



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0098502  
(43) 공개일자 2010년09월07일

(51) Int. Cl.

A62B 18/02 (2006.01) A62B 7/10 (2006.01)

A62B 18/08 (2006.01) A62B 23/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7010095

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년09월26일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년05월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/077786

(87) 국제공개번호 WO 2009/048748

국제공개일자 2009년04월16일

(30) 우선권주장

60/978,431 2007년10월09일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

도가드 드웨인 디

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

스테판 다니엘 제이

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김영, 양영준

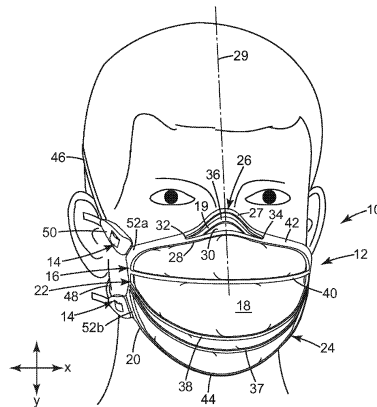
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 마스크 본체 내로 성형된 코 클립을 구비한 안면부 여과식 호흡기

(57) 요약

마스크 본체(12)와 하니스(14)를 포함하는 안면부 여과식 호흡기(10)가 개시된다. 마스크 본체(12)는 (i) 여과 구조물(18), (ii) 플라스틱 지지 구조물(16), 및 (iii) 플라스틱 지지 구조물 내로 성형됨으로써 플라스틱 지지 구조물(16)에 고정되는 코 클립(19)을 포함한다. 본 발명의 안면부 여과식 호흡기는 코 클립을 마스크 본체에 고정하기 위한 접착제 또는 용접 단계에 대한 필요성을 제거한다는 점에서 유리하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**게브레울드 요나스**

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

**둠로예세 마이클 케이**

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

**비하이머 랜스 이**

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

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- (a) 하니스(harness); 및
- (b) 마스크 본체를 포함하며,
- 상기 마스크 본체는,
- (i) 여과 구조물;
  - (ii) 플라스틱 지지 구조물; 및
  - (iii) 플라스틱 지지 구조물이 그 둘레로 성형됨으로써 플라스틱 지지 구조물에 고정되는 코 클립(nose clip)을 포함하는 안면부 여과식 호흡기(filtering face-piece respirator).

### 청구항 2

제1항에 있어서, 플라스틱 지지 구조물은 개구를 형성하는 제1 및 제2 수렴 부재를 포함하는 코 부분을 포함하며, 코 클립은 개구를 가로질러 연장하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 코 클립은 소성적으로 변형가능하며, 제1 수렴 부재와 제2 수렴 부재가 만나는 위치에서 마스크 본체에 고정되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 코 클립은 제1 및 제2 단부를 가지며, 코 클립의 단부들은 지지 구조물 내로 성형되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 코 클립의 중심 부분은 눈에 보일 수 있게 노출되어 있는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 제1 및 제2 수렴 부재는 약 2 내지 12 mm의 단면적을 가지며, 약 75 내지 300 MPa의 휨 강성(Stiffness in Flexure)을 갖는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 7

제5항에 있어서, 코 클립은 코 클립의 제1 및 제2 단부에서 지지 구조물 내로 사출 성형되는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 코 클립은 코 클립의 제1 및 제2 단부에서 기계적 접합을 개선하기 위한 수단을 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 기계적 접합을 개선하기 위한 수단은 노치, 돌기, 거친 표면, 조대한 표면, 및/또는 엠보싱된 표면과 이들의 조합을 포함하는 안면부 여과식 호흡기.

### 청구항 10

제7항에 있어서, 코 클립의 제1 및 제2 단부는 코 클립의 대향하는 에지들 내에 배치되는 제1 및 제2 노치를 각각 갖는 안면부 여과식 호흡기.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 코 클립은 제1 및 제2 단부를 갖는 가단성(malleable)의 소성적으로 변형가능한 금속을 포함하며, 제1 및 제2 단부는 그 둘레로 성형되는 플라스틱 지지 구조물에 대한 기계적 접합을 개선하기 위해 내부에 또는 상부에 배치되는 불연속부를 갖는 안면부 여과식 호흡기.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 코 클립은 금속으로부터 제조되며, 플라스틱 지지 구조물이 그 둘레로 성형되는 영역 내에 거친 또는 조대한 외부 표면을 갖는 안면부 여과식 호흡기.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 코 클립은 소성적으로 변형가능한 재료를 포함하여, 코 클립은 변경된 형상으로 변형된 후에 지지 구조물의 부재들로부터 코 클립에 가해지는 힘에 저항함으로써 코 클립의 변경된 형상을 유지할 수 있는 안면부 여과식 호흡기.

#### 청구항 14

안면부 여과식 호흡기의 마스크 본체를 제조하는 방법으로서,

- (a) 코 클립을 제공하는 단계;
- (b) 코 클립의 적어도 일부분 둘레로 플라스틱 지지 구조물을 삽입 성형하는 단계; 및
- (c) 여과 구조물을 플라스틱 지지 구조물에 결합시키는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 지지 구조물은 주연부를 형성하는 하나 이상의 부재를 포함하며, 지지 구조물은 또한 내부에 개구를 갖는 코 부분을 갖고, 코 클립은 개구를 가로질러 연장하며 코 클립의 제1 및 제2 단부에서 지지 구조물에 삽입 성형되는 방법.

#### 청구항 16

제14항에 있어서, 코 클립은 제1 및 제2 단부를 갖는 소성적으로 변형가능한 알루미늄의 선형 스트립을 포함하며, 플라스틱 지지 구조물은 제1 및 제2 단부 둘레로 사출 성형되는 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 코 클립의 중심 부분은 눈에 보일 수 있게 노출되어 있는 방법.

#### 청구항 18

제14항에 있어서, 생성되는 마스크 본체는 만곡된 코 부분을 가지며, 제공된 코 클립은 만곡된 코 부분의 곡률과 대체로 일치하는 미리만곡된 상태를 갖는 방법.

#### 청구항 19

안면부 여과식 호흡기를 제조하는 방법으로서,

제14항의 마스크 본체에 하니스를 결합시키는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 20

제19항에 있어서, 코 클립은 제1 및 제2 단부를 갖는 가단성의 소성적으로 변형가능한 금속의 선형 스트립을 포함하며, 단부들은 내부 또는 상부에 배치되는 불연속부를 각각 갖고, 플라스틱 지지 구조물은 제1 및 제2 단부 둘레로 사출 성형되는 방법.

#### 청구항 21

제19항에 있어서, 플라스틱 지지 구조물은 코 클립의 적어도 일부분 둘레로 사출 성형되는 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 마스크 본체 내로 성형된 그의 코 클립(nose clip)을 구비한 안면부 여과식 호흡기(filtering face-piece respirator)에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 호흡기는 2가지 통상적인 목적, 즉 (1) 불순물 또는 오염물이 착용자의 호흡 경로로 진입하는 것을 방지하는 것, 및 (2) 다른 사람 또는 물건이 착용자가 내쉬는 병원균 및 다른 오염물에 노출되는 것을 방지하는 것 중 적어도 한 가지 목적을 위해 사람의 호흡 경로에 걸쳐 통상 착용된다. 첫 번째 상황에서, 호흡기는, 예를 들어 자동차 정비소 내에서와 같이 공기가 착용자에게 유해한 입자를 함유하는 환경에서 착용된다. 두 번째 상황에서, 호흡기는, 예를 들어 수술실 또는 청정실에서와 같이 다른 사람 또는 물건에 대한 오염의 위험이 있는 환경에서 착용된다.

