



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0032128
(43) 공개일자 2016년03월23일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B05D 7/00</i> (2006.01) <i>B05D 1/00</i> (2006.01)
 <i>C03C 17/00</i> (2006.01) <i>C03C 17/30</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B05D 7/00</i> (2013.01)
 <i>B05D 1/005</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7002325
 (22) 출원일자(국제) 2014년07월16일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2016년01월27일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/046785
 (87) 국제공개번호 WO 2015/009779
 국제공개일자 2015년01월22일
 (30) 우선권주장
 61/846,672 2013년07월16일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터</p> <p>(72) 발명자
 아우더컬크 앤드류 제이
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
 키슈케 로버트 알
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 조윤성, 김영</p> |
|--|---|

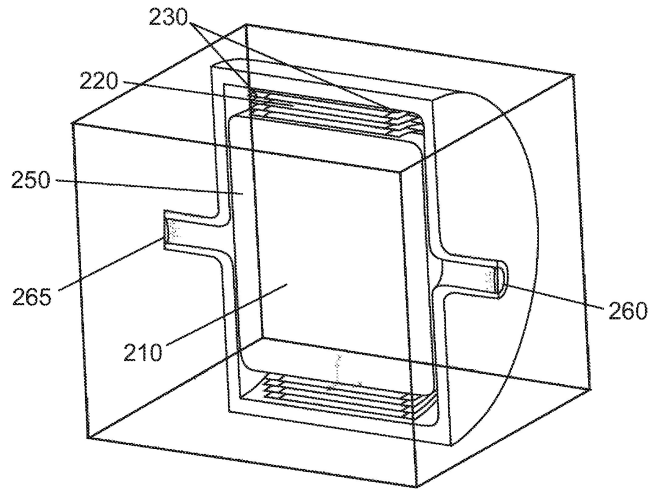
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 필름의 롤 가공

(57) 요약

롤인 필름을 코팅하는 방법. 필름을 롤 내의 필름의 층들 사이에 갭을 갖는 롤로 권취한다. 유체가 필름의 적어도 한 면 상에 코팅을 침착시키도록 유체를 롤을 통해서 밀어낸다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

C03C 17/001 (2013.01)

C03C 17/30 (2013.01)

B05D 2252/02 (2013.01)

B05D 2252/10 (2013.01)

(72) 발명자

맥도웰 에린 에이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

가브리엘 니콜라스 티

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

존슨 유진 브이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

존슨 켈리 에스

미국 55421 미네소타주 콜롬비아 하이츠 4번 스트리트 노쓰이스트 4931

명세서

청구범위

청구항 1

필름을 롤(roll) 내의 필름의 층들 사이에 갭(gap)을 갖는 롤로 권취하는 단계; 및 유체를 갭을 통해서 밀어내는 단계를 포함하며, 유체가 필름의 적어도 한 면 상에 코팅을 침착시키는, 필름의 가공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 스페이서(spacer)가 필름의 층들 사이에 갭을 제공하도록 스페이서를 필름의 층의 제1 모서리 근처 및 제2 모서리 근처에 위치시키는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 스페이서가 유체를 필름의 층을 통해서 축방향으로 통과하게 하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 스페이서가 구조화된 표면을 갖는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 필름의 층들 사이의 각각의 갭이 5 내지 5000 마이크로미터 범위인 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 필름의 층들 사이의 각각의 갭이 10 내지 1000 마이크로미터 범위인 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 각각의 갭이 50 내지 250 마이크로미터 범위인 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 유체를 갭을 통해서 필름의 제1 모서리로부터 제2 모서리까지 밀어내는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 유체가 롤을 통해서 나선형으로 또는 축방향으로 유동하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 필름이 약 10 내지 500 마이크로미터의 두께를 갖는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 유체가 기체인 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 유체가 액체 또는 액체와 기체의 조합인 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 필름이 중합체, 유리, 금속, 세라믹, 또는 그의 조합을 포함하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 필름이 유리 필름인 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 필름이 5 GPa를 초과하는 영률을 갖는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 필름이 20 GPa를 초과하는 영률을 갖는 방법.

청구항 17

제1항에 있어서, 롤을 유동 반응기 내부에 위치시키는 단계, 및 유체를 유동 반응기를 통해서 밀어내는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 유동 반응기를 통해서 밀려난 유체의 적어도 50%가 필름의 층들 사이의 갭을 통해서 통과하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 유동 반응기를 통해서 밀려난 유체의 적어도 80%가 필름의 층들 사이의 갭을 통해서 통과하는 방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 유체가 필름의 제1 표면 및 필름의 제2 표면 상에 코팅을 침착시키는 방법.

청구항 21

제1항에 있어서, 유체가 필름의 제1 표면 상에 코팅을 침착시키고, 필름의 제2 표면이 코팅되지 않는 방법.

청구항 22

제1항에 있어서, 필름이 사파이어를 포함하는 방법.

청구항 23

제1항에 있어서, 코팅이 유기금속 재료 또는 플루오로실란 또는 그의 조합을 포함하는 방법.

청구항 24

제1 필름 및 제2 필름을 제1 필름의 제2 면과 제2 필름의 제1 면 사이에 제1 갭을 갖고, 제1 필름의 제1 면과 제2 필름의 제2 면 사이에 제2 갭을 갖는 롤로 권취하는 단계; 및

제1 유체를 제1 갭을 통해서 밀어내는 단계를 포함하며,

제1 유체가 제1 필름의 제2 면 상에 제1 코팅을 침착시키고, 제2 필름의 제1 면 상에 제2 코팅을 침착시키는, 필름의 가공 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 제2 유체를 제2 갭을 통해서 밀어내는 단계를 추가로 포함하며, 제2 유체가 제2 필름의 제2 면 상에 제3 코팅을 침착시키고, 제1 필름의 제1 면 상에 제4 코팅을 침착시키는 방법.

청구항 26

롤 내의 코팅된 필름의 층들 사이에 갭을 갖고, 투입 모서리를 갖는 코팅된 필름의 롤, 및 투입 모서리에 인접하게 배치되고, 유체 분포 시스템을 포함하는 매니폴드(manifold)를 포함하는 용품.

