



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0073404
(43) 공개일자 2016년06월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 16/46 (2006.01) *B05C 1/00* (2006.01)
B05D 1/00 (2006.01) *C23C 16/48* (2006.01)
C23C 16/54 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C23C 16/46 (2013.01)
B05C 1/003 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7013012
- (22) 출원일자(국제) 2014년10월17일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년05월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/072346
- (87) 국제공개번호 WO 2015/055828
국제공개일자 2015년04월23일
- (30) 우선권주장
13189388.5 2013년10월18일
유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인
어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애
브뉴 3050
- (72) 발명자
자우어, 안드레아스
독일 63762 그로스오스트하임 크리스티안-슈테이
너-슈트라쎄 10
헨리히, 유르겐
독일 63694 리메쉬아인 암 게오르겐발트 5
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

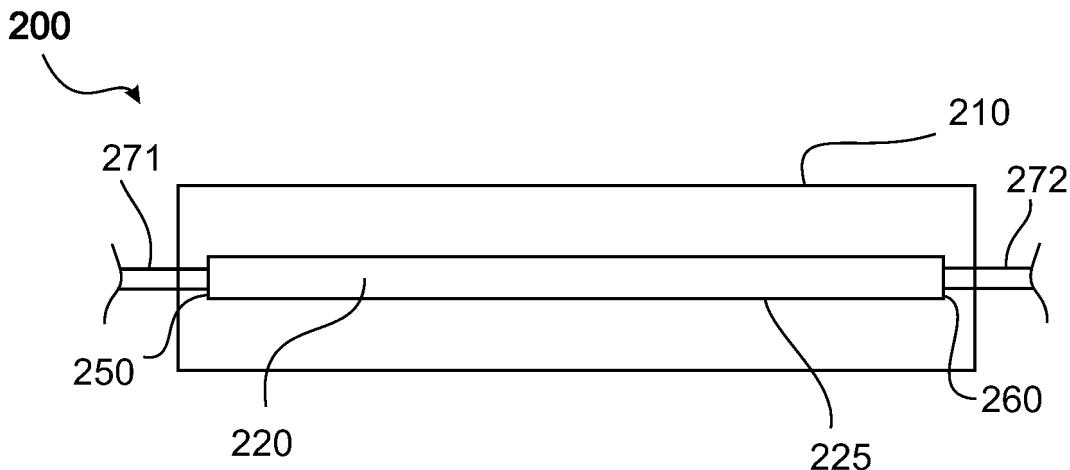
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 진공 증착 배열체를 위한 룰러 디바이스, 룰러를 갖는 진공 증착 배열체, 및 룰러를 동작시키기 위한 방법

(57) 요 약

기판(110; 640) 상에 재료를 증착시키기 위한 증착 배열체(100; 600)가 설명된다. 증착 배열체는 진공 챔버(120); 진공 챔버(120) 내의 룰러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604); 및 룰러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604) 내의 전기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)를 포함하고, 가열 디바이스는 제 1 단부(250) 및 제 2 단부(260)를 포함하며, 가열 디바이스는 제 1 단부 및 제 2 단부에서 유지된다. 또한, 진공 증착 배열체에서 기판을 가열하기 위한 방법이 설명된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

B05D 1/60 (2013.01)
C23C 16/481 (2013.01)
C23C 16/54 (2013.01)
H01L 21/67739 (2013.01)

(72) 발명자

헵피슈, 토마스

독일 63743 아샤펜부르크 안 텐 보른우이젠 11

바그너, 디르크

독일 35423 리흐 운터가쎄 7

명세서

청구범위

청구항 1

재료를 기판(110; 640) 상에 증착시키기 위한 증착 배열체(100; 600)로서,

진공 챔버(120);

상기 진공 챔버(120) 내의 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604); 및

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604) 내의 전기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)를 포함하고,

상기 가열 디바이스는 제 1 단부(250) 및 제 2 단부(260)를 포함하며, 상기 가열 디바이스는 상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부에서 유지되는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)는, 상기 진공 챔버(120)에서, 상기 제 1 단부(250) 및 상기 제 2 단부(260)에서 고정되는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)는 유지 디바이스(271; 272)에 의해 상기 제 1 단부(250) 및 상기 제 2 단부(260) 각각에서 유지되고, 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)는 상기 유지 디바이스(271; 272) 상에 회전 가능하게 제공되거나, 상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520) 및 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)는 서로로부터 독립적으로 상기 진공 챔버(120)에서 지지되는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)는 수동적으로(passively) 구동되는, 특히, 상기 롤러 디바이스는 오직 상기 기판(110; 640)에 의해서만 구동되는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증착 배열체(100; 600)는, 상기 롤러 디바이스 외부의 상기 진공 챔버(120)에서 그리고 상기 롤러 디바이스(61; 220; 320; 420; 520) 내에서 동일한 진공 조건을 제공하기 위한 진공 생성 배열체를 더 포함하는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)는, 진공 증착 동안, 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500;

604)와 실질적으로 동일한 전위를 상기 가열 디바이스의 외측 표면에 제공하도록 이루어지고, 특히, 상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)의 외측 표면의 전위는, 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)의 전위로부터, 상기 롤러 디바이스의 전위의 15% 미만만큼 벗어나는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604) 및 상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)의 전위는 대지 전위(ground potential)인,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)는, 상기 증착 배열체(100; 600)에서의 진공 증착 동안에 상기 가열 디바이스의 적어도 부분 내에서 실질적으로 대기압(atmospheric pressure)을 갖도록 이루어지는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)는 가열 엘리먼트(440), 특히 가열관(heating tube), 및 상기 가열 엘리먼트(440) 내에 배열된 가열 와이어(460)를 포함하는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 가열 와이어(450)는 상기 가열 엘리먼트(440)에 대하여 전기적으로 격리되는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)는 적외선 가열 디바이스 및 유도 가열 디바이스 중 적어도 하나인,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증착 배열체(100; 600)는 가요성 기판, 특히, 웨브(web)에 대해 적응되는,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)는 상기 진공 챔버(120)에서 상기 기판(110; 640)과 접촉하도록 이루어지고, 특히, 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)는 안내 롤러 디바이스, 스프레더(spreader) 롤러 디바이스, 편향(deflecting) 롤러 디바이스, 코팅 롤러, 또는 조정 롤러 디바이스인,

재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체.

청구항 14

진공 증착 배열체(100; 600)에서 기판(110; 640)을 가열하기 위한 방법으로서,

상기 기판(110; 640)을, 진공 챔버(120)에서, 상기 진공 챔버의 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)를 사용하여 안내하는 단계(710);

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)의 전기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)를 상기 전기 가열 디바이스의 2개의 단부들(250; 260)에서 유지하는 단계(720); 및

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)를 상기 롤러 디바이스의 상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)에 의해 전기 가열하는 단계를 포함하는,

진공 증착 배열체에서 기판을 가열하기 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 기판의 전기 가열은,

가열 엘리먼트(440), 특히, 가열판, 및 가열 와이어(460)를 포함하는 상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)를 사용하여 상기 기판(110; 640)을 가열하는 것;

상기 전기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)를 유지하는 것은, 특히, 유지 디바이스들(271; 272)에 의해, 상기 진공 챔버에서 상기 가열 디바이스의 2개의 단부들(250; 260)을 고정시키는 것을 포함하고, 특히, 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)는 상기 유지 디바이스들(271; 272) 상에 회전 가능하게 제공됨;

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)를 전기 가열하는 것은, 상기 가열 디바이스(61; 220; 320; 420; 520)의 외측 표면을, 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)의 전위로부터, 상기 롤러 디바이스의 전위의 15% 미만만큼 벗어나는 전위로 유지하는 것을 포함함;

상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)를 적외선 복사에 의해 가열하는 것을 통해 상기 기판(110; 640)을 가열하는 것; 및,

유도에 의해 상기 롤러 디바이스(200; 300; 400; 500; 604)를 가열하는 것을 통해 상기 기판(110; 640)을 가열하는 것

중 적어도 하나를 포함하는,

진공 증착 배열체에서 기판을 가열하기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 롤러 디바이스를 갖는 진공 증착 장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시예들은 특히, 가요성 기판들을 코팅하기 위한, 롤러 배열체(arrangement)를 갖는 진공 증착 장치에 관한 것이고, 구체적으로, 진공 증착 프로세스 동안 가요성 기판들을 안내하기(guiding) 위한 안내 롤러 배열체들에 관한 것이다. 본 발명들의 실시예들은 추가적으로, 진공 증착 배열체의 롤러 배열체를 동작시키기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플라스틱 필름들 또는 호일들과 같은 가요성 기판들의 프로세싱은, 패키징 산업, 반도체 산업들 및 다른 산업들에서 많은 수요(high demand)가 있다. 프로세싱은, 금속, 특히 알루미늄, 반도체 및 유전체 재료들과 같은 원하는 재료를 이용한 가요성 기판의 코팅, 예칭, 및 원하는 어플리케이션들을 위해 기판에 대해 수행되는 다른 프로세싱 단계들로 구성될 수 있다. 이러한 작업을 수행하는 시스템들은 일반적으로, 기판을 운송하기 위한, 프로세싱 시스템에 커플링된 프로세싱 드럼, 예를 들어, 원통형 롤러를 포함하고, 그러한 프로세싱 드럼 상에서, 기판의 적어도 부분이 프로세싱된다. 추가적인 롤러 디바이스들은, 증착 챔버에서 코팅될 기판을 안내하

고 지향시키는 것을 도울 수 있다.

[0003] 일반적으로, 증발 프로세스, 예를 들어, 열 증발 프로세스는, 가요성 기판들 상에 금속화될(metallized) 수 있는 금속들의 얇은 층들을 증착시키기 위해 활용될 수 있다. 롤-투-롤(Roll-to-Roll) 증착 시스템들은 또한, 디스플레이 산업 및 광전지(PV) 산업에서의 수요의 강력한 증가를 경험하고 있다. 예를 들어, 터치 패널 엘리먼트들, 가요성 디스플레이들, 및 가요성 PV 모듈들은, 특히 낮은 제조 비용들로, 롤-투-롤 코팅기들에서 적합한 층들을 증착시키는 것에 대한 수요가 증가하는 것을 야기한다.

[0004] PET, HC-PET, TaC, 등과 같은 합성물들(synthetics)로 만들어진 기판들과 같은 코팅될 가요성 기판들은, 상당한 양들의 수분을 포함할 수 있다. 높은 진공 조건들 하에서 코팅 프로세스 동안 수분의 아웃개성(outgassing)은, 층 접착(adhesion), 광학적 균일성, TCO 비저항(resistivity) 및 추가적으로 요구되는 층 품질들과 같은 층 특성들에 대해 부정적인 영향력을 갖는다. 증착 이전의 기판의 아웃개성을 강화하기 (enhance) 위한 하나의 접근법은, 가열식(heated) 안내 롤러를 사용하는 것이다. 공지된 시스템들에서, 안내 롤러들이 사용되는데, 그러한 안내 롤러들은 기름(oil) 또는 물/알콜 혼합물들(mixtures)과 같은 열 전달 매체에 의해 가열된다. 그러한 롤러의 단점은, 그러한 롤러가, 관들(tubes)을 통하는 전달 매체를 위한 회전식 피드스루(rotary feedthrough)의 진공 기밀 밀봉(vacuum tight sealing)을 필요로 한다는 점이다. 이는, 높은 마찰 문제들로 이어진다. 또한, 온도를 조절하기 위해, 물/알콜 혼합물들 또는 기름을 위한 특별한 가열 및 냉각 디바이스가 요구된다.

[0005] [0005] 상기 내용을 고려하여, 본 발명의 목적은, 당업계의 문제들의 적어도 일부를 극복하는, 롤러 디바이스를 포함하는 증착 배열체 및 진공 증착 배열체의 롤러 디바이스를 동작시키기 위한 방법을 제공하는 것이다.

