



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0132188  
(43) 공개일자 2017년12월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A62B 9/02 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/0255 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)  
A61B 5/097 (2006.01) A62B 18/00 (2006.01)  
A62B 18/02 (2006.01) A62B 7/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A62B 9/02 (2013.01)  
A61B 5/0002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7027734
- (22) 출원일자(국제) 2016년04월04일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년09월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2016/051898
- (87) 국제공개번호 WO 2016/157159  
국제공개일자 2016년10월06일
- (30) 우선권주장  
62/142,992 2015년04월03일 미국(US)  
62/162,651 2015년05월15일 미국(US)

- (71) 출원인  
마이크로스페레 피티이. 엘티디.  
싱가포르 (우편번호: 069543) 세실 스트리트 150 #03-00
- (72) 발명자  
파비앙 유디트  
싱가포르 258386 싱가포르 나심 로드 15 나심 파크 레지던시즈 02-02호  
힐데슬리 마크 에플턴  
뉴질랜드 0932 오클랜드 레드 비치 레드 비치 로드 16  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
양영준, 장덕순

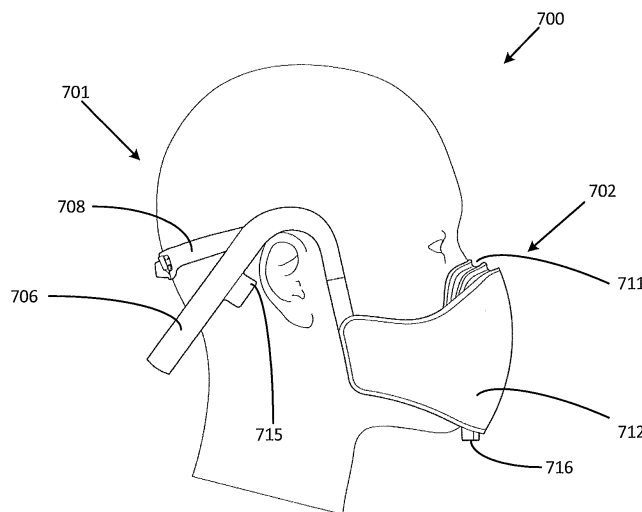
전체 청구항 수 : 총 97 항

(54) 발명의 명칭 **호흡 마스크, 시스템, 및 방법**

**(57) 요약**

사용자 착용식 장치는 착용하는 사용자에게 기능을 제공하는 전자 시스템과 조합된 호흡기 또는 호흡식 공기 필터를 포함한다. 기능은, 예를 들어, 생리적 데이터 감지, 환경적 데이터 감지, 사용자 입력, 사용자 출력, 및 통신 네트워크 연결을 포함할 수 있다. 전자 시스템은 사용자 착용식 장치에 의해 모아진 정보를 전달하기 위해 이동 전화, 태블릿, 또는 개인용 컴퓨터와 같은 사용자 호스트 장치 상에서 실행되는 애플리케이션과 통신하도록 구성될 수 있다. 사용자 호스트 장치 상에서 실행되는 애플리케이션은 사용자 착용식 장치를 구성하도록 사용될 수 있다. 복수의 사용자들의 사용자 호스트 장치는 데이터를 종합하여 저장하고 종합된 데이터에 대해 분석을 수행할 수 있는 데이터 관리 시스템으로, 모아진 데이터를 보고하도록 구성될 수 있다. 다양한 제어 배열이 사용될 수 있다.

**대표도** - 도7h



(52) CPC특허분류

*A61B 5/0255* (2013.01)  
*A61B 5/0816* (2013.01)  
*A61B 5/097* (2013.01)  
*A61B 5/6803* (2013.01)  
*A62B 18/006* (2013.01)  
*A62B 18/025* (2013.01)  
*A62B 7/10* (2013.01)  
*A61B 2560/0242* (2013.01)

(72) 발명자

**맥네이쉬 윌리엄 잭 3세**

미국 92663 캘리포니아주 뉴포트 비치 클럽하우스  
에비뉴 603

**그랜트 윌리엄 에드윈 존**

뉴질랜드 9300 퀸즈타운 세인트 앤드류스 파크 하  
이뷰 테라스 68

**니먼 에드윈 이그 헨드릭**

뉴질랜드 9010 더니든 로즐린 로즈 스트리트 32

**스트럿 벤자민 존**

영국 씨비23 2알에프 케임브리지 처치 로드 토포트  
케어 오브 케임브리지 디자인 파트너쉽

**마질 로베르토**

영국 씨비23 7큐피 하드워 밀러스 웨이 2

**베이커 제임스**

영국 씨비21 5엔이 케임브리지 웨스트 래팅 식스  
마일 바텀 로드 27

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

자납식 호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 및 입구 필터를 포함함 -;
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구 및 제어 가능한 출구 밸브를 포함함 -;
- iv. 전력 공급원;
- v. 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서; 및
- vi. 감지된 파라미터에 따라 출구 밸브를 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 각각의 출구 밸브는 하나 이상의 자성 요소, 밸브 시트, 및 작동될 때, 밸브 시트에 대한 밸브 부재의 이동을 구동하기 위해 자성 요소 상에 작용하는 힘을 생성하도록 구성된 전자석을 갖는 밸브 부재를 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 각각의 출구 밸브는 하나 이상의 자성 요소 및 밸브 시트를 각각 갖는 2개의 밸브 부재를 포함하고, 전자석은 2개의 밸브 부재들 모두의 이동을 구동하도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 자성 요소는 밸브 부재의 본체에 라미네이팅된 철자성 포일 요소인, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 철자성 포일 요소는 밸브 부재의 본체에 라미네이팅되는, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 밸브 부재의 본체는 중합체 필름으로부터 형성되는, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 밸브 부재는 폐쇄 위치로 편위되는, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 밸브 부재의 편위는 밸브 부재의 구조에 의해 제공되는, 자납식 호흡 마스크.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브를 폐쇄하여 폐쇄 유지하기 위해, 출구 밸브를

제어하도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브가 공기 압력 하에서 개방되도록 허용하도록 출구 밸브를 해제하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 출구 밸브는 정상 호기 사이클 중에 사용자의 호흡에 의해 제공되는 공기 압력 하에서 개방되도록 허용되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 12**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브를 능동 개방하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 13**

제10항에 있어서, 입구 경로는 입구 팬을 추가로 포함하고, 출구 밸브는 정상 호기 단계 중의 사용자의 호흡; 입구 팬에 의해 제공되는 압력; 및 정상 호기 단계 중의 사용자의 호흡 및 입구 팬에 의해 제공되는 압력의 조합된 압력 중 하나 이상에 의해 제공되는 압력 하에서 개방되도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 14**

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브의 타이밍식 폐쇄를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 15**

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브의 타이밍식 해제 또는 능동 개방을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 16**

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 입구 경로는 입구 팬을 추가로 포함하고, 제어기는 또한 감지된 파라미터에 따라 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 제어기는 밀폐된 공간으로부터 외측으로 작용하는 압력이 출구 밸브가 개방되거나 개방 유지되게 하도록, 밀폐된 공간 내로의 공기 유동을 일으키기에 충분한 압력이 발생되도록 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 18**

제16항 또는 제17항에 있어서, 제어기는 입구 팬의 출력 수준 및 출구 밸브의 폐쇄에 적용되는 출력 수준 중 하나 이상을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 19**

제16항, 제17항, 또는 제18항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클에 걸쳐 입구 팬의 유동 파라미터를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 20**

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점에서 출구 밸브를 폐쇄하고; 호흡 사이클의 추가의 원하는 지점에서 출구 밸브를 해제 및/또는 개방하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점 및/또는 추가의 원하는 지점을 동적으로 갱신하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 22**

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 시에 또는 그 이전에 출구 밸브를 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 12%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 24**

제22항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 5%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 25**

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 종료 이후에 개방 유지되도록, 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 26**

제1항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 흡기 단계의 시작 이전에 폐쇄되도록, 출구 밸브를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 27**

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 입구 경로는 입구 필터의 하류에 위치한 1-방향 입구 밸브를 추가로 포함하고, 입구 밸브는 입구 경로를 통한 밀폐된 공간 내로의 유동은 허용하지만 밀폐된 공간 외부로의 유동은 허용하지 않도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 28**

제27항에 있어서, 입구 밸브는 그에 작용하는 압력에 의해 개방 및 폐쇄되는 수동형 밸브인, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 29**

제1항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

통신 인터페이스를 포함하고;

제어기는,

- i. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고;
- ii. 수신된 파라미터를 외부 장치로 전달

하도록 구성되는,

자납식 호흡 마스크.

**청구항 30**

제1항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

제어기는,

- i. 메모리 내에 로컬 제어 데이터를 유지하고;
- ii. 로컬 제어 데이터를 갱신하고;
- iii. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고;
- iv. 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터의 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 31**

제30항에 있어서, 통신 인터페이스를 추가로 포함하고, 제어기는 아울러 사용 데이터를 통신 인터페이스를 거쳐 외부 장치로 전달하고; 외부 장치로부터, 전달된 사용 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 32**

자납식 호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로;
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 하나 이상의 자성 요소, 밸브 시트, 및 작동될 때, 밸브 시트에 대해 밸브 부재를 구동하기 위해 자성 요소 상에 작용하는 힘을 생성하도록 구성된 전자석을 포함하는 밸브 부재를 갖는 제어 가능한 출구 밸브를 포함함 -;
- iv. 전력 공급원;
- v. 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서;
- vi. 감지된 파라미터에 따라 출구 밸브를 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 33**

제32항에 있어서, 전자석은 출구 밸브를 폐쇄하는 경향이 있는 힘을 생성하도록 제어 가능한, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 34**

제32항 또는 제33항에 있어서, 전자석은 출구 밸브를 개방하는 경향이 있는 힘을 생성하도록 제어 가능한, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 35**

제32항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 출구 밸브는 하나 이상의 자성 요소 및 밸브 시트를 각각 갖는 2개의 밸브 부재를 포함하고, 전자석은 2개의 밸브 부재들 모두의 이동을 구동하도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 36**

제32항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 자성 요소들은 밸브 부재의 본체에 라미네이팅된 철자성 포일 요소인, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 37**

제36항에 있어서, 철자성 포일 요소는 밸브 부재의 본체에 라미네이팅되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 38**

제32항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 밸브 부재의 본체는 중합체 필름으로부터 형성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 39**

제32항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 밸브 부재는 폐쇄 위치로 편위되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 40**

자납식 호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 입구 송풍기, 및 입구 필터를 포함함 -;
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 출구 밸브를 포함함 -;
- iv. 전력 공급원;
- v. 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서;
- vi. 감지된 파라미터에 따라 입구 팬을 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 41**

제40항에 있어서, 입구 경로는 입구 필터의 하류에 위치한 1-방향 입구 밸브를 추가로 포함하고, 입구 밸브는 입구 경로를 통한 밀폐된 공간 내로의 유동은 허용하지만 밀폐된 공간 외부로의 유동은 허용하지 않도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 42**

제41항에 있어서, 입구 밸브는 그에 작용하는 압력에 의해 개방 및 폐쇄되는 수동형 밸브인, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 43**

자납식 호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체, 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 입구 팬, 및 입구 필터를 포함함 -;
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 출구 밸브를 포함함 -;
- iv. 전력 공급원;
- v. 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서 - 센서는 입구 팬의 하나 이상의 전기적 특징을 감지하도록 구성된 전기 센서를 포함함 -;
- vi. 감지된 전기적 특징을 포함한 감지된 파라미터에 따라 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된 제어기

를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 44**

제43항에 있어서, 제어기는 출구 밸브의 타이밍식 폐쇄; 출구 밸브의 타이밍식 해제 또는 능동 개방; 밀폐된 공간으로부터 외측으로 작용하는 압력이 출구 밸브가 개방되거나 개방 유지되게 하도록, 밀폐된 공간 내로의 공기 유동을 일으키기에 충분한 압력이 발생되게 하는 입구 팬; 입구 팬의 출력 수준 및 출구 밸브의 폐쇄에 적용되는 출력 수준; 사용자의 호흡 사이클에 걸친 입구 팬의 유동 파라미터 중 하나 이상을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 45**

제43항 또는 제44항에 있어서, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점에서 출구 밸브를 폐쇄하고; 호흡 사이클의 추가의 원하는 지점에서 출구 밸브를 해제 및/또는 개방하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 46**

제45항에 있어서, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점 및/또는 추가의 원하는 지점을 동적으로 갱신하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 47**

제43항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 시에 또는 그 이전에 출구 밸브를 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 48**

제47항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 12%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 49**

제47항에 있어서, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 5%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 50**

제43항 내지 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 종료 이후에 개방 유지되도록, 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 51**

제43항 내지 제50항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 흡기 단계의 시작 이전에 폐쇄되도록, 출구 밸브를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 52**

제43항 내지 제51항 중 어느 한 항에 있어서,

통신 인터페이스를 포함하고;

제어기는,

- i. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고;
- ii. 수신된 파라미터를 외부 장치로 전달

하도록 구성되는,

자납식 호흡 마스크.

**청구항 53**

제43항 내지 제51항 중 어느 한 항에 있어서,

제어기는,

- i. 메모리 내에 로컬 제어 데이터를 유지하고;
- v. 로컬 제어 데이터를 갱신하고;
- vi. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고;
- vii. 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어

하도록 구성되는,

자납식 호흡 마스크.

**청구항 54**

제53항에 있어서, 통신 인터페이스를 추가로 포함하고, 제어기는 아울러 사용 데이터를 통신 인터페이스를 거쳐 외부 장치로 전달하고; 외부 장치로부터, 전달된 사용 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 55**

호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 입구 팬, 및 입구 필터를 포함함 -; 및
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로를 포함하고,

입구 팬은 팬 챔버 내에 위치되고, 입구 필터는 입구 필터를 통한 팬 챔버 내로의 공기의 도입을 위해 팬 챔버의 적어도 2개의 측면들을 따라 연장하도록 배열되고, 입구 필터는 팬 챔버의 제1 측면을 따라 연장하는 제1 부분, 및 팬 챔버의 제2 벽을 따라 제1 부분에 대해 각도를 이루어 연장하는 제2 부분을 포함하는,

호흡 마스크.

**청구항 56**

제55항에 있어서, 필터는 마스크 본체로의 제거 가능한 부착을 위해 배열된 필터 프레임 내에 유지되는 필터 재료로 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 57**

자납식 호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 및 입구 필터를 포함함 -;
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 출구 밸브를 포함함 -;
- iv. 전력 공급원;

- v. 착용자의 생리적 특성 및/또는 호흡 사이클과 관련된 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서;
- vi. 통신 인터페이스;
- vii. a. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; b. 수신된 파라미터 및/또는 수신된 파라미터에 기초하여 처리된 데이터를 외부 장치로 전달하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 58**

제57항에 있어서, 제어기는 아울러,

- a. 메모리 내에 하나 이상의 로컬 제어 데이터를 유지하고;
- b. 로컬 제어 데이터의 세트를 갱신하고;
- c. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고;
- d. 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 59**

제57항 또는 제58항에 있어서, 제어기는 아울러 외부 장치로부터, 전달된 파라미터 및/또는 처리된 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 60**

자납식 호흡 마스크이며,

- i. 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -;
- ii. 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 및 입구 필터를 포함함 -;
- iii. 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구를 포함함 -;
- iv. 적어도 하나의 입구 경로들 중 하나 내에 위치한 제어 가능한 입구 송풍기 및 적어도 하나의 출구 경로들 중 하나 내에 위치한 제어 가능한 출구 밸브 중 하나 이상;
- v. 전력 공급원;
- vi. 착용자의 생리적 특징 및/또는 호흡 사이클과 관련된 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서;
- vii. 메모리;
- viii. a. 메모리 내에 로컬 제어 데이터를 유지하고; b. 로컬 제어 데이터를 갱신하고; c. 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; d. 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 61**

제60항에 있어서, 통신 인터페이스를 추가로 포함하고, 제어기는 아울러 수신된 파라미터 및/또는 수신된 파라미터에 기초하여 처리된 데이터를 외부 장치로 전달하고; 외부 장치로부터, 전달된 파라미터 및/또는 처리된 데

이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 62**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 전방 마스크 부분 및 다수의 커넥터에서 분리 가능한 후방 하네스 부분을 포함하고, 커넥터들 중 적어도 하나는 전방 마스크 부분과 후방 하네스 부분 사이에서 분리 가능한 기계적 및 전기적 연결을 제공하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 63**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 전력 장애의 경우에 순수 수동 모드로 작동하도록 구성되는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 64**

제63항에 있어서, 수동 모드에서, 사용자의 호흡의 자연력이 공기를 입구 필터를 통해 흡입하고, 공기를 출구 밸브를 통해 외부로 이송하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 65**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 적어도 마스크 기능이 우선되는 고전력 모드 및 전력 공급원 수명이 우선되는 저전력 모드를 포함한 복수의 능동 제어 모드 중 하나를 구현하도록 배열되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 66**

제65항에 있어서, 제어기는 사용자로부터의 입력에 기초하여 제어 모드를 변화시키도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 67**

제65항 또는 제66항에 있어서, 제어기는 하나 이상의 센서로부터 수신된 데이터 및/또는 잔여 전력 공급원 충전량에 대한 정보에 기초하여 제어 모드를 변화시키도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 68**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 센서는 하나 이상의 압력 센서를 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 69**

제68항에 있어서, 압력 센서는 입구 필터 및 입구 팬의 외부에 위치한 제1 센서, 및 입구 필터 및 입구 팬의 내부에 위치한 제2 센서를 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 70**

제68항 또는 제69항에 있어서, 압력 센서는 밀폐된 공간 내의 압력 센서를 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 71**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 센서는 입구 팬의 하나 이상의 전기적 특징을 감지하도록 구성된 전기 센서를 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 72**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 제어기는 센서로부터 수신된 정보가 입구 필터가 세척 또는 교체를 요구함을 표시할 때 경보를 송출하도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 73**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 마스크 본체의 내부 상에서 개스킷 배열을 포함하고, 개스킷 배열은 사용자의 안면에 대해 밀봉을 생성하고 하네스 부분에 의해 인가되는 힘에 의해 압축되도록 구성되는, 자납식 호흡 마스크.

크.

**청구항 74**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 사용자 입력 모듈 및/또는 하나 이상의 사용자 출력 모듈을 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 75**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 사용자 입력 모듈은 밀폐된 공간 내에 위치한 마이크를 포함하고, 사용자 출력 모듈은 이어폰을 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 76**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 사용자의 이동 장치, 스마트폰, 및/또는 컴퓨터와의 통신을 위한 통신 인터페이스를 추가로 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 77**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 생리적 센서를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 78**

제77항에 있어서, 생리적 센서는 온도 센서; 체온 센서; 호기되는 공기의 온도를 감지하도록 위치한 공기 온도 센서; 공기 압력 센서 중 하나 이상을 포함하는, 자납식 호흡 마스크.

**청구항 79**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, GPS 수신기 모듈을 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 80**

선행항 중 어느 한 항에 있어서, 센서들 중 적어도 하나에 의해 모아진 데이터를 저장하도록 구성된 메모리를 포함하는 자납식 호흡 마스크.

**청구항 81**

사용자 착용식 장치이며,

i. 사용자의 콧구멍 및 입을 덮도록 구성된 호흡 마스크 부분 - 마스크 부분은 교체 가능한 공기 필터를 포함함 -

ii. 장치 전자 시스템, 및

viii. 적어도 제어 유닛을 포함하는 장치 전자 시스템의 일 부분을 수용하는 하우징 부분

을 포함하고,

장치 전자 시스템은,

iii. 제어 유닛,

vi. 제어 유닛에 전력을 제공하도록 구성된 전력 유닛,

v. 하나 이상의 사용자 입력 모듈 - 사용자 입력 모듈들 중 적어도 하나는 호흡 마스크 부분 내에 위치됨 -,

vi. 하나 이상의 사용자 출력 모듈, 및

vii. 하나 이상의 통신 모듈

을 포함하는,

사용자 착용식 장치.

**청구항 82**

제81항에 있어서, 하우징 부분 또는 호흡 마스크 부분을 지지하기 위한 프레임 부분을 추가로 포함하는 사용자 착용식 장치.

**청구항 83**

제82항에 있어서, 프레임 부분과 하우징 부분은 일체이고, 프레임 부분은 호흡 마스크 부분에 간접적으로 부착되는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 84**

제81항에 있어서, 사용자 입력 모듈은 호흡 마스크 부분 내에 위치한 마이크를 포함하고, 사용자 출력 모듈은 이어폰을 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 85**

제81항에 있어서, 통신 모듈은 블루투스 모듈을 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 86**

제81항에 있어서, 장치 전자 시스템은 하나 이상의 생리적 센서를 추가로 포함하고, 생리적 센서들 중 적어도 하나는 호흡 마스크 부분 내에 위치되는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 87**

제86항에 있어서, 생리적 센서는 하나 이상의 온도 센서를 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 88**

제87항에 있어서, 하나 이상의 온도 센서는 체온 센서를 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 89**

제88항에 있어서, 하나 이상의 온도 센서는 호기되는 공기의 온도를 감지하도록 위치된 공기 온도 센서를 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 90**

제86항에 있어서, 생리적 센서는 호흡 마스크 부분 내에 위치된 공기 압력 센서를 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 91**

제81항에 있어서, 장치 전자 시스템은 카메라를 추가로 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 92**

제81항에 있어서, 사용자 입력 모듈은 하나 이상의 제어 버튼을 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 93**

제81항에 있어서, 장치 전자 시스템은 GPS 수신기 모듈을 추가로 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 94**

제81항에 있어서, 장치 전자 시스템은 생리적 센서들 중 적어도 하나에 의해 모아진 데이터를 저장하도록 구성된 메모리를 추가로 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 95**

제94항에 있어서, 장치 전자 시스템은 저장된 데이터를 통신 모듈들 중 하나 이상을 통해 사용자 호스트 장치로 송신하도록 구성되는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 96**

제81항에 있어서, 제어 유닛은 CPU 및 메모리를 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**청구항 97**

제96항에 있어서, 제어 유닛은 마이크로 제어기를 포함하는, 사용자 착용식 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 자납식(self-contained) 호흡 마스크와, 관련 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 호흡기는 대체로 특정 상황에서, 대부분 의료 및 산업 환경에서 스스로를 보호하기 위한 단일 목적으로 전문가에 의해, 또는 오염된 환경에서의 소비자 보호를 위해, 사용된다. 의료 또는 산업 환경에서 사용되는 시스템은 흔히 대형이며, 복잡하고, 고가이다.

[0003] 호흡기는 무능력한 환자의 호흡을 지원하기 위해 의료 환경에서 사용되는, 의료용 인공호흡기의 별도의 분야와 대조될 수 있다. 본 명세서에서는 보호식 호흡기에만 관련된다.

[0004] 공기 오염은 산업화 및 삼림 훼손으로 인해 사람에게 증가하는 위협이 되어, 사람의 호흡기 질병, 심혈관계 질환의 오염 관련 합병증, 및 장기에 관련된 질환의 사례를 증가시켰고, 결국 보건 의료 비용의 증가를 일으켰다. 일상 생활에서 호흡 마스크를 착용하는 것은 전세계 많은 곳에서 일반적인 것이 되고 있다.

[0005] 이전의 호흡 마스크는 전형적으로 사용자의 입과 코를 둘러싸서 주변 피부에 대해 밀봉하는 내부 챔버를 포함한다. 주위 공기가 오염물을 제거하는 필터 박막 또는 매체를 통해 내부 챔버 내로 흡인되고, 그 후에 흡기된다. 이러한 챔버는 대체로 호흡 활동 중에 압력의 변화, 증가된 상대습도, 온도, 및 수분 응축을 받는다. 몇몇 마스크는 동일한 필터 매체를 통해 진입하고 진출하는 공기의 원리에 따라 작동한다. 몇몇 마스크는 흡기 공기를 필터 매체를 통해 흡입하고, 이를 1-방향 출구 밸브와 같은 대안적인 또는 보완적인 위치를 통해 소기한다. 출구 밸브는 잠재적으로 오염된 공기가 흡입 호흡 시에 마스크 챔버 내로 흡인되지 않도록 보장하기 위해 1-방향 유동을 선호한다. 그러한 출구 밸브는 전형적으로 동적으로 활성화하고 밀봉하여, 양압 하에서 호기된 공기를 방출하고 흡기 호흡의 음압 시에 폐쇄되는 재료 특성 및 구조적 설계에 의존한다. 전형적으로, 사용자에게 의해 경험되는 챔버 내의 습도 및 양압은 출구 밸브를 활성화하기 위해 재료 특성의 저항을 극복하기 위한 요건에 응답하여 증가하고, 이는 마스크 자체를 착용할 때, 차단되고 덜 자연스러운 호흡 프로파일 및 덜 인지되는 수준의 전체적인 편안함의 결과를 낳는다.

[0006] 자납식 호흡 마스크는 사용자의 안전 위에 착용되고, 대체로 마스크 본체, 하네스, 필터, 및 선택적으로 1-방향 출구 밸브를 포함한다. 마스크의 모든 구성요소들은 외부 필터 또는 팬(fan)으로의 연결을 위해 요구되는 외부 호스 등이 없이, 사용자의 머리 상에 착용된다. 몇몇 자납식 호흡 마스크는 몇몇 의료 및 간단한 산업적 목적에 대해, 또는 작업자 및 일반 대중에 의한 오염된 환경에서의 일반적인 사용에 대해 적합할 수 있다. 자납식 호흡 마스크는, 예를 들어, 오염된 도시에서 보행자, 자전거 타는 사람, 및 작업자에 의해 착용될 수 있다.

[0007] 자납식 호흡 마스크는 마스크 또는 헬멧, 외부 호스, 및 대형 탱크, 펌프, 필터 등을 포함할 수 있는 이전의 양압 시스템과 같은 복잡하고, 대형이며, 고가인 호흡기와 대조될 수 있다.

[0008] 이전의 자납식 호흡 마스크는 대체로 사용자의 호흡에 의해 생성된 압력이 신선한 공기를 마스크 내로 흡입하고 사용된 공기를 마스크로부터 배출하기 위해 사용되는 수동형 음압 마스크이다. 이전의 음압 마스크는 열악한 성능으로 어려움을 겪는다. 사용자는 공기를 필터를 통해 흡입하고 임의의 입구 및 출구 밸브의 개방력을 극복하기 위해, 그들의 호흡을 통해 충분한 힘을 가하도록 요구된다. 사용자의 호기 호흡 내에 함유된 수분은 마스크 내에서 응축되는 경향이 있다. 이러한 수분에 기인하는 불편함에 추가하여, 몇몇 이전의 마스크에서, 수분은 필터 성능을 저하시켜서, 사용자가 호흡하는 것을 더 어렵게 만든다.

[0009] 음압 마스크의 성능을 개선하기 위한 몇몇 시도가 이루어졌다. WO 2014/081788호는 음압 마스크를 위한 부착식 출구 팬을 개시한다. 출구 팬은 마스크로부터 열 및 수분을 흡입하기 위해 계속하여 동작한다. 이는 사용자가

흡기하기 시작할 때, 마스크 내에 호기된 공기가 아닌 신선한 공기를 남겨둔다고 한다.

[0010] 본 명세서에서의 임의의 종래 기술에 대한 참조는 그러한 종래 기술이 보편적인 일반 지식의 일부를 형성한다는 허용을 구성하지 않는다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명의 목적은 개선된 호흡 마스크 사용자 편안함 및/또는 호흡 마스크 성능을 제공하거나, 적어도 대중에게 유용한 선택을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 제1 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 및 입구 필터를 포함함 -; 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구 및 제어 가능한 출구 밸브를 포함함 -; 전력 공급원; 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서; 및 감지된 파라미터에 따라 출구 밸브를 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크를 제공한다.

[0013] 바람직하게는, 각각의 출구 밸브는 하나 이상의 자성 요소, 밸브 시트, 및 작동될 때, 밸브 시트에 대한 밸브 부재의 이동을 구동하기 위해 자성 요소 상에 작용하는 힘을 생성하도록 구성된 전자석을 갖는 밸브 부재를 포함한다. 바람직하게는, 각각의 출구 밸브는 하나 이상의 자성 요소 및 밸브 시트를 각각 갖는 2개의 밸브 부재를 포함하고, 전자석은 2개의 밸브 부재들 모두의 이동을 구동하도록 배열된다.

[0014] 바람직하게는, 자성 요소는 밸브 부재의 본체에 라미네이팅된 철자성 포일 요소이다. 바람직하게는, 철자성 포일 요소는 밸브 부재의 본체에 라미네이팅된다.

[0015] 바람직하게는, 밸브 부재의 본체는 중합체 필름으로부터 형성된다.

[0016] 밸브 부재는 폐쇄 위치로 편위될 수 있다. 밸브 부재의 편위는 밸브 부재의 구조에 의해 제공될 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브를 폐쇄하여 폐쇄 유지하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 배열된다.

[0018] 몇몇 실시예에서, 제어기는 출구 밸브가 공기 압력 하에서 개방되도록 허용하도록 출구 밸브를 해제하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 배열될 수 있다. 출구 밸브는 정상 호기 사이클 중에 사용자의 호흡에 의해 제공되는 공기 압력 하에서 개방되도록 허용될 수 있다.

[0019] 그러나, 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브를 능동 개방하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 배열될 수 있다.

[0020] 입구 경로는 아울러 입구 팬을 포함할 수 있고, 출구 밸브는 정상 호기 단계 중의 사용자의 호흡; 입구 팬에 의해 제공되는 압력; 및 정상 호기 단계 중의 사용자의 호흡 및 입구 팬에 의해 제공되는 압력의 조합된 압력 중 하나 이상에 의해 제공되는 압력 하에서 개방되도록 배열될 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브의 타이밍식 폐쇄를 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브의 타이밍식 해제 또는 능동 개방을 제어하도록 구성된다.

