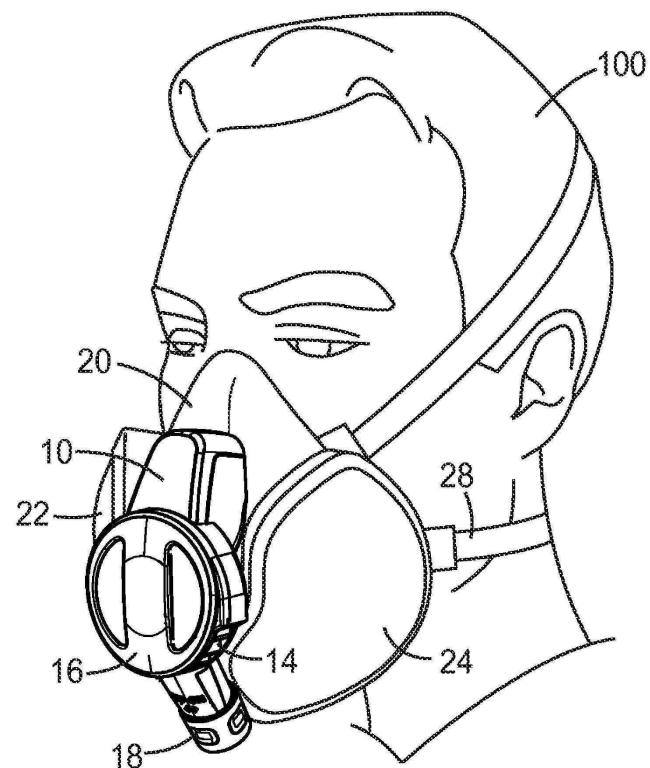
다양한 수정 및 변형이 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 본 발명에서 이루어질 수 있다. 예를 들어, 결합된 입자, 가스 및 증기 필터들이 장착된 호흡기가 본 발명을 구현하기 위한 특정 예로서 참조 되었지만, 이것은 어떠한 방식으로든, 사용시에, 제한하고자 하는 의도가 아니며, 본 발명은 일회용, 재사용가능, 반면형 마스크, 전면형, 가스, 및 증기 및 고정 장착 후드 호흡기를 포함하지만, 이에 국한되지 않는, 임의의 부압 호흡기 마스크와 함께 구현되고 사용되었다.

