



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월30일  
(11) 등록번호 10-1312897  
(24) 등록일자 2013년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01D 46/24 (2006.01) B01D 46/52 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2006-7019486  
(22) 출원일자(국제) 2005년03월23일  
심사청구일자 2010년03월22일  
(85) 번역문제출일자 2006년09월21일  
(65) 공개번호 10-2007-0011319  
(43) 공개일자 2007년01월24일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/009813  
(87) 국제공개번호 WO 2005/094655  
국제공개일자 2005년10월13일  
(30) 우선권주장  
60/556,133 2004년03월24일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US05795361 A\*  
WO2003084641 A2\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
도날드슨 컴파니, 인코포레이티드  
미합중국 미네소타 미니아 폴리스 웨스트94번가  
1400  
(72) 발명자  
크리스코, 윌리엄, 제이.  
미국, 미네소타 55437, 블루밍턴, 11224 스탠리  
애비뉴사우스  
비숍, 웨인, 알., 더블유.  
미국, 미네소타 55416, 세인트 루이스 파크, 2709  
살렘애비뉴 사우스  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

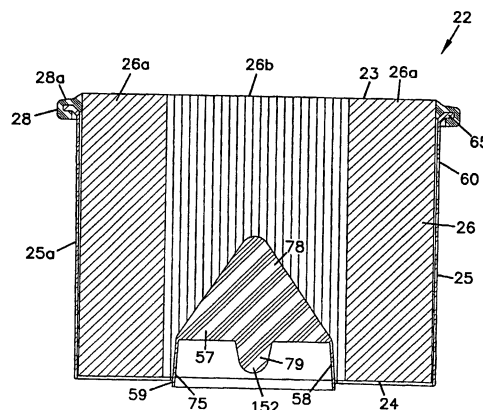
심사관 : 김재중

(54) 발명의 명칭 필터 요소, 에어클리너, 조립체, 및 방법

(57) 요약

필터 카트리지가, 안전 요소 및 유체 클리너 조립체가 설명되어 있다. 유체 클리너 조립체는 커버 및 주 유체 클리너 섹션을 갖는 하우징을 통상적으로 포함한다. 필터 카트리지는 일직선으로 통하는 형상으로 배열되는 Z-필터 매체를 통상적으로 구비한다. 바람직한 카트리지는 일직선으로 통하는 유동 구성의 외부 둘레에서 연속적으로 연장하도록 위치되는 시일 개스킷을 포함한다. 유체 클리너 조립체는 그 안에 위치되는 프리클리너를 가질 수 있다. 바람직한 특징이 설명되어 있다. 조립의 방법 및 사용도 제공되어 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

지세크, 스티븐, 스콧

미국, 미네소타 55423, 리치필드, 6239 씨드 애비  
뉴사우스

넬슨, 베니, 케이.

미국, 미네소타 55431, 블루밍턴, 3100 배일리프폴  
레이스

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

마주하는 매체에 고정되는 플루트가 있는 매체를 구비하는 Z-필터 매체 팩을 구비하는 에어 필터 카트리지로서,

- (a) 상기 매체 팩을 둘러싸는 부분을 가지고, 하우징 시일 지지부를 포함하는 예비 성형체; 및
- (b) (i) 상기 하우징 시일 지지부에 고정되는 하우징 시일부; 및 (ii) 상기 매체 팩을 둘러싸고, 상기 예비 성형체를 상기 매체 팩에 직접적으로 밀봉하며, 상기 하우징 시일부와 일체로 되는 매체 팩 밀봉부를 포함하는 하우징 시일 장치;
- (c) 상기 하우징 시일 지지부가 그 안에 복수의 시일 유동 개구를 포함하고;
- (d) 상기 시일 물질이 상기 시일 유동 개구를 통하여 연장하는, 에어 필터 카트리지.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

- (a) 상기 Z-필터 매체 팩이 감긴(coiled) Z-필터 매체 팩인, 에어 필터 카트리지.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

- (a) 상기 예비 성형체가 제1 단부를 가지고,

상기 제1 단부가, (i) 반지름 방향으로 외부로 향하는 하우징 시일 지지부; (ii) 측벽부; 및 (iii) 상기 측벽부와 상기 반지름 방향으로 외부로 향하는 하우징 시일 지지부 사이의 깔때기 형상 전이부를 구비하고,

- (b) 상기 하우징 시일 장치 매체 팩 밀봉부가 상기 깔때기 형상 전이부와 매체 팩 사이에 시일 물질을 포함하는, 에어 필터 카트리지.

### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

- (a) 상기 하우징 시일부가 축 방향 핀치 시일(axial pinch seal)을 구비하는, 에어 필터 카트리지.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

- (a) 상기 하우징 시일부가 상기 예비 성형체의 반지름 방향으로 외부로 향하는 하우징 시일 지지부의 대향하는 측들 상에 하우징 맞물림 시일 영역을 포함하는, 에어 필터 카트리지.

### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

- (a) 상기 Z-필터 매체 팩이 제1 유동면 및 제2, 대향하는, 유동면을 가지고;
- (b) 상기 하우징 시일부의 하우징 시일 표면이 15 mm 이하의 거리로 상기 제1 유동면으로부터 이격되어 위치되고;
- (c) 상기 하우징 시일 장치가, 상기 하우징 시일부로부터 상기 제1 유동면에 인접하는 상기 매체 팩의 단부까지 연장하는 일체로 된 엷지 시일부를 포함하는, 에어 필터 카트리지.

### 청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 예비 성형체의 깔때기 형상 전이부가 상기 매체 팩에 대하여 30° 내지 60° 의 범위 내의 각도로

연장하는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 8

청구항 6 및 7 중 어느 하나의 항에 있어서,

- (a) 상기 예비 성형체가 상기 제1 단부에 대향하는 제2 단부를 가지고;
- (b) 상기 예비 성형체 제2 단부가 가로질러 연장하는 격자 워크(grid work)를 포함하고; (i) 상기 격자 워크도 상기 매체 팩의 제2 유동면을 가로질러 연장하는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

- (a) 상기 격자 워크에 고정되고 상기 매체 팩 내로 돌출하는 중심 코어 부재를 포함하는 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 10

청구항 9에 있어서,

- (a) 상기 중심 코어가, 상기 매체 팩의 축 방향 길이의 30 % 거리로 상기 매체 팩 내로 돌출하는 속이 빈 리시버 섹션(hollow receiver section)을 포함하는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

- (a) 상기 중심 코어의 속이 빈 리시버 섹션이 적어도 5 : 1의 외측 종횡비를 가지고;
- (b) 상기 중심 코어의 속이 빈 리시버 섹션이 그 안에 디바이더(divider)를 포함하는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 12

청구항 11에 있어서,

- (a) 상기 중심 코어가, 상기 중심 코어의 속이 빈 리시버 섹션에 고정되고 상기 매체 팩 내로 돌출하는 속이 비지 않은 중심 블레이드를 포함하는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 13

청구항 12에 있어서,

- (a) 상기 속이 비지 않은 중심 블레이드가 통상적으로 삼각형의 외부 둘레 형상을 가지는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 14

청구항 13에 있어서,

- (a) 상기 속이 비지 않은 중심 블레이드의 통상적인 삼각형의 외부 둘레 형상이, 상기 예비 성형체의 길이 방향 축으로부터 오프셋되는 정점(apex)을 가지는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 15

청구항 14에 있어서,

- (a) 상기 매체 팩이 오브라운드(obround) 형상을 가지고;
- (b) 상기 매체 팩이 상기 제1 유동면과 인접하는 와인딩 비드(winding bead)에 의해 폐쇄되어 밀봉되는 중심을 가지는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 16

청구항 15에 있어서,

- (a) 상기 예비 성형체가, 상기 하우징 시일 지지부; 상기 측벽부; 상기 깔때기 형상 전이부; 상기 격자 워크;

및 상기 중심 코어를 일체적으로 포함하는 하나의 몰드된 부재인, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 17

청구항 16에 있어서,

- (a) 상기 매체 팩이 적어도 140 mm의 축 방향 길이를 가지고;
- (b) 상기 매체 팩이 적어도 190 mm의 긴 단면 축 및 적어도 110 mm의 짧은 단면 축을 가지는, 에어 필터 카트리지.

#### 청구항 18

- (a) 예비 성형체의 일부가 매체 팩을 둘러싼 채로, 주형 내에 상기 예비 성형체 및 감긴 Z-필터 매체 팩을 위치시키는 단계; 및
- (b) 하우징 시일 물질의 일체로 된 부분이 상기 매체 팩 주위에서 완전히 상기 예비 성형체를 매체 팩에 밀봉하는 채로, 하우징 시일 수지 물질을 상기 예비 성형체에 몰딩하는 단계를 포함하고,
- (c) 상기 예비 성형체가 기계적인 연동을 제공하도록 몰딩하는 동안 하우징 시일 수지 물질이 내부로 유동하게 하는 개구를 갖는 하우징 시일 지지부를 포함하는 에어 필터 카트리지 제조 방법.

#### 청구항 19

청구항 18에 있어서,

- (a) 상기 하우징 시일 수지 물질이 폴리우레탄을 포함하는 방법.

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

삭제

#### 청구항 24

삭제

#### 청구항 25

삭제

#### 청구항 26

삭제

#### 청구항 27

삭제

#### 청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 개시는 액체 또는 가스 등의 유체를 여과하기 위한 필터 구성에 관한 것이다. 본 개시는 관한 것이다: 일직선으로 통하는 유동 필터 카트리지; 안전 필터; 이런 필터를 설치한 조립체; 프리클리너; 및 필터 카트리지의 사용을 위한 방법, 및 필터 카트리지의 조립체.

## 배경 기술

[0002] 일직선으로 통하는 유동 필터(필터 요소 또는 필터 카트리지)는 가스 또는 액체 등의 유체를 여과하기 위한 다양한 시스템에서 사용되어 왔다. 일직선으로 통하는 필터는 통상적으로 입구면(또는 단부), 및 대향하여 배치되는 출구면(또는 단부)을 가진다. 여과 시에, 입구면에서 필터로 유입할 때, 여과되는 유체는 한 방향으로 유동하고, 이것이 출구면에 존재할 때, 통상적인 같은 방향의 유동을 가진다. 통상적으로, 사용을 위해 일직선으로 통하는 유동 필터는 하우징에 설치된다. 사용 기간 후에, 필터는 필터의 청소 또는 완전한 대체 중 어느 하나를 통한 수리를 요한다. 장치를 통한 유체 유동의 적절한 여과를 확실히 하도록 필터와 사용 시에 필터가 위치되는 하우징 일부 사이에 시일이 필요하다.

[0003] 일직선으로 통하는 유동 필터, 이들의 조립체 및 이들의 사용에 있어서의 개량이 요구된다.

## 발명의 상세한 설명

[0004] 본 개시에 따라 필터 요소 및 카트리지가 설치된다. 통상적으로 필터 요소 또는 카트리지는 일직선으로 통하는 유동 구성을 가지고 Z-필터 매체를 구비한다. 필터 요소 또는 카트리지는 시일 개스킷을 포함한다.

[0005] 특정 타입의 필터 카트리지가 본 개시에 관련된다. 통상적으로 에어 필터 카트리지는 구비한다: Z-필터 매체 팩; 매체 팩을 둘러싸는 부분을 가지고 하우징 시일 지지부를 포함하는 예비 성형체; 및 하우징 시일 장치. 하우징 시일 장치는 통상적으로 포함한다: 하우징 시일 지지부에 고정되는 하우징 시일부; 및, 매체 팩을 둘러싸고 매체 팩에 예비 성형체를 밀봉하는 매체 팩 밀봉부. 바람직하게 매체 팩 밀봉부는 (몰드되어) 하우징 시일부와 일체로 된다. 또한, 바람직하게, 하우징 시일 지지부는 이를 통한 복수의 개구를 포함하며; 하우징 시일 장치는 시일 물질을 예비 성형체에 기계적으로 고정하도록 시일 개구를 통하여 연장하는 시일 물질을 포함한다.

[0006] 개시된 기술의 특정 양식에 있어서, 감긴 Z-필터 매체 팩이 예비 성형체 내부에 위치되어 진다. 예비 성형체는 외부 측벽 외피, 단부 격자에 고정되고 Z-필터 매체 팩 내부로 어느 정도까지 돌출하는 코어의 단부 격자를 포함한다. 이 장치의 구성은 감긴 매체 팩을 예비 성형체에 삽입하고 코어를 매체 팩 내로 누르게 야기하는 것을 수반한다. 지시된 바와 같이, 코어는 매체 팩을 통하여 완전히 돌출하지 않지만, 오히려 통상적으로 그리고 바람직하게 매체 팩의 축 방향 길이를 통하여 75% 이하, 보통 60% 이하로 돌출한다. 코어가 돌출하는 단부에 대향하는 매체 팩의 단부, 바람직하게 매체 팩은 중심 코어를 가지지 않는다. 예비 성형체에 매체 팩을 바람직하게 고정하는 것은 위에 특징지어진다.

[0007] 이런 필터 카트리지를 준비하는 방법이 제공되어 있다.

[0008] 개시된 원리, 기술, 및 특징은 다양한 사용을 위한 다양한 필터 카트리지에 적용될 수 있다. 도면에, 위에 통상적으로 특징으로한 원리에 따른 바람직한 필터 카트리지를 이용하여 개시되는 시스템이 2003년 4월 3일의 PCT 출원(2002년 4월 4일 출원된 미국 60/370,438호; 2003년 11월 12일 출원된 60/426,071호; 및 2003년 4월 2일 출원된 10/405,432호를 우선권으로 주장하는 PCT/US03/10258호)의 많은 원리에 따른 시스템의 나머지와 함께 제공되어 있고, 위의 4건의 완전한 개시가 참조로 여기에 구체화되어 있다.

[0009] 여기에, 바람직하게 에어클리너 장치에 구체화될 수 있는 다양한 특징, 장치 및 기술이 제공되어 있다. 기술, 특징, 장치 중 선택되는 것들이 바람직하게 이용될 수 있다. 또한, 특정의 바람직한 장치가 제공되어 있다. 그러나, 모든 요소 또는 조립체가 본 개시에 따르는 장점을 얻도록 여기에 있는 모든 바람직한 특징을 구체화하여야 할 필요는 없다. 개별적인 특징, 기술, 및 장점이 다양한 대체 장치를 위해서 선택될 수 있고 선택적으로 조합될 수 있다.

## 실시 예

[0033] A. 개요

[0034] 통상적으로 여기에서의 원칙은 수리 가능한 필터 카트리지를 위한 바람직한 특징이다. 수리 가능한 필터 카트리지는, 통상적으로 에어클리너용 주 에어 필터 카트리지로써, 다양한 장치에 사용될 수 있다. 본문에서 "수리 가능한"이라는 표현은 에어클리너에 관하여, 사용기간 후에 제거되고 대체될 수 있는 필터 카트리지를 지칭하는

것으로 의미된다. "주"라는 표현은 본문에서 에어클리너의 필터 매체를 관통하는 다른 오염 물질 또는 먼지의 대부분이 적재되는 필터 카트리지를 지칭하는 것으로 의미된다.

[0035] 통상적으로, 필터 카트리지에 관하여 여기에 개시된 원칙, 기술, 및 특징은 다양한 조립체 및 장치에 적용될 수 있다. 도시된 특정 장치는 예를 들어 이단 에어클리너에서 사용가능한 필터 카트리지이고, 에어클리너는 위에 인용된 PCT 공개공보 WO 03/08464호에 통상적으로 기재된 타입이다. 따라서, 에어클리너의 다른 통상적인 특징이 상세히 설명되어 있다. 또한, 본 발명의 바람직한 구성에 따른 필터 카트리지의 이용으로 전체 에어클리너가 향상된다.

[0036] B. 도 1-도 4의 조립체의 검토

[0037] 통상적으로, 여기에 설명된 기술은 유체 클리너에 적용가능하다. 통상적으로, 이 기술이 적용될 수 있는 두 종류의 유체 클리너, 즉 액체 클리너 및 가스 클리너가 있다. 도시된 실시예는 특히 에어클리너(즉, 가스 클리너의 일종)이며, 따라서 그 특징이 본문에 설명될 것이다. 액체 클리너 또는 다른 가스 클리너에 설명된 기술 및 원리의 적용가능성은 통상적인 설명으로부터 명백해질 것이다.

