



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월09일

(11) 등록번호 10-1652924

(24) 등록일자 2016년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 3/24 (2006.01) B05D 5/12 (2006.01)

H05K 13/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7012180

(22) 출원일자(국제) 2009년11월12일

심사청구일자 2014년11월10일

(85) 번역문제출일자 2011년05월27일

(65) 공개번호 10-2011-0086715

(43) 공개일자 2011년07월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/064094

(87) 국제공개번호 WO 2010/059486

국제공개일자 2010년05월27일

(30) 우선권주장

12/608,759 2009년10월29일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006339238 A\*

JP2004142299 A\*

JP2002515655 A\*

JP2001315310 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

릴리노이즈 툴 워크스 인코포레이티드

미국 일리노이즈주 60025 글렌뷰 할렘 애비뉴 155

(72) 발명자

도일 테니스 지.

미국, 일리노이즈 60026, 글렌뷰, 웨스트 레이크  
애빈뉴 3600

(74) 대리인

문경진, 김학수

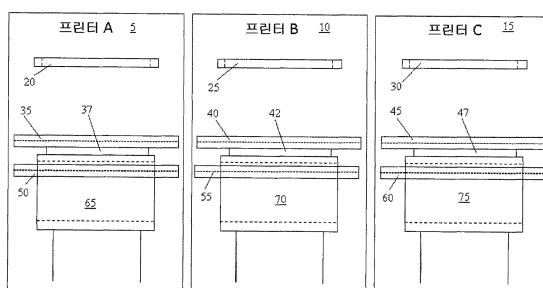
전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김상결

(54) 발명의 명칭 표면실장기술 공정 장비의 수직 분리된 관통 컨베이어 시스템 및 방법

**(57) 요약**

전자 기판에 점성 물질(viscous material)을 적층하는 장치가 개시되어 있다. 본 장치는 프레임과, 상기 프레임에 연결되며 결합 물질(assembly material)을 상기 전자 기판에 도포하도록 구성된 결합 물질 도포구(applicator)와, 상기 프레임에 연결되며 상기 전자 기판을 물질 도포 위치에서 지지 및 고정하도록 구성된 기판 지지 조립체, 및 상기 프레임에 연결되어 상기 기판 지지 조립체로 및 상기 기판 지지 조립체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키며 상부 트랙 및 상기 상부 트랙의 아래에 배치된 하부 트랙을 포함하는 이송 시스템을 포함한다.

**대표도**

(30) 우선권주장

61/115,954	2008년11월19일	미국(US)
61/144,651	2009년01월14일	미국(US)
61/176,797	2009년05월08일	미국(US)
61/176,801	2009년05월08일	미국(US)
61/176,803	2009년05월08일	미국(US)
61/176,804	2009년05월08일	미국(US)
61/176,810	2009년05월08일	미국(US)
61/176,813	2009년05월08일	미국(US)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제1의 전자 기판을 탑재하는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙이 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙과 비교해 위에 위치하도록 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙을 들어올리는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터 안에 있으면서 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 아래에 위치된 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙을, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙이 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙과 정렬되는 위치로 이동시키는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 제2의 전자 기판을 탑재하는 단계, 및

상기 제2의 전자 기판을 상기 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로 이송하는 단계를

포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 제3의 전자 기판을 탑재하는 단계와 상기 제3의 전자 기판을 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로 이송하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2 및 제3의 스텐실 프린터의 하부 트랙을 통해 상기 제1의 전자 기판을 이송함으로써 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로부터 외부 설비로 제1의 전자 기판을 이동시키는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제4의 전자 기판을 탑재하는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙과 상기 제3의 스텐실 프린터의 하부 트랙 중 어느 하나를 통해서 상기 제2의 전자 기판을 이송함으로써 상기 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로부터 외부 설비로 상기 제2의 전자 기판을 이동시키는 단계와,

상기 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제5의 전자 기판을 탑재하는 단계와,

상기 제3의 전자 기판을 외부 설비로 이동시키는 단계와,

상기 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제6의 전자 기판을 탑재하는 단계, 및

상기 제4, 제5, 및 제6의 전자 기판을 외부 설비로 이동시키는 단계를

더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 내지 제6의 전자 기판 중 하나의 전자 기판을 이동시키는 단계는 상기 제1 내지 제6의 전자 기판 중 하나의 전자 기판이 탑재된 방향에 대해 소정 각도로 경사진 방향으로 상기 제1 내지 제6의 전자 기판 중 하나의 전자 기판을 외부 설비로 이동시는 단계를 선택적으로 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 외부 설비는 밀봉설비(encapsulation station), 검사설비, 및 바코드 판독기를 포함하며.

상기 제1 내지 제6의 전자 기판 중 하나의 전자 기판을 외부 설비로 이동시키는 단계는, 상기 전자 기판을 밀봉 설비(encapsulation station), 검사설비, 및 바코드 판독기 중 적어도 하나의 설비로 이동시키는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 밀봉 설비, 상기 검사 설비, 및 상기 바코드 판독기 중 적어도 하나의 설비에서 처리된 직후에 상기 제1, 제2, 및 제3의 스텐실 프린터 안으로 상기 제1 내지 제6의 전자 기판 중 하나의 전자 기판을 재도입하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 8

제3항에 있어서, 상기 제1의 전자 기판을 이동시키는 단계는 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙이 상기 제2 및 제3의 스텐실 프린터의 하부 트랙과 정렬되는 위치로 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙을 하강시키는 단계를 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 제2의 스텐실 프린터 중 적어도 하나의 스텐실 프린터에서 상기 제1의 전자 기판과 상기 제2의 전자 기판 중 적어도 하나의 전자 기판에 대한 검사 작업을 행하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙의 이송 폭(transport width)을 조절하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙의 이송 폭의 조절은 컨트롤러로부터의 신호에 응답하여 행해지는, 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 컨트롤러는 제1, 제2, 및 제3의 스텐실 프린터 중 어느 하나의 스텐실 프린터에 결합되는, 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 제1의 전자 기판은 상기 제2의 전자 기판이 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 탑재되는 방향과 다른 방향으로 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 탑재되는, 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 컨트롤러로부터의 신호에 응답하여, 적어도 하나의 상기 제1의 전자 기판이 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 탑재되고 상기 제2의 전자 기판이 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 탑재되는, 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1의 스텐실 프린터의 하류의 적어도 하나의 장비의 동작 상태와 제품의 수요 중 적어도 하나에 관한 정보를 수신하고, 상기 컨트롤러는 상기 정보에 기초하여, 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙과 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 중 적어도 하나의 트랙 위로의 전자 기판의 탑재를 결정하는, 전자 기판 처리방법.

#### 청구항 16

제1항에 있어서,

상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 상부 트랙 위에 제3의 전자 기판을 탑재하는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 상부 트랙을 들어올리는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙이 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙과 정렬되는 위치로 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙을 이동시키는 단계와,

상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙 위에 제4의 전자 기판을 탑재하는 단계, 및

상기 제4의 전자 기판을 상기 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로 이송하는 단계를

더 포함하는 전자 기판 처리방법.

### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙 위에 상기 제4의 전자 기판을 탑재하기 전에 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙의 이송 폭을 조절하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

### 청구항 18

제16항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 제2의 스텐실 프린터 중 적어도 하나의 스텐실 프린터에서 상기 제4의 전자 기판에 대한 검사 작업을 행하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

### 청구항 19

제1항에 있어서, 상기 제1의 스텐실 프린터에서의 처리 이전에 상기 제1의 전자 기판을 밀봉 설비, 검사 설비, 및 바코드 판독기 중 적어도 하나의 설비로 이송하는 단계를 더 포함하는 전자 기판 처리방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시의 실시예는 일반적으로 표면실장기술(SMT: surface-mount technology)에 관한 것이며, 보다 상세하게는 표면실장기술에 사용하는 회로기판에 물질을 도포하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 스텐실 프린터(stencil printer) 및 다른 SMT 물질 도포 시스템은 전형적으로, 프린터 안으로 인쇄회로기판이 도입되고 또한 프린터로부터 인쇄회로기판이 제거될 수 있는 단일의 컨베이어 트랙을 구비한다. 이들 컨베이어 트랙은 특정 크기의 회로기판을 처리할 수 있도록 설계된다. 다양한 크기의 회로기판들을 취급할 수 있도록 하기 위해서 그리고/또는 스텐실 프린터의 수율을 증대시키기 위해서, 스텐실 프린터에는 두 개의 다른 컨베이어 트랙이 구비될 수 있으며, 이는 소위 이중 레인(dual-lane) 구현이라고 지칭되며, 스텐실 프린터의 전방에 인접하게 배치된 전방 레인(front lane)과 스텐실 프린터의 후방측에 인접하게 배치된 후방 레인(rear lane)을 포함하거나 또는 두 레인 모두 프린터를 중심으로 배치될 수도 있다. 이중 레인/이중 인쇄 구현에 있어서, 두 레인 모두는 프린터 내에서 동작하면서 균일하게 이격될 수 있다. 이중 레인 구성으로 인해, 두 레인은 공통 평면을 따라 배치되지만 적형적으로는 특정 레일 배향(각 레인에 대해 전방 고정 레일 또는 후방 고정 레일)에 대해서 Y 방향으로 고정된다. 일례의 관용 기술에서는 두 개의 프린터를 일렬로 배치하여 사용하며, 하나의 장치의 전방 레인에서 하나의 회로기판을 인쇄하고 다른 하나의 장치의 후방 레인에서 또 다른 회로기판을 인쇄하기 때문에, 다양한 크기의 회로 기판을 취급하기 위한 컨베이어 트랙의 동적 사이징(dynamic sizing)은 일부의 이중 레인 구현에는 적합하지 않을 수 있다. 인쇄 레인은 전형적으로 특정 기판 공구를 사용하기 때문에, 레인 크기는 용이하게 조절되지 않을 수 있다. 이러한 제약 사항은 시스템의 역량을 동일 크기의 기판 또는 인쇄중인 기판보다 더 크거나 같은 기판 크기에 전가한다.

[0003] 스텐실 프린터는 전형적으로 개인용 컴퓨터 혹은 PC를 포함하며, 주변 장비로의 유일한 표준레벨 통신은 SMEMA를 통해서 이루어진다. 예를 들면, 인쇄회로기판 제조라인은 스텐실 프린터, 디스펜서(dispenser), 퍽 앤드 플레이스 머신(pick-and-place machine), 리플로우 오븐(reflow oven), 웨이브 솔더링 머신(wave soldering machine) 및/또는 검사 장치와 같은 하나 이상의 장비를 포함할 수 있다. SMEMA는 이러한 인쇄회로기판 제조라인 중에 사용되는 간단한 통신규약(protocol)이지만, 유감스럽게도 인쇄회로기판이 기판 운반을 위한 준비가 되었는지 여부 및 인접한 장치가 이러한 기판을 수용할 준비가 되었는지 여부만을 나타낸다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 특히, 스텐실 프린터와 배치장치를 포함하는 공정라인은, 이 배치장치가 생산라인의 다양한 장비들 안으로 제품의 도입을 제어하는 배치장치를 구비한 풀 시스템(pull system)에 의해 동작된다. 특히, 이는 주로 배치장치의 사이클타임 성능(cycle time performance)을 극대화하기 위해서 이루어진다. 생산라인은 일반적으로 배치장치를 중심으로 설계된다. 배치장치는 전형적으로 생산라인에서 보다 고비용의 장비이며, 그래서 이를 배치장치를 최대 역량으로 유지시키려는 노력이 이루어지고 있다. 인쇄 공정 중에 발견된 오류는 이를 수정하기 위한 수작업 개입을 요하게 되며, 이는 배치 시스템 안으로의 각종 소재들의 흐름에 영향을 미칠 수 있고, 배치 시스템의 이용 효율을 저감시키게 된다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 전자 기판 처리방법이 제공된다. 본 방법은 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제1의 전자 기판을 탑재하는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙을 들어올리는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙이 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙과 정렬되는 위치로 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙을 이동시키는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 제2의 전자 기판을 탑재하는 단계, 및 상기 제2의 전자 기판을 상기 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로 이송하는 단계를 포함한다.

[0006] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 제3의 전자 기판을 탑재하는 단계와 상기 제3의 전자 기판을 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로 이송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 또한 상기 제2 및 제3의 스텐실 프린터의 하부 트랙을 통해서 상기 제1의 전자 기판을 이송함으로써 상기 제1의 전자 기판을 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0007] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제4의 전자 기판을 탑재하는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙과 상기 제3의 스텐실 프린터의 하부 트랙 중 어느 하나를 통해서 상기 제2의 전자 기판을 이송함으로써 상기 제2의 전자 기판을 이동시키는 단계와, 상기 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제5의 전자 기판을 탑재하는 단계와, 상기 제3의 전자 기판을 이동시키는 단계와, 상기 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 제6의 전자 기판을 탑재하는 단계, 및 상기 제4, 제5, 및 제6의 전자 기판을 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0008] 전자 기판을 이동시키는 단계는 상기 전자 기판이 탑재된 방향에 대해 소정 각도로 경사진 방향으로 상기 전자 기판을 이동하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.

[0009] 본 방법은 상기 이동된 전자 기판을 밀봉 설비(encapsulation station), 검사 설비, 및 바코드 판독기 중 적어도 하나의 설비로 이동하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 또한 상기 밀봉 설비, 상기 검사 설비, 및 상기 바코드 판독기 중 적어도 하나의 설비에서 처리된 직후에 상기 제1, 제2, 및 제3의 스텐실 프린터 안으로 상기 이동된 전자 기판을 재도입하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1의 전자 기판을 이동시키는 단계는 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙이 상기 제2 및 제3의 스텐실 프린터의 하부 트랙과 정렬되는 위치로 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙을 하강시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 제2의 스템실 프린터 중 적어도 하나의 스텐실 프린터에서 상기 제1의 전자 기판과 상기 제2의 전자 기판 중 적어도 하나의 전자 기판에 대한 검사 작업을 행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙의 이송 폭(transport width)을 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙의 이송 폭의 조절은 컨트롤러(제어기)로부터의 신호에 응답하여 행해질 수 있다. 상기 컨트롤러는 제1, 제2, 및 제3의 스텐실 프린터 중 어느 하나의 스텐실 프린터에 결합될 수 있다.

[0013] 본 방법의 몇몇 양태에 따르면, 상기 제1의 전자 기판은 상기 제2의 전자 기판이 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 탑재되는 방향과 다른 방향으로 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 탑재될 수 있다.

[0014] 본 방법의 몇몇 양태에 따르면, 컨트롤러로부터의 신호에 응답하여, 적어도 하나의 상기 제1의 전자 기판이 상

기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙 위에 탑재되고 상기 제2의 전자 기판이 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 위에 탑재된다. 상기 컨트롤러는 상기 제1의 스텐실 프린터의 하류의 적어도 하나의 장비의 동작 상태와 제품의 수요 중 적어도 하나에 관한 정보를 수신할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 정보에 기초하여, 상기 제1의 스텐실 프린터의 상부 트랙과 상기 제1의 스텐실 프린터의 하부 트랙 중 적어도 하나의 트랙 위로의 전자 기판의 탑재를 결정할 수 있다.

[0015] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 상부 트랙 위에 제3의 전자 기판을 탑재하는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 상부 트랙을 들어올리는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙이 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙과 정렬되는 위치로 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙을 이동시키는 단계와, 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙 위에 제4의 전자 기판을 탑재하는 단계, 및 상기 제4의 전자 기판을 상기 제3의 스텐실 프린터의 상부 트랙으로 이송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙 위에 상기 제4의 전자 기판을 탑재하기 전에 상기 제1의 스텐실 프린터의 제2의 하부 트랙의 이송 폭을 조절하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 또한 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 제2의 스텐실 프린터 중 적어도 하나의 스텐실 프린터에서 상기 제4의 전자 기판에 대한 검사 작업을 행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터에서의 처리 이전에 상기 제1의 전자 기판을 밀봉 설비, 검사 설비, 및 바코드 판독기 중 적어도 하나의 설비로 이송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 방법은 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 제2의 스텐실 프린터 중 적어도 하나의 스텐실 프린터에서 상기 제1의 전자 기판과 상기 제2의 전자 기판 중 어느 하나의 기판에 대해 분배(dispense) 및 직접 기록 동작 중 적어도 하나의 동작을 행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 전자 기판에 점성 물질(viscous material)을 적층하는 장치가 제공된다. 본 장치는 프레임과, 상기 프레임에 연결되며 결합 물질(assembly material)을 상기 전자 기판에 도포하도록 구성된 결합 물질 도포구(applicator)와, 상기 프레임에 연결되며 상기 전자 기판을 물질 도포 위치에서 지지 및 고정하도록 구성된 기판 지지 조립체, 및 상기 프레임에 연결되어 상기 기판 지지 조립체로 및 상기 기판 지지 조립체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키며 상부 트랙과 상기 상부 트랙의 아래에 배치된 하부 트랙을 포함하는 이송 시스템을 포함한다.

[0020] 본 장치는 상기 장치의 동작을 제어하도록 구성된 컨트롤러를 더 포함할 수 있으며, 상기 컨트롤러는 상기 장치의 외부에 배치된다.

[0021] 상기 프레임은 고정 프레임 부재과 상기 고정 프레임 부재에 연결된 가동(可動) 프레임 부재를 포함할 수 있다. 상기 가동 프레임 부재는 선형 베어링(linear bearing)에 의해 고정 프레임 부재에 이동 가능하게 결합될 수 있다. 상기 프레임은 상기 가동 프레임 부재를 상기 고정 프레임 부재에 대해 이동시키는 메커니즘을 더 포함할 수 있다.

[0022] 몇몇 양태에 따르면, 본 장치는 스텐실 프린터로 구성되며 상기 결합 물질은 솔더 페이스트(solder paste)와 도전성 잉크(conductive ink) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0023] 몇몇 양태에 따르면, 상기 결합 물질은 밀봉제(encapsulent)를 포함한다.

[0024] 몇몇 양태에 따르면, 본 장치는 직접 기록 프린터(direct write printer)로 구성되며, 상기 결합 물질은 솔더 페이스트와 도전성 잉크 중 적어도 하나를 포함한다.

[0025] 몇몇 양태에 따르면, 상기 하부 트랙은 상기 결합 물질 도포구의 동작 또는 상기 상부 트랙의 동작을 중단시키지 않으면서 본 장치로부터 이동될 수 있도록 구성된다. 상기 하부 트랙의 이동은 다른 이송 시스템이 본 장치에 연결되어 상기 하부 트랙의 기능을 이행할 수 있는 충분한 크기의 개구를 본 장치에 제공할 수 있다.

[0026] 몇몇 양태에 따르면, 본 장치의 상기 이송 시스템의 상기 상부 트랙과 하부 트랙 중 적어도 하나의 트랙의 이송 폭은 조절 가능하다.

[0027] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 시스템이 제공된다. 본 시스템은 전자 기판에 작업을 행할 수 있도록 구성된 장비와, 표면실장 제조공정에 사용되는 장비의 작업 위치에서 전자 기판을 지지하도록 구성되며 상기 작업 위치에서 상기 전자 기판을 지지 및 고정하도록 구성된 지지체를 포함하는 기판 지지 조립체, 및 상기 기판 지지 조립체의 상기 지지체로 및 상기 지지체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되며 상부 트랙과 상기 상부

트랙의 아래에 배치된 하부 트랙을 포함하는 하부 시스템(sub-system)을 포함한다.

- [0028] 본 시스템의 몇몇 양태에 따르면, 상기 상부 트랙과 상기 하부 트랙 중 적어도 하나의 트랙의 이송 폭은 조절 가능하다. 상기 상부 트랙과 상기 하부 트랙 중 적어도 하나의 트랙의 이송 폭은 본 시스템과 결부된 컨트롤러에 의해 제어될 수 있다. 상기 컨트롤러는 본 시스템의 외부에 배치될 수 있다. 상기 컨트롤러는 본 시스템의 내부에 배치될 수도 있다.
- [0029] 본 시스템의 몇몇 양태에 따르면, 상기 하부 트랙은 상기 결합 물질 도포구의 동작 또는 상기 상부 트랙의 동작을 중단시키지 않으면서 본 시스템으로부터 이동될 수 있도록 구성되며, 상기 하부 트랙의 이동은 다른 이송 시스템이 본 장치에 연결되어 상기 하부 트랙의 기능을 이행할 수 있는 충분한 크기의 개구를 본 시스템에 제공한다.
- [0030] 본 시스템은 검사 시스템 및 배치 시스템 중 적어도 하나의 시스템으로 구성될 수 있다. 본 시스템은 본 시스템을 통해서 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성된 제2의 하부 시스템을 더 포함할 수 있다.
- [0031] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 시스템이 제공된다. 본 시스템은 전자 기판에 작업을 행할 수 있도록 구성된 장비와, 표면실장 제조공정에 사용되는 장비의 작업 위치에서 전자 기판을 지지하도록 구성되며 상기 작업 위치에서 상기 전자 기판을 지지 및 고정하도록 구성된 지지체를 포함하는 기판 지지 조립체, 및 상기 기판 지지 조립체의 상기 지지체로 및 상기 지지체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되며 개구를 통과함으로써 상기 시스템을 통하여 상기 전자 기판의 이송을 허용할 수 있는 충분한 크기의 상기 시스템 내의 개구 및 상부 트랙을 포함하는 하부 시스템을 포함한다.
- [0032] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 전자 기판에 점성 물질을 적층하는 장치가 제공된다. 본 장치는 프레임과, 상기 프레임에 연결되며 결합 물질을 상기 전자 기판에 도포하도록 구성된 결합 물질 도포구와, 상기 프레임에 연결되어 상기 전자 기판을 작업 위치에서 지지 및 고정하도록 구성된 기판 지지 조립체, 및 상기 프레임에 연결되어 상기 기판 지지 조립체로 및 상기 기판 지지 조립체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키며 제1의 트랙과 제2의 트랙을 포함하는 이송 시스템으로서, 상기 제1의 트랙은 제1의 이동 메커니즘 상에 장착되고 상기 제2의 트랙은 이 제2의 트랙을 상기 제1의 트랙에 대해 측방향으로 이동하도록 구성된 제2의 이동 메커니즘 상에 장착되며, 상기 제2의 이동 메커니즘은 상기 제1의 트랙을 상기 제2의 트랙에 대해 들어올리도록 구성되는 이송 시스템을 포함한다.
- [0033] 본 장치의 몇몇 양태에 따르면, 상기 제1의 이동 메커니즘과 상기 제2의 이동 메커니즘은 상기 제1 및 제2의 트랙을 동일한 수직 높이에 위치시키도록 구성된다.
- [0034] 본 장치의 몇몇 양태에 따르면, 상기 이송 시스템은 상기 제1의 트랙이 상기 제2의 트랙과 동일한 수직 높이에 있는 제1의 상태로부터, 상기 제1의 트랙이 상기 제1의 이동 메커니즘에 의해 들어올려지고 상기 제2의 트랙이 상기 제1의 트랙의 아래에 위치하도록 상기 제2의 트랙이 상기 제2의 이동 메커니즘에 의해 측방향으로 이동되는 제2의 상태로, 상기 제1의 트랙과 상기 제2의 트랙을 이동시키도록 구성된다.
- [0035] 본 장치는 상기 제1의 트랙과 상기 제2의 트랙 중 적어도 하나의 트랙을 회전시키도록 구성된 크로스 컨베이어(cross conveyor)를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 본 장치는 모듈형 컨트롤러(modular controller)용의 인터페이스를 더 포함할 수 있다. 본 장치는 상기 모듈형 컨트롤러용의 인터페이스를 통해서 명령을 수신하고, 수신된 명령에 응답하여 상기 이송 시스템의 적어도 일부, 상기 기판 지지 조립체, 및 상기 결합 물질 도포구 중 적어도 하나를 동작시키도록 구성될 수 있다. 본 장치는 상기 모듈형 컨트롤러용의 인터페이스를 통해서 상기 장치로서 동일 생산라인에 있는 적어도 하나의 다른 장치의 동작을 제어하기 위한 명령을 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0037] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 시스템이 제공된다. 본 시스템은 전자 기판에 작업을 행할 수 있도록 구성된 장비와, 표면실장 제조공정에 사용되는 장비의 작업 위치에서 전자 기판을 지지하도록 구성되며 상기 작업 위치에서 상기 전자 기판을 지지 및 고정하도록 구성된 지지체를 포함하는 기판 지지 조립체, 및 상기 기판 지지 조립체의 상기 지지체로 및 상기 지지체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되며 제1의 트랙과 상기 제1의 트랙으로부터 수평방향으로 이격된 제2의 트랙을 포함하는 하부 시스템으로서, 상기 제1의 트랙은 이 제1의 트랙을 상기 제2의 트랙에 대해 수평방향으로 이동시키도록 구성된 제1의 이동 메커니즘에 장착되는 하부 시스템을 포함한다.
- [0038] 본 시스템의 몇몇 양태에서, 상기 제2의 트랙은 이 제2의 트랙을 상기 제1의 트랙에 대해 들어올리도록 구성된

제2의 이동 메커니즘에 장착된다. 상기 제1의 이동 시스템과 상기 제2의 이동 시스템은 상기 제1 및 제2의 트랙을 동일한 수직 높이에서 수평방향으로 서로 이격되게 위치시키도록 구성될 수 있다.

[0039] 본 시스템의 몇몇 양태에서, 상기 하부 시스템은 상기 제1의 트랙이 상기 제2의 트랙과 동일한 수직 높이에 있는 제1의 상태로부터, 상기 제1의 트랙이 상기 제1의 이동 메커니즘에 의해 들어올리지고 상기 제2의 트랙이 상기 제1의 트랙의 아래에 위치하도록 상기 제2의 트랙이 상기 제2의 이동 메커니즘에 의해 측방향으로 이동되는 제2의 상태로, 상기 제1의 트랙과 상기 제2의 트랙을 이동시키도록 구성된다.

[0040] 본 시스템은 제1의 방향으로 상기 기판 지지 조립체로 및 상기 기판 지지 조립체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성된 이송 시스템을 더 포함할 수 있으며, 상기 이송 시스템은 상기 전자 기판을 회전시키고 상기 제1의 방향에 대해 대체로 수직인 제2의 방향으로의 이동을 위해 상기 제1 및 제2의 트랙 중 적어도 하나의 트랙에 전자 기판을 넘겨주도록 구성된 메커니즘을 포함한다.

[0041] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 전자 기판에 점성 물질을 적층하는 장치가 제공된다. 본 장치는 프레임과, 상기 프레임에 연결되며 결합 물질을 상기 전자 기판에 도포하도록 구성된 결합 물질 도포구와, 상기 프레임에 연결되어 상기 전자 기판을 작업 위치에서 지지 및 고정하도록 구성된 기판 지지 조립체, 및 상기 프레임에 연결되어 제1의 방향으로 상기 기판 지지 조립체로 및 상기 기판 지지 조립체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되고, 상기 전자 기판을 회전시키며 상기 제1의 방향에 대해 대체로 수직인 제2의 방향으로의 이동을 위한 트랙에 전자 기판을 넘겨주도록 구성된 메커니즘을 포함하는 이송 시스템을 포함한다.

[0042] 본 장치의 몇몇 양태에서, 상기 이송 시스템은 회전 운동축을 갖는 장치에 장착된 컨베이어를 포함한다. 상기 이송 시스템은 교차 경로를 갖는 두 개의 컨베이어를 포함할 수 있으며, 두 개의 컨베이어는 상이한 높이에서 서로 소정 각도로 경사지게 배치된다. 상기 이송 시스템은 이 이송 시스템을 회전시키도록 구성되고 또한 이 이송 시스템을 수직 방향으로 이동시키도록 구성된 장치에 장착될 수 있다. 상기 이송 시스템은 본 장치 내의 제2의 별별 처리 지점으로 선택적으로 전자 기판을 이송하도록 또한 구성될 수도 있다.

[0043] 몇몇 양태에서, 본 장치는 상기 장치의 동작을 제어하도록 구성된 컨트롤러를 더 포함할 수 있으며, 상기 컨트롤러는 상기 장치의 외부에 배치될 수 있다.

[0044] 몇몇 양태에서, 본 장치는 모듈형 컨트롤러용의 인터페이스를 더 포함할 수 있다. 본 장치는 상기 모듈형 컨트롤러용의 인터페이스를 통해서 명령을 수신하고, 수신된 명령에 응답하여 상기 이송 시스템의 적어도 일부, 상기 기판 지지 조립체, 및 상기 결합 물질 도포구 중 적어도 하나를 동작시키도록 구성될 수 있다. 본 장치는 상기 모듈형 컨트롤러용의 인터페이스를 통해서 상기 장치로서 동일 생산라인에 있는 적어도 하나의 다른 장치의 동작을 제어하기 위한 명령을 전송하도록 구성될 수 있다.

