(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월06일
(11) 등록번호 10-2474482
(24) 등록일자 2022년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 46/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 46/527 (2013.01)
B01D 2271/027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7014438
(22) 출원일자(국제) 2017년10월24일
심사청구일자 2020년10월12일
(85) 번역문제출일자 2019년05월20일
(65) 공개번호 10-2019-0065447
(43) 공개일자 2019년06월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/058119
(87) 국제공개번호 WO 2018/081148
국제공개일자 2018년05월03일
(30) 우선권주장
16195388.0 2016년10월24일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US20160214052 A1*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 16 항

(73) 특허권자
도날드슨 컴파니, 인코포레이티드
미합중국 미네소타 55431 블루밍턴 웨스트 94번가 1400
(72) 발명자
디코스터, 크리스토프
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피. 오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
크레이쎄이어츠, 조니
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피. 오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
(74) 대리인
(유)한양특허법인

심사관 : 한상현

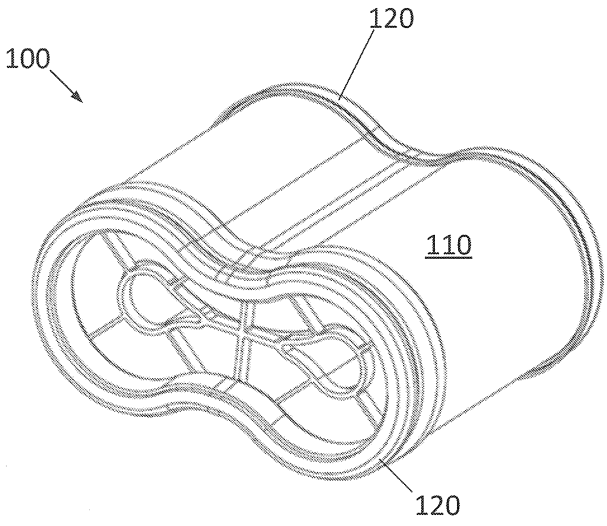
(54) 발명의 명칭 **에어 필터 요소 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 에어 필터 요소(100)에 관한 것이며, 상기 에어 필터 요소는 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩(110) - 상기 필터 매체 팩은 선택적으로 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 선택적으로 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖고, 상기 제 1 측면(111)과 상기 제 2 측면(112)은 선택적으로 평행임 - ; 및 - 상기 제 1 측면

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



(111)과 상기 제 2 측면(112) 중 적어도 하나의 측면 상에 배열된, 적어도 하나의 방사 방향으로 배향된 부품을 갖는 밀봉면을 포함하는 가이딩 림(guiding rim)(120) - 상기 밀봉면은 적절하게 형상을 갖춘 캐비티에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 구성됨 - 을 포함하고; 상기 필터 매체 팩(110)은 실질적으로 튜브 형상을 갖고; 상기 또는 각각의 가이딩 림의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함하며; 상기 필터 매체 팩(110)의 윤곽은 상기 가이딩 림의 상기 볼록부와 상기 오목부의 적어도 일부에 상응한다. 또한 본 발명은 에어 필터 요소를 제조하는 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
B01D 2275/206 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
US8409316 B2
CN104815488 A
KR1020080019911 A
KR2020110009772 U
KR101177187 B1*
KR1020140096313 A
US20140047808 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

에어 필터 요소(100)로서,

- 튜브 형상으로 배열되고 롤-업된(rolled-up) 길이의 홈형(fluted) 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩(110) - 상기 필터 매체 팩은 선택적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 선택적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖고, 상기 제 1 측면(111)과 상기 제 2 측면(112)은 선택적으로 평행이고, 상기 필터 매체 팩(110)은 볼록부 및 인접한 오목부를 갖는 외부 둘레를 규정함- ;

- 상기 제 1 측면(111)과 상기 제 2 측면(112) 중 적어도 하나의 측면 상에 배열된, 적어도 하나의 방사 방향으로 배향된 부품을 갖는 밀봉면을 포함하는 가이딩 림(guiding rim)(120) - 상기 밀봉면은 캐비티에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 구성됨 - ; 및

- 상기 필터 매체 팩(110)의 중심이 비 중공(nonhollow)이 되도록, 상기 필터 매체 팩(110)과 기하학적으로 유사하고 상기 필터 매체 내에 배치되는 코어를 포함하고;

상기 가이딩 림(120)의 둘레 또는 밀봉면은, 상기 필터 매체 팩(110)의 외부 둘레의 볼록부에 상응하는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 인접한 오목부를 포함하는, 에어 필터 요소.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 필터 매체 팩(110)은 튜브 형상으로 배열된 주름진(pleated) 필터 매체를 포함하는, 에어 필터 요소.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서, 상기 외부 둘레는 가늘고 길며(elongate), 적어도 하나의 오목부가 상기 외부 둘레의 길이 방향의 측면을 따라 존재하는, 에어 필터 요소.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 외부 둘레는 콩(bean) 형상 또는 콩팥 형상인, 에어 필터 요소.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 필터 매체 팩(110)은 적어도 2개의 개별적으로 롤-업된 길이의 필터 매체를 가지며, 상기 적어도 2개의 개별적으로 롤-업된 길이의 상기 필터 매체는 상기 가이딩 림(120)에 의해 함께 홀딩되는, 에어 필터 요소.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 외부 둘레는 8자-형상인, 에어 필터 요소.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 필터 매체 팩(110)은, 상기 필터 매체 팩이 상기 필터 매체 팩의 중앙에 빈 공간을 갖지 않도록, 롤-업되는, 에어 필터 요소.

청구항 10

에어 필터 시스템으로서, 하우징 및 청구항 6에 기재된 에어 필터 요소를 포함하고, 상기 하우징은 상기 에어 필터 요소를 홀딩할 수 있도록 형성된 캐비티를 규정하여, 상기 밀봉면이 상기 하우징에 대해 방사 방향 밀봉을 제공하고, 상기 하우징은 상기 캐비티 내에 상기 에어 필터 요소를 삽입하고 상기 캐비티로부터 상기 에어 필터 요소를 제거하기 위한 접근창(access window)을 포함하며;

상기 접근창은, 상기 에어 필터 요소가 회전을 포함하는 이동에 의해 삽입되고 제거될 수 있도록 형상을 갖추고 위치되는, 에어 필터 시스템.

청구항 11

에어 필터 요소를 제조하는 방법으로서,

- 선택적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 선택적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖는 튜브 형상의 필터 매체 팩(110)을 제조하기 위하여, 일정한 폭을 갖는 적어도 하나의 길이의 홈형 필터 매체를, 상기 필터 매체 팩(110)의 중심이 비 중공이 되도록 상기 필터 매체 팩(110)과 기하학적으로 유사한 코어의 주변에 롤업하는(rolling up) 단계 - 상기 제 1 측면(111)과 상기 제 2 측면(112)은 선택적으로 평행이고, 상기 필터 매체 팩(110)은, 볼록부 및 인접한 오목부를 갖는 외부 둘레를 규정함 - ; 및

- 상기 제 1 측면(111)과 상기 제 2 측면(112) 중 적어도 하나의 측면 상의 적어도 하나의 방사 방향 부품을 갖는 밀봉면을 포함하는 가이딩 림(120)을 배열하는 단계 - 상기 밀봉면은 캐비티에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 구성됨 - 를 포함하고;

상기 가이딩 림(120)의 둘레 또는 밀봉면은, 상기 필터 매체 팩(110)의 외부 둘레의 볼록부에 상응하는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 인접한 오목부를 포함하는, 에어 필터 요소를 제조하는 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 외부 둘레는 가늘고 길며, 적어도 하나의 오목부가 상기 외부 둘레의 길이 방향 측면을 따라 존재하는, 에어 필터 요소를 제조하는 방법.

청구항 14

청구항 11에 있어서, 상기 롤업하는 단계는, 개별적인 원통형 코어 주변에 적어도 2개의 롤업된 길이의 필터 매체를 별도로 롤업하는 단계, 및 상기 가이딩 림을 배열하는 단계에 의해, 2개의 별도로 롤업된 길이의 필터 매체를 결합하는(join) 단계를 포함하는, 에어 필터 요소를 제조하는 방법.

청구항 15

청구항 11에 있어서, 상기 롤업하는 단계는 상기 길이의 필터 매체를 코어 주변에 롤링하는 단계를 포함하고, 상기 방법은 상기 코어를 상기 필터 매체 팩으로부터 제거하고 상기 필터 매체 팩을 변형시켜 상기 외부 둘레를 얻는 단계를 더 포함하는, 에어 필터 요소를 제조하는 방법.

청구항 16

에어 필터 요소(100)로서,

- 볼록부 및 인접한 오목부를 규정하는 외측 둘레를 가지고, 튜브 형상으로 배열되는 코일 홈형(coiled fluted) 필터 매체로 형성되는 필터 매체 팩(110);

- 상기 필터 매체 팩(110)의 제 1 단부에 장착되고, 상기 필터 매체 팩 볼록부에 상응하는 볼록부를 규정하고 상기 필터 매체 팩 오목부에 상응하는 인접한 오목부를 규정하는 제 1 가이딩 림(120);

- 상기 제 1 가이딩 림(120)에 의해 지지되는, 외향하는 방사 방향의 밀봉면을 규정하는 밀봉부(120b); 및

- 상기 필터 매체 팩(110)의 중심이 비 중공이 되도록, 상기 필터 매체 팩(110)과 기하학적으로 유사하고 상기

필터 매체 내에 배치되는 코어를 포함하는, 에어 필터 요소.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 필터 매체 팩의 제 2 단부에 장착된 제 2 가이딩 림을 더 포함하는, 에어 필터 요소.

청구항 18

청구항 16 또는 청구항 17에 있어서, 상기 제 1 가이딩 림 및 상기 필터 매체 팩은 각각 2개의 볼록부 및 2개의 오목부를 갖는, 에어 필터 요소.

청구항 19

삭제

청구항 20

청구항 16 또는 청구항 17에 있어서, 상기 필터 매체 팩은 신장형, 콩형, 8자-형, S자-형 또는 W자-형 중 하나를 특징으로 하는 단면 형상을 갖는, 에어 필터 요소.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원

[0002] 본원은 PCT 국제 출원으로서 2017년 10월 24일자로 제출되었으며 2016년 10월 24일자로 출원된 유럽 특허청 특허 출원 제 EP 16195388.0 호, 에어 필터 소자 및 그 제조 방법의 우선권을 주장하며, 상기 유럽 특허의 전체는 본원에 참조로서 통합된다.

[0003] 본 발명은 에어 필터 요소 및 에어 필터 요소를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 미국 특허 제 9,162,172 B2는 하우징 및 액세스 커버를 포함하는 공기 청정기를 개시한다. 하우징의 내부 용적은 하우징의 측벽의 개구를 통해 도달될 수 있다. 홈형 필터 매체(fluted filter media)를 갖는 필터 요소는 공기 청정기로부터 제거 가능하고 교체 가능하다. 하우징은 하우징과 밀봉 결합하도록 요소를 캠핑하도록 구성되고 배열된다. 청소기에 필터 요소를 설치하는 방법은 하우징 내의 슬라이드 표면에 대해 필터 요소의 일부를 미끄러지는 단계를 포함한다. 공기 청정기를 정비하는 방법은 필터 요소와 하우징 사이의 밀봉을 해제하기 위해 하우징 내의 경사면에 대해 필터 요소를 기울이는 단계를 포함한다. 필터 요소는 공기 청정기의 정비를 돕기 위한 핸들을 가질 수 있다. 하우징에는 하우징의 내부 부품을 육안으로 검사하고 필터 요소가 내부에 설치되었는지 여부를 시각적으로 확인할 수 있는 검사창(inspection window)이 있다.

[0005] 미국 특허 제 9,162,172 B2 호에 개시된 유형의 필터 요소의 밀봉은, 가끔 불만족스러운 것이 발견되었다. 또한, 미국 특허 제 9,162,172 호에 개시된 하우징의 일반적인 형상은, 일부 경우에 부적절한 필터 요소들에 의해 적절한 필터 요소의 고의적인 또는 고의가 아닌 교체 및 필터 소자의 부정확한 삽입을 허용할 수 있다.

[0006] 미국 특허 번호 9,205,361 B2는, 관형 필터 매체를 갖는 에어 필터를 위한 에어 필터 소자를 개시하고, 이것의 환형 단면은 필터 소자의 내부를 둘러싸고 필터 소자의 내부에 접하며 적어도 하나의 오목한 아치 및 적어도 2개의 볼록한 아치형으로 연장하는 내벽을 갖고, 오목한 아치는 2개의 볼록한 아치 사이에 위치되어서, 필터 소자의 내부는 오목한 아치의 영역의 협착부를 갖고, 이 협착부는 필터 소자의 내부의 2개의 넓은 지대와 접한다. 본 공개는, 미국 특허 제 9,162,172 B2의 맥락에서 상기 기재된 문제 또는 홈형 필터 매체와 관련된 것이 아니다.

[0007] 독일 특허 출원 공보 제 DE 10 2015 016236 A1 호는 불균일한 방식으로 구현되고 적어도 곡률을 가지며 만곡된 상태에서 상호 연결되는 곡률의 축이 유동 채널에 평행한 복수의 중첩된 블레이드를 포함하는 필터 요소를 개시한다. 독일 특허 출원 10 2015 016236 A1의 필터 요소는 타겟 하우징에 설치될 때 방사형 밀봉을 제공하도록 구성된 밀봉면을 갖는 가이딩 림을 가지고 있지 않다. 독일 특허 출원 10 2015 016236 A1의 필터 요소의 필터 매

체는 튜브 형상을 갖지 않는다.

[0008] 유럽 특허 출원 공보 제 EP 1 656 982 A1 호는 폴리 에스테르 섬유 및 폴리 프로필렌 마이크로 섬유를 포함하는 중간층을 갖는 제 1 연속 기포 발포 폴리 우레탄 층, 부직포 폴리 프로필렌 직물 물질을 포함하는 중간층에 결합된 제 2 층 및 상기 층들 상에 성형되는 폴리 우레탄 물질 가스켓을 포함하는 복합 필터 구조물을 개시한다. EP 1 656 982 A1의 필터 구성은 타겟 하우징에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 구성된 밀봉면을 갖는 가이딩 림을 갖지 않는다. EP 1 656 982 A1의 필터 구성의 필터 매체는 튜브 형상을 갖지 않는다.

