



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월29일

(11) 등록번호 10-2127770

(24) 등록일자 2020년06월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A62B 7/10 (2006.01) **A62B 18/02** (2006.01)
A62B 23/02 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7016097
- (22) 출원일자(국제) 2012년11월07일
 심사청구일자 2017년11월03일
- (85) 번역문제출일자 2014년06월13일
- (65) 공개번호 10-2014-0102682
- (43) 공개일자 2014년08월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/063801
- (87) 국제공개번호 WO 2013/074337
 국제공개일자 2013년05월23일
- (30) 우선권주장
 13/298,402 2011년11월17일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20040003810 A1*
 W02011006206 A1*
 US20020017085 A1
 US20100199995 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
 스 33427 쓰리엠 센터
- (72) 발명자
드와이어 게리 이
 캐나다 온타리오주 엔5브이 3알6 런던 옥스포드
 스트리트 이스트 1840
- 르개어 피에르**
 캐나다 온타리오주 엔5브이 3알6 런던 옥스포드
 스트리트 이스트 1840
- (74) 대리인
제일특허법인(유)

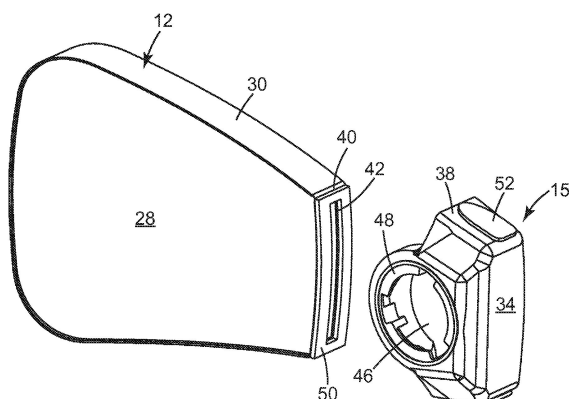
전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이훈재

(54) 발명의 명칭 측면 플러그-인 필터 카트리지

(57) 요약

마스크 본체(14), 필터 카트리지 리셉터클(15) 및 필터 카트리지(12)를 포함하는 호흡기(10)가 개시된다. 필터 카트리지(12)는 리셉터클(15) 내로 플러그될 수 있는 측면(30)을 갖는다. 필터 카트리지(15)는 마스크 본체(14)가 착용되어 있는 동안 리셉터클(15) 내의 적절한 위치로 삽입될 수 있다. 고정은 사용자가 실제 맞물림을 가시적으로 목격하지 않고서 달성될 수 있다. 사용자가 적절한 맞물림이 달성되었다는 것을 알도록 가청 클릭음 또는 다른 지시가 제공될 수 있다. 맞물림은 필터 카트리지(12)와 마스크 본체(14) 사이에 적은 간격을 나타낼 수 있고, 이로써 관찰자의 가시성을 개선하고 본 발명 호흡기(10)를 더욱 편안하게 착용할 수 있게 한다.

대표도 - 도3

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 마스크 본체(mask body);

(b) 필터 카트리지를 리셉터클(filter cartridge receptacle); 및

(c) 제1 및 제2 주 표면을 갖는 필터 카트리지를 포함하고,

상기 필터 카트리지는 상기 필터 카트리지를 리셉터클을 통해 상기 마스크 본체에 고정되고,

상기 마스크 본체를 향하는 상기 필터 카트리지의 제2 주 표면과 상기 마스크 본체 사이의 간격이, 그들 사이의 가장 가까운 거리에서 1 센티미터(cm) 미만인

호흡기(respirator).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 필터 카트리지의 제2 주 표면은 상기 마스크 본체와 닿아 있는

호흡기.

청구항 3

호흡기를 제조하는 방법으로서,

(a) 리셉터클이 결합된 마스크 본체를 제공하는 단계;

(b) 필터 카트리지를 제공하는 단계로서, 상기 필터 카트리지는 청정 공기가 상기 필터 카트리지를로부터 상기 마스크 본체에 의해 적어도 부분적으로 한정된 내부 기체 공간으로 통과하는 것을 허용하는 개구 및 상기 필터 카트리지의 측부에 위치된 부착 수단을 갖고, 상기 필터 카트리지는 제1 및 제2 주 표면을 갖는, 상기 필터 카트리지를 제공하는 단계; 및

(c) 상기 부착 수단이 상기 리셉터클 내의 대응하는 부품과 맞물려서 상기 필터 카트리지가 상기 리셉터클을 통해 상기 마스크 본체에 고정되게 하도록, 상기 필터 카트리지를 상기 리셉터클 내로 플러징하는 단계를 포함하고,

상기 필터 카트리지의 제2 주 표면과 상기 마스크 본체 사이의 간격이, 그들 사이의 가장 가까운 거리에서 1 센티미터(cm) 미만인

호흡기 제조 방법.

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

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 측면 플러그-인 필터 카트리지를 갖는 호흡기(respirator)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 호흡기는 통상 마스크 본체(mask body) 및 마스크 본체에 부착되는 하나 이상의 필터 카트리지를 포함한다. 사용 시에, 공기는 흡기(inhalation) 동안 착용자에 의해 발생하는 부압(negative pressure)에 의해 필터 카트리지를 통해 흡인된다. 주위 공기는 필터 매체를 통과하여 마스크 본체 내부로 진입하며, 여기서 여과된 공기가

이어서 착용자에 의해 안전하게 흡기된다.

[0003] 호흡기 기술 분야에서 필터 요소를 호흡기에 부착하기 위해 많은 기술이 사용되었다. 통상의 기술은 호흡기의 본체 상의 대응하는 나사형성된 피팅(threaded fitting)에 부착되는 나사형성된 카트리지가 내에 배치된 필터 요소를 갖는다; 예를 들어, 미국 특허 제5,222,488호, 제5,063,926호, 제5,036,844호, 제5,022,901호, 제4,548,626호, 및 제4,422,861호 참조. 공지된 필터 카트리지는 전형적으로 필터 카트리지의 나사형성된 부분을 수용하는 탭형(tapped) 칼라(collar) 또는 소켓(socket)과 정합하는 나선형 또는 소용돌이형 전진 나사를 갖는다. 필터 카트리지를 적절한 방향으로 회전시키는 것은 카트리지가 호흡기에 부착되거나 호흡기로부터 제거되는 것을 허용한다.

[0004] 나사 대신에, 베이어넷(bayonet) 유형 폐쇄구(closure)가 필터 카트리지를 호흡기에 부착하기 위해 사용되었다 - 예를 들어, 미국 특허 제5,062,421호, 제4,934,361호 및 4,850,346호 참조. '421 특허에 개시된 베이어넷 유형 폐쇄구는 구성요소들을 함께 고정하기 위해 로킹 탭(locking tab) 및 노치(notch)를 갖는다. '361 및 '346 특허에서, 필터 카트리지가 호흡기 안면부(face piece)에 적절하게 결합된 것을 지시하기 위해 가청 장치가 사용된다. 안면부 상의 러그(lug)에는 카트리지 상의 리브(rib)를 점진적으로 편향 또는 변형시키도록 위치된 경사진 표면을 갖는 멈춤 램프(detent ramp) 또는 캠(cam)이 제공된다. 카트리지와 안면부가 로킹 위치로 서로에 대해 회전됨에 따라, 캠은 리브와 맞물리고, 리브가 캠의 단부로부터 갑작스럽게 떨어져서 가청 클릭음(audible click)을 생성할 때까지 리브 및 러그가 편향되게 한다.