[0003] 다양한 호흡기들이 이들 목적들 중 어느 하나(또는 둘 모두)를 충족시키기 위해 설계되었다. 이들 호흡기 중 일부는 마스크 본체 자체가 여과 메커니즘으로서 기능하기 때문에, "안면부 여과식"으로서 분류되었다. 부착 가능한 필터 카트리지(예컨대, 유샤크(Yuschak) 등의 미국 재발행 특허 제39,493호 참조) 또는 삽입 성형된 필터 요소(예컨대, 브라운(Braun)의 미국 특허 제4,790,306호 참조)와 함께 고무 또는 탄성중합체 마스크 본체를 사용하는 호흡기와 달리, 안면부 여과식 호흡기는 필터 카트리지를 설치 또는 교체할 필요가 없도록 필터 매체가 전체 마스크 본체의 대부분을 포함하도록 한다. 종래의 안면부 여과식 호흡기는 마스크 본체에 그의 컵 형상의 구성을 제공하기 위해 열 접합 섬유(non-woven web) 또는 투각 플라스틱 메시(open-work plastic mesh)로 통상 구성되었다. 이에 따라, 안면부 여과식 호흡기는 중량 면에서 상대적으로 가볍고 사용하기 쉽다. 안면부 여과식 호흡기를 개시하는 특허의 예는 크론저(Kronzer) 등의 미국 특허 제7,131,442호, 앙가드지반트(Angadjivand) 등의 제6,923,182호 및 제6,041,782호, 보스톡(Bostock) 등의 제6,568,392호 및 제6,484,722호, 첸(Chen)의 제6,394,090호, 매기드슨(Magidson) 등의 제4,873,972호, 스코브(Skov)의 제4,850,347호, 다이루드(Dyrud) 등의 제4,807,619호, 베르그(Berg)의 제4,536,440호, 및 허버(Huber) 등의 의장 특허 제285,374호를 포함한다.

[0004] 착용자의 코 위에서의 꼭 맞는 맞춤을 달성하기 위해, 흔히 코 클립이 안면부 여과식 마스크 본체 상에 제공된다. 코 클립은 통상 알루미늄의 가단성(malleable)의 선형 스트립의 형태인데, 예컨대 미국 특허 제5,307,796호, 제4,600,002호, 및 제3,603,315호와, 영국 특허 출원 GB 2,103,491A호를 참조한다. 보다 최근의 코 클립 제품은 착용자의 코 위에서의 맞춤을 개선하기 위해 M 형상의 알루미늄 밴드를 사용하는데, 카스티글리온(Castiglione)의 미국 특허 제5,558,089호 및 의장 특허 제412,573호를 참조한다. 다른 안면부 여과식 호흡기는 손으로 휘 수 있는(manually-pliable) 중합체 코 클립 또는 스프링 부하식(spring-loaded) 코 클립을 사용하였는데, 칼라투르(Kalatoor) 등의 미국 특허 출원 공개 제2007-0068529A1호 및 슈(Xue) 등의 제2007-0044803A1호를 참조한다. 금속 코 클립은 접착제의 사용을 통해 마스크 본체에 통상 고정되지만, 용접 기술이 또한 중합체 코 클립에 대해 제안되었다.

### 발명의 내용

[0005] 본 발명은 코 클립을 안면부 여과식 호흡기에 고정하기 위한 신규한 기술을 제공한다. 코 클립을 마스크 본체에 접합하기 위해 접착제 또는 용접 단계를 사용하기보다는, 본 발명은 코 클립 둘레로 적어도 부분적으로 성형되는 플라스틱 지지 구조물을 사용하며, 따라서 추가의 재료, 즉 접착제에 대한 필요성을 제거하고 추가의 제조 단계, 즉 접합 단계에 대한 필요성을 제거한다. 본 발명에서, 코 클립은 지지 구조물의 형성과 동시에 마스크 본체에 고정된다. 그에 따라, 코 클립을 마스크 본체에 별도로 접착하거나 용접할 필요가 없다.

[0006] 본 발명은, (a) 하니스(harness); 및 (b) 마스크 본체를 포함하며, 마스크 본체가 (i) 여과 구조물; (ii) 플라스틱 지지 구조물; 및 (iii) 플라스틱 지지 구조물이 그 둘레로 성형됨으로써 플라스틱 지지 구조물에 고정되는 코 클립을 포함하는, 신규한 안면부 여과식 호흡기를 제공한다.

[0007] 본 발명은 또한, (a) 코 클립을 제공하는 단계; (b) 코 클립의 적어도 일부분 둘레로 플라스틱 지지 구조물을 삽입 성형하는 단계; 및 (c) 여과 구조물을 플라스틱 지지 구조물에 결합시키는 단계를 포함하는, 안면부 여과식 호흡기의 마스크 본체를 제조하는 신규한 방법을 제공한다.

- [0008] 종래의 안면부 여과식 호흡기와 달리, 본 발명은 코 클립을 지지 구조물 내로 성형함으로써 코 클립을 마스크 본체에 접합한다. 본 발명에 따른 마스크 본체를 제조하기 위해, 지지 구조물은 코 클립의 적어도 일부분 둘레로 사출 성형된다. 이러한 성형 단계는 지지 구조물이 제조될 때 수행될 수 있다. 종래의 안면부 여과식 마스크 호흡기는 마스크 본체에 대한 구조적 완전성을 제공하기 위해 열 접합 섬유의 성형된 부직 웹 또는 투각 필라멘트 메시로 구성되는 형상화 층을 통상 사용하였기 때문에, 코 클립을 마스크 본체 내로 사출 성형하는 능력은 없었다. 본 발명은 마스크 본체 지지 구조물을 코 클립 둘레로 성형할 때 이들 추가의 부품 및 제조 단계에 대한 필요성을 제거한다.
- [0009] 용어
- [0010] 이하에 기술되는 용어는 다음과 같이 정의된 의미를 가질 것이다:
- [0011] "적절한 고정"은 정상적인 사용 하에서 그로부터 헐거워지거나 분리되지 않는 것을 의미한다.
- [0012] "양분하다"는 2개의 대체로 동일한 부분들로 분할하는 것을 의미한다.
- [0013] "중심에서 이격되는"은 마스크 본체를 수직으로 양분하는 선 또는 평면을 따라 서로로부터 상당히 분리되는 것을 의미한다.
- [0014] "포함하다(또는 포함하는)"는 특히 용어에서 표준인 것과 같은 그의 정의를 의미하는데, "구비하다", "갖는", 또는 "함유하는"과 대체로 동의어인 개방형 용어이다. "포함하다", "구비하다", "갖는", "함유하는" 및 이들의 변형이 통상적으로 사용되는 개방형 용어이지만, 본 발명은 또한 본 발명의 호흡기의 그의 의도된 기능을 제공하는 데 있어서의 성능에 대해 악영향을 미치는 것 또는 요소만을 배제한다는 점에서 반개방형 용어인 "본질적으로 ~로 이루어진"과 같은 더 좁은 용어를 사용하여 적합하게 설명될 수도 있다.
- [0015] "청정 공기"는 오염물을 제거하기 위해 여과된 다량의 대기 중의 주위 공기를 의미한다.
- [0016] "오염물"은 대체로 입자(예를 들어, 유기 증기 등)인 것으로 여겨지지 않을 수 있지만 호기 유동 스트림 내의 공기를 포함하는 공기 내에 현탁될 수 있는 입자(먼지, 안개 및 연무를 포함함) 및/또는 다른 물질을 의미한다.
- [0017] "가로방향 치수(crosswise dimension)"는 호흡기를 전방으로부터 볼 때 좌우로 호흡기를 가로질러 측방향으로 연장하는 치수이다.
- [0018] "탄성"은 그의 초기 길이의 100% 이상으로 신장된 후에 그의 초기 형태 또는 상태로 복원되는 능력을 가진 것을 의미한다.
- [0019] "호기 밸브"는 유체가 안면 여과식 마스크의 내부 기체 공간에서 배출되게 하도록 개방되는 밸브를 의미한다.
- [0020] "외부 기체 공간"은 호기된 기체가 마스크 본체 및/또는 호기 밸브를 통해 이를 지나 통과한 후에 진입하는 주위의 대기 기체 공간을 의미한다.
- [0021] "안면부 여과식"은 마스크 본체 자체가 그를 통과하는 공기를 여과하도록 설계되어, 이러한 목적을 달성하기 위해 마스크 본체에 부착되거나 그에 성형되는 별도의 식별가능한 필터 카트리지가 또는 삽입 성형된 필터 요소가 존재하지 않는 것을 의미한다.
- [0022] "필터" 또는 "여과 층"은 공기 투과성 재료의 하나 이상의 층을 의미하며, 층(들)은 그를 통과하는 공기 스트림으로부터 (입자와 같은) 오염물을 제거하는 주된 목적을 위해 구성된다.
- [0023] "여과 구조물"은 주로 공기를 여과시키기 위해 설계되는 구성물을 의미한다.
- [0024] "제1 측부"는, 마스크를 수직으로 양분하는 평면으로부터 측방향으로 이격되고 호흡기가 착용 중일 때 착용자의 볼 및/또는 턱의 영역 내에 존재할 마스크 본체의 영역을 의미한다.
- [0025] "하니스"는 마스크 본체를 착용자의 안면 상에 지지하는 것을 보조하는 구조물 또는 부품들의 조합을 의미한다.
- [0026] "삽입 성형"은 주형 내에 이미 배치되어 있는 고형 물품의 적어도 일부분 둘레로 플라스틱을 성형하는 것을 의미한다.
- [0027] "일체형"은 동시에 함께 제조되는, 즉 후속하여 함께 결합되는 2개의 별개로 제조되는 부품들이 아니라 단일 부품으로서 함께 제조되는 것을 의미한다.
- [0028] "내부 기체 공간"은 마스크 본체와 사람의 안면 사이의 공간을 의미한다.

