(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월22일
(11) 등록번호 10-2686602
(24) 등록일자 2024년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 46/00 (2022.01) *B01D 46/24* (2006.01)
B01D 46/42 (2006.01) *B01D 46/52* (2006.01)
F02M 35/02 (2006.01) *F02M 35/024* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 46/0005 (2013.01)
B01D 46/0084 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7033162(분할)
(22) 출원일자(국제) 2018년08월08일
심사청구일자 2023년09월26일
(85) 번역문제출일자 2023년09월26일
(65) 공개번호 10-2023-0146099
(43) 공개일자 2023년10월18일
(62) 원출원 특허 10-2020-7006556
원출원일자(국제) 2018년08월08일
심사청구일자 2021년07월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/045819
(87) 국제공개번호 WO 2019/032707
국제공개일자 2019년02월14일
(30) 우선권주장
62/543,090 2017년08월09일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
공개특허공보 제10-2016-0025563호(2016.03.08.)
1부.*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
도날드슨 컴파니, 인코포레이티드
미합중국 미네소타 55431 블루밍턴 웨스트 94번가 1400
(72) 발명자
기에세케, 스티븐
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피. 오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
라쥐, 토마스 디.
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피. 오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
(유)한양특허법인

심사관 : 정기주

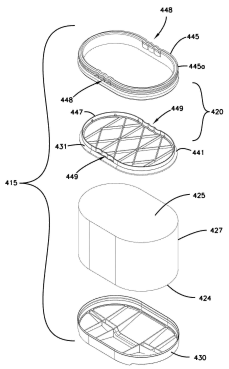
(54) 발명의 명칭 **필터 카트리지, 공기 청정기 조립체, 하우징, 특징부, 구성요소, 및 방법**

(57) 요 약

본 개시 내용에 따라, 공기 청정기 조립체, 하우징, 서비스 가능 필터 카트리지, 및 그와 관련된 특징부, 구성요소, 및 방법이 개시된다. 일반적으로, 특징부는, 서비스 중에, 부적절한 카트리지가 공기 청정기 하우징 내에 설치되는 것을 방지하는데 도움을 주도록 구성되는 시스템에 관한 것이다. 다양한 특징부가 특성화되고, 많은 예에

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도18



서, 카트리지(415)는, 적어도 제1 비-파형 또는 비-돌출부/함몰부 섹션 및 제2 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션을 가지는 반경방향 지향형 밀봉 표면(445a)을 가지는 밀봉 장치(420)를 포함한다. 예들이 구체적으로 도시되고 설명된다.

(52) CPC특허분류
B01D 46/009 (2013.01)
B01D 46/2411 (2013.01)
B01D 46/4227 (2013.01)
B01D 46/527 (2013.01)
F02M 35/0201 (2013.01)
F02M 35/02408 (2013.01)
F02M 35/02416 (2013.01)
F02M 35/0245 (2013.01)
F02M 35/02483 (2013.01)

(72) 발명자
지앙, 가오찌
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피.오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
프로스트, 게르트
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피.오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
크라이사에르츠, 조니
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피.오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
베르스트라에테, 마티예스
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피.오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400
카투르, 바르트
미국, 미네소타 55440-1299, 미네아폴리스, 피.오. 박스 1299, 웨스트 94쓰 스트리트 1400

(56) 선행기술조사문헌
WO2014210541 A1
US20140260143 A1
US20140318092 A1
WO2013063497 A1
JP2015503446 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

공기 필터 카트리지로서,

(a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 단부들을 가지는 매체 팩; 및

(b) 상기 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치를 포함하며,

(i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고;

(ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하고 밀봉 가능하게 주위 구조물에 결합(engage)되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 형성하는, 제1 반경방향 외향 지향형 밀봉 부재를 포함하고;

(iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고;

(iv) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 제1 및 제2 대향된 비-파형(non-wavy) 측면 밀봉 표면 섹션들에 의해 분리된 제1 및 제2 대향된 궁형(arcuate) 밀봉 표면 섹션들을 가지는 수정된 타원형 둘레 형상을 포함하고; 그리고

(v) 상기 제1 및 제2 대향된 궁형 밀봉 표면 섹션들중 적어도 하나는, 상기 둘레 방향의 부분을 따라 연장하는 적어도 2개의 돌출부들 및 3개의 함몰부들을 포함하는 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 반경방향 지향형 부분을 갖는, 공기 필터 카트리지.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

(a) 상기 제1 및 제2 대향된 비-파형 측면 밀봉 표면 섹션들은, 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않으며 상기 제1 및 제2 대향된 비-파형 측면 밀봉 표면 섹션들 내에 함몰부를 갖지 않는, 공기 필터 카트리지.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

(a) 상기 제1 및 제2 대향된 비-파형 측면 밀봉 표면 섹션들은, 서로 평행한, 공기 필터 카트리지.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

(a) 상기 제1 및 제2 대향된 궁형 밀봉 표면 섹션들중 나머지 하나는, 상기 둘레 방향의 부분을 따라 연장하는 적어도 2개의 돌출부들 및 3개의 함몰부들을 포함하는 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 반경방향 지향형 부분을 갖는, 공기 필터 카트리지.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

(a) 상기 2개의, 대향된, 궁형 밀봉 섹션들중 각각의 하나가, 제1 및 제2 단부 돌출부들; 및 제1 및 제2 단부 함몰부들을 포함하고;

(i) 각각의 단부 돌출부는, 적어도 단부 함몰부들 중의 인접한 하나에 의해서, 2개의 대향된 직선형 섹션들 중 인접한 하나로부터 이격되는, 공기 필터 카트리지.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

(a) 상기 2개의, 대향된, 궁형 밀봉 섹션들 중 각각의 하나가, 단부 함몰부들 중의 인접한 하나로부터 대향되는 측면 상의 각각의 단부 돌출부에 인접하는 연관된 중간 함몰부를 포함하고;

(i) 각각의 연관된 중간 함몰부는, 각각의 다음의 인접한 단부 함몰부보다, 상기 돌출부의 최외측 부분으로부터 멀어지는 방향으로 더 큰 연장 깊이를 가지는, 공기 필터 카트리지.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

(a) 상기 매체 팩은 상기 제1 및 제2의, 대향된 단부들 사이의 연장부에서 타원형 횡단면 형상을 가지고;

(i) 상기 타원형 횡단면 형상은, 제1 및 제2 곡선형 단부들을 형성하고 이들 사이에서 연장되는 측면들을 가지며;

(b) 상기 하우징 밀봉 장치는 토출 유동 단부에 배치되고; 그리고

(c) 핸들 장치가 대향된 유입 유동 단부에 인접하여 프리폼 상에 배치되고, 핸들 부재가 상기 제1 및 제2 곡선형 단부들 중 하나와 중첩되는, 공기 필터 카트리지.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

(a) 상기 매체 팩은 플루트형(fluted) 매체를 포함하는, 공기 필터 카트리지.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

(a) 상기 매체 팩은 주름형(pleated) 매체를 포함하는, 공기 필터 카트리지.

청구항 10

공기 청정기 조립체로서,

(a) 본체 및 접근 커버를 포함하는 하우징으로서,

(i) 상기 하우징은 카트리지 밀봉부에 반하여 밀봉하기 위한 파형 섹션을 포함하는 구조적 밀봉 표면을 포함하는, 하우징; 및

(b) 상기 하우징 내에 배치되고 상기 하우징의 상기 구조적 밀봉 표면에 해제 가능하게 밀봉되는 청구항 1에 따른 공기 필터 카트리지를 포함하는, 공기 청정기 조립체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 PCT 국제특허출원으로서 2018년 8월 8일자로 출원된 것이다. 본 개시 내용은, 2017년 8월 9일자로 출원된 미국 가출원 62/543,090의 개시 내용을 편집과 함께 포함한다. 적절한 범위까지 미국 가출원 62/543,090에 대한 우선권을 주장하고; 미국 가출원 62/543,090의 전체 개시 내용은 본원에 참조로 포함된다.

[0002] 본 개시 내용은 통상적으로 내연기관을 위한 흡입 공기와 같은 공기를 여과하는 데에 사용하기 위한 필터 장치에 관한 것이다. 특정의 선택된 예에서, 본 개시 내용은 특히 대향 유동 단부들을 구비한 서비스 가능 카트리지를 사용하는 필터 장치에 관한 것이나; 다른 적용예들도 설명된다. 공기 청정기 장치, 특징부, 및 조립 및 사용 방법이 또한 개시된다.

배 경 기 술

[0003] 공기 스트림은 먼지 및 액체 미립자와 같은 오염 물질을 운반할 수 있다. 많은 경우에, 공기 스트림으로부터 오염 물질의 일부 또는 전부를 여과하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 전동 차량 또는 발전 설비용 엔진을 향한 공기 유동 스트림(예를 들어, 연소 공기 스트림), 가스 터빈 시스템을 향한 가스 스트림, 및 다양한 연소로들을

향한 공기 스트림은 여과되어야 하는 미립자 오염물을 운반한다. 이와 같은 시스템들의 경우, 선택된 오염 물질을 공기로부터 제거하는(또는 공기 중 그 레벨을 감소시키는) 것이 바람직하다. 다양한 공기 필터 장치들이 오염물질 제거를 위해 개발되었다. 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 본 개시에 따르면, 공기 청정기 조립체, 하우징, 서비스 가능한 필터 카트리지 및 특징부, 구성요소, 및 이에 관한 방법이 개시된다. 일반적으로, 특징부는 서비스 중에 부적절한 카트리지가 공기 청정기 하우징 내에 설치되는 것을 방지하도록 구성되는 시스템에 관한 것이다. 원하는 결과를 달성하기 위해 따로따로 또는 함께 사용될 수 있는 다양한 접근방안들이 본원에 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0005] 도 1은 본 개시에 따른 장치에 사용 가능한 제1의 예시적인 매체 유형의 개략적인 부분 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 매체 유형의 일부의 개략적인 확대 단면도이다.

도 3은 도 1 및 도 2의 유형의 매체를 위한 다양한 플루트형 매체 형성부들의 예들의 개략도들을 포함한다.

도 4는 도 1 내지 도 3의 유형의 매체를 제조하는 예시적인 공정의 개략도이다.

도 5는 도 1 내지 도 4의 유형의 매체 플루트들을 위한 선택적인 단부 다트의 개략적인 단면도이다.

도 6은 본 개시에 따른 특징부를 구비한 필터 카트리지에 사용 가능하며, 예를 들어 도 1에 따른 매체의 스트립으로 제조되는 권취형(coiled) 필터 장치의 개략적인 사시도이다.

도 7은 본 개시에 따른 선택된 특징부를 구비한 필터 장치에 사용 가능하며, 예를 들어 도 1에 따른 매체의 스트립으로 제조되는 적층형(stacked) 매체 팩 장치의 개략적인 사시도이다.

도 8은 도 1의 매체에 대한 대안적인 매체를 사용하며, 본 개시에 따른 선택된 필터 카트리지에 대안적으로 사용될 수 있는 필터 매체 팩의 개략적인 유동 단부도이다.

도 8a는 도 8의 도면과 반대편에 있는 개략적인 유동 단부도이다.

도 8b는 도 8 및 도 8a의 매체 팩의 개략적인 단면도이다.

도 9는 본 개시에 따른 특징부를 구비한 필터 카트리지의 매체 팩에 사용 가능한 다른 대안적인 매체 유형의 개략적인 부분 단면도이다.

도 10은 도 9의 매체 유형의 제1 변형예의 개략적인 부분 단면도이다.

도 11a는 본 개시에 따른 다른 사용 가능한 플루트형 시트/대면 시트 조합의 개략적 부분도이다.

도 11b는 매체 팩 내에 도시된 도 11a의 매체의 유형의 부분적인 제2 개략도이다.

도 11c는 본 개시 내용에 따른 장치에서 이용될 수 있는 또 다른 매체 변형예의 개략적인 부분 평면도이다.

도 12는 본 개시 내용에 따른 사용 가능한 매체의 다른 변형예의 개략도이다.

도 12a는 본 개시 내용에 따른 다른 사용 가능한 플루트형 시트/대면 시트 조합의 개략도이다.

도 12b는 도 64에 도시된 사용 가능한 플루트형 시트/대면 시트 조합의 부분의 사시도이다

도 13은 본 개시 내용에 따른 공기 청정기를 포함하는 설비 조립체의 개략도이다.

도 14는 본 개시 내용에 따른 원리를 포함하는 예시적인 공기 청정기 조립체의 개략적 측면도이다.

도 14a는 도 14의 공기 청정기 조립체의 토출 단부 사시도이다.

도 15는 도 14의 공기 청정기 조립체의 개략적 분해도이다.

도 15a는 도 14의 조립체의 개략적인 분해 사시도이다.

도 16은 도 14 내지 도 15의 조립체의 주 필터 카트리지의 유입 단부의 개략적 사시도이다.

도 17은 도 16의 필터 카트리지의 토출 단부의 개략적 사시도이다.

도 18은 도 16 및 도 17의 필터 카트리지의 토출 단부의 개략적 분해 사시도이다.

도 19는 도 16 내지 도 18의 필터 카트리지의 유입 단부의 개략적 분해 사시도이다.

도 20은 도 14 및 도 15의 조립체에서 이용되는 것으로 도시된 선택적인 안전 필터 카트리지의 개략적 사시도이다.

도 21은 도 14 및 도 15의 공기 청정기의 하우징 구성요소의 개략적 유입측 평면도이다.

도 21A는 대략적으로 도 21의 라인 21A-21A를 따라서 취한 개략적인, 부분, 횡단면도이다.

도 22는, 주 공기 필터 카트리지의 배치와 관련된 내부의 상세 부분을 보여주기 위해서 부분들을 투시도로 도시한, 도 14에 따른 공기 청정기 조립체의 개략적 측면도이다.

도 23은, 설명된 일반적인 공기 청정기 조립체 특징부와 함께 이용될 수 있는, 제1의 대안적인 필터 카트리지의 밀봉 단부의 개략적 사시도이다.

도 24는 도 23의 필터 카트리지의 밀봉 단부의 개략적 평면도이다.

도 25는, 대략적으로 도 24의 라인 25-25를 따라서 취한, 도 23, 24의 필터 카트리지의 개략적 횡단면도이다.

도 26은, 대략적으로 도 24의 라인 26-26를 따라서 취한, 도 23 및 도 24의 필터 카트리지의 개략적 횡단면도이다.

도 27은 도 25의 식별된 부분의 확대된 부분도이다.

도 28은 도 23 및 도 24의 필터 카트리지의 몰딩된 밀봉 부분의 개략적 평면도이다.

도 29은 도 28의 몰드 밀봉 부분의 개략적 사시도이다.

도 29a는, 도 28의 라인 29A-29A를 따라서 취한 개략적 횡단면도이다.도 29b는, 도 28의 라인 29B-29B를 따라서 취한 개략적 횡단면도이다.

도 29c는 도 29b의 식별된 부분의 확대된 개략적 부분도이다.

도 30은 도 23 및 도 24의 필터 카트리지의 프리폼 밀봉 지지부 구성요소의 개략적 사시도이다.

도 31은 도 30의 프리폼 밀봉 지지부의 지지 플랜지측의 개략적 평면도이다.

도 32는, 도 31의 라인 32-32를 따라서 취한 개략적 횡단면도이다.

도 33은, 대략적으로 도 31의 라인 33-33을 따라서 취한, 도 30의 프리폼 프레임 지지 부분의 개략적 횡단면도이다.

도 34는 도 32의 식별된 부분의 개략적 확대 부분도이다.

도 35는 본 개시 내용에 따른 원리를 포함하는 제3 필터 카트리지의 개략적 사시도이다.

도 36은 도 35의 필터 카트리지의 밀봉 단부의 개략적 평면도이다.

도 37은, 대략적으로 도 36의 라인 37-37를 따라서 취한, 도 35 및 도 36의 필터 카트리지의 밀봉 부분의 일부를 확대한 횡단면도이다.

도 38은, 대략적으로 도 36의 라인 38-38를 따라서 취한, 도 37의 밀봉 부분의 확대된 개략적 횡단면도이다.

도 39는 본 개시 내용의 원리에 따른 특징부를 포함하는 제4의 예시적인 필터 카트리지의 밀봉 단부의 개략적 사시도이다.

도 40은 도 39의 필터 카트리지의 밀봉 단부의 개략적 평면도이다.

도 41은, 도 40의 라인 41-41를 따라서 취한 개략적 횡단면도이다.

도 42는, 대략적으로 도 40의 라인 42-42를 따라서 취한 개략적 횡단면도이다.

도 43은 도 39의 필터 카트리지의 프리폼 밀봉 지지부 구성요소의 개략적 사시도이다.

도 44는 도 43의 프리폼의 개략적 평면도이다.

도 45는 도 43의 프리폼의 개략적 내부 평면도이다.

도 46은, 대략적으로 도 45의 라인 46-46를 따라서 취한 개략적 횡단면도이다.

도 47은 필터 카트리지를 포함하고 본 개시 내용에 따른 특징부를 가지는 공기 청정기 조립체의 개략적 측면 입면도이다.

도 48은 도 47의 공기 청정기 조립체의 개략적 분해 사시도이다.

도 49는 도 48의 필터 카트리지의 유입 단부의 사시도이다.

도 50은 도 49의 필터 카트리지의 밀봉 단부의 사시도이다.

도 51은 도 49의 필터 카트리지의 개략적 측면도이다.

도 52는 도 49의 필터 카트리지의 토출 단부의 개략적 입면도이다.

도 53은 도 49의 필터 카트리지의 유입 단부의 개략적 분해 사시도이다.

도 54는 도 49의 필터 카트리지의 토출 단부의 개략적인 분해 사시도이다.

도 55는 도 47의 공기 청정기 조립체의 선택된 내부 상세 부분을 도시하는 개략적인 부분 횡단면도이다.

도 56은 도 55의 식별된 부분의 확대된 부분도이다.

도 57은, 본 개시 내용에 따른 원리를 이용하는 하우징 밀봉 구조물의 변동과 결합되는, 본 개시 내용에 따른 원리를 이용하는 밀봉 장치(seal arrangement)의 변동을 도시하는 확대되고 분해된 부분도이다.

도 58은 본 개시 내용에 따른 원리를 이용하는 대안적인 밀봉 장치의 개략적 평면도이다.

도 59는 본 개시 내용에 따른 원리를 이용하는 추가적인 대안적인 밀봉 장치의 개략적 평면도이다.

도 60은 도 24에 따른 카트리지의 파형 밀봉 표면 섹션 형성부에 관한 개략도이다.

도 61은 일반적으로 도 40과 관련하여 전술한 원리에 따른 카트리지의 개략적인, 궁형의, 파형 밀봉 표면 섹션이다.

도 62는 일반적으로 본원에서 설명된 원리에 따른 카트리지의 밀봉 표면의 개략도이고, 가상의, 표준-기하학적 형상의 밀봉 둘레부의 일부를 도시한다.

도 63은, 도 62의 밀봉 표면으로부터의, 일반적으로 본원에서 설명된 원리에 따른 대안적인 밀봉 표면의 개략도이고; 도 63은 또한 대안적인 가상의 표준-기하학적 형상의 밀봉 둘레 형성부의 일부를 도시한다.

도 64는, 도 62 및 도 63의 원리에 따른, 추가적인 대안적 밀봉 표면의 개략도인 한편, 제3의 가상의 표준-기하학적 형상의 밀봉 둘레부를 도시한다.

도 65는 본원에서 설명된 특정 원리에 따른 공기 청정기 하우징 밀봉 표면 부분의 일부의 개략적 횡단면도이다.

도 66은 도 65의 하우징 밀봉 표면과 결합되는 선택된 하우징 밀봉 부분의 개략적 횡단면도이다.

도 67은 밀봉 장치를 포함하는 필터 카트리지의 개략적 사시도이고; 제1 둘레 밀봉 표면은 돌출부/함몰부 윤곽을 갖는 적어도 하나의 부분을 가지고; 동작 가능하게 위에 배치된 비-돌출 함몰 제2 밀봉 둘레 섹션을 갖는다.

도 67a는 도 67의 식별된 부분의 개략적 확대 부분도이다.

도 67b는, 대략적으로 라인 67B-67B를 따라서 취한, 도 67a에 도시된 필터 카트리지의 부분의 일부를 확대한 개략적 횡단면도이다.

도 68은 하우징 밀봉 표면 부분 밀봉 결합되어 설치된 도 67b에 따른 필터 밀봉부의 몰딩된 밀봉 부분을 도시하

는 개략도이다.

도 69a는 도 67 내지 도 67b에 도시된 것에 대한 제1의 대안적인 밀봉 장치를 포함하는 카트리지의 일부를 확대한 개략도이다.

도 69b는, 도 69a의 라인 69B-69B를 따라서 취한, 도 69a의 부분의 일부를 확대한 개략적 횡단면도이다.

도 69c는 도 69d-69d에 도시된 것에 대한 제2의 대안적인 밀봉 장치 구성의 확대된 부분 개략도이다.

도 69d는 도 69c의 부분의 일부를 확대한 개략적 횡단면도이다.

도 70은 본원에서 설명된 원리에 따른 특정 카트리지에 의한 결합을 위해서 밀봉 표면을 위에 포함하는 하우징 구성요소의 개략적인 부분 횡단면도이다.

도 70a는 본원의 특정 설명에 따른 밀봉 표면 부분에 의해서 결합되어 도시된 도 70의 하우징 부분의 개략적 부분 횡단면도이다.

도 71은 본원의 설명에 따른 대안적인 돌출부/함몰부 밀봉 표면 윤곽의 개략도이다.

도 72는 본원의 설명에 따른 또 다른 대안적인 돌출부/함몰부 윤곽의 개략도이다.

도 73은 도 72에 따른, 그러나 대안적으로 지향된 밀봉부의 맥락으로 도시된, 돌출부/함몰부 윤곽의 개략도이다.

도 74는, 본원의 설명에 따른, 맞춤형 돌출부를 포함하는 개략적 밀봉 둘레부이다.

도 75는 도 74와 유사한 개략적 밀봉 둘레부이나, 대안적인 맞춤형 둘레 형성부를 도시한다.

도 76은 도 74 및 도 75에 대한 추가적인 대안적 밀봉 둘레부의 개략도이다.

도 77은 본원의 설명에 따른 세그먼트형 섹션(segmented section)을 가지는 밀봉 돌출부를 포함하는 밀봉 표면의 일부의 부분 개략도이다.

도 78은 도 77과 유사한 부분 개략도이나, 대안적으로 지향된 밀봉부를 도시한다.

도 79는 본원의 설명에 따른 절두형 외향 돌출 섹션을 가지는 궁형 밀봉 둘레 섹션의 개략도이다.

도 80은 본원의 설명에 따른 절두형 형상을 가지는 내향 지향 돌출부를 포함하는 내향 지향 밀봉 섹션의 개략도이다.

도 81은 도 79의 구성에 대한 대안의 개략도이다.

도 82는 도 80의 구성에 대한 대안의 개략도이다.

도 83은 이제까지 도시된 것들에 대한 대안적인 밀봉 표면의 개략도이다.

도 83a는 도 83에 도시된 밀봉 표면의 대안적인 형태의 개략도이다.

도 84는 본원에서 설명된 원리의 예에 따른 밀봉 둘레부를 가지는 카트리지에 따라 이용하기 위한 예시적인 하우징 구성요소의 개략도이다.

도 85는 도 86에 따른 필터 카트리지에서 이용될 수 있는 프리폼 구성요소의 확대된 부분 개략도이다.

도 86은 도 85에 따른 그리고 도 84에 따른 하우징 섹션과 밀봉 결합되도록 구성된 구성요소를 이용하는 필터 카트리지의 부분 사시도이다.

도 87은 본원에서 설명된 원리를 이용하는 대안적인 필터 카트리지의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] **I. 일반적인 예시적인 매체 구성**

[0007] 본 개시에 따른 원리는 이하에 논의되는 특정의 선택된 원하는 결과를 달성하기 위한 유리한 방식의 필터 카트리지와 공기 청정기 시스템 사이의 상호작용에 관한 것이다. 필터 카트리지는 일반적으로 여과 작동 중에 공기 및 다른 가스가 통과하는 필터 매체를 포함할 것이다. 매체는 다양한 유형 및 구성으로 이루어질 수 있고, 다양한 재료를 이용하여 제조될 수 있다. 예를 들어, 이하에 논의되는 바와 같이, 주름형(pleated) 매체 장치가 본

개시의 원리에 따른 카트리지에 사용될 수 있다.

[0008] 본 원리는 매체가 카트리지의 유입 및 토출 단부들 사이의 연장부에 상당히 깊이 놓인 상황에서 사용하도록 특히 양호하게 조절되지만, 대안이 가능하다. 또한, 본 원리는 상대적으로 큰 단면 크기를 갖는 카트리지에 종종 사용된다. 이와 같은 장치에 의해, 주름형 매체에 대한 대안적인 매체 유형이 종종 요구될 것이다.

[0009] 이 장에서는, 본원에 설명된 기술과 사용 가능한 일부 매체 장치들의 예들이 제공된다. 그러나, 다양한 대안적인 매체 유형들이 사용될 수 있음은 물론이다. 매체 유형의 선정은 일반적으로: 가용성, 주어진 적용 상황에서의 기능, 제조 용이성 등에 대한 선호 중 하나에 따르며, 이 선정은 본원에 규정된 다양한 필터 카트리지/공기 청정기 상호작용 특징부들 중 선택된 하나의 전체 기능과 반드시 구체적으로 관련되지는 않는다.

[0010] **A. 대향 매체에 고정되는 매체 리지들(플루트들)을 구비한 필터 매체를 이용한 매체 팩 장치**

[0011] 플루트형 필터 매체(매체 리지들을 구비한 매체)가 다양한 방식들로 유체 필터 구조를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 하나의 널리 공지된 방식은 본원에서 z-필터 구조(z-filter construction)로 규정된다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "z-필터 구조"는 개별 파형, 절곡형, 또는 달리 형성된 필터 플루트들이 매체를 통한 유체 유동을 위한 종방향의, 통상적으로 평행한 유입 및 토출 필터 플루트들의 세트를 (통상적으로 대향 매체와 함께) 정의하는 데에 사용되는 일종의 필터 구조를 포함하도록(그러나 이에 제한되지 않도록) 의도된다. z-필터 매체의 몇몇 예들이 미국 특허 5,820,646; 5,772,883; 5,902,364; 5,792,247; 5,895,574; 6,210,469; 6,190,432; 6,350,291; 6,179,890; 6,235,195; 디자인 399,944; 디자인 428,128; 디자인 396,098; 디자인 398,046; 및 디자인 437,401에 제공되어 있고; 이러한 인용된 참고문헌들은 각각 본원에 참조로 포함된다.

[0012] z-필터 매체의 하나의 유형은 서로 결합되는 2개의 특정 매체 구성요소를 사용하여 매체 구조를 형성한다. 2개의 구성요소는: (1) 플루트형(통상적으로 파형) 매체 시트 또는 시트 섹션, 및 (2) 대향 매체 시트 또는 시트 섹션이다. 대향 매체 시트는 통상적으로 파형이 아니지만, 예를 들어 플루트 방향에 수직으로 파형일 수 있는데, 이는 본원에 참조로 포함되는, 2004년 2월 11일에 출원되고 2005년 8월 25일에 PCT WO 05/077487로 공개된 미국 가출원 60/543,804에 기재되어 있다.

[0013] 플루트형 매체 섹션 및 대향 매체 섹션은 서로 간에 별개의 재료를 포함할 수 있다. 그러나, 이들은 또한 대향 매체 재료가 매체의 플루트형 매체 부분과 적절하게 병치될 수 있도록 절곡되는 단일 매체 시트의 섹션들일 수 있다.

[0014] 플루트형(통상적으로 파형) 매체 시트 및 대향 매체 시트 또는 시트 섹션은 함께 평행한 플루트들을 구비한 매체를 정의하는 데에 통상적으로 사용된다. 경우에 따라, 플루트형 시트 및 대향 시트는 별개이며, 이후 서로 고정된 후, 매체 스트립으로서 권취되어, z-필터 매체 구조를 형성한다. 이와 같은 장치는 예를 들어 US 6,235,195 및 6,179,890에 기재되어 있고, 이들 각각은 본원에 참조로 포함된다. 특정의 다른 장치에서, 대향 매체에 고정되는 플루트형(통상적으로 파형) 매체의 몇몇 비권취 섹션들 또는 스트립들은 서로 적층되어, 필터 구조를 형성한다. 그 일례가 본원에 참조로 포함되는 US 5,820,646의 도 11에 기재되어 있다.

[0015] 본원에서, 파형 시트에 고정되는 플루트형 시트(또는 리지들을 갖는 매체의 시트)를 포함하는 재료의 스트립들(이들은 이후 적층 조립되어 매체 팩을 형성한다)은 때때로 "단일 대향체(single facer) 스트립", "단일 대향된(single faced) 스트립", 또는 "단일 대향체" 또는 "단일 대향된" 매체로 지칭된다. 이 용어들 및 이들의 변형들은 플루트형(통상적으로 파형) 시트의 하나의 면, 즉 단일면이 각각의 스트립에서 대향 시트에 의해 대향되는 것을 가리키도록 의도된다.

[0016] 통상적으로, 권취형 매체 팩을 형성하기 위한 플루트형 시트/대향 시트(즉, 단일 대향체) 조합의 스트립의 그 자체의 권취는 대향 시트가 외부를 향한 상태로 수행된다. 몇몇 권취 기술이 2003년 5월 2일에 출원된 미국 가출원 60/467,521, 및 2004년 3월 17일에 출원되고 이제 WO 04/082795로 공개된 PCT 출원 US 04/07927에 기재되어 있고, 이들 각각은 본원에 참조로 포함된다. 그 결과, 최종 권취형 장치는 일반적으로 대향 시트의 일부를 매체 팩의 외표면으로서 구비한다.

[0017] 매체 내의 구조를 가리키도록 본원에 사용된 "파형"이라는 용어는 매체를 2개의 파형화 롤러 사이로, 즉 2개의 롤러 사이의 닙 또는 바이트 내로 통과시킴으로써 형성되는 플루트 구조를 가리키도록 종종 사용되되, 이들 롤러들은 각각 최종 매체에서 파형화를 야기하기에 적절한 표면 특징부를 구비한다. 그러나, "파형화"라는 용어는, 기술에 의해 매체를 파형화 롤러들 사이의 바이트 내로 통과시키는 것을 수반하는 플루트에서 기인한다는 것이 명시되지 않는 한, 이와 같은 플루트에 제한되도록 의도되지 않는다. "파형"이라는 용어는 매체가 예를 들어 절곡 기술에 의해 파형화 후에 추가로 수정되거나 변형될지라도 적용되도록 의도되는데, 이 절곡 기술은

본원에 참조로 포함되는, 2004년 1월 22일에 공개된 PCT WO 04/007054에 기재되어 있다.

[0018] 파형 매체는 특정 형태의 플루트형 매체이다. 플루트형 매체는 이를 가로질러 연장되는 (예를 들어, 파형화 또는 절곡에 의해 형성된) 개별 플루트들 또는 리지들을 구비한 매체이다.

[0019] z-필터 매체를 이용한 서비스 가능한 필터 요소 또는 필터 카트리지 구성은 때때로 "직선 통과 유동 구성" 또는 그 변형으로 지칭된다. 일반적으로, 이런 맥락에서, 서비스 가능한 필터 요소 또는 필터 카트리지는 일반적으로 유입 유동 단부(또는 면) 및 반대편 토출 유동 단부(또는 면)를 구비하되, 유동이 대략 동일한 직선 통과 방향으로 필터 카트리지에 유입 및 토출되는 것을 의미한다. 이런 맥락에서, "서비스 가능한"이라는 용어는 매체 포함 필터 카트리지가 대응하는 유체(예를 들어, 공기) 청정기로부터 주기적으로 제거되고 교체되는 것을 가리키도록 의도된다. 경우에 따라, 유입 유동 단부(또는 면) 및 토출 유동 단부(또는 면) 각각은 서로 평행한 상태로 대략 평탄하거나 평면일 것이다. 그러나, 이들의 변형들, 예를 들어 평면이 아닌 면이 가능하다.

[0020] (특히 권취형 또는 적층형 매체 팩을 위한) 직선 통과 유동 구성은 예를 들어 본원에 참조로 포함되는 미국 특허 6,039,778에 나타낸 유형의 원통형 주름형 필터 카트리지와 같은 서비스 가능한 필터 카트리지와 대조되는데, 여기서 유동은 매체 안팎으로 통과할 때 일반적으로 실질적인 방향 전환을 수행한다. 즉, 6,039,778 필터에서, 유동은 원통측을 통해 원통형 필터 카트리지에 들어간 후, 방향을 전환하여, (순방향-유동 시스템에서) 매체의 개방 단부를 통해 빠져나간다. 통상적인 역방향-유동 시스템에서, 유동은 매체의 개방 단부를 통해 서비스 가능한 원통형 카트리지에 들어간 후, 방향을 전환하여, 원통형 필터 매체의 측면을 통해 빠져나간다. 이와 같은 역방향-유동 시스템의 일례가 본원에 참조로 포함되는 미국 특허 5,613,992에 기재되어 있다.

[0021] 본원에 사용된 바와 같은 "z-필터 매체 구조"라는 용어 및 그 변형은: 유입 및 토출 플루트들의 정의를 허용하기에 적절한 밀봉(폐쇄)과 함께, 시트들이 단일 웨브의 일부이든 별개의 것이든, (대향) 매체에 고정되는 파형 또는 다른 플루트형 매체(매체 리지들을 구비한 매체)의 웨브; 및/또는 이와 같은 매체로부터 유입 및 토출 플루트들의 3차원 네트워크로 구성되거나 형성되는 매체 팩; 및/또는 이와 같은 매체 팩을 포함하는 필터 카트리지 또는 구조 중 일부 또는 전부를 포함하지만 이에 반드시 제한되진 않도록 의도된다.

[0022] 도 1에는 z-필터 매체 구조에 사용 가능한 매체(1)의 일례가 도시되어 있다. 매체(1)는 플루트형, 이 경우에는 파형 시트(3) 및 대향 시트(4)로 형성된다. 매체(1)와 같은 구조는 본원에서 단일 대향체 또는 단일 대향된 스트립으로 지칭된다.

[0024] *때때로, 도 1의 파형 플루트형 또는 리지형 시트(3)는 플루트들, 리지들, 또는 파형들(7)의 규칙적인 만곡된 웨이브 패턴을 갖는 것으로 본원에 일반적으로 규정된 유형이다. 이런 맥락에서, "웨이브 패턴"이라는 용어는 교번적인 트로프들(7b)과 리지들(7a)의 플루트, 리지 또는 파형 패턴을 가리키도록 의도된다. 이런 맥락에서, "규칙적"이라는 용어는 트로프들과 리지들(7b, 7a)의 쌍들이 대략 동일한 반복 파형(플루트 또는 리지) 형상 및 크기로 교번하는 것을 가리키도록 의도된다(또한, 통상의 규칙적인 구성에서, 각각의 트로프(7b)는 각각의 리지(7a)에 대해 실질적으로 반전된 리지이다). 따라서, "규칙적"이라는 용어는 파형(또는 플루트) 패턴이, 플루트들의 적어도 70%의 길이를 따른 파형의 크기 및 형상의 실질적인 수정 없이, (인접한 트로프와 리지를 포함하는) 각각의 쌍이 반복된 상태로, 트로프들(반전된 리지들) 및 리지들을 포함하는 것을 나타내도록 의도된다. 이런 맥락에서, "실질적인"이라는 용어는, 매체 시트(3)가 가요성이라는 사실에서 기인한 사소한 변형과는 달리, 파형 또는 플루트형 시트를 제조하기 위해 사용되는 형태 또는 공정의 변화에서 기인한 수정을 가리킨다. 반복 패턴의 규정과 관련하여, 이는 임의의 주어진 필터 구조에서 동일한 개수의 리지와 트로프가 반드시 존재하는 것을 의미하진 않는다. 매체(1)는 예를 들어 리지와 트로프를 포함하는 쌍 사이에서, 또는 부분적으로 리지와 트로프를 포함하는 쌍을 따라 끝날 수 있다. (예를 들어, 도 1에서, 부분도로 도시된 매체(1)는 8개의 완전한 리지(7a)와 7개의 완전한 트로프(7b)를 구비한다.) 또한, 양 플루트 단부(트로프들과 리지들의 단부들)는 서로 다를 수 있다. 이와 같은 단부 변형은 구체적으로 명시되지 않는 한 이러한 정의에서 무시된다. 즉, 플루트들의 단부들의 변형은 상기 정의에 의해 포괄되도록 의도된 것이다.

[0025] 파형의 "만곡된" 웨이브 패턴의 규정의 맥락에서, 특정 경우에, 파형 패턴은 매체에 제공되는 절곡 또는 접힘 형상의 결과가 아니라, 각각의 리지의 정점(7a)과 각각의 트로프의 바닥(7b)이 반경 만곡부(radiused curve)를 따라 형성된다. 이와 같은 z-필터 매체의 통상적인 반경은 0.25 ㎜ 이상이며, 통상적으로 3 ㎜ 이하일 것이다.

[0026] 파형 시트(3)에 대해 도 1에 도시된 특정의 규칙적인 만곡된 웨이브 패턴의 추가적인 특성은, 플루트들(7)의 대부분의 길이를 따른 각각의 트로프와 각각의 인접한 리지 사이의 대략 중간점(30)에, 곡률이 반전되는 전이 영

역이 위치된다는 것이다. 예를 들어, 도 1의 후방측 또는 면(3a)을 바라볼 때, 트로프(7b)는 오목한 영역이고, 리지(7a)는 볼록한 영역이다. 물론, 전방측 또는 면(3b)을 향해 바라볼 때, 측(3a)의 트로프(7b)는 리지를 형성하고, 면(3a)의 리지(7a)는 트로프를 형성한다. (경우에 따라, 영역(30)은 점이 아닌 직선 세그먼트일 수 있고, 곡률이 세그먼트(30)의 양 단부에서 반전된다.)

[0027] 도 1에 도시된 특정의 규칙적인 웨이브 패턴 플루트형(이 경우, 파형) 시트(3)의 특성은 개별 파형들, 리지들, 또는 플루트들이 대략 직선이라는 것이지만, 대안이 가능하다. 이런 맥락에서, "직선"은, 적어도 70%, 통상적으로 적어도 80%의 길이를 통해, 리지들(7a)과 트로프들(또는 반전된 리지들; 7b)의 단면이 실질적으로 변하지 않는다는 것을 의미한다. 도 1에 도시된 파형 패턴을 참조한 "직선"이라는 용어는 부분적으로 패턴을, 본원에 참조로 포함되는 2003년 6월 12일에 공개된 WO 97/40918 및 PCT 공개 WO 03/47722의 도 1에 기재된 파형 매체의 테이퍼진 플루트들과 구별한다. 예를 들어, WO 97/40918의 도 1의 테이퍼진 플루트들은 본원에 사용된 용어와 같이 직선 플루트들의 패턴 또는 "규칙적인" 패턴이 아니라, 만곡된 웨이브 패턴일 것이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 상기에 언급된 바와 같이, 매체(1)는 제1 및 제2 양 가장자리(8, 9)를 구비한다. 매체(1)가 매체 팩으로 형성될 때, 일반적으로 가장자리(9)는 매체 팩을 위한 유입 단부 또는 면을 형성할 것이고, 가장자리(8)는 토출 단부 또는 면을 형성할 것이지만, 정반대의 배향이 가능하다.

[0029] 도시된 예에서, 다양한 플루트들(7)이 양 가장자리(8, 9) 사이에 완전히 연장되지만, 대안이 가능하다. 예를 들어, 이들은 가장자리들을 완전히 통해서가 아닌, 가장자리들 인근 또는 가까이의 위치까지 연장될 수 있다. 또한, 예를 들어 본원에 참조로 포함되는 US 2014/0208705 A1의 매체에서와 같이, 이들은 매체의 중간에서 중단 및 시작될 수 있다.

[0030] 매체가 도 1에 도시된 바와 같을 때, 인접한 가장자리(8)는 파형 시트(3) 및 대향 시트(4)를 함께 밀봉하는 실런트 비드(10)를 구비할 수 있다. 비드(10)는 단일 대향체(단일 대향된) 매체 스트립(1)을 형성하는 파형 시트(3)와 대향 시트(4) 사이의 비드이기 때문에, 때때로 "단일 대향체" 또는 "단일 대향된" 비드, 또는 변형으로 지칭될 수 있다. 실런트 비드(10)는 여기로부터의(또는 대향 유동에서는 여기로의) 공기의 통과에 대해, 가장자리(8)에 인접한 개별 플루트들(11)을 폐쇄 밀봉한다.

[0031] 도 1에 도시된 매체에서, 인접한 가장자리(9)는 밀봉 비드(14)를 구비한다. 밀봉 비드(14)는 일반적으로 여기로부터의 미여과 유체(또는 대향 유동에서는 이 안의 유동)의 통과에 대해, 가장자리(9)에 인접한 플루트들(15)을 폐쇄한다. 비드(14)는 통상적으로 매체(1)가 매체 팩으로 구성될 때 적용될 것이다. 매체 팩이 스트립들(1)의 적층체로 이루어지는 경우, 비드(14)는 대향 시트(4)의 후방측(17)과 다음의 인접한 파형 시트(3)의 측(18) 사이의 밀봉부를 형성할 것이다. 매체(1)가 권취되는 것이 아니라 스트립으로 절단되고 적층될 때, 비드(14)는 "적층 비드"로 지칭된다. (비드(14)가 매체(1)의 기다란 스트립으로 형성되는 권취형 장치에 사용될 때, 이는 "권선 비드(winding bead)"로 지칭될 수 있다.)

[0032] 통과 유동 매체의 대안적인 유형들에서, 밀봉 재료는 상이하게 위치될 수 있고, 심지어 실런트 또는 접착제의 추가가 방지될 수 있다. 예를 들어, 경우에 따라, 매체는 절곡되어 하나의 단부 또는 가장자리 시임을 형성할 수 있다; 또는 매체는 초음파 응용 등과 같은 대안적인 기술에 의해 폐쇄 밀봉될 수 있다. 게다가, 실런트 재료가 사용될 때에도, 이는 양 단부에 인접할 필요가 없다.

[0033] 도 1을 참조하면, 필터 매체(1)가 예를 들어 적층 또는 권취에 의해 매체 팩으로 통합되면, 이는 다음과 같이 작동될 수 있다. 먼저, 화살표(12) 방향으로의 공기가 단부(9)에 인접한 개방 플루트들(11)에 들어갈 것이다. 비드(10)에 의한 단부(8)에서의 폐쇄로 인해, 공기는 예를 들어 화살표(13)로 도시된 바와 같이 필터 매체(1)를 통과할 것이다. 이후, 이는 매체 팩의 단부(8)에 인접한 플루트들(15)의 개방 단부들(15a)을 통과함으로써 매체 또는 매체 팩을 빠져나갈 것이다. 물론, 작동은 반대 방향의 공기 유동으로 수행될 수 있다.

[0034] 본원에서 도 1에 도시된 특정 장치의 경우, 평행한 파형들(7a, 7b)은 가장자리(8)에서 가장자리(9)까지 완전히 매체를 가로질러 대략 직선이다. 직선 플루트들, 리지들, 또는 파형들은 선택된 위치들, 특히 단부들에서 변형되거나 절곡될 수 있다. 폐쇄를 위한 플루트 단부들에서의 수정은 일반적으로 "규칙적인" "만곡된" "웨이브 패턴"의 상기 정의에서 일반적으로 무시된다.

[0035] 직선의 규칙적인 만곡된 웨이브 패턴 파형 형상을 사용하지 않는 Z-필터 구조가 공지되어 있다. 예를 들어, Yamada 등의 US 5,562,825에는, (만곡된 측면을 갖는) 좁은 V자형 토출 플루트들에 인접한 약간 반원형(단면)의 유입 플루트들을 사용하는 파형 패턴이 도시되어 있다(5,562,825의 도 1 및 도 3 참조). Matsumoto 등의 US 5,049,326에는, 반관을 구비한 하나의 시트를 반관을 구비한 다른 시트에 부착함으로써 정의되는 원형(단면) 또

는 관형 플루트들이 도시되어 있는데, 최종 평행한 직선 플루트들 사이에 평탄한 영역들이 있다(Matsumoto '326의 도 2 참조). Ishii 등의 US 4,925,561(도 1)에는, 직사각형 단면을 갖도록 절곡되는 플루트들이 도시되어 있고, 여기서 플루트들은 그 길이를 따라 테이퍼진다. WO 97/40918(도 1)에는, (인접한 만곡된 볼록 및 오목 트로프들로부터) 만곡된 웨이브 패턴을 갖지만, 길이를 따라 테이퍼진(그에 따라 직선이 아닌) 플루트들 또는 평행한 파형들이 도시되어 있다. 또한, WO 97/40918에는, 만곡된 웨이브 패턴을 갖지만 상이한 크기의 리지들과 트로프들을 갖는 플루트들이 도시되어 있다. 또한, 다양한 리지들을 포함하도록 수정된 형상을 갖는 플루트들이 공지되어 있다.

[0036] 일반적으로, 필터 매체는, 종종 수지를 포함하며 때때로 추가 재료로 처리되는, 상대적으로 가요성의 재료, 통상적으로 (셀룰로오스 섬유, 합성 섬유, 또는 둘 다의) 부직포 섬유 재료이다. 따라서, 이는 용인 불가능한 매체 손상 없이 다양한 파형 패턴들로 구성되거나 순응될 수 있다. 또한, 이는 다시 용인 불가능한 매체 손상 없이 쉽게 권취되거나 달리 구성되어 사용될 수 있다. 물론, 이는 사용 중에 필수 파형 구성을 유지하는 성질을 가져야 한다.

[0037] 통상적으로, 파형화 공정에서, 비탄성 변형이 매체에 야기된다. 이는 매체가 원래 형상으로 복귀하는 것을 방지한다. 그러나, 일단 장력이 해제되면, 플루트 또는 파형은 스프링백하여, 일어난 신장 및 굽힘의 단지 일부를 회복하는 경향이 있을 것이다. 대향 매체 시트는 때때로 플루트형 매체 시트에 가접되어(tacked), 파형 시트 내의 이러한 스프링백을 방지한다. 이와 같은 가접은 20으로 표시된다.

[0038] 또한, 통상적으로, 매체는 수지를 포함한다. 파형화 공정 중에, 매체는 수지의 유리 전이 온도 이상까지 가열될 수 있다. 이후, 수지가 냉각될 때, 이는 플루트형 형상을 유지하는 데에 도움이 될 것이다.

[0039] 파형(플루트형) 시트(3), 대향 시트(4), 또는 둘 다의 매체는, 예를 들어 본원에 참조로 포함되는 US 6,673,136에 따라, 일측 또는 양측에 미세 섬유 재료를 구비할 수 있다. 경우에 따라, 이와 같은 미세 섬유 재료가 사용될 때, 미세 섬유를 플루트들의 내부 및 재료의 상류측에 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 이와 같은 일이 일어날 때, 공기 유동은 여과 중에 통상적으로 적층 비드를 포함하는 가장자리로 들어갈 것이다.

[0040] z-필터 구조와 관련한 문제는 개별 플루트 단부들의 폐쇄에 관한 것이다. 통상적으로, 실런트 또는 접착제가 구비되어 폐쇄를 달성하지만, 대안이 가능하다. 상기 논의로부터 명확한 바와 같이, 특히 플루트 밀봉을 위한 실런트 및 테이퍼진 플루트들과 달리 직선 플루트들을 사용하는 통상적인 z-필터 매체에서는, 상류 단부와 하류 단부 모두에서 큰 실런트 표면적(및 부피)이 필요하다. 이 위치들에서의 고품질 밀봉은 최종 매체 구조의 적절한 작동에 중요하다. 높은 실런트 부피 및 면적은 이와 관련된 문제를 일으킨다.

[0041] 이제 도 2를 참조하면, z-필터 매체, 즉 규칙적인 만곡된 웨이브 패턴 파형 시트(43) 및 평탄한 비파형 시트(44)를 이용한 z-필터 매체 구조(40), 즉 단일 대향체 스트립이 개략적으로 도시되어 있다. 점들(50, 51) 사이의 거리(D1)는 주어진 파형 플루트(53) 아래의 영역(52)에서의 평탄한 매체(44)의 연장부를 정의한다. 동일한 거리(D1)에 걸친 파형 플루트(53)에 대한 아치형 매체의 길이(D2)는 물론 파형 플루트(53)의 형상으로 인해 D1보다 더 크다. 플루트형 필터 응용에 사용되는 통상의 규칙적인 형상의 매체의 경우, 점들(50, 51) 사이의 매체(53)의 선형 길이(D2)는 종종 D1의 1.2배 이상일 것이다. 통상적으로, D2는 D1의 1.2배 내지 2배(한계값 포함)의 범위일 것이다. 공기 필터를 위한 하나의 특히 편리한 장치는 D2가 약 1.25 내지 1.35xD1인 구성을 갖는다. 이와 같은 매체는 예를 들어 Donaldson Powercore™ z-필터 장치에 상업적으로 사용되었다. 다른 잠재적으로 편리한 크기는 D2가 D1의 약 1.4배 내지 1.6배인 크기일 것이다. 본원에서, D2/D1 비율은 때때로 파형 매체를 위한 플루트/평탄부 비율 또는 매체 드로우(media draw)로 규정될 것이다.

[0042] 파형 판지 산업에서, 예를 들어 표준 E 플루트, 표준 X 플루트, 표준 B 플루트, 표준 C 플루트, 및 표준 A 플루트와 같은 다양한 표준 플루트들이 정의되었다. 아래 표 A와 함께 첨부된 도 3은 이러한 플루트들의 정의를 제공한다.

[0043] 본 개시의 양수인인 Donaldson Company, Inc.(DCI)는 다양한 z-필터 장치들 중 표준 A 및 표준 B 플루트들의 변형을 사용하였다. 이러한 플루트들은 표 A와 도 3에도 정의되어 있다.

[0044] **표 A**

(도 3에 대한 플루트 정의)

DCI A 플루트: 플루트/평탄부 = 1.52:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1000 = .0675 인치 (1.715 mm); R1001 = .0581 인치 (1.476 mm);
R1002 = .0575 인치 (1.461 mm); R1003 = .0681 인치 (1.730 mm);

DCI B 플루트: 플루트/평탄부 = 1.32:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1004 = .0600 인치 (1.524 mm); R1005 = .0520 인치 (1.321 mm);
R1006 = .0500 인치 (1.270 mm); R1007 = .0620 인치 (1.575 mm);

표준 E 플루트: 플루트/평탄부 = 1.24:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1008 = .0200 인치 (.508 mm); R1009 = .0300 인치 (.762 mm);
R1010 = .0100 인치 (.254 mm); R1011 = .0400 인치 (1.016 mm);

표준 X 플루트: 플루트/평탄부 = 1.29:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1012 = .0250 인치 (.635 mm); R1013 = .0150 인치 (.381 mm);

표준 B 플루트: 플루트/평탄부 = 1.29:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1014 = .0410 인치 (1.041 mm); R1015 = .0310 인치 (.7874 mm);
R1016 = .0310 인치 (.7874 mm);

표준 C 플루트: 플루트/평탄부 = 1.46:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1017 = .0720 인치 (1.829 mm); R1018 = .0620 인치 (1.575 mm);

표준 A 플루트:플루트/평탄부 = 1.53:1; 반경(R)은 다음과 같다:
R1019 = .0720 인치 (1.829 mm); R1020 = .0620 인치 (1.575 mm).

[0045]

[0046] 물론, 파형 박스 산업의 기타 다른 표준 플루트 정의들이 공지되어 있다.일반적으로, 파형 박스 산업의 표준 플루트 구성은 파형 매체를 위한 파형 형상 또는 대략적인 파형 형상을 정의하는 데에 사용될 수 있다. DCI A 플루트와 DCI B 플루트 사이, 및 파형 산업 표준 A 플루트와 표준 B 플루트 사이의 상기 비교는 몇몇 편리한 변형들을 나타낸다.

[0047] 2008년 6월 26일에 출원되고 US 2009/0127211로 공개된 USSN 12/215,718; 2008년 2월 4일에 출원되고 US 2008/0282890으로 공개된 US 12/012,785, 및/또는 US 2010/0032365로 공개된 US 12/537,069에 규정된 바와 같은 대안적인 플루트 정의들이 본원에서 이하에 규정되는 공기 청정기 특징부와 함께 사용될 수 있음을 주목한다. US 2009/0127211, US 2008/0282890, 및 US 2010/0032365 각각의 전체 개시내용이 본원에 참조로 포함된다.

[0048] 대향 매체가 고정되어 있는 플루트형 매체를 포함하는 다른 매체 변형이 적층 또는 권취 형태로 본 개시에 따른 장치에 사용될 수 있고, 이는 본원에 참조로 포함되는, 2014년 7월 31일에 공개된 Baldwin Filters, Inc. 소유의 US 2014/0208705 A1에 기재되어 있다.

[0049] **B. 도 1 내지 도 3의 매체를 포함하는 매체 팩 구성의 제조(도 4 내지 도 7 참조)**

[0050] 도 4에는, 도 1의 스트립(1)에 대응하는 매체 스트립(단일 대향체)을 제조하는 제조 공정의 일례가 도시되어 있다. 일반적으로, 대향 시트(64) 및 플루트들(68)을 구비한 플루트형(파형) 시트(66)를 결합하여 매체 웨브(69)를 형성하되, 접착제 비드가 70에서 이들 사이에 위치된다. 접착제 비드(70)는 도 1의 단일 대향체 비드(10)를 형성할 것이다. 선택적인 다트 공정(darting process)이 스테이션(71)에서 일어나, 중간-웨브에 위치되는 중심 다트 섹션(72)을 형성한다. z-필터 매체 또는 Z-매체 스트립(74)을 비드(70)를 따라 75에서 절단하거나 분할하여, z-필터 매체(74)의 2개의 피스 또는 스트립(76, 77)을 형성할 수 있는데, 이들 각각은 파형 시트와 대향 시트 사이에 연장되는 실런트의 스트립(단일 대향체 비드)을 갖는 가장자리를 구비한다. 물론, 선택적인 다트 공정이 사용되는 경우, 실런트의 스트립(단일 대향체 비드)을 갖는 가장자리는 또한 이 위치에서 다트된 플루트들의 세트를 더 구비할 것이다.

[0051] 도 4와 관련하여 규정된 바와 같은 공정을 수행하는 기술은 본원에 참조로 포함되는, 2004년 1월 22일에 공개된 PCT WO 04/007054에 기재되어 있다.

[0052] 계속 도 4를 참조하면, z-필터 매체(74)가 다트 스테이션(71)을 통과하여 결국에는 75에서 분할되기 전에, 이를 형성해야 한다. 도 4에 도시된 개략도에서, 이는 필터 매체의 시트(92)를 한 쌍의 파형화 롤러(94, 95)를 통해 통과시킴으로써 이행된다. 도 4에 도시된 개략도에서, 필터 매체의 시트(92)를 롤(96)로부터 풀고, 인장 롤러들(98) 주위에 권취한 후, 파형화 롤러들(94, 95) 사이의 닙 또는 바이트(102)를 통해 통과시킨다. 파형화 롤러들(94, 95)은 평탄한 시트(92)가 닙(102)을 통과한 후 일반적으로 원하는 형상의 파형을 부여하는 톱니부(104)를 구비한다. 닙(102)을 통과한 후, 시트(92)는 기계 방향을 가로질러 파형이 되고, 66에서 파형 시트로 지칭된다. 이후, 파형 시트(66)를 대향 시트(64)에 고정한다. (파형화 공정은 경우에 따라 매체를 가열하는 것을 수반할 수 있다).

[0053] 계속 도 4를 참조하면, 공정은 또한 대향 시트(64)가 다트 공정 스테이션(71)으로 경로지정되는 것을 도시한다. 대향 시트(64)는 롤(106) 상에 보관된 후, 파형 시트(66)로 안내되어, Z-매체(74)를 형성하는 것으로 도시된다. 파형 시트(66) 및 대향 시트(64)는 일반적으로 접착제 또는 기타 다른 수단에 의해(예를 들어, 음파 용접에 의해) 서로 고정될 것이다.

[0054] 도 4를 참조하면, 접착제 라인(70)이 실런트 비드로서 파형 시트(66) 및 대향 시트(64)를 서로 고정하는 데에 사용되는 것으로 도시된다. 대안적으로, 대향 비드를 형성하기 위한 실런트 비드가 70a로 도시된 바와 같이 적용될 수 있다. 실런트가 70a에서 적용되는 경우, 비드(70a)를 수용하기 위해, 파형화 롤러(95), 가능하게는 2개의 파형화 롤러(94, 95) 내에 갭을 형성하는 것이 바람직할 수 있다.

[0055] 물론, 도 4의 장비는 필요시 도 1의 가접 비드(20)를 제공하도록 수정될 수 있다.

[0056] 파형 매체에 제공되는 파형의 유형은 선택의 문제이며, 파형화 롤러들(94, 95)의 파형 또는 파형 톱니부에 의해 좌우될 것이다. 하나의 유용한 파형 패턴은 상기에 정의된 바와 같이 직선 플루트들 또는 리지들의 규칙적인 절곡된 웨이브 패턴 파형일 것이다. 사용되는 통상의 규칙적인 만곡된 웨이브 패턴은 상기에 정의된 바와 같은 파형 패턴 내의 거리(D2)가 상기에 정의된 바와 같은 거리(D1)의 적어도 1.2배인 패턴일 것이다. 예시적인 응용들에서, 통상적으로, D2 = 1.25 - 1.35 x D1이지만, 대안이 가능하다. 경우에 따라, 기술은, 예를 들어 직선 플루트들을 사용하지 않는 것을 비롯한, "규칙적"이지 않은 만곡된 웨이브 패턴과 함께 적용될 수 있다. 또한, 도시되는 만곡된 웨이브 패턴으로부터의 변형이 가능하다.

[0057] 전술한 바와 같이, 도 4에 도시된 공정은 중심 다트 섹션(72)을 형성하는 데에 사용될 수 있다. 도 5는 다트 및 분할 후의 하나의 플루트(68)의 단면을 도시한다.

[0058] 4개의 접힘부(crease; 121a, 121b, 121c, 121d)를 갖는 다트 플루트(120)를 형성하는 절곡 장치(118)를 확인할 수 있다. 절곡 장치(118)는 대향 시트(64)에 고정되는 평탄한 제1 층 또는 부분(122)을 포함한다. 제2 층 또는 부분(124)이 제1 층 또는 부분(122)에 가압된 것으로 도시된다. 제2 층 또는 부분(124)은 바람직하게는 제1 층 또는 부분(122)의 양 외부 단부(126, 127)를 절곡시킴으로써 형성된다.

[0059] 계속 도 5를 참조하면, 2개의 절곡부 또는 접힘부(121a, 121b)는 일반적으로 본원에서 "상부 내향" 절곡부 또는 접힘부로 지칭될 것이다. 이런 맥락에서, "상부"라는 용어는, 도 5의 배향을 기준으로 절곡부(120)를 바라볼 때, 접힘부들이 전체 절곡부(120)의 상부에 놓이는 것을 나타내도록 의도된다. "내향"이라는 용어는 각각의 접힘부(121a, 121b)의 절곡선 또는 접힘선이 서로를 향하는 것을 가리키도록 의도된다.

[0060] 도 5에서, 접힘부들(121c, 121d)은 일반적으로 본원에서 "하부 외향" 접힘부로 지칭될 것이다. 이런 맥락에서, "하부"라는 용어는, 접힘부들(121c, 121d)이 도 5의 배향에서 접힘부들(121a, 121b)과 같이 상부에 위치되지 않는 것을 가리킨다. "외향"이라는 용어는 접힘부들(121c, 121d)의 절곡선들이 서로 반대 방향을 향하는 것을 나타내도록 의도된다.

[0061] 이런 맥락에서 사용된 "상부" 및 "하부"라는 용어는 구체적으로 도 5의 배향으로부터 바라볼 때 절곡부(120)를 가리키도록 의도된다. 즉, 이들은 절곡부(120)가 사용을 위해 실제 제품 내에 배향될 때 달리 방향을 나타내도록 의도되지 않는다.

[0062] 도 5의 이러한 규정 및 검토에 기초하면, 본 개시의 도 5에 따른 규칙적인 절곡 장치(118)는 적어도 2개의 "상부 내향 접힘부"를 포함하는 장치라는 것을 알 수 있다. 이러한 내향 접힘부들은 고유하며, 절곡이 인접한 플루트들에 대한 상당한 침입을 야기하지 않는 전체 장치를 제공하는 데에 도움이 된다.

[0063] 제3 층 또는 부분(128)이 또한 제2 층 또는 부분(124)에 가압되는 것을 알 수 있다. 제3 층 또는 부분(128)은 제3 층(128)의 양 내부 단부(130, 131)로부터 절곡함으로써 형성된다.

[0064] 절곡 장치(118)를 바라보는 다른 방식은 파형 시트(66)의 교번하는 리지들과 트로프들의 기하형상과 관련된다. 제1 층 또는 부분(122)은 반전된 리지로 형성된다. 제2 층 또는 부분(124)은, 반전된 리지 쪽으로 절곡되고, 바람직한 장치에서는, 반전된 리지에 반하여 절곡되는, (리지를 반전한 후의) 이중 피크에 대응한다.

[0065] 바람직한 방식으로 도 5와 관련하여 설명된 선택적인 다트를 제공하는 기술은 본원에 참조로 포함되는 PCT WO 04/007054에 기재되어 있다. 권선 비드를 적용하여 매체를 권취하는 기술은 본원에 참조로 포함되는, 2004년 3월 17일에 출원되고 WO 04/082795로 공개된 PCT 출원 US 04/07927에 기재되어 있다.

[0066] 폐쇄되는 플루트형 단부들을 다트하는 대안적인 접근방안이 가능하다. 이와 같은 접근방안은 예를 들어: 각각의 플루트의 중앙에 있지 않은 다트; 및 다양한 플루트들에 걸친 압연, 가압, 또는 절곡을 수반할 수 있다. 일반적으로, 다트는 플루트형 단부에 인접한 매체를 절곡하거나 달리 조작하여, 압축 폐쇄된 상태를 달성하는 것을 수반한다.

[0067] 본원에 설명된 기술은 파형 시트/대향 시트 조합, 즉 "단일 대향체" 스트립을 포함하는 단일 시트를 권취하는 단계에서 기인한 매체 팩에 사용하기 위해 특히 양호하게 조절된다. 그러나, 이들은 또한 적층형 장치로 만들어질 수 있다.

[0068] 권취형 매체 또는 매체 팩 장치는 다양한 외주 둘레 형성부들을 구비할 수 있다. 이런 맥락에서, "외주 둘레 형성부"라는 용어 및 그 변형은, 매체 또는 매체 팩의 유입 단부 또는 토출 단부를 바라볼 때, 형성되는 외부 둘레 형상을 가리키도록 의도된다. 통상적인 형상은 PCT WO 04/007054에 기재된 바와 같이 원형이다. 기타 다른 사용 가능한 형상은 장박형(obround)이고, 장박형의 몇몇 예들은 타원형(oval) 형상이다. 일반적으로, 타원형 형상은 한 쌍의 양 측면에 의해 연결되는 양 만곡 단부를 구비한다. 일부 타원형 형상들에서, 양 측면이 또한 만곡된다. 때때로 경주장 트랙 형상으로 지칭되는 다른 타원형 형상들에서, 양 측면은 대략 직선이다. 경주장 트랙 형상은 예를 들어 PCT WO 04/007054, 및 WO 04/082795로 공개된 PCT 출원 US 04/07927에 기재되어 있고, 이들 각각은 본원에 참조로 포함된다.

[0069] 외주 또는 둘레 형상을 기술하는 다른 방식은 권취부의 권선 액세스에 직교하는 방향으로 매체 팩을 통한 단면에서 기인한 둘레를 정의하는 것이다.

[0070] 매체 또는 매체 팩의 양 유동 단부 또는 유동면은 여러 상이한 형성부들을 구비할 수 있다. 많은 장치에서, 단부들 또는 단부면들은 대략 평탄하고(평면이고) 서로 수직이다. 기타 다른 장치들에서, 단부면들 중 하나 또는 둘 다는, 매체 팩의 측벽의 축방향 단부로부터 축방향 외부로 돌출되거나; 또는 매체 팩의 측벽의 단부로부터 축방향 내부로 돌출되도록 정의될 수 있는 테이퍼진, 예를 들어 단차진 부분들을 포함한다.

[0071] (예를 들어, 단일 대향체 비드, 권선 비드, 또는 적층 비드로부터의) 플루트 밀봉은 다양한 재료들로 형성될 수 있다. 인용 및 통합된 다양한 참조 문헌들에서는, 핫멜트(hot melt) 또는 폴리우레탄 밀봉이 다양한 응용들에 가능한 것으로 기재되어 있다.

[0072] 도 6에는, 단일 대향된 매체의 단일 스트립을 권취함으로써 구성되는 권취형 매체 팩(또는 권취형 매체; 130)이 전체적으로 도시되어 있다. 도시되는 특정 권취형 매체 팩은 타원형 매체 팩(130a), 구체적으로 경주장 트랙 형상의 매체 팩(131)이다. 매체 팩(130)의 외부에 있는 매체의 미단부(tail end)는 131x로 표시된다. 편의상 그리고 밀봉을 위해 매체 팩(130)의 직선 섹션을 따라 이 미단부를 끝내는 것이 통상적일 것이다. 통상적으로, 핫멜트 밀봉 비드 또는 밀봉 비드가 미단부를 따라 위치되어 밀봉을 보장한다. 매체 팩(130)에서, 양 유동 (단부)면은 132, 133으로 지정된다. 일 면은 유입 유동면, 다른 면은 토출 유동면일 것이다.

