



등록특허 10-2154471



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월10일

(11) 등록번호 10-2154471

(24) 등록일자 2020년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 67/24 (2006.01) *B29C 67/00* (2017.01)

B41J 2/41 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B29C 67/24 (2013.01)

B29C 64/35 (2017.08)

(21) 출원번호 10-2017-0039704

(22) 출원일자 2017년03월29일

심사청구일자 2020년03월18일

(65) 공개번호 10-2017-0117874

(43) 공개일자 2017년10월24일

(30) 우선권주장

15/098,655 2016년04월14일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

GB2446386 A

US06376148 B1

WO2007114895 A2

(73) 특허권자

제록스 코포레이션

미국 06851-1056 코네티컷주 노워크 메리트 7 201
피.오. 박스 4505

(72) 발명자

제이슨, 엠. 르페브르

미합중국 14526 뉴욕주 웨필드 레드윅 런 7

풀, 제이. 맥콘빌

미합중국 14580 뉴욕주 웹스터 홀트 로드 640

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 용해 가능한 용지를 이용하는 전자사진 3-D 인쇄

(57) 요 약

3-D 인쇄에서, 압반은 중간 전사 벨트(ITB)를 향해 이동하여 압반 상에 위치된 시트를 ITB에 접촉시켜서 상이한 재료의 층을 시트에 정전기적으로 전사하고, 이어서 압반은 히터로 이동하여 상기 층을 시트에 접합시킨다. 이 과정은 (히터에서의 가열을 개재시켜) 시트를 ITB와 반복해서 접촉시켜서 시트 상에 상기 재료의 층들을 연속으로 형성시킨다. 층들을 상부에 가진 시트는 세정 스테이션으로 이동하고, 여기에서 액체가 인가되어 시트를 용해시키고 층들의 프리스탠딩 스택을 남긴다. 프리스탠딩 스택은 플랫폼에 공급되어 층들의 프리스탠딩 스택들의 3-D 구조를 연속적으로 형성한다. 광 및/또는 열이 3-D 구조에 인가되어 프리스탠딩 스택들을 플랫폼 상에서 서로 결합시킨다.

(52) CPC특허분류

B41J 2/41 (2013.01)

(72) 발명자

츄-헹, 리우

미합중국 14526 뉴욕주 웬필드 파이퍼스 메도우 트
레일 8

제임스, 에이. 윈터스

미합중국 14803 뉴욕주 알프레드 스테이션 데이비
스 로드 5687

어원, 루이즈

미합중국 14608 뉴욕주 로체스터 콘힐 플레이스
103

명세서

청구범위

청구항 1

3-차원 (3-D) 프린터로서,

제 1 재료 및 제 2 재료의 층을 갖는 중간 전사 표면으로서, 상기 제 1 재료 및 상기 제 2 재료의 상기 층은 상기 중간 전사 표면의 이산 영역 (discrete area) 상에 있고 패턴으로 존재하는, 상기 중간 전사 표면;

상기 중간 전사 표면에 대해서 이동하는 압반;

매체의 시트들을 상기 압반으로 공급하도록 위치된 시트 공급기로서, 상기 압반은 상기 중간 전사 표면을 향하여 이동하여 상기 압반 상에 위치된 상기 매체의 시트를 상기 중간 전사 표면과 접촉시키고, 상기 중간 전사 표면은 상기 압반이 상기 시트를 상기 중간 전사 표면과 접촉시킬 때마다 상기 제 1 재료 및 상기 제 2 재료의 상기 층을 상기 시트에 정전기적으로 전사하여 상기 시트 상에 상기 제 1 재료 및 상기 제 2 재료의 층들을 연속적으로 형성시키는, 상기 시트 공급기;

상기 압반으로부터, 상기 층들을 상부에 가진 상기 시트를 수용하도록 위치된 세정 스테이션으로서, 액체를 인가하여 상기 시트를 용해시키고 상기 층들의 프리스탠딩 스택 (freestanding stack) 을 남기는, 상기 세정 스테이션; 및

상기 세정 스테이션으로부터 상기 프리스탠딩 스택을 수용하여 상기 층들의 프리스탠딩 스택들의 3-D 구조를 연속적으로 형성시키도록 위치된 플랫폼을 포함하는, 3-D 프린터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액체는 오직 상기 시트를 용해시키고 상기 제 1 재료 또는 상기 제 2 재료에는 영향을 미치지 않는, 3-D 프린터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 세정 스테이션은 메쉬 벨트 및 상기 메쉬 벨트를 통해서 상기 액체를 분사하도록 위치된 분사기를 포함하는, 3-D 프린터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 3-D 프린터는, 상기 3-D 구조에 광 및/또는 열을 인가하여 상기 프리스탠딩 스택들을 상기 플랫폼 상에서 서로 결합시키도록 위치된 본딩 스테이션을 더 포함하고, 상기 본딩 스테이션은, 상기 세정 스테이션이 상기 프리스탠딩 스택들 각각을 상기 플랫폼에 전사시킨 후에 매번 상기 광 및/또는 상기 열을 인가하여, 상기 플랫폼 상에서 상기 3-D 구조의 상기 프리스탠딩 스택들 중 임의의 앞서 전사된 프리스탠딩 스택에 상기 프리스탠딩 스택 각각을 독립적으로 결합시키는, 3-D 프린터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 3-D 프린터는, 상기 플랫폼으로부터 상기 3-D 구조를 수용하도록 위치된 지지 재료 제거 스테이션을 더 포함하고, 상기 지지 재료 제거 스테이션은 상기 제 1 재료만으로 형성된 상기 3-D 구조를 남겨두도록 상기 제 1 재료에 영향을 주지 않으면서 상기 제 2 재료를 용해시키는 용매를 가하는, 3-D 프린터.

청구항 6

3-차원(3-D) 프린터로서,

중간 전사 벨트 (intermediate transfer belt: ITB);

제 1 재료를 상기 ITB 에 정전기적으로 전사하도록 위치된 제 1 광수용체;

상기 제 1 재료가 상기 ITB 상에 위치되는 상기 ITB 의 위치에 제 2 재료를 정전기적으로 전사하도록 위치된 제 2 광수용체로서, 상기 제 2 재료는 상기 제 1 재료에 영향을 미치지 않는 용매에 용해되는, 상기 제 2 광수용체;

상기 ITB 에 대하여 이동하는 압반;

매체의 시트를 상기 압반으로 공급하도록 위치된 시트 공급기로서, 상기 압반은 상기 ITB 를 향하여 이동하여 상기 압반 상에 위치된 상기 매체의 시트를 상기 ITB 와 반복해서 접촉시키고, 상기 ITB 는 상기 압반이 상기 시트를 상기 ITB 와 접촉시킬 때마다 상기 제 1 재료 및 상기 제 2 재료의 층을 상기 시트에 정전기적으로 전사하여 상기 시트 상에 상기 제 1 재료 및 상기 제 2 재료의 층들을 연속적으로 형성시키며, 상기 제 1 재료 및 상기 제 2 재료의 상기 층은 상기 ITB 의 이산 영역 상에 있고 패턴으로 존재하는, 상기 시트 공급기;

상기 압반에 인접한 히터로서, 상기 압반은 상기 ITB 가 상기 층들의 각각을 상기 시트에 전사시킨 후에 매번 상기 히터로 이동되어, 상기 층들의 각각을 독립적으로 가열시키고 상기 층들의 각각을 상기 시트에 그리고 상기 압반 상의 상기 층들 중 임의의 앞서 전사된 층들에 연속하여 접합시키는, 상기 히터;

상기 압반으로부터, 상기 층들을 상부에 가진 상기 시트를 수용하도록 위치된 세정 스테이션으로서, 액체를 인가하여 상기 시트를 용해시키고 상기 층들의 프리스탠딩 스택을 남기는, 상기 세정 스테이션;

상기 세정 스테이션으로부터 상기 프리스탠딩 스택을 수용하여 상기 층들의 프리스탠딩 스택의 3-D 구조를 연속적으로 형성시키도록 위치된 플랫폼; 및

상기 3-D 구조에 광 및/또는 열을 인가하여 상기 프리스탠딩 스택들을 상기 플랫폼 상에서 서로 결합시키도록 위치된 본딩 스테이션을 포함하는, 3-D 프린터.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 액체는 오로지 상기 시트를 용해시킬 뿐, 상기 제 1 재료 또는 상기 제 2 재료에는 영향을 미치지 않는, 3-D 프린터.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 세정 스테이션은 메쉬 벨트 및 상기 메쉬 벨트를 통해서 상기 액체를 분사하도록 구성된 분사기를 포함하는, 3-D 프린터.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 본딩 스테이션은, 상기 세정 스테이션이 상기 프리스탠딩 스택들 각각을 상기 플랫폼에 전사시킨 후에 매번 상기 광 및/또는 상기 열을 인가하여, 상기 플랫폼 상에서 상기 3-D 구조의 상기 프리스탠딩 스택들 중 임의의 앞서 전사된 프리스탠딩 스택에 상기 프리스탠딩 스택 각각을 독립적으로 결합시키는, 3-D 프린터.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 3-D 프린터는, 상기 플랫폼으로부터 상기 3-D 구조를 수용하도록 위치된 지지 재료 제거 스테이션을 더 포함하고, 상기 지지 재료 제거 스테이션은 상기 제 1 재료만으로 형성된 상기 3-D 구조를 남겨두도록 상기 제 1 재료에 영향을 주지 않으면서 상기 제 2 재료를 용해시키는 용매를 가하는, 3-D 프린터.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 명세서에서의 시스템 및 방법은 일반적으로 정전식 인쇄 공정을 이용하는 3-차원(3-D) 인쇄 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

3-차원 인쇄(three-dimensional printing)는 예를 들어 잉크젯 프린터(ink-jet printer) 또는 정전식 프린터(electrostatic printer)를 사용하여 대상물을 생성할 수 있다. 하나의 예시적인 3-단계 공정에서, 분말 재료가 흙은 층으로 인쇄되고, UV 경화성 액체가 분말 재료 상에 인쇄되고, 마지막으로 각각의 층이 UV 광원을 사용하여 경화된다. 이 단계는 층별로 반복된다. 지지 재료(support material)는 일반적으로 산-가용성, 염기-가용성 또는 수용성 중합체를 포함하며, 3-D 인쇄가 완료된 후 빌드 재료(build material)로부터 선택적으로 제거될 수 있다.

[0003]

정전식(전자-사진식) 방법은 재료를 (광수용체(photoreceptor) 벨트 또는 드럼과 같은) 중간 표면 상에 전사하는 2-차원 디지털 이미지를 생성하는 잘 알려진 수단이다. 전자-사진 이미지가 전사되는 방식의 발전은 인쇄 시스템의 속도, 효율성 및 디지털 특성을 활용할 수 있다.

발명의 내용

[0004]

예시적인 3-차원(3-D) 프린터는, 다른 구성 요소 중에서, 중간 전사 벨트(intermediate transfer belt: ITB), 제1 재료를 ITB에 정전기적으로 전사하도록 배치된 제1 광수용체(photoreceptor), 및 ITB 상에 제1 재료가 위치하는 ITB의 위치에 제2 재료를 정전기적으로 전사하도록 배치된 제2 광수용체를 포함한다. 제2 재료는 제1 재료를 용해시키는 용매에 비해서 상이한 용매에 용해된다.

[0005]

또한, 압반(platen)이 ITB에 대해서 상대적으로 이동하고, 매체의 시트를 압반으로 공급하도록 시트 공급기(sheet feeder)가 위치된다. 압반은 ITB를 향해 이동하여 압반 상에 위치된 매체의 시트를 ITB와 반복해서 접촉시킨다. ITB는 압반이 매체의 시트를 ITB와 접촉시킬 때마다 시트에 제1 재료 및 제2 재료의 층을 정전기적으로 전사하여 시트 상에 제1 재료 및 제2 재료의 층을 연속적으로 형성한다. 제1 재료 및 제2 재료의 층은 이산 영역(discrete area)에 있으며 패턴으로 존재한다.

[0006]

또한, 히터가 압반에 인접하고 있다. 압반은 ITB가 층들의 각각을 시트에 이송한 후에 매번 히터로 이동하여 층들의 각각을 독립적으로 가열시키고 층의 각각을 시트에 그리고 압반 상의 임의의 앞서 전사된 층에 연속적으로 접합시킨다. 또한, 세정 스테이션(rinsing station)이, 압반으로부터 전사된 층들을 위에 가진 시트를 수용하도록 위치되어 있다. 세정 스테이션은 액체를 적용하여 시트를 용해시키고 층들의 프리스탠딩 스택(freestanding stack)을 남긴다. 액체는 오로지 시트를 용해시킬 뿐, 제1 재료 또는 제2 재료에는 영향을 미치지 않는다. 세정 스테이션은 메쉬 벨트(mesh belt) 및 당해 메쉬 벨트를 통해 액체를 분사하는 분사기(jet)를 포함한다.

[0007]

따라서, 세정 스테이션으로부터 프리스탠딩 스택을 수용하여 층들의 프리스탠딩 스택의 3-D 구조를 연속하여 형성하도록 플랫폼이 위치된다. 또한, 3-D 구조에 광 및/또는 열을 인가하여 플랫폼 상에서 프리스탠딩 스택을 서로 결합시킬도록 본딩 스테이션(bonding station)이 위치된다. 보다 구체적으로, 본딩 스테이션은 세정 스테이션이 각각의 프리스탠딩 스택을 플랫폼으로 전사한 후에 매번 광 및/또는 열을 인가하여 각각의 프리스탠딩 스택을 플랫폼 상의 3-D 구조의 프리스탠딩 스택들 중 임의의 앞서 전사된 것에 독립적으로 결합시킨다.

[0008]

상기 구조는 또한 플랫폼으로부터 3-D 구조를 수용하도록 위치된 지지 재료 제거 스테이션(support material removal station)을 포함할 수 있다. 지지 재료 제거 스테이션은 제1 재료에 영향을 주는 일 없이 제2 재료를 용해시키는 용매를 가하여 제1 재료만으로 이루어진 3-D 구조를 남긴다.