- [0029] "경계선"은 절첩부, 시임, 용접선, 접합선, 봉제선, 힌지선 및/또는 이들의 임의의 조합을 의미한다.
- [0030] "마스크 본체"는, 사람의 코와 입 위에 맞게 설계되며 외부 기체 공간으로부터 분리된 내부 기체 공간을 형성하는 데 도움을 주는 공기 투과성 구조물을 의미한다.
- [0031] "부재"는, 지지 구조물과 관련하여, 지지 구조물의 전체 구성 및 형상에 상당하게 기여하도록 크기 설정된, 개별적으로 및 쉽게 식별가능한 중실 부품을 의미한다.
- [0032] "성형된" 또는 "성형"은 이전의 액체 상태에서부터 원하는 고형 형상의 상태로 형성하는 것을 의미한다.
- [0033] "둘레로 성형된" 및 "그 둘레로 성형된"은 고형 물품에 대한 적절한 고정을 가능하게 하도록 성형을 통해 고형 물품과 충분히 접촉하여 배치되는 것을 의미한다.
- [0034] "코 클립"은 적어도 착용자의 코 주위에서 밀봉을 개선하기 위해 마스크 본체 상에 사용하도록 구성된 기계 장치(코 폼(foam)과는 상이함)를 의미한다.
- [0035] "주연부"는 사람이 호흡기를 착용하고 있을 때 착용자의 안면에 대체로 근접하여 배치될 마스크 본체의 외부 에지를 의미한다.
- [0036] "중합체" 및 "플라스틱"은 각각 주로 하나 이상의 중합체를 포함하고 또한 다른 성분을 포함할 수 있는 재료를 의미한다.
- [0037] "복수의"는 2개 이상을 의미한다.
- [0038] "호흡기"는 착용자에게 호흡할 청정한 공기를 제공하기 위해 사람이 착용하는 공기 여과 장치를 의미한다.
- [0039] "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.
- [0040] "지지 구조물"은 그의 원하는 형상을 유지하기에 충분한 구조적 완전성을 갖도록, 그리고 그에 의해 지지되는 여과 구조물의 의도된 형상을 유지하는 데 도움을 주도록 설계되는 구성물을 의미한다.
- [0041] "이격되는"은 물리적으로 분리되거나 그 사이에 측정가능한 거리를 갖는 것을 의미한다.
- [0042] "횡방향으로 연장하는"은 대체로 가로방향 치수로 연장하는 것을 의미한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0043] <도 1>  
도 1은 사람의 안면 상에 착용된, 본 발명에 따른 안면부 여과식 호흡기(10)의 전방 사시도.
- <도 2>  
도 2는 마스크 본체 지지 구조물(16)의 코 부분(26)의 확대 사시도.
- <도 3>  
도 3은 도 2의 선 3-3선을 따라 취한 코 부분(26)의 단면도.
- <도 4>  
도 4는 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 코 클립(19)의 평면도.
- <도 5>  
도 5는 본 발명의 마스크 본체(12) 내에 사용될 수 있는 여과 구조물(18)의 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 본 발명을 실시함에 있어서, 성형을 통해 마스크 본체의 지지 구조물에 부착되는 코 클립을 구비한 안면부 여과식 호흡기가 제공된다. 코 클립을 마스크 본체에 적절하게 고정하기 위해 접착제 또는 용접 단계를 사용하기보다는, 본 발명은 지지 구조물이 제조되는 시점에서 코 클립을 지지 구조물에 고정할 수 있다. 신규한 호흡기 및 방법은 이들이 마스크 본체 제조에 대한 경제적 개선점을 제공한다는 점에서 특히 유리하다. 몰디드-인-플레이스(molded-in-place) 코 클립의 사용은 코 클립을 마스크 본체에 별도로 고정시킬 필요성을 제거한다.



[0045]

도 1은 착용자가 호흡할 청정한 공기를 제공하기 위해 본 발명에 따라 사용될 수 있는 안면부 여과식 호흡기(10)의 일례를 도시한다. 도시된 바와 같이, 안면부 여과식 호흡기(10)는 마스크 본체(12) 및 하니스(14)를 포함한다. 마스크 본체(12)는 마스크 본체에 구조적 완전성을 제공하고 여과 구조물(18)을 위한 지지를 제공하는 플라스틱 지지 구조물(16)을 갖는다. 여과 구조물(18)은 착용자가 흡기할 때 주위 공기로부터 오염물을 제거한다. 코 클립(19)은 가로방향 치수로 착용자의 코의 콧마루(bridge)를 가로질러 연장하며, 지지 구조물이 코 클립(19) 둘레로 성형됨으로써 플라스틱 지지 구조물(16)에 고정된다. 지지 구조물(16)은 또한 주연부(20), 제1 측부(22), 및 대향하는 제2 측부(24)를 포함한다. 지지 구조물(16)의 주연부(20)는, 반드시 그러할 필요는 없지만, 호흡기(10)가 착용 중일 때 착용자의 안면과 접촉할 수 있다. 주연부(20)는 마스크 본체(12)의 주변부 둘레로 그리고 그에 인접하게 연속적으로 360°로 연장하는 부재 또는 부재들의 조합을 포함할 수 있다. 마스크 본체(12)의 코 부분(26)은 각각 개구(30)를 형성하는 제1 및 제2 수렴 부재(27, 28)를 갖는다. 코 클립(19)은 개구를 가로질러 눈에 보일 수 있게 연장하며, 제1 및 제2 단부(32, 34)에서 지지 구조물(16) 내로 성형된다. 코 클립(19)의 중심 부분(36)은 개구 내에서 눈에 보일 수 있게 노출되어 있어서, 착용자가 클립의 존재를 인지하도록 클립을 볼 수 있으며, 마스크(12)가 코의 콧마루 위로 그리고 눈 아래의 안면에 대해 착용자에게 꼭 맞게 맞춰지도록 원하는 형상 또는 구성으로 적절하게 변형될 수 있다. 전형적으로, 착용자의 안면은 단지 여과 구조물(18)의 주변부의 내부 표면 또는 추가의 안면 시일(face seal) 재료와만 접촉할 것이다. 따라서, 여과 구조물(18)의 주변부 예지는 지지 구조물(16)의 주연부(20)를 넘어 반경방향으로 돌출할 수 있다. 지지 구조물(16)은 또한 하나 이상의 중심에서 이격되는 횡방향으로 연장하는 부재(37, 38, 40)를 포함한다. 횡방향으로 연장하는 부재(37, 38, 40)는 마스크 본체(12)의 제1 측부(22)로부터 제2 측부(24)로 연장한다. 그러나, 본 발명은, 횡방향으로 연장하는 부재가 마스크 본체(12)를 완전하게 가로질러 연장할 필요가 없는 실시 형태를 고려한다. 하나 이상의 부재가 또한 상부 주연부 부재(42)와 하부 주연부 부재(44) 사이에서 종방향 치수로 연장할 수 있다. 전체 플라스틱 지지 구조물은 단일한 일체형 부품으로서 제조될 수 있다. 호흡기를 전방으로부터 평면 상에 투영된 것과 같이 볼 때, 횡방향은 일반적인 "x" 방향으로 호흡기를 가로질러 연장하는 방향이고, 종방향은 일반적인 "y" 방향으로 호흡기(10)의 하부와 상부 사이에서 연장하는 치수이다. 하나 이상의 횡방향으로 연장하는 부재 및/또는 주변부 부재는 착용자의 턱 움직임 및 다양한 크기의 안면을 보다 양호하게 수용하도록 종방향으로 확장 또는 수축될 수 있는데, 2007년 9월 20일자로 출원되고 발명의 명칭이 확장가능한 마스크 본체를 구비하는 안면부 여과식 호흡기(Filtering Face-Piece Respirator that Has Expandable Mask Body)인 미국 특허 출원 제60/974,025호(대리인 관리 번호 63165US002)를 참조한다. 횡방향으로 연장하는 부재, 종방향으로 연장하는 부재, 및 주변부 부재는 약 2 내지 12 mm의 크기, 더 전형적으로는 약 4 내지 8 mm의 크기인 단면적을 갖도록 크기 설정될 수 있다. 호흡기(10)는 제1 및 제2 스트랩(46, 48)을 포함하는 하니스(14)에 의해 착용자의 안면 상에서 지지될 수 있다. 이들 스트랩(46, 48)은 하나 이상의 버클(50)에 의해 길이가 조절될 수 있다. 버클(50)은 제1 및 제2 측부(22, 24)에서 하니스 고정 플랜지 부재(52a, 52b)에서 마스크 본체(12)에 고정된다. 도면이 마스크 본체(12)에 고정되는 4개의 버클을 구비하는 호흡기(10)를 도시하지만, 더 적은 수의 버클을 사용하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 단지 하나의 스트랩을 사용하는 것이 가능할 수 있으며, 그에 따라 스트랩은 하나의 측부 상에서 마스크 본체에 직접 장착되고 다른 측부 상에 위치한 단일 버클을 통해 마스크 본체에 결합된다. 그러한 경우, 스트랩 길이는 양 측부 상에서보다는 단지 마스크 본체의 하나의 측부 상에서만 조절될 것이다. 대안적으로, 단일 스트랩 구성이 사용될 수 있으며, 그에 따라 단일 버클이 마스크 본체의 제1 및 제2 측부 상에 위치된다. 다른 실시 형태에서, 2개의 버클(50)이 2개의 스트랩을 갖는 마스크 본체 상에서 사용될 수 있으며, 그에 따라 각각의 스트랩은 하나의 측부 상에서 호흡기에 직접 고정되고 버클(50)을 통해 다른 측부 상에서 호흡기에 고정된다. 또는, 도면에 도시된 바와 같이, 4개의 버클이 사용되어 2개의 스트랩들 간에 4개의 스트랩 조절 지점을 제공할 수 있다.

