



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월26일
(11) 등록번호 10-2081609
(24) 등록일자 2020년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0031 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0072093
(22) 출원일자 2019년06월18일
심사청구일자 2019년06월18일
(30) 우선권주장
1020190044892 2019년04월17일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2005274488 A*
KR1020010020825 A*
KR1020130093262 A*
KR1020180135580 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
우리마이크론(주)
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세산단로 7
(72) 발명자
박노선
충청남도 천안시 서북구 늘푸른1길 29, 304동 80
4호(두정동, 세광3차아파트)
조창제
충청남도 아산시 음봉면 음봉로 567, 112동 501
호(더샵레이크사이드아파트)
(74) 대리인
임상엽, 권정기

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김효욱

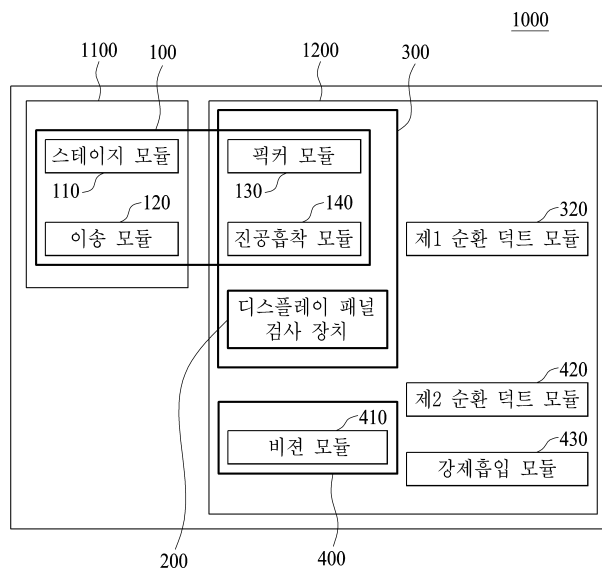
(54) 발명의 명칭 원장 패널 이송 장치, 디스플레이 패널 검사 장치 및 디스플레이 패널 검사 설비

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비는, 원장 패널 - 상기 원장 패널의 일면은 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착된 적어도 한 종류 이상의 디스플레이 패널이 구비됨 - 의 일면이 상부를 향한 정상 상태로 상기 원장 패널의 타면이 스테이지 모듈에 흡착되면, 상기 스테이지 모듈은 회전되어 상기 원장 패널이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



상기 정상상태에서 상기 일면이 하부를 향한 상태인 역전상태가 되도록 한 후, 이송 모듈이 상기 역전상태의 상기 원장 패널을 전달 받아 상기 역전 상태를 유지하면서 차회 공정을 위한 설비로 상기 원장 패널을 이동시키기 위한 검사 공정 준비 설비; 및 상기 이송 모듈에 의해 진입한 상기 원장 패널의 타면을 픽커 모듈이 흡착한 후, 상기 픽커 모듈의 위치 이동을 통해 진공흡착 모듈이 상기 역전상태의 상기 원장 패널을 흡착하면, 상기 진공흡착 모듈의 위치 이동을 통해 상기 디스플레이 패널의 전극 패드가 프로브 유닛의 프로브 블록에 접촉되도록 하여, 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 검사 공정 진행 설비;를 포함할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

원장 패널 - 상기 원장 패널의 일면은 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착된 적어도 한 종류 이상의 디스플레이 패널이 구비됨 - 의 일면이 상부를 향한 정상상태로 상기 원장 패널의 타면이 스테이지 모듈에 흡착되면, 상기 스테이지 모듈은 회전되어 상기 원장 패널이 상기 정상상태에서 상기 일면이 하부를 향한 상태인 역전상태가 되도록 한 후, 이송 모듈이 상기 역전상태의 상기 원장 패널을 전달 받아 상기 역전 상태를 유지 하면서 차회 공정을 위한 설비로 상기 원장 패널을 이동시키기 위한 검사 공정 준비 설비; 및

상기 이송 모듈에 의해 진입한 상기 원장 패널의 타면을 픽커 모듈이 흡착한 후, 상기 픽커 모듈의 위치 이동을 통해 진공흡착 모듈이 상기 역전상태의 상기 원장 패널을 흡착하면, 상기 진공흡착 모듈의 위치 이동을 통해 상기 디스플레이 패널의 전극 패드가 프로브 유닛의 프로브 블록에 접촉되도록 하여, 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 검사 공정 진행 설비;를 포함하며,

상기 스테이지 모듈은,

상기 정상상태로 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착하되, 상기 원장 패널이 자중에 의해 중앙부가 처지지 않도록 하기 위한 복수의 스테이지 유닛을 포함하며,

상기 복수의 스테이지 유닛은,

각각 서로 이격되게 배치되어 사이사이에 제1 공간이 형성되도록 하며,

상기 이송 모듈은,

상기 스테이지 모듈이 회전되어 상기 원장 패널이 상기 정상상태에서 상기 역전상태로 상태 변화된 경우, 상기 제1 공간에 삽입되어 상기 역전상태로 배치되는 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착하되, 상기 원장 패널이 자중에 의해 중앙부가 처지지 않도록 하기 위한 복수의 이송 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 검사 공정 진행 설비는,

상기 디스플레이 패널의 상기 전극 패드와 상기 프로브 블록이 접촉되어 상기 디스플레이 패널의 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 제1 공간부, 및 상기 디스플레이 패널 상의 얼룩 또는 스크래치의 존재 여부를 확인하기 위해 상기 디스플레이 패널을 촬영하기 위한 비전 모듈이 위치 이동 가능하게 설치되는 제2 공간부를 포함하며,

상기 제2 공간부는,

상기 제1 공간부의 하부에 위치하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 검사 공정 진행 설비는,

질소 분위기 하에서 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되며,

상기 제1 공간부에는 상기 질소 분위기에서의 질소의 순환을 위해 상부와 하부를 연결하는 제1 순환덕트 모듈을

포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 검사 공정 진행 설비는,

질소 분위기 하에서 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되며, 상기 제1 공간부로부터 상기 제2 공간부로 유입된 상기 질소 분위기에서의 상기 질소가 상기 제1 공간부로 다시 유입되어 순환될 수 있도록, 상기 제1 공간부와 상기 제2 공간부를 연결하는 제2 순환덕트 모듈 상에 위치하여 상기 제2 공간부에 유입된 상기 질소를 흡입한 후 상기 제1 공간부로 배출되도록 하는 강제흡입 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이송 모듈은,

상기 스테이지 모듈 상에서 상기 정상상태에서 상기 역전상태로 상태가 변화된 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착한 후, 상기 원장 패널을 상기 역전상태를 유지하면서 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사를 위한 상기 검사 공정 진행 설비 내의 제1 위치로 이동시키며,

상기 진공흡착 모듈은,

상기 프로브 블록이 장착된 상기 프로브 유닛과의 상호작용에 의해 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되도록 하며,

상기 픽커 모듈은,

상기 이송 모듈에 의해 상기 제1 위치로 이동된 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착한 후, 상기 역전상태를 유지하면서 제2 위치로 이동시켜, 상기 진공흡착모듈에 의해 상기 원장 패널이 상기 역전상태를 유지하면서 상기 타면이 흡착되도록 하여, 상기 상호작용에 의한 상기 디스플레이 패널의 불량 여부가 검사되도록 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 위치는,

상기 제1 위치를 기준으로 상기 픽커 모듈에 의해 상기 진공흡착모듈까지 상승한 위치인 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 픽커 모듈은,

제3 위치에 위치한 상태에서, 하강에 의해 상기 진공흡착 모듈을 통과한 후 상기 제1 위치로 이동되어, 상기 이송 모듈에 의해 상기 제1 위치로 이동된 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착한 후, 상승에 의해 상기 제2 위치로 이동되어 상기 진공흡착 모듈에 의해 상기 원장 패널의 상기 타면이 흡착되도록 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은,

상면의 모서리 영역 중 하나인 제1 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제1 전극 패드, 상기 상면의 모서리 영역 중 다른 하나인 제2 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제2 전극 패드, 상기 상면의 모서리 영역 중 또 다른 하나인 제3 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제3 전극 패드 및 상기 상면의 모서리 영역 중 또 다른 하나인 제4 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제4 전극 패드를 구비하며,

상기 프로브 유닛은,

횡방향으로 배치된 복수의 제1 프로브 블록을 지지하는 제1 프로브 유닛, 종방향으로 배치된 복수의 제2 프로브 블록을 지지하는 제2 프로브 유닛, 상기 횡방향으로 배치된 복수의 제3 프로브 블록을 지지하는 제3 프로브 유닛 및 상기 종방향으로 배치된 복수의 제4 프로브 블록을 지지하는 제4 프로브 유닛을 포함하고,

상기 복수의 제1 전극 패드, 상기 복수의 제2 전극 패드, 상기 복수의 제3 전극 패드 및 상기 복수의 제4 전극 패드 각각이 상기 복수의 제1 프로브 블록 중 적어도 일부, 상기 복수의 제2 프로브 블록 중 적어도 일부, 상기 복수의 제3 프로브 블록 중 적어도 일부 및 상기 복수의 제4 프로브 블록 중 적어도 일부에 접촉되어 상기 디스플레이 패널의 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위해

