



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월12일

(11) 등록번호 10-2554798

(24) 등록일자 2023년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 64/264 (2017.01) B29C 35/08 (2006.01)

B29C 64/218 (2017.01) B29C 64/30 (2017.01)

B29C 64/379 (2017.01) B33Y 30/00 (2015.01)

B33Y 40/00 (2020.01) B33Y 70/00 (2020.01)

(52) CPC특허분류

B29C 64/264 (2021.08)

B29C 35/0888 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7021624

(22) 출원일자(국제) 2016년12월13일

심사청구일자 2021년11월18일

(85) 번역문제출일자 2018년07월26일

(65) 공개번호 10-2018-0099785

(43) 공개일자 2018년09월05일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/066278

(87) 국제공개번호 WO 2017/116679

국제공개일자 2017년07월06일

(30) 우선권주장

62/272,443 2015년12월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2013059708 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

프랑크 카슨

미국 55104 미네소타주 세인트 폴 라폰드 애버뉴
1152

스미스 케네스 엘

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 7 항

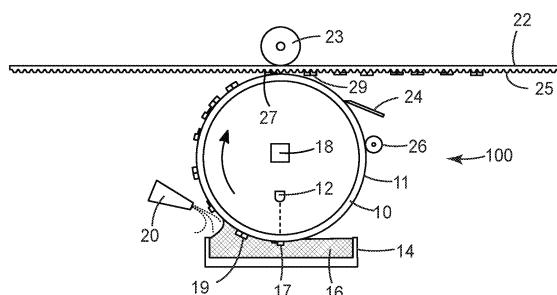
심사관 : 이태우

(54) 발명의 명칭 연속 적층 제조 장치

(57) 요약

연속 적층 제조 장치가 제공된다. 장치는 주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재, 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원을 포함한다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단, 및 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이동하기 위한 수단을 추가로 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 64/218 (2017.08)

B29C 64/30 (2021.08)

B29C 64/379 (2021.08)

B33Y 30/30 (2018.01)

B33Y 40/20 (2023.05)

B33Y 70/141 (2018.01)

B29C 2035/0833 (2013.01)

(72) 발명자

벤케 제스 알

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

스미드슨 로버트 엘 더블유

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

크레스틱 루카스 디

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

벤슨 올레스터 주니어

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

허프만 알렉산더 제이

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

명세서

청구범위

청구항 1

주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재(actinic radiation-transparent substrate);

하나 초과와 미리 결정된 위치에서 하나 초과와 미리 결정된 선량(dosage)으로 상기 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성되는 조사원(irradiation source);

상기 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단; 및

상기 화학 방사선-투과성 기재 또는 상기 조사원을 서로에 대해 이송하기 위한 수단

을 포함하고,

상기 기재는 원통의 형태이며, 상기 침착하기 위한 수단은 다량의 상기 조성물을 통해 상기 원통을 회전시켜 상기 조성물을 상기 기재 상에 도포하는 것을 포함하는, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기재로부터 조성물을 제거하도록 구성되는 에어 나이프(air knife)를 추가로 포함하는, 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기재는 상기 기재 상에 코팅된 이형 재료를 포함하는, 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 구조화된 시트를 포함하는 제2 기재를 추가로 포함하고, 상기 제2 기재는 상기 화학 방사선-투과성 기재에 인접하되 그로부터 분리되어 고정되는, 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 기재로부터 복수의 접착제를 제거하도록 구성되는 로봇(robot)을 추가로 포함하는, 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 기재는 유리 또는 중합체성 재료를 포함하는, 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 화학 방사선은 발광 다이오드(LED)를 이용하는 디지털 투광기(digital light projector, DLP), 램프를 이용하는 DLP, 레이저를 이용하는 레이저 스캐닝 디바이스, 백라이트를 이용하는 액정 디스플레이(LCD) 패널, 램프를 이용하는 포토마스크, 또는 LED를 이용하는 포토마스크에 의해 제공되는, 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 접착제의 연속 적층 제조(additive manufacturing)를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 산업에서, 디바이스의 구성 요소들은 감압 접착제, 핫 멜트 접착제, 또는 구조 접착제와 같은 접착제를 사용하여 함께 결합된다. 디바이스가 소형화됨에 따라, 접착제의 더 고정밀 전달에 대한 필요성이 증가한다. 더욱이, 접착제의 다이-커팅(die-cutting)에 의해 제조될 수 없는 접착제의 소정 형상, 예를 들어 웨지(wedge) 형상이 존재한다. 따라서, 접착제의 연속 제조와 같은, 접착제를 제조하기 위한 추가적인 장치 및 방법에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용

[0003] 본 발명은 접착제의 적층 제조를 위한 장치에 관한 것이다.

[0004] 제1 태양에서, 주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재(actinic radiation-transparent substrate), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량(dosage)으로 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성되는 조사원(irradiation source)을 포함하는 장치가 제공된다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단, 및 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이송하기 위한 수단을 추가로 포함한다.

[0005] 제2 태양에서, 주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재를 지지하도록 구성되는 적어도 하나의 롤러(roller), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성되는 조사원을 포함하는 장치가 제공된다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단, 및 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이송하기 위한 수단을 추가로 포함한다.

[0006] 본 발명의 상기의 개요는 본 발명의 각각의 개시되는 태양 또는 모든 구현 형태를 기술하고자 하는 것은 아니다. 하기 설명은 예시적인 실시 형태를 더욱 구체적으로 예시한다. 본 출원 전체에 걸쳐 여러 곳에서, 예들의 목록을 통해 지침이 제공되며, 이 예들은 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 각각의 경우에, 열거된 목록은 단지 대표적인 군으로서의 역할을 하며, 배타적인 목록으로 해석되어서는 안 된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명에 따른 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 다른 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 추가의 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 또 다른 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 또 다른 추가의 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 추가의 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 또 다른 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 8은 본 발명에 따른 또 다른 추가의 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 9는 본 발명에 따른 다른 추가의 예시적인 장치의 개략 단면도이다.

도 10은 본 발명에 따른 예시적인 조사원의 개략 단면도이다.

도 11a 및 도 11b는 본 발명에 따른 다른 예시적인 조사원의 개략 단면도이다.

도 12는 본 발명에 따른 추가의 예시적인 조사원의 개략 단면도이다.

도 13은 본 발명에 따른 추가의 예시적인 조사원의 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 발명은 접착제의 연속 제조와 같은, 접착제의 적층 제조를 위한 장치를 제공한다. 소정 실시 형태에서는, 접착제가 장치 상에 형성되고 장치로부터 다른 재료로 전사되는 반면, 다른 실시 형태에서는, 접착제가 재료 상에 형성되며 접착제는 재료에 일시적으로 또는 영구적으로 접착될 수 있다.
- [0009] 정의된 용어에 대한 하기의 용어해설의 경우, 청구범위 또는 본 명세서의 어딘가 다른 곳에서 상이한 정의가 제공되지 않는 한, 이들의 정의가 전체 출원에 적용되어야 한다.
- [0010] 용어해설
- [0011] 대부분은 잘 알려져 있지만 일부 설명을 필요로 할 수 있는 소정의 용어가 본 명세서 및 청구범위 전체에 걸쳐 사용된다. 이들 용어는, 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 다음과 같이 이해되어야 한다.
- [0012] 본 명세서 및 첨부된 실시 형태에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태("a", "an", 및 "the")는 그 내용이 명백히 달리 지시하지 않는 한 복수의 지시대상을 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 실시 형태에 사용된 바와 같이, 용어 "또는"은 일반적으로 그 내용이 명백히 달리 지시하지 않는 한 "및/또는"을 포함하는 의미로 사용된다.
- [0013] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 언급은 그 범위 내에 포함되는 모든 수를 포함한다(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.8, 4 및 5를 포함한다).
- [0014] 달리 지시되지 않는 한, 본 명세서 및 실시 형태에 사용되는, 성분의 양, 특성의 측정치 등을 표현하는 모든 수는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 실시 형태의 목록에 기재된 수치 파라미터는 본 발명의 교시 내용을 이용하여 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있다. 최소한으로, 그리고 청구된 실시 형태의 범주에 대한 균등론의 적용을 제한하려는 시도로서가 아니라, 각각의 수치 파라미터는 적어도 보고된 유효숫자의 개수의 관점에서 그리고 보통의 반올림 기법을 적용함으로써 해석되어야 한다.
- [0015] 용어 "포함한다" 및 그의 변형은 이들 용어가 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 청구범위에서 나타날 경우 제한적 의미를 갖지 않는다.
- [0016] "바람직한" 및 "바람직하게는"이라는 단어는 소정의 상황 하에서 소정의 이익을 줄 수 있는 본 발명의 실시 형태를 지칭한다. 그러나, 동일한 상황 또는 다른 상황 하에서, 다른 실시 형태가 또한 바람직할 수 있다. 나아가, 하나 이상의 바람직한 실시 형태의 언급은 다른 실시 형태가 유용하지 않다는 것을 암시하지 않으며, 다른 실시 형태를 본 발명의 범주로부터 배제하도록 의도되지 않는다.
- [0017] 용어 "화학 방사선"은 광화학 반응을 일으킬 수 있는 전자기 방사선을 지칭한다.
- [0018] 용어 "선량"은 화학 방사선의 노출 수준을 의미한다.
- [0019] 용어 "일체형"은 함께 전체를 구성하는 부분들로 구성됨을 의미한다.
- [0020] 용어 "(공)중합체"는 단일 단량체를 함유하는 단일중합체 및 둘 이상의 상이한 단량체들을 함유하는 공중합체들 모두를 포함한다.
- [0021] 용어 "(메트)아크릴" 또는 "(메트)아크릴레이트"는 아크릴 및 메타크릴(또는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트)들 모두를 포함한다. 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 단량체, 올리고머 또는 중합체는 본 명세서에서 총체적으로 "아크릴레이트"로 지칭된다.
- [0022] 용어 "지방족 기"는 포화 또는 불포화 선형 또는 분지형 탄화수소 기를 의미한다. 이러한 용어는, 예를 들어

알킬, 알케닐 및 알키닐 기를 포함하도록 사용된다.

- [0023] 용어 "알킬 기"는, 선형, 분지형, 환형, 또는 이들의 조합이며 전형적으로 1 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 포화 탄화수소 기를 의미한다. 일부 실시 형태에서, 알킬 기는 1 내지 18개, 1 내지 12개, 1 내지 10개, 1 내지 8개, 1 내지 6개, 또는 1 내지 4개의 탄소 원자를 포함한다. 알킬 기의 예에는 제한 없이, 메틸, 에틸, 아이소프로필, t-부틸, 헵틸, 도데실, 옥타데실, 아밀, 2-에틸헥실 등이 포함된다. 용어 "알킬렌 기"는 2가 알킬 기를 지칭한다.
- [0024] 용어 "지방족 기"는 지방족 기의 특성과 유사한 특성을 갖는 환형 탄화수소 기를 의미한다. 용어 "방향족 기" 또는 "아릴 기"는 단핵 또는 다핵 방향족 탄화수소 기를 의미한다.
- [0025] 접착제와 관련하여 용어 "패턴"은 접착제 내에 적어도 하나의 개구를 한정하는 접착제의 설계를 지칭한다.
- [0026] 용어 "용매"는 다른 물질을 용해시켜 용액을 형성하는 물질을 지칭한다.
- [0027] 용어 "총 단량체"는 중합된 반응 생성물 및 선택적인 추가 재료 둘 모두를 포함하는 감압 접착제 조성물 내의 모든 단량체의 조합을 지칭한다.
- [0028] 본 명세서의 전체에 걸쳐 "일 실시 형태", "소정 실시 형태", "하나 이상의 실시 형태" 또는 "실시 형태"에 대한 언급은, 용어 "실시 형태"에 선행하는 용어 "예시적인"을 포함하든 포함하지 않든 간에, 그 실시 형태와 관련하여 기술된 특정한 특징, 구조, 재료 또는 특성이 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태들 중 적어도 하나의 실시 형태에 포함됨을 의미한다. 따라서, 본 명세서에 걸쳐 여러 곳에서 나오는 "하나 이상의 실시 형태에서", "일부 실시 형태에서", "소정 실시 형태에서", "일 실시 형태에서", "많은 실시 형태에서" 또는 "실시 형태에서"와 같은 어구의 출현이 반드시 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태들 중 동일한 실시 형태를 지칭하는 것은 아니다. 더욱이, 특정한 특징, 구조, 재료, 또는 특성은 하나 이상의 실시 형태에서 임의의 적합한 방식으로 조합될 수 있다.
- [0029] 이제, 본 발명의 다양한 예시적인 실시 형태가 기술될 것이다. 본 발명의 예시적인 실시 형태는 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 다양한 수정 및 변경을 취할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 형태는 후술되는 예시적인 실시 형태로 제한되는 것이 아니라, 청구범위에 기재된 한정 및 그의 임의의 등가물에 의해 좌우되어야 한다는 것이 이해되어야 한다.
- [0030] 접착제를 제조하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재, 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원을 포함한다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단, 및 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이송하기 위한 수단을 추가로 포함한다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 장치(100)의 개략도가 제공된다. 장치는 주 표면(11)을 갖는 화학 방사선-투과성 기재(10), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(10)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(12)을 포함한다. 장치(100)는 화학 방사선-투과성 기재(10)의 주 표면(11) 상에 조성물(16)을 침착하기 위한 수단(14), 및 화학 방사선-투과성 기재(10) 또는 조사원(12)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(18)을 추가로 포함한다. 도 1에 예시된 장치에서, 화학 방사선-투과성 기재(10)의 주 표면(11) 상에 조성물(16)을 침착하기 위한 수단(14)은 기재(10)의 주 표면(11)의 일부분이 조성물(16)과 접촉하도록 기재(10)에 인접하게 위치된 다량의 조성물(16)을 수용하는 개방 용기를 포함한다. 접촉은 조성물(16)을 기재(10)의 주 표면(11) 상에 침착하며, 이어서 기재(10)를 이송하기 위한 수단(18)이 회전함에 따라, 조성물(16)은 용기(14) 내에 수용된 조성물(16)과 접촉하게 되는 기재(10)의 주 표면(11)의 부분 상에 계속해서 침착된다.
- [0032] 소정 실시 형태에서, 장치(100)는 기재로부터 조성물을 제거하도록 구성된 에어 나이프(air knife)(20)를 추가로 포함한다. 에어 나이프는 당업계에 잘 알려져 있으며, 압축 공기를 사용하여 제품 또는 장치로부터 오염물, 여분의 재료 등을 송풍시킨다.
- [0033] 장치는 선택적으로 제2 기재(22)를 추가로 포함한다. 기재는 재료 또는 표면 구조에 특별히 제한되지 않으며; 예를 들어 도 1에 예시된 제2 기재(22)는, 시트의 적어도 하나의 주 표면(25)이 (편평하고 특징이 없는 것과는 대조적으로) 구조화된, 구조화된 시트를 포함한다. 적합한 시트 재료에는, 예를 들어 그리고 제한 없이, 폴리 에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 사이클로올레핀 필름, 폴리(메틸 메타크릴레이트), 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 중합체성 재료가 포함된다. 제2 기재는, 매끄러운 표면 또는 구조화된 표면 중 어느 하나를 갖는, 단일층 필름 또는 다층 필름과 같은 필름일 수 있다. 적합한

구조화된 표면에는 미세구조화된 표면 또는 엠보싱된(embossed) 표면이 포함된다. 전형적으로, 제2 기재는 화학 방사선으로부터의 조사 후에 화학 방사선-투과성 기재로부터 접착제를 제거하는 데 이용된다. 제2 기재(22)는 롤러(23) 또는 다른 적합한 수단을 사용하여 화학 방사선-투과성 기재(10)에 인접하거나 그로부터 분리되어 고정될 수 있다.