발명의 내용

[0006] 상기 내용을 고려하여, 독립 청구항들에 따른, 롤러 배열체, 진공 증착 배열체 및 진공 증착 배열체에서 기판을 가열하기 위한 방법이 제공된다. 본 발명의 추가적인 양태들, 장점들, 및 특징들은 종속 청구항들, 상세한 설명, 및 첨부한 도면들로부터 자명하다.

[0007] [0007] 일 실시예에 따르면, 재료를 기판 상에 증착시키기 위한 증착 배열체가 제공된다. 증착 배열체는 진공 챔버, 진공 챔버 내의 롤러 디바이스; 및 롤러 디바이스 내의 전기 가열 디바이스를 포함하고, 가열 디바이스는 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하며, 가열 디바이스는 제 1 단부 및 제 2 단부에서 유지된다(held).

[0008] [0008] 추가적인 실시예에 따르면, 진공 증착 배열체에서 기판을 가열하기 위한 방법이 제공된다. 방법은, 진공 챔버의 롤러 디바이스를 사용하여 진공 챔버에서 기판을 안내하는 단계; 롤러 디바이스의 전기 가열 디바이스를 전기 가열 디바이스의 2개의 단부들에서 유지하는 단계; 및 롤러 디바이스의 가열 디바이스에 의해 롤러 디바이스를 전기 가열하는 단계를 포함한다.

[0009] [0009] 실시예들은 또한, 개시된 방법들을 수행하기 위한 장치들에 관한 것이고, 각각의 설명된 방법 단계를 수행하기 위한 장치 파트들(parts)을 포함한다. 이러한 방법 단계들은, 하드웨어 컴포넌트들에 의해, 적절한 소프트웨어에 의해 프로그래밍된(programmed) 컴퓨터에 의해, 상기 2가지의 임의의 조합에 의해, 또는 임의의 다른 방식으로 수행될 수 있다. 게다가, 본 발명에 따른 실시예들은 또한, 설명된 장치를 동작시키는 방법들에 관한 것이다. 방법은, 장치의 모든 기능을 수행하기 위한 방법 단계들을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0010] [0010] 본 발명의 상기 열거된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 앞서 간략히 요약된, 본 발명의 보다 구체적인 설명이 실시예들을 참조로 하여 이루어질 수 있다. 첨부한 도면들은 본 발명의 실시예들에 관한 것이고, 이하에서 설명된다:

도 1은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체의 개략도를 도시한다;

도 2는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략도를 도시한다;

도 3a는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략적인 부분도를 도시한다;

도 3b는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략적인 부분도를 도시한다;

도 4는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략도를 도시한다;

도 5는, 도 4에서 도시된 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략 단면도를 도시한다;

도 6은, 도 5에서 도시된 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략 단면도를 도시한다;

도 7은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 가열 디바이스의 개략적인 상세 단면도(detailed cross sectional view)를 도시한다;

도 8은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략도를 도시한다;

도 9은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스 및 가열 디바이스의 개략도를 도시한다;

도 10은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체의 개략도를 도시한다;

도 11은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른, 기판을 가열하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011]

[0011] 이제, 본 발명의 다양한 실시예들이 상세히 참조될 것이며, 다양한 실시예들 중 하나 또는 그 초과의 예들은 도면들에 예시된다. 도면들에 대한 이하의 설명 내에서, 동일한 참조 번호들은 동일한 컴포넌트들을 지칭한다. 일반적으로, 개별적인 실시예들에 대한 차이들만이 설명된다. 각각의 예는 본 발명의 설명으로써 제공되고, 본 발명의 제한으로서 의도되지 않는다. 또한, 일 실시예의 부분으로서 예시되거나 설명되는 특징들은, 더 추가적인 실시예를 생성하기 위해 다른 실시예들과 함께 사용되거나 또는 다른 실시예들에 대해 사용될 수 있다. 상세한 설명은 그러한 수정들 및 변형들을 포함하도록 의도된다.

[0012]

[0012] 게다가, 이하의 상세한 설명에서, 롤러 디바이스는, (증착 장치 또는 증착 챔버와 같은) 증착 배열체에서의 기판의 존재 동안에 기판(또는 기판의 일부)이 접촉할 수 있는 표면을 제공하는 디바이스로서 이해될 수 있다. 롤러 디바이스의 적어도 일부는, 기판과 접촉하기 위해, 원통형상을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 롤러 디바이스는 실질적으로 원통형상을 가질 수 있다. 실질적으로 원통형상은 일직선의(straight) 길이방향 축(longitudinal axis)을 중심으로 형성될 수 있거나, 구부러진(bent) 길이방향 축을 중심으로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 본원에서 설명된 바와 같은 롤러 디바이스는 가요성 기판과 접촉하도록 이루어질 수 있다. 본원에 언급된 바와 같은 롤러 디바이스는, 기판이 코팅되는(또는 기판의 부분이 코팅되는) 동안, 또는 기판이 증착 배열체에 존재하는 동안 기판을 안내하도록 이루어진 안내 롤러; 코팅될 기판에 대해, 정의된 장력(tension)을 제공하도록 이루어진 스프레더(spreader) 롤러; 정의된 이동 경로에 따라 기판을 편향시키기 위한 편향(deflecting) 롤러; 증착 동안 기판을 지지하기 위한, 코팅 롤러 또는 코팅 드럼과 같은 프로세싱 롤러; 또는 조정 롤러, 등일 수 있다. 본원에서 설명된 바와 같은 롤러 디바이스는 금속을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 기판과 접촉하게 되는, 롤러 디바이스의 표면은 코팅될 각각의 기판에 대해서 이루어질 수 있다.

[0013]

[0013] 본원에서 설명된 바와 같은 전기 가열 디바이스는 롤러 디바이스를 가열하기 위한 가열 디바이스로서 이해되어야 한고, 전기 가열 디바이스는 롤러 디바이스 내에 배열된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 전기 가열 디바이스는, 표면을 전자기적으로(electromagnetically) 가열하는 가열 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스는 적외선(infrared) 가열 디바이스와 같은 조사(irradiation) 가열 디바이스, 또는 유도(induction) 가열 디바이스, 등일 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 전기 가열 디바이스는 비접촉식(contactless) 가열 디바이스이다. 비접촉식 가열 디바이스는, 롤러 디바이스, 또는 롤러 디바이스의 표면과 접촉하지 않으면서, 특히, 가열 목적으로 롤러 디바이스, 또는 롤러 디바이스의 표면과 접촉하지 않으면서, 롤러 디바이스, 또는 롤러 디바이스의 표면을 정의된 온도에 이르게 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 가열 디바이스는, 예를 들어, 롤러 디바이스에서 지지되기 위해서, 롤러와의 정의된 접촉 지역들을 가질 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 몇몇 실시예들에서, 롤러 디바이스는, 가열 디바이스에 의해 가열될 특정한 가열되는 길이를 가질 수 있고, 가열 디바이스는 가열되는 길이에 걸쳐서(over) 롤러 디바이스와 접촉하지 않는다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스는 2개의 단부들을 제공할 수 있고, 양쪽 단부들에서 지지되거나, 유지되거나, 또는 고정되도록 이루어진다. 일 실시예에서, 가열 디바이스는 실질적으로 원통형 형태를 가질 수 있고, 가열 디바이스의 2개의 단부들은 실질적으로 원통형인 가열 디바이스의 길이방향 축의 2개의 단부들이거나, 또는 가열 디바이스의 2개의 단부들은 실질적으로 원통형인 가열 디바이스의 2개의 전방 측들(front sides)을 포함한다.

[0014]

[0014] 도 1은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체(100)의 개략도이다. "코팅" 및 "증착"이라는 용어들은 본원에서 동의어로(synonymously) 사용된다. 증착 배열체(100)는, 웨브(web), 플라스틱 필름, 또는

호일과 같은, 그러나 이에 제한되지는 않는 가요성 기판(110)을 프로세싱하도록 이루어질 수 있다.

[0015] 본원에서 설명된 바와 같은 기판은, PET, HC-PET, PE, PI, PU, TaC, 하나 또는 그 초과의 금속들, 종이(paper), 이들의 조합들, 및 하드 코팅된(hard coated) PET(예를 들어 HC-PET, HC-TAC) 등과 같은 이미 코팅된 기판들과 같은 재료들을 포함할 수 있다.

[0016] 도 1에 예시적으로 도시된 증착 배열체(100)는 진공 챔버(120)를 포함한다. 실시예들에 따르면, 가요성 기판의 프로세싱은 진공 챔버(120) 내에서 수행된다. 특히, 프로세싱 드럼(106)은 예시적인 증착 배열체(100)의 진공 챔버(120)에 배치될 수 있다. 이로써, 프로세싱은 진공 조건들 하에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 진공 챔버(120)는, 진공 챔버 내에서 원하는 진공 조건들을 제공하기 위해, 진공 생성 시스템(도시되지 않음)을 포함할 수 있다.

[0017] 본원의 실시예들에 따르면, 증착 배열체(100)는 가요성 기판(110)을 운송하고 그리고/또는 스트레칭(stretching)하도록 이루어진 제 1 롤러(104)를 포함한다. 일 실시예에서, 제 1 롤러(104)는, 가요성 기판(110)이 스트레칭되는(즉, 기판 폭을 따라 스트레칭되는) 방식으로 구성되는데, 예를 들어, 프로세싱 드럼(106)에 대해 배치된다. 이로써, 방향(126)으로 프로세싱 드럼(106) 쪽으로의 가요성 기판(110)의 적절한 운송이 획득될 수 있고, 프로세싱 드럼(106)에 의해 수신될 때 가요성 기판(110)에서의 주름들(wrinkles)의 형성이 감소될 수 있다. 전형적인 실시예들에 따르면, 제 1 롤러(104)는 또한, 안내 롤러인 것으로 표시될 수 있다.

[0018] 본원의 실시예들에 따르면, 프로세싱 드럼(106)은 프로세싱 드럼(106)의 길이방향 축(112)에 대하여 회전 가능하다. 이로써, 가요성 기판(110)은, 회전하는 프로세싱 드럼(106)에 걸쳐 이동되는 것에 의해, 운송될 수 있고 프로세싱될 수 있다. 전형적인 실시예들에 따르면, 가요성 기판(110)의 프로세싱은, 예를 들어, 프로세싱 드럼(106) 위에 포지셔닝된, 가요성 기판(110)의 부분에 대해서 코팅, 도금, 또는 라미네이팅(laminating) 프로세스를 수행하는 것에 의해 달성되지만, 이에 제한되지는 않는다. 도 1에 도시된 실시예에서, 증착 재료(122)의 소스가 제공된다.

[0019] 진공 챔버(120)에는, 챔버 내에서 진공 조건이 유지되면서 챔버 내로의 기판(110)의 도입을 용이하게 하도록 이루어진 입구가 제공될 수 있다. 대안적으로, 언와인딩(unwinding) 및 와인딩(winding) 롤러들(도 1에 도시되지 않음)을 포함하는, 증착 배열체(100)의 롤러 시스템이 진공 챔버(120)에 포함될 수 있다.

[0020] 그러나, 상기 설명된 바와 같이, 증착 프로세스 동안 기판의 아웃개싱은 최종 생산물의 품질에 관한 문제들로 이어질 수 있다. 이러한 문제 때문에, 여러 가지 해결책들이, 공지된 시스템들에 제공된다. 예를 들어, 가열 구역들을 갖는 부가적인 가열 챔버들을 이용하는 해결책들이 있다. 그러한 부가적인 가열 챔버의 높은 비용뿐만 아니라, 간접(indirect) 가열 개념은 단지, 제한된 효과만을 갖는다. 강화된 아웃개싱을 위한 원하는 기판 온도는, 공지된 시스템들에서 원하는 방식으로 쉽게 제어될 수 없다. 게다가, 기계 정지(machine stop)의 경우, 온도에 민감한 기판은 가열 챔버의 고온(hot) 가열기들에 의해 파괴될 수 있다.