도면

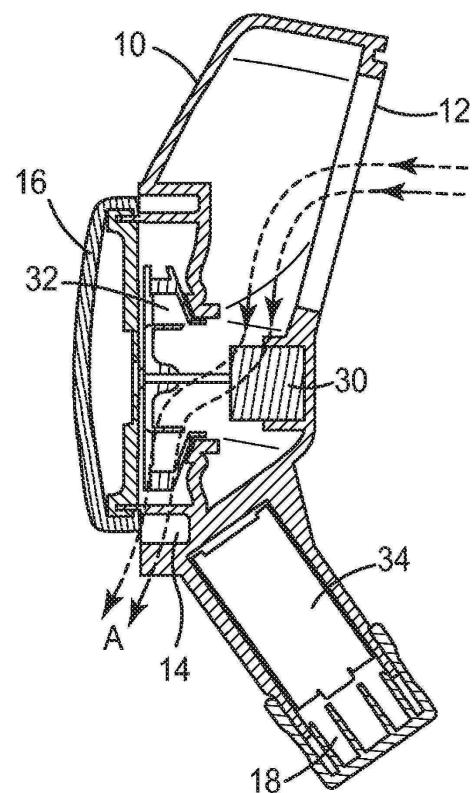
도면1



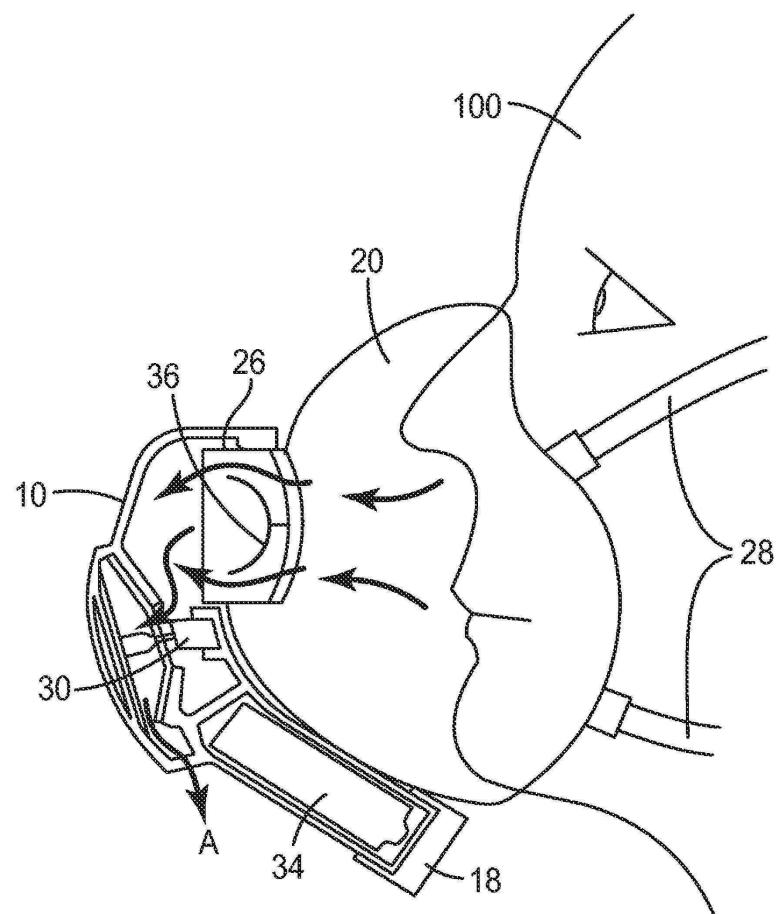
도면2



