



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월02일

(11) 등록번호 10-2369972

(24) 등록일자 2022년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/20 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H05K 3/207 (2013.01)
H05K 1/0284 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7005861

(22) 출원일자(국제) 2017년07월28일

심사청구일자 2020년07월21일

(85) 번역문제출일자 2019년02월27일

(65) 공개번호 10-2019-0034297

(43) 공개일자 2019년04월01일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2017/054632

(87) 국제공개번호 WO 2018/020483

국제공개일자 2018년02월01일

(30) 우선권주장

1613051.0 2016년07월28일 영국(GB)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP07169635 A*

JP08160216 A*

JP2005234206 A*

KR100715199 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

루멧 테크놀로지스 엘티디.

이스라엘 7612301 레호보트, 피. 오. 박스 2418

(72) 발명자

란다 벤지온

이스라엘 네스 지오나 7405135 벤-아비 스트리트
이타마르 35

토우이토우, 하임

이스라엘 예루살렘 9339095 폴리터 스트리트 라베
누 3

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이재민, 장재호

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 최미숙

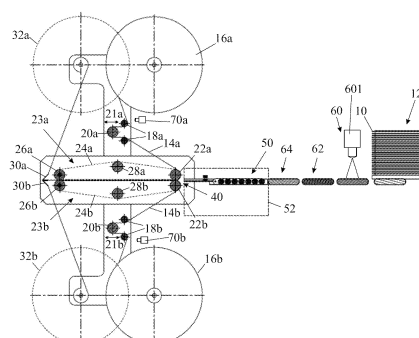
(54) 발명의 명칭 전도성 패턴을 기판에 도포하기 위한 장치

(57) 요약

가요성 웹의 표면으로부터 기판의 표면으로 열적으로 활성화된 접착제 및 전기 전도성 재료의 입자를 함유하는 조성물의 패턴을 전달하기 위한 장치가 개시되어 있다. 장치는 상기 웹과 기판의 표면을 서로에 대해 가압하는 가압 롤러가 작용하는 nip을 통해 상기 웹과 기판을 동시에 전진시키기 위한 개별 구동 메커니즘, nip을 통과하기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



이전 또는 도중에 하나 이상의 웹과 기관을 조성물의 접촉제가 활성화되는 온도로 가열하기 위한 가열 스테이션, 님을 통과한 후에 상기 웹을 냉각하기 위한 냉각 스테이션, 및 상기 기관의 표면에 부착된 조성물의 패턴을 남기도록 상기 냉각 스테이션을 통과한 후 상기 웹을 상기 기관으로부터 박리하기 위한 분리 장치를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H05K 1/0393 (2013.01)

(72) 발명자

엘파씨 나오미

이스라엘 예루살렘 9727929 하요미 스트리트 하다프 621

티겔바움, 스타니슬라브

이스라엘 벳 압 5964244 라찌엘 스트리트 데이비드 11

(30) 우선권주장

1709427.7 2017년06월14일 영국(GB)

PCT/IB2017/054626 2017년07월28일

국제사무국(IB)(IB)

PCT/IB2017/054629 2017년07월28일

국제사무국(IB)(IB)

명세서

청구범위

청구항 1

기판의 표면에 전기 도체의 패턴을 도포하기 위한 장치로서,

- i. 전기 도체의 소정의 패턴에 대응하는 그루브의 패턴으로 형성된 표면을 갖는 가요성 웹(web)의 공급 롤 — 상기 그루브는 전기적 전도성 재료의 입자 및 열적으로 활성화된 접착제를 함유하는 조성물로 채워짐 —;
 - ii. 상기 웹과 기판의 표면을 서로에 대해 가압하는 가압 롤러가 작용하는 닙(nip)을 통해 상기 웹과 상기 기판을 동시에 전진시키기 위한 개별 구동 메커니즘;
 - iii. 상기 닙을 통과하기 이전 또는 도중에, 상기 기판 및 상기 웹 중 적어도 하나가 닙을 통과하는 동안 조성물이 기판에 부착되도록 초래하기 위해 상기 조성물의 접착제가 활성화되는 온도로 가열하기 위한 가열 스테이션;
 - iv. 상기 닙을 통과한 후에 상기 웹을 냉각하기 위한 냉각 스테이션; 및
 - v. 상기 냉각 스테이션을 통과한 후 기판에 부착하는 조성물로부터 상기 웹을 박리하기 위한 분리 장치;를 포함하는,
- 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 웹은 각각의 패턴을 복수의 기판의 각각의 상에 전달하기 위해 상기 웹의 길이를 따라 서로 이격된 복수의 패턴을 지니는,

장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 웹을 위한 상기 구동 메커니즘은 상기 닙을 통해 상기 웹을 공급 롤로부터 권취 롤(take-up roll)까지 연속적으로 구동하기 위해 웹 권취 롤, 및 구동 롤러를 포함하며,

상기 기판 구동 메커니즘은 기판의 스택과, 상기 웹의 이동과 동기화하여 상기 스택으로부터 상기 닙까지 개별적으로 기판을 공급하기 위한 인덱싱 메커니즘을 포함하는,

장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기판 인덱싱 메커니즘은 상호 직교하는 축을 따라 기판의 에지의 정확한 정렬을 보장하기 위한 접합부를 구비하는 정렬 장치를 포함하는,

장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 기판 인덱싱 메커니즘은 상기 스택으로부터 인출된 기판의 결함을 검출하기 위한 분석기 및 결함을 보유하는 것으로 판명된 기판을 제거하기 위한 이젝터(ejector)를 포함하는,

장치.

청구항 6

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 웹의 구동 메커니즘은 상기 웹 상의 패턴의 위치를 검출하기 위한 센서 및 상기 기관의 표면의 기준 에지에 대해 각각의 패턴을 정확하게 위치시키는 것을 보장하기 위해 상기 닙에 대해 상기 웹의 속도 및/또는 장력이 증가되거나 감소되는 것을 가능하게 하는 댄서 롤러(dancer roller)를 포함하는,

장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉각 스테이션은 상기 닙을 통과한 후에 상기 웹과의 열적 접촉을 만드는 무한 냉각 벨트를 포함하는,

장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 냉각 벨트는 실리콘 재료로 형성되며, 그리고/또는 상기 냉각 스테이션은 상기 냉각 벨트 상에 공기를 불어넣기 위한 에어 블로어(air blower)를 더 포함하는,

장치.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉각 스테이션은 상기 닙을 통과한 후에 상기 웹 상에 공기를 불어넣기 위한 에어 블로어를 포함하는,

장치.

