(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월02일
(11) 등록번호 10-1885047
(24) 등록일자 2018년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 13/04 (2006.01) *B05C 11/10* (2006.01)
B05C 5/02 (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 13/0469 (2013.01)
B05C 11/1021 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7023899(분할)
(22) 출원일자(국제) 2014년07월21일
심사청구일자 2017년08월25일
(85) 번역문제출일자 2017년08월25일
(65) 공개번호 10-2017-0102053
(43) 공개일자 2017년09월06일
(62) 원출원 특허 10-2016-7009661
원출원일자(국제) 2014년07월21일
심사청구일자 2017년08월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/047499
(87) 국제공개번호 WO 2015/047521
국제공개일자 2015년04월02일
(30) 우선권주장
14/041,300 2013년09월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100130204 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드
미국 일리노이즈주 60025 글렌뷰 할렘 애비뉴 155
(72) 발명자
레이드 스콧 에이.
미국 60025 일리노이즈주 글렌뷰 할렘 애비뉴 155 일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드 씨/오
리드 허그 알.
미국 60025 일리노이즈주 글렌뷰 할렘 애비뉴 155 일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드 씨/오
프렌티스 토마스 씨.
미국 60025 일리노이즈주 글렌뷰 할렘 애비뉴 155 일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드 씨/오
(74) 대리인
김태홍, 김진희

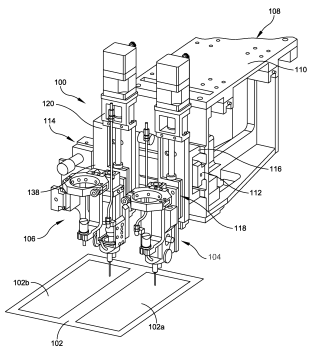
심사관 : 최익준

(54) 발명의 명칭 **분배기의 분배 유닛들을 자동으로 조절하기 위한 방법**

(57) 요 약

분배 장치가, X축 방향 및 Y축 방향의 운동을 제공하도록 구성되는 갠트리를 구비하는 프레임, 및 갠트리에 커플링되며 그리고 기판 상으로 재료를 분배하도록 구성되는 제1 분배 유닛과 제2 분배 유닛을 포함한다. 제2 분배 유닛은 자동 조절 메커니즘에 의해 갠트리에 커플링된다. 분배 장치는, 갠트리, 제1 분배 유닛, 제2 분배 유닛, 및 자동 조절 메커니즘의 작동을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 더 포함한다. 자동 조절 메커니즘은, 제1 분배 유닛과 제2 분배 유닛 사이의 거리를 조종하기 위해, X축 방향 및 Y축 방향으로 제2 분배 유닛을 이동시키도록 구성된다. 기판 상에 재료를 분배하는 방법이 추가로 개시된다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
B05C 5/0212 (2013.01)
H05K 3/0085 (2013.01)
H05K 3/4644 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020100025290 A*
JP2009072648 A
JP2009066583 A
JP2010199264 A
JP2011110459 A
JP2002346452 A
KR1020100027113 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 기판 상에 점성 재료를 분배하는 방법으로서,

인쇄 회로 보드 및 반도체 웨이퍼 중 하나를 포함하는 제1 전자 기판 패턴을 분배 위치로 운반하는 것;

인쇄 회로 보드 및 반도체 웨이퍼 중 하나를 포함하는 제2 전자 기판 패턴을 분배 위치로 운반하는 것;

X축 방향 및 Y축 방향으로 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛을 이동시키도록 구성되는 갠트리로서, 갠트리는, 제1측 레일, 제2측 레일, 및 제1측 레일과 제2측 레일 사이에서 연장되는 빔을 포함하고, 빔은, Y축 운동을 달성하기 위해, 제1측 레일 및 제2측 레일을 따라 Y축 방향으로 운동하도록 구성되며, 갠트리는, 빔 상에 장착되는 운반체를 더 포함하고, 운반체는, X축 방향으로 빔의 길이를 따라 이동하도록 구성되는 것인, 갠트리에 의해, 상기 제1 전자 기판 패턴 및 상기 제2 전자 기판 패턴 상부로 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛을 이동시키는 것;

상기 운반체 및, 상기 제2 분배 유닛을 상기 제1 분배 유닛으로부터 사전 결정된 거리만큼 X축 방향 및 Y축 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키도록 구성되는, 자동 조절 메커니즘에 의해, 상기 제1 전자 기판 패턴을 상기 제1 분배 유닛과 그리고 상기 제2 전자 기판 패턴을 상기 제2 분배 유닛과 정렬하는 것;

상기 제1 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 상기 제1 분배 유닛으로부터, 땜납 페이스트, 접착제, 에폭시, 하부 충진 재료 및 봉합재 중 하나를 포함하는 재료를 분배하는 것; 및

상기 제2 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 상기 제2 분배 유닛으로부터, 땜납 페이스트, 접착제, 에폭시, 하부 충진 재료 및 봉합재 중 하나를 포함하는 재료를 분배하는 것

을 포함하고,

상기 자동 조절 메커니즘은, 상기 운반체에 고정되는 선형 베어링, 상기 선형 베어링을 따라 타고 이동하도록 구성되고 상기 제2 분배 유닛에 커플링되는 장착 블록, 및 상기 선형 베어링을 따라 상기 장착 블록을 이동시키도록 구성되는 제1 선형 구동 모터 조립체를 포함하며,

상기 제1 전자 기판 패턴 및 상기 제2 전자 기판 패턴이 적절하게 위치 설정되지 않는 경우, 상기 제1 전자 기판 패턴 상에 제1 분배 작업을 그리고 상기 제2 전자 기판 패턴 상에 제2 분배 작업을 동시에 실행하고,

상기 제1 분배 작업 및 상기 제2 분배 작업을 동시에 실행하는 것은, 상기 자동 조절 메커니즘으로 상기 제2 분배 유닛을 동적으로 위치 설정하는 것을 포함하는 것인, 분배 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 상기 제1 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 것은, 상기 제1 전자 기판 패턴을 향해 상기 제1 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함하는 것인, 분배 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제2 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 상기 제2 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 것은, 상기 제2 전자 기판 패턴을 향해 상기 제2 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함하는 것인, 분배 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 사전 결정된 거리는, 상기 제1 전자 기판 패턴과 연관되는 제1 기준 지점 및 상기 제2 전자 기판 패턴과

연관되는 제2 기준 지점을 식별함에 의해 결정되는 것인, 분배 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제1 분배 유닛 및 상기 제2 분배 유닛과 카메라 사이의 거리를 조정하는 것을 더 포함하는 것인, 분배 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 특허 출원은, 모든 목적을 위해 그 전체가 참조로 본 명세서에 통합되는, "분배기의 분배 유닛들을 자동으로 조절하기 위한 방법 및 장치"로 명칭이 부여된 2013년 9월 30일 출원된 미국 특허출원 제14/041,300호의 분할 출원이다.

[0002] 본 개시는, 인쇄 회로 보드와 같은, 기판 상에 점성 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 향상된 효율성 및 정확성으로 기판 상에 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 다양한 적용을 위해 정확한 양의 액체 또는 페이스트를 분배하기 위해 사용되는 여러 유형의 종래 기술 분배 시스템들이 존재한다. 하나의 그러한 적용이 집적 회로 칩들 및 다른 전자 부품들의 회로 보드 기판들 상으로의 조립이다. 이러한 적용에서, 자동화된 분배 시스템들이, 액체 에폭시 또는 땜납 페이스트의, 또는 어떤 다른 관련된 재료의 점들(dots)을 회로 보드 상에 분배하기 위해 사용된다. 자동화된 분배 시스템들은 또한, 회로 보드에 부품들을 기계적으로 고정하기 위해 사용될 수 있는, 하부 충진(underfill) 재료 및 봉합재(encapsulents)의 선들을 분배하기 위해 사용된다. 이상에 설명되는 예시적인 분배 시스템은, 매사추세츠주 프랭클린 소재의 Speedline Technologies, Inc.에 의해 제작되고 유통되는 것이다.

[0004] 전형적인 분배 시스템에서, 분배 헤드 또는 유닛으로 지칭되는, 펌프 및 분배기 조립체가, 컴퓨터 시스템 또는 컨트롤러에 의해 제어되는 서보 모터들을 사용하여 3개의 서로 직교하는 축(X, Y, Z)을 따라 펌프 및 분배기 조립체를 이동시키기 위한, 이동 조립체 또는 갠트리에 장착된다. 회로 보드 또는 다른 기판 상의 요구되는 개소(location)에 액체의 점을 분배하기 위해, 펌프 및 분배기 조립체는, 요구되는 개소 상부에 펌프 및 분배기 조립체가 위치하게 될 때까지, 동일 평면상의 수평의 X축 및 Y축을 따라 이동하게 된다. 펌프 및 분배기 조립체는 이어서, 펌프 및 분배기 조립체의 노즐/니들이 기판 상부의 적절한 분배 높이에 놓일 때까지, 수직으로 지향하게 되는 수직의 Z축을 따라 하강하게 된다. 펌프 및 분배기 조립체는 액체의 점을 분배하고, 이어서 Z축을 따라 상승하게 되며, X축 및 Y축을 따라 새로운 개소로 이동하게 되며, 그리고 새로운 액체 점을 분배하기 위해 Z축을 따라 하강하게 된다. 이상에 설명된 바와 같은 봉합 또는 하부 충진과 같은 적용을 위해, 펌프 및 분배기 조립체는 전형적으로, 펌프 및 분배기 조립체가 요구되는 경로의 선들을 따라 X축 및 Y축으로 이동하게 됨에 따라, 재료의 선들을 분배하도록 제어된다.

[0005] 그러한 분배 시스템의 생산 속도는, 일부의 경우에, 특정 분배 펌프 조립체가 재료의 점들 또는 선들을 정확하게 그리고 제어 가능하게 분배할 수 있는 속도에 의해 제한될 수 있을 것이다. 다른 경우에, 그러한 시스템의 생산 속도는, 부품들이 기계 내로 로딩될 수 있는 그리고 밖으로 언로딩될 수 있는 속도에 의해 제한될 수 있을 것이다. 또 다른 경우에, 그러한 시스템의 생산 속도는, 특정 온도로 기판을 가열하기 위해 요구되는 시간 또는, 하부 충진 적용에서와 같이, 분배된 재료를 흐르도록 하기 위해 요구되는 시간과 같은, 공정 요구들에 의해 제한될 수 있을 것이다. 모든 경우들 및 적용들에서, 단일 분배 시스템의 처리 능력에 대한 어떠한 제한이 존재한다.

