(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월31일
(11) 등록번호 10-1217348
(24) 등록일자 2012년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 19/00 (2006.01) *A61B 19/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7003623
(22) 출원일자(국제) 2006년07월13일
심사청구일자 2011년07월13일
(85) 번역문제출일자 2008년02월14일
(65) 공개번호 10-2008-0036088
(43) 공개일자 2008년04월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/027214
(87) 국제공개번호 WO 2007/011646
국제공개일자 2007년01월25일
(30) 우선권주장
60/699,166 2005년07월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US06393617 B1
US20010032348 A1
전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자
스트리커 코포레이션
미국 미시간주 49002 칼라마주 에어뷰 불러바드 2825
(72) 발명자
반데르우드, 브라이언
미합중국, 미시간주 49024, 포르테이지, 브라이엄 로드 6808
프로우룩스, 마르샬
미합중국, 미시간주 49008, 카라마주, 그린리프 서클 3739
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

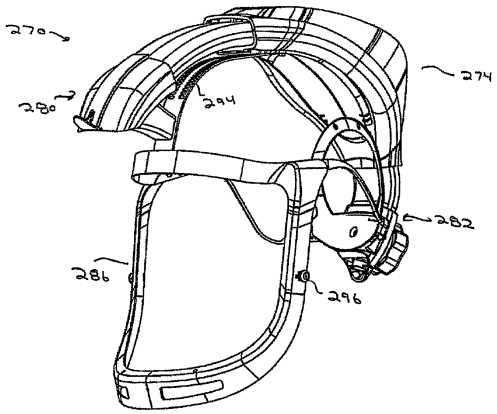
심사관 : 오승재

(54) 발명의 명칭 **통풍, 조명 및 통신을 제공하는 의료/수술용 개인용 보호시스템**

(57) 요 약

의료/시술자 주변에 무균 배리어를 제공하기 위한 개인용 보호 시스템이다. 상기 시스템은 후드 또는 토가가 지탱되는 헤드 유닛을 포함한다. 상기 헤드 유닛의 내부에는 통풍 팬, 수술 구역을 비추기 위한 라이트, 및 서로간의 통신을 위한 통신 시스템이 존재한다. 상기 헤드 유닛은 헤드 밴드를 포함한다. 상기 통풍 팬은 상기 헤드 밴드에 조정 가능하게 장착되어, 착용자에게 가해지는 스트레인을 최소화하는 위치에 배치되도록 한다.

대 표 도



(72) 발명자

스크라파니, 아담, 씨.

미합중국, 미시간주 49024, 포르테이지, 햄프스테드 레인 7246

푸르, 자콥, 씨.

미합중국, 미시간주 49071, 마타완, 실버 오크 불러바드 25433

캠프벨, 더글라스

미합중국, 미시간주 49004, 칼라마주, 스터브리지 드라이브 6304

타일러, 더클라스, 엘.

미합중국, 미시간주 49079, 포 포, 58쓰 애비뉴 28584

스트라톤, 데니스, 에이.

미합중국, 미시간주 49080, 프레인웰, 웨스트 에이비 애버뉴 4115

헨니게스, 브루스

미합중국, 미시간주 49053, 게일스버그, 코랄 벨 서클 4465

휴이서, 리차드

미합중국, 미시간주 49006, 카라마주, 피르 에버뉴 33824

오스틴, 티모시

미합중국, 미시간주 49008, 스코츠, 커버데도우스 애버뉴 6038

특허청구의 범위

청구항 1

개인용 보호 시스템용 헤드 유닛으로서, 상기 헤드 유닛이 안면 보호대를 포함하는 후드와 함께 사용되도록 구성되고, 상기 헤드 유닛은:

착용자의 머리 주변에 착용되도록 형상화된 헤드 밴드로서, 착용자의 안면 위에 착용되는 전면 부분 및 상기 전면 부분 반대편의 후면 부분을 가지는 헤드 밴드;

상기 헤드 밴드 전면 부분의 전방에 위치되도록 상기 헤드 밴드에 부착된 전면 노즐;

상기 헤드 밴드 후면 부분의 후방에 위치되도록 상기 헤드 밴드에 부착된 후면 노즐;

상기 헤드 밴드 위에 위치된 통풍 유닛으로서, 셀; 및 공기를 상기 셀로 인출하기 위한, 상기 셀 내에 배치된 팬을 포함하는 통풍 유닛;

착용자의 머리 위로 상기 셀을 지지하기 위한, 상기 헤드 밴드로부터 상기 통풍 유닛 셀까지 위로 연장하는 제1 지지체로서, 상기 헤드 밴드에 대해 각을 이루어 이동가능한 제1 지지체;

상기 전면 노즐 및 상기 후면 노즐 양자에 대해 상기 셀의 위치가 조정될 수 있도록, 상기 제1 지지체를 따라 복수의 상이한 위치에서 상기 제1 지지체에 상기 셀을 보유하기 위해 상기 제1 지지체 및 상기 통풍 유닛 셀과 일체로 된 고정 어셈블리;

상기 셀 및 상기 전면 노즐 사이에서 연장하는 전면 도관으로서, 상기 전면 도관이 길이 또는 각도 중 하나 이상에서 조정가능하여, 상기 전면 노즐에 대한 상기 셀의 위치가 조정될 때, 상기 전면 도관이 상기 셀 및 상기 전면 노즐 간의 연결을 유지하는 것인 전면 도관;

상기 셀 및 상기 후면 노즐 사이에서 연장하는 후면 도관으로서, 상기 후면 도관이 길이 또는 각도 중 하나 이상에서 조정가능하여, 상기 후면 노즐에 대한 상기 셀의 위치가 조정될 때, 상기 후면 노즐이 상기 셀 및 상기 후면 노즐 간의 연결을 유지하는 것인 후면 도관; 및

상기 후드와 일체로 된 안면 보호대가 상기 헤드 밴드 전면 부분의 전방에 설치되도록 상기 노즐, 상기 통풍 유닛 및 상기 헤드 밴드 위로 후드를 지탱하도록 하는, 상기 헤드 밴드에 부착된 하나 이상의 고정 부재:

를 포함하는 헤드 유닛.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 착용자의 머리 위로 상기 셀을 지지하기 위한, 상기 헤드 밴드로부터 상기 통풍 유닛 셀까지 위로 연장하는 상기 제1 지지체와 분리된 제2 지지체를 추가로 포함하고, 상기 제2 지지체가 상기 헤드 밴드에 대해 각을 이루어 이동가능한 것인, 헤드 유닛.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 제2 지지체가 유연성이 있는 것인, 헤드 유닛.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 제1 지지체가 상기 헤드 밴드 전면 부분으로부터 위로 연장하고;

상기 제2 지지체가 상기 헤드 밴드 후면 부분으로부터 상기 셀까지 위로 연장하고 또한 상기 제2 지지체가 상기 헤드 밴드에 비해 유연성이 있는 것인, 헤드 유닛.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 전면 도관 또는 상기 후면 도관 중 하나 이상이 벨로우즈(bellows)인 것인, 헤드 유닛.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 제1 지지체가 상기 헤드 밴드 전면 부분으로부터 위로 연장하는 것인, 헤드 유닛.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 전면 도관이 길이 및 각도 양자에서 조정가능한 것인, 헤드 유닛.

청구항 8

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 후면 노즐이 상기 헤드 밴드에 장착된 후면 노즐 셸의 일부인 것인, 헤드 유닛.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 착용자의 안면으로부터 전방으로 연장하도록 친 가드(chin guard)가 상기 헤드 밴드에 연결되고, 상기 후드 안면 보호대가 상기 헤드 밴드 전면 부분의 전방에 배치되고 상기 친 가드에 부착되도록 하나 이상의 상기 고정 부재가 상기 헤드 밴드 위로 후드를 지탱하는 것인, 헤드 유닛.

청구항 10

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 후드 안면 보호대가 상기 헤드 밴드 전면 부분의 전방에 배치되고 상기 전면 노즐에 부착되도록 하나 이상의 상기 고정 부재가 상기 헤드 밴드 위로 후드를 지탱하는 것인, 헤드 유닛.

청구항 11

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 제1 지지체가 유연성이 있는 것인, 헤드 유닛.

청구항 12

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 제1 지지체가 상기 헤드 밴드의 일체 연장(integral extension)으로 형성된 것인, 헤드 유닛.

청구항 13

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 헤드 밴드가 상기 헤드 밴드의 크기를 조정하기 위한 어셈블리를 포함하는 것인, 헤드 유닛.

청구항 14

개인용 보호 시스템용 헤드 유닛으로서, 상기 헤드 유닛이 안면 보호대를 포함하는 후드와 함께 사용되도록 구성되고, 상기 헤드 유닛은:

착용자의 머리 주변에 착용되도록 형상화된 헤드 밴드로서, 착용자의 안면 위에 착용되는 전면 부분 및 상기 머리 뒤 주변에 착용되는 후면 부분을 가지는 헤드 밴드;

상기 헤드 밴드 전면 부분의 전방에 위치되도록 상기 헤드 밴드에 부착된 전면 노즐;

상기 헤드 밴드 후면 부분의 후방에 위치되도록 상기 헤드 밴드에 부착된 후면 노즐;

상기 헤드 밴드 위에 위치된 통풍 유닛으로서, 셸; 및 공기를 상기 셸로 인출하기 위한, 상기 셸 내에 배치된 팬을 포함하는 통풍 유닛;

착용자의 머리 위로 상기 셸을 지지하기 위한, 상기 헤드 밴드로부터 상기 통풍 유닛 셸까지 연장하고 연결된 제1 지지체로서, 상기 제1 지지체가 상기 헤드 밴드에 비해 유연성이 있고, 여기서 상기 셸이 제1 지지체를 따라 이동하도록 상기 제1 지지체에 장착된 것인 제1 지지체;

착용자의 머리 위로 상기 셸을 추가로 지지하기 위한, 상기 통풍 유닛 셸이 부착된 상기 제1 지지체와 분리된 제2 지지체로서, 상기 제2 지지체가 상기 헤드 밴드에 비해 유연성이 있는 것인 제2 지지체;

상기 통풍 유닛 셸 및 상기 전면 노즐 사이에서 연장하는 전면 도관으로서, 상기 전면 도관이 길이 또는 각도 중 하나 이상에서 조정가능하여, 상기 제1 지지체를 따라 상기 셸의 위치가 조정될 때, 상기 전면 도관이 상기

셀 및 상기 전면 노즐 간의 연결을 유지하는 것인 전면 도관;

상기 셀 및 상기 후면 노즐 사이에서 연장하는 후면 도관으로서, 상기 후면 도관이 길이 또는 각도 중 하나 이상에서 조정가능하여, 상기 제1 지지체를 따라 상기 통풍 유닛 셀의 위치가 조정된 결과, 상기 후면 노즐에 대한 상기 셀의 위치가 변화할 때, 상기 후면 도관이 상기 셀 및 상기 후면 노즐 간의 연결을 유지하는 것인 후면 도관; 및

상기 후드와 일체로 된 안면 보호대가 상기 헤드 밴드 전면 부분의 전방에 설치되도록 상기 노즐, 상기 통풍 유닛 및 상기 헤드 밴드 위로 후드를 지탱하도록 하는 상기 헤드 밴드에 부착된 하나 이상의 고정 부재:

를 포함하는 헤드 유닛.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 제1 지지체가 상기 헤드 밴드 전면 부분으로부터 연장하고;

상기 제2 지지체가 상기 헤드 밴드 후면 부분으로부터 연장하는 것인, 헤드 유닛.

청구항 16

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서,

상기 후면 노즐이 상기 헤드 밴드 후면 부분에 장착된 후면 노즐 하우징 내에 포함되고,

상기 제2 지지체가 상기 후면 노즐 셀에 장착되고 이로부터 연장하는 것인, 헤드 유닛.

청구항 17

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서, 상기 전면 도관 또는 상기 후면 도관 중 하나 이상이 벨로우즈인 것인, 헤드 유닛.

청구항 18

청구항 14 또는 청구항 15에 있어서, 상기 전면 도관이 길이 및 각도 양자에서 조정가능한 것인, 헤드 유닛.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 수술 과정 중 오염(contamination)으로부터 환자를 보호하고, 공기로 운반되는 오염균(contaminant) 및 생체액에 대한 노출로부터 의료 전문가를 보호하기 위해서, 수술 환경과 같은, 의료 환경에서의 사용을 위한 개인용 보호 시스템에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명의 시스템은 조명, 통신을 제공하고, 착용자에 가해지는 물리적 스트레인을 감소시킨다.

배 경 기 술

[0002] 개인용 보호 시스템은 수술 과정에서 사용되어, 시술자 및 환자 간에 무균 배리어를 제공한다. 그러한 시스템 중 하나는 그 내용이 인용에 의해 본 명세서에 일체화된 미국 특허 제5,054,480호에 기재되어 있으며, 이는 상기 시스템의 기본적인 구조를 기재하고 있다. 구체적으로, 종래의 시스템은 토가(toga) 또는 후드(hood)를 지지하는 헬멧을 포함한다. 이러한 조립체(assemblage)는 무균 배리어를 형성하고자 하는 의료/시술자에 의해 착용된다. 상기 토가 또는 상기 후드는 투명한 안면 보호대를 포함한다. 상기 헬멧은 팬을 포함하는 통풍 유닛을 포함한다. 상기 통풍 유닛은 상기 토가/후드를 통해 공기를 인출하여 공기가 착용자 주변에 순환되도록 한다. 이는 상기 토가/후드 내에 트랩된 열 및 이러한 공간 내에 형성된 CO_2의 양 모두를 감소시킨다. 상기 헬멧에 라이트를 장착하는 것 또한 공지이다. 안면 보호대를 통과하여 지시된 상기 라이트는 수술 부분를 비춘다.

[0003] 종래의 개인용 보호 시스템은 시술자 및 주변 환경 간의 무균 배리어를 제공하는 적절한 과제를 수행한다. 그러나, 이들의 사용과 관련된 일부 제한이 있다. 상기 착용자를 커버하는 상기 토가/후드는 음파를 차단한다. 이는 상기 시스템을 착용하고 있는 개인이 큰 소리로 말하거나, 심지어는 고함을 질러야만 들을 수 있다는 것을 의미한다. 이는 특히 후드를 착용한(hooded) 개인이 유사한 복장을 한 다른 개인과 의사소통을 하려하는 경우 그러하다.

[0004] 추가로, 상기 헬멧에 라이트를 제공하는 것이 알려져 있지만, 실행가능한 라이트를 제공하는 것은 어려운 것으로 입증되었다. 이는 한 제안된 시스템에서, 실제 라이트가 고정된 콘솔에서 소스로 방출되는 것으로 제안되었

기 때문이다. 상기 라이트는 광 섬유 케이블을 통한 그로부터의 방출을 위해 상기 헬멧에 제공된다. 따라서, 이러한 시스템으로, 착용자는 상기 라이트 소스에 대해 필수적으로 속박된다. 이는 개인의 운동성을 제한할 뿐 아니라, 상기 사슬(tether) 주변에서 조종하기 위한 개인적인 기타 작동 공간을 필요로 한다. 대안적으로, 상기 라이트 소스는 상기 헬멧에 장착될 수 있다. 그러한 라이트 소스는 열을 생성한다. 이러한 열은 상기 토가/후드 바로 아래의 온도를 불쾌한 수준으로 상승시킬 수 있다.

[0005] 게다가, 상기 헬멧 및 상기 장비는 이를 지지하는 착용자의 머리에 하중을 부여한다. 시간에 지나면 이러한 하중은 근육 및 골격 구조에 대한 상당한 스트레인을 부과한다.

발명의 상세한 설명

[0006] 본 발명은 의료/시술자 주변의 무균 경계를 제공하기 위해 사용되는 시스템 타입과 같은 신규의 유용한 개인용 보호 시스템에 관한 것이다.

[0007] 본 발명의 시스템은 착용자의 토가/후드 아래의 통풍 공기를 제공하기 위한 통풍 유닛을 포함한다. 라이트 유닛이 존재한다. 상기 라이트 유닛은 상기 통풍 유닛으로부터 배출된 공기에 따라 배치된 라이트 소스를 가진다. 이러한 배열은 상기 라이트 유닛 주변의 열의 축적을 최소화한다.

[0008] 본 발명의 시스템은 또한 헬멧 내부에 장착된 RF 통신 시스템을 포함한다.

[0009] 본 발명의 시스템은 또한 종래의 헬멧을 대체하는 헤드 유닛을 가진다. 상기 헤드 유닛은 헤드 밴드 및 상기 헤드 밴드 위에 지탱된(suspended) 통풍 유닛을 포함한다. 상기 통풍 유닛은 상기 헤드 밴드에 상대적으로 조정가능하게 위치된다. 이는 상기 통풍 유닛이 착용자의 머리에 대해 상대적으로 위치되도록 하여 착용자에게 최소한의 스트레인만을 부과하도록 하는 곳에 위치하게 한다.

실 시 예

[0067] Ⅰ. 개요

[0068] 도면과 관련하여, 동일한 도면 부호는 몇몇 도면 전체에서 동일하거나 상응하는 요소를 나타내며, 개인용 보호 시스템은 일반적으로 10으로 나타낸다.

[0069] 개인용 보호 시스템(10)은 미국 특허 제6,481,019호에서부터 Diaz 등 및 미국 가출원번호 제60/664,900호에 기재된 개인용 보호 시스템으로 변형되며, 이들 모두는 인용에 의해 본 명세서에 일체화된다. 본 발명의 개인용 보호 시스템(10)은 도 1에 나타낸 바와 같이, 사용자의 머리(14)에 장착가능한 헬멧 어셈블리(12)로서 실시된다.

[0070] 개인용 보호 시스템(10)은 사용자, 예를 들어 의료 전문가의 머리(14) 및 신체(16)과 사용자의 외부 환경 사이의 공기를 여과한다. 상기 헬멧 어셈블리(12)는 하기에 상세히 설명하는 바와 같이 사용자의 머리(14) 근처에 공기를 분배한다. 보다 구체적으로, 상기 헬멧 어셈블리(12)는 머리(14)의 전면, 즉 사용자의 얼굴과, 머리(14)의 뒷쪽, 즉, 사용자의 목 부분 모두를 향해 공기를 분배한다.

[0071] 도 2와 관련하여, 상기 헬멧 어셈블리(12)는 사용자를 향한 내부 셸 부분(18) 및 사용자로부터 떨어져서 면한 외부 셸 부분(20)을 구비한 셸(17)을 포함한다. 외부 셸 부분(20)은 내부 셸 부분(18)과 떨어져서 이격되어 내부 및 외부 셸 부분(18, 20) 사이에 하나 이상의 공기 흐름 채널(26)을 정의한다. 본 발명은 하나 이상의 분리된 공기 흐름 채널(26)을 포함할 수 있음이 이해될 것이다. 도시된 실시예는 단일의 일원화된 공기 흐름 채널(26)을 포함하고, 본 발명은 이러한 공기 흐름 채널(26)의 관점에서 하기에 설명될 것이다. 셸(17)은 바람직하게는 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS)으로 형성되지만, 대안적인 플라스틱으로 형성될 수도 있다.

[0072] 헬멧 어셈블리(12)는 또한 셸(17)로부터 연장한 안면 부분(40)를 포함하여 안면 개구(42)를 정의한다. 헬멧 어셈블리(12)의 안면 부분(40)는 친 바(chin bar)(44)이다. 친 바(44)는 유연성이 있고, 폴리프로필렌과 같은 플라스틱으로 형성된다. 친 바(44)의 유연성은 착용자의 안면을 보호하고, 사용자가 헬멧 어셈블리(12)를 착용하고 외부의 물체와 접촉하였을 때 충격을 흡수한다. 친 바(44)는 또한 착용자의 안면으로부터 떨어져 있는 후드(92)(도 1)를 보유한다.

[0073] II. 헬멧

[0074] 도 2-3과 관련하여, 헬멧 어셈블리(12)는 셸(17) 내부의 공동(cavity)(38)에 장착된 팬 모듈(46)을 포함한다. 팬 모듈(46)은 팬(50) 및 스크롤 하우징(48)에 장착된 모터(52)를 포함한다. 패스너(M)는 셸(17)을 통하여 하우징(48) 내의 실을 꿴 보어 안으로 연장되어 공동(38)에 모듈(46)을 유지한다(하우징 보어는 도시되지 않음). 커버 플레이트(47)는 공동(38) 아래의 셸(17)에 고정되어 팬 모듈(46)을 커버한다. 쿠션(49)이 커버 플레이트(47) 및 팬 모듈(46)의 베이스부 사이에 설치된다. 쿠션(49)은 팬 모터(52)에 의해 방출된 소음을 흡수한다. 이는 본 발명의 시스템(10)에 의해 방출된 다량의 소음을 감소시킨다. 스크롤 하우징(48)은 글래스-충전 폴리프로필렌으로 형성되어 진동을 감소시킬 수 있다.

[0075] 헬멧 어셈블리(12)는 외부 셸 부분(20)에 장착된 인테이크 그리드(100)를 추가로 포함한다. 인테이크 그리드(100)는 헬멧 어셈블리(12)의 외부 셸 부분(20)으로부터 이격된 최상부 표면을 포함한다. 인테이크 그리드(100)는 셸(17)의 전면 및 후면 간의 외부 셸 부분(20)까지 외형을 이룬다. 공기는 팬(50)에 의해 인테이크 그리드(100)를 통해 스크롤 하우징(48) 내로 인출된다.

[0076] 또한 도 3에 도시된 것은 다양한 패스너 및 워셔이고, 이를 자세히 나타내지는 않았으며, 이들은 함께 헬멧 어셈블리(12)를 형성하는 요소들을 보호한다.

[0077] 작동시, 모터(52)는 팬(50)을 회전시켜서, 인테이크 그리드(100)를 통해 스크롤 하우징(48)의 공기 입구(64) 내로 공기를 인출한다. 상기 공기는 스크롤 하우징(48)에 있는 두 이격된 개구를 통해 배출된다. 도 3a에 도시된 제1 개구(51)는 스크롤 하우징(48)의 전면에 있다. 개구(51)로부터 배출된 공기는 직접 개구(25)를 통해 공기 흐름 채널(26) 내로 흘러간다. 채널(26)로부터, 셸(17)의 전면에서, 각각 내부 및 외부 셸 부분(18 및 20) 사이의 출구 개구(35)로부터 공기가 배출된다.

[0078] 제2 개구인, 개구(53)는 스크롤 하우징(48)의 뒤에 배치되어 있으며, 도 3b에 가장 잘 도시되었다. 개구(53)를 통해 배출된 공기는 스크롤 하우징(48)의 후면에 장착된 매니폴드로 흘러간다. 매니폴드로부터, 공기는 2개의 하방을 향한 노즐로부터 배출된다. 매니폴드 및 노즐은 단일 유닛으로 형성되며, 도 3에서 S이다. 시스템(10)이 착용되었을 때, 노즐 배출 포트는 착용자의 목 뒤부분에 인접하게 위치된다.

[0079] 내부 및 외부 셸 부분(18, 20) 사이에 정의된 공기 흐름 채널(26)은 전면 공기 출구와 함께 전면 부분(34)에서 종료된다. 보다 구체적으로, 내부 및 외부 셸 부분(18, 20)은 전면 부분(34)를 향해 모여 전면 공기 출구를 정의한다. 전면 공기 출구는 외부 셸 부분(20) 및 내부 셸 부분(18) 사이에 정의된 공기 디플렉터를 구비할 수 있고, 여기서 사용자의 머리(14)의 전면을 향한 공기의 적절한 편향을 위해 전면 공기 출구에서 외부 셸 부분(20)은 내부 셸 부분(18)을 향해 각도를 정한다. 그와 같은 공기 디플렉터는 미국특허 제6,481,019호 등에 잘 나타나 있으며, 이는 또한 인용에 의해 본 명세서에 일체화된다. 공기 흐름 채널(26)은 전면 공기 출구에 접근하여 분기한다. 공기 흐름 채널(26)의 수렴 및 발산은 사용자 머리(14) 근처의 공기의 균형잡힌 흐름을 유지한다. 궁극적으로, 이는 또한 공기 흐름에 기인한 헬멧 어셈블리(12) 내부의 소음을 최소화하거나 또는 완전히 제거하는 효과를 가진다.

[0080] 도 2, 3, 4 및 8과 관련하여, 조정가능한 헤드 밴드(128)는 사용자의 머리(14) 및 목에 대한 스트레인을 최소화하는 것을 돕는다. 다양한 사이즈의 머리(14)에 맞추기 위해 헬멧 어셈블리(12)의 조정시일지라도 사용자의 목 위로 팬(50) 및 모터(52)의 중량을 유지함으로서 사용자의 머리(14) 및 목에 대한 스트레인 및 토크는 최소화된다. 헤드 밴드(128)는 셸(17)로부터 단단하게 연장된 후 지지 포스트(130)를 포함한다. 후 지지 포스트(130)는 헬멧 어셈블리(12)에 연결된 별개의 부분이거나 또는 헬멧 어셈블리(12)와 일체화된 부분이 될 수 있음은 물론이다. 후 지지 포스트(130)는 상기 후 지지 포스트(130)를 후면 부분(36)에 연결하는 제1 및 제2의 고정된 커넥터(132)를 포함한다. 바람직한 구현예에서, 후 지지 포스트(130)는 내부 셸 부분(18)의 후면 부분(36)에 연결되어 이로부터 연장되고, 내부 셸 부분(18)의 관점에서 하기에 상세히 설명될 것이다. 그러나, 후 지지 포스트(130)는 셸(17)의 임의의 부분에 연결되어 이로부터 연장될 수 있음은 물론이다.