[0073] 도 7에는, z-필터 매체 스트립들로 적층형 z-필터 매체(또는 매체 팩)를 형성하는 단계가 (개략적으로) 도시되는데, 각각의 스트립은 대향 시트에 고정되는 플루트형 시트이다. 도 6을 참조하면, 단일 대향체 스트립(200)이 스트립(200)과 유사한 스트립들(202)의 적층체(201)에 추가된 것으로 도시된다. 스트립(200)은 도 4의 스트립들(76, 77) 중 어느 하나로부터 절단될 수 있다. 도 6의 205에서, 단일 대향체 비드 또는 밀봉으로부터 반대편 가장자리에서 스트립(200, 202)에 대응하는 각각의 층 사이에 적층 비드(206)를 적용하는 것이 도시된다. (적층은 또한 각각의 층이 적층체의 상부가 아닌 하부에 추가된 상태로 이행될 수 있다.)

[0074] 도 7을 참조하면, 각각의 스트립(200, 202)은 전후방 가장자리(207, 208) 및 양 측면 가장자리(209a, 209b)를 구비한다. 각각의 스트립(200, 202)을 포함하는 파형 시트/대향 시트의 조합의 유입 및 토출 플루트들은 일반적으로 전후방 가장자리(207, 208) 사이에서 측면 가장자리들(209a, 209b)과 평행하게 연장된다.

[0075] 계속 도 7을 참조하면, 형성되는 매체 또는 매체 팩(201)에서, 양 유동면은 210, 211로 표시된다. 여과 중에 면

(210, 211)들 중 어느 면을 유입 단부면으로, 어느 면을 토출 단부면으로 선택할지는 선택의 문제이다. 어떤 경우에는, 적층 비드(206)가 상류 또는 유입면(211)에 인접하게 위치되고; 다른 경우에는 반대가 된다. 유동면(210, 211)들은 양 측면(220, 221) 사이에서 연장된다.

[0076] 도 7에 형성되는 것으로 도시된 적층형 매체 구성 또는 팩(201)은 때때로 본원에서 "차단된(blocked)" 적층형 매체 팩으로 지칭된다. 이런 맥락에서, "차단된"이라는 용어는 모든 면들이 모든 인접한 벽면들에 대해 90도인 직사각형 블록으로 장치가 형성되는 것을 나타낸다. 예를 들어, 경우에 따라, 적층체는 각각의 스트립(200)이 인접한 스트립과의 정렬로부터 약간 오프셋된 상태로 형성되어, 유입면과 토출면이 서로 평행하지만 상면과 하면에 수직하지는 않는 평행사변형 또는 경사진 블록 형상을 형성할 수 있다.

[0077] 경우에 따라, 매체 또는 매체 팩은 임의의 단면에서 평행사변형 형상을 가지는 것으로 언급될 것이며, 이는 임의의 2개의 양 측면이 서로 대략 평행하게 연장되는 것을 의미한다.

[0078] 도 7에 대응하는 차단된 적층형 장치는 본원에 참조로 포함되는 US 5,820,646의 종래 기술에 기재되어 있는 것을 주목한다. 적층형 장치는 US 5,772,883; 5,792,247; 2003년 3월 25일에 출원된 미국 가출원 60/457,255; 및 2003년 12월 8일에 출원되고 2004/0187689로 공개된 USSN 10/731,564에 기재되어 있는 것을 또한 주목한다. 이 후자의 참조 문헌들은 각각 본원에 참조로 포함된다. 2005/0130508로 공개된 USSN 10/731,504에 도시된 적층형 장치는 경사진 적층형 장치인 것을 주목한다.

[0079] 또한, 경우에 따라, 2개 이상의 적층체가 단일 매체 팩에 통합될 수 있다는 것을 주목한다. 또한, 경우에 따라, 적층체는, 예를 들어 본원에 참조로 포함되는 US 7,625,419에 도시된 바와 같이, 리세스를 구비한 하나 이상의 유동면으로 형성될 수 있다.

[0080] **C. 플루트형 매체의 다수의 이격된 권취부를 포함하는 선택된 매체 또는 매체 팩 장치(도 8 내지 도 8b 참조)**

[0081] 양 단부 사이에 연장되는 플루트들을 수반하는 대안적인 유형의 매체 장치 또는 팩이 본 개시에 따른 선택된 원리와 함께 사용될 수 있다. 이와 같은 대안적인 매체 장치 또는 팩의 일례는 도 8 내지 도 8b에 도시되어 있다. 도 8 내지 도 8b의 매체는 DE 20 2008 017 059 U1에 도시되고 기재된 것과 유사하며; 때때로 Mann & Hummel의 마크 "IQORON"로 입수 가능한 장치에서 발견될 수 있다.

[0082] 도 8을 참조하면, 매체 또는 매체 팩은 전체적으로 250으로 표시된다. 매체 또는 매체 팩(250)은 제1 외부 주름형(리지형) 매체 루프(251) 및 제2 내부 주름형(리지형) 매체 루프(252)를 포함하되, 각각의 매체 루프는 양 유동 단부 사이에 연장되는 주름 첨단들(또는 리지들)을 갖는다. 도 8의 도면은 매체 팩 (유동) 단부(255)를 향한 것이다. 도시되는 단부(255)는 선택된 유동 방향에 따라 유입 (유동) 단부 또는 토출 (유동) 단부일 수 있다. 규정되는 원리를 이용한 많은 장치의 경우, 매체 팩(250)은 단부(255)가 유입 유동 단부가 되도록 필터 카트리지 내에 구성될 것이다.

[0083] 계속 도 8을 참조하면, 외부 주름형(리지형) 매체 루프(251)는 타원형 형상으로 구성되지만, 대안이 가능하다. 260에서, 예를 들어 제자리에 성형되는(molded in place) 주름 단부 폐쇄부는 매체 팩 단부(255)에서 주름들 또는 리지들(251)의 단부를 폐쇄하는 것으로 도시된다.

[0084] 주름들 또는 리지들(252)(및 관련 주름 첨단들)은 루프(251)로부터 이격되고 이에 의해 둘러싸인 상태로 위치되고, 그에 따라 주름형 매체 루프(252)는 또한 약간 타원형 구성으로 도시된다. 이 경우에, 루프(252) 내의 개별 주름들 또는 리지들(252p)의 단부들(252e)은 폐쇄 밀봉된다. 또한, 루프(252)는 통상적으로 제자리-성형되는 재료의 중심 스트립(253)에 의해 폐쇄되는 중심(252c)을 둘러싼다.

[0085] 여과 중에, 단부(255)가 유입 유동 단부일 때, 공기는 매체의 2개의 루프(251, 252) 사이의 갭(265)에 들어간다. 이후, 공기는 여과에 따라 매체 팩(250)을 통해 이동하기 때문에 루프(251) 또는 루프(252)를 통해 흐른다.

[0086] 도시되는 예에서, 루프(251)는 단부(255)로부터 멀리 있는 연장부에서 루프(252) 쪽으로 내향 경사지도록 구성된다. 또한, 스페이서들(266)이 구조적 무결성을 위해 루프(252)의 단부를 둘러싸는 중심 링(267)을 지지하는 것으로 도시된다.

[0087] 도 8a에서, 단부(255)의 반대편에 있는 카트리지(250)의 단부(256)를 볼 수 있다. 여기서, 개방 가스 유동 영역(270)을 둘러싸는 루프(252)의 내부를 확인할 수 있다. 공기가 대략 단부(256)를 향하고 단부(255)로부터 멀어지는 방향으로 카트리지(250)를 통해 안내될 때, 루프(252)를 통과하는 공기 중 일부는 중심 영역(270)에 들어가고 단부(256)에서 이로부터 빠져나간다. 물론 여과 중에 도 8의 매체 루프(251)에 들어간 공기는 일반적으로

단부(256)의 외부 둘레(256p) 주위를(위를) 통과할 것이다.

[0088] 도 8b에는, 카트리지(250)의 개략적인 단면도가 제공되어 있다. 선택된 식별되고 설명된 특징부는 유사한 참조 번호들에 의해 표시된다.

[0089] 도 8 내지 도 8b의 검토, 즉 상기 설명으로부터, 전술한 카트리지(250)는 일반적으로 양 유동 단부(255, 256) 사이에 종방향으로 연장되는 매체 첨단들을 구비한 카트리지임을 이해할 것이다.

[0090] 도 8 내지 도 8b의 장치에서, 매체 팩(250)은 타원형, 특히 경주장 트랙 형상의 둘레로 도시된다. 이하의 많은 예에서 공기 필터 카트리지가 타원형 또는 경주장 트랙 형상의 구성을 갖기 때문에, 이는 이런 방식으로 도시된다. 그러나, 원리는 다양한 대안적인 외주 형상들로 구현될 수 있다.

[0091] **D. 기타 다른 매체 변형예들(도 9 내지 도 12 참조)**

[0092] 본원에서, 도 9 내지 도 12에는, 본원에 규정된 원리의 선택된 응용들에 사용될 수 있는 매체 유형들의 또 다른 대안적인 변형예들의 몇몇 개략적인 부분 단면도들이 제공된다. 특정 예들이 본 개시의 양수인인 Donaldson Company, Inc.가 소유하는 2014년 11월 10일에 출원된 USSN 62/077,749에 기재되어 있다. 일반적으로, 도 9 내지 도 12의 각각의 장치는, 직선 통과 유동과 함께, 양 유입 및 토출 유동 단부(또는 면)을 구비한 장치로 적층되거나 권취될 수 있는 매체 유형을 나타낸다.

[0093] 도 9에는, USSN 62/077,749(2658)의 예시적인 매체 장치(301)가 도시되어 있고, 여기서 양각 시트(302)가 비양각 시트(303)에 고정된 후, 매체 팩으로 적층되고 권취되되, 본원의 도 1에 대해 전술한 유형의 양 가장자리를 따른 밀봉부를 구비한다.

[0094] 도 10에는, USSN 62/077,749의 대안적인 예시적인 매체 장치(310)가 도시되어 있고, 여기서 제1 양각 시트(311)가 제2 양각 시트(312)에 고정된 후, 적층형 또는 권취형 매체 팩 장치로 형성되되, 일반적으로 본원의 도 1에 따른 가장자리 밀봉부를 구비한다.

[0095] 도 11에는, USSN 62/077,749의 제3의 예시적인 매체 장치(320)가 도시되어 있고, 여기서 양측에서 양각되는 시트(321)가 유사하지만 반전된 매체의 다른 층(322)에 고정된 후, 매체 팩(320)으로 적층되거나 권취되되, 도 1과 약간 유사한 가장자리 밀봉부를 구비한다.

[0096] 가장자리 밀봉은 상류 단부 또는 하류 단부 또는 경우에 따라 둘 다에 수행될 수 있다. 특히 매체가 여과 중에 화학 물질과 마주칠 가능성이 있을 때, 통상적인 접착제 또는 실런트를 피하는 것이 바람직할 수 있다.

[0097] 도 11a에는, 플루트형 시트(X)가 대향 시트(Y)와의 맞물림을 위해 다양한 양각들을 구비하는 단면도가 도시되어 있다. 다시, 이들은 별개일 수 있거나, 동일한 매체 시트의 섹션들일 수 있다.

[0098] 도 11b에는, 플루트형 시트(X)와 대향 시트(Y) 사이의 이와 같은 장치의 개략도가 또한 도시되어 있다.

[0099] 도 11c에는, 플루트형 시트(X)와 대향 시트(Y) 사이의 이와 같은 원리의 또 다른 변형예가 도시되어 있다. 이들은 다양한 접근방안들이 어떻게 가능한지에 대한 이해를 돕기 위한 것이다.

[0100] 도 12에는, 플루트형 시트(X)와 대향 시트(Y)의 또 다른 가능한 변형예가 도시되어 있다.

[0101] 도 12a 및 도 12b에는, 플루트형 시트(6402)가 대향 시트(6403)에 고정되는 예시적인 매체 장치(6401)가 도시되어 있다. 대향 시트(6403)는 평탄한 시트일 수 있다. 이후, 매체 장치(6401)는 매체 팩으로 적층되거나 권취될 수 있되, 본원의 도 1에 대해 전술한 유형의 양 가장자리를 따른 밀봉부를 구비한다. 도시되는 구현예에서, 플루트형 시트(6402)의 플루트들(6404)은 일련의 피크들(6405)과 마루들(6406)을 포함하는 파상 리지라인을 구비한다. 인접한 플루트들(6404)의 피크들(6405)은 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같이 정렬되거나 오프셋될 수 있다. 게다가, 피크 높이 및/또는 밀도는 플루트들(6404)의 길이를 따라 증가하거나, 감소하거나, 일정하게 유지될 수 있다. 피크 플루트 높이 대 마루 플루트 높이의 비는 약 1.5, 전형적으로 1.1 내지 약 1까지 달라질 수 있다.

[0102] 플루트형 시트 섹션 및 대향 시트 섹션에 동일한 매체를 사용해야 한다는 구체적인 요건은 없다는 것을 주목한다. 상이한 효과를 달성하기 위해 각각에서 상이한 매체가 바람직할 수 있다. 예를 들어, 하나는 셀룰로오스 매체인 반면, 다른 하나는 약간의 비셀룰로오스 섬유를 포함하는 매체이다. 이들은 원하는 결과를 달성하기 위해 상이한 공극률 또는 상이한 구조적 특성을 가질 수 있다.

[0103] 다양한 재료들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 플루트형 시트 섹션 또는 대향 시트 섹션은 셀룰로오스 재료, 합

성 재료, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 일부 구현예들에서, 플루트형 시트 섹션 및 대향 시트 섹션 중 하나는 셀룰로오스 재료를 포함하고, 플루트형 시트 섹션 및 대향 시트 섹션 중 다른 하나는 합성 재료를 포함한다.

[0104] 합성 재료(들)는 폴리올레핀, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리비닐 클로라이드, (다양한 가수 분해도의) 폴리비닐 알코올, 및 폴리비닐 아세테이트 섬유와 같은 중합체 섬유를 포함할 수 있다. 적절한 합성 섬유는 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 나일론 및 레이온 섬유를 포함한다. 기타 다른 적절한 합성 섬유는 열가소성 중합체로 이루어진 섬유, 열가소성 중합체로 코팅된 셀룰로오스 및 다른 섬유, 및 적어도 하나의 성분이 열가소성 중합체를 포함하는 다성분 섬유를 포함한다. 단일 및 다성분 섬유들은 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 및 다른 기존의 열가소성 섬유 재료들로 제조될 수 있다.

[0105] 도 9 내지 도 12b의 예들은 일반적으로 다양한 대안적인 매체 팩들이 본원의 원리에 따라 사용될 수 있음을 나타내도록 의도된다. 일부 대안적인 매체 유형들의 구성 및 적용의 일반적인 원리와 관련하여, 본원에 참조로 포함되는 USSN 62/077,749를 또한 주목한다.

[0106] **E. 또 다른 매체 유형들**

[0107] 본원에 규정된 다수의 기술은 바람직하게는 카트리지의 양 유동 단부 사이의 여과를 위해 배향되는 매체가 이 양 단부 사이의 방향으로 연장되는 플루트들 또는 주름 첨단들을 구비한 매체일 때 적용될 것이다. 그러나, 대안이 가능하다. 밀봉 장치 형성부와 관련하여 본원에 규정된 기술은, 양 유동 단부를 구비한 필터 카트리지에서, 매체가 이 단부들 사이의 방향으로 연장되는 플루트들 또는 주름 첨단들을 포함하지 않을 때에도, 매체가 이 단부들 사이의 유체 유동을 여과하도록 위치된 상태로 적용될 수 있다. 매체는 예를 들어 깊이 매체이거나, 대안적인 방향으로 주름질 수 있거나, 비주름 재료일 수 있다.

[0108] 그러나, 실제로, 본원에 규정된 기술은 유동 단부들 사이의 연장부에서 상대적으로 깊은 카트리지(대개 적어도 100 ㎜, 통상 적어도 150 ㎜, 종종 적어도 200 ㎜, 때때로 적어도 250 ㎜, 그리고 경우에 따라 300 ㎜ 이상)와 함께 사용하기에 특히 유리하고, 사용 중에 큰 적재 부피를 위해 구성된다. 이런 유형의 시스템은 통상적으로 매체가 양 유동 단부 사이의 방향으로 연장되는 주름 첨단들 또는 플루트들로 구성되는 매체일 것이다.

[0109] 본원에서 설명된 기술이 전형적으로 직선형 통과 유동 구성을 갖는 매체 팩을 포함하는 유리한 적용예 및 장치를 위해서 개발되었지만, 그러한 기술은 다른 시스템에서 유리하게 적용될 수 있다는 것을 또한 주목하여야 한다. 예를 들어, 그러한 기술은, 카트리지가 개방 단부를 가지는 중앙 내측부를 둘러싸는 매체를 카트리지가 포함할 때, 적용될 수 있다. 그러한 장치는, 매체를 통한 통로에 의해서, 필터링되는 공기가 중앙 개방 내측부에 진입하고 개방 단부를 통해서 빠져 나오는, "정방향 유동"을 포함할 수 있거나; 필터링되는 공기가 개방 단부에 진입하고 이어서 전환되고(turn) 매체를 통과하는, 역방향 유동을 갖는다. 주름형 매체 및 대안적인 유형의 매체를 포함하여, 다양한 그러한 장치가 가능하다. 이용 가능한 구성은 특히 원통형 및 원뿔형을 포함할 수 있다.

[0110] **II. 공기 청정기 설계 및 서비스와 관련된 몇몇 일반적인 문제**

[0111] **A. 공기 청정기 조립체를 이용하는 설비 시스템, 일반적으로, 도 13**

[0112] 도 13에서, 엔진 설비 장치(360)의 개략도가 도시되어 있다. 설비 시스템(360)은, 이러한 예에서, 연소 공기 흡기구(363)를 갖는 내연기관 장치(362)를 가지는 차량 또는 다른 설비(361)를 포함한다. 설비 장치(360)는, 전형적으로 서비스 가능한(즉, 제거 가능하고 교체 가능한) 필터 카트리지를 포함하는, 필터 장치(366)를 내부에 갖는 공기 청정기 시스템(365)을 포함한다. 시스템으로의 흡입 공기는, 필터 카트리지 장치(366)의 매체를 통한 미여과 공기의 여과 전에, 공기 청정기 조립체(365) 내로 지향되는 것으로 367에서 도시되어 있다. 368에서, 여과된 공기는 설비 공기 흡기구(363) 내로 지향되는 것으로 도시되어 있다. 370에서, 터보 시스템과 같은 선택적인 설비가 도시되어 있다.

[0113] 물론, 대안적인 설비 시스템이 도 13의 장치와 유사한 장치에 의해서 표시될 수 있다. 설비 시스템은, 예를 들어, 산업용 공기 필터, 터빈과 관련하여 사용되는 공기 청정기 장치 등일 수 있다. 내연기관과 관련된 사용이 전형적이나, 본원에서 특징으로 하는 많은 원리에서 구체적으로 요구되는 것은 아니다.

[0114] **B. 공기 청정기 내에 설치 가능한 카트리지가 관심 대상 공기 청정기를 위한 적절한 카트리지라는 것을 보장**

[0115] 일반적으로, 예를 들어 설비 흡입 공기를 여과하기 위해서 이용되는 것과 같은 공기 청정기는 적어도 주 필터 카트리지가 내부에 배치되는 하우징, 그리고 종종, 안전장치를 포함한다. 주 필터 카트리지는 일반적으로, 미립자 오염물질이 설비를 위한 공기 흡기구 스트림 내로 유동될 때, 미립자 오염물질을 수집하도록 구성된다. 이는

설비가 손상되지 않게 보호한다. 그러한 필터 카트리지는 일반적으로 제거 및 교체되도록 구성되며, 다시 말해서 이들은 서비스 부품이다. 여러 가지 규정된 서비스 간격으로, 및/또는 (분진 적재로 인한) 제약 증가가 문제가 될 때, 카트리지가 공기 청정기로부터 제거되고 개장되거나 교체된다.

[0116] 많은 경우에, 카트리지는 동작을 위한 설비 제조자의 요건에 맞춰 구체적으로 설계된다. 현장에서 교체되는 카트리지가 관련 설비를 위한 적절한 카트리지가 되게, 그에 따라 적절하게 피팅(fit) 및 밀봉을 하게 보장하는 것이 중요하다.

[0117] 일반적으로, 필터 카트리지와 공기 청정기 사이의 일차 계면이 하우징 밀봉부를 따라 위치된다. 이러한 계면은 때때로, 피팅되는 카트리지가 또한 관심 대상 시스템을 위한 적절한 카트리지라는 것을 보장하는데 도움을 주기 위해서 이용되었다. 예가, 개시 내용이 본원에서 참조로 포함되는 U.S. 8,864,866의 설명에 의해서 제공된다. 그러한 특정 참조에서, 돌출부 및/또는 함몰부를 통한 밀봉 표면 변동이, 일반적인 용어로, 설명되어 있다. 그러한 일반적인 원리가, 특정 적용예를 위한 개선 및 변경을 가지고, 본원에서 적용된다.

[0118] 본원에서, 설명된 원리는, 필터 카트리지에 배치된 하우징 밀봉부가 "반경방향" 또는 "반경방향으로 지향된" 밀봉부인 장치에서 구체적으로 구현되는 것을 특징으로 한다. 이는: 일반적으로 하우징의 둘러싸는 부분을 향해서 지향된 압축 밀봉력; 또는, 대안적으로, 사용 중의 밀봉을 위해서, 밀봉부에 의해서 둘러싸인 하우징의 부분을 향해서 지향되는 밀봉력을 인가하기 위해서 사용되는 밀봉부를 지칭하기 위한 것이다. 본원에서 특징으로 하는 유형의 필터 카트리지에서, 반경방향 밀봉부는 일반적으로, (설치될 때) 일차적인 압축 방향이 해당 유동 통로를 향하거나 그로부터 멀어지는, 유동 통로를 둘러싸는 밀봉부일 것이다. 외향 또는 반경방향 외향 지향형 밀봉부는, 사용 시에 주위 구조물과 밀봉 가능하게 결합되는 (카트리지의) 밀봉 장치 상의 밀봉 표면을 가지는 밀봉부일 것이다. 반경방향 내향 지향형 밀봉부는, 카트리지의 밀봉 표면이 사용 중에 밀봉하는 구조물을 둘러싸는 밀봉 장치이다.

[0119] **C. 관심 대상의 하우징 반경방향 밀봉부가 하우징 내에 깊게 함몰되는; 및/또는 측면-적재가 관련되는 경우의, 시스템 내의 카트리지의 설치에서의 관련 문제 관찰**

[0120] 많은 경우에, 카트리지 상의 밀봉부가 결합되는 밀봉 표면은 하우징 내로, 그리고 서비스 제공자의 시야를 벗어나 깊게 함몰된다. 또한, 하우징의 크기 및 카트리지의 차단 효과로 인해서, 카트리지가 설치될 때 밀봉 표면에 수동적으로 도달하는 것이 어렵거나 불가능할 수 있다. 단지, 원형 또는 타원형과 같은, 단순하거나 균일한 기하학적 형상이 아닌 밀봉부를 가지는 카트리지를 이용할 때의 문제점은, 설계에 따라, 설치 중에 밀봉을 적절히 발생시키기 위해서 카트리지를 적절히 배향하는 것이 어려울 수 있다는 것이다. 본원에서 특징으로 하는 기술 중 특정 기술은, 이하의 더 구체적인 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 적용예에서, 이러한 것을 촉진하는데 유용하다.

[0121] 카트리지가 측면 적재를 위해서 구성될 때, 문제가 종종 악화될 수 있다. 측면 적재는, 사용 시에 카트리지가 통과하여 설치되는 하우징의 부분을 지칭하기 위한 것이다. 특히 그리고 일부 경우에, 직선형 관통 유동 카트리지가 하우징의 측면을 통해서 적재되고 이어서 배치된 밀봉부 내로 측방향으로 밀어 넣어진다. 양호한 밀봉을 획득하기 위해서 적절하게 카트리지를 조작 및 활용하는 것이 어려울 수 있다. 적재를 용이하게 하기 위한 유용한 특징부를 가지는 유리한 측면 적재 장치의 예가, 예를 들어, 본원에서 참조로 포함된, U.S. 7,396,375; U.S. 7,655,074; U.S. 7,905,936; U.S. 7,713,321 및 U.S. 7,972,404에서 설명되어 있다.

[0122] 이전 문단에 기재된 참조물의 장치는, 일반적으로, 타원형 형상의 밀봉부, 전형적으로 경주장 트랙 형상의 타원체를 이용한다. (밀봉 표에 반원형 곡선형 단부들에 의해서 분리된 직선형 측면들을 갖는 형상). 밀봉 표면에 변동을 도입하고자 할 때, 측면 적재 적용예에서 양호하고 편리한 설치를 획득하기 위해서 어떻게 구현되는지에 따라, 그러한 변동 도입이 종종 어려울 수 있다. 본원에서 설명된 일부 예는, 적재를 용이하게 하기 위해서, 그러한 상황에서 특히 유용한 것을 특징으로 한다.

[0123] **III. 제1의 예시적인 조립체, 도 14 내지 도 22**

[0124] **A. 조립체의 일반적인 특징, 도 14 내지 도 15a**

[0125] 본 개시 내용에 따른 선택된 원리는 도 14 내지 도 22의 참조로부터 이해될 수 있다. 도시된 예는, 이하로부터 이해될 수 있는 바와 같이, 주 필터 카트리지가 제거 가능하게 설치되는 공기 청정기 조립체이다. 또한, 조립체는 "단부 적재"로서 구성되고, 이는, 하우징 접근 커버가 공기 유동 토출로부터 대향되는 카트리지의 단부에 위치된다는 것을 의미한다. 그 원리는 대안적인 하우징 구성에서 적용될 수 있다.

[0126] 이제 도 14를 참조하면, 참조 번호 400은, 전반적으로, 본 개시 내용에 따른 선택된 원리에 따른 공기 청정기 조립체를 나타낸다. 공기 청정기 조립체(400)는 하우징(401)을 포함한다. 하우징(401)은 일반적으로 주 본체(403) 및, 이러한 경우에 래치(405)에 의해서 제 위치에 고정되는 접근 커버(404)를 포함한다. 도시된 예에서, 접근 커버(404)는 하우징 본체(403)로부터 완전히 제거될 수 있으나, 그러한 원리는 대안적인 장치에서 적용될 수 있다.

[0127] 하우징(401)은 일반적으로 공기 유동 유입 장치(407) 및 공기 유동 토출 장치(408)를 형성한다. 필터링되는 공기는 유입 장치(407)를 통해서 하우징(401)에 진입하고, 내부에 배치된 필터 장치를 통과하며, 여과된 공기는 토출 장치(408)를 통해서 빠져 나간다. 도시된 예에서, 유입 장치(407)를 통한 유입 유동은 일반적으로 하우징 내에 설치된 카트리지를 통한 공기 유동에 수직이고, 토출 장치(408)를 통한 공기 유동은 일반적으로, 사용 시에, 설치된 필터 카트리지를 통한 공기 유동의 방향과 정렬되나, 그러한 원리는 대안적인 장치에서 실행될 수 있다.

[0128] 도 14에서, 사용을 위한 설비 내의 배향에 대해서는 구체적으로 표시되지 않았다. 조립체(400)는, 측면 중 하나가, 예를 들어 도 14에서 관찰자에 대면되는 측면이 상향 지향된, 하향 배향된, 또는 측방향으로 배향된 상태로, 사용을 위해서 배향될 수 있다. 본원에서 설명된 원리는 다양한 그러한 장치에서 적용될 수 있고, 특정 배향이 요구되지는 않는다. 사실상, 이는 본 개시 내용에 따른 장치의 장점일 수 있다.

[0129] 도 14a에서, 조립체(400)의 선택된 사시도가 도시되어 있다. 이미 식별된 특징부와 유사한 특징부가 유사한 참조 번호로 표시된다. 도시된 하우징(401)은 다양한 장착 패드(409)를 선택적으로 포함하고, 그러한 장착 패드에 의해서 하우징이 설비에 고정될 수 있다.

[0130] 도 15에서, 공기 청정기 조립체(400)의 분해 입면도가 도시되어 있다. 여기에서, 접근 커버(404)는, 내부 특징부에 대한 접근을 위해서, 본체(403)로부터 제거되어 도시되어 있다. 선택적인 기후 가스켓(411)이 도시되어 있다. 기후 가스켓은, 희망하는 경우에, 본체(403) 내의 접근 커버(404) 중 하나 또는 다른 하나에 고정될 수 있거나, 분리된 물품일 수 있다. 기후 가스켓(411)은, 예를 들어 (예를 들어, 강우로부터의) 물이 하우징(401)의 내부로 진입하여 이동하는 것을 방지하기 위해서, 설치될 때 접근 커버(404)와 본체(403) 사이의 기후 밀봉을 제공하는데 도움을 주는 가스켓이다.

[0131] 도 15의 예에서, 유입 장치(407) 및 토출 장치(405) 모두가 주 본체(403) 상에 도시되어 있고: 대안들도 가능하다. 또한, 전술한 바와 같이, 유입 및 토출 장치(407/408)가 대안적으로 위치되거나 지향될 수 있다.

[0132] 여전히 도 15를 참조하면, 공기 청정기 조립체(400)는 내부에 수용된, 제거 가능한 그리고 교체 가능한(즉, 서비스 가능한) 주 필터 카트리지(415)를 포함한다. 조립체(400)는 또한 선택적인 안전 필터 카트리지(416)를 갖는 것으로 도시되어 있다. 예시적인 조립체에서, 안전 필터 카트리지(416)는 사용 시에 주 필터 카트리지(415)의 하류에 배치된다.

[0133] 주 필터 카트리지(415)는, 사용 중에, 공기 유동 스트림으로부터 분리된 미립자 재료의 대부분을 수집하는 것을 담당하는 카트리지이다. 안전 필터 카트리지(416)는 다양한 기능을 제공한다. 주 필터 카트리지(415)가 제거되고 서비스될 때 안전 필터 카트리지는 제 위치에 남아 있을 수 있고, 그에 따라 청정 공기를 위한 토출 장치에서 분진이 하우징 내로 떨어지는 것을 방지하고 차단한다. 필터 카트리지 안전부(416)는 또한, 주 필터 카트리지(415)의 매체 또는 밀봉부 내에 고장이 있는 경우에, 일부 분진을 수집할 수 있다. 이러한 것은 안전 필터 카트리지의 잘 알려진 사용법이다. 도시된 특정 안전 필터 카트리지(416)는 일반적으로 알려진 유형이고, 예를 들어 본원에서 참조로 포함된 U.S. 7,905,936을 참조할 수 있다.

[0134] 도 15a에서, 조립체(400)의 분해 사시도가 도시되어 있고, 전술한 일반적인 구성요소에 관한 추가적인 검토를 가능하게 한다. 안전 필터 카트리지(416), 및, 특히, 설치 돌출부(417) 및 핸들 또는 핸들 장치(418)에 집중한다. 그러한 특징부는, 예를 들어 앞서 인용되고 본원에서 참조로 포함되는 U.S. 7,905,936에서 설명되어 있다. 안전 필터 카트리지(416)의 설치 중에, 전형적으로, 서비스 제공자는 안전 필터 카트리지(416)를 하우징 본체(403) 내로 밀 것이고, 돌출부(417)를 본체(403) 내에 적절히 배치된 수용부와 결합시킨다. 이러한 방식으로, 사용자는, 핸들(418)을 이용하여, 안전 필터 카트리지(416)를 위치 내로 지레식으로 작업(leverage)할 수 있다. 도시된 특정 안전 필터 카트리지(416)는, 안전부(416)가 적절하게 설치될 때, 하우징의 주위 부분과 (반경방향 밀봉부로서) 결합되는 주변 밀봉부(419)를 이용한다. 따라서, 안전부(416)는, 본원에서 앞서서 특성화된 용어에서, 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 이용한다.

[0135] 도 15 및 도 15a의 검토로부터, 도시된 조립체(400)가, 전술한 해당 용어의 특성화에 따라, 주 필터 카트리지

(415)가 단부 적재부를 통해서 설치되는 조립체라는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예에서, 주 카트리지(415)는 설치 중에 하우징 본체(403) 내로, 그리고 토출 단부 또는 토출 장치(408)를 향해서 밀린다. 도 15 및 도 15a를 참조하면, 주 필터 카트리지(415)는, 설치 중에 하우징 본체(403) 내에서 가장 깊이 함몰되는 카트리지(415)의 단부 상에서 밀봉 장치(420)를 포함한다는 것을 확인할 수 있다. 도시된 예에서, 이는 카트리지(415)에서의 하류 공기 유동 토출 단부이다.

[0136] **B. 주 필터 카트리지(415)의 일반적인 특징부, 도 16 내지 도 19**

[0137] 주 필터 카트리지(415)의 선택된 특징부가 도 16 내지 도 19로부터 이해될 수 있을 것이다.

[0138] 도 16을 먼저 참조하면, 주 필터 카트리지(415)는 일반적으로, 대향되는 유동 단부들(424, 425)을 가지는 유동을 통해서 직선적으로 구성되는 매체 팩을 포함한다. 본원에서, "유동 단부"라는 용어는, 매체 팩(427) 또는 필터 카트리지(415)를 특성화하는데 이용될 때, 사용 중에 공기가 내부로 유동하는 (또는 그로부터 유동하는) 단부 면 또는 영역을 지칭하기 위한 것이다. 전형적으로, 유동 단부는 평면형이나, 대안들도 가능하다. 일반적으로, 단부 중 하나가 유입 유동 단부일 것이고, 대향 단부는 토출 유동 단부일 것이다. 도시된 특정 필터 카트리지(415)에서, 유동 단부(424)는 유입 유동 단부이고, 유동 단부(425)는 토출 유동 단부이다. 매체 팩(427)은 일반적으로, 유입 단부(424)에서 카트리지에 진입하고 매체를 통한 여과 통과가 없이 토출 유동부(425)를 빠져 나가는 유입 공기의 통로를 폐쇄하는, 공기 여과 매체를 포함한다.

[0139] 필터 카트리지(415)는 일반적으로 매체 팩(427)을 포함한다. 매체 팩은, 일반적으로 대향 단부들을 통한 공기 유동으로, 여과 동작이 실시되게 하는데 적합한 매체를 포함한다. 도 1 내지 도 12b와 관련하여 앞서 특성화된 매체가 이용될 수 있다. 도시된 특정의 예시적인 매체 팩(429)은 일반적으로 타원형 형상을 가지고, 대향되는 곡선형 단부들(427a, 427b)이 전형적으로 대략적으로 반원형이고, 비교적 직선형의 (대향되는) 제1 및 제2 측면 섹션(427c, 427d)이 단부들 사이에서 연장된다. 그러한 매체 팩은, 전술한 설명에 따라 대면 매체에 고정된 주름형 매체의 권취형 스트립으로 제조될 수 있으나, 대안들도 가능하다.

[0140] 도시된 특정 매체 팩(427)은 전형적으로, 예를 들어 U.S. 8,226,786의 기술에 따라, 중심 코어가 없이 구성될 수 있으나, 중심 코어가 제공되는 것을 포함하는 대안들이 가능하다. 매체 팩(427)은 매체 팩을 둘러싸는 외부 외장, 차폐부 또는 보호 코팅을 포함할 수 있다. 그러나, 많은 적용예에서, 매체 팩의 노출된 길이의 상당한 부분을 따른 매체 팩(427)의 외부 표면(427s)은, 아마도, 라벨 이외의 외부 보호 코팅을 가지지 않는 대면 매체를 포함할 것이다.

[0141] 도 16 내지 도 19의 예를 포함하는 많은 경우에, 본 개시 내용에 따른 주 필터 카트리지는 하나 이상의 선택적인 "프리폼"을 포함할 것이다. 이러한 맥락에서 "프리폼"이라는 용어 및 그 변형은, 전형적으로 미리 제조된, 예를 들어 플라스틱으로 몰딩된, 그리고 이어서 접착제 또는 실런트 재료 또는 경화되거나 셋팅되는 다른 재료를 이용하여 필터 카트리지의 매체 팩에 고정되는, 구조적 단편을 지칭하기 위한 것이다. 프리폼은 일반적으로 잘 알려져 있고, 예를 들어 U.S. 7,905,936; U.S. 7,713,321 및 U.S. 7,972,404를 참조한다.

[0142] 도 16 내지 도 19의 특정 카트리지(415)는, 전반적으로 430, 431에서 표시된, 2개의 그러한 선택적 프리폼을 포함한다. 프리폼(430)은 단부(424)에 인접 배치된다. 이는, 유동 단부(424)와 축방향으로 중첩된, 도시된 예에서, 설치 핸들 장치(434); 및 매체 팩(427)을 둘러싸는 둘레 장치(435)를 포함한다. 프리폼(430)은 제 위치에 배치될 수 있고 희망하는 경우에 접착제에 의해서 또는 밀봉 재료로 고정될 수 있다. 그러나, 프리폼(430)이 하우징 밀봉 장치(420)의 상류에 배치되기 때문에, 프리폼(430)과 매체 팩(427) 사이의 밀봉은 중요하지 않다. 도 16을 참조하면, 프리폼(430)은 또한 매체의 단부(424)와 축방향으로 정렬되는 선택적인 단부 그리드 장치(435)를 포함한다. 단부 그리드(435)는, 프리폼(430) 및 매체 팩(427)의 매체 모두에, 강도, 구조 및 무결성을 제공할 수 있다.

[0143] 도 17을 참조하면, 프리폼(431)이 유동 단부(425)에 인접 배치된다. 프리폼(431)은 밀봉 지지 프리폼이고, 매체 단부(425)가 왜곡되지 않게 안정화하기 위해서 선택적인 그리드(440)를 포함한다. 밀봉 지지 프리폼(431)으로서, 프리폼(431)은, 이하에서 설명되고 사용 시에 밀봉 장치(420)의 밀봉 재료(445)에 반하여 밀봉 압력을 지지하도록 배치된, 밀봉 지지부(441)를 포함한다.

[0144] 다양한 밀봉 장치(420)가 이용될 수 있다. 도시된 특정 장치는, 밀봉 재료가 제-위치에서-몰딩되어 프리폼(431)을 제 위치에서 고정하고 또한 밀봉 재료(445)의 밀봉 표면(445a)을 형성하는, 밀봉 장치를 이용한다. U.S. 7,396,376 및 U.S. 8,409,316에서 설명된 것과 같은 기술이 이용될 수 있으나, 대안들이 가능하다.

[0145] 필터 카트리지(415)의 분해 사시도인 도 18에 집중한다. 이전에 식별된 다양한 특징부들이 용이하게 관찰될 수

있다. 프리폼(431)을 참조하여, 이해되는 바와 같이, 밀봉 중에 밀봉 재료(445)를 지지하기 위해서 밀봉 장치(420)의 적절한 부분에 대해서 돌출되는, 밀봉 지지 플랜지(447)에 집중한다.

[0146] 도 19에서, 일반적으로 카트리지(415)의 유동 단부(424)를 향해서 취해진, 대안적인 분해 사시도가 도시되어 있다.

[0147] 도 16 내지 도 19를 또한 참조하면, 외측 지향형 반경방향 밀봉부를 형성하도록 구성된 밀봉 표면(445a)과 함께, 특정 밀봉 장치(420)가 도시되어 있다는 것을 이해할 것이다. 즉, 이는, 설치 중에, 공기 청정기의 주위 부분(하우징 구조물)(전형적으로 내부 하우징 부분)과 함께 밀봉부를 형성하기 위한 위치에서 카트리지(415) 내에 배치된다. 대안에서, 밀봉 표면(445a)은 설치 중에 공기 청정기의 부분(전형적으로 내부 하우징 부분)을 둘러싸도록, 그에 따라 반경방향 내향 밀봉부를 형성하도록 구성될 수 있다.

[0148] 또한, 밀봉 재료(445)가, 사용 중에, 적어도 부분적으로, 지지 플랜지(431)와 하우징 표면 사이에서 압축되도록, 프리폼(431)의 지지 플랜지(447)가 설치 중에 밀봉 재료(445)를 지지하게 배치된다는 점에서, 도시된 반경방향 밀봉부는 "지지된 밀봉부"이다. 이러한 일반적인 방식으로 동작되는 밀봉 지지부는 잘 알려져 있다.

[0149] 도시된 예시적인 장치(415)의 특정 밀봉 표면(445)은 선택적인 수정된 타원형 형상을 이용한다. 특히, 이는 단순히 타원형 형상이 아니고, 여기에서, U.S. 7,905,936과 같은 장치의 타원형의 경주장 트랙 형상의 밀봉부를 갖는 경우에서와 같이, 직선형 또는 대향되는 궁형 밀봉 섹션이 2개의 대향되는 곡선형(예를 들어, 반원형) 단부들 사이에 배치된다. 이는 오히려 그러한 표면 내의 배치된 변동의 특정 배열을 이용하여 장점을 달성한다. 그러한 변동은, 본원에서 참조로 포함된 U.S. 8,864,866에서 일반적으로 설명된 것과 관련된 유형일 수 있다. 그러나, 구체적인 선택된 구성 및 변동이, 유리하게, 본원에서 설명된 특징부를 포함할 수 있다.

[0150] 일반적인 용어로, 그리고 도 17을 참조하면, 밀봉 표면의 유리한 비-직선형 섹션이, 이하에서 더 설명되는, 교번적인 돌출부 섹션(448p) 및 함몰부 섹션(448r)을 포함하는 것으로, 448에서 일반적으로 표시되어 있다. 도 18 및 도 19를 참조하면, 지지 플랜지(447)가 유사한 돌출부/함몰부 섹션들을 449에서 포함하여 관련된 밀봉 섹션 내에서 밀봉 장치에 대한 지지를 제공한다는 것을 주목하여야 한다.

[0151] **C. 안전 필터, 도 20**

[0152] 도 20에서, 선택적인 안전 필터(416)가 도시되어 있다. 안전 필터(416)는, 매체, 전형적으로 주름형 매체(451)가 내부에 배치된, 프리폼(450)을 포함한다. 프리폼(450)은, 전술한 돌출부(417)를 포함하는 외부 둘레 림(452)을 갖는다. 주름 스페이서가 453에서 프리폼 내에 표시되어 있다. 안전 관리를 위한, 핸들 장치(418)가 도시되어 있다. 전형적으로 접착제에 의해서 제 위치에 고정되는 밀봉 부재(419)가 프리폼(450) 상에 배치되고 매체(451)를 둘러싼다. 대안들이 가능하다.

[0153] **D. 하우징을 갖는 예시적인 주 필터 카트리지 밀봉 장치, 도 21 내지 도 22**

[0154] 앞서 표시된 바와 같이, 주 필터 카트리지(415)의 밀봉 구성은, 희망하는 경우에, 관심 대상 시스템에 특유할 수 있는 구성을 가지도록, 그에 따라 대안적인 장치의 설치를 방지하도록, 그리고 또한 안전하고 확실하게 구축되고 해제될 수 있는 유형이 되도록, 선택된다. 도시된 특정 장치는, 직선형이 아닌 밀봉 장치의 대향 섹션들에 의해서 결합된, 2개의 대향되는 곡선형(반원형) 단부들을 갖는 전반적으로 타원형인 둘레를 갖는다. 본원에서, 비직선형 섹션을 위해서 도시된 특정 구성은, 이하에서 더 구체적으로 설명되는 바와 같이, "파형 섹션"으로 종종 지칭될 수 있다. 이는 일반적으로, 이하에서 설명되는 바와 같이, 돌출부/함몰부 윤곽을 가지는 섹션이다. 밀봉을 위한 그러한 장치의 결합이 도 21, 도 21a 및 도 22를 참조함으로써 이해될 수 있다.

[0155] 유입 장치(407)를 향해서 취해진 하우징(401)의 평면도인 도 21이 도시되어 있다. 이러한 도면에서, 카트리지는 하우징 내에 배치되어 있지 않다. 도 21은 도 21a를 위한 배향을 제공하는 것으로 볼 수 있다.

[0156] 도 21a는 대략적으로 도 21의 라인 21A-21A를 따라서 취한 횡단면도이다. 하우징 내에 배치된 하우징 밀봉 표면(또는 구조물)(460)이 있고, 이러한 경우에, 하우징 밀봉 표면은, 설치될 때, 카트리지 밀봉 장치(420)를 둘러싸게 될 것이고, 그리고 설치될 때, 밀봉 장치(420) 그리고 그에 따라 카트리지(415)가 그에 반하여 밀봉하게 될 것임을 주목하여야 한다. 도시된 밀봉 표면(460) 및 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 이용하는 장치는, 사용시에 밀봉 장치(420)를 둘러싸는 밀봉 표면이고, 사용 중에 그에 반하여 밀봉 표면(445a)이 프레스된다. 도시된 밀봉 표면(460)은 매끄러운(비-파형) 섹션(461) 및 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션(462)을 포함한다. 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션(462)은, 카트리지(415) 내의 결합 파형 표면(448) 중 하나 이상(도 18)과 밀봉 결합하기 위

한 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 표면(460)의 섹션이다. 도 21a에 도시된 특정 횡단면은 전체 표면(460)의 약 절반을 도시하고, 표면(460)의 반대 절반은 전형적으로 거울 이미지이다. 결과적으로, 예에서 2개의 파형(또는 돌출부/함몰부) 섹션(462)이 있을 수 있고, 그 각각의 파형은 2개의 외향 돌출 섹션(466)을 사이에 가지는 3개의 내향 돌출부(465)를 포함한다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러한 섹션은, 희망하는 경우에, 섹션(465)에 대해서 "내향 대면 볼록부"로서; 그리고 섹션(466)에 대해서 "내향 대면 오목부"로서 특성화될 수 있다. 대안들이 가능하다.

[0157] 도 21 및 도 21a의 검토로부터, 본원에서 설명된 원리와 관련된 장치에서 이용될 수 있는 유형의 하우징 밀봉 표면(460)이 일반적으로 (그리고 구체적으로 예시적인 카트리지(415)와 관련하여 사용될 수 있는 바와 같이), 희망하는 경우에, 몰딩된 하우징의 일부로서 몰딩된 특징부일 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0158] 도 22에서, 카트리지(405)가 내부에 배치된 하우징(401)에 관한 개략도가 제공된다.

[0159] **E. 일부 선택된 변형예**

[0160] 도 14 내지 도 22는 본 개시 내용에 따른 선택된 원리를 이용하는 예시적인 장치를 도시하기 위한 것이다. 그러한 특징부는, 하우징 특징부, 카트리지 특징부와 관련하여, 그리고 사실상 구체적인 밀봉 구성과 관련하여 매우 다양한 변형예로 구현될 수 있다. 밀봉 구성과 관련하여, 이하에서 일반적인 원리가 제공되고, 부가적인 실시예 및 예가 예시된다.

[0161] 그러한 원리는, 도 16 내지 도 19의 카트리지(415)에서 도시된 이러한 구체적인 예로부터 변경된 밀봉 표면의 비-직선적 "교번적인" 돌출부/함몰부 버전과 함께 적용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 지역들 중 임의의 하나 내의 교번적인 돌출부 및 함몰부의 수가 다를 수 있다. 또한, 그러한 교번적인 돌출부/함몰부 영역을 포함하는 지역의 전체적인 수뿐만 아니라, 밀봉 표면 내의 위치가 달라질 수 있다. 또한, 형상, 크기, 위치 및 간격의 변경이 가능하다. 이러한 것과 관련된 일부 원리가 이하에서 더 특성화된다.

[0162] 도 14 내지 도 22를 또한 참조하면, (도 16에서) 도시된 카트리지가, 이전에 특성화된 바와 같은 설치 핸들(434)을 포함한다는 것을 주목하여야 한다. 여러 도면을 참조하면, 핸들(434)이 매체 팩의 유입 유동 단부와 중첩되게 배치되고, 서비스 중에, 카트리지를 위치로 밀기 위해서 또는 카트리지를 밀봉으로부터 당기기 위해서 이용될 수 있다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 유형의 핸들(434)은 종종, 축방향 설치 및 제거를 위해서 특성화된 "설치 핸들"로서 지칭될 것이다.

[0163] **IV. 부가적인 실시예 및 변형예**

[0164] 도 23 내지 도 34에서, 카트리지(415)로부터의 제1의 예시적인 변형예가 도시되어 있다. 특정의 도시된 카트리지 및 카트리지 구성요소 및 이러한 특징부는 2개의 중요한 방식에서 카트리지(415)와 상이하다: 밀봉 장치에 대향되는 카트리지에서의 그리고 그 단부에서의 프리폼의 부재; 및 카트리지의 밀봉 단부에서의 프리폼 장치의 변경. 그러나, 희망하는 경우에, 프리폼(430)(도 19)과 같은 프리폼이 도 23 내지 도 34에 따른 장치에서 이용될 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0165] 도 23을 참조하면, 카트리지(480)가 일반적으로 매체 팩(481) 및 밀봉 장치(482)를 포함한다. 매체 팩(481)은 일반적으로 전술한 원리에 따라 구성될 수 있고, 사실상, 일반적으로 매체 팩(427)(도 16 내지 도 19)을 따를 수 있다.

[0166] 카트리지(480)는 대향 유동 단부들(484, 485)을 포함한다. 밀봉 장치(482)는 유동 단부(485)에 배치된다. 대안들이 가능하지만, 전형적인 적용예에서, 매체 팩(481)의 경우에, 484가 유입 유동 단부일 수 있고 485가 토출 유동 단부일 수 있다는 것이 예측된다.

[0167] 비록 단부(484)에 프리폼 또는 핸들 장치가 없지만, 밀봉 장치(482)가 도시되어 있는 동일한 단부인, 단부(485)에 핸들 장치(488)가 위치된다는 것을 주목하여야 한다. 핸들 장치(488)는, 이하에서 설명되는 바와 같이, 밀봉 장치(482) 내에서 이용되는 것과 동일한 프리폼의 일부로서 구성될 수 있으나, 대안들이 가능하다.

[0168] 유동 단부(484)에 인접한 핸들 장치의 부재는, 카트리지(480)가 해당 단부의 파지에 의해서 안으로 밀리지(그리고 제거되지) 않는다는 것을 나타낸다는 것을 의미하지 않는다. 오히려, 이는, 일부 경우에, 하우징 밀봉 장치로부터 대향되는 단부에서 핸들 장치를 필요로 하지 않으면서 카트리지를 파지하고 밀봉 배향으로 그리고 밀봉 배향을 벗어나게 조작할 수 있도록, 카트리지(480) 및 조립체가 구성될 수 있다는 것을 나타내는 것으로 여겨진다.

[0169] 도 23을 참조하면, 밀봉 장치(482)가 일반적으로 제-위치에서-몰딩된 밀봉 부재(489)를 포함한다는 것을 주목하여야 한다. 밀봉 부재(489)는 밀봉 표면(489s)을 포함한다. 도시된 밀봉 표면(489s)은, 전술한 원리에 따라 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 형성하도록 구성된, 외향 표면이다. 대안들이 가능하다.

[0170] 밀봉 표면(489s)이, 전체적인 특징에서, 표면(448s)(도 16 및 도 17)과 유사한 형상을 갖는다는 것을 주목하여야 한다.

[0171] 도 23의 장치에서 이용되는 구성이 도 16의 장치에서 적용될 수 있고; 도 16의 장치에서 이용된 구성은 도 23의 특징부에 따라 이용될 수 있다.

[0172] 도 24에서, 표면(485) 및 밀봉 장치(482)를 향해서 취한, 카트리지(480)의 평면도가 도시되어 있다. 횡단면도가 일반적으로 도 25 및 도 26에 표시되어 있다. 도 27에서, 도 25의 일부의 확대된 부분도가 도시되어 있다.

[0173] 이러한 도면의 검토로부터, 도시된 밀봉 장치(482)가, 제-위치에서-몰딩된 밀봉 부분(489) 및 밀봉 지지 프리폼(490)을 포함한다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 도시된 프리폼(490)은 밀봉 지지 플랜지(491)를 포함한다.

[0174] 도 27을 참조하면, 밀봉 표면(490s)을 통한 횡단면도가 도시되어 있다. 밀봉 표면(490s)은 일반적으로, 가장 큰 직경 부분(489x)으로부터 삽입 첨단(490t)을 향해서 테이퍼링된 형상을 갖는다는 것을 알 수 있다. 도시된 특정 테이퍼는 단차형 장치이다. 그러나, 직선형 모따기 장치가 가능하다. 이는 설치를 돕고, 매우 다양한 반경방향 밀봉 유형에 대해서 잘 알려져 있고, 이에 대해서는 예를 들어 U.S. 7,396,376 및 U.S. 8,409,316을 참조한다.

[0175] 도 28 내지 도 29c에서, 몰딩된 밀봉 부분(489)은, 카트리지 및 프리폼으로부터 분리되어 도시되어 있다. 도 28은 도 24와 유사한 배향으로부터 취한 평면도이다. 도 29는 사시도이고, 도 29a, 도 29b 및 도 29c는 횡단면도이다.

[0176] 도 30 내지 도 34에서, 밀봉 지지 프리폼(490)이 도시되어 있다. 도 30에서, 핸들(488)을 향해서 취한 사시도가 도시되어 있다. 도 31에서, 핸들(488)을 향해서 취해진 평면도가 도시되어 있다. 도 32, 도 33 및 도 34에서, 횡단면도가 도시되어 있다.

[0177] 도 23 내지 도 34의 장치에서, 일부 예시적인 치수들이 제공된다. 이들은, 본 개시 내용에 따른 원리를 이용하는 작동 가능 장치를 나타내기 위한 것이다. 치수의 변경이 가능하다. 예시적인 치수는 다음과 같다: AX = 16 mm 반경; AY = 19 mm 반경; 및, AZ = 99 mm 반경; 도 25에서, BA = 200 mm; BB = 182 mm; BC = 198 mm; 및, BD = 205 mm; 도 26에서, BE = 349 mm; BF = 344 mm; BG = 200 mm; BH = 231 mm; 및, BI = 342 mm; 도 27에서, BJ = 9 mm; 및, BK = 3 mm; 도 28에서, AA = 349 mm; AB = 16 mm 반경; AC = 19 mm 반경; AD = 44.5 mm; AE = 44.5 mm; AF = 34.4 mm 반경; AG = 5 mm 반경; 및, AH = 205 mm; 도 29a에서, AN = 313.9 mm; AO = 224.6 mm; AP = 336 mm; 및, AQ = 342 mm; 도 29b에서, AI = 41.9 mm; AJ = 171.4 mm; AK = 145.2 mm; AL = 182 mm; 및, AM = 198 mm; 도 29c에서; AR = 31.1 mm; AS = 3 mm; AT = 1.5 mm; AU = 2 mm; AV = 4.1 mm; 및, AW = 14.3 mm.

[0178] 도 31에서, BL = 203.4 mm; BM = 33 mm 반경; BN = 44.5 mm; BO = 44.5 mm; BP= 5 mm 반경; BQ = 60° ; BR = 85.4 mm 반경; BS = 193.9 mm; 및, BT = 336.9 mm; 도 32에서, BU = 170 mm; 및, BV = 17 mm; 도 33에서, BW = 314 mm; 및, 도 34에서, BX = 27 mm; BY = 10 mm; BZ = 0.3 mm; CA = 127.9° ; CB = 1° ; 및, CC = 2.4 mm.

[0179] 전형적으로, 밀봉 지지부와 정렬된, (밀봉 표면과 지지부 사이의) 제-위치에서-몰딩된 밀봉 섹션의 최대 두께는 적어도 10 mm이고 일반적으로 20 mm 이하(종종 12 내지 16 mm)이나, 대안들이 가능하다.

[0180] 희망하는 경우에, 일부 유사한 치수가, 유사한 특징부 및 도 16 내지 도 19의 전술한 실시예를 위해서 이용될 수 있다.

[0181] 밀봉 단부에 인접한 핸들의 배치는 몇몇 장점을 제공할 수 있다. 예를 들어, 그러한 카트리지가 핸들링될 때, 전형적으로 서비스 제공자는 카트리지를 핸들 단부로부터 핸들링할 것이고 카트리지를 상향 지향시켜 안착(set down)시킬 것이다. 이는, 밀봉 재료(489)가 핸들링 중에 작업 표면 등과 접촉하지 않게 하는데 도움을 줄 것이다.

[0182] 또한 몇몇 형태의, 그러나 카트리지가 대향 유동 단부(488)(도 23)에서 해당 장치 상에서 직립될 수 없도록 구성되는, 핸들 장치를 가지는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 경우에, 핸들 장치가 부가될 수 있다. 그러나, 카트리지가, 프리폼이 없는 이러한 단부에 인접하여 매체 팩을 파지하는 것에 의해서 핸들링될 수 있는 크기를 가지고 사용되는 경우에, 핸들 장치는 바람직하지 않을 수 있다.

[0183] **V. 파형 밀봉 부분이 수정된 타원형 형상의 단부에 인접하여 위치되는 예시적인 장치, 도 35 내지 도 56**

[0184] **A. 일반**

[0185] 도 16 내지 도 19 및 도 23 내지 도 34의 예시적인 장치에서, 밀봉 표면은, (각각의) 타원형 형상에서 달리 직선형 섹션들 일 수 있는, 하나 이상의 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션을 포함하도록 수정된, 전반적으로 타원형 형상을 형성하는, 대향 섹션들이 사이에서 연장되는, 2개의 반원형의 곡선형 단부들로 구성되었다. 설명된 특징부의 대안으로서 또는 그에 더하여, 타원형 형상의 다른 단부 곡선 내에서 적어도 하나의 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션을 포함하는 대안적인 장치에서 본 개시 내용의 원리를 구현할 수 있다. 일부 예가 이러한 섹션에서 그리고 인용된 도면에서 설명된다.

[0186] **B. 제1 예, 도 35 내지 도 38**

[0187] 도 35 내지 도 38에서, 그에 따라, 본원에서 설명된 원리에 따른 밀봉 장치의 궁형 "단부" 내에서 파형(또는 돌출부/함몰부) 섹션을 가지는, 제1의 예시적인 필터 카트리지 및 특징부가 개략적으로 도시된다. 도 35에서, 그러한 카트리지의 개략적 사시도가 500에서 도시되어 있다. 카트리지(500)는 대향 유동 단부들(502, 503)을 갖는 (점선으로 도시된) 매체 팩(501)을 포함할 수 있다. 매체 팩(501)이 점선으로 도시되어 있으나, 본원에서 전술한 매체 팩의 구성과 유사할 수 있고, 전술한 설명에 따른 매체를 이용할 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0188] 도시된 특정 예에서, 유동 단부(502)에서, 프리폼은 도시되어 있지 않다. 그러나, 희망하는 경우에, 프리폼이 이러한 위치에 배치될 수 있다.

[0189] 단부(503)에서, 밀봉 장치(505)가 도시되어 있다. 밀봉 장치(505)는, 밀봉 표면(506s)과 함께 구성된 밀봉 부재(506)를 포함한다. 비록 대안들이 가능하지만, 도시된 특정 밀봉 부재(506)는, 전술한 바와 같이, 제-위치에서-몰딩된 재료를 이용하여 구성되고, 표면(506s)이 외향 지향형 반경방향 밀봉부로서 구성되도록, 즉 사용 시에 하우징의 주위 부분에 반하여 밀봉하도록 배치되고, 대안들이 가능하다.

[0190] 도 36에서, 밀봉 장치(505)를 향해서 취한, 카트리지(500)의 평면도가 도시되어 있다. 밀봉 표면(506s)을 포함하는 밀봉 링(506)이, 그 둘레 형상이 보이도록, 도시되어 있다. 도 36을 참조하면, 표면(506s)은, 제1 단부 부분(508), 대향되는 측면 부분들(509, 510), 및 부분(508)에 대향되는 단부 부분(510x)을 가지는 것으로 확인될 수 있다. 이하에서 설명되는 바와 같이 단부(510)에서의 수정을 제외하면, 둘레 형상은 일반적으로 타원형이다. 따라서, 도시된 예에서, 단부(508)는 둘레 형상이 궁형(예에서 일반적으로 반원형)이고, 대향 섹션들(509, 510)은 일반적으로 직선형이고 서로 평행하다. 대안들이 가능하다.

[0191] 도 36을 여전히 참조하면, 단부(510x)가 약 180° 의 원호로 연장되는, 그러나 교번적인 함몰부 섹션(511) 및 돌출부 섹션(512)을 포함하는, 파형 또는 돌출부/함몰부 형상으로 구성된 표면 영역을 가지는 것이 확인될 수 있다. 도시된 예에서, 3개의 함몰부 섹션(511) 및 2개의 돌출부(512)가 있으나, 대안들이 가능하다.

[0192] 도 37에서, 도 36의, 라인 37-37을 따라서 취한 밀봉 장치(505)의, 제-위치에서-몰딩된 밀봉 재료(505)의 횡단면도가 도시되어 있다. 영역(513)은, 제-위치에서-몰딩된 부분이 프리폼 상의 지지 돌출부를 수용할 수 있는 곳을 보여준다. 영역(514)은, 밀봉 재료로 이루어진 밀봉부(및 프리폼)를 매체 팩에 고정하기 위한, 오버 몰딩된 부분을 보여준다.

[0193] 도 38에서, 전반적으로 도 37의, 라인 38-38를 따라서 취한 횡단면도가 도시되어 있다.

[0194] 도 35 내지 도 38의 예에서, 이용 가능한 치수는 다음과 같이 표시된다: 도 37에서, CD = 41.9 mm; CE = 10.5 mm; CF = 7.5 mm; CG = 118.4 mm; CH = 113.6 mm; CI = 92.5 mm CJ = 4.5 m; CK = 113 mm; CL = 122 mm; CJ = 118.4 mm; CM = 16.7 mm; 및, CN = 20.1 mm이다 도 38에서, CO = 21.2° ; CP = 321.7 mm; CQ = 317.6 mm; CR = 295.7 mm; CS = 32.4° ; CT = 322.9 mm; CU = 332 mm; CW = 24.2° ; 및, CV = 4.5° 이다.

[0195] 물론, 본 개시 내용에 따른 원리를 이용하는 대안들이 가능하다. 이용 가능한 일부 일반적인 변형예를 이하에서 더 설명한다.

[0196] **C. 제2 변형예, 도 39 내지 도 45**

[0197] 도 35 내지 도 38의 실시예와 관련하여 특성화된 원리가, 밀봉 장치와 동일한 카트리지의 단부에서, 밀봉 지지 프리폼 장치가 핸들을 포함하는, 장치에서 적용될 수 있다. 예가 이하와 같이 도 39 내지 도 46에서 제공되어 있다.

[0198] 도 39에서, 매체 팩(551) 및 밀봉 장치(552)를 포함하는, 예시적인 카트리지(550)가 도시되어 있다. 이들은, 핸들 장치(553)의 존재를 제외하고, 일반적으로 도 35 내지 도 38의 장치를 따를 수 있고, 매체(551)의 단부(555)와 중첩된다.

[0199] 도 35 내지 도 38의 장치에서와 같이, 밀봉 장치(551)는, 밀봉 표면(556s)을 가지는 영역(556)을 포함하는 재료의 제-위치에서-몰딩된 영역(555)을 포함한다. 매체 팩(550)은 일반적으로 전술한 바와 같이 대향 유동 단부들(558, 559)을 가질 수 있다.

[0200] 도 40에서, 유동 단부(559)를 향해서 취해진 평면도가 도시되어 있다. 도 41에서, 도 40의, 라인 41-41을 따라서 취한 횡단면도가 도시되어 있다. 도 42에서, 도 40의, 라인 42-42을 따라서 취한 횡단면도가 도시되어 있다. 이러한 도면들에서, 프리폼(560)이 밀봉 지지부(561)와 함께 확인될 수 있다.

[0201] 도 43에서, 프리폼(560)이 사시도로 도시되어 있다. 도 44에서, 단부 대향 플랜지(561)를 향해서 취해진 평면도가 도시되어 있다. 도 45에서, 플랜지(461)를 향한, 반대측 평면도가 도시되어 있다. 도 46에서, 도 45의, 라인 46-46을 따라서 취한 횡단면도가 도시되어 있다.

[0202] 도 43 내지 도 46의 예의 도면에서, 일부 치수들이 표시되어 있다. 이들은 예라는 것을 의미하고, 이하에 상응할 수 있다. 도 40에서, CX = 23.6 mm 반경; CY = 26.4 mm 반경; CZ = 30° ; 및, CRC = 50 mm 반경; 도 41에서, DA = 332 mm; DB = 321.7 mm; DC = 250 mm; DD = 281.1 mm; 및, DE = 327 mm; 도 42에서, DH = 118.4 mm; DF = 2.4 mm; DG = 122 mm; 및, DI = 117 mm; 도 44에서, DJ = 2.4 mm DK = 105 mm; 및, DL = 210 mm; 도 45에서, DO = 112.9 mm; DP = 30° ; DQ = 30° ; DR = 11.1 mm 반경; 및, DS = 38.9 mm 반경; 및 DT = 322.9 mm; 및, 도 46에서, DM = 28.3 mm; 및, DU = 34.8 mm.

[0203] 물론, 설명된 기술에 따른 원리를 이용하는 대안들이 가능하다.

[0204] **D. 예시적인 공기 청정기 조립체, 도 47 내지 도 56**

[0205] 도 47 내지 도 56에서, 도 35 내지 도 38 및/또는 도 39 내지 도 45의 실시예에서 전술한 것과 유사한 밀봉 특성을 가지는 주 필터 카트리지와 함께 이용 가능한, 예시적인 공기 청정기 조립체가 도시되어 있다.

[0206] 도 47을 참조하면, 개시 내용의 이러한 부분에 따른 공기 청정기 조립체가 600에서 전반적으로 표시되어 있다. 공기 청정기 조립체(600)는 하우징(601)을 포함하고, 하우징은 하우징 본체(602) 및 서비스 접근 커버(603)를 포함한다.

