



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0049773
(43) 공개일자 2008년06월04일

(51) Int. Cl.

A62B 18/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7007280

(22) 출원일자 2008년03월26일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년03월26일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/036821

국제출원일자 2006년09월21일

(87) 국제공개번호 WO 2007/038202

국제공개일자 2007년04월05일

(30) 우선권주장

11/236,283 2005년09월27일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

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

(72) 발명자

캘러투어 슈레쉬

미국 55112 미네소타주 세인트 폴 햄라인 애버뉴 노쓰 4100

브로스툼 마일레스 엘.

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

쉬에 토마스 제이.

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

(74) 대리인

김영, 양영준, 안국찬

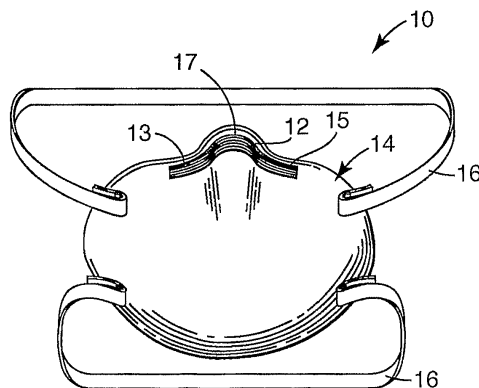
전체 청구항 수 : 총 44 항

(54) 중합체성 코 클립을 사용하는 호흡기

(57) 요약

호흡기(10)는 마스크 본체(14) 및 가단성 코 클립(12)을 갖는다. 마스크 본체(14)는 외부 기체 공간으로부터 분리된 내부 기체 공간을 형성하기 위해 적어도 사람의 코 및 입 위로 결합하도록 구성된다. 마스크 본체(14)는 그에 고정된 코 클립(12)을 갖고, 적어도 하나의 필터 매체 층(20)을 포함할 수 있다. 가단성 코 클립(12)은 적어도 약 2.0의 적분 회절 강도비를 갖는 반결정성 중합체 재료를 포함한다. 코 클립(12)은 호흡기가 장기간 동안 착용될 때 마스크 본체(14)가 사람의 코 위로 밀착 결합을 유지할 수 있게 하는 원하는 구성으로 변형될 수 있다. 코 클립(12)이 금속을 함유할 필요가 없기 때문에, 전체 호흡기(10)는 그의 수명이 끝났을 때 소각로 내에서 폐기물로서 쉽게 처리될 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 마스크 본체와,
(b) 마스크 본체에 고정되며, 적분 회절 강도비가 적어도 약 2.0인 가단성 반결정성 열가소성 중합체 재료를 함유하는 코 클립을
포함하는 호흡기.

청구항 2

제1항에 있어서, 코 클립은 길이방향 치수를 갖고 길이방향 치수로 적어도 약 40의 적분 회절 강도를 갖는 호흡기.

청구항 3

제1항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 0.5의 결정화도 지수를 갖는 호흡기.

청구항 4

제1항에 있어서, 마스크 본체는 성형된 정형 층에 의해 지지되는 적어도 하나의 필터 매체 층을 포함하고, 마스크 본체는 그에 부착되는 하니스를 갖는 호흡기.

청구항 5

제4항에 있어서, 코 클립은 금속을 함유하지 않는 호흡기.

청구항 6

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 분자형 코 클립의 길이방향 치수로의 분자 정렬이 있도록 결정 도메인 내에서 제어된 배향을 갖는 호흡기.

청구항 7

제4항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 코 클립의 길이방향 치수로의 분자 정렬이 있도록 결정 도메인 내에서 배향을 갖는 호흡기.

청구항 8

제7항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 0.6의 결정화도 지수를 갖는 호흡기.

청구항 9

제4항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 0.7의 결정화도 지수를 갖는 호흡기.

청구항 10

제4항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 2.5의 적분 회절 강도비를 갖는 호흡기.

청구항 11

제1항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 3.0의 적분 회절 강도비를 갖는 호흡기.

청구항 12

제1항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 40 강도-도(degree)인 길이방향 치수에 대한 적분 회절 강도를 갖는 호흡기.

청구항 13

제1항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 50 강도-도인 길이방향 치수에 대한 적분 회절 강도를 갖는 호흡기.

청구항 14

제1항에 있어서, 중합체 재료는 적어도 약 60 강도-도인 길이방향 치수에 대한 적분 회절 강도를 갖는 호흡기.

청구항 15

제1항에 있어서, 코 클립은 적어도 50의 중횡비를 갖는 복수의 스트랜드를 포함하는 호흡기.

청구항 16

제15항에 있어서, 코 클립은 적어도 100의 중횡비를 갖는 복수의 스트랜드를 포함하는 호흡기.

청구항 17

제15항에 있어서, 코 클립은 적어도 300의 중횡비를 갖는 복수의 스트랜드를 포함하는 호흡기.

청구항 18

제15항에 있어서, 스트랜드들을 중합체 재료 내에 감싸므로써 스트랜드들이 함께 결합되는 호흡기.

청구항 19

제15항에 있어서, 복수의 스트랜드들은 마스크 본체에 개별적으로 고정되는 호흡기.

청구항 20

제15항에 있어서, 다수의 스트랜드 층이 있는 호흡기.

청구항 21

제15항에 있어서, 복수의 스트랜드들은 약 0.3 내지 1.5 밀리미터의 직경을 갖는 대체로 원형인 단면을 갖는 호흡기.

청구항 22

제15항에 있어서, 복수의 스트랜드는 기관 재료에 부착되는 호흡기.

청구항 23

제4항에 있어서, 코 클립은 약 5 내지 13 센티미터의 길이를 갖는 호흡기.

청구항 24

제1항에 있어서, 코 클립은 약 7 내지 10 센티미터의 길이를 갖는 호흡기.

청구항 25

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료의 길이는 전체 코 클립 길이의 75% 이상인 호흡기.

청구항 26

제25항에 있어서, 코 클립 폭은 폭이 약 0.7 내지 1.2 센티미터인 호흡기.

청구항 27

제15항에 있어서, 코 클립은 2 내지 10개의 스트랜드를 갖는 호흡기.

청구항 28

제1항에 있어서, 코 클립은 약 3 내지 7 센티미터의 길이를 갖는 호흡기.

청구항 29

제1항에 있어서, 가단성 코 클립은 초음파 용접을 사용하여 마스크 본체에 고정되는 호흡기.

청구항 30

제15항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리올레핀, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된 중합체를 포함하는 호흡기.

청구항 31

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 적어도 40%의 복원 효율을 갖는 호흡기.

청구항 32

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 적어도 50%의 복원 효율을 갖는 호흡기.

청구항 33

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 적어도 60%의 복원 효율을 갖는 호흡기.

청구항 34

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 10,000 내지 20,000 MPa의 탄성 계수를 갖는 호흡기.

청구항 35

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 14,000 내지 16,000 MPa의 탄성 계수를 갖는 호흡기.

청구항 36

제1항에 있어서, 코 클립은 600 MPa 이하의 피크 응력을 갖는 호흡기.

청구항 37

제1항에 있어서, 코 클립은 400 MPa 이하의 피크 응력을 갖는 호흡기.

청구항 38

제1항에 있어서, 가단성 코 클립은 적어도 50 MPa의 복귀 응력을 갖는 호흡기.

청구항 39

제1항에 있어서, 가단성 코 클립은 적어도 100 MPa의 복귀 응력을 갖는 호흡기.

청구항 40

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 염료, 충전제, 안료, 안정화제, 향미생물제, 및 이들의 조합을 포함하는 군으로부터 선택된 성분을 포함하는 호흡기.

청구항 41

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 적어도 35℃의 유리 전이 온도를 갖는 호흡기.

청구항 42

제1항에 있어서, 반결정성 열가소성 중합체 재료는 적어도 50℃의 유리 전이 온도를 갖는 호흡기.

청구항 43

제5항에 있어서, 전체 호흡기에는 금속이 없는 호흡기.

청구항 44

제43항의 호흡기를 소각하는 것을 포함하는 호흡기 폐기 방법.

명세서

기술 분야

- <1> 본 발명은 적어도 약 2.0의 적분 회절 강도비(integrated diffraction intensity ratio)를 갖는 열가소성 반결정성 중합체 재료를 포함하는 코 클립을 갖는 호흡 마스크에 관한 것이다. 본 발명의 코 클립은 양호한 형상 유지력(shape retention)을 보이면서 또한 손으로 휘기 쉽다.