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

A. 상기 기관으로 전달된 조성물이 전기적으로 전도성을 가지게 하기 위해 충분한 에너지가 인가되어 상기 전기 전도성 재료를 소결시키는 소결 스테이션; 및/또는

B. 상기 장치로부터의 방출 이전에 상기 기관 상에 추가 프로세스를 수행하기 위한 적어도 하나의 마무리 스테이션;을 더 포함하는,

장치.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열 스테이션은 상기 기관만을 가열하기 위한 기관 가열 스테이션인,

장치.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는 플레이트 또는 웨이퍼의 형태를 갖는 기관의 대향하는 표면에 조성물의 패턴을 동시에 도포하기 위해 작용하며, 상기 장치는 각각 개별 구동 메커니즘 및 웹 냉각 스테이션을 갖는 두 개의 웹 및 상기 기관의 개별 표면에 대해 각각의 웹을 가압하도록 각각 작용하는 두 개의 가압 롤러 사이에 형성된 닙을 포함하는,

장치.

청구항 13

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는 상기 웹으로부터 가요성 기관으로 조성물의 패턴을 도포하도록 구성되거나, 또는 상기 장치는 상기 웹으로부터 비평면 기관으로 조성물의 패턴을 도포하도록 구성되는,

장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가요성 웹(web)의 표면으로부터의 접착제 및 전기 전도성 재료의 입자를 함유하는 조성물의 패턴을 기관의 표면으로 전달하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양 전지, 회로 기관, 및 무선 주파수 식별(RFID) 안테나, 다른 아이템들의 제조에 있어서, 기관의 표면에 전기 전도성 패턴을 적용할 필요가 있다. 기관은 태양 전지의 경우에는 반도체 웨이퍼일 수 있거나 인쇄 회로의 경우 전기 전기 절연 기관일 수 있다. 이러한 기관은 단단하고 평탄하지만, 특성에 따른 평평한 가요성 기관이 사용될 수 있다. 어떤 경우, 예를 들어 RFID 장치의 경우, 장치의 바디의 일부와 같은 3차원 아이템 상에 직접 전도성 패턴을 인쇄하는 것이 바람직할 수 있으며, 전도성 패턴이 도포될 표면은 평평하거나 만곡될 수 있다.

[0003] 기관에 전기 전도성 패턴을 도포하기 위한 다양한 방법이 공지되어 있다. 일반적으로, 전도성 패턴은 기관 상에 직접 형성된다. 어떤 경우에는, 전도성 재료의 선택적 증착에 의해 달성되고, 다른 경우에는, 기관의 전체 표면을 전도성 재료로 코팅한 다음 에칭 또는 레이저 어블레이션(laser ablation)에 의해 재료를 선택적으로 제거하여 원하는 패턴을 남겨둌으로써 달성된다. 각각의 공지된 방법에는 장점과 단점이 있다.

[0004] 본 출원인은 본 출원과 동일한 날에 제출된 별개의 특허 출원(PCT/IB2017/054626 및 PCT/IB2017/054629)에 전도체가 형성되는 패턴이 기관 상에 직접 생성되는 것이 아니라 별개의 웹 상에 생성되는 전도체를 기관에 도포하는 방법을 고안하고 설명하였다. 가요성 웹에는 전도체의 원하는 패턴과 일치하는 그루브의 패턴이 제공된다. 그루브는 전도성 입자(예를 들어, 금속, 합금, 유기 금속, 전도성 폴리머 등으로 제조됨) 및 접착제를 함유하는 조성물로 충전된다. 조성물은 웹으로부터(즉, 그루브로부터) 기관으로 전달된 다음 소결되어 전기 전도성을 갖게 된다. 단순화를 위해, 패턴화된 조성물을 기관에 전달하는 동안 열적으로, 선택적으로 추가 압력이 활성화될 수 있는 접착제는 조성물의 그루브-유도된 형상을 유지하기 위해 접착제가 전도성 입자에 바인딩(bind)하게 하는 그리고/또는 전달된 조성물의 기관으로의 접착이 용이하게 하는 임의의 적합한 “활성화” 이전에 “열적으로 활성화된” 접착제로서 본 명세서에 언급될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0005] 출원인의 방법의 효율적인 구현을 가능하게 하기 위해, 본 발명은 가요성 웹의 표면으로부터의 열적으로 활성화된 접착제 및 전기 전도성 재료의 입자를 함유하는 조성물의 패턴을 기관의 표면으로 전달하기 위한 장치로서, 상기 장치는:
- [0006] 가압 롤러가 웹 및 기관의 표면을 서로에 대해 가압하도록 작동하는 닙(nip)을 통해 웹 및 기관을 동시에 전진시키는 개별 구동 메커니즘,
- [0007] 조성물 내의 접착제가 활성화되는 온도까지 닙을 통과하기 전 또는 도중에 웹 및 기관 중 적어도 하나를 가열하기 위한 가열 스테이션,
- [0008] 닙을 통과한 후 웹을 냉각시키기 위한 냉각 스테이션, 및
- [0009] 냉각 스테이션을 통과한 후에 웹을 기관으로부터 박리하여 기관의 표면에 부착된 조성물의 패턴을 남기게 하는 분리 장치를 포함한다.
- [0010] 웹은 복수의 기관의 각각의 기관 상으로 각각의 패턴을 전달하기 위해 웹의 길이를 따라 서로 이격된 복수의 패턴을 지닐 수 있다. 웹은 하나의 위치에서 제조되고 다른 위치로 이동될 수 있으며, 본 발명의 장치는 패턴을 다수의 기관에 전달하는데 사용될 수 있다. 기관으로의 패턴의 전달로부터 패턴의 제조의 분리는 두 공정을 모두 자동화하고 최적화하도록 한다.
- [0011] 일부 실시예에서, 예를 들어 평면 전극이 요구되는 경우 조성물은 가요성 웹의 표면 상에(즉, 위에) 존재할 수 있고, 다른 예에서 조성물은 가요성 웹 내에 형성된 그루브에 존재할 수 있다. 이러한 경우, 바람직하게 이러한 공정으로 인한 전도체의 패턴이 특정 단면 프로파일(예를 들어, 테이퍼링 면)을 갖는 전도성 라인을 포함할 때, 조성물은 가요성 웹의 표면과 실질적으로 평면을 이룬다(level with). 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 접착제 및 전기 전도성 재료의 입자를 함유하는 조성물의 패턴이 가요성 웹의 표면으로부터 전달된다고 말하는 경우는, 웹 내 또는 그 위의 패턴의 위치측정(localization)이 모두 포함된다. 바람직한 실시예에서, 조성물의 패턴은 가요성 웹 내에 형성된 그루브를 표면과 동일한 높이로 실질적으로 채운다.
- [0012] 일부 실시예에서, 웹을 위한 구동 메커니즘은 웹 공급 롤, 웹 권취 롤 및 웹을 공급 롤로부터 권취 롤까지 연속적으로 구동시키는 구동 롤러를 포함하며, 기관 구동 메커니즘은 기관의 스택, 및 웹의 이동과 동기화하여 기관을 스택으로부터 닙으로 개별적으로 공급하기 위한 인텍싱 메커니즘을 포함한다.
- [0013] 기관 인텍싱 메커니즘은 상호 직교하는 축을 따라 기관의 예지의 정확한 정렬을 보장하기 위한 접합부(abutment)를 갖는 정렬장치를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 접합부 중 적어도 하나는 대체가능할 수 있다. 비제한적인 예로서, 접합부는 기관의 경로 상의 닙의 상류에 위치될 수 있다(즉, 그의 선단을 차단한다). 이러한 정렬 요소는 정렬된 기관이 닙으로 진행할 수 있도록 적절한 정렬 후에 변위될 수 있고, 기관 경로의 레벨 아래로 수축되거나(retracted) 기관 높이 위로 들어올려지거나 그렇지 않으면 기관의 방향에서 벗어날 수 있다.
- [0014] 일부 실시예에서, 기관 인텍싱 메커니즘은 스택으로부터 인출된 기관의 결함을 검출하기 위한 분석기 및 결함을 보유하는 것으로 판명된 기관을 제거하기 위한 이젝터(ejector)를 포함한다. 전달 이전에 닙의 상류에서 결함을 검출하고 제거하는 것이 바람직하지만, 일부 실시예에서, 장치는 전달된 패턴의 결함을 검출하기 위한 분석기 및 닙의 하류에서 그리고 방출의 상류에서 이러한 결함을 포함하는 것으로 판명된 기관을 제거하기 위한 이젝터를 추가로 포함한다.
- [0015] 기관 표면의 기준 예지에 대한 각각의 패턴의 정확한 위치를 보장하기 위해, 웹의 구동 메커니즘은 웹 상의 패턴(또는 그의 일부)의 위치를 검출하기 위한 센서 및 닙에 대한 웹의 속도 및/또는 장력이 증가 또는 감소하는 것을 가능하게 하는 댄서 롤러(dancer roller)를 포함할 수 있다.
- [0016] 웹 냉각 스테이션에서 웹을 냉각시키기 위해 다양한 접근법이 채택될 수 있다. 하나의 접근법에서, 웹은 무한 냉각 벨트와 열 접촉하게 됨으로써 전도에 의해 냉각된다. 실리콘 재료로 제조될 수 있는 냉각 벨트는 그에 공기를 불어 넣음으로써 또는 당업자에게 공지된 임의의 다른 적절한 방법에 의해 그 자체가 냉각될 수 있다.