[0207] 도시된 공기 청정기 조립체(600)의 예에서, 이하의 설명으로부터 이해되는 바와 같이, 전술한 하우징(401)(도 14)으로부터의 변형예가 도시되어 있고, 여기에서, 접근 커버(603)가 개방될 때, 접근 커버(603)는 하우징 본체(602)로부터 제거되지 않는다. 오히려, 접근 커버는 하우징 본체에 고정되어 유지된다. 대안들이 가능하고; 그러한 변형예는 조립체(400)(도 14)와 함께 이용될 수 있다.

[0208] 여전히 도 47을 참조하면, 관찰 가능한 다른 특징부는 여과된 공기 유동 토출 장치(604)를 포함하고, 그러한 토출 장치에 의해서, 여과된 공기가 하류 설비로 지향되어 하우징을 빠져 나간다. 여과하고자 하는 공기는 일반적으로 단부(605)에서 유입 장치를 통해서 하우징에 진입할 것이다. 606에서, 사용 시에 설비에 대한 장착을 돕기 위한 선택적인 장착 패드가 도시되어 있다. 패드(606)는, 고정을 돕기 위해서, 다양한 위치에 위치될 수 있다.

[0209] 도 47에 도시된 배향은, 사용 시에 전체 하우징(601) 및 전체적인 조립체(600)가 어떻게 배향될 지와 관련된 어떠한 구체적인 특성화도 의미하지 않는다. 조립체(600)는 도 47의 도면에 대면되는 측면이 상향 또는 하향 지향되게 배치될 수 있다. 그러나, 이는 또한, 토출 장치(604)가 상향 또는 하향 지향되게 배향될 수 있다.

[0210] 도 48에서, 접근 커버(603)가 개방 피벗된 상태로, 공기 청정기 조립체(600)의 분해도가 도시되어 있다. 내부에 수용된 카트리지(620)가 본체(602)의 내측부(602i)로부터 분해되어 도시되어 있다. 도 48의 검토로부터, 도시된 예시적인 공기 청정기 조립체(600)가 "측면 적재" 조립체이고, 그러한 용어가 본원에서 사용된다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 즉, 카트리지(620)는, 유입 장치(605)와 토출 장치(604) 사이에서, 측면을 통해서 하우징 본체(602) 내로 삽입되고 그로부터 제거된다. 이는, 일반적으로, 설치 중에 카트리지(620)에 대한 2가지 유형의 이동이 필요하다는 것을 의미한다. 첫 번째에서, 일반적으로 카트리지(620)를 통한 공기 유동에 수직인 방향인, 화살표(609)를 참조하면, 카트리지(620)가 하우징 본체(602) 내로 삽입된다. 두 번째에서, 화살표(610)를 참조하면, 카트리지가, 하우징과의 밀봉 배향으로, 유동의 방향으로 통과하여 밀어 넣어진다. 이러한 유형의 측면 적재가, 본원에서 참조로 포함된, U.S. 7,396,375; U.S. 7,655,074; U.S. 7,905,936; U.S. 7,713,321 및 U.S.

7,972,404와 관련하여 원칙적으로 설명된다.

[0211] 도 49 및 도 50에서, 카트리지(620)의 사시도가 도시되어 있다. 카트리지(620)는, 대향 유동 단부들(622, 623)을 가지는 매체 팩(621)을 포함하는 것으로 확인될 수 있다.

[0212] 유동 단부(623)에서, 밀봉 장치(625)가 도시되어 있다. 밀봉 장치(625)는 일반적으로 밀봉 장치(552)(도 39 내지 도 40)를 따를 수 있으나, 변형예도 이용될 수 있다. 따라서, 이는 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 형성하도록 구성된 밀봉 표면(626s)을 형성하고; 밀봉 표면(626s)은 궁형, 반원형, 곡선형 단부(627); 대향되는 직선형 측면 섹션(628, 629); 및 630에 위치되는, 단부(627)에 대향되는 곡선형 단부를 갖는다. 단부(630)는 3개의 함몰부 섹션(631) 및 2개의 돌출부 섹션(632)을 가지는 파형 또는 돌출부/함몰부 구성을 포함한다. 단부(623)에서, 핸들 부분(636) 및 밀봉부를 지지하기 위한 지지 영역(637)(도 53)을 포함하는 밀봉부 지지 프리폼(635)이 도시되어 있다.

[0213] 밀봉 장치(625)는 전술한 것과 유사한 유형의, 638(도 49)에서의 오버 몰드에 의해서 제 위치에 고정될 수 있다.

[0214] 도 49 및 도 50을 참조하면, 유동 단부(622)에서, 제2 프리폼(640)이 도시되어 있고, 제2 프리폼은: 매체(620)를 둘러싸는 밴드 부분(641); 단부(622)의 부분 위에서 연장되는 단부 림 부분(642); 및 설치 핸들 장치(645)를 갖는다. 특정 핸들 장치(625)는 타원형 매체 팩(621)의 곡선형 단부(621a)와 중첩되어 배치된다.

[0215] 도시된 특정의 예시적인 장치에서, 핸들 장치(645)는, 전술한 밀봉 표면(626s)의 파형 (돌출부/함몰부) 단부 섹션(630)에서와 같이, 매체 팩(621)의 동일한 곡선형 단부(621a)와 정렬된다. 이러한 것으로부터의 장점이 이하에서 설명되나, 대안들이 가능하다.

[0216] 도 51에서, 설명된 바와 같은 특징부를 구비하는 필터 카트리지(620)의 측면 입면도가 표시되어 있다. 도 52에서, 표시된 바와 같이 설명된 특징부와 함께, 단부(623)를 향해서 취해진 단부도가 도시되어 있다.

[0217] 도 53에서, 표시된 바와 같은 특징부와 함께, 분해도가 도시되어 있다. 도 54에서, 도 53과 유사한 대안적인 개략적 분해 사시도가 도시되어 있다.

[0218] 도 48의 검토로부터, 핸들 장치(645)는, 파형 섹션(630)에서와 같이 매체 팩(621)의 동일한 곡선형 단부(621a)에 인접하여 배향될 때, 설치를 돕도록 배치된다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 이는, 측면 설치 중에, 궁형 파형 (돌출부/함몰부) 섹션(630)에 대향되는 밀봉 장치의 단부 궁형 섹션(627)이 먼저 포개지거나 부분적으로 포개질 수 있고, 이어서 사용자는 핸들(645)을 조작하여 밀봉부를 완전히 결합시키고 설치를 완료할 수 있기 때문이다. 이러한 유형의 동작에서, 파형 섹션(630)에 대향되는 밀봉부의 비-파형의 궁형 섹션(627)이 설치를 돕는다.

[0219] 핸들 장치(645)가 또한 카트리지를 제 위치에서 고정하는 접근 커버(603)에 의해서 결합되는 돌출부 장치의 일부로서 이용될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 이러한 것의 예가 도 55 내지 도 56에 도시되어 있다. 그에 따라, 접근 커버(603)는, 설치 중에 바람직하지 못한 움직임에 반하여 카트리지(620)를 지지하는 것을 돕는 다양한 특징부를 가질 수 있다.

[0220] **E. 일부 유용한 변형예 및 대안, 도 57 내지 도 59**

[0221] 이전의 도면의 다양한 실시예와 함께 본원에서 설명된 원리가 대안적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 표시된 바와 같이, 확인될 수 있는 바와 같은 외향 지향형 반경방향 밀봉부가 이용될 수 있다. 대안적으로, 표시된 바와 같이, 내향 지향형 반경방향 밀봉부가 이용될 수 있다. 사실상, 일부 경우에, 밀봉부의 2가지 유형 모두가 이용될 수 있다.

[0222] 도시된 예에서, 도시된 밀봉 장치는, 하우징 구조물의 주위 부분과 결합되는 유형이다. 밀봉부는, 사용 시에, 하우징 내의 트로프 또는 다른 수용 장치 내로의 설치를 통해서 형성될 수 있다.

[0224] *전술한 원리는, 예를 들어, 도 57의 부분 개략도로부터 이해될 수 있다. 사용 중에 밀봉 장치를 위한 수용 트로프(701)를 포함하는, 하우징 구조물 장치(700)가 도시되어 있다. 도 57에서, 밀봉 장치(720)가 트로프(701) 내로 삽입될 수 있는 것으로 도시되어 있다. 밀봉 장치(720)가, 트로프(701) 상의 외부 플랜지(701o)와의 결합을 위해서, 도시된 바와 같이 반경방향 외향 지향형 밀봉 부재 또는 표면(721)을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 밀봉 장치(720)는, 사용 시에 트로프(701)의 내부 표면 또는 플랜지(701i)와 결합되도록 배향되고 구성된 반경방향 내향 지향형 밀봉 표면(722)을 포함할 수 있다.

[0225] 따라서, 도 57의 검토로부터, 외향 지향형 반경방향 밀봉부 또는 내향 지향형 반경방향 밀봉부 중 어느 하나 또는 둘 모두가 트로프(701)와 함께 이용될 수 있다는 것이 이해될 수 있을 것이다. 단지 1개만이 이용되는 경우에, 밀봉 장치의 대향 측면은, 안전성을 제공하기 위해서, 여전히 트로프(701) 내의 관련 표면과 결합되도록 구성될 수 있으나, 반드시 밀봉부는 아닐 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0226] 도 58에서, 730에서 내향 지향형 반경방향 밀봉부를 가지는 밀봉 장치가 도시되어 있다.

[0227] 도 59에서, 외향 지향형 밀봉 장치(731) 및 내향 지향형 밀봉 장치(732) 모두를 가지는 밀봉 장치가 도시되어 있다.

[0228] 이러한 섹션에서 설명된 변형예는, 다양한 구체적인 특징부들 중 임의의 것으로, 그리고 이전에 특성화된 실시예 중 임의의 실시예에서 구현될 수 있다.

[0229] **VI. 도 14 내지 도 61과 관련된 일부 일반적인 원리, 언급 및 관찰**

[0230] **A. 일반; 도 60 및 도 61**

[0231] 도 41 내지 도 59와 함께 앞서서 특성화된 예는, 본원에서 특성화된 일반적인 원리가 다양한 형태의 필터 카트리지 및 공기 청정기 하우징에서 적용될 수 있다는 것을 보여준다. 이러한 섹션에서, 전형적이고 바람직한 장치의 몇몇 일반적인 관찰이 특성화된다.

[0232] 도 60은, 본 개시 내용에 따른 선택된 장치에서 이용될 수 있는 (비-궁형인) 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 개략도이다. 도 60은 도 24의 예의 파형 밀봉 표면 섹션의 둘레 부분의 개략도로서 보여질 수 있다.

[0233] 도 61은 본 개시 내용에 따른 선택된 장치에서 이용될 수 있는 궁형의 파형 (돌출부/함몰부) 표면 섹션이다. 도 61은 전반적으로 도 60과 유사하고; 도 40의 예의 파형 밀봉 표면 섹션의 둘레 부분의 표시로서 보여질 수 있다.

[0234] **B. 이제까지 설명된 및/또는 본원에서 참조로 포함된 미국 가출원 62/543,090에서 제시된 예시적인 실시예의 선택된 일반적인 특징부**

[0235] 직선형 관통 유동 구성을 갖는, 특성화된 기술의 전형적인 적용예에서, 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의 대향된 유동 단부들을 갖는 매체 팩을 포함하는, 공기 필터 카트리지가 제공될 수 있다. 제1 및 제2 대향 유동 단부들 중 제1 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함할 수 있고, 대향 단부는 유입 유동 단부일 수 있다. 매체 팩은, 공기가 대향 토출 유동 단부를 빠져나가기 전에 유입 유동 단부 내로 유동되는 공기를 여과하도록 배향된 매체로 구성될 것이다. 다양한 유형의 매체가 특성화되고, 다양한 형상 및 구성이 이용될 수 있다. (예를 들어) 그러한 카트리지가 도 15, 도 16, 도 23, 도 39 및 도 48의 카트리지 도면에 포함된다.

[0236] 하우징 밀봉 장치가 매체 팩 상에 배치된다. 하우징 밀봉 장치는 전형적으로 2개의 유동 단부 중 하나의 단부 상에(또는 그러한 단부에) 배치될 것이다. 많은 경우에, 이는 토출 유동 단부에 위치될 것이나; 대안들이 가능하다. 유동 단부 상의 밀봉 장치를 갖는 카트리지의 예가 도 15, 도 16, 도 23, 도 39 및 도 48의 도면에 포함된다.

[0237] 하우징 밀봉 장치는 일반적으로, 사용 시에 공기 청정기 구조물과 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 결합되도록 배향되는 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 반경방향으로 지향된 밀봉 부재를 포함한다. 하우징 밀봉 장치는 전형적으로, 매체 유동 팩과 중첩되게 공기 유동 통로를 형성하도록 구성되고, 반경방향 밀봉 표면은 공기 유동 통로 주위에서 연장된다. 그러한 카트리지의 예가 도 15, 도 16, 도 23, 도 39 및 도 48의 도면에 포함되어 있다.

[0238] 본원에서 사용된 용어에서, 밀봉부가 내향 지향형 반경방향 밀봉부인 경우에, 반경방향 밀봉 표면이 유동 통로에 대면될 수 있고; 또는 밀봉부가 반경방향 외향 지향형 밀봉부인 경우에, 반경방향 밀봉 표면은 공기 유동 통로로부터 멀어지는 쪽으로 대면될 수 있다. (둘 모두가 반경방향 외향 및 반경방향 내향인) 2-측면형 밀봉부들을 갖는 장치가 또한, 전술한 바와 같이, 가능하다.

[0239] 반경방향 밀봉 표면은 일반적으로 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하는 것으로 특성화될 것이다. "둘레-방향"이라는 용어는, (표면이 내향 지향되는지 또는 외향 지향되는지에 따라) 둘레 방향으로, 밀봉 표면 재료의 내부 또는 외부 둘레 및 및 공기 유동 통로 주위로 진행될 때, 밀봉 표면의 연장부를 지칭하기 위한 것이다.

[0240] 많은 적용예에서, 전형적인 밀봉 표면은 바람직하게 "비-파형(비-돌출부/함몰부) 공기 청정기 구조물과 반경방

향으로 밀봉 가능하게 결합되도록" 구성된 적어도 제1 궁형 밀봉 섹션을 포함하나, 대안들이 가능하다. 이러한 그리고 유사한 용어는, 공기 청정기 내에 설치되는 경우에, 상응 하우징 영역(구조물) 의 비-파형(또는 비-돌출부/함몰부) 표면에 밀봉되도록, 밀봉 표면이 이러한 영역 내에 구성된다는 의미를 갖는다. 이는, (카트리지 상의) 제1 궁형 밀봉 표면 섹션 내의 (카트리지 상의) 밀봉 표면이 임의의 하나의 또는 모든 국소화된 돌출부 또는 함몰부를 전혀 가지지 않는다는 것을 반드시 의미하는 것은 아니다. 오히려, 카트리지의 밀봉 표면 상에서, 임의의 그러한 특징부를 가지는 경우에, 이들은 바람직하게, 밀봉이 이루어지는 하우징 구조 영역 밀봉부가 상응 영역 내에서 파형 섹션(돌출부 및/또는 함몰부)을 자체적으로 가지지 않을 때, 밀봉과 간섭하지 않을 정도로 충분히 작다는 것을 의미한다. 그러한 제1 궁형 섹션을 가지는 예시적인 카트리지가 도 24(섹션(801) 참조) 및 도 40(섹션(901) 참조)에 도시되어 있다.

[0241] 비록 대안들이 가능하지만, 특정 예에서, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 적어도 130°, 일반적으로 270° 이하의 (대향 원호 단부들 사이의) 내부 원호에 걸쳐 연장되고, 전형적으로, 150° 내지 210° 범위(한계값 포함) 이내; 종종 160° 내지 200° 범위(한계값 포함) 이내의 원호, 그리고 전형적으로 170° 내지 190° 범위(한계값 포함)의 원호에 걸쳐 연장된다. 종종 제1 궁형 밀봉 표면은 180° 의 (원호 단부들 사이에서) 원호에 걸쳐 연장될 것이다.

[0242] 그러나, 원호 내의 비-파형(비-돌출부/함몰부) 섹션은 비교적 짧은 원호, 예를 들어 적어도 20°, 전형적으로 적어도 30°, 종종 적어도 40°, 및 종종 110° 이하, 일부 경우에, 180° 이하로 연장되는 원호에 걸쳐 연장될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 이러한 것의 예가, 이후의 도면과 관련하여, 이하의 설명에 의해서 제시된다.

[0243] 도 24의 예에서, 제1 궁형 섹션(801)의 궁형 단부가 802, 803에서 표시되어 있고; 제1 궁형 섹션(801)은 180° 의 원호에 걸쳐 연장된다. 도 40의 예에서, 제1 궁형 단부(901)가 단부들(902, 903) 사이의 원호에 걸쳐 연장되고, 180° 원호로서 특성화될 수 있다. 이제까지 이용된 기술에 따라, 도 40의 궁형 섹션(901)이 단부 지점들(904, 905) 사이의 원호에 걸쳐 연장되는 것으로 간주되지 않을 수 있고, 원호는 여전히 180° 로서 특성화되나, 직선형 섹션을 내부에 갖는다는 것을 주목하여야 한다. 이는, 비록 제1 궁형 섹션이 직선형 섹션을 내부에 포함할 수 있지만, 일부 경우에, 원호 단부들이 전형적으로, 원호의 전체 길이 연장범위 내에서, (제1 궁형 섹션 내의) 다양한 곡선형 섹션들이 종료되는 최종 단부 지점인 것으로 간주될 것이기 때문이다. 그에 따라, 이는, 내부의 하나 이상의 곡선형 섹션들에 의해서 형성되는 바와 같은 제1 궁형 섹션의 대향 단부들에 위치되는 단부 지점(902, 903)이다.

[0244] 도 24의 카트리지에서, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은 단부 지점들(803, 807) 사이의 섹션(806); 또는 단부 지점들(802, 809) 사이의 파형 밀봉부(돌출부/함몰부) 섹션(808)(제2 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션인 파형 밀봉 섹션으로 표시된 다른 것)에 의해서 식별되는 것으로 이해될 수 있다. 도 40의 예에서, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은 단부 지점들(904, 905) 사이에서 연장되는 섹션(906)을 포함할 수 있다. 도 60에서, 섹션(806)(도 24)에 상응하는 개략도가 도시되어 있고; 도 61에서, 섹션(906)(도 40)에 따른 파형 (돌출부/함몰부) 섹션의 개략도가 도시되어 있다.

[0245] "제1 궁형 밀봉 표면"이라는 용어가 이러한 맥락으로 사용될 때, 달리 기술되지 않는 한, 예를 들어, "원형"으로서 또는 소정량의 반경을 가지는 것으로 특성화하는 것에 의해서, 궁형 밀봉 표면이 원형 원호를 형성하는 것을 암시 또는 제시한다는 것을 의미하지 않는다. (심지어, 달리 기술되지 않는 한, 원형으로부터의 아주 약간의 변경이 그러한 용어에 포함되는 것으로 의도된다).

[0246] 전형적으로, 이제까지 설명된 장치에서, 밀봉 표면은, 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성; 즉 교번적인 반경방향 돌출부 및 반경방향 함몰부를 내부에 가지는 구성을 포함하는 반경방향으로 지향된 부분을 포함하는 적어도 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션을 포함한다. 전형적으로, 변형예가 가능하고 그 일부가 이하에서 특성화된다.

[0247] 본원에서, "반경방향 돌출부/함몰부 구성"이라는 용어 및 변형은, 영역 내의 교번적인 함몰부 및 돌출부의 "파형" 구성을 일반적으로 특성화하는 것을 의미한다. 그러한 용어는 (섹션의 단부로부터의 연장되는), 최초로 발생되는, 돌출부 또는 함몰부를 나타낸다는 것을 의미하지 않는다. 따라서, 본원에서 "돌출부/함몰부" 구성이라는 용어는 "함몰부/돌출부" 구성과 동일한 의미를 갖는다. 이러한 맥락에서 "파형"이라는 용어는, 해당 함몰부 및 돌출부의 형상의 특성에 관한 구체적인 부가적인 특성화가 없는, 교번적인 돌출부 및 함몰부를 나타내기 위한 것이고; 달리 기술되지 않는 한, 모든 함몰부가 동일한 형상(또는 크기)를 가지는지의 여부 그리고 모든 돌출부가 동일 형상(또는 크기)인지의 여부를 나타내기 위한 것은 아니다. 도 40의 예에서, 제1 궁형 섹션(901)의 반경이 전반적으로 치수(915)에 의해서 표시되어 있다. 파형 섹션(906)의 다양한 교번적인 함몰부 및 돌출부 섹

션의 반경들이 916, 917, 918, 919 및 920로 표시되어 있다.

[0248] 제1 궁형 밀봉 표면은, 본 개시 내용에 따른 많은 장치에서, 전형적으로, 상응하는 내부 원호 주위의 완전한 둘레-방향 연장부에서 비-파형(비-돌출부/함몰부) 구성을 가지는 궁형 밀봉 표면 섹션이고, 이에 대해서는 예를 들어 도 24 및 도 40을 참조한다. 일부 경우에, 임의의 작은 돌출부 또는 함몰부를 내부에 가지는 경우에, 전형적으로 그리고 바람직하게, 그러한 함몰부 또는 돌출부는, 약 2 ㎜ 초과, 그리고 전형적으로 약 1 ㎜ 이하의, 변형예의 대향 측면들에 대한, 원호의 곡선의 변형을 유발하지 않는다. 이에 의해서, 심지어 밀봉 표면의 비-파형(비-돌출부/함몰부) 섹션이, 비-파형(비-돌출부/함몰부) 하우징 섹션에 대한 반경방향 밀봉을 방해하지 않을 정도로 충분히 작기만 하다면, 약간의 작은 돌출부, 함몰부, 또는 돌출부/함몰부 구성을 그에 대해서 가질 수 있다는 것으로 이해될 것이다.

[0249] 본원에서, "둘레-방향 밀봉 표면 길이"라는 용어는 반경방향 밀봉 표면 또는 반경방향 밀봉 표면의 일부 식별된 섹션의 둘레 방향의 길이 치수를 지칭하기 위한 것이다.. 즉, 그러한 언급은 밀봉 부재에 의해서 둘러싸인 공기 유동 통로 주위의 밀봉 표면까지의 연장부의 방향을 지칭하기 위한 것이다.

[0250] 비록 대안들이 가능하지만, 그리고 앞서 도시하고 설명한 장치에서와 같이, 전형적으로, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션이 전체 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 5%의 제1 총 둘레 밀봉 방향 표면 길이를 가지고; 종종 이는 그 거리의 적어도 10%이고, 일반적으로 그 거리의 적어도 15%이며, 이에 대해서는 예를 들어 도 24를 참조한다. 또한, 전형적으로 그리고 바람직하게, 제1 궁형 밀봉 표면은 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 90% 이하의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가지고, 종종 그러한 길이의 80% 이하이다. 이러한 것의 예가 적어도 도 24 및 도 40의 카트리지에 의해서 제공된다.

[0251] 비록 대안들이 가능하지만, 전형적으로, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 5%의, 전형적으로 적어도 10%, 그리고 종종 적어도 15%, 그리고 전형적으로 그 90% 이하, 종종 그 80% 이하의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가지고, 이에 대해서는 도 24의 예 및 도 40의 변형예를 참조할 수 있다.

[0252] 전형적으로, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 제1 개방 둘레-방향 표면 길이(X1)를 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 이는, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션의 단부 지점들 사이에서 둘레-방향으로, 밀봉 표면의 연장부의 거리를 지칭하기 위한 것이다. 제1 파형 밀봉 섹션은 X2의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 본 개시 내용에 따른 많은 적용예에서, X1 대 X2의 비율이 적어도 0.8, 종종 적어도 1.0, 그리고 일반적으로 적어도 1.50일 것이다. 많은 경우에, X1 대 X2의 비율은 6.0 이하, 종종 4.0 이하, 그리고 많은 경우에 1.0 내지 3.0의 범위일 것이나, 대안들이 가능하다. 도 24의 예시적인 카트리지에서, 제1 궁형 섹션 둘레-방향 길이(X1)는 제1 밀봉 표면 섹션(801)의 단부 지점들(802, 803) 사이의 밀봉 표면 길이일 것이다. 도 24의 동일한 예에서, X2는 제1의 상응하는 파형 밀봉 섹션(806, 808) 위의 단부 지점들(803, 807) 사이의 거리일 수 있다. 도 40의 예에서, X1은 제1 궁형 밀봉 표면 섹션(901) 위의 단부 지점들(902, 903) 사이의 거리에 상응할 수 있고; X2는 제1 파형 밀봉 섹션(906)의 단부 지점들(905, 906) 사이의 길이에 상응할 수 있다. 본원에서, "거리", "길이"라는 용어 및 그 변형은, 이러한 맥락에서, 윤곽을 포함하는(즉, 반드시 직접적인, 가장 짧은, 라인 거리는 아닌), 밀봉 표면 거리를 지칭하기 위한 것이다.

[0253] 본원에서, 달리 기술되지 않는 한, 돌출부/함몰부 구성에서의 돌출부 또는 함몰부가 곡선형이라는 것을 반드시 의미하는 것은 아니다. 또한, 곡률 반경의 정의에 의해서 달리 기술되거나 제시되지 않는 한, 이들이 원형 정의로 곡선화된다는 것을 의미하지 않는다. 따라서, "곡률 반경"이라는 용어가 사용될 때, 형상이 실질적으로 원형이라는 것을 의미하고, 그에 따라 그러한 것이 수학적으로 원형이거나 그로부터 단지 약간 변경될 수 있다.

[0254] 전형적으로, 전술한 것과 같은 장치에서, 돌출부 섹션 및 함몰부 섹션 중 적어도 하나가, 파형 (돌출부/함몰부) 섹션 내에서, 곡률 반경(R2)을 가지고, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 곡률 반경(R1)을 갖는다. 전형적으로, 비율(R1/R2)은 적어도 1.5, 일반적으로 적어도 2.0 그리고 종종 적어도 4.0이다. 변형예들이 가능하다. 이러한 특성화는, 예를 들어, 도 24의 예 그리고 대안적으로 도 40의 예를 참조함으로써 이해될 수 있다. 도 24를 먼저 참조하면, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션의 곡률 반경(R1)은 전반적으로 815에서 표시되고; 제1 파형 밀봉 섹션(806)(또는 808)의 다양한 돌출부 섹션 및 함몰부 섹션의 개별적인 반경들(R2)은 다양한 치수(816, 817, 818, 819, 820)(또는 821, 822, 823, 824, 825)로 표시된다. 이러한 문단의 특성화는, 적어도 돌출부 섹션 및 함몰부 섹션 중에서 선택된 하나에서, R1과 R2 사이의 관계를 의미한다. 이는, 모든 함몰부 섹션 및 돌출부 섹션이 서로 동일한 반경을 가지는 것 등을 나타낸다는 것을 의미하지는 않는다. 도 24의 예에서, R1은 제1 궁형 밀봉 표면 섹션(801)의 반경(815)에 상응할 수 있고; R2는 제1 파형 밀봉 섹션(각각 806 또는 808) 내의 여러 돌출부/함몰부

섹션들(816 내지 820; 또는 821 내지 825) 중에서 선택된 하나의 반경에 상응할 수 있다.

[0255] 전형적으로, 각각에 대한 R1/R2의 비율이 적어도 1.5, 일반적으로 적어도 2.0, 그리고 종종 적어도 4.0이 되도록, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 섹션 구성의 각각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션이 곡률 반경(R2)을 갖는다. 이러한 것은, 각각의 함몰부 및 각각의 돌출부의 곡률 반경이 반드시 동일하다는 것을 의미하는 것은 아니다. 따라서, 식별된 비율이 기술된 바와 같이 유지되기만 한다면, R2는 돌출부 및 함몰부 중의 여러 돌출부 및 함몰부에서 상이할 수 있다.

[0256] 전술한 문단에서의 관찰에도 불구하고, 일부 전형적인 경우에, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 곡선형 함몰부는, 원형 곡률로 곡선화될 때, 동일한 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 다른 함몰부와 동일한 곡률 반경을 가질 것이; 그리고 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션 내의, 각각의 곡선형 돌출부 섹션은, 원형 곡률로 곡선화될 때, 동일한 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 다른 곡선화된 돌출부와 동일한 곡률 반경을 가질 것이 예상되고, 이에 대해서는 도 24 및 도 40을 참조할 수 있다. 그러나, 이하에서 설명되는 특정 도면들에서 대안들이 도시되어 있다.

[0257] 비록 대안들이 가능하지만, 일부 경우에, 주어진 파형 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은, 본원에서 전술한 예시적인 치수들에 의해서 특성화된 바와 같이, 동일한 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 큰 곡률 반경을 가질 것이고, 이에 대해서는 도 24 및 도 40을 참조할 수 있다.

[0258] 일부 예에서, 각각의 돌출부 섹션은 동일한 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 12 ㎜ 이하만큼 더 큰; 종종 6 ㎜ 이하만큼 더 큰, 그리고 많은 경우에, 4 ㎜ 이하만큼 더 큰 곡률 반경을 가질 것이다.

[0259] 일반적으로, 각각의 돌출부 섹션은 각각의 함몰부 섹션보다 적어도 0.4 ㎜ 더 큰, 일반적으로 적어도 0.5 ㎜ 더 큰, 그리고 많은 경우에 적어도 2 ㎜ 더 큰 곡률 반경을 가질 것이다.

[0260] 도 60 및 도 61을 참조하면, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은 "돌출부/함몰부 깊이"를 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 일반적으로, "돌출부/함몰부 깊이 치수"라는 용어 및 그 변형은, 최대 함몰부와 최대 돌출부 사이의 반경방향 거리를 지칭하기 위한 것이다. 도 60의 개략도에서, 이러한 돌출부/함몰부 깊이는 치수(D1)에 의해서 표시된다. 도 61의 예에서, 이는 D2에 의해서 표시된다.

[0261] 전형적으로, 제1 파형 밀봉 (돌출부/함몰부) 표면 섹션 내의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이가 70 ㎜ 이하, 종종 50 ㎜ 이하, 그리고 일반적으로 30 ㎜ 이하가 되도록, 돌출부/함몰부 깊이(D1)(또는 D2)가 결정된다. 그러나, 전형적으로, 가장 큰 돌출부 함몰부 깊이(D1)(또는 D2)는 적어도 5 ㎜, 일반적으로 적어도 10 ㎜, 그리고 종종 적어도 15 ㎜이다. 대안들이 가능하다.

[0262] 전술한 바와 같이, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션 자체가 비-파형(비-돌출부/함몰부) 섹션일 필요는 없다. 그러나, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션이 임의의 돌출부 또는 함몰부를 포함하는 경우에, 전형적으로, 그 각각은 바람직하게, 비-파형(비-돌출부/함몰부 하우징 표면)에 대한 밀봉인 경우에, 표면의 인접 부분으로부터 2 ㎜ 이하의 최대 릴리프(maximum relief)(일반적으로 1 ㎜ 이하의 최대 릴리프)이다. 이제까지 도시되고 설명된 일부 예에서, 제1 궁형 밀봉 섹션은, 도 24 및 도 40의 예에서 도시된 바와 같은, 비-파형 섹션이다.

[0263] 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션 내의, 도 24 및 도 40의 예 및 장치를 포함하는, 일부 예 및 바람직한 장치에서, 각각의 함몰부 및 각각의 돌출부는 (둘레 치수를 따라, 각각의 함몰부가 각각의 돌출부와 병합되는 전이부(또는 변화부)를 제외하고) 주어진 반경의 원형 원호로 구성된다. 이러한 것은, 각각의 원형 형성부(존재하는 경우)가 반드시 동일하다는 것을 의미하는 것은 아니다. 각각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션이, 파형 섹션 내에서, 일반적으로 원형 원호일 때, 바람직하게 그러한 궁형 연장부는 더 이상 반원형(180°)이 아니고, 전형적으로, 이는 그 미만이고 일반적으로 170° 이하이고, 바람직하게 150° 이하이다. 그러나, 전형적으로 그리고 바람직하게, 각각은 적어도 45°, 종종 적어도 60°, 그리고 많은 경우에, 적어도 90°의 원호에 걸쳐 연장된다. 도 60을 참조하면, 예를 들어, 함몰부 섹션(816) 내의 반경방향 원호가 대략적인 단부 지점들(816a 및 816b) 사이에 도시되어 있다. 돌출부 섹션(817)에 대한 예시적인 원호가 단부 지점들(816b 및 816c) 사이에 도시되어 있다.

[0264] 이러한 것으로부터, 함몰부 섹션 또는 돌출부 섹션 단부 지점이 일반적으로, 함몰부로부터 돌출부로의(오목으로부터 볼록으로의) 곡선형 전이가 발생되는 지점이라는 것을 이해할 수 있을 것이다. 원호에 대한 언급은, 다시, 돌출부 섹션의 주어진 함몰부 섹션이 일반적으로, 표시된 바와 같은 선호도를 가지고, 반-원만큼 큰 원호에 걸쳐 연장되지 않는다는 것을 나타내기 위한 것이다. 이는 일반적으로, (파형 섹션 내의 인접한 함몰부들 및 돌출

부들에 의해서 나타나는) 개별적인 파동이 전형적으로 (많은 적용예에서), 전체적인 구성에서, 비교적 넓고 얕을 것임을 의미한다. 이러한 맥락에서, 반경방향 원호의 양은 단지, 돌출부 섹션 및 함몰부 섹션의 원호가 연장되는 반경에 의해서 형성되는 원의 둘레의 일부를 지칭하기 위한 것이다.

[0265] 앞서서 특성화된 바와 같이, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은 제1 및 제2의, 대향된, 단부 말단 섹션을 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 도 60을 참조하면, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 단부 말단 섹션들은 803 및 807에서 식별되고; 도 61의 예에서, 이들은 904 및 905에서 식별된다. 전형적으로, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은, 특히 외향 지향형 반경방향 밀봉부가 관련될 때, 도 60 및 도 61에 도시된 바와 같이, 함몰부(즉, 오목 형상)를 포함하는 단부 말단 섹션으로 구성될 것이다. 그러나, 대안적인 적용예에서, 파형 밀봉 표면 섹션은 돌출부(볼록) 섹션을 포함하는 제1 및 제2의, 대향되는, 단부 말단들로, 또는 각각의 하나의 말단으로 구성될 수 있다. 본원에서, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은 종종 "궁형" 또는 대안적으로 "비-궁형"으로 특성화될 수 있다. 이러한 맥락에서, 그러한 용어는, 언급된 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션의 단부 지점들 사이의 연장부를 지칭하기 위한 것이다. 예를 들어, 도 60의 개략도에서, 도시된 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은 단부 지점들(803, 807) 사이에서 비-궁형이 아니고, 즉 궁형이다. 다른 한편으로, 도 61의 개략적인 예에서, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은 (이러한 예에서, 180° 반원형 원호에 걸쳐 연장되는) 단부 지점들(804, 805) 사이에서 연장되는 궁형이다. 이러한 용어는, 이러한 맥락에서, 개별적인 파동 또는 돌출부/함몰부 형성부를 지칭하기 위한 것이 아니고, 단지 반경방향 밀봉부의 둘레를 따라, 직접적으로 2개의 단부 지점들 사이의 둘레-방향 경로를 (즉, 직선형 또는 궁형으로서) 지칭하기 위한 것이다.

[0266] 도 24의 예와 관련하여 전술한 바와 같이, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은 비-궁형 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션이고, 다시 말해서, 밀봉 형성부의 다른 직선형 부분 내에 배치될 수 있다. 그러나, 이는, 예를 들어, 도 40의 예에서 도시된 바와 같이, 섹션의 2개의 대향 단부들 사이의 원호에 걸쳐 연장되는, 궁형의 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션일 수 있다. 밀봉 표면 섹션 내의 "파형성"의 양은, 일부 경우에: 2개의 단부 지점들 사이의 그리고 윤곽부에 걸친 둘레 방향의 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 길이를; 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 단부 말단들 사이의 직접적인 길이에 비교하는 것에 의해서 이해될 수 있다. 윤곽부 섹션에 걸친 길이는 종종 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 "윤곽화된 제1 둘레-방향 길이(L1)"로서 여기에서 특성화될 것이다. 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션의 단부 말단들 사이의 길이는 종종 "비-윤곽화형 제1 둘레-방향 길이(L2)"로 지칭될 것이다. 도 60의 예시적인 개략도에서, 윤곽화된 제1 둘레-방향 길이(L1)는 파형 섹션의 윤곽을 따르는 단부 지점들(803, 807) 사이의 길이일 것이고, 길이(L2)는, 라인(L2)의 길이에 의해서 표시되는, 단부 지점들(803 및 807) 사이의 직선 길이 치수일 수 있다.

[0267] 도 61에서, 궁형의 파형 (돌출부/함몰부) 표면 섹션이 도시되어 있고, 그에 따라 L1은, 파형 (돌출부/함몰부) 섹션의 윤곽을 따르는, 단부 지점들(904, 905) 사이의 길이일 수 있고; L2는 동일한 2개의 단부 지점들 사이에서 연장되는 라인(L2)에 의해서 표시되는 원호(비-파형 또는 비-돌출부/함몰부)의 길이일 수 있다.

[0268] 일부 적용예에서, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션이 직선형 또는 비-궁형 밀봉 섹션(도 60)일 때, 비-윤곽화 길이(L2)에 대한 윤곽화된 길이(L1)의 길이가 상당히 길 것임을 주목하여야 한다. 그러나, 도 61에 도시된, 궁형의 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션에서, 윤곽화된 궁형 길이는 상응하는 비-윤곽화 궁형 길이에 비교적 유사할 수 있고, L1/L2의 비율이 이러한 것을 반영한다.

[0269] 종종, 파형 (돌출부/함몰부) 섹션에서, L1 대 L2의 비율은 2.5 이하, 일반적으로 2 이하, 종종 1.6 이하일 것이다. 그러나, L1 대 L2의 비율은 1.0 이상, 일반적으로, 1.01 이상, 그리고 예를 들어, 1.03 이상, 및 종종 1.1 이상일 것이다. 대안들이 가능하다.

[0270] 단부 말단들 사이의 연장부에서, 전형적으로 그리고 바람직하게, 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션은, 직선형인 즉, 곡선화되지 않은 연장부의 상당한 길이를 가지지 않는다. 사실상, 많은 경우에, 함몰된 섹션이 돌출부 섹션으로 전이될 것이고, 전이 지점에서 각각 교합되는 곡선형 섹션을 가지나, 상당한 직선형 (비-곡선형) 섹션은 가지지 않는다. 그러나, 일부 경우에, 직선형 섹션이 포함될 수 있다. 전형적으로, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은, 단부 말단들 사이에서, 10 ㎜ 초과의 둘레-방향 길이, 바람직하게 5 ㎜ 이하의 둘레-방향 길이, 일반적으로 3 ㎜ 이하의 길이의 비-곡선형 하위-섹션을 가지지 않고(즉, 직선형 섹션을 가지지 않고), 종종 비-곡선형 표면 둘레-방향 하위-섹션을 전혀 가지지 않는다.

[0271] 비록 대안들이 가능하나, 많은 적용예에서, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은 적어도 3개의 함몰부를 포함할 것이고, 일반적으로 8개 이하(종종 5개 이하)의 함몰부를 포함할 것이다. 또한, 많은 경우에, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은 적어도 2개의 돌출부를 포함할 것이고, 종종 7개 이하(전형적으로 5개 이

하)의 돌출부를 포함할 것이다. 대안들이 가능하다. 3개의 함몰부 및 2개의 돌출부의 예가 도 60 및 도 61의 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 섹션 내에 도시되어 있다.

[0272] 본원에서 특성화된 기술들 중 많은 기술이, 비교적 큰 밀봉 둘레 크기를 가지는 카트리지와 함께 실행되도록 특히 양호하게 구성된다. 종종, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 적어도 150 ㎜, 일반적으로 적어도 200 ㎜, 종종 적어도 250 ㎜의 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가질 것이다. 제1 궁형 밀봉 섹션 표면이, 일부 경우에, 원호의 단부 지점들 사이의 연장부에서, 밀봉 표면 내의 "단일 돌출부 섹션"으로서 특성화될 수 있다는 것을 주목하여야 하고, 이에 대해서는 (앞서서 특성화된 바와 같은 예시적인 치수를 갖는) 861에서의 도 21의 그리고 901에서의 도 40의 예를 참조할 수 있다.

[0273] 비교적 큰 카트리지에서의 전형적이고 바람직한 적용예에 따라, 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션은 전형적으로 비교적 큰, 전형적으로 적어도 50 ㎜, 종종 적어도 80 ㎜, 그리고 많은 경우에, 적어도 100 ㎜의 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 예들이 (앞서서 특성화된 바와 같은 예시적인 치수를 가지는) 도 24 및 도 40의 장치들에서 도시되어 있다.

[0274] 전술한 바와 같이, 반경방향 밀봉 표면은 반경방향 외향 지향형 밀봉 표면, 반경방향 내향 지향형 밀봉 표면일 수 있거나; 밀봉 장치는 반경방향 내향 지향형 반경방향 밀봉 표면 및 반경방향 외향 지향형 반경방향 밀봉 표면 모두를 가지는 것으로 특성화될 수 있다.

[0275] 본원에서 설명된 기술의 많은 적용예에서, 전체 반경방향 표면은, 수정된 타원형의 둘레 형상, 또는 수정된 타원형 형상을 가지는 것으로 특성화될 수 있는 것일 것이다. 이러한 맥락에서, "타원형 형상"은 일반적으로, 파형 (돌출부/함몰부) 섹션을 가지지 않고, 2개의 대향된, 곡선형 단부들 및 그 사이에서 연장되는 측면 섹션들을 갖는 형상을 포함할 수 있다. 2개의 곡선형 섹션이 반원형일 때, 직선형인 2개의 궁형 곡선형 단부들 사이에서 연장되는 영역들에서, 타원형 밀봉 표면이 "경주장 트랙"으로서 또는 타원형 형상의 경주장 트랙 버전으로서 특성화될 수 있다. 본원에서, "수정된"이라는 용어는, 본원의 특성화에 따른 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 형성부를 가지는 다른 타원형 (또는 경주장 트랙) 밀봉 표면의 적어도 하나의 섹션을 지칭하기 위한 것이다. 도 24 및 도 40의 예는 "수정된 타원형 형상" 밀봉부로서 특성화될 수 있고, 각각의 경우에, 수정은 수정된 경주장 트랙 타원형 형상일 수 있다.

[0276] 도 60 및 도 61을 참조하면, 도시된 예에서, 각각의 돌출부 섹션은 "타원형 둘레 형상"의 수정되지 않은, 직선형의, 또는 수정되지 않은 곡선형의 섹션과 접선을 형성하는 지점까지 연장된다. 이는 전형적으로 많은 적용예에서 그러할 것이나, 필수적인 것은 아니다. 대안들이 이하에서 설명된다.

[0277] 수정된 타원형 둘레 형상을 가지는 예시적인 장치에서, 밀봉 표면은 둘레-방향 형상을 가지고, 둘레-방향 형상은: 반원형 원호에 걸쳐 연장되는 제1 궁형 밀봉 표면 섹션; 제1 궁형 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2 궁형 밀봉 표면 섹션; 제1 및 제2 궁형 밀봉 섹션들 사이에서 연장되고 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션을 포함하는 제1 측면 밀봉 표면 섹션; 및 제1 궁형 밀봉 표면 섹션과 제2 궁형 밀봉 표면 섹션 사이에서 연장되고 제1 측면 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2 측면 밀봉 표면 섹션을 갖는다. 도 24의 예가 이러한 것에 상응하고, 제2 궁형 밀봉 표면 섹션은 비-파형 (비-돌출부/함몰부) 섹션이고, 제2 측면 밀봉 섹션은 또한 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션이다.

[0278] 예 24의 유형의, 많은 경우에, 제2 측면 밀봉 표면 섹션은 제1 측면 밀봉 표면 섹션의 거울 이미지일 것이다.

[0279] 예 24의 유형의 장치에서, 전형적으로 반경방향 밀봉 표면은 15 ㎜ 초과, 일반적으로, 10 ㎜ 초과, 그리고 종종 5 ㎜ 초과의 직선형 둘레-방향 섹션을 가지지 않는다. 사실상, 많은 적용예에서, 이들은 직선형의 둘레-방향 밀봉 표면 섹션을 전혀 가지지 않는다.

[0280] 그러나, 도 40의 장치와 같은, 일부 적용예에서, 밀봉 표면은 직선형 둘레-방향 밀봉 표면 섹션을 갖는다. 사실상, 도 40의 장치는 수정된 타원형 둘레 형상을 가지는 것으로 특성화될 수 있고, 그러한 수정된 타원형 둘레 형상은: 반원형 원호에 걸쳐 연장되는 제1 궁형 밀봉 표면 섹션; 제1 궁형 밀봉 표면 섹션에 대향되고 제1 파형 (돌출부/함몰부) 밀봉 표면 섹션을 포함하는 제2 궁형 밀봉 표면 섹션; 제1 및 제2 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장되는 제1 측면 밀봉 표면 섹션; 및 섹션 상의 제1 궁형 밀봉 표면과 제2 표면 섹션 사이에서 연장되고 제1 측면 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2 측면 밀봉 표면 섹션을 갖는다. 도 40의 예에서, 제1 측면 밀봉 표면 섹션은 제1 비-파형 (비-돌출부/함몰부) 측면 밀봉 표면 섹션이고; 제2 측면 밀봉 표면 섹션은 제1 측면 밀봉 표면 섹션의 거울 이미지이고; 그리고, 제1 및 제2 측면 밀봉 표면 섹션은 각각 직선형이고 둘레 방향으로 서로 평행하다. 대안들이 가능하다.

[0281] 본원에서 특성화된 일부 예에서, 카트리지는, 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 밀봉 재료 내에 내재되는 (또는 달리 결합되는) 밀봉 지지 플랜지와 함께 배치된 밀봉 지지 프리폼을 포함할 수 있다. 밀봉 지지 프리폼은, 예를 들어, 제-위치에서-몰딩된 재료에 의해서 매체 팩 상의 제 위치에 고정될 수 있고, 그러한 제-위치에서-몰딩된 재료는 또한, 그와 일체로, 밀봉 재료 자체의 영역을 포함한다. 밀봉 지지부는 연장부 내에서 연속적이고 중실형(solid)이거나, 이는 슬롯, 슬릿 또는 개구를 내부에 구비할 수 있다. 이제까지 설명된 예에서, 지지 플랜지는, 결합된 매체 팩의 단부와 중첩될 수 있도록 충분히 작은 크기를 형성한다.

[0282] 전형적으로, 밀봉 지지 플랜지는, 반경방향 밀봉부와 반경방향 형상 정렬된, 둘레-방향의 둘레를 갖는다. 따라서, 밀봉 지지 플랜지는 밀봉 표면의 비-파형 (비-돌출부/함몰부) 섹션과 중첩된(정렬된) 비-파형 (비-돌출부/함몰부) 섹션(들)을 가지고; 밀봉 지지부는 밀봉 표면의 파형 섹션(들)과 반경방향으로 중첩되거나 정렬된 파형 (돌출부/함몰부) 섹션(들)을 갖는다. 이는, 밀봉 지지부가, 제어된 방식으로, 희망하는 레벨의 압축을 전체 둘레 연장부 내의 밀봉부에 제공하는 것을 도울 것이다.

[0283] 밀봉 지지 프리폼이 공기 유동 통로를 형성하거나 둘러싸는 것으로 특성화될 수 있다는 것을 주목하여야 하고, 공기 유동 통로 주위에서 반경방향 밀봉부가 연장된다.

[0284] 종종 밀봉 지지 프리폼은, 이를 가로질러 연장되는 선택적인 매체 팩 그리드 장치를 포함할 것이다. 이는, 밀봉 지지부 내에서 강성도를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 왜곡되지 않도록 매체 팩을 지지할 수 있다.

[0285] 밀봉 지지 프리폼은, 예를 들어, 매체 팩의 단부와 중첩된, 핸들 브릿지를 구비할 수 있다. 예가 도 23 및 도 39와 관련하여 도시되어 있다.

[0286] 밀봉 지지 프리폼은 전형적으로 매체 팩의 토출 유동 단부 내에 배치될 것이나, 대안들이 가능하다. 이는, 설계 매개변수가 허용할 때, 매체 팩의 토출 단부에 인접한 위치에서, 청정한 공기 부피를 더러운 공기 부피로부터 분리하는 것이 종종 바람직하기 때문이다.

[0287] 전형적으로, 하우징 밀봉 장치는, 설명된 바와 같이, 밀봉 지지 프리폼을 매체 팩에 고정하고 매체 팩을 둘러싸는 제-위치에서-몰딩된 부분을 포함할 것이다. 전형적으로, 그러한 제-위치에서-몰딩된 부분은 또한 반경방향 밀봉부를 일체로 포함한다. 전형적으로 그리고 바람직하게, 제-위치에서-몰딩된 재료는 0.45 kg/cu. cm. 이하, 전형적으로 0.295 kg/cu. cm. 이하의 "몰딩된 밀도"를 갖는다. 전형적으로, 이는, 30 이하, 전형적으로 24 이하, 종종 20 이하, 그리고 종종 적어도 10의, Shore A의, "몰딩된 그대로의(as molded)" 경도로 몰딩된다. 종종 발포 중합체 재료가 바람직할 것이다. 그러한 상황을 위해서 이용될 수 있는 잘 알려진 재료는, 본원에서 참조로 포함되는 U.S. 9,457,310과 같은 참조물에서 설명된 예와 같이, 사용 중에 부피가 증가되는 발포 폴리우레탄이다.

[0288] 카트리지는 밀봉 지지 프리폼으로부터 이격되고 그로부터 분리된 단부 프리폼을 포함할 수 있다. 예가 도 16에서 430에; 그리고 도 49에서 610에 도시되어 있다. 이러한 단부 프리폼은 매체 팩을 둘러싸는 부분 또는 림, 그리고 희망하는 경우에, 설치 핸들 부재를 포함할 수 있다. 설치 핸들 부재는, 카트리지를 하우징에 설치하거나 그로부터 제거하는 것을 돕기 위해서 파지되도록 배향된 핸들 부재이다. 밀봉 지지 장치가 설치 중에 카트리지의 가장 깊게 함몰된 단부 내에 배치되는 경우에, 설치 핸들 부재를 갖춘 프리폼이 전형적으로 밀봉 지지 프리폼에 대향되는 매체 팩의 단부에 또는 그 부근에 배치될 것임을 이해할 수 있을 것이다. 설치 핸들 부재는 매체 팩의 유동 단부와 축방향으로 중첩되어 배치될 수 있거나(도 16 참조); 이는 매체 팩의 측면과 중첩될 수 있고, 이는 도 49를 참조할 수 있다. "설치 핸들" 부재라는 용어 및 그 변형은, 카트리지의 설치 또는 제거를 돕기 위해서 파지 및 이용될 수 있는 핸들 부재를 지칭하기 위한 것이다.

[0289] 본원에서 특성화된 특징부 및 기술은, 타원형 둘레 형상을 자체적으로 가지는 매체 팩과 함께 이용하기 위해서 특별히 개발된 것이나, 그러한 기술은 다른 적용예에서도 적용될 수 있다. 전형적으로, 매체 팩이 타원형 둘레 형상일 때, 이는: 대향되는 곡선형 단부들 및 그 사이에서 연장되는 직선형 측면들을 가지는 경주장 트랙 또는 대략적으로 경주장 트랙 형상의 둘레를 갖는다.

[0290] 그러한 매체 팩에서, 전형적으로, 매체 팩의 곡선형 단부와 정렬된 핸들 부재를 가지는 프리폼이 제공되는 경우에, 이는, 함께 정렬된, 궁형의 파형 밀봉 표면 섹션을 매체 팩의 대향 단부에서 또한 가지는, 매체 팩의 선택된 곡선형 단부와 정렬된 핸들 장치이다.

[0291] 본 개시 내용에 따른 어떠한 장점을 획득하기 위해서, 공기 필터 카트리지, 구성요소, 또는 공기 청정기 조립체가 본원에서 특성화된 특징부들 모두를 포함하여야 한다는 특정 요건이 없다는 것을 주목하여야 한다. 또한, 각

각의 실시예와 관련하여 특성화된 특징부, 예를 들어, 구체적인 예에 대한 대안적인 카트리지에서 실시되는 특성화, 그리고, 희망하는 경우에, 다른 특성화의 전부를 필요로 하지는 않음.

[0292] 예에서, 도시된 매체 팩이 일반적으로 타원형 형상이고, 예를 들어, 매체 정의에 대해서 앞서서 특성화된 다양한 기술로부터 초래될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 전형적으로, 그러한 장치는 매체의 권취형 장치를 포함할 수 있으나, 대안들이 가능하다. 그러한 기술은 심지어, 도 7에 도시된 것과 같이, 적층된 매체의 장치와 함께 이용될 수 있다. 전형적으로 그러한 상황에서 매체 팩과 적절히 결합되는 프리폼이 이용될 수 있고, 이는 이어서, 요구되고 특성화되는 유형의 밀봉 구성을 지지한다.

[0293] 이제까지 설명된 도면에서, 일부 특정의 예시된 예들이 도시되어 있다는 것을 주목하여야 한다. 그러나, 도시된 일반적인 특징부들은 미적인 (설계 외관) 이유로 선택될 수 있고, 사용 시에 특정 특징부에 대해서 본원에서 특성화된 변수들을 따를 수 있다. 즉, 도시된 구체적인 설계는, 본원의 설명에 따라 가능한 변형을 갖는 미적 특성을 또한 반영하기 위한 것이다.

[0294] **C. 본원에서 참조로 포함된, U.S. 가출원 62/543,090의 개시 내용으로부터의 예시적 특성화**

[0295] 1. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 유동 단부들을 가지는 매체 팩으로서; (i) 상기 대향 유동 단부들 중 제1 유동 단부가 유입 유동 단부를 포함하고; (ii) 상기 대향 유동 단부들 중 제2 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함하고; 그리고 (iii) 상기 매체 팩은, 공기가 상기 토출 유동 단부를 빠져 나가기 전에, 상기 유입 유동 단부 내로 유동되는 공기를 여과하도록 구성되는, 매체 팩; 및

[0296] (b) 상기 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 반경방향으로 지향된 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; 그리고 (iv) 상기 밀봉 표면은: (A) 완전히, 반경방향으로, 밀봉 가능하게 비-파형 공기 청정기 구조물의 섹션과 결합하도록 구성되고; 원호 단부들 사이에서 적어도 130° 의 내부 원호에 걸쳐 연장되는, 적어도, 제1 궁형 밀봉 표면 섹션; 및 (B) 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 반경방향으로 지향된 부분을 포함하는, 적어도, 제1 파형 밀봉 표면 섹션을 포함하는, 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0297] 2. 1의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 270° 이하의 내부 원호에 걸쳐 연장된다.

[0298] 3. 1 또는 2의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 150° 내지 210° (한계값 포함)의 범위 내의 내부 원호에 걸쳐 연장된다.

[0299] 4. 1 또는 2의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 160° 내지 200° (한계값 포함)의 범위 내의 내부 원호에 걸쳐 연장된다.5. 1 내지 4의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 130° 이하의 내부 원호에 걸쳐 연장된다.

[0300] 6. 1 내지 5의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 180° 의 내부 원호에 걸쳐 연장된다.

[0301] 7. 1 내지 6의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 상기 상응하는 내부 원호 주위의 전체 둘레-방향 연장부 내에서 비-파형 구성을 갖는다.

[0302] 8. 1 내지 7의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉부의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 5%의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0303] 9. 1 내지 8의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 10%의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0304] 10. 1 내지 8의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 15%의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0305] 11. 1 내지 10의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹

션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 90% 이하의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0306] 12. 1 내지 11의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 80% 이하의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0307] 13. 1 내지 12의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 5%의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0308] 14. 1 내지 13의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 10%의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.15. 1 내지 14의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 적어도 15%의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0309] 16. 1 내지 15의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 90% 이하의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0310] 17. 1 내지 16의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 80% 이하의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0311] 18. 1 내지 17의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 X1의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가지고; (b) 상기 제1 파형 밀봉 섹션은 X2의 제1 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 가지며; (i) X1 대 X2의 비율이 적어도 0.8이다.

[0312] 19. 18의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) X1 대 X2의 비율이 적어도 1.0이다.

[0313] 20. 18 또는 19의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) X1 대 X2의 비율이 적어도 1.5이다.

[0314] 21. 18 내지 20의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) X1 대 X2의 비율이 6 이하이다.

[0316] *22. 18 내지 21의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) X1 대 X2의 비율이 4.0 이하이다.

[0317] 23. 18 내지 22의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) X1 대 X2의 비율이 1.0 내지 3.0의 범위 이내이다.

[0318] 24. 1 내지 23의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 160° 내지 200°(한계값 포함)의 원호에 걸쳐 연장되고, R1의 곡률 반경을 가지며; (b) 상기 제1 파형 섹션은 적어도 다수의 함몰부 섹션을 가지는 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 구성을 포함하고; (i) 적어도 돌출부 섹션 및 함몰부 섹션 중 선택된 하나가, 곡선형 돌출부 섹션/곡선형 함몰부 섹션 구성에서, 비율(R1/R2)이 적어도 1.5가 되도록 하는 곡률 반경(R2)을 갖는다.25. 24의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 비율(R1/R2)이 적어도 2.0이다.

[0319] 26. 24 또는 25의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 비율(R1/R2)이 적어도 4.0이다.

[0320] 27. 1 내지 26의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 R1의 곡률 반경을 가지며; (b) 상기 제1 파형 섹션은 적어도 다수의 함몰부 섹션 및 다수의 돌출부 섹션을 가지는 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 구성을 포함하고; (i) 각각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션은, 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션의 곡선형 돌출부 섹션/곡선형 함몰부 섹션 구성에서, 각각의 R1/R2의 비율이 적어도 1.5가 되도록 하는 곡률 반경(R2)을 갖는다.

[0321] 28. 1 내지 27의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 섹션은 적어도 다수의 함몰부 섹션 및 다수의 돌출부 섹션을 가지는 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 구성을 포함하고; (i) 각

각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션은, 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션의 곡선형 돌출부 섹션/곡선형 함몰부 섹션 구성에서, 각각의 R1/R2의 비율이 적어도 2.0이 되도록 하는 곡률 반경(R2)을 갖는다.

[0322] 29. 1 내지 28의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 섹션은 적어도 다수의 함몰부 섹션 및 다수의 돌출부 섹션을 가지는 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 구성을 포함하고; (i) 각각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션은, 상기 제1 파형 섹션의 곡선형 돌출부 섹션/곡선형 함몰부 섹션 구성에서, 각각의 R1/R2의 비율이 적어도 4.0이 되도록 하는 곡률 반경(R2)을 갖는다.

[0323] 30. 26 내지 28의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 곡선형 돌출부 섹션은 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 곡선형 돌출부 섹션과 동일한 곡률 반경을 가지며; (b) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 곡선형 함몰부 섹션은 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 다른 곡선형 함몰부 섹션과 동일한 곡률 반경을 갖는다.

[0324] 31. 1 내지 30의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 큰 곡률 반경을 갖는다.

[0325] 32. 30의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 12 ㎜ 이하만큼 더 큰 곡률 반경을 갖는다.33. 31 또는 32의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 동일한 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 6 ㎜ 이하만큼 더 큰 곡률 반경을 갖는다.

[0326] 34. 31 내지 33의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 동일한 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 4 ㎜ 이하만큼 더 큰 곡률 반경을 갖는다.

[0327] 35. 30 내지 34의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 동일한 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 적어도 0.4 ㎜만큼 더 큰 곡률 반경을 갖는다.

[0328] 36. 30 내지 35의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 동일한 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 적어도 0.5 ㎜만큼 더 큰 곡률 반경을 갖는다.

[0329] 37. 30 내지 36의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 상기 동일한 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션보다 적어도 2.0 ㎜만큼 더 큰 곡률 반경을 갖는다.

[0330] 38. 1 내지 37의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 70 ㎜ 이하의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이 치수를 갖는다.

[0331] 39. 1 내지 38의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 50 ㎜ 이하의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이 치수를 갖는다.

[0332] 40. 1 내지 39의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 30 ㎜ 이하의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이 치수를 갖는다.

[0333] 41. 1 내지 40의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 5 ㎜의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이 치수를 갖는다.

[0334] 42. 1 내지 41의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 10 ㎜의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이 치수를 갖는다.

[0335] 43. 1 내지 42의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 15 ㎜의 가장 큰 돌출부/함몰부 깊이 치수를 갖는다.

[0336] 44. 1 내지 43의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 2 ㎜ 초과의 최대 릴리프의 하위-돌출부를 가지지 않는다.

[0337] 45. 1 내지 44의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 2 ㎜ 초과의 최대 릴리프의 하위-함몰부를 가지지 않는다.

[0338] 46. 1 내지 45의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 비-파형 섹션이다.

[0339] 47. 1 내지 46의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션은 180° 이하의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0340] 48. 1 내지 47의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션은 170° 이하의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0341] 49. 1 내지 48의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션은 150° 이하의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0342] 50. 1 내지 49의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션은 적어도 60° 의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0343] 51. 1 내지 50의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션은 적어도 90° 의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0344] 52. 1 내지 51의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 함몰부 섹션은 적어도 110° 의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0345] 53. 1 내지 52의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 180° 이하의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0346] 54. 1 내지 53의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 170° 이하의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0347] 55. 1 내지 54의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 150° 이하의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0348] 56. 1 내지 55의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 적어도 60° 의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0349] 57. 1 내지 56의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 적어도 90° 의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0350] 58. 1 내지 57의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은 적어도 110° 의 반경방향 원호에 걸쳐 연장된다.

[0351] 59. 1 내지 58의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 제1 및 제2의, 대향되는, 단부 말단 함몰부 섹션들을 포함한다.

[0352] 60. 1 내지 58의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 제1 및 제2의, 대향되는, 단부 말단 돌출부 섹션들을 포함한다.

[0353] 61. 1 내지 60의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 비-궁형 파형 밀봉 표면 섹션이다.

[0354] 62. 1 내지 60의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 궁형 파형 밀봉 표면 섹션이다.

[0355] 63. 1 내지 62의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 윤곽화된 제1 둘레-방향 길이(L1)를 가지고; (b) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 L2의 비-윤곽화 제1 둘레-방향 길이 치수를 가지고; (i) 상기 L1 대 L2의 비율은 2.5 이하이다.

[0356] 64. 63의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 L1 대 L2의 비율은 2.0 이하이다.

[0357] 65. 63 또는 64의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 L1 대 L2의 비율은 1.6 이하이다.

[0358] 66. 63 내지 65의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 L1 대 L2의 비율은

1.01 이상이다.

[0359] 67. 63 내지 66의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 L1 대 L2의 비율은 1.03 이상이다.

[0360] 68. 63 내지 67의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 L1 대 L2의 비율은 1.1 이상이다.

[0361] 69. 1 내지 68의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은, 둘레-방향 길이가 5 ㎜ 초과인 비-곡선형 표면 하위-섹션을 가지지 않는다.

[0362] 70. 1 내지 69의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은, 둘레-방향 길이가 3 ㎜ 초과인 비-곡선형 표면 하위-섹션을 가지지 않는다.

[0363] 71. 1 내지 70의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 비-곡선형 표면 둘레-방향 하위-섹션을 가지지 않는다.

[0364] 72. 1 내지 70의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 3개의 함몰부를 포함한다.

[0365] 73. 1 내지 72의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 8개 이하의 함몰부를 포함한다.

[0366] 74. 1 내지 73의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 2개의 돌출부를 포함한다.

[0367] 75. 1 내지 74의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 7개 이하의 돌출부를 포함한다.

[0368] 76. 1 내지 75의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 적어도 150 ㎜의 돌출부-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0369] 77. 1 내지 76의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 적어도 200 ㎜의 돌출부-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0370] 78. 1 내지 77의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 적어도 250 ㎜의 돌출부-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0371] 79. 1 내지 78의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 50 ㎜의 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0372] 80. 1 내지 79의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 80 ㎜의 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0373] 81. 1 내지 80의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 적어도 100 ㎜의 둘레-방향 밀봉 표면 길이를 갖는다.

[0374] 82. 1 내지 80의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면은 반경방향 외향 지향형 반경방향 밀봉 표면이다.

[0375] 83. 1 내지 81의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면은 반경방향 내향 지향형 반경방향 밀봉 표면이다.

[0376] 84. 1 내지 83의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면은 수정된 타원형 형상을 갖는다.

[0377] 85. 84의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션 내의 각각의 돌출부 섹션은, 제1 및 제2의, 대향되는, 반원형 단부들 및 그 사이에서 연장되는 제1 및 제2의, 대향되는, 직선형 측면들을 포함하는 타원형 형상에 대한 접선을 형성하는 위치까지 연장된다.

[0378] 86. 1 내지 85의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 표면은 수정된 타원형 둘레 형상을 가지고; 상기 수정된 타원형 둘레 형상은: (i) 반원형 원호에 걸쳐 연장되는 제1 궁형 밀봉

표면 섹션; (ii) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2 궁형 밀봉 표면 섹션; (iii) 상기 제1 및 제2 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장되고 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션을 포함하는 제1 측면 밀봉 표면 섹션; 및 (iv) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션과 상기 제2 궁형 밀봉 표면 섹션 사이에서 연장되고 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2 측면 밀봉 표면 섹션을 갖는다.

[0379] 87. 86의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 측면 표면 섹션은 제2 파형 밀봉 표면 섹션이다.

[0380] 88. 86 또는 87의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 측면 표면 섹션은 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션의 거울 이미지이다.