청구항 27

제26항에 있어서, 코팅된 필름의 층들 사이의 갭이 갭의 제1 세트, 및 갭의 제1 세트와 상이한 갭의 제2 세트를 포함하고, 유체 분포 시스템이 유체를 갭의 제1 세트에 분포시키기 위한 채널의 제1 세트, 및 유체를 갭의 제2 세트에 분포시키기 위한, 채널의 제1 세트와 상이한 채널의 제2 세트를 포함하는 용품.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 얇은 유리 필름은 몇몇 기술 중 임의의 것에 의해서 제조될 수 있다. 가장 일반적인 방법은 용융된 유리가 2개의 표면 위로 유동하고, 라인 위에서 합쳐지고, 시트로 유출되는 용융 유출 타워(fusion draw tower)를 사용하여, 또는 유리 플레이트가 가열되어, 시트로 유출되는 재-유출(re-draw) 방법을 사용한다. 그러한 공정은 100 마이크로미터 미만의 두께이고, 롤(roll)로 권취되기에 충분히 가요성인 유리 필름을 생성할 수 있다.

[0002] 유리 필름 롤은 플라스틱 필름 롤과 동일한 공정에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 플라스틱 필름에 적용되는 일반적인 공정은 진공 코팅인데, 이것은 물리적 증착 (화학적 증착, 스퍼터링 및 증발성 코팅을 포함함)을 포함할 수 있다. 이러한 코팅 방법이 일반적으로 사용되지만, 이것은 또한 고비용이다. 일반적으로 종래의 롤 가공이 경제적으로 실현가능하지 않은 몇몇 코팅 방법이 존재한다. 그것은 화학적 증착 (CVD), 저압 CVD, 및 원자 층 침착 (ALD)을 포함하는데, 그것은 전체 플레이트가 동시에 코팅될 수 있는 시트-기재 공정에서 일반적으로 사용되는 모든 공정이다. 종래의 롤 투 롤(roll to roll) 공정, 예컨대 배치식 진공 롤 코팅이 사용될 수 있는 경우, 그 공정은 매우 고비용일 수 있거나 또는 불량한 코팅 성능을 유발할 수 있다.

[0003] 저비용으로 높은 성능의 코팅을 제공하는 필름의 롤 가공에 대한 요구가 본 기술 분야에서 존재한다.

발명의 내용

[0004] 본 개시내용과 일치하는 필름 가공 방법은 필름을 롤 내의 필름의 층들 사이에 갭(gap)을 갖는 롤로 권취하는 단계, 및 유체를 갭을 통해서 밀어내는 단계를 포함한다. 유체는 필름의 적어도 한 면 상에 코팅을 침착시킨다.

[0005] 본 개시내용과 일치하는 용품은 롤 내의 코팅된 필름의 층들 사이에 갭을 갖는 코팅된 필름의 롤 및 롤의 투입 모서리에 인접하게 배치된 매니폴드(manifold)를 포함한다. 매니폴드는 유체 분포 시스템을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 첨부 도면은 본 명세서에 포함되어 그의 일부를 구성하며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 이점 및 원리를 설명한다. 도면에서,

- 도 1은 코어 상에 권취된 이격 필름(wound spaced film)의 롤의 사시도이고;
- 도 2는 유동 반응기 내부의 도 1의 롤의 단면 사시도이고;
- 도 3은 반응기 내부의 공기의 질량 분율에 대한 등고선을 갖는 유동 반응기 내의 롤의 단면도이고;
- 도 4는 필름의 투입 모서리와 배출 모서리 간의 압력차에 대한 등고선을 갖는 유동 반응기 내의 롤의 단면도;
- 도 5는 롤 상의 필름의 스택의 일부의 개략적인 단면도이고;
- 도 6은 필름의 스택의 투입 모서리의 일부의 단면도이고;
- 도 7은 필름의 스택의 배출 모서리의 일부의 단면도이고;
- 도 8은 필름의 롤의 사시도이고;
- 도 9는 커버 및 필름의 롤의 일부의 개략적인 단면도이고;
- 도 10a는 유체 분포 구조체를 포함하는 용기의 사시도이고;
- 도 10b는 도 10a의 용기의 절단 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 얇은 유리 필름은 용융된 유리가 2개의 표면 위로 유동하고, 라인 위에서 합쳐지고, 시트로 유출되는 용융 유출

타위를 사용하거나, 또는 유리 플레이트가 가열되어, 시트로 유출되는 재-유출 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 이러한 공정 중 하나는 100 마이크로미터 이하, 30 마이크로미터, 또는 심지어는 5 마이크로미터에 이르는 일반적인 두께를 갖는 매우 얇은 유리를 생성할 수 있다. 이러한 얇은 유리 시트는 상당히 가요성일 수 있고, 롤로 권취될 수 있다.

[0008] 시트 및 필름은 평탄한 표면을 갖고, 그것이 실온에서 롤로 형성될 수 있도록 충분히 가요성인 재료를 기술하기 위해서 본 명세서에서 상호교환적으로 사용되는 용어이다.

[0009] 플라스틱 필름을 코팅하기 위해서 사용되는 공정을 또한 사용하여 유리 필름을 코팅할 수 있다. 예를 들어, 플라스틱 필름을 위한 일반적인 코팅 방법은 진공 코팅인데, 이것은 물리적 증착 (화학적 증착, 스퍼터링 및 증발성 코팅을 포함함)을 포함할 수 있다. 진공 공정은 예컨대 소스 롤과 권취 롤이 모두 진공 챔버에 함유된 배치식 공정, 또는 공급 롤과 권취 롤이 대기압에 존재하는 공기-진공-공기 공정에 의해서 성취될 수 있다. 그러나, 종래의 코팅 방법은 종종 너무 고비용이거나 또는 불량한 코팅 성능을 유발한다.