[0038] 도 1의 도면 참조 부호 1은 에어 클리너 장치를 지시한다. 특히 도시된 에어클리너(1)는 하우징(2), 출구 유동 덕트(3), 및 먼지 배출기(4)를 포함하는 이단 에어클리너이다. 통상적으로, 에어클리너 장치(1)는, 또한, 하우징(2) 내에, 아래에 설명된 바와 같이, 수리 가능한 (주) 필터 카트리지(요소) 및 선택적인, 수리 가능한 안전 (또는 이차적인) 필터 카트리지(요소)를 포함한다. 여기에서 필터 카트리지 또는 요소를 지칭하는데 사용되는 "주"라는 표현은 조립체 내의 매체를 통한 공기의 통과에 의해 발생하는 대부분의 여과를 행하는 필터 카트리지를 지칭하는 것을 의미한다. 본 예에서 "여과"에 의해 의미되는 것은 매체를 통하여 유체 유동을 통과시킴으로써 미립자 물질을 제거할 수 있다는 것이다. 본문에서 "수리 가능한"이라는 표현은 정기적으로 제거되고 대체 되도록 구성되는 필터 카트리지를 지칭하는 것을 의미한다. (즉, 필터 카트리지를 제거하고 다른 것을 설치함으로써 에어클리너가 수리될 수 있다.) 예를 들어, 주 필터 카트리지의 고장의 경우, 또는 주 필터 카트리지의 수리 동안에, 안전 카트리지 또는 이차적인 카트리지(또는 요소)는 에어클리너 조립체(1)가 설치되는 장비의 하류 측 부품을 보호하는 것을 돕는다.

[0039] 도시된 특정 에어클리너(1)가 이단 에어클리너인 것이 위에 명시되었다. 이에 의해 수리 가능한 주 필터 카트리지의 상류측에 프리클리너 단이 있음을 의미된다. 주 필터 카트리지에 공기가 도달하기 전에, 먼지의 제1 단 제거를 야기하는 장비 또는 다른 부품이 설치된다. 상류측 부품은 통상적으로 매체를 통한 공기의 통과없이 작동하며, 먼지 분리에 사이클론 또는 원심력 접근법을 사용하는 프리클리너이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 통상적으로 도시된 에어클리너(1)는, 커버(7), 본 예에서 프리클리너 섹션(8), 및 주 에어클리너 섹션(9)을 가지는 바람직한 이단 에어클리너이다. 특히 도시된 하우징(2)은 커버(7)와 주 에어클리너 섹션(9) 사이 조인트 또는 영역(11)에서 접합되어 있다. 하우징 조인트(11)에서, 커버(7) 및 주 에어클리너 섹션(9)은, 수리를 위해서 내부에 수납된 필터 카트리지로의 접근을 위해, 개방되거나 분리될 수 있다. 섹션(9)을 포함하는 주 필터 카트리지에 대해 하우징 커버(7)를 피벗하는 단계, 또는 어떤 실시예에서 제거하는 단계는 내부에 수납된 필터 요소 부품으로의 수리 접근을 얻는 단계, 또는 대신에, 예를 들어 수리를 위해 에어클리너(1)를 "개방"하는 것으로 지칭될 것이다.

[0041] 통상적으로, 여과되는 공기는, 프리클리너(8)의 개별 사이클론 또는 원심 분리기(13)를 통과함으로써, 입구 단부(12)에서 에어클리너 조립체(1)로 유입한다. 도면 부호 13에서 사용가능한 형식의 분리는 종래의 것일 수 있고, 다양한 형식, 예를 들어 참조로 여기에 구체화되어 있는 미국 특허 4,242,115호 및 4,746,340호에 있는 형식이 사용될 수 있다.

[0042] 도시된 특정 프리클리너(8)는 바람직하게 이끌 수 있다. 분리기(13) 내에서 제1 단 먼지 분리 또는 프리클리닝이 발생하고, 이 지점에서 분리된 먼지는 먼지 배출기(4), 특히 배출기 튜브(14) 및 배출기 밸브(15)를 통하여 프리클리너(8)로부터 배출된다. 물론, 프리클리너에서의 먼지 분리가 매체를 통해 유체를 통과시키는 처리와 다르게, 원심력 또는 사이클론 처리로부터 기인하기 때문에, 프리클리너(8)에서 행해지는 처리는 위에 정의된 표현인 "필터링"이 아니다. 도시된 특정 프리클리너(8)는 아래에 보다 상세히 설명될 것이다.

[0043] 대신에, 복수의 개별 사이클론 또는 원심 분리기(13)를 사용하는 프리클리너의 자리에, 2003년 10월 17일 출원된 미국 가특허출원 60/512,109호에 특징지어진 것과 같은 프리클리너 장치가 사용될 수 있다. 60/512,109호 출원의 완전한 개시가 참조로 여기에 구체화되어 있다.

[0044] 프리클리너(8)에서 주 에어클리너 섹션(9)으로 통과되는 공기는, 이후 (a) 먼저 아래에 섹션 C에 설명된 내부에

수납된 주 필터 카트리지를 통하여; 그리고 (b) 다음으로 (선택적인) 안전 요소(아래에 섹션 D에 설명됨)를 통하여, 결국 여과 공기 출구 덕트(3)를 통하여 에어클리너(1)를 나가는 여과 공기 영역으로 통과된다. 덕트(3)로부터, 여과 공기는, 어떤 장치가 하류측에 있던지, 예를 들어 내연기관 또는 터보차저의 엔진 흡기구로 향해질 수 있다.

[0045] 도 1 및 도 2를 참조하면, 통상적으로 커버(7)는 지지부(16) 및 오버 센터 클램프(over center clamps)(17)에 의해 주 에어클리너 섹션(9) 상에 피벗 고정된다. 오버 센터 클램프(17)가 풀리면, 지지부(16)에 대해 커버(7)(또는 프리클리너(8))를 피벗함으로써, 커버(7)가 하우징(2)의 주 에어클리너 섹션(9)에 대해 개방될 수 있다. 대신에, 시스템은 개방 시에 커버(7)와 완전히 분리되도록 구성될 수 있다.(도 2A에는 센터 위의 클램프가 도시되지 않고, 이를 위한 마운트(17a)가 도시되어 있다.)

[0046] 도 1을 참조하면, 조립체(1)는 예를 들어 볼트를 사용하여 장착 패드(19)에 의해 다양한 기계류 상에 장착될 수 있다. 통상적으로, 에어클리너(1)는, 먼지 배출을 용이하게 하도록 통상적으로 아래쪽으로 향하는 먼지 배출기(15) 및 배출기 튜브(14)와 함께 장착될 것이다. 장착 패드(19)는 예시적인 위치에 도시되어 있다. 장착 패드의 위치와 상세 형식은 에어클리너(1)가 장착되는 장치, 및 배출기 튜브(14)와 먼지 배출기(15)가 아래로 향하게 하기 위한 선택에 따라 다를 것이다. 프리클리너(8)의 주위에, 배출기 튜브(14)의 상대 위치는 에어클리너(1)가 사용시 어떻게 장착되는 지에도 상관이 있다. (대향) 측부(8b)의 하나 대신에, 프리클리너(8)의 (대향) 폭이 더 좁은 굴곡된 단부(8a)의 하나에서의, 도시된 특정 위치가 본 개시에 따른 원리를 사용하는 많은 조립체를 위해 편리하다.

[0047] 도 1을 참조하면, 에어클리너(1)는 종래의 사용을 위해 출구(3) 인접하여 커넥터(3b) 및 압력 지시기(3a)를 포함할 수 있다. 커넥터(3b)는 예를 들어 여과된 공기 유동을 크랭크 케이스 환기 시스템에 공급할 수 있다.

[0048] 도 1을 참조하면, 출구(3)는 고정된 정지 출구이다. 대안은 가능하다. 이에 관하여, 대안의 실시예(400)의 분해도가 도시된 도 16을 주목한다. 에어클리너(400)는 프리클리너(401), 주 필터 요소(402), 선택적인 안전 요소(403), 하우징 섹션(404) 및 출구(405)를 구비한다. 출구(405)는, 스냅핏(snap-fit)(406) 및 스위벨 링(swivel ring)(407)으로 장착되는 스위벨 또는 선회식 부품(pivotal piece)이다. 따라서, 이것은 출구 단부(408)가 다양한 방향을 향하도록 하우징(405) 상에서 피벗될 수 있다.

[0049] 다른 부품(401, 402, 403, 및 404)은 다른 도면들과 연결하여 설명된 것과 같은 부품과 유사할 수 있다.

[0050] 도 3의 4-4 라인의 관점으로부터 도시된 조립체(1)의 부분 단면도인 도 4를 주목한다. 도 4를 참조하면, 프리클리너(8)는, 도시된 내부에 수납된 주 필터 카트리지(22)와 도시된 선택적인 내부에 수납된 안전 필터(20)를 갖는 주 에어클리너 섹션(9) 상에 장착되어 도시되고 있다.

[0051] C. 바람직한 주 필터 카트리지

[0052] 도 2를 참조하면, 필터 카트리지(22)는 일직선으로 통하는 유동을 허용하도록 구성된다; 즉, 일직선으로 통하는 유동 구조이다. 본문에서 "일직선으로 통하는 유동"이라는 표현에 의해, 여과를 위해, 필터 카트리지(22)에 유동하는 유체는 제1 방향으로 입구 단부 또는 면(23)에서 필터 카트리지(22)의 필터 매체(26)로 유입하고, 같은 방향으로의 유동으로 대향하는 출구 단부 또는 면(24)으로부터 유출한다는 것이 의미되어 진다. 위에 특징지어진 "일직선으로 통하는 유동"이라는 표현은, 1989년 3월 9일에 공개된 WO 89/01818호에 설명된 것과 같은, 원통형 표면에 반하는 방향으로 공기가 원통형의 주름진 필터 부재로 유입하고, 그 후 대략 90° 방향을 바꾼 후 요소(예를 들어 개구를 통하여)를 나가는 시스템에서의 유동과 구분하는 것을 의미한다.

[0053] 필터 카트리지(22)는, 입구 단부 또는 면(23)으로 유입하는 가스 흐름으로부터 미립자를 여과하도록 구성되어, 출구 단부 또는 면(24)에서 유출하는 가스 흐름이 적어도 부분적으로 여과되게 되는(즉, 미립자가 없는) 필터 매체 팩(26)을 구비한 외부 측벽 또는 표면(25)을 가진다. 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 필터 카트리지(22)는, 필터 카트리지(22)와 필터 카트리지(22)가 설치되는 하우징(2) 부분 사이의 누수를 방지하도록 돕는 하우징 개스킷 또는 하우징 시일(28)을 포함한다. 바람직한 개스킷(28)은, 일직선으로 통하는 유동 구성 또는 카트리지(22)의 외부 측벽(25) 둘레에 완전히 연장한다.

[0054] 아래에 더 논의될 바와 같이, 바람직한 장치를 위해서, 외부 측벽(25)이, 예비 성형된 부품(바람직하게 예비 성형된 몰드 플라스틱 부품) 또는 예비 성형체(25a)에 의해 형성된다: (a) 그 내부에 필터 매체 팩(26)이 위치되고; (b) 그 곳에서 필터 매체 팩(26)이 밀봉되고; (c) 그 위에 하우징 시일(28)이 고정된다. 이 예비 성형체(25a)는, 60으로 도 6-도 7A 및 도 9- 도 9C에서 설명되는 것과 관련하여 아래에서 더 상세히 논의된다. 예비 성형체 또는 예비 성형된 부품(25a)은 여기에서 "외피(shell)", 또는 "요소 하우징"으로 때때로 지칭된다. 이것

을 에어클리너 하우징(2)과 혼동하지 말아야 한다. 결국, 일반적으로, 도 8과 관련하여 아래에 기술될 것과 같이, 도시된 특정 예비 성형체(25a)는 하우징 부분 사이에 고정되는 하우징 시일(28)로 에어클리너 하우징(2)의 내부에 매체 팩(25)을 고정하도록 위치된다.

[0055] 에어클리너 장치(1)의 주 요소(22)에서 사용가능한 바람직한 필터 매체 팩(26)은 통상적으로 "Z-매체" 또는 "Z-필터 매체"로 언급되는, 아래에 기술될 형식의 매체를 사용한다. Z-필터 매체는 마주하는 시트(facing sheets)에 고정된 플루트가 있는(통상적으로 코루게이트된(corrugated) 또는 주름이 잡힌(pleated)) 매체 시트(fluted media sheet)를 통상적으로 구비한다. 통상적으로, Z-필터 매체를 위한 마주하는 시트는 플루트가 없는, 코루게이트되지 않은 시트이다. 어떤 실시예에서 플루트가 있는 시트의 플루트(flutes)에 수직하게 연장하는 코루게이션(corrugations)을 가지는 시트가 사용될 수 있는데, 예를 들어, 여기에 참조로 구체화된 2004년 2월 11일에 출원된 미국 가특허출원 60/543,804호, 및 2004년 2월 10일에 출원된 미국 가특허출원 60/543,702호의 개시를 참조한다.

[0056] 통상적으로, Z-필터 매체는, 코루게이트된 또는 플루트가 있는 매체의 일 측 상에 하나의 세트의 길이 방향(축 방향) 플루트 또는 공기 유동 채널, 및 플루트가 있는 매체의 대향 측 상에 다른 세트의 길이 방향(축 방향) 유동 채널을 형성하도록 배열된다. 길이 방향 플루트의 정의와 관련하여 "축 방향"이라는 표현은, 통상적으로 축 방향으로 지칭되는 매체 팩(26)의 대향면(23, 24) 사이의 플루트 연장부의 방향을 지칭하는 것을 의미한다.

[0057] 동작 시에, 하나의 플루트 세트의 플루트는: 입구 플루트로서 명시되고; 매체의 입구 단부 측, 엣지 또는 면에서 개방되고; 매체의 출구 단부 측, 면 또는 엣지에서 밀봉되거나 아니면 접혀서 폐쇄된다. 유사하게 제2 플루트 세트의 플루트는: 출구 플루트로서 통상적으로 명시되고; 필터의 출구 단부 측, 엣지 또는 면에서 밀봉되거나 또는 아니면 폐쇄되고; 매체의 출구 단부 측, 엣지 또는 면에서 개방된다. 동작 시에, 공기는, 필터 카트리지(22)의 상류측 단부 또는 면의 개방 입구 플루트를 통과함으로써, 매체 팩(26)의 입구 유동면(23)으로 통과한다. 공기는 이들 입구 플루트의 폐쇄 단부 밖으로 유동할 수 없어서, 출구 플루트로 필터 매체를 통하여 통과하여야 한다. 여과된 공기는, 그 후, 필터 매체 팩(26)의 출구 단부(24)로부터 출구 플루트의 개방 단부를 통하여 외부로 통과한다.

[0058] 주 필터 카트리지(22)를 위해, 다양한 형상, 즉 외부 둘레 형상이 사용될 수 있다. 도면의 장치에 사용되는 특정 형상은 "오브라운드(obround)" 형상이다. 여기에 사용된 "오브라운드"이라는 표현은 단면의 둘레 형상이 원형이 아닌 장치를 지칭하는 것을 의미하며; 지칭된 단면은 플루트의 연장부의 방향, 다시 말하면, 때때로 축 방향으로 지칭되는 방향에 수직으로 절취된다.(물론, 여기에 설명된 많은 기술이 원형 둘레 형상 또는 단면을 가지는 요소에 적용될 수 있다.) 예를 들어, 타원형 및 경마장 형상을 포함하는 다양한 형태의 오브라운드 형상이 가능하다. 통상적으로 이들 예시적인 오브라운드 형상의 양자 모두는 두 개의 대향 굴곡 단부를 가지고 그 사이에서 연장하는 측부를 갖는 것으로 통상적으로 특징지어질 수 있다. "경마장 형상"은 통상적으로 두 개의 대향 굴곡 단부 사이에서 연장하는 대향 평행 측부를 가진다. 타원형 형상은 통상적으로 대향 측부가 서로 좌우 대칭으로 위치한 채로, 대향 측부에 약간의 만곡을 가진다.

[0059] 다음의 설명으로부터 명백해질 것과 같이, 도시된 특정 필터 카트리지(22)는 외부 예비 성형체 또는 외피(25a)의 단면과 매체 팩(26)의 단면 양자 모두에 오브라운드 형상을 통상적으로 가진다. 통상적으로 오브라운드 형상의 (단면 형상의) 단부는 각각 반원형이다.