[0005] 필터 카트리지가 회전 운동 없이 마스크 본체에 대항하여 수동으로 가압되어 가청 맞물림을 일으키는 스냅-인 맞물림(snap-in engagement)이 개발되었다 - 유샤크(Yuschak) 등의 미국 재발행 특허 제39,493호 참조. 카트리지를 반대 방향으로 수동으로 당김으로써, 맞물림 해제가 달성될 수 있다.

[0006] 나사, 베이어넷 및 스냅-피트에 더하여, 다양한 다른 연결이 수년 간 개발되었다. 예를 들어 미국 특허 제5,148,803호에서, 벨로우즈(bellows)가 필터를 호흡기에 체결하는 데 사용된다. 벨로우즈는, 강성 밴드와 함께, 필터를 수용하는 강성 커프(cuff)를 형성한다. 미국 특허 제5,033,465호 및 제5,078,132호는 필터 요소를 탄성중합체 안면부에 고정시키기 위한 에지 시일(edge seal)의 사용을 개시한다. 미국 특허 제4,856,508호에서, 필터 카트리지를 수용하기 위한 폼 마스크 셸(foam mask shell)이 개시되어 있다. 폼 마스크 셸은 필터 카트리지를 수용하기 위한 개구를 한정하는 칼라를 갖는다. 미국 특허 제4,790,306호에서, 접합된 흡수성 필터 요소를 호흡기 안면부에 영구적으로 고정하기 위해 인서트 성형(insert molding)이 사용된다. 필터 카트리지를 호흡기의 챔버 내에 고정하기 위한 플러그-인 프레임(plugin frame)이 미국 특허 제4,771,771호에 기술되어 있다. 필터 카트리지는 이를 플러그-인 프레임 내의 개구를 통해 활주시키므로써 호흡기에 끼워질 수 있다. 미국 특허 제4,630,604호에서, 로킹 텅(locking tongue)이 교체가능한 필터 부재를 호흡기 프레임에 맞닿은 관계로 유지하기 위해 필터 리테이너(retainer) 상에 채용된다. 필터 부재는 프레임으로부터 필터 보유 부재를 스냅식으로 분리함으로써 교체될 수 있다. 추가의 기술이, 필터 하우징을 맞물리게 하기 위한 안내 링이 호흡기에 제공되는 미국 특허 제4,562,837호에 개시되어 있다. 안내 링은 기체가 통과하는 개구를 한정하는 슬리브(sleeve) 부분에 의해 지지된다. 필터 하우징은 후퇴된 대기 위치로부터 연장된 사용 위치까지 안내 링 상에서 활주한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기 논의된 호흡기가 필터 및 필터 카트리지를 호흡기에 고정하기 위한 다양한 기술을 사용하지만, 이들 기술은 몇몇 단점을 갖는다. 예를 들어, 호흡기에 나사결합되는 필터 카트리지는 전형적으로 카트리지를 마스크 본체에 부착하기 위해 다수회 회전시킬 것을 필요로 한다. 원통형의 기하학적 형상은 전형적으로 착용자의 시야를 방해할 수 있는 외부 부착물로서 필터 카트리지를 사용하는 것을 필요로 한다. 다른 구성에서, 필터 카트리지는 적은 회전 운동으로 또는 회전 운동 없이 부착될 수 있지만, 이들 장치는 그럼에도 불구하고 마스크 본체 표면으로부터 어느 정도 돌출할 수 있다. 필터 카트리지가 마스크 본체로부터 멀리 있을수록 모멘트(moment)가 커지고, 따라서 더 많은 중력 토크(torque)가 착용자의 목에 가해질 수 있다. 공지된 호흡기에서, 부착은 통상적으로 필터 카트리지의 내향 주 면에서 이루어지고, 이는 흔히 2개의 부품의 맞물림을 허용하기 위해 2개의 부품이 서로로부터 어느 정도 이격되는 것을 필요로 한다. 통상적인 디자인의 최종 단점은 현대적인 매력을 나타내는 특징적인 외관이 다소 부족하다는 것이다.

[0008] 용어

[0009] 이하 기재된 용어들은 다음과 같이 정의된 의미를 가질 것이다:

[0010] "활성 미립자"는 촉매 작용 및/또는 이온 교환과 같은 화학적 특성 및/또는 포집, 흡착, 흡수, 또는 이들의 조합과 같은 물리적 특성을 비롯한 일부 특징 또는 특성에 기여할 수 있는 일부 작용 또는 기능을 수행하기에 특히 적합한 입자 또는 과립(granule)을 의미한다.

[0011] "청정 공기(clean air)"는 오염 물질을 제거하도록 여과된 다량의 대기 중의 주위 공기를 의미한다.

[0012] "외부 기체 공간"은 호기된 기체가 마스크 본체 및/또는 호기 밸브(exhalation valve)를 지나 통과한 후에 진입하는 주위 대기 기체 공간을 의미한다.

[0013] "필터 카트리지는" 공기가 내부 기체 공간으로 진입하기 전에 공기를 여과할 목적으로 호흡기 마스크 몸체에 (제거가능하게 또는 영구적으로) 부착가능한 장치를 의미한다.

[0014] "필터 카트리리지 리셉터클(filter cartridge receptacle)"은 필터 카트리리지의 일부분을 수용하도록 크기설정되고 구성된 장치를 의미한다.

[0015] "필터 매체"는 그를 통과하는 공기로부터 오염 물질을 제거하도록 설계된 공기-투과성 구조물을 의미한다.

[0016] "하우징 측벽"은 이러한 구조물의 측면의 적어도 일부분에 위치되는 공기-비투과성 표면을 의미한다.

[0017] "일체형"은 동시에 제조되거나, 하나 이상의 일체형 부품을 손상시키지 않고서 분리될 수 없는 것을 의미한다.

[0018] "내부 기체 공간"은 마스크 본체와 사람의 안면 사이의 공간을 의미한다.

[0019] "주 표면"은 장치 상에서 가장 큰 표면적을 갖는 표면들 중 하나 또는 둘, 전형적으로는 공기가 필터 카트리지로 진입하기 위해 통과하는 표면(들)을 의미한다.

[0020] "마스크 본체"는 적어도 사람의 코와 입 위에 끼워지고 외부 기체 공간으로부터 분리된 내부 기체 공간을 한정하는 것을 돕는 구조물을 의미한다.

[0021] "플리넘(plenum)"은 하나 초과와 공기 유동 경로가 수렴하거나 다른 공기 유동 경로와 만나는 영역 또는 공간, 또는 하나 초과와 공기 유동 경로가 이러한 영역 또는 공간으로부터 발산하는 영역 또는 공간을 의미한다.

[0022] "복수의"는 2개 이상을 의미한다.

[0023] "~ 내로 플러그된(plugged)"은 하나의 부품을 다른 부품 내로 수동으로 활주시키는 것을 비롯한 작용을 통해 하나의 부품이 다른 부품과 맞물리는 것을 의미한다.

[0024] "호흡기"는 사람의 호흡계로 공기가 진입하기 전에 공기를 여과하기 위해 사람에게 의해 착용되는 장치를 의미한다.

[0025] "고정된"은 함께 결합되는 것을 의미한다.

[0026] 필터 카트리지에 관하여 "측면" 또는 "에지"는 필터 카트리지의 주 표면들 사이에 전체적으로 또는 부분적으로 있는 하나의 표면 또는 표면들의 조합을 의미한다.

[0027] "측부(side portion)"는, 측면을 포함하고 측면에 인접한 주 표면들의 하나 이상의 부분을 포함할 수 있는 부분을 의미한다.

