



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0040860  
(43) 공개일자 2013년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A62B 18/04* (2006.01) *A62B 7/10* (2006.01)  
*A62B 23/02* (2006.01) *A62B 18/08* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7028830  
(22) 출원일자(국제) 2011년03월30일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2012년11월02일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/030518  
(87) 국제공개번호 WO 2011/126884  
국제공개일자 2011년10월13일  
(30) 우선권주장  
61/321,359 2010년04월06일 미국(US)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
아우센 테이비드 엘  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(74) 대리인  
김영, 양영준

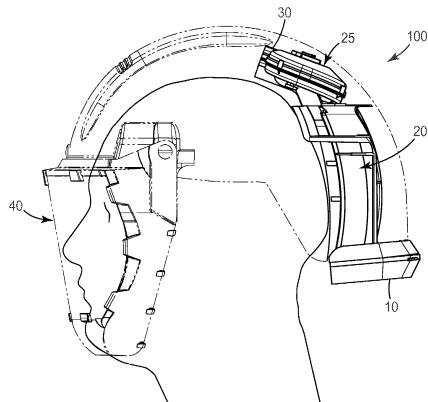
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 이중 플리넘 시스템을 갖는 헬멧-장착형 호흡기 기구

### (57) 요 약

동력식 공기 호흡기는 헬멧, 헬멧 내의 여과 조립체, 및 헬멧의 전방에 피벗 가능하게 부착되어 매달려 있고 여과-공기 통로에 의해 여과 조립체와 유체 연통하는 안면 실드 조립체를 포함한다. 여과 조립체는 여과-공기 통로와 유체 연통하는 여과-공기 출구 및 입구를 포함하는 송풍기 조립체, 송풍기 조립체의 입구와 유체 연통하는 여과-공기 플리넘 챔버, 여과-공기 플리넘 챔버에 인접하고 이와 유체 연통하는 필터 부재, 및 필터 부재에 인접하고 이와 유체 연통하며 오염-공기 입구와 유체 연통하는 오염-공기 플리넘 챔버를 포함한다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

동력식 공기 호흡기로서,

헬멧 및 헬멧 내의 여과 조립체;

헬멧의 전방에 위치되고 여과-공기 통로에 의해 여과 조립체와 유체 연통하도록 구성된 안면 실드(face shield) 조립체를 포함하고,

여과 조립체는,

여과-공기 통로와 유체 연통하는 여과-공기 출구 및 입구를 포함하는 송풍기 조립체;

송풍기 조립체의 입구와 유체 연통하는 여과-공기 플리넘 챔버(plenum chamber);

여과-공기 플리넘 챔버에 인접하고 이와 유체 연통하는 필터 부재; 및

필터 부재에 인접하고 이와 유체 연통하며 오염-공기 입구와 유체 연통하는 오염-공기 플리넘 챔버를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 여과-공기 플리넘 챔버는 송풍기 조립체의 공기 흡입 포트(air intake port) 부근에서 더 넓은 테이퍼형 형태를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 오염-공기 플리넘 챔버는 오염-공기 입구 부근에서 더 넓은 테이퍼형 형태를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 여과-공기 플리넘 챔버는 송풍기 조립체의 공기 흡입 포트 부근에서 더 넓은 테이퍼형 형태를 포함하고, 오염-공기 플리넘 챔버는 오염-공기 입구 부근에서 더 넓은 테이퍼형 형태를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 헬멧은 내부 표면을 포함하고, 헬멧의 내부 표면의 일부분들은 여과-공기 플리넘 챔버 및 오염-공기 플리넘 챔버의 일부분들을 형성하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 여과 조립체는 헬멧으로부터 제거가능한 자급식 유닛(self-contained unit)을 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 헬멧 및 여과 조립체는 함께 복합 호흡기 조립체를 형성하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 필터 부재는 제거가능한 필터 카트리지를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 필터 부재는 필터 웨브(web)를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

### 청구항 10

제8항에 있어서, 제거가능한 필터 카트리지는 만곡되는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 11