[0060] 도 5를 참조하면, 통상적으로 필터 매체 팩(26)은, 플루트가 있는, 이 예에서는 코루게이트된 시트(47)에 고정된 마주하는 시트(46)로 형성된, 두 층으로 된 구성(45)으로 제조된다. 통상적으로 매체 팩은 감긴(coiled) 장치이고, 감김(coiling)은 마주하는 시트(46)를 외부로 향하게 하고 코루게이트된 시트(47)를 내부로 향하게 한 채로 행해진다. 도 5에 도시된 특정 필터 매체 팩(26)에서, 마주하는 시트(46)는 코루게이트되지 않은, 플루트가 없는 형상이다. 대신에, 플루트가 있는 시트(47)의 플루트의 방향에 수직하게 코루게이트된 시트가 어떤 실시예에서 사용될 수 있다.

[0061] 플루트가 있는 코루게이트된 시트(47)에 고정된 마주하는 시트(46)로 형성된 두 층으로 된 구성(45)의 스트립(strips)을 구비하는 매체는 적절한 실란트 비드(sealant bead)로 스트립을 서로 적층함으로써 매체 팩으로 형성될 수도 있다. 이런 장치는 통상적으로 "적층 Z-필터 매체"로서 지칭된다. 여기에 설명된 원리는 적층된 장치에 적용될 수 있으나, 도시된 실시예는 감긴 장치의 사용을 위해 특히 잘 채택된다.

[0062] 통상적으로, 플루트가 있는 시트(47)의 일측(48) 상에 제1 세트의 플루트(49)가 형성되고; 대향 제2 측(50) 상에 제2 세트의 플루트(51)가 형성된다. 도 5에서, 엣지(53)는 도 2의 입구면(23)에 해당하고; 엣지(54)는 도 2

의 출구면(24)에 해당한다. 도 5의 은선은, 두 층으로 된 구성(45)의 자체 주위에서 감김을 지시한다. 실선은 감김으로부터 야기되는 도시된 두 층의 외부 층을 지시한다.

[0063] 사용 중에, 제1 세트의 플루트(49)는 엣지(54) 근방에서 폐쇄되고; 제2 세트의 플루트(51)는 대향 엣지(53) 근방에서 폐쇄된다. 통상적으로 플루트가 엣지 "근방에서" 폐쇄되었다고 할 때에는, 이들이 엣지를 따라서, 또는 엣지로부터 이격된, 하지만 엣지 근처의 위치에서 밀봉된 것을 의미한다. "폐쇄"되었을 때, 플루트가 "밀봉"되었다고 하는 경우에는, 이들이 적용된 실란트에 의해 밀봉되거나, 아니면 비틀어져 폐쇄되어, 단부를 통하여 여과되지 않은 액체의 통과를 막는 것을 의미한다. 밀봉을 위한 다양한 기술이 사용될 수 있다. 통상적으로 실란트가 사용된다. 실란트는 플루트가 있는 시트(47)와 마주하는 시트(46) 사이에서 연속된 스트립으로 적용될 수 있다. 플루트는 바람직하게 단부의 하나 또는 양자 모두의 근처에서 비틀릴 수 있다(예를 들어 닳트될 수 있다(darted)). 실란트를 수반하지 않는 밀봉의 다른 기술이 적용될 수 있다. 플루트 단부 밀봉의 사용가능한 기술은, 2003년 1월 31일 출원된 PCT/US03/02799호, 2003년 3월 18일에 출원된 미국 가특허출원 60/455,643호; 2003년 4월 25일에 출원된 60/466,026호; 및 2003년 5월 2일에 출원된 60/467,521호; 및 익스프레스 메일(express mail) #EV 408495263 US 하에서 그리고 "Z-필터 매체의 감김 및/또는 필터 매체의 플루트의 폐쇄를 위한 향상된 처리 및 물질; 및, 제품(Improved Process and Materials for coiling Z-Filter Media, and/or Closing Flutes of Filter Media; and, Products)"이라는 제목 하에서 2004년 3월 17일 출원된 PCT 출원에 설명된 것들을 포함하며, 이들 모두는 참조로 여기에 구체화되어 있다.

[0064] 도 2 및 도 5의 검토로부터, 매체(26)가 어떻게 기능하는지가 명확해진다. 통상적으로, 제1 플루트 세트(49)의 플루트가 입구면(23)에서 개방되고, 따라서 입구 플루트를 구비한다. 이들은 이들의 출구 단부(54)에서, 이 지점에서 실란트 비드(sealant bead) 또는 유사한 폐쇄 수단의 결과로서, 폐쇄된다. 입구 엣지(53)의 플루트 세트(49)의 플루트로 유입하는 공기는 입구 플루트로부터 나가도록 매체(26)를 통하여 통과하여야 한다. 매체를 통한 통과 시에: 여과가 발생하고; 공기 유동이 실란트(53)로부터 하류측 지점의 제2 (출구) 플루트 세트(51)로 유입한다. 출구 세트 플루트(51)의 플루트는 엣지(54)를 따라 개방되고, 따라서 여과된 유체 흐름은 매체(26)의 외부로 유동할 수 있다. 이런 형식의 구성은 통상적으로 여기에서 Z-필터 매체로서 특징지어진다. Z-필터 매체는 통상적으로 복수의 플루트를 포함하는데; 각각은 입구 유동면에 근접하여 상류측부 및 출구 유동면에 근접하여 하류측부를 가지며; 플루트 중 어떤 것들이 상류측부에서 개방되고 하류측부에서 폐쇄되도록 선택되며; 플루트 중 어떤 것들이 상류측부에서 폐쇄되고 하류측부에서 개방되도록 선택된다. 입구 및 출구 유동면은 평면일 필요는 없으나, 도 4 및 도 7에 도시된 바와 같이, 이것은 통상적인 형상이다.

[0065] 다양한 코루게이션 형상 및 크기가 필터 매체(26)에서 이용될 수 있다. 예는 포함한다: 플루트가 서로 평행하고 일단부에서 타단부까지 형상을 변형시키지 않는 일직선 플루트를 야기하는 코루게이션; 압착되거나 낀(pinched) 단부를 가지는 일직선 플루트; 및 인접하는 출구 플루트가 폭이 좁은 단부로부터 폭이 넓은 단부로 확산하는 채로 같은 방향으로 입구 플루트가 폭이 넓은 단부로부터 폭이 좁은 단부로 점진적으로 수렴하는 테이퍼진 플루트. 사용 가능한 Z-필터 매체 형상의 어떤 예가 다음의 참조에 설명되어 있다.

[0066] 1. 표준 플루트가 미국 5,820,646호; 및 미국 5,895,574호에 기술되어 있다.

[0067] 2. 테이퍼진 플루트, 압착된 단부를 갖는 플루트 및 플루트 형상에 있어서 다른 변형이 1997년 11월 6일에 공개된 WO 97/40918호에 설명되어 있다.

[0068] 위의 참조들(즉, 미국 5,820,646호; 미국 5,895,574호; 및 WO 97/40918호)의 완전한 개시는 여기에 참조에 의해 구체화되어 있다.

[0069] 통상적으로, 매체 팩(26)이 감긴 매체를 구비하는 경우, 감김은 플루트 매체 시트(47)와 마주하는 시트(46) 사이에 위치되는 실란트 비드에 의해서, 마주하는 시트(46)에 고정된 플루트가 있는 매체 시트(47)를 구비하는 "싱글 페이스(single facer)"로서 때때로 지칭되는 매체 스트립이다. 싱글 페이스 또는 매체 조합(45)의 플루트가 있는 시트(47)와 마주하는 시트(46)의 사이에 위치되는 실란트 비드는 여기에서 통상적으로 싱글 페이스 비드 또는 실란트로 지칭되어 있다. 통상적으로 결과로서 생기는 매체 조합(45)이 감겨서, 감긴 매체 팩(26)을 형성하는 경우, 이것은 감긴다: 마주하는 시트(46)가 외부로 향하게 되고; 실란트의 제2 비드가, 싱글 페이스 비드로부터 마주하는 시트의 대향 측을 따라, 싱글 페이스 비드로부터 플루트의 대향 단부에 근접하여 위치되도록 한 채로. 이 제2 비드는 통상적으로 "와인딩 비드(winding bead)"로 지칭되는데: (a) 이것이 매체 조합(45)의 와인딩 또는 감김 직전에 통상적으로 형성되고; (b) 이것의 밀봉 기능이 와인딩의 결과로서 제공되기 때문이다.

[0070] 매체 팩(26)이 매체 형상(45)을 그 위에 와인딩 비드로 감음으로써 형성될 때, 와인딩 비드로부터 실란트의 영

역은 통상적으로 와인딩의 내부를 향하여 위치된다. 매체는 이 영역에서 압축될 수 있고, 바람직하게 이 지점에서 서로 와인딩 비드 물질의 대향 측을 밀봉한다. 이는 예를 들어 여기에 참조로 구체화된 2003년 5월 2일 출원된 미국 가특허출원 60/467,521호에 설명되어 있다. 바람직하게 이 지점에 우레탄 물질이 사용될 수 있음도 60/467,521호에 설명되어 있다. 60/467,521호 개시는 익스프레스 메일 #EV 408495263 US 하에서 그리고 "Z-필터 매체의 감김 및/또는 필터 매체의 플루트의 폐쇄를 위한 향상된 처리 및 물질; 및, 제품"이라는 제목 하에서 2004년 3월 17일의 PCT 출원의 일부로서 출원되었다. 이 PCT 출원의 완전한 개시도 여기에 참조로 구체화되어 있다.

[0071] 도 7의 카트리지(22)의 바람직한 매체 팩(26)에 관하여, 싱글 페이스 비드가 출구면(24)에 인접한 채로 와인딩 비드는 출구면(23)에 인접하여 통상적으로 위치된다. 코어(57)는 출구 단부(24)에 인접하여 매체 팩(26)으로 돌출한다. 와인딩 비드가 위치되는 인접한 면(23)은 코어(57)를 삽입하기에 덜 편리한 지점이다. 또한, 이 구성의 형식은 매체 팩(26)과 코어(57) 사이의 출구면(24)에 인접한 시일의 필요를 방지한다.

[0072] 통상적으로, 매체 팩(26)이 코일일 때, 코일의 내부 측에 매체 조합(45)의 리드 엔드(lead end)가 존재한다. 감기 전에 실란트로 매체 조합을 가로질러 완전히 폐쇄되도록 이 리드 엔드를 밀봉하는 것이 바람직하다. 입구 단부(23)에 인접한 매체 팩(26)의 중심부를 폐쇄하는 단부(23)에 인접한 와인딩 비드의 존재로 인하여, 어떤 장치에 있어서 이 지점에서 시일 등이 방지될 수 있다.

[0073] 유사하게, 매체 팩(26)의 외부에, 감긴 매체 조합(45)의 테일 엔드(tail end)가 존재한다. 이것은 요구되는 대로, 폴리우레탄 또는 뜨거운 용융 실란트 등 다양한 실란트로 밀폐되어 밀봉될 수 있다. 어떤 예에 있어서, 면(23) 근처 와인딩 비드와 인접하는 영역에서 이 테일 엔드의 일부와 겹쳐서, 아래에 기술될 시일(28)의 존재는 이 지점에서 시일의 임계를 제거할 수 있다.

[0074] 싱글 페이스 비드 및 와인딩 비드에 사용되는 실란트는 동일하거나 상이할 수 있고, 다양한 실란트 물질이 사용될 수 있다. 뜨거운 용융 실란트 또는 폼 형상의 폴리우레탄 등 폼 형상의 실란트가 사용될 것이다. 관련된 매체 팩을 형성하는 밀봉에 대한 설명은 위에 구체화된 미국 가특허출원 60/467,521호에서 제공되어 진다.

[0075] 만약 와인딩 비드가 입구 단부(23)에 인접하여 충분한 폐쇄를 제공하지 못한다면, 추가적인 실란트가 매체 팩(26)의 중심부에서 이 지점에 추가될 수 있다. 또한, 이는 미국 가특허출원 60/467,521호에 통상적으로 설명되어 있다.

[0076] 매체의 구조를 지칭하도록 여기에 사용된 "코루게이트된"이라는 표현은, 각각이 결과로서 생기는 매체에 코루게이션을 만드는 효과를 야기하기에 적절한 표면 특징을 가지는, 두개의 코루게이션을 만드는 롤러 사이에서, 즉 두 롤러 사이의 맞물림 또는 간극으로 매체를 통과시키는 것으로부터 야기되는 플루트 구조를 지칭하는 것을 의미한다. "코루게이션을 만드는"이라는 표현은, 새김 눈을 내고 접거나 또는 아니면 파형 롤러 사이의 맞물림으로 매체의 통과를 수반하지 않는 기술에 의해 형성된 플루트를 지칭하는 것을 의미하지는 않는다. 그러나, "코루게이트된"이라는 표현은, 예를 들어, 여기에 참조로 구체화된 PCT/US03/02799호에 설명된 접는 기술에 의해서, 매체가 코루게이션을 만든 이후에 더 변형되거나 변경될지라도 적용하는 것을 의미한다.

[0077] 코루게이트된 매체는 플루트가 있는 매체의 특정한 형식이다. 플루트가 있는 매체는, 가로질러 연장하는 (예를 들어 코루게이션을 만들거나 접어서 형성된) 개별 플루트를 가지는 매체이다.

[0078] 통상적으로, 도 5의 코루게이트된 시트(47)는 규칙적인, 굴곡된, 파형 패턴의 플루트 또는 코루게이션을 가지는 것을 통상적으로 특징으로 하는 형식이다. 본문에서 "파형 패턴"이라는 표현은 골짜기와 마루를 교대로 하는 코루게이트된 패턴 또는 플루트를 지칭하는 것을 의미한다. 본문에서 "규칙적인"라는 표현은 마루 및 골짜기의 쌍이 통상적으로 동일하게 반복하는 코루게이션(또는 플루트) 형상 및 크기로 교대로 일어난다는 사실을 지칭하는 것을 의미한다. (또한, 통상적으로 각 골짜기는 실질적으로 각 마루의 역이다.) "규칙적인"이라는 표현은, 따라서 코루게이션(또는 플루트) 패턴이, (인접하는 골과 마루를 구비하는) 각 쌍이 반복하는 상태로, 플루트 길이의 적어도 70%를 따라서 파형의 형상 및 크기에서의 실질적인 변경없이, 골짜기와 마루를 구비하는 것을 지시하는 것을 의미한다. 본문에서 "실질적인"이라는 표현은 매체 시트가 유연하다는 사실로부터 작은 변화에 반대되는 것과 같이, 코루게이트된 또는 플루트가 있는 시트를 생성하는데 사용되는 성형 또는 가공에서의 변화로부터 야기하는 변경을 지칭한다. 반복하는 패턴의 특징화에 관하여, 어떤 소정 필터 구성에 있어서, 동일한 수의 마루 및 골짜기가 반드시 존재하는 것을 의미하는 것은 아니다. 매체는, 예를 들어 마루 및 골짜기를 구비하는 한 쌍의 사이에서 또는 마루 및 골짜기를 구비하는 한 쌍을 부분적으로 따라서 종결될 수 있다. 또한, 골짜기와 마루의 단부는 서로 변할 수 있다. 단부에서 이런 변화는 정의에서 무시된다.