[0010] 본 발명은 저비용으로 필름, 예컨대 유리 필름에 고성능 코팅을 적용하는 롤 가공 방법을 제공한다. 코팅은 필름의 롤 내의 층들 사이의 갭을 통해서 유체를 밀어냄으로써 적용된다. 유체는 액체 또는 기체 또는 그의 조합일 수 있다. 코팅 공정을 사용하여 중합체 재료를 비롯한, 무기 코팅 및 유기 코팅을 적용할 수 있다. 코팅은 보호용 및/또는 장식용일 수 있고/있거나 광학 기능 또는 전기적 기능을 가질 수 있다. 예시적인 코팅은 반사 방지기(antireflector), 이색 반사기(dichroic reflector), 광대역 미러(broadband mirror), 및 금속 및 투명한 전도성 산화물 (TCO)을 비롯한 전기 전도성 코팅을 포함한다. 필름은 중합체, 유리, 금속, 세라믹, 또는 그의 조합을 함유할 수 있다. 필름은 5 GPa 초과 또는 20 GPa 초과의 영률을 가질 수 있다.

[0011] 도 1은 코어 (110) 주위에 권취되고, 스페이서(spacer) (130)로 이격된 얇은 필름 (120)의 롤을 도시한다. 스페이서 (130)는 필름 (120)의 층들 사이에서 일관된 갭을 제공하는 역할을 한다. 스페이서 (130)는 유체가 필름 (120)의 층을 통해서 축방향으로 통과하는 것을 허용하도록 설계될 수 있다. 도 2는 유동 반응기 (250) 내부에 위치한 도 1의 롤의 단면도를 도시한다. 유동 반응기 (250)는 코어 (210), 투입구 (260) 및 배출구 (265)를 포함한다. 권취된 이격 필름 (220)은 코어 (210) 주위를 감싸고, 스페이서 (230)로 이격되어 있다.

[0012] 도 3은 솔리드웍스 플로우(Solidworks Flow) (다쏘 시스템즈(Dassault Systems) (프랑스 벨리지-빌라루블레 세텍스 소재)로부터 입수가능함)로 모델링된 유동을 갖는 도 2에 도시된 반응기 및 필름을 도시한다. 모의실험에서 사용된 초기 조건은, 반응기가 먼저 1 Torr 압력에서 공기로 충전되고, 반응기 온도가 250°C인 것이었다. 모의실험에서, 1 Torr 압력 및 250°C에서 질소 1 리터/s가 오른쪽 뚜껑을 통해서 들어오고, 왼쪽 뚜껑은 1 Torr의 환경 압력에서 유지된다. 도 3에서의 등고선은, 1 리터/s 유동이 시작된 후 0.25초에 반응기 내의 공기의 질량 분율을 나타낸다. 등고선 (362)은 대략 0의 공기의 질량 분율을 나타내지만, 등고선 (364)은 약 0.986의 공기의 질량 분율을 나타낸다. 등치선은 공기가 질소에 의해서 균일하게 대체되고, 두 기체 간에는 어느 정도의 확산이 발생한다는 것을 보여준다. 모의실험은 먼저 불활성 기체, 예컨대 질소 또는 아르곤 중에서 반응물, 예컨대 사염화티타늄 (TiCl₄)을 반응시킴으로써 ALD 반응이 생성될 수 있음을 보여준다. 충분한 TiCl₄를 시스템에 첨가한 후, 예를 들어 질소 또는 아르곤의 퍼지 기체가 임의의 과량의 TiCl₄를 제거할 수 있다. 이어서, 제 2 반응물, 예컨대 오존을 공기 중에서 반응기를 통해서 유동시키고, 이어서 퍼지 기체를 유동시킬 수 있다. 제 1 반응물, 퍼지, 제 2 반응물 및 퍼지의 순환은 목적하는 결과를 성취하기 위해서 필요한 만큼 여러번, 그리고 필요한 만큼 많은 상이한 반응물로 반복될 수 있다.

[0013] 도 4는 질소 퍼지 사이클에서 0.25초에서 필름의 투입 모서리와 배출 모서리의 압력차를 도시한다. 등고선 (463)은 1.03681 Torr의 압력을 나타내고, 등고선 (467)은 0.999979 Torr의 압력을 나타낸다. 필름의 롤의 투입 모서리와 필름의 롤의 배출 모서리 간의 압력차가 기체를 롤을 통해서 효율적으로 이동시킬 수 있으며, 이것은 반응물의 사용 효율을 증가시키고, 반응물을 적용 및 퍼지하는 데 필요한 시간을 실질적으로 감소시키고, 코팅 균일성을 증가시킨다. 이와 상반되게, 반응물이 먼저 저압으로 진공화된 롤을 갖는 필름의 양모서리에 동시에 적용되는 경우를 고려해보기 바란다. 반응물이 필름 층 사이의 간격을 충전하는 경우, 반응물은 그 간격을 충전하는 기체의 어드밴싱 프런트(advancing front)로부터 고갈될 것이다. 따라서, 기체 중의 반응물 농도는 그러한 고갈 효과를 극복하기에 충분히 높을 필요가 있거나, 또는 더 많은 반응물이 고갈된 기체로 확산될 때까지 시스템이 반응물로 충전되어 있는 것이 필요할 것이다. 각각의 상황은 시간 소모적이거나 또는 재료 소모적이거나 또는 둘 다이다. 추가로, 필름의 중앙 영역으로부터 과량의 반응물을 완전히 제거하는 것은 매우 어려울 것이다. 잔류하는 반응물은 후속 반응물과 벌크 반응을 유발할 수 있어서, 코팅 상에 미립자 재료를 생성하

거나 또는 부적절한 피복 또는 국지적인 과피복으로 인해서 결함이 있는 코팅을 초래할 것이다.