[0034] 소정 실시 형태에서, 장치(100)는 기재를 스크레이핑하도록 구성된 스크레이퍼(scraper)(24) 및/또는 기재를 세정하도록 구성된 점착성 롤러(26)를 추가로 포함한다. 기재로부터 접착제 및/또는 중합되지 않은 조성물을 제거하기 위한 다른 세정 메커니즘, 예를 들어 용매로 세정하는 것이 대안적으로 기재를 그의 주 표면 상에 추가적인 조성물을 침착하기 위해 준비하는 데 이용될 수 있다. 더욱이, 소정 실시 형태에서 기재는 기재 상에 형성된 접착제의 제거 용이성을 향상시키기 위해 기재의 주 표면 상에 코팅된 이형 재료를 포함한다. 적합한 이형 재료에는, 예를 들어 그리고 제한 없이, 실리콘 재료 및 저접착성 코팅이 포함된다. 미국 특허 제5,531,855호(하이네케(Heinecke) 등)에 기술된 바와 같이, 적합한 저접착성 코팅의 일례가 폴리비닐 N-옥타데실 카르바메이트의 용액 및 실리콘 수지의 블렌드로서 코팅될 수 있다.

[0035] 많은 실시 형태에서, 화학 방사선-투과성 기재(10)는 원통형 형태이다. 원통형 기재(10) 상에 조성물(16)을 침착하기 위한 수단(14)은 기재(10)의 주 표면(11) 상에 조성물(16)을 도포하기 위해 다량의 조성물(16)을 통해 원통(예를 들어, 화학 방사선-투과성 기재)을 회전시키는 것을 포함할 수 있다. 유리하게는, 특정 깊이와는 관계 없이 조성물의 전체 두께를 통해 중합하는 것과는 대조적으로, 조사원으로부터의 조사 선량은 미리 결정된 형상 및 크기의 조성물을 중합하도록 선택되기 때문에 기재 상에 침착되는 조성물의 두께를 항상 엄격하게 제어할 필요는 없다.

[0036] 소정 실시 형태에서, 도 1에 도시된 장치는 사용 중에 다음과 같이 작동된다: 화학 방사선-투과성 기재(10)를 이송하기 위한 수단(18)은 조성물(16)을 침착하기 위한 수단(14)을 통해 화학 방사선-투과성 기재(10)를 회전시켜, 조성물(16)을 그와 접촉하는 기재(10)의 주 표면(11) 상에 침착한다. 조사원(12)은 하나 이상의 미리 결정된 위치에서 하나 이상의 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(10)를 통해 방사선을 지향시킨다. 조사된 조성물(16)은 적어도 부분적으로 중합되어, 적어도 하나의 접착제, 예를 들어 도 1에 도시된 접착제(17) 및 접착제(19)를 형성한다. 예를 들어, 접착제(17)는 조사원(12)에 의해 제공되는 특정 조사의 결과로서 두께의 변화를 포함한다. 기재(10)가 (예를 들어, 화살표 방향으로) 계속해서 회전함에 따라, 에어 나이프(20)는 기재(10)의 주 표면(11)을 향해 공기를 지향시켜, 접착제를 형성하도록 중합되지 않고 기재(10)의 주 표면(11) 상에 남아 있는 조성물(16)을 제거하는 데 도움을 준다. 일단 기재(10) 상에 더 이상 침착되지 않으면, 바람직하게는 여분의 조성물(16)이 중력에 의해 용기(14)로 복귀된다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(27) 및 접착제(29))가 화학 방사선-투과성 기재(10)의 회전을 통해 제2 기재(22)에 도달하면, 접착제(27, 29)는 기재(10)의 주 표면(11)으로부터 제2 기재(22)의 주 표면(25)으로 전사된다. 기재(10)가 계속해서 회전함에 따라, 스크레이퍼(24)가 기재(10)의 주 표면(11)과 접촉하여 기재(10)로부터 잔류 접착제를 제거한다. 추가로, 점착성 롤러(26)가 기재의 주 표면(11)과 접촉하여 기재(10)로부터 잔류 접착제를 제거한다. 모든 장치(100)가 스크레이퍼(24) 및 점착성 롤러(26) 둘 모두 또는 어느 하나를 포함하지는 않을 것으로 이해될 것인데, 이들은 선택적인 구성 요소일 수 있기 때문이다.

[0037] 이제 도 2를 참조하면, 장치(200)의 개략도가 제공된다. 장치는 주 표면(211)을 갖는 화학 방사선-투과성 기재(210), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(210)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(212)을 포함한다. 장치(200)는 화학 방사선-투과성 기재(210)의 주 표면(211) 상에 조성물(216)을 침착하기 위한 수단(214), 및 화학 방사선-투과성 기재(210) 또는 조사원(212)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(218)을 추가로 포함한다. 도 2에 도시된 장치(200)의 개략도는 기재(210)로부터 중합되지 않은 조성물(216)을 제거하도록 구성된 에어 나이프(220)를 추가로 포함한다. 또한, 소정 실시 형태의 장치(200)는 제2 조사원(232)을 포함하며, 이는 하나 이상의 접착제(예를 들어, 접착제(227) 및 접착제(229))가 제2 조사원(232)을 지나갈 때 제2 기재(222)를 통해 이들을 조사하도록 구성된다. 전형적으로, 제2 조사원(232)의 사용은 하나 이상의 접착제를 후-경화시키기에 효과적이다. 제2 기재(222)는 종종 장치와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이며, 예시된 실시 형태에서, 시트의 적어도 하나의 주 표면(225)이 (편평하고 특징이 없는 것과는 대조적으로) 구조화된, 구조화된 시트를 포함한다. 제2 기재(222)는 롤러(223) 또는 다른 적합한 수단을 사용하여 화학 방사선-투과성 기재(210)에 인접하거나 그로부터 분리되어 고정될 수 있다. 도 2에 도시된 장치(200)는 주 표면(231)을 갖는 화학 방사선-투과성 필름(230)을 추가로 포함한다. 화학 방사선-투과성 필름(230)은 화학 방사선-투과성 기재(210) 주위를 적어도 부분적으로 감싸며, 기재(210)의 주 표면(211)을 잔류 조성물(216) 및 세정 저항성 접착제 재료로부터 보호하도록 작용한다.

- [0038] 사용 중에, 장치(200)는, 조사된 조성물(216)이 적어도 부분적으로 중합되어, 적어도 하나의 접착제, 예를 들어 접착제(217) 및 접착제(219)를 형성하는 것을 포함하여, 전술된 도 1의 장치(100)와 유사하게 작동한다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(227) 및 접착제(229))가 화학 방사선-투과성 기재(210)의 회전을 통해 제2 기재(222)에 도달하면, 접착제(227, 229)는 기재(210)의 주 표면(211)으로부터 제2 기재(222)의 주 표면(225)으로 전사된다. 추가로, 소정 실시 형태에서, 형성된 접착제(227, 229)는, (제1) 기재(210)로부터 제2 기재(222)로 전사되기 전에 접착제를 후-경화시키기 위해 제2 조사원(232)으로 조사된다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 장치(300)의 개략도가 제공된다. 장치는 주 표면(311)을 갖는 화학 방사선-투과성 기재(310), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(310)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(312)을 포함한다. 장치(300)는 화학 방사선-투과성 기재(310)의 주 표면(311) 상에 조성물(316)을 침착하기 위한 수단(314), 및 화학 방사선-투과성 기재(310) 또는 조사원(312)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(318)을 추가로 포함한다. 도 3에 도시된 장치(300)의 개략도는 기재(310)로부터 중합되지 않은 조성물(316)을 제거하도록 구성된 에어 나이프(320)뿐만 아니라, 복수의 제2 조사원(332)을 포함하며, 이는 하나 이상의 접착제(예를 들어, 접착제(327) 및 접착제(329))가 제2 조사원(332)을 지나갈 때 제2 기재(322)를 통해 이들을 조사하도록 구성된다. 전형적으로, 적어도 하나의 제2 조사원(332)의 사용은 하나 이상의 접착제를 후-경화시키기에 효과적이다. 제2 기재(322)는 종종 장치와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이며, 예시된 실시 형태에서, 매끄러운 시트를 포함한다. 제2 기재(322)는 롤러(323) 또는 다른 적합한 수단을 사용하여 화학 방사선-투과성 기재(310)에 인접하거나 그로부터 분리되어 고정될 수 있다. 소정 실시 형태에서, 장치(300)는 기재(310)를 스크레이핑하도록 구성된 스크레이퍼(324) 및/또는 기재(310)를 세정하도록 구성된 점착성 롤러(326)를 추가로 포함한다.
- [0040] 사용 중에, 장치(300)는, 조사된 조성물(316)이 적어도 부분적으로 중합되어, 적어도 하나의 접착제, 예를 들어 접착제(317) 및 접착제(319)를 형성하는 것을 포함하여, 전술된 도 1의 장치(100)와 유사하게 작동한다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(327) 및 접착제(329))가 화학 방사선-투과성 기재(310)의 회전을 통해 제2 기재(322)에 도달하면, 접착제(327, 329)는 기재(310)의 주 표면(311)으로부터 제2 기재(322)의 주 표면(325)으로 전사된다. 추가로, 소정 실시 형태에서, 형성된 접착제(327, 329)는, (제1) 기재(310)로부터 제2 기재(322)로 전사되기 전에 접착제를 후-경화시키기 위해 하나 이상의 제2 조사원(332)으로 조사된다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 장치(400)의 개략도가 제공된다. 장치는 주 표면(411)을 갖는 화학 방사선-투과성 기재(410), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(410)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(412)을 포함한다. 장치(400)는 화학 방사선-투과성 기재(410)의 주 표면(411) 상에 조성물(416)을 침착하기 위한 수단(414), 및 화학 방사선-투과성 기재(410) 또는 조사원(412)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(418)을 추가로 포함한다. 선택적으로, 기재(410)로부터 중합되지 않은 조성물(416)을 제거하도록 구성된 에어 나이프(420)가 장치에 제공된다. 도 4에 도시된 장치(400)의 개략도는 메커니즘(440)을 추가로 포함하며, 이는 하나 이상의 접착제(예를 들어, 접착제(429))가 메커니즘을 지나갈 때 제2 기재(422)를 통해 이들을 제거하도록 구성된다. 예를 들어, 메커니즘은 이동가능한 아암(442) 및 화학 방사선-투과성 기재(410)로부터 하나 이상의 접착제(429)를 탈착시키도록 구성된 교체가능한 엔드 이펙터(end effector)(444)를 갖는 로봇형 메커니즘일 수 있다. 도 4에 도시된 실시 형태에서, 엔드 이펙터(444)는 접착제(429)의 상부 주 표면의 형상의 역상으로 형상화되도록 구성된 주 표면(445)을 포함한다. 메커니즘(440)은 전형적으로 다른 기재 상에, 디바이스 상에, 이형 라이너 상에, 저장 용기 내에 등과 같이 장치(400)로부터 분리된 위치에 접착제(429)를 배치하도록 구성된다. 소정 실시 형태에서, 장치(400)는 기재(410)를 스크레이핑하도록 구성된 스크레이퍼(424) 및/또는 기재(410)를 세정하도록 구성된 점착성 롤러(426)를 추가로 포함한다.
- [0042] 사용 중에, 장치(400)는, 조사된 조성물(416)이 적어도 부분적으로 중합되어, 적어도 하나의 접착제, 예를 들어 접착제(417) 및 접착제(419)를 형성하는 것을 포함하여, 전술된 도 1의 장치(100)와 유사하게 작동한다. 그러나, 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(427) 및 접착제(429))가 화학 방사선-투과성 기재(410)의 회전을 통해 메커니즘(440)에 도달하면, 접착제(427, 429)는 기재(410)의 주 표면(411)으로부터 메커니즘(440)의 엔드 이펙터(444)의 주 표면(445)으로 전사된다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 장치(500)의 개략도가 제공된다. 장치는 적어도 2개의 롤러(552, 518)(이들 중 적어도 하나는 화학 방사선-투과성 기재(510)를 이송하도록 구성됨), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(510)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(512)을 포함한다. 장치(500)는 화학 방사선-투과성 기재(510)의 주 표면(511) 상에 조성물(516)을 침착하기 위한 수단(514), 및 화학 방사선-투과성 기재(510) 또는 조사원(512)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(518)을 추가로 포함한다. 침착 수단(51

4)은 조성물(516)을 기재(510)의 주 표면(511) 상에 풀(pool)로서 분배하도록 구성된 용기를 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재(510)는, 장치의 구성 요소와는 대조적으로, 종종 장치와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이다. 선택적으로, 하나 이상의 접착제(517, 519)가 형성되는 기재(510)로부터 중합되지 않은 조성물(516)을 제거하도록 구성된 에어 나이프(520)가 장치(500)에 제공된다.