[0006] 집적 회로의 제조 도중에, 생산 요구가 종종, 단일 분배 시스템의 처리 능력을 초과한다. 단일 분배 시스템의 처리량 제한들 극복하기 위해, 다양한 전략들이 생산 공정을 개선하기 위해 적용된다. 예를 들어, 모든 목적을 위해 그들의 전체 내용이 참조로 본 명세서에 통합되는, 미국 특허 제7,833,572호, 제7,923,056호 및 제8,230,805호는 각각, 복수의 분배 유닛을 구비하는 분배기로 재료를 동시에 분배하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다. 이러한 특허들에 개시되는 시스템들 및 방법들은, 조절 가능한 브래킷을 사용함에 의해 인접한 분배 유닛들 사이의 간격을 조절하는 것을 교시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 하나의 양태는, X축 방향 및 Y축 방향의 운동을 제공하도록 구성되는 갠트리를 구비하는 프레임, 프레임에 커플링되는 지지대로서, 갠트리 하부에서 적어도 하나의 전자 기판을 지지하도록 구성되는 것인, 지지대, 갠트리에 커플링되는 제1 분배 유닛으로서, 재료를 분배하도록 구성되는 것인, 제1 분배 유닛, 자동 조절 메커니즘에 의해 갠트리에 커플링되는 제2 분배 유닛으로서, 재료를 분배하도록 구성되는 것인, 제2 분배 유닛, 그리고 갠트리, 제1 분배 유닛, 제2 분배 유닛, 및 자동 조절 메커니즘의 작동을 제어하도록 구성되는 컨트롤러를 포함하는, 분배 장치에 관한 것이다. 자동 조절 메커니즘은, 제1 분배 유닛과 제2 분배 유닛 사이의 간격을 조종하기 위해, X축 방향 및 Y축 방향으로 제2 분배 유닛을 이동시키도록 구성된다.

[0008] 분배 장치의 실시예들은, 프레임 및 갠트리 중의 하나에 커플링되는 이미징 시스템을 더 포함할 수 있을 것이다. 이미징 시스템은, 제1 패턴 및 제1 패턴과 실질적으로 동일한 제2 패턴 중 적어도 하나의 이미지를 캡처하도록 구성될 수 있을 것이다. 이미징 시스템 나아가, 제1 패턴 및 제2 패턴이 적어도 하나의 캡처된 이미지에 기초하여 지지대 상에서 서로에 대해 적절하게 위치 설정되는지를 판정하도록 구성될 수 있으며 그리고 분배 장치가 제1 패턴 상에서의 제1 분배 유닛 및 제2 패턴 상에서의 제2 분배 유닛의 동시 분배 작동을 실행하는 것을 가능하게 하도록 구성될 수 있을 것이다. 자동 조절 메커니즘은, 갠트리에 고정되는 선형 베어링 및, 선형 베어링을 타고 이동하도록 구성되고 제2 분배 유닛에 커플링되는 장착 블록을 더 포함할 수 있을 것이다. 자동 조절 메커니즘은, 선형 베어링을 따라 장착 블록을 이동시키도록 구성되는, 제1 선형 구동 모터 조립체를 더 포함할 수 있을 것이다. 제1 선형 구동 모터 조립체는, 기계적으로 커플링되는 모터에 의해 구동되는, 볼 스크류 구동 선형 액추에이터를 포함할 수 있을 것이다. 자동 조절 메커니즘은, 장착 블록에 고정되고 선형 베어링의 방향에 수직인 방향으로 연장되는 제1 브래킷 및, 제2 분배 유닛에 고정되며 제1 브래킷을 타고 이동하도록 구성되는 제2 브래킷을 더 포함할 수 있다. 자동 조절 메커니즘은, 제1 브래킷을 따라 제2 브래킷을 이동시키도록 구성되는 제2 선형 구동 모터 조립체를 더 포함할 수 있을 것이다. 제2 선형 구동 모터 조립체는, 기계적으로 커플링되는 모터에 의해 구동되는, 볼 스크류 구동 선형 액추에이터를 포함할 수 있을 것이다. 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛 각각을 위해, 자동 조절 메커니즘은, 분배 유닛으로 분배 작동을 실행할 때, 분배 유닛을 지지하고 하강시키도록 구성되는 Z 구동 메커니즘을 더 포함할 수 있을 것이다.

[0009] 본 개시의 다른 양태가, 전자 기판 상에 점성 재료를 분배하는 방법에 관련된다. 일 실시예에서, 방법은, 제1 전자 기판 패턴을 분배 위치로 운반하는 것; 제2 전자 기판 패턴을 분배 위치로 운반하는 것; X축 방향 및 Y축 방향으로 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛을 이동시키도록 구성되는 갠트리로, 제1 전자 기판 패턴 및 제2 전자 기판 패턴 상부로 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛을 이동시키는 것; 제2 분배 유닛을 제1 분배 유닛으로부터 사전 결정된 거리만큼 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동시키도록 구성되는 자동 조절 메커니즘으로, 제1 전자 기판 패턴을 제1 분배 유닛과 그리고 제2 전자 기판 패턴을 제2 분배 유닛과 정렬하는 것; 제1 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제1 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 것; 및 제2 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제2 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 것을 포함한다.

[0010] 방법의 실시예들은, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛과 카메라 사이의 거리를 조정하는 것을 포함할 수 있을 것이다. 제1 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제1 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 것은, 제1 전자 기판 패턴을 향해 제1 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함할 수 있을 것이다. 제2 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제2 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 것은, 제2 전자 기판 패턴을 향해 제2 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함할 수 있을 것이다. 사전 결정된 거리는, 제1 전자 기판 패턴과 연관되는 제1 기준 지점 및 제2

전자 기판 패턴과 연관되는 제2 기준 지점을 식별함에 의해 결정될 수 있을 것이다. 적어도 2개의 패턴이 적절하게 위치 설정되지 않는 경우, 방법은 추가로, 적어도 2개의 패턴 중 제1 패턴 상에 제1 분배 작동을 실행하는 것 및 적어도 2개의 패턴 중 제2 패턴 상에 제2 분배 작동을 실행하는 것을 동시에 포함할 수 있을 것이다. 제1 분배 작동 및 제2 분배 작동을 동시에 실행하는 것은, 자동 조절 메커니즘으로 제2 분배 유닛을 동적으로 위치 설정하는 것을 포함한다.

[0011] 본 개시는, 뒤따르는 도면들, 상세한 설명 및 청구범위의 검토 이후에, 더욱 완전하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 첨부되는 도면들은 실척으로 작도되도록 의도되지 않는다. 도면들에서, 여러 도면에 도시되는 각각의 동일한 또는 거의 동일한 구성요소는 유사한 참조 부호에 의해 지시된다. 명확함을 위해, 모든 도면에서 모든 구성요소에 참조 부호가 부여되지 않는다.

도 1은 본 개시의 실시예의 분배기의 개략적 측면도이고;

도 2는 다른 실시예의 분배기의 개략적 평면도이며;

도 3은 본 개시의 다른 실시예의 분배기의 일부분에 대한 사시도이고;

도 4는 도 3에 도시된 분배기의 확대 평면도이며; 그리고

도 5는 아우어 보트(Auer boat)에 제공되는 2개의 치우진 부품의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 단지 설명의 목적으로, 그리고 보편성을 제한하지 않도록, 본 개시는 지금부터 첨부되는 도면들을 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 본 개시는, 뒤따르는 설명에 기술되거나 도면들에 도시되는 구성요소들의 배열 및 구성에 대한 세부사항에 그의 적용이 제한되지 않는다. 본 명세서에 개시되는 교시들은 다른 실시예들을 가능하게 하며 그리고 다양한 방식으로 실행되거나 수행될 수 있다. 또한 본 명세서에 사용되는 어법 및 전문 용어는 설명의 목적을 위한 것이며 그리고 제한으로서 간주되어서는 안 된다. "구비하는", "포함하는", "갖는", "수용하는", "수반하는" 및 본 명세서에서의 이들의 변형들은, 그 후에 열거되는 품목들 및 그들의 균등물 뿐만 아니라 부가적인 품목들을 포괄하는 것을 의미하게 된다.

[0014] 상기한 바와 같이, 일부의 경우에, 복수의 독립적인 분배 시스템들이 때때로 분배 작동의 생산성을 증가시키기 위해 사용된다. 이러한 해결책은 종종 고비용이며, 복수의 기계, 부가적인 제조 공간 및 일부의 경우 복수의 기계 운전자를 요구한다. 전형적인 작동에서, 제조 바닥 면적이 제한되고 고비용이기도 하다. 따라서, 제조 바닥 상의 각 제조 시스템의 "점유 면적"을 감소시키는 것 그리고 작동되고 유지될 필요가 있는 별개의 기계들의 개수를 감소시키는 것이 바람직하다.

[0015] 일부의 적용을 위해, 다양한 경우의 동일한 회로 패턴이 공통 기판 상에 제작된다. 통상적인 예가, 4개 이상의 패턴이 단일 기판 상에 배치될 수 있는, 휴대폰을 위한 회로 패턴이다. 그러한 경우에, 고정되고 균일한 치우침이 흔히, 공통 기판 상에 배치될 수 있으며 그리고 천공(perforation)의 완료 이후에 서로로부터 분리되는, 다양한 경우의 회로 패턴들 사이에 존재한다. 나아가, 복수의 분배 유닛 또는 펌프를 갖는 분배 시스템이 처리량을 증가시키기 위해 활용될 수 있다는 것이 본 산업에 공지된다. 그러한 시스템에서, 복수의 분배 펌프 사이의 치우침 거리는, 복수의 회로 패턴 사이의 치우침 거리와 실질적으로 동일한 것이 되도록 조절될 수 있을 것이며 그리고, 이러한 치우침 조절의 정확성이 결과적으로 생성되는 분배 패턴의 정확성 요구 이내에 있다면, 이때 복수의 분배 펌프는 단일 X, Y, Z 갠트리에 의해 동시에 위치 설정될 수 있으며 그리고 동시에 작동하게 될 수 있다. 본 개시는 복수의 분배 펌프 사이의 치우침 거리를 자동으로 조절하기 위한 시스템에 관한 것이다.