배경 기술

- <2> 호흡기(때때로, "여과식 안면 마스크"(filtering face mask) 또는 "여과식 안면 피스"(filtering face piece)로 불림)는 하기의 2가지의 공통적인 목적을 위해 사람의 호흡 경로에 걸쳐 일반적으로 착용된다: (1) 불순물 또는 오염물이 착용자의 호흡계로 들어가는 것을 방지하기 위한 것과, (2) 다른 사람 또는 물건을 착용자에 의해 호기되는 병원체 및 다른 오염물에 노출되는 것으로부터 보호하기 위한 것. 첫 번째 상황에서, 호흡기는 예를 들어 자동차 정비소 내에서와 같이 공기가 착용자에게 유해한 입자를 함유하는 환경에서 착용된다. 두 번째 상황에서, 호흡기는 예를 들어 수술실 또는 청정실 내에서와 같이 다른 사람 또는 물건에 대한 오염의 위험이 있는 환경에서 착용된다.
- <3> 이러한 목적을 충족시키기 위해, 호흡기는 착용자의 안면에 대한 밀착 결합(snug fit)을 유지할 수 있어야 한다. 공지된 호흡기는 대부분 볼과 턱에 걸쳐 사람의 안면의 윤곽과 정합할 수 있다. 그러나, 코 부위에서, 윤곽의 급격한 변화가 있고, 이는 밀착 결합을 달성하기 어렵게 만든다. 밀착 결합을 얻지 못하는 것은 공기가 필터 매체를 통과하지 않고서 호흡기 내부로 들어가거나 나올 수 있다는 점에서 문제가 될 수 있다. 이것이 발생하면, 오염물은 착용자의 호흡 경로로 들어갈 수 있고, 다른 사람 또는 물건이 착용자에 의해 호기되는 오염물에 노출될 수 있다. 또한, 착용자의 안경에는 호기물(exhale)이 호흡기 내부로부터 코 부위 위로 나올 때 김이 서릴 수 있다. 물론, 김이 서린 안경은 착용자에 대해 가시성을 더욱 불편하게 만들고, 사용자 및 타인에 대한 불안정한 상태를 생성한다.
- <4> 코 클립이 착용자의 코에 걸쳐 밀착 결합을 달성하기 위해 호흡기에서 일반적으로 사용된다. 종래의 코 클립은 알루미늄의 가단성(malleable) 선형 스트립의 형태이다 예를 들어, 미국 특허 제5,307,796호, 제4,600,002호 및 제3,603,315호와 영국 특허 출원 제2,103,491A호 참조. 보다 최근의 제품은 착용자의 코 위로의 결합을 개선하기 위해 알루미늄의 "M"형 밴드를 사용한다 (카스키글리온(Castiglione)의 미국 특허 제5,558,089호 및 의장 제 412,573호 참조). "M"형 코 클립은 쓰리엠(3M) 8211™, 8511™, 8271™, 8516™, 8576™ 및 8577™ 입자 호흡기에 이용 가능하다.
- <5> 금속제 코 클립이 착용자의 코 위로의 밀착 결합을 제공할 수 있지만, 이는 폐기 및 환경 안전의 관점에서 결점을 내포할 수 있다. 플라스틱제 구성요소와는 달리, 금속제 코 클립은 소각로 내에서 쉽게 소각될 수 없다. 또한, 코 클립이 마스크 본체로부터 벗겨져서 주변 환경으로 놓일 수 있는 잠재적인 위험이 있다. 일부 산업에서, 금속이 제조 작업 시에 우발적으로 들어가는 기회를 최소화할 필요가 있다. 식품 처리기는 예를 들어 (코 클립 또는 스테이플과 같은) 금속 부품이 식품 내로 들어가는 것을 방지하기 위해 작업자가 그러한 부품을 갖지 않는 호흡기를 착용할 필요성을 표현하였다. 플라스틱제 코 클립이 호흡 마스크에 사용되었지만, 이러한 공지된 코 클립은 그의 원하는 형상으로 맞춰진 후에 특별히 양호한 형상 유지 특징을 보이지 않기 때문에 광범위한 승인을 얻지 못했다.
- <6> 발명의 개요
- <7> 본 발명은 마스크 본체 및 코 클립을 포함하는 호흡기를 제공한다. 코 클립은 마스크 본체에 고정되고, 적어도 약 2.0의 적분 회절 강도비를 갖는 가단성 열가소성 반결정성 중합체 재료를 포함한다.
- <8> 전술한 바와 같이, 공지된 호흡기는 사람의 코 위로의 밀착 결합을 달성하기 위해 금속제 코 클립을 주로 사용하였다. 금속제 장치를 플라스틱제 코 클립으로 대체하기 위한 시도가 이루어졌지만, 사용된 플라스틱이 가단성이기는 하지만 클립이 그의 개조된 형상을 유지하는 것을 방해하는 복원력(memory)을 보이는 경향을 가졌기 때문에, 성공은 제한적이었다. 본 발명의 코 클립은 양호한 가단성 및 양호한 형상 유지 특징을 나타내는 플라스틱제 코 클립을 제공한다는 점에서 호흡기 기술에 있어서 진보를 나타낸다. 이러한 성능 특징 둘 다를 달성하기 위해, 코 클립은 적어도 약 2.0의 적분 회절 강도비를 갖는 열가소성 반결정성 중합체 재료를 포함한다. 공지된 호흡기 코 클립은 그러한 플라스틱 재료를 사용하지 않았다.
- <9> 본 발명의 중합체성 코 클립은 착용자의 비강을 통한 유동을 실질적으로 제한하지 않고 불편한 압력 지점(pressure point)을 초래하지 않고서도 착용자의 코 위로의 밀착 결합을 유지할 수 있다. 본 발명의 코 클립은

흡기 및 호기되는 공기가 필터 매체를 통과하지 않고서 호흡기 내부로부터 외부로 또는 그 반대로 통과하는 것을 방지하는 것을 돕는다. 본 발명의 코 클립이 목적 달성을 위해 금속을 함유할 필요가 없기 때문에, 클립의 사용은 식품 처리 및 외과 시술에 있어서 덜 위험하다. 호흡기는 또한 마스크의 사용 수명이 종료되었을 때 쉽게 조각될 수 있다. 따라서, 본 발명의 코 클립은 금속 이용의 필요성 및 금속 이용의 결점이 없이 금속제 코 클립과 유사한 형상 유지 특징을 제공할 수 있다는 점에서 유익하다.

- <10> 본 발명의 이들 및 다른 특징 및 장점은 유사한 도면 부호가 유사한 부분을 나타내도록 사용되는 도면 및 발명의 상세한 설명에서 더욱 완전하게 도시되고 설명된다. 도면 및 설명은 단지 예시의 목적이고, 본 발명의 범주를 부당하게 제한하는 방식으로 읽혀져서는 안된다.
- <11> 용어
- <12> 이하에 기술되는 용어는 다음과 같이 정의된 의미를 가질 것이다.
- <13> "에어로졸"은 고체 및/또는 액체 형태의 현탁 입자를 포함하는 기체를 의미한다.
- <14> "중형비"는 대상의 유효 수력 직경에 대한 길이의 비를 의미하는데, 길이(L) 및 직경(D)의 원형 로드의 경우 중형비는 L:D이다 (유효 수력 직경의 계산에 대한 실시예 섹션 참조).
- <15> "깨끗한 공기"는 오염물을 제거하기 위해 여과된 소정 체적의 대기 중의 주위 공기를 의미한다.
- <16> "포함하다(또는 포함하는)"는 특허 용어에서 표준인 것과 같은 그의 정의를 의미하는데, "포함하다", "갖는", 또는 "함유하는"과 대체로 동의어인 개방형 용어이다. "포함하다", "구비하다", "갖는" 및 "함유하는"이 일반적으로 사용되는 개방형 용어이지만, 본 발명은 또한 코 클립의 그의 의도된 기능을 제공하는 데 있어서의 성능에 대해 악영향을 미치는 것 또는 요소만을 배제한다는 점에서 반개방형 용어인 "본질적으로 ~로 이루어진"과 같은 더 좁은 용어를 사용하여 설명될 수도 있다.
- <17> "오염물"은 대체로 입자(예를 들어, 유기 증기 등)인 것으로 여겨지지 않을 수 있지만 호기 유동 스트림 내의 공기를 포함한 공기 내에 현탁될 수 있는 입자(먼지, 안개 및 연무) 및/또는 다른 물질을 의미한다.
- <18> "횡단 치수"는 호흡기가 착용될 때 착용자의 코를 가로질러 연장하는 치수인데, 이는 코 클립의 "길이" 치수와 동의어이다.
- <19> "결정화도 지수"는 후술하는 결정화도 지수 방법에 따라 결정되는 결정화도 분율(fractional crystallinity)을 의미한다.
- <20> "호기 밸브"는 호기된 공기로부터의 압력 또는 힘에 응답하여 단일 방향으로 개방되도록 호흡기 상에서의 사용을 위해 설계된 밸브를 의미한다.
- <21> "호기된 공기"는 호흡기 착용자에 의해 호기되는 공기이다;
- <22> "외부 기체 공간"은 호기된 기체가 마스크 본체 및/또는 호기 밸브를 통해 이를 지나 통과한 후에 들어가는 주위 대기 기체 공간을 의미한다.
- <23> "필터 매체"는 그를 통과하는 공기로부터 오염물을 제거할 수 있는 공기 투과성 구조물을 의미한다.
- <24> "하니스"(harness)는 마스크 본체를 착용자의 안면 상에 지지하는 것을 보조하는 구조물 또는 부품들의 조합을 의미한다.
- <25> "적분 회절 강도비"는 후술하는 X선 회절 극점도 분석에 따라 결정되는 무단위 파라미터를 의미한다.
- <26> "내부 기체 공간"은 마스크 본체와 사람의 안면 사이의 공간을 의미한다;
- <27> "길이방향 치수"는 (마스크가 착용될 때 착용자의 코의 콧마루를 가로질러 연장하는) 코 클립의 길이(장축)의 방향을 의미한다.
- <28> "가단성"은 단순한 손가락 압력에 응답하는 변형성을 의미한다.
- <29> "마스크 본체"는 적어도 사람의 코와 입에 걸쳐 결합할 수 있으며 외부 기체 공간으로부터 분리된 내부 기체 공간을 형성하는 것을 돕는 공기 투과성 구조물을 의미한다.
- <30> "복원력"은 변형된 부품이 변형력이 없어진 후에 그의 이전의 형상으로 복귀하려는 경향을 갖는 것을 의미한다.

- <31> "중간 섹션"(midsection)은 착용자 코의 콧마루 또는 상부에 걸쳐 연장하는 코 클립의 중심부이다.
- <32> "코 클립"은 적어도 착용자의 코 주위에서 밀봉을 개선하기 위해 여과식 안면 마스크 상에서 사용하도록 구성된 (코 발포체(foam) 이외의) 기계적 장치를 의미한다.
- <33> "코 발포체"는 코에 걸쳐서 결합 및/또는 편안함을 개선하기 위해 마스크 본체의 내부 상에 위치되도록 구성된 압축 가능한 다공성 재료를 의미한다.
- <34> "입자"는 공기 중에 현탁될 수 있는 임의의 액체 및/또는 고체 물질, 예를 들어 먼지, 분무, 연기, 병원체, 박테리아, 바이러스, 점액, 타액, 혈액 등을 의미한다.
- <35> "극점도"(pole figure)는 주어진 회절 평면에 의해 생성되는 3차원 강도 분포의 2차원 표현이다.
- <36> "중합체"는 규칙적으로 또는 불규칙적으로 배열된, 반복되는 화학 단위를 함유하는 재료를 의미한다;
- <37> "중합체성 및 플라스틱제"는 재료가 하나 이상의 중합체를 주로 포함하며 다른 원료도 또한 함유할 수 있다는 것을 의미한다.
- <38> "다공성 구조물"은 소정 체적의 고체 재료 및 소정 체적의 공극의 혼합체를 의미하는데, 이 혼합체는 기체가 통과할 수 있는 간극형의 구불구불한 채널의 3차원 시스템을 형성한다.
- <39> "부분"은 보다 큰 것의 일부를 의미한다.
- <40> "형상 유지성"은 임의의 변형력이 없어진 후에 형상이 실질적으로 유지되는 것을 의미한다.
- <41> "반결정성"은 결정 도메인을 갖는 것을 의미한다.
- <42> "밀착 결합" 또는 "밀착 결합하다"는 본질적으로 기밀 (또는 사실상 누설이 없는) 상태의 결합이 (마스크 본체와 착용자의 안면 사이에) 제공되는 것을 의미한다.
- <43> "스트랜드 또는 스트랜드형"은 적어도 약 10의 중형비를 갖는 필라멘트를 의미한다.
- <44> "열가소성"은 가역적인 물리적 공정에서 가열에 의해 연화되며 냉각에 의해 경화될 수 있는 중합체를 의미한다.
- <45> "횡방향 치수"는 길이방향 치수에 대해 직각으로 (그리고 착용될 때 착용자의 코의 길이를 따라) 연장하는 치수를 의미한다.