[0044] 소정 실시 형태에서, 도 5에 도시된 장치는 사용 중에 다음과 같이 작동된다: 화학 방사선-투과성 기재(510)를 이송하기 위한 수단(518)은, 조성물(516)을 그것이 접촉하는 기재(510)의 주 표면(511) 상에 침착하기 위한 수단(514)에 의해 공급되는 조성물(516)을 수용하도록 격납 영역을 형성하는 복수의 롤러(550)를 통해 화학 방사선-투과성 기재(510)의 웹를 구동시킨다. 이러한 실시 형태에서 침착 수단(514)은 화학 방사선-투과성 기재(510) 위에 배치된 용기이다. 조사원(512)은 하나 이상의 미리 결정된 위치에서 하나 이상의 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(510)를 통해 방사선을 지향시킨다. 조사된 조성물(516)은 적어도 부분적으로 중합되어, 적어도 하나의 접착제, 예를 들어 도 5에 도시된 접착제(517) 및 접착제(519)를 형성한다. 예를 들어, 접착제(517)는 조사원(512)에 의해 제공되는 특정 조사의 결과로서, 접착제(519)와 비교하여 폭의 변화를 포함한다. 기재(510)가 권취해제 롤러(unwind roller)(552)로부터 이송 수단(518)(예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같은 권취 롤러(wind roller))로 계속해서 구동됨에 따라, 에어 나이프(520)는 기재(510)의 주 표면(511)을 향해 공기를 지향시켜, 접착제를 형성하도록 중합되지 않고 기재(510)의 주 표면(511) 상에 남아 있는 조성물(516)을 제거하는 데 도움을 준다. 여분의 조성물(516)은 바람직하게는 복수의 롤러(550)에 의해 한정된 격납 영역으로 복귀된다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(527) 및 접착제(529))가 권취 롤러(518)에 도달하면, 화학 방사선 투과성 기재(510)의 웹가 권취된다.

[0045] 도 6을 참조하면, 장치(600)의 개략도가 제공된다. 장치는 적어도 2개의 롤러(652, 618)(이들 중 적어도 하나는 화학 방사선-투과성 기재(610)를 이송하도록 구성됨), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(610)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(612)을 포함한다. 장치(600)는 화학 방사선-투과성 기재(610)의 주 표면(611) 상에 조성물(616)을 침착하기 위한 수단(614), 및 화학 방사선-투과성 기재(610) 또는 조사원(612)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(618)을 추가로 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재(610)는, 장치의 구성 요소와는 대조적으로, 종종 장치와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이다. 침착 수단(614)은 깔때기(615)를 통해 그리고 기재(611)의 주 표면(611) 상에 풀로서 조성물(616)을 분배하도록 구성된 용기를 포함한다. 장치는, 한 쌍의 이격된 에지(도시되지 않음)를 포함하고 화학 방사선-투과성 기재(610)와 접촉하고 에지들 사이에 격납 영역을 한정하여 화학 방사선-투과성 기재(610) 상에 배치된 조성물(616)의 풀을 위한 공간을 제공하도록 구성된 댐 롤러(dam roller)(645)를 추가로 포함한다.

[0046] 화학 방사선-투과성 기재(610)로부터 조성물(616)의 누출을 최소화하는 데 도움을 주기 위해 댐 롤러(645)를 화학 방사선-투과성 기재(610)와 접촉시키는 추가의 수단이 제공될 수 있다. 도 6에 도시된 장치에서, 그러한 수단은 3개의 가압 롤러(press roller)(646, 647, 648) 및 벨트(649)를 포함하며, 가압 롤러들 중 2개(646, 647)는 댐 롤러(645)에 인접하게 배치되고 제3 가압 롤러(648)는 2개의 제1 가압 롤러(646, 647)로부터 거리를 두고 배치된다. 벨트(649)는 3개의 가압 롤러(646, 647, 648) 주위의 루프로 구성되고 화학 방사선-투과성 기재(610)와 접촉하여 배치된다. 3개의 가압 롤러(646, 647, 648)는 벨트에 힘을 가하여 벨트를 화학 방사선-투과성 기재(610)와 접촉하여 유지시키도록 구성된다. 화학 방사선-투과성 기재(610)가 이송됨에 따라, 벨트(649)는 3개의 가압 롤러(646, 647, 648) 주위를 횡단한다.

[0047] 사용 중에, 장치(600)는, 기재(610)가 (댐 롤러(645) 아래에서 뿐만 아니라) 권취해제 롤러(652)로부터 이송 수단(618)(예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같은 권취 롤러)으로 계속해서 구동됨에 따라, 에어 나이프(620)가 기재(610)의 주 표면(611)을 향해 공기를 지향시켜, 화학선 조사원(612)으로부터의 조사에 의해 접착제를 형성하도록 중합되지 않고 기재(610)의 주 표면(611) 상에 남아 있는 조성물(616)을 제거하는 데 도움을 주는 것을 포함하여, 전술된 도 5의 장치(500)와 유사하게 작동한다. 여분의 조성물(616)은 바람직하게는 댐 롤러(645)에 의해 한정된 격납 영역으로 복귀된다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(627) 및 접착제(629))가 권취 롤러(618)에 도달하면, 화학 방사선 투과성 기재(610)의 웹가 권취된다.

[0048] 도 7을 참조하면, 장치(700)의 개략도가 제공된다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재(710)를 이송하도록 구성된 적어도 2개의 롤러(752, 718)(이들 중 적어도 하나는 화학 방사선-투과성 기재(710)를 이송하도록 구성됨), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(710)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(712)을 포함한다. 장치(700)는 화학 방사선-투과성 기재(710)의 주 표면(711) 상에 조성물(716)을 침착하기 위한 수단(714), 및 화학 방사선-투과성 기재(710) 또는 조사원(712)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(718)을 추가로 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재(710)는, 장치의 구성 요소와는 대조적으로, 종종

장치(700)와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이다. 장치는, 한 쌍의 이격된 에지(도시되지 않음)를 포함하고 화학 방사선-투과성 기재(710)와 접촉하고 에지들 사이에 격납 영역을 한정하여 화학 방사선-투과성 기재(710) 상에 배치된 조성물(716)의 풀을 위한 공간을 제공하도록 구성된 댐 롤러(745)를 추가로 포함한다. 침착 수단(714)은 조성물(716)을 댐 롤러(745)의 표면 상에 얇은 층으로서 분배하도록 구성된 용기를 포함하며, 이는 댐 롤러(745) 주위로 이동하여 기재(710)의 주 표면(711) 상에 풀을 형성한다.

[0049] 화학 방사선-투과성 기재(710)로부터 조성물(716)의 누출을 최소화하는 데 도움을 주기 위해 댐 롤러(745)를 화학 방사선-투과성 기재(710)와 접촉시키는 추가의 수단이 제공될 수 있다. 도 7에 도시된 장치에서, 그러한 수단은 2개의 인장 롤러(754, 756)를 포함하며, 여기서 화학 방사선-투과성 기재(710)는 하나의 인장 롤러(756) 위로, 댐 롤러(745) 아래로, 그리고 다른 인장 롤러(754) 위로 공급된다. 이러한 구성은, 화학 방사선-투과성 기재(710)가 장치를 통해 이송됨에 따라 기재(710)를 댐 롤러(745)와 접촉하여 유지시키기 위해 인장 롤러(754, 756)가 화학 방사선-투과성 기재(710)에 힘을 가하도록 구성되게 한다.

[0050] 사용 중에, 장치(700)는, 기재(710)가 (제1 인장 롤러(756) 위에서, 댐 롤러(745) 아래에서, 그리고 제2 인장 롤러(754) 위에서 뿐만 아니라) 권취해제 롤러(752)로부터 이송 수단(718)(예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같은 권취 롤러)으로 계속해서 구동됨에 따라, 에어 나이프(720)가 기재(710)의 주 표면(711)을 향해 공기를 지향시켜, 화학선 조사원(712)으로부터의 조사에 의해 접착제를 형성하도록 중합되지 않고 기재(710)의 주 표면(711) 상에 남아 있는 조성물(716)을 제거하는 데 도움을 주는 것을 포함하여, 전술된 도 5의 장치(500)와 유사하게 작동한다. 여분의 조성물(716)은 바람직하게는 댐 롤러(745)에 의해 한정된 격납 영역으로 복귀된다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(727) 및 접착제(729))가 권취 롤러(718)에 도달하면, 화학 방사선 투과성 기재(710)의 웹가 권취된다.

[0051] 도 8을 참조하면, 장치(800)의 개략도가 제공된다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재(810)를 이송하도록 구성된 적어도 2개의 롤러(852, 818)(이들 중 적어도 하나는 화학 방사선-투과성 기재(810)를 이송하도록 구성됨), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(810)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(812)을 포함한다. 장치(800)는 화학 방사선-투과성 기재(810)의 주 표면(811) 상에 조성물(816)을 침착하기 위한 수단(814), 및 화학 방사선-투과성 기재(810) 또는 조사원(812)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(818)을 추가로 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재(810)는, 장치의 구성 요소와는 대조적으로, 종종 장치(800)와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이다. 장치는, 한 쌍의 이격된 에지(도시되지 않음)를 포함하고 화학 방사선-투과성 기재(810)와 접촉하고 에지들 사이에 격납 영역을 한정하여 화학 방사선-투과성 기재(810) 상에 배치된 조성물(816)의 풀을 위한 공간을 제공하도록 구성된 댐 롤러(845)를 추가로 포함한다. 침착 수단(814)은 조성물(816)을 댐 롤러(845)의 표면 상에 얇은 층으로서 분배하도록 구성된 용기를 포함하며, 이는 댐 롤러(845) 주위로 이동하여 기재(810)의 주 표면(811) 상에 풀을 형성한다.

[0052] 화학 방사선-투과성 기재(810)로부터 조성물(816)의 누출을 최소화하는 데 도움을 주기 위해 댐 롤러(845)를 화학 방사선-투과성 기재(810)와 접촉시키는 추가의 수단이 제공될 수 있다. 도 8에 도시된 장치에서, 그러한 수단은 2개의 인장 롤러(854, 856)를 포함하며, 여기서 화학 방사선-투과성 기재(810)는 하나의 인장 롤러(856) 위로, 댐 롤러(845) 아래로, 그리고 다른 인장 롤러(854) 위로 공급된다. 이러한 구성은, 화학 방사선-투과성 기재(810)가 장치를 통해 이송됨에 따라 기재(810)를 댐 롤러(845)와 접촉하여 유지시키기 위해 인장 롤러(854, 856)가 화학 방사선-투과성 기재(810)에 힘을 가하도록 구성되게 한다. 도 8에 도시된 장치에서, 인장 롤러는 화학 방사선-투과성 기재(810)로부터 조성물(816)의 누출을 최소화하는 데 추가로 도움을 주기 위해 화학 방사선-투과성 기재(810)가 댐 롤러(845)의 둘레의 50% 초과와 접촉하도록 댐 롤러(845)에 인접하게 배치된다.

[0053] 사용 중에, 장치(800)는, 기재(810)가 (제1 인장 롤러(856) 위에서, 댐 롤러(845) 아래에서, 그리고 제2 인장 롤러(854) 위에서 뿐만 아니라) 권취해제 롤러(852)로부터 이송 수단(818)(예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같은 권취 롤러)으로 계속해서 구동되는 것을 포함하여, 전술된 도 5의 장치(500)와 유사하게 작동한다. 추가로, 소정 실시 형태에서, 형성된 접착제(예를 들어, 827, 829)는, 기재(810)를 권취하기 전에 접착제를 후-경화시키기 위해 하나 이상의 제2 조사원(832)으로 조사된다. 에어 나이프(820)는 선택적으로 기재(810)의 주 표면(811)을 향해 공기를 지향시켜, 화학선 조사원(812)으로부터의 조사에 의해 접착제를 형성하도록 중합되지 않고 기재(810)의 주 표면(811) 상에 남아 있는 조성물(816)을 제거하는 데 도움을 준다. 여분의 조성물(816)은 바람직하게는 댐 롤러(845)에 의해 한정된 격납 영역으로 복귀된다. 일단 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(827) 및 접착제(829))가 권취 롤러(818)에 도달하면, 화학 방사선 투과성 기재(810)의 웹가 권취된다.

[0054] 도 9를 참조하면, 장치(900)의 개략도가 제공된다. 장치는 적어도 2개의 롤러(952, 918)(이들 중 적어도 하나

는 화학 방사선-투과성 기재(910)를 이송하도록 구성됨), 및 미리 결정된 위치에서 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(910)를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성된 조사원(912)을 포함한다. 장치(900)는 화학 방사선-투과성 기재(910)의 주 표면(911) 상에 조성물(916)을 침착하기 위한 수단(914), 및 화학 방사선-투과성 기재(910) 또는 조사원(912)을 서로에 대해 이송하기 위한 수단(918)을 추가로 포함한다. 침착 수단(914)은 조성물(916)을 기재(910)의 주 표면(911) 상에 분배하도록 구성된 다이를 포함한다. 그러한 실시 형태에서, 조성물(916)은 바람직하게는 기재(910)의 측부 에지로부터의 누출 없이 기재(910)의 주 표면(911) 상에 남아 있기에 충분히 점성이다. 화학 방사선-투과성 기재(910)는, 장치의 구성 요소와는 대조적으로, 종종 장치(900)와는 별도로 얻어지는 소모성 재료이다. 선택적으로, 하나 이상의 접착제(917, 919)가 형성되는 기재(910)로부터 중합되지 않은 조성물(916)을 제거하도록 구성된 에어 나이프(920)가 장치(900)에 제공된다.

[0055] 장치(900)의 추가의 선택적인 구성 요소는 하나 이상의 접착제(예를 들어, 927 및/또는 929)가 상부에 배치된 기재(910)의 부분을 슬라이싱하는(slice) 블레이드(blade)(960)이다. 도 9에 도시된 실시 형태에서, 하나 이상의 형성된 접착제를 포함하는 기재(910)의 단편들의 스택(961)이 예시된다. 대안적인 실시 형태에서, 하나 이상의 접착제(예를 들어, 927 및/또는 929)가 상부에 형성된 기재(910)는 권취 롤(도시되지 않음) 상에 권취된다.