[0045] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 전자 기판에 점성 물질을 인쇄하기 위한 모듈형 인쇄 시스템이 제공된다. 상기 모듈형 인쇄 시스템은: 제1의 프레임과, 상기 제1의 프레임에 연결된 제1의 스텐실과, 상기 제1의 프레임에 연결되며 상기 제1의 스텐실을 통하여 점성 물질을 적층 및 인쇄하도록 구성된 제1의 프린트 헤드와, 상기 제1의 프레임에 연결되며 상기 전자 기판을 인쇄 위치에 지지 및 고정하도록 구성된 제1의 지지체를 포함하는 제1의 기판 지지 조립체, 및 상기 제1의 프레임에 연결되어 상기 제1의 기판 지지 조립체의 상기 제1의 지지체로 및 상기 제1의 지지체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되며 제1의 상부 트랙과 상기 제1의 상부 트랙의 아래에 배치된 제1의 하부 트랙을 구비한 제1의 시스템을 포함하는 제1의 스텐실 프린터와; 제2의 프레임과, 상기 제2의 프레임에 연결된 제2의 스텐실과, 상기 제2의 프레임에 연결되며 상기 제2의 스텐실을 통하여 점성 물질을 적층 및 인쇄하도록 구성된 제2의 프린트 헤드와, 상기 제2의 프레임에 연결되며 상기 전자 기판을 인쇄 위치에 지지 및 고정하도록 구성된 제2의 지지체를 포함하는 제2의 기판 지지 조립체, 및 상기 제2의 프레임에 연결되어 상기 제2의 기판 지지 조립체의 상기 제2의 지지체로 및 상기 제2의 지지체로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되며 적어도 하나의 제2의 상부 트랙과 상기 제2의 상부 트랙의 아래에 배치된 제2의 하부 트랙을 구비한 제2의 시스템을 포함하는 적어도 하나의 제2의 스텐실 프린터를 포함한다.

[0046] 상기 모듈형 인쇄 시스템은 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 적어도 하나의 제2의 스텐실 프린터의 동작을 제어하도록 구성된 적어도 하나의 컨트롤러를 더 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 적어도 하나의 제2의 스텐실 프린터의 외부에 배치될 수 있다. 상기 컨트롤러는 SMEMA 이외의 통신 규약(통신 프로토콜)을 이용하여 통신 네트워크를 통하여 상기 제1의 스텐실 프린터 및 상기 적어도 하나의 제2의 스텐실 프린터와 통신할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 제1의 스텐실 프린터와 상기 적어도 하나의 제2의 스텐실 프린터 중 적어도 하나의 내부에 배치될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는: 상기 제1의 스텐실 프린

터의 상기 제1의 상부 트랙에 제1의 전자 기판을 탑재하는 것; 상기 제1의 스텐실 프린터의 상기 제1의 하부 트랙이 상기 제2의 스템실 프린터의 상기 제2의 상부 트랙과 정렬되는 위치로 상기 제1의 스텨실 프린터의 상기 제1의 상부 트랙과 상기 제1의 하부 트랙을 들어올리는 것; 및 상기 제1의 스텨실 프린터의 상기 제1의 하부 트랙에 제2의 전자 기판을 탑재하는 것과 상기 제2의 전자 기판을 상기 제2의 스텨실 프린터의 상기 제2의 상부 트랙으로 이송하는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다.

[0047] 상기 모듈형 인쇄 시스템은 제3의 프레임과, 상기 제3의 프레임에 연결된 제3의 스텨실과, 상기 제3의 프레임에 연결되어 상기 전자 기판을 인쇄 위치에서 지지하도록 구성된 제3의 프린트 헤드와, 상기 제3의 프레임에 연결되어 상기 전자 기판을 인쇄 위치에 지지 및 고정하도록 구성된 제3의 테이블을 포함하는 제3의 기판 지지 조립체, 및 상기 제3의 프레임에 연결되어 상기 제3의 기판 지지 조립체의 상기 제3의 테이블로 및 상기 제3의 테이블로부터 전자 기판을 왕복 이동시키도록 구성되며 제3의 상부 트랙과 상기 제3의 상부 트랙의 아래에 배치된 제3의 하부 트랙을 구비한 제3의 컨베이어 시스템을 포함하는 제3의 스텨실 프린터를 더 포함할 수 있다.

[0048] 상기 모듈형 인쇄 시스템은 상기 제1의 스텨실 프린터와, 상기 적어도 하나의 제2의 스텨실 프린터, 및 상기 제3의 스텨실 프린터의 동작을 제어하도록 구성된 적어도 하나의 컨트롤러를 더 포함할 수 있으며, 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제1의 스텨실 프린터의 상기 제1의 하부 트랙에 제3의 전자 기판을 탑재하는 것과 상기 제3의 전자 기판을 상기 제3의 스텨실 프린터의 상기 제3의 하부 트랙으로 이송하는 것을 제어하도록 구성된다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 각각의 제2 및 제3의 스텨실 프린터의 제2 및 제3의 하부 트랙을 통하여 상기 제1의 전자 기판을 이송함으로써 상기 제1의 전자 기판을 이동시키는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제1의 스텨실 프린터의 상기 제1의 상부 트랙에 제4의 전자 기판을 탑재하는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제1의 스텨실 프린터의 상기 제1의 하부 트랙과 상기 제3의 스텨실 프린터의 상기 제3의 하부 트랙 중 하나의 하부 트랙을 통하여 상기 제2의 전자 기판을 이송함으로써 상기 제2의 전자 기판을 이동시키는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제2의 스텨실 프린터의 상기 제2의 상부 트랙에 제5의 전자 기판을 탑재하는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제3의 전자 기판을 이동시키는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제3의 스텨실 프린터의 상기 상부 트랙에 제6의 전자 기판을 탑재하는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제4, 제5, 및 제6의 전자 기판을 이동시키는 것을 제어하도록 또한 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 상기 제1의 상부 트랙, 상기 제1의 하부 트랙, 상기 제2의 상부 트랙, 및 상기 제2의 하부 트랙 중 적어도 하나의 트랙의 이송 폭을 동적으로 제어하도록(dynamically control) 또한 구성될 수 있다.

[0049] 상기 모듈형 인쇄 시스템은 재작업 구역(rework area)을 더 포함할 수 있다.

[0050] 상기 모듈형 인쇄 시스템의 몇몇 양태에서, 본 시스템의 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 장비로부터 결함이 검출된 전자 기판을 상기 재작업 구역으로 인도하도록 구성된다. 상기 적어도 하나의 컨트롤러는 장비로부터 결함이 검출된 전자 기판을 수작업 개입 없이 상기 재작업 구역으로 인도하도록 셔틀 컨베어를 제어하도록 구성될 수 있다.

[0051] 상기 모듈형 인쇄 시스템은 상기 제1의 스텨실 프린터의 외부 및 상기 제2의 스텨실 프린터의 외부의 제2의 원격 제어부를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2의 원격 제어부는 상기 제1의 스텨실 프린터의 제어 인터페이스와 접속되어 상기 제1의 스텨실 프린터에 상기 제2의 스텨실 프린터의 기능을 제어하는 능력을 제공하도록 구성된다.

[0052] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 인쇄회로기판을 제조하기 위한 모듈형 시스템이 제공된다. 상기 모듈형 시스템은: 적어도 하나의 결합 물질 도포구와 적어도 하나의 전자부품 배치장치를 구비한 복수의 처리 장비와; 적어도 하나의 스텨실 프린터로부터 상기 적어도 하나의 전자부품 배치장치로 회로기판을 이송하도록 구성되며 상부 트랙과 상기 상부 트랙의 아래에 배치된 하부 트랙을 구비한 이송 시스템을 포함한다.

[0053] 상기 모듈형 시스템은 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비를 통한 회로기판의 이송을 제어하기 위해 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 더 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비에 포함될 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 복수의 처리장비로부터 독립되어 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비와 접속하도록 구성된 모듈형 컨트롤러일 수 있다.

- [0054] 상기 모듈형 시스템은 상기 이송 시스템을 따라 상기 적어도 하나의 결합 물질 도포구로부터 상기 적어도 하나의 전자부품 배치장치로의 회로기판의 이송을 제어하기 위해 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 더 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 적어도 하나의 결합 물질 도포구와 상기 적어도 하나의 전자부품 배치장치 중 적어도 하나에 포함될 수 있다.
- [0055] 상기 모듈형 시스템은 컨트롤러를 더 포함할 수 있으며, 상기 컨트롤러는 상기 복수의 처리장비에 처리될 인쇄회로기판의 크기에 관한 정보를 전송하도록 구성되며, 상기 이송 시스템은 처리될 인쇄회로기판의 크기에 관한 정보의 전송에 응답하여 동적으로 조절되는 이송 폭을 갖는 컨베이어 트랙을 포함한다.
- [0056] 상기 모듈형 시스템의 몇몇 양태에서, 상기 적어도 하나의 결합 물질 도포구는 적어도 하나의 디스펜서(dispenser)와, 직접 기록 장치, 및 인쇄회로기판 검사 시스템을 포함한다. 상기 모듈형 시스템은 상기 인쇄회로기판 검사 시스템과 컨트롤러 사이의 통신링크를 더 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 상기 통신링크를 통하여 상기 인쇄회로기판 검사 시스템으로부터 인쇄회로기판 상의 결함의 검출을 나타내는 신호를 수신함에 따라 상기 인쇄회로기판을 상기 적어도 하나의 결합 물질 도포구로부터 재작업 설비, 수리 설비, 및 검사 설비 중 적어도 하나의 설비로 안내하도록 구성될 수 있다.
- [0057] 상기 모듈형 시스템은 상기 컨트롤러와 통신 상태에 있는 검사 및 테스트 데이터베이스를 더 포함할 수 있으며, 상기 검사 및 테스트 데이터베이스는 상기 통신링크를 통하여 상기 인쇄회로기판 검사 시스템으로부터 상기 컨트롤러로 전송된 신호를 기록하도록 구성된다. 상기 검사 및 테스트 데이터베이스는 상기 검사 설비, 상기 전자부품 배치장치, 및 재작업 설비 중 적어도 하나의 설비로부터 획득된 데이터를 기록하도록 또한 구성될 수 있다.
- [0058] 상기 모듈형 시스템은, 상기 컨트롤러와 통신 상태에 있으며 처리를 위해 상기 모듈형 시스템으로의 인쇄회로기판의 바람직한 도입 순서를 계산하도록 구성된 생산 스케줄러(production scheduler)를 더 포함할 수 있다. 상기 계산은 상기 통신링크를 통하여 상기 인쇄회로기판 검사 시스템으로부터 상기 컨트롤러로 전송된 신호로부터 유도된 데이터를 인자(factor)로 포함할 수 있다.
- [0059] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 인쇄회로기판을 제조하기 위한 모듈형 시스템이 제공된다. 상기 모듈형 시스템은: 적어도 하나의 결합 물질 도포구와 적어도 하나의 전자부품 배치장을 구비한 복수의 처리 장비와; 상기 적어도 하나의 결합 물질 도포구와 상기 적어도 하나의 전자부품 배치장치로부터 회로기판을 이송하도록 구성된 컨베이어 트랙과; 적어도 하나의 생산 스케줄러 및 생산 데이터베이스; 및, 통신 네트워크를 통하여 상기 복수의 처리장비와 통신하도록 구성되며 상기 생산 스케줄러 및 생산 데이터베이스와 또한 통신하도록 구성된 컨트롤러를 포함한다.
- [0060] 상기 모듈형 시스템의 몇몇 양태에서, 상기 컨트롤러는 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비의 회로기판의 큐(queue: 처리를 위해 대기 중인 항목의 수)에 기초하여 회로기판을 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비로 도입하도록 구성된 풀 기반의(pull-based) 제어 논리 프로그램을 이용한다.
- [0061] 상기 모듈형 시스템의 몇몇 양태에서, 상기 컨트롤러는 SMEMA 이외의 통신규약을 이용하여 상기 복수의 처리장비와 통신을 한다.
- [0062] 상기 모듈형 시스템은 검사 및 테스트 데이터베이스를 더 포함할 수 있다. 상기 검사 및 테스트 데이터베이스는 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비로부터 데이터를 수신하여 상기 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다.
- [0063] 상기 모듈형 시스템의 몇몇 양태에서, 상기 컨트롤러는 회로기판을 상기 복수의 처리장비 중 적어도 하나의 처리장비에 도입하도록 구성된 푸쉬 기반의(push-based) 제어 논리 프로그램을 이용한다.
- [0064] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 표면실장기술 제조장비의 동작 방법이 제공된다. 본 방법은 제1의 위치에 배치된 제1의 기판 이송 트랙과 제2의 위치에 배치된 제2의 기판 이송 트랙을 구비한 표면실장기술 제조장비를 제공하는 단계와, 상기 제1의 기판 이송 트랙을 상기 제1의 위치로부터 제3의 위치로 이동시키는 단계, 및 상기 제2의 기판 이송 트랙을 상기 제2의 위치로부터 상기 제1의 위치로 이동시키는 단계를 포함한다.
- [0065] 본 방법의 몇몇 양태에 따르면, 상기 제1의 기판 이송 트랙을 상기 제1의 위치로부터 제3의 위치로 이동시키는 단계는 상기 제1의 기판 이송 트랙을 수직 방향으로 이동시키는 단계를 포함한다.
- [0066] 본 방법의 몇몇 양태에 따르면, 상기 제2의 기판 이송 트랙을 상기 제2의 위치로부터 상기 제1의 위치로 이동시

키는 단계는 상기 제2의 기판 이송 트랙을 수직 방향으로 이동시키는 단계를 포함한다.

[0067] 본 방법의 몇몇 양태에 따르면, 상기 제2의 기판 이송 트랙을 상기 제2의 위치로부터 상기 제1의 위치로 이동시키는 단계는 상기 제2의 기판 이송 트랙을 수평 방향으로 이동시키는 단계를 포함한다.

[0068] 본 방법은 상기 제1의 기판 이송 트랙이 상기 제1의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제1의 기판 이송 트랙 위에 제1의 기판을 도입하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제1의 기판 이송 트랙이 상기 제3의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제1의 기판을 처리하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제1의 기판을 처리하는 단계는 상기 제1의 기판에 결합 물질을 적층하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1의 기판을 처리하는 단계는 상기 제1의 기판에 전자부품을 적층하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1의 기판을 처리하는 단계는 상기 제1의 기판에 대해 검사 작업을 행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0069] 본 방법은 상기 제2의 기판 이송 트랙이 상기 제1의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제2의 기판 이송 트랙 위에 제2의 기판을 도입하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2의 기판이 상기 제2의 기판 이송 트랙 위에 있는 동안에 상기 제2의 기판 이송 트랙을 상기 제1의 위치로부터 상기 제2의 위치로 이동하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0070] 본 방법은 상기 제2의 기판 이송 트랙이 상기 제1의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제2의 기판 이송 트랙을 따라 상기 제2의 기판을 상기 표면실장기술 제조장비를 통해 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2의 기판 이송 트랙을 따라 상기 제2의 기판을 이동시키는 동안에 상기 제2의 기판에 대해 검사 작업을 행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0071] 본 방법은 상기 제2의 기판 이송 트랙이 상기 제2의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제2의 기판 이송 트랙을 따라 상기 제2의 기판을 상기 표면실장기술 제조장비를 통해 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0072] 본 방법은 상기 제2의 기판이 상기 제2의 기판 이송 트랙 위에 도입된 방향으로부터 소정의 각도로 경사진 방향으로 상기 제2의 기판을 상기 제2의 기판 이송 트랙으로부터 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제2의 기판이 상기 제2의 기판 이송 트랙 위에 도입된 방향으로부터 소정의 각도로 경사진 방향으로 상기 제2의 기판을 상기 제2의 기판 이송 트랙으로부터 이동시키는 단계는 크로스 컨베이어를 이용하여 상기 제2의 기판을 회전시키는 단계와 상기 제2의 기판을 출구 트랙으로 보내는 단계를 포함할 수 있다.

[0073] 본 방법은 상기 제1의 기판이 상기 제1의 기판 이송 트랙 위에 도입된 방향으로부터 소정의 각도로 경사진 방향으로 상기 제1의 기판을 상기 제1의 기판 이송 트랙으로부터 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제1의 기판이 상기 제1의 기판 이송 트랙 위에 도입된 방향으로부터 소정의 각도로 경사진 방향으로 상기 제1의 기판을 상기 제1의 기판 이송 트랙으로부터 이동시키는 단계는 크로스 컨베이어를 이용하여 상기 제1의 기판을 회전시키는 단계와 상기 제1의 기판을 출구 트랙으로 보내는 단계를 포함할 수 있다.

[0074] 본 방법은 상기 제1의 기판 이송 트랙이 상기 제1의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제1의 기판을 상기 제1의 기판 이송 트랙으로부터 다른 표면실장기술 제조장비로 이송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0075] 본 방법은 상기 제2의 기판 이송 트랙이 상기 제1의 위치에 배치되어 있는 동안에 상기 제2의 기판을 상기 제2의 기판 이송 트랙으로부터 다른 표면실장기술 제조장비로 이송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0076] 첨부된 도면은 축척에 맞워진 것은 아니다. 도면에서, 여러 도면에 걸쳐서 예시된 동일한 구성요소 혹은 거의 동일한 구성요소는 유사한 부재번호로 나타내고 있다. 명료함을 위해, 모든 도면에 걸쳐서 모든 구성요소에 부재번호를 표시하지는 않았다.

### 발명의 효과

[0077] 본 발명은 배치장치를 최대 역량으로 유지시켜 전체 표면실장기술 공정 장비의 효율을 극대화시킨다.

### 도면의 간단한 설명

[0078] 도 1은 컨베이어 트랙이 제1의 상태에 있는 본 개시의 일 실시예에 따른 한 세트의 직렬 스텐실 프린터의 개략도,

도 2 내지 도 26은 컨베이어 트랙과 처리중인 회로기판이 다양한 상태에 있는 도 1의 한 세트의 직렬 스텐실 프린터의 개략도,

도 27a는 본 개시의 일 실시예에 따른 도 1 내지 도 26의 한 세트의 직렬 스텐실 프린터의 동작 방법의 순서도, 도 27b는 도 27a의 순서도의 연속부,

도 28은 본 개시의 일 실시예에 따른 인쇄회로기판 생산라인의 개략도,

도 29는 본 개시의 다른 실시예에 따른 회전식 크로스 컨베이어를 구비한 스텐실 프린터의 개략적인 예시도,

도 30은 본 개시의 다른 실시예에 따른 이중 레인/이중 인쇄 스텐실 프린터의 개략적인 예시도,

도 31a 내지 도 33은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 스텐실 프린터의 개략적인 예시도,

도 34 내지 도 36은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 스텐실 프린터의 개략적인 예시도,

도 37 내지 도 47은 도 27a 및 도 27b에 예시된 방법이 행해질 수 있는 예시적인 프린터 플랫폼을 예시하는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0079]

본 개시는 그 적용에 있어서 본 명세서에 언급된 구성요소들의 구체적인 구성 및 배치에 국한되지 않음을 이해해야 한다. 본 개시는 다른 실시예도 가능하며, 다양한 방법으로 구현 및 실행될 수 있다. 본 실시예의 변형에 및 변경에도 본 개시의 범위 내에 있다. 본 명세서에 개시 및 명시된 재료는 본 명세서 및/또는 도면에 언급되거나 이로부터 자명한 두 가지 이상의 개별 특징의 모든 다른 조합으로도 확장될 수 있음을 또한 이해해야 한다. 이러한 다양한 조합 모두는 본 개시의 다양한 다른 양태를 구성한다. 본 명세서에 기재된 실시예는 본 개시를 실행함에 있어서 알려진 최상의 양태를 설명하며, 당해업자로 하여금 본 개시를 이용가능하게 할 것이다.

[0080]

본 명세서에 사용된 표현 및 용어는 설명을 위한 것으로 한정적으로 해석되어서는 안된다. 본 명세서의 "포함하는(comprising, including, containing, involving)," "구비한(having)," 및 그 변형 표현의 사용은 상기 표현이전에 나열된 항목들 및 그 동등물들을 포함할 뿐만아니라 부가적인 항목도 또한 포함함을 의미한다.

[0081]

본 개시는 일반적으로, 표면실장기술(SMT) 공정라인에 사용되며 기판(예를 들면, 본 명세서에서 "전자 기판," "회로기판," "기판(board 또는 substrate)," "PCB," 또는 "PCB 기판(PCB substrate 또는 PCB board)"으로 지칭되는 인쇄회로기판) 상에 결합 물질(예를 들면, 솔더 페이스트(solder paster), 도전성 잉크, 또는 밀봉 물질)을 도포하고 기판에의 전자부품의 배치, 제작업, 검사 등과 같은 다른 작업을 수행하도록 구성된 (본 명세서에서 "스텐실 프린터," "인쇄기," 또는 "프린터"로 지칭되는) 물질 도포 장치 및 다른 장비의 실례(實例)에 관한 것이다.

[0082]

일례에서, 스텐실 프린터는 도 29에 예시된 바와 같이 이 스텐실 프린터의 후방에 인쇄회로기판 탑재장치를 구비하도록 구성될 수 있으며, 이에 대해서는 아래에 더욱 상세하게 설명될 것이다. 스텐실 프린터는 인쇄회로기판 탑재장치로 또는 인쇄회로기판 탑재장치로부터 이 스텐실 프린터에 있는 정렬 테이블 또는 다른 지지 메커니즘으로 인쇄회로기판을 왕복 이동시키기 위한 제1의 컨베이어를 구비하도록 또한 구성될 수 있다. 스텐실 프린터는 본 장치를 통해 인접한 처리장비로 및 처리장비로부터 좌우로 인쇄회로기판을 왕복 이동시키기 위한 제2의 컨베이어를 더 포함할 수 있다. 스텐실 프린터는 이 스템실 프린터에 의해 처리되기 전에 또는 컨베이어들 중 하나에 의해 운반되기 전에 인쇄회로기판을 회전 또는 방향을 맞추기 위해 또는 상기 회로기판이 스텐실 프린터에 탑재된 방향과 평행하지 않은(예를 들면, 90도 각도로 배치된) 출구 컨베이어로 운반될 처리된 회로기판을 방향을 맞추기 위해, 제1의 컨베이어 및/또는 제2의 컨베이어, 또는 두 컨베이어 모두의 아래에 배치된 회전식 크로스 컨베이어를 구비하도록 또한 구성될 수 있다. 크로스 컨베이어는 수평 평면에서 스텐실 프린터 또는 다른 표면실장기술 처리장비 내에서 하나 이상의 컨베이어 트랙을 회전시키도록 구성될 수 있다. 이 회전식 크로스 컨베이어는 또한 상이한 높이의 인접한 컨베이어상에 또는 이로부터 벗어나게 기판을 배치할 수 있도록 수직 축(Z-축)을 따라 이동할 수 있다. 인쇄회로기판을 스텐실과 정렬시키는 단계, 기판에 물질을 인쇄하는 단계, 인쇄회로기판을 검사하는 단계, 스텐실로부터 여분의 물질을 닦아내는 단계와 같은 다양한 공정 단계들이 스텐실 프린터에 의해 또한 행해질 수 있다. 이를 공정 단계들 어느 것도 다른 공정 단계가 행해지는 동안에도 스텐실 프린터 내의 제2의 기판에 대해 병행 작업이 이루어질 수 있다.

[0083]

다른 예에서는, 스텐실 프린터는 정렬 테이블의 아래에, 정렬 테이블의 전방에, 또는 정렬 테이블의 후방에 컨베이어를 구비하도록 구성될 수 있다. 이 컨베이어는 회로기판이 스텐실 프린터를 통과할 수 있도록 다른 컨베이어(예를 들면, 1차 컨베이어)의 사용 중에는 집어넣어질 수 있다. 이러한 구성은 별별 공정으로서 검사 등과 같은 다른 공정 용도를 위해 또는 다른 라인 요건을 균형 맞추기 위한 것과 같은 다른 이유로 다른 장비에 의해

처리될 수 있도록 인쇄회로기판 또는 비인쇄회로기판이 스텐실 프린터를 통과하는 것을 가능케 할 수 있다.

[0084] 본 개시의 다른 양태는 하나 이상의 이하의 특징에 대한 것이다: (1) 생산라인 제어 시스템을 갖는 복수의 프린터를 제어하는 것; (2) 프린터를 갖는 프린터 시스템에 인접한 장비를 제어하는 것; (3) 프린터 또는 배치장치 혹은 양자 모두의 제한사항에 기초하여 공정라인을 관리하는 풀(pull) 또는 푸쉬(push) 제어 시스템; (4) 거부를 초래한 공정 이후의 통합 구역에서 모든 불량 제품을 거부하는 기판 거부 공정; (5) SMEMA 이외의 통신규약을 이용하는 프린터의 제어 시스템; (6) 컨베이어 트랙의 동적 사이징(dynamic sizing); (7) 인접 프린터 또는 다른 장비에 의해 오작동(malfunctioning) 장치를 통해 제품을 이동시키기 위한 보조 제어; (8) 인쇄회로기판의 병렬 공정; (9) 프린터 장비의 구조를 검사 장치로 사용하는 것; (10) 검사 외에, 분배 및/또는 직접 기록(스퀴지 블레이드(squeeze blade) 또는 펌프 헤드 등과 같은 스텐실을 통해 인쇄하는 헤드 이외의 장치를 사용하여 회로기판과 같은 기판에 솔더 페이스트 또는 도전성 잉크를 도포하는 공정, 예를 들면, 잉크젯 컴퓨터 프린터에서 볼 수 있는 인쇄헤드와 유사한 인쇄헤드를 사용하는 공정) 작업을 위해 프린터 시스템 구조를 이용하는 것; (11) 병렬처리 모드 또는 직렬처리 모드에 사용될 수 있는, 예를 들면 분배, 직접 기록, 및 검사와 같은 다른 공정의 프린터 장치 내에의 포함; 및 (12) 기판 탑재장치 및 기판 매거진의 제어 시스템 및 제어 방법.

[0085] 인쇄회로기판 프린터를 제어하기 위한 소프트웨어 제품 또한 본 명세서에 개시되어 있다. 몇몇 실시예에서, 이 소프트웨어는 배치장치가 배치할 필요가 있는 특정 칩의 이용 가능성과 같이 다른 생산장비와 연관된 소모품뿐만 아니라 생산라인 내의 다양한 장비의 상태(작동중 혹은 비작동중) 및 진행중인 작업의 레벨과 같은 인쇄 공정의 제약사항과 함께 바람직한 처리량에 기초하여 어느 정도 분량 및/또는 어떤 유형의 회로 기판이 인쇄 또는 이송되는지에 대한 결정을 내릴 수 있다. 이 소프트웨어 패키지는 인쇄기 또는 생산라인 내의 다른 장비에 설치된 컴퓨터에 상주할 수 있거나, 또는 생산라인 내의 장비로부터 멀리 떨어지고 네트워크를 통해서 인쇄기 및/또는 다른 장비와 통신할 수 있는 별도의 컴퓨터 시스템에 상주할 수도 있다.

[0086] 몇몇 실시예에서, 프린터는 이 프린터 또는 이 프린터를 포함하는 프린터 그룹의 상류측 및 하류측의 기판 탑재 장치 및 기판 셔틀(board shuttle)을 제어할 수 있는 능력을 가진 컨트롤러를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 감시 및 제어 시스템이, 인쇄회로기판 생산라인 내의 프린터 또는 다른 장비에 어떤 유형의 인쇄회로기판이 공급되는지를 식별하는 바코드 셋업을 포함할 수 있다. 감시 및 제어 시스템은 검사장치 또는 배치장치와 같은 프린터의 생산라인 하류에 있는 제어장비로부터 피드백을 받아들이는데도 또한 이용될 수 있다. 제어 시스템은 배치장비와 달리, 기판 탑재장치, 기판 매거진, 또는 프린터와 같은 주 제어 지점에서의 생산 큐(queue)에 부분적으로 기초하여 새로운 제품의 개시(開始)를 제어할 수 있다.

[0087] 기판 상에 결함이 검출될 때 및 기판이 거부될 때, 이 기판은 결함이 발견된 장치로부터 제거되거나, 또는 그 장치에서 수리될 수 있다.

[0088] 생산라인에 의해 점유되는 공간 또는 인쇄기 내의 기판에 대한 접근 복잡성의 저감(低減)을 용이하게 하기 위해, 그리고 생산라인의 중단의 저감을 용이하게 하고 그에 따라 효율을 증대시키기 위해, 본 명세서에 개시된 몇몇 실시예는 결함의 검출 이후에 결함있는 기판을 거부하는 메커니즘 및 공정을 포함한다. 몇몇 실시예에서는, 인쇄기로부터 재작업 구역으로 결함있는 기판을 이송하기 위해 셔틀 컨베이어가 이용될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 이는 완전히 자동화된 공정일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 본 시스템은 나중에 세정, 수리, 또는 폐기하기 위해 셔틀 컨베이어로부터 스크랩 바스켓(scrap basket) 혹은 검사 또는 수리 설비로 결함있는 기판을 운반할 있다. 이는 인쇄기로부터 결함있는 기판을 제거하기 위해 수작업 개입이 요구될 수 있으며, 그 결과 생산라인 중단 상황을 초래하여 생산시간의 손실 및 비효율을 야기하는 사례(事例)의 저감을 용이하게 할 수 있다.