과제의 해결 수단

[0028] 본 발명은 필터 카트리지를 마스크 본체에 부착하기 위한 특유의 시스템을 갖는 신규한 호흡기를 제공한다. 공지된 호흡기와 유사하게, 본 발명 호흡기는 마스크 본체 및 마스크 본체에 부착되거나 부착가능한 하나 이상의 필터 카트리지를 포함한다. 본 발명은, 필터 카트리지 리셉터클, 및 리셉터클 내로 플러징될 수 있는 제1 측부를 갖는 필터 카트리지를 또한 포함한다는 점에서 공지된 호흡기와 상이하다.

[0029] 본 발명은 또한 호흡기를 제조하는 신규한 방법을 제공하고, 이 방법은 (a) 리셉터클이 결합된 마스크 본체를 제공하는 단계; (b) 필터 카트리지를 제공하는 단계로서, 필터 카트리는 카트리지 상의 측부에 위치한 부착 수단을 갖는, 필터 카트리지를 제공하는 단계; 및 (c) 부착 수단이 리셉터클 내의 대응하는 부품과 맞물려서 필터 카트리가 리셉터클을 통해 마스크 본체에 고정되게 하도록, 필터 카트리를 리셉터클 내로 플러그하는 단

계를 포함한다.

[0030] 필터 카트리지는 가청 "클릭음" 또는 다른 지시가 이루어질 수 있도록 리셉터클 내로 활주될 수 있고, 이는 사용자에게 2개의 부품이 맞물렸다는 것을 알려준다.

[0031] 본 발명은 마스크 본체가 착용자에 의해 착용되어 있는 동안 카트리지가 적절한 위치로 삽입될 수 있다는 점에서 유리하다. 고정본체는 사용자가 실제 맞물림을 가지적으로 목격하지 않고서 달성될 수 있다. 리셉터클 및 플러그-인 기능의 사용은 사용자가 카트리지를 마스크 본체에 고정하는 것을 비교적 용이하게 한다. 카트리지의 단부의 측부 또는 단부는 단지 리셉터클 내로 삽입되고, 카트리지는 리셉터클의 후방을 향해 가압된다. 카트리지는 활주되어 리셉터클과 맞물린다. 가청 클릭음 또는 다른 지시는 사용자가 적절한 맞물림이 달성되었다는 것을 알게 한다. 추가로, 본 발명은 카트리지와 마스크 본체 사이에 적은 간격이 존재하는 맞물림을 가능하게 한다. 따라서, 본 발명의 호흡기는 착용하기에 더욱 편안할 수 있다. 카트리지가 마스크 본체로부터 멀리 있을수록, 결과적으로 생성되는 모멘트는 커진다. 필터 카트리지를 사용하는 통상적인 호흡기는 착용자의 목에 대해 더 많은 토크를 나타낼 수 있고, 이로써 마스크가 연장된 기간 동안 착용될 때 더 많은 착용자 불편함을 유발할 수 있다. 본 발명은 또한 안면 실드(face shield) 및 청력 보호구와 같은 다른 개인 보호 장비를 위해 마스크 본체에 추가적인 여유를 위한 공간을 형성할 수 있다. 본 발명의 최종적인 이점은 신규한 부착 방법이 외관 및 매력 면에서 상당히 뛰어나서, 사용자에게 최고 품질 및 통상적이지 않은 설계의 호흡기를 착용하고 있다는 느낌을 준다는 점이다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 따른 호흡기(10)의 사시도.
 도 2는 본 발명에 따른 조립된 필터 카트리지(12) 및 필터 카트리지 리셉터클(15)의 사시도.
 도 3은 본 발명에 따른 분리된 필터 카트리지(12) 및 필터 카트리지 리셉터클(15)의 사시도.
 도 4는 본 발명에 따른 필터 카트리지 리셉터클(15)을 위한 부착 기구의 사시도.
 도 5는 본 발명에 따른 필터 카트리지(12) 및 리셉터클(15)의 제2 실시예의 후방 사시도.
 도 6은 본 발명에 따른, 리셉터클(15) 내에 삽입되어 있는 필터 카트리지(12)의 제2 실시예의 전방 사시도.
 도 7은 본 발명에 따른 조립된 필터 카트리지(12) 및 필터 카트리지 리셉터클(15)의 제3 실시예의 전방 사시도.
 도 8은 본 발명에 따른 조립된 필터 카트리지(12) 및 필터 카트리지 리셉터클(15)의 제3 실시예의 후방 사시도.
 도 9는 본 발명에 따른, 필터 카트리지 리셉터클(15)로부터 분리된 필터 카트리지(12)의 제3 실시예의 후방 사시도.
 도 10은 본 발명에 따른, 필터 카트리지 리셉터클(15)에 부착된 필터 카트리지(12)의 제4 실시예의 전방 사시도.
 도 11은 본 발명에 따른 조립된 필터 카트리지(12) 및 필터 카트리지 리셉터클(15)의 제4 실시예의 후방 사시도.
 도 12는 본 발명에 따른, 필터 카트리지 리셉터클(15)로부터 분리된 필터 카트리지(12)의 제4 실시예의 후방 사시도.
 도 13은 본 발명에 따른, 필터 카트리지 리셉터클(15)에 부착된 필터 카트리지(12)의 제5 실시예의 전방 사시도.
 도 14는 본 발명에 따른 조립된 필터 카트리지(12) 및 필터 카트리지 리셉터클(15)의 제5 실시예의 후방 사시도.
 도 15는 본 발명에 따른, 필터 카트리지 리셉터클(15)로부터 분리된 필터 카트리지(12)의 제5 실시예의 후방 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명을 실시함에 있어서, 마스크 본체, 및 필터 카트리지 리셉터클을 통해 마스크 본체에 부착되거나 부착가능한 하나 이상의 필터 카트리지를 포함하는 호흡기가 제공된다. 필터 카트리지(들)는 리셉터클 내로 플러그될

수 있는 제1 측부를 갖는다. 필터 카트리지 리셉터클, 및 리셉터클을 통해 마스크 본체에 고정될 수 있는 필터 카트리지의 제공은 마스크 본체에 부착하기 위해 회전 또는 다양한 조작을 필요로 하지 않는 신규한 카트리지 부착을 허용한다. 카트리지는 리셉터클 내로 신속하게 플러징되어 사용을 위해 준비될 수 있다. 또한, 이하에서 상세히 설명되는 바와 같이, 신속한 맞물림 해체가 간단히 하나 이상의 버튼(button)과 같은 맞물림 해체 기구를 누름으로써 사용자에게 의해 달성될 수 있다.

