



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0142158  
(43) 공개일자 2013년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A62B 23/02* (2006.01) *A62B 18/02* (2006.01)  
*B29C 65/00* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7015556  
(22) 출원일자(국제) 2011년11월15일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2013년06월17일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/060765  
(87) 국제공개번호 WO 2012/068091  
국제공개일자 2012년05월24일  
(30) 우선권주장  
12/949,954 2010년11월19일 미국(US)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
제브레올드 요나스  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
돔로에스 마이클 케이  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김영, 양영준

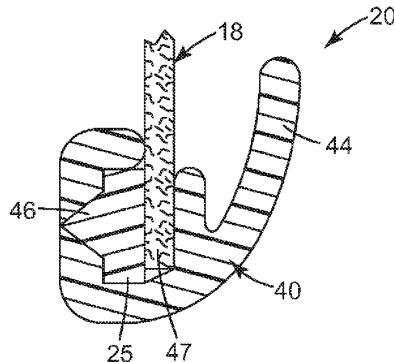
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 오버몰딩된 안면 시일을 갖는 안면부 여과식 호흡기

### (57) 요 약

안면부 여과식 호흡기는 마스크 본체(12) 및 하니스(14)를 포함한다. 마스크 본체는 지지 구조물(16), 여과 구조물(18), 및 안면 시일 요소(40)를 포함한다. 안면 시일 요소(40)는 마스크 본체의 지지 구조물의 주연부의 적어도 일부분 상에 오버몰딩된다. 지지 구조물에 대한 안면 시일 부재의 오버몰딩은 안면 시일이 그의 주연부에서 마스크 본체에 견고하게 고정되는 것을 가능하게 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

듀퍼 딘 알

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

도가르드 드웨인 디

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

옹유엔 나트 하 티

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

---

블룸버그 데이비드 엠

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

바레라 테니스 에이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

안면부 여과식 호흡기(filtering face-piece respirator)로서,

- a) 하니스(harness);
- b) (i) 여과 구조물,  
(ii) 지지 구조물

을 포함하는 마스크 본체; 및

c) 마스크 본체의 지지 구조물의 주연부(perimeter)의 적어도 일부분 상에 오버몰딩된 안면 시일(seal) 요소를 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 지지 구조물의 오버몰딩된 주연부는 부조화부(incongruity)를 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 마스크 본체 지지 구조물의 주연부 상에 오버몰딩된 안면 시일 요소에 의해 적어도 부분적으로 제위치에 유지되는 호흡기 구성요소를 추가로 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 적어도 하나의 호흡기 구성요소는 코 클립(nose clip)을 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 안면 시일 요소는 또한 여과 구조물의 주변부(periphery) 상에 오버몰딩되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 안면 시일 요소가 여과 구조물 상에 오버몰딩되는 경우, 여과 구조물은 지지 구조물에 맞대어져 병치되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 안면 시일 요소는 3차원 구성으로 성형된 반경방향 내측으로 연장되는 플랜지를 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 안면 시일 플랜지 부분은 사용 동안에 착용자의 안면에 순응할 수 있는, 약 0.5 밀리미터 미만의 두께의 플라스틱 재료로 제조되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 안면 시일 요소는 외부로부터 볼 수 있는 주연부 구조적 부재의 부분이 거의 없거나 전혀 없도록 주연부 구조적 부재 상에 오버몰딩되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 안면 시일 요소는 화학적 결합을 포함하여 주연부 부재에 고정되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 안면 시일 요소는 SEBS, 메탈로센(metallocene), 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 열가소성 탄성중합체를 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 12

안면부 여과식 호흡기를 제조하기 위한 방법으로서,

여과 구조물 및 지지 구조물 - 상기 지지 구조물은 주연부 부재를 포함함 - 을 포함하는 마스크 본체를 제공하는 단계; 및

주연부 부재의 적어도 일부분 상에 안면 시일 요소를 오버몰딩하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 13

제12항에 있어서, 안면 시일의 오버몰딩 전에 지지 구조물이 여과 구조물에 성형되는 방법.

### 청구항 14

제12항에 있어서, 안면 시일 요소의 오버몰딩은 여과 구조물의 성형과 대체로 동시에 수행되는 방법.

### 청구항 15

제12항에 있어서, 예비성형품(preform)이 먼저 제공되고, 이어서 예비성형품 상에 지지 구조물이 결합되는 호흡기.

### 청구항 16

제15항에 있어서, 안면 시일 요소는 지지 구조물이 예비성형품에 결합된 후에 지지 구조물의 주연부 상에 오버몰딩되는 방법.

### 청구항 17

제13항에 있어서, 예비성형품은 지지 구조물 성형 단계 후에 트리밍(trimming)되는 방법.

### 청구항 18

안면부 여과식 호흡기로서,

a) 하나 이상의 스트랩을 포함하는 하니스;

b) 마스크 본체 - 상기 마스크 본체는

(i) 필터 매체의 하나 이상의 층 및 적어도 하나의 커버 웨브(web)를 포함하는 여과 구조물,

(ii) 주연부 부재, 및 마스크 본체를 가로질러 연장되는 적어도 하나의 부재를 포함하는 지지 구조물을 포함함 -; 및

c) 주연부 부재의 적어도 일부분 및 여과 구조물의 일부분 상에 오버몰딩된 안면 시일 요소를 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

## 명세서

### 배경기술

[0001]

호흡기는 2가지 통상적인 목적, 즉 (1) 불순물 또는 오염물질이 착용자의 호흡기 계통에 진입하는 것을 방지하는 것; 및 (2) 다른 사람 또는 물건이 착용자가 내쉬는 병원균 및 다른 오염물질에 노출되는 것을 방지하는 것 중 적어도 하나를 위해 작업장에서 착용된다. 첫 번째 상황에서, 호흡기는 공기가 착용자에게 유해한 입자를 험유하는 환경에서 - 예를 들어, 자동차 정비소에서 착용된다. 두 번째 상황에서, 호흡기는 다른 사람 또는 물건에 대한 오염의 위험이 존재하는 환경에서 - 예를 들어, 수술실에서 또는 청정실에서 착용된다.

[0002]

일부 호흡기는 마스크 본체 자체가 여과 기구로서 기능하기 때문에 "안면부 여과식 호흡기(filtering face-piece respirator)"로 분류된다. 부착가능한 필터 카트리지(예를 들어, 유샤크(Yuschak) 등의 미국 재발행 특

허 제39,493호 참조) 또는 삽입 성형된 필터 요소(예를 들어, 브라운(Braun)의 미국 특허 제4,790,306호 참조)와 함께 고무 또는 탄성중합체 마스크 본체를 사용하는 호흡기와는 달리, 안면부 여과식 호흡기는 필터 매체가 전체 마스크 본체 표면의 대부분을 포함하게 하여서, 필터 카트리지를 설치하거나 교체할 필요가 없게 하도록 형성된다. 그렇기 때문에, 안면부 여과식 호흡기는 비교적 경량이고, 사용이 용이하며, 일회용이다.

[0003] 안면부 여과식 호흡기는 일반적으로 2가지 카테고리, 즉 편평 절첩식(fold-flat) 호흡기 및 형상화된 호흡기 중 하나에 속한다. 편평 절첩식 호흡기는 편평하게 보관되지만, 사용을 위해 컵 형상의 구성으로 펼쳐질 수 있다. 편평 절첩식 안면부 여과식 호흡기의 예가 보스톡(Bostock) 등의 미국 특허 제6,568,392호 및 제6,484,722호와 첸(Chen)의 제6,394,090호에 개시되어 있다. 형상화된 호흡기는, 대조적으로, 원하는 안면-맞춤(face-fitting) 구성으로 어느 정도 영구적으로 형성되며 일반적으로 보관 및 사용 동안에 그러한 구성을 유지한다. 형상화된 호흡기는, 종종 열 접합 섬유 또는 투각(open-work) 필라멘트 메시로 제조되는 성형된 형상화 층을 포함한다. 형상화 층은 여과 구조물을 지지하는 컵 형상의 구성으로 형성된다. 형상화된 호흡기의 예가 다음의 미국 특허, 즉 크론저(Kronzer) 등의 제7,131,442호, 앙가드지반트(Angadjivand) 등의 제6,923,182호 및 제6,041,782호, 매기드슨(Magidson) 등의 제4,873,972호, 스코브(Skov)의 제4,850,347호, 다이루드(Dyrud) 등의 제4,807,619호, 베르그(Berg)의 제4,536,440호에, 그리고 마틴(Martin) 등의 미국 특허 출원 공개 제2009/0078265A1호에 기술되어 있다.