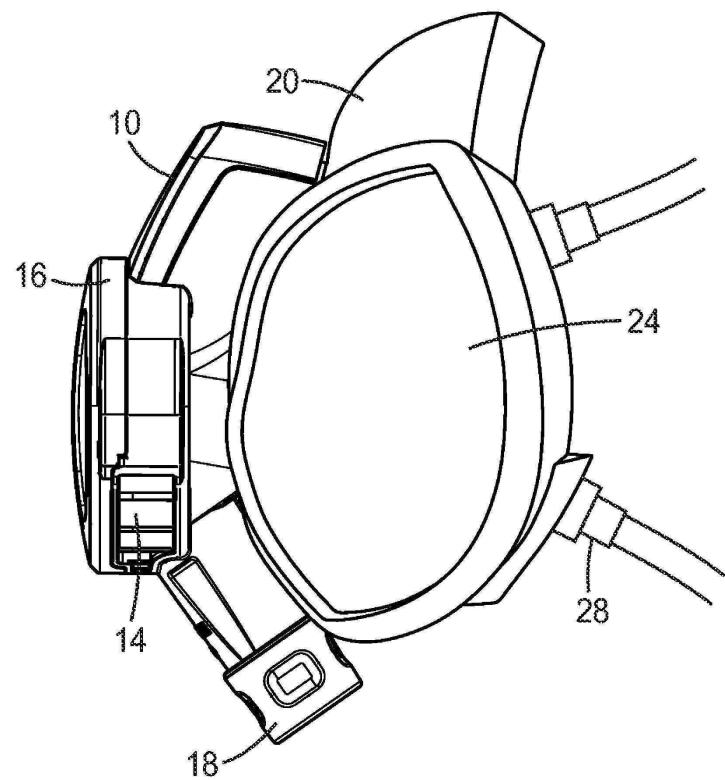
도면3



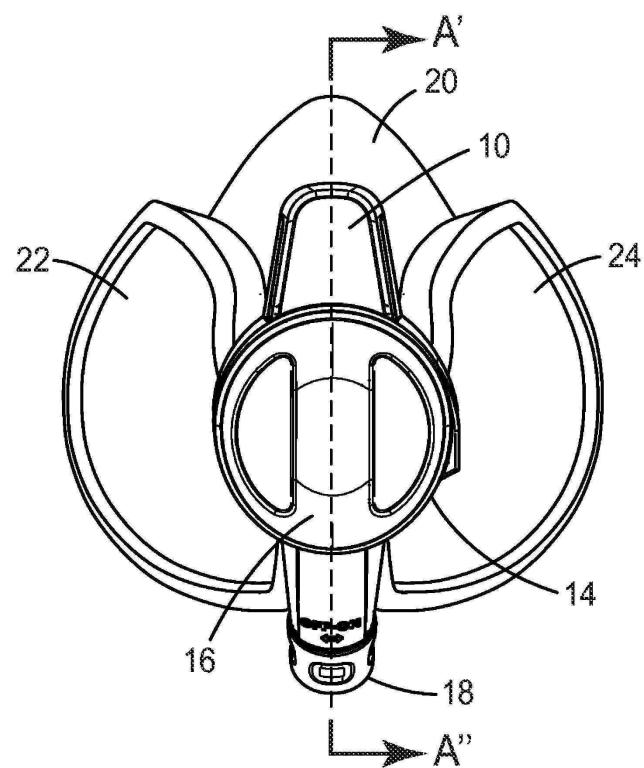
도면4