발명의 상세한 설명

- <57> 본 발명의 바람직한 실시 형태를 설명함에 있어서, 명확함을 위하여 특정 용어가 사용된다. 그러나, 본 발명은 이와 같이 선택된 특정 용어로 제한하고자 하는 것은 아니며, 이와 같이 선택된 각각의 용어는 유사하게 작동하는 모든 기술적 등가물을 포함한다.
- <58> 본 발명을 실시함에 있어서, 새로운 코 클립이 호흡 마스크에 사용하기 위해 제공된다. 새로운 코 클립은 적어도 약 2.0의 적분 회절 강도비를 갖는 가단성 열가소성 반결정성 중합체 재료를 포함한다. (결합을 달성하기 위한) 변형의 용이성 및 (결합을 유지하기 위한) 이완에 대한 저항성의 필요한 조합을 제공하기 위해, 본 발명자는 코 클립이 원하는 고유 변형 및 복원 스트레인을 모두 보유해야 하는 것을 발견하였다. 본 발명자는 분자 사슬이 물품의 길이방향 치수로 정렬되도록 코 클립의 변형 특성이 결정 도메인 내에서 바람직하게는 제어된 결정 배향을 갖는 반결정성 가단성 열가소성 중합체 재료의 사용을 통해 달성될 수 있다는 것을 발견하였다. 결정 배향은 "적분 회절 강도비"라는 파라미터를 사용하여 본 발명에 따라 정의된다.
- <59> 결정화도 및 결정 배향은 둘 모두 변형 및 복원 특성과 관계가 있다. 결정화도는 결정성 중합체의 강성 및/또는 굽힘 스트레인 특징에 영향을 주는 경향이 있다. 결정성 열가소성 수지에서, 중합체 분자가 규칙적이며 조밀하게 패키징(pack)된 결정성 영역과, 분자 패키징이 다소 불규칙적이며 덜 조밀한 비결정성 영역이 존재한다. 결정성 영역은 더 적은 자유 체적 및 더 제한된 중합체 사슬 운동으로 인해 재료의 굴곡 강성에 기여하는 것으로 믿어진다. 결과적으로, 결정성 영역의 비율 또는 전체적인 결정화도의 증가는 재료 강성을 대체로 증가시킨다. 결정 배향은 변형의 용이성과, 이후의 결정성 중합체 재료의 굽힘 후의 복원에 대한 저항성에 영향을 주는 특성으로서 당업자에 의해 일반적으로 인식되지 않았다. 특히, 결정 배향은 호흡기 상의 코 클립의 성능에 유익한 영향을 제공하기 위한 것으로 인식되지 않았다. 구조적 결정성 중합체 요소의 변형의 용이성 및 이후의 복원에 대한 저항성에 있어서의 이러한 이득은 변형이 발생할 방향으로의 결정성 영역의 정렬로부터 발생하는 것으로

발견되었다.

- <60> 본 발명자는 중합체 재료의 일정 정도의 결정화도 및 특정 결정 배향을 갖는 코 클립이 양호한 가단성 및 형상 유지 특성을 보인다는 것을 발견했다. 본 발명의 이득은 결정 배향이 코 클립 요소의 변형 또는 굽힘 평면을 따를 때 특히 도출된다. 본 발명은 결정성 열가소성 수지가 필름, 시트, 로드(rod), 스트랜드 및 이들의 변형물의 형태로 압출되어 변형 후에 복원에 대한 높은 저항성을 보이는 코 클립을 제공하는, 호흡 안면 마스크와 함께 사용하기 위한 코 클립을 제공한다. 중합체 재료는 결정성 및 비결정성 영역을 구비할 수 있고, 결정성 영역의 결정 분자 사슬 축 방향은 단축 및 단일 평면으로 배향한다. 열가소성 중합체 재료는 결정 및 비결정 도메인을 포함하는 점에서 "반결정성"이다. 결정 배향은 다음에 의해 최적화될 수 있다. (a) 결정화도 지수는 적어도 약 0.5, 바람직하게는 적어도 약 0.6, 더욱 바람직하게는 적어도 약 0.7이고, (b) 결정 도메인의 배향의 정도는 적분 회절 강도비가 적어도 약 2.0, 바람직하게는 적어도 약 2.5, 더욱 바람직하게는 적어도 약 3.0인 길이방향 치수를 주로 따른다. 길이방향 치수에 대한 적분 회절 강도는 적어도 약 40, 50 또는 60 강도-도(degree)일 수 있다.
- <61> 도 1은 마스크 본체(14) 상에 배치된 코 클립(12)을 갖는 호흡 마스크(10)를 도시한다. 코 클립(12)은 바람직하게는 적어도 약 0.5의 결정화도 지수를 가지며 적어도 약 2.0의 적분 회절 강도비를 갖는 중합체 재료를 포함한다. 코 클립은 마스크가 착용될 때 착용자의 코의 콧마루 위에서 연장한다. 코 클립(12)은 단순한 손가락 압력에 의해 형상이 맞춰질(conform) 수 있도록 구성된다. 중합체 재료는 착용자의 안면에 맞춰질 때 코 클립이 착용자에 의해 제조정되거나 변경될 때까지 그의 맞춰진 위치의 대부분을 유지할 수 있도록, 코 클립에 가단성 특징 및 그의 "형상 유지" 능력을 제공한다.
- <62> 마스크 본체(14)는 착용자의 안면과 마스크 본체의 내부 표면 사이에 내부 기체 공간 또는 공극을 생성하도록 착용자의 안면에 대해 이격된 관계로 사람의 코 및 입 위로 결합하도록 구성된다. 마스크 본체(14)는 도1에 도시된 바와 같은 곡선, 반구형, 컵 형상일 수 있다 (베르그(Berg)의 미국 특허 제4,536,440호 및 다이루드(Dyrud) 등의 미국 특허 제4,807,619호, 및 크론저(Kronzer) 등의 미국 특허 제5,307,796호 참조). 호흡기 본체는 또한 원하는 대로 다른 형상을 취할 수 있다. 예를 들어, 마스크 본체는 자펀티치(Japuntich)의 미국 특허 제4,827,924호에 도시된 바와 같은 구성을 갖는 컵형 마스크일 수 있다. 마스크 본체는 또한 보스톡(Bostock)의 미국 특허 제6,722,366호 및 제6,715,489호, 쿠란(Curran) 등의 의장 제459,471호 및 제458,364호, 및 첸(Chen)의 의장 제448,472호 및 제443,927호에 개시된 이중 접힘 및 삼중 접힘 마스크 제품처럼 평평하게 접힌 제품일 수 있다. 또한, 미국 특허 제4,419,993호, 제4,419,994호, 제4,300,549호, 제4,802,473호, 및 재발행 특허 제28,102호를 참조하라. 마스크 본체는 하나의 이상의 필터 매체 층을 포함할 수 있다. 일반적으로, 대전된 미세 섬유, 즉 약 25 마이크로미터(μm) 이하 (전형적으로, 약 1 내지 15 μm)의 유효 직경을 갖는 섬유의 부직포 웹이 필터 매체 층으로서 사용된다. 필터 매체는 안가드지반드(Angadjivand) 등의 미국 특허 제6,119,691호에 따라 대전될 수 있다. 공기 투과성이며 필터 매체 층을 포함하는 본질적으로 임의의 현재 공지된 (또는 이후에 개발될) 마스크 본체가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다.
- <63> 도 1에 도시된 바와 같이, 호흡기(10)는 착용자의 안면에 대한 밀착 결합을 제공하는 것을 보조하기 위해 착용자의 머리 후방을 지나는 크기로 된 스트랩(16)과 같은 하니스를 또한 포함한다. 스트랩(16)은 바람직하게는 마스크 본체(14)가 착용자의 안면 상에 약간의 압력을 가하게 하는 탄성 재료로 제작된다. 다수의 상이한 재료가 스트랩(16)으로서 사용하기에 적합할 수 있고, 예를 들어 스트랩은 호흡기 본체에 초음파 용접되는 열가소성 탄성중합체로부터 형성될 수 있다. 초음파 용접은 금속이 사용되지 않으므로 하니스를 마스크 본체에 체결하기 위해 스테이플을 사용하는 것에 비해 유익할 수 있다. 쓰리엠 8210™ 입자 호흡기는 초음파 용접된 스트랩을 채용한 여과식 안면 마스크의 한 예이다. 직조된 면 탄성 밴드, 고무 코드(예를 들어, 폴리아이소프렌 고무) 및/또는 스트랜드 뿐만 아니라 비탄성 조정식 스트랩도 사용될 수 있다 (카스키글리온의 미국 특허 제6,705,317호 및 주(Xue) 등의 미국 특허 제6,332,465호 참조). 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 마스크 하니스의 다른 예가 브로스트롬(Brostrom) 등의 미국 특허 제6,457,473B1호, 제6,062,221호, 및 제5,394,568호, 바이람(Byram)의 미국 특허 제6,591,837호, 제6,119,692호 및 제5,464,010호, 및 다이루드 등의 미국 특허 제6,095,143호 및 제5,819,731호에 도시되어 있다. 본질적으로 착용자의 머리 상에서 호흡기 안면 피스를 지지하는 데 사용하기 위해 구성된 (현재 공지되거나 이후에 개발될) 임의의 스트랩 시스템이 본 발명과 관련하여 하니스로서 사용될 수 있다. 하니스는 또한 마스크를 지지하기 위해 하나 이상의 스트랩과 함께 헤드 크레이들(head cradle)을 포함할 수 있다. 호흡기는 또한 자펀티치 등의 미국 특허 제6,854,463호에 개시된 단방향 유체 밸브와 같은 호기 밸브가 상부에 위치될 수 있다. 호기 밸브는 호기된 공기가 마스크 본체(14) 내의 필터 매체를 통과할 필요가 없이 내부 기체 공간으로부터 나오도록 할 수 있다. 호기 밸브는 접촉체의 사용(윌리엄

스(Williams) 등의 미국 특허 제6,125,849호 참조)을 통해 또는 기계식 클램핑(쿠란 등의 미국 특허 제 6,604,524호 참조)에 의해 마스크 본체에 고정될 수 있다. 도시된 마스크 본체(14)는 유체 투과성이고, 호기된 공기가 호기 밸브(14)를 통해 내부 기체 공간을 신속하게 빠져나갈 수 있도록 호기 밸브가 마스크 본체(14)에 부착되는 곳에 위치되는 (도시되지 않은) 개방부(opening)를 구비할 수 있다. 마스크 본체(14) 상에서의 개방부의 바람직한 위치는 마스크가 착용될 때 착용자의 입이 있을 곳의 바로 앞이다. 이러한 위치에 개방부 및 호기 밸브를 배치함으로써 밸브가 호기 유동 스트림으로부터의 힘 또는 운동량에 응답하여 더 쉽게 개방될 수 있다. 도1에 도시된 유형의 마스크 본체(14)의 경우, 본질적으로 마스크 본체(14)의 전체 노출 표면은 흡기되는 공기에 대해 유체 투과성이다.