[0022] 바람직하게는, 입구 경로는 입구 팬을 추가로 포함하고, 제어기는 또한 감지된 파라미터에 따라 입구 팬을 제어하도록 구성된다.

[0023] 제어기는 밀폐된 공간으로부터 외측으로 작용하는 압력이 출구 밸브가 개방되거나 개방 유지되게 하도록, 밀폐된 공간 내로의 공기 유동을 일으키기에 충분한 압력이 발생되도록 입구 팬을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 제어기는 입구 팬의 출력 수준 및 출구 밸브의 폐쇄에 적용되는 출력 수준 중 하나 이상을 제어하도록 구성된다.

[0025] 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클에 걸쳐 입구 팬의 유동 파라미터를 제어하도록 구성된다.

[0026] 바람직하게는, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점에서 출구 밸브를 폐쇄하고; 호흡 사이클의 추가의 원하는

지점에서 출구 밸브를 해제 및/또는 개방하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점 및/또는 추가의 원하는 지점을 동적으로 갱신하도록 구성된다.

- [0027] 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 시에 또는 그 이전에 출구 밸브를 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 12%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다. 더 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 5%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다.
- [0028] 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 종료 이후에 개방 유지되도록, 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 흡기 단계의 시작 이전에 폐쇄되도록, 출구 밸브를 제어하도록 구성된다.
- [0029] 바람직하게는, 입구 경로는 입구 필터의 하류에 위치한 1-방향 입구 밸브를 추가로 포함하고, 입구 밸브는 입구 경로를 통한 밀폐된 공간 내로의 유동은 허용하지만 밀폐된 공간 외부로의 유동은 허용하지 않도록 구성된다. 바람직하게는, 입구 밸브는 그에 작용하는 압력에 의해 개방 및 폐쇄되는 수동형 밸브이다.
- [0030] 자납식 호흡 마스크는 통신 인터페이스를 포함할 수 있고; 제어기는 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; 수신된 파라미터를 외부 장치로 전달하도록 구성된다.
- [0031] 바람직하게는, 제어기는 메모리 내에 로컬 제어 데이터를 유지하고; 로컬 제어 데이터를 갱신하고; 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터의 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성된다.
- [0032] 자납식 호흡 마스크는 통신 인터페이스를 포함할 수 있고, 제어기는 아울러 사용 데이터를 통신 인터페이스를 거쳐 외부 장치로 전달하고; 외부 장치로부터, 전달된 사용 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성된다.
- [0033] 추가의 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로; 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 하나 이상의 자성 요소, 밸브 시트, 및 작동될 때, 밸브 시트에 대해 밸브 부재를 구동하기 위해 자성 요소 상에 작용하는 힘을 생성하도록 구성된 전자석을 포함하는 밸브 부재를 갖는 제어 가능한 출구 밸브를 포함함 -; 전력 공급원; 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서; 감지된 파라미터에 따라 출구 밸브를 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크를 제공한다.
- [0034] 바람직하게는, 전자석은 출구 밸브를 폐쇄하는 경향이 있는 힘을 생성하도록 제어 가능하다. 전자석은 또한 출구 밸브를 개방하는 경향이 있는 힘을 생성하도록 제어 가능할 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 각각의 출구 밸브는 하나 이상의 자성 요소 및 밸브 시트를 각각 갖는 2개의 밸브 부재를 포함하고, 전자석은 2개의 밸브 부재들 모두의 이동을 구동하도록 배열된다.
- [0036] 바람직하게는, 자성 요소들은 밸브 부재의 본체에 라미네이팅된 철자성 포일 요소이다. 바람직하게는, 철자성 포일 요소는 밸브 부재의 본체에 라미네이팅된다.
- [0037] 바람직하게는, 밸브 부재의 본체는 중합체 필름으로부터 형성된다.
- [0038] 밸브 부재는 폐쇄 위치로 편위될 수 있다.
- [0039] 다른 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 입구 송풍기, 및 입구 필터를 포함함 -; 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 출구 밸브를 포함함 -; 전력 공급원; 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서; 감지된 파라미터에 따라 입구 팬을 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크를 제공한다.
- [0040] 바람직하게는, 입구 경로는 입구 필터의 하류에 위치한 1-방향 입구 밸브를 추가로 포함하고, 입구 밸브는 입구

경로를 통한 밀폐된 공간 내로의 유동은 허용하지만 밀폐된 공간 외부로의 유동은 허용하지 않도록 구성된다. 바람직하게는, 입구 밸브는 그에 작용하는 압력에 의해 개방 및 폐쇄되는 수동형 밸브이다.

- [0041] 추가의 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체, 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 입구 팬, 및 입구 필터를 포함함 -; 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 출구 밸브를 포함함 -; 전력 공급원; 사용자의 호흡 사이클을 표시하는 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서 - 센서는 입구 팬의 하나 이상의 전기적 특징을 감지하도록 구성된 전기 센서를 포함함 -; 감지된 전기적 특징을 포함한 감지된 파라미터에 따라 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크를 제공한다.
- [0042] 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브의 타이밍식 폐쇄; 출구 밸브의 타이밍식 해제 또는 능동 개방; 밀폐된 공간 으로부터 외측으로 작용하는 압력이 출구 밸브가 개방되거나 개방 유지되게 하도록, 밀폐된 공간 내로의 공기 유동을 일으키기에 충분한 압력이 발생되게 하는 입구 팬; 입구 팬의 출력 수준 및 출구 밸브의 폐쇄에 적용되는 출력 수준; 사용자의 호흡 사이클에 걸친 입구 팬의 유동 파라미터 중 하나 이상을 제어하도록 구성된다.
- [0043] 바람직하게는, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점에서 출구 밸브를 폐쇄하고; 호흡 사이클의 추가의 원하는 지점에서 출구 밸브를 해제 및/또는 개방하기 위해, 출구 밸브를 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 호흡 사이클의 원하는 지점 및/또는 추가의 원하는 지점을 동적으로 갱신하도록 구성된다.
- [0044] 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 시에 또는 그 이전에 출구 밸브를 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 12%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다. 더 바람직하게는, 제어기는 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 시작 이전에 출구 밸브를 호흡 사이클의 0.01% 내지 5%로 개방하기 위해 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다.
- [0045] 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 호기 단계의 종료 이후에 개방 유지되도록, 출구 밸브 및/또는 입구 팬을 제어하도록 구성된다. 바람직하게는, 제어기는 출구 밸브가 사용자의 호흡 사이클의 흡기 단계의 시작 이전에 폐쇄되도록, 출구 밸브를 제어하도록 구성된다.
- [0046] 자납식 호흡 마스크는 통신 인터페이스를 포함할 수 있고; 제어기는 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; 수신된 파라미터를 외부 장치로 전달하도록 구성된다.
- [0047] 바람직하게는, 제어기는 메모리 내에 로컬 제어 데이터를 유지하고; 로컬 제어 데이터를 갱신하고; 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성된다.
- [0048] 자납식 호흡 마스크는 통신 인터페이스를 포함할 수 있고, 제어기는 아울러 사용 데이터를 통신 인터페이스를 거쳐 외부 장치로 전달하고; 외부 장치로부터, 전달된 사용 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성된다.
- [0049] 추가의 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 입구 팬, 및 입구 필터를 포함함 -; 및 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로를 포함하는 호흡 마스크를 제공하고, 입구 팬은 팬 챔버 내에 위치되고, 입구 필터는 입구 필터를 통한 팬 챔버 내로의 공기의 도입을 위해 팬 챔버의 적어도 2개의 측면들을 따라 연장하도록 배열되고, 입구 필터는 팬 챔버의 제1 측면을 따라 연장하는 제1 부분, 및 팬 챔버의 제2 벽을 따라 제1 부분에 대해 각도를 이루어 연장하는 제2 부분을 포함한다.
- [0050] 바람직하게는, 필터는 마스크 본체로의 제거 가능한 부착을 위해 배열된 필터 프레임 내에 유지되는 필터 재료로 구성된다.
- [0051] 다른 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구,

및 입구 필터를 포함함 -; 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구, 및 출구 밸브를 포함함 -; 전력 공급원; 착용자의 생리적 특성 및/또는 호흡 사이클과 관련된 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서; 통신 인터페이스; 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고, 수신된 파라미터 및/또는 수신된 파라미터에 기초하여 처리된 데이터를 외부 장치로 전달하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크를 제공한다.

- [0052] 바람직하게는, 제어기는 아울러 메모리 내에 하나 이상의 로컬 제어 데이터를 유지하고; 로컬 제어 데이터의 세트를 갱신하고; 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고; 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성된다.
- [0053] 바람직하게는, 제어기는 아울러 외부 장치로부터, 전달된 파라미터 및/또는 처리된 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성된다.
- [0054] 다른 양태에서, 본 발명은 사용자의 안면의 적어도 일부 위에 위치되도록 구성된 마스크 본체 - 마스크 본체는 사용 시에, 적어도 사용자의 콧구멍 및 입을 덮는 밀폐된 공간을 형성하도록 사용자의 안면과 협동함 -; 밀폐된 공간 내로의 공기의 진입을 위한 적어도 하나의 입구 경로 - 입구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 공기 입구, 및 입구 필터를 포함함 -; 밀폐된 공간으로부터의 공기의 방출을 위한 적어도 하나의 출구 경로 - 출구 경로는 마스크 본체 내에 형성된 출구를 포함함 -; 적어도 하나의 입구 경로들 중 하나 내에 위치한 제어 가능한 입구 송풍기 및 적어도 하나의 출구 경로들 중 하나 내에 위치한 제어 가능한 출구 밸브 중 하나 이상; 전력 공급원; 착용자의 생리적 특성 및/또는 호흡 사이클과 관련된 하나 이상의 파라미터를 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서; 메모리; 메모리 내에 로컬 제어 데이터를 유지하고, 로컬 제어 데이터를 갱신하고, 하나 이상의 센서로부터 감지된 파라미터를 수신하고, 갱신된 로컬 제어 데이터 및 하나 이상의 센서로부터 수신된 감지된 파라미터에 따라 제어 가능한 입구 송풍기 및/또는 제어 가능한 출구 밸브를 제어하도록 구성된 제어기를 포함하는 자납식 호흡 마스크를 제공한다.
- [0055] 자납식 호흡 마스크는 통신 인터페이스를 포함할 수 있고; 제어기는 아울러 수신된 파라미터 및/또는 수신된 파라미터에 기초하여 처리된 데이터를 외부 장치로 전달하고; 외부 장치로부터, 전달된 파라미터 및/또는 처리된 데이터에 기초한 갱신 지시를 수신하고; 갱신 지시에 따라 로컬 제어 데이터를 갱신하도록 구성된다.
- [0056] 자납식 호흡 마스크는 전방 마스크 부분 및 다수의 커넥터에서 분리 가능한 후방 하네스 부분을 포함할 수 있고, 커넥터들 중 적어도 하나는 전방 마스크 부분과 후방 하네스 부분 사이에서 분리 가능한 기계적 및 전기적 연결을 제공한다.
- [0057] 상기 양태들 중 하나의 자납식 호흡 마스크는 전력 장애의 경우에 순수 수동 모드로 작동하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 수동 모드에서, 사용자의 호흡의 자연력이 공기를 입구 필터를 통해 흡인하고, 공기를 출구 밸브를 통해 외부로 이송한다.
- [0058] 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 제어기는 적어도 마스크 기능이 우선되는 고전력 모드 및 전력 공급원 수명이 우선되는 저전력 모드를 포함한 복수의 능동 제어 모드 중 하나를 구현하도록 배열된다.
- [0059] 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 제어기는 사용자로부터의 입력에 기초하여 제어 모드를 변화시키도록 구성된다. 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 제어기는 하나 이상의 센서로부터 수신된 데이터 및/또는 잔여 전력 공급원 충전량에 대한 정보에 기초하여 제어 모드를 변화시키도록 구성된다.
- [0060] 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 하나 이상의 센서는 하나 이상의 압력 센서를 포함한다. 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 압력 센서는 입구 필터 및 입구 팬의 외부에 위치한 제1 센서, 및 입구 필터 및 입구 팬의 내부에 위치한 제2 센서를 포함한다. 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 압력 센서는 밀폐된 공간 내의 압력 센서를 포함한다.
- [0061] 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 하나 이상의 센서는 입구 팬의 하나 이상의 전기적 특징을 감지하도록 구성된 전기 센서를 포함한다.
- [0062] 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 제어기는 센서로부터 수신된 정보가 입구 필터가 세척 또는 교체를 요구함을 표시할 때 경보를 송출하도록 구성된다.
- [0063] 상기 양태들 중 하나에 대해, 호흡 마스크는 마스크 본체의 내부 상에서 개스킷 배열을 포함할 수 있고, 개스킷

배열은 사용자의 안면에 대해 밀봉을 생성하고 하네스 부분에 의해 인가되는 힘에 의해 압축되도록 구성된다.

- [0064] 상기 양태들 중 하나에 대해, 호흡 마스크는 하나 이상의 사용자 입력 모듈 및/또는 하나 이상의 사용자 출력 모듈을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 양태들 중 하나에 대해, 바람직하게는, 사용자 입력 모듈은 밀폐된 공간 내에 위치한 마이크를 포함하고, 사용자 출력 모듈은 이어폰을 포함한다.
- [0066] 상기 양태들 중 하나에 대해, 호흡 마스크는 사용자의 이동 장치, 스마트폰, 및/또는 컴퓨터와의 통신을 위한 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 양태들 중 하나에 대해, 호흡 마스크는 하나 이상의 생리적 센서를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 생리적 센서는 온도 센서; 체온 센서; 호기되는 공기의 온도를 감지하도록 위치한 공기 온도 센서; 공기 압력 센서 중 하나 이상을 포함한다.
- [0068] 상기 양태들 중 하나에 대해, 호흡 마스크는 GPS 수신기 모듈을 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 양태들 중 하나에 대해, 호흡 마스크는 센서들 중 적어도 하나에 의해 모아진 데이터를 저장하도록 구성된 메모리를 포함할 수 있다.
- [0070] 또 다른 양태에서, 본 발명은 사용자의 콧구멍 및 입을 덮도록 구성된 호흡 마스크 부분 - 마스크 부분은 교체 가능한 공기 필터를 포함함 -, 장치 전자 시스템, 및 적어도 제어 유닛을 포함하는 장치 전자 시스템의 일 부분을 수용하는 하우징 부분을 포함하는 사용자 착용식 장치를 제공하고, 장치 전자 시스템은 제어 유닛, 제어 유닛에 전력을 제공하도록 구성된 전력 유닛, 하나 이상의 사용자 입력 모듈 - 사용자 입력 모듈들 중 적어도 하나는 호흡 마스크 부분 내에 위치됨 -, 하나 이상의 사용자 출력 모듈, 및 하나 이상의 통신 모듈을 포함한다.
- [0071] 바람직하게는, 사용자 착용식 장치는 하우징 부분 또는 호흡 마스크 부분을 지지하기 위한 프레임 부분을 추가로 포함한다.
- [0072] 바람직하게는, 프레임 부분과 하우징 부분은 일체이고, 프레임 부분은 호흡 마스크 부분에 간접적으로 부착된다.
- [0073] 바람직하게는, 사용자 입력 모듈은 호흡 마스크 부분 내에 위치한 마이크를 포함하고, 사용자 출력 모듈은 이어폰을 포함한다.
- [0074] 바람직하게는, 통신 모듈은 블루투스 모듈을 포함한다.
- [0075] 바람직하게는, 장치 전자 시스템은 하나 이상의 생리적 센서를 추가로 포함하고, 생리적 센서들 중 적어도 하나는 호흡 마스크 부분 내에 위치된다.
- [0076] 바람직하게는, 생리적 센서는 하나 이상의 온도 센서를 포함한다. 바람직하게는, 하나 이상의 온도 센서는 체온 센서를 포함한다. 바람직하게는, 하나 이상의 온도 센서는 호기되는 공기의 온도를 감지하도록 위치한 공기 온도 센서를 포함한다. 바람직하게는, 생리적 센서는 호흡 마스크 부분 내에 위치한 공기 압력 센서를 포함한다.
- [0077] 바람직하게는, 장치 전자 시스템은 카메라를 추가로 포함한다.
- [0078] 바람직하게는, 사용자 입력 모듈은 하나 이상의 제어 버튼을 포함한다.
- [0079] 바람직하게는, 장치 전자 시스템은 GPS 수신기 모듈을 추가로 포함한다.
- [0080] 바람직하게는, 장치 전자 시스템은 생리적 센서들 중 적어도 하나에 의해 모아진 데이터를 저장하도록 구성된 메모리를 추가로 포함한다.
- [0081] 바람직하게는, 장치 전자 시스템은 저장된 데이터를 통신 모듈들 중 하나 이상을 통해 사용자 호스트 장치로 송신하도록 구성된다.
- [0082] 바람직하게는, 제어 유닛은 CPU 및 메모리를 포함한다. 바람직하게는, 제어 유닛은 마이크로 제어기를 포함한다.
- [0083] 본 발명은 이제 첨부된 도면을 참조하여, 예시적으로만 설명될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0084]

- 도 1은 하나의 실시예에 따른 사람에 의해 착용되어 있는 사용자 착용식 장치의 사시 측면도이다.
- 도 2는 하나의 실시예에 따른 사용자 착용식 장치의 사시 측면도이다.
- 도 3은 하나의 실시예에 따른 사용자 착용식 장치의 사시 정면도이다.
- 도 4는 하나의 실시예에 따른 장치 전자 시스템의 기능 블록 선도이다.
- 도 5는 하나의 실시예에 따른 데이터 관리 시스템과 이어서 통신하는 사용자 호스트 장치와 통신하는 복수의 사용자의 복수의 사용자 착용식 장치를 도시하는 시스템 선도이다.
- 도 6은 하나의 실시예에 따른 범용 컴퓨터의 블록 선도이다.
- 도 7은 호흡 마스크의 추가의 실시예의 측면도이다.
- 도 7a는 도 7의 마스크의 정면도이다.
- 도 7b는 도 7의 마스크의 저면도이다.
- 도 7c는 도 7의 마스크의 평면도이다.
- 도 7d는 도 7의 마스크의 후면도이다.
- 도 7e는 부분 분해 상태의, 도 7의 마스크의 측면도이다.
- 도 7f는 도 7의 마스크의 사시 후면도이다.
- 도 7g는 사용자에게 의해 착용된 마스크를 도시하는, 도 7의 마스크의 정면도이다.
- 도 7h는 사용자에게 의해 착용된 마스크를 도시하는, 도 7의 마스크의 측면도이다.
- 도 7i는 사용자에게 의해 착용된 마스크를 도시하는, 도 7의 마스크의 후면도이다.
- 도 7g는 전방 마스크 부분과 독립적으로 사용자에게 의해 착용된 마스크의 후방 프레임 또는 하네스 부분을 도시하는, 도 7의 마스크의 측면도이다.
- 도 8은 하나의 실시예에 따른 출구 밸브의 사시도이다.
- 도 8a는 개방 위치의 밸브 부재를 도시하는, 도 8의 밸브의 추가의 사시도이다.
- 도 8b는 도 8의 밸브의 측면도이다.
- 도 8c는 도 8b의 선 B-B를 따른 단면도이다.
- 도 8d는 도 8의 밸브의 측면도이다.
- 도 8e는 도 8d의 선 C-C을 따른 단면도이다.
- 도 8f는 도 8의 밸브의 단부도이다.
- 도 8g는 도 8f의 선 D-D를 따른 단면도이다.
- 도 9는 하나의 실시예에 따른 호흡 마스크의 기능적인 개략도이다.
- 도 10은 하나의 실시예에 따른 입구 필터 및 팬을 도시한다.
- 도 11은 사용자의 호흡 사이클 및 호흡 사이클 중의 소정의 마스크 기능의 타이밍을 도시하는 단순화된 선도이다.
- 도 12는 개방 위치의 입구 밸브를 도시하는, 마스크 부분의 정면도이다.
- 도 12a는 폐쇄 위치의 입구 밸브를 도시하는, 도 12의 마스크 부분의 추가의 정면도이다.
- 도 12b는 개방 위치에서의 도 12의 입구 밸브를 도시한다.
- 도 12c는 폐쇄 위치에서의 도 12의 입구 밸브를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0085] 다음의 설명에서, 설명의 일부를 형성하며, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예 또는 공정을 예시적으로 도시하는 첨부된 도면이 참조된다. 가능하다면, 동일한 도면 부호는 도면 전체에 걸쳐, 동일하거나 유사한 구성요소를 지칭하도록 사용된다. 몇몇 경우에, 다수의 특정 세부이 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해 설명된다. 그러나, 본 발명은 특정 세부이 없이, 또는 본원에서 설명되는 것에 대한 소정의 대안적인 등가의 장치, 구성요소, 및 방법과 함께 실시될 수 있다. 다른 경우에, 공지된 장치, 구성요소, 및 방법은 본 발명의 양태를 불필요하게 모호하게 하지 않기 위해 상세하게 설명되지 않는다.
- [0086] 도 1은 하나의 실시예에 따른 사람에 의해 착용되어 있는 사용자 착용식 자납식 호흡 마스크 장치(100)의 사시 측면도이다. 사용자 착용식 호흡 마스크 장치(100)는 사용자의 콧구멍 및 입을 덮고 호흡 공기 여과 기능을 제공하도록 구성된 마스크 부분(102)을 포함한다. 장치(100)는 사용자의 안면에 대해 호흡 마스크 부분(102)을 유지하기 위한 지지부를 제공하도록 구성된 프레임 부분(104)을 포함할 수 있다. 프레임(104)은 사용자의 귀 및/또는 사용자의 머리의 상부 및/또는 후부 둘레에 적절하게 위치되는, 적절한 하네스, 스트랩 등을 사용하여 사용자의 머리 상에서 장치(100)를 지지할 수 있다. 하네스는 강성 구성요소, 반강성 구성요소, 및/또는 가요성 구성요소의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있다.
- [0087] 장치(100)는 장치 전자 시스템(400)(도 4)의 구성요소들을 수용하도록 구성된 하우징 부분(106)을 또한 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 프레임 부분(104) 및 하우징 부분(106)은 프레임 부분(106)의 다양한 내부 또는 외부 부분들 내에 삽입되거나 그 위에 수용된 장치 전자 시스템(400)의 구성요소들과 단일 유닛으로서 통합될 수 있다. 하나의 실시예에서, 프레임 부분(104)은 사용자의 안면에 마스크 부분(102)을 고정하기 위한 대안적인 수단을 사용하여, 생략되거나 보완될 수 있다. 하나의 실시예에서, 하우징 부분(106)은 임의의 편리한 위치에서 프레임 부분(104)으로부터 분리되거나 그에 선택적으로 고정될 수 있다. 프레임 부분(104)은 하우징 부분(106)을 지지하도록 구성될 수 있다.
- [0088] 도 2는 하나의 실시예에 따른 사용자 착용식 장치(100)의 사시 측면도이다. 마스크 부분(102)은 교체 가능한 공기 필터(202)를 포함할 수 있다. 필터(202)는 호흡 마스크 부분의 일 측면 상에 위치될 수 있거나, 하나의 필터(202)가 각각의 2개의 측면들 상에 위치될 수 있거나, 전체 마스크 부분이 선택적인 호기 밸브를 구비한 필터 재료로 만들어지거나 그로 덮일 수 있다.
- [0089] 하나의 실시예에 따르면, 마스크 부분(102)의 일부 또는 실질적인 전부가 사용자의 코 및/또는 입이 마스크 부분을 통해 보일 수 있도록, 실리콘 또는 경질 플라스틱과 같은 투명하고 선택적으로 강성 또는 반강성인 재료로 구성될 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 마스크 부분(102)은 사용자의 생리 상태를 모니터링하기 위한 생리적 센서(410)(도 4)를 통합하거나 수용한다. 마스크 부분(102)은 사용자의 음성을 기록 및/또는 송신하기 위한 마이크(444)(도 4)를 또한 포함할 수 있다. 생리적 센서(410) 및 마이크(444)는 무선, 유선 또는 가요성 인쇄 회로에 의해 장치 전자 시스템(400)에 연결될 수 있다.
- [0090] 하나의 실시예에 따르면, 마스크 부분(102)의 상부는 장치(100)의 좌측면 및 우측면 각각에 하나씩, 2개의 코드(204: cord)에 의해 프레임 부분(104)에 조정 가능하게 고정될 수 있다. 코드(204)는 탄성 또는 비탄성 재료로 만들어질 수 있고, 하나의 실시예에서, 코드는 중합체 재료를 포함한다. 각각의 코드(204)는 마스크 부분(102)의 상부로부터, 프레임 부분(104)의 상방으로 연장하는 아암(206)으로 연장할 수 있다. 상방으로 연장하는 아암(206)은 사용자의 귀의 후방에 맞춰질 수 있고, 코드(204)는 귀의 상부 위에서 그 다음 마스크 부분(102)까지 아래로 감쌀 수 있다. 하나의 실시예에서, 각각의 코드(204)는 중공일 수 있는 상방으로 연장하는 아암(206)을 통해 아래로, 그리고 조정 장치(208)까지 아래로 이어질 수 있다. 조정 장치(208)는 코드(206) 상의 장력을 유지할 수 있지만, 또한 코드가 사용자 조작에 의해 내부로 또는 외부로 조정되도록 허용할 수 있다. 하나의 실시예에서, 코드(204)는 아암(206)의 상부에 고정되며, 마스크 부분(102)에 조정 가능하게 연결될 수 있다.
- [0091] 하나의 실시예에서, 마스크 부분(102)의 바닥은 장치(100)의 좌측면 및 우측면 각각에 하나씩인 연장 아암(210)에 의해 프레임 부분(104)에 고정될 수 있다. 연장 아암(210)은 중공이며, 센서(410)를 장치 전자 시스템(400)에 연결하기 위한 와이어 또는 가요성 인쇄 회로 보드를 수용하도록 구성될 수 있다. 연장 아암(210)은 착용식 장치(100)의 원하는 설계 및 맞춤에 따라 가요성, 강성, 또는 탄성일 수 있다.
- [0092] 하나의 실시예에서, 사용자 장치(100)는 사용자의 귀들 중 하나 또는 모두를 위한 이어폰(212)을 포함한다. 이어폰(212)은 장치 전자 시스템(400)에 연결될 수 있거나 그의 일부일 수 있고, 음악, 전화 통화, 또는 상호 작

용식 음성 응답 특징부를 위한 오디오를 제공할 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 이어폰(212)은 사용자가 이어폰을 사용하기를 원치 않는 경우에, 귀의 외부로 목을 향해 회전되도록 구성될 수 있다.