[0009]

방법 관점에서 제시하면, 본 명세서의 다양한 예시적인 방법은 제1 재료를 ITB에 자동으로 정전기적으로 전사하고, 또한 제1 재료가 ITB 상에 위치하는 ITB의 위치에 제2 재료를 자동으로 정전기적으로 전사한다. 재차, 제2 재료는 제1 재료를 용해시키는 용매에 비해서 상이한 용매에 용해된다.

[0010]

이러한 방법은 또한 시트 공급기를 사용하여 매체의 시트를 압반으로 자동으로 공급한다. 또한, 이 방법은 압반을 ITB 쪽으로 자동으로 이동시켜 압반 상에 위치된 매체의 시트를 ITB에 접촉시켜서 제1 재료 및 제2 재료의 층을 시트에 정전기적으로 전사시킨다. 제1 재료 및 제2 재료의 층은 ITB의 이산 영역 상에 있고 패턴으로 존재한다. 이 후, 상기 방법은 압반을 히터로 자동으로 이동시켜 시트의 층을 접합시킨다. 이러한 방법은 압반을 ITB 쪽으로 이동시켜 시트를 반복적으로 ITB와 접촉시켜서 시트 상에 제1 재료 및 제2 재료의 층들을 연속적으로

로 형성시키는 공정을 자동으로 반복하고, 그 후 ITB가 각각의 층을 시트에 전사할 때마다 이 방법은 압반을 허터로 이동시켜 각 층을 독립적으로 가열시키고 각 층을 시트에 그리고 압반 상의 층들 중 임의의 앞서 전사된 층에 연속적으로 접합시킨다.

[0011] 후속 과정에서, 이 방법은 층을 상부에 가진 시트를 세정 스테이션에 자동으로 공급하고, 세정 스테이션을 이용해서 액체를 자동으로 인가하여 시트를 용해시키고 층들의 프리스탠딩 스택을 남긴다. 액체는 오로지 시트를 용해시킬 뿐, 제1 재료 또는 제2 재료에는 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, 세정 스테이션은 메쉬 벨트 및 당해 메쉬 벨트를 통해 액체를 분사하도록 위치된 분사기를 포함한다.

[0012] 그 후, 이러한 방법은 프리스탠딩 스택을 플랫폼에 자동으로 공급하여 층들의 프리스탠딩 스택의 3-D 구조를 연속적으로 형성한다. 이어서, 이 방법은 3-D 구조에 광 및/또는 열을 자동으로 가하여 본딩 스테이션을 사용하여 플랫폼 상에서 시트를 통해 프리스탠딩 스택을 서로 결합시킨다. 보다 구체적으로, 본딩 공정은 세정 스테이션 이 각각의 프리스탠딩 스택을 플랫폼에 전사한 후에 매번 광 및/또는 열을 인가하여 각각의 프리스탠딩 스택을 플랫폼 상의 3-D 구조의 프리스탠딩 스택 중 임의의 이전에 전사된 스택에 독립적으로 결합시킨다.

[0013] 또한, 이 방법은 3-D 구조를 지지 재료 제거 스테이션에 자동으로 공급할 수 있고, 제1 재료에 영향을 미치지 않고 제2 재료를 용해시키는 용매를 인가하여 지지 재료 제거 스테이션에 제1 재료만으로 이루어진 3-D 구조를 남길 수 있다.

[0014] 이들 및 다른 특징은 이하의 상세한 설명에 기재되거나 이하의 상세한 설명으로부터 명백하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 다양한 예시적인 시스템 및 방법이 첨부된 도면을 참조하여 아래에 상세히 설명되며, 도면들에서:

도 1 내지 도 5는 본 명세서에서의 장치를 부분적으로 도시한 개략적인 단면도;

도 6은 본 명세서에서의 장치를 부분적으로 도시하는 확대된 개략도;

도 7 내지 도 19는 본 명세서에서의 장치를 부분적으로 도시하는 개략적인 단면도;

도 20은 본 명세서에서의 다양한 방법의 흐름도; 및

도 21 내지 도 23은 본 명세서에서의 장치를 도시한 개략적인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 전술한 바와 같이, 정전식 인쇄 공정은 2차원(2-D) 디지털 이미지를 생성하는 잘 알려진 수단이고, 본 명세서의 방법과 장치는 그러한 공정을 3-D 항목(3-D 인쇄)의 제작을 위해 사용한다. 그러나, 정전식 공정(특히 ITB를 사용하는 것)을 사용하여 3-D 인쇄를 수행할 때, ITB로부터 압반으로 재료를 주입하는 데 사용되는 고온 때문에 열관리가 어려우며, 여기서 ITB는 현상 장치(들)로 복귀하기 전에 냉각된다. 또한, 정전식 공정을 사용하는 3-D 인쇄에서, 인쇄물이 매우 얇으면 기계적 무결성(mechanical integrity)이 손상될 수 있으며, 전사 공정은 인쇄물에 손상을 줄 수 있는 스트리핑 전단력(stripping shear force)을 부과할 수 있다.

[0017] 그러한 난제를 해결하기 위해, 본 발명의 장치 및 방법은 현상된 빌드 재료 및 지지 재료의 층을 ITB로부터 용해 가능한 매체(예컨대, 수용성 "안정제" 용지 등과 같은 "베이스 구조")에 반복적으로 정전기적으로 전사시켜 용해 가능한 매체 상에 일련의 중합체의 층을 형성한다. 많은 층이 용해 가능한 매체 상에 전사되고 융합된 후에, 액체가 인가되어 용해 가능한 매체를 용해시켜 수개의 빌드/지지 층의 프리스탠딩 스택을 남긴다. 그러한 프리스탠딩 스택은 서로 융합되어, 최종적으로 지지 재료를 제거하는 용매 적용을 위해 출력되는 더 큰 스택을 생성하여 빌드 재료의 3-D 항목만 남긴다. 이런 방식으로, 3-D 구조는 오직 빌드 재료만으로 생성된다.

[0018] 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 명세서에서 예시적인 3-차원(3-D) 프린터는, 다른 부품 중에, 롤러(112) 상에서 지지되는 중간 전사 벨트(ITB)(110), 제1 인쇄 구성요소(116), 제2 인쇄 구성요소(114), 및 ITB(110)에 인접한 (표면 또는 벨트일 수 있는) 압반(118)을 포함한다. 또한, 시트 공급기(126)는 매체의 시트(108)를 유지한다. 또한 그러한 구조는 압반(118)에 인접하게 위치된 세정 스테이션(140, 142) 및 히터(120)를 포함한다. 세정 스테이션(142)은 메쉬 벨트(140) 및 분사기(142)를 포함한다. 플랫폼(146)이 또한 포함되며, 광원(124)을 이용해서 광(예컨대, UV광)을 인가하고/하거나 히터(122)를 이용해서 가열하기 위하여 본딩 스테이션 이 위치된다. 이 구조는 또한 지지 재료 제거 스테이션(148)을 포함할 수 있다.

- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, (예를 들어, 광수용체일 수 있는) 제1 인쇄 구성요소(116)는, (예를 들어, 벨트와 전사된 분말 재료 사이의 전하 차이에 의해) 제1 재료(104)(예를 들어, (잠재적으로 건조된) 분말 중합체-왁스 재료(예컨대, 하전된 3-D 토너)와 같은 빌드 재료)를 ITB(110)에 정전기적으로 전사하도록 위치되고, (예를 들어 광수용체일 수 있는) 제2 인쇄 구성요소(114)는 제2 재료(105)(예를 들어, 분말 중합체-왁스 재료(예컨대, 하전된 3-D 토너)와 같은 지지 재료)를 ITB(110) 상에서 제1 재료(104)가 위치되는 ITB(110)의 위치에 정전기적으로 전사하도록 위치된다.
- [0020] 지지 재료(105)는, 인쇄된 3-D 구조(104)가 인쇄 공정에 사용된 지지 재료(105)로부터 분리되도록, 빌드 재료(104)에 영향을 미치지 않는 용매에 용해된다. 도면에서, 빌드 재료(104)와 지지 재료(105)의 조합은 요소(102)로서 도시되어 있고, "현상된 층"으로 지칭된다. 빌드 재료(104)와 지지 재료(105)의 현상된 층(102)은 ITB(110)의 이산 영역 상에 있고, 그 층 (및 그와 관련된 지지 요소) 내의 3-D 구조의 구성요소에 대응하는 패턴으로 존재하며, 여기서 3-D 구조가 현상된 층(102)에 의해 구축된다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 시트 공급기(126)는 잘 알려진 그래버(grabber), 롤러, 낌(nip), 벨트 등(모두 통상적으로 항목 (126)으로 표시됨)을 사용하여 매체의 시트(108)를 압반(118)에 공급하도록 위치하고 공급한다. 이 예에서, 압반(118)은 시트(108)를 더 이동시키고 후속 과정 동안 시트(108)를 적소에 유지하는 진공 벨트이다.
- [0022] 도 2에서 수직 화살표로 나타낸 바와 같이, 압반(118)은 (모터, 기어, 풀리, 케이블, 가이드 등(모두 일반적으로 항목 (118)로 표시됨)을 사용하여) ITB(110)를 향해 이동하여 압반(118) 상에 위치된 매체의 시트(108)를 ITB(110)와 접촉시킨다. ITB(110)는, 압반(118)이 ITB(110)에 의해 시트(108)와 접촉할 때마다, 빌드 재료(104) 및 지지 재료(105)의 현상된 층(102) 중 하나를 시트(108)에 정전기적으로 전사하여 시트(108) 상에 빌드 재료(104) 및 지지 재료(105)의 현상된 층(102)을 연속적으로 형성한다.
- [0023] 그러한 빌드 재료 및 지지 재료는 각각의 분리된 현상 장치(114, 116)에 의해 ITB 상에 패턴으로 인쇄되고, 소정의 길이를 갖는 특정 패턴을 나타내기 위해 현상된 층(102)에서 함께 배합된다. 따라서, 각각의 현상된 층(102)은 ITB(110)가 이동하는 진행 방향(ITB(110) 바로 옆의 화살표로 표시)을 향하여 배향된 선두 에지(134) 및 선두 에지(134)와는 반대쪽의 후미 에지(136)를 갖는다.
- [0024] 보다 구체적으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 주입 낌(130)에서, 주입 낌(130) 내의 현상된 층(102)의 선두 에지(134)는 압반(118)의 대응하는 위치에 전사되기 시작한다. 따라서, 도 2에서, 압반(118)은 현상된 층(102)의 선두 에지(134)가 주입 낌(130)의 롤러의 가장 낮은 곳에 있는 위치에서 ITB(110) 상의 현상된 층(102)과 접촉하도록 이동한다. 그리하여, 이 예에서, 현상된 층(102)의 후미 에지(136)는 아직 주입 낌(130)에 도달하지 않았고, 따라서, 아직 압반(118)에 전사되지 않았다.
- [0025] 도 3에 도시된 바와 같이, 압반(118)은 압반 진공 벨트를 이동 또는 회전시켜 ITB(110)와 동기해서 이동하여 (ITB(110)와 같은 속도 및 같은 방향으로 이동하여) 현상된 층(102)이 압반(118)에 번짐 없이 깨끗하게 전사되게 한다. 도 3에서, 현상된 층(102)의 후미 에지(136)는, 아직 주입 낌(130)에 도달하지 못하였고 따라서 압반(118)에 전사되지 못한 유일한 부분이거나 또는 부분적으로 형성된 부분(106)이다. 다음에, ITB(110)가 진행 방향으로 움직임에 따라, 압반(118)은, 현상된 층(102)의 후미 에지(136)가 주입 낌(130)의 롤러의 바닥에 도달할 때까지, ITB(110)와 동일한 속도 및 동일한 방향으로 움직이며, 그 지점에서 압반(118)은 도 4에 도시된 바와 같이 ITB(110)로부터 멀리 그리고 히터(120)(예를 들어, 히터(120)는 비접촉될 수 있음(예컨대, 적외(IR) 히터, 또는 가압 히터, 예컨대, 퓨저 롤러)로 이동한다.
- [0026] 도 5에 도시된 바와 같이, 히터(120)가 가압 롤러이면, 압반(118)은 롤러가 회전함에 따라서 동기해서 이동하여, 가열 및 가압되어 현상된 층(102)을 시트(108)에 융합시킨다. 압반(118)과 ITB(110)(및 히터 롤러(120)) 간의 이 동기적 이동은 현상 장치(116, 114)에 의해 인쇄된 지지 재료 및 빌드 재료(102)의 패턴이 ITB(110)로부터 압반(118)으로, 왜곡이나 번짐 없이, 정확하게 전사되게 한다.
- [0027] 압반(118)은 ITB(110)가 현상된 층(102)의 각각을 시트(108)에 전사할 때마다 히터(120) 및 본딩 히터/UV 광(122/124)으로 이동하여 현상된 층(102)의 각각을 독립적으로 가열하고 연속하여 현상된 층(102)의 각각을 시트(108)에 그리고 시트(108) 상의 임의의 앞서 전사된 현상된 층(102)에 접합시킬 수 있다. 다른 대안예에서, 압반(118)은 단지 특정 수(예를 들어, 2, 3, 4 등)의 현상된 층(102)이 시트(108) 상에 놓여진 후에 히터(120) 및 본딩 히터/UV 광(122/124)으로 이동하여, 다수의 현상된 층(102)이 동시에 시트(108)에 그리고 서로 정착될 수 있게 한다.
- [0028] 따라서, 도 2 내지 도 5의 공정은 반복해서 도 6에 도시된 바와 같이 다수의 현상된 층(102)을 시트(108)에 (그

리고 서로) 융합시킨다. 도 6은 현상된 층(102)이 빌드 재료(104)의 일부와 지지 재료(105)의 일부를 어떻게 함유할 수 있는지, 최하부 현상된 층(102)이 시트(108)에 어떻게 결합되는지, 각각의 연속적인 현상된 층(102)이 어떻게 접촉하고 아래에 있는(예컨대, 층(102)과 시트(108) 사이에 있는) 바로 이전의 인접한 현상된 층(102)에 접합되어 단일 시트(108) 상에 현상된 층(102)의 스택(106)을 형성하는지를 나타낸 확대도이다.