[0381] 89. 86 내지 88의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면은 15 ㎜ 초과의 직선형 둘레-방향 밀봉 표면 섹션을 가지지 않는다.

[0382] 90. 85 내지 89의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 표면은 10 ㎜ 초과의 직선형 둘레-방향 밀봉 표면 섹션을 가지지 않는다.

[0383] 91. 85 내지 90의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 표면은 5 ㎜ 초과의 직선형 둘레-방향 섹션을 가지지 않는다.

[0384] 92. 1 내지 85의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 표면은 수정된 타원형 둘레 형상을 가지고; 상기 수정된 타원형 둘레 형상은: (i) 반원형 원호에 걸쳐 연장되는 제1 궁형 밀봉 표면 섹션; (ii) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션에 대향되고 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션을 포함하는 제2 궁형 밀봉 표면 섹션; (iii) 상기 제1 및 제2 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장되는 제1 측면 밀봉 표면 섹션; 및 (iv) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션과 상기 제2 궁형 밀봉 표면 섹션 사이에서 연장되고 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2 측면 밀봉 표면 섹션을 갖는다.

[0385] 93. 92의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션은 제1 비-파형 측면 밀봉 표면 섹션이다.

[0386] 94. 92 또는 93의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 측면 밀봉 표면 섹션은 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션의 거울 이미지이다.

[0387] 95. 92 내지 94의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 및 제2 측면 밀봉 표면 섹션들은 각각 직선형이고, 둘레-방향으로, 서로 평행하다.

[0388] 96. 1 내지 95의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 밀봉 중에 상기 밀봉 부재를 지지하도록 배치된 밀봉 지지 프리폼을 포함한다.

[0389] 97. 96의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 부재는 반경방향 지향형 밀봉 부재를 형성하는 제-위치에서-몰딩된 부분을 포함하고; (b) 상기 밀봉 지지 프리폼은 상기 반경방향 지향형 밀봉 부재를 형성하는 제-위치에서-몰딩된 부분 내에 내재된 밀봉 지지 형상을 포함한다.

[0390] 98. 96 또는 97의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 지지 플랜지는, 상기 반경방향 밀봉부와 반경방향-형상 정렬된, 둘레-방향 형상을 갖는 둘레 형상을 갖는다.

[0391] 99. 96 내지 98의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 지지 프리폼은, 이를 가로질러 연장되는 매체 팩 그리드 장치를 가지는 공기 유동 통로를 형성한다.

[0392] 100. 96 내지 99의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 지지 프리폼은 핸들 브릿지를 포함한다.

[0393] 101. 96 내지 101의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 지지 프리폼은 상기 매체 팩의 토출 유동 단부에 배치된다.

[0394] 102. 96 내지 101의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 하우징 밀봉 장치는, 상기 밀봉 지지 프리폼을 상기 매체 팩에 고정하고 상기 매체 팩을 둘러싸는, 제-위치에서-몰딩된 부분을 포함한다.

[0395] 103. 96 내지 102의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 지지 프리폼으로부터 이격되고, 그로부터 분리된 단부 프리폼을 포함하고; (i) 상기 제2 프리폼은 상기 매체 팩을 둘러싸는

부분을 포함한다.

[0396] 104. 103의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 프리폼은 상기 매체 팩의 유동 단부와 축방향으로 정렬되는 핸들 부재를 포함한다.

[0397] 105. 1 내지 104의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩은, 제1 및 제2의, 대향되는, 곡선형 단부들 및 그 사이에서 연장되는 제1 및 제2 측면 섹션을 갖는, 타원형 형상을 갖고; (i) 상기 제1 및 제2 측면 섹션은, 서로 거울형인 둘레-방향 형상들을 갖는다.

[0398] 106. 105의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩의 상기 제1 및 제2 곡선형 단부가 반원형이고; (b) 상기 매체 팩의 상기 제1 및 제2 측면 섹션은 직선형이다.

[0399] 107. 105 또는 106의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면의 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 상기 매체 팩의 제1 곡선형 단부와 둘레 정렬되어 배치된다.

[0400] 108. 107의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 매체 팩의 제1 및 제2 측면 섹션 중 하나와 둘레 정렬되어 배치된다.

[0401] 109. 108의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션은 상기 매체 팩의 제2 곡선형 단부와 둘레 정렬되어 배치된다.

[0402] 110. 109의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 하우징 밀봉 장치로부터 이격되어 배치되고 상기 매체 팩의 제2 곡선형 단부와 둘레 정렬되는 핸들 돌출부를 포함하는 설치 핸들 부재를 포함한다.

[0403] 111. 1 내지 110의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 부재는 24 이하의, Shore A의, 경도를 가지는 제-위치에서-몰딩된 부재를 포함한다.

[0404] 112. 1 내지 111의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 부재는 20 이하의, Shore A의, 경도를 가지는 제-위치에서-몰딩된 부재를 포함한다.

[0405] 113. 1 내지 112의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 부재는 0.45 g/cu.cm 이하의, 몰딩된 그대로의 밀도를 가지는, 제-위치에서-몰딩된 부재를 포함한다.114. 1 내지 113의 특성화 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 부재는 0.291 g/cu.cm 이하의, 몰딩된 그대로의 밀도를 가지는, 제-위치에서-몰딩된 부재를 포함한다.

[0406] 115. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 유동 단부들을 가지는 매체 팩으로서; (i) 상기 대향 유동 단부들 중 제1 유동 단부가 유입 유동 단부를 포함하고; (ii) 상기 대향 유동 단부들 중 제2 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함하고; (iii) 상기 매체 팩은, 공기가 토출 유동 단부를 빠져 나가기 전에, 유입 유동 단부 내로 유동되는 공기를 여과하도록 구성되고; 그리고 (iv) 상기 매체 팩은, 제1 및 제2의, 대향되는, 곡선형 단부들 및 그 사이에서 연장되는 제1 및 제2 측면 섹션을 갖는, 타원형 형상을 가지고; (A) 상기 제1 및 제2 측면 섹션은 서로 거울형인 둘레-방향 형상을 가지는, 매체 팩;

[0407] (b) 상기 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 반경방향으로 지향된 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; 그리고 (iv) 상기 제1 및 제2, 비-파형, 궁형 밀봉 표면 섹션은 반원형 원호에 걸쳐 연장되고; 그리고 (v) 제1 및 제2의, 대향되는, 측면 밀봉 표면 섹션들이 상기 제1 및 제2의, 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장되고,

[0408] (A) 적어도, 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션은 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 파형 밀봉 표면 섹션인, 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0409] 116. 115의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 측면 밀봉 표면 섹션은 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션의 거울 이미지이다.

[0410] 117. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 유동 단부들을 가지는 매체 팩으로서; (i) 상기 대향 유동 단부들 중 제1 유동 단부가 유입 유동 단부를 포함하고; (ii) 상기 대향 유동 단부들 중 제2 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함하고; (iii) 상기 매체 팩은, 공기가 토출 유동 단부를 빠져 나가기 전에, 유입 유동 단부 내로 유동되는 공기를 여과하도록 구성되고; 그리고 (iv) 상기 매체 팩은, 제1 및

제2의, 대향되는, 곡선형 단부들 및 그 사이에서 연장되는 제1 및 제2 측면 섹션을 갖는, 타원형 형상을 가지고; (A) 상기 제1 및 제2 측면 섹션은 서로 거울형인 둘레-방향 형상을 가지는, 매체 팩; (b) 상기 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 반경방향으로 지향된 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; (iv) 상기 제1 비-파형, 반원형 궁형 밀봉 표면 섹션; (v) 상기 제1의 비-파형 반원형 밀봉 표면 섹션에 대향되는 제2, 파형 궁형 밀봉 섹션; 및 (vi) 상기 제1 및 제2의, 대향되는, 측면 밀봉 표면 섹션들이 상기 제1 및 제2의, 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장되는, 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0411] 118. 117의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 측면 밀봉 섹션은 직선형이다.

[0412] 119. 118의 특성화에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 측면 밀봉 표면 섹션은 상기 제1 측면 밀봉 표면 섹션의 거울 이미지이다.

[0413] 120. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 유동 단부들을 가지는 매체 팩으로서; (i) 상기 대향 유동 단부들 중 제1 유동 단부가 유입 유동 단부를 포함하고; (ii) 상기 대향 유동 단부들 중 제2 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함하고; 그리고 (iii) 상기 매체 팩은, 공기가 상기 토출 유동 단부를 빠져 나가기 전에, 상기 유입 유동 단부 내로 유동되는 공기를 여과하도록 구성되는, 매체 팩; 및

[0414] (b) 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 반경방향으로 지향된 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고;

[0415] (A) 상기 반경방향 밀봉 표면은, 적어도 60° 의 궁형 연장부에 걸쳐 연장되는 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면 섹션을 가지고; 그리고 (B) 제1, 궁형, 파형 밀봉 표면 섹션이 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하고 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 80% 이하의 내부 원호로 연장되고; (C) 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션은 R1의 곡률 반경을 가지고; 그리고 (D) 상기 제1 파형 섹션은, 적어도 3개의 함몰부 섹션 및 다수의 돌출부 섹션을 가지는 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 구성을 포함하고; (1) 각각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션은, 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션의 곡선형 돌출부 섹션/곡선형 함몰부 섹션 구성에서, 각각의 R1/R2의 비율이 적어도 1.5가 되게 하는 곡률 반경(R2)을 갖는 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0416] 121. 공기 청정기 조립체로서: (a) 본체 및 접근 커버를 포함하는 하우징으로서; (i) 상기 하우징은 카트리지 밀봉부에 반하여 밀봉하기 위한 파형 섹션을 포함하는 구조적 밀봉 표면을 포함하는, 하우징; (b) 상기 하우징 내에 배치되고 상기 하우징의 구조적 밀봉 표면에 해제 가능하게 밀봉되는 제1항 내지 제120항 중 어느 한 항을 따르는, 공기 필터 카트리지를 포함한다.

[0417] 122. 121의 특성화에 따른 공기 청정기 조립체에 있어서: (a) 상기 접근 커버가 상기 하우징 본체에 제거 가능하게 배치된다.

[0418] 123. 121의 특성화에 따른 공기 청정기 조립체에 있어서: (a) 상기 접근 커버가 상기 하우징 본체에 제거될 수 없게 배치된다.

[0420] ***VII. 특정 밀봉 형성부와 관련된 문제**

[0421] **A. 전술한 바와 같은 밀봉 변형예를 가지는 특정 밀봉부와 관련된 잠재적인 문제 - - 부정확한 하우징 내의 적절한 설치 및 밀봉의 외관; 도 62 내지 도 66**

[0422] 전술한 예 및 설명에 따른, "파형 밀봉부" 또는 "돌출부/함몰부" 섹션 또는 패턴을 갖는 특정 반경방향 밀봉 장치와 관련된 잠재적인 문제는, 그 사용의 결과가, 특정 상황 하에서, 적절한 밀봉이 발생되지 않았을 때 카트리지가 하우징 내에 설치된 것으로 보일 수 있다는 것이다. 이러한 문제는, 이하의 설명 및 도 62 내지 도 66의 예를 참조함으로써 이해될 수 있다.

[0423] 먼저 도 62를 참조한다. 도 62는 도 36의 밀봉 장치(506)를 개략적으로 도시하는 도면이고, 문제에 관한 이해를 돕기 위해서 도면에 특정 정보가 부가되었다. 도 62를 참조하면, 밀봉 장치(506)는, 전술한 바와 같이, 반경방향 지향형 밀봉 표면을 포함하는 밀봉 표면(506s)을 포함한다. 그러한 예에서, 반경방향 지향형 밀봉 표면(506s)은, 본원에서 설명된 용어로, 반경방향 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 보여주도록 구성된다. (당면한 문

제가 또한 내향 지향형 밀봉부의 맥락에서 또한 발생될 수 있고, 이러한 것은 이해될 것이다).

[0424] 특히, 그리고 도 62를 참조하면, 도시된 예시적인 밀봉 장치(506)는, 전술한 바와 같이, 타원형이고(특히 경주장 트랙형이고), 전술한 바와 같이, 제1 및 제2 직선형의, 평행한, 대향된 측면 섹션들(509, 510); 그리고 제1 및 제2 (궁형) 단부 섹션(508, 510x)을 포함한다. 그러한 예에서, 단부 섹션(508)은 반원형이고 단부 섹션(510x)은 그렇지 않다. 오히려, 섹션(510x)은, 본원에서 사용된 용어로, "돌출부/함몰부" 또는 "파형" 형상을 갖는다.

[0425] 일반적으로, 대향되는 직선형 측면 섹션들(509, 510)은, 가상의, 표준, 밀봉 표면 장치 둘레와 접선을 형성하는 것으로 설명될 수 있다. 그러한 예에서, 가상의 표준, 밀봉 표면 결합 둘레는 타원형일 수 있고, 가상의 타원형 밀봉 표면 결합 형성부는 대향된 직선형 측면들(509, 510) 및 2개의 대향되는 반원형 단부들과 동연적인(co-extensive)(공통-선형적인) 측면을 포함할 수 있다. 그러한 예에서, 하나의 그러한 반원형 단부는 508에서 밀봉 표면(506)과 동연적으로(공통-선형적으로) 형성되고, 다른 반원형 단부는 가설적이고, 측면(509, 510)과 공통-선형적인(동연적인) 원호로서 연장되는, 세그먼트 라인(510z)에 의해서 도시된다. 본원에서, 가설 표준 형상을 위한 그러한 타원형 형상은, 다시, 종종 "경주장 트랙"으로 지칭될 것인데, 이는 그러한 것이 2개의 대향되는 평행 측면, 및 2개의 반원형 단부들을 가지기 때문이다.

[0426] 가상의, 타원형의, 밀봉 표면 결합 형성부가, 밀봉이 발생될 수 있는 하우징 구성요소의 특정 크기를 설명하기 위한 것이 아님을 이해하여야 한다. 사실상, 전형적으로, 하우징 밀봉 장치(506) 내의 밀봉 재료는, 주위 밀봉 표면에 반하여 밀봉되도록 설치될 때, 압축될 것이다. (즉, 표준 타원형 (경주장 트랙) 밀봉부를 위한, 둘러쌀 수 있는 하우징 밀봉 표면이 전형적으로 동일한 형상을 가질 수 있으나, 둘레 크기가 약간 더 작을 수 있다.

[0427] 도 62를 참조하면, 도시된 밀봉부를 가지는 카트리지가, 예를 들어, 대향 측면들(509, 510), 단부(508), 및 가상 단부(510z)에 상응하는 경주장 트랙 형상(가상 타원형 형상)을 가지는, 올바른 크기의 타원형(경주장 트랙) 밀봉 형상을 가지는 카트리지의 설치를 위해서 구성되었던 하우징 밀봉 표면(비-파형 또는 비-돌출부/함몰부)을 가지는 하우징 내에 설치될 수 있다는 것이 확인될 수 있다. 이는, 부분적으로, 표면(510x) 내의 돌출부(512)가 가상 표준 형상 밀봉 라인 섹션(510z)에 대한 접선으로 종료된다는 사실에 의해서 촉진된다.

[0428] 따라서, 공기 청정기가, 올바른 크기의, 밀봉부 내의 타원(경주장 트랙 형상)에 의해서 완전히 결합되도록 구성되었던 비-돌출부/함몰부 또는 비-파형 하우징 밀봉 표면을 가지는 경우에, 도 62의 밀봉부를 가지는 카트리지는 적절하게 피팅될 수 있고, 그에 따라, 함몰부(511)의 결과로서, 적절하게 밀봉되지 않았을 수 있는 경우에도 적절히 설치된 것으로 보일 수 있다.

[0429] 본원에서, 카트리지가 밀봉되는, 공기 청정기 하우징 또는 구조물의 하우징 밀봉 표면 또는 하우징 밀봉 표면 부분이 "비-파형" 또는 "비-돌출부/함몰부 형상"을 갖는다고 할 때, 이는, 그러한 부분이, 예를 들어, 적어도 50 ㎜, 전형적으로 적어도 100 ㎜의 연장부의 길이에 걸쳐, 어떠한 함몰부 또는 돌출부도 포함하지 않는다는 것을 의미한다. 종종, 연장부의 전체 길이에 걸쳐, 밀봉이 발생되는 구조물 또는 하우징 표면 내에 돌출부 또는 함몰부가 존재하지 않는다. 이러한 맥락에서, 예를 들어, 타원형 형성부의 단부일 수 있는, 하우징 내의 구조물의 궁형 섹션이, "함몰부" 또는 "돌출부" 자체로서 해석되지 않아야 한다. 즉, 이는, 약 40 ㎜ 이하, 그리고 일반적으로 상당히 짧은 대향 단부들 사이의 거리를 가질 수 있는 것과 같은, 국소화된 돌출부 또는 함몰부를 언급하기 위한 것이다.

[0430] 물론, 그러한 하우징이 존재하지 않는 경우에, 밀봉의 외관에 관한 이러한 문제는 도 62의 유형의 밀봉부에서 문제를 제기하지 않을 수 있다. 이는, 카트리지가 동일한 가상의 표준 형상에 상응하는 밀봉 둘레를 가지나 하우징과 밀봉 결합하도록 구성된 적절한 밀봉 형상을 가지지 않는 카트리지에 따라 달리 크기가 결정된 경우에, 일차적으로 문제가 될 수 있다.

[0431] 도 63에서, 유사한 잠재적 문제의 예가, 도 24와 관련하여 전술한 유형의, 밀봉 장치(482)의 맥락으로 도시되어 있다. 특히, 밀봉 장치(482)는, 2개의 대향된, 반원형, 단부 섹션(1001, 1002); 및 각각 파형 또는 돌출부/함몰부 밀봉 섹션(1003w, 1004w)을 가지는, 2개의 대향된 측면들(1003, 1004)을 가지는, 밀봉부 둘레(489s), 본 경우에 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 형성한다. 여기에서, 가상 표준 형상(타원형, 경주장 트랙) 밀봉 표면 결합 형성부는 경주장 트랙 형상의 타원형을 포함할 수 있고, 그러한 타원형은 대향되는 곡선형 단부들(1002, 1001); 및 대향되는 직선형 섹션들(1006, 1007)을 가지고; 예의 직선형 섹션들(1006, 1007)은 곡선형 단부(1002, 1001)에 대해서 접선적이다. 다시, 얻어지는 결과적인 카트리지가, 밀봉 표면 섹션(1003, 1004)을 가지지 않은 카트리지와 동일한 크기이나, 가상 표준-기하학적 형상(타원형) 밀봉 표면 결합 둘레에 따라 형성된

(그리고 그러한 카트리지를 위해서 설계된 하우징에 피팅되도록 구성된) 밀봉 표면 둘레를 가지는 경우에, 도 63에 따른 밀봉부를 가지는 카트리지는, 함몰부(1010r)의 결과로서, 밀봉되지 않았을 수 있음에도 불구하고, 밀봉된 것으로 보일 수 있다. 이는, 부분적으로, 외향 돌출부(1010p)가 가상 표준 형상 (타원형) 밀봉 표면 결합 둘레의 대향되는 직선형 측면들(1006, 1007)에 대한 접선으로 연장되기 때문이다.

[0432] 다시, 그러한 경주장 트랙 형상의, 타원형의, 반경방향 밀봉 표면을 가지는 그러나 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션은 가지지 않는 카트리지를, 밀봉 상태로, 적절히 수용하도록 구성되었던 밀봉 표면을 가지는 하우징이 존재하는 경우에, 밀봉의 외관이 일차적으로 문제가 될 수 있다.

[0433] 이제까지, 이러한 섹션에서 언급된 예시적인 가상 표준 형상 밀봉 둘레는, 예시적인 경주장 트랙 형상에서, 타원형을 가졌고, 이에 대해서는 도 62 및 도 63을 참조할 수 있다. 대안들이 가능하다. 예를 들어, 그들의 가상 표준 둘레 형상이 좁게 곡선화된 대향 단부들의 제1 쌍, 및 그 사이에서 연장되는 대향되는 외향 곡선화된 측면들을 가지는 타원형 형상인 경우에, 유사한 문제가 발생될 수 있고, 그러한 형상의 예는 타원체형(elliptical)이다. 물론, 또한 추가적인 가상의 표준 둘레 형상이 가능하고, 다른 예는 원형이다.

[0434] 도 64에서, 일반적으로 다각형 형상, 예를 들어, (둥근 모서리 또는 정점을 갖는) 직사각형 형상인 둘레 형상을 가지는 가상 표준 기하학적 형상 밀봉 둘레가 도시되어 있다. 예시적인 밀봉 표면(1020)은 반경방향 외향 지향형 밀봉 표면이나, 유사한 원리가 내향 지향형 밀봉 표면에 적용될 수 있다. 밀봉 표면(1020)은, 반경방향 외향 지향형 밀봉 표면 섹션(1022, 1023), 및 대향되는 가상 측면 세그먼트들(1024, 1025)에 의해서 형성되는 가상 직사각형 밀봉 표면 결합을 형성한다고 말할 수 있다. 다시, 이러한 섹션에서 논의되는 문제는, 함몰부(1029)의 존재 하의, 가상 측면 섹션(1024, 1025)과 돌출부(1028) 사이의 접선적 정렬에 의해서 악화된다.

[0435] 다시 한번, 도시된 가상의 직사각형 밀봉 표면 형성부를 가지는 밀봉부에 의해서 반경방향으로 결합되도록 설계되었던 하우징이 존재하는 경우에, 문제가 발생될 수 있다. 그러한 하우징이 없는 경우에, 밀봉 문제가 없는 겉보기 설치는 발생할 가능성이 적다.

[0436] 도 65에서, 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 위한 밀봉 표면을 가지는 하우징 밀봉 부분(구조물)의 부분(1039)을 도시하는 개략적 횡단면도가 도시되어 있다. 하우징 밀봉 표면은 1040에서 도시되어 있다. 밀봉 표면(1040)은, 카트리지 하우징 밀봉 표면과의 적절한 반경방향 결합을 위한 주름부 또는 파형 섹션(돌출부/함몰부 섹션)을 포함하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 오히려, 이는, 결합을 위한 카트리지 반경방향 밀봉부의 표준 비-파형 (또는 비-돌출부/함몰부) 밀봉 표면으로 생각되는 양호한 표준 형상 표면인 것을 의미한다. 특정 예에서, 밀봉 표면(1040)은 카트리지의 밀봉 표면을 둘러싸도록 설계되고, 그에 따라 카트리지 밀봉부는 반경방향 외향 지향형 밀봉부일 수 있다.

[0437] 도 66에서, 동일 하우징 밀봉 표면 섹션(1040)은, 결합이 발생되는 것으로 도시된 부분에서 표시된 파형 또는 돌출부/함몰부 밀봉 섹션(1045)을 갖는 밀봉 표면(1045)을 가지는 카트리지의 밀봉(1041) 부분에 의해서 결합되는 것으로 (개략적으로) 도시되어 있다. 카트리지가 설치된 것으로 보일 수 있으나, 실제 밀봉의 발생을 방지할 수 있는 밀봉 표면 내의 함몰부가 있을 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 도 66을 여전히 참조하여, 영역(1046)을 설명한다. 이러한 영역은, 밀봉부를 반경방향으로 지지하기 위해서, (예를 들어, 프리폼형 플라스틱 지지부의) 밀봉 지지부가 카트리지 상에 위치될 수 있는 곳을 나타낸다. 도 66에서, 밀봉 장치가 개략적으로 도시되어 있고, 제-위치에서-몰딩된 밀봉 부분만이 도시되어 있다.

[0438] 도 62 내지 도 66에 도시된 예에서, 관련된 밀봉부가 반경방향 외향으로 지향되었다는 것을 또한 주목하여야 한다. 유사한 원리/문제가 반경방향 내향 지향형 밀봉부에, 그리고 밀봉부의 반경방향 내측 또는 내향 지향형 표면을 따라(예를 들어, 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션과 접선으로) 형성된 가상 표준 형상 밀봉 둘레에 적용될 수 있다.

[0439] 카트리지와의 밀봉 결합이 발생되는, 하우징의 구조적 표면이 하우징 내에서 함몰되어 배치되고 카트리지가 설치될 때 서비스 제공자의 시야를 벗어날 때, 이러한 섹션에서 특성화된 문제가 악화된다는 것을 주목하여야 한다. 그러나, 이는, 많은 공기 청정기 조립체에서 발생되는 경우이다.

[0440] **B. 추가적인, "가상, 표준, 형상 밀봉 둘레" 개념 관련**

[0441] 본원에서 사용된 바와 같이, "가상, 표준 형상, 밀봉 둘레"라는 용어 및 그 변형은, 돌출부, 함몰부 또는 주름부를 가지지 않고, 그 대신, 일부 경우에 직선형 또는 궁형 라인이 사이에서 연장되는, 상응 밀봉 표면의 비-주름, (비-파형 또는 비-돌출부/함몰부) 부분들에 의해서 일반적으로 형성될 수 있는 둘레 형상에 상응하는 가상 형상을 지칭하기 위한 것이고, "파형", "주름", 또는 돌출부/함몰부 둘레 밀봉 부분은 실제 밀봉 표면에서 발견

된다. 전술한 바와 같이, 그러한 "가상, 표준 형상, 밀봉 둘레"는 종종: 타원형, 그리고 일부 예에서, 경주장 트랙; 다각형 (예를 들어, 직사각형) 또는 원형일 것이다. 그러나, 대안들도 가능하다.

[0442] 가상 라인 섹션이 카트리지 내의 돌출부/함몰부 섹션의 돌출부와 접선을 형성할 것이 구체적으로 요구되지 않는다. 그러나, 그러한 접선적인 관계가 발견되는 예에서, 표준 밀봉부를 취하도록 설계되었던 하우징 내의 겉보기 피팅에 관한 잠재적인 문제의 이해를 위해서 외향 지향형 반경방향 밀봉부가 도 62 내지 도 64에 제공되었다.

[0443] 가상, 표준 형상, 밀봉 둘레가 전형적으로: 돌출부/함몰부 부분이 아닌 밀봉 형상의 부분과; 그리고, (사용 시에 밀봉 표면과 결합하게 될 방향으로) 밀봉부의 상응하는 가장 먼 돌출 부분과, 공통-선형적인 또는 동연적인 라인들에 의해서 형성된다는 것을 주목하여야 한다. 즉, 가상 둘레는 전형적으로, 밀봉 중에 가장 압축되는 밀봉 표면의 비-돌출부/함몰부 부분(들)에 상응하는 밀봉 형상에 의해서 형성된다.

[0444] 가상 표준 밀봉 둘레를 형성하는 실제 밀봉 둘레의 비-돌출부/함몰부 부분이 그 연장부 전체를 통해서 연속적이어야 한다는 구체적인 요건은 존재하지 않는다. 예를 들어, 도 63에 도시된 장치에서, 돌출부/함몰부 섹션에 의해서 서로 이격된 2개의 그러한 섹션(반원형 단부)이 있다. 또한, 가상 표준 형상 밀봉 섹션이 임의의 특정량의 동연부에 의해서 형성되어야 한다는 구체적인 요건은 존재하지 않는다. 그러나, 전형적으로 가상 형상은, 하나의 연속적인 부분 또는 함께 부가된 몇 개의 부분들에서든 간에, 밀봉 표면의 연장부의 적어도 20%, 종종 적어도 30%, 일반적으로 적어도 40%에 걸쳐 공통-선형적(동연적)일 것이다.

[0445] **C. 겉보기 밀봉에 관한 문제에 대한 제1 해결책: 겉보기 밀봉의 발생을 위한 적절한 크기의 공기 청정기 하우징이 제공될 가능성이 있는 경우를 방지**

[0446] 물론, 전술한 바와 같이, 설명된 문제의 유형에 관한 제1 해결책은, 적절한 크기의 (그러나 적절한 파형 또는 돌출부/함몰부 하우징 밀봉 섹션을 가지지 않는) 그리고 그에 따라 일반적으로 이전의 섹션에서 발생되는 문제에 따라 카트리지를 수용할 수 없는, 즉 실제 밀봉이 없는 설치 외관을 가지는, 임의의 다른 상응 하우징 또는 다른 구조물이 존재하는 것을 방지할 수 있다.

[0447] 이러한 해결책은, 반경방향 밀봉부가 반경방향 내향 또는 외향으로 지향되든지 간에, 효과적일 수 있고; 전술한 예는 외향 지향된 밀봉부와 관련된 원리를 설명하나, 설명된 바와 같이 내향 지향형 밀봉부에도 적용될 수 있다.

[0448] 그러나, 일부 경우에, 해당 문제에 대해서 이러한 접근 방식을 이용하는 것이 실용적이지 않을 수 있다. 예를 들어, 원래의 설비 제조자가, 새로운 하우징 제품에서 재현될 필요가 있는, 특정 하우징 크기, 형상 및 위치를 미리 규정하였을 수 있다. 또한, 기존 카트리지 또는 하우징 제조에 대한 작은 수정만으로도 카트리지 (또는 하우징)의 부분들이 제조될 수 있도록 새로운 카트리지를 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

[0449] **D. 겉보기 밀봉 문제에 대한 제2의 접근 방식: 돌출부/함몰부(파형) 카트리지 하우징 밀봉 표면 섹션과 적절히 축방향으로 중첩되고 그에 인접한 제2 돌출부/함몰부 하우징 반경방향 밀봉 섹션을 카트리지에 제공; 제2 밀봉 섹션은 상응 하우징의 비-돌출부/함몰부(비-파형) 하우징 밀봉 표면 섹션에 대해서 밀봉하기 위한 크기 및 위치를 갖는다**

[0450] 특히 특정의 종래 기술의 공기 청정기 하우징 밀봉 표면 형성부를 갖는, 그러한 상황을 위한, 제2 접근 방식이 도 67 내지 도 70a의 고려에 의해서 이해될 수 있다.

[0451] 도 67을 참조하면, 매체 팩(1050m) 상에 배치된 밀봉 장치(1051)를 가지는 필터 카트리지(1050)가 도시되어 있다. 도시된 밀봉 장치(1051)는 반경방향 외향 지향형 밀봉 장치를 포함한다. 비록 대안들이 가능하지만, 타원형, 그리고 특정 예에서 경주장 트랙, 형상을 가지는 가상 표준 형상 밀봉 둘레를 형성하는 예시적인 밀봉 장치(1051)가 도시되어 있다. 실제 밀봉 표면(105)은 대향되는 직선형 측면들(1052, 1053)을 가지고, 대향되는 곡선형 단부들(1054, 1055)을 가지며; 단부(1054, 1055)의 각각은 궁형이고, 돌출부(1056) 및 함몰부(1057)의 주름, 파형 또는 돌출부/함몰부 구성을 갖는다. 예에서, 직선형 섹션(1051, 1052)에 의해서 형성된 밀봉 표면, 및 돌출부/함몰부(파형) 섹션(1054, 1055)은, 적절한 형상의 (둘러싸는) 하우징 표면과의 결합을 위한, 일차적인 또는 제1의 외향 지향형 반경방향 밀봉부(또는 밀봉 섹션)를 포함한다. 이어서, 문제는, 주름 또는 파형이 없으나, 가상, 표준 형상 밀봉 둘레의 표준 밀봉부와 적절히 밀봉되도록 구성되는 하우징 밀봉 표면을 하우징이 가질 때에도, 적절하게 밀봉을 하는 밀봉 장치를 갖춘 카트리지를 제공하는 것이다. 이러한 해결책은, 주름 부분(1054, 1055)과 축방향으로 정렬되는 하나 이상의 제2 (또는 이차적인) 반경방향 밀봉 표면 부분 또는 섹션을 제공하는 것을 포함한다. 이러한 것의 예가, 도 67에서, 비-돌출부/함몰부 이차적 밀봉 부분(1060, 1060a)에 의

해서 이해될 수 있다.

[0452] 이차적인 밀봉 부분(1060)은, 도 67a의 개략도에서 확대된 상태로 확인될 수 있다.

[0453] 도시된 예의 밀봉 표면 섹션(1060)이 돌출부/함몰부(파형)이 아니고, 밀봉을 돕기 위해서 보다 표준형인 형상이라는 것을 주목하여야 한다. 연장부가 전이 (반경방향 밀봉) 부분에서 측면 섹션(1052, 1051)과 결합되고, 이에 대해서는, 예를 들어 도 67a의 전이 부분(1065)을 참조한다.

[0454] 이하로부터 명확해지는 바와 같이, 도 67a의 예가, 제2 밀봉 섹션(1060)의 형상이 반드시 전체적으로 비-돌출부/함몰부이어야 한다는 것을 필수적으로 의미하는 것은 아니다. 사실상, 이는 비교적 작은 돌출부 및/또는 함몰부를 가질 수 있다. 또한, 일치되는 대상일 수 있는 가상, 표준, 형상 밀봉부가 여러 돌출부(1056)에 대해서 접선적일 수 있다는 것을 반드시 의미하지는 않는다. 사실상, 도시된 예에서, 이차적인 또는 제2의 밀봉 섹션(1060)은 특정적으로 접선적이 아니나, 돌출부(1056)로부터 내향으로 함몰된다. 그러나, 예에서, 섹션(1060)은 함몰부(1057)만큼 함몰되지 않는다. 중요한 것은, 그것(표면 부분(1060))이, 누출 문제가 없이, 1054의 부분 함몰 부분에도 불구하고, 예를 들어 하우징 내에서, 반경방향 결합 표준 (비-파형) 밀봉 표면 구조물일 수 있다는 것이다.

[0455] 도 67b에서, 도 67a의 라인 67B-67B을 따라서 취한 그리고 돌출부(1056) 중 2개의 돌출부 사이의 부분적인 개략적 횡단면도가 도시되어 있다. 밀봉부를 위한 지지부(1070)가 도시되어 있고, 지지부(1070)는 프리폼의 일부를 포함한다. 제2 표면 섹션(1060)의 일부가 확인될 수 있다.

[0456] 도 68에서, 개략적인, 부분적 횡단면도가 도시되어 있고, 표준 형상 밀봉부, 예를 들어 주름 표면을 가지지 않는 밀봉 장치에 의해서 결합되기 위한 밀봉 표면을 가지는 "표준" 하우징 내에 설치된, 도 67의, 밀봉 장치(1050)를 일반적으로 따르는 형상을 갖는 밀봉 장치의 일부를 도시한다.

[0457] 도 68을 참조하면, 일반적으로 도 66을 따른, 하우징 밀봉 표면이 1040에 도시되어 있다. 밀봉부의 돌출 부분(1056)이 중첩되어 도시되어 있고, 압축이 발생될 수 있다는 것을 나타낸다. 이차적인 밀봉 돌출부가 1060에 도시되어 있다. 카트리지 밀봉부 전체 주위의, 적절한 밀봉이 발생될 것임이 확인될 수 있는데, 이는, 이차적인 밀봉 섹션으로서, 표면(1040)의 부분에 대한 밀봉을 제공할 수 있는 곳에 표면(1060)이 배치되기 때문이다.

[0458] 도 68이, 이차적인 밀봉 표면 섹션(1060)의 사용과 관련된 원리를 보여주기 위한 개략도라는 것을 이해하여야 한다. 이는, 도시된 부분들이, 함께 사용되도록 의도된 경우에, 그 부분들이 가질 수 있는 크기로 정확하게 구성되어야 한다는 것을 제시하기 위한 것은 아니다.

[0459] 전술한 바와 같이, 이차적인 밀봉 표면이 완전히 매끄러운, 비-주름, (비-돌출부/함몰부 또는 비파형) 조건으로 반드시 제공되어야 할 필요는 없다. 이는, 하우징 밀봉 섹션의 희망하는 (비-파형 또는 비-돌출부/함몰부) 표면에 대한 밀봉을 방해하지 않을 정도로 충분히 작은 돌출부 및/또는 함몰부를 포함할 수 있다. 이러한 것의 예가, 도 69a, 도 69b로부터 이해될 수 있다. 도 69a를 참조하면, 밀봉 장치(1082)를 갖는 매체 팩(1081)을 포함하는 카트리지(1080)의 부분도가 도시되어 있다. 도시된 부분은 도 67a에 도시된 부분과 일반적으로 유사하고, 돌출부/함몰부 윤곽은, 밀봉 장치(1082)의 곡선형 단부(1085) 상에(주위에) 배치된, 돌출부(1083) 및 함몰부(1084)에 의해서 제공된다. 1087에서, 이차적인 밀봉 섹션이 도시되어 있다. 이러한 이차적인 밀봉 섹션은 돌출부(1083) 및 함몰부(1084)에 대해서 축방향으로 배치되고, 다시 말해서 이는, 약간 외측으로 돌출된, 부분(1087a)을 갖는 동일한 곡선형 단부(1085) 주위에서 연장된다. 그렇지 않고, 섹션(1087)의 형상이 표준 비-돌출부/함몰부 형상에 상응할 수 있다. 적절한 형상 및 크기의 하우징 내의 하우징 밀봉 표면을 섹션(1087a)이 여전히 적절히 압축하고 그에 대해서 밀봉하도록, 그러나 비-돌출부/함몰부(비-파형) 표면 형성부를 가지도록, 섹션(1087a)이 충분히 얕게 돌출된다. 따라서, 표면 섹션(1087)은, 카트리지(1080)가 잘못된 하우징 내에 설치되는 경우에 바람직한 밀봉을 제공하도록, 밀봉 표면(1082)의 주름 부분에 대해서 축방향으로 배치된 부분을 포함한다.

[0460] 도 69b에서, 이해를 돕기 위해서, 도 69a의 라인 69B-69B을 따라서 취한 횡단면도가 제공된다. 밀봉 지지부(1088)를 주목하여야 한다.

[0461] 도 69c 및 도 69d에서, 표준 형상 밀봉부를 위해서 구성된 하우징 밀봉 표면에 대한 밀봉을 위한 이차적인 밀봉 표면 섹션을 가지는 장치의 추가적인 예가 제공된다.

[0462] 도 69c를 참조하면, 하우징 밀봉 장치(1092)를 가지는, 매체(1091)를 포함하는 카트리지(1090)가 개략적 부분도로 도시되어 있다. 이러한 예의 하우징 밀봉 장치(1092)는, 일반적으로, 하나의 또는 양 곡선형 단부에서의 돌

출부/함몰부 윤곽을 제외하고, 표준 경주장 트랙 형상, 타원형 형상, 형성부를 일반적으로 따르는 구성을 가지는 반경방향 외향 지향형 밀봉부를 포함할 수 있다. 도시된 예에서, 돌출부(1094) 및 함몰부(1095)를 포함하는 그러한 윤곽이 1093에 도시되어 있다.

[0463] 여기에서, 이차적인 밀봉 표면 섹션이 1097에 도시되어 있고, 그러한 예는 일반적으로 어떠한 돌출부/함몰부 또는 주름 형성부도 가지지 않는다. 카트리지(1090)가 잘못된 하우징 내에 설치되는 경우에 밀봉을 보장하는데 도움을 주기 위해서, 밀봉 표면(1092)의 표준 형상의 부분과 (적절히) 축방향으로 중첩되는 것이 규정되고, 이에 대해서는 예로서 영역(1098)을 참조할 수 있다.

[0464] 도 69d에서, 전반적으로, 도 69의, 라인 69D-69D를 따라서 취한 개략적 횡단면도가 도시되어 있다. 밀봉 지지부(1099)를 주목하여야 한다.

[0465] 전술한 내용으로부터, 매우 다양한 이차적인 밀봉 섹션이 제공될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 일차적인 문제는, 카트리지가 표준 하우징 밀봉 표면을 가지는 하우징 내에 우발적으로 설치되는 경우에 표준 하우징 밀봉 표면과 결합될 수 있도록 하는 위치에서, 그러한 섹션이 돌출부/함몰부 밀봉 섹션과 축방향으로 중첩되어 제공되도록 보장하는 것이다.

[0466] 이어서, 보다 일반적인 용어로, 파형, 주름 또는 돌출부/함몰부 밀봉 표면을 가지지 않는 하우징 밀봉 표면(구조물)에 적절히 설치되고 그에 대해서 밀봉된 것으로 보이는, 일차적인 밀봉 표면 내에서 파형, 주름, 또는 돌출부/함몰부 밀봉 섹션을 갖는 카트리지를 가지는 것과 관련된 문제에 대한 접근 방식은, 밀봉부의 부분들 중 파형 또는 주름 (돌출부/함몰부) 부분(들)과 축방향으로 중첩되게 이차적인 밀봉 표면 또는 표면 섹션을 가지는 카트리지를 제공하는 것임을 이해할 수 있을 것이다. "축방향 중첩"은, 이러한 맥락에서, 전체 연장부를 통해서 파형 또는 주름 (돌출부/함몰부) 섹션(들)과 축방향으로 정렬되는 것만을 반드시 의미하지는 않는다. 이는, 카트리지 주위 전체에서 연장될 수 있다. 그러나, 카트리지가 비-파형 밀봉 섹션(들)을 포함할 때, 도시되고 설명된 바와 같이, 이는 단지 그러한 것으로의 전이(또는 그러한 것과의 정렬)일 수 있다.

[0467] 이러한 맥락에서의 "축방향 중첩" 또는 "축방향 정렬"이라는 용어는, 밀봉부의 둘레 방향에 전반적으로 수직인 방향을 따른 밀봉부 및 카트리지의 길이 치수를 따른 위치를 지칭하기 위한 것이다. 매체 팩이 대향 유동 단부들 또는 매체 단부들을 가지는 장치를 포함하는, 도시된 것과 같은 전형적인 장치에서, 이차적인 밀봉 표면 섹션(들)은 전형적으로 주름 파형 위치에 있는 제1 밀봉 표면 섹션(또는 일차적인 밀봉 표면 섹션); 및 매체 또는 매체 팩 사이에, 또는 적어도 매체 또는 매체 팩의 대향 (원격) 단부를 향하는 방향으로 위치될 수 있다.

[0468] 도 67 내지 도 69b와 관련하여 설명된 예는, 제1 밀봉 부분(예에서, "파형" 섹션을 포함하는 일차적인 밀봉 부분)이, 제2 밀봉 표면 섹션(즉, 비-파형 섹션)에 의해서 형성될 수 있는 밀봉 둘레의 가장 큰 횡방향 치수보다, 더 큰 "가장 큰 횡방향 치수"를 가지는, 특유의 반경방향 밀봉 구성을 생성하는 것으로 특성화될 수 있다. 전형적으로, 이들에 대한 가장 큰 횡단면 치수의 차이가 적어도 1 ㎜, 일반적으로 적어도 2 ㎜, 종종 적어도 3 ㎜, 그리고 일부 경우에, 4 ㎜ 이상일 수 있다.

[0469] 이어서, 제1 밀봉 부분이, 밀봉 방향으로 제2 반경방향 밀봉 부분의 축방향으로 인접한 섹션이 연장되는 것보다, 밀봉 방향으로, 적어도 1 ㎜ 더, 일반적으로 적어도 2 ㎜ 더, 종종 3 ㎜ 이상 더 연장되는 적어도 하나의 부분을 포함하는 것이 전형적이다. 제1 밀봉 부분이 파형 섹션을 가지거나 가지지 않거나 간에, 이러한 것이 일반적이지 않은 구성이라는 것을 주목하여야 한다. 전형적으로, 반경방향 밀봉부는, 밀봉 선단부로부터 멀어지는 방향으로 그리고 매체를 향해서(또는 매체 또는 매체 팩의 원격 단부를 향해서) 크기가 하향 테이퍼링되는 대신, 매체로부터 이격된 선단부를 향해서, 크기가 하향 테이퍼링될 수 있다.

[0470] 본원에서, 이러한 맥락에서, "제1" 및 "제2" 밀봉 섹션 또는 부분에 대한 언급은, 전체 제1 및 제2 밀봉부가 그 전체 연장부를 따라서 서로 분리된다는 것을 제시하기 위한 것은 아니다. 예에서 표시된 바와 같이, 제2 밀봉부의 부분은, 예를 들어, 비-파형 또는 비-돌출부/함몰부 섹션에서, 제1 밀봉부의 부분과 동연적으로 연장될 수 있다. 이격된 축방향 정렬은 구체적으로, 제1 밀봉부의 파형 또는 돌출부/함몰부 부분들과 관련되는 또는 그에 인접하는 제2 밀봉부의 부분을 지칭하기 위한 것이다.

[0471] **E. 도 70 및 도 70a의, 표준 밀봉부 또는 표준 밀봉 섹션의 밀봉을 허용하지 않을 수 있는 돌출부/함몰부 윤곽형 밀봉부를 위한 특별한 하우징의 구성**

[0472] 일부 경우에, 표준 카트리지를 용이하게 수용할 수 없도록 구성된 밀봉을 위한 하우징 또는 다른 구조물 내의 표면을 갖는 것이 또한 바람직할 수 있다. 이러한 것과 관련된 원리가 전술한 설명 및 도 70 및 도 70a로부터

이해될 수 있다.

[0473] 도 70을 참조하면, 하우징 섹션(1100)을 도시하는 개략도가 제공된다. 비록 도면에 구체적으로 도시되지는 않았지만, 하우징 밀봉 표면 섹션일 수 있는 표면 섹션(1101)이, 도 67 내지 도 67b와 관련하여 전술한 것과 같은, 적절한 (파형) 또는 돌출부/함몰부 카트리지 밀봉 표면과의 결합을 위한 (파형) 또는 돌출부/함몰부 밀봉 섹션으로 구성될 수 있다. 도 68의 장치와 달리, 도 70에 도시된 특정 하우징 섹션(1101)은, 도 67의 돌출부(1060)와 유사한 임의의 이차적인 밀봉 돌출부와 밀봉 가능하게 결합될 수 없는 또는 표준 형상의 밀봉부에서 발견될 수 있는, 외향 함몰부를 1105에서 포함한다.

[0474] 도 70a를 참조하면, 이는, 도 68과 유사하게, 하우징 섹션(1100) 내에 설치된, 하우징 밀봉 장치(1051)에 의해서 예시된다. 여기에서, 돌출부(1060)는 함몰부(1105) 내에, 그러나 밀봉되지 않은 것으로 도시되어 있다. 밀봉 돌출 장치(1056)가 연관된 주름(하우징 부분(1100)의 파형 또는 돌출부/함몰부 섹션)과 결합될 수 있는 것으로 가정한다.

[0475] **F. 제3 해결책 - 간섭 돌출 장치를 갖는 밀봉 표면 제공**

[0476] 적절하게 설치된 카트리지의 외관을 방지하기 위한 다른 접근 방식이, 가상, 표준-기하형태, 형상 밀봉 둘레에 상응하는 카트리지를 수용할 수 있는 하우징 내에서, 밀봉부 내에 또는 상에 간섭 돌출 장치가 존재하도록 보장하는 것일 수 있다. "간섭 돌출 장치"라는 용어는, 잘못된 하우징 내의 설치 시도를 방해할 수 있도록 충분히 멀리 연장되는 밀봉 표면 내의 하나 이상의 돌출부의 영역을 지칭하기 위한 것이다. 이는, 예를 들어, 돌출부/함몰부 밀봉 부분 내의 하나 이상의 과장된 돌출부(들)일 수 있으나, 이는 또한 밀봉 표면 내의 어떠한 다른 곳에서 제공된 하나 이상의 돌출부일 수 있다. 이는, 요구될 수 있는 바에 따라, 밀봉 표면의 지지된 부분 내에 또는 간섭 돌출 장치를 위해서 특정적으로 지지되지 않는 부분 내에 제공될 수 있다.

[0477] 간섭을 제공할 수 있을 정도로 충분히 (반경방향 지향형 밀봉부가 관련된 경우에 외향으로; 반경방향 내향 지향형 밀봉부가 관련된 경우에 내향으로) 임의의 표준 기하형태적-형상 밀봉 둘레를 넘어서는 돌출의 양은, 밀봉 장치의 재료 및 카트리지의 크기 등을 포함하는 다양한 인자에 따라, 달라질 수 있다. 일반적으로, 설치하고자 하는 사람이, 카트리지를 설치하고자 노력할 때, 카트리지가 하우징을 위한 적절한 카트리지가 아니라는 것을 인지하도록 보장하기에 충분하게 돌출하기만 하면 된다. 일부 경우에, 단지 1 밀리미터의 돌출량이 적절할 수 있다. 전형적인 경우에, 적어도 2 ㎜, 그리고 종종 적어도 4 ㎜의 간섭 돌출량을 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

[0478] 그러한 장치의 예가 이하에서 설명된다.

[0479] 물론, 카트리지를 설치하고자 하는 하우징 내의 결합 밀봉 표면이 바람직하게, 표면에 대한 카트리지의 밀봉을 방해하지 않는 방식으로, 간섭 돌출 장치를 위한 적절한 수용부 함몰 장치를 가질 수 있다.

[0480] 앞서서, 돌출 장치가 밀봉 표면의 특정의 국소적으로 지지된 부분 내에 있을 수 있다는 것이 설명되었다. 이는, 밀봉 재료 내에 배치된 밀봉 지지부가, 희망하는 경우에, 간섭 돌출 장치와 특정적으로 정렬되고 그에 상응하는 돌출부를 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 다른 한편으로, 밀봉 표면 내의 돌출 장치는, 밀봉 재료 아래의 밀봉 지지부가 밀봉 장치를 달리 지지하기 위해서 그 구성으로부터 수정되지 않는 부분 내에 배치될 수 있다. 이러한 후자의 경우는 종종 "간섭 돌출" 장치를 위해서 특정적으로 국소적으로 지지되지 않는" 것으로 지칭될 것이나, 물론, 이는, 이러한 위치에서 밀봉부에 대한 임의의 지지를 반드시 제공하지 않을 것이라는 것을 제시하기 위한 것은 아니다.

[0481] **VIII. 일부 선택된 밀봉부 변형예 및 관련 원리, 도 71 내지 도 83**

[0482] **A. 제1 예시적인 유형, 도 71 내지 도 73**

[0483] 본원에서 전반적으로 설명된 바와 같이, 카트리지가 의도된 적절한 하우징 내에 용이하고, 적절하게 설치되고 밀봉될 수 있도록, 공기 청정기 하우징용 카트리지가 구성되는 것이 중요하다. 또한, 가능한 경우에, 부적절한, 미승인 카트리지가 용이하게 설치될 수 없도록 그리고 밀봉된 것으로 보일 수 없도록, 공기 청정기 시스템이 구성되는 것이 특히 중요하다. 일반적으로, 돌출부/함몰부 윤곽 섹션을 가지는 장치와 관련된, 전술한 원리를 이용하여, 이러한 쟁점을 만족시키는 카트리지 설계를 촉진할 수 있다. 일부 부가적인 변형예 및 원리가 도 71 내지 도 73의 예로부터 이해될 수 있다.

[0484] 도 71에서, 돌출부/함몰부 윤곽을 포함하는 카트리지 하우징 밀봉 장치의 일부의 개략도가 제공된다.

[0485] 도 71의 도면은 개략적인 것이고, 반경방향 외향 지향형 밀봉 표면을 가지는 카트리지의 곡선형(궁형) 단부 상의 돌출부/함몰부(파형) 밀봉 섹션을 나타내기 위한 것이다. 카트리지는, 달리, 표준 경주장 트랙-형상 가상 밀봉 표면을 가질 수 있으나, 대안들이 가능하다.

[0486] 도 71과 관련하여 설명된 원리는 대안적인 형상의 밀봉부, 그리고 대안적으로 지향된 밀봉 표면에 적용될 수 있다. 이는 이하로부터 이해될 것이다.

[0487] 도 71을 참조하면, 도시된 장치가, , 돌출부/함몰부 또는 파형 윤곽을 포함하고, 그러한 돌출부/함몰부 또는 파형 윤곽은, 예에서, 돌출부(1201); 돌출부들(1201) 사이의 비교적 깊은 함몰부(1202), 및 3개의 돌출부(1201) 중의 단부 돌출부(1201o)와 상응 밀봉 둘레의 인접한 비-파형 또는 비-돌출부/함몰부 부분(1205) 사이의, 비교적 얕은 (선택적인) 돌출부(1204)를 포함한다는 것이 이해될 것이다.

[0488] 본원에서 사용된 일반적인 용어로, 라인(1210)은 가상의 타원형(경주장 트랙) 형상 밀봉 둘레를 포함할 수 있고, 주름 파형 또는 돌출부/함몰부 부분(1215)이 곡선형(궁형) 둘레 섹션 주위에서 연장된다. 부분(1215)은, 둘레(1210)에 대한 접선적 위치까지 연장되지 않고, 그 대신 밀봉 방향으로 해당 둘레(1210)를 가로질러 반경방향으로 (외향으로) 연장되는 돌출부(1201)를 포함한다. 또한, 다양한 함몰부(1202, 1204)가 해당 가상 둘레(1210)로부터 반경방향 내향으로 연장된다. 따라서, 돌출부/함몰부 또는 파형 부분을 포함하는 밀봉부(1210)의 부분(1215)은, 가상 표준 형상(경주장 트랙) 밀봉 둘레 라인(1210)을 가로질러(즉, 그 양 측면 상의 위치까지) 연장되는 하나 이상의 섹션을 포함한다.

[0489] 전형적으로 그리고 바람직하게 결합되는 하우징 밀봉 표면을 향해서 연장되는 방향으로(밀봉 방향으로) 적어도 밀봉부의 선택된 부분이, 가상 표준-기하학적 형상 밀봉 둘레 라인(1210)으로부터(으로부터 멀리), 적어도 1 ㎜, 전형적으로 적어도 2 ㎜; 그리고 종종 적어도 2.5 ㎜, 일부 경우에 적어도 3 ㎜까지 연장된다.

[0490] 도 71에서, 밀봉부가 반경방향 외향 지향형 밀봉부로서 구성되기 때문에, 이는, 라인(1120)에 걸쳐(통과하여) 연장되는 것으로 도시된 돌출부(1201)의 선단부를 포함한다. 도시된 예에 대한, 이러한 연장부에 상응하는 치수는 치수(EE)이다.

[0491] 전형적으로, 돌출부(1201) 밀봉 표면의 방향과 반대되는 방향으로 라인(1210)을 가로질러 연장되는 적어도 선택된 부분이, 라인(1210)으로부터 적어도 1 ㎜, 종종 적어도 2 ㎜, 및 전형적으로 3 내지 8 ㎜의 위치까지 (밀봉 방향에 반대로) 연장될 수 있다. 함몰부(1202)에 대한 치수(ED)에 의해서 예가 도시되어 있다.

[0492] 예에서, 비교적 얕은 단부 함몰부 또는 함몰부 섹션(1204)이 여전히 전형적으로 적어도 0.5 ㎜, 그리고 일반적으로 적어도 1 ㎜의 거리만큼 가상 라인(1210) 내측으로(가로질러) 연장될 수 있다.

[0493] 일부 예시적인 유용한 치수가 이하로부터 이해될 수 있다: EA = 107.4 ㎜ 직경; EB = 118.2 ㎜ 직경; EC = 적어도 5 ㎜, 예를 들어 5 내지 15 ㎜, 예로서, 9.3 ㎜; ED = 적어도 2, 예를 들어, 2 내지 8 ㎜, 예를 들어 5.4 ㎜; EE = 3.9 ㎜; EF = 4 ㎜ 반경; EG = 11 ㎜ 반경; EH = 6 ㎜ 반경; EI = 10 ㎜ 반경; 및, EJ = 42° . 물론, 이들은 단지 예의 의미를 가지며, 대안들이 가능하다.

[0494] 비교적 얕은 단부 함몰부(1204)가 카트리지를 의도된 하우징 내로 피팅하는 것을 촉진할 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0495] 물론, 반경방향 내향으로 지향되도록 밀봉부가 구성되는 경우에, 밀봉 돌출부(1201)는 반경방향으로 밀봉 방향으로, 내향으로 지향될 수 있고, 밀봉 함몰부(1202, 1204)는 (반대로) 반경방향 외향으로 지향될 수 있다.

[0496] 그러한 장치에 의해서 제공되는 장점은, 하우징이 그러한 밀봉 표면을 위해서 유사하게 구성되는 경우에, 해당 하우징에 적합하지 않은 카트리지를 하우징 내에 배치하는 것이 더 어려울 것이라는 것이다. 또한, 밀봉 방향으로 가상 표준-기하학적 형상 밀봉 둘레(1210)를 훨씬 넘어서는 돌출부(1201)의 연장부로 인해서, 돌출부(1201)는 그러한 밀봉부와 결합되도록 구성된 하우징 섹션 내의 설치를 방해하는 경향을 가질 수 있다. 즉, 돌출부(1201)는, 이어서, 전술한 유형의 간섭 돌출 장치를 포함한다.

[0497] 도 71과 관련하여 설명된 원리는 다양한 대안적인 밀봉 장치에 적용될 수 있다. 도 72에서, 돌출부/함몰부 부분이 곡선부 주위로 연장되지 않고, 즉 궁형이 아니고, 그 대신, 예를 들어, 도 64의 섹션(1024)과 유사하게, 밀봉부의 직선형 부분인, 예가 도시되어 있다. 여기에서, 가상 표준 형상 둘레 라인이, 1230에서 표시된 바와 같이, 직선형이고, 돌출부(1231)가 반경방향 외측으로 또는 밀봉 방향으로 해당 라인(1230)을 지나서 연장되고, 함몰부(1232)가 해당 라인으로부터 반경방향 내측으로 (또는 밀봉에 반대되는 방향으로) 연장되는 것이 확인될 수 있다. 희망하는 경우에, 도 71의 장치와 비교하여, 함몰부(1232)의 단부가 다소 더 얕을 수 있다는 것을 주

목하여야 한다.

[0498] 도 71과 관련하여 전술한 것과 유사한 치수가 이용될 수 있다. 도시된 예에서, 도 72에서, 일부 예시적인 치수가 이하와 같이 제공된다: EO = 9.3 mm; EN = 6.4 mm; EM = 적어도 2, 예를 들어 2 내지 7 mm.

[0499] 도 73에서, 반경방향 밀봉부가 반경방향 내향으로 지향되는 것을 제외하고, 도 72와 유사한 것이 도시되어 있고, 가상 직선 라인 세그먼트가 1240에서 표시되며; 돌출부(1241)는 밀봉 방향으로 반경방향 내측으로 해당 라인을 가로질러 연장되고; 함몰부(1242)는 해당 라인으로부터 멀리 반경방향 외측으로 연장된다. 따라서, 외향 지향형 밀봉부 대신 내향 지향형 밀봉부를 위해서 반대로 된 것을 제외하고, 도 73의 장치는 도 72와 동일하다. 도 72의 예에서 제공된 일부 예시적인 치수는 다음과 같다: ET = 3 mm; ES = 6.4 mm; 및, ER = 적어도 2, 예를 들어 2 내지 7 mm.

[0500] 일반적인 용어로, 도 71 내지 도 73을 따른 장치는, 일부 경우에, 돌출부 및 하나의 측면 또는 다른 측면 상의 함몰부까지, 표준 가상 밀봉 형성부를 가로질러(즉, 그 양 측면에서의 위치까지) 연장되는 돌출부/함몰부 표면을 제공하는 것이 바람직할 수 있다는 일반적인 원리를 제공하기 위한 것으로 이해될 수 있다. 전형적으로, 그러한 장치가 사용될 때, 돌출부 중 적어도 하나 (그리고 전형적으로 선택된 돌출부)가 가상 밀봉 형성부로부터 적어도 1 mm 및 일반적으로 적어도 2 mm 연장될 것이다. 종종, 선택된 돌출부가 가상 밀봉 형성부 라인을 넘어서 적어도 3 mm, 및 종종 적어도 4 mm(예를 들어, 3 내지 9 mm)로 연장될 것이다. 함몰부들 중 적어도 하나(예를 들어, 단부 함몰부)가 종종 적어도 0.5 mm 연장될 것이다. 종종, 적어도 하나의 함몰부는, 적어도 사용되는 가장 깊은 함몰부에서, 라인을 넘어서 적어도 1 mm, 그리고 전형적으로 3 내지 8 mm에서 종료될 것이다.

[0501] 그러한 경우에, 그리고 희망하는 경우에, 그리고 관련된 경우에, (연관된) 적어도 하나의 측면 상의 가장 깊은 함몰부에 대한 가장 큰 돌출부의 "선단부" 크기가 적어도 4 mm, 종종 적어도 5 mm, 전형적으로 적어도 6 mm, 종종 적어도 8 mm의 총 연장부일 것임이 이해될 수 있을 것이다. 그러한 최소 크기는, 희망하는 경우에, 돌출부의 양 측면 상에 제공될 수 있으나, 도 71의 장치 내의 단부 돌출부에 의해서 도시된 바와 같이, 2개의 측면들 사이의 불균일한 양의 연장 또는 크기가 가능하다.

[0502] **B. "맞춤형(Custom)" 밀봉 형성부, 도 74 내지 도 76**

[0503] 일반적으로 설명되는 바와 같이, 공기 청정기 조립체 및 관련 설비를 위한, 승인 또는 인증된, 적절한 카트리지만을 바람직하게 수용하도록 설계된 공기 청정기 장치를 제공하는 것이 바람직하다. 일부 경우에, 원래의 설비 차량 또는 설비 제조자는, 달리 양호한 표준 공기 청정기 패키지를 위한 바람직한 "맞춤형" 또는 "인증된" 카트리지를 가지고자 할 것이다. 이러한 맥락에서, "맞춤형"은, 공기 청정기와 함께 사용되는 차량 또는 다른 설비의 제조자가, 설치된 공기 청정기 하우징에만 적절히 밀봉될 수 있는 카트리지를 선호할 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 공기 청정기가 사용되는 차량 또는 다른 설비의 제조자는, 특정의 최소 여과 성능 특성(예를 들어, 효율, 압력 강하, 분진 적재 용량, 또는 필터 수명)을 만족시키는 인증된 카트리지 만을 선호할 수 있다.

[0504] 본원에서 설명된 기술은 매우 편리한 방식으로 그러한 맞춤형 적용예를 위해서 적용될 수 있다. 예가 도 74 내지 도 77에 관한 이하의 설명으로부터 이해될 수 있다.

[0505] 도 74를 먼저 참조하면, 카트리지 밀봉 둘레가 1260에서 개략적으로 도시되어 있다. 밀봉 둘레(1260)는, 대향되는 직선형 측면들 또는 측면 섹션들(1261, 1262) 및 대향되는 곡선형(궁형) 단부들(또는 단부 섹션들)(1263, 1264)을 갖는, 수정된 경주장 트랙 형상의 타원형이다. 도시된 예에서, 도 71에서 개략적으로 도시된 것과 대체로 유사한 돌출부/함몰부 또는 파형 윤곽으로 구성된 단부(1263)가 도시되어 있다.

[0506] 다른 한편으로, 단부(1264)는, 다른 보다 널리 사용되는 표준 구성일 수 있는 것을 갖는 맞춤형 부품을 제공하도록 구성된다. 이러한 검토의 목적을 위해서, 보다 널리 사용되는 구성이, 돌출 또는 함몰 형성부를 가지지 않는, 반원형 형상을 갖는 단부(1264)를 포함하였을 수 있다는 것을 가정한다. 도 74에 도시된 맞춤형 장치는 1264에서 이러한 단부로부터의 수정을 포함하고, 특히, 돌출부(1168)를 포함한다. 돌출부는, 제공된 "표준" 형성부를 위해서 구성된 하우징 내에 카트리지를 설치하는 것을 방지하도록 충분히 크게 만들어질 수 있고, 그에 따라 간섭 돌출 장치가 될 수 있다. 고객(customer)은 1268에서 형성부를 가지는 밀봉부(1260)를 적절히 수용하기 위한 함몰부로 구성된 하우징을 제공 받을 수 있고, 그에 따라 카트리지는 해당 하우징만을 적절히 밀봉할 수 있다.

[0507] 돌출부(1268)는 국소화된 상응 밀봉 지지 돌출부를 포함할 수 있거나, 이는, 임의의 특정 지지 돌출부(1268)가 없이, 단부(1264)에 일반적으로 상응하는 곡선부를 갖는 밀봉 지지부와 중첩되어 몰딩될 수 있다. 양 접근 방식

이 이용될 수 있다.

[0508] 이러한 원리를 이용하는 다양한 대안들이 구현될 수 있다. 예가 도 75에서 1270에 도시되어 있다. 다시, 예는 경주장 트랙 구성이고, 그러한 경주장 트랙 구성은: 대향되는 직선형 측면들(1271, 1272); 제1 돌출부/함몰부 단부(1273); 및 이러한 경우에 3개의 돌출부(1278)를 포함하는, 대향되는 곡선형 단부(1275)에서의 윤곽부를 갖는다. 카트리지가 달리 도 74의 카트리지(1260)와 동일한 경우에도, 하우징이 돌출부(1278)와 결합되도록 성형되고 어떠한 돌출부(1278)도 도 74의 돌출부(1268)와 정렬되지 않는 한, 하우징은, 도 74의 장치(1260)에 대한 맞춤형 장치를 제공할 수 있다.

[0509] 여전히 도 75의 밀봉 둘레(1270)를 참조하면, 1275에서의 밀봉 둘레의 단부가, 돌출부들(1278) 및 그 사이의 선택된 함몰부(1279)를 포함하는 돌출부/함몰부 형성부를 갖는 곡선형 단부에 상응한다는 것을 주목하여야 한다. 함몰부(1279)가 내측으로 곡선화되지 않고, 그 대신 약간 외측으로(밀봉 방향으로) 휘어진 형상을 가지고, 그러한 예에서, 휘어진 섹션은 가상 밀봉 둘레와 정렬된다는 것을 주목하여야 한다.

[0510] 또한, 도 75에서, 단부(1273)에서의 돌출부/함몰부 형성부는 도 71과 관련하여, 전술한 것과 대체로 유사하나, 대안들이 가능하다는 것을 주목하여야 한다.

