

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ A41D 13/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년06월21일 10-0467924 2005년01월14일
------------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문 제출일자 (86) 국제출원번호 국제출원일자	10-1998-0707029 1998년09월07일 1998년09월07일 PCT/US1997/001328 1997년01월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 국제공개일자	10-1999-0087588 1999년12월27일 WO 1997/32493 1997년09월12일
-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

(81) 지정국

국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 쿠바, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본,

AP ARIPO특허 : 수단, 케냐, 레소토, 말라위, 스와질랜드, 케냐,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 오스트리아, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 영국,

(30) 우선권주장 08/611,340 1996년03월08일 미국(US)

(73) 특허권자 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캄파니
미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3эм 센터

(72) 발명자 브라이언트 존 더블유
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

큐란 데스몬드 티
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

다이러드 제임스 에프
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

핸더슨 크리스토퍼 피
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

크루거 데니스 엘
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

세팔라 헤롤드 제이
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

엘페드 아이 윌리암스
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

(74) 대리인
나영환
이상섭
김진환

심사관 : 박영준

(54) 탄성중합체복합물로구성된머리띠

의 탄성 중합체 코아와 하나 이상의 열가소성 표피층은 활성 상태에서 연속적으로 접촉된다. 복합물 머리 밴드 경로를 따라 배치되며, 머리 밴드 부착 위치 중 하나 이상의 위치에 부착된다. 머리 밴드 경로는 좌우의 머리 밴드 부착 위치를 가로지르는 축선이거나 또는 얼굴 마스크 블랭크의 표면 형태를 따르는 경로이다.

대표도

도 4D

명세서

기술분야

본 발명은 탄성 중합체 복합물(elastomeric composite)로 구성되는 머리띠와 이를 부착하는 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 본 발명의 방법에 따라 제조되는 안면 마스크에 관한 것이다.

배경기술

공기 중에 떠다니는 입자 또는 불쾌하거나 유해한 가스로부터 인간의 호흡기 계통을 보호하고자 하는 경우에, 여과 호흡기 또는 안면 마스크가 폴넓은 용례로 이용된다. 이들 여과 호흡기와 마스크는 사용자에게 또는 사용자로부터 유해한 미생물이 퍼지는 것을 방지하도록 의료 종사자가 빈번하게 착용하는 것이다.

호흡기는 사용후 폐기되는 1회용 호흡기, 필터를 교환할 수 있으며 유지비가 적게 드는 호흡기, 구성 요소의 일부 또는 전체를 교환할 수 있는 재활용 호흡기로 분류될 수 있다. 1회용 안면 마스크는 일반적으로 2가지 유형, 즉 성형 컵 형상(molded cup-shaped form) 또는 평평하게 접히는 형상(flat-folded form) 중 하나다. 평평하게 접히는 형상은 필요할 때 까지 착용자의 주머니에 휴대할 수 있고 사용하지 않는 경우 내부를 깨끗이 유지하도록 다시 접을 수 있다는 장점이 있다.

평평하게 접히는 호흡용 안면 마스크는 일반적으로 안면 마스크 블랭크(face mask blank)를 형성하도록 배치된 하나 이상의 직물 웨브로 구성된다. 상기 직물 웨브를 안면 마스크에 원하는 형상으로 부착하도록 주름(pleat)과 절첩부가 추가로 마련된다. 이러한 구조물은 안면 마스크가 착용자의 안면과 접촉하지 않게 유지하는 보강 요소(stiffening element)를 포함할 수 있다. 안면 마스크의 폭을 가로질러 적층 구조로 주름을 합체(fusing)하거나 안면 마스크의 폭을 가로질러 시임(seam)을 마련함으로써 보강되기도 하였다.

일부 평평하게 접히는 안면 마스크에는 중앙에서 수평 방향으로 접혀 상측 및 하측의 대향면을 형성하는 주름이 마련된다. 안면 마스크는 필터 매체의 수직 방향 치수를 축소하도록 대향면의 본질적으로 중앙에 하나 이상의 수평 방향 주름(horizontal pleat)과, 이들 대향면 각각에 하나 이상의 추가적인 수평 방향 주름을 갖추고 있다. 중앙의 주름은 대향면의 주름에 의해 수평 방향 치수가 짧으며, 상기 대향면의 주름은 필터 매체의 최대 수평 방향 치수에 의해 수평 방향 치수가 짧다. 중앙의 주름은 대향면의 주름과 함께 자기 지지형 포켓(self supporting pocket)을 형성한다.

평평하게 접히는 안면 마스크의 다른 실시 예는 가요성 여과 시트 재료의 포켓을 포함하는데, 이 포켓은 포켓의 큰 단부가 개방 단부이고, 포켓의 작은 단부가 폐쇄 단부인 대략 테이퍼 형상을 갖는다. 절첩선이 형성되는 포켓의 폐쇄 단부는 일반적으로 4변형 표면을 이루며, 이 4변형 표면은 포켓의 내측으로 연장되도록 접히는 삼각형 표면을 포함한다. 삼각형 표면은 서로 마주하며 사용 시에 서로에 대해 비교적 경사져 있다.

평평하게 접히는 안면 마스크의 또 다른 실시 예는 상부 및 하부와, 이를 사이의 대략 중앙부를 포함한다. 본체 부분의 중앙부는 이 중앙부를 실질적으로 반으로 분할하는 수직 방향의 접은 자국(crease) 또는 절첩선의 둘레에서 뒤쪽으로 접혀져 있다. 마스크를 착용했을 때, 상기 절첩선 또는 접은 자국은 이마의 중심, 코 및 입의 중심을 통과하는 가상의 수직선과 어느 정도 정렬된다. 본체 부분의 상부는 중앙부의 상측 가장자리로부터 일정 각도로 상방으로 연장되어, 상측 가장자리가 콧날 및 안면의 광대뼈 영역(cheekbone area)과 접촉한다. 본체 부분의 하부는 중앙부의 하측 가장자리로부터 목구멍 방향으로 하방으로 연장되어 착용자의 턱 아래를 덮는다. 마스크는 착용자의 입술과 입을 덮지만 직접 접촉하지는 않는다.

성형 컵 형상의 안면 마스크는 대향 측벽을 갖춘 여과성 시트 재료의 포켓으로 만들어지며, 상기 포켓은 큰 단부가 개방 단부이고 작은 단부가 폐쇄 단부인 테이퍼 형상을 갖는다. 폐쇄 단부에서 포켓의 가장자리는 외측으로 휘어지게, 예컨대 직선 및/또는 곡선을 교차시킴으로써 정해지며, 폐쇄 단부에는 흡입 시에 착용자의 얼굴을 향해 주저앉지 않게 포켓을 강화하도록 대략 원주형으로 내측으로 연장되는 오목부를 정하도록 포켓의 폐쇄 단부의 내측으로 접히는 표면을 정하는 절첩선이 형성된다.

종종, 1회용 안면 마스크의 고정된 탄성 끈에 의해 마스크를 사용자의 머리에 고정시킨다. 성형 컵 형상의 마스크 또는 평평하게 접히는 안면 마스크용 머리띠는 안면 마스크를 적소에 확실하게 유지하기에 충분한 힘을 제공하는 한편 다양한 머리 사이즈의 사용자에 따라 "편안한 범위(comfort zone)" 내의 압력을 발생시키도록 설계되어야 한다. 힘이 불충분하면, 안면 마스크 주변 근처에서 누설이 발생될 수 있다. 사용자의 머리 사이즈와 형상뿐 아니라 안면 마스크의 형상과 강성의 변동으로 인하여, 보편적인 끈의 힘 값을 결정하기가 어렵다. 경량의 1회용 안면 마스크의 경우에는, 20 내지 300%의 신장을 범위에서 100 내지 150 그램의 끈의 힘 값을 적합한 것으로 보인다.

가장 일반적인 머리 사이즈의 사용자에게 "편안한 범위" 내에서 안면 마스크와 안면을 적절히 밀착시키기에 충분한 끈의 힘을 머리띠에 제공하기 위하여, 제조자는 일반적으로 탄성계수(modulus)가 낮은 재료로 구성된 긴 머리띠 부분을 선택하였다. 예컨대, 머리띠는 통상적으로 15.2 내지 35.6 mm(6 내지 14 인치)이다. 통상의 머리띠 재료로는 천연 고무, 폴리이소프렌, 폴리우레탄, 천연 및 합성의 탄성 끈 및 편물이 포함된다. 머리띠 부착 위치를 가로지르는 축선을 따라 측정하든 안면 마스크 블랭크의 표면을 따라 측정하든지 머리띠는 머리띠 부착 위치 사이의 거리보다 대체로 길다. 안면 마스크 블랭크의 부착 위치 사이의 단위 길이(unit length)보다 긴 길이의 머리띠는 여러 가지 이유로 고속 제조 장치에서 조립하기

어렵다. 예컨대, 늘어짐(slack) 또는 과잉의 머리띠 재료는 생산라인을 따른 안면마스크 블랭크의 이동에 장애가 될 수 있다. 유연한 탄성 머리띠 재료는 고속 제조 장치에서 취급하기 어렵다. 제조 장치의 속도가 빠를수록, 머리띠를 정확한 부착 위치에 배치하는 것은 더욱 어려워진다.

천연 고무와 같이 머리띠 재료로 이용되는 일부 탄성 중합체 재료는 매우 점성이 크다. 이들 재료는 용이한 취급과 사용자의 편안함을 증가시키도록 종종 활석 또는 그 외의 분말로 처리된다. 그러나, 활석은 제조 장치에 충격될 수 있다. 활석을 일정하지 않게 또는 불규칙하게 적용하면, 머리띠 재료 취급 시에 어려움이 야기될 수 있다. 결국, 고속 제조 장치를 이용하는 공정은 머리 끈 및 목 끈과 같이 복수 개의 머리띠를 하나의 안면 마스크 블랭크에 부착하는 경우에 더욱 복잡해질 수 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 탄성 중합체 복합물로 구성된 머리띠와 이를 부착하는 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 본 발명의 방법에 따라 마련될 수 있는 안면 마스크에 관한 것이다.

안면 마스크에 부착될 수 있는 복합 머리띠는 하나 이상의 개별적인 탄성 중합체 코어와 이 탄성 중합체 코어에 고정되는 하나 이상의 연속적인 열가소성 표피 층을 포함한다. 복합 머리띠는 불활성 상태에서의 제1 탄성계수와, 활성 상태에서의 보다 낮은 제2 탄성계수를 갖는다. 열가소성 표피층은 복합 머리띠가 활성 상태에 있을 때 미세 조직을 갖는 영구 변형 표피층을 형성한다.

일 실시예에 있어서, 탄성 중합체 코어와 하나 이상의 열가소성 층은 활성 상태에서 연속 접촉한다. 다른 실시예에 있어서, 탄성 중합체 코어는 평면 형상이거나 복수 개의 개별적인 코어일 수 있다. 불활성 상태의 머리띠는 활성 상태의 머리띠와 시각적으로 또는 촉각적으로 구분된다. 복합 머리띠는 활성 상태 또는 불활성 상태로 부착될 수 있다.

일 실시예에 있어서, 복합 머리띠에는 복수 부분의 복합 머리띠를 형성하도록 하나 이상의 새김선(score line)이 마련된다. 복합 머리띠의 적어도 일단부에 근접하게 부착 수단이 배치될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 부착 수단은 소정 형상의 절결부(shaped cut-out)를 포함한다. 부착 수단은 열 접합, 초음파 용접, 접착제, 감압 접착제, 아교, 스태플 및 파스너로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

복합 머리띠는 좌우 머리띠 부착 위치를 갖는 안면 마스크 블랭크에 부착될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 복합 머리띠는 좌우 머리띠 부착 위치 사이의 머리띠 경로를 따라 연장되는 단위 길이를 갖는다. 머리띠 경로는 좌우 머리띠 부착 위치를 가로지르는 축선 또는 대략 안면 마스크 블랭크 표면의 윤곽을 따른 경로일 수 있다. 상기 표면은 안면 마스크 블랭크의 앞면일 수 있다.

안면 마스크 블랭크는 성형 접 형상의 안면 마스크 블랭크, 평평하게 접히는 호흡용 마스크 블랭크, 수술용 마스크, 청정실용 마스크 및 그 외의 다양한 안면 마스크일 수 있다.

또한, 본 발명은 복합 머리띠를 안면 마스크에 부착하는 것에 관련된 것이다. 좌우 머리띠 부착 위치를 갖는 안면 마스크가 마련된다. 안면 마스크 블랭크는 좌우 머리띠 부착 위치 사이에서 연장되는 머리띠 경로를 갖는다. 복합 머리띠는 하나 이상의 개별적인 탄성 중합체 코어를 하나 이상의 연속적인 열가소성 표피 층에 고정시킴으로써 마련된다. 복합 머리띠는 불활성 상태에서의 제1 탄성계수와, 활성 상태에서의 보다 낮은 제2 탄성계수를 갖는다. 열가소성 표피층은 복합 머리띠가 활성 상태에 있을 때 미세 조직을 갖는 영구 변형 표피층을 형성한다. 복합 머리띠는 머리띠의 경로를 따라 배치된다. 복합 머리띠는 좌우 머리띠 부착 위치 중 하나 이상의 위치에 부착된다. 복합 머리띠를 마련하는 단계는 탄성 중합체 코어와 하나 이상의 열가소성 층을 활성 상태에서 연속 접촉되게 유지하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

부착 단계 이전에 또는 그 단계에 후속하여 대략 머리띠 경로를 따라 연장되는 하나 이상의 길이 방향 새김선을 복합 머리띠에 형성할 수 있으며, 이에 의하여 하나 이상의 길이 방향 새김선은 적어도 두 부분 머리띠를 형성한다. 복합 머리띠는 두 부분 머리띠를 형성하도록 상기 하나 이상의 길이 방향 새김선을 따라 분리될 수 있다.

복합 머리띠는 부착 단계 이전에 또는 그 단계에 후속하여 신장되어 활성화될 수 있다. 상기 복합물의 신장은 한 방향으로, 이어서 양방향으로, 또는 동시에 양방향으로 수행될 수 있다. 신장 방법과 신장 정도에 의해 결과적인 미세 조직의 표면을 상당히 제어 할 수 있는 것으로 판명되었다.

머리띠 경로는 좌우 머리띠 부착 위치를 가로지르는 축선을 포함한다. 변형 예에 있어서, 머리띠 경로는 대체로 안면 마스크 블랭크의 표면 윤곽을 따른다. 부착 방법은 열 접합, 초음파 용접, 접착제, 감압 접착제, 아교, 스태플 및 파스너로 이루어진 군으로부터 선택된다.

본 명세서에 사용된 용어의 정의 :

"안면 마스크(Face mask)"는 본 명세서에서 호흡기, 수술용 마스크, 청정실용 마스크, 안면 보호대(face shields), 먼지 마스크 및 그 외의 다양한 안면 덮개를 기술하는 데 이용된다.

"머리띠 경로(Headband path)"는 본 명세서에서 대략 안면 마스크 블랭크의 표면을 따르거나 좌우의 부착 위치를 가로지르는 축선을 따라 측정된 좌우의 부착 위치 사이의 경로를 기술하는 데 이용된다.