[0029] 전술한 바와 같이, 현상된 층(102) 내의 빌드 재료(104) 및 지지 재료(105)(참조 부호 (102)를 사용하여 도 6에서 입자(크기대로 그려지지 않음)로 도시됨)는 분말의 하전된 입자이고, 도 6은 이들 항목을 음으로 하전된 입자(또는 양으로 하전된 입자일 수도 있음)로서 나타내고 있다. 당업자라면 이해할 수 있는 바와 같이, 인쇄 구성요소(114, 116)는 이러한 입자를 ITB(110)에 정전기적으로 전사하도록 입자(102)에 전하를 제공한다. 전하 발생기(150)는 압반(118)의 반대측에 반대 전하(152)(이 경우 양전하)를 생성하는 데 사용될 수 있고, 이 반대 전하(152)는 하전 입자(102)를 ITB(110)로부터 스택(106)의 상부로 끌어당긴다.

[0030] 현상된 층(102)의 스택(106)이 성장함에 따라서, 추가의 현상된 층(102)이 도 7에 도시된 바와 같이 스택(106)의 최상부에 형성되고, 이러한 추가의 현상된 층(102)은 도 8에 도시된 바와 같이 히터(120)에 의해 가열되어 스택(106) 내의 현상된 층(102)을 모두 함께 융합시킨다.

[0031] 그러나, 어떤 점에서는, 스택(106)의 높이는 대전된 (빌드 및 지지) 입자(102) 사이의 거리를 도 6에 도시된 바와 같이 대전된 입자(102)를 끌어당기는 반대 전하(152)의 능력보다 크게 만든다(그리고 이 높이는 다양한 전하의 강도에 따라 달라질 것이다). 스택(106) 높이가 이 지점(또는 이전)에 이르면, 공정은 이어서 도 9에 도시된 바와 같이 시트(108)와 스택(106)을 세정 스테이션(142)으로 이송한다.

[0032] 더욱 구체적으로, 압반(118)으로부터, 전사된 현상된 층(102)을 상부에 가진 시트(108)를 수용하기 위하여 세정 스테이션(142)이 위치된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 세정 스테이션(142)은 액체(144)를 가하여 시트(108)를 용해시켜서 (도 11에 도시된) 현상된 층(102)의 프리스탠딩 스택(106)을 남긴다. 세정 스테이션(142)은 메쉬 벨트(140) 및 메쉬 벨트(140)를 통해서 액체(144)를 분사하도록 위치된 분사기(142)를 포함한다. 액체(144)는 단지 시트(108)를 용해시키고, 빌드 재료(104) 또는 지지 재료(105)에 영향을 미치지 않는다.

[0033] 일례에서, 시트(108)는 수용성일 수 있으므로, 도 10에서 이용된 액체(144)는 물일 수 있다. 그러나, 시트(108)는 빌드 재료(104) 또는 지지 재료(105)에 영향을 미치지 않는 용매 중에서 용해 가능한 임의의 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 시트(108)는 플라스틱, 중합체, 고무, 천 종이 등의 임의의 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 기재된 장치 및 방법은, 시트(108), 빌드 재료(104), 및 지지 재료(105)용의 임의의 재료가 다른 재료에 영향을 미치지 않는 상이한 용매 중에서 선택적으로 용해 가능한 한, 이를 재료와 작용한다.

[0034] 도 12에 도시된 바와 같이, 플랫폼(146)은 세정 스테이션(142)으로부터 프리스탠딩 스택(106)을 수용하도록 위치된다. 또한, 본딩 스테이션(122, 124)은 3-D 구조에 광 및/또는 열을 인가하여 플랫폼(146) 상에서 프리스탠딩 스택(106) 내의 현상된 층(102)을 서로 결합시키도록 구성된다. 본딩 스테이션의 히터, 조명 및 기타 구성요소(122, 124)의 다른 구성요소의 선택적 사용은 현상된 층(102)의 화학적 구성에 따라 달라질 것이다.

[0035] 일례에서, 빌드 재료(104)는 UV 경화성 토너를 포함할 수 있다. 본딩 스테이션(122, 124)은 유리 전이 온도와 그들의 용융 온도 사이의 온도로 재료를 가열함으로써 이러한 재료들을 결합시키고, 이어서 당해 재료 내에서 중합체를 가교 결합시키기 위해 UV 광을 인가함으로써, 단단한 구조를 생성한다. 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 다른 빌드 재료 및 지지 재료가 다른 결합 과정 및 결합 구성요소들을 활용할 것이며, 상기 내용은 단지 하나의 한정된 예로서 제시된다는 것을 이해할 것이고, 본 명세서의 장치 및 방법은 현재 공지되었든지 미래에 개발될지의 여부와 상관없이 모든 결합 방법 및 구성요소에 적용 가능하다.

[0036] 따라서, 본딩 스테이션(122, 124)은 세정 스테이션(142)이 프리스탠딩 스택(106)의 각각을 플랫폼(146)에 전사한 후에 매번 광 및/또는 열을 인가하여, 도 13에 도시된 바와 같이, 프리스탠딩 스택(106)의 각각 내의 현상된 층(102)을 서로 그리고 플랫폼(146) 상의 3-D 구조의 임의의 앞서 전사된 프리스탠딩 스택(106)에 독립적으로 결합시켜, 프리스탠딩 스택(106)의 3-D 구조를 연속해서 형성한다. 또한, 도 13은 프리스탠딩 스택(106)의 축적부 내에 지지 재료(105) 및 빌드 재료(104)의 일부를 보여주는 오버레이를 도시한다. 이는 보일 수 있거나 또는 보이지 않을 수 있으며, 그러한 빌드 재료 및 지지 재료가 배치될 수 있는 하나의 예시적인 방법을 보여주기 위해 도시되어 있을 뿐이다.

[0037] 프리스탠딩 스택(106)의 3-D 구조는 외부 용매조를 사용하여 지지 재료(105)의 수동 제거를 허용하도록 출력될 수 있거나; 또는 그 과정은 도 14 내지 도 16에 도시된 바와 같이 진행될 수 있다. 보다 구체적으로, 도 14에서, 지지 재료 제거 스테이션(148)은 플랫폼(146)으로부터 프리스탠딩 스택(106)의 이제 결합된 3-D 구조를

수용하도록 위치된다. 지지 재료 제거 스테이션(148)은 빌드 재료(104)에 영향을 미치지 않고 지지 재료(105)를 용해시키는 용매(156)를 인가한다. 재차, 위에서 주지된 바와 같이, 사용된 용매는 빌드 재료(104) 및 지지 재료(105)의 화학적 구성에 따라 달라질 것이다. 도 15는 지지 재료(105)의 약 절반이 잔류하고, 빌드 재료(104)의 일부가 지지 재료(105)의 잔류하는 스택으로부터 돌출되는 과정을 도시한다. 도 16은 지지 재료 제거 스테이션(148)이 모든 지지 재료(105)를 용해시키기에 충분한 용매(156)를 인가한 후 빌드 재료(104)만을 남겨서 빌드 재료(104)만으로 이루어진 완성된 3-D 구조를 남기는 과정을 도시하고 있다.

[0038] 도 17 및 도 18은 도 2에 도시된 주입 닦(130) 대신에 평면 주입 스테이션(138)을 포함하는 본 명세서에서의 대안적인 3-D 정전식 인쇄 구조를 도시한다. 도 17에 도시된 바와 같이, 평면 주입 스테이션(138)은 롤러(112)들 사이에 있고 압반(118)에 평행한 ITB(110)의 평면 부분이다. 도 18에 도시된 바와 같이, 이러한 구조에 의하면, 평면의 주입 스테이션(138)에 접촉하도록 압반(118)이 이동하면, 현상된 층(102)의 전부는 도 2 및 도 3에 도시된 롤링 주입 공정을 피하면서 압반(118) 또는 부분적으로 형성된 스택(106)으로 동시에 전사된다.

[0039] 마찬가지로, 도 19에 도시된 바와 같이, 드럼(178)은 ITB(110) 대신에 본 명세서에 기술된 바와 같이 동작하는 다른 모든 구성요소와 함께 사용될 수 있다. 따라서, 드럼(178)은, 전술한 바와 같이 현상 스테이션(114, 116)으로부터 재료를 수용하는 중간 전사 표면일 수 있거나 또는 광수용체일 수 있으며, 그리고 현상 장치(254)로부터 전하의 잠상을 유지하거나 재료를 수용함으로써, 후술하는 광수용체(256)가 작동함에 따라서 작동한다.

[0040] 도 20은 본 명세서에서의 예시적인 방법을 도시한 흐름도이다. 항목 (170)에서, 이 다양한 예시적인 방법은 제1 및 제2 재료를 ITB에 자동으로 정전기적으로 전사한다. 항목 (170)에서, 제2 재료는 제1 재료 상에(예를 들어, 제1 재료가 이미 ITB 상에 위치하는 ITB의 위치로) 전사된다. 재차, 제2 재료는 제1 재료를 용해시키는 용매에 비해서 상이한 용매에 용해된다.

[0041] 항목 (172)에서, 이러한 방법은 또한 시트 공급기를 사용하여 매체의 시트를 압반에 자동으로 공급한다. 또한, 항목 (174)에서, 이 방법은 압반 상에 위치된 매체의 시트가 ITB와 접촉하여 제1 재료 및 제2 재료의 층을 매체의 시트에 전사하도록 하기 위해 압반을 ITB 쪽으로 자동으로 이동시킨다. 제1 재료 및 제2 재료의 층은 ITB의 이산 영역 상에 있으며 패턴으로 존재한다.

[0042] 이후, 항목 (176)에서, 상기 방법은 압반을 히터로 자동으로 이동시켜 층을 시트에 접합시킨다. 항목 (176) 내지 항목 (174)의 화살표로 도시된 바와 같이, 이러한 방법은 압반을 ITB 쪽으로 이동시켜 시트를 반복적으로 ITB에 접촉시켜서 시트 상에 제1 재료 및 제2 재료의 층을 연속적으로 형성시키는 공정을 자동으로 반복하며, ITB가 각각의 층을 시트에 전사할 때마다, 이 방법은 압반을 히터로 자동으로 이동시키는 과정을 반복하여 각 층을 독립적으로 가열하고 각 층을 시트에 그리고 압반 상의 임의의 앞서 전사된 층들의 각각에 연속해서 접합시킨다.

[0043] 항목 (178)에서, 이 방법은 층들이 상부에 있는 시트를 세정 스테이션으로 자동으로 공급하고, 세정 스테이션을 이용해서 액체를 자동으로 인가하여 시트를 용해시키고 층의 프리스탠딩 스택을 남긴다. 액체는 시트를 용해시킬 뿐, 제1 재료 또는 제2 재료에 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, 세정 스테이션은 메쉬 벨트 및 메쉬 벨트를 통해 액체를 분사하는 분사기를 포함한다.

[0044] 이어서, 항목 (180)에서, 이 방법은 프리스탠딩 스택을 플랫폼에 자동으로 공급하여 층의 프리스탠딩 스택의 3D 구조를 연속적으로 형성한다. 항목 (182)에서, 이 방법은 본딩 스테이션을 사용하여 3-D 구조에 광 및/또는 열을 자동으로 인가하여 플랫폼 상에서 프리스탠딩 스택을 서로 결합시킨다. 보다 구체적으로, 항목 (182)에서의 본딩 공정은 세정 스테이션이 프리스탠딩 스택 각각을 플랫폼에 전사할 때마다 광 및/또는 열을 인가하여 각각의 프리스탠딩 스택을 플랫폼 상의 3-D 구조의 프리스탠딩 스택 중 임의의 이전에 전사된 프리스탠딩 스택에 독립적으로 결합시킨다.

[0045] 또한, 항목 (184)에서, 이 방법은 지지 재료 제거 스테이션에 3D 구조를 자동으로 공급하여 지지 재료 제거 스테이션에서 제1 재료에 영향을 미치지 않으면서 제2 재료를 용해시키는 용매를 인가하여 제2 재료만으로 구성된 3D 구조를 남긴다.

[0046] 도 21은 본 명세서에서의 3-D 프린터 구조(204)의 많은 구성요소를 도시한다. 3-D 인쇄 장치(204)는 컨트롤러/유형의(tangible) 프로세서(224) 및 유형의 프로세서(224) 및 인쇄 장치(204) 외부의 전산화 네트워크에 작동 가능하게 연결된 (입력/ 출력) 통신 포트(214)를 포함한다. 또한, 인쇄 장치(204)는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 어셈블리(212)와 같은 적어도 하나의 부속 기능적 요소를 포함할 수 있다. 사용자는 그래픽 사용자 인터페이스 또는 제어 패널(212)로부터 메시지, 명령, 및 메뉴 옵션을 수신하거나 그들을 통해 명령을 입력할 수 있

다.

[0047] 입력/출력 장치(214)는 3-D 인쇄장치(204)와의 통신을 위해 사용되고 (미래에 개발되거나 현재 알려진 임의의 형태의) 유선장치 또는 무선장치를 포함한다. 유형의 프로세서(224)는 인쇄장치(204)의 다양한 동작을 제어한다. (광학적, 자기적, 커패시터 기반 등일 수 있고 일시적인 신호와는 다른) 비-일시적, 유형의 컴퓨터 저장 매체 장치(210)는 유형의 프로세서(224)에 의해 관독 가능하고, 유형의 프로세서(224)가 실행하는 명령을 저장하여 전산화된 장치가 여기에 설명된 것과 같은 다양한 기능을 수행하게 한다. 따라서, 도 21에 도시된 바와 같이, 본체 하우징은 전원(218)에 의해 교류(AC) 전원(220)으로부터 공급된 전력으로 작동하는 하나 이상의 기능적 구성요소를 갖는다. 전원 공급 장치(218)는 공통 전력 변환 유닛, 전력 저장 요소(예를 들어, 배터리 등) 등을 포함할 수 있다.

[0048] 3-D 인쇄 장치(204)는 전술한 바와 같이 압반 상에 빌드 재료 및 지지 재료의 연속적인 층을 증착하며 (이미지 데이터를 처리하기 위해 특수화되기 때문에 범용 컴퓨터와는 다른) 특수 이미지 프로세서(224)에 동작 가능하게 연결되는 적어도 하나의 마킹 장치(인쇄 엔진(들))(240)를 포함한다. 또한, 인쇄 장치(204)는 (전원(218)을 통해) 외부 전원(220)으로부터 공급되는 전원에 대해서도 작동하는 적어도 하나의 (스캐너(232)와 같은) 부속 기능적 구성요소를 포함할 수 있다.