[0511] 도 76에서, 이러한 원리의 변형예가 밀봉 표면(1280)에서 도시되어 있다. 여기에서, 다시, 도면은, 대향되는 직선형 측면들(1281, 1282) 및 대향되는 곡선형 단부들(1283, 1284)을 가지는 경주장 트랙 형상의 밀봉부와 관련된다. 여기에서, 대향 단부들(1183, 1184)은 서로 거울 이미지이고, 그 각각은, 일반적으로 도 76에 따르는 예에서, 돌출부/함몰부(또는 파형) 윤곽을 포함한다. 도 76의 장치는, 밀봉 표면의 맞춤 설계가 제공될 수 있는 부가적인 방식을 더 나타낸다.

[0512] 비록 도 74 내지 도 76과 관련하여 설명된 예 및 원리가 경주장 트랙 형상의 밀봉부의 맥락으로 제시되었지만, 이들은, 예를 들어, 다각형(예를 들어, 직사각형) 형상 밀봉부, 대안적인 타원형 형상 밀봉부, 원형 밀봉부, 또는 돌출부/함몰부 윤곽이, 곡선형 섹션에 반대되는 것으로서, 달리 직선형 섹션들인 밀봉부를 포함하는, 다양한 다른 맥락으로 적용될 수 있다. 또한, 돌출부/함몰부 윤곽부는 동일한 밀봉부의 궁형 섹션(들) 및 다른 직선형 섹션(들) 모두에 제공될 수 있다. 물론, 그러한 원리는 반경방향 내향 지향형 밀봉부뿐만 아니라 반경방향 외향 지향형 밀봉부에서 적용될 수 있다.

[0513] **C. 돌출부 및/또는 함몰부 형상의 변형예, 도 77 내지 도 83a**

[0514] 이제까지 본원에서 설명된 예에서, 제공된 다양한 밀봉 형성부의 "돌출부" 및/또는 "함몰부" 섹션들 중 많은 섹션들은 일반적으로, 단일 변화 지점을 사이에 가지는; 즉 하나의 원호 함몰부가 인접 돌출부의 원호로 전환되는, 매끄러운, 궁형, 곡선형 형상이다. 그러나, 카트리지 밀봉 표면과 관련하여, 본원에서 사용된 바와 같은, "돌출부/함몰부", "파형" 또는 "주름"이라는 용어 및 그 변형은, 언급된 그러한 형상이 밀봉 섹션 형성부 전체를 통해서 반드시 매끄러운 곡선이라는 것을 제시하기 위한 것은 아니다. 사실상, 그러한 용어는 매우 다양한 매끄러운 곡선으로부터의 가능한 변형예 및 다른 변형예를 포함할 수 있다. 일부 예가, 도 77 내지 도 83a와 관련된 이러한 섹션에서의 설명으로부터 이해될 수 있다.

[0515] 도 77을 먼저 참조하면, 매끄럽게 곡선화된 영역으로 형성되지 않은 밀봉 돌출부가 개략적으로 도시되어 있다. 도 77을 참조하면, 밀봉 표면의 부분적인 섹션이 1500에 개략적으로 도시되어 있고, 주위 하우징 밀봉부에 대한 이중-헤드의 화살표(1501)의 방향인 밀봉력과 함께 외향 지향형 밀봉 표면의 부분을 도시하기 위한 것이다. 따라서, 도시된 밀봉 표면 섹션(1500)에서, 인접한 함몰부(1506)에 의해서 대향 측면들이 경계 지어지는 돌출부가 1505에 위치된다.

[0516] 돌출부(1505)는, 본원에서 "세그먼트형" 돌출부로서 특성화되는 형상이다. 즉, 돌출 형상은 복수의 세그먼트(1505s)를 포함한다. 예에서, 세그먼트(1505s)의 각각은 직선형 또는 거의 직선형이나, 대안들이 가능하다. 세그먼트는, 예를 들어 (또는 서로 달리), 약간 외측으로 휘어질 수 있거나 약간 내측으로 휘어질 수 있고, 단부 돌출부(1505)는 여전히, 상응하는 매끄럽게 곡선화된 돌출부를 수용하도록 설계된 것을 심지어 포함하는 적절한 형성부의 하우징 밀봉 표면과 결합되는 밀봉 표면 내의 돌출부로서 동작하도록 적절히 성형될 수 있다. 즉, 더 매끄러운 곡선형 형성부의 하우징 밀봉 표면과 일치되도록 세그먼트(1505s)의 크기 및 위치가 결정되고 밀봉 재료가 충분히 압축될 수 있기만 하다면, 주위 하우징의 하우징 밀봉 표면 섹션이 세그먼트화된 밀봉 결합 표면을 반드시 가질 필요가 없을 수 있다.

[0517] 도 77의 예에서, 세그먼트화되지 않은 함몰부(1506)가 도시되어 있다. 그러나, 이들은, 일반적으로 설명된 원리에 따라 세그먼트화될 수 있다. 또한, 그러한 원리는, 세그먼트화된 함몰부만을 가지는, 매끄러운 궁형 곡선부

인 돌출부에 적용될 수 있다.

[0518] 또한, 도 77의 예에서, 대칭적인 즉, 동일한 크기 및 형상의 함몰부(1506)가 도시되어 있다는 것을 주목하여야 한다. 도 71 내지 도 73과 관련하여 앞서 제시된 유형들 중의 유형을 포함하는, 대안들이 가능하다.

[0519] 또한, 돌출부 및/또는 함몰부가 세그먼트화된 형상을 가지는 경우에, 동일한 밀봉 표면 내의 모든 돌출부/함몰부가 반드시 세그먼트화된 형상부를 가져야 하는 구체적인 요건; 또는 심지어 세그먼트화된 돌출부 및/또는 함몰부보다 많은 것이 제공되는 경우에도, 세그먼트화된 형성부들이 동일하여야 할 구체적인 요건은 존재하지 않는다. 일반적으로, 사용되는 돌출부/함몰부 형상(들)이, 밀봉의 대상이 되도록 의도된 하우징 밀봉 표면 내에 적절히 결합되는 것으로 충분하다.

[0520] 이러한 설명의 부분과 관련된 의도는, 하우징 밀봉 표면이 매끄러운 곡선부로 구성될 때에도, 양호한 밀봉을 위해서 필요한 일치성을 유발할 수 있는 압축을 허용하도록 변형들이 충분히 작기만 하다면, 해당 밀봉 표면 섹션과 결합되도록 구성된 카트리지 밀봉 표면이 세그먼트 또는 매끄러운 곡선부로부터의 변형으로 형성될 수 있다는 것을 나타내기 위한 것이다. 따라서, 이러한 섹션은, 본원에서 사용된 바와 같이, "돌출부", "함몰부", "파형"이라는 용어 및 그 변형이, 매끄러운 곡선형 표면만을 제시하는 것이 아니고, 그로부터 변경된 형상 형성부를 가질 수 있다는 것을 나타내기 위한 것이다.

[0521] 도 79를 여전히 참조하면, 도시된 특정 절두형 섹션(1525s)이 상응 돌출부(1525)에 대한 대칭적인 측면들을 생성한다는 것을 주목하여야 한다. 대안들이 가능하다.

[0522] 도 78에서, 도 77과 유사한 것이 도시되어 있고, 이는, 반경방향 내향 지향형 밀봉부에 대한 유사한 이해를 보여주기 위한 것이다. 부분적으로, 밀봉 표면(1510)은 화살표(1511)의 방향으로, 밀봉 표면(1510)이 둘러싸는 하우징의 부분에 대해서 밀봉하기 위한 것이고; 즉 표면(1510)은 반경방향 내향 밀봉을 위해서 지향된다. 여기에서, 일반적으로 함몰부들(1516) 사이의, 도 77의, 형성부(1505)를 따르는 세그먼트화된 형성부와 함께, 반경방향 내향 지향형 돌출부(1515)가 도시되어 있다. 도 77과 관련하여 전술한, 세그먼트들의, 세그먼트 형상의, 세그먼트 돌출부 또는 함몰부의 수 등의 동일한 유형의 변동이 도 78의 장치와 관련하여 적용될 수 있다.

[0523] 돌출부 또는 함몰부 형상의 다른 변경이, 다수의 세그먼트를 가지는 것에 대비되는 것으로서의, "단일" 절두형 형성부일 수 있다. 예가 도 79에 도시되어 있다.

[0524] 도 79를 참조하면, 밀봉 표면이 1520에 도시되어 있다. 예에서, 이는, 다른 경주장 트랙 형상 밀봉부의 단부와 같은, 원호에 걸쳐 연장되는 표면의 부분이다. 이는, 하우징의 둘러싸는 부분과의 밀봉을 위해서 구성된, 외향 지향형 밀봉 표면(1520)이다. 돌출부(1525)뿐만 아니라 함몰부(1526)가 도시되어 있다. 여기에서, 돌출부(1525)는 예에서 직선형 세그먼트에 의해서 절두형이 된다. 즉, 돌출부(1525)의 각각에 대한 매끄러운 궁형 곡률이 세그먼트(1525s)에 의해서 감소되거나 절두된다(truncated). 예에서, 세그먼트(1525s)가 직선형이나, 이들은, 약간 외측으로 휘어지거나 약간 내측으로 휘어진 것 등과 같은, 대안적인 형성부를 구비할 수 있다. 일반적으로, 완전히 궁형인 돌출부를 위해서 달리 구성된 하우징 표면에 대해서도 밀봉하도록, 절두부(1525s)의 크기 및 위치가 결정될 것이 요구된다.

[0525] 도 79를 여전히 참조하면, 절두형 섹션이 위치되는 돌출부의 2개의 측면들 사이에서 대칭성이 생성되도록, 절두형 섹션이 일반적으로 선택된다는 것을 주목하여야 한다. 대안들이 가능하고, 본원에서 사용된 "절두형" 및 그 변형의 의미 내에 포함될 것이다.

[0526] 물론, 유사한 원리가, 함몰부(526)에 더하여 또는 그 대안에서 적용될 수 있다.

[0527] 다양한 함몰부 형상에서 이용 가능한 바와 같이, 다양한 구체적인 돌출부 형상이 동일한 밀봉 표면에서 이용될 수 있다.

[0528] 도 79와 관련하여 설명된 원리는 또한 반경방향 내향 지향형 밀봉을 위해서 구성된 장치에서 제공될 수 있다. 그러한 장치의 예가 밀봉 표면(1530)에서 도 80에 도시되어 있고, 이는, 밀봉 중에 하우징의 부분을 둘러싸도록 구성된 카트리지의 밀봉 표면을 개략적으로 도시하기 위한 것이다. 내향 지향형 돌출부(1535)가 절두형으로 도시되어 있고, 그 사이에는 비-절두형 함몰부(1536)가 위치된다. 다시, 표면(1520)과 관련하여 전술한 원리의 변형이 적용될 수 있다.

[0529] 또한, 절두부가, 돌출부(1535)와 대조적으로, 함몰부(1536) 내에 있을 수 있거나, 그 둘 모두 내에 있을 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0530] 도 81에서, 함몰부 섹션(1546)을 갖춘 절두형 돌출부(1545)를 가지는 외향 지향형 밀봉 표면(1540)을 갖는 변형예가 도시되어 있고; 함몰부 섹션(1546) 자체는, 약간 외향으로 휘어진 형상을 갖는다. 다시, 그러한 구성은, 절두부(1545) 함몰부(1546)가 적절한 크기 및 형상을 가지기만 한다면, 내향 곡선형 함몰부를 사이에 가지는 규칙적인 외향 곡선형 돌출부들을 취하도록 구성될 수 있는 하우징 표면에 대해서 밀봉될 수 있고; 밀봉부의 재료는 충분히 압축 가능하고 변형 가능하다.

[0531] 도 82에서, 내측으로 휘어진 형상을 가지는 내향 돌출부(1555) 및 함몰부(1556)에서 1550에 의해서 내향 지향형 밀봉부를 위한 유사한 변형예가 도시되어 있다.

[0532] 도 83 및 도 83a에서, 돌출부/함몰부 또는 파형 밀봉 윤곽부의 또한 추가적으로 가능한 변형예들이 도시되어 있다. 도 83에서, 밀봉 표면(1570)이 도시되어 있다. 밀봉 표면은 화살표(1571)의 전반적인 방향으로; 즉 반경방향 외향으로 대면되는, 그리고 이격된 돌출부(1575) 및 함몰부(1576)를 포함하는 카트리지 밀봉 표면인 것으로 이해될 수 있다. 여기에서, 돌출부(1575)는 전반적으로 1580으로 도시된 측면 언더컷 또는 요홈부로 성형된다. 예에서, 각각의 돌출부(1575)는 대향되는 언더컷(1580)의 쌍을 가지나, 대안들이 가능하다. 재료가 충분히 압축 가능하고 언더컷이 적절한 크기를 가지기만 한다면, 표면(1570)과 같은 표면은, 유사한 형상을 가지지 않고, 그 대신 언더컷이 없는 돌출부를 위해서 구성되는, 하우징 밀봉 표면과의 밀봉 결합으로 밀릴 수 있다. 다른 한편으로, 돌출부(1575)와 같은 돌출부는, 해당 하우징 표면의 일부 주위에 스냅되는 돌출부(1575)를 갖는 결합 언더컷을 가지는 하우징 표면 내로 밀리도록 구성될 수 있다.

[0533] 도 83a에서, 특정 돌출부(1590)의 각각이, 언더컷 또는 함몰부를 가지지 않는 하나의 측면(1591) 및 언더컷 또는 함몰부를 가지는 하나의 측면(1592)을 가지는, 변형예가 도시되어 있다. 그 이외에, 도 83a의 예가 도 83의 장치와 유사할 수 있다.

[0534] 이러한 섹션에서 전술된 밀봉 변형예는, 다양한 일반적인 원리를 나타내기 위한 것이다. 일차적인 것은, "돌출부/함몰부"라는 용어, 그 변형, 및/또는 "파형" 및 "주름"과 같은 용어는, 달리 언급되지 않는 한, 전체를 통해서 매끄러운 곡선을 가지는 밀봉 표면을 형성한다는 것을 반드시 의미하지는 않는다는 것이다. 표면은, 세그먼트, 휘어진 섹션, 언더컷 등을 포함할 수 있고, 여전히 본원의 원리를 이용하여 적절한 하우징에 피팅되는 크기 및 형상을 가질 수 있다. 사실상, 많은 경우에, 재료가 충분히 압축 가능하고 매끄러운 곡률로부터의 변형이 비교적 작게 유지되기만 하면, 매끄러운 곡선형 섹션을 가지지 않는 밀봉 표면은, 매끄럽게 곡선화된, 파형(또는 돌출부/함몰부) 섹션을 가지는 하우징 또는 구조적 밀봉 표면과 결합되고 밀봉할 수도 있다.

[0535] **IX. 공기 청정기 조립체 구성 및 그 제조와 관련된 예시적인 원리**

[0536] 도 84 내지 도 86에서, 본원에서 설명된 원리를 이용한, 전형적인 공기 청정기 제조 및 카트리지 제조의 이해를 돕기 위한 개략도가 제공된다. 먼저 도 84를 참조하면, 공기 청정기 조립체의 일부가 1600에 도시되어 있다. 부분(1600)은, 카트리지 상의 밀봉 표면에 의한 결합을 위한 하우징 밀봉 표면(1601)을 포함하는 공기 청정기 조립체의 부분이 되도록 의도되며, 카트리지 밀봉 표면은 선택된 일반적인 형성부에 따른다. 도시된 예는 하우징 섹션(1600)이 토출 장치 섹션(1600x)인 예이고, 여과된 공기 유동은 토출 장치(1605)를 통해서 빠져 나간다.

[0537] 도시된 밀봉 표면(1601)은, 대향되는 직선형 측면 섹션(1610, 1611), 및 대향되는 곡선형 단부 섹션(1612, 1613)을 갖는 달리 경주장 트랙 형상 가상 밀봉 표면을 가지는, 카트리지 외향 지향형 반경방향 밀봉부를 밀봉 가능하게 수용하도록 몰딩되고 일반적으로 구성된다. 각각의 섹션(1612, 1613)은, 내향 돌출 섹션(1616)에 의해서 분리된 3개의 외향 돌출부(1615)를 포함하는 돌출부/함몰부, 파형 또는 주름 윤곽 부분을 포함한다. 물론, 대안적인 형상이 이용될 수 있다.

[0538] 예에서, 섹션(1615)이 매끄럽고 돌출부에서 외측으로 궁형이지만, 그러한 섹션들이 여전히 밀봉 표면에 의해서 밀봉될 수 있고, 그러한 밀봉 표면은, 충분히 압축 가능하고 표면 섹션(1615)과 적절히 결합되어 밀봉 결합으로 압축 또는 변형되도록 구성되는 밀봉 재료이기만 하다면, 반드시 합치되는 매끄러운 궁형 형상을 가져야 할 필요가 없고, 전술한 바와 같이, 세그먼트화된 적어도 하나의 돌출부 또는 함몰부를 포함하거나 굽힘부, 절두부 등을 포함한다.

[0539] 일반적으로, 종종, 하우징 밀봉 장치가 "지지된" 밀봉부를 포함하는 경우가 있을 것이다(그리고, 전형적으로 바람직할 것이다). 이는, 밀봉 표면이 지지 구조물에 반하여 역으로 압축한다는 것을 의미한다. 전형적으로, 특정의 전술한 예에서 표시된 바와 같이, 지지 구조물은 카트리지의 프리폼 부분에 의해서 제공된다. 도 85에서, 프리폼 하우징 밀봉 지지 장치의 부분적인 도면이 1620에서 (개략적으로) 도시되어 있다. 밀봉부를 지원하는 프리폼의 일부가 1621에서 전반적으로 표시된다. 곡선형 섹션(1622) 및 돌출부(1623)가 표면(1621) 내에 도시되어

있다. 적절한 형상을 갖는 카트리지 내에 포함될 때, 돌출부(1623)는 밀봉 표면 내의 돌출부 내로 연장될 수 있고(그리고 지지할 수 있고), 함몰부(1622)는 밀봉 표면 내의 함몰부를 수용할 수 있다. 이는, 도 84의 밀봉 표면(1601)과 밀봉 방식으로 결합되는 크기의 외향 지향형 밀봉 표면(1656)을 제공하는, 몰딩 재료(1655)에 의해서 제 위치에 몰딩되고 고정된, 설명되고 도시된 유형의 프리폼(1620)으로 구성된 카트리지(1650)를 도시하는 도 86을 참조함으로써 이해될 수 있다. 물론, 전술한 바와 같은 변형이 밀봉 표면(1656) 내에 제공될 수 있다.

[0540] 지지부(1620)의 특정 형상을 변경하지 않으면서, 밀봉 표면(1656)의 여러 돌출부를 약간 변경하는 것이 제공될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 절두형 표면 또는 세그먼트화된 표면 등이 동일 프리폼(1620)과 함께 이용될 수 있다. 이러한 것이 제조에서 유리할 수 있는데, 이는 모든 가능한 밀봉부 형상에 관한 새로운 프리폼(1620) 형상을 반드시 만들어야 할 필요가 없기 때문이다.

[0541] 도 85를 참조하면, 선단부들에 인접한, 돌출부(1623)가 선단부에 인접하여 가로지르는 최대 치수 또는 폭(D_x)을 가지는 것으로 특성화될 수 있고, 여러 함몰부(1622)가 D_y의 가로지르는 가장 큰 치수를 가지는 것으로 특성화될 수 있고, D_y/D_x는 적어도 2(즉, D_y는 적어도 2x D_x와 동일하고), 전형적으로 적어도 3, 그리고 종종 5 이상이다. 즉, 돌출부(1623)는 비교적 좁고, 함몰부(1612)는 비교적 넓다. 이는, 도 86의 결과적인 밀봉 표면에서, 돌출부가 비교적 넓고, 함몰부가 비교적 좁다는 사실에도 불구하고, 그러하다. 이는, 또한, 지지 돌출부(1623)가, 몰드에 따라 달라질 수 있는, 결과적인 밀봉부 내의 돌출부의 형상을 반드시 모방하여야 할 필요가 없다는 것을 나타낸다. 오히려, 돌출부(1623)는, 희망하는 양으로, 돌출부 지역 내의 밀봉 표면의 압축에 저항하도록 적절히 배치될 필요가 있다.

[0542] 도 86의 예시적인 카트리지에서, 매체 팩(1650m)이 개략적으로 도시되어 있고 절두되어 있다. 매체 팩은 직선형 통과 유동을 위해서 구성되고, 예를 들어, 전술한 바와 같이, 대면 재료에 고정된 플루트형 재료의 권취형 장치를 포함할 수 있다. 물론, 대안들이 가능하다.

[0543] **X. 비-직선형 통과 유동 장치와 관련된 원리의 적용**

[0544] 본원에서 이제까지 예시된 예에서, 매체 팩은 일반적으로, 대향되는 유입 및 토출 유동 표면을 갖는, 직선형 통과 유동을 위해서 구성되었고; (밀봉이 반경방향 내향 또는 외향이든지 간에) 밀봉 표면에 의해서 둘러싸인 영역을 통한 공기 유동 방향과 정렬되었다. 그러나, 설명된 원리는, 개방 내측부를 둘러싸는 매체를 가지는 매체 팩에서 적용될 수 있다. 이러한 것의 예가, 도 87을 참조함으로서 이해될 수 있다.

[0545] 도 87에서, 카트리지 내측부(1702)를 둘러싸는 매체(1701)를 포함하는 카트리지(1700)가 도시되어 있다. 매체는, 예를 들어, 주름 잡힐 수 있으나, 그러한 것이 구체적으로 요구되는 것은 아니다. 매체(1701)는 제1 및 제2 단부 캡들(1705, 1706) 사이에서 연장된다. 단부 캡(1706)은 관통 개구(1707)를 갖는 개방 단부 캡이다.

[0546] 카트리지(1700)는, 도시된 예에서, 3개의 반경방향 외향 지향 돌출부(1715)를 포함하는 돌출부/함몰부 섹션을 포함하는, 밀봉 표면(1710)을 포함한다.

[0547] 전형적인 장치에서, 단부 피스(1705)가 폐쇄될 수 있다.

[0548] 돌출부/함몰부 섹션이 있는 곳을 제외하고, 밀봉 표면(1710)이 일반적으로 원형 형상이라는 것을 주목하여야 한다. 즉, 표면(1710)은 가상 원형 형상 밀봉 표면을 형성한다. 대안들이 가능하다.

[0549] 단부 캡(1705) 및 단부 캡(1706)으로부터 횡방향-치수 연장부가 증가되는 다소 원뿔형인 매체 팩(1708)이 도시되어 있다는 것을 주목하여야 한다. 원통형 장치, 또는 대안적인 테이퍼를 갖는 장치를 포함하는, 대안들이 가능하다.

[0550] 더 일반적인 용어로, 각각의 단부에 인접한 매체는, 원형, 타원형 또는 다른 형상이든 간에, "가장 큰 횡단면 치수"를 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 그러한 가장 큰 횡방향 치수가 양 단부에서 동일할 수 있거나, 다른 단부보다 하나의 단부에서 더 클 수 있다(예를 들어, 개방 단부가 폐쇄 단부보다 크거나; 폐쇄 단부가 개방 단부보다 크다).

[0551] 물론, 도 87과 관련하여 설명된 동일한 원리가, 희망하는 경우에, 반경방향 내향 지향형 밀봉부를 가지는 장치에 적용될 수 있다. 또한, 도시된 밀봉 표면(1710)이, 매체(1708)의 인접 단부로부터 반경방향 외측으로 돌출하는 위치에서, 밀봉부의 외부 둘레를 둘러싸는 위치에 있다는 것을 주목하여야 한다. 이러한 변형은 전술한 다른 구성과 함께 이용될 수 있다.

[0552] 표면(1710)은, 희망하는 경우에, 대안적으로, 매체(1701)의 인접 단부로부터 축방향으로 연장되는 밀봉 지지부

에 의해서 지원되는 단부 피스(1706)의 돌출 부분 상에 배치될 수 있다.

[0553] 일반적으로, 도 87은, 본원에서 전술한 원리가 다양한 형상 및 매체 유형의 장치에 적용될 수 있다는 것을 나타내기 위한 것이다. 설명된 여러 변형예 및 예가 도 87에 대해서 도시되고 설명된 것과 같은 장치에서 적용될 수 있다.

[0554] **XI. 일부 최종적인 생각 및 관찰**

[0555] 본원에서, 공기 청정기 설계 및 필터 카트리지 설계에서의 여러 가지 유용하고 유리한 특징부들이 설명되고 도시된다. 이러한 특징부들은, 본 개시 내용에 따른 일부 장점을 여전히 달성하면서도, 적용예에 따라, 함께 또는 분리되어 이용될 수 있다. 공기 청정기 조립체, 필터 카트리지, 또는 이들 중 하나의 구성요소가 본원에서 특성화된 특징부들 모두를 포함할 것이 구체적으로 요구되지 않는다.

[0556] 또한, 도 1 내지 도 61 및 그들과 관련된 특성화가, 개시 내용이 참조로 본원에서 포함되는, 2017년 8월 9일자로 이전에 출원된 미국 가출원 USSN 62/543,090에 포함되었다는 것을 주목하여야 한다. 또한 포함된 잠정적인 특징부들 중 많은 것이 여러 가지 형태로 도 62 내지 도 87에서 추후에 설명된다.

[0557] 이러한 섹션에서, 몇몇 일반적인 전체적 관찰이 이루어진다. 이하의 섹션 A에서, 몇몇 선택된 전체적인 일반적인 용어 및/또는 문제가 설명된다. 예를 들어, 선택된, 이하의 섹션 B에서, 본 개시 내용에 따른 장치의 특성화가 이루어진다.

[0558] **A. 특정 용어, 특성화 및 전형적인 특징부에 관한 선택된 요지**

[0559] 본원에서 특성화된 특징부들 중 많은 특징부는 특정의 유리한 공기 필터 카트리지에 관한 것이다. 공기 필터 카트리지는, 다양한 용도를 위한, 다양한 유형일 수 있다. 많은 경우에, 이들은, 차량 또는 다른 설비를 위한 엔진 공기 흡기를 여과하기 위한 공기 청정기 장치와 같은, 공기 청정기 시스템 내의 제거 가능하고 교체 가능한 구성요소를 포함하는 유형일 것이다. 그러한 카트리지는 일반적으로, 하우징 내에서 용이하게 설치되기 위한 크기 및 구성을 갖는다.

[0560] 본원에서, 특별히 관심을 갖는 카트리지는, "반경방향으로 지향된" 밀봉 부재를 포함하는 하우징 밀봉 장치를 갖는 것으로 또는 유사한 용어에 의해서 특성화된다. 반경방향 밀봉 부재는, 일반적으로, 사용 시에 공기 청정기 장치의 둘러싸는 구조물을 밀봉하거나, 사용 시에 공기 청정기 장치의 구조물을 둘러싸고 밀봉하는, 밀봉 부재이다. 이는, 설명한 바와 같이, 반경방향 장치를 축방향 밀봉 장치 또는 핀치(pinch) 밀봉 장치와 구별하기 위한 것이다. "구조물"이라는 언급은 전형적으로 공기 청정기 하우징의 일부이나, 대안들이 가능하다. 카트리지 상의 반경방향 외향 지향형 밀봉부에서, 밀봉은 주위 구조물에 대한 것이다. 반경방향 내향 지향형 밀봉부에서, 밀봉은 밀봉부에 의해서 둘러싸이는 구조물에 대한 것이다.

[0561] 많은 경우에, 반경방향 밀봉부는 "둘레-방향" 특징부의 용어로 또는 다양한 관련 용어에 의해서 특성화된다. "둘레-방향" 및 그 변형은, 이러한 맥락에서, 축방향과 대비되는 것으로서, 밀봉 표면 주위의 방향을 지칭하기 위한 것이고, 이는 밀봉 표면의 선단부와 그로부터의 방향 사이의 방향에 상응할 것이다.

[0562] 본원에서, "파형"이라는 용어 또는 그 변형은, 많은 경우에, 둘레-방향으로 밀봉 표면의 하나 이상의 부분을 특성화하기 위해서 사용된다. 그러한 용어는 본원에서 특성화되고, "반경방향 돌출부/함몰부 구성"이라는 용어 및 그 변형과 상호 교환 가능하다는 것을 의미한다.

[0563] 임의의 돌출부/함몰부 또는 파형 섹션이 매끄러운 곡선부를 포함할 것이 구체적으로 요구되지 않는다. 이에 대한 다양한 대안들이 특성화된다.

[0564] 일부 경우에, 제1 특징부 및 제2 특징부가 연관된 것으로 언급된다는 것을 주목하여야 한다. 이러한 맥락에서 "연관된"은 특성화된 상황에 의해서 표시되는 의미를 가질 것이고, 일반적으로 2개의 조건 중 하나를 지칭하기 위한 것이고: 제2 특징부는 제1 특징부의 다음의 인접한 특징부이거나; 연관된 제2 특징부는 사용 중에 제1 특징부에 의해서 결합되는 것이다.

[0565] 본원에서, "비-파형" 및 "비-돌출부/함몰부"라는 용어는 종종, 함몰부 또는 돌출부를 포함하지 않는 밀봉 표면 또는 다른 구조물의 일부를 나타내기 위해서 사용된다. 그러한 언급은 국소화된 특징부를 의미한다. 예를 들어, 2개의 반원형 단부들 자체가 돌출부로서 보일 수 있으나, 예를 들어 도 62의 가상 형상에 상응할 수 있는 종래 기술의 "경주장 트랙 반경방향 밀봉부"가, 비-파형 또는 비-돌출부/함몰부 구성을 가지는 것으로 특성화될 수 있다.

[0566] 본원에서, 밀봉 표면의 파형 또는 돌출부/함몰부 부분이 종종 하나 이상의 "단부 함몰부"를 가지는 것으로 특성화될 수 있다. 이러한 맥락에서, 단부 함몰부는, 파형 함몰부의 연장 방향으로, 2개의 대향 단부들 중 하나인 선택된 파형 섹션 내의 함몰부를 지칭하기 위한 것이다. 중간 함몰부는, 적어도 하나의 돌출부에 의해서 그러한 단부들로부터 이격된 함몰부일 것이다.

[0567] 본원에서, 돌출부와 관련하여, 종종 "선단부 크기"가 언급된다. 이는, 다음의 인접한 또는 연관된 함몰부들의 가장 깊은 부분과 돌출부 내의 선단부 사이의 연장부 또는 돌출부의 돌출 치수를 지칭하기 위한 것이다.

[0568] 본원에서, "밀봉 방향"이 종종 언급된다. 그러한 용어는, 밀봉 표면과 밀봉이 이루어지는 구조물 사이의 결합 방향을 지칭하기 위한 것이다. 반경방향 밀봉부에서, 카트리지 및 밀봉 표면에 대한 언급에 의해서, 외향 지향형 밀봉부는 외향 밀봉 방향을 가지고, 내향 지향형 밀봉부는 내향 밀봉 방향을 갖는다.

[0569] 본원에서, 축방향으로 정렬된 "제1 및 제2 밀봉부" 또는 "밀봉 부분들"이 종종 언급된다. 이는, (축방향으로 정렬된) 이러한 제1 및 제2 밀봉부가, 적어도 전체 둘레 주위의 연장부의 일부 부분 내에서, 공통 연장부의 부분들을 공유하지 않는다는 것을 나타내기 위한 것은 아니다. 이는 도 67 내지 도 67b의 예를 참조함으로써 이해될 것이다.

[0570] 적어도 해당 위치에서, 설명에 따른 돌출부/함몰부 또는 파형 구성을 가지는 전형적인 제1 밀봉 표면이 매체 둘레의 다음 인접 부분의 둘레 형상에 상응하거나 이를 모방하지 않는다는 것을 주목하여야 한다. 이러한 맥락에서 "상응하지" 또는 "모방하지" 않는 것은, 단지, 축방향으로 정렬된 영역들 내의 매체의 둘레 형성부 및 밀봉부의 둘레 형성부가 밀봉 표면과 관련하여 동일한 전반적인 형상이 아니라는 것을 나타내기 위한 것이고, 이는 윤곽 형성부를 나타내기 위한 것이다. 매체 둘레 형성부와 관련하여, 밀봉부를 가지는 단부 피스에 인접한 전체적인 둘레 형상이 언급된다. 이러한 전체적인 매체 형성부는, 주름형 매체의 경우에, 주름 선단부에 의해서 생성된 형성부를 지칭하기 위한 것이다. 매체가 그 둘레에 인접하여 주름 잡히지 않을 때, 전반적인 형상은 모두 언급된 형상이다. 도시된 예의 각각에서, 이러한 특성화 유형이 적용된다.

[0571] **B. 본원에서 설명된 원리의 일부 예시적인 유용한 적용예의 특성화**

[0572] 1. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 유동 단부들을 가지는 매체 팩으로서; (i) 상기 제1 유동 단부가 유입 유동 단부를 포함하고; (ii) 상기 제2 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함하고; 그리고 (iii) 상기 매체 팩은, 공기가 상기 토출 유동 단부를 빠져 나가기 전에, 상기 유입 유동 단부로 유동되는 공기를 여과하도록 구성되는, 매체 팩; 및 (b) 상기 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 주위 구조물에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 형성하는, 제1 반경방향 외향 지향형 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; 그리고 (iv) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은:

[0573] (A) 적어도, 상기 둘레-방향의 일부를 따라서 연장되는 적어도 2개의 돌출부 및 3개의 함몰부를 포함하는 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 반경방향 지향형 부분을 포함하는 제1 밀봉 표면 섹션; 및 (B) 둘레-방향으로, 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않고 함몰부를 가지지 않는, 반경방향 밀봉 표면의 연장부의 적어도 30%를 포함하는, 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0574] 2. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하는 매체 팩, 및 (b) 상기 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 제1 반경방향 지향형 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; 그리고 (iv) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은: (A) 상기 반경방향 밀봉 표면의 둘레-방향의 일부를 따라서 연장되는 적어도 2개의 돌출부 및 3개의 함몰부를 포함하는 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 반경방향 지향형 부분을 포함하는 제1 밀봉 표면 섹션; 및 (B) 주위 구조물의 연관된 부분과 완전히, 반경방향으로, 밀봉 가능하게 결합되도록 구성된 제2 밀봉 표면 섹션을 포함하고; 상기 주위 구조물의 연관된 부분은, 적어도 100 ㎜의 연속적인 둘레-방향 길이에 걸쳐 돌출부 또는 함몰부를 가지지 않는, 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0575] 3. 특성화 2에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩이, 제1 및 제2의, 대향되는, 유동 단부들을 형성하는 필터 매체를 포함한다.

[0576] 4. 특성화 3에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 섹션은, 제1 및 제2의, 대향되는, 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장되는, 제1 및 제2의, 대향되는, 측면 밀봉 표면 섹션들을 포함한다.

[0577] 5. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체를 포함하고 제1 및 제2의, 대향된, 유동 단부들을 가지는 매체 팩으로서; (i) 상기 대향 유동 단부들 중 제1 유동 단부가 유입 유동 단부를 포함하고; (ii) 상기 대향 유동 단부들 중 제2 유동 단부가 토출 유동 단부를 포함하고; 그리고 (iii) 상기 매체 팩은, 공기가 상기 토출 유동 단부를 빠져 나가기 전에, 상기 유입 유동 단부 내로 유동되는 공기를 여과하도록 구성되는, 매체 팩; 및

[0578] (b) 매체 팩 상에 배치된 하우징 밀봉 장치로서; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 형성하는 제1 반경방향 지향형 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고;

[0579] (A) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 궁형 연장부에 걸쳐 연장되는 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면 섹션을 가지고; 그리고 (B) 제1, 궁형, 파형 밀봉 표면 섹션이 교번적인 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하고 상기 반경방향 밀봉 표면의 총 둘레-방향 밀봉 표면 길이의 80% 이하의 내부 원호로 연장되고; (C) 상기 제1, 궁형, 파형 밀봉 표면 섹션은 R1의 곡률 반경을 가지고; 그리고 (D) 상기 제1, 궁형, 파형 밀봉 표면 섹션은, 적어도 3개의 함몰부 섹션 및 다수의 돌출부 섹션을 가지는 곡선형 돌출부/곡선형 함몰부 구성을 포함하고; (1) 각각의 돌출부 섹션 및 각각의 함몰부 섹션은, 상기 제1 파형 밀봉 표면 섹션의 곡선형 돌출부 섹션/곡선형 함몰부 섹션 구성에서, 각각의 R1/R2의 비율이 적어도 1.5가 되게 하는 곡률 반경(R2)을 갖는, 하우징 밀봉 장치를 포함한다.

[0580] 6. 특성화 5에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면은 적어도 60° 의 궁형 연장부에 걸쳐 연장된다.

[0581] 7. 특성화 6에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면은 적어도 60° 의 연속적인 궁형 연장부에 걸쳐 연장된다.

[0582] 8. 특성화 6에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면은, 함께 적어도 60° 의 궁형 연장부가 되는, 다수의, 이격된 궁형 섹션들을 포함한다.

[0583] 9. 특성화 5에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면은 적어도 20° 의 궁형 연장부에 걸쳐 연장된다.

[0584] 10. 특성화 5에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면은 적어도 30° 의 궁형 연장부에 걸쳐 연장된다.

[0585] 11. 특성화 5에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 비-파형 궁형 밀봉 표면은 적어도 40° 의 궁형 연장부에 걸쳐 연장된다.

[0586] 12. 특성화 10 또는 11에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면의 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션이 적어도 130° 의 내부 원호에 걸쳐 연장되도록 구성된다.

[0587] 13. 특성화 10 내지 12 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면의 상기 제1 궁형 밀봉 표면 섹션이 반원형 내부 원호에 걸쳐 연장되도록 구성된다.

[0588] 14. 특성화 2 내지 13 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 하우징 밀봉 장치는 제1 반경방향 외향 지향형 반경방향 밀봉 표면을 포함한다.

[0589] 15. 특성화 2 내지 13 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 하우징 밀봉 장치는 제1 반경방향 내향 지향형 반경방향 밀봉 표면을 포함한다.

[0590] 16. 특성화 1 내지 15 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 상기 둘레-방향으로 연장되는, 적어도 제1 밀봉 표면 섹션 및 제2 밀봉 표면 섹션을 포함하고, 각각의 밀봉 표면 섹션은 교번적인 돌출부 및 함몰부 구성을 포함하는 반경방향으로 지향된 부분을 포함한다.

[0591] 17. 특성화 16에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 밀봉 표면 섹션은, 상기 둘레-방향으로 연장되는, 사이에서 함몰부를 갖는 적어도 3개의 돌출부들을 포함한다.

[0592] 18. 특성화 1 내지 17 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면

의 연장부의 적어도 40%가, 둘레-방향으로, 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않고 함몰부를 가지지 않는다.

[0593] 19. 특성화 1 내지 18 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면의 연장부의 적어도 50%가, 둘레-방향으로, 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않고 함몰부를 가지지 않는다.

[0594] 20. 특성화 1 내지 19 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면의 연장부의 적어도 50%가, 둘레-방향으로, 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않고 함몰부를 가지지 않는 연속적인 연장부이다.

[0595] 21. 특성화 1 내지 20 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 둘레-방향으로, 함께 제1 밀봉 표면 연장부의 적어도 30%를 차지하고 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않으며 함몰부를 가지지 않는, 적어도 2개의, 이격된 섹션들을 포함한다.

[0596] 22. 특성화 1 내지 21 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 둘레-방향으로 다수의 이격된 섹션들을 포함하고, 상기 다수의 이격된 섹션들은, 각각이 상기 반경방향 밀봉 표면의 둘레-방향 연장부의 적어도 15%를 포함하고 각각이 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않고 함몰부를 가지지 않는, 적어도 2개의 섹션을 포함한다.

[0597] 23. 특성화 1 내지 22 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체가 그 단부에 인접한 타원형 외부 둘레를 갖는다.

[0598] 24. 특성화 1 내지 23 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체는, 2개의 대향된 직선형 측면 섹션, 및 그 단부에 인접한, 2개의 대향된 반원형 단부 섹션을 포함하는, 경주장 트랙 외부 둘레를 갖는다.

[0599] 25. 특성화 1 내지 24 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 2개의, 대향된 직선형 밀봉 표면 섹션 및 2개의, 대향된, 궁형 밀봉 표면 섹션을 가지는, 둘레 방향 형상을 포함하고; (i) 상기 직선형 밀봉 표면 섹션은 상기 궁형 밀봉 표면 섹션들 사이에서 연장된다.

[0600] 26. 특성화 25에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 2개의, 대향된, 궁형 밀봉 표면 섹션의 각각의 하나가, 상기 둘레-방향의 일부를 따라 연장되는 적어도 2개의 돌출부 및 3개의 함몰부를 가지는 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 갖는다.

[0601] 27. 특성화 26에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 2개의, 대향된, 궁형 밀봉 섹션의 각각의 하나가 제1 및 제2 단부 돌출부; 그리고 제1 및 제2 단부 함몰부를 포함하고; (i) 각각의 단부 돌출부는, 적어도 단부 함몰부 중의 인접한 하나에 의해서, 2개의 대향된 직선형 섹션들 중 인접한 하나로부터 이격된다.

[0602] 28. 특성화 27에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 2개의, 대향되는, 궁형 밀봉 섹션들 중 각각의 하나가, 단부 함몰부 중의 인접한 하나로부터 대향되는 측면 상의 각각의 단부 돌출부에 인접하는 연관된 중간 함몰부를 포함하고; (i) 각각의 연관된 중간 함몰부는, 각각의 다음의 인접한 단부 함몰부보다, 상기 돌출부의 최외측 부분으로부터 멀어지는 방향으로 더 큰 연장 깊이를 갖는다.

[0603] 29. 특성화 28에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 각각의 단부 돌출부는, 단부 함몰부들 중 인접한 하나에 대한 제2 함몰부/돌출부 선단부 크기보다, 적어도 3 ㎜ 더 큰 인접 중간 함몰부에 대한 제1 함몰부/돌출부 선단부크기를 갖는다.

[0604] 30. 특성화 1 내지 30 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은: (i) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면의 적어도 하나의 비-돌출부/함몰부 밀봉 섹션과 공통-선형적인 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 형성하는 부분; 및 (ii) 적어도, 밀봉 방향으로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는, 설치 간섭 돌출 장치를 갖는 제1 표면 형성부를 포함하는 반경방향 지향형 부분을 포함하는 제1 돌출부/함몰부 밀봉 표면 섹션을 포함한다.

[0605] 31. 특성화 30에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 설치 간섭 돌출 장치는, 밀봉 방향으로, 적어도 1 ㎜로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다.

[0606] 32. 특성화 30 또는 31에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 설치 간섭 돌출 장치는, 밀봉 방향으로, 적어도 2 ㎜로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다.

[0607] 33. 특성화 30 내지 32 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 설치 간섭 돌출 장치는, 밀봉 방향으로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 다수의 돌출부를 포함한다.

[0608] 34. 특성화 1 내지 33 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 상기 제1 반경방향 밀봉 표면의 적어도 하나의 비-돌출부/함몰부 밀봉 섹션과 공통-선형적인 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 형성하는 부분을 가지고; (b) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 적어도, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 가로지르는 방향으로 연장되는 적어도 제1 밀봉 표면 부분을 갖는 제1 표면 형성부를 포함하는 반경방향 지향형 부분을 포함하는 제1 돌출부/함몰부 밀봉 표면 섹션을 포함한다.

[0609] 35. 특성화 34에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 가로질러 각각의 연장 방향으로 적어도 1 ㎜로 연장되는 부분을 포함한다.

[0610] 36. 특성화 34 또는 35에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 형성부는, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 가로질러 각각의 연장 방향으로 적어도 2 ㎜로 연장되는 부분을 포함한다.

[0611] 37. 특성화 34 내지 36 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 형성부는, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 선택된 방향으로 적어도 3 ㎜로 연장되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다.

[0612] 38. 특성화 34 내지 37 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 타원형이다.

[0613] 39. 특성화 34 내지 38 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 경주장 트랙이다.

[0614] 40. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체 팩; 및 (b) 하우징 밀봉 장치를 포함하고; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 가지는 제1 반경방향 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; (iv) 상기 제1 밀봉 표면은, 상기 제1 반경방향 밀봉 표면의 적어도 하나의 비-돌출부/함몰부 밀봉 섹션과 공통-선형적인 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 형성하는 부분을 가지고; (v) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 적어도, 밀봉 방향으로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 설치 간섭 돌출 장치를 갖는 제1 표면 형성부를 포함하는 반경방향 지향형 부분을 포함하는 제1 돌출부/함몰부 밀봉 표면 섹션을 포함한다.

[0615] 41. 특성화 40에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 간섭 돌출 장치는, 밀봉 방향으로, 적어도 1 ㎜로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다.

[0616] 42. 특성화 40 또는 41에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 간섭 돌출 장치는, 밀봉 방향으로, 적어도 2 ㎜로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다.

[0617] 43. 특성화 40 내지 42 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 간섭 돌출 장치는, 밀봉 방향으로, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 연장되는 다수의 돌출부를 포함한다.

[0618] 44. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체 팩; 및 (b) 하우징 밀봉 장치를 포함하고; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 가지는 제1 반경방향 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; (iv) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 상기 제1 반경방향 밀봉 표면의 적어도 하나의 비-돌출부/함몰부 밀봉 섹션과 공통-선형적인 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 형성하는 부분을 가지고; (v) 상기 제1 밀봉 표면은, 적어도, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 가로지르는 방향으로 연장되는 적어도 제1 밀봉 표면 부분을 갖는 제1 표면 형성부를 포함하는 반경방향 지향형 부분을 포함하는 제1 돌출부/함몰부 밀봉 표면 섹션을 포함한다.

[0619] 45. 특성화 44에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 표면 형성부는, 적어도, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 가로질러 각각의 연장 방향으로 적어도 1 ㎜로 연장되는 제1 밀봉 표면 부분을 포함한다.

[0620] 46. 특성화 44 또는 45에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 표면 형성부는, 적어도, 상기 가상

표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레를 가로질러 각각의 연장 방향으로 적어도 2 ㎜로 연장되는 제1 밀봉 표면 부분을 포함한다.

[0621] 47. 특성화 6 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 표면 형성부는, 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레로부터 선택된 방향으로 적어도 3 ㎜로 연장되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다.

[0622] 48. 특성화 43 내지 47 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 실제 밀봉 둘레의 적어도 20%와 공통-직선형적이다.

[0623] 49. 특성화 43 내지 48 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 실제 밀봉 둘레의 적어도 30%와 공통-선형적이다.

[0624] 50. 특성화 43 내지 49 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 실제 밀봉 둘레의 적어도 40%와 공통-선형적이다.

[0625] 51. 특성화 51 내지 50 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 실제 밀봉 둘레와 공통-선형적인 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레의 부분은 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레의 하나의 연속적인 부분을 포함한다.

[0626] 52. 특성화 51에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 타원형이다.

[0627] 53. 특성화 52에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 경주장 트랙이다.

[0628] 54. 특성화 51 내지 53 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 실제 밀봉 둘레와 공통-선형적인 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레의 부분은 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레의 이격된 섹션들을 포함한다.

[0629] 55. 특성화 40 내지 52 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레가: 다각형 및 원형으로부터 선택된다.

[0630] 56. 특성화 55에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 직사각형이다.

[0631] 57. 특성화 55에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 가상 표준 형상 밀봉 표면 결합 둘레는 원형이다.

[0632] 58. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체 팩; 및 (b) 하우징 밀봉 장치를 포함하고; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 가지는 제1 반경방향 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; (iv) 상기 제1 밀봉 표면은, 적어도 하나의 측면 상에서, 적어도 5 ㎜의, 적어도 하나의 돌출부/함몰부 크기를 가지는 제1 돌출부/함몰부 밀봉 표면 섹션을 포함하고, (v) 상기 제1 밀봉 표면은, 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향의 적어도 30%의 비-돌출부/함몰부 밀봉 표면 형성부를 포함한다.

[0633] 59. 특성화 58에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 밀봉 표면은, 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 상기 둘레-방향의 적어도 30%를 따라 연속적으로 연장되는 비-돌출부/함몰부 표면 형성부의 일부를 포함한다.

[0634] 60. 특성화 1 내지 59 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 하우징 밀봉 장치는 사용 시에 공기 청정기에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 결합되도록 배향된 제2 반경방향 밀봉 표면 부분을 포함하고; (i) 상기 제2 반경방향 밀봉 표면 부분은 상기 제1 반경방향 지향형 부분과 축방향으로 정렬되고; (ii) 상기 제2 반경방향 밀봉 표면 부분은 하우징의 비-돌출부/함몰부 밀봉 표면과 밀봉 가능하게 결합되도록 구성된다.

[0635] 61. 특성화 60에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2 밀봉 표면 부분은 비-돌출부/함몰부 밀봉 표면 부분이다.

[0636] 62. 공기 필터 카트리지로서: (a) 필터 매체 팩; 및 (b) 하우징 밀봉 장치를 포함하고; (i) 상기 하우징 밀봉

장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 가지는 제1 반경방향 밀봉 부재를 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; (iv) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 반경방향 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 제1 반경방향 지향형 부분을 포함하고; (v) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제2 반경방향 밀봉 표면 부분을 가지는 제2 반경방향 밀봉 부재를 포함하고; (A) 상기 제2 반경방향 밀봉 표면 부분은 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 부분과 축방향으로 정렬되고; (B) 상기 제2 밀봉 표면 부분은 하우징의 비-돌출부/함몰부 밀봉 표면과 밀봉 가능하게 결합되도록 구성된다.

[0637] 63. 특성화 1 내지 62 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩은 상기 제1 및 제2의, 대향된 유입 및 토출 유동 단부들 사이의 연장부에서 타원형 횡단면 형상을 가지고; (i) 상기 타원형 횡단면 형상은, 측면들이 사이에서 연장되는, 제1 및 제2 곡선형 단부들을 형성하고; (b) 상기 하우징 밀봉 장치는 상기 토출 유동 단부에 배치되고; (c) 핸들 장치가 유입 유동 단부에 인접하여 프리폼 상에 배치되고, 핸들 부재가 상기 제1 및 제2 곡선형 단부 중 하나와 중첩된다.

[0638] 64. 특성화 63에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 반경방향 밀봉 표면 부재는 상기 매체 팩의 제1 곡선형 단부와 축방향으로 정렬된 제1 돌출부/함몰부 윤곽 섹션을 형성하고, (b) 상기 핸들 장치는 상기 매체 팩의 제2 곡선형 단부와 축방향으로 중첩되어 배치된다.

[0639] 65. 공기 필터 카트리지로서: (a) 제1 및 제2의, 대향된, 단부들을 갖는 필터 매체 팩; 및 (b) 상기 매체 팩의 제1 단부에 인접 배치된 하우징 밀봉 장치를 포함하고; (i) 상기 하우징 밀봉 장치는 공기 유동 통로를 형성하고; (ii) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제1 반경방향 밀봉 표면을 포함하고; (iii) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 상기 유동 통로 주위에서 연장되는 둘레-방향을 형성하고; (iv) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은 제1의, 가장 큰, 횡단면 치수를 가지는 제1 반경방향 지향형 밀봉 부분을 포함하고; (v) 상기 하우징 밀봉 장치는, 사용 시에 해제 가능하게, 밀봉 가능하게 공기 청정기에 결합되도록 배향되는 제2 반경방향 밀봉 표면 부분을 포함하고; (A) 상기 제2 반경방향 밀봉 표면 부분은 상기 제1 반경방향 지향형 밀봉 부분과 축방향으로 정렬되고 상기 매체 팩 제2 단부의 방향으로 상기 제1 반경방향 밀봉 부분으로부터 이격되며; (B) 상기 제2 밀봉 표면 부분은, 제1의, 가장 큰, 횡단면 치수보다 작은, 제2의, 가장 큰, 횡단면 치수를 갖는다.

[0640] 66. 특성화 65에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 부분 및 상기 제2 반경방향 밀봉 표면 부분은 각각 외향 지향형 반경방향 밀봉 섹션들이다.

[0641] 67. 특성화 65 또는 66에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2의, 가장 큰, 횡단면 치수는, 상기 제1의, 가장 큰, 횡단면 치수보다 적어도 2 ㎜ 더 작다.

[0642] 68. 특성화 65 내지 67 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제2의, 가장 큰, 횡단면 치수는, 상기 제1의, 가장 큰, 횡단면 치수보다 적어도 4 ㎜ 더 작다.

[0643] 69. 특성화 1 내지 68 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩은 매체에 대면되도록 고정된 플루트형 매체를 포함한다.

[0644] 70. 특성화 69에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩은 권취형 매체 장치를 포함한다.

[0645] 71. 특성화 1 내지 70 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체 팩은 개방 필터 내측부 주위에서 연장되는 주름형 매체를 포함한다.

[0646] 72. 특성화 2, 특성화 40 내지 62 및 특성화 65 내지 69 중 어느 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 필터 매체는 제1 및 제2의, 대향된, 단부 피스들 사이에서 연장되고; (i) 상기 제1 단부 피스는 개방 단부 피스이고 하우징 밀봉 장치를 가지며; (ii) 상기 제2 단부 피스는 폐쇄되고; (iii) 상기 매체는 개방 필터 내측부 주위에서 연장된다.

[0647] 73. 특성화 72에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체는 주름형이다.

[0648] 74. 특성화 72 또는 73에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체는 원통형 외부 둘레를 형성한다.

[0649] 75. 특성화 72 또는 73에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체는 원뿔형 외부 둘레를 형성한다.

[0650] 76. 특성화 72 또는 73에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체는, 상기 제2 단부 피스에 인접한

것 보다, 상기 제1 단부 피스에 인접하여 더 큰 외부 횡단면 치수를 형성한다.

[0651] 77. 특성화 72 또는 73에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 매체는, 상기 제2 단부 피스에 인접한 것 보다, 상기 제1 단부 피스에 인접하여 더 작은 외부 횡단면 치수를 형성한다.

[0652] 78. 특성화 1 내지 77 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 카트리지는, 상기 하우징 밀봉 장치의 밀봉 재료 내에 내재된 밀봉 지지부를 포함한다.

[0653] 79. 특성화 78에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 밀봉 지지부는 좁은 돌출부 선단부의 각각의 측면 상에서 적어도 하나의 넓은 함몰부를 포함한다.

[0654] 80. 특성화 79에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 좁은 돌출부 선단부는 Dx의 가장 큰 횡방향-치수를 가지고; (b) 상기 넓은 함몰부는 Dy의 가장 큰 횡방향-치수를 가지며; (i) Dy는 적어도 2x X2이다.

[0655] 81. 특성화 80에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 좁은 돌출부 선단부는 Dx의 가장 큰 횡방향-치수를 가지고; (b) 상기 넓은 함몰부는 Dy의 가장 큰 횡방향-치수를 가지며; (i) Dy는 적어도 4x Dx이다.

[0656] 82. 특성화 9에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 좁은 돌출부 선단부는 Dx의 가장 큰 횡방향-치수를 가지고; (b) 상기 넓은 함몰부는 Dy의 가장 큰 횡방향-치수를 가지며; (i) Dy는 적어도 5x Dx이다.

[0657] 83. 특성화 1 내지 15 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 돌출부가 세그먼트화된 돌출부이다.

[0658] 84. 특성화 1 내지 82 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 함몰부가 세그먼트화된 함몰부이다.

[0659] 85. 특성화 1 내지 84 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 돌출부가 절두형 돌출부이다.

[0660] 86. 특성화 1 내지 85 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 돌출부가 적어도 하나의 언더컷 측면 부분을 포함한다.

[0661] 87. 특성화 1 내지 86 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 돌출부가 적어도 2개의, 대향되는, 언더컷 측면 부분들을 포함한다.

[0662] 88. 특성화 1 내지 87 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 함몰부가 돌출부의 방향으로 휘어진 부분을 포함한다.

[0663] 89. 특성화 1 내지 88 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면 내의 적어도 하나의 돌출부가 함몰부의 방향으로 휘어진 부분을 포함한다.

[0664] 90. 특성화 1 내지 89 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 반경방향 밀봉 표면은, 상기 둘레-방향으로, 연장부의 적어도 30%를 포함하고: 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하지 않고, 함몰부를 가지지 않으며; 원형 원호 형성부에 상응하는 둘레-방향 형상을 갖는다.

[0665] 91. 특성화 1 내지 89 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 하우징 밀봉 장치는, (i) 윤곽화된 제1 둘레-방향 길이(L1); 및 (ii) 상응하는 비-윤곽화 제1 둘레-방향 길이(L2)를 갖는, 교번적인 돌출부/함몰부 구성을 포함하는 파형 형상의 섹션을 가지는 제1 밀봉 표면 부분을 포함하고, (A) L1/L2의 비율은 적어도 1.01이다.

[0666] 92. 특성화 91에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 적어도 1.03이다.

[0667] 93. 특성화 91 또는 92에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 적어도 1.1이다.

[0668] 94. 특성화 1 내지 93 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 2.5 이하이다.

[0669] 95. 특성화 94에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 2.0 이하이다.

[0670] 96. 특성화 95에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 1.6 이하이다.

[0671] 97. 특성화 91 내지 96 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 밀봉 표면이 다수의, 이격된, 파형 섹션을 포함하고; (b) 상기 밀봉 표면 내의 각각의 파형 섹션이 독립적으로: (i) 윤곽화된 제1 둘레-방향 길이(L1); 및 (ii) 상응하는 비-윤곽화 제1 둘레-방향 길이(L2)를 가지고; (A) L1/L2의 비율

이 적어도 1.01이다

[0672] 98. 특성화 97에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 적어도 1.03이다.

[0673] 99. 특성화 97 또는 98에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 적어도 1.1이다.

[0674] 100. 특성화 97 내지 99 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 2.5 이하이다.

[0675] 101. 특성화 100에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 2.0 이하이다.

[0676] 102. 특성화 101에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) L1/L2이 1.6 이하이다.

[0677] 103. 특성화 1 내지 102 중 임의의 하나에 따른 공기 필터 카트리지에 있어서: (a) 상기 제1 밀봉 표면이, 다음 인접 매체 둘레의 둘레 형상에 상응하지 않는 돌출부/함몰부 형성부를 가지는 적어도 하나의 둘레-방향 부분을 포함한다.

[0678] 104. 공기 청정기 조립체로서: (a) 본체 및 접근 커버를 포함하는 하우징으로서; (i) 상기 하우징은 카트리지 밀봉부에 반하여 밀봉하기 위한 파형 섹션을 포함하는 구조적 밀봉 표면을 포함하는, 하우징; (b) 상기 하우징 내에 배치되고 상기 하우징의 구조적 밀봉 표면에 해제 가능하게 밀봉되는 특성화 1 내지 103 중 적어도 하나에 따른, 공기 필터 카트리지를 포함한다.

[0679] 105. 특성화 104에 따른 공기 청정기 조립체에 있어서: (a) 상기 하우징은 유입 단부 및 토출 단부를 포함하고; (b) 상기 하우징은, 상기 하우징의 유입 단부와 토출 단부 사이의 위치에서 공기 필터 카트리지의 측면 적재를 위해서 구성되며, 예를 들어, 도 47을 참조한다.

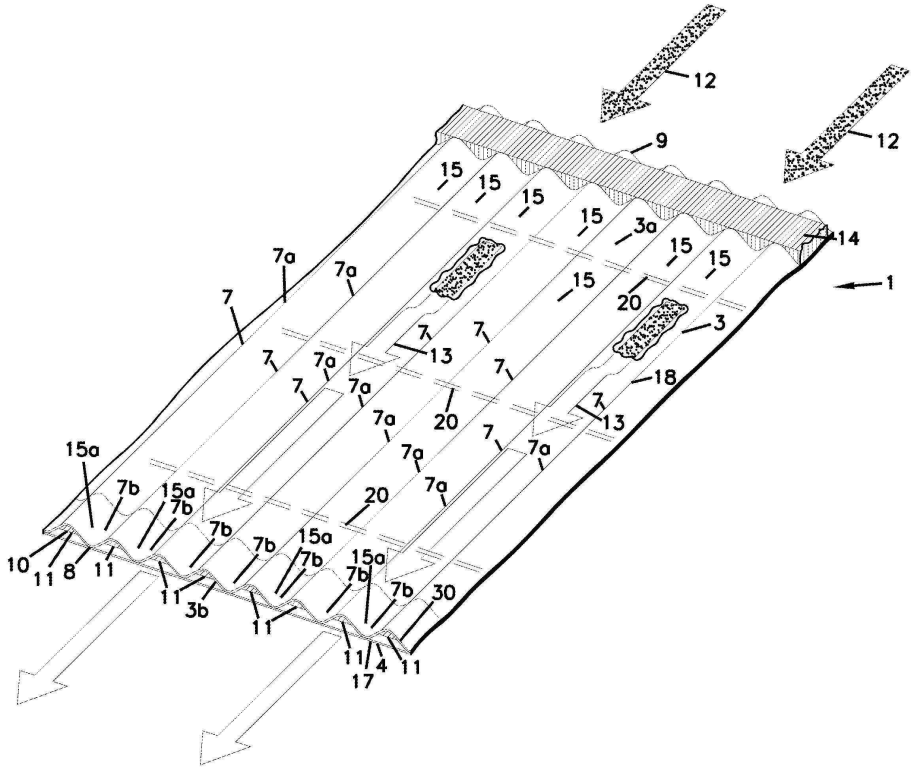
[0680] 106. 특성화 105에 따른 공기 청정기 조립체에 있어서: (a) 상기 카트리지는 또한 특성화 63 및 64 중 적어도 하나를 따른다.

[0681] 107. 특성화 106에 따른 공기 청정기 조립체에 있어서: (a) 상기 카트리지는 특성화 64를 따른다.

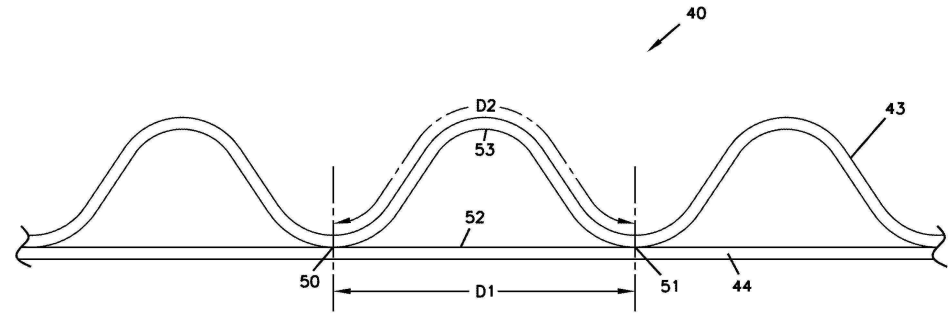
[0682] 108. 특성화 104 내지 107 중 임의의 하나에 따른 공기 청정기 조립체에 있어서: (a) 상기 하우징은, 돌출부를 가지지 않고 함몰부를 가지지 않는 적어도 100 ㎜의 적어도 하나의 비-파형 섹션을 가지는 구조적 밀봉 표면을 포함한다.