[0009] 독일 특허 출원 공보 제 DE 10 2014 016908 A1 호는 도 8 및 도 9에서 유체, 특히 내연 기관, 특히 자동차의 필터 요소를 개시하고, 이러한 필터 요소는 필터 매체로 만들어진 필터 벨로우즈(bellows)를 포함하며, 상기 필터 매체는 필터 벨로우즈의 대향면 모서리 사이에서 연장되는 접힌 에지를 따라, 특히 지그재그 모양으로 접힘부에 따라 필터 벨로우즈 내에 배치되며, 상기 필터 벨로우즈의 대향하는 각각의 단부면 및 상기 필터 벨로우즈의 대향면에서 접힘 단부의 면 에지를 따라 연속하는 적어도 2개의 접힌 에지 상에 접힘 모서리 및 대향하는 자유면 모서리를 갖는 페이스 폴드가 배열되고, 면 에지 중 하나의 적어도 하나의 세그먼트는 상기 세그먼트에서 하나의 면 상의 접은 에지가 다른면의 접힌 에지와 다른 길이를 가지도록 접힌 에지 중 적어도 하나에 대해 일정 각도로 연장되며, 폴드는 면 에지에의해 측방향으로 밀봉된다. 인용된 실시예는 타겟 하우징에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 구성된 밀봉면을 갖는 가이딩 림을 갖지 않는다. 이들 실시예의 필터 매체는 튜브 형상을 갖지 않는다.

[0010] 유럽 특허 출원 공보 제 EP 2 675 547 A1 호는 하우징 내에 수용된 필터 요소를 갖는 필터 하우징을 포함하는 에어 필터 시스템을 개시한다. 필터 요소는 주름진 필터 매체를 포함한다. 제 2 하우징은 필터 하우징에 고정되고 필터 하우징을 폐쇄한다. 제 2 하우징은 필터 하우징 및 필터 요소와 맞물릴 수 있는 잠금 요소를 포함한다. 필터 요소는 적어도 하나의 고정 요소를 포함하며, 필터 요소가 필터 하우징 내에 수용되고 필터 하우징과 제 2 하우징 사이에 배치되는 경우, 제 2 하우징의 잠금 요소가 적어도 하나의 체결 요소와 결합하는 방식으로 상기 2 차 하우징은 필터 하우징에 착탈 가능하게 고정된다. 이는 적어도 방사 방향으로 배향된 부품을 갖는 밀봉면을 포함하는 가이딩 림을 개시하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 실시 예의 목적은 향상된 밀봉 특성을 갖는 필터 요소를 제공하는 것이다. 본 발명의 또 다른 목적은 필터 시스템에서 필터 요소의 부정확한 설치의 위험을 감소시키는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 측면에 있어서, 에어 필터 요소가 제공되고, 상기 에어 필터 요소는: 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩 - 상기 필터 매체 팩은 선택적으로 실질적으로 평면인 제 1 측 및 선택적으로 실질적으로 평면인 제 2 측을 갖고, 상기 제 1 측과 상기 제 2 측은 선택적으로 평행임 - ; 및 상기 제 1 측과 상기 제 2 측 중 적어도 하나의 측면 상에 배열되는 적어도 하나의 방사 방향으로 배향된 부품을 갖는 밀봉면을 포함하는 가이딩 림을 포함하고; 상기 또는 각각의 가이딩 림의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함하며; 상기 필터 매체 팩의 윤곽은 상기 가이딩 림의 상기 볼록부와 상기 오목부의 적어도 일부에 상응한다.

[0013] 본 발명은 특히 필터 소자에 충분히 만곡된 둘레, 특히 적어도 하나의 볼록 부 및 적어도 하나의 오목부를 갖는 둘레를 갖는 가이딩 림을 제공함으로써, 보다 신뢰성 있는 밀봉이 실질적으로 직선을 따라 시일이 형성되는 경우에 얻어질 수 있다는 발명자들의 통찰에 기초한다. 가이딩 림은 적어도 방사 방향으로 배향된 부품을 갖는 밀봉면을 포함하며; 특히, 가이딩 림은 방사 방향으로 지향된 밀봉부(방사 방향 밀봉부라고도 함)를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명은 또한 둘레가 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 갖는 가이딩 림을 필터 요소에 제공함으로써 필터 요소의 전체 대칭성이 감소될 수 있고, 하우징 내의 필터 요소의 부정확한 설치 가능성을 감소시킨다는 본 발명자의 추가적 통찰력에 기초한다.

[0015] 본 발명은 또한 윤곽이 적어도 볼록부에서 가이딩 림의 둘레에 상응하는 필터 매체 팩을 가짐으로써, 가이딩 림(들)에 의해 한정된 공간이 최적으로 사용되어 필터링 용량을 제공한다는 발명자들의 추가적인 통찰에 기초한다. "상응한다"는 용어는 필터 매체 팩의 형상이 가이딩 림의 형상을 밀접하게 따르는 것을 가리키는 데

사용되고; 필터 매체 팩의 윤곽과 가이딩 림 사이의 거리는 비교적 작고 윤곽을 따라 상당히 변하지 않는다. 주변부의 볼록부를 따라, 가이딩 림은 바람직하게는 필터 매체 팩의 윤곽의 2cm, 더 바람직하게는 1cm, 가장 바람직하게는 0.5cm의 거리 내에 유지된다. 주변부의 볼록부에 따라서, 가이딩 림과 필터 매체 팩의 윤곽 사이의 거리는 바람직하게는 2cm 이상, 더 바람직하게는 1cm 이하, 가장 바람직하게는 0.5cm 이하로 변하지 않는다. 선택적으로, 가이딩 림의 주변부는 즉 볼록부 위에서 뿐만 아니라 그 전체 길이에 걸친 필터 매체 팩의 윤곽에 상응할 수 있다.

[0016] 따라서 생성된 빈 공간(hollow space)이 필터 부재의 설치 또는 제거를 용이하게 하는 핸들의 배치에 매우 적합하다는 것은 오목부를 갖는 윤곽을 갖는 필터 매체 팩의 또 다른 이점이다.

[0017] 적어도 방사 방향으로 배향된 구성 요소를 갖는 밀봉면은 적합하게 형성된 캐비티에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 바람직하게 구성된다.

[0018] 필터 매체 팩은 바람직하게는 튜브 형상을 갖는다. "실질적으로 튜브형 (tubular)"이라는 용어는 한 길이의 필터 매체(중심에 코어 또는 빈 공간을 갖거나 갖지 않음)를 롤링하여 얻어진 형상, 튜브로서 주름진 필터 매체를 배열함으로써 얻어진 형상 및 전술한 의미에서 실질적으로 튜브형인 다수의 유닛을 조합하여 얻어진 형상을 포함한다. 실질적으로 튜브형 형상은 하나 이상의 핀치(pinch) 및/또는 밴드(bend)를 포함 할 수있다.

[0019] 본 발명에 따른 에어 필터 요소의 일 실시예에서, 상기 필터 매체 팩은 튜브 형상을 갖는 롤-업된(rolled-up) 길이의 필터 매체 및 상기 윤곽과 실질적으로 기하학적으로 유사한 코어를 포함한다.

[0020] 이 실시 예의 이점은 현저하게(judiciously) 설계된 코어 둘레에 필터 매체를 롤업하여 비교적 복잡한 윤곽을 얻을 수 있는 점이다. 필터 매체는 권선 코어 둘레에 롤업되고, 권선 코어로부터 제거된 다음 최종 코어가 제공될 수 있다. 대안으로, 필터 매체는 최종 제품의 제 위치에 남아있는 코어 둘레로 롤업될 수 있다. 증가된 강성을 제공하는 것이 이 실시예의 또 다른 이점이다. "기하학적으로 유사한"이라는 용어는 본 명세서에서 동일한 일반적인 형상이지만 다른 스케일로 대상을 지정하는 데 사용된다. "실질적으로 기하학적으로 유사한"이라는 용어는 코어 및 가이딩 림의 형상의 유사성이 정확할 필요는 없지만 코어가 결과적으로 롤업된 팩의 형상을 결정하기에 충분히 강하다는 것을 나타내기 위해 사용된다.

[0021] 본 발명에 따른 에어 필터 요소의 일 실시예에서, 필터 매체 팩은 z-형상 필터 매체를 포함한다.

[0022] 이러한 타입의 배열에서, 필터 매체의 유입면과 유출면은 평행하고 실질적으로 평면인 측면이며, 여기서 매체의 "홈(flute)"의 단부들이 정렬된다.

[0023] 본 발명에 따른 에어 필터 매체의 일 실시 예에서, 상기 필터 매체 팩은 튜브 형상으로 배열된 주름진(pleated) 필터 매체를 포함한다.

[0024] 이러한 타입의 배열에서, 필터 매체의 유입면과 유출면은 통상적으로 튜브 형상의 보어의 내부 맨틀(mantle) 및 튜브 형상의 외부 맨틀이며 그 반대도 가능하다. 필터 매체 팩은 실질적으로 평면인 제 1 측면과 실질적으로 평면인 제 2 측면을 갖되, 상기 기재된 바와 같이, 제 1 측면과 제 2 측면은 평행하며, 주름진 필터 매체는 W자-형상과 같이 상이한 형상으로 이러한 필터 매체 팩 내에 배열될 수 있다.

[0025] 본 발명에 따른 에어 필터 매체의 일 실시예에서, 상기 윤곽은 가늘고 길며(elongate), 적어도 하나의 오목부가 상기 윤곽의 길이 방향의 측면을 따라 존재한다. 더욱 구체적으로 상기 윤곽은 본질적으로 콩(bean) 형상 또는 콩팥 형상일 수 있다. 그러므로, 필터 요소는 콩 형상 타입 또는 콩팥 형상 타입이다.

[0026] 비대칭 정도가 최소 추가된 복합도를 갖는 설계에서 도입될 수 있는 것이 이러한 실시예의 이점이다.

[0027] 본 발명에 따른 에어 필터 요소의 일 실시예에서, 상기 필터 매체 팩은 적어도 2개의 개별적으로 롤-업된 길이의 필터 매체를 포함하며, 상기 적어도 2개의 개별적으로 롤-업된 길이의 상기 필터 매체는 상기 가이딩 림에 의해 함께 홀딩된다. 더욱 구체적으로, 상기 윤곽은 본질적으로 8자-형상일 수 있다. 따라서, 필터 요소는 8자 형상 또는 렘니스케이트(lemniscate) 형상이다.

[0028] 이러한 실시예는, 필터 매체 팩이 유리하게는 8자-형상 등일 수 있다는 발명자들의 통찰을 기초로 한다. 개별적인 롤은 원통형일 수 있으며, 단순히, 원통형 코어 주변에 또는 그 위에 매체의 한 시트를 롤업하여 얻어질 수 있되, 다수의 롤의 조합이 오목부와 볼록부를 갖는 원하는 윤곽을 야기하는 것이 본 실시 예의 이점이다. 적어도 2개의 개별적으로 롤업된 길이의 필터 매체의 각각은 원통형 코어(감겨진 권선 코어 또는 권선 코어로부터 롤을 제거한 후에 삽입된 상이한 코어)를 포함할 수 있거나 코어가 없을 수 있다.

[0029] 본 발명에 따른 에어 필터 요소의 일 실시예에서, 상기 필터 매체 팩은, 그 중앙에 빈 공간을 남기도록, 롤-업 된다.

[0030] 일 실시예에서, 필터 매체 팩은, 필터 매체 팩이 그 중앙에 빈 공간을 갖지 않도록 롤링되거나 감긴다(coiled).

[0031] 플루트 또는 z-형 필터 매체와 같은 특정 유형의 필터 매체로 구성된 필터 매체 팩은 빈 중심으로부터 공기를 공급 또는 회수하기 위해 튜브 모양을 필요로하지 않으므로(상기 미국 특허 제 9,205,361 B2 호에 개시된 주름진 매체 예시에서와 마찬가지로), 필터 매체 팩은 필터 매체로 전체적으로 채워질 수 있으며, 따라서 주어진 하우징 볼륨에 대한 필터링 용량을 증가시킬 수 있다. 이러한 "풀(full)" 필터 매체 팩은 필터 매체를 제거 가능한 권취 코어 둘레로 롤업하여 그리고 롤에서 풀어낸 후 평평하게함으로써 얻을 수 있다. 대안적으로, 이러한 "풀" 필터 매체 팩은 필터 매체 시트 중 한 시트를 그 자체로 롤링함으로써 얻어 질 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 측면에 있어서, 상기 기재된 바와 같이 필수적으로 콩-형상 또는 콩팥-형상 윤곽을 갖는 에어 필터 요소 및 하우징을 포함하는 에어 필터 시스템이 제공되고, 상기 하우징은 상기 에어 필터 요소를 홀딩할 수 있도록 형성된 캐비티를 규정하고, 상기 하우징은 상기 캐비티 내에 상기 에어 필터 요소를 삽입하고 상기 캐비티로부터 상기 에어 필터 요소를 제거하기 위한 접근창(access window)을 포함하며; 상기 접근창은, 상기 에어 필터 요소가 회전을 포함하는 이동에 의해 삽입되고 제거될 수 있도록 형상을 갖추고 위치된다.

[0033] 필터 시스템이 기존의 형상의 필터 시스템(특히, 밴드 또는 코너를 갖는 캐비티)을 유지할 수 없는 시스템에서 사용 가능한 공간을 차지할 수 있는 "콩 형상" 또는 "콩팥 형상"의 윤곽을 갖는 것이 필터 요소의 특별한 이점이다. 더욱이, 에어 필터 요소는 비-축방향(non-axial)으로 도입 및 제거될 수 있다. 또한, 에어 필터 요소는 표준 직선형 필터 요소로는 가능하지 않은 엔진 또는 기계의 사전 배치된 구성 요소와 같은 장애물들 사이의 경로를 따라 하우징을 향하여 또는 하우징으로부터 멀어지게 이동할 수 있다.