"신장 활성화된 탄성 체(Stretch activated elastic)"는 본 명세서에서 신장 활성화 이전의 제1 탄성계수와 신장에 의해 활성화된 후의 보다 작은 제2 탄성계수를 갖는 재료를 기술하는 데 이용된다. 일부 신장 활성화된 탄성 재료는 신장 활성화 후에도 길이가 증가된다. 상기 탄성계수는 신장 활성화 이전에 측정하든 이후에 측정하든 응력/변형 곡선의 초기 기울기에서 측정된다.

"열 접합(Thermal bonding)"은 본 명세서에서 고온 바(hot bar), 초음파 또는 충격 용접 또는 그 외의 열 처리 밀봉기를 이용하는 것으로, 열가소성 성분을 갖는 접착 재료를 기술하는 데 이용된다.

"열가소성(Thermoplastic)"은 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리에테르에스테르 및 폴리아미드를 포함할 수 있는 열가소성 성분이 합유된 중합체 재료를 의미한다. 적절한 열가소성 중합체의 예로는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리(1-부텐), 폴리(2-부텐), 폴리(1-펜텐), 폴리(2-펜텐), 폴리(3-메틸-1-펜텐), 폴리(4-메틸-1-펜텐), 1,2-폴리-1,3-부타디엔, 1,4-폴리-1,3-부타디엔, 폴리이소프렌, 폴리클로로프렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리(비닐 아세테이트), 폴리(비닐리덴 클로라이드), 폴리스티렌 등의 폴리올레핀과, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리(테트라메틸렌 테레프탈레이트), 폴리(시클로헥실렌-1,4-디메틸렌 테레프탈레이트) 또는 폴리(옥시메틸렌-1,4-사이클로헥실렌메틸렌옥시테레프탈로일) 등의 폴리에스테르, 폴리(옥시에틸렌)-폴리(부틸렌 테레프탈레이트), 폴리(옥시트리메틸렌)-폴리(부틸렌 테레프탈레이트), 폴리(옥시테트라메틸렌)-폴리(부틸렌에 테르프탈레이트), 폴리(옥시테트라메틸렌)-폴리(에틸렌 테레프탈레이트) 등의 폴리에테르에스테르, 및 폴리(6-아미노카프로의 산) 또는 폴리(카프로락탐), 폴리(헥사메틸렌 아디파미드), 폴리(헥사메틸렌 세바카미드), 폴리(11-아미노운데카노의 산) 등의 폴리아미드가 있으며, 이들은 단지 예시적인 것들이다.

"단위 길이(Unit length)"는 본 명세서에서 대략 안면 마스크 블랭크의 표면을 따라 또는 좌우의 부착 위치를 가로지르는 축선을 따라 측정된 것과 같은 좌우의 부착 위치 사이의 거리를 기술하는 데 이용된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 머리띠 재료의 예시적인 힘-신장을 곡선이고,

도 2는 탄성 중합체 복합물의 단면도이고,

도 3은 한 방향 신장에 의하여 야기된 미세 구조를 갖는 도 2의 복합물의 단면도이고,

도 4A는 복수 부분 머리띠를 평평하게 접히는 호흡기에 부착하는 예시적인 제조 공정의 개략도이고,

도 4B 내지 4D는 도 4A의 예시적인 제조 공정의 중간 웨브 구성을 도시하고 있고,

도 5A는 두 부분의 단위 길이의 머리띠를 갖춘 띠형의 안면 마스크를 도시하는 도면이고,

도 5B는 두 부분의 단위 길이의 머리띠를 갖춘 복수의 예시적인 안면 마스크를 포함하는 직물 웨브의 평면도이고,

도 6A 내지 6J는 예시적인 머리띠 구조의 변형 예를 도시한 도면이고,

도 7은 개방 구조로 도시된 예시적인 평평하게 접히는 호흡기(flat folded respirator)의 사시도이고,

도 8은 접힌 구조로 도시된 예시적인 평평하게 접히는 호흡기의 사시도이고,

도 9는 호흡기의 앞면을 따라 두 부분 머리띠가 부착되어 있는 예시적인 평평하게 접히는 호흡기의 사시도이고,

도 10은 후면을 따라 단일 부분 머리띠가 부착되어 있는 예시적인 평평하게 접히는 호흡기의 사시도이고,

도 11은 마스크의 앞면을 따라 단일 부분 머리띠가 부착되어 있는 예시적인 평평하게 접히는 호흡기의 사시도이고,

도 12는 배기 밸브와 캡 형상 안면 마스크의 전면을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 두 부분 머리띠를 도시하고,

도 13은 캡 형상 안면 마스크의 후방을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 두 부분 머리띠를 도시하고,

도 14는 배기 밸브와 캡 형상 안면 마스크의 앞면을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 단일 부분 머리띠를 도시하고,

도 15는 캡 형상의 안면 마스크의 후방을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 단일 부분 머리띠를 도시하고,

도 16은 캡 형상 안면 마스크의 앞면을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 두 부분 머리띠를 도시하고,

도 17은 캡 형상 안면 마스크의 후방을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 두 부분 머리띠를 도시하고,

도 18은 컵 형상 안면 마스크의 앞면을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 단일 부분 머리띠를 도시하고,

도 19는 컵 형상 안면 마스크의 후방을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 단일 부분 머리띠를 도시하고,

도 20은 배기 밸브와 평평하게 접힌 안면 마스크의 앞면을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 두 부분 머리띠를 도시하고,

도 21은 배기 밸브와 평평하게 접히는 안면 마스크의 앞면을 가로지르는 머리띠 경로를 따라 연장되는 단일 부분 머리띠를 도시하고,

도 22는 예시적인 안면 마스크에 두 부분 머리띠가 적용된 것을 보여주는 도면이고,

도 23은 예시적인 안면 마스크에 단일 부분 머리띠가 적용된 것을 보여주는 도면이고,

도 24는 안면 마스크 블랭크에 부착된 연속적인 고리형 머리띠를 도시한다.

실시예

머리띠는 누설을 방지하기에 충분한 힘으로 호흡기를 착용자의 안면에 유지해야 하지만, 착용하기에 불편할 정도로 큰 힘을 가해서는 안 된다. 또한, 머리 사이즈가 다름에도 불구하고 모든 착용자들이 착용할 수 있는 단일 크기의 머리띠를 갖춘 호흡기를 제공하는 것이 유리하다. 이들 요건은 본 발명의 탄성 중합체 머리띠에 의하여 충족될 수 있다. 이상적으로는, 머리 사이즈가 작은 착용자에 대해서는 최소의 힘 요구에 적합하도록 머리띠가 약간만 신장되어도 비교적 큰 힘을 제공해야 하는 한편, 머리 사이즈가 큰 착용자에 적용하기 위해서는 머리띠가 추가로 신장되더라도 거의 동일한 힘 또는 적어도 약간 증가된 힘을 제공해야 한다.

많은 경량의 1회용 호흡기의 경우에, 충분히 긴밀하게 착용시키는 데 약 30 그램의 최소 힘이 필요하며, 적어도 약 50 그램의 힘이 바람직하다는 것을 알았다. 일반적으로, 장시간 동안 호흡기를 착용할 때는 힘이 클수록 불쾌감이 증가한다. 그러나, 약 300 그램의 최대 힘이 일반적으로 만족스럽고, 약 200 그램의 최대 힘이 바람직한 것을 알았다. 이들 힘은 바람직한 머리띠 재료의 경우에 약 15% 내지 120%의 머리띠 신장율에 해당한다. 머리 또는 머리 덮개 위에 머리띠를 용이하게 배치하는 데 과도한 힘을 필요로 하지 않으면서 머리띠를 약 300% 이상으로 신장시킬 수 있는 것이 유리하다.

조절할 수 없는 머리띠의 길이는 주어진 호흡기에 대해 고정되므로, 호흡기 설계자가 고려해야 하는 변수에는 탄성 중합체 재료의 선택과, 그것의 폭 및 두께가 포함된다. 임의의 주어진 신장율에 대하여, 힘은 탄성 중합체 재료의 폭 및 두께 모두에 비례한다. 머리띠의 폭은 통상적으로 약 6 mm 내지 10 mm의 범위 내에 있다. 주어진 머리띠 재료의 적합성 및 두께는 이하의 과정에 의하여 결정될 수 있다. 힘-신장을 곡선(또는 응력-변형률 곡선)으로부터, 최소의 머리 사이즈에 적합한 신장율, 예컨대 30%의 신장율을 부여하는 데 필요한 힘은 전술한 통상의 폭 범위 내의 일정 폭에서 탄성 중합체 재료의 두께와 비교된다. 30 그램 또는 그 이상의 힘을 제공하는 두께가 최소의 힘 요구치를 만족시키기에 적합하며, 50 그램 또는 그 이상의 힘을 제공하는 두께가 바람직하다. 마찬가지로, 힘-신장을 곡선으로부터, 최대의 머리 사이즈에 적합한 신장율, 예컨대 160%의 신장율을 부여하는 데 필요한 힘은 탄성 중합체의 두께와 비교된다. 300 그램 또는 그 이상의 힘을 제공하는 두께가 최대 힘 요구치를 만족시키기에 적합하며, 200 그램 또는 그 이상의 힘을 제공하는 두께가 바람직하다. 두 요구치를 만족시키는 두께가 본 발명에서 사용하기에 적합하다.

일 실시예에 있어서, 머리띠 재료는 신장 활성화된 탄성 중합체 복합물이며, 이 복합물은 불활성 상태에서 제1 탄성 계수를, 활성 상태에서 보다 낮은 제2 탄성 계수를 갖는다. 탄성 중합체 복합물은 일반적으로 신장 활성화 중에 약 200 내지 600% 신장되고, 탄성 복귀될 수 있다. 상기 신장 활성화된 탄성 중합체 복합물은 신장 활성화 후에 약 25 내지 75%가 영구적으로 신장되는 경향이 있다. 또한, 신장 활성화로 인하여 머리띠 재료의 표피상의 분자가 배향되어, 불활성화 상태의 머리띠 재료와 시각적 및 촉각적으로 구분되는 미세 조직의 표면이 형성된다. 불활성 상태 또는 부분 활성화 상태의 탄성 중합체 복합물의 초기의 높은 탄성 계수는 제조 중에 재료 취급을 돋는다. 통상의 탄성 체는 이송 및 부착 장치에서의 장력 변화에 의하여 야기되는 유효 길이 변화에 매우 민감하다.

본 발명에 유용한 신장 활성화된 탄성 중합체 복합물은 비탄성 매트릭스(inelastic matrix)에 의하여 둘러싸인 탄성 중합체 코어로 구성될 수 있는데, 상기 탄성 중합체 코어는 신장되고 복귀될 때 1995년 7월 4일 특허된 크루거(Krueger) 등의 미국 특허 제5,429,856호 및 1989년 11월 14일 특허된 헤즐턴(Hazelton) 등의 미국 특허 제4,880,682호에 개시된 바와 같은 탄성 중합체 복합물을 생성하며, 상기 2개의 특허는 본 명세서에서 참고로 인용된다.

탄성 중합체 복합물의 변형에가 본 명세서에서 참고로 인용되며 크루거에 허여된 미국 특허 제5,501,679호에 개시되어 있다. 탄성 중합체 복합물은 비점착성의 다층 탄성 중합체 적층물이며, 이 적층물은 하나 이상의 탄성 중합체 코어와 하나 이상의 비교적 비탄성의 중합체 표피층을 포함한다. 상기 표피층은 그것의 탄성 한도 이상으로 신장되고 코어와 함께 이완되어 미세 조직의 표피층을 형성한다. 미세 조직은 미세 조직화 전에 복합물의 불투명도 이상의 증가된 불투명도를 야기하는 것으로 단지 육안으로 인식될 정도로 충분히 큰 산(peak)과 골(valley)의 불규칙한 부분이나 절첩부를 포함하는 것을 의미하며, 상기 불규칙한 정도는 사람의 피부에 부드럽고 매끄럽게 인식될 정도로 충분히 작다. 미세 조직의 구조를 자세히 보려면 불규칙한 부분을 확대할 필요가 있다. 외향의 신장 주기와 복귀 주기 중에 측정된 평균 힘에 상응하는 활성화 상태의 탄성 중합체 복합물의 예시적인 일 실시예에 대한 힘-신장을 곡선이 도 1에 도시되어 있다. 곡선 "0"은 외향의 신장 방향의 힘-신장을 곡선이며, 곡선 "R"은 복귀 방향의 힘-신장을 곡선이다.

탄성 중합체 층은, 얇은 박막 층으로 형성될 수 있으며 주위 조건하에서 탄성 중합체의 특성을 나타내는 어떤 재료도 광범위하게 포함할 수 있다. 탄성 중합체는, 재료가 신장된 후에 그것의 원래 형상으로 실질적으로 되돌아갈 수 있다는 것을 의미하는 것이다. 더욱이, 바람직하게는, 탄성 중합체는 변형 및 이완에 따라 단지 약간의 영구 변형을 겪는데, 이 영구 변

형은 예컨대 약 400 내지 500%의 보통 신장율에서 바람직하게는 20% 이하, 보다 바람직하게는 10% 이하이다. 일반적으로, 비교적 비탄성의 표피층에서 비교적 일정한 영구 변형을 일으킬 정도로 신장될 수 있는 어떠한 탄성 중합체도 적합하다. 신장율은 50% 정도로 낮을 수 있다. 그러나 바람직하게는, 탄성 중합체는 실온에서 300 내지 1200%, 가장 바람직하게는 600 내지 800%에 이르는 신장율을 견딜 수 있다. 탄성 중합체는 순수한 탄성 중합체 및 실온에서 여전히 탄성 중합체의 실질적인 특성을 보이는 탄성 중합체 상(phase) 또는 성분과의 혼합물 모두가 가능하다.

표피층은 코어층보다 탄성이 작은 임의의 반결정질 또는 비정질의 중합체로도 형성될 수 있으며, 이 중합체는 탄성 중합체 복합물이 견디는 신장율에서 영구 변형된다. 그러므로, 예컨대 에틸렌-프로필렌 탄성 중합체 또는 에틸렌-프로필렌-디엔 삼중합 탄성 중합체 등의 일부 올레핀계 탄성 중합체, 또는 예컨대 에틸렌 비닐 아세테이트 등의 에틸렌계 공중합체와 같이 약간의 탄성을 갖는 화합물이 단독으로 또는 혼합물로 표피층으로서 사용될 수 있다. 그러나, 표피층은 일반적으로 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 또는 폴리에틸렌-폴리프로필렌 공중합체와 같은 폴리올레핀이지만, 전체적으로 또는 부분적으로 나일론과 같은 폴리아미드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리비닐리덴 플루오라이드와 같은 폴리에스테르, 폴리(메틸 메타아크릴레이트) 등과 같은 폴리아크릴레이트와, 이들의 혼합물을 수도 있다. 표피층의 재료는 선택된 탄성 중합체의 유형에 따라 영향을 받을 수 있다. 탄성 중합체 코어가 표피층과 직접 접촉 상태에 있으면, 표피층은 쉽게 갈라지지 않도록 탄성 중합체 코어층에 충분히 접착되어야 한다. 또한, 탄성계수가 큰 탄성 중합체 코어가 부드러운 중합체 표피층과 사용되는 경우에는 미세 조직의 표면이 형성되지 않을 수도 있다.