[0004] 기술된 종류의 안면부 여과식 호흡기는 전형적으로 함께 결합되거나 조립되어 일체형 유닛을 만드는 몇 개의 여러 구성요소를 포함한다. 이를 구성요소는 호기 밸브, 안면 시일(face seal), 헤드밴드, 코 클립(nose clip) 등을 포함할 수 있다. 이와 같이, 안면부 여과식 호흡기는 구성이 비교적 간단한 것에서 보다 복잡한 것까지 다양할 수 있다. 안면 시일 구성요소가 자주 추가되는데, 이는 안면 시일 구성요소가 착용자의 안면과 호흡기 마스크 본체의 상이한 윤곽들 사이의 편안한 맞춤을 제공하기 때문에 뿐만 아니라, 예를 들어 말하는 동안에 착용자의 안면이 움직이고 있을 때, 시일을 비효과적으로 만들 수 있는 동적 변화를 수용하기 위해서이다. 접착제 및 초음파 용접이 종종 안면 시일을 마스크 본체에 고정하는 데 사용된다. 그러나, 접착제 및 초음파 용접의 사용은 안면 시일을 마스크 본체에 결합하기 위한 추가의 처리 단계에 대한 필요성을 나타낸다. 안면 시일이 또한 사출 성형을 통해 마스크 본체에 직접 결합되고 있을지라도 - 후버(Huber) 등의 미국 특허 제4,454,881호 참조 -, 그러한 고정은 호흡기 사용 동안에 박리 위험성을 나타낸다. 마스크 본체에 사용되는 여과 구조물은 종종 부직 섬유질 층들, 특히 멜트블로운 마이크로섬유(meltblown microfiber)의 부직 웨브(nonwoven web)들을 포함하는데, 이 층들은 비교적 약한 경향이 있으며, 측방향 힘 및 비틀림 힘이 가해질 때 서로로부터 분리될 수 있다. 호흡기 사용 동안에 안면 시일이 겪게 되는 힘은 주연부(perimeter)에서의 마스크 본체 층들의 박리를 야기할 수 있다. 또한, 그러한 웨브들은 성형 작업의 고온 및 고압에 노출될 때 손상될 수 있다.

### 발명의 내용

[0005] 본 발명은 a) 하니스(harness); b) (i) 여과 구조물, (ii) 지지 구조물을 포함하는 마스크 본체; 및 c) 마스크 본체의 지지 구조물의 주연부의 적어도 일부분 상에 오버몰딩된 안면 시일 요소를 포함하는 안면부 여과식 호흡기를 제공한다.

[0006] 본 발명은 또한 안면부 여과식 호흡기를 형성하는 방법을 제공한다. 이 신규한 방법은 여과 구조물 및 지지 구조물을 포함하는 마스크 본체를 제공하는 단계를 포함하고, 여기서 지지 구조물은 주연부 부재를 포함한다. 안면 시일 요소가 주연부 부재의 적어도 일부분 상에 오버몰딩된다.

[0007] 본 발명은 안면 시일의 부착을 통해 향상된 밀봉 및 편안함을 나타내는 안면부 여과식 호흡기의 형성을 효과적으로 그리고 경제적으로 가능하게 하기 위한 방법 및 물품을 제공한다는 점에서 유익하다. 안면 시일은 주연부에서 필터 구조물에 악영향을 미치지 않고 마스크 본체에 고정될 수 있다. 여과 구조물의 섬유질 성질은 여과 구조물을 비교적 연약한 재료로 만드는 경향이 있으며, 이는 오버몰딩 작업 동안에 발생하는 바와 같이 고온 및 용융 플라스틱에 노출되는 것에 대해 수정가능하지 않다. 본 발명은 지지 구조물 부재 위에 그리고 선택적으로 여과 구조물 상에 견고하고 누설이 없는 시일을 제공할 수 있다. 구조적 주연부 부재에 대한 안면 시일의 오버몰딩은 매우 견고한 접합부를 제공하며, 이는 주연부에서의 재료 분리를 방지한다. 강한 접합은 접착제를 적용함이 없이 또는 용접 작업을 사용함이 없이 달성될 수 있다. 오버몰딩된 안면 시일은 또한, 접착식으로 접합되거나 용접되고 꼭 맞는 맞춤(snug fit)을 제공하기 위해 순응성이어야 하는 시트와는 반대로, 그의 형상이 성형 작업을 통해 명확하게 한정될 수 있기 때문에 유익하다.

[0008] 용어해설

- [0009] 이하에 기술되는 용어는 다음과 같이 정의된 의미를 가질 것이다:
- [0010] "중심선"은 전방으로부터 볼 때 마스크를 수직으로 양분하는 선을 의미한다.
- [0011] "중심에서 이격되는"은 전방으로부터 볼 때 마스크 본체를 수직으로 양분하는 선 또는 평면을 따라 서로로부터 분리됨을 의미한다.
- [0012] "화학적 결합", "화학적 접착", "화학적으로 접착된", 및 "화학적으로 결합된"은 원자들 및 분자들 사이의 인력 상호작용을 초래하는 물리적 접착 작용을 말하고, 공유 결합 및 이온 결합뿐만 아니라 수소 결합 및 반 데르 발스 결합을 포함하며, 결합될 표면 상의 이용가능한 작용기들, 및 그것에 결합되어서 결합될 표면(예를 들어, 열 가소성 중합체)의 사전처리가 필요 없게 하도록 선택되는 재료(예를 들어, 열경화성 실리콘)와의 그들의 반응성에 종종 좌우될 수 있다.
- [0013] "순응성(conformable)"은 충분한 가요성 또는 변형성을 가져서 정상 사용 조건으로부터의 힘 또는 압력에 응답해 윤곽을 나타낸 세그먼트, 만곡된 세그먼트, 또는 편평한 세그먼트를 형성하도록 유연한 구조물을 말한다.
- [0014] "포함하다(또는 포함하는)"는 특히 용어에서 표준인 것과 같은 그의 정의를 의미하는데, "구비하다"와 대체로 같은 뜻인 개방형 용어이다.
- [0015] "청정 공기"는 오염물질을 감소시키기 위해 여과된 다량의 대기 중의 주위 공기를 의미한다.
- [0016] "오염물질"은 입자(먼지, 안개, 및 연무를 포함함), 및/또는 일반적으로 입자(예를 들어, 유기 증기 등)인 것으로 여겨지지 않을 수 있지만 호기 유동 스트림 내의 공기를 포함한 공기 중에 부유될 수 있는 다른 물질을 의미한다.
- [0017] "가로방향 치수(crosswise dimension)"는 호흡기를 전방으로부터 볼 때 좌우로 호흡기를 가로질러 측방향으로 연장되는 치수이다.
- [0018] "외부 기체 공간"은 내쉰 기체가 마스크 본체 및/또는 호기 밸브를 통해 이를 지나 통과한 후에 진입하는 주위의 대기 기체 공간을 의미한다.
- [0019] "안면부 여과식"은 마스크 본체 자체가 그를 통과하는 공기를 여과하도록 설계되어, 이러한 목적을 달성하기 위해 마스크 본체에 부착되거나 그에 성형되는 식별가능한 필터 카트리지 또는 삽입 성형된 필터 요소가 별도로 존재하지 않는 것을 의미한다.
- [0020] "필터" 또는 "여과 층"은 공기-투과성 재료의 하나 이상의 층을 의미하며, 층(들)은 그것을 통과하는 공기 스트림으로부터 오염물질(예를 들어, 입자)을 감소시키는 주된 목적을 위해 구성된다.
- [0021] "여과 구조물"은 주로 공기를 여과하기 위해 설계된 구조물을 의미한다.
- [0022] "제1 측부"는, 호흡기를 수직으로 양분하는 평면으로부터 측방향으로 이격되고 호흡기가 착용 중일 때 착용자의 볼 및/또는 턱의 영역 내에 존재할 마스크 본체의 영역을 의미한다.
- [0023] "플래시(flash)"는 보통 사출 주형 공구의 공동(cavity)을 형성하는 여러 구성요소들 사이의 계면에서 얇은 리지(ridge)로서 연장되는, 통상의 부품 기하학적 형상을 초과하는 과잉 재료를 말한다.
- [0024] "하니스"는 마스크 본체를 착용자의 안면 상에 지지하는 것을 보조하는 구조물 또는 부품들의 조합을 의미한다.
- [0025] "사출 성형"은 주형 공동 내로 밀어 넣어지고 냉각되는 액체 플라스틱으로부터 고체 부품을 제조하는 것을 의미한다.
- [0026] "삽입 성형"은 플라스틱이 공동 내로, 그리고 성형 전에 공동 내에 배치된 부품 주위로 사출 성형 공정을 의미한다.
- [0027] "일체형"은 부품들이 동시에 함께 제조되는 것을 의미한다.
- [0028] "내부 기체 공간"은 마스크 본체와 사람의 안면 사이의 공간을 의미한다.
- [0029] "상호침투"는 액체 재료가 고형 재료 내의 공극(void) 또는 공간 내로 침투하는 공정을 말한다.
- [0030] "경계선"은 절첩부, 시임(seam), 용접선, 접합선, 봉제선, 헌지선, 및/또는 이들의 임의의 조합을 의미한다.
- [0031] "병치된"은 나란히 배치되지만 반드시 서로 접촉하는 것은 아님을 의미한다.