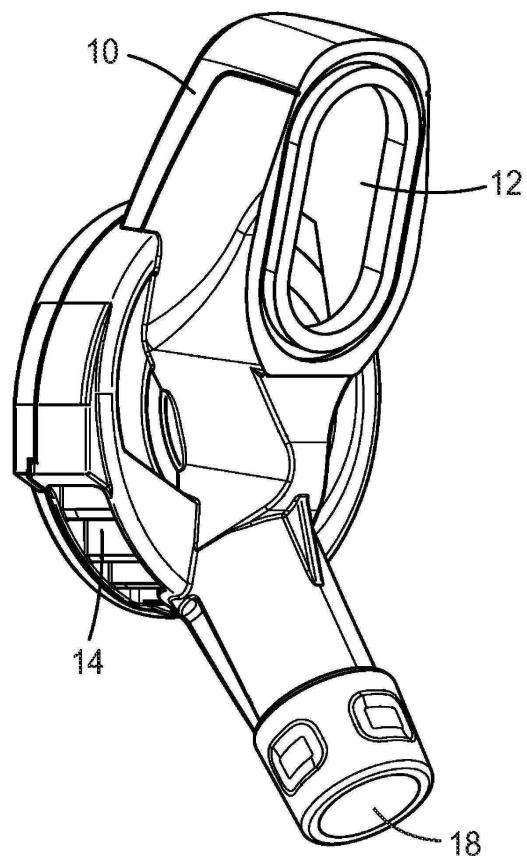
도면5



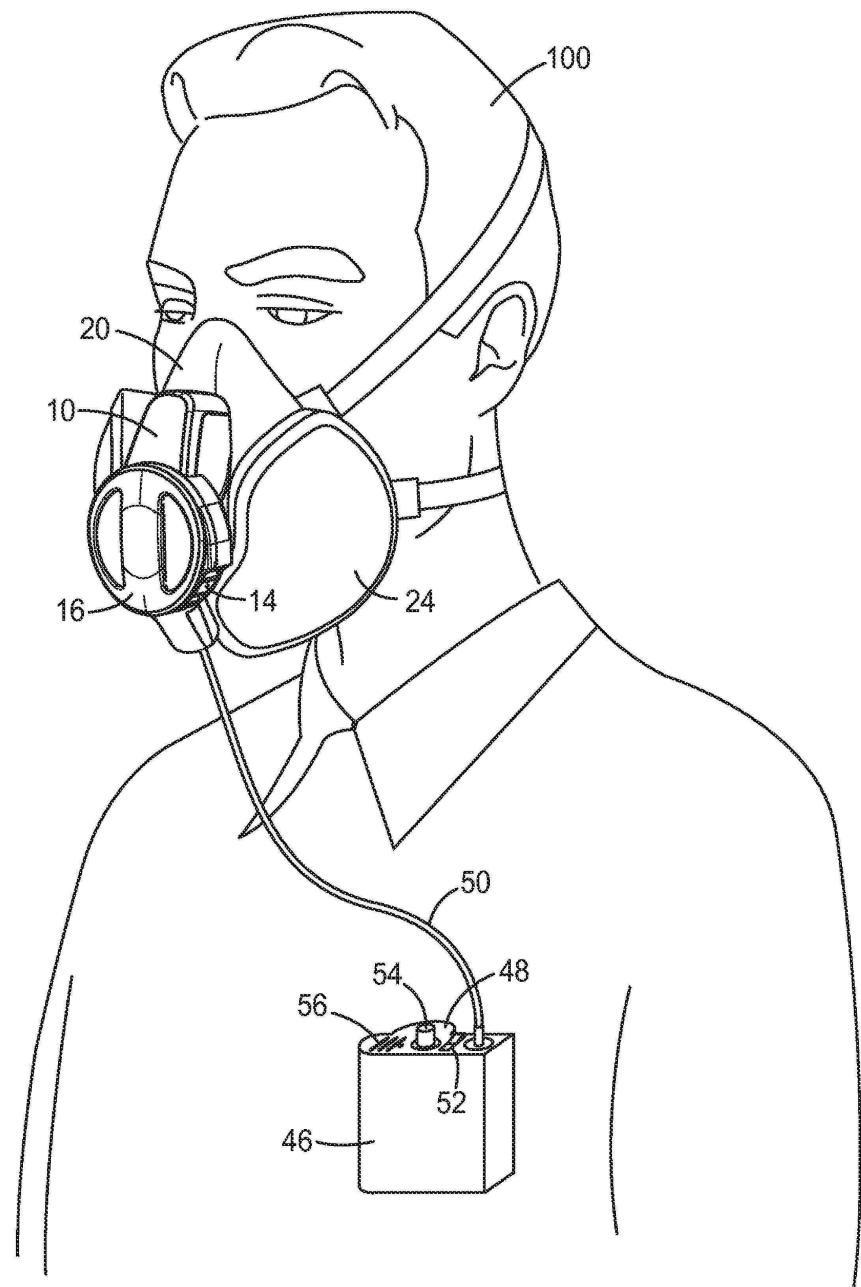
도면6