- [0014] 도 2 내지 도 4에 도시된 필름 롤에 대한 솔리드워क्स 플로우 모델은 필름의 모서리 부분의 양면에 70 마이크로미터 두께의 테이프가 적용된 100 마이크로미터 두께의 필름을 사용하였다. 모델링된 필름은 층들 사이에 1 mm 간격을 가졌다. 테이프 상의 특징부에 의해서 층들 사이에 추가적인 간격이 생성될 수 있다. 패킹 효율 (packing efficiency)은 이러한 이격을 감소시킴으로써 실질적으로 증가될 수 있다. 일부 실시양태에서, 층들 사이의 갭은 5 마이크로미터 또는 10 마이크로미터 또는 100 마이크로미터 이상 내지 250 마이크로미터 또는 1000 마이크로미터 또는 5000 마이크로미터 이하이다. 일부 실시양태에서, 필름 두께는 약 10 마이크로미터 내지 약 500 마이크로미터이다.
- [0015] 도 5는 롤 상의 필름의 스택의 일부를 개략적으로 도시한다. 도 5는 필름의 스택 앞의 투입 영역 (510), 테이프 스페이서가 사용되는 제1 테이핑된 부분 (520), 테이핑되지 않은 부분 (530), 제2 테이핑된 부분 (570) 및 필름의 스택 뒤의 배출 영역 (580)을 도시한다. 이러한 롤에 대한 솔리드워क्स 플로우 모델은 100 마이크로미터의 필름 두께를 사용하였고, 70 마이크로미터 두께의 테이프를 필름의 각 모서리의 양면에 적용하였다. 층의 테이핑된 부분 사이에는 60 마이크로미터의 갭이 존재하였고, 필름의 테이핑되지 않은 부분 사이에는 200 마이크로미터의 갭이 존재하였다. 즉, 필름의 스택의 300 마이크로미터 주기가 존재하였는데, 우리는 100 마이크로미터를 차지하고, 테이프는 2×70 마이크로미터를 차지하고, 나머지 갭은 60 마이크로미터였다. 스택의 한 모서리 상에서 5 Torr 질소 압력을 적용하고, 다른 모서리 상에서 1 Torr의 환경 압력을 적용함으로써 이러한 시스템에 대해서 기체 유동을 모의실험하였다. 반응기, 필름, 및 기체 온도를 250°C에서 일정하게 유지시켰다. 투입 영역 (510)에서 압력은 약 5.002 Torr였고, 배출 영역 (580)에서 압력은 약 0.9965 Torr였다. 등고선 (540)에서 압력은 대략 3 Torr였다.
- [0016] 도 6은 도 5에 대해서 기술된 모델 파라미터를 사용한 필름 스택의 투입 모서리의 속도 분포(velocity profile)를 도시하고, 도 7은 필름 스택의 배출 모서리의 속도 분포를 도시한다. 도 6은 필름 스택 이전의 투입 영역 (610), 테이핑된 영역 이전의 필름 스택 내의 제1 영역 (615), 테이핑된 영역 (620), 및 테이핑된 영역 이후의 필름 스택 내의 제2 영역 (625)을 포함한다. 속도는 투입 영역 (610)에서는 대략 0이고, 테이핑된 영역 (620)에서 약 0.3 m/s로 증가한 후, 제2 영역 (625)에서 약 0.25 m/s로 감소한다. 도 7은 테이핑된 영역 이전의 필름 스택 내의 제1 영역 (750), 테이핑된 영역 (760), 테이핑된 영역 이후의 필름 스택 내의 제2 영역 (770), 및 배출 영역 (780)을 포함한다. 속도는 제1 영역 (750), 테이핑된 영역 (760) 및 제2 영역 (770)에서 약 0.5 내지 약 1 m/s 범위였고, 배출 영역 (780)에서 약 0.1 m/s 미만으로 감소되었다.
- [0017] 필름의 층들 사이의 갭은 필름의 모서리에 테이프 또는 다른 구조체를 적용함으로써 제공될 수 있다. 테이프는 미세복제되거나, 엠보싱되거나, 패턴화되거나, 인쇄되거나 또는 다르게 구조화된 표면을 가져서 유체가 테이프 또는 구조체를 통해서 유동하는 것을 허용할 수 있다. 대안적으로, 유체는 필름 층을 따라서 나선형으로 (즉, 방사상으로 그리고 방위각으로(azimuthally)) 유동할 수 있다. 외부 고정장치(external fixturing)를 비롯한 다른 방법을 사용하여 필름을 목적하는 위치에 고정시킬 수 있다. 층들 사이의 갭은 바람직하게는 일관된다. 일부 실시양태에서, 갭은 평균 갭의 100% 미만, 또는 평균 갭의 50% 미만, 또는 평균 갭의 30% 미만의 표준 편차를 갖는다.
- [0018] 모서리 테이프를 갖는 필름의 롤은 대안적으로는 적층 및 권취 이전에 각각의 필름의 내면이 미리 기술된 표면 구조를 갖는 모서리 테이프를 갖지만, 권취 이전에 각각의 필름의 외면이 의도적인 표면 구조를 갖지 않는 모서리 테이프를 갖거나 또는 자가 습윤 특성을 갖는 모서리 테이프를 갖도록, 함께 적층되고, 권취된 2개의 필름으로 이루어질 수 있다. 이것은 외면에 의해서 제한된 부피를 통한 유체 유동을 방지하거나 또는 최소화하면서, 축방향 유체가 내면에 의해서 제한된 부피를 통해서 유동하는 것을 허용하는 갭을 생성하여, 각각의 필름의 한 면 상에만 실질적인 코팅을 생성하는 방법을 제공할 수 있다. 대안적으로, 그 구성은 설명된 것과 상반된 것일 수 있는데, 그것은 외면 상에 구조화된 테이프가 존재하고, 내면 상에 비구조화된 테이프가 존재하는 것이다. 관련 조합, 예컨대 2개의 적층된 필름 중 하나에만 그의 주표면 모두의 모서리에 테이프가 적용되면서 한 표면은 구조화된 테이프를 갖고 한 표면은 비구조화된 테이프를 갖는 것, 또는 하나의 필름에 하나의 유형의 테이프가 적용되고 제2 필름에 다른 유형이 적용된 것이 가능하다.
- [0019] 반응기 설계는, 상이한 반응물을 위한 공동 영역과 롤 상의 필름의 투입 모서리 사이의 부피가 필름 층들 사이의 유체의 총 부피의 1000% 미만하도록 실시될 수 있다. 일부 실시양태에서, 상이한 반응물을 위한 공동 영역과 롤 상의 필름의 투입 모서리 사이의 부피는 필름 층들 사이의 유체의 총 부피의 500% 미만 또는 200% 미만이다. 반응기는 반응기를 통해서 밀려난 반응물 유체의 적어도 10%가 필름 층을 통해서 통과하도록 설계될 수 있

다. 일부 실시양태에서, 반응기를 통해서 밀려난 반응물 유체의 적어도 50% 또는 적어도 80%가 필름 층을 통해서 통과한다.