[0034] 도 1은 본 발명에 따른 특징부를 갖는 호흡기(10)의 예를 예시한다. 호흡기(10)는 사람에게 의해 그들의 머리에 착용되어 코와 입을 덮을 수 있다. 호흡기(10)는 마스크 본체(14)의 대향 측면들 상에 위치한 하나 이상의 필터 카트리지(12)를 갖는다. 필터 카트리지(12)는 리셉터클(15)을 통해 마스크 본체(14)에 탈착가능하게 또는 영구적으로 고정될 수 있다. 카트리지(12)는 주위 공기가 마스크 본체(14) 내에 위치한 내부 기체 공간 내로 통과하기 전에 주위 공기를 여과한다. 내부 기체 공간 내에 존재하게 되는 공기는 착용자 호흡에 적합한 청정 공기이다. 마스크 본체(14)는 강성 삽입체(rigid insert)(16) 및 탄성중합체 안면-접촉 부분(18)을 포함할 수 있다. 그러한 구성을 갖는 마스크 본체가 플랜니건(Flannigan) 등의 미국 특허 제7,650,884호 및 번즈(Burns) 등의 미국 특허 제5,062,421호에 기술되어 있다. 호기 밸브(19)가 마스크 본체 상에 배치되어, 호기된 공기가 마스크 본체 내부로부터 신속히 배출되는 것을 허용할 수 있다. 본 발명의 마스크 본체 상에 사용하기에 적합할 수 있는 호기 밸브의 예는 미국 재발행 특허 제37,974호, 미국 특허 제6,584,974호, 제5,509,436호, 제5,325,892호 및 제7,849,856B2호에 개시된 밸브를 포함한다. 호흡기(10)는 또한 호흡기가 착용 중일 때 착용자의 머리 상에서 마스크 본체(14)를 지지하기 위한 하니스(harness)(20)를 갖는다. 하니스(20)는 다양한 구성을 취할 수 있지만, 통상 착용자의 머리 후방으로 통과하는 하나 이상의 스트랩(strap)(22)을 포함한다. 스트랩들(22)은 하나 이상의 버클(buckle)(23)에 의해 함께 결합될 수 있다. 하니스(20)는 예를 들어 브로스트롬(Brostrom) 등의 미국 특허 제6,732,733B1호 및 제6,457,473호, 바이람(Byram)의 제5,691,837호, 및 셉팔라(Seppala) 등의 제5,237,986호에 기술된 것과 같은 드롭-다운(drop-down) 하니스일 수 있다. 크라운(crown) 부재가 선택적으로 또한 착용자의 머리 상에서 마스크 본체(14)를 지지하는 것을 돕기 위해 채용될 수 있다 - 예를 들어, 캐스티글리온(Castiglione) 등의 미국 특허 출원 공개 제2011/0220115A1호 및 브로스트롬 등의 미국 특허 제6,732,733호 참조. 마스크 본체(14)에 고정되는 필터 카트리지(12)는 제1 및 제2 주 표면(26, 28) 및 하우징 측벽(30)을 갖는다. 하우징 측벽(30)은 적어도 제1 주 표면(26)으로부터 적어도 제2 주 표면(28)까지 연장된다. 하우징 측벽(30)은 통상 내부에 위치되는 필터 매체의 층(들)의 주연부와 만난다. 카트리지 하우징의 측부에서, 주 표면들(26, 28) 중 하나 또는 둘 모두가 측면(30)과 만난다. 이들 표면(26, 28)은 유체 투과성이어서 주위 공기가 필터 카트리지(12)로 진입하는 것을 허용할 수 있다. 주 표면들(26, 28)은 전형적으로 각각 약 30 내지 200 제곱 센티미터(cm²), 더 전형적으로는 약 60 내지 90 cm²의 표면적을 갖는다. 호흡기는 카트리지와 마스크 본체 사이에, 특히 제2 주 표면(28)과 마스크 본체(14) 사이에 간격이 거의 내지 전혀 없도록 제조될 수 있다. 그들의 가장 가까운 거리에서, 카트리지와 마스크 본체 사이의 간격은 1 센티미터(cm) 미만, 0.5 cm 미만, 및 심지어 2 밀리미터(mm) 미만, 또는 마스크 본체와 닿아 있을 수 있다. 도시된 바와 같이, 필터 카트리지(12)는 필터 카트리지 리셉터클(15)을 통해 마스크 본체(14)에 결합된다.

[0035] 도 2는 필터 카트리지 리셉터클(15)에 결합된 필터 카트리지(12)의 정면도를 예시한다. 리셉터클(15)은 상부 표면(32), 전방 측면(34), 및 제1 및 제2 대향 측면들(36, 38)을 포함한다. 이들 측면 및 표면의 내부에 의해 형성된 내부 격실은 필터 카트리지(12)의 측부 또는 정합 단부(40)(도 3)보다 약간 큰 단면적을 가져서, 필터 카트리지(12)가 리셉터클(15) 내로 견고하게 삽입되는 것을 가능하게 한다. 따라서, 필터 카트리지(12)에 대한 마스크 본체(14)의 정합은 마스크 본체(14)에 고정된 암형 리셉터클(15) 내로 필터 카트리지의 수형 단부(40)를 삽입함으로써 달성될 수 있다.

[0036] 예시된 바와 같이, 필터 카트리지(12)는 전방에서 후방으로 만곡될 수 있다. 카트리지는 또한 상부로부터 하부로, 또는 둘 모두의 방향으로 만곡될 수 있다. 만곡된 필터 카트리지는 착용자 가시성을 향상시킬 수 있다. 본 발명과 관련하여 사용되기에 적합한 전체적인 형상 또는 구성을 가질 수 있는 필터 카트리지의 예가 빌링슬리(Billingsley) 등의, 발명의 명칭이 롤-기반 하우징 측벽을 갖는 필터 카트리지를 제조하는 방법(Method of Making filter Cartridge Having Roll-based Housing Sidewall)인 미국 특허 출원 제12/784,182호에 도시되어 있다. 필터 카트리지에 사용될 수 있는 폴리머의 예가 앙가드지반트(Angadjivand) 등의 미국 특허 출원 제2007/0144123호에 개시되어 있다. 필터 카트리지는 미립자 및/또는 기체 필터 매체의 하나 이상의 층을 포함할 수 있는 필터 매체를 포함한다. 미립자 필터 매체는 주위 공기 중에 부유되는 미립자를 제거하도록 제조되고, 기체 매체는 내부에 부유되는 증기를 제거하도록 제조된다. 여과 층은 다양한 형상 및 형태로 형성될 수 있고, 전형적으로 약 0.2 밀리미터(mm) 내지 1 센티미터(cm)의 두께를 가지며, 대체로 평탄한 웨브일 수 있거나 확장된 표면적을 제공하도록 주름질 수 있다 - 예를 들어, 브라운(Braun) 등의 미국 특허 제5,804,295호 및 제