[0016] 분배 시스템이, 분배가 그 위에 이루어질 기판 또는 구성요소와 함께 제공될 때, 부품 및/또는 부품 내부의 중요한 특징부들의 실제 위치를 확인하고 조정하기 위해 자동 시각화 시스템이 사용되는 것이 전형적이다. 이러한 배치 및 조정은, 시스템이, 기판 또는 구성요소 자체에 관한 또는 분배 유닛 위치 설정 시스템의 좌표계에 대한 기판 또는 구성요소의 고정에 관한 변동들에 대해, 보상하는 것을 허용한다.

[0017] 예를 들어 동시에 2개의 기판 상에 분배하도록, 복수의 분배 유닛 또는 헤드가 높은 총 처리량을 달성하기 위해 병렬로 활용될 때, 복수의 분배 유닛은 실질적으로 동일한 구성요소들 상에 실질적으로 동일한 작동을 실행하도

록 프로그램되는 것이 전형적이다. 그러나, 구성요소들 자체에 관한 또는 위치 설정 시스템들에 대한 구성요소들의 고정에 관한 약간의 변동 때문에, 보정이 복수의 분배 유닛 각각에 독립적으로 적용되는 것이 필요할 수 있을 것이다. 이러한 보정은 복수의 분배 유닛 각각에 대해 독특하기 때문에, 분배 유닛들은 각각 그의 기판에 대해 독립적으로 위치 설정될 필요가 있다. 따라서, 복수의 분배 유닛을 갖도록 구성되는 분배기들은, 정확한 분배가 핵심이 아닌 거친 분배 적용들을 위해 더욱 어울리게 된다.

[0018] 하나의 종래기술의 시스템이, 복수의 독립적인 분배 유닛을 활용함에 의해 높은 처리량을 달성하며 그리고 본 명세서에 참조로 통합되는 미국 특허 제6,007,631호에 설명된다. 이러한 분배 시스템은 복수의 독립적인 분배 유닛 또는 헤드를 활용한다. 복수의 분배 유닛은 각각, 별도의 위치 설정 시스템 상에 장착되며 그리고 독립적인 작동 영역에 걸쳐 작동한다.

[0019] 하나의 다른 종래기술의 시스템이, 복수의 유닛들 및 복수의 부품 팔레트들을 활용함에 의해 높은 처리량을 달성하며 그리고, 양자 모두 본 명세서에 참조로 통합되는, 2002년 12월 11일 출원되고 현재 포기된 미국 가특허출원 제60/432,483호 및 또한 2003년 9월 12일 출원되고 현재 포기된 미국 특허출원 제10/661,830호에 설명된다.

[0020] 단일 분배 시스템의 크기 및 비용 장점을 여전히 제공하는 가운데, 복수의 분배 유닛 또는 헤드의 처리량 장점들 중 적어도 일부를 달성하는 것이 바람직하다. 아래에 설명되는 본 개시의 실시예들은, 공통 갠트리로 기판들의 표면 상부에서 복수의 분배 유닛을 위치 설정함에 의해 점유 면적 및 비용을 추가로 감소시키는 가운데, 이상에 설명된 종래기술의 분배기들의 처리량 장점들을 달성한다. 구체적으로, 본 개시의 실시예들은, 본 개시의 방법 및 장치를 내포하는, 분배 유닛들, 분배 방법 및 분배 시스템에 관한 것이다. 본 개시의 실시예들은, 매사추세츠주 프랭클린 소재의 Speedline Technologies, Inc.에 의해 상표명 CAMALOT®으로 제공되는, 분배 시스템 플랫폼들과 함께 사용될 수 있다.

[0021] 도 1은, 점성 재료(예를 들어, 접착제, 봉합재, 에폭시, 땜납 페이스트, 하부 충진 재료, 등) 또는 반-점성 재료(예를 들어, 납땜 용제(soldering flux), 등), 또는 실질적으로 비-점성 재료(예를 들어, 잉크)를, 인쇄 회로 보드 또는 반도체 웨이퍼와 같은 전자 기판(12) 상으로 분배하기 위해 사용되는, 참조 부호 '10'으로 일반적으로 지시되는, 분배기를 개략적으로 도시한다. 기판(12)은, 분배가 그 위에 이루어지도록 요구되는 임의의 유형의 표면 또는 재료를 구현할 수 있으며, 그리고 임의의 수의 패턴들을 포함할 수 있을 것이다. 분배기(10)는, 각각 참조 부호 '14' 및 '16'으로 일반적으로 지시되는, 제1 및 제2 분배 유닛들 또는 헤드들, 및 분배기의 작동을 제어하기 위한 컨트롤러(18)를 포함한다. 비록 2개의 분배 유닛이 도시되지만, 2개 초과의 분배 유닛이 제공될 수 있을 것이다.

[0022] 분배기(10)는 또한, 기판(12)을 지지하기 위한 베이스(22)를 구비하는 프레임(20) 및 분배 유닛들(14, 16)을 지지하고 이동시키기 위한 프레임(20)에 이동 가능하게 커플링되는 갠트리(24)를 포함한다. 인쇄 회로 보드 제작의 기술 분야에 잘 공지된 바와 같이, 컨베이어 시스템(미도시)이, 분배기로의 그리고 분배기로부터의 기판 로딩 및 언로딩을 제어하기 위해 분배기(10)에서 사용될 수 있을 것이다. 갠트리(24)는, 기판 상부의 사전 결정된 개소들에 분배 유닛들을 위치 설정하기 위해 X축 방향 및 Y축 방향으로 컨트롤러(18)의 제어 하에서 모터를 사용하여 이동하게 될 수 있다.

[0023] 도 2를 참조하면, 갠트리(24)는, 좌측 레일(26), 우측 레일(28) 및 양측 레일들 사이에서 연장되는 빔(30)을 포함하도록 구성될 수 있을 것이다. 빔(30)은, 분배 유닛들(14, 16)의 Y축 운동을 달성하기 위해 좌측 레일(26) 및 우측 레일(28)을 따라 Y축 방향으로 이동하도록 구성된다. 분배 유닛들(14, 16)의 X축 운동은, 빔(30) 상에 장착되는 운반 디바이스(32)에 의해 달성된다. 구체적으로, 운반 디바이스(32)는, 분배 유닛들(14, 16)을 수용하며 그리고 베이스(22) 상에 배치되는 기판(12)의 요구되는 개소들 위로 분배 유닛들을 이동시키기 위해 X축 방향으로 빔(30)의 길이를 따라 이동하도록 구성된다. 특정 실시예에서, X-Y 평면에서의 갠트리(24)의 운동(즉, 빔(30) 및 운반 디바이스(32)의 운동)은, 당해 기술 분야에 잘 알려진 바와 같이 개별적인 모터들에 의해 구동되는 볼 스크류 메커니즘들을 채용함에 의해 달성될 수 있을 것이다.

[0024] 일 실시예에서, 본 명세서에서 설명되는 플랫폼 분배기(10)는, 매사추세츠주 프랭클린 소재의 Speedline Technologies, Inc.에 의해 판매되는 FX-D® 분배 시스템을 채용할 수 있을 것이다. 다른 실시예에서, 플랫폼 분배기는, 또한 Speedline Technologies, Inc.에 의해 판매되는 SMARTSTREAM® 분배 시스템을 채용할 수 있을 것이다.

[0025] 이상에 언급된 분배 유닛들(14, 16)은, 도 2에서 개별적으로 참조 부호 '34', '36'으로 지시되는, 독립적인 Z

구동 메커니즘들에 의해 Z축 운동을 달성할 수 있다. Z축 운동의 양은, 분배 유닛들(14, 16) 중 하나의 니들(미도시)의 끝단과 기판(12) 사이의 거리를 측정함에 의해 결정된다. 이동할 때, 분배 유닛들(14, 16) 중 하나 또는 양자 모두는, 기판(12) 상부의 아주 작은 간극 높이(nominal clearance height)에 위치 설정될 수 있을 것이다. 간극 높이는, 하나의 분배 개소에서 다른 분배 개소로 이동할 때, 기판(12) 위에서 비교적 일정한 높이로 유지될 수 있을 것이다. 사전 결정된 분배 개소에 도달하면, Z 구동 메커니즘(34, 36)은 그의 개별적인 분배 유닛(14, 16)을 기판으로 하강시켜, 기판(12) 상에서의 재료의 분배가 달성될 수 있도록 한다.

[0026] 특정 실시예에서, 분배 유닛들 양자 모두를 함께 이동시키는 공통 갠트리가 분배 유닛들을 제어할 수 있을 것이다. 따라서, 단일 Z 구동 메커니즘이 제공될 수 있을 것이다. 이러한 구성은, 기판 상으로 점성 재료를 유출하거나 토출하는 분배 유닛을 위해 특히 적합하게 된다. 일 실시예에서, 분배 유닛은, 양자 모두 본 명세서에 참조로 통합되는, 2006년 11월 3일 출원된 "기판 상에 점성 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치"로 명칭이 부여된, 미국 가특허출원 제60/856,508호의 우선권을 주장하는, 2007년 2월 16일 출원된 "기판 상에 점성 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치"로 명칭이 부여된, 미국 특허출원 제11/707,620호에 개시되는 유형일 수 있을 것이다. 정규출원 및 가출원에 개시되는 분배 유닛에 의해, 점성 재료가 사전 결정된 개시 지점 및 정지 지점 사이에서 기판 상으로 유출된다. 다른 실시예에서, 분배 유닛은, 본 명세서에 참조로 통합되는, 1998년 5월 5일 등록된 "작은 양의 액체 재료를 분배하기 위한 방법 및 장치"로 명칭이 부여된, 미국 특허 제5,747,102호에 개시되는 유형일 수 있을 것이다. 이 특허에 개시되는 분배 유닛에 의해, 점성 재료가 기판 상의 사전 결정된 개소에 토출된다. 점성 재료를 유출하거나 토출하는 분배 유닛은, Z축 운동이 요구되지는 않지만 제공될 수도 있는, 비-접촉식 분배 유닛들로 지칭될 수 있을 것이다.

