(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월24일
(11) 등록번호 10-2304575
(24) 등록일자 2021년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03B 33/03 (2006.01) *C03B 33/033* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C03B 33/03 (2013.01)
C03B 33/033 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0143674
(22) 출원일자 2019년11월11일
심사청구일자 2019년11월11일
(65) 공개번호 10-2021-0056786
(43) 공개일자 2021년05월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190059573 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
주식회사 탑 엔지니어링
경상북도 구미시 고아읍 농공단지길 53-17
(72) 발명자
정재석
경기도 수원시 권선구 세지로125번길 19-7 (세류동) 102호
(74) 대리인
박건우, 이윤직

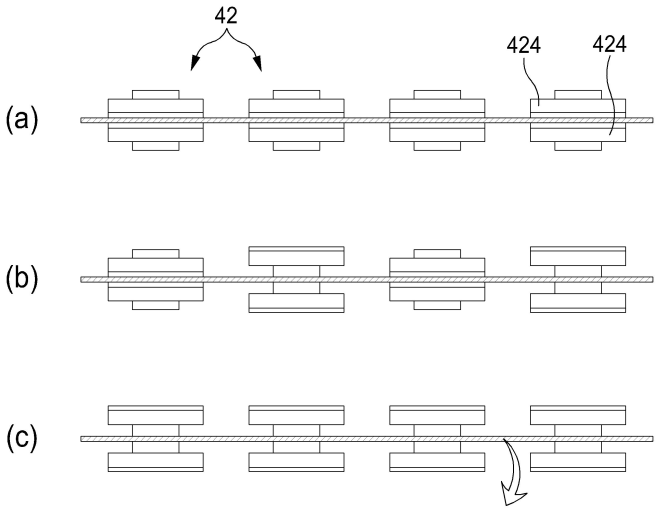
심사관 : 이영화

(54) 발명의 명칭 **단재 제거 유닛 및 이를 이용한 단재 제거 방법**

(57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛은, 기판의 단부에 위치된 단재를 파지하여 단재를 기판의 단부로부터 분리시키고 기판의 단부로부터 분리된 단재를 해제하도록 구성되는 복수의 클램핑 모듈; 복수의 클램핑 모듈에 각각 연결되며, 복수의 클램핑 모듈이 단재를 파지하거나 해제하도록 복수의 클램핑 모듈을 각각 작동시키도록 구성되는 복수의 구동 모듈; 및 복수의 클램핑 모듈이 시간 간격을 두고 단재를 해제하도록 복수의 구동 모듈을 제어하는 제어 유닛을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도7



(56) 선행기술조사문헌
KR1020180027683 A
KR1020190046069 A
KR1020180043453 A
KR1020090062447 A
KR101178804 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판의 단부에 위치된 단재를 파지하여 상기 단재를 상기 기판의 단부로부터 분리시키고 상기 기판의 단부로부터 분리된 단재를 해제하도록 구성되는 복수의 클램핑 모듈;

상기 복수의 클램핑 모듈에 각각 연결되며, 상기 복수의 클램핑 모듈이 상기 단재를 파지하거나 해제하도록 상기 복수의 클램핑 모듈을 각각 작동시키도록 구성되는 복수의 구동 모듈; 및

상기 복수의 클램핑 모듈 중 적어도 하나가 상기 단재를 파지한 상태에서 상기 복수의 클램핑 모듈 중 일부가 상기 단재를 해제한 다음, 상기 단재를 파지하고 있는 상기 클램핑 모듈이 상기 단재를 해제하도록 상기 복수의 구동 모듈을 제어하는 제어 유닛을 포함하는 단재 제거 유닛.

청구항 2

기판의 단부에 위치된 단재를 파지하여 상기 단재를 상기 기판의 단부로부터 분리시키고 상기 기판의 단부로부터 분리된 단재를 해제하도록 구성되는 복수의 클램핑 모듈을 포함하고,

상기 복수의 클램핑 모듈은 상기 단재를 교번적으로 해제하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단재 제거 유닛.

청구항 3

기판의 단부에 위치된 단재를 파지하여 상기 단재를 상기 기판의 단부로부터 분리시키고 상기 기판의 단부로부터 분리된 단재를 해제하도록 구성되는 복수의 클램핑 모듈을 포함하고,

상기 복수의 클램핑 모듈은 상기 단재를 순차적으로 해제하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단재 제거 유닛.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 클램핑 모듈은 각각 상기 단재를 파지하도록 구성되는 한 쌍의 클램핑 부재를 포함하고, 상기 복수의 클램핑 모듈이 상기 단재를 해제할 때 상기 한 쌍의 클램핑 부재 사이의 이격 간격은 상기 복수의 클램핑 모듈 마다 상이하게 변화하는 것을 특징으로 하는 단재 제거 유닛.

청구항 5

복수의 클램핑 모듈을 포함하는 단재 제거 유닛을 사용하여 기판의 단부로부터 단재를 제거하는 방법에 있어서,

(a) 기판의 단부에 위치된 단재를 상기 복수의 클램핑 모듈로 파지하는 단계;

(b) 상기 복수의 클램핑 모듈을 이동시켜 상기 단재를 상기 기판의 단부로부터 분리하는 단계;

(c) 상기 복수의 클램핑 모듈 중 적어도 하나가 상기 단재를 파지한 상태에서 상기 복수의 클램핑 모듈 중 일부로부터 상기 단재를 해제하는 단계; 및

(d) 상기 단재를 파지하고 있는 상기 클램핑 모듈로부터 상기 단재를 해제하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

복수의 클램핑 모듈을 포함하는 단재 제거 유닛을 사용하여 기판의 단부로부터 단재를 제거하는 방법에 있어서,

(a) 기판의 단부에 위치된 단재를 상기 복수의 클램핑 모듈로 파지하는 단계;

(b) 상기 복수의 클램핑 모듈을 이동시켜 상기 단재를 상기 기판의 단부로부터 분리하는 단계; 및

(c) 상기 복수의 클램핑 모듈로부터 상기 단재를 시간 간격을 두고 해제하는 단계를 포함하고,

상기 (c) 단계는 상기 단재를 상기 복수의 클램핑 모듈로부터 교번적으로 해제하는 단계를 포함하는 것을 특징

으로 하는 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

복수의 클램핑 모듈을 포함하는 단재 제거 유닛을 사용하여 기판의 단부로부터 단재를 제거하는 방법에 있어서,

(a) 기판의 단부에 위치된 단재를 상기 복수의 클램핑 모듈로 파지하는 단계;

(b) 상기 복수의 클램핑 모듈을 이동시켜 상기 단재를 상기 기판의 단부로부터 분리하는 단계; 및

(c) 상기 복수의 클램핑 모듈로부터 상기 단재를 시간 간격을 두고 해제하는 단계를 포함하고,

상기 (c) 단계는 상기 단재를 상기 복수의 클램핑 모듈로부터 순차적으로 해제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

청구항 5, 청구항 6 및 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 클램핑 모듈은 각각 상기 단재를 파지하도록 구성되는 한 쌍의 클램핑 부재를 포함하고, 상기 단재가 상기 복수의 클램핑 모듈로부터 해제될 때 상기 한 쌍의 클램핑 부재 사이의 이격 간격은 상기 복수의 클램핑 모듈 마다 상이하게 변화하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기판의 단부로부터 단재를 제거하도록 구성되는 단재 제거 유닛 및 이를 이용한 단재 제거 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 평판 디스플레이에 사용되는 액정 디스플레이 패널, 유기 전계 발광 디스플레이 패널, 무기 전계 발광 디스플레이 패널, 투과형 프로젝터 기판, 반사형 프로젝터 기판 등은 유리와 같은 취성의 머더 글라스 패널(이하, '기판'이라 함)로부터 소정의 크기로 절단된 단위 글라스 패널(이하, '단위 기판'이라 함)을 사용한다.