[0089] 제어 시스템은 예를 들면, 이더넷(Ethernet), TCP/IP, http, 또는 html 통신규약과 같은, SMEMA에 부가적으로 또는 그외의 통신 규약을 이용하여, 인쇄기 및 검사장치, 디스펜서, 배치장치, 기판 셔틀, 및 기판 탑재장치를 포함하나 이에 국한되지 않는 생산라인 내의 다른 유형의 장비와 통신할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제어 시스템은 생산 장비와 통신하기 위해 이더넷, RS-232 포트, 또는 예를 들면 무선통신을 포함하는 다른 네트워크 접속 유형을 이용할 수 있다. 제어 시스템은 어떤 작업이 언제 행해지는지를 생산라인 내의 하나 이상의 장치에 동적으로 통보하도록 프로그램될 수 있다.

[0090] 제어 시스템은 또한 이중 레인 프린터와 연계되어 사용될 수 있으며, 이때 제어 시스템은 인접한 프린터 또는 다른 유형의 장비에 이 장비를 통과하는 회로기판의 크기 또는 이송 속도에 관한 정보를 제공하는데 이용될 수 있다. 직접 기록 또는 검사 장비와 같은 몇몇 장비는 장비가 회로기판을 적절히 처리할 수 있도록 기판 식별 데이터를 또한 제공할 수 있다.

- [0091] 몇몇 실시예에서, 인쇄회로기판 생산라인 내의 프린터 장치 또는 다른 장비와 결부된 컨베이터 트랙의 레일 사이 간격(즉, 이송 폭)은 본 장비에서 처리되거나 또는 이 장비를 통과할 수 있는 다양한 기판 크기를 수용할 수 있도록 변경될 수 있다. 이는 프린터 또는 다른 장비와 결부된 하나 이상의 컨베이어에 대해 동적으로 행해질 수 있다.
- [0092] 몇몇 실시예에서, 생산라인은 인쇄회로기판이 부분 동작 중이거나 또는 오작동 장치를 그냥 통과하도록 하는 능력을 갖도록 구성될 수 있다. 이는 오작동 장치가 치워지고 작동 가능한 장치 또는 컨베이어로 교체될 때까지 작동 중지된 장치가 생산라인의 중지 상황을 초래할 수 있는 사례의 저감을 용이하게 할 수 있다. 일 구현예에서, 인쇄기의 입력 및 출력 컨베이어에 대한 기다란 선단 접속부가 구비될 수 있다. 장치가 비작동 또는 부분 작동 상태가 되면, 작동 중지된 장치 내의 작동 가능한 컨베이어는 이 컨베이어에 대한 제어가 이루어질 수 있도록 하여 제품이 비작동 중인 장치를 통과할 수 있도록 비작동 중인 장치의 상류측 또는 하류측에 있는 프린터에 부착될 수 있다.
- [0093] 몇몇 실시예에서, 인쇄기에는 병렬 처리를 행할 수 있는 크로스 컨베이어가 구비될 수 있다. 인쇄 작업 외에, 기판 검사, 분배, 또는 기판 식별 등과 같은 작업이 인쇄기에 제공될 수 있다. 예를 들면, 몇몇 실시예에서는, 기판을 인쇄기의 일부분으로 이동시키기 위해 크로스 컨베이어가 사용될 수 있으며, 그곳에서 다른 기판이 인쇄기 상에서 인쇄되는 동안에 검사 또는 분배와 같은 작업이 행해질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 다른 작업 또는 부가적인 작업을 행할 수 있도록 인쇄기 구조가 변경될 수 있다. 예를 들면, 이 구조는 검사, 분배, 및/또는 직접 기록 작업을 행하도록 변경될 수 있다.
- [0094] 본 명세서에 개시된 구성은 기판에 대해 단일 동작을 행하는 중에도 이용될 수 있으며, 병렬 처리 환경으로만 국한해서는 안된다. 본 명세서에 개시된 기술은 동일한 장치 구조와 결부된 인쇄, 분배, 2-D 검사, 및 3-D 검사와 같은 다른 기술에도 이용될 수 있다.
- [0095] 소정 실시예에서는, 기판 탑재장치에 의해 원 기판(raw board)이 인쇄기에 공급될 수 있다. 인쇄회로기판은 컨베이어, 매거진, 수직 셔틀에 의해서 장치를 통한 수평 셔틀 또는 오버헤드 컨베이어로부터 장치로 공급될 수 있다.
- [0096] 도 1 내지 도 26 및 도 27a와 도 27b의 순서도는 3개의 프린터 모듈 또는 프린터 설비를 직렬로 배치한 예를 이용하여 모듈형 프린터 시스템의 개념을 예시하고 있다. 이 예는 각각 부재 번호 5, 10, 및 15로 지칭된 세 개의 프린터(A, B, 및 C)를 포함한다. 본 명세서에 개시된 방법에 따라 인쇄 작업을 행하도록 변경될 수 있는 예시적인 플랫폼은 본 개시의 양수인인 미국 매사추세츠주 프랭클린(Franklin, Massachusetts) 소재의 스페드라인 테크놀러지 인코포레이티드(Speedline Technologies, Inc)에 의해 제공된 ACCEL<sup>®</sup> 및 MOMUNTUM<sup>™</sup> 스텐실 프린터를 포함하나, 이에 국한되지 않는다. 프린터(5, 10, 및 15) 각각은 스텐실 조립체(20, 25, 및 30), 상부 컨베이어 트랙(35, 40, 및 45), 하부 컨베이어 트랙(50, 55, 및 60), 정렬 테이블 및 관련 공구(37, 72, 및 47)(이하, 정렬 테이블로 지칭한다), 및 엘리베이터(65, 70, 및 75)("z-축"으로 지칭한다)를 각각 포함할 수 있다. 스텐실 조립체(20, 25, 및 30)는 스텐실을 포함할 수 있으며, 프린터(5, 10, 및 15) 각각이 서로 다른 패턴을 인쇄할 수 있도록 이를 스텐실은 서로 다를 수 있다. 다른 실시예에서는, 유사하거나 동일한 패턴을 인쇄할 수 있도록 프린터(5, 10, 및 15) 중 2개 이상이 유사하거나 동일한 스텐실을 구비하도록 구성될 수 있다. 프린터(5, 10, 15) 각각은 기판을 정렬 및/또는 지지 및/또는 고정하기 위해 상부 컨베이어 트랙(35, 40, 및 45) 또는 다른 탑재 컨베이어가 직접 또는 탑재/제거 조립체와 함께 공동으로 PCB 기판을 배치할 수 있는 테이블 또는 다른 지지 메커니즘을 또한 포함할 수 있다. 프린터(5, 10, 15) 각각은 프린터에 도입되는 PCB를 정렬 및/또는 검사하는데 사용하기 위한 하나 이상의 카메라를 포함할 수 있다. 카메라와 스텐실 인쇄 시스템의 구체사항은 명료함을 위해 도 1 내지 도 26에서는 생략되었다.
- [0097] 상부 컨베이어 트랙(35, 40, 및 45)과 하부 컨베이어 트랙(50, 55, 및 60)은, 적용 가능한 컨베이어 트랙이 수직으로 정렬되고 운반되는 기판에 대해 적절한 이송 폭으로 설정될 때, 예를 들면 컨베이어 트랙(50)으로부터 컨베이어 트랙(55)으로, 컨베이어 트랙(35)으로부터 컨베이어 트랙(55)으로, 또는 하나의 장치의 임의의 컨베이어 트랙으로부터 다른 장치의 임의의 컨베이어 트랙으로, PCB 기판을 서로 전달할 수 있도록 충분히 근접하게 배치되어 있다. 엘리베이터(65, 70, 및 75)는 그 각각의 상부 및 하부 컨베이어 트랙을 수직 방향으로 상하로 이동시킬 수 있다. 프린터 상의 상부 및 하부 컨베이어 트랙은, 독립적으로 또는 함께, 혹은 상이한 운동 위치에서 상이한 제어 레벨을 가질 수 있는 반종속적인(semi-dependent) 운동 범위를 갖는 조합된 방식으로, 프린터에 결부된 엘리베이터에 의해 수직 방향으로 이동될 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 예시된 컨베이어 트랙으로부터 수직으로, 수평으로 또는 수직 및 수평으로 이격된 추가적인 컨베이어 트랙이 프린터(5, 10, 및 15) 중 하나

이상에 제공될 수 있다. 또한, 몇몇 실시예에서는, 수평 또는 수직으로 서로 이격된 상기 장치를 통한 하나 이상의 이송 경로가 제공될 수 있다.

[0098] 도 27a의 블록(200)(도 1에 대응됨)에서, 공정이 시작된다. 이때 모든 프린터(5, 10, 15)에는 PCB 기판이 없다. 블록(202)에서, 도 2에서 부재번호 100으로 지칭된 PCB 기판이 예를 들면, 상부 컨베이어 트랙(35)을 따라 프린터(5) 상에 탑재되며 프린터(5)의 정렬 테이블(37) 상에 배치된다. PCB 기판(100)은, 몇몇 실시예에서 다른 프린터, 재작업 또는 수리 설비, 검사 설비, 리플로(reflow) 또는 경화 설비, 또는 배치장치와 같은 상류의 장비로부터 이어진 다른 컨베이어 트랙으로부터 프린터(5)에 도입될 수도 있다. PCB 기판(100)은 다른 실시예에서 기판 탑재장치, 컨베이어, 또는 셔틀로부터 프린터(5)에 도입될 수도 있고, 또는 수작업으로 컨베이어 트랙(35)에 탑재될 수도 있다.

[0099] 블록(204)에서, 프린터(5)의 엘리베이터(65)는 상부 및 하부 컨베이어 트랙(35와 50)과 프린터(5)의 정렬 테이블(37)을 들어올려서, 하부 컨베이어 트랙(50)이 프린터(10)의 상부 컨베이어 트랙(40)과 수직으로 정렬되게 한다(도 3). 그리고 나서, 블록(206)에서, 제2의 PCB 기판(110)이 프린터(5)의 하부 컨베이어 트랙(50) 위에 도입되고, 프린터(5)를 통해서 운반되며, 프린터(10)의 상부 컨베이어 트랙(40)으로 이송되어, 프린터(10)의 정렬 테이블(42) 상에 적층될 수 있다. 이와 달리, 제2의 PCB 기판(110)은 컨베이어 트랙(40)을 따라 프린터(10)를 통하여 프린터(15)의 컨베이어 트랙(45) 위로 전달될 수 있으며, 상기 단계에 대응하는 변형예에 대해서는 아래에 설명된다.

[0100] 블록(208)에서, 프린터(5)의 정렬 테이블(37)은 PCB 기판(100)을 해당 스텐실 조립체(20)와 정렬시키며, 프린터(5)의 엘리베이터(65)는 PCB 기판이 스템실 조립체(20)와 접촉 상태가 되도록 정렬 테이블(37)을 들어올린다. 이로써 도 4에 예시된 배치가 달성된다. 블록(210)에서, 기판(100)은 스템실 조립체(20)(도시하지 않음)와 결부된 솔더 페이스트 분배 메커니즘 및 스퀴지에 의해 인쇄된다. 다른 실시예에서는, 스템실 및 스퀴지 이외에 솔더 페이스트 또는 도전성 잉크 적층 또는 패터닝(patterning) 시스템, 예를 들어 직접 기록 인쇄 헤드 또는 다른 적층 시스템이 프린터(5, 10, 또는 15) 중 어느 하나 또는 모두에 사용될 수 있다.

[0101] 기판(100)이 인쇄되고 난 후에, 또는 몇몇 실시예에서는 동시에, 혹은 인쇄되기 이전에, 프린터(10)의 하부 컨베이어 트랙(55)이 프린터(5)의 하부 컨베이어 트랙(50) 및 프린터(15)의 상부 컨베이어 트랙(45)과 수직으로 정렬되도록 프린터(10)의 엘리베이터(70)가 프린터(10)의 컨베이어 트랙 및 정렬 테이블 조립체를 들어올린다. 이로써, 제3의 PCB 기판(120)이 컨베이어 트랙(45) 위에 탑재되고, 각각 컨베이어 트랙(50과 55)에 의해 프린터(5와 10)를 통해 운반됨으로써 프린터(15)의 정렬 테이블(47) 위에 적층되게 한다(블록(212) 및 도 5와 도 6). 제3의 기판(120)이 프린터(15)로 이송되고 나면, 제1의 기판(100)은 스템실 조립체(20)로부터 하강될 수 있고, 제2의 PCB 기판(110)은 인쇄를 위해 스템실 조립체(25)와 정렬되어 접촉 상태가 되도록 들어올려질 수 있다(도 6과 블록(214)).

[0102] 다음으로, 제3의 PCB 기판(120)이 인쇄를 위해 스템실 조립체(30)와 정렬되어 접촉 상태가 되도록 들어올려질 수 있다. 제3의 PCB 기판(120)의 정렬, 들어올려짐, 또는 인쇄가 이루어지는 동안에, 그 전에 혹은 그 후에, 제2의 PCB 기판(110)이 스템실 조립체(25)로부터 하강될 수 있다(도 7과 도 8 및 블록(216 및 218)).

[0103] 제3의 PCB 기판(120)의 인쇄 후에, 제3의 프린터(15)의 하부 컨베이어 트랙(60)이 제2의 프린터(10)의 하부 컨베이어 트랙(55)과 수직으로 정렬되도록 제3의 PCB 기판(120)이 스템실 조립체(30)로부터 하강된다(도 9와 블록(220)). 제3의 PCB 기판(120)의 하강과 동시에, 그 전에, 또는 그 후에, 제1의 프린터(5)의 엘리베이터(65)는 상부 및 하부 컨베이어 트랙(35와 50)을 하강시켜서, 상부 컨베이어 트랙(35)이 프린터(10과 15)의 각각의 하부 컨베이어 트랙(55와 60)과 수직으로 정렬되게 한다(도 10과 블록(222)). 이때 제1의 PCB 기판(100)이 프린터(5)로부터 이동되어, 하부 컨베이어 트랙(55와 60) 위에서 각각의 프린터(10과 15)를 통하여 운반될 수 있다(블록(224)). 다른 실시예에서, 제1의 PCB 기판(100)은 컨베이어 트랙(55와 60) 이외의 다른 컨베이어 트랙을 따라 다른 방향으로 이동될 수 있다. 그리고 나서 제1의 기판(100)은 하류의 다른 장비, 예를 들면 픽 앤드 퀠레이스 머신(pick and placement machine) 혹은 검사 또는 재작업 설비로 진행될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1의 PCB 기판(100)은 이 PCB 기판이 도입된 방향(상류 방향)과 동일한 방향으로 프린터(5)로부터 이동될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 프린터(5)와 결부된 검사 시스템에 의해 PCB 기판에서 결함이 검출되면, PCB 기판은 나머지 생산라인을 통하여 정상적으로 진행하는 대신에 수작업 검사 또는 수리 설비로 보내질 수 있다. 임의의 프린터에서 인쇄되어 이동된, 후속 처리된 PCB는 또한 PCB 기판의 경로를 예를 들면 검사 또는 수리 설비로 재유도하기 위한 예컨대 크로스 컨베이어를 이용하여 전진 방향 또는 후진 방향으로 또는 다른 장비로 프린터로부터 이동될 수 있다.

- [0104] 전술한 단계들의 순서는 단지 예시를 위한 것이며, 다른 실시예에서는 이들 단계가 다른 순서로, 또는 다른 타이밍으로 행해질 수 있으며, 전술한 공정 흐름으로부터 하나 이상의 단계가 제거되거나 또는 추가될 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 본 명세서에 기재된 다양한 엘리베이터의 상승 및 하강은 전술한 바와는 다른 순서 및 다른 타이밍으로 행해질 수 있다. 이는 아래에 기재되는 나머지 단계들에 대해서 동일하다.
- [0105] 제1의 PCB 기판(100)이 제1의 프린터(5)로부터 이동되고 나면, 또는 다른 실시예에서는, 제1의 기판(100)의 이동 공정 중에, 프린터(5)로의 PCB 기판(100)의 이송과 유사한 방식으로 제4의 PCB 기판(130)이 컨베이어 트랙(35)을 따라 프린터(5)로 도입될 수 있다(도 11과 블록(226)). 그리고 나서 제4의 PCB 기판(130)은 프린터(5)의 스텐실 조립체(20)와 정렬되어 이와 접촉 상태가 되도록 들어올려지며, 인쇄된 후에 하강된다(도 12 내지 도 14 및 블록(228과 230)). 제4의 PCB 기판(130)의 인쇄 중에, 그 전에 또는 그 후에, 제2의 프린터(10)의 엘리베이터(70)는 상부 및 하부 컨베이어 트랙(40과 55)을 하강시켜서, 상부 컨베이어 트랙(40)이 프린터(5와 15)의 각각의 하부 컨베이어 트랙(50과 60)과 수직으로 정렬되게 할 수 있다(도 15와 블록(232)). 이때, 제2의 PCB 기판(110)이 하부 컨베이어 트랙(50과 60) 중 어느 하나의 컨베이어 트랙 위에서 각각의 프린터(5와 15) 중 어느 하나의 프린터를 통하여 운반됨으로써 프린터(10)로부터 이동될 수 있다(블록(234)). 그리고 나서 제2의 PCB 기판(110)은 다른 장비, 예를 들면 꽈 앤드 플레이스 머신 혹은 검사 또는 재작업 설비로 진행될 수 있다. 다른 실시예에서, 제2의 PCB 기판(110)은 컨베이어 트랙(50 또는 60) 이외의 다른 컨베이어 트랙을 따라 다른 방향으로 그리고/또는 PCB 기판의 경로를 예를 들면 검사 또는 수리 설비로 재유도하기 위한 예컨대 크로스 컨베이어를 이용하여 다른 장비로 이동될 수 있다.
- [0106] 제2의 PCB 기판(110)이 제2의 프린터(10)로부터 이동되고 나면, 또는 다른 실시예에서는, 제2의 기판(110)의 이동 공정 중에, 제5의 PCB 기판(140)이 컨베이어 트랙(50과 40)을 따라 프린터(10)로 도입될 수 있다(도 16과 블록(236)). 그리고 나서 제5의 PCB 기판(140)은 프린터(10)의 스텐실 조립체(25)와 정렬되어 이와 접촉 상태가 되도록 들어올려지며, 인쇄된 후에 하강된다(도 17 내지 도 19 및 블록(238과 240)). 제5의 PCB 기판(140)의 인쇄 중에, 그 전에 또는 그 후에, 제3의 프린터(15)의 엘리베이터(75)는 상부 및 하부 컨베이어 트랙(45와 60)을 하강시켜서, 상부 컨베이어 트랙(45)이 프린터(5와 10)의 각각의 하부 컨베이어 트랙(50과 55)과 수직으로 정렬되게 할 수 있다(도 20과 블록(242)). 이때, 제3의 PCB 기판(120)은 프린터(15)로부터 컨베이어 트랙(45)을 따라 하류의 다른 장비로 이동되거나 하부 컨베이어 트랙(50과 55) 위에서 각각의 프린터(5와 10)를 통하여 운반될 수 있다(블록(244)). 제3의 PCB 기판(120)은 다른 장비, 예를 들면 꽈 앤드 플레이스 머신 혹은 검사 또는 재작업 설비로 진행될 수 있다. 다른 실시예에서, 제3의 PCB 기판(120)은 컨베이어 트랙(50 또는 55) 이외의 다른 컨베이어 트랙을 따라 다른 방향으로 그리고 다른 장비, 예를 들면 검사 또는 수리 설비로 이동될 수 있다.
- [0107] 제3의 PCB 기판(120)이 제3의 프린터(15)로부터 이동되고 나면, 또는 다른 실시예에서는, 제3의 기판(120)의 이동 공정 중에, 제6의 PCB 기판(150)이 컨베이어 트랙(50, 55, 및 45)을 따라 프린터(15)로 도입될 수 있다(도 21과 블록(246)). 그리고 나서 제6의 PCB 기판(150)은 프린터(15)의 스텐실 조립체(30)와 정렬되어 이와 접촉 상태가 되도록 들어올려지며, 인쇄된 후에 하강된다(도 22 내지 도 24 및 블록(248과 250)). 제6의 PCB 기판(150)의 인쇄 중에, 그 전에 또는 그 후에, 제1의 프린터(5)의 엘리베이터(65)는 상부 및 하부 컨베이어 트랙(35와 50)을 하강시켜서, 상부 컨베이어 트랙(35)이 프린터(10과 15)의 각각의 하부 컨베이어 트랙(55와 60)과 수직으로 정렬되게 할 수 있다(도 25과 블록(252)). 이때, 제4의 PCB 기판(130)은 프린터(5)로부터 컨베이어 트랙(55와 60)을 따라 하류의 다른 장비로 이동되거나 컨베이어 트랙(35) 위에서 다시 프린터(5)의 밖으로 운반될 수 있다(블록(254)). 제4의 PCB 기판(130)은 다른 장비, 예를 들면 꽈 앤드 플레이스 머신 혹은 검사 또는 재작업 설비로 진행될 수 있다. 다른 실시예에서, 제4의 PCB 기판(130)은 컨베이어 트랙(35, 55, 또는 60) 이외의 다른 컨베이어 트랙을 따라 다른 방향으로 그리고 다른 장비, 예를 들면 검사 또는 수리 설비로 이동될 수 있다. 제4의 PCB 기판(130)이 제1의 프린터(5)로부터 이동되고 나면, 제1의 PCB 기판(100)이 도입된 것과 유사한 방식으로 제7의 PCB 기판(160)이 컨베이어 트랙(35)을 따라 프린터(5)로 도입될 수 있다(도 26과 블록(256)).
- [0108] 프린터 안으로 및 프린터로부터 밖으로의 PCB 기판의 이송 공정은 원하는 만큼의 추가적인 PCB 기판에 대해 반복될 수 있다.
- [0109] 도 1 내지 도 26, 도 27a 및 도 27b에 예시된 방법의 실시예는 예시된 단계의 순서 또는 타이밍에 국한되지 않는다. 다른 실시예에서는, 다른 단계들이 다른 순서로 행해질 수 있다. 또 다른 실시예에서는, 하나 이상의 단계가 추가되거나 제거될 수 있다. 또 다른 실시예에서는, 처리된 기판을 회전시키고 기판이 프린터 또는 다른 장비에 도입된 방향에 소정의 각도로 경사진, 예를 들면 수직인 방향으로 위치된 출구 컨베이어로 상기 처리된 기판을 안내하기 위해, 예시된 프린터 중 일부 또는 모두, 혹은 생산라인 내의 다른 장비에 크로스 컨베이어가

사용될 수 있다.

[0110] 또한 전술한 방법에서, 어느 하나의 프린터에 행해지는 동작과 다른 프린터에 행해지는 동작 사이의 종속 관계가 반드시 필요한 것은 아니다. 프린터가 그 하부 컨베이어를 그 이송 위치(예를 들면, 하부 컨베이어의 상부 위치)로 들어올리는 한, 정렬 테이블 또는 상부 컨베이어에 행해지는 동작에 관계없이 기판은 본 장치를 통하여 운반될 수 있다. 예를 들면, 프린터는 기판이 통과하는데 이용되기 전에 기판이 완전히 인쇄될 때까지 무한정 대기할 수도 있다. 다른 실시예에서는, 프린터가 기판에 대해 인쇄나 기타 다른 작업을 행하는 일 없이, 하부 또는 상부 컨베이어를 이용하여 기판이 단순히 통과하도록 할 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 인쇄 작업을 행하는 일 없이 하부 또는 상부 컨베이어를 이용하여 프린터를 통과하는 기판에는 이 기판이 프린터를 통과할 때 2-D 또는 3-D 스캐너 또는 다른 화상 장치(imaging device)가 기판을 검사하는 검사 작업이 행해질 수 있다.

[0111] 또한, 프린터는 바람직한 경우에는 하부 컨베이어 위에 하나의 기판을 유지하는 한편으로 다른 기판이 상부 컨베이어 위에서 프린터를 통과하도록 하거나 또는 처리되도록 할 수 있다. 임의의 크기의 회로기판의 이송에 적합한 이송 폭을 제공할 수 있도록 하부 컨베이어, 상부 컨베이어 또는 양자(兩者) 모두는 동적 사이징(dynamic sizing)이 이루어질 수 있다.

[0112] 또 다른 실시예에서, 프린터를 통한 추가적인 운반 경로가 제공될 수 있다. 이를 운반 경로는 예시된 컨베이어 트랙 이외의 추가적인 컨베이어 트랙 형태일 수 있다. 이를 운반 경로는 예시된 컨베이어 트랙으로부터 수직으로 이격되거나, 수평으로 이격되거나, 혹은 수직 및 수평으로 이격될 수 있다.

[0113] 도 1 내지 도 26, 도 27a 및 도 27b에 예시된 방법의 실시예는 3개의 인쇄 설비를 포함할 수 있으나; 바람직한 경우에 다른 실시예는 더 적은 수 또는 더 많은 수의 인쇄 설비를 포함하도록 변경될 수 있다는 것을 이해할 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 다른 유형의 장비, 예를 들면 분배장비, 검사장비, 배치장비, 또는 다중 레인 프린터가 전술한 방법과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0114] 전술한 방법과 함께 사용될 수 있는 크로스 컨베이어를 포함하는 스텐실 프린터의 일례가 도 29에 예시되어 있다. 도 29에 개략적으로 예시된 스텐실 프린터(500)는 기판 탑재장치(510), 회전식 크로스 컨베이어(520), 정렬 테이블(530), 출구 컨베이어(540)(종종 베퍼 컨베이어로 불리기도 함)를 포함할 수 있다. 출구 컨베이어는 인접한 장치(도시하지 않음)에 접속될 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 상부 및 하부 컨베이어 트랙 양자(兩者) 모두 위의 기판의 배향을 조절하기 위해 단일의 회전식 크로스 컨베이어(520)가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서는, 수평 회전축 상에 하나 이상의 컨베이어 트랙이 장착될 수 있다. 도 29에 예시된 것과 유사한 크로스 컨베이어가 예를 들면, 검사설비, 분배설비, 수리 또는 재작업 설비, 리플로우 또는 경화 설비, 및 배치 장치와 같은 다른 유형의 공정 장비에도 또한 포함될 수 있다.

[0115] 전술한 방법과 함께 사용될 수 있는 이중 레인/이중 인쇄 프린터의 일례가 도 30에 개략적으로 예시되어 있다. 몇몇 실시예에서, 이중 레인/이중 인쇄 프린터는 예시된 바와 같이 2개의 인쇄 설비를 포함하지 않고, 대신에 기판을 단순히 본 장치를 통과시키기 위한 레인을 포함할 수 있다. 이 경우에, 프린터는 단순히 이중 레인 프린터로 지칭된다. 이중 레인/이중 인쇄 프린터(600)는 한 쌍의 기판 탑재장치(610)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는, 상류 장비로부터의 이송 레일이 하나 이상의 이들 기판 탑재장치(610)를 대체할 수 있다. 이중 레인/이중 인쇄 프린터(600)는 한 쌍의 정렬 테이블(630)과 한 쌍의 출구 컨베이어(640)(베퍼 컨베이어로도 알려짐)를 또한 포함할 수 있다. 몇몇 실시예는 도 29의 크로스 컨베이어(520)와 유사한 크로스 컨베이어를 또한 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 이중 레인 프린터는 하나의 레인 또는 두 레인 모두에 상부 및 하부 컨베이어 트랙을 포함할 수 있다. 예를 들면 검사 또는 배치 장치와 같은 다른 장비에도 이중 레인 구성이 또한 제공될 수 있다.

[0116] 프린터(5, 10, 및 15) 각각에는 서로 수직으로 이격된 단 2개의 컨베이어 트랙이 예시되어 있으나, 본 개시에 따른 방법의 실시예는 3개 이상의 개별 컨베이어 트랙을 구비한 복수의 인쇄 설비를 포함하도록 변경될 수도 있다는 것을 또한 알 수 있다. 이를 복수의 컨베이어 트랙은 서로 수직으로 또는 수평으로 이격될 수 있으며 수직 또는 수평 방향으로 독립적으로 이동할 수 있거나, 또는 몇몇 실시예에서는, 수직, 수평 또는 회전 방향 중 하나 이상의 방향으로 이동할 수 있다.

[0117] 몇몇 실시예에서, 본 개시에 따른 프린터는 상이한 컨베이어 트랙들 사이에 수평 간격을 가지며 그리고/또는 컨베이어 트랙들이 상이한 방향으로 배열되어 복수의 컨베이어 트랙을 구비할 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 하나 이상의 컨베이어가 수평, 수직 및 회전 방향 중 하나 이상의 방향으로 하나 이상의 다른 컨베이어들로부터 이격될 수 있다.