- [0032] "마스크 본체"는, 사람의 코와 입 위에 맞게 설계되고 외부 기체 공간으로부터 분리된 내부 기체 공간을 형성하는 데 도움을 주는 공기 투과성 구조물을 의미한다.
- [0033] "부제"는, 지지 구조물과 관련하여, 지지 구조물의 전체 구성 및 형상에 상당히 기여하도록 크기설정된, 개별적으로 그리고 용이하게 식별가능한 중실형(solid) 부품을 의미한다.
- [0034] "멀티-샷 성형(multi-shot molding)"은 단일의 성형 사이클 동안에 재료가 적어도 2번 주형의 공동 내로 사출되는 성형을 말한다.
- [0035] "오버몰딩(overmolding)"은 하나의 구성요소를, 이미 형성된 다른 부품 또는 구성요소 위에 또는 그 상에 성형하는 것을 의미한다.
- [0036] "주연부"는 마스크 본체의 외측 주변 부분을 의미하며, 이 외측 부분은 사람이 호흡기를 착용하고 있을 때 착용자의 안면에 대체로 근접하게 배치될 것이다.
- [0037] "중합체" 및 "플라스틱"은 각각 주로 하나 이상의 중합체를 포함하고 다른 성분을 또한 포함할 수 있는 재료를 의미한다.
- [0038] "복수"는 2개 이상을 의미한다.
- [0039] "호흡기"는 착용자에게 호흡할 청정한 공기를 제공하기 위해 사람이 착용하는 공기 여과 장치를 의미한다.
- [0040] "호흡기 구성요소"는 지지 구조물의 지지 부재 또는 여과 구조물 이외의 기계적 부품을 의미한다.
- [0041] "제2 측부"는, 마스크를 수직으로 양분하는 평면 선으로부터 이격되고(제2 측부는 제1 측부에 대향됨) 호흡기가 착용 중일 때 착용자의 볼 및/또는 턱의 영역 내에 존재할 마스크 본체의 영역을 의미한다.
- [0042] "단일-샷 성형(single-shot molding)"은 단일의 성형 사이클 동안에 재료가 1회만 주형의 공동 내로 사출되는 성형을 말한다.
- [0043] "꼭 맞는 맞춤" 또는 "꼭 맞게 맞춰지다"는 본질적으로 기밀(air-tight)(또는 실질적으로 누설이 없는) 맞춤이(마스크 본체와 착용자의 안면 사이에) 제공되는 것을 의미한다.
- [0044] "이격된"은 물리적으로 분리되거나 그 사이에 측정가능한 거리를 갖는 것을 의미한다.
- [0045] "지지 구조물"은, 마스크를 의도된 3차원 형상으로 유지하기에 충분한 구조적 완전성을 갖도록 설계되고 통상의 취급 하에서 지지 구조물에 의해 지지되는 여과 구조물의 의도된 형상을 유지하는 데 도움을 주는 구성물을 의미한다.
- [0046] "횡방향으로 연장되는"은 호흡기를 가로질러 대체로 가로방향 치수로 연장되는 것을 의미한다.

### 도면의 간단한 설명

[0047]

<도 1>

도 1은 본 발명에 따른 안면부 여과식 호흡기(10)의, 부분 과단된, 우측-전방 사시도.

<도 2>

도 2는 본 발명에 따른 마스크 본체(12)의 주연부 부분(20)에서 그 상에 오버몰딩된 안면 시일 요소(40)를 도시하는, 안면부 여과식 호흡기(10)의 배면 사시도.

<도 3>

도 3은 도 1의 선 3-3을 따라 취한 주연부 부분(20)의 확대 단면도.

<도 4>

도 4는 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 여과 구조물(18)의 일 실시 형태를 도시하는 개략적이고 단편적인 확대 단면도.

<도 5>

도 5는 본 발명에 따른 호흡기를 제조하는 방법의 흐름도(60).

&lt;도 6&gt;

도 6은 호기 밸브를 수용하기 위한 개구(78)를 갖는 예비성형품(preform)(72)의 사시도.

&lt;도 7&gt;

도 7은 호기 밸브(38)가 고정되어 있는 예비성형품(72)의 사시도.

&lt;도 8&gt;

도 8은 안면 시일 요소가 오버몰딩되기 전에 마스크 본체(12)의 주연부(20)의 상부 부분(26)에 장착된 코 클립(86)을 도시하는 사시도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 기술되는 바와 같이, 안면부 여과식 호흡기는, 여과 구조물에 사출 성형된 지지 프레임 구조물과 조합하여, 3차원 구성을 가질 수 있는 여과 구조물을 포함하는 마스크 본체로 구성될 수 있다. 단수형 단어("a", "an", 및 "the")는 "적어도 하나"와 상호교환가능하게 사용되어 기술되는 요소들 중 하나 이상을 의미할 수 있다. 이하의 설명을 용이하게 하기 위해, 그리고 전방으로부터, 평면에 투영된 바와 같은, 안면부 여과식 호흡기를 볼 때, 횡방향 치수가 호흡기를 가로질러 연장되고, 종방향 치수가 호흡기의 하부와 상부 사이에서 연장된다.

[0049] 도 1은 마스크 본체(12) 및 하니스(14)를 포함하는 형상화된 안면부 여과식 호흡기(10)를 도시한다. 마스크 본체(12)는 지지 구조물(16) 및 여과 구조물(18)을 포함한다. 사용 동안에, 마스크 본체(12)는 사람의 코와 입 위에 착용되어 주위 공기 중에 존재할 수 있는 임의의 오염물질을 여과한다. 마스크 본체(12)의 특정 구성은 최종 용도 또는 제조상의 관심사에 따라 달라질 수 있다. 지지 구조물(16)은 3차원 형상, 예를 들어 대체로 오목하거나 컵-형상인 구성에 의해 한정될 수 있다. 마스크 본체(12)는 마스크 본체(12)의 제1 측부(22)로부터 제2 측부(24)까지 연장되는 주연부 부분(20)을 포함할 수 있다. 주연부 부분(20)은 단일의 연속적인 구조적 부재(25)로 구성될 수 있거나, 마스크 본체(12) 주위로 360° 연장될 수 있는 부재들 또는 세그먼트들의 조합일 수 있다. 주연부 부분(20) 및 구조적 부재(25)는, 예를 들어 상부 부분(26) 및 하부 부분(28)을 포함할 수 있다. 지지 구조물(16)은 또한 종방향으로 이동가능하고 대체로 횡방향으로 연장되는 복수의 부재(30, 32, 34)를 포함할 수 있다. 횡방향으로 연장되는 부재들 중 하나 이상은 착용자 턱 이동 및 다양한 크기의 얼굴을 보다 잘 수용하기 위해 종방향으로 확장되거나 수축될 수 있다 - 마틴 등의 미국 특허 출원 공개 제2009/0078261A1호 참조. 횡방향으로 연장되는 부재(30, 32)는, 예를 들어 함께 결합됨이 없이 제1 측부(22)로부터 제2 측부(24)까지 연장될 수 있다. 따라서, 부재(30, 32)는 종방향 치수로 서로에 대해 자유롭게 이동할 수 있다. 마스크 본체(12)는 종방향으로 이동가능하고 대체로 횡방향으로 연장되는 부재(30, 32)뿐만 아니라, 임의의 구조적 부재에 의해 함께 결합되지 않는 다른 횡방향으로 연장되는 부재들의 쌍들 사이의 영역에서, 대체로 종방향으로, 용이하게 확장 및 수축될 수 있다. 지지 구조물(16)은 몇 가지의 공지된 재료로 구성될 수 있고, 몇몇 공지된 기술에 의해 제조될 수 있다. 사용될 수 있는 재료들에 관하여, 이들은 위에서 인용된 공개된 특허 출원에 기술되어 있으며, 몇 가지의 공지된 플라스틱, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 및 폴리메틸(펜텐)을 포함한 올레핀; 소성중합체(plastomer); 열가소성 물질; 열가소성 탄성중합체; 열경화성 물질, 및 이들의 블렌드(blend) 또는 조합을 포함할 수 있다. 첨가제, 예를 들어 안료, UV 안정제, 상호점착 방지제(anti-block agent), 핵화제, 살진균제, 및 살균제가 또한 첨가될 수 있다. 사용되는 플라스틱은 지지 구조물이, 특히 임의의 힌지 지점에서, 여러 번(예를 들어, 100회 초과) 변형되고 그의 원래의 상태로 복귀할 수 있도록 탄성, 형상 기억력, 및 휨 피로에 대한 저항력을 나타낼 수 있다. 선택되는 플라스틱은 지지 구조물이 여과 구조물보다 더 긴 사용 수명을 나타내도록 다수의 변형을 견디는 것이 가능할 수 있다. 지지 구조물(16)은 약 75 내지 300 메가파스칼(MPa), 더 전형적으로는 약 100 내지 250 MPa, 그리고 더욱 전형적으로는 약 175 내지 225 MPa의 휨 강성(Stiffness in Flexure)을 나타내는 플라스틱을 포함할 수 있다. 쳐분/비용 상의 이유로 플라스틱이 사용될 수 있을지라도, 지지 구조물(16)을 구성하는 데 플라스틱 대신에 금속 또는 세라믹 재료가 사용될 수 있다. 지지 구조물(16)은 사출 성형 또는 다른 유사한 접근을 포함한 임의의 적합한 기술을 사용해 제조될 수 있다. 마스크 본체(12)의 지지 구조물(16)은 또한 내부에 형성된 개구 - 이는 여과 구조물(18) 내의 개구(78)(도 6)와 정렬될 것임 - 를 포함하는 선택적인 프레임 부재(36)를 포함할 수 있다. 그러한 프레임 부재(36)는 밸브 조립체(38)를 마스크 본체(12)에 고정하기 위한 위치 또는 기초를 제공할 수 있다. 프레임 부재의 일 예가 마틴 등의 미국 특허 출원 공개 제2009/0078264A1호에 기술되어 있다. 마스크 본체(12)의 주연부 부분(20)은 또한 안면 시일 요소(40)를 포함한다. 안면 시일 요소(40)는 지지 구조물(16)의 주연부 부재(25) 상에, 그리고 선택적으로 여과 구조물(18) 상에 오버몰딩된다. 하니스(14)는, 길이가 조정가능할 수 있고 하나 이상의 베클(42)을 통

해 마스크 본체(12)에 결합될 수 있는 제1 스트랩 및 제2 스트랩(41a, 41b)을 포함할 수 있다. 하니스(14)는 하니스 고정 플랜지 부재(43a, 43b)에서 제1 및 제2 측부(22, 24)에서 지지 구조물(16)에 고정될 수 있다. 베클(42)은 부재(43a, 43b)에서 그것에 일체로 성형됨으로써 마스크 본체(12)에 고정될 수 있다. 대안적으로, 베클(42)은 나중 시점에 지지 구조물에 삽입 성형될 수 있거나, 베클은 스테이플링, 접착식 접합, 용접, 스냅-끼워맞춤, 열 스테이킹(staking) 등이 될 수 있다. 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 베클의 예가 스텝판(Stepan)의 미국 특허 출원 공개 제2009/0078266A1호에 기술되어 있다.