제8항에 있어서, 제거가능한 필터 카트리지는 필터 카트리지 하우징 및 필터 베드(bed)를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 12

제8항에 있어서, 제거가능한 필터 카트리지는 필터 카트리지 하우징 및 필터 웨브를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 필터 웨브는 주름형 필터 웨브를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 14

제9항에 있어서, 만곡된 필터 카트리지는 오목 표면 및 볼록 표면을 갖고, 오목 표면은 여과-공기 플리넘 챔버와 유체 연통하며, 볼록 표면은 오염-공기 플리넘 챔버와 유체 연통하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 송풍기 조립체는 모터 및 팬(fan)을 추가로 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 16

제1항에 있어서, 여과-공기 통로는 헬멧의 표면과 사용자의 머리 사이의 도관(duct) 또는 공간을 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 17

제1항에 있어서, 오염-공기 입구에 부착된 프리-필터(pre-filter) 조립체를 추가로 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 프리-필터 조립체는 제거가능한 필터를 포함하는 동력식 공기 호흡기.

#### 청구항 19

동력식 공기 호흡기의 제조 방법으로서,

헬멧을 제공하는 단계;

여과 조립체를 제공하는 단계; 및

여과 조립체를 헬멧 내에 부착시켜 동력식 공기 정화 호흡기를 형성하되,

공기 정화 호흡기가,

헬멧의 전방에 위치되고 여과-공기 통로에 의해 여과 조립체와 유체 연통하도록 구성된 안면 실드(face shield) 조립체를 포함하고,

여과 조립체가,

여과-공기 통로와 유체 연통하는 여과-공기 출구 및 입구를 포함하는 송풍기 조립체;

송풍기 조립체의 입구와 유체 연통하는 여과-공기 플리넘 챔버;

여과-공기 플리넘 챔버에 인접하고 이와 유체 연통하는 필터 부재; 및

필터 부재에 인접하고 이와 유체 연통하며 오염-공기 입구와 유체 연통하는 오염-공기 플리넘 챔버를 포함하도록, 동력식 공기 정화 호흡기를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 20

제19항에 있어서, 여과 조립체는 헬멧으로부터 제거가능한 자급식 유닛을 포함하는 방법.

## 청구항 21

제19항에 있어서, 헬멧 및 여과 조립체는 함께 복합 호흡기 조립체를 형성하는 방법.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 동력식 공기 여과 장치, 특히 헬멧-장착형 호흡기 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

송기식 호흡기(supplied air respirator)는 주변 공기가 오염물질을 함유하거나 함유할 수 있는 환경에서 통상적으로 착용된다. 깨끗한 공기가 공급 탱크로부터 또는 주변 공기를 공기 필터를 통해 흡인하거나 밀어 보내는 동력식 공기 공급원으로부터 착용자에게 전달된다.

[0003]

착용자에게 깨끗한 공기를 공급하기 위하여 동력식 공기 공급원을 사용하는 시스템은 동력식 공기 정화 호흡기 (powered air purifying respirator) 또는 "PAPR"로 불린다. PAPR은 다양한 유형으로 될 수 있지만, 2가지 흔한 유형은 벨트 팩(belt pack) PAPR 및 헬멧 PAPR이다. 벨트 팩 PAPR은 전형적으로 2개의 주요 부분, 즉 안면부(facepiece) 및 여과 유닛을 갖는다. 안면부는 적어도 사용자의 코와 입 위에 착용되고(이는 눈과 귀를 또한 덮을 수 있음), 여과 유닛은 사용자의 허리 둘레에 착용된다. 전형적으로, 호스가 여과 유닛을 안면부에 연결한다. 헬멧 PAPR은 전형적으로, 안면부로서의 피벗가능 바이저(pivotal visor) 및 헬멧 내에 포함되거나 헬멧에 부착되는 여과 유닛을 포함한다.