[0046]

도 2는 코 클립(19)이 지지 구조물에 고정될 수 있는 방법을 더 잘 예시하기 위해 확대된 형태로 지지 구조물(16)(도 1)의 코 부분(26)을 도시한다. 코 클립(19)은 제1 및 제2 횡방향으로 연장하는 부재(27, 28)에 의해 형성된 개구(30)를 가로질러 연장한다. 부재(27, 28)는 코 부분(26)을 양분하는 평면(29)(도 1)을 따라 서로로부터 분리되는 상부 및 하부 코 콧마루 부재를 구성한다. 중앙에서 이격되는 부재(27, 28)들은 코 클립(19)의 제1 및 제2 단부(32, 34)에서 서로를 향해 수렴한다. 코 클립(19)의 중심 부분(36)에서, 코 클립(19)은 지지 구조물(16)에 매립되지 않는다. 코 클립은 착용자의 코의 콧마루 위에서의 적절한 맞춤을 제공하기 위해 그의 원하는 형상으로 변형될 수 있다. 코 클립(19)은 또한 마스크 본체(12)(도 1)가 착용자의 눈 각각의 아래에서 착용자의 안면에 대해 적절하게 상향으로 압박되도록 제1 및 제2 단부(32, 34)에서 변형될 수 있다. 도시된 바와 같이, 코 클립(19)은 코 클립(19)의 제1 및 제2 단부(32, 34) 각각에서 지지 구조물(16)(도 1) 내로 성형된다. 가로 부재(27, 28)가 코 부분(26) 상에 반드시 사용될 필요는 없지만, 압력 지점을 감소시키고 꼭 맞는 맞



춤을 달성하는 것을 돕도록 제공될 수 있다.

[0047]

도 3은 특히 코 클립(19)이 제2 단부(34)에서 지지 구조물(16)의 코 부분(26) 내로 성형될 수 있는 방법을 도시한다. 도시된 바와 같이, 제1 부재(27)는 코 클립(19)의 제1 예지(54) 둘레로 성형되고, 제2 부재(28)는 코 클립(19)의 제2 예지(56) 둘레로 성형된다. 제1 및 제2 부재(27, 28)는 코 클립의 제1 및 제2 주 표면(57, 58) 상에서 합쳐져서 코 클립(19)을 둘러싸도록 서로를 향해 수렴한다. 따라서, 코 클립(19)의 각각의 단부(32, 34)에서, 코 클립(19)은 지지 구조물(16)(도 1)로부터의 플라스틱에 의해 원주방향으로 완전하게 둘러싸일 수 있어서, 지지 구조물은 코 클립(19) 둘레로 관 형태로 성형된 슬리브가 된다. 그러나, 제1 단부(32)와 제2 단부(34) 사이에서, 코 클립(19)은 착용자가 볼 수 있도록 노출되어 있을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 코 클립(19)이 플라스틱 지지 구조물 재료에 의해 관 형태로 캡슐화된 영역은 또한 그 형상이 적합하도록 변형될 수 있다. 따라서, 지지 구조물을 구성하는 플라스틱 재료는 바람직하게는 너무 강성이어서 착용자로부터의 단지 손가락 압력에 의해 변형이 불가능하지 않아야 한다. 지지 구조물에 사용되는 중합체 재료가 이와 같이 손에 의해 변형될 수 있기 때문에, 그리고 코 클립이 손-가단성의(manually-malleable) 소성적으로 변형가능한 재료로부터 제조되기 때문에, 코 클립(19)은 호흡기 착용자에 의해 그의 원하는 형상으로 변형된 후에 그의 형상 및 마스크 본체(12)(도 1)의 코 부분(26)의 형상을 유지할 수 있다. 코 클립 재료의 소성적으로 변형가능한 성질은 탄력성 중합체 지지 구조물 재료로부터의 임의의 힘을 견딜 수 있게 하여, 코 부분은 그 적합하게 변형된 형상을 충분히 유지할 수 있다. 마스크 본체의 코 부분의 형상을 적합하게 변형할 때, 코 클립은 소성적으로 변형될 것이며, 반면에 지지 구조물의 코 부분은 그렇게 소성적으로 변형되지는 않을 것이다. 코 클립을 그의 원하는 형상으로 소성적으로 변형시키는 데 필요한 최소 힘은 코 부분 내의 지지 구조물 부재에 의해 가해지는 "탄성 복원력"보다 크다. 필요할 경우, 코 클립의 전체 길이가 중합체 지지 구조물 재료에 매립될 수 있다.

[0048]

코 클립(19)은 삽입 성형 공정을 통해 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 지지 구조물 내로 성형될 수 있다. 이러한 공정에서, 본 경우에서는 금속 코 클립일 수 있는 삽입물은, 플라스틱이 주형 공동 내로 주입 또는 달리 도입되기 전에 원하는 위치로 주형 내에 배치된다. 금속 코 클립과 플라스틱 사이의 접합은 분자에 의하거나 기계적이거나 이들의 조합일 수 있다. 코 클립이 전형적으로 접촉하는 수지와 상이한 비-탄력성 금속으로부터 제조되기 때문에, 코 클립과 그의 지지 구조물 사이의 접합은 성질이 보다 기계적일 수 있다. 기계적 접합은, 예를 들어 수지가 냉각됨에 따라 삽입물 주위의 수지가 수축함으로써 또는 그의 표면 상에 불규칙한 부분들을 갖는 코 클립을 제공함으로써 이루어질 수 있다. 수축이 전형적으로 발생할 것이지만, 수지의 수축 및 코 클립 표면(54, 56, 57 및/또는 58) 내의 임의의 불규칙한 부분 둘 모두에 의존하는 것이 가능할 수 있다. 코 클립에는 기계적 접합을 개선하기 위해 거친 또는 조대한 패턴이 제공될 수 있다. 코 클립(19)을 지지 구조물(16)의 코 부분(26)에 적절하게 고정하기 위해, 성형은 표준 성형, 주조, 또는 다른 적합한 장비를 사용하여 수행될 수 있다. 코 클립은 주형 공동 내에 적재되고 원하는 위치 또는 삽입 위치로 적절하게 유지된다. 회전형 또는 왕복형 장비가 이러한 목적을 위해 장비 및/또는 작업자가 코 클립 삽입물을 원하는 주형 위치로 적재 및 제거할 수 있게 하도록 사용될 수 있다. 다른 기계, 예를 들어 주형 클램핑이 또한 사용될 수 있다. 최적 생산성을 위해, 삽입물을 적재 및 제거하는 데 걸리는 시간은 바람직하게는 성형 사이클 시간을 현저하게 초과하지 않을 것이다. 플라스틱이 삽입물 주위로 공동으로 주입될 수 있기 때문에, 삽입물이 중합체 액체로부터의 임의의 압력을 견딜 수 있고 성형 공정 중에 그의 위치가 유지되는 것이 중요하다. 코 클립은 바람직하게는 기계적 접합 및/또는 분자적 접합에 있어서 어떠한 실패도 방지하기 위해 청결하게 유지되어야 한다. 코 클립은, 예를 들어 자동 열 팽창 또는 수축에 기인할 수 있는 임의의 응력을 최소화하도록 예열될 수 있다. 코 클립이 손으로 적재되는 경우, 작업자가 일정한 사이클 시간을 유지하는 것이 중요하다. 코 클립은 전형적으로 지지 구조물(16)의 코 부분(26) 내의 부재(27, 28)(도 1 및 도 2)의 전체적인 곡률과 일치하도록 그의 원하는 역전된 u 형상의 구성으로 만곡된다. 이러한 만곡은 성형 공정 전 또는 공정 중에 이루어질 수 있다. 즉, 코 클립은 주형 내에 삽입되기 전에 만곡될 수 있거나, 주형이 폐쇄될 때 만곡될 수 있다. 따라서, 다양한 상기 고려사항들은 코 클립의 중합체에 대한 적절한 고정 및 완성된 물품의 만족스러운 성능을 보장하기 위해 고려되어야 할 필요성이 있을 수 있다.