상기 제1 프로브 유닛, 상기 제2 프로브 유닛, 상기 제3 프로브 유닛 및 상기 제4 프로브 유닛 중 적어도 하나는,

상기 횡방향, 상기 종방향 및 대각선 방향 중 적어도 하나의 방향을 향해 이동될 수 있는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수의 제1 프로브 블록 중, 상기 복수의 제1 전극 패드에 접촉되어야 하는 프로브 블록이 일부인 경우, 상기 복수의 제1 프로브 블록 중 나머지 프로브 블록은,

상기 복수의 제1 프로브 블록 중 상기 일부의 프로브 블록이 상기 복수의 제1 전극 패드에 접촉되는 경우, 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 디스플레이 패널 이외의 상기 원장 패널 상의 다른 디스플레이 패널과의 접촉이 방지되도록, 위치 이동되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 프로브 블록은,

상기 제1 프로브 유닛에 장착되는 프로브 바디부, 및 상부 또는 하부를 향하여 위치 이동 가능하게 상기 프로브 바디에 장착되고 프로브를 구비하는 프로브 가변부를 구비하며,

상기 프로브 가변부는,

상기 나머지 프로브 블록에 해당되는 경우, 상기 프로브 바디부로부터 하부를 향하여 이동되어, 상기 원장 패널 상의 다른 디스플레이 패널과의 접촉이 방지되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 검사 설비.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원장 패널 이송 장치, 디스플레이 패널 검사 장치 및 디스플레이 패널 검사 설비에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 페이스 다운(Face down) 방식으로 대형 원장 패널 내에 포함된 다양한 크기의 디스플레이 패널의 불량 여부를 검사할 수 있는 원장 패널 이송 장치, 디스플레이 패널 검사 장치 및 디스플레이 패널 검사 설비에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 평판 디스플레이 장치로서 사용되는 유기 발광 다이오드(OLED)는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수한 동시에 응답 속도가 빠르다는 장점을 지니고 있어, 최근 스마트폰, 텔레비전 등에 널리 사용되고 있다.

[0004] 유기 발광 다이오드(OLED)는 기판이 되는 패널 상에 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착되게 되며, 이로 인하여 전기적 신호에 의해 빛과 색을 내게 되는 픽셀이 구현되게 된다.

[0005] 여기서, 증착에 의해 기판이 되는 패널 상에 유기물층이 형성되어 픽셀이 구현되게 되면, 봉지 공정 이전에 픽셀의 불량 여부에 대한 검사가 진행되어야 한다.

[0006] 종래에는 검사 도중 비산하는 파티클로부터의 오염 등을 방지하기 위해, 페이스 다운(Face down) 방식, 즉, 검사가 필요한 디스플레이 패널의 증착부가 존재하는 일면이 하부를 향한 상태에서 검사가 진행되었다.

[0007] 디스플레이 패널은 사용 목적에 따라 다양한 크기로 제조될 수 있으며, 제조 공정 상에서 원장 패널 상에 제공되게 되며, 원장 패널은 면취효율을 증대시키기 위해 동일 크기의 디스플레이 패널이 복수개 존재하는 단일 타입 또는 다양한 크기의 디스플레이 패널이 혼합되어 형성되는 혼합 타입일 수 있다.

[0008] 종래에는 디스플레이 패널의 불량 여부를 검사하기 위해 원장 패널 상의 디스플레이 패널의 증착부가 존재하는 일면이 하부를 향한 상태로 피쉬본(Fishbone) 타입의 스테이지 모듈에 배치되고, 피쉬본(Fishbone) 타입의 스테이지 모듈은 상기 증착부가 하부를 향한 상태에서 증착부가 존재하는 일면 중 증착부가 형성되지 않은 외곽부분을 그립한 후, 검사를 위한 챔버 내로 이동하게 된다.

[0009] 이후에는 진공플레이트에 의해 증착부가 존재하지 않는 원장 패널의 타면이 흡착되게 되고, 프로브 유닛의 프로브 블록이 위치하는 곳으로 이동된 후, 디스플레이 패널의 접촉 패드가 프로브 블록에 접촉되게 함으로써 검사가 진행되었다.

[0010] 그러나, 종래의 검사 방법은 비교적 크기가 작은 원장 패널 상의 디스플레이 패널을 검사하는데 유용하긴 하나, 대형 원장 패널 상의 디스플레이 패널을 페이스 다운(Face down) 방식으로 불량 여부를 검사하기에는 심각한 문제가 발생되어 적용하기 어려운 실정이다.

[0011] 다시 말하면, 대형 원장 패널의 경우, 증착부가 존재하는 일면이 하부를 향한 상태로 피쉬본(Fishbone) 타입의 스테이지 모듈에 배치하게 되면, 피쉬본(Fishbone) 타입의 스테이지 모듈은 증착부가 존재하는 일면 중 증착부가 형성되지 않은 외곽부분을 지지하게 되는데, 이때 대형 원장 패널은 자중에 의해 중앙부가 처지게 되어 사실상 정확한 검사가 불가능한 것이다.

[0012] 또한, 종래의 검사 방법은 전술한 문제 이외에 하기와 같은 문제가 더 발생되게 된다.

[0013] 프로브 유닛에는 한 종류의 디스플레이 패널의 불량 여부를 검사하기 위한 프로브 블록이 장착될 수 밖에 없으며, 이로 인해 원장 패널 상에 검사가 필요한 다양한 크기의 디스플레이 패널이 존재하여 검사의 대상이 되는 디스플레이 패널이 달라지는 경우, 필연적으로 그에 맞는 새로운 프로브 유닛으로 교체할 필요가 있다.

[0014] 프로브 유닛의 교체 작업은 작업자에 의해 수동으로 이루어지는 것이 일반적이며, 이에 따라 교체 작업에 소요되는 시간이 길어져 수율이 떨어지는 문제가 있다.

[0015] 뿐만 아니라, 프로브 유닛의 교체 시 작업자가 부상 또는 감전되는 경우가 종종 발생하는 문제가 있었다.

[0016] 따라서, 검사 도중 비산하는 파티클로부터의 오염 등을 방지하기 위한 페이스 다운(Face down) 방식으로, 대형 원장 패널 상의 다양한 종류의 디스플레이 패널의 불량 여부를 신속하고 정확하게 검사하기 위한 설비 개발에 대한 연구가 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명의 목적은 페이스 다운(Face down) 방식으로 대형 원장 패널 내에 포함된 다양한 크기의 디스플레이 패널의 불량 여부를 프로브 유닛 또는 프로브 블록의 교체 없이 진행될 수 있도록 하는 원장 패널 이송 장치, 디스플레이 패널 검사 장치 및 디스플레이 패널 검사 설비에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비는, 원장 패널 - 상기 원장 패널의 일면은 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착된 적어도 한 종류 이상의 디스플레이 패널이 구비됨 - 의 일면이 상부를 향한 정상상태로 상기 원장 패널의 타면이 스테이지 모듈에 흡착되면, 상기 스테이지 모듈은 회전되어 상기 원장 패널이 상기 정상상태에서 상기 일면이 하부를 향한 상태인 역전상태가 되도록 한 후, 이송 모듈이 상기 역전상태의 상기 원장 패널을 전달 받아 상기 역전 상태를 유지하면서 차회 공정을 위한 설비로 상기 원장 패널을 이동시키기 위한 검사 공정 준비 설비; 및 상기 이송 모듈에 의해 진입한 상기 원장 패널의 타면을 픽커 모듈이 흡착한 후, 상기 픽커 모듈의 위치 이동을 통해 진공흡착 모듈이 상기 역전상태의 상기 원장 패널을 흡착하면, 상기 진공흡착 모듈의 위치 이동을 통해 상기 디스플레이 패널의 전극 패드가 프로브 유닛의 프로브 블록에 접촉되도록 하여, 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 검사 공정 진행 설비;를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 검사 공정 진행 설비는, 상기 디스플레이 패널의 상기 전극 패드와 상기 프로브 블록이 접촉되어 상기 디스플레이 패널의 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 제1 공간부, 및 상기 디스플레이 패널 상의 얼룩 또는 스크래치의 존재 여부를 확인하기 위해 상기 디스플레이 패널을 촬영하기 위한 비전 모듈이 위치 이동 가능하게 설치되는 제2 공간부를 포함하며, 상기 제2 공간부는, 상기 제1 공간부의 하부에 위치하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 검사 공정 진행 설비는, 질소 분위기 하에서 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되며, 상기 제1 공간부에는 상기 질소 분위기에서의 질소의 순환을 위해 상부와 하부를 연결하는 제1 순환덕트 모듈을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 검사 공정 진행 설비는, 질소 분위기 하에서 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되며, 상기 제1 공간부로부터 상기 제2 공간부로 유입된 상기 질소 분위기에서의 상기 질소가 상기 제1 공간부로 다시 유입되어 순환될 수 있도록, 상기 제1 공간부와 상기 제2 공간부를 연결하는 제2 순환덕트 모듈 상에 위치하여 상기 제2 공간부에 유입된 상기 질소를 흡입한 후 상기 제1 공간부로 배출되도록 하는 강제흡입 모듈을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 이송 모듈은, 상기 스테이지 모듈 상에서 상기 정상상태에서 상기 역전상태로 상태가 변화된 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착한 후, 상기 원장 패널을 상기 역전상태를 유지하면서 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사를 위한 상기 검사 공정 진행 설비 내의 제1 위치로 이동시키며, 상기 진공흡착 모듈은, 상기 프로브 블록이 장착된 상기 프로브 유닛과의 상호작용에 의해 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되도록 하며, 상기 픽커 모듈은, 상기 이송 모듈에 의해 상기 제1 위치로 이동된 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착한 후, 상기 역전상태를 유지하면서 제2 위치로 이동시켜, 상기 진공흡착모듈에 의해 상기 원장 패널이 상기 역전상태를 유지하면서 상기 타면이 흡착되도록 하여, 상기 상호작용에 의한 상기 디스플레이 패널의 불량 여부가 검사되도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 제2 위치는, 상기 제1 위치를 기준으로 상기 픽커 모듈에 의해 상기 진공흡착모듈까지 상승한 위치인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 픽커 모듈은, 제3 위치에 위치한 상태에서, 하강에 의해 상기 진공흡착 모듈을 통과한 후 상기 제1 위치로 이동되어, 상기 이송 모듈에 의해 상기 제1 위치로 이동된 상기 원장 패널의 상기 타면을 흡착한 후, 상승에 의해 상기 제2 위치로 이동되어 상기 진공흡착 모듈에 의해 상기 원장 패널의 상기 타면이 흡착되도록 하는 것을 특징으로 하는 할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 디스플레이 패널은, 제1 측면을 따라 형성된 복수의 제1 전극 패드, 제2측면을 따라 형성된 복수의 제2 전극 패드, 제3 측면을 따라 형성된 복수의 제3 전극 패드 및 제4 측면을 따라 형성된 복수의 제4 전극 패드를 구비하며, 상기 프로브 유닛은, 횡방향으로 배치된 복수의 제1 프로브 블록을 지지하는 제1 프로브 유닛, 종방향으로 배치된 복수의 제2 프로브 블록을 지지하는 제2