[0034] 이러한 경우에, 하우징은 필터 요소를 측면으로부터 (즉, 필터링 될 공기의 흐름 방향에서 축 방향이 아닌 횡방향으로) 도입 및 제거하도록 적응될 수 있으며, 이 경우 비교적 작은 측면 개구는 필터 요소가 하우징 안팎으로 회전하여 미끄러지도록 하기에 충분할 수 있다. 회전 운동으로 콩 형상 또는 콩팥 형상의 에어 필터 요소가 제거 설치 중에 "코너 돌기"로 회전한다. 이러한 코너는, 하우징이 다른 필수 구성 요소의 존재로 인해 크고, 직선형인 필터 캐비티를 위한 공간을 남기지 않는 기계 또는 엔진 시스템의 일부에 배치되어야 하기 때문에 존재할 수 있다. 콩 형상 또는 콩팥 형상의 에어 필터 요소는 장애물 주위에서 밴딩될 수 있으며 비교적 쉽게 삽입되거나 제거될 수 있다. 따라서, 미리 결정된 엔진 배치의 구성 요소들 (예를 들어, 자동차 또는 트럭의 후드 아래의 엔진 구성 요소의 배치)와 같은 장애물이 후자의 궤도에서 삽입 또는 제거되는 동안 필터 매체 팩 윤곽의 오목부에 의해 한정된 공간 내에 존재할 수 있다. 일부 실시 예에서, 접근창은, 에어 필터 요소의 형상을 고려하여, 에어 필터 요소가 회전을 포함하는 이동에 의해 예를 들어 윤곽의 곡률에 따라 삽입되고 제거될 수 있도록 형상을 갖추고 위치된다. 필터 매체 팩의 윤곽을 따라 2개 이상의 오목부를 갖는 더 복잡한 형상은 필터 요소가 장애물의 더 복잡한 조합을 지나 이동할 수 있게 하는 데 사용될 수 있다.

[0035] 에어 필터 요소의 밀봉면은 바람직하게는 하우징에 대한 방사 방향 밀봉을 제공한다. 일부 예에서, 밀봉면은 필터 요소의 길이 방향 축으로부터 멀어지는 방향을 향하게 되고, 따라서 외측으로 면하는 밀봉부 또는 외향하는 방사 방향의 밀봉부를 특징으로 할 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 측면에 있어서, 에어 필터 요소를 제조하는 방법이 제공되고, 상기 방법은 : 실질적으로 평면인 제 1 측면 및 실질적으로 평면인 제 2 측면을 갖는 필터 매체 팩을 제조하기 위하여, 일정한 폭을 갖는 적어도 하나의 길이의 필터 매체를 롤업하는(rolling up) 단계 - 상기 제 1 측면과 상기 제 2 측면은 평행임 - ; 상기 제 1 측면과 상기 제 2 측면 중 적어도 하나의 측 상의 적어도 하나의 방사 방향 부품을 갖는 밀봉면을 포함하는 가이딩 림을 배열하는 단계를 포함하고; 상기 또는 각각의 가이딩 림의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함하며; 상기 필터 매체 팩의 윤곽은 상기 가이딩 림의 상기 볼록부 및 상기 오목부의 적어도 일부에 상응한다.

[0037] 필터 매체는 바람직하게는 실질적으로 튜브 형상을 갖는다. 밀봉면은 바람직하게는 적절하게 형상을 갖춘 캐비티에 설치될 때 방사 방향 밀봉을 제공하도록 구성된다.

[0038] 본 발명에 따른 방법의 일 실시예에서, 상기 롤업하는 단계는 상기 둘레와 실질적으로 기하학적으로 유사한 형상을 갖는 코어 주변에 상기 길이의 필터 매체를 롤업하는 단계를 포함한다.

[0039] 특정 실시예에서, 상기 윤곽은 가늘고 길며, 적어도 하나의 오목부가 상기 윤곽의 길이 방향 측면을 따라 존재

한다. 더 구체적으로, 윤곽은 필수적으로 콩 형상 또는 콩팥 형상일 수 있다.

[0040] 본 발명에 따른 방법의 일 실시예에서, 상기 롤업하는 단계는, 개별적인 원통형 코어 둘레에서 적어도 2개의 롤업된 길이의 필터 매체를 별도로 롤업하는 단계, 및 상기 가이딩 림을 배열하는 단계에 의해, 2개의 별도로 롤업된 길이의 필터 매체를 결합하는(join) 단계를 포함한다. 더 구체적으로, 윤곽은 필수적으로 8자-형상일 수 있다.

[0041] 본 발명에 따른 방법의 일 실시예에서, 상기 롤업하는 단계는 상기 길이의 필터 매체를 코어를 중심으로 하여 롤링하는 단계를 포함하고, 상기 방법은 상기 코어를 상기 필터 매체 팩으로부터 제거하고 상기 필터 매체 팩을 변형시켜 상기 윤곽을 얻는 단계를 더 포함한다.

[0042] 일 실시예에서, 에어 필터 요소에 필터 매체 팩, 제 1 가이딩 림 및 밀봉부가 제공된다. 필터 매체 팩은 코일 홈 형 필터 매체로부터 형성될 수 있으며, 볼록부와 오목부를 규정하는 외부 둘레를 가질 수 있다. 제 1 가이딩 림은 상기 필터 매체 팩의 제 1 단부에 장착될 수 있다. 또한 제 1 가이딩 림은 상기 필터 매체 팩 볼록부에 상응하는 볼록부 및 상기 필터 매체 팩 오목부에 상응하는 오목부를 규정할 수 있다. 밀봉부는 상기 제 1 가이딩 림에 의해 지지될 수 있으며 외향하는 방사 방향의 밀봉면을 규정할 수 있다. 제 1 가이딩 림은 또한 오목부와 볼록부를 규정할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 상기 필터 매체 팩의 제 2 단부에 장착된 제 2 가이딩 림.

[0044] 일 실시예에서, 상기 제 1 가이딩 림 및 상기 필터 매체 팩은 각각 2개의 볼록부 및 2개의 오목부를 갖는다.

[0045] 일 실시예에서, 상기 필터 매체 팩은 중심 코어를 더 포함한다.

[0046] 일 실시예에서, 상기 필터 매체 팩은 신장형, 콩형, 렘니스케이트(lemniscate) 또는 8자-형, S자-형 또는 W자-형 중 하나를 특징으로 하는 단면 형상을 갖는다.

[0047] 본 발명에 따른 방법의 실시 예의 기술적인 효과 및 이점은 본 발명에 따른 필터 요소의 상응 실시 예의 기술적인 효과 및 이점에 준용된다.

도면의 간단한 설명

[0048] 본 발명의 실시 예의 이들 및 다른 특징 및 이점은 첨부된 도면을 참조하여보다 상세히 설명될 것이다.

- 도 1 은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 필터 요소의 사시도를 도시한다.
- 도 1a는 도 1에 도시된 필터 요소의 단부도를 도시한다.
- 도 1b는 도 1a에서 선 A-A를 따라 취해진, 도 1에 도시된 필터 요소의 단면도를 도시한다.
- 도 2는 도 1의 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 도시한다.
- 도 3은 도 1의 실시 예에 따른 필터 요소를 제조하는 제 1 방법을 개략적으로 설명한다.
- 도 4 내지 도 4b는 도 1의 실시 예에 따른 필터 요소를 제조하는 제 2 방법을 개략적으로 설명한다.
- 도 5는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 필터 요소의 사시도를 도시한다.
- 도 5a는 도 5에 도시된 필터 요소의 단부도를 도시한다.
- 도 5b는 도 5a에서 선 A-A를 따라 취한 도 5에 도시된 필터 요소의 횡단면도를 도시한다.
- 도 6은 도 5의 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 필터 요소의 사시도를 도시한다.
- 도 7a는 도 7에 도시된 필터 요소의 단부도를 도시한다.
- 도 7b는 도 7a에서 선 A-A를 따라 취해진, 도 7에 도시된 필터 요소의 횡단면도를 도시한다.
- 도 8은 도 7의 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 필터 요소의 사시도를 도시한다.
- 도 9a는 도 9에 도시된 필터 요소의 단부도를 도시한다.

- 도 9b는 도 9a에서 선 A-A를 따라 취해진, 도 9에 도시된 필터 요소의 횡단면도를 도시한다.

- 도 10은 도 9의 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 도시한다.

- 도 11 내지 도 11a는 도 10의 실시 예에 따른 필터 요소의 제조 방법을 개략적으로 설명한다.

- 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 에어 필터 요소를 포함하는 에어 필터 시스템의 제 1 사시도를 도시한다.

- 도 12a는 도 12에 도시된 에어 필터 시스템의 제 2 사시도를 도시한다.

- 도 13은 도 12에 도시된 에어 필터 요소의 제 1 사시도를 도시한다.

- 도 13a는 도 13에 도시된 에어 필터 요소의 제 2 사시도를 도시한다.

- 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 포함될 수 있는 필터 매체 팩의 형상의 예에 대한 스케치이다.

- 도 15는 본 발명의 일 실시 예에 포함될 수 있는 필터 매체 팩의 형상의 또 다른 예에 대한 스케치이다.

- 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 포함될 수 있는 필터 매체 팩의 형상의 또 다른 예에 대한 스케치이다.

- 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 포함될 수 있는 필터 매체 팩의 형상의 또 다른 예에 대한 스케치이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0049] 본 발명에 따른 필터 요소의 제 1 실시 예가 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명될 것이다.

[0050] 도 1 내지 도 1b는 각각 본 실시 예의 평면도(왼쪽 위), 단면(왼쪽 아래), 사시도(오른쪽)를 제시한다.

[0051] 도시된 에어 필터 요소(100)는 롤-업된 길이(rolled-up length)의 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩(110)을 포함한다. 필터 매체 팩(110)은 서로 평행한 실질적으로 평면인 제 1 측면(111)과 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖는다. 에어 필터 요소(100)는 하우징(미도시)에 제거 가능하게 설치되도록 되어 있다. 에어 필터 요소(100)의 삽입 또는 제거를 허용하기 위해 하우징은 하나 이상의 개구 또는 "창(window)"을 갖는다. 입구 또는 출구가 제공되는 하우징의 끝 부분을 제거하여 개구에 접근하는 시스템과 하우징 측면의 창에 액세스할 수 있는 시스템을 포함하여 다양한 하우징 및 창 배치가 가능하다. 가늘고 긴 형상을 갖는 필터 매체 팩의 설계에 있어서, "사이드 로더(side loader)"는 좁은 측면이나 넓은 측면 상에 그 창을 가질 수 있다.

[0052] 본 발명은 주름진 필터 매체 및 홈형(fluted) 필터 매체를 포함하는 상이한 종류의 필터 매체로 구현될 수 있다. 다양한 유형의 주름진 필터 매체가 시판 중이며 당업자에게 알려져 있다. 홈형 필터 매체는 그 내부에 형성된 복수의 홈(flute)을 갖는 필터 재료를 포함하며, 인접한 홈의 교번하는 단부가 필터 재료를 통해 유체를 가압하도록 폐쇄한다. 다양한 유형의 홈형 필터 매체가 상업적으로 입수 가능하고 당업자에게 알려져 있다.

[0053] 홈형 필터 매체 타입 또는 z-형 매체의 필터 매체 팩은 당업자에게 알려져 있다. 예를 들어, 홈형 필터 매체의 일부 유형은 미국 특허 제 3,025,963 호, Jordan V. Bauer, 미국 특허 제 5,895,574 호, Francis Friedmann 외, 미국 특허 제 6,416,605 호, Patric Golden, 및 미국 특허 공개 공보 US 2014/0102057 A1에 알려져 있다. 미국 특허 '574, 미국 특허 '605 및 미국 특허 공보 '507의 각각의 그 전체는 본원에 참조로서 통합된다. 홈형 필터 매체의 타입의 필터 매체 팩(110)은 예를 들어 일반적으로 평행하는 중공 튜브(홈, 오리지널 튜브)를 포함하는 베이스 시트를 롤업하여(rolling up) 그리고 예를 들어 개방 단부들의 측에서의 롤업된 필터 매체의 연속하는 층들 간에 밀봉 접착제를 도포함으로써 얻어진다. 이러한 베이스 시트는 예를 들어 서로 부착되는, 매체의 평평한 시트와 매체의 파상(undulated) 시트로 구성될 수 있다. 중공 튜브의 제 1 축방향 단부는 필터 매체 팩(110)의 제 1 실질적으로 평면인 측면(111)에 접하며, 중공 튜브의 제 2 축방향 단부는 필터 매체 팩(110)의 제 2 실질적으로 평면인 측면(112)에 접한다. 상보적인 공간/튜브는 베이스 시트를 롤업할 때 중공 튜브들 간에 생성될 수 있으며 그 후속하는 권선의 평평한 시트와 특정 권선의 파형 시트 사이에 규정된다.

[0054] 중공 튜브 및 상보적인 공간/튜브는 그 제 1 축방향 단부(제 1 평면인 측면)에서 제 1 튜브(예를 들어, 오리지널 튜브)에서 나오는 공기를 가압하여, 제 1 튜브의 측벽을 통하여 하나 이상의 인접한 제 2 튜브(예를 들어, 상보적인 튜브(들))내로 통과하도록 적절한 위치에서 방해될 수 있으며, 이 공기는 이후에 제 2 튜브(들)의 축방향 단부(제 2 평면인 측면(112))에서 제 2 튜브(들)을 떠나도록 가압한다. 이러한 일부 방해는, (예를 들어 그 제 2 축방향 단부에서 폐쇄된) 오리지널 튜브에 의해 먼저 제공될 수 있고, 예를 들어, 다른 방해는 (예를 들어, 바람직하게는 그 제 1 축방향 단부 근처의 상보적인 튜브에 있어서) 밀봉 접착제를 도포하여 제공될 수

있다. 단부(111, 112)는 필터의 유출면과 유입면으로서 역할을 한다. 필터 요소(100)가, 그 일부를 형성하는 필터 시스템의 하우징에 설치될 때, 공기는 바람직하게 이것이 필수는 아니지만, 다수의 사이클론(cyclone)을 포함할 수 있는 예비 세척 필터를 통해 유입면에 공급되며 유출면으로부터 빠져나온다(withdrawn).

[0055] 마찬가지로, 다른 형태의 필터 매체 팩(110)은 시트 형태로 제공되는 매체를 롤업하는 단계를 포함함으로써 얻어질 수 있다.

[0056] 에어 필터 요소(100)는 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112) 중 적어도 하나에 배열되는 가이딩 림(120)을 더 포함한다. 바람직하게는, 가이딩 림(120)은 도시된 경우에서와 같이 양측면(111, 112)에 존재한다. 적어도 하나의 그러한 가이딩 림(120)은 방사 방향으로 배향된 밀봉면 또는 적어도 하나의 방사 방향으로 배향된 구성 요소, 예를 들어 외향하여 방사 방향으로 배향된 구성 요소를 갖는 밀봉면을 포함한다. 또한, 이는 축방향 구성 요소를 가질 수 있다. 적어도 방사 방향 구성 요소를 갖는 방사 방향 밀봉 또는 축 방향 밀봉으로서 작용하는 개스킷(gasket)이 제공될 수 있다.