[0003] 기판을 단위 기판으로 절단하는 공정은, 기판이 절단될 절단 예정 라인을 따라 다이아몬드와 같은 재료로 이루어진 스크라이빙 휠을 기판에 가압한 상태에서 스크라이빙 휠 및/또는 기판을 이동시켜 스크라이빙 라인을 형성하는 스크라이빙 공정을 포함한다.

[0004] 기판의 단부에는 단재(더미(dummy) 또는 컬릿(cullet), 즉, 제품에 사용되지 않고 제거되어 버려지는 비유효 영역)가 존재한다. 기판의 단부로부터 단재를 제거하기 위해 기판의 단부에 스크라이빙 라인을 형성하는 공정과, 스크라이빙 라인에 의해 구획된 단재를 단재 제거 유닛을 사용하여 기판의 단부로부터 제거하는 공정을 수행한다.

[0005] 단재 제거 유닛은 복수의 클램핑 모듈을 구비하며, 클램핑 모듈은 일반적으로 한 쌍의 클램핑 부재를 구비한다. 한 쌍의 클램핑 부재 사이에 기판이 위치된 상태에서, 한 쌍의 클램핑 부재가 서로 인접되게 이동됨에 따라, 기판의 단부에 위치되는 단재가 한 쌍의 클램핑 부재에 파지된다. 단재가 한 쌍의 클램핑 부재에 파지된 상태에서, 클램핑 모듈이 기판의 단부로부터 이격되게 이동됨에 따라, 한 쌍의 클램핑 부재에 파지된 단재가 기판의 단부로부터 제거된다.

[0006] 그리고, 클램핑 모듈이 컨베이어 벨트 등의 단재 이송 유닛의 상방에 위치된 상태에서, 한 쌍의 클램핑 부재가 서로로부터 이격되게 이동됨에 따라, 단재가 한 쌍의 클램핑 부재로부터 이탈되어 단재 이송 유닛의 상부에 낙하된다. 그리고, 단재는 단재 이송 유닛에 의해 이송된 후 단재 수용 유닛에 수용된다.

[0007] 한편, 복수의 클램핑 모듈은 기판의 단부로부터 분리된 단재를 해제하는 동작을 동시에 수행한다. 따라서, 복수

의 클램핑 부재 및 단재 사이에 존재하는 정전기 등의 다양한 원인으로 인해, 단재가 복수의 클램핑 모듈로부터 분리되지 않고, 복수의 클램핑 부재에 부착된 상태로 잔존하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 단재가 클램핑 모듈에 부착된 상태로 잔존하는 것을 방지할 수 있는 단재 제거 유닛 및 이를 이용한 단재 제거 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛은, 기판의 단부에 위치된 단재를 파지하여 단재를 기판의 단부로부터 분리시키고 기판의 단부로부터 분리된 단재를 해제하도록 구성되는 복수의 클램핑 모듈; 복수의 클램핑 모듈에 각각 연결되며, 복수의 클램핑 모듈이 단재를 파지하거나 해제하도록 복수의 클램핑 모듈을 각각 작동시키도록 구성되는 복수의 구동 모듈; 및 복수의 클램핑 모듈이 시간 간격을 두고 단재를 해제하도록 복수의 구동 모듈을 제어하는 제어 유닛을 포함할 수 있다.

[0010] 복수의 클램핑 모듈은 단재를 교번적으로 해제하도록 구성될 수 있다.

[0011] 복수의 클램핑 모듈은 단재를 순차적으로 해제하도록 구성될 수 있다.

[0012] 복수의 클램핑 모듈은 각각 단재를 파지하도록 구성되는 한 쌍의 클램핑 부재를 포함할 수 있고, 복수의 클램핑 모듈이 단재를 해제할 때 한 쌍의 클램핑 부재 사이의 이격 간격은 복수의 클램핑 모듈 마다 상이하게 변화할 수 있다.

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 방법은, 복수의 클램핑 모듈을 포함하는 단재 제거 유닛을 사용하여 기판의 단부로부터 단재를 제거하는 방법으로서, (a) 기판의 단부에 위치된 단재를 복수의 클램핑 모듈로 파지하는 단계; (b) 복수의 클램핑 모듈을 이동시켜 단재를 기판의 단부로부터 분리하는 단계; (c) 복수의 클램핑 모듈 중 적어도 하나가 단재를 파지한 상태에서 복수의 클램핑 모듈 중 일부로부터 단재를 해제하는 단계; 및 (d) 단재를 파지하고 있는 클램핑 모듈로부터 단재를 해제하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 방법은, 복수의 클램핑 모듈을 포함하는 단재 제거 유닛을 사용하여 기판의 단부로부터 단재를 제거하는 방법으로서, (a) 기판의 단부에 위치된 단재를 복수의 클램핑 모듈로 파지하는 단계; (b) 복수의 클램핑 모듈을 이동시켜 단재를 기판의 단부로부터 분리하는 단계; 및 (c) 복수의 클램핑 모듈로부터 단재를 시간 간격을 두고 해제하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] (c) 단계는 단재를 복수의 클램핑 모듈로부터 교번적으로 해제하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] (c) 단계는 단재를 복수의 클램핑 모듈로부터 순차적으로 해제하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 복수의 클램핑 모듈은 각각 단재를 파지하도록 구성되는 한 쌍의 클램핑 부재를 포함할 수 있고, 단재가 복수의 클램핑 모듈로부터 해제될 때 한 쌍의 클램핑 부재 사이의 이격 간격은 복수의 클램핑 모듈 마다 상이하게 변화할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예에 따르면, 단재가 클램핑 모듈에 부착된 상태로 잔존하는 것을 방지할 수 있는 단재 제거 유닛 및 이를 이용한 단재 제거 방법을 제공함으로써, 클램핑 모듈이 기판의 단부로부터 또 다른 단재를 제거하는 과정에서 클램핑 모듈에 부착된 상태로 잔존하는 단재가 기판과 충돌하여 기판을 손상시키는 문제를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛을 포함하는 기판 절단 장치가 개략적으로 도시된 평면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛을 포함하는 기판 절단 장치가 개략적으로 도시된 측면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛을 포함하는 기판 절단 장치가 개략적으로 도시된 측면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛이 개략적으로 도시된 사시도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛의 클램핑 모듈이 개략적으로 도시된 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛의 클램핑 모듈이 개략적으로 도시된 사시도이다.

