



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월24일
(11) 등록번호 10-2343321
(24) 등록일자 2021년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 39/16 (2006.01) B01D 63/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 39/1607 (2013.01)
B01D 63/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0132013
(22) 출원일자 2019년10월23일
심사청구일자 2019년10월23일
(65) 공개번호 10-2020-0047368
(43) 공개일자 2020년05월07일
(30) 우선권주장
16/169,521 2018년10월24일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US03280985 A1
W09630105 A1
KR1020090047527 A

(73) 특허권자
폴 코포레이션
미국 뉴욕 11050 포트 워싱턴 하버 파크 드라이브 25
(72) 발명자
자일러 마르틴
독일 73529 슈베비슈 그윈트 솔로스빌베크 6
필러 존 피.
미국 뉴욕 13045 코틀랜드 스테이트 루트 90 1134
소렌센 토마스 엠.
미국 뉴욕 13068 프리빌 오션 드라이브 17
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 문지희

(54) 발명의 명칭 지지 및 배수 재료, 필터, 및 사용 방법

(57) 요약

지지 및 배수 재료, 상기 재료를 포함하는 필터 및 사용 방법이 개시된다.

(52) CPC특허분류

B01D 2201/12 (2013.01)

B01D 2239/1208 (2013.01)

B01D 2325/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

접이식 부재를 포함하는 지지 및 배수 재료(support and drainage material)로서, 상기 접이식 부재는 적어도 하나의 제1 섹션(section) 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하며,

상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면(major surface) 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고;

상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 상기 제1 섹션은 가요성 힌지(flexible hinge)에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고;

상기 적어도 하나의 제1 섹션은, 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구(aperture)를 추가로 포함하고, 및/또는 상기 적어도 하나의 제2 섹션은, 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 제1 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 상기 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하는, 지지 및 배수 재료.

청구항 2

접이식 부재를 포함하는 지지 및 배수 재료로서, 상기 접이식 부재는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고;

상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고;

여기서 상기 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하는, 지지 및 배수 재료.

청구항 3

제1항에 있어서, 추가적인 제1 섹션 및 추가적인 제2 섹션을 추가로 포함하며, 상기 추가적인 제1 섹션이 제2 접이식 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고, 상기 추가적인 제2 섹션이 제3 접이식 힌지에 의해 상기 추가적인 제1 섹션에 연결되고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 추가적인 제1 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 추가적인 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 상기 추가적인 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 추가적인 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하는, 지지 및 배수 재료.

청구항 4

제2항에 있어서, 추가적인 제1 섹션 및 추가적인 제2 섹션을 추가로 포함하며, 상기 추가적인 제1 섹션이 제2 접이식 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고, 상기 추가적인 제2 섹션이 제3 접이식 힌지에 의해 상기 추가적인 제1 섹션에 연결되고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 추가적인 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 추가적인 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하는, 지지 및 배수 재료.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 섹션이 적어도 2개의 제1 섹션 개구를 가지며, 상기 제1 섹션 개구 각각이 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 50%의 길이로 연장되고; 및/또는

상기 적어도 하나의 제2 섹션이 적어도 2개의 단일 제2 섹션 개구를 가지며, 상기 제2 섹션 개구 각각이 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 50%의 길이로 연장되는, 지지 및 배수 재료.

청구항 6

지지 및 배수 재료 시스템으로서,

접이식 부재를 포함하는 제1 지지 및 배수 재료, 및 접이식 부재를 포함하는 제2 개별 지지 및 배수 재료를 포함하고;

(a) 상기 제1 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고;

상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 상기 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고;

상기 적어도 하나의 제1 섹션은, 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 추가로 포함하고, 및/또는 상기 적어도 하나의 제2 섹션은, 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 제1 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 상기 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고;

(b) 상기 제2 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고;

상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 상기 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고;

상기 적어도 하나의 제1 섹션은, 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션

개구를 추가로 포함하고, 및/또는 상기 적어도 하나의 제2 섹션은, 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 제1 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 상기 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고,

상기 제1 지지 및 배수 재료, 및 상기 제2 지지 및 배수 재료는 주름 루트(root) 및 주름 팁(tip)을 갖는 주름형 필터(pleated filter)의 대향 측 상에 배열되는 것인, 지지 및 배수 재료 시스템.

청구항 7

지지 및 배수 재료 시스템으로서,

접이식 부재를 포함하는 제1 지지 및 배수 재료, 및 접이식 부재를 포함하는 제2 개별 지지 및 배수 재료를 포함하고;

(a) 상기 제1 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고;

상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고;

여기서 상기 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고;

(b) 상기 제2 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부 및 상기 제2 단부 사이의 거리의 적어도 75%의 길이로 연장되며, 상기 제1 측 및 상기 제2 측 사이의 거리의 2% 내지 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고;

상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 상기 제1 단부로부터 상기 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 상기 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 상기 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고;

여기서 상기 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고;

상기 접이식 부재가 접힐 때, 상기 제2 섹션의 일부분이 상기 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고;

상기 제1 지지 및 배수 재료, 및 상기 제2 지지 및 배수 재료는 주름 루트 및 주름 팁을 갖는 주름형 필터의 대향 측 상에 배열되는 것인, 지지 및 배수 재료 시스템.

청구항 8

하기를 포함하는 필터 장치(filter apparatus):

복수의 주름을 가지며, 상류 표면 및 하류 표면을 갖는 주름형 다공성 필터; 및

상기 주름형 다공성 필터의 상류 표면과 접촉하거나 또는 상기 주름형 다공성 필터의 하류 표면과 접촉하도록 배열된, 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 지지 및 배수 재료.

청구항 9

필터 시스템으로서,

복수의 주름을 가지며, 상류 표면 및 하류 표면을 갖는 주름형 다공성 필터; 및

제6항의 지지 및 배수 재료 시스템을 포함하며, 상기 주름형 다공성 필터는 상기 제1 지지 및 배수 재료, 및 상기 제2 지지 및 배수 재료 사이에 배열된, 필터 시스템.

청구항 10

필터 시스템으로서,

복수의 주름을 가지며, 상류 표면 및 하류 표면을 갖는 주름형 다공성 필터; 및

제7항의 지지 및 배수 재료 시스템을 포함하며, 상기 주름형 다공성 필터는 상기 제1 지지 및 배수 재료, 및 상기 제2 지지 및 배수 재료 사이에 배열된, 필터 시스템.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 주름형 다공성 필터가 겹침 주름 필터(laid-over-pleat filter)를 포함하는, 필터 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 내부 코어(inner core) 및 외부 케이지(outer cage)를 추가로 포함하며, 상기 외부 케이지의 내부 표면 및 상기 내부 코어의 내부 표면은 상기 가요성 힌지와 접촉하는 필터 시스템.