[0057] 가이딩 림(120)은 필터 요소(100)가 필터 시스템의 유입 및/또는 유출 오리피스와 밀봉식으로 체결할 수 있게 하는 밀봉면을 제공한다. 또한, 가이딩 림은 필터 부재(100)의 구조적 강도에 기여할 수 있으며, (그 형상에 의해 그리고 선택적으로 돌출부, 그루브, 탭 등과 같은 추가 가이딩 요소에 의해) 필터 시스템의 필터 요소(100)를 정확하게 위치시도록 조작자를 보조할 수 있다.

[0058] 가이딩 림(120)은, 그 밀봉면에 배열된 예를 들어 적절한 엘라스토머 또는 폴리우레탄으로 구성된 별도의 밀봉 또는 개스킷(120b)을 갖는, 폴리우레탄 또는 폴리프로필렌을 포함하되 이에 한정되지 않는 (예를 들어 지지 구조일 수 있는) 강성 플라스틱 재료(120a)를 포함할 수 있다. 대안적으로, 가이딩 림(120)은, 밀봉, 특히 폴리우레탄과 같은 적절한 엘라스토머의 역할을 할 수 있는 재료로 구성될 수 있다.

[0059] 가이딩 림(120)은 별도로 제조되며 필터 매체 팩(110)에 부착될 수 있거나, 선택된 재료의 용융 및 경화 특성이 이를 허용할 경우 제 위치에 몰딩(즉, 필터 매체 팩(110)상에 오버몰딩)될 수 있다.

[0060] 도시된 경우에, 평면도에서 볼 때 에어 필터는 가늘고 긴 형상을 갖는다. 각각의 가이딩 림(120)의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함한다. 본 목적을 위한 평면도의 배향을 참조하면, 윤곽의 좌측면(120c) 및 우측면(120d)은 (필터 요소의 외측에서 볼 때) 볼록하되, 윤곽의 상측면(120e) 및 하측면(120f)(길이방향 측)은 오목한 중심부(120e, 120f)를 포함하는 것을 도시된 경우에 명확하게 알 수 있다. 도시된 경우에, (평면인 측면(111, 112)에 평행하는 임의의 평면의 단면으로 볼 때) 필터 매체 팩(110)의 윤곽은 가이딩 림(120)의 전체 둘레에 상응(즉, 거의 일치)한다.

[0061] 도 2는 제 1 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 나타낸다. 필터 매체 팩 (110)은 튜브 형상을 갖고, 즉, 그 형상은 중공 중심부 주변에서 그 자체가 닫히며, 필터 매체 팩(110)의 외부 윤곽과 실질적으로 기하학적으로 유사한 코어(130)를 포함한다. 도 2는 필터 매체(110)의 중심에 배치될 코어(130) 및 필터 매체(110)의 각 측 상의 가이딩 림(120)을 도시한다. 가이딩 림은 예컨대 롤업된 필터 매체 팩(110)의 텔레스코픽한 변형을 피하기 위하여, 관련 측면(111, 112))의 부분을 덮는 요소(125)에 포함될 수 있고; 구조적 강성을 증가시키기 위하여, 요소(125)는 코어(130)를 정위치에 유지하는 것을 도울 수 있다.

[0062] 도 3은 제 1 실시 예에 따른 필터 요소(100)를 제조하는 제 1 방법을 개략적으로 도시한다. 상기 방법은 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖는 필터 매체 팩(110)을 생성하도록 일정한 폭을 갖는 한 길이의 필터 매체를 롤업하는 단계를 포함하며, 제 1 측면(111)과 제 2 측면(112)은 평행한다. 롤업하는 단계는, 원하는 둘레와 실질적으로 기하학적으로 유사한 형상을 갖는 코어(130)를 중심으로 한 길이의 필터 매체를 롤링하는 단계를 포함한다. 충분히 타이트한 권선을 달성하기 위하여, 시트는 적절한 장력하에 유지되며 적절하게 배열된 왕복운동하는(reciprocating) 롤러(151 내지 154)에 의해 코어(130)상으로 그리고 후속하여 증가하는 팩 상으로 가압된다. 접착제(미도시)는 연속하는 층들을 함께 유지하도록 시트에 도포된다.

[0063] 원하는 형상 및 사이즈의 필터 매체 팩(110)이 얻어지면, 상기 기재된 바와 같은 가이딩 림(120)은 제 1 측면(111)과 제 2 측면(112) 중 적어도 하나(도 3에 미도시)에 배열된다.

[0064] 도 4 내지 도 4b는 제 1 실시예에 따른 필터 요소를 제조하는 제 2 방법을 개략적으로 도시한다.

[0065] 예비 단계(미도시)에서, 일정한 폭을 갖는 한 길이의(a length of) 필터 매체는 타원형 또는 장박형(obround) 권선 코어 둘레로 롤업되어서, 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖는 필터 매체 팩(110) - 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112)은 평행함 - 을 생성한다. 권선 코어가 타원형 또는 장

박형이기 때문에, 필터 매체 시트의 인장 및 가압은 도 3에 도시된 경우보다 덜 복잡하다. 권선 동작 중에, 연속하는 층들을 함께 유지하기 위해 시트에 접착제가 도포된다. 권선 코어로부터 제거된 후에, 생성된 필터 매체 팩(110)은 오목부가 없는 가늘고 긴 형상 및 중공 중심을 갖는다.

[0066] 제 1 단계(1010)에서, 실질적으로 기하학적으로 유사하여 원하는 윤곽 형상을 나타내는 코어(130)가 필터 매체 팩(110)의 상기 중공 중심에 삽입된다. 제 2 단계(1020)에서, 코어(130)를 갖는 필터 매체 팩(110)은 윤곽의 원하는 오목부에 상응하는 돌출부를 갖는 적절하게 성형된 프레스-몰드(160) 내에 배치된다. 제 3 단계(1030)에서, 프레스-몰드(160)는 필터 매체 팩(110)을 원하는 형상으로 가압하도록 폐쇄된다. 이러한 변형은 부득이하게 필터 매체 팩(110)의 필터 매체의 층들의 슬라이딩을 야기하므로, 이러한 단계는 바람직하게 도포된 접착제가 완전히 경화되기 전에 완료되어야 한다.

[0067] 후속 단계(미도시)에서, 전술한 가이딩 림(120)은 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112) 중 적어도 하나에 배치된다.

[0068] 본 발명에 따른 필터 요소의 제 2 실시 예를 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한다. 이 실시 예는 제 1 실시 예의 요소와 다른 요소를 강조하여 설명될 것이다.

[0069] 도 5 내지 도 5b는 본 실시 예의 평면도(왼쪽 위), 단면(왼쪽 아래), 사시도(오른쪽)를 제시한다.

[0070] 도시된 에어 필터 요소(100)는 2개의 별도로 롤-업된 길이의 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩(110)을 포함한다. 생성된 필터 매체 팩(110)는 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖고 이들은 서로 평행하다. 전술한 바와 같이, 필터 매체는 바람직하게는 "홈형 필터 매체" 타입이다.

[0071] 에어 필터 요소(100)는 상기 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112) 중 적어도 하나에 배치된 가이딩 림(120)을 더 포함한다. 바람직하게는, 가이딩 림(120)은 도시된 바와 같이 양 측면(111, 112) 모두에 존재한다. 도시된 필터 매체 팩(110)이 2개의 별도로 롤업된 길이의 필터 매체로 구성되므로, 가이딩 림(120)은 하나의 팩을 형성하도록 이러한 2개의 롤을 함께 유지하는 추가 기능을 갖는다.

[0072] 도시된 경우에서, 에어 필터 부재(100)는 가늘고 긴 형상을 갖는다. 각각의 가이딩 림(120)의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함한다. 본 목적을 위한 평면도의 배향을 참조하면, 윤곽의 좌측면(120c) 및 우측면(120d)은 (필터 요소의 외측에서 볼 때) 볼록(convex)하되, 윤곽의 상측면(120e) 및 하측면(120f)(길이방향 측)은 오목한(concave) 중심부(120e, 120f)를 포함하는 것을 도시된 경우에 명확하게 알 수 있다. 도시된 경우에, 필터 매체 팩(110)의 윤곽은 가이딩 림(120)의 둘레의 볼록부에 상응(즉, 거의 일치)한다. 그러나, 오목부(120e, 120f)가, 2개의 롤의 매체가 서로 만나는 곳에 위치되면, 필터 매체 팩(110)의 윤곽은 이러한 부분의 가이딩 림(120)의 둘레를 엄격하게 따르지 않는다.

[0073] 도 6은 제 2 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 나타낸다. 필터 매체 팩(110)은 2개의 튜브형 실린더, 즉 중공 중심을 갖는 실린더들로 구성되며 상응하는 원통형 코어(130)들을 포함한다. 도 6은 또한 필터 매체(110)의 롤들을 함께 유지하고 필터 매체(110)의 롤들의 중심에 코어(130)들을 위치시키는 필터 매체(110)의 각 측 상의 가이딩 림(120)을 도시한다.

[0074] 본 발명에 따른 필터 요소의 제 3 실시 예가 도 7 내지 도 8 을 참조하여 설명될 것이다. 이 실시 예는 제 1 실시 예와 다른 요소를 강조하여 설명될 것이다.

[0075] 도 7 내지 도 7b은 본 실시예의 평면도(왼쪽 위), 단면도(왼쪽 아래), 본 실시 예의 사시도(오른쪽)를 각각 제시한다.

[0076] 도시된 에어 필터 요소(100)는 롤-업된 길이의 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩(110)을 포함한다. 필터 매체 팩(110)는 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖고 이들은 서로 평행하다. 다시, 필터 매체는 바람직하게는 "홈형 필터 매체" 타입이다.

[0077] 에어 필터 요소(100)는, 상기 제 1 측면(111) 및 상기 제 2 측면(112)의 적어도 하나에 배열된 가이딩 림(120)을 더 포함한다. 바람직하게는, 가이딩 림(120)은 도시된 경우와 마찬가지로 양 측면(111, 112)에 존재한다.

[0078] 도시된 경우에서, 에어 필터 부재(100)는 가늘고 긴 형상을 갖는다. 각각의 가이딩 림(120)의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함한다. 본 목적을 위한 평면도의 배향을 참조하면, 윤곽의 좌측면(120c) 및 우측면(120d)은 (필터 요소의 외측에서 볼 때) 볼록(convex)하되, 윤곽의 상측면(120e)은 직선이며 윤곽의 하측면(120f)은 오목한(concave) 중심부(120f)를 포함하는 것을 도시된 경우에 명확하게 알 수 있다. 도

시된 경우에, 필터 매체 팩(110)의 윤곽은 가이딩 림(120)의 둘레의 볼록부에 상응(즉, 거의 일치)한다.

[0079] 도 8은 제 1 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 나타낸다. 필터 매체 팩(110)은 튜브 형상을 갖고, 즉, 그 형상이 중공 중심 둘레를 폐쇄하며, 필터 매체 팩(110)의 외측 윤곽에 실질적으로 기하학적으로 유사한 코어(130)를 포함한다. 도 8은 필터 매체(110)의 중심에 배치될 코어(130) 및 필터 매체(110)의 각 측 상의 가이딩 림(120)들을 도시한다.

[0080] 본 발명에 따른 필터 요소의 제 4 실시 예가 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명될 것이다. 이 실시 예는 제 1 실시 예와 상이한 요소를 강조하여 설명될 것이다.

[0081] 도 9 내지 도 9b는 본 실시예의 평면도(왼쪽 위), 단면도(왼쪽 아래), 본 실시 예의 사시도(오른쪽)를 각각 제시한다.

[0082] 도시된 에어 필터 요소(100)는 롤-업된 길이의 필터 매체를 포함하는 필터 매체 팩(110)을 포함한다. 필터 매체 팩(110)은 서로 평행한, 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖는다. 필터 매체는 다시 바람직하게는 "홈형 필터 매체"유형이다.

[0083] 에어 필터 요소(100)는 상기 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112) 중 적어도 하나에 배치된 가이딩 림(120 을 더 포함한다. 바람직하게는, 가이딩 림(120)은 설명된 경우와 마찬가지로, 양 측면(111, 112)에 존재한다.

[0084] 도시된 경우에서, 에어 필터 부재(100)는 가늘고 긴 형상을 갖는다. 각각의 가이딩 림(120)의 둘레는 적어도 하나의 볼록부 및 적어도 하나의 오목부를 포함한다. 본 목적을 위한 평면도의 배향을 참조하면, 윤곽의 상측면(120e), 좌측면(120c) 및 우측면(120d)은 (필터 요소의 외측에서 볼 때) 볼록(convex)하되, 윤곽의 하측면(120f)은 오목한(concave) 중심부(120f)를 포함하는 것을 도시된 경우에 명확하게 알 수 있다. 도시된 경우에, 필터 매체 팩(110)의 윤곽은 가이딩 림(120)의 전체 둘레에 상응(즉, 거의 일치)한다.

[0085] 도 10은 제 1 실시 예에 따른 필터 요소의 분해도를 나타낸다. 필터 매체 팩(110)은 완전히 충전되고, 즉, 중공 중심을 갖지 않으며, 이 경우 코어는 존재하지 않는다. 도 10은 필터 매체(110)의 각 측 상의 가이딩 림(120)을 도시한다.

[0086] 도 11 내지 도 11a는 제 4 실시 예에 따른 필터 요소를 제조하는 방법을 개략적으로 도시한다.

[0087] 예비 단계(미도시)에서, 일정한 폭을 갖는 한 길이의 필터 매체는 원통형 권선 코어 둘레로 롤업되어서, 실질적으로 평면인 제 1 측면(111) 및 실질적으로 평면인 제 2 측면(112)을 갖는 필터 매체 팩(110) - 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112)은 평행함 - 을 생성한다. 권선 코어가 원통형이기 때문에, 필터 매체 시트의 인장은 도 3에 도시된 경우보다 덜 복잡하다. 권선 동작 중에, 연속하는 층들을 함께 유지하기 위해 시트에 접착제가 도포된다. 권선 코어로부터 제거된 후에, 생성된 필터 매체 팩(110)은 오목부가 없는 원통형 형상 및 중공 중심을 갖는다.

