



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월10일
 (11) 등록번호 10-1876863
 (24) 등록일자 2018년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41F 15/12 (2006.01) **H05K 3/12** (2006.01)
H05K 3/22 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7014418
 (22) 출원일자(국제) 2011년12월08일
 심사청구일자 2016년12월08일
 (85) 번역문제출일자 2013년06월04일
 (65) 공개번호 10-2013-0124952
 (43) 공개일자 2013년11월15일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/063973
 (87) 국제공개번호 WO 2012/078892
 국제공개일자 2012년06월14일
 (30) 우선권주장
 12/963,454 2010년12월08일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100015817 A*
 (뒷면에 계속)
 전체 청구항 수 : 총 12 항

(73) 특허권자
일리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드
 미국 일리노이즈주 60025 글렌뷰 할렘 애비뉴 155
 (72) 발명자
도일 테니스 지.
 미국, 일리노이즈 60026, 글렌뷰, 웨스트레이크
 애비뉴 3600, 시/오 일리노이즈 툴 워크스 인코포
 레이티드.
 (74) 대리인
김순용, 김학수, 문경진

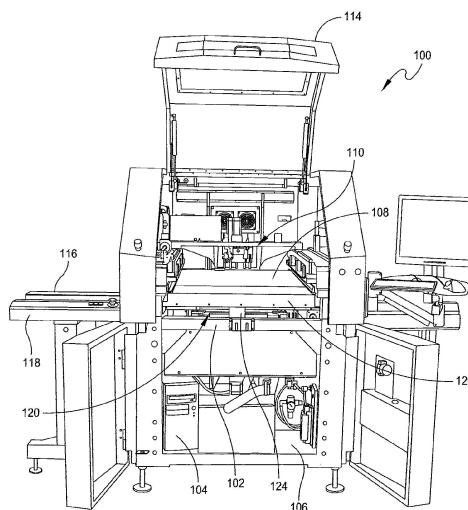
심사관 : 한석환

(54) 발명의 명칭 **복합 스텐실 프린터와 디스펜서 및 관련 방법**

(57) 요약

복합 스텐실 프린터와 디스펜서(100)는 프레임(102)과, 프레임에 결합된 스텐실(108)과, 인쇄 위치에서 기관(112)을 지지하도록 프레임에 결합된 기관 지지체(120), 및 스텐실의 위로 점성 물질을 적층 및 인쇄하기 위해 프레임에 결합된 프린트 헤드(110)를 포함한다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 기관이 인쇄 위치에 있을 때 기관에 점성 물질을 분배하기 위해 독립적인 갠트리(304)에 장착된 디스펜서(300)를 더 포함한다. 다른 실시예에서, 디스펜서는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서 내에 제공된 스텐실 와이퍼 조립체(128) 또는 가동(可動) 스텐실(206)에 장착될 수 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP2007522970 A*

US20100206189 A1*

US5176078 A

W00167835 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기판에 점성 물질을 적층하는 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기에 있어서,
 프레임과,
 프레임에 결합된 스텐실(stencil)과,
 기판을 인쇄 위치에서 지지하도록 프레임에 결합된 기판 지지체와,
 스텐실의 위로 점성 물질을 적층 및 인쇄하도록 프레임에 결합된 제1의 디스펜서를 구비하며, 스텐실을 가로질러 이동하도록 구성된 프린트 헤드와,
 프레임에 결합된 카메라 갠트리와 다른 별개의 구성이며 제1의 방향으로 이동하도록 구성된 독립적인 갠트리(gantry), 및
 기판이 인쇄 위치에 있을 때 기판에 점성 물질을 분배하도록 독립적인 갠트리에 직접 부착되어 독립적인 갠트리에 의해 이동되는 제2의 디스펜서를
 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2의 디스펜서는 독립적인 갠트리의 프레임 부재에 장착된 브래킷과 브래킷에 의해 지지되는 분배 유닛(dispensing unit)을 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 3

제2항에 있어서, 제2의 디스펜서의 브래킷은 제1의 방향에 수직인 제2의 방향으로 독립적인 갠트리의 프레임 부재에 대해 디스펜서를 이동시키기 위해 디스펜서 이동 메커니즘에 결합되는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 4

제3항에 있어서, 디스펜서 이동 메커니즘은 독립적인 갠트리의 프레임 부재에 장착된 선형 베어링을 포함하며, 브래킷은 선형 베어링을 타고 이동하도록 구성되는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 5

제4항에 있어서, 디스펜서 이동 메커니즘은 브래킷에 결합되어 선형 베어링을 따라서 브래킷의 운동을 구동하도록 구성된 볼 스크루(ball screw)를 더 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 6

제5항에 있어서, 디스펜서 이동 메커니즘은, 볼 스크루에 결합되어 볼 스크루를 회전 구동하도록 구성된 모터를 더 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 7

제2항에 있어서, 제2의 디스펜서는 브래킷에 의해 지지되는 다른 분배 유닛을 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 8

제1항에 있어서, 제2의 디스펜서는:

독립적인 갠트리의 프레임 부재에 결합된 마운팅 블록(mounting block)과,

마운팅 블록에 의해 지지되며 적어도 하나의 점성 물질 공급부와 유체 연통 상태에 있는 적어도 하나의 분배 유닛으로서, 적어도 하나의 점성 물질 공급부에 의해 공급되는 점성 물질을 분배하도록 구성된 오거 스크루(auger screw)를 구비한, 적어도 하나의 분배 유닛, 및

마운팅 블록에 의해 지지되며, 적어도 하나의 분배 유닛에 결합된 적어도 하나의 모터를 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 9

제8항에 있어서, 제2의 디스펜서는 적어도 하나의 분배 유닛에서 기관까지의 거리를 검출하도록 구성된 센서를 더 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 10

제1항에 있어서, 독립적인 갠트리의 이동 메커니즘은 프레임에 고정된 한 쌍의 레일 부재와 구동 메커니즘을 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 11

제1항에 있어서, 스텐실의 바닥 표면으로부터 여분의 점성 물질을 닦아내도록 프레임에 결합된 클리닝 조립체를 더 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 12

제1항에 있어서, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기의 동작을 제어하기 위한 컨트롤러를 더 포함하는, 스텐실 프린터와 디스펜서의 복합기.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 관련 출원 상호 참조

[0002] 본 특허출원은 본 출원과 동일자로 제출된 데니스 지. 도일(Dennis G. Doyle)의 "복합 스텐실 프린터와 디스펜서 및 관련 방법(COMBINATION STENCIL PRINTER AND DISPENSER AND RELATED METHODS)(대리인 관리번호: M2010-732019)"이라는 명칭의 미국 특허출원 일련번호 제__호, 본 출원과 동일자로 제출된 데니스 지. 도일의 "복합 스텐실 프린터와 디스펜서 및 관련 방법(COMBINATION STENCIL PRINTER AND DISPENSER AND RELATED METHODS)(대리인 관리번호: M2010-732219)"이라는 명칭의 미국 특허출원 일련번호 제__호, 및 본 출원과 동일자로 제출된 데니스 지. 도일의 "복합 스텐실 프린터와 디스펜서를 사용하여 기판에 점성 물질을 적층하는 방법(METHODS FOR DEPOSITING VISCOUS MATERIAL ON A SUBSTRATE WITH A COMBINATION STENCIL PRINTER AND DISPENSER)(대리인 관리번호: M2010-732419)"이라는 명칭의 미국 특허출원 일련번호 제__호와 관련된다. 이들 관련 출원 모두는 본 명세서에 참고로 병합되어 있다.

[0003] 본 개시는 일반적으로 인쇄회로기판(PCB)과 같은 기판에 땀납 페이스트(soldering paste)와 같은 점성 물질을 인쇄 및 분배하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서 및 관련 인쇄 및 분배 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 전형적인 표면 실장 회로기판 제조 작업에서는, 인쇄회로기판에 땀납 페이스트를 인쇄하는데 스텐실 프린터가 사용된다. 땀납 페이스트가 그 위에 적층되게 되는 소정 패턴의 패드 또는 다른 도전성 표면을 갖는 전자 기판이라고 널리 지칭되는 회로기판이 스텐실 프린터 안으로 자동으로 공급된다. 회로기판에 땀납 페이스트를 인쇄하기 전에 회로기판을 스텐실 프린터의 스텐실 또는 스크린과 정렬시키기 위해, 기준점(fiducial)이라고 불리는 회로기판 상의 하나 이상의 작은 구멍 또는 마크가 사용된다. 기준점은 회로기판을 스텐실에 정렬시킬 때 기준 지점(reference point) 기능을 한다. 회로기판이 프린터 내에서 스텐실과 정렬되고 나면, 회로기판은 기판 지지체, 예를 들면 핀 또는 다른 작업물 고정구(work holder)를 갖는 테이블에 의해 스텐실까지 들어올려진다. 그리고 나서 스텐실에 형성된 개구를 통하여 기판 위로 땀납 페이스트를 밀어내도록 스텐실을 가로질러 와이퍼 블레이드(wiper blade) 또는 스퀴지(squeegee)를 이동시킴으로써 땀납 페이스트가 분배된다. 스퀴지가 스텐실을 가로질러 이동함에 따라, 땀납 페이스트는 블레이드의 앞에서 구르게 되는데, 이는 스크린 또는 스텐실 내의 개구의 충전(filling: 채움)을 용이하게 하도록 원하는 점성도(viscosity)가 달성될 수 있게 바람직하게 땀납 페이스트의 혼합 및 전단(shearing)을 유발한다. 땀납 페이스트는 전형적으로 표준 땀납 페이스트 공급 카트리지에서 스텐실로 분배된다. 인쇄 작업 후에, 기판은 분리되어 스텐실로부터 멀어지게 아래로 하강되어서는, 인쇄회로기판 제작 라인 내의 다른 스테이션으로 운반된다. 구체적으로, 스텐실은 기판으로부터 분리되며 기판과 땀납 페이스트 사이의 점착성은 대부분의 물질이 기판 상에 남아있게 한다. 스텐실의 표면에 남아있는 물질은 다른 회로기판이 인쇄되기 전에 클리닝 공정에서 제거되게 된다. 몇몇 적용에서는, 클리닝 조립체가 정지 상태의 스텐실의 아래를 이동하며, 이 클리닝 조립체가 이동함에 따라 여분의 물질이 스텐실로부터 닦여지게 된다. 다른 적용에서는, 스텐실의 하부를 클리닝하기 위해 정지 상태의 클리닝 조립체의 위로 스텐실이 이동하게 된다.