[0004]

둘 모두의 유형의 PAPR에서, 여과 유닛은 종종 하나 이상의 필터 카트리지, 하우징, 팬, 및 팬을 구동하는 전기 모터를 포함한다. 팬 및 모터는 하우징 내부에 수용되고, 필터 카트리지는 하우징 본체에 부착된다. 주변 공기는 필터 카트리지 내부에 수용된 필터 요소를 통해 밀어 내어지거나 흡인됨으로써 여과된다. 전동식 팬은 공기를 필터 카트리지를 통하여 호스를 통해 안면부 내부로 밀어 보내거나 흡인한다. 팬이 PAPR 시스템을 통한 공기 이동을 위해 요구되는 일을 하기 때문에, 사용자는 적은 수고로 깨끗한 공기의 공급을 편안하게 받을 수 있다.

[0005]

각각의 스타일의 PAPR은 이점 및 단점을 갖는다. 벨트 팩 스타일은 여과 유닛의 중량이 허리에 걸리고, 머리에는 걸리지 않기 때문에, 사용자가 착용하기에 보다 용이할 수 있다. 그러나, 2-부품 시스템을 갖는 것은 번거로울 수 있고, 연결 호스는 제조되어 조립될 필요가 있는 또 다른 구성요소이며 그러한 연결 부재들의 전형적인 결점을 겪을 수 있다. 헬멧 스타일의 PAPR은 단일 자급식 유닛(self-contained unit)에 의해 이들 결점을 피하지만, 여과 유닛의 중량은 특히 장기간 착용 시 불편할 수 있다.

#### 발명의 내용

[0006]

헬멧, 헬멧 내의 여과 조립체, 및 헬멧의 전방에 위치되고 여과-공기 통로에 의해 여과 조립체와 유체 연통하도록 구성된 안면 실드(face shield) 조립체를 전형적으로 포함하는 동력식 공기 호흡기가 본 명세서에 개시되어 있다. 일부 실시예에서, 안면 실드 조립체는 헬멧의 전방에 피벗가능하게 부착되어 매달린다. 여과 조립체는 일반적으로, 여과-공기 통로와 유체 연통하는 여과-공기 출구 및 입구를 포함하는 송풍기 조립체, 송풍기 조립체의 입구와 유체 연통하는 여과-공기 플리넘 챔버(plenum chamber), 여과-공기 플리넘 챔버에 인접하고 이와 유체 연통하는 필터 부재, 및 필터 부재에 인접하고 이와 유체 연통하며 오염-공기 입구와 유체 연통하는 오염-공기 플리넘 챔버를 포함한다.

#### 도면의 간단한 설명

[0007]

본 발명은 첨부 도면들과 관련하여 본 발명의 다양한 실시예에 대한 하기의 상세한 설명을 고려하여 보다 완전하게 이해될 수 있다.

도 1은 본 발명의 헬멧 장착형 동력식 공기 정화 호흡기의 절결 측면도.

도 2는 본 발명의 헬멧 장착형 동력식 공기 정화 호흡기 내에서의 공기 유동의 절결도.

예시된 실시예의 하기의 설명에서는, 본 발명이 실시될 수 있는 다양한 실시예가 예시로서 도시된 첨부 도면을 참조한다. 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 실시예들이 이용될 수도 있으며 구조적 변경이 이루어질 수도 있음을 이해하여야 한다. 도면들이 반드시 축척대로 되어야 하는 것은 아니다. 도면에 사용된 유사한 도면 부호는 유사한 구성요소를 지칭한다. 그러나, 주어진 도면에서 구성요소를 지칭하기 위한 도면 부호의 사용은 동일한 도면 부호로 표시된 다른 도면의 구성요소를 제한하고자 하는 것이 아님을 이해할 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

본 발명은 헬멧-장착형 동력식 공기 정화 호흡기 또는 PAPR을 위한 동력식 휴대용 공기 여과 장치를 제공한다. 헬멧-장착형 PAPR은 사용자에 의해 착용되어 정화된 공기를 사용자에게 공급하도록 설계된다. 공기 여과 장치는 주변 공기가 오염 물질을 함유하거나 잠재적으로 오염 물질을 함유할 수 있는 환경에서 통상적으로 사용된다. 이러한 오염 물질은, 예를 들어 단독으로 또는 조합하여 존재할 수 있는 연무, 가스, 미립자, 증기 등을 포함한다.