- [0118] 도 31a 내지 도 33은 단일의 스텐실 프린터에 장착되지만 서로 수평방향으로 이격된 한 쌍의 컨베이어 트랙(680과 682)를 포함하는 프린터를 예시한다. 회로기판을 하류의 다른 장비로 통과시키는데 컨베이어 트랙(680)이 사용될 수 있는 한편, 프린터 내의 정렬 테이블(686) 또는 다른 고정 장치에는 다른 회로기판이 인쇄를 위해 적층될 수 있다. 이와 같이, 도 31a 내지 도 33의 프린터는 이중 레인 프린터와 유사하게 동작할 수 있다. 하지만, 컨베이어 트랙(680)은 수평 이동식 플랫폼(684)에도 또한 연결될 수 있다. 이동식 플랫폼(684)은, 도 33에 도시된 바와 같이 이동식 플랫폼(684)과 컨베이어 트랙(680) 및 그 위에 상주하는 모든 기판을 수평으로 이동시킴으로써, 컨베이어 트랙(682)(및 그 트랙 위에 존재하는 모든 기판)이 이동식 z-축(688)을 이용하여 그 경로로부터 들어올려지고 난 후에 컨베이어 트랙(682) 아래의 수평 이동식 플랫폼(684) 상에 회로기판과 컨베이어 트랙(680)의 일부를 배치시키는데 이용될 수 있다. 그리고 나서 수평 이동식 플랫폼(684)에 연결된 컨베이어 트랙(680) 상에 존재하는 기판은 이전에 컨베이어 트랙(682)과 정렬된 출구 컨베이어를 통해서 프린터를 빠져나갈 수 있다. 다른 실시예에서는, 컨베이어 트랙(680)을 따라 회로기판이 프린터를 통과하도록 하는 한편 컨베이어 트랙(682)을 따라 운반된 다른 기판이 예를 들면 스텐실(690), 카메라 갠트리(camera gantry)(660) 및 와이퍼(650)을 이용하여 프린트되게 하는데 도 33에 예시된 컨베이어의 배치가 이용될 수 있다.
- [0119] 또한 도 34 내지 도 36에 예시된 것과 같은 또 다른 실시예에서는, 이전에 컨베이어 트랙(682)이 취하던 위치에 컨베이어 트랙(680)을 배치하기 위해 컨베이어 트랙(680과 682) 모두가 동시에 수평 방향으로 이동할 수 있게 하는 수평 이동식 플랫폼(684) 상에 제1의 컨베이어 트랙(680)과 제2의 컨베이어 트랙(682) 모두가 배치될 수 있다. 컨베이어 트랙(682) 상에 존재하는 기판은 그 다음에 처리, 예를 들면 스퀴지(695)와 스텐실(690)을 이용하여 인쇄될 수 있는 한편, 컨베이어 트랙(680)은 프린터의 관통 컨베이어로 사용된다.
- [0120] 도 1 내지 도 26의 프린터와 마찬가지로, 컨베이어(680) 상에서 도 31a 내지 도 33 및 도 34 내지 도 36의 프린터를 통과하는 기판의 검사가 행해질 수 있는 한편, 컨베이어(682)를 따라 프린터에 운반된 기판에 대해서는 인쇄 작업과 같은 다른 작업이 행해지게 된다.
- [0121] 도 31a 내지 도 33 및 도 34 내지 도 36에 예시된 수평으로 이격된 컨베이어 트랙 배열은 디스펜서, 검사장비, 재작업 장비, 또는 배치장비와 같은 다른 유형의 처리장비에도 또한 구현될 수 있다.
- [0122] 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 프린터는 PCB 기판의 통계적 인쇄후 검사(statistical post-print inspection)를 행할 수 있는 하나 이상의 카메라 또는 다른 검사 또는 품질 테스트 메커니즘을 포함할 수 있다. 결함이 검출되면, PCB 기판은 보다 철저한 검사를 위해 전용 검사 장치로 보내질 수 있다. 결함이 보정될 수 있으면, PCB 기판은 재인쇄되거나 혹은 직접 기록 장비 또는 수리를 위한 다른 형태의 수리 설비 또는 장비로 보내질 수 있다. 이러한 수리는 PCB 기판을 꾹 앤드 플레이스 머신을 통과시키기 전에 이루어질 수 있으며, 그에 따라 꾹 앤드 플레이스 작업이 행해지고 난 후의 시간 소모성의 재작업을 회피할 수 있게 된다. 전용 검사 설비에서 PCB 기판이 만족할 만한 것으로 판단되면, PCB 기판은 생산 자체없이 재도입되어 생산라인을 통한 흐름을 지속할 수 있게 된다.
- [0123] 본 개시의 실시예에 따른 솔더 페이스트 프린터는 복수의 상이한 크기의 PCB를 신축성있게 처리할 수 있도록 하기 위해 프린터 내에 포함된 컨베이어 트랙에 대한 동적 라인 사이징(dynamic line sizing)을 병합할 수 있다. 전술한 프린터(5, 10, 및 15)를 일례로 들면, 프린터(5)는 4인치(10.16mm)의 PCB 기판을 인쇄하도록 구성되는 한편, 프린터(10과 15)는 각각 5인치(12.7mm)와 6인치(15.24mm)의 PCB 기판을 인쇄하도록 구성될 수 있다. 프린터(5)가 4인치(10.16mm) 기판을 인쇄하고 있을 때, 컨베이어 트랙(50)은 5인치(12.7mm) 기판을 프린터(10)로 통과시킬 수 있도록 크기가 설정될 수 있으며, 그리고 나서 6인치(15.24mm) 기판을 프린터(15)로 통과시킬 수 있도록 다시 크기가 설정될 수 있다. 4인치(10.16mm) 기판이 완료되면, 프린터(10과 15) 상의 컨베이어 트랙(55와 60)은 이 기판이 이들 프린터를 통하여 예를 들면 배치장치로 운반될 수 있도록 다시 크기가 설정될 수 있다.
- [0124] 본 개시의 다른 실시예에 따른 프린터 내의 하나 이상의 컨베이어 트랙은 단지 4인치(10.16mm), 5인치(12.7mm), 및 6인치(15.24mm)의 PCB뿐만 아니라 다양한 크기의 PCB를 이송할 수 있게 하는 동적 라인 사이징을 포함할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 본 개시에 따른 프린터의 컨베이어 트랙에의 동적 라인 사이징의 제공은 모듈형 인쇄의 이점을 얻기 위해 제품을 표준 크기로 패널화 해야 할 필요성을 저감시키거나 없애준다. 동적 라인 사이징에 의해, PCB 기판은 바람직한 전자부품 세트를 수용하는데 적합한 최소 가능 크기로 그 크기가 저감될 수 있다. 이는 기판, 포장(패키징), 운송, 폐기물 및 PCB 제작과 관련된 많은 다른 측면의 비용 절감을 용이하게 할 수 있다. 동적 라인 사이징에 의해, PCB 기판은 원하는 전자부품 세트를 병합하는데 본질적으로 필요한 크기보다 더 크지 않도록 그 크기가 저감될 수 있다.
- [0125] 동적 라인 사이징은 처리를 요하는 기판의 크기에 맞춰 수시로 변경해야 하는 작업소에도 또한 유용할 수 있다.

하나의 생산라인의 여분의 역량은 전체적인 라인 재조정을 행할 필요없이 다른 크기를 갖는 기판의 부족한 생산량을 처리하는데 이용될 수 있다.

[0126] 본 개시에 따른, 예를 들면 디스펜서, 배치장치, 광 검사장치(optical inspection machine), 리플로우 설비, 경화설비, 수리설비, 및 기판 탑재장치 또는 셔틀을 포함하는 프린터 및 다른 SMT 처리장비는 이를 장비를 통과하는 다양한 크기의 PCB 기판의 이송을 용이하게 하기 위해 조절 가능한 레인 폭(lane width)을 갖는 하나 이상의 컨베이어 트랙을 포함할 수 있다. 이를 장비는 다양한 PCB 기판을 적절히 수용하기 위해 언제 어떠한 방법으로 컨베이어 트랙(이송 레인이라고도 지칭될 수 있음)의 크기를 조절할지에 대한 데이터를 이를 장비에 제공하는 제어 시스템에 의해 제어될 수 있다. 이 제어 시스템은 어느 하나의 장비 전용이 아니라는 점에서 중앙 집중식이 될 수 있다. 이러한 생산라인 제어 시스템의 일례가 도 28에 개략적으로 예시되어 있다.

[0127] 도 28은 복수의 프린터(5, 10, 및 15)와, 꽉 앤드 플레이스 머신(배치장치)(310)과, 하나 이상의 수리 설비(340) 및/또는 프린터와 꽉 앤드 플레이스 머신(310)의 사이에 구비될 수 있는 솔더 페이스 검사기(385), 및 PCB의 제조라인의 일부를 구성할 수 있는 자동화 광 검사설비(380)를 예시한다. 하나 이상의 공정라인을 갖는 하나 이상의 리플로우 설비(390)와, 하나 이상의 공정라인을 갖는 하나 이상의 경화설비(400)와, 리플로우 설비(390)와 경화설비(400) 사이에 구비될 수 있으며 하나 이상의 공정라인을 갖는 언더필(underfill) 및/또는 밀봉작업을 수행하기 위한 하나 이상의 디스펜서 설비(420)와, 추가적인 자동화 광 검사설비, 추가적인 솔더 페이스트 검사기, 프린터(5, 10, 15)에 직렬 배치된 추가적인 프린터, 또는 별별 생산라인을 구동하는 추가적인 세트의 직렬 프린터와 같은 추가적인 처리장비가 또한 구비될 수 있다. 제조라인을 통과하는 기판을, 상류의 장비로부터의 출구 컨베이어와 반드시 수평으로 또는 수직으로 정렬될 필요는 없는 하류의 장비의 트랙으로 이송하기 위해 셔틀 탑재장치가 또한 구비될 수 있다.

[0128] 솔더 페이스트 검사기(385) 또는 자동화 광 검사설비(380)에서의 검사에 불합격한 PCB 기판이 보내질 수 있는 재작업 설비 또는 재작업 라인이 또한 구비될 수 있다. 재작업 라인은 예를 들면, 기판에 솔더 페이스트를 분배할 수 있는 수리 설비를 포함할 수 있다. 예시된 수리설비(380)는 일부 실시예에서 이러한 특징을 포함할 수 있다. 생산라인의 다양한 위치에 하나 이상의 세정 설비(도시하지 않음)가 또한 구비될 수 있다.

[0129] 이를 공정장비는 도 28에 예시된 순서로 생산라인에 구비될 수도 있고, 또는 다른 실시예에서는 이를 공정장비의 순서는 예시된 것과 다를 수 있다. 몇몇 실시예에서, 두 세트 이상의 직렬 프린터가 (제품을) 단일 배치장치에 공급할 수도 있다. 다른 실시예에서는, 동일한 제품 흐름 경로를 공유하는 한 세트의 직렬 프린터가 복수의 배치장치에 제품을 공급할 수도 있다. 또 다른 실시예에서는, PCB가 프린터 또는 한 세트의 직렬 프린터를 통과하여 한쪽 면이 인쇄되도록 하고, 그리고 나서 이 PCB의 동일 면 또는 다른 면의 추가적인 인쇄를 위해 프린터 또는 한 세트의 직렬 프린터(동일하거나 또는 다른 프린터 또는 한 세트의 직렬 프린터)로 재도입될 수 있도록 컨베이어(410)에 의해 또는 수동 이송과 같은 다른 수단에 의해 생산 라인의 전방으로 다시 돌아오도록 제조라인이 설정될 수 있다.

[0130] 컴퓨터화된 컨트롤러(320)는 프린터(5, 10, 15), 배치장치(310), 자동화 광 검사설비(380), 리플로우 설비(390), 경화설비(400), 및 컨베이어 시스템(410)의 어느 하나 또는 모두와 직접 통신할 수 있거나, 또는 이터넷 네트워크 또는 LAN(랜)과 같은 네트워크(330)를 통해서 이를 장비의 어느 하나 또는 모두와 통신할 수 있다. 컨트롤러(320)는 배치장치(310)에 도입되기 전에 결합있는 PCB 기판이 수리되는 수리설비(340)와도 또한 통신 상태에 있을 수 있다. 컨트롤러(320)는 생산 데이터베이스(350), 생산 스케줄러(360), 및 검사 및 테스트 데이터베이스(365)와도 또한 통신 상태에 있을 수 있다.

[0131] 컨트롤러(320), 생산 데이터베이스(350), 생산 스케줄러(360), 및 검사 및 테스트 데이터베이스(365)는 몇몇 실시예에서 단일 컴퓨터 시스템의 일부일 수 있다. 다른 실시예에서는, 컨트롤러(320), 생산 데이터베이스(350), 생산 스케줄러(360), 및 검사 및 테스트 데이터베이스(365)가 별개로 이루어질 수 있으며, 네트워크(330)와 같은 통신 네트워크를 통해서 서로 통신 상태가 될 수 있다.

[0132] 생산 데이터베이스(350)는 생산하고자 하는 PCB 제품의 개수와 유형에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이러한 정보는, 예를 들면 생산 데이터베이스(350)의 인터페이스로의 정보 입력을 통해서 수작업으로, 또는 예를 들면 고객 주문 데이터베이스(370)와 통신함으로써 자동으로 주기적으로 또는 실시간으로 업데이트될 수 있다. 생산 데이터베이스(350)는 인쇄회로기판의 생산에 필요한 원자재(예를 들면, 다양한 전자부품, 또는 솔더 페이스트 또는 밀봉재와 같은 소모품)와 그 운송 상태 및 그 원자재의 위치에 관한 정보를 또한 포함할 수 있다.

[0133] 생산 스케줄러(360)는 생산라인의 생산고 및 생산 데이터베이스(350)의 정보를 감시할 수 있으며, 예를 들면 진

행 중인 작업량, 검출된 결함 제품의 양, 및 생산라인 내의 다양한 장비의 동작 상태를 고려하여 생산을 개시할 새로운 PCB의 큐(queue)를 동적을 조절할 수 있다. 컨트롤러(320)는 생산라인 내의 특정 장비 또는 장비 세트에서의 제품 큐 또는 생산고 혹은, 예를 들면 잠(jam), 공정라인 소모품의 일부의 부족, 또는 검사 실패와 같은 생산라인 내에서 발생할 수 있는 일련의 동적 상황(dynamic circumstances)에 기초하여 풀 모드(pull mode) 또는 푸쉬 모드(push mode)로 생산 계획을 짤 수 있다.

[0134] 검사 및 테스트 데이터베이스(365)는 (테스트 불합격을 초래하는 불확실한 인쇄 문제와 같은) 폐루프 검사 결정(closed-loop inspection decision) 및/또는 (현장 신뢰성 문제를 초래하는 불확실한 인쇄 결과와 같은) 추후의 현장 배포 제품의 신뢰성 분석을 위해 사용될 수 있는 검사 및 테스트 데이터를 저장하는데 이용될 수 있다. 이러한 데이터는 광 검사설비(380) 또는 프린터 또는 다른 장비들 중 어느 하나에 존재하는 검사 메커니즘과 같은 생산라인 내의 검사장비로부터 직접 검사 및 테스트 데이터베이스(365)에 제공될 수 있거나, 또는 컨트롤러(320)를 통해서 또는 네트워크(330)를 통해서 간접적으로 검사 및 테스트 데이터베이스(365)에 제공될 수 있다.

[0135] 몇몇 실시예에서, 컨트롤러(320)는 생산라인 내의 하나 이상의 프린터와 결부된 검사장치로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 검사장치에 의한 결합의 검출시에, 컨트롤러(320)는 결합있는 기판을 예를 들면 수작업 검사설비(도시하지 않음) 또는 기판 수리설비(340)로 운반하는 컨베이어 시스템 위로 결합있는 회로기판을 유도하도록 프린터에 지시할 수 있다. 이러한 방식으로, 결합있는 기판이 다른 기판의 생산을 지체시키지 않도록 결합있는 기판은 세정되어 공정으로 재도입되거나 생산라인으로부터 치워질 수 있다. 생산라인으로부터 치워진 결합있는 기판은 작업자 또는 기술자가 시간이 나게 되면 추가적인 검사 및/또는 수리가 이루어질 수 있다.

[0136] 몇몇 실시예에서, 컨트롤러(320)는 생산라인 내의 다양한 장비의 동작을 제어할 수 있는 응용프로그램 특정 소프트웨어를 갖는 윈도우즈 XP 운영체제 또는 마이크로소프트 DOS(도스)를 구비한 개인용 컴퓨터를 이용하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 컨트롤러는 예를 들면 UNIX(유닉스) 또는 리눅스(Linux)를 포함하여 다른 운영체제를 이용할 수도 있다. 컨트롤러(320)는 특정 형태의 컴퓨터 구조 또는 운영체제에 국한되지 않는다. 컨트롤러(320)는 프로세서와, 데이터 저장을 위한 메모리, 및 본 명세서에 기재된 프로그램된 절차를 이행하기 위한 제어 프로그램을 포함할 수 있다. 또한, 컨트롤러(320)를 조작하는데 사용되는 키보드와 마우스를 포함하는 인터랙티브 방식의 사용자 입력이 컨트롤러(320)와 결부된 디스플레이에 딸릴 수 있다. 다른 실시예에서는, 터치스크린과 같은 다른 사용자 인터페이스가 사용될 수도 있다.

[0137] 몇몇 실시예에서는, 복수의 프린터 및 하나 이상의 픽 앤드 플레이스 머신을 포함하는 생산라인이 제공될 수 있다. 통과하는 PCB 상에 다른 이미지를 인쇄하기 위해 다른 스텐실을 갖는 다른 프린터가 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서는, 프린터가 픽 앤드 플레이스 머신보다 더 높은 처리 용량을 갖도록 생산라인이 설계될 수 있다. 이러한 경우는 인쇄 장비가 전형적으로 픽 앤드 플레이스 머신보다 덜 비싼 경우에 해당한다. 또한, 픽 앤드 플레이스 머신에 의해 인쇄회로기판에 부착되는 다수의 부품으로 인해 픽 앤드 플레이스 머신은 프린터보다 더 느리게 동작할 수 있다. 작업 관리 원칙에 따르면 보다 고 비용의 장비가 그 가능 용량의 고 비율로 동작 할 수 있도록 생산라인 내의 값싼 장비에 충분한 용량을 갖게 하는 것이 바람직하다.

[0138] 여러분의 인쇄 용량 및 인쇄 구역에서의 다수의 이미지에 의해, 중앙 집중식 제어 시스템은 전반적인 인쇄 및 배치 작업 및/또는 제조 공정라인 전체로서의 처리 효율을 증대시킬 수 있다. 보다 나은 최적화를 위해 공정의 초기에 판단이 이루어질 수 있다. 배치장비의 동작에 영향을 미치지 않으면서, 거부된 기판이 공정으로부터 제거되고 이러한 기판을 대체할 시간을 벌 수 있다. 검사 고려사항 및 재작업 고려사항이 감안될 수 있고, 전체적인 품질 및 처리량에 최대의 중점을 두고서 공정이 조합될 수 있다. 각 장치의 개별 필요사항(예컨대 스템실 세정, 페이스트 재공급, 및 용지 재공급)이 고려될 수 있고, 다른 방식으로 달성될 수 있는 생산 시스템보다 더 높은 효율의 생산 시스템을 제공할 수 있도록 희생 및 트레이드오프가 이루어질 수 있다.

[0139] 인쇄가 병목현상을 초래하는 생산라인에서, 모든 라인공정 필요사항에 대응할 수 있는 제어 시스템은 예컨대 배치공정과 같은 다른 공정에서의 중단이 인쇄(공정)라인을 중단시키지 않도록 보다 효율적인 라인을 또한 가능케 한다.

[0140] 중앙 집중식 생산라인 제어 시스템은 전반적인 라인 효율의 증대를 가능케 할 뿐만 아니라, 데이터의 수집과 더 높은 수준의 결정을 위한 이러한 데이터의 사용을 가능케 한다. 이 데이터는, 용량 개선을 제공하기 위해 제품 선택과 생산라인 재구성과 같은 전체적인 생산라인 개선 결정을 수립하는데 도움을 줄 수 있다. 이 데이터는 생산라인의 공정 용량을 고려한 설계 결정에 영향을 미칠 수 있는 신뢰도 분석을 행하는데도 또한 도움을 줄 수 있다.

- [0141] 본 개시의 몇몇 실시예에 따른 제어 시스템은 프린터와 배치장치 이외에, 검사장치, 디스펜서, 및 직접 기록 장치와 같은 다른 장비를 제어하도록 구성될 수도 있다. 본 개시에 따른 몇몇 시스템에는 수동식 인터페이스 결합 거부 설비가 포함될 수 있다. 수동식 인터페이스 결합 거부 설비는 거부된 기관을 폐기하도록 안내하거나 또는 수작업 개입을 위해 대기하도록 하는 능력을 제공할 수 있다. 이는 거부된 기관에 대한 수작업 개입 및 검사의 필요로 인해 생산라인이 낭비하게 되는 시간을 절감시키는 것을 용이하게 할 수 있다. 작업자가 시간이 날 때까지 거부된 기관이 치워질 수 있으면, 아무런 영향없이 공정 사이클 시간이 유지될 수 있다.
- [0142] 몇몇 실시예에서는, 제2의 프린터가 작동 불능을 겪게 되는 경우에 하나의 프린터가 이 제2의 프린터를 제어할 수 있게 하는 시스템이 제공된다. 다른 실시예에서, 이 시스템은 소정 형태의 작동 불능을 겪고 있는 임의의 다른 유형의 장비에 대한 제어가 가능하도록 임의의 유형의 장비, 예를 들면 디스펜서, 핀 앤드 플레이스 장치, 검사설비 등에 제공될 수 있다. 이 시스템은 단 하나의 프린터 또는 다른 장비의 작동 불능 시에 직렬 배치된 여러 개의 프린터 또는 다른 형태의 장비를 포함하는 제조라인이 지속적으로 구동되는 것을 용이하게 할 수 있다.
- [0143] 몇몇 실시예에서, 이 시스템은 동작 가능한 장비 내에 배치되거나 또는 이에 부착될 수 있고 스텐실 프린터와 같은 오작동 장치 상의 관통 컨베이어(또는 공구가 제거된 상태의 1차 컨베이어)를 구동할 수 있는 2차 원격 제어부를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 스텐실 프린터 또는 다른 장비가 작동 불능을 겪게 되면, 작동 중인 상류 또는 하류의 장비에 2차 원격 제어부가 연결될 수 있다. 작동 중인 장비는 2차 원격 제어부를 통해서 오작동 장치와 접속되어 오작동 장치의 작동 가능부를 동작시키도록 구성될 수 있다.
- [0144] 몇몇 실시예에서, 이러한 구성은 작동 중인 장비 및 오작동 장비에의 2차 원격 제어부의 접속에 따라 자동으로 이루어질 수 있다. 다른 실시예에서, 2차 원격 제어부를 통해 작동 중인 장비와 오작동 장비 사이에 인터페이스 및 통신이 가능토록 하기 위해 작동 중인 장비의 수작업 구성이 이루어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 작동 중인 장비가 오작동 장치의 컨베이어 트랙을 제어할 수 있도록, 오작동 장치로부터의 컨베이어 트랙에 대한 제어 인터페이스가 2차 원격 제어부에 접속될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 오작동 장치로부터 공구를 치우게 되면, 이러한 컨베이어 트랙의 동작이 작동 중인 장비의 제어하에 있게 되는 것을 용이하게 할 수 있다.
- [0145] 몇몇 실시예에서는, 인접 장비 제어 시스템이 커넥터를 구비한 박스를 포함할 수 있으며, 이 커넥터를 통해서 인접한 장비 사이의 통신이 이루어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 이 박스는 소형이며 휴대가 가능하다. 이 박스는 상류 또는 하류의 동작 중인 장치의 전원에 전기 접속될 수 있으며, 예를 들면 네트워크(300)를 통한 통신을 위해 네트워크 인터페이스에 접속될 수 있다. 그리고 나서 오작동 장치로부터의 컨베이어 트랙 부분에 대한 제어 인터페이스가 이 제어 박스에 접속될 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 상류 또는 하류의 인터페이스 접속부(SMEMA 및/또는 네트워크 접속부)도 오작동 장치의 컨베이어 트랙의 제어를 행하게 되는 장치에 또한 접속될 수 있다. 그리고 나서 동작 중인 장치는 오작동 장치의 컨베이어 트랙 부분을 마치 그 컨베이어 기능의 연장부인 것처럼 제어하게 된다. 몇몇 실시예에서, 제어 박스는 오작동 장치의 이송 센서와 제어중인 장치 및/또는 네트워크 사이의 통신을 가능케 한다.
- [0146] 이 시스템은 몇몇 실시예에서, 오작동 장치를 치우고서 이를 컨베이어 부분 또는 예비 장치로 대체하는 대신에, 여전히 제품이 이 오작동 장치를 통과하도록 하면서 오작동 장치가 제 위치에서 수리를 위해 대기할 수 있게 한다.
- [0147] 몇몇 실시예에서, 2차 원격 제어부는 작동 중인 장비가 오작동 장비의 통신, 기관 이송, 및 컨베이어 트랙 폭 조절에 대한 제어를 넘겨받을 수 있게 한다. 몇몇 실시예에서, 2차 원격 제어부는 작동 중인 장비가 오작동 장비의 안전회로(safety circuitry)에 접속할 수 있게 한다.
- [0148] 2차 원격 제어부는 또한 몇몇 실시예에서 해당 장치가 작동 중단된 경우에 관통 컨베이어를 구동시키도록 이중 레인 장치와 연계되어 사용될 수 있다.
- [0149] 또 다른 실시예에서, 2차 원격 제어부는 컨트롤러(320)에 의해 제어되거나 또는 컨트롤러(320)에 통합될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1의 장치로부터 제2의 장치로의 제1의 장치의 컨베이어 트랙에 대한 제어의 이관은 컨트롤러에 의해 개시(開始)될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 컨트롤러는 이러한 제어의 이관을 행하도록 수작업으로 지시받을 수 있으며, 다른 실시예에서는 예를 들면 컨트롤러가 스텐실 프린터로부터 여러 통신(신호)을 수신함에 따라 컨트롤러에 의해 자동으로 이러한 제어의 이관이 행해질 수 있다.
- [0150] 또 다른 실시예에서, 컨트롤러(320)는 그 자체가 작동 중인 장비가 될 수 있으며, 오작동 장비의 기능에 대한 제어를 맡게 된다.

[0151]

또 다른 실시예에서, 하나 이상의 장비, 예를 들면 스텐실 프린터 또는 배치장치에 2차 원격 제어부의 기능과 유사한 기능을 갖는 장비 및/또는 회로가 통합될 수 있다. 이를 실시예에서는, 작동 중인 장비가 오작동 장비의 일부 또는 모두의 제어를 맡도록 하기 위한 별도의 원격 제어부가 필요하지 않게 된다. 작동불능을 겪는 장치는, 오작동 장치와 직접 접속되도록 구성되고 이 오작동 장치의 동작 가능 부분을 작동시키도록 구성된 상류 또는 하류의 작동 중인 장비에 접속되게 된다. 몇몇 실시예에서, 이러한 제어의 이관은 컨트롤러(320) 또는 다른 장비에 의한 오작동 장비로부터의 여러 신호의 검출에 따라 자동으로 행해질 수 있다.

[0152]

전술한 하나 이상의 방법이 행해질 수 있는 예시적인 스텐실 프린터 플랫폼이 도 37 내지 도 47에 예시되어 있다. 본 개시의 특징부와 관련하여 아래에 보다 상세하게 기재되는 바와 같이, 스텐실 프린터 플랫폼은 이 스텐실 프린터 플랫폼의 부품들을 지지하는 하나 이상의 프레임 부재 또는 주조물(casting)을 포함하도록 구성될 수 있다. 스텐실 프린터 플랫폼의 부품들은 부분적으로, 컨트롤러, 디스플레이, 스텐실, 및 솔더 페이스트를 도포하도록 구성된 프린트 헤드 또는 프린트 헤드 조립체를 포함할 수 있다. 프린트 헤드는 프레임 부재 또는 주조물에 적절히 결합되거나 또는 다른 방식으로 접속된다. 일 실시예에서, 프린트 헤드는 프레임 부재 또는 주조물에 장착될 수 있는 프린트 헤드 갠트리(print head gantry)에 장착될 수 있다. 갠트리는 프린트 헤드가 컨트롤러의 제어 하에 y-축 방향으로 이동할 수 있게 한다. 아래에 상세히 기재되는 바와 같이, 프린트 헤드는 스텐실의 위에 배치될 수 있고, 프린트 헤드의 전방 또는 후방 스퀴지 블레이드(squeegee blade)가 z-축 방향으로 하강되어 스텐실과 접촉 상태가 될 수 있다. 프린트 헤드의 스퀴지 블레이드는 그리고 나서 회로기판에 솔더 페이스트가 인쇄될 수 있도록 갠트리에 의해 스텐실을 가로질러 이동될 수 있다.

