



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월08일  
(11) 등록번호 10-2052327  
(24) 등록일자 2019년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01D 46/52 (2006.01) B01D 35/30 (2006.01)  
B01D 46/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B01D 46/52 (2013.01)  
B01D 35/30 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7000235  
(22) 출원일자(국제) 2016년06월06일  
심사청구일자 2018년01월19일  
(85) 번역문제출일자 2018년01월04일  
(65) 공개번호 10-2018-0010305  
(43) 공개일자 2018년01월30일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/036099  
(87) 국제공개번호 WO 2016/200745  
국제공개일자 2016년12월15일  
(30) 우선권주장  
62/172,789 2015년06월08일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100483105 B1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
생-고뱅 퍼포먼스 플라스틱 코퍼레이션  
미국, 오하이오 44139, 솔론, 31500 솔론 로드  
(72) 발명자  
린, 젠우  
미국, 캘리포니아 91105, 패서디나, 알링턴 드라이브 321  
앤드류스, 제이콥  
미국, 워싱턴 디씨 20010, 11th 스트리트 3616  
(74) 대리인  
장훈

전체 청구항 수 : 총 19 항

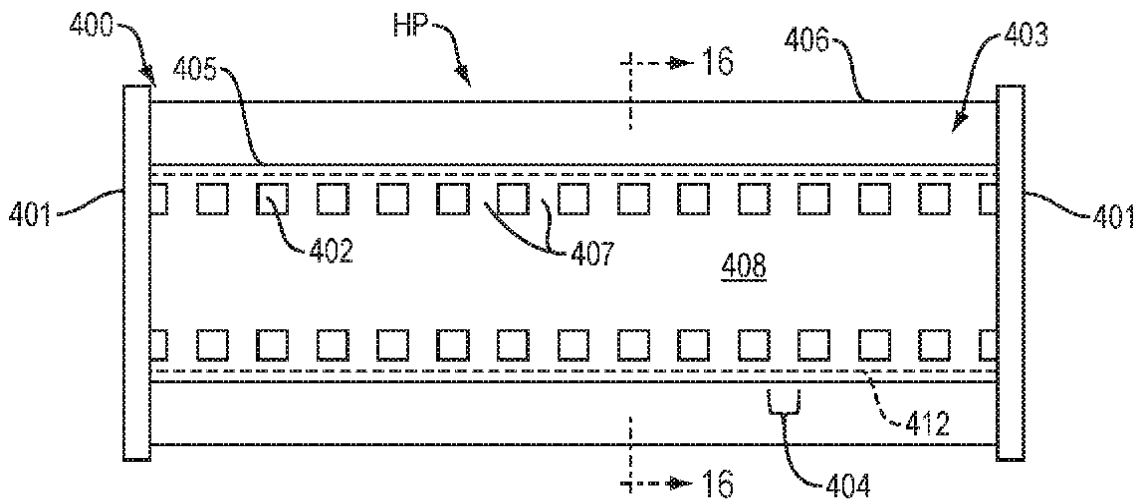
심사관 : 이동재

(54) 발명의 명칭 내교압성 필터

(57) 요약

높은 차압 적용시 경질 코어에 형성되는 관통-보어들 내부로 내장된 주름형 필터가 붕괴되는 것을 방지하도록 제작되는 필터 카트리지가. 코어에 의해 지지되지 않는 필터 재료의 면적을 줄이기 위하여 코어는 크기가 축소된 보어들을 가지도록 변형된다. 대안으로, 또는 추가로, 주름형 필터에 추가적인 구조적 지지체를 부가하기 위하여 반-경질 또는 경질 코어 랩이 코어 주위에 중첩된다. 랩은 하부 코어 관통-보어들을 부분적으로 가리도록 조정되는 망상 단편들의 두께 및 간격을 가지는 망 구조체로 형성된다. 이는 관통-보어들의 유효 단면 직경을 감소시켜 코어에 의해 지지되지 않는 주름형 필터의 전체 면적을 줄인다. 관통-보어의 면적을 유지하고 관통-보어를 형성하는 코어 벽 일부들로부터 관통-보어 중심점의 거리를 줄이도록 관통-보어들의 형상이 변경될 수 있다. 코어는 또한 균집화 관통-보어들 영역을 가지도록 변형될 수 있다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

**B01D 46/0005** (2013.01)

*B01D 2201/12* (2013.01)

*B01D 2201/29* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP03170789 B

KR1020130020606 A

KR1020110059360 A

KR1020010101967 A

US20040195170 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

필터 카트리지가 조립체로서,

필터 챔버를 형성하는 필터 카트리지가 케이스;

상기 필터 챔버에 고정되고 내부 조의 접이 및 외부 조의 접이를 포함한 교대 접이를 가지는 주름형 여과 매체를 포함하는 주름형 필터 조립체로서, 상기 주름형 필터 조립체는 상단 및 하단을 가지고, 상기 상단 및 하단 간의 거리는 상기 주름형 필터 조립체의 축방향 길이를 형성하고, 상기 주름형 필터 조립체는 길이방향 축을 가지고, 각각의 접이는 상기 길이방향 축과 평행인 선형의 정점을 형성하는, 상기 주름형 필터 조립체; 및,

출구를 형성하는 코어 벽을 가지는 필터 코어로서, 상기 필터 코어는 상기 필터 카트리지가 케이스에 고정되고 상기 주름형 필터 조립체에 의해 둘러싸이고, 상기 내부 조의 접이의 상기 정점은 상기 코어 벽에 대하여 정합하고, 상기 필터 코어는 출구를 형성하고, 상기 코어 벽은 변형된 주연 형상을 가지는 다수의 관통-보어들을 형성하는, 상기 필터 코어를 포함하고,

상기 다수의 관통-보어들의 주연들은 상기 관통-보어들의 상기 주연들로부터 상기 관통-보어 중심점들을 향하여 내향 연장되는 적어도 하나의 반도 형상(peninsula)을 포함한 규칙 및 불규칙 기하학적 단면 형상을 가지도록 형성되는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 필터 코어 주위에 증첩되는 코어 랩을 더욱 포함하고, 상기 코어 랩은 이격된 망상 단편들을 포함하고, 상기 관통-보어들의 기능성 단면 직경 또는 길이를 줄이기 위하여 상기 망상 단편들의 적어도 일부는 상기 다수의 관통-보어들을 부분적으로 가리는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 주름형 필터 조립체의 상기 상단 및 하단에 고정되는 말단 캡들을 더욱 포함하고, 상기 말단 캡들 중 적어도 하나는 개방 말단 캡이고, 상기 적어도 하나의 말단 캡은 상기 필터 코어의 상기 출구와 유체 연통을 허용하는 적어도 하나의 캡 관통-보어를 가지는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 4**

제2항에 있어서, 상기 주름형 필터 조립체의 상기 상단 및 하단에 고정되는 말단 캡들을 더욱 포함하고, 양(both) 말단 캡들은 개방 말단 캡들이고, 상기 말단 캡들 중 적어도 하나는 상기 필터 코어의 상기 출구와 유체 연통을 허용하는 적어도 하나의 캡 관통-보어를 가지는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 주름형 여과 매체는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 나일론, 폴리에테르 숄폰, 폴리불화비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 이들 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 필터 매체로 제작되는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 필터 코어의 관통-보어들의 단면 직경 또는 길이는 상기 주름형 여과 매체 제작에 사용되는 재료의 두께보다 작도록 제한되는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

필터 카트리지가 조립체로서,

필터 챔버를 형성하는 필터 카트리지가 케이지;

상기 필터 챔버에 고정되고 내부 조의 접이 및 외부 조의 접이를 포함한 교대 접이를 가지는 주름형 여과 매체를 포함하는 주름형 필터 조립체로서, 상기 주름형 필터 조립체는 상단 및 하단을 가지고, 상기 상단 및 하단 간의 거리는 상기 주름형 필터 조립체의 축방향 길이를 형성하고, 상기 주름형 필터 조립체는 길이방향 축을 가지고, 각각의 접이는 상기 길이방향 축과 평행인 선형의 정점을 형성하는, 상기 주름형 필터 조립체; 및,

출구를 형성하는 코어 벽을 가지는 필터 코어로서, 상기 필터 코어는 상기 필터 카트리지가 케이지에 고정되고 상기 주름형 필터 조립체에 의해 둘러싸이고, 상기 내부 조의 접이의 상기 정점은 상기 코어 벽에 대하여 정합하고, 상기 필터 코어는 출구를 형성하고, 상기 코어 벽은 다수의 관통-보어들을 형성하는 상기 필터 코어; 및

상기 필터 코어 주위에 중첩되는 코어 랩으로서, 상기 코어 랩은 이격된 망상 단편들을 포함하고, 상기 망상 단편들의 두께는 상기 다수의 관통-보어들의 직경들보다 작고, 상기 망상 단편들의 간격은 상기 다수의 관통-보어들의 직경들보다 작고, 상기 다수의 관통-보어들의 기능성 직경들 또는 길이들을 줄이기 위하여 상기 망상 단편들의 적어도 일부는 상기 다수의 관통-보어들을 부분적으로 가리는, 상기 코어 랩을 포함하는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 망상 단편들의 폭은 상기 다수의 관통-보어들의 단면 직경들 또는 길이들보다 좁은, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 10**