- [0093] 마스크 부분(102), 프레임 부분(104), 또는 하우징 부분(106)은 또한 사용자 장치(100) 상의 임의의 편리한 위치에서 다양한 환경 센서(430)(도 4)를 포함하거나 수용하도록 구성될 수 있다. 환경 센서(430)는 유선, 무선, 또는 가요성 인쇄 회로에 의해 장치 전자 시스템(400)에 연결될 수 있다. 프레임 부분(104)은 임의의 편리한 위치에서, 배터리 또는 전력 유닛(490)(도 4), 하나 이상의 통신 모듈(460)(도 4), 및 제어 유닛(470)(도 4)과 같은, 장치 전자 시스템(400)(도 4)의 다양한 다른 구성요소들을 수용하도록 구성될 수 있다.
- [0094] 도 3은 하나의 실시예에 따른 사용자 착용식 장치(100)의 사시 정면도이다.
- [0095] 도 4는 하나의 실시예에 따른 장치 전자 시스템(400)의 기능 블록 선도이다.
- [0096] 장치 전자 시스템(400)은 장치(100)의 사용자의 신체의 생리적 특성을 모니터링하도록 구성된 하나 이상의 생리적 센서(410)를 포함할 수 있다. 생리적 센서(410)는, 예를 들어, 피부 또는 신체 온도 센서(412), 심박률 센서 또는 모니터(414), 및 혈액 산소 센서 또는 맥박 산소 측정기(416)를 포함할 수 있다. 심박률 센서는 착용자의 유양 돌기 위에 안착하도록 배열된 광학 센서일 수 있다. 생리적 센서(410)는, 예를 들어, 온도 센서(422), 공기 압력 센서(424)(바람직한 실시예는 아래에서 설명되는 바와 같이, 여러 압력 센서를 포함할 수 있음), 습도 센서(426), 가속도계, 일산화탄소 및/또는 이산화탄소 센서, 및 질소산화물(NOx) 센서(428)를 또한 포함할 수 있다.
- [0097] 하나의 실시예에서, 마이크가 호흡, 기침, 심박률 등과 같은 생리적 기능을 표시하는 소음을 검출하기 위해 귀 후방에 위치될 수 있다.
- [0098] 바람직한 실시예에서의 심박률 센서의 위치는 유양 돌기 상의 귀 후방의 두개골의 일 측면 또는 양 측면 상일 수 있다. 심박률 센서는 이러한 경우에 피부로부터 약간의 거리(1mm)에 이격되어 유지될 것이다. 심박률 센서는 바람직한 실시예에서 광학적 방법을 사용하여 심박률 정보를 획득할 것이지만, 다른 방법이 존재한다.
- [0099] 피부 온도 센서는 심박률 센서와 동일한 대략적인 위치에 위치될 수 있거나, 두개골의 다른 측면 상의 동일한 지점에 있을 수 있다. 이러한 2가지 유형의 센서들을 설치할 수 있는 하드웨어 특징부는 두개골의 각 측면 상에서 양 센서를 수용하기에 충분히 크고, 따라서 하나의 센서가 각 측면 상에 위치될 수 있거나, 양 센서가 두개골의 일 측면 상에 위치될 수 있다. 심박률 및 온도 센서 구성요소의 수신기/홀더는 마스크 후방 부품의 후방 측면 커넥터 모서리 내로 형성된다. 마이크로 제어기 및 제거 가능한 배터리가 바람직한 실시예에서 후방 프레임의 후방 모서리 내로 형성된다. 마스크의 전방 및 측면 센서들에 연결하기 위한 배선이 마스크 커넥터의 프레임 내로 형성되고, 커넥터 요소들에 의해 전방 프레임과 후방 프레임 사이에서 연결된다.
- [0100] 하나의 실시예에서, 생리적 센서들 중 일부 또는 전부는 사용자의 코 및/또는 입으로부터, 그 위에서, 또는 그 부근에서 정보를 수집하기 위해 호흡 마스크 부분(102) 내에 또는 상에 위치될 수 있다. 예를 들어, 공기 압력 센서(424)는 호흡 마스크 부분(102) 내에 위치될 수 있고, 압력 관독은, 예를 들어, 사용자의 호흡 속도를 결정하기 위해 또는 사용자의 호흡을 달리 특징짓기 위해, 분석될 수 있다. 온도 센서(422)는 흡기되거나 호기되는 공기의 온도를 측정하도록 위치될 수 있다. NOx 센서는 호흡계 내의 염증의 존재를 검출하도록 배열될 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 체온이 호기되는 공기의 측정된 온도에 기초하여 추정 또는 결정될 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 생리적 센서(410)들 중 일부는 귀 후방으로부터 신호를 수집하기 위해 프레임 상에 위치될 수 있다. 예를 들어, 심박률 모니터(414) 및 혈액 산소 검출기(416)는 사용자의 귀 후방으로부터 관독을 취하도록 위치될 수 있다.
- [0101] 장치 전자 시스템(400)은 사용자 주위의 환경 조건을 모니터링하기 위한 하나 이상의 환경 센서(430)를 포함할 수 있다. 환경 센서(430)는, 예를 들어, 자외광 (또는 다른 방사선) 센서(432)를 포함할 수 있다. 환경 센서(430)는 환경의 사용자 시야를 포착하도록 구성될 수 있는 카메라(434)를 또한 포함할 수 있다. 환경 센서(430)는 GPS 신호 수신기 및/또는 프로세서 모듈(436)을 또한 포함할 수 있지만, GPS 신호 수신기/모듈은 또한 통신 모듈로 간주될 수 있다. 환경 센서(430)는 자력계, 가속도계, 및 자이로스코프를 또한 포함할 수 있다. 환경 센서(430)는 호흡 마스크 부분(102), 프레임 부분(104), 하우징 부분(106) 내에 또는 상에, 또는 장치(100) 상의 임의의 편리한 위치 내에, 위치될 수 있다.
- [0102] 장치 전자 시스템(400)은 하나 이상의 사용자 입력 모듈(440)을 포함할 수 있고, 이를 통해 사용자는 장치 전자 시스템(400)에 입력을 제공할 수 있다. 사용자 입력 모듈(440)은 하나 이상의 제어 버튼(442)을 포함할 수 있다. 제어 버튼(442)은 프레임 부분(104) 상에서와 같이, 장치(100) 상의 임의의 실질적인 위치 내에 또는 상에

위치될 수 있다. 사용자 입력 모듈(440)은 하나 이상의 마이크(444)를 포함할 수 있다. 마이크(444)(들)는 장치(100) 상의 임의의 실질적인 위치 내에 또는 상에 위치될 수 있다. 하나의 실시예에서, 적어도 하나의 마이크가 사용자가 말하는 음성을 직접 포착하기 위해 호흡 마스크 부분(102) 내에 위치된다. 마이크(444)(들)는 또한 호흡, 웃음, 또는 기침으로부터와 같이, 사용자에게 의해 생성되는 추가의 소리를 포착하기 위해 사용될 수 있고, 기침 패턴이 의료적 진단 또는 분석을 위해 사용될 수 있다. 마이크(444)(들)는 또한 마스크를 위한 또는 사용자 호스트 장치(502)(도 5)와 같은 다른 연결된 장치를 위한 기능의 음성 제어를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 추가의 마이크(444)가 환경 소리를 포착하기 위해 호흡 마스크 부분(102) 외부에 위치될 수 있다. 사용자 입력 모듈(440)은 선택 또는 입력을 위한 무성 신호로서 사용자의 인식 패턴을 감지하도록 배열된, 인식 센서 또는 센서들을 포함할 수 있다. 사용자 입력 모듈(440)은 터치 감응식 트랙패드 또는 다이얼 패드와 같은 터치 패드(446)를 포함할 수 있다. 터치 패드(446)는 장치(100) 상의 임의의 실질적인 위치 내에 또는 상에 위치될 수 있다.

[0103] 장치 전자 시스템(400)은 하나 이상의 사용자 출력 모듈(450)을 포함할 수 있고, 이를 통해 장치 전자 시스템(400)은 정보를 장치의 사용자에게 또는 사용자 주변의 다른 사람에게 출력할 수 있다. 사용자 출력 모듈(450)은 하나 또는 2개의 이어폰(212)을 포함할 수 있다. 이어폰(212)은 도 1 - 도 3에 도시된 바와 같이 장치(100)와 일체일 수 있거나, 이어폰(212)은 사용자 공급식이며 장치(100) 상의 이어폰 잭 내로 끼워질 수 있다. 사용자 출력 모듈(450)은 하나 이상의 표시기 라이트(454)를 포함할 수 있다. 표시기 라이트(454)는 장치(100) 상의 임의의 실질적인 위치 내에 또는 상에 위치될 수 있다. 표시기 라이트(454)는, 예를 들어, 전력 상태, 배터리 상태, 또는 전화 통화 상태와 같은 장치의 다양한 작동 상황을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 출력 모듈(450)은 디스플레이(456)를 포함할 수 있다. 디스플레이(456)는 장치(100) 상의 임의의 실질적인 위치 내에 또는 상에 위치될 수 있다. 하나의 실시예에서, 디스플레이(456)는 장치의 다양한 작동 상황을 디스플레이하기 위한 LED 또는 LCD 디스플레이일 수 있다. 하나의 실시예에서, 디스플레이(456)는 정보 또는 미적 비주얼을 장치(100)를 착용한 사람 이외의 사람에게 디스플레이하도록 구성될 수 있다. 디스플레이는 LED, eInk 디스플레이와 같은, 영숫자, 그래픽, 및/또는 반도체 컬러 디스플레이일 수 있다. 디스플레이(456)는 단순 표시기 라이트로부터 영숫자, 그래픽, 및 비디오 능력을 구비한 풀 스크린 디스플레이까지의 범위일 수 있다. 사용자 출력 모듈은 사용자가 그의/그녀의 음성을 송신하거나 다른 소리(음악, 녹음된 스피치, 녹음된 소음 등)를 재생하기 위해 이용할 수 있는 스피커를 포함할 수 있다.

[0104] 장치 전자 시스템(400)은 하나 이상의 통신 모듈(460)을 포함할 수 있고, 이를 통해 장치 전자 시스템(400)은 다른 장치와의 또는 통신 네트워크를 통한 통신을 달성할 수 있다. 통신 모듈(460)은 블루투스 모듈(462), 와이파이 모듈(464), 광학 (예컨대, 무선 적외선 또는 광섬유) 송수신기 모듈(466), 및 전기 통신 모듈(468) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 전기 통신 모듈(468)은, 예를 들어, 에더넷 네트워크 인터페이스일 수 있다. USB 포트가 다른 장치로의 통신 연결을 제공하고 그리고/또는 배터리 충전 기능을 제공하기 위해 포함될 수 있다. 추가의 통신 모듈(460)은, 예를 들어, NFC, 지그비(Zigbee), 또는 다른 협대역 또는 광대역 무선 송신 기술을 포함할 수 있다. 통신 모듈(460)은 이동 네트워크로의 직접 연결을 위한 GSM 모듈을 또한 포함할 수 있다.

[0105] 블루투스 모듈(462)은 이동 전화 통화 기능 및/또는 오디오 재생 기능을 제공하기 위해 마이크(444) 및 이어폰(212)과 통합되거나 그에 연결될 수 있다. 블루투스 데이터 동기화 또는 데이터 전달, 터치패드(446)를 통한 블루투스 마우스 기능, 또는 사용자 호스트 장치(502)(도 5)와 같은 연결된 장치의 블루투스 음성 제어와 같은, 블루투스 연결을 통해 지원받는 추가의 특징부가 또한 제공될 수 있다.

[0106] 장치 전자 시스템(400)은 다양한 센서, 사용자 입력 모듈, 및 사용자 출력 모듈에 연결되어, 이들을 제어하고 작동시키도록 연결되고 구성된 제어 유닛(470)을 포함할 수 있다. 제어 유닛(470)은 CPU(472) 및 메모리(474) 또는 마이크로 제어기를 포함할 수 있다. CPU(470) 및 메모리(472)는 장치의 특징부로의 접근의 제어를 제공하기 위해 운영 체제 및 애플리케이션을 실행시키도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 제어 유닛(470)은 CPU(472) 및 메모리(474)에 추가하여 또는 그 대신에 제어 및 접근 기능을 제공하도록 구성된 하나 이상의 주문형 반도체(ASIC: Application Specific Integrated Circuit)(476)를 포함할 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 제어 유닛(470)은 도 6을 참조하여 아래에서 설명되는 바와 같이 범용 컴퓨터(600)를 사용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0107] 하나의 실시예에서, 제어 유닛(470)은 데이터 수집 모듈(478), 데이터 처리 모듈(480), 및 데이터 저장 모듈(482)을 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 데이터 수집 모듈(478), 데이터 처리 모듈(480), 및 데이터 저장 모듈(482)은 CPU(472), 메모리(474), 및/또는 ASIC(476) 중 하나 이상의 조합을 통해 구현될 수 있다. 데이터

수집 모듈(478)은 센서 및 사용자 입력 모듈로부터 디지털 및/또는 아날로그 형식으로 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 데이터 처리 모듈(480)은 저장 및 송신될 수 있는 형식의 데이터를 생성하기 위해 수신된 신호를 처리하도록 구성될 수 있다. 데이터 저장 모듈(482)은 처리 또는 미처리 데이터를 이후의 처리, 사용, 또는 송신을 위해 저장하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 데이터 저장 모듈(482)은 메모리(474)를 사용하여 구현된다.

[0108] 장치 전자 시스템(400)은 제어 유닛(470), 센서, 사용자 입력 및 출력 모듈, 및 통신 모듈에 전력을 제공하도록 구성된 전력 유닛(490)을 포함할 수 있다. 전력 유닛(490)은 배터리(492), 외부 전력 공급 포트(494), 또는 이들 모두를 포함할 수 있다. USB 포트일 수 있는 외부 전력 공급 포트(494)는 배터리(492)를 충전하기 위해 사용될 수 있다. 배터리(492) 및 외부 전력 공급 포트(494)는 프레임 부분(104) 상에 또는 하우징 부분(106) 내에서와 같이, 장치(100) 상의 임의의 실질적인 위치 내에 또는 상에 위치될 수 있다. 전력 유닛(490)은 배터리(492)를 충전하기 위해 그리고/또는 지속되는 전력을 제공하기 위해 하나 이상의 태양광 전지 또는 유도 충전 모듈을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0109] 하나의 실시예에 따르면, 제어 유닛(470)은 전력을 효율적으로 사용하기 위해 통신 모듈(460)을 사용하여 데이터를 수집, 처리, 및 송신하도록 구성될 수 있다. 각각의 센서로부터의 샘플링의 빈도 및 지속 시간과, 사용자 호스트 장치(502)(도 5)로의 데이터의 업로드의 빈도는 데이터 수집 및 송신을 최적화하도록 설정될 수 있다. 상이한 처리들이 사용자 요구에 의존하여 상이한 속도로 데이터를 수집하기 위해 장치에 의해 구현될 수 있다.

[0110] 도 5는 하나의 실시예에 따른 시스템(500)을 도시하고, 여기서 복수의 사용자의 복수의 사용자 착용식 장치(100A - 100N)는 이어서 데이터 관리 시스템(510)과 통신하는 관련된 사용자 호스트 장치(502A - 502N)와 통신한다. 각각의 사용자 호스트 장치(502)는, 예를 들어, 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 또는 개인용 컴퓨터일 수 있다. 하나의 실시예에 따르면, 사용자 호스트 장치(502) 및 데이터 관리 시스템(510)은 도 6을 참조하여 아래에서 설명되는 바와 같이 범용 컴퓨터(600)를 사용하여 전체적으로 또는 부분적으로 각각 구현될 수 있다.

[0111] 사용자 착용식 장치(100)의 각각의 사용자는 각각의 착용식 장치(100)를 관련된 사용자 호스트 장치(502)와 통신하도록 연결할 수 있다. 연결은 블루투스 또는 와이파이와 같은 무선 연결일 수 있다. 호스트 장치(502)는 사용자 착용식 장치(100)에 의해 수집된 데이터를 회수하기 위해 애플리케이션 또는 앱(504)을 사용자 착용식 장치(100)와 접속하도록 작동시킬 수 있다. 데이터는 사용자 착용식 장치에 의해 저장되고, 주기적으로 또는 연결 시에 호스트 장치(502)로 전송되거나 그로부터 회수될 수 있다. 데이터는 실시간으로 사용자 착용식 장치에 의해 스트리밍될 수 있다. 앱(504)은 사용자 착용식 장치의 다양한 센서에 의해 측정된 데이터로의 사용자 접근을 제공할 수 있다. 접근은 사용자에게 데이터를 디스플레이함으로써 또는 앱(504) 또는 호스트 장치(502) 외부의 목적지로 데이터를 내보내거나 송신하는 능력을 제공함으로써 사용자에게 제공될 수 있다.

[0112] 하나의 실시예에서, 앱(504)은 무선 연결을 통한 애플리케이션 프로그램 접속을 사용하여 사용자 착용식 장치(100)의 다양한 특징부를 구성하기 위해 사용될 수 있다. 장치(100)의 구성 특성은 날짜/시간 설정, 센서 설정, 데이터 샘플링 지속 시간 또는 빈도, 디스플레이 내용, 사용자 정보, 및 호스트 장치(502)로의 업로드의 빈도를 포함할 수 있다. 아울러, 몇몇 실시예에서, 제어 데이터는 아래에서 설명되는 바와 같이, 호스트 장치로부터 호흡 마스크 장치로 송신될 수 있다.

[0113] 하나의 실시예에서, 1인 이상의 사용자의 하나 이상의 사용자 호스트 장치(502)가 관련된 사용자 착용식 장치(100)에 의해 모아진 데이터를 데이터 관리 시스템(510)으로 송신하도록 구성된다. 호스트 장치(502)와 데이터 관리 시스템(510) 사이의 통신은 이동 무선을 포함한 TCP/IP 통신 기반 시설을 통해 선택적으로 구현되는, TCP/IP 또는 다른 네트워크 프로토콜을 통해서 일 수 있다. 데이터 관리 시스템(510)은, 가능하게는 데이터베이스(512) 내의 (예컨대, GPS 모듈(436)에 의해 또는 호스트 장치(502)에 의해 제공되는) 위치 데이터와 관련하여, 복수의 사용자 착용식 장치(100)에 의해 제공되는 데이터를 저장하고 기록하도록 구성될 수 있다. 데이터베이스(512) 내의 데이터는 사람들의 집단에 영향을 주는 환경적 또는 생리적 데이터의 경향을 식별하기 위해 분석 모듈(514)에 의해 분석될 수 있다. 소정의 지리적 영역 내의 다수의 사람들의 체온이 높은 것으로 식별되면, 이는, 예를 들어, 분석 모듈(514)에 의해 몇몇 전염성 질병 또는 유행병의 발발로서 해석될 수 있다. 데이터 관리 시스템(510)은 데이터베이스(512)로부터의 데이터 및 분석 모듈(514)로부터의 분석 결과를 월드 와이드 웹 접근을 통해 사용자에게 이용 가능하게 만들 수 있는 웹 서버(516)를 포함한다.

[0114] 하나의 실시예에서, 사용자 호스트 장치(502)는 사용자 호스트 장치 내에 통합된 센서 또는 수신기를 사용하여, GPS 또는 지리 위치 데이터, 가속도계 데이터, 자이로스코프 또는 자력계 데이터와 같은 추가의 데이터를 모을 수 있다. 호스트 장치(502)에 의해 모아진 이러한 추가의 데이터는 또한 사용자 착용식 장치(100)로부터의 데

이터와 조합되어, 사용자에게 그들의 행동, 건강 상태, 또는 그들의 환경에 대한 확장된 기능 또는 풍부한 정보의 세트를 제공할 수 있다. 또한, 호스트 장치(502)에 의해 모아진 그러한 추가의 데이터는 또한 관련된 사용자 착용식 장치(100)로부터의 데이터에 추가하여, 그와 조합하여, 또는 그를 보완하여 데이터 관리 시스템(510)으로 송신될 수 있다. 호스트 장치(502) 상에서 이러한 데이터를 모으고 그리고/또는 이러한 추가의 데이터를 데이터 관리 시스템(510)으로 송신함으로써, GPS와 같은 몇몇 센서 또는 수신기는 호스트 장치(502) 내에 포함된다면, 사용자 장치(100)로부터 생략될 수 있다.

[0115] 하나의 실시예에서, 사용자 호스트 장치(502) 상에 상주하는 앱(504)은 사용자에게 다양한 기능을 제공할 수 있다. 앱(504)은 사용자 착용식 장치(100)로부터의 다양한 센서로부터 데이터를 수집하고, 쉽게 이해 가능한 형식으로 정보를 해석하여 사용자에게 제시하도록 구성될 수 있다. 그러한 정보는 (심박률, 호흡 속도, 보행, 거리 등을 포함한) 사용자의 운동 능력에 관한 정보, 건강 상태 웰니스(wellness) 또는 생활 방식 관련 정보의 표시, 또는 사용자 착용식 장치(100)의 사용에 관한 피드백을 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 그들의 운동 능력의 장기간 개선을 통지받을 수 있다. 앱(504)은 또한 독립 방식으로 또는 사용자 착용식 장치(100) 및/또는 사용자 호스트 장치(502)로부터 모아진 데이터와 조합하여, 데이터 관리 시스템(510)으로부터 수신된 정보를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0116] 도 6은 범용 컴퓨터 내의 프로세서에 의해 실행되는 지시를 제공하는 컴퓨터 프로그램을 구비한 범용 컴퓨터의 블록 선도이다. 범용 컴퓨터 상의 컴퓨터 프로그램은 대체로 운영 체제 및 애플리케이션을 포함한다. 운영 체제는 애플리케이션 및 운영 체제에 의해 컴퓨터의 다양한 자원에 대한 접근을 관리하는 컴퓨터 상에서 실행되는 컴퓨터 프로그램이다. 다양한 자원은 대체로 메모리, 저장소, 통신 인터페이스, 입력 장치, 및 출력 장치를 포함한다.

[0117] 그러한 범용 컴퓨터의 예는 서버 컴퓨터, 데이터베이스 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 랩탑, 및 노트북 컴퓨터와 같은 대형 컴퓨터 시스템과, 태블릿 컴퓨터, 휴대형 컴퓨터, 스마트폰, 미디어 플레이어, 개인용 정보 단말기, 오디오 및/또는 비디오 레코더, 또는 착용식 컴퓨팅 장치와 같은 이동식 또는 휴대형 컴퓨팅 장치를 포함하지만 이들로 제한되지 않는다.

[0118] 도 6을 참조하면, 예시적인 컴퓨터(600)는 적어도 하나의 처리 유닛(602) 및 메모리(604)를 포함한다. 컴퓨터는 복수의 처리 유닛(602), 및 메모리(604)를 구현하는 복수의 장치를 가질 수 있다. 처리 유닛(602)은 서로 독립적으로 작동하는 하나 이상의 처리 코어(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 그래픽 처리 유닛(620)과 같은 추가의 공(co)-처리 유닛이 또한 컴퓨터 내에 존재할 수 있다. 메모리(604)는 (동적 임의 접근 메모리(DRAM) 또는 다른 임의 접근 메모리 장치와 같은) 휘발성 장치, 및 (판독 전용 메모리, 플래시 메모리 등과 같은) 비휘발성 메모리 장치, 또는 이 둘의 몇몇 조합을 포함할 수 있다. 메모리의 이러한 구성은 도 6에서 점선(606)에 의해 도시되어 있다. 컴퓨터(600)는 자기 기록식 또는 광학 기록식 디스크 또는 테이프를 포함하지만 이들로 제한되지 않는 추가의 저장소(제거 가능 및/또는 제거 불가능)를 포함할 수 있다. 그러한 추가의 저장소는 도 6에서 제거 가능한 저장소(608) 및 제거 불가능한 저장소(610)에 의해 도시되어 있다. 도 6의 다양한 구성요소들은 대체로 하나 이상의 버스(630)와 같은 상호 연결 메커니즘에 의해 상호 연결된다.

[0119] 컴퓨터 저장소 매체는 데이터가 컴퓨터에 의해 어드레스 가능한 물리적 저장소 위치 내에 저장되고 그로부터 회수될 수 있는 임의의 매체이다. 컴퓨터 저장소 매체는 휘발성 및 비휘발성 메모리 장치, 및 제거 가능 및 제거 불가능 저장소 매체를 포함한다. 메모리(604, 606), 제거 가능한 저장소(608), 및 제거 불가능한 저장소(610)는 컴퓨터 저장소 매체의 모든 예이다. 컴퓨터 저장소 매체의 몇몇 예는 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기술, CD-ROM, 디지털 다기능 디스크(DVD) 또는 다른 광학 또는 자기-광학 기록식 저장소 장치, 자기 카세트, 자기 테이프, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장소 장치이다. 컴퓨터 저장소 매체 및 통신 매체는 매체들의 상호 배타적인 부류이다.

[0120] 컴퓨터(600)는 통신 장치(612)(들)를 또한 포함할 수 있고, 이를 통해 컴퓨터는 컴퓨터 네트워크와 같은 통신 매체를 거쳐 다른 장치와 통신한다. 통신 매체는 전형적으로 개체를 거쳐 반송파와 같은 같은 변조된 데이터 신호 또는 다른 운반 메커니즘을 전파함으로써 유선 또는 무선 개체를 거쳐 컴퓨터 프로그램 지시, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 다른 데이터를 송신한다. "변조된 데이터 신호"라는 용어는 그의 특징 세트 중 하나 이상을 신호 내에 정보를 인코딩하는 방식으로 설정 또는 변화되게 하여, 신호의 수신 장치의 구성 또는 상태를 변화시키는 신호를 의미한다. 예시적으로 그리고 제한적이지 않게, 통신 매체는 유선 네트워크 또는 직도선 연결과 같은 유선 매체를 포함하고, 무선 매체는 음향, 전자기, 전기, 광학, 적외선, 고주파, 및 다른 신호와 같은 신호의 전파를 허용하는 임의의 비유선 통신 매체를 포함한다.

- [0121] 통신 장치(612)(들)는, 예를 들어, 통신 매체를 거쳐 데이터를 송신하고 통신 매체를 통해 전파된 신호로부터 데이터를 수신하기 위해 통신 매체와 접속하는 네트워크 인터페이스 또는 무선 송신기를 포함할 수 있다. 통신 장치(612)(들)는 이동 전화 네트워크 및/또는 컴퓨터 네트워크로의 무선 연결을 거친 전화 통신을 위한 하나 이상의 무선 송신기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이동 전화 연결, 와이파이 연결, 블루투스 연결, 및 다른 연결이 컴퓨터 내에 존재할 수 있다. 그러한 연결은 음성 또는 데이터 통신을 지원하기 위한 것과 같이, 다른 장치와의 통신을 지원한다.
- [0122] 컴퓨터(600)는 마우스, 태블릿 및 펜, 터치패드, 및 다른 터치 기반 입력 장치와 같은 다양한 포인터(단일 포인터 또는 다중 포인터), 정지 영상 및 동영상 카메라와 같은 영상 입력 장치, 마이크와 같은 오디오 입력 장치, 및 가속도계, 온도계 등과 같은 다양한 센서 등과 같은 다양한 입력 장치(614)(들)를 가질 수 있다. 디스플레이, 스피커, 프린터 등과 같은 출력 장치(616)(들)가 또한 포함될 수 있다. 이러한 장치들 모두는 본 기술 분야에 공지되어 있고, 여기서 상세하게 설명될 필요는 없다.
- [0123] 다양한 저장소(610), 통신 장치(612)(들), 출력 장치(616), 및 입력 장치(614)는 컴퓨터의 하우징 내에 통합될 수 있거나, 컴퓨터 상의 다양한 입력/출력 인터페이스 장치를 통해 연결될 수 있고, 이러한 경우에 도면 부호 610, 612, 614, 및 616은 상황에 따라 장치로의 연결을 위한 인터페이스 또는 장치 자체를 표시할 수 있다.
- [0124] 컴퓨터의 운영 체제는 전형적으로 다양한 저장소(610), 통신 장치(612)(들), 출력 장치(616), 및 입력 장치(614)로의 접근을 관리하는 일반적으로 드라이버로 불리는 컴퓨터 프로그램을 포함한다. 그러한 접근은 대체로 이러한 장치로부터의 입력 및 그로의 출력을 관리하는 것을 포함한다. 통신 장치(들)의 경우에, 운영 체제는 또한 통신 장치(612)(들)를 통해 컴퓨터와 장치 사이에서 정보를 전달하기 위해 사용되는 통신 프로토콜을 구현하기 위한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 또한 포함할 수 있다.
- [0125] 상기 양태들 중 하나는 하나의 이상의 경우에, 컴퓨터 시스템으로서, 그러한 컴퓨터 시스템에 의해 수행되는 프로세스로서, 그러한 컴퓨터 시스템의 임의의 개별 구성요소로서, 또는 컴퓨터 프로그램 지시가 저장되고, 하나 이상의 컴퓨터에 의해 처리될 때, 그러한 컴퓨터 시스템 및 그러한 컴퓨터 시스템의 임의의 개별 구성요소를 제공하도록 하나 이상의 컴퓨터를 구성하는 컴퓨터 저장소를 포함하는 제조 물품으로서 실시될 수 있다. 서버, 컴퓨터 서버, 호스트 또는 클라이언트 장치가 각각 컴퓨터 또는 컴퓨터 시스템으로서 실시될 수 있다. 시스템 또는 컴퓨터 시스템은 컴퓨터 네트워크에 의해 연결된 복수의 컴퓨터 또는 복수의 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다.
- [0126] 하나 이상의 컴퓨터 상에서 작동하는, 본원에서 설명되는 바와 같은 컴퓨터 시스템의 ("모듈" 또는 "엔진" 등으로도 불릴 수 있는) 각각의 구성요소는 컴퓨터의 하나 이상의 처리 유닛 또는 하나 이상의 처리 유닛에 의해 처리되는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 사용하여 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터 실행 가능 지시 및/또는 컴퓨터 해석 지시를 포함하고, 지시는 컴퓨터 내의 하나 이상의 처리 유닛에 의해 처리된다. 대체로, 그러한 지시는 처리 유닛에 의해 처리될 때, 데이터에 대한 작업을 수행하거나 다양한 구성요소 또는 데이터 구조를 구현하도록 프로세서 또는 컴퓨터를 구성하도록 처리 유닛에 지시하는 루틴, 프로그램, 객체, 구성요소, 데이터 구조 등을 한정한다.
- [0127] 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 능동 제어식 전력 보조 통기 밸브가 착용 사용자의 경험을 개선하기 위해 호흡기에 추가된다. 입구 밸브가 사용자의 호기 호흡으로부터 필터 매체를 격리시키기 위해 호흡기의 필터 매체와 내부 챔버 사이에 위치될 수 있다. 출구 또는 호기 밸브가 사용자의 호기 호흡을 통기시키기 위해 내부 챔버와 환경 사이에 위치될 수 있다. 밸브들은 밸브 및 호흡기를 통한 공기의 이동을 달성하거나 보조하기 위해 팬과 조합된 1-방향 밸브를 포함할 수 있다. 1-방향 밸브 및 팬은 압력, 온도 또는 습도, 또는 이러한 센서 판독치들 임의의 조합과 같은 센서 판독치에 기초하여 마이크로 제어기에 의해 능동 제어될 수 있다. 마이크로 제어기는 사용자의 모니터링되는 순환적인 호흡 패턴을 고려하기 위해 센서 검출 변화의 임의의 경우에 앞서 밸브 및/또는 팬을 선제적으로 그리고 주기적으로 활성화하도록 구성될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 단일 팬이 입구 밸브 및 출구 밸브 모두 상에 압력을 가하도록 배열될 수 있다. 단일 팬이 아래에서 설명될 바와 같이, 입구 경로 내에 위치되어 출구 밸브 상에 압력을 가할 수 있다.
- [0128] 사람을 위한 호흡 공기를 여과하기 위해 사용되는 호흡기는 호흡능 문제를 겪을 수 있다. 호흡능은 과학적 인자 및 주관적인 지각적 인자의 조합이다. 호흡능의 이러한 기술적 및 지각적 기여 인자들은 사용자 지각에 있어서 종합된 긍정적 변화를 달성하기 위해 개선될 수 있다.
- [0129] 공기를 이동시키는 것은 에너지를 요구한다. 소정 체적의 공기를 이동시키기 위해 요구되는 에너지의 양은 압

력 강하에 의해 곱해진 공기의 체적에 비례한다. 사람은 기도의 단면을 통한 호흡과 관련된 압력 강하를 인식하지 않는다. 그러나, 호흡기를 착용할 때의 증가된 압력 강하는 호흡능을 감소시킨다. 습도는 폐쇄 공포증 및 습막힘의 지각을 증가시키고, 아울러 국소적으로 피부의 온도 및 피부 상에서의 응축을 상승시켜서, 호흡능을 감소시킨다. 재료의 증가된 온도는 불편함을 증가시켜서, 호흡능을 감소시킬 수 있다. 필터 매체를 건조하고 깨끗하게 유지하는 것은 악취 및 압력 강하를 감소시켜서, 호흡능을 증가시킬 수 있다.