[0050] 도 2는 마스크 본체(12)의 주연부 부재(25)(도 1 및 도 8)에 결합된 안면 시일 요소(40)의 배면도이다. 안면 시일 요소(40)는 착용자의 안면에 대한 편안한 시일을 제공하고, 오염물질 유입을 방지한다. 마스크 본체가 적절하게 맞춰지면, 안면 시일 요소(40)는 착용자의 안면에 대한 "기밀 시일"을 제공한다. 안면 시일 요소(40)는 다양한 재료로 제조될 수 있고, 최종 사용자 및 구상되는 호흡기에 따라 다양한 형상 및 크기를 취할 수 있다. 안면 시일 요소(40)는 주연부 부재(25)의 표면에 오버몰딩되고, 안면 시일 요소에는 그것과 일체형인 반경방향 내측으로 연장되는 플랜지 부분(44)이 제공될 수 있다. 안면 시일 플랜지 부분(44)은 호흡기 사용 동안에 착용자의 안면과 밀봉식으로 결합하도록 구성된다. 이는 플랜지 부분(44)에 착용자의 코, 볼, 및 턱을 수용하는 성형된 3차원 형상을 제공함으로써 달성될 수 있다. 안면 시일 플랜지 부분(44)은 또한 꼭 맞는 맞춤을 추가로 제공하도록 착용자의 안면에 순응할 수 있는 상대적으로 얇은, 예를 들어 0.5 밀리미터(mm) 미만의 플라스틱 재료로 제조될 수 있다. 종방향으로의 마스크 본체(12)의 이동을 용이하게 하기 위해 안면 시일(40)의 내측 에지(45)를 따라 하나 이상의 "v-형상의" 절결부(cut out)가 제공될 수 있다. 본 발명은 안면 시일(40)의 오버몰딩이 다른 호흡기 구성요소를 수반하는 다른 성형 절차와는 독립적인 단계에서, 또는 하나 이상의 다른 호흡기 구성요소 및/또는 여과 구조물과 대체로 동시에 수행될 수 있음을 구상한다.

[0051] 도 3은 안면 시일(40)이 주연부 부재(25) 상에 그리고 여과 구조물(18) 상에 오버몰딩된, 마스크 본체 주연부 부분(20)의 단면을 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 오버몰딩된 안면 시일은 외부로부터 볼 수 있는 부분이 거의 없거나 전혀 없도록 주연부 구조적 부재(25)를 본질적으로 둘러싼다. 주연부 부재(25) 상에는 그에 대한 접합을 개선하기 위해 부조화부(incongruity)(46)(도 1 및 도 8을 또한 참조)가 제공될 수 있다. 여과 구조물(18)의 단부(47) - 이 단부(47)는 주연부 부재(25)에 맞대어져 병치됨 - 가 또한 안면 시일 재료(40)에 의해 오버몰딩된다. 여과 구조물(18)은 오버몰딩된 안면 시일(40)로부터 내측으로 연장되어, 착용자가 들이쉴 때 공기가 통과할 수 있는 유체-투과성 표면 영역을 제공한다. 여과 구조물(18)의 오버몰딩은 특히 견고한 상호맞물림 또는 연결, 누설이 없는 결합, 사용가능한 재료의 더 폭넓은 선택, 있다고 하더라도 거의 없는 표면 사전처리, 더 강한 접합, 및 개선된 심미적 외양을 비롯한 몇몇 이득을 가능하게 하도록 기계적 연결 또는 상호맞물림을 제공할 수 있다. 오버몰딩은 지지 구조물(16)의 대체로 주변부인 만곡된 부재(25)(도 1 및 도 8) 주위에서의 성형에 의해 달성될 수 있다. 구조적 부재 및 여과 구조물의 가요성 성질 때문에, 안면 시일 요소(40)를 형성하는 가압 액체 플라스틱을 도입할 때 주의해야 한다. 주형 공동은 마스크 본체를 유지하도록 형성되고, 이에 따라 횡방향으로 연장되는 부재(30, 32, 34) 및 주연부 부재(25) 및 그의 부조화부(46)에 형상이 대응하는 리세스(recess)를 가질 수 있다. 부조화부(46)는 오버몰딩 작업 동안에 마스크 본체 주연부 부재(25)를 주형 내에 위치시키는 것을 도울 수 있다. 부조화부(46)는 오버몰딩된 안면 시일의 표면에서 부조화부의 작은 텁만을 볼 수 있도록 형성될 수 있다. 본 발명은, 예를 들어 플라스틱 상의 플라스틱(plastic on plastic) 배열로부터 유발되는 접착을 포함한 화학적 결합을 사용해 주연부 부재(25)에 대한 안면 시일 요소(40)의 결합을 가능하게 한다. 지지 구조물(16)의 주연부 부재(25)의 선택적인 부조화부(46)는, 오버몰딩 동안에 액체 플라스틱이 통과해 유동하여 일단 액체 플라스틱이 그의 고체 상태로 경화되면 개선된 접합 또는 기계적 상호맞물림을 생성하는, 주연부 부재(25)에 형성된 리지, 개구, 및 핀(pin)을 포함할 수 있다. 안면 시일 요소는 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS) 및 메탈로센(metallocene)과 같은 블록 공중합체를 비롯한 열가소성 탄성중합체(TPE)와 같은 탄성중합체 수지; 실리콘; 수성 아크릴; 및 이들의 블렌드 또는 조합을 포함한 매우 다양한 재료로 제조될 수 있다. 에틸렌-비닐아세테이트 공중합체(EVA)와 같은 발포 재료가 또한 적합할 수 있다. 안면 시일 요소를 지지 구조물에 오버몰딩하는 작업은 지지 구조물의 성형과 대체로 동시에 수행될 수 있다. 대안적으로, 오버몰딩은 지지 구조물이 성형된 후에 이루어질 수 있다. 반경방향 내측으로 연장되는 플랜지(44)는 원하는 안면-맞춤 구성으로 성형될 수 있다. 그것은 또한 호흡기 사용 동안에 안면 접촉을 개선하도록 순응성일 수 있다.

[0052] 도 4는 본 발명의 마스크 본체와 함께 사용될 수 있는 여과 구조물(18)의 예를 도시하고 있다. 일반적으로, 여과 구조물 형상은 지지 구조물(16)의 일반적인 형상에 대응한다. 여과 구조물(18) 재료(들)는 여과되도록 요망되는 오염물질의 종류에 좌우될 수 있다. 유사한 또는 상이한 필터 매체의 다수의 층이 여과 구조물을 구성하는 데 사용될 수 있다. 여과 구조물(18)은 입자 포획 필터 또는 기체 및 증기 필터일 수 있다. 여과 구조물(18)은 또한 필터 층의 하나의 면(side)으로부터 다른 면으로의 액체 전달을 방지하여, 예를 들어 액체 에어로

줄 또는 액체 스플래쉬(splash)가 필터 층을 통과하는 것을 방지하는 장벽 층일 수 있다. 본 발명의 층상(layered) 마스크 본체에 유익하게 채용될 수 있는 여과 구조물은 일반적으로 마스크 착용자의 호흡 작업을 최소화하기 위해 압력 강하가 대체로 낮다(예를 들어, 초당 13.8 센티미터의 면속도에서 약 200 내지 300 파스칼 미만). 여과 층들은 부가적으로 가요성이며, 이를 여과 층이 예상되는 사용 조건 하에서 그의 구조를 대체로 유지하기에 충분한 전단 강도를 갖는다. 여과 구조물(18)은 전형적으로 지지 구조물에 맞대어져 또는 그 내에 적절하게 맞춰지도록 구성된다. 여과 구조물(18)은 지지 구조물로부터 내측에 배치될 수 있거나, 지지 구조물의 외측에 배치될 수 있거나, 지지 구조물을 구성하는 다양한 부재들 사이에 배치될 수 있다. 여과 구조물(18)은 하나 이상의 여과 층, 예를 들어 한 쌍의 여과 층(50a, 50b)(집합적으로, 50) 그리고 또한 내측 및 외측 커버 웨브(52a, 52b)(집합적으로, 52) 각각을 포함할 수 있다. 여과 구조물(18)은 또한 커버 웨브(52)가 층족 시킬 수 있는 프리-필터(pre-filter)를 사용할 수 있다. 여과 구조물은 여과 구조물을 구성하는 다양한 층들 및/또는 섬유들 사이에 배치된 활성탄을 포함한 흡수흡착성 재료와 같은 재료를 포함할 수 있다 - 예를 들어, 스프링겟(Springett) 등의 미국 특허 제6,234,171호 및 제6,102,039호 참조. 여과 구조물은 하나 초과의 여과 층을 포함할 수 있고, 미립자와 증기 둘 모두에 대한 여과를 제공하도록 흡수흡착성 층과 함께 사용될 수 있다. 입자 포획 필터의 예는 미세 무기 섬유(예를 들어, 섬유유리) 또는 중합체 합성 섬유의 하나 이상의 웨브를 포함한다. 합성 섬유 웨브는 멜트블로잉(meltblowing)과 같은 공정으로부터 생성되는 전기 대전된(일렉트릭) 중합체 마이크로섬유를 포함할 수 있다. 전기 대전된 폴리프로필렌으로부터 형성된 폴리올레핀 마이크로섬유는 미립자 포획 응용에 대한 특별한 유용성을 제공한다. 대안적인 필터 층은 호흡 공기로부터 유해하거나 냄새나는 기체를 제거하기 위한 흡수흡착제 성분을 포함할 수 있다. 흡수흡착제는 접착제, 결합제, 또는 섬유질 구조물에 의해 필터 층에 구속되어 있는 분말 또는 과립을 포함할 수 있다 - 브라운의 미국 특허 제3,971,373호 참조. 흡수흡착제 층은 얇은 밀착 층을 형성하도록, 섬유질 또는 망상의 발포체와 같은, 기체를 코팅함으로써 형성될 수 있다. 흡수흡착제 재료는 화학적으로 처리되거나 처리되지 않은 활성탄, 다공성 알루미나-실리카 촉매 기재, 및 알루미나 입자를 포함할 수 있다. 다양한 구성으로 순응될 수 있는 흡수흡착성 여과 구조물의 예가 센커스(Senkus) 등의 미국 특허 제6,391,429호에 기술되어 있다 - 또한, 트렌드(Trend) 등의 미국 특허 출원 공개 제2006/0254427A1호 참조.