- [0017] 다른 접근법에서, 웹은 님을 통과한 후에 웹 상에서 공기를 불어넣기 위해 냉각 스테이션에 에어 블로어(air blower)를 제공함으로써 대류에 의해 냉각될 수 있다. 이 경우, 공기는 최대 20℃의 온도로 냉각될 수 있다.
- [0018] 조성물 자체는 전도성이 아니기 때문에, 장치는 기관에 전달된 패턴을 전기적으로 전도성으로 만들기 위해 전기 전도성 재료를 소결시키도록 충분한 에너지가 인가되는 소결 스테이션을 더 포함한다.
- [0019] 열 소결, 광 유도 소결, 마이크로파 소결, 전기 소결 및 화학적 소결을 포함하는 상이한 소결 방법이 존재하며, 선택된 소결 방법은 조성 및 바람직한 공정 조건에 의존한다. 따라서, 본 장치의 선택적인 소결 스테이션은 원하는 소결 방법을 구현할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 소결 스테이션은 존재하는 경우 약 100℃ 내지 약 800℃ 범위의 소결 온도 또는 만약 기관 및 조성물이 더 높은 온도를 견딜 수 있는 경우 그 위의 온도에서 전기 전도성 입자를 소결할 수 있는 열 소결 스테이션이다.
- [0021] 어떤 경우에는, 장치로부터 방출되기 전에 기관 상에 적어도 하나의 추가 공정을 수행할 필요가 있다. 예를 들어, 태양 전지를 제조할 때, 소결 후에, 조성물은 도체가 반도체 재료와 융합하도록 하여 이에 따라 접촉 저항을 낮추기 위해 더 높은 온도로 가열될 필요가 있다. 추가 예로서, RFID 어셈블리를 제조할 때, 소결 후에 RFID 안테나는 보호 코팅을 필요로 할 수 있다.
- [0022] 장치는 기관이 장치로부터 방출될 때 원하는 최종 상태에 있도록 이러한 작동을 수행하는 하나 이상의 마무리 스테이션(finishing station)을 포함할 수 있다.
- [0023] 어떤 실시예에서, 님의 상류에서 웹을 가열하는 것이 가능하지만, 가열 스테이션은 기관만을 가열하기 위한 기관 가열 스테이션이다.
- [0024] 특정 아이템, 예를 들어 태양 전지를 제조할 때, 기관은 평판, 웨이퍼 또는 필름일 수 있고, 도전성 패턴이 그 두 표면 상에 요구된다. 기관의 반대면에 동시에 조성물의 패턴을 도포하는 실시예는 개별 구동 메커니즘 및 웹 냉각 스테이션을 각각 갖는 2 개의 웹을 포함할 수 있으며, 님은 기관의 개별 표면에 대해 개별 웹을 가압하도록 각각 작용하는 두 개의 가압 롤러 사이에 형성된다.
- [0025] 다른 아이템은 비평면 기관을 필요로 할 수 있으며, 이러한 경우 이송 스테이션, 예를 들어 기관 캐리어의 님 및/또는 웹 및 기관의 표면의 적절한 접촉을 보장하는 가압 롤러는 이러한 비평면 기관의 윤곽을 따르도록 구성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 이제 본 발명이 첨부된 도면을 참조하여 예로서 더 설명될 것이다:

도 1은 본 발명의 실시예의 개략도이고,

도 2는 웹이 따르는 경로만을 도시한 도 1의 실시예의 일부의 사시도이다.