[0130] 하나의 실시예에서, 능동 작동식 비복귀 입구 밸브가 필터 매체와 내부 챔버 사이에 통합된다. 하나의 실시예에서, 능동 작동식 배기 밸브가 호기되는 호흡을 환경으로 통과시킨다. 압력, 온도, 또는 습도 센서, 또는 그러한 센서들의 임의의 조합은 밸브를 작동시키거나 사용자의 호흡 패턴에 기초하여 밸브를 작동시킬 때를 예측적으로 결정하는 마이크로 프로세서에 판독치를 제공한다. 입구 밸브 또는 배기 밸브는 능동 또는 수동으로 작동될 수 있다 (예컨대, 압력에 의해 작동되는 엄브렐라 또는 플랩 밸브).

[0131] 입구 밸브 및/또는 배기 밸브는 여과된 공기를 챔버 내로 송풍하거나 흡입하기 위해 팬에 의해 보완될 수 있다. 입구 팬의 사용은 입구 필터를 통해 공기를 끌어 당기기 위해 사용자에게 의해 행해질 필요가 있는 일을 감소시키거나 제거한다. 아울러, 입구 팬에 의해 도입되는 공기는 냉각 및 편안함을 제공할 수 있거나, 냉각의 느낌을 주는 방식으로 공기의 밀폐된 체적을 교반할 수 있다. 팬은 마이크로 제어기에 의해 제어될 수 있고, 팬의 작동을 관리하기 위해 마이크로 제어기를 통해 직접, 또는 예를 들어 스마트폰과 같은 마이크로 제어기에 연결된 다른 장치를 사용하여, 상이한 모드 및 속력으로 작동 가능하다. 팬은, 예를 들어, 편안함과 전력 사용을 균형 잡는 자동 모드로, 배터리 절약 모드로, 스포츠 모드로, 또는 높은 열 및/또는 습도를 고려하기 위한 하절기 모드로, 전시간 동작하도록 구성될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 복수의 작동 모드가 제공되고, 각각은 팬(들) 및 밸브(들)의 특정 제어를 포함한다. 복수의 팬이 또한 사용될 수 있고, 각각의 팬은 입구 밸브, 배기 밸브, 또는 필터 매체 이전에 또는 이후에 위치될 수 있다.

[0132] 흡기 또는 호기되는 공기를 보조하는 팬은 필터의 압력 강하를 극복할 수 있다. 마이크로 제어기 내에서 구현되는 제어 시스템은 일정한 양압을 제거하고 편안함을 증가시키기 위해 팬(들)을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 능동형 밸브는 따뜻하고 습한 공기의 신속한 방출을 보조하는 방식으로 자연스러운 호흡 패턴에 응답하도록 구성될 수 있고, 비활성 밸브 시스템의 재료 제한 (및 결과적인 압력 강하)을 극복하는 것을 도울 수 있다.

[0133] 하나의 실시예에 따르면, 능동형 밸브 장치가 호흡기의 출구 공기 이송 시스템 내로 통합된다. 능동형 밸브는 전기적으로 작동될 수 있고, 적합한 전자 시스템과 조합하여, 사람의 호흡 시에 마스크를 착용할 때 호기 단계 중에 사용자에게 의해 인지되는 압력 강하 및 다른 부정적인 부작용을 감소시키는 데 유용할 수 있는 센서를 이용한다. 능동형 밸브 장치는 호기되는 공기를 빠르게 소기시키고 아울러 비활성 시스템에 의해 제공되는 압력 강하를 추가로 극복하여, 호흡기 내부의 습도 및 온도를 추가로 감소시키고, 따라서 호흡기 착용 시에 전체적인 인지되는 편안함을 개선할 수 있다. 능동형 밸브는 별개로 또는 성능을 추가로 개선하기 위해 능동형 마이크로 팬과 조합하여 작동할 수 있다.

[0134] 하나의 실시예에서, 공기는 전술한 조합들 중 하나에 추가하여 여과 매체를 통해 팬에 의해 외부 환경으로부터 밀폐된 챔버 내로 직접 흡입될 수 있다.

[0135] 도 1을 참조하면, 능동형 밸브 장치(100)는 압력, 유동, 습도, 또는 온도, 또는 그러한 지표들의 임의의 조합과 같은 관련 지표를 측정하도록 구성된 센서(102)들의 세트를 포함한다. 밸브의 성능을 단독으로 또는 조합하여 보조하기 위한 주요 측정 기준을 추가로 평가하는 다른 추가의 센서가 포함될 수 있다. 능동형 밸브 장치(100)는 방향성 공기 유동을 보조하기 위한 특징부를 사용하는, 절두 원추형 개구와 같은 공기 유동 이송 시스템(104)을 포함할 수 있다. 장치(100)는 마이크로 팬(106) 및 전기적으로 작동되는 밸브(108)를 또한 포함할 수 있다.

[0136] 전자 시스템(110)은, 예를 들어, 마스크 챔버 내부로부터 유동(방향 112)하는 공기를 소기시키는 것을 돕기 위해 개방되는 밸브(108)를 작동시키기 위해 호기되는 공기와 전형적으로 관련된 압력, 유동, 온도, 및 습도를 포함한 주요 측정 기준의 감지된 변화에 알고리즘적으로 반응하도록 구성될 수 있는 센서(102)로부터 데이터를 모은다. 밸브는, 예를 들어, 서보 모터 또는 다른 전기 기계식 액추에이터를 포함하는 범위의 기술에 의해 작동될 수 있다.

[0137] 전자 시스템(110)은, 예를 들어, 압력 중립, 호기되는 공기로의 전이, 또는 호기되는 공기의 시작과 관련된 압력, 유동, 온도, 또는 습도 (또는 그러한 지표들의 임의의 조합)의 감지되는 변화에 응답하여, 여과된 공기가

마스크 조립체 내의 다른 위치로부터 흡인될 때 오염 공기가 마스크 내부로 진입하는 것을 효과적으로 차단하도록 구성될 수 있다.

- [0138] 하나의 실시예에서, 전자 시스템(110)은 방향(112)(챔버 또는 호흡기의 내측 부분)으로부터 나오는 공기를 소기시키는 것을 돕기 위해 연속적으로 또는 밸브(108)와 조합하여 작동하는 추가의 마이크로 팬(106)을 작동시킨다. 마이크로 팬(106)은 공기 방출, 습도 감소, 또는 다른 전술한 장점에 대한 보조구조로서 사용되든지에 관계없이, 피부에 대한 냉각 감각을 제공하는 추가의 장점을 갖는다. 본 발명의 목적으로, 설명되는 주요 특징들은 별개로 또는 조합하여 사용될 수 있음이 고려된다.
- [0139] 하나의 실시예에 따르면, 호흡기는 하나 이상의 능동 제어식 전력 보조 통기 밸브로 보장된다. 하나의 밸브가 사용자의 호기되는 호흡으로부터 필터 매체를 격리시키기 위해 호흡기의 필터 매체와 내부 챔버 사이에 위치될 수 있다. 다른 밸브가 사용자의 호기되는 호흡을 통기시키기 위해 내부 챔버와 환경 사이에 위치될 수 있다. 밸브들은 밸브 및 호흡기를 통한 공기의 이동을 달성하거나 보조하기 위해 팬과 조합된 1-방향 밸브를 포함할 수 있다. 1-방향 밸브 및 팬은 장치 전자 시스템(400) 내로 통합될 수 있는 마이크로 제어기에 의해 온도 또는 습도 (또는 그러한 센서 판독치들의 임의의 조합)과 같은 센서 판독치에 기초하여 능동 제어될 수 있다. 마이크로 제어기는 사용자의 모니터링되는 순환적인 호흡 패턴을 고려하기 위해 센서 검출 변화의 임의의 경우에 앞서 밸브 및/또는 팬을 선제적으로 그리고 주기적으로 활성화하도록 구성될 수 있다.
- [0140] 기존의 마스크는 대체로 수동식 또는 완전 동력식이다. 수동형 마스크에서, 공기 유동은 전적으로 사용자의 호흡에 의존한다. 가장 간단한 수동형 마스크는 단순히 필터 재료로 만들어지고, 사용자는 필터 재료를 통해 내쉬고 들이쉬는다. 약간 더 정교한 마스크는 수동형 출구 밸브를 가질 수 있고, 밸브는 밸브 부재에 대해 작용하는 사용자의 호흡의 압력에 의해 개방되고, 폐쇄 위치를 향해 작용하는 스프링력에 의해 폐쇄된다. 그러나, 그러한 종래의 마스크는 다수의 편안함 문제로 어려움을 겪는다.
- [0141] 종래의 수동형 마스크는 호기의 힘에 의해 개방되고, 호기로부터의 압력이 밸브의 개방 위치를 유지할 수 없는 수준으로 진정되면 폐쇄되는 플랩 밸브를 사용한다. 이러한 지점은 대체로 호기의 종료를 향하지만 호기가 완전히 완료되기 전에 발생할 것이다. 각각의 수동형 플랩 밸브는 호기가 완료될 때 완전히 폐쇄되는 (플랩 재료에 의해 또는 몇몇 다른 스프링 요소에 의해 제공되는 스프링력으로) 메커니즘 내로 형성되는 충분한 저항력을 가져야 한다. 종래의 마스크 내에 제공되는 상대적으로 높은 스프링력으로 인해, 종래의 마스크 내의 밸브는 대체로 호기가 여전히 발생하고 있을 때 폐쇄된다.
- [0142] 그러나, 수동형 밸브의 개방 및 폐쇄의 타이밍은 순수하게 밸브를 개방하여 이를 개방 유지하기 위한 사용자의 호흡에 의해 제공되는 압력에 의존한다. 실질적으로, 전통적인 플랩 밸브는 호기가 마스크를 빠져나가기 위한 이상적인 시점에서 개방 및 폐쇄되지 않을 수 있다. 아울러, 몇몇 종래의 마스크에서, 밸브를 통한 개방은 또한 모든 호기를 효과적으로 방출하기에는 너무 작다.
- [0143] 동력식 마스크는 동력의 소실이 공기 유동 및 통기를 차단하는 폐쇄된 환경으로서 작동한다.
- [0144] 몇몇 실시예에서, 본 출원인의 마스크는 호흡의 용이성이 적어도 몇몇 마스크 구성요소의 동력식 작동에 의해 보조되지만, 동력의 소실이 공기 유동에 대한 접근의 소실을 일으키지 않는, 하이브리드 수동-능동형 또는 보조식 수동형 마스크이다. 또한, 마스크 구성요소들을 능동 제어하는 능력에 의해, 공기 유동이 능동적으로 최적화된다.
- [0145] 본 출원인은 개선된 사용자 편안함을 위해 마스크를 통기시키고 마스크 내부의 압력을 경감시키기 위한 혁신적인 해결책을 제안한다. 몇몇 실시예에서, 능동형 밸브 작동이 호기 또는 출구 밸브를 개방 및/또는 폐쇄하기 위해 이용된다. 작동은 바람직하게는 사용자의 호흡 사이클에 결부된다.
- [0146] 본 출원인의 능동형 밸브 메커니즘에 의해, 출구 밸브 위치의 변화의 타이밍에 대한 더 많은 제어가 있다. 하나의 실시예에서, 출구 밸브 위치는 출구 밸브를 능동 폐쇄하고 출구 밸브를 능동적으로 폐쇄 유지하는 전자식에 의해 제어된다.
- [0147] 흡기가 종료될 때의 사용자의 호흡 사이클의 지점에서, 마스크의 마이크로 제어기는 밸브의 능동 폐쇄의 해제를 작동시킨다. 이는 호기 단계 중에 마스크의 내부로부터 사용되거나 만료된 공기를 통기시키기 위해 밸브의 개방을 허용한다.
- [0148] 바람직한 실시예에서, 능동 개방되고, 능동 폐쇄되고, 능동 폐쇄 유지되는 밸브 설계를 사용하여, 개방력 및 폐쇄력은 전자식에 의해 대부분 또는 전부 공급된다. 이는 더 높은 스프링력이 보통 밸브 부재의 재료 스프링 특

징에 의해 공급되는 이전의 수동형 마스크와 대비될 수 있다. 본 출원인의 밸브가, 바람직한 실시예에서, 밸브를 개방 또는 폐쇄하기 위해 스프링력에 의존하지 않으므로, 본 출원인의 밸브 부재는 이전의 밸브에서보다 더 낮은 스프링력을 가지고, 예컨대, 더 얇고 더 가요성인 재료로부터 형성될 수 있다. 이러한 더 낮은 스프링력은 본 출원인의 밸브 부재 또는 플랩이 더 빠르게, 또는 동력의 소실의 경우에, 이전의 설계에서보다 훨씬 더 작은 압력에 의해 개방될 수 있고, 더 빠르게 폐쇄되어 비능동형 폐쇄 시스템보다 더 견고하게 폐쇄 유지될 수 있음을 의미한다.

- [0149] 도 7 내지 도 7j는 호흡 마스크(700)의 추가의 실시예를 도시한다. 호흡 마스크(700)는 후방 프레임 또는 하네스(701) 및 마스크 부분(702)을 포함한다.
- [0150] 하네스(701) 및 마스크 부분(702)은 모듈 방식으로 형성될 수 있고, 물리적 및 전기적 연결은 도 7e에 도시된 바와 같이 분리 가능하다. 마스크 부분은 하네스(701) 상의 암형 커넥터(704)와 맞춰지는 수형 커넥터(703)를 포함한다. 그러므로, 후방 프레임(701)은 자기 고정식 연결 슬리브(703, 704)들의 한 쌍의 좌측면 및 우측면에 의해 전방 프레임(702)에 부착된다. 자성 슬리브는 하네스 또는 후방 프레임과 마스크 부분 또는 전방 프레임이 호흡 마스크의 양 측면 상에서 기계적으로 그리고 전기적으로 연결되도록 허용하는 전기 접속부 및 맞물림 특징부를 가질 수 있다. 바르게 위치되면, 전력, 센서, 및 액추에이터 연결과 프레임의 기계적 부하 경로가 전기 접속부 또는 커넥터 핀과 함께, 수형 커넥터(703) 및 암형 커넥터(704)의 자석 및 슬리브 맞춤에 의해 제 위치에 유지된다. 바람직한 실시예에서, 커넥터 슬리브 당 6개의 커넥터 핀이 있을 수 있다. 슬리브는 커넥터 슬리브당 1개만큼 적거나 12개만큼 많은 핀을 가질 수 있다. 연결되면, 하네스와 마스크 부분 사이에 물리적 연결을 제공하기에 충분한 강성이 이러한 연결부 내에 있다. 이러한 전기적 접속부는 하네스(701)와 마스크 부분(702) 사이에서의 전력 및/또는 데이터의 송신을 허용한다.
- [0151] 도 7f에 도시된 바와 같이, 하네스(701)는 암형 커넥터(704)들 사이에서 연장하는 강성 또는 반강성의 만곡된 막대(706)를 포함할 수 있다. 막대(706)는 도 7h, 도 7i, 및 도 7j에 도시된 바와 같이 사용자의 머리의 후방 둘레에 맞춰지도록 만곡된다. 막대는 또한 사용자의 귀 위에 안착되고, 이는 막대(706), 하네스(701), 및 호흡 마스크(700)를 전체적으로 지지하도록 작용한다.
- [0152] 하네스(701)는 마스크 부분의 개스킷 요소(711)에 대해 마스크의 후방 프레임을 맞추기 위해 조정될 수 있는 스트랩(708, 709) 상에 위치한 조정 요소(707)를 포함할 수 있다. 바꾸어 말하면, 조정 요소(707)를 조이는 것은 사용자의 안면에 대해 개스킷 요소(711)를 압축하는 경향이 있다. 개스킷 요소(711)는 탄성중합체, 또는 안면 형상의 변동에 관계없이 임의의 사용자의 안면 피부에 대해 편안한 밀봉을 형성하는 재료로부터 만들어진다. 개스킷 요소(711)는 조정 가능한 맞춤 메커니즘과 재료의 자연적인 무부하 위치 사이에서 힘의 균형을 수용하는 벨로즈형 배열을 가질 수 있다.
- [0153] 마스크의 전방 및 후방 위치는 조정 메커니즘(707) 상에 작용하는 한 손의 핀칭 운동에 의해 미세 조절될 수 있다. 조정의 핀칭 운동은 마스크의 후방 및 전방 부분들을 함께 당기는 포위 스트랩(708, 709)들의 장력을 증가시킨다. 이러한 힘의 증가는 안면에 대해 전방 개스킷을 압축한다. 사용자의 안면에 대한 개스킷(711)의 밀봉은 조정 메커니즘(707)을 사용한 부하의 사용자 조정에 의해 조정되고 올바른 위치 및 힘의 수준에서 제 위치에 유지될 수 있다.
- [0154] 하네스 또는 후방 프레임(701)은 도 1 내지 도 6을 참조하여 위에서 설명된 대응하는 요소들의 구성요소 또는 기능들 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0155] 하나의 실시예에서, 마스크의 전방 프레임은 마스크의 전방 부분의 내부 구성요소들을 덮는 커버 요소(712)를 포함한다. 커버 요소(712)는 바람직하게는 쉽게 제거되고, 교환될 수 있다. 이는 장식적 목적으로 테마, 캐릭터, 또는 컬러와 같은 상이한 미용 트리트먼트를 갖는 동일한 형상의 요소의 선택을 사용자에게 허용한다. 커버 요소(712)의 필터 보유 영역(714)은 하나 이상의 개구, 바람직하게는 렌즈 재료를 통해 마스크의 공기 취급 시스템 내로의 충분한 공기 유동을 허용하는 복수의 개구의 패턴을 갖는다. 커버 요소(712)는 다른 사람들이 적어도 착용자의 입을 보도록 허용하기 위해, 그의 영역의 적어도 일부 내에서 투명한 창 또는 렌즈(713)(도 7g)를 포함할 수 있다. 대안적으로, 커버 요소(712)는 그의 전체 영역에 걸쳐 투명할 수 있다. 이러한 시각적 연결은 관찰자가 발성 중에 입술의 움직임을 보는 것을 허용하도록 의도된다.
- [0156] 하나의 실시예에서, 마스크(700)의 후방 프레임(701)은 마스크의 전방 유닛(702)의 모든 크기 또는 여러 크기를 수용하기 위한 의도된 범위의 측방 변형을 구비한 일반적인 크기일 수 있다. 전방 마스크 부분(702)은 소형(유아 안면), 중형, 및 대형 성인 안면 크기와 같은 여러 상이한 모델 구성으로 제공될 수 있다. 아울러, 상이

한 전방 마스크 부분(701)들이 상이한 부류의 착용자, 예컨대, 운동선수 및 보행자에 대해 제공될 수 있다.

- [0157] 하나의 실시예에서, 골 전도 헤드폰이 마스크의 후방 프레임(701)의 모서리 내에 설치될 수 있다. 다른 실시예에서, 인-이어(in-ear) 또는 오버-이어(over-ear) 헤드폰인 전통적인 헤드폰이 제공될 수 있다. 마스크의 전방부(702) 내에, 마스크 내부로부터의 발생된 단어가 마스크 외부에서 들리게 허용하도록 구성될 수 있는 마이크 및 스피커가 있을 수 있다.
- [0158] 도 7은 또한 착용자의 유양 돌기 위에 위치될 센서 하우징(715)을 도시한다. 심박률 센서 및/또는 스피커 및/또는 다른 골 전도 시스템이 이러한 하우징(715) 내에 포함될 수 있다.
- [0159] 출구 밸브 조립체(716)가 도시되어 있고, 아래에서 더 상세하게 설명될 것이다.
- [0160] 하나의 실시예에서, 앱 상의 음성 인식 소프트웨어가 마스크 또는 연결된 장치의 기능을 허용할 수 있고, 소프트웨어는 마스크를 제어하거나 음성 명령에 의해 조정 또는 제어되는 연결 장치 상에 상주한다.
- [0161] 도 8 내지 도 8g는 출구 밸브의 하나의 실시예를 도시한다. 출구 밸브(800)는 밸브 입구(802)를 구비한 밸브 본체(801)를 포함한다. 조립된 호흡 마스크 내에서, 밸브 입구(802)는 마스크 내의 밀폐된 공간 내로 개방된다. 밸브(800)는 하나 이상의 밸브 출구(803)를 또한 포함한다. 도시된 실시예에서, 2개의 밸브 출구(803)가 도시되어 있다. 대응하는 밸브 부재(804)가 각각의 밸브 출구(803)를 제어 가능하게 개방 및 폐쇄하기 위해 제공된다. 각각의 밸브 부재는 (밸브 부재(804)가 밸브 출구(803)를 폐쇄하기 위해 밸브 시트(806)에 대해 밀봉하는) 도 8의 폐쇄 위치와, (공기가 밸브 입구(802)로부터 밸브 출구(803)로 이동할 수 있는) 도 8a의 개방 위치 사이에서의 이동이 가능한 얇은 가요성 필름으로부터 형성될 수 있다.
- [0162] 개방 위치로부터 폐쇄 위치로의 밸브 부재의 이동은 제어 가능한 메커니즘에 의해 구동될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 개방 위치로부터 폐쇄 위치로의 그리고 폐쇄 위치로부터 개방 위치로의 밸브 부재의 이동은 제어 가능한 메커니즘에 의해 구동될 수 있다.
- [0163] 도 8g는 코어(809) 둘레에 배열된 다수의 전자기 코일 또는 솔레노이드(808)를 도시한다. 솔레노이드(808)는 제어기 및 전력 공급원(도 8 내지 도 8g에 도시되지 않음)에 전기적으로 연결된다.
- [0164] 각각의 밸브 부재(804)는 자성 요소(810)를 포함한다. 자성 요소는 철 또는 자성 강철 요소와 같은, 철자성 요소일 수 있다. 철자성 요소는 밸브 부재의 필름 상에 또는 내에 형성될 수 있거나, 임의의 적합한 방식으로 밸브 부재 필름에 부착될 수 있다. 하나의 실시예에서, 철자성 포일이 중합체 밸브 부재 필름에 라미네이팅될 수 있다.
- [0165] 솔레노이드(808)가 작동될 때, 이에 의해 생성된 자기장은 철자성 요소(810)와 밸브 부재(804)를 밸브 시트(806)를 향해 이동시켜서 밸브 출구(803)를 폐쇄한다. 출구 밸브(800)의 이러한 폐쇄는 갑작스럽게 그리고 제어된 특정 시점에서 달성될 수 있다.
- [0166] 바람직한 실시예에서, 출구 밸브의 개방은 또한 전자기 메커니즘에 의해 능동 제어될 수 있다. 그러나, 대안적인 실시예에서, 출구 밸브는 호흡 마스크의 내부로부터 출구 밸브 상으로 작용하는 공기 압력에 의해 개방될 수 있다. 이러한 압력은 사용자의 호기되는 호흡에 의해 그리고/또는 입구 팬에 의해 공급되는 압력에 의해 공급될 수 있다.
- [0167] 솔레노이드(808) 및 자성 요소(810)에 의해 제공되는 바와 같은 능동 폐쇄 메커니즘의 사용은 무시할 만한 또는 낮은 스프링력을 구비한 밸브 부재의 사용을 허용한다. 이는 밸브 임계치가 낮고, 즉, 밸브를 개방하기 위해 요구되는 힘이 낮음을 의미한다. 몇몇 실시예에서, 밸브 부재는 20 내지 150미크론, 바람직하게는 약 50 내지 100미크론의 범위 내의, 이상적으로는 약 50미크론의 두께를 갖는 폴리에스터 필름과 같은 중합체 필름으로부터 형성될 수 있다.
- [0168] 철자성 밸브 요소는 중합체 필름에 라미네이팅될 수 있는 철자성 포일에 의해 제공될 수 있다. 포일은 0.05mm 내지 0.3mm, 바람직하게는 0.1mm 내지 0.2mm의 범위 내의, 이상적으로는 약 0.15mm의 두께를 가질 수 있다. 그의 자성 기능에 추가하여, 포일은 더 얇은 재료(예컨대, 위에서 설명된 중합체 필름)가 밸브 부재(804)의 본체에 대해 사용될 수 있도록, 밸브 시트(803)의 영역 내에서 밸브 부재(804)를 강화하도록 작용한다. 이는 밸브 부재(804)의 스프링력을 추가로 감소시킨다.
- [0169] 전자석의 철자성 코어 요소는 압연된 저탄소강 또는 구리와 같은 적합한 고전도성 와이어 재료로 권취된 다른 고투과성 재료로부터 형성될 수 있다. 전형적으로, 그러한 방식으로 형성된 각각의 전자석은 전형적으로

0.05mm 내지 0.5mm 직경 와이어, 바람직하게는 0.1mm 내지 0.2mm 직경 와이어, 더 바람직하게는 약 0.127mm 직경 와이어의 1 내지 500개의 권선을 가질 것이다.

- [0170] 출구 밸브 조립체의 치수는 특정 용도에 대해 최적화될 수 있다.
- [0171] 도시된 실시예에서, 솔레노이드(808)는 2개의 밸브 부재(804)들을 동시에 작동시키도록 역할한다. 이는 단일 전자기 메커니즘을 사용하여 더 큰 유동 통로를 제공한다. 더 큰 유동 통로는 유동에 대한 더 작은 저항을 제공한다.
- [0172] 그의 직사각형 유동 통로를 구비한 본 출원인의 출구 밸브의 형상은 원통형 통로 내의 디스크형 밸브 부재를 사용하는 종래의 호흡기 내에서 발견되는 굽힘 디스크 유형보다 고유하게 저항이 더 낮다. 그러한 종래의 기하학적 형상은 공기를 밸브를 빠져나가도록 하나 이상의 타이트한 90° 회전부를 통해 유동하게 한다.
- [0173] 이러한 실시예에서, 출구 밸브는 코일(808) 및 자성 요소(810)의 전자기 배열에 의해 강제 폐쇄될 수 있다. 밸브는 동일한 메커니즘에 의해 폐쇄 유지될 수 있다. 대안적으로, 몇몇 실시예에서, 밸브는 밸브 부재 재료에 의해 제공되는 스프링력에 의해 폐쇄 유지될 수 있다. 아울러, 흡기 단계 중에, 사용자의 호흡은 밸브를 폐쇄 유지하기 위해 내측으로 작용할 수 있다.
- [0174] 도 9는 호흡 마스크(700)의 작동을 도시하는 기능 선도이다. 도시된 실시예에서, 호흡 마스크는 한 쌍의 입구 경로(901) 및 단일 출구 경로(902)를 포함한다. 그러나, 본 발명은 입구 경로의 개수 및 출구 경로의 개수의 측면에서 제한되지 않는다.
- [0175] 사용자의 안면의 위치는 박스(904)에 표시된다. 호흡 마스크는 사용자의 콧구멍 및 입 주위에서 밀폐된 공간(905) 또는 플리넴을 형성한다. 사용자는 화살표(906)에 의해 표시된 바와 같이, 밀폐된 공간으로부터 공기를 흡기한다. 사용자는 화살표(907)에 의해 표시된 바와 같이, 밀폐된 공간(905) 내로 공기를 호기한다.
- [0176] 각각의 입구 경로는 입구 필터(909)를 통해 외부 공기를 취한다. 공기는 팬(910)을 둘러싸는 박스(911, 912)에 의해 표시된, 팬 박스 내에 위치되는 입구 팬(910)에 의해 입구 필터(909)를 통해 흡인될 수 있다. 도시된 바와 같이, 팬(910)은 바람직하게는 필터(909)의 하류 또는 필터의 내부에 있다.
- [0177] 선택적으로, 입구 밸브(914)가 또한 제공될 수 있다. 이는 공기가 입구 경로(901)로부터 밀폐된 공간(905) 내로 유동하도록 허용하지만, 다른 방향으로의 공기 유동은 허용하지 않는 1-방향 밸브이다. 이는 사용자의 호기되는 호흡 내의 수분으로부터 필터(909)를 보호하는 것을 돕는다.
- [0178] 출구 밸브(916)가 또한 제공된다. 출구 밸브(916)는 공기가 밀폐된 공간(905)의 외부로 유동하도록 허용하지만, 다른 방향으로 유동하는 것은 허용하지 않도록 제어된다.
- [0179] 따라서, 공기는 입구 경로를 통해 밀폐된 공간 내로 유동하고 출구 경로를 통해 밀폐된 공간을 빠져나간다.
- [0180] 입구 필터(909)는 팬 박스(911, 912) 외부에 유지된다. 전통적인 단일 평면 필터와 달리, 본 출원인의 바람직한 필터 설계는 전체 팬 박스 영역의 외부 측면 둘레와 팬 박스의 하부 모서리 아래를 "L" 또는 "J" 형상으로 감싼다. "L" 또는 "J"의 코너는 예리할 수 있거나, 반경을 구비하여 형성될 수 있다. 이러한 배열은 도 10에 개략적으로 도시되어 있다. 입구 필터(909)는 필터 재료(1001)를 유지하는 필터 프레임(1000)으로 구성된다. 입구 필터는 팬(910)이 배열되어 있는 팬 박스(911, 912)의 외부에 부착하기 위해, 상방으로 또는 내측으로, 또는 이들 둘의 조합으로 활주한다. 필터는 반대 방향으로의 이동에 의해 제거될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 필터 재료(1001)는 새로운 부품이 프레임 내로 삽입되고 프레임이 재삽입될 수 있기에 충분한 반경을 그의 코너 내에서 갖는 프레임(1000)으로부터 제거될 수 있다. 대안적으로, 교체 필터는 필터 프레임에 이미 끼워진 필터 재료를 구비하여 공급될 수 있다.
- [0181] 이러한 비평면, L-형상 필터는 필터가 팬 박스의 하나를 초과하는 측면 둘레에서, 바람직하게는 2개의 측면 둘레에서 연장하므로, 더 큰 유동 면적을 허용한다. 커버 또는 렌즈 요소(사용되는 경우)는 필터의 외부에 위치될 것이고, 공기의 유동을 허용하기에 충분한 개구를 가질 것임을 알아야 한다. 커버 또는 렌즈 요소는 도 10에 도시되지 않았다.
- [0182] 새로운 필터가 끼워질 때, 보정 과정이 수행될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 보정이 수행되어야 하면, 마스크는 다음과 같이 보정될 수 있다. 마스크를 착용하는 동안, 사용자는 그의 호흡을 참고, 새로운 필터를 보정하기 위한 지시를 송출하도록 지시받는다. 이는 사용자의 스마트폰 상에서 실행되는 앱 상에서 "새로운 필터 보정"을 선택하는 것에 의할 수 있다. 앱은 마스크에 보정 시퀀스를 구현하도록 지시할 것이고, 보정 시퀀스에

서, 출구 밸브는 능동 개방되거나 (이것이 적용 가능한 실시예에서) 해제되고; 입구 팬은 보정 기간 동안, 예컨대, 10초 동안, 미리 결정된 출력, 예컨대, 최대 출력으로 동작된다. 압력 센서로부터의 데이터 및 팬에 대한 부하 정보가 보정 기간 중에 모아질 수 있고, 이는 새로운 필터에 대한 기준 또는 보정 데이터의 세트를 제공한다. 이후의 정상 사용 중에 또는 필터 시험 과정 중에 모아지는 데이터는 필터의 현재 상태에 대한 정보를 제공하기 위해 이러한 기준 데이터에 비교될 수 있다. 아울러, 표준 미달 또는 위조 필터에 대한 보정 값은 요구되는 보정 범위 외부에 들어서, 이러한 필터가 식별되고 적절한 경고가 보정 중에 송출되도록 허용할 수 있다.