[0020] 본 발명의 일부 실시양태에서, 플루오로실란 또는 유기금속 재료 또는 그의 조합을 기관, 예를 들어, 사파이어 시트 상에 침착시킨다. 본 발명의 반응기는 여전히 높은 처리량을 가지면서, 충분히 긴 침착 시간을 허용하기 때문에, 그러한 코팅이 적용되는 것을 허용한다. 일부 실시양태에서, 사파이어 시트를 반응기에 배치한다. 예를 들어, 실란 증기를 사용하여 사파이어 시트 상에 실리카를 침착시켜서 플루오로실란 또는 유기금속 재료로부터 생성되는 후속으로 침착되는 재료의 접착력을 개선시킬 수 있다. 이것은 예를 들어, 증발된 실란을 함유하는 불활성 담체 기체를 반응기를 통해서 통과시키고, 그 후 불활성 기체, 예컨대 질소로 퍼징함으로써 수행될 수 있다. 이어서, 증발된 플루오로실란 또는 유기금속 재료를 함유하는 담체 기체를 반응기를 통해서 통과시켜서 유기금속 또는 플루오로실란으로 코팅된 단면 또는 양면을 갖는 사파이어 시트를 제공할 수 있다. 후속 단계는 이전에 코팅된 플루오로실란 또는 유기금속 재료와 반응하는 재료를 함유하는 불활성 담체 기체를 반응기를 통해서 통과시키는 것을 포함할 수 있다.

[0021] 일부 실시양태에서, 필름의 롤은 롤로 함께 권취된 2개의 필름을 포함한다. 이것은 제1 유체가 적어도 하나의 시트의 제1 주표면 상에 제1 코팅을 침착시키는 것을 허용하고, 제2 유체가 적어도 하나의 시트의 제2 주표면 상에 제2 코팅을 침착시키는 것을 허용한다.

[0022] 도 8은 제1 필름 (810) 및 제2 필름 (812)을 포함하는 필름의 롤 (880)을 도시한다. 제1 필름 및 제2 필름 (810), (812) 각각은 제1 면 및 대면하는 제2 면을 갖고, 필름의 감긴 세트는 제2 필름 (812)의 제1 면 (822)과 제1 필름 (810)의 제2 면 (824) 사이에 제1 겹 (814)을 형성하고, 제2 필름 (812)의 제2 면과 제1 필름 (810)의 제1 면 사이에 제2 겹 (816)을 형성한다. 롤 (880)은 제1 커버 (818)와 제2 커버 (820) 사이에 위치된다. 일부 실시양태에서, 제1 커버 및/또는 제2 커버 (818 및 820)의 적절한 설계에 의해서 상이한 겹 (814 및 816)에서 상이한 코팅 유체, 또는 상이한 코팅 조건이 생성될 수 있다. 상이한 조건은 시간, 온도 및 속도를 포함할 수 있다. 대안적으로, 제1 커버 및 제2 커버 (818 및 820)를 사용하여 코팅 유체를 분포시켜서, 코팅 유체가 예를 들어 제1 커버 (818)로부터 제2 커버 (820)로 이동하는 것을 허용할 수 있다.

[0023] 제1 유체를 제1 겹 (914) 및 제2 겹 (916)으로 안내할 수 있는 제1 커버 (918)의 일부가 도 9에 도시되어 있으며, 이것은 제1 커버 (918)의 도시된 부분에 인접한 제1 필름 (910) 및 제2 필름 (912)의 일부를 도시한다. 제1 커버 (918)는 제1 유체를 채널의 제1 세트 (983)를 통해서 제2 필름 (912)의 제1 면 (922)과 제1 필름 (910)의 제2 면 (924) 사이의 제1 겹 (914)으로 안내하는 제1 투입구 (982)를 포함한다. 제1 커버 (980)는 또한 제2 유체를 채널의 제2 세트 (986)를 통해서 제2 필름 (912)의 제2 면 (921)과 제1 필름 (910)의 제1 면 (923) 사이의 제2 겹 (916)으로 안내하는 제2 투입 개구부 (984)를 포함한다. 제1 필름 (910) 및 제2 필름 (912)은 복수의 층을 형성하고, 제1 겹 (914)은 층들 사이에 겹의 제1 세트를 제공하고, 제2 겹 (916)은 층들 사이에 겹의 제2 세트를 제공한다. 제1 유체는 제1 필름 (910)의 제2 면 (924) 상에 제1 코팅을 침착시키고, 제2 필름 (912)의 제1 면 (922) 상에 제2 코팅을 침착시킨다. 제1 코팅 및 제2 코팅은 실질적으로 동일한 조성을 가질 수 있다. 유사하게, 제2 유체는 제2 필름 (912)의 제2 면 (921) 상에 제3 코팅을 침착시키고, 제1 필름 (910)의 제1 면 (923) 상에 제4 코팅을 침착시킨다. 제3 코팅 및 제4 코팅은 실질적으로 동일한 조성을 가질 수 있고, 제3 코팅 및 제4 코팅은 제1 코팅 및 제2 코팅의 조성 및 실질적으로 상이한 조성을 가질 수 있다.

[0024] 일부 경우에, 얇고, 부서지기 쉬운 필름의 롤, 예를 들어 유리 필름의 롤을 코팅하는 것이 바람직하다. 일부 실시양태에서, 반응기는 이격된 권취 필름의 롤을 함유하는 지지 구조체가 반응기로부터 제거되어, 수송 용기로서 사용될 수 있도록 설계된다. 이것은 롤을 지지 구조체로부터 제거할 필요없이 그것을 수송을 위해서 재포장하여 롤을 수송하는 것을 허용한다. 수령인이 필름의 코팅된 롤을 제거한 후, 지지 구조체를 수송자에게 되돌려 줄 수 있다. 본 발명의 일부 측면에서, 지지 구조체에 배치된 권취된 이격 필름의 롤을 포함하고, 유체 분포 시스템을 포함하는 매니폴드를 포함하는 지지 구조체가 제공되며, 매니폴드는 롤의 투입 모서리에 인접하게 배치된다.

