



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0091519
(43) 공개일자 2016년08월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1303 (2013.01)
G02F 1/1333 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0011526
(22) 출원일자 2015년01월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
최현환
대전광역시 유성구 유성대로1707번길 61-4 403호
(전민동, 화이트빌)
박명환
경기도 수원시 권선구 동수원로146번길 134 206
호 (곡반정동, 골드하우스1차)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

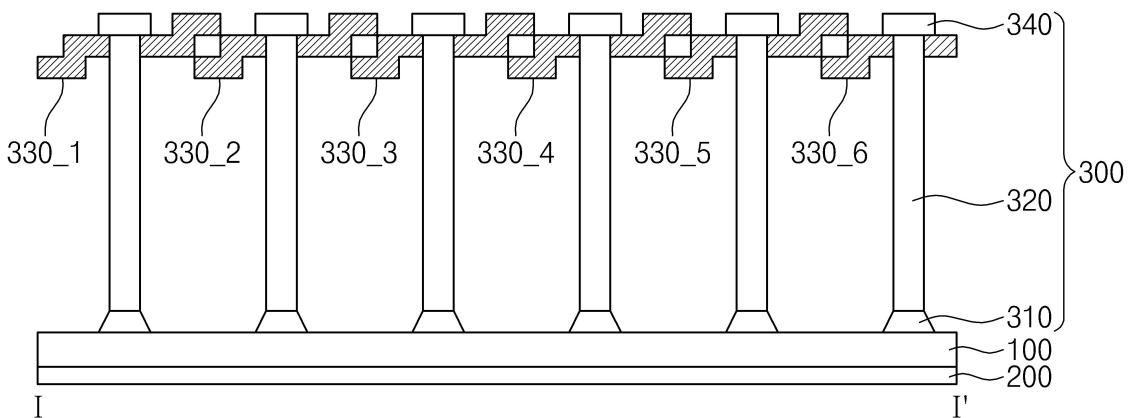
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 기판 탈착 장치 및 이를 이용한 표시장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 기판 탈착 장치는, 계단 형상으로 구현되며, 적어도 하나 이상의 단차층을 각각 갖고, 서로 소정 부분 중첩되는 복수의 단차 기판들, 상기 단차 기판들 각각에 형성된 훌들에 결합되는 복수의 진공 부재들, 상기 진공 부재들에 연결되어 상기 기판에 흡착되는 복수의 진공 흡착 패드들을 포함하되, 상기 단차 기판들은, 상기 진공 흡착 패드들 중 기판의 최외측에 흡착된 진공 흡착 패드들에 연결된 단차 기판부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승된다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

백승진

경기도 수원시 영통구 중부대로 604 1005호 (영통
동, 계룡리슈빌)

나만홍

서울특별시 동대문구 사가정로 148 111동 407호
(전농동, SK아파트)

조건희

경기도 용인시 기흥구 중부대로55번길 60 (영덕동
, 세종그랑시아아파트) 107동 404호

명세서

청구범위

청구항 1

계단 형상으로 구현되며, 적어도 하나 이상의 단차층을 각각 갖고, 서로 소정 부분 중첩되는 복수의 단차 기판들;

상기 단차 기판들 각각에 형성된 홀들에 결합되는 복수의 진공 부재들; 및

상기 진공 부재들에 연결되어 상기 기판에 흡착되는 복수의 진공 흡착 패드들을 포함하되,

상기 단차 기판들은, 상기 진공 흡착 패드들 중 기판의 측외측에 흡착된 진공 흡착 패드들에 연결된 단차 기판 부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승되는 기판 탈착 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 진공 부재들에 각각 연결되어, 상기 단차 기판들을 수직 상승시키는 복수의 흡입 장치들을 더 포함하는 기판 탈착 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 단차 기판들 각각은,

수평 방향으로 연장된 제1 단차층;

상기 제1 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제1 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제2 단차층; 및

상기 제2 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제2 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제3 단차층을 포함하는 기판 탈착 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2 단차층에는 상기 진공 부재들이 결합되기 위한 상기 홀들이 형성되는 기판 탈착 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 단차 기판들 중 서로 인접한 두 개의 제1 단차 기판 및 제2 단차 기판들에 있어서,

상기 제1 단차 기판의 제3 단차층 일 영역과 상기 제2 단차 기판의 제1 단차층 일 영역이 소정의 틈을 두고 서로 중첩되는 기판 탈착 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2 단차 기판은 상기 제1 단차 기판보다 더 외측에 배열되는 기판 탈착 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제2 단차 기판이 수직 상승된 후에, 상기 제1 단차 기판이 수직 상승되는 기판 탈착 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제2 단차 기판이 수직 상승된 경우, 상기 제2 단차 기판의 제1 단차층이 상기 제1 단차 기판의 제3 단차층과 접촉되어 결합되는 기판 탈착 장치.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 단차 기판들의 각각의 제2 단차층들은 서로 평행한 위치의 높이를 갖도록 형성되는 기판 탈착 장치.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 제2 단차층의 연장된 길이는 상기 제1 또는 제3 단차층의 연장된 길이보다 길게 형성되는 기판 탈착 장치.