5,656,368호 참조. 여과 층은 또한 접착제 또는 임의의 다른 적합한 수단에 의해 함께 결합된 다수의 여과 층을 포함할 수 있다. 여과 재료는 또한 인슬리(Insley) 등의 미국 특허 제6,752,889호 및 제6,280,824호에 기술된 것과 같은 일련의 평행한 채널을 포함할 수 있다. 본질적으로, 여과 층을 형성하기 위해 공지된(또는 추후 개발될) 임의의 적절한 재료가 여과 재료를 위해 사용될 수 있다. 문헌[Wente, Van A., *Superfine Thermoplastic Fibers*, 48 Indus. Engn. Chem., 1342 et seq. (1956)]에 교시된 것들과 같은 펠트-블로운 섬유 웹가, 특히 지속적인 전기적으로 대전된(일렉트릿(electret)) 형태일 때, 특히 유용하다(예를 들어, 큐빅(Kubik) 등의 미국 특허 제4,215,682호 참조). 이들 펠트-블로운 섬유는 약 20 마이크로미터(μm) 미만의 유효 섬유 직경을 갖는 마이크로섬유("블로운 마이크로섬유"에 대해 BMF로 지칭됨)일 수 있다. 유효 섬유 직경은 문헌[Davies, C. N., *The Separation of Airborne Dust Particles*, Institution Of Mechanical Engineers, London, Proceedings 1B, 1952]에 따라 결정될 수 있다. 폴리프로필렌, 폴리(4-메틸-1-펜텐), 및 이들의 조합으로부터 형성된 섬유를 포함하는 BMF 웹가 통상 사용된다. 특히 마이크로필름 형태의, 로진-울(rosin-wool) 섬유질 웹 및 유리 섬유의 웹 또는 용액-블로운이나 정전기로 분무된 섬유뿐만 아니라, 반 턴하우트(van Turnhout)의 미국 개발행 특허 제31,285호에 교시된 것과 같은 전기적으로 대전된 피브릴화-필름(fibrillated-film) 섬유가 또한 적합할 수 있다. 아이츠만(Eitzman) 등의 미국 특허 제6,824,718호, 앙가드지반트 등의 제6,783,574호, 인슬리 등의 제6,743,464호, 아이츠만 등의 제6,454,986호 및 제6,406,657호, 및 앙가드지반트 등의 제6,375,886호 및 제5,496,507호에 개시된 바와 같이 섬유를 물과 접촉시킴으로써 전하가 섬유에 부여될 수 있다. 전하는 또한 클라세(Klasse) 등의 미국 특허 제4,588,537호에 개시된 바와 같이 코로나 대전에 의해, 또는 브라운(Brown)의 미국 특허 제4,798,850호에 개시된 바와 같이 트라이보대전(tribocharging)에 의해 섬유에 부여될 수 있다. 또한, 하이드로 대전(hydro-charging) 공정을 통해 생성되는 웹의 여과 성능을 향상시키기 위해 첨가제가 섬유에 포함될 수 있다(루쑈(Rousseau) 등의 미국 특허 제5,908,598호 참조). 특히, 불소 원자가 유성 안개(oily mist) 환경에서의 여과 성능을 개선하기 위해 필터 층 내의 섬유의 표면에 배치될 수 있다 - 존스(Jones) 등의 미국 특허 제6,398,847B1호, 제6,397,458B1호, 및 제6,409,806B1호 참조. 일렉트릿 BMF 여과 층에 대한 전형적인 평량(basis weight)은 제곱 미터당 약 10 내지 100 그램이다. 예를 들어 PSA 마이크로미립자 - 센쿠스(Senkus) 등의 미국 특허 제6,391,429호 참조 - 또는 브라운 등의 미국 특허 제5,033,465호에 기술된 것과 같은 접합된 흡수성 미립자와 함께 유지되는 활성-미립자의 투과성 형상화 구조물뿐만 아니라 활성-미립자의 패킹된 베드(packed bed)가 또한 사용될 수 있다. 활성 미립자를 함유하는 섬유질 매트릭스의 예가 타타르추크(Tatarchuk) 등의 미국 특허 제7,501,012B2호에 도시되어 있다. 본 발명의 필터 내에 사용될 수 있는 활성-미립자는 반응, 촉매 작용 및 이온 교환과 같은 화학적 변화 특성 및/또는 고 표면적, 다공성 및 상대적으로 작은 크기와 형상과 같은 물리적 특성을 비롯한 일부 특징 또는 특성에 기여할 수 있는 일부 작용 또는 기능을 수행하기에 적합한 입자 또는 파립을 포함한다. 활성-미립자의 일례는 유체 내의 성분과 상호작용하여 제거하거나 그 조성을 변경시키는 입자이다. 유체 내의 성분은 활성-미립자 상으로 또는 그 내로 흡수될 수 있거나, 이들은 그 조성을 더욱 유리하게 만들도록 반응될 수 있다. 따라서, 활성-미립자는 수축성, 촉매성 또는 반응성일 수 있다. 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 활성-미립자 재료의 예는 흡수성 마이크로미립자 파립, 예컨대 활성탄, 화학적으로 표면-처리된 활성탄, 알루미늄, 실리카 겔, 벤토나이트, 고령토, 규조토, 분말 제올라이트(천연 및 합성 둘 모두), 이온 교환 수지 및 분자체(molecular sieve)와, 미립자, 예컨대 촉매 입자 및 캡슐화된 화합물을 함유하는 입자를 포함한다. 혼한 활성-미립자는 활성탄, 화학적으로-처리된 탄소 및 알루미늄 미립자를 포함한다. 본 발명에 사용될 수 있는 구매가능한 활성탄의 예는 일본 오사카 소재의 쿠라레이 케미칼 코포레이션(Kuraray Chemical Corporation)으로부터 입수가 가능한 쿠라레이(Kuraray) 12 x 20 타입 GG와 미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재의 칼곤 카본 코포레이션(Calgon Carbon Corporation)으로부터 입수가 가능한 칼곤(Calgon) 12 x 30 URC를 포함한다. 본 발명에 사용될 수 있는 다양한 유형의 활성-미립자를 기술하는 특허는 브레이(Brey) 등의 미국 특허 제7,309,513호, 센쿠스 등의 제7,004,990호 및 제6,391,429호, 브라운 등의 미국 특허 제5,763,078호, 및 애블러(Abler)의 제5,496,785호를 포함한다. 커버 웹가 또한 필터 층을 보호하기 위해 사용될 수 있다. 커버 웹는 매끄러운 외부 표면을 나타내도록 처리된 후에 웹 표면으로부터 돌출하는 섬유를 거의 갖지 않도록 제조될 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 커버 웹의 예는 예를 들어 앙가드지반트의 미국 특허 제6,041,782호, 보스톡(Bostock) 등의 미국 특허 제6,123,077호, 및 보스톡 등의 국제 출원 공개 WO 96/28216A호에 개시되어 있다. 필터 카트리지는 또한 카트리지의 사용 수명에 도달한 때를 사용자에게 알려주도록 카트리지의 측면 상에 위치된 센서를 가질 수 있다 - 라코우(Rakow) 등의 미국 특허 출원 제 2008/0063575호 참조.

[0037]

도 3은 필터 카트리지(12)의 수형 단부(40)가 리셉터클(15) 내의 후퇴가능한 노치(44)(도 4)와 정합할, 내부에 배치된 하나 이상의 개구(42)를 갖도록 제조될 수 있는 것을 도시한다. 사용 시에, 필터 카트리지(12)의 제1

및 제2 주 표면들(26, 28) 중 적어도 하나를 통과한 공기는 베이어넷 피팅(48) 내의 개구(46)와 유체 연통하는 폴리넴으로 진입한다. 따라서, 베이어넷 피팅(48)은 유체 연통 및 고정 수단 둘 모두에 기여할 수 있다. 측벽(50)의 도관(42)은 카트리지 내에 위치한 폴리넴으로부터 리셉터클(15)로의 공기의 통과를 허용한다. 측면(50) 상의 출구(42)의 위치는, 주 표면(28)과 대조적으로, 필터 카트리지 표면(12) 상의 유효 여과 면적을 확대할 수 있어서, 제품 성능을 개선할 수 있다.

[0038] 도 4는 리셉터클(15)이, 후퇴가능한 노치(44)가 필터 카트리지(12)의 제1 측면(40) 내의 개구(42)로부터 맞물림 해제되게 하는 하나 이상의 수동 응답식 버튼들(52)을 포함할 수 있는 것을 도시한다. 버튼들(52)이 서로를 향해 가압될 때, 노치(44)는 유사하게 서로를 향해 이동하여 측벽(50)의 내부 표면으로부터 맞물림 해제되어, 카트리지(12)의 제1 단부(40)가 리셉터클 내부로부터 수동으로 당겨지는 것을 허용한다. 버튼들(52)을 포함하는 본 발명에 사용되는 맞물림 해제 기구는 음향적 고정기 달성될 수 있도록 스프링 로딩식(spring loaded)일 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 리셉터클(15)은 베이어넷 피팅(48)(도 3)보다는 리셉터클(15)의 전방 측면(34) 상에 위치한 유체 배출 개구(46')를 가져서, 공기가 마스크 본체 내부로 통과하는 것을 허용할 수 있다.