표피층은 탄성 중합체 코어와 함께 이용되며 내층 또는 외층일 수 있다(예컨대, 표피층은 2개의 탄성 중합체 층 사이에 개재될 수 있다). 내층 또는 외층으로 사용되는 경우, 표피층은 탄성 중합체 복합물의 탄성 특성을 변화시킨다.

미국 특허 출원 제07/503,716호에 개시된 탄성 중합체 복합물의 한 가지 장점은, 막 형성 조건, 탄성 중합체 코어의 성질, 표피층의 성질, 복합물이 신장되는 방식 및 탄성 중합체와 표피층의 상대 두께에 따라 복합물의 수축 회복 메커니즘을 제어하는 능력이 있다는 것이다. 미국 특허 출원 제07/503,716호의 교시에 따라 이들 변수를 제어함으로써, 탄성 중합체 복합물은 즉시 회복되거나, 시간의 경과에 따라 회복되거나 가열 활성화 시에 회복되도록 설계될 수 있다.

표피가 매우 두꺼운 경우에는, 신장율에 상관없이 열을 가하더라도 표면의 미세 조직은 거의 없다. 탄성 중합체 복합물은 다시 신장된 후에도 비교적 일정한 폭을 유지한다. 이와 같이 국부 수축이 생기지 않는 특성(non-necking characteristics)으로 인하여, 복합물이 착용자의 피부에 상처를 입히는 것을 방지할 수 있다. 일반적으로, 표피층은 반작용의 저항력으로 코어층의 탄성력을 방해한다. 복합물이 활성화된 후에 표피는 탄성 중합체와 함께 신장되지 않으며, 표피는 경질의 시트로 간단하게 펼쳐진다. 이는 코어를 보강하여, 국부 수축 경향(necking tendency)을 포함한 탄성 중합체 코어의 수축을 저지하거나 방해한다. 미세 조직화는 탄성 중합체 복합물이 신장되는 방법뿐 아니라, 신장 정도, 전체 복합물의 두께, 복합물 층의 조성, 표피 대 코어의 비율에 의하여 제어 가능하다.

도 2는 3층 복합 구조물(1)의 단면을 도시하며, 여기서 코어(3)는 표피층(2, 4)에 고정된 탄성 중합체 코어이다. 표피층(2, 4)은 동일한 중합체 또는 상이한 중합체일 수 있다. 이러한 층 배열은 동시 압출 공정에 의하여 형성되는 것이 바람직하다. 복합물이 코팅, 적층, 순차 압출, 동시 압출 또는 이들의 조합 중 어느 것에 의해 형성되든지, 형성된 복합물과 이 복합물의 같은 복합물을 가로질러 실질적으로 균일한 두께를 갖는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 같은 복합물의 폭 및 길이에 걸쳐 동일한 넓이를 갖는다. 이러한 구조물에 있어서, 미세 조직화는 탄성 중합체 복합물의 표면에 걸쳐 실질적으로 균일하며, 복합물의 표면을 따라 마찰 계수가 거의 균일하다. 이러한 방식으로 마련된 복합물은 대략 균일한 탄성 중합체 특성을 가지며, 주름, 탄성계수 변경, 마모 등과 같은 주변 효과는 최소화된다.

도 3은 한 방향으로 신장 및 복원되는 복합물에 대해서 가변적인 공통 치수(common dimension)의 개략도이다. 일반적인 천은 일련의 규칙적으로 반복되게 접힌다. 이들 변수는 총 높이(A-A'), 산과 산 사이의 거리(B-B'), 산과 골 사이의 거리(C-C')이다. 도 3에 도시된 복합물의 다른 특징은, 재료가 한 방향으로 신장 및 복원될 때, 일반적으로 정규의 주기적인 접힘이 형성된다는 것이다. 이는, 임의의 주어진 횡단면에 대해서 인접 산 또는 인접 골 사이의 거리가 비교적 일정하다는 것을 의미한다.

도 3은 외부 표피층(2, 4)의 탄성 한계를 넘어 길이 방향으로 신장되고 복원되어 미세 조직이 형성되는 미세 조직의 표면을 도시하고 있다. 미세 조직의 표면은 한 방향으로 신축되든 두 방향으로 신축되든 비교적 정규적인 불규칙으로 이루어진다. 이들 불규칙은 복합물의 표면층의 불투명성을 증가시키지만, 층을 주사 전자 현미경으로 조사해보면 대체로 표면층에 크랙 또는 구멍이 발생되지는 않는다. 미세 조직화는 형성된 막의 특성에도 영향을 끼친다. 한 방향으로의 신장은 막을 활성화시켜 신장 방향으로 탄성적으로 되게 한다. 두 방향으로의 신장은 특유의 표면을 발생시키지만, 여러 방향으로 신장되고 그것의 부드러운 느낌이 유지되는 복합물을 형성하여, 그렇게 신장된 복합물은 머리띠의 용도에 특히 적합하게 된다. 미세 조직의 표면이 접히는 주기가 코어/표피의 비율에 따르는 것도 알았다. 사이에 적절한 표피층 및/또는 결합층(tie layer)을 갖춘 하나 이상의 탄성 중합체 코어 부재를 포함하는 것도 가능하다. 이러한 다층의 실시에는 복합물의 표면 특성과 탄성 중합 특성을 변화시키는 데 사용될 수 있다.

막이 신장되는 방식은 미세 조직의 표면을 갖는 조직에서 뚜렷한 차이를 초래하는 것도 알았다. 예컨대, 압출된 다층 막은 한 방향으로, 순차적으로 두 방향으로 또는 동시에 두 방향으로 신장될 수 있으며, 각 방법은 특유의 표면 조직과 명확한 탄성 중합 특성을 제공한다. 막이 한 방향으로 신장될 때, 절첩부는 극히 미세한 골(ridges)이며, 이 골은 신장 방향에 대해 교차하게 배향된다. 복합물이 먼저 한 방향으로 신장되고 이어서 교차 방향으로 신장될 때, 처음의 신장 시에 형성되는 절첩부는 비틀림 절첩(buckled folds)으로 되고, 벌레 모양(worm-like)의 특징을 보이며, 교차 절첩부가 산재되어 있다. 기본적이고 규칙적인 절첩부에 각종의 절첩되거나 주름진 변동을 제공하는 그 외의 조직도 가능하다. 막이 동시에 두 방향으로 신장되는 경우, 조직은 불규칙한 길이 방향의 절첩부로서 보인다. 전술한 신장 방법 중 어느 것을 사용하더라도, 전술한 바와 같이 표면 구조는 사용된 재료, 층 두께, 층 두께의 비율 및 신장율에 의존한다.

본 발명의 연속적인 미세 조직의 표면은 공정 변수와 재료를 적절히 선택함으로써 변경 및 제어될 수 있다. 층 재료의 특성 차이는 결과적인 미세 조직의 표피를 변경시킬 수 있지만, 층 비율, 전체 복합물 막의 두께, 층 수, 신장 정도 및 신장 방향을 신중히 선택함으로써 복합물 표면의 미세 조직을 실질적으로 제어할 수 있다는 것을 알았다.

본 발명에 따라 마련된 탄성 중합체 복합물의 미세 조직화의 정도는 표피 표면적의 증가와 관련해서도 설명될 수 있다. 복합물이 촘촘한 조직인 경우에, 표면적은 상당히 증가한다. 신장율이 증가함에 따라, 신장되지 않은 복합물로부터 신장되어 회복된 복합물로의 표면적 증가율이 증가한다. 표면적의 증가는 전체적인 조직 및 복합물 표면의 촉감에 직접적으로 기여한다.

탄성 중합체 코어의 탄성계수와 표피층의 변형 저항의 상쇄 작용도 복합물의 응력-변형 특성을 변경시킨다. 이것은 복합물이 머리띠에 사용될 때 착용자에게 보다 큰 편안함을 주도록 변경될 수도 있다. 이러한 비교적 일정한 응력-변형 곡선은 예정된 신장율, 즉 활성화될 때 표피가 영구 변형되는 점에서의 탄성계수를 가파르게 증가시키도록 구성될 수도 있다. 활성화되지 않거나 신장되지 않은 복합물은 종래의 탄성체의 경우보다 안면 마스크에 고속으로 부착하도록 취급하기에 용이하다.

신장 활성화된 탄성 중합체 복합물이 안면 마스크용 머리띠로서 이용되는 실시예에서, 복합물은 불활성 상태, 부분 활성화 상태 또는 완전 활성화 상태로 마스크에 부착될 수 있다. 불활성 상태에서, 머리띠 재료는 아직 탄성 중합체가 아니며, 룰을 푸는 것과 같은 보통의 가공 장력으로는 머리띠 재료를 신장시키지 못한다. 탄성 중합체 복합물은 불활성 상태에 있을 때 고속 가공 장치에 의해 취급되는 것이 유리하다. 머리띠를 신장시키는 것에 의한 활성화는 부착 후에 공장에서 수행될 수 있거나, 소비자가 실행할 수 있다. 소비자가 실행하는 경우, 불활성 머리띠는 활성화된 머리띠와 시각 및 촉각적으로 구별되어, 처리 필요성(indication of tampering)을 나타낼 수 있다.

본 발명에 따른 머리띠의 복합 구조물의 열가소성 표피층은 착용자의 머리카락과 피부에 특히 부드러운 느낌을 준다. 이러한 특징은, 종종 머리에 꽉 끼고 머리카락을 잡아끌며 피부에 거칠고 깔깔한 느낌을 주는 대부분의 탄성 중합체 재료로 만들어진 머리띠와는 대조적인 것이다. 본 발명에 따른 재료의 활성화로 인하여 본 발명의 열가소성 표피층은 미세 조직화되는데, 이로 인하여 피부와 머리카락에 대한 이들 재료의 좋은 느낌과 편안함이 향상된다.

탄성 중합체 재료의 변형예로는, 예컨대 쉘 케미컬 사(Shell Chemical Co)로부터 구입할 수 있는 KRATON™ 열가소성 탄성 중합체 등의 부틸렌-스티렌 공중합체, 탄성 폴리우레탄, 폴리이소프렌이 포함될 뿐 아니라, 듀폰 사(DuPont Co)로부터 구입할 수 있는 스판덱스(spandex) 등의 피복 신장된 실 또는 탄성 고무로 구성될 수도 있다. 밴드 구조의 변형예로는 세팔라(Seppala) 등의 미국 특허 제5,237,986호에 개시되어 있는 것과 같이 착용자의 머리를 둘러싸는 개방-루프(open-loop) 또는 폐쇄-루프(closed loop) 구조물도 포함할 수 있으며, 이 특허는 본 명세서에서 참고로 인용된다.

도 4A 내지 도 4D는 한 부분 또는 여러 부분으로 구성되는 머리띠를 부착하는 본 발명의 방법에 사용될 수 있는, 평평하게 접히는 호흡기를 제조하는 예시적인 공정(20)을 개략적으로 도시하고 있다. 밤포 부분(22, foam portion)이 내측 피복 웨브(24)와 필터 매체(26) 사이에 배치되어 있다. 변형예에 있어서, 밤포 부분(22) 및/또는 코 클립(30; nose clip)은 내측 피복 웨브(24) 또는 외측 피복 웨브(32)의 외면에 배치될 수 있다. 보강 재료(28)는 선택적으로 필터 매체(26)의 중앙 근처에 배치된다. 코 클립(30)은 선택적으로 코 클립 적용 스테이션(30a)에서 보강 재료(28)에 인접하게 필터 매체(26)의 한 가장자리를 따라 배치된다. 필터 매체(26), 보강 재료(28) 및 코 클립(30)은 외측 피복 웨브(32)로 덮여서, 파단도(도 4B 참조)로 도시되어 있는 웨브 조립체(34)를 형성하고 있다. 웨브 조립체(34)는 표면력, 정전기력, 열 접합, 또는 접착제에 의해 함께 유지될 수 있다.

배기 밸브(36)는 선택적으로 밸브 형성 스테이션(36a, valving station)에서 웨브 조립체(34)에 삽입된다. 바람직하게는, 밸브 형성 스테이션(36a)은 웨브 조립체(34)의 중심에 인접하게 구멍을 형성한다. 구멍의 가장자리는 과잉 웨브 재료를 최소화하도록 밀봉될 수 있다. 배기 밸브(36)는 용접, 접착제, 억지 끼워맞춤(pressure fit), 클램핑, 스냅 결합 또는 그 외의 적절한 수단에 의하여 구멍에 유지될 수 있다. 배기 밸브를 갖춘 예시적인 안면 마스크가 도 12 내지 도 15, 도 20 및 도 21에 도시되어 있다.

도 4C에 도시된 바와 같이, 웨브 조립체(34)는 안면 맞춤 스테이션(38; face fit station)에서 안면 맞춤용 접합 및 가장자리 마무리 선(33, 35)을 따라 접합되고 다음질된다. 과잉의 웨브 재료(40)는 제거되고, 다음질된 웨브 조립체(42)는 절첩 스테이션(44)으로 진행된다. 절첩 스테이션(44)에서는 절첩선(50, 52)을 따라 다음질된 웨브 조립체(42)의 중심을 향해 내측으로 상부(46)와 하부(48)를 각각 접어서, 도 4D에 도시된 절첩된 안면 마스크 블랭크(55)를 형성한다.

절첩된 안면 마스크 블랭크(55)는 가장자리를 따라 접합되어 마무리 및 머리띠 부착 스테이션(54a)에서 접합선(58, 60)을 형성하여, 띠 라인을 초과한 잉여 재료가 제거될 수 있는 안면 마스크 블랭크(56)를 형성한다. 접합선(60)은 안면 맞춤 용접 및 가장자리 마무리 선(33)에 인접하다. 안면 맞춤용 접합 및 가장자리 마무리 선(35)은 상부(46) 아래에 있기 때문에 점선으로 도시되어 있다. 머리띠(100)를 형성하는 머리띠 재료(54)는 좌우의 머리띠 부착 위치(62, 64) 사이로 연장되는 머리띠 경로 "H"를 따라 절첩된 안면 마스크 블랭크(55)에 배치되어 있다. 머리띠(100)는 좌우의 머리띠 부착 위치(62, 64)에서 안면 마스크 블랭크(55)에 부착되어 있다. 안면 마스크 블랭크(55)는 제조 공정(20) 중에 실질적으로 평탄하므로, 머리띠 경로 "H"는 좌우의 머리띠 부착 위치(62, 64)를 실질적으로 교차하는 축선이다.

안면 마스크 블랭크(55)에 적용하기 전에, 적용 중에 또는 적용 후에 머리띠 재료(54)를 활성화하거나 부분적으로 활성화하는 것이 가능하다. 한 가지 바람직한 방법은, 인접 클램프 사이에서 활성화되지 않은 머리띠 재료를 선택적으로 클램핑하고, 그 재료를 원하는 정도로 신장시키고, 활성화된 머리띠 재료(54)를 안면 마스크 블랭크(55) 위에 배치하고, 머리띠 재료(54)의 활성화되지 않은 단부를 블랭크(55)에 부착함으로써 적용 직전에 머리띠 재료(54)를 활성화하는 것이다. 대안으로, 활성화되지 않은 머리띠 재료(54)를 안면 마스크 블랭크(55) 위에 배치하고, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 단부에 부착하여 포장 이전에 활성화시킬 수도 있다. 마지막으로, 머리띠 재료(54)는 사용자에 의하여 활성화될 때까지 불활성화 상태로 남을 수 있다.