[0053] 여과 층(들)은 다양한 형상 및 형태가 있을 수 있다. 전형적으로, 여과 층(들) 각각은 약 0.2 밀리미터( $\text{mm}$ ) 내지 1 센티미터( $\text{cm}$ ), 보다 전형적으로는 약 0.3  $\text{mm}$  내지 0.5  $\text{cm}$ 의 두께를 가질 수 있다. 여과 층은 대체로 평면적인 웨브일 수 있거나, 확장된 표면적을 제공하도록 주름질 수 있다 - 예를 들어, 브라운 등의 미국 특허 제5,804,295호 및 제5,656,368호와 샤(Shah) 등의 미국 특허 제6,858,297호 참조. 여과 층(들)은 또한 접착제 또는 임의의 다른 수단에 의해 함께 결합되는 다수의 여과 층을 포함할 수 있다 - 앙가드지반트 등의 미국 특허 제6,923,182호 참조. 문헌[Wente, Van A., *Superfine Thermoplastic Fibers*, 48 Indus. Engn. Chem., 1342 et seq. (1956)]에 교시된 것과 같은 멜트-블로운 섬유의 웨브가, 특히 지속적인 전기 대전된(일렉트릭) 형태인 경우에, 특히 유용하다(예를 들어, 큐빅(Kubik) 등의 미국 특허 제4,215,682호 참조). 이들 멜트-블로운 섬유는 약 20 마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 미만, 전형적으로 약 1 내지 12  $\mu\text{m}$ 의 유효 섬유 직경을 갖는 마이크로섬유일 수 있다("블로운 마이크로섬유"에 대해 BMF로 지칭함). 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 조합 및 블렌드로부터 형성된 섬유를 함유하는 BMF 웨브가 특히 적합하다. 특히 마이크로필름 형태의, 로진-울(rosin-wool) 섬유질 웨브 및 유리 섬유의 웨브 또는 용액-블로운이나 정전기로 분무된 섬유뿐만 아니라, 반 턴하우트(van Turnhout)의 미국 재발행 특허 제31,285호에 교시된 바와 같은 전기 대전된 피브릴화-필름(fibrillated-film) 섬유가 또한 적합할 수 있다. 아이츠만(Eitzman) 등의 미국 특허 제6,824,718호, 제6,454,986호 및 제6,406,657호, 앙가드지반트 등의 제6,783,574호, 제6,375,886호, 및 제5,496,507호, 및 인슬리(Insley) 등의 제6,743,464호에 개시된 바와 같이 섬유를 물과 접촉시킴으로써 전하가 섬유에 부여될 수 있다. 전하는 또한 클라쎄(Klasse) 등의 미국 특허 제4,588,537호에 개시된 바와 같은 코로나 대전에 의해, 또는 브라운의 미국 특허 제4,798,850호에 개시된 바와 같은 트라이보대전(tribocharging)에 의해 섬유에 부여될 수 있다. 또한, 하이드로-대전(hydro-charging) 공정을 통해 생성되는 웨브의 여과 성능을 향상시키기 위해 첨가제가 섬유에 포함될 수 있다(루쏘(Rousseau) 등의 미국 특허 제5,908,598호 참조). 특히, 불소 원자는 유성 안개(oily mist) 환경에서의 여과 성능을 개선하기 위해 필터 층 내의 섬유의 표면에 배치될 수 있다 - 존스(Jones) 등의 미국 특허 제6,398,847호, 제6,397,458호, 및 제6,409,806호 참조. 일렉트릭 BMF 여과 층에 대한 전형적인 평량(basis weight)은 제곱미터당 약 10 내지 100 그램이다.

[0054] 내측 커버 웨브(52a)는 착용자의 안면과 접촉하기 위한 매끄러운 표면을 제공하는 데 사용될 수 있고, 외측 커

버 웨브(52b)는 마스크 본체 내의 풀린 섬유를 포집하는 데 사용되거나 심미적 이유로 사용될 수 있다. 커버 웨브(52)는 전형적으로는 여과 구조물에 임의의 실질적인 여과 이익을 제공하지 않지만, 커버 웨브는 여과 층의 외부에(또는 상류측에) 배치될 때 프리-필터로서 작용할 수 있다. 적합한 정도의 편안함을 얻기 위해, 내측 커버 웨브는 상당히 낮은 평량을 가질 수 있으며, 상당히 미세한 섬유로부터 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 커버 웨브는 약 5 내지 50 g/m<sup>2</sup>(전형적으로는, 10 내지 30 g/m<sup>2</sup>)의 평량을 갖도록 형성될 수 있으며, 섬유는 3.5 데니어(denier) 미만(전형적으로는, 2 데니어 미만, 그리고 보다 전형적으로는 1 데니어 미만 그러나 0.1 데니어 초과)일 수 있다. 내측 커버 웨브에 사용된 섬유는 종종 약 5 내지 25 마이크로미터, 전형적으로는 약 7 내지 20 마이크로미터, 그리고 보다 전형적으로는 약 8 내지 12 마이크로미터의 평균 섬유 직경을 갖는다. 내측 커버 웨브 재료는 소정의 탄성도(반드시 그렇지는 않지만, 전형적으로, 100 내지 200%의 과단 탄성도)를 가질 수 있으며, 소성 변형 가능할 수 있다. 커버 웨브에 적합한 재료는 블로운 마이크로섬유(BMF) 재료, 특히 폴리올레핀 BMF 재료, 예를 들어 폴리프로필렌 BMF 재료(폴리프로필렌 블렌드 그리고 또한 폴리프로필렌과 폴리에틸렌의 블렌드 포함)이다. 커버 웨브를 위한 BMF 재료를 생성하기에 적합한 공정이 사비(Sabee) 등의 미국 특허 제4,013,816호에 기술되어 있다. 커버 웨브는 매끄러운 표면, 전형적으로는 매끄러운 표면의 드럼 상에 섬유를 수집함으로써 형성될 수 있다. 스펀-본드(spun-bond) 섬유가 또한 사용될 수 있다.

[0055] 전형적인 커버 웨브(들)는 폴리프로필렌, 또는 50 중량% 이상의 폴리프로필렌을 함유하는 폴리프로필렌/폴리올레핀 블렌드로부터 제조될 수 있다. 이들 재료는 착용자에게 고도의 부드러움과 편안함을 제공하고 또한, 필터 재료가 폴리프로필렌 BMF 재료인 경우, 초음파 용접 후에 필터 재료에 고정된 채로 유지되는 것으로 밝혀졌다. 커버 웨브에 사용하기에 적합한 폴리올레핀 재료는, 예를 들어 단일 폴리프로필렌, 2개의 폴리프로필렌의 블렌드, 및 폴리프로필렌과 폴리에틸렌의 블렌드, 폴리프로필렌과 폴리(4-메틸-1-펜텐)의 블렌드, 및/또는 폴리프로필렌과 폴리부틸렌의 블렌드를 포함할 수 있다. 외측 커버 웨브를 위한 섬유의 하나의 예는 약 25 g/m<sup>2</sup>의 평량을 제공하고 0.2 내지 3.1 범위의 섬유 데니어(100개의 섬유에 대한 평균이 약 0.8로 측정됨)를 갖는, 엑손 코포레이션(Exxon Corporation)으로부터의 폴리프로필렌 수지 "에스코린(Escorene) 3505G"로부터 제조되는 폴리프로필렌 BMF이다. 외측 커버 웨브에 사용되는 섬유는 종종 약 5 내지 24 마이크로미터, 전형적으로는 약 7 내지 18 마이크로미터, 그리고 보다 전형적으로 약 8 내지 12 마이크로미터의 평균 섬유 직경을 갖는다. 평균 섬유 직경은 사용되는 재료에 따라 달라질 수 있다. 다른 적합한 섬유는 약 25 g/m<sup>2</sup>의 평량을 제공하고 약 0.8의 평균 섬유 데니어를 갖는 폴리프로필렌/폴리에틸렌 BMF(역시 엑손 코포레이션으로부터의 85%의 수지 "에스코린 3505G" 및 15%의 에틸렌/알파-올레핀 공중합체인 "이그잭트(Exact) 4023"을 포함하는 혼합물로부터 제조됨)이다. 적합한 스펀본드 재료는 독일 파이네 소재의 코로빈 케엠베하(Corovin GmbH)로부터 상표명 "코로소프트 플러스(Corosoft Plus) 20", "코로소프트 클래식(Corosoft Classic) 20" 및 "코로빈(Corovin) PP-S-14"로 입수 가능하고, 카디드(carded) 폴리프로필렌/비스코스 재료는 핀란드 나킬라 소재의 제이.더블유. 수오미넨 오와이(J.W. Suominen OY)로부터 상표명 "370/15"로 입수 가능하다. 커버 웨브는 처리 후에 커버 웨브 표면으로부터 돌출하는 매우 적은 수의 섬유를 가질 수 있으며 이에 따라 매끄러운 외측 표면을 나타낼 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 커버 웨브의 예가, 예를 들어 앙가드지반트의 미국 특허 제6,041,782호, 보스톡 등의 미국 특허 제6,123,077호, 및 보스톡 등의 국제 공개 WO 96/28216A호에 개시되어 있다.