[0025] 반응 챔버, 저장 용기, 포장재를 제공하는 권취된 이격 필름 (1022)의 롤을 위한 적합한 용기 (1010)의 예가 도 10a 및 도 10b에 도시되어 있다. 롤은 용기 (1010) 내에 위치될 수 있고, 여기서 용기 (1010)는 외측 구조체 (1012), 내측 구조체 (1024), 및 적어도 하나의 분포 구조체(distribution structure) (1014)를 갖는다. 일부 실시양태에서, 측 구조체는 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이 롤의 내부 상에, 또는 롤의 외부 상에, 또는 롤의 내부와 외부 모두 상에 포함된다. 일부 실시양태에서, 적어도 하나의 분포 구조체 (1014)가 반응기의 투입구 측 상에, 또는 반응기의 배출구 측 상에, 또는 반응기의 투입구 측과 배출구 측 모두 상에 존재한다. 적

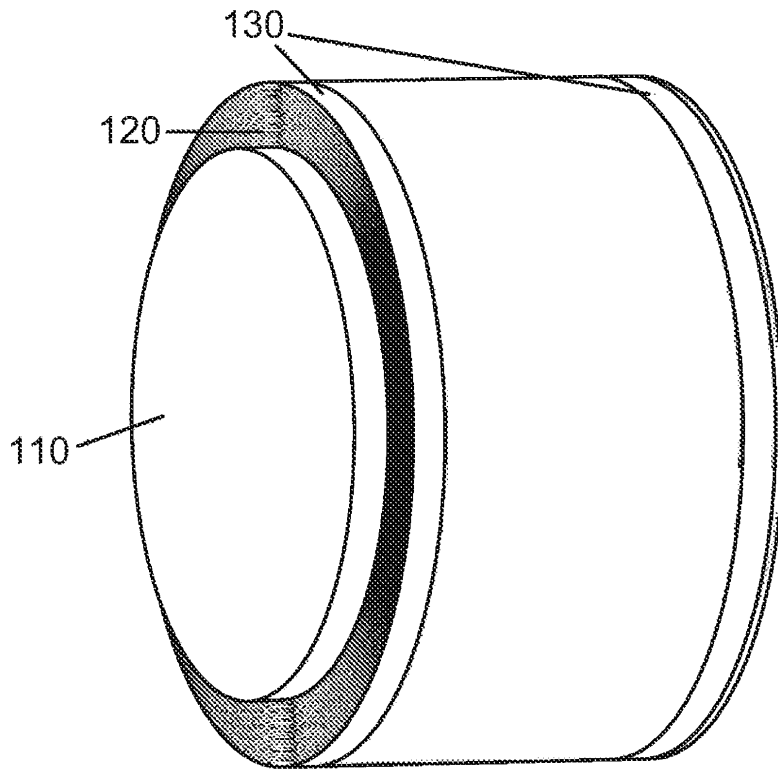
어도 하나의 분포 구조체 (1014)는 권취된 이격 필름 (1022)의 롤 내의 층들 사이의 겹에 반응물을 분포시키기 위한 채널을 갖는 매니폴드일 수 있다. 용기 (1010)는 측 구조체 (1012) 및/또는 (1024) 중 적어도 하나를 제거하여 롤을 추가하거나 또는 롤을 용기 (1010)로부터 제거하는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 일부 실시양태에서, 분포 구조체 (1014)는 저장 또는 수송을 위해서 롤을 지지하기에 적합한 재료로 대체될 수 있다. 도 10b는 권취된 이격 필름 (1022)의 롤을 노출시킨 절단부와 함께 용기 (1010)를 도시한다. 내부 지지 구조체 (1024)는 또한 반응물 유동을 권취된 이격 필름 (1022)의 롤을 통해서 안내하는 역할을 할 수 있다.

[0026]

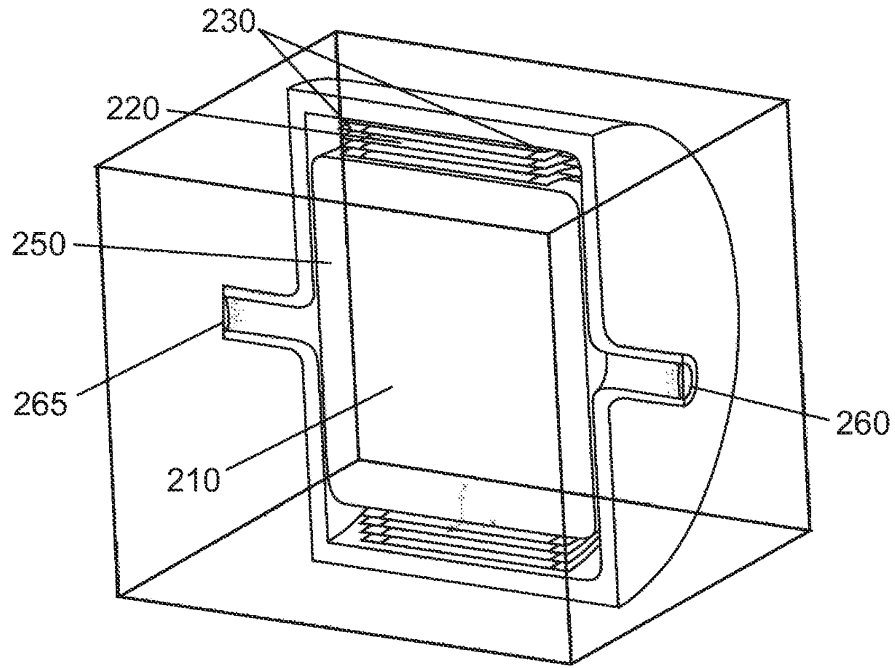
구체적인 실시양태가 본 명세서에서 설명되고, 기술되어 있지만, 본 기술 분야의 숙련인은 본 개시내용의 범주를 벗어나지 않으면서 기재되고 기술된 구체적인 실시양태에 대해서 다양한 대안의 실시가 사용될 수 있음을 인지할 것이다. 본 출원은 본 명세서에 논의된 구체적인 실시양태의 임의의 개작 또는 변형을 포함하도록 의도된다.