[0049]

도 4는 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 코 클립 형상의 일례를 도시한다. 코 클립(19)은 코 클립(19)의 제1 및 제2 단부(32, 34)에서 제1 및 제2 불연속부(59a, 59b)를 가질 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "단부"라는 단어는 부품의 직접적인 단부 또는 예지를 의미하는 것이 아니며, 예를 들어 "자동차의 앞쪽 끝" 또는 "마울의 북쪽 끝"으로 참조되는 것과 같이 맨 끝을 향한 대략적인 영역을 포함한다. 코 클립(19)의 제1 및 제2 예지(54, 56) 내의 불연속부는 노치, 즉 예지(54, 56)로부터 내향으로 연장하는 불연속부일 수 있다. 대안적으로, 불연속부는 예지(54, 56)로부터 외향으로 연장하는 돌기 또는 융기부일 수 있다. 노치와 돌기의 조합이 또한, 예를 들어 제1 및 제2 주 표면(57, 58)(도 3) 내의 불연속부와 함께 사용될 수 있다. 제1 및 제2 주

표면(57, 58)은 또한 엠보싱될 수 있다. 이들 다양한 불연속부 모두가 코 클립에 대한 기계적 접합을 개선하기 위한 수단을 구성한다.

[0050] 상기 지시된 바와 같이, 코 클립은 삽입 성형에 의해 지지 구조물에 결합될 수 있다. 공지된 플라스틱, 예컨대 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 및 폴리메틸(펜텐)을 포함하는 올레핀; 소성중합체(plastomer); 열가소성재; 열가소성 탄성중합체; 및 이들의 블렌드가 지지 구조물을 제조하는 데 사용될 수 있다. 첨가제, 예컨대 안료, UV 안정제, 상호점착 방지제(anti-block agent), 핵화제, 살진균제, 및 살균제가 또한 버클 및/또는 지지 구조물을 형성하는 조성물에 첨가될 수 있다. 생성된 플라스틱은 전형적으로 약 75 내지 300 메가파스칼(MPa), 더 전형적으로는 약 100 내지 250 MPa, 및 더욱 전형적으로는 약 175 내지 225 MPa의 휨 강성(Stiffness in Flexure)을 나타낸다. 지지 구조물을 위해 사용되는 플라스틱은 지지 구조물, 코 부분 및 버클 부착 부분이 적절한 맞춤력 및 스트랩 장력을 수용하기 위해 변형될 수 있도록 탄력성, 형상 기억력, 및 휨 피로에 대한 저항성을 나타내도록 선택될 수 있다. 지지 구조물 부재는 단면으로 볼 때 직사각형, 원형, 삼각형, 타원형, 사다리꼴 등일 수 있다. 지지 구조물은 여과 구조물에 일체화되지(또는 그와 함께 제조되지) 않은 부품 또는 조립체이며, 여과 구조물에 사용되는 섬유보다 더 크도록 크기 설정된 부재를 포함한다.

[0051] 도 5는 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 여과 구조물(18)의 단면을 도시한다. 여과 구조물(18)은 하나 이상의 커버 웹(60a, 60b) 및 여과 층(62)을 포함할 수 있다. 커버 웹(60a, 60b)는 여과 층으로부터 풀려 나올 수 있는 임의의 섬유를 포획하기 위해 여과 층(62)의 대향하는 면들 상에 위치될 수 있다. 전형적으로, 커버 웹(60a, 60b)는 특히 착용자의 안면과 접촉하는 여과 구조물(18)의 면 상에 편안한 감촉을 제공하는 섬유를 선택하여 제조된다. 본 발명의 지지 구조물과 함께 사용될 수 있는 다양한 필터 층 및 커버 웹의 구성은 이하에서 더 상세히 기술된다. 맞춤 및 착용자 편안함을 개선하기 위해, 탄성중합체 안면 시일이 여과 구조물(18)의 주연부에 고정될 수 있다. 그러한 안면 시일은 호흡기가 착용 중일 때 착용자의 안면과 접촉하도록 반경방향 내향으로 연장할 수 있다. 안면 시일의 예는 보스톡 등의 미국 특허 제6,568,392호, 스프링겝(Springgett) 등의 제5,617,849호, 및 매리야넥(Maryyanek) 등의 제4,600,002호와, 야드(Yard)의 캐나다 특허 제1,296,487호에 기술되어 있다.

[0052] 여과 구조물은 다양한 상이한 형상 및 구성을 취할 수 있다. 여과 구조물은 전형적으로 지지 구조물에 맞대어져 또는 그 내에서 적절하게 맞춰지도록 구성된다. 일반적으로, 여과 구조물의 형상 및 구성은 지지 구조물의 전체적인 형상에 대응한다. 여과 구조물은 지지 구조물로부터 반경방향 내향으로 배치될 수 있거나, 지지 구조물로부터 반경방향 외향으로 배치될 수 있거나, 지지 구조물을 구성하는 다양한 부재들 사이에 배치될 수 있다. 여과 구조물이 여과 층 및 2개의 커버 웹을 포함하는 다수의 층을 구비한 것으로 도시되었지만, 여과 구조물은 단순히 하나의 여과 층 또는 여과 층들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전처리-필터(pre-filter)가 더 미세한 및 선택적인 하류 여과 층의 상류에 배치될 수 있다. 또한, 활성탄과 같은 흡착(sorptive) 재료가 여과 구조물을 구성하는 다양한 층들 및/또는 섬유들 사이에 배치될 수 있다. 또한, 미립자 및 증기 둘 모두에 대한 여과를 제공하기 위해 별개의 미립자 여과 층이 흡착 층과 함께 사용될 수 있다. 여과 구조물은 그러한 컵 형상의 구성이 유지되도록 하는 하나 이상의 강화 층을 포함할 수 있다. 대안적으로, 여과 구조물은 컵 형상의 구성을 유지하는 데 도움을 주기 위해 그의 구조적 완전성에 기여하는 하나 이상의 수평 및/또는 수직 경계선을 가질 수 있다.