도 7 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛의 클램핑 모듈의 작동 과정이 도시된 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛 및 이를 이용한 단재 제거 방법에 대해 설명한다.

[0021] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 기판 절단 공정이 수행될 기판(S)이 이송되는 방향을 Y축 방향이라 정의하고, 기판(S)이 이송되는 방향(Y축 방향)에 수직하는 방향을 X축 방향이라 정의한다. 그리고, 기판(S)이 놓이는 X-Y평면에 수직하는 방향을 Z축 방향이라 정의한다. 또한, 스크라이빙 라인이라는 용어는 기판(S)의 표면에서 소정 방향으로 연장되게 형성되는 홈 및/또는 크랙을 의미한다.

[0022] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 기판 절단 장치는, 스크라이빙 유닛(30)과, 기판(S)을 스크라이빙 유닛(30)으로 이송하는 제1 이송 유닛(10)과, 기판(S)을 스크라이빙 유닛(30)으로부터 후속 공정으로 이송하는 제2 이송 유닛(20)과, 스크라이빙 유닛(30)에 인접하게 배치되는 단재 제거 유닛(40)과, 기판(S)의 단부로부터 제거된 단재를 수용하는 단재 처리 유닛(70)과, 기판 절단 장치의 구성 부품의 동작을 제어하는 제어 유닛(미도시)을 포함할 수 있다.

[0023] 스크라이빙 유닛(30)은 기판(S)의 제1 면 및 제2 면에 X축 방향으로 스크라이빙 라인을 각각 형성하도록 구성된다.

[0024] 스크라이빙 유닛(30)은 X축 방향으로 연장되는 제1 지지대(31)와, 제1 지지대(31)에 X축 방향으로 이동 가능하게 설치되는 제1 스크라이빙 헤드(32)와, 제1 지지대(31)의 아래에서 제1 지지대(31)와 평행하게 X축 방향으로 연장되는 제2 지지대(33)와, 제2 지지대(33)에 X축 방향으로 이동 가능하게 설치되는 제2 스크라이빙 헤드(34)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34) 및 제1 및 제2 지지대(31, 33) 사이에는 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)에 각각 연결되어 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)를 X축 방향으로 이동시키는 직선 이동 기구가 구비될 수 있다. 예를 들면, 직선 이동 기구는 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구로 구성될 수 있다.

[0025] 제1 지지대(31)에는 X축 방향으로 복수의 제1 스크라이빙 헤드(32)가 장착될 수 있으며, 제2 지지대(33)에는 X축 방향으로 복수의 제2 스크라이빙 헤드(34)가 장착될 수 있다. 제1 지지대(31) 및 제2 지지대(33) 사이에는 기판(S)이 통과하는 공간이 형성될 수 있다. 제1 지지대(31) 및 제2 지지대(33)는 개별적인 부재로서 제작되어 조립될 수 있거나, 일체로 제작될 수 있다.

[0026] 제1 스크라이빙 헤드(32) 및 제2 스크라이빙 헤드(34)는 Z축 방향으로 서로 대향하게 배치될 수 있다.

[0027] 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)에는 스크라이빙 휠(351)을 유지하는 휠 홀더(35)가 설치될 수 있다. 제1 스크라이빙 헤드(32)에 장착되는 스크라이빙 휠(351)과 제2 스크라이빙 헤드(34)에 장착되는 스크라이빙 휠(351)은 Z축 방향으로 서로 대향하게 배치될 수 있다.

[0028] 한 쌍의 스크라이빙 휠(351)은 각각 기판(S)의 제1 및 제2 면에 가압될 수 있다. 한 쌍의 스크라이빙 휠(351)이 기판(S)의 제1 및 제2 면에 각각 가압된 상태에서 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)가 기판(S)에 대하여 상대적으로 X축 방향으로 이동되는 것에 의해, 기판(S)의 제1 및 제2 면에는 X축 방향으로 스크라이빙 라인이 형성될 수 있다.

[0029] 한편, 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)는 각각 제1 및 제2 지지대(31, 33)에 대하여 Z축 방향으로 이동 가능하게 구성될 수 있다. 이를 위해, 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34) 및 제1 및 제2 지지대(31, 33) 사이에는 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)에 각각 연결되어 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)를 Z축 방향으로 이동시키는 헤드 이동 모듈(38, 39)이 구비될 수 있다. 예를 들면, 헤드 이동 모듈(38, 39)은 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구와 같은 직선 이동 기구가 구비될 수 있다.

[0030] 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)가 각각 제1 및 제2 지지대(31, 33)에 대하여 Z축 방향으로 이동함에 따라,

한 쌍의 스크라이빙 휠(351)이 기판(S)에 가압되거나 기판(S)으로부터 이격될 수 있다. 그리고, 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)가 Z축 방향으로 이동하는 정도를 조절하는 것에 의해, 한 쌍의 스크라이빙 휠(351)이 기판(S)에 가하는 가압력이 조절될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)가 Z축 방향으로 이동되는 것에 의해, 한 쌍의 스크라이빙 휠(351)의 기판(S)으로의 절삭 깊이(침투 깊이)가 조절될 수 있다.

[0031] 제1 이송 유닛(10)은 기판(S)을 지지하는 복수의 벨트(11)와, 복수의 벨트(11) 상에 지지된 기판(S)의 후행단을 파지하는 파지 부재(12)와, 파지 부재(12)와 연결되며 X축 방향으로 연장되는 지지바(13)와, 지지바(13)와 연결되며 Y축 방향으로 연장되는 제1 가이드 레일(14)과, 스크라이빙 유닛(30)에 인접하게 배치되어 기판(S)을 부양시키거나 흡착하여 지지하는 제1 플레이트(15)를 포함할 수 있다.

[0032] 복수의 벨트(11)는 X축 방향으로 서로 이격될 수 있다. 각 벨트(11)는 복수의 풀리(111)에 의해 지지되며, 복수의 풀리(111) 중 적어도 하나는 벨트(11)를 회전시키는 구동력을 제공하는 구동 풀리일 수 있다.

[0033] 지지바(13)와 제1 가이드 레일(14) 사이에는 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구와 같은 직선 이동 기구가 구비될 수 있다. 따라서, 파지 부재(12)가 기판(S)을 파지한 상태에서 지지바(13)가 직선 이동 기구에 의해 Y축 방향으로 이동됨에 따라, 기판(S)이 Y축 방향으로 이송될 수 있다. 이때, 복수의 벨트(11)는 파지 부재(12)의 이동과 동기화되어 회전하면서 기판(S)을 안정적으로 지지할 수 있다.