[0056] 소정 실시 형태에서, 도 9에 도시된 장치는 사용 중에 다음과 같이 작동된다: 다이(914)는 화학 방사선-투과성 기재(910)의 주 표면(911) 상에 조성물(916)을 침착한다. 조사원(912)은 하나 이상의 미리 결정된 위치에서 하나 이상의 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재(910)를 통해 방사선을 지향시킨다. 조사된 조성물(916)은 적어도 부분적으로 중합되어, 적어도 하나의 접착제, 예를 들어 도 9에 도시된 접착제(917) 및 접착제(919)를 형성한다. 예를 들어, 접착제(917)는 조사원(912)에 의해 제공되는 특정 조사의 결과로서, 접착제(919)와 비교하여 폭의 변화를 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재(910)를 이송하기 위한 수단(918)은 화학 방사선-투과성 기재(910)의 웹을 롤러(952) 위로 구동시켜, 접착제(예를 들어, 917 및 919)를 형성하도록 중합되지 않은 조성물(916)이 중력에 의해 분리되기 시작한다. 기재(910)가 제1 롤러(918)로부터 제2 롤러(952)로 계속해서 구동됨에 따라, 에어 나이프(920)는 기재(910)의 주 표면(911)을 향해 공기를 지향시켜, 기재(910)의 주 표면(911) 상에 남아 있는 조성물(916)을 제거하는 데 도움을 준다. 여분의 조성물(916)은 바람직하게는 재활용 또는 재사용을 위해 용기(958) 내에 침착된다. 일단 적어도 하나의 형성된 접착제(예를 들어, 접착제(927) 및/또는 접착제(929))를 보유하는 기재(910)의 특정 섹션이 블레이드(960)에 도달하면, 블레이드(960)가 이용되고 화학 방사선 투과성 기재(910)의 그러한 부분이 슬라이싱된다(그리고 선택적으로 적어도 하나의 형성된 접착제(927)를 각각 포함하는 기재(910) 단편들의 스택(961)에 부가된다).

[0057] 대부분의 실시 형태에서, (예를 들어, 일체형) 접착제는 감압 접착제(PSA), 구조 접착제, 구조 혼성 접착제(structural hybrid adhesive), 핫 멜트 접착제, 또는 이들의 조합이다. 예를 들어, 접착제는 종종 아크릴레이트, 2-파트(two-part) 아크릴레이트 및 에폭시 시스템, 2-파트 아크릴레이트 및 우레탄 시스템, 또는 이들의 조합을 포함하는 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물로부터 제조된다. 소정 실시 형태에서, 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물은 100% 중합성 전구체 조성물인 한편, 다른 실시 형태에서 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물은 예를 들어 그리고 제한 없이 C4-C12 알칸(예를 들어, 헥탄), 알코올(예를 들어, 메탄올, 에탄올, 또는 아이소프로판올), 에테르, 및 에스테르와 같은 적어도 하나의 용매를 포함한다.

[0058] 아크릴 중합체는, 예를 들어 1 내지 18개의 탄소 원자를 갖는 비-3차 알코올의 아크릴산 에스테르일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 아크릴산 에스테르는 4 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 탄소-대-탄소 사슬을 포함하고 하이드록실 산소 원자에서 종결되며, 상기 사슬은 분자 내의 탄소 원자의 총수의 적어도 절반을 함유한다.

[0059] 소정의 유용한 아크릴산 에스테르는 점착성이고 연신가능하고 탄성인 접착제로 중합가능하다. 비-3차 알코올의 아크릴산 에스테르의 예에는 2-메틸부틸 아크릴레이트, 아이소옥틸 아크릴레이트, 라우릴 아크릴레이트, 4-메틸-2-펜틸 아크릴레이트, 아이소아밀 아크릴레이트, sec-부틸 아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, n-헥실 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, n-옥틸 아크릴레이트, n-데실 아크릴레이트, 아이소데실 아크릴레이트, 아이소데실 메타크릴레이트, 및 아이소노닐 아크릴레이트가 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 적합한 비-3차 알코올의 아크릴산 에스테르에는, 예를 들어 2-에틸헥실 아크릴레이트 및 아이소옥틸아크릴레이트가 포함된다.

[0060] 접착제의 강도를 향상시키기 위하여, 아크릴산 에스테르는 고도로 극성인 기를 갖는 하나 이상의 모노에틸렌계 불포화 단량체와 공중합될 수 있다. 그러한 모노에틸렌계 불포화 단량체는, 예컨대 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, N-치환된 아크릴아미드(예를 들어, N,N-다이메틸 아크릴아미드), 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 하이드록시알킬 아크릴레이트, 시아노에틸 아크릴레이트, N-비닐피롤리돈, N-비

닐카프로락탐, 및 말레산 무수물이다. 일부 실시 형태에서, 이들 공중합성 단량체는 접착제가 통상의 실온에서 점착성이 되도록 접착제 매트릭스의 20 중량% 미만의 양으로 사용된다. 일부 경우에, 점착성은 50 중량% 이하의 N-비닐피롤리돈에서 보존될 수 있다.

[0061] 각각 아크릴레이트 공중합체 내의 단량체들의 총 중량을 기준으로, 6 중량% 이상의 아크릴산, 그리고 다른 실시 형태에서, 8 중량% 이상, 또는 10 중량% 이상의 아크릴산을 포함하는 아크릴레이트 공중합체가 특히 유용하다. 접착제는 또한 소량의 다른 유용한 공중합성 모노에틸렌계 불포화 단량체, 예컨대 알킬 비닐 에테르, 비닐리덴 클로라이드, 스티렌, 및 비닐톨루엔을 포함할 수 있다.

[0062] 소정 실시 형태에서, 본 발명에 따른 접착제는 2-파트 아크릴레이트 및 에폭시 시스템을 포함한다. 예를 들어, 적합한 아크릴레이트-에폭시 조성물은 미국 특허 출원 공개 제2003/0236362호(블루엠(Bluem) 등)에 상세히 기술되어 있다. 소정 실시 형태에서, 본 발명에 따른 접착제는 2-파트 아크릴레이트 및 우레탄 시스템을 포함한다. 예를 들어, 적합한 아크릴레이트-우레탄 조성물은 미국 특허 제4,950,696호(팔라조토(Palazotto) 등)에 상세히 기술되어 있다.

[0063] 접착제의 응집 강도의 향상은 또한 가교결합제, 예를 들어 1,6-헥산다이올 다이아크릴레이트를 광활성 트리아진 가교결합제, 예를 들어 미국 특허 제4,330,590호(베슬레이(Vesley)) 및 제4,329,384호(베슬레이 등)에 교시된 것, 또는 열-활성화성 가교결합제, 예를 들어 C1-4 알킬기를 갖는 저급-알콕실화 아미노 포름알데하이드 축합물 - 예를 들어, 헥사메톡시메틸 멜라민 또는 테트라메톡시메틸 우레아 또는 테트라부톡시메틸 우레아 - 과 함께 사용함을 통해 달성될 수 있다. 조성물에 전자 빔(또는 "e-빔") 방사선, 감마 방사선, 또는 X-선 방사선을 조사함으로써 가교결합이 달성될 수 있다. 비스아미드 가교결합제가 용액 상태의 아크릴 접착제와 함께 사용될 수 있다.

[0064] 전형적인 광중합 방법에서, 단량체 혼합물은 광중합 개시제(즉, 광개시제)의 존재 하에서, 예를 들어 자외(UV)선과 같은 화학 방사선으로 조사될 수 있다. 적합한 예시적인 광개시제는 바스프(BASF)(독일 루트비히스하펜 소재)로부터 상표명 이르가큐어(IRGACURE) 및 다로큐르(DAROCUR)로 입수가능한 것들이며, 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤(이르가큐어 184), 2,2-다이메톡시-1,2-다이페닐에탄-1-온(이르가큐어 651), 비스(2,4,6-트라이메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드(이르가큐어 819), 1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-하이드록시-2-메틸-1-프로판-1-온(이르가큐어 2959), 2-벤질-2-다이메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)부타논(이르가큐어 369), 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온(이르가큐어 907), 올리고[2-하이드록시-2-메틸-1-[4-(1-메틸비닐)페닐]프로판] 에사큐어(ESACURE) ONE(이탈리아 갈라라테 소재의 람베르티 에스.피.에이.(Lamberti S.p.A.)), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온(다로큐르 1173), 2, 4, 6-트라이메틸벤조일다이페닐포스핀옥사이드(이르가큐어 TPO), 및 2, 4, 6-트라이메틸벤조일페닐 포스피네이트(이르가큐어 TPO-L)를 포함한다. 추가적인 적합한 광개시제에는, 예를 들어 그리고 제한 없이, 벤질 다이메틸 케탈, 2-메틸-2-하이드록시프로피오페논, 벤조인 메틸 에테르, 벤조인 아이소프로필 에테르, 아니소인 메틸 에테르, 방향족 설포닐 클로라이드, 광활성 옥심, 및 이들의 조합이 포함된다. 사용되는 경우, 광개시제는 전형적으로 총 단량체 100 중량부당 약 0.01 내지 약 5.0부, 또는 0.1 내지 1.5부의 양으로 존재한다.

[0065] 도 1 내지 도 9 각각을 참조하면, 화학 방사선-투과성 기재는 (예를 들어, 도 1 내지 도 4 중 임의의 것에서) 유리 또는 (예를 들어, 도 1 내지 도 9 중 임의의 것에서) 중합체성 재료를 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재가 중합체성 재료를 포함하는 경우, 기재는 보통 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 사이클로올레핀 필름, 폴리(메틸 메타크릴레이트), 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 중합체성 재료를 포함한다. 화학 방사선-투과성 기재가 유리를 포함하는 경우, 기재는 보통 붕규산나트륨 유리, 소다 석회 유리, 및 석영 유리로부터 선택되는 유리를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 기재는 다층 구조체, 예를 들어 중합체성 시트, 접착제 층, 및 라이너를 포함한다. 접착제가 다층 구조체로부터 다른 표면 또는 기재로 전사되도록 의도되는 실시 형태에서, 다층 구조체는 일체형 접착제가 상부에 배치되는 코팅(예를 들어, 이형 코팅)을 포함한다.

[0066] 도 1 내지 도 9 각각은 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이송하기 위한 수단을 나타내었다. 이송 수단은 일반적으로 제조 분야에 알려진 바와 같은 기계적 수단, 예를 들어 모터, 서보 모터, 스테퍼 모터, 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다. 종종, 모터는 궁극적으로 기재(예를 들어, 원통 또는 무한 길이의 웹) 및/또는 조사원을 이송하는 하나 이상의 롤러를 구동시킨다.

[0067] 도 1 내지 도 9 각각을 참조하면, 화학 방사선은 전형적으로 발광 다이오드(LED)를 이용하는 디지털 투광기(digital light projector, DLP), 램프를 이용하는 DLP, 레이저를 이용하는 레이저 스캐닝 디바이스, 백라이트

를 이용하는 액정 디스플레이(LCD) 패널, 램프를 이용하는 포토마스크, 또는 LED를 이용하는 포토마스크인 조사원에 의해 제공된다. 더욱 구체적으로, 도 10에서는 LED 또는 램프를 이용하는 DLP의 개략도가 제공되고, 도 11a 및 도 11b에서는 램프 또는 LED를 이용하는 포토마스크의 개략도가 제공되고, 도 12에서는 백라이트를 이용하는 LCD 패널의 개략도가 제공되고, 도 13에서는 레이저를 이용하는 레이저 스캐닝 디바이스의 개략도가 제공된다.

[0068] 이제 도 10을 참조하면, LED 또는 램프(1066)(1066은 LED 또는 램프 중 어느 하나를 나타냄)를 이용하는 DLP(1065)를 포함하는 조사원(1000)의 개략도가 제공된다. DLP(1065)는 복수의 개별적으로 이동가능한 반사기, 예를 들어 제1 반사기(1062), 제2 반사기(1063), 및 제3 반사기(1064)를 포함한다. 각각의 반사기는 LED 또는 램프(1066)로부터의 조사를 화학 방사선-투과성 기재(1010)의 주 표면(1011) 상에 배치된 조성물(1016)의 미리 결정된 위치를 향해 지향시키도록 특정 각도로 위치된다. 사용 중에, LED 또는 램프(1066)로부터의 조사의 강도 및 지속 시간은 하나 이상의 접착제(1017, 1019)의 형성 시에 기재(1010)의 주 표면(1011)에 수직인 방향으로 조성물(1016)의 경화(예를 들어, 중합) 깊이에 영향을 줄 것이다. 예를 들어, 일체형 접착제(1017)의 하나의 부분(1017b)은 동일한 일체형 접착제(1017)의 다른 부분(1017a)보다 큰 두께를 갖는다. 이는 부분(1017a)이 조사되는 것보다 큰 선량으로 부분(1017b)을 조사함으로써 달성될 수 있다. 대조적으로, 접착제(1019)는 그의 폭에 걸쳐 동일한 선량을 받기 때문에 그의 폭에 걸쳐 단일 두께를 갖는다. DLP를 이용하는 것의 이점은 현저한 장비 변경을 요구하지 않고서 필요한 대로, 조사 위치와 선량 및 그에 따른 생성되는 형성된 접착제의 형상을 변화시키도록 개별 반사기가 (예를 들어, 컴퓨터 제어를 사용하여) 용이하게 조정가능하다는 점이다. DLP는 당업계에 잘 알려져 있으며, 예를 들어 그리고 제한 없이, 미국 특허 제5,658,063호(나세르바크트(Nasserbakht)), 제5,905,545호(포라디시(Poradish) 등), 제6,587,159호(데왈드(Dewald)), 제7,164,397호(페티트(Pettitt) 등), 제7,360,905호(데이비스(Davis) 등), 제8,705,133호(리브(Lieb) 등), 및 제8,820,944호(바스퀘즈(Vasquez))에 기술된 장치이다. 적합한 DLP는, 예를 들어 텍사스 인스트루먼트(Texas Instruments)(미국 텍사스주 델러스 소재)로부터 구매가능하다. 상기에 지시된 바와 같이, LED 또는 램프 중 어느 하나가 DLP와 함께 이용될 수 있다. 적합한 램프는 플래시 램프, 저압 수은 램프, 중압 수은 램프, 및/또는 마이크로파 구동식 램프를 포함할 수 있다. 당업자는 특정 중합성 조성물에 대한 중합을 개시하는 데 필요한 화학 방사선을 제공하기에 적합한 LED 또는 램프 광원, 예를 들어 루미너스 인크.(Luminus Inc.)(미국 캘리포니아주 서니베일 소재)로부터 입수가능한 UV LED CBT-39-UV를 선택할 수 있다.