[0009]

전통적인 헬멧-장착형 PAPR들은 많은 바람직한 특징들을 갖지만, 이들은 또한 헬멧의 크기 및 중량의 증가라는 결점을 가져, 이들을 사용자에게 불편하고 번거롭게 만든다. 부가적으로, 헬멧 내부에서의 헬멧-장착형 PAPR의 구성요소들의 위치에 따라, 전통적인 헬멧은 불균형하게 될 수 있는데, 즉 소정 지점들에서 더 큰 중량을 가질 수 있으며, 이는 헬멧이 부적당하게 위치되게 할 수 있거나 사용자의 목 및/또는 등에 압박을 줄 수 있다. 그러나, 본 발명의 동력식 휴대용 공기 여과 장치는 이중 플리넘 시스템을 포함하여 공기 여과 장치를 보다 소형으로 만든다. 본 발명의 보다 소형인 시스템 또는 "낮은 프로파일의 시스템"은 사용자에게 보다 양호한 편안함과 더 적은 성가심을 제공하고, 따라서 사용자에 의해 수행되는 일의 성과를 방해할 가능성이 적다. 이러한 소형성은 공기 전달 성능을 희생하지 않고서 달성된다.

[0010]

보다 낮은 프로파일을 갖는 것외에도, 본 발명의 동력식 휴대용 공기 여과 장치는 추가적인 설계 이점들을 갖는다. 이중 플리넘 시스템 설계는 오염 공기가 필터 매체를 통해 밀어 내어지는 것 대신에 필터 매체를 통해 흡인되게 한다. 이는 오염 공기가 송풍기 기구로 진입하기 전에 여과되게 한다. 이러한 설계는 오염 공기가 송풍기 기구와 접촉하여 아마도 송풍기 기구의 구성요소들에 대해 손상을 야기하거나 마모 및 인열을 증가시키는 것을 방지한다. 또한, 이중 플리넘 설계는 오염 공기에 노출되는 필터 매체의 보다 큰 표면을 허용한다.

[0011]

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "동력식 공기 정화 호흡기 또는 PAPR"이라는 용어는 동력원을 사용하여 여과 공기를 호흡 헤드 기어로 전달하는 송기식 호흡기를 의미한다.

[0012]

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "여과 공기" 및 "여과-공기"라는 용어는 임의의 적합한 여과 기구에 의해 여과된 공기(또는 다른 산소-함유 가스)를 의미한다. 전형적으로, "여과-공기"는 예를 들어 "여과-공기 챔버"와 같은 조립체를 기술하기 위한 형용사로서 사용되는 경우에는 하이픈을 넣어 사용하지만, 명사로서 사용되는 경우에는 하이픈이 붙지 않은 "여과 공기"가 사용된다.

[0013]

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "오염 공기" 및 "오염-공기"라는 용어는 여과되지 않아 하나 이상의 오염물질을 함유할 수 있는 공기(또는 다른 산소-함유 가스)를 의미한다. 전형적으로, "오염-공기"는 예를 들어 "오염-공기 입구"와 같은 조립체를 기술하기 위한 형용사로서 사용되는 경우에는 하이픈을 넣어 사용하지만, 명사로서 사용되는 경우에는 하이픈이 붙지 않은 "오염 공기"가 사용된다.

[0014]

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "호흡 헤드 기어"라는 용어는 사람에 의해 착용되는 것으로 정화된 공기가 공급되는 기구를 의미하며, 이러한 호흡 헤드 기어는 예를 들어 적어도 사람의 호흡기 경로(코 및 입) 위에서 꼭 맞춤되는 안면부뿐만 아니라 헬멧의 전방에 피벗가능하게 부착되어 매달려 있는 안면 실드 조립체(face shield assembly)와 같은 혈겁게 맞춤되는 안면부를 포함한다.