도 3a 내지 3c는 기관 구동 메커니즘의 일부를 형성하고 님에 공급될 때 기관의 정확한 배향을 보장하는 정렬 장치의 3 개의 다른 평면도를 도시하며, 정렬 장치는 3개의 뷰에서 그 동작의 3 개의 다른 단계로 도시된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하의 설명은 도면과 함께 비제한적인 예로서 본 게시물의 교시가 어떻게 실행될 수 있는지를 당업자에게 명백하게 한다. 도면은 예시적인 논의를 위한 것이며, 본 게시물의 기본적인 이해를 위해 필요한 것보다 더 상세하게 실시예의 구조적 세부사항을 나타내려고 하지는 않는다. 명확성 및 간소화를 위해, 도면에 도시된 일부 물질은 축척대로 그려지지 않을 수 있다.

- [0028] 장치의 개요

- [0029] 도 1 및 도 2의 장치는 스택(12)으로부터 인출된 기관(10)의 대향면에 전기 전도성 입자 및 열적으로 활성화된 접착제를 함유하는 조성물의 패턴을 도포하기 위한 것이다. 조성물은 에너지의 인가에 의해 소결되어 패턴을 전기적으로 전도성으로 만들 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 기관(10)은 장치가 원하는 최종 아이템의 전방 및 후방 전극을 도포하는 반도체 웨이퍼일 수 있다. 2 개의 전도성 패턴은 대개 동일하지는 않지만 서로 그리고 기관과 정확하게 정렬될 필요가 있을 수 있다.

- [0030] 기관 구동 메커니즘에서, 기관(10)은 스택(12)으로부터 기관의 상부 표면이 결함에 대해 광학적으로 분석될 수 있는 검사 스테이션(60)으로 한번에 하나씩 분배된다. 다음의 선택 스테이션(62)에서, 결함이 있다고 판정된 기관을 배출할 수 있다. 결함이 없는 기관(10)은 일 실시예에서 가열기(52)에 의해 가열될 수 있는 정렬 장치(50) 상으로 전진된다. 가열된 후, 도포되고 정확하게 위치되고 배향된다면 기관(10)은 두 개의 가압 롤러(22a, 22b) 사이에 형성된 닙(40)으로 공급된다.
- [0031] 결함이 있는 기관을 ?출하고 배출하기 위한 검사 스테이션(60) 및 선택 스테이션(62)의 포함이 권장되는 반면, 이러한 스테이션은 장치의 작동에 필수적인 것은 아니며 품질 제어의 관점에서 바람직할 뿐이다. 닙의 하류에서 유사한 역할을 수행하고, 일반적으로 가요성 웹의 박리에 이어지는 스테이션은 결함이 있는 패턴을 검출하고 이러한 결함을 갖는 기관을 배출하기 위해 선택적으로 더 포함될 수 있다.
- [0032] 장치가 닙의 상류의 스테이션(60, 62)을 포함하는 경우에, 웹(들)의 패턴(들)과 동기화되어 닙에 도달하기 위해 배출된 결함이 있는 기관 후에 결함이 없는 기관이 인출되도록 하는 가속 스테이션(64)을 더 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 이러한 가속 스테이션(64)은 기관이 없는 경우 닙에서 웹의 “비어있는” 공급을 방지할 수 있다. 그러나, 결함이 없는 웨이퍼의 완충액(buffer)으로부터 완벽하게 미리 선택된 기관을 첨가하는 것과 같은 대안적인 수단에 의해 또는 임의의 유사한 용액에 의해 이러한 비어있는 공급이 용인되거나 완화될 수 있기 때문에 이러한 가속 스테이션은 필수적이지 않다.
- [0033] 기관으로 전달되어야 하는 조성물의 패턴은 두 개의 가요성 웹(14a, 14b)에 의해 전달된다. 도 1 및 도 2로부터 명확하게 알 수 있는 바와 같이, 2 개의 웹(14a, 14b)의 구동 메커니즘은 서로의 미리 이미지될 수 있다. 반복을 피하기 위해, 접미사가 없는 참조번호는 일반적으로 양 웹 구동 메커니즘의 구성요소를 지칭하기 위해 본 설명에서 사용되지만 도면에서 상부 및 하부 구동 메커니즘을 구별하기 위해 접미사 “a” 및 “b”가 사용된다.
- [0034] 각각의 웹(14)은 화살표(21)로 나타낸 바와 같이 좌측에서 우측으로 이동할 수 있는 아이들러 롤러(idler roller, 18) 및 댄서(20)에 의해 공급 롤(16)로부터 인출된다. 이어서, 웹(14)은 기관이 공급되는 닙(40)을 형성하는 2 개의 가압 롤러(22) 사이를 통과한다. 닙 내에서, 웹(14) 상의 조성물 패턴은 기관(10)의 표면에 대해 가압되어 그 결과 기관에 조성물의 패턴이 붙는다. 이어서, 웹은 냉각 스테이션(23)을 통과하고 두 개의 롤러(26) 사이를 분리 장치(30)로 통과한다. 장치(30)에 의해 기관으로부터 분리된 후, 웹은 권취 롤(take-up roll, 32) 상에서 다시 권취된다. 원한다면, 권취 롤(32)은 재활용을 위해 웹 공급원으로 다시 되돌려질 수 있다.
- [0035] 기관과 조성물의 패턴의 정확한 위치 맞춤(registration)을 보장하기 위해, 광 센서(70)가 아이들러 롤러(18)의 상류에서 웹(14) 상의 패턴을 감지하도록 배치된다.
- [0036] 도면은 기관의 개별 대향면 상에 두 개의 패턴의 동시 전달을 허용하는 장치를 개략적으로 도시하지만, 당업자는 어떻게 유사한 장치가 단일 기관 측 상의 조성물의 패턴을 전달할 준비가 되는지 쉽게 이해할 수 있다. 이러한 경우에, 예를 들어 닙(40)은 단일 가압 롤러(22)와 기관(10)을 위한 배킹 지지부(backing support) 사이에 형성될 수 있다.
- [0037] 이제 장치의 개괄적인 설명이 주어질 것이며, 장치의 개별 구성요소 및 부분이 기술될 것이다.
- [0038] 기관 구동 메커니즘
- [0039] 도면에 도시된 장치는 기관이 정사각형 반도체 웨이퍼의 형태를 가지는 태양 전지의 제조에 사용하기 위한 것이거나 구동 메커니즘을 상세히 설명하기 전에, 그 설계가 실제로 기관의 성질에 달려 있음을 분명히 해야 한다. 다른 실시예에서, 기관 자체가 가요성이면, 구동 메커니즘은 웹의 그것과 유사할 수 있다. 기관이 한 면에만 도포되는 전도성 패턴을 갖는 3D 물품인 경우, 기관 구동 메커니즘은 단일 가압 롤러(22) 아래를 통과하는 컨베이어일 수 있다.
- [0040] 도시된 실시예의 경우에, 기관 구동 메커니즘은 개별 기관(10)의 스택(12)이 그 안에 저장된 카세트를 포함한다. 컨베이어 벨트에 의해, 기관(10)은 카메라(601)에 의해 위에서 볼 때 스택(12)으로부터 검사 스테이션(60)으로 (예를 들어, 결함의 광학적 검출을 위해) 한번에 하나씩 분배된다. 카메라의 이미지는 균열과 같은 결함과 흠을 탐지하도록 프로그래밍된 컴퓨터로 분석할 수 있다. 검사 스테이션(60)에 후속하는 선택 스테이션(62)은, 예로서, 이미지 분석 컴퓨터의 제어 하에 있으며 컨베이어로부터 폐기물 용기로 결함이 있는 기관을 옮기는 솔레노이드 작동 편향기를 포함할 수 있다. 결함이 없는 기관만이 가열되고 정확하게 정렬될 수 있는 다음 스테이션으로 통과하도록 허용된다.
- [0041] 가열 및 정렬 스테이션