[0021] 따라서, 문제를 해결하기 위한 공지된 접근법들은 비용이 비싸다. 게다가, 상기 언급된 바와 같이 온도 조절 액체가 내부에 있는 드럼들을 사용하는 것은, 액체 온도의 조절을 위한 추가적인 디바이스를 요구할 뿐만 아니라, 드럼들은 또한, 능동적으로(actively) 구동될 필요가 있는데, 이는, 증착 장치의 복잡성뿐만 아니라 증착 배열체에 대한 비용들을 증가시킨다.

[0022] 몇몇 실시예들에 따르면, 진공 챔버에 롤러 디바이스를 포함하는 증착 배열체가 제공된다. 롤러 디바이스에 전기 가열 디바이스가 장비되고, 전기 가열 디바이스는 가열 디바이스의 양쪽 단부들에서 유지된다. 롤러 디바이스는, 진공 챔버 또는 진공 증착 장치에서의 기판의 취급(handling) 동안에 기판과 접촉할 수 있다. 전기 가열 디바이스는 롤러 디바이스 내에 위치될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 본원에서 설명된 바와 같은 가열 디바이스는 롤러 디바이스를 가열하도록, 특히, 롤러 디바이스를 전자기적으로 가열하도록 이루어질 수 있다.

[0023] 롤러 디바이스에 로케이팅되는 가열 디바이스는 전기 가열 디바이스의 제 1 단부에서 그리고 제 2 단부에서, 예를 들어, 가열 디바이스가, 실질적으로 직사각형 단면을 갖는 원통형 형상 또는 플레이트형 형상과 같은 실질적으로 길이 방향 형상을 제공하는 경우, 양쪽 단부들에서 유지된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 전기 가열 디바이스의 제 1 단부 및 제 2 단부는 전기 가열 디바이스의 길이 방향을 따라 로케이팅된다. 예를 들어, 전기 가열 디바이스가 실질적으로 원통 형상, 또는 부분적으로 실질적으로 원통 형상을 갖는 경우, 전기 가열 디바이스의 제 1 단부는 가열 디바이스의 제 1 전방 축에 있을 수 있고, 제 2 단부는 가열 디바이스의 제 2 전방 축에 있을 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 단부는 또한, 가열 디바이스의 길이의 약

10%를 포함할 수 있거나, 초과하여 연장될 수 있다(extend over). 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스의 단부들은 베어링들 등에 의해 유지된다.

[0024] 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 단부들은, 지지되는 것에 의해 유지될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스를 유지하는 것은, 가열 디바이스의 무게가 지탱된다는(carried) 것을 의미할 수 있다. 증착 배열체의 몇몇 예들에서, 가열 디바이스는 고정될 수 있거나, 진공 챔버에 고정될 수 있거나, 또는 증착 배열체에 고정될 수 있다. 일 실시예에서, 가열 디바이스는, 예를 들어, 롤러 디바이스에 고정되는 것에 의해, 롤러 디바이스에 커플링될 수 있다. 추가적인 실시예들에서, 가열 디바이스는 롤러 디바이스 외부에 또는 롤러 디바이스로부터 독립적으로 지지되고 유지된다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 도 3과 관련하여 이하에서 상세하게 도시될 바와 같이, 롤러 디바이스 및 가열 디바이스는 서로 회전 가능하게 연결된다.

[0025] 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 또한 롤러 디바이스는, 롤러 디바이스의 길이 방향의 2개의 단부들과 같은 2개의 단부들에서 유지될 수 있거나 지지될 수 있다. 예를 들어, 롤러 디바이스는 2개의 단부들에서 회전 가능하게 지지될 수 있는데, 특히, 진공 챔버에서 2개의 단부들에서 회전 가능하게 지지될 수 있다. 롤러 디바이스가 실질적으로 원통 형상을 갖는 경우에, 롤러 디바이스는 실질적으로 원통 형상의 양쪽 단부들에서 유지될 수 있다.

[0026] 도 2는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체에서 사용될 수 있는 롤러 디바이스(200)의 실시예를 도시한다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같은 롤러 디바이스(200)는, 도 1에 예시적으로 도시된 바와 같은 증착 배열체(100)에서 사용될 수 있다. 롤러 디바이스(200)는, 증착될 기판과 접촉하도록 이루어진 표면(210)을 포함할 수 있다. 롤러 디바이스(200)의 표면(210)은, 프로세스 롤러, 안내 롤러, 또는 편향 롤러, 등으로서 기판을 안내하도록 이루어질 수 있다.

[0027] 도면들은 오직, 일직선의 롤러 디바이스들만 도시하지만, 도면들에 도시된 롤러 디바이스들은 또한, 롤러의 길이 방향을 따라서 만곡된(curved) 표면을 갖는 스프레더 롤러들과 같은 스프레더 롤러들일 수 있다. 스프레더 롤러의 만곡된 표면은, 기판의 폭 방향으로 인장 효과(tensioning effect)를 가질 수 있다.

[0028] 롤러 디바이스(200) 내에, 전기 가열 디바이스(220)가 제공된다. 전기 가열 디바이스(200)는 진공 증착 챔버와 같은 진공에서 동작되도록 이루어질 수 있다. 예를 들어, 전기 가열 디바이스는, 증착 챔버가 진공 조건들로 펌핑 다운되는(pumped down) 동안 발생하는 압력 변동에 적응할 수 있다. 이는, 이하에서 상세하게 설명될 바와 같은, 가열 디바이스를 위한 적합한 격리(isolating) 재료들, 가열 디바이스를 위한 적합한 재료들, 또는 가열 디바이스의 적합한 설계 및 구성을 선택하는 것에 의해 달성될 수 있다.

[0029] 본원에서 설명되는 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스는, 진공 증착 동안 롤러 디바이스와 실질적으로 동일한 전위를 가열 디바이스의 외측 표면에 제공하도록 이루어진다. 도 2에서, 가열 디바이스의 외측 표면은 참조 부호 225로 표시된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 외측 표면은, 롤러 디바이스를 향하는(facing), 가열 디바이스의 표면이다. 일 실시예에서, 롤러 디바이스 및 가열 디바이스(220)의 외측 표면(225)은, 특히 롤러 디바이스(200)의 표면(210)은, 양자 모두 대지 전위(ground potential)에 있을 수 있다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 일 실시예에서, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스는, 롤러 디바이스를 향하는, 가열 디바이스의 표면을, 진공 증착 동안 가열 길이에 걸쳐 롤러 디바이스와 실질적으로 동일한 전위로 유지하도록 이루어진다.

[0030] 본원에서 사용되는 바와 같은 "실질적으로"라는 용어는, "실질적으로"와 함께 표시된 특성으로부터 어떠한 편차(deviation)가 존재할 수 있음을 의미할 수 있는데, 예를 들어, "실질적으로 동일한 전위로"라는 용어는, 실질적으로 동일한 전위를 갖는 2개의 엘리먼트들의 전위가, 정확히 동일한 전위로부터, 엘리먼트들 중 하나의 전위의 약 1% 내지 15%의 편차와 같은 어떠한 편차들을 가질 수 있는 상황을 지칭한다. 일 실시예에서, "실질적으로 동일한 전위"를 갖거나 그러한 전위에 있다는 것은, 실질적으로 동일한 전위를 갖는 2개의 엘리먼트들 사이의 전위의 차가 충분히 작아서, 특히 진공 조건들 하에서, 2개의 엘리먼트들 사이에 전압 방전 위험(voltage discharge risk)이 없다는 것으로 이해될 수 있다.

[0031] 게다가, "실질적으로" 원통형인 형상은 정확한 원통 형상으로부터 어떠한 편차를 갖는 엘리먼트의 형상을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 실질적으로 대칭적인 형상의 기하학적 형상(geometry)은 원통 형상으로부터 한 방향으로 총 연장들의 최대 약 15% 벗어날 수 있다. 또한, 본원에서 설명된 바와 같은 실질적으로 원통 형상은 구부러진 원통, 예를 들어, 구부러진 길이방향 축을 갖는 원통을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 엘리먼

트는 실질적으로 원통형인 것으로 표시될 수 있는데, 이는, 그러한 엘리먼트의 모든 컴포넌트들을 둘러싸는 (encompassing) 외측 맨틀(mantle)이 원통형인 경우이다. 게다가, "원통형"이라는 용어는, 원형 베이스 형상을 갖는 원통으로 제한되는 것으로 이해되어서는 안된다.

[0032] 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체에서, 동일한 진공이, 진공 챔버에 그리고 롤러 디바이스 내에 존재할 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, "동일한 진공"은, 롤러 디바이스 외부의 진공 챔버와 롤러 디바이스 내의 진공의 편차가, 진공 챔버, 예를 들어, 정의된 크기를 갖는 진공 챔버에서의 노말 진공 조건 (vacuum condition normal)의 변화 내에 있음을 의미할 수 있다. 예를 들어, 진공 챔버 내의 롤러 디바이스의 외부와 롤러 디바이스 내부에 존재하는 "동일한 진공"은, 롤러 디바이스 내에 가열 디바이스를 갖는 롤러 디바이스가 진공 챔버에 대하여 격리되지 않는다는 것을 의미할 수 있다. 그보다는 오히려, 롤러 디바이스는 증착 배열체의 진공 챔버에 대하여 개방되어 있을 수 있다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스는 진공 조건들 하에서 동작한다. 증착 배열체에서, 진공 챔버의 그리고 롤러 디바이스의 내부의 진공을 위해, 하나의 진공 생성 배열체가 사용될 수 있고, 특히, 동일한 진공 생성 배열체가, 진공 챔버의 그리고 롤러 디바이스의 내부의 진공을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 진공 챔버의 진공은, 롤러 디바이스 내부의 진공의 경우와 동일한 진공 펌프들에 의해 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 정확히 하나의 진공 생성 배열체 또는 진공 생성 시스템이, 진공 챔버의 그리고 롤러 디바이스 내의 진공을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 진공 생성 배열체는, 진공 챔버에 그리고 롤러 디바이스 내에 실질적으로 동일한 진공 조건을 제공할 수 있다.

[0033] 도 2에서, 가열 디바이스(220)의 제 1 단부(250) 및 제 2 단부(260)를 볼 수 있고, 특히, 가열 디바이스의 실질적으로 원통 형상의 전방 측들에 제 1 단부(250) 및 제 2 단부(260)가 로케이팅되어 있는 것을 볼 수 있다. 일반적으로, 본원에서 설명되는 실시예들의 가열 디바이스는 제 1 단부(250) 및 제 2 단부(260)에서 유지된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스(220)의 제 1 단부(250)는 제 1 유지 디바이스(271)에 의해 유지되고, 가열 디바이스(220)의 제 2 단부(260)는 제 2 유지 디바이스(272)에 의해 유지된다.

[0034] 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스, 특히, 가열 디바이스의 양쪽 단부를 모두는, 하나의 유지 디바이스에 의해 유지될 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스는 롤러 디바이스에서 가열 디바이스의 길이를 따라 연장되는 하나의 유지 디바이스에 의해 유지될 수 있다. 일 예에서, 가열 디바이스의 제 1 및 제 2 단부를 위한 유지 기능을 제공하는 유지 디바이스는, 진공 챔버에서 또는 롤러 디바이스에서 가열 디바이스의 지지를 제공할 수 있다.

[0035] 몇몇 실시예들에 따르면, 유지 디바이스 또는 유지 디바이스들은 진공 챔버에서 지지될 수 있다. 예를 들어, 증착 배열체는 롤러 디바이스 내의 가열 디바이스의 단부들을 유지하는 유지 디바이스들을 고정시키도록 이루어질 수 있다. 일 실시예에서, 증착 배열체는, 가열 디바이스의 (길이 방향 측에 대한) 각각의 측에서, 유지 디바이스들을 고정시키기 위한 지지부를 포함한다. 추가적인 실시예들에서, 유지 디바이스들은 증착 배열체의 진공 챔버 외부에 고정되거나, 심지어 증착 배열체 외부에 고정된다. 몇몇 실시예들에서, 도 3과 관련하여 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 롤러 디바이스도 또한 유지 디바이스들에 의해 지지될 수 있거나, 유지 디바이스들이 롤러 디바이스에서 지지될 수 있다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에서, 유지 디바이스, 또는 유지 디바이스들은, 유지될 가열 디바이스의 각각의 단부에 대해 하나의 베어링을 포함할 수 있다.