[0015]

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "필터 베드"라는 용어는, 필터 요소를 포함하고, 여과 유닛에 연결되거나 여과 유닛 내에서 사용되도록 구성된 구조체를 의미하며, "만곡형 필터 베드"는 평면이 아니라 곡률 반경을 갖는 것으로, 일반적으로 만곡형 필터 베드는 만곡부의 길이에 걸쳐 연속적인데, 즉 만곡부의 길이를 따라 상이한 필터 모듈들로 세분화되지 않으며, 전형적으로 필터 베드는 흡착성 입자를 포함한다.

[0016]

본 명세서에 사용되는 바와 같이, "필터 카트리지"라는 용어는, 필터 요소를 포함하여 여과 유닛에 연결되거나 여과 유닛 내에서 사용되도록 구성된 구조체를 의미하고, "만곡형 필터 카트리지"는 평면이 아니라 곡률 반경을

갖는 것이다.

[0017] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "여과 유닛"이라는 용어는 주변 공기를 여과하고 동력식 공기 이동을 일으키는 것을 담당하는 PAPR의 부분을 의미한다.

[0018] 도 1은 헬멧 장착형 PAPR(100)의 측면도를 도시한다. PAPR(100)은 모터 구동식 시스템을 포함하며, 이 시스템에서는 오염 공기가 오염 공기 입구(10)를 통해 PAPR에 진입하고, 필터 조립체(20)를 통과하며, 송풍기 조립체(25) 내로 들어가고, 여과-공기 출구(30)를 통해 송풍기 조립체(25)를 빠져 나간다. 여과-공기 출구(30)는 안면 실드 조립체(40)와 유체 연통한다.

[0019] 도 2는 도 1의 헬멧 장착형 PAPR에서의 공기 유동을 추가로 도시한다. 진한 화살표는 공기 유동을 나타낸다. 오염 공기 입구(10)는 제1 플리넘 챔버(15)를 통해 필터 조립체(20)(도 1에 도시됨)와 유체 연통한다. 필터 조립체(20)는 제2 플리넘 챔버(22)를 통해 송풍기 조립체(25)와 유체 연통하는 필터 부재(21)를 포함한다. 오염 공기는 필터 입구(21a)를 통해 필터 부재(21)로 진입하고, 여과-공기는 필터 출구(21b)를 통해 필터 부재(21)를 떠난다. 필터 조립체(21)를 떠날 때, 여과-공기는 제2 플리넘 챔버(22)를 통과하고, 송풍기 조립체 입구(도시되지 않음)에 부착된 도판(23)을 통해 송풍기 조립체(25)로 진입한다. 여과 공기는 여과-공기 출구(30)를 통해 송풍기 조립체(25)를 빠져 나간다. 여과-공기 출구(30)는 여과-공기 통로(35)와 유체 연통하고, 여과-공기 통로(35)는 안면 실드 조립체(40)(도시되지 않음)와 유체 연통한다.

[0020] 오염 공기 입구(10)는 하나의 단순한 오리피스 또는 일련의 오리피스들이거나, 예를 들어 PAPR 내로의 미립자의 유동을 감소시키기 위한 프리-필터(pre-filter) 또는 스크린(screen)을 포함할 수 있는 것과 같은 더 복잡한 기구일 수 있다. 프리-필터의 예에는, 예를 들어 섬유 웨브(web), 메시(mesh), 폼(foam), 부직포 등이 포함된다. 프리-필터는 제거 및 청소 또는 교체될 수 있도록 제거가능할 수 있다. 적합한 스크린의 예에는, 예를 들어 입구에 영구적으로 부착되거나, 제거가능할 수 있는 금속 또는 플라스틱 그리드가 포함된다.

[0021] 제1 플리넘 챔버(15)는 필터 부재(21)와의 오염 공기의 접촉 면적을 최대화하도록 설계된다. 제1 플리넘 챔버(15)는 다양한 상이한 형상들을 가질 수 있지만, 일부 실시예에서, 제1 플리넘 챔버(15)는 오염 공기 입구(10) 부근에서 더 넓은 테이퍼형 형태를 포함한다.