[0183] 추가의 보정 방법에서, 신호음이 보정 시퀀스를 지시하기 위해 헤드폰 내로 재생될 수 있다: 특정 속력으로 들이쉬고 내쉬거나, 일정 횟수의 깊은 들숨 및 일정 횟수의 깊은 날숨으로 들이쉬고 내쉬세요. 이러한 시퀀스는 공지된 필터 모델에서 그러한 사용자에게 대해 마스크를 보정할 수 있다.

[0184] 마스크는 또한 적절한 코드 또는 식별자를 사용하여 비순정 필터를 검출하도록 배열될 수 있다. 예를 들어, 전기 커넥터가 필터 프레임 및 필터를 수납하는 마스크 하우징 내에 제공될 수 있다. 제어가 순정 필터를 검출하도록 허용하는 적합한 마이크로칩 또는 다른 식별 요소가 제공될 수 있다.

[0185] 필터 프레임(1000)은 임의의 적합한 케이스 프레임 동일 수 있다. 필터 프레임은 가요성 필터 재료(1000)가 사용될 때 필터 형상을 유지하기에 충분한 강성을 가질 수 있다.

[0186] 몇몇 실시예에서, 천연 목재 필터가 사용될 수 있다. 목재 재료는 수분 흡수 특성을 제공하여, 마스크 내에서의 수분의 효과를 감소시키는 것을 돕는다.

[0187] 아울러, 마스크 센서로부터의 데이터는 필터 상태를 모니터링하기 위해 사용될 수 있다. 센서는 공기 유동에 대한 필터 저항에 대한 정보를 제공한다. 예를 들어, 필터 외부 및 내부에 위치한 센서들이 필터를 가로지른 압력차를 제공한다. 팬 출력 또는 유량에 대한 정보와 함께, 이는 필터의 저항이 결정되도록 허용한다. 이러한 저항은 시간에 걸쳐 모니터링될 수 있다. 필터가 노화됨에 따라, 필터 저항은 필터가 여과된 입자 등을 축적시킬 때 증가할 것이고, 그가 임계치를 통과하면, 경보가 필터 재료의 세척 또는 교체를 상기시키기 위해, 마스크 내에서 또는 사용자의 스마트폰 또는 다른 장치 상에서 송출될 수 있다. 아울러, 필터 저항이 너무 작으면, 필터가 없거나 부적절하게 끼워졌을 가능성이 있고, 시스템은 적절한 경보를 송출하거나, 필터가 적절하게 설치될 때까지 마스크 기능을 잠글 수 있다.

[0188] 도 9는 3개의 압력 센서(P1, P2, P3)를 도시한다. 센서(P1, P2)들은 입구 경로(901) 내에 위치되고, 센서(P3)는 밀폐된 공간(905) 내에 위치된다. P1 및 P2에 대응하는 추가의 센서가 제2 입구 경로 내에 제공될 수 있다. 데이터는 임의의 요구되는 속도로, 바람직하게는 약 4 내지 40Hz, 바람직하게는 약 20Hz로, 이러한 그리고 임의의 다른 센서로부터 모아질 수 있다.

[0189] 하나의 실시예에서, 마스크는 기동될 수 있고, 제어기는 팬을 최고 출력으로 시작시킬 것이고, 출구 밸브는 차단될 것이다. 제어기는 압력 센서(P1)(주위 압력)를 판독하고, 팬이 켜져 있는 채로 압력 센서(P2)(팬 박스 내의 압력) 및 압력 센서(P3)(밀폐된 공간 또는 플리넵 내의 압력)를 판독할 수 있다. 압력들은, 예를 들어, 초당 20회의 속도로 보고될 수 있다. 절대 또는 상대 압력이 로컬 제어기 또는 사용자의 이동 장치 상에서 실행되는 호스트로 보고될 수 있다. P1은 고도 및/또는 활동(예컨대, 순환 속도) 측정에 대해 호스트에 보고될 수 있다. P2 및 P3는 P1에 대한 상대치로서, 즉, P2 - P1 및 P3 - P1으로서 보고될 수 있다. 마스크가 바르게 작동하고 있으면, P2 및 P3는 흡기 중에 음이어야 하고, 호기 중에 양이어야 한다. 사용자가 정지해 있고, 호흡을 멈추면, P1, P2, 및 P3는 대체로 동일해야 한다. P1은 절대 압력 값, 또는 P1의 몇몇 초기 기준 값에 대한 상대치로서 보고될 수 있고 (기준 값은 주기적으로 갱신될 수 있다).

[0190] 바람직한 실시예에서, 본 출원인의 메커니즘은 출구 밸브의 개방 및 폐쇄를 타이밍 맞추는 능력을 갖는다. 특히, 출구 밸브의 폐쇄를 (더 많은 수분 유출을 허용하기 위해) 호기 사이클의 종료를 지나 지연시키거나 순수 수동형 시스템보다 더 일찍 폐쇄하는 것이 가능하다. 밸브 타이밍의 완전한 제어는 출구 밸브 개방력 및 폐쇄력의 타이밍 및 정도의 동적 제어를 통해 달성될 수 있다. 출구 밸브의 본 출원인의 능동 제어는 호흡 사이클에 기초한 출구 밸브의 개방 및 폐쇄의 타이밍의 최적화를 허용한다. 이는 사용자의 호흡 프로파일에 기초한 출구 밸브의 개방 및 폐쇄의 타이밍의 맞춤화를 허용할 것이다.

[0191] 아울러, 폐쇄의 타이밍 및 속도 모두가 제어될 수 있다. 출구 밸브 개방의 타이밍은 여전히 호기 단계의 시작과 함께 시작할 수 있지만, 개방 시점은 앞당겨질 수 있다. 출구 밸브의 능동 개방이 없는 대안적인 실시예에서, 이는 입구 팬(910) 또는 몇몇 실시예에서 마스크 내에 제공된 추가의 팬을 사용하여 출구 밸브에 압력을 인가함으로써 달성될 수 있다. 따라서, 출구 밸브의 개방은 (예컨대, 밸브의 개방이 호흡 사이클의 호기 스테이

지의 시작을 예상하도록) 앞당겨질 수 있거나, (예컨대, 호흡 부하가 호기 단계의 시작을 지나서 밸브 표면에 인가되더라도, 전자석(들)이 플랩 밸브 부재의 금속 모서리에 힘을 인가하여 이를 견고히 닫히게 유지하도록, 전자기 폐쇄력을 활성화되게 유지함으로써) 약간 지연될 수 있다. 호흡 사이클에 대한 밸브의 조화는 출구 밸브 타이밍이 호기로부터 흡기로의 또는 흡기로부터 호기로의 전이 지점으로부터 전체 호흡 사이클의 0과 25% 사이로 이동될 수 있도록 되어 있다. 밸브는 능동 개방되거나 (대안적인 실시예에서, 해제되거나) 당겨져 폐쇄될 수 있다. 사이클 내의 특정 순간들은 사용자 및 그들의 환경 및 활동의 세부에 의해 결정될 것이다.

[0192] 위에서 설명된 실시예는 제어된 개방 및 폐쇄를 갖는 능동형 출구 밸브를 사용한다. 추가의 실시예에서, 개방은 제어 가능하게 해제되는 출구 밸브 상에 작용하는 공기 압력에 의해 작동될 수 있다. 능동형 개방 메커니즘은 출구 밸브가 호흡 사이클 내의 원하는 지점에서 능동 개방되도록 제어될 수 있다.

[0193] 본 출원인의 출구 밸브는 밸브의 폐쇄를 위해 스프링력에 전적으로 의존하지는 않는다. 이는 훨씬 더 낮은 스프링력 (또는 몇몇 실시예에서, 0의 스프링력 또는 심지어 밸브를 폐쇄하기보다는 개방하기 위해 작용하는 대항 스프링력)이 사용되도록 허용한다. 전통적인 플랩 밸브에 비교한, 본 출원인의 밸브의 스프링력의 상당한 감소는 전력이 소실되는 경우 또는 대안적인 실시예에서 출구 밸브의 해제와 조합하여 공기 압력을 사용하는 경우, 호기되는 호흡으로부터의 더 작은 압력이 밸브를 완전히 개방하기 위해 필요하고, 따라서 마스크로부터 호기되는 공기의 방출에 있어서의 더 작은 지연이 발생할 것임을 의미한다. 이는 호흡당, 마스크의 내측 공간 내에 보유되는 수분 및 호흡된 공기의 양을 감소시킨다. 많은 호흡 사이클에 걸쳐, 이는 마스크 내에 보유되는 수분의 양을 현저하게 낮춘다.

[0194] 본 출원인의 밸브 배열은 완전 전력식 밸브 시스템보다 더 적은 에너지 및 부품을 사용하고, 시스템으로의 전력이 중단되거나 차단되더라도, 밸브 시스템은 여전히 무전력 모드로 기능하는 추가의 안전 장점을 갖는다. 바람직한 작동 모드에서, 본 출원인의 마스크의 능동 제어 양태는 사용자 필요 및/또는 편안함을 위한 유동의 최적화를 허용하지만, 전력이 요구되지 않는 수동 작동 모드가 안전하게 남는다.

[0195] 매우 일반적인 측면에서, 사람의 호흡의 역학은 폐 속의 양압 또는 음압에 의존하는 흡식 및 호식으로 구성된다. 흡식/호기는 폐 주위의 근육(횡격막 등)이 폐 내부의 폐포를 당겨서 개방할 때 발생한다. 음압은 공기를 폐 속으로 그리고 폐포 속으로 흡인한다. 폐 속의 압력은 주의 압력과 평형을 이룬다. 근육은 그 다음 호흡 사이클의 호식/호기 스테이지 중에 폐로부터 공기를 이송하도록 작용한다. 이러한 호기 스테이지의 종료 시에, 폐 속의 압력은 다시 주위 압력과 평형을 이룬다.

[0196] 호흡 사이클의 생리는 의료 문헌에 설명되어 있고, 여기서 상세하게 설명될 필요는 없다. 단순한 호흡 사이클을 도시하는 단순화된 그래프가 도 11에 도시되어 있다. 라인(1101)은 사용자의 횡격막의 이동을 도시한다. 휴지 위치로부터 멀어지는 횡격막의 이동은 음압을 생성하여, 사용자의 폐 속으로의 공기의 흡기를 일으킨다. 횡격막 이동의 종료 범위에서, 체류 시간(1107)이 있고, 이는 흡기와 호기 사이의 전이에 대응하는 최소 또는 0의 공기 이동의 짧은 기간을 생성할 수 있다. 공기의 이상화된 이동은 라인(1102)에 의해 표시되어 있다. 이러한 라인은 (수직축 상의 0 아래의) 흡기 단계 및 (수직축 상의 0 위의) 호기 단계를 포함한다. 공기의 이동은 횡격막의 이동과 대체로 동기적이다. 추가의 라인(1103)이 호흡 마스크를 착용하는 사용자 내에서의 공기의 이동을 도시한다. 흡기/호기 곡선의 피크는 마스크 필터, 밸브, 유동 통로 등 내의 저항으로 인해 감소된다.

[0197] 수동형 호흡 마스크에서, 압력은 사용자의 호흡에 의해 마스크 내부에서 발생된다. 따라서, 흡기 단계 중에, 마스크 내부의 압력은 대기 압력보다 더 낮아서, 공기를 입구 필터를 통해 마스크의 내부로 흡인할 것이다. 호기 단계에서, 마스크 내부의 압력은 대기 압력보다 더 높아서, 공기를 출구 밸브를 통해 마스크의 외부로 이송할 것이다.

[0198] 본 출원인의 마스크에서, 하나 이상의 팬이 입구 경로 또는 경로들과 관련될 수 있다. 팬이 동작하고 있을 때, 이는 공기를 필터를 통해 마스크의 내부 내로 이송하는 경향이 있을 것이다. 아울러, 몇몇 실시예에서, 본 출원인은 마스크의 내부로부터 출구 밸브 상으로 작용하여 출구 밸브의 제어된 작동에 기여하는 팬에 의해 발생하는 압력을 사용한다.

[0199] 바람직한 실시예에서, 출구 밸브는 호기가 시작되기 전에 능동 개방될 것이다. 출구 밸브가 해제되지만 능동 개방되지 않는 대안적인 실시예에서, 압력은 입구 팬 또는 팬들에 의해 인가되어, 마스크의 내부를 통해 해제된 출구 밸브 상으로 작용하여, 충분한 압력이 사용자의 호기되는 호흡에 의해 인가되기에 앞서 밸브가 개방되게 할 수 있다. (몇몇 실시예에서, 출구 팬이 또한 출구 경로와 관련하여, 제공될 수 있다.)

[0200] 몇몇 실시예에서, 출구 밸브는 도 11에서 점선(1105)에 의해 표시된 바와 같이, 흡기 단계의 종료 직전에 능동

개방되거나 해제될 수 있다. 호기에 앞선, 이러한 조기 출구 밸브 활성화는 호흡 리듬 편안함에 기초할 것이지만, 전형적인 호흡 사이클의 0.01 내지 12%, 바람직하게는 약 0.01 내지 5%의 범위 내에 있어야 한다. 예를 들어, (호기 및 호기 단계와, 체류 시간을 포함하는) 사용자의 호흡 사이클이 특정 시점에서 약 5초이고 (이것이 휴식/운동 등에 의해 변하면), 출구 밸브는 호기 단계의 시작에 앞서, 약 0.5ms 내지 0.6s, 바람직하게는 0.5ms 내지 0.25s에 개방될 수 있다.

- [0201] 바람직한 실시예에서, 출구 밸브는 사용된 공기의 출구 밸브를 통한 마스크 내로의 재진입을 회피하기 위해, 호기 단계(도 11의 점선(1106))의 종료 시에 또는 그 부근에서 주위 압력과 마스크내 압력이 평형을 이룰 때 능동 폐쇄된다. 능동 폐쇄는 호기 사이클의 종료 이전의, 5%에서 또는 5%까지, 바람직하게는 2%에서 또는 2%까지가 되도록 타이밍 맞춰질 것이다.
- [0202] 출구 밸브 개방 및 폐쇄의 정확한 타이밍은 사용자 특징, 사용자 활동 수준, 피트니스, 호흡 속도, 맥박 속도 등, 사용 시점에서의 장치의 특정 상태: (예컨대, 필터 상태, 배터리 충전 수준), 및 날씨, 온도 등과 같은 환경 조건을 포함한, 다양한 호흡 파라미터 및 작동 모드에 따라 제어될 수 있다.
- [0203] 선(1105, 1106)에 의해 정의된 밸브 타이밍은 다양한 데이터에 기초하여 설정되고 동적으로 갱신될 수 있다. 타이밍은 사용자의 호흡 사이클 내의 지점에 대한 시간에 기초하여 정의될 수 있다. 시간은 절대적일 수 있거나, 호흡 사이클 기간 또는 단계의 분율 또는 백분율로서 정의될 수 있다.
- [0204] 밸브 타이밍은 또한 압력의 측면에서 정의될 수 있다. 수평선(1108)은 제어기가 출구 밸브를 해제하거나 능동 개방할 압력 임계치를 나타내고, 선(1109)은 출구 밸브가 능동 폐쇄될 압력 임계치이다. 다시, 이러한 압력은 절대값으로서 또는 피크 흡기 또는 호기 압력, 밀폐된 공간 내의 평균 압력 등과 같은, 몇몇 측정된 값의 분율 또는 백분율로서 정의될 수 있다. 아울러, 타이밍은 측정된 데이터로부터 이루어진 계산에 기초하여 정의될 수 있다. 예를 들어, 제어기는 임의의 측정된 값의 시간 미분 또는 적분을 결정할 수 있고, 그러한 미분 또는 적분에 기초하여 출구 밸브를 개방 또는 해제할 수 있다. 측정된 데이터는, 예를 들어, 주파수 도메인 내로의 푸리에 변환에 의해, 다른 도메인 내로 변환될 수 있고, 개방 또는 해제 시점은 그러한 도메인 내의 데이터에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0205] 대체로, 제어기는 로컬 메모리 내에서 제어 데이터를 유지할 것이다. 측정된 정보의 분석에 의해, 제어기는 그러한 제어 데이터에 기초하여 출구 밸브의 능동 개방 또는 해제를 제어할 것이다. 제어 데이터는 제어기 또는 사용자의 이동 장치 상의 앱에 의해 측정된 데이터에 기초하여 동적으로 갱신될 수 있다. 제어 데이터는 또한 앱, 서버, 또는 다른 원격 컴퓨터로부터 수신되는 지시에 기초하여 갱신될 수 있다. 이러한 갱신 지시는 그러한 특정 사용자에 대해, 그러한 특정 마스크로부터의 과거의 데이터의 분석에 기초할 수 있다. 갱신 지시는 또한 상이한 사용자들에 의해 착용되는 복수의 마스크로부터 수집된 종합된 데이터의 광범위한 분석에 기초할 수 있다. 측정된 데이터 및 예상되는 호흡 패턴에 기초하여, 제어기는 출구 밸브를 예측적으로 제어할 수 있다.
- [0206] 유사한 제어 방법이 입구 팬 또는 팬들의 제어를 위해 사용될 수 있다. 그러한 동적 제어는 필터 또는 다른 문제가 입구를 가로지른 불균등한 압력 부하를 생성하면, 하나의 팬이 다른 팬과 상이한 비율로 이동되도록 허용한다. 바꾸어 말하면, 유동은 더 기능적인 필터를 통해 우선적으로 유도될 수 있다.
- [0207] 도 12 내지 도 12c는 밀폐된 공간(1203) 및 필터(1202)를 위한 장착 지점을 형성하는 프레임을 구비한, 전방 마스크 부분(1200)의 일 부분을 도시한다. 일 측면 상에서, 필터는 팬(1201)이 보일 수 있도록 제외되어 있다. 이러한 도면은 또한 팬(1201)으로부터 공기를 받으며, 밀폐된 공간(1203) 내로의 공기 유동은 허용하지만 밀폐된 공간(1203)의 외부로의 공기 유동은 허용하지 않는 입구 밸브(1204)의 위치를 도시한다.
- [0208] 입구 밸브(1204)는 하나의 측면(1207) 상에서 입구를 구비한 밸브 본체(1205)를 포함한다 (이러한 도면에서 보이지 않음). 입구로부터 유동하는 공기는 밸브가 도 12 및 도 12b에 도시된 바와 같이 개방되도록 밸브 부재 또는 플랩(1206)을 밸브 시트(1208)로부터 멀리 밀어내는 경향이 있다.
- [0209] 반대 방향으로 유동하는 공기는 도 12a 및 도 12c에 도시된 바와 같이 밸브를 폐쇄하기 위해 밸브 시트(1208)에 대해 밸브 부재(1206)를 가압하는 경향이 있을 것이다.
- [0210] 입구 밸브 부재(1206)는 위에서 설명된 출구 밸브 내에서 사용된 것과 유사한 얇은 중합체 재료로부터 형성될 수 있다. 얇은 재료는 내향 유동에 대한 최소의 저항을 제시한다. 이는 바람직하게는 공기 압력만에 의해 개방 및 폐쇄되는 수동형 밸브이다. 그러나, 몇몇 실시예에서, 능동 제어식 입구 밸브가 사용될 수 있다.
- [0211] 출구 밸브가 약하게 스프링 폐쇄되고, 능동 동력식으로 폐쇄되는 하나의 실시예가 이제 설명될 것이다.

- [0212] 호흡 마스크의 제어는 사용자의 호흡 사이클 중의 데이터의 감지에 의존한다. 감지된 데이터는 공기가 마스크를 통과할 때의 다양한 지점에서의 압력을 포함할 수 있다. 감지되는 데이터는 특정 마스크 구성요소와 관련된 전기적 파라미터, 예를 들어, 입구 팬의 또는 입구 팬을 가로지른 임피던스 또는 다른 전기적 특징(예컨대, 전력, 전압, 저항, 전류 인입) 및/또는 시스템 내의 공기의 이동 및/또는 압력 및/또는 압력 분포에 관련된 파라미터를 결정하기 위해 다른 가동 구성요소(예컨대, 팬 및/또는 밸브)들로부터 얻어지는 유사하거나 다른 정보를 또한 포함할 수 있다. 이러한 정보는 사용자의 호흡 사이클을 표시할 수 있거나, 사용자의 호흡 사이클과 관련된 적합한 파라미터를 제공하도록 처리될 수 있다. 감지되는 정보는 제어기가 호흡 사이클 내의 특정 스테이지 또는 지점에서 (팬 및/또는 밸브와 같은) 능동형 마스크 요소들을 제어하는 것을 가능케 한다.
- [0213] 하나의 실시예에서, (팬의 전기 임피던스 또는 다른 적합한 전기적 특징의 측정에 의해 결정될 수 있는) 하나 이상의 팬 상의 부하는 유동 특등화가 압력차의 분석에 의해 달성되도록 허용한다. 압력 센서에 의해 감지되는 각각의 압력은 특정 시간의 특정 지점에서의 압력이다. 순간적인 팬 부하는 시스템을 통한 공기의 유동에 관련된 추가의 정보를 제공하기 위해 사용되는 추가의 압력 관련 정보이다. 압력 센서가 단지 수동형 포인트 센서이므로, 동적 센서로서 팬을 추가하는 것은 감지 및 제어가 팬 운동의 변수를 통해 발생하도록 허용한다 (속력 및 특정 속력의 가속, 감속, 또는 유치가 모두 변경되고 감지될 수 있음). 팬 출력 입력의 값은 미리 결정된 패턴, 또는 압력 센서로부터의 정보, 또는 사용자 입력, 또는 외부 공급원으로부터의 데이터 또는 지시와 같은 다른 정보에 기초하여 상승 또는 감소될 수 있다. 팬은 유동을 감지하기 위해 사용될 수 있지만, 또한 순수 수신형 압력 센서와 달리, 감지되는 것을 변화시키기 위해 능동 구동될 수 있다.
- [0214] 몇몇 실시예에서, 출구 밸브는 부분 전력식 반능동, 제어 가능 밸브이다. 본 발명은 전력이 이용 가능할 때 출구 밸브 위치의 능동 제어를 허용하고, 출구 밸브를 그의 무전력 상태에서보다 더 빠르게 폐쇄하기 위해 제어되는 폐쇄력이 출구 밸브에 인가되도록 허용한다. 폐쇄되면, 출구 밸브는 출구 경로를 통한 외부 공기의 유입을 방지한다.
- [0215] 출구 밸브는 가벼운 스프링력(바람직하게는, 밸브 부재의 재료에 의해 제공되지만, 추가의 스프링 요소가 사용될 수 있음)에 의해 폐쇄 위치로 가볍게 편위될 수 있고, 따라서 전력이 밸브에 공급되지 않으면, 밸브는 폐쇄 위치에 있을 것이다. 이러한 가벼운 힘은 정상 호흡 수준에서의 호기 호흡의 힘에 의해 쉽게 극복된다. 그러므로, 무전력일 때, 출구 밸브는 가벼운 편위 하에서 폐쇄되고 사용자의 호기되는 호흡의 압력 하에서 개방되어, 수동형 밸브와 유사하게 거동한다. 이는 배터리 소진 또는 오기능과 같은 전력의 차단이 있더라도 밸브가 작동하도록 허용한다. 방해받지 않는 호흡이 여전히 발생할 것이다. 그러므로, 스프링력은 전력이 이용 가능할 때 전력식 폐쇄 기능을 보조하고, 유닛이 전력이 없이도 기능적으로 작동하도록 허용한다. 그러나, 다른 실시예에서, 출구 밸브는 상당한 편위를 갖지 않을 수 있거나, 밸브는 개방 위치를 향해 편위될 수 있다.
- [0216] 전력식 제어는 밸브가 원하는 시간에 개방 및 폐쇄되고, 스프링력만에 의해서보다 더 신속하고 능동적으로 개방 및 폐쇄되도록 허용한다. 사용자가 더 활동적이고 그의 호흡 사이클이 더 빠를 때인, 호흡의 더 활발한 범위 내에서, 통기구의 개방 및 차단의 타이밍은 유동 관리에 대해 더 중요해진다. 능동 폐쇄는 또한 외부 공기가 시스템으로 재진입하는 것을 방지하는 것을 돕는다.
- [0217] 전기 기계 또는 전자기 메커니즘 등을 포함한 임의의 적합한 능동 개방 및/또는 폐쇄 메커니즘이 사용될 수 있다. 하나의 실시예에서, 적어도 하나의 전자기 코일이 밸브 개방부의 모서리에 배열된다. 전자기 코일은 가동 밸브 부재 상의 자성 재료를 끌어당기도록 배열된다. 이러한 자성 재료는 밸브 부재의 내측 또는 외측 또는 측면 모서리를 포함한, 밸브 부재의 임의의 적합한 지점에 부착될 수 있다. 대안적으로, 자성 재료는 성형 공정에서 밸브 부재 내로 도입될 수 있거나, 밸브 부재는 적합한 자성 재료로 형성될 수 있다. 하나 이상의 전자기 코일이 작동될 때, 전자기 코일에 의해 생성되는 힘은 밸브를 폐쇄 위치를 향해 가압한다.
- [0218] 폐쇄되면, 전자석은 최고 출력으로, 또는 스프링력이 여전히 밸브를 가볍게 폐쇄되게 유지하므로 임의의 부분적인 양의 출력으로부터 무전력에서 능동적으로 밸브를 폐쇄 유지할 수 있다. 이러한 제어는 공기 관리 시스템 요건에 대해 필요한 대로 밸브가 빠르게 또는 완전히 폐쇄 위치로 관리되도록 허용한다. 이러한 능동 제어는 필요한 만큼 빠른 밸브 폐쇄를 지연시키거나 방지할 수 있는 임의의 호흡 또는 대기 상태가 극복되도록 허용한다.
- [0219] 이러한 제어 시스템에 의하면, 밸브는 능동적으로 폐쇄되어 완전 폐쇄 위치에 유지될 수 있어서, 밀폐된 공간으로부터 출구 밸브의 외부로의 유동을 방지하거나, 호기 사이클의 적절한 부분 동안 호흡의 통기를 위해 개방되도록 허용된다.