청구항 13

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 개구가 상기 주름 루트 및 상기 주름 팁 사이에 균일하게 이격된, 필터 시스템.

청구항 14

유체의 여과 방법으로서, 상기 방법은 제9항 또는 제10항의 필터 시스템을 통해 유체를 통과시키는 단계를 포함하며, 상기 방법은 상기 제1 지지 및 배수 재료, 상기 주름형 다공성 필터의 상류 표면, 상기 주름형 다공성 필터의 하류 표면, 및 상기 제2 지지 및 배수 재료를 통해 유체를 통과시키는 단계를 포함하는, 유체의 여과 방법.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 지지 및 배수 부재, 예컨대 메쉬(mesh) (이는 또한 스크린(screen) 또는 네팅(netting)으로 불림)는 다수의 여과 적용에 이용되며, 여기서 지지 및 배수 ("S&D"; support and drainage) 부재는 다공성 필터 매체의 상류 및/또는 하류에 배열된다. 지지 및 배수 부재는 필터 매체의 기공보다 훨씬 더 큰 개구부(opening)를 갖고, 지지력을 필터 매체에 제공하고, 및/또는 필터 매체에 양호한 배수를 제공한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0002] 그러나, 개선된 지지 및 배수 부재에 대한 필요성이 있다.

[0003] 본 발명은 선행기술의 단점 중 적어도 일부를 개선하기 위해 제공된다. 본 발명의 이러한 이점 및 다른 이점은 하기 제시된 바와 같은 설명으로부터 명백해질 것이다.

과제의 해결 수단

- [0004] 본 발명의 일 구현예는, 적어도 하나의 제1 섹션(section) 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하는 접이식 부재를 포함하는 지지 및 배수 재료를 제공하며, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면(major surface) 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지(flexible hinge)에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구(aperture)를 추가로 포함하고, 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.
- [0005] 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 지지 및 배수 재료는, 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하는 접이식 부재를 포함하며, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.
- [0006] 전형적으로, 지지 및 배수 재료의 구현예는 추가적인 제1 섹션 및 추가적인 제2 섹션을 추가로 포함하며, 여기서 추가적인 제1 섹션은 제2 접이식 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고, 추가적인 제2 섹션은 제3 접이식 힌지에 의해 추가적인 제1 섹션에 연결된다.
- [0007] 본 발명의 일 구현예에 따른 지지 및 배수 재료 시스템은 접이식 부재를 포함하는 제1 지지 및 배수 재료, 및 접이식 부재를 포함하는 제2 개별 지지 및 배수 재료를 포함하고; (a) 제1 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 추가로 포함하고, 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; (b) 제2 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은

가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 추가로 포함하고, 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부가 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부가 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; 제1 지지 및 배수 재료, 및 제2 지지 및 배수 재료는 주름 루트(root) 및 주름 팁(tip)을 갖는 주름형 필터(pleated filter)의 대향 측 상에 배열에 적합하다.

[0008] 또 다른 구현예에 따르면, 지지 및 배수 재료 시스템은 접이식 부재를 포함하는 제1 지지 및 배수 재료, 및 접이식 부재를 포함하는 제2 개별 지지 및 배수 재료를 포함하고; (a) 제1 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 개요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부가 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; (b) 제2 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 개요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부가 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; 제1 지지 및 배수 재료, 및 제2 지지 및 배수 재료는 주름 루트 및 주름 팁을 갖는 주름형 필터의 대향 측 상에 배열에 적합하다.

[0009] 본 발명의 구현예에 따른 필터 배열부(filter arrangement), 필터 시스템 및 유체의 여과 방법이 또한 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 에지 스트립(edge strip)을 갖는 접이지 않은 지지 및 배수 재료의 여러 구현예의 도식적인 투시 상면도를 예시하며, 여기서 곡선 화살표는 필터 매체가 밑에 있는 경우의 접힘 패턴을 나타낸다. 도 1a는 단일 섹션에서의 평행한 유동 채널 및 개구의 엇갈림식 배열을 예시하고; 도 1b는 평행한 유동 채널을 갖는 2개의 섹션에 이어서 개구를 갖는 2개의 섹션이 이어지는 것을 예시하고, 도 1c는 평행한 유동 채널을 갖는 섹션과 개구를 갖는 섹션이 교호되는 것을 예시한다.

도 2a는 도 1a에 나타낸 지지 및 배수 재료의 도식적인 상면도를 예시하고, 여기서 상기 재료는 부분적으로 접히고, 도 2b는 도 2a에 나타낸 단면도를 따른 상기 재료의 우측 측면도를 나타낸다.

도 3은 도 2a에 나타낸 제1 및 제2 지지 및 배수 재료를 포함하는 지지 및 배수 시스템 (제1 및 제2 지지 및 배수 재료 사이에 주름형 필터를 가짐)의 일 구현예, 뿐만 아니라 제1 및 제2 지지 및 배수 재료 사이에 주름형 필터를 포함하는 필터 시스템의 일 구현예의 다양한 뷰(view)를 나타낸다. 도 3a는 직교도(orthogonal view)를 나타내고; 도 3b는 정면도를 나타내고; 도 3c는 도 3b에 나타낸 바와 같은 상세부분 J의 확대도를 나타낸다.

도 4는 도 3a 내지 3c에 나타낸 지지 및 배수 시스템 및 필터 시스템의 다양한 뷰를 나타내며, 여기서 지지 및 배수 재료는 완전히 접히고, 에지 스트립은 제거되었다. 도 4a는 직교도를 나타내고; 도 4b는 정면도를 나타내고; 도 4c는 도 4b에 나타낸 바와 같은 상세부분의 확대도를 나타낸다.