제8항에 있어서, 상기 망상 단편들의 폭은 상기 다수의 관통-보어들의 단면 직경 또는 길이와 같거나 더 넓은, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 코어 랩은 그물 (nets), 스크린, 직물, 부직물, 감긴 줄, 압출물, 막, 및 이들 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 재료로 제작되는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 12**

제8항에 있어서, 상기 주름형 필터 조립체의 상기 상단 및 하단에 고정되는 말단 캡들을 더욱 포함하고, 상기 말단 캡들 중 적어도 하나는 개방 말단 캡이고, 상기 적어도 하나의 말단 캡은 상기 필터 코어의 상기 출구와 유체 연통을 허용하는 적어도 하나의 캡 관통-보어를 가지는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 13**

제8항에 있어서, 상기 필터 코어는 상기 필터 코어에 형성되는 다수의 이격된 리브들을 더욱 포함하고, 상기 다수의 리브 각각은 형성된 폭을 가지고, 상기 이격된 리브들은 상기 다수의 관통-보어들을 형성하는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 14**

제8항에 있어서, 상기 주름형 여과 매체는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 나일론, 폴리에테르 술폰, 폴리불화비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 이들 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 필터 매체로 제작되는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 15**

제8항에 있어서, 상기 다수의 관통-보어들의 주연들은 상기 관통-보어의 상기 주연들로부터 관통-보어 중심점들을 향하여 내향 연장되는 적어도 하나의 반도 형상을 포함한 규칙 및 불규칙 기하학적 단면 형상을 가지도록 형성되는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 16**

필터 카트리지가 조립체로서,

필터 챔버를 형성하는 필터 카트리지가 케이스;

상기 필터 챔버에 고정되고 내부 조의 접이 및 외부 조의 접이를 포함한 교대 접이를 가지는 주름형 여과 매체를 포함하는 주름형 필터 조립체로서, 상기 주름형 필터 조립체는 상단 및 하단을 가지고, 상기 상단 및 하단 간의 거리는 상기 주름형 필터 조립체의 축방향 길이를 형성하고, 상기 주름형 필터 조립체는 길이방향 축을 가지고, 각각의 접이는 상기 길이방향 축과 평행인 선형의 정점을 형성하는, 상기 주름형 필터 조립체; 및,

출구를 형성하는 코어 벽을 가지는 필터 코어로서, 상기 필터 코어는 상기 필터 카트리지가 케이스에 고정되고 상기 주름형 필터 조립체에 의해 둘러싸이고, 상기 필터 코어는 출구를 형성하고, 상기 코어 벽은 다수의 관통-보어 컬럼에서 균집된 다수의 관통-보어들을 형성하고, 상기 다수의 관통-보어 컬럼 각각은 다른 관통-보어 컬럼과 관통-보어가 없는 컬럼에 의해 이격되고, 상기 내부 조의 접이의 상기 정점 각각은 상기 관통-보어가 없는 컬럼 중 하나에 대하여 정합하는, 상기 필터 코어를 포함하는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 주름형 필터 조립체의 상기 상단 및 하단에 고정되는 말단 캡들을 더욱 포함하고, 상기 내부 조의 접이의 상기 정점을 상기 관통-보어가 없는 컬럼과 정렬하기 위하여 상기 말단 캡들 중 적어도 하나는 상기 필터 코어의 일부와 키 결합된 (keyed) 부분을 가지는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 18**

제16항에 있어서, 상기 주름형 필터 조립체의 상기 상단 및 하단에 고정되는 말단 캡들을 더욱 포함하고, 상기 말단 캡들 중 적어도 하나는 개방 말단 캡이고, 상기 적어도 하나의 말단 캡은 상기 필터 코어의 상기 출구와 유체 연통을 허용하는 적어도 하나의 캡 관통-보어를 가지는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 19**

제16항에 있어서, 상기 주름형 필터 조립체의 상기 상단 및 하단에 고정되는 말단 캡들을 더욱 포함하고, 양 말단 캡들은 개방 말단 캡들이고, 상기 말단 캡들 중 적어도 하나는 상기 필터 코어의 상기 출구와 유체 연통을 허용하는 적어도 하나의 캡 관통-보어를 가지는, 필터 카트리지가 조립체.

**청구항 20**

제16항에 있어서, 상기 다수의 관통-보어들의 주연들은 상기 관통-보어들의 상기 주연들로부터 관통-보어 중심점들을 향하여 내향 연장되는 적어도 하나의 반도 형상을 포함한 규칙 및 불규칙 기하학적 단면 형상을 가지도록 형성되는, 필터 카트리지가 조립체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원들의 상호 참조

[0002] 본 개시물은 2015년6월8일자 출원되고, 본원에 참조 문헌으로 통합되는 미국임시출원번호 62/172,789의 이익을 주장한다.

[0003] 본 개시물은 높은 차압 적용에 대한 개선된 저항성을 보이는 필터 카트리지에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 개시물은 높은 차압에서 필터 신뢰성을 유지하기 위한 필터 코어 및 필터 코어 지지 구조체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0004] 유체로부터 오염물질을 제거하기 위하여 광범위한 산업에 걸쳐 필터가 사용된다. 일반적인 하나의 필터 구조는 본 분야에 잘 알려진 주름형 필터 카트리지가이다. 주름형 카트리는 필터 매체를 제자리에 유지하는 추가 구조체와 함께 형성된 공간에서 필터 표면적을 높이기 위하여 코어에서 반경방향으로 연장되는 다수의 교대 접이식으로 형성되는 여과 매체로 제작된다. 이러한 필터 구성으로 인하여 전체 필터 공정에 연결되고, 유체 연통되고, 우회되지 않는다. 카트리는, 여과 시스템에 적절하게 조립될 때, 필터 시스템을 통과하여 흐르는 실질적으로 모든 유체가 필터 매체를 통과한다는 것이 보장된다.

[0005] 본 분야에서 잘 알려진 바와 같이, 현재 입수 가능한 여과 카트리지는, 정도가 다르지만, 일부 또는 모든 하기 부품들 또는 구조체를 포함한다. 주름 지지체는 필터 매체를 설정 주름 패턴으로 고정시키기 위하여 사용된다. 여과 매체는 하나 이상의 재료 예컨대 많은 가능한 재료 선택 옵션들 중에서 나일론, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 처리 또는 미처리 셀룰로오스 섬유로부터 형성되고, 많은 가능한 매체 타입 중에서 직포, 부직포, 또는 막-타입 여과 매체로 제작될 수 있다. 주름형 여과 매체의 에지들을 고정시키고, 주름 정렬을 유지하고 카트리지에서 필터 매체의 축 배향을 유지하기 위하여 말단 캡이 사용된다. 여과 매체 및 임의의 선택적 지지 구조체(들)은 열적 또는 음파 실링, 접착제 및 포팅과 본 분야에서 통상 알려지고 사용되는 다른 방법에 의해 말단 캡에 부착된다.

[0006] 주름형 필터 카트리지는 형성된 3-차원 필터 하우징 또는 카트리지에서 이용 가능한 필터 표면적을 상당히 증가시키는데 있어서 유리하다. 지지 구조체가 원하는 주름 배열로 필터 매체를 유지하고 어느 정도의 보호 및 추가 강도를 제공하지만, 상대적으로 높은 수준의 압력에 노출될 때에는 지지체는 내부 코어에 대한 필터 압축을 충분히 방지하지 못한다. 이는 필터 주름과 카트리지 코어 간에 정합 지점 (registration points)으로 기능하는 면적에서는 특히 그러하다. 주름 구성으로 인하여, 주름형 필터 매체의 상대적으로 적은 부분만이 코어와 접촉한다. 이는 주름형 필터 매체가 포괄적으로 도면부호 (100)로 지정되는 관련 기술의 필터 카트리지를 보이는 도 1-4 및 17에서 도시된다.