[0069] 이제 도 11a 및 도 11b를 참조하면, LED 또는 램프(1166)(1166은 LED 또는 램프 중 어느 하나를 나타냄)를 이용하는 적어도 하나의 포토마스크(1170a, 1170b)를 포함하는 조사원(1100)을 포함하는 개략도가 제공된다. 하나 이상의 포토마스크(1170a, 1170b)의 적어도 일부분에 걸쳐 조사를 확산시키기 위해, 불록한 표면(1168)을 갖는 렌즈(1167)가 LED 또는 램프(1166)와 함께 이용된다. 도 11a에 도시된 바와 같이, 제1 포토마스크(1170a)는 LED 또는 램프(1166)로부터의 조사를 화학 방사선-투과성 기재(1110)의 주 표면(1111) 상에 배치된 조성물(1116)의 미리 결정된 위치를 향해 지향시키도록 이용된다. 사용 중에, LED 또는 램프(1166)로부터의 조사의 강도 및 지속 시간은 하나 이상의 접착제(1117, 1119)의 형성 시에 기재(1110)의 주 표면(1111)에 수직인 방향으로 조성물(1116)의 경화(예를 들어, 중합) 깊이에 영향을 줄 것이다. 예를 들어, 일체형 접착제(1117)의 하나의 부분(1117b)은 동일한 일체형 접착제(1117)의 다른 부분(1017a)보다 큰 두께를 갖는다. 이는 하나 초과의 포토마스크를 이용함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 도 11a를 참조하면, 조성물(1116)을 경화시키도록 조사가 지향될 수 있는 복수의 부분(1171a)이 제공된 포토마스크(1170a)가 도시된다. 이제 도 11b를 참조하면, 조성물(1116)을 추가로 경화시키도록 조사가 지향될 수 있는 하나의 부분(1171b)이 제공된 제2 포토마스크(1170b)가 도시된다. 예시된 실시 형태에서, 부분(1117b)은, 제1 포토마스크(1170a)를 사용하여 한 번 그리고 제2 포토마스크(1170b)를 사용하여 한 번, 2회 조사되어, 부분(1117b)이 부분(1117a)보다 큰 선량으로 조사되기 때문에 부분(1117a)보다 큰 두께를 갖는다. 대조적으로, 접착제(1119)는 단지 제1 포토마스크(1170a)를 통한 조사에 대한 노출에 의해 그의 폭에 걸쳐 동일한 선량을 받기 때문에 그의 폭에 걸쳐 단일 두께를 갖는다. 도 11a 및 도 11b의 포토마스크는 불투명한 부분 및 투명한 부분을 갖는 것으로 도시되지만, 당업자는 조성물의 상이한 위치에서 경화의 구배를 달성하기 위해 그레이스케일 greyscale)을 포함하는 포토마스크가 이용될 수 있음을 이해할 것이다. 적합한 포토마스크는, 예를 들어 인피니트 그래픽스(Infinite Graphics)(미국 미네소타주 미니애폴리스 소재)로부터 나노스컬프트 포토마스크스(NanoSculpt Photomasks)로 구매가능하다. DLP를 사용하는 것과 유사하게, LED 또는 램프 중 어느 하나가 포토마스크와 함께 이용될 수 있다.

[0070] 도 12를 참조하면, 디지털 포토마스크(1272)를 포함하는 조사원(1200)(예를 들어, 백라이트(1266)를 이용하는 LCD)의 개략도가 제공되며, 여기서, 백라이트는 LED 또는 램프(1266)(1266은 LED 또는 램프 중 어느 하나를 나타냄)를 포함한다. 디지털 포토마스크(1272)의 적어도 일부분에 걸쳐 조사를 확산시키기 위해, 불록한 표면

(1268)을 갖는 렌즈(1267)가 백라이트(1266)와 함께 이용된다. 사용 중에, 백라이트(1266)로부터의 조사의 강도 및 지속 시간은 하나 이상의 접착제(1217, 1219)의 형성 시에 기재(1210)의 주 표면(1211)에 수직인 방향으로 조성물(1216)의 경화(예를 들어, 중합) 깊이에 영향을 줄 것이다. 예를 들어, 일체형 접착제(1217)의 하나의 부분(1217b)은 동일한 일체형 접착제(1217)의 다른 부분(1217a)보다 큰 두께를 갖는다. 이는 부분(1217a)이 조사되는 것보다 큰 선량으로 부분(1217b)을 조사함으로써 달성될 수 있다. 대조적으로, 접착제(1219)는 그의 폭에 걸쳐 동일한 선량을 받기 때문에 그의 폭에 걸쳐 단일 두께를 갖는다. 디지털 포토마스크를 이용하는 것의 이점은 현저한 장비 변경을 요구하지 않고서 필요한 대로, 조사 위치와 선량 및 그에 따른 생성되는 형성된 접착제의 형상을 변화시키도록 개별 픽셀이 (예를 들어, 컴퓨터 제어를 사용하여) 용이하게 조정가능하다는 점이다. 적합한 LCD는, 예를 들어 샤프 코퍼레이션(Sharp Corporation)(일본 오사카 소재)으로부터 입수가 가능한 LCD LQ043T1DG28로 구매가능하다.

[0071] 도 13을 참조하면, 레이저(1366)를 이용하는 레이저 스캐닝 디바이스(1362)를 포함하는 조사원(1300)의 개략도가 제공된다. 레이저 스캐닝 디바이스(1362)는 적어도 하나의 개별적으로 이동가능한 미러(mirror)를 포함한다. 각각의 미러는 레이저(1366)로부터의 조사를 화학 방사선-투과성 기재(1310)의 주 표면(1311) 상에 배치된 조성물(1316)의 미리 결정된 위치를 향해 지향시키도록 특정 각도로 위치된다. 사용 중에, 레이저(1366)로부터의 조사의 강도 및 지속 시간은 하나 이상의 접착제(1317, 1319)의 형성 시에 기재(1310)의 주 표면(1311)에 수직인 방향으로 조성물(1316)의 경화(예를 들어, 중합) 깊이에 영향을 줄 것이다. 예를 들어, 일체형 접착제(1317)의 하나의 부분(1317b)은 동일한 일체형 접착제(1317)의 다른 부분(1317a)보다 큰 두께를 갖는다. 이는 부분(1317a)이 조사되는 것보다 큰 선량으로 부분(1317b)을 조사함으로써 달성될 수 있다. 대조적으로, 접착제(1319)는 그의 폭에 걸쳐 동일한 선량을 받기 때문에 그의 폭에 걸쳐 단일 두께를 갖는다. 레이저 스캐닝 디바이스를 이용하는 것의 이점은 현저한 장비 변경을 요구하지 않고서 필요한 대로, 조사 위치와 선량 및 그에 따른 생성되는 형성된 접착제의 형상을 변화시키도록 개별 미러(들)가 (예를 들어, 컴퓨터 제어를 사용하여) 용이하게 조정가능하다는 점이다. 적합한 레이저 스캐닝 디바이스는, 예를 들어 시노-갈보 (베이징) 테크놀로지 컴퍼니 리미티드(Sino-Galvo (Beijing) Technology Co., LTD.)(중국 베이징 소재)로부터 JS2808 갈바노미터 스캐너(Galvanometer Scanner)로 구매가능하다. 당업자는 특정 중합성 조성물에 대한 중합을 개시하는데 필요한 화학 방사선을 제공하기에 적합한 레이저, 예를 들어 코히어런트 인크.(Coherent Inc.)(미국 캘리포니아주 산타 클라라 소재)로부터의 큐브(CUBE) 405-100C 다이오드 레이저 시스템을 선택할 수 있다.

[0072] 따라서, 본 발명의 상기 조사원들 중 임의의 것이 본 명세서에 개시된 실시 형태의 장치들 각각에 사용하기에 적합하다. 이들 조사원의 이점은, 이들이 하나 이상의 미리 결정된 위치에서 하나 이상의 미리 결정된 조사 선량을 제공하도록 용이하게 구성되어, 크기 및 형상, 특히 기재에 수직인 두께의 변화를 갖는 접착제의 제조를 가능하게 한다는 점이다.

[0073] 본 명세서에 개시된 장치 중 하나 이상을 이용하는 연속 방법은 다양한 접착제 구조체를 제조하기 위해 적응가능하다. 예를 들어, 연속 방법은 분리된 접착제들의 조사 사이에서 대략 기재가 이동된 거리만큼 서로 각각 분리된 개별 접착제의 시리즈 또는 어레이를 형성할 수 있다. 일부 실시 형태에서 개별 접착제는 서로 높이, 길이, 및 폭의 동일한 치수를 갖는다. 대조적으로, 다른 실시 형태에서 개별 접착제는 높이(즉, 기재의 주 표면으로부터 z-방향), 길이, 및 폭 중 적어도 하나가 서로 상이하다. 유리하게는, 본 발명의 방법은, 화학 방사선의 한계 및 선량이 개별 접착제의 특정 형상을 결정하는, 적응가능한 화학 방사선원을 이용하기 때문에 다수의 독특한 형상을 갖는 개별 접착제를 용이하게 제조하는 능력을 제공한다. 예를 들어, 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물의 경화를 야기하는 화학 방사선의 면적 및 강도를 변화시키기 위해 디지털 투광기, 레이저 스캐닝 디바이스, 및 액정 디스플레이가 모두 제어될 수 있다.

[0074] 상기에 언급된 바와 같이, 접착제의 다이-커팅은 웨지 형상을 갖는 접착제를 용이하게 형성할 수 없다. 유사하게, 다이-커팅은 높이 구배(height gradient) 또는 다른 독특한 형상을 갖는 접착제를 형성하기 쉽지 않다. 본 발명의 (연속) 방법은 매우 다양한 형상 및 구배를 제공할 뿐만 아니라 동일한 기재 상에 다수의 상이한 형상 및 높이를 제조할 수 있다.

[0075] 따라서, 소정 실시 형태에서, 본 발명에 따른 장치를 이용하는 방법은 기재를 이동시키는 단계 전에 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물의 제3 부분을 조사하는 단계를 추가로 포함하며, 여기서 제1 부분 및 제3 부분은 서로 인접하거나 중첩한다. 제1 조사 선량 및 제3 조사 선량이 동일하지 않은 경우, 화학 방사선-투과성 기재에 수직인 축으로 가변 두께를 포함하는 일체형 접착제가 형성된다. 선택적으로, 방법은 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물의 제4 부분을 조사하는 단계를 추가로 포함한다. 제2 부분 및 제4 부분이 서로 인접하거나 중첩하고 제2 조사 선량 및 제4 조사

선량이 동일하지 않은 경우, 제2 일체형 접착제는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면에 수직인 축으로 가변 두께를 포함한다.

[0076] 대안적으로, 소정 실시 형태에서, 본 발명에 따른 장치를 이용하는 방법은, 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물의 다수의 상이한 부분에(예를 들어, 제1 부분 및 제3 부분 둘 모두에) 동일한 조사 선량을 적용하여, 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면에 수직인 축으로 동일한 두께를 갖는 접착제의 패턴을 형성하는 단계를 포함한다. 패턴은 동일한 높이의 하나 이상의 다른 개별 접착제와 일체형이거나 분리형일 수 있는 하나 이상의 개별 접착제를 포함한다.

[0077] 상기에 언급된 바와 같이, 많은 실시 형태에서, 본 발명에 따른 장치를 이용하는 방법은 하나 이상의 형성된 접착제(예를 들어, 제1 접착제, 제2 접착제, 일체형 접착제 등)를 후-경화시키는 단계, 예를 들어 화학 방사선 또는 열을 사용하여 후-경화시키는 단계를 포함한다. 그러한 실시 형태에서는, 초기 조사 동안 접착제를 특정 응용에 필요한 완전한 정도로 경화시키는 것을 요구하지 않으므로써, 방사선 변수는 원하는 형상 및 크기를 형성하기 위한 중합에 집중될 수 있다.

[0078] 접착제의 후-경화는 선택적으로 열 개시제를 사용하여 개시된다. 적합한 열 개시제에는 예를 들어 그리고 제한 없이, 2,2'-아조비스(2,4-다이메틸발레로니트릴), 2,2'-아조비스아이스부티로니트릴(이.아이. 듀폰 디 네모아 컴퍼니(E.I. du Pont de Nemours Co.)로부터 입수가 가능한 바조(VAZO) 64), 2,2'-아조비스(2,4-다이메틸헥탄니트릴)(이.아이. 듀폰 디 네모아 컴퍼니로부터 입수가 가능한 바조 52), 2,2'-아조비스-2-메틸부티로니트릴, (1,1'-아조비스(1-사이클로헥산카르보니트릴), 2,2'-아조비스(메틸 아이소부티레이트), 2,2'-아조비스(2-아미디노프로판) 다이하이드로클로라이드, 2,2'-아조비스(4-메톡시-2,4-다이메틸발레로니트릴), 4,4'-아조비스(4-시아노펜탄산) 및 그의 용해성 염(예를 들어, 나트륨, 칼륨) 벤조일 퍼옥사이드, 아세틸 퍼옥사이드, 라우로일 퍼옥사이드, 데카노일 퍼옥사이드, 다이세틸 퍼옥사이드아카르보네이트, 다이(4-t-부틸사이클로헥실) 퍼옥사이드아카르보네이트, 다이(2-에틸헥실) 퍼옥사이드아카르보네이트, t-부틸퍼옥시퍼발레이트, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, 다이쿠밀 퍼옥사이드, 과황산칼륨, 과황산나트륨, 과황산암모늄, 과황산염과 소듐 메타바이설파이트 또는 소듐 바이설파이트의 조합, 벤조일 퍼옥사이드 + 다이메틸아닐린, 쿠멘 하이드로퍼옥사이드 + 코발트 나프테네이트, 및 이들의 조합이 포함된다. 사용되는 경우, 열 개시제는 전형적으로 총 단량체 100 중량부당 약 0.01 내지 약 5.0부, 또는 0.1 내지 0.5부의 양으로 존재한다.

[0079] 본 발명에 따른 장치를 이용하는 방법은 종종 접착제(예를 들어, 제1 접착제, 제2 접착제, 일체형 접착제 등)와 접촉한 채로 남아 있는 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물을 제거하는 단계를 추가로 포함한다. 조사하는 단계 후에 중합되지 않은 전구체 조성물을 제거하는 단계는 중력, 가스, 진공, 유체, 또는 이들의 임의의 조합의 사용을 수반할 수 있다. 접착제가 후-경화될 경우, 잔류 전구체 조성물을 접착제와 접촉하지 않도록 제거하여, 후-경화 시에 원하는 형상 및 크기의 접착제로의 접착제 재료의 추가를 최소화하거나 방지하는 것이 특히 바람직할 수 있다.

[0080] 소정 실시 형태에서, 방법은 하나 이상의 형성된 접착제에 대한 최종 응용에서 사용되는 다른 재료로부터 분리된 장치에 대해 수행된다. 그러한 실시 형태에서, 방법은 기재로부터 제1 일체형 접착제를 제거하는 단계를 추가로 포함한다.