[0056] 도 5는 본 발명의 호흡기를 제조하는 데 사용될 수 있는 단계(60)를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 예비성형품이 먼저 제공되고(62), 이 예비성형품 상에 선택적인 호기 밸브가 결합될 수 있다(64). 이어서 지지 프레임이 예비성형품에 결합되고(66), 과잉의 예비성형품 재료가 트리밍(trimming)되어(68), 지지 구조물 및 여과 구조물을 갖는 마스크 본체를 생성한다. 이어서, 안면 시일이 지지 구조물 주연부 상에, 그리고 원하는 경우 여과 구조물 상에 오버몰딩된다(70). 단계(64)에서, 호기 밸브가 필터 매체 또는 여과 구조물 예비성형품에 결합된다. 필터 매체 또는 여과 구조물 예비성형품은 전술된 여과 구조물 재료/층으로 제조될 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 예비성형품(72)은 여과 재료의 블랭크(blank)를 포함할 수 있으며, 이 여과 재료의 블랭크의 형상은 제조되도록 의도되는 호흡기의 종류에 따라 달라질 수 있다. 예비성형품 블랭크(72)는, 전형적인 예비성형품 블랭크 룰로부터 분배된 후에, 호흡기의 크기를 초과하는 비-트리밍된 물품으로 절단될 수 있다. 예비성형품(72)에서, 실선(74, 76, 77)은 여과 구조물의 구조적 형상 및 완전성에 기여하여 컵-형상의 구성을 형성하고 유지하는 것을 돋는 용접선을 나타낸다. 여과 구조물(18)은 대체로 도시된 바와 같이 배향되는 제1 및 제2의 횡방향으로 연장되는 경계선(74, 76)을 포함할 수 있다. 경계선(74, 76)은 절첩부, 용접선, 봉제선, 접합선, 헌지선, 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 일반적으로, 제1 및 제2 경계선(74, 76)은 지지 구조물 상의 소정의 횡방향으로 연장되는 부재의 위치에 대응한다. 제1 및 제2 경계선(74, 76)은 그 사이에 형성될 수 있는 주름선(75)을 한정한다. 제1 및 제2 경계선(74, 76)은 종방향으로 이동가능한, 횡방향으로 연장되는 부재(30, 32)(도 1 및 도 8)에 고정될 수 있어서, 여과 구조물(18)이 주름(75) 주위에서 아코디언과 유사한 방식으

로 개방 및 폐쇄되는 것을 가능하게 한다. 그렇지 않으면 제조 공정 동안에 코 영역에 축적될 과잉 재료를 제거하기 위해 수직 경계선(77)이 채용될 수 있다. 대체로 수직인 유사한 경계선(도시되지 않음)이 또한 여과 구조물(18)의 턱 부분에 포함될 수 있다. 여과 구조물(18)이 단일 주름(75)을 형성하는 단지 2개의 횡방향으로 연장되는 경계선(74, 76)을 갖는 것으로 도시되었을지라도, 여과 구조물(18)은 가로방향 치수에서 2개 이상의 주름을 포함할 수 있다. 일반적으로, 여과 구조물(18)의 형상은 지지 구조물의 일반적인 형상에 대응할 수 있다. 예비성형품(72)은 여과 구조물에 고정되는 밸브 조립체와의 적합한 상호작용을 위한, 여과 구조물(18) 내의 대체로 중심에 배치된 개구(78)를 갖도록 형성될 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 호기 밸브(38)가 단계(64)에서 예비성형품 내의 개구(78)의 위치에서 비-트리밍된 예비성형품 블랭크(72)에 결합된다. 호기 밸브(38)는 블랭크의 여과 구조물에 접착식으로 접합, 용접, 기계적으로 클램핑, 또는 달리 적합하게 연결될 수 있다 - 호기 밸브를 마스크 본체에 고정시키는 방법에 대해 쿠란(Curran) 등의 미국 특허 제7,069,931호, 제7,007,695호, 및 제6,959,709호 참조. 호기 밸브는 일반적으로 마스크 내부로부터 착용자가 내쉰 공기를 신속하게 제거하도록 작동하여서, 착용자의 편안함을 개선한다. 호기 밸브(38)는 또한 밸브 커버 개구(들)(82)에서 밸브를 빠져나가기 전에 내쉰 공기가 통과하는 공기 챔버를 한정하도록 밸브 시트(valve seat) 위에 존재하는 밸브 커버(80)를 포함한다. 호기 밸브(38)는 호기 동안에 착용자에 의해 발생되는 호기 압력에 응답해 밸브 시트로부터 들어올려지는 가요성 플랩(84)을 갖는다. 적합한 호기 밸브의 예가 야풀티히(Japuntich) 등의 미국 특허 제7,493,900호, 제7,428,903호, 및 제7,311,104호와 마틴 등의 제7,188,622호 및 제7,028,689호에 기술되어 있다.

[0057] 단계(66)에서, 지지 구조물이 여과 구조물 예비성형품 블랭크에 결합된다. 사출 성형이 지지 구조물을 여과 구조물에 고정하는 데 사용될 수 있다 - 2010년 11월 10일자로 출원된 미국 특허 출원 제12/949963호 참조. 사출 성형은 커버 웨브 및 여과 층(들)의 용융된 그리고 부분 용융된 직물에 대한 지지 구조물 부재의 접합, 및 커버 웨브 여과 층의 섬유에 대한 소정 형태의 기계적 상호침투를 달성하기 위해 수행될 수 있다. 이러한 유형의 접합은 향상된 내구성 및 개선된 심미성을 갖는 비교적 강한 결합부를 제공하기 위해 기계적 상호맞물림부 또는 연결부를 포함할 수 있다. 선택적인 호기 밸브가 고정되어 있는 여과 구조물이 수직 프레스 내의 제1 수평방향 주형 반부(half)의 코어 상에 배치될 수 있다. 제1 주형 코어와 여과 구조물과 호기 밸브 사이의 적절한 정합(registration)은 공지된 정렬 시스템을 사용해 달성될 수 있다. 여과 구조물 및 호기 밸브는 중력, 리지, 및 밸브 상의 유지 기준 특징부를 사용해 유지될 수 있다. 제2 반부는 조합된 여과 구조물, 지지 구조물, 및 호기 밸브의 형상의 네거티브(negative)인 형상 및 크기를 갖는 공동을 가지며, 제1 반부 상에 폐쇄될 수 있다. 정합에 이어서, 액체 플라스틱이 사출 압력 범위 내에서, 그리고 소정 온도 범위 내에서, 그리고 여과 구조물의 투과성 구조물에 대한 지지 구조물의 플라스틱의 원하는 기계적 상호침투를 야기하는 시간 사이를 동안 제2 주형 공동 내로 사출된다. 지지 구조물 및 여과 구조물뿐만 아니라 다른 구성요소의 재료들은 동일할 수 있거나 상이할 수 있다. 성형을 위해 선택되는 온도, 사출 압력, 및 경화 시간은 달라지고, 부분적으로, 함께 삽입 성형될 재료들에 좌우된다. 사출 압력 범위는 수직 압력 주형의 경우 약 50 톤 이상으로부터, 그리고 보다 전형적으로는 약 60 톤으로부터 약 140 톤까지 달라질 수 있는 반면, 액체 플라스틱의 온도는 지지 구조물(16)을 형성하는 데 사용되는 플라스틱 재료에 따라 달라질 것이다. 시간 사이클은 상기 예에 예시된 바와 같이 조합되는 재료들에 따라 달라질 것이다.

[0058] 단계(68)에서, 지지 구조물의 주연부를 넘어 연장되는 예비성형품 블랭크의 비-트리밍된 부분(74)(도 6)이, 예를 들어 미국 미시간주 잭슨 소재의 에어-하이드로리кс 인크.(Air-Hydraulics, Inc.)로부터 구매가능한 트리밍 장치에 의해 절단될 수 있다. 블레이드 트리밍 장치는 지지 구조물의 주연부 부재를 넘어 측방향으로 연장되는 여과 구조물 주연부의 돌출 부분을 절단하거나 트리밍할 수 있다. 예비성형품 블랭크의 비-트리밍된 부분에 추가해, 지지 구조물 상의 과잉 플라스틱이 또한 제거될 수 있다. 그러한 과잉 플라스틱은 단계(66) 동안에 지지 구조물로의 재료의 유동을 용이하게 하거나 개선하기 위한 수단으로부터 기인할 수 있다. 레이저, 고온 와이어 및 다른 적합한 장치를 포함한 다른 기술이 과잉 재료를 트리밍하는 데 사용될 수 있다.