<64> 마스크 본체는 착용자의 안면으로부터 이격될 수 있거나, 또는 착용자의 안면과 동일 평면에 또는 매우 근접하여 있을 수 있다. 각 경우에, 마스크 본체는 호기된 공기가 호기 밸브를 통해 마스크 내부를 떠나기 전에 통과하는 내부 기체 공간을 형성하는 것을 돕는다. 마스크 본체는 또한 착용자가 적절한 결합이 확립되었는지를 쉽게 확인할 수 있도록 그의 주변부에서 열변색 결합 표시 시일(seal) - 스프링겟(Springett) 등의 미국 특허 제 5,617,849호 참조 - 을 가질 수 있다.

<65> 도 2는 코 클립(12)이 착용자의 코 위로 밀착 결합하도록 변형된, 도 1의 호흡 마스크(10)를 도시한다. 코 클립(12)은 그렇게 변형되었을 때, 만곡된 중간 섹션(17)에 의해 연결되는 제1 및 제2 날개 부분(13, 15)을 일반적으로 갖는다. 날개 부분(13, 15)은 코가 볼과 만나는 영역 내에서 공기가 마스크와 착용자의 안면 사이를 통과하는 것을 방지하는 것을 돕는다. 만곡된 중간 섹션(17)은 착용자의 코의 콧마루 위로의 밀착 결합을 제공한다. 도시된 바와 같이, 중간 섹션(17)은 대체로 착용자의 코의 콧마루 위에서 대략 180° 회전한다. 변형된 상태에서, 코 클립은 제1 날개(13)로부터 중간 섹션(17)으로의 증가하는 기울기를 갖고, 중간 섹션(17)으로부터 제2 날개(15)로의 감소하는 가변 기울기를 갖는다. 대조적으로, (코 클립 변형 이전에) 사용자에게 제공되는 마스크는 일정한 곡선을 대체로 보인다(도 1 참조).

<66> 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 마스크 본체(14)는 내측 보강 또는 정형 층(18), 여과 층(20), 및 외측 커버 웹(22)을 포함하는 다수의 층을 포함할 수 있다. 내측 보강 또는 정형 층(18)은 호흡기 본체(14)에 대한 구조 및 여과 층(20)에 대한 지지를 제공한다. 층(18)은 여과 층의 내부 및/또는 외부에 위치될 수 있고, 예를 들어 크론저 등의 미국 특허 제5,307,796호에 개시된 방법에 의해 예컨대 컵형 구성으로 성형된 예컨대 열접합성 섬유 또는 부직포 웹로부터 제작될 수 있다. 정형 층은 또한 성형된 플라스틱 망(스코브(Skov)의 미국 특허 제4,850,347호 참조)으로부터 제작될 수 있다. 층(18)이 마스크에 구조를 제공하고 여과 층에 대해 지지를 제공할 1차 목적으로 설계되지만, 층(18)은 필터 층 외부에 배치되면 전형적으로 외부 기체 공간에 현탁하는 큰 입자를 포획하기 위한 필터로서 작용할 수 있다. 층(18, 20)들은 함께 흡기 필터 요소로서 작용할 수 있다. 착용자가 흡기할 때, 공기는 마스크 본체를 통해 흡입되고, 부유 입자는 섬유들, 특히 필터 층(20) 내의 섬유들 사이의 간극 내에 포집된다. 도 3 내지 도 5에 도시된 실시 형태에서, 필터 층(20)은 마스크 본체(12)와 "일체형"이고, 즉 이는 마스크 본체의 일부를 형성하고, 필터 카트리지를 이 후에 마스크 본체에 부착되거나 (그로부터 제거되는) 물품이 아니다. 마스크 본체는 또한 편안한 밀착 결합을 제공하는 것을 돕기 위해 코 영역에 마스크 본체의 내측면 상에 배치된 발포 재료 층(28)을 가질 수 있다.

<67> 도 1 및 도 2에 도시된 여과식 안면 마스크(10)와 같은 부압식 반부 마스크 호흡기에서 일반적인 여과 재료는 종종 대전된 미세 섬유, 특히 멜트블로운(meltblown) 미세 섬유(BMF)의 인탱글드 웹(entangled web)을 포함한다. 미세 섬유는 전형적으로 약 20 내지 25 마이크로미터 (μm) 이하의 평균 유효 섬유 직경을 갖지만, 일반적으로는 약 1 내지 약 15 μm , 훨씬 더 일반적으로는 약 3 내지 10 μm 의 직경이다. 유효 섬유 직경은 문헌 [Davies, C.N., The Separation of Airborne Dust and Particles, Institution of Mechanical Engineers, London, Proceedings 1B. 1952]에 설명된 바와 같이 계산될 수 있다. BMF 웹은 문헌[Wente, Van A., Superfine Thermoplastic Fibers in Industrial Engineering Chemistry, vol. 48, pages 1342 et seq. (1956)] 또는 문헌[Report No. 4364 of the Naval Research Laboratories, published May 25, 1954, entitled Manufacture of Superfine Organic Fibers by Wente, Van A., Boone, C.D., and Fluharty, E.L.]에 설명된 바와 같이 형성될 수 있다. 멜트블로운 섬유상 웹은 균일하게 준비될 수 있고, 베리건(Berrigan) 등의 미국 특허 제6,492,286B1호 및 제6,139,308호에 설명된 웹처럼 다수의 층을 포함할 수 있다. 랜덤 인탱글드 웹(randomly entangled web)의 형태일 때, BMF 웹은 매트로서 취급되기에 충분한 일체성(integrity)을 가질 수 있다. 전하가 예를 들어 아이츠만(Eitzman) 등의 미국 특허 제6,454,986B1호 및 제6,406,657B1호, 안가디반드 등의 미국 특허 제6,375,886B1호, 제6,119,691호 및 제5,496,507호, 쿠빅(Kubik) 등의 미국 특허 제4,215,682호, 및 나카오(Nakao)의 미국 특허 제4,592,815호에 설명된 기술을 사용하여 섬유상 웹에 부여될 수 있다.

<68> 마스크 본체 내에서 필터로 사용될 수 있는 섬유상 재료의 예는 바우만(Baumann) 등의 미국 특허 제5,706,804호, 피터슨(Peterson)의 미국 특허 제4,419,993호, 메이휴(Mayhew)의 미국 재발행 특허 제28,102호, 존스(Jones) 등의 미국 특허 제5,472,481호 및 제5,411,576호, 및 루소(Rousseau) 등의 미국 특허 제5,908,598호에 개시되어 있다. 섬유는 폴리프로필렌 및/또는 폴리-4-메틸-1-펜탄과 같은 중합체를 함유할 수 있고 (존스 등의 미국 특허 제4,874,399호 및 다이루드 등의 미국 특허 제6,057,256호 참조), 또한 여과 성능을 향상시키기 위해 불소 원자 및/또는 다른 첨가제를 함유할 수 있고(존스 등의 미국 특허 제6,432,175B1호, 제6,409,806B1호, 제6,398,847B1호, 제6,397,458B1호 및 크레이터(Crater) 등의 미국 특허 제5,025,052호 및 제5,099,026호 참조), 그리고 성능을 개선하기 위해 낮은 수준의 추출 가능한 탄화수소를 또한 가질 수 있다(루소 등의 미국 특허 제6,213,122호 참조). 섬유상 웹은 또한 리드(Reed) 등의 미국 특허 제4,874,399호 및 루소 등의 미국 특허 제6,238,466호 및 제6,068,799호에 설명된 바와 같이 증가된 유성 분무 저항성을 갖도록 제조될 수 있다. 여과 층은 선택적으로 브라운(Braun)의 미국 특허 제5,804,295호 및 제5,763,078호에 설명된 바와 같이 주름질 수 있다. 마스크 본체는 여과 층을 보호하기 위한 외측 커버 웹(22)을 또한 포함할 수 있다. 커버 웹은 BMF의 부직포 웹로부터, 또는 대안적으로 스핀본드 섬유의 웹으로부터 제작될 수 있다. 내측 커버 웹이 또한 착용자의 안면에 대한 부드럽고 편안한 결합을 마스크에 제공하기 위해 사용될 수 있다(안가디반드 등의 미국 특허 제6,041,782호 참조). 커버 웹은 또한 여과 능력을 가질 수 있지만, 전형적으로 여과 층(20)만큼 양호하지는 않다.