[0027] 일 실시예에서, 기판 상부의 요구되는 높이에서 분배 유닛의 니들의 높이를 측정하기 위해, Z축 방향으로 기판 상부에서 분배기 니들의 높이를 측정하기 위한 시스템이 제공된다. 일부의 높이(또는 거리) 측정 시스템에서, 물리적 접촉이 측정 시스템과 표면 사이에 이루어진다. 하나의 그러한 측정 시스템이, 본 명세서에 참조로 통합되며 그리고 본 개시의 양수인에게 양도된, "분배 시스템에서 기판의 높이를 측정하기 위한 장치"로 명칭이 부여된, 미국 특허 제6,093,251호에 설명된다. 구체적으로, 미국 특허 제6,093,251호는, 기판의 높이를 측정하기 위해 기준 지점과 기판 상의 개소 사이에서 연장될 수 있는 측정 탐침을 개시한다. 다른 높이 측정 시스템에서, 레이저 광원 및 광학 감지 시스템이, 물리적 접촉을 이루지 않고 물체의 위치를 측정하기 위해 조합된다. 비-접촉식 측정 시스템의 예가, 독일 오르텐부르크 소재의 Micro-Epsilon Messtechnik GmbH 에 의해 제조되고 유통된다. 다른 실시예에서, 높이 측정 시스템은, 기판의 상부 표면의 수직 위치의 변동의 측정 및 변동에 대한 보상을 용이하게 하기 위해 통합될 수 있다.

[0028] 도 2를 계속 참조하면, 분배 유닛들(14, 16)은, 분배 유닛들 중 하나 또는 양자 모두로 분배 작동을 실행하기 위한 그러한 방식으로, 기판(12) 위에서 이동하게 된다. 그러나, 분배 이전에, 분배 유닛들(14, 16)에 대한 기판(12)의 위치가 결정되어서, 정확한 분배가 일어날 수 있도록 한다. 구체적으로, 운반 디바이스(32)는, 기판(12)의 이미지를 취하도록 구성되는, 광학적 요소 또는 카메라(38)를 포함한다. 비록 카메라(38)가 운반 디바이스(32) 상에 장착되는 것으로 도시되지만, 카메라가 빔(30) 상에 또는 독립적인 갠트리 상에 별도로 장착될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 카메라(38)는 "시각화 시스템" 또는 "이미징 시스템"으로서 본 명세서에서 지칭될 수 있을 것이다. 기판(12)을 분배 유닛들(14, 16) 및 갠트리(24)와 정렬하기 위해, 적어도 2개의 기준점(fiducial)(44, 46)의 이미지들이 카메라(38)에 의해 취해진다. 기판이 제 위치 밖에 있으면, 갠트리(24)는 기판의 실제 위치를 확인하기 위해 조종될 수 있을 것이다. 일부 실시예에서, 카메라(38)는, 이하에 더욱 상세하게 설명되는 방식으로 분배 유닛들(14, 16) 각각에 대한 카메라 대 니들 치우침 거리를 결정하기 위해 조정될 수 있을 것이다.

[0029] 도 3을 참조하면, 분배기가 일반적으로 참조 부호 '100'으로 지시된다. 도시된 바와 같이, 분배기(100)는, 점성 재료(예를 들어, 접착제, 봉합재, 에폭시, 땜납 페이스트, 하부 충진 재료, 등) 또는 반-점성 재료(예를 들어, 납땜 용제, 등), 또는 실질적으로 비-점성 재료(예를 들어, 잉크)를, 인쇄 회로 보드 또는 반도체 웨이퍼와 같은 전자 기판(102) 상으로 분배하도록 구성된다. 기판(102)은, 분배가 그 위에 이루어지도록 요구되는, 임의의 유형의 표면 또는 재료를 구현할 수 있을 것이다. 도시된 바와 같이, 기판(102)은, 참조 부호 '102a' 및 '102b'로 지시되는 2개의 패턴을 포함한다. 분배기(100)는, 분배기(10)의 갠트리(24)와 같은 갠트리에 고정되는, 각각 참조 부호 '104' 및 '106'으로 일반적으로 지시되는, 제1 및 제2 분배 유닛들 또는 헤드들을 포함하며, 그리고 분배기의 작동을 제어하기 위한, 컨트롤러(18)와 같은 컨트롤러의 제어 하에서 작동하게 된다. 비록 2개의 분배 유닛(104, 106)이 도시되지만, 2개 초과의 분배 유닛이 제공될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0030] 이상에 설명된 바와 같이, 분배기(100)는, 분배 유닛들(104, 106)을 지지하고 이동시키기 위해 분배기의 프레임에 이동 가능하게 커플링되는, 참조 부호 '108'로 일반적으로 지시되는 갠트리를 포함한다. 갠트리(108)의 구성은, 분배기(10)의 갠트리(24)의 구성과 실질적으로 유사하다. 인쇄 회로 보드 제작의 기술 분야에 잘 공지된 바와 같이, 컨베이어 시스템(미도시)이, 분배기로의 그리고 분배기로부터의 기판의 로딩 및 언로딩을 제어하기 위해 분배기(100)에서 사용될 수 있을 것이다. 갠트리(108)는, 기판(102) 상부의 사전 결정된 개소들에 분배 유닛들(104, 106)을 위치 설정하기 위해 X축 방향 및 Y축 방향으로 컨트롤러의 제어 하에서 모터들을 사용하여 이동하게 될 수 있다.

[0031] 분배기(10)의 갠트리(24)와 같이, 갠트리는 2개의 측부 레일 사이에서 연장되는 빔을 포함하도록 구성될 수 있을 것이다. 빔은, 분배 유닛들(104, 106)의 Y축 운동을 달성하기 위해 측부 레일들을 따라 Y축 방향으로 이동하도록 구성된다. 분배 유닛들(104, 106)의 X축 운동은, 빔 상에 장착되는 운반 디바이스(110)에 의해 달성된다. 구체적으로, 운반 디바이스(110)는, 분배 유닛들(104, 106)을 지지하며 그리고 분배기의 베이스 상에 배치되는 기판(102)의 요구되는 개소들 위로 분배 유닛들을 이동시키기 위해 X축 방향으로 빔의 폭을 따라 이동하도록 구성된다. 특정 실시예에서, X-Y 평면에서의 갠트리(108)의 운동(즉, 빔 및 운반 디바이스의 운동)은, 당해 기술 분야에 잘 알려진 바와 같이 개별적인 모터들 의해 구동되는 볼 스크류 메커니즘들 또는 다른 선형 운동 구동 구성요소들을 채용함에 의해 달성될 수 있을 것이다.

[0032] 제1 분배 유닛(104) 및 제2 분배 유닛(106)은, 운반 디바이스(110)에 고정되는 선형 베어링(112)에 의해, 운반 디바이스(110)에 커플링된다. 일 실시예에서, 제1 분배 유닛(104)은 선형 베어링(112)에 확고하게 고정되며 그리고 제2 분배 유닛(106)은, 도 3에서 참조 부호 '114'로 일반적으로 지시되는 자동 조절 메커니즘에 의해 선형 베어링에 커플링된다. 제2 분배 유닛(106)은 선형 베어링(112)에 고정될 수 있고, 제1 분배 유닛(104)은 자동 조절 메커니즘(114)에 커플링될 수 있으며, 그리고 본 개시의 범위 이내에 놓인다는 것을 이해해야 될 것이다. 도시된 바와 같이, 제1 분배 유닛(104) 및 제2 분배 유닛(106)은 서로로부터 일정 거리만큼 치우치게 됨과 더불어, 자동 조절 메커니즘(114)은 제2 분배 유닛을 X축 방향 및 Y축 방향으로 비교적 작은 거리 만큼 이동시킴에 의해 거리를 조절하도록 구성된다.

[0033] 도시된 실시예에서, 제1 분배 유닛(104)은, 제1 분배 유닛에 그리고 선형 베어링에 고정되는 장착 블록(116)을 구비하는 장착 조립체에 의해 선형 베어링(112)에 고정된다. 제1 분배 유닛(104)과 연관되는 장착 조립체는, 제1 분배 유닛의 Z축 운동을 가능하게 하는, 참조 부호 '118'로 일반적으로 지시되는 Z축 운동 메커니즘을 더 포함한다. Z축 운동 메커니즘(118)은, 분배 작동 도중에 제1 분배 유닛을, 예를 들어 오거-유형 분배 유닛을 하강시키기에 특히 적합하게 된다.

[0034] 도 4를 추가로 참조하면, 자동 조절 메커니즘(114)은, 제2 분배 유닛(106)에 고정되며 그리고 X축 방향으로 운동을 제공하기 위해 선형 베어링(112) 타고 이동하도록 구성되는, 장착 블록(120)을 포함한다. 자동 조절 메커니즘(114)은, 선형 베어링(112)을 따라 장착 블록(120) 및 제2 분배 유닛(106)을 이동시키도록 구성되는, 참조 부호 '122'로 일반적으로 지시되는 제1 모터 조립체를 더 포함한다. 일 실시예에서, 제1 모터 조립체(122)는, 기계적으로 커플링되는 회전 서보 모터(126) 또는 다른 전기-기계적 선형 구동 디바이스에 의해 구동되는, 볼 스크류 구동 선형 액추에이터(124)를 포함한다. 따라서, 자동 조절 메커니즘(114)은, 제1 분배 유닛(104)이 고정 상태로 남아 있는 가운데, X축 방향에서 제2 분배 유닛(106)을 조절할 수 있다. 특정 실시예에서, 자동 조절 메커니즘(114)은, 제1 분배 유닛(104)에 대한 제2 분배 유닛의 정밀 조절을 제공하기 위해 제2 분배 유닛(106)의 비교적 짧은 양의 X축 운동을 제공할 수 있다.

[0035] 이상에 언급된 바와 같이, 자동 조절 메커니즘(114)은 또한, 이하에 설명되는 방식으로 Y축 방향으로 제2 분배 유닛(106)을 조절할 수 있다. 구체적으로, 자동 조절 메커니즘(114)은, 장착 블록(120)에 고정되는 제1 브래킷(128)을 더 포함한다. 도시된 바와 같이, 제1 브래킷(128)은, Y축 방향으로, 선형 베어링(112)의 방향에 수직인 방향으로 연장된다. 자동 조절 메커니즘(114)은, 제2 분배 유닛(106)에 고정되며 그리고 제1 브래킷(128)을 타고 이동하여 그로 인해 Y축 방향으로 제2 분배 유닛의 작은 양의 운동을 제공하도록 구성되는, 제2 브래킷(130)을 더 포함한다. 자동 조절 메커니즘(114)은, 제1 브래킷(128)을 따라 제2 브래킷(130)을 이동시켜 그로 인해 제2 분배 유닛(106)을 이동시키도록 구성되는, 제2 모터 조립체(132)를 더 포함한다. 일 실시예에서, 제2 모터 조립체(132)는, 기계적으로 커플링되는 회전 서보 모터(136) 또는 다른 전기-기계적 선형 구동 디바이스에 의해 구동되는, 볼 스크류 구동 선형 액추에이터(134)를 포함한다.