[0049] 하나 이상의 인쇄 엔진(240)은 현재 공지되었든지 미래에 개발될지에 관계없이 빌드 재료 및 지지 재료(토너 등)를 인가하는 임의의 마킹 장치를 예시하기 위한 것이며, 예를 들어 (도 22에 도시된 바와 같이) 중간 전사 벨트(110)를 사용하는 장치를 포함할 수 있다.

[0050] 따라서, 도 22에 도시된 바와 같이, 도 11에 도시된 각각의 인쇄 엔진(들)(240)은 하나 이상의 잠재적으로 상이한 (예컨대, 상이한 컬러, 상이한 재료 등) 빌드 재료 현상 스테이션(116), 하나 이상의 잠재적으로 상이한 (예를 들어, 상이한 컬러, 상이한 재료 등) 지지 재료 현상 스테이션(114) 등을 이용할 수 있다. 현상 스테이션(114, 116)은 개별 정전기 마킹 스테이션, 개별 잉크젯 스테이션, 개별 건식 잉크 스테이션 등과 같이 현재 공지되었든지 미래에 개발될지에 관계없이 임의의 형태의 현상 스테이션일 수 있다. 각각의 현상 스테이션(114, 116)은 단일 벨트 회전 동안 (잠재적으로 중간 전사 벨트(110)의 조건과 무관하게) 순차적으로 중간 전사 벨트(110)의 동일한 위치에 재료의 패턴을 전사함으로써, 꽉차고 완전한 화상이 중간 전사 벨트(110)에 전사되기 전에 중간 전사 벨트(110)가 이루어야 하는 패스의 횟수를 감소시킨다.

[0051] 하나의 예시적인 개별 정전기 현상 스테이션(114, 116)이 중간 전사 벨트(110)에 인접하여 위치되어 (또는 잠재적으로 접촉하여) 도 23에 도시되어 있다. 각각의 개별 정전 현상 스테이션(114, 116)은 내부 광수용체(256) 상에 균일한 전하를 생성하는 그 자체의 충전 스테이션(258), 균일한 전하를 광수용체 상의 패턴화된 전하로 패턴화하는 내부 노광 장치(260), 및 빌드 또는 지지 재료를 광수용체(256)로 전사하는 내부 현상 장치(254)를 포함한다. 빌드 또는 지지 재료의 패턴은 그 후 광수용체(256)로부터 중간 전사 벨트(110)로 그리고 최종적으로 중간 전사 벨트로부터 시트(108)로 전사된다. 도 23은, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 회전 벨트(110)에 인접하거나 접촉하는 다섯 개의 현상 스테이션을 도시하고 있지만, 그러한 장치는 임의의 수(예를 들어, 2, 3, 5, 8, 11 등)의 마킹 스테이션을 사용할 수 있었다.

[0052] 몇몇 예시적인 구조가 첨부된 도면에 예시되어 있지만, 당업자라면 도면이 간략화된 개략적인 예시이고 아래에 제시된 청구범위는 도시되지 않았거나 (또는 잠재적으로 더 적은) 많은 특징을 포함하지만 일반적으로 그러한 장치 및 시스템과 함께 활용된다. 그러므로, 출원인은 아래에 제시된 청구범위가 첨부된 도면에 의해 제한되는 것을 의도하지 않고, 첨부된 도면은 단지 청구된 특징이 구현될 수 있는 몇 가지 방법을 설명하기 위해 제공된다.

[0053] 미국 특허 제8,488,994호에 나타낸 바와 같이, 전자 사진(electrophotography)을 이용하여 3-D 부품을 인쇄하기 위한 적층 가공 시스템(additive manufacturing system)이 공지되어 있다. 상기 시스템은 표면을 갖는 광전도체 구성요소, 및 광전도체 구성요소의 표면 상에 재료의 층을 현상하도록 구성된 현상 스테이션을 포함한다. 상기 시스템은 또한 화전 가능한 광전도체 구성요소의 표면으로부터 현상된 층을 수용하도록 구성된 전사 매체와, 수용된 층의 적어도 일부로부터 3-D 부분을 인쇄하기 위해 충별로 전사 구성요소로부터 현상된 층을 수용하도록 구성된 압반을 포함한다.

[0054] UV 경화성 토너에 대해서, 미국 특허 7,250,238호에 개시된 바와 같이, 인쇄 공정에서 UV 경화성 토너 조성물을 이용하는 방법으로서, UV 경화성 토너 조성물을 제공하는 것이 공지되어 있다. 미국 특허 제7,250,238호는, UV 방사선, 예컨대, 약 100nm 내지 약 400nm의 UV 광에 의해 경화될 수 있는 토너의 생성을 허용하는 다

양한 토너 에멀션(toner emulsion) 응집 방법을 개시한다. 미국 특허 제7,250,238호에서, 제조된 토너 조성물은 온도 감응 포장(temperature sensitive packaging) 및 호일 밀봉(foil seal)의 제조와 같은 다양한 인쇄 용도에 사용될 수 있다. 미국 특허 제7,250,238호에서, 실시예는 임의의 착색제, 임의의 왁스, 스타이렌으로부터 생성된 중합체, 및 부틸 아크릴레이트, 카복시메틸아크릴레이트 및 UV 광 경화성 아크릴레이트 올리고머로 이루어진 군으로부터 선택된 아크릴레이트를 포함하는 UV 경화성 토너 조성물에 관한 것이다. 또한, 이를 양태는 안료 등과 같은 착색제, 임의의 왁스 및 UV 경화성 지환족 에폭사이드로부터 생성된 중합체로 구성된 토너 조성물에 관한 것이다.

[0055] 또한, 미국 특허 제7,250,238호는 스타이렌, 부틸 아크릴레이트, 카복시메틸아크릴레이트 및 UV 경화성 아크릴레이트로 형성된 중합체를 함유하는 라텍스를 착색제 및 왁스와 혼합하는 단계; 이 혼합물에 응집제(flocculant)를 첨가하여 선택적으로 응집을 유도하고 제2 혼합물에 분산된 토너 전구체 입자를 형성하는 단계; 상기 토너 전구체 입자를 상기 중합체의 유리 전이 온도(Tg) 이상의 온도로 가열하여 토너 입자를 형성하는 단계; 토너 입자를 선택적으로 세척하는 단계; 및 토너 입자를 선택적으로 건조시키는 단계를 포함하는 UV 경화성 토너 조성물을 형성하는 방법을 개시한다. 추가의 양태는 이 방법에 의해 제조된 토너 입자에 관한 것이다.

[0056] 몇몇 예시적인 구조가 첨부된 도면에 예시되어 있지만, 당업자는 도면이 간략화된 개략적인 예시이고 아래에 제시된 청구범위는 도시되지 않았지만 (또는 잠재적으로 더 적은) 많은 특징을 포함하지만 일반적으로 그러한 장치 및 시스템과 함께 활용된다. 그러므로, 출원인은 아래에 제시된 청구범위가 첨부된 도면에 의해 제한되는 것을 의도하지 않고, 첨부된 도면을 단지 청구된 특징이 구현될 수 있는 몇 가지 방법을 설명하기 위해 제공된다.

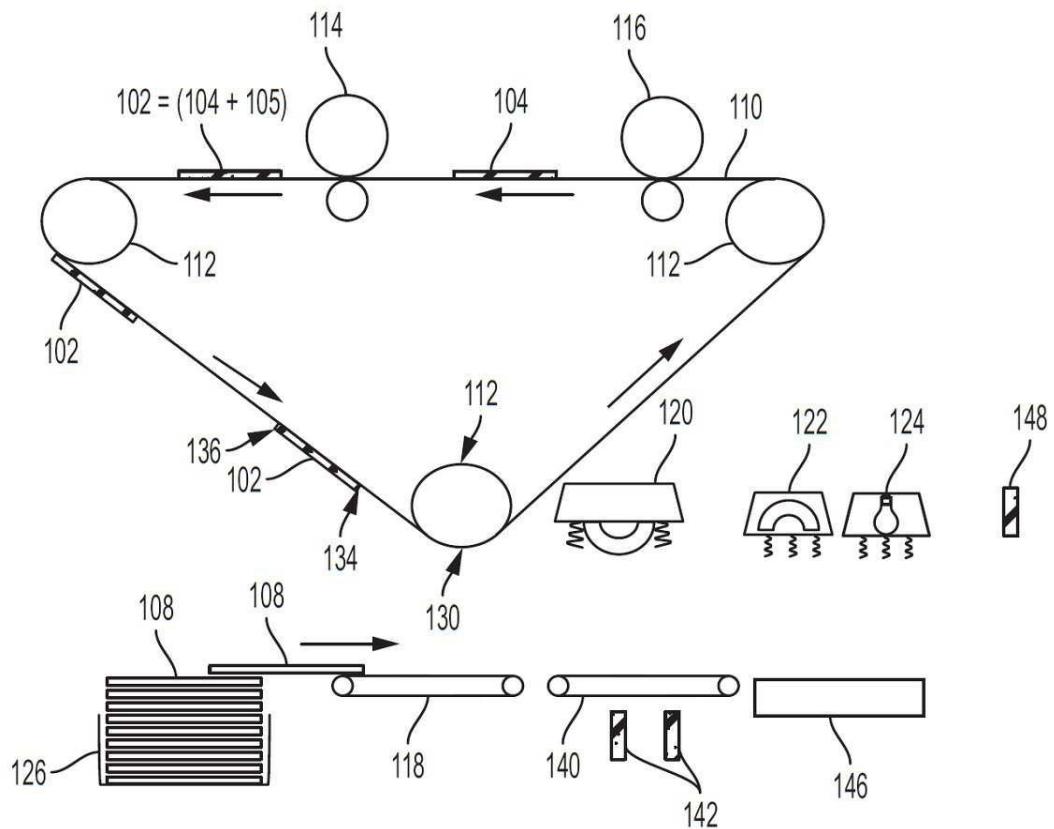
[0057] 많은 전산화 장치들이 위에서 논의되어 있다. 칩 기반 중앙처리장치(CPU), 입출력장치(그래픽 사용자 인터페이스(GUI), 메모리, 비교기, 유형 프로세서 등)가 포함된 전산화 장치는 델 컴퓨터(Dell Computers)(미국 텍사스 주 라운드록시에 소재) 및 애플 컴퓨터(Apple Computer Co.)(미국 캘리포니아주 쿠퍼티노시에 소재)와 같은 제조업체에서 제조한 잘 알려진 장치이다. 이러한 전산화 장치는 통상 여기에 설명된 시스템 및 방법의 두드러진 양태에 독자가 집중할 수 있도록 상세한 설명이 생략된 입력/출력 장치, 전원 공급장치, 유형의 프로세서, 전자 저장 메모리, 배선 등을 포함한다. 유사하게, 프린터, 복사기, 스캐너 및 기타 유사한 주변장치는 제록스 코포레이션(Xerox Corporation)(미국 코네티컷주의 노워크시에 소재)에서 수용할 수 있으며, 간결함과 독자의 초점을 위해 이러한 장치의 세부 사항은 논의되지 않았다.

[0058] 본 명세서에서 사용되는 프린터 또는 인쇄장치라는 용어는 임의의 목적을 위해서 인쇄 출력 기능을 수행하는 디지털 복사기, 복메이킹 머신, 팩시밀리 장치, 복합기 등과 같은 임의의 장치를 포함한다. 프린터, 인쇄 엔진 등의 세부 사항은 잘 알려져 있으며 본 명세서에서 제시된 두드러진 특징에 초점을 맞추기 위해 본 명세서에서 상세히 설명하지 않는다. 본 명세서의 시스템 및 방법은 컬러, 흑백 또는 컬러 또는 흑백 이미지 데이터를 인쇄하는 시스템 및 방법을 포함할 수 있다. 전술한 모든 시스템 및 방법은 정전식 및/또는 건식 인쇄기계 및/또는 공정에 특히 적용 가능하다.

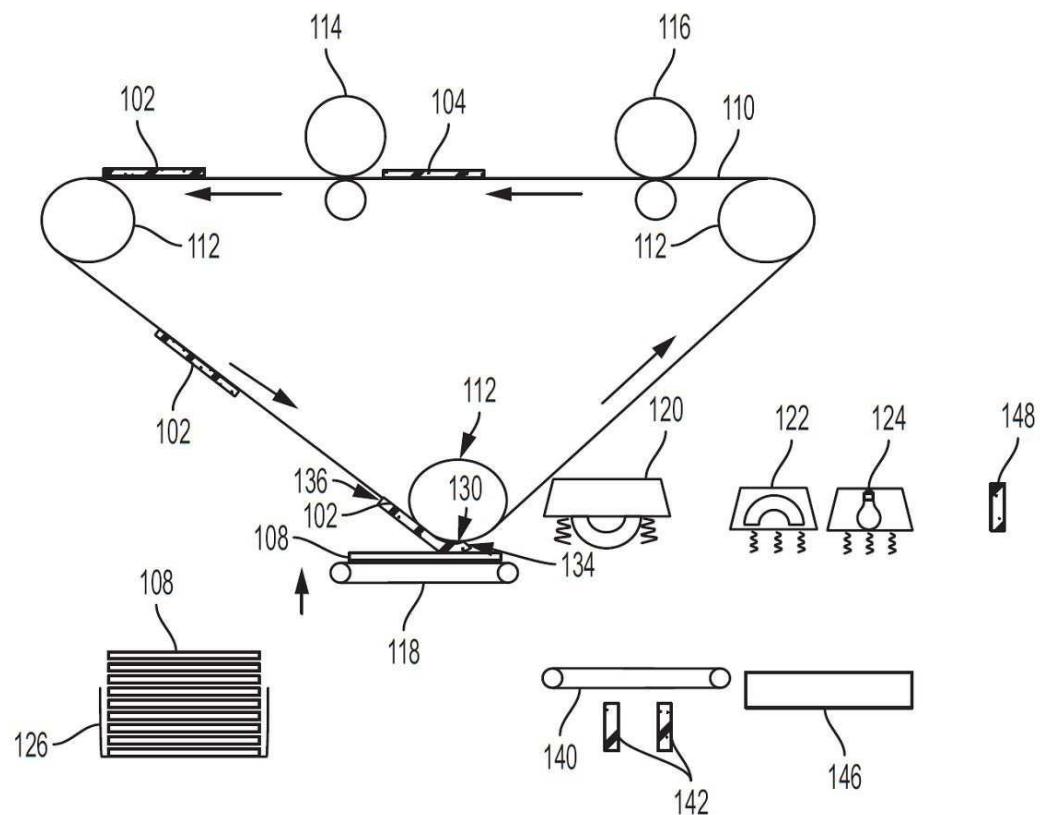
[0059] 본 발명의 목적을 위해, 고착이라는 용어는 코팅의 건조, 경화, 중합, 가교결합, 결합 또는 부가 반응 또는 다른 반응을 의미한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 "좌", "우", "수직", "수평", "최상", "바닥", "상부", "하부", "아래", "밑", "밑에 있는", "상부", "위에 있는", "평행", "수직", 등의 용어는 (달리 표시되지 않는 한) 도면에서 배향되고 예시되는 바와 같이 상대적 위치로 이해된다. "접촉", "위", "직접 접촉", "인접", "바로 옆에" 등과 같은 용어는 적어도 하나의 요소가 (설명된 요소를 분리하는 다른 요소 없이) 물리적으로 다른 요소와 접촉함을 의미한다. 또한, 자동화된 또는 자동적이라는 용어는 공정이 (기계 또는 사용자에 의해) 시작되면, 하나 이상의 기계가 임의의 사용자로부터 더 이상의 입력 없이 공정을 수행한다는 것을 의미한다. 본 명세서의 도면에서, 동일한 참조부호는 동일하거나 유사한 항목들을 식별한다.