청구항 11

보조 기판 및 패널 기판을 제공하는 단계;

상기 패널 기판에 상기 보조 기판을 부착하는 단계;

상기 패널 기판에 표시패널 제조 공정을 진행하는 단계; 및

상기 패널 기판으로부터 상기 보조 기판을 분리하는 단계를 포함하되,

상기 보조 기판을 분리하는 단계는,

계단 형상으로 구현되며, 적어도 하나 이상의 단차층을 각각 갖고, 서로 소정 부분 중첩되는 복수의 단차 기판들을 제공하는 단계;

상기 단차 기판들 각각에 형성된 홀들에 복수의 진공 부재들을 결합하는 단계;

상기 진공 부재들에 상기 복수의 진공 흡착 패드들을 연결하는 단계;

상기 보조 기판에 상기 진공 흡착 패드들을 흡착하는 단계; 및

상기 진공 흡착 패드들 중 상기 보조 기판의 최외측에 흡착된 진공 흡착 패드들과 연결되는 단차 기판부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승시키는 단계를 포함하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 진공 부재들에 복수의 흡입 장치들을 연결하는 단계를 더 포함하되,

상기 흡입 장치들은 상기 단차 기판들을 최외측부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승시키는 표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 단차 기판들 각각은,

수평 방향으로 연장된 제1 단차층;

상기 제1 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제1 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제2 단차층; 및

상기 제2 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제2 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제3 단차층을 포함하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 단차 기판들 중 서로 인접한 두 개의 제1 단차 기판 및 제2 단차 기판들에 있어서,

상기 제1 단차 기판의 제3 단차층 일 영역과 상기 제2 단차 기판의 제1 단차층 일 영역이 소정의 틈을 두고 서로 중첩되는 표시장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제2 단차 기판은 상기 제1 단차 기판보다 더 외측에 배열되는 표시장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 기판 탈착 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 기판 탈착 장치를 이용한 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

현대의 정보화 사회에서는 영상 산업에 있어 대형화, 평면화 그리고 여러가지 기능을 포함하는 표시장치를 요구하고 있다. 또한, 언제든지 자유로이 정보를 기록 및 교환하기 위해, 휴대성이 용이하며 가벼운 표시장치가 요구되고 있다. 그러나, 기존의 표시장치에 사용되는 유리기판은 소정의 두께로 형성되어, 유리의 특성상 깨지기 쉬우며 휘어지기 어려운 단점을 가진다. 따라서, 이러한 단점을 극복하기 위해, 최근 들어 휘어지는 특성을 갖는 플렉서블 기판이 개발되고 있다.

[0003]

플렉서블 표시장치를 구현하기 위해서는 플라스틱 또는 메탈포일(metal foil)과 같은 플렉서블 기판을 사용하게 된다. 플렉서블 기판은 기존 표시장치의 하드한 형상의 유리기판과 다른 특성인 유연성 때문에 기존의 공정에 대한 적합성을 만족시키기 어려울 수 있다. 즉, 유연한 특성은 패턴(적층 구조를 갖는 박막트랜지스터, 다수의 라인 등)을 플렉서블 기판상에 형성하는데 있어서, 패턴 정렬의 어려움이 발생 될 수 있다. 따라서, 플렉서블 기판을 유리기판과 같은 하드한 형상에 점착시켜서 반송 및 공정을 진행할 수 있는 반송 기술 등이 제시되고 있다.

[0004]

한편, 패턴 공정 후에, 플렉서블 기판과 유리기판을 서로 탈착하기 위한 탈착 기술이 요구된다. 예시적으로, 기판 탈착 장치는 플렉서블 기판상에 부착된 유리기판상에 흡착되는 복수의 진공 흡착 패드들을 포함한다. 기판 탈착 장치는 이러한 진공 흡착 패드들을 이용하여, 플렉서블 기판과 유리기판을 서로 분리시킨다. 그러나, 이 경우, 진공 흡착 패드들 간의 흡착력 차이로 인해, 초기흡착부분과 종료흡착부분에서 유리기판이 파손되는 문제점이 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

본 발명의 목적은 계단 형상을 갖는 복수의 단차 기판들을 이용하여, 보조 기판을 패널 기판으로부터 탈착시키는 기판 탈착 장치 및 이를 이용한 표시장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 일 실시 예에 따른 기판 탈착 장치는, 계단 형상으로 구현되며, 적어도 하나 이상의 단차층을 각각 갖고, 서로 소정 부분 중첩되는 복수의 단차 기판들, 상기 단차 기판들 각각에 형성된 훌들에 결합되는 복수의 진공 부재들, 상기 진공 부재들에 연결되어 상기 기판에 흡착되는 복수의 진공 흡착 패드들을 포함하되, 상기 단차 기판들은, 상기 진공 흡착 패드들 중 기판의 최외측에 흡착된 진공 흡착 패드들에 연결된 단차 기판부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승된다.

[0007]

본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 진공 부재들에 각각 연결되어, 상기 단차 기판들을 수직 상승시키는 복수의

흡입 장치들을 더 포함한다.