도 5는 도 3a 내지 3c에 나타낸 지지 및 배수 시스템 및 필터 시스템의 다양한 뷰를 나타내며, 여기서 지지 및

배수 재료는 완전히 접히고, 에지 스트립은 제거되었고, 주름형 필터는 겹침 주름 (LOP; laid-over-pleat) 구성을 갖는다. 도 5a는 필터 카트리지로써 예시된 주름형 필터의 정면도를 나타내고; 도 5b는 지지 및 배수 시스템 및 필터 시스템의 등각투상도(isometric view)를 나타내고, 도 5c는 도 5b에 나타낸 바와 같은 상세부분 N의 확대도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하는 접이식 부재를 포함하는 지지 및 배수 재료가 제공되며, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 추가로 포함하고, 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 지지 및 배수 재료는, 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하는 접이식 부재를 포함하며, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.
- [0013] 전형적으로, 지지 및 배수 재료의 구현예는 복수의 추가적인 제1 섹션 및 복수의 추가적인 제2 섹션을 추가로 포함하며 (바람직하게는 필터의 길이를 따른 연속 시트를 포함함), 여기서 추가적인 제1 섹션은 제2 접이식 힌지에 의해 상기 제2 섹션에 연결되고, 추가적인 제2 섹션은 제3 접이식 힌지에 의해 추가적인 제1 섹션에 연결된다 (기타 등등). 예시적으로, 접이식 부재가 접힐 때, 추가적인 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 추가적인 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 추가적인 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 추가적인 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하거나; 또는, 또 다른 구현예에서, 접이식 부재가 접힐 때, 추가적인 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 추가적인 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.
- [0014] 본 발명의 일 구현예에 따른 지지 및 배수 재료 시스템은 접이식 부재를 포함하는 제1 지지 및 배수 재료, 및 접이식 부재를 포함하는 제2 개별 지지 및 배수 재료를 포함하고; (a) 제1 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 상기 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 추가로 포함하고, 및/

또는 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; (b) 제2 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 추가로 포함하고, 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; 제1 지지 및 배수 재료, 및 제2 지지 및 배수 재료는 주름 루트 및 주름 틈을 갖는 주름형 필터의 대향 측 상에의 배열에 적합하다.

[0015] 또 다른 구현예에 따르면, 지지 및 배수 재료 시스템은 접이식 부재를 포함하는 제1 지지 및 배수 재료, 및 접이식 부재를 포함하는 제2 개별 지지 및 배수 재료를 포함하고; (a) 제1 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; (b) 제2 지지 및 배수 재료는 적어도 하나의 제1 섹션 및 적어도 하나의 제2 섹션을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션은 제1 단부 및 제2 단부, 제1 측 및 제2 측, 제1 주표면 및 제2 주표면, 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지에 의해 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공하고; 제1 지지 및 배수 재료, 및 제2 지지 및 배수 재료는 주름 루트 및 주름 틈을 갖는 주름형 필터의 대향 측 상에의 배열에 적합하다.

[0016] 본 발명의 구현예에 따른 필터 배열부, 필터 시스템 및 유체의 여과 방법이 또한 제공된다.

[0017] 본 발명의 일 구현예에 따른 필터 배열부는, 복수의 주름을 가지며, 상류 표면 및 하류 표면을 갖는 주름형 다공성 필터; 및, 주름형 다공성 필터의 상류 표면과 접촉하거나 또는 주름형 다공성 필터의 하류 표면과 접촉하도록 배열된, 지지 및 배수 재료의 일 구현예를 포함한다.

[0018] 또 다른 구현예에서, 필터 시스템이 제공되며, 상기 필터 시스템은, 복수의 주름을 가지며, 상류 표면 및 하류 표면을 갖는 주름형 다공성 필터; 및 지지 및 배수 재료 시스템의 일 구현예를 포함하며, 여기서 제1 지지 및 배수 재료, 및 제2 지지 및 배수 재료 사이에 주름형 다공성 필터가 배열된다.

[0019] 유체의 여과 방법의 일 구현예가 또한 제공되며, 상기 방법은 필터 시스템의 일 구현예를 통해 유체를 통과시키는 단계를 포함하며, 상기 방법은 제1 지지 및 배수 재료, 주름형 다공성 필터의 상류 표면, 주름형 다공성 필

터의 하류 표면, 및 제2 지지 및 배수 재료를 통해 유체를 통과시키는 단계를 포함한다.

- [0020] 유리하게는, 지지 및 배수 재료는, 필터 매체 (주름형 또는 비-주름형)의 층들 사이에 위치되는 경우, 감소된 모서리방향 유동 저항성(edgewise flow resistance) (그 결과, 지지 및 배수 재료에서의 압력 하락이 필터 부재를 가로지르는 압력 하락보다 더 적음)을 나타내면서 지지력 및 균일한 간격 (대향 표면 상의 메쉬의 가닥들 (strands)이 서로의 상단에 놓이기보다는 서로의 사이에 끼워맞춰지는 네스팅(nesting)을 감소시키거나 또는 방지하는 것을 포함함)을 제공하고, 이에 의해, 필터 부재의 표면을 가로지르는 유체의 균등한 분포 및 감소된 면 손실(face loss)을 제공한다.
- [0021] 감소된 두께를 갖는 지지 및 배수 재료가 제조될 수 있으며, 유동 조건에 더 잘 매칭되도록 설계될 수 있다. 주름형 필터와 함께 사용되는 경우, 이들은 필터 매체 (특히 막) 손상을 감소시킬 수 있고, 보다 균일한 유동 분포 (필터의 주름진 틈을 통한 유동을 포함함)를 가능하게 할 수 있고, 안정한 주름-팩(pack)을 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 개별 주름 사이에 지지 및 배수 재료의 2개의 층 또는 시트를 갖는 종래 주름형 필터와 대조적으로, 주름형 필터와 함께 사용되는 경우, 지지 및 배수 재료의 단일 층 또는 시트가 사용되어, 목적하는 압력 차이를 유지하고 여과 효율을 개선하면서, 폐기물을 감소시킬 수 있으며, 보다 많은 필터 재료가 사용되도록 할 수 있다 (및 일부 적용에서, 전체적으로 더 얇은 주름 피치(pitch) 및 주어진 부피 내 더 많은 필터 재료를 가능하게 함). 또한, 힌지를 포함하는 지지 및 배수 재료는 종래 주름형 장치와 상용성이다.
- [0023] 예시적으로, 적어도 하나의 제1 개구는 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 약 75% 내지 약 100%의 길이로 연장될 수 있고, 및/또는 적어도 하나의 제2 개구는 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 약 75% 내지 약 100%의 길이로 연장될 수 있다. 지지 및 배수 재료의 일 구현예에서, 적어도 하나의 제1 섹션은 2개 이상의 제1 섹션 개구를 갖고, 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은 2개 이상의 제2 섹션 개구를 갖는다. 또 다른 구현예에서, 적어도 하나의 제1 섹션은 적어도 2개의 제1 섹션 개구를 가지며, 상기 각각의 제1 섹션 개구는 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 50%의 길이로 연장되고; 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션은 적어도 2개의 단일 제2 섹션 개구를 가지며, 상기 각각의 제2 섹션 개구는 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 50%의 길이로 연장된다. 한 섹션 내 및/또는 상이한 섹션에서의 개별 개구는 상이한 폭을 가질 수 있다. 예시적으로, 적어도 하나의 제1 섹션 개구 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션 개구는 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 50%의 길이로 연장될 수 있고, 적어도 하나의 제2 섹션 제1 개구 및/또는 적어도 하나의 제2 섹션 제2 개구는 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 46%의 길이로 연장될 수 있다.
- [0024] 지지 및 배수 재료는 편평하거나 또는 평면상이거나, 또는 실질적으로 편평하거나 또는 평면상일 수 있고, 일부 구현예에서, 지지 및 배수 재료는 만곡될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 구현예는 편평한 주름 필터 팩, 직류 나선형 필터(direct flow spiral filter), 적층 디스크 필터(stacked disk filter), 직교류 카세트(cross-flow cassettes)를 포함하는 다양한 필터 구성과 함께 사용하기에 적합하며, "겹침 주름" (LOP) 필터 구성 (예를 들어, 미국 특허 5,543,047에 기술된 바와 같음)에 특히 적합하다.
- [0026] 본 발명의 성분들 각각은 이제 하기에 보다 상세히 기술될 것이며, 여기서 유사 성분은 유사 참조 번호를 갖는다. 상류 및 하류 S&D 재료가 동일한 성분을 사용하여 각각 예시되는 경우, 상응하는 성분은 유사한 참조 번호 뒤에 ""를 사용하여 확인된다 (예를 들어, 100'는 100에 상응하고; 100A'는 100A에 상응하고; 200'는 200에 상응하고; 200A'는 200A에 상응하고; 1000'는 1000에 상응하는 등).
- [0027] 도 1은 에지 스트립을 갖는 접히지 않은 지지 및 배수 재료의 여러 구현예의 도식적인 투시 상면도를 예시하며, 여기서 도 1a는 단일 섹션에서의 평행한 유동 채널 및 개구의 엇갈림식 배열을 예시하고 (또한 겹침 패턴을 나타냄); 도 1b는 평행한 유동 채널을 갖는 2개의 섹션에 이어서 개구를 갖는 2개의 섹션이 이어지는 것을 예시하고, 도 1c는 평행한 유동 채널을 갖는 섹션과 개구를 갖는 섹션이 교호되는 것을 예시한다.
- [0028] 도 1a에 예시된 구현예에 따르면, 지지 및 배수 재료(1000)는, 적어도 하나의 제1 섹션(100) 및 적어도 하나의 제2 섹션(200)을 포함하는 접이식 부재(500)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션(100)은 제1 단부(121) 및 제2 단부(122), 제1 측(111) 및 제2 측(112), 제1 주표면(101) 및 제2 주표면(102), 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널(140)을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽(141)을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽(142)을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션(200)은 제1 단부(221) 및 제2 단부(222), 제1 측(211) 및 제2 측(212), 제1 주표면