<69> 바람직하게는, 코 클립은 대체로 큰 중형비를 갖는 스트랜드의 형태인 중합체 재료를 포함한다. 중형비는 적어도 50, 적어도 100, 적어도 300일 수 있다. 중형비는 또한 약 450 내지 500만큼 높을 수 있다. 중합체 스트랜드(들)는 예를 들어 다양한 구성으로 함께 결속되거나 개별적으로 사용될 수 있다. 도 3 내지 도 5는 코 클립(12)이 어떻게 복수의 중합체 스트랜드(24)를 가질 수 있는지를 도시한다. 이러한 스트랜드(24)들은 가단성 형상 유지 코 클립(12, 12' 또는 12'')을 형성하기 위해 함께 사용될 수 있다. 스트랜드들은 도 3에 도시된 바와 같이 중합체 재료(26) 내에 감싸으로써 함께 결합될 수 있거나, 또는 도 4에 도시된 바와 같이 마스크 본체(14)에 개별적으로 고정될 수 있다. 도 3에 도시된 케이싱(26)은 스트랜드를 캡슐로 싸서 고정된 나란한 배향으로 유지하지만 스트랜드가 그의 길이를 따라 망상조직(network) 내에서 활동할 수 있게 하는, 섬유 스트랜드의 직조된 망상조직일 수 있다. 스트랜드들은 또한 미세한 실의 사용을 통해 함께 뭉으로써 상호 연결될 수 있다. 스트랜드들은 단면에서 보았을 때 대체로 동일한 평면 내에 있지만, 도 5에 도시된 바와 같이 다수의 스트랜드 층일 수 있다. 스트랜드는 약 0.3 내지 1.5 mm, 더욱 전형적으로 0.8 내지 1.2 mm의 직경을 갖는 대체로 원형인 단면을 갖는다. 스트랜드는 전형적으로 코 클립의 전체 길이로 이어지지만, 더 짧을 수도 있다. 전체 코 클립 길이보다 더 짧으면, 스트랜드는 (예를 들어, 그의 단부에서) 마스크 본체를 착용자의 코 또는 볼에 대해 제 위치에 유지하기 위해 마스크 본체에 대해 "밀릴"(push against) 수 있는 기관 재료 또는 시트류에 부착될 수 있다. 코 클립은 전형적으로 약 5 내지 13 센티미터(cm), 더욱 전형적으로 약 7 내지 10 cm 길이의 총 길이를 갖는다. 가단성 중합체 재료의 길이는 보통 전체 코 클립 길이와 대체로 동일한 길이, 및 전형적으로는 75% 이상의 길이이다. 중합체 스트랜드는 대체로 전체 코 클립 길이에 걸쳐 연장하지만, 예를 들어 기관이 중합체 스트랜드 아래에 배치되면 더 짧을 수도 있다. 코 클립의 길이는 마스크가 착용될 때 착용자의 코의 콧마루를 가로질러 연장하는 (또는 횡단하는) 방향으로의 측정치이다. 코 클립의 길이는 제품이 상업적으로 입수 가능할 때, 즉 사용자에 의해 변형되기 전에 측정될 것이다. 코 클립 폭(즉, 착용자의 코의 길이와 실질적으로 동일한 방향으로의 치수)은 약 0.7 내지 1.2 cm 폭, 바람직하게는 약 0.8 내지 1.0 cm 폭이다. 단면이 원형인 것에 추가하여 또는 그 대신에, 스트랜드는 또한 정사각형, 직사각형, 타원형 등과 같은 다른 구성을 취할 수 있다. 코 클립은 클립당 전형적으로 2 내지 10개의 스트랜드, 더욱 전형적으로 3 내지 7개의 스트랜드, 훨씬 더 전형적으로 4 내지 6개의 스트랜드를 갖는다. 스트랜드는 마스크 본체(14)에 직접 고정될 수 있거나, 또는 마스크 본체(14)에 고정될 수 있는 변형 가능한 플라스틱 필름 또는 시트에 고정될 수 있다. 코 클립은 초음파 용접 및 접착제 결합을 포함하는 다양한 기술의 사용을 통해 마스크 본체에 부착될 수 있다.

<70> 반결정성 열가소성 중합체 재료는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리올레핀, 및 이들의 조합과 같은 열가소성 중합체(들)를 포함할 수 있다. 중합체 재료는 바람직하게는 적어도 40%, 바람직하게는 50%, 더욱 바람직하게는 60%의 복원 효율을 갖는다. 중합체 재료는 또한 10,000 내지 20,000 메가파스칼(MPa), 바람직하게는 14,000 내지 16,000 MPa의 탄성 계수를 가질 수 있다. 본 발명의 코 클립은 또한 바람직하게는 600 MPa 이하, 더욱 바람직하게는 400 MPa 이하의 피크 응력을 갖고, 적어도 50 MPa, 더욱 바람직하게는 적어도 100 MPa의 복귀 (복원) 응력을 갖는다. 중합체에 추가하여, 열가소성 중합체 재료 (및 코 클립의 다른 부분, 예를 들어 지지 기관)는 염료, 필터, 안료, 안정화제, 향미생물제, 및 이들의 조합과 같은 다른 성분을 또한 포함할 수 있다. 추가 성분은 코 클립의 가단성 형상 유지 특징에 실질적으로 악영향을 주지 않는 한 다양한 양으로 사용될 수 있다.

코 클립을 구성하는 열가소성 중합체(들)는 바람직하게는 적어도 35℃, 바람직하게는 적어도 50℃의 유리 전이 온도(T_g)를 갖는다. 유리 전이 온도는 바람직하게는 호흡 마스크가 사용될 수 있는 최고 예상 온도를 초과한다.

<71> 시험 방법

<72> X-선 회절 극점도 분석

<73> 광각 x-선 회절 방법의 사용을 통해, 중합체 재료의 결정축의 배향이 입체적이며 정량적으로 결정될 수 있다. 극점도 분석은 미소결정(crystallite)의 조직으로서 공지된 단축-단일 평면 배향의 정도를 정량적으로 측정하기 위해 x-선 회절과 함께 사용되는 기술이다. 중합체 재료에 대한 극점도 분석의 적용은 기술 문헌에서 잘 알려져 있다 (문헌[L.E. Alexander, X-ray Diffraction Methods in Polymer Science, Wiley-Interscience (1969)]참조).

<74> 반사 기하 데이터가 CuK_α 방사선 공급원, 산란광의 섬광 검출기 기록을 사용하는 후버(Huber) 424-511.1 4축 단 결정 회절계(four circle diffractometer)의 사용을 통해 계측 스캔 및 극점도의 형태로 수집되었다. 샘플은 길이방향 치수(LD)를 수직 평면 내에 위치시키고 0도의 경사각 설정(X) 및 0도의 회전각 설정(Φ)에 대응하도록 위치되었다. 회절계는 700 마이크로미터(μm) 개구, 고정 출구 슬릿, 및 니켈 필터를 갖는 바늘구멍 시준부(pinhole collimation)를 사용했다. 40 킬로볼트(kV) 및 30 밀리암페어(mA)의 X-선 발생기 설정이 채용되었다. 극점도 데이터가 각각 5도 단차 크기를 사용하여 0 내지 75도의 경사각(X) 및 -180 내지 +180도의 회전각(Φ)에서 수집되었다. (2 0 0) 최대치에 대한 강도는 배경(background) 및 비결정성 산란에 대한 교정이 요구되지 않을 정도로 충분했다. 낮은 결정화도 (지수 < 0.6)의 중합체의 경우 그리고 현저한 배경 산란이 존재할 때, 강도 데이터에 대한 적절한 교정이 이루어져야 한다.

<75> 중합체 분자 사슬 축에 대해 동축이거나 또는 대안적으로 수직인 결정 평면이 이러한 특성화에 대해 바람직하다. 극점도는 주어진 회절 평면에 의해 생성되는 3차원 강도 분포의 2차원 표현이다. 데이터는 방위각 회전 및 샘플 평면 경사의 선택된 값에서 샘플의 기하학적 특징을 참조하여 수집되었다. 데이터는 입체 투사의 형태로 플로팅(plot)되었고, 결과적인 극점도는 도면의 중심으로부터의 거리(반경)로서 샘플 경사를 나타낸다. 방위각 회전은 극점도 법선(pole figure normal)에 대한 회전으로서 도시되었다 (예를 들어, 도 6 참조). 바람직한 배향을 갖지 않는 (무작위) 결정 평면은 극점도에 걸쳐 일정한 강도를 생성하고, 이는 브래그(Bragg) 조건이 큰 범위의 샘플 경사 및 방위각 회전 값에 의해 충족되는 것을 나타낸다. 샘플 평면에 대해 평행한 평면의 완벽한 정렬을 나타내는 (단결정과 유사한) 결정 평면이 도면의 중심에서 하나의 큰 강도를 생성하고, 이는 샘플 경사 및 방위각 회전의 매우 좁은 설정만이 그러한 평면들의 세트에 대한 브래그 조건을 만족시키기 때문이다. 이러한 극값(extremes)으로부터의 편차는 극점도 내에서 강도를 분포시키고, 배향 조직의 더욱 복잡한 모드에 대응한다. 높은 수준의 결정 평면 정렬에서, 조사된 구조의 결정학은 강도가 극점도 내에서 어디에서 관찰되는지를 결정하는 데에 있어서 주요한 특징이 된다. 이에 대한 이유는 결정 평면들이 구조의 결정학 때문에 각도 관계에 의해 물리적으로 관련되는 것이다. 단축 (원통형) 대칭은 정렬의 주 방향을 따라 극점도를 가로지르는 강도의 대역으로서 출현한다. 조사된 샘플의 경우, 샘플의 길이방향 치수(LD)를 따른 미소결정 정렬이 1차적인 관심사였다.

<76> 폴리에틸렌의 분자 사슬 정렬의 특성을 기술할 때, 관심 있는 극점도는 사방정계 (2 0 0) 반사에 대한 강도 분포를 측정하는 것이다. 본 발명의 재료의 분자 사슬 정렬의 특성을 기술할 때, 관심 있는 극점도는 (2 0 0) 반사이었다. (2 0 0) 반사 평면은 분자 사슬 축에 대해 평행하게 이어진다. (2 0 0) 평면은 중합체 사슬 축에 대해 평행하므로, 미소결정 정렬 수준을 측정하기 위해 사용될 수 있다.

<77> (2 0 0) 극점도에 대한 강도 분포는 코 클립 시편의 길이방향 및 횡방향 치수를 따른 강도 트레이스(intensity trace)를 취함으로써 평가되었다. 데이터 평가는 경사각에 대해 0도 경사에서 측정된 강도에 대해 정규화된 반사 강도를 플로팅함으로써 수행되었다. 결과적인 정규화된 강도 트레이스는 오리진(ORIGIN; 미국 매사추세츠주 노쓰햄프턴 소재의 오리진 랩 코.(Origin Lab Co.))이라는 프로그램의 사용에 의해 가우스 분포로 피팅되었다. 코 클립 시편의 횡방향 및 길이방향 치수에 대해 평가된, 누적 반사 강도(도 6 내지 도 11에서 크로스-해칭(cross-hatching)에 의해 표시된 강도선 아래의 적분된 면적)의 비는 단축 분자 사슬 정렬의 기준(measure)을 제공했다. 코 클립 시편의 길이방향 치수로의 사슬 정렬은 안면 마스크 상에 결합되었을 때의 코 클립의 횡단 치수에 대한 정렬에 관련된다. 일반적으로, 적분 강도의 LD/TD 비가 클수록, 안면 마스크 상에 위치되었을 때의 코 클립의 횡단 치수로의 분자 사슬의 단축 정렬이 더 크게 된다.