[0036] 유지 디바이스들은 가열 디바이스를 그립핑하도록(gripping) 이루어질 수 있고, 따라서, 예를 들어, 가열 디바이스를 유지할 수 있는 그립핑 핑거들이 유지 디바이스들에 장비될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 유지 디바이스 및 가열 디바이스는, 볼트들, 스크류들, 핀들, 또는 브래드들(brads), 등과 같은 연결 수단들에 의해 서로 연결될 수 있도록 이루어질 수 있다. 가열 디바이스 및 유지 디바이스는, 연결 수단들을 수납하기 (housing) 위한 각각의 리세스들을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 연결 수단들은 가열 디바이스의 둘레에 걸쳐서 분포될 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스를 유지 디바이스에 연결하기 위해, 가열 디바이스의 둘레에 걸쳐 3개의 연결 수단들이 분포될 수 있다.

[0037] 몇몇 실시예들에 따르면, 유지 디바이스 또는 유지 디바이스들은, 가열 디바이스의 전력 공급부를 위한 전력 공급 라인들을 유지하고 안내하기 위해서 하나 또는 그 초파의 수용부들(receptions)을 포함할 수 있다. 일 예에서, 유지 디바이스는, 유지 디바이스가 가열 디바이스에 연결될 때, 전력 라인들을 가열 디바이스에 연결하는 것을 허용한다.

[0038] 일 실시예에서, 가열 디바이스의 각각의 측에서 연결되기 위해, 2개의 유지 디바이스들이 제공된다. 유지 디바이스들 각각은, 가열 디바이스의 무게의 적어도 절반을 지탱하도록 이루어질 수 있다.

- [0039] [0039] 전기 가열 디바이스 및/또는 롤러 디바이스를 그들의 양쪽 단부들에서 지지하는 것은 증착 배열체의 안정성을 증가시킬 수 있다. 게다가, 가열 디바이스를 오직 하나의 단부에서 유지하고 그리고/또는 고정시키는 것과 비교한 더 높은 안정성이, 더 넓은 기판들이 코팅되는 것을 허용할 수 있다. 이는, 가열 디바이스의 증가된 안정성이, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스의 증가된 길이를 허용한다는 사실에 기인한다. 증가된 롤러 디바이스 길이는 결과적으로, 더 넓은 기판들이 안내되고 코팅되는 것을 허용할 수 있다. 이는, 더 높은 프로세스 효율로 이어진다.
- [0040] [0040] 본원에서 설명되는 몇몇 실시예들에 따르면, 전공 챔버의 롤러 디바이스 배열체의 정확도가 증가될 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스를 양쪽 단부들에서 (그리고, 몇몇 실시예들에서, 서로로부터 독립적으로) 지지하는 것에 의해, 롤러 디바이스 및 가열 디바이스는 프로세싱 동안, 특히, 기판의 무게 또는 프로세스의 지속시간과 무관하게, 안정적으로 유지될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 양쪽 단부들에서 유지되고 있는 롤러 디바이스의 포지션의 정확도는 전형적으로, 롤러 디바이스의 미터 길이 당(per) 약 1/100 mm 내지 약 1/5 mm 범위일 수 있고, 더 전형적으로는, 롤러 디바이스의 미터 길이 당 약 1/100 mm 내지 약 1/10 mm 범위일 수 있으며, 그리고 더욱 더 전형적으로, 롤러 디바이스의 미터 길이 당 약 1/100 mm 내지 약 1/50 mm 범위일 수 있다. 예를 들어, 롤러 디바이스의 단부들의 포지션은 원하는 포지션으로부터 미터 길이 당 1/10 mm 미만만큼 벗어난다. 몇몇 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스 포지션의 높은 정확도는, 증착 배열체의 신뢰할만한 동작을 보장하기 위해서 바람직할 수 있다. 예를 들어, 증착 배열체의 여러 롤러 디바이스들에 대한 포지션의 서로에 대한 정확도(예를 들어, 롤러 디바이스들 사이의 평행도(parallelism))는, 각각 개개의 롤러 디바이스 포지션의 정확도를 증가시키는 것에 의해 증가될 수 있다. 게다가, 높은 정확도는, 증착 프로세스 이전 및 이후의 기판의 신뢰할만한 (언-)와인딩을 위해서 바람직할 수 있다. 신뢰할만한 증착 프로세스는 다운 시간들(down times)을 감소시키고, 수리 및 유지보수를 위한 비용들을 절약한다.
- [0041] [0041] 게다가, 상기 설명된 바와 같이, 가열 디바이스를 양쪽 단부들에서 유지하는 것은 롤러 디바이스의 "개방" 설계를 허용한다. 롤러 디바이스의 "개방" 설계는, 진공-기밀이 아닌 설계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 동일한 진공이, 증착 배열체의 진공 챔버에 그리고 롤러 디바이스 내에 존재한다. 복잡한 밀봉 구조물이 제공될 필요가 없다. 또한, 가열 디바이스에 전력을 공급하는 것은, 롤러 디바이스의 개방 디자인 및/또는 가열 디바이스의 양쪽 단부들의 유지에 의해 용이해진다. 예를 들어, 가열 디바이스의 설계 및 증착 배열체의 구조적 조건들에 따라, 전력은 양쪽 단부들로부터 가열 디바이스에 공급될 수 있다.
- [0042] [0042] 도 3a는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체에서 사용될 수 있는 롤러 디바이스(300)의 부분도를 도시한다. 롤러 디바이스(300)는, 코팅될 기판과 접촉하게 되는 표면(310)을 포함한다. 도 3a에서 가열 디바이스(320)를 부분적으로 볼 수 있다. 가열 디바이스는 양쪽 단부들에서 유지될 수 있는데, 단순함을 위해, 그러한 단부들 중 오직 하나만, 즉, 단부(350)만 도 3a에 도시된다. 가열 디바이스(320)의 제 1 단부(350)는 유지 디바이스(371)에 의해 유지된다. 그러나, 가열 디바이스의 제 2 단부가 또한, 제 1 단부에 대해 설명된 방식으로 장비될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0043] [0043] 도 3a는 가열 디바이스의 제 1 단부를 유지하는 유지 디바이스(371)를 도시한다. 도 3a에 도시된 실시예에서, 롤러 디바이스(300)는 유지 디바이스에 회전 가능하게(rotatably) 연결된다. 예를 들어, 롤러 디바이스(300)는 베어링 배열체(380)에 의해 유지 디바이스에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 베어링 배열체(380)는 롤러 디바이스가 유지 디바이스(371)에 대해서 회전하는 것을 허용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 베어링 배열체(380)는 베어링(381) 및 지지 엘리먼트(382)를 포함한다. 지지 엘리먼트(382)는, 예를 들어, 유지 디바이스 상에서 또는 진공 챔버에서 롤러 디바이스(300)를 지지하기 위해 제공될 수 있다.
- [0044] [0044] 롤러 디바이스 내부의 가열 디바이스를 유지하는 유지 디바이스 상에 롤러 디바이스를 회전 가능하게 연결하는 경우, 롤러 디바이스 가열 디바이스를 중심으로 회전될 수 있다. 그러므로, 회전 동안 가열 디바이스를 지나가는 것에 의해, 롤러 디바이스의 표면은 균일하게 가열된다.
- [0045] [0045] 도 3b는 가열 디바이스(321)를 포함하는 롤러 디바이스(301)의 실시예를 도시한다. 프로세싱 동안 기판과 접촉하게 되는 표면(311)을 갖는 롤러 디바이스(301)가 도시된다. 도 3b는 롤러 디바이스(300) 및 제 1 단부(351)를 포함하는 가열 디바이스(321)의 상세도를 도시하지만, 도 3a에서와 같이, 제 2 단부는, 가열 디바이스(321)의 제 1 단부(351)가 도 3b에 도시된 방식과 유사한 방식으로 설계될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0046] [0046] 도 3b의 예에서 볼 수 있는 바와 같이, 가열 디바이스(321)는 유지 디바이스(373)에 의해 유지된다. 롤러 디바이스(301)는 베어링 배열체(385)에 의해 회전 가능하게 제공될 수 있다. 도 3b에 도시된 실시예에서, 베어링 배열체(385)는, 롤러 디바이스(301)가 회전하는 것을 허용하는 베어링(383)을 포함한다. 지지 엘리먼트

(384)는 베어링(383)을 지지하고, 롤러 디바이스(301)가 내부에 배열되는 증착 챔버에 의해 지지될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 지지 엘리먼트(384)는 증착 챔버의 일부일 수 있다. 도 3b에 도시된 실시예에서는, 롤러 디바이스(301)와 가열 디바이스(321) 사이에 연결이 없다. 몇몇 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스는, 특히, 가열 디바이스에 연결되지 않고, 가열 디바이스로부터 독립적으로 회전하거나, 또는 그 반대의 경우도 마찬가지이다.

[0047] [0047] 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스는 개별적으로 지지될 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스는, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스를 유지하기 위한 개별적인 지지 시스템들을 가질 수 있다. 일 예에서, 가열 디바이스는 하나의 유지 시스템에 의해 진공 챔버에서 지지될 수 있고, 롤러 디바이스는, 가열 디바이스의 유지 시스템과 상이한 유지 시스템에 의해 진공 챔버에서 지지될 수 있고, 특히, 가열 디바이스 및 롤러 디바이스는, 실질적으로 서로에 대한 연결을 가지지 않을 수 있거나, 서로에 대한 구조적 연결부를 가지지 않을 수 있거나, 또는 서로에 대한 접촉을 가지지 않을 수 있다.

[0048] [0048] 도 4는, 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 실시예들에 따른 롤러 디바이스(400)를 도시한다. 롤러 디바이스(400)는, 증착 프로세스 동안, 코팅될 기판과 접촉하게 되는 표면(410)을 포함한다. 게다가, 가열 디바이스(420)가 도 4에 도시된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스(420)는 지지부(430) 및 가열 엘리먼트(440), 특히, 가열관(heating tube)을 포함한다. 도 4에 도시된 실시예에서, 가열 엘리먼트(440)는 지지부(430) 주변에 와인딩된 것으로 도시된다.

[0049] [0049] 가열 디바이스는 지지부 및 지지부 상에 임의의 적합한 방식으로 배열될 수 있는 가열 엘리먼트를 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 본원에서 설명되는 실시예들은 지지부 주변에 와인딩된 가열 엘리먼트를 도시하지만, 본원에서 설명된 바와 같은 가열 엘리먼트는 또한, 지지부를 따라 이어지는(running) 것, 지지부를 따라 여러 라인들로 이어지는 것, 및 복수의 단일 가열 엘리먼트들로서 지지되는 것, 등과 같이, 지지부에 의해 임의의 방식으로, 지지될 수 있다.

[0050] [0050] 몇몇 실시예들에서, 유지되거나 고정되는 가열 디바이스의 2개의 단부들은, 가열 디바이스의 가열 엘리먼트(440)를 지탱하는 가열 디바이스 지지부(430)의 단부들에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같은, 지지부(430)를 포함하는 가열 디바이스(420)는 지지부(430)의 단부들에 의해 유지될 수 있다.