[0007] 필터 카트리지 (100)는 말단 캡 (101)이 각각의 단부에 고정되는 코어 (102)를 포함한다. 포괄적으로 도면부호 (103)으로 지정되는 주름형 필터 막 또는 주름 팩이 코어 주위에 위치한다. 코어에는 유체가 필터 매체로부터 코어 내부 카트리지 외부로 이동할 수 있는 일련의 개구가 형성된다. 특히 도 2 및 4에서 도시된 바와 같이, 주름 팩 (103)의 매우 작은 단편들만이 코어 (102)에 대하여 정합되어 코어에 대하여 정합되지 않은 주름 팩의 일부 미지지 부분들이 생긴다. 내부 주름 팩 정점들 (통상 밸리라고도 알려짐)은 코어와 정합되어 점 하중, 또는 정점들을 따라 하중들을 형성하는 주름 팩의 실질적으로 선형 영역이고, 이들 일부는 코어의 고체 표면 구역들에 의해 지지되고 이들 일부는 이하 개시되는 코어 관통-보어들 위에 연장되어 지지되지 않는다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 코어 (102)는 출구 챔버 (108)를 형성하는 코어 벽을 가진다. 일련의 관통-보어들 (107)로 인하여 처리된 주름 팩 (103)의 유체 하류는 코어 벽을 통해 출구 챔버 안으로 흐를 수 있다. 코어 주연 둘레에 연장되고 코어 벽으로부터 반경방향 외향 돌출되는 환형 리브들로 형성되는 일부 코어에서 표준 관통-보어들의 단면 직경은 원형 형상일 때 약 4 mm (밀리미터) 및 정사각형 또는 직사각형일 때 거의 동일한 측정치가 보통이다. 코어 (102)에 대하여 직접 정합되지 않지만, 관통-보어들 (107)을 가로질러 연장되는 주름 팩 (103) 부분 (104)은, 코어 (102) 벽으로부터 구조적 지지를 받지 못한다. 낮은 차압 적용 (도면 및 본원에서 “LP” 로 표기) (낮은 시스템 압력과 구분됨)에서, 코어 (102) 벽에 의해 직접 지지되는 주름 팩 (103) 부분들은 주름 팩 (103)의 미지지 부분 (104)을 지지하기에 적절하므로 두드러진 변형 또는 미지지 부분들이 관통-보어들 (107) 내부로 이동되는 것이 발생되지 않는다. 대조적으로, 높은 차압 (본원에서 “HP” 로 표기) (높은 시스템 압력과 구분됨)이 카트리지 (100)가 고정되는 필터 조립체에 인가되면, 관통-보어들 (107) 위로 연장되는 미지지 주름 구역들 또는 면적 (104)은 개구 내부로 밀려 도 3 및 4에 도시된 바와 같이 변형된다. 이러한 변형은, 높은 압력 펄싱 및 장시간의 지속적인 높은 압력을 포함한 소정의 조건들에서는, 막 고장을 일으킬 수 있다.

[0009] 높은 차압에서, 소정의 동적 이벤트가 발생할 수 있다. 주름 팩 (103)이 찢어지거나 구조적으로 손상되지는 않지만, 관통-보어들 (107) 위로 연장되고 관통-보어들 (107)를 형성하는 코어 벽 일부들 위로 접촉하고 겹치는 부분 (104)은 보어-형성 림들에 대하여 압축될 수 있다. 관통-보어들 (107) 위의 나머지 미지지 필터 매체는 늘어나고 개구 내부로 확장된다. 압축된 부분의 일부 공극들은 눌러 폐쇄되거나 또는 상당히 왜곡되고 공극으로서의 기능이 정지된다. 확장된 부분의 다른 공극들은 늘어나고 왜곡되어 응력이 가해지지 않은 치수보다 더 큰 단면적을 가질 수 있다. 이러한 왜곡 상황은, 발생하는 경우, 개별 단면 직경 범위 및 단면적 범위 내로 조절되는 공극 크기를 가지는 필터 매체 재료의 의도 목적 및 기능을 무산시킬 수 있다. 이로써 잠재적으로 바람직하지 않은 미립자 물질은, 미립자 물질 이동을 막는 장벽으로서 기능하여야 하는 필터 재료를 통과할 수 있다. 또한, 압력이 충분히 높은 수준에 도달하면, 필터 매체는 관통-보어들 내부로 터져 필터 매체의 돌발 고장이 유발된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 경질 코어를 가지지 않는 필터 구조에 있어서, 주름형 필터 매체의 하류 측은 미지지 코어로서 기능한다. 낮은

차압 적용에서, 무-코어 구조는 주름 팩의 효과에 영향을 미치지 않는다. 그러나, 높은 차압이 가해지면, 주름형 필터는 자체적으로 붕괴되고 기능이 종료된다. 요청되고 개시되는 것은 높은 차압 적용에서 주름형 필터를 이용하기 위하여 필터 매체가 코어 관통-보어들 내부로 붕괴 및/또는 압축되는 것을 방지하는 주름형 필터 코어 지지체이다. 또한 높은 차압 조건에서 개구 내부로 필터 매체가 붕괴되는 것을 방지하도록 치수화되고 균집화되는 개구를 가지는 코어가 개시된다. 본 개시물의 이들 및 다른 양태들은 본 개시물의 요약, 본 개시물의 상세한 설명 및 도면에서 설명되고 도시된다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 발명의 일 양태에서, 필터 매체는 보호 코어 랩 형태의 다공성 재료 주위에 고정된다. 코어 랩은 실질적으로 경질의 코어에 고정되고 다공성 필터 지지체 장벽을 형성하여 필터 매체, 특히 필터 매체의 미치지 면적에 구조적 지지체를 제공하고, 필터 매체를 통과하는 유체가 코어로 유입 및 필터 조립체에서 유출되도록 하는 코어에 형성된 개구 또는 관통-보어들 내부로의 필터 매체 이동을 저지한다. 다공성 재료는 그물망 재료, 부직 재료, 또는 코어 주위를 둘러싸고 증착하여 여과 매체에 추가 지지체를 제공할 수 있는 임의의 다른 재료일 수 있다. 보호 코어 랩 제작에 사용되는 재료는 주름 지지체와 동일할 수 있고, 또는 실질적으로 임의의 유체 흐름을 방해하거나 제한하지 않고 필터 매체에 구조적 지지를 제공할 수 있는 임의의 재료, 예를들면, 나일론일 수 있다.

[0012] 발명의 또 다른 양태에서, 필터 코어는 현재 입수 가능한 카트리지 코어의 개구와 비교하여 크기가 상당히 줄어든 개구를 가지도록 제작된다. 코어 개구 또는 관통-보어의 크기를 줄임으로써, 코어 개구 상의 미치지 막의 폭(span)이 상당히 줄어든다. 이것은 작은 구조 미치지 면적 위에서 코어 벽 관통-보어들로 들어가는 것을 저지하는 필터 매체의 자연스러운 경직성 및 인장 강도 특성을 이용하는 것이다. 하나의 방안으로는 약 30 psi 이상의 상대적으로 높은 차압을 견디도록 사용 재료의 강도 및/또는 두께를 포함한 구조적 특성과 비교하여 관통-보어의 치수를 제한하는 것이다.

[0013] 발명의 추가 양태에서, 필터 코어는 현재 입수 가능한 카트리지 코어에서 형성된 개구보다 더 작은 치수 및/또는 기하학적으로 다른 관통-보어들, 슬롯들 또는 다른 규칙 또는 불규칙 기하학적 형상화 개구를 가지도록 제작된다. 관통-보어들은 코어에 형성되는 이격 리브들에 의해 치수적으로 형성된다. 리브 폭 및 간격은 관통-보어의 치수를 변경하기 위하여 바뀔 수 있다. 대안의 실시태양에서, 필터 코어는 균일하게 이격되는 보어 패턴의 현재 입수 가능한 카트리지 코어와 다른 균집 패턴으로 형성되는 개구들을 가지도록 형성된다. 변형된 코어는 또한 투과성, 구조적 지지 및 보호 코어 랩을 형성하는 다공성 재료로 둘러싸일 수 있다. 필터 코어에서의 개구 크기 감소 및/또는 기하 형상 (및/또는 달리 개구 균집 패턴)과 보호 코어 랩의 조합으로 필터 매체에서 필터 코어로의 동적 유체 흐름을 상당히 늦추지 않고 필터 매체에 대한 지지력은 극대화될 수 있다.

**발명의 효과**

[0014] 임의의 개시된 실시태양들에서, 현재 입수 가능한 카트리지 필터와 비교하여 높은 차압에서 붕괴, 파손, 또는 고장을 저지하는 필터 카트리지의 필터 매체 성능은 크게 증가한다. 첨부 도면 및 상세한 설명을 검토하면 본 발명의 이들 및 다른 양태들은 더욱 명백하게 될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은 낮은 또는 무 압력 조건에서 관련 기술 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 관련 기술 필터 케이시/주름형 필터 조립체의 종단면도이다.
- 도 3은 높은 압력 조건에서 도 1에 도시된 관련 기술 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 관련 기술 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.
- 도 5는 낮은 또는 무 압력 조건에서 본 발명의 일 실시태양에 의한 코어 랩을 가지는 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.
- 도 7은 높은 압력에서 도 5에 도시된 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 필터 케이시/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.
- 도 9는 낮은 또는 무 압력 조건에서 본 발명의 또 다른 실시태양에 따른 감소된 직경 관통-보어들을 가지는 필

터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.

도 10은 도 9에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.

도 11은 높은 압력에서 도 9에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.

도 12는 도 11에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.

도 13은 낮은 또는 무 압력에서 본 발명의 추가 실시태양에 의한 감소된 직경 코어 관통-보어들 및 코어 램을 가지는 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.