(201) 및 제2 주표면(202), 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널(240)을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽(241)을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽(242)을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지(75)에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구(150) (2개의 개구(150A, 150B)로서 예시됨)를 추가로 포함하고, 및/또는 상기 적어도 하나의 제2 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제2 섹션 개구(250) (2개의 개구(250A, 250B)로서 예시됨)를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제1 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제2 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰지고, 및/또는 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.

[0029] 또 다른 구현예에서, 도 1b에 예시된 바와 같이, 지지 및 배수 재료(1000A)는, 적어도 하나의 제1 섹션(100A) 및 적어도 하나의 제2 섹션(200A)을 포함하는 접이식 부재(500A)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션(100A)은 제1 단부(121A) 및 제2 단부(122A), 제1 측(111A) 및 제2 측(112A), 제1 주표면(101A) 및 제2 주표면(102A)을 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션(200A)은 제1 단부(221A) 및 제2 단부(222A), 제1 측(211A) 및 제2 측(212A), 제1 주표면(201A) 및 제2 주표면(202A), 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널(240A)을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽(241A)을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽(242A)을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지(75A)에 의해 제2 섹션에 연결되고; 적어도 하나의 제1 섹션은, 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구(150) (개구(150C)로서 예시됨)를 추가로 포함하고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.

[0030] 또 다른 구현예에서, 도 1c에 예시된 바와 같이, 지지 및 배수 재료(1000B)는, 적어도 하나의 제1 섹션(100A) 및 적어도 하나의 제2 섹션(200A)을 포함하는 접이식 부재(500B)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1 섹션(100A)은 제1 단부(121A) 및 제2 단부(122A), 제1 측(111A) 및 제2 측(112A), 제1 주표면(101A) 및 제2 주표면(102A), 및 제1 단부 및 제2 단부 사이의 거리의 적어도 약 75%의 길이로 연장되며, 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 약 2% 내지 약 100%의 길이로 연장되는 적어도 하나의 제1 섹션 개구(150) (개구(150C)로서 예시됨)를 갖고; 상기 적어도 하나의 제2 섹션(200A)은 제1 단부(221A) 및 제2 단부(222A), 제1 측(211A) 및 제2 측(212A), 제1 주표면(201A) 및 제2 주표면(202A), 및 제1 단부로부터 제2 단부로 연장되는 복수의 평행한 유동 채널(240A)을 갖고, 상기 유동 채널은, 평행하게 배열되고, 제1 주표면으로부터 상향으로 돌출되고 제1 주표면에 수직인 측벽(241A)을 포함하고, 상기 측벽은 상부 벽(242A)을 갖고; 여기서 제1 섹션은 가요성 힌지(75B)에 의해 제2 섹션에 연결되고; 접이식 부재가 접힐 때, 제2 섹션의 일부분이 적어도 하나의 제1 섹션의 적어도 하나의 개구에 끼워맞춰져, 평행한 유동 채널을 제공한다.

[0031] 하기에 (예를 들어, 도 3c 및 4c에 대하여) 보다 상세히 기술될 바와 같이, 지지 및 배수 재료가 주름형 필터의 상류 및 하류에 배열되는 경우, 하나의 지지 및 배수 재료는, 주름 루트와 접촉하고 이를 지지하는 내부 힌지(전형적으로, 접힐 때 단일 층 두께를 본질적으로 유지하도록 감소된 (예를 들어, 절반) 두께를 가짐)를 갖고, 나머지 지지 및 배수 재료는, 주름 팁과 접촉하고 이를 보호하는 외부 힌지 (선택적으로(optionally), 감소된 두께를 가짐)를 가지며, 상기 힌지들은 그를 통한 유체 유동을 가능하게 한다. 따라서, 예를 들어, 도 1a는 각각의 섹션을 연결하는 힌지(75)를 나타내며, 상기 힌지는 모두 동일한 감소된 두께를 가질 수 있거나, 또는 감소된 두께의 힌지가 감소되지 않은 두께의 힌지와 교호될 수 있다.

[0032] 힌지는 개구부(76)를 갖는 힌지(75)를 나타내는 도 3a, 5b 및 5c에 나타난 바와 같이, 그를 통한 유체 유동을 가능하게는 개구부를 포함한다. 이들 도면은 주름 팁과 관련된 힌지를 나타내지만, 주름 루트와 관련된 힌지도 동일하거나 또는 유사한 구성을 가질 수 있다.