<78> 결정화도 지수 방법

<79> 결정화도 평가를 위해, 데이터는 사진 필름을 사용하는 것과 유사하지만 디지털 형식인 검출 시스템에 의한 배향 효과의 포착을 가능하게 하기 위해 2D 또는 "2차원" 모드로 수집되었다. 이어서, 이러한 2D 데이터는 배향 효과를 제거하기 위해 방사상 평균화에 의해 1차원 데이터로 축소되었다. 1차원 데이터 세트의 축소는 샘플 내에 존재하는 바람직한 배향에 의해 바이어스(bias)되지 않은 데이터 세트로부터의 결정화도 지수 값의 계산을 가능하게 한다.

<80> 결정화도 지수는 (미국 위스콘신주 매디슨 소재의 브루커 에이엑스에스 인크(Bruker AXS Inc)로부터 구입 가능한) 브루커 GADDS 미세 회절계(Microdiffractometer), CuK_α 방사선 공급원, 및 산란 방사선의 하이스타(HiStar) 2D 위치 감지 검출기(PSD) 기록의 사용을 통해 계측 스캔의 형태로 수집된 투과 기하 데이터를 사용하여 결정되었다. 샘플은 길이방향 치수를 회절계의 수직 평면 내에 놓이도록 위치되었다. 회절계는 300 마이크론 개구 및 그라파이트_입사광 단색화 장치(monochromator)를 사용한 바늘구멍 시준부를 구비했다. 검출기는 0도(2θ)에 중심 설정되었고, 샘플 경사는 채용되지 않았다. 데이터는 6 cm의 검출기 거리에 대해 샘플에서 15분 동안 축적되었다. 50 kV 및 100 mA의 X-선 발생기 설정이 채용되었고, 결정화도의 값은 결정화도 퍼센트의 지수로서 보고되었다. 2차원 데이터는 종래의 1차원 회절 패턴을 생성하도록 방사상으로 합산되었다. 결과적인 패턴은 비결정성 및 결정성 중합체 산란 성분들을 분리하기 위해 오리진(미국 매사추세츠주 노쓰햄프턴 소재의 오리진 랩 코.)이라는 프로그램을 사용하여 프로파일 피팅(profile fitting)을 받았다. 프로파일 피팅을 위해, 포물선 배경 모델(parabolic background model) 및 가우스 피크 형상 모델(Gaussian peak shape model)이 채용되었다. 결정화도 지수는 10 내지 35도(2θ) 산란각 범위 내에서 배경 초과와 전체 비결정성 및 결정성 산란에 대한 배경 초과와 결정성 산란의 비로서 평가되었다.

<81> 적분 회절 강도비

<82> 적분 회절 강도비(IDIR)는 횡방향 치수(TD)로 취해진 샘플의 적분 강도에 대한 길이방향 치수(LD)로 취해진 샘플의 적분 강도의 무차원 비로서 정의되며, 다음과 같이 주어진다.

$$IDIR = \frac{LD \text{의 적분 강도}}{TD \text{의 적분 강도}}$$

<83>

<84> 동적 기계 분석(DMA)

<85> 고유 계수 및 응력-스트레인 분석이 동적 기계 분석기(DMA)를 사용하여 수행되었다. DMA 기계는 샘플이 주기적 응력 또는 정상 응력 하에서 변형될 때 샘플의 기계적 응답을 측정함으로써 재료의 점탄성적, 유동학적 및 기계적 특성에 대한 정량적 정보를 제공한다. 샘플의 점탄성 응답은 온도, 시간, 진동수, 진폭, 응력, 및 위상각의 정밀한 측정 및 제어에 의해 결정된다.

<86> 강제 진동수 DMA 및 점도계는 연속적인 동적 시험에서 진동수, 스트레인 진폭, 및 시험 온도 또는 시간을 제어한다. 전형적인 시험은 이러한 변수들 중 적어도 하나를 일정하게 유지하면서 제2 및 제3 변수를 체계적으로 변화시킨다. 예를 들어, 온도 스위프(sweep)가 재료의 유동학적 및 기계적 특성의 온도 의존성의 특성을 나타낸다. 이러한 시험 모드는 또한 유리 전이 및 다른 2차 전이를 측정하기 위한 감응 수단을 제공하고, 이에 대한 지식은 샘플 형태(sample morphology), 연화점, 및 유용한 온도 범위를 식별할 수 있다.

<87> 샘플은 단일 외팔보 굽힘 구조의 (미국 델라웨어주 뉴 캐슬 소재의 티에이 인스트루먼트(TA Instruments)로부터 입수 가능한) TAI Q800 및 2980 시리즈 DMA를 사용하여 측정되었다. 실온(23 - 24℃) 실험이 탄성 계수(고유 강성)에 대한 동적 모드에서 그리고 이어서 총 5회 사이클에 걸쳐 0 - 5%의 총 스트레인까지의 주기적인 스트레인 기울기(cyclic strain ramp) 하에서 샘플에 대해 수행되었다. 계수, 피크 응력, 및 복귀 응력의 값은 메가파스칼(MPa) 단위로 보고되었다. "복원 효율"이 또한 피크 응력에 대한 복귀 응력의 퍼센트로서 계산된다.

<88> 유효 수력 직경

<89> 유효 수력 직경(D_h)은 개별 스트랜드 또는 직사각형 형태를 포함하는 코 클립 요소의 중형비의 결정에 사용된다. 유효 수력 직경은 요소의 단면 주연 길이로 나누어진 코 클립 요소의 단면적의 4배로서 주어진다. 수력 직경(D_h)은 다음과 같이 주어진다:

$$D_h = 4A/U$$

$A =$ 단면적
 $U =$ 단면 주연 길이

<90>

<91>

직경 치수(D)인 원통형 물체의 경우, 유효 수력 직경은 D이다. 길이(L)의 변을 갖는 정사각형 물체의 경우, 유효 수력 직경은 L이다.

<92>

하기의 실시예들은 단지 본 발명의 특징, 이점 및 기타 상세 사항을 추가로 설명하기 위하여 선택되었다. 실시예들이 이러한 목적을 달성하지만, 사용되는 특정 성분 및 양과, 다른 조건 및 세부 사항은 본 발명의 범주를 부당하게 제한하는 방식으로 해석되지 않아야 한다.

실시예

<93>

실시예 1

<94>

본 발명의 코 클립을 구성하여 마스크 본체에 부착하였다. 코 클립은 '테크노로트(TeknoRote)'라는 상표명으로 일본 도코 소재의 미쓰이 케미칼즈, 인크.(Mitsui Chemicals, Inc.)에 의해 제조되는 폴리에틸렌(PE) 스트랜드를 포함했다. 코 클립의 구성은 도 1 및 도 3에 도시된 코 클립과 대체로 유사하였다. 5개의 1.1 밀리미터(mm) 직경의 PE 스트랜드를 평행하게 정렬하여 유지하기 위해 나일론 실의 꼬인 골격(braided scaffold)을 사용하여 평평하고 나란한 배열로 서로 결합시켰다. 성형 가능한 스트랜드들 사이의 간격은 약 0.2 mm이었다. 스트랜드는 길이가 약 114 mm이었고, 중형비가 약 145이었다. 개별 스트랜드를 결정화도 지수 방법을 이용하여 그 결정화도의 정도에 대해 그리고 극점도 분석을 이용하여 결정 배향에 대해 시험하였다. 극점도 이미지는 정규화된 강도의 그래프를 수반하고 있는 도 6 및 도 7에 도시되어 있다. 도 6은 샘플의 길이방향 치수의 결정 배향을 표시하고, 도 7은 횡방향 치수의 결정 배향을 표시한다. 계수, 피크 응력 및 복귀 응력을 결정하기 위해 스트랜드에 대한 기계적 분석도 또한 수행하였다. 복원 효율 및 적분 회절 강도비에 대해 계산된 값을 포함하는 기계적 및 형태학적 분석 둘 모두에 대한 결과가 표 1에 설명되어 있다.

<95>

전술한 성형 가능한 스트랜드를 결합 평가를 위해 호흡기에 부착시켰다. 사용된 호흡기는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니에 의해 제조되는 상업적으로 구입 가능한 8511™입자 호흡기였다. 호흡기에 대한 단 하나의 변형은 원래의 코 클립을 제거하고 본 발명의 코 클립으로 교체한 것이었다. 본 발명의 코 클립을 초음파 용접기를 사용하여 호흡기에 부착하였다. 용접기는 각각의 날개 섹션(13, 15)의 단부에, 마스크 내부에 위치된 엔빌로 에너지를 향하게 하는 혼(horn)을 구비했다(도 2). 브랜슨(Branson) 2000 모델 초음파 용접기를 12%의 출력 설정, 130 킬로파스칼(kPa)의 대략적인 척 압력, 및 0.5초의 용접 시간으로 작동시켰다. 결과적인 용접 영역은 중심선 상에서 그리고 결합 구성요소의 단부에서 대략 8 mm x 8 mm이었다. 완성된 마스크를 사용자에게 착용시켜서 총 내향 누출 시험에 따라 시험하였다.

<96>

실시예 2

<97>

접착제를 사용하여 코 클립을 호흡기에 부착하는 것을 제외하고는 실시예 1에서 설명된 바와 같이 호흡기를 구성하였다. 접착제는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니에 의해 제조되는 쓰리엠 수퍼 77 타입 스프레이 접착제이었다. 접착제를 도포하기 전에, 코 클립을 호흡기의 코 영역의 형상을 따르게 하였다. 형상화된 코 클립의 전체 저면에 접착제를 균일하게 도포하였다. 접착제를 도포한 후에, 코 클립을 호흡기 상으로 신중하게 가압하였다. 마스크 본체와 코 클립 사이에서 양호한 접합을 이루기에 충분한 압력을 제공하면서 마스크 본체의 형상을 변형시키지 않도록 조심했다.

<98>

비교예 1

<99>

구매 가능한 안면 마스크(일본 미키시 소재의 도요 세이프티(Toyo Safety))의 폴리에틸렌 코 클립을 기계적 및 형태학적 특성에 대해 평가하였다. 코 클립은 대체로 길이가 약 90 mm이었고, 3.65 mm x 0.672의 직사각형 단면을 가졌다. 재료의 중형비는 79:1이었다. 코 클립 재료를 결정화도 지수 방법을 사용하여 결정화도 정도에 대해 시험하였다. 결정 배향을 X선 회절 극점도 분석에 따라 결정하였다. 극점도 이미지는 정규화된 강도의 그래프를 수반하고 있는 도 8 및 도 9에 도시되어 있다. 도 8은 샘플의 길이방향 치수의 결정 배향을 표시하고, 도 9는 횡방향 치수의 결정 배향을 표시한다. 계수, 피크 응력 및 복귀 응력을 결정하기 위해 코 클립에 대한 기계적 분석도 또한 수행하였다. 복원 효율 및 적분 회절 강도비에 대해 계산된 값을 포함하는 기계

적 및 형태학적 분석 둘 모두에 대한 결과가 표 1에 설명되어 있다.