도면

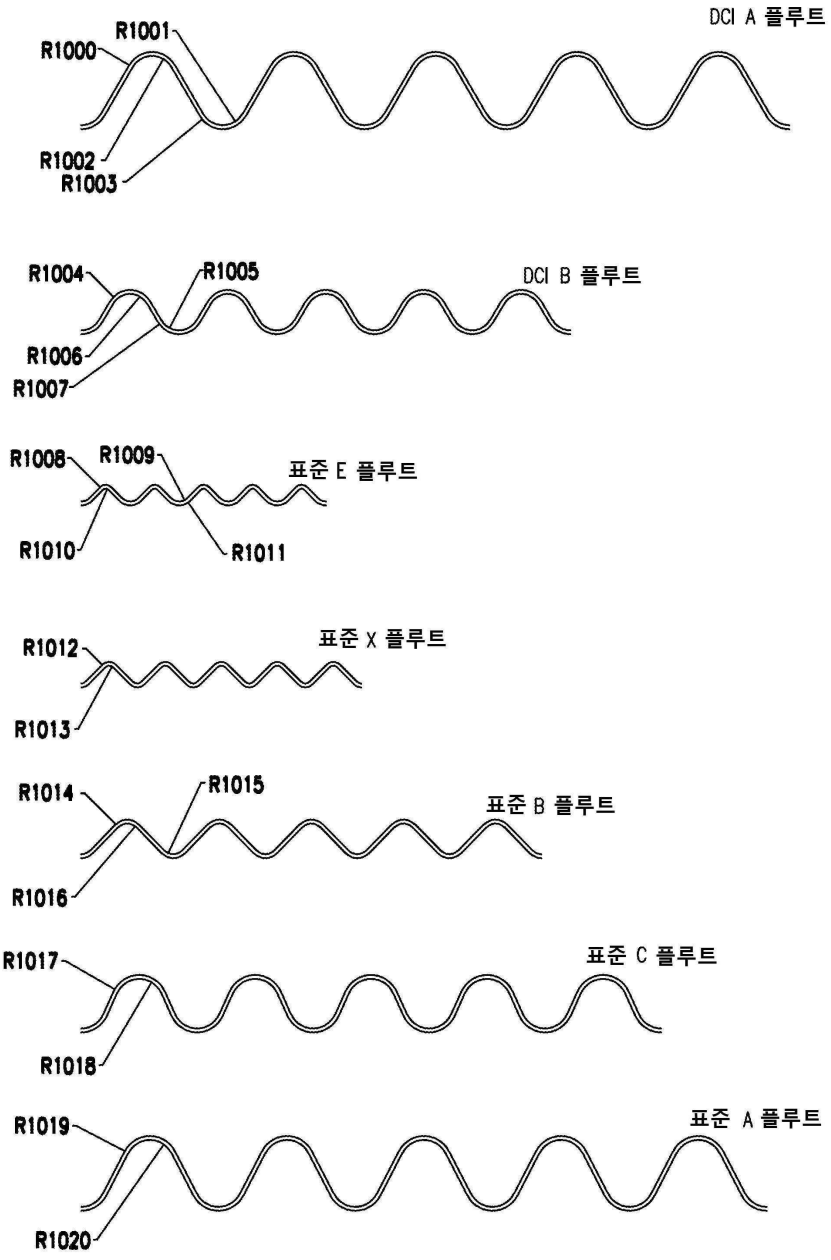
도면1


12
12
9
15
15
15
15
3a
14
15
15
1
7a
7a
7
20
3
7
7
13
7
7
7a
7a
18
7
13
7a
20
7
7a
7a
7a
15a
7b
15a
20
7b
7b
7b
15a
15a
7b
7b
7b
10
11
8
11
11
3b
11
11
4
11
17
30

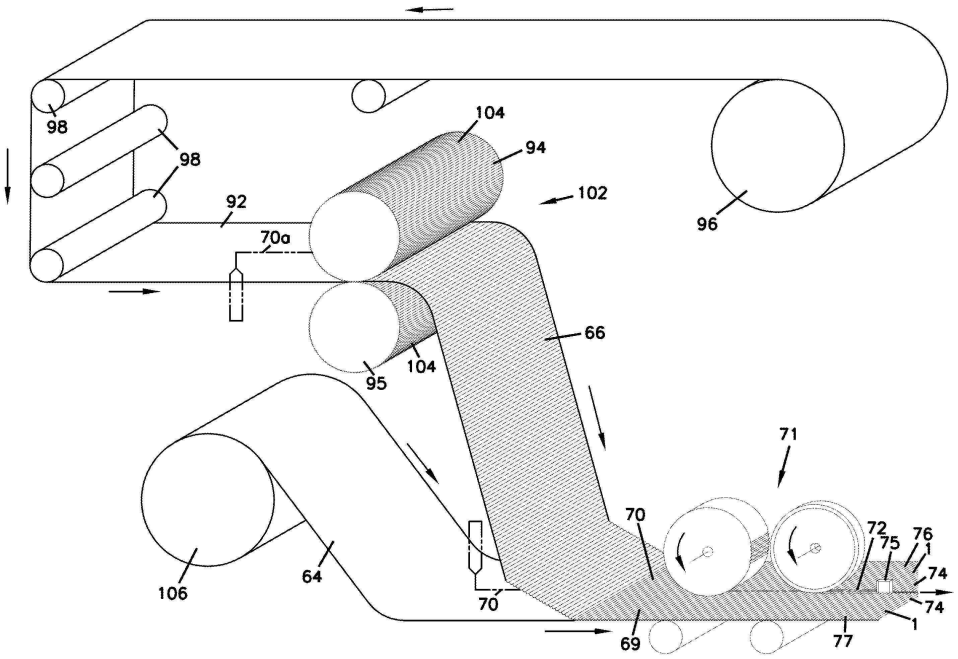
도면2


40
D2
53
43
52
50
D1
51
44

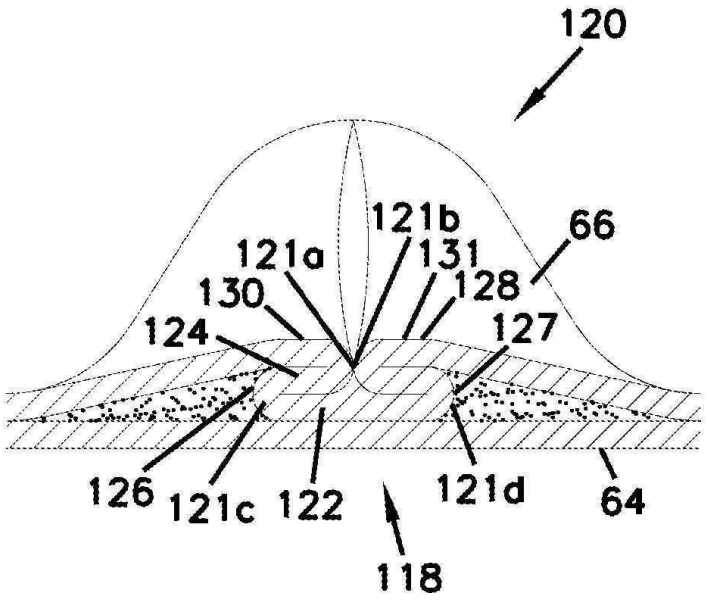
도면3


DCI A 플루트
R1001
R1000
R1002
R1003
R1004
R1005
DCI B 플루트
R1006
R1007
R1008
R1009
표준 E 플루트
R1010
R1011
표준 X 플루트
R1012
R1013
R1014
R1015
표준 B 플루트
R1016
R1017
표준 C 플루트
R1018
R1019
표준 A 플루트
R1020

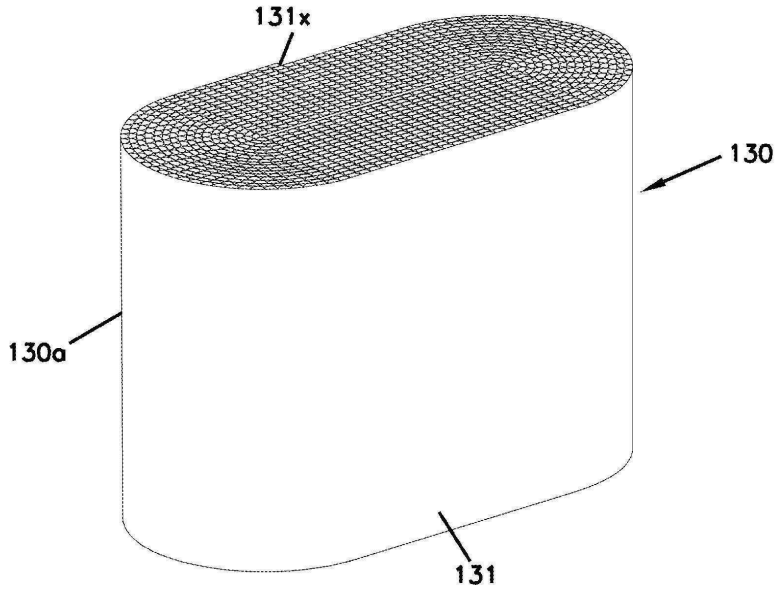
도면4


98
98
92
70a
104
94
102
96
66
95
104
71
70
72
75
76
1
74
74
1
77
69
70
64
106

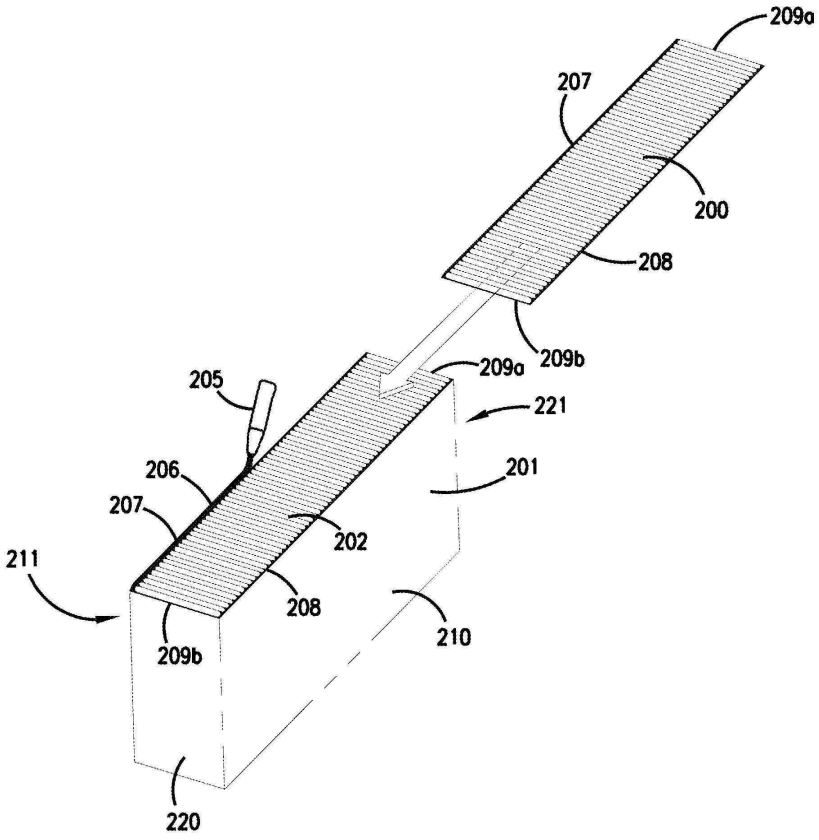
도면5


120
121b
66
121a
131
130
128
124
127
126
121c
122
121d
64
118

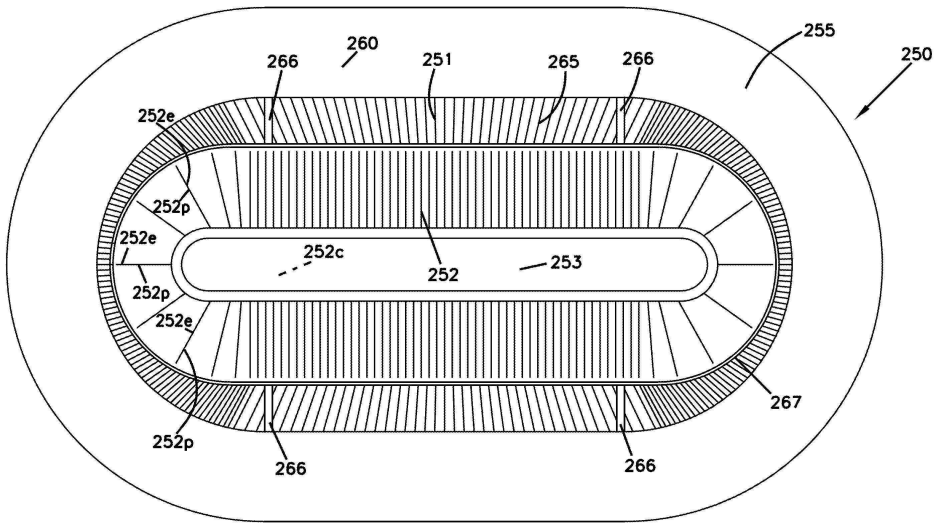
도면6


131x
130
130a
131

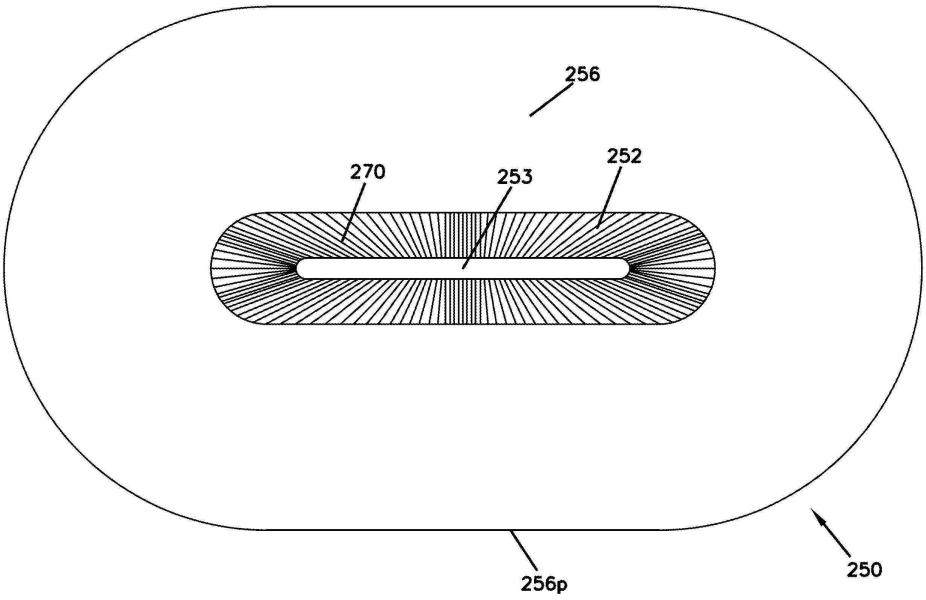
도면7


209a
207
200
208
209b
209a
205
221
206
201
207
202
211
208
210
209b
220

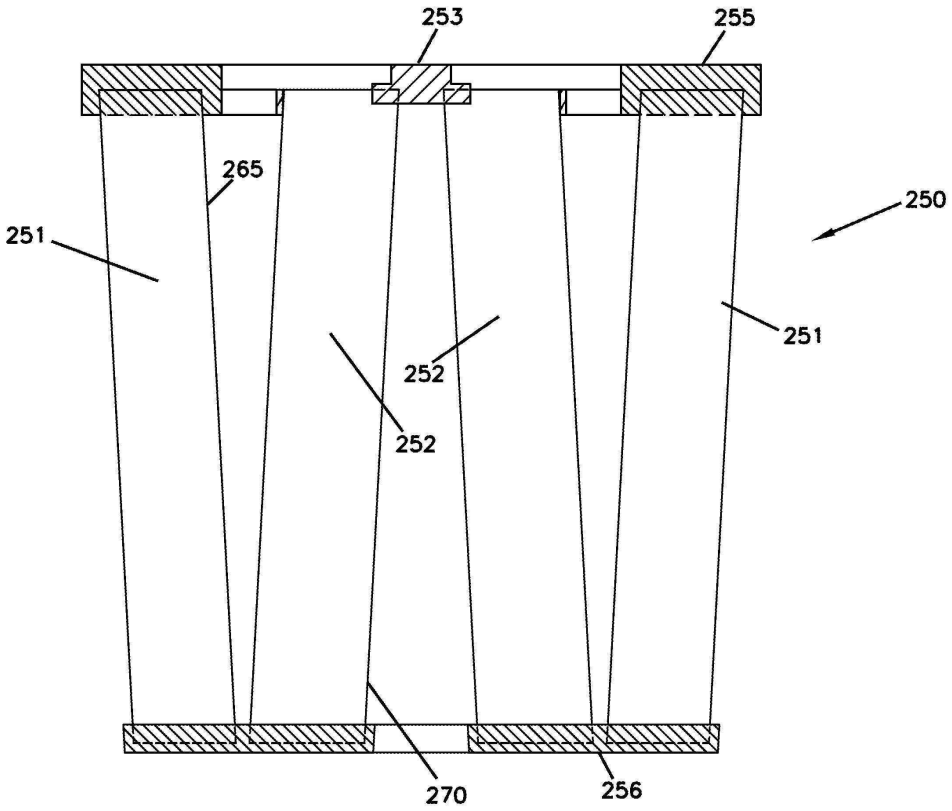
도면8


260
266
251
265
266
255
250
252e
252p
252e
252c
252
253
252p
252e
252p
266
266
267

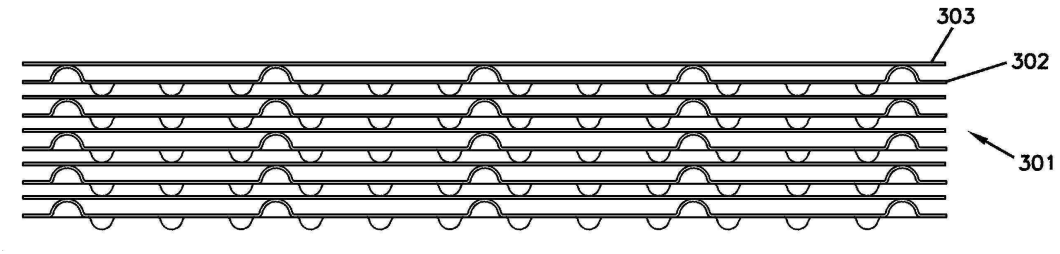
도면8a


256
270
253
252
256p
250

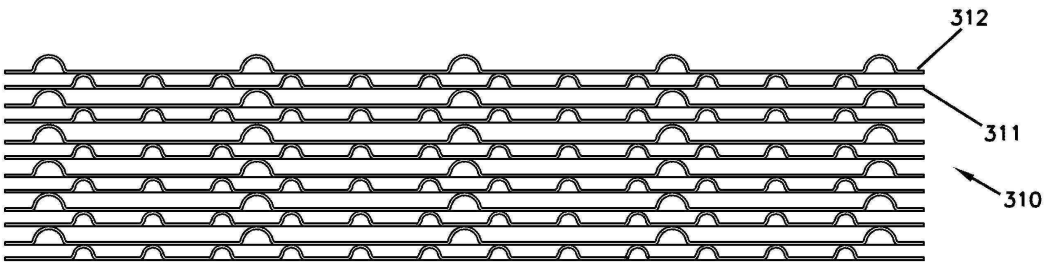
도면8b



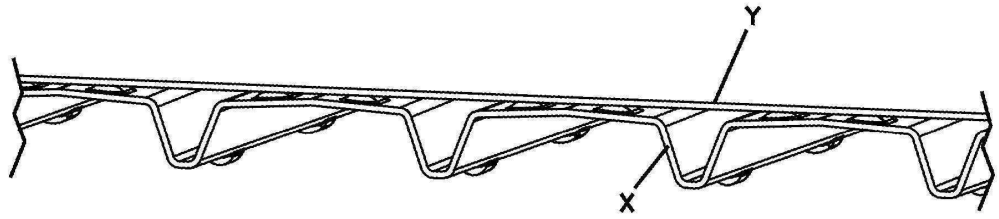
도면9



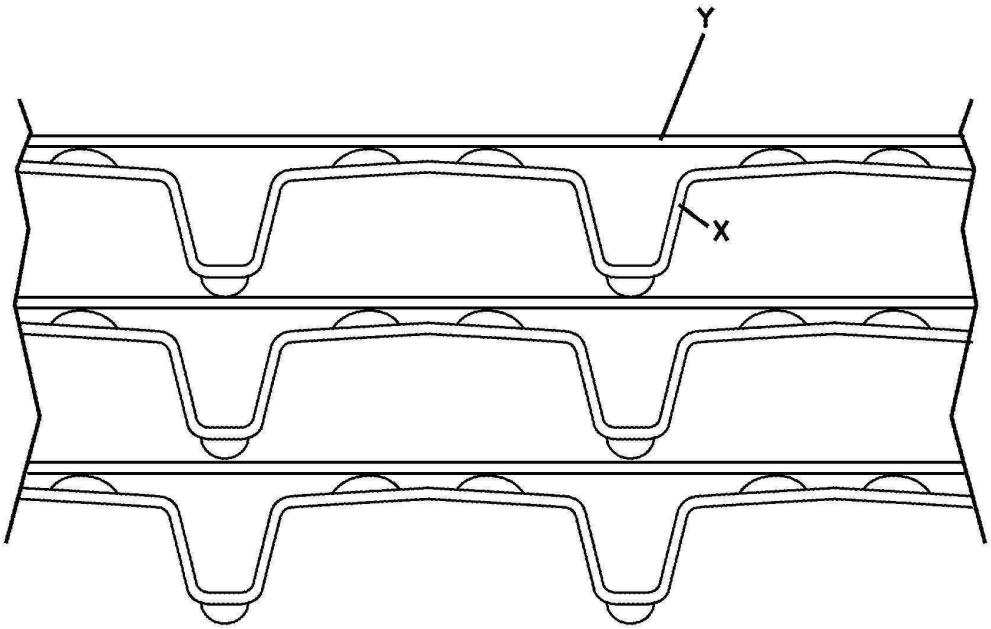
도면10



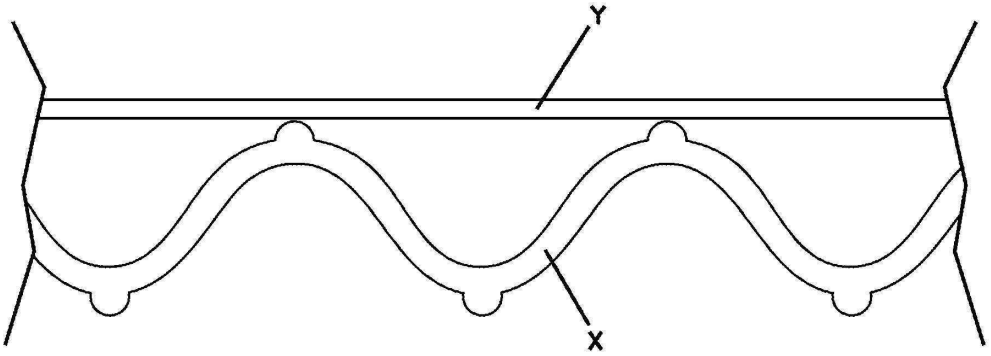
도면11a



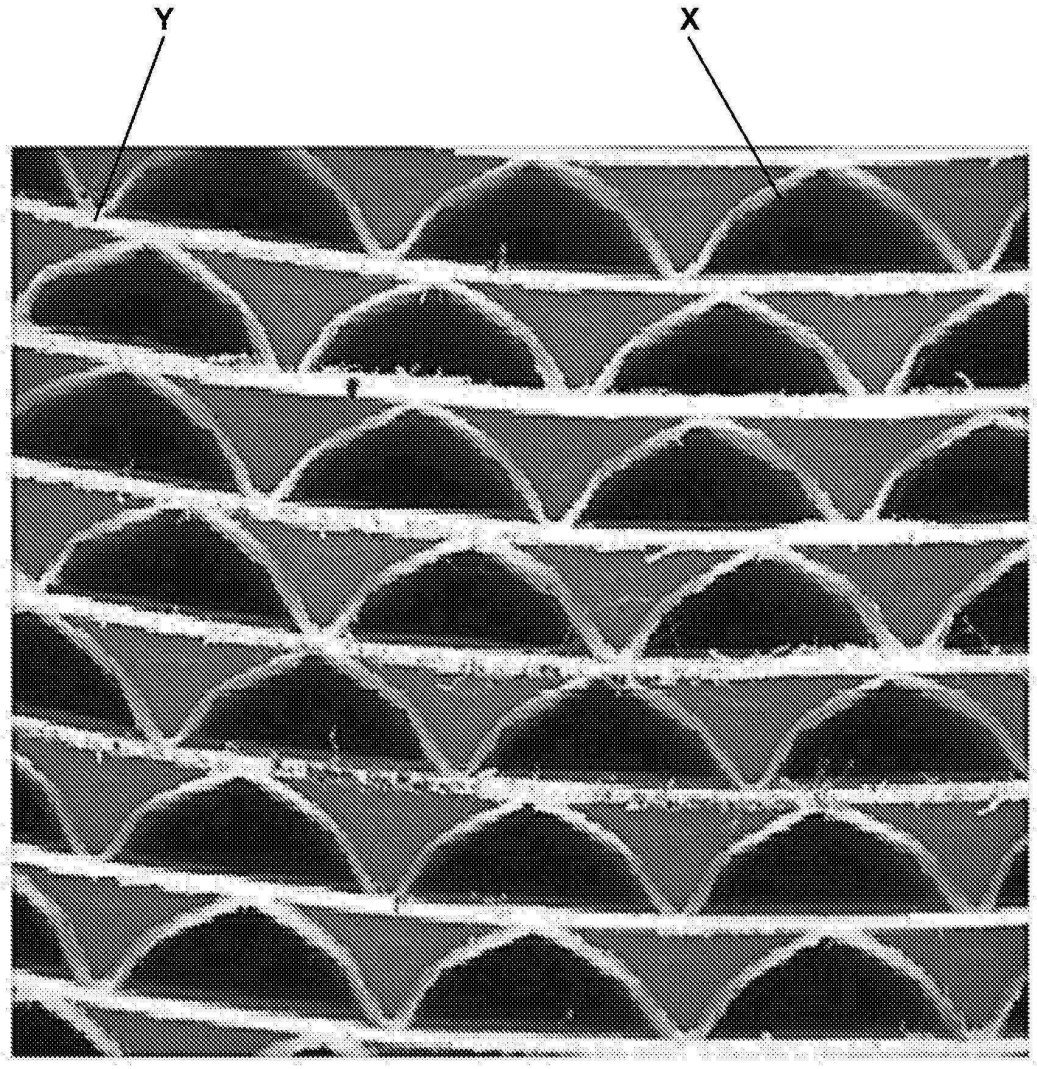
도면11b



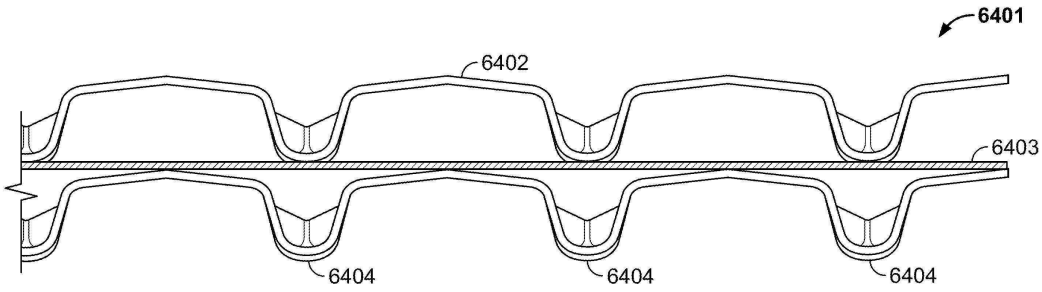
도면11c



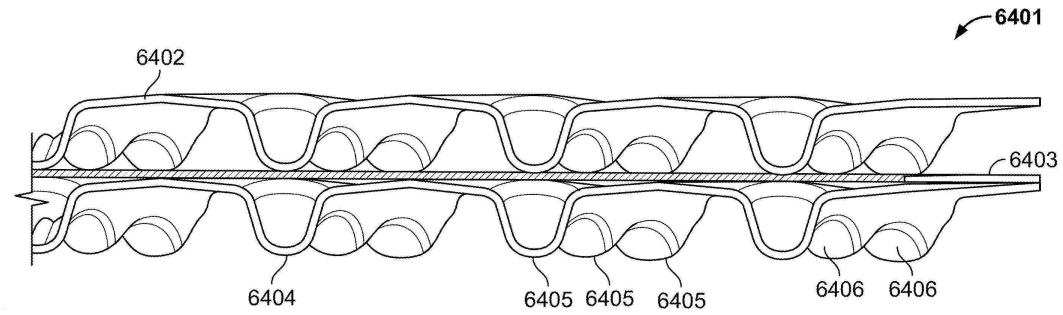
도면12



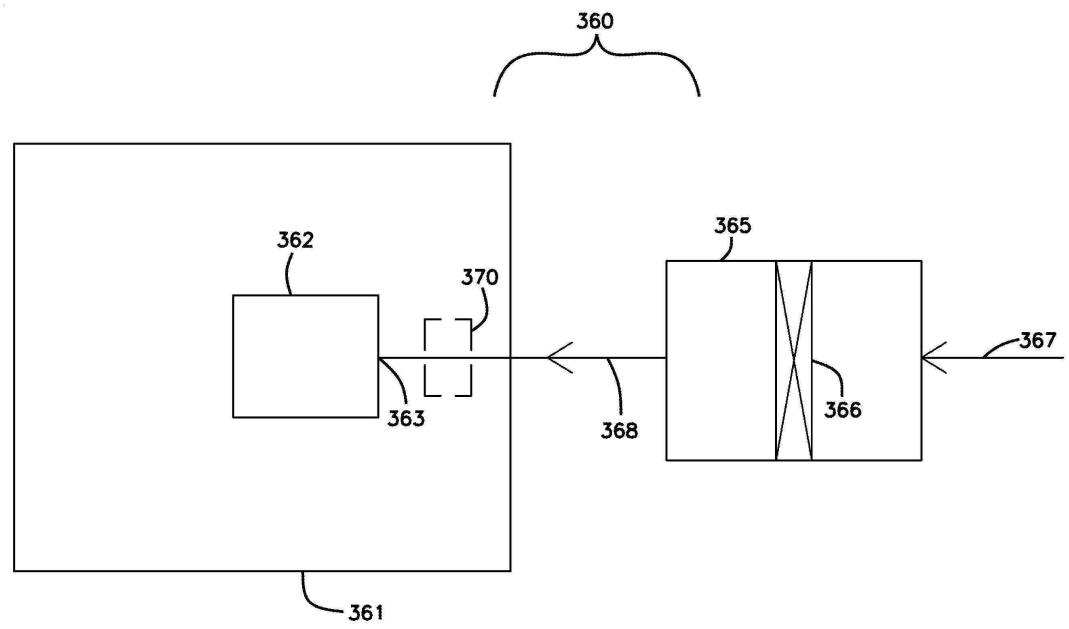
도면12a



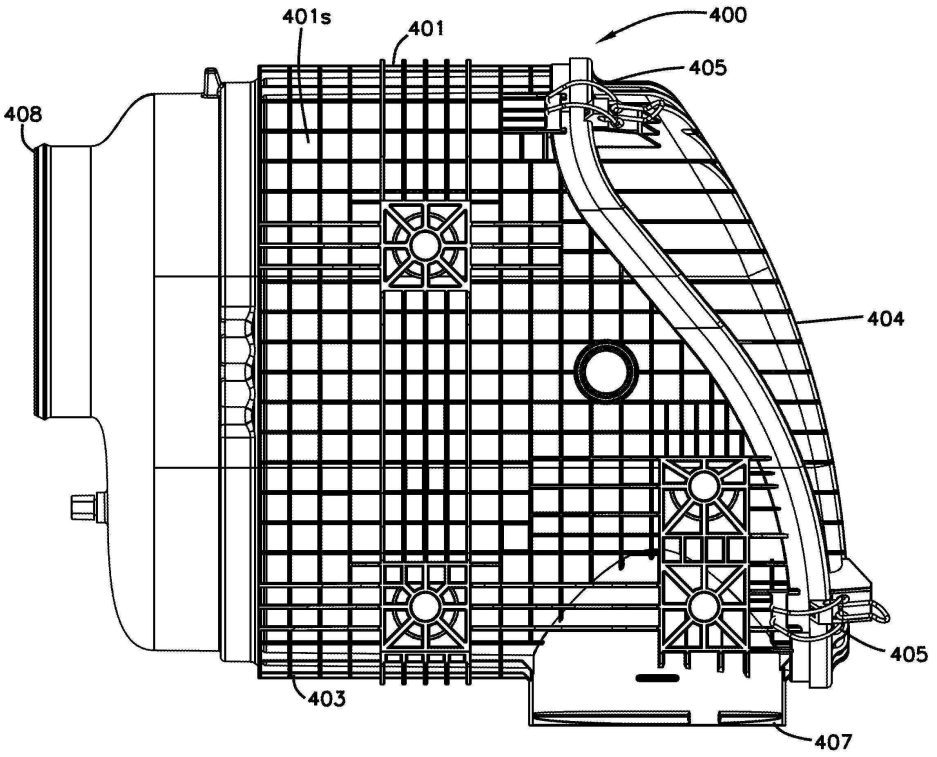
도면12b


6401
6402
6403
6404
6405
6405
6405
6406
6406

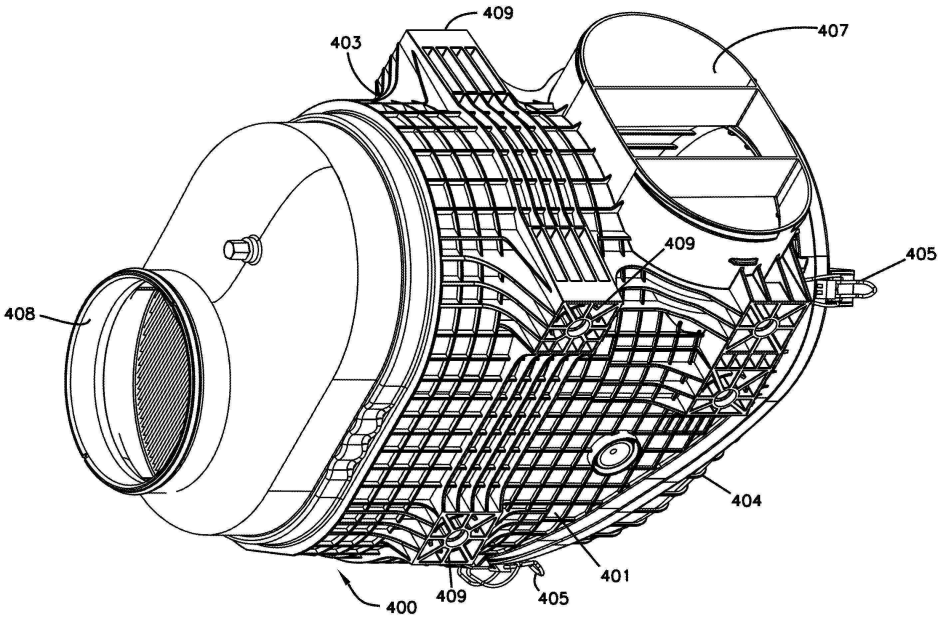
도면13


360
362
370
365
367
363
368
366
361

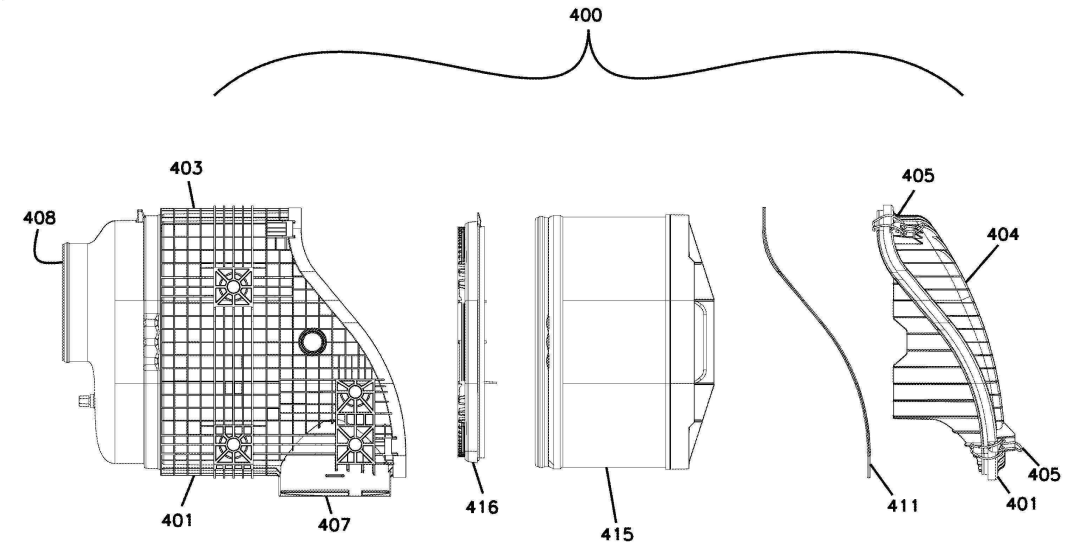
도면14


401s
401
400
405
408
404
405
403
407

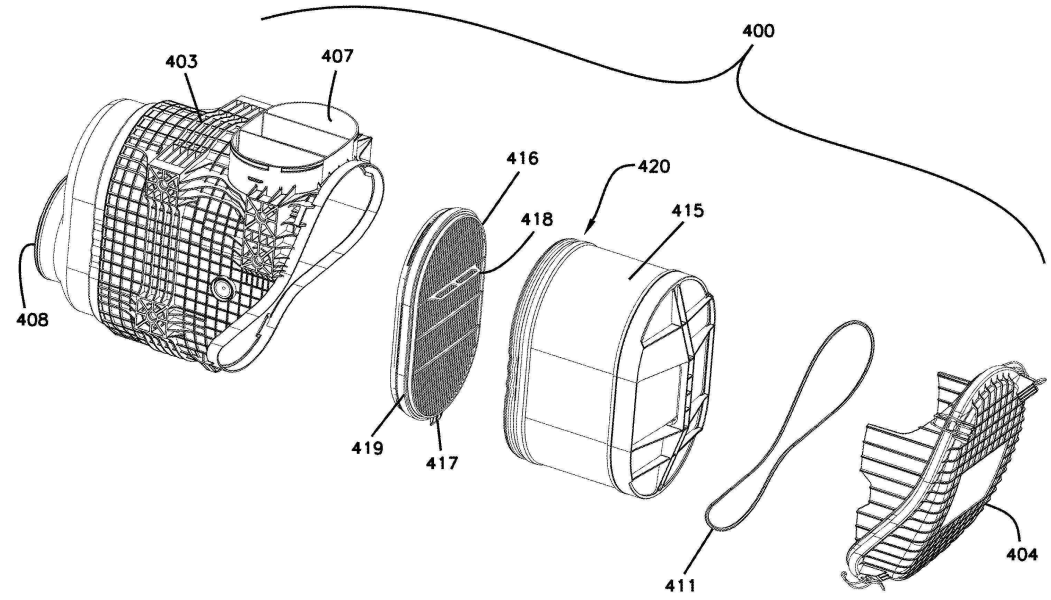
도면14a


409
403
407
409
405
408
404
401
400
409
405

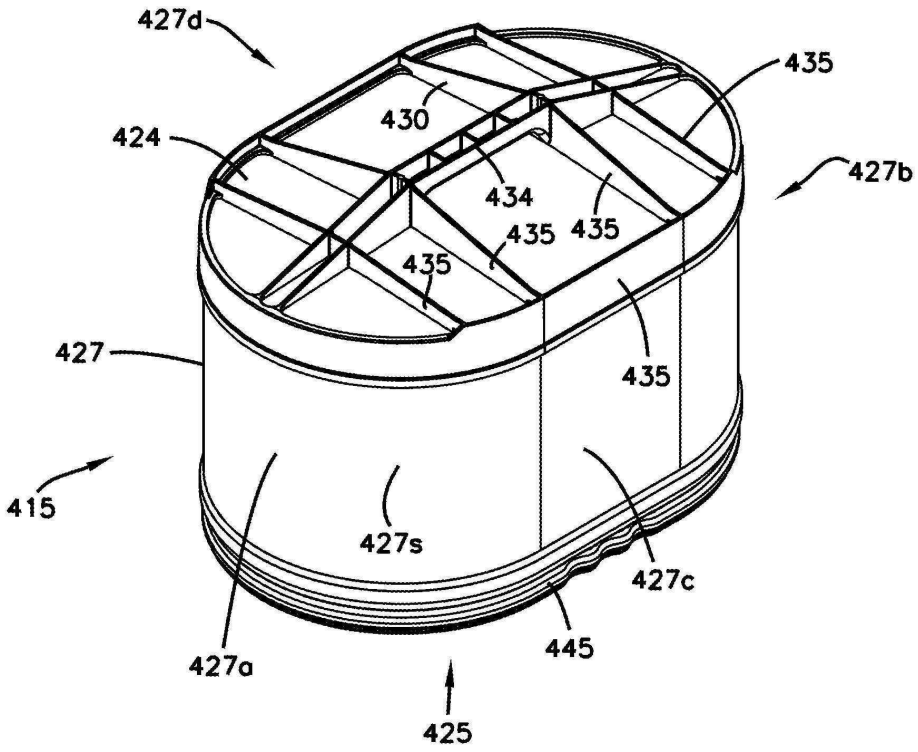
도면15


400
403
408
401
407
416
415
405
404
411
405
401

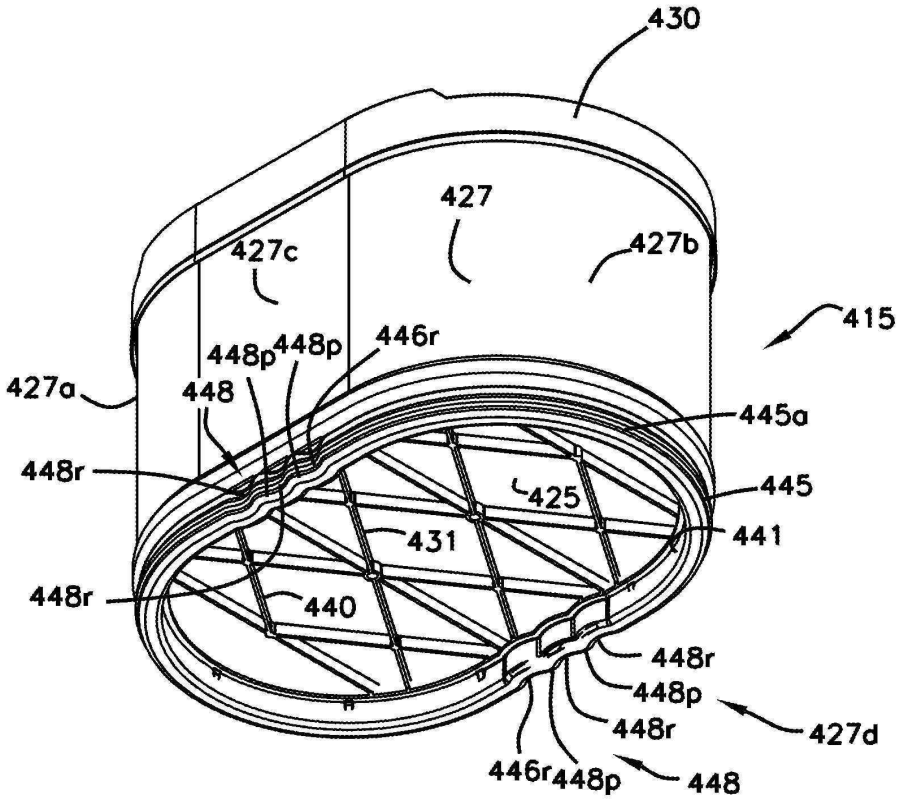
도면15a


400
403
407
408
416
420
418
415
419
417
411
404

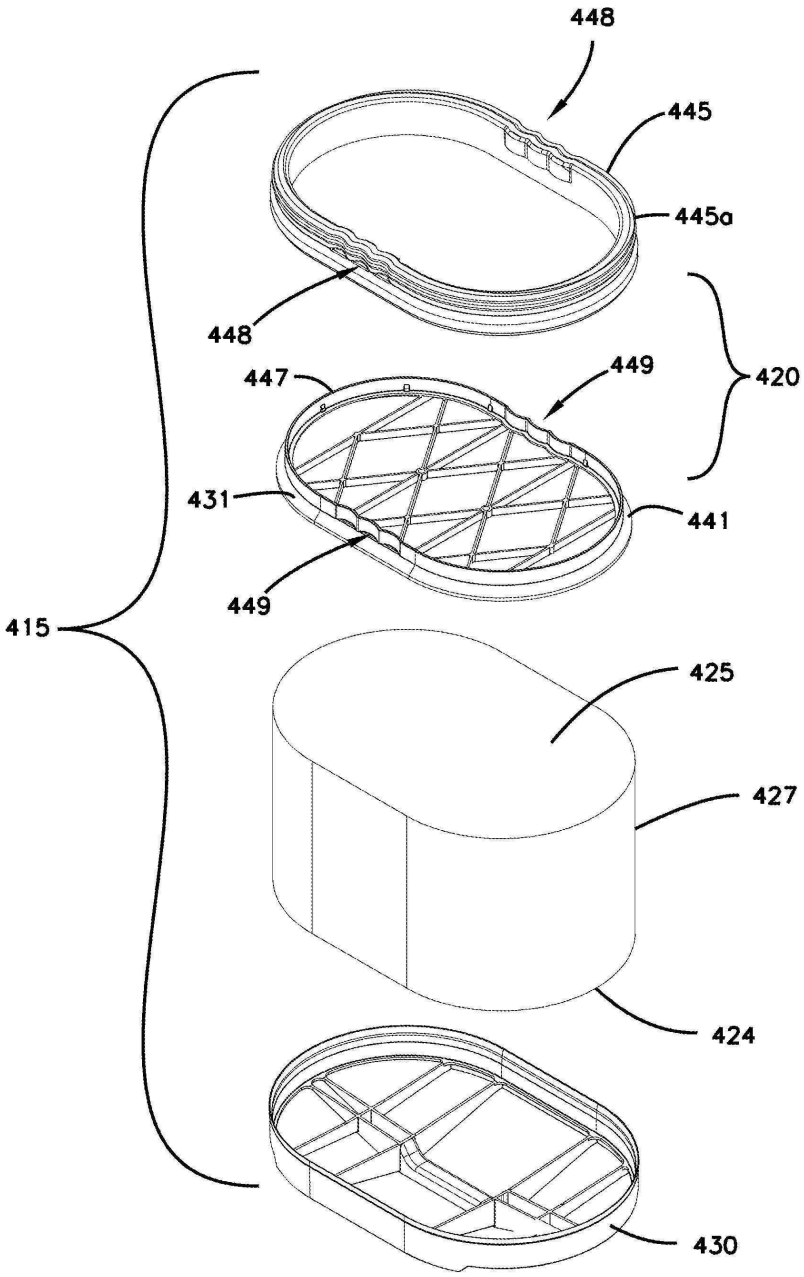
도면16


427d
435
424
430
427b
434
435
435
435
427
435
415
427s
427c
427a
445
425

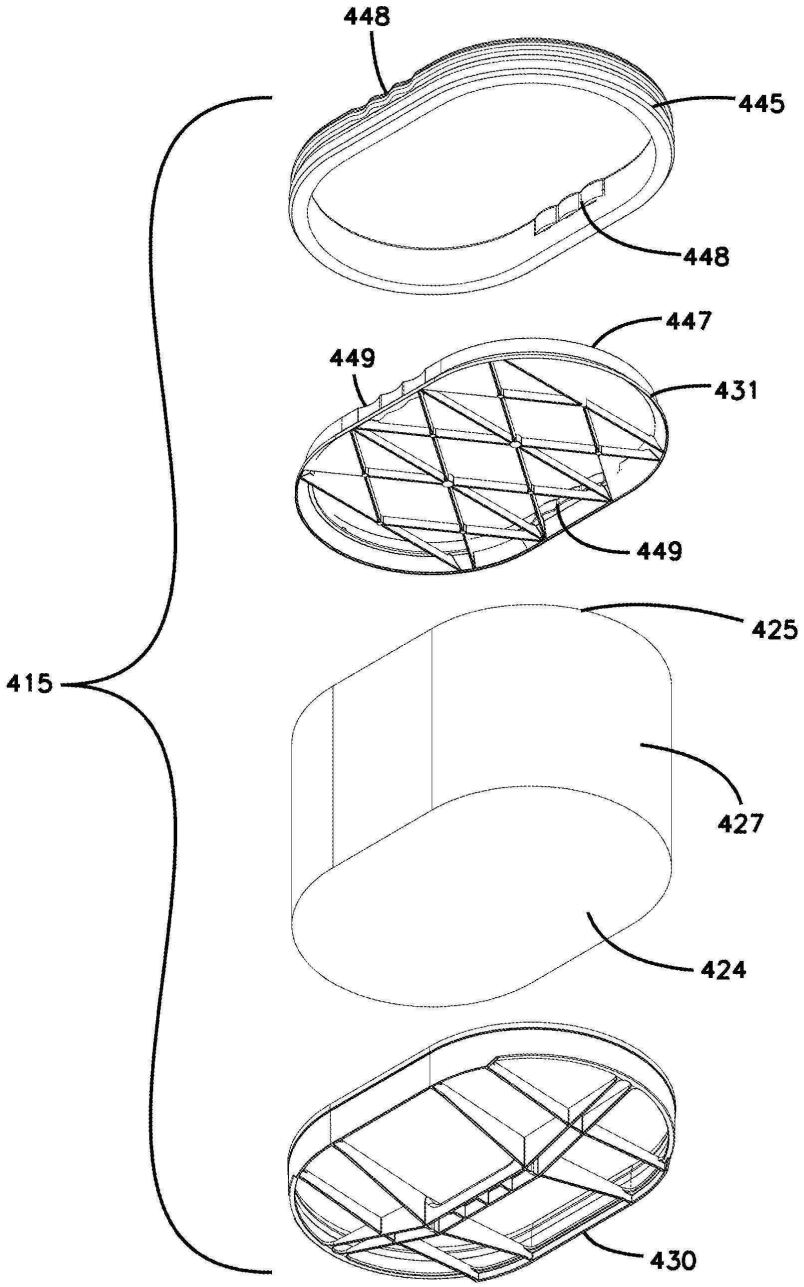
도면17


430
427
427c
427b
415
448p
448p
446r
427a
448
445a
448r
425
445
431
441
448r
440
448r
448p
448r
427d
446r
448p
448