- [0008] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 단차 기판들 각각은, 수평 방향으로 연장된 제1 단차층, 상기 제1 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제1 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제2 단차층, 상기 제2 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제2 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제3 단차층을 포함한다.
- [0009] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 단차층에는 상기 진공 부재들이 결합되기 위한 상기 홀들이 형성된다.
- [0010] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 단차 기판들 중 서로 인접한 두 개의 제1 단차 기판 및 제2 단차 기판들에 있어서, 상기 제1 단차 기판의 제3 단차층 일 영역과 상기 제2 단차 기판의 제1 단차층 일 영역이 소정의 틈을 두고 서로 중첩된다.
- [0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 단차 기판은 상기 제1 단차 기판보다 더 외측에 배열된다.
- [0012] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 단차 기판이 수직 상승된 후에, 상기 제1 단차 기판이 수직 상승된다.
- [0013] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 단차 기판이 수직 상승된 경우, 상기 제2 단차 기판의 제1 단차층이 상기 제1 단차 기판의 제3 단차층과 접촉되어 결합된다.
- [0014] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 단차 기판들의 각각의 제2 단차층들은 서로 평행한 위치의 높이를 갖도록 형성된다.
- [0015] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 단차층의 연장된 길이는 상기 제1 또는 제3 단차층의 연장된 길이보다 길게 형성된다.
- [0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 다른 실시 예에 따른 표시장치의 제조 방법은, 보조 기판 및 패널 기판을 제공하는 단계, 상기 패널 기판에 상기 보조 기판을 부착하는 단계, 상기 패널 기판에 표시패널 제조 공정을 진행하는 단계, 상기 패널 기판으로부터 상기 보조 기판을 분리하는 단계를 포함하되, 상기 보조 기판을 분리하는 단계는, 계단 형상으로 구현되며, 적어도 하나 이상의 단차층을 각각 갖고, 서로 소정 부분 중첩되는 복수의 단차 기판들을 제공하는 단계, 상기 단차 기판들 각각에 형성된 홀들에 복수의 진공 부재들을 결합하는 단계, 상기 진공 부재들에 상기 복수의 진공 흡착 패드들을 연결하는 단계, 상기 보조 기판에 상기 진공 흡착 패드들을 흡착하는 단계, 상기 진공 흡착 패드들 중 상기 보조 기판의 최외측에 흡착된 진공 흡착 패드들과 연결되는 단차 기판부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승시키는 단계를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 진공 부재들에 복수의 흡입 장치들을 연결하는 단계를 더 포함하되, 상기 흡입 장치들은 상기 단차 기판들을 최외측부터 내측 방향으로 순차적으로 수직 상승시킨다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 단차 기판들 각각은, 수평 방향으로 연장된 제1 단차층, 상기 제1 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제1 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제2 단차층, 상기 제2 단차층과 계단 형상을 갖도록 상기 제2 단차층 상부의 일 영역에 중첩되는 제3 단차층을 포함한다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 단차 기판들 중 서로 인접한 두 개의 제1 단차 기판 및 제2 단차 기판들에 있어서, 상기 제1 단차 기판의 제3 단차층 일 영역과 상기 제2 단차 기판의 제1 단차층 일 영역이 소정의 틈을 두고 서로 중첩된다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 상기 제2 단차 기판은 상기 제1 단차 기판보다 더 외측에 배열된다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시 예에 따르면, 계단을 형상을 갖는 복수의 단차 기판들이 제공된다. 복수의 단차 기판들이 순차적으로 수직 상승함에 따라, 단차 기판들에 연결된 진공 흡착 패드들은 보조 기판을 패널 기판과 순차적으로 분리시킬 수 있다. 그 결과, 보조 기판과 패널 기판이 과순 없이 서로 분리될 수 있다. 이로 인해, 표시장치의 제조 과정에서의 전반적인 공정 비용이 절감될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 패널 기판 및 보조 기판들을 보여주는 사시도이다.
도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 보조 기판 및 패널 기판 상에 배치되는 기판 탈착 장치를 보여주는 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시된 I-I'를 따라 절단된 단면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 I-I'를 따라 절단된 단차 기판들의 구조를 보여주는 도면이다.

도 5 내지 도 8은 패널 기판 및 보조 기판 간의 탈착 과정을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0024]

각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대 또는 축소하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0025]

본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들 의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0026]

도 1은 패널 기판 및 보조 기판들을 보여주는 사시도이다.

[0027]

도 1을 참조하면, 보조 기판(100)은 유리 기판으로 형성될 수 있다. 보조 기판(100)은 패널 기판(200)의 하부에 배치되어 패널 기판(200)을 지지할 수 있다. 또한, 도 1에 도시된 보조 기판(100)은 패널 기판(200)의 크기와 동일하게 형성되었으나, 패널 기판(200)의 크기보다 크거나 작게 형성될 수 있다.

[0028]

패널 기판(200)은 보조 기판(100) 상에 배치될 수 있다. 패널 기판(200)에는 영상을 표시하기 위한 복수의 게이트 라인들 및 복수의 데이터 라인들이 배치될 수 있다. 게이트 라인들 및 데이터 라인들은 서로 다른 층 상에 구비되어 서로 전기적으로 교차되어 절연될 수 있다. 또한, 패널 기판(200)에는 게이트 라인들 및 데이터 라인들과 연결된 복수의 화소들이 배치될 수 있다. 이 경우, 패널 기판(200) 상에 화소들이 배치되기 위한 박막 공정이 수행될 수 있다. 박막 공정 시에, 보조 기판(100)은 패널 기판(200)이 고정되도록 지지하는 역할을 수행한다.

[0029]

상술된 패널 기판(200)에서의 박막 공정이 완료된 후, 패널 기판(200)으로부터 보조 기판(100)을 분리시키는 과정이 진행된다. 이 경우, 패널 기판(200)으로부터 보조 기판(100)을 분리시키기 위해, 기판 탈착 장치(도 2참조)가 사용될 수 있다.

[0030]

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 보조 기판 및 패널 기판 상에 배치되는 기판 탈착 장치를 보여주는 사시도이다.

[0031]

도 2를 참조하면, 도 1과 비교하여, 보조 기판(100)과 패널 기판(200)이 서로 뒤집힌 상태로 도시되었다. 즉, 패널 기판(200) 상부에 보조 기판(100)이 배치된 것으로 도시된다.