- [0079] 코루게이션의 "굴곡된" 파형 패턴의 특징화에 관한 본문에 있어서, "굴곡된"이라는 표현은 매체에 설치되는 접히거나 주름이 잡힌 형상의 결과가 아니지만, 각 마루의 정점과 각 골짜기의 저부가 반경을 이루는 굴곡을 따라서 형성되는 파형 패턴을 지칭하는 것을 의미한다. 이런 Z-필터 매체를 위한 통상적인 반경은 적어도 0.25 mm이고 통상적으로 3 mm 이하이다.
- [0080] 코루게이트된 시트(47)를 위한, 도 5에 도시된 특징의, 규칙적인, 굴곡된, 파형 패턴의 추가적인 특징은 플루트의 길이의 대부분을 따라 각 골짜기와 마루 사이의 대략 중간점이 곡률이 바뀌는 전이 영역에 위치한다는 것이다.
- [0081] 도 5에 도시된 특징의, 규칙적인, 굴곡된, 파형 패턴으로 코루게이트된 시트의 특징은 개별 코루게이션이 통상적으로 일직선인 것이다. 본문에서 "일직선"에 의해, 대향 엷지(53, 54) 사이의 길이의 적어도 70%, 통상적으로 적어도 80%를 통하여, 골짜기가 단면에서 실질적으로 변화하지 않는다는 것을 의미한다. 도 5에 도시된 코루게이션 패턴과 관련하여 "일직선"이라는 표현은, 완전한 개시가 참조에 의해 여기에 구체화된 WO 97/40918호의 도 1에 설명된 코루게이트된 매체의 테이퍼진 플루트와 패턴이 부분적으로 상이한 것을 의미한다. WO 97/40918호의 도 1의 테이퍼진 플루트는 굴곡된 파형 패턴이나, 그 표현이 여기에 사용되는 바와 같이, "규칙적인" 패턴이 아니고, 또는 일직선의 플루트의 패턴이 아니다.
- [0082] 도 5에 도시된 특정 장치를 위해서, 평행한 파형은 엷지(53)로부터 엷지(54)까지 매체를 완전히 가로지르는 통상적으로 일직선이다. 일직선의 플루트 또는 코루게이션은 선택된 지점, 특히 단부에서 접히거나 변형될 수 있다. 플루트 단부에서 변형은 "규칙적인", "굴곡된" 그리고 "파형 패턴"에 관한 위의 정의에서 통상적으로 무시된다.
- [0083] 통상적으로, 필터 매체는 비교적 유연한 물질, 통상적으로 수지를 포함하고 때때로 추가적인 물질로 처리된 (셀룰로오스 화이버, 합성 화이버 또는 양자 모두의) 통상적으로 비직조 화이버 물질(non-woven fibrous material)이다. 따라서, 이것은, 허용불가한 매체 손상없이, 다양한 접히거나 코루게이트된 패턴으로 구성되거나 맞추어질 수 있다. 또한, 이는 허용불가한 매체 손상없이 용이하게 감기거나 아니면 사용을 위해 구성될 수 있다. 물론, 이것은, 사용 중에, 코루게이트되거나 접히는 형상으로 유지하는 성질이어야 한다.
- [0084] 코루게이션 가공에서, 소성 변형이 매체에 야기된다. 이는 매체가 원래 형상으로 돌아가지 못하도록 한다. 그러나, 장력이 해제되면, 발생되었던 휨 및 스트레치의 일부분을 회복하면서, 플루트 또는 파형은 되돌아 오는 경향이 있을 것이다. 이 원상 회복을 방지하도록 마주하는 시트는 종종 플루트가 있는 시트에 고정된다.
- [0085] 또한, 통상적으로, 매체는 수지를 함유한다. 코루게이션 가공 중에, 매체는 수지의 유리전이점(glass transition point) 위로 가열될 수 있다. 수지가 그 후 냉각할 때, 이것은 플루트가 있는 형상을 유지하는데 도움을 줄 것이다.
- [0086] 코루게이트된 매체의 형성에 관하여, 이들 기술 양자 모두는 실제로 통상적으로 알려져 있다.
- [0087] Z-필터 구성에 관한 이슈는 개별 플루트 단부의 폐쇄에 관한 것이다. 통상적으로 실란트 또는 접착제가 설치되어, 폐쇄를 이룬다. 위의 논의로부터 명백한 바와 같이, 특히 테이퍼진 플루트에 반하는 일직선 플루트를 사용하는 통상적인 Z-필터 매체에서, 상류측 단부와 하류측 단부 양자 모두에서의 큰 실란트 표면적(및 체적)이 요구된다. 이들 지점에서의 고품질의 시일은 결과로서 생기는 매체 구조의 적절한 동작에 결정적이다. 높은 실란트 체적 및 면적은 이에 관한 이슈를 생성한다.
- [0088] 규칙적인, 굴곡된, 파형 패턴으로 코루게이트된 시트(47) 및 코루게이트되지 않은 평탄한 시트(46)를 이용하는 Z-필터 매체 구성(26)이 도시된 도 5를 다시 주목한다. 거리(D1)는 소정의 코루게이트된 플루트 아래의 영역에서 평탄한 매체(46)의 연장부를 정의한다. 코루게이트된 플루트의 형상으로 인하여, 같은 거리(D1)에 걸쳐서, 코루게이트된 플루트를 위한 아치형 매체의 길이(D2)는 물론 D1 보다 크다. 플루트가 있는 필터 애플리케이션에 사용되는 통상적인 규칙적 형상의 매체에 대하여, 플루트가 없는 매체와 접촉하는 지점들 사이의 플루트가 있는 매체의 직선 길이(D2)는 적어도 D1의 1.2 배이다. 통상적으로, D2는 1.2 부터 2.0 까지의 범위 내에 있다. 공기 필터를 위한 특히 편리한 장치는 D2가 약 1.25 - 1.35 X D1인 형상을 가진다. 이런 매체는, 예를 들어, 도날드슨 파워코어™(Donaldson Powercore™) Z-필터 장치에서 상업적으로 사용되어왔다. 여기에서 D2/D1 비율은 때때로 코루게이트된 매체를 위한 플루트/평탄함 비율 또는 매체 드로우(draw)로 특징지어진다.
- [0089] 골판지 산업에서, 다양한 표준 플루트가 정의되었다. 예를 들어 표준 E 플루트, 표준 X 플루트, 표준 B 플루트, 표준 C 플루트, 및 표준 A 플루트. 아래의 표 A와 조합하여 첨부된 도 15는 이들 플루트의 정의를 제공한다.

[0090] 본 개시의 양수인인, 도널드슨 컴퍼니 인코포레이티드(Donaldson Company, Inc., (DCI))는 다양한 필터 장치에 표준 A 및 표준 B 플루트의 변화를 사용하였다. 이들 플루트도 도 15 및 표 A에 정의되어 있다.

[0091]

표 A

(도 20을 위한 플루트 정의)

DCI A 플루트 : 플루트/평탄함 = 1.52:1; 반지름(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/평탄함 = 1.32:1; 반지름(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);

Std. E 플루트 : 플루트/평탄함 = 1.24:1; 반지름(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);

Std. X 플루트 : 플루트/평탄함 = 1.29:1; 반지름(R)은 다음과 같다:

R1012 = .0250 인치(.635 mm); R1013 = .0150 인치(.381 mm);

Std. B 플루트 : 플루트/평탄함 = 1.29:1; 반지름(R)은 다음과 같다:

R1014 = .0410 인치(1.041 mm); R1015 = .0310 인치(.7874 mm);

R1016 = .0310 인치(.7874 mm);

Std. C 플루트 : 플루트/평탄함 = 1.46:1; 반지름(R)은 다음과 같다:

R1017 = .0720 인치(1.829 mm); R1018 = .0620 인치(1.575 mm);

Std. A 플루트 : 플루트/평탄함 = 1.53:1; 반지름(R)은 다음과 같다:

R1019 = .0720 인치(1.829 mm); R1020 = .0620 인치(.575 mm);

[0092] 물론, 골판지 상자 산업으로부터 다른 표준 플루트 정의가 알려져 있다.

[0093] 통상적으로, 골판지 상자 산업으로부터의 표준 플루트 형상은 코루게이션 형상 또는 코루게이트된 매체를 위한 대략의 코루게이션 형상을 정의하는데 사용될 수 있다. DCI A 플루트 및 DCI B 플루트와 골판지 산업 표준 A 및 표준 B 플루트 사이의 상기 차이는 어떤 편리한 변화를 지시한다.

[0094] 다시 도 2를 참조하면, 바람직한 (주) 필터 카트리지(22)는 수리 가능하다. 본문에서 "수리 가능하다"라는 표현에 의해, 필터 카트리지(22)가 에어클리너 조립체(1)로부터 제거될 수 있고, 개조되거나 대체될 수 있음이 의미된다. 통상적인 시스템에서, 필터 요소(22)는 수리 조작 동안에 새로운 대체 카트리지의 설치에 의해 정기적으로 대체된다.

[0095] 도 7의 특정의 바람직한 필터 카트리지(22)는 다음의 구성요소를 구비한다: 예비 성형체(외피)(25a); 매체 팩(26); 센터 부품 또는 코어(57), 리시버(38), 격자(grid)(59); 및, 시일 또는 개스킷 부재(28).(격자(59)는 도 2에서 보다 용이하게 보여진다.) 바람직한 시일 부재(28)는, 매체 팩(26)을 완전히 둘러싸서 매체 팩(26) 주위의 유동에 관하여 매체 팩(26)의 대향 유동면(23, 24)을 서로 이격시키도록 통상적으로 위치된다. 도시된 특정 장치에 대하여, 시일 부재(28)는 예비 성형체(25a) 상에 장착됨으로써, 매체 팩(26)을 완전히 둘러싸도록 위치

된다. 도시된 특징의 바람직한 장치에 대하여, 시일 부재(28)는, 입구면(23)의 15 mm 이하의 거리, 바람직하게 8 mm 이하의 거리 내에 위치되는 측방향 시일 표면(28a)과 함께 위치되지만, 대안이 가능하다.

[0096] 도면에서, 매체 팩(26)의 일직선으로 통하는 유동 구성 또는 주 본체가 단면으로 개략적으로 도시되어 있음이 이해되어야 한다. 즉, 플루트의 세부는 도시되어 있지 않다. 플루트 세부에 관하여, 편의를 위해, 이는 도 5의 예가 아닌 어떠한 도면에도 도시되어 있지 않다. 이전에 지시된 것과 같이, 다양한 플루트 형상이 사용될 수 있다. Z-필터 요소의 단부를 도시하는 예, 및 이들 단부를 밀봉하는 예가 미국 Des. 396,098; 미국 6,190,432; 미국 Des. D450,827; 미국 6,235,195; 미국 D437,402 및 미국 D450,828의 도면으로 제공되어 있으며 이들 6 개의 참조 모두 참조로 여기에 구체화되어 있다.

[0097] 도 6과 도 7에 도시된 단면을 상세히 참조하면, 도 7의 도면을 제공하도록 영역(26a)이 매체 팩(26)이 단면으로 절취된 곳을 도시한다. 영역(26a)은, 26b에서 볼 수 있는 표면이 코루게이트된 표면인 채로, 도 6의 7-7 단면 라인이 감겨 있는 매체 팩(26)의 층 사이에 위치되는 영역을 지시한다. 도 6의 단면 라인이 대향 굴곡 단부에서 감긴 층을 가로지르나, 중심 영역을 통하여 층 사이에 있는 경우, 도 7과 유사한 단면이 결과로서 발생한다.

[0098] 아래에 보다 상세히 논의될 것과 같이, 통상적으로 코어(57)는 감겨 있는 매체의 층을 이격시키도록 위치되며, 각 층은 플루트가 없는 시트에 고정된 플루트가 있는 시트를 구비한다.

[0099] 도 6- 도 7A를 참조하면, 도시된 바람직한 실시예에 대하여, 예비 성형체(외피)(25a), 코어(57), 리시버(58) 및 격자(59)는 서로 일체로 되어 있다. 본문에서 "일체로"라는 표현에 의해, 동일한 부분이 정의된 유닛에 손상을 주지 않고 서로 분리될 수 없는 것이 의미되어 진다. 집합적으로, 이들 동일 부분은 바람직한 예비 성형체(60)를 구비한다. 예비 성형체(60)는 카트리지(22)가 조립되기 전에 준비되어 진다. 카트리지(22)는, 매체 팩(26)과 예비 성형체(60)를 주형에 삽입하고 제 위치에 시일(28)을 몰딩함으로써 통상적으로 조립되어 진다. 이는 아래에 보다 상세히 설명될 것이다.

[0100] 도 6-도 7A를 참조하면, 바람직하게 예비 성형체(60)는 폴리프로필렌 등의 몰드된 플라스틱 물질을 구비한다. 사용가능한 물질의 예는 25%의 유리가 채워지고, 10%의 운모(mica)가 채워진, 써모필 폴리프로필렌(Thermofil polypropylene) 또는 아델 폴리프로필렌(Ade11 polypropylene) 등의 폴리프로필렌이다.

[0101] 도 9-도 9C를 참조하면, 예비 성형체(60)는 사이에서 연장하는 측벽(63)을 구비한 대향 단부(61, 62)를 포함한다. 단부(61)에 인접하여, 측벽(63)은, 반지름 방향으로 외부를 향하는 시일 지지부 또는 립(lip)(65a)을 위에 구비하는 하우징 시일 지지부(65)를 갖는 도 9의 외부로 향하는 깔때기 형상 전이부(64)를 가진다. 아래에 더 설명되는 것과 같이, 사용을 위해 립(65a)은 이를 통하여 도 9A의 시일 유동 개구(66)를 가진다. 통상적으로 하우징 시일 지지부(65)는 반지름 방향으로 향하는 것을 통상적으로 특징지어 지는데, 이는 이것이 도 9B의 예비 성형체(60)의 길이 방향 축(67)으로부터 반지름 방향으로 외부로 향해지기 때문이다.

[0102] 도 10, 도 10A의 설명과 관련하여 아래에 지시되는 것과 같이, 깔때기 형상 전이부(64)는 조립 동안에 실란트가 내부로 유동할 수 있는 공간을 개방한다. 바람직하게 도 9C의 외부 엣지(64a)에서, 전이부(64)는 충분히 멀리 외부로 펼쳐져서, 조립 동안에 편리한 실란트 유동을 위한 껍을 생성한다.

[0103] 영역(67 및 68) 사이의 연장부에서, 측벽(63)은 편의상 약간 아래로(또는 내부로) 향하는 테이퍼를 가질 수 있다.

[0104] 바람직한 장치에 있어서, 측벽(63)은 그 길이를 따라 불침투성일 것이나, 대안이 가능하다. 또한 바람직하게, 시일(28)과 조합하여, 측벽(63)은 적어도 매체 팩(26)의 전체 축 방향 길이로 연장할 것이다.

[0105] 단부(62)에서, 격자 워크(59)가 개구(70)를 가로질러 연장하여 설치되어 있다. 격자 워크(69)는 다양한 형상을 가질 수 있다. 설치된 특정 형상(도 9A)은 평행한 크로스 피스(cross piece)(72), 센터 크로스 피스(73), 및 경사 크로스 피스(74)를 구비한다. 통상적으로, 격자 워크(59)는 도 7의 매체 팩(26)의 출구면(24)을 지지하도록 위치된다. 격자 워크(59)는 매체가 겹쌓이게 되는 것을 방지한다.

[0106] 센터 크로스 피스(73)는 도 7의 리시버(58)를 형성하는, 중심의, 긴, 속이 빈, 리시버(75)를 그 안에 형성한다. 리시버(75)는 적어도 3:1, 바람직하게 적어도 5:1, 가장 바람직하게 6:1 내지 10:1의 범위 내에 있는 외부 종횡비(도 9A의 외부 폭(W)에 대한 도 9A의 외부 길이(L))를 바람직하게 가진다. 통상적으로 그리고 바람직하게 도 9A의 외부 폭(W)은 매체 팩 단면의 긴 길이의 대략 65% 이하이고, 바람직하게 대략 50% 이하이다.

[0107] 도 9B 및 도 9C를 참조하면, 바람직하게 리시버(75)는 중심 코어(76)의 일부를 구비하는데, 이는 그 위에 리시버(75) 및 속이 비지 않은 중심 블레이드(78)를 포함한다. 또한, 바람직하게 디바이더(79)는 리시버(75)(도 9

B)에 설치되어 리시버(75)를 두 측부(75a 및 75b)로 나눈다. 바람직하게 각 측부는, 엣지(80)부터 단부(81)까지 적어도 10 mm, 바람직하게 35 mm 이하의 깊이로 내부를 향하여 연장한다. 통상적인 각 측부의 깊이는 대략 15 mm 내지 28 mm의 차수이다. 바람직하게 각 측부의 형상은 도 9B에 도시된 바와 같다.

[0108] 도 6 및 도 7을 참조하면, 리시버(75)의 외부 표면은 감긴 매체 팩(26)으로 돌출하는 코어를 구비한다. 통상적으로, 감긴 매체 팩(26)은 코일로 형성되고, 그 후 리시버(75)에 걸쳐서 삽입된다. 즉, 통상적인 조립에 있어서, 매체 팩(26)은 위치에서 코어(76)와 함께 감기지 않는다. 오히려 매체 팩(26)은 먼저 감긴 형상으로 구성되고, 그 후 단부(61)를 통하여 예비 성형체(60)의 내부(60a)로 삽입되고, 내부로 눌러지게 되어, 코어(75)를 위치로 인도하면서, 매체 팩(26)의 층 사이에서 블레이드(57)(78)를 누른다. 도 9B의 블레이드(78)의 비교적 얇은 두께와 어느 정도의 삼각형 형상은 이 조립을 촉진한다.