[0005] 회로기판의 제조는 다수의 공정을 수반하는데, 그 중 하나는 나중에 회로기판에 전자 부품이 적층될 수 있도록 스텐실 프린터를 사용하여 회로기판의 표면에 땀납 페이스트(또는 다른 접착제 혹은 물질)를 스크린 프린팅하는 것이며, 이는 위에 기재되어 있다. 다른 공정으로는 개별 디스펜서를 사용하여 다양한 적용에 있어서 설정량의 물질(액체 또는 페이스트)를 분배하는 것이 있다. 이러한 적용의 일례는 회로기판 상에 집적회로 칩과 다른 전자 부품을 조립하는 것이다. 이러한 적용에 있어서, 회로기판에 점(dot) 형태로 액체 예폭시 또는 땀납 페이스트, 혹은 다른 관련 물질을 분배하기 위해 자동 분배 시스템이 사용된다. 자동 분배 시스템은 부품들을 회로기판에 기계적으로 고정하는 언더필(underfill) 물질 및 밀봉제(encapsulant)를 선(line) 형태로 분배하는데에도 또한 사용된다. 언더필 물질과 밀봉제는 조립체의 기계적 및 환경적 특성을 개선하기 위해 사용된다. 다른 적용으로는 매우 소량 또는 점 형태로 회로기판에 분배하는 것이 있다. 기타로는 주사기로부터 물질을 분배하기 위해 압력을 이용하는 주사기가 포함된다. 점 형태로 물질을 분배할 수 있는 시스템에 있어서, 분배 펌프(dispensing pump)는 노즐로부터 회로기판으로 물질을 밀어내기 위해 나선형 홈(helical groove)을 갖는 회전형 오거(rotating auger)를 이용한다. 또 다른 적용으로는 분사기(jetter)를 사용하여 물질을 점 형태로 분배하는 것이 있다.

[0006] 회로기관의 인쇄에 있어서의 다른 공정은 뿔납 페이스트가 기관의 표면에 적층되고 난 후에 기관을 검사하는 것과 관련된다. 기관의 검사는 깔끔한 전기 접점이 이루어질 수 있는지를 판단함에 있어서 중요하다. 여분의 뿔납 페이스트는 쇼트(short)를 유발할 수 있는 한편, 적절한 위치에 있어서의 너무 적은 양의 뿔납 페이스트는 전기 접촉을 못하게 할 수 있다. 일반적으로, 스텐실 프린터에서는 기관 상의 뿔납 페이스트의 2D(2차원) 또는 3D(3차원) 검사를 이행하기 위해 비전 검사 시스템(vision inspection system)이 사용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 스텐실 프린터는 전형적으로 PC(개인용 컴퓨터)를 포함하며, 인접 장비와의 표준 수준의 통신만이 설정된 프로토콜을 통해서 이루어진다. 예를 들면, 인쇄회로기관 제작 라인은 스텐실 프린터, 디스펜서, 픽 앤드 플레이스 기기(pick-and-place machine), 리플로우 오븐(reflow oven), 웨이브 납땀기(wave soldering machine) 및/또는 검사 기기와 같은 하나 이상의 장비를 포함할 수 있다. 전형적으로, 스텐실 프린터와 배치 기기(placement machine)를 포함하는 공정 라인은 상기 배치 기기가 제작 라인 내의 다양한 장비로의 제품의 진입을 제어하는 풀 시스템(pull system)에 의해 작동된다. 이는 전형적으로, 주로 배치 장비의 사이클 타임 성능(cycle time performance)을 극대화하고자 하는 시도에서 이루어진다. 제작 라인은 통상적으로 배치 기기의 주변에 설계된다. 배치 기기는 전형적으로 제작 라인에서 보다 고비용의 장비이며, 그에 따라 이들 장비가 최대 용량으로 작동이 유지되도록 하는 노력이 이루어진다. 인쇄 공정에서 발견되는 에러(과오)는 교정을 위해 수작업 개입을 필요로 할 수 있으며, 이는 배치 시스템으로의 물질의 유동에 영향을 미침으로써, 배치 시스템의 사용 효율을 저감시킬 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시의 일 양태는 기관에 점성 물질을 적층하는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서에 대한 것이다. 일 실시예에서, 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 프레임과, 프레임에 결합된 스텐실과, 인쇄 위치에서 기관을 지지하기 위해 프레임에 결합된 기관 지지체, 및 스텐실의 위로 점성 물질을 적층 및 인쇄하기 위해 프레임에 결합된 프린트 헤드(print head)를 포함한다. 프린트 헤드는 스텐실을 가로질러 이동하도록 구성된다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 스텐실의 바닥 표면으로부터 여분의 점성 물질을 닦아내기 위해 프레임에 결합된 클리닝 조립체를 더 포함한다. 클리닝 조립체는 와이퍼 조립체와 이 와이퍼 조립체를 제1의 방향으로 스텐실을 가로질러 이동시키기 위해 프레임과 와이퍼 조립체에 결합된 이동 메커니즘(movement mechanism)을 포함한다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 기관이 인쇄 위치에 있을 때 기관에 점성 물질을 분배하기 위해 클리닝 조립체에 결합된 디스펜서를 더 포함한다.

[0009] 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 실시예는 브래킷에 의해 와이퍼 조립체의 프레임 부재에 고정된 분배 유닛(dispensing unit)을 디스펜서에 제공하는 것을 포함한다. 디스펜서의 브래킷은 제1의 방향으로 수직인 제2의 방향으로 와이퍼 조립체의 프레임 부재에 대해 디스펜서를 이동시키기 위해 디스펜서 이동 메커니즘에 결합된다. 디스펜서 이동 메커니즘은 와이퍼 조립체의 프레임 부재에 장착된 선형 베어링(linear bearing)을 포함하며, 브래킷은 이 선형 베어링을 따라 그 위치를 이동하도록 구성된다. 디스펜서 이동 메커니즘은 브래킷에 결합되어 선형 베어링을 따라 브래킷의 운동을 구동하도록 구성된 볼 스크루(ball screw)를 더 포함한다. 디스펜서 이동 메커니즘은 볼 스크루에 결합되어 볼 스크루를 회전 구동하도록 구성된 모터를 더 포함한다. 소정 실시예에서, 디스펜서는 브래킷에 의해 지지되는 다른 분배 유닛을 포함한다. 다른 실시예에서, 디스펜서는 와이퍼 조립체의 프레임 부재에 결합된 마운팅 블록(mounting block)과 마운팅 블록에 의해 지지되며 적어도 하나의 점성 물질 공급부와 유체 연통 상태에 있는 적어도 하나의 분배 유닛을 포함한다. 분배 유닛은 적어도 하나의 점성 물질 공급부에 의해 공급되는 점성 물질을 분배하도록 구성된다. 디스펜서는 마운팅 블록에 의해 지지되며 적어도 하나의 분배 유닛에 결합된 적어도 하나의 모터와 적어도 하나의 분배 유닛의 기관까지의 거리를 탐지하도록 구성된 센서를 더 포함한다. 클리닝 조립체의 이동 메커니즘은 프레임에 고정된 한 쌍의 레일 부재 및 벨트와 폴리 구동 메커니즘을 포함한다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 동작을 제어하기 위해 컨트롤러가 제공된다.

[0010] 본 개시의 다른 실시예는 기관에 점성 물질을 적층하는 방법에 대한 것이다. 소정 실시예에서, 본 방법은: 기관을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와; 기관에 점성 물질을 적층하기 위해 프린트 헤드와 스텐실을 사용하여 기관에 인쇄 작업을 행하는 단계; 및, 클리닝 조립체에 부착된 디스펜서를 사용하여 기관에 점성 물질을 적층하는 단계를 포함한다.