[0081] 본 발명에 따른 방법이 수행되는 온도(들)는 특별히 제한되지 않는다. 실온(예를 들어, 20 내지 25℃)에서 액체 형태인 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물을 이용하는 방법의 경우, 단순함을 위해, 방법의 다양한 단계들 중 적어도 일부는 전형적으로 실온에서 수행된다. 실온에서 고체 형태인 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물을 이용하는 방법의 경우, 방법의 다양한 단계들 중 적어도 일부는, 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물이 액체 형태가 되도록, 실온 초과와 승온에서 수행될 수 있다. 전체 방법에 걸쳐, 또는 접착제의 형성, 중합되지 않은 화학 방사선-중합성 접착제 전구체 조성물의 제거, 및/또는 접착제의 선택적인 후-경화와 같은 단계에 걸쳐 승온이 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서는, 방법의 소정 부분이 상이한 온도에서 수행되는 반면, 일부 다른 실시 형태에서는, 전체 방법이 하나의 온도에서 수행된다. 적합한 승온은, 예를 들어 그리고 제한 없이, 25℃ 초과 및 150℃ 이하, 130℃ 이하, 110℃ 이하, 100℃ 이하, 90℃ 이하, 80℃ 이하, 70℃ 이하, 60℃ 이하, 50℃ 이하, 또는 40℃ 이하를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 방법은 20℃ 내지 150℃(언급된 수치를 포함함); 30℃ 내지 150℃(언급된 수치를 포함함); 25℃ 내지 100℃(언급된 수치를 포함함); 또는 25℃ 내지 70℃(언급된 수치를 포함함)의 온도에서 수행된다. 이용되는 온도는 전형적으로 오직 방법에 사용되는 재료(예를 들어, 기재, 장치 구성 요소 등)가 열적으로 안정하게 유지되는 가장 낮은 최대 온도에 의해서만 제한된다.

- [0082] 예시적인 실시 형태
- [0083] 실시 형태 1은 접착제를 제조하기 위한 장치이다. 장치는 주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재, 및 하나 초과와 미리 결정된 위치에서 하나 초과와 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성되는 조사원을 포함한다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단, 및 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이동하기 위한 수단을 추가로 포함한다.
- [0084] 실시 형태 2는 실시 형태 1의 장치로서, 기재로부터 조성물을 제거하도록 구성되는 에어 나이프를 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0085] 실시 형태 3은 실시 형태 1 또는 실시 형태 2 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재는 기재 상에 코팅된 이형 재료를 포함하는, 장치이다.
- [0086] 실시 형태 4는 실시 형태 1 내지 실시 형태 3 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 제2 기재를 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0087] 실시 형태 5는 실시 형태 4의 장치로서, 제2 기재는 구조화된 시트를 포함하는, 장치이다.
- [0088] 실시 형태 6은 실시 형태 1 내지 실시 형태 5 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재로부터 접착제를 제거하도록 구성되는 로봇(robot)을 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0089] 실시 형태 7은 실시 형태 1 내지 실시 형태 6 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재를 스크레이핑하도록 구성되는 스크레이퍼를 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0090] 실시 형태 8은 실시 형태 1 내지 실시 형태 7 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재를 세정하도록 구성되는 점착성 롤러를 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0091] 실시 형태 9는 실시 형태 1 내지 실시 형태 8 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재는 원통의 형태인, 장치이다.
- [0092] 실시 형태 10은 실시 형태 9의 장치로서, 침착하기 위한 수단은 다량의 조성물을 통해 원통을 회전시켜 조성물을 기재 상에 도포하는 것을 포함하는, 장치이다.
- [0093] 실시 형태 11은 실시 형태 1 내지 실시 형태 8 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 침착하기 위한 수단은 조성물을 기재의 주 표면 상에 풀로서 분배하도록 구성되는 용기를 포함하는, 장치이다.
- [0094] 실시 형태 12는 실시 형태 1 내지 실시 형태 8 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 침착하기 위한 수단은 조성물을 기재의 주 표면 상에 분배하도록 구성되는 다이를 포함하는, 장치이다.
- [0095] 실시 형태 13은 실시 형태 1 내지 실시 형태 12 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재는 유리 또는 중합체성 재료를 포함하는, 장치이다.
- [0096] 실시 형태 14는 실시 형태 1 내지 실시 형태 13 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 화학 방사선-투과성 기재는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 사이클로올레핀 필름, 폴리(메틸 메타크릴레이트), 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 중합체성 재료를 포함하는, 장치이다.
- [0097] 실시 형태 15는 실시 형태 13의 장치로서, 기재는 붕규산나트륨 유리, 소다 석회 유리, 및 석영 유리로부터 선택되는 유리를 포함하는, 장치이다.
- [0098] 실시 형태 16은 실시 형태 1 내지 실시 형태 13 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재는 다층 구조체를 포함하는, 장치이다.
- [0099] 실시 형태 17은 실시 형태 16의 장치로서, 다층 구조체는 중합체성 시트, 접착제 층, 및 라이너를 포함하는, 장치이다.
- [0100] 실시 형태 18은 실시 형태 16 또는 실시 형태 17의 장치로서, 다층 구조체는 일체형 접착제가 상부에 배치되는 코팅을 포함하는, 장치이다.
- [0101] 실시 형태 19는 실시 형태 1 내지 실시 형태 18 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 화학 방사선은 발광 다이오드(LED)를 이용하는 디지털 투광기(DLP), 램프를 이용하는 DLP, 레이저를 이용하는 레이저 스캐닝 디바이스, 백라이트를 이용하는 액정 디스플레이(LCD) 패널, 램프를 이용하는 포토마스크, 또는 LED를 이용하는

포토마스크에 의해 제공되는, 장치이다.

- [0102] 실시 형태 20은 실시 형태 1 내지 실시 형태 19 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 이송하기 위한 수단은 모터, 서보 모터, 스테퍼 모터, 또는 이들의 임의의 조합인, 장치이다.
- [0103] 실시 형태 21은 접착제를 제조하기 위한 장치이다. 장치는 주 표면을 갖는 화학 방사선-투과성 기재를 지지하도록 구성되는 적어도 하나의 롤러, 및 하나 초과와 미리 결정된 위치에서 하나 초과와 미리 결정된 선량으로 화학 방사선-투과성 기재를 통해 화학 방사선을 지향시키도록 구성되는 조사원을 포함한다. 장치는 화학 방사선-투과성 기재의 주 표면 상에 조성물을 침착하기 위한 수단, 및 화학 방사선-투과성 기재 또는 조사원을 서로에 대해 이송하기 위한 수단을 추가로 포함한다.
- [0104] 실시 형태 22는 실시 형태 21의 장치로서, 기체로부터 조성물을 제거하도록 구성되는 에어 나이프를 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0105] 실시 형태 23은 실시 형태 21 또는 실시 형태 22 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기체는 기체 상에 코팅된 이형 재료를 포함하는, 장치이다.
- [0106] 실시 형태 24는 실시 형태 21 내지 실시 형태 23 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 침착하기 위한 수단은 조성물을 기체의 주 표면 상에 풀로서 분배하도록 구성되는 용기를 포함하는, 장치이다.
- [0107] 실시 형태 25는 실시 형태 21 내지 실시 형태 24 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 침착하기 위한 수단은 조성물을 기체의 주 표면 상에 분배하도록 구성되는 다이를 포함하는, 장치이다.
- [0108] 실시 형태 26은 실시 형태 21 내지 실시 형태 25 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기체는 중합체성 재료를 포함하는, 장치이다.
- [0109] 실시 형태 27은 실시 형태 21 내지 실시 형태 26 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 화학 방사선-투과성 기체는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 사이클로올레핀 필름, 폴리(메틸 메타크릴레이트), 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 중합체성 재료를 포함하는, 장치이다.
- [0110] 실시 형태 28은 실시 형태 21 내지 실시 형태 27 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기체는 다층 구조체를 포함하는, 장치이다.
- [0111] 실시 형태 29는 실시 형태 28의 장치로서, 다층 구조체는 중합체성 시트, 접착제 층, 및 라이너를 포함하는, 장치이다.
- [0112] 실시 형태 30은 실시 형태 28 또는 실시 형태 29의 장치로서, 다층 구조체는 일체형 접착제가 상부에 배치되는 코팅을 포함하는, 장치이다.
- [0113] 실시 형태 31은 실시 형태 21 내지 실시 형태 30 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 기재를 절단하도록 구성되는 블레이드를 추가로 포함하는, 장치이다.
- [0114] 실시 형태 32는 실시 형태 21 내지 실시 형태 31 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 화학 방사선은 발광 다이오드(LED)를 이용하는 디지털 투광기(DLP), 램프를 이용하는 DLP, 레이저를 이용하는 레이저 스캐닝 디바이스, 백라이트를 이용하는 액정 디스플레이(LCD) 패널, 램프를 이용하는 포토마스크, 또는 LED를 이용하는 포토마스크에 의해 제공되는, 장치이다.
- [0115] 실시 형태 33은 실시 형태 21 내지 실시 형태 32 중 어느 하나의 실시 형태의 장치로서, 이송하기 위한 수단은 모터, 서보 모터, 스테퍼 모터, 또는 이들의 임의의 조합인, 장치이다.

[0116] **실시예**

- [0117] 이들 실시예는 단지 예시적 목적을 위한 것이며, 첨부된 청구범위의 범주에 대해 과도하게 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 본 발명의 넓은 범주를 기술하는 수치 범위 및 파라미터가 근사치임에도 불구하고, 특정 실시예에 기술된 수치 값은 가능한 한 정확하게 보고된다. 그러나, 임의의 수치 값은 본질적으로 그의 각자의 시험 측정값에서 발견되는 표준 편차로부터 필연적으로 유래하는 소정의 오차를 포함한다. 최소한으로, 그리고 청구범위의 범주에 대한 균등론의 적용을 제한하려는 시도로서가 아니라, 각각의 수치 파라미터는 적어도 보고된 유효숫자의 개수의 관점에서 그리고 보통의 반올림 기법을 적용함으로써 해석되어야 한다.

[0118] **재료의 요약**

[0119] 달리 언급되지 않는 한, 실시예 및 본 명세서의 나머지 부분에서의 모든 부, 백분율, 비 등은 중량 기준이다. 표 1은 하기 실시예에서 사용된 재료에 대한 역할 및 공급처를 제공한다:

[0120] [표 1]

재료

기능	약어	설명	공급처
단량체 1	iOA	아이소옥틸 아크릴레이트	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠(3M)
단량체 2	AA	아크릴산	미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 시그마-알드리치(Sigma-Aldrich)
단량체 3	iBOA	아이소보르닐 아크릴레이트	일본 오사카 소재의 오사카 오가닉 케미칼 인터스트리 리미티드 (OSAKA Organic Chemical Industry LTD)
가교결합제 1	HDDA	1,6-헥산다이올다이아크릴레이트	미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머 아메리카즈(Sartomer Americas)
개시제 1	이르가큐어 TPO	2,4,6-트라이메틸벤조일다이페닐포스핀 옥사이드	미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 코포레이션(BASF Corporation)
억제제	BHT	2,6 다이-tert-부틸-4-메틸-페놀	미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 시그마-알드리치
흡수 조절제	티노팔(TINOPAL) OB CO	벤조자솔, 2,2'-(2,5-티오펜다이일)비스[5-(1,1-다이메틸에틸)]	미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 코포레이션

[0121]

[0122] **실험 장치**

[0123] 도 1에 전반적으로 도시된 바와 같이 접착제의 연속 적층 제조를 위한 장치를 구성하였다. 대한민국 서울 소재의 에스케이씨 하스(SKC Haas)로부터 입수가 가능한, 5 밀(mi)(127 마이크로미터) 두께의 투명 PET 실리콘 이형 라이너, 타입 RF12N으로 감싸진, 미국 일리노이주 시카고 소재의 맥마스터-카르(McMaster-Carr)로부터 품목 8486K735로 입수한, 6 인치(15.24 cm)의 길이로 커팅된, 8인치(20.32 센티미터(cm)) 외경 × 7-3/4 인치(19.7 cm) 내경의 광학 투명 캐스트 아크릴 튜브(Optically Clear Cast Acrylic Tube)로부터 화학 방사선 투과성 기재(10)를 구성하였다. 따라서 이형 라이너의 실리콘 처리된 면이 화학 방사선 투과성 기재(10)의 주 표면(11)을 형성하였다.

[0124] 2 인치(5.08 cm) 중심 구멍 및 보다 작은 접근 구멍을 가진, 편평한 캐스트 아크릴 시트로부터 제조된 측벽을 투명 캐스트 아크릴 튜브 내로 삽입하였다. 2 인치의 외경 및 1 인치의 내경을 가진 베어링을 2 인치(5.08 cm) 구멍 내로 삽입하여, 투명 캐스트 아크릴 튜브가 1 인치(2.54 cm) 직경, 고정식, 중공 강철 튜브 주위를 회전하게 하였다. 강철 튜브를 압출 알루미늄으로 구성된 프레임에 부착하였다. 아크릴 측벽에 부착된 3D 인쇄 코그휠(cogwheel), 및 압출 알루미늄 프레임에 장착된, 중국 위칭 소재의 윈저우 첵케 일렉트로모터 컴퍼니 리미티드(Wenzhou Zhengke Electromotor Co., Ltd)에 의해 제조된 12V DC 기어 모터, 모델 ZGA25RP83i 상의 정합 코그휠로부터 구동 시스템을 구성하였다.

[0125] 강철 튜브의 중심에 10 mm 구멍을 드릴링하였고, 40 cm 케이블 리드 및 82 옴 저항기를 가진 2개의 LED(390 nm UV 광을 방출하는 하나의 LED, 모델 UV3TZ-390-15, 및 405 nm UV 광을 방출하는 하나의 LED, 모델 UV3TZ-405-15, 둘 모두 미국 캘리포니아주 어바인 소재의 비바르 인크(Bivar Inc)로부터 입수가 가능함)를 구멍을 통해 삽입하였고, 작은 아크릴 바(bar)를 이용해 고정식 중공 강철 튜브에 장착하였다. LED를 투명 캐스트 아크릴 튜브의 내부에서 하향으로 향하게 하였고, 이때 튜브의 내측 표면으로부터 약 5 mm의 거리를 두었다.