[0081] 제1 면(136) 및 제2 면(138)을 갖는 조정 세그먼트(134) 또한 헤드 밴드(128)의 일부이다. 필수는 아니지만, 후 지지 포스트(130)는 바람직하게는 조정 세그먼트(134)를 포함한다. 바람직한 구현예에서, 조정 세그먼트(134)는 후 지지 포스트(130)와 일체로 되거나, 또는 동일한 일부이다. 대안의 구현예에서, 조정 세그먼트(134)는 후 지지 포스트(130)에 단순히 장착된 별개의 요소이다. 어떠한 상황에서, 조정 세그먼트(134)는 내부 셸 부분(18)의 전면 부분(34)에 유연하게 연결되어 이로부터 연장된 스트랩(142)의 제1 단(144) 및 제2 단(146)을 수용하기 위

한 입구(140)를 정의한다. 제1 단(144)은 조정 세그먼트(134)의 제1 면(136) 내에 설치되고, 제2 단(146)은 조정 세그먼트(134)의 제2 면(138) 내에 설치된다. 바람직하게는, 제1 면(144)은 조정 세그먼트(134)의 제1 면(136) 내에 이동가능하게 설치되고, 바람직하게는, 제2 면(146)은 조정 세그먼트(134)의 제2 면(138) 내에 이동가능하게 설치된다. 그러나, 하기의 상세한 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 제1 단(144)은 조정 세그먼트(134)의 제1 면(136) 내에 이동 가능하게 설치될 수 있고, 제2 단(146)은 조정 세그먼트(134)의 제2 면(138) 내에 고정적으로 설치될 수 있다. 대안적으로, 제1 단(144)은 조정 세그먼트(134)의 제1 면(136) 내에 고정적으로 설치될 수 있고, 제2 단(146)은 조정 세그먼트(134)의 제2 면(138) 내에 이동가능하게 설치될 수 있다.

[0082] 스트랩(142)은 그 제1 및 제2 단(144, 146) 간에 설치되고, 후 지지 포스트(130)의 조정 세그먼트(134)와 반대편의 전면 부분(148)를 추가로 포함한다. 하나 이상의 지지 암(150)이 스트랩(142)의 전면 부분(148)로부터 유연하게 연장되어, 스트랩(142)을 내부 셸 부분(18)의 전면 부분(34)에 유연하게 연결한다. 이러한 지지 암(150)은 머리(14) 지지 어셈블리에 대한 힌지로 작용한다. 바람직하게는, 스트랩(142)의 전면 부분(148)로부터 연장된 두 개의 지지 암(150)이 존재한다. 그러한 경우, 두 개의 지지 암은 내부 셸 부분(18)의 전면 부분(34) 및 서로 등거리의 스트랩(142)의 전면 부분(148)에 연결된다. 갭(152)은 스트랩(142)의 전면 부분(148) 및 내부 셸 부분(18)의 전면 부분(34)의 사이에 존재한다.

[0083] III. 토가 및 후드

[0084] 도 5와 관련하여, 개인용 보호 시스템(10)은 실질적으로 몸체(16) 모두를 커버하기 위한 보디 부분(90)을 갖는 토가(88)를 포함한다. 헤드 및 헬멧 어셈블리(12)를 커버하기 위하여 토가(92)는 후드(92)를 포함한다. 보디 부분(90)은 아래로 연장하여 사용자의 몸체(16)의 모든 부분을 커버할 수 있다. 예를 들어, 보디 부분(90)은 사용자의 허리까지 아래로 연장하거나, 또는 사용자의 발목까지 연장될 수 있다. 후드(92)는 필터 요소(94)를 포함하여 사용자 및 외부 환경 사이의 공기를 여과한다. 또한 상기에 도입된, 헬멧 어셈블리(12)의 안면 부위(40)가 사용자의 머리(14)로부터 떨어진 후드(92)를 유지하도록 작동한다. 인테이크 그리드(100)는 팬(50) 및 외부 셸 부분(20)으로부터 필터 매체(94)를 이격시킨다.

[0085] 공지기술로부터 알 수 있는 바와 같이, 후드 유닛은 완전한 토가로부터 분리된 커버링으로서 제공될 수 있다. 이러한 타입의 후드 유닛은 착용자의 머리 근처에 배리어를 제공할 필요성이 있는 때에만 사용된다.

[0086] 투명한 안면 보호대(96)는 사용자가 후드(92)를 통해 볼 수 있도록 한다. 안면 보호대(96)는 항 반사성(anti-reflective) 및/또는 항 굴절성(anti-refractive) 코팅을 포함하여 안면 보호대(96)을 통한 시야를 증가시킬 수 있다. 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 안면 보호대(96)가 후드(92)에 장착되어 일단 사용자가 개인용 보호 시스템(10)을 착용하면 안면 보호대(96)가 안면 부위(40) 및 헬멧 어셈블리(12)의 안면 개구(42)를 커버하도록 한다. 안면 보호대(96)는 후드(92)에 페매어진다. 헬멧 어셈블리(12)의 안면 개구(42)는 안면 보호대(96)를 수용한다. 본 발명의 이러한 예에서, 헬멧 어셈블리(12)의 안면 부위(40)는 후크-및-루프(hook-and-loop) 패스너를 포함하여 안면 개구(42)를 커버하기 위해 안면 부위(40)에 대한 안면 보호대(96)의 부착을 더욱 용이하게 한다.

[0087] IV. 라이트 어셈블리 및 팬 어셈블리

[0088] 도 3 및 도 7-19에 도시된 바와 같이, 개인용 보호 시스템(10)은 라이트 어셈블리(200)를 포함한다. 라이트 어셈블리(200)는 안면 보호대(96) 뒤의 후드(92) 내에 설치되어 후드(92)의 외면을 투사하는 라이트의 빔을 방출한다. 라이트 어셈블리는 후드(92) 내에 설치되기 때문에, 수술방의 무균 상태를 유지하기 위해 라이트 어셈블리를 세심하게 세정할 필요성은 없다. 빛 방출 어셈블리(200)는 빛 생성 유닛, 라이트 소스(201)를 포함하며, 이는 렌즈에 인접하여 설치된다(도시되지 않음).

[0089] 라이트 소스는 바람직하게는 하나 이상의 라이트-방출 다이오드(LED)이다. LED는 흰색 빛을 방출한다. 본 발명의 한 예에서, 라이트는 5500 ° K 의 색 온도에서 방출된다. 이러한 스펙트럼의 빛은 일광(daylight)과 동등하며 사실적인 조직(true tissue) 색상 연출을 제공한다. 라이트 하우징(202)은 LED 및 렌즈를 지지하고 둘러싼다. 한 적합한 라이트 어셈블리(200)는 PeriOptix, Inc.(Mission Viejo, California)에 의해 제조된 PeriLux LED이다. 라이트 소스는 대안적으로 백열 라이트 벌브 또는 기술 분야에 잘 알려진 다른 적합한 소스일 수도 있다. 라이트 하우징에 대해 라이트를 보유하기 위해서 한 가능한 대안으로는 사용자의 어느 곳에 장착된 라이트 소스 및 광섬유 케이블의 사용이다.

[0090] 렌즈는 형상에 있어서 원형이다. 본 발명의 일부 예에서, 라이트 소스(201)에 대해 상대적인 렌즈의 세로 위치는 선택적으로 세팅된다. 이는 사용자로 하여금 라이트 어셈블리(200)로부터 방출된 라이트의 빔을 선택적으로 포커스/확산할 수 있게 한다. 많은 렌즈 변위 어셈블리는 회전 칼라(rotating collar)를 포함한다. 제1 방향에서 칼라의 회전은, 렌즈의 이동이 라이트가 작은 영역에 집중되는 것에 포커스를 맞추도록 한다. 반대 방향에서 칼라의 회전은 방출된 라이트가 큰 영역 근처에 확산되도록 렌즈의 이동을 가져온다. 칼라의 이러한 회전은 수동으로 또는 포커싱 서보 모터로 수행될 수 있다. 전기 서보 모터의 컨트롤은 하기에서 더욱 상세히 설명된다.

[0091] 라이트 어셈블리(200)는 라이트 각도 조정 메카니즘(204)을 포함한다. 메카니즘(204)은 사용자로 하여금 라이트의 빔의 방향을 변경하여 특정 위치로 향하게 한다. 구체적으로, 라이트 하우징(202)은 두 개의 평형한 다리(210)(하나를 도 7에 도시함)에 추축으로(pivotally) 장착된다. 다리(210)는 단단한 블록(209)과 일체로 형성되어 이로부터 아래로 연장된다. 블록(209)은 스트랩(142)의 전면 외부 표면에 부착된다. 다리(210)의 끝을 통해 연장하는 핀(211)은 다리에 대해 라이트 하우징(202)을 추축으로 보유한다.

[0092] 반-경화 케이블(semi-rigid cable)(216)은 라이트 하우징(202)의 추축 운동(pivotal movement)을 조절한다. 케이블(216)은 외장(sheath)(도시되지 않음) 내에 포함된다. 케이블 클램프(AW) 및 리벳(P)은 협력하여 내부 셸 부분(18)의 노출된 면에 외장의 선단(forward end)을 보유한다. 외장의 후단(후단)은, 외장에 포함된 케이블(216)과 함께, 셸(17) 내의 개구를 통해, 각각 내부 및 외부 셸 부분 (18 및 20) 사이의 빈 공간 내로 연장한다. 링 클램프(AZ)는 전면의 면에 바로 가깝게, 하우징의 전면 위에 설치된다. 링 클램프(하나를 도 8에 요소(206)로 도시함)의 반대쪽 끝은 셸(17)을 향해 위로 연장한다. 연장된 스크루(217)(도 3)는 링 클램프 단(206)에서 압축까지 연장되어 라이트 하우징(202)에 링 클램프(AZ)를 안전하게 한다. 케이블(216)의 전단(front end)은 링 클램프 단 구역(206) 간에서 스크루(BA)의 노출된 구역 주변에 감싸진다.

[0093] 도 10에서 볼 수 있는 바와 같이, 셸(17) 내부에 설치된 레버 암(214)은 케이블(216)을 선택적으로 연장하고 접는다. 레버 암(214)은 핀(도시되지 않음)에 의해 셸(17)의 외부에 위치한 조정 노브(212)에 연결된다(도 9). 핀은 셸 외부 부분을 통해 연장한다. 근단(proximal end), 케이블(216)의 후단(rear end)은 핀에서 멀리 떨어진 레버 암(214)의 끝에 부착된다. 따라서 노브 및 레버 암 서브-어셈블리의 회전은 케이블의 연장/접음을 가져온다. 케이블 운동은 이어서 핀(211)에 의해 정의된 축 주변에서 라이트 하우징(202)을 선회한다.

[0094] 라이트 하우징(202) 및, 더 구체적으로, 라이트 소스(201)는 전면 공기 출구 개구(35) 바로 아래에 위치한다. 그와 같이 위치함으로서, 개구(35)로부터 배출된 공기는 라이트 어셈블리로부터 라이트 어셈블리(200) 주위를 둘러싼 따뜻한 공기를 불어낸다. 이는 라이트 어셈블리에 인접한 가열된 공기의 축적을 감소시킨다. 대신, 가열된 공기는 후드(92)로부터 소진된다. 이러한 가열된 공기의 제거는 라이트 어셈블리에 의해 생성된 열이 개인용 보호 시스템(10)의 착용자를 과다하게 덥게 하는 정도를 감소시킨다.

[0095] 본 발명의 이러한 구성의 또 다른 특징은 소스(201)에 의해 방출된 열에 기인하여 라이트 어셈블리 그 자체의 온도가 상승하는 정도를 최소화하는 것이다. 라이트 소스(201)를 상대적으로 낮은 온도로 유지함으로서, 상기 소스 그 자체가 상대적으로 효율적인 라이트 이미터로서 기능할 수 있다.(LED 타입 라이트 소스의 라이트-방출 효율은 LED의 온도의 상승에 따라 떨어진다.)

[0096] 도 20과 관련하여, 모터(52) 및 라이트 소스(201)에 대한 컨트롤 회로를 블록 형태로 도시하였다. 동력 공급(70)은 모터 및 라이트 소스 모두에 전원을 공급한다. 본 발명의 대안의 예에서, 동력 공급(70)은 한 쌍의 동력 공급으로 분리될 수 있으며, 각각의 동력 공급은 개별적으로 모터(52) 또는 라이트 어셈블리(70)에 동력을 제공한다.

[0097] 동력 공급(70)은 바람직하게는 하나 이상의 전지(즉, 배터리)이다. 하나 이상의 전지는 재충전될 수 있다. 그러나, 비-재충전(즉, 1회용) 전지 또한 사용될 수 있다. 본 발명의 한 예에서, 동력 공급(70)은 6 VDC 동력 신호를 제공한다. 그러나, 다른 전압을 대안적으로 실시할 수 있다.

[0098] 제1 동력 공급(70)은 바람직하게는 도 5에 도시된 바와 같이 사용자의 신체(16)에 장착된다. 제1 동력 공급(70)을 토가(88)의 외면에 장착함으로서, 의료/수술 과정 중 손쉽게 대체(즉, 스위치 아웃(switched out))할 수 있다. 본 발명의 일부 예에서, 동력 공급(70)은 토가를 통해 접근가능한 곳에 위치된다. 대안적으로, 제1 동력 공급(70)이 헬멧 어셈블리(12) 내에, 즉, 이와 일체로 설치될 수 있다.

[0099] 다시 도 21과 관련하여, 개인용 보호 시스템(10)은 팬 모터(52)의 가동을 조절하기 위해서 추가로 팬 컨트롤 회로(224)를 포함한다. 전압 조절기(220)는 컨트롤 회로에 전원을 공급하기 위하여 컨트롤 회로(224)에 일정한 전압 신호를 인가한다. 전압 조절기(220)는 동력 공급으로부터 수용된 6 VDC 전류를 조절한다. 본 발명의 한 예에

서, 전압 조절기(220)는 팬 컨트롤 회로(224)에 전원을 공급하는 3.3 VDC 전류를 제공한다.

[0100] 라이트 컨트롤 회로는 라이트 소스(201)에 대해 전원공급 신호를 선택적으로 인가하여 라이트 소스(201)의 온/오프 상태 및 상기 소스에 의해 방출된 빛의 강도 모두를 컨트롤한다. 도 21에서, 라이트 컨트롤 회로는 전류 조절기(230)로 도시된다. 전류 조절기(230)는 전압 조절기(222)로부터 일정한 전압 전원 공급 신호를 수용한다. 본 발명의 한 예에서, 동력 공급(70)에 연결된 전압 조절기(222)는, 전류 조절기(230)에 3.6 VDC 신호를 제공한다.

[0101] 본 발명의 일부 예에서, 단일의 전압 조절기는 팬 컨트롤 회로 및 라이트 컨트롤 회로 모두에 대해 통상적인 일정한 전압을 부여한다. 본 발명의 일부 예에서, 팬 컨트롤 회로 또는 라이트 컨트롤 회로에 대해 전압 조절된 전원 공급 신호를 부여할 필요성이 없을 수도 있다. 따라서, 본 발명의 일부 예에서, 팬 및 라이트 컨트롤 회로 중 어느 하나 또는 모두는 동력 공급(70)으로부터 직접적으로 동력을 받는다.

[0102] 팬 컨트롤 회로(224)는 팬 모터 전압 조절기(220) 및 모터(52)에 전기적으로 연결된다. 팬 컨트롤 회로(224)는 팬 모터 전압 조절기(220)로부터 전류를 수용하고, 전류를 조절하여 모터(52) 및 팬(50)의 속도를 컨트롤한다.

[0103] 본 발명의 도시된 예에서, 모터(52) 및 팬(50)의 속도를 컨트롤하기 위해서 팬 컨트롤 회로(224)는 실행 펄스 폭 변조(PWM)를 제공한다. PWM를 달성하기 위하여, 팬 컨트롤 회로(224)는 마이크로컨트롤러(118) 및 동력 트랜지스터(226)를 포함한다. 마이크로컨트롤러(118)는 복수의 입력 및 출력을 포함한다. 두 개의 스위치(120 및 122)는 푸시버튼이며, 마이크로컨트롤러(118)의 개별적인 입력과 전기적으로 연결되어 있다(스위치와 관련된 풀업 레지스터들은 도시되지 않음). 사용자는 푸시버튼을 눌러서 원하는 팬(50)의 속도(및 그에 따른 공기 흐름)를 조정한다. 스위치는 헬멧 어셈블리(12)의 측면에 장착된 푸시버튼의 형태이며, 후드(92)를 통해 사용자에 의해 손쉽게 작동가능하다.

[0104] 마이크로컨트롤러(118) 출력의 하나 이상은 동력 트랜지스터(226)에 전기적으로 연결되어 원하는 팬(50)의 속도에 기초하여 트랜지스터를 선택적으로 켜고 끈다. 보다 구체적으로, 트랜지스터를 통해 인가된 전원 공급 신호는 원하는 팬 속도에 정비례하는 온 듀티 사이클(on duty cycle)이 가변적이고, 일정한 주파수를 갖는 PWM 신호이다.

[0105] 본 발명의 한 예에서, 동력 트랜지스터(226)는 실제로는 한 쌍의 동력 MOSFET이며, 개별적인 MOSFET는 도시되지 않았다. 여기에서 1차 MOSFET은 P-채널 타입이고, 2차 MOSFET은 N-채널 타입이다. 1차 MOSFET의 드레인(drain)은 동력 공급의 양의 입력에 연결된다. 1차 MOSFET의 소스는 팬 모터(52)에 연결된다. 1차 MOSFET의 게이트는 레지스터를 통해 배터리의 양의 단자에 연결된다. 2차 MOSFET의 드레인 또한 1차 MOSFET의 게이트에 연결된다. 2차 MOSFET의 소스는 지면에 연결된다. 2차 MOSFET의 게이트는 마이크로컨트롤러(118)로부터의 컨트롤 라인에 연결된다. 따라서, 2차 MOSFET의 드레인에 존재하는 신호는 1차 MOSFET을 게이트한다. El Segundo, California에 본사를 둔 International Rectifier에 의해 제조된 IRF7307TR 동력 MOSFET은, 함께 동력 트랜지스터(226)를 형성하는 P- 및 N-채널 MOSFET 모두를 포함하는 단일 패키지이다. 물론, 기술분야의 당업자들은 동력 트랜지스터(226)의 다른 가능한 실행이 가능하다는 것을 인식하고 있다.

[0106] 마이크로컨트롤러(118)는 바람직하게는 San Jose, California에 본사를 둔 Atmel Corporation에 의해 제조된 Model ATmega8이다. ATmega8은 빌트-인(built-in) PWM 지지 포스트를 포함한다. 기타 적절한 마이크로컨트롤러(118) 또는 마이크로프로세서들은 기술분야의 당업자에게 명백하다. 하기에서 더욱 자세히 설명하는 바와 같이, 마이크로컨트롤러(118)는 또한 팬(50)의 속도를 컨트롤하는 것과 별개의 기능을 위해 사용될 수 있다.

[0107] 본 발명의 한 예에서, 모터(52)를 통한 전류는 피드백 신호로서 사용되어 PWM 속도를 수립한다. 레지스터(도시되지 않음)는 모터(52) 및 지면 사이에 연결된다. 레지스터를 가로지르는 전압은 마이크로컨트롤러(118)에 인가되어 모터 속도의 표시(indication)로 작용하도록 한다. 모터 속도는 펄스의 고정된 총 기간(온 및 오프)당 펄스의 온 듀티 사이클의 퍼센트를 변경함으로서 조정된다.

[0108] 마이크로컨트롤러(118)는 또한 포커싱 서보 모터 및 라이트 각도 서보 모터에 전기적으로 연결될 수 있다. 이는 라이트를 수동으로 조정할 필요성을 제거한다.

[0109] 헬멧 어셈블리(12)로의 공기 흐름의 양을 컨트롤하는 것에 더하여, 본 발명은 팬의 최소 및 최대 공기 흐름 속도가 언제인지를 들을 수 있는 표시를 제공한다. 이러한 표시는 모터에 인가된 PWM 신호의 주파수를 순간적으로 리세팅함으로서 제공된다. 이는 이어서, 인간의 귀로 탐지가능한 소리가 방출되도록 하는 방식으로 샤프트가 회전하도록 하는 속도로 모터가 가동되도록 한다. 이 소리는 사용자에게 공기의 최소 및 최대 양에 대한 들을 수 있는 표시를 제공한다. 즉, 본 발명은 헬멧 어셈블리(12) 내로 흐르는 공기의 최소 및 최대 양이 도달할 때 들

을 수 있는 '핑(ping)'을 사용자에게 제공한다.

[0110] 이러한 핑은 또한, 컨트롤 버튼 중 하나를 누르는 것에 반응하여, 매번 컨트롤 회로(224)가 팬 모터(52)의 속도를 높이거나 낮추는 것을 제공한다. 모터 속도의 반대의 높고 낮은 끝에서, 상기 컨트롤러는 두 개의 가깝게 이격된 제시간의 핑들이 동일한 주파수로 방출되도록 모터를 가동하는 것으로 구성된다. 이는 최대 또는 최소 모터 속도 세팅이 도달되었는지에 대한 알림을 사용자에게 제공한다.

[0111] 들을 수 있는 핑은 잠시의 기간 동안, 예를 들어 0.1 내지 0.2초 사이에, 모터가 들을 수 있는 소리를 생성하는 주파수에서 팬 모터를 가동하면서, 제공된다. 예를 들어, 모터의 통상의 가동 중, 컨트롤 회로(224)에 의해 인가된 전원 공급 신호의 일정한 주파수는 30.3 kHz이다. 제1 듀티 사이클에서 전원 공급 신호의 출력으로부터 제2 듀티 사이클로의 변화 간에, (모터의 속도를 변화시키기 위해서), 50% 온 듀티 사이클에서 261 내지 523 Hz의 주파수로 전원 공급 펄스를 모터에 인가한다. 이러한 주파수로 인가된 전원 공급 펄스의 결과, 모터의 속도는 현저히 떨어졌다. 이는 모터(52)가 인간의 귀로 탐지가능한 톤을 방출하도록 한다.

[0112] 본 발명의 일부 예에서, 핑을 생성하기 위하여 모터가 가동되는 주파수는, 모터가 작동되도록 세팅되는 새로운 속도 범위와 함께 변한다. 예를 들어, 본 발명의 이러한 예의 한 구현예에서, 모터 속도를 증가시키기 위해서 컨트롤 회로(224)가 모터 전원 공급 신호의 온 듀티 사이클을 증가시키는 각각의 시간 전에, 컨트롤 회로는 첫 번째로 고 주파수 핑-생성 전원 공급 신호를 인가한다. 이는 상대적으로 고 주파수 핑 신호가 생성되도록 한다. 모터 속도를 감소시키기 위해서 컨트롤 회로(224)가 전원 공급 신호에 대한 온 듀티 사이클을 감소시키기 전에, 컨트롤 회로는 더 낮은 주파수 핑-생성 전원 공급 신호를 인가한다. 이는 모터(52)로부터 더 낮은 주파수 핑의 방출을 가져온다. 따라서, 시술자는 팬 속도가 리세팅되었음을 들을 수 있는 표시를 수용할 뿐만 아니라, 속도가 저하되거나 또는 증가되었는지 여부에 관한 표시도 수용한다.

[0113] 그러나, 모터가 선택적으로 가동되는 주파수는 들을 수 있는 표시를 제공하는 한, 보조없이(unaided) 인간이 들을 수 있는(30 Hz 내지 20 kHz) 수용가능한 범위 내에 있을 수 있음은 물론이다. 가동 속도의 주파수는 팬 모듈(46)의 모터(52)의 다양한 요소로 하여금 들을 수 있는 표시를 그에 의해 생성하는 주파수에서 진동하도록 한다.

[0114] 대안적으로, 팬 컨트롤 회로(224)는 가변 레지스터 또는 배리스터로도 통상적으로 언급되는 전위차계(potentiometer)를 포함하여, PWM의 사용을 대신하여 모터(52) 및 팬(50)의 속도를 컨트롤한다. 모터(52) 및 팬(50)의 속도를 변화시키기 위한 추가의 실행은 당업자에게 공지이며 대안적으로 사용될 수 있다.

[0115] 프린트된 회로 기판(228)(PCB)은 헬멧 어셈블리(12)에 설치된다. PCB(228)는 전압 조절기(220,222), 마이크로컨트롤러(118), 및 관련된 전기 장치들을 지지한다. 당업자들에 공지된 바와 같이, PCB(228)는 전도성 트랙을 포함하여, PCB(228) 상에 장착된 아이템들을 전기적으로 연결한다.

[0116] 개인용 보호 시스템(10)은 또한 전압과 상관없이, 라이트 소스에 대해 일정한 전류를 제공하기 위한 라이트 전류 조절기(230)를 포함한다. 전류를 일정하게 유지함으로서, 라이트 소스는 제1 동력 공급(70)의 전지가 고갈되어 전압이 손실됨에 따라 품질이 떨어지지 않는 안정된 조명을 제공한다.

[0117] 라이트 전류 조절기(230)는 바람직하게는 라이트 하우징 내에 라이트 어셈블리(200)와 일체로 된다. 그러나, 라이트 전류 조절기(230)는 PCB(228) 상에 설치될 수도 있다.

[0118] 개인용 보호 시스템(10)은 또한 동력 공급(70)의 전지가 낮게 구동되는 경우 사용자에게 경고하기 위한 저 동력 탐지 회로를 포함한다. 바람직한 구현예에서, 한 쌍의 레지스터를 포함하는 전압 분리 회로(232)는 제1 동력 공급(70)에 전기적으로 연결된다. 레지스터의 접합점에 존재하는 신호는 입력 신호로서 마이크로컨트롤러(118)에 인가된다. 이넌시에이터(enunciator)(234)는 마이크로컨트롤러(118)의 출력 중 하나에 전기적으로 연결된다. 이넌시에이터(234)는 표시 LED일 수 있으며, 바람직하게는 헬멧 어셈블리(12) 내 및 사용자의 시야의 내에 장착된다. 이넌시에이터(234)는 또한 사용자가 듣는 들을 수 있는 신호를 생성하기 위한 확성기일 수도 있으며, 또는 확성기 및 LED의 조합일 수도 있다. 대안적으로, 이넌시에이터(234)는, 동력 트랜지스터(226)를 선택적으로 활성화 및 비활성화하는 것으로 대체하여, 전술한 바와 같이, 팬을 진동시키고 들을 수 있는 신호를 생성할 수 있다.