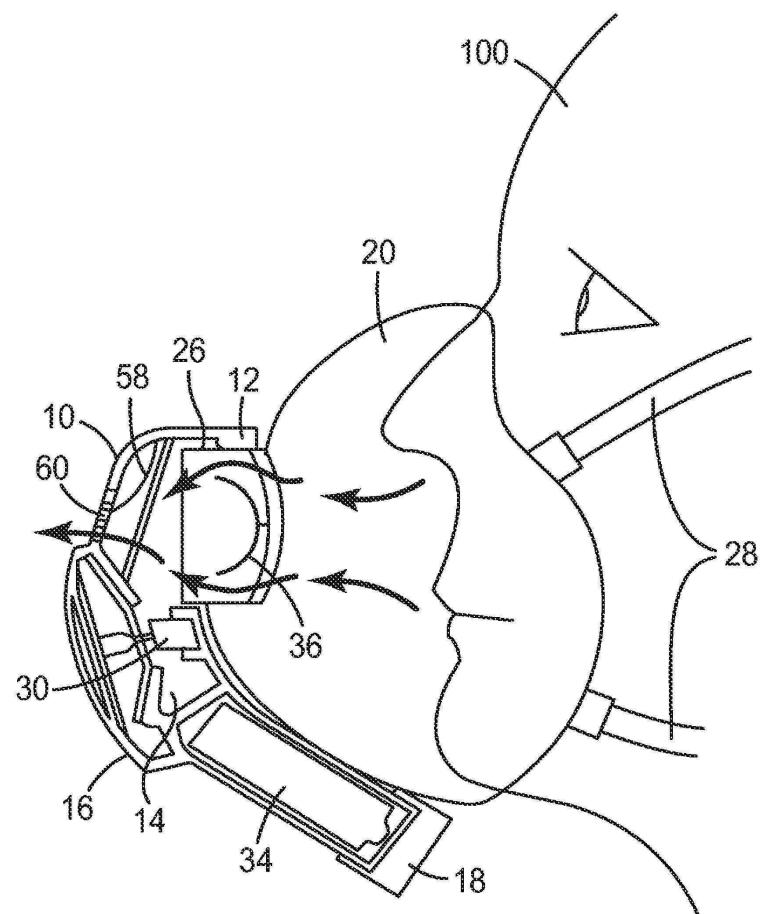
도면7



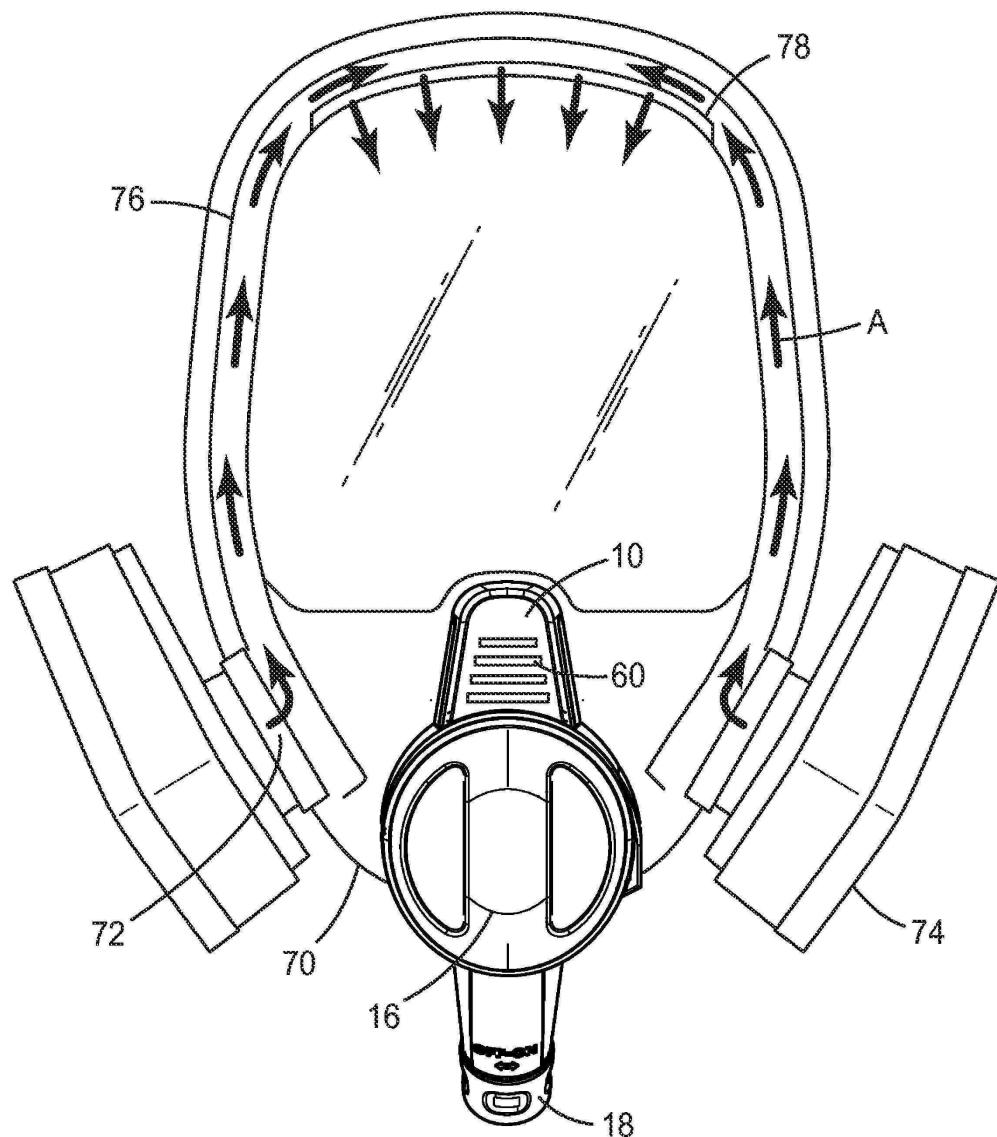
도면8