마무리 및 머리띠 부착 스테이션(54a)에서 머리띠 재료(54)를 안면 마스크 블랭크(55)에 부착하기 전에, 부착 중에 또는 부착 후에 길이 방향 새김선(S)이 선택적으로 형성되어, 여러 부분 머리띠를 만들 수 있다. 좌우의 머리띠 부착 위치(62, 64)에 인접한 안면 마스크 블랭크(55)의 가장자리(66, 68)는 별개의 안면 마스크(67)를 형성하도록 절단되거나, 띠형의 안면 마스크(67; 도 5A 참조)를 형성하도록 천공될 수 있다. 안면 마스크(67)는 포장 스테이션(69)에서 포장된다. 평평하게

접히는 안면 마스크 블랭크의 변형 구조는 발명의 명칭이 "FLAT-FOLDED RESPIRATOR AND PROCESS FOR MAKING THE SAME"이고 1995년 9월 11일에 출원된 미국 특허 출원 제08/507,449호에 개시되어 있으며, 이 특허는 본 명세서에서 참고로 인용된다.

도 5A에는 도 4A 내지 도 4D의 공정에 따라 제조된 띠형의 평평하게 접히는 안면 마스크(67)가 도시되어 있다. 가장자리(66, 68)는 안면 마스크(67)가 롤 형상으로 포장될 수 있도록 천공되는 것이 바람직하다. 머리띠(100)의 일부는 가장자리(66, 68)에서 천공 공정에 의하여 제거된다. 변형예에 있어서, 머리띠(100)는 가장자리(66, 68)를 지나서 연속적으로 연장된다. 도 5A는 안면 마스크(67)의 후방에 복수 부분 머리띠(100)가 부착되어 있는 것을 도시하고 있지만, 머리띠는 본 명세서에서 설명된 어떤 구조물에도 부착될 수 있다. 한 부분 또는 복수 부분 머리띠(100)는 안면 마스크(67)의 어느 한 측에 박리 구조 또는 전단 구조(peel or shear configuration)로 부착될 수 있지만, 전단 구조로 부착되는 것이 바람직하다.

도 5B는 단위 길이의 두 부분 머리띠(72)를 갖춘 복수 개의 예시적인 안면 마스크 블랭크(70)를 제조하는 방법을 도시하고 있다. 상부 웨브(80)와 하부 웨브(82)의 3개의 측부(74, 76, 78)는 가열 밀봉 또는 초음파 접합에 의하여 상호 접속되어 개방부(84)가 있는 대략 타원형의 안면 마스크 블랭크(70)를 형성한다. 머리띠 재료(72)는 개방부(84)를 따라 배치되어 있으며, 머리띠 경로 "H"를 따라 안면 마스크 블랭크(70)와 대략 동일 평면에 있으며, 좌우 부착 위치(86, 88)에 접합되어 있다. 각 안면 마스크 블랭크(70)에 부착된 머리띠 재료(72)의 색션은 좌우 부착 위치(86, 88) 사이의 거리에 상응하는 단위 길이 "L"을 갖는다. 결과적으로, 제조 중에 머리띠 재료(72)에는 들어짐이 발생하지 않는다. 각 안면 마스크 블랭크(70) 사이의 머리띠 재료의 사용되지 않은 부분(73)은 상부 웨브(80) 및 하부 웨브(82)의 사용되지 않은 부분과 함께 폐기된다. 변형예에 있어서, 머리띠 재료(72)는 상부 웨브(80)와 하부 웨브(82) 사이에 배치될 수 있다. 한 부분 머리띠로 두 부분 머리띠를 대체할 수도 있다.

본 명세서에 설명된 모든 실시예의 머리띠는 가열 접합, 초음파 용접, 아교, 접착제, 고온 용융 접착제(hot-melt adhesives), 감압 접착제, 스테플, 버클, 버튼 및 후크와 같은 기계적 파스너, 쌍을 이룬 표면 파스너, 또는 고리나 슬롯과 같은 개구를 포함한 임의의 적합한 기술에 의하여 안면 마스크에 부착될 수 있는데, 이들은 머리띠 재료 구속용으로 좌우 부착 위치에 형성된다. 머리띠는 사용자가 착용했을 때 머리띠와 마스크 사이에 작용하는 힘이 박리 방식(peel mode) 또는 전단 방식(shear mode)으로 되도록 부착될 수 있다. 머리띠는 마스크 구조물의 층 사이에서 또는 마스크의 양 외측면에서 마스크에 부착될 수 있다.

도 6A 내지 도 6J에는 복수 부분 머리띠(100a 내지 100j)의 다양한 변형예가 도시되어 있다. 복수 부분 머리띠의 구성은 일반적으로 다수의 독립적인 머리띠보다 고속의 재료 취급 및 제조 장치에 유용하다. 이하의 어떠한 머리띠도 탄성 중합체 복합물로 구성될 수 있다.

도 6A에는 한 쌍의 원형 천공부(104a, 106a) 사이에서 연장되는 길이 방향 새김선(102a)을 갖춘 예시적인 두 부분 머리띠(100a)가 도시되어 있다. 상기 새김선(102a)은 두 부분 머리띠(100a)의 머리 끈(108a)과 목 끈(110a)을 형성한다. 천공부(104a, 106a)는 사용 중에 머리 끈(108)과 목 끈(110a) 사이의 찢어짐을 최소화한다. (예컨대 도 7 내지 도 23에 도시된 바와 같이) 좌우 부착 위치에서 안면 마스크 블랭크에 부착되도록 좌우 텁(112a, 114a)이 각각 마련되어 있다.

도 6B는 머리 끈(108b)과 목 끈(110b)이 신장 활성화 후에 신장 활성화된 탄성체로 구성되는 대략 도 6A와 유사한 두 부분 머리띠(100b)를 나타낸다. 신장 활성화된 부분(108b, 110b)은 신장 활성화 이전보다 협소해지며, 좌우 텁(112b, 114b)은 활성화되지 않은 상태로 도시되어 있다(도 6A 참조). 상기 활성화된 부분(108b, 110b)도 신장 활성화 후에 대체로 그것의 원래 길이의 125 내지 175%의 범위로 신장된다. 머리 끈(108b)과 목 끈(110b)이 협소해지고 길이가 길어짐으로써 새김선(102b)을 따라 간극(116b)이 형성된다. 상기 간극(116b)은 밴드를 분리하여 머리띠(100b)를 착용자의 머리에 적용하는 것을 용이하게 한다.

도 6C에는 길이 방향 새김선(102c)이 편심되어 있는 두 부분 머리띠의 변형예(100c)가 도시되어 있다. 결과적으로, 동일한 신장의 경우에, 협소한 머리 끈(110c)에 의하여 발생된 탄성력은 폭이 넓은 목 끈(108c)에 의하여 발생된 탄성력 보다 작다. 예컨대, 상기 끈(108c, 110c)은 신장을이 상이한 경우에도 동일한 힘을 발생시키도록 구성될 수 있다.

도 6D에는 길이 방향 새김선(102d)의 양 단부에 한 쌍의 대향하는 새김선(118d, 120d)이 형성되어 있는 본 발명의 두 부분 머리띠의 변형예(100d)가 도시되어 있다. 조작자는 사용자의 머리 뒤에서 조여질 수 있는 한 쌍의 끈(122d, 124d)을 형성하도록 새김선(118d, 120d)을 따라 두 부분 머리띠(100d)를 분할한다. 조작자는 끈(122d, 124d)이 탄성력을 발행시키도록 두 부분 머리띠(100d)의 신장 활성화된 탄성체를 활성화시키는 옵션을 갖는다. 상기 끈(122d, 124d)은 단일 끈을 형성하도록 조여지므로, 안면 마스크가 머리 끈과 목 끈 모두를 필요로 하는 경우에는 제2의 머리띠(100d)가 필요하다. 또한, 머리 끈을 형성하는 데 필요한 전체 길이로 인하여, 탄성 중합체 복합물은 머리띠(100d)에 특히 적합하다.

도 6E는 중심의 새김선(126e)이 귀를 수용하는 새김선(126e, 128e)에 수직하게 형성되는 두 부분 머리띠의 변형예(100e)가 도시되어 있다. 좌우와 귀를 수용하는 새김선(126e, 128e)은 좌우 귀의 텁(130e, 132e)에 형성되어 있다. 좌우 귀의 텁(130e, 132e)이 찢어지는 것을 최소화하도록 천공부(104e, 106e)가 형성되어 있다. 사용자는 두 부분 머리띠(100e)를 2개의 편(piece)으로 분리하여, 좌우 귀의 둘레에서 좌우 귀의 텁(130e, 132e)을 각각 연장시킨다.

도 6F에는 머리 끈(108f)을 목 끈(110f)으로부터 용이하게 분리하도록 마련되는 길이 방향 새김선(102f)의 양측에 사용자가 파지할 수 있는 한 쌍의 표면(140f, 142f)을 갖춘 두 부분 머리띠의 변형예(100f)가 도시되어 있다. 사용자가 파지할 수 있는 표면(140f, 142f)도 머리 끈(108f)과 목 끈(110f)을 사용자의 머리에 위치시키는 것을 돋는다.

도 6G에는 안면 마스크(도시 생략) 상의 버튼과 결합하기 위한 버튼 구멍(150g)을 갖춘 두 부분 머리띠의 변형예(100g)가 도시되어 있다. 변형예에 있어서, 머리띠(100g) 상의 장력을 조절하기 위하여 복수 개의 구멍(150g)이 마련되어 있다. 전술한 바와 같은 두 부분 머리띠의 머리 끈(108g)과 목 끈(110g)을 형성하도록 길이 방향 새김선(102g)이 마련되어 있다. 상기 머리 끈(108g)은 선택적으로 머리 받침대를 형성하도록 새김선(107)을 포함할 수 있다. 머리 받침대는 머리 끈(108g) 상의 장력을 조절하는 수단도 제공한다. 머리 받침대가 머리 끈(108g)에서 더욱 개방되면, 더욱 큰 장력이 발생한다.

도 6H에는 활성화 구조의 신장 활성화된 탄성체로 구성된 두 부분 머리띠(100h)가 도시되어 있다. 머리 끈(108h)과 목 끈(110h)은 신장 활성화로 인하여 신장되고 협소해진다. 도 6H에 도시된 실시예에서, 좌우 부착 텁(112h, 114h)은 활성화되지 않았다. 두 부분 머리띠(100h)가 활성화된 후에 길이 방향의 새김선(102h)이 형성되었다.

도 6I에는 두 부분(160i, 162i)을 따라 부분적으로 활성화된 신장 활성화 탄성체를 갖춘 두 부분 머리띠(100i)가 도시되어 있다. 부분 활성화로 인하여 두 부분 머리띠(100i)는 머리 사이즈가 작은 사용자에게 적합할 수 있다. 여러 다양한 활성화 패턴이 가능하며, 도 6I는 단지 예시적인 것이다. 두 부분 머리띠(100i)가 활성화된 후에 길이 방향 새김선(102i)이 형성되었다.

도 6J에는 좌우의 머리띠 부분(170j, 172j)이 파스너(174j, 176j)를 이용하여 사용자의 머리 뒤에 부착될 수 있게 하는 중심 새김선(126j)을 갖춘 한 부분 머리띠(100j)가 도시되어 있다. 단추, 스냅 및 후크, 고리 파스너 등의 여러 다양한 파스너가 머리띠(100j)와 함께 사용될 수 있다. 예컨대, 파스너(174j)는 버튼(176j)과 이 버튼을 수용하는 개구일 수 있다.

도 7 및 도 8은 각각 펼쳐진 구조와 접힌 구조로 있는 단위 길이의 복수 부분 머리띠(202)를 갖추고 있는 타원형의 평평하게 접히는 안면 마스크(200)를 도시하고 있다. 평평하게 접히는 안면 마스크(200)의 형상은 본 발명을 벗어나지 않고 변경될 수 있다. 예컨대, 상기 타원 형상은 장방형, 원형 또는 그 외의 다양한 형상일 수 있다.

도 7에 도시된 바와 같이, 두 부분 머리띠(202)는 평평하게 접히는 안면 마스크(200)와 거의 동일 평면상의 머리띠 경로 "H"를 따라 연장된다. 두 부분 머리띠(202)는 박리 구조(peel configuration)로 좌우 부착 위치(220, 222)에서 안면 마스크(200)에 부착되어 있다. 머리띠(202)는 새김선(244)에 의하여 머리 끈(240)과 목 끈(242)으로 분리된다. 도 6A 내지 6J에 도시된 어떠한 머리띠 구조도 안면 마스크(200)에 이용될 수 있다.

절첩부(212, 214)를 따라 호흡기(200)의 상하부(208, 210)에 추가의 부분(204, 206)이 선택적으로 부착될 수 있다. 바람직하게는, 추가의 부분(204, 206)이 절첩부(212, 214)를 따라 선회될 수 있기 때문에, 추가의 부분(204, 206)은 머리띠의 부착 위치(220, 222)에 의하여 가장자리를 따라 밀봉되지 않는 것이 바람직하다. 선택적인 코 클립(224)이 추가의 부분(204) 위에 배치되어 있다.

안면 마스크(200)는 머리띠 부착 위치(220, 222) 사이의 폭이 약 160 내지 245 mm인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 약 175 내지 205 mm이며, 가장 바람직하게는 약 185 내지 190mm이다. 상측 가장자리(230)와 하측 가장자리(232) 사이에서 연장되는 안면 마스크(200)의 높이는 약 30 내지 110 mm인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 약 50 내지 100 mm이며, 가장 바람직하게는 약 75 내지 80 mm이다. 절첩부(212)로부터 상부(204)의 둘레 가장자리로 연장되는 상부(204)의 깊이는 약 30 내지 110 mm인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 약 50 내지 70 mm이며, 가장 바람직하게는 약 55 내지 65mm이다. 절첩부(214)로부터 하부(206)의 둘레 가장자리로 연장되는 하부(206)의 깊이는 약 30 내지 110 mm인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 약 55 내지 75 mm이며, 가장 바람직하게는 약 60 내지 70 mm이다. 상부(204)와 하부(206)의 깊이는 동일하거나 상이할 수 있으며, 상부와 하부의 깊이의 합은 중앙부의 높이를 초과하지 않는 것이 바람직하다.

도 9는 도 7 및 도 8의 안면 마스크(200)에 대략 상응하는 안면 마스크(200a)의 변형 예이며, 여기서 두 부분 머리띠(202a)는 앞면(246a)에 부착되어 있다. 마스크(200a)를 적용하기 위하여, 사용자는 좌우 부착 위치(220a, 222a)가 박리 구조로 있도록 두 부분 머리띠(202a)로 전방을 둘러싼다(도 7 및 도 8 참조). 안면 마스크(200a)를 박리 구조로부터 전단 구조로 변환시키도록 3측면 절결부(250, Three-sided cut out)가 좌우 부착 위치에 형성될 수 있다. 특히, 절결부(250)가 두 부분 머리띠(202a)와 함께 경로 "R" 상에서 안면 마스크(200a)의 후방을 향해 감겨서, 전단 구조를 제공한다. 변형 예에 있어서, 절결부(250)는 천공에 의해 어느 정도의 밀봉을 깨뜨림으로써 사용자가 머리띠의 장력을 조절할 수 있게 하는 천공된 절결부이다.