[0153]

본 명세서에 기재된 바와 같이, 스텐실 프린터 플랫폼은 인쇄회로기판을 스텐실 프린터 내의 인쇄 위치로 이송하기 위한 복수의 레일 또는 트랙을 갖는 본 개시의 실시예의 컨베이어 시스템을 또한 포함할 수 있다. 레일은 당해업계에서 종종 "프린트 네스트(print nest)" 또는 "작업 네스트(work nest)"로 지칭되는 스텐실 프린터의 작업 구역으로 회로기판을 공급, 탑재 혹은 이송하고, 또한 프린트 네스트로부터 회로기판을 내려놓도록 구성될 수 있다. 스텐실 프린터 플랫폼은, 회로기판을 지지하고 인쇄작업 중에 이 회로기판이 안정 상태가 되도록 회로기판을 고정하는 지지 조립체를 구비할 수 있다. 소정 실시예에서, 기판 지지 조립체는 특정 기판 지지 시스템, 예를 들면 고형 지지체(solid support), 복수의 펀, 또는 회로기판이 인쇄위치에 있을 때 이 회로기판의 아래에 배치되는 가요성 공구(flexible tooling)를 더 포함할 수 있다. 기판 지지 시스템은 부분적으로, 인쇄작업 중에 회로기판의 휨 또는 뒤틀림을 방지하기 위해 회로기판의 내부 영역을 지지하는데 사용될 수 있다.

[0154]

일 실시예에서, 프린트 헤드는 디스펜서와 같은 공급원, 예를 들면 인쇄작업 중에 프린트 헤드에 솔더 페이스트를 제공하는 솔더 페이스트 카트리지로부터 솔더를 받아들이도록 구성될 수 있다. 카트리지 대신에 다른 솔더 페이스트 공급 방법이 이용될 수도 있다. 예를 들면, 솔더 페이스트는 수작업으로 또는 외부의 공급원으로부터 스퀴지 블레이드들 사이에 적층될 수 있다. 또한 소정 실시예에서, 컨트롤러는 본 명세서에 기재된 바와 같이 스텐실 프린터의 동작을 제어하기 위한 응용프로그램 특정 소프트웨어를 갖는 운영체제를 구비한 개인용 컴퓨터를 사용하도록 구성될 수 있다. 컨트롤러는 회로기판을 제조하기 위한 생산라인을 제어하는데 사용되는 마스터 컨트롤러(주 제어기)와 네트워크 접속될 수 있다.

[0155]

일 구성예에서, 스텐실 프린터 플랫폼은 인쇄작업을 행하기 위해 다음과 같이 동작한다. 컨베이어 레일을 이용하여 회로기판이 스텐실 프린터에 탑재된다. 지지 조립체가 회로기판을 들어올려서 인쇄 위치에 고정시킨다. 프린트 헤드는 그리고 나서 이 프린트 헤드의 스퀴지 블레이드가 바람직한 압력으로 스텐실에 접촉할 때까지 원하는 프린트 헤드의 스퀴지 블레이드를 z-축 방향으로 하강시킨다. 그 다음에 프린트 헤드는 프린트 헤드 갠트리에 의해 스텐실을 가로질러 y-축 방향으로 이동된다. 프린트 헤드는 스텐실 내의 개구부를 통해서 회로기판 위에 솔더 페이스트를 적층한다. 프린트 헤드가 개구부를 가로질러 스텐실을 완전히 지나가고 나면, 스퀴지 블레이드가 스텐실로부터 들어올려지고 회로기판이 다시 컨베이어 레일 위로 하강된다. 회로기판이 놓여지고 스텐실 프린터 플랫폼으로부터 이동됨으로써, 제2의 회로기판이 본 명세서에 기재된 방식으로 스텐실 프린터에 탑재될 수 있다. 제2의 회로기판에 인쇄하기 위해, 다른 하나의 스퀴지 블레이드가 z-축 방향으로 하강되어 스텐실과 접촉 상태가 되며, 프린트 헤드는 제1의 회로기판에 사용된 방향과 반대 방향으로 스텐실을 가로질러 이동될 수 있다.

[0156]

다른 구성예에서, 프린터 플랫폼은 솔더 페이스트를 인쇄하거나 다른 물질을 적층하기 위해 컨베이어 또는 다른 지지 조립체 상의 기판 높이까지 하강되는 스텐실 인쇄 조립체 또는 다른 형태의 물질 적층 시스템을 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, 기판은 (예를 들면, 컨베이어 레일 상에서) 실질적으로 정지 상태로 유지되는 한편 인쇄 또는 적층 조립체는 이와 만나도록 이동된다. 또 다른 구성예에서, 작업 네스트와 기판을 지지하고 있는 프린터 플랫폼의 레일은 수평 및 수직 방향 중 어느 한 방향 또는 두 방향 모두로 이동함으로써 물질 분배 시스템

의 아래로 이동될 수 있다.

[0157] 도 37에 예시된 바와 같이, 전체적으로 700으로 지칭된 스텐실 프린터 플랫폼은 고정식 z-축 주조물(710)을 포함할 수 있으며, 그 위에 이동식 z-축 주조물(720)이 장착된다. 이동식 z-축 주조물(720)은 선형 베어링 레일(도시하지 않음)과 베어링 트리뷴(715)을 사용하여 고정식 z-축 주조물(710)에 연결될 수 있다. 본 명세서에 사용된 "주조물"이라는 용어는 본 명세서에 기재된 프린터 또는 다른 장비의 다양한 요소를 지지 또는 접속하기 위한 임의의 형태의 프레임 또는 다른 지지 구조물을 지칭하기 위한 것이다. 이를 주조물의 형성 방법의 구성 재료는 한정하고자 함이 아니다. 본 명세서에 기재된 주조물의 구성 재료는 당해 업계에 알려진 임의의 적절한 방법으로 원하는 형상으로 성형되는, 금속, 플라스틱, 세라믹 또는 복합재료와 같은 재료를 포함할 수 있다.

[0158] 도 37에는, 하부 컨베이어(780)가 플레이트(860)(도 39에 보다 명료하게 도시됨)에 의해 고정식 z-축 주조물(710)에 결합되고, 이 플레이트(860)는 고정식 장착 플레이트(840)(도 39에 보다 명료하게 도시됨)에 장착된 선형 베어링 레일 및 트리뷴(730)에 결합되며, 이 고정식 장착 플레이트(840)는 다시 고정식 z-축 주조물(710)에 장착된다. 하부 컨베이어 장착 플레이트(860)에 결합된 상부 이동 제한 쇼크(shock)(740)는 이동식 z-축 주조물(720)이 상승되어 스톱 플레이트(stop plate)(750)가 쇼크(740)를 밀게될 때 하부 컨베이어의 이동을 멈추게 하도록 동작할 수 있다. 예를 들면 에어 실린더(785)와 모터(795)에 의해 이동식 z-축 주조물(720)이 위쪽으로 밀림에 따라, 상부 이동 제한 쇼크(740)가 이동식 z-축 주조물의 반대측에서 고정식 z-축 주조물(710)에 결합된 한 쌍의 스톱 플레이트(750)와 접촉할 때 하부 컨베이어(780)의 이동이 멈출 수 있다.

[0159] 이동식 z-축 주조물(720)에 고정된 다른 하나의 스톱 플레이트(760)는 이동식 z-축 주조물이 아래 방향으로 이동될 때 하부 이동 제한 쇼크(770)와 접촉할 수 있다. 이동식 z-축 주조물은 선형 베어링(730) 상에서 상하로 움직일 수 있는 하부 컨베이어 트랙(780)을 프린터를 통한 제품 이송에 적합하게 정렬되지 않도록 본 장치의 베이스까지 아래로 이동시킬 수 있다. 이동식 z-축 주조물(720)은 이 이동식 z-축 주조물(720)을 이동시키기 위해 모터(795)에 의해 가해져야 하는 힘의 양을 저감시키기 위해 이동식 z-축 주조물(720)의 무게와 균형을 맞추도록 에어 실린더(785)에 의해 가해지는 지속적인 상향 힘을 받을 수 있다. 다른 실시예에서, 에어 실린더(785)는 이동식 z-축 주조물(720)을 상승시킬 필요가 있을 때만 가압될 수 있다. 모터(795)는 이동식 z-축 주조물(720)을 위쪽 또는 아래쪽 방향으로 이동시키기 위해 사용될 수 있다.

[0160] 도 38은 고정식 z-축 주조물(710)에 미끄럼 운동 가능하게 장착된 하부 컨베이어 트랙(780)을 예시한다. 스톱 플레이트(760)는 이동식 z-축 주조물(720)에 결합되며, 이 이동식 z-축 주조물(720)은 명료함을 위해서 본 도면에서는 생략되었기 때문에, 스톱 플레이트(760)는 도 38에서 공중에 뜬 상태로 예시되어 있다. 이 도면에서, 스톱 플레이트(760)는 하부 컨베이어 트랙(780)을 내리누르도록 후방 쇼크(770)에 맞물려진다. 스톱 플레이트(760)를 쇼크(770)로부터 분리시키기에 충분한 거리만큼 이동식 z-축 주조물(720)을 상승시킴으로써 하부 컨베이어 트랙(780)이 위로 이동할 수 있게 되고, 이동식 z-축 주조물(720)이 충분히 높은 위치에 이르게 되면, 스톱 플레이트(750)는 쇼크(740)와 맞물리게 되어 하부 컨베이어 트랙(780)은 그 상부 위치를 취하게 되며 제품 이송에 이용 가능하게 된다. 선형 베어링(785)을 따라 트랙(780)을 함께 또는 따로 이동시키기 위한 볼스크루(ball screw)(787)와 같은 스크루 또는 모터를 제공함으로써, 동적 라인 사이징에 제공될 수 있다. 상부 컨베이어 트랙(790)의 동적 라인 사이징을 위해 유사한 메커니즘이 제공될 수 있다.

[0161] 도 39는 명료함을 위해 이동식 z-축 주조물(720)이 생략된 상태로, 그 상부 위치에 있는 하부 컨베이어 트랙(780)을 예시한다. 각각 840로 지칭된 두 개의 플레이트와 각각 860으로 지칭된 두 개의 플레이트가 있으며(플레이트(840와 860)는 주조물의 각 축면에 위치하며), 선형 베어링 레일 및 트리뷴(730)가 이를 플레이트를 평행하게 유지시키며 그 운동을 확장할 수 있게 한다. 도시된 바와 같이, 플레이트(840)는 고정식 z-축 주조물(710)에 장착된다. 에어 실린더(850)의 베이스가 플레이트(840)에 장착되고, 에어 실린더(850)의 확장 로드(extending rod)가 이동식 플레이트(860)에 장착된다. 몇몇 실시예에서, 이 에어 실린더는 이동식 플레이트(860)를 지속적으로 밀어올리도록 구성된다. 다른 실시예에서는, 하부 컨베이어(780)를 상승시킬 필요가 있을 때 에어 실린더가 가압된다. 이러한 구성에서, 이동식 z-축 주조물(보이지 않음)은 그 상부 위치에 있다. 이러한 구성은 하부 컨베이어 트랙(780)이 그 최대 상향 이동을 달성할 수 있게 하고 쇼크(740)가 스톱 플레이트(750)에 안착되게 한다.

[0162] 도 40은 하부 위치에 있는 하부 컨베이어 트랙(780)을 예시한다. 이동식 z-축 주조물은 이 도면에는 도시되지 않았다. (도 43에 예시된) 상부 컨베이어 트랙(790)이 그 이송 높이에 있고 회로기판이 상부 컨베이어 트랙(790)으로부터 또는 상부 컨베이어 트랙(790)에 탑재될 수 있도록, 이동식 z-축 주조물이 그 하부 이송 위치로 이동할 때, 플레이트(760)는 하부 컨베이어 트랙(780)을 이송 높이의 그 위치로부터 본 장치의 베이스로 내리눌

러서 이 위치에서 하부 컨베이어 트랙(780)을 유지시킨다. 이동식 z-축 주조물이 그 하부 이송 위치에 있을 때 상부 컨베이어 트랙(790)의 수직 위치는 하부 컨베이어 트랙(780)의 상부 위치의 수직 높이에 대응된다.

[0163] 몇몇 실시예에서, 하부 컨베이어 트랙(780)은 그 상부 위치와 하부 위치 사이에서 약 5인치(12.7mm)를 이동할 수 있으나, 다른 실시예에서는 하부 컨베이어 트랙(780)의 그 수직 이동 거리가 5인치(12.7mm)보다 더 길거나 더 짧을 수 있다. 이동식 z-축 주조물이 플레이트(760)를 쇼크(770)와 접촉 상태가 되도록 밀고 조립체를 아래로 구동할 때 하부 위치가 달성된다. 쇼크(740)가 플레이트(750)에 안착될 때까지 이동식 z-축 주조물(720)을 상승시키고 이와 함께 하부 컨베이어 트랙(780)을 상승시킬 때 상부 위치가 달성된다.

[0164] 도 41은 특정 장치(예를 들면, 스텐실 프린터 플랫폼 또는 배치장치)의 덮개(820)에 형성된 이송 개구(810)를 통해서 기판을 내보낼 수 있게 위치된 상부 컨베이어 트랙(790)을 예시한다. 덮개(820)는 이 장치의 측면 및/또는 정면 및/또는 배면에 위치될 수 있다. 본 장치로의 기판의 도입을 위해 본 장치의 다른 측면상의 커버(커버(820)와 별개이거나 또는 커버(820)의 일부임)에는 유사한 이송 구멍이 존재할 수 있다. 몇몇 실시예에서는, 커버(820)가 제공되지 않을 수 있다. 하부 컨베이어 트랙(780)(점선으로 도시됨)은 본 장치 내에서 쭉 들어가 있다. 하부 컨베이어 트랙(780)은 본 장치 내에서 쭉 들어가 있는 동안 기판을 유지할 수 있으며, 이는 장치 내의 기판의 대기 공간(parking space)을 제공한다. 이러한 구성은 크기가 허용되는 경우에 상부 컨베이어를 통해서 다른 회로기판이 대기 상태의 회로기판 앞을 통과할 수 있게 함으로써, 이 다른 회로기판이 한 세트의 직렬 프린터 또는 다른 처리장비를 통하여 이동하거나 또는 생산공정의 균형을 맞출 수 있게 하는 다른 목적으로 이동하게 된다. 생산라인으로부터의 제어 시스템은 이러한 유형의 기판 대기/저장/통과를 계획하고 행하도록 구성될 수 있다.

[0165] 도 42는 하부 컨베이어 트랙(780)이 기판을 본 장치 안으로 또는 본 장치로부터 밖으로 이송하는데 사용될 수 있도록 이송 개구(810)의 높이로 들어올려진 상태의, 도 41에 도시된 시스템(700)을 예시한다. 본 장치 내에 위치된 상부 컨베이어 트랙(점선으로 도시됨) 위에 놓여진 회로기판이 점선으로 도시되어 있으며, 본 장치 내의 이 위치에서 기판에 작업이 행해질 수 있다.

[0166] 도 43은 하부 컨베이어 트랙(780)이 그 하부 위치에 있는 상태의 시스템을 예시한다. 제1의 회로기판이, 하부 컨베이어 트랙(780)이 이송 높이로 들어올려질 때 본 장치로부터 배출될 준비가 된 위치에서 하부 컨베이어 트랙 위에 놓여있다. 제2의 회로기판은 처리를 위한 위치로 들어올려질 준비가 된 상태로 작업 네스트(830)에 도시되어 있다. 예시된 위치에서, 회로기판은 상부 컨베이어 트랙(790)에 의해서 작업 네스트(830)로 이송될 수 있다.

[0167] 도 44는 이동식 z-축 주조물(720)이 상부 위치에 있고 하부 컨베이어 트랙이 기판 이송을 위한 위치에 있는 상태의 도 43의 장치를 예시하고 있다. 도시된 바와 같이, 상부 이동 제한 쇼크(740)가 고정식 z-축 주조물(710)에 장착된 스톱 플레이트(750)와 접촉하고 있다. 하부 컨베이어 트랙(780)은 그 상부 위치에서 도시되어 있다. 이 위치에서, 기판은 하부 컨베이어 트랙(780) 위로 또는 하부 컨베이어 트랙(780)으로부터 이송될 수 있다. 하부 컨베이어 트랙(780)의 예시된 상부 위치는 예를 들면, 도 43에 예시된 바와 같이 상부 컨베이어 트랙(790)의 하부 위치와 수직으로 정렬될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 쇼크(740과 770)에 있는 칼라(collar)를 조정함으로써 상부 및 하부 컨베이어 트랙의 상대적인 높이가 설정될 수 있다.

[0168] 도 45는 상부 컨베이어 트랙(790)으로부터 본 장치를 빼져나갈 준비가 된 완성된 인쇄회로기판을 도시한다. 하부 컨베이어 트랙(780)이 하부 위치에서 투명 덮개의 뒤로 보인다. 하부 컨베이어 트랙(780)은 장치 내에 배치되어 있으나 실선으로 도시되어 있으며, 장치의 측면 덮개도 본 도면에서 투명하게 예시되어 있다. 하부 컨베이어 트랙 위에는 기판이 놓여있지 않음을 또한 알 수 있으며, 이는 몇몇 실시예에서 전형적으로 컨베이어가 안으로 집어넣어진 위치에 있는 경우에 해당한다. 몇몇 실시예에서, 하부 컨베이어가 그 집어넣어진 상태에 있을 때 기판이 하부 컨베이어 상에 존재하게 되는 유일한 때는 기판이 복잡한 제어 시스템과 연계되어 하부 컨베이어에 보관되어 있는 때이다.

[0169] 도 46은 하부 컨베이어 트랙(780)으로부터 본 장치를 빼져나갈 준비가 된 완성된 인쇄회로기판을 도시한다. 도 45에서와 같이, 상부 및 하부 컨베이어 트랙과 본 장치 내의 조립체의 다른 요소들은 실선으로 도시되어 있으며, 장치의 측면 덮개도 투명하게 예시되어 있다. 투명 덮개의 뒤로 처리될 준비가 된 상태로 제2의 회로기판이 작업 네스트(830) 위에 도시되어 있다.

[0170] 도 47은 정면 후드가 열린 상태로 도 46에 도시된 상태에 있는 장치 및 기판을 스텐실 프린터 플랫폼의 정면으로부터 도시하고 있다.

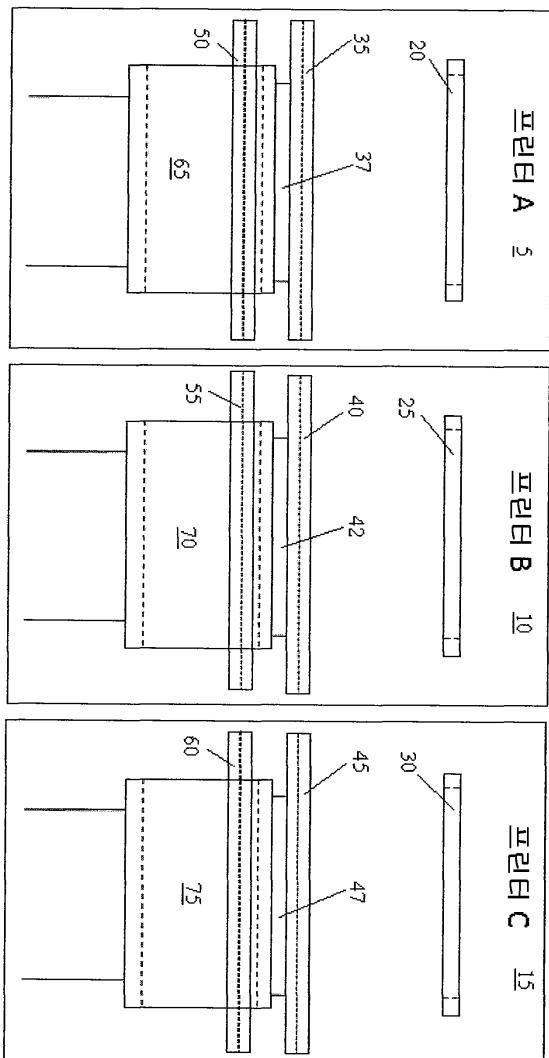
- [0171] 위에 기재되고 도 37 내지 도 47에 도시된 플랫폼은 검사설비, 디스펜서, 직접 기록 장치, 또는 전자부품 배치 장치로 기능하도록 변형될 수 있다.
- [0172] 본 개시의 범위로부터 벗어남이 없이, 위에 기재되고 도 37 내지 도 47에 도시된 플랫폼에 다양한 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들면, 몇몇 실시예에서, 스텐실 프린터 플랫폼 또는 배치장치 혹은 검사설비와 같은 다른 표면설장기술 제조장비의 상부 및 하부 컨베이어 트랙은 서로 완전히 독립적으로 움직일 수 있도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 하부 컨베이어 트랙은 상부 컨베이어 트랙의 수직 위치에 관계없이 가장 낮은 위치에 머무를 수 있다.
- [0173] 또한, 위에 기재되고 도 37 내지 도 47에 도시된 플랫폼은 다중 레인 프린터, 디스펜서, 검사설비, 또는 배치장치와 같은 이중 또는 다중 레인 장치에 사용될 수 있으며, 하나 이상의 레인은 기재된 바와 같이 하부 및 상부 컨베이어 트랙을 포함할 수 있다.
- [0174] 다른 실시예에서, 상부 컨베이어 트랙 또는 하부 컨베이어 트랙의 어느 하나 또는 양자 모두는 그 설치된 장비로부터 치워질 수 있는 한편, 다른 컨베이어 트랙은 작동 상태로 유지될 수 있다. 예를 들면, 몇몇 실시예에서, 스텐실 프린터 또는 다른 유형의 장비로부터 하부 컨베이어 트랙이 치워지는 한편, 상부 컨베이어 트랙은 동작 중일 수 있다. 치워진 하부 컨베이어 트랙 대신에 상이한 유형의 하부 컨베이어 트랙 또는 다른 유형의 장비가 설치될 수 있다. 예를 들면, 하나의 하부 컨베이어 트랙이 치워지고, 기판을 장비를 통과시키는 기능을 갖지만 치워진 하부 컨베이어 트랙의 다른 기능은 없는 트랙으로 대체될 수 있다. 이와 달리, 대체 트랙이 치워진 하부 컨베이어 트랙에는 없을 수 있는 시각 검사(visual inspection) 또는 결합 검출 메커니즘과 같은 부가적인 특징을 포함할 수도 있다. 다른 실시예에서는, 장치를 통해서 일시적으로 노출된 구멍이 수동 기판 이송 시스템에 사용되거나, 또는 기판을 장비를 통과시키기 위해 치워진 하부 컨베이어 트랙 대신에 로봇 팔 또는 다른 이송 시스템이 사용될 수 있다. 이 장비는 본 장치에 장착될 수도 있고, 또는 독립적으로 동작하지만 본 장치의 상태와 연관된 별도의 하드웨어일 수도 있다.
- [0175] 본 발명의 적어도 일 실시예의 몇 가지 양태가 설명되었으나, 당해업자는 다양한 변경, 변형 또는 개선이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 이러한 변경, 변형 및 개선은 본 개시의 일부이며, 본 발명의 사상 및 범위 내에 있다. 따라서, 전술한 기재 및 도면은 실례로서 보여줄 뿐이다.

### 부호의 설명

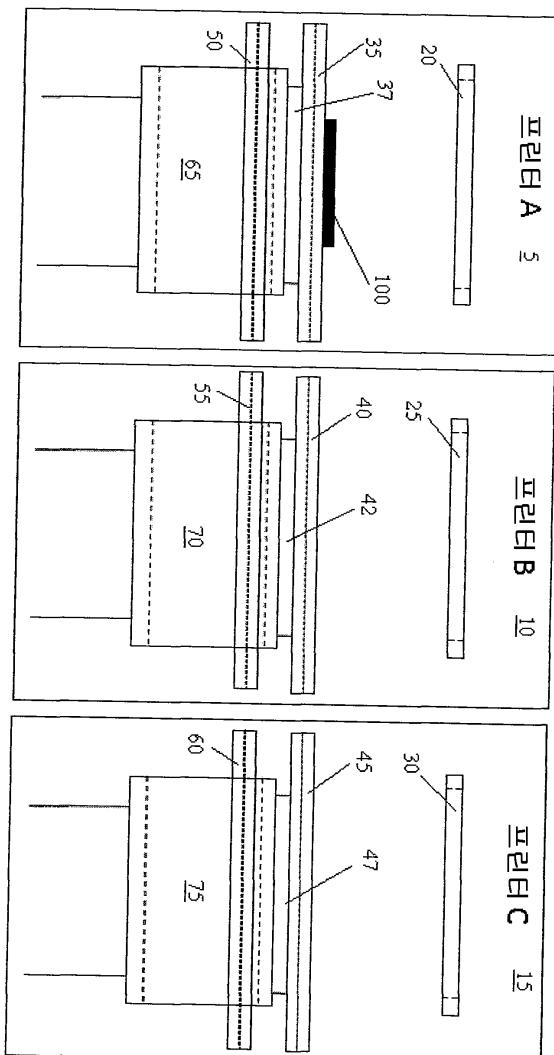
5, 10, 15: 프린터	20, 25, 30: 스텐실 조립체
35, 40, 45: 상부 컨베이어 트랙	
50, 55, 60: 하부 컨베이어 트랙	37, 72, 47: 정렬 테이블
65, 70, 75: 엘리베이터 또는 "z-축"	100, 110, 120: PCB 기판
310: 꼭 앤드 플레이스 머신(배치장치)	320: 컨트롤러
340: 수리 설비	350: 생산 데이터베이스
360: 생산 스케줄러	
365: 검사 및 테스트 데이터베이스	380: 자동화 광 검사설비
385: 솔더 페이스 검사기	390: 리플로우 설비
400: 경화설비	420: 디스펜서 설비