- [0011] 본 방법의 실시에는 기관과 관련된 기준점을 이미지 형성하는 단계와 기관을 인쇄 위치에 위치시킬 때 기관을 스텐실과 정렬시키는 단계를 포함한다. 본 방법은 기관을 인쇄 위치에 위치시키기 전에 기관 지지체에 기관을 운반하는 단계와, 클리닝 조립체를 사용하여 스텐실의 바닥 표면을 클리닝하는 단계, 및/또는 기관 상의 점성 물질의 적층에 대한 결함을 검출하기 위해 비전 시스템으로 기관을 검사하는 단계를 더 포함한다. 비전 시스템으로 기관을 검사하는 단계는 컨트롤러의 제어하에 비전 시스템 갠트리에 의해 비전 시스템을 기관의 위로 이동시키는 단계를 포함한다. 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층하는 단계는 결함을 검출하기 위한 비전 시스템에 의한 기관의 검사 후에 행해진다. 디스펜서는 결함을 보정하도록 구성된다.
- [0012] 본 개시의 또 다른 양태는, 프레임과, 스텐실이 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 전방 및 후방 중 어느 일 (one) 위치에 위치되는 인쇄 위치와 스텐실이 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 전방 및 후방 중 타(the other) 위치에 위치되는 비인쇄 위치 사이에서 제1의 방향으로 스텐실을 이동 및 지지하도록 구성된 스텐실 서틀에 의해 프레임에 결합된 스텐실을 포함하는, 복합 스텐실 프린터와 디스펜서에 대한 것이다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 인쇄 위치에서 기관을 지지하기 위해 프레임에 결합된 기관 지지체와 스텐실의 위로 점성 물질을 적층 및 인쇄하기 위해 프레임에 결합된 프린트 헤드를 더 포함한다. 프린트 헤드는 스텐실을 가로질러 이동하도록 구성된다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 기관이 인쇄 위치에 있을 때 기관에 점성 물질을 분배하기 위해 스텐실 서틀에 결합된 디스펜서를 더 포함한다.
- [0013] 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 실시에는 스텐실 서틀에 장착된 브래킷과 브래킷에 의해 지지되는 분배 유닛을 포함한다. 디스펜서의 브래킷은 제1의 방향에 수직인 제2의 방향으로 스텐실 서틀에 대해 디스펜서를 이동시키기 위해 디스펜서 이동 메커니즘에 결합된다. 디스펜서 이동 메커니즘은 스텐실 서틀에 장착된 선형 베어링을 포함하며, 브래킷은 선형 베어링을 따라 그 위를 이동하도록 구성된다. 디스펜서 이동 메커니즘은 브래킷에 결합되어 선형 베어링을 따라 브래킷의 운동을 구동하도록 구성된 볼 스크루를 더 포함한다. 디스펜서 이동 메커니즘은 볼 스크루에 결합되어 볼 스크루를 회전 구동하도록 구성된 모터를 더 포함한다. 디스펜서는 브래킷에 의해 지지되는 다른 분배 유닛을 포함한다. 스텐실 서틀은 프레임에 고정된 한 쌍의 레일 부재와 스텐실 서틀에 결합된 구동 메커니즘을 포함한다.
- [0014] 본 개시의 다른 양태는 기관에 점성 물질을 적층하는 방법에 대한 것이며, 본 방법은: 기관을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와; 기관에 점성 물질을 적층하기 위해 프린트 헤드와 스텐실을 사용하여 기관에 인쇄 작업을 행하는 단계; 및, 스텐실을 지지하도록 구성된 스텐실 서틀에 부착된 디스펜서를 사용하여 기관에 점성 물질을 적층하는 단계를 포함한다.
- [0015] 본 방법의 실시에는 기관과 관련된 기준점을 이미지 형성하는 단계와 기관을 인쇄 위치에 위치시킬 때 기관을 스텐실과 정렬시키는 단계를 포함한다. 본 방법은 기관을 인쇄 위치에 위치시키기 전에 기관 지지체에 기관을 운반하는 단계와, 클리닝 조립체를 사용하여 스텐실의 바닥 표면을 클리닝하는 단계, 및/또는 기관 상의 점성 물질의 적층에 대한 결함을 검출하기 위해 비전 시스템으로 기관을 검사하는 단계를 더 포함한다. 비전 시스템으로 기관을 검사하는 단계는 컨트롤러의 제어하에 비전 시스템 갠트리에 의해 비전 시스템을 기관의 위로 이동시키는 단계를 포함한다. 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층하는 단계는 결함을 검출하기 위한 비전 시스템에 의한 기관의 검사 후에 행해진다. 디스펜서는 결함을 보정하도록 구성된다.
- [0016] 본 개시의 또 다른 양태는 프레임과, 프레임에 결합된 스텐실과, 기관을 인쇄 위치에서 지지하기 위해 프레임에 결합된 기관 지지체와, 스텐실의 위로 점성 물질을 적층 및 인쇄하기 위해 프레임에 결합된 프린트 헤드, 및 프레임에 결합된 독립적인 갠트리(independent gantry)를 포함하는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서에 대한 것이다. 갠트리는 제1의 방향으로 이동하도록 구성된다. 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 기관이 인쇄 위치에 있을 때 기관에 점성 물질을 분배하기 위해 독립적인 갠트리에 결합된 디스펜서를 더 포함한다.
- [0017] 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 실시에는 독립적인 갠트리의 프레임 부재 상의 브래킷과 브래킷에 의해 지지되는 분배 유닛을 제공하는 것을 포함한다. 디스펜서의 브래킷은 제1의 방향에 수직인 제2의 방향으로 독립적인 갠트리의 프레임 부재에 대해 디스펜서를 이동시키기 위해 디스펜서 이동 메커니즘에 결합된다. 디스펜서 이동 메커니즘은 독립적인 갠트리의 프레임 부재에 장착된 선형 베어링을 포함하며, 브래킷은 선형 베어링을 따라 그 위를 이동하도록 구성된다. 디스펜서 이동 메커니즘은 브래킷에 결합되어 선형 베어링을 따라 브래킷의 운동을 구동하도록 구성된 볼 스크루를 더 포함한다. 디스펜서 이동 메커니즘은 볼 스크루에 결합되어 볼 스크루를 회전 구동하도록 구성된 모터를 더 포함한다. 독립적인 갠트리의 이동 메커니즘은 프레임에 고정된 한 쌍의 레일 부재와 구동 메커니즘을 포함한다.
- [0018] 본 개시의 또 다른 양태는: 기관을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와; 기관에 점성 물질을 적층하기 위해 프린트

헤드와 스텐실을 사용하여 기관에 인쇄 작업을 행하는 단계; 및, 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 독립적인 갠트리에 부착된 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층하는 단계를 포함하는 방법에 대한 것이다.

[0019] 본 개시의 다른 양태는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층하는 방법에 대한 것이다. 본 방법은: 기관을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와; 기관에 점성 물질을 적층하기 위해 프린트 헤드와 스텐실을 사용하여 기관에 인쇄 작업을 행하는 단계; 및, 기관 상의 점성 물질의 적층에 대한 결함을 검출하기 위한 비전 시스템으로 기관을 검사하는 단계를 포함한다. 일 실시예에서, 본 방법은 결함의 경우에, 결함을 보정하기 위해 클리닝 조립체에 부착된 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층함으로써 기관에 재작업을 행하는 것을 더 포함한다. 다른 실시예에서, 본 방법은 결함의 경우에, 결함을 보정하기 위해 스텐실에 부착된 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층함으로써 기관에 재작업을 행하는 것을 더 포함한다. 또 다른 실시예에서, 본 방법은 결함의 경우에, 결함을 보정하기 위해 독립적인 갠트리에 부착된 디스펜서로 기관에 점성 물질을 적층함으로써 기관에 재작업을 행하는 것을 더 포함한다.

[0020] 이하의 도면과, 상세한 설명, 및 특허청구범위를 검토함으로써 본 개시가 보다 온전히 이해될 것이다.

[0021] 첨부 도면은 축척에 맞춰 그려진 것은 아니다. 도면에서, 여러 도면에 예시된 각각의 동일 또는 거의 동일한 구성요소는 동일 번호로 표시되어 있다. 명료함을 위해, 모든 도면에 모든 요소가 번호 부여되지는 않았다.

발명의 효과

[0022] 진술한 바와 같이, 본 발명은 제조 라인이 차지하는 공간의 축소 또는 프린터 내의 기관에 대한 접근의 복잡성의 저감을 용이하게 되며, 공정 라인의 중단(interruption)의 저감 및 그에 따른 효율의 향상이 이루어지는 등의 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 개시의 일 실시예의 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 정면 사시도.
- 도 2는 스텐실 프린터의 디스펜서와 스텐실 클리닝 조립체의 평면 사시도.
- 도 3은 디스펜서와 스텐실 클리닝 조립체의 저면 사시도.
- 도 4는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서 내에서 이동 가능한 스텐실 클리닝 조립체의 y축 이동 메커니즘의 외부 부분 횡단면 우측면도.
- 도 5는 y축 이동 메커니즘의 내부 사시도.
- 도 6과 도 7은 디스펜서와 이 디스펜서를 이동시키도록 구성된 x축 이동 메커니즘의 확대 사시도.
- 도 8은 디스펜서와 x축 이동 메커니즘의 확대 저면 사시도.
- 도 9는 디스펜서와 x축 이동 메커니즘의 확대 평면 사시도.
- 도 10은 본 개시의 다른 실시예의 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 정면 사시도.
- 도 11은 이동 메커니즘에 장착된 디스펜서를 도시하는 확대 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 개시는 그 적용에 있어서 이하의 상세한 설명에 기재되거나 또는 도면에 예시된 구성요소들의 구성 및 구조의 구체적인 사항에 국한되지 않는다. 본 개시는 다른 실시예도 가능하며 다양한 방식으로 실시 및 구현될 수 있다. 또한 본 명세서에서 사용된 표현 및 용어는 기술(description)을 목적으로 하는 것으로 한정하는 것으로 간주되어서는 안된다. 본 명세서에서 "포함하는(including, comprising, having, containing, 및 involving)" 및 그 변형 형태의 사용은 그 표현 이전에 나열된 항목들과 그 등가물뿐만 아니라 추가적인 항목도 포함함을 의미한다.

[0025] 본 개시는 일반적으로 "스크린 프린터"라고도 달리 지칭될 수 있는 스텐실 프린터, "인쇄기" 또는 "프린터" 등과 같은 물질 도포 기기(material application machine)에 관한 것이다. 본 개시는 또한 오거 스크루 디스펜서 (auger screw dispenser)를 이용한 종래의 디스펜서 또는 물질을 분사할 수 있는 장치("분사기"라고도 달리 지칭됨)를 이용한 디스펜서 등과 같은 디스펜서, 및 표면실장기술(SMT) 공정 라인에 사용되는 다른 장비에 관한 것이다. 이러한 장비는 조립 물질(예를 들면, 땀납 페이스트, 도전성 잉크, 또는 밀봉재)을 기관(예를 들면, 본

명세서에서 "전자 기판", "회로 기판", "기판(board 또는 substrate)", "PCB", 또는 PCB 기판"으로 지칭되는 인쇄회로기판)에 도포하도록 구성되거나, 또는 검사, 재작업, 또는 기판에 전자부품의 배치 등과 같은 다른 작업을 행하도록 구성될 수 있다.