[0039] 도 5 및 도 6은 필터 카트리지(12)를 마스크 본체(14)에 부착하기 위한 대안적인 실시예를 도시한다. 이러한 실시예에서, 리셉터클(15)은 마스크 본체(14)와 일체형이다. 카트리지(12)는 리셉터클(15)의 내부에 위치한 카트리지 부착 기구의 해제가능한 클립과 맞물리는 루프(loop)(53)를 갖는다. 필터 카트리지(12)를 제거하기 위해, 해제 버튼(54)이 가압되어 내부 클립을 카트리지 루프(53)로부터 맞물림 해제시킬 수 있다. 이러한 실시예에서, 청정 공기가 필터 카트리지(12)의 전방 측면(34)의 개구(42)로부터 리셉터클(15) 내의 인접한 개구(46')를 통해 그리고 이어서 마스크 본체(14)의 내부 기체 공간 내로 통과한다. 이러한 실시예에서, 개구(42)는 개구(46')에 대면하고, 리셉터클(15)을 마스크 본체에 부착하기 위해 베이어넷 피팅을 사용하지 않는다. 공기는 또한 베이어넷 피팅 내의 개구를 통과하지 않고 마스크 본체 내부로 진입한다. 공기는 마스크 본체의 내부 기체 공간으로 이어지는 통로로 개구로부터 리셉터클 내로 직접 통과한다.

[0040] 도 7 내지 도 15는 본 발명에 따라, 필터 카트리지(12)를 리셉터클(15)에 부착시키고 필터 카트리지를 리셉터클로부터 맞물림 해제시키기 위한 수단의 대안적인 실시예를 도시한다. 도 7 내지 도 9에 도시된 실시예에서, 리셉터클(15)은 필터 카트리지(12)를 리셉터클(15)로부터 맞물림 해제시키기 위해 사용자가 당기는 이동가능한 탭(55)을 포함하는 부착 기구를 갖는다. 탭(55)이 리셉터클(15)의 내향 면(56)(도 8)로부터 멀리 당겨질 때, 고정 탭(58)이 필터 카트리지(12)의 삽입 단부(40)에 위치한 돌출 립(lip)(60)(도 9)으로부터 맞물림 해제되도록 내향으로 후퇴된다. 도 10 내지 도 12는 리셉터클(15)의 대향 측면들 상에 하나 이상의 탭(62)을 갖는 실시예를 도시하며, 이 탭들은 돌출 플랜지들(64)이 필터 카트리지(12)의 제1 단부(40)에 위치한 각각의 립(66)(도 12)으로부터 맞물림 해제되게 하도록 서로를 향해 가압될 수 있다. 도 13 내지 도 15는 필터 카트리지/리셉터클(12/15) 맞물림 기구가 리셉터클(15) 상에 래치(latch)(68)를 포함하는 실시예를 도시하며, 이 래치(68)는 맞물림 표면(70)이 필터 카트리지(12)의 제1 단부(40)에 위치한 립(72)으로부터 맞물림 해제되게 하도록 개방될 수 있다. 필터 카트리지(12)를 리셉터클(15) 내로 삽입할 때, 립(72)은 립(72)이 래치(70) 아래로 통과할 때까지 래치가 외향으로 눌러지게 한다. 일단 카트리지가 그의 원하는 위치에 있게 되면, 래치(70)는 카트리지(12)의 제1 단부(40)가 리셉터클(15) 내에 고정되게 하도록 립(72)과 맞물린다. 다른 실시예에서와 같이, 맞물림 기구는 적절한 맞물림이 달성된 것을 사용자가 알게 하도록 가청 클릭음을 제공하기 위해 스프링-로딩식일 수 있다. 가청 클릭음에 더하여 또는 그 대신에, 적절한 고정을 지시하는 수단은 예를 들어 플래그(flag) 또는 컬러 마커(color marker)와 같은 가시적 지시기일 수 있다.

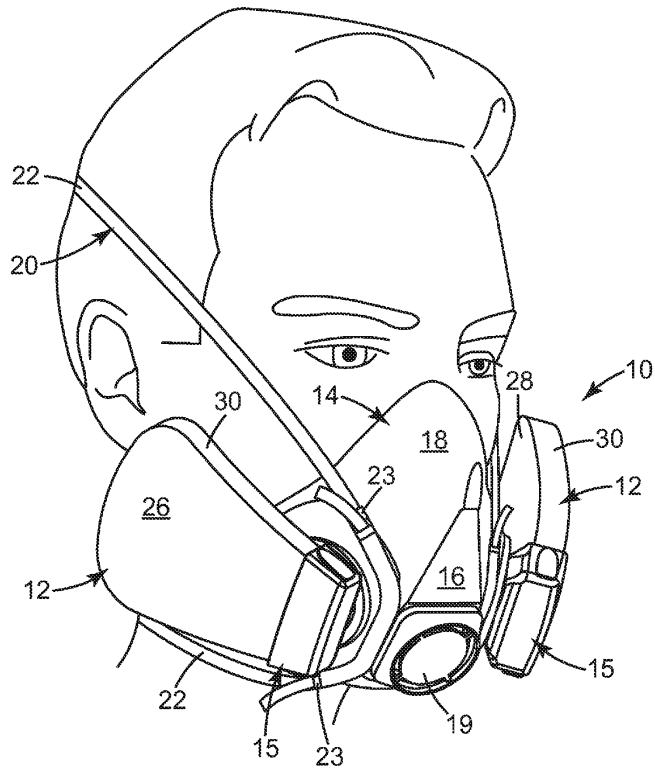
[0041] 예

[0042] 루프, 및 리셉터클, 클립 및 해제 버튼을 포함하는 부착 기구를 갖는 필터 카트리지를 생성하였고, 이는 도 5에 도시된 필터 카트리지와 유사하였다. 루프, 리셉터클, 클립 및 버튼은 신속 프로토타입 스테레오리소그래피(rapid prototype stereolithography)를 사용하여 구성하였다. 필터 카트리지는 하우징 측벽의 윤곽에 대응하는 형상으로 절단된 수개의 필터 매체 층들을 포함하였다. 카트리지는 주위 공기가 필터 매체를 통과한 후 내부 기체 공간으로 진입하기 위해 통과하는 제1 및 제2 주 외부 표면들을 포함하였다. 필터 매체는 4개 층의 미립자 필터 매체 및 4개 층의 기체 필터 매체를 포함하였다. 필터 매체 층들을 고온 용융 접착제를 사용하여 판지(cardboard) 하우징 측벽에 에지를 따라 밀봉하였다. 제1 및 제2 주 표면들은 각각 69 cm²의 노출된 표면적을 가졌다. 루프 본체를 카트리지 필터 매체 내에 개재시켰고, 이때 루프 특징부가 카트리지 측면 내에 위치한 개구로부터 돌출한다. 클립 및 해제 버튼을 리셉터클 내에 조립하여 부착 기구를 생성하였다. 리셉터클을 마스크 본체에 부착하였다. 이어서 조립된 호흡기를 착용하였고, 필터 카트리지를 리셉터클의 후방을 향해 맞물림 가능한 측부를 활주시킴으로써 리셉터클 내로 플러징하였다. 맞물림 동안, 필터 카트리지의 제2 주 표면을 그

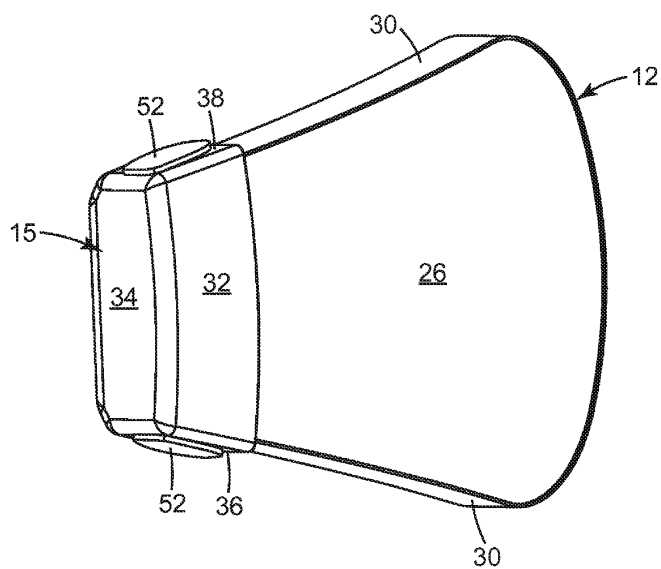
의 가장 가까운 간격에서 0.5 mm로 마스크 본체로부터 이격시켰다. 이어서 필터 카트리지를, 해제 버튼을 가압함으로써 리셉터클로부터 제거하였다. 다양한 시험 대상들이 이러한 동작을 수행하였고, 본 발명이 신규하고 견고하며 편리한 필터 부착 및 맞물림 해제 방법을 제공한다는 것이 증명되었다.