[0032]

기판 탈착 장치는 보조 기판(100) 상부에 배치되어, 보조 기판(100)을 패널 기판(200)으로부터 탈착시킬 수 있다. 자세하게, 기판 탈착 장치는 복수의 진공 흡착 패드들(310), 복수의 진공 부재들(320), 및 결합 기판(330)을 포함한다.

[0033]

진공 흡착 패드들(310)은 보조 기판(100) 상부에 흡착될 수 있다. 진공 흡착 패드들(310)은 보조 기판(100) 상에 일정 간격마다 배치될 수 있다. 또한, 각 진공 흡착 패드의 일단은 보조 기판(100) 상에 부착되며, 타단은 진공 부재(320)과 결합될 수 있다. 이러한 진공 흡착 패드들(310)은 외부의 흡착 압력에 의해, 보조 기판(100)을 패널 기판(200)으로부터 탈착시킬 수 있다. 한편, 진공 흡착 패드들(310)에 의해 보조 기판(100)이 수직 방향으로 들려질 경우, 패널 기판(200)은 외부 요인에 의해 고정된 상태를 유지할 수 있다.

[0034]

진공 부재들(320)은 진공 흡착 패드들(310) 상에 결합되며, 결합 기판(330) 하부에 배치될 수 있다. 진공 부재들(320)은 진공 흡착 패드들(310)에 수에 대응하여 형성될 수 있다. 즉, 진공 부재들(320)의 수와 진공 흡착 패

드들(310)의 수는 동일할 수 있다. 실시 예에 따르면, 각 진공 부재의 일단은 하나의 진공 흡착 패드와 결합되며, 타단은 결합 기판(330)에 결합될 수 있다. 진공 부재들(320)은 진공 흡착 패드들(310)에 연결되어, 결합 기판(330)을 지지할 수 있다.

[0035] 결합 기판(330)은 복수의 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)을 포함할 수 있다. 실시 예에 따르면, 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)은 서로 분리된 구조로 형성될 수 있다. 또한, 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)은 적어도 하나 이상의 단차층을 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 각 단차 기판은 계단 형상으로 구현될 수 있다. 이하에서, 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)은 3개의 단차층들을 갖는 것으로 설명된다.

[0036] 자세하게, 결합 기판(330)의 중심점을 기준으로 제1 단차 기판(330_1)이 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 단차 기판(330_1)의 외측 단부가 제2 단차 기판(330_2)의 상부에 중첩되도록 배치될 수 있다. 여기서, 외측 단부는 각 단차 기판에 형성된 단차층들 중 가장 높은 단차층의 일 영역일 수 있다.

[0037] 제2 단차 기판(330_2)은 제1 단차 기판(330_1)을 둘러싸도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제2 단차 기판(330_2)의 내측 단부가 제1 단차 기판(330_1)의 하부에 중첩되도록 배치될 수 있다. 여기서, 내측 단부는 각 단차 기판에 형성된 단차층들 중 가장 낮은 단차층의 일 영역일 수 있다. 또한, 제2 단차 기판(330_2)의 외측 단부가 제3 단차 기판(330_3)의 상부에 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0038] 제3 단차 기판(330_3)은 제2 단차 기판(330_2)을 둘러싸도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제3 단차 기판(330_3)의 내측 단부가 제2 단차 기판(330_2)의 하부에 중첩되도록 배치될 수 있다. 또한, 제3 단차 기판(330_3)의 외측 단부가 제4 단차 기판(330_4)의 상부에 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0039] 제4 단차 기판(330_4)은 제3 단차 기판(330_3)을 둘러싸도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제4 단차 기판(330_4)의 내측 단부가 제3 단차 기판(330_3)의 하부에 중첩되도록 배치될 수 있다. 또한, 제4 단차 기판(330_4)의 외측 단부가 제5 단차 기판(330_5)의 상부에 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0040] 제5 단차 기판(330_5)은 제4 단차 기판(330_4)을 둘러싸도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제5 단차 기판(330_5)의 내측 단부가 제4 단차 기판(330_4)의 하부에 중첩되도록 배치될 수 있다. 또한, 제5 단차 기판(330_5)의 외측 단부가 제6 단차 기판(330_6)의 상부에 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0041] 제6 단차 기판(330_6)은 제5 단차 기판(330_5)을 둘러싸도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제6 단차 기판(330_6)의 내측 단부가 제5 단차 기판(330_5)의 하부에 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0042] 한편, 본 발명의 설명에서, 결합 기판(330)이 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)을 포함하는 것으로 설명되었으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 결합 기판(330)은 적어도 하나 이상의 단차 기판들을 포함할 수 있다.

[0043] 또한, 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6) 각각에는 진공 부재들(320)이 결합되기 위한 복수의 홀들(P)이 형성될 수 있다. 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6) 각각에 형성된 홀들에는 복수의 진공 부재들(320)이 결합될 수 있다. 한편, 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)에 형성된 각 홀에 흡입 장치(미도시)가 배치될 수 있다. 흡입 장치는 각 홀에 결합된 진공 부재와 연결되어, 보조 기판(100)을 패널 기판(200)과 분리시키기 위한 흡입 동작을 수행할 수 있다.

[0044] 도 3은 도 2에 도시된 I-I'선의 단면도이다. 도 4는 도 3에 도시된 I-I'를 따라 절단된 단차 기판들의 구조를 보여주는 도면이다.