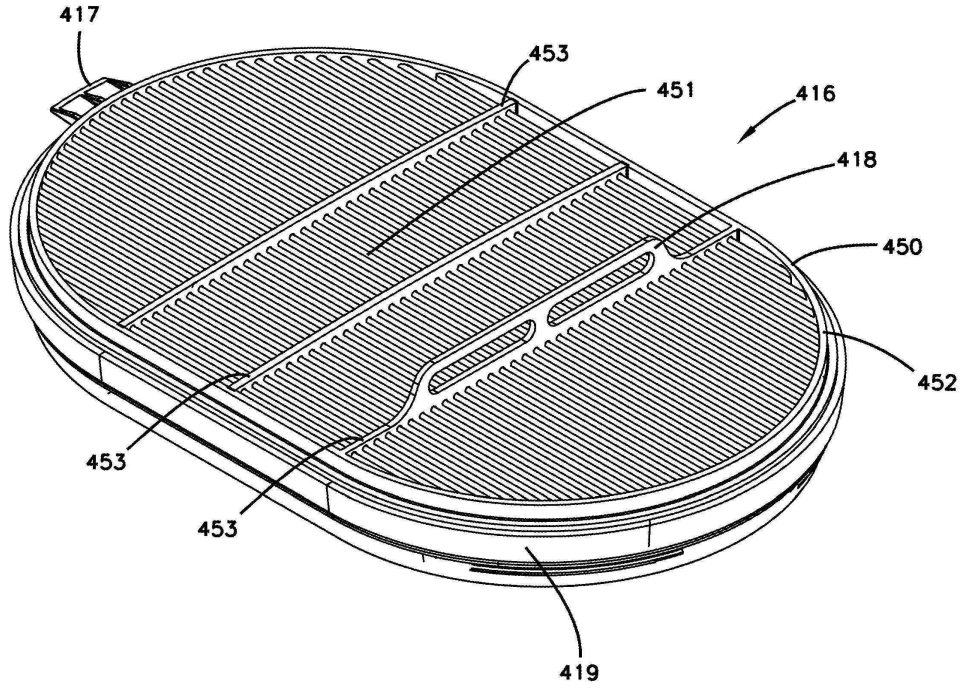
도면18



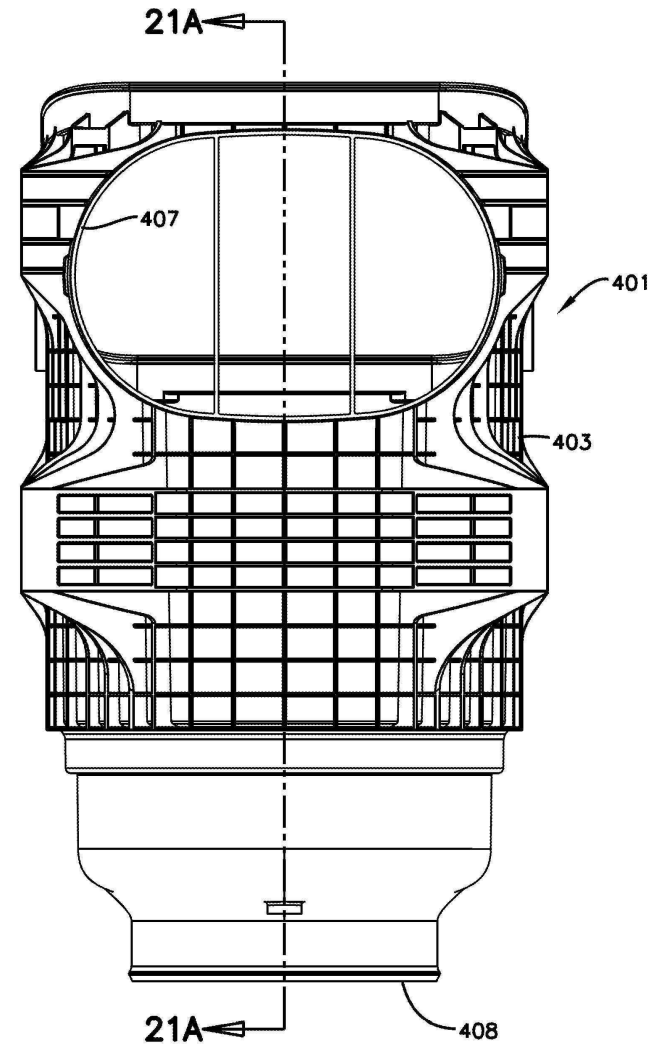
도면19



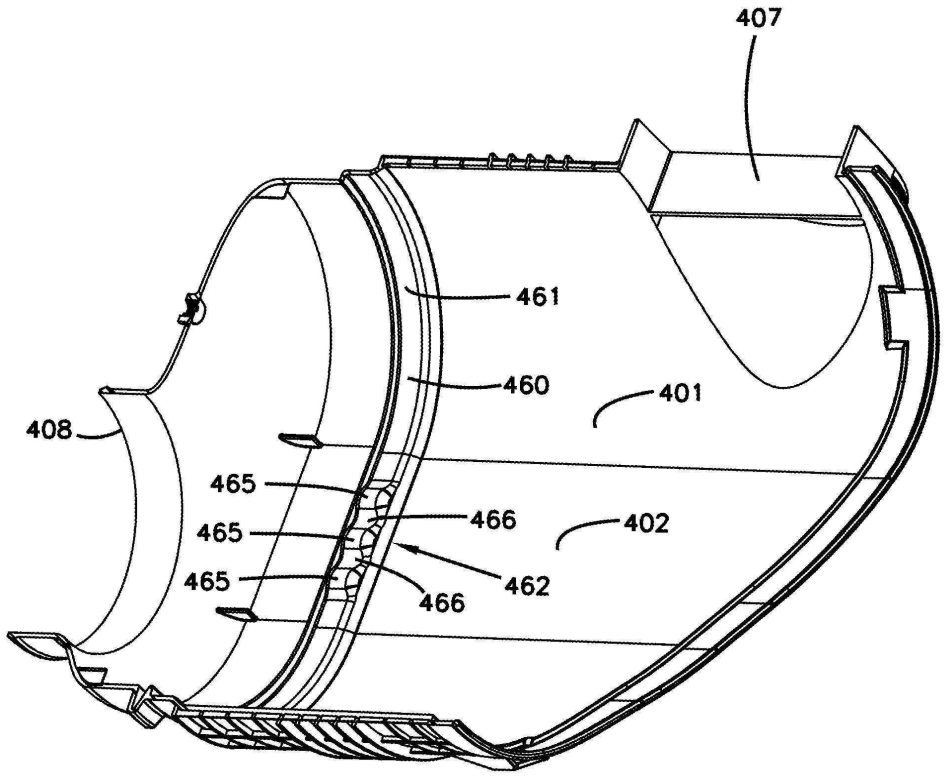
도면20



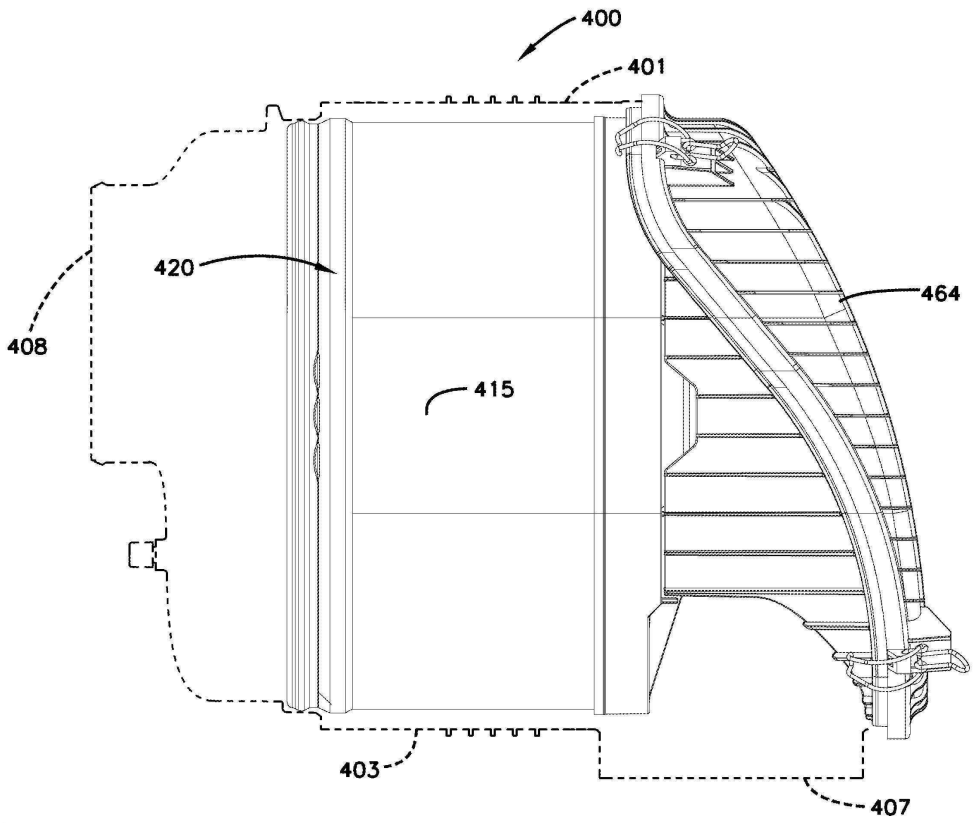
도면21



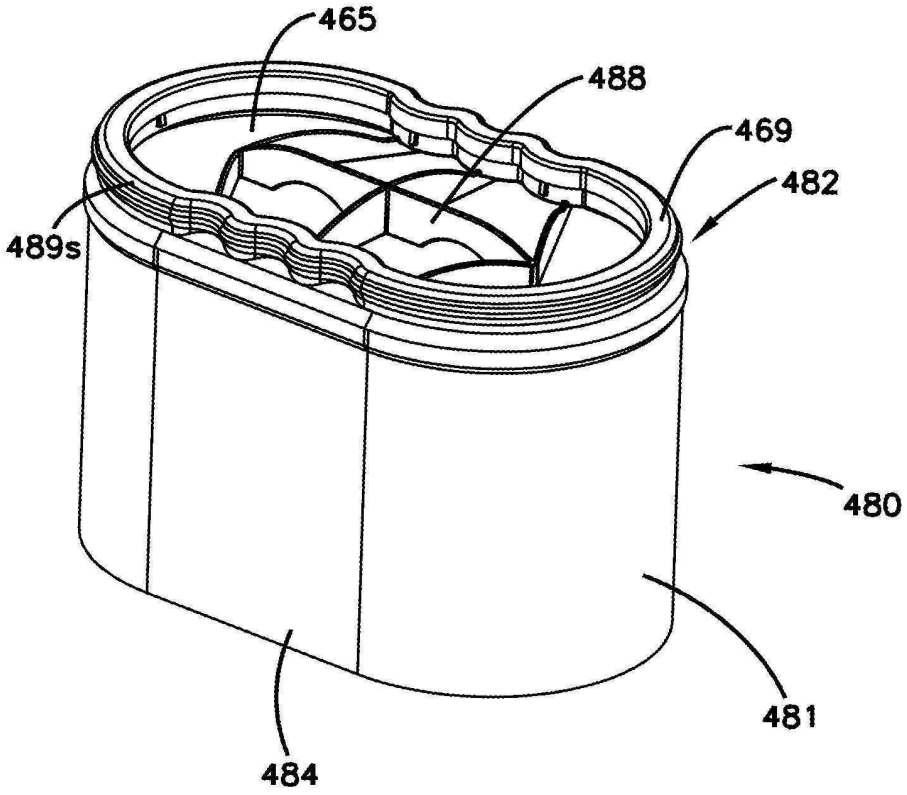
도면21a


407
461
460
401
408
465
466
402
465
462
465
466

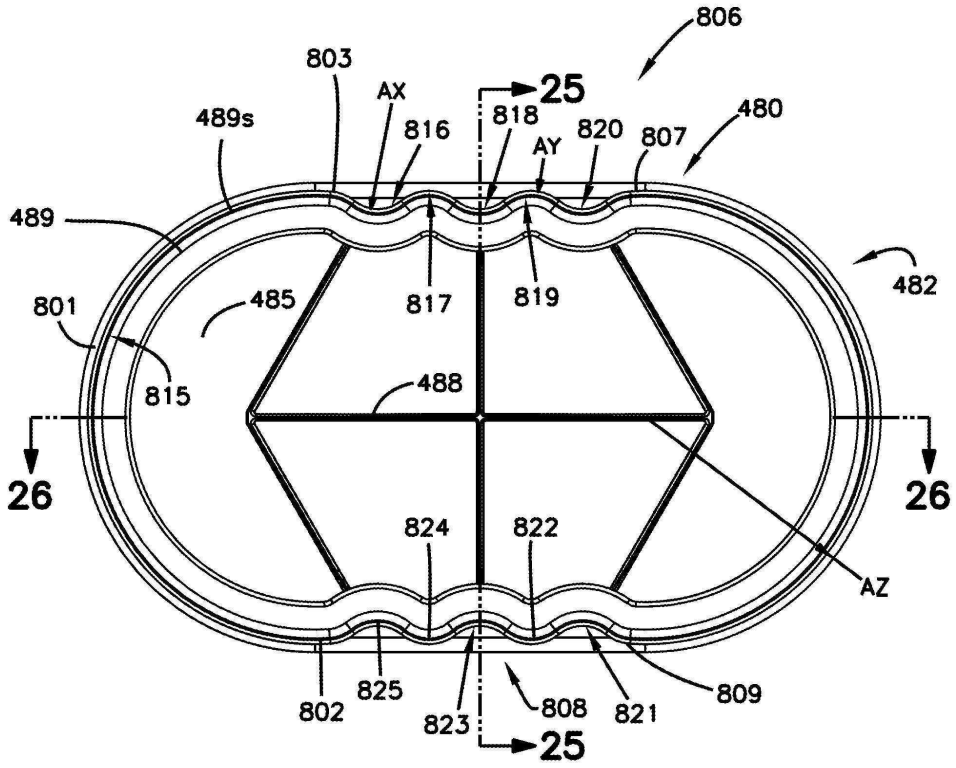
도면22


400
401
420
464
408
415
403
407

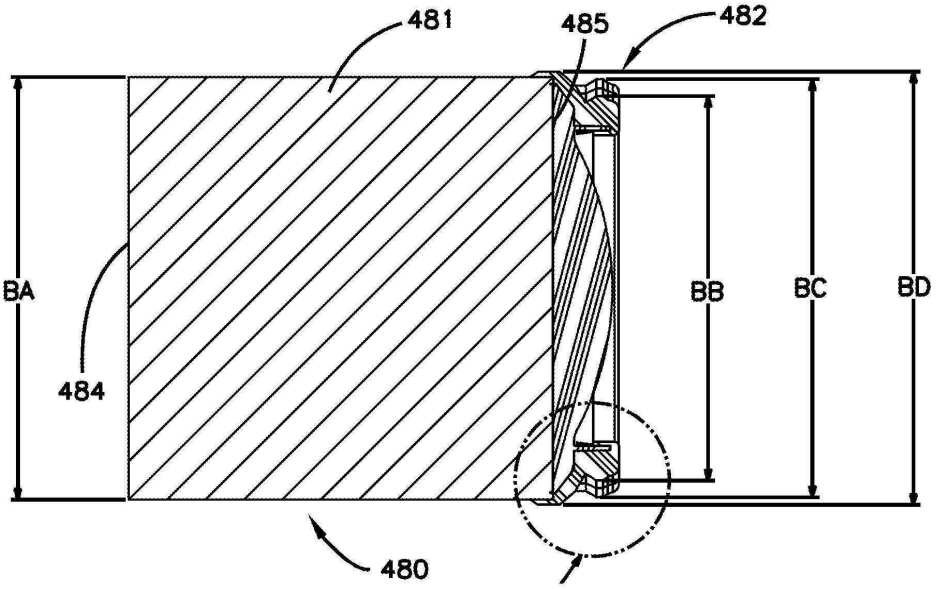
도면23


465
488
469
482
489s
480
481
484

도면24

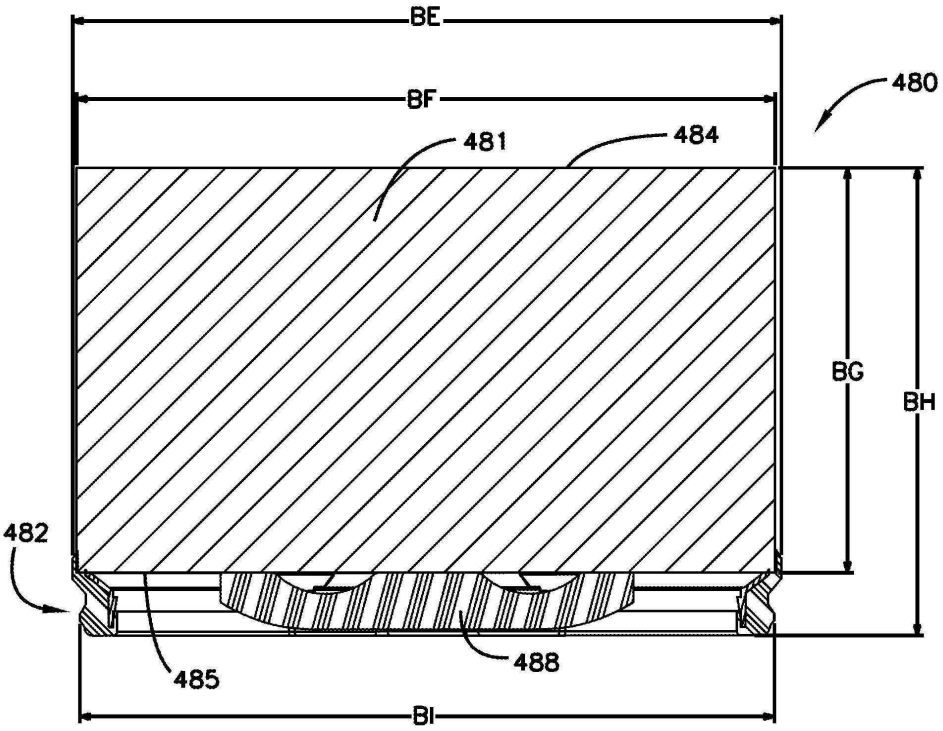

806
803
AX
25
818
AY
820
807
480
489s
816
489
482
801
485
817
819
815
488
26
26
824
822
AZ
802
825
823
808
821
809
25

도면25

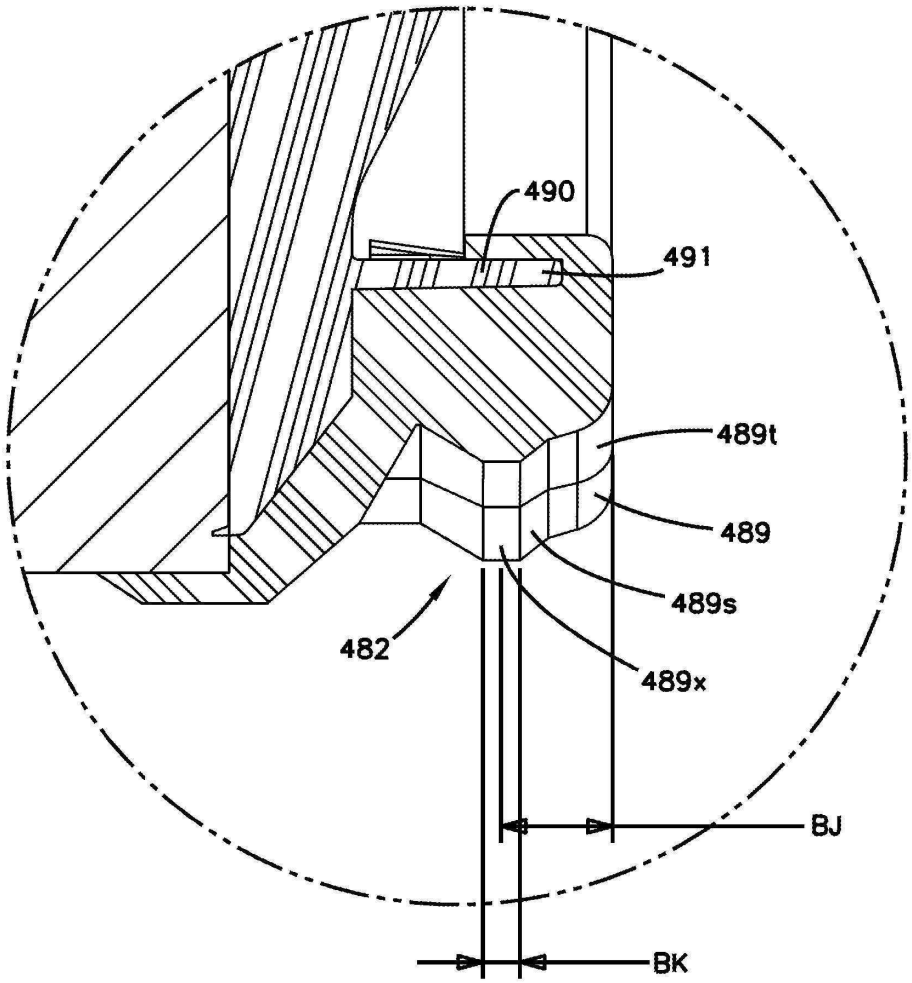


도 27

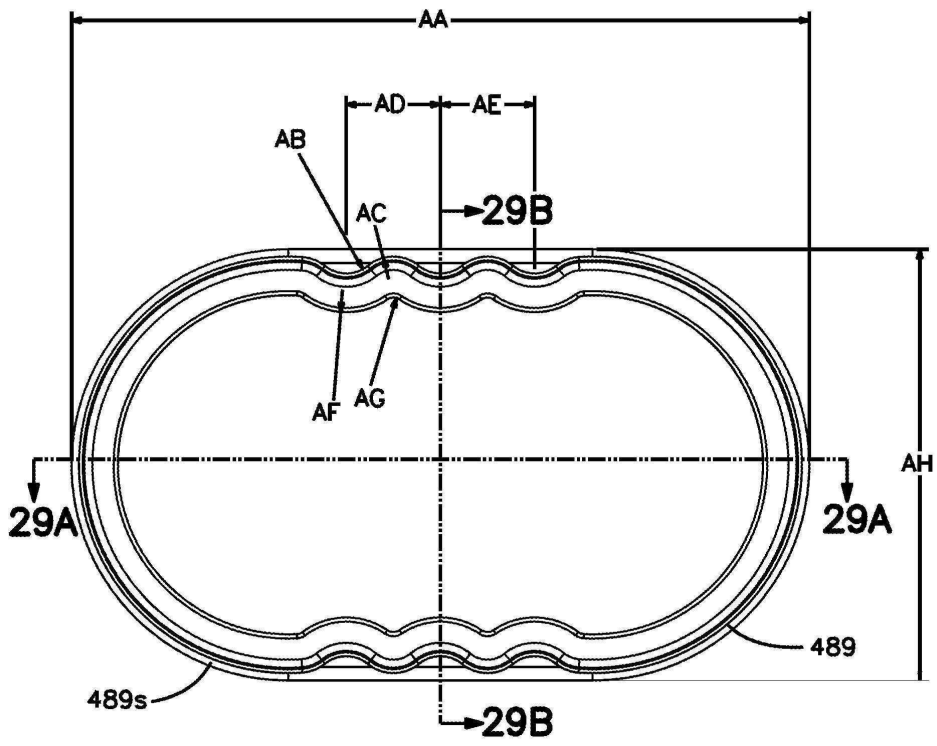
도면26



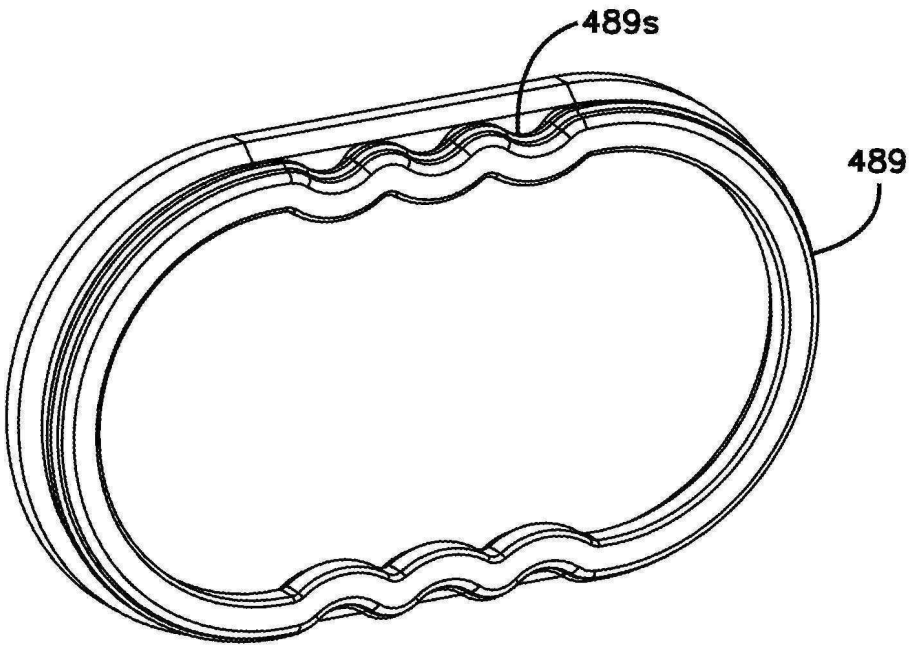
도면27



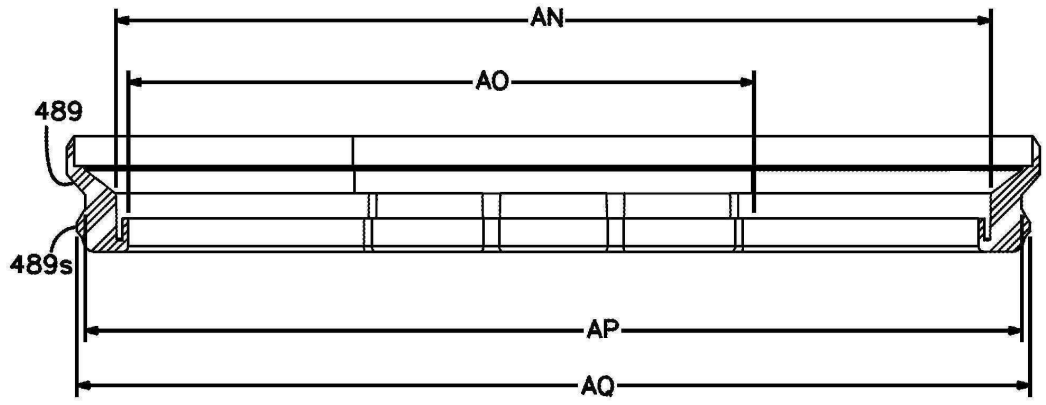
도면28



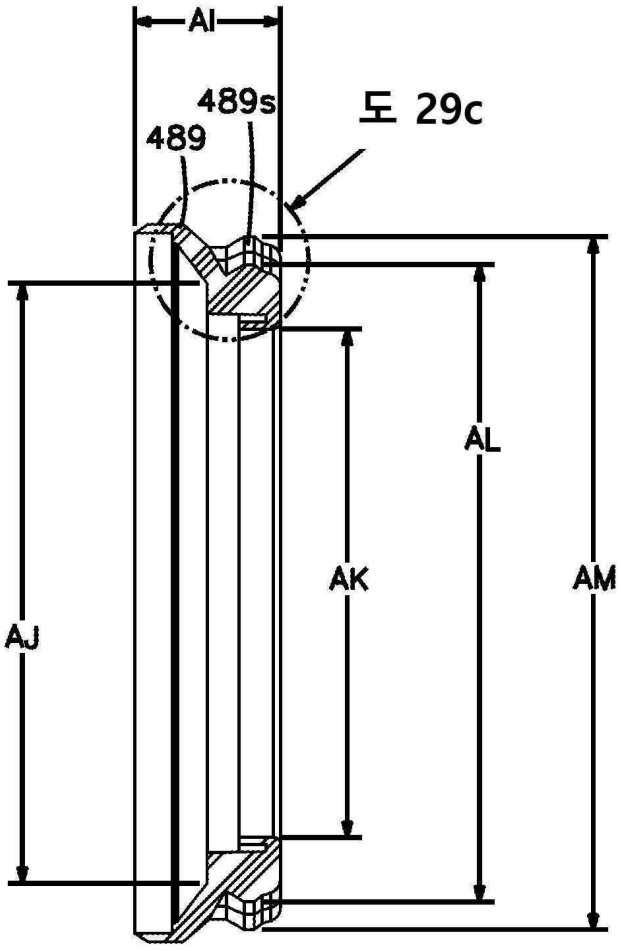
도면29



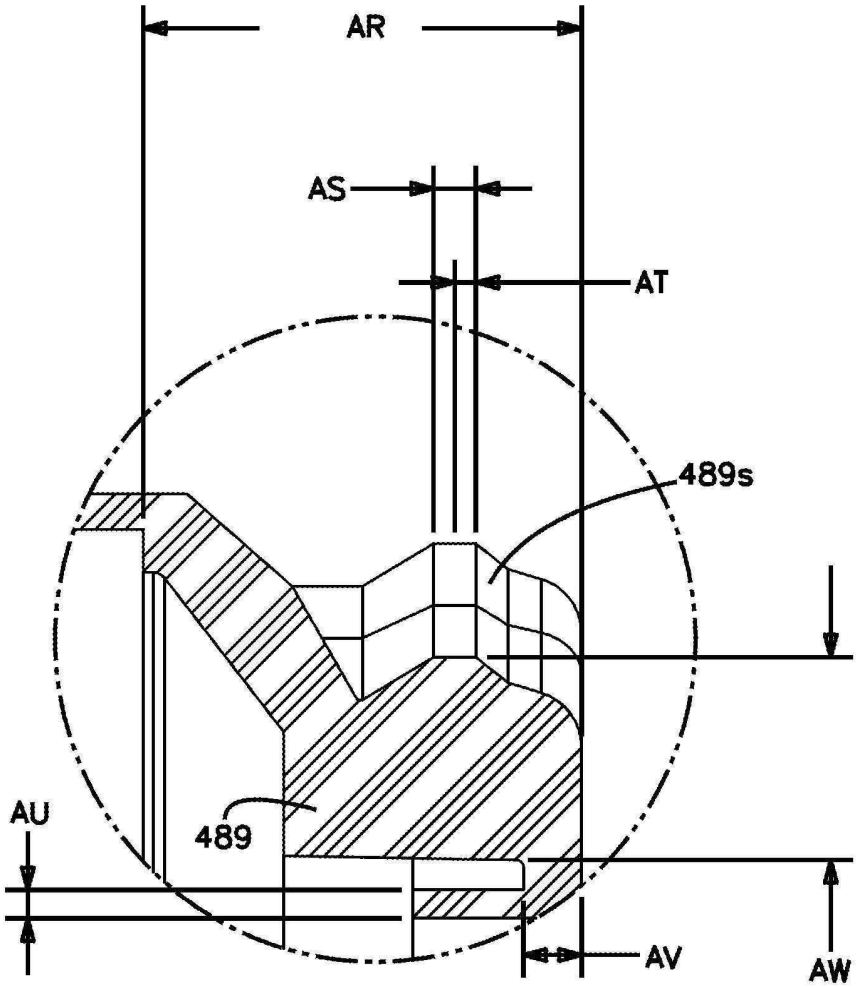
도면29a



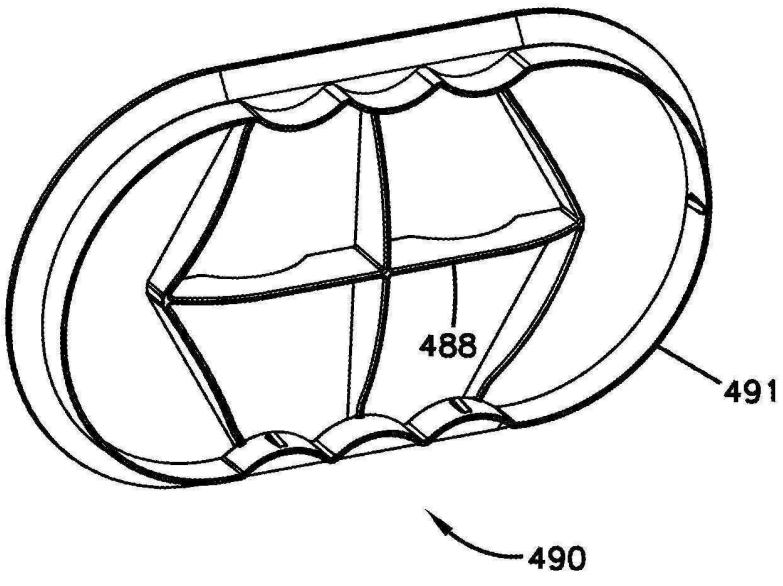
도면29b



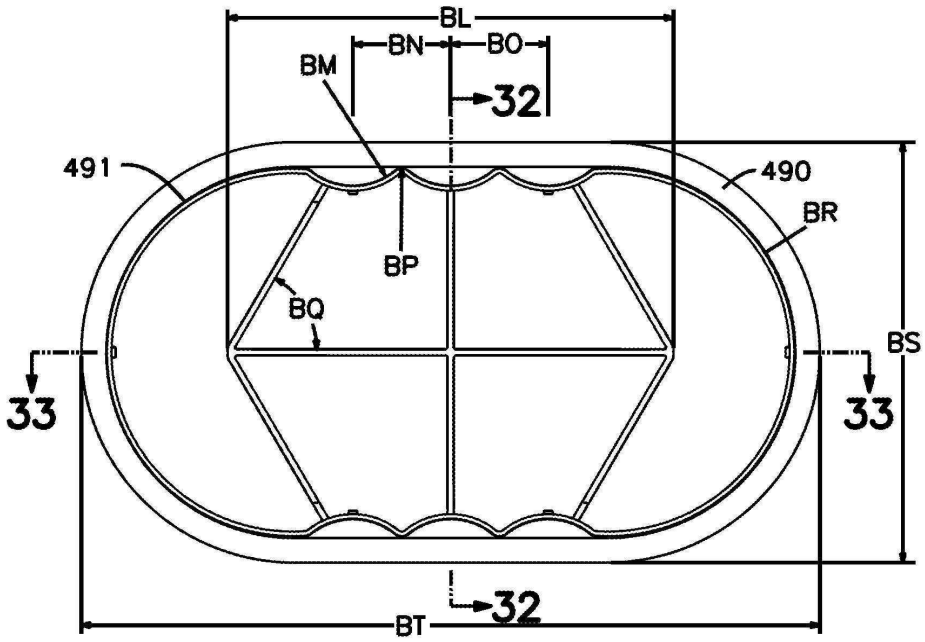
도면29c



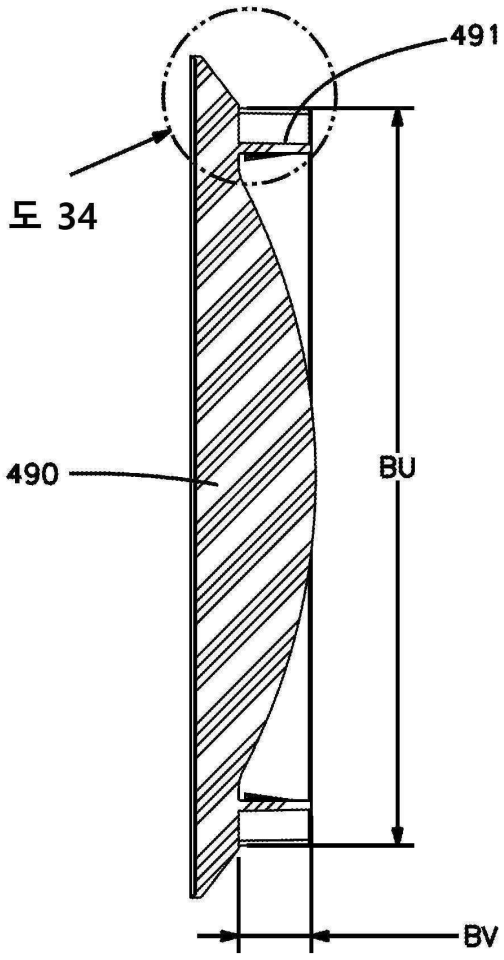
도면30



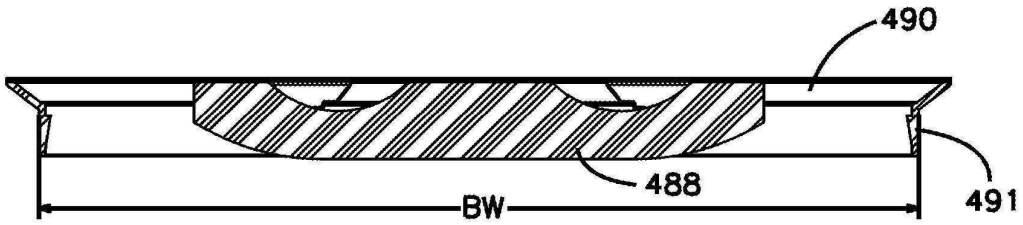
도면31



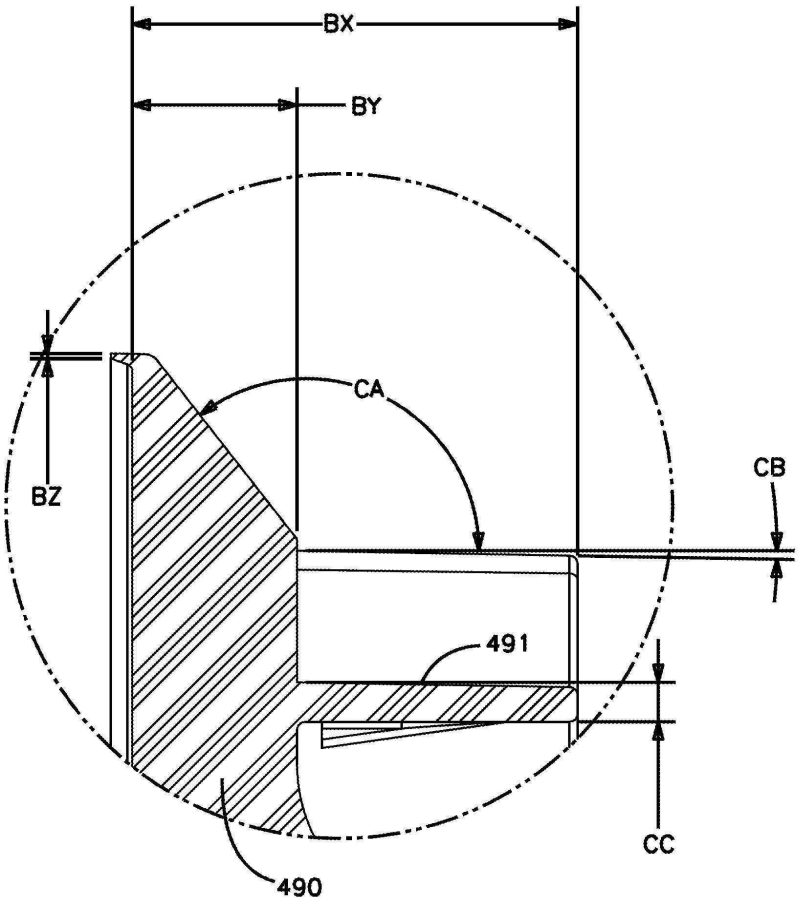
도면32



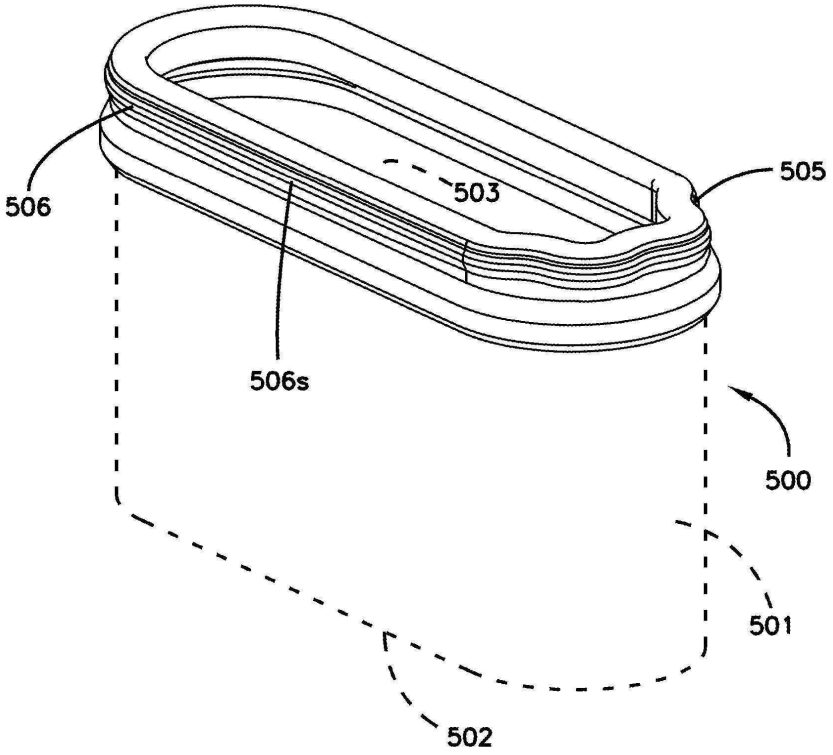
도면33



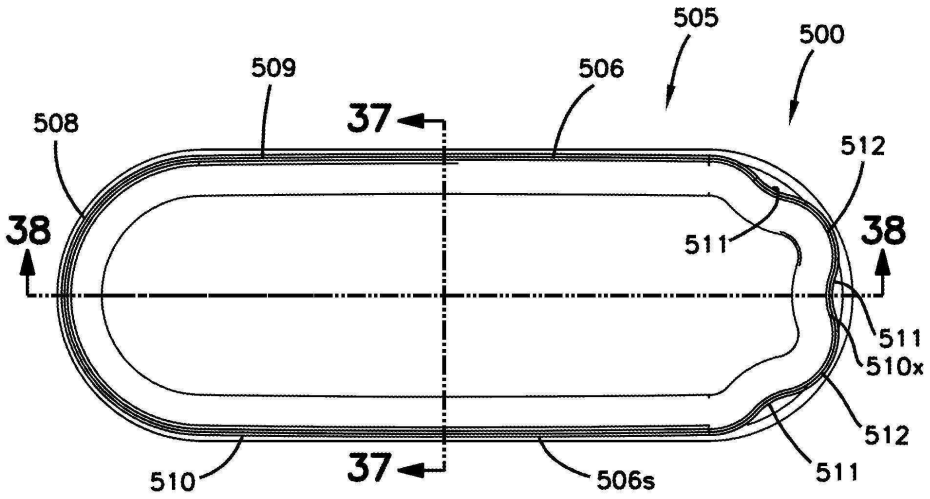
도면34



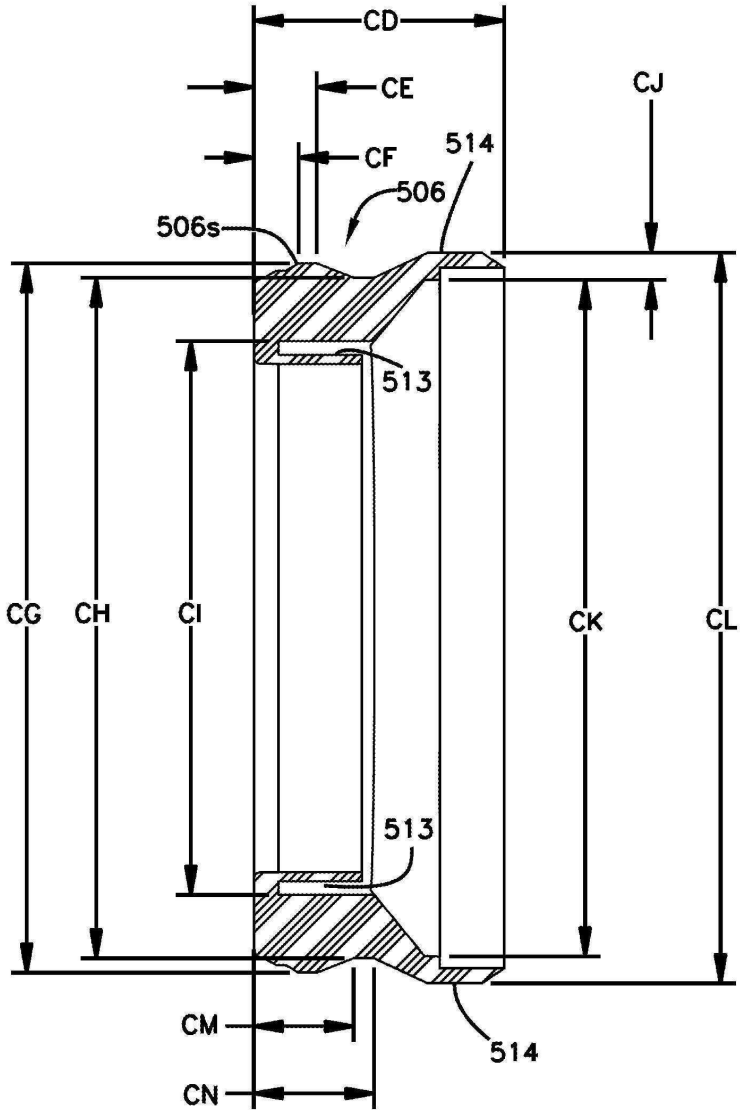
도면35


506
503
505
506s
500
501
502

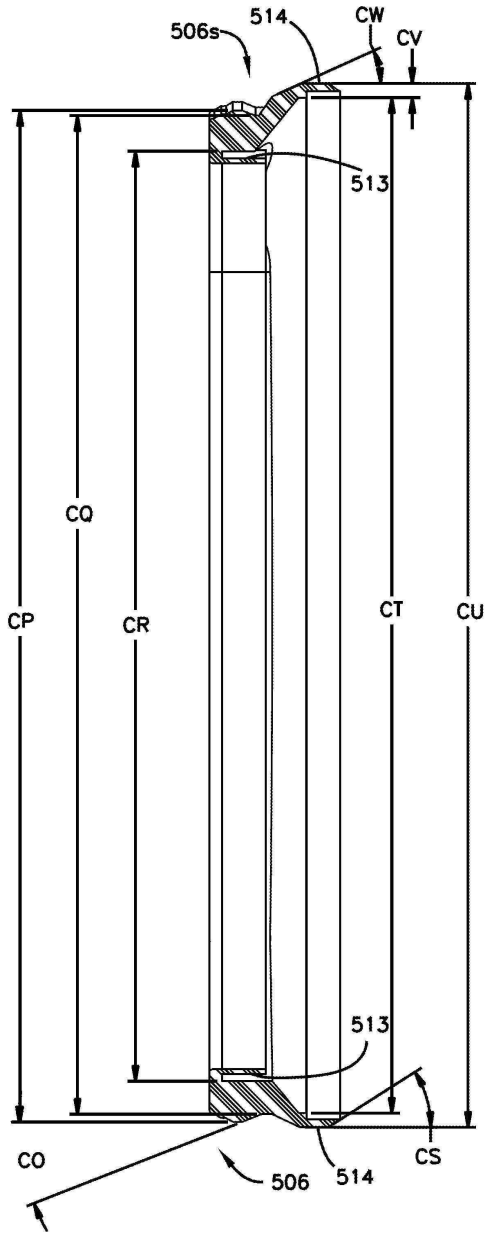
도면36


505
500
509
506
508
37
512
38
38
511
511
510x
512
510
37
506s
511

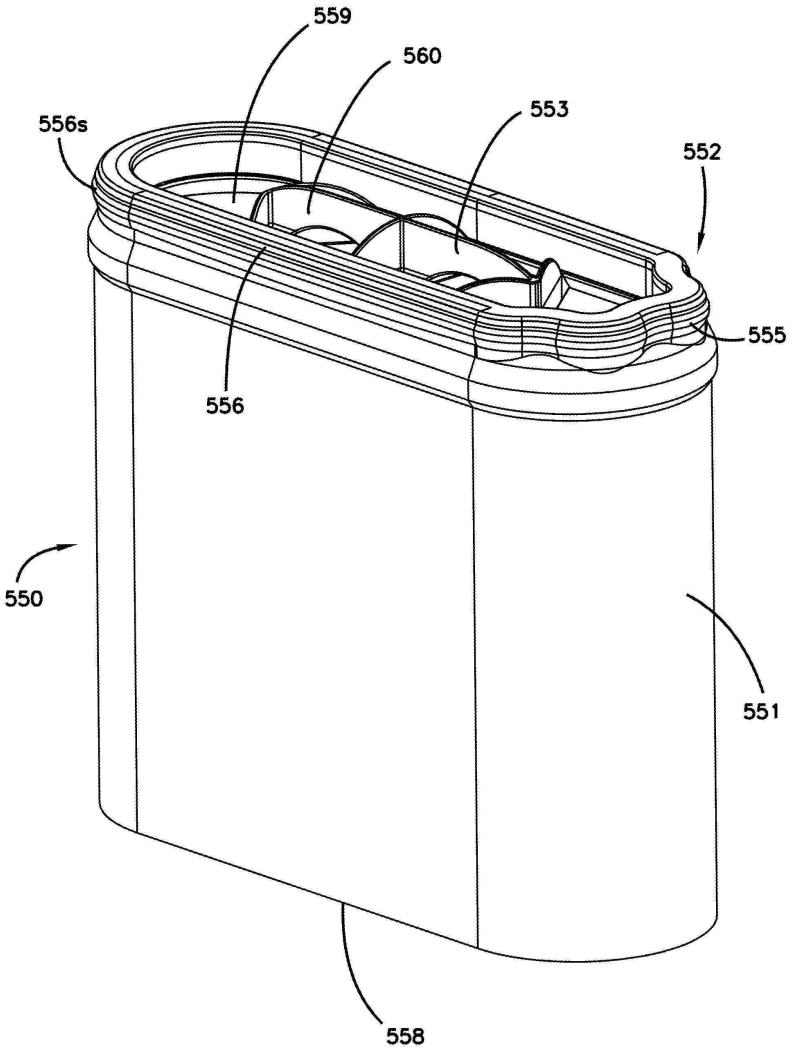
도면37



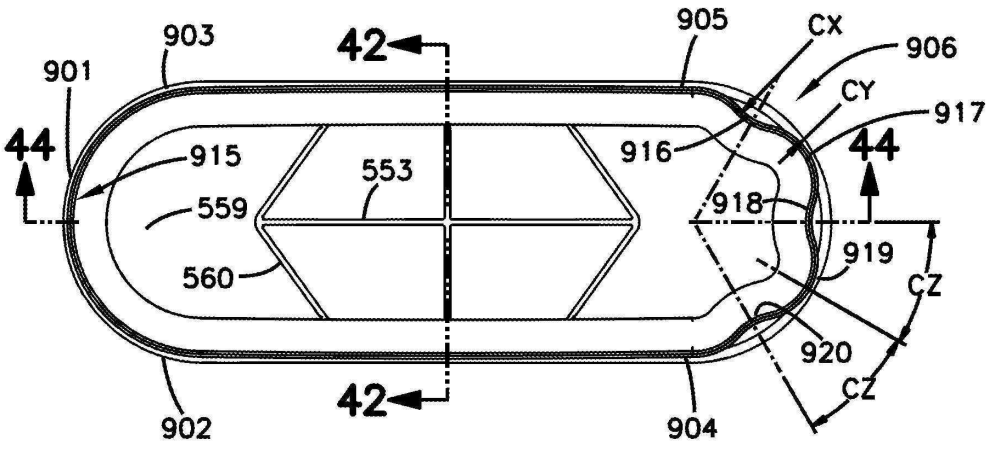
도면38



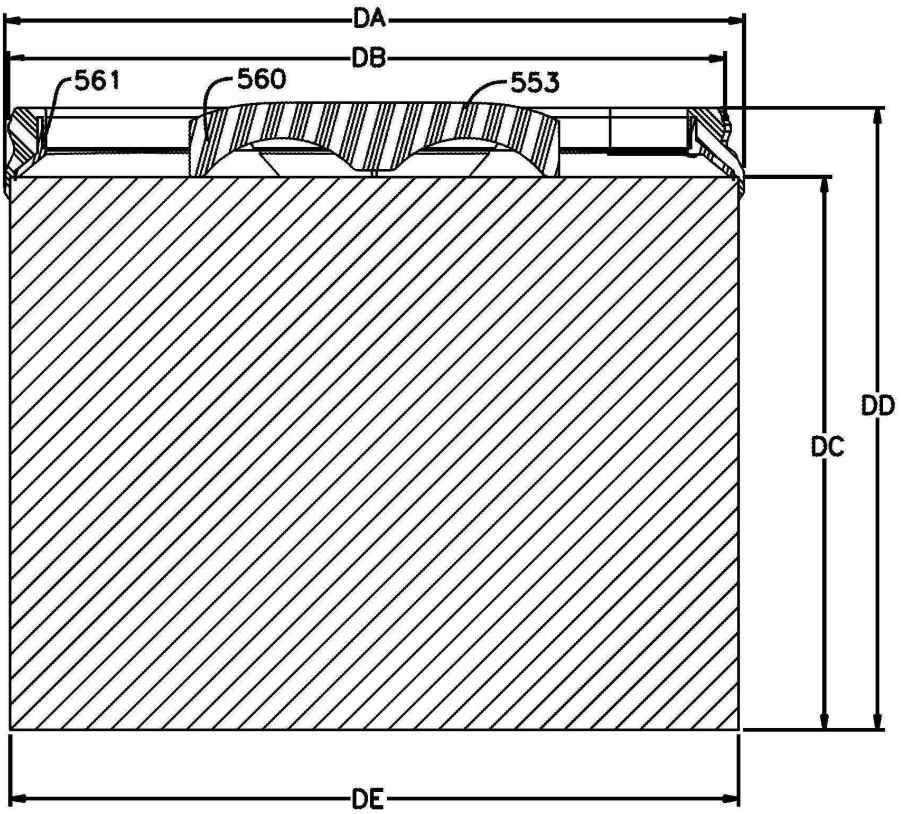
도면39


559
560
553
556s
552
555
556
550
551
558

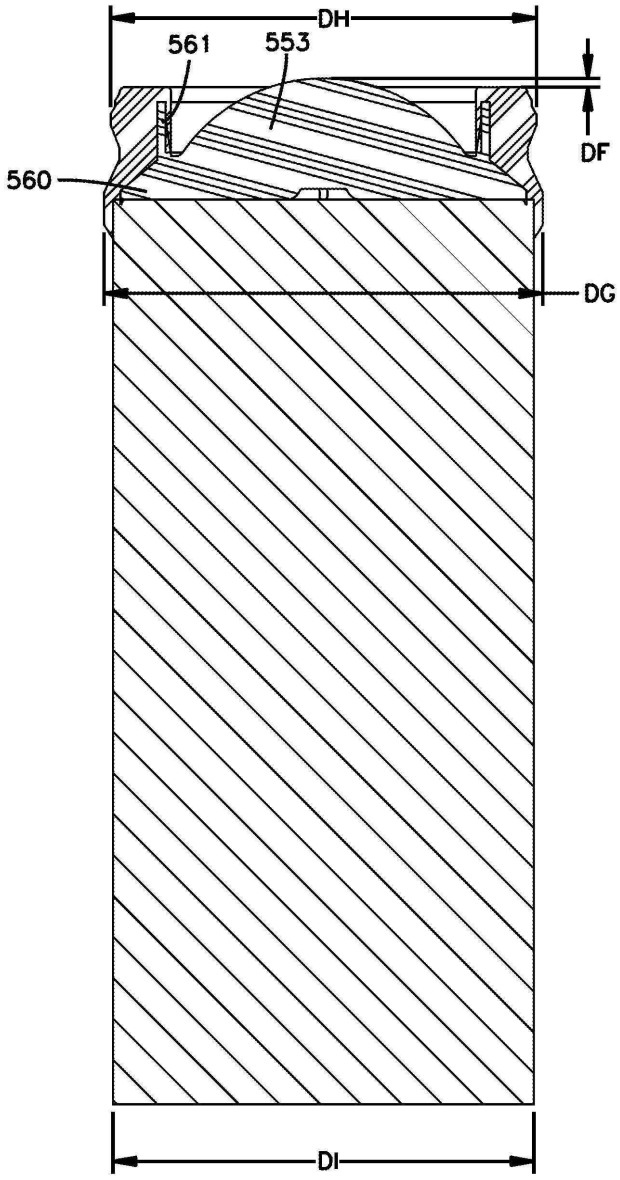
도면40


903
42
905
CX
906
901
CY
917
44
915
916
44
553
559
918
919
560
CZ
920
CZ
42
902
904

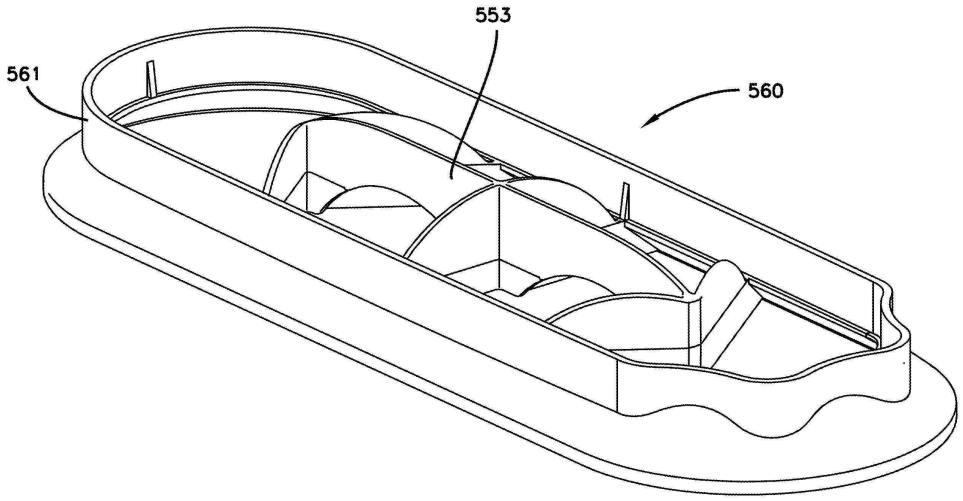
도면41



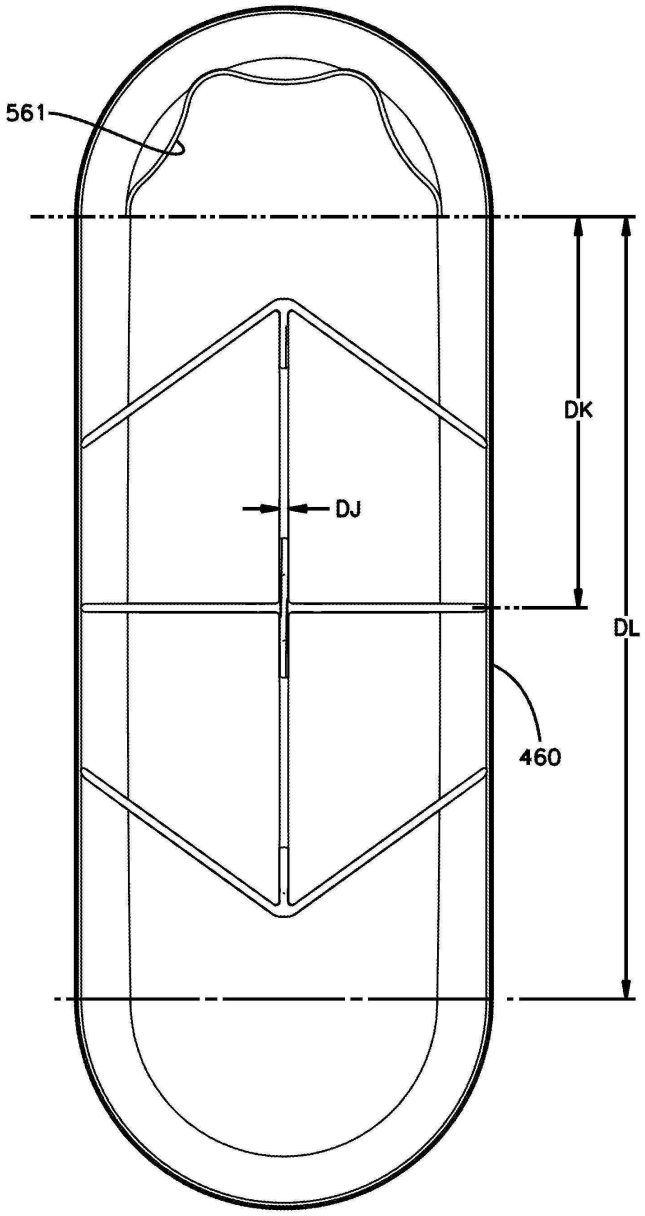
도면42



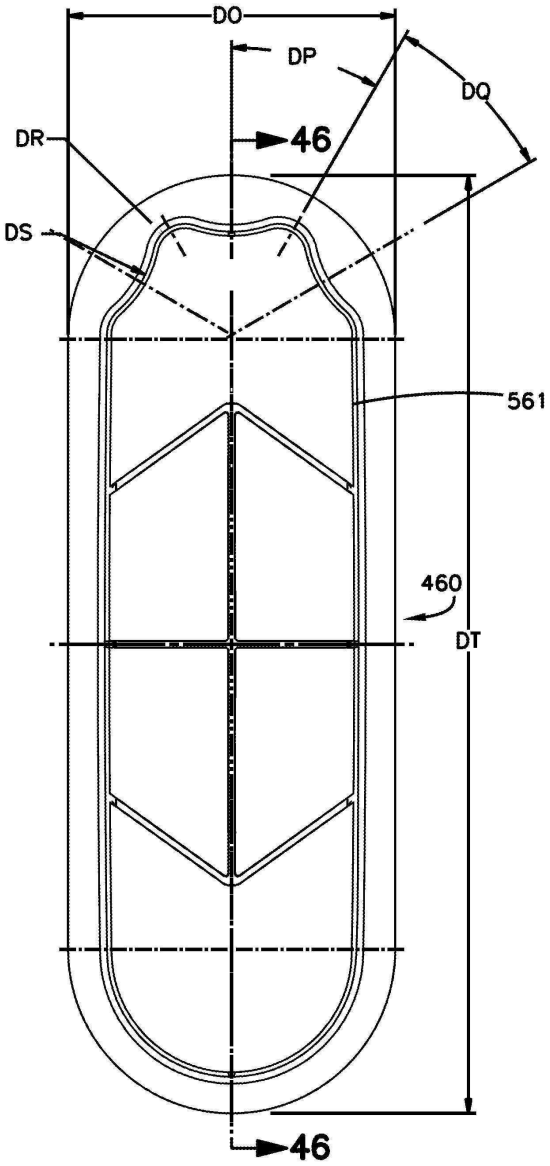
도면43



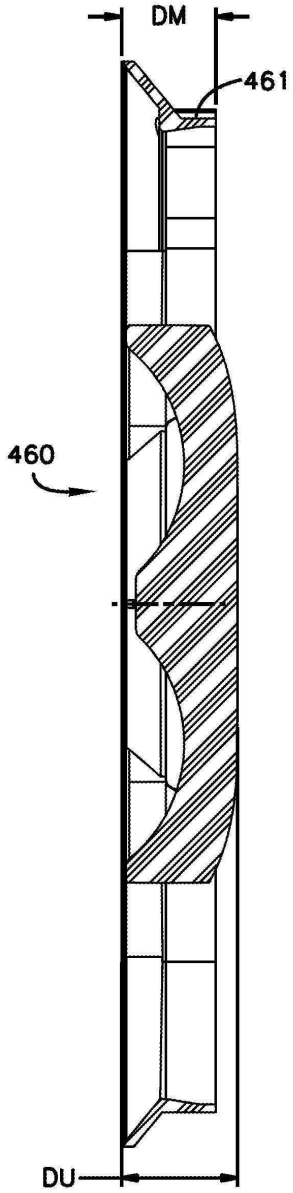
도면44



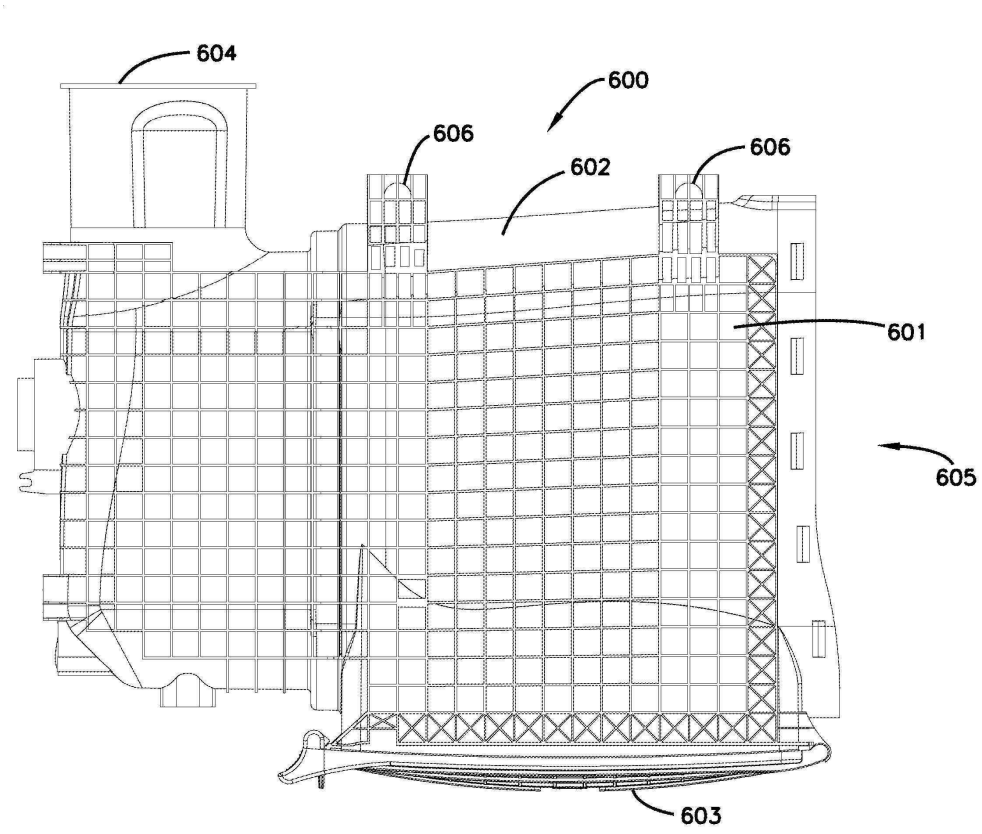
도면45



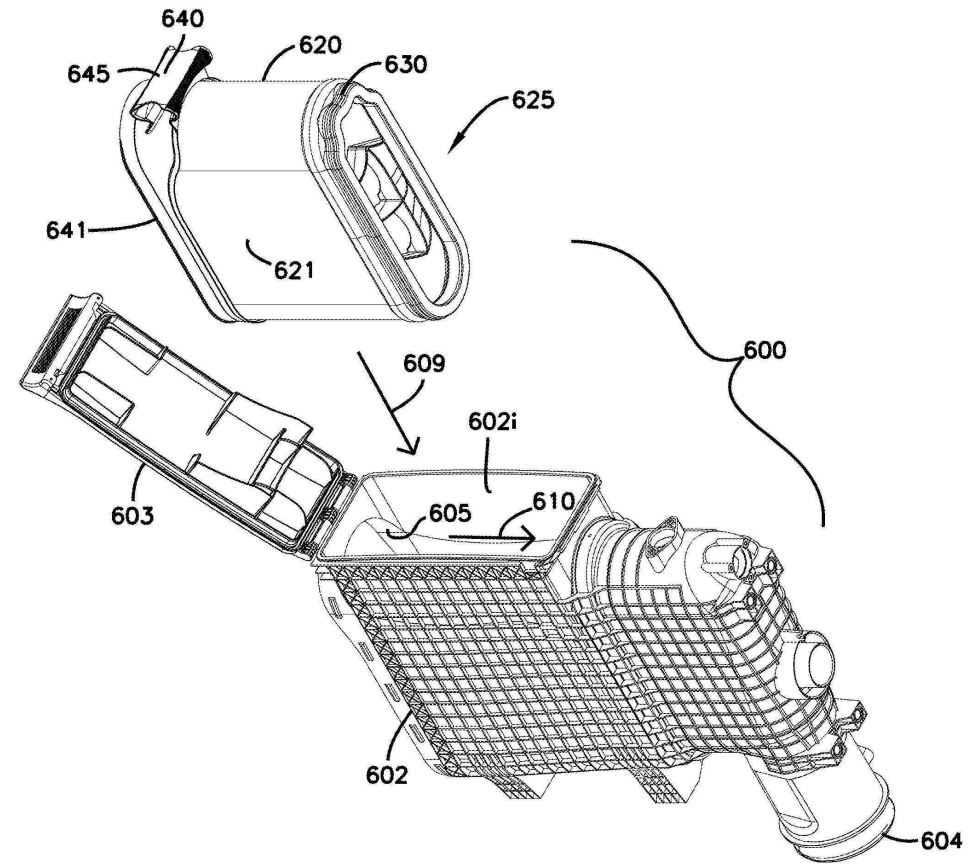
도면46



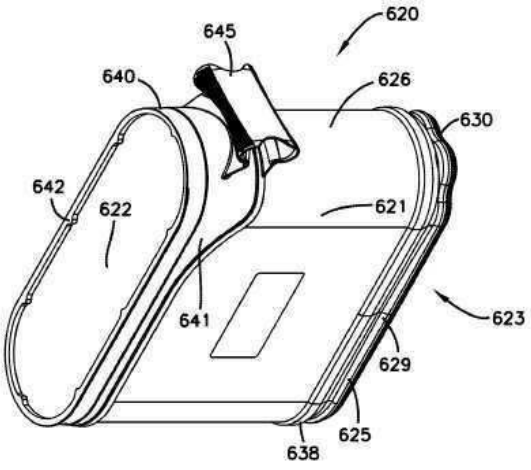
도면47



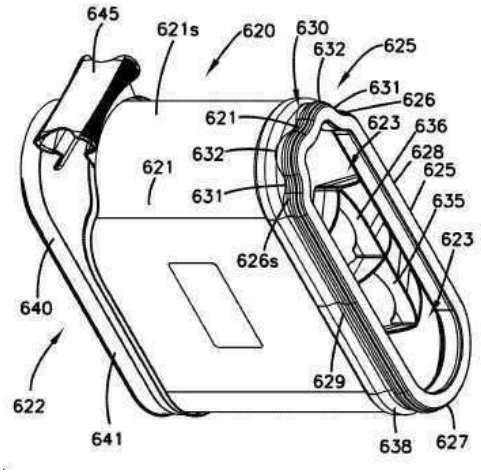
도면48


640
620
630
645
625
641
621
600
609
602i
603
605
610
602
604

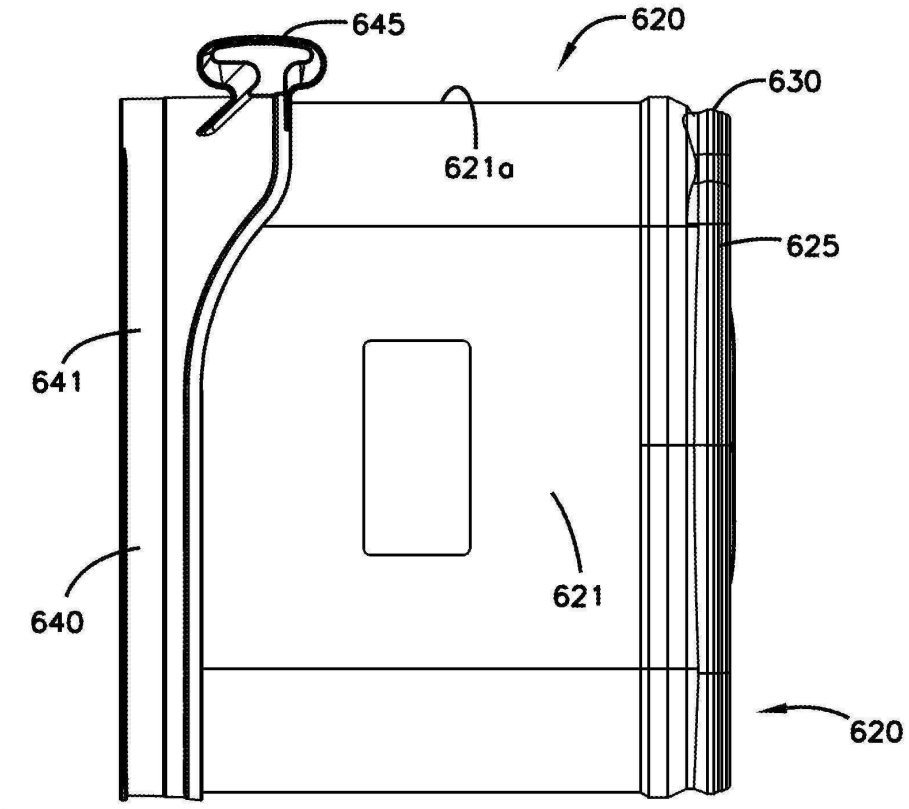
도면49


620
645
640
626
630
642
622
621
641
623
629
625
638

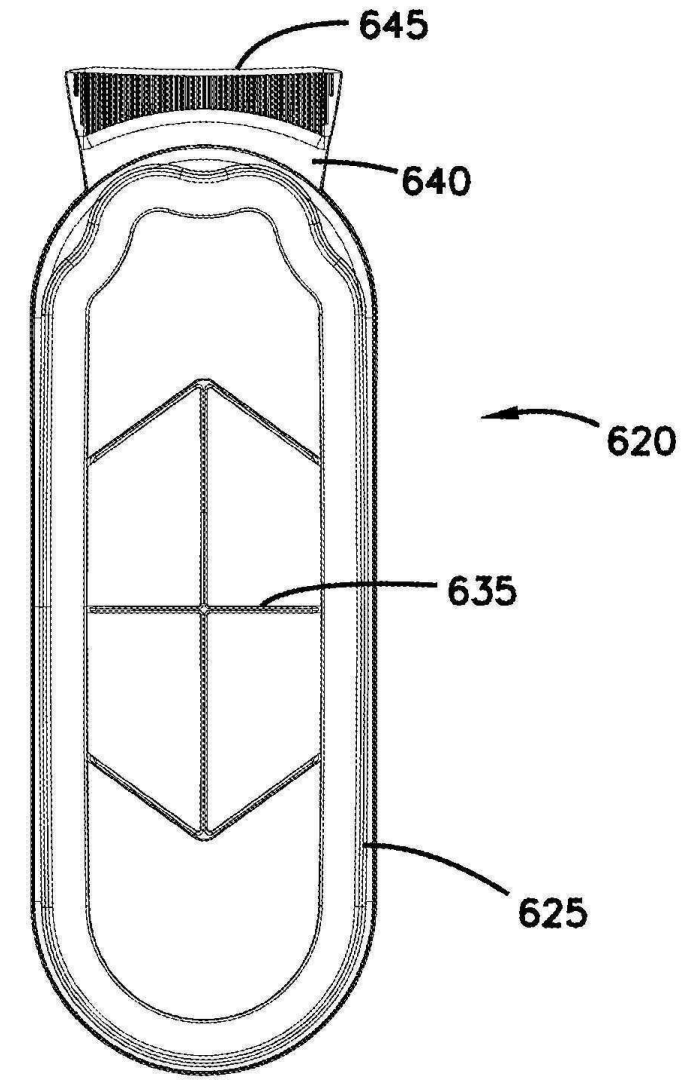
도면50


645
621s
620
630
632
625
631
626
621
623
636
632
628
621
625
631
635
623
626s
640
622
629
641
638
627