[0033] 도 1b 및 1c에 예시된 구현예가 일부 유사한 구조를 갖지만, 섹션의 배열이 상이하며, 즉 도 1b는 평행한 유동 채널을 갖는 2개의 섹션에 이어서 개구를 갖는 2개의 섹션이 이어지는 것을 예시하고, 도 1c는 평행한 유동 채널을 갖는 섹션과 개구를 갖는 섹션이 교호되는 것을 예시한다. 주름형 필터의 상류 및/또는 하류에 배열되는 경우, 상기 구현예는 서로 인접하는 주름에 대하여 상이하게 접힌다.

[0034] 도 1a 내지 1c에 예시된 구현예는, 전형적으로 필터 시스템 (주름형 다공성 필터의 상류 및 하류의 S&D 재료를

포함함)의 조립 시 제거되는 에지 스트립(300)을 포함한다. 따라서, 다양한 개구의 제1 측 및 제2 측 사이의 거리의 길이를 지칭하는 경우, 치수는 스트립이 절단/제거되어야 하는, 에지 스트립의 에지와 접촉하는 제1 또는 제2 섹션의 일부분을 지칭한다.

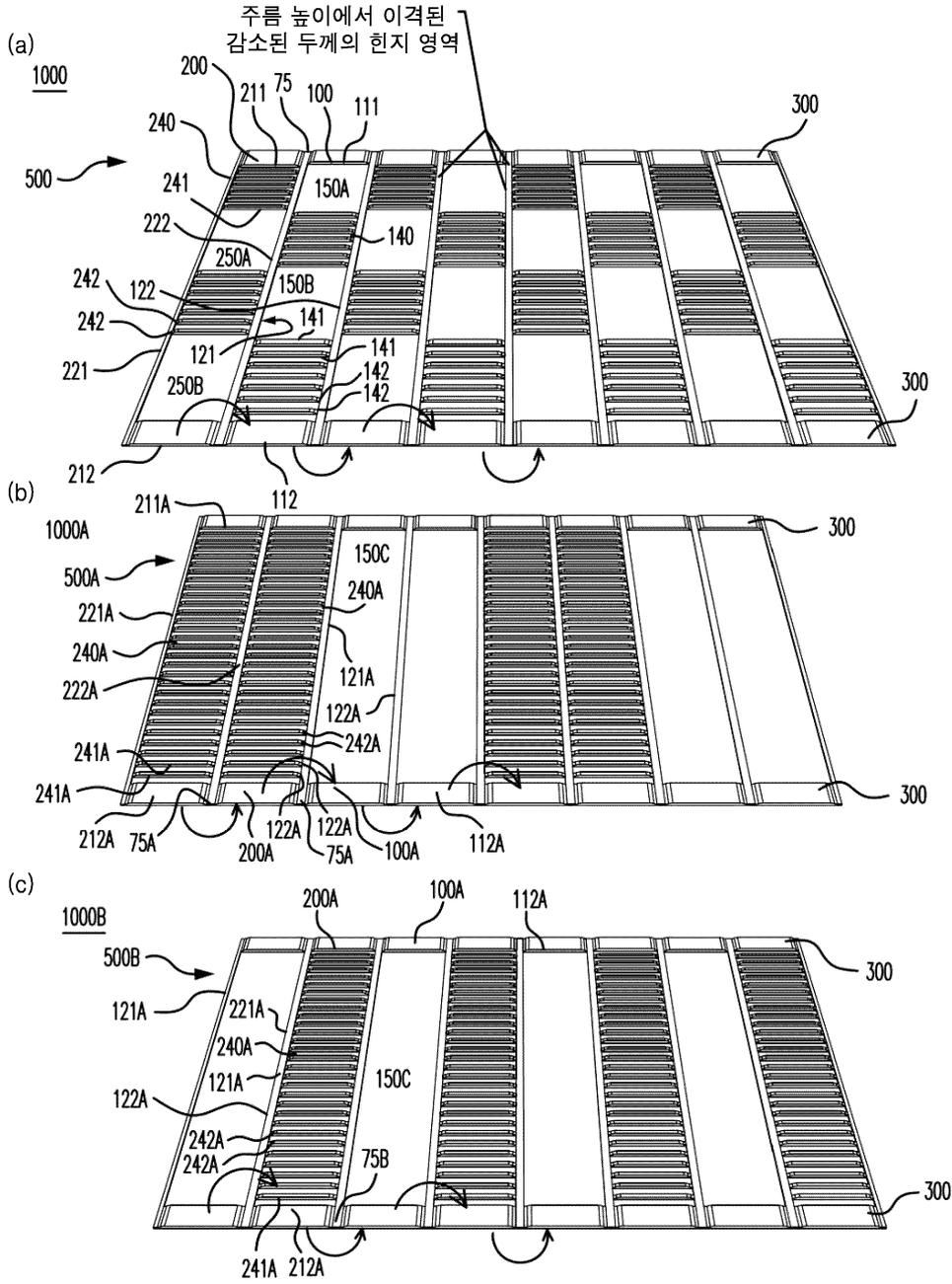
- [0035] 도 2a는 도 1a에 나타난 지지 및 배수 재료(1000)의 도식적인 상면도를 예시하며, 여기서 상기 재료는 부분적으로 접히고, 주름형 필터 부재(1501)를 포함하는 다공성 주름형 필터(1500)의 상류에 배열되고, 도 2b는 도 2a에 나타난 단면도를 따른 접힌 재료 및 필터의 우측 측면도를 나타낸다. 도 3a 내지 3c에 대하여 논의될 바와 같이, 하류 지지 및 배수 재료(1000')는 존재하지만, 도 2a 및 2b에 나타나 있지 않는다.
- [0036] 도 3은 도 2a에 존재하는 제1 및 제2 지지 및 배수 재료(1000 및 1000')를 포함하는 지지 및 배수 시스템(2500) (제1 및 제2 지지 및 배수 재료 사이에 주름형 필터(1500)를 가짐)의 일 구현예, 뿐만 아니라 제1 및 제2 지지 및 배수 재료 사이에 주름형 필터를 포함하는 필터 시스템(2000)의 일 구현예의 다양한 뷰를 나타낸다. 도 3a는 직교도를 나타내고, 도 3b는 정면도를 나타내고, 도 3c는 도 3b에 나타난 바와 같은 상세부분 J의 확대도를 나타낸다. 지지 및 배수 재료가 완전히 접힐 때, 평행한 유동 채널은 상응하는 개구 내로 끼워맞춰져, 사실상, 지지 및 배수 재료의 단일 층을 제공한다.
- [0037] 도 4는 도 3a 내지 3c에 나타난 지지 및 배수 시스템 및 필터 시스템의 다양한 뷰를 나타내며, 여기서 지지 및 배수 재료는 완전히 접히고, 에지 스트립은 제거되어, 지지 및 배수 재료의 남아있는 측이 필터 매체의 측과 접하게 되고(flush), 함께 밀봉되어 유동을 방지하도록 한다. 평행한 유동 채널은 개구 내로 끼워맞춰진다. 도 4a는 직교도 (화살표는 유체 유동을 나타냄)를 나타내고, 도 4b는 정면도를 나타내고, 도 4c는 도 4b에 나타난 바와 같은 상세부분의 확대도를 나타내고, 상기 상세도는 또한, 주름형 필터의 주름 틈을 보호하는 외부 힌지, 및 자체적으로 안으로 접히고 주름형 필터의 주름 루트를 지지하는 내부 힌지를 나타내고, 여기서 내부 힌지의 감소된 두께는 접힐 때 단일 층 두께를 본질적으로 유지한다.