도 10에는 단일 부분 머리띠(202b)가 사용되는 것을 제외하고는 도 8의 안면 마스크(200)와 모든 면에서 대응하는 안면 마스크(200b)가 도시되어 있다. 마찬가지로, 도 11은 단일 부분 머리띠(202c)가 사용되는 것을 제외하고는 도 9의 안면 마스크(200a)와 모든 면에서 대응하는 안면 마스크(200c)가 도시되어 있다.

도 12는 앞면(274)과 배기 벨브(272)를 가로질러 연장되는 두 부분 머리띠(272)를 갖춘 성형 컵 형상의 안면 마스크(270)의 정면도를 도시하고 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 머리띠의 경로 "H"는 일반적으로 안면 마스크(270)의 전면(273)의 윤곽에 따르지만, 특히 배기 벨브(276)에 인접해서는 완전하게 동일 공간에 걸쳐 연장되지는 않는다. 바람직하게는, 두 부분 머리띠(272)는 고속 제조 장치를 이용할 때 발생되는 들어짐과 이에 상응하는 재료 취급의 어려움을 최소화하도록 제조 중에 인장 상태로 배치되어 있다. 두 부분 머리띠(272)는 좌우 부착 위치(274, 276)에서 안면 마스크(270)에 접속되어 있다. 사용자는 부착 위치(274, 276)가 박리 구조로 있도록 두 부분 머리띠(272)를 마스크(270)의 후방을 향해 당김으로써 안면 마스크(270)를 적용한다.

도 13은 배기 벨브(283)를 갖춘 성형 컵 형상의 안면 마스크(270)의 배면도를 도시하고 있다. 단위 길이의 두 부분 머리띠(282)는 후방 개구(284)를 가로질러 연장된다. 머리띠의 경로 "H"는 좌우 부착 위치(288, 290)를 교차하는 축선(286)을 따라 연장된다.

도 14는 한 부분 머리띠(272a)가 안면 마스크(270a)에 부착되어 있는 것을 제외하고는 도 12의 실시예와 모든 면에서 대응한다. 도 15는 한 부분 머리띠(282a)가 안면 마스크(280a)에 부착되어 있는 것을 제외하고는 도 13의 실시예와 모든 면에서 대응한다.

도 16에는 앞면(273b)을 가로질러 연장되는 두 부분 머리띠(272b)를 갖춘 성형 컵 형상의 안면 마스크(270b)의 정면도가 도시되어 있다. 도 12에 도시된 것과 같은 배기 벨브가 없으므로, 머리띠(272b)는 보다 근접하게 앞면(273b)의 윤곽을

따른다. 바람직하게는, 머리띠(272b)는 고속 제조 장치를 이용할 때 발생되는 늘어짐과 이에 상응하는 재료 취급의 어려움을 최소화하도록 제조 중에 인장 상태로 배치되어 있다. 전술한 바와 같이, 머리띠(272b)는 좌우 부착 위치(274b, 276b)에서 안면 마스크(270b)에 접속되어 있다.

도 17에는 후방 개구(284b)를 가로질러 연장되는 단위 길이의 두 부분 머리띠(282b)를 갖춘 성형 컵 형상의 안면 마스크(280b)의 배면도가 도시되어 있다. 도 13과 관련하여 설명한 바와 같이, 머리띠의 경로 "H"는 좌우 부착 위치(288b, 290b)를 교차하는 축선(286b)을 따라 연장된다. 도 13의 배기 밸브(283)의 유무에 따라 본 실시예의 머리띠의 구조가 변경되지는 않는다.

도 18은 한 부분 머리띠(272c)가 안면 마스크(270c)에 부착되어 있는 것을 제외하고는 도 16의 실시예와 모든 면에서 대응한다. 도 19는 한 부분 머리띠(282c)가 안면 마스크(280c)에 부착되어 있는 것을 제외하고는 도 17의 실시예와 모든 면에서 대응한다.

도 20에는 머리띠의 경로 "H"를 따라 좌우 부착 위치(304, 306)에 부착되는 두 부분 머리띠(302)를 갖춘 예시적인 평평하게 접히는 안면 마스크(300)의 정면도가 도시되어 있다. 머리띠(302)는 배기 밸브(308)에 인접해서는, 평평하게 접히는 안면 마스크(300)의 평면으로부터 이탈되어 있다. 안면 마스크(300)를 접용하기 위하여, 사용자는 두 부분 머리띠(302)에 대해 안면 마스크(300)를 내측으로 뒤집는다. 머리띠가 마스크(300)의 후방과 대향하게 있을 때, 부착 위치(304, 306)는 박리 구조로 되어 있다. 도 21은 한 부분 머리띠(302a)가 안면 마스크(300a)에 부착되는 것을 제외하고는 도 20의 실시예와 모든 면에서 대응한다.

도 22는 예시적인 안면 마스크(326)를 사용자에게 유지하는 두 부분 머리띠(320)의 조작을 도시하고 있다. 두 부분 머리띠(320)는 머리 끈(322)과 목 끈(324)을 포함하고 있다. 일부 용례에서는 3개 이상의 끈을 갖춘 머리띠가 유리할 수도 있다. 도 23은 예시적인 안면 마스크(326a)를 사용자에게 유지하는 한 부분 머리띠(322a)를 도시하고 있다.

도 24는 연속적인 고리형 머리띠(352)와 함께 사용되는 평평하게 접히는 마스크(350)가 접힌 보관 상태로 있는 것을 전방에서 본 도면이다. 머리띠(352)의 단부(362, 364)는 활주 클램프(360)에 의하여 합체되어 있다. 고리형 머리띠(352)를 유지하도록 좌우 부착 위치(356, 358)에 부착 링(354)이 연결된다. 안면 마스크 블랭크의 개구 또는 슬롯과 같은 다양한 부착 구조로 부착 링(354)을 대체할 수도 있다.

필터 매체;

본 발명에 유용한 필터 매체 또는 필터 재료는 내측 또는 외측 커버, 내측 또는 외측 면직(scrim) 및 보강 수단을 포함하거나 포함하지 않는 많은 수의 직조 및 부직포 재료를 단일 층 또는 복수 층으로 포함한다. 도 4A 내지 도 4D에 도시된 실시예에서, 중앙부에는 보강 부재가 마련되어 있다. 적합한 필터 재료의 예로는 미섬유 웨브, 가는 섬유가 있는 막 웨브(fibrillated film web), 직조 또는 부직포 웨브 [예컨대, 에어레이드(airlaid) 또는 카디드(carded) 스태플 섬유], 솔루션-블로운(solution-blown) 섬유 웨브 또는 이들의 조합이 포함된다. 이러한 웨브를 형성하는 데 유용한 섬유로는, 예컨대, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리부틸렌, 폴리(4-메틸-1-펜텐) 및 이들의 혼합물 등의 폴리올레핀과, 하나 이상의 클로로에틸렌 유닛 또는 테트라풀루오로에틸렌 유닛을 함유하는 것 등의 할로겐 치환폴리올레핀이 포함되며, 이는 아크릴로니트릴 단위, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, 로진-울(rosin-wool), 유리, 셀룰로오스 또는 이들의 혼합물도 함유할 수 있다.

여과층의 섬유는 여과되는 입자의 종류에 따라서 선택된다. 적합한 섬유의 선택은, 예컨대 유연도와 습기를 제어함으로써 착용자에 대한 호흡기의 편안함에도 영향을 미칠 수 있다. 본 발명에 유용한 멜트-블로운(melt-blown) 미섬유는, 예컨대 웬트, 반 에이(Wente Van A)가 저술한 "초미세 열가소성 섬유 [Superfine Thermoplastic Fibers; Industrial Engineering Chemistry 48권, 1342 et seq.(1956)]"와, 웬트 밴 에이 등의 논문 "초미세 유기 섬유의 제조(Manufacture of Super Fine Organic fibers Report No. 4364 of the Naval May 25 1954)"에 기재되어 있는 바와 같이 마련될 수 있다. 본 발명에 유용한 필터 매체의 블로운 미섬유(blown microfiber)의 유효 섬유 직경은 3 내지 30 마이크로미터, 보다 바람직하게는 약 7 내지 15 마이크로미터인데, 이들 값은 1952년 런던의 기계 공학회의 회보 1B에 기재된 데 이비스, 씨. 엔의 "떠다니는 먼지 입자의 분리(The Separation of Airborne Dust Particle)"에 설명된 방법에 따라 계산된 것이다.

스태플 섬유는 선택적으로 여과 층에 존재할 수도 있다. 주름진 큰 부피의 스태플 섬유의 존재는 단지 블로운 미섬유로만 이루어진 웨브보다 밀도가 낮고 높이가 높은 웨브를 제공한다. 바람직하게는, 단지 90 wt%의 스태플 섬유, 보다 바람직하게는 단지 70 wt%의 스태플 섬유가 매체에 존재한다. 스태플 섬유를 함유하는 이러한 웨브는 하우저의 미국 특허 제4,118,531호에 개시되어 있으며, 이 특허는 본 명세서에 참고로 인용된다.

이성분 스태플 섬유(bicomponent staple fibers)가 여과층 또는 하나 이상의 기타 필터 매체 층에 이용될 수도 있다. 일반적으로 코어부보다 융점이 낮은 외층을 갖춘 이성분 스태플 섬유는, 예컨대 이성분 섬유의 외층이 이성분 스태플 섬유 또는 그 외의 스태플 섬유인 인접 섬유와 접촉하면서 흐르도록 그 층을 가열함으로써 섬유 교차점(fiber intersection points)에서 함께 결합된 탄성 성형층을 형성하는 데 이용될 수 있다. 상기 성형층은 스태플 섬유와 함께 열유동성 폴리에스테르의 결합 섬유를 구비할 수도 있으며, 성형층의 가열 시에 결합 섬유는 용융되어 섬유 교차점으로 흐르며, 여기서 상기 섬유는 교차점을 에워싼다. 냉각 시에는, 섬유의 교차점에서 접합이 발생하여 섬유 덩어리를 원하는 형상으로 유지한다. 또한, 섬유를 결합하도록 아크릴 유액 또는 분말 상태의 열 활성화 접착제 수지 등의 결합재가 웨브에 도포될 수 있다.

쿠빅(Kubik) 등의 미국 특허 제4,215,682호, 클라세(Klasse) 등의 미국 특허 제4,588,537호에 개시된 바와 같은 전하, 와드워스(Wadsworth) 등의 미국 특허 제4,375,718호 또는 나카오(Nakao)의 미국 특허 제4,592,815호에 개시된 것과 같은 분극 또는 하전 일렉트릿(electret)에 노출되는 섬유, 또는 반 턴하웃(Van turnhout)의 미국 특허 재발행 번호 제31,285호에 개시된 것과 같은 가는 섬유가 있는 하전된 막의 섬유(fibrillated-film fiber)가 본 발명에 유용하며, 이들 특허는 본 명세서에서 참고로 인용된다. 일반적으로, 하전 공정은 재료를 코로나 방전 또는 펄스형 고전압에 노출시키는 것을 포함한다.

또한, 활성화된 카본 또는 알루미나와 같은 흡수성 입자 재료가 여과 층에 포함될 수 있다. 이러한 입자가 더해진 웨브는, 예컨대 브라운(Braun)의 미국 특허 제3,971,373호, 앤더슨(Anderson)의 미국 특허 제4,100,324호 및 콜핀(Kolpin) 등의 미국 특허 제4,429,001호에 개시되어 있는데, 이들 특허는 본 명세서에서 참고로 인용한다. 입자가 더해진 필터 층으로 제조된 마스크는 기상 물질로부터 보호하는 데 특히 바람직하다.

안면 마스크의 적어도 일부는 필터 매체를 포함한다. 도 7 및 도 8에 도시된 실시예에서, 상부, 중앙부 및 하부 중에서 적어도 두 부분은 필터 매체를 포함하며, 상부, 중앙부 및 하부 모두가 필터 매체를 포함할 수 있다. 필터 매체로 형성되지 않은 부분은 다양한 재료로 형성될 수 있다. 상부는, 예컨대 착용자의 안경에 김이 서리는 것을 방지하는 습기 차단벽을 형성하는 재료 또는 안면 보호부를 형성하도록 상방으로 연장될 수 있는 투명 재료로 형성될 수 있다. 중앙부는 착용자 입술의 움직임을 관찰할 수 있도록 투명 재료로 형성될 수 있다.

중앙부가 상부 및/또는 하부에 결합되는 경우에, 결합은 초음파 용접, 접착제, 아교, 고온 용융 접착제, 스태플, 재봉, 열가공, 압력 또는 그 외의 적절한 수단에 의하여 간헐적으로 또는 연속적으로 수행될 수 있다. 이러한 모든 수단은 결합 영역을 어느 정도 강화되거나 단단하게 유지한다.

본 발명의 호흡기에 유용한 코 클립은, 예컨대 알루미늄 또는 플라스틱 코팅된 와이어와 같은 금속의 유연하고 매우 부드러운 밴드(pliable dead-soft band)로 제조될 수 있고, 마스크를 착용자의 얼굴에 편안하게 맞추도록 성형될 수 있다. 착용자의 콧날 위로 연장되도록 구성된 비선형 코 클립이 특히 바람직하며, 상기 코 클립은 마스크를 코와 뺨 영역에 편안하게 맞추는 날개부(wing)를 제공하도록 클립 단면을 따라 굴곡부가 배치되어 있다. 코 클립은 감압 접착제 또는 액상 고온 용융 접착제와 같은 접착제에 의하여 마스크에 고정될 수 있다. 대안으로, 코 클립은 마스크의 본체에 넣어질 수도 있고, 마스크 본체와 이 본체에 기계식으로 또는 접착식으로 부착되는 섬유 또는 포ーム(foam) 사이에 유지될 수도 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 코 클립은 상부의 외측 부분에 배치되고, 포ーム 편(片)은 호흡기 상부의 내측 부분에서 코 클립과 정렬된 상태로 배치된다.

호흡기는 선택적인 배기 밸브, 통상적으로 다이어프램 밸브도 포함할 수 있으며, 이 밸브는 사용자가 공기를 쉽게 배출할 수 있게 한다. 마스크의 배기 층에 압력 강하가 극히 낮은 배기 밸브는 재펀티시(Japuntich) 등의 미국 특허 제5,325,892호에 개시되어 있으며, 이 특허는 본 명세서에서 참고로 인용된다. 그 외의 구조를 갖는 많은 배기 밸브가 당업자에게 알려져 있다. 배기 밸브는 음파 용접(sonic welding), 접착 결합 및 특히 기계적 클램핑 등에 의하여 호흡기의 중앙부, 특히 중앙부의 중간 근처에 고정되는 것이 바람직하다.

예

본 발명의 방법에 따라 제조된 머리띠를 이하에 기재되는 한정의 의도가 없는 예를 통하여 이하에 추가로 설명한다.