도 14는 도 13에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.

도 15는 높은 압력에서 도 13에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.

도 16은 도 15에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 종단면도이다.

도 17은 관련 기술 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.

도 18은 도 9-12에 도시된 필터 케이지/주름형 필터 매체 조립체의 측단면도이다.

도 19는 본 발명의 일 실시태양에 의한 반도 (peninsula) 구역을 가지는 관통-보어의 평면도이다.

도 20은 본 발명의 또 다른 실시태양에 의한 2개의 반도 구역을 가지는 관통-보어의 평면도이다.

도 21은 본 발명의 또 다른 실시태양에 의한 4개의 반도 구역을 가지는 관통-보어의 평면도이다.

도 22는 본 발명의 추가 실시태양에 의한 다중 반도 구역을 가지는 관통-보어의 평면도이다.

도 23은 본 발명의 추가 실시태양에 의한 필터 코어의 측단면도이다.

도 24는 코어 주위에 고정되는 주름 팩을 가지는 도 23에 도시된 필터 코어의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 도 5-8을 참조하면, 발명의 일 양태에서, 포괄적으로 도면부호 (200)으로 지정된 필터 카트리지는 포괄적으로 도면부호 (203)로 지정되는 주름형 여과 매체, 또는 주름 팩 단부에 고정되는 말단 캡 (201)을 포함하고, 코어 (202)는 주름 팩 내경을 따라 주름 팩을 지지한다. 직선으로 제시되고, 실질적으로 주름 팩 (203)의 길이방향 축과 평행한 제1 조의 주름 접이 정점 (205)은, 집합적으로 주름 팩 (203) 내경을 형성하고 코어 (202) 벽 외면에 대하여 (또는 코어가 그렇게 제작되는 경우 반경방향 돌출 리브들에 대하여) 정합된다. 또한 직선으로 제시되는 제2 조의 주름 접이 정점 (206)은, 주름 팩 (203)의 길이방향 축에 실질적으로 평행하고 집합적으로 주름 팩 (203)의 외부 단면 주연을 형성한다.

[0017] 코어 (202)는 카트리지에 가해지는 압력 구배에 대하여 주름 팩 (203)을 구조적으로 지지하는 기능을 한다. 코어 (202)는 실질적으로 원통형이고 (다른 형상들이 가능하고 본 발명의 범위에 있지만) 다수의 관통-보어들 (207)이 코어 벽을 통해 연장되어 유체는 원통형 측벽을 통과하여 흐를 수 있다. 코어 (202) 벽은 코어 출구 (208)를 형성하고 이로부터 필터 매체 (203)에 의해 처리된 유체는 카트리지 (200)에서 방출된다. 본 분야에서 통상 알려진 바와 같이 말단 캡 (201)은 양쪽이 개방될 수 있어 (관통-보어들을 가짐), 이중 개방-단 구성에서 유체 흐름이 가능하거나, 또는 하나의 말단 캡은 가려지거나, 또는 흐름이 막힌다. 개방 말단 캡들은 코어 출구 (208)와 유체 연통된다.

[0018] 본 분야에서 통상 알려진 바와 같이 주름 팩 (203)은 주름 내로 유동이 개선되도록 여과 재료의 접이 간격을 보호하고 유지하는 하나 이상의 선택적인 지지 층들 또는 구조체들 (미도시)을 포함한다. 선택적인 카트리지 케이 지 (미도시)가 일부 실시태양들에서 사용될 수 있다. 케이지는 경질 지지 구조체로서 주름 팩 (203)이 여기에 고정되어, 코어 (202)에 의해 내경을 형성하는 제1 주름 접이 정점 (205)에 제공되는 보호와 유사하게 주름 팩 (203)의 외경 또는 주연 표면에 대한 보호 및 지지력을 제공한다. 유체가 카트리지 (200) 내로 자유롭게 흐르도록 케이지는 개방 구조를 가진다. 주름형 여과 매체 또는 주름 팩(203)은 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 나일론, 폴리에테르 술폰, 폴리불화비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 이들 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 필터 매체로 제작된다.

[0019] 필터 매체 또는 주름 팩 (203) 일부는 관통-보어들 (207) 위에 놓이므로, 코어 (202)의 경질 구조체 에 의해 지지되지 않는다. 이들 미지지 영역은 필터 매체 구역 (204)으로 지정된다. 일부 필터 매체 실시태양들에 있어서

약 30 psi 내지 약 80 psi의 상대적으로 높은 차압에서, 필터 매체 구역 (204)은 왜곡되고 관통-보어들 (207) 내부로 확장된다. 충분히 높은 차압이 인가되면, 구역 (204)은 일부 구조적 지지 형태가 부가되지 않으면 파열될 수 있다. 압력 파라미터 및 높은 압력으로 판단되는 것은 상대적으로 주름 팩 (203) 제작에 사용되는 특정 재료에 따라 달라진다는 것을 이해하여야 한다. 각각의 재료는 자체 강도 특성을 가지고 이들 강도 특성에 기반하여 특정 높은 차압 환경들로부터의 왜곡 또는 파열에 견딜 것이다. 본 발명은 관통-보어들을 가지는 코어 주위에 배치되는 필터 매체의 미지지 면적에 대하여 상이한 필터 매체의 내압 특성을 이용하는 구조를 포괄한다.

[0020] 본 발명의 일 양태에서, 주름 팩 왜곡 문제를 해결하기 위하여, 코어 랩 (212)이 코어 (202) 주위에 고정된다. 코어 랩 (212)은 관통-보어들 (207)의 단면 직경보다 작게 이격되는 망상 단편들을 가지는 반-경질 또는 경질 그물망-유사 구조이다. 임의의 주어진 관통-보어에 대하여, 적어도 하나의 망상 단편은 적어도 부분적으로 관통-보어를 횡단하여 이전의 미지지 필터 매체 구역 (204)에 대한 구조적 지지체를 제공한다. 이상적으로는, 관통-보어들 (207) 상의 망상 단편 교차 지점이 흐름을 크게 훼손시키지 않고 필요한 지지체를 제공한다. 이를 달성하기 위하여, 랩 (212)은 망상 단편들이 관통-보어들 (207)을 완전히 가리도록 코어 (202)에 위치할 수는 없고 망상 단편들 간의 간격 및 망상 단편들의 폭은 단지 부분적으로 및 완전하지 않게 인접 관통-보어들을 가리도록 설정되어야 한다.

[0021] 관통-보어들 (207) 지점에 대한 랩 (212) 배향 및 망상 단편들 폭 및 간격은 허용 가능한 유체 흐름 감소와 균형을 이루면서 주름 팩 왜곡을 방지하기에 필요한 최소량의 구조적 지지체를 제공하도록 조정될 수 있다. 또한, 망상 단편들의 폭, 두께 및 간격은 상이한 치수의 관통-보어들을 수용하도록 조정될 수 있다. 더 큰 단편 간격이 필요한, 즉, 상대적으로 거대 직경 관통-보어들을 가지는 코어 적용 분야에 있어서, 망상 단편들의 두께 및 폭은 필요한 지지체를 제공하기 위하여 증가될 수 있다. 랩 망상 단편들의 폭, 두께 및/또는 간격에 대한 임의의 변형이 가능하고 본 발명의 범위 및 사상에 속한다는 것을 이해하여야 한다.

[0022] 코어 랩 (212)은 여과 지지체에 사용되는 재료로 제작될 수 있고 그물 (nets), 스크린, 직물, 부직물, 감긴 줄 (wound string), 압출물 및 막 그리고 여과 매체 지지체로 사용되는 본 분야에서 널리 알려진 임의의 다른 재료, 그물망, 부직, 또는 다른 다공성 재료를 포함한다. 코어 랩 (212)은: 1) 중합체 예컨대 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 나일론, 폴리에테르 술폰, 폴리불화비닐리덴 및 폴리테트라플루오로에틸렌; 2) 금속, 예컨대 스테인리스 스틸; 및/또는 3) 그물망, 직조, 부직 또는 다른 다공성 재료와 같이 본 분야에서 널리 알려진 임의의 기타 재료로 제작될 수 있다.

[0023] 코어 랩 (212)은 코어 (202)의 흡을 완전히 가리지 않고 부분적으로 걸침으로써 임의의 동적 유체 흐름을 기능적으로 상당히 훼손하지 않고 주름 팩 (203)에 대한 추가 지지체를 제공한다. 도 1에 도시된 미지지 필터 매체 단편들 (104)과는 달리, 높은 차압 (약 30 psi 내지 약 80 psi)에서 미지지 필터 매체 구역 (204)은 실질적으로 변형되거나 관통-보어들 (207) 내부로 이동되지 않는다. 도 5를 다시 참조하면, 코어 랩 (212) 존재로 여과 매체 구역 (204)에 추가 지지체가 제공되고, 미지지 필터 매체 단편들 (204)의 국부적 변형 및 잠재적 파열이 방지된다. 결과로서 종래 카트리지 (100)보다 높은 차압 조건에서 더욱 견고한 카트리지 (200)가 얻어진다. 도 5 및 6은 낮은 또는 완만한 차압 조건, 즉, 약 0 psi 내지 약 5 psi에서의 카트리지 (200)를 보인다. 도시된 바와 같이, 주름 팩 (203) 및 미지지 필터 매체 구역 (204)은, 특히, 실질적으로 변형되거나 관통-보어들 (207) 내로 늘어나지 않아 기능성을 상실하지 않는다. 도 7 및 8에 도시된 바와 같이, 높은 차압 조건, 즉, 약 30 psi 내지 약 80 psi에서도, 주름 팩 (203) 및 미지지 필터 매체 구역 (204)은 또한 실질적으로 변형되거나 관통-보어들 (207) 내로 늘어나지 않는다. 코어 랩 (212)의 추가 구조적 지지체로 인하여 이러한 현상이 방지된다.