도면

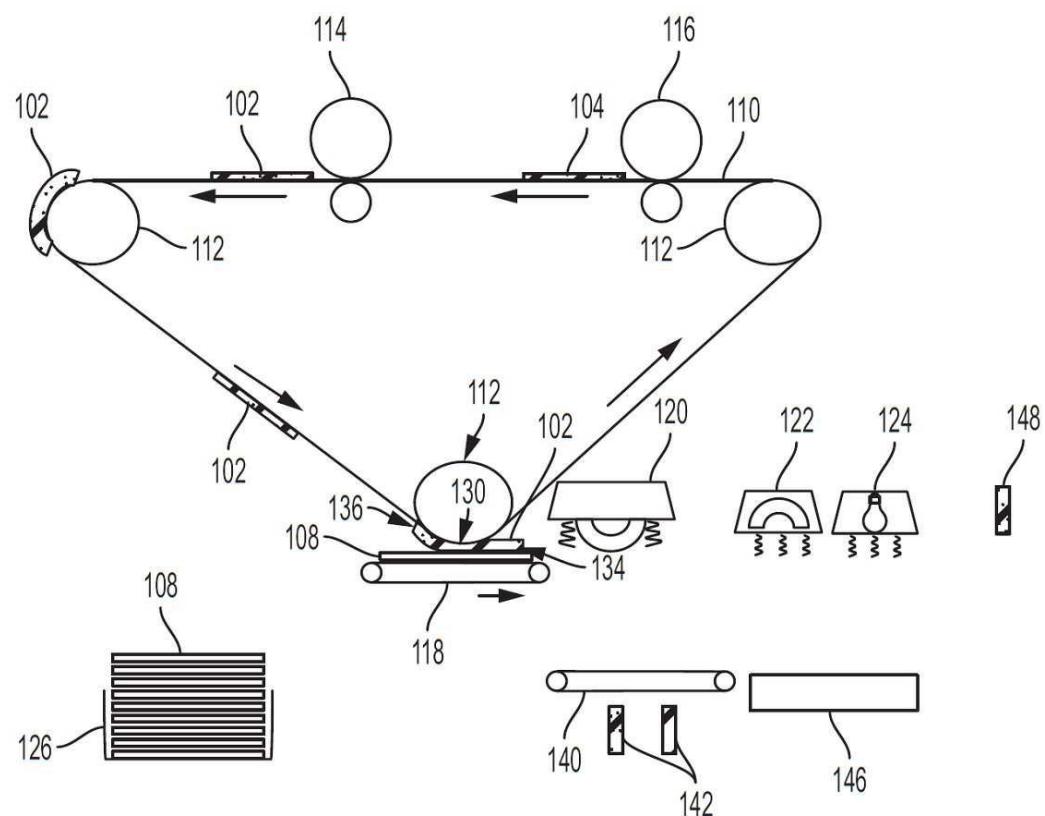
도면1



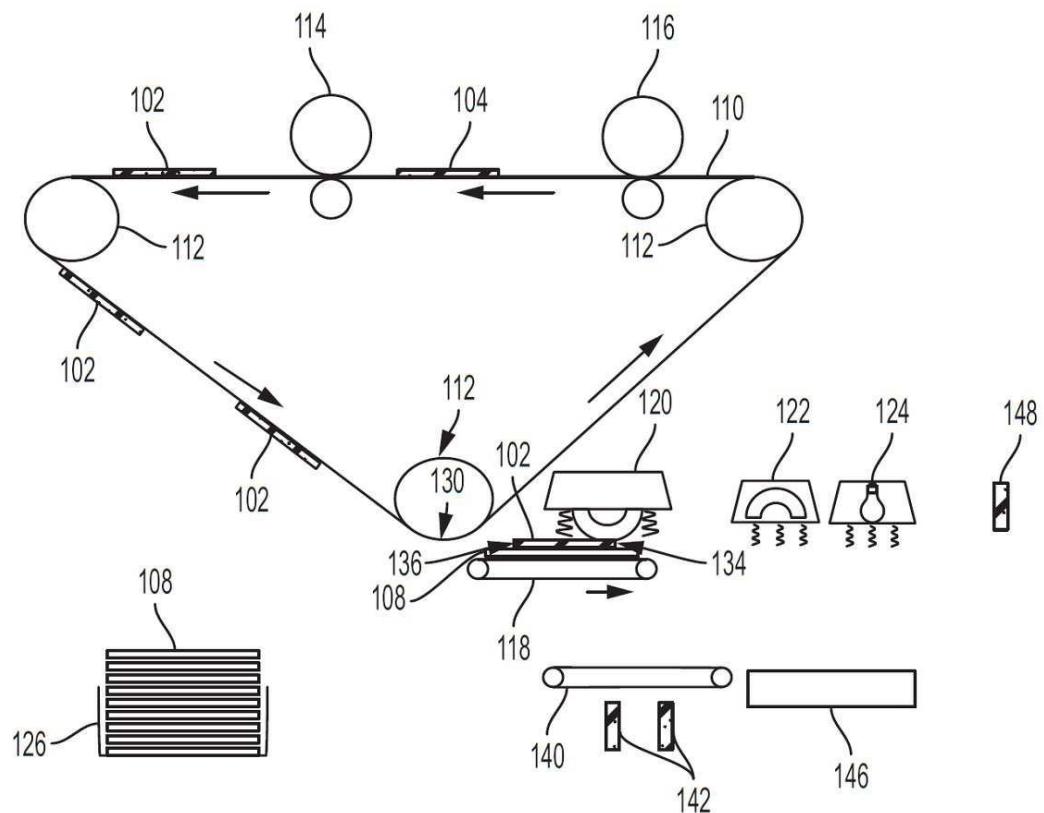
도면2



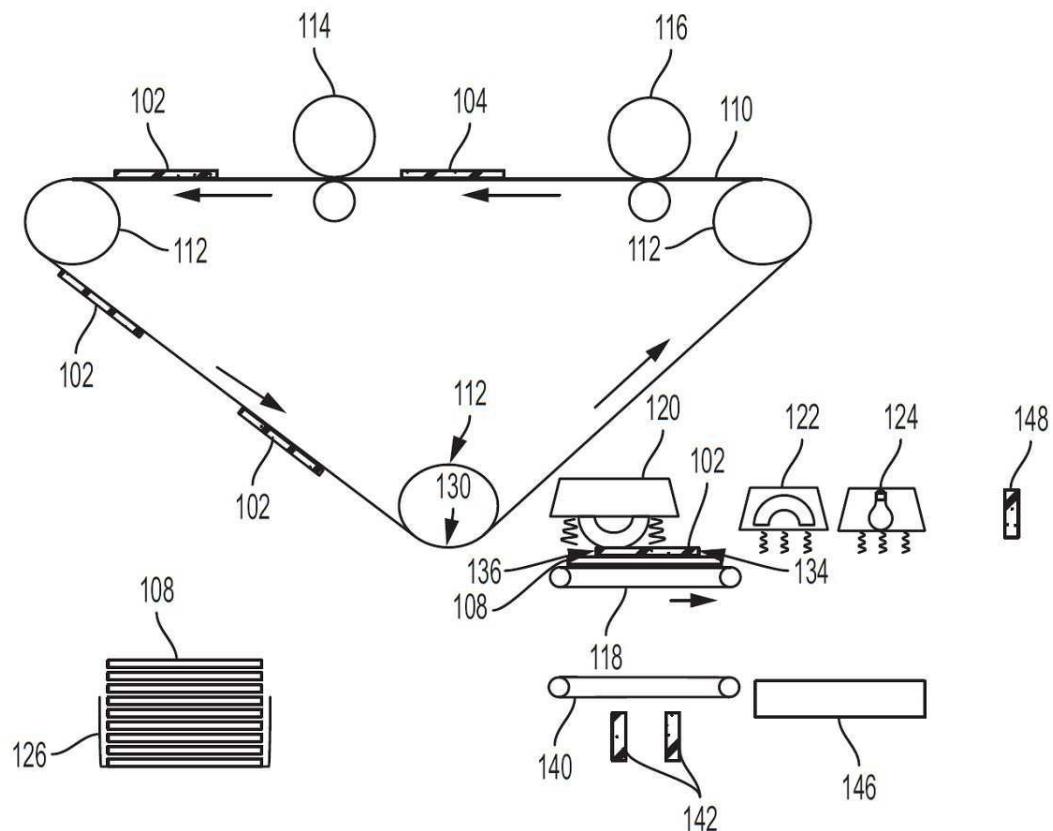
도면3



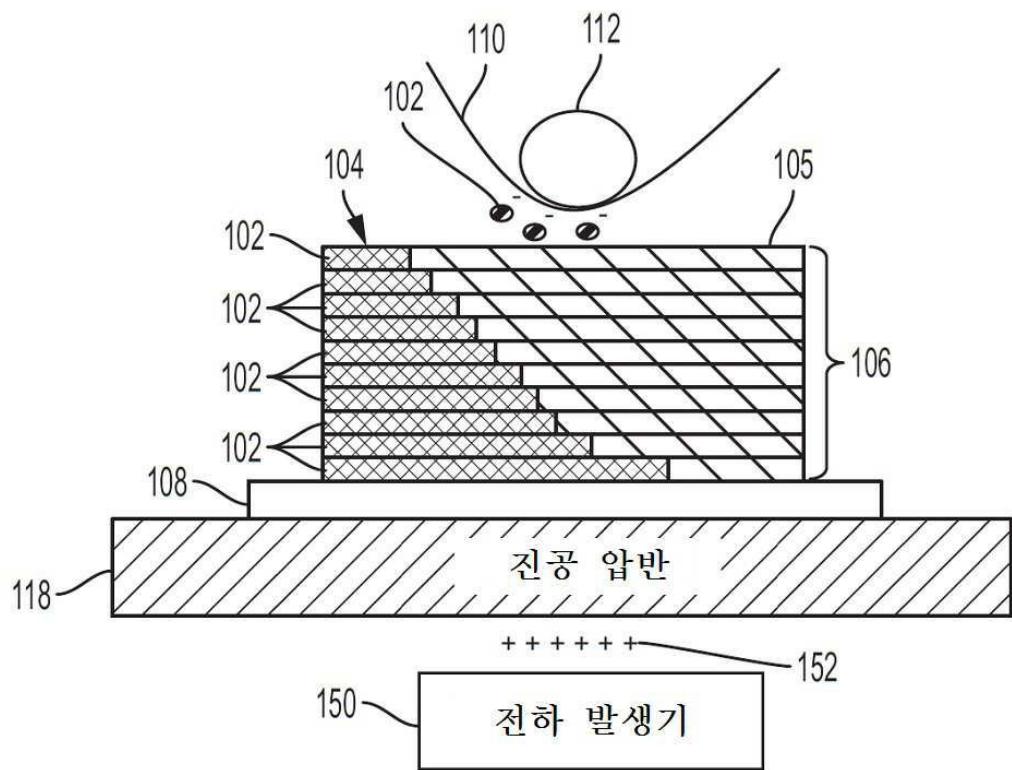
도면4



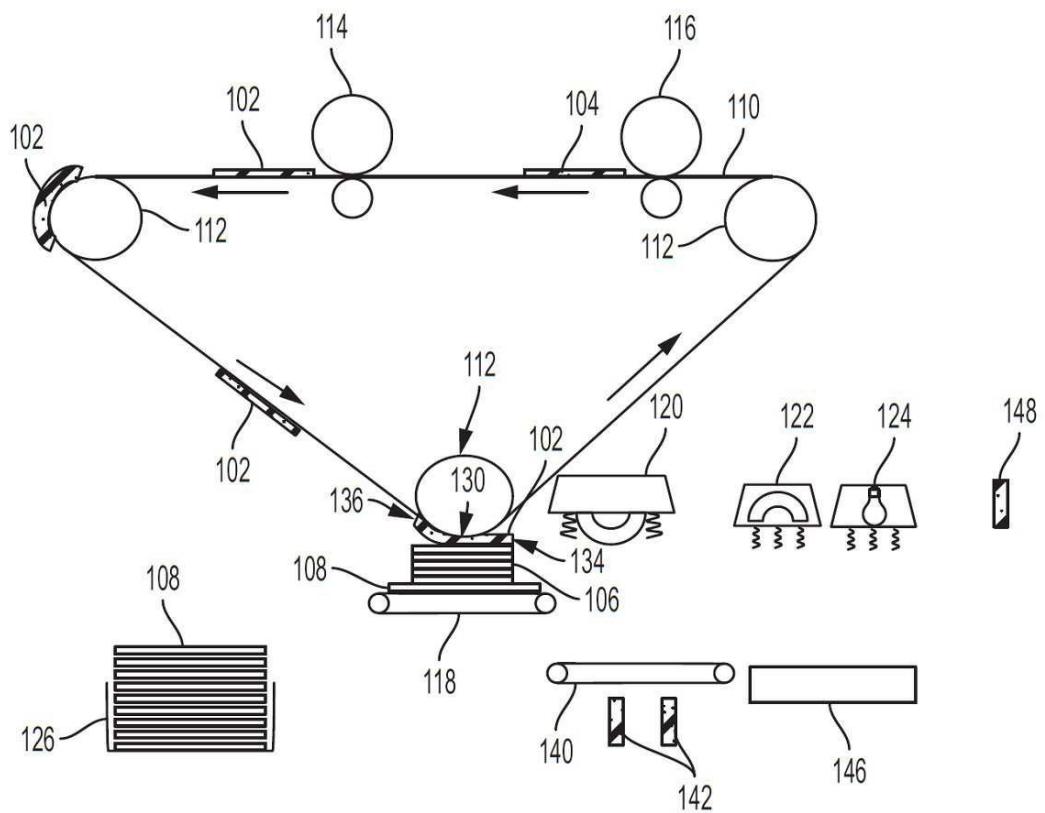
도면5