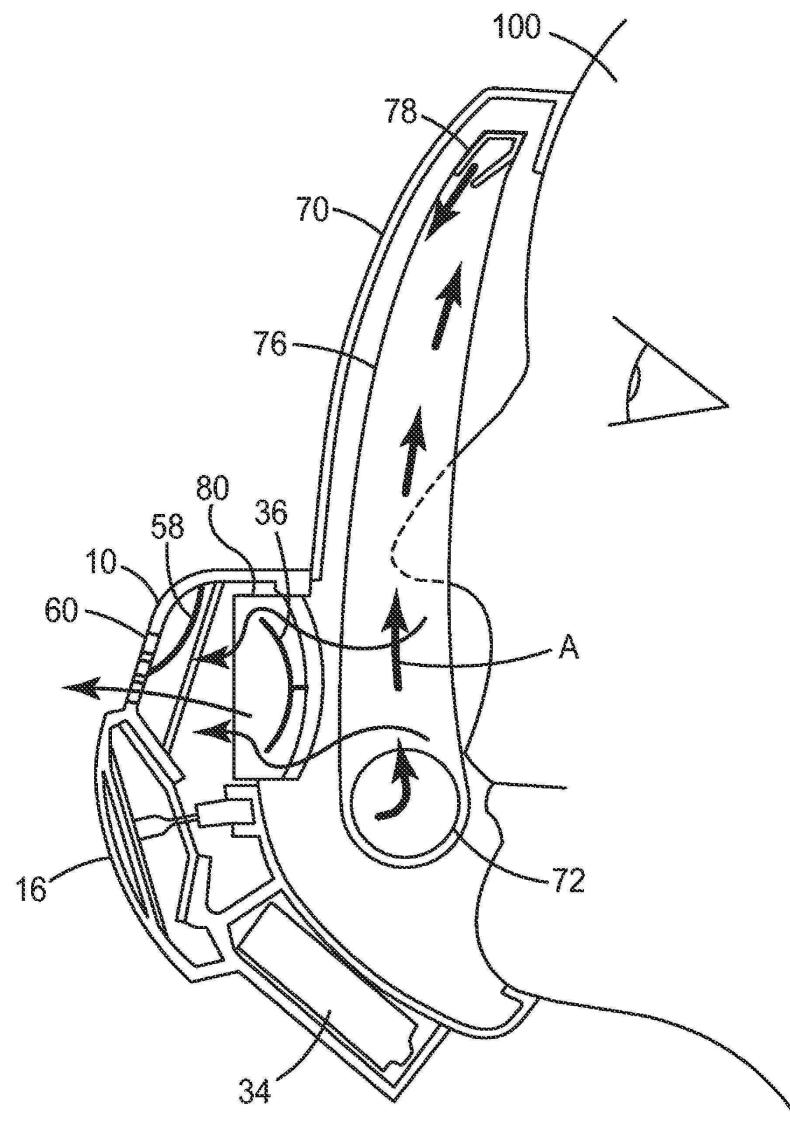
도면9



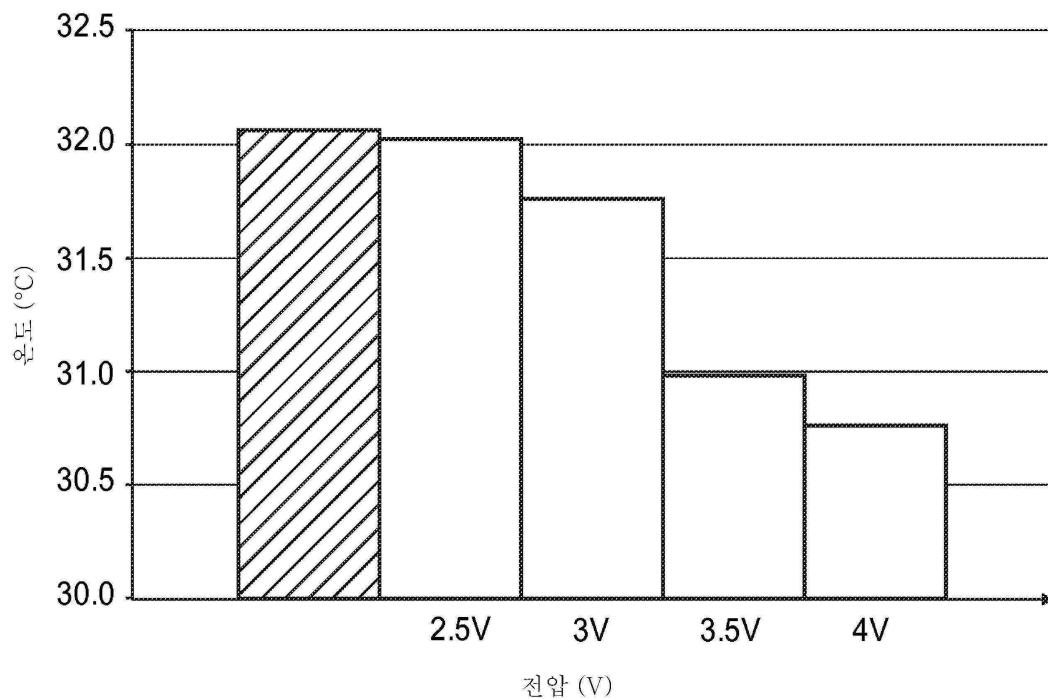
도면10