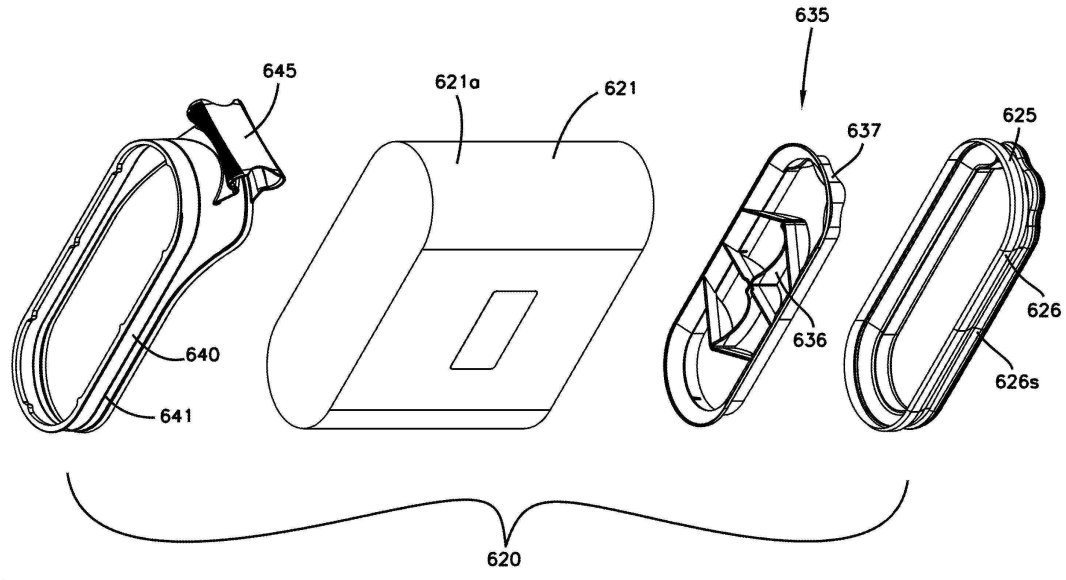
도면51


645
620
630
621a
625
641
621
640
620

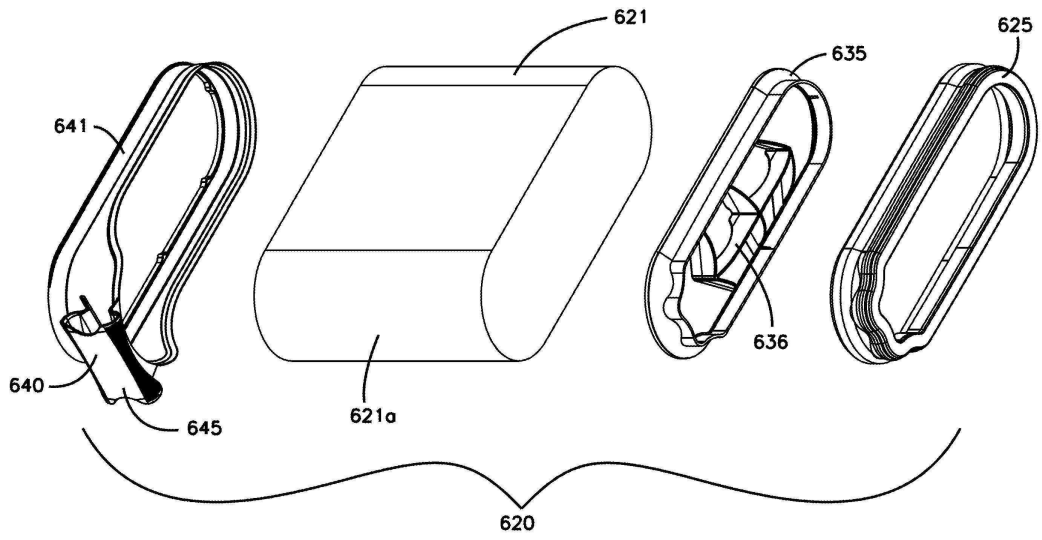
도면52


645
640
620
635
625

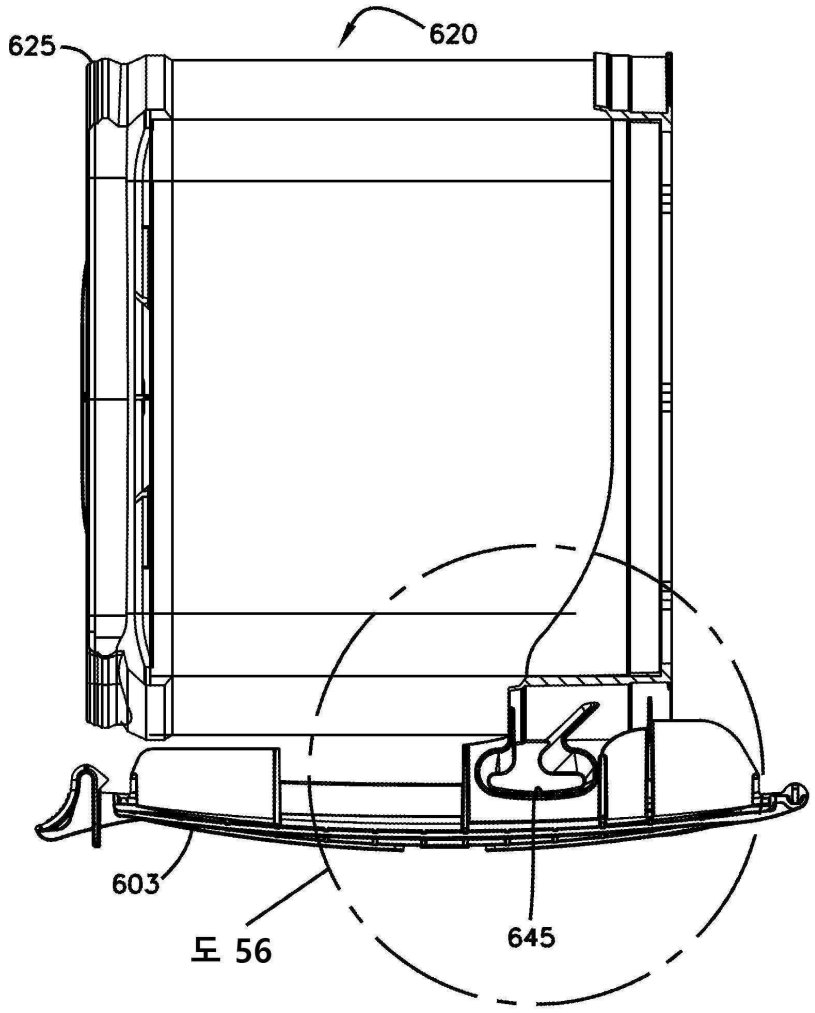
도면53


645
621a
621
635
637
625
626
636
626s
640
641
620

도면54

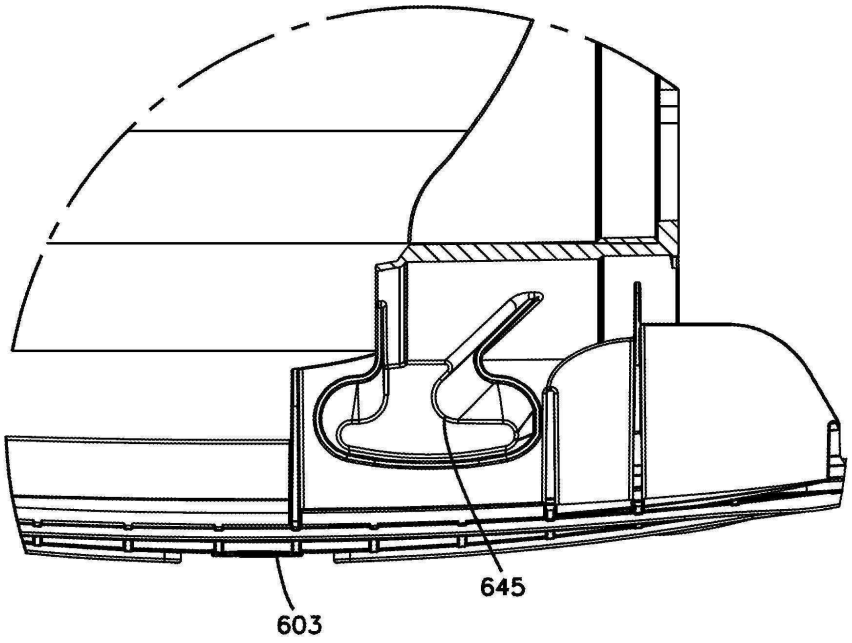


도면55

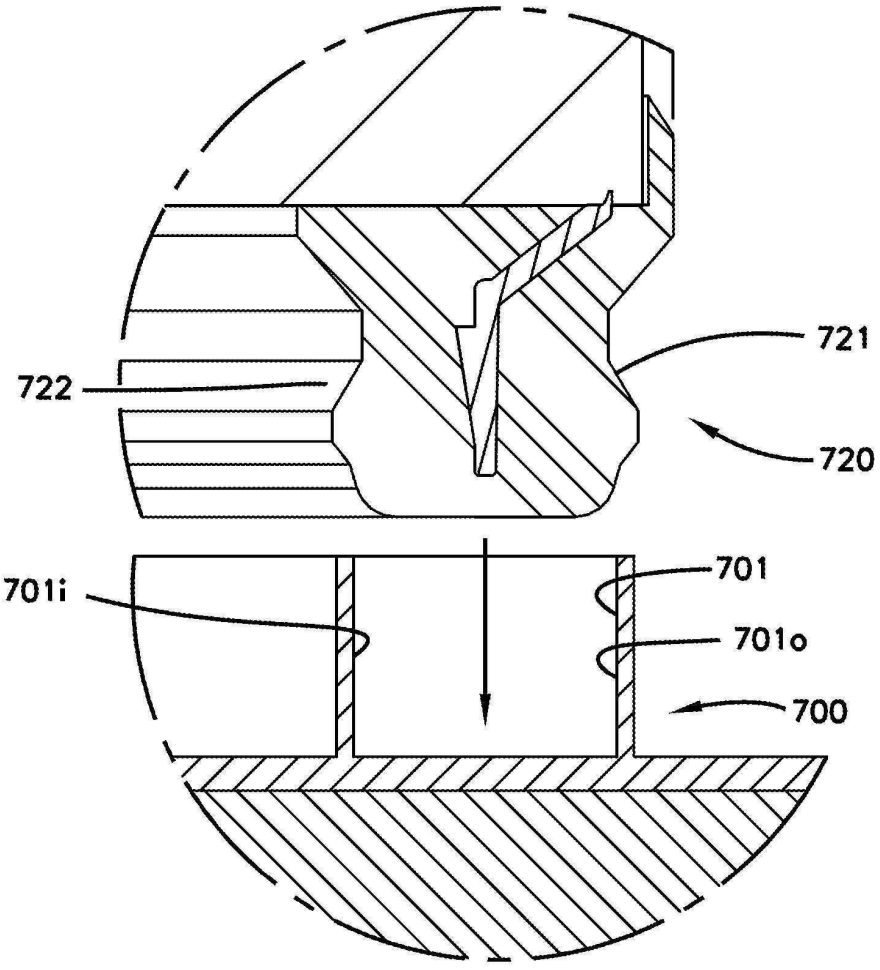


도 56

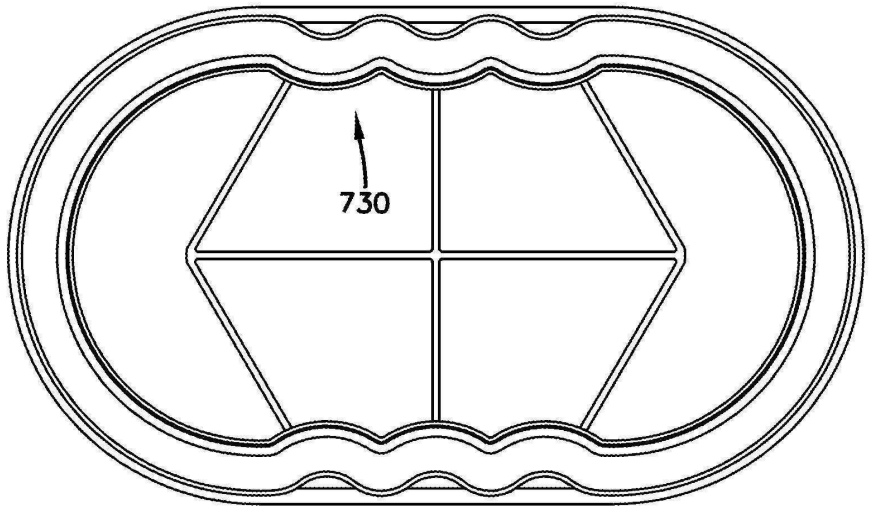
도면56



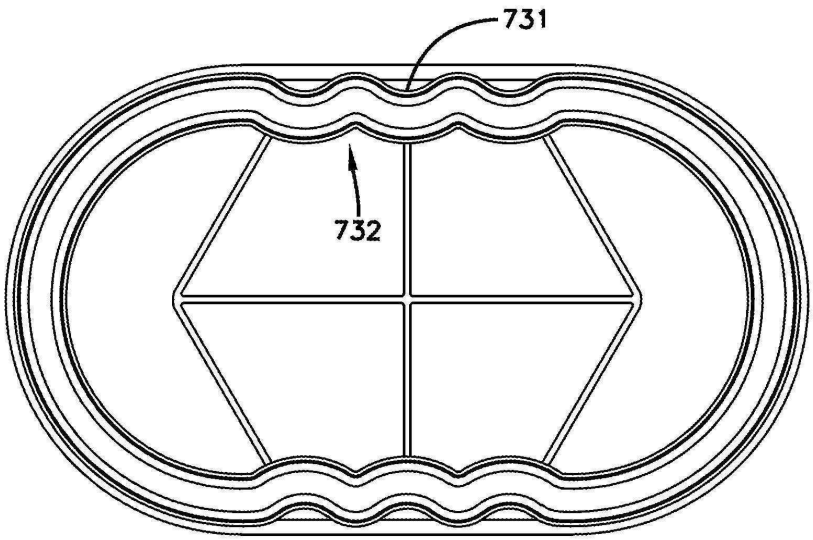
도면57



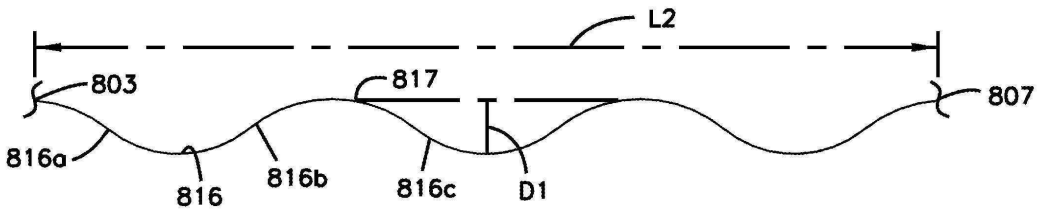
도면58



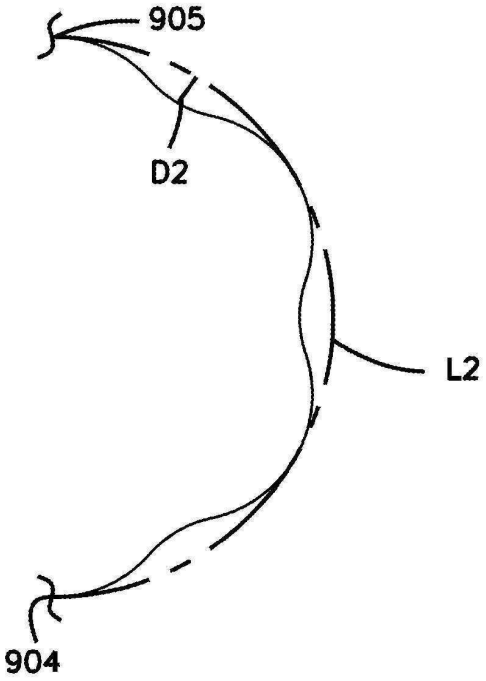
도면59



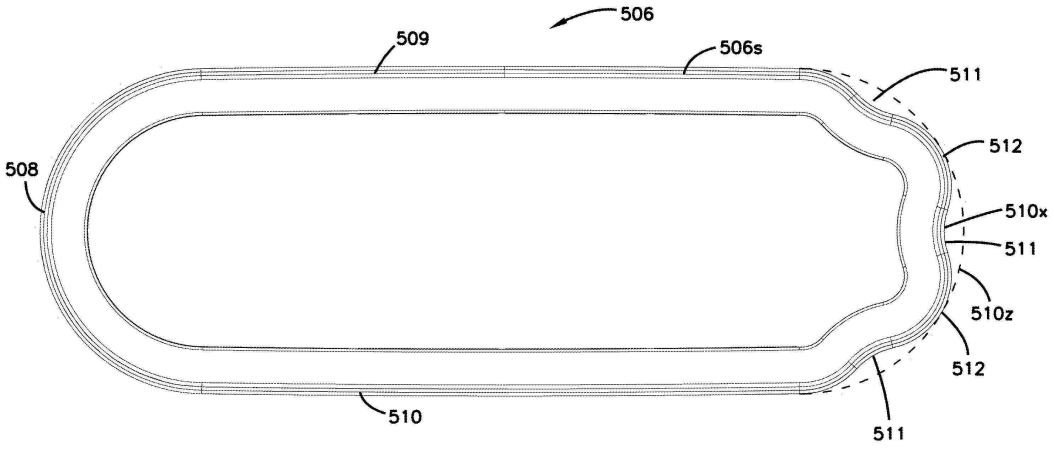
도면60



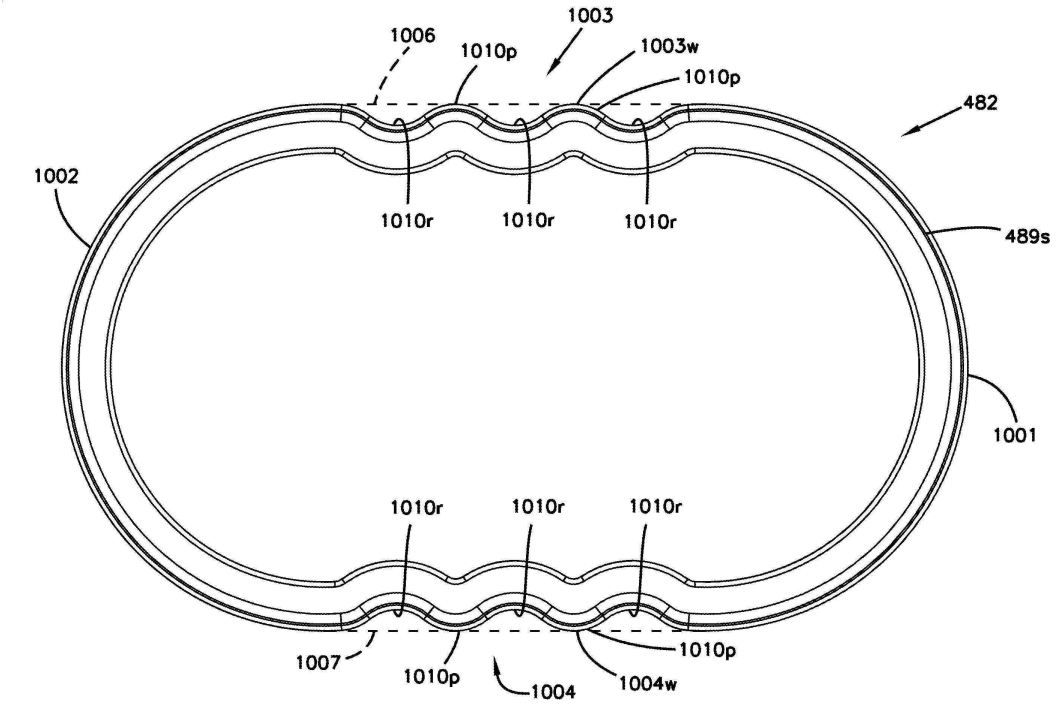
도면61



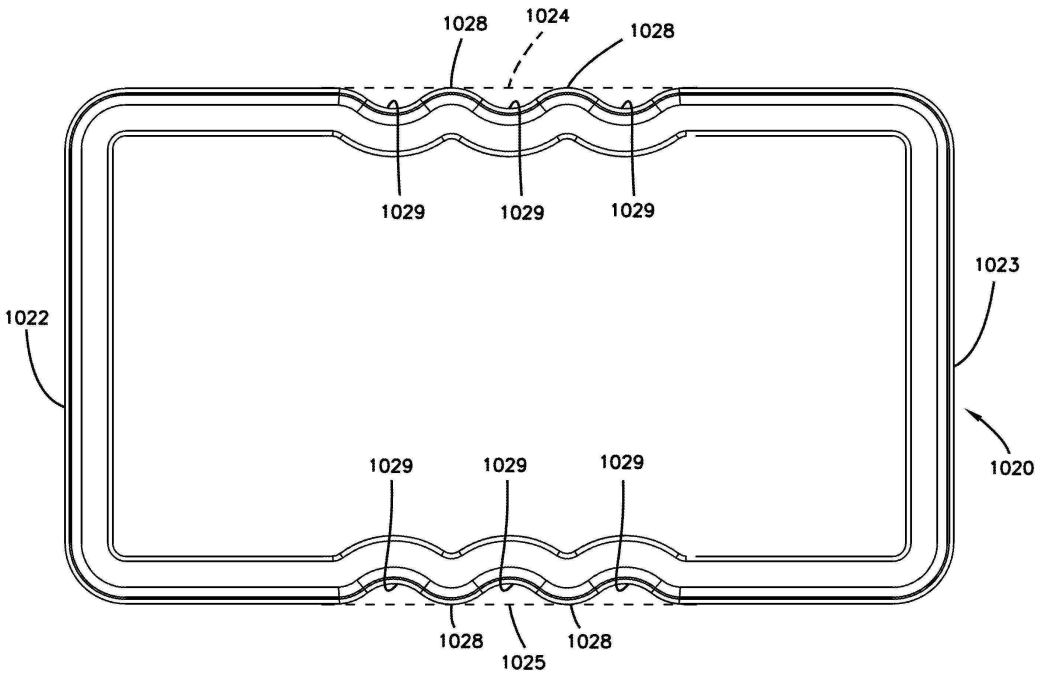
도면62



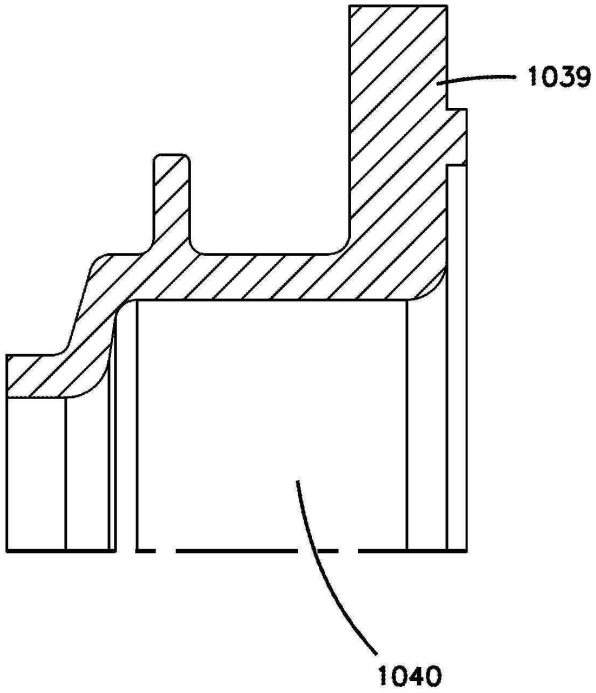
도면63


1003
1006
1010p
1003w
1010p
482
1002
1010r
1010r
1010r
489s
1001
1010r
1010r
1010r
1007
1010p
1010p
1004
1004w

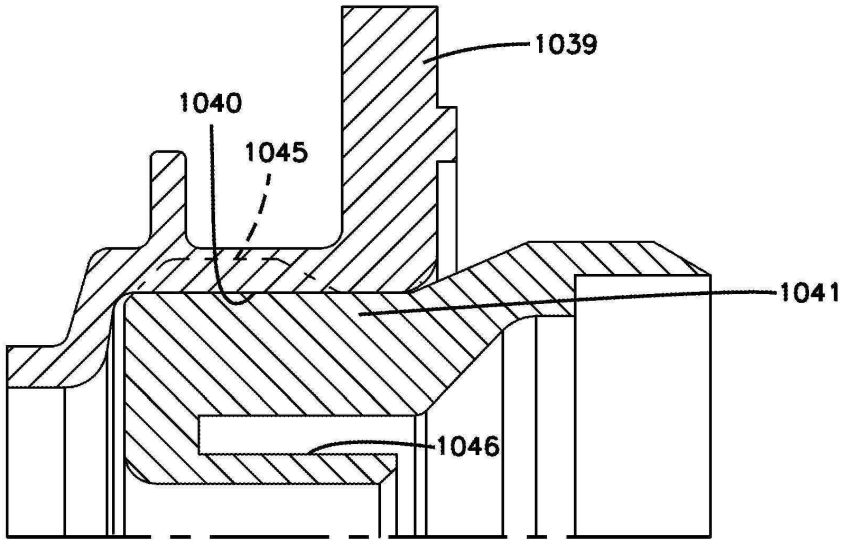
도면64


1028
1024
1028
1029
1029
1029
1023
1022
1029
1029
1029
1020
1028
1025
1028

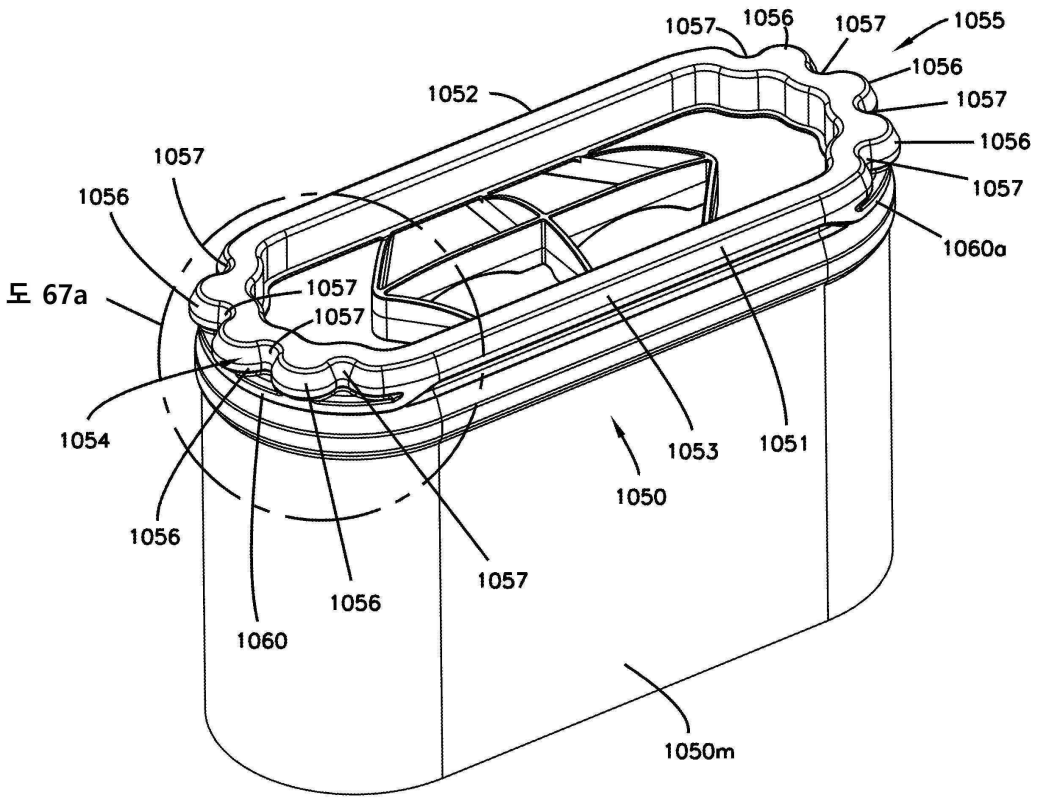
도면65



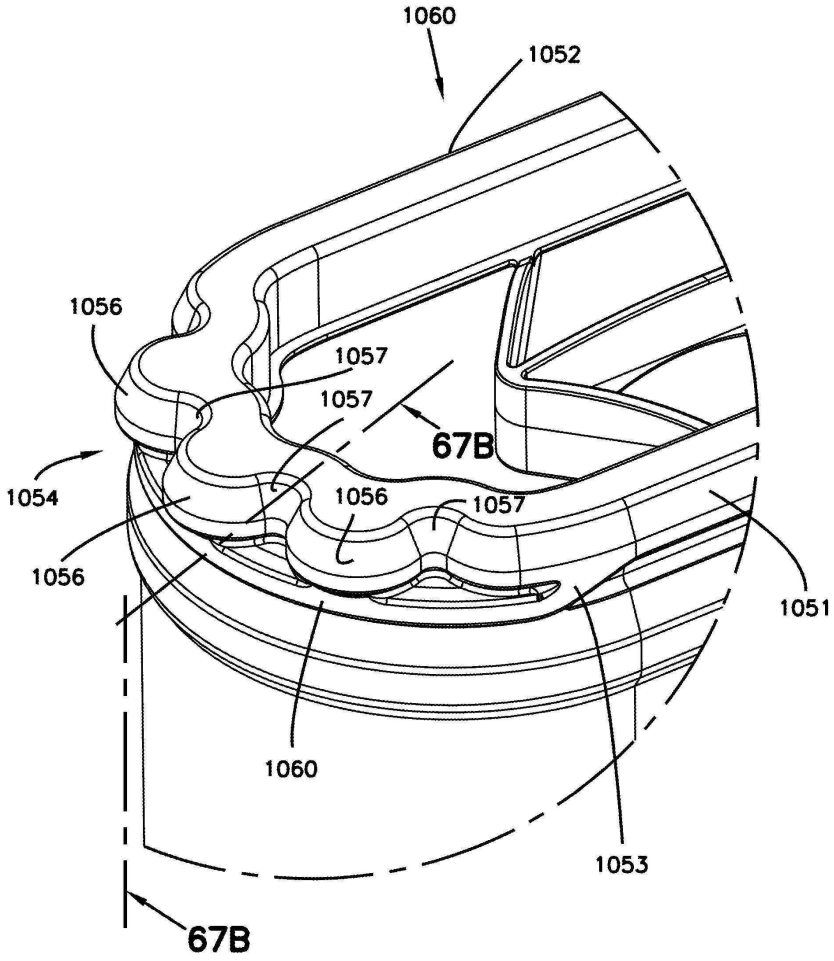
도면66



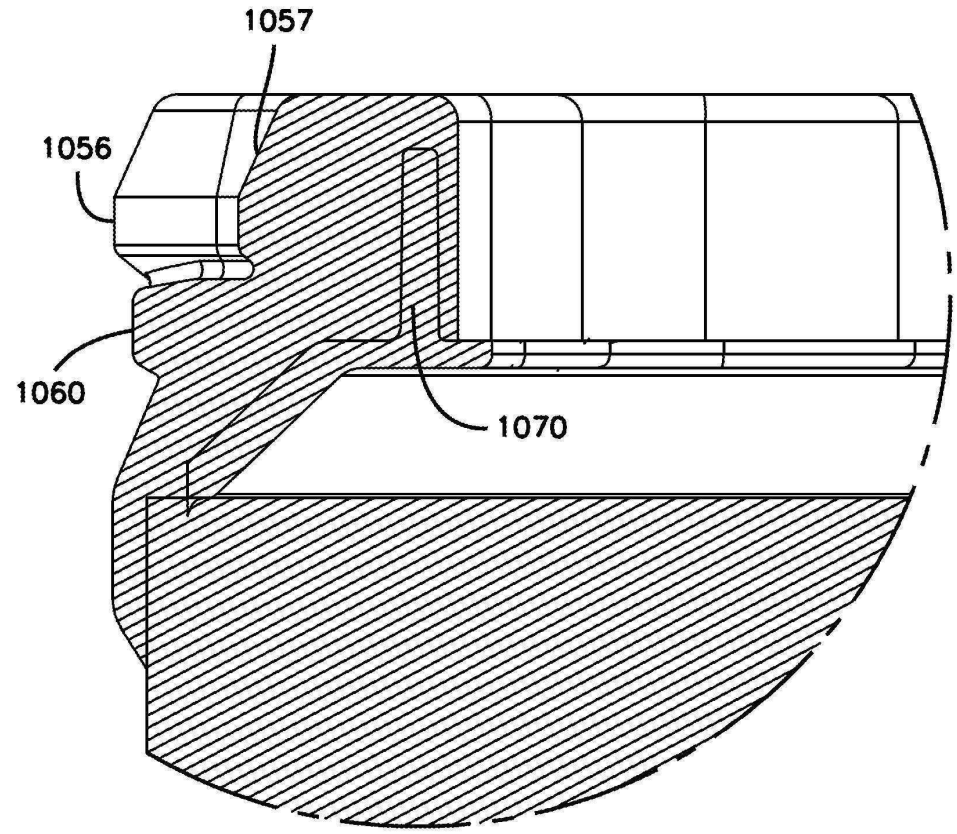
도면67


도 67a
1057
1056
1057
1055
1052
1056
1057
1056
1057
1060a
1057
1056
1057
1054
1053
1051
1050
1056
1057
1056
1060
1050m

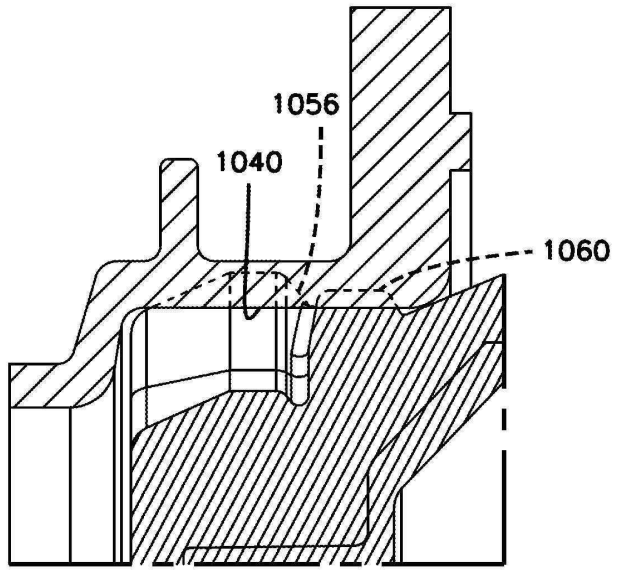
도면67a


1060
1052
1056
1057
1057
67B
1054
1056
1057
1056
1051
1060
1053
67B

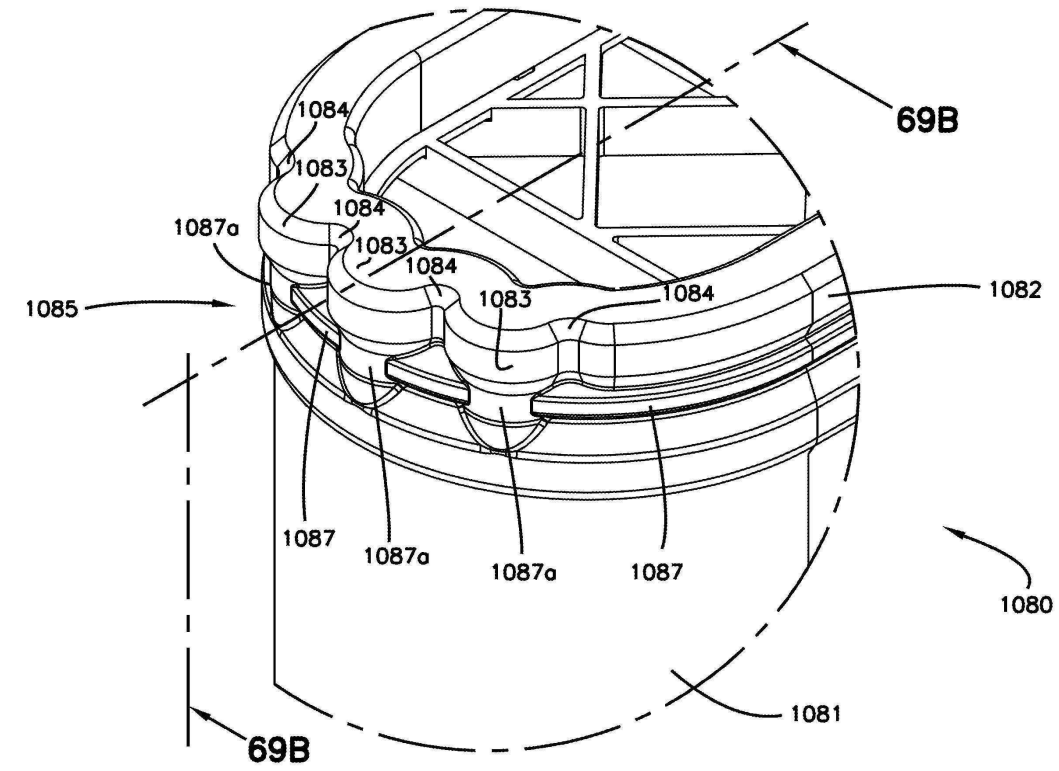
도면67b



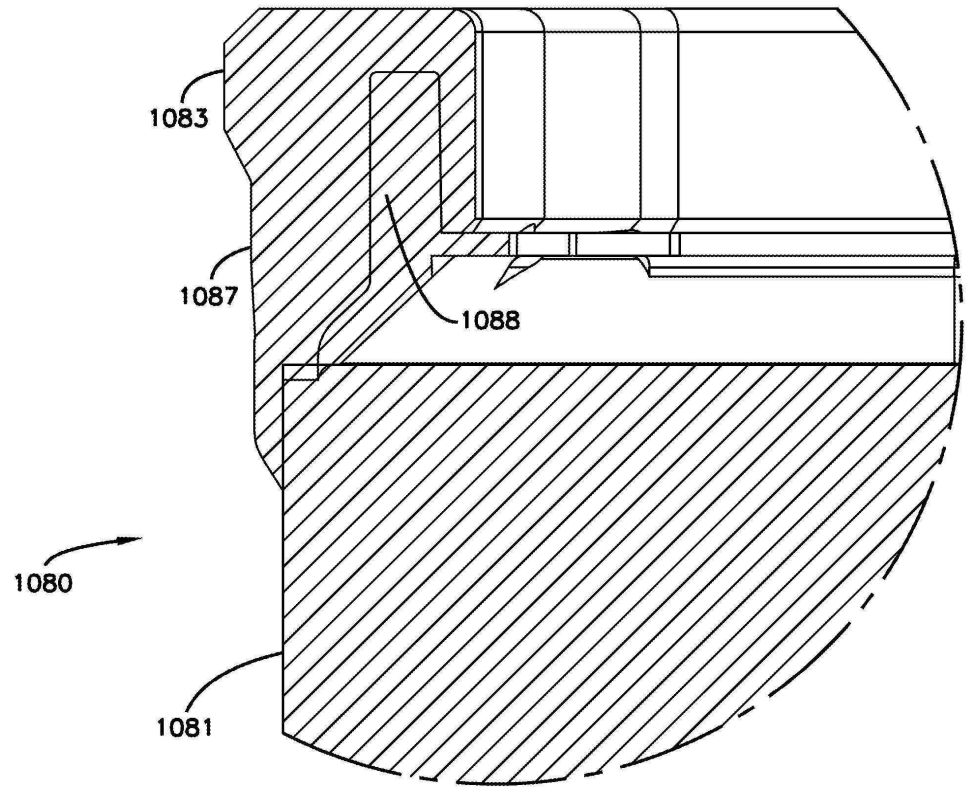
도면68



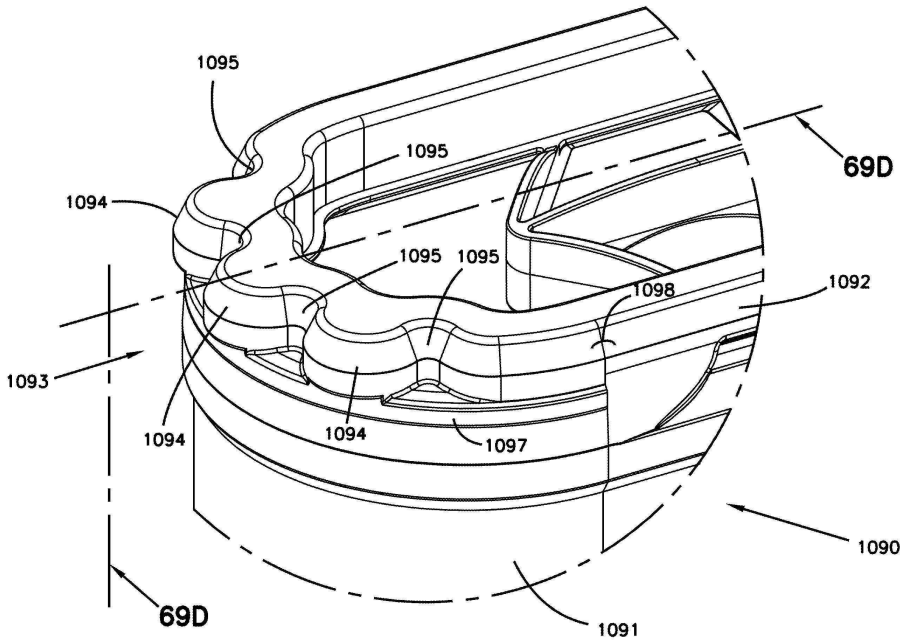
도면69a


69B
1084
1083
1084
1087a
1083
1084
1085
1083
1084
1082
1087
1087a
1087a
1087
1080
1081
69B

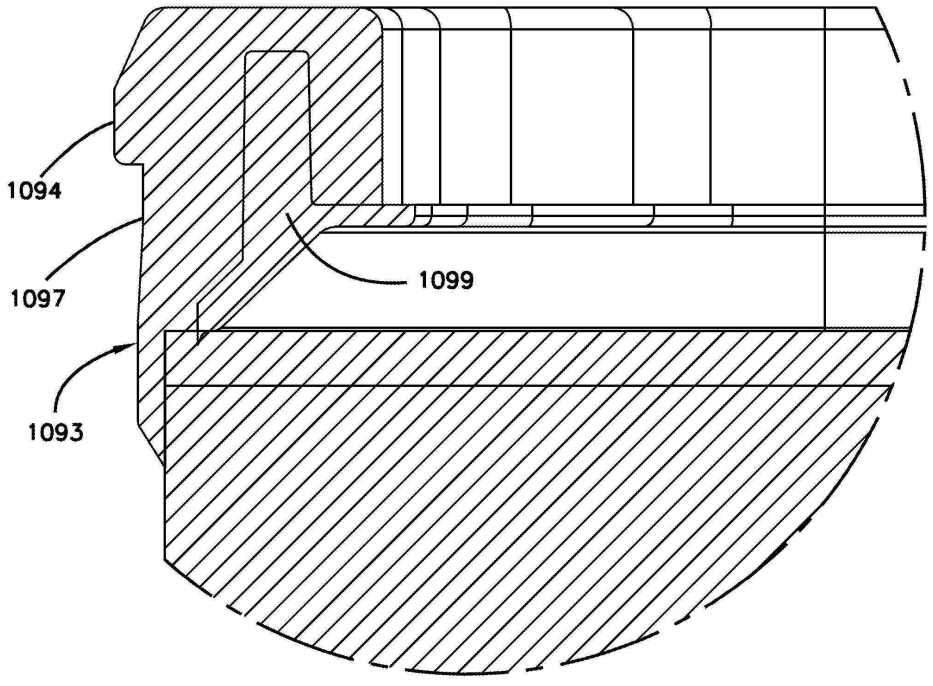
도면69b


1083
1087
1088
1080
1081

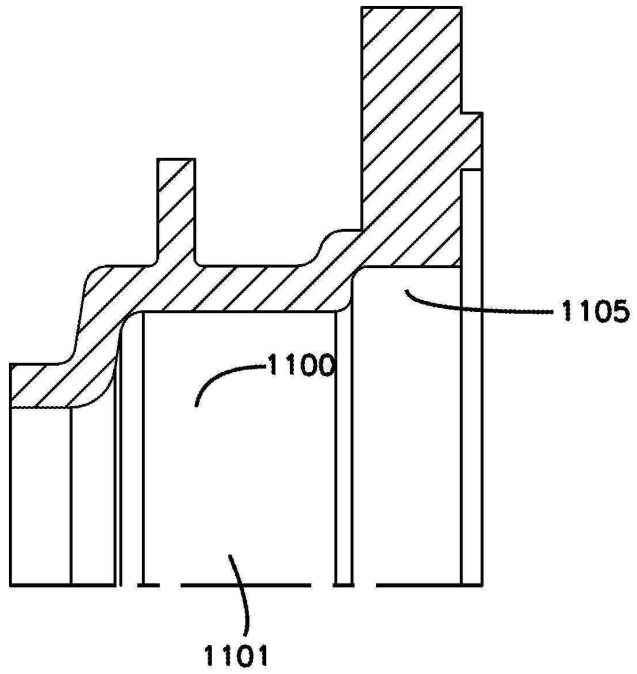
도면69c


1095
1095
1094
69D
1095
1095
1098
1092
1093
1094
1094
1097
1090
69D
1091

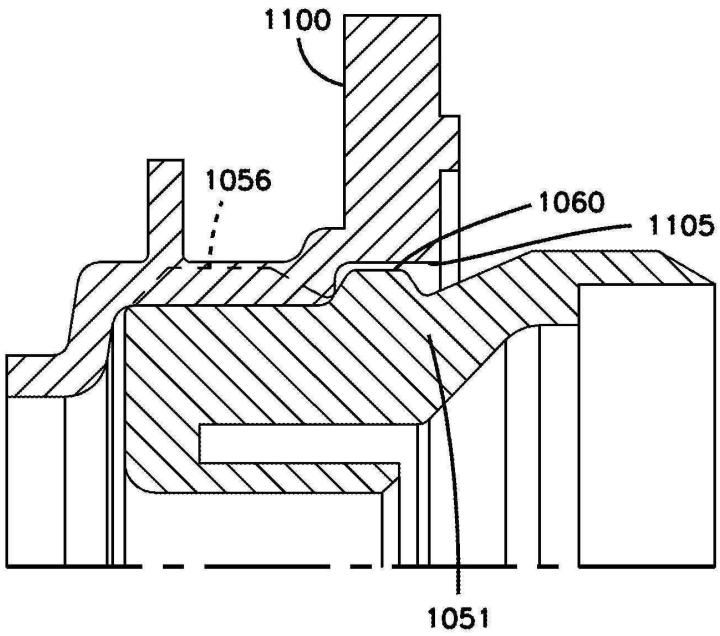
도면69d


1094
1097
1099
1093

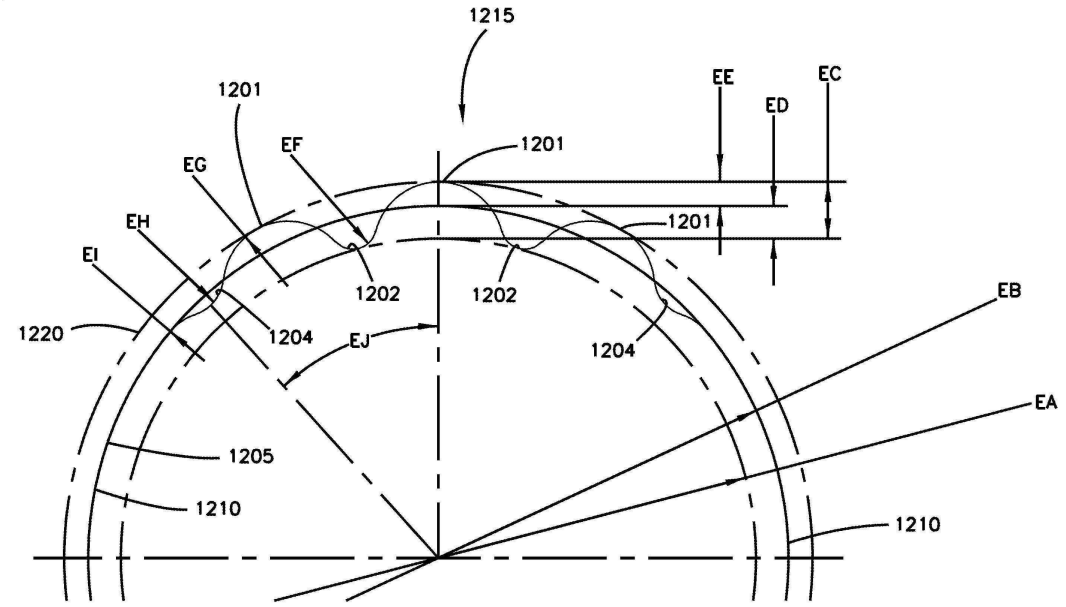
도면70



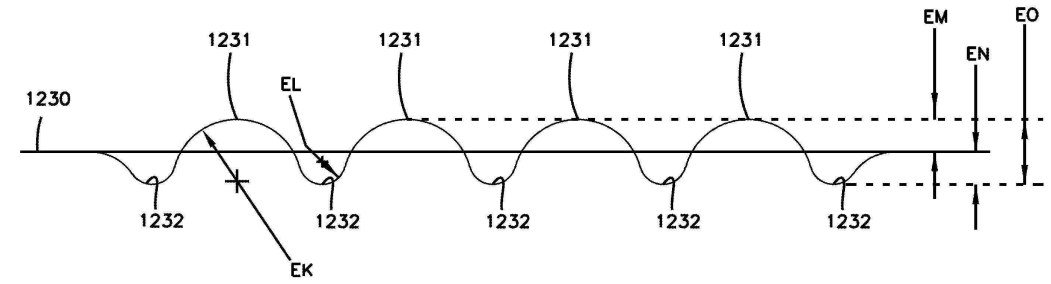
도면70a



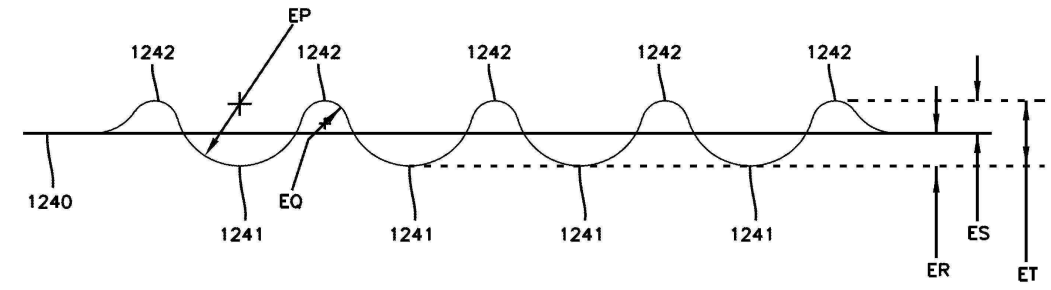
도면71



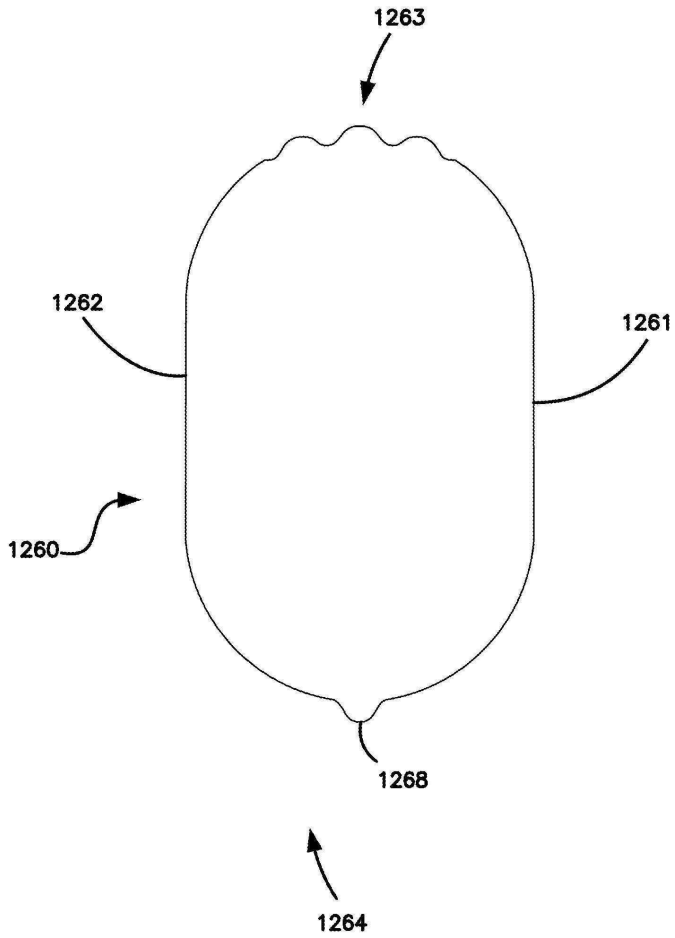
도면72



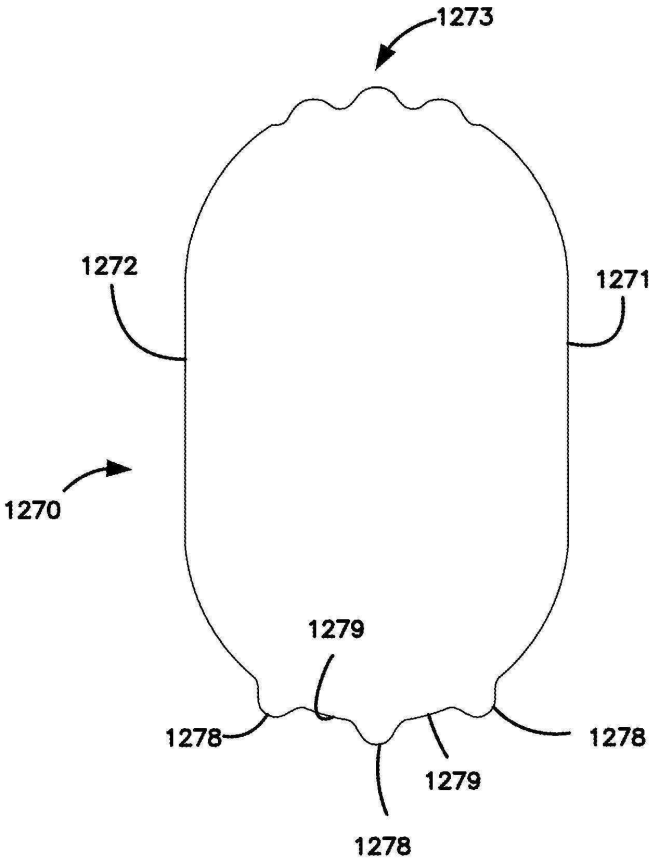
도면73



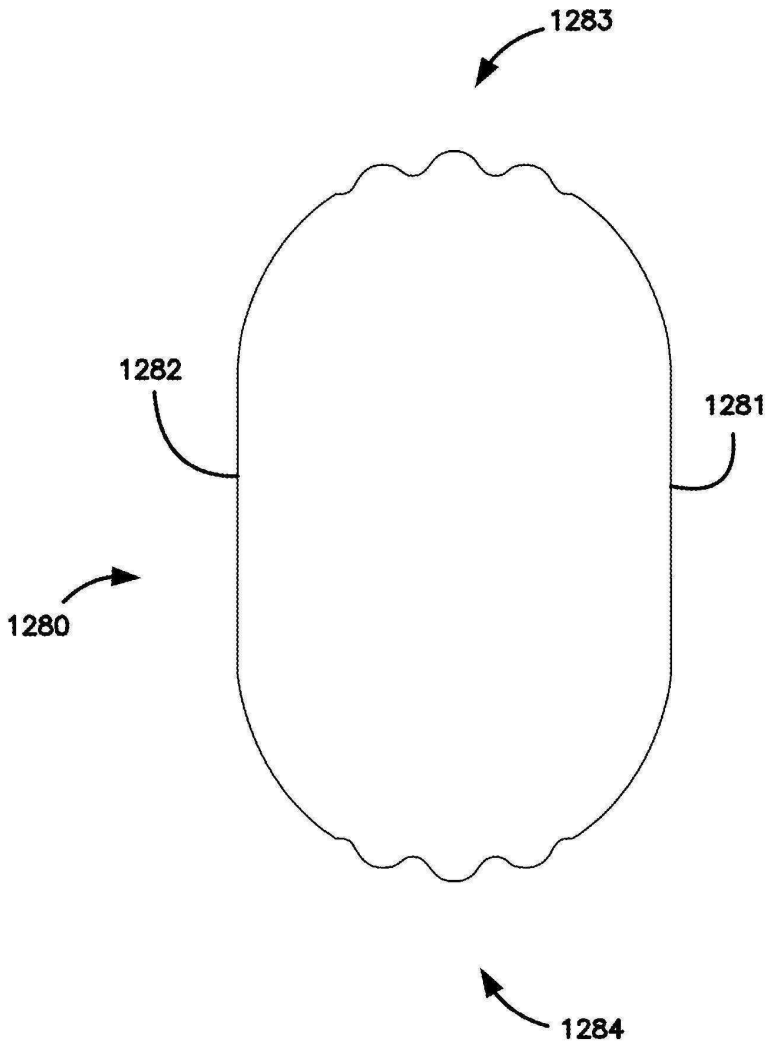
도면74



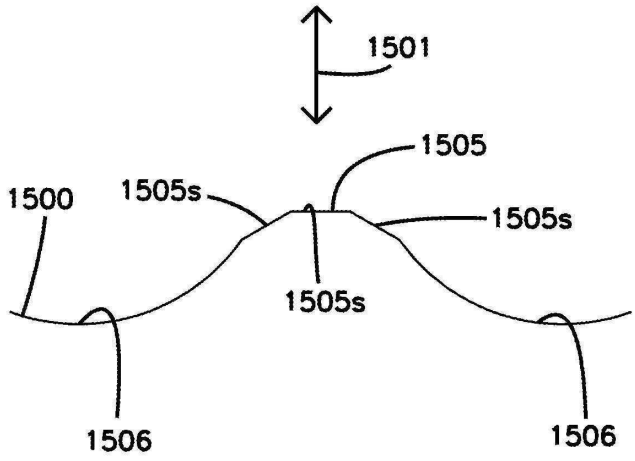
도면75



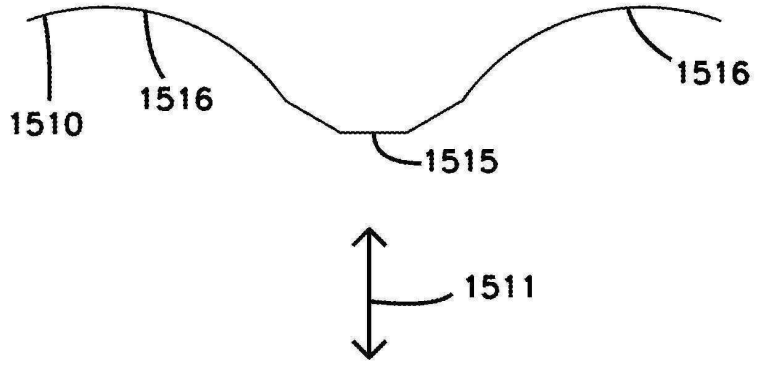
도면76


1283
1282
1281
1280
1284

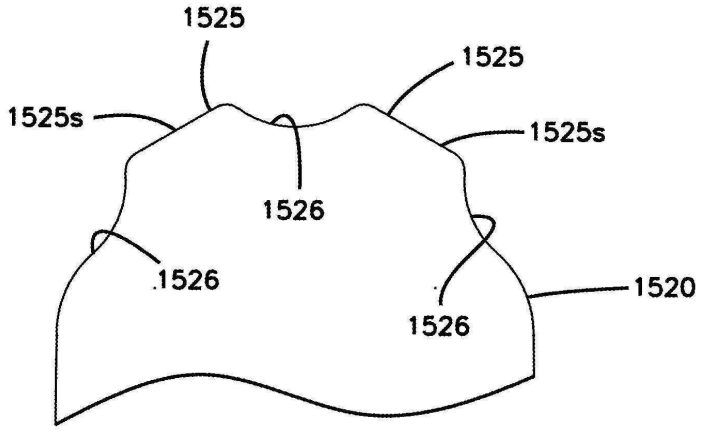
도면77


1501
1505
1500
1505s
1505s
1505s
1506
1506

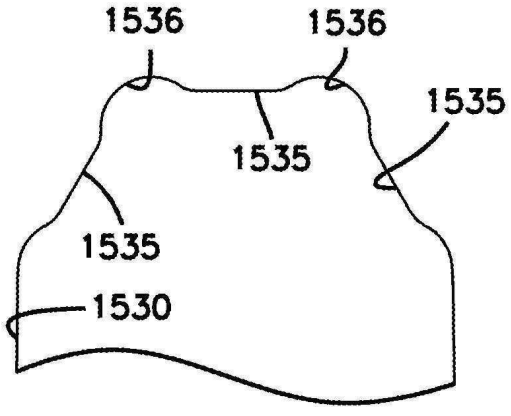
도면78



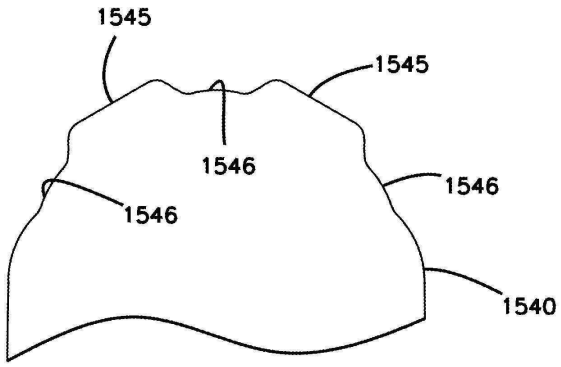
도면79



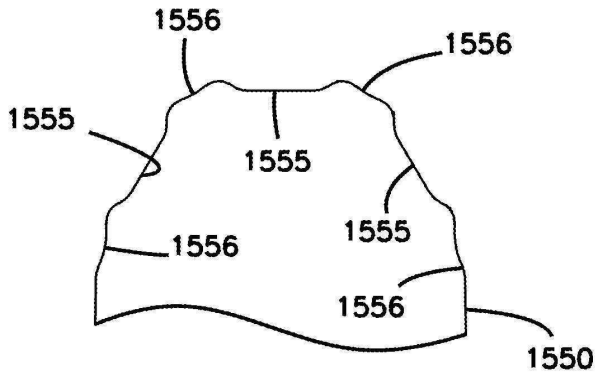
도면80



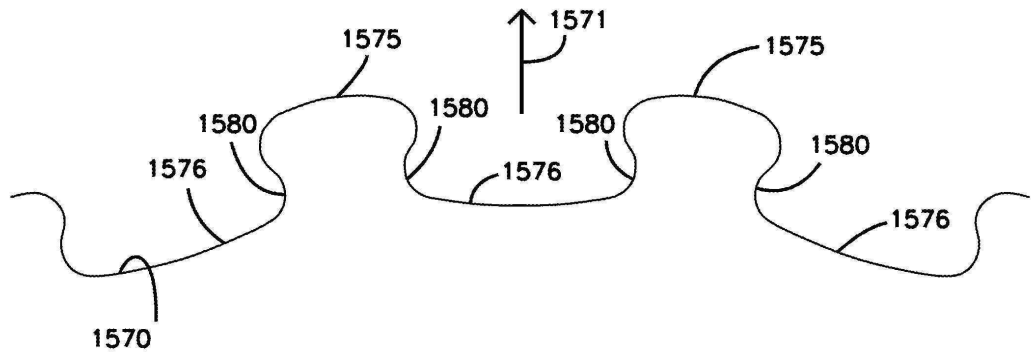
도면81



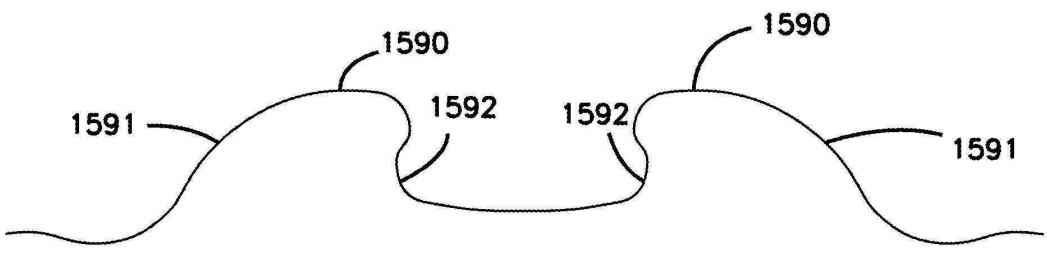
도면82



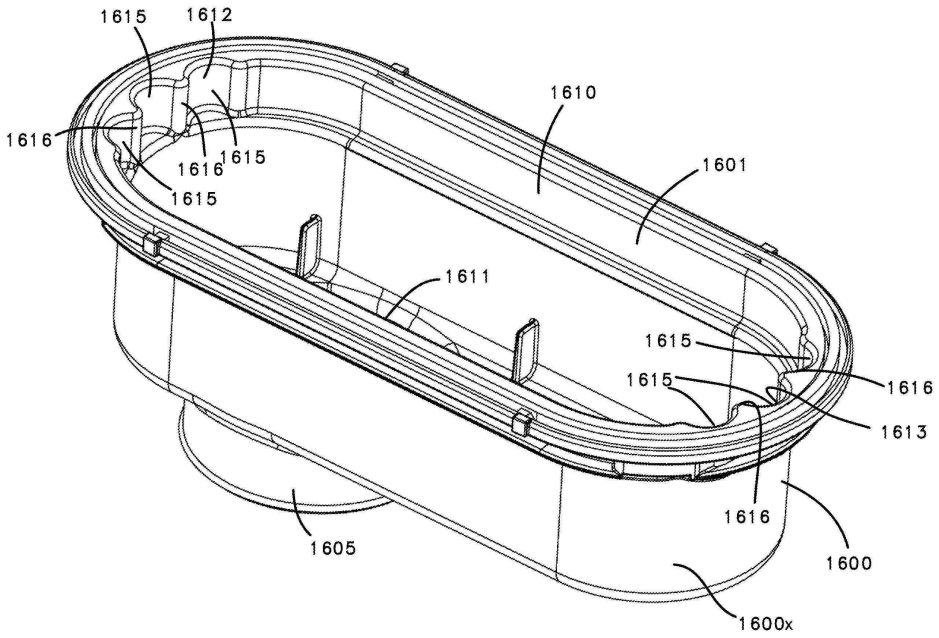
도면83



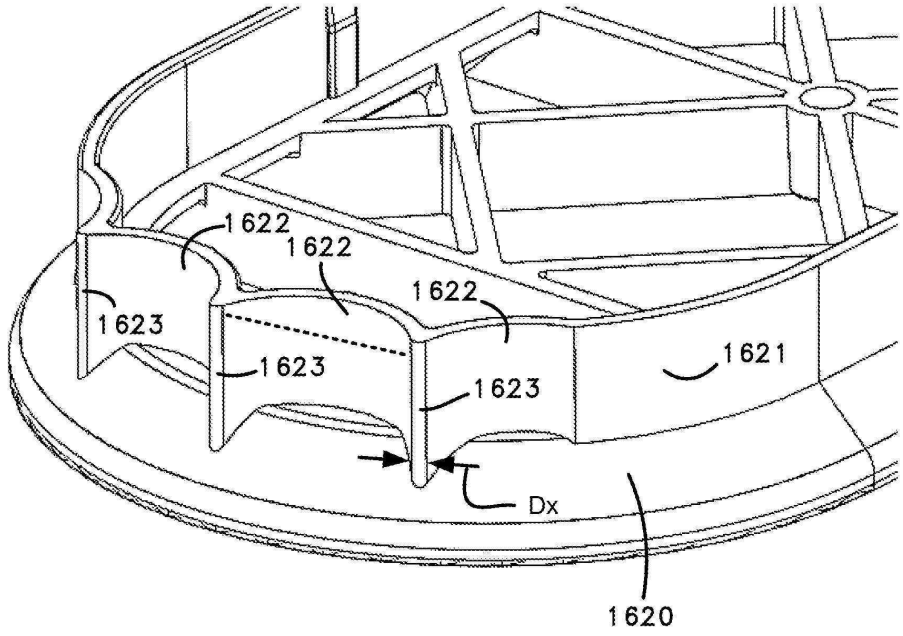
도면83a



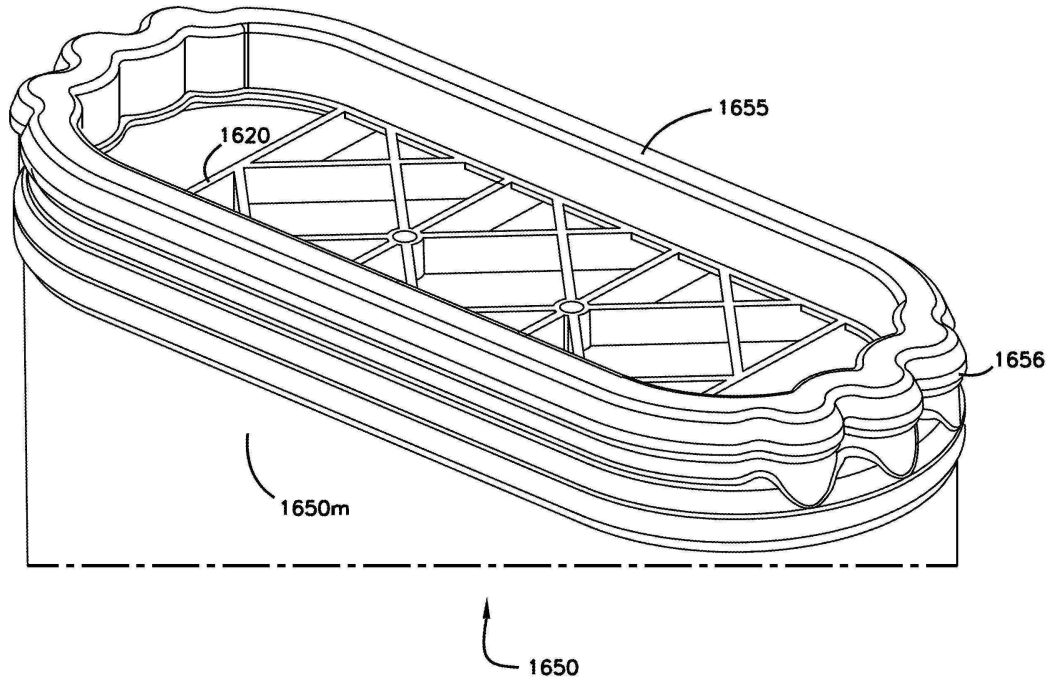
도면84


1615
1612
1610
1616
1616
1615
1601
1615
1611
1615
1615
1616
1613
1616
1605
1600
1600x

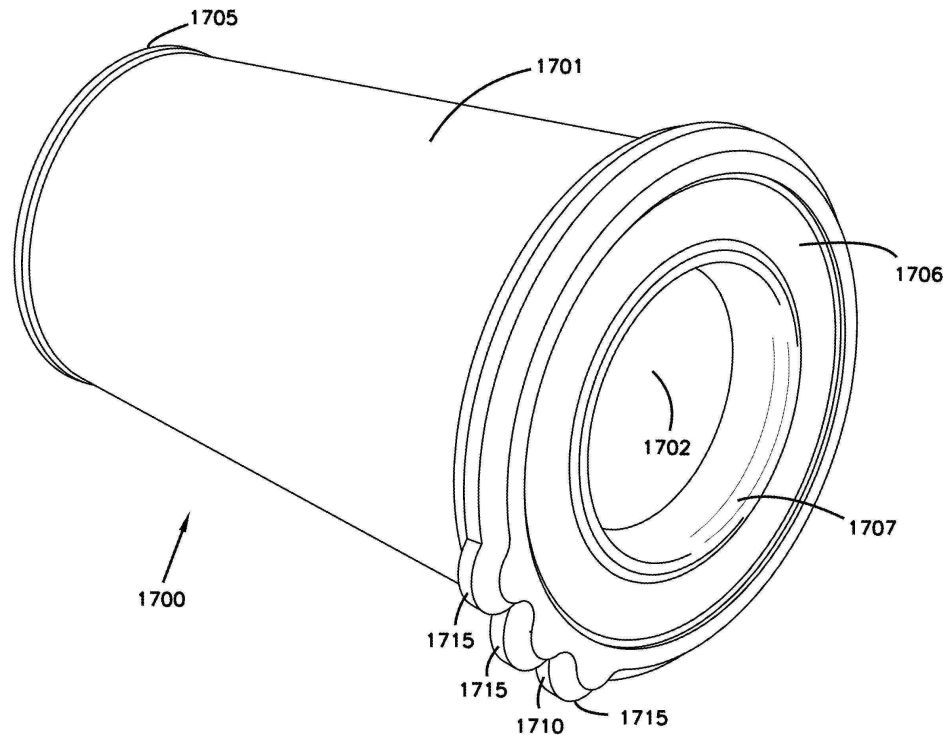
도면85


1622
1622
1622
1623
1623
1623
1621
Dx
1620

도면86


1655
1620
1656
1650m
1650

도면87


1705
1701
1706
1702
1707
1700
1715
1715
1710
1715