[0119] V. 통신 유닛

[0120] 도 22-27과 관련하여, 개인용 보호 시스템(10)은 통신 유닛(236)을 또한 포함한다. 통신 유닛(236)은 다른 통신

유닛(236) 간 무선 통신을 제공한다. 다른 통신 유닛은 다른 개인용 보호 시스템(10)과 일체로 형성되거나 또는 하나 이상의 독립형(stand-alone) 유닛으로 형성된다. 통신 유닛(236)은 개인용 보호 시스템(10)을 착용한 사용자 간의 편리한 음성 통신을 가능하게 한다.

[0121] 통신 유닛(236)은 마이크로폰(238), 스피커(240), 및 트린스시버(242)를 포함한다. 통신 유닛(236)은 또한 제2 동력 공급(244)을 포함한다. 제2 동력 공급(244)은 트랜스시버(242)에 동력을 제공한다. 제2 동력 공급(244)은 바람직하게는 하나 이상의 전지이다. 상기 하나 이상의 전지는 바람직하게는 재충전할 수 있으나; 비-재충전 전지 또한 사용될 수 있다. 상기 하나 이상의 전지는 단일의 전지 또는 서로 연결된 복수의 전지일 수 있다. 트랜스시버(242) 및 제2 동력 공급(244)은 종종 함께 패키지되어 사용자의 신체(16)에 장착 가능하다.

[0122] 대안적으로, 도 26에서 볼 수 있는 바와 같이, 트랜스시버(242)는 제1 동력 공급(70)에 전기적으로 연결되어, 사용자가 여러 개의 동력 공급을 휴대하지 않아도 되게 한다. 본 발명의 이러한 예들에서, 제3 전압 조절기(241)는 트랜스시버(242)에 제3 일정 전압 신호를 제공한다. 이러한 제3 전압은 팬 컨트롤 회로(224) 및 라이트 컨트롤 회로(전류 조절기(230))에 제공된 조절된 전압과는 상이하다. 트랜스시버(242)는 또한 헬멧 어셈블리(12) 내에 대안적으로 설치될 수 있다.

[0123] 마이크로폰(238)은 언어를 전기적 신호로 변환한다. 마이크로폰(238)에 의해 생성된 신호는 트랜스시버(242)에 인가된다. 트랜스시버(242)는 바람직하게는 라디오 주파수(RF) 신호를 전송하고 수신할 수 있는 RF 트랜스시버(242)이다. 트랜스시버(242)는 전기적 신호를 RF 신호로 변환하고, RF 신호를 전송한다. 전송된 RF 신호는 이어서 다른 통신 유닛의 트랜스시버(242)에 의해 수신될 수 있다. 트랜스시버(242)는 수신된 RF 신호를 전기적 신호로 변환한다. 스피커(240)는 트랜스시버(242)에 전기적으로 연결되고, 트랜스시버(242)로부터 전기적 신호를 수신한다. 스피커(240)는 전기적 신호를 사용자가 들을 수 있는 오디오파로 디코드화한다.

[0124] 마이크로폰(238)은 헬멧 어셈블리(12)의 친 바(44)에 부착된다. 마이크로폰에 의해 생성된 신호에 대한 케이블(239)(도시되지 않음)은 친 바(44)에 유사하게 설치된다. 마이크로폰은 헬멧 상의 임의의 위치에 장착될 수 있다.

[0125] 본 발명의 한 예에서, 스피커(240)는 이어피스가다. 이어피스는 사용자의 귀에 장착될 형상으로 된 후크를 포함한다. 실제 소리 생성 변환기를 구비한 버드(bud)는 후크에 부착된다. 버드는 사용자의 외이도 내 또는 이와 인접하게 배치될 수 있는 형상이다. 버드에 신호를 제공하는 오디오 신호 케이블은 헬멧에 장착된다. 케이블의 전단은 그러나, 헬멧에 장착되지 않는다. 이는 이어피스 및 헬멧 셸(17) 간의 유연성 등급(degree of flexibility)을 제공한다. 이러한 유연성은 개별적인 사용자의 신체 사이즈의 차이점을 수용한다. 이러한 유연성은 또한 사용자로 하여금 본 발명의 개인용 보호 시스템(10)을 사용하는 동안 이어피스는 제자리에 유지하면서 그들의 머리를 움직이는 것을 가능하게 한다. 또한 복수의 장착 어셈블리가 헬멧에 제공된다. 이는 본 발명의 시스템(10)의 사용자의 귀 어느 쪽에 이어피스가 삽입을 위해 장착되는 것을 가능하게 한다.

[0126] 트랜스시버(242)는, 본 발명의 한 예에서, 900 MHz 밴드에서 작동한다. 개별적인 트랜스시버는 디지털, 스프레드 스펙트럼 RF 신호를 교환한다. 통신 유닛(236)은 바람직하게는 양방향 동시 전송(full duplex)으로 작동하며, 즉, 트랜스시버(242)는 RF 신호를 동시에 전송 및 수신할 수 있다. 적절한 트랜스시버(242) 중 한 예로는 Eartec of Narragansett(Rhode Island)에 의해 제조된 STx 1000을 들 수 있다. Coachcomm of Auburn(Alabama) 또한 적절한 트랜스시버 시스템으로서 시판 중이다. 이러한 시스템 각각은 3명 이상의 사용자가 본 발명의 수술 보호 시스템(10)을 동시에 사용하게 하고, 트랜스시버를 사용하여 서로 양방향 동시 전송 모드로 통신하는 것을 가능하게 한다. 어떠한 사용자도 다른 사용자와 통신하기 위하여 푸시-투-톡 스위치(push-to-talk switch)를 누를 필요성은 없다. 따라서, 이러한 보호 시스템(10)은 한 그룹의 사용자(3명 이상)로 하여금, 보호용 후드(92)로 인해 줄어드는 소리 및 팬(50)과 모터(52)에 의해 생성된 잡음을 극복하기 위하여 목소리를 높이지 않고, 마치 통상의 그룹 대화인 것처럼 서로간의 대화에 참여할 수 있도록 한다.

[0127] 도 27은 본 발명의 대안의 트랜스시버(242a)의 블록 형태를 도시한다. 트랜스시버(242a)는 마이크로폰(238)으로부터 수신한 오디오 신호를 RF 신호로 변환하기 위한 모듈레이터(252)를 포함한다. 모듈레이터(252)에 의해 생성된 RF 신호는 통신 유닛 안테나(237)를 통해 방송된다. 안테나(237)에는 또한 트랜스시버 디모듈레이터(254)가 연결된다. 디모듈레이터(254)는 수신한 RF 신호를 스피커(240)를 가동하는데 사용될 수 있는 오디오 신호로 변환한다.

[0128] 모듈레이터(252) 및 디모듈레이터(254)의 가동은 또한 트랜스시버(242a)의 일부인 트랜스시버 컨트롤러(256)에 의해 컨트롤된다. 이러한 트랜스시버 컨트롤러 (256)는 종래의 디지털 마이크로프로세서인 PLA 또는 DSP가 될

수 있다. 트랜스시버 컨트롤러(256)는 3명의 사용자에 의해 가동된 스위치(258, 260 및 262)의 상태에 기초하여 부분적으로 모듈레이터(252) 및 디모듈레이터(254)의 가동을 조절한다. 디모듈레이터(254)를 효과적으로 "끄기(turn off)" 위하여 본 발명의 개별적인 착용 시스템(10)은 하나의 스위치, 예를 들어 스위치(258)를 가동할 수 있다. 통신 유닛을 채택하고 있는 다른 사람들에 의한 방송의 전달을 수신하고 싶지 않은 경우, 개인은 이러한 단계를 취한다. 개인들이 이러한 상태에서 트랜스시버(242a)를 원하는 경우, 트랜스미터 컨트롤러는 디모듈레이터(254)를 불활성화함으로서 반응할 수 있다. 대안적으로, 트랜스시버 컨트롤러(256)는 스피커(240)가 불활성화되기를 원하는 사용자에 반응하여, 디모듈레이터(254)에 의해 생성된 오디오 출력 신호가 지면으로 가도록 하는 FET를 켠다(FET는 도시되지 않음).

[0129] 트랜스시버 컨트롤러(256) 또한 모듈레이터(252)에 의한 RF 신호의 출력을 선택적으로 불활성화한다. 시스템(10)을 사용하고 있는 사용자는 만일 이들이 방송이 아닌 수단으로 근처의 사용자와 대화를 행하는 것을 원할 경우, 내장된 오디오 신호와 함께 RF 신호의 방송을 모듈레이터(252)가 일시적으로 정지하는 것을 원할 수 있다. 스위치(260)가 가동되어 RF 조절된 오디오 신호의 선택적인 방송을 조절한다. 사용자가 트랜스시버(242a)가 오디오 신호를 방송하는 것을 원하지 않는 경우에는, 트랜스시버 컨트롤러(256)는 모듈레이터(252)의 가동을 일시적으로 정지한다. 대안적으로, FET(도시되지 않음)를 스위치함으로서, 트랜스시버 컨트롤러(256)는 마이크로폰으로부터 모듈레이터(252)로의 오디오 신호의 전송을 선택적으로 차단한다.

[0130] 트랜스시버 컨트롤러(256)는 또한 모듈레이터(252)를 조절하여 다른 통신 유닛(236)의 그룹 또는 그룹들이 트랜스시버(242a)에 의해 방출된 신호를 수신할 수 있도록 컨트롤한다. 예를 들어, 개별적인 트랜스시버가 직접 시퀀스 스프레드 스펙트럼 프로토콜을 사용하여 신호를 교환하는 본 발명의 예들에서, 트랜스미터 컨트롤러(256)는 출력 신호의 모듈레이션 및 입력 신호의 디모듈레이션을 수립하는데 사용되는 코드를 조절한다. 개별적인 트랜스시버가 주파수 호핑(hoping) 스프레드 스펙트럼 프로토콜을 사용하여 신호를 교환하는 본 발명의 예들에서, 트랜스시버 컨트롤러(256)는 캐리어 주파수의 주파수 호핑 패턴을 수립하는 코드를 생성한다. 스위치(262)는 가동되어 통신 유닛의 그룹 또는 그룹들이 신호를 교환 및/또는 수신할 수 있게 하는 컨트롤 부재이다.

[0131] 신호를 선택적으로 교환하기 위한 본 발명의 능력을 가진 보호 시스템의 사용은 이제부터 도 28을 참조하여 설명한다. 여기에서, 5개의 개별적인 통신 유닛(236a-236e)이 도시된다. 임의적으로, 통신 유닛(236d)은 이러한 선택적인 전달/수신 능력을 갖는 하나의 유닛이다. 따라서, 스위치(262)를 누름으로서, 관련된 트랜스미터 컨트롤러(256)는 통신 유닛(236d)의 트랜스시버(242a)를 구성하여, 통신 오디오 신호가 모든 나머지 유닛(236a, 236b, 236c 및 236e) 또는 단지 유닛(236e) 에 의해 수신될 수 있도록 한다. 이는 의사로 하여금 시스템(10)을 착용하고 있는 다른 사용자와 통신하는데 어느 정도 프라이버시를 갖도록 한다. 대안적으로, 이는 수술 보조자로 하여금 의사를 방해하지 않고 다른 사용자와 통신하도록 한다.

[0132] 도 29에서, 또한 리시버(264)가 도시된다. 리시버는 하나 이상의 통신 유닛(236a-236e)에 의한 신호 방송을 수신할 수 있다. 리시버(264)에 의한 오디오 신호 방송은 확성기(263)를 통해 방송될 수 있다. 이는 교육 세팅에서 바람직할 수 있다. 대안적으로, 오디오 신호는 리코더(265)의 보조로 저장될 수 있다. 또한, 방송 신호의 선택적인 모듈레이션에 의해, 임의의 특별한 트랜스시버(242a)에 의한 신호 방송을 디모듈레이트하기 위한 리시버의 능력은 선택적으로 조절된다.

[0133] 도 28로 되돌아가서, 유닛 프로세서(272)가 트랜스시버 컨트롤러(256)에 연결되어 있는 것을 볼 수 있다. 디모듈레이터(254)에 의해 수신된 RF 신호로부터 추출된 디지털 신호는 트랜스시버 컨트롤러(256)으로 보내진다. 모듈레이터(252)는 트랜스시버 컨트롤러(256)로부터 수신된 디지털 신호를 방송 RF 신호로 끼워넣을 수 있다. 우선 트랜스시버 컨트롤러(256)는 유닛 프로세서(272)에 의해 수신된 디지털 신호를 전송하고, 유닛 프로세서에 의해 사용된 디지털 신호를 보내기 위한 중간 프로세서로서 기능한다. 본 발명의 일부 예에서, 트랜스시버 컨트롤러(256) 및 유닛 프로세서(272)는 단일 유닛이다.

[0134] 디지털 RF 신호는 도 28에 나타낸 고정된 RF 트랜스시버(259)로 교환된다. 트랜스시버(259)는 수술실(operating room)에서 통신 버스(266)에 연결된다. 상기 버스에 연결된 다른 유닛들은 하기에 설명되는 수술실 컨트롤 헤드(261) 및 장비, 예를 들어 퍼스널 컴퓨터(268)를 포함한다. 그러한 수술실 컨트롤 헤드(261) 중 하나는 본 출원인의 양수인에 의해 상표 SIDNE로 시판된다. 이러한 배열은 트랜스시버(242a)로 하여금 수술 보호 시스템(10)의 다른 요소가 멀리 떨어진 장치와 신호를 교환하게 하는 유닛으로서의 역할을 하도록 한다. 도 28에서, 수술실 컨트롤 헤드는 고정된 리시버(264)로부터의 오디오 신호를 수신하는 것으로 도시된다. 본 발명의 일부 예에서, 트랜스시버(264 및 259)는 단일 유닛이다.

[0135] 예를 들어, 마이크로폰(238)으로 말함으로서, 의사는 "Focus Light" 명령을 내릴 수 있다. 이러한 말들을 표시

하는 오디오 신호는 트랜스시버(242a)에 의해 수술실 컨트롤 헤드로 전달된다. 수술실 컨트롤 헤드는 오디오 신호를 실행하여 명령을 디코드한다. 일단 명령이 해석되면, 수술실 컨트롤 헤드는, 트랜스시버(259)를 통해 트랜스시버(242a)에 대한 명령 데이터 패킷을 생성한다. 트랜스시버(242a)는 명령 신호를 제거(strip out)하고, 그것을 유닛 프로세서(272)에 보낸다. 유닛 프로세서(272)는, 명령을 받자마자, 적절한 컨트롤 신호를 생성하여 채택된 서보 모터의 가동이 라이트 어셈블리(200)와 일체로 된 렌즈를 바꾸어 놓게 한다.

[0136] 팬 모터(52)의 속도는 본 발명의 일체화된 시스템에 의해 유사하게 조절된다.

[0137] 통신 유닛(236a)은 또한 수술 도구와 같은 수술실의 기타 장비 및 수술실 환경 세팅(HVAC 및 라이트)의 음성 가동 컨트롤을 제공한다. 보다 구체적으로, 마이크로폰(238)을 통해 입력된 구두의 명령은 트랜스시버(242a) 및 리시버(264)에 의해 수술실 컨트롤 헤드(261)에 전송된다. 이어서 수술실 컨트롤 헤드는 지시에 따라 작용되는 적절한 장치에 대해 버스(266)상의 출력인 적절한 지시 패킷을 생성한다.

[0138] 본 발명의 시스템의 일체화된 구성은 또한 개인용 보호 시스템(10)으로 하여금 그 자체의 작동 상태에 관한 백 인포메이션(back information)을 보고하게 한다. 도 28에서, 전압 디바이더(232)를 형성하는 두 레지스터의 접합점에 존재하는 신호는 유닛 프로세서(272)에 인가되는 것으로 나타난다. 이 지점에 존재하는 신호가 동력 공급(70)에 저장된 전하가 낮아졌다는 것을 나타내는 수준에 달하는 경우, 유닛 프로세서(272)는 이러한 데이터로 데이터 패킷을 생성한다. 데이터 패킷은 트랜스시버 컨트롤러(256)에 전달되어 트랜스시버(242a)에 의해 방송되도록 한다. 데이터 패킷은 트랜스시버(259)에 의해 수신된다. 이러한 패킷은 퍼스널 컴퓨터(268)에 전달된다. 이는 수술실 내에 있는 사람들에게 특정의 개인이 착용하고 있는 특별한 동력 공급(70)이 방전이 가까워져서, 교환해야만 한다는 통지를 제공한다.

[0139] VI. 대안의 헤드 유닛

[0140] 도 29에서 도 34는 착용자의 머리 및 상체 주변의 후드(92)를 지지하기 위한 대안의 지지 구조를 도시하고 있다. 이러한 특별한 지지 구조는 헤드 유닛(270)이다. 헤드 유닛(270)은 통풍 유닛(274) 및 라이트(276)(도 49)가 조정가능하게 장착된 헤드 밴드(272)를 포함한다. 통풍 유닛(274)을 통해 이송된 공기는 각각 전면 및 후면 노즐 어셈블리(280 및 282)를 통해 배출된다. 헤드 밴드에 대한 통풍 유닛(274)의 조정가능성(adjustability)은 유닛을 형성하는 요소, 일차적으로 통풍 팬(278)이, 상기 유닛이 착용자에게 가하는 물리적 스트레인이 최소화되는 착용자의 신체에 대해 상대적으로 위치되도록 한다.

[0141] 보다 구체적으로, 헤드 유닛(270)은 다소 유연성을 갖는 플라스틱으로 형성된 페이스 프레임(286)을 포함한다. 본 발명의 한 예에서, 페이스 프레임(286)은 폴리프로필렌 또는 나일론으로 형성된다. 페이스 프레임(286)은 도 35에서 가장 잘 도시되었으며, 상기 바가 각 개인의 이마에 대해 딱 맞게 하도록 디자인된 곡률을 가지는 이마 밴드(288)를 갖도록 한 형상이다. 이마 밴드(288)의 내부 표면을 안전하게 하는 패딩은 도시되지 않았다. 이마 밴드(288)의 반대쪽 끝으로부터 아래로 연장하고 있는 페이스 프레임(286)은, 아래로 연장하고 있는 지지 포스트(290)를 포함한다. 친 바(292) 또한 페이스 프레임(286)의 일부이며, 지지 포스트(290)의 반대쪽 하단 사이에서 연장한다. 친 바(292)는 지지 포스트(290) 간의 가드의 앞 부분이 지지 포스트의 앞까지 연장되도록 곡선 형상을 갖는다.

[0142] 또한 지지 스트랩(294)도 페이스 프레임(286)의 일부이다. 지지 스트랩(294)은 통상적으로 직사각형 스트립의 형태이며, 이마 밴드(288)의 중심으로부터 상향으로 연장한다. 하기에서 설명하는 바와 같이, 지지 스트랩(294)은 통풍 유닛(274), 라이트(276) 및 전면 노즐 어셈블리(280)가 지탱된 부재이다.

[0143] 장착 핀(296)은 페이스 프레임 지지 포스트(290)의 각각으로부터 바깥으로 연장한다. 각각의 장착 핀(296)은 관련된 지지 포스트(290)의 외부면으로부터 바깥으로 연장한 스템(stem)(도시되지 않음)을 구비한다. 각각의 장착 핀(296)은 또한 상기 핀의 자유단(free end)을 형성하는 넓은 직경의 헤드(298)를 갖는다. 장착 핀(296)은 후드와 일체로 된 투명 보호대를 지지하고 보호한다.

[0144] 헤드 스트랩(302)은 페이스 프레임 이마 밴드(288)의 각각의 끝으로부터 뒤로 연장한다. 이마 밴드(288) 및 헤드 스트랩(302)은 함께 헤드 밴드(272)를 형성한다. 헤드 스트랩(302)은 나일론 66과 같은 매우 유연한 플라스틱으로 형성된다. 각각의 헤드 스트랩(302)은, 도 36에 도시된 바와 같이, 상대적으로 넓은 폭의 베이스부(306)를 포함한다. 베이스부(306)는 이마 밴드(288)의 관련된 끝의 내부면에 대하여 고정된다. 두 개구(308)는 각각의 스트랩 베이스부(306)를 통해 연장한다. 개구(308)는 페이스 프레임(286)에 대해 헤드 스트랩(304)을 유지하는 패스너를 수용한다(도시되지 않음). 본 발명의 상세히 설명된 예들에서, 카운터보어(도시되지 않음)는 각

각의 개구(308) 근처에서 연장한다.

[0145] 다리(310)는 각각의 헤드 스트랩 베이스부(306)로부터 아래로 연장한다. 각각의 다리(310)는 다리가 연장되는 베이스부(306)의 폭 이하의 폭을 갖는다. 각각의 헤드 스트랩(302)은 다리(310)의 자유단으로부터 연장하는 랙(rack)(312)을 갖는다. 랙은 랙의 세로 축으로부터 가로로 연장하는 한 세트의 이빨모양(도시되지 않음)을 갖는다. 도 36은 헤드 유닛(270)의 좌측에 대한 헤드 스트랩(302)을 도시한다. 이 헤드 스트랩(302)은 랙 이빨모양이 아래로 돌출되도록 형성된다. 헤드 유닛(270)의 우측에 대한 헤드 스트랩(302)은 이빨모양이 위로 돌출되도록 형성된다. 선단(toe)(314)은 각각의 랙(312)의 자유단으로부터 수직으로 돌출한다. 각각의 선단(314)은 관련된 랙 이빨모양이 지시된 동일한 방향으로 지시된다.

[0146] 후면 노즐 어셈블리(282)는 모두 팬(278)으로부터의 출력 흐름을 착용자의 목 아래로 향하게 하고, 함께 헤드 스트랩(302)을 유지한다. 후면 노즐 어셈블리(282)는 셀의 세로 축 주변을 회전하는 팁(318) 및 셀(320)을 포함한다.

[0147] 이제 도 37 및 도 38을 참조하여 후면 노즐 어셈블리 셀(320)을 상세히 설명한다. 셀(320)은 플라스틱의 단일 조각으로 형성되며, 두 개의 날개(324)가 연장되는 3-면 트렁크(three-sided trunk)를 갖는다. 더 구체적으로, 상기 트렁크(322)가 형성되어 두 개의 반대쪽 측벽(328)으로 구부러진 뒷벽(326)을 갖는다. 셀(320)은 또한 반대쪽 측벽(328)이 내부를 향해 점점 가늘어지도록 형성된다. 결과적으로, 셀(320)은 바닥에서보다 정상부가 더 넓다. 셀(320)은 또한 측벽에서부터 측벽으로, 셀의 내부면을 가로질러 가로로 연장하는 두 개의 이격된 리브(rib)(330 및 332)를 갖도록 형성된다. 리브(330)는 셀(320)의 개구단(open end) 주변에 위치한다. 리브(332)는 리브(330)의 아래에 평행하게 위치한다.

[0148] 플레이트(334)는 뒷벽(326) 및 측벽(328)의 내부면으로부터 연장한다. 플레이트(334)는 측벽(328)의 내부 가장자리로 연장되고, 이를 넘어 돌출하지 않는다. 개구(336)는 플레이트(334)를 통해 연장한다. 개구(336)는 셀 뒷벽(326) 및 측벽(328)에 의해 정의된 빈공간을 통해 세로로 연장하는 축을 따라 중심을 형성한다.

[0149] 단단한 튜브형상 슬리브(340)는 뒷벽(326)으로부터 내부를 향해 연장하여 뒷벽 및 측벽(328) 사이의 빈공간 내로 돌출하도록 한다. 슬리브(340)는 뒷벽(326)의 개구(342)로부터 연장한다. 뒷벽(326)은 또한 벽 외부면으로부터 돌출하는 개구(342)로부터 방사상으로 이격되고, 이와 중심이 같은 고리모양 링(344)을 갖도록 형성된다. 링(344)은 개구(342) 내부를 향해 연장하는 이격된 이빨모양(346)으로 형성된다.

[0150] 각각의 셀 윙(324)은 개별적인 베이스 측벽(328) 중 하나로부터 연장한다. 윙(324)은 그들의 개구 페이스가 페이스 프레임(286)을 향해, 전방으로 연장하도록 배열된 기본적으로 3개의 벽 구조이다. 복수의 이격된 보강 웹(reinforcing web)(350)은 윙이 연장되는 트렁크 측벽(328) 및 각각의 윙(324)에 의해 정의된 빈공간을 통해 연장한다. 웹(350)은 가로로 연장하며, 즉 셀(320)을 통한 최상부에서 바닥까지의(top-to-bottom) 세로축에 수직이다.

[0151] 플레이트(352) 또한 후면 노즐 어셈블리(282)의 일부이며, 셀(320)에 의해 정의된 개구 공간(open void) 위로 연장한다. 이제부터 도 39를 참조하여 상세히 설명하는 플레이트(352)는, 통상적으로 요철 프로파일로 된 패널 구역(354)을 가진다. 패널 구역(354)이 추가로 형성되어 내부를 향해 점점 가늘어지는 측면 가장자리(도시되지 않음)를 가진다. 패널 구역(354)이 추가로 형성되어 반대쪽 최상부 및 바닥 측면 가장자리가 바깥쪽으로 구부러진다. 패널 구역(354)은 또한 구부러진 코너를 갖는 형상을 가진다.

[0152] 패널 구역(354)의 내부면으로부터 바깥으로 연장하는, 도 39에서 나타낸 표면인, 플레이트(352)은 2개의 4개 면으로 된 보강 프레임(356)을 갖는 형상을 가진다. 각각의 보강 프레임(356)은 패널 구역(354)의 내부면으로부터 바깥쪽으로 연장한다. 각각의 프레임(356)은 두 개의 병렬인, 이격된 최상부 및 바닥 리브(358)를 포함한다. 패널 구역(354)의 인접한 측면 가장자리를 따라 위치된 외부 리브(360)는 각각의 프레임의 한쪽 끝에서 리브(358) 간에서 연장한다. 측면을 향해 굽은 내부 리브(362)는 각각의 프레임(356)의 반대쪽 안쪽 끝에서 각각의 리브들 사이에서 연장한다.