도면

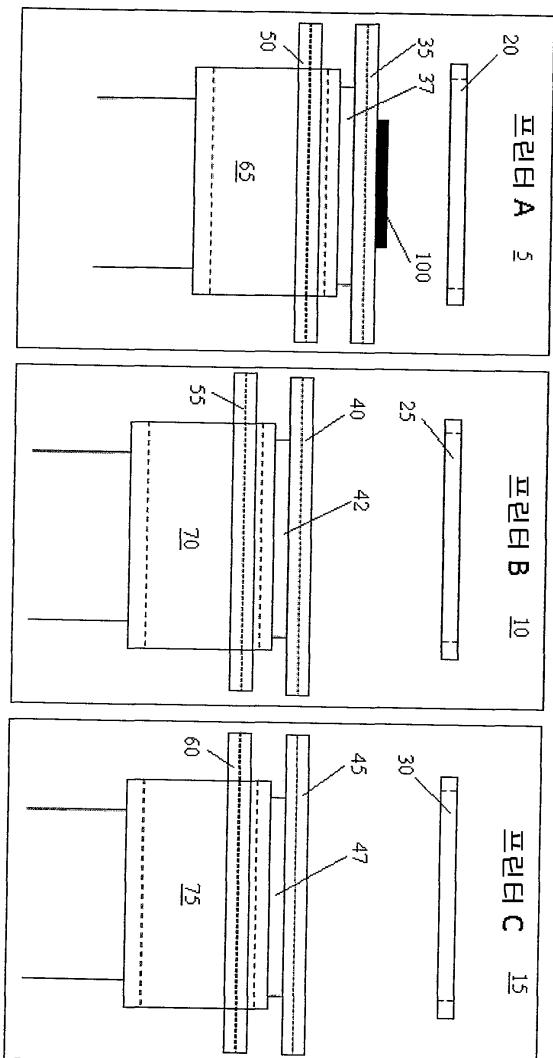
도면1



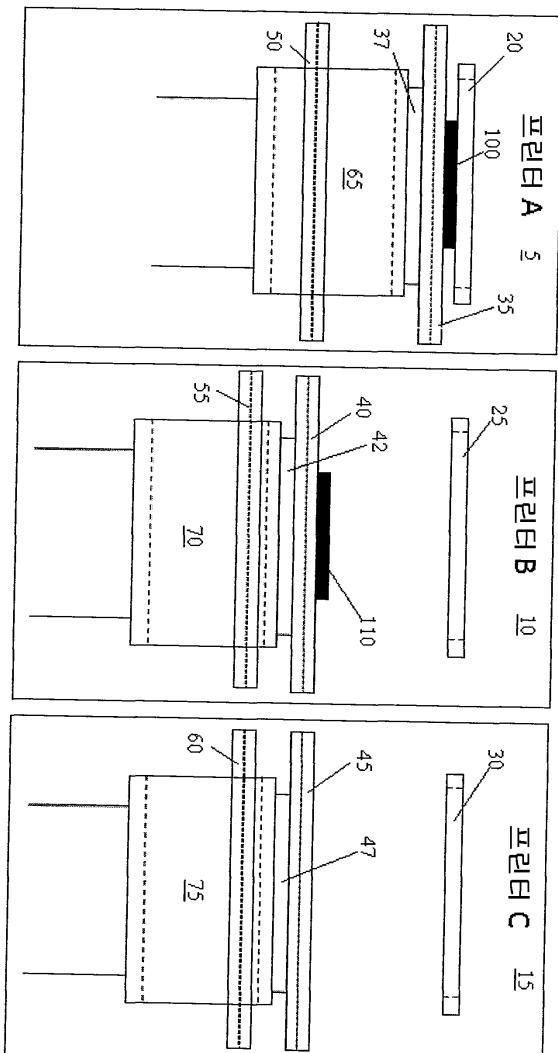
도면2



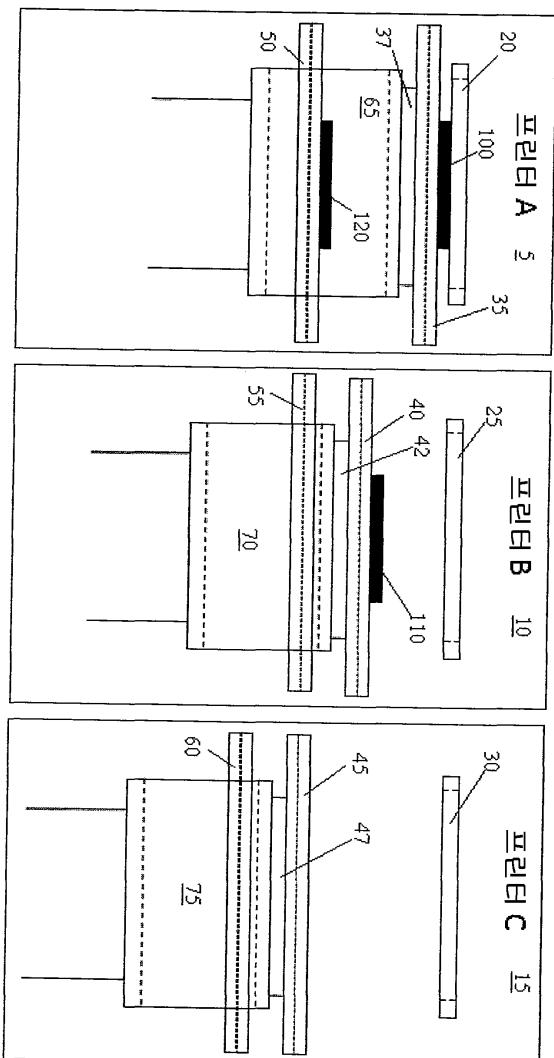
도면3



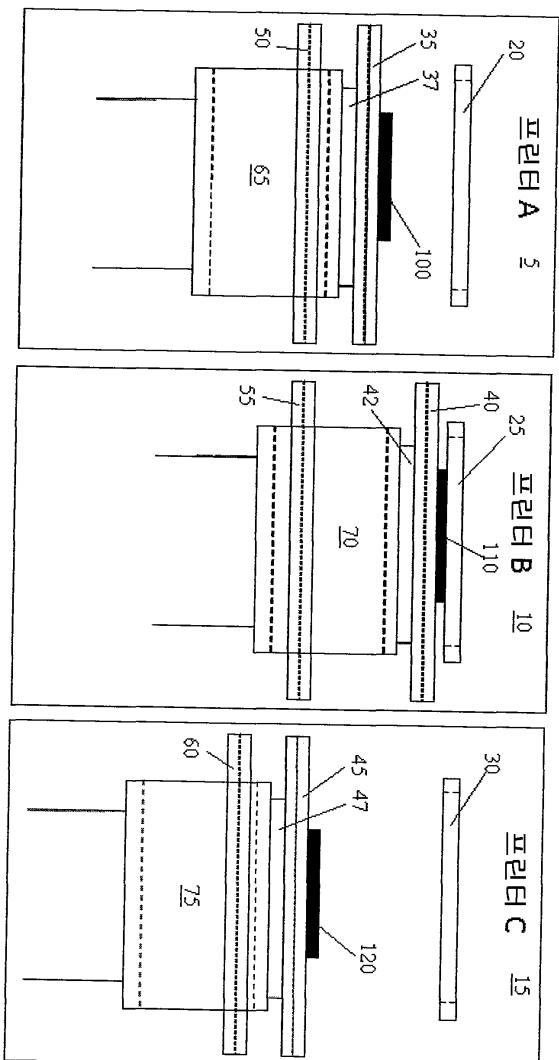
도면4



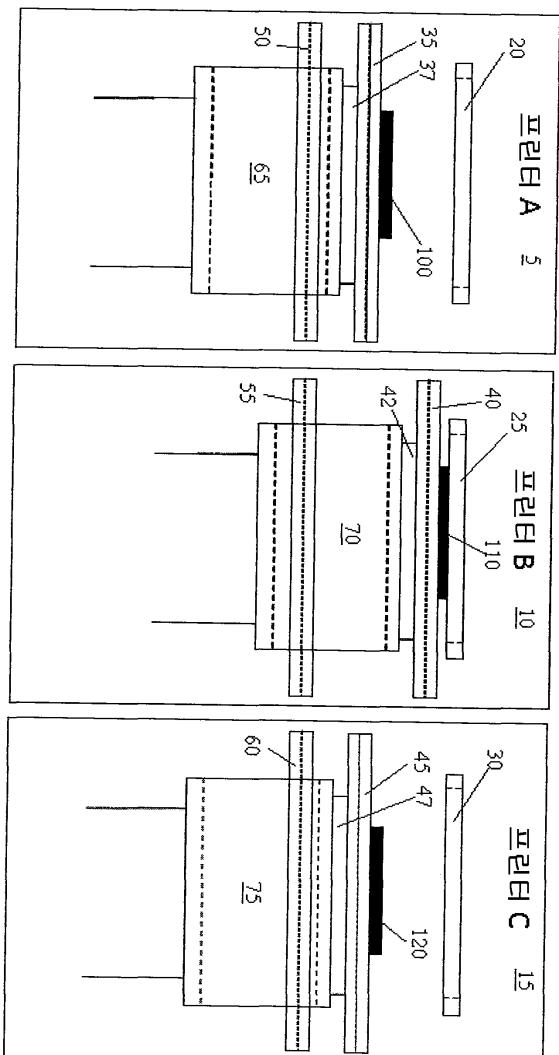
도면5



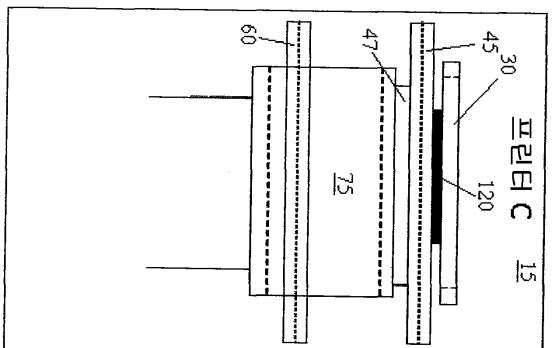
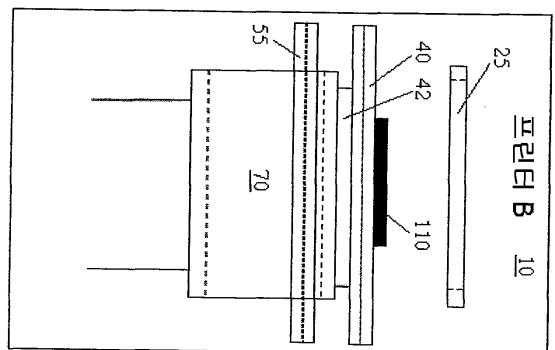
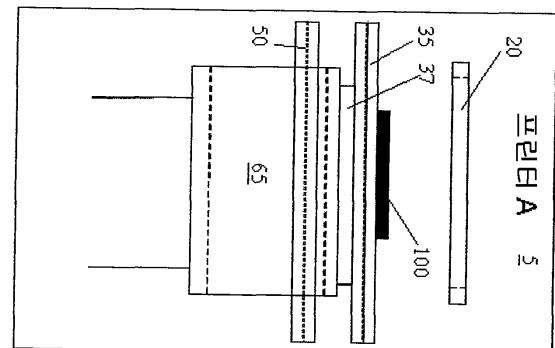
도면6



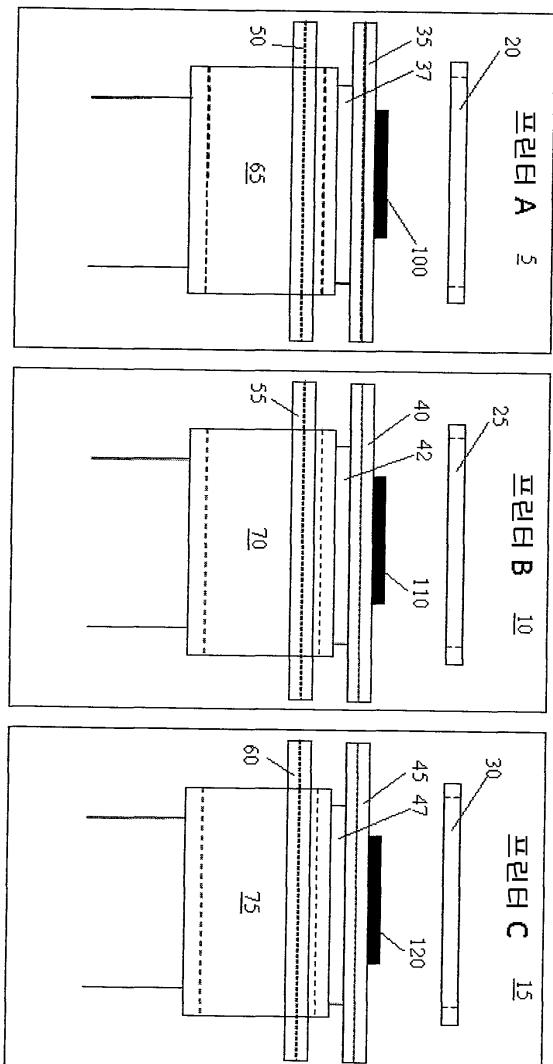
도면7



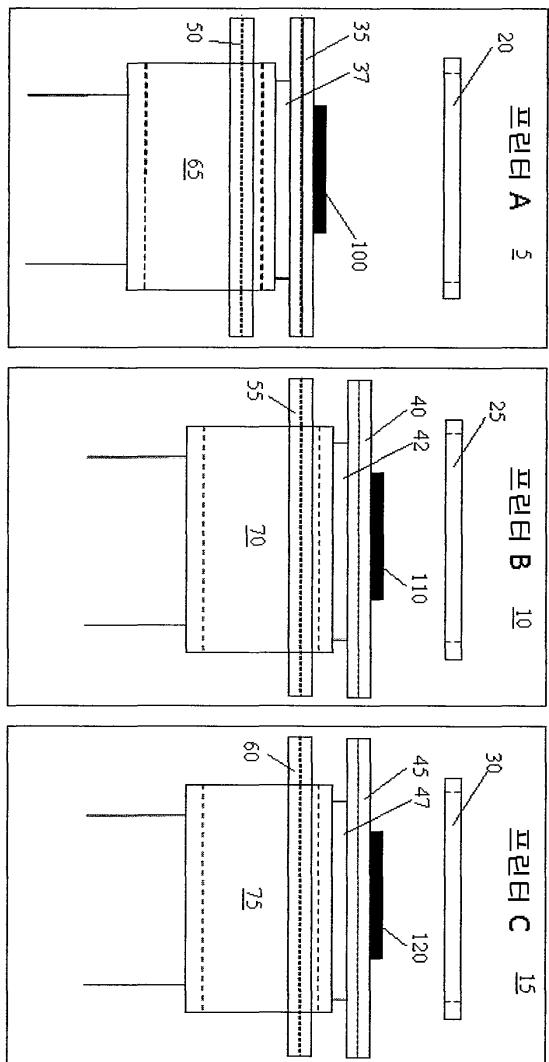
도면8



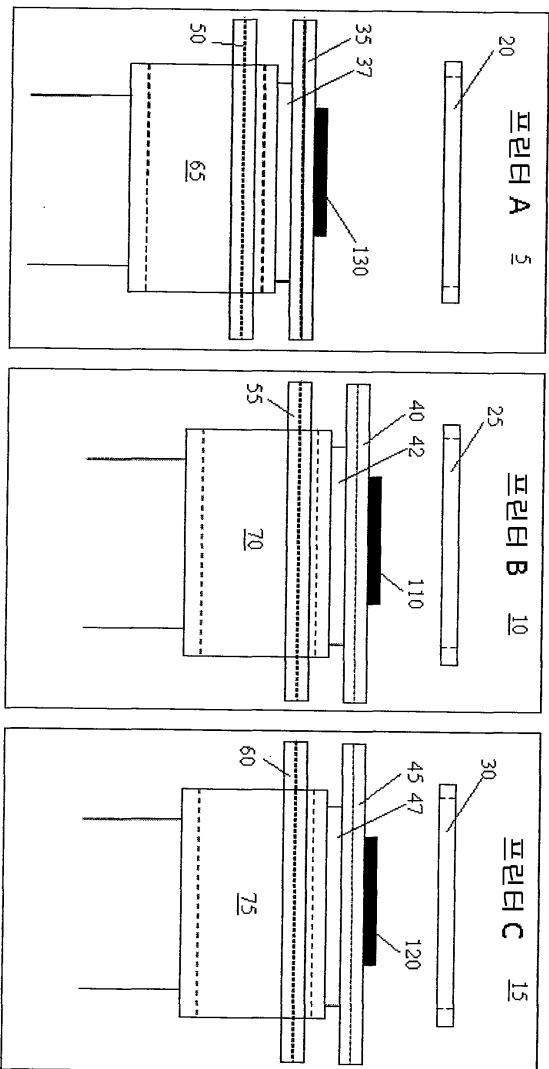
도면9



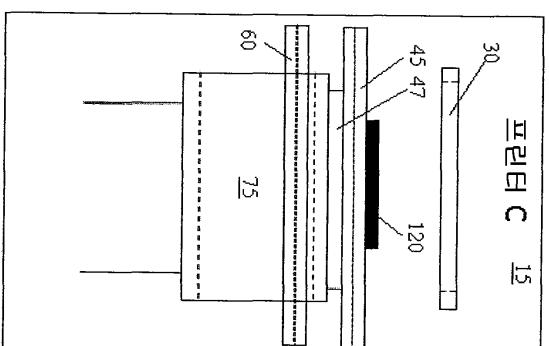
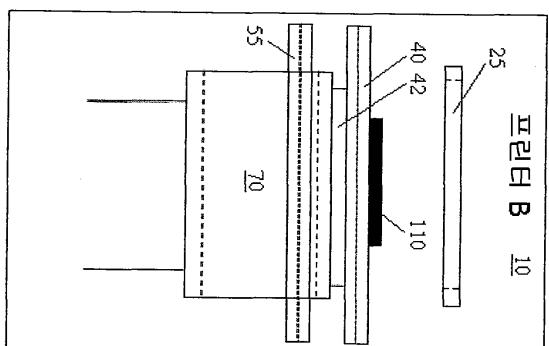
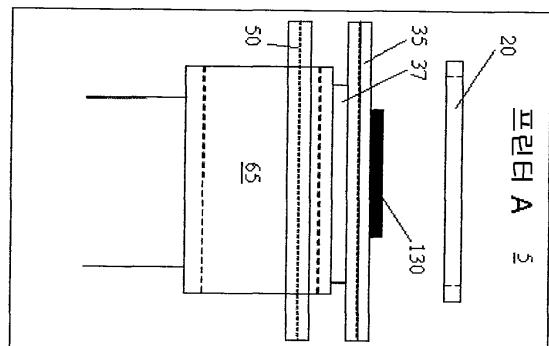
도면10



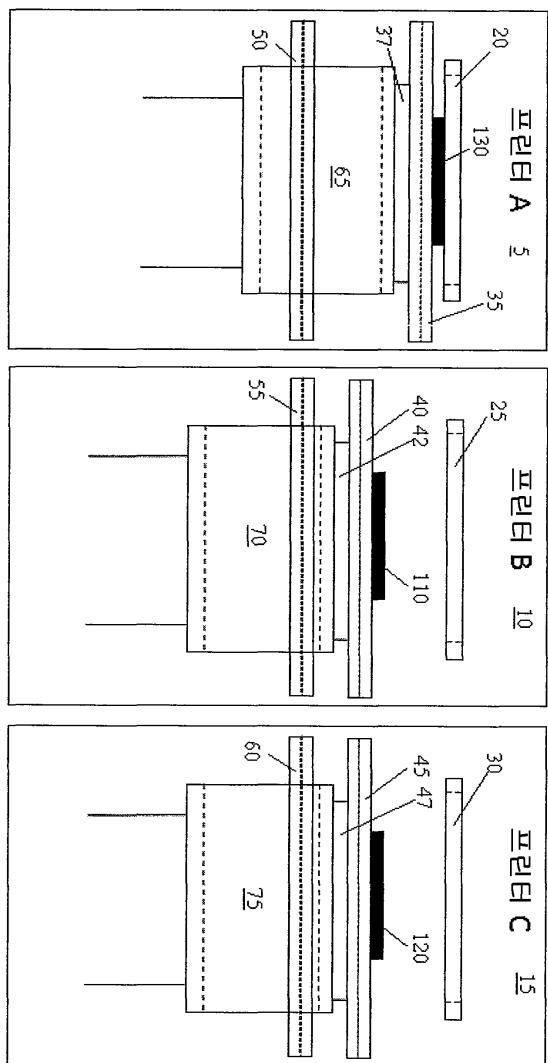
도면11



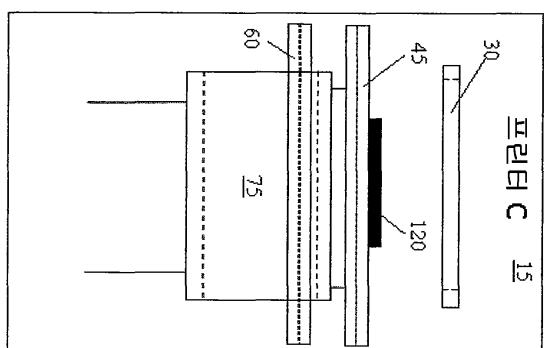
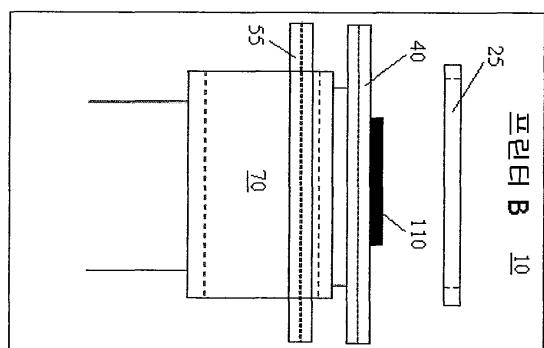
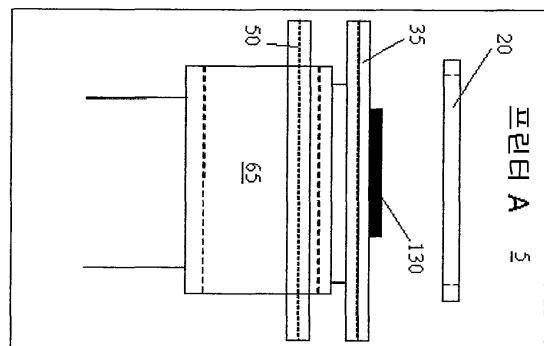
도면12



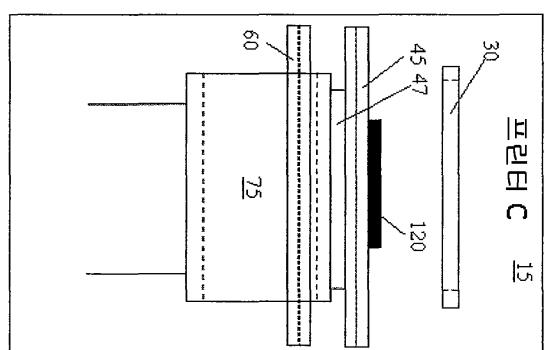
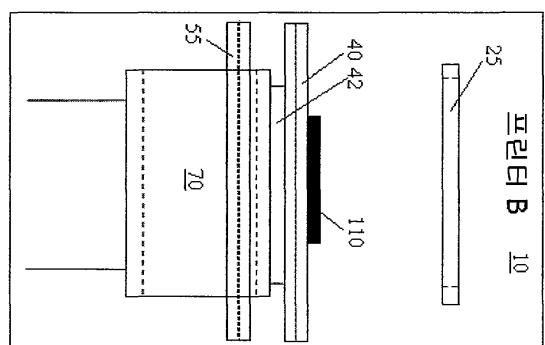
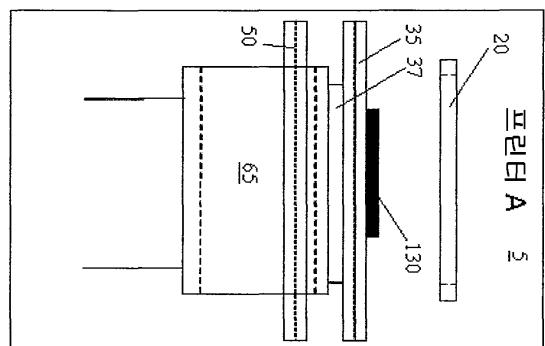
도면13



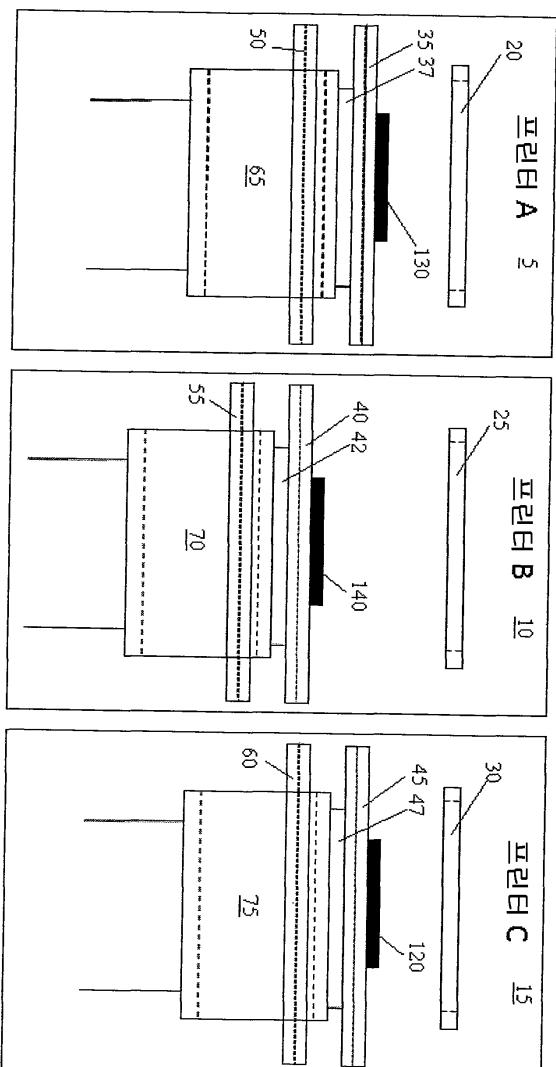
도면14



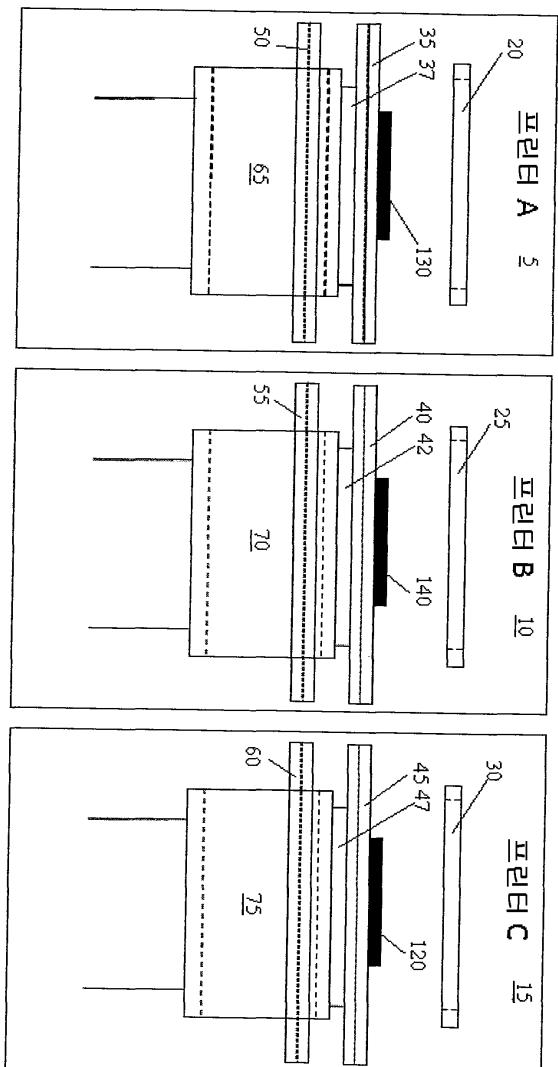
도면15



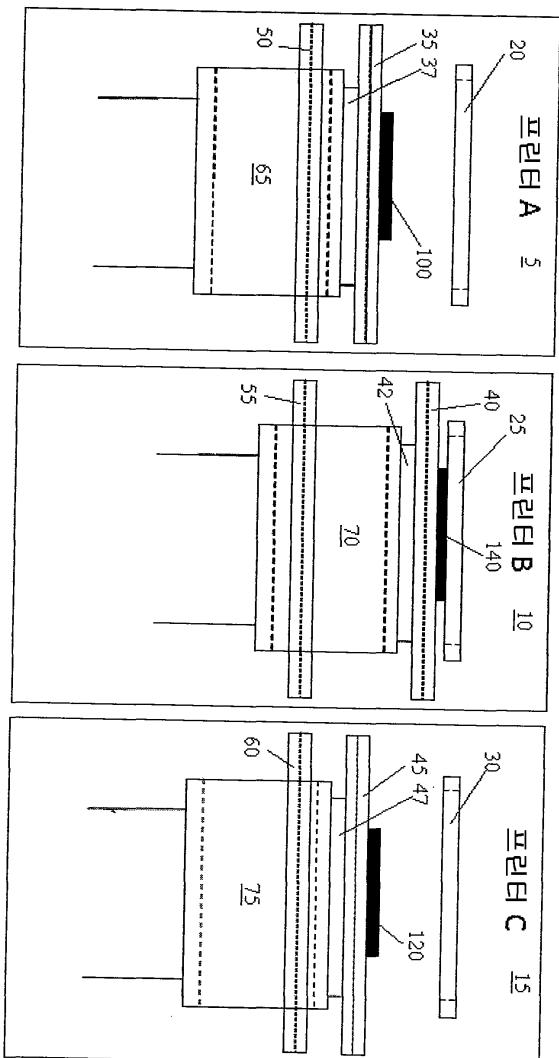
도면16



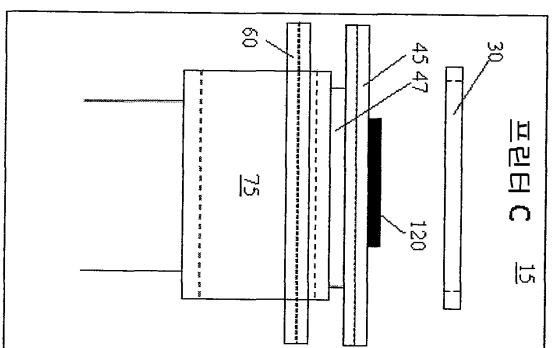
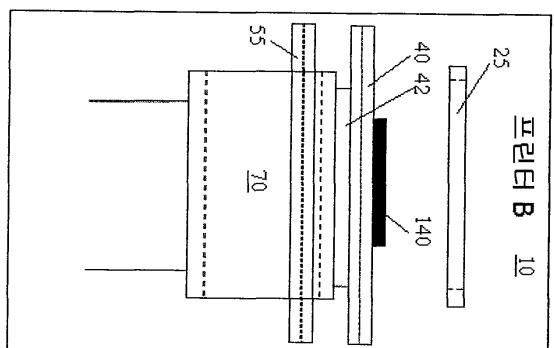
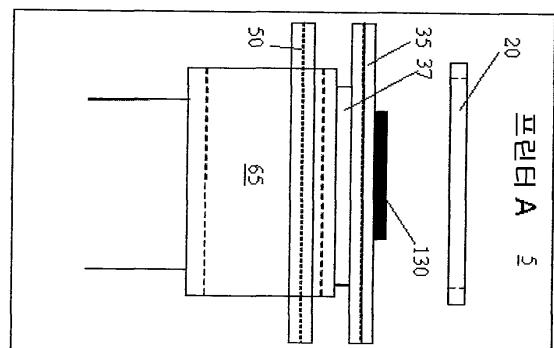
도면17