도면

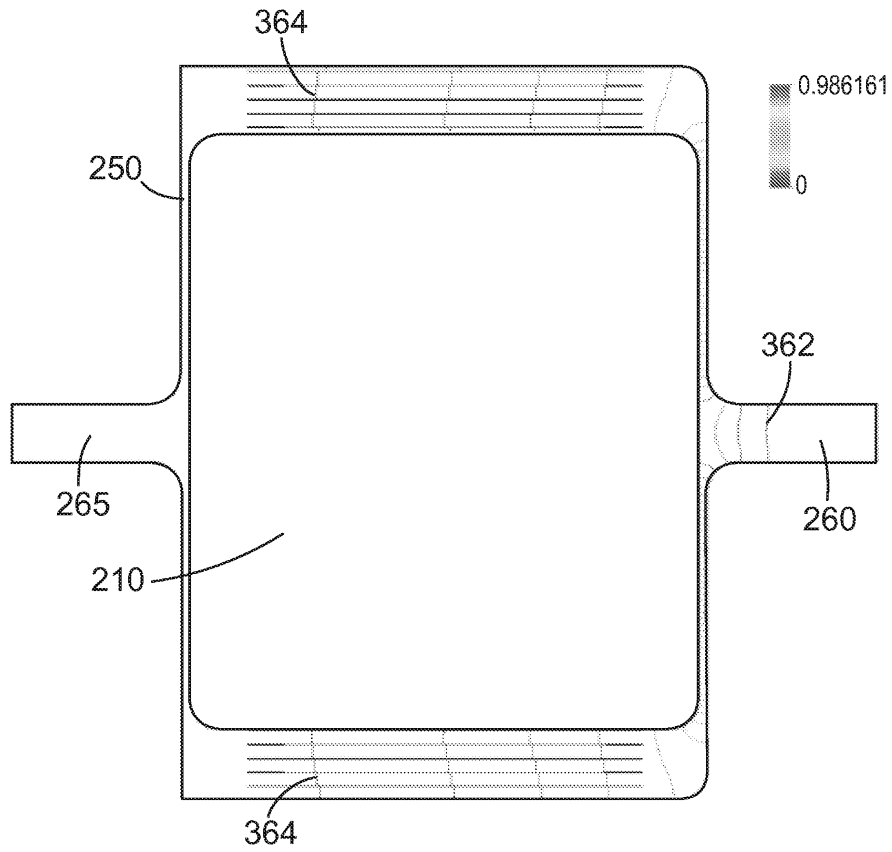
도면1



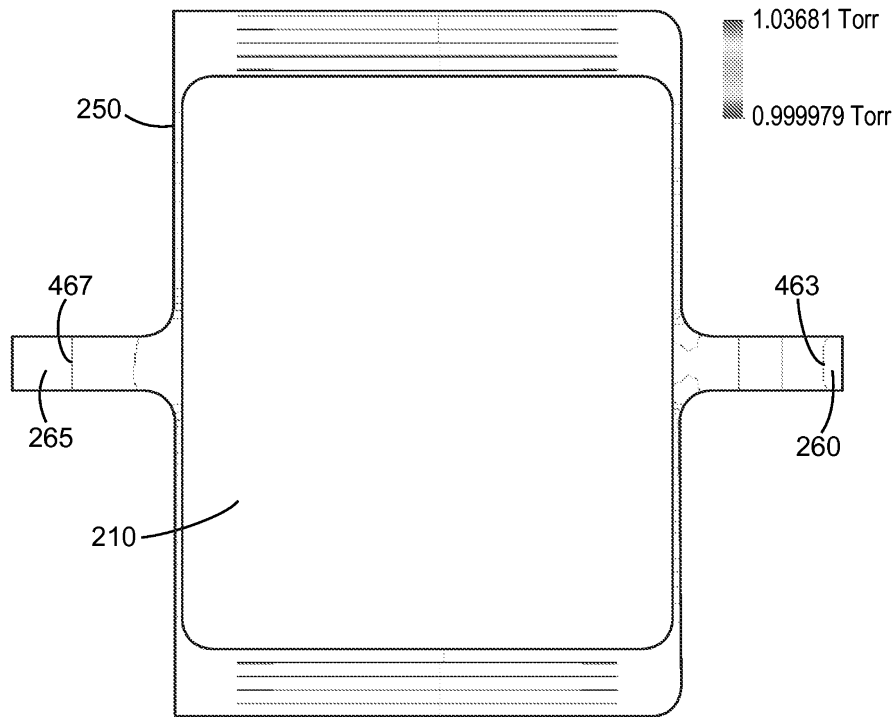
도면2



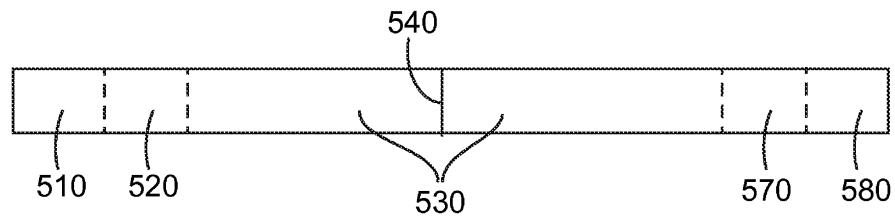
도면3



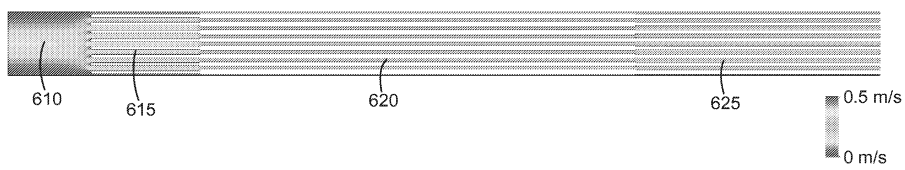
도면4