- [0026] 일례에서, 복합 스텐실 프린터와 디스펜서는 인쇄 작업과 분배 작업을 행하도록 구성될 수 있다. 구체적으로 소정 실시예에서, 유닛은 조작자가 인쇄 스테이션에서 회로기판에 조립 물질을 인쇄할 수 있게 하고 불량하게 인쇄된 기판을 별도의 재작업 스테이션이 아니라 스텐실 인쇄 스테이션에서 수리할 수 있게 하는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서를 포함할 수 있다. 기판에 결함이 검출되고 검사 후에 기판이 하자가 있는 것으로 판단되면, 기판은 결함이 발견된 기기로부터 이동되는 대신에 동일한 기기 내에서 곧바로 재작업이 이루어질 수 있다. 또한, 다른 실시예에서는 이러한 복합 스텐실 프린터와 디스펜서가 스텐실 인쇄 스테이션에서 인쇄회로기판에 접착제와 같은 2차 물질을 분배하는데 사용될 수도 있다. 디스펜서는 또한 대규모 납땜을 위해 대량의 페이스트를 분배하도록 구성될 수도 있다.
- [0027] 제조 라인이 차지하는 공간의 축소 또는 인쇄기 내의 기판에 대한 접근의 복잡성의 저감을 용이하게 하기 위해서 및 공정 라인의 중단(interruption)의 저감 및 그에 따른 효율의 향상을 용이하게 하기 위해, 본 명세서에 개시된 몇몇 실시예는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서에 다른 구성요소들을 제공하는 것을 포함한다.
- [0028] 본 명세서에 개시된 방법에 따른 인쇄 및 분배 작업을 행하도록 개조될 수 있는 예시적인 플랫폼으로는, 본 개시의 양수인인 메사추세츠 프랭클린(Franklin, Massachusetts) 소재의 Speedline Technologies 사에 의해 제공되는 ACCELA[®] 및 MOMENTUM[™] 스텐실 프린터가 포함될 수 있으나 이에 국한되지 않는다.
- [0029] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 전체적으로 100으로 지칭된 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 정면 사시도를 도시한다. 종종 본 명세서에서 간단히 "복합 프린터"라고도 지칭되는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서(100)는 위에서 언급된 MOMENTUM 스텐실 프린터 플랫폼으로 구성될 수 있다. 복합 프린터(100)는, 이 복합 프린터의 캐비닛(106) 내에 배치된 컨트롤러(104)와, 스텐실(108), 및 뿔납 페이스트와 같은 점성 물질을 분배하는 전체적으로 110으로 지칭된 분배 헤드를 포함하나 이에 국한되지 않는, 복합 프린터의 구성요소들을 지지하는 프레임(102)을 포함한다. 스텐실(108)은 개구(도시하지 않음)를 구비하는데, 이 개구를 통해서 도 1에 도시된 회로기판(112)과 같은 회로기판의 표면에 점성 물질이 적층된다. 위에서 언급된 바와 같이 종종 전자 기판이라고도 지칭될 수 있는 회로기판에 점성 물질의 인쇄가 가능하도록, 분배 헤드(110)는 컨트롤러(104)의 제어하에 갠트리 시스템(부재 번호 부여되지 않음)에 의해 직교 축을 따라 이동할 수 있다. 복합 프린터(100)의 내부 구성요소가 드러나도록 커버(114)가 열린 상태로 도시되어 있다.
- [0030] 복합 프린터(100) 안으로 공급되는 회로기판(112)은 전형적으로 점성 물질이 그 위에 적층되게 되는 소정 패턴의 패드(pad) 또는 다른, 통상적으로, 전도성 표면 영역을 갖는다. 복합 프린터(100)는 이 복합 프린터 내에서 x축 방향으로 인쇄 위치로 회로기판(112)을 운반하기 위한 레일(116, 118)을 갖는 컨베이어 시스템을 또한 포함한다. 레일(116, 118)을 포함하는 이러한 운반 시스템은 종종 "트랙터 피드 시스템"이라 불린다. 몇몇 구현예에 있어서, 복합 프린터(100)는 회로기판(112)이 인쇄 위치에 있을 때 회로기판의 아래에 위치되는 지지 조립체(120), 예를 들면 핀, 젤 멤브레인(gel membrane) 등을 구비한다. 지지 조립체(120)는 인쇄(즉, 뿔납 페이스트 적층)가 이루어지고자 할 때 회로기판(112)을 스텐실(108)과 접촉하도록 또는 근접하게 배치하기 위해 레일(116, 118)로부터 회로기판(112)을 들어올리는데 사용될 수 있다. 복합 프린터(100)의 컨트롤러(104)에 의해 지시될 때, 트랙터 피드 메커니즘은 지지 조립체(120)의 위 및 스텐실(108)의 아래의 지점으로 기판을 공급하게 된다. 스텐실(108)의 아래의 위치에 이르게 되면, 회로기판(112)은 제조 작업을 위한 적소에 있게 된다.
- [0031] 일 실시예에서, 분배 헤드(110)는 인쇄 작업 동안에 분배 헤드에 뿔납 페이스트와 같은 점성 물질을 공급하는 적어도 하나의 뿔납 페이스트 카트리지(도시하지 않음)를 수용하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 뿔납 페이스트 카트리지는 잘 알려진 방식으로 압축 공기 호스의 일단부에 결합된다. 압축 공기 호스의 타단부는 뿔납 페이스트를 분배 헤드(110) 안으로 해서 스텐실(108) 위로 밀어내도록 컨트롤러의 제어하에 카트리지에 압축 공기를 공급하는, 복합 프린터(100)의 프레임(102) 내에 포함된 컴프레서에 부착될 수 있다. 스텐실(108) 위로 뿔납 페이스트를 분배하는 다른 구성도 또한 이용될 수 있다. 예를 들면 다른 실시예에서는, 카트리지로부터 분배 헤드(110) 안으로 뿔납 페이스트를 밀어내기 위해, 피스톤과 같은 기계 장치가 공압(air pressure) 대신에 또는 이에 부가하여 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 컨트롤러(104)는 본 명세서에 기재된 복합 프린터(100)의 동작을 제어하기 위한 전용 소프트웨어를 갖는 적절한 운영체제(OS)(예를 들면, Microsoft[®] DOS, Windows[®] NT, Windows Vista, UNIX, 등)를 구비한 PC를 사용하여 구현될 수 있다.
- [0032] 복합 프린터(100)는 인쇄 위치로 운반된 회로기판(112)을 정렬시키고 회로기판에 뿔납 페이스트가 정확히 배치

되었는지를 판단하기 위해 뿔납 페이스트 적층물을 검사할 수 있도록 비전 갠트리(vision gantry: 126)(도 3 참조)에 의해 회로기판 위의 위치로 이동할 수 있도록 구성된 비전 검사 시스템(124)을 더 포함한다. 회로기판(112)에 뿔납 페이스트를 성공적으로 적층하기 위해, 회로기판과 스텐실(108)은 컨트롤러(108)를 통해서 정렬된다. 비전 검사 시스템(124)으로부터의 측정치에 기초하여 스텐실(108) 또는 회로기판(112)을 이동시킴으로써 정렬이 이루어진다. 스텐실(108)과 회로기판(112)이 정확히 정렬될 때, 개구를 통해서 뿔납 페이스트를 도포하기 위해 스텐실이 회로기판 쪽으로 하강되거나 또는 지지 조립체(120)에 의해 회로기판이 스텐실 쪽으로 들어올려질 수 있다. 인쇄 작업 후에, 회로기판(112)의 검사는 적절한 양의 점성 물질이 적층되었으며 점성 물질이 회로기판의 적절한 지점에 적층되었음을 보장하는데 도움을 준다. 비전 검사 시스템(124)은 적절한 정렬을 판단하기 위해 회로기판(112) 상의 기준점, 칩, 기판 개구, 칩 모서리, 또는 다른 식별 가능한 패턴을 사용할 수 있다. 회로기판(112)의 검사 후에, 컨트롤러(104)는 트랙터 피드 메커니즘을 사용하여 후속 지점으로의 회로기판의 이동을 제어하며, 이 후속 지점에서 전기 부품들이 회로기판에 배치될 수 있다.

[0033] 몇몇 실시예에서, 복합 프린터(100)는 다음과 같이 동작할 수 있다. 컨베이어 레일(116, 118)을 사용하고는 회로기판(112)을 스텐실(108)과 정렬시킴으로써 회로기판이 인쇄 위치로 스텐실 프린터(100)에 탑재될 수 있다. 그리고 나서 분배 헤드(110)가 스텐실(108)과 접촉할 때까지 Z방향으로 하강될 수 있다. 스텐실(108)의 개구를 통하여 회로기판(112)의 위로 뿔납 페이스트를 밀어내도록 제1의 인쇄 스트로크(print stroke)로 분배 헤드(110)는 스텐실을 완전히 횡단할 수 있다. 분배 헤드(110)가 스텐실(108)을 완전히 횡단하고 나면, 회로기판(112)이 컨베이어 레일(116, 118)에 의해 복합 프린터(100)로부터 운반됨으로써 제2의 후속 회로기판(112)이 복합 프린터에 탑재될 수 있다. 제2의 회로기판(112)에 인쇄하기 위해, 분배 헤드(110)는 제1의 회로기판에 사용된 방향과 반대의 방향으로 스텐실을 가로질러 제2의 인쇄 스트로크로 이동될 수 있다.

[0034] 회로기판(112)에 뿔납 페이스트를 1회 이상 도포하고 나면, 여분의 점성 물질이 스텐실(108)의 바닥에 누적될 수 있다. 도 2와 도 3을 참조하면, 복합 스텐실 프린터와 디스펜서(100)는 전체적으로 128로 지칭된 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체를 구비하여 구성될 수 있으며, 이 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체는 스텐실로부터 여분의 뿔납 페이스트를 제거하기 위해 스텐실(108)의 아래로 이동할 수 있다. 도 1 내지 도 9에 예시된 실시예의 경우에, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)는 스텐실(108)로부터 여분의 물질을 닦아내기 위해 y축 방향으로 복합 프린터(100)의 후방으로부터 복합 프린터의 전방으로 이동한다. 위에서 언급되고 도 10을 참조하여 설명된 ACCELA 스텐실 프린터와 같은 다른 실시예에서는, 스텐실이 y축 방향으로 스텐실 프린터의 전방으로부터 스텐실 프린터의 후방으로 이동될 수 있으며, 스텐실은 스텐실 프린터의 후방에 제공된 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체의 위를 이동한다. 스텐실을 이동시키는 복합 프린터의 이러한 특정 실시예는 아래에서 매우 상세히 설명될 것이다.

[0035] 도 2와 도 3을 참조하면, 전술한 바와 같이, 스텐실(108)의 바닥 표면으로부터 여분의 점성 물질을 닦아내기 위해 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)가 제공된다. 이러한 실시예에서, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)는 스텐실(108)의 바닥 표면을 클리닝하기 위해 스텐실의 아래로 이동하도록 구성된다. 뿔납 페이스트와 같은 여분의 점성 물질의 제거는 매 인쇄 사이클 후에, 또는 상당량의 점성 물질이 스텐실(108)의 표면에 누적되어 있어서 제거되어야 한다고 판단되었을 때 다수의 인쇄 사이클 후에 이루어질 수 있다. 또한, 회로기판(112)이 복합 프린터(100) 등에서 후속 인쇄 작업으로 이동하기 전에, 회로기판은 점성 물질이 회로기판의 표면에 적층된 정확도를 판단하기 위해 검사된다.

[0036] 도 4와 도 5를 참조하여 아래에서 매우 상세히 설명되는 바와 같이, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 y축 이동을 구동하기 위해 y축 이동 메커니즘 또는 캐리지가 제공된다. 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)는 프레임 조립체(130)를 포함하며, 이 프레임 조립체(130)는 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체의 구성요소들을 지지하도록 구성되며 y축 이동 메커니즘에 의해 이동할 수 있다. 프레임 조립체(130)는 진공 플리넘(vacuum plenum: 132)과, 진공 플리넘의 위로 용지(paper)를 배치하는 용지 공급부, 및 용지에 용매를 도포하기 위한 용매 도포 장치(134)를 지지하도록 구성된다. 일 실시예에서, 용지 공급부는 공급 롤러(136)에 수용된 두루마리 용지, 아이들러 샤프트(idler shaft: 138), 사용한 용지를 수용하는 감김 롤러(take-up roller: 140), 및 공급 롤러로부터 감김 롤러로 직선 방향으로 스텐실(108)을 가로질러 용지를 이동시키는 용지 또는 웹 재료 구동기(141)(도 3 참조)를 포함한다. 용지 웹(web of paper)는 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 다양한 구성요소들 위로 배치되므로 이들 구성요소들 일부를 보다 더 분명하게 예시하기 위해 용지 웹은 도시되지 않았음을 주지해야 한다.