도면

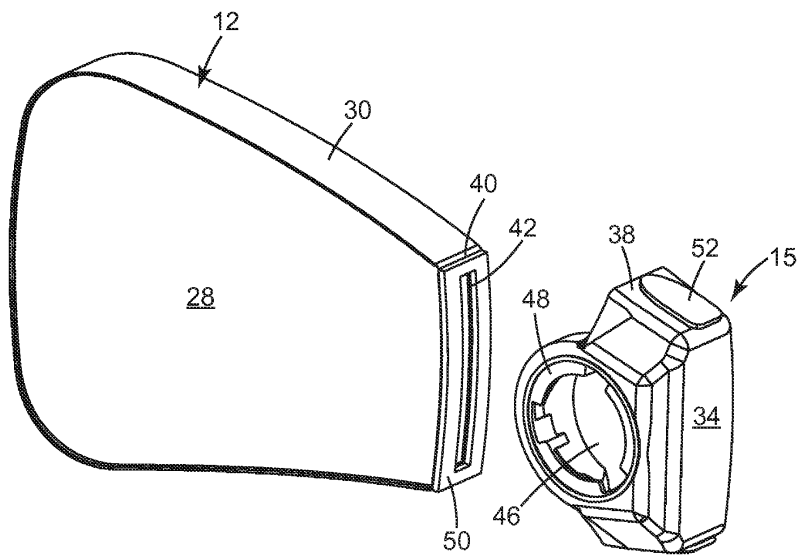
도면1



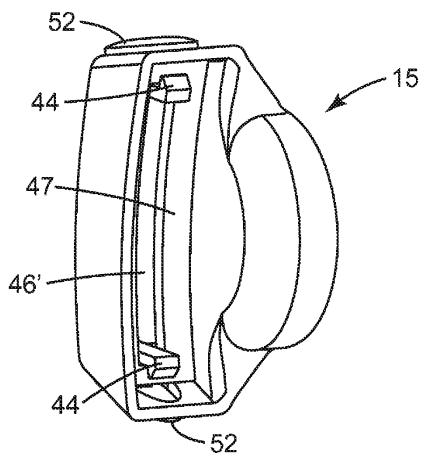
도면2



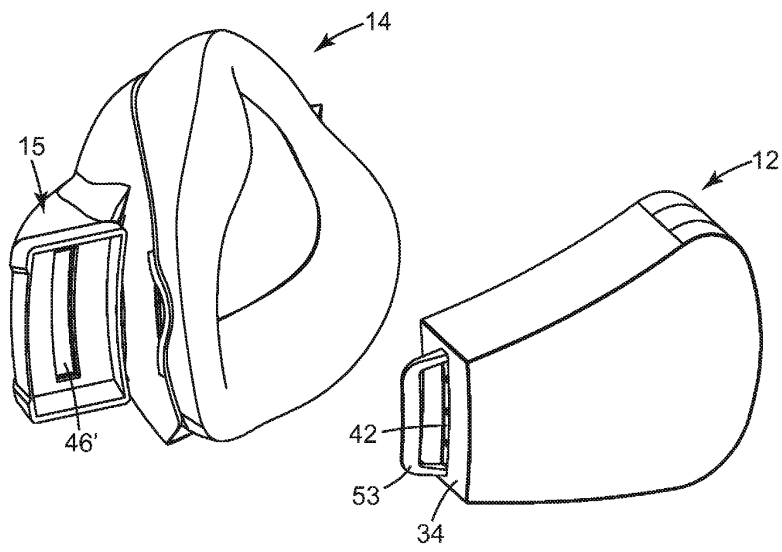
도면3



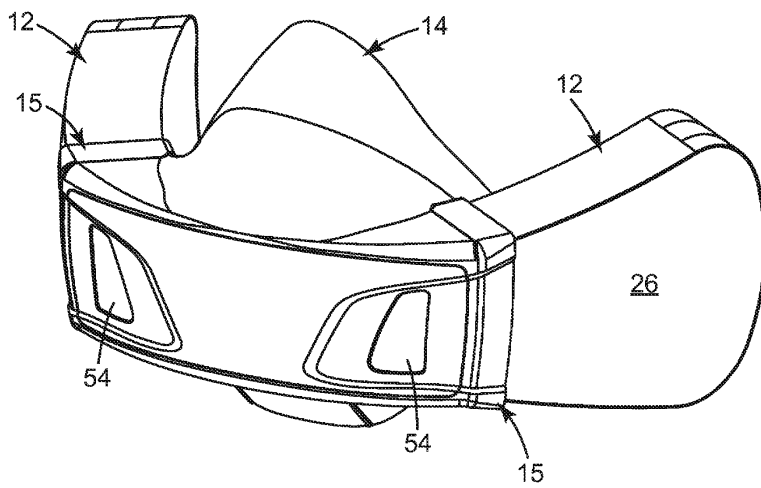
도면4



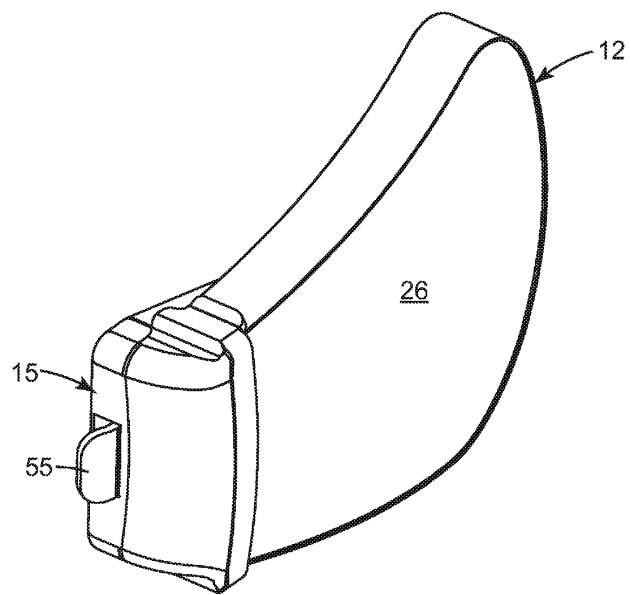
도면5



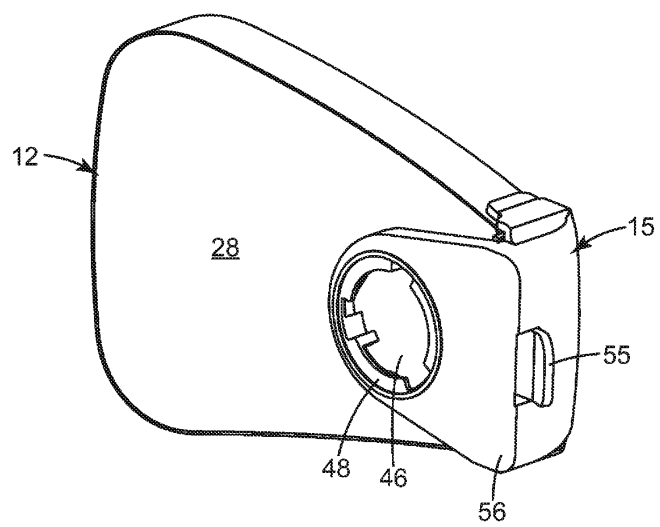
도면6