[0051] [0051] 도 5는, 도 4와 관련하여 상기 설명된 바와 같은 롤러 디바이스(400)의 길이방향 축을 따른 단면도이다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 엘리먼트(440)(또는 가열관)는 도 5의 단면도에 예시적으로 도시된 바와 같은 단면을 갖는다. 몇몇 실시예들에 따른 가열 디바이스의 가열 엘리먼트 또는 가열관은 임의의 적합한 단면 형상을 가질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0052] [0052] 몇몇 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스의 길이는, 코팅될 기판의 폭에 대략적으로 대응할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 롤러 디바이스의 가열되는 길이 또는 가열 디바이스의 길이는, 코팅될 기판의 폭에 대략적으로 대응한다. 롤러 디바이스의 가열되는 길이는, 실질적으로 원통형 롤러 디바이스의 길이방향 축을 따라 측정될 수 있는 반면에, 코팅되고 롤러 디바이스와 접촉하게 되는 (연속적인) 웨브는, 이동 방향에 대해 실질적으로 수직인 폭을 가질 수 있다.

[0053] [0053] 도 5에서, 롤러 디바이스(400)의 길이(415)가 도시된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스의 길이(및/또는 가열 디바이스의 길이)는 전형적으로, 약 1.2 m 내지 약 5 m, 더 전형적으로는 약 1.5 m 내지 약 4.5 m, 그리고 더욱 더 전형적으로는 약 1.8 m 내지 약 4.0 m 일 수 있다. 롤러 디바이스의 길이는 코팅될 기판(예컨대, 기판의 폭), 또는 일반적으로는 (여러 기판 폭들에 대해 적응할 수 있는) 증착 배열체, 또는 추가적인 프로세스 파라미터들에 따른 수 있다.

[0054] [0054] 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스 지지부 주변의 가열 엘리먼트의 와인딩들의 개수는 전형적으로 20 내지 250, 더 전형적으로는 40 내지 200, 그리고 더욱 더 전형적으로 60 내지 160일 수 있다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 지지부 주변의 가열 엘리먼트의 와인딩들의 개수는 전형적으로 가열 디바이스의 미터 길이 당 20 내지 약 100, 더 전형적으로는 가열 디바이스의 미터 길이 당 40 내지 80, 그리고 더욱 더 전형적으로 가열 디바이스의 미터 길이 당 40 내지 60일 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 와인딩들은, 특히, 가열 엘리먼트들로서 복사 가열기들(radiation heaters)이 사용되는 경우에 가열 디바이스의 표면을 증가시키기 위해, 서로에 대해 더욱 더 높은 밀도로 설정될 수 있다.

[0055] [0055] 가열 디바이스 와인딩들의 거리는, 각각의 요건들(예를 들어, 더 높은 전력이 필요한 경우, 더 작은 거

리)에 따라, 가열 디바이스의 단부에서부터 중앙까지 변할 수 있다. 온도 균일성은, 룰러 재료의 (재료 및 재료 두께와 같은 파라미터들에 의해 영향을 받는) 양호한 열 컨덕턴스(thermal conductance)를 통해 달성될 수 있다.

[0056] 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스는 세그먼트화될(segmented) 수 있고, 와인딩들의 개수는, 도 8과 관련하여 상세하게 설명되는 바와 같이, 가열 디바이스의 세그먼트들에 대해 분할될(split up) 수 있다.

[0057] 도 6은, 도 5에 도시된 바와 같은 라인(A-A)을 따른 룰러 디바이스(400)의 단면도를 도시한다. 룰러 디바이스(400)의 외측 표면(410)뿐만 아니라, 지지 엘리먼트(430), 및 이러한 예에서는 가열관인 가열 엘리먼트(440)가 도 6에 도시된다. 부분 단면도에서 가열관을 볼 수 있고, 백그라운드(background)에서는 가열관의 추가적인 와인딩들을 볼 수 있다.

[0058] 도 7은, 가열 디바이스의 가열 엘리먼트(440)의 단면의 실시예를 도시한다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스는 가열 엘리먼트(440), 전류를 전달하고 가열 엘리먼트(440) 내에 배열되는 가열 와이어(460), 및 가열 엘리먼트(440)에 로케이팅된 격리(isolating) 엘리먼트(470)를 포함한다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 일 실시예에서, 가열 디바이스의 일부로서의 가열 엘리먼트는, 가열 엘리먼트 내부에서 대기압(atmospheric pressure)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 룰러 디바이스의 내부가 진공 하에 있는 반면, 가열 엘리먼트의 내부는 대기압 하에 있는 상태일 수 있다. 대기압 하에서의 동작은, 가열 와이어가 더 신뢰할만하고 효율적인 동작을 제공하는 것을 허용할 수 있다.

[0059] 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 와이어(460)는, 도 7에 예시적으로 도시된 바와 같이, 가열 엘리먼트의 격리 엘리먼트(450)에 의해 둘러싸일 수 있다. 격리 엘리먼트(450)는, 가열 엘리먼트(440)의 외측 커버에 대해서 가열 와이어(460)를 전기적으로 격리하는 것을 허용하는, 과립(granulate) 또는 임의의 재료일 수 있다. 본원에서 설명되는 몇몇 실시예들에서, 가열 엘리먼트(440)는 룰러 디바이스와 동일한 전위를 제공한다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 엘리먼트(440)는 룰러 디바이스(400)에 대한 외부에서 전기적으로 중성(electrically neutral)이다. 가열 엘리먼트의 외부는, 룰러 디바이스를 향하는 측으로서 이해되어야 한다. 룰러 디바이스에 대한 가열관의 전기적 중성 효과는, 가열 와이어를 둘러싸는 격리 엘리먼트에 의해 달성될 수 있다.

[0060] 몇몇 실시예들에서, 룰러 디바이스 및 가열 디바이스(또는 룰러 디바이스 및 가열 디바이스의 적어도 파트들)를 실질적으로 동일한 전위로 유지하는 것은, 가열 디바이스의 (룰러 디바이스를 향하는) 외부 측의 전위가, 룰러 디바이스, 예컨대, 가열 디바이스를 향하는, 룰러 디바이스의 내부 측의 전위로부터 약 15%의 편차를 가질 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 전위뿐만 아니라 룰러 디바이스의 전위는 대지 전위일 수 있다.

[0061] 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 전력 공급부는, 가열 디바이스가 로케이팅되는 룰러 디바이스의 내부 및 주변의 진공 조건들에 대해 적응할 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스는 진공 피드스루를 통해 임의의 종류의 전력(예를 들어, 400 V AC)에 연결될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스를 위한 전력 공급부는, 증착 배열체의 진공 챔버에서의 전압 방전들을 피하는 방식으로 설계될 수 있다. 그러한 전압 방전들은 장비에 대한 손상을 야기할 수 있고, 그리고/또는 민감한 증착 프로세스를 교란할(disturb) 수 있다. 예를 들어, 가열 디바이스에 대한 전력 공급부는, 예를 들어, 가열 디바이스의 가열 와이어에 대해 설명된 바와 같이, 대기압 하에서 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 진공 기밀 격리관은 가열 디바이스에 대한 전력 공급부를 둘러쌀 수 있다. 추가적인 격리 층들이 또한, 가열 디바이스에 대한 전력 공급부를 전기적으로 격리시키기 위해, 제공될 수 있다.

[0062] 도 8은, 룰러 표면(510) 및 룰러 디바이스(500) 내의 가열 디바이스(520)를 갖는 룰러 디바이스(500)를 도시한다. 도 8에 도시된 실시예에서, 가열 디바이스(520)는 3개의 가열 디바이스 세그먼트들(521, 522, 및 523)로 분할된다. 도 8에 도시된 예에서, 가열 디바이스(520)의 단부 파트들은 개별 세그먼트들을 갖는다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스 세그먼트들은 개별 전력 공급부들에 의해 공급받을 수 있다. 가열 디바이스 세그먼트들은, 약 1.5 mm의 가열 디바이스 길이에서 외측 세그먼트(521 및 523)를 위한 약 10개의 와인딩들과 같은 여러 와인딩들을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스 세그먼트들은, 상이한 직경의 가열관들, 상이한 형상의 가열관들, 상이한 밀도들의 와인딩들 또는 심지어 상이한 종류들의 가열 디바이스들, 등과 같은 상이한 가열 디바이스들을 가질 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스 세그먼트들의 설계는 원하는 어플리케이션에 따르고, 각각의 어플리케이션에 대해 적응할 수 있다.

- [0063] [0063] 상기 설명된 바와 같이, 가열 디바이스는 양쪽 단부들에서 유지될 수 있다. 세그먼트화된 가열 디바이스의 경우, 이는, 단일 세그먼트들의 전력 공급부가, 가열 디바이스의 양쪽 측들로부터 단일 세그먼트들에 피딩 될(fed) 수 있다는 장점을 갖는다. 예를 들어, 도 8의 세그먼트(521)는 도면의 왼쪽 측으로부터 공급받을 수 있는 반면에, 세그먼트(523)는 도면의 오른쪽 측으로부터 공급받을 수 있다. 이는, 가열 디바이스가 오직 하나의 측에서만 유지되는 배열체 또는 폐쇄된(closed) 롤러 배열체에서는 가능하지 않거나, 어려움들이 있어야만 가능할 것이다.
- [0064] [0064] 본원에서 설명되는 실시예들에 따르면, 가열 디바이스의 세그먼트들은 개별적으로, 즉, 서로로부터 독립적으로 제어될 수 있다. 이는, 프로세스 셋업(setup)의 유연성(flexibility)을 증가시킬 수 있다. 일 예에서, 기판의 테두리(border) 영역은, 예를 들어, 차가운 챔버 벽들이 가깝기 때문에, 기판의 중앙 영역들과 비교하여, 더 높은 온도 손실에 노출될 수 있다. 따라서, 세그먼트화된 가열 디바이스는, 가열 전력을, 기판의 상이한 지역들에서의 각각의 프로세스 조건들에 적응시키는 것을 허용할 수 있다.
- [0065] [0065] 상기 설명된 바와 같이, 가열 디바이스가 가열 디바이스의 양쪽 단부들에서 유지되는 상태에서, 가열 디바이스의 길이뿐만 아니라 롤러 디바이스의 길이도 증가될 수 있다. 이러한 배열체는 더 넓은 기판들을 안내하고 코팅하는 것을 허용할 수 있지만, 다른 어플리케이션들은, 롤러 디바이스 길이 미만인 폭을 갖는 기판들을 안내하고 코팅하는 것을 포함할 수 있다. 그러한 기판이 가열될 경우, 몇몇 실시예들에서, 오직, 기판과 접촉하게 되는, 롤러 디바이스의 파트들만이 가열될 수 있다. 따라서, 오직, 롤러 디바이스 상의 원하는 지역의 가열에 기여하는 세그먼트들만이 동작될 수 있는 반면에, 가열 디바이스의 다른 세그먼트들은 스위칭 오프될(switched off) 수 있다. 이는, 프로세스 효율을 증가시킬 수 있고, 실시예들에 따른 증착 배열체를 복수의 상이한 증착 어플리케이션들에 대해 적합하게 만들 수 있다.
- [0066] [0066] 그 실시예들이 도 2 내지 9에서 예시적으로 도시되는, 본원에서 설명되는 설계의 장점은, (플라스틱) 필름들 또는 웨브들이 진공에서 매우 효과적으로 가열될 수 있다는 점이다. 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스의 하류에 배열되는 복사 가열기들과 조합하여(200°C - 300°C), 정지 동안 필름 손상의 위험 없이, 상승된 필름 온도가 긴 거리에 걸쳐서 달성될 수 있다. 예를 들어, 롤러 디바이스 내의 가열 디바이스가, 코팅될 기판을 원하는 온도까지 가열하는 데에 사용될 수 있는 동안, 롤러 디바이스 외부의 하류의 복사 가열기들은, 정의된 길이에 걸쳐서 기판의 온도를 유지하기 위해, 또는 적어도, 기판의 원치 않는 냉각을 피하기 위해 요구되는 에너지를 제공할 수 있다.
- [0067] [0067] 본원에서 설명되는 실시예들의 다른 장점은, 가열식 엘리먼트(안내 롤러)와 기판(필름) 사이의 직접적인 접촉을 통해 열 전달이 매우 효과적이라는 점이다. 가열 방법은 추가적으로, (그 중에서도, 가열식 유체를 대신에 전력을 사용하는 것에 의해) 비싸지 않고, 자동적으로 제어될 수 있다.
- [0068] [0068] 게다가, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 해결책의 경우에, 또한, 비-구동식(non-driven) 롤러가 가열될 수 있다. 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 전기 가열 엘리먼트를 사용하는 것에 의해 가능해진, 2개의 단부들에서 유지되는 롤러 디바이스의 경량 구조(light construction) 때문에, 롤러 디바이스는 오직 코팅될 기판의 운동에 의해서만 구동될 수 있는데, 즉, 롤러 디바이스는 (모터와 같은) 능동적인 구동의 필요 없이, 수동적으로 구동될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스의 표면은, 지나가는 기판의 운동에 의해서 구동되도록 이루어질 수 있다. 도 3a 및 3b와 관련하여 상기 도시된 바와 같이, 가열 디바이스는 진공 챔버에서 지지될 수 있는 유지 디바이스들에 의해 유지될 수 있다. 예를 들어, 기판의 운동에 기인하여 롤러 디바이스가 회전하는 것을 허용하기 위해, 베어링들이 제공될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 롤러 디바이스의 회전은 기판 질량 또는 두께에 따른다. 일 예에서, 오직 기판에 의해서만 롤러 디바이스를 구동하는 것에 의해서, 증착 배열체에서의 마찰이 감소될 수 있다. 도 3a에 도시된 실시예에서, 롤러 디바이스는, 롤러 디바이스가 전기 가열 디바이스를 중심으로 회전하는 것을 허용하기 위해, 유지 디바이스들 상에 회전 가능하게 장착될 수 있다. 또한, 롤러 디바이스를 기판에 의해 구동되는 것에 적응시키는 것은, 롤러 디바이스에 대한 기판의 적절한 접촉을 보장하고, 그러므로, 롤링 디바이스로부터 기판으로의 신뢰할만한 열 전달을 보장한다.
- [0069] [0069] 다른 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스는 모터와 같은 구동부에 의해 구동될 수 있다. 구동부에 의해 구동되는 것에 의해, 롤러 디바이스는, 코팅될 기판의 운동과 독립적으로 회전할 수 있고, 따라서, 또한, 프로세스 휴식(process break) 등의 동안에 구동될 수 있고 균일하게 가열될 수 있다. 게다가, 구동되는 롤러 디바이스는 또한, 코팅될 기판을 운송할 수 있다.
- [0070] [0070] 도 9는, 롤러 디바이스(800) 내에 가열 디바이스(820)를 갖는 롤러 디바이스(800)의 추가적인 실시예를 도시한다. 롤러 디바이스(800)는, 증착 동안, 코팅될 기판과 접촉하게 되는 표면(810)을 가질 수 있다. 상기