[0037] 일 실시예에서, 용매 도포 장치(134)는 용지가 공급 롤러(136)와 감김 롤러(140) 사이에서 이동함에 따라 용지에 용매를 도포하기 위해 용매조(solvent bath) 내에서 회전하는 용매 롤러를 포함한다. 다른 실시예에서, 용매

도포 장치(134)는 튜브의 길이를 따라 다수의 작은 개구부가 형성된 중공의 용매 튜브(hollow solvent tube)를 포함한다. 진공 플리넨(132)은 스텐실(108)의 아래를 이동하면서 용지로부터 여분의 용매 및 경화된 땀납 페이스트를 제거하는 와이퍼 블레이드를 포함한다. 진공 플리넨(132)은 용지가 스텐실(108)로부터 멀리 떨어져 있는 제1의 위치와 스텐실로부터 용지로 여분의 물질을 닦아내어 흡인하기 위해 용지가 스텐실과 접하는 제2의 위치 사이에서 용지를 이동할 수 있다.

[0038] 클리닝 작업 동안, 용지 구동기는 감김 롤러(140)를 회전 구동함으로써 용지 공급 롤러(136)를 회전시키며, 이는 용지가 스텐실(108)에 접하기 전에 용지를 적시도록 용지를 용매 롤러(134)의 위로 통과시키게 된다. 용매로 적셔진 용지는 진공 플리넨(132)으로 이송되며, 이 진공 플리넨(132)은 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)가 스텐실(108)의 아래로 이동하면서 스텐실을 클리닝할 때 용지를 적소에 유지시키게 된다. 진공 플리넨(132)은 용기가 진공 플리넨과 스텐실(108) 사이에 배치되는 상태로 스텐실과 선택적으로 맞물리도록 동작할 수 있다. 진공 플리넨(132)이 스텐실(108)의 길이를 따라 이동하며 맞물림으로써 진공 플리넨이 스텐실로부터 여분의 물질을 흡인함에 따라 스텐실로부터 여분의 땀납 페이스트가 닦여진다. 도 3에 예시된 바와 같이, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체는 복합 프린터(100)의 구성요소들을 보호하고 이러한 오염물질이 인쇄회로기판(112)에 적층되는 것을 방지하기 위해 스텐실 닦음 과정 동안 용지에 수습되지 않은 여분의 땀납 페이스트 및 용매를 수거하기 위한 벨리 팬(belly pan: 142)을 더 포함한다.

[0039] 소정 실시예에서, 진공 플리넨(132)과 용지 공급부의 동작을 포함하여 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 동작은 다음의 참고 문헌에 상세히 기재되어 있다: 스텐실 클리닝 방법 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR CLEANING A STENCIL)라는 명칭의 미국특허 제 US 6,955,121호; 스텐실 프린터에서 웹재를 교체하는 방법 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR CHANGING WEB MATERIAL IN A STENCIL PRINTER)라는 명칭의 미국특허 제 US 7,017,489호; 및 스텐실 와이퍼 조립체를 위한 자체 수용 진공 모듈(SELF-CONTAINED VACUUM MODULE FOR STENCIL WIPER ASSEMBLY)이라는 명칭의 미국특허 제 US 7,040,228호, 이들 특허 모두는 메사추세츠 프랭클린 소재의 Speedline Technologies 사에 양도되었으며, 그 전체가 다양한 목적으로 본 명세서에 참고로 병합되어 있다.

[0040] 이제 도 4와 도 5로 넘어가면, 스텐실 와이퍼 조립체는 한 쌍의 레일에 장착되어 복합 프린터(100)의 일단부(예를 들면, 후방)에 위치된다. 도 10에 예시된 복합 프린터를 참조하여 논의되는 바와 같이, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체는 또한 스텐실이 클리닝 작업을 행하기 위해 조립체의 위를 이동할 때 정지 상태로 유지될 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 프레임 조립체(130)를 포함하여 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 구성요소들은 전체적으로 144로 지칭된 y축 이동 메커니즘에 결합되며, 이는 다시 프레임(102)에 결합된다. 구체적으로, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 각 측면에 대해, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체의 프레임 조립체(130)는 선형 레일(148)을 타고 이동하며, 이 레일 위에서 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체는 벨트와 폴리 구동 메커니즘을 사용하여 전후(前後)로 이동하게 된다. 이와 달리, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 운동을 구동하기 위해 벨트와 폴리 메커니즘 대신에 랙과 피니언, 체인과 폴리, 또는 볼 스크루 구동 메커니즘이 사용될 수도 있다. 벨트와 폴리 구동 메커니즘은 모터(152)에 의해 적절히 구동되는 제1의 폴리(150)와, 제2의 폴리, 및 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 운동을 적절히 구동하는 벨트(156)를 포함한다. 벨트와 폴리 구동 메커니즘은 기어 감속기(158)와 벨트 장력 조정장치(160)를 더 포함할 수 있다. 도시된 실시예에서, y축 이동 메커니즘은 벨트(156)를 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 프레임 조립체(130)에 결합하기 위한 인터페이스 플레이트(interface plate: 162)를 포함한다.

[0041] 모터(152)의 작동을 제어함으로써 y축 이동 메커니즘(144)에 의해 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)가 y축 방향을 따라 이동되도록 구성된다. 일 실시예에서, 컨트롤러(104)는 y축 이동 메커니즘(144)의 동작을 제어하도록 프로그램될 수 있다. y축 이동 메커니즘(144)의 동작을 제어하는 와이어와 케이블을 보호하기 위해 케이블 캐리어(cable carrier: 164)가 제공된다.

[0042] 도 2와 도 3에 도시된 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체의 도면 외에, 도 6 내지 도 9가 또한 참조될 수 있는데, 이들 도면은 회로기판(112)이 분배 위치에 있을 때 회로기판에 점성 물질을 분배하는 전체적으로 170으로 지칭된 디스펜서를 예시한다. 도시된 바와 같이, 디스펜서(170)는 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 프레임 조립체(130)의 프레임 부재(174)에 대해 x축 방향으로 디스펜서를 전후로 이동시키기 위해, 전체적으로 172로 지칭된 x축 이동 메커니즘에 고정되거나 달리 결합된다. 따라서, 디스펜서(170)는 바람직하게는 컨트롤러(104)의 제어 하에 y축 이동 메커니즘(144)과 x축 이동 메커니즘(172)을 조합함으로써 임의의 지점에서 회로기판(112)의 위에 위치될 수 있음을 주지할 필요가 있다.

- [0043] 디스펜서(170)를 구현하는 구성요소가 먼저 논의될 것이다. 전체 도면에 예시된 디스펜서(170)는 요구되는 경우에 두 가지 상이한 유형의 물질을 분배할 수 있거나 또는 동일 물질을 분배할 수 있는 2개의 유닛의 디스펜서이다. 도시된 바와 같이, 디스펜서(170)는 마운팅 블록(176)과, 각각 178로 지칭되며 마운팅 블록의 아래의 위치에서 각각 마운팅 블록에 고정된 2개의 펌프 마운트 하우징, 및 각각 180으로 지칭되며 각각의 펌프 마운트 하우징에 의해 각각 지지되는 2개의 분배 유닛을 포함한다. 도시된 실시예에서, 각 분배 유닛(180)은 회로기관(112)에 점성 물질을 분배하기 위한 분배 니들(needle) 또는 노즐을 구비한 오거 펌프(auger pump)로 구성될 수 있다. 각각 182로 지칭되며 각 분배 유닛(180)에 하나씩 배치되는 2개의 개별 점성 물질 공급 카트리지가 마운팅 블록(176)에 적절히 결합되며 그 각각의 분배 유닛에 점성 물질을 공급하도록 구성된다. 소정 실시예에서, 각 점성 물질 공급 카트리지(182)는 땀납 페이스트, 접착제 등과 같은 점성 물질을 포함하도록 구성되며, 주사기와 주사기 내의 불충분한 양의 점성 물질을 검출하도록 구성된 센서를 포함한다. 각각의 점성 물질 공급 카트리지(182)는 그 각각의 분배 유닛(180)과 유체 연통 상태에 있으며, 이 분배 유닛(180)은 인코더(encoder)를 구비한 모터(184)에 의해 구동된다. 도시된 바와 같이, 모터(184)는 마운팅 블록(176)의 양단부에서 마운팅 블록에 의해 지지된다.
- [0044] 전체 도면에 걸쳐서 예시된 디스펜서(170)는 2개의 분배 유닛(180)을 포함하나, 디스펜서는 단일 분배 유닛 또는 3개 이상의 분배 유닛과 같이 임의의 개수의 분배 유닛으로 구성될 수도 있으며 이 역시 본 실시예의 범위 내에 있음을 이해해야 한다. 게다가, 디스펜서(170)는 분배 유닛(180)으로부터 인쇄회로기관(112)까지의 거리를 검출하도록 구성된 기관 높이 센서(186)를 더 포함할 수 있다. 디스펜서(170)의 각 분배 유닛(180)은: 회로기관(112)을 들어올리거나 하강시키기 위해 지지 조립체(120)를 사용하는 것과 분배 유닛(180)을 분배 위치로 밀어내기 위해 에어 실린더를 사용하는 두 방법 중 어느 한 방법에 의해 z축 방향으로 수직으로 이동되도록 또한 구성될 수도 있다. 지지 조립체(120) 및/또는 에어 실린더의 이동은 컨트롤러(104)에 의해 행해질 수 있다.
- [0045] 언급한 바와 같이, 디스펜서(170)는 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 프레임 조립체(130)의 프레임 부재(174)에 장착된 선형 레일 또는 베어링을 포함하는 x축 구동 메커니즘(172)에 의해 x축 방향으로 이동할 수 있다. 마운팅 블록(176)은 브래킷(190)에 고정되며, 브래킷(190)은 x축 방향으로 운동을 제공하도록 선형 레일(188)을 타고 이동하도록 구성된다. 도 3과 도 9에 가장 잘 도시된 바와 같이, 디스펜서(170)의 운동을 구동하는 것은 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)의 프레임 조립체(130)에 장착된 모터(192)이며, 이는 볼 스크루(194)를 회전 구동한다. 브래킷(190)은 x축 방향으로 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)에 대해 디스펜서(170)의 운동을 구동하기 위한 볼 스크루(194)를 수용하는 너트(도시하지 않음)를 포함한다. y축 이동 메커니즘(144)에서와 같이, x축 방향으로 디스펜서의 운동을 구동하기 위해 임의의 적절한 구동 메커니즘이 선택될 수 있다. 일 실시예에서, 컨트롤러(104)는 x축 이동 메커니즘(172)에 의한 x축 방향으로의 디스펜서의 이동을 제어하도록 구성된다. x축 이동 메커니즘(172)의 동작을 제어하는 와이어와 케이블을 보호하기 위해 추가적인 케이블 캐리어(196)가 제공된다.
- [0046] 작동시, 복합 프린터(100)는 알려진 방식으로 인쇄회로기관(112)에 스텐실 인쇄 작업을 행하도록 구성된다. 인쇄 후에, 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)에 제공된 디스펜서(170)를 사용하여 분배 작업이 또한 이루어질 수 있다. 일 실시예에서, 복합 프린터(100)로 운반된 회로기관(112)에 점성 물질을 적층하는 방법은: 회로기관을 복합 프린터로 운반하는 단계와, 회로기관을 인쇄 및 분배 위치에 위치시키는 단계와, 회로기관에 점성 물질을 적층하기 위해 분배 헤드(110)와 스텐실(108)을 사용하여 회로기관에 인쇄 작업을 행하는 단계, 및 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)에 부착된 디스펜서(170)로 회로기관에 점성 물질을 적층하는 단계를 포함한다. 회로기관(112)을 인쇄 위치에 위치시킬 때, 회로기관은 스텐실(108)과 정렬된다. 회로기관(112)을 분배 위치에 위치시킬 때, 물질을 정확히 분배하기 위해 회로기관 상의 기준점을 검출하기 위해 이미징 시스템이 사용될 수 있다. 인쇄 및 분배가 이루어지고 나면, 스텐실(108)의 바닥 표면은 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체(128)로 클리닝된다. 이와 달리, 또는 스텐실(108)을 클리닝하는 것에 더해, 회로기관(112) 상의 점성 물질의 적층에 대한 결함을 검출하기 위해 비전 검사 시스템(124)으로 회로기관이 검사된다. 검사시, 컨트롤러(104)의 제어하에 회로기관(112)의 위로 비전 검사 시스템(124)을 이동시키기 위해 비전 갠트리(126)가 제공된다.
- [0047] 다른 실시예에서, 복합 프린터(100)에 운반된 기관에 점성 물질을 적층하는 방법은: 회로기관(112)을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와, 회로기관에 점성 물질을 적층하기 위해 분배 헤드(110)와 스텐실(108)을 사용하여 회로기관에 인쇄 작업을 행하는 단계와, 회로기관 상의 점성 물질의 적층에 대한 결함을 검출하기 위해 비전 검사 시스템(124)을 사용하여 회로기관을 검사하는 단계, 및 결함의 경우에, 결함을 보정하기 위해 클리닝 조립체(128)에 부착된 디스펜서(170)를 사용하여 회로기관에 점성 물질을 적층함으로써 회로기관에 재작업을 행하는 단계를 포함한다.