[0034] 파지 부재(12)는 기판(S)을 가압하여 유지하는 클램프일 수 있다. 다른 예로서, 파지 부재(12)는 진공원과 연결된 진공홀을 구비하여 기판(S)을 흡착하도록 구성될 수 있다.

[0035] 제1 플레이트(15)는 기판(S)을 부양시키거나 흡착할 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 제1 플레이트(15)의 표면에는 가스 공급원 및 진공원과 연결되는 복수의 슬롯이 형성될 수 있다. 가스 공급원으로부터 제1 플레이트(15)의 복수의 슬롯으로 가스가 공급되는 경우, 기판(S)이 제1 플레이트(15)로부터 부양될 수 있다. 또한, 진공원에 의해 형성된 부압에 의해 제1 플레이트(15)의 복수의 슬롯을 통하여 가스가 흡입되는 경우, 기판(S)이 제1 플레이트(15)에 흡착될 수 있다.

[0036] 기판(S)이 제1 플레이트(15)로부터 부양된 상태에서 기판(S)은 제1 플레이트(15)와 마찰 없이 이동될 수 있다. 그리고, 기판(S)의 제1 및 제2 면에 스크라이빙 라인이 형성되는 과정에서, 기판(S)은 제1 플레이트(15)에 흡착되어 고정될 수 있다.

[0037] 제2 이송 유닛(20)은, 스크라이빙 유닛(30)에 인접하게 배치되어 흡착 기판(S)을 부양시키거나 흡착하여 지지하는 제2 플레이트(25)와, 제2 플레이트(25)에 인접하게 배치되는 이송 벨트(21)와, 제2 플레이트(25) 및 이송 벨트(21)를 Y축 방향으로 왕복으로 이동시키는 이동 장치(26)를 포함할 수 있다. 이동 장치(26)는 Y축 방향으로 연장되는 제2 가이드 레일(24)을 따라 제2 플레이트(25) 및 이송 벨트(21)를 Y축 방향으로 왕복으로 이동시키는 역할을 한다. 이동 장치(26)로는 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구와 같은 직선 이동 기구가 적용될 수 있다.

[0038] 제2 플레이트(25)와 이송 벨트(21)는 이동 장치(26)에 의해 기판(S)이 이송되는 방향과 평행한 방향(Y축 방향)으로 함께 이동 가능하게 구성될 수 있다.

[0039] 스크라이빙 유닛(30)에 의해 기판(S)의 제1 및 제2 면에 각각 스크라이빙 라인이 형성될 때, 제2 플레이트(25)는 제1 플레이트(15)를 향하여 이동되며, 제1 플레이트(15)와 제2 플레이트(25) 사이에 제1 및 제2 스크라이빙 헤드(32, 34)가 위치될 수 있다. 스크라이빙 유닛(30)에 의해 기판(S)의 제1 및 제2 면에 각각 스크라이빙 라인이 형성될 때, 제2 플레이트(25)가 제1 플레이트(15)를 향하여 이동되므로, 기판(S)이 제1 플레이트(15) 및 제2 플레이트(25) 모두에 안정적으로 지지될 수 있다.

[0040] 이송 벨트(21)는 복수로 구비될 수 있으며, 복수의 이송 벨트(21)는 X축 방향으로 서로 이격될 수 있다. 각 이송 벨트(21)는 복수의 풀리(211)에 의해 지지되며, 복수의 풀리(211) 중 적어도 하나는 이송 벨트(21)를 회전시키는 구동력을 제공하는 구동 풀리일 수 있다.

[0041] 제2 플레이트(25)는 기판(S)을 부양시키거나 흡착할 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 제2 플레이트(25)의 표면에는 가스 공급원 및 진공원과 연결되는 복수의 슬롯이 형성될 수 있다. 가스 공급원으로부터 제2 플레이트(25)의 복수의 슬롯으로 가스가 공급되는 경우, 기판(S)이 제2 플레이트(25)로부터 부양될 수 있다. 또한, 진공원에 의해 형성된 부압에 의해 제2 플레이트(25)의 복수의 슬롯을 통하여 가스가 흡입되는 경우, 기판(S)이 제2 플레이트(25)에 흡착될 수 있다.

[0042] 기판(S)이 제2 플레이트(25)로 이송되는 과정에서, 제2 플레이트(25)의 슬롯으로 가스가 공급되며, 이에 따라, 기판(S)이 제2 플레이트(25)와 마찰 없이 이동될 수 있다.

[0043] 그리고, 기판(S)의 제1 및 제2 면에 스크라이빙 라인이 형성되는 과정에서, 기판(S)이 제2 플레이트(25)에 흡착되어 고정될 수 있다.

[0044] 그리고, 기판(S)의 제1 및 제2 면에 각각 스크라이빙 라인이 형성된 이후에, 기판(S)이 제1 플레이트(15) 및 제2 플레이트(25)에 흡착된 상태에서, 제2 플레이트(25)가 제1 플레이트(15)로부터 멀어지게 이동됨에 따라, 기판(S)이 스크라이빙 라인을 따라 분할될 수 있다.

[0045] 한편, 기판(S)이 제2 플레이트(25)로부터 후속 공정으로 이동하는 과정에서, 제2 플레이트(25)의 슬롯으로 가스가 공급되며, 이에 따라, 기판(S)은 제2 플레이트(25)와 마찰 없이 이동될 수 있다.

[0046] 예를 들면, 단재 처리 유닛(70)은 기판(S)의 단부로부터 제거된 단재를 수용하여 이송하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 단재 처리 유닛(70)은 단재를 이송하는 컨베이어 벨트를 구비할 수 있다. 단재 제거 유닛(40)의 클램핑 모듈(42)에 의해 기판(S)의 단부로부터 제거된 단재는, 클램핑 모듈(42)이 단재를 해제함에 따라, 단재 처리 유닛(70) 상으로 낙하할 수 있다.

[0047] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛(40)은 기판(S)의 선행단(기판(S)의 Y축 방향으로의 전방측 단부)의 에지 및/또는 기판(S)의 후행단(기판(S)의 Y축 방향으로의 후방측 단부)의 에지에서 스크라이빙 라인에 의해 구획된 단재(더미(dummy) 또는 컬릿(cullet), 즉, 단위 기판으로서 사용되지 않고 절단된 후 버려지는 비유효 영역)를 제거하는 역할을 한다.

[0048] 단재 제거 유닛(40)은 제1 이송 유닛(10) 및 제2 이송 유닛(20) 사이에 배치될 수 있다. 단재 제거 유닛(40)은 제1 플레이트(15) 및 제2 플레이트(25) 사이에 배치될 수 있다.