프로브 유닛, 상기 횡방향으로 배치된 복수의 제3 프로브 블록을 지지하는 제3 프로브 유닛 및 상기 종방향으로 배치된 복수의 제4 프로브 블록을 지지하는 제4 프로브 유닛을 포함하고, 상기 복수의 제1 전극 패드, 상기 복수의 제2 전극 패드, 상기 복수의 제3 전극 패드 및 상기 복수의 제4 전극 패드 각각이 상기 복수의 제1 프로브 블록 중 적어도 일부, 상기 복수의 제2 프로브 블록 중 적어도 일부, 상기 복수의 제3 프로브 블록 중 적어도 일부 및 상기 복수의 제4 프로브 블록 중 적어도 일부에 접촉되어 상기 디스플레이 패널의 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위해, 상기 제1 프로브 유닛, 상기 제2 프로브 유닛, 상기 제3 프로브 유닛 및 상기 제1 프로브 유닛 중 적어도 하나는, 상기 횡방향, 상기 종방향 및 대각선 방향 중 적어도 하나의 방향을 향해 이동될 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 상기 복수의 제1 프로브 블록 중, 상기 복수의 제1 전극 패드에 접촉되어야 하는 프로브 블록이 일부인 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 복수의 제1 프로브 블록 중 나머지 프로브 블록은, 상기 복수의 제1 프로브 블록 중 상기 일부의 프로브 블록이 접촉되는 경우, 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 디스플레이 패널 이외의 상기 원장 패널 상의 다른 디스플레이 패널과의 접촉이 방지되도록, 위치 이동되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 패널 검사 설비의 상기 제1 프로브 블록은, 상기 제1 프로브 유닛에 장착되는 프로브 바디부, 및 상부 또는 하부를 향하여 위치 이동 가능하게 상기 프로브 바디에 장착되고 프로브를 구비하는 프로브 가변부를 구비하며, 상기 프로브 가변부는, 상기 나머지 프로브 블록에 해당되는 경우, 상기 프로브 바디부로부터 하부를 향하여 이동되어, 상기 원장 패널 상의 다른 디스플레이 패널과의 접촉이 방지되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치, 디스플레이 패널 검사 장치 및 디스플레이 패널 검사 설비에 의하면, 페이스 다운(Face down) 방식으로 대형 원장 패널 내에 포함된 다양한 크기의 디스플레이 패널의 불량 여부를 프로브 유닛 또는 프로브 블록의 교체 없이 진행될 수 있도록 하여, 불량 여부 검사의 정확성 및 신속성 등을 극대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 의해 불량 여부가 검사되는 디스플레이 패널을 설명하기 위한 도면.

도 2는 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 스테이지 모듈 상에 안착될 수 있는 원장 패널에 포함된 디스플레이 패널의 조합에 대한 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비를 설명하기 위한 블록 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비를 설명하기 위한 도면.

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 검사 공정 진행 설비 내의 공기의 흐름을 설명하기 위한 도면으로, 도 5은 도 4의 AA선에 따른 개략단면도이고, 도 6은 도 4의 BB선에 따른 개략단면도.

도 7은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 원장 패널 이송 장치에 의해 원장 패널이 진공흡착 모듈에 흡착되는 과정을 설명하기 위한 순서도.

도 8은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 스테이지 모듈 상에 원장 패널이 정상 상태로 안착되는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 9 및 도 10은 도 8에 도시된 상황에서 스테이지 모듈의 회전에 의해 정상상태의 원장 패널이 역전상태로 변화되는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 11은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 스테이지 모듈로 진입하는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 12 및 도 13은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 역전상태의 원장 패널을 흡착한 상황을 설명하기 위한 도면.

도 14는 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 제1 위치로 이동된 상황을 설명하기 위한 도면.

도 15 및 도 16은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 픽커 모듈이 하강되어 역전상태의 원장 패널을 흡착하는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 17은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 원위치로 복귀되는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 18은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 픽커 모듈이 제2 위치로 상승되는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 19는 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 픽커 모듈이 제3 위치로 상승되는 상황을 설명하기 위한 도면.

도 20은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 디스플레이 패널 검사 장치를 설명하기 위한 도면.

도 21 내지 도 27은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 진공흡착 모듈에 65인치의 디스플레이 패널과 55인치의 디스플레이 패널의 조합체인 피검사대상 원장 패널이 흡착되어 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 경우, 각각의 디스플레이 패널에 대한 검사 방법을 설명하기 위한 도면.

도 28은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 장치에 의해 디스플레이 패널의 불량 여부가 검사되는 경우, 사용되지 않는 프로브 블록의 위치 이동을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

[0036] 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.

[0038] **1. 디스플레이 패널 및 원장 패널**

[0040] 도 1은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 의해 불량 여부가 검사되는 디스플레이 패널을 설명하기 위한 도면이며, 도 2는 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 스테이지 모듈 상에 안착될 수 있는 원장 패널에 포함된 디스플레이 패널의 조합에 대한 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 1을 참조하면, 디스플레이 패널(DP)은 기관이 되는 패널 상에 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착되어 픽셀이 구현된 것으로, 봉지 공정 이전에 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비(1000, 도 3 및 도 4 참조)에 의해 불량 여부에 대한 검사가 진행될 수 있다.

[0043] 상기 디스플레이 패널(DP)은 픽셀의 불량 여부에 대한 검사를 위해 상면의 모서리 영역 중 하나인 제1 모서리 영역을 따라 형성되는 제1 전극 패드(EP1), 상기 상면의 모서리 영역 중 다른 하나인 제2 모서리 영역을 따라 형성되는 제2 전극 패드(EP2), 상기 상면의 모서리 영역 중 또 다른 하나인 제3 모서리 영역을 따라 형성되는 제3 전극 패드(EP3) 및 상기 상면의 모서리 영역 중 또 다른 하나인 제4 모서리 영역을 따라 형성되는 제4 전극 패드(EP4)를 구비할 수 있다.

[0044] 다만, 상기 디스플레이 패널(DP)은 패널의 특성에 따라 전극 패드의 형성 위치 및 개수 등은 달라질 수 있으나, 이하에서는 도 1에 도시된 디스플레이 패널(DP)을 예로 들어 불량 여부가 검사되는 과정 등을 설명하기로 한다.

[0045] 상기 디스플레이 패널(DP)은 제조 공정 상에서 스테이지 모듈(110, 도 3 및 도 4 참조)의 크기에 종속적으로 크기가 결정되는 원장 패널(MP)에 복수개가 형성된 후, 절단 등의 공정을 통해 제조될 수 있으며, 상기 원장 패널(MP)은 디스플레이 패널(DP)의 생산의 기반이 되는 유리 기판일 수 있다.

[0046] 상기 원장 패널(MP)은 빈공간을 최소화하여 불량 검사에 대한 효율성을 증대시키기 위해, 즉, 면취효율을 증대시키기 위해 동일 크기의 디스플레이 패널(DP)이 복수개 존재하는 단일 타입 또는 다양한 크기의 디스플레이 패

널(DP)이 혼합되어 형성된 혼합 타입일 수 있다.