- [0048] 이제 도 10으로 넘어가면, 다른 실시예의 복합 스텐실 프린터와 디스펜서가 전체적으로 200으로 지칭되어 있다. 복합 프린터(200)는 프레임(202)과, 컨트롤러(204)와, 가동(可動) 스텐실(206)과, 적어도 하나의 뱀납 페이스트 카트리지(208)와, 분배 헤드(210)와, 회로기관 지지 조립체(212), 및 회로기관(216)을 운반하도록 구성된 트랙터 피드 메커니즘(214)을 포함한다. 회로기관(216)은 트랙터 피드 메커니즘(214) 상에서 복합 프린터(200)로 들어간다. 가동 스텐실(206)은 스텐실 셔틀(218)을 포함하며, 이 스텐실 셔틀(218)은 회로기관(216)이 인쇄 위치에 있을 때 회로기관에 인쇄 작업을 행하기 위해 회로기관 위의 위치로 스텐실(206)을 이동 및 지지한다. 컨트롤러(204)는 복합 프린터(200)의 메커니즘의 내부에 있으며, 회로기관(216)의 정렬, 가동 스텐실(206)의 이동, 및 점성 물질의 적층과 같은 복합 프린터 내의 동작으로부터 신호를 수신하여 복합 프린터를 제어하도록 구성된다.
- [0049] 회로기관(216)과 가동 스텐실(206)을 정렬시키고 인쇄 후에 회로기관을 검사하기 위해 비전 검사 시스템(220)이 제공된다. 검사시, 비전 검사 시스템(220)은 점성 물질이 회로기관 상에 정확하게 배치되었는지를 판단할 수 있도록 점성 물질 적층을 검사하기 위해 비전 갠트리(222)에 의해 회로기관(216)의 위로 이동한다. 회로기관(216)의 검사 후에, 컨트롤러(104)는 트랙터 피드 메커니즘(214)을 사용하여 후속 지점으로의 회로기관(216)의 이동을 제어하며, 이 후속 지점에서 회로기관에 전자 부품이 배치되게 된다. 회로기관(216)에 대한 점성 물질의 적층의 완료에 따른 회로기관의 비전 검사에 더해, 본 개시의 일 실시예에서는, 후속 회로기관에 대한 인쇄 사이클을 시작하기 전에 가동 스텐실의 표면으로부터 여분의 뱀납 페이스트를 제거하기 위해 (도시하지 않은) 스텐실 와이퍼를 사용하여 가동 스텐실(206)이 클리닝된다. 일반적으로, 도 1 내지 도 9에 도시되고 설명된 복합 프린터(100)를 참조하여 위에서 설명한 바와 같이, 복합 프린터(200)의 스텐실 와이퍼가 가동 스텐실(206)을 클리닝하는데 사용된다. 복합 프린터(200)에서, 인쇄가 이루어지고 가동 스텐실(206)이 복합 프린터의 후방으로 이동하고 난 후에 가동 스텐실의 표면을 닦아내기 위해 스텐실 와이퍼가 복합 프린터의 후방에 배치된다.
- [0050] 구체적으로, 인쇄 사이클에 있어서의 개선 및 효율을 달성하기 위해, 복합 프린터(200)에 있어서 기관 검사 공정과 스텐실 클리닝 공정이 거의 동시에 이루어진다. 적어도 하나의 회로기관(216)의 검사 중에, 가동 스텐실(206)은 스텐실 닦음 공정이 이루어지는 위치로 이동하게 된다. 동작시, 인쇄 후에 가동 스텐실(206)은 예를 들면 클리닝이 이루어질 복합 프린터(200)의 후방 쪽으로 이동한다. 가동 스텐실(206)은 스텐실 셔틀(218)에 의해 전후진 운동할 수 있다. 스텐실 와이퍼가 가동 스텐실의 바닥 표면에 접촉하여 여분의 뱀납 페이스트를 제거하므로, 가동 스텐실(206)은 스텐실 와이퍼의 위로 전방으로부터 후방으로 이동함으로써 클리닝된다. 가동 스텐실(206)은 복합 프린터(200) 내에서 후방으로 이동함으로써 스텐실 와이퍼의 표면 위로 해서 후방으로 이동하고, 가동 스텐실은 전방으로 이동함으로써 제자리로 돌아온다. 이러한 운동은 y축 방향으로의 가동 스텐실(206)의 병진운동이나, 이와 달리 또는 부가적으로 복합 프린터(200) 내에서 가동 스텐실의 병진운동은 x축 방향으로 이루어지는 것도 가능하다.
- [0051] 가동 스텐실(206)이 스텐실 와이퍼에 의해 클리닝되는 시간 동안 또는 거의 동시에, 비전 검사 시스템(220)이 검사 업무를 수행하기 위해 회로기관(216)의 표면 위의 위치로 이동하게 된다. 비전 검사 시스템(220)은 비전 갠트리(222)에 의해 전후진 운동하며, 그 운동은 가동 스텐실(206)이 클리닝되는 동안 회로기관(216) 위의 위치로 국한되는데, 이는 가동 스텐실이 복합 프린터(200)의 후방 쪽으로 이동함으로써, 비전 검사 시스템이 검사를 행할 수 있도록 회로기관의 위에 상당한 공간을 남겨두기 때문이다. 따라서, 가동 스텐실(206)의 닦음(와이핑) 및 회로기관(216)의 검사가 동시에 달성될 수 있다.
- [0052] 검사가 완료됨에 따라, 회로기관(216)은 복합 프린터(200)를 빠져나간다. 가동 스텐실(206)이 계속해서 클리닝되는 동안 회로기관(216)은 복합 프린터(200)를 빠져나갈 수 있다. 이로써 제1의 회로기관(216)의 인쇄가 완료되며, 회로기관은 후속 제조 사이클로 진행할 수 있다. 복합 프린터(200)는 새로운 회로기관(216)을 수용할 준비가 되며, 후속 인쇄 사이클이 시작될 수 있다. 후속 회로기관(216)이 복합 프린터(200) 내의 위치로 이동하는 동안, 스텐실 닦음 공정이 완료되며 가동 스텐실(206)은 새로운 회로기관에 대한 인쇄 사이클을 시작하기 위해 복합 프린터의 전방 쪽으로 이동한다.
- [0053] 소정 실시예에서, 도 10에 도시되고 이를 참조하여 설명된 복합 스텐실 프린터와 디스펜서의 플랫폼은 다음의 참고 문헌에 상세히 기재되어 있다: 스텐실의 동시 검사 및 클리닝을 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR SIMULTANEOUS INSPECTION AND CLEANING OF A STENCIL)라는 명칭의 미국특허 제 US 7,013,802호; 스텐실 프린터 내에서 작업을 행하는 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING OPERATIONS WITHIN A STENCIL PRINTER)라는 명칭의 미국특허 제 US 7,272,898호; 스텐실 프린터 내에서 작업을 행하는 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING OPERATIONS WITHIN A STENCIL PRINTER)라는 명칭의 미국특허 제 US 7,322,288호; 및 스텐실 프린터 내에서 작업을 행하는 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING

OPERATIONS WITHIN A STENCIL PRINTER)라는 명칭의 미국특허 제 US 7,469,635호, 이들 특허 모두는 메사추세츠 프랭클린 소재의 Speedline Technologies 사에 양도되었으며 그 전체가 다양한 목적으로 본 명세서에 참고로 병합되어 있다.