[0059] 단계(70)에서, 안면 시일 요소(40)(도 1 내지 도 3)가 지지 구조물의 주변부에 오버몰딩될 수 있다. 안면 시일은 단일 또는 멀티-샷 성형을 사용해 마스크 본체에 고정될 수 있다. 일단 지지 프레임이 여과 구조물 상에 사출 성형되면, 이어서, 성형된 부품을 제거함이 없이, 주형이 약간 개방되어 안면 시일을 오버몰딩하는 데 사용되는 중합체 재료의 제2 사출을 허용할 수 있다. 일 예에서, 이는 요구되는 구성요소들 모두가 성형 장치 내에 적절하게 배치된 때 달성될 수 있다. 가압 플라스틱이 적용되기 때문에 여과 구조물의 주연부 부분이 사출 성형 동안에 주형 내의 그의 위치를 유지하는 것을 보장하도록 주의해야 한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 안면 시일의 오버몰딩 전에 코 클립(86)이 지지 구조물 상에 배치될 수 있다. 코 클립은 코 클립을 유지하기 위한 공동 내에 장착될 수 있으며, 안면 시일 요소가 지지 구조물 상에 성형될 때 오버몰딩될 수 있다. 코 클립(86)

6)의 그러한 위치설정을 달성하기 위해, 클립은 수직 성형 장치의 주형 공동 내로 삽입된다. 코 클립 단부 부분은 하부 주형 공동 내에 장착된 때 위쪽을 향한다. 코 클립(86)은 코 클립이 돌기 위에 유지가능하고 주연부 부재 상의 리지(46)들의 말단 단부들 사이에 위치되도록 하부 주형 공동 내에 배치될 수 있다. 마스크 본체(12)는 그러한 하부 주형 공동 내로 하강된 때 코 클립(86) 상에 있게 된다.

[0060] 사용 동안에, 코 클립은 전형적으로 착용자의 코의 콧날 위에서의, 그리고 착용자의 눈 각각의 아래에 있는 착용자의 안면에 대한 적절한 맞춤을 제공하도록 그의 요구되는 형상으로 변형될 수 있다. 지지 구조물 및 안면 시일 요소에 사용되는 중합체 재료는 동일하거나 유사할 수 있을뿐만 아니라, 예를 들어 하기에 기술될 제조 공정에 따라 상이할 수 있다. 코 클립은 수동-가단성의 변형가능한 재료로 제조되기 때문에, 코 클립은 호흡기 착용자에 의해 그의 요구되는 형상으로 변형된 후에 그의 형상을 유지할 수 있다. 코 클립은 알루미늄과 같은 적합한 극연질(dead soft) 금속으로 제조될 수 있다. 코 클립과 플라스틱 사이의 접합은 기계적일 수 있거나, 접착에 의할 수 있거나, 이들의 조합에 의할 수 있다. 기계적 접합은, 예를 들어 안면 시일 요소의 수지를 코 클립 삽입물 주위에서 전체적으로 또는 중간 위치(88)에서 그리고 클립 단부(90)(도 1)에서 수축시킴으로써 발생할 수 있다. 기계적 접합은 또한 코 클립(72)에 불규칙부, 예를 들어 그의 표면 상의 조면화되거나 거친 패턴을 제공함으로써 향상될 수 있다. 지지 구조물(16)의 코 부분(92)에 코 클립을 적절하게 고정하기 위해, 성형은 표준 성형, 캐스팅(casting), 또는 다른 적합한 장비를 사용해 수행될 수 있다. 코 클립은 주형 공동 내에 로딩되고, 주형 공동 내의 원하는 위치 또는 삽입 위치로 적절히 유지된다. 회전식 또는 셔틀-유형의 장비가 이러한 목적을 위해 장비 및/또는 작업자가 코 클립 삽입물을 원하는 주형 위치로 로딩 및 언로딩하는 것을 가능하게 하는 데 사용될 수 있다. 코 클립은 도 1에 도시된 바와 같이 장착될 수 있으며, 여기서 코 클립의 단부 부분은 지지 구조물 및/또는 안면 시일 내에 매설된다.

#### 실시예

##### A. 호흡기 여과 구조물의 형성

[0063] (50 그램/제곱미터(gsm)) 백색 부직 스펀본드 외측 층과 내측의 (22 gsm) 백색 부직 스펀본드 재료 사이의, 표준 3M 8511 N 95 호흡기 일렉트릭 필터 재료의 2개의 254 밀리미터(mm) 폭의 라미네이팅된 층으로부터 호흡기 여과 구조물을 형성하였다. 둘 모두의 층은 폴리프로필렌을 포함하였다. 3차원 주름 및 컵 형태를 형성하기 전에 라미네이팅된 웨브를 254 mm 길이의 조각으로 절단하였다. 동일한 258.5 mm 반경의 2개의 곡면을 초음파 용접함으로써 복잡한 3D 주름을 형성하였다. 각각의 곡면 상의 가장 높은 지점들 사이의 거리는 40.0 mm였고, 곡면의 2개의 단부는 202 밀리미터(mm) 이격된 좌측 및 우측 지점에서 만났다. 라미네이팅된 웨브의 하나의 단부로부터 76 mm 이격된 제1 절첩선을 따라 라미네이팅된 필터 매체를 절첩함으로써 제1 곡면을 형성하였다. 제1 절첩선으로부터 62 mm 이격된 이차적인 절첩선에서의 라미네이팅된 웨브의 절첩에 의한 이차적인 곡선을 따른 용접에 의해 제2 곡면을 형성하였다. 일단 3D 주름을 만드는 2개의 곡면이 형성되면, 곡선의 외측의 과잉 재료를 제거하였다. 이어서, 수직 중심선을 따라 재료를 절첩하고, 제2 곡선의 중심으로부터 51 mm 이격된 곳에서 시작하여 제3 용접 곡면을 용접하였다. 이는 임의의 과잉 재료를 제거하였고, 호흡기 지지 구조물 디자인에 맞는 컵을 형성하는 데 도움을 주었다. 여과 구조물을 형성하는 데 초음파 용접 공정을 사용하였다. 초음파 용접을 사용해 용접하고 개구를 절결함으로써 여과 구조물 내에 중심 개구를 제공하였다. 생성된 여과 구조물은 도 6에 도시된 구조물을 닮았다.

##### B. 호흡기 지지 구조물의 형성

[0065] 표준 사출 성형 공정을 사용해 여과 구조물 상에 호흡기 지지 구조물의 샘플을 오버몰딩하였다. 도 1 및 도 8에 도시된 지지 구조물의 기하학적 형상과 정합하는, 수형(male) 반부 및 암형(female) 반부를 갖는 단일 공동 주형을 형성하였다. 주형 구성은 여과 구조물이 주형의 수형 부분 위에 배치되고 성형 전에 제워치에 유지되는 것을 가능하게 하였다. 주형 디자인은 또한 여과 구조물의 두께를 보상하도록 주형의 수형 부분과 암형 부분 사이의 여유(clearance)를 포함하였다.

[0066] 154 톤 FN 3000 니세이(NISSEI) 사출 성형 프레스(미국 캘리포니아주 애너하임 소재의 니세이 아메리카 인크.(NISSEI America, Inc.)로부터 구매가능함)를 사용해, 하기의 표 1에 열거된 공정 조건을 사용해, 지지 구조물의 사출 성형을 행하였다. 이하의 수지 재료로 4개의 상이한 견본을 제조하였다.

[0067] · 미국 로드아일랜드주 포터킷 소재의 텍노르 에이펙스(Teknor Apex)로부터의 100% 모노프렌(Monoprene) 1249D,

[0068] · 미국 로드아일랜드주 포터킷 소재의 텍노르 에이펙스로부터의 50% 모노프렌 1249D 및 50% 모노프렌

1337A,

[0069] 미국 일리노이주 로체스터 소재의 엘라스토콘 TPE 테크놀로지스(Elastocon TPE Technologies)로부터의 50% 엘라스토콘(Elastocon) 2825 및 50% 엘라스토콘 2810,

[0070] 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 토탈 페토케미칼스, 유에스에이, 인크.(Total Petrochemicals, USA, Inc.)로부터의 100% 폴리프로필렌 7823.

[0071] 성형 후에 이완된 상태에서 또는 지지 구조물이 여전히 주형 상에 있는 동안에, 지지 구조물은 상하 115  $\text{mm}$  및 좌우 120  $\text{mm}$ 였다. 지지 구조물 부재의 목표 두께는 2.5 밀리미터였다.