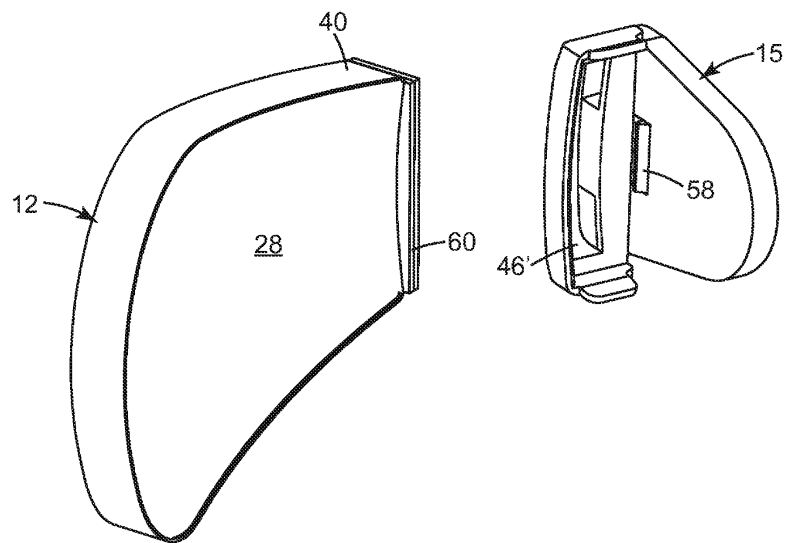
도면7



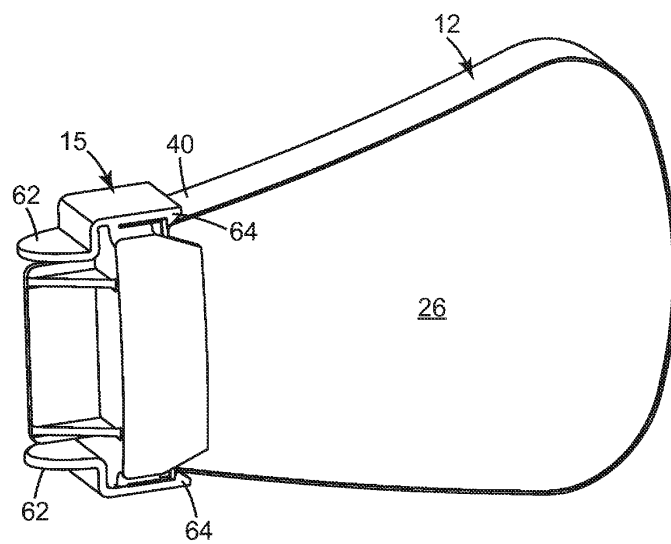
도면8



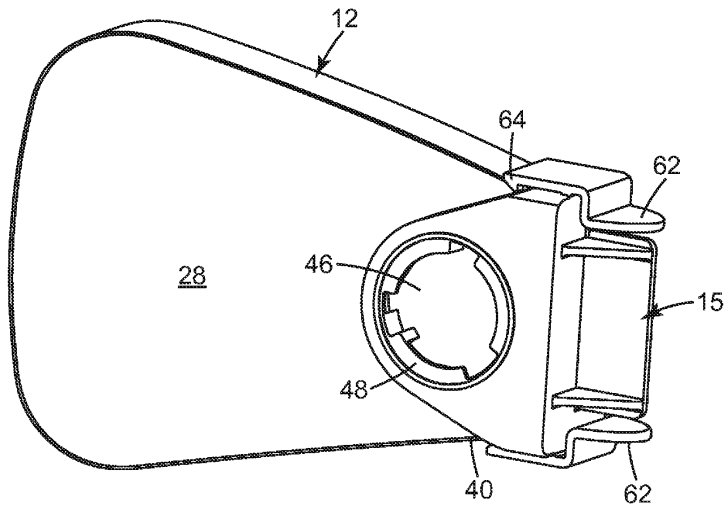
도면9



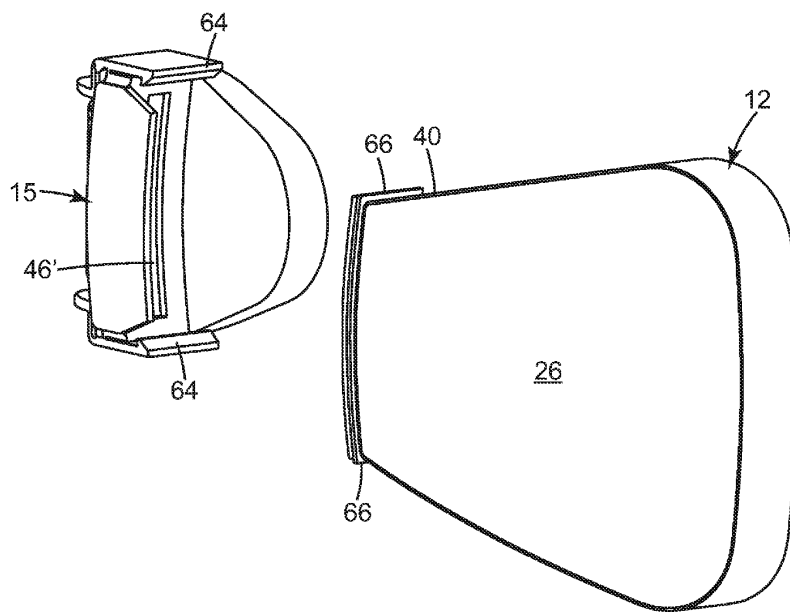
도면10



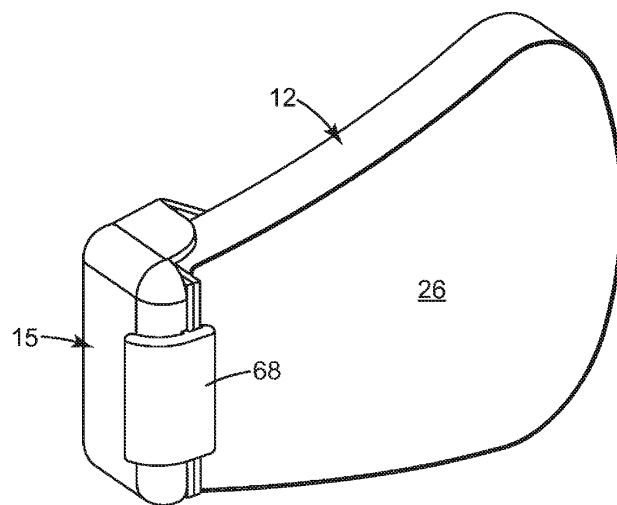
도면11



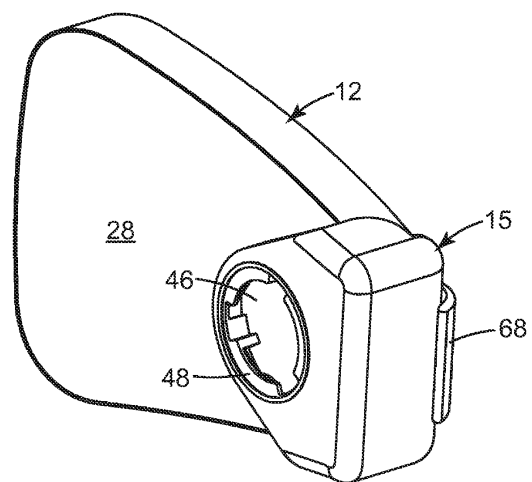
도면12



도면13



도면14



도면15