언급된 바와 같이, 표면(810)은, 기판의 운동이 롤러 디바이스(800)의 회전을 야기하도록 이루어질 수 있다. 가열 디바이스(820)는 실질적으로 직사각형 형상인 양쪽 단부들(850 및 860)에서 유지된다. 예를 들어, 가열 디바이스(820)의 단부들(850, 860)은 유지 디바이스들(871, 872)에 의해 유지될 수 있다. 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스(820)는 탄소 섬유 탄소 복합 재료(carbon fiber carbon composite) 엘리먼트(CFC)를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 가열 디바이스는, 롤러 디바이스에 대한 추가적인 격리가 요구되지 않을 수 있도록 전기적으로 가열되는 가열 엘리먼트를 포함한다. 예를 들어, 가열 엘리먼트는, 전압 방전의 위험이 감소되도록, 낮은 전압 및 높은 전류로 가열될 수 있다.

[0071] [0071] 본원에서 설명되는 다른 실시예들과 조합될 수 있는 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스는, 양호한 전달(transmission) 및 높은 온도 내성(resistance)을 위한 석영 유리, 높은 효율을 위한 반사기들, 증가된 표면을 갖는 가열 엘리먼트들, 최대 5m의 길이를 갖는 가열 디바이스들, 백열방사관들(bright emitters)을 포함하는 가열 디바이스들, 및 최대 1000°C 또는 그 초과의 온도들을 제공하도록 이루어진 가열 디바이스들, 등을 포함하는, (도면들에 도시되지 않았지만) 상기 언급된 적외선 가열 엘리먼트들과 같은 가열 엘리먼트들을 포함할 수 있다.

[0072] [0072] 일 양태에서, 실시예들에 따른 증착 배열체의 사용이 설명되는데, 특히, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 증착 배열체의 사용은 도 10과 관련하여 설명된다. 도 10은, 코팅 장치와 같은 증착 장치(600)의 예를 도시한다. 이러한 실시예에 제한되지 않고, 증착 장치는 일반적으로, 기판(또는 웨브) 저장 스플(spool)을 수납하도록 구성될 수 있는데, 그러한 기판 저장 스플은 도 10의 실시예에서 예시되고 참조 번호 610으로 표시된다. 웨브(640)는, 화살표(608)에 의해 도시된 기판 운동 방향에 의해 나타내지는 바와 같이, 저장 스플(610)로부터 언와인딩된다.

[0073] [0073] 웨브(640)는 코팅 유닛(611)의 각각의 측 상에서 롤러들(604)을 통해 그리고 하나의 웨브 안내 유닛(60)을 통해 안내된다. 코팅 유닛은 일반적으로 그리고 도 10의 실시예에 제한되지 않고, 코팅 드럼일 수 있다. 실시예들에 따르면, 예를 들어, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 롤러 디바이스들인, 둘 또는 그 초과의 롤러들(604), 및/또는 하나, 둘, 또는 그 초과의 웨브 안내 유닛들(60)은, 증착 장치(600)에, 예를 들어, 코팅 유닛(611)의 각각의 측에 제공될 수 있다.

[0074] [0074] 몇몇 실시예들에 따르면, 웨브 안내 유닛(60)은 상기 설명된 바와 같은 롤러 디바이스일 수 있다. 도 10에 도시된 실시예에서, 가열 디바이스(61)는 롤러 디바이스(60) 내에 로케이팅된다. 도 10에서 볼 수 있는 바와 같이, 가열 디바이스(61)는 유지 디바이스(62)에 의해 양쪽 측들에서 유지된다. 유지 디바이스(62)는 고정부(63)에 의해 롤러 디바이스 외부에 고정될 수 있다. 가열 디바이스 및 유지 디바이스는 상기 설명된 바와 같은 가열 디바이스 및 유지 디바이스일 수 있다. 또한, 도 10의 증착 장치의, 추가적인 롤들, 둘 유닛들, 안내 유닛들, 또는 심지어 코팅 드럼들에는, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 가열 디바이스가 장비될 수 있다.

[0075] [0075] 몇몇 실시예들에서, 가열 효과의 최적화를 획득하기 위해, 동작 파라미터들이 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 기판의 속도는, 기판의 원하는 온도에 따라 기판과 롤러 디바이스의 더 긴 또는 더 짧은 접촉을 달성하기 위해, 영향을 받을 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 롤러 디바이스에 대한 기판의 접촉 길이 또는 래핑 각도(wrapping angle)는, 가열 효과에 영향을 주기 위해, 변할 수 있다. 특히, 개략적인 도면들에서 도시된, 롤러 디바이스에 대한 기판의 래핑 각도는 단지 래핑 각도에 대한 예일 뿐이라는 것이 이해되어야 한다. 몇몇 실시예들에서, 열 전달 계수, 롤러 온도, 및 기판 두께는 또한, 가열 효과에 대해 영향력을 갖는다.

[0076] [0076] 본원에서 설명된 바와 같은 가열 디바이스에 부가적으로, 기판이 롤러 디바이스를 떠난 후에 기판의 온도를 유지하기 위해, 복사 가열기가 사용될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 본원에서 설명된 바와 같은 가열 디바이스는 기판을 특정 온도로 가열하는 데에 사용될 수 있는 반면에, 유지 복사 가열기는, 기판이 롤러 디바이스를 떠난 후에 기판 온도를 유지하기 위해 제공될 수 있다. 그러한 유지 가열 디바이스는, 예를 들어, 복사 가열기, 예를 들어, 적외선 가열 디바이스일 수 있다.

[0077] [0077] 웨브 저장 스플(610)로부터의 언코일링(uncoiling) 및 롤러(604) 및 웨브 안내 유닛(60)에 걸친 이동(runnung) 이후에, 그런 다음에 웨브(640)는, 코팅 드럼(611)에 제공되고 증착 소스들(680)의 포지션들에 대응하는 증착 지역들(630)을 통해 이동된다. 동작 동안에, 코팅 드럼(611)은, 웨브가 화살표(608)의 방향으로 이동하도록, 축을 중심으로 회전한다.

[0078] [0078] 프로세싱 이후에, 웨브는 하나 또는 그 초과의 추가적인 웨브 안내 유닛들(60)에 걸쳐 이동할 수 있다

(도 10의 실시예에서, 웨브는 하나의 웨브 안내 유닛에 걸쳐 이동함). 부가적으로, 웨브는, 도10에 도시된 롤러들(604)과 같은 추가적인 롤들에 걸쳐 이동할 수 있다. 그러한 포지션에서, 도 10의 실시예의 웨브 코팅이 달성됨에 따라, 웨브는 스풀(664) 상에 와인딩된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 또한, 증착 지역들(630) 이후에로 케이팅되는 롤러 디바이스들에는, 상기 실시예들에서 설명된 바와 같은, 롤러 디바이스의 가열 디바이스가 장비될 수 있다.

[0079] 웨브(640)는 하나 또는 그 초과의 얇은 필름들로 코팅될 수 있는데, 즉, 하나 또는 그 초과의 층들이, 증착 소스들(680)에 의해 웨브(640) 상에 증착된다. 증착은, 기판이 코팅 드럼(611) 상에서 안내되는 동안 일어난다. 프로세싱 가스의 가스 유동이, 그러한 증착 소스(680)의 외측 부분들로부터 그러한 증착 소스의 내측 부분들로 제공될 수 있다.

[0080] 본원에서 설명되는 실시예들은, 그 중에서도, 플라즈마 상(phase)으로부터 얇은 필름들을 이동하는 기판 상에 증착하기 위한 플라즈마 증착 시스템을 나타낼 수 있다. 웨브는, 증착 가스를 플라즈마 상으로 이송하기 위한, 그리고 플라즈마 상으로부터, 얇은 필름을 이동하는 기판 상에 증착시키기 위한 플라즈마 증착 소스가 로케이팅되는 진공 챔버에서, 기판 운송 방향으로 이동할 수 있다.

[0081] 도 10에 도시된 바와 같이, 그리고 본원에서 설명되는 실시예들에 따라, 플라즈마 증착 소스(680)는, 이동하는 웨브에 대향하여(opposite) 배열된, 둘, 셋 또는 십지어 그 초과의 RF(radio frequency) 전극들을 포함하는 다수-영역 전극 디바이스를 갖는 PECVD(plasma-enhanced chemical vapor deposition) 소스로서 제공될 수 있다. 실시예들에 따르면, 다수 영역 플라즈마 증착 소스들은 또한, MF(middle frequency) 증착을 위해 제공될 수 있다.

[0082] 실시예들에 따르면, 증착 장치는, 하나 초과의 코팅 드럼(611)과 같은 하나 초과의 코팅 유닛을 포함할 수 있다. 둘 또는 그 초과의 코팅 드럼들 각각의 이전에, 본원에서 설명된 바와 같은 롤러 디바이스를 제공하는 것이 가능하다. 부가적으로 또는 대안적으로, 코팅 드럼과 같은 각각의 코팅 유닛에는, 하나, 둘, 셋, 또는 십지어 그 초과의 증착 소스들이 제공될 수 있다.