[0036] 제1 분배 유닛(104)과 유사하게, 제2 분배 유닛(106)은, 제2 분배 유닛의 Z축 운동을 가능하게 하는, 참조 부호 '138'로 일반적으로 지시되는 Z축 운동 메커니즘을 포함한다. Z축 운동 메커니즘(138)은, 분배 작동 도중에 제

2 분배 유닛을, 예를 들어 오거-유형 분배 유닛을 하강시키기에 특히 적합하게 된다.

[0037] 분배기(10)와 함께 논의된 바와 같이, 분배기(100)는, 분배기(10)의 카메라(38)와 같은 시각화 시스템 및, 기판을 분배 유닛들(104, 106)과 정렬하기 위해 기판의 이미지들을 캡처하도록 기판(102) 위에서 카메라를 이동시킬 수 있는 갠트리(108)를 포함한다. 카메라의 도움으로, 제2 분배 유닛(106)은 자동 조절 메커니즘(114)에 의해 자동으로 조절될 수 있을 것이다. 분배 유닛들(104, 106)의 Z축 운동은, 개별적으로 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛과 연관되는 독립적인 Z 구동 메커니즘들(118, 138)에 의해 달성될 수 있을 것이다.

[0038] 따라서, 본 개시의 실시예들의 분배기(100)가, 조절에 요구되는 계산들에 그리고 단일의 또는 복수의 화면 캡처에 기초하게 되는 복수의 분배 유닛에 대한 자동 위치 보정을 수행할 수 있다는 것을 알아야 한다. 본 개시의 실시예들의 분배기(100)는, 단일 갠트리 상의 복수의 분배 유닛으로 높은 정확성의 분배를 가능하게 한다. 이는, 더 높은 처리량을, 따라서 PCB 제조업자들에게 더 큰 가치를 가능하게 한다. 전자기기 및 전자기기 패키징의 지금까지 경험한 수축과 더불어, 그러한 PCB 제조업자들은, 더 높은 처리량과 함께 고객들로부터의 더 높은 정확성 요구들에 의해 지속적으로 도전하게 된다. 본 개시의 실시예들의 분배기(100)는 이러한 요구들을 해결한다.

[0039] 일 실시예에서, 분배기에 제공되는 기판 당 고정적 1-회 조절(static one-time adjustment per substrate)을 이루기 위해, 시각화 시스템 및 컨트롤러는, 기판 내의 하나의 부품의 동일한 기판 내의 다른 부품에 대한 거리뿐만 아니라, X/Y 갠트리에 대한 기판의 임의의 회전을 확인하고 계산하며, 그리고 동시에 분배하기 이전에 1회 제2 분배 유닛을 조절한다. 다른 실시예에서, 자동 조절 메커니즘(114)은, 서로 연결되지 않고 정확하게 정렬되지 않은, 도 5에 도시된 아우어 보트(142)와 같은 운반대 내의 각각 참조 부호 '140'으로 지시되는 분리된 부품들/기판들에 분배하는 가운데, 동적 조절을 이루기 위해 활용될 수 있을 것이다. 이 경우에, 시각화 시스템은, 운반대(142) 내의 각각의 부품/기판(140)을 위치 확인할 것이며 그리고 각각의 부품/기판의 상대적인 치우침 및 회전을 계산할 것이다. 분배기(100)는 이어서 "마스터" 기판 패턴에 분배하기 시작할 것이며, 동시에 마스터에 대해 다른 분배 유닛들을 동적으로 조절하면서 다른 기판들에 분배할 것이다.

[0040] 따라서, 2개의 패턴이 적절하게 위치 설정되지 않을 때, 또는 2개의 기판이 적절하게 위치 설정되지 않는 경우에, 방법은, 동시에 제1 분배 유닛(104)으로 제1 기판 패턴(또는 기판) 상에 제1 분배 작동을 실행하는 것 그리고 제2 분배 유닛(106)으로 제2 기판 패턴(또는 기판) 상에 제2 분배 작동을 실행하는 것을 포함한다. 이는, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛(104, 106)으로 계속해서 분배하도록 하는 가운데, 자동 조절 메커니즘(114)으로 제2 분배 유닛(106)을 동적으로 위치 설정함에 의해 달성될 수 있을 것이다.

[0041] 본 발명의 실시예들의 분배기(100)는, 상이한 패턴들에 동시에 분배할 수 있다. 그러한 방법에서, 분배 유닛들(104, 106)을 운반하는 갠트리(108) 뿐만 아니라 제2 분배 유닛과 연관되는 자동 조절 메커니즘(114)은, 동시에 상이한 패턴들에 분배하도록 조종된다. 구체적으로, 동적 조절을 위해, 도 5에 도시되는 2개의 부품(140)은, 아우어 보트(142) 내부에서 치우치게 된다. 우측의 제1 분배 유닛(104)은 고정되며, 따라서 제1 분배 유닛의 분배 경로는, 메인 갠트리(108)의 운동을 따른다. 좌측의 제2 분배 유닛(106)의 분배 경로가, 시각화 시스템으로부터 계산되며 그리고 자동 조절 메커니즘(114)에 의해 제어된다. 이러한 방법으로, 제1 분배 유닛(104) 및 제2 분배 유닛(106)에 의해 분배되는 선들은, 동기식으로 나오게 된다.

[0042] 일 실시예에서, 분배기(100)의 자동 조절 메커니즘(114)은, X축 방향으로 50㎜의 거리 및 Y축 방향으로 12㎜의 거리만큼 제2 분배 유닛(106)을 이동시킬 수 있다.

[0043] 다른 실시예에서, 분배기(100)는, 분배 유닛들(104, 106) 중 하나 또는 양자 모두가 설정 도중에 자동으로 조절할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0044] 따라서, 복수의 분배 유닛을 갖는 분배기에 대해, 복수의 분배 유닛 각각의 거리 및 상대적인 위치는, 각각의 복수의 기판 또는 구성요소들 사이의 거리 및 상대적인 간격과 맞추도록 구성될 수 있을 것이다. 자동적인 시각적 정렬 시스템으로부터의 정렬 정보를 수집하고 분석한 이후에, 복수의 분배 유닛들 중 제1의 분배 유닛이, 제1의 기판 또는 구성요소 상의 제1의 분배 개소 상부에 위치 설정된다. 분배 작동을 실행한 이후에, 갠트리는, 복수의 기판 또는 구성요소 중의 제2의 기판 또는 구성요소의 대응하는 제1의 분배 개소 상부에 복수의 분배 유닛들 중 제2의 분배 유닛을 정렬할 필요가 있을 수 있는, 임의의 요구되는 X-Y 평면 위치 조절을 이루도록 조종될 수 있을 것이다. 각각의 복수의 분배 유닛 사이의 거리 및 상대적인 위치가, 각각의 복수의 기판 또는 구성요소 사이의 거리 및 상대적인 위치와, 비록 반드시 동일하지는 않지만, 실질적으로 유사하기 때문에, 갠트리의 임의의 그러한 조절은 매우 작을 것이며 그리고 그에 따라 신속하게 실행된다. 남아 있는 복수의

분배 유닛은 각각, 임의의 큰 X 및 Y 갠트리 운동이 요구되기 이전에, 남아 있는 각각의 기판 또는 구성요소 상의 대응하는 제1의 분배 개소에 재료를 분배하기 위해 유사하게 활용될 수 있을 것이다. 그러나, 기판 및 구성요소의 개수가 분배 유닛의 개수보다 더 큰 경우, 이때 갠트리는 모든 기판 상의 분배 작동을 완료하기 위해 다시 위치 설정될 필요가 있을 수 있다. 방법은 각각의 제2의 후속 분배 개소에 분배하도록 반복된다. 단계들이, 처리량 또는 공정 개선들에 의해 영향을 받을 수 있음에 따라, 교환될 수 있다는 것을 이해해야 될 것이다.

[0045] 이상에서 논의된 바와 같이, 일 실시예에서, 분배 유닛들은 별개의 Z 구동 메커니즘들 상에 장착될 수 있을 것이다. 이러한 구성은, 적절할 때, 이에 국한되는 것은 아니지만, 분배, 세정(cleaning)(예를 들어, 자동 니들 세정액에 의한 것과 같은), 정화(purging) 및 조정(X축/Y축 위치 또는 Z축 위치)에 관한, 독립적인 작동들이 실행을 가능하게 한다. 그러나, 분배기(100)는, 니들로부터 재료를 유출하는 것과 같은, 비-접촉식 분배에 특히 적합하게 될 수 있다는 것을 알아야 한다. 비-접촉식 분배를 위해 구성될 때, 분배 작동은, 단일 Z 구동 메커니즘 상에 장착되는 2개의(또는 2개 초과의) 분배 유닛에 의해 실행될 수 있을 것이다.

[0046] 이러한 특별한 구성과 더불어, 일 실시예에서, 2개의 분배 유닛은 모두, 2개의(또는 2개 초과의) 기판 또는 2개의(또는 2개 초과의) 패턴을 갖는 단일 기판 상의 그들의 개별적인 개소들 상부에 위치 설정된다. 구체적으로, 제1 분배 유닛을 제1 기판 상의 주어진 분배 위치 상부에 거의 정확하게 위치 설정할 때, 제2 분배 유닛은 제2 기판 상부의 대략 정확한 위치에 놓인다. 이어서, 제1 분배 유닛은 제1 기판 상에 제1 분배 작동을 실행한다. 일단 완료되면, 제2 분배 유닛은, 제2 기판 상의 제2 분배 작동의 실행을 가능하게 하기 위해 제2 기판 상부에서 그의 위치를 보정하기 위해 작은 양만큼 이동하게 된다. 비-접촉식 분배는 Z축 방향의 운동을 요구하지 않기 때문에, 공통의 Z 구동 메커니즘 상에 장착되는 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛을 구비하는 것은, 분배 유닛들 각각으로부터의 독립적인 분배를 배제하지 않는다.