[0053] 본 발명의 마스크 본체에 사용되는 여과 구조물은 입자 포획 또는 기체 및 증기 유형 필터일 수 있다. 여과 구조물은 또한, 예를 들어 액상 에어로졸 또는 액상 파편(splash)(예컨대, 혈액)이 여과 층을 통과하는 것을 방지하기 위해, 여과 층의 일 면으로부터 다른 면으로의 액체의 전달을 방지하는 장벽 층일 수 있다. 유사하거나 유사하지 않은 필터 매체의 다수의 층이 응용에서 요구되는 바와 같은 본 발명의 여과 구조물을 구성하도록 사용될 수 있다. 본 발명의 층상 마스크 본체에 유리하게 채용될 수 있는 필터는 마스크 착용자의 호흡 작업을 최소화하기 위해 압력 강하가 대체로 낮다(예를 들어, 초당 13.8 센티미터의 면속도에서 약 195 내지 295 파스칼 미만). 추가적으로, 여과 층은 가요성을 갖고, 이들 여과 층이 예상되는 사용 조건 하에서 그 구조를 대체적으로 유지하기에 충분한 전단 강도를 갖는다. 입자 포획 필터의 예는 미세 무기 섬유(예를 들어, 섬유유리) 또는 중합체 합성 섬유의 하나 이상의 웹을 포함한다. 합성 섬유 웹은 멜트블로잉(meltblowing)과 같은 공정으로부터 제조되는 일렉트릭 대전된 중합체 마이크로섬유(electret-charged polymeric microfiber)를 포함할 수 있다. 전기 대전된 폴리프로필렌으로부터 형성된 폴리올레핀 마이크로섬유는 미립자 포획 응용에 대한 특정한 유용성을 제공한다. 대안적인 여과 층은 호흡 공기로부터 유해하거나 냄새나는 기체를 제거하기 위한 흡착제 성분을 포함할 수 있다. 흡착제는 접착제, 결합제, 또는 섬유질 구조물에 의해 필터 층에 구속되어 있는 분말 또는 과립을 포함할 수 있는데, 스프링겝 등의 미국 특허 제6,334,671호 및 브라운의 미국 특허 제3,971,373

호를 참조한다. 흡착제 층은 얇은 밀착 층을 형성하기 위해, 섬유질 또는 망상 폼과 같은 기재를 코팅함으로써 형성될 수 있다. 흡착제 재료는 화학적으로 처리되거나 처리되지 않은 활성탄, 다공성 알루미늄-실리카 촉매 기재, 및 알루미늄 입자를 포함할 수 있다. 다양한 구성으로 맞추어질 수 있는 흡착 여과 구조물의 일례는 센쿠스(Senkus) 등의 미국 특허 제6,391,429호에 기술되어 있다.

[0054] 여과 층은 전형적으로 요구되는 여과 효과를 달성하도록 선택된다. 여과 층은 일반적으로 여과 층을 통과하는 기체 스트림으로부터 입자 및/또는 다른 오염물을 높은 비율로 제거할 것이다. 섬유질 여과 층의 경우, 선택되는 섬유는 여과될 물질의 종류에 따르며, 전형적으로 이들 섬유가 성형 작업 중에 함께 접합되지 않도록 선택된다. 지시된 바와 같이, 여과 층은 다양한 형상 및 형태로 형성될 수 있고, 전형적으로 약 0.2 밀리미터(mm) 내지 1 센티미터(cm), 더 전형적으로는 약 0.3 mm 내지 0.5 cm의 두께를 가지며, 대체로 평면인 웨브일 수 있거나, 확장된 표면적을 제공하도록 물결 모양으로 주름질 수 있는데, 예를 들어, 브라운 등의 미국 특허 제 5,804,295호 및 제5,656,368호를 참조한다. 여과 층은 또한 접착제 또는 임의의 다른 수단에 의해 함께 결합되는 다수의 여과 층을 포함할 수 있다. 여과 층을 형성하기 위해 공지된(또는 이후 개발될) 임의의 적합한 재료가 본질적으로 여과 재료에 대해 사용될 수 있다. 문헌[Wente, Van A., Superfine Thermoplastic Fibers, 48 Indus. Engn. Chem., 1342 et seq.(1956)]에 교시된 것과 같은 멜트-블로운 섬유의 웨브가 특히 지속적으로 전기 대전된(일렉트릿) 형태일 때 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"를 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 조합으로부터 형성된 섬유를 함유하는 BMF 웨브가 특히 바람직하다. 특히 마이크로필름 형태의 로진-올 섬유질 웨브 및 유리 섬유의 웨브 또는 용액-블로운이나 정전기로 분무된 섬유뿐만 아니라, 반 턴하우트(van Turnhout)의 미국 재발행 특허 제 31,285호에 교시된 바와 같은 전기 대전된 미소섬유형 필름(fibrillated-film) 섬유가 또한 적합할 수 있다. 아이츠만(Eitzman) 등의 미국 특허 제6,824,718호, 앙가드지반트 등의 제6,783,574호, 인슬리(Insley) 등의 제 6,743,464호, 아이츠만 등의 제6,454,986호 및 제6,406,657호, 및 앙가드지반트 등의 제6,375,886호 및 제 5,496,507호에 개시된 것과 같이 섬유를 물과 접촉시킴으로써 전하가 섬유에 부가될 수 있다. 전하는 또한 클라세(Klasse) 등의 미국 특허 제4,588,537호에 개시된 바와 같은 코로나 대전 또는 브라운의 미국 특허 제 4,798,850호에 개시된 바와 같은 트라이보대전(tribocharging)에 의해 섬유에 부가될 수 있다. 또한, 하이드로-대전(hydro-charging) 공정을 통해 제조되는 웨브의 여과 성능을 향상시키기 위해 첨가제가 섬유에 포함될 수 있다(루쏜(Rousseau) 등의 미국 특허 제5,908,598호 참조). 특히, 불소 원자는 유성 안개(oily mist) 환경에서의 여과 성능을 개선하기 위해 여과 층 내에서 섬유의 표면에 배치될 수 있는데, 존스(Jones) 등의 미국 특허 제6,398,847 B1호, 제6,397,458 B1호 및 제6,409,806 B1호를 참조한다. 일렉트릿 BMF 여과 층에 대한 전형적인 평량(basis weight)은 제곱미터당 약 10 내지 100 그램이다. 예를 들어, 앙가드지반트 등의 '507 특허에 설명된 기술에 따라 전기 대전될 때, 그리고 존스 등의 특허에 언급된 것과 같이 불소 원자를 포함할 때, 평량은 각각 약 20 내지 40 g/m<sup>2</sup> 및 약 10 내지 30 g/m<sup>2</sup>일 수 있다.

[0055] 내부 커버 웨브는 착용자의 안면과 접촉하기 위한 매끄러운 표면을 제공하도록 사용될 수 있으며, 외부 커버 웨브는 마스크 본체 내의 풀린 섬유를 포집하기 위해 또는 미적 이유로 사용될 수 있다. 커버 웨브는, 비록 여과 층의 외부(또는 상류)에 배치될 때 전처리-필터로서 작용할 수 있지만, 전형적으로는 여과 구조물에 임의의 실질적인 여과 이득을 제공하지 않는다. 적합한 정도의 편안함을 얻기 위해, 내부 커버 웨브는 바람직하게는 상당히 낮은 평량을 가지며, 상당히 미세한 섬유로부터 형성된다. 더 구체적으로, 커버 웨브는 약 5 내지 50 g/m<sup>2</sup>(전형적으로 10 내지 30 g/m<sup>2</sup>)의 평량을 갖도록 형성될 수 있으며, 섬유는 3.5 데니어 미만(전형적으로 2 데니어 미만, 그리고 더 전형적으로는 1 데니어 미만이지만 0.1을 초과함)일 수 있다. 커버 웨브에 사용되는 섬유는 흔히 약 5 내지 24 마이크로미터, 전형적으로 약 7 내지 18 마이크로미터, 그리고 더 전형적으로는 약 8 내지 12 마이크로미터의 평균 섬유 직경을 갖는다. 커버 웨브 재료는 일정 정도의 탄성도(반드시 그렇지는 않지만, 전형적으로, 100 내지 200%의 파단 탄성도)를 가질 수 있고, 소성적으로 변형될 수도 있다.

[0056] 커버 웨브용으로 적합한 재료는 블로운 마이크로섬유(BMF) 재료, 특히 폴리올레핀 BMF 재료, 예를 들어 폴리프로필렌 BMF 재료(폴리프로필렌 블렌드 및 폴리프로필렌과 폴리에틸렌의 블렌드 또한 포함)일 수 있다. 커버 웨브용 BMF 재료를 제조하기에 적합한 공정이 사비(Sabee) 등의 미국 특허 제4,013,816호에 기술되어 있다. 웨브는 매끄러운 표면, 전형적으로 매끄러운 표면의 드럼 또는 회전 수집기 상에 섬유를 수집함으로써 형성될 수 있는데, 베리건(Berrigan) 등의 미국 특허 제6,492,286호를 참조한다. 스펀-본드 섬유가 또한 사용될 수 있다.