[0022] 필터 조립체(20)는 필터 부재(21)를 포함한다. 필터 부재(21)는 필터 부재용 하우징을 포함하거나, 필터 부재는 독립형(stand alone) 부재일 수 있다. 필터 부재(21)는 다양한 재료로 구성될 수 있으며, 다양한 물질을 대상으로 할 수 있다. 예를 들어, 필터 부재(21)는 전통적인 필터 베드, 주름형 매체, 또는 임의의 다른 유형의 여과 매체 또는 매체들의 조합을 포함할 수 있다. 필터 매체는 미립자 여과 매체, 화학적 여과 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 화학적 여과 매체는 흡수흡착제, 촉매 또는 화학 반응성 매체 중 하나 이상을 포함할 수 있으며, 가스들, 예를 들어 암모니아, 메틸아민, 포름알데히드, 염소, 염화수소, 이산화황, 산성 가스, 유기 증기 또는 임의의 다른 요구되는 가스 또는 오염물질을 대상으로 할 수 있다. 오염 공기는 필터 입구(21a)를 통해 필터 부재(21)로 진입하고, 여과-공기는 필터 출구(21b)를 통해 필터 부재(21)를 떠난다. 필터 입구(21a) 및 필터 출구(21b)는 간단히 필터 부재(21)의 표면을 포함할 수 있거나, 이들은 필터 부재(21)가 하우징 내부에 포함되는 경우에는 필터 부재를 위한 하우징 내의 오리피스들일 수 있다. 필터 부재(21)는 전형적으로, 최대 표면적이 제1 및 제2 플리넘 챔버(15, 22)들과 유체 연통하도록 하는 폭, 길이 및 깊이의 치수들을 갖는다.

[0023] 일부 실시예에서, 필터 부재(21)가 교체가능한 필터 카트리지인 것이 바람직할 수 있다. 이를 필터 카트리지는 전형적으로 하우징, 및 적어도 하나의 유형의 필터 매체, 흔히 하나 초과의 유형의 필터 매체를 포함한다. 이를 실시예에서, 필터 입구(21a) 및 필터 출구(21b)는 필터 카트리지 하우징의 일부분들이다. 일부 실시예에서, 필터 카트리지는 (도 2에 도시된 바와 같이) 만곡된다. 필터 카트리지의 곡률은 헬멧 전체가 사람 머리 상에 보다 양호하게 맞는 것을 도울 수 있다. 부가적으로, 현재 생산되는 많은 만곡형 필터 카트리지들이 수정 없이 PAPR(100)에서 사용가능할 수 있다. 만곡형 필터 카트리지들이 사용될 때, 이들은 전형적으로 필터 카트리지의 볼록 표면이 제1 또는 오염-공기 플리넘 챔버(15)와 유체 연통하도록 배향된다. 이론에 의해 구애되고자 하지는 않지만, 이러한 구성이 오염 공기와 유체 접촉하는 필터 표면적을 최대화시키는 것으로 여겨진다. 교체가능 필터 카트리지의 사용은 카트리지가 새로운 필터 카트리지로 신속하고 용이하게 교체되게 할 수 있다.

[0024] 제2 플리넘 챔버(22)는 필터 부재(21)와 그리고 또한 송풍기 조립체(25)와 유체 연통한다. 제2 플리넘 챔버(22)는 필터 부재(21)와의 여과 공기의 접촉 면적을 최대화하도록 설계된다. 제2 플리넘 챔버(22)는 다양한 상이한 형상들을 가질 수 있지만, 일부 실시예에서 제2 플리넘 챔버(22)는 송풍기 조립체(25)의 입구와 유체 연통

하는 도관(23) 부근에서 더 넓은 테이퍼형 형태를 포함한다.