[0109] 보다 상세하게, 중심 날개(central vane) 또는 블레이드 장치(78)는, 리시버(75)의 내부 단부(75c)(도 9B 및 도 9C)로부터 외피(25a)의 측방향으로 내부를 향하여 연장하여 설치된다. 블레이드(78)는 바람직하게 영역(75c)와 영역(78b) 사이에서 3.0 mm 이하의 두께, 그리고 끝단(78a)에서 2 mm 이하의 두께인, 속이 비지 않은, 삼각형 형상의 블레이드(78a)를 바람직하게 구비한다. 통상적으로 영역(75c)에 인접하여, 블레이드(78)는 대략 2 mm 두께이고, 끝단(78b)에서, 사이에서 테이퍼로 대략 1.0-1.5 mm 두께(예를 들어 1.3 mm)이다. 비교적 얇은, 속이 비지 않은, 블레이드(78)는 리시버(75) 둘레 일부와 함께 외피(25a) 내로 매체 팩(26)을 누르는 것을 촉진한다. 블레이드(78)는 형상에 있어 바람직하게 삼각형이며, 리시버(75)에 대향하는 둥근 끝단(78a)을 구비한다.

[0110] 바람직하게 블레이드 장치(78)는 매체 팩의 내부를 향하여 출구 단부(24)로부터 매체 팩의 측 방향 길이의 적어도 30%, 통상적으로 이 길이의 적어도 40%의 길이를 돌출한다. 바람직하게 블레이드(78)는 매체 팩의 측 방향 길이의 75% 보다 더 연장하지 않고, 통상적으로 이 길이의 60% 보다 더 연장하지 않으며, 따라서 블레이드(78)는 매체 팩(26)의 대향 단부 표면(23)으로부터 이격되어 마감된다.

[0111] 도 17은 예비 성형체(360)의 대안의 실시예를 구비하는 필터 카트리지(22)를 도시한다. 도 17의 특정 장치는, 아래에 더 설명될 주형 장치(397) 내의 필터 요소(22)를 도시한다. 필터 카트리지(22)는 단면도로 도시되어 있고 대안의 중심 날개 또는 블레이드(378)를 볼 수 있다. 블레이드(378)는 매체 팩(26)을 외피(325a) 내로 누르는 것을 촉진한다. 블레이드(378)는 형상에 있어 바람직하게 삼각형이며, 둥근 끝단 또는 정점(378b)을 구비한다.

[0112] 도 17의 블레이드(378)는 도 9b의 블레이드(78)과 정점(378b)이 중심 축(67)으로부터 오프셋되어 있다는 점에서 상이하다. 즉, 정점(378b)은 축(67)의 측에서 이격되어 위치된다. 블레이드(378)는, 도 9의 이등변 삼각형 또는 정삼각형의 외관보다는 직각삼각형의 통상적인 형상을 가진다. 블레이드(378)는 블레이드(76)와 같은 매체(26) 내로 관통하는 두께와 깊이를 통상적으로 가진다. 매체 팩(26)의 층 사이에서 블레이드(378)를 누르는 것을 용이하고 편리하게 하기 위해서, 블레이드(378)는 중심 길이 방향 축(67)으로부터 오프셋된 정점(378b)으로 형성되어 있다. 정점(378b)이 중심 길이 방향 축(67)으로부터 오프셋되어 있을 때, 블레이드(378)는 먼저 감긴 매체 팩(26)에서 전환(turn)에 더 가까운 매체(26)의 층 사이로 들어간다. 감긴 매체 팩의 전환부에서, 매체(26)의 층은 예를 들어 매체 팩의 바로 중심만큼 서로 단단하게 묶이지 않고, 이것은, 감긴 매체의 층 사이에서 블레이드(378)의 더 용이한 삽입을 촉진하는 매체의 층 사이의 더 큰 갭을 생성한다.

[0113] 시일 장치(28)가 예비 성형체(60)의 립 또는 플랜지(65)(즉, 하우징 시일 지지부)에 고정되어 도시된 도 7을 주목한다. 이는 또한 도 8에서 분해도로 도시된다.

[0114] 도 8을 참조하면, 시일(28)은 립 또는 지지부(65)에 직접 몰드된다. 또한, 시일(28)의 일체로 된 부분(90)은, 91에서 매체 팩(26)에 직접 몰드되고, 시일(28), 예비 성형체(25a) 및 매체 팩(26)을 서로 이 지점에서 밀봉한다. 시일(91)은 바람직하게 직접 마주하는 시트(46)에 있고, 바람직하게 완전히 매체 팩(26) 주위에 있다. 시일(91)은 또한 바람직하게 유동면 중 하나, 이 예에서 유동면(23)에 인접하는 매체 팩(26)의 일부 상에서 시작한다. 바람직하게 시일(28)은 유동면에 걸쳐서 연장하는 어떠한 부분도 포함하지 않는다.

[0115] 도 8을 참조하면, 시일(28)은 하우징(2)에 관하여 측 방향 핀치 시일(axial pinch seal)이다. 특히, 이것은 하우징의 섹션(7 및 9) 사이에, 특히 하우징 연장부(9a 및 7a) 사이에 끼어 있다. 통상적으로 시일(28)은 설치될 때, 두께에서 압축하도록 구성될 것이다. 시일(28)을 위한 바람직한 물질은 폼 폴리우레탄 등의 폼 형상의 실란트 물질을 구비하며, 이는 용이하게 압축하여 강한 시일을 형성할 수 있다. 유용한 폴리우레탄 시일 물질은 2002년 3월 28일에 출원된 미국 출원 10/112,097호 및 미국 특허 6,350,291호에 설명된 것들을 포함하며, 이들 양자 모두는 참조로 여기에 구체화되어 있으나, 대안이 가능하다.

- [0116] 설명된 바와 같이, 시일(28)은 세부적으로 축 방향 펀치 시일(또는 축 방향 하우징 시일)이다. 이는 비교적 평탄한 대향 표면(28a, 28b), 또는 안에 마루 또는 홈을 갖는 대향 표면으로 구성될 수 있다. 반경 방향의 시일을 포함하는 대안의 시일이 사용될 수 있다.
- [0117] 통상적으로, 표면(28a, 28b)은 하우징 맞물림 시일 영역을 구비하는데, 이것이 밀봉 시에 하우징을 맞물리는 이들 영역이기 때문이다.
- [0118] 이 타입의 시일 장치를 생성하기 위한 유용한 방법이 도 10, 도 10A, 및 도 17과 다음의 설명에 의해 이해될 수 있다. 도 10에서, 매체 팩(26)은 예비 성형체(60)의 내부(60a)에 삽입되어 도시된다. 매체 팩(26)이, 매체 층 사이에서 매체 팩(26) 내부로 돌출하는 코어(76)와 함께 위치되는 것이 이해될 것이다.
- [0119] 외피(60) 및 매체 팩(26)을 구비하는 조립체(95)가 주형 장치(97)에 위치되어 도시된다. 주형 장치(97)는 사이에 공동(100)을 형성하는 주형 커버(99)와 주형 베이스(98)를 포함한다. 공동(100)은 시일(28)의 형성을 위해 구성되어 있다. 시일(28)은, 바람직하게 조립체(95)가 베이스(98)에 위치되고 커버(99)가 위치되기 이전에 경화 수지(curable resin)를 주형 공동(100) 내부로 분배함으로써 형성된다. 조작에 있어서, (경화 중에, 체적에서 적어도 20%, 통상적으로 적어도 40%, 그리고 보통 50-100% 바람직하게 증가할) 폼 형상의 우레탄이 사용된다.
- [0120] 수지 경화 전에, 주형 커버(99)가 위치된다. 주형 커버는 시일(28)의 일부의 형성을 제공한다. 몰딩 시에, 수지가 부풀어 올라서 공동(100)을 채운다. 이렇게 부풀어 오르는 것은 도 9A의 하우징 시일 지지부(65)의 개구(66)를 통한 유동을 통상적으로 수반한다. 이들 개구를 통한 유동의 결과로서, 경화 후의 시일(28)은, 개구(66)를 통하여 연장하여 남겨지고 경화되는 수지의 일부로 인하여, 시일 지지부(65)에 기계적으로 고정될 것이다.
- [0121] 경화된 시일(28)의 일부를 매체 팩(26)에 직접 밀봉하는 것은 영역(100)에서도 발생할 것이며, 이는 이 영역에서 수지가 직접 매체 팩과 접촉할 것이기 때문이다. 단부 표면(23)을 가르치는 유동은 매체 팩(26)에 맞물리는 공동(100)의 경사진 영역(102)에 의해 통상적으로 방지될 것이다. 이 위치에서 급한 통과(flash)를 방지할 필요가 있다면, 매체 팩(26)이 이 영역에서 주형에 의해 끼여질 수 있거나; 요변성 비드(thixotropic bead)가 이 지점에서 매체 팩(26)과 주형 베이스(98) 사이에 위치될 수 있다.
- [0122] 도 10A를 참조하면, 103에서, 예비 성형체(60)의 깔때기 형상 표면(64)(도 9B)은 매체 팩(26)을 향하여 위쪽으로 경사진 표면을 생성한다. 이 경사는 매체 팩을 향하여 수지를 향하게 하는데 도움이 될 것이고, 또한 몰딩 가공 시에 이 위치에서 공기가 갇히는 것도 방지한다.
- [0123] 도 17은 여기에 설명된 바람직한 타입의 시일 장치를 생성하기 위한 방법의 대안의 실시예를 도시한다. 도 17에서, 매체 팩(26)은 예비 성형체(360)의 내부(360a)로 삽입되어 도시되어 있다. 외피(360) 및 매체 팩(26)을 구비하는 조립체(395)는 주형 장치(397)에 위치되어 도시되어 있다. 주형 장치(397)는 사이에 공동(400)을 형성하는 주형 커버(399)와 주형 베이스(398)를 포함한다. 이 실시예에 있어서, 공동(400)은 수지(401)로 채워져 도시되어 있다. 공동(400)은 시일(28)의 형성을 위해 구성되어 있다. 바람직하게, 조립체(395)가 베이스(398)에 위치된 후 그리고 커버(399)가 위치되기 전에, 경화 수지를 주형 공동(400) 내부로 분배함으로써, 시일(28)이 형성된다. 조작에 있어서, 폼 형상의 우레탄이 사용된다. 경화 시에, 폼 형상의 우레탄은 체적에서 적어도 20%, 통상적으로 적어도 40%, 그리고 보통 50%-100% 바람직하게 증가한다.
- [0124] 수지가 경화하기 전에, 주형 커버(399)가 베이스(398) 위에 위치되어 진다. 주형 커버(399)는 시일(28)의 일부의 형성을 제공한다. 몰딩 시에, 수지는 부풀어 올라서 공동(400)을 채울 것이다. 이렇게 부풀어 오르는 것은 하우징 시일 지지부(65)(도 9a)의 개구(66)를 통한 유동을 통상적으로 수반한다. 이들 개구를 통한 유동의 결과로, 경화 후에, 시일(28)은, 개구(66)를 통하여 연장하여 남겨져 경화된 수지의 일부로 인하여, 시일 지지부(65)에 기계적으로 고정될 것이다.
- [0125] 따라서, 바람직하게, 본 개시에 따른 장치를 위한 시일(28)(도 8)은 양자 모두를 제공한다: 사용 시에 하우징을 밀봉하기 위한 대향 단부로서 28a, 28b로 지시되는 것과 같은 하우징 시일부; 및 매체(26)의 직접적인 시일; 매체 팩(26) 주위의 시일; 및 매체 팩(26)과 예비 성형체(60, 360)(또는 25a)의 시일을 제공하는, 하우징 시일 부(28a)와 일체로 된 부분(28c). 이들 시일부(28a, 28b, 28c)는 바람직하게 서로 일체이고 한 번의 수지 분배로부터 동시에 몰드된다. 본문에서 "일체"라는 표현에 의해, 바람직하게 영역(28a, 28b, 28c)이, 사이에서 분리됨이 없이, 수지의 같은 경화 또는 풀(pool) 또는 체적의 모든 부분인 것이 의미된다. 다중의 밀봉 단계 없이 편리한 조립을 위해 이는 바람직하다.
- [0126] 도 8을 참조하면, 시일(28)의 바람직한 형상은, 깔때기 형상 표면(64)과 매체 팩(26) 사이의 영역을 채우도록

반대로 향해지는 부분(28e)과 함께; 표면(28a)으로부터 위쪽으로(단부(23)를 향하여) 향해지는 부분(28d)을 포함한다. 영역(28a 및 28b)는, 전이부(28f)가 바람직하게 사이에서 연장하도록 위치되는 채로, 립(65)의 대향 측에 위치되어 진다.

[0127] 매체 팩(26)과 깔때기 형상 표면(64) 사이의 예각인 각 A는, 30° 내지 60°의 범위 내의, 보다 바람직하게 35° 내지 55°의 범위 내의 각 A에서 바람직하게 연장한다.

[0128] 이런 형식의 물딩 조작은 2003년 12월 22일에 출원된 미국 가특허출원 60/532,783호에 설명된 것과 관련된 어떤 원리를 사용하며, 이 출원의 완전한 개시는 참조로 여기에 구체화되어 있다. 이 애플리케이션에 사용된 기술의 일부는 도 8에 도시된 시일 장치를 제공하는데 적용될 수 있다. 도 8의 시일의 특정 위치 및 형상 뿐만 아니라 사용된 예비 성형체의 성질 및 위치도 매우 상이하다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 특히 예시적인 도시된 시일은 하우스징이 바람직하게 맞물리는 방법에 관하여 상이한 형식이다.

[0129] 매체 팩은 다양한 크기와 형상으로 제조될 수 있지만, 도시된 특정 형상에서 유용한 통상적인 매체 팩은 적어도 140 mm의 축 방향 길이, 및 적어도 190 mm의 긴 단면 길이 축과 적어도 110 mm의 짧은 단면 축 또는 길이를 가질 것이다.

[0130] 도 8을 참조하면, 통상적으로 매체 팩(26)과 시일(28)의 시일 물질 사이의 접촉 영역은 매체 팩(26)을 따르는 연장하는, 적어도 4 mm, 그리고 통상적으로 5-15 mm의 길이에 걸쳐서 있다. 이런 연장은 매체 팩(26)과 시일(28) 사이의 우수한 고정 맞물림을 제공하는 것을 돕는다. 또한, 시일(28)은, 매체 팩(26)에 바람직하지 않게 전달되어 이 지점에서 매체 팩(26)을 잠재적으로 손상시키는, 조립체(1)가 설치되는 장비의 진동에 대하여 감쇠시키는 영향을 위해 동작할 것이다. 즉, 물질(28)의 바람직한 감쇠 효과가, 사용 중의, 필터 카트리리지(22)의 무결성을 촉진한다.

[0131] C. 유용한 안전 필터

[0132] 도 11-14를 참조하면, 유용한 안전 필터(20)의 실시예가 예시되어 있다. 바람직한 시스템에 있어서, 주 필터 카트리리지(22)의 고장 시에, 주 필터 카트리리지(22)를 통과할 수 있는 파편(debris)으로부터 하류측 부품을 보호하도록, 안전 필터(20)는 에어클리너(1)에서 주 필터 카트리리지(22)의 하류측에 방향지어진다. 또한, 에어클리너(1)에를 수리할 때, 도 4의 여과된 공기 영역(32)으로 파편이 떨어지는 것을 방지하면서, 안전 필터(20)는 엔진을 보호하는 것을 돕는다.

[0133] 안전 필터(20)는 바람직하게 주 필터 카트리리지(22)의 외측 주변부와 통상적인 형상으로 일치하는 외측 주변부(170)를 가진다. 예시된 실시예에 있어서, 안전 필터(20)는 오브라운드이나, 원형 등의 다른 형상일 수 있다. 도시된 특정 오브라운드 형상은 한 쌍의 원형 또는 굴곡된, 대향, 단부(174, 175)에 의해 결합된 한 쌍의 대향 측부(172, 173)를 구비한 경마장 형상이다.

[0134] 예시된 실시예에 있어서, 안전 필터(20)는 단단한 구조 프레임(178)을 포함한다. 프레임(178)의 일부를 형성하는 것은 스커트(skirt) 또는 밴드(band)(180)이다. 밴드(180)는 필터 매체(184)의 내부 영역을 둘러싼다. 다양한 타입의 매체(184)가 이용될 수 있다. 도시된 형상에 있어서, 매체(184)는 일직선 측부(172, 173)에 평행하게 연장하는 도 11의 주름(pleats)으로 주름이 잡혀 있다. 적어도 인치당 두 개의 주름, 그리고 통상적으로 인치당 3-8 개의 주름의 주름 밀도가 예를 들어 유용하다. 도 11에서, 주름(186, 187)의 두 영역이 어떻게 존재하는지 볼 수 있다. 제1 주름 영역(186)은 안전 필터(20)를 통상적으로 양분하는 프레임(178)의 파티션(188)에 의해 제2 주름 영역(187)로부터 분리된다. 양분하는 벽(188)은 굴곡된 단부(174)와 굴곡된 단부(175) 사이에서 안전 필터(20)를 따라 길이방향으로 연장한다.