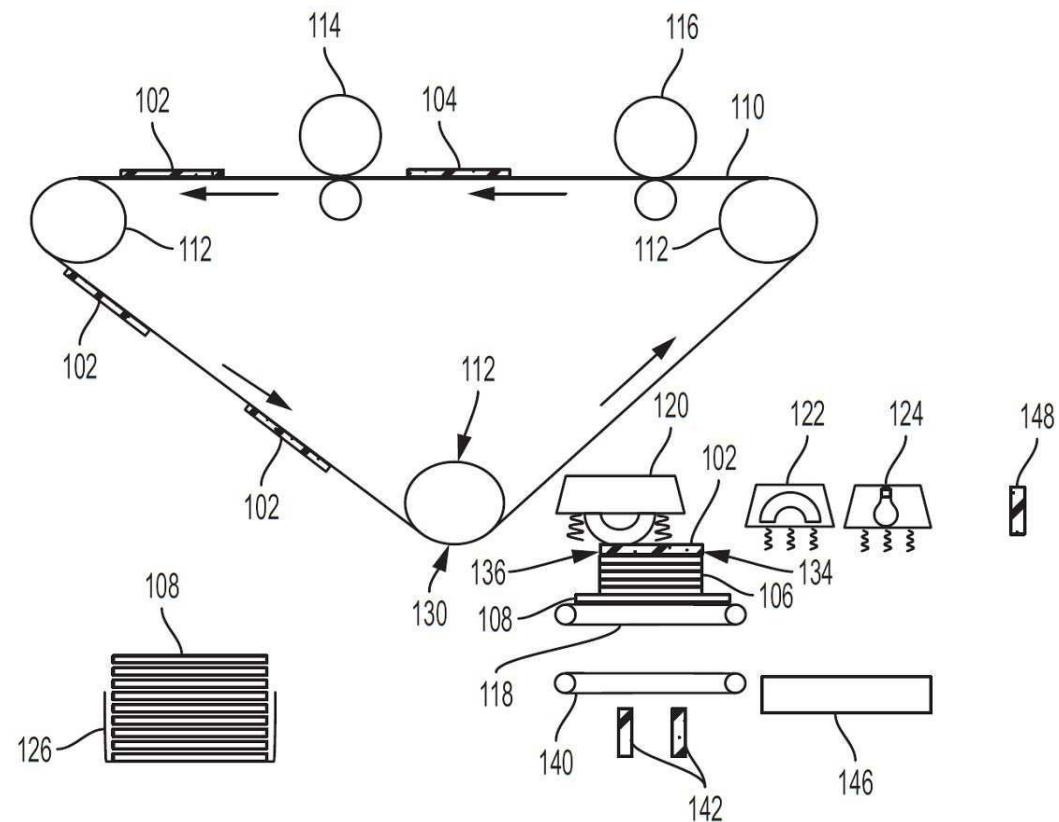
도면6



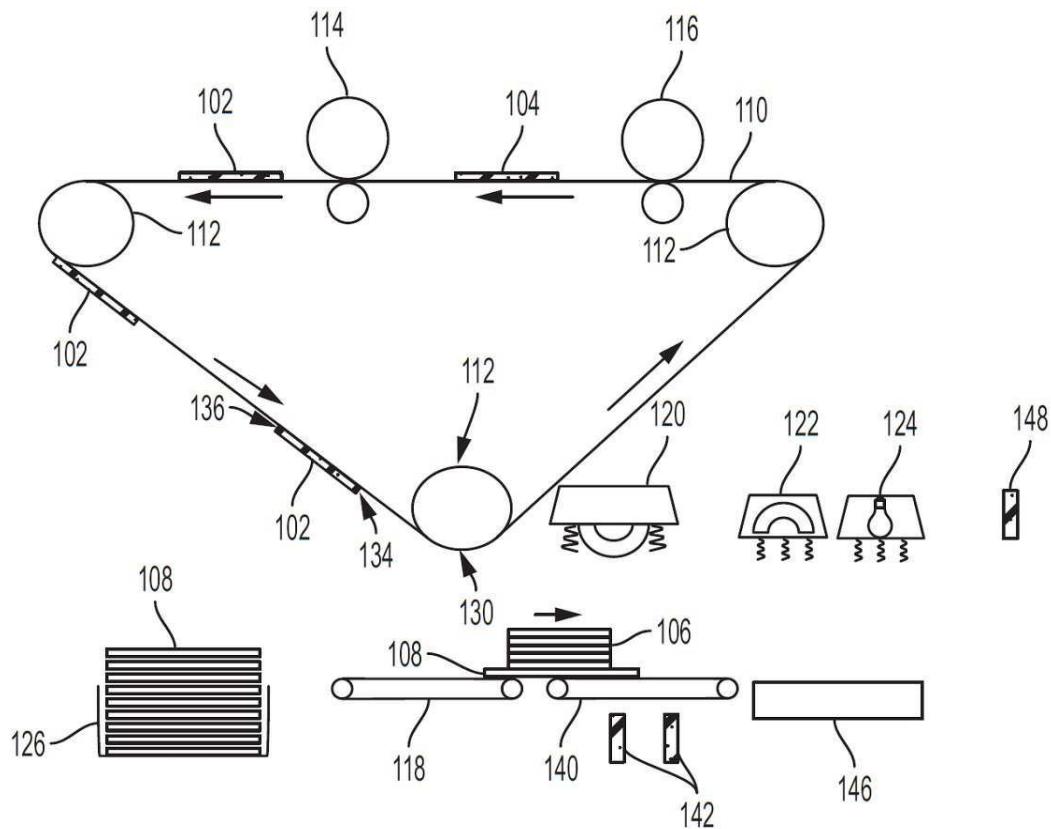
도면7



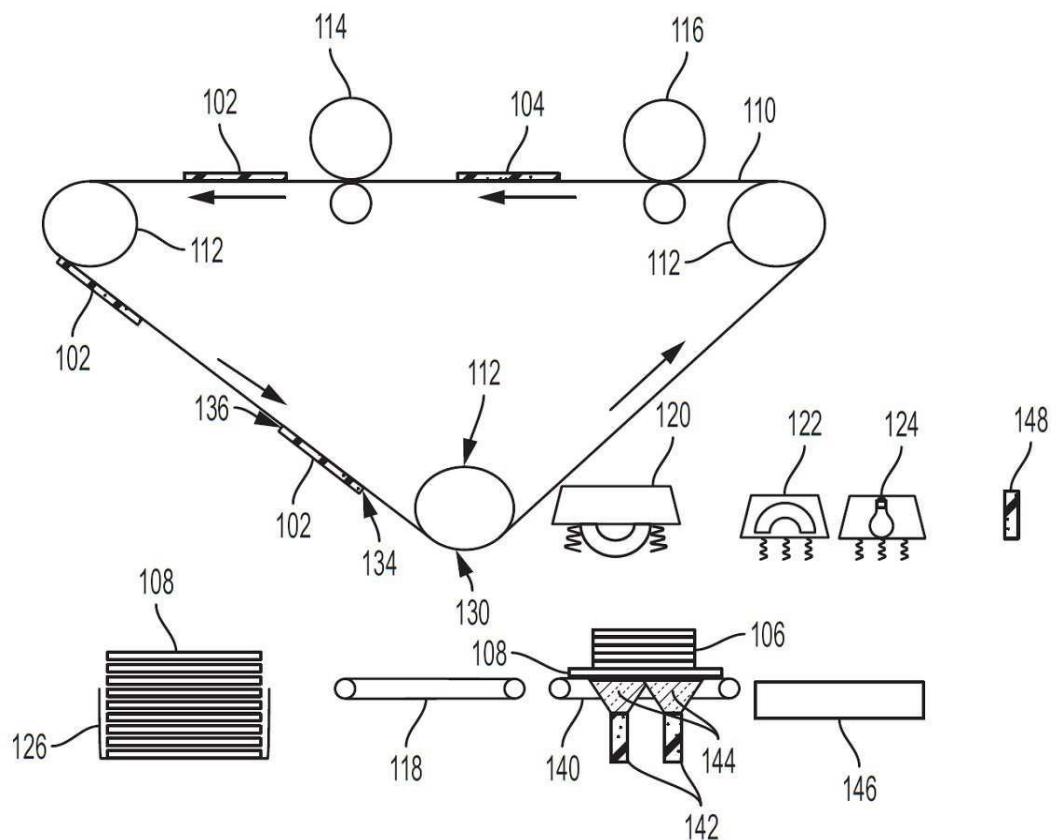
도면8



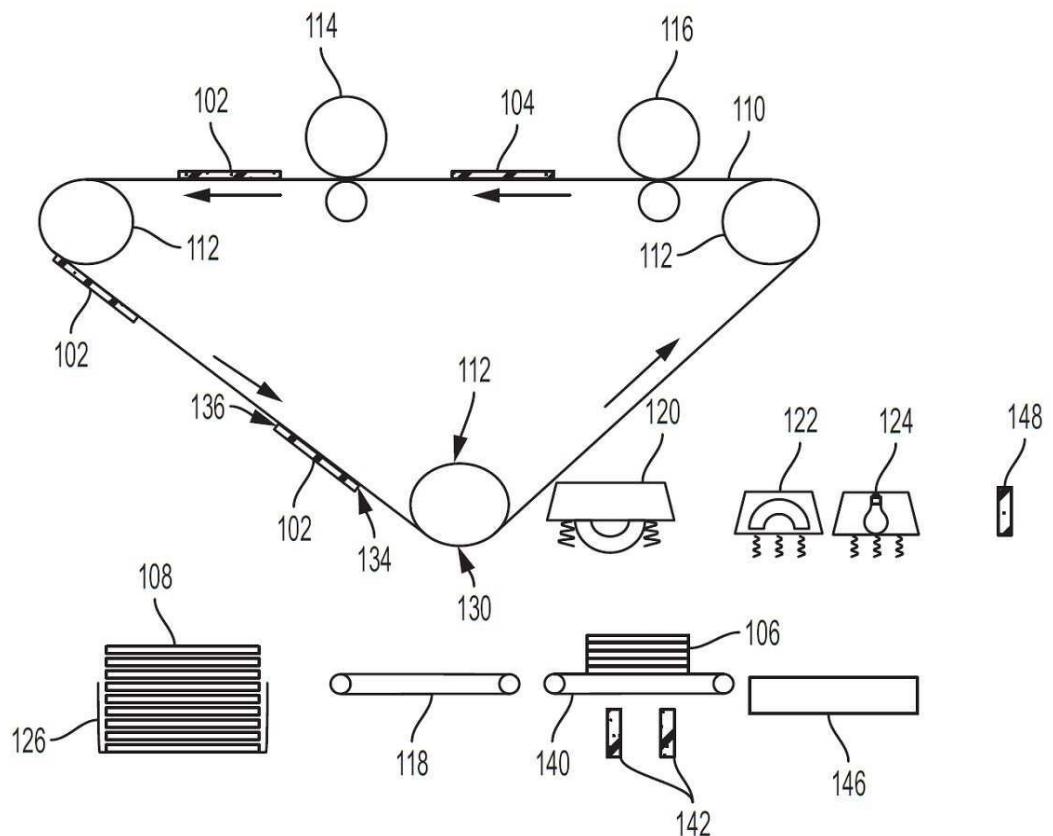
도면9



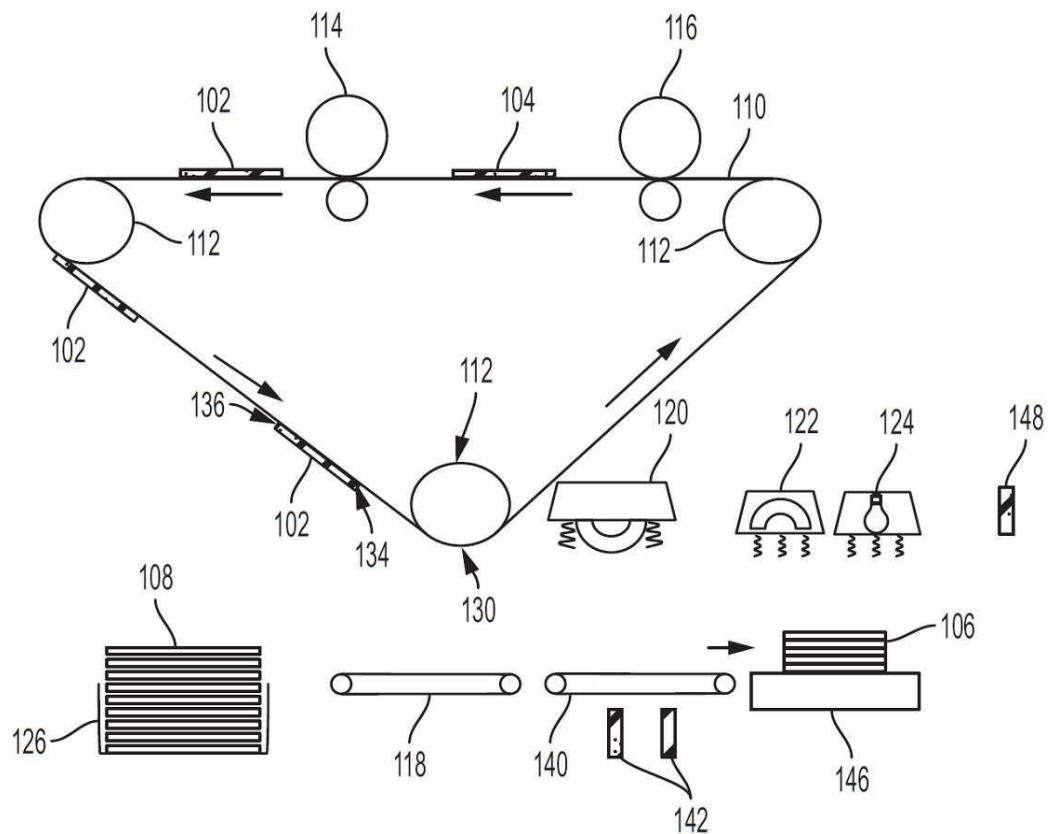
도면10