[0088] 제 1 단계(2010)에서, 중공 중심을 갖는 필터 매체 팩(110)은 윤곽의 원하는 형상에 상응하는 돌출부 및 캐비티를 갖는 적절하게 성형된 프레스-몰드(160) 내에 배치된다. 제 2 단계(2020)에서, 프레스-몰드(160)는 필터 매체 팩(110)을 원하는 형상으로 가압하도록 폐쇄된다. 이러한 변형은 부득이하게 필터 매체 팩(110)의 필터 매체의 층들의 슬라이딩을 야기하므로, 이러한 단계는 바람직하게 도포된 접착제가 완전히 경화되기 전에 완료되어야 한다.

[0089] 후속 단계(미도시)에서, 전술한 가이딩 림(120)은 제 1 측면(111) 및 제 2 측면(112) 중 적어도 하나에 배치된다.

[0090] 도 12 및 도 12a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 에어 필터 요소를 포함하는 에어 필터 시스템의 2개의 사시도를 제시한다. 도 13 및 도 13a는 도 12 및 도 12a에 도시된 에어 필터 시스템의 에어 필터 요소의 2개의 사시도를 제시한다. 보편성을 잃지 않고, 도 12, 도 12a, 도 13 및 도 13a에 도시된 에어 필터 요소는 코어가 없는 콩팥 형상의 또는 콩 형상의 필터 매체 팩(110)을 갖는다. 일 단부에서, 밀봉면을 갖는 가이딩 림(120)이 제공된다. 다른 단부에서, 핸들(170)은 윤곽의 오목부에 걸쳐 제공된다. 핸들은 윤곽의 오목부를 브릿징하는 재료의 바 또는 스트림을 제공하여 매우 단순하게 얻어질 수 있으므로, 핸들 뒤의 캐비티에 사람의 손가락을 미끄러뜨려서 사람 조작자에 의해 쉽게 파지될 수 있다. 핸들은 필터 요소의 제조 후에 플렉서블해지고 부착될 수 있다. 예를 들어, 이것은, 오목부에서 그의 외측 보호 층 또는 매체 팩의 외 측 상에 붙여질 수 있다. 실제로, 본 발명의 특정 실시 예들에서, 필터 매체 팩의, 쉘(shell)로도 불리는 엔벨로프 또는 추가 보호 층이 그 방사 방향 외표면 둘레에 제공될 수 있다. 보호 층 또는 엔벨로프는 매체 팩의 한정된 길이에 걸쳐서 또는 전체 길이에 걸

쳐서 연장하고, 매체 팩의 강성 또는 더 강성인 하우징을 제공할 수 있다. 이러한 보호 층은 플라스틱과 같은 단단한 물질로, 또는 예를 들어, 보호 카드보드(cardboard)로 구성될 수 있다. 제조 처리에 따라, 핸들은 또한 보호 엔벨로프와 일체형으로 형성될 수 있다. 또한, 보호 엔벨로프 또는 쉘은 가이딩 림 또는 가이딩 림에 포함된 지지 구조와 일체형으로 형성될 수 있다.

[0091] 상기 표시된 바와 같이, 필터 매체 팩은 바람직하게는 튜브 형상을 갖는다. "실질적으로 튜브형"이라는 용어는, (중심에 코어 또는 빈 공간을 갖거나 갖지 않는) 한 길이의 필터 매체를 롤링하여 얻어진 형상, 튜브로서 주름진 필터 매체를 배열하여 얻어진 형상 및 상기 언급된 개념으로 실질적으로 튜브형인 다수의 유닛을 조합하여 얻어진 형상을 포함하도록 사용된다. 실질적으로 튜브 형상은 하나 이상의 핀치(pinch) 및/또는 밴드(bend)를 포함할 수 있다. 도 14 내지 도 17은, 필터 매체 팩이 본 발명의 실시예에 배열될 수 있는 다양한 실질적으로 튜브형인 형상의 스케치를 제공한다. 스케치의 목적은 필터 매체 팩 및/또는 관련된 가이딩 림의 상이한 윤곽을 설명하기 위한 것이므로, 스케치는 코어 없이, 보편성의 손실 없이 실질적인 필터 매체 팩만을 도시한다. 당업자는, 도시된 형상들이 또한 코어를 갖거나 갖지 않는 필터 매체의 하나 이상의 유닛(예를 들어, 롤)을 조합하여 얻어질 수 있음을 이해할 것이다.

[0092] 도 14는 실질적으로 튜브형인 필터 매체 팩(110)을 포함하고 가이딩 림(120)을 포함하는 에어 필터 요소(100)의 예시의 스케치이며, 이것의 형상은, 렘니스케이트(lemniscate), 8자-형상 또는 "땅콩" 형상을 대략적으로 생성하는, 그 긴 축에 가로인 방향으로 양측으로 핀칭(pinched)되는 타원형으로 기재될 것이다. 도시된 바와 같이, 필터 매체 팩(110)의 둘레와 가이딩 림(120)의 둘레는 2개의 오목한 세그먼트 또는 부분에 의해 상호 연결되는 2개의 볼록한 세그먼트 또는 부분을 갖는다.

[0093] 도 15는 실질적으로 튜브형인 매체 팩(110)을 포함하고 가이딩 림(120)을 포함하는 에어 필터 요소(100)의 예시의 스케치이고, 이것의 형상은 단일 밴드를 갖는 타원형으로 기재될 수 있다. 도시된 바와 같이, 필터 매체 팩(110)의 둘레와 가이딩 림(120)의 둘레는 하나의 오목한 세그먼트 또는 하나 이상의 볼록한 세그먼트 또는 부분에 의해 상호 연결된 부분을 갖는다.

[0094] 도 16은 실질적으로 튜브형인 필터 매체 팩(110)을 포함하고 가이딩 림(120)을 포함하는 에어 필터 요소(100)의 예시의 스케치이며, 이것의 형상은 S-형상(도시됨) 또는 Z-형상(미도시)을 대략적으로 생성하는 2개의 밴드를 갖는 타원형으로 기재될 수 있다. 도시된 바와 같이, 필터 매체 팩(110)의 둘레와 가이딩 림(120)의 둘레는 2개의 오프셋된 볼록한 세그먼트 또는 부분에 의해 상호 연결되는 2개의 오프셋된 오목한 세그먼트 또는 부분을 갖고 비대칭으로 형성된다.

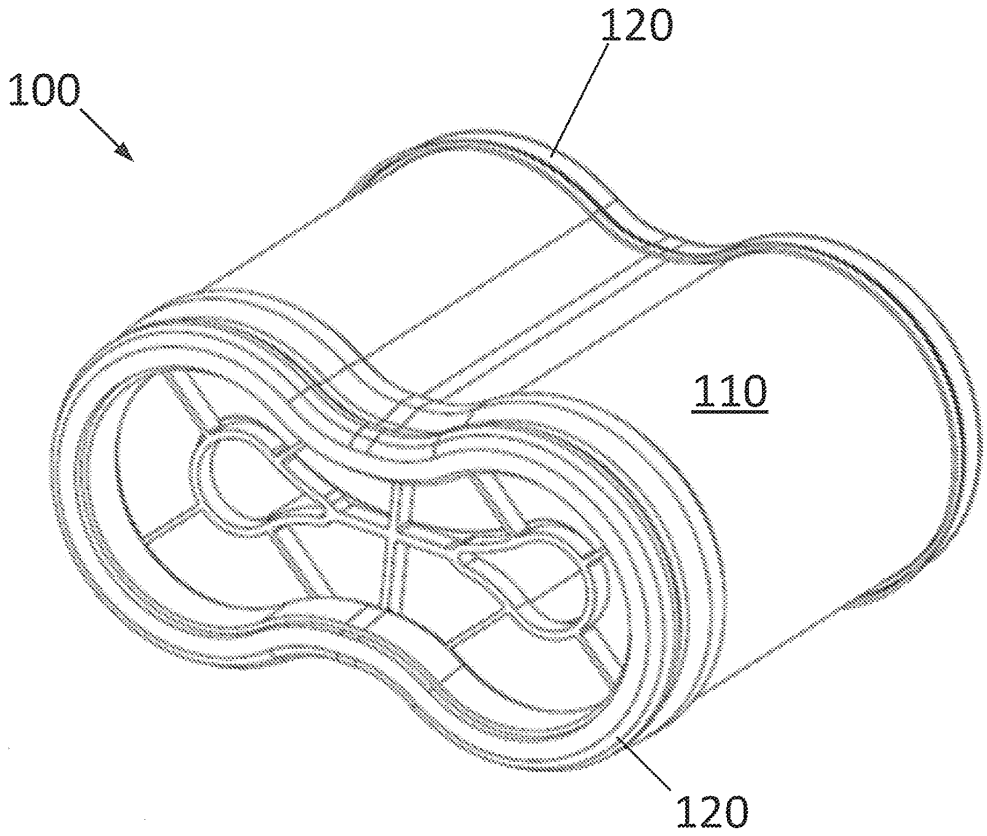
[0095] 도 17은 실질적으로 튜브형인 필터 매체 팩(110)을 포함하고 가이딩 림(120)을 포함하는 에어 필터 요소(100)의 예시의 스케치이며, 이것의 형상은 W-형상을 대략적으로 생성하는 3개의 밴드를 갖는 타원형으로 기재될 수 있다. 도시된 바와 같이, 필터 매체 팩(110)의 둘레와 가이딩 림(120)의 둘레는 3개의 볼록한 세그먼트 또는 부분에 의해 상호 연결되는 3개의 오목한 세그먼트 또는 부분을 갖는다.

[0096] 당업자는, 튜브형 기본 형상에 대하여 상기 기재된 바와 같이, 다른 적절한 형상은 임의의 수의 "핀치" 및 "밴드"를 조합하여 얻어질 수 있음을 이해할 것이다. 핀치 및 밴드는 대칭 또는 비대칭 형상을 야기하도록 배열될 수 있다.

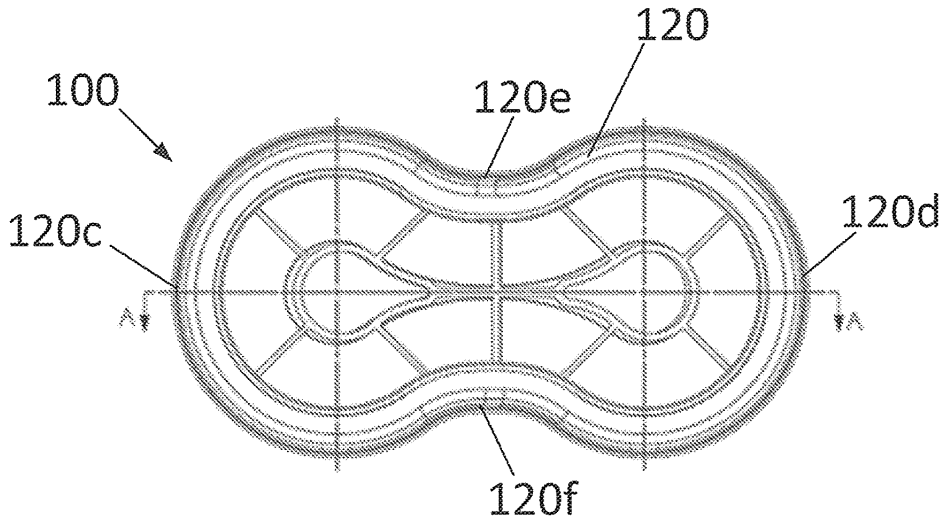
[0097] 본 발명은 특정 실시 예를 참조하여 상기 설명되었지만, 이는 본 발명을 명확히하기 위한 것이며 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것이 아니며, 그 범위는 첨부된 청구 범위를 참조하여 결정될 것이다.