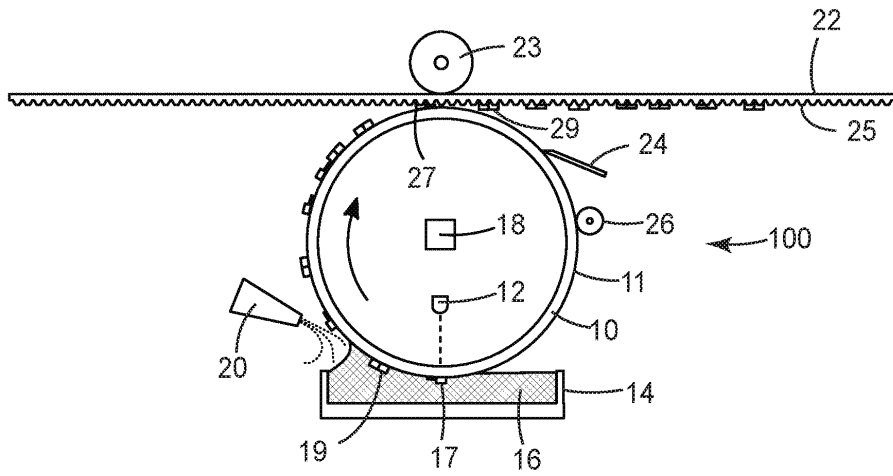
[0126] DC 모터 및 2개의 LED를, 미국 콜로라도주 니워트 소재의 스파크펀 일렉트로닉스(SparkFun Electronics)로부터 입수가 가능한, 아르두이노 모터 쉴드(Arduino Motor Shield)를 가진 아르두이노(Arduino) R3 마이크로컨트롤러에 연결하였다. 투명 캐스트 아크릴 튜브를 대략 30도 회전시킨 다음에 정지시키고 2초 동안 LED를 점등하도록 마이크로컨트롤러를 프로그래밍하였고, 이러한 시퀀스를 총 10회 동안 반복하도록 프로그램을 설정하였다.

[0127] 미국 일리노이주 시카고 소재의 맥마스터-카르로부터 85635K471로 입수가 가능한, 3/32" 두께, 호박색의 광학 형광 캐스트 아크릴(Optically Fluorescent Cast Acrylic)로부터 6.5 인치(16.51 cm) × 4.5 인치(11.43 cm)의 베이스 플레이트(base plate) 치수 및 0.5 인치(1.27 cm) 높이 측벽을 가진 용기(16)를 구성하였고, 투명 캐스트 아크릴 튜브 아래에서 랩 잭(lab jack) 상에 배치하였다.

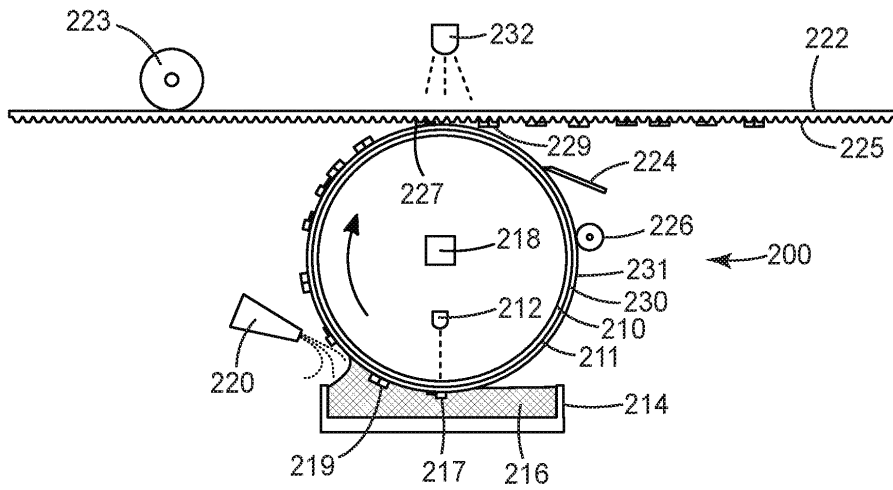
- [0128] 미국 일리노이주 시카고 소재의 맥마스터-카르로부터 품목 6069K12로 입수가 가능한, "알루미늄, 6" 공기 슬롯 폭의 초고효율 압축-공기 에어 나이프(Super Efficient Compressed-Air Air Knife)"를 프레임에 설치하여, 드럼의 회전 동안 여분의 조성물 재료를 주 표면(11)으로부터 다시 용기(16) 내로 송풍시키게 하였다.
- [0129] 미국 캘리포니아주 새너제이 소재의 오에이아이 인스트루먼트(OAI Instruments)로부터의 UV 강도 분석기(Intensity Analyzer), 모델 356을 사용하여 주 표면(11)에서 LED의 강도 및 에너지를 측정하였다. 400 nm 광대역 센서를 분석기에 부착하였고, 센서 표면을 LED 아래에 중심에 위치시켰으며, 이때 센서 하우징은 주 표면(11)과 접촉하였다. 390 nm LED에 대해, 39.3 mW/cm²의 강도 및 79.1 mJ/cm²의 에너지 선량이 2초 조명 동안 측정되었다. 405 nm LED에 대해, 31.3 mW/cm²의 강도 및 63.7 mJ/cm²의 에너지 선량이 2초 조명 동안 측정되었다.
- [0130] 실시예 1
- [0131] 100 ml 호박색 유리병을 6.25 g AA, 21.9 g iOA 및 21.9 g iBOA, 0.156 g HDDA, 0.05 g 티노팔 OB CO, 0.05 g BHT 및 0.75 g 이르가큐어 TPO로 충전함으로써 화학 방사선 중합성 조성물을 제조하였다. 병을 밀봉하였고, 실험실 벤치 탑 롤러(laboratory bench top roller) MX-T6-S 상에서 대략 10 RPM으로 2시간 동안 회전시켰다.
- [0132] 조성물을 실험실 장치의 용기(16) 내로 부었고, 조성물이 LED 바로 밑에서 주 표면(11)에 접촉하도록 용기를 랩 잭을 이용해 들어 올렸다.
- [0133] 실험실 장치를 켜고, 드럼을 회전시키고 LED를 켜는 시퀀스를 거쳤다.
- [0134] LED에 의해 조명된 스폿(spot)에서 경화된 접착제 조성물의 도트(dot)가 형성된 것이 관찰되었다. 드럼이 회전됨에 따라, 이들 도트가 액체 조성물로부터 생성되었고 여분의 액체 조성물이 주 표면(11)으로부터 다시 용기(16) 내로 제거되었다. 도트는 직경이 대략 3 mm 그리고 두께가 0.5 mm였다.
- [0135] 현미경 유리 슬라이드를 도트 상으로 가압시켰고, 도트가 유리 슬라이드에 접촉된 것이 관찰되었다. 이어서 미국 캘리포니아주 애너하임 힐스 소재의 아시가(Asiga)로부터 입수가 가능한 아시가 플래시(Asiga Flash) UV 후 경화 챔버 내에서 10분 동안 도트를 후-경화시켰다. 이러한 후 경화 챔버는, 5.5 인치(13.97 cm) × 5.75 인치(14.61 cm) 베이스 플레이트로부터 대략 2 인치(5.08 cm)에 배열된, 365 nm의 피크 파장을 가진 4개의 9W 형광등을 포함한다. 400 nm 광대역 센서를 가진, 미국 캘리포니아주 새너제이 소재의 오에이아이 인스트루먼트로부터의 UV 강도 분석기, 모델 356을 사용하여 UV 강도를 측정하였다. 베이스 플레이트의 전반에서 대략 5.3 mW/cm²의 UV 강도가 나타났다.
- [0136] 후 경화 후에 도트를 만졌고, 도트는 끈적끈적하게 느껴졌고 감압 접착제처럼 손가락에 접착하였다. 종이 조각을 도트 상으로 가압시켰고, 종지와 유리 슬라이드가 함께 접착된 것이 관찰되었다.
- [0137] 본 명세서가 소정의 예시적인 실시 형태를 상세히 기술하였지만, 당업자는 전술한 내용을 이해할 때 이들 실시 형태에 대한 변경, 변형 및 등가물을 용이하게 안출할 수 있는 것이 이해될 것이다. 또한, 본 명세서에서 참고된 모든 간행물 및 특허는 각각의 개별 간행물 또는 특허가 참고로 포함되는 것으로 구체적이고 개별적으로 지시된 것과 동일한 정도로 전체적으로 참고로 포함된다. 다양한 예시적인 실시 형태가 기술되었다. 이들 및 다른 실시 형태는 하기 청구범위의 범주 내에 있다.