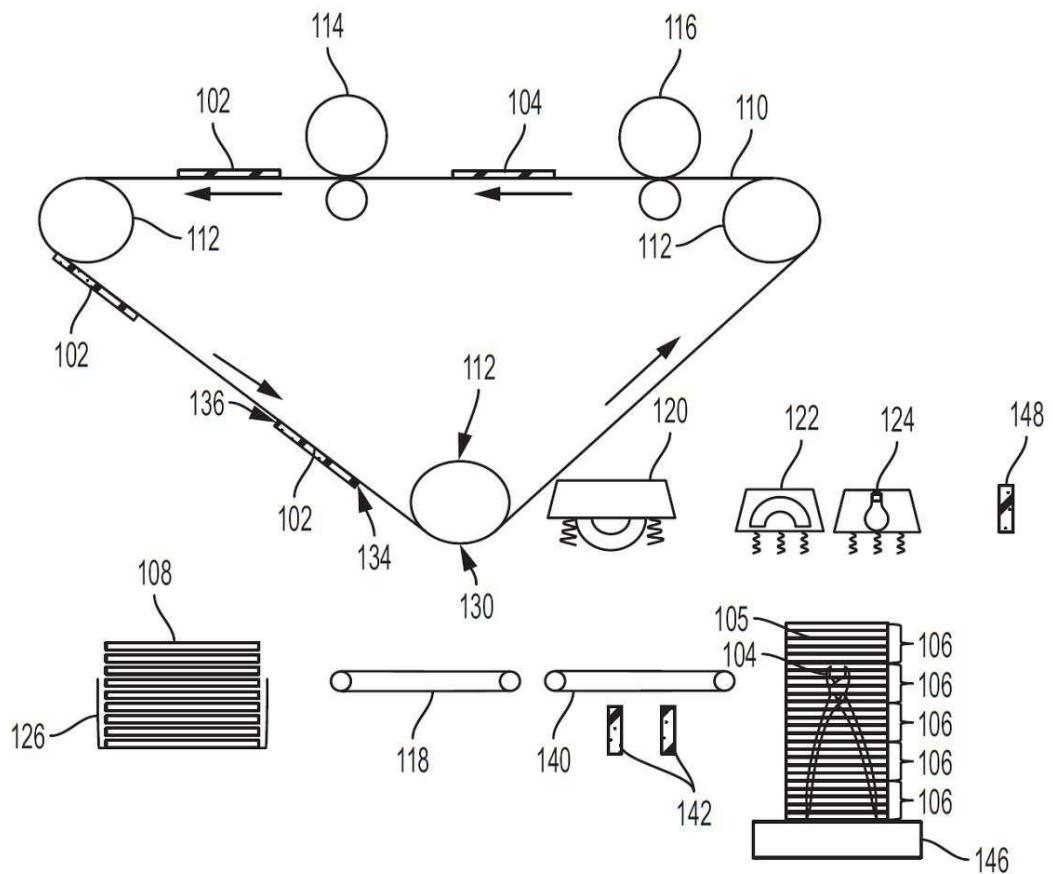
도면11



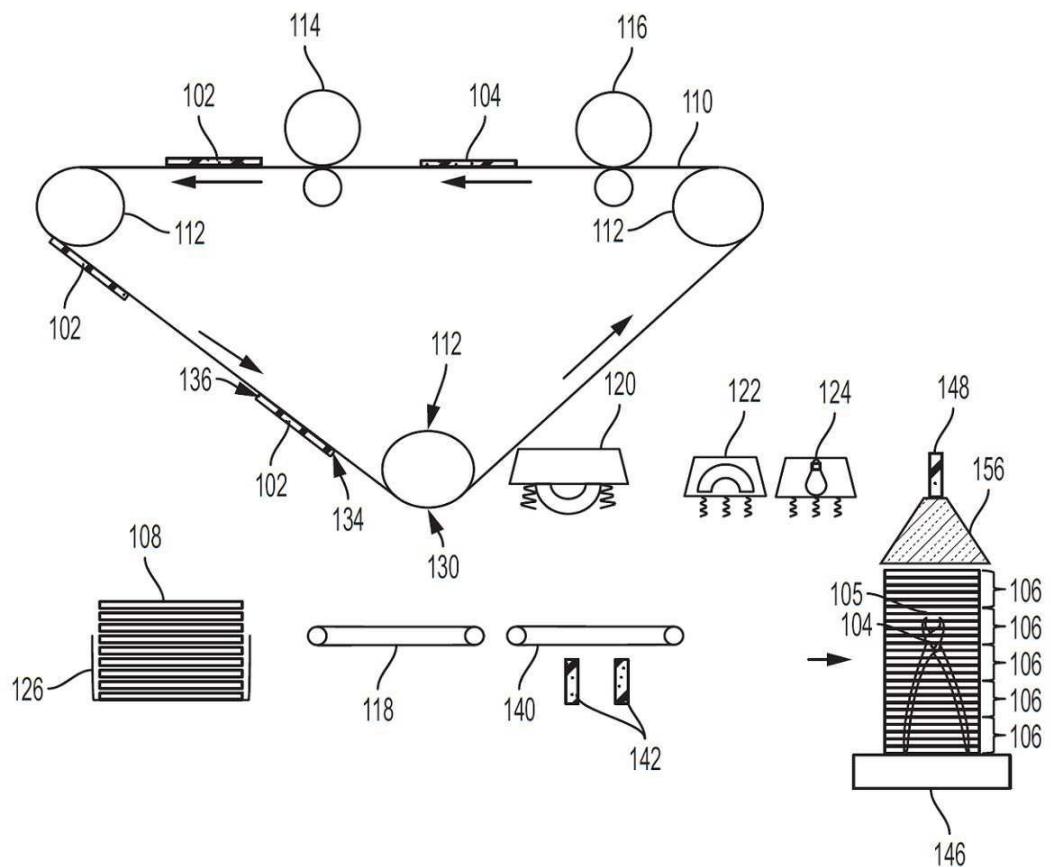
도면12



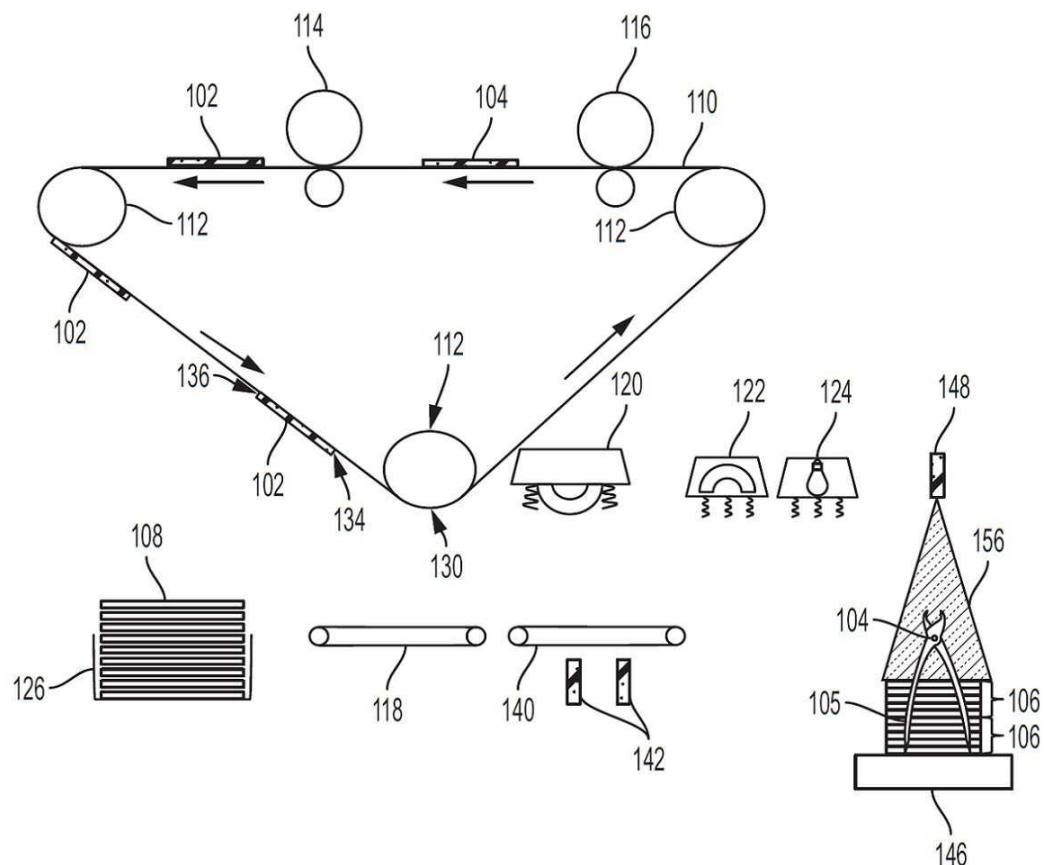
도면13



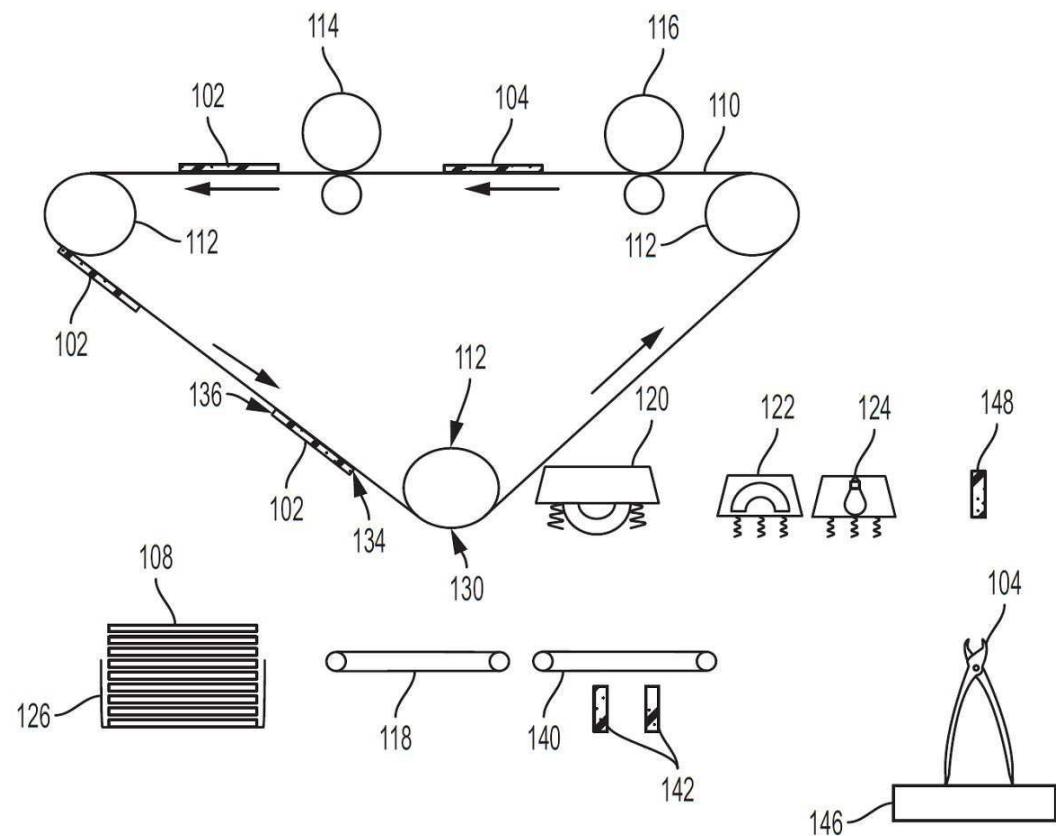
도면14



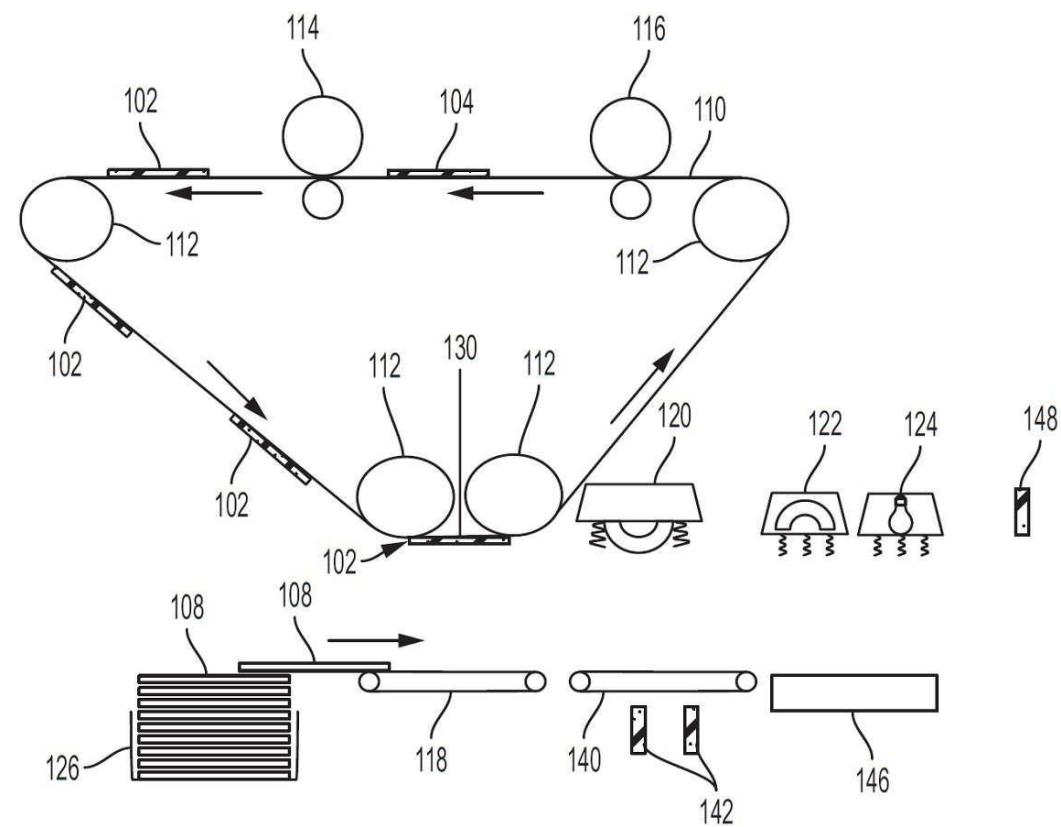
도면15