도면

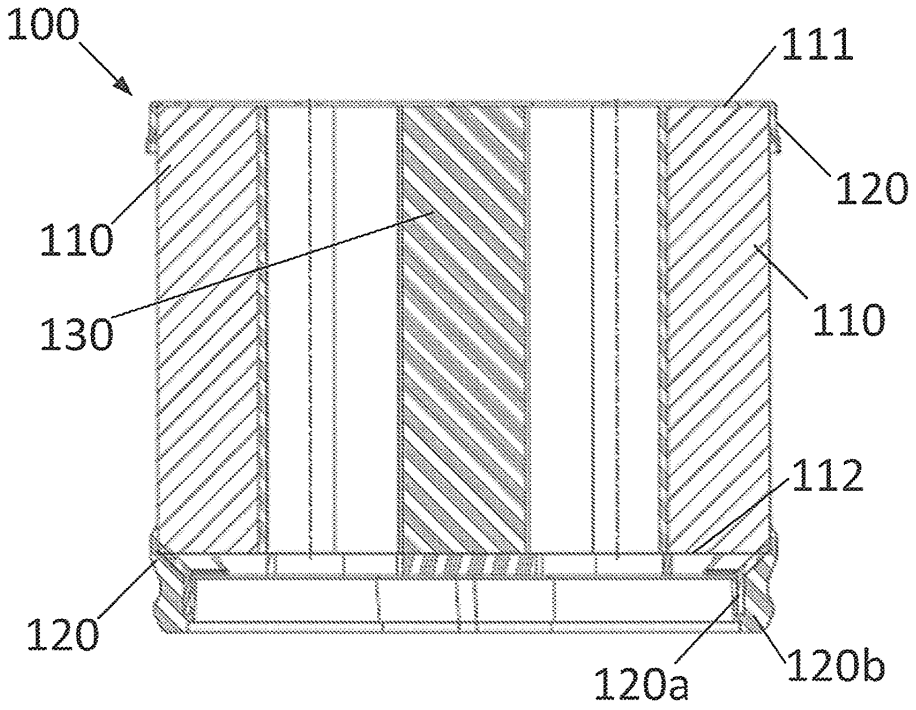
도면1



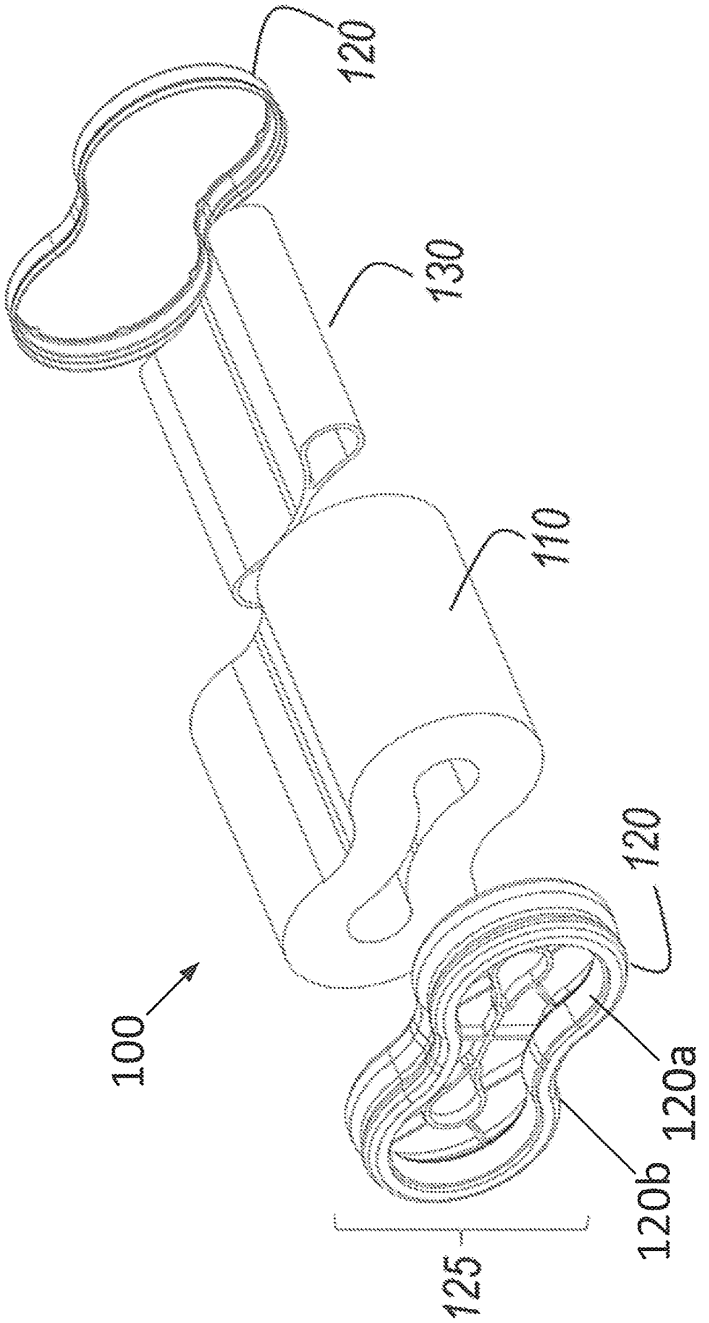
도면1a



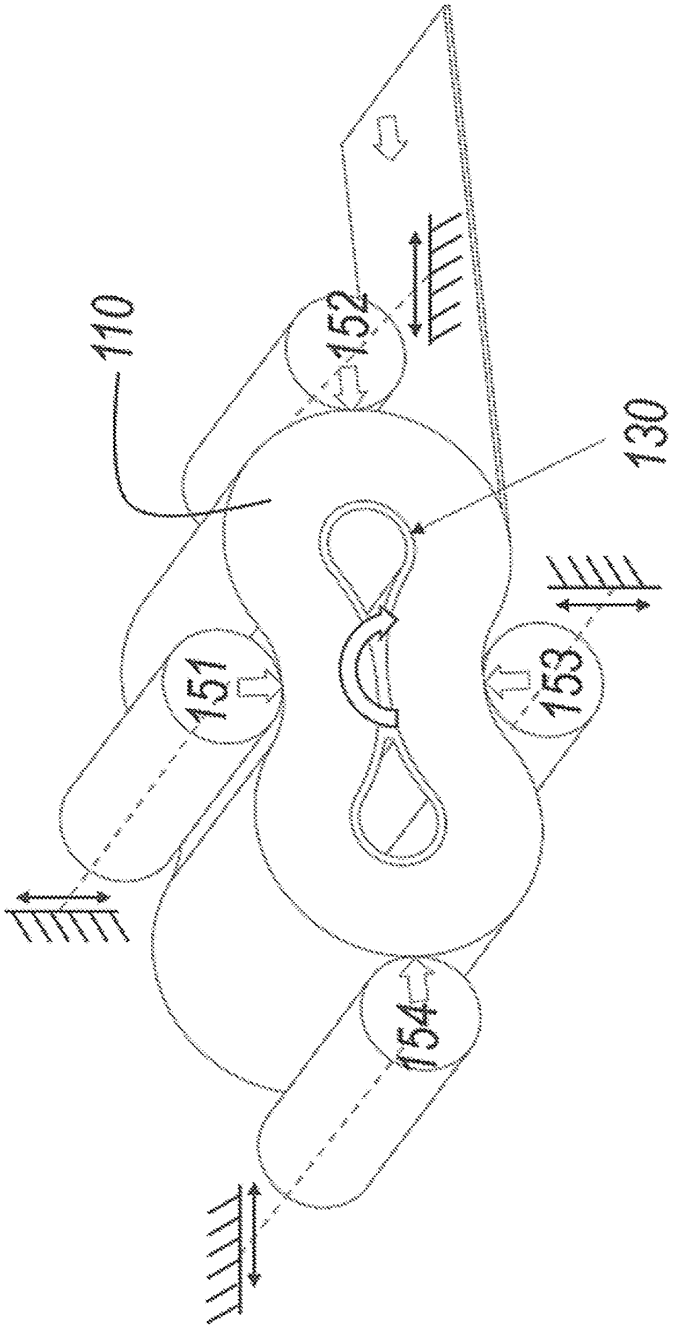
도면1b



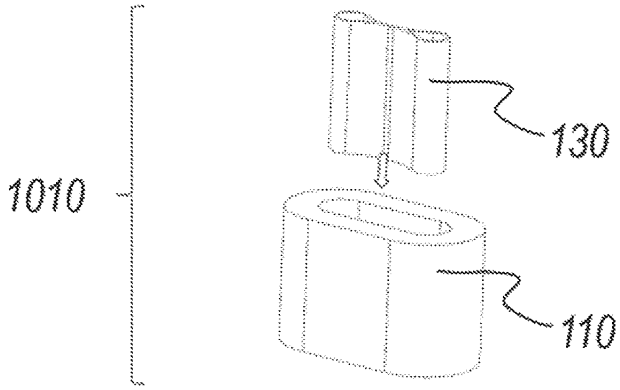
도면2



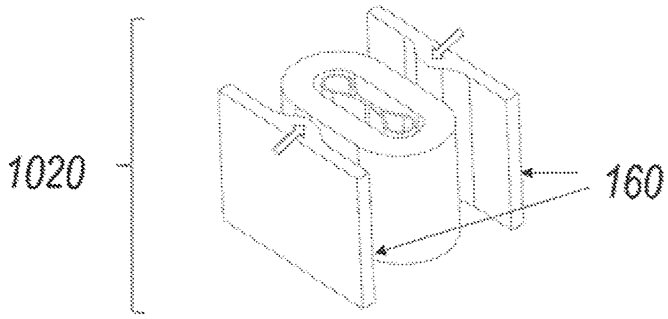
도면3



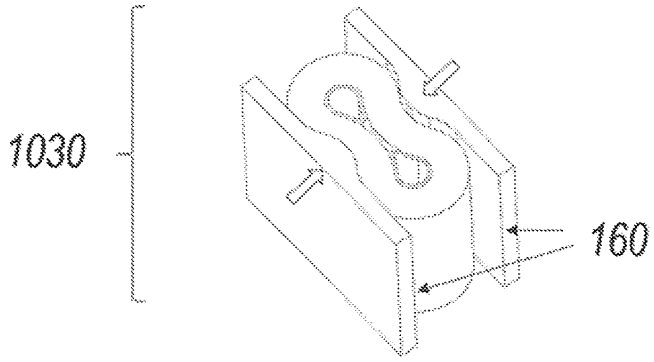
도면4



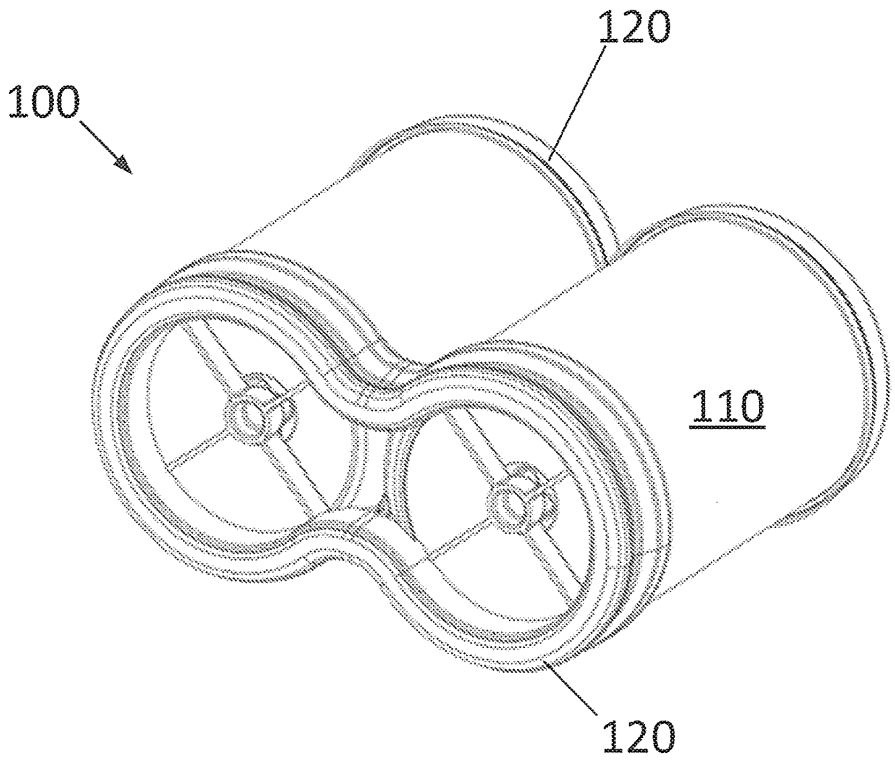
도면4a



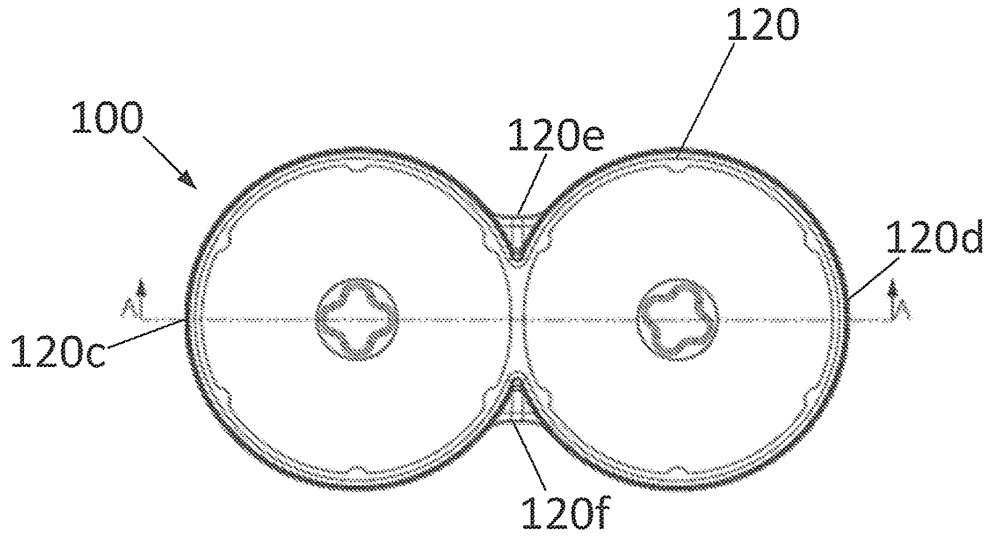
도면4b



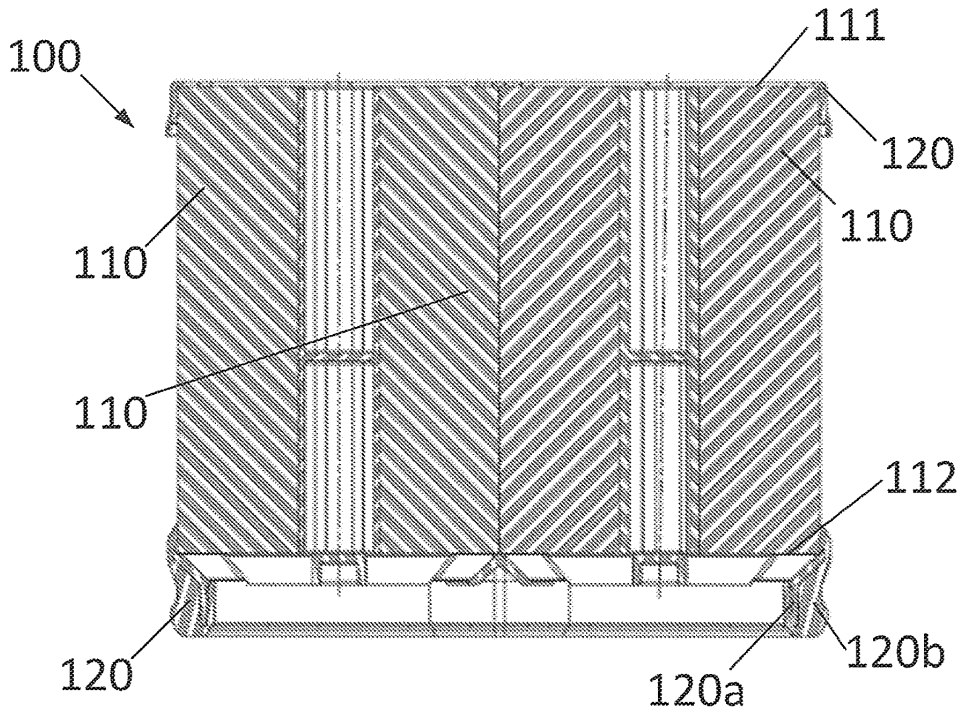
도면5



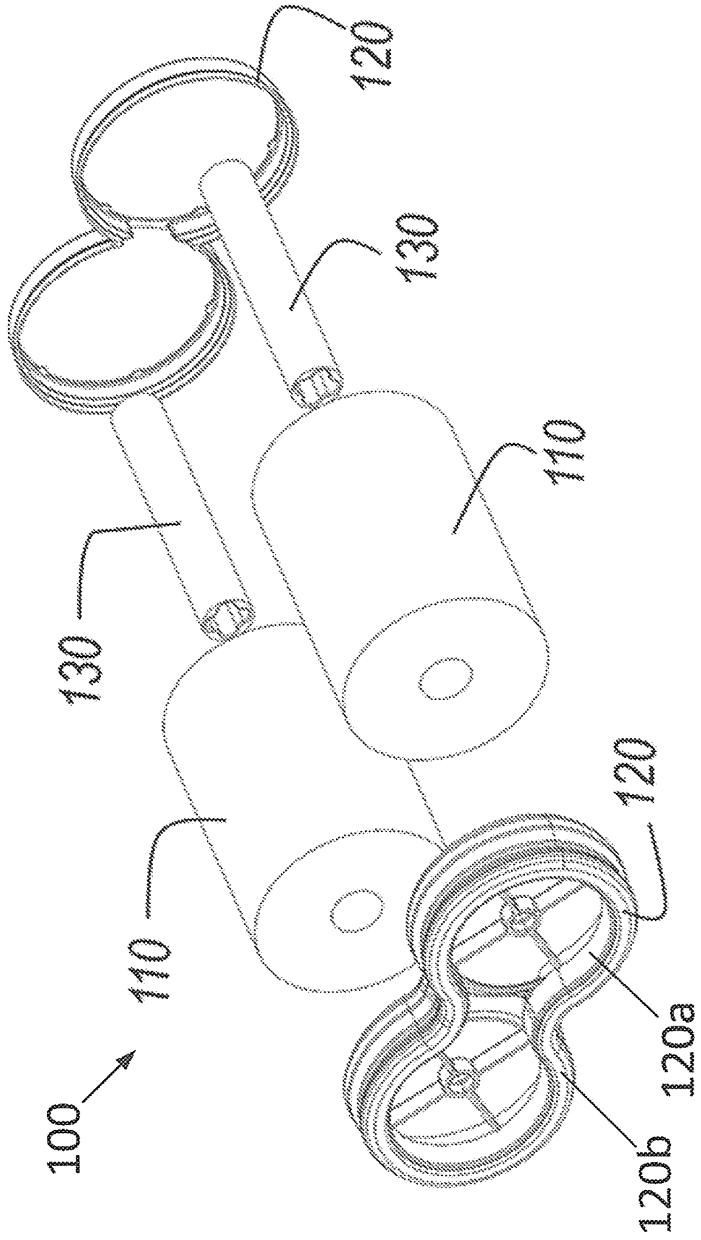