[0135] 바람직한 실시예에 있어서, 안전 필터(20)는 적어도 사람의 손의 일부를 수용하도록 크기가 정해지는 핸들(190)을 포함한다. "사람의 손의 일부를 수용하도록 크기가 정해지는"이라는 표현에 의해서, 핸들(190)은, 안전 필터(20)의 조작을 허용하도록 적어도 손의 일부(손가락 하나 또는 여러 개)가 핸들 구조와 안전 필터(20)의 나머지 부분 사이에 맞게 하는 핸들과 안전 필터(20)의 나머지 부분 사이의 구조를 가진다.

[0136] 도시된 실시예에 있어서, 안전 필터(20)는 프레임(178)으로부터 돌출하는 핸들(190)을 포함한다. 바람직한 실시예에 있어서, 핸들(190)은 파티션(188)의 일체로 된 연장부이다. 다양한 핸들 구성(190)이 유용하다. 도시된 하나에 있어서, 핸들(190)은 프레임 부재(189)로부터 연장하는 돌기부(192)를 가진다. 돌기부(192)는 노브, 링, 연장부 등을 포함하는 다양한 형상을 가질 수 있다. 도시된 하나에 있어서, 돌기부(192)는 도 12의 공간(196)을 형성하는 아암(194)의 형상을 가진다. 바람직한 실시예에 있어서, 공간(196)은 아암(194)을 완전히 관통한다.

- [0137] 특히 바람직한 실시예에 있어서, 핸들(190)은 제2 돌기부(198)를 포함한다. 제2 돌기부(198)도 다양한 형상을 가질 수 있다. 도시된 하나에 있어서, 돌기부(198)는 돌기부(192)와 같은 형상을, 사이에 공간(204)(도 12)을 갖는 아암(202)의 형태로 가진다.
- [0138] 바람직한 실시예에서, 공간(196, 204)의 크기는, 에어클리너(1)에 대해 안전 요소의 조작을 돕도록 장갑을 낀 사람 손의 손가락을 수용할 만큼 크다. 예를 들어, 공간(196, 204)은 적어도  $2\text{ cm}^2$ , 통상적으로  $4\text{--}100\text{ sq.cm}^2$ 의 단면적을 형성한다. 돌기부(192, 198)는 파티션(189)에서 도 12의 랜딩(landing)(206)에 의해 서로 분리되어 있다.
- [0139] 바람직한 사용에 있어서, 각 돌기부(192, 198)의 내측부(207, 208)와 랜딩(206)에 의해 형성된 볼륨(volume)(205)은 코어(57)의 중심의 구성(79)의 정점(152)(도 7)을 수용하며, 도 4를 참조한다. 이런 바람직한 사용에 있어서, 돌기부(192, 198)는 에어클리너(1)에서 제자리에 주 필터 카트리지(22)를 조작가능하게 방향짓는 것을 돕는 가이드(212, 214)(도 12)로서 작동한다. 가이드(212, 214)는 에어클리너(1) 내에 필터 카트리지(22)를 위치시키고 중심에 두게 하는 것을 돕도록 크기가 정해질 수 있다.
- [0140] 도 11- 도 14를 참조하면, 바람직한 안전 필터(20)는, 하우징(2)의 에어클리너 섹션(9)과 안전 필터(20) 사이에서 시일(220)(도 4)을 형성하는 것을 돕도록 시일 부재(218)를 포함한다. 도시된 하나에 있어서, 시일 부재(218)는 밴드(180)의 전체 주변에서 밴드(180)에 고정되어 있다. 도시된 하나에 있어서, 시일 부재(218)는, 하우징(2)의 에어클리너 섹션(9)의 내측 표면(120)과 밴드(180)에 대향하여 그리고 그 사이에서 반지름 방향으로 향해지는 시일(221)(도 4)을 형성한다.
- [0141] 유용한 매체(184)는 많은 상이한 타입의 종래 필터 매체를 포함할 수 있다. 이는 셀룰로오스, 합성, 및 다양한 혼합물(blends)을 포함한다. 하나의 유용하고 편리한 매체는,  $70\pm 4.01\text{b./3,000ft.}^2$  ( $114\pm 6.5\text{g/m}^2$ )의 중량;  $0.032\pm 0.003\text{in.}$  ( $0.81\pm 0.08\text{mm}$ )의 두께;  $165\pm 20\text{ft./min.}$  ( $50.3\pm 6.1\text{ m/min.}$ )의 프레지어 침투성(Frazier permeability);  $100\pm 8$  미크론의 미세공(pore) 크기;  $19.8\pm 6.61\text{b./in.}$  ( $9.0\pm 3\text{kg/in.}$ )의 건조 인장 강도(dry tensile strength); 및  $20\pm 5\text{psi}$  ( $138\pm 34\text{kpa}$ )의 파열 강도(burst strength)를 가지는 합성/유리 화이버 혼합물이다.
- [0142] D. 유용한 프리클리너 구성
- [0143] 도 2- 도 4에 바람직한 프리클리너 섹션(8)이 예시되어 있다. 많은 상이한 종래 프리클리너가 주 필터 요소(2)의 상류측에서 사용될 수 있는 반면에, 예시된 특정 프리클리너(8)가 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0144] 위에 언급한 바와 같이, 프리클리너(8)는 도 2A의 복수의 원심 분리기 튜브(13)를 포함한다. 튜브(13)의 각각은 대향 단부(229, 230) 사이에서 테이퍼진 외부를 감싸는 실질적으로 원통형 벽(228)을 포함한다. 단부(229)는 단부(230)보다 더 작은 직경을 가진다. 단부(229)는 단부(230)에 상류측에 방향지어 질 것이다. 날개 또는 굴곡된 블레이드(234)를 포함하는 도 3의 와류 생성기(232)가 벽(228) 내에 위치되어 있다. 벽(228)은 그 하류측 단부(230)에 유출구(236)(도 2)도 포함한다.
- [0145] 각 튜브(13)는 상류측 차폐판(238)(도 2A) 내에 수용된다. 차폐판(238)은 튜브(13)의 상류측 단부(229)를 수용하도록 크기가 정해진 복수의 개구(240)를 포함한다. 각 튜브의 상류측 단부(229)는, 개구(240)의 일부인 슬롯(244)(도 2A) 내에 수용되는 탭(242)(도 3)을 가진다. 이 탭/개구는, 각 튜브(13) 상의 유출구(236) 각각이 먼지 배출 튜브(14)를 향하는 방향으로 위치되는 것을 보장하는 위치결정 장치(246)(도 3)를 형성한다.
- [0146] 도시된 바람직한 프리클리너(8)는 튜브(228) 내에 수용되는 복수의 추출 튜브(extraction tubes)(250)(도 4)도 포함한다. 바람직한 구현에 있어서, 추출 튜브(250)의 각각은 커버(7)와 일체로 된 부분으로 몰드된다. 이와 같이, 바람직한 실시예에 있어서, 커버(7)는 일체로 되고 몰드된 단일 부재로서 포함한다: 측벽(252); 튜브(14), 하류측 차폐판(254), 및 각각의 추출 튜브(250).
- [0147] 프리클리너(8)를 조립하기 위해서, 각각의 튜브(228)가 차폐판(238)의 대응 개구(240) 내에 삽입된다. 위치결정 장치(246)는, 유출구(236)가 배출 튜브(4)를 향하는 방향으로 위치되는 것을 확실히 하도록 각각의 튜브(228)의 탭을 대응 슬롯(244) 내로 정렬함으로써 사용된다. 각각의 튜브(228)가 그 안에 설치된 채로 상류측 차폐판(238)은 그 후 프리클리너(8)의 나머지에 걸쳐서 방향지어 진다. 튜브(228)의 각각의 단부(230)는 대응하는 추출 튜브(250)에 걸쳐서 방향지어 지고, 차폐판(238)은 스냅 핏 등에 의해서 측벽(252) 상에 고정된다.
- [0148] 프리클리너(8)는 다음과 같이 작동한다: 미립자 물질을 함유하는 가스 유동 흐름은 각각의 튜브(13)의 상류측

단부(229)를 통하여 유동한다. 유동은 와류 생성기(232)에 의해 회전하게 된다. 유동 흐름의 회전하는 성질은 원심력이 가스 유동 흐름의 미립자 물질에 작용하게 한다. 유동 흐름에서 가스보다 더 무거운 미립자 물질은 벽(228)을 향하여 이동한다.

[0149] 입자는 유출구(236)로부터 배출되며, 나머지 가스 흐름은 추출 튜브(250)를 통하여 유동한다. 추출 튜브(250)로부터, 공기는 하류측으로 그리고 주 필터 요소(22)의 상류측 유동면(23) 내로 유동한다. 유출구(236)로부터 배출되는 미립자 물질은 배출 튜브(4)를 통하여 아래쪽으로 중력에 의해 떨어지고 배출 밸브(15)를 통하여 유출한다.

[0150] E. 방법

[0151] 통상적으로, 설명된 것과 같이, 일직선으로 통하는 유동 구성을 갖는 필터 요소를 밀봉하는 방법이 제공되어 진다. 바람직한 방법은, 설명된 것과 같이, (요소 상의) 돌출하는 축 방향 시일 개스킷과 맞물려서, 커버와 주 에어클리너 섹션의 대향하는 플랜지를 위치시키는 것과, 도시된 바와 같이 개스킷을 축방향으로 압축하는 것을 포함한다.

[0152] 설명된 것과 같이, 일직선으로 통하는 유동 구성을 가지는 필터 카트리지에서 밀봉하는 개스킷을 장착하기 위한 방법이 제공되어 진다. 하나의 예시적인 방법은, 통상적으로, 카트리지를 위한 하우징 시일을 형성할 같은 시일 물질 분배로 예비 성형체와 매체 팩을 서로 밀봉하는 것을 포함한다.

[0153] 가스를 여과하기 위해서, 먼저, 필터(20, 22)가 에어클리너(1) 내에 설치되어야 한다. 프리클리너를 포함하는 커버(8)가 하우징(2)의 에어클리너 섹션(9)으로부터 제거된다. 안전 필터(20)가 설치된다. 안전 필터(20)는 공간(196, 204)을 통하여 손가락을 넣는 것과 같이, 핸들(190)을 붙잡음으로써 조정되고 조작된다. 안전 필터(20)는 에어클리너 섹션(9)의 개방 단부를 통하여 위치되고 부분(32) 내에 설치된다. 개스킷(220)은 벽(9)에 대향하여 그리고 그 사이에서 압축되어, 안전 필터(20)와 에어클리너 섹션(9) 사이에 반지름 방향 시일(221)을 형성한다.

[0154] 도 4를 참조하면, 다음에, 주 필터 카트리지(22)가 설치된다. 하류측 단부(24)가 먼저 에어클리너 섹션(9)의 개방 단부를 통하여 위치되도록 주 필터 카트리지(22)가 조작된다. 리시버(75)는 그 안에 수용되는 가이드(212, 214)로 정렬된다. 특히, 코어(57)는 리시버 포켓(164, 167)(도 4)을 가지는데, 이는 그 안에 가이드(212, 214)를 수용한다. 코어(57)의 중심으로 하는 구성(152)은 가이드(212, 214)와 상호작용하여 에어클리너 섹션(9) 내에 주 요소(22)를 중심으로 하고 정렬하는 것을 돕는다.

[0155] 주 필터 카트리지(22)는 위에 설명한 바와 같이 중심으로 되고 방향지어져 개스킷(28)이 에어클리너 섹션(9)의 플랜지(371) 상에 놓인다. 다음에, 프리클리너 섹션(7)이 에어클리너 섹션(9)에 걸쳐서 방향지어져 플랜지(370)가 개스킷(28) 상에 놓인다. 오버센터 래치(over center latches) 또는 클램프(clamps)(17)는 그 후 조인트(11)에 축 방향 힘을 가하도록 사용되고, 하우징의 프리클리너 섹션(7)과 하우징의 에어클리너 섹션(9) 사이에 개스킷(28)으로 축 방향 시일을 형성한다. 플랜지(370)는 시일(28)의 고리 형상 외부(28f)를 덮도록 주변 연장부(370a)(도 8)를 포함한다.

[0156] 공기를 여과하기 위해서, 공기는 원심 튜브(13)를 통하여 프리클리너(7)로 유입한다. 와류 생성기(232)가 가스 유동을 회전하게 하여, 미립자 물질이 벽(228)을 향하여 이동하게 한다. 미립자 물질은 그 후 유출구(236)를 통하여 배출되어, 먼지 배출기 튜브(14)를 통하여 중력에 의해 떨어진다. 예여과된 공기는 그 후 추출 튜브(250)를 통하여 유동하고 그 후 주 필터 요소(22)의 입구면(23)을 통하여 유동한다. 매체 팩(26)이 공기로부터 미립자 물질을 더 제거한다. 여과된 공기는 그 후 출구면(24)을 통하여 유동한다. 다음에, 여과된 공기는 선택적인 안전 필터(20)의 매체(184)를 통하여, 그리고 그 후 출구 튜브(3)를 통하여 유동한다. 거기로부터, 여과된 공기는 엔진 등의 하류측의 장비로 유동한다.

[0157] 사용 기간 후에, 에어클리너(1)는 수리를 요할 것이다. 에어클리너(1)를 수리하기 위해서, 프리클리너 섹션(7)은 하우징(2)의 에어클리너 섹션(9)으로부터 제거된다. 이는 클램프를 풀어줌으로써 행해진다. 클램프(17)가 풀리면, 이는 밀봉하는 개스킷(28)에 의해 형성된 축 방향 시일을 해제한다. 필터 카트리지(22)의 상류측면이 그 후 노출된다. 필터 카트리지(22)가 에어클리너 섹션(9)으로부터 파지되고 제거된다. 주 필터 카트리지(22)가 편리한 애플리케이션으로 배치되거나 재생될 수 있다. 만약 안전 필터(20)도 수리를 요한다면, 핸들(190)이 파지되고, 안전 요소(20)가 에어클리너 섹션(9)으로부터 제거되고 배치되거나 재생된다. 많은 애플리케이션에 있어서, 주 필터 카트리지(22)는 대체를 요할 것이나, 안전 필터 요소(20)는 대체를 요하지 않을 것이다.

[0158] 만약 안전 필터(20)가 대체된다면, 위에 설명된 최초 설치에서 설명된 것과 같이, 제2의 새로운 안전 필터 요소

(20)가 하우징 내로 삽입된다. 다음에, 위에 설명된 것과 같이, 새로운 주 필터 카트리지(22)가 제공되고 에어 클리너 섹션(9) 내에 설치된다. 프리클리너 섹션(8)은 에어클리너 섹션(9)에 걸쳐서 위치되고, 축 방향 시일은 개스킷(28)으로 형성된다.

### 산업상 이용 가능성

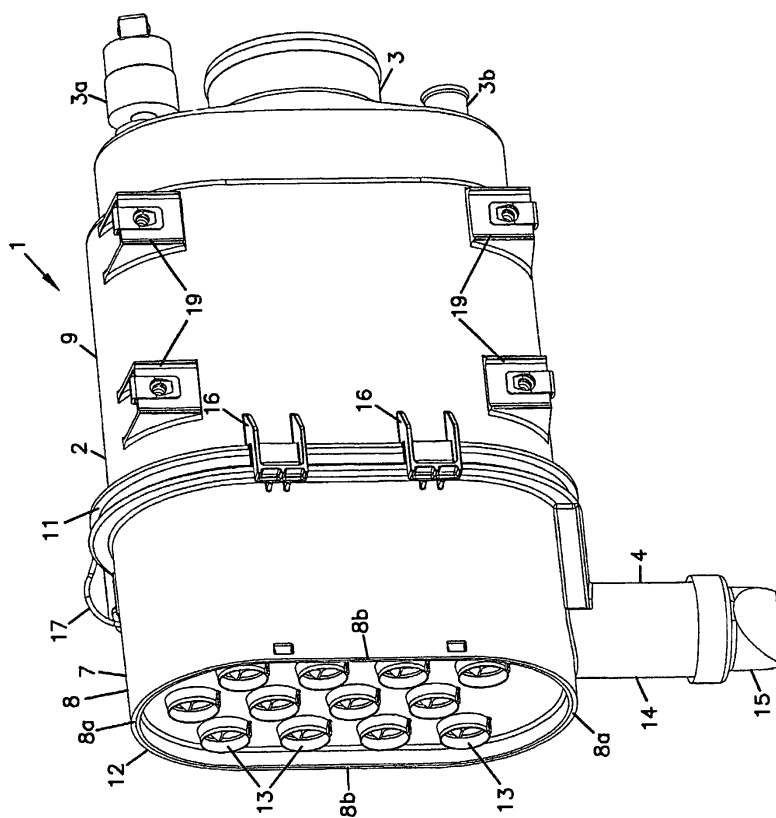
[0159] 본 개시는 액체 또는 가스 등의 유체를 여과하기 위한 필터 구성에 관한 것으로, 일직선으로 통하는 유동 필터 카트리지, 안전 필터, 이런 필터를 설치한 조립체, 프리클리너, 및 필터 카트리지의 사용을 위한 방법, 및 필터 카트리지의 조립체에 관한 발명이다.