- [0057] 전형적인 커버 웹은 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 재료일 때 층들 사이에 접착제를 필요로 하지 않고서 필터 재료에 고정되어 유지되는 것으로 밝혀졌다. 커버 웹에 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. 커버 웹용 섬유의 일례는 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. 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 공중합체 "이그젝트(Exact) 4023"을 포함하는 혼합물로 제조됨)이다. 적합한 스펠본드 재료가 독일 파이네 소재의 코로빈 게엠베하(Corovin GmbH)로부터 "코로소프트 플러스(Corosoft Plus) 20", "코로소프트 클래식(Corosoft Classic) 20" 및 "코로빈(Corovin) PP-S-14"라는 상표명으로 입수가능하며, 카디드 폴리프로필렌/비스코스 재료가 핀란드 나킬라 소재의 제이.더블유. 수오미넨 오와이(J.W. Suominen OY)로부터 "370/15"라는 상표명으로 입수가능하다.
- [0058] 본 발명에 사용되는 커버 웹은 바람직하게는 처리 후에 웹 표면으로부터 돌출하는 아주 적은 수의 섬유를 가지며, 따라서 매끄러운 외부 표면을 갖는다. 본 발명에 사용될 수 있는 커버 웹의 예는, 예를 들어 양가지 반트의 미국 특허 제6,041,782호, 보스톡 등의 미국 특허 제6,123,077호, 및 보스톡 등의 국제 출원 공개 WO 96/28216A호에 개시되어 있다.
- [0059] 하니스에 사용되는 스트랩은 다양한 재료, 예컨대 열경화성 고무, 열가소성 탄성중합체, 편조된(braided) 또는 편직된(knitted) 안(yarn)/고무 조합, 비탄성의 편조된 성분 등으로부터 제조될 수 있다. 스트랩은 탄성 재료, 예컨대 탄성의 편조된 재료로부터 제조될 수 있다. 스트랩은 바람직하게는 그의 총 길이의 2배 초과로 확장될 수 있으며, 그의 이완된 상태로 복원될 수 있다. 스트랩은 또한 그의 이완된 상태의 길이의 3배 또는 4배로 늘어날 수 있으며, 장력이 제거될 때 그에 대한 어떠한 손상도 없이 그의 원래의 상태로 복원될 수 있다. 따라서, 탄성 한계는 그의 이완된 상태일 때의 스트랩의 길이의 2배, 3배 또는 4배 이상인 것이 바람직하다. 전형적으로, 스트랩은 길이가 약 25 내지 60 cm이고, 폭이 5 내지 10 mm이며, 두께가 약 0.9 내지 1.5 mm이다. 스트랩은 연속적인 스트랩으로서 마스크 본체의 대향하는 측부 상의 제1 버클로부터 제2 버클로 연장할 수 있으며, 또는 스트랩은 추가의 체결구 또는 버클에 의해 함께 결합될 수 있는 복수의 부분을 가질 수 있다. 예를 들어, 스트랩은, 체결구에 의해 함께 결합되며 마스크 본체를 안면으로부터 제거할 때 착용자에 의해 신속하게 분리될 수 있는 제1 및 제2 부분을 가질 수 있다. 본 발명과 함께 사용될 수 있는 스트랩의 일례가 슈 등의 미국 특허 제6,332,465호에 도시되어 있다. 스트랩의 하나 이상의 부분을 함께 결합하는 데 사용될 수 있는 체결 및 잠(clasping) 기구의 예는, 예컨대 하기의 특허, 즉 브로스트롬(Brostrom) 등의 미국 특허 제6,062,221호, 세팔라(Seppala)의 제5,237,986호, 및 치엔(Chien)의 유럽 특허 EP1,495,785A1호에 도시되어 있다.
- [0060] 내부 기체 공간으로부터 호기된 공기를 정화시키는 것을 용이하게 하기 위해 호기 밸브가 마스크 본체에 부착될 수 있다. 호기 밸브의 사용은 마스크 내부로부터 덥고 습한 호기된 공기를 신속하게 제거함으로써 착용자의 편안함을 개선할 수 있다. 예를 들어, 마틴(Martin) 등의 미국 특허 제7,188,622호, 제7,028,689호, 및 제7,013,895호, 야퐁티히(Japuntich) 등의 제7,117,868호, 제6,854,463호, 제6,843,248호, 및 제5,325,892호, 미텔슈타트(Mittelstadt) 등의 제6,883,518호, 및 보워스(Bowers)의 재발행 특허 제37,974호를 참조한다. 호기된 공기를 내부 기체 공간으로부터 외부 기체 공간으로 신속하게 전달하기 위해, 적합한 압력 강하를 제공하고 마스크 본체에 적절하게 고정될 수 있는 본질적으로 임의의 호기 밸브가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다.
- [0061] [실시예]
- [0062] 휨 강성 시험
- [0063] 지지 구조물을 제조하는 데 사용되는 재료의 휨 강성을 ASTM D 5342-97 섹션 12.1 내지 12.7에 따라 측정하였다. 이렇게 함에 있어서, 6개의 시험 시편을 블랭크 필름으로부터 약 25.4 mm 폭 및 약 70 mm 길이의 직사각형 단편으로 절단하였다. 시편을 후술되는 바와 같이 제조하였다. 시험 시편을 측정하기 위해 테이버(Taber) V-5 강성 시험기 모델 150-E(미국 14120 뉴욕주 노스 토너완다 브라이언트 스트리트 455 소재의 테이버 코포레이션(Taber Corporation))를 10 - 100 테이버 강성 유닛 구성으로 사용하였다. 시험 종료시 장비 디스플레이로부터 테이버 강성 판독치를 기록하였고, 다음의 식을 사용하여 휨 강성을 계산하였다.

$$\text{휨 강성 (Pa)} = 7,492 \frac{Ncm^4}{M^2} \left( \frac{\text{테이버 강성}}{\text{폭} * \text{두께}^3} \right)$$

[0064]

[0065] 테이버 강성 = ASTM D5342-97 섹션 12.1 내지 12.7에 따라 측정된 굽힘에 대한 기록된 재료 저항성.

[0066] 폭 = cm 단위의 시험 필름 시편의 폭으로서, 2.54 cm였음.

[0067] 두께 = 재료의 길이를 따라 5개의 등간격으로 이격된 위치에서 표준 디지털 캘리퍼를 사용하여 측정된 cm 단위의 시험 시편의 평균 두께.

[0068] 재료의 휨 강성을 얻기 위해 6개의 샘플로부터의 휨 강성을 평균하였다.

[0069] 호흡기 지지 구조물을 제조하기 위해 함께 블렌딩되었던 동일한 배합된 중합체 성분들로부터 휨 강성 시험을 위한 시험 시편을 제조하였다. 40 그램의 배합물을 사용하여 반경이 114 mm이고 두께가 0.51 내지 0.64 mm인 원형 필름을 제조하였다. 최초 40 그램의 배합된 재료를 2축 롤러 블레이드 타입 식스 브라벤더(twin screw roller blade Type Six BRABENDER) 혼합기(미국 07606 뉴저지주 사우스 하켄색 사서함 2127 이스트 웨슬리 스트리트 50 소재의 씨.더블유. 브라벤더 인스트루먼트즈 인크.(C.W. Brabender instruments Inc.)) 내로 부었다. 혼합기를 75의 분당 회전수(revolution per minute, RPM)로, 그리고 185℃의 온도에서 작동시켰다. 약 10분 동안 용융된 배합물을 블렌딩한 후에, 혼합물을 44.5 킬로뉴턴(KN)의 힘으로 가압하여, 직경이 114 mm인 0.51 내지 0.64 mm 두께의 편평 원형 필름을 제조하였다. 압축은 149℃로 설정된 열판을 사용하여 수행하였다. 열판은 미국 46992 인디애나주 와바시 사서함 298 모리스 스트리트 1569 소재의 와바시 이큅먼트즈(WABASH Equipments)로부터의 제네시스(Genesis) 30 톤 압축 성형 프레스였다. 휨 강성을 시험하기 전에, 필름을 25.4 mm 폭 및 70 mm 길이의 필요로 하는 시험 시편 크기로 절단하였다.