[0024] 이제 도 9-12 및 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 양태에서, 포괄적으로 도면부호 (300)으로 도시되는 필터 카트리지는 상이한 코어 (302) 및 도면부호 (212)와 유사한 코어 랩의 부재를 제외하고는 필터 카트리지 (200)에 대하여 도 5-8에 도시된 것들과 유사한 특징부들을 가진다. 코어 (202)와 유사하지만 코어 (302)는, 코어 (202)의 관통-보어들보다 단면 직경 또는 길이가 더 작은 관통-보어들 (307)을 가진다. 관통-보어들 (307)의 단면 직경 또는 길이 범위는 약 .1 mm 내지 약 2 mm이고 코어 외부 벽 표면에서 반경방향 외향 연장되는 코어 주위에 형성되는 환형 리브들에 의해 형성된다.

[0025] 도 5-8에 도시된 코어 랩 (212) 기능과 유사하게, 코어 (302)의 감소된-직경 관통-보어들은 높은 차압 조건에서 표준 카트리지 (100)보다 더욱 견고한 카트리지 (300)를 만든다. 코어 (302)의 더욱 작은 직경 관통-보어들은 랩 (212)과 동일한 기능을 수행하여 (포괄적으로 도면부호 (303)로 지정되는) 주름 팩 제작에 사용되는 재료의 강도가, 기능적으로 임의의 두드러진 필터 매체 왜곡 또는 고장 없이 높은 차압 환경 (약 30 psi 내지 약 80 psi)에서 충분히 견딜 수 있는 지점까지 보어 폭이 감소된다. 하나의 실시태양에서, 약 30 psi 이상의 상대적으

로 높은 차압을 견디도록 사용 재료의 강도 및/또는 두께를 포함한 구조적 특성과 비교하여 관통-보어의 치수가 제한된다. 한 실시예에 있어서, 필터 코어의 관통-보어들의 단면 직경 또는 길이는 주름형 여과 매체 제작에 사용되는 재료의 두께보다 작도록 제한된다.

- [0026] 다른 실시태양들에서, 관통-보어들의 일반적 형상은 코어의 지지 구조체로부터 필터 매체의 미지지 구역의 거리를 줄이도록 변형될 수 있다. 도 20에 도시된 하나의 실시태양에서, 관통-보어 중심점 X 및 관통-보어의 주연 구역 사이 반경방향 거리를 줄이기 위하여 관통-보어 (307') 를 형성하는 코어 벽 일부에서 관통-보어의 중심면적으로 연장되도록 반도 (308)가 형성된다. 이로써 필터 매체의 임의의 미지지 구역은 반도 유사 구조가 없는 원형 관통-보어들 위의 미지지 구역보다 경질 지지 구조체에 더욱 가까워진다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 하나의 실시태양에서 프라임 표기된 숫자의 요소는 다른 실시태양들에서 프라임 표기되지 않은 동일한 숫자 또는 프라임 표기된 상이한 숫자의 요소에 상당한다.
- [0027] 코어의 경질 지지 구조체로부터 필터 매체의 임의의 하나의 미지지 구역의 거리를 더욱 줄이기 위하여 다수의 반도 유사 구조체들이 포함될 수 있다. 도 19, 21 및 22 각각은 변형된 주연으로 특정 치수의 둥근 관통-보어의 동일한 면적을 유지하지만, 둥근 관통-보어에 의해 제시되는 미지지 면적에 비하여 미지지 면적 크기를 줄이도록 더 큰 전체 직경을 가지는 추가 대안의 관통-보어 구성들 (307" , 307" ' 307<sup>IV</sup>)을 도시한 것이다. 경질 지지 구조체로부터 필터 매체의 임의의 미지지 구역의 반경방향 거리를 줄일 수 있는 관통-보어들을 형성하기 위하여 다른 규칙 및 불규칙 기하 형상이 적용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 이러한 형상은 또한 비대칭 형상을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한 관통-보어의 벽이 변형된다. 관통-보어의 벽은 원통형 코어의 관통-보어 지점에서의 접선 평면과 수직하게 배향될 수 있다. 벽은 또한 코어의 하나 또는 양 표면 또는 측면에 모따기 또는 곡선 처리되어 무딘 에지들을 제시함으로써 본원에 개시된 바와 같이 상대적으로 높은-차압, 작동 압력에 노출될 때 관통-보어 벽에 대한 필터 매체 찢김 가능성을 줄인다.
- [0029] 다시 필터 카트리지가 조립체 (300)의 일반적인 구조를 참조하면, 주름 팩 (303)은 주름 팩 (203)과 동일한 특징부를 가진다. 주름 팩 (303) 단부는 말단 캡 (301)에 고정되고 이는 개방 말단 또는 폐쇄 말단일 수 있다. 일련의 접이 또는 주름으로 제1 조의 실질적으로 선형의 내부 정점 (305) 및 제2 조의 실질적으로 선형의 외부 정점 (306)이 형성되고 이들은 각각 주름 팩의 내부 단면 직경 및 외부 단면 주연을 형성한다. 제1 조는 코어 (302)와 정합하고 미지지 단편들 (304)은 관통-보어들 (307) 위에 걸린다.
- [0030] 도 9 및 10에 도시된 바와 같이, 낮은 또는 완만한 차압 조건, 즉, 약 0 psi 내지 약 5 psi 압력에서, 관통-보어들 (307) 내로의 미지지 구역들 (304) 변형 또는 붕괴는 일어나지 않는다. 도 11 및 12에 도시된 바와 같이, 상대적으로 높은 차압 조건, 즉, 약 30 psi 내지 약 80 psi의 압력에서, 미지지 구역들 (304)은 관통-보어들 (307) 내로 변형 및 붕괴되지 않는다.
- [0031] 이제 도 13-16을 참조하면, 본 발명의 또 다른 양태에서, 포괄적으로 도면부호 (400)으로 도시되는 필터 카트리지는 카트리지가 (200)에 대한 도 5에서 도시된 것과 유사한 특징부를 포함하지만, 도 5-8 및 9-12에 도시된 특징부가 조합되어 추가로 내압 성능이 향상된 필터 카트리지가 구조가 제공된다. 카트리지가 (400)는 말단 캡들 (401) 사이에 고정되는 포괄적으로 도면부호 (403)로 지정되는 주름 팩을 포함한다. 본원에 개시된 다른 필터 카트리지가 실시태양들에 대하여 개시된 바와 같이, 말단 캡 (401)은 개방-단일 수 있고, 즉, 적어도 하나의 관통-보어를 가지거나, 또는 폐쇄-단일 수 있다. 개방-단일 경우, 말단 캡은 필터 카트리지가 외부 및 아래 개시된 코어에 의해 형성된 출구 사이 유체 연통을 가능하게 한다.
- [0032] 주름 팩 (403)은 다른 개시된 주름 팩 제작을 위하여 본원에 개시된 임의의 재료로부터 제작된다. 주름 팩 (403)은 또한 주름형 필터 구조에 통상 사용되는 추가 지지 구조체를 포함한다. 필터 매체의 교대 접이 또는 주름은 주름 팩의 길이방향 축에 실질적으로 평행하게 정렬되는 실질적으로 선형인 정점을 형성하고 필터 카트리지가 (200)에 대하여 개시된 바와 같이 일 조의 내부 정점 (405) 및 일 조의 외부 정점 (406)을 형성한다. 내부 정점 조 (405)는 아래 개시된 코어에 대하여 정합한다.
- [0033] 코어 (402)는 말단 캡들 (401) 사이에서 연장되고 단면 직경이 약 .1mm 내지 약 2 mm인 일련의 감소된 직경 또는 감소된 길이 관통-보어들 (407)이 형성된다. 비교 목적으로, 도 17에 도시된 관련 기술 코어는 길이 약 4mm의 직사각 관통-보어들을 가진다. 관통-보어들은 임의의 패턴, 예를들면, 가로 및 세로, 나선형, 대각선 등으로 배열될 수 있고, 또한 균집으로 배열되어 관통-보어들이 부재한 단편들을 가지는 코어가 가능하다. 관통-보어들 위에 연장되는 주름 팩 (403) 부분은 미지지 구역들 (404)로 지정된다. 코어 (402)는 코어 출구 (408)를 형성한

다.