[0153] 구멍(364)은 패널 구역(354)의 중심을 통해 연장한다. 패널 구역(354)은 구멍(364) 주변에서 고리모양 리브(366)로 형성된다. 플레이트(352)는 추가로 프레임 내부 리브(362)가 구멍(364)과 동심원인 곡률의 중심을 갖도록 하는 형상을 갖는다.

[0154] 말단(368)은 패널 구역(254)의 바닥으로부터 바깥쪽으로 돌출한다. 말단(368)은 플레이트(352)의 최저의 구조요소를 형성하는 평면의 베이스부(369)를 갖는다. 스텝(370)은 말단(369)의 반대쪽 끝으로부터 패널 구역 바닥 가장자리의 인접한 구역으로 연장한다. 짧은 리브(372)는 각각의 스텝(370)으로부터 패널 구역 바닥 가장자리의

인접한 구역을 따라 짧은 거리 연장한다. 보강 웹(374)은 패널 구역(354)의 내부면을 따라 연장한다. 웹(374)은 리브(372)의 반대쪽 자유단 사이에서 연장한다. 웹(374)은 보강 프레임(356)의 두 개의 직선으로 배열된 바닥 리브(358)와 평행하고, 이와 이격된다. 따라서, 슬롯(359)은 최저의 리브(356) 및 웹(374) 사이에서 정의된다.

[0155] 플레이트(352)는 또한 일체로 된 3개 면의 칼라(378)를 가지고, 패널 구역(354) 위로 짧은 거리 연장한다. 칼라(378)는 전면 벽(380)을 가진다. 두 개의 측벽(382)은 전면 벽(380)의 반대쪽 끝으로부터 내부를 향해 굽어있다. 두 개의 평행한 리브(384 및 386)는 칼라와 일체로 형성된다. 리브(384)는 칼라 전면 벽(380) 및 측벽(382)의 동일 평면의 최상부 가장자리를 가로질러 내부를 향해 연장한다. 리브(386)는 리브(384) 아래에 위치하고, 이로부터 이격된다.

[0156] 립(lip)(387) 패널 구역 최상부 가장자리를 따라 각각의 칼라로부터 바깥으로 연장한다. 립(387)은 패널 구역(354)의 내부면으로부터 돌출된다. 웹(390)은 반대쪽 립(387)의 끝 사이에서 패널 구역(354)의 내부면으로부터 바깥쪽으로 연장한다. 웹(390)은 보강 프레임(356)의 반대쪽의, 직선으로 배열된 최상부 립(378)과 평행하고, 그 위에 위치된다. 따라서, 슬롯(392)은 최상부에 위치된 리브(356) 및 웹(390)에 의해 정의된다.

[0157] 플레이트(352)가 추가로 형성되어 지지 아치(394)를 갖는다. 아치(394)는 통상적으로 원형의 형상을 가지며, 패널 구역(354)의 최상부 가장자리로부터 위로 연장한다. 상기 아치를 통한 단면 슬라이스는 일정한 직경이 되는 반면, 상기 아치는 평평하지 않다. 아치(394)는 중심을 향한 각도를 가진다. 이러한 프로파일은 대략적으로 두개골 뒤의 일반적인 윤곽과 매치된다. 더 구체적으로, 아치(394)의 반대쪽 끝은 각각 칼라(378)의 한쪽 끝과 인접한 패널 측면 가장자리 사이에 위치된다. 하기에서 설명하는 바와 같이, 아치(394)는 착용자의 머리 위의 통풍 유닛(274)을 유연하게 지지한다.

[0158] 후면 노즐 어셈블리(280)가 조립되는 때, 플레이트(352)는 열려 있는, 셀(320)의 정방향의 표면에 대하여 위치된다. 노브(396) 또한 후면 노즐 어셈블리(282)의 일부로서, 셀(320)의 노출된 뒷면에 대해 장착된다. 노브(396)는, 도 40에서 가장 잘 도시되었으며, 원통형 샤프트(398)를 포함한다. 궁형으로(아치형의ly) 이격된 이빨모양(402)은 상기 샤프트(398)를 따라서 바깥쪽으로 방사상으로 연장한다. 노브 샤프트(398)는 또한 상기 샤프트의 자유단으로부터 열리는 보어(399)를 갖도록 형성된다. 본 발명의 한 예에서, 보어(399)는 샤프트(398)와 함께 압축되고, 샤프트에 위치된 슬리브(401)를 통해 연장한다.

[0159] 노브(396)는 또한 샤프트(398)의 한쪽 끝 위에 설치된 헤드(404)를 갖는다. 헤드(404) 내에는 상기 헤드에 설치된 샤프트의 일부의 주변에서 연장하는 링(406)이 있다. 링(406)은 샤프트(398)와 중심이 같고, 이로부터 바깥쪽으로 방사상으로 이격된다. 링(406)은 두 개의 직경 방향으로 반대쪽의 유연한 탭(408)(하나만 도시함)으로 형성된다. 각각의 탭(408)은 탭의 외부면을 따라 세로로 연장하는 단일 리브(410)을 갖는다.

[0160] 후면 노즐 어셈블리(280)는 노브 샤프트(398)가 셀 슬리브(340)에 고정되고, 이를 통해 연장하도록 구성된다. 샤프트(398)의 자유단은 플레이트(352)에 형성된 강화 리브(366)에 관한 고리모양 공간에 대하여 고정된다. 실을 꿴 패스너(도시되지 않음)는 플레이트 구멍(364)을 통해 노브(396)와 일체로 된 보어(399) 내로 연장한다. 이러한 패스너는 셀(320)에 패널(352)을 유지한다. 후면 노즐 어셈블리가 그렇게 구성되는 경우, 노브(396)와 일체로 된 리브(410)는 셀 이빨모양(346) 사이의 빈 공간에 고정된다.

[0161] 헤드 유닛(270)이 조립되는 경우, 헤드 스트랩 랙(312)은 셀(320) 및 패널(352) 사이의 슬롯에 고정된다. 이는 도 30에 가장 잘 도시되었으며; 여기서 헤드 유닛의 좌우측이 반대로 되는 것은 물론이다. 구체적으로, 우측 헤드 스트랩(302)과 일체로 된 랙(312)은 슬롯(359)에 고정된다. 랙(312)은 이어서 슬롯(392)에 고정된 좌측 헤드 스트랩의 일부를 형성한다.

[0162] 지금부터 도 41에 의해 상세히 설명되는 후면 노즐 팁(318)은 튜브형상 베이스(412)를 포함한다. 립(414)은 베이스부(412)의 개구단 주변에서 고리모양으로 연장하고, 베이스부의 외부면으로부터 연장한다. 립(414)으로부터 위로 돌출한, 노즐 팁(318)은 4개의 등각으로 이격된 마운팅 탭(416)을 갖는다. 각각의 탭(416)은 점점 가늘어지는 외부면으로 된 헤드(418)를 갖는다. 후면 노즐 어셈블리(282)를 한데 모으는 경우에, 탭(342)은 셀 개구(336)에 스냅 피트한다. 노즐 팁(318)은 그에 따라 개구(336)를 통해 연장하는 축에 대해 회전할 수 있다.

[0163] 노즐 팁(318)은 베이스부(412)의 바닥 개구단을 부분적으로 둘러싼 헤드(420)로 형성된다. 노즐 팁(318)은 팁 헤드(420)가 일반적으로 셀 형상으로 형성되어 베이스부(338)의 개구단이 헤드의 오목면에 의해 정의된 빈공간 내로 열리도록 한다.

[0164] 도 34로 되돌아가면, 통풍 유닛(274)이, 각각 팬(433) 및 모터(434)를 하우징하는 하부 및 상부 셀(428 및 430)을 포함하는 것을 볼 수 있다. 하부 셀(428)은 도 42에서 가장 잘 도시되었으며, 베이스부(432)를 포함한다.

하부 셀(428)은 베이스부(432)가 중앙에서 가장 넓고, 반대쪽 전단 및 후단에서 상대적으로 좁아지도록 형성된다. 베이스부(432)의 측면 가장자리로부터 상향으로 연장하는 반대쪽 측벽(434)은 베이스부의 세로의 측면 가장자리를 따라 연장하는 한다. 셀 베이스부(432)는 또한 실린더형, 공동 돌기(hollow boss)(436)를 가지며, 이는 베이스부의 중심으로부터 상향으로 연장한다. 돌기(436)는 팬 모터(434)를 수용할 수 있는 치수로 된다. 모터의 회전하는 샤프트가 연장되는 돌기(436)의 중심에 있는 개구는 도시되지 않았다.

[0165] 하부 셀(428)은 상부 및 하부 셀을 함께 보유하기 위한 패스너를 수용하는 두 쌍의 포스트(438 및 440)로 형성된다. 각각의 포스트(438 및 440)는 셀 베이스(432)로부터 상향으로 연장한다. 제1 쌍의 포스트인, 포스트(438)는 하부 셀(428)의 전단에 인접하게 위치된다. 각각의 포스트(438)는 셀(428)의 전단에서 측벽(434) 중 인접한 하나의 내부를 향해 위치된다. 각각의 포스트(440)는 셀(428)의 뒤에서 측벽의 인접한 하나의 내부를 향해 위치된다.

[0166] 두 개의 평형한 리브(442 및 444)는 이러한 면들이 정의하는 후면 개구에 인접한 측벽(434) 및 셀 베이스부(432)로부터 내부를 향해 연장한다. 하나의 리브인, 리브(442)는 셀의 열린 후단 근처에서 내부를 향해 연장한다. 리브(444)는 리브(442)의 앞에서, 이로부터 이격되어 위치된다. 도시되지는 않았지만, 하부 셀(428)의 전단에서 측벽(434) 및 베이스부(432)로부터 유사한 리브가 바깥쪽으로 돌출한다는 것이 이해될 것이다.

[0167] 하부 셀(428)은 또한 돌기(436)를 부분적으로 둘러싸고, 돌기(436)로부터 방사상으로 이격된 한 세트의 배플 플레이트(baffle plate)(438 및 440)를 가진다. 한 플레이트인, 플레이트(438)는 일반적으로 S-자 형상이며, 상기 셀의 열린 전단의 약간 뒤에 위치하는 곳에서 시작하고, 약간 내부를 향해 굽는다. 배플 플레이트(438)는 이어서 돌기(436)의 축 상에 중심을 둔 곡률 반경을 갖는 구역을 갖는다. 배플 플레이트(438)의 이러한 특정 구역은 대략적으로 돌기(436) 주변의 원주의 150° 의 각에 대한다. 배플 플레이트(438)는 또한 S-구역으로부터 각도를 둔 테일(tail) 구역을 갖는다. 배플 플레이트의 이러한 구역은 인접한 셀 측벽(434)의 뒤에 각도를 두고, 이와 인접한다.

[0168] 배플 플레이트(440)는 아치형의 프로파일을 갖는다. 배플 플레이트(440)는 플레이트(438)가 연관된 측벽과 반대되는 측벽(434)으로부터 연장한다. 배플 플레이트(440)는 하부 셀(428)의 개구단의 앞에 이격되고, 이를 실질적으로 커버한다. 배플 플레이트(440)는 대략적으로 돌기(436) 주변의 70° 의 호(arc)에 대한다. 배플 플레이트(438)의 아치형의 구역 및 인접한 플레이트(440) 사이에는 대략 5 내지 10° 의 아치형의 간격이 존재한다.

[0169] 하부 셀(428)은 또한 베이스부(432)에 많은 수의 직사각형 개구(442)가 곤재하도록 형성된다. 개구(442)는 하기에서 설명하는 바와 같이 하부 셀(428)의 노출된 바닥면에 대해 모터 커버(444)(도 34)를 확보하는 것을 용이하게 한다.

[0170] 이제부터 도 43과 관련하여 상세히 설명하는 상부 셀(430)은 두 개의 측벽(452)이 연장되는 리드(450)를 포함한다. 리드(450)는 일반적으로 하부 셀 베이스부(432)의 형상과 일치하는 형상을 갖는다. 리드(450)는 하부 셀 베이스부(432)와 마찬가지로, 그 세로축을 따라 굽어진다. 측벽(452)은 리드의 세로의 측면 가장자리를 따라 연장하고, 리드로부터 아래로 굽어진다. 리드(450)는 원형 중앙 개구(453)로 형성된다. 셀(428 및 430)이 함께 조립되는 경우, 개구(453)는 하부 셀 돌기(436)와 동축이다.

[0171] 상부 셀(430)이 추가로 형성되어 하부 셀(428)의 리브(442 및 44)와 유사한 리브(454, 456, 458 및 460)를 갖는다. 두 개의 평행한 리브(454 및 456)는 상부 셀의 전단에서 측벽대 측벽으로 연장한다. 리브(454)는 리드(450) 및 인접한 측벽(452)에 의해 정의된 개구로 연장한다. 리브(456)는 리브(454)와 평행하고, 그 뒤에 위치한다. 리브(458 및 460)는 상부 셀(428)의 후면 개구와 인접한다(리브는 부분적으로만 도시됨). 제1 리브인, 리브(458)는, 후면 개구 주변에서 연장한다. 제2 리브인, 리브(460)는, 리브(458)의 내부를 향해 위치된다.

[0172] 도 44 및 도 44a에서 도시된 팬(433)은 원형 베이스부(462)를 갖는다. 공동 돌기(464)는 베이스부(462)의 중앙으로부터 상향으로 연장한다. 팬 베이스부는 원형이지만, 평평하지는 않다. 대신 베이스부(462)는 돌기(464)에 의해 형성된 구멍을 향해 상향으로 굽어있다. 통풍 유닛(274)이 조립되는 경우, 팬(433)은 셀 돌기(436) 위에 고정된 팬 돌기(454)를 모터(434)에 장착하기 위한 하부 셀(428)에 맞춰진다. 모터 샤프트는 팬 돌기(464)의 중심에 장착된다.(모터 샤프트 안전 수단은 도시되지 않음) 베이스부(462)의 외주면 주변에 위치된 것은 궁형으로 이격된 다수의 블레이드(466)이다.

[0173] 링(468)은 블레이드(466)의 최상부면 위에 설치된다. 단면에 있어서 링(468)은 평평한 반면, 링은 점점 가늘어지는 프로파일을 갖는다. 따라서, 링의 내부 가장자리는 외부 가장자리 위에 위치된다. 링(468)의 측면의 높이에서의 이러한 변화는 팬 베이스부(362)의 높이에 있어서의 유사한 상승과 근접한다. 이러한 표면이 중심에 대

해 상승하도록 하는 이러한 프로파일은 두개골의 미골부(caudal) 부분의 중심에 대한 곡률과 근접한다. 이는 통풍 유닛(274)이 중심으로 하는 헤드 부분이다.

[0174] 또한 통풍 유닛(274)의 일부인, 그릴 유닛(470)은 상부 셸(430)의 최상부 위에 설치된다. 도 45에서 볼 수 있는 바와 같이, 그릴 유닛(470)은 프레임(472)을 포함한다. 프레임(472)은 일반적으로 리드의 형상과 유사한 형상을 갖는다. 그러나, 프레임(472)은 상부 셸 리드(472)의 외부면에 완전히 딱 맞는 크기로 형성된다. 플라스틱의 한 세트의 평평한 스트립으로 형성된 프레임은, 스트립이 내부를 향해 점점 가늘어지도록 형성된다. 따라서 프레임을 형성하는 개별적인 스트립의 외부 가장자리는 상부 셸 리드(450)의 인접한 외부면에 대해 고정된 그릴 유닛(470)의 표면이다.

[0175] 격자(474)는 프레임(472)과 일체로 형성된다. 격자는 다수의 크로싱 웹으로 형성된다. 격자(474)는 팬(433) 및 리드 개구(453) 위로 연장한다. 프레임(472)으로부터 하단으로 연장한 것으로 나타낸 것은 스냅 탭(473)이다. 통풍 유닛(274)이 조립되는 경우, 스냅 탭은 상부 셸(도 43)에 있는 개구(475)를 잠궈서 그릴 유닛을 상부 셸에 유지시킨다.

[0176] 도 46에 가장 잘 도시된 모터 커버(444)는, 하부 셸 베이스부(432)의 표면 아래에 노출되어 맞춰진다. 모터 커버(444)는, 시트 형상이지만 세로 축을 따라 굽어진 본체(480)를 갖는다. 모터 커버 본체(480)는 또한 세로의 중심 축의 중심으로 굽어진다. 또한, 이러한 곡률은 통풍 유닛이 통상적으로 고정되는 두개골 부분의 곡률에 근접한다. 본체의 전단은 직선의 가장자리를 갖고; 후단은 측면 가장자리 사이에서 굽어진 프로파일을 갖는다. 모터 커버(478)는 추가로 형성되어 본체(480)의 외부 경계로부터 상향으로 연장하는 립(482)을 갖는다. 보다 구체적으로, 립(482)은 커버 본체(480)의 측면 및 후면 가장자리를 따라 상향으로 연장한다.

[0177] 4개의 발 부분(foot)(484)이 립(482) 중에 배치된다. 각각의 발부분(484)은 일반적으로 L-형상이며, 립(482)과 동일한 방향으로 상향으로 연장한다. 각각의 발부분(484)은 커버 본체(480)로부터 연장한다. 발부분(484) 중 두 개는 커버 베이스부(432)의 전면 가장자리 바로 뒤에 위치된다. 나머지 두 개의 발부분(484)은 구부러진 후단의 앞에 위치된다. 각각의 발부분(484)은 외부로 연장하는 선단(486)을 갖는다. 선단(486)은 인접한 립(482)의 바깥쪽 가장자리 위로 연장한다. 모터 커버(444)는 셸 개구(442)에 있는 스냅 피팅 선단(486)에 의해 하부 셸(428)에 고정된다.

[0178] 모터 커버(444)는 추가로, 후단을 향하고 뒤에 위치된 발부분(484)의 뒤에 있는 각 측면의 하나가, 립(482)에 캡(489)이 존재하도록 형성된다.

[0179] 모터 커버 본체(480)는 본체의 세로 축을 따라 연장하는 슬롯(490)으로 형성된다. 슬롯(490)은 본체의 전단에서 시작한다. 슬롯(490)은 본체(480)의 후단의 앞에 있는 위치에서 끝난다. 본체(480)의 전단의 바로 뒤에, 모터 커버(444)가 두 개의 유연한 핑거(492)로 형성된다. 핑거(492)는 슬롯(490)에 대하여 직경 방향으로 서로 반대되도록 위치된다. 핑거(492)는 모터 커버(444)의 나머지와 일체로 형성된다. 각각의 핑거(492)는 립(482)과 동일한 방향으로 상향으로 연장하는 팁(494)을 갖는다.

[0180] 통풍 유닛(274)은 아치(388)에 의해 착용자의 머리 위에 부분적으로 지탱된다. 헤드 유닛(270)이 조립되는 경우, 아치(388)의 상단은 하부 셸(428)의 외부면 및 모터 커버(444) 사이에 끼워진다. 패스너(도시되지 않음)는 하부 셸(428)을 보유하고, 그에 따라 통풍 유닛(274)의 전체를 아치에 보유한다. 모터 커버(444)는 아치가 커버 립(482)에 있는 갭(489)을 통해 연장하는 하부 셸(428)에 고정된다.

[0181] 도 33 및 도 34에 도시된, 아코디언 형 후면 벨로우즈(498)는 통풍 유닛(270)의 후단 개구로부터 후면 노즐 어셈블리(282)까지의 도관으로서의 기능을 한다. 통풍 유닛의 말단에서, 후면 벨로우즈(498)는 일반적으로, 각각 하부 및 상부 셸(428 및 430)의 끝에 의해 형성된 타원 형상의 개구를 통해 연장한다. 후면 벨로우즈(498)의 가장 앞쪽의 리브(리브는 도시되지 않음)는 인접한 하부 셸 리브(442 및 444) 및 배열된 인접한 상부 셸 리브(458 및 460)에 의해 정의된 이러한 개구 주변의 슬롯에 고정된다.

[0182] 후면 벨로우즈(498)의 후단은 플레이트 칼라(378) 및 후면 노즐 어셈블리 셸 트렁크(322)의 인접한 최상부 끝에 의해 의해 정의된 타원형 개구에 고정된다. 후면 벨로우즈(498)의 가장 뒤의 리브는 인접한 칼라 리브(384 및 386) 및 셸 리브(330 및 332)에 의해 정의된 이러한 개구 주변의 슬롯에 고정된다.

[0183] 전면 노즐 어셈블리(280)는 받침대(502) 및 캡(504)을 포함한다. 도 47에 가장 잘 되시된 받침대(502)는 공동 포스트(hollow post)(506)를 포함한다. 포스트(506)는 일반적으로 직사각형 단면 프로파일을 가진다. 포스트(506)의 베이스부는 이마 밴드(288) 바로 위의 페이스 프레임 지지 스트랩(294)의 구역에 고정된다. 이러한 고

정(securement)을 행하는데 사용되는 패스너는 도시되지 않았다.

[0184] 포스트(506) 위에, 받침대(502)는 헤드(508)를 갖는다. 헤드는 받침대의 전면, 후면 및 측면으로부터 바깥쪽으로 연장하는 평면의 베이스부를 갖는다. 베이스부(510)의 반대측 세로 측면으로부터 상향으로 굽어지는 측벽(512)은 헤드(508)를 완성한다. 두 개의 리브(514 및 516)는 측벽(512) 및 베이스부(510)의 내부면으로부터 내부를 향해 연장한다. 리브(514)는 받침대 헤드(508)의 후단 주변에 위치된다. 리브(516)는 리브(514)에 평행하고 이 앞에 위치된다.

[0185] 캡(504)은 받침대 헤드(508) 위에 고정되어 전면 노즐 어셈블리(280)를 완성한다. 도 48과 관련하여, 캡(504)은 두 개의 측면 패널(520)이 아래로 굽어진 최상부 패널(518)을 갖는 것을 볼 수 있다(하나의 측면 패널만 도시됨). 캡(504)은 최상부 패널(518)이 그 세로 축을 따라 굽어지도록 추가로 형성된다. 전면 노즐 어셈블리(280)가 함께 모이는 경우, 캡 측면 패널(520)은 받침대 헤드 측면 벽(512)의 최상부 가장자리에 인접한다.

[0186] 전면 노즐 어셈블리 캡(504)은 추가로 리브(519)가 캡 최상부 패널(514)의 세로 축을 따라 연장하도록 형성된다. 리브(519)는 측면으로부터 내부를 향해 연장하는 슬롯(521)을 갖도록 형성된다(하나의 슬롯만 도시됨). 최상부 패널(5180의 전단에서, 탭(524)은 위로 연장한다. 탭(524)은 그에 따라 리브(519)의 바로 전면에 위치된다. 소형 웹(525)은 탭(524)으로부터 리브(519)까지 수직으로 연장한다. 플랜지(525)는 리브(519)의 세로축으로부터 위로 연장한다. 탭(24)의 바로 뒤에, 연장된 슬롯(523)이 리브(519) 내에 형성된다.

[0187] 도시되지는 않았지만, 한 쌍의 리브가 측면 패널(520) 및 캡 최상부 패널(518)의 내부면으로부터 내부를 향해 연장하는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 리브들 중 제1의 리브는 받침대 리브(514)와 인접한다. 제2 캡 리브는 받침대 리브(516)와 인접한다.

[0188] 도 31 및 도 34에 가장 잘 도시된 전면 벨로우즈(528)는 후면 벨로우즈(498)와 구조적으로 유사하며, 통풍 유닛(274)으로부터 불어온 바람이 전면 노즐 어셈블리(280)로 출력되는 도관으로서의 기능을 한다. 전면 벨로우즈 내부의 가장 뒤의 리브는 하브 셸 리브(도시되지 않음) 및 인접한 상부 셸 리브(454 및 456)에 의해 정의된 슬롯에 고정된다. 전면 벨로우즈 내부의 가장 앞에 있는 리브는 받침대 리브(514 및 516) 및 캡(504) 상에 형성된 인접한 상보적인 리브에 의해 정의된 슬롯에 고정된다.

[0189] 지지 스트랩(294)은 도 29 및 도31을 참조하여 이제부터 상세히 설명되는 바와 같이 착용자의 머리 위의 통풍 유닛(274)의 지탱을 보조한다. 구체적으로는, 지지 스트랩(294)이 하부 셸(428) 아래에 있는 모터 커버(444)의 열린 전단을 통해 연장하는 때이다. 도 35로 되돌아가, 지지 스트랩이 2열의 평형한 개구(532)로 형성되는 것에 주목할 필요가 있다. 개구(532)는 지지 스트랩(294)을 가로질러 가로로 연장한다. 개구(532)의 쌍들은 스트랩의 길이를 따라 세로로 각각 서로 이격된다.

[0190] 지지 스트랩(294)이 하부 셸(428) 및 모터 커버(444) 사이에 위치되는 경우, 핑거 팁(494)은 한 쌍의 반대되는 스트랩 개구(532)에 고정된다. 지지 스트랩(294)에 대한 모터 커버(444)의 이러한 장착은 착용자의 머리 위의 통풍 유닛(274)에 대하여 전면 지지를 제공하도록 기능한다.

[0191] 후면 노즐 어셈블리 아치(388)의 유연성 덕분에, 통풍 유닛(274)은 후면 노즐 어셈블리 유닛(282)의 후면 부착 주변을 선회할 수 있다. 모터 커버 핑거(492)는 유연성이 있다. 이는 통풍 유닛(274)의 위치가 전면 노즐 어셈블리(280)로부터 상대적으로 가깝거나 또는 이격되도록 선택적으로 세팅될 수 있음을 의미한다. 공통적으로, 통풍 유닛(274)의 이러한 유연성은 상기 유닛이 착용자에게 최소한의 스트레인을 가하도록 착용자의 머리에 상대적으로 위치될 수 있음을 의미한다.