도면5a



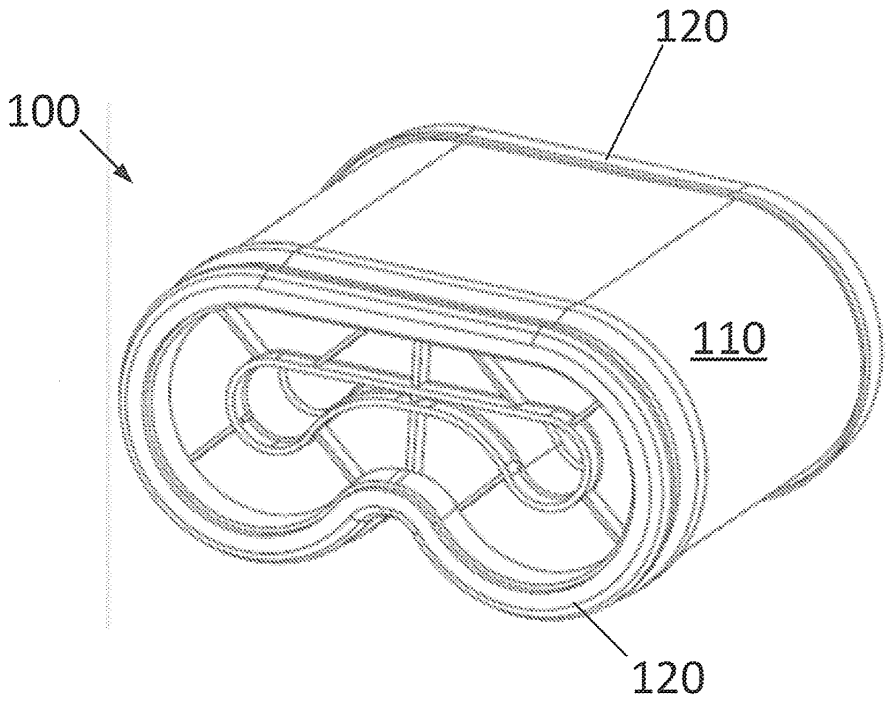
도면5b



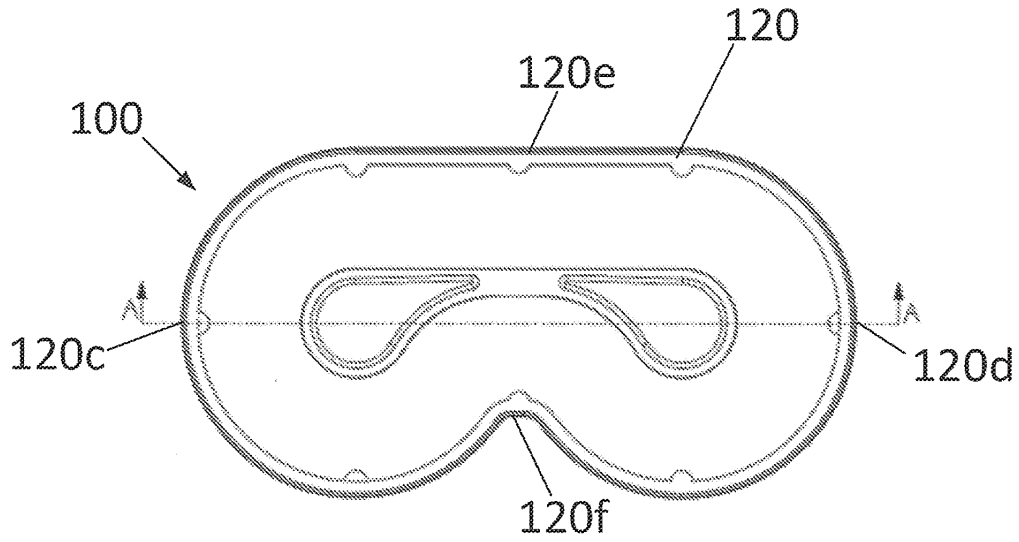
도면6



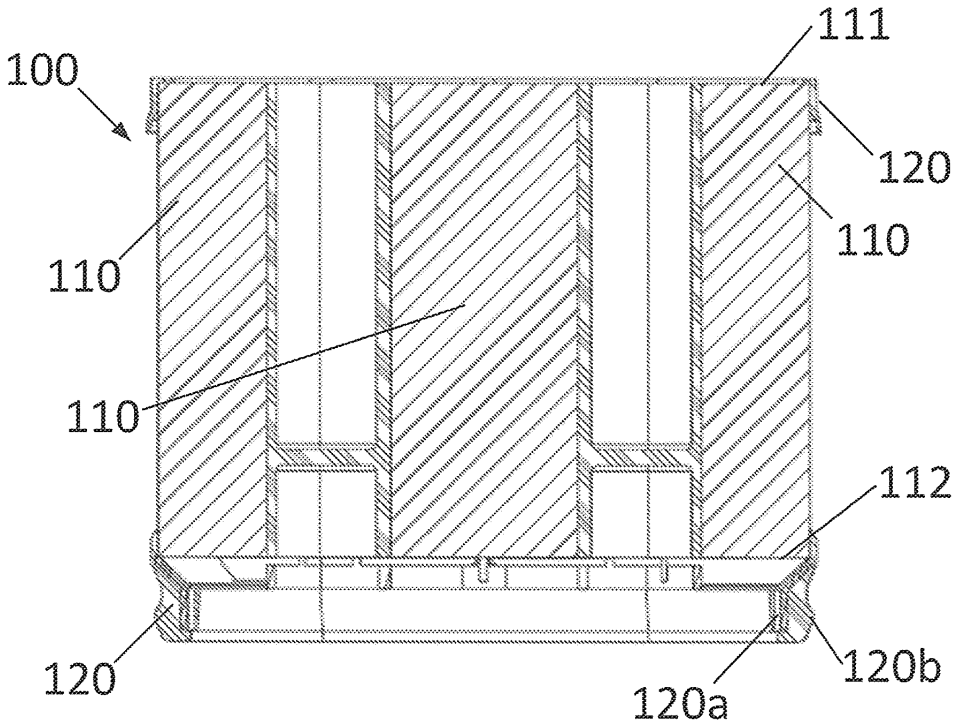
도면7



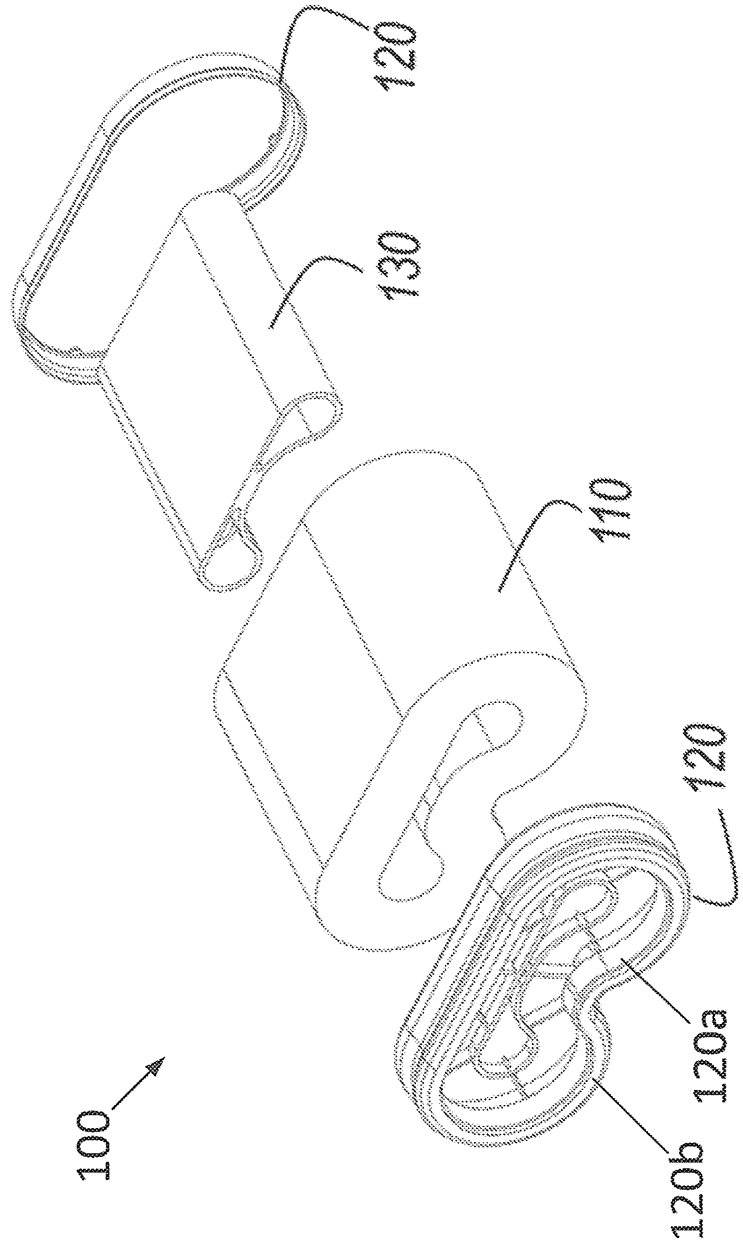
도면7a



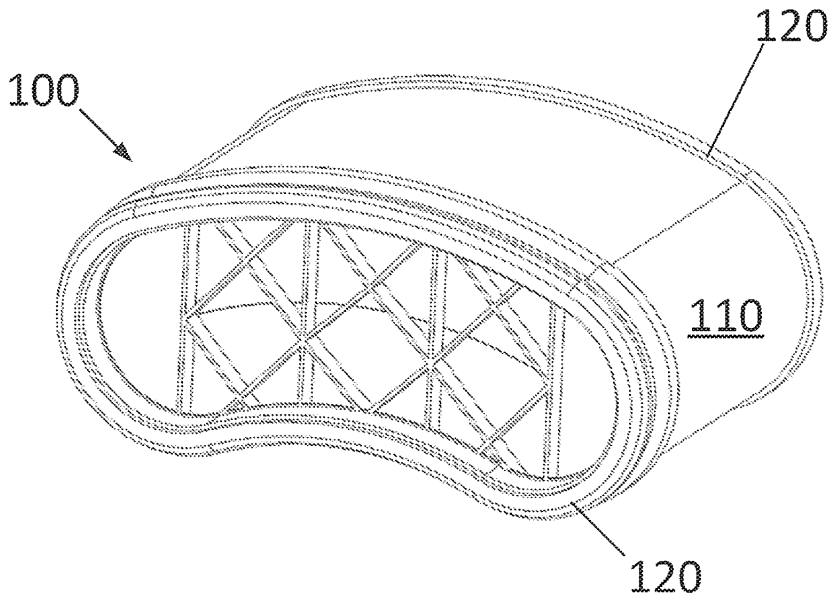
도면7b



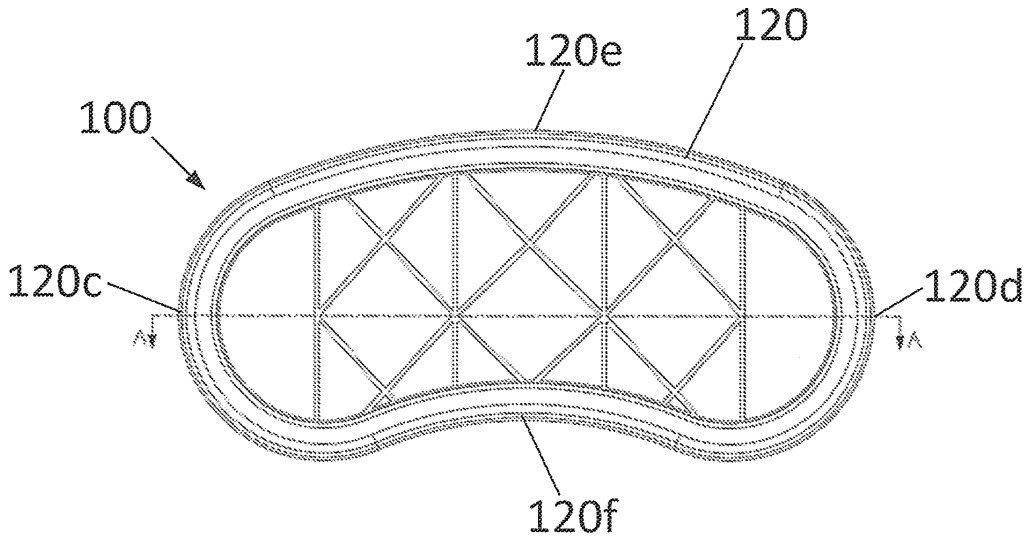
도면8



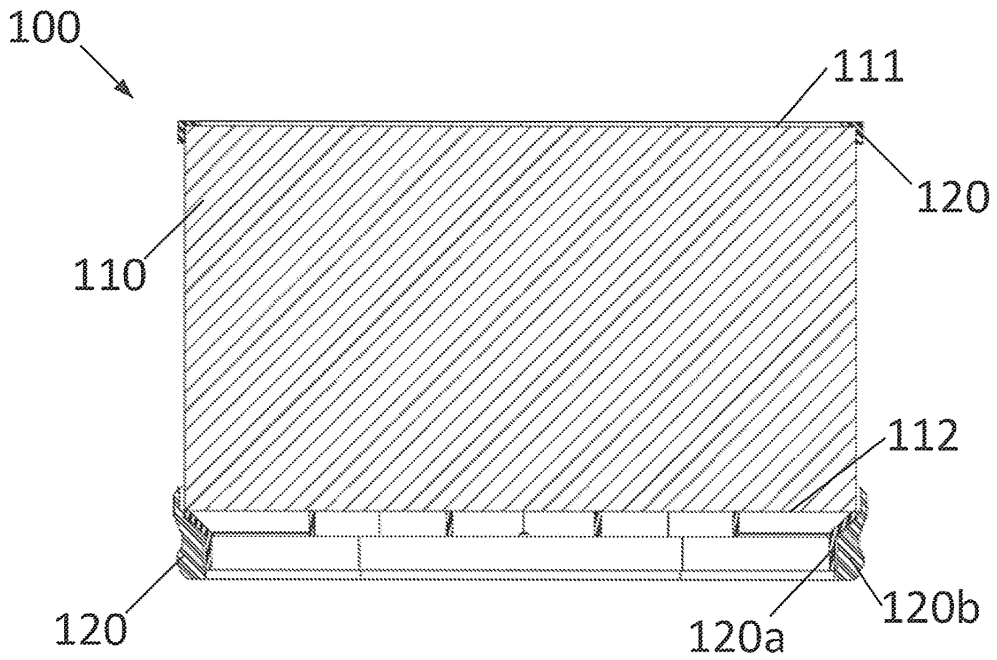
도면9



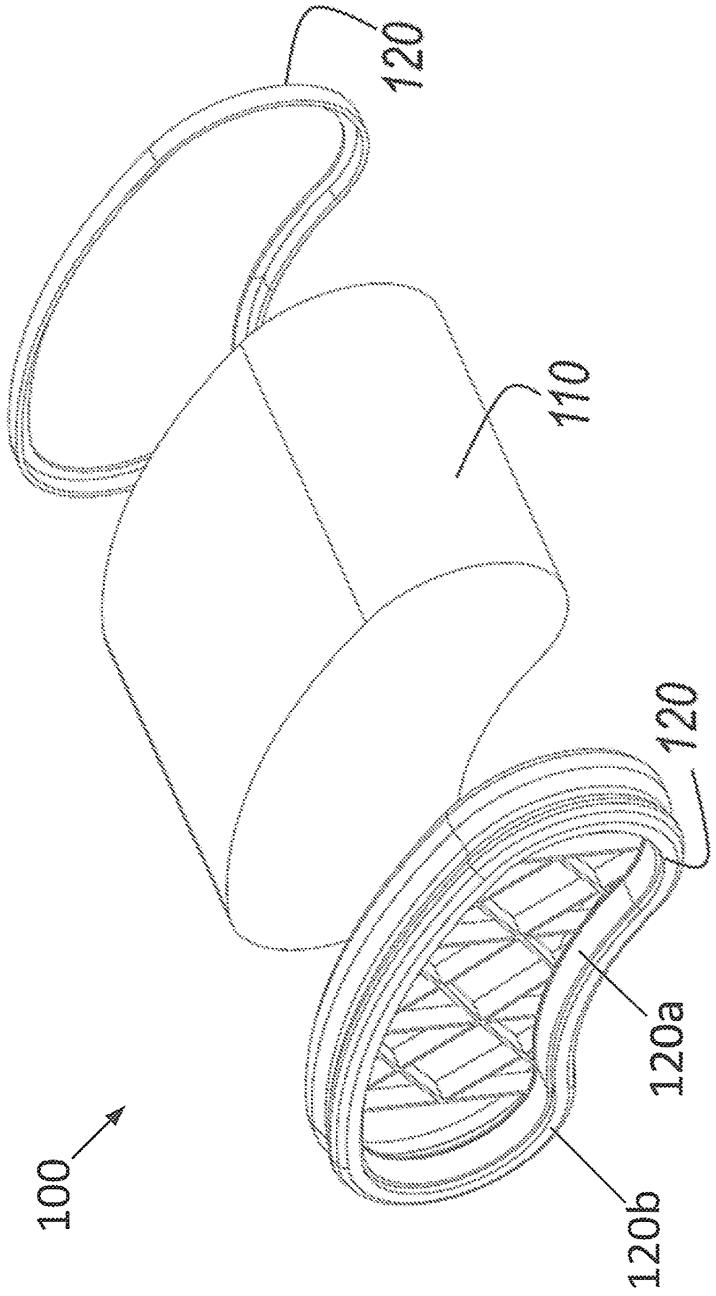
도면9a



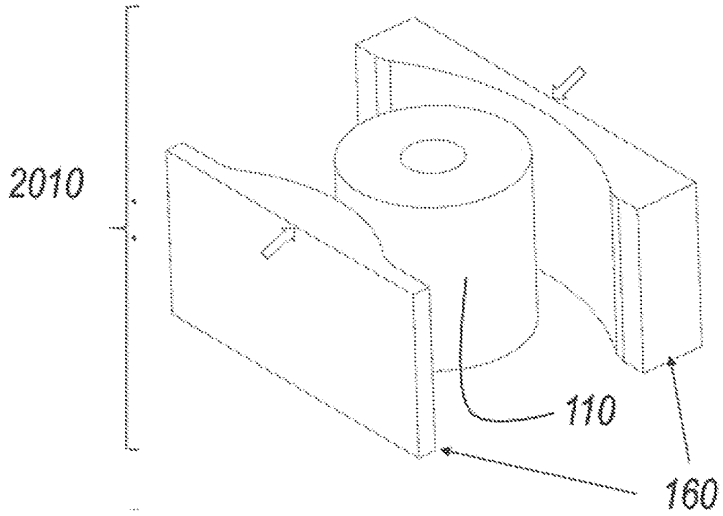