- [0034] 코어 랩 (412)은 코어 (402) 주위에 배치되거나 중첩된다. 코어 랩 (212)과 같이, 코어 랩 (412)은 반-경질 또는 경질 그물망-유사 구조체이고 관통-보어들 (407)의 단면 직경보다 작게 이격되는 망상 단편들을 가진다. 임의의 주어진 관통-보어에 대하여, 적어도 하나의 망상 단편은 적어도 부분적으로 관통-보어를 횡단하여 이전의 미지시 필터 매체 구역 (404)에 대하여 구조적 지지체를 제공한다. 이상적으로는, 감소된 직경의 관통-보어들 (207) 상의 망상 단편 교차 지점이 흐름을 크게 방해하지 않고 필요한 지지체를 제공한다. 카트리지 필터 조립체 (200)와 같이, 이를 달성하기 위하여, 랩 (412)은 망상 단편들이 관통-보어들 (407)을 완전히 가리도록 코어 (402)에 위치할 수는 없고 망상 단편들 간의 간격 및 망상 단편들의 폭은 단지 부분적으로 및 완전하지 않게 망상 단편들에 인접한 관통-보어들을 가리도록 설정되어야 한다.
- [0035] 관통-보어들 (407) 지점에 대한 랩 (412) 배향 및 망상 단편들 폭 및 간격은 허용 가능한 유체 흐름 감소와 균형을 이루면서 주름 팩 왜곡을 방지하기에 필요한 최소량의 구조적 지지체를 제공하도록 조정될 수 있다. 관통-보어들의 감소된 직경 조건으로 인하여, 관통-보어들 (407) 내로 미지시 구역들 (404)의 변형 또는 이동을 방지하기 위하여 더 큰 직경 관통 보어들로 제작되는 필터 카트리지 조립체 (200)보다 덜 가려져도 주름 팩 (403)에 충분한 지지체를 제공할 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 또한, 필터 카트리지 (200)와 유사한 방식으로, 코어 랩 (407) 망상 단편들의 폭, 두께 및 간격은 상이한 치수의 관통-보어들을 수용하도록 조정될 수 있다. 더 큰 단편 간격이 필요한, 즉, 상대적으로 거대 직경 관통-보어들을 가지는 코어 적용 분야에 있어서, 망상 단편들의 두께 및 폭은 필요한 지지체를 제공하기 위하여 증가될 수 있다. 랩 망상 단편들의 폭, 두께 및/또는 간격에 대한 임의의 변형이 가능하고 본 발명의 범위 및 사상에 속한다는 것을 이해하여야 한다.
- [0036] 코어 랩 (412)은 코어 랩 (212)에 대하여 개시된 동일한 재료로 제작될 수 있다. 필터 카트리지 조립체가 높은 차압 조건에 노출될 때 감소된 직경의 관통-보어들과 결합되는 코어 랩 (412)의 추가 구조적 지지체는 전체 필터 매체 지지 및 성능을 개선한다. 특징부들의 조합 결과는 높은 차압 조건에서 필터 카트리지 실시태양들(200, 300)보다 더욱 견고하고 표준 카트리지 (100)보다 더더욱 견고한 카트리지 (400)를 획득하는 것이다.
- [0037] 이러한 조합 실시태양에서, 랩 (405)에서의 망 간격은 유체 흐름을 가능하게 하는 관통-보어들의 단면 직경을 형성한다. 이는 망상 단편 간격이 관통-보어들 (407) 단면 직경보다 더욱 작다면 가능하다. 약 4mm의 단면 직경을 가지는 표준 크기 관통-보어들에 동일한 역학이 적용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.
- [0038] 도 13 및 14는 낮은 또는 완전한 차압 조건, 즉, 약 0 psi 내지 약 5 psi 압력에서의 카트리지 (400)를 보인다. 도시된 바와 같이, 주름 팩 (403) 및 미지시 필터 매체 구역들 (404)은, 특히, 변형되거나 감소된 치수 관통-보어들 (407) 내로 늘어나지 않는다. 도 15 및 16에 도시된 바와 같이, 높은 차압 조건, 즉, 약 30 psi 내지 약 80 psi의 압력에서, 주름 팩 (403) 및 미지시 필터 매체 구역들 (404)은 역시 변형되지 않거나 관통-보어들 (407) 내로 늘어나지 않는다.
- [0039] 본 발명의 추가적인 양태에서, 도 23 및 24에 도시된 바와 같이, 포괄적으로 도면부호 (502)로 지정되는 코어는 균일하게 이격된 보어 패턴을 가지는 현재 입수 가능한 카트리지 코어와 다른 군집 패턴으로 형성되는 관통-보어들을 가지도록 제작된다. 도시된 바와 같이, 관통-보어들 (507)은 다수의 컬럼 (520)으로 군집화된다. 제2 조의 무-관통-보어 컬럼 (522)은 컬럼 (520)과 교대 패턴으로 배열된다. 컬럼 (522)은 필터 매체 내부 정점 (505)에 대한 구조적 지지체를 제공하고 내부 정점 (505) 두께에 상당하는 폭을 가진다. 컬럼 (522) 개수는 또한 내부 정점 (505) 개수에 상당한다. 컬럼은 코어 (502)의 길이방향 축에 평행하게 배향되거나, 또는 상이한 구성 예컨대 나선, 교차-나선 및 기타 등으로 배향될 수 있다. 주름 팩 (503)에 대한 컬럼의 개수 및 간격은 상이한 내부 정점 (505) 개수 및 두께를 가지도록 조정될 수 있다. 외부 정점 (506)은 이러한 개시된 구성들에서 컬럼 (520) 위에 놓여야 한다. 추가적인 실시태양에서, 코어 (502) 및 주름 팩 (503)에 고정되는 필터 말단 캡 (미도시)은 무-관통-보어 컬럼 (522) 내부 정점 (505)과 정렬하기 위하여 상응하는 키형 (keyed) 구역들을 가지도록 제작될 수 있다.
- [0040] 본 실시태양에서 반드시 필요하지 않지만, 코어 랩 예컨대 코어 랩 (212)은 코어 (502) 주위에 배치되거나 중첩된다. 코어 랩은 관통-보어들 (507)의 단면 직경보다 작게 이격되는 망상 단편들을 가지는 반-경질 또는 경질 그물망-유사 구조이다. 임의의 주어진 관통-보어에 대하여, 적어도 하나의 망상 단편은 적어도 부분적으로 관통-보어를 횡단하여 내부 정점 (505)에 대한 구조적 지지체를 제공하고 주름 팩 (503)이 코어 (502)에 대하여 이동 또는 회전되도록 병진 이동하면 컬럼 (522)은 내부 정점 (505)과 더 이상 정렬되지 않는다. 이상적으로는, 관통-보어들 (507) 상의 망상 단편 교차 지점이 흐름을 크게 방해하지 않고 필요한 지지체를 제공한다. 카트리지 필터 조립체 (200)와 같이, 이를 달성하기 위하여, 랩은 망상 단편들이 관통-보어들 (507)을 완전히 가리도록

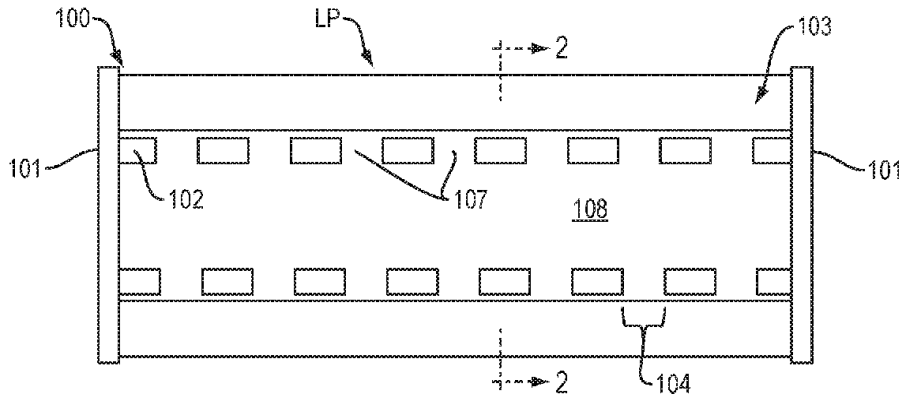
록 코어 (502)에 위치할 수는 없고 망상 단편들 간의 간격 및 망상 단편들의 폭은 단지 부분적으로 및 완전하지 않게 망상 단편들에 인접한 관통-보어들을 가리도록 설정되어야 한다.