[0192] 착용자에 대한 스트레인은 또한 통풍 유닛(274)의 무게 중심이 제7 경부 척주골에 상대적으로 가깝게 함으로서 감소될 수 있다. 이러한 목표는 하부 셸(428), 상부 셸(430), 팬(433), 모터 커버(444) 및 그릴 유닛(470)과 같은 요소들이 그들의 중심으로부터 아래로 연장되도록 형성함으로서 달성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 이러한 형상은 두개골의 뒷면, 통풍 유닛이 전형적으로 맞춰지는 머리 부분에 근사한다.

[0193] 본 발명이 착용자에 대한 스트레인을 최소화하는 또 다른 이유는 헤드 유닛이 상대적으로 중량이 가볍다는 점이다. 헤드 밴드(272), 통풍 유닛(274), 전면 노즐 어셈블리(280), 후면 노즐 어셈블리(284) 및 페이스 프레임(286)을 포함하는 헤드 유닛(270)은, 통상적으로 450그램 미만의 중량을 가진다. 본 발명의 더욱 바람직한 예에서, 이러한 어셈블리는 400 그램 미만의 중량을 가진다.

[0194] 이러한 스트레인을 최소화하는 것에 관하여, 머리에 장착된 장비로의 실험은 질량 중심이 제7 경부 척주골 상에 위치되는 경우 스트레인이 최소화된다는 것을 나타내고 있다. 따라서 이러한 헤드 유닛(270)의 착용자는 상기

유닛의 질량 중심이 이러한 경계 상에 가능한 한 최대한 가깝게 위치되도록 유닛을 구성할 수 있다. 또한 이러한 위치는 착용자의 머리 크기와 무관하게 달성될 수 있다.

[0195] 헤드 밴드(272)에 대해 상대적인 통풍 유닛(274)의 위치/배향 및 헤드 밴드의 크기의 조정과는 무관하게, 전면 노즐 어셈블리(280)의 배출 개구는 이마 배드(288)에 대해 상대적인 고정된 위치에 그대로 있다. 이는 전면 노즐 어셈블리에 지탱된 투명한 보호대가, 이마 밴드(288) 및 그에 따라 착용자의 얼굴로부터 일정한 거리로 유지됨을 의미한다. 따라서, 전면 노즐 어셈블리로부터 배출된 공기 흐름은 헤드 유닛(270)의 크기조절과는 무관하게, 착용자의 얼굴로부터의 일정한 거리를 유지한다. 이는 전면 노즐이 헤드 유닛 구성과는 무관하게, 착용자의 얼굴에 대해 적절한 위치에서 공기의 배출을 확실히 하도록 위치되어 얼굴로부터 CO_2의 적절한 제거 및 상대적으로 차가운 보충 공기의 전달을 보증하는 것을 의미한다.

[0196] 얼굴의 전면에 상대적으로 일정한 위치에 전면 노즐 어셈블리(280)를 유지하는 것의 또다른 장점은 후드/토가 배치와 관련된다. 하기에서 상세히 설명하는 바와 같이 후드/토가 안면 보호대(590)(도 52)는 전면 노즐 어셈블리(280)로부터 지탱된다. 또한 이러한 어셈블리(280)가 얼굴에 대해 상대적으로 일정한 위치에 있기 때문에, 투명한 보호대(590)도 마찬가지로 얼굴로부터 일정한 거리에 있다. 이는 보호대(590)가 헤드 유닛 조정과는 무관하게, 라이트(276) 또는 주변의 라이트로부터의 눈부심이 최소로 유지되는 위치에 존재할 수 있다는 것을 의미한다.

[0197] 유사하게, 헤드 유닛의 조정과는 무관하게, 후면 노즐 어셈블리(282)는 필수적으로 착용자의 목으로부터의 일정한 거리를 유지한다. 이는 팁(318)으로부터 배출된 공기가, 머리의 크기 및 형상과는 무관하게, 목을 최적으로 시원하게 하는 것을 보증한다.

[0198] 투명한 보호대(590)를 필수적으로 얼굴로부터 일정한 거리에 위치시키는 다른 장점은, 보호대의 크기를 조절하여 머리 크기와는 무관하게 시야를 필수적으로 일정하게 하는 것을 보증하는 것이다. 본 발명의 이상적인 구성에서, 헤드 유닛 및 후드/토가의 어떠한 관점도 투명한 보호대(590)을 제외한 시야 내에 있지 않다. 이는 사용자가 상기 시스템을 사용함으로서 발생할 수 있는 밀실공포증의 느낌을 감소할 수 있다.

[0199] 지지 스트랩(294)은 소형의 아래를 향한 탭(295)과 함께 그 꼬리 끝에 형성된다(도 50). 상기 탭은 지지 스트랩(294)이 통풍 유닛(274) 내로 연장하거나 이로부터 축소된 정도의 시각적인 표시를 제공한다.

[0200] 도 49에 도시되는 바와 같이, 라이트(276)는 LED (도시되지 않음) 또는 기타 빛 방출 요소를 포함하는 자체 함유 유닛(self contained unit)이다. 라이트(276)는 이마 밴드(288)에 부착된 브라켓(540)에 추축으로 장착된다. 구체적으로, 브라켓(540)은 평평한 베이스부(542)를 포함한다. 패스너(도시되지 않음)는 브라켓 베이스부(542)를 지지 스트랩(294) 바로 아래의 페이스 프레임 이마 밴드(288)에 유지한다. 두 개의 암(544)은 베이스부(542)로부터 대각선으로 아래로 연장한다. 라이트는 브라켓 암(544)의 자유단에, 및 그들 사이에 추축으로 장착된다.

[0201] 지지 와이어(546)는 라이트(276)의 상/하 각도를 컨트롤한다. 와이어는 전면 노즐 어셈블리의 최상부에 있는 리브(519)에 슬라이드 가능하게 장착된 소형 탭(548)으로부터 연장한다. 탭(548)은 리브 슬롯(521)에 고정된 발부분(도시되지 않음)을 갖는다. 슬롯 내 발부분(feet-in-slot) 배열은 리브(519)의 길이방향을 따라 탭(548)의 마찰 피팅(friction fitting)을 용이하게 하여 탭이 제 위치에서 좌측으로 슬라이드될 수 있게 한다.

[0202] 와이어(546)는 캡 개구(523)를 통해 탭(548)으로부터 라이트 유닛(276)까지 연장한다. 라이트(276)의 추축의 상/하 위치는 전면 노즐 어셈블리(280)의 길이방향을 따라 탭(548)의 위치를 조정함으로서 세팅될 수 있다.

[0203] 도 50에서 도시되는 바와 같이, 플렉스 회로(560)는 페이스 프레임 친 바(292)의 내부면에 장착된다. 플렉스 회로(560)는 두 개의 동력 표시 LED(562 및 564) 및 마이크로폰(566)을 지지한다. 도시되지는 않았지만, 플렉스 회로에 장착된 것은 LED(562 및 564) 및 마이크로폰(566)까지 연장하는 전도성 트레이스임이 이해될 것이다.

[0204] 보다 구체적으로, 도 35로 되돌아가면, 포스트(290) 및 친 바(292) 주변의 페이스 프레임(286)이 내부를 향한 립(568)을 갖는 것을 볼 수 있다. 플렉스 회로 (560)는 일반적으로 직사각형 형상으로 된 본체(570)를 갖는다. 플렉스 회로 본체(570)와 일체로 된 3개의 핑거(572)는 본체의 상부 측면을 따라 세로로 이격된 위치에서 본체로부터 상향으로 연장한다. LED(562 및 564)는 두 개의 외부 플렉스 회로 핑거(572)의 외부면에 장착된다. 각각의 LED(562 및 564)는 페이스 프레임 친 바 립(568)에 형성된 별개의 개구(574)를 통해 연장한다.

[0205] 마이크로폰(566)은 플렉스 회로 핑거(572)가 위치된 중심에 장착된다. 이러한 핑거(572)는 주위를 감싸서 플렉스 회로 본체(570)를 포갤 수 있도록 한다. 캡(도시되지 않음)은 친 바(292) 위로 피트되어 플렉스 회로를 커버

하도록 한다. 마이크로폰(566)은 착용자의 입을 향할 수 있도록 이러한 캡에서 개구를 통해 연장한다.

[0206] LED 중 제1의 LED, 임의적으로 LED(562)는 동력 모니터 이넌시에이터(234)(도 22)의 기능을 수행한다. 그에 따라, LED(564)는 배터리(562)가 거의 방전되었음을 동력 모니터링 회로가 측정한 경우에는 항상 빛난다.

[0207] 제2 LED인, LED(564), 및 마이크로폰(566)은 헤드 유닛(270) 내부의 통신 유닛과 관련된다. 마이크로폰(566)은 착용자에 의해 구사된 언어를 전기적 신호로 변환한다. 트랜스시버 컨트롤러 회로(256)는 스위치(258)를 가동하여 통신 시스템을 "무음(mute)" 모드에 두도록 한다.

[0208] 또한, 시스템을 컨트롤하기 위하여, 도 51에 도시된 바와 같이 착용자 가동 스위치(578, 580, 및 582)가 친 바(292)에 장착된다. 스위치(578, 580, 및 582)는 실리콘 고무로 형성되고, 탄소 접점을 갖는다. 스위치 중 제1 스위치인, 스위치(578)는 친 바(292)에 의해 정의된 제1 개구(584)에 장착된다. 나머지 두 개의 스위치(580 및 582)는 제2 친 바 개구(586)에 장착된다.

[0209] 플렉스 회로 본체(570)는 개구(584 및 586) 위에 설치된다. 플렉스 회로(560)의 이러한 표면에 스위치 탄소 접점이 인접하는 전도성 트레이스가 형성된다(접점은 도시되지 않음). 스위치 중 제1의 스위치(578)는 스위치(258)의 기능을 수행한다. 이러한 스위치(578)가 가동되어 통신 시스템이 무음 모드로 들어가거나, 벗어나도록 한다. 나머지 두 개의 스위치는 스위치(120 및 122)와 유사하다. 그에 따라 스위치(580 및 582)가 눌려서 통풍 유닛 팬(278)의 속도를 조절하게 한다.

[0210] 스위치(578, 580, 및 582)의 상기 배치의 장점은 스위치가 착용자의 바로 전면에 있다는 것이다. 이는 그들의 머리 쪽으로 손을 움직여서 착용자로 하여금 스위치를 가동하는 것을 상대적으로 쉽게 한다. 그에 따라, 이러한 유닛(270)을 착용하고 있는 개인은, 무균 영역을 최고로 유지하기 위하여, 스위치를 가동하기 위해 상기 영역 밖으로 그들의 손을 움직이지 않아도 된다.

[0211] 도 52는 헤드 유닛(270)과 함께 사용되는 후드 또는 토가에 부착된 투명한 보호대(590)를 도시한다. 점선으로 나타낸 것은 후드 또는 토가를 형성하는 무균 재료가 보호대(590)에 위치되는 보호대(590)의 경계 내부의 위치이다. 보호대(590)의 최상부는 탭(592)을 갖도록 형성된다. 탭(592)은 슬롯 형상 개구(594)를 갖는다. 개구(594)는 직사각형 형상이며, 위도에 평행한 축 상에서 보호대(590)의 우좌 축(right-to-left axis)이다. 개구(594)는 추가로 위로 연장하는 연장 슬롯(595)을 갖는다. 연장 슬롯(595)은 세로의, 보호대(590)의 상하축(up-to-down axis)을 중심으로 한다.

[0212] 보호대(590)는 두 개의 원형 개구(596)를 갖도록 형성된다. 각각의 개구(596)는 측면 가장자리 및 보호대 바닥 가장자리 사이에서 변화하는 가장자리로 기능하는 굽어진 가장자리 위의 보호대(590)의 측면 가장자리에 인접하게 위치된다. 커트(598)는 각각의 개구(596)로부터 방사상으로 연장한다. 개구(594 및 596)는 보호대(590)의 경계 구역에 위치된다. 이는 무균 후드 또는 토가를 형성하는 재료에 의해 커버되는 보호대의 구역이다.

[0213] 후드 또는 토가가 헤드 유닛(270)에 피트되는 경우에, 보호대는 헤드 유닛 위에 위치되어 전면 노즐 어셈블리(280)와 일체로 된 탭(524)이 보호대 개구(590)에 삽입되도록 한다. 전면 노즐 어셈블리 웹(525)은 개구 연장 슬롯(595)에 장착된다. 고정된 탭(524) 및 웹(525) 위로 보호대(590)의 이러한 장착은 헤드 유닛(270)의 외부 요소와 함께 보호대를 배열하고, 배열된 보호대의 회전을 방지하는 기능을 한다.

[0214] 이어서 보호대(590)는 페이스 프레임(286) 주변에서 굽어진다. 보호대(590)의 이러한 유연함은 보호대 개구(594)의 각각이 페이스 프레임 핀(296) 중 개별적인 하나와 함께 배열되도록 한다. 보호대 개구(594)는 장착 핀(296)의 헤드(298)보다 직경이 작다. 그에 따라, 이 경우에 보호대(590)가 핀(296) 위로 스냅 피트된다. 이러한 맞물림은 보호대(590) 및 관련된 후드 또는 토가를, 헤드 유닛에 고정한다.

[0215] 본 발명의 이러한 예에서, 탭(524)에 대한 보호대(590)의 최상부 부착 및 보호대가 두 개의 가로로 이격된 핀(296)에 대해 부착된 곳 사이에는 적어도 3㎝의 공간이 존재한다. 이러한 배열의 결과로, 보호대가 헤드 유닛(270)에 피트되는 경우, 보호대의 곡률 반경은 최상부에서 바닥까지의 세로 축을 따라 변한다. 더 구체적으로, 탭과 인접한 보호대의 최상부에는, 상대적으로 넓은 직경의 곡률 반경이 존재한다. 핀(296) 사이에서 보호대는 더 작은 곡률 직경, 더 현저한 곡률을 갖는다.

[0216] 이러한 구성의 장점은 눈 수준의 근처에서 덜 굽어지고, 상대적으로 평평한, 보호대 프로파일이 상당한 눈부심을 최소화할 수 있다는 점에 있다. 이러한 배열은 또한 착용자의 머리의 최상부 및 이마로부터 떨어져 있는 후드/토가를 형성하는 재료를 보호대가 지탱하는 것을 보조하는 기능을 한다. 이러한 특징은 머리의 최상부주변에 상대적으로 큰 투명한 보호대-후드 없는 공간을 제공한다. 이는 착용자의 머리 근처의 헤드 업 디스플레이, 카

메라, 기타 통신 장비 또는 라이트와 같은 보조 장비를 피트시키는데 요구되는 노력을 감소시킨다.

[0217] 본 발명의 이러한 구성의 다른 장점은, 헤드 유닛(270)에 대해 보호대를 유지하기 위해서 개구(594 및 596)가 보호대(590)와 일체로 된 수단으로서 기능한다는 것이다. 이러한 배열은 헤드 유닛에 대한 보호대의 부착을 용이하게 하기 위하여, 보호대 상의 후드/토가에 대한 스냅 헤드, 자석 또는 직물 중 후크(hook-in-fabric) 고정 스트립을 제공할 필요성을 제거한다. 이러한 고정 부재의 제거는 보호대에 이러한 요소들을 제공하는 것과 관련된 비용의 절감 등을 가져온다.

[0218] VII. 대안의 라이트, 통신 및 팬 유닛

[0219] 도 53은 본 발명의 개인용 보호 시스템(10)의 많은 요소들이, 본 발명의 일부 예에서, 단일의 하우징(610)에 포함되는 방법을 도식적으로 나타낸 것이다. 하우징(610)은 사용자의 어느 곳에 착용되는 것으로 구성된다. 예를 들어, 하우징(610)은 벨트와 같은 의류 물품에 부착될 수 있도록 클립을 포함할 수 있다. 하우징(610)은 대안적으로 사용자에게 스트랩될 수 있도록 스트랩(도시되지 않음)을 포함할 수 있다.

[0220] 하우징(610)의 내부에는 동력 공급(70)이 존재한다. 또한 트랜스시버(242)도 하우징과 일체로 된다. 사용자의 머리를 인도하는 케이블(612)은 마이크로폰(238) 및 스피커(240)에 연결된 전도체를 포함한다. 본 발명의 이러한 예 및 기타 예들에서, 마이크로폰 및 스피커는 후드를 매다는 데 사용되는 구조와 별개의 헤드 셋 내에 장착될 수 있다. 또한 팬(52a)은 하우징(610) 안쪽에 설치된다. 팬에 의한 공기흐름 출력의 대부분은 유연한 튜브(614)를 통해 배출된다. 튜브(614)는 공기가 배출되어야 하는 보디 지지 구조에 있는 출력 벤트에 연결된다.

[0221] 빛 생성 유닛(616)은 또한 하우징(610)에 포함된다. 빛 생성 유닛(616)은 할로겐 벌브와 같은 백열광 벌브 또는 LED를 포함할 수 있다. 광 섬유 케이블(618)은 빛 생성 유닛(616)으로부터 연장한다. 광 섬유 케이블의 원단(distal end)은 보디 지지 구조에 부착된 빛 방출 헤드(620)에 부착된다.

[0222] 본 발명의 이러한 예에서, 팬(52a)으로부터의 출구 흐름은 두 개의 포트로부터 배출된다(도시되지 않음). 튜브(614)의 근단(proximal end)은 포트 중 하나에 연결된다. 제2 포트는 하우징에서 덕트에 안내된다. 덕트(622)는 시스템(10)의 착용자에 최대한 가깝게 된 빛 생성 유닛(616)이 있는 서브 하우징(302)의 면 및 하우징(610)의 인접한 구조적인 벽 사이에 위치된다. 따라서, 시스템은 덕트(298)로 새로운 메이크-업 공기를 계속적으로 불어내는 팬(52a)을 가동한다. 공기는 하우징(610)의 측면에 형성된 배출 포트(624)로부터 배출된다. 이러한 공기의 일정한 공급은 빛 생성 유닛(616)에 의해 생성된 열이 하우징(610) 및 착용자의 인접한 신체 부분을 대류적으로(convectively) 가열하는 정도를 최소화한다.

[0223] 본 발명의 이러한 예의 장점은 개인용 보호 시스템(10)의 활성 요소의 중량의 대부분이 그러한 중량의 존재가 심각하게 상당한 물리적 스트레스를 유발하지 않는 사용자의 다른 신체 부분 또는 허리에 지탱된다는 것에 있다.

[0224] VIII. 대안의 특징들

[0225] 도시되고, 상세히 설명된 헬멧 이외의 후드를 지탱하기 위한 신체-착용 지지 구조가 본 발명에 채택될 수 있다. 한 가능한 구조는 어깨 장착 프레임이다. 이러한 프레임은 상기 후드를 지탱하기 위한 구조 부재를 포함한다. 이러한 팬 또는 빛 생성 유닛은 이러한 지지 구조에 직접적으로 장착될 수 있다. 상기 두 요소가 지지 구조에 장착된 본 발명의 예들에서, 덕트는 빛 생성 유닛 주변의 팬에 의해 배출된 공기의 일부를 순환하기 위하여 존재한다. 본 발명의 지지 구조의 이러한 예의 대안의 구체예는 단순히 공기 및 공기가 배출되는 포트를 수용하기 위한 덕트와 빛을 방출하기 위한 빛 방출 헤드를 가질 수 있다. 본 발명의 이러한 예들에서, 허리 장착 유닛은 팬 및 빛 생성 유닛을 포함한다.

[0226] 본 발명의 일부 예에서, 신체-지지 구조는 착용자의 몸통 근처에서 입혀진 베스트(vest)와 같은 의류를 포함한다. 후드가 지탱된 하나 이상의 지지체가 이러한 의류에 일체로 된다.

[0227] 또한, 본 발명의 일부 예에서, 지지 유닛은 바깥쪽을 향한 스피커를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 스피커는 플렉스 회로(560)에 장착될 수 있다. 본 발명의 이러한 예들에서, 마이크로폰(566)에 의해 생성된 신호를 증폭할 수 있는 증폭기도 존재한다. 이러한 신호는 후드/토가를 통해 이러한 스피커에 의해 주변 환경으로 방송된다. 이러한 배열은 RF 신호 트랜스시버를 제공하는 필요성을 제거한다.

[0228] 후드/토가의 투명한 보호대에 소리를 전달하는 하나 이상의 구역을 제공하는 것 또한 바람직할 수 있다.(일반적으로 투명한 보호대를 형성하는 재료는 소리를 흡수 또는 반사한다.) 그에 따라, 투명한 보호대는 일반적으로 착용자의 입과 정렬된 개구를 형성할 수 있다. 이러한 개구는 후드/토가의 나머지가 형성되는 무균 재료의 구역으로 커버된다. 이러한 구성은 착용자의 대화를 증폭하거나 방송하기 위한 임의의 어셈블리를 제공할 필요성을 제거할 수 있다.

[0229] 대안적으로 투명한 보호대 개구는 음파를 흡수하고, 재송신하는 재료로 커버될 수 있다. 실리콘 고무와 같은 전기 재료가 이러한 기능을 수행할 수 있다.

[0230] 마찬가지로, 기타 덕트 어셈블리가 제공되어 통풍 팬으로부터의 공기를 빛 생성 유닛으로 안내할 수 있다. 예를 들어, 라이트 소스에 직접적으로 안내하는 전면 또는 후면 노즐 어셈블리 내에 덕트가 존재할 수 있다. 이러한 덕트는 라이트 소스까지 연장하는, 유연성이 있는 도관으로 연정한다. 본 발명의 일부 예에서, 이러한 도관은 라이트 소스의 하우징의 내면으로 열려 있다. 그에 따라, 공기는 열을 발생시키는, 라이트 방출 요소 또는 라이트 소스 하우징 내부의 열 흡수 요소 위로 직접적으로 통과한다.

[0231] 대안적으로, 본 발명의 일부 예들에서, 라이트 소스는 그 자체의 통풍 팬을 갖는다. 이러한 배열은 라이트 소스 위로 다량의 공기를 흐르게 하는 것이 필요한 경우 유용할 것이다.

[0232] 본 발명의 상기 예들 중에서, 라이트 소스는 상기 소스 내부로 도입된 공기가 소진되는 도관으로 형성될 수 있다. 이러한 도관은 착용자로부터 열리는 소진 포트를 가진다.

[0233] 라이트 소스의 열 발생 요소에 인접한 온도 감응형 변환기를 위치시키는 것 또한 바람직할 것이다. 이러한 센서에 의한 신호 출력은 라이트를 냉각하기 위한 공기를 제공하는 팬 및/또는 라이트 소스를 조절하는데 사용될 수 있다. 그에 따라, 이러한 센서가 라이트 소스 근처의 온도가 바람직하지 않은 수준으로 상승한 것을 나타내는 경우, 전류 조절기(230)가 라이트에 제공되는 동력을 저하시키는 것으로 반응할 수 있다. 이러한 상태가 탐지되는 경우, 대안적으로, 마이크로컨트롤러(118)가 라이트 소스 위로 공기 흐름을 증가시키도록 팬의 속도를 단계적으로 상승시킬 수 있다.

[0234] 사용자의 안락함 이외에, 라이트 소스 및 상기 소스 주위를 둘러싼 공간의 온도를 그렇게 컨트롤하기 위한 이유가 존재함이 이해되어야 한다. 라이트 소스의 이러한 과도한 가열은 그 자체의 유용한 수명을 현저히 감소시킬 수 있다. 어떤 경우에는, 상기 소스의 과도한 가열이 그 자체의 고장을 초래할 수 있다. 또한, 이러한 열은, 소진되지 않을 경우, 피부에 수포가 생기거나 또는 화상을 입는 지점까지 사용자를 잠재적으로 가열할 수 있다.

[0235] 본 발명의 일부 예에서 열전도성인 재료로 형성된 히트 파이프가 라이트 소스로부터 연장한다. 이러한 히트 파이프는 팬으로부터 연장하는 덕트까지 연장할 수 있다.

[0236] 눈부심 방지 후드가 라이트 방출 헤드 위로 피트되어 머리 및 투명 보호대의 내부면 시이에서 연장할 수 있다. 이러한 후드의 내부면은 라이트 반사성 또는 흡수 재료로 형성된다. 이러한 배열은, 만일 제거되지 않을 경우, 투명한 보호대의 내부면에 의해 반사되어 착용자에게 눈부시게 하는, 헤드에 의해 방출된 빛의 양을 감소시킨다.

[0237] 이러한 후드는 단단하거나 또는 유연한 재료로 형성될 수 있다. 유연한 재료를 채택하는 장점 중 하나는 보호대가 헬멧 또는 헤드 유닛에 피트되는 경우 후드가 투명한 보호대의 내부면에 인접하는 것을 보증할 수 있는 것에 있다.

[0238] 일부 라이트 시스템은 또한 착용자에게 고강도 라이트의 짧은 버스트(burst)를 제공하도록 구성될 수 있다. 이러한 라이트는 특별한 컨트롤 스위치를 누르는 것에 반응하여 제공된다. 라이트 버스트는 매우 많은 양의 라이트가 요구되는 상황에서 제공될 수 있다. 1분 내지 10분의 기간 동안 1회 만의 라이트의 버스트가 제공된다. 상기 버스트는 라이트 소스의 이러한 높은 유도가 과도한 열이 출력되는 것을 초래하거나 또는 상기 소스가 그것이 타버릴 정도의 수준까지 과도하게 작동되는 가능성을 최소화하도록 제공될 뿐이다.

[0239] 각각 전면 및 후면 노즐 어셈블리(280 및 284)에 대해 통풍 유닛을 연결하는 조정가능한 도관으로서 벨로우즈 이외의 장치들이 채택될 수 있다. 예를 들어, 텔레스코핑 튜브 및/또는 유연한 조인트로 된 튜브가 이러한 도관으로서 채택될 수 있다.