<100> 비교예 2

<101> 일본 오사로아 소재의 세키스이 케미칼 코. 엘티디.(Sekisui Chemical Co. Ltd.)에 의해 쓰리엠 컴퍼니에 제공된 폴리에틸렌 코 클립을 평가하였다. 코 클립 재료는 대체로 길이가 약 90 mm 길이였고, 5.35 mm x 0.95 mm의 직사각형 단면을 가졌다. 재료의 중량비는 약 56:1이었다. 코 클립 재료를 결정화도 지수 방법을 사용하여 결정화도 정도에 대해 시험하였다. 결정 배향을 X선 회절 극점도 분석에 따라 결정하였다. 극점도 이미지는 정규화된 강도의 그래프를 수반하고 있는 도 10 및 도 11에 도시되어 있다. 도 10은 샘플의 길이방향 치수의 결정 배향을 표시하고, 도 11은 횡방향 치수의 결정 배향을 표시한다. 계수, 피크 응력 및 복귀 응력을 결정하기 위해 코 클립에 대한 기계적 분석도 또한 수행하였다. 복원 효율 및 적분 회절 강도비에 대해 계산된 값을 포함하는 기계적 및 형태학적 분석 둘 모두에 대한 결과가 표 1에 설명되어 있다.

표 1

예	I	C1	C2
결정화도 지수	0.75	0.76	0.46
적분 회절 강도, 길이방향 치수 (강도-도)	63	25	36
적분 회절 강도, 횡방향 치수 강도(-도)	17	16	21
적분 회절 강도비	3.7	1.6	1.7
탄성 계수 (MPa)	14,567	15,642	10,280
피크 응력 (MPa)	223	648	118
복귀 (복원) 응력 (MPa)	115	274	44
복원 효율 (%)	52	42	37

<102> 채용된 재료의 결정학 및 고유한 기계적 특성에 의해 명확하게 되는 바와 같이, 본 발명의 코 클립에서 사용된 열가소성 중합체 재료는 공지된 열가소성 코 클립에 비해 현저하게 높은 복원 효율을 갖는다. 이는, 비교예의 경우에 비하여 더 큰 길이방향 치수의 적분 회절 강도 및 적분 회절 강도비에 의해 관찰되는 바와 같이 본 발명의 코 클립 내의 더 많이 존재하는 단축 조직(uniaxial texture)에 기인할 수 있다. 더 큰 복원 효율은 결합을 달성하기 위해 요구되는 힘에 대해 결합을 더 양호하게 유지하는 것을 의미한다. 복원 효율의 개선은 결합의 유지 수준을 훼손하지 않고도 더욱 편안한 결합이 되게 된다. 이러한 파라미터의 개선은 또한 본 발명의 코 클립의 분배 용량에 기여할 수 있다. 또한, 코 클립 내에 다수의 스트랜드를 사용함으로써 형상 유지력의 더욱 균일한 분포를 제공할 수 있다.

<104> 본 발명은 그 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 다양한 수정 및 변경을 취할 수도 있다. 따라서, 본 발명은 전술한 바에 의해 제한되는 것이 아니라, 하기의 청구의 범위 및 이의 임의의 등가물에 기술된 범위에 의해 좌우되어야 한다.

<105> 본 발명은 본 명세서에 구체적으로 개시되지 않은 임의의 요소의 부재 시에도 적합하게 실시될 수 있다.

<106> 배경기술에 인용된 것을 비롯하여 상기 인용된 모든 특허 및 특허 출원은 전체적으로 본 명세서에서 참조로 포함된다.

도면의 간단한 설명

<46> 도 1은 상업적으로 구입 가능한 또는 미변형 상태로 코 클립(12)을 도시하는 본 발명에 따른 호흡 마스크(10)의 정면도.

<47> 도 2는 변형 상태로 코 클립(12)을 도시하는 본 발명에 따른 호흡 마스크(10)의 정면도.

<48> 도 3은 도 1의 선 3-3을 따라 취한 호흡 마스크(10)의 단면도.

<49> 도 4는 코 클립(12')의 제2 실시 형태를 도시하는 호흡 마스크(10')의 단면도.

<50> 도 5는 코 클립(12")의 제3 실시 형태를 도시하는 호흡 마스크(10")의 단면도.

<51> 도 6은 실시예 1 및 실시예 2의 코 클립에 사용되는 재료에 대한, "극점도"의 이미지 및 이에 따른 극점도로부터 도출된 정규화된 강도의 그래프 (극점도 및 정규화된 강도는 샘플의 길이방향 치수로의 결정 배향을 표시함).

<52> 도 7은 실시예 1 및 실시예 2의 코 클립에 사용되는 재료에 대한, "극점도"의 이미지 및 이에 따른 극점도로부터

터 도출된 정규화된 강도의 그래프 (극점도 및 정규화된 강도는 샘플의 횡방향 치수로의 결정 배향을 표시함).

<53> 도 8은 비교예 1의 코 클립에 사용되는 재료에 대한, "극점도"의 이미지 및 이에 따른 극점도로부터 도출된 정규화된 강도의 그래프 (극점도 및 정규화된 강도는 샘플의 길이방향 치수로의 결정 배향을 표시함).

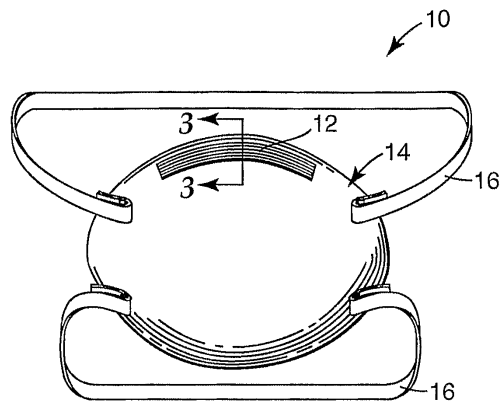
<54> 도 9는 비교예 1의 코 클립에 사용되는 재료에 대한, "극점도"의 이미지 및 이에 따른 극점도로부터 도출된 정규화된 강도의 그래프 (극점도 및 정규화된 강도는 샘플의 횡방향 치수로의 결정 배향을 표시함).

<55> 도 10은 비교예 2의 코 클립에 사용되는 재료에 대한, "극점도"의 이미지 및 이에 따른 극점도로부터 도출된 정규화된 강도의 그래프 (극점도 및 정규화된 강도는 샘플의 길이방향 치수로의 결정 배향을 표시함).

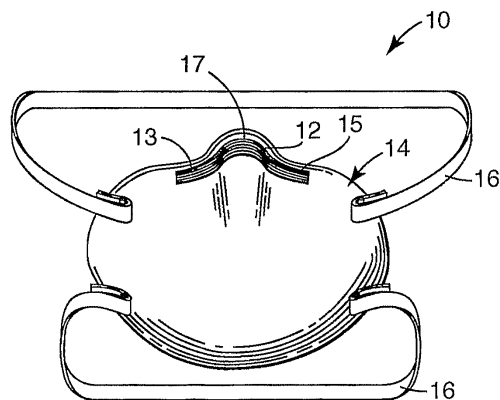
<56> 도 11은 비교예 2의 코 클립에 사용되는 재료에 대한, "극점도"의 이미지 및 이에 따른 극점도로부터 도출된 정규화된 강도의 그래프 (극점도 및 정규화된 강도는 샘플의 횡방향 치수로의 결정 배향을 표시함).