[0049] 단재 제거 유닛(40)은 X축 방향으로 연장되는 프레임(41)과, 프레임(41)에 배치되는 복수의 클램핑 모듈(50)과, 프레임(41)을 프레임(41)의 중심축(X축 방향과 평행한 축)을 중심으로 회전시키는 회전 모듈(43)과, 프레임(41)을 Y축 방향으로 이동시키는 수평 이동 모듈(44)과, 프레임(41)을 Z축 방향으로 이동시키는 수직 이동 모듈(45)을 포함할 수 있다.

[0050] 회전 모듈(43)은 프레임(41)의 회전 중심축에 회전축을 통하여 연결된 회전 모터로 구성될 수 있다. 회전 모듈(43)은 회전 모터의 회전축과 프레임(41) 사이에 구비되는 링크, 벨트 등의 동력 전달 기구를 포함할 수 있다. 회전 모듈(43)에 의해 프레임(41)이 X축을 중심으로 회전됨에 따라, 클램핑 모듈(50)이 제1 이송 유닛(10)(제1 플레이트(15))을 향하도록 배치될 수 있거나 제2 이송 유닛(제2 플레이트(25))을 향하여 배치될 수 있다. 따라서, 기판(S)의 선행단이 제1 플레이트(15)에 위치된 상태에서 클램핑 모듈(50)이 제1 플레이트(15)를 향하도록 배치되어 기판(S)의 선행단으로부터 단재를 제거할 수 있다. 또한, 기판(S)의 후행단이 제2 플레이트(25)에 위치된 상태에서 클램핑 모듈(50)이 제2 플레이트(25)를 향하도록 배치되어 기판(S)의 후행단으로부터 단재를 제거할 수 있다.

[0051] 수평 이동 모듈(44)은 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구와 같은 직선 이동 기구로서 구성될 수 있다. 수평 이동 모듈(44)에 의해 프레임(41)이 수평으로 이동됨에 따라, 클램핑 모듈(50)이 수평으로 이동될 수 있다. 이에 따라, 클램핑 모듈(50)이 수평 이동 모듈(44)에 의해 수평으로 이동되어 기판(S)의 단부에 대향하게 위치될 수 있다. 또한, 클램핑 모듈(50)이 단재를 유지한 상태로 수평 이동 모듈(44)에 의해 기판(S)으로부터 멀어지는 방향으로 이동될 수 있으며, 이에 따라, 단재가 기판(S)으로부터 분리/제거/이송될 수 있다.

[0052] 수직 이동 모듈(45)은 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구와 같은 직선 이동 기구로서 구성될 수 있다. 수직 이동 모듈(45)에 의해 프레임(41)이 수직으로 이동됨에 따라, 클램핑 모듈(50)이 수직으로 이동될 수 있다. 단재를 제거하는 과정에서, 클램핑 모듈(50)이 수직 이동 모듈(45)에 의해 상승되어 기판(S)의 단부에 대향하게 위치될 수 있다. 기판(S)이 이송되는 과정에서, 클램핑 모듈(50)이 수직 이동 모듈(45)에 의해 하강되어 기판(S)의 이송을 방해하지 않을 수 있다. 또한, 클램핑 모듈(50)이 단재를 유지한 상태로 수직 이동 모듈(45)에 의해 기판(S)으로부터 멀어지는 방향으로 이동될 수 있으며, 이에 따라, 단재가 기판(S)으로부터 분리/제거/이송될 수 있다.

[0053] 도 4는 회전 모듈(43), 수평 이동 모듈(44) 및 수직 이동 모듈(45)이 프레임(41)의 양측에 각각 구비된 구성을 도시한다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 회전 모듈(43), 수평 이동 모듈(44) 및 수직 이동 모듈(45)

이 프레임(41)의 일측에 구비되고 프레임(41)의 타측에 프레임(41)의 회전, 수평 이동 및 수직 이동을 안내하는 안내 수단이 구비되는 구성이 적용될 수 있다.

[0054] 복수의 클램핑 모듈(50)은 프레임(41)을 따라 X축 방향으로 배치될 수 있다. 클램핑 모듈(50)은 프레임(41)을 따라 연장된 가이드(411)를 따라 X축 방향으로 이동 가능하게 설치될 수 있다. 이를 위해, 클램핑 모듈(50)과 가이드(411) 사이에는 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구와 같은 직선 이동 기구가 구비될 수 있다. 따라서, 복수의 클램핑 모듈(50)이 직선 이동 기구에 의해 X축 방향으로 이동됨에 따라, 복수의 클램핑 모듈(50) 사이의 간격이 조절될 수 있다. 따라서, 복수의 클램핑 모듈(50)이 기판(S)의 X축 방향으로의 폭에 적절하게 대응하게 배치되어 기판(S)을 안정적으로 파지할 수 있다.

[0055] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 클램핑 모듈(42)은, 프레임(41)에 분리 가능하게 결합되는 베이스 부재(421)와, 베이스 부재(421)에 이동 가능하게 설치되는 몸체(423)와, 몸체(423)에 장착되고 서로 인접하게 이동되거나 서로 이격되게 이동되는 한 쌍의 클램핑 부재(424)를 포함할 수 있다. 그리고, 단재 제거 유닛(40)은 한 쌍의 클램핑 부재(424)를 구동하는 구동 모듈(46)을 포함할 수 있다.

[0056] 베이스 부재(421)는 프레임(41)에 분리 가능하게 고정되며, 이에 따라, 클램핑 모듈(42)이 프레임(41)에 지지될 수 있다.

[0057] 한 쌍의 클램핑 부재(424)가 기판(S)을 사이에 두고 서로 인접하게 이동되는 것에 의해 기판(S)의 더미 부분이 한 쌍의 클램핑 부재(424)에 의해 파지될 수 있다. 한 쌍의 클램핑 부재(424)는 각각의 중심축을 기준으로 회전되는 것에 의해 서로 인접하거나 이격되게 이동될 수 있다. 이를 위해, 구동 모듈(46)로부터의 구동력을 한 쌍의 클램핑 부재(424)를 회전시키기 위한 회전력으로 변환하는 기구가 구비될 수 있다. 다만, 본 발명은 이러한 구성에 한정되지 않으며, 한 쌍의 클램핑 부재(424)는 직선형으로 이동되도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 구동 모듈(46)로부터의 구동력을 한 쌍의 클램핑 부재(424)를 직선형으로 이동시키기 위한 구동력으로 변환하는 기구가 구비될 수 있다.

[0058] 한 쌍의 클램핑 부재(424)의 서로 마주보는 면, 즉, 한 쌍의 클램핑 부재(424)의 기판(S)의 더미 부분에 대향하는 면에는 접촉 패드(425)가 구비될 수 있다. 접촉 패드(425)는 우레탄과 같은 연질 재질로 이루어질 수 있다. 접촉 패드(425)는 한 쌍의 클램핑 부재(424)가 기판(S)의 더미 부분을 파지할 때 발생하는 충격을 흡수하여 한 쌍의 클램핑 부재(424) 또는 기판(S)이 파손되는 것을 방지한다. 또한, 접촉 패드(425)는 한 쌍의 클램핑 부재(424)가 균일한 가압력으로 기판(S)의 더미 부분을 파지할 수 있도록 한다.