- [0038] 만곡된 또는 만곡가능한 지지 및 배수 재료를 갖는 구현예는 겹침 주름 (LOP) 필터 구성에 특히 적합하다. 예를 들어, 도 5는 도 3a 내지 3c에 나타난 지지 및 배수 시스템 및 필터 시스템 (도 1b 및 1c에 예시된 S&D 재료의 구현예를 이용하여 동일하게 적용가능함)의 다양한 뷰를 나타내며, 여기서 지지 및 배수 재료는 완전히 접히고, 에지 스트립은 제거되어, 지지 및 배수 재료의 남아있는 측이 필터 매체의 측과 접하게 되고, 함께 밀봉되어 유동을 방지하도록 하고, 여기서 주름형 필터는 LOP 구성을 갖는다.
- [0039] 특히, 도 5a에서의 횡단 정면도는, 외부 필터 케이징(1610), 내부 코어(1611), 및 주름형 필터 매체(1501)를 포함하는 LOP 필터(1500)를 포함하는 필터 카트리지가(1600)를 포함하는 필터 시스템(2000)의 일 구현예를 나타내며, 여기서, 도 1a 내지 1c (S&D 부재 시스템(2500)의 일 구현예를 제공함)에 나타난 바와 같은 개별 지지 및 배수 재료(1000, 1000', 1000A, 1000A', 1000B 및 1000B')의 구현예는 필터의 상류 및 하류에 배열되며, 주름 틈 또는 주름 루트를 케이징 또는 코어로부터 떨어져 이격시켜, 그를 통한 유체 유동을 허용하면서, 주름 틈 또는 주름 루트를 보호한다. 유체 유동을 나타내는 화살표에 관하여, 유체는 상류 S&D 재료를 통해, 필터의 상류 및 하류 표면을 통해 그리고 하류 S&D 재료를 통해 통과한다.
- [0040] 도 5b는 지지 및 배수 시스템, 및 필터 시스템의 등각투상도를 나타내고, 도 5c는 도 5b에 나타난 바와 같은 상세부분 N의 확대도를 나타내고, 상기 상세도는 또한 주름 틈을 통한 유체 유동을 가능하게 하는, 힌지(75)를 통한 개구부(76)를 나타낸다.
- [0041] 지지 및 배수 재료는, 여과되는 유체 및 온도와 같은 적용가능한 여과 파라미터에 적합한 임의의 적합한 재료로부터 제작될 수 있다.
- [0042] 지지 및 배수 재료는, 예를 들어 적층 가공 (때때로 "적층식 가공" 또는 "3d 프린팅"으로서 지칭됨)을 포함하는, 당업계에 공지되어 있는 다양한 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0043] 다공성 필터 및/또는 다공성 필터 부재 (예를 들어, 다공성 막 및/또는 다공성 섬유상 매체)는 임의의 적합한 기공 구조, 예를 들어 기공 크기 (예를 들어, 버블 포인트(bubble point)에 의해 또는 예를 들어 미국 특허 4,340,479에 기술된 바와 같은 K_L 에 의해 입증되거나, 또는 모세관 응축 유동 기공측정기(capillary condensation flow porometry)에 의해 입증된 바와 같음), 기공 등급(pore rating), 기공 직경 (예를 들어, 개질된 OSU F2 시험 (예를 들어, 미국 특허 4,925,572에 기술된 바와 같음)을 사용하여 특성화되는 경우), 또는 유체가 부재를 통해 통과할 때 1중 이상의 관심 재료의 그를 통한 통과를 감소시키거나 또는 가능하게는 제거 등급(removal rating)을 가질 수 있다. 사용된 기공 구조는 처리되는 유체의 조성, 및 처리된 유체의 목적하는