[0070] 호흡기 지지 구조물 제조

[0071] 호흡기 지지 구조물의 샘플을 표준 사출 성형 공정을 사용하여 제조하였다. 도 1에 도시된 지지 구조물의 기하학적 형상과 일치하는 단일 공동의 수형 및 암형 주형을 공구 제조업체에서 제조하였다. 이완된 상태에서 또는 지지 구조물이 여전히 주형 상에 있는 상태에서, 지지 구조물은 상부로부터 하부로 약 115 mm 및 좌우로 약 120 mm로 측정되었다. 이러한 측정은 호흡기가 비응력 상태에 있는 동안, 각각 주연부 상의 최고 지점과 최저 지점 사이 및 측부 주연부 부재들의 외부 에지들 사이의 직선을 따라 이루어졌다. 지지 구조물을 구성하는 부재들의 목표 두께는 2.5 밀리미터였다. 지지 구조물이 더욱 쉽게 주형으로부터 제거되도록 하기 위해, 횡방향으로 연장하는 부재에 사다리꼴 단면을 제공하였다. 횡방향으로 연장하는 부재의 단면적은 약 2 내지 5 mm<sup>2</sup> 범위였다. 플랜지와 버클은 2007년 9월 20일자로 출원되고 발명의 명칭이 휘어지는 스트랩 부착 부재를 구비한 버클 및 이러한 버클을 사용하는 호흡기(Buckle Having A Flexural Strap Attachment Member And Respirator Using Such Buckle)인 미국 특허 출원 제60/994,644호(대리인 관리 번호 63577US002)에 도시된 형상 및 구성을 가졌다. 폴리프로필렌/열가소성 탄성중합체 혼합물을 백색 안료와 함께 압출기로 공급하였다. 토탈(Total)로부터의 프로필렌(Propylene) 5724를 78 중량%로 사용하였고, 쿠라레이(Kuraray)로부터의 셉톤(Septon™) 2063을 20 중량%로 사용하였으며, 2 중량%의 TiO<sub>2</sub> 안료를 사용하였다. 지지 구조물은 약 240 MPa의 휨 강성을 나타내었다.

[0072] 호흡기 여과 구조물 제조

[0073] 254 mm 폭을 가지며, 백색 부직 섬유질 스펠본드 재료의 하나의 50 gsm(gram per square meter) 외부 층과 동일 폭을 갖는 백색 부직 섬유질 스펠본드 재료의 하나의 22 gsm 내부 층 사이에 라미네이팅된, 부직 섬유질 일렉트릿 필터 재료의 2개의 층으로부터 호흡기 여과 구조물을 형성하였다. 부직 섬유질 스펠본드 재료의 2개의 층은 폴리프로필렌으로 제조되었다. 일렉트릿 필터 재료는 쓰리엠(3M) 8511 N95 호흡기에 사용되는 표준 필터 재료였다. 지지 구조물과 정합되는 컵 형태로 형성시키기 전에, 라미네이팅된 웹 블랭크를 정사각형을 형성하도록 254 mm 길이의 단편으로 절단하였다.

[0074] 기타 호흡기 구성요소

[0075] 안면 시일: 표준 쓰리엠 4000 시리즈 호흡기 안면 시일 재료.

[0076] 코 클립: 도 4에 도시된 형상을 갖는 가단성의 소성적으로 변형가능한 알루미늄 스트립.

[0077] 헤드밴드: 표준 쓰리엠 8210 플러스 N 95 호흡기 헤드밴드 재료이지만 색상이 백색임. 쓰리엠 8210 플러스 호흡기 헤드밴드를 위한 황색 안료는 제거되었다.

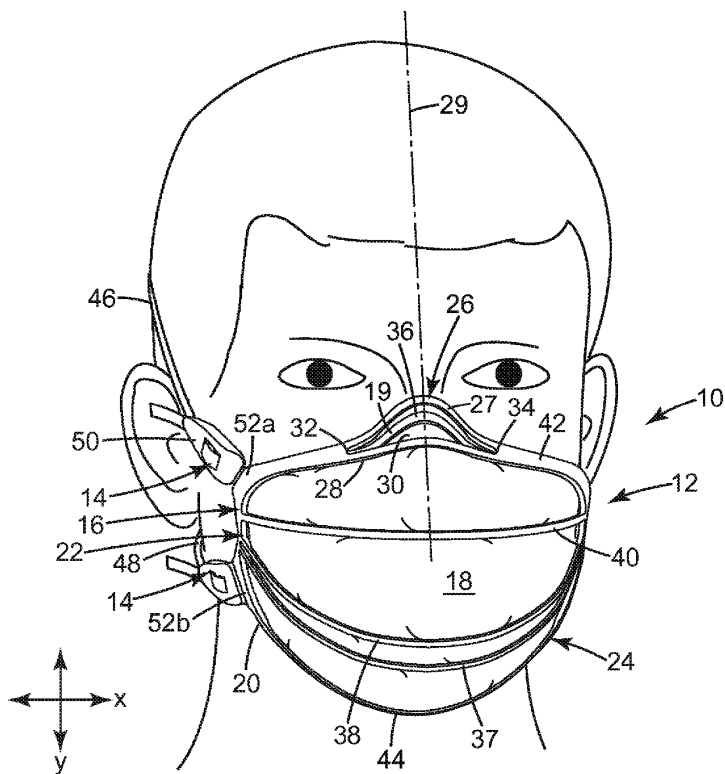
[0078] 호흡기 조립체

[0079] 코 클립을 주형 공동의 코 부분의 형상과 대체로 일치하도록 도 1 및 도 2에 도시된 역전된 u 형상으로 만곡시켰다. 이어서, 코 클립을 주형 공동 내에 손으로 배치하였고, 주형 반부들을 폐쇄하였으며, 용융된 중합체 재료를 지지 구조물 주형 내로 주입하였다. 중합체 재료는 코 클립 단부들을 캡슐화하였으며, 고형화가 발생할 때 코 클립에 기계적으로 접합되었다. 그 후, 주형을 개방하였으며, 코 클립이 접합된 지지 구조물을 제거하였다.

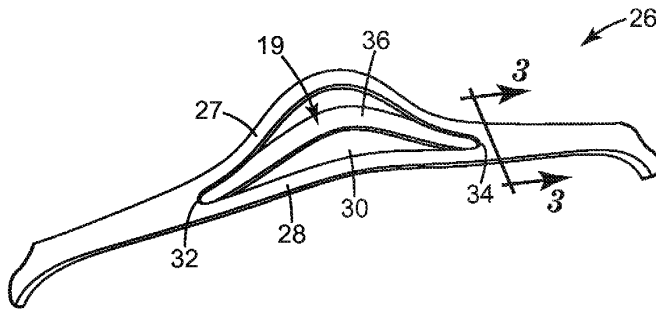
[0080] 안면 시일 재료를 약 140 mm × 180 mm의 단편으로 절단하였다. 이어서, 다이 컷(die cut) 공구를 사용하여, 125 mm × 70 mm이고 안면 시일의 중심에 위치되는 타원형 개구를 생성하였다. 중심의 절결된 개구를 구비한 안면 시일을 전술된 바와 같이 제조된 호흡기 여과 구조물에 부착하였다. 여과 요소 구조물을 초음파 용접하도록 사용하였던 것과 동일한 장비를 사용하여 유사한 공정 조건 하에서 안면 시일을 여과 구조물에 고정시켰다. 용접 앤빌은 약 168 mm 폭 및 114 mm 길이의 타원 형상을 가졌다. 안면 시일을 여과 구조물에 결합시킨 후에, 용접선 외측의 과잉 재료를 제거하였다. 이어서, 사전-조립된 여과 요소를 그의 원하는 배향으로 코 클립이 삽입 성형된 지지 구조물 내로 삽입하였다. 100% 출력 및 1.0초 용접 시간에서 휴대형 브랜슨(Branson) E-150 초음파 용접 장비를 사용하여, 각각의 횡방향으로 연장하는 부재를 따라 20 내지 25 mm의 간격을 두고서 지지 구조물과 여과 구조물 사이에 부착 지점을 생성하였다. 호흡기 조립 공정을 완료하기 위해 450 mm 길이의 편조된 헤드밴드 재료를 버클을 통해 꿰어 넣었다.

도면

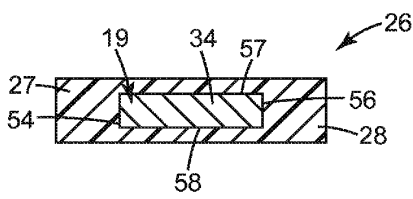
도면1



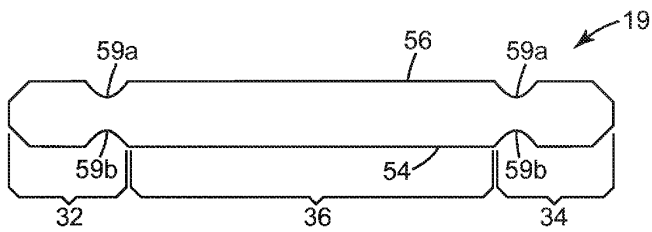
도면2



도면3



도면4



도면5