[0083] 몇몇 실시예들에 따르면, 진공 증착 배열체에서 기판을 가열하기 위한 방법이 설명된다. 진공 증착 배열체는, 도 2 내지 9에서 예시적으로 설명된 바와 같은 컴포넌트들을 갖는, 도 1 또는 9와 관련하여 상기 설명된 바와 같은 증착 배열체일 수 있다. 특히, 본원에서 설명되는 방법을 수행하기 위해 사용되는 롤러 디바이스는, 상기 설명된 바와 같은 롤러 디바이스일 수 있다. 도 11은, 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 방법의 흐름도(700)를 도시한다. 방법은, 박스(710)에서, 롤러 디바이스를 사용하여 진공 챔버에서 기판을 안내하는 단계를 포함한다. 상기 설명된 바와 같이, 기판은, 웨브, 호일, 또는 얇은 재료 용적, 등과 같은 가요성 기판일 수 있다. 일 실시예에서, 기판은 플라스틱 재료, PET, PE, PU, 금속, 또는 종이, 등을 포함할 수 있다.

[0084] 흐름도(700)의 박스(720)에서, 전기 가열 디바이스는 가열 디바이스의 2개의 단부들에서 유지된다. 몇몇 실시예들에 따르면, 가열 디바이스는, 도 2에 예시적으로 도시된 바와 같이 유지 디바이스들에 의해 유지될 수 있다. 예를 들어, 유지 디바이스들은 가열 디바이스를 진공 챔버에 또는 증착 배열체에 고정시킬 수 있다. 본원에서 설명되는 실시예들에 따른 방법은 가열 디바이스를 고정시키는 단계를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 가열 엘리먼트를 유지하는 단계는, 롤러 디바이스를 회전 가능한 방식으로 유지 디바이스들 상에 제공하는 것을 포함할 수 있다.

[0085] 박스(730)에서, 롤러 디바이스는 전기 가열 디바이스에 의해 가열된다. 전기 가열 디바이스는, 이전에 설명된 바와 같이 설계될 수 있고, 특히, 도 2 내지 9에 도시된 가열 디바이스들의 특징들을 포함할 수 있다. 기판을 가열하는 방법에서 사용되는 전기 가열 디바이스는, 가열 디바이스, 특히, 주변의(surrounding) 비접촉식 롤러 디바이스를 가열할 수 있는 복사 가열 디바이스일 수 있다. 일 실시예에서, 가열 디바이스는 적외선 가열 디바이스일 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 기판은 롤러 디바이스의 가열된 표면에 접촉함으로써 가열된다.

[0086] 일 실시예에서, 롤러 디바이스 및 롤러 디바이스를 향하는, 가열 디바이스의 측은 실질적으로 동일한 전위, 예를 들어, 대지 전위로 유지된다. 상기 설명된 바와 같이, 전기 가열 디바이스는, 롤러 디바이스와 가열 디바이스의 표면 사이의 전압 차를 피하도록 설계될 수 있다. 일 실시예에서, 기판을 가열하는 방법은, 가열 디바이스 표면과 롤러 디바이스 사이의 전압 차를 피하기 위해, 가열 디바이스의 적어도 일부를 격리시키는 단계를 포함한다.

[0087] 본원에서 설명된 바와 같은 가열 디바이스에 부가하여, 기판이 롤러 디바이스를 떠난 이후에 기판의 온

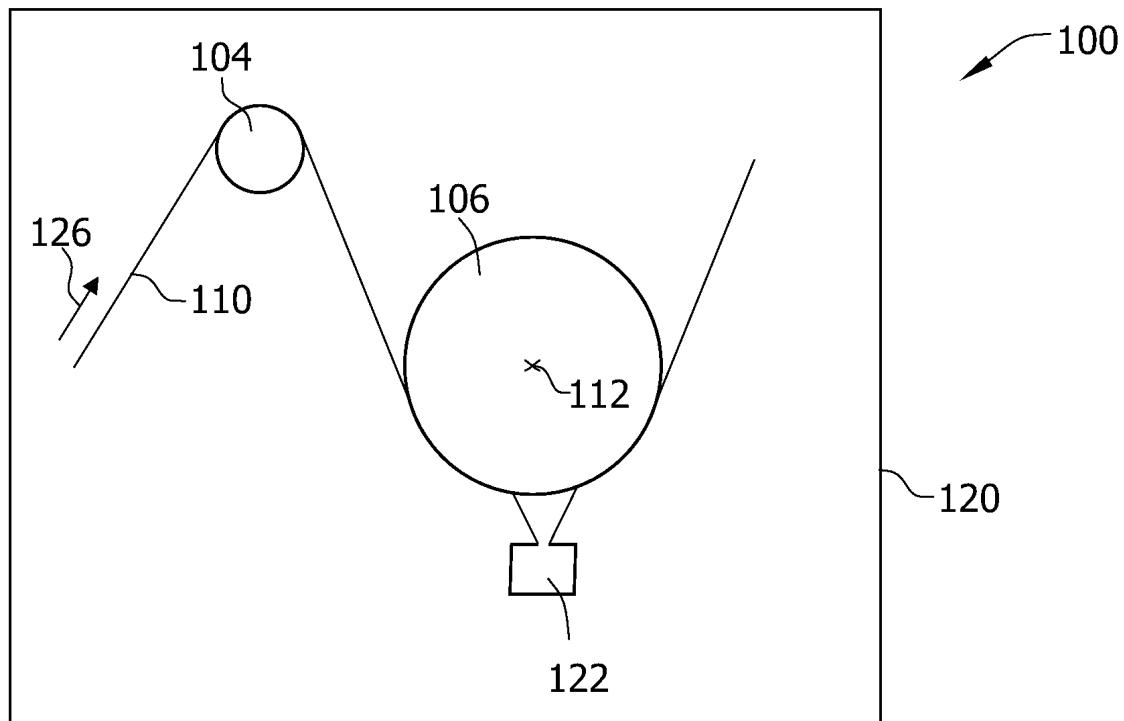
도를 유지하기 위해, 외부 복사 가열기가 사용될 수 있다. 기판의 약 70°C의 온도를 유지하기 위해, 외부 가열기의 약 500 W/m²의 전력 밀도가 사용될 수 있다.

[0088] 본원에서 설명되는 실시예들은, (플라스틱) 필름들, 호일들, 또는 웨브들의 모든 종류들의 열 처리를 위해 사용될 수 있다. 처리는, 코팅 이전에, 또는, 적용 가능한 경우에 코팅 이후에(예를 들어, 어닐링 목적들을 위해), 진공에서뿐만 아니라, 대기압에서도 사용될 수 있다. 당업자는, 본원에서 설명되는 실시예들의 그러한 어플리케이션들에 대해서 룰러들이, 임의의 신규한 기술들 없이, 어떻게 적용되는지를 이해할 것이다.

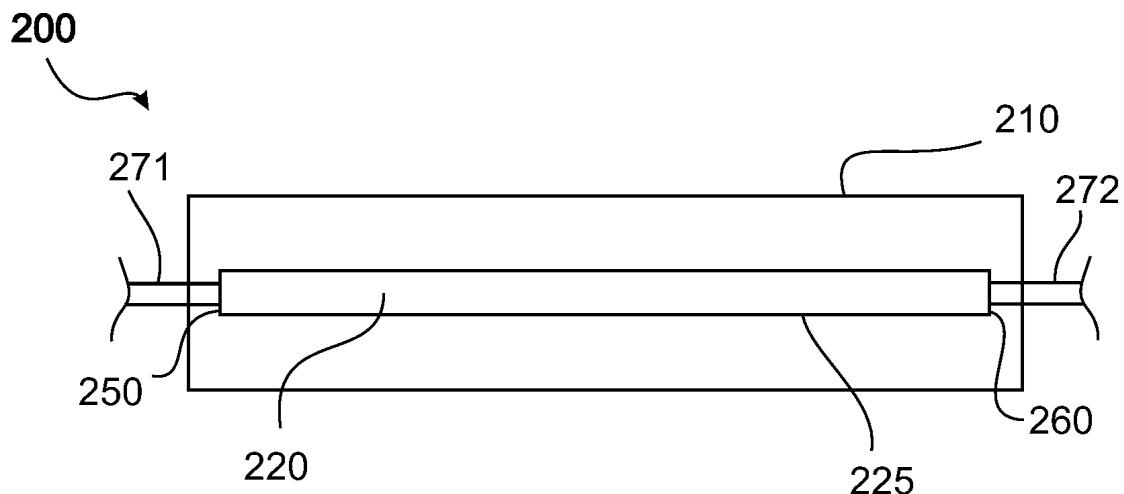
[0089] 전술한 내용은 본 발명의 실시예들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 그리고 추가적인 실시예들은 본 발명의 기본 범위로부터 벗어나지 않고 안출될 수 있고, 본 발명의 범위는 이하의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