[0047] 예를 들어, 상기 원장 패널(MP)은 도 2(a)에 도시된 바와 같이 98인치 디스플레이 패널 2개의 혼합 타입, 도 2(b)에 도시된 바와 같이 65인치 디스플레이 패널 3개와 32인치 디스플레이 패널 6개의 혼합 타입, 도 2(c)에 도시된 바와 같이 31.5인치 디스플레이 패널 18개의 단일 타입, 도 2(d)에 도시된 바와 같이 49인치 디스플레이 패널 2개와 75인치 디스플레이 패널 2개의 혼합 타입 및 도 2(e)에 도시된 바와 같이 65인치 디스플레이 패널 3개와 55인치 디스플레이 패널 2개의 혼합 타입일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 크기의 디스플레이 패널의 혼합 타입이 적용된 패널일 수 있다.

[0048] 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비(1000)는 전술한 다양한 조합의 혼합 타입의 원장 패널(MP)에 포함된 모든 디스플레이 패널의 각각에 대한 불량 여부를 검사할 수 있으며, 이하에서는 상기 원장 패널이 65인치 디스플레이 패널 3개와 55인치 디스플레이 패널 2개가 형성된 혼합 타입인 경우를 대표적인 예로 들어 설명한다.

[0050] **2. 디스플레이 패널 검사 설비**

[0052] 도 3은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비를 설명하기 위한 블록 구성도이며, 도 4는 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비를 설명하기 위한 도면이다.

[0054] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비(1000)는 배면 흡착 방식, 즉, 페이스 다운(Face down) 방식으로 원장 패널(MP) 내에 포함된 다양한 크기의 디스플레이 패널(DP)의 불량 여부를 프로브 유닛(PU, 도 20 참조) 또는 프로브 블록(BP)의 교체 없이 진행될 수 있도록 하여, 불량 여부 검사의 정확성 및 신속성 등을 극대화할 수 있는 검사 설비로, 검사 공정 준비 설비(1100) 및 검사 공정 진행 설비(1200)를 포함할 수 있다.

[0055] 검사 공정 준비 설비(1100)는 일면에 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착된 적어도 한 종류 이상의 디스플레이 패널(DP)이 구비되는 원장 패널(MP)의 상기 일면이 상부를 향한 정상상태로 상기 원장 패널(MP)의 타면이 스테이지 모듈(110)에 흡착되면, 상기 스테이지 모듈(110)은 회전되어 상기 원장 패널(MP)이 상기 정상상태에서 상기 일면이 하부를 향한 상태인 역전상태가 되도록 한 후, 이송 모듈(120)이 상기 역전상태의 상기 원장 패널(MP)을 전달 받아 상기 역전 상태를 유지하면서 차회 공정을 위한 설비로 상기 원장 패널(MP)을 이동시키기 위한 설비일 수 있다.

[0056] 검사 공정 진행 설비(1200)는 상기 이송 모듈(120)에 의해 진입한 상기 원장 패널(MP)의 타면을 픽커 모듈(130)이 흡착한 후, 상기 픽커 모듈(130)의 위치 이동을 통해 진공흡착 모듈(140)이 상기 역전상태의 상기 원장 패널(MP)을 흡착하면, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 상기 디스플레이 패널(DP)의 전극 패드가 디스플레이 패널 검사 장치(200)의 프로브 유닛(PU)의 프로브 블록(PB)에 접촉되도록 하여, 상기 디스플레이 패널(DP)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 설비일 수 있다.

[0057] 한편, 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비(1000)는 원장 패널(MP)이 스테이지 모듈(110)에 안착되고, 이송 모듈(120)에 의해 상기 원장 패널(MP)이 픽커 모듈(130)을 매개로 하여 진공흡착 모듈(140)에 흡착되기까지의 구성요소를 원장 패널 이송 장치(100)로 정의할 수 있으며, 상기 원장 패널 이송 장치(100)에 의해 상기 진공흡착 모듈(140)에 흡착된 디스플레이 패널(DP)이 디스플레이 패널 검사 장치(200)에 의해 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 과정은 도 7 내지 도 28을 참조로 하여 구체적으로 설명한다.

[0059] 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 검사 공정 진행 설비 내의 공기의 흐름을 설명하기 위한 도면으로, 도 5은 도 4의 AA선에 따른 개략단면도이고, 도 6은 도 4의 BB선에 따른 개략단면도이다.

[0061] 도 3 및 도 4와 함께 도 5 및 도 6을 참조하면, 검사 공정 진행 설비(1200)는 디스플레이 패널(DP)의 전극 패드와 프로브 블록(PB)이 접촉되어 상기 디스플레이 패널(DP)의 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되기 위한 제1 공간부(300), 및 상기 불량 여부에 대한 검사의 대상이 되는 디스플레이 패널(DP)을 촬영하여 상기 디스플레이 패널(DP) 상의 얼룩 또는 스크래치 등의 존재 여부를 확인하기 위한 비전 모듈(410)이 위치 이동 가능하게 설치되는 제2 공간부(400)를 포함할 수 있으며, 상기 제2 공간부(400)는 상기 제1 공간부(300)의 하부에 위치할 수 있다.

[0062] 여기서, 상기 비전 모듈(410)은 예를 들어 4개의 카메라 유닛을 포함할 수 있으며, 상기 카메라 유닛은 촬영의 대상이 되는 디스플레이 패널(DP)의 사이즈에 따라 Working Distance (WD)가 달라지게 되므로, 상부 또는 하부를 향하여 위치 이동 가능할 수 있다.

- [0063] 또한, 4개의 카메라 유닛은 촬영 대상이 되는 디스플레이 패널(DP)의 크기에 대응하여 상기 디스플레이 패널(DP)의 전체 영역을 촬영해야 하기 때문에 각각 촬영의 대상이 되는 디스플레이 패널(DP)의 1/4 영역의 중앙부에 위치해야 하며, 이를 위해 전방 또는 후방, 좌방 또는 우방으로 위치 이동될 수 있다. 또한, 필요한 경우, 촬영의 대상이 되는 디스플레이 패널(DP)의 회전에 대응되기 위해 정회전 또는 역회전이 될 수도 있다.
- [0064] 한편, 검사 공정 준비 설비(1100) 및 검사 공정 진행 설비(1200) 내에서의 디스플레이 패널(DP)의 불량 여부에 대한 검사는 질소 분위기 하에서 진행될 수 있다.
- [0065] 특히, 검사 공정 진행 설비(1200)의 경우 제1 공간부(300) 및 제2 공간부(400) 내에서 상기 질소 분위기에서의 질소는 정체 없이 순환이 안정적으로 이루어져야 한다.
- [0066] 이를 위해, 상기 검사 공정 진행 설비(1200)는 상기 제1 공간부(300) 내의 상부에 위치하는 강제순환 모듈(310), 상기 제1 공간부(300)내에서의 상기 질소의 순환을 위해 상부와 하부를 연결하는 제1 순환덕트 모듈(320) 및 상기 제1 공간부(300)와 상기 제2 공간부(400)를 연결하는 제2 순환덕트 모듈(420)을 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 제2 순환덕트 모듈(420)은 상기 제1 공간부(300)로부터 상기 제2 공간부(400)로 유입된 상기 질소가 상기 제1 공간부(300)로 다시 유입되어 순환될 수 있도록 할 수 있으며, 상기 제2 순환덕트 모듈(420) 상에는 강제흡입 모듈(430)이 위치할 수 있다.
- [0068] 여기서, 상기 강제순환 모듈(310) 및 상기 강제흡입 모듈(420)은 일종의 흡입 팬으로, 상기 강제흡입 모듈(420)은 상기 제2 순환덕트 모듈(410) 상에 위치하여 상기 제1 공간부(300)로부터 상기 제2 공간부(400)로 유입된 상기 질소를 흡입한 후 상기 제1 공간부(300)로 배출되도록 할 수 있다.
- [0069] 따라서, 상기 검사 공정 진행 설비(1200)는 균일한 질소 분위기 하에서 디스플레이 패널의 검사 공정이 진행되게 된다.
- [0070] 한편, 검사 공정 준비 설비(1100) 및 검사 공정 진행 설비(1200)는 유지 보수 시 작업자가 내부로 들어가야 하므로 청정 건조 공기(CDA) 분위기로의 전환이 이루어질 수 있다.
- [0072] **3. 원장 패널 이송 장치**
- [0074] 도 7은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 원장 패널 이송 장치에 의해 원장 패널이 진공흡착 모듈에 흡착되는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0076] 우선, 도 3 및 도 4를 참조하면, 원장 패널 이송 장치(100)는 스테이지 모듈(110), 이송 모듈(120), 픽커 모듈(130) 및 진공흡착 모듈(140) 등을 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 스테이지 모듈(110)은 원장 패널(MP)의 일면이 상부를 향한 정상상태로 상기 원장 패널(MP)의 타면을 흡착하여 고정시키기 위한 구성요소로, 상기 원장 패널(MP)의 일면은 유기 발광층 형성을 위한 유기물층이 증착된 적어도 한 종류 이상의 디스플레이 패널(DP)이 구비될 수 있다.
- [0078] 여기서, 상기 원장 패널(MP)의 상기 타면은 전체적으로 비증착부일 수 있다.
- [0079] 상기 스테이지 모듈(110)은 상기 디스플레이 패널이 페이스 다운(Face down) 방식으로 검사되도록 하기 위해 회전될 수 있으며, 이로 인하여 상기 스테이지 모듈(110)에 상기 정상상태로 배치되어 흡착된 상기 원장 패널(MP)은 상기 일면이 하부를 향한 상태인 역전상태가 될 수 있다.
- [0080] 상기 이송 모듈(120)은 상기 스테이지 모듈(110) 상에서 상기 정상상태에서 상기 역전상태로 상태가 변화된 상기 원장 패널(MP)의 상기 타면을 흡착한 후, 상기 원장 패널(MP)을 상기 역전상태를 유지하면서 불량 여부에 대한 검사를 위한 제1 위치로 이동시키기 위한 구성요소일 수 있다.
- [0081] 상기 픽커 모듈(130)은 상기 이송 모듈(120)에 의해 상기 제1 위치로 이동된 상기 원장 패널(MP)의 상기 타면을 흡착한 후, 상기 역전상태를 유지하면서 상기 제1 위치를 기준으로 상승된 위치인 제2 위치로 이동시키기 위한 구성요소로, 후술할 판 형상의 진공흡착 모듈(140)이 상기 역전상태의 상기 원장 패널(MP)을 흡착되도록 할 수 있다.
- [0082] 상기 진공흡착 모듈(140)은 상기 이송 모듈(120)에 의해 상기 제2 위치로 상기 역전상태의 원장 패널(MP)이 이동되면, 상기 역전상태로 평활도를 유지하면서 상기 원장 패널(MP)을 흡착할 수 있으며, 이후에는 디스플레이 패널 검사 장치(200)의 프로브 유닛(PU)의 프로브 블록(PB)과의 상호작용에 의해 상기 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되도록 하는 구성요소일 수 있다.