[0054] 다시 도 10을 참조하면, 복합 프린터(200)는 회로기관(216)이 분배 위치에 있을 때 회로기관에 점성 물질을 분배하기 위한, 전체적으로 230으로 지칭된 디스펜서를 포함한다. 도시된 바와 같이, 디스펜서(230)는 가동 스텐실(206)의 스텐실 셔틀(218)에 고정되거나 또는 달리 결합되며, 스텐실 셔틀에 대해 x축 방향으로 디스펜서를 전후로 이동시키기 위해 전체적으로 232로 지칭된 x축 이동 메커니즘이 제공된다. 디스펜서(230)와 x축 이동 메커니즘(232)의 구성은 디스펜서(170)와 x축 이동 메커니즘(172)의 구성과 실질적으로 동일하다. 디스펜서(230)는 스텐실 셔틀(218)에 장착된 선형 레일 또는 베어링(234)을 포함하는 x축 구동 메커니즘(232)에 의해 x축 방향으로 이동할 수 있다. 디스펜서(230)는 x축 방향으로의 이동을 제공하기 위해 선형 레일(234)을 타고 이동할 수 있다. 일 실시예에서, 컨트롤러(204)는 x축 이동 메커니즘의 동작을 제어함으로써 x축 방향으로 디스펜서(230)의 이동을 제어하도록 구성된다. 유사하게, 컨트롤러(204)는 스텐실 셔틀(218)의 동작을 제어함으로써 y축 방향으로 디스펜서(230)의 이동을 제어하도록 구성된다.

[0055] 동작시, 복합 프린터(200)는 가동 스텐실(206)이 회로기관의 위에 위치될 때 인쇄회로기관(216)에 스텐실 인쇄 작업을 행하도록 구성된다. 인쇄 후에, 스텐실 셔틀(218)에 제공된 디스펜서(230)를 사용하여 분배 작업이 또한 이루어질 수 있다. 일 실시예에서, 복합 프린터(200)로 운반된 회로기관(216)에 점성 물질을 적층하는 방법은: 복합 프린터에 회로기관을 운반하는 단계와, 회로기관을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와, 필요한 경우에, 가동 스텐실(206)을 회로기관의 위로 이동시키는 단계와, 회로기관에 점성 물질을 적층하기 위해 분배 헤드(210)와 가동 스텐실을 사용하여 회로기관에 인쇄 작업을 행하는 단계, 및 스텐실 셔틀(218)에 부착된 디스펜서(230)를 사용하여 회로기관에 점성 물질을 적층하는 단계를 포함한다. 회로기관(216)을 인쇄 위치에 위치시키고 가동 스텐실(206)을 회로기관의 위에 배치할 때, 회로기관은 가동 스텐실과 정렬된다. 인쇄 및 분배가 이루어지고 나면, 스텐실을 스텐실 와이퍼의 위로 이동시킴으로써 스텐실 와이퍼에 의해 가동 스텐실(206)의 바닥 표면이 클리닝될 수 있다.

[0056] 다른 실시예에서, 복합 프린터(200)에 운반된 기관에 점성 물질을 적층하는 방법은: 회로기관(216)을 인쇄 위치에 위치시키는 단계와, 회로기관에 점성 물질을 적층하기 위해 분배 헤드(210)와 가동 스텐실(206)을 사용하여 회로기관에 인쇄 작업을 행하는 단계와, 회로기관 상의 점성 물질의 적층에 대한 결함을 검출하기 위해 비전 검사 시스템(220)을 사용하여 회로기관을 검사하는 단계, 및 결함의 경우에, 결함을 보정하기 위해 스텐실 셔틀(218)에 부착된 디스펜서(230)를 사용하여 기관에 점성 물질을 적층함으로써 기관에 재작업을 행하는 단계를 포함한다.

[0057] 도 11은 전체적으로 302로 지칭된 x축 이동 메커니즘에 결합된, 전체적으로 300으로 지칭된 디스펜서를 예시하며, x축 이동 메커니즘은 다시 독립적인 갠트리(304)에 고정된다. 본 실시예에서, 독립적인 갠트리(304)는 전술한 ACCELA 및 MOMENTUM 스텐실 프린터 플랫폼을 포함하여 임의의 유형의 스텐실 프린터에 제공될 수 있다. 독립적인 갠트리(304)는 복합 스텐실 프린터와 디스펜서 내에서 y축 방향으로 이동할 수 있게 구성되도록 이루어진다.

[0058] 본 명세서에서 사용되는 "인쇄 위치"는 회로기관이 그 위에 인쇄 및/또는 분배될 수 있게 준비되는 위치를 말한다. 복합 프린터(100)의 경우에, 회로기관(112)이 지지 조립체(120)로 운반되고는 이 회로기관에 인쇄 작업이 행해질 수 있을 때 인쇄 위치가 식별된다. 이 인쇄 위치에서, 디스펜서(170)에 의한 분배 작업 역시 행해질 수 있다. 이와 같이, 인쇄 위치는 분배 위치로도 또한 인식될 수 있다. 복합 프린터(200)에 있어서, 회로기관(216)이 지지 조립체(212)로 운반되고 가동 스텐실(206)이 회로기관의 위에 위치될 때 인쇄 위치가 식별된다. 이 위치에서, 디스펜서(232)에 의해 회로기관(216)에 인쇄 작업과 분배 작업이 행해질 수 있다.

[0059] 본 개시의 적어도 하나의 실시예의 여러 양태가 기술되었으나, 당업자는 다양한 변형, 변경, 및 개선이 용이하게 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 이러한 변형, 변경, 및 개선은 본 개시의 일부이며 본 개시의 사상과 범위 내에 있다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 매개변수들은 다른 인쇄 공정 요건을 충족시키도록 변경될 수 있다. 따라서, 전술한 상세한 설명 및 도면은 단지 예시를 위한 것이다.

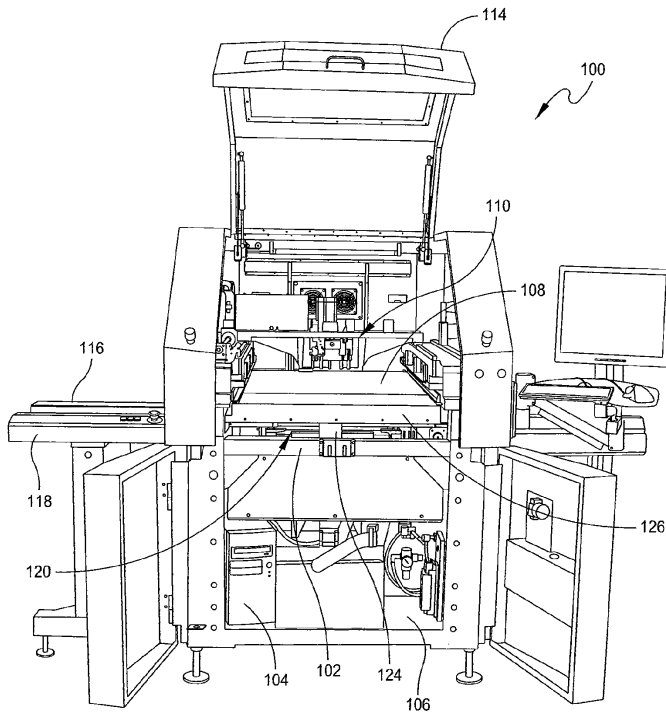
부호의 설명

[0060] 100: 복합 스텐실 프린터와 디스펜서(또는 복합 프린터)

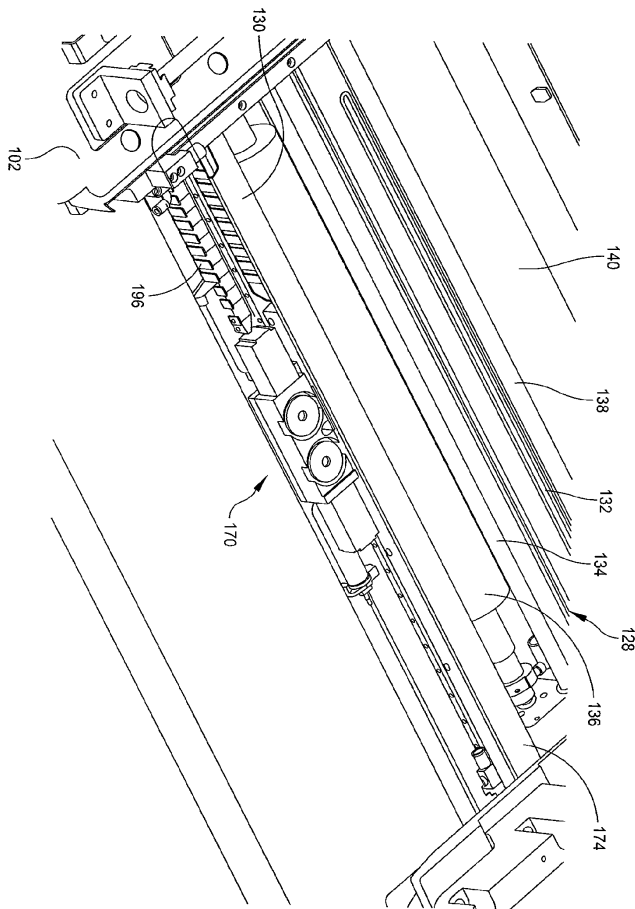
- | | |
|----------------------|----------------------|
| 102: 프레임 | 104: 컨트롤러 |
| 106: 캐비닛 | 108: 스텐실 |
| 110: 분배 헤드 | 112: 회로기판 |
| 114: 커버 | 116, 118: 레일 |
| 120: 지지 조립체 | 124: 비전 검사 시스템 |
| 126: 비전 갠트리 | 128: 스텐실 와이퍼 클리닝 조립체 |
| 130: 프레임 조립체 | 132: 진공 폴리넵 |
| 134: 용매 도포 장치 | 136: 공급 롤러 |
| 138: 아이들러 샤프트 | 140: 감김 롤러 |
| 142: 벨리 팬(belly pan) | 144: y축 이동 메커니즘 |
| 148: 선형 레일 | 150: 제1의 폴리 |
| 152: 모터 | 154: 제2의 폴리 |
| 156: 벨트 | |