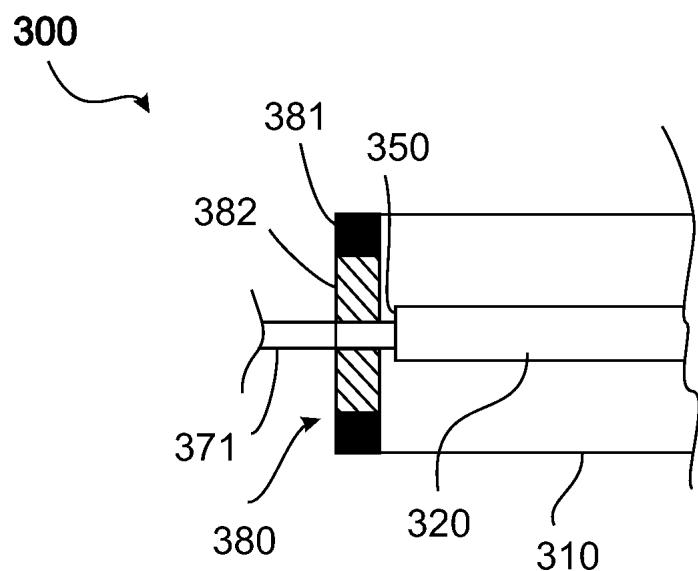
도면1



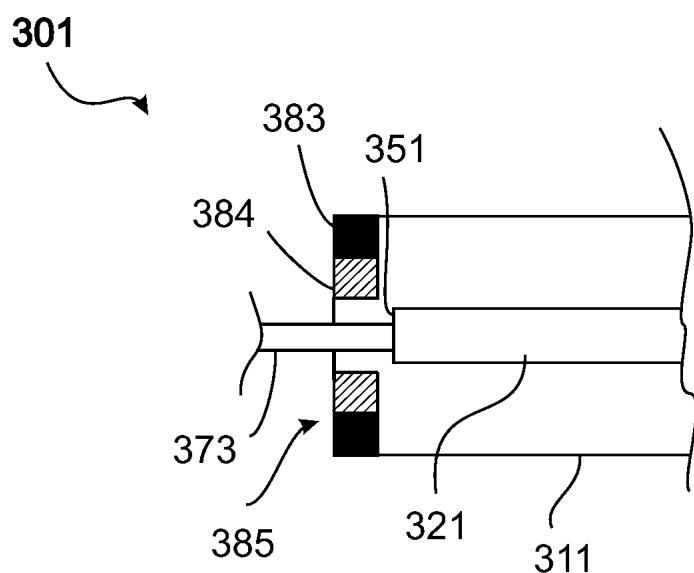
도면2



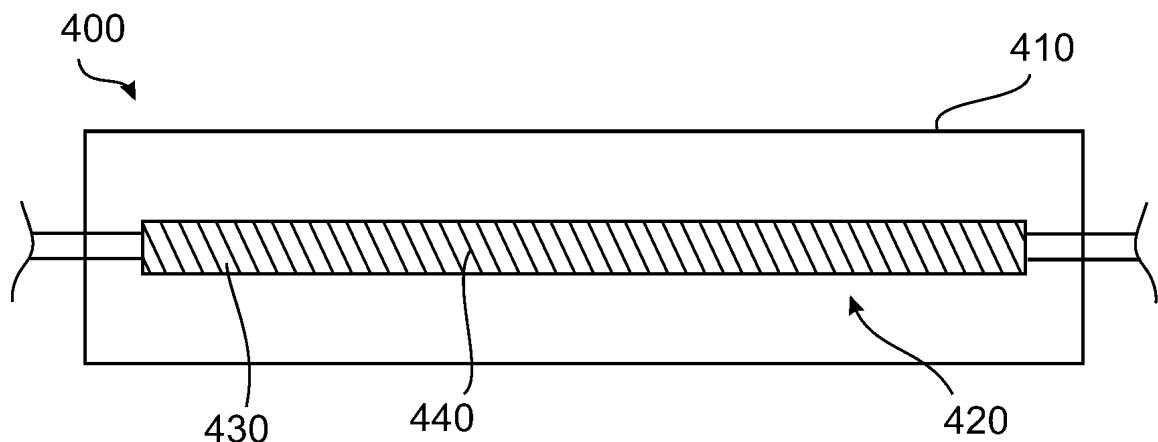
도면3a



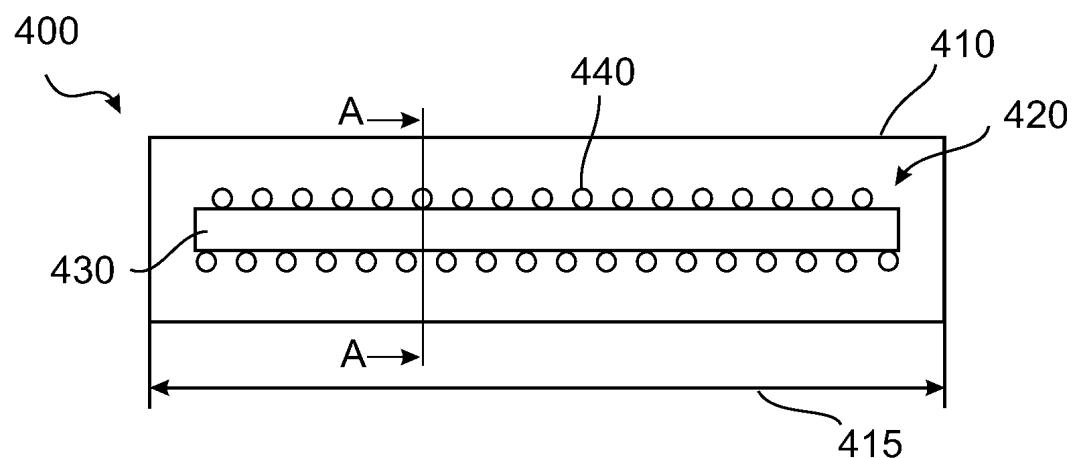
도면3b



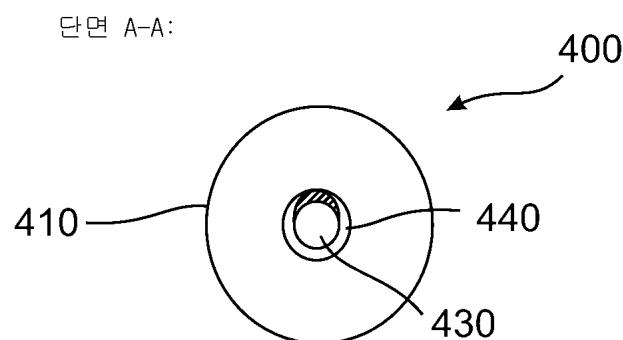
도면4



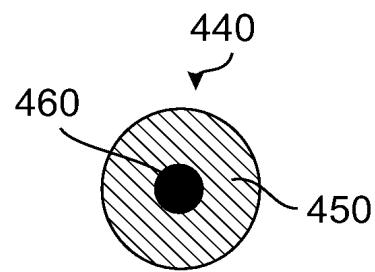
도면5



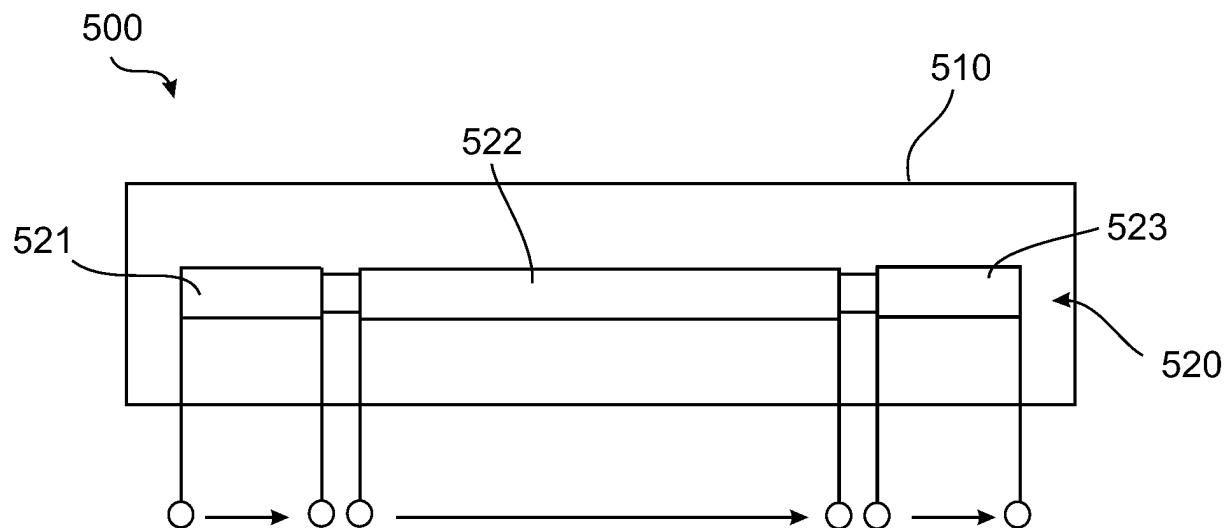
도면6



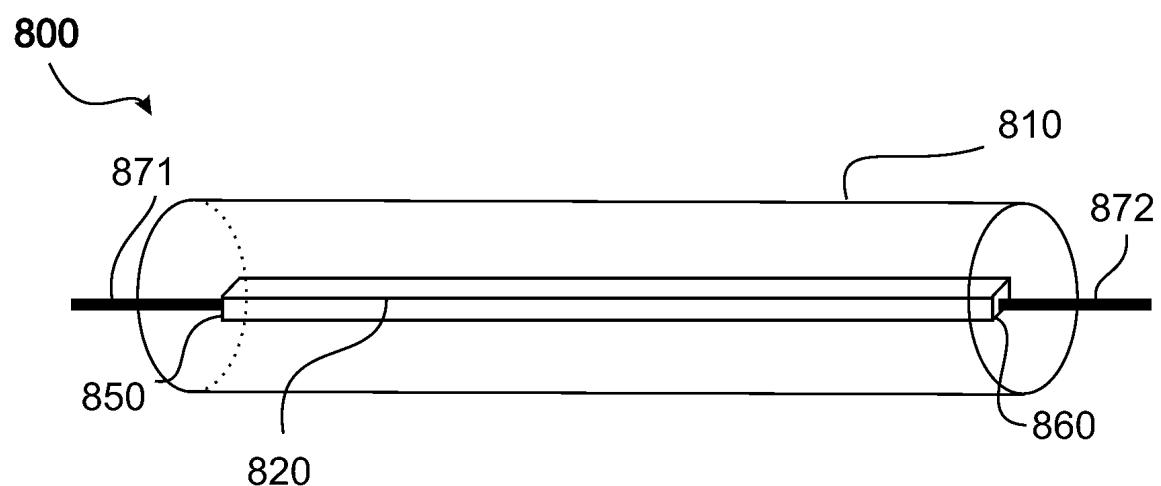
도면7



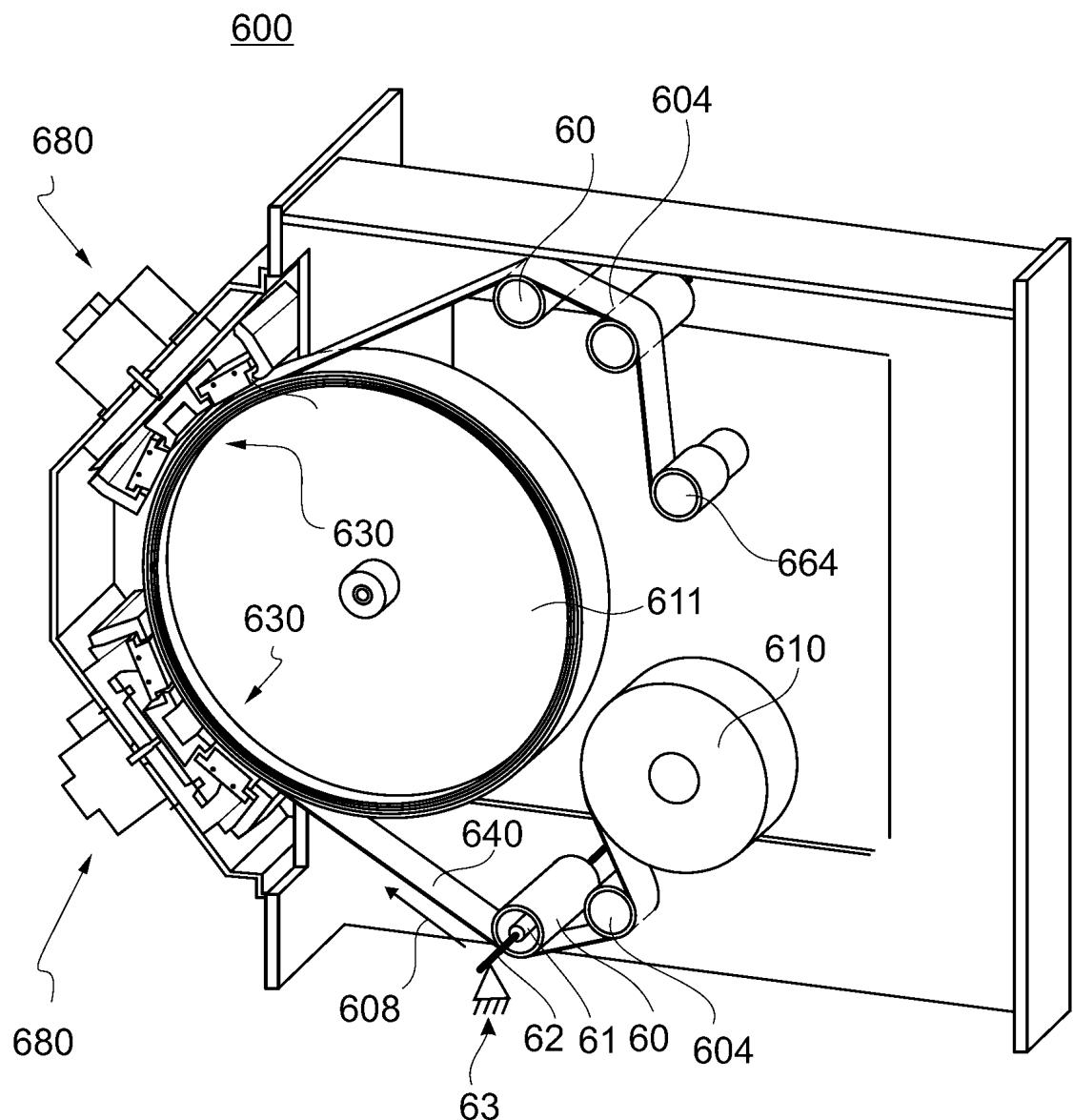
도면8



도면9



도면10



도면11