예 1~3에서, 미세 구조의 표피층을 포함한 탄성 중합체 복합물을 1990년 3월 30일에 출원된 미국 특허 제5,501,679호에 기재된 바와 같이 준비하여 머리띠의 제조에 이용하였다. 모든 경우에, 머리띠의 폭은 활성화 이전에 10mm로 하였다. 힘 데이터는 외향의 신장 주기와 복귀 주기 동안 측정된 힘의 평균에 대응한다.

사용자의 머리 사이즈의 범위는, 로스 엘라모스 국립 연구소(Los Alamos National Laboratory)의 권고에 기초하여 Appl. Occup. Environ. Hyg., 7(4), 241-245(1992) 논문에서 대니쉬 에스.지(S. G. Danisch), 물린스 에이치.이(H.E. Mullins), 로우 시.알(C.R. Rhoe)이 기술한 시험 패널 피험자의 정보로부터 결정하였다. 이 패널의 안면 특성은 미국 노동자의 95%의 안면 특성을 모의한 것이다. 상기 논문에 기재된 바와 같이, 안면 길이 [턱 끝에서 코 뿐리 함몰부(nasal root depression)까지의 길이]와 안면 폭 [양협골(兩頰骨)의 폭]의 인체 계측 파라미터에 관하여 각각을 평가하였다. 상기 논문에 기재된 안면 사이즈의 분포에 따라서 그 안면 특성이 작은 피험자(길이 108 mm, 폭 123 mm), 중간인 피험자(길이 120 mm, 폭 138 mm), 큰 피험자(길이 136 mm, 폭 148 mm)의 세 명의 피험자를 선택하였다. 이들 각거나 중간이거나 큰 안면 사이즈는 소, 중, 대의 머리 사이즈에 상응하는 것으로 하였다.

머리띠를 길이 220 mm로 절단하고, 길이 220 mm의 평평하게 접히는 호흡기에 평평하게 놓고, 스태플에 의해 양단에 부착하였다. 신장 가능한 길이는 200 mm로 하였다. 이어서, 상기 마스크를 시험대상의 각 피험자에 배치하고, 머리 뒤에서 그 최대 길이를 측정하고, 목뒤에서 그 최소 거리를 측정하여 머리띠의 신장을 측정하였다. 그 결과를 아래의 표 1에 나타내었다.

[표 1]

다양한 머리 사이즈에 대한 머리띠 신장을

	소	중	대
머리	106%	136%	165%
목	30%	58%	95%

본 발명의 머리띠 재료를 길이 220 mm로 절단하고, 원래 길이의 300% ~ 400%로 신장 이완하여 활성화시켰다. 이들 재료의 신장을 다양한 신장력에 대해 결정하고, 힘과 신장을 관계의 그래프를 결정하고, 미리 선정된 각 표본의 머리와 목 사이즈에 대한 부착력을 결정하였다.

예 1과 비교예 C1

탄성 중합체 복합물을 1990년 3월 30일에 출원된 미국 특허 출원 제07/503716호에 기재된 바와 같이 준비하였다. 코어 재료는 [미국 오하이오주 비우프레에 소재하는 쉘 케미칼(Shell Chemical)로부터 시판되는] KratonTM G 1657, 즉 (스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌) 블록 공중합체로 하였다. 각 측면에 하나씩 있는 두 표피층을 [미국 텍사스주 휴스턴에 소재하는 엑슨 케미칼(Exxon Chemical)로부터 시판되는] 폴리프로필렌 PP 3445로 제조하였다. 각 표피층에 대한 코어 층 두께의 비율은 19 대 1로 하였다. 복합물의 두께는 6 mils(0.15mm)로 하였다. 이하의 부착력을 결정하였다.

[표 2]

그램으로 나타낸 부착력(KratonTM G 1657 및 폴리프로필렌 PP 3445)

	소	중	대
머리	160	190	210
목	70	115	155

비교를 위하여, 폭이 6 mm이고 길이가 220 mm인 상업적으로 구입 가능한 호흡기(미국 텍사스주 포트 워스에 소재하는 테크놀로지스 메디칼 프러덕트사의 모델 DMR2010)의 폴리우레탄 탄성 중합체 머리띠를 마찬가지로 평가하여. 다음의 결과를 얻었다.

[표 3]

비교예 C1 (폴리우레탄 머리띠의 그램으로 나타낸 부착력)

	소	중	대
머리	240	280	315
목	80	150	220

본 발명의 머리띠는 현재의 상용화된 머리띠와 비교하여, 머리 사이즈의 범위에 걸쳐 비교적 일정한 부착력을 제공하고, 머리 사이즈가 큰 착용자에게 불편한 큰 힘을 유발하지 않으면서 작은 머리 사이즈에 대해서 적합한 부착력을 제공함을 알 수 있다.

예 2

본 예에서, 본 발명의 머리띠에 상이한 탄성 중합체 재료를 사용하였다. 한 경우에, 탄성 중합체는 KratonTM D 1107, 즉 스티렌-이소프렌-스티렌 블록 공중합체로 하고, 안정제로서 [미국 뉴욕주 호돈에 소재하는 시바 가이비(Ciba Geigy)로부터 시판되는] 0.5%의 Irganox 1010을 첨가하였다. 다른 경우에, 탄성 중합체는 KratonTM G 1657, 즉 스티렌-에틸렌-부틸렌-스티렌) 블록 공중합체로 하고, 축진제로서 [미국 미시간주 미드랜드에 소재하는 다우 케미칼(Dow Chemical)로부터 시판되는] 5%의 EngageTM 8200을 첨가하였다. 표피층은 [미국 오하이오주 비우프레에 소재하는 쉘 케미칼로부터 시판되는] PP 7C50 폴리프로필렌으로 하였다. 한 표피층에 대한 코어 층 두께의 비율은 38 대 1로 하였다. 복합물의 두께는 8mils(0.20mm)로 하였다. 그 결과를 아래에 나타내었다.

[표 4]

그램으로 나타낸 부착력 (상이한 탄성 중합체)

	Kraton TM D 1107	Kraton TM G 1657
머리-소	105	220
머리-중	115	245
머리-대	135	290
목-소	45	120
목-중	75	170
목-대	95	210

KratonTM D 1107보다 딱딱한 KratonTM G 1657은 KratonTM D 1107보다 큰 부착력을 제공하며, 그 외의 변수들은 일정하게 유지된다.

예 3

본 예에서, 동일한 탄성 중합체로 만든 두께가 상이한 탄성 중합체 복합물을 본 발명의 머리띠에 사용하였다. 상기 탄성 중합체는 안정제로서 (미국 뉴욕주 호돈에 소재하는 시바 가이기로부터 시판되는) 0.5%의 IrganoxTM 1010과 0.5%의 IrganoxTM 1076를 첨가한 KratonTM D 1107로 하였다. 표피층은 (미국 텍사스주 휴스턴에 소재하는 엑슨 케미칼로부터 시판되는) PP 3445 폴리프로필렌으로 하였다. 한 표피층에 대한 코어 층 두께의 비율은 18.5 대 1로 하였다. 그 결과를 이하에 나타내었다.

[표 5]

그램으로 나타낸 부착력 (상이한 두께)

	8.1mils (0.21mm)	10.9mils (0.28mm)	11.7mils (0.30mm)
머리-소	75	125	140
머리-중	90	150	175
머리-대	130	350	450
목-소	40	60	70
목-중	60	90	105
목-대	75	120	125

주어진 탄성 중합체에 대한 부착력은 복합 머리띠 재료의 두께를 선정함으로써 맞추어질 수 있다.

예 4 - 평평하게 접히는 안면 마스크

도 4A ~ 도 4D의 방법에 따라 제조된 평평하게 접히는 안면 마스크를 이하의 비한정적 실시예에 의해 추가로 설명한다.

하전된 용융 블로운 폴리프로필렌 미섬유의 2장의 시트(350 mm × 300 mm) 중 하나를 다른 하나의 상부에 배치하여, 기본 중량이 100 g/m²이고 섬유의 유효 직경이 7 내지 8 미크론이며 두께가 약 1mm인 층상 웨브를 형성하였다. [영국 스코트랜드, 포파에 소재하는 돈 앤 로우 난우븐(Don and Low Nonwovens)으로부터 시판되는 타입 1050B1U00의] 경량의 스펀본드(spunbond) 폴리프로필렌 웨브(350 mm × 300 mm; 50 g/m²)의 외측 커버 층을 미섬유 적층 웨브의 한 면과 접촉하게 배치하였다. [스페인 바르셀로나에 소재하는 인터마스(Intermas)로부터 시판되는 타입 5173의] 띠형의 폴리프로필렌 지지 메시(380mm × 78mm; 145 g/m²)를 상기 층 상의 미섬유 웨브의 한쪽의 긴 가장자리로부터 대략 108 mm, 층상의 미섬유 웨브의 나머지 긴 가장자리로부터 114 mm 남기고, 미섬유 표면의 가장자리에 걸쳐 연장되는 미섬유 표면에 폭 방향으로 배치하였다. [영국 잉글랜드 더비에 소재하는 스펀 웨브 유케이(Spun Web UK)로부터 시판되는 LURTASILTM 6123인] 내측 커버 시트(350 mm × 300 mm; 23 g/m²)를 지지 메시와 잔여의 노출된 미섬유 웨브의 상부에 배치하였다. 뒤이어, 5층의 구조물을 대략 층상 구조물에 근접하는 직사각형 형태로 초음파 접합하여, 층상 구조물을 그것의 전체 둘레에서 함께 유지하도록 접합하여, 상부 가장자리, 바닥 가장자리 및 2개의 측면 가장자리를 형성하였다. 상기 층을 지지 메시의 긴 가장자리를 따라서도 함께 접합하였다. 상부 및 바닥 가장자리에 평행하게 측정한 경우, 이렇게 접합된 구조물의 길이는 188 mm로 하였고, 측면 가장자리에 평행하게 측정한 경우 폭은 203 mm로 하였다. 띠형 지지 메시의 가장자리를 층상 구조물의 상부 가장자리로부터 60 mm, 상기 구조물의 바닥 가장자리로부터 65 mm의 위치에 배치하였다. 접합부의 둘레를 넘어선 잉여 재료를 제거하여, 측면 가장자리의 접합선, 즉 길이 50mm × 폭 20mm의 지지 메시의 중심선에 근접한 부분을 넘어선 부분을 남겨두어 머리띠 부착 수단을 형성하였다.

총상 구조물의 상부 가장자리를 지지 메시의 제일 근접한 가장자리 근처에서 길이 방향으로 접어 상부 절첩부를 형성하고, 이 상부 절첩부로부터 39 mm의 거리에서 내측 커버 자체가 접촉하도록 상측 영역을 형성하고, 총상 구조물의 나머지 21 mm로 추가의 상측 영역을 형성하였다. 총상 구조물의 바닥 가장자리를 지지 메시의 가장 근접한 가장자리 근처에서 길이 방향으로 접어 하부 절첩부를 형성하고, 이 하부 절첩부로부터 39 mm의 거리에서 내측 커버 자체가 접촉하도록 하측 영역을 형성하고, 나머지 26 mm로 추가의 하측 영역을 형성하였다. 뒤이어, 추가의 상측 영역과 추가의 하측 영역의 내측 커버층을 서로 접촉시켰다. 중심부의 접촉 영역을 상부 절첩부와 하부 절첩부 사이에 배치하고, 상측 영역과 하측 영역을 그들의 측면 가장자리에서 밀봉하였다.

대략 폭 5 mm × 길이 140 mm의 가단성 코 클립을 추가의 상측 영역의 외면에 부착하고, 대략 폭 15 mm × 길이 140 mm의 띠형 코 부분 포움을 추가의 상측 영역의 내면에 부착하여 실질적으로 코 클립과 정렬되게 하였다. 추가의 상부 및 하부 영역을 접어, 각각의 외측 커버를 상하부 영역의 외측 커버와 각각 접촉시켰다.

머리띠 부착 수단을 형성하도록 남겨진 총상 구조물의 자유단을 총상 구조물의 접합된 가장자리에서 접어 고리를 형성하도록 접착하였다. 머리띠의 탄성체를 상기 고리를 관통하여 끼워서, 이렇게 형성된 마스크를 착용자의 안면에 고정하기 위한 수단을 제공하였다.

실시예 5

지지 메시가 없는 것을 제외하고는, 제1 및 제2의 총상 시트 구조물(350 mm × 300 mm)을 실시예 4에서와 동일하게 마련하였다. 각 시트의 긴 가장자리를 따라 곡선의 접합부를 형성하고, 이 접합부의 볼록한 영역을 넘는 잉여 재료를 제거하였다. 제3의 총상 시트 구조물을 5층 각각이 실질적으로 동일 평면에서 연장하는 것을 제외하고는 실시예 4에서와 동일하게 마련하였다. 제1의 총상 시트 구조물을 제3의 총상 시트 구조물의 상부에 배치하여, 내측 커버와 접촉시켰다. 제1 및 제3의 총상 구조물을 제1 시트 구조물의 접합되지 않은 긴 가장자리 부근에서 곡선 접합부를 이용하여 서로 접착시켜, 폭이 165 mm이고 깊이가 32 mm인 타원형의 상부 호흡기 부분을 형성하였다. 각 곡선 접합부의 반경은 145 mm로 하였다.

제3 시트에 접합되지 않은 제1 시트 구조물의 가장자리를 제3 시트에 접합된 제1 시트의 가장자리를 향하여 뒤로 접었다. 제2 시트 구조물을 접힌 제1 시트의 상부에 배치하고, 부분적으로 제3 시트를 덮었다. 제2 및 제3 시트 구조물을 곡선 접합부를 이용하여 서로 접합하고, 폭이 165 mm이고 깊이가 32 mm인 제2 시트로부터 타원형의 하부 호흡기 부분을 형성하고, 제3 시트 구조물로부터 폭이 165 mm이고 높이가 64 mm인 타원형의 중앙 호흡기 부분을 형성하였다. 타원형 부분 외측의 재료를 제거하였다. 상부 및 하부 영역을 중심 영역으로부터 외측으로 접었다.

가단성 알루미늄 코 클립을 상부 영역 둘레의 외면에 부착하고, 띠형의 코 부분 포움을 코 클립과 실질적으로 정렬되게 내면에 부착하였다. 머리띠 부착 수단을 중심 영역과 상하부 영역 사이의 접합부가 만나는 곳에 부착하고, 머리띠 탄성체를 부착 수단을 관통하여 착용자가 착용하기 위한 마스크 준비 상태로 형성하였다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

안면 마스크에 부착 가능한 복합 머리띠로서,

하나 이상의 개별적인 탄성 중합체 코어와,

상기 탄성 중합체 코어에 고정된 하나 이상의 연속적인 열가소성 표피층을 포함하며,

불활성 상태에서 제1 탄성계수를 갖고, 활성 상태에서 보다 낮은 제2 탄성계수를 가지며, 복합 머리띠가 활성 상태에 있을 때 상기 열가소성 표피층은 미세 조직의 영구 변형된 표피층을 형성하는 것을 특징으로 하는 복합 머리띠.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 탄성 중합체 코어와 하나 이상의 열가소성 표피층은 활성 상태에서 연속적으로 접촉되는 것을 특징으로 하는 복합 머리띠.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 탄성 중합체 코어는 대략 평면형의 구조물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합 머리띠.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 탄성 중합체 코어는 복수의 길게 연장된 코어로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합 머리띠.