[0059] 몸체(423)는 베이스 부재(421)에 대하여 이동 가능하게 구성될 수 있다. 이에 따라, 베이스 부재(421)에 대한 몸체(423)의 위치가 조절될 수 있다. 베이스 부재(421)에 대한 몸체(423)의 위치가 조절되는 것에 의해 한 쌍의 클램핑 부재(424)의 위치가 정밀하게 조절될 수 있다. 예를 들면, 몸체(423)는 베이스 부재(421)에 대하여 X축 방향, Y축 방향 및/또는 Z축 방향으로 이동 가능하게 구성될 수 있다. 따라서, 베이스 부재(421)에 대한 몸체(423)의 X축 방향, Y축 방향 및/또는 Z축 방향으로의 위치가 조절될 수 있으며, 이에 따라, 한 쌍의 클램핑 부재(424)의 X축 방향, Y축 방향 및/또는 Z축 방향으로의 위치가 조절될 수 있다.

[0060] 베이스 부재(421)에 대한 몸체(423)의 위치를 조절하기 위해 베이스 부재(421)와 몸체(423) 사이에는 위치 조절부(422)가 구비될 수 있다. 예를 들면, 위치 조절부(422)는 나사와, 나사를 회전시키는 회전 기구를 포함할 수 있다. 따라서, 나사가 회전 기구에 의해 회전되는 것에 의해, 몸체(423)가 베이스 부재(421)에 대하여 이동될 수 있으며, 이에 따라, 한 쌍의 클램핑 부재(424)의 위치가 조절될 수 있다. 위치 조절부(422)의 나사는 작업자가 수동으로 조작할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0061] 특히, 프레임(41)에 복수의 클램핑 모듈(42)이 구비되는 경우, 복수의 클램핑 모듈(42)의 위치 조절부(422)를 통해 복수의 클램핑 모듈(42) 각각의 한 쌍의 클램핑 부재(424)의 위치를 조절할 수 있으며, 이에 따라, 복수의 클램핑 모듈(42)이 기판(S)의 더미 부분을 균일하게 파지할 수 있도록 한다. 복수의 클램핑 모듈(42)이 기판(S)의 더미 부분을 균일하게 파지하므로, 기판(S)으로부터 더미 부분을 제거하는 과정에서 기판(S)의 휘어짐 등의 변형을 방지할 수 있다.

[0062] 복수의 구동 모듈(46)이 복수의 클램핑 모듈(42)에 각각 연결될 수 있다. 구동 모듈(46)은 제어 유닛에 의해 제어될 수 있다. 구동 모듈(46)은 전기 모터, 특히, 서보 모터로 구성될 수 있다. 다른 예로서, 구동 모듈(46)은 공압 또는 유압을 사용하는 액추에이터, 전자기적 상호 작용에 의해 작동되는 리니어 모터, 또는 볼 스크류 기구 등으로 구성될 수 있다. 구동 모듈(46)은 구동 모듈(46)로 공급되는 전력을 이용하여 한 쌍의 클램핑 부재

(424)를 구동하는 역할을 한다.

[0063] 복수의 구동 모듈(46)은 복수의 클램핑 모듈(42)이 단재를 파지하거나 해제하도록 복수의 클램핑 모듈(42)을 각각 작동시키도록 구성된다.

[0064] 복수의 클램핑 모듈(42)에 의해 기판(S)의 단부로부터 제거된 단재는, 복수의 클램핑 모듈(42)이 단재를 해제함에 따라, 단재 처리 유닛(70)에 수용될 수 있다.

[0065] 이 경우, 제어 유닛은 복수의 클램핑 모듈(42)이 시간 간격을 두고 단재를 해제하도록 복수의 구동 모듈(46)을 제어한다.

[0066] 예를 들면, 도 7에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)은 단재를 교번적으로 해제하도록 구성된다. 이 경우, 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42) 중 일부가 단재를 파지한 상태에서, 복수의 클램핑 모듈(42) 중 다른 일부가 단재를 해제할 수 있다. 따라서, 단재와 복수의 클램핑 부재(424) 사이의 접촉 면적이 감소한다. 이와 같이, 단재와 복수의 클램핑 부재(424) 사이의 접촉 면적이 감소한 상태에서, 도 7(c)에 도시된 바와 같이, 나머지 클램핑 모듈(42)이 단재를 해제함에 따라, 단재가 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 해제되어 분리된다.

[0067] 다른 예로서, 도 8에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)은 단재를 순차적으로 해제하도록 구성된다. 이 경우, 도 8(b) 내지 도 8(d)에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)이 단재를 순차적으로 해제한다. 따라서, 단재와 복수의 클램핑 부재(424) 사이의 접촉 면적이 점차적으로 감소하면서, 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 단재가 순차적으로 해제될 수 있다. 그리고, 도 8(e)에 도시된 바와 같이, 나머지 클램핑 모듈(42)이 단재를 해제함에 따라, 단재가 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 해제되어 분리된다.

[0068] 또 다른 예로서, 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)이 단재를 해제할 때 한 쌍의 클램핑 부재(424) 사이의 이격 간격은 복수의 클램핑 모듈(42) 마다 상이할 수 있다. 이 경우, 도 9(b) 및 도 9(c)에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)의 각각의 한 쌍의 클램핑 부재(424) 사이의 이격 간격은 교번적으로 변화할 수 있다. 또 다른 예로서, 도 10에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)이 단재를 해제할 때 한 쌍의 클램핑 부재(424) 사이의 이격 간격은 복수의 클램핑 모듈(42) 마다 순차적으로 상이할 수 있다. 이 경우, 도 10(b) 및 도 10(e)에 도시된 바와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)의 각각의 한 쌍의 클램핑 부재(424) 사이의 이격 간격은 순차적으로 변화할 수 있다.

[0069] 이와 같이, 복수의 클램핑 모듈(42)의 각각의 한 쌍의 클램핑 부재(424) 사이의 이격 간격이 교번적이거나 순차적으로 변화하므로, 복수의 클램핑 모듈(42)이 단재를 교번적이거나 순차적으로 해제하는 과정에서 단재가 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 해제된 영역 및 단재가 복수의 클램핑 모듈(42)에 의해 파지된 영역 사이에서 단재가 심하게 굴곡(절곡)되는 것이 방지될 수 있다. 따라서, 단재가 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 해제되는 과정에서 단재가 부서져 파편 등이 발생하는 것이 방지될 수 있다.