- [0083] 상기 진공흡착 모듈(140)에 의해 상기 역전상태로 원장 패널이 흡착되면, 상기 진공흡착 모듈(140)은 상기 원장 패널(MP)을 상기 역전상태로 유지한 상태에서 위치 이동을 통해, 상기 디스플레이 패널(DP)의 전극 패드과 상기 프로브 블록(PB)이 접촉되도록 하여, 상기 역전상태로 상기 디스플레이 패널(DP)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되게 된다.
- [0084] 여기서, 상기 원장 패널이 최종적으로 상기 역전상태를 유지하면서 진공흡착 모듈(140)에 흡착되어야 하는 이유는 디스플레이 패널의 불량 여부 검사를 위한 디스플레이 패널(DP)의 정확한 위치 제어 및 디스플레이 패널(DP)의 평활도를 유지하기 위함으로, 만약 진공흡착 모듈(140)이 아니라 다른 구성요소에 의해 원장 패널(MP)이 흡착된 상태로 디스플레이 패널 검사 장치(200)로 이동하게 되면, 평활도 등에서 문제가 발생되어 정확한 불량 여부에 대한 검사가 보장되지 못하기 때문이다.
- [0085] 이하에서는 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치(100)에 의해 원장 패널(MP)이 진공흡착 모듈(140)에 흡착되는 과정을 설명한다.
- [0087] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치(100)에 의해 원장 패널이 진공흡착 모듈에 흡착되는 단계는, 정상상태로 원장 패널(MP)이 스테이지 모듈(110) 상에 배치되는 제1 단계(S10), 상기 스테이지 모듈(110)이 회전되는 제2 단계(S20), 이송 모듈(120)이 진입하고 상기 원장 패널(MP)을 흡착하는 제3 단계(S30), 상기 이송 모듈(120)이 제1 위치로 이동하는 제4 단계(S40), 픽커 모듈(130)이 하강되어 상기 원장 패널(MP)을 흡착하는 제5 단계(S50), 상기 이송 모듈(120)이 복귀하는 제6 단계(S60), 상기 픽커 모듈(130)이 제2 위치로 상승하는 제7 단계(S70), 진공흡착 모듈(140)에 의해 상기 디스플레이 패널(DP)이 흡착되는 제8 단계(S80), 상기 픽커 모듈(130)이 상승되어 제3 위치로 이동하는 제9 단계(S90)를 포함할 수 있다.
- [0088] 이하에서는 전술한 각 단계에 대하여 도 8 내지 도 19를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0090] 도 8은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 스테이지 모듈 상에 원장 패널이 정상 상태로 안착되는 상황을 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 8을 참조하면, 원장 패널(MP)은 정상상태로 스테이지 모듈(110) 상에 배치(S10)된 후, 흡착될 수 있다.
- [0093] 여기서, 상기 원장 패널(MP)은 설명의 편의를 위해 적어도 하나 이상의 디스플레이 패널(DP)이 구비된 일면을 음영으로 표현하였음을 밝혀둔다.
- [0094] 한편, 상기 원장 패널(MP)을 상기 스테이지 모듈(110) 상에 배치시키는 방법은 특별히 정해지는 것은 아니며, 질소 분위기 하에서 로봇 장치 등에 의한 자동 방법 또는 작업자에 의한 수동 방법 등 다양할 수 있다.
- [0095] 상기 스테이지 모듈(110)은 상기 정상상태로 상기 원장 패널(MP)의 상기 타면(SF2)을 흡착하기 위한 복수의 스테이지 유닛(112)을 포함할 수 있으며, 상기 스테이지 유닛(112)은 각각 서로 이격되게 배치되어 사이 사이에 제1 공간(S1)이 형성되도록 할 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 상기 스테이지 유닛(112)은 도 8에 도시된 바와 같이 9개로 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 지지하여야 할 상기 원장 패널(MP)이 자중에 의해 중앙부가 처지지 않고 안정적으로 지지할 수 있을 정도라면 개수가 변경되어도 무방하다.
- [0097] 상기 스테이지 유닛(112)에는 각각 상기 원장 패널(MP)을 흡착하기 위한 흡착패드 등의 흡착수단(114)을 구비할 수 있으며, 상기 흡착수단(114)의 개수는 제한이 없다.
- [0099] 도 9 및 도 10은 도 8에 도시된 상황에서 스테이지 모듈의 회전에 의해 정상상태의 원장 패널이 역전상태로 변화되는 상황을 설명하기 위한 도면이다.
- [0101] 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 스테이지 모듈(110)은 정상상태로 상기 원장 패널(MP)을 흡착한 채로 회전(R, S20)될 수 있으며, 회전 방향은 제한이 없다.
- [0102] 상기 스테이지 모듈(110)의 회전을 위한 구동방법은 특별히 정해지는 것은 아니며, 예를 들어, 공지의 모터 등을 이용하여 회전될 수 있다.
- [0103] 상기 스테이지 모듈(110)이 회전되면, 정상상태로 흡착되었던 원장 패널(MP)은 증착부가 존재하는 일면(SF1)이 하부를 향한 상태인 역전상태로 상태가 변화되게 된다.
- [0104] 상기 원장 패널(MP)은 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 동안 지속적으로 역전상태를 유지하게 되며, 이로 인하여 디스플레이 패널(DP)은 페이스 다운(Face down) 방식으로 불량 여부에 대한 검사를 진행할 수 있게 된다.