[0240] 추가로, 본 발명의 모든 예들에서, 두 개의 이격된 지지 부재, 지지 스트랩(294) 및 아치(394) 모두가 헤드 밴드(272) 위로 통풍 유닛(274)을 지탱하도록 제공될 필요성은 없다. 본 발명의 일부 예에서, 단일의 지지 부재

또는 지지 포스트는 요구되는 모든 것이 될 수 있다.

[0241] 또한, 본 발명의 모든 예들에서, 헤드 밴드(272)에 전면 통풍 유닛(280)을 부착하는 것이 반드시 필요한 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 일부 예에서 통풍 유닛(274)으로부터 전면 노즐 어셈블리(280)로 연장하는 조정 가능한 도관은 헤드 밴드에 대해 상대적인 특정 위치에서 전면 노즐 어셈블리를 지탱하기 위한 지지를 제공한다.

[0242] 또한, 본 발명의 모든 예들이 전면 및 후면 노즐 어셈블리(280 및 282) 모두를 포함할 필요는 없다. 명백하게는 대부분의 유닛은 전면 노즐 어셈블리를 포함할 것이다.

[0243] 따라서 전술한 상세한 설명이 본 발명의 구체적인 구현예에 관한 것이란 사실은 명백하다. 그러므로, 첨부된 청구범위의 목적은 모든 이러한 변경 및 수정을 본 발명의 진정한 개념 및 범위 내에 있는 것으로서 보호하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 본 발명의 다른 장점들은 하기 상세한 설명을 첨부한 도면들과 관련하여 설명함에 의해 더욱 잘 이해됨에 따라 쉽게 인식될 것이다.

[0011] 도 1은 사용자의 머리에 맞춰진 본 발명의 헬멧 타입 개인용 보호 시스템의 사시도이다.

[0012] 도 2는 상기 헬멧 어셈블리의 단면도이다.

[0013] 도 3은 상기 헬멧 어셈블리의 분해 사시도이다.

[0014] 도 3a는 스크롤 하우징 전면의 평면도이다.

[0015] 도 3b는 스크롤 하우징 후면의 평면도이다.

[0016] 도 4는 헤드 밴드의 사시도이다.

[0017] 도 5는 안면 보호대를 구비한 후드 및 토가로 된 헬멧 어셈블리의 측면도이다.

[0018] 도 6은 안면 보호대의 입구(aperture)를 통해 안면 보호대를 지지하는 마운팅 클립을 포함하는 배치(positioning) 및 지지 시스템을 도시한 헬멧 어셈블리의 사시도이다.

[0019] 도 7은 라이트 어셈블리를 실행하는 헬멧 어셈블리의 측면도이다.

[0020] 도 8은 라이트 어셈블리를 실행하는 헬멧 어셈블리의 저면도이다.

[0021] 도 9는 라이트 어셈블리를 실행하는 헬멧 어셈블리의 후면도이다.

[0022] 도 10은 도 9에 도시된 선 10-10을 따른 헬멧 어셈블리의 단면도이다.

[0023] 도 11은 라이트 어셈블리를 실행하는 헬멧 어셈블리의 저면도이다.

[0024] 도 12는 헬멧 어셈블리 내부에 설치된 프린트된 회로 기판을 도시하는 헬멧 어셈블리의 단면 측면도이다.

[0025] 도 13은 헬멧 어셈블리의 정면도이다.

[0026] 도 14는 라이트 어셈블리의 각을 조정하기 위한 핸들을 도시하는 헬멧 어셈블리의 측면도이다.

[0027] 도 15는 헬멧 어셈블리의 측면도이다.

[0028] 도 16은 도 15에 도시된 선 16-16에 따른 헬멧 어셈블리의 사시 후면도이다.

[0029] 도 17은 라이트 어셈블리의 각을 조정하기 위한 라이트 조정 메카니즘의 요소를 도시하는 헬멧 어셈블리의 부분 분해도이다.

[0030] 도 18은 헬멧 어셈블리의 사시도이다.

[0031] 도 19는 헬멧 어셈블리의 저면도이다.

[0032] 도 20은 동력 공급으로부터 모터 및 라이트 소스로의 전기의 흐름을 도시하는 전기적 블록 다이어그램이다.

[0033] 도 21은 회로 기판상에 설치된 전기적 요소간의 관계를 도시하는 회로도이다.

[0034] 도 22는 통신 시스템의 전기적 블록 다이어그램이다.

[0035] 도 23은 통신 시스템의 마이크로폰을 도시하는 헬멧 어셈블리의 측면도이다.

[0036] 도 24는 통신 시스템의 스피커 및 마이크로폰을 도시하는 헬멧 어셈블리의 정면도이다.

[0037] 도 25는 통신 시스템의 스피커 및 마이크로폰을 도시하는 헬멧 어셈블리의 측면도이다.

[0038] 도 26은, 본 발명의 일부 예에서, 단일 동력 공급이 팬 모터, 라이트 소스 및 통신 트랜스시버에 대한 하전 전류(energization current)를 부여하는 방법의 블록 다이어그램이다.

[0039] 도 27은 본 발명의 트랜스시버 내부 요소의 블록 다이어그램이다.

[0040] 도 28은 본 발명의 상이한 통신 유닛 간 신호가 상호교환되는 방법을 다이어그램적으로 나타낸 것이다.

[0041] 도 29는 본 발명의 개인용 보호 시스템의 대안적인 헤드 유닛의 사시도이다.

[0042] 도 30은 헤드 유닛의 정면도이다.

[0043] 도 31은 헤드 유닛의 측면도이다.

[0044] 도 32는 헤드 유닛의 후면도이다.

[0045] 도 33은 헤드 유닛의 후면 사시도이다.

[0046] 도 34는 헤드 유닛의 분해도이다.

[0047] 도 35는 페이스 프레임(face frame)의 사시도이다.

[0048] 도 36은 헤드 스트랩 중 하나의 평면도이다.

[0049] 도 37은 후면 노즐 어셈블리 셸의 외면을 나타낸 것이다.

[0050] 도 38은 후면 어셈블리 셸의 내면을 나타낸 것이다.

[0051] 도 39는 후면 노즐 어셈블리의 플레이트 내면의 사시도이다.

[0052] 도 40은 후면 노즐 어셈블리와 일체로 된 노브의 사시도이다.

[0053] 도 41은 후면 노즐 어셈블리의 팁(tip)의 사시도이다.

[0054] 도 42는 통풍 유닛의 하부 셸의 내면을 나타낸 것이다.

[0055] 도 43은 통풍 유닛의 상부 셸의 사시도이다.

[0056] 도 44는 통풍 유닛 팬의 사시도이다.

[0057] 도 44a는 팬의 밑면의 사시도이다.

[0058] 도 45는 통풍 유닛 그릴 유닛의 사시도이다.

[0059] 도 46은 통풍 유닛 모터 커버의 사시도이다.

[0060] 도 47은 전면 노즐 어셈블리 받침대(pedestal)의 사시도이다.

[0061] 도 48은 전면 노즐 어셈블리 캡의 사시도이다.

[0062] 도 49는 라이트가 헤드 유닛에 조정가능하게 장착되는 방법을 도시한 사시도이다.

[0063] 도 50은 플렉스 회로(flex circuit)가 전면 프레임 친 바(chin bar)에 부착되는 방법을 나타낸다.

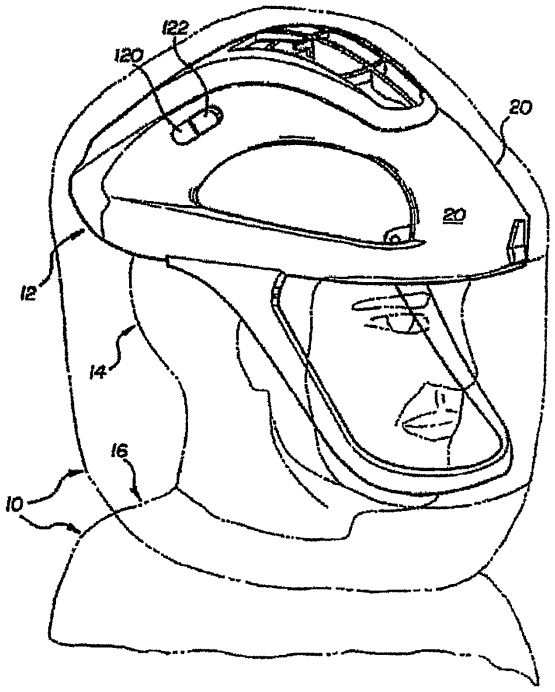
[0064] 도 51은 스위치가 전면 프레임 친 바에 장착되는 방법을 나타낸다.

[0065] 도 52는 헤드 유닛과 함께 사용되는 후드/토가 투명 보호대(shield)의 평면도이다.

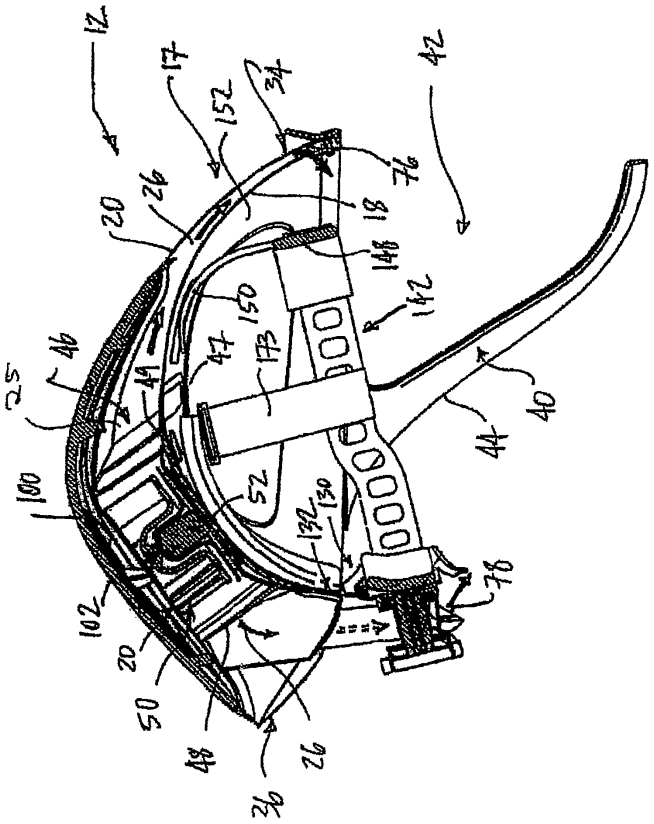
[0066] 도 53은 본 발명의 개인용 보호 시스템의 동력 공급, 팬, 트랜스시버 및 라이트 생성 소스가 통상적인 하우징에 포함되는 방법의 블록 다이어그램이다.

도면

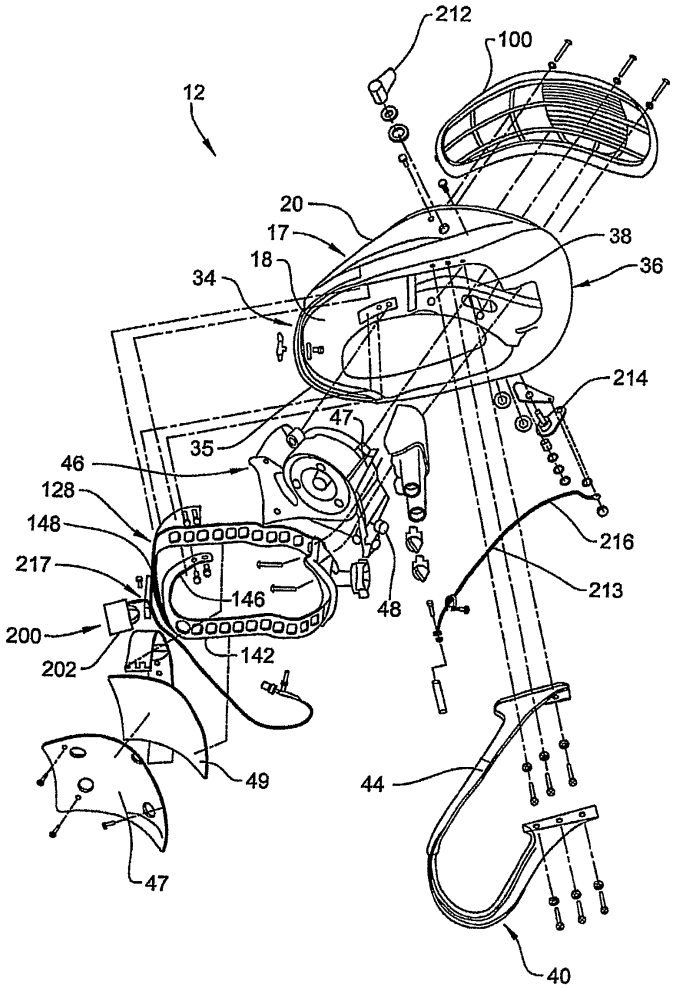
도면1


122
120
20
28
12
14
16
10

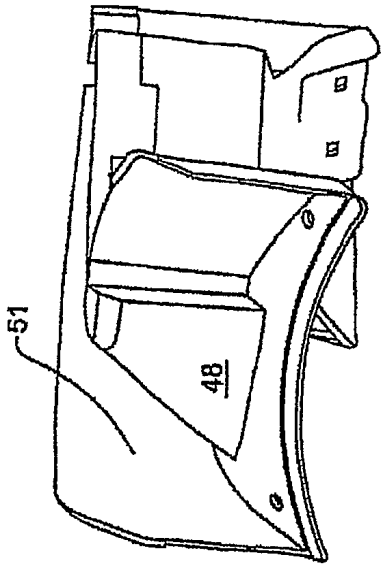
도면2


12
17
152
34
42
76
26
20
18
148
150
142
46
47
44
40
25
52
130
132
78
100
102
20
50
48
26
26

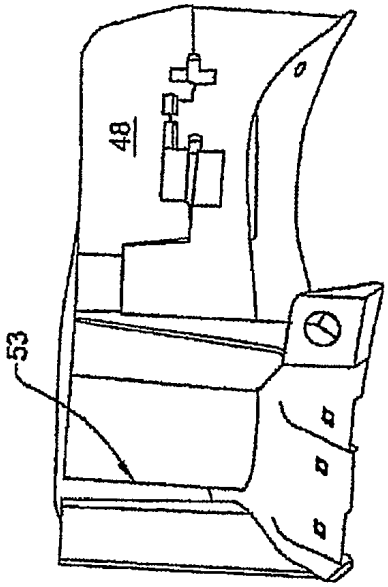
도면3


212
100
12
20
17
18
34
38
36
214
47
35
46
128
148
217
146
48
216
213
200
142
202
49
44
47
40