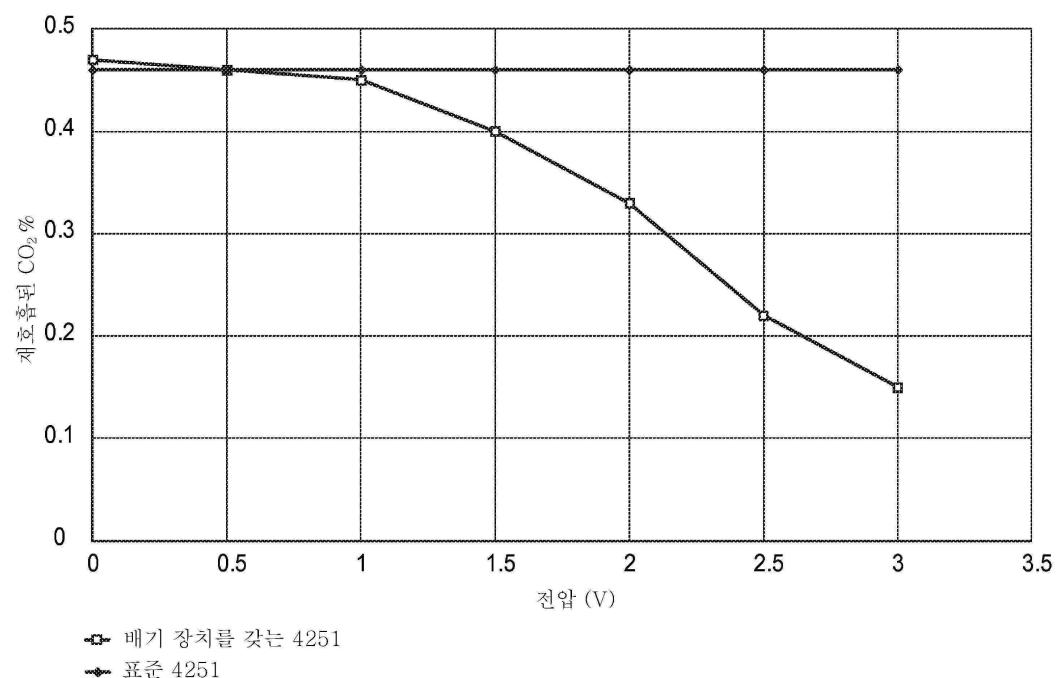
도면11



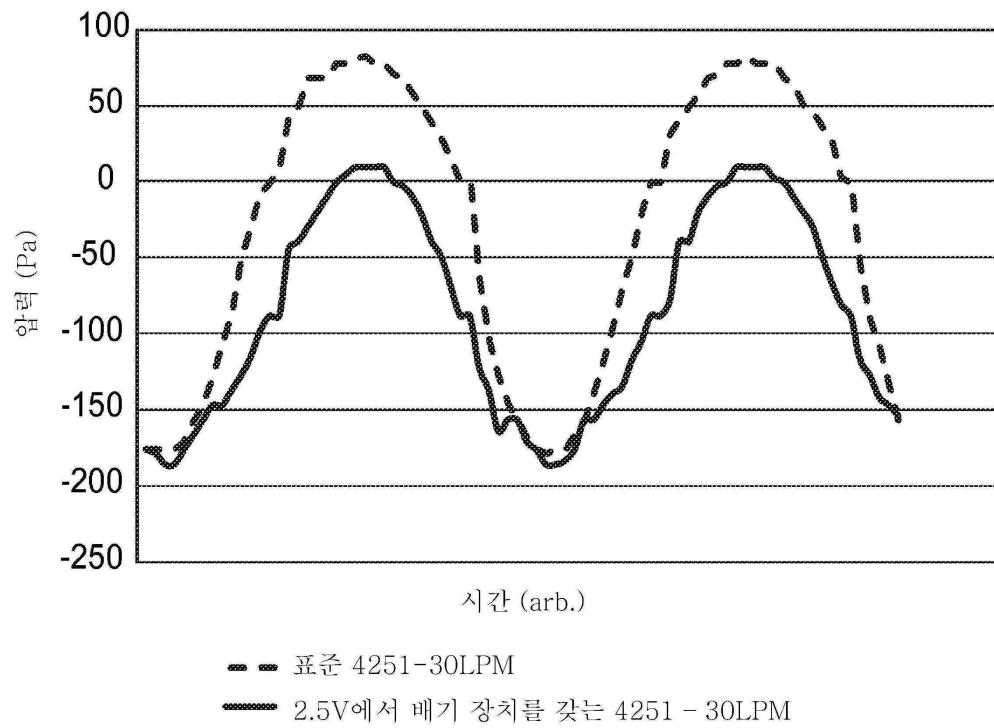
도면12