[0041]

본 발명은 여러 실시태양들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 사상 및 범위를 일탈하지 않고 많은 변경 및 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 명백하다. 따라서, 첨부된 청구범위는 본 발명의 진정한 사상 및 범위 내에서 모든 이러한 변경 및 변형을 포함할 의도이다. 보호하고자 하는 청구범위는 다음과 같다:

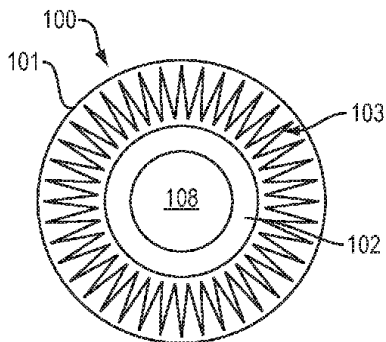
**도면**

**도면1**



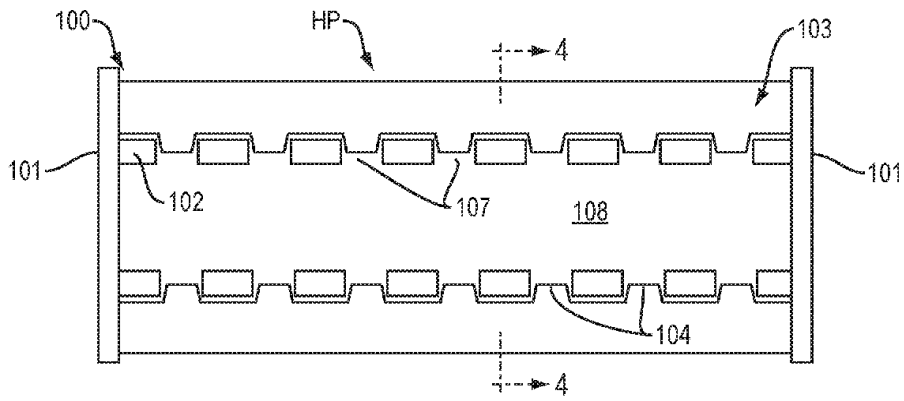
(관련 기술)

**도면2**



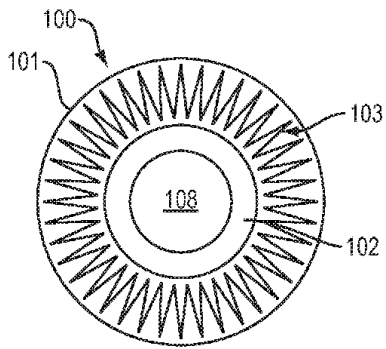
(관련 기술)

도면3



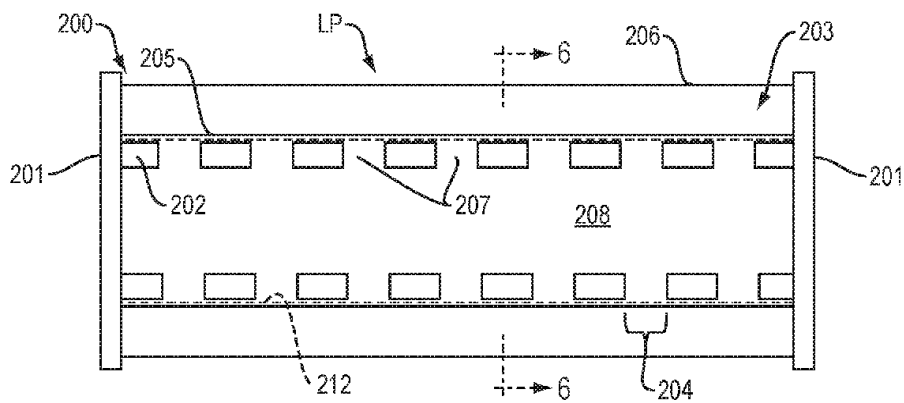
(관련 기술)

도면4

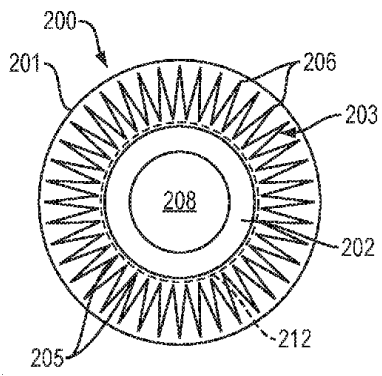


(관련 기술)