[0045] 도 3을 참조하면, 패널 기판(200), 보조 기판(100), 진공 흡착 패드들(310), 및 진공 부재들(320)의 구성은 도 2에서 설명된 바와 동일하다. 따라서, 이에 대한 설명은 이하에서 생략된다. 결합 기판(330)은 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)을 포함할 수 있다. 진공 부재들(320)은 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6)에 형성된 홀들(P, 도2 참조)에 결합될 수 있다.

[0046] 또한, 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6) 상부에는 복수의 흡입 장치들(340)이 배치될 수 있다. 실시 예에 따르면, 흡입 장치들(340)은 진공 부재들(320)의 수에 대응하도록 형성될 수 있다. 즉, 하나의 흡입 장치가 하나의 진공 부재의 상부에 부착될 수 있다. 이러한 흡입 장치들(340)에 의해 진공 흡착 패드들(310)이 흡착 동작을 수행함에 따라, 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 탈착될 수 있다.

[0047] 도 4를 참조하면, 도 3에 도시된 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6) 중 서로 인접한 어느 두 개의 단차 기판들 간의 결합 구조가 도시된다. 이하에서, 도 4에 도시된 어느 두 개의 단차 기판들은 내측 단차 기판(350)

및 외측 단차 기판(360)으로 설명된다. 또한, 도 4에 도시된 내측 및 외측 단차 기판들(350, 360) 간의 결합 구조에 기반하여, 복수의 단차 기판들 간의 구조가 설명될 수 있다.

[0048] 내측 단차 기판(350)은 제1 내지 제3 내측 단차층들(351~353)을 포함한다. 자세하게, 제1 내측 단차층(351)은 제2 내측 단차층(352) 하부에 배치되며, 제2 내측 단차층(352)은 제3 내측 단차층(353) 하부에 배치된다. 즉, 제1 내지 제3 내측 단차층들(351~353)은 서로 다른 높이를 갖는 계단 형상으로 구성될 수 있다.

[0049] 자세하게, 제2 내측 단차층(352)은 제1 및 제3 내측 단차층들(351, 353)보다 수평 방향으로 길게 연장될 수 있다. 제2 내측 단차층(352)은 제1 내측 단차층(351)의 상부에 중첩되는 영역, 및 제3 내측 단차층(353)의 하부에 중첩되는 영역을 포함한다. 또한, 제2 내측 단차층(352)의 중앙에는 진공 부재가 결합되기 위한 홀(P) 영역이 형성될 수 있다. 제3 내측 단차층(353)은 제2 내측 단차층(352)의 상부에 중첩되는 영역, 및 외측 단차 기판의 제1 외측 단차층(361)에 중첩되는 영역을 포함한다.

[0050] 외측 단차 기판은 제1 내지 제3 외측 단차층들(361~363)을 포함한다. 자세하게, 제1 외측 단차층(361)은 제2 외측 단차층(362) 하부에 배치되며, 제2 외측 단차층(362)은 제3 외측 단차층(363) 하부에 배치된다. 즉, 제1 내지 제3 외측 단차층들(361~363)은 기준 바닥면으로부터 서로 다른 높이를 갖는 계단 형상으로 구성될 수 있다.

[0051] 한편, 실시 예에 따르면, 제1 내측 단차층(351) 및 제1 외측 단차층(361)은 동일한 높이를 갖도록 구성될 수 있다. 제2 내측 단차층(352) 및 제2 외측 단차층(362)은 동일한 높이를 갖도록 구성될 수 있다. 제3 내측 단차층(353) 및 제3 외측 단차층(363)은 동일한 높이를 갖도록 구성될 수 있다.

[0052] 자세하게, 제1 외측 단차층(361)은 제3 내측 단차층(353)과 중첩되는 영역 및 제2 외측 단차층(362)에 중첩되는 영역을 포함한다. 여기서, 제1 외측 단차층(361) 및 제3 내측 단차층(353) 사이에는 제2 내측 또는 제2 외측 단차층의 높이(H)에 해당하는 단차 틈이 형성될 수 있다.

[0053] 제2 외측 단차층(362)은 제1 및 제3 외측 단차층들(361, 363)보다 수평 방향으로 길게 연장될 수 있다. 제2 외측 단차층(362)은 제1 외측 단차층(361)의 상부에 중첩되는 영역 및 제3 외측 단차층(363) 하부에 중첩되는 영역을 포함할 수 있다. 또한, 제2 외측 단차층(362)의 중앙에는 진공 부재가 결합되기 위한 홀(P) 영역이 형성될 수 있다.

[0054] 제3 외측 단차층(363)은 제2 외측 단차층(362)의 상부에 중첩되는 영역 및 이웃하는 다음 단차 기판에 중첩될 수 있다.

[0055] 상술된 바와 같이, 결합 기판(330)에 포함된 각 단차 기판에는 3 개의 단차층들이 형성될 수 있다. 특히, 서로 인접한 두 개의 단차 기판들은 서로 중첩되는 중첩 영역을 통해 서로 결합될 수 있다. 이에 대해서는, 도 5 내지 도 8을 통해 자세히 설명된다.

[0056] 도 5 내지 도 8은 패널 기판 및 보조 기판 간의 탈착 과정을 보여주는 도면이다.

[0057] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 도 2에 도시된 제1 내지 제6 단차 기판들(330_1~330_6) 중 서로 인접한 어느 4 개의 단차 기판들에 대한 단면도가 도시된다. 즉, 이하에서, 제1 내지 제4 단차 기판들(S1~S4)에 의해 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 탈착되는 과정이 설명된다.