유출액 수준에 따라 달라진다.

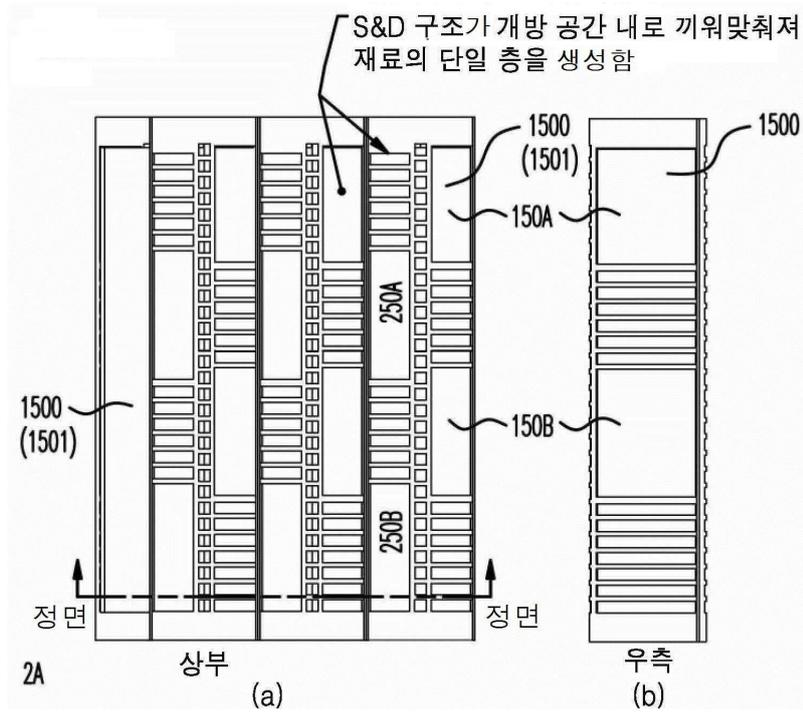
- [0044] 다공성 필터 부재는 임의의 목적하는 임계 습윤 표면 장력(CWST: critical wetting surface tension) (예를 들어 미국 특허 4,925,572에 정의된 바와 같음)을 가질 수 있다. CWST는 당업계에 공지되어 있는 바와 같이, 예를 들어 미국 특허 5,152,905, 5,443,743, 5,472,621 및 6,074,869에 또한 개시된 바와 같이 선택될 수 있다. 부재의 표면 특성은 습식 또는 건식 산화에 의해, 중합체를 표면 상에 코팅하거나 또는 침적하는 것에 의해, 또는 그래프팅 반응(grafting reaction)에 의해 개질될 수 있다 (예를 들어, CWST에 영향을 미치고, 표면 전하, 예를 들어 양 또는 음 전하를 포함하고, 및/또는 표면의 극성 또는 친수성을 변경하도록).
- [0045] 필터는, 필터 매체의 상류의 전여과(prefiltration) 및/또는 쿠션재(cushioning) (손상 보호를 위한 필터 매체의 상류의 쿠션재, 또는 손상 보호 및/또는 매체 지지를 위한 필터 매체의 하류의 쿠션재)와 같은 상이한 구조 및/또는 기능을 가질 수 있는 추가의 부재, 층 또는 성분을 포함할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 구현예에 따르면, 필터 및/또는 필터 부재는 평면상, 주름형 및/또는 중공 원통형을 포함하는 다양한 구성을 가질 수 있다.
- [0047] 예시적인 필터 및 필터 부재, 예컨대 주름형 필터는 미국 특허 5,543,047 및 5,552,048에 개시되어 있다.
- [0048] 일부 구현예에서 복수의 필터 부재를 포함하는 필터는 전형적으로, 적어도 하나의 유입구 및 적어도 하나의 배출구를 포함하며 유입구 및 배출구 사이에 적어도 하나의 유체 유동 경로를 획정하는 하우징(housing)에 배치되어 (여기서, 필터는 유체 유동 경로를 가로지름) 필터 장치를 제공한다. 바람직하게는, 필터 장치는 살균가능하다. 적합한 형상을 가지며, 적어도 하나의 유입구 및 적어도 하나의 배출구를 제공하는 임의의 하우징이 이용될 수 있다.
- [0049] 하우징은 가공되는 유체와 상용성인 임의의 불침투성 열가소성 재료를 비롯한 임의의 적합한 경질 불침투성 재료로부터 제작될 수 있다. 예를 들어, 하우징은 금속, 예컨대 스테인리스강으로부터, 또는 중합체로부터 제작될 수 있다.
- [0050] 본원에 인용된 간행물, 특허 출원 및 특허를 포함하는 모든 참조문헌은, 마치 각각의 참조문헌이 참조에 의해 통합되는 것으로 개별적으로 그리고 구체적으로 표시되며 그 전문이 본원에 제시되어 있는 것과 같은 동일한 정도로, 본원에 참조로 통합된다.
- [0051] 본 발명을 기술하는 문맥에서 (특히 하기 청구범위의 문맥에서) 단수 용어 및 용어 "상기" 및 "적어도 하나" 및 유사한 지시대상의 사용은 본원에서 달리 명시되거나 또는 문맥상 명확히 모순되지 않는 한, 단수형 및 복수형 둘 모두를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 하나 이상의 항목의 열거에 이어지는 용어 "적어도 하나" (예를 들어, "A 및 B 중 적어도 하나")의 사용은 본원에서 달리 명시되거나 또는 문맥상 명확히 모순되지 않는 한, 열거된 항목으로부터 선택된 하나의 항목 (A 또는 B) 또는 열거된 항목 중 둘 이상의 임의의 조합 (A 및 B)을 의미하는 것으로 해석되어야 한다. 용어 "포함하는", "갖는", "포함하여" 및 "함유하는"은 달리 언급되지 않는 한 개방형 용어 (즉, "포함하나 이에 제한되지 않음"을 의미함)로서 해석되어야 한다. 본원에서 달리 명시되지 않는 한, 본원에 열거된 수치의 범위는 단지 상기 범위 내에 속하는 각각의 개별 수치를 개별적으로 지칭하는 것의 약칭 방법(shorthand method)으로서의 역할을 하는 것이며, 마치 본원에서 수치가 개별적으로 열거되어 있는 것과 같이 각각의 개별 수치가 본 명세서에 포함된다. 본원에 기술된 모든 방법은 본원에서 달리 명시되거나 또는 문맥상 달리 명확히 모순되지 않는 한, 임의의 적합한 순서로 수행될 수 있다. 본원에 제공된 임의의 예 및 모든 예, 또는 예시적인 언어 (예를 들어, "예컨대")의 사용은 단지 본 발명을 보다 이해하기 쉽게 하기 위한 것이며, 달리 청구되지 않는 한, 본 발명의 범위에 제한을 두기 위한 것은 아니다. 본 명세서의 어떠한 언어도 임의의 청구되지 않은 부재가 본 발명의 실시예에 필수적인 것으로 나타내는 것으로서 해석되어서는 안 된다.
- [0052] 본 발명을 수행하는 데 있어서 발명자들에게 알려진 최적의 방식을 포함하여, 본 발명의 바람직한 구현예가 본원에 기술되어 있다. 상기 설명을 읽어나감에 따라, 이러한 바람직한 구현예의 변형은 당업계의 통상의 기술자에게 명백해질 수 있다. 본 발명자들은 숙련된 기술자가 이러한 변형을 적절하게 이용할 것을 예상하며, 본 발명자들은 본 발명이 본원에 구체적으로 기술된 것과 다르게 실시되는 것을 의도한다. 따라서, 본 발명은 준거법에 의해 허용되는 것과 같이 본원에 첨부된 청구범위에 열거된 대상의 모든 수정사항 및 균등물을 포함한다. 또한, 본원에서 달리 명시되거나 또는 문맥상 달리 명확히 모순되지 않는 한, 본 발명의 모든 가능한 변형에 있어서의 상술한 부재들의 임의의 조합도 본 발명에 포함된다.