- [0042] 이름에서 알 수 있듯이, 이 스테이션은 두 가지의 기능을 제공한다. 우선, 웹(14)이 접촉할 때 웹(14)에 의해 옮겨지는 조성물의 접촉제를 활성화시키는 온도로 기관(10)을 바람직하게는 가열하는 역할을 한다. 적절한 온도는 접촉제 및 조성물의 성질에 의존할 것이며 출원인의 동시 계류중인 특허 출원 PCT/IB2017/054626에 보다 상세히 설명된다.
- [0043] 가열은 도달될 온도에 따라 상이한 형태를 취할 수 있으며 전도(순환 유체, 저항성 가열 소자 또는 PTC 저항기)에 의해 가열되는 핫 플레이트와 접촉하는 기관), 대류(가열된 가스를 기관 상에 붙여 넣음) 또는 복사(기관의 성질에 따라 적외선 또는 마이크로파)에 의해 수행될 수 있다. 가열이 전도에 의해 수행될 때, 원하는 온도로 기관 가열을 가속화시키기 위해 기관과 핫 플레이트의 밀접한 접촉을 유지시킬 수 있는 요소(예를 들어, 플레이트와 닮은 형상하는 롤러)를 추가로 포함하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0044] 가열은 닮은 상류에서 수행되어, 웹 및 기관 표면 중 적어도 하나를 개별적으로 가열할 수 있지만, 선택적으로 그리고 추가적으로 닮은에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 가압 롤러(22)는 이러한 실시예에서 추가로 가열 롤러로서 작용할 수 있다.
- [0045] 정렬은 도 3a 내지 도 3c에 보다 상세히 도시된 장치를 사용하여 수행된다. 장치는 전도에 의해 기관(10)을 가열하기 위한 핫 플레이트일 수 있는 플레이트(110)를 포함한다. 직각까지 화살표(114)의 방향으로 구동시키도록 그리고 기관(10)과 마찰식으로 맞물리도록 컨베이어의 길이에 대해 경사지는 플레이트(110) 위에 위치한 2 개의 롤러(112)(단지 하나의 롤러 또는 2 개 이상이 있을 수 있음)(116, 118, 120)는 볼 수 있는 바와 같이 3 개의 핀(116, 118, 120) 중 하나와 접촉하고, 그 중 적어도 하나의 핀(118)은 신축가능하다. 이는 도 3a에 도시된 상태이다.
- [0046] 롤러(112)는 기관의 선단이 구동 휠(122)에 의해 결합될 때까지 그 우측 에지가 핀(116)과 접촉한 채로 기관(10)을 계속 밀어낸다. 휠(122)의 회전축은 닮은(40)과 평행하여 기관(10)이 그의 선단 에지가 닮은에 평행하게 하면서 닮은(40)을 향해 구동되도록 보장한다. 동일한 시간이지만 상이한 방향으로 기관(10) 상에 작용하는 2 개의 마찰력의 효과는 도 3b의 화살표(122)로 나타난 토크를 가하여, 기관을 시계 반대 방향으로 회전시키는 반면, 볼 수 있는 바와 같이 그 우측 에지는 핀(116)과의 접촉 상태를 유지한다. 이는 이제 좌측 에지는 핀(120)과 접촉하게 하고 휠(122)에 의한 계속적인 구동은 핀 수축가능부(118)에 대해 기관의 선단 에지를 강제할 것이다. 도 3c에서 도시된 바와 같이 동시에 3 개의 핀(116, 118, 120)과의 접촉으로, 장치는 닮은(40)의 폭을 따른 기관의 정확한 위치 및 닮은에 대한 기관의 정확한 배향을 모두 보장한다. 조성물 패턴이 닮은(40)에서 기관으로 이송될 준비가 되어 있는 것으로 개별적으로 결정될 때(즉, 후술되는 바와 같이), 핀(118)은 수축되고 휠(122)은 기관(10)을 닮은(40)을 향해 전진시킨다.
- [0047] 정렬 장치의 예시적인 실시예에서, 정렬 요소는 접합부, 보다 구체적으로는 기관의 3 개의 에지 둘레에 배치된 핀으로 설명되었지만 이는 제한적으로 해석되어서는 안된다. 예를 들어, 경사 컨베이어 스트립은 기관을 고정된 측벽을 향해 구동시켜 제1 접합부를 형성하고 추가 핀이 기관의 선단 에지를 위한 제2 접합부를 형성할 수 있다.
- [0048] 웹
- [0049] 웹(14)은 다양한 가능한 공정에 의해 그루브가 형성된 가요성 재료로 제조된다. 기하학적 구조가 원하는 전도체의 그것에 상호보완적인 그루브는 전기 전도성 입자, 예를 들어 은 및 열적으로 활성화된 접촉제를 함유하는 조성물로 충전된다. 전술한 바와 같이, 태양 전지의 후면 전극 및 PCB의 접지면의 접지면과 같은 상대적으로 편평한 전도성 패턴의 특정 유형에 대해, 조성물은 대안적으로 웹의 표면 상에 배치될 수 있다. 현재 상황에서, 웹이 기관에 도포될 원하는 전도체와 일치하는 조성물의 패턴을 운반한다는 것을 알면 충분하지만, 관심있는 독자는 웹이 제조될 수 있는 재료의 유형, 그루브가 제조되는 방식, 및 조성물의 구성요소의 화학적 구조를 PCT/IB2017/054626에서 더 상세히 찾을 수 있을 것이다. 조성물 그 자체는 전도성이 아니지만 일단 소결되면 전도성이 된다는 것을 언급해야한다.
- [0050] 본 목적을 위해, 웹은 그루브(및 패턴)의 윤곽 및 그로부터 전달될 조성물의 형상을 유지하도록 충분히 비탄성적임을 간략하게 언급할 수 있다. 한편, 웹은 댄서 및 인장에 의해 웹 상에 지닌 패턴이 기관과의 위치맞춤을 용이하게 하도록 충분히 탄성(예를 들어, 신축성)을 갖는다. 웹은 바람직하게는 조성물 라인의 전달을 위해 충분히 밀착된 접촉을 허용하도록 기관의 표면에 부합할만큼 충분히 가요성이다. 다른 바람직한 특성은 웹이 장치에 의해 구현되는 공정(예를 들어, 스트레치 저항성, 내열성, 열전도성 또는 소산성(dissipative) 등) 및 그 안에 사용되는 조성물(예를 들어, 화학적 저항성, 화학적 불활성 등)과 양립할 수 있게 하도록 쉽게 이해될 수 있