청구항 5.

좌우 머리띠 부착 위치를 갖는 안면 마스크 블랭크와,
좌우 머리띠 부착 위치 중 하나 이상에 고정되는 복합 머리띠
를 포함하는 안면 마스크로서,

상기 복합 머리띠는 좌우 머리띠 부착 위치 사이의 머리띠 경로를 따라서 연장되는 단위 길이를 가지며, 상기 복합 머리띠는 하나 이상의 개별적인 탄성 중합체 코어와 이 코어에 고정되는 하나 이상의 연속적인 열가소성 표피층을 포함하며, 상기 복합 머리띠는 불활성 상태에서 제1 탄성계수를 갖고, 활성 상태에서 보다 낮은 제2 탄성계수를 가지며, 상기 열가소성 표피층은 머리띠가 활성 상태에 있을 때 미세 조직의 영구 변형된 표피층을 형성하는 것을 특징으로 하는 안면 마스크.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 머리띠의 경로는 좌우 머리띠 부착 위치를 교차하는 축선을 포함하는 것을 특징으로 하는 안면 마스크.

청구항 7.

안면 마스크에 복합 머리띠를 부착하는 부착 방법으로서,
좌우 머리띠 부착 위치를 갖고, 상기 좌우 머리띠 부착 위치 사이에서 연장되는 머리띠 경로를 갖는 안면 마스크를 마련하는 단계와,
하나 이상의 개별적인 탄성 중합체 코어를 하나 이상의 연속적인 열가소성 표피층에 고정함으로써 복합 머리띠를 마련하는 단계와,
상기 복합 머리띠를 상기 머리띠 경로를 따라 배치하는 단계와,
상기 복합 머리띠를 좌우 머리띠 부착 위치 중 하나 이상의 위치에 부착하는 단계
를 포함하며,
상기 복합 머리띠는 불활성 상태에서 제1 탄성계수를 갖고, 활성 상태에서 상기 제1 탄성계수보다 낮은 제2 탄성계수를 가지며, 상기 열가소성 표피층은 복합 머리띠가 활성 상태에 있을 때 미세 조직의 영구 변형된 표피층을 형성하는 것을 특징으로 하는 부착 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 하나 이상의 탄성 중합체 코어는 대략 평면형 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부착 방법.

청구항 9.

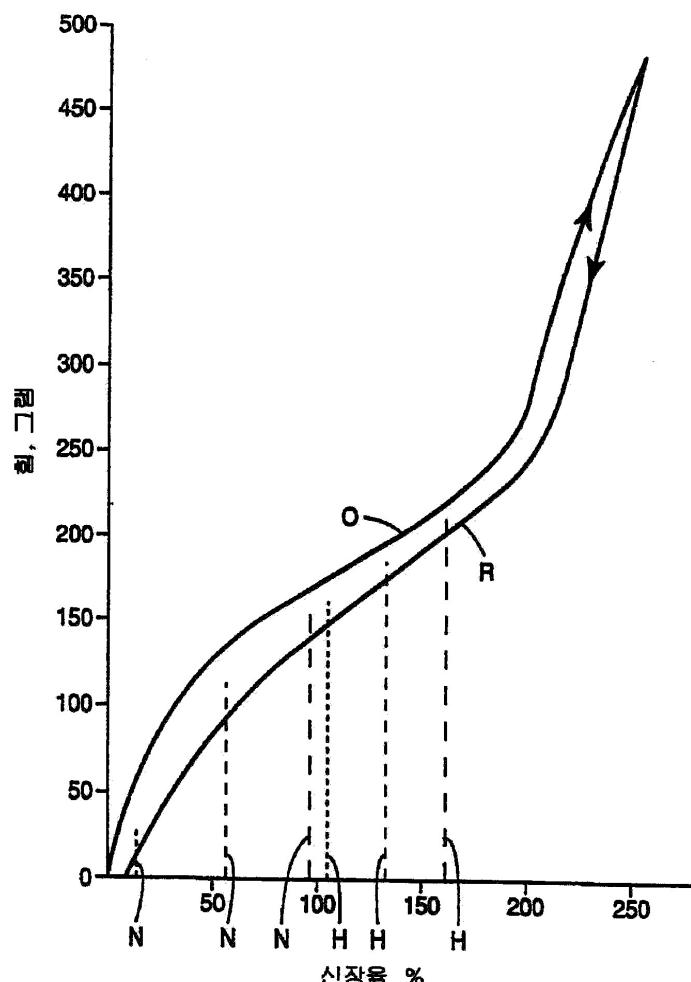
제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 하나 이상의 탄성 중합체 코어는 복수의 길게 연장된 코어로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부착 방법.

청구항 10.

제7항 또는 제8항의 부착 방법에 의하여 마련될 수 있는 것인 안면 마스크.