[0070] 본 발명의 실시예에 따른 단재 제거 유닛(40) 및 이를 이용한 단재 제거 방법에 따르면, 복수의 클램핑 모듈(42) 중 적어도 일부가 단재를 해제하는 과정이 일차적으로 수행되므로, 단재와 복수의 클램핑 부재(424) 사이의 접촉 면적을 일차적으로 줄여, 단재와 복수의 클램핑 부재(424) 사이에 존재할 수 있는 정전기 등을 일차적으로 제거할 수 있다. 또한, 복수의 클램핑 모듈(42) 중 적어도 일부가 단재를 해제하는 과정이 일차적으로 수행되므로, 단재와 복수의 접촉 패드(425) 사이의 접촉력(단재가 접촉 패드(425)에 눌려짐에 따라 단재가 접촉 패드(425)로부터 분리되는 것을 방해하는 힘)이 일차적으로 제거될 수 있다. 따라서, 복수의 클램핑 모듈(42)이 동시에 단재를 해제하는 경우에 비하여, 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 단재를 보다 용이하게 해제할 수 있다. 따라서, 단재가 복수의 클램핑 모듈(42)로부터 분리되지 않고, 복수의 클램핑 모듈(42)에 부착된 상태로 잔존하는 문제를 방지할 수 있다. 따라서, 복수의 클램핑 모듈(42)이 기판(S)의 단부로부터 또 다른 단재를 제거하는 과정에서 클램핑 모듈(42)에 부착된 상태로 잔존하는 단재가 기판(S)과 충돌하여 기판을 손상시키는 문제를 방지할 수 있다.

[0071] 본 발명의 바람직한 실시예가 예시적으로 설명되었으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시예에 한정되지 않으며, 청구범위에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경될 수 있다.