### 도면의 간단한 설명

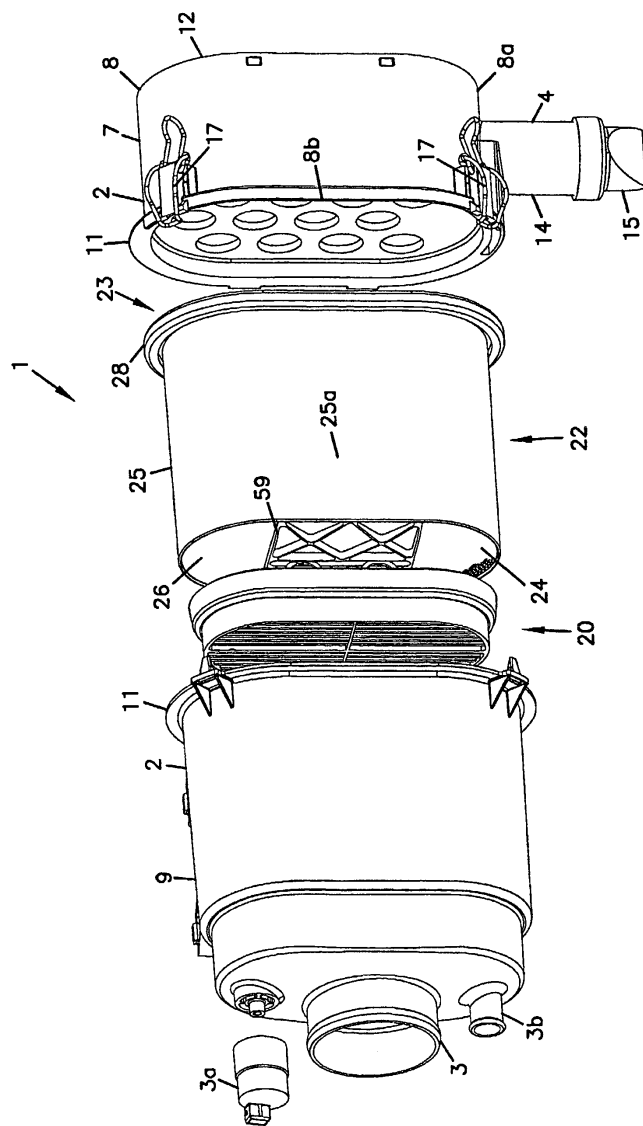
- [0010] 도 1은 본 개시에 따른 에어클리너 장치의 측면 사시도이다;
- [0011] 도 2는 프리클리너(precleaner), 주 필터, 및 안전 필터를 볼 수 있는, 도 1에 도시된 에어 클리너 장치의 분해 사시도이다;
- [0012] 도 2a는, 도 1에 도시된 에어클리너 장치의 프리클리너 조립체부의 분해 사시도이다;
- [0013] 도 3은, 도 1에 도시된 에어클리너 장치의 입구 단부도이다;
- [0014] 도 4는, 도 3의 4-4 라인을 따라 통상적으로 절취된, 도 1에 도시된 에어클리너 장치의 단면도이다;
- [0015] 도 5는, Z-필터 매체; 도 2의 주 필터 카트리지에서 바람직하게 사용되는 매체의 타입의 개략적인 사시도이다;
- [0016] 도 6은, 입구면을 향해 절취된, 도 2에서 볼 수 있는 주 필터 카트리지의 평면도이다;
- [0017] 도 7은, 단면이 도 6의 7-7 라인을 따라 절취된, 도 6의 주 필터 카트리지의 단면도이다;
- [0018] 도 7A는, 도 6 및 도 7에 도시된 필터 카트리지의 입면도이다;
- [0019] 도 8은, 주 필터 카트리지에 장착된 개스킷 요소와 특정한 하우징 부품 상의 구조 요소 사이의 상호작용을 도시하는 부분 확대도이다;
- [0020] 도 9는, 도 6-도 7A의 필터 카트리지를 형성하는데 사용가능한 예비 성형체의 사시도이다;
- [0021] 도 9A는, 도 9의 도면 참조 부호 61로 지시되는 예비 성형체의 단부를 향하여 절취된, 도 9에 도시된 예비 성형체의 단부도이다;
- [0022] 도 9B는, 도 9A의 9B-9B 라인을 따라 통상적으로 절취된 단면도이다;
- [0023] 도 9C는, 도 9B의 9C-9C 라인을 따라 절취된 단면도이다;
- [0024] 도 10은, 도 6-도 7A에 도시된 필터 카트리지의 하우징 시일 장치를 형성하기 위해서 주형에 위치되고, 내부에 매체 팩을 가지는 도 9의 예비 성형체를 포함하는 주형 장치의 단면도이다;
- [0025] 도 10A는, 10A-10A 라인을 따라 통상적으로 절취된, 도 10의 장치의 부분 단면도이다;
- [0026] 도 11은, 도 2에 도시된 에어클리너 장치에 사용가능한 안전 필터의 사시도이다;
- [0027] 도 12는, 도 11에 도시된 안전 필터의 길이방향 단면도이다;
- [0028] 도 13은, 도 11의 안전 필터의 단부도이다;
- [0029] 도 14는, 도 11에 도시된 안전 필터의 측입면도이다;
- [0030] 도 15는 다양한 플루트 정의의 개략도이다;
- [0031] 도 16은 제2 실시예의 분해도이다; 그리고
- [0032] 도 17은, 도 10에 도시된 주형 장치와 유사하고, 예비 성형체의 대안의 실시예를 도시하는 주형 장치의 단면도이다.