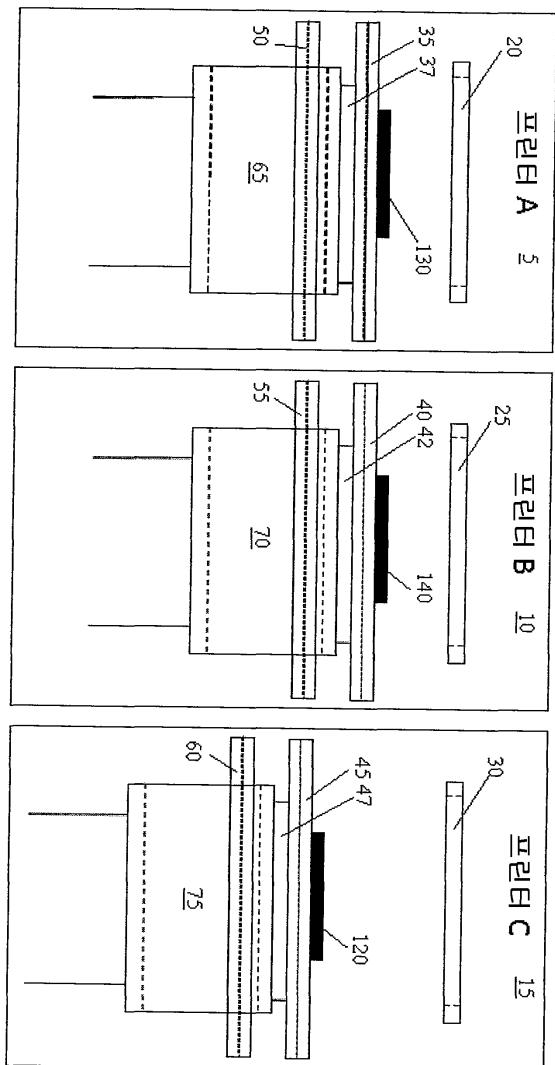
도면18



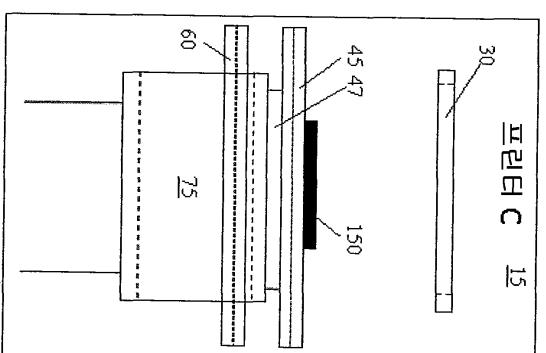
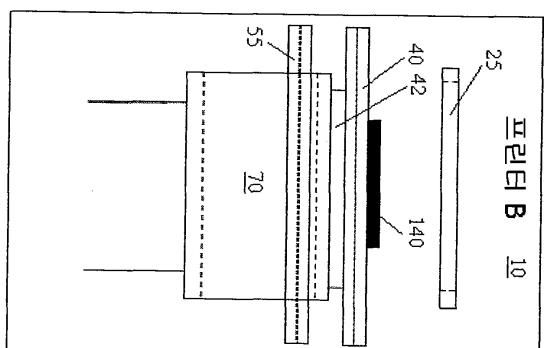
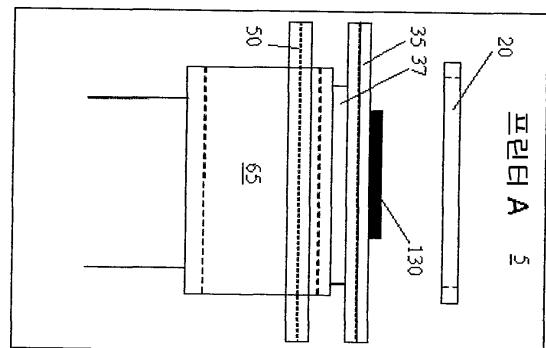
도면19



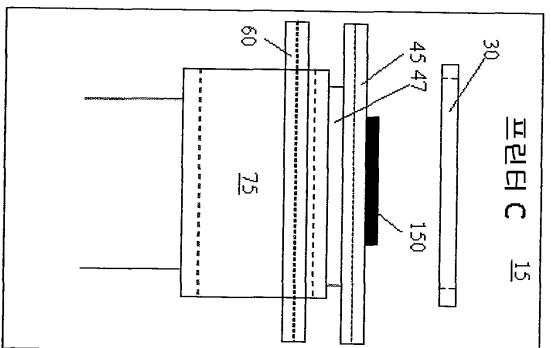
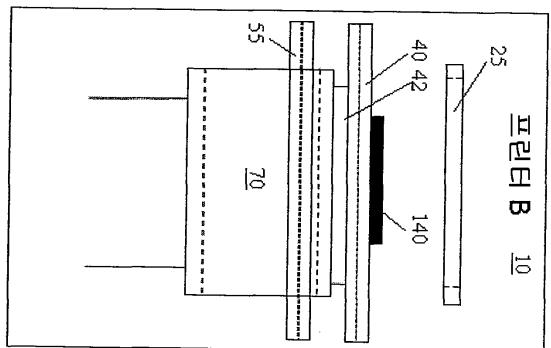
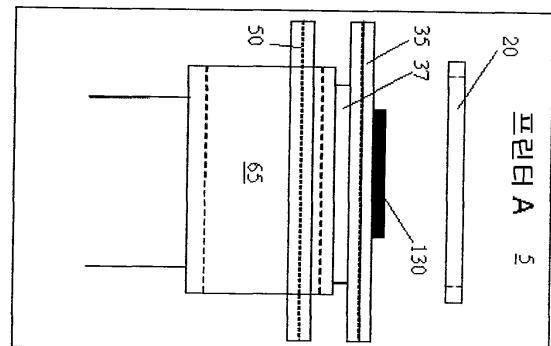
도면20



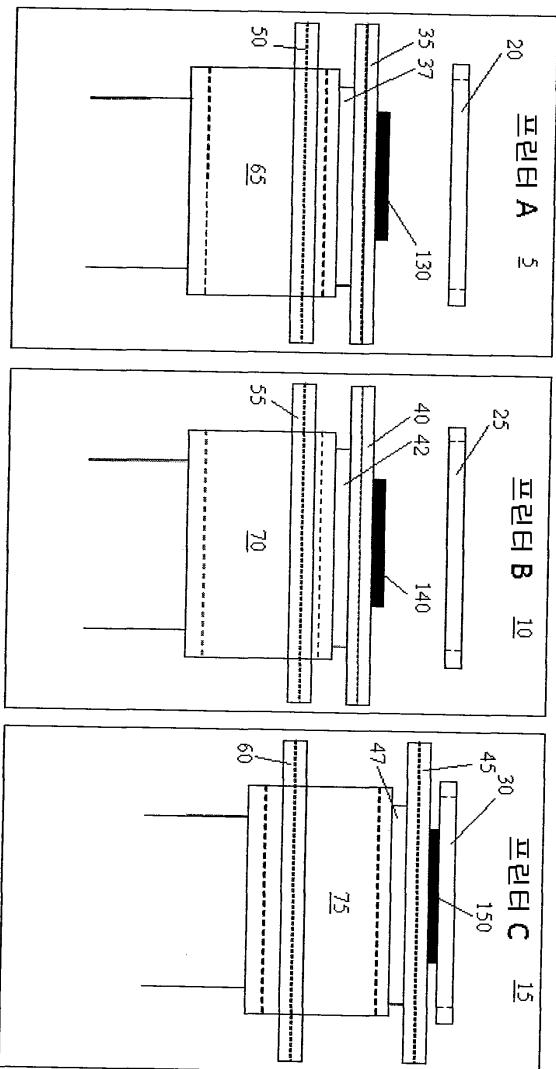
도면21



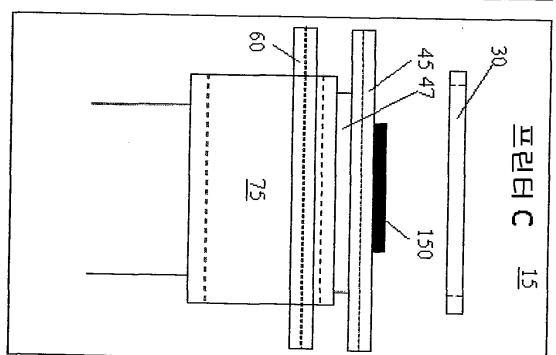
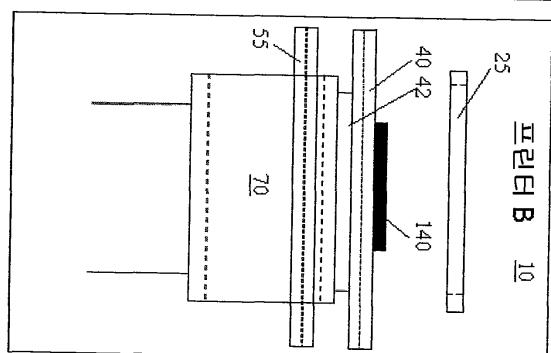
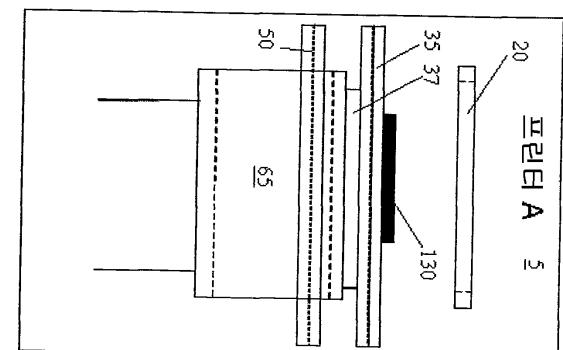
도면22



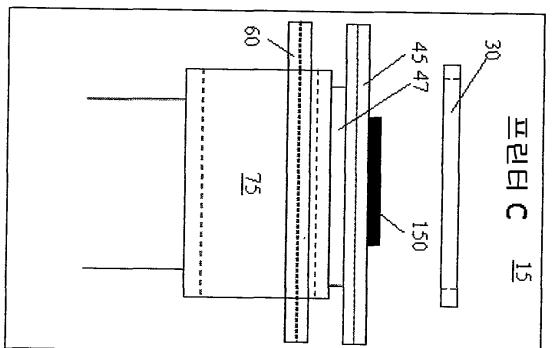
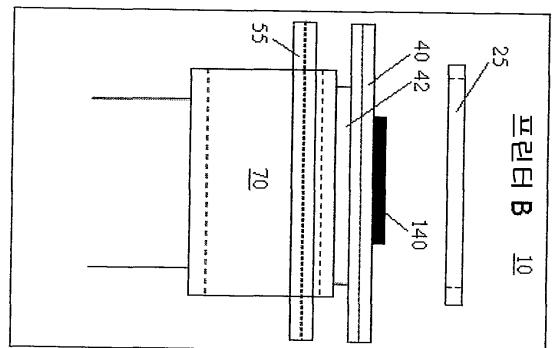
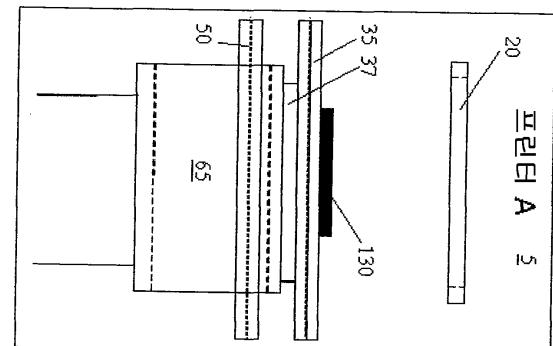
도면23



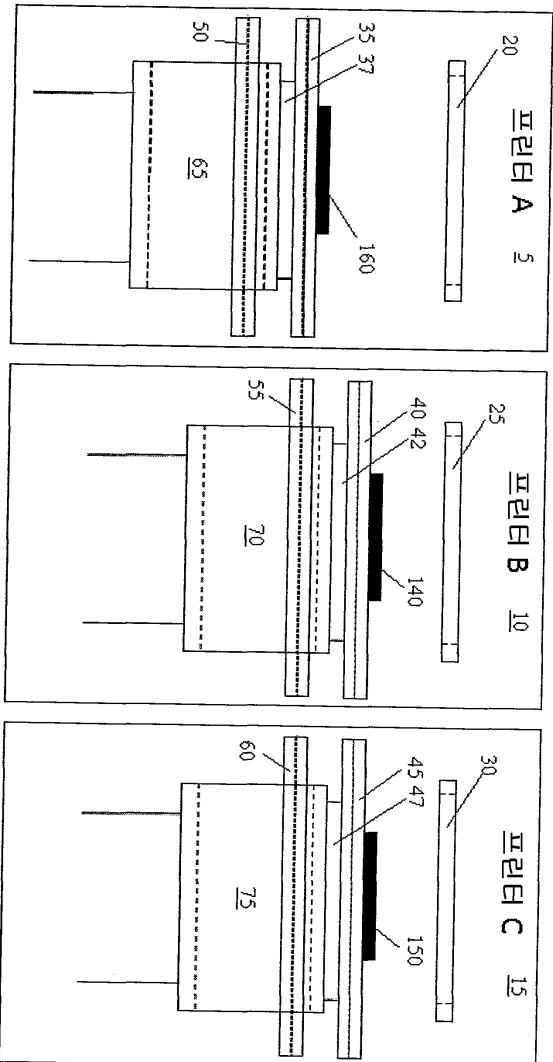
도면24



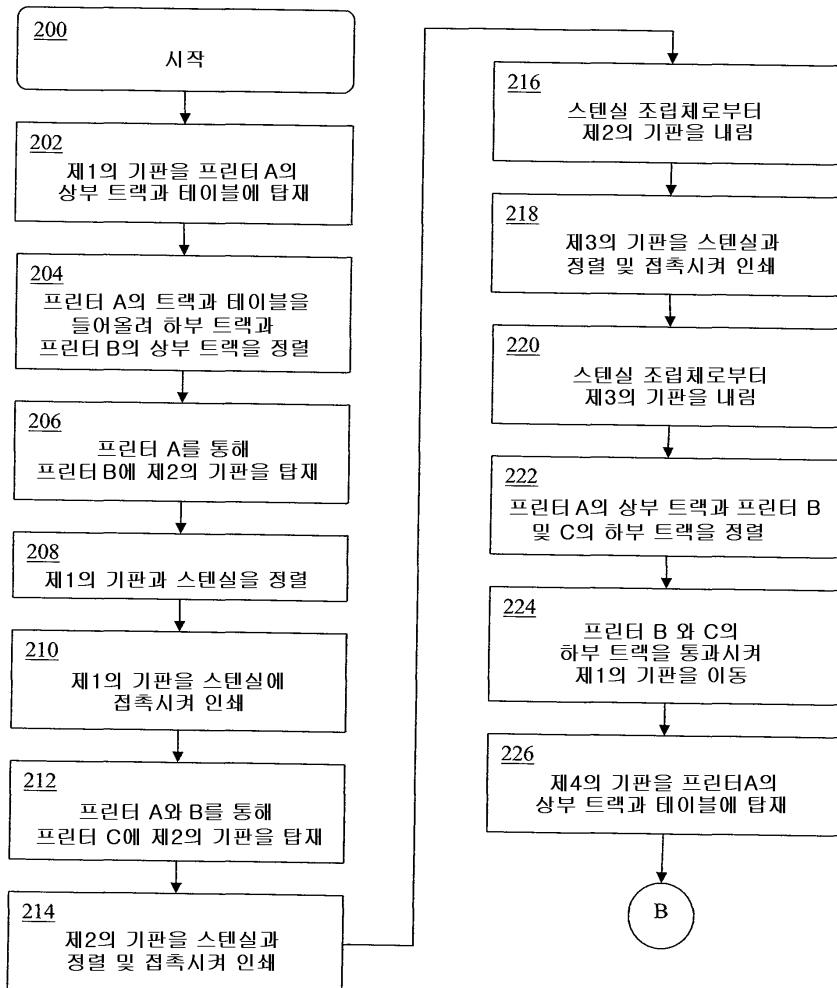
도면25



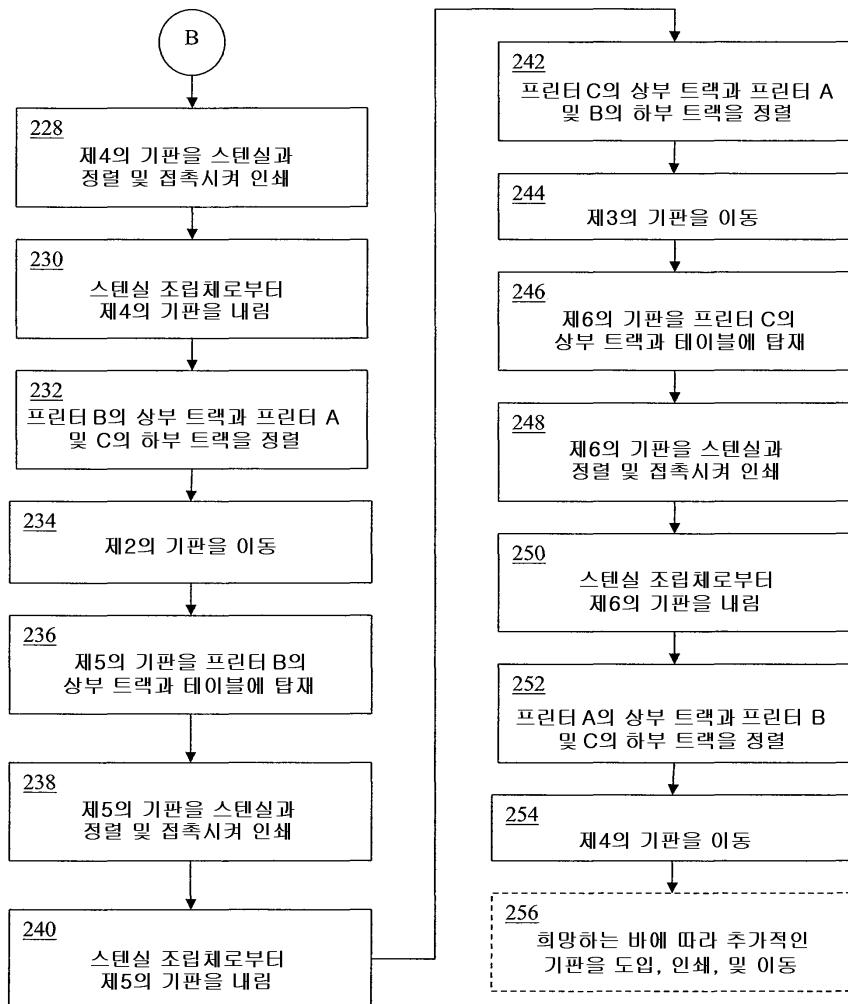
도면26



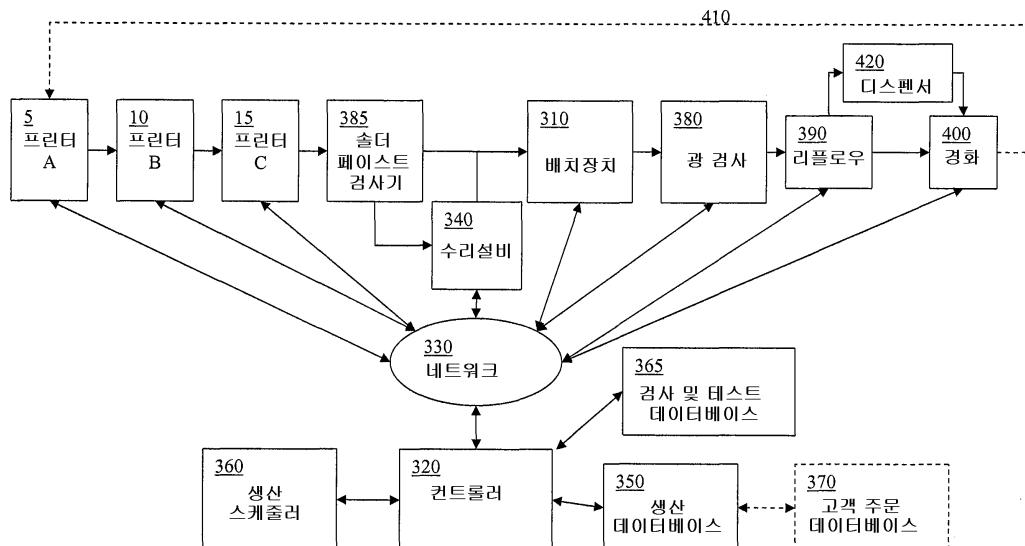
## 도면27a



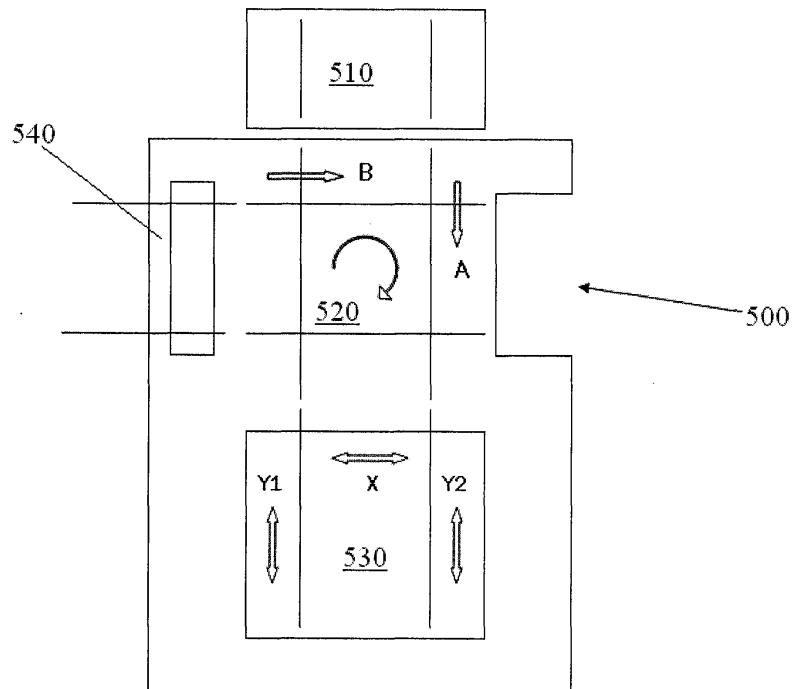
## 도면27b



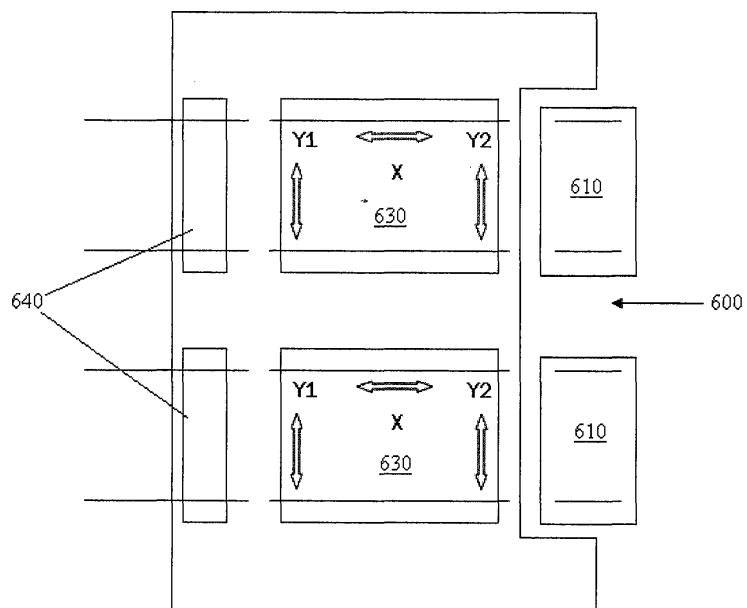
## 도면28



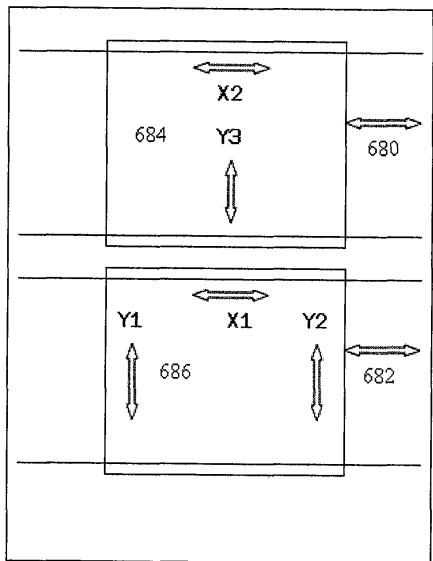
도면29



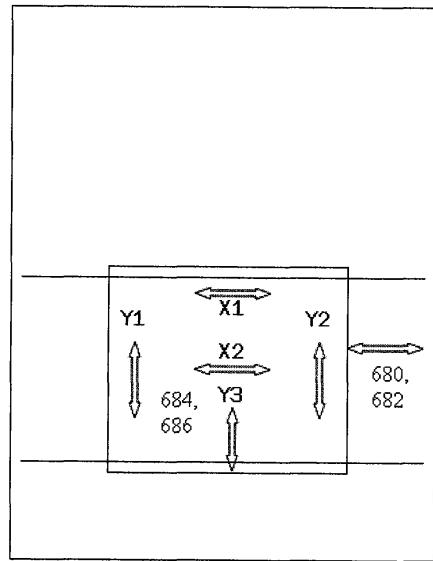
도면30



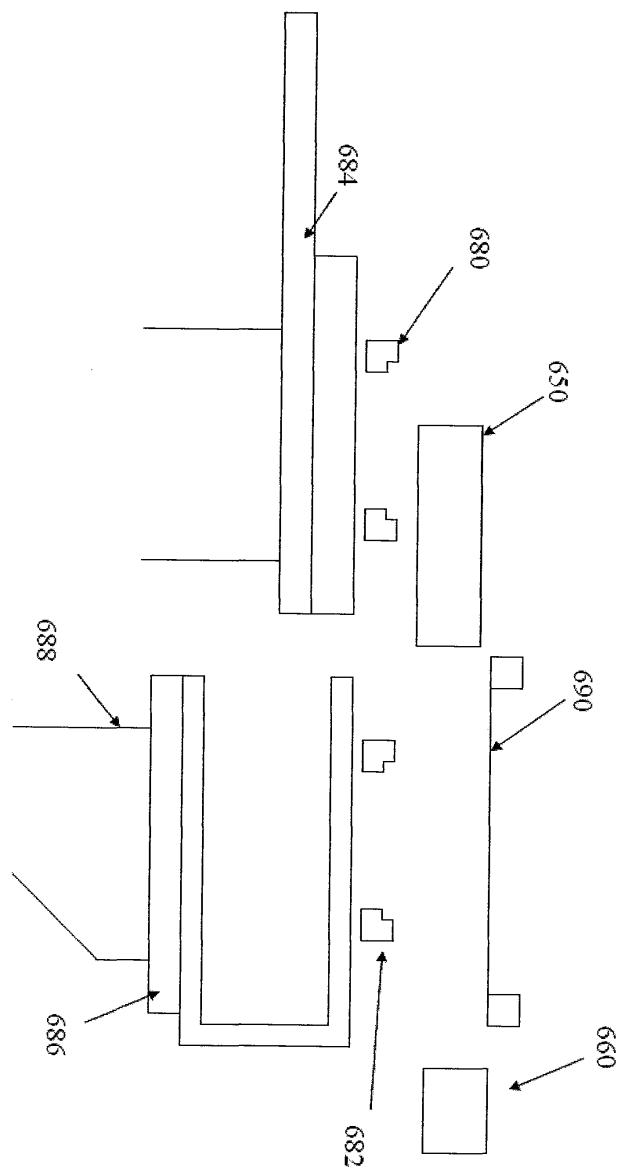
도면31a



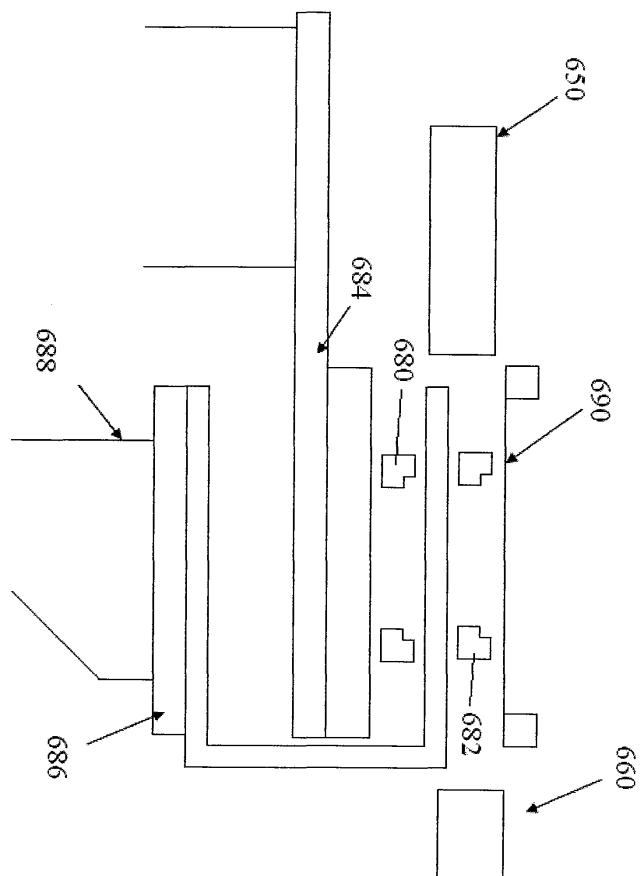
도면31b



도면32

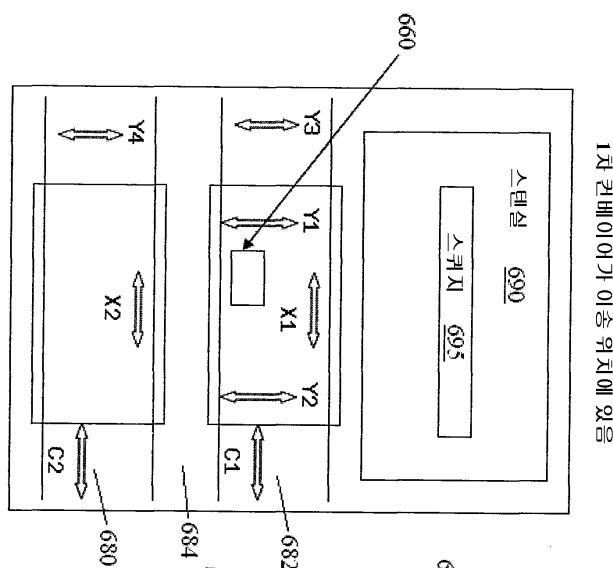


도면33

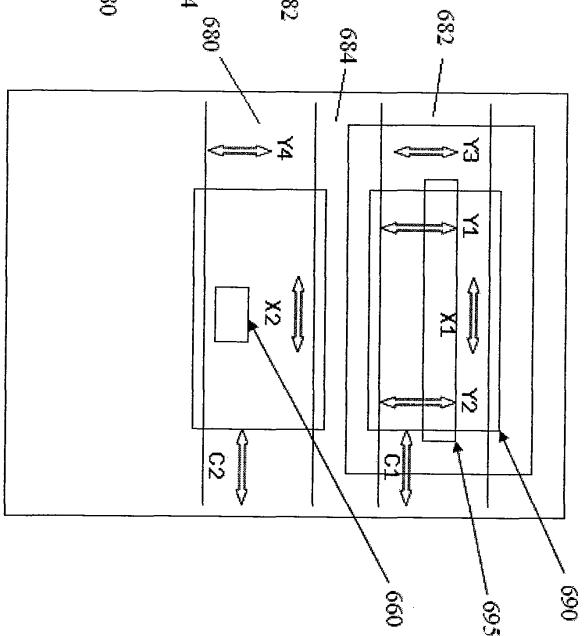


## 도면34

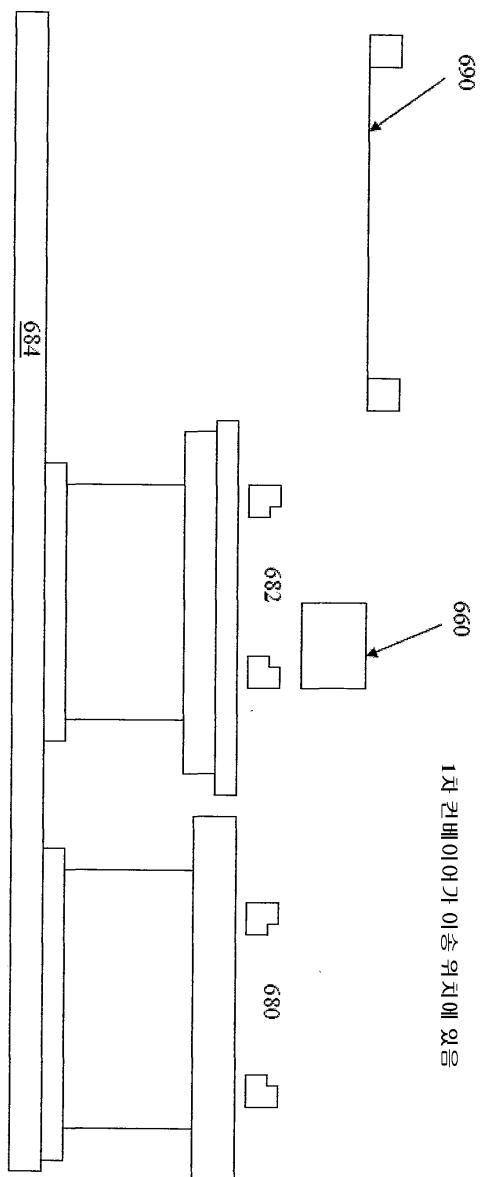
(a)