- [0106] 도 11은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 스테이지 모듈로 진입하는 상황을 설명하기 위한 도면이며, 도 12 및 도 13은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 역전상태의 원장 패널을 흡착한 상황을 설명하기 위한 도면이다.
- [0108] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 상기 스테이지 모듈(110)의 회전에 의해 원장 패널(MP)이 역전상태가 되면, 이송 모듈(120)이 상기 스테이지 모듈(110)로 진입한 후, 상기 원장 패널(MP)을 흡착(S30)하게 된다.
- [0109] 상기 이송 모듈(120)은 상기 스테이지 유닛(112)에 의해 제공되는 제1 공간(S1)에 삽입되어 역전상태로 배치되는 상기 원장 패널(MP)의 타면(SF2)을 흡착하기 위한 복수의 이송 유닛(122)을 포함할 수 있다.
- [0110] 상기 이송 유닛(122)은 상기 스테이지 유닛(112)과 마찬가지로 각각 이격되게 배치될 수 있다.
- [0111] 예를 들어, 상기 이송 유닛(122)은 도면에 도시된 바와 같이 8개로 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0112] 상기 이송 유닛(122)은 상기 원장 패널(MP)과 상기 스테이지 유닛(112)에 의해 제공되는 제1 공간(S1)으로 진입한 후 상기 원장 패널(MP)의 타면(SF2)을 흡착할 수 있으며, 상기 원장 패널(MP)의 흡착을 위해 필요하다면 상하 방향으로 위치 이동되어도 무방하다.
- [0113] 상기 이송 유닛(122)에는 각각 상기 원장 패널(MP)을 흡착하기 위한 흡착패드 등의 흡착수단(124)을 구비할 수 있으며, 상기 흡착수단(124)의 개수는 제한이 없다.
- [0114] 상기와 같이 상기 이송 유닛(122)에 의해 상기 원장 패널(MP)이 흡착되면, 상기 스테이지 유닛(112)에 의한 상기 원장 패널(MP)의 흡착은 해제되게 되며, 이로 인해 상기 원장 패널(MP)은 상기 이송 유닛(122)의 이동과 연동되게 된다.
- [0116] 도 14는 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 제1 위치로 이동된 상황을 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] 도 14를 참조하면, 이송 모듈(120)은 역전상태의 원장 패널(MP)을 흡착한 상태로, 상기 역전상태를 유지하면서 불량 여부에 대한 검사를 위한 제1 위치로 이동(S40)될 수 있다.
- [0119] 여기서, 상기 제1 위치는 상기 역전상태의 원장 패널(MP)이 진공흡착 모듈(140) 및 픽커 모듈(130)이 배치되는 위치를 기준으로 하부 상의 위치를 의미할 수 있으며, 이후 단계에서 상기 픽커 모듈(130)이 상기 역전상태의 상기 원장 패널(MP)을 상기 역전상태를 유지하면서 안정적으로 흡착할 수 있도록 할 수 있다.
- [0121] 도 15 및 도 16은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 픽커 모듈이 하강되어 역전상태의 원장 패널을 흡착하는 상황을 설명하기 위한 도면이며, 도 17은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 이송 모듈이 원위치로 복귀되는 상황을 설명하기 위한 도면이다.
- [0123] 도 15 및 도 16을 참조하면, 픽커 모듈(130)은 제3 위치에 위치한 상태에서 하강에 의해 진공흡착 모듈(140)을 통과한 후 제1 위치로 이동할 수 있으며, 이송 모듈(120)에 의해 상기 제1 위치로 이동된 역전상태의 원장 패널(MP)을 흡착(S50)할 수 있다.
- [0124] 상기 픽커 모듈(130)은 상기 원장 패널(MP)의 타면(SF2)을 균일하게 흡착하여 처짐을 방지하도록 서로 이격되어 배치되는 복수의 픽커 유닛(132)을 포함할 수 있다.
- [0125] 상기 픽커 모듈(130)에 의해 상기 원장 패널(MP)이 흡착되면, 상기 이송 모듈(120)은 도 17에 도시된 바와 같이 흡착을 해제하여 상기 원장 패널(MP)로부터 분리되어 원위치로 위치 이동(S60)될 수 있다.
- [0126] 원위치로 위치 이동된 상기 이송 모듈(120)은 다른 원장 패널에 구비되는 다른 디스플레이 패널을 검사하기 위해 동작할 수 있게 된다.
- [0128] 도 18은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 픽커 모듈이 제2 위치로 상승되는 상황을 설명하기 위한 도면이다.
- [0130] 도 18을 참조하면, 픽커 모듈(130)은 역전상태의 원장 패널(MP)을 흡착한 후, 상승에 의해 제2 위치로 이동(S70)될 수 있으며, 이로 인해 진공흡착 모듈(140)은 상기 원장 패널(MP)을 흡착(S80)할 수 있게 된다.
- [0131] 여기서, 상기 제2 위치는 상기 제1 위치를 기준으로 상기 픽커 모듈(130)에 의해 상기 진공흡착 모듈(140)까지 상승한 위치일 수 있으며, 상기 진공흡착 모듈(140)은 상기 픽커 모듈(130)에 의해 안정적으로 상기 원장 패널

(MP)을 역전상태로 흡착할 수 있게 된다.

[0132] 상기 진공흡착 모듈(140)은 상기 원장 패널(MP)을 흡착하기 위한 흡착패드 등의 복수의 흡착수단을 구비할 수 있다.

[0134] 도 19는 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 픽커 모듈이 제3 위치로 상승되는 상황을 설명하기 위한 도면이다.

[0136] 도 19를 참조하면, 제2 위치로 이동된 상기 원장 패널(MP)의 상기 타면(SF2)이 상기 진공흡착 모듈(140)에 의해 흡착되면, 픽커 모듈(130)은 흡착을 해제하여 상기 원장 패널(MP)로부터 분리된 후, 상승되어 상기 제3 위치로 복귀(S990)될 수 있다.

[0137] 이후에는 상기 진공흡착 모듈(140) 및 프로브 블록(PB)이 장착된 프로브 유닛(PU)을 포함하는 디스플레이 패널 검사 장치(200)와의 상호 작용에 의해 불량 여부에 대한 검사가 진행될 수 있다.

[0138] 여기서, 상기 상호 작용은 진공흡착 모듈(140)이 위치 이동되어 원장 패널(MP)에 구비되는 디스플레이 패널(DP)의 전극 패드와 프로브 유닛(PU)의 프로브 블록(PB)의 접촉을 구현하여, 디스플레이 패널(DP)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 것을 의미할 수 있다.

[0139] 이하에서는 디스플레이 패널 검사 장치(200)에 의해 디스플레이 패널(DP)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 과정 등을 구체적으로 설명한다.

[0141] **4. 디스플레이 패널 검사 장치**

[0143] 도 20은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 설비에 제공되는 디스플레이 패널 검사 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0145] 도 20을 참조하면, 디스플레이 패널 검사 장치(200)는 프로브 블록(PB)을 지지하는 프로브 유닛(PU) 및 상기 프로브 유닛(PU)이 위치 이동 가능하게 장착되는 지지 유닛(210) 등을 포함할 수 있다.

[0146] 상기 지지 유닛(210)은 일종의 판의 형상으로 형성되는 프레임일 수 있으며, 상기 프로브 유닛(PU)은 횡방향으로 배치된 복수의 제1 프로브 블록(PB1)을 지지하는 제1 프로브 유닛(PU1), 종방향으로 배치된 복수의 제2 프로브 블록(PB2)을 지지하는 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 횡방향으로 배치된 복수의 제3 프로브 블록(PB3)을 지지하는 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 종방향으로 배치된 복수의 제4 프로브 블록(PB4)을 지지하는 제4 프로브 유닛(PU4)을 포함할 수 있다.

[0147] 여기서, 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4)은 상기 지지 유닛(210) 상에서 횡방향(D1, D2) 또는 종방향(D3, D4)으로 이동될 수 있으며, 상기 횡방향(D1, D2) 및 상기 종방향(D3, D4)으로의 이동을 통해 대각선 방향(D5)으로 이동된 결과를 얻을 수 있다.

[0148] 여기서, 상기 횡방향(D1, D2) 및 상기 종방향(D3, D4)은 디스플레이 패널(DP)의 형상과 대응되는 사각형을 형성하기 위한 방향일 수 있다.

[0149] 또한, 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4)은 상기 지지 유닛(210) 상에서 대각선 방향(D5)으로 바로 이동될 수도 있다.

[0150] 한편, 상기 복수의 제1 프로브 블록(PB1), 상기 복수의 제2 프로브 블록(PB2), 상기 복수의 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 복수의 제4 프로브 블록(PB4)은 각각 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4) 상에서 위치 이동 가능하게 장착될 수 있다.

[0151] 상기와 같이 상기 지지 유닛(210) 상에서의 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및/또는 상기 제4 프로브 유닛(PU4)의 위치 이동과 상기 제1 프로브 유닛(PU1) 상에서의 상기 복수의 제1 프로브 블록(PB1)의 위치 이동, 상기 제2 프로브 유닛(PU2) 상에서의 상기 복수의 제2 프로브 블록(PB2)의 위치 이동, 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 상에서의 상기 복수의 제3 프로브 블록(PB3)의 위치 이동 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4) 상에서의 상기 복수의 제4 프로브 블록(PB4)의 위치 이동을 통해, 프로브 유닛의 교체 없이도 원장 패널(MP)에 포함된 다양한 크기의 디스플레이 패널(DP) 각각에 대한 불량 여부에 대한 검사를 진행할 수 있게 되며, 또한, 원장 패널(MP)에 포함된 다양한 크기의 디스플레이 패널(DP)의 배치 상태, 즉, 장변이 횡방향(D1, D2)으로 배치되었는지 종방향(D3, D4)으로 배치되었는지 상관없이 그에 맞게 적절하게 대응하여 검사를 진행할 수 있게 된다.