[0058] 제1 단차 기판(S1)은 제2 단차 기판(S2)보다 결합 기판(330, 도2 참조)의 중심으로부터 외측에 배열된다. 제2 단차 기판(S2)은 제3 단차 기판(S3)보다 결합 기판(330)의 중심으로부터 외측에 배열된다. 제3 단차 기판(S3)은 제4 단차 기판(S4)보다 결합 기판(330)의 중심으로부터 외측에 배열된다.

[0059] 한편, 제1 단차 기판(S1)은 제2 내지 제4 단차 기판들(S2~S4)보다 적은 단차층으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제1 단차 기판(S1)은 두 개의 단차층들을 가지며, 제2 내지 제4 단차 기판들(S2~S4)은 세 개의 단차층들을 가질 수 있다. 이는, 제1 단차 기판(S1)이 결합 기판(330)의 중심으로부터 최외측에 배열됨에 따라, 제1 단차 기판(S1)의 외측 부분에 중첩되는 단차 기판이 존재하지 않기 때문이다. 그러나, 최외측에 배열되는 제1 단차 기판(S1)의 단차층들 수는 이에 한정되지 않는다.

[0060] 또한, 제1 단차 기판(S1)에 결합된 제1 진공 부재(320_1)는 제1 진공 흡착 패드(310_1) 및 제1 흡입 장치(340_1)와 결합될 수 있다. 제2 단차 기판(S2)에 결합된 제2 진공 부재(320_2)는 제2 진공 흡착 패드(310_2) 및 제2 흡입 장치(340_2)와 결합될 수 있다. 제3 단차 기판(S3)에 결합된 제3 진공 부재(320_3)는 제3 진공 흡착 패드(310_3) 및 제3 흡입 장치(340_3)와 결합될 수 있다. 제4 단차 기판(S4)에 결합된 제4 진공 부재(320_4)는 제4 진공 흡착 패드(310_4) 및 제4 흡입 장치(340_4)와 결합될 수 있다.

- [0061] 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 내지 제4 흡입 장치들(340_1~340_4)이 동시에 동작하는 것이 아닌, 최외측의 흡입 장치부터 순차적으로 동작될 수 있다. 예를 들어, 가장 외측에 배열된 제1 흡입 장치(340_1)의 동작 후에, 제2 흡입 장치(340_2)가 동작될 수 있다.
- [0062] 자세하게, 결합 기판(330)의 중심으로부터 최외측에 배열된 제1 흡입 장치(340_1)가 수직 방향으로 상승될 수 있다. 그 결과, 제1 단차 기판(S1) 및 제2 단차 기판(S2)이 서로 결합되는 제1 결합 영역(P1)이 형성될 수 있다. 이러한 제1 결합 영역(P1)은 제1 단차 틈(H1)을 두고 서로 이격되었던 제1 및 제2 단차 기판들(S1, S2)이 서로 결합됨으로써 형성될 수 있다. 즉, 제1 흡입 장치(340_1)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제1 단차 기판(S1)의 최하층 일 단부가 제2 단차 기판(S2) 최상층 일 단부와 접촉됨으로써, 제1 결합 영역(P1)이 형성될 수 있다.
- [0063] 또한, 제1 흡입 장치(340_1)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제1 진공 흡착 패드(310_1)에 의해 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 탈착될 수 있다. 이 경우, 제1 진공 흡착 패드(310_1) 하부에 해당하는 보조 기판(100)의 영역이 패널 기판(200)으로부터 제1 탈착 높이(D11)를 두고 탈착될 수 있다.
- [0064] 이 후, 도 6을 참조하면, 제2 흡입 장치(340_2)가 수직 방향으로 상승될 수 있다. 그 결과, 제2 단차 기판(S2) 및 제3 단차 기판(S3)이 서로 결합되는 제2 결합 영역(P2)이 형성될 수 있다. 이러한 제2 결합 영역(P2)은 제2 단차 틈(H2)을 두고 서로 이격되었던 제2 및 제3 단차 기판들(S2, S3)이 서로 결합됨으로써 형성될 수 있다. 즉, 제2 흡입 장치(340_2)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제2 단차 기판(S2)의 최하층 일 단부가 제3 단차 기판(S3) 최상층 일 단부와 접촉됨으로써, 제2 결합 영역(P2)이 형성될 수 있다. 한편, 제1 및 제2 단차 기판들(S1, S2)이 결합된 제1 결합 영역(P1)은 결합 상태를 계속하여 유지한다.