- [0220] 스프링 폐쇄력이 항상 인가되고 전자기 폐쇄력이 스프링 단독 폐쇄에 대한 제어된 폐쇄 또는 정지를 위한 힘을 증가시키기 위해 인가되기 때문에, 폐쇄 위치 클램핑력의 전체 범위는 이러한 제어 시스템에 의해 달성될 수 있다. 시스템은 호흡 사이클의 부적절한 부분에서 출구 밸브를 개방하는 힘에 대항할 필요가 있을 때, 출구 밸브를 폐쇄되어 폐쇄 유지되게 하는 중요한 특징을 달성하기 위해 소량의 에너지 및 가동 부품들을 사용한다.
- [0221] 밸브를 개방할 때, 개방은 바람직하게는 동일한 전자석에 의해 밸브 부재에 인가되는, 대향 전자기력을 사용하는 밸브의 능동 개방에 의해 달성된다.
- [0222] 하나의 실시예에서, 전자기 코일 또는 코일들은 밸브에 대한 개방력을 증가시키기 위해 역방향으로 급전될 수 있다. 최대 개방 속력은 호흡과 이용 가능한 전력으로부터의 전자기 액추에이터 힘의 합 - 스프링력에 의해 생성되고, 사용자에게 대한 요구되는 속력 및 부하 범위에 대해 설계된다. 스프링력만이 밸브를 완전히 폐쇄하기에 충분하지만, 호흡 사이클에 속력 및 위치를 관련시키는 것은 더 양호한 호흡능을 달성하기 위한 밸브 개방 및 위치의 속도 및 타이밍을 능동 제어하는 전력식 설계를 포함한다.
- [0223] 대안적인 실시예에서, 개방은 밸브가 스프링력에 의해서만 폐쇄 유지되도록, 폐쇄 전자기력을 제거함으로써 달성될 수 있다. 이는 착용자의 호흡의 힘이 출구 밸브를 개방하기 위한 스프링력을 극복하도록 허용한다. 호흡 마스크의 사용자의 호기 호흡은 밸브에 힘을 인가하여 가벼운 스프링력을 극복할 것이다.
- [0224] 이러한 출구 밸브 능동 개방 또는 해제 타이밍은 P2A 및 P3A로부터의 압력 데이터 및 팬 부하 데이터(F1) 및 다중 팬 버전에서, 다른 팬 및 센서 입력으로부터의 대응하는 데이터에 기초할 수 있다.
- [0225] 호흡 관성 공기 질량 및 사용자의 리듬에 의존하여, 통기구의 개방의 시작은 호기 개시의 순간에, 또는 밸브로부터의 배압 지연을 회피하기 위해 호기의 개시 직전에, 발생할 수 있다. 이러한 타이밍의 값은 총 흡기 시간의 작은 분율이고, (총 사이클의 0.01% 내지 5%의 범위 내에서) 특정 사용자의 유동 특징을 최적화하도록 조정될 수 있다.
- [0226] 밸브의 폐쇄의 동일한 예상이 밸브가 흡식의 순간에 또는 사이클의 흡식 부분의 개시에 앞선 사이클의 작은 백분율에서 폐쇄되게 할 것이다.
- [0227] 추가의 실시예에서, 출구 밸브는 가볍게 스프링 개방되고, 전력식으로 폐쇄되고, 또한 전력식으로 개방될 수 있다. 이러한 제어 시스템에 의하면, 밸브는 능동적으로 당겨져서 내부 압력에 대항하여 플리넘 챔버로부터의 유동에 대항하는 완전 폐쇄 위치에 유지될 수 있거나, 개방되어 완전 폐쇄와 완전 개방 사이의 임의의 위치에 유지될 수 있다. 스프링 개방력이 항상 인가되고, 전자기 개방력이 제어된 폐쇄를 위해 스프링 개방력에 대항하도록 인가될 수 있기 때문에, 위치들의 전체 범위가 제어에 의해 달성될 수 있다.
- [0228] 밸브는 바람직하게는 전자기 코일 또는 코일들을 역방향으로 급전함으로써 능동 개방된다. 그러나, 몇몇 모드에서, 에너지를 절약하기 위해, 개방은 폐쇄 전자기력을 제거하고 밸브가 자연적으로 개방되도록 허용함으로써 달성될 수 있다. 시스템의 사용자의 호기 호흡은 밸브 상의 개방력을 증가시키도록 개방 밸브에 힘을 추가할 것이다. 최대 개방 속력은 스프링, 호흡, 및 전자기 액추에이터 힘으로부터 그리고 이용 가능한 전력으로부터 생성되고, 설계에 의해 최적화될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 스프링력만이 밸브를 완전히 개방하기에 충분하지만, 호흡 사이클에 속력 및 위치를 관련시키는 것은 밸브 개방 및 위치의 속도 및 타이밍을 능동 제어하는 전력식 설계를 포함한다.
- [0229] 이러한 능동 개방 또는 해제 타이밍은 압력 센서(P2, P3)로부터의 압력 데이터 및 팬 부하 데이터(L1) 및 다중 팬 버전에서, 다른 팬 및 센서 입력으로부터의 대응하는 데이터에 기초할 수 있다.
- [0230] 호흡 관성 공기 질량 및 사용자의 리듬에 의존하여, 통기구의 개방의 시작은 호기 개시의 순간에, 또는 밸브로부터의 배압 지연을 회피하기 위해 호기의 개시 직전에, 발생할 수 있다. 타이밍의 이러한 값은 총 사이클의 0.01% 내지 12%, 바람직하게는 0.01% 내지 5%의 범위 내의 총 흡기 시간의 작은 분율이다.
- [0231] 밸브의 폐쇄의 동일한 예상이 밸브가 흡식의 순간에 또는 사이클의 흡식 부분의 개시에 앞선 0.01% 내지 12%, 바람직하게는 0.01% 내지 5%인 사이클의 작은 백분율에서, 폐쇄되게 할 것이다.
- [0232] 본 출원인의 마스크는, 바람직하게는 입구 필터, 입구 팬, 및 압력 센서를 각각 포함하는, 임의의 적합한 개수의 입구 경로를 가질 수 있다. 바람직한 실시예에서, 호흡 마스크의 각각의 측면 상에 하나씩 위치된, 2개의 입구 경로가 있다. 필터는 바람직한 옵션이지만, 유닛을 착용하거나 사용하기 위해 요구되지는 않는다. 특히, 마스크는 엔터테인먼트 및 다른 기능을 여전히 제공하면서, 필터가 없이 착용될 수 있다. 아울러, 후방 프레임 또는 하네스 부분은 몇몇 실시예(도 7j)에서 전방 마스크 부분이 없이 착용될 수 있다. 그러나, 바람직한 사용

모드에서, 필터는 원하는 호흡 필터 기능을 제공한다.

- [0233] 현재의 설계에서 가능한 최대 유량은 팬 속력이 최대화되고 유동에 대한 모든 장애물이 최소화될 때 달성된다. 따라서, 주어진 팬 모델에 대해, 최대 유동은 팬 유닛의 등급이 허용하는 최대 흐름에 의해 확립될 것이다. 유동에 대한 저항은 깨끗한 필터의 사용 및 호기를 최대화하기 위한 마스크를 통한 호흡의 최적 기술에 의해 감소될 것이다. 출구 밸브가 개방되고 호기가 가능한 한 강력할 때, 공기 유량의 배출은 최대일 것이다.
- [0234] 최대 비유량은 필터 청결도, 사용자의 호흡 능력, 공기 밀도 및 온도, 사용자의 이동 속력, 습도, 침전의 상태, 및 밀봉 맞춤/연속성의 정확도에 의존한다. 그러나, 실질적인 용도에 대해, 최대 유량은 분당 50리터 내지 분당 400리터의 범위 내일 것으로 예상된다. 팬은 각각 0.4m/s의 유량을 생성할 수 있다.
- [0235] 호흡 마스크 내에 포함된 전자 시스템은 착용 사용자에게 대한 다양한 기능과, 마스크의 작동을 위한 제어 기능을 제공할 수 있다. 기능은, 예를 들어, 생리적 데이터 감지, 환경적 데이터 감지, 사용자 입력, 사용자 출력, 및 통신 네트워크 연결을 포함할 수 있다. 전자 시스템은 사용자 착용식 장치에 의해 모아진 정보를 전달하기 위해 이동 전화, 태블릿, 또는 개인용 컴퓨터와 같은 사용자 호스트 장치 상에서 실행되는 애플리케이션과 통신하도록 구성될 수 있다. 사용자 호스트 장치 상에서 실행되는 애플리케이션은 사용자 착용식 장치 내에 저장된 제어 데이터를 구성 또는 갱신하기 위해 사용될 수 있다. 1인 또는 복수의 사용자의 사용자 호스트 장치는 복수의 사용자로부터 데이터를 종합하여 저장하고, 종합된 데이터에 대한 분석을 수행할 수 있는 데이터 관리 시스템으로 모아진 데이터를 보고하도록 구성될 수 있다.
- [0236] 마스크에 탑재된 센서는 압력 센서(P1, P2, P3) 및 팬 부하 또는 임피던스 센서(L1)를 포함한다. L1은 팬 (910)(구체적으로, 팬 모터) 상의 부하를 감지한다. 이러한 데이터는 상대적으로 단순한 제어 방법을 사용하여 시스템 하드웨어를 실행하기 위해 사용될 수 있다. 출구 밸브 및 입구 팬에 적용되는 타이밍 및 전력은 마스크 내의 마이크로 프로세서에 의해 제어될 수 있다. 제어 파라미터는 공지된 생리적 데이터 압력 센서 및 팬 모터 부하 경우로부터의 값들의 미리 결정된 세트에 기초할 수 있다. 출구 밸브 개방 및/또는 폐쇄의 타이밍과 팬 전력 사용의 타이밍 및 정도는 작동 모드의 사용자 선택 또는 자동화된 선택에 기초하여 또는 감지된 데이터의 분석을 통한 작동 상태의 실시간 결정에 기초하여, 자동으로 조정될 수 있다.
- [0237] 팬은 팬 상에 부여되는 부하가 변화하지 않는 한, 상당히 안정적으로 유지되는 흐름을 흡인한다. 지속되는 기간에 걸쳐, 배터리 충전 상태가 이에 영향을 주지만, 이는 이해되며 제어 배열에서 고려될 수 있다. 팬 모터 상의 부하가, 예컨대, 착용자 흡기 또는 호기에 의해 생성되는 힘으로 인해, 사용 상태에 의해 변화하면, 팬의 순간적인 출력 값이 따라서 변화할 것이다. 유동하는 호흡의 방향이 팬과 대향되면 (호기), 이는 팬의 운동을 감소시키고 팬의 출력 및 흐름 인입을 낮출 것이고, 유동의 방향이 유동 방향이면 (흡기), 이는 팬의 출력 및 흐름 인입을 증가시킬 것이다. 이러한 차이는 호흡하는 사용자의 동적 상태에 기초한다. 많은 인자들이 이러한 효과가 발생하는 정도에 영향을 줄 것이지만, 팬 출력의 출력 변동의 범위는 0% 초과 20% 미만일 것으로 예상된다.
- [0238] 팬들이 매우 강력하면, 이러한 효과는 측정하기가 더 어려울 것이고, 이는 호흡 출력이 결정되는 출력의 일부일 뿐이지만, 주어진 개인에 대해 최대 값을 갖기 때문이다. 이는 여전히 유효한 기술이며, 팬 출력 차이가 시스템 내의 추가의 동적 센서들로서 사용되도록 허용한다.
- [0239] 대체로, 3개의 제어 수준이 있을 수 있다. 로컬 제어 수준에서, 마스크 내의 제어기는 센서로부터 데이터를 수신하여, 저장된 제어 데이터 또는 파라미터 및 감지된 데이터에 따라 팬 및 밸브를 제어할 수 있다. 제어 버튼이 온보드 제어기로의 사용자 입력을 허용하기 위해 마스크 상에 제공될 수 있다. 2차 제어 수준에서, 앱은 무선 링크를 거쳐 마스크 기능을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 입력이 앱에 의해 수신될 수 있다. 앱은 제어 데이터 또는 파라미터를 변경 또는 갱신하기 위한 제어 지시 및/또는 지시를 온보드 제어기로 송출할 수 있다. 제3 제어 수준에서, 원격 컴퓨터가 지시를 앱으로 또는 마스크로 직접 송출할 수 있다. 이들은 제어 데이터 또는 파라미터를 변경 또는 갱신하기 위한 제어 지시 및/또는 지시일 수 있다. 앱이 원격 컴퓨터로부터 지시를 수신하면, 이는 그 자신의 지시를 온보드 제어기로 송출할 것이다.
- [0240] 예를 들어, 하나의 실시예에서, 앱은 사용자가 최대 처리 모드 또는 최대 배터리 수명 모드를 선택하도록 허용할 수 있다.
- [0241] 최대 처리 모드에서, 팬은 흡기 및 호기에 대해 최고 출력으로 작동되어, 단순화된 스포츠 모드에서 최대 공기 유동을 제공할 수 있고, 통기구는 단일 압력 임계치 변수 변화에 기초하여 타이밍 조정이 없이 압력 감지에 의해 폐쇄될 수 있다. 바꾸어 말하면, 출구 밸브는 센서(P3)에 의해 감지되는 호기 압력이 임계치 아래로 떨어질

때 능동 폐쇄될 수 있다.

- [0242] 최대 배터리 수명 모드에서, 팬은 흡기만을 위해 최고 출력의 약간 크게 감소된 백분율로 사용될 수 있고, 팬 출력은 호기 단계에 대해 꺼진다. 밸브는 단일 압력 센서 관독치에 기초하여 호기 단계의 종료 시에 능동 차단될 수 있다. 이러한 배열은 가능한 배터리의 최소 시스템 사용일 수 있다. 그러나, 완전 수동 모드가 또한 가능할 수 있고, 이때 팬 또는 출구 밸브의 전력식 사용이 없고, 마스크는 수동형 시스템으로서 작동한다. 이러한 모드에서, 사용자는 공기를 입구 필터를 통해 흡입하고, 공기를 그의 호흡 압력에 의해 출구 밸브를 통해 이송한다.
- [0243] 하나의 실시예에서, 호흡에 대한 전력 소비 또는 기여의 수준은 사용자 입력에 의해 원하는 수준, 예컨대, 백분율 값으로 또는 슬라이딩 스케일 상에서 조정될 수 있다. 이는 호흡 마스크 상의 제어 버튼 상의 입력에 의해 또는 앱을 사용함으로써 행해질 수 있다. 그러한 모드에서, 개별 사용자의 생체 지표의 감지가 없을 수 있지만, 사용자는 시스템 최소 유동을 전력 사용에 대한 가장 효율적인 옵션으로서 허용할 수 있거나, 유동을 추가하기 위해 팬 체적을 수동으로 증가시키지만 (배터리 수명은 감소시킬 수 있다).
- [0244] 추가의 작동 모드에서, 사용자는 그러한 사용자에게 대한 전략의 범위 또는 타이밍을 변경하도록 허용될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 팬이 배터리 절약 설정이 권장하는 것보다 더 높은 수준의 처리량으로 작동 유지되도록 강제될 수 있는 최대 편안함을 위해 조정할 수 있거나, 호흡의 능동적 보조가 덜 활발하지만 시스템이 더 오랫동안 동작하는 최대 배터리 수명 모드를 선택할 수 있다. 보조식 수동형 전략은 최대 공기 처리, 최대 배터리 수명, 또는 2개의 극단들 사이의 일정 범위 값에 대해 조정될 수 있다. 앱은 배터리 수명 및 공기 체적의 상태에 대한 슬라이더를 제공할 수 있고, 사용자는 그가 원하는 사용 인자를 설정할 수 있다.
- [0245] 작동 모드는 또한 기본 앱 데이터 및 사용자에게 의해 공급되는 데이터(예컨대, 신장, 체중, 연령 등)와 같은 다른 입력을 고려할 수 있다. 이는 마스크 단독 작동에 대한 맞춤형 제어의 하나의 수준이다.
- [0246] 특정 활동에 대해 공기 유동 및 전력 사용을 최적화하기 위해, "운동선수", "스포츠", "보행자" 모드와 같은 추가의 활동 모드가 제공될 수 있다.
- [0247] 혼합 제어 모드가 사용자가 앱 내에서 하나 이상의 인자를 설정하도록 허용할 수 있고, 그 다음 웹 기반 개인 데이터 분석기가 이러한 인자들을 공지된 시스템 파라미터와 혼합하여 특정 사용자에게 대한 제어 배열을 최적화할 것이다.
- [0248] 일례로서, 사용자가 3주 동안 훈련받고, 그의 운동이 전형적으로 40분이면, 이전 사용의 데이터는 예상되는 운동에 대해 팬 속도 및 타이밍 및 밸브 타이밍을 맞추기 위해 운동 이전에 사용자에게 출력 및 호흡능 개요를 제안하기 위해 사용될 수 있다. 시스템 사용자가 계획에 동의하면, 에너지 및 타이밍 전략은 운동의 예상 길이에 대해 최적화될 수 있다. 이러한 분석은 앱 내에서 또는 원격 컴퓨터에서 행해질 수 있다. 시스템의 최대 호흡 속도는 그러한 사용자에게 대해 공지될 것이고, 계산의 많은 부분은 유닛을 제어하기 위해 반복될 필요가 없을 것이다. 이들 모두는 배터리 사용을 감소시킬 것이고, 따라서 팬 출력은 의도된 운동 길이에 대해 최적화될 수 있다.
- [0249] 시스템 내의 모든 센서는 그들이 급전될 때 신호를 생성할 수 있다. 센서의 출력의 모든 데이터는 수집되어 이후의 처리를 위해 저장되는 것이 가능하다. 일관된 정보를 결정하기 위해 복수의 데이터 지점을 처리 및 분석함으로써 의미가 추론될 수 있다. 문맥의 사용 및 데이터 지점들을 서로 관련시키는 것은 개별 데이터 값에 의미를 할당하고, 예컨대, 순간적인 단일 심박률 값은 사용자의 심박률이 상승하거나, 하강하거나, 정상 유지되는 지를 사용자에게 알려주지 않는다.
- [0250] 몇몇 데이터는 그가 저장되기 전에 적어도 부분적으로 처리될 수 있다. 예를 들어, 심박률 센서로부터의 센서 데이터는 심박률 값을 제공하기 위해 호흡 마스크 상에서 처리될 수 있다. 데이터는 또한 2차 처리에 적합하도록 데이터를 관련 패킷 크기로 조립할 수 있다. 마스크는 제한된 저장소를 가질 수 있다. 몇몇 데이터는 더 큰 처리 능력 및 메모리가 이용 가능한 경우에, 마스크에서 떨어져서 더 효율적으로 처리될 수 있다. 아울러, 몇몇 센서로부터의 미가공 데이터를 보유하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0251] 이러한 개념을 고려하면, 사용자의 스마트폰 또는 다른 이동 장치 또는 컴퓨터 상에; (예컨대, 클라우드 상의) 원격 컴퓨터 상에, 플래시 드라이브와 같은 제한된 온보드 메모리가 있는 경우에, 센서 데이터는 마스크 내에 상주할 수 있다. 몇몇 데이터는 앱에서 푸시되어, 호스팅 전화 상에 미가공 또는 처리 데이터로서 저장될 수 있다. 유사하게, 몇몇 미가공 또는 처리 데이터는 마스크로부터 전화 앱으로 그리고 클라우드로 푸시될 수 있

다.

- [0252] 데이터가 전화 앱으로 전달되면, 전화의 상당히 더 큰 프로세서 능력 및 메모리가 많은 이벤트 및 활동으로부터 데이터의 처리 및 저장을 허용한다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 전화는 데이터를 저장 및 처리를 위해 앱으로 보내기 위해 블루투스 무선 연결에 의해 링크될 것이다. 데이터 중 일부는 실시간으로 "즉시" 처리될 수 있고, 데이터의 다른 양태는 실시간보다 더 느린 속도로 처리되거나 2차 작업으로서 저장 및 처리될 수 있다.
- [0253] 특정 마스크 사용자의 추가의 데이터 분석은 그러한 마스크 데이터에 대한 분석을 수행하거나 변형된 데이터 또는 작동 지시를 마스크로 다시 보내기 위해 개별 마스크 데이터를 다른 마스크 사용자 또는 다른 건강 및 데이터와 조합함으로써 달성될 수 있다. 마스크의 설정 및 성능의 변화는 마스크 또는 전화 내에서 이용 가능한 것보다 더 많은 연산 능력을 요구하는 분석에 의해 발생될 수 있다. 변화는 개별 마스크로부터 수집되며 개별 사용자에게 관련된 데이터에 기초할 수 있고, 그리고/또는 변화는 복수의 마스크로부터 종합된 데이터에 기초할 수 있다.
- [0254] 연장된 기간에 걸쳐, 사용자의 클라우드 데이터 베이스는 마스크 하드웨어 및 하드웨어 운영 체제, 및 특히 마스크 상에 저장된 제어 파라미터 또는 제어 데이터의 정제로 이어질 수 있다.
- [0255] 몇몇 실시예에서, 데이터는 마스크에 의해 모아져서, 마스크로부터 앱으로, 앱으로부터 클라우드로, 클라우드로부터 앱으로, 그리고 제한적으로 앱으로부터 마스크로 보내질 것이다.
- [0256] 대체로, 마스크 내에 유지되는 데이터의 복잡성 및 부피는 클라우드 내에 유지되는 데이터에 대한 것보다 더 작은, 앱 내에 유지되는 데이터에 대한 것보다 더 작을 것이다.
- [0257] 3개의 작동 모드가 이제 설명될 것이다. 제어 시스템은 임의의 개수의 작동 모드를 요구되는 대로 구현할 수 있다.
- [0258] "운동선수" 모드 - 운동 선수를 위해, 호흡 마스크에 대한 최고 우선권은 공기 유동을 최대화하는 것(따라서, 팬 RPM은 높거나 많은 시간 동안 최대일 것임); 및 데이터 포착을 최대화하는 것(따라서, 높은 또는 최대 센서 포착 속도)을 포함한다. 더 큰 용량의 배터리가 운동선수에 의해 사용되도록 제공될 수 있다. 엔터테인먼트 특징은 배제되거나 불활성화될 수 있다. 추가의 온보드 메모리가 제공될 수 있다.
- [0259] 운동선수 모드에서, 팬은 그가 가질 수 있는 만큼 많은 배터리 용량을 필요로 할 것이고, 따라서 제어기는 전력의 사용을 최적화할 필요가 있을 것이다. 운동 중에, 운동선수의 호흡 사이클은 호흡 체적 및 속도에 있어서 휴지 값으로부터 피크 값으로 증가하기 쉽다. 팬 출력은 휴지 시의 운동선수에 대한 것보다 더 깊이 호흡하는 운동선수에 대해 더 높을 것이다.
- [0260] 운동 세션의 초기 스테이지 중에, 팬은 운동선수가 흡기할 때 최고일 것이고, 운동선수가 호기할 때 최고 출력의 3/4 또는 1/2로 떨어질 수 있다. 운동의 스트레스가 더 깊은 호흡을 생성하므로, 팬은 전체 호흡 사이클을 통해 최고 출력으로 진행할 수 있다.
- [0261] 출구 밸브는 적어도 흡기 사이클의 대부분 중에 완전 폐쇄되도록 급전될 수 있다 (도 11 참조). 밸브는 수직 점선(1105)에 의해 도시된 지점에서 개방된다. 이러한 지점은 호기 단계의 시작에 선행할 수 있고, 몇몇 실시예에서, 흡기 단계의 종료 이전의 매우 짧은 시간일 수 있다. 밸브는 호기의 시작 이전에 능동 개방될 수 있거나, 사용자의 호기로부터의 압력이 밸브에 도달하기 시작할 때 강제 개방될 수 있다. 아울러, 입구 팬으로부터 밀폐된 공간을 통해 작용하는 압력이 또한 출구 밸브에 대항하여 작용할 것이고, 몇몇 실시예에서, 출구 밸브가 호기 압력에 앞서 개방되게 할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 입구 팬 압력은 출구 밸브를 개방하는 데 있어서 호기 압력을 보조하도록 작용한다.
- [0262] 출구 밸브는 그 다음 수직 점선(1106)에서 폐쇄되도록 재급전된다. 밸브 폐쇄력은 그 다음 흡기 사이클의 적어도 대부분 동안 최고 출력으로 유지될 수 있다. 밸브 폐쇄의 정확한 지점은 운동선수에 의존할 수 있고, 앱 및 클라우드로부터의 생체 피드백에 의해 조정될 수 있다. 여기서 "부분 타이밍 실험"을 실행함으로써 주어진 사용자에게 대한 최상의 전략을 확인하기 위한 분석을 위한 기회가 있다. 밸브 개방 및 폐쇄의 타이밍은 팬 부하 및/또는 압력 센서 데이터에 대해 기록될 수 있다. 예컨대, 시작 지점으로부터 각 방향으로 1ms만큼 시간을 변경하고, 팬의 부하 및/또는 압력 센서 출력을 기록함으로써, 타이밍 대 부하의 곡선이 팬 부하를 감소시키거나 더 큰 팬 효율을 허용하는 측면에서 밸브를 개방 및 폐쇄하기 위한 최적의 시간이 있는 지를 확인하기 위해 플로팅될 수 있다.
- [0263] "단순 보행자" 모드 - 시스템은 배터리 수명을 유지하기 위한 효율을 우선할 수 있다. 사용자 편안함이 중요하

다. 엔터테인먼트 시스템(엑컨대, 음향 시스템, 헤드폰 등) 및 이동 전화 기능 등이 활성화된다. 시스템은 여행 옵션, 열차 지연 등에 관련된 통보를 제공하도록 배열될 수 있다.

- [0264] 보행자는 높은 고도에서 호흡하기가 매우 어렵다. 이러한 상대적으로 얇은 호흡 깊이는 팬으로부터 더 적은 흐름을 흡입할 것이고, 시스템을 통과하는 공기의 체적 또한 더 적은 팬 작용 및 더 적은 밸브 작용을 요구할 것이다.
- [0265] 팬은 흡기 단계 중에 최대 속도의 약 1/3 내지 1/2로 작동할 수 있다. 팬은 호기 단계 중에 꺼질 수 있지만, 이는 바람직하게는 입구 경로를 통한 공기 유동 내에서 여전히 자유롭게 회전한다. 밸브는 다른 모드와 동일한 타이밍에 작동할 것이지만, 폐쇄의 확실성을 위해 필요한 힘은, 예를 들어, 운동선수 모드에서 예상되는 더 높은 호흡 속도에서보다 더 작을 것이다. 그러므로, 밸브 폐쇄 메커니즘은 운동선수 모드에서보다 더 낮은 전력으로 작동할 수 있다.
- [0266] 대체로, 높은 데이터 획득 속도 및 밀도를 유지하는 것이 바람직하다. 그러나, 몇몇 모드(엑컨대, 보행자 모드)에서 또는 전력을 절약하기 위해, 데이터 획득 속도 및 밀도는 감소될 수 있다.
- [0267] "스포츠" 모드 - 이는, 예를 들어, 아마추어 선수에 대해 적합한, 보행자 모드와 운동선수 모드 사이의 중간의 모드일 수 있다. 스포츠 모드는 운동은 하지만 높은 체적 또는 노력의 경계를 넘지 않는 사용자에게 대해 적합할 수 있다.
- [0268] 팬은 흡기 단계 중에 최대 출력의 약 1/2 내지 3/4로 그리고 호기 단계 중에 최대 출력의 약 0 내지 1/3로 작동할 수 있다. 데이터는 보행자 모드에 대한 것보다 더 높은 속도로 모아질 수 있다. 모든 데이터는 클라우드로의 이후의 연결을 위해 저장소를 구비한 앱으로 보내질 수 있다.
- [0269] 바람직한 실시예에서, 본 출원인의 출구 밸브는 호기의 개시 직전에 개방되도록 제어된다. 출구 밸브는 흡식/흡기 직전에 개방되도록 제어될 수 있다. 본 출원인의 마스크는 팬 모터의 속도 또는 출력의 동적 제어를 사용할 수 있고, 이는 단지 켜짐 또는 꺼짐이 아닐 수 있다. 바람직한 실시예는 출구 밸브 작동(폐쇄 및 해제 또는 능동 개방)의 제어식 타이밍 및 팬 출력의 동적 제어 모두를 사용한다.
- [0270] 마스크에 의해 모아진 데이터는 필터 막힘의 속도 또는 감지되는 압력/팬 부하의 변화에 기초하여 사용자가 장기간에 걸쳐 경험하고 있는 오염의 수준으로 착용자에게 경고하기 위해 사용될 수 있다. 압력차가 주어진 빈도에서 이러한 목적으로 모니터링될 수 있다. 필터 데이터 수집은 앱/웹 분석을 통해 마스크의 위치 및 노출의 일자에 결부될 수 있다. 전화 또는 마스크의 위치를 기록하고 마스크 내의 오염 속도 데이터를 발생 위치에 결부시킴으로써, 시스템은 피해야 하는 권고 위치, 또는 필터 수명 예상, 또는 권고되는 필터 교환 일정을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0271] 피트니스 모드에서, 본 출원인의 시스템은 피트니스 목적 또는 운동 루틴을 지시하는 물리 치료 음성 특징을 제공할 수 있다. 그러한 특징은 웹 분석, 앱 데이터 수집 및 이식, 소리 특징 및 프로그래밍을 조합할 수 있다.
- [0272] 사용자가 목표 심박률을 가지면, 마스크 / 앱 / 또는 웹 제어 시스템은 원하는 심박률을 달성하기 위해 제안된 호흡 속도로 사용자를 안내하기 위한 호흡 메트로놈 기능과 같은 오디오 지시를 도입할 수 있다. 신호음은 사용자가 그의 심박률을 설정된 수준으로 조정하기 위해 들이쉬고 내쉬어야 하는 지점을 표시한다. 유사하게, 오디오 지시가 시스템이 시간에 걸쳐 심박률의 변화를 모니터링하는 동안, 사용자가 호흡 속도를 일정하게 유지하도록 보조할 수 있다. 이러한 2가지 모드는 마스크가 호흡 훈련 및 응답에 의해 사용자를 그의 심박률을 목표로 하여 훈련시키는 것을 돕도록 허용한다. 호흡 신호는 단어 또는 신호음 또는 클릭 또는 햅틱 신호일 수 있다.
- [0273] 하나의 실시예에서, 호흡 마스크는 센서 출력에 기초하여 경보를 송출할 수 있다. 예를 들어, 심박률, 온도, 또는 압력 센서가 정상 범위로부터 벗어나면, 경보가 사용자에게 그의 건강을 확인하도록 요청하기 위해 보내질 수 있다. 응답이 없으면, 사용자에게 대한 위치 정보를 포함한 추가의 경보가 구급대로 보내질 수 있다.
- [0274] 사용자의 호흡의 리듬이 식별되면, 팬 수준이 배터리 수명을 연장하기 위해 팬 사용을 최소화하도록 조정될 수 있다. 호흡 및 피트니스의 임의의 주어진 패턴에 대해, 팬 및 밸브의 전력 사용은 최대 편안함 또는 배터리 수명의 길이, 또는 편안함과 배터리 수명 사이의 임의의 원하는 가중치에 대해 최적화될 수 있다.
- [0275] 몇몇 실시예에서, 필터의 청결도는 (팬 임피던스/속력과 같은) 압력 및/또는 차이 모니터링에 의해 유동 저항을 기록 및 추적함으로써 모니터링될 수 있다. 앱은 필터가 새로운 것일 때 보정 시퀀스를 수행하도록 사용자에게 요청할 수 있다. P1, P2, 및 P3 사이의 압력차와, P2에 비교되는 팬 저항은 마스크의 소유자/사용자에게 대해 기

록되는 "청결 상태"를 확립하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 기록되는 데이터는 필터 품질 및 지속성을 모니터링하기 위한 벤치마크로서 사용될 것이다. 마스크의 각각의 사용 시에, 마스크의 전자 장치는 사용 시간의 기록할 것이다. 바람직한 실시예에서, 호흡의 횟수 및 보간된 체적에 대한 몇몇 참조가 기록될 것이다. 이러한 데이터에 추가하여, 바람직한 실시예에서, 사용자의 위치는 위치를 환경 조건에 관련시키기 위해 유지될 수 있다. P1, P2, 및 P3로부터의 센서 데이터가 필터가 바르게 작동하지 않고 있음을 표시할 때, 마스크 또는 앱은 필터가 교환을 필요로 함을 사용자에게 통보하거나 단순히 필터 상태를 사용자에게 통보하는 것과 같이, 마스크 또는 앱이 담당하도록 프로그래밍되어 있는 적절한 작용을 취할 것이다. 사용자가 필터를 교환하지 않으면, 반복되는 리마인더가 송출될 수 있다.