도면

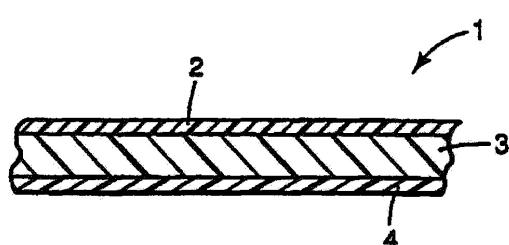
도면1



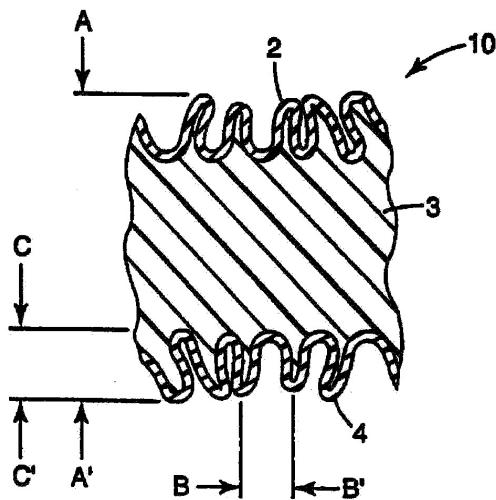
H=머리 경로
 N=목 경로

대
 중
 소

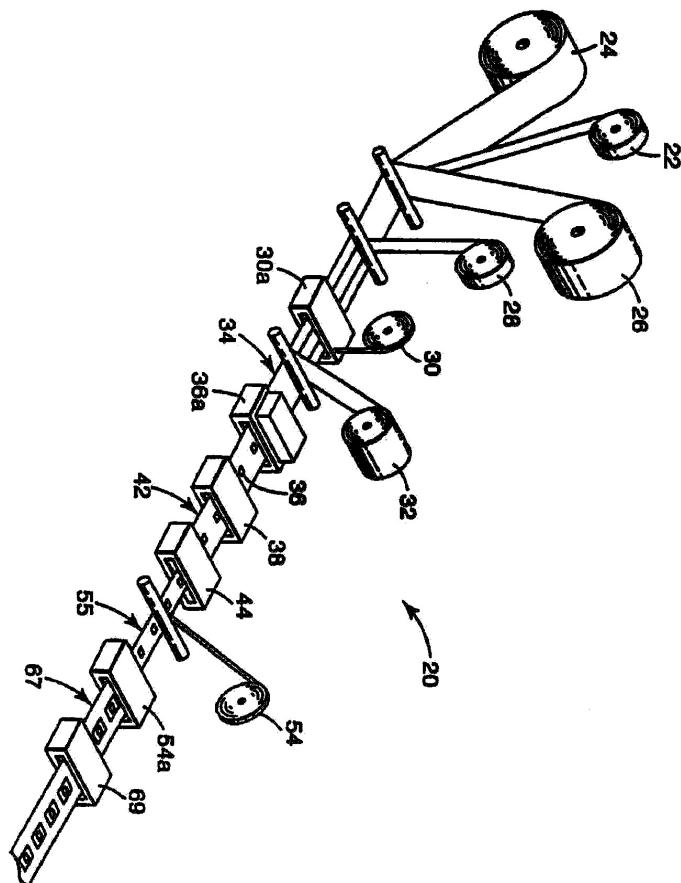
도면2



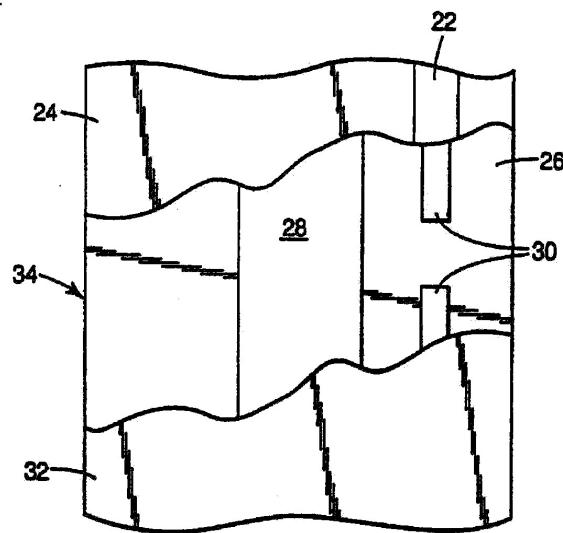
도면3



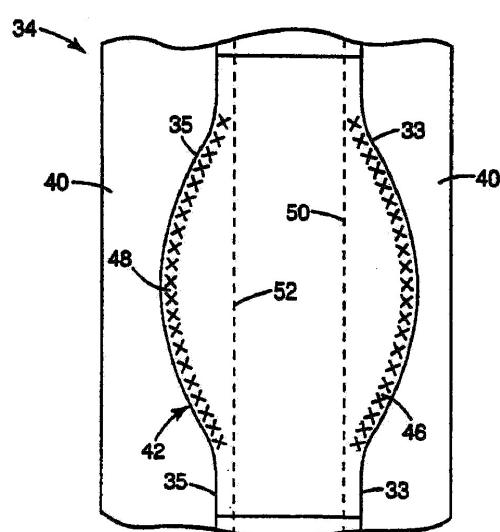
도면4a



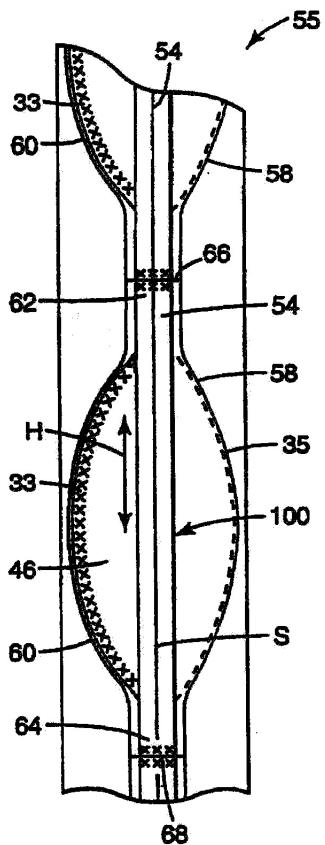
도면4b



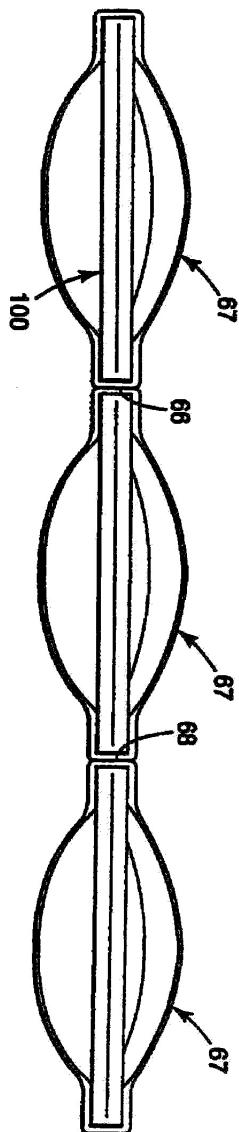
도면4c



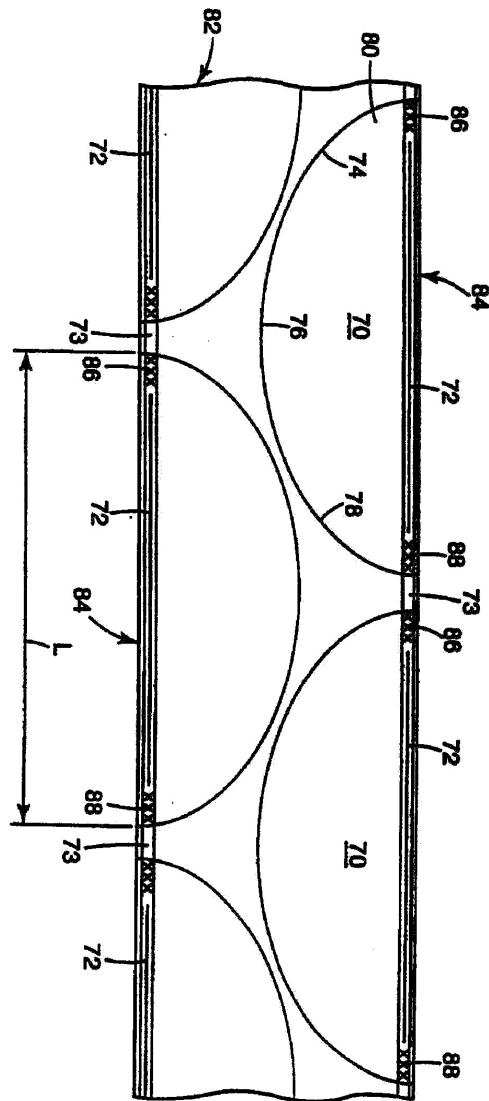
도면4d



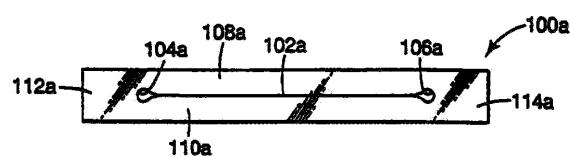
도면5a



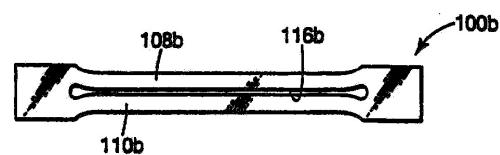
도면5b



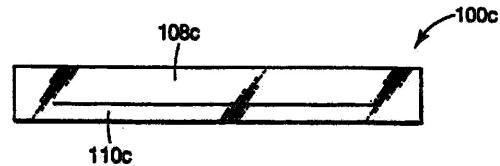
도면6a



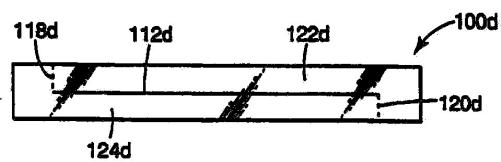
도면6b



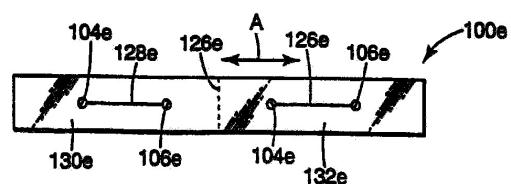
도면6c



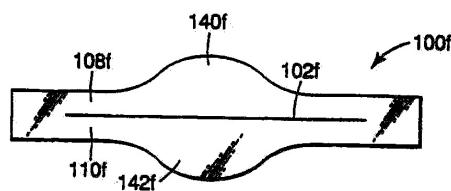
도면6d



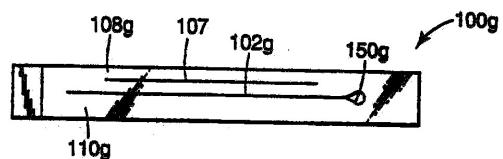
도면6e



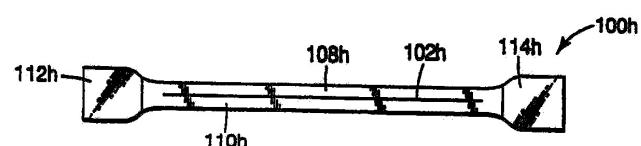
도면6f



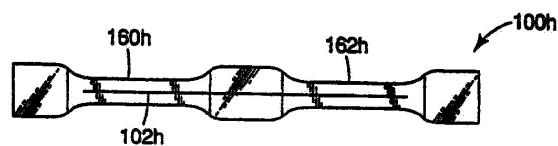
도면6g



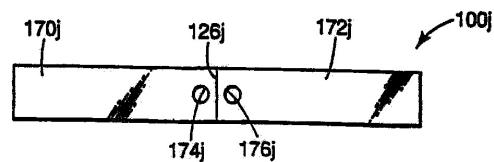
도면6h



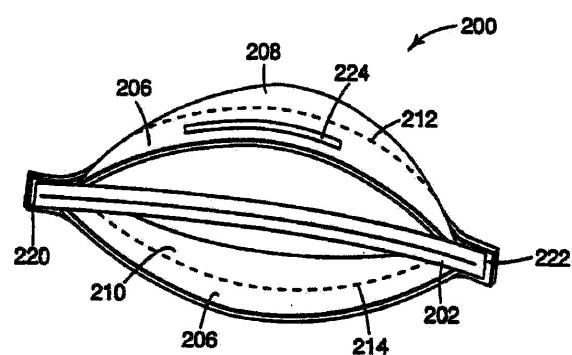
도면6i



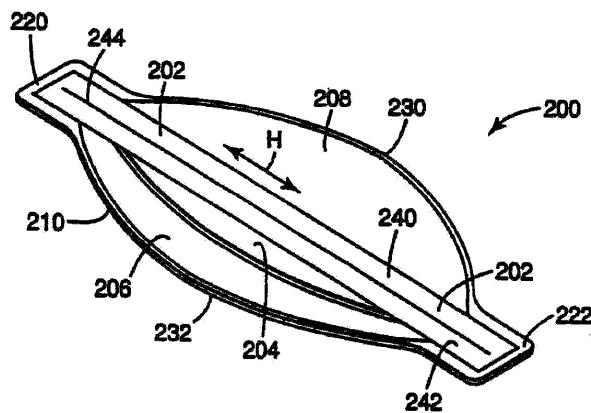
도면6j



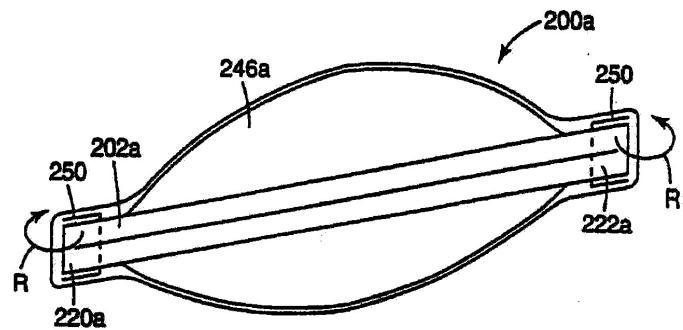
도면7



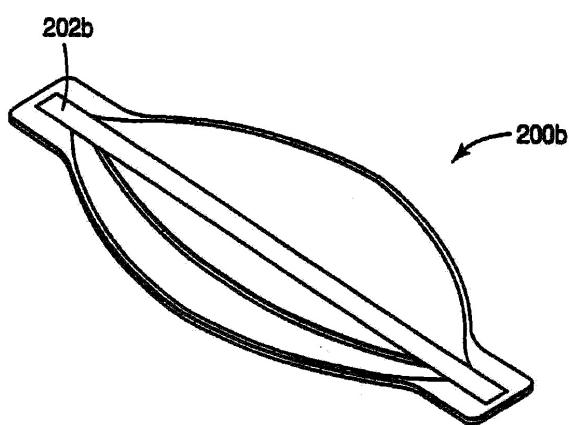
도면8



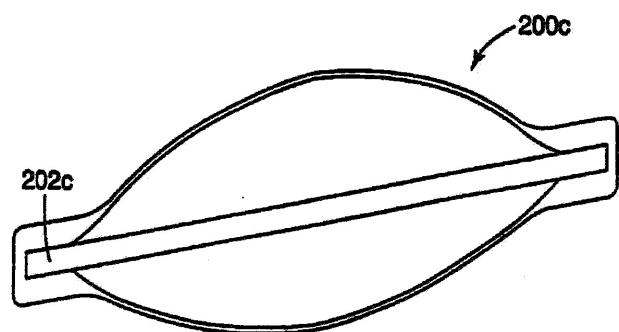
도면9



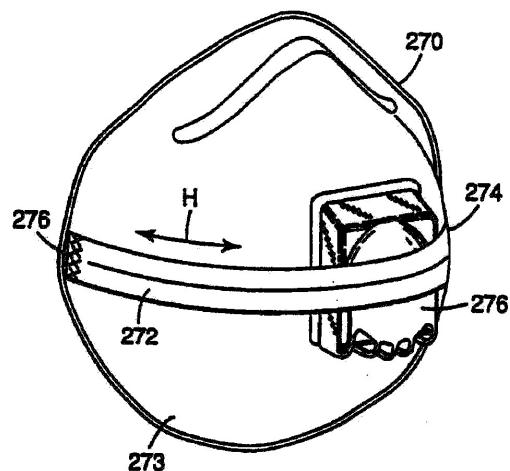
도면10



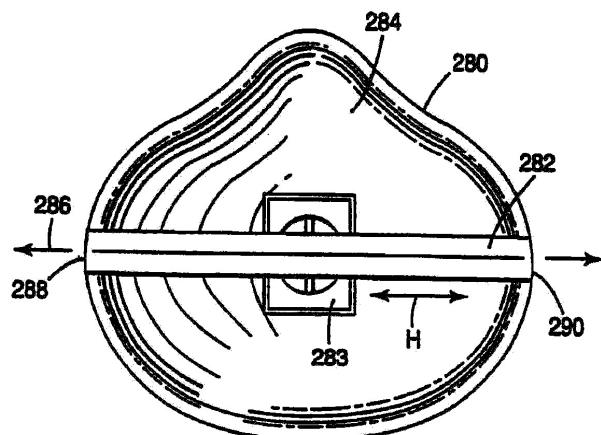
도면11



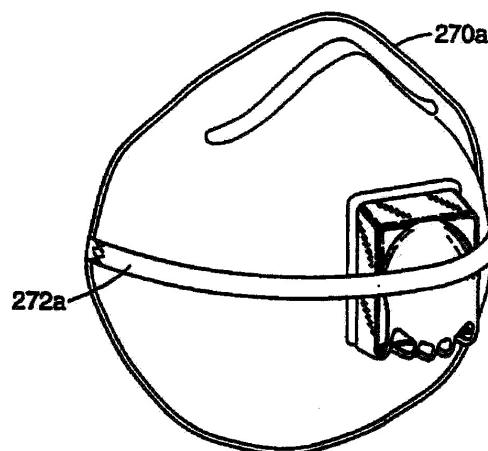
도면12



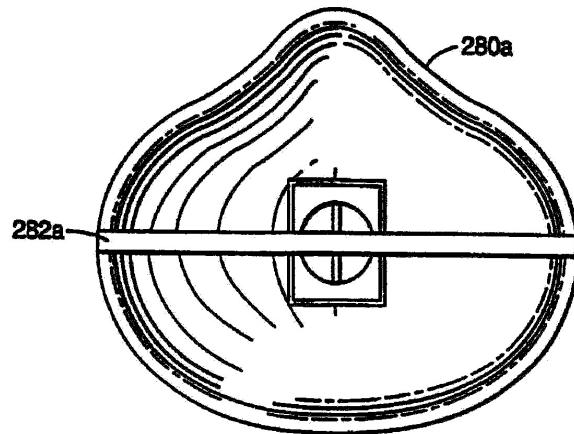
도면13



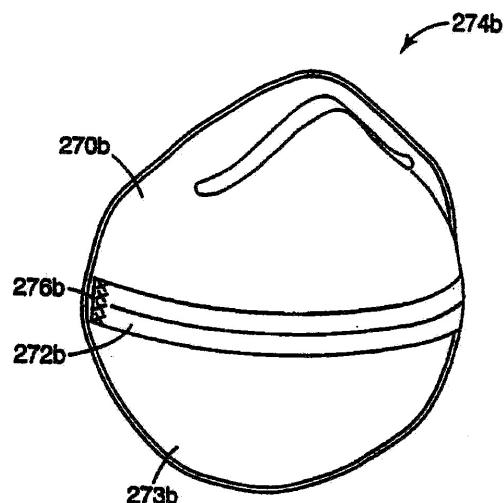
도면14



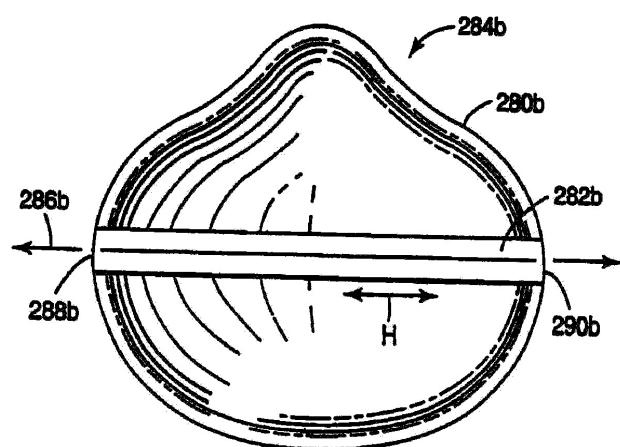
도면15



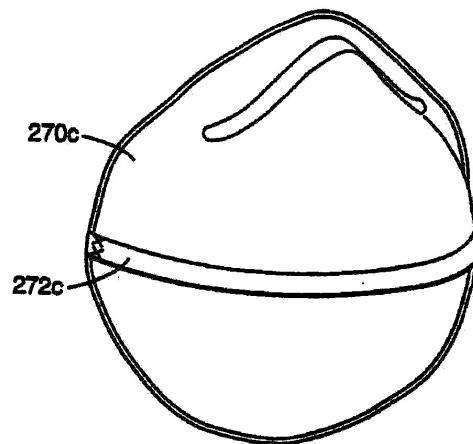
도면16



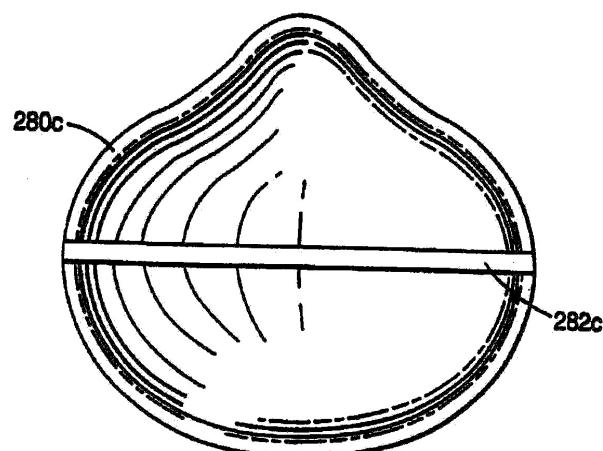
도면17



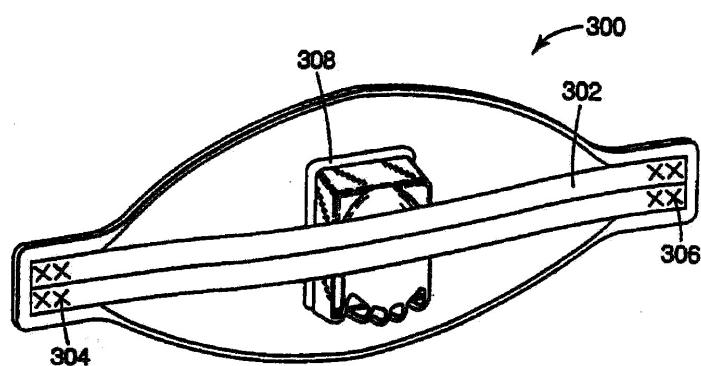
도면18



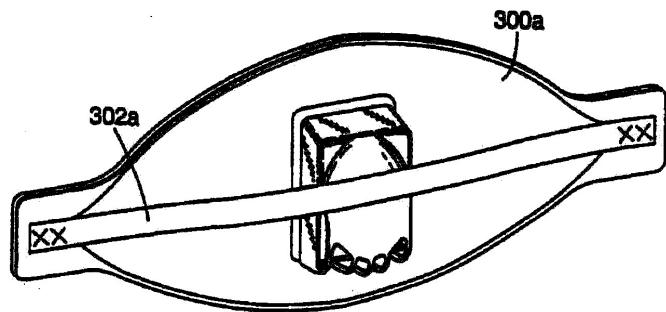
도면19



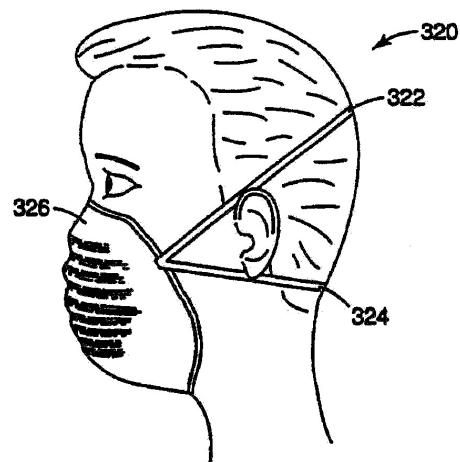
도면20



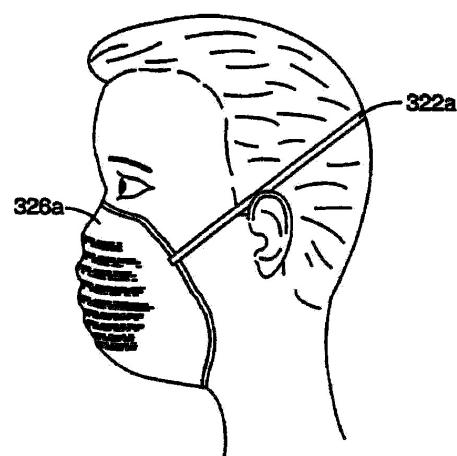
도면21



도면22



도면23



도면24