도면

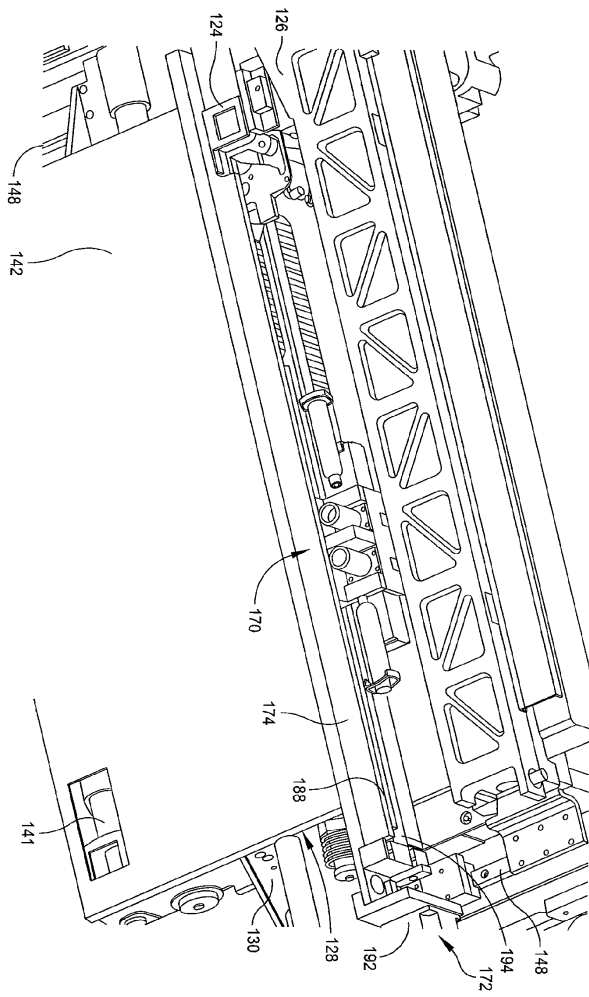
도면1



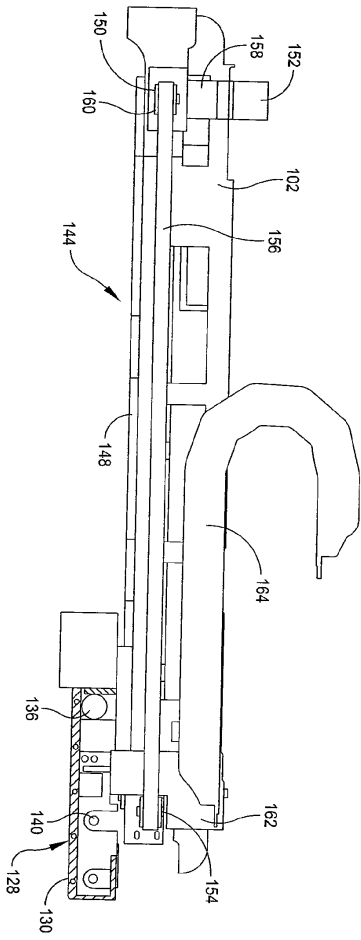
도면2



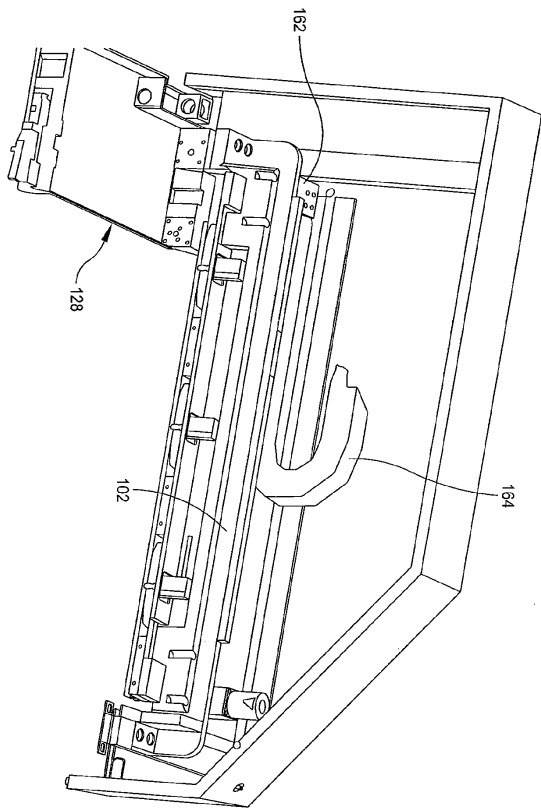
도면3



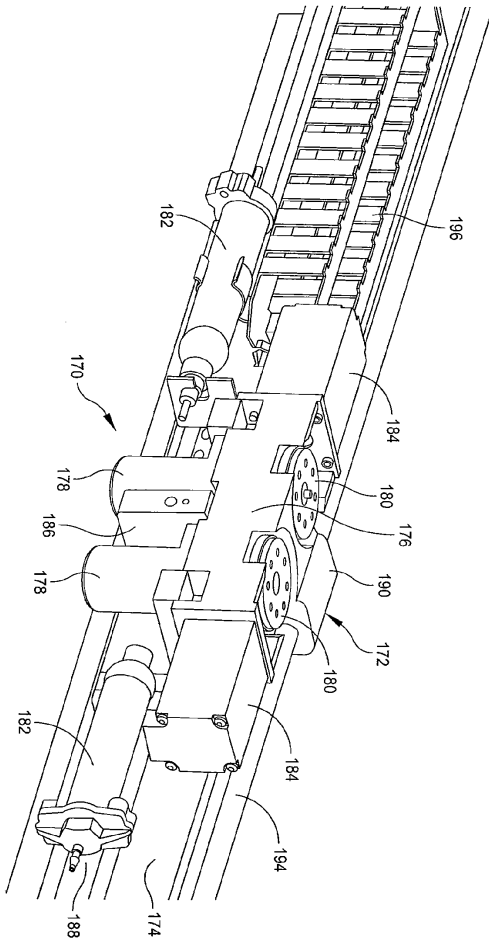
도면4



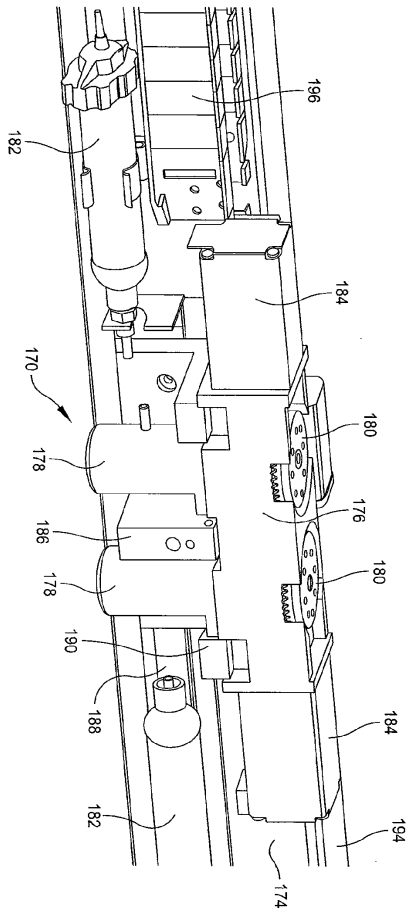
도면5



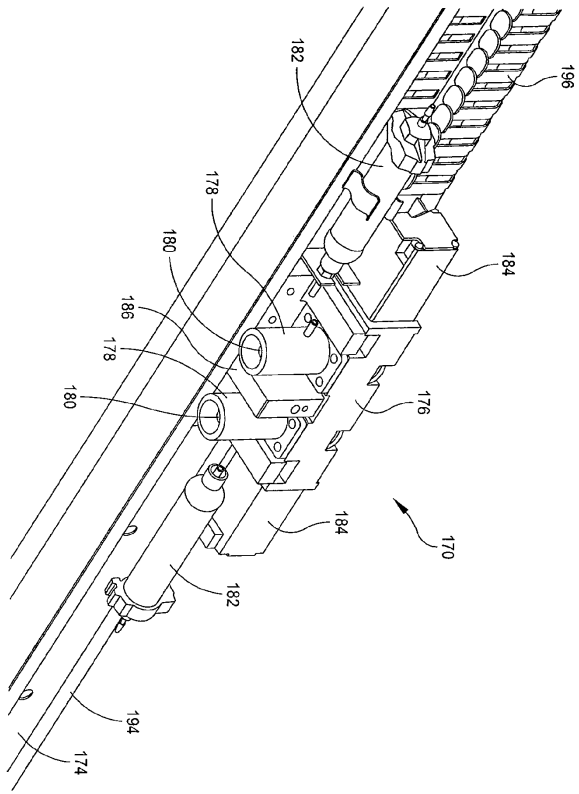
도면6



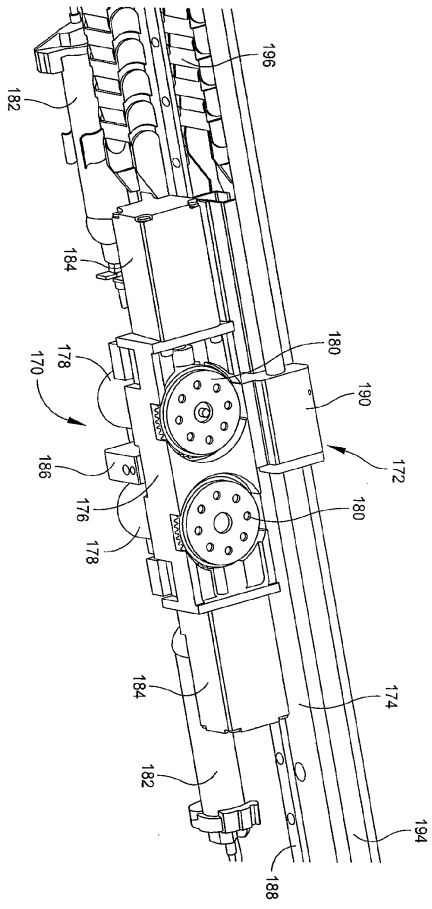
도면7



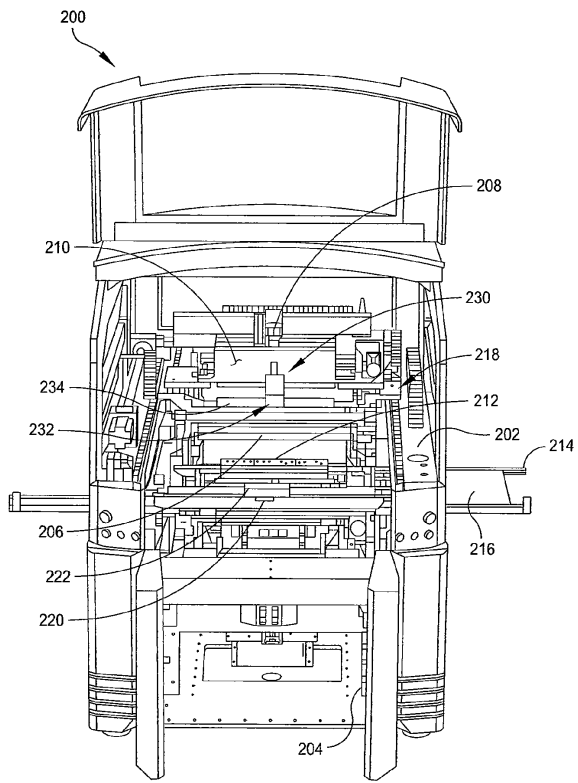
도면8



도면9



도면10



도면11