도면

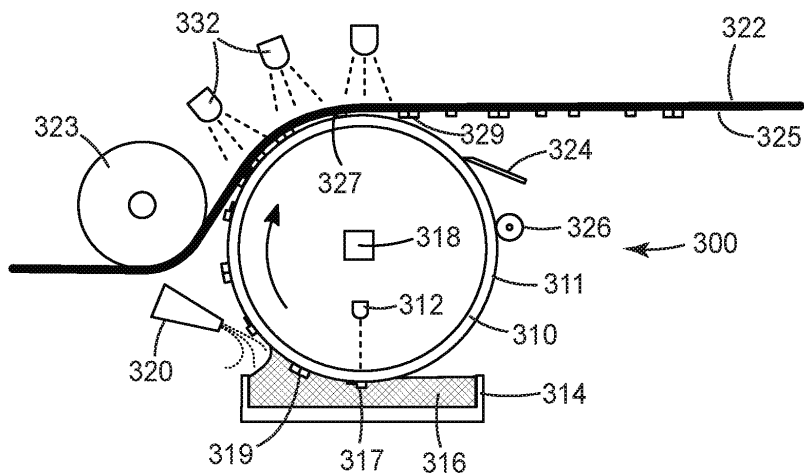
도면1



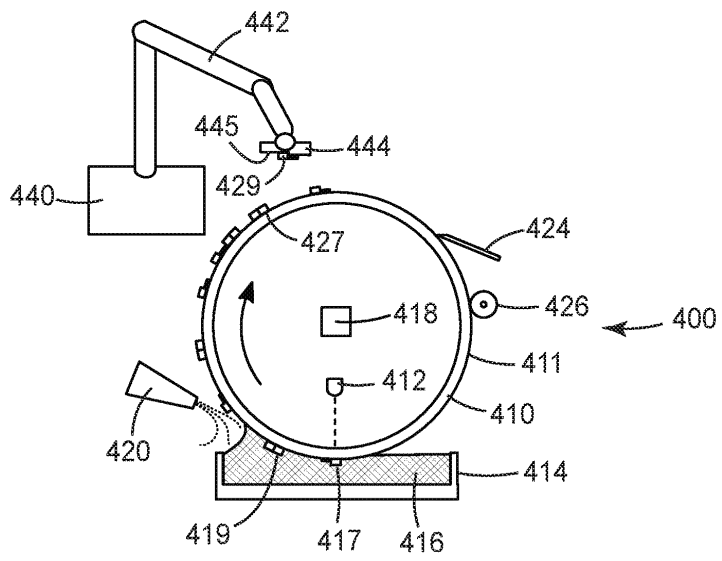
도면2



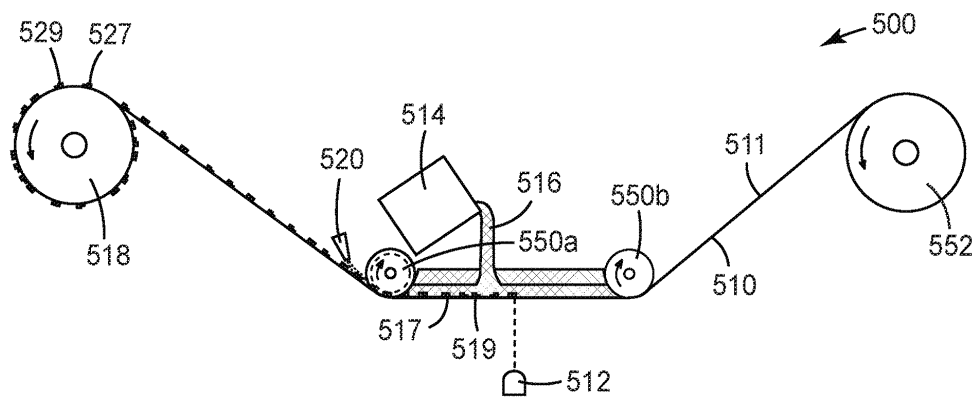
도면3



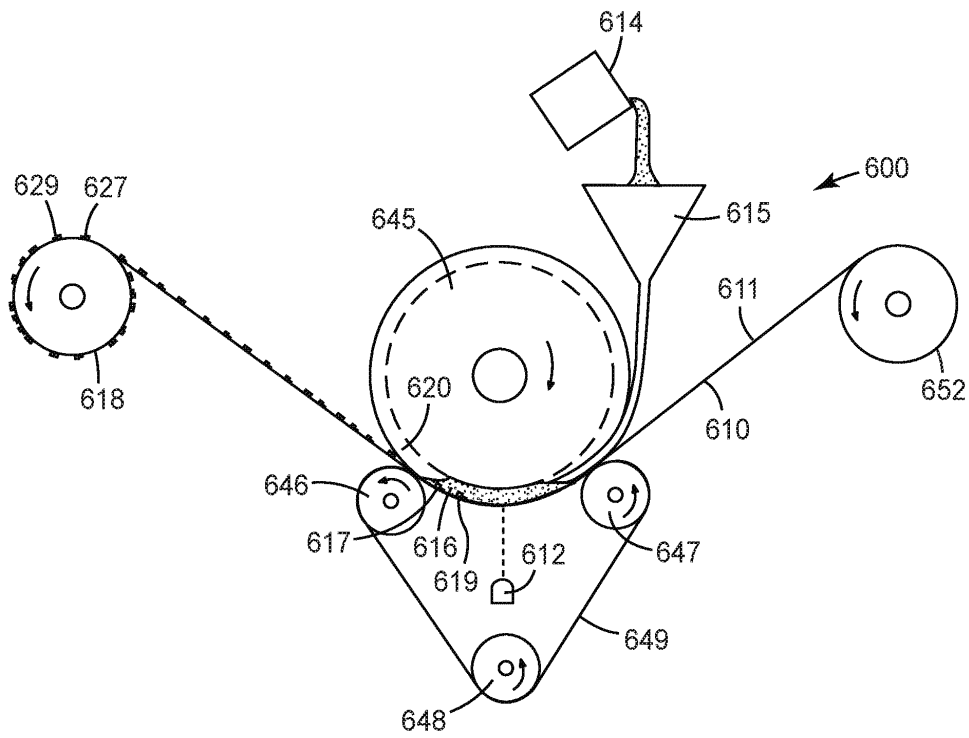
도면4



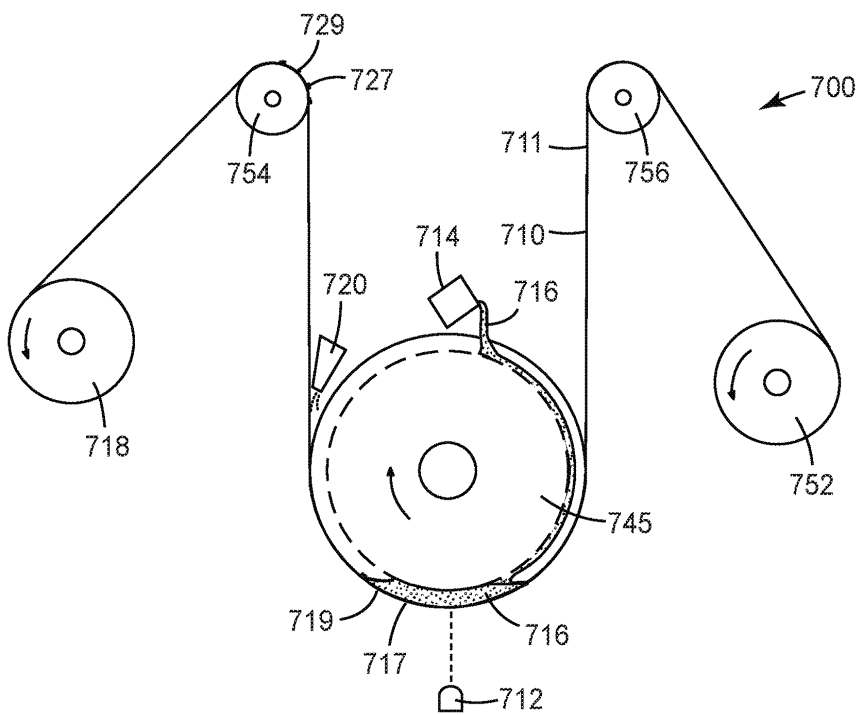
도면5



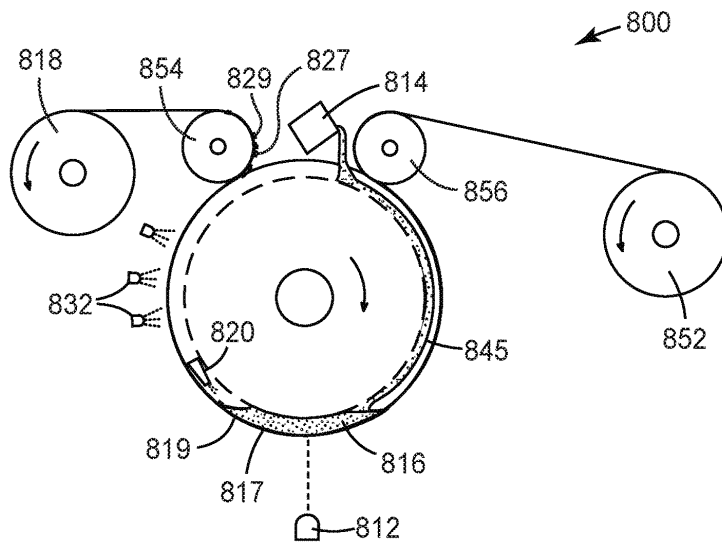
도면6



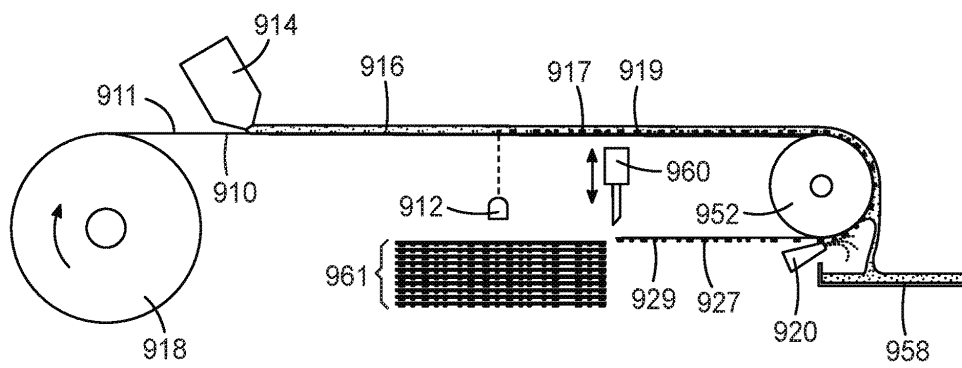
도면7



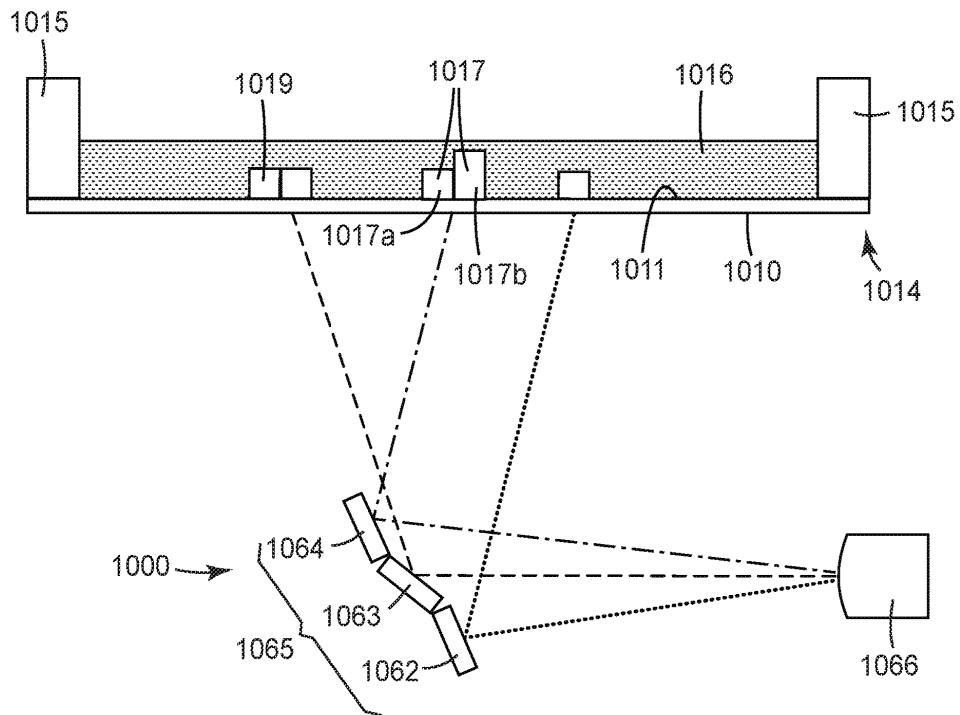
도면8



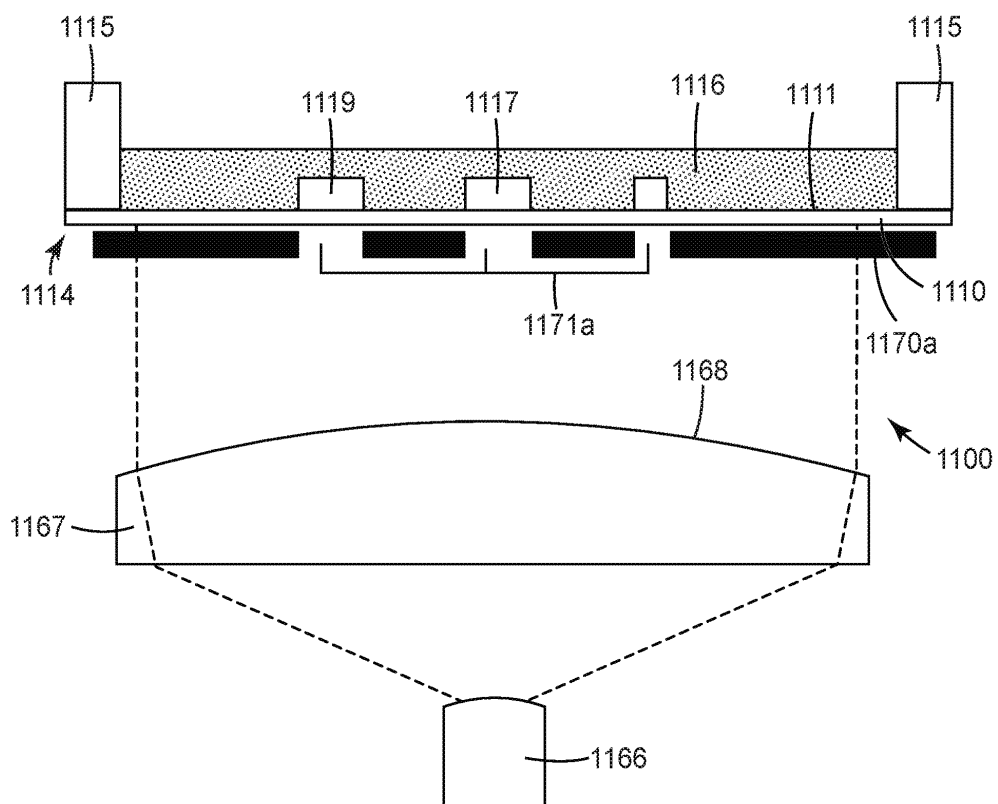
도면9



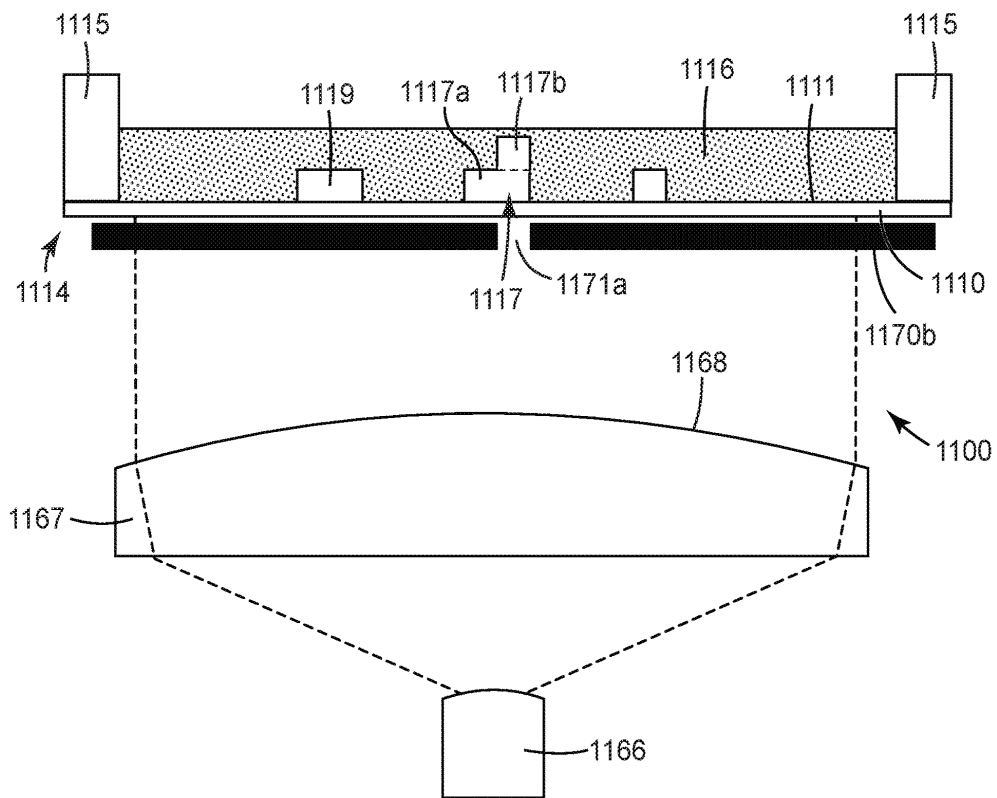
도면 10



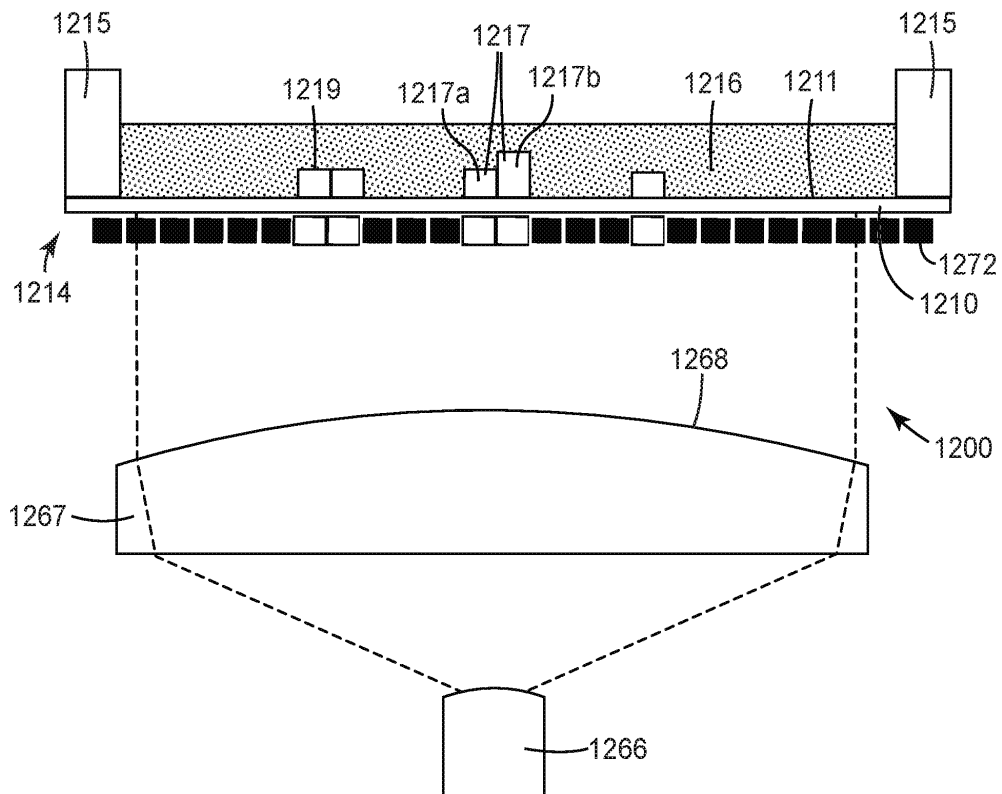
도면 11a



도면11b



도면12



도면13