- [0065] 또한, 제2 흡입 장치(340_2)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제2 진공 흡착 패드(310_2)에 의해 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 더욱 탈착될 수 있다. 이 경우, 제2 진공 흡착 패드(310_2)의 하부에 해당하는 보조 기판(100)의 영역은 패널 기판(200)으로부터 제2 탈착 높이(D21)를 두고 탈착될 수 있다. 제1 진공 흡착 패드(310_1) 하부에 해당하는 보조 기판(100)의 영역은 패널 기판(200)으로부터 제1 탈착 높이(D12)로, 기존의 제1 탈착 높이(D11)보다 더욱 길게 탈착될 수 있다. 여기서, 제1 탈착 높이(D12)는 제2 탈착 높이(D21) 보다 길 수 있다.
- [0066] 이 후, 도 7을 참조하면, 제3 흡입 장치(340_3)가 수직 방향으로 상승될 수 있다. 그 결과, 제3 단차 기판(S3) 및 제4 단차 기판(S4)이 서로 결합되는 제3 결합 영역(P3)이 형성될 수 있다. 이러한 제3 결합 영역(P3)은 제3 단차 틈(H3)을 두고 서로 이격되었던 제3 및 제4 단차 기판들(S3, S4)이 서로 결합됨으로써 형성될 수 있다. 즉, 제3 흡입 장치(340_3)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제2 단차 기판(S2)의 최하층 일 단부가 제3 단차 기판(S3) 최상층 일 단부와 접촉됨으로써, 제2 결합 영역(P2)이 형성될 수 있다. 한편, 제1 및 제2 단차 기판들(S1, S2)이 결합된 제1 결합 영역(P1) 및 제2 및 제3 단차 기판들(S2, S3)이 결합된 제2 결합 영역(P2)은 결합 상태를 계속하여 유지한다.
- [0067] 또한, 제3 흡입 장치(340_3)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제3 진공 흡착 패드(310_3)에 의해 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 더욱 탈착될 수 있다. 이 경우, 보조 기판(100)의 영역 중 제3 진공 흡착 패드(310_3) 하부의 영역이 패널 기판(200)으로부터 제3 탈착 높이(D31)를 두고 탈착될 수 있다. 보조 기판(100)의 영역 중 제2 진공 흡착 패드(310_2) 하부의 영역은 패널 기판(200)과 제2 탈착 높이(D22)로, 기존의 제2 탈착 높이(D21)보다 더욱 길게 탈착될 수 있다. 제1 진공 흡착 패드(310_1) 하부에 해당하는 보조 기판(100)의 영역은 패널 기판(200)으로부터 제1 탈착 높이(D13)로, 기존의 제1 탈착 높이(D12)보다 더욱 길게 탈착될 수 있다. 여기서, 제1 탈착 높이(D13)는 제2 탈착 높이(D22)보다 길며, 제2 탈착 높이(D22)는 제3 탈착 높이(D31)보다 길 수 있다.
- [0068] 이 후, 도 8을 참조하면, 제4 흡입 장치(340_4)가 수직 방향으로 상승될 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 단차 기판들(S1, S2)이 결합된 제1 결합 영역(P1), 제2 및 제3 단차 기판들(S2, S3)이 결합된 제2 결합 영역(P2), 및 제3 및 제4 단차 기판들(S3, S4)이 결합된 제3 결합 영역(P3)은 결합 상태를 계속하여 유지한다. 또한, 제4 흡입 장치(340_4)가 수직 방향으로 상승됨에 따라, 제4 진공 흡착 패드(310_4)에 의해 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 더욱 탈착될 수 있다.
- [0069] 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 기판 탈착 장치는 최외각에 배열된 단차 기판부터 순차적으로 탈착됨으로써, 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 일정한 각도를 가지며 분리될 수 있다. 그 결과, 보조 기판(100)이 패널 기판(200)으로부터 동시에 탈착되는 경우에 발생하는 깨짐 현상이 방지될 수 있다.