도면

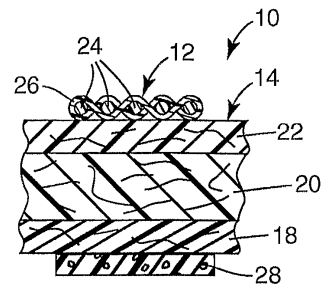
도면1



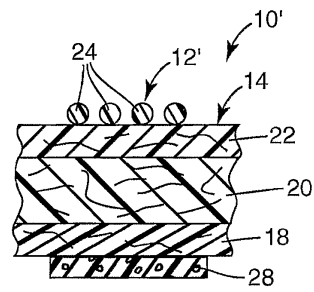
도면2



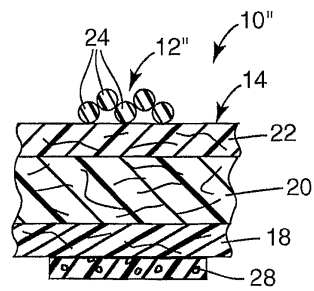
도면3



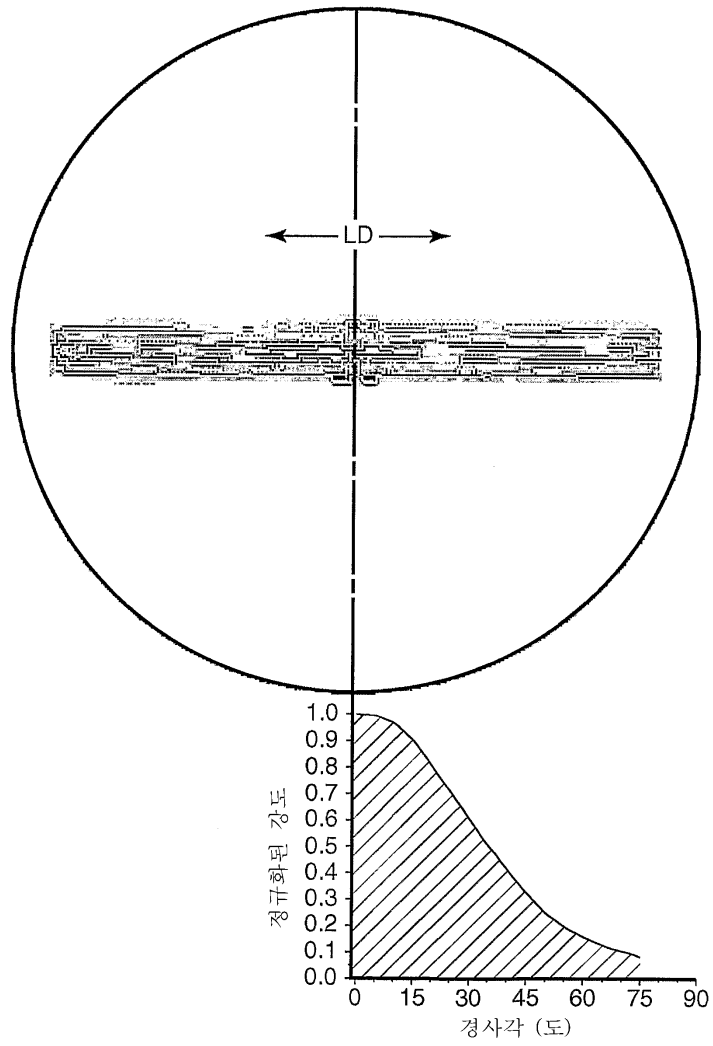
도면4



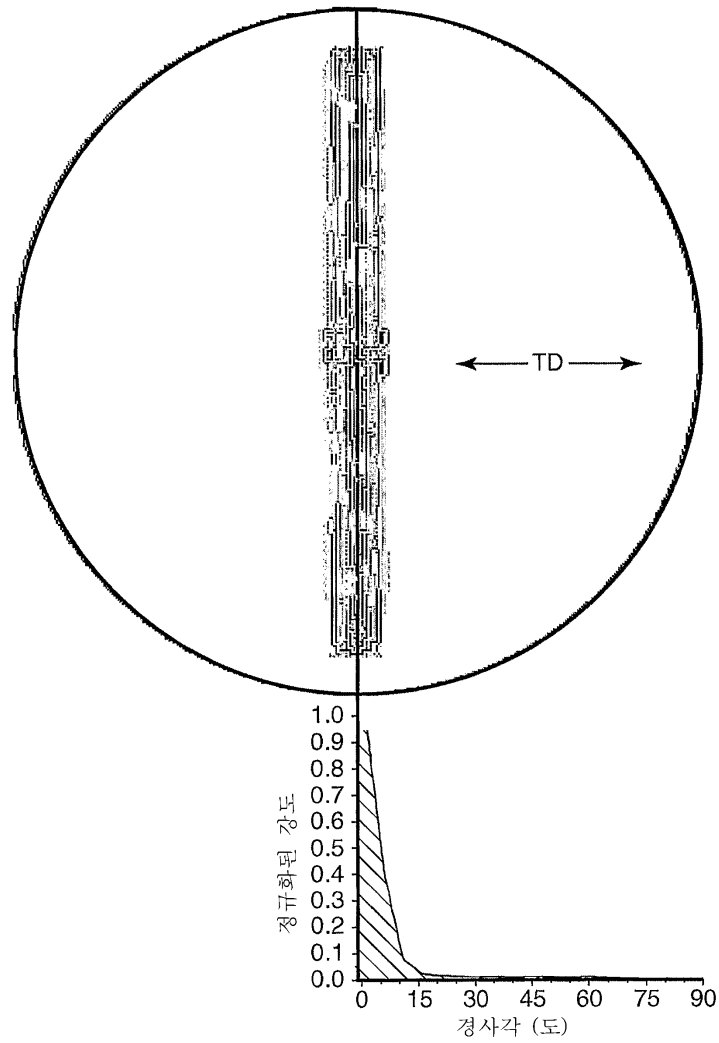
도면5



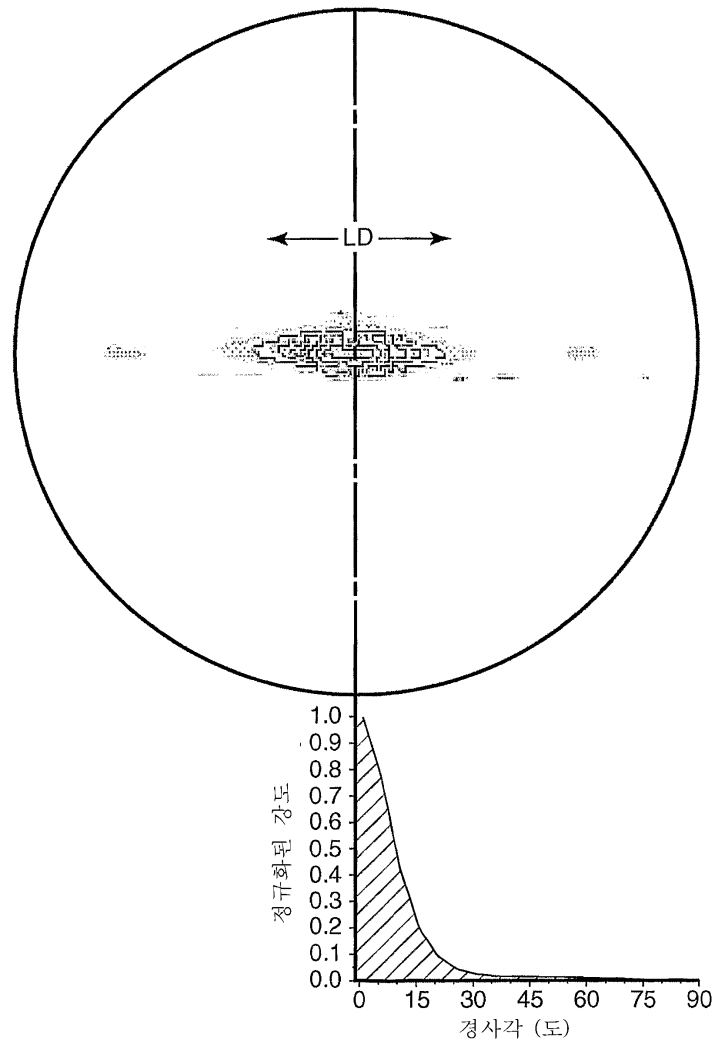
도면6



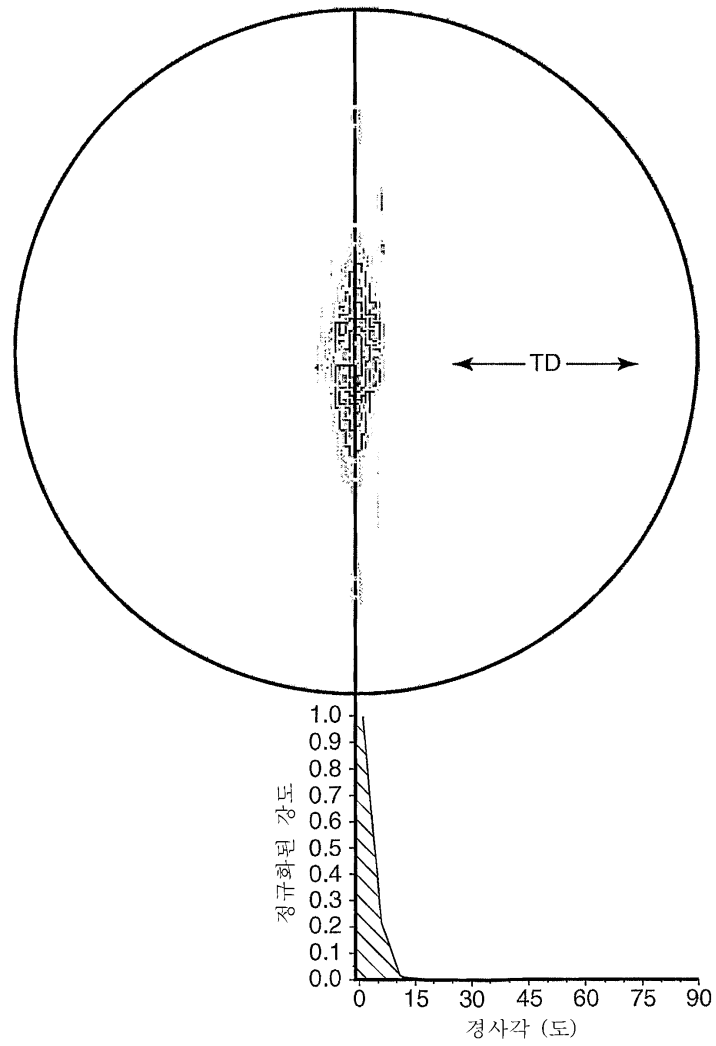
도면7



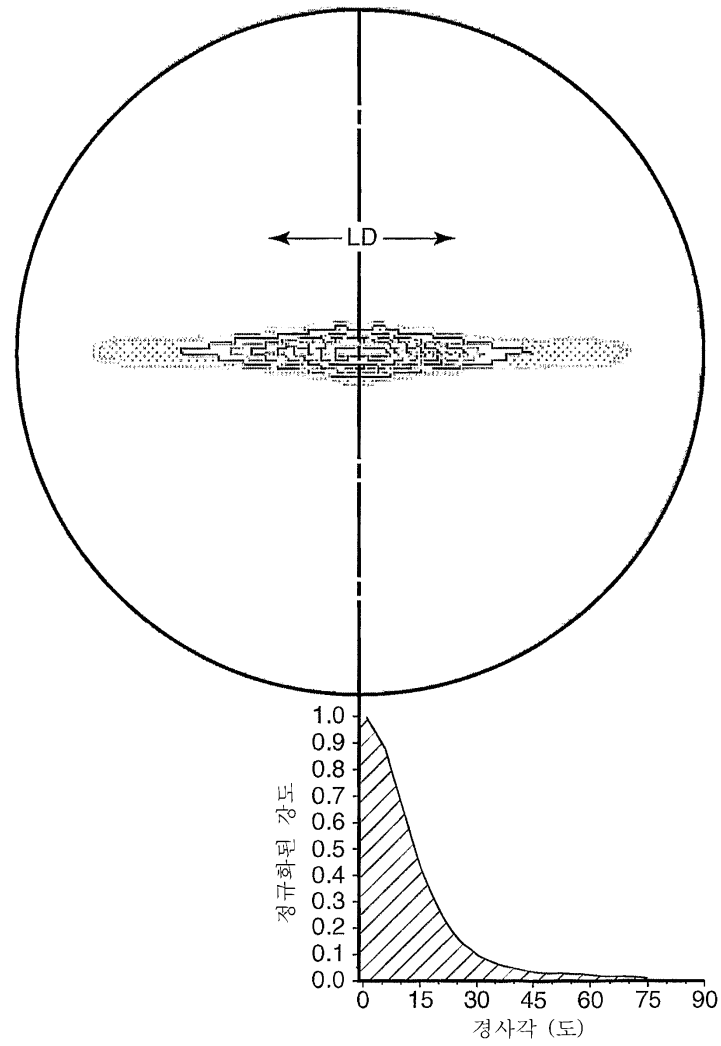
도면8



도면9



도면10



도면11