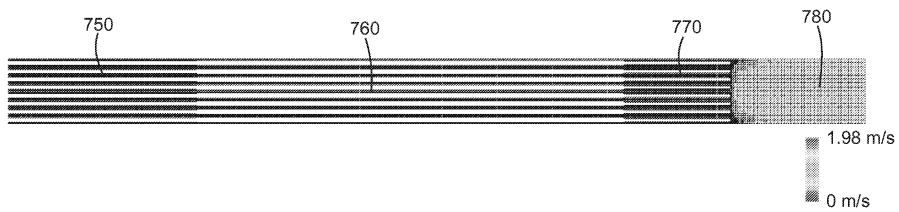
도면5



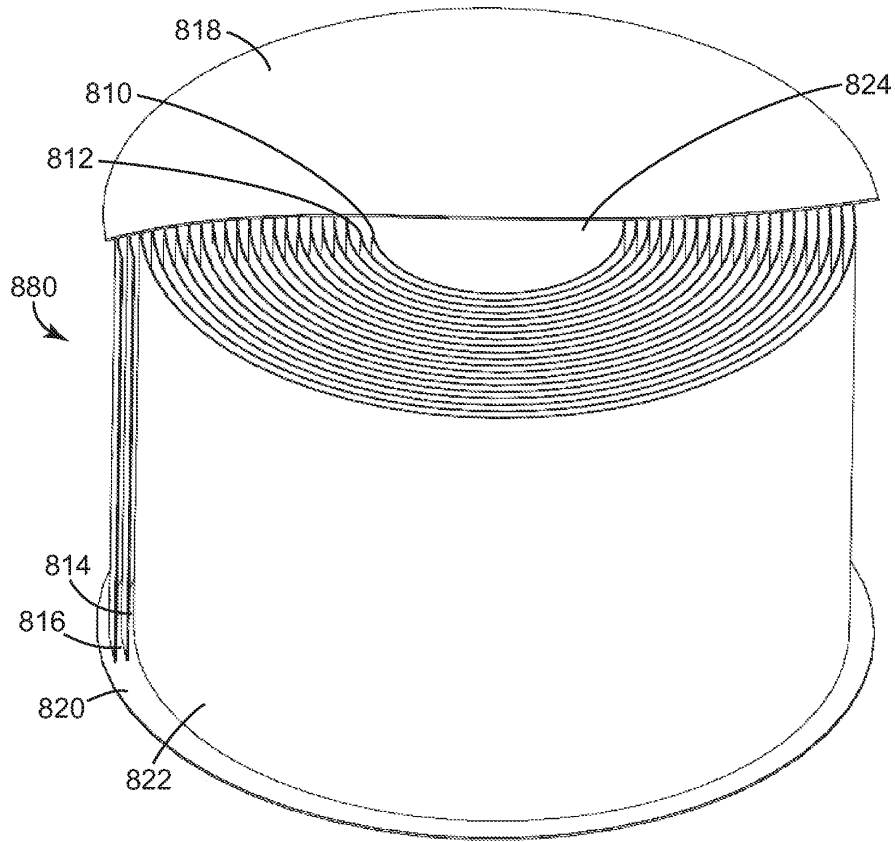
도면6



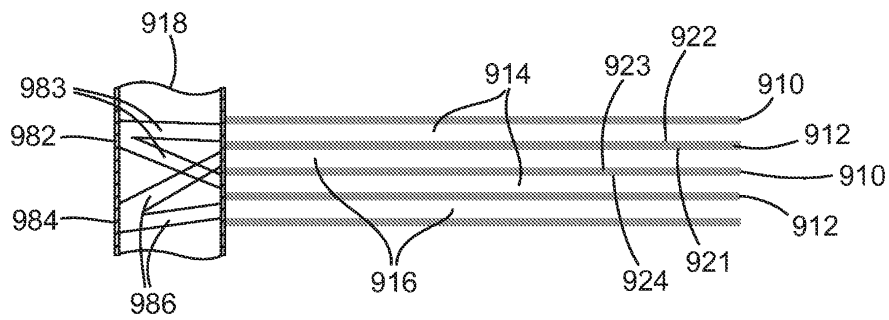
도면7



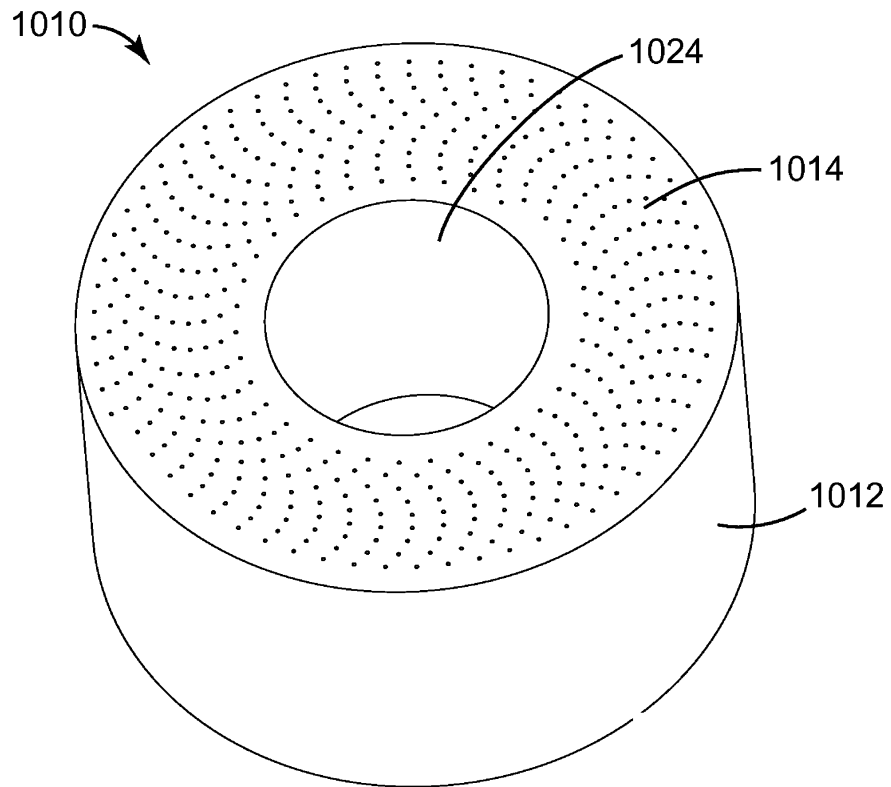
도면8



도면9



도면10a



도면10b