[0047] 이상에서 논의된 바와 같이, 복수의 기판들 또는 단일 기판 내부의 복수의 패턴들 사이의 치우침 거리를 결정할 때, 카메라는, 기판들 사이의 치우침 거리를 결정하기 위해 사용되는, 기준점들과 같은, 알려진 기준 지점들의 이미지들을 취하도록 작동하게 될 수 있을 것이다. 그러나, 치우침 거리는, 공지의 구성에 기초하게 되는 분배기의 설정 도중에 분배기의 작업자에 의해 결정될 수 있을 것이다. 부가적으로, 이상에서 논의된 바와 같이, 기판들 사이의 정확한 치우침 거리는 필요하지 않다. 더욱 조악한 거리가 적절할 수 있을 것이다. 구체적으로, 기판들 사이의 더 정밀한 치우침 거리가 제2 분배 유닛(제2 분배 유닛이 고정되는 경우 제1 분배 유닛)의 요구되는 임의의 보정 이동을 최소화하도록 역할을 할 수 있지만, 정밀하지 않은 치우침 거리가, 정밀한 제2 분배 작동을 배제하지 않으며, 또는 그렇지 않으면 제2 분배 작동에 부정적으로 영향을 미치지 않는다. 2개 이상의 분배 유닛 사이의 실제 상대적 거리는, 자동 조절 메커니즘에 의해 측정되며 그리고 그에 따라 기판들 사이의 치우침 거리의 설정에 관한 부정확에 대해 보정된다.

[0048] 특정 실시예들에서, 단일 기판 상에 제공되는 복수의 패턴 상에 분배할 때, 각 패턴은 그 자신의 대응하는 세트의 국부적 정렬 기준점들을 질 수 있을 것이다. 대안적으로, 기판은, 한 번에 전체 기판을 그리고 그에 따라 복수의 패턴을 정렬하기 위해 사용되는, 한 세트의 전체적인 기준점들을 가질 수 있을 것이다. 전형적인 처리 프로그램에서, 일반적으로 정렬 기준 개소들에 대해 규정되는, 많은 분배 장소들에 대한 위치들이 알려진다. 따라서, 일단 기준점들의 실제 위치들이 카메라를 사용하게 측정되었으면, 복수의 경우의 반복되는 패턴과 연관되는 그러한 개소들을 포함하는, 많은 분배 개소들의 실제 위치들이 계산될 수 있을 것이다. 갠트리 상에 장착되는 복수의 분배 유닛 각각이 그 자신의, 이상에서 논의된 바와 같이 별도로 학습하게 되거나 조정될 수 있는, 카메라-대-니들 치우침 거리를 갖기 때문에, 그리고 복수의 분배 유닛 각각이 별개의 시점에 작동하게 될 수 있기 때문에, 각각의 그리고 모든 분배 개소에 대한 적합한 위치 보정들이, 복수의 분배 유닛 각각에 별개로 그리고 정확하게 적용될 수 있을 것이다.

[0049] 분배기가, 서로 독립적으로 작동하는 복수의 분배 유닛으로 분배 작동들을 실행하도록 작동하게 될 수 있다는 것을 알아야 한다. 카메라-대-니들 치우침 거리는, 분배기에 의해 조정되거나, 또는 분배기의 작업자에 의해 선택될 수 있을 것이다. 카메라-대-니들 치우침 거리는, 분배 이전에, 결정될 수 있을 것이다. 부가적으로, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛의 위치들은, 분배 이전에 그들의 개별적인 위치들을 결정하기 위해 조정될 수 있을 것이다. 마지막으로, 각각의 분배 유닛들 사이의 상대적인 치우침 거리는, 반복되는 기판 패턴의 복수의 경우들 사이의 상대적인 피치(pitch)에 맞추기 위해 명목상으로 (정밀하지 않게) 계산될 수 있을 것이다.

[0050] 따라서, 2개의 기판에 대한 또는 2개의 기판 패턴에 대한 예시적인 분배 작동이, 제1 전자 기판 패턴을 분배 위치로 운반하는 단계; 제2 전자 기판 패턴을 분배 위치로 운반하는 단계; 제1 전자 기판 패턴을 제1 분배 유닛과

정렬하는 단계; 제2 분배 유닛을 제1 분배 유닛으로부터 사전 결정된 거리에 위치 설정하는 단계; 제1 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제1 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 단계; 및 제2 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제2 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 단계로 이루어질 수 있을 것이다. 특정 실시예들에서, 제1 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 단계는, 제1 전자 기판 패턴을 향해 제1 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함할 수 있을 것이다. 유사하게, 제2 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 단계는, 제2 전자 기판 패턴을 향해 제2 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함할 수 있을 것이다.

[0051] 다른 예시적인 분배 작동이, 제1 전자 기판 패턴 및 제2 전자 기판 패턴을 개별적인 분배 위치로 운반하는 단계; 제1 분배 유닛을 제1 전자 기판 패턴 상부에 위치 설정하는 단계; 제2 분배 유닛을 제1 분배 유닛으로부터 사전 결정된 거리에 위치 설정하는 단계; 제1 전자 기판 패턴을 향해 제1 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함하는, 제1 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제1 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 단계; 및 제2 전자 기판 패턴을 향해 제2 분배 유닛을 하강시키는 것을 포함하는, 제2 전자 기판 패턴 상의 요구되는 개소들에 제2 분배 유닛으로부터 재료를 분배하는 단계로 이루어질 수 있을 것이다. 특정 실시예에서, 사전 결정된 거리는, 제1 전자 기판 패턴과 연관되는 제1 기준 지점 및 제2 전자 기판 패턴과 연관되는 제2 기준 지점을 식별함에 의해 결정된다.

[0052] 2개의 기판에 대한 또 다른 예시적 분배 작동이, (1) 각각의 분배 유닛과 카메라 사이의 실제 거리를 조정하는 단계; (2) 기판 또는 복수의 기판 상의 기준점 개소들의 실제 위치들을 식별하는 단계; (3) 제1 분배 유닛을 제1 기판 상의 제1 분배 개소로 이동시키는 단계; (4) 제1 기판 상의 제1 분배 개소에 분배하는 단계; (5) 작으며 그리고 그에 따라 신속하게 이동이 실행되는 제2 분배 유닛을 제2 기판 상의 제1 분배 개소로 이동시키는 단계; (6) 제2 기판 상의 제1 분배 개소에 분배하는 단계; 및 (7) 기판들 상의 남아 있는 분배 개소들 각각에 대해 단계 (3) 내지 단계 (6)을 반복하는 단계로 이루어질 수 있을 것이다. 상기한 작동은, 기판 상에 복수의 패턴을 갖는 단일 기판 상에 분배할 때 실행될 수 있을 것이다.

[0053] 본 개시의 다른 실시예들에서, 이중-레인 컨베이어(dual-lane conveyor)가 작업물들을 취급하기 위해 시스템 내에 통합된다. 그러한 시스템들에서, 분배 유닛들이 하나의 컨베이어 레인 상에 고정되는 부품들 상에 계속해서 분배하는 가운데, 부품들이 다른 컨베이어 레인에 그리고 다른 컨베이어 레인 상으로 로딩된다.

[0054] 다른 예에서, 기판들이 정렬될 때 또는 기판 상에 서로 정렬되는 휴대폰 패턴들과 같은 복수의 동일한 패턴의 형태로 놓일 때, 제1 기판 상에 분배하기 위해 제1 분배 유닛을 관계시킨 다음 제2 기판 상에 분배하기 위해 제2 분배 유닛을 관계시키는 대신에, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛은 동시에 작동하게 될 수 있을 것이다. 따라서, 2개의 기판에 대해, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛은, 개별적인 기판의 이러한 개소들 상에 분배하기 위해 각각의 기판 상의 서로 이격된 개소들 상부로, 빔 및 운반 디바이스에 의해 이동하게 될 수 있다. 재료가 분배된 이후에, 빔 및 운반 디바이스는, 각각의 별개의 개소들 상부로, 이러한 개소들 상에 동시 분배 작동을 실행하기 위해, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛을 이동시키도록 작동하게 될 것이다. 이러한 공정은, 재료를 요구하는 기판들 상의 모든 개소들 상에 분배될 때까지, 각 개소에 대해 반복될 수 있을 것이다.

[0055] 이상에서 논의된 바와 같이, 제2 분배 유닛은, 제1 기판과 제2 기판 사이의 거리와 동등한 길이를 달성하도록 작동될 수 있는, 자동 조절 메커니즘에 의해 사전 결정된 거리만큼 제1 분배 유닛에 대해 이동하게 될 것이다. 특정 실시예에서, 제2 분배 유닛은 요구되는 개소로 수동 사전 설정될 수 있을 것이다. 제1 기판 및 제2 기판 상의 패턴들이 동일하기 때문에, 제2 기판 상의 개소들은 제1 기판 상의 개소들에 대응하며, 따라서 분배 유닛들의 운동은 분배 유닛들을 기판들 상의 대응하는 개소들 상부에 놓이도록 한다. Z축 운동이, 개별적으로 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛과 연관되는, 독립적인 Z 구동 메커니즘들에 의해 달성될 수 있을 것이다.

[0056] 일 실시예에서, 카메라는 제1 패턴(예를 들어, 기판 상의 기준점 또는 패턴 경계 표지)의 이미지를 캡처하도록 그리고 제2 패턴(예를 들어, 기판 상의 기준점 또는 패턴 경계 표지)의 이미지를 캡처하도록 구성된다. 카메라는, 제1 패턴 및 제2 패턴이 서로 정렬되는지에 관해 충분한 정보를 획득하기 위해 기판에 대한 하나 이상의 이미지를 취할 수 있을 것이다. 이미지 또는 이미지들을 취한 이후에, 컨트롤러는, 제1 패턴 및 제2 패턴이 이미지에 기초하여 서로에 대해 지지대 상에서 적절하게 위치 설정되는지를 판정하기 위해, 이미지 또는 이미지들을 사용하도록 구성된다. 적절하게 위치 설정되는 경우, 분배 유닛들은, 제1 패턴 상에서의 제1 분배 유닛의 그리고 제2 패턴 상에서의 제2 분배 유닛의 동시 분배 작동을 실행하기 위해 컨트롤러에 의해 제어될 수 있을 것이다. 이상에서 언급된 바와 같이, 분배 유닛들은, 기판 상으로 재료를 유출하거나 토출할 수 있는, 비-접촉식 분배 유닛들일 수 있다.