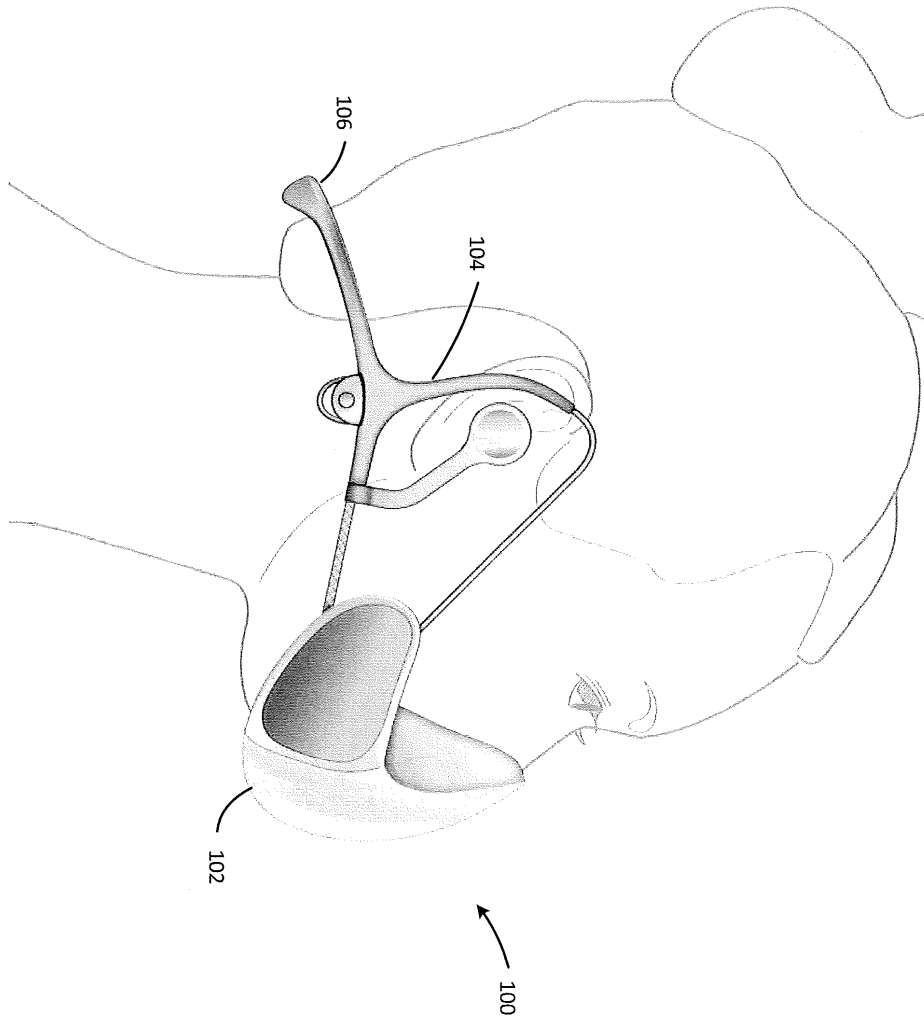
[0276] 사용자의 건강 및 안전을 위해, 몇몇 실시예에서, 사용자의 신원 및 "호흡 거동"이 사용의 시작 시에 확립될 수 있다. 완전한 세척이 없으면, 마스크가 복수의 사용자들 사이에서 공유되는 것은 바람직하지 않고, 따라서 유닛의 개시 중에, 바람직한 실시예에서, 보정 시퀀스가 대략 10, 30, 및 60초의 샘플링 간격 중에 발생할 수 있다. 호흡 압력 값 및 타이밍 값이 수집되어 기존 사용자 프로파일로서 저장될 수 있다. 미래의 사용자가 소유자 호흡 프로파일과 정합하지 않으면, 의심되는 비소유자가 마스크를 사용하고 있다는 경보가 마스크의 등록된 소유자에게 보내질 수 있다. 마스크 전자 장치 내의 경보는 또한 마스크가 사용자의 것이 아님을 사용자에게 알리기 위해 발생될 수 있다 (2개의 마스크가 유사하게 보일 수 있음).

[0277] 본 발명은 주로 사용자의 안전 위에 착용되는 자납식 호흡 마스크에 관련된다. 마스크의 모든 구성요소들은 외부 필터 또는 팬으로의 연결을 위해 요구되는 외부 호스 등이 없이, 사용자의 머리 상에 착용된다. 그러나, 상기 설명으로부터 명확한 바와 같이, 무선 통신 연결이 자납식 호흡 마스크로부터 외부 장치, 스마트폰, 컴퓨터, 통신 네트워크 등으로 제공될 수 있다.

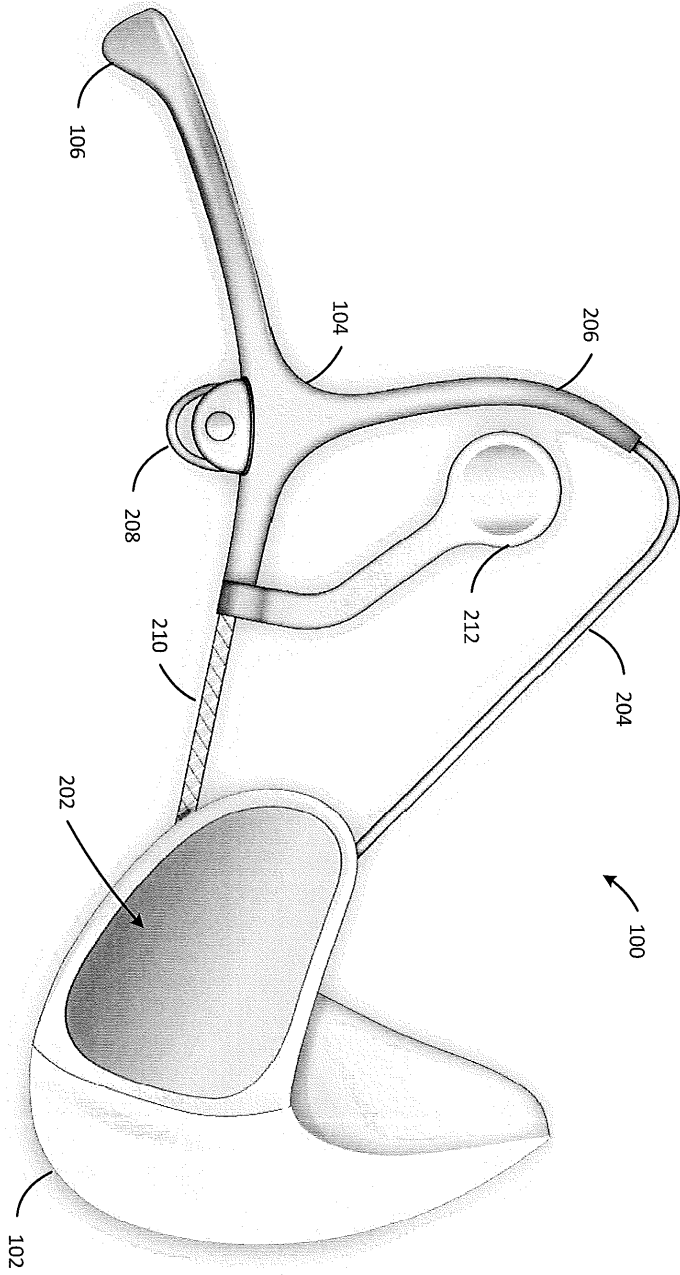
[0278] 본 발명이 그의 실시예의 설명에 의해 예시되었고, 실시예들이 상세하게 설명되었지만, 첨부된 청구범위의 범주를 그러한 세부로 한정하거나 어떠한 방식으로도 제한하는 것은 본 출원인의 의도가 아니다. 아울러, 상기 실시예들은 개별적으로 구현될 수 있거나, 양립 가능한 경우에 조합될 수 있다. 상기 실시예들의 조합을 포함한 추가의 장점 및 변형이 본 기술 분야의 통상의 기술자에게 쉽게 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명은 그의 넓은 양태에서, 구체적인 세부, 대표적인 장치 및 방법, 및 도시되고 설명된 예시적인 예로 제한되지 않는다. 따라서, 본 출원인의 전반적인 발명의 개념의 사상 또는 범주로부터 벗어남이 없이 그러한 세부로부터의 변경이 이루어질 수 있다.