다.

[0051] 가압 롤러

[0052] 가압 롤러(들)의 목적은 웹(14)을 기관에 대해 가압하는 것이다. 닙(40)에서 압축력을 가하기 위해 힘이 가압 롤러(22)에 가해지며, 힘의 크기는 웹 및 기관의 특성에 의존한다. 가압 롤러는 임의의 적절한 재료, 예를 들어 고무 또는 강으로 제조될 수 있지만 웹의 전체 표면에 걸쳐 양호한 접촉을 보장하는 연성 재료의 얇은 층으로 코팅될 수 있다.

[0053] 전술한 바와 같이, 일부 실시예에서, 가열이 기관 상에서 배타적으로 수행되지 않을 때, 가압 롤러는 추가로 가열 실린더로서의 역할을 할 수 있다.

[0054] 댄서

[0055] 웹(14) 상의 패턴이 닙(40)에 도달할 때, 그들이 기관의 도달과 동기화되는 것을 보장하는 것이 중요하다. 새로운 기관이 닙에 공급되도록 배향되고 가열되는 동안 블랭크 웹이 닙(40)을 통과할 수 있도록 조성물 패턴이 웹 상에 이격된다. 웹이 연속적으로 구동되는 반면 닙(40)으로 의 기관의 공급이 간헐적이어서 닙에서의 패턴의 도달 시간이 닙에서의 기관의 존재와 일치하지 않을 수 있기 때문에 문제가 발생한다.

[0056] 이러한 문제를 피하기 위해, 웹은 권취 롤(32)의 회전에 의해 공급 롤(16)로부터 당겨진다. 웹이 공급 롤(16)로부터 멀어짐에 따라 특정 위치에 패턴의 도달을 검출하기 위해 센서(70)가 제공된다. 닙(40)에서의 패턴의 예상 도달 시간이 닙(40)에서의 기관(10)의 다음 도달과 일치하지 않으면, 댄서(20)의 이동은 감지된 패턴이 닙(40)에 도달하는데 걸리는 시간을 증가 또는 감소시키는 효과를 갖는 공급 롤(16)로부터 닙(40)으로의 웹의 경로의 길이를 변화시킬 수 있다. 따라서, 패턴이 센서(70)에 의해 감지되는 시간 및 기관(10)이 핀(118)을 신축시킴으로써 해제되는 시간에 따라 댄서(20)의 제어는 패턴과 기관 사이의 정확한 위치맞춤을 보장하는 것이 가능하다. 기관의 대향 표면들 상의 패턴들이 기관과 정확하게 일치한다면, 이들은 또한 서로 정확하게 일치할 것이다.

[0057] 냉각 스테이션

[0058] 웹(14)이 닙(40)을 통과한 후에 웹(14)의 냉각은 도시된 실시예에서 전도에 의해 수행된다. 실리콘 재료로 제조된 무한 냉각 벨트(24)는 롤러(22)와 웹(14) 사이의 닙(40)을 지나고 상술한 연성 층(compliant layer)으로서 작용할 수 있다. 벨트(24)는 또한 웹과 제2 롤러(26) 사이를 통과하고 아이들러 롤러(28)에 의해 인장 상태로 유지된다. 이러한 방식으로, 냉각 벨트(24)는 가압 롤러(22)로부터 롤러(26)까지 연장되는 전체 길이에 걸쳐 웹과 열 접촉하게 유지된다.

[0059] 냉각 벨트(24)는 그 길이의 나머지에 걸쳐 주위 공기에 노출되고 추가적인 냉각을 필요로 하지 않을 수 있다. 벨트(24)를 냉각시킬 필요가 있는 경우, 공기를 불어 넣기 위해 송풍기가 제공될 수 있으며, 바람직하게는 필수적이지는 않지만 공기가 냉각되는 것이 바람직하다.

[0060] 대안으로서, 냉각 벨트(24)를 생략하고 공기를 불어넣음으로써 웹을 냉각시킬 수 있다. 공기는 필요하다면 냉동 회로와 같은 수단에 의해 20℃를 넘지 않는 온도까지 냉각될 수 있다.

[0061] 냉각 스테이션(23)을 통과하는 동안, 웹(14)은 기관(10)에 부착된 채로 유지되지만 웹이 냉각될 때 웹으로의 조성물의 접촉이 감소하고 그리고/또는 반대로 기관으로의 조성물의 접촉이 증가하며, 개별 공급 및 표적 표면에 대한 이러한 접촉성의 상대적인 변화는 기관으로부터 웹의 후속 분리를 돕는다.

[0062] 분리 장치

[0063] 도시된 장치의 예시적인 실시예에 도시된 분리 장치(30)는 구부러져 예각을 형성하는 금속 플레이트를 포함한다. 권취 롤러(32)로의 복귀 경로 상에 있는 웹은 구부러진 금속 플레이트의 외측부에 의해 형성된 예리한 에지 위로 구부러진다. 이러한 작용은 기관(10)으로부터 떨어져 웹(14)을 박리하여 조성물이 기관(10)에 부착되도록 한다. 당업자는 대체 분리 장치가 웹의 유사한 박리를 만족스럽게 달성할 수 있음을 쉽게 이해할 것이다.