[0025]

송풍 조립체(25)는 도관(23)을 통해 플리넘 챔버(22)와 유체 연통한다. 여과 공기는 입구(도시되지 않음)를 통해 송풍기 조립체로 진입하고, 여과 공기 출구(30)를 통해 송풍기 조립체(25)를 빠져 나간다. 송풍기 조립체는 전형적으로 송풍기 팬 및 모터를 포함한다. 송풍기 모터는 공기가 PAPR을 통해 유동하게 하는 송풍기 팬을 구동한다. 전형적으로, 송풍기 모터는 DC 모터이다. 전형적으로, 송풍기 모터용 전원은 재충전식 또는 비-재충전식 배터리를 포함한다. 본 발명의 일부 실시예에서 사용하기에 적합한 하나의 예시적인 레이디얼(radial) 송풍기가, 예를 들어, 본 명세서에 참고로 포함된 공계류 중인 특허 출원인 대리인 관리번호 66172US002에 기술되어 있다.

[0026]

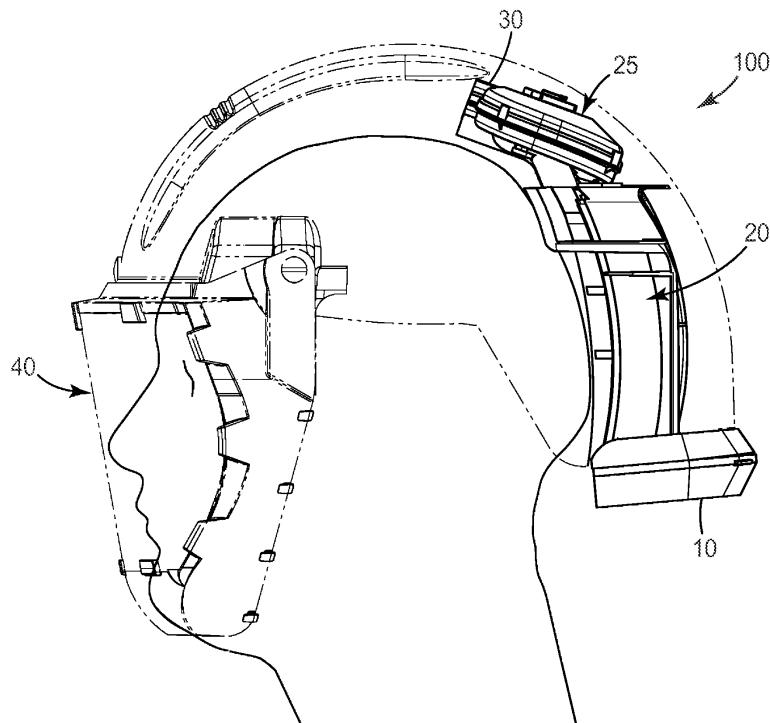
여과 공기는 여과-공기 출구(30)를 통해 송풍기 조립체(25)를 빠져 나간다. 여과-공기 출구(30)는 여과-공기 통로(35)를 통해 안면 실드 조립체(40)와 유체 연통한다. 여과-공기 통로(35)는 하나의 채널, 복수의 채널, 도관일 수 있거나, 간단하게는 헬멧의 내부 부분으로 이어지는 오리피스일 수 있다.

[0027]

PAPR의 제조 방법이 또한 개시된다. 일부 실시예에서, 이 방법은 헬멧을 제공하는 단계 및 여과 조립체를 헬멧 내에 부착시켜 PAPR을 형성하는 단계를 포함한다. 여과 조립체는 헬멧에 부착되어 PAPR을 형성할 수 있는 자급식 유닛일 수 있거나, 헬멧은 여과 조립체의 일부인 구조물을 포함하여 헬멧 및 여과 조립체를 복합 호흡기 조립체로 만들 수 있다. 예를 들어, 전술된 바와 같이, 여과 공기 통로(35)는 자급식 여과 조립체에 부착된 도관일 수 있거나, 헬멧 내로 구성된 채널 또는 복수의 채널일 수 있다. 여과 공기 통로는 또한 간단하게는 헬멧의 내부표면과 사용자의 머리 사이의 헬멧 내의 공간일 수 있다. 유사하게는, 2개의 플리넘 챔버(15, 22)들이 자급식 여과 조립체 내에 포함될 수 있거나, 플리넘 챔버들 중 하나 또는 둘 모두가 헬멧 구조물 내로 구성될 수 있다.

## 도면

### 도면1



도면2