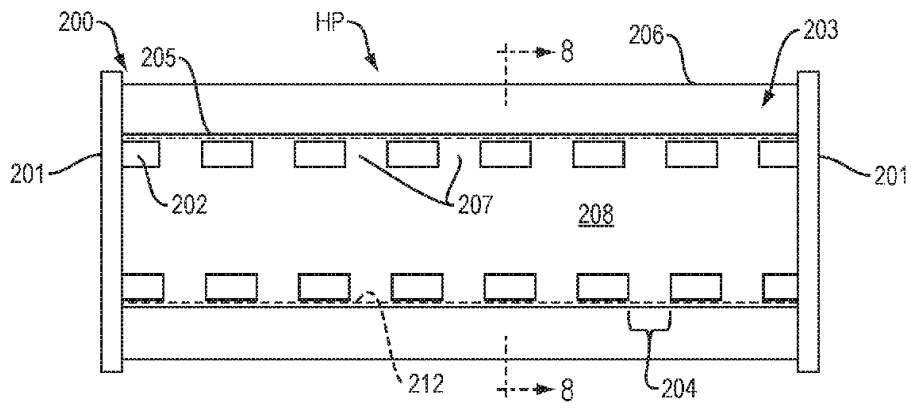
도면5



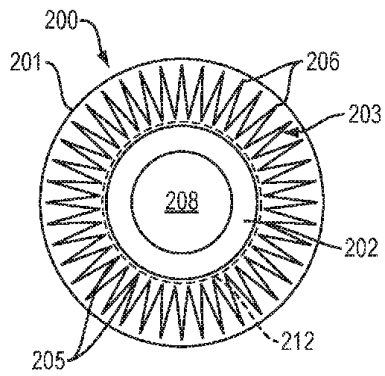
도면6



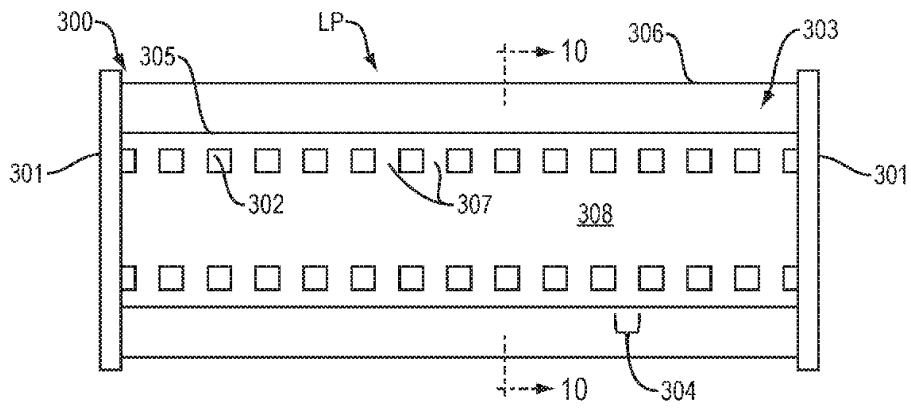
도면7



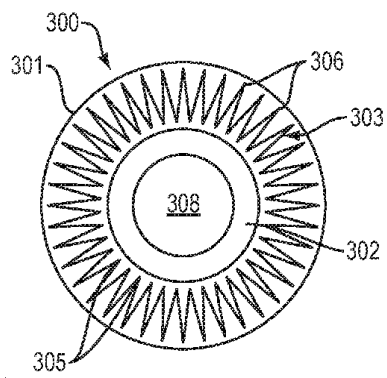
도면8



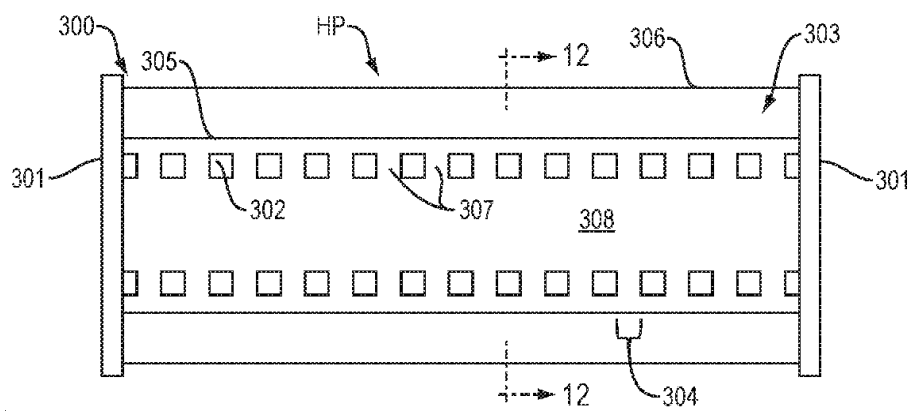
도면9



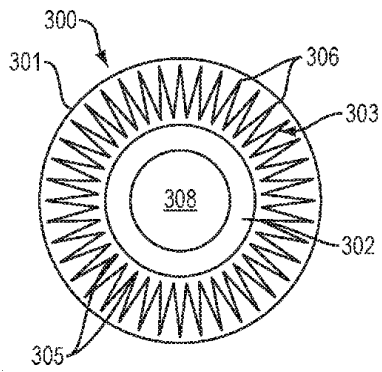
도면10



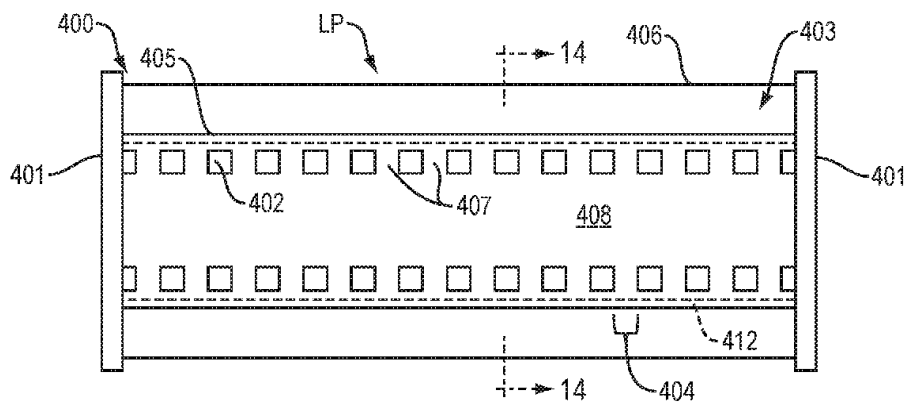
도면11



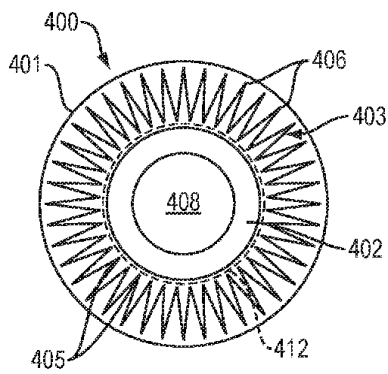
도면12



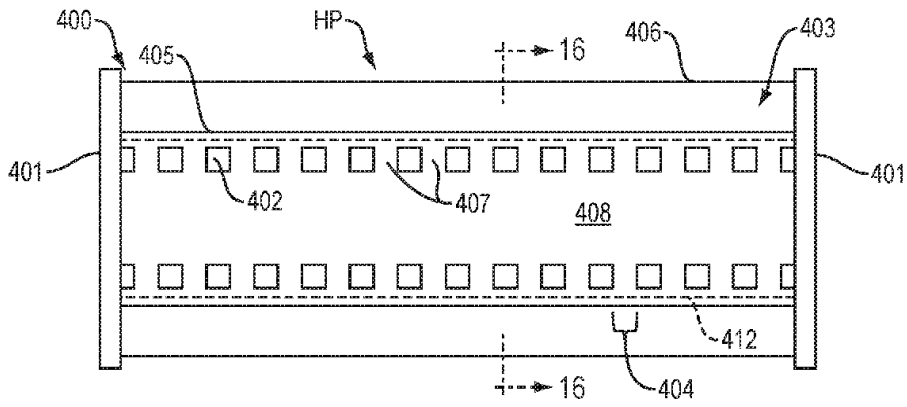
도면13



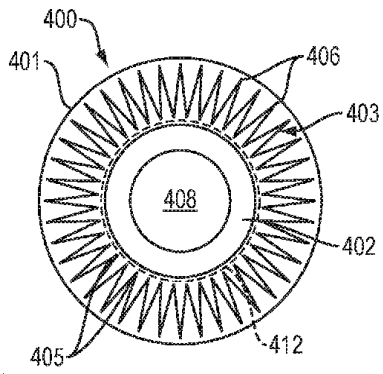
도면14



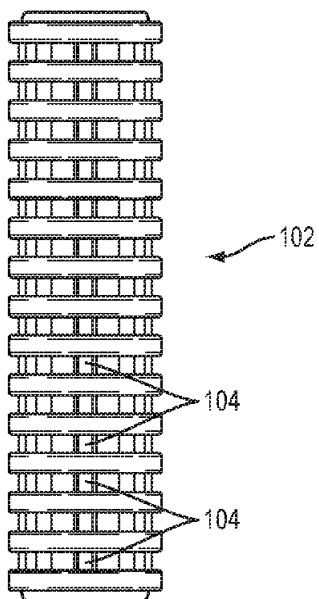
도면15



도면16

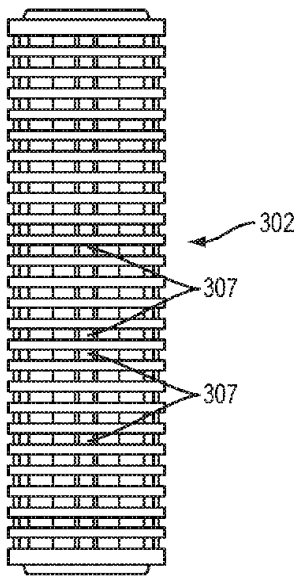


도면17

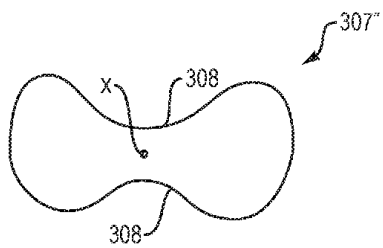


(관련 기술)

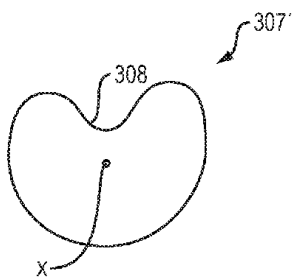
도면18



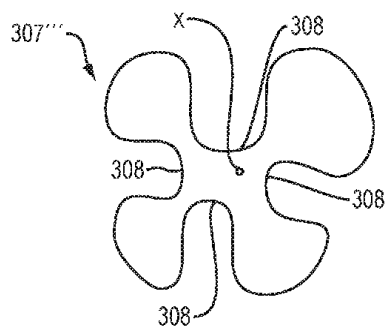
도면19



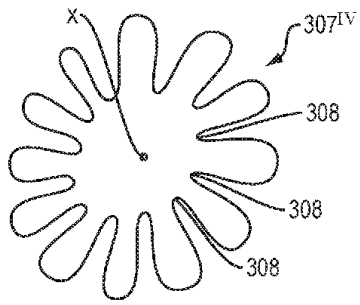
도면20



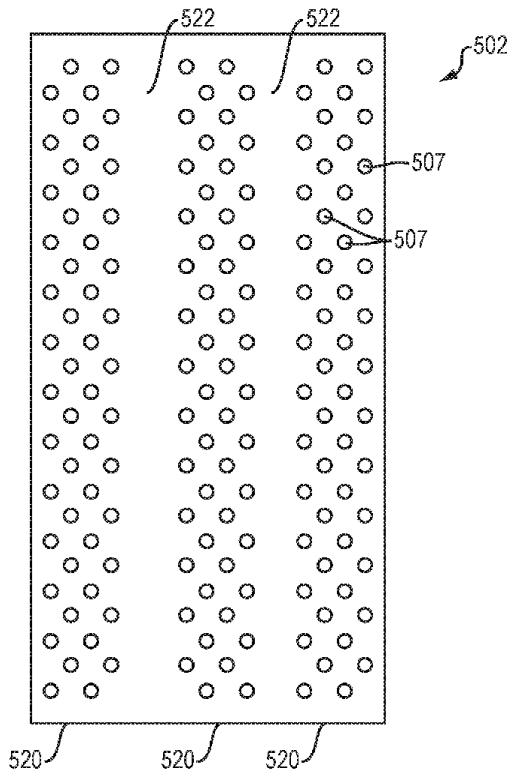
도면21



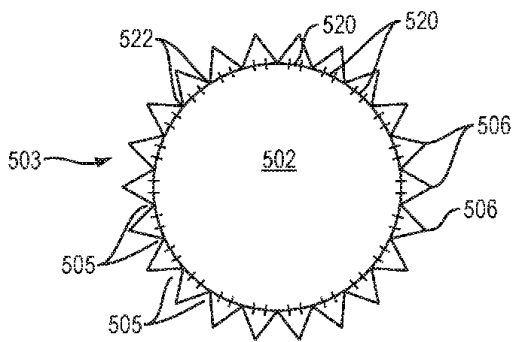
도면22



도면23



도면24



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15의 3번째 행

**【변경전】**

규칙 및 불규칙 기하학적 단면 형상을 가지도록, 필터 카트리지 조립체

**【변경후】**

규칙 및 불규칙 기하학적 단면 형상을 가지도록 형성되는, 필터 카트리지 조립체

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 11의 2번째 행

**【변경전】**

압출물 및 막 및 이들 조합으로 이루어진

**【변경후】**

압출물, 막, 및 이들 조합으로 이루어진