[0064] 기관의 추가 처리

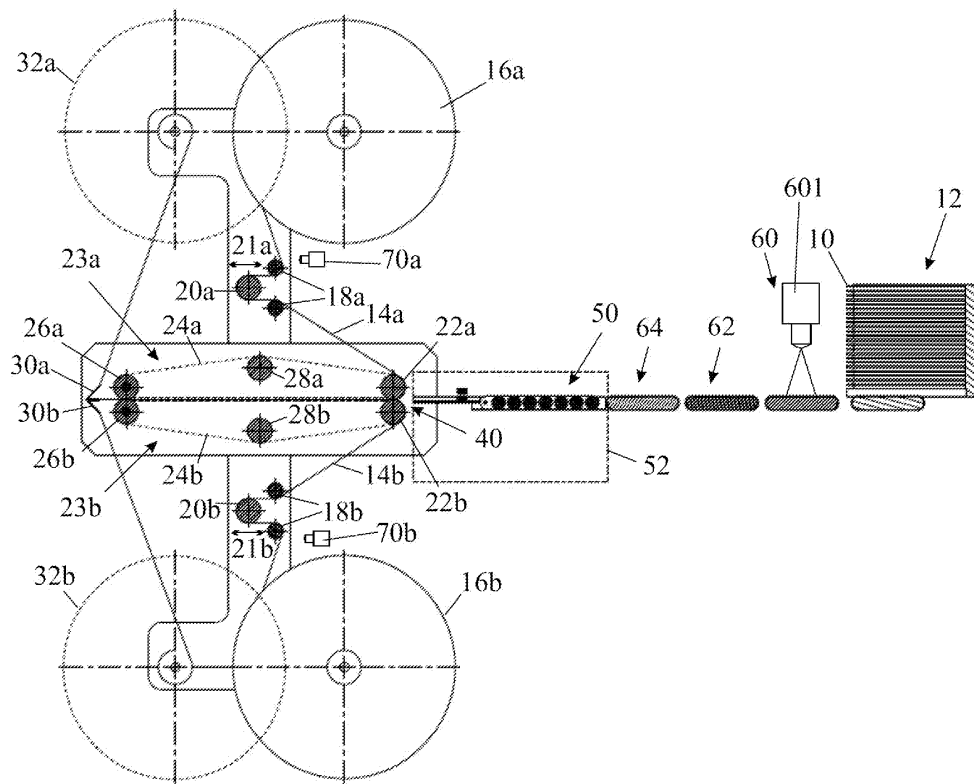
[0065] 조성물의 기관으로의 전달에 필요하지는 않지만, 장치는 조성물의 전달 후에 기관을 처리하기 위한 추가의 스테이션을 포함할 수 있다. 제1 스테이션은 기관에 열과 같은 에너지를 인가하도록 제공되어 조성물이 전도성이 되도록 할 수 있다. 기관이 반도체인 경우, 접촉 저항을 감소시키기 위해 소결된 전도체를 반도체 기관과 융합시

키도록 추가 처리 스테이션이 제공될 수 있다. 다른 경우에, 기관은 절단되거나 코팅될 필요가 있을 수 있으며, 이러한 임의의 처리는 기관이 장치로부터 배출시 최종 기능을 수행할 수 있게 하도록 본 발명의 장치와 통합될 수 있다.