[0070]

이상에서와 같이 도면과 명세서에서 실시 예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특히 청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0071]

100: 보조 기판

200: 패널 기판

310: 진공 흡착 패드

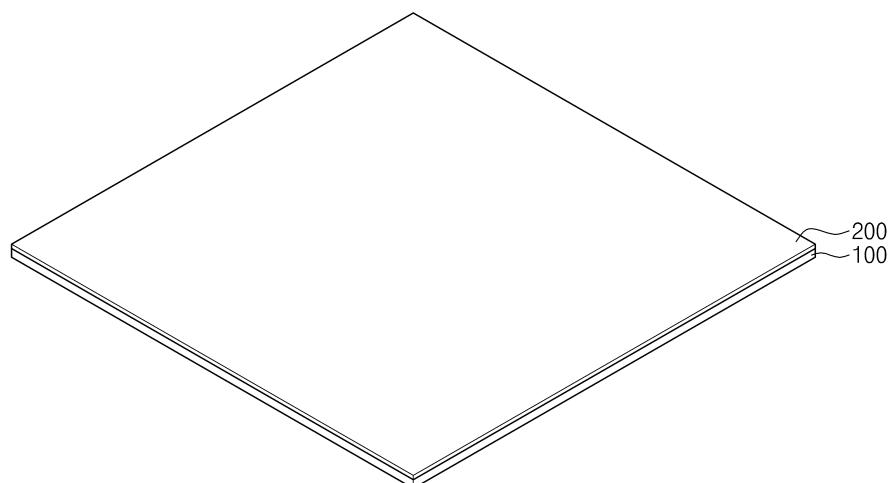
320: 진공 부재

330: 결합 기판

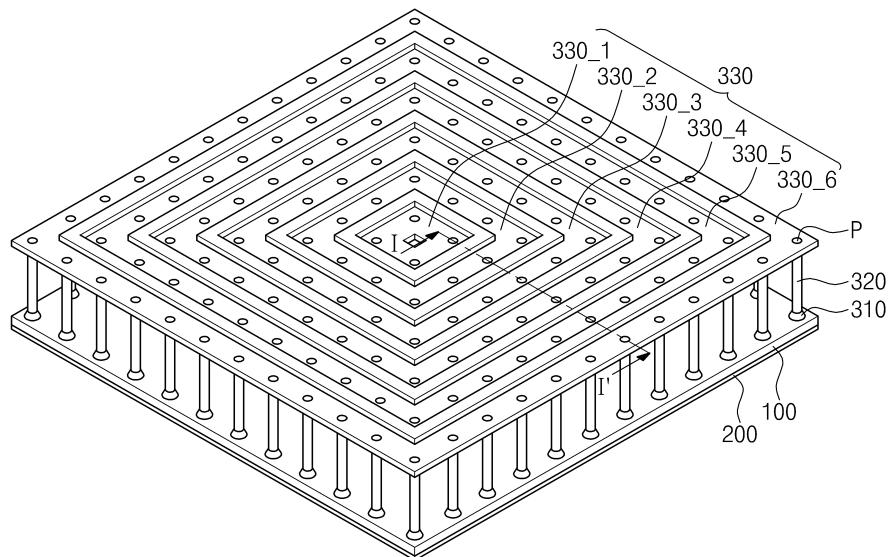
340: 흡입 장치

도면

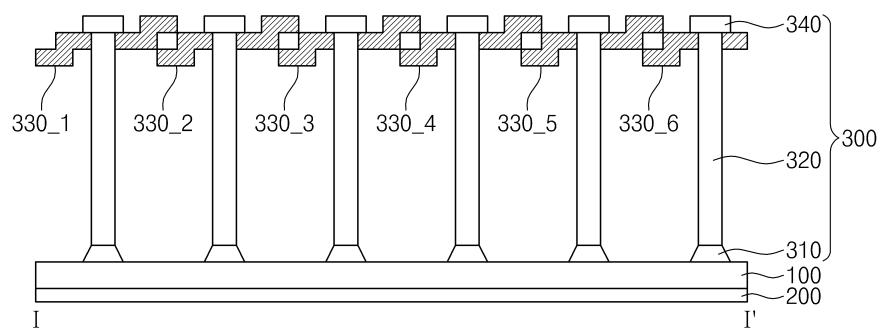
도면1



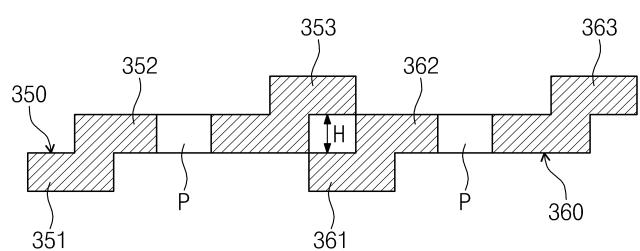
도면2



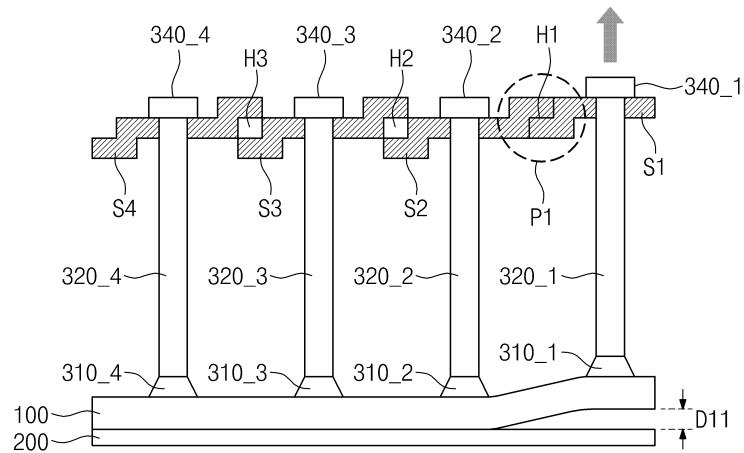
도면3



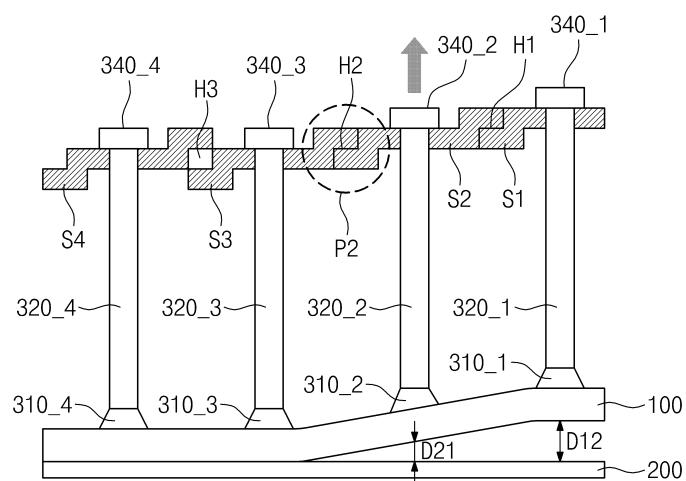
도면4



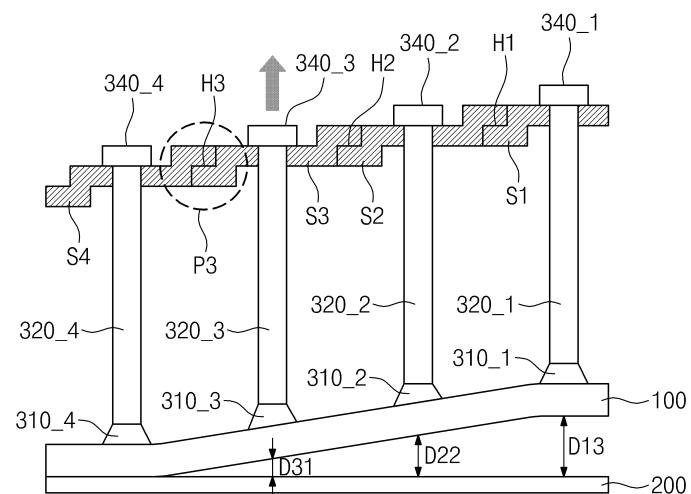
도면5



도면6



도면7



도면8