도면

도면1

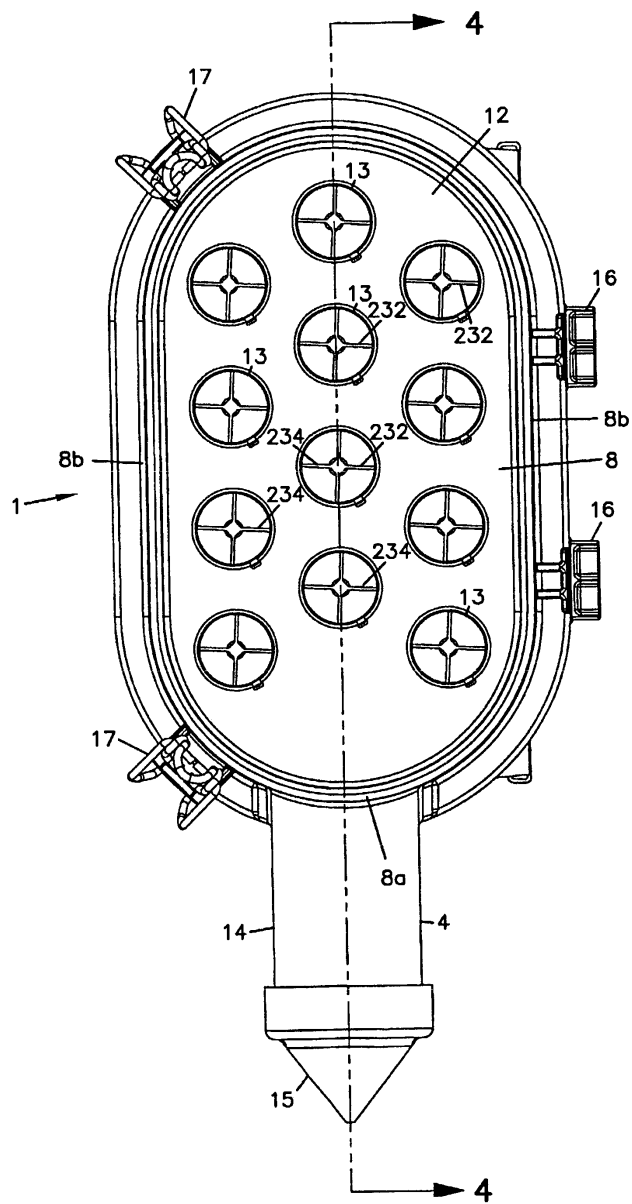


도면2

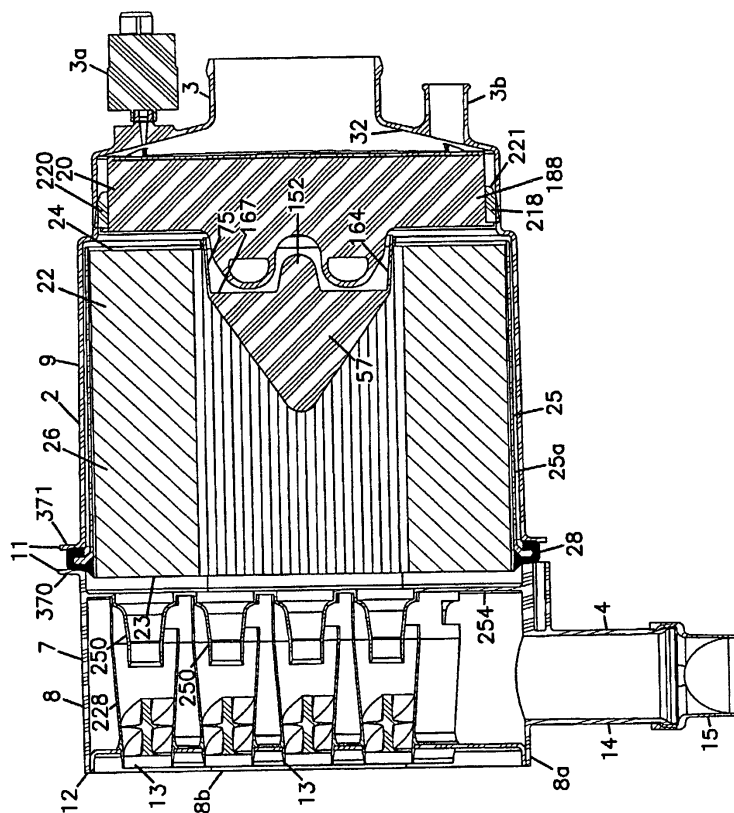




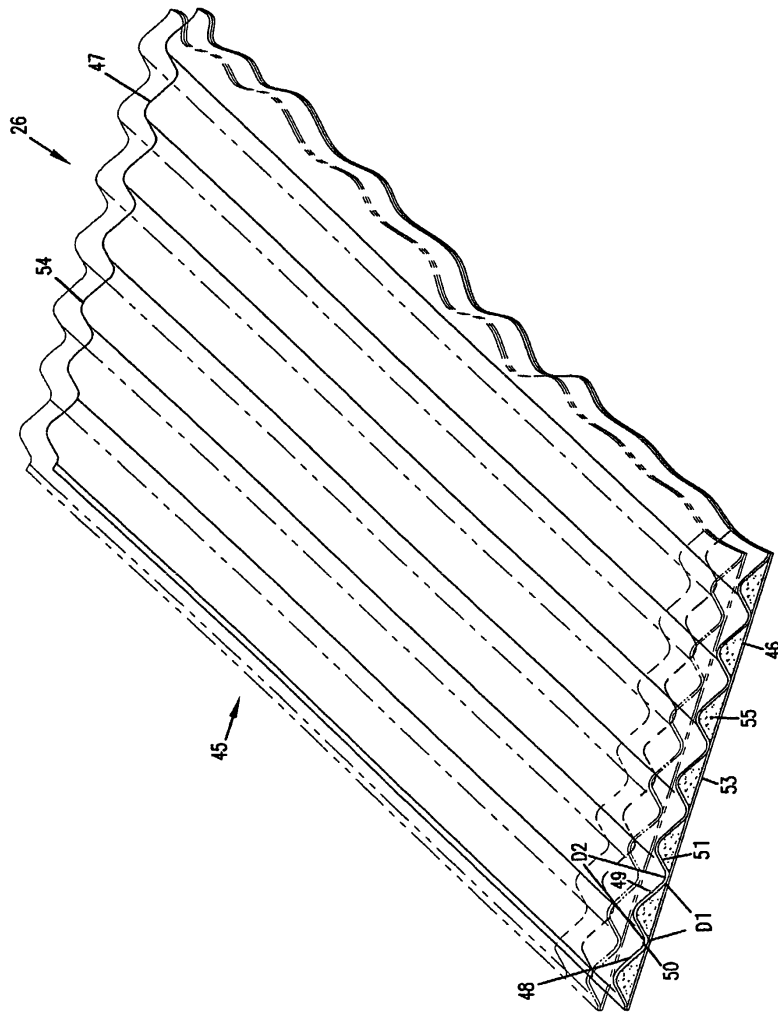
도면3



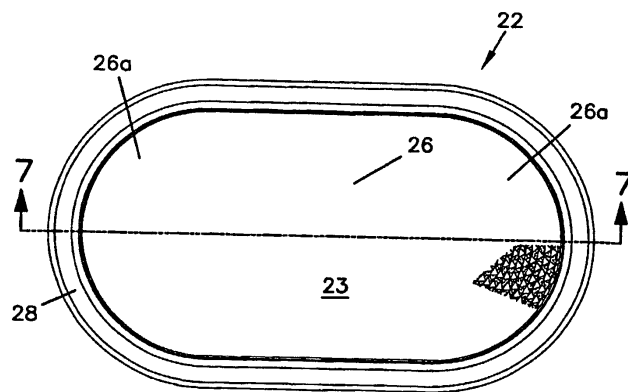
도면4



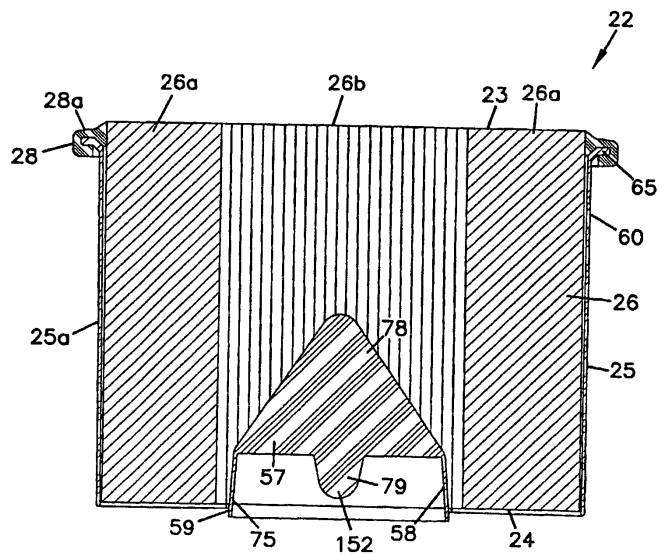
도면5



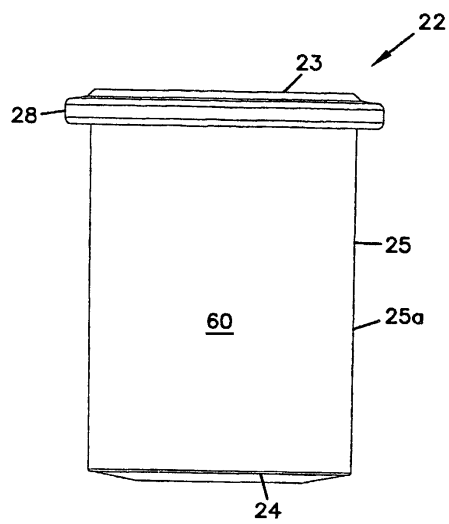
도면6



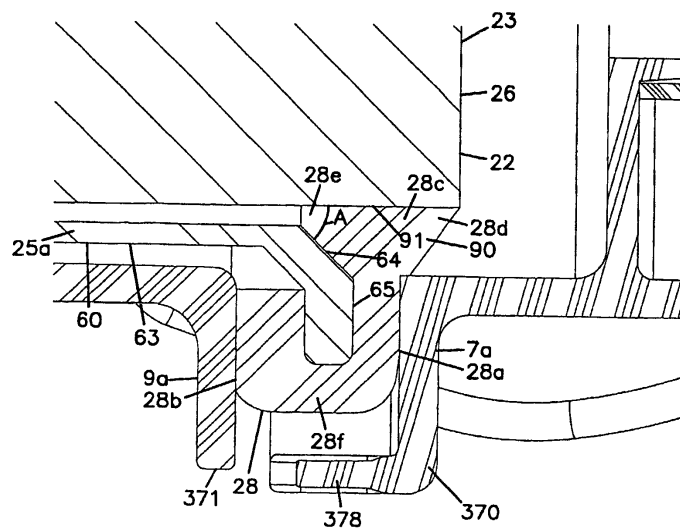
도면7



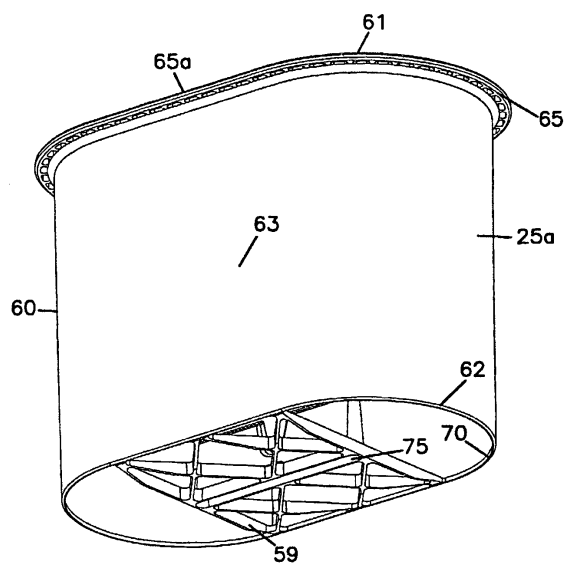
도면7A



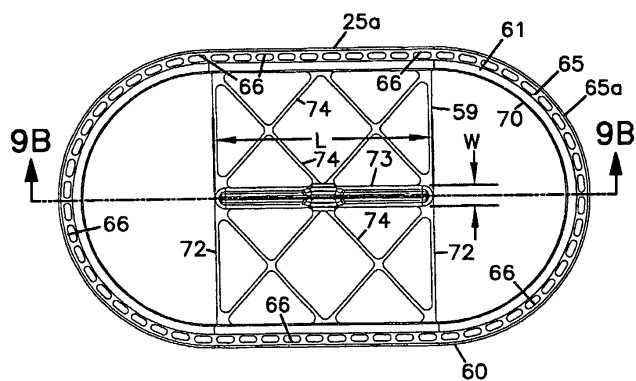
도면8



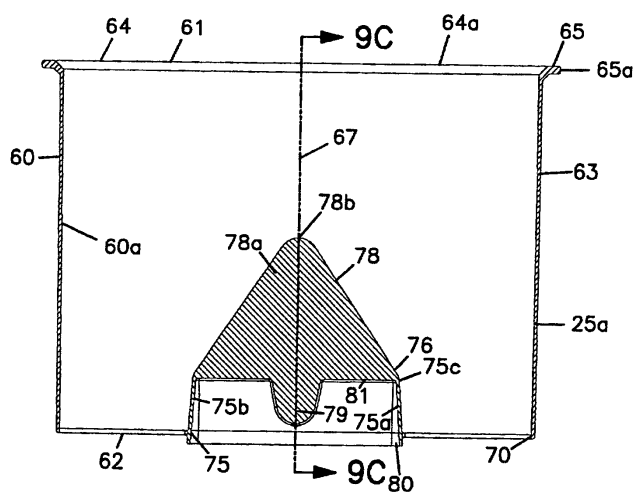
도면9



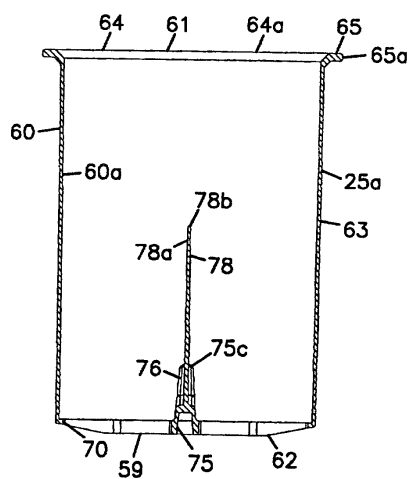
도면9A



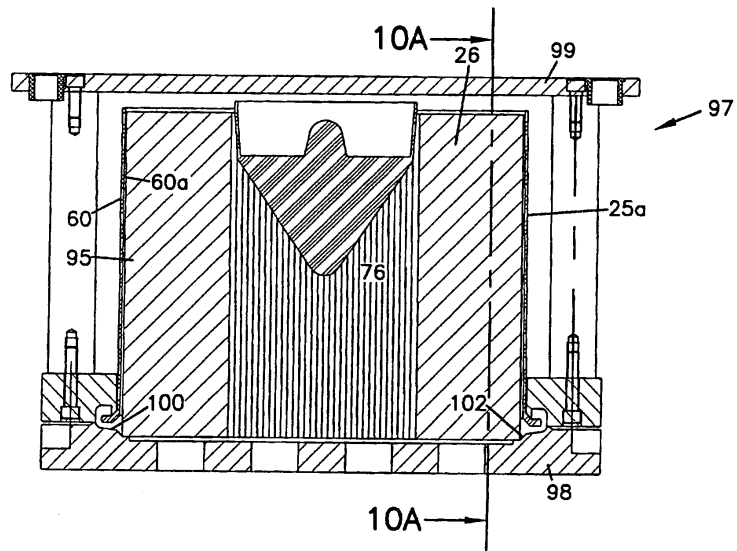
도면 9B



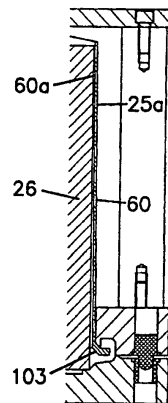
도면9C



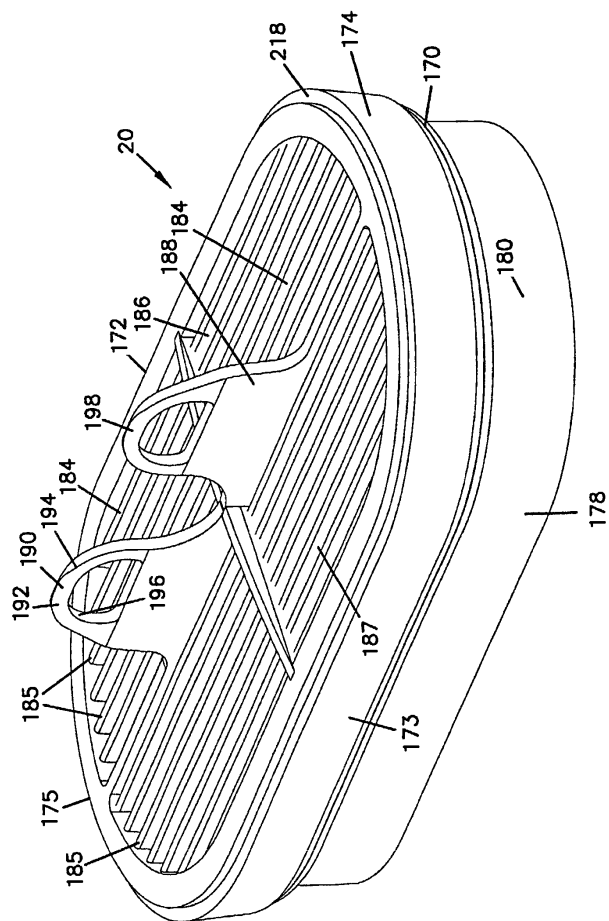
도면10



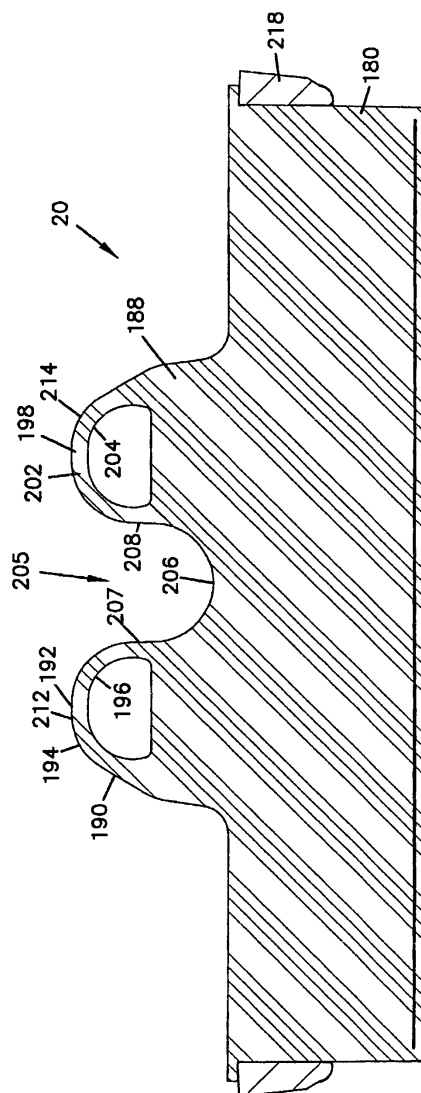
도면10A



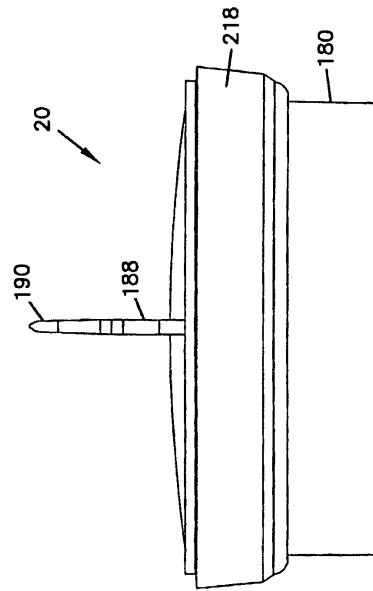
도면11



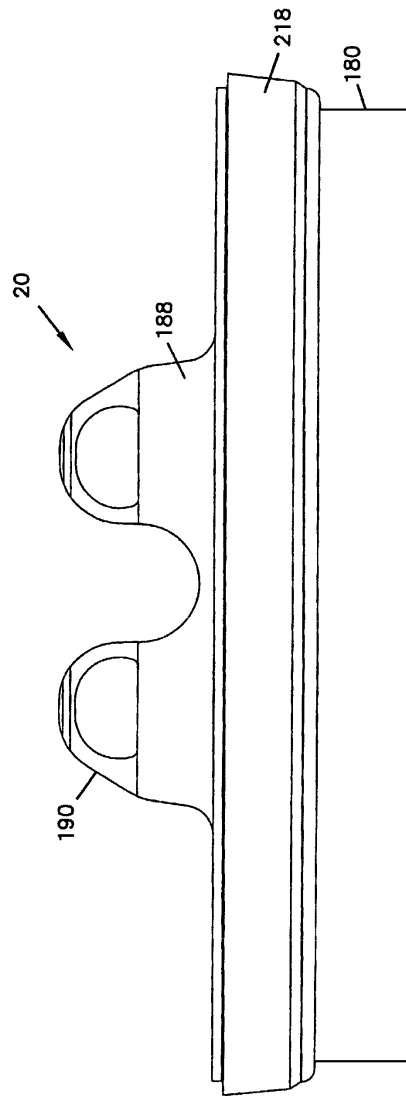
도면12



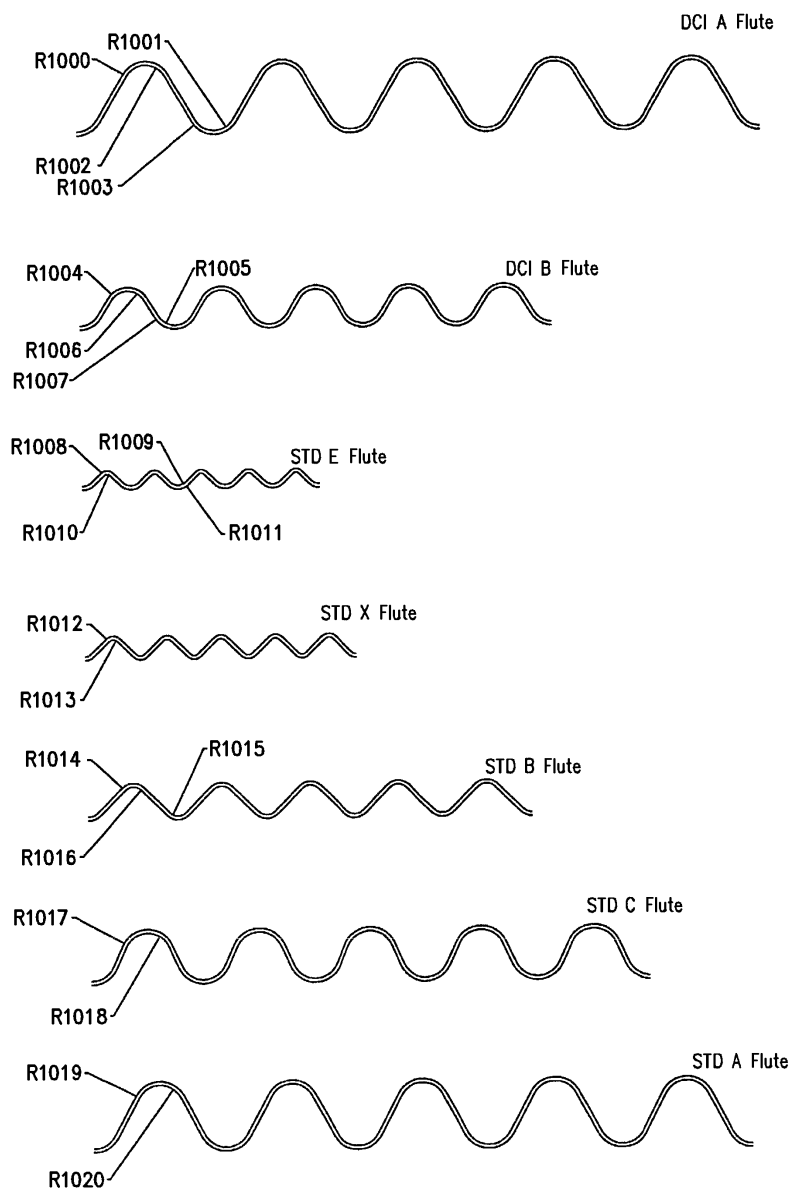
도면13



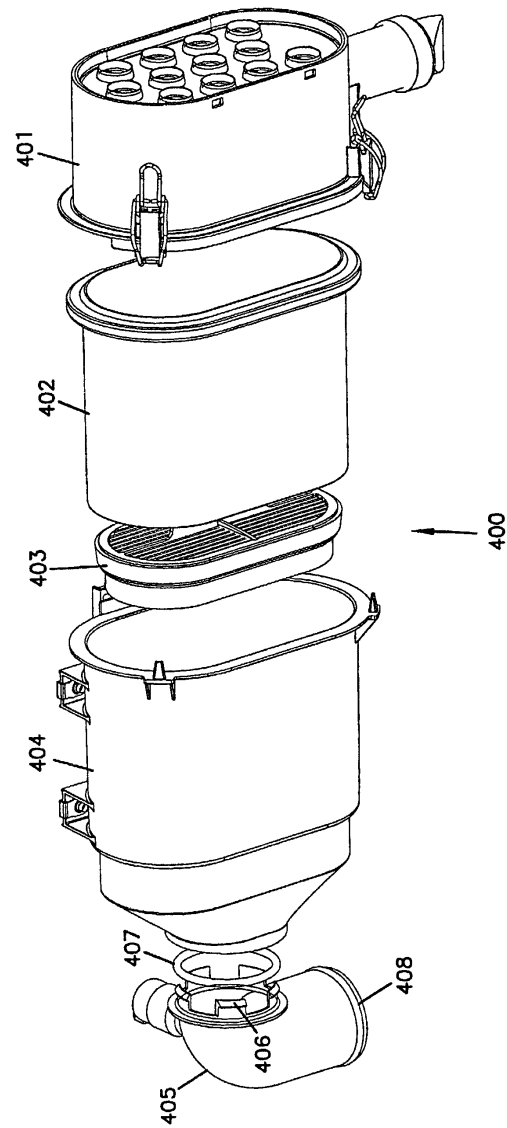
도면14



도면15



도면16



도면17