- [0153] 도 21 내지 도 27은 본 발명에 따른 원장 패널 이송 장치에 제공되는 진공흡착 모듈에 65인치의 디스플레이 패널과 55인치의 디스플레이 패널의 조합체인 피검사대상 원장 패널이 흡착되어 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 경우, 각각의 디스플레이 패널에 대한 검사 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0155] 우선, 진공흡착 모듈(140)에 역전 상태로 흡착된 원장 패널(MP)은, 디스플레이 패널(DP)이 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3) 3개와 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5) 2개가 형성된 혼합 타입인 것을 예로 들어 설명한다.
- [0156] 그리고, 각각의 디스플레이 패널은 상면의 모서리 영역 중 하나인 제1 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제1 전극 패드, 상기 상면의 모서리 영역 중 다른 하나인 제2 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제2 전극 패드, 상기 상면의 모서리 영역 중 또 다른 하나인 제3 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제3 전극 패드 및 상기 상면의 모서리 영역 중 또 다른 하나인 제4 모서리 영역을 따라 형성된 복수의 제4 전극 패드를 구비한다.
- [0157] 또한, 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3) 각각이 우선적으로 검사가 진행된 후, 검사가 완료되면 나머지 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5)에 대한 검사가 진행되는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0159] 도 21을 참조하면, 제1 프로브 유닛(PU1), 제2 프로브 유닛(PU2), 제3 프로브 유닛(PU3) 및 제1 프로브 유닛(PU1)은 상기 진공흡착 모듈(140) 상에 흡착된 원장 패널(MP)에 포함된 65인치의 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3)의 불량 여부를 검사하기 위해 지지 유닛(210) 상에서 위치 이동이 가능할 수 있다.
- [0160] 다시 말하면, 65인치의 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각이 제1 프로브 유닛(PU1)의 복수의 제1 프로브 블록(PB1) 중 적어도 일부, 제2 프로브 유닛(PU2)의 복수의 제2 프로브 블록(PB2) 중 적어도 일부, 제3 프로브 유닛(PU3)의 복수의 제3 프로브 블록(PB3) 중 적어도 일부 및 제4 프로브 유닛(PU4)의 복수의 제4 프로브 블록(PB4) 중 적어도 일부에 접촉되도록 하기 위해, 제1 프로브 유닛(PU1), 제2 프로브 유닛(PU2), 제3 프로브 유닛(PU3) 및 제1 프로브 유닛(PU1) 중 적어도 하나가 지지 유닛(210) 상에서 위치 이동될 수 있는 것이다.
- [0161] 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4) 중 적어도 하나는 대각선 방향(D5)으로 직접 이동되거나, 도면에 도시된 바와 같이 상기 횡방향(D1, D2) 및 상기 종방향(D3, D4)으로의 이동을 통해 상기 대각선 방향(D5)으로 이동될 수 있다.
- [0162] 여기서, 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4) 각각의 상기 지지 유닛(210) 상에서의 위치 이동은 리니어 모션 가이드, 모터, 볼스크류 및 볼 너트 등 다양한 구성요소를 이용하여 구현될 수 있으나, 이는 일 예에 불과할 뿐 다양한 공지의 이동 방식이 적용되어 구현될 수도 있다.
- [0163] 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제1 프로브 유닛(PU1)은, 상기 복수의 제1 전극 패드, 상기 복수의 제2 전극 패드, 상기 복수의 제3 전극 패드 및 상기 복수의 제4 전극 패드 각각에 접촉되어야 하는 프로브 블록이 상기 복수의 제1 프로브 블록(PB1) 중 일부, 상기 복수의 제2 프로브 블록(PB2) 중 일부, 상기 복수의 제3 프로브 블록(PB3) 중 일부 및 상기 복수의 제4 프로브 블록(PB4) 중 일부인 경우, 대각선 방향(D5)으로 직접 이동되거나 상기 횡방향(D1, D2) 및 상기 종방향(D3, D4)으로의 이동을 통해 상기 대각선 방향(D5)으로 이동될 수 있다.
- [0164] 이 경우, 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제1 프로브 유닛(PU1)은 바람개비 형상이 될 수 있다.
- [0165] 한편, 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제1 프로브 유닛(PU1)은, 상기 복수의 제1 전극 패드, 상기 복수의 제2 전극 패드, 상기 복수의 제3 전극 패드 및 상기 복수의 제4 전극 패드 각각에 접촉되어야 하는 프로브 블록이 상기 복수의 제1 프로브 블록(PB1) 중 전부, 상기 복수의 제2 프로브 블록(PB2) 중 전부, 상기 복수의 제3 프로브 블록(PB3) 중 전부 및 상기 복수의 제4 프로브 블록(PB4) 중 전부인 경우라도, 상황에 따라서 대각선 방향(D5)으로 직접 이동되거나 상기 횡방향(D1, D2) 및 상기 종방향(D3, D4)으로의 이동을 통해 상기 대각선 방향(D5)으로 이동될 수 있다.
- [0166] 상기 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)은 각각 상기 제1 프로브 유닛(PU1), 상기 제2 프로브 유닛(PU2), 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4) 상에서 위치 이동될 수 있으며, 이동 방식에 대한 특별한 제한이 없다.
- [0167] 상기와 같이, 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 장치(200)는 상기 프로브 유닛(PU) 및/또는 상기 프로브 블

록(PB)의 위치 이동에 의해 상기 원장 패널(MP)에 형성된 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3) 및 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5) 모두를 프로브 유닛 및/또는 프로브 블록의 교체 없이 불량 여부에 대한 검사를 진행할 수 있으며, 이하에서 상세히 설명한다.

- [0168] 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 장치(200)는 미도시된 감지유닛에 의해 진공흡착 모듈(140) 상에 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3) 3개와 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5) 2개가 형성된 원장 패널(MP)이 흡착되었음을 감지하게 된다.
- [0169] 상기 감지유닛은 카메라 등을 이용한 촬상 유닛 및/또는 각종 센서 유닛 등을 포함할 수 있으며, 상기 원장 패널이 상기 진공흡착 모듈(140)에 흡착된 상태에서 상기 프로브 유닛(PU)이 배치된 위치로 이동되기 전 또는 이동되는 도중에 상기 원장 패널(MP)을 구성하는 디스플레이 패널(DP)의 크기 등을 감지하게 된다.
- [0170] 상기 감지유닛에 의해 상기 원장 패널(MP)을 구성하는 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3, DP4, DP5)의 크기 및/또는 종류가 감지되면, 제어유닛에 의해 어떤 종류의 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3, DP4, DP5)을 먼저 검사할지를 결정하게 되며, 이하에서는 전술한 바와 같이 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3)이 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5)보다 우선적으로 검사 대상으로 결정된 상황을 예로 들어 설명한다.
- [0171] 상기 제어유닛에 의해 원장 패널(MP)에 형성된 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3, DP4, DP5)의 크기 및/또는 종류가 감지되고, 감지된 디스플레이 패널 중 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3)을 우선적으로 검사하는 경우, 상기 제어유닛은 프로브 블록(PB)이 상기 65인치 디스플레이 패널(DP)에 구비된 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드와 접촉되어 전기적 접속이 가능하도록 프로브 유닛(PU) 및 프로브 블록(PB)을 위치 이동시킬 수 있다.
- [0172] 즉, 제1 프로브 유닛(PU1)은 순서에 상관 없는 제3 프로브 유닛(PU3)을 향한 방향인 종방향(D3, D4) 중 하측방향(D4)으로의 위치 이동 및 횡방향(D1, D2) 중 우측방향(D1)으로의 위치 이동을 통해, 결국, 대각선 방향(D5)으로 위치 이동될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 대각선 방향(D5)으로 직접 이동될 수도 있다.
- [0173] 이때, 복수의 제1 프로브 블록(PB1) 중 검사에 필요한 프로브 블록은 제1 프로브 유닛(PU1) 상에서 횡방향(D1, D2) 중 좌측방향(D2)을 향하여 위치 이동될 수 있으나, 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 도면에 도시된 바와 같이 위치 변화가 없을 수도 있다.
- [0174] 또한, 제2 프로브 유닛(PU2)은 순서에 상관 없는 제4 프로브 유닛(PU4)을 향한 방향인 횡방향(D1, D2) 중 좌측방향(D2)으로의 위치 이동 및 종방향(D3, D4) 중 하측방향(D4)으로의 위치 이동을 통해, 결국, 대각선 방향(D5)으로 위치 이동되게 되나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 대각선 방향(D5)으로 직접 이동될 수도 있다.
- [0175] 이때, 복수의 제2 프로브 블록(PB2) 중 검사에 필요한 프로브 블록은 제2 프로브 유닛(PU2) 상에서 종방향(D3, D4) 중 상측 방향(D3)으로 위치 이동될 수 있으나, 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 도면에 도시된 바와 같이 위치 변화가 없을 수도 있다.
- [0176] 또한, 제3 프로브 유닛(PU3)은 순서에 상관 없는 제1 프로브 유닛(PU1)을 향한 방향인 종방향(D3, D4) 중 상측 방향(D3)으로의 위치 이동 및 횡방향(D1, D2) 중 좌측방향(D2)으로의 위치 이동을 통해, 결국, 대각선 방향(D5)으로 위치 이동될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 대각선 방향(D5)으로 직접 이동될 수도 있다.
- [0177] 이때, 복수의 제3 프로브 블록(PB3) 중 검사에 필요한 프로브 블록은 제3 프로브 유닛(PU3) 상에서 횡방향(D1, D2) 중 우측방향(D1)으로 위치 이동될 수 있으나, 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 도면에 도시된 바와 같이 위치 변화가 없을 수도 있다.
- [0178] 또한, 제4 프로브 유닛(PU4)은 순서에 상관 없는 제2 프로브 유닛(PU2)을 향한 방향인 횡방향(D1, D2) 중 우측 방향(D1)으로의 위치 이동 및 종방향(D3, D4) 중 상측방향(D3)으로의 위치 이동을 통해, 결국, 대각선 방향(D5)으로 위치 이동될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 대각선 방향(D5)으로 직접 이동될 수도 있다.
- [0179] 이때, 복수의 제4 프로브 블록(PB4) 중 검사에 필요한 프로브 블록은 제4 프로브 유닛(PU4) 상에서 종방향(D3, D4) 중 하측방향(D4)으로 위치 이동될 수 있으나, 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 도면에 도시된 바와 같이 위치 변화가 없을 수도 있다.
- [0180] 결국, 상기 제1 프로브 유닛(110), 상기 제2 프로브 유닛(120), 상기 제3 프로브 유닛(130) 및 상기 제4 프로브

유닛(140)은 바람개비 형상이 되도록 위치 이동이 될 수 있는 것이다.