도면9b



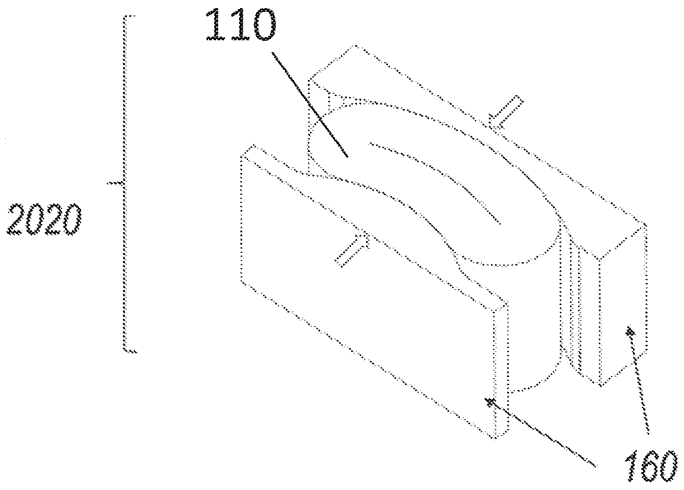
도면10



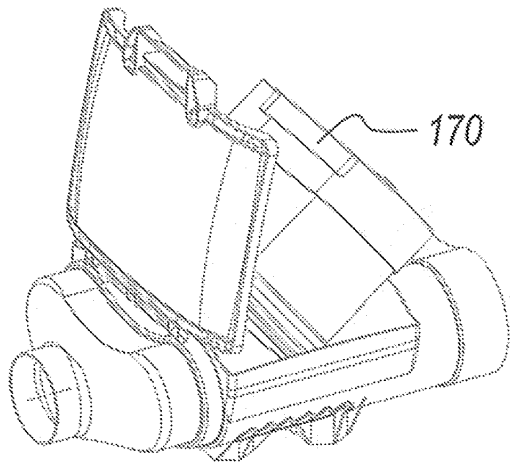
도면11



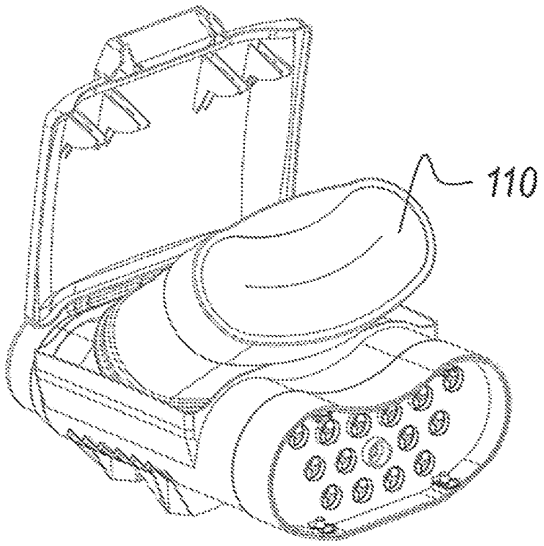
도면11a



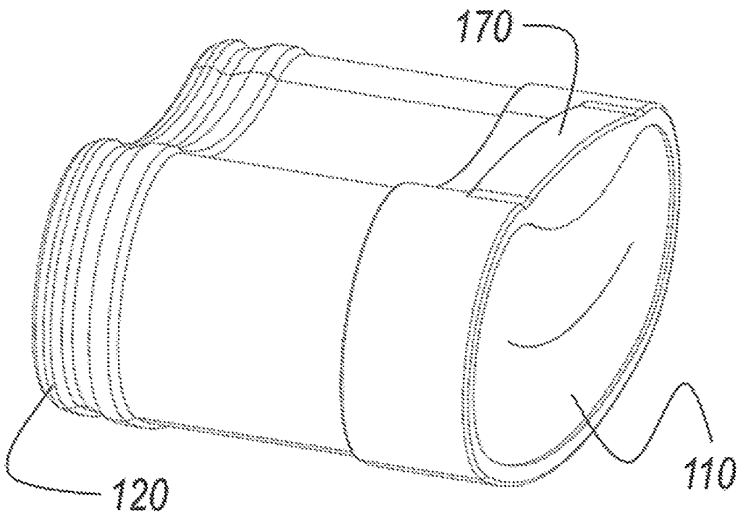
도면12



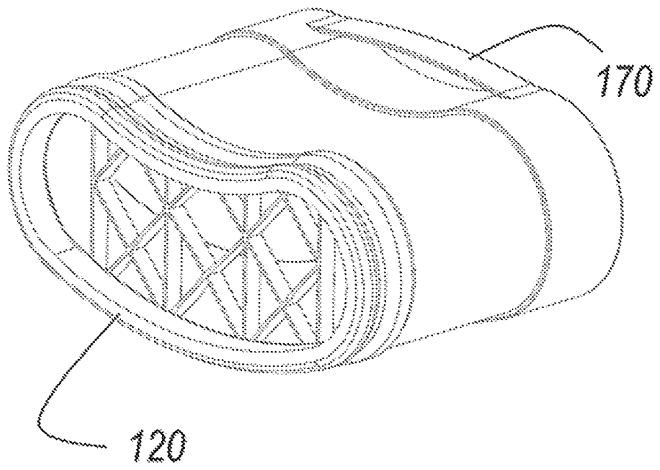
도면12a



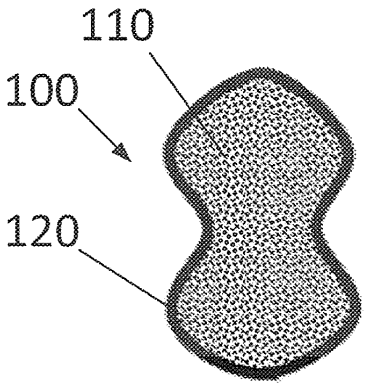
도면13



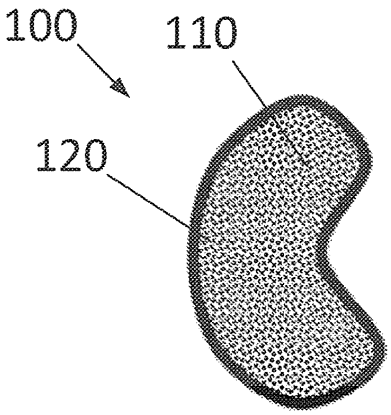
도면13a



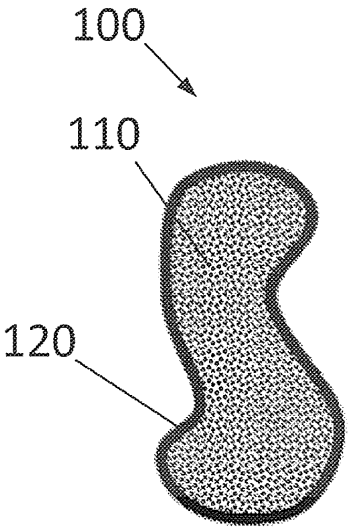
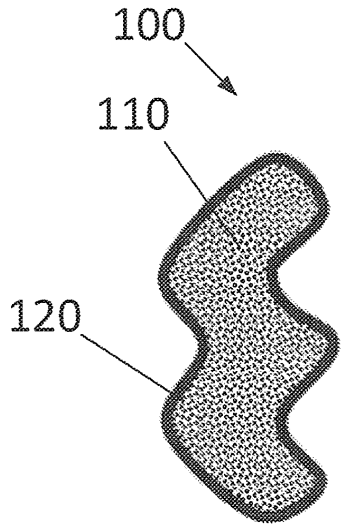
도면14



도면15



도면16



도면17