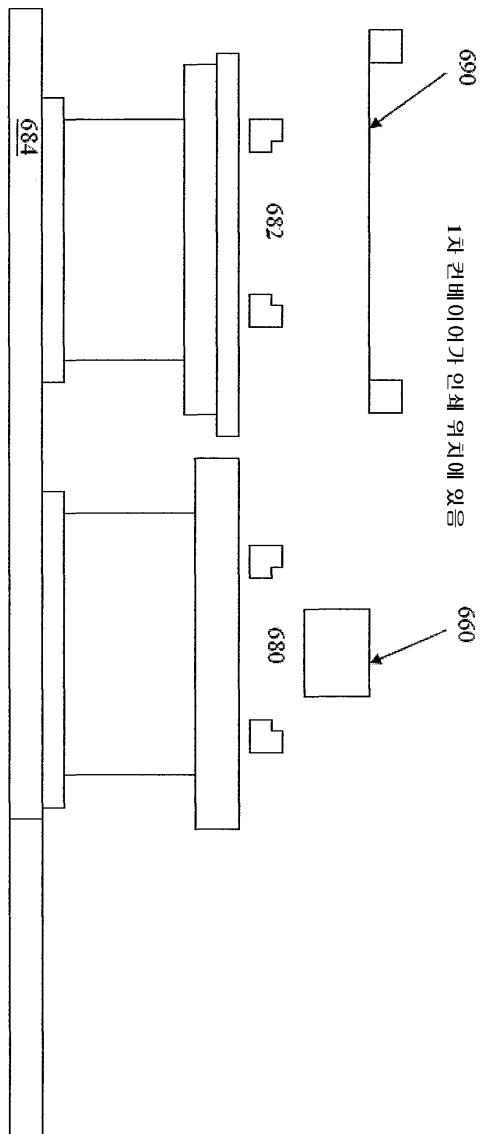
(b)



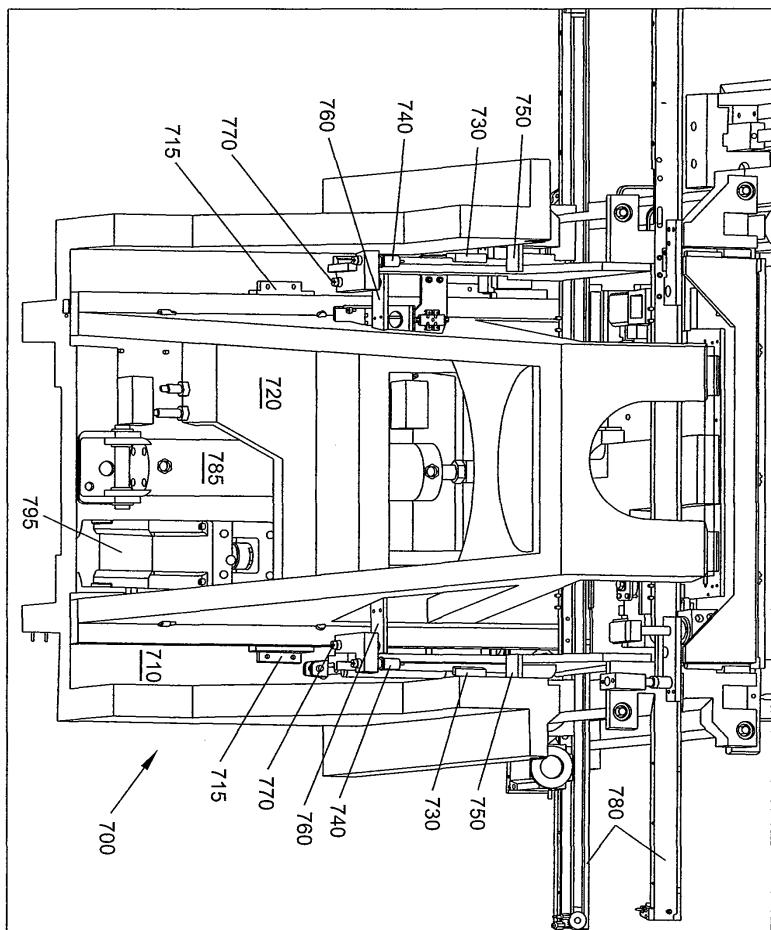
도면35



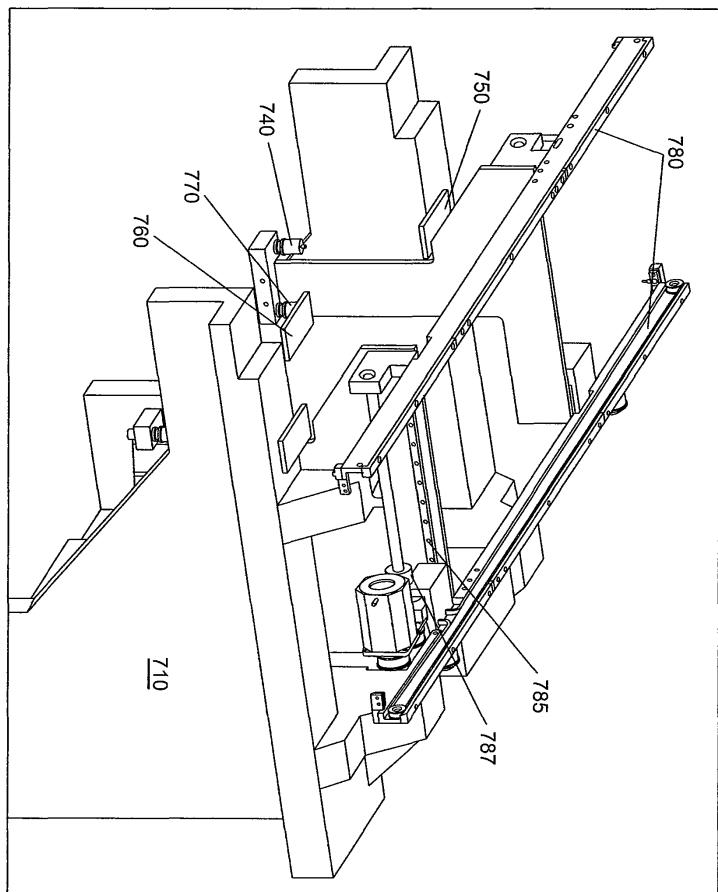
도면36



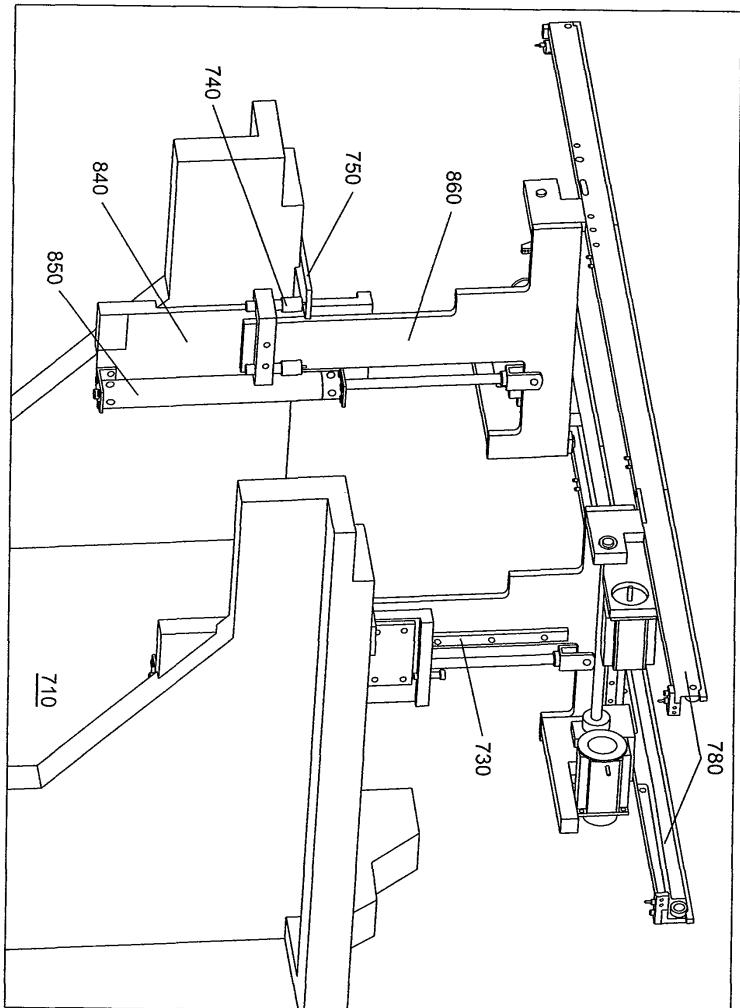
도면37



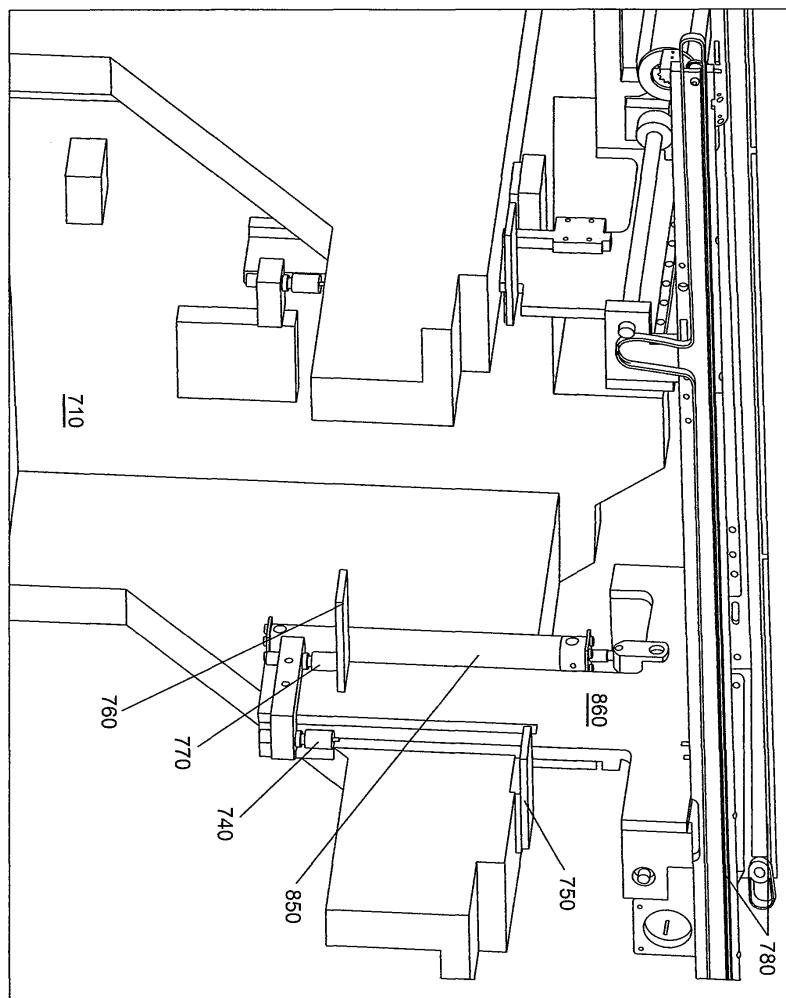
도면38



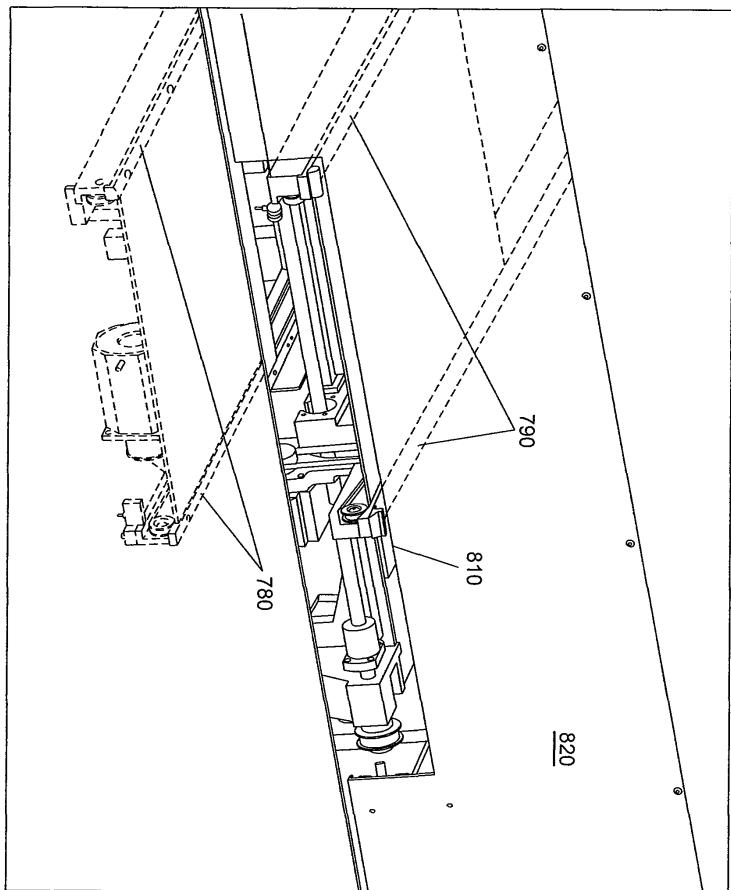
도면39



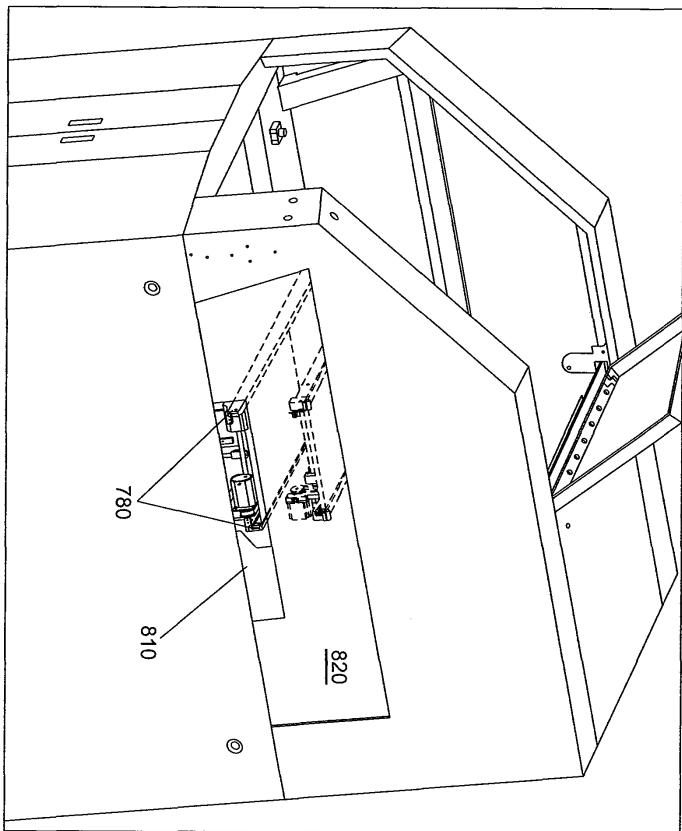
도면40



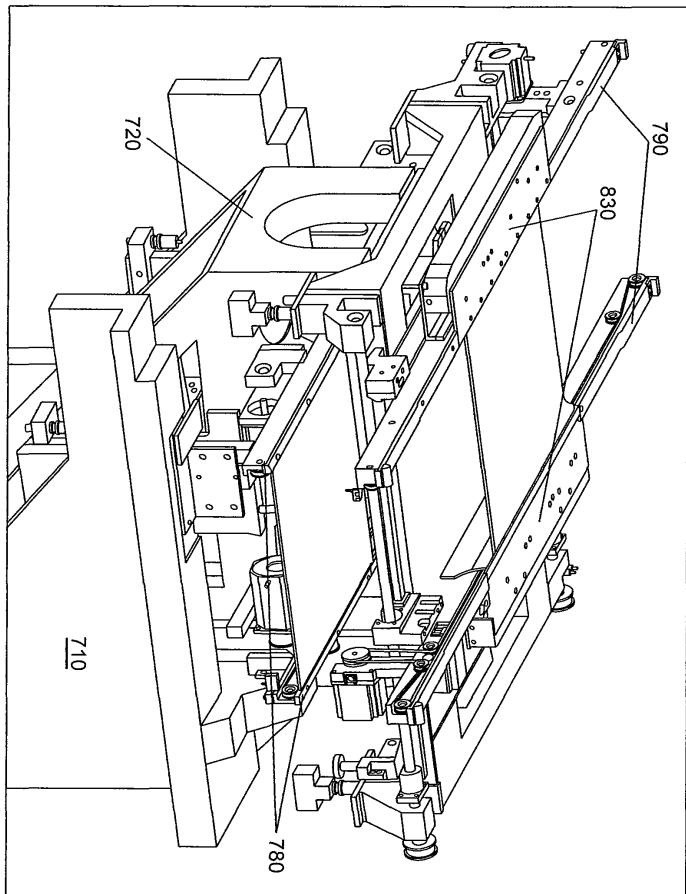
도면41



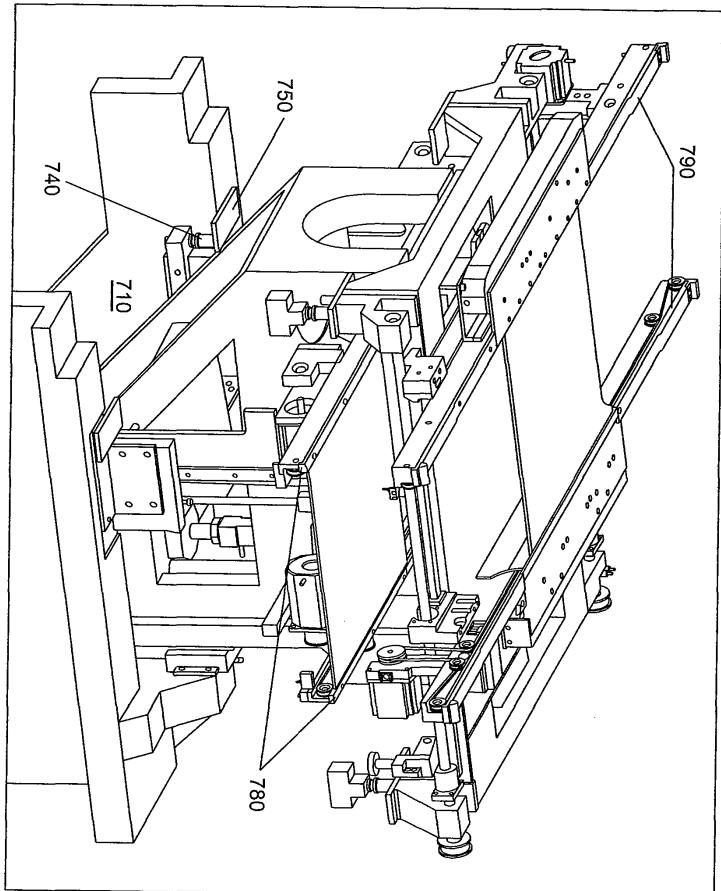
도면42



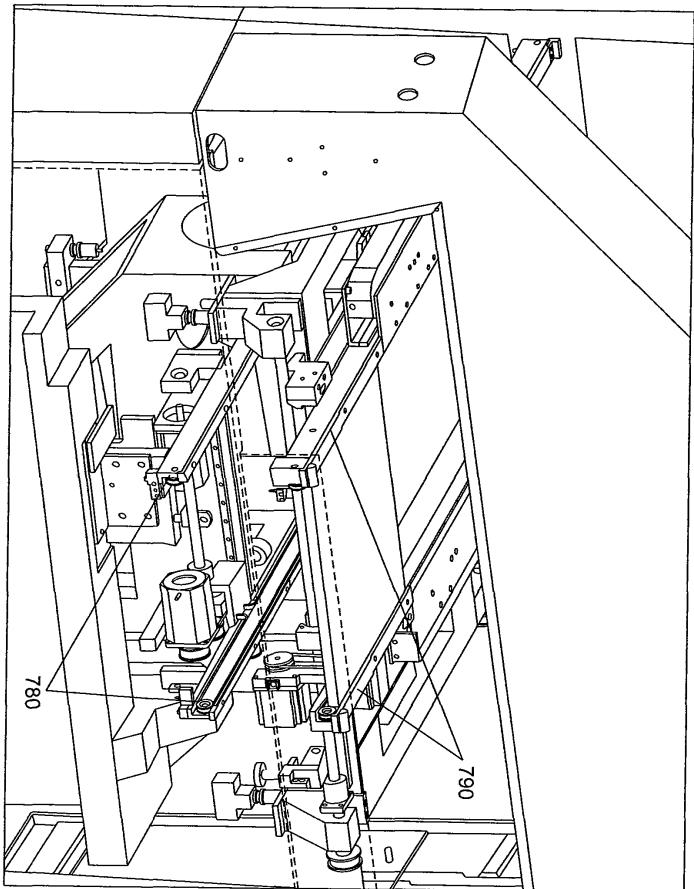
도면43



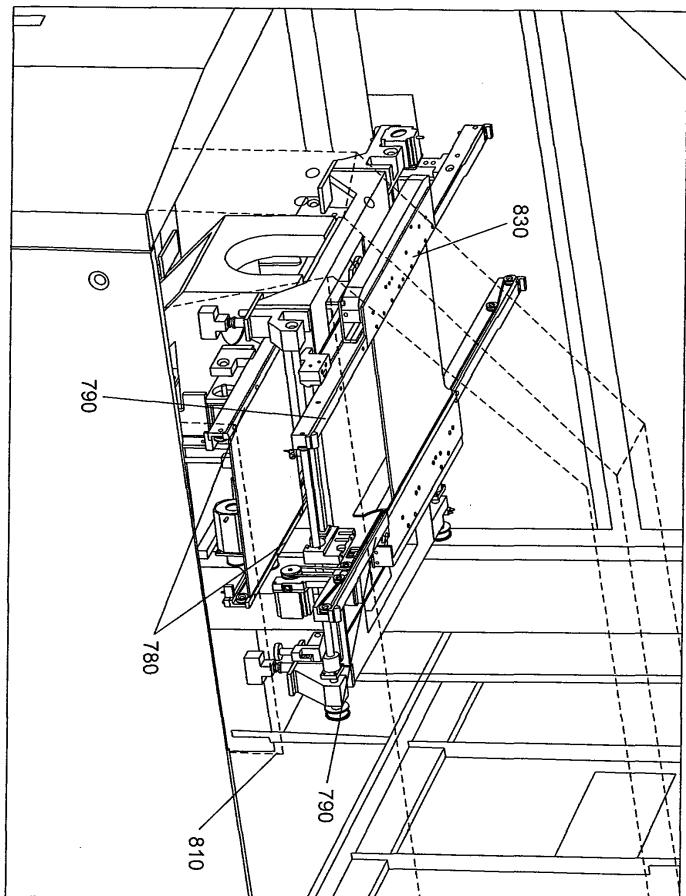
도면44



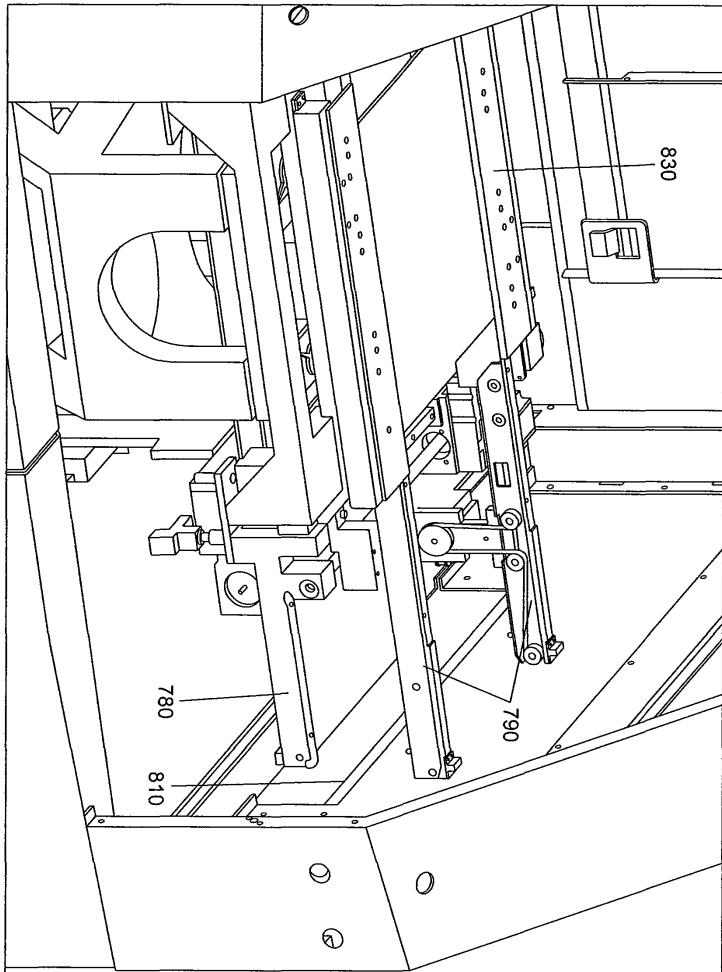
도면45



도면46



도면47



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 7줄

【변경전】

상기 제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙

【변경후】

제2의 스텐실 프린터의 상부 트랙