[0057] 2개의 패턴이 적절하게 위치 설정되지 않은 상태에서, 분배기는 패턴들 상에 재료를 정확하게 분배하도록 작동

하게 될 수 있을 것이다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제1 분배 유닛은, 제1 패턴 상의 모든 분배 작동을 실행할 수 있을 것이다. 제1 패턴을 완료한 이후에, 제1 분배 유닛 또는 제2 분배 유닛은, 제2 패턴 상의 모든 분배 작동을 실행할 수 있을 것이다. 다른 예에서, 제1 분배 유닛은, 제1 패턴의 제1 영역 상의 일부 분배 작동을 실행할 수 있을 것이다. 이어서, 제2 분배 유닛은, 제2 패턴의 제1 영역 상의 일부 분배 작동을 실행할 수 있을 것이다. 제1 패턴 및 제2 패턴의 제1 영역들을 완료한 이후에, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛은 순차적으로, 이상에 설명된 방식으로 제1 패턴 및 제2 패턴의 후속 영역들 상에 재료를 분배할 것이다.

[0058] 다른 실시예에서, 2개의 패턴이 적절하게 위치 설정되지 않는 경우, 방법은, 제1 패턴 상에 제1 분배 작동을 실행하는 것 및 제2 패턴 상에 제2 분배 작동을 실행하는 것을 동시에 포함할 수 있을 것이다. 이는, 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛으로 계속해서 분배하는 가운데, 자동 조절 메커니즘으로 제2 분배 유닛을 동적으로 위치 설정함에 의해 달성될 수 있을 것이다.

[0059] 다른 예들에서, 기판은 3개 이상의 패턴을 포함할 수 있으며, 또는 3개 이상의 별개의 기판이 제공될 수 있을 것이다. 양쪽의 예와 더불어, 카메라는 이상에 설명된 바와 같은 각 패턴의 이미지들을 캡처하도록 구성될 수 있을 것이다. 이미지들을 취한 이후에, 컨트롤러는, 패턴들이 동시 분배를 위해 충분하게 정렬되는지를 결정하기 위해, 이미지 또는 이미지들을 사용하도록 구성될 수 있을 것이다. 일 실시예에서, 분배기는, 패턴들 상에 분배하기 위한 임의의 개수의 분배 유닛을 갖도록 구성될 수 있을 것이다. 다른 실시예에서, 분배기는, 이상에 개시된 바와 같이 2개의 분배 유닛을, 즉 제1 패턴 상에 분배하는 하나의 분배 유닛(예를 들어, 분배 유닛(14)) 및 제3 패턴 상에 동시에 분배하는 다른 하나의 분배 유닛(예를 들어, 분배 유닛(16))을 갖도록 구성될 수 있을 것이다. 이러한 접근법은, 인접한 패턴들이 서로에 대해 너무 가깝게 위치 설정될 때 특히 바람직할 수 있으며, 그에 따라 분배 유닛들의 비교적 큰 크기들로 인해 분배 유닛들이 인접한 패턴들 상부에서 작동할 수 있는 것을 금지하도록 한다. 일단 제1 및 제3 패턴 상에 분배하는 것이 완료되면, 분배기는, 제1 분배 유닛이 제2 패턴 상부에 위치 설정되도록 그리고 제2 분배 유닛이 제공되는 경우 제4 패턴 상부에 위치 설정되도록, 분배 유닛들을 이동시키도록 구성될 수 있을 것이다. 이러한 일련의 작동은, 분배 작동이 모든 패턴 상에 실행될 때까지, 지속할 수 있을 것이다. 홀수의 패턴에 대해, 제1 분배 유닛은, 제2 분배 유닛이 고정 상태로 남아 있는 가운데, 마지막 패턴 상에 재료를 분배하도록 구성될 수 있을 것이다.

[0060] 2개 초과의 분배 유닛을 사용할 때, 모두 다른 패턴 상에 동시에 분배하는 이러한 접근법이 채용될 수 있다는 것이 추가로 예상된다. 예를 들어, 3개의 분배 유닛을 사용할 때, 제1 패턴, 제3 패턴 및 제5 패턴이 개별적으로 제1 분배 유닛, 제2 분배 유닛 및 제3 분배 유닛에 의해 동시에 분배될 수 있을 것이다. 이러한 패턴들 상에의 분배 이후에, 분배 유닛들은 이동하게 될 수 있으며, 따라서 분배가 제2 패턴, 제4 패턴 및 제6 패턴 상에서 개별적으로 제1 분배 유닛, 제2 분배 유닛 및 제3 분배 유닛에 의해 일어난다.

[0061] 예시적 실시예에서, 재료 분배 방법이, 적어도 2개의 동일한 패턴을 갖는 전자 기판을 분배 위치로 운반하는 것, 적어도 2개의 패턴 중의 적어도 하나의 이미지를 캡처하는 것, 적어도 2개의 패턴이 캡처된 이미지에 기초하여 적어도 2개의 패턴 상에 동시 분배 작동을 실행하기 위해 적절하게 위치 설정되는지를 결정하는 것, 및 2개의 패턴이 적절하게 위치 설정되는 경우 적어도 2개의 패턴 상에 동시 분배 작동을 실행하는 것을 포함할 수 있을 것이다.

[0062] 재료를 분배하는 것은, 제1 패턴의 제1 개소 상부에 제1 분배 유닛을 위치 설정하는 것 및 제2 패턴의 제1 개소 상부에 제2 분배 유닛을 위치 설정하는 것을 포함할 수 있을 것이다. 이상에 논의된 바와 같이, 제2 분배 유닛은 사전 결정된 거리만큼 제1 분배 유닛으로부터 이격될 수 있을 것이다. 구체적으로, 재료는, 제1 패턴 및 제2 패턴의 개별적인 제1 개소들 상에 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛으로부터 분배될 수 있을 것이다. 일단 분배가 일어나면, 제1 분배 유닛은 전자 기판의 제1 패턴의 제2 개소 상부로 이동하게 되며 그리고 제2 분배 유닛은 동시에 제2 패턴의 제2 개소 상부로 이동하게 된다. 일단 이동하게 되면, 재료는, 제1 패턴 및 제2 패턴의 개별적인 제2 개소들 상에 제1 분배 유닛 및 제2 분배 유닛으로부터 분배될 수 있을 것이다.

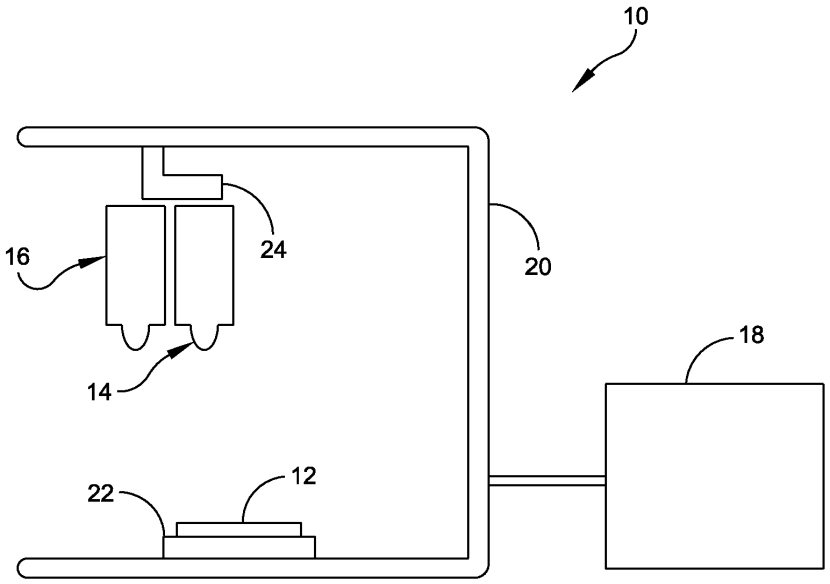
[0063] 다른 예시적인 실시예에서, 재료 분배 방법이, (1) 전자 기판 상의 하나 초과의 개소의 위치들을 식별하는 단계, (2) 제1 패턴의 분배 개소 및 제2 패턴의 분배 개소가, 식별된 위치들에 기초하여 제1 패턴 및 제2 패턴 상에 동시 분배 작동을 실행하기 위해 적절하게 위치 설정되는지를 결정하는 단계, (3) 제1 분배 유닛을 제1 패턴 상의 분배 개소로 그리고 제2 분배 유닛을 제2 패턴 상의 분배 개소로 이동시키는 단계로서, 제1 패턴 상의 분배 개소는 제2 패턴 상의 분배 개소와 대응하는 것인, 단계, (4) 제1 분배 유닛으로 제1 패턴 상의 제1 분배 개소에 그리고 제2 분배 유닛으로 제2 패턴 상의 제1 분배 개소에 분배하는 단계, 및 (5) 전자 기판의 제1 패턴 및 제2 패턴 상의 각각의 남아 있는 분배 개소에 대해 단계 (3) 및 단계 (4)를 반복하는 단계를 포함할 수 있을

것이다. 이상에서 논의된 바와 같이, 방법을 실행하기 이전에, 제1 분배 유닛과 카메라 사이의 거리 및 제2 분배 유닛과 카메라 사이의 거리가 조정될 수 있을 것이다.