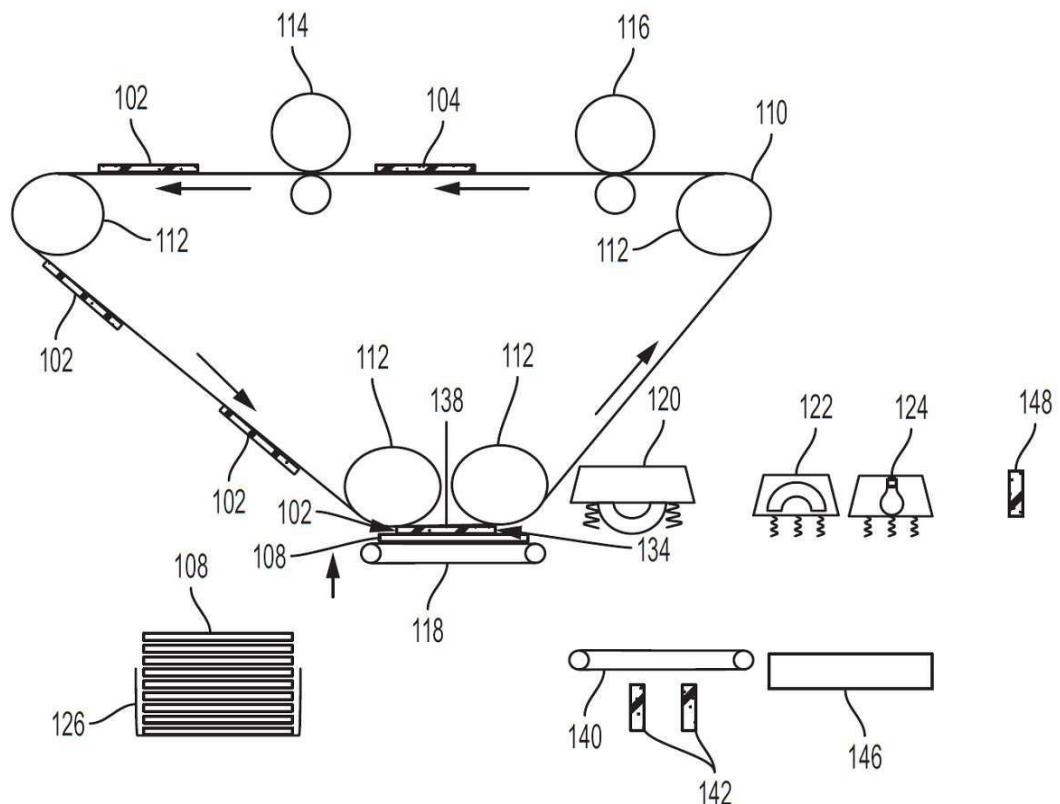
도면16



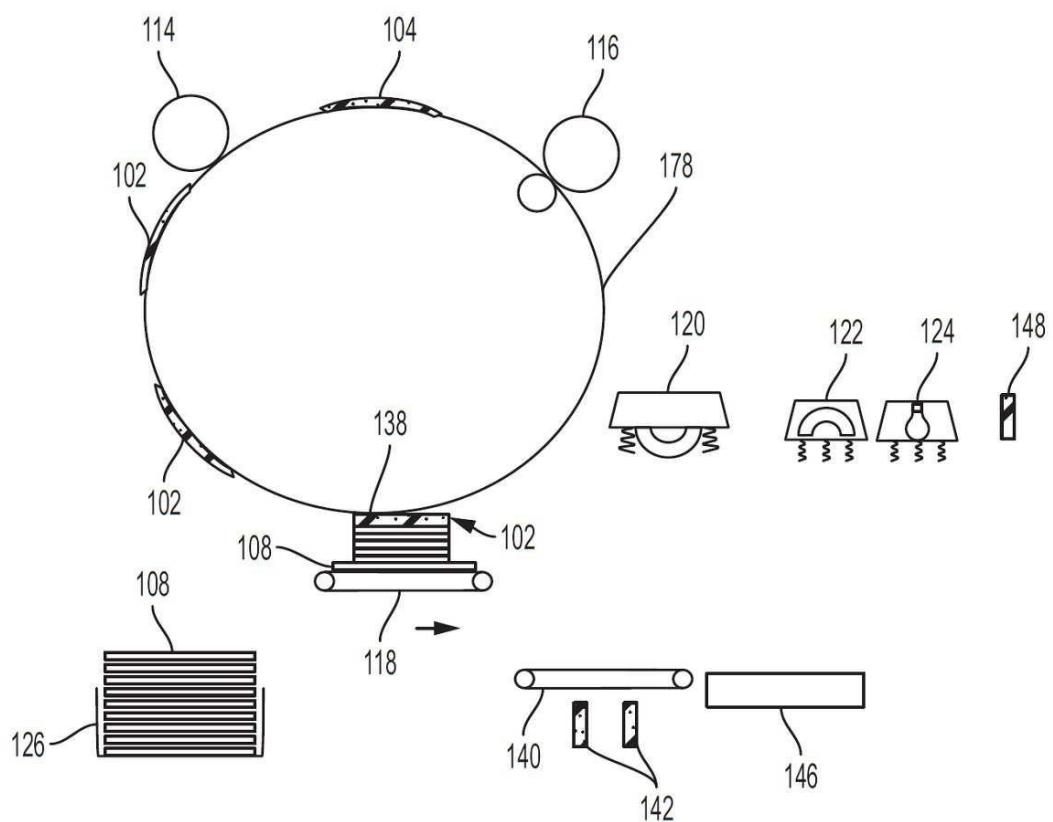
도면17



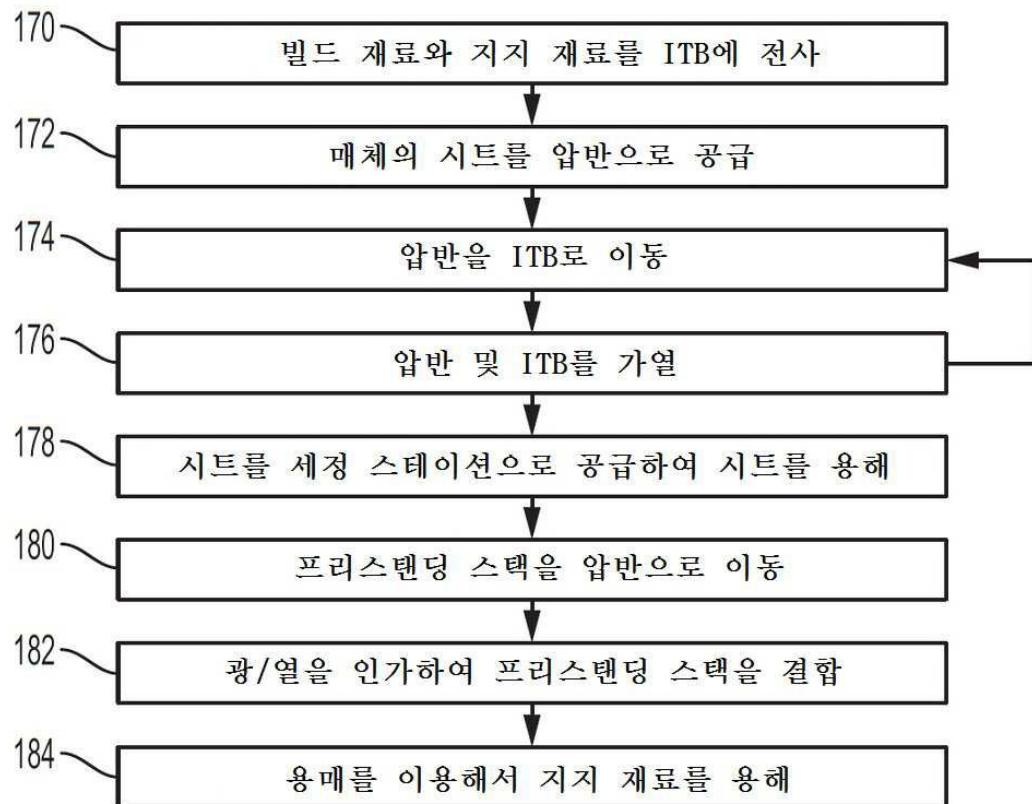
도면18



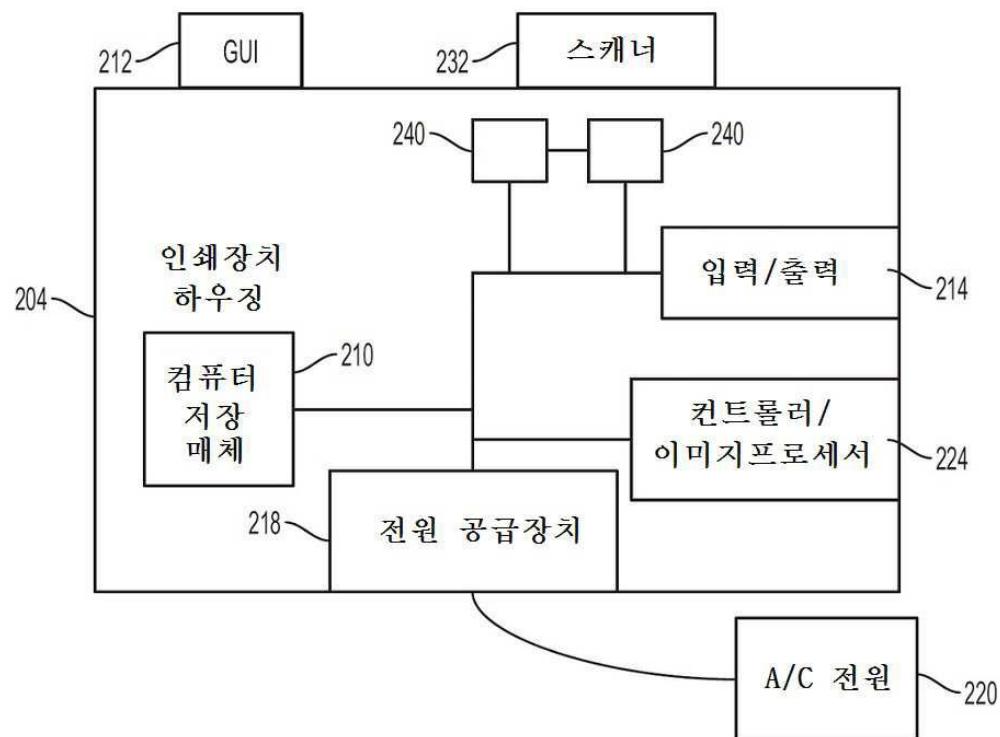
도면19



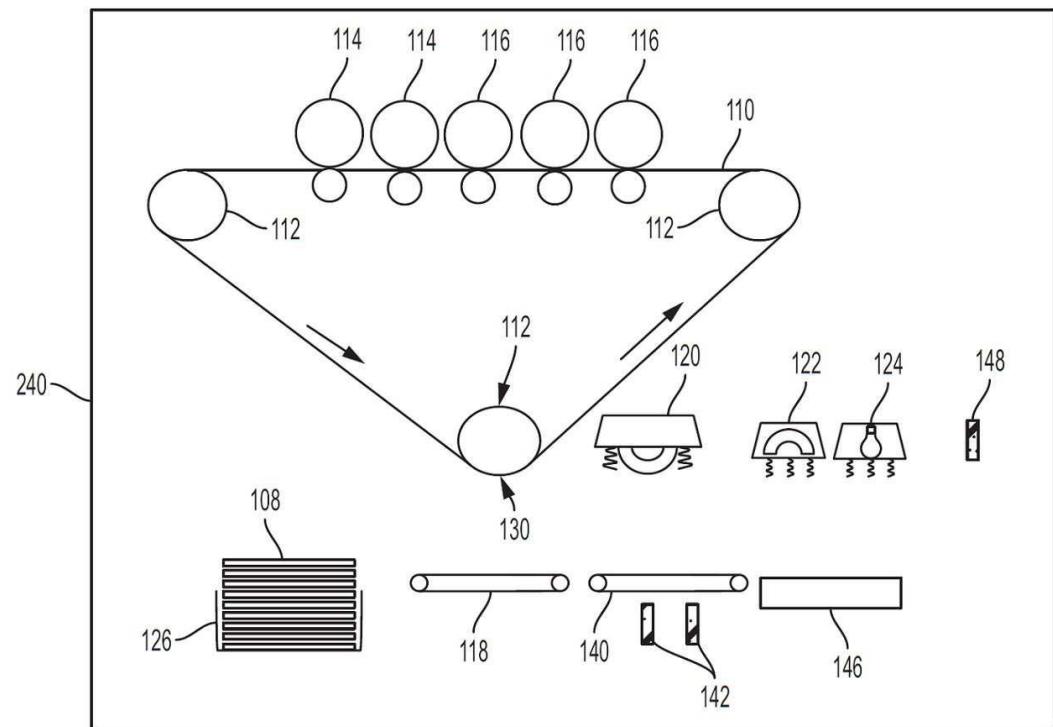
도면20



도면21



도면22



도면23