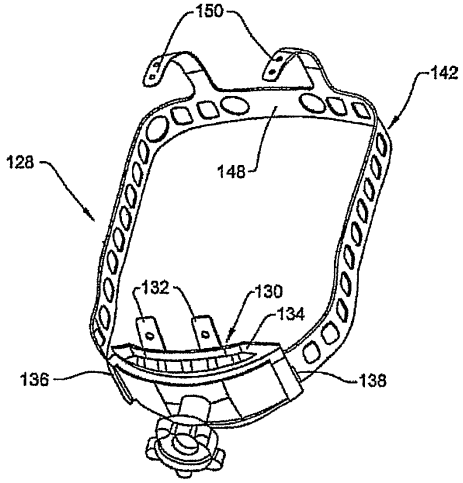
도면3a


51
48

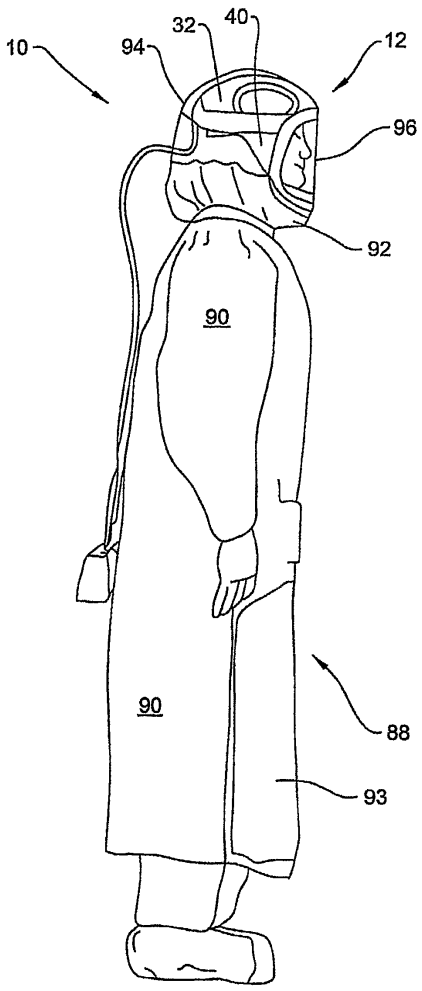
도면3b



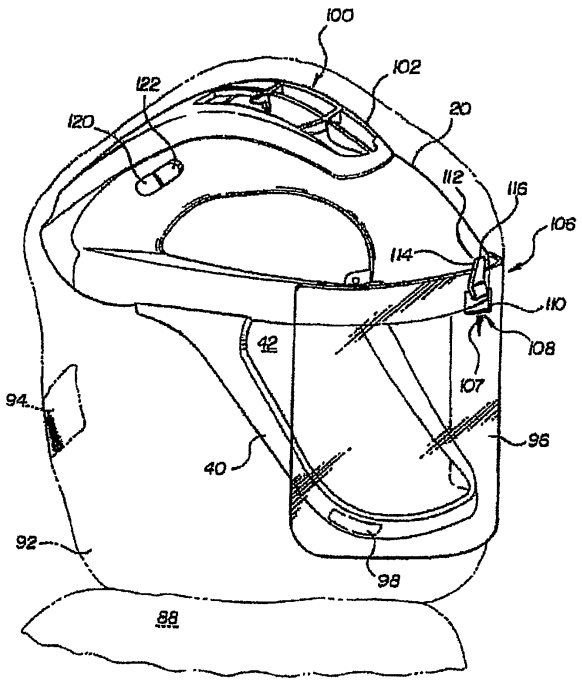
도면4



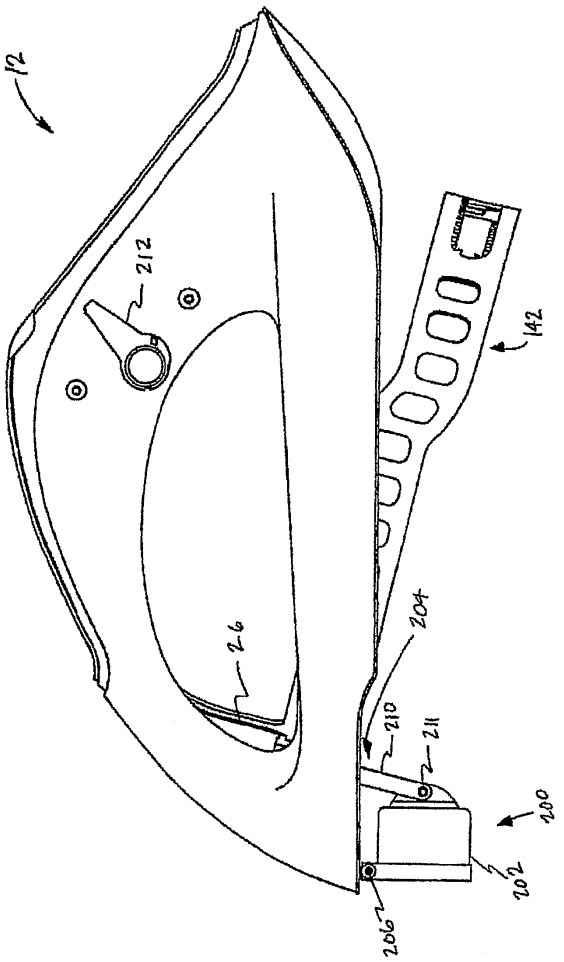
도면5



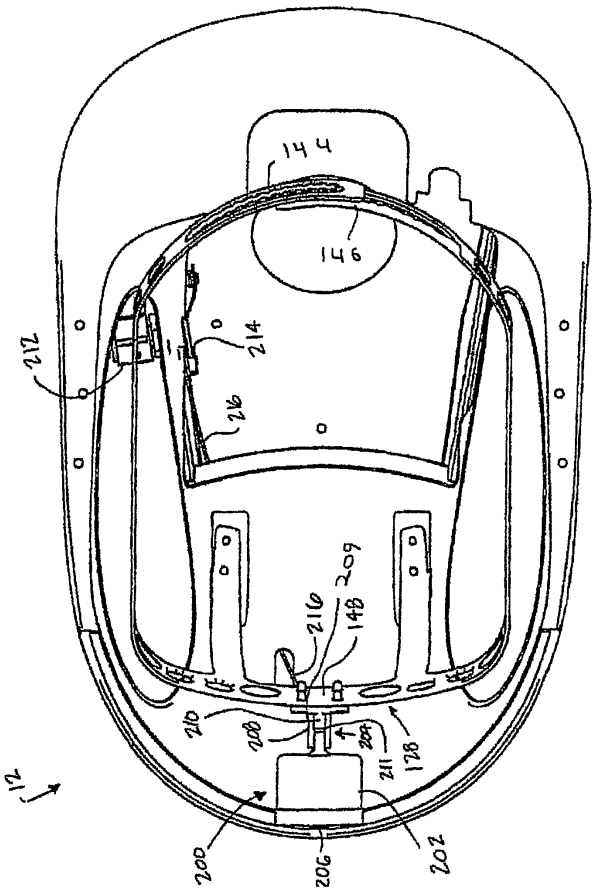
도면6



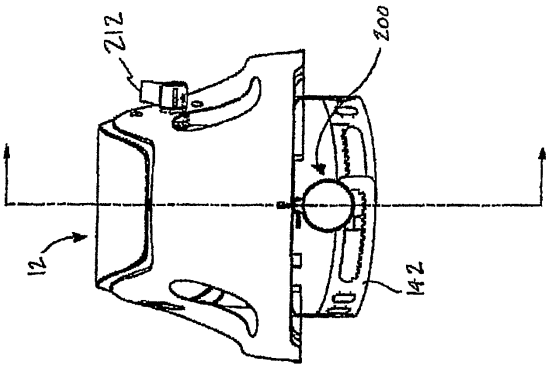
도면7



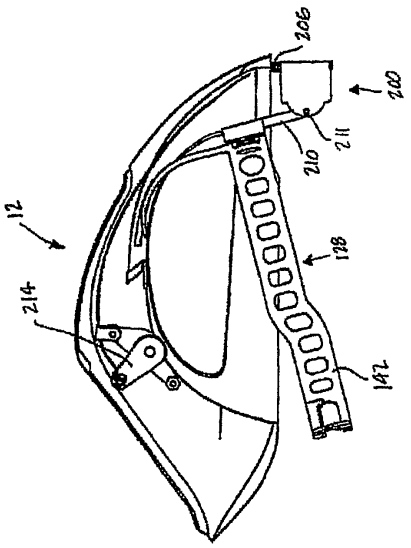
도면8


144
146
212
214
216
209
210
148
208
204
211
138
12
200
206
202

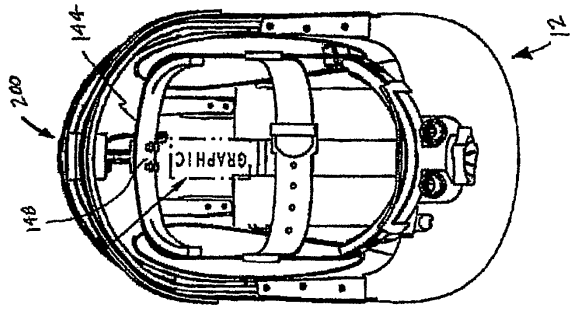
도면9


212
200
12
142

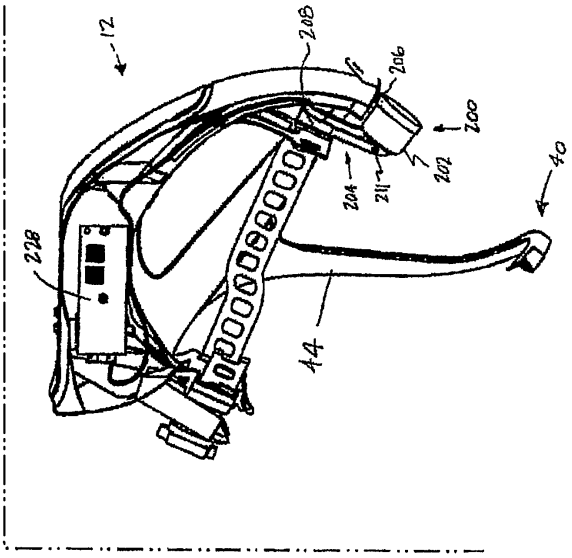
도면10



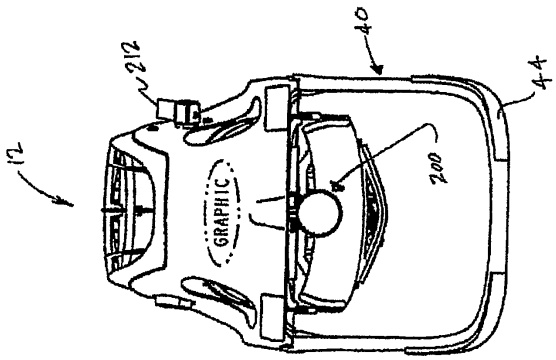
도면11



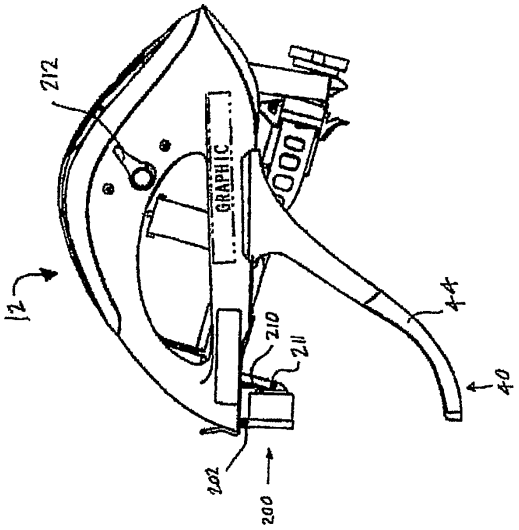
도면12



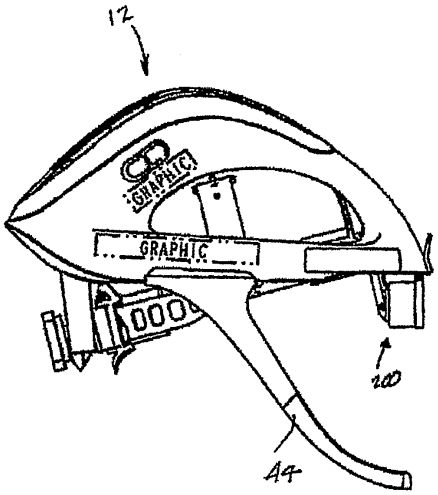
도면13



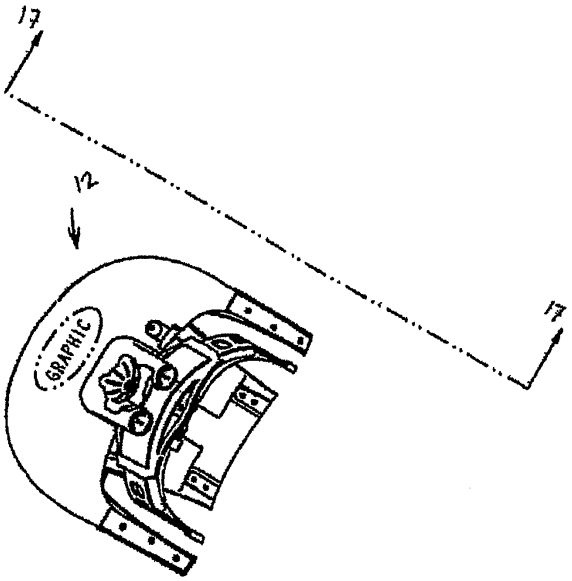
도면14



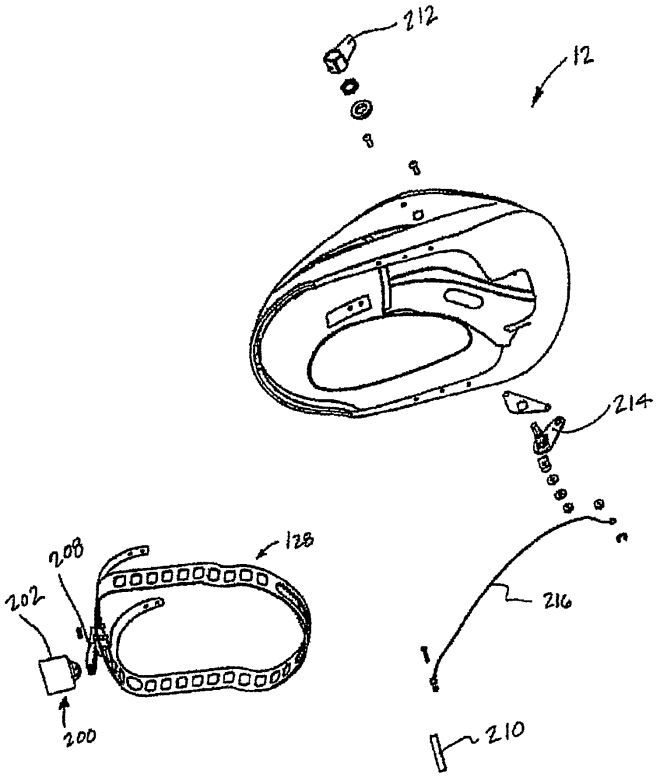
도면15



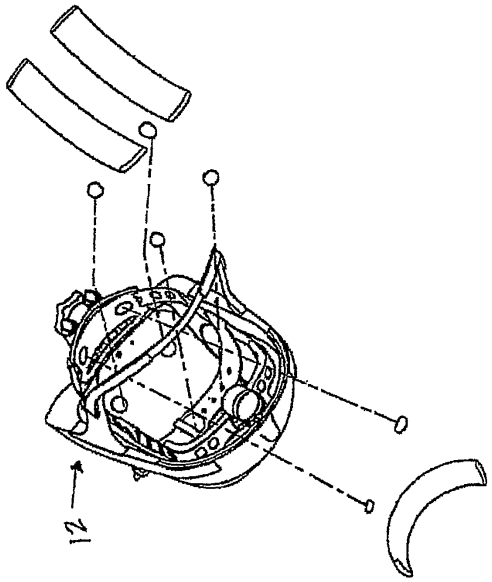
도면16



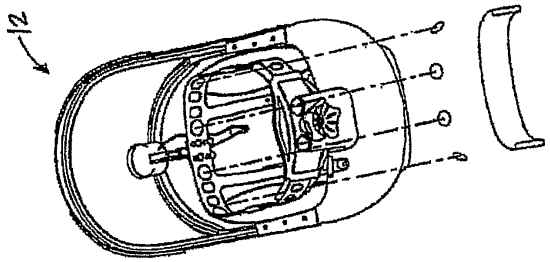
도면17



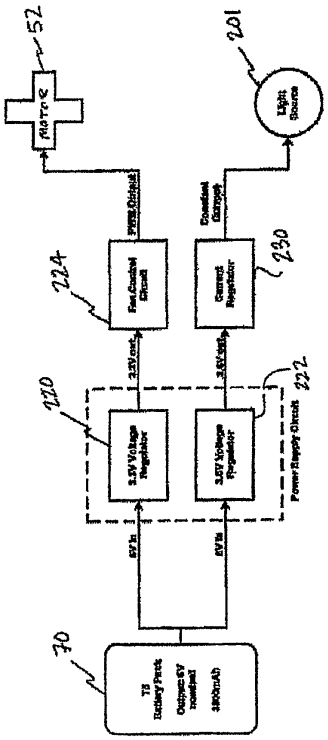
도면18



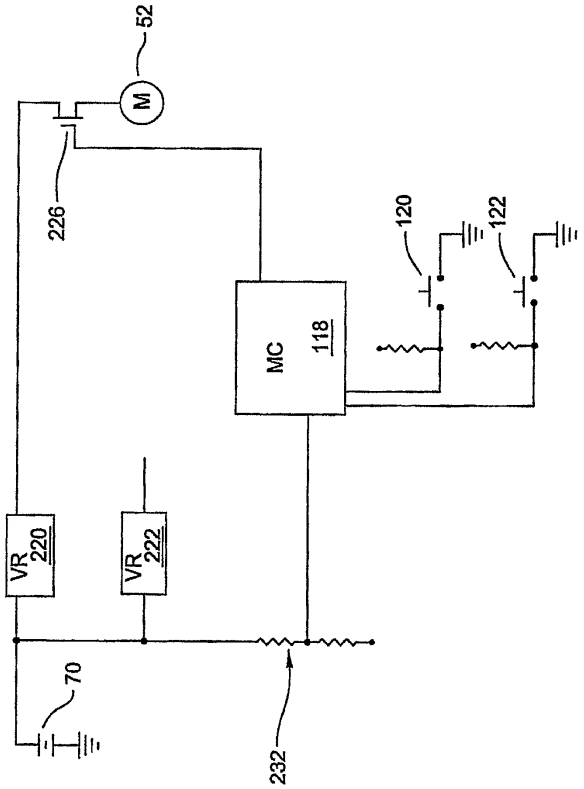
도면19



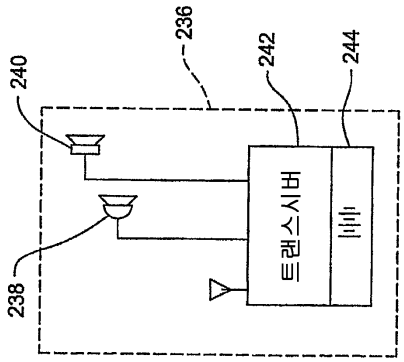
도면20


52
201
224
230
220
222
70

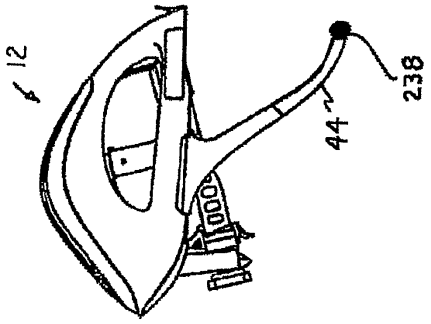
도면21


52
M
226
120
122
MC
118
VR
220
VR
222
70
232

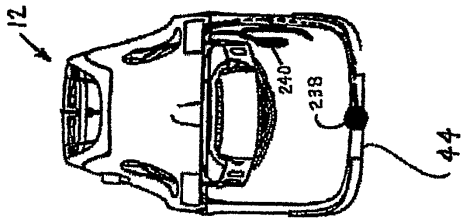
도면22



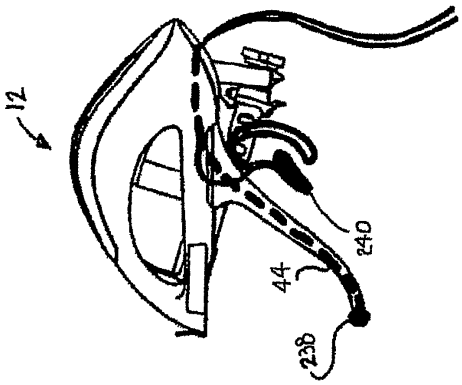
도면23



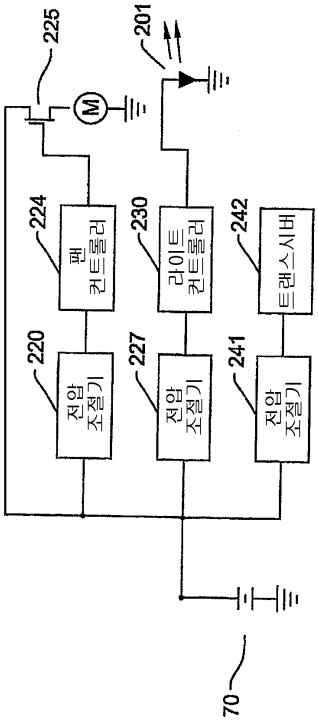
도면24



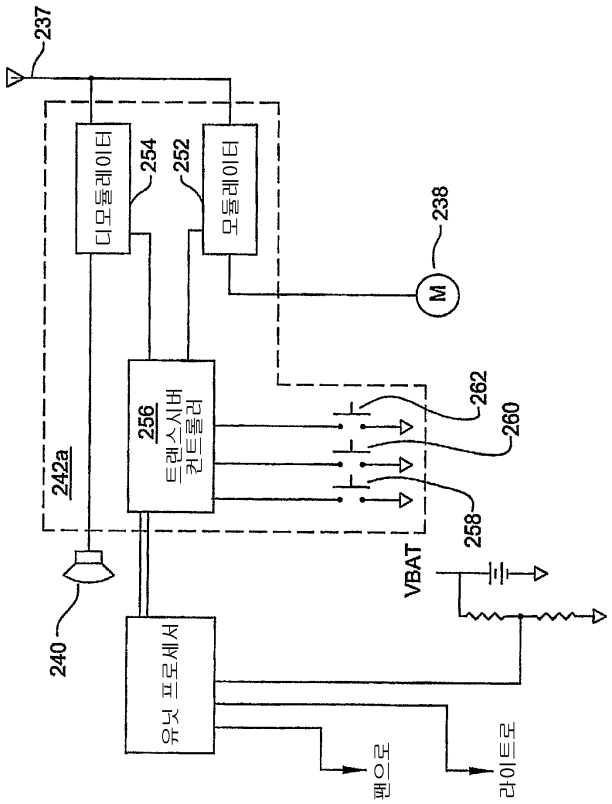
도면25


12
240
44
238

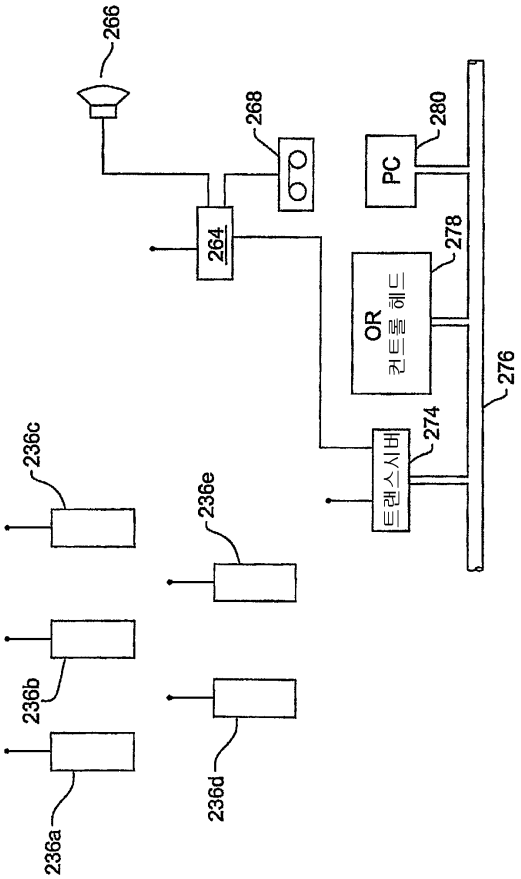
도면26


225
201
224
팬 컨트롤러
230
라이트 컨트롤러
242
트랜스시버
220
전압 조절기
227
전압 조절기
241
전압 조절기
70

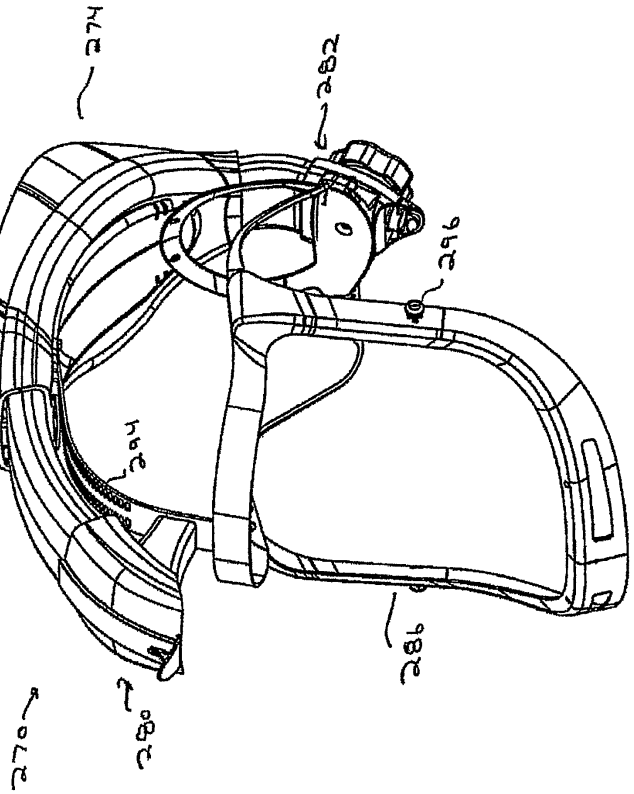
도면27


237
디모듈레이터
254
252
모듈레이터
238
M
262
260
256
트랜스시버
컨트롤러
242a
258
VBAT
240
유닛 프로세서
펌으로
라이트로