### 표 1

공정 조건	재료			
	100% MP-1249D	50% MP-1249D, 50% MP-1337A	50% 엘라스토콘 2825/ 50% 엘라스토콘 2810	100% PP7823
사이클 시간(s) <sup>a</sup>	35	32	36	32
사출 시간(s)	11	9	13	8.3
충전 시간(s)	3	3	3	3
냉각 시간(s)	20	20	20	20
사출 압력( $\text{kg}$ )	115	123	62	139
배럴 온도 <sup>b(°C)</sup>	210	210	210	210

<sup>a</sup>여과 요소를 주형 내에 배치하는 것은 포함하지 않음

<sup>b</sup>노즐, 전방, 중심 및 후방

[0072]

### C. 안면 시일의 오버몰딩

[0074] 표준 사출 성형 공정을 사용해 안면부 여과식 호흡기 지지 구조물 상에 호흡기 안면 시일의 샘플을 오버몰딩하였다. 도 1 및 도 2에 도시된 안면 시일 구조물의 기하학적 형상과 정합하는 단일 공동 수형 반부 및 암형 반부를 형성하였다. 주형 구성은 마스크 본체가 주형의 암형 부분 내에 배치되고 성형 전에 제워치에 유지되는 것을 가능하게 하였다. 마스크 본체를 주형 내로 삽입하기 전에, 주형의 암형 반부측의 공동 내에 코 클립을 배치하였다.

[0075] 미국 캘리포니아주 애너하임 소재의 니제이 아메리카 인크.로부터 구매가능한 150 톤 FN 3000 NISSEI 사출 성형 프레스를 사용해 안면 시일의 사출 성형을 행하였다. 미국 켄터키주 42420 핸더슨 3070 오하이오 드라이브 소재의 텍노르 에이팩스, 서모플라스틱 엘라스토메릭 디비전(Thermoplastic Elastomeric division)으로부터의 97% 1249D 모노프렌으로 샘플을 제조하였다. 제품에 원하는 색상을 부여하기 위해 미국 노스캐롤라이나주 28205 살로트 4000 면로 로드 소재의 클래리언트 유에스에이(Clariant USA)로부터의 3% 팬손(Panthon) 283C 담청색 안료 OM53642471을 첨가하였다. 안면 시일 플랜지의 두께는 0.7 내지 0.75  $\text{mm}$ 의 범위 내였다.

[0076] 샘플을 제조하기 위한 성형 공정 조건은 다음과 같았다:

[0077] 배럴 온도 215°C

[0078] 3.0초(S)의 사출 시간, 충전 시간 0.78S, 사출 팩(pack) 시간 1.0S, 유지 시간 5.0S, 및 20의 냉각 시간

[0079] 코 클립 및 여과 요소를 주형 내에 배치하는 것을 포함한 총 사이클 시간은 65초였음.

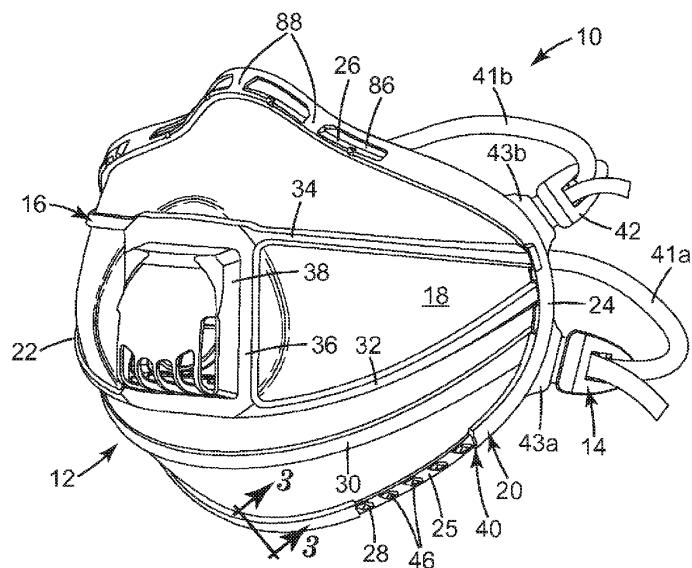
[0080] 사출 압력 8960 킬로뉴턴/제곱미터.

[0081] 생성된 제품은 지지 구조물의 주연부 부재에, 그리고 주변부를 따라 여과 구조물 상에 고정된 안면 시일을 가졌다. 생성되는 접합은 매우 견고하고 기밀성(airtight)이었다.

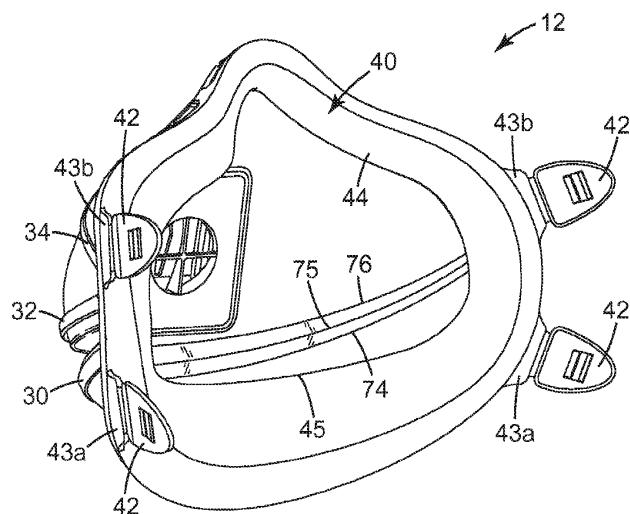
[0082] 본 발명은 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 다양한 변형 및 변경을 취할 수 있다. 따라서, 본 발명은 전술된 실시 형태로 제한되는 것이 아니라, 하기의 특허청구범위에 기재된 한정 및 그의 임의의 등가물에 의해 제한되어야 한다. 본 발명은 또한 본 명세서에 구체적으로 개시되지 않은 임의의 요소의 부재시에도 적합하게 실시될 수 있다. 배경기술 섹션에 있는 임의의 것을 포함한 전술된 모든 특허 및 간행물은 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

## 도면

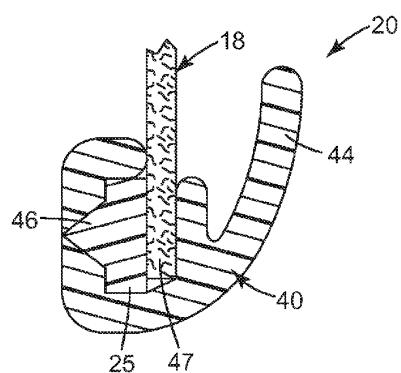
## 도면1



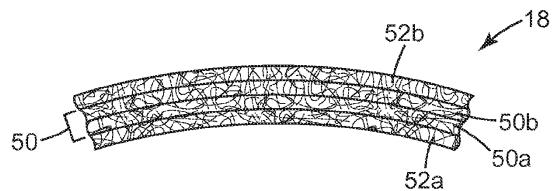
## 도면2



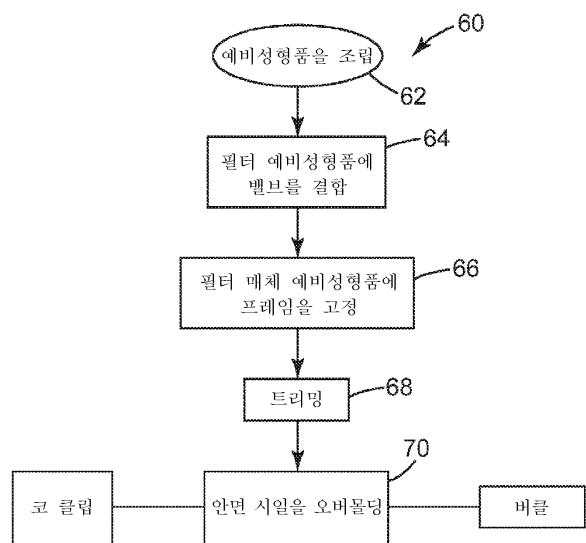
## 도면3



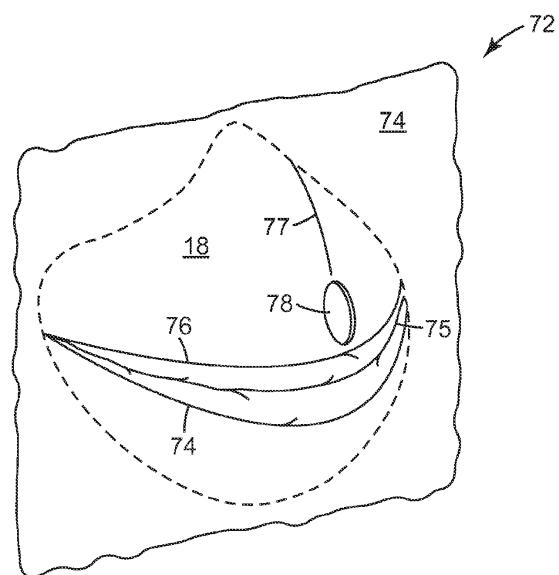
도면4



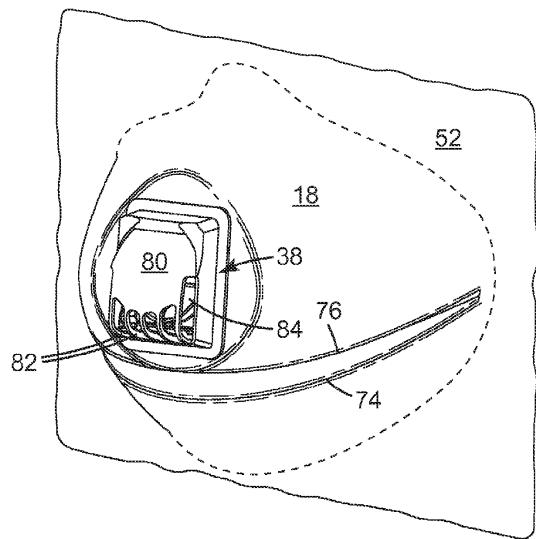
도면5



도면6



도면7



도면8