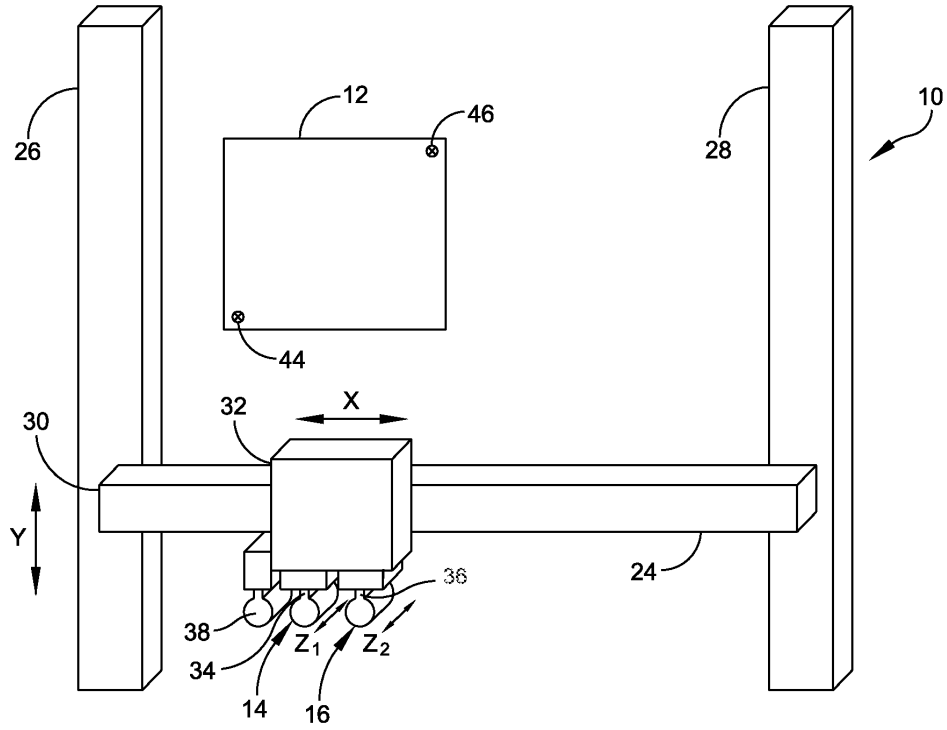
[0064] 본 개시의 적어도 하나의 실시예에 대한 몇몇 양태들이 이상과 같이 설명되었지만, 다양한 변경들, 수정들 및 개선들이 당업자에게 쉽게 일어날 것이라는 것이 인식되어야 한다. 그러한, 변경들, 수정들, 및 개선들은 본 개시의 일부인 것으로 의도되며, 그리고 본 개시의 사상 및 범위 이내에 있는 것으로 의도된다. 따라서, 앞선 설명 및 도면들은 단지 예일 뿐이다.

도면

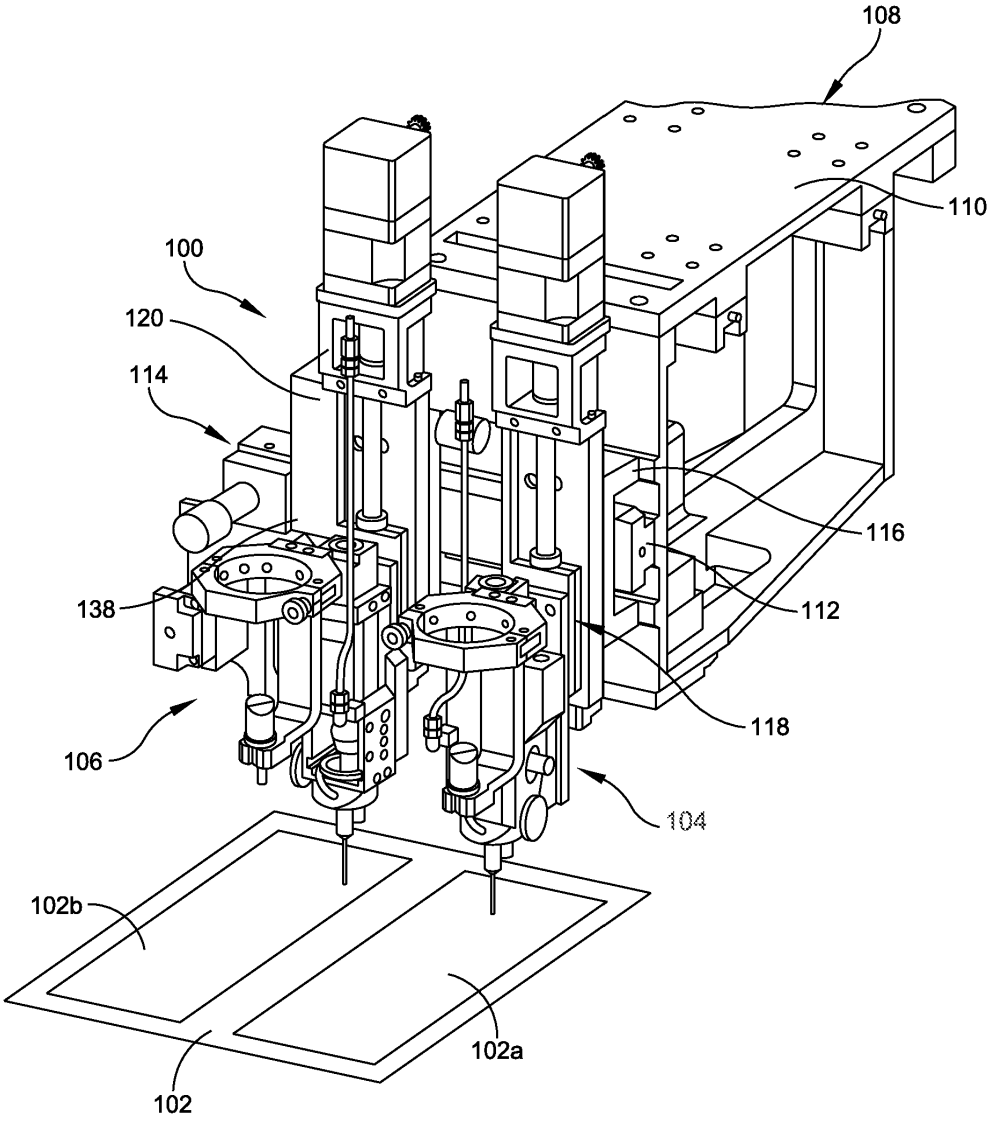
도면1



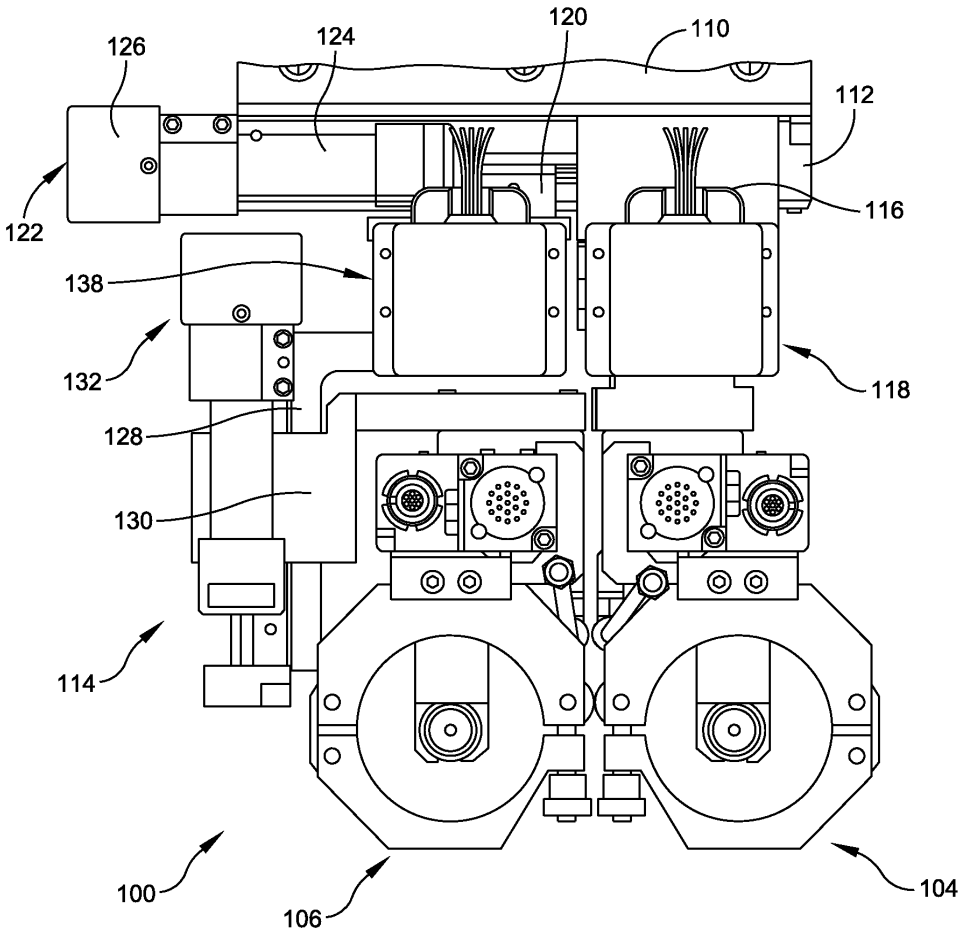
도면2



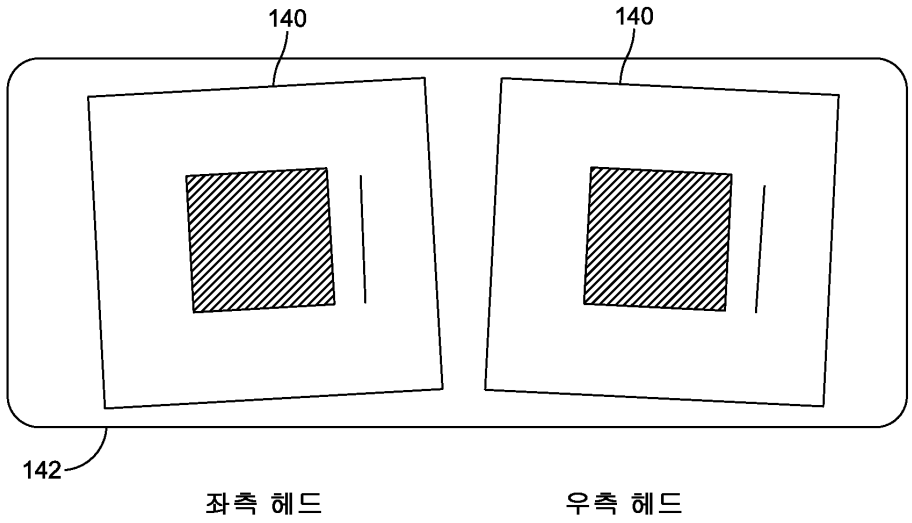
도면3



도면4


126
124
120
110
112
122
116
138
132
118
128
130
114
100
106
104

도면5


140
140
142
좌측 헤드
우측 헤드