도면

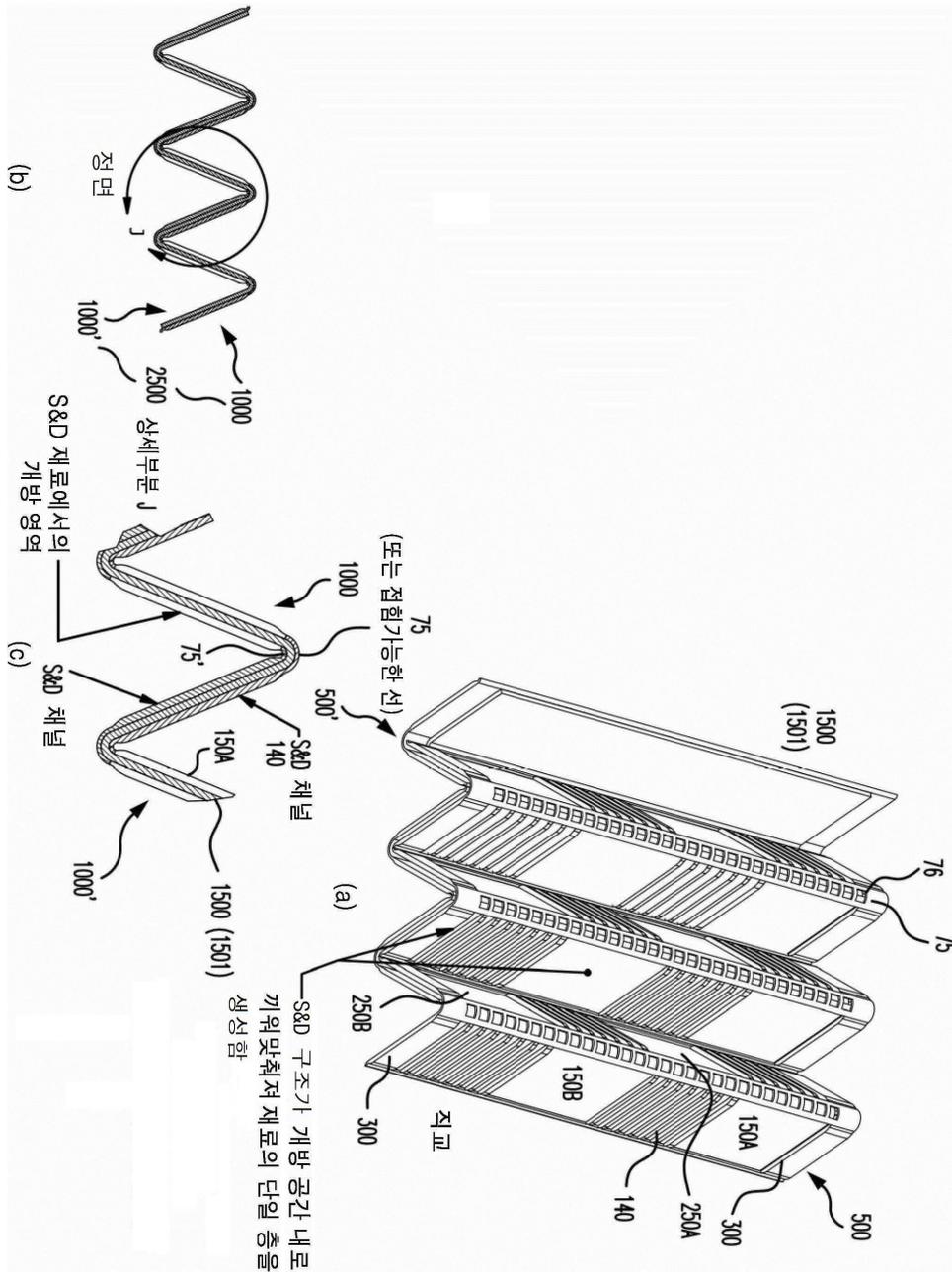
도면1



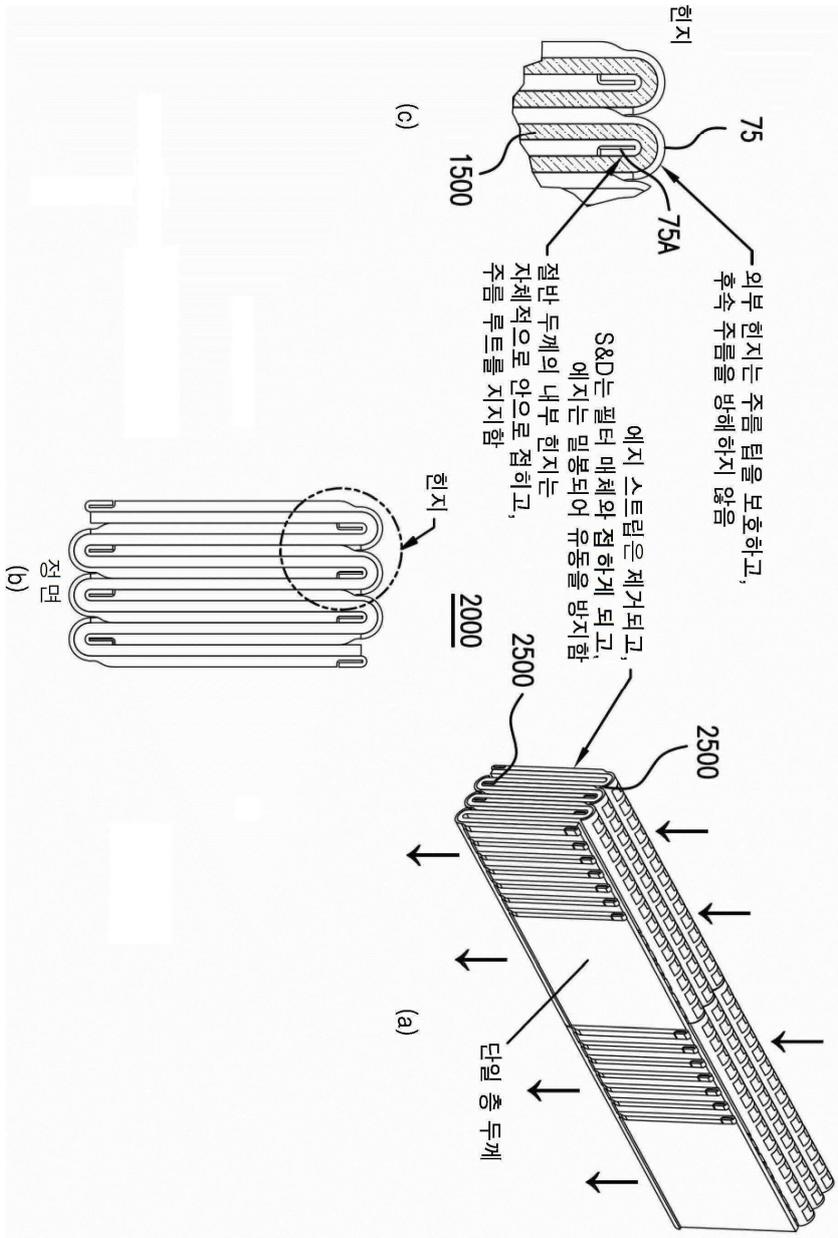
도면2



도면3



도면4



도면5