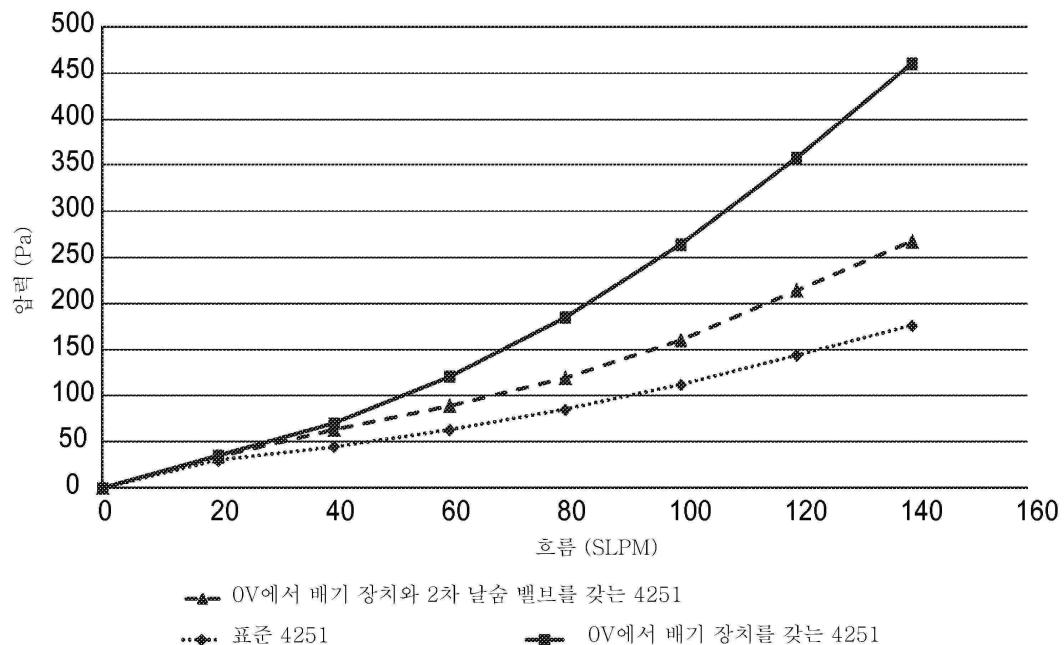
도면13



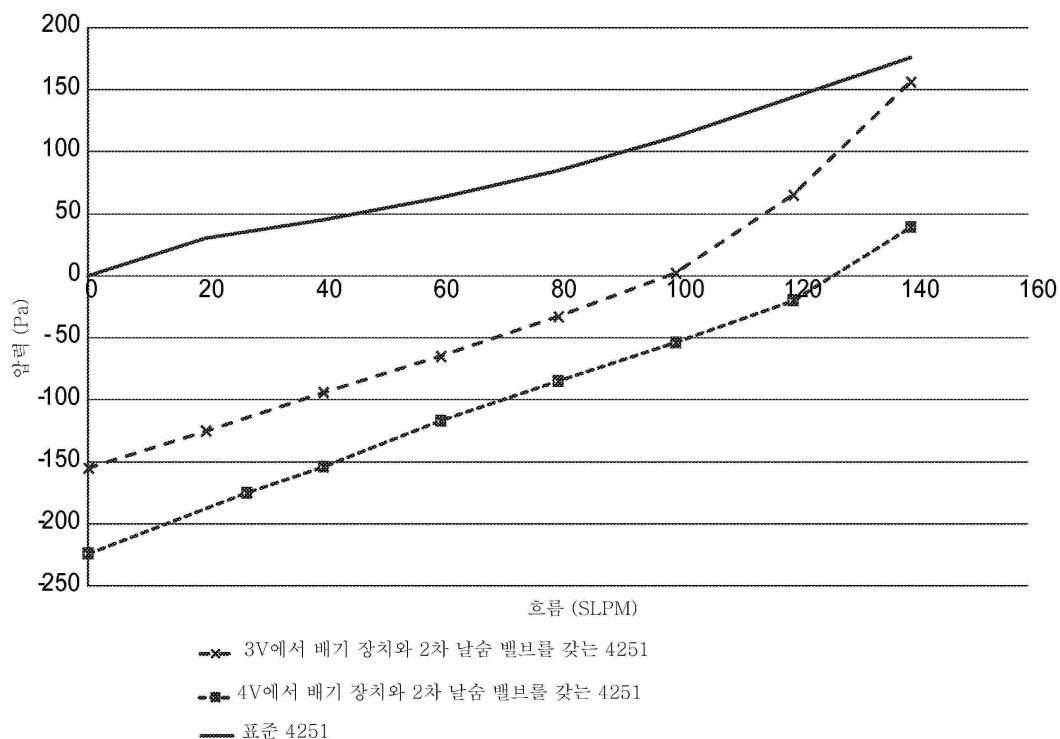
도면14



도면15



도면16



도면17