도면

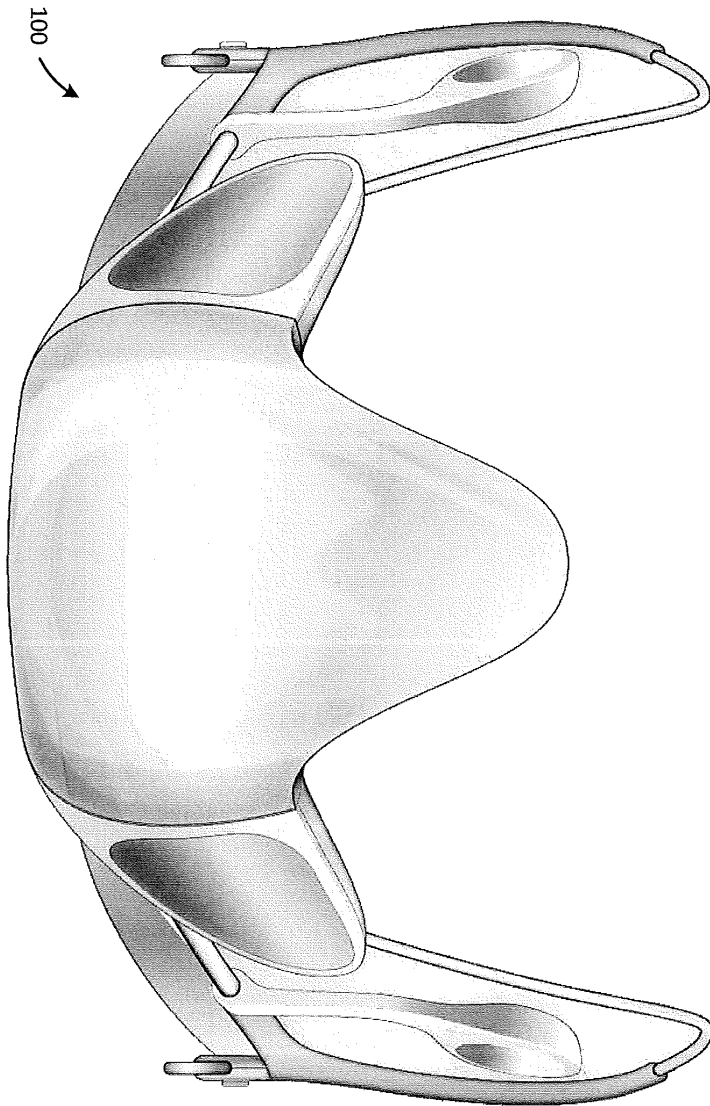
도면1



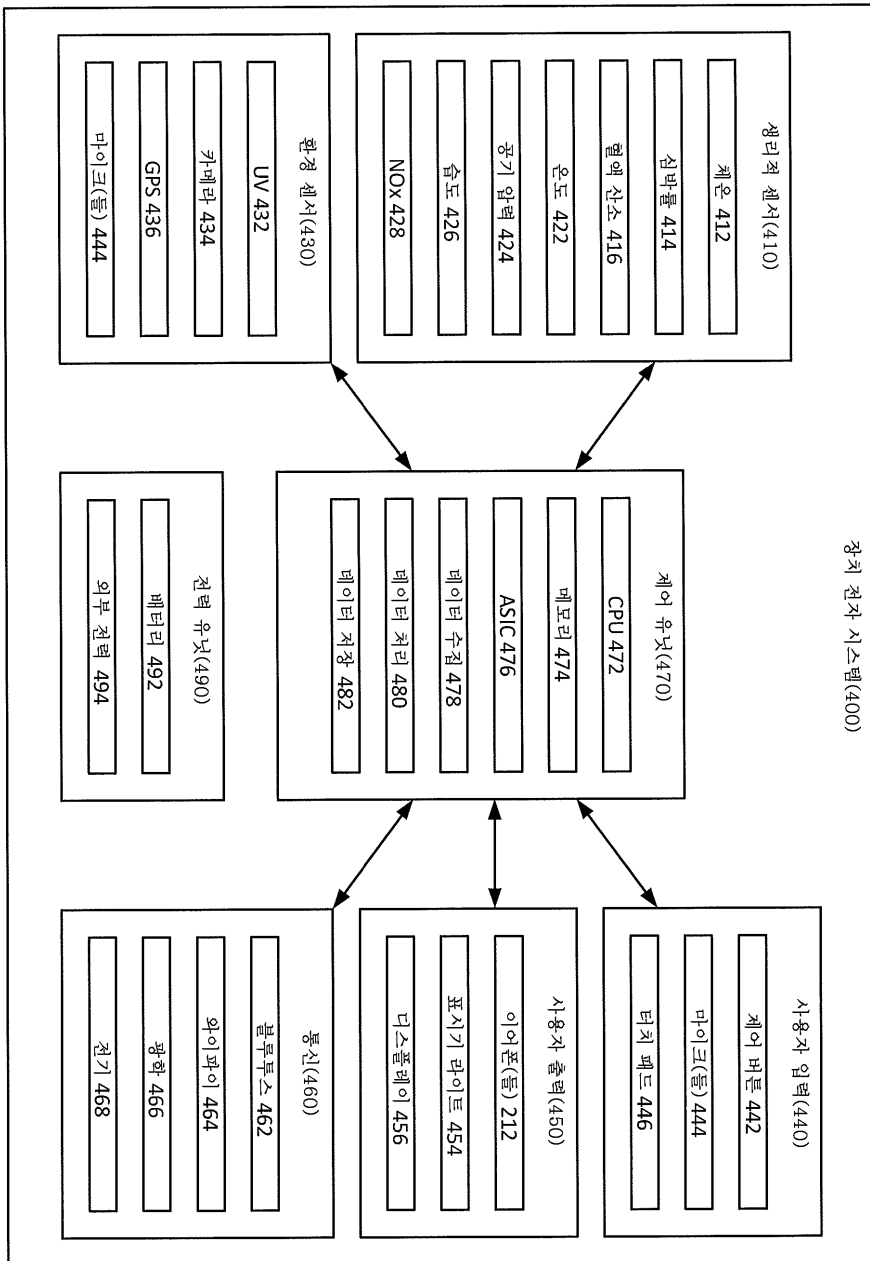
도면2



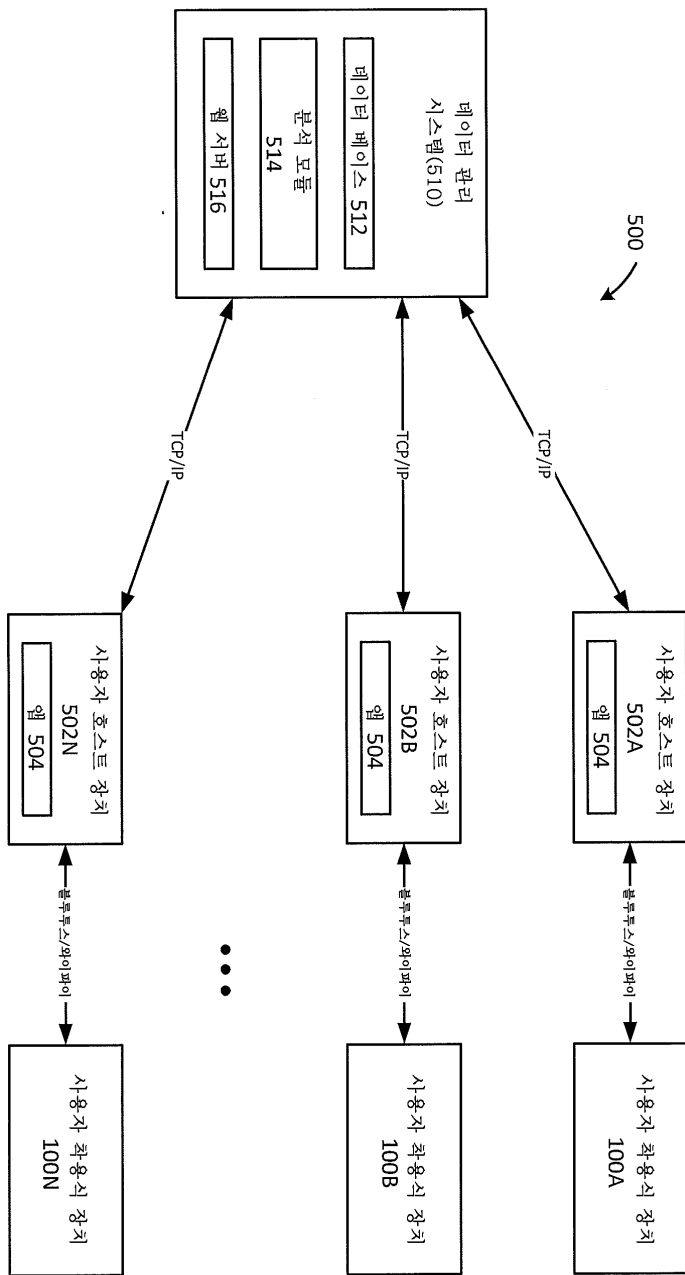
도면3



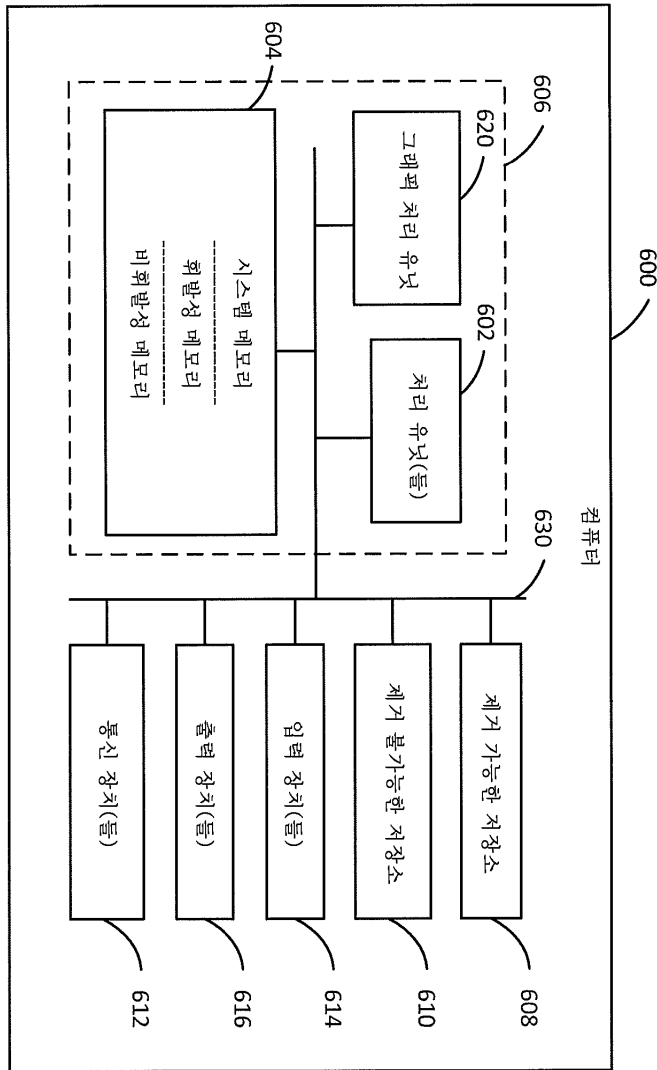
도면4



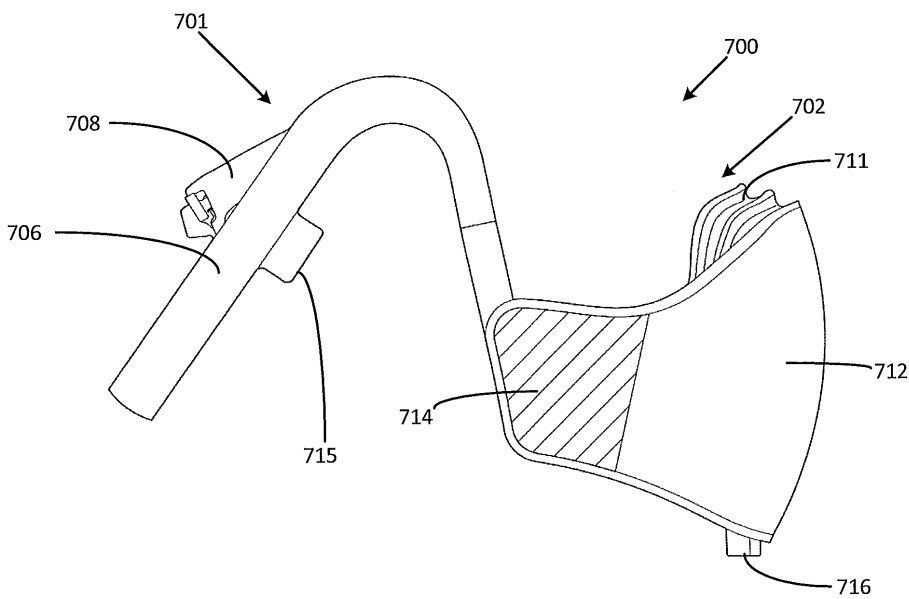
도면5



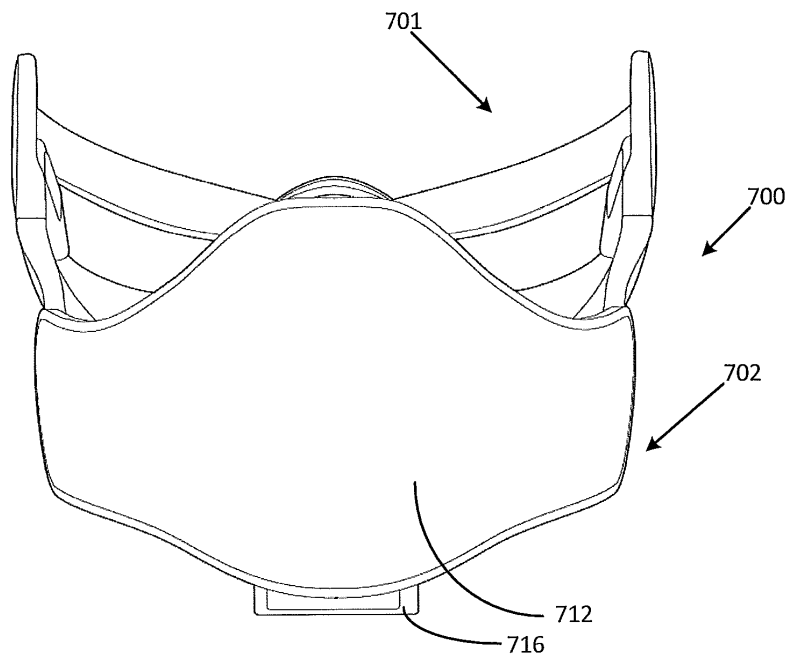
도면6



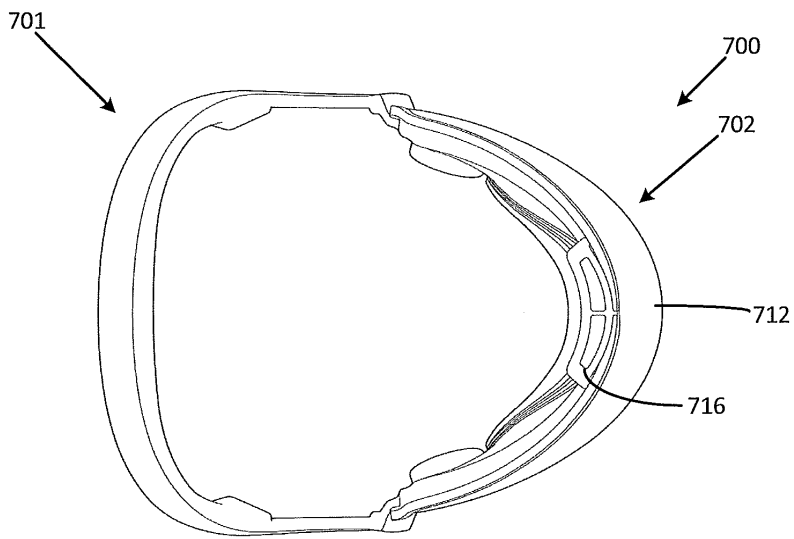
도면7



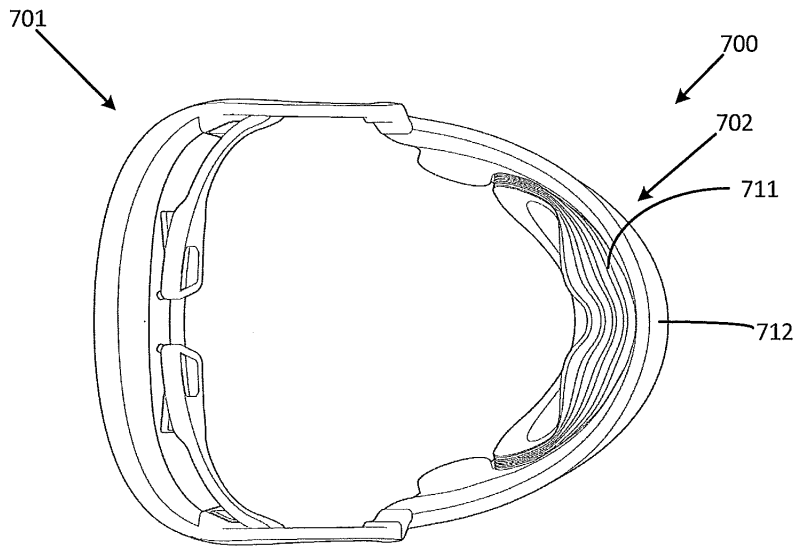
도면7a



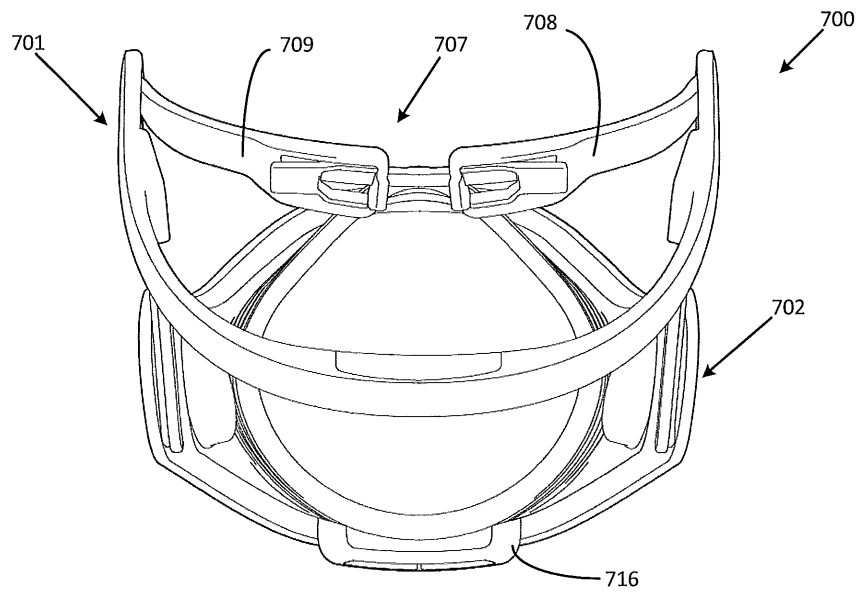
도면7b



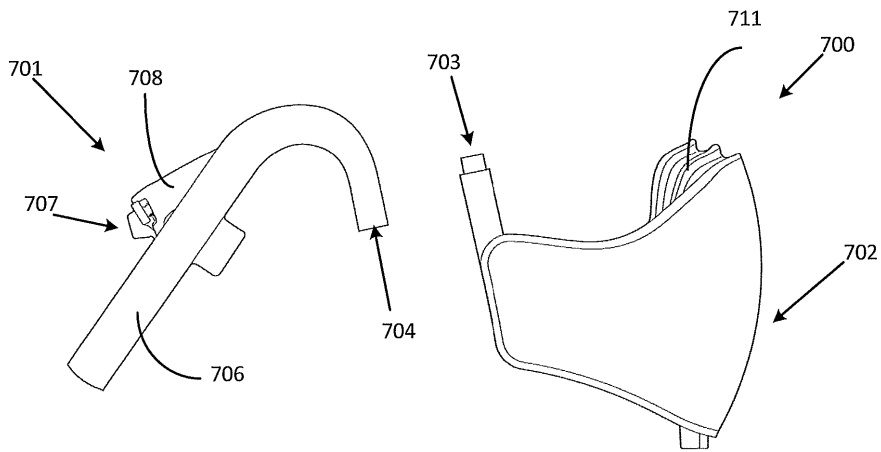
도면7c



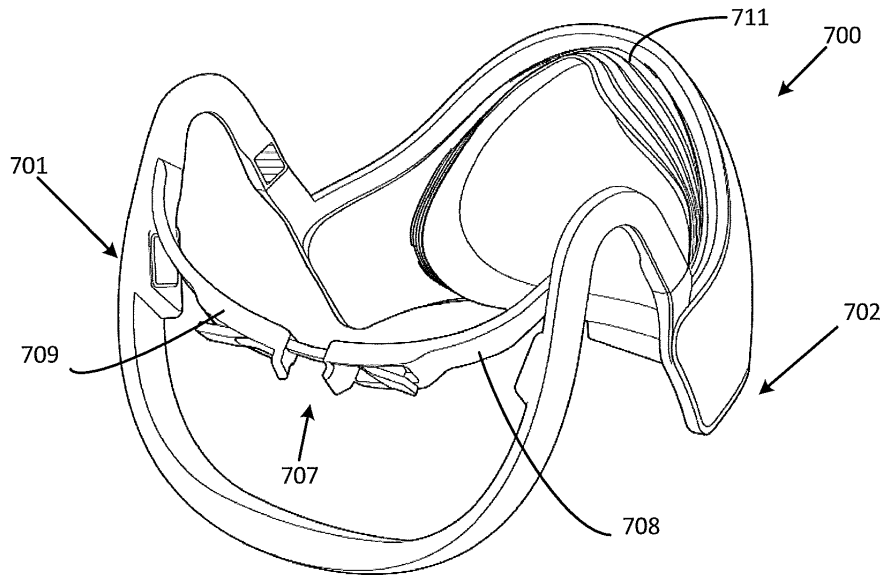
도면7d



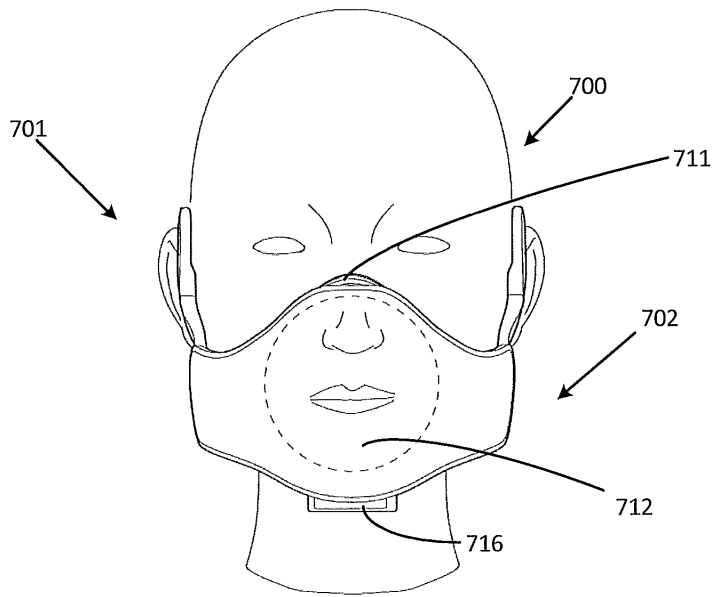
도면7e



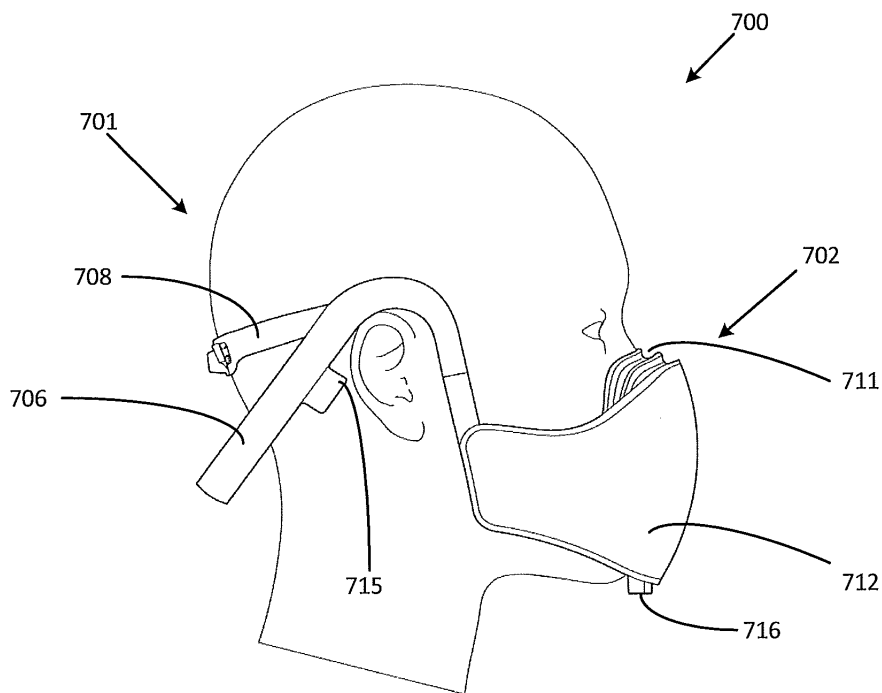
도면7f



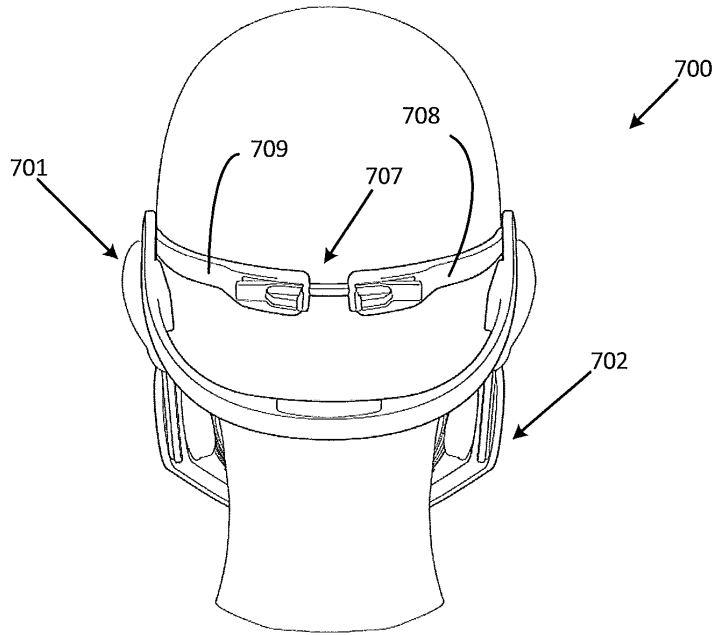
도면7g



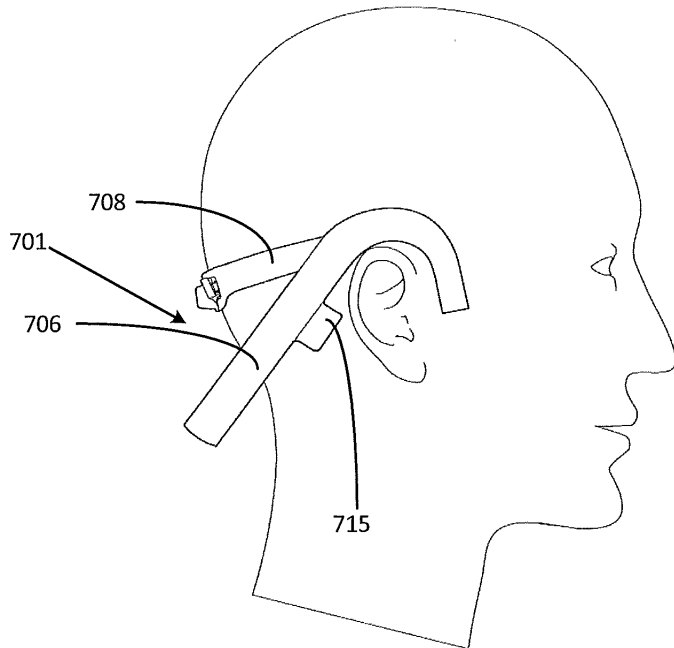
도면7h



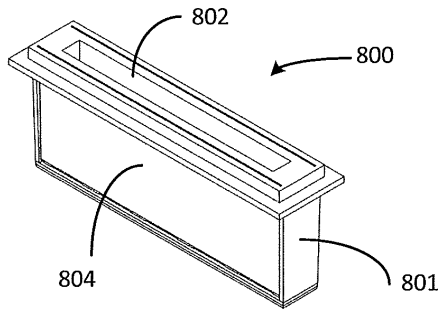
도면7i



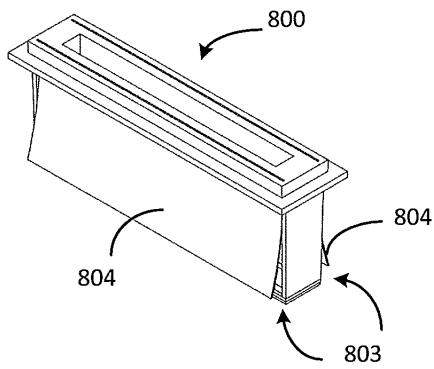
도면7j



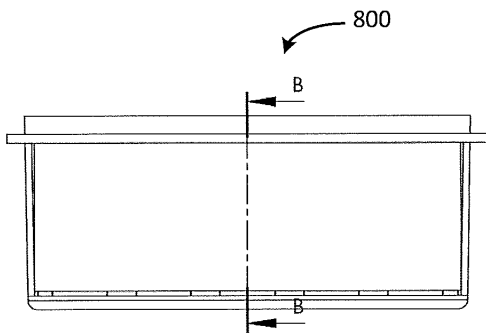
도면8



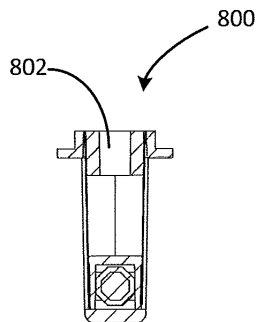
도면8a



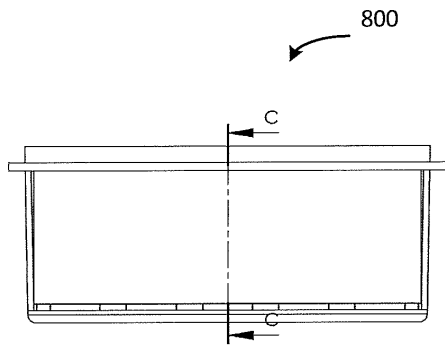
도면8b



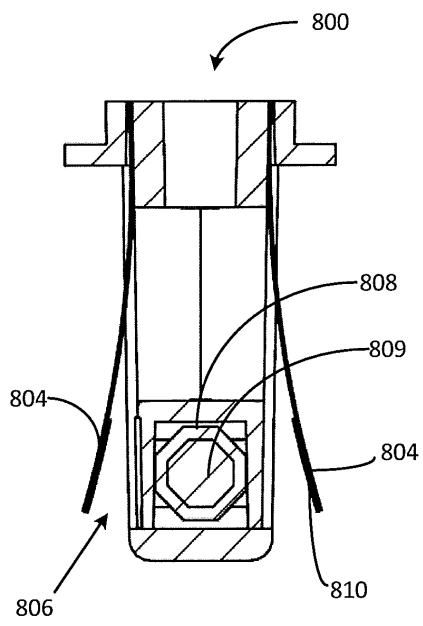
도면8c



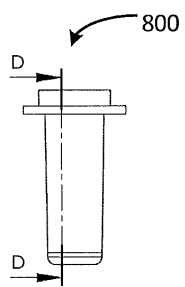
도면8d



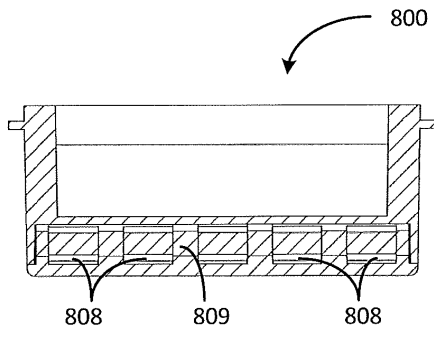
도면8e



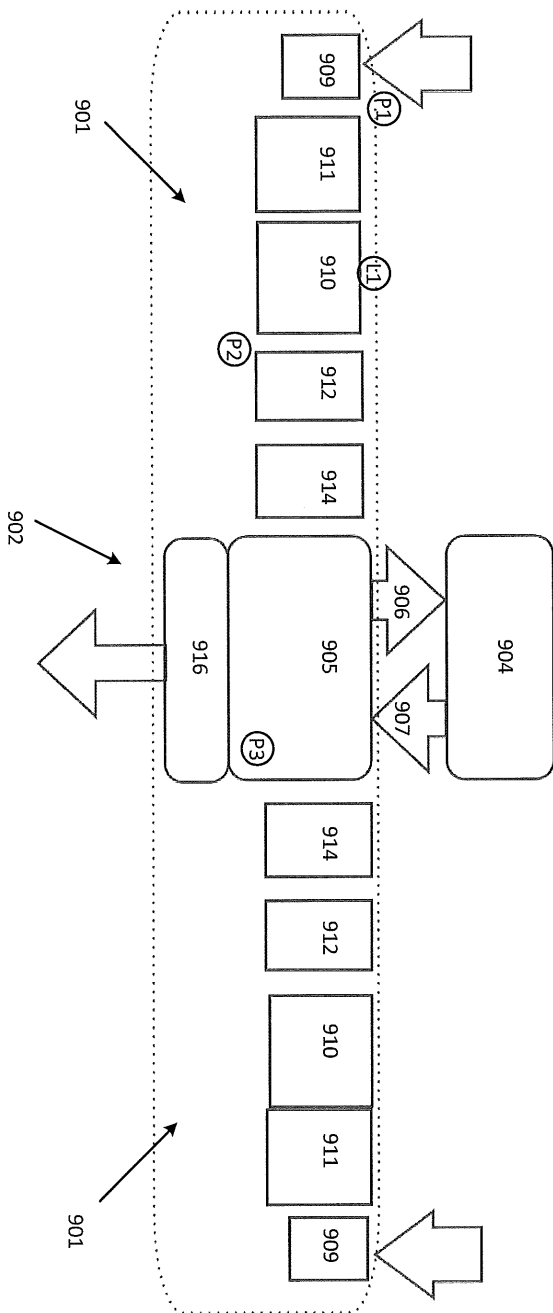
도면8f



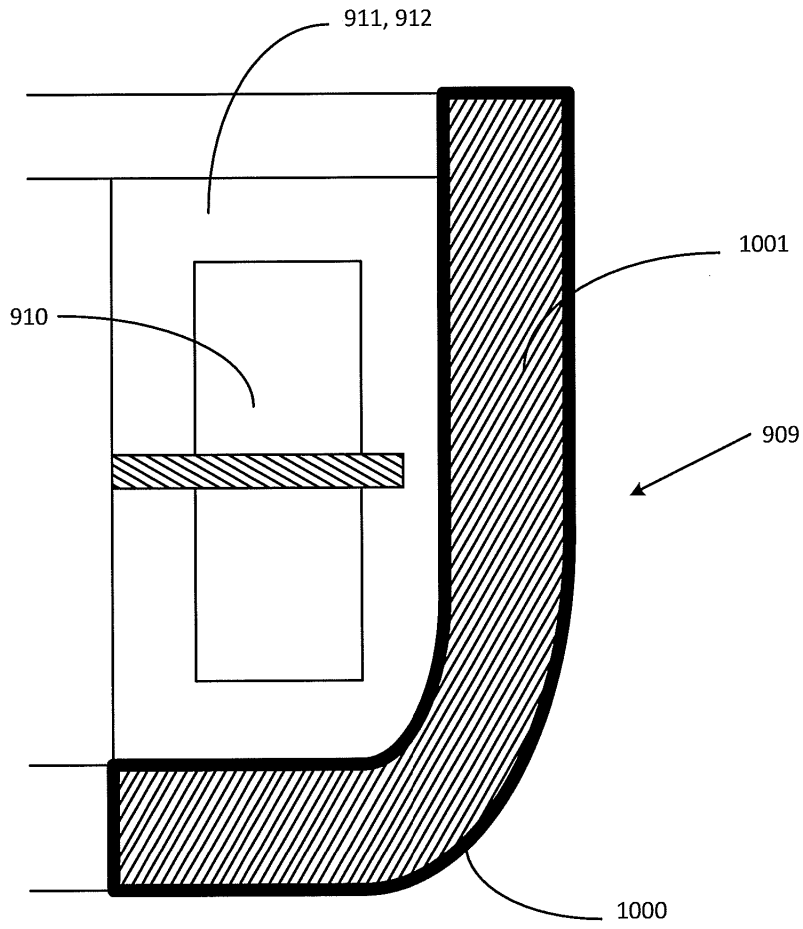
도면8g



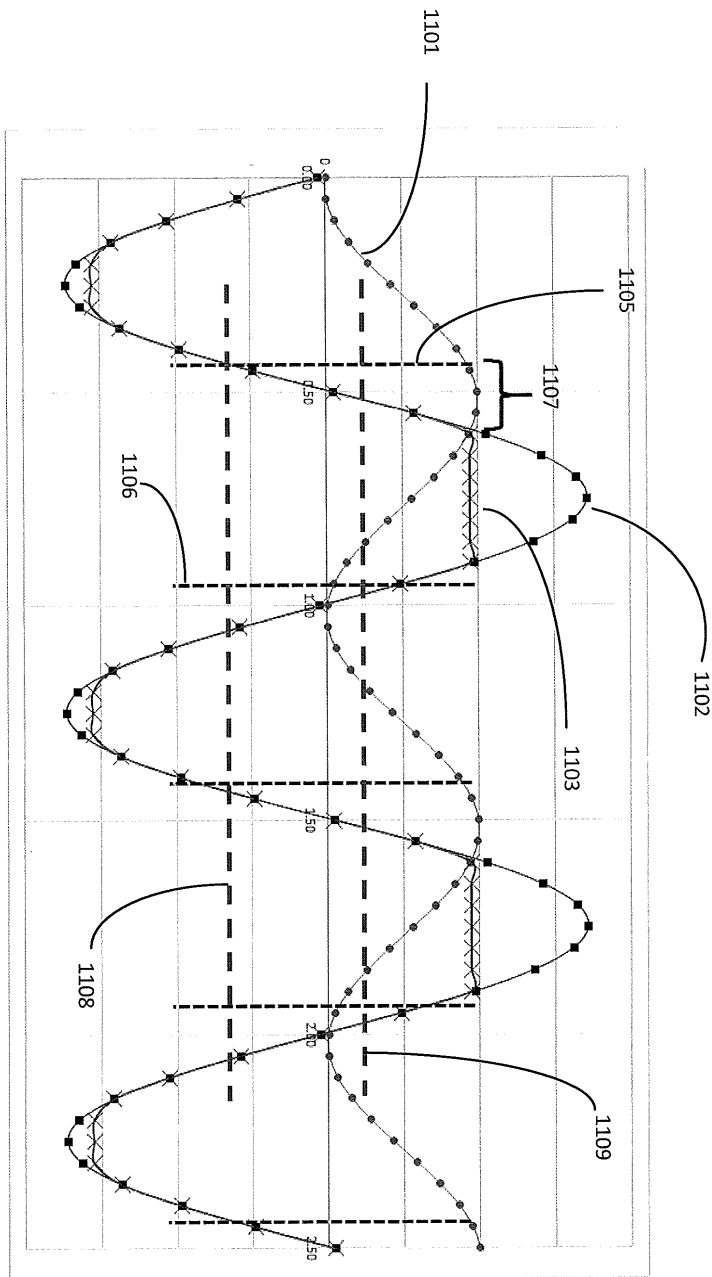
도면9



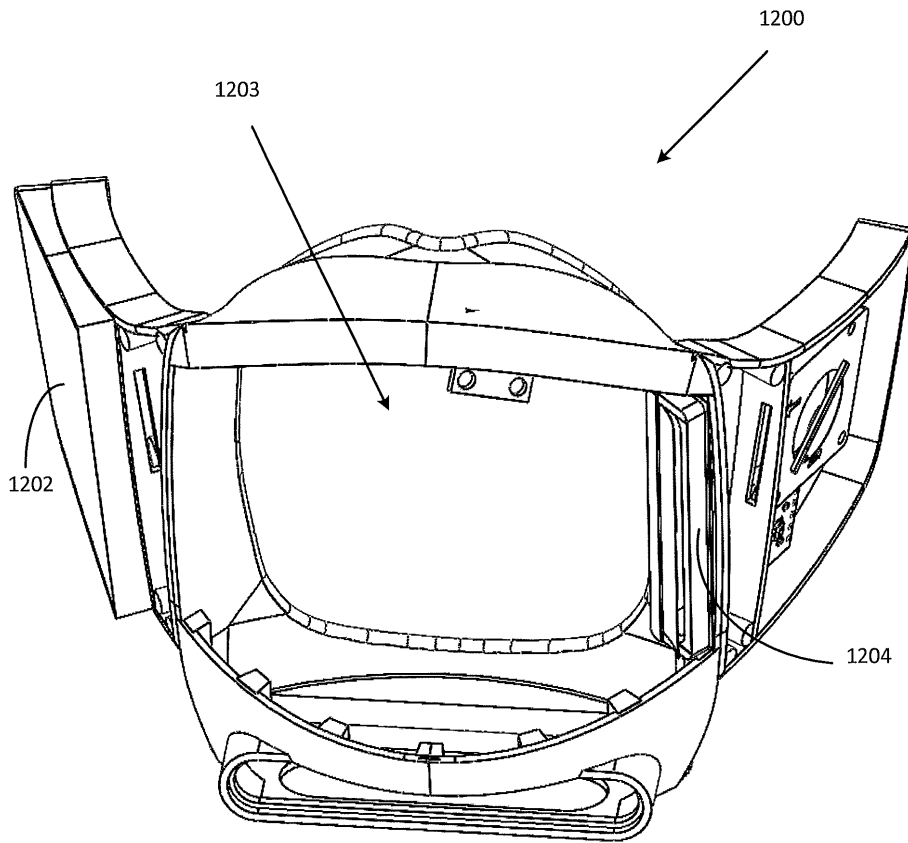
도면10



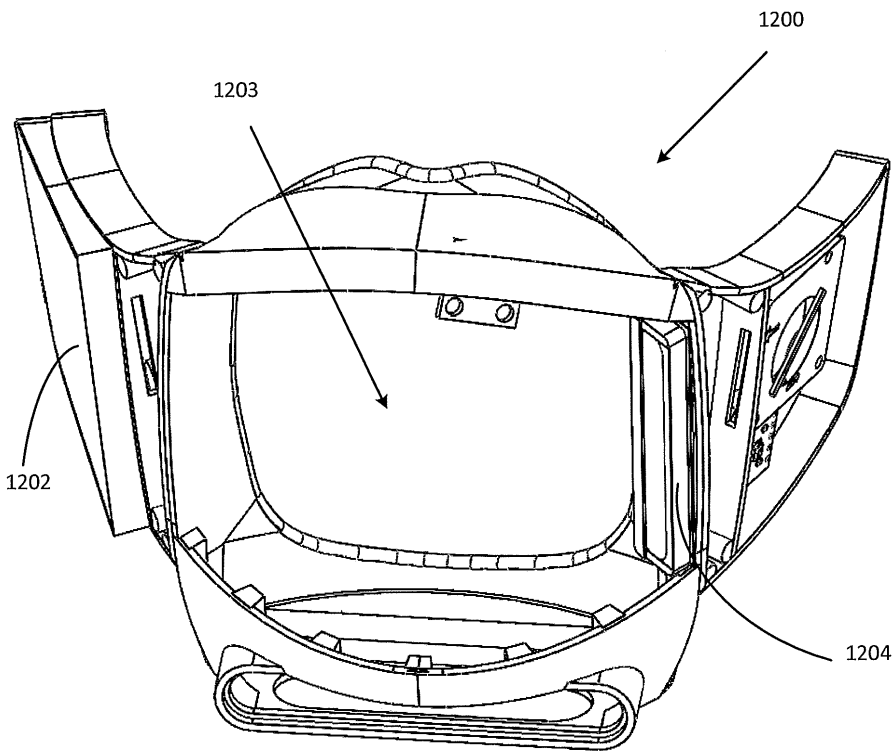
도면11



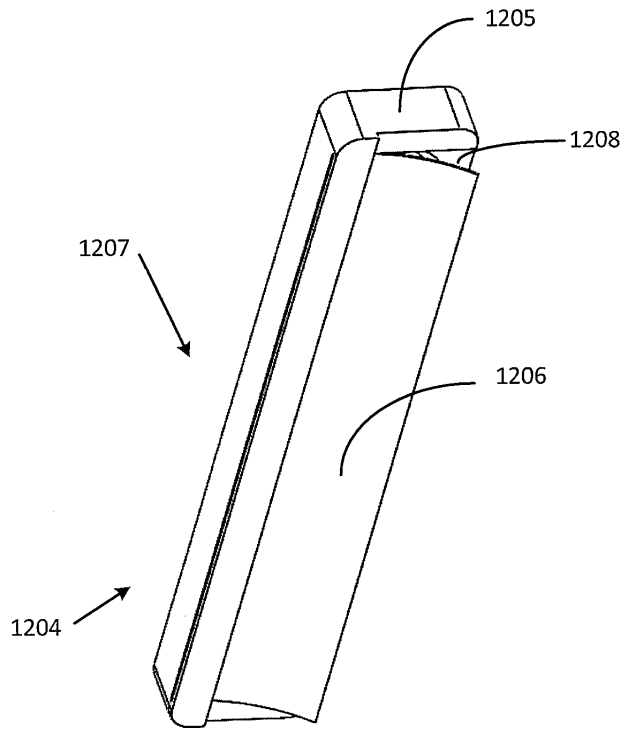
도면12



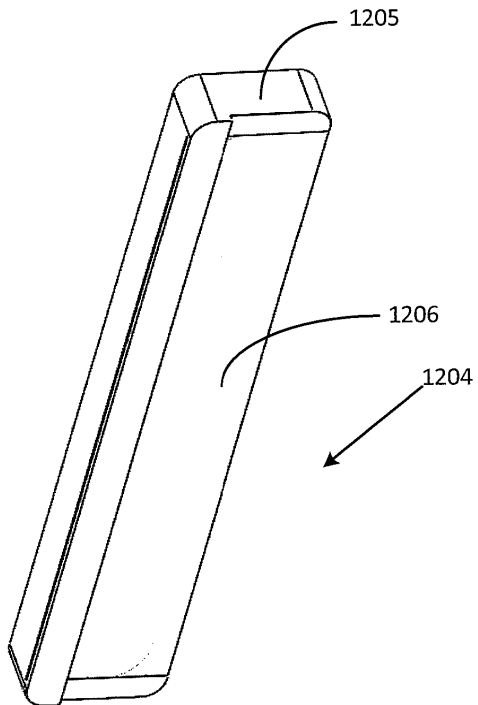
도면12a



도면12b



도면12c



专利名称(译)	标题：呼吸面罩，系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170132188A</a>	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	KR1020177027734	申请日	2016-04-04
[标]发明人	FABIAN JUDIT 파비아유디트 HILDESLEY MARK APPLETON 힐데슬리마크애플턴 MACNEISH WILLIAM JACK III 맥네이쉬윌리엄잭3세 GRANT WILLIAM EDWIN JOHN 그랜트윌리엄에드윈존 NIEMAN EDWIN EGGE HENDRIK 니먼에드윈이그헨드릭 STRUTT BENJAMIN JOHN 스트럿벤자민존 BASILE ROBERTO 바질로베르토 BAKER JAMES 베이커제임스		
发明人	파비아유디트 힐데슬리마크애플턴 맥네이쉬윌리엄잭3세 그랜트윌리엄에드윈존 니먼에드윈이그헨드릭 스트럿벤자민존 바질로베르토 베이커제임스		
IPC分类号	A62B9/02 A61B5/00 A61B5/0255 A61B5/08 A61B5/097 A62B18/00 A62B18/02 A62B7/10		
CPC分类号	A62B9/02 A62B18/006 A62B18/025 A61B5/0002 A61B5/0255 A61B5/0816 A61B5/097 A61B5/6803 A62B7/10 A61B2560/0242 A62B9/003 A61B5/0004 A61B5/01 A61B7/003 A62B18/10		
代理人(译)	Yangyoungjun Jangdeoksun		
优先权	62/142992 2015-04-03 US 62/162651 2015-05-15 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

用户可穿戴设备包括呼吸或呼吸空气过滤器以及为佩戴者提供功能的电子系统。这些功能可以包括例如生理数据感测，环境数据感测，用户输入，用户输出和通信网络连接。电子系统可以被配置为与在用户主机设备（例如移动电话，平板电脑或个人计算机）上运行的应用程序通信，以传送由用户可穿戴设备收集的信息。在用户主机设备上运行的应用程序可用于配置用户可穿戴设备。多个用户的用户主机设备可以被配置为将收集的数据报告为能够收集和存储数据并分析所收集的数据的数据管理系统。可以使用各种控制装置。 Strut Benjamin Jon