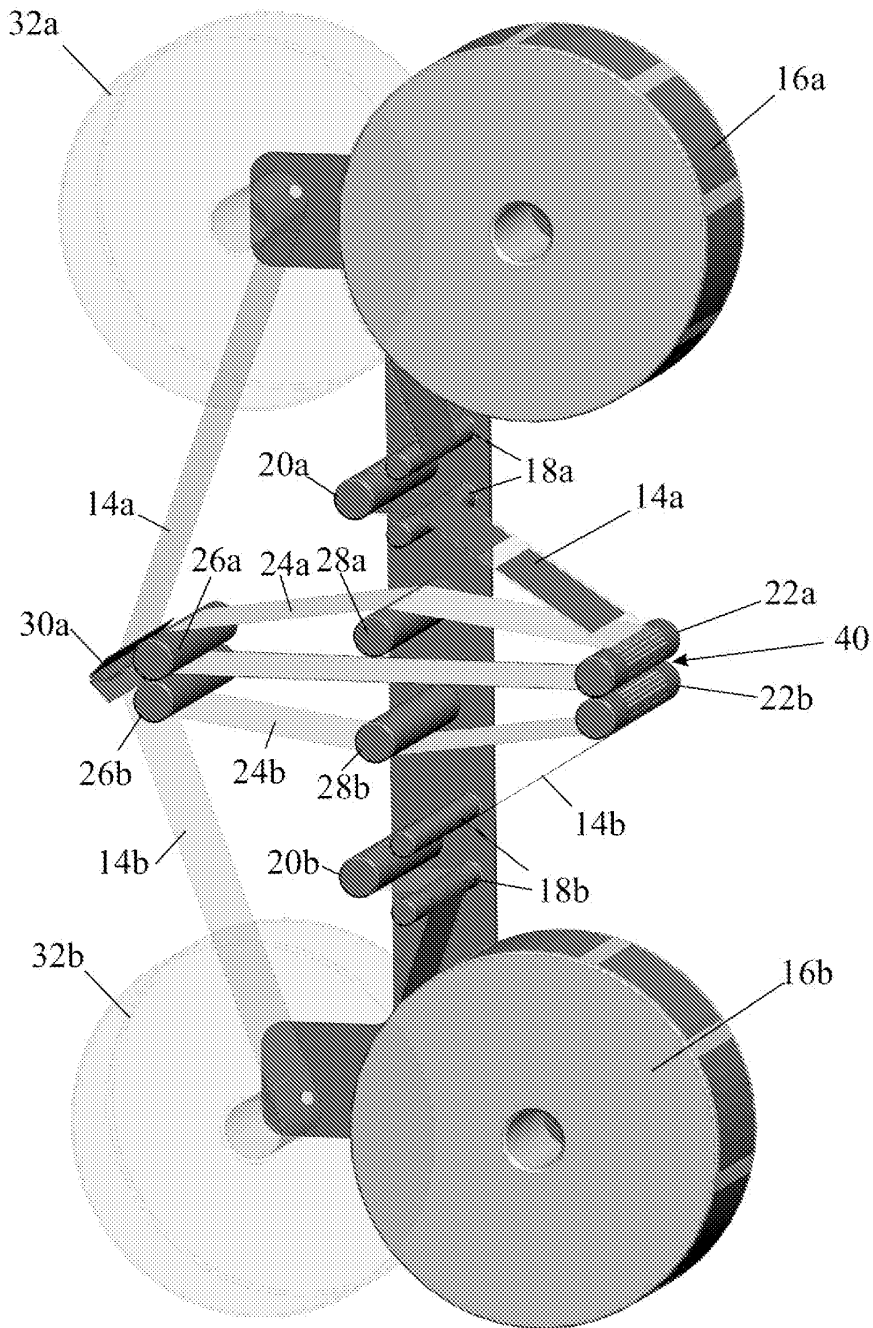
- [0066] 본 개시의 설명 및 청구 범위에서, 동사 “포함하다(comprise)”, “포함하다(include)” 및 “갖는다” 및 이들의 변형(conjugate) 각각은 동사의 객체 또는 객체들이 동사의 주체 또는 주체의 멤버(member), 구성요소, 요소, 단계 또는 부분의 완전한 목록일 필요는 없다는 것을 나타내는데 사용된다.
- [0067] 본 명세서에서 사용된 단수 형태는 복수 문맥을 포함하고 문맥상 명확하게 다르게 지시하지 않는 한 “적어도 하나” 또는 “하나 이상”을 의미한다.
- [0068] “위”, “아래”, “오른쪽”, “왼쪽”, “밑”, “아래”, “낮추다”, “낮은”, “상부”, “위에”, “상승된”, “높은”, “수직의”, “수평의”, “후방의”, “전방의”, “상류”, “하류” 뿐만 아니라 이들의 문법적 변형은 본 실시예에서 제1 및 제2 구성요소를 나타내기 위해 또는 이들 모두를 수행하기 위해, 특정 구성요소의 상대적인 위치, 배치 또는 이동을 설명하기 위해 예시적인 목적으로만 본 명세서에서 사용될 수 있다. 이러한 용어는, 예를 들어, 이러한 방향, 구성요소 또는 둘 다는 대칭 이동, 회전, 공간 이동, 대각선 배향 또는 배치로 놓임, 수평 또는 수직으로 놓임, 또는 유사하게 변형될 수 있기 때문에 “하부” 구성요소가 “상부” 구성요소 아래에 있다는 것을 반드시 나타내는 것은 아니다.
- [0069] 달리 언급되지 않는 한, 선택을 위한 옵션 목록의 최종 두 멤버 사이에서의 “및/또는”이라는 표현의 사용은 나열된 옵션 중 하나 이상의 선택이 적절하고 수행될 수 있음을 나타낸다.
- [0070] 본 개시에서, 달리 언급하지 않는 한, 본 기술의 실시예의 특징 또는 특징들의 조건 또는 관계 특성을 변경하는 “실질적으로” 및 “약” 과 같은 형용사는 조건 또는 특성이 그것이 의도되는 적용을 위한 실시예의 작동에 대해 허용가능한 허용 오차(tolerance) 내로 또는 사용되는 측정 장비로부터 및/또는 수행되는 측정으로부터 예상되는 변동범위 내로 한정되는 것을 의미하는 것으로 이해된다. 또한, 달리 언급하지 않는 한, 본 개시에서 사용된 용어는 관련 용어의 정확한 의미로부터 벗어나지만 본 발명 또는 그의 관련된 부분이 설명된 바와 같이 그리고 당업자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이 작동하고 기능할 수 있게 하는 허용 오차를 갖는 것으로 해석되어야 한다.
- [0071] 본 개시가 특정 실시예들 및 일반적으로 관련된 방법들의 관점에서 설명되었지만, 실시예들 및 방법들의 변형 및 변경은 당업자에게 명백할 것이다. 본 개시는 본 명세서에 기재된 특정 실시예에 의해 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다.

도면

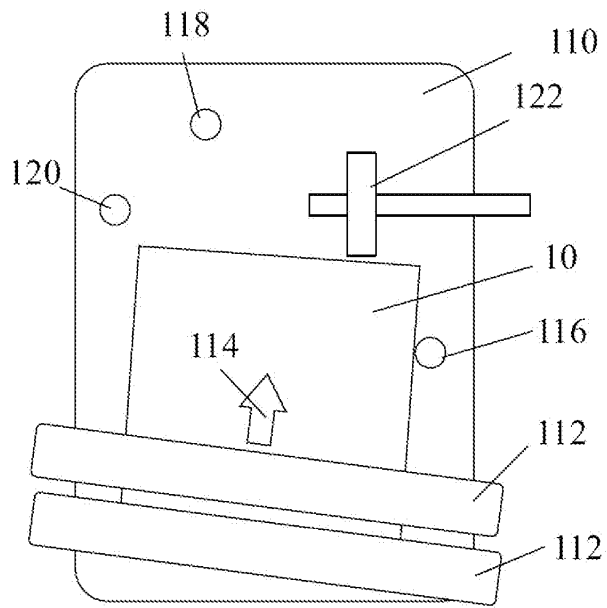
도면1



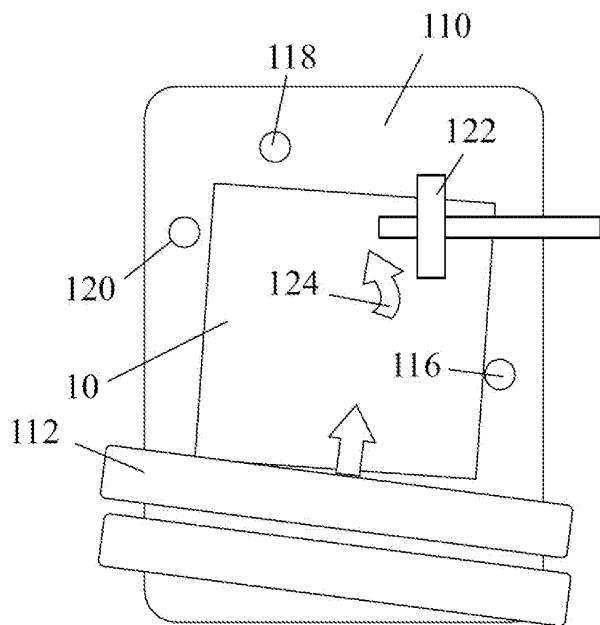
도면2



도면3a



도면3b



도면3c