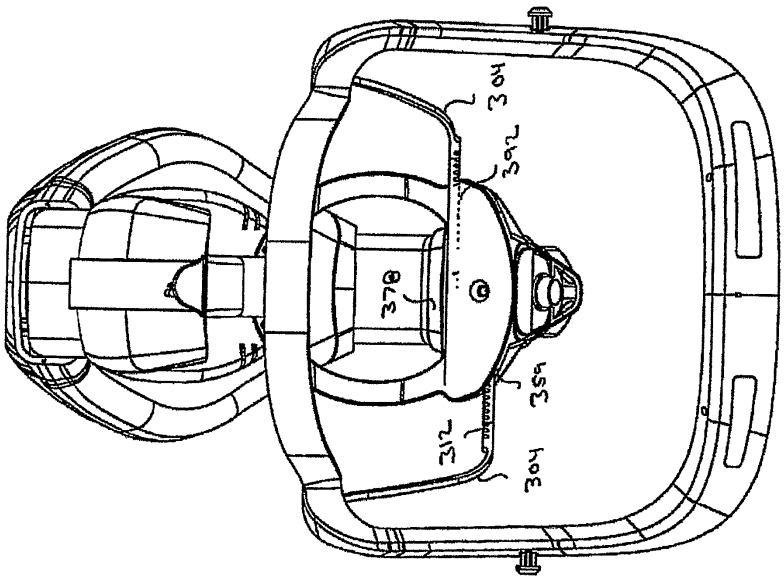
도면28


266
268
264
PC
280
OR
컨트롤 헤드
278
276
트랜스시버
274
236c
236e
236b
236d
236a

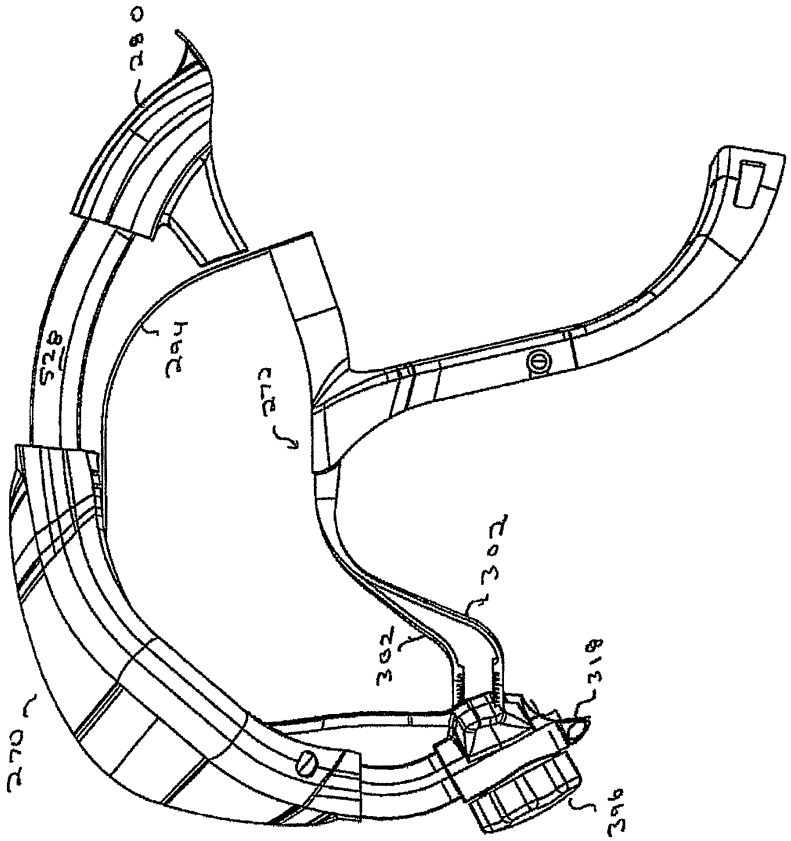
도면29



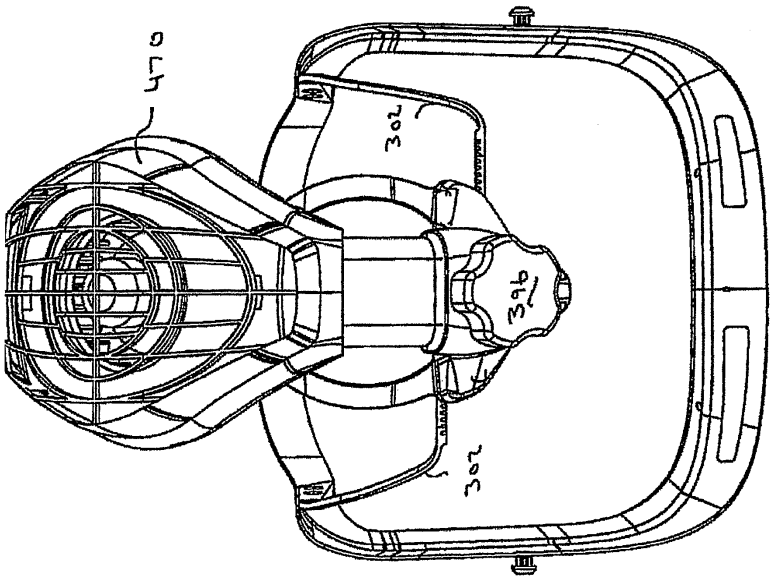
도면30



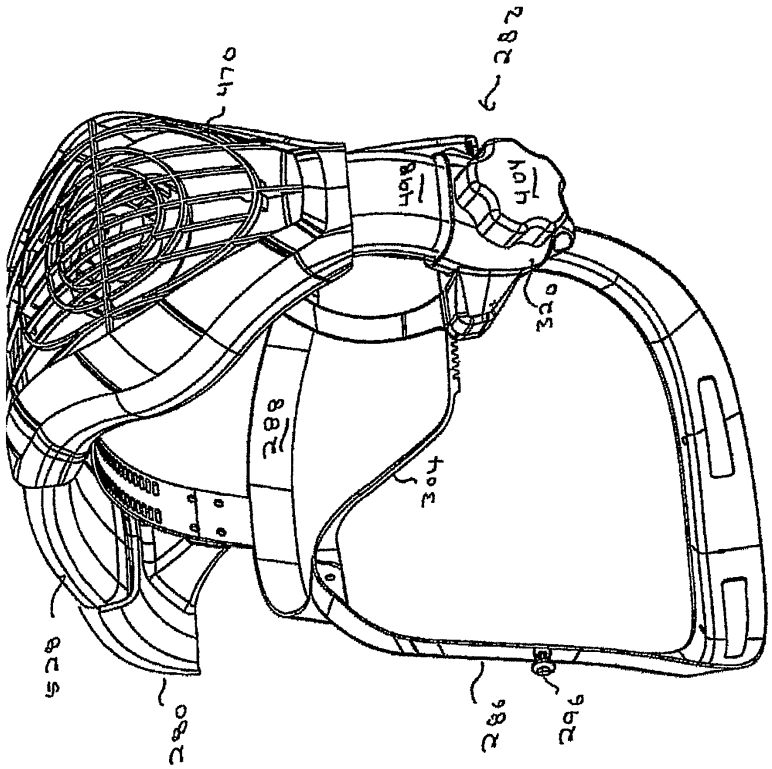
도면31



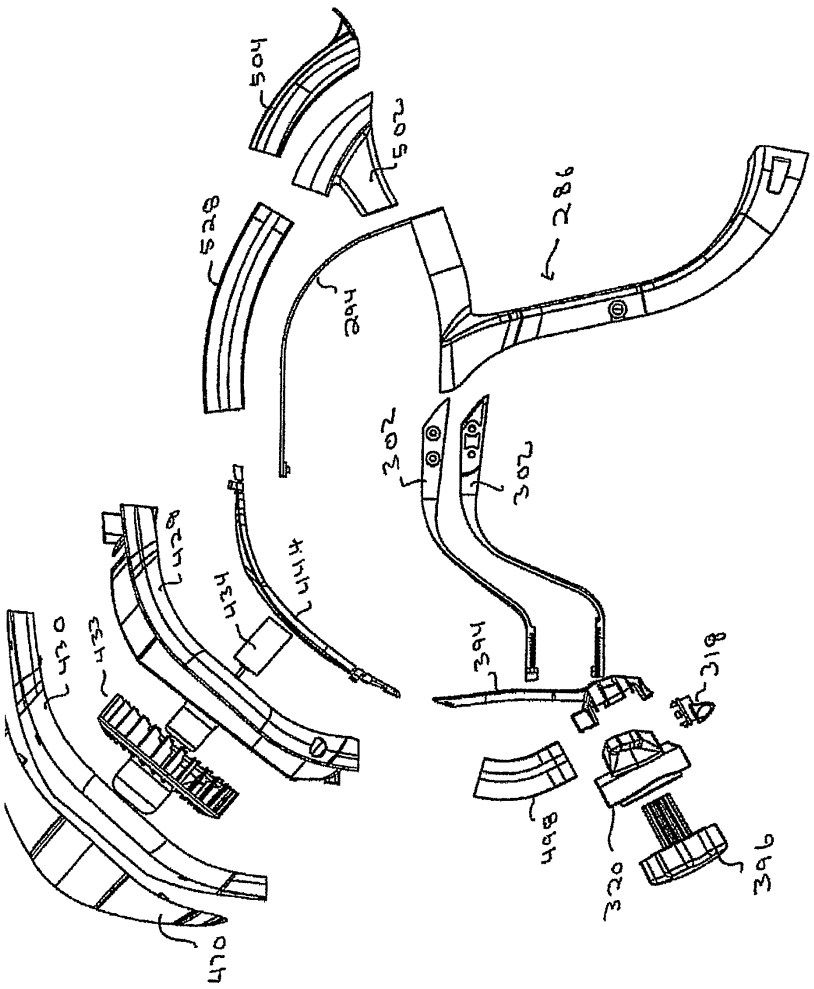
도면32



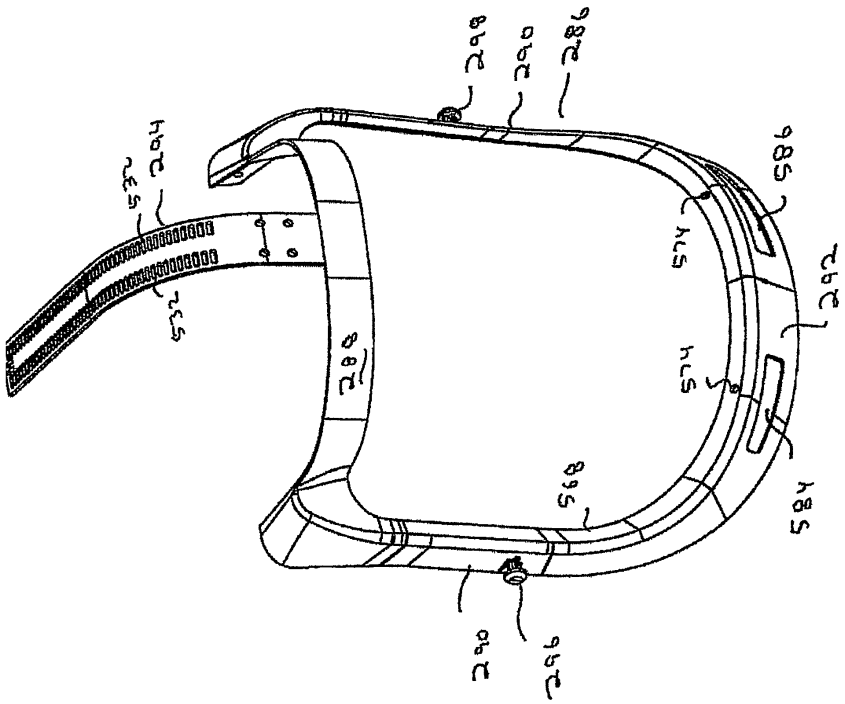
도면33



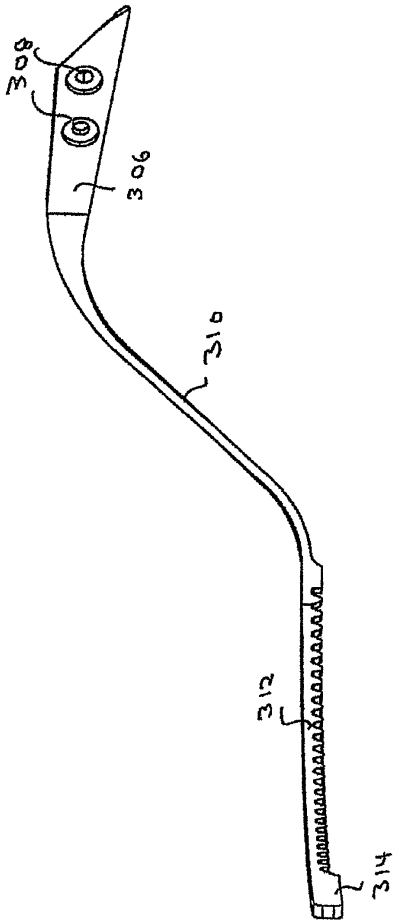
도면34



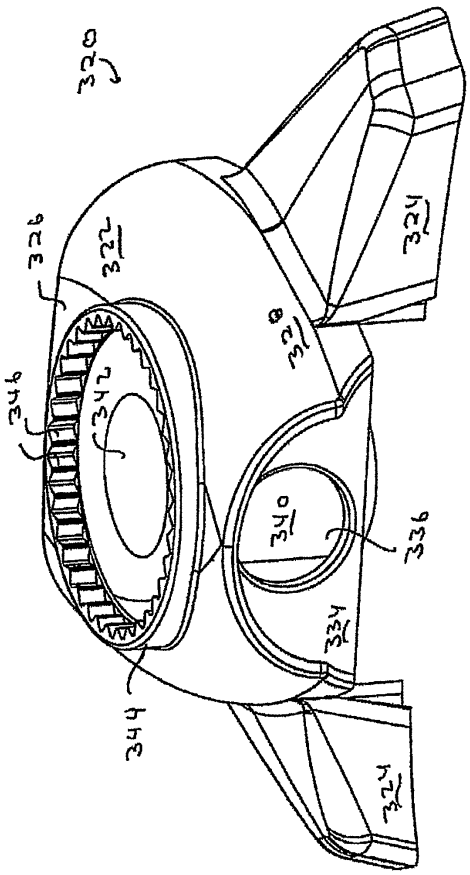
도면35



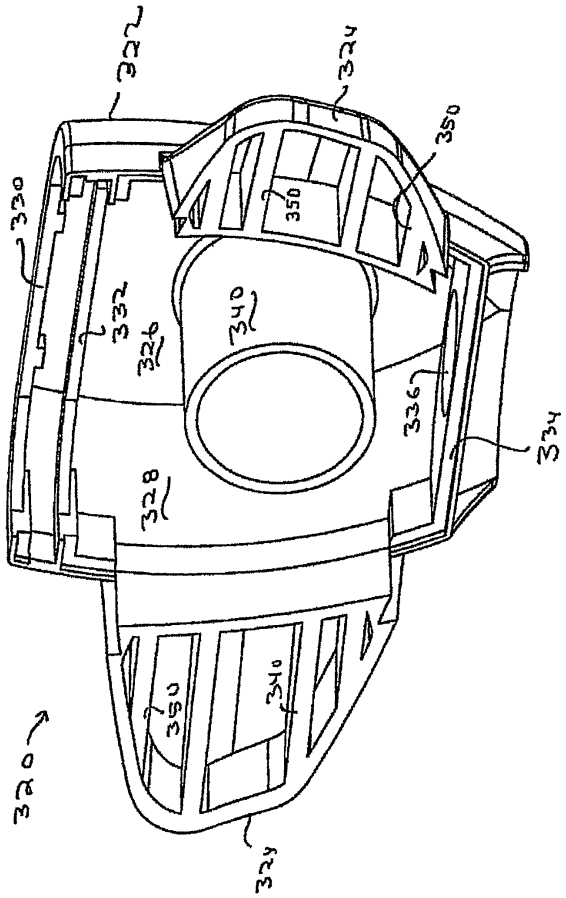
도면36



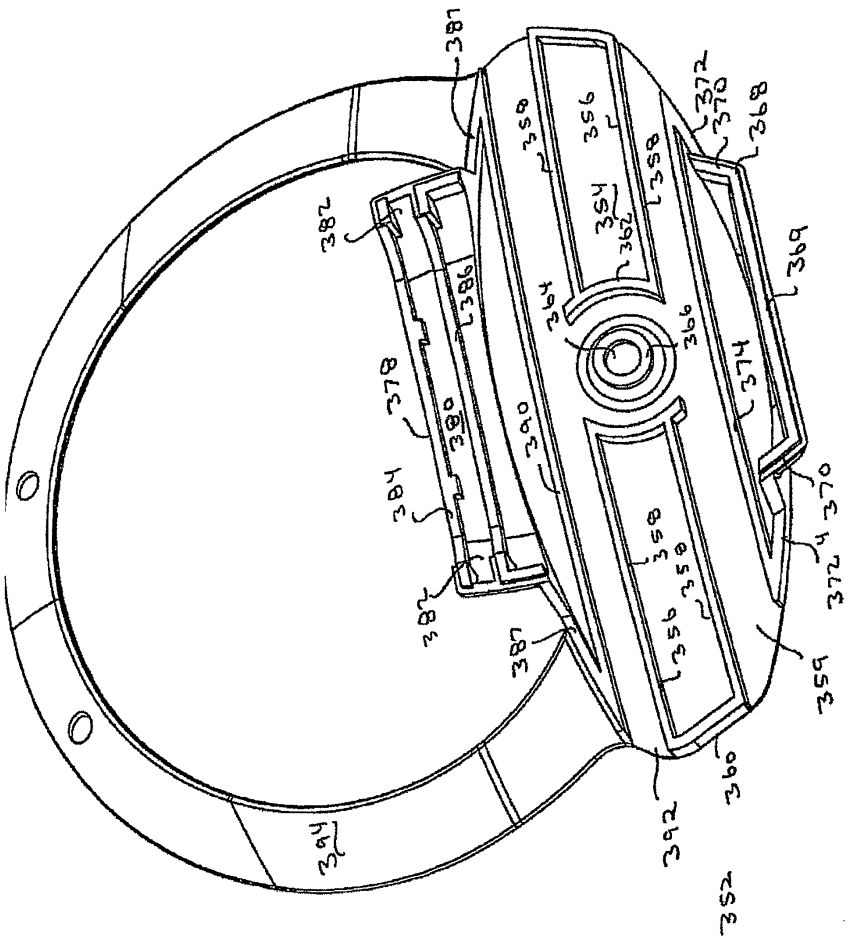
도면37



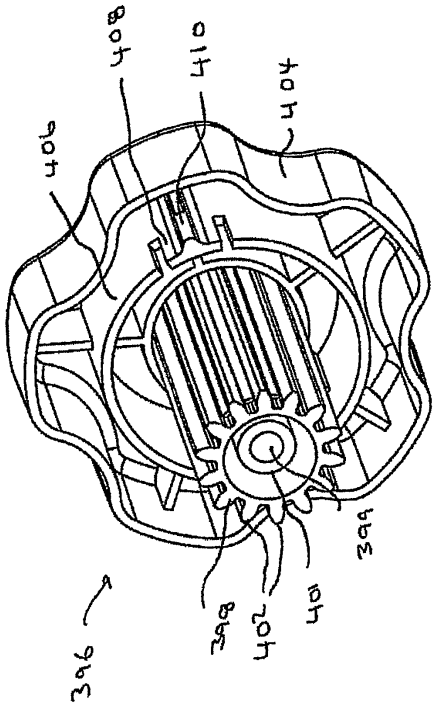
도면38



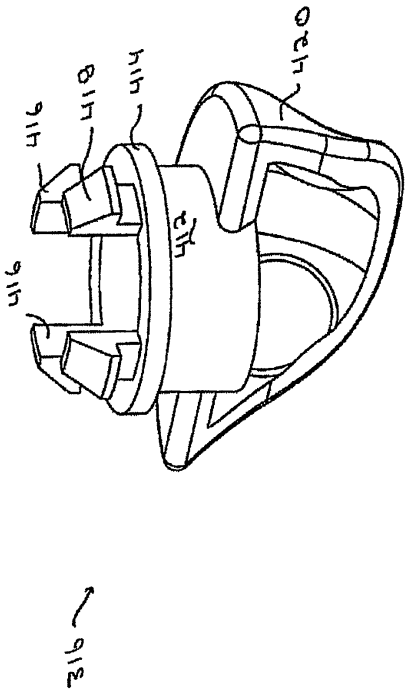
도면39


387
382
386
378
380
384
382
387
394
352
392
360
359
372
370
374
369
368
372
370
366
364
362
354
358
356
358
356
358
356
390

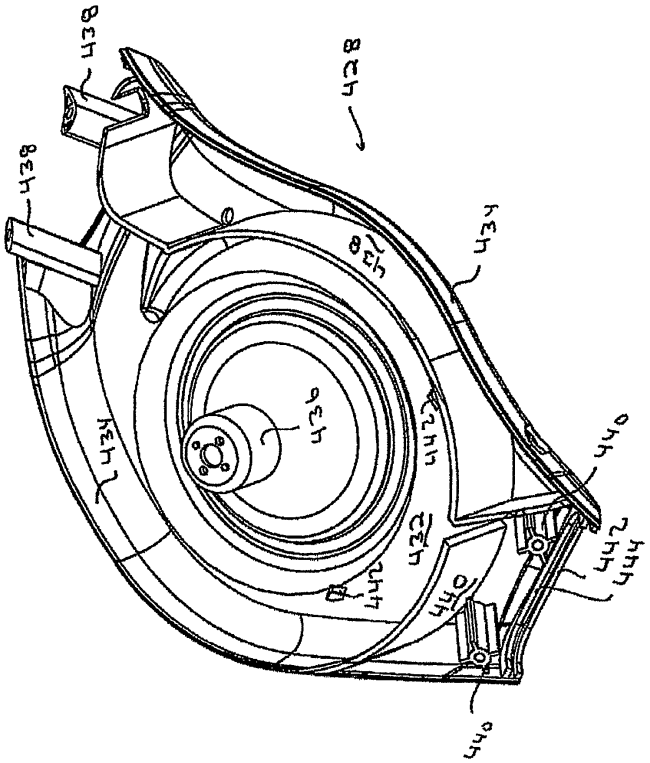
도면40



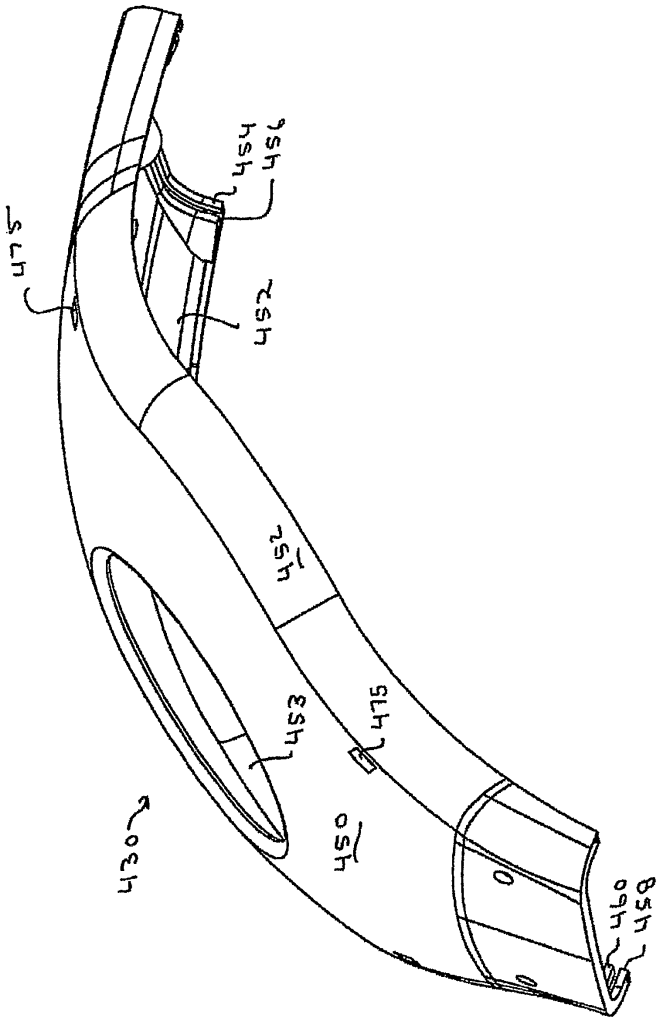
도면41



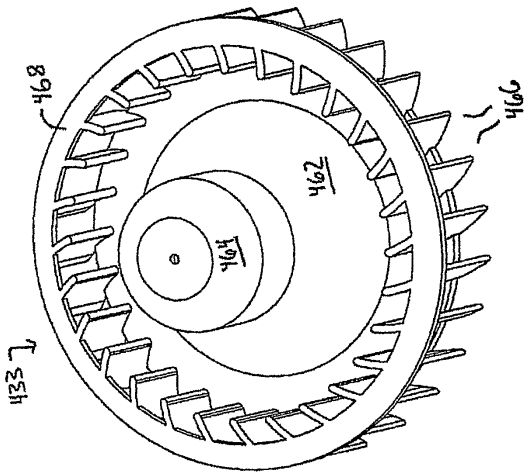
도면42



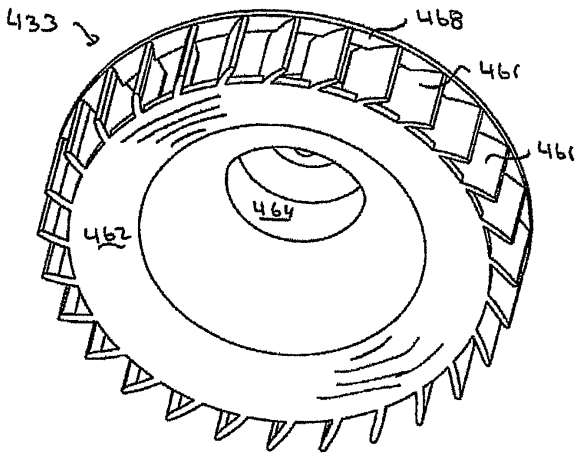
도면43



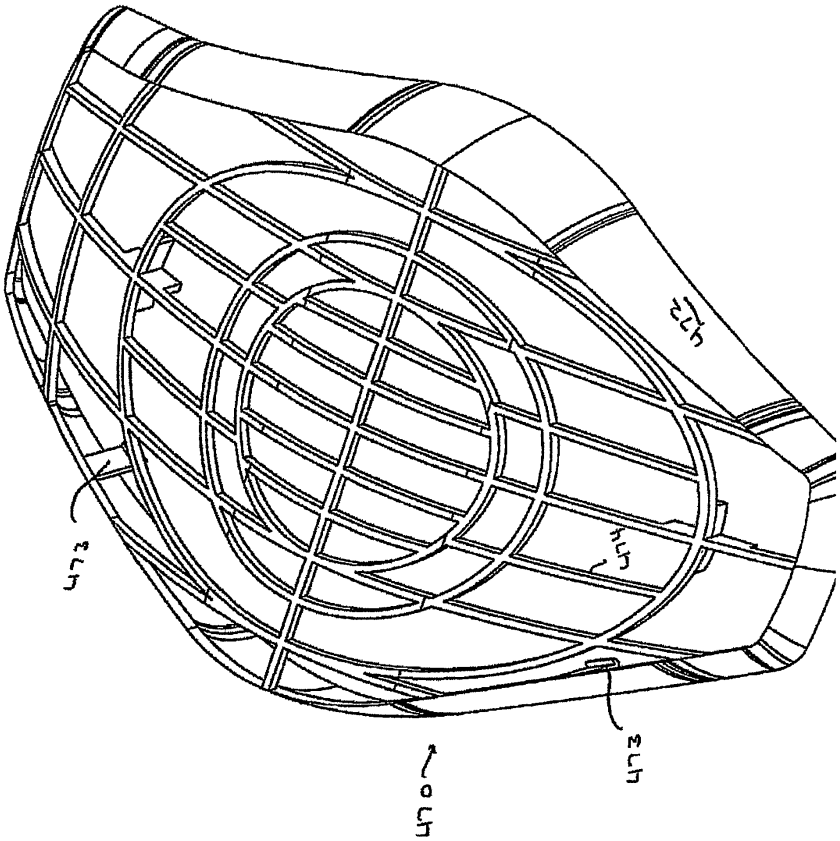
도면44



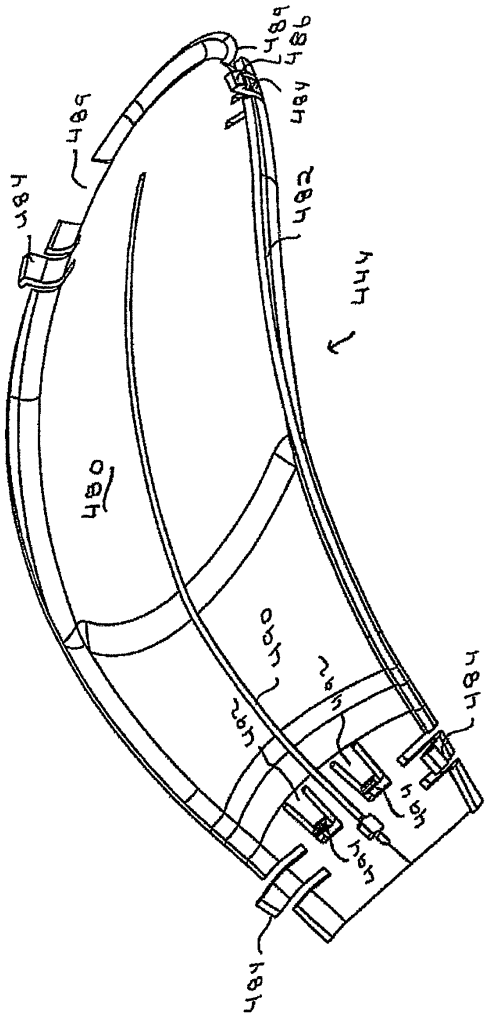
도면44a



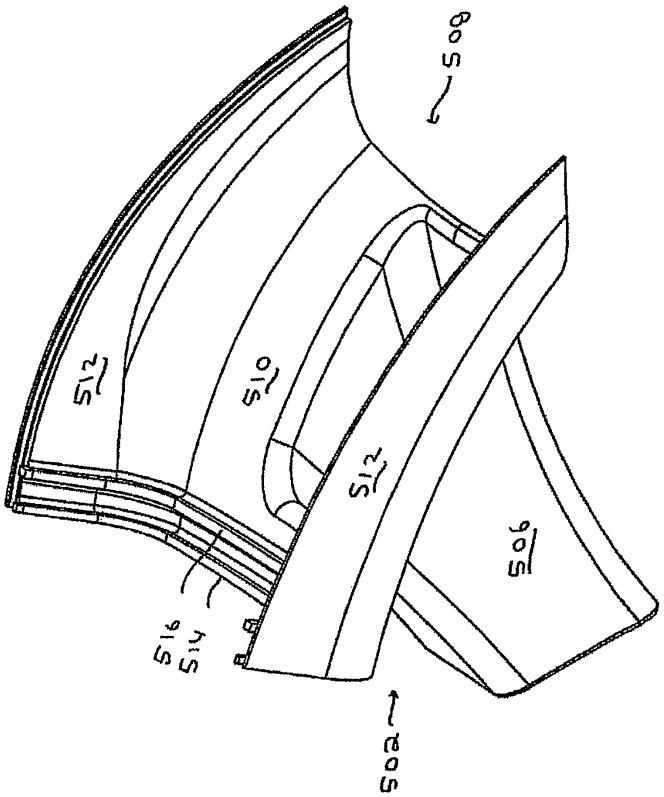
도면45



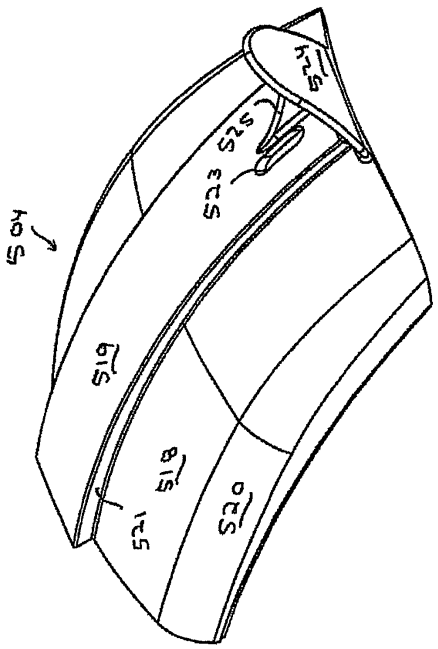
도면46



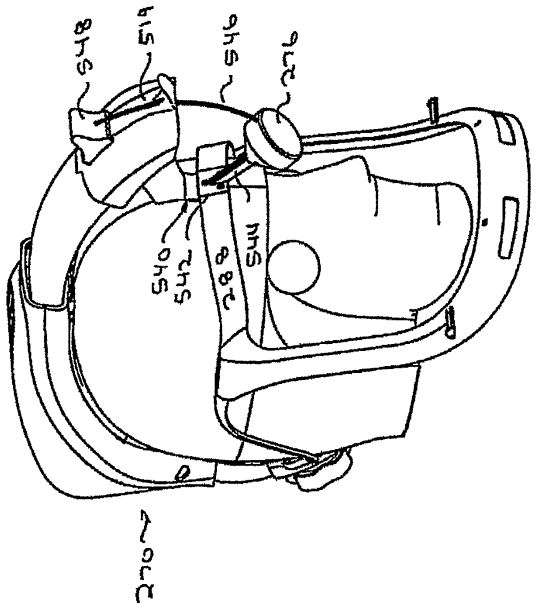
도면47



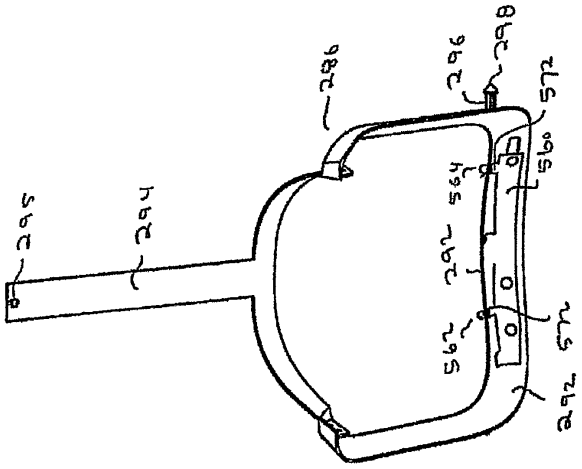
도면48



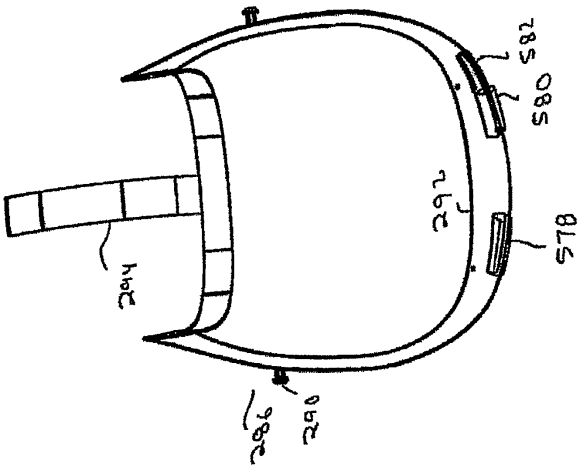
도면49


548
519
545
276
545
542
288
544
270

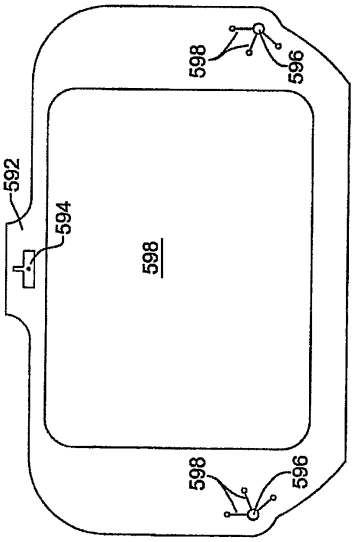
도면50


298
296
572
290
561
564
295
294
292
562
575

도면51



도면52



도면53