부호의 설명

[0072] 10: 제1 이송 유닛

20: 제2 이송 유닛

30: 스크라이빙 유닛

40: 단재 제거 유닛

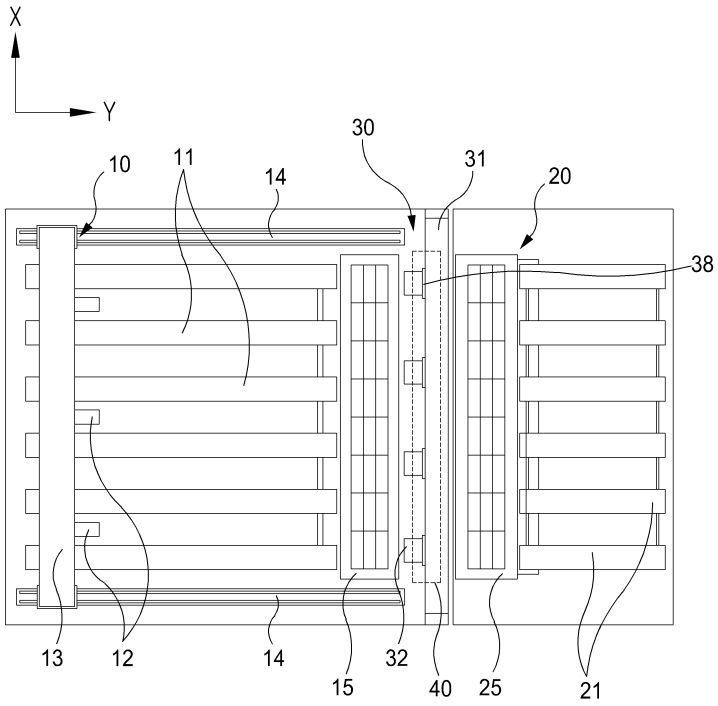
42: 클램핑 모듈

424: 클램핑 부재

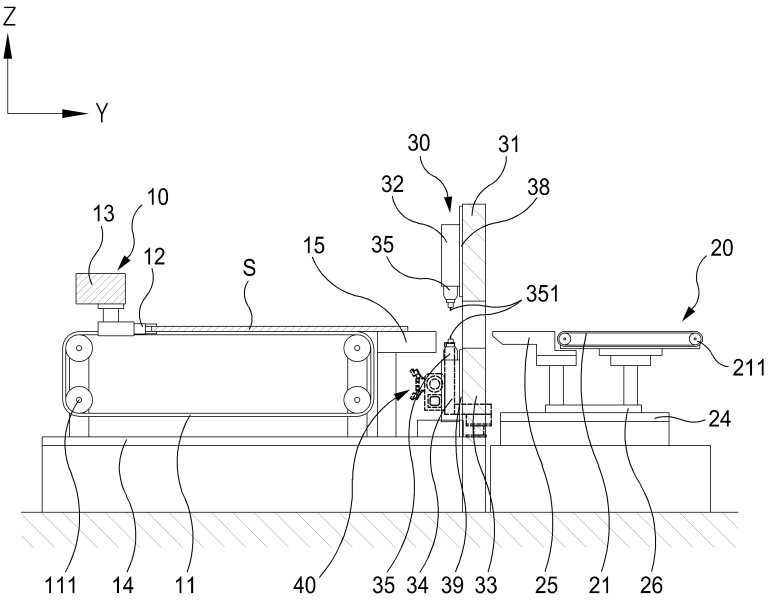
46: 구동 모듈

도면

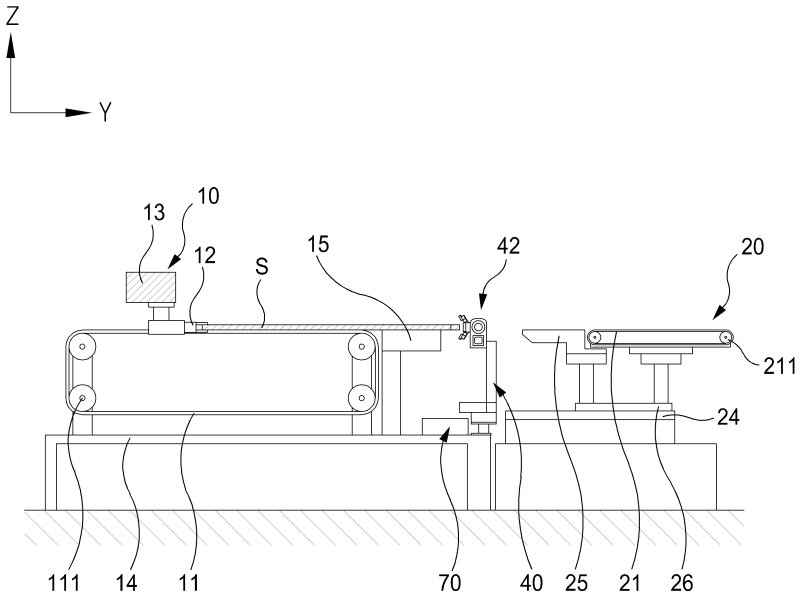
도면1



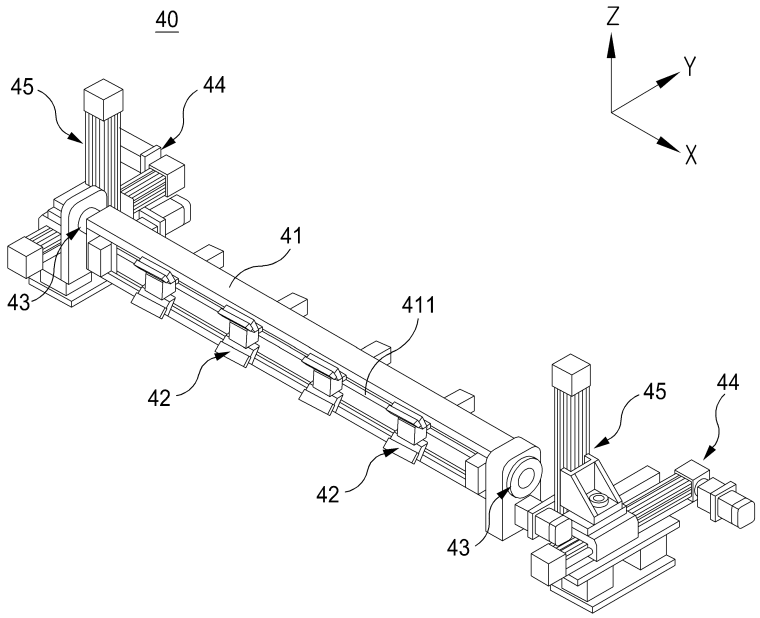
도면2



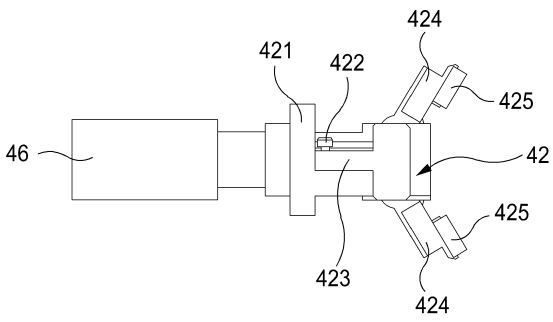
도면3


Z
Y
13
10
12
S
15
42
20
211
24
111
14
11
70
40
25
21
26

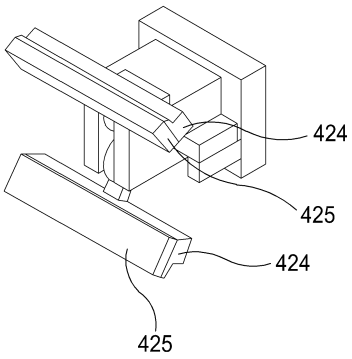
도면4


40
Z
Y
X
45
44
41
43
411
42
45
44
42
43

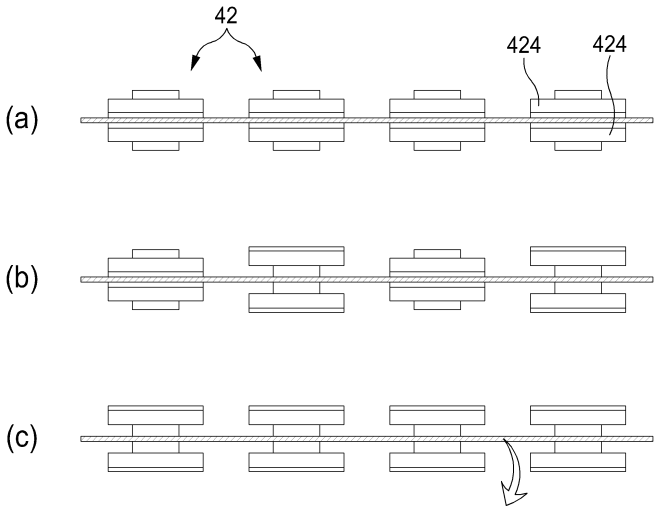
도면5


424
421
422
425
46
42
425
423
424

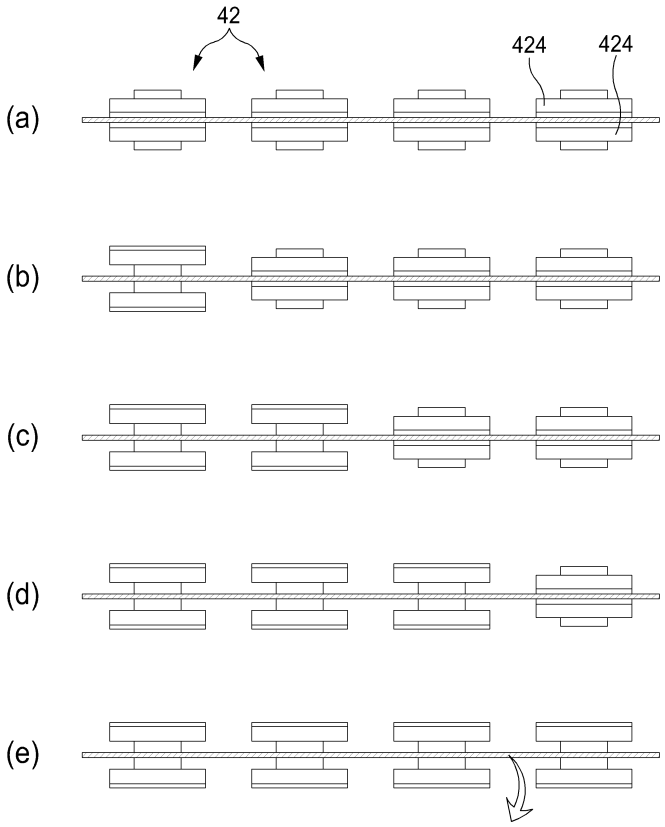
도면6



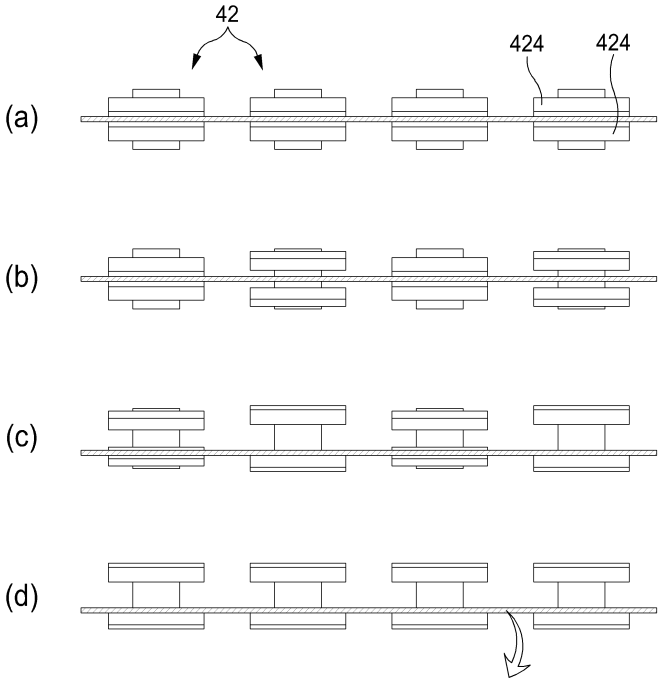
도면7



도면8



도면9



도면10