- [0181] 그리고, 검사에 필요한 상기 제1 프로브 블록(PB1) 및 상기 제3 프로브 블록(PB3)은 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 각각 상기 제1 프로브 유닛(PU1) 및 상기 제3 프로브 유닛(PU3) 상에서 서로 반대 방향으로 위치 이동될 수 있으며, 검사에 필요한 상기 제2 프로브 블록(PB2) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)은 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 각각 상기 제2 프로브 유닛(PU2) 및 상기 제4 프로브 유닛(PU4) 상에서 서로 반대 방향으로 위치 이동될 수 있다.
- [0182] 물론, 전술한 바와 같이 디스플레이 패널의 전극 패드의 배열 상태에 따라 상기 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)은 위치 변화가 없을 수도 있다.
- [0183] 상기와 같은 프로브 유닛(PU)의 위치 이동 및 프로브 블록(PB)의 위치 이동에 의해 복수의 제1 프로브 블록(PB1) 중 일부, 복수의 제2 프로브 블록(PB2) 중 일부, 복수의 제3 프로브 블록(PB3) 중 일부 및 복수의 제4 프로브 블록(PB4) 중 일부 각각은 65인치 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드와 대응되는 위치에 정확하게 배치되게 된다.
- [0184] 상기 프로브 유닛(PU) 및 상기 프로브 블록(PB)의 위치 이동이 완료되면, 진공흡착 모듈(140)은 원장 패널(MP)을 구성하는 첫 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP1)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각이 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 상부에 위치하도록 이동하게 된다.
- [0185] 여기서, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동은 직선 이동 및/또는 회전 이동 등을 포함할 수 있으며, 이외에 다양한 방식의 이동 방식이 적용될 수도 있다.
- [0186] 이로 인해, 검사가 필요한 디스플레이 패널(DP1)의 다양한 배치 상태를 구현할 수 있다.
- [0187] 상기 첫 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP1)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각이 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 상부에 위치하게 되면, 도 22에 도시된 바와 같이 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해, 첫 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP1)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각은 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)에 접촉되어 전기적 접속이 구현되어, 상기 첫 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP1)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되게 된다.
- [0188] 한편, 상기 첫 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP1)의 불량 여부에 대한 검사가 완료되면, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 첫 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP1)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB3)의 접촉이 해제되게 된다.
- [0189] 이후에는 도 23에 도시된 바와 같이 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 두 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP2)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 구현되게 되어, 상기 두 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP2)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되게 된다.
- [0190] 상기 두 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP2)의 불량 여부에 대한 검사가 완료되면, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 두 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP2)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 해제되게 된다.
- [0191] 이후에는 도 24에 도시된 바와 같이 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 세 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP3)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 구현되게 되어, 상기 세 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP3)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되게 된다.
- [0192] 상기 세 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP3)의 불량 여부에 대한 검사가 완료되면, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 세 번째의 65인치 디스플레이 패널(DP3)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기

제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 해제되게 된다.

- [0193] 이후에는 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 장치(200)에 의해 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5)의 불량 여부가 검사되도록, 상기 제어유닛은 도 25에 도시된 바와 같이 프로브 블록(PB1, PB2, PB3, PB4)이 상기 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5)에 구비된 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드와 접촉되어 전기적 접촉이 가능하도록 프로브 유닛(PU1, PU2, PU3, PU4) 및 프로브 블록(PB1, PB2, PB3, PB4)을 위치 이동시킬 수 있다.
- [0194] 프로브 유닛(PU1, PU2, PU3, PU4)의 위치 이동 및 프로브 블록(PB1, PB2, PB3, PB4)의 위치 이동에 의해 상기 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4) 각각은 55인치 디스플레이 패널(DP4, DP5)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드와 정확하게 대응되는 위치로 이동되게 된다.
- [0195] 상기 프로브 유닛(PU1, PU2, PU3, PU4) 및 상기 프로브 블록(PB1, PB2, PB3, PB4)의 위치 이동이 완료되면, 진공흡착 모듈(140)은 원장 패널(MP)을 구성하는 첫 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP4)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각이 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 상부에 위치하도록 위치 이동하게 된다.
- [0196] 여기서, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동은 직선 이동 및/또는 회전 이동 등을 포함할 수 있으며, 이외에 다양한 방식의 이동 방식이 적용될 수도 있다.
- [0197] 상기 첫 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP4)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각이 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 상부에 위치하게 되면, 도 26에 도시된 바와 같이 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 첫 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP4)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각은 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)에 접촉되어 전기적 접촉이 구현되어, 상기 첫 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP4)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되게 된다.
- [0198] 한편, 상기 첫 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP4)의 불량 여부에 대한 검사가 완료되면, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 첫 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP4)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 해제되게 된다.
- [0199] 이후에는 도 27에 도시된 바와 같이 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 두 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP5)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 구현되게 되어, 상기 두 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP5)의 불량 여부에 대한 검사가 진행되게 된다.
- [0200] 상기 두 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP5)의 불량 여부에 대한 검사가 완료되면, 상기 진공흡착 모듈(140)의 위치 이동을 통해 두 번째의 55인치 디스플레이 패널(DP5)의 제1 전극 패드, 제2 전극 패드, 제3 전극 패드 및 제4 전극 패드 각각과 제1 프로브 블록(PB1), 상기 제2 프로브 블록(PB2), 상기 제3 프로브 블록(PB3) 및 상기 제4 프로브 블록(PB4)의 접촉이 해제되게 되며, 원장 패널에 포함된 모든 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3, DP4, DP5) 각각에 대한 불량 여부에 대한 검사가 완료되게 된다.
- [0201] 상기와 같이 하나의 원장 패널에 형성된 모든 디스플레이 패널(DP1, DP2, DP3, DP4, DP5)의 불량 여부에 대한 검사가 완료되면, 상기 원장 패널(MP)은 다음 공정(예를 들어, 봉지 공정 등)을 위해 이동하게 되며, 다른 원장 패널에 대한 검사 공정은 반복적으로 진행되게 된다.
- [0203] 도 28은 본 발명에 따른 디스플레이 패널 검사 장치에 의해 디스플레이 패널의 불량 여부가 검사되는 경우, 사용되지 않는 프로브 블록의 위치 이동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0205] 도 28을 참조하면, 디스플레이 패널의 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 경우, 임의의 프로브 유닛 상의 복수의 프로브 블록 중 일부는 검사에 사용되지 않을 수 있다.
- [0206] 이하에서는 임의의 프로브 유닛 상의 복수의 프로브 블록 중 최외측에 위치한 프로브 블록(PBX)만이 검사에 사용되지 않는 경우를 예로 들어 설명할 것이나, 검사에 사용되지 않는 프로브 블록이 복수인 경우에도 동일하게

적용 가능함을 밝혀둔다.

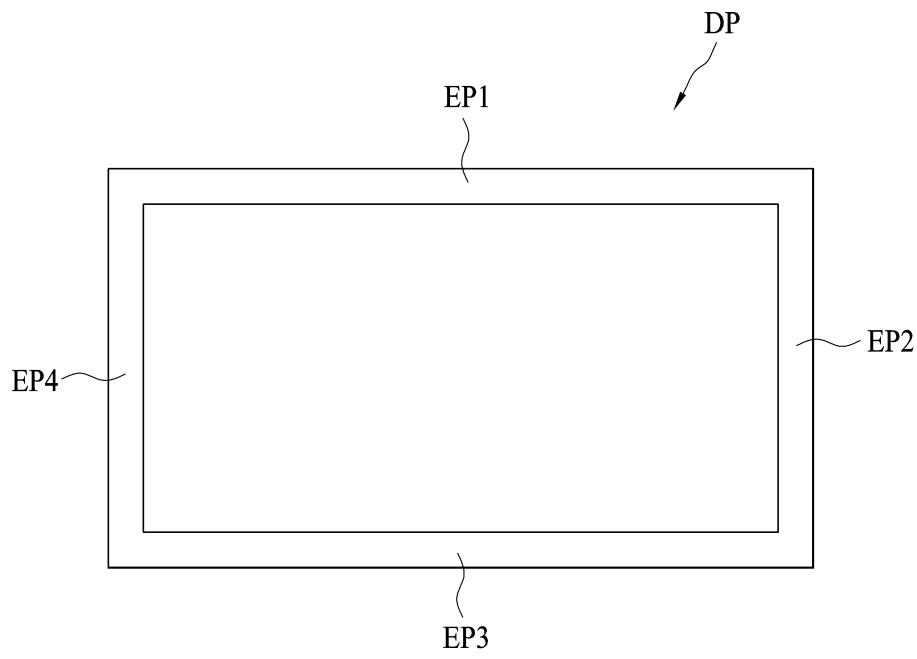
- [0207] 특정 크기의 디스플레이 패널을 검사하는 경우, 임의의 프로브 유닛 상의 복수의 프로브 블록 중 복수의 전극 패드에 접촉되어야 하는 프로브 블록이 일부인 경우, 상기 복수의 프로브 블록 중 나머지 프로브 블록(PBX)은, 상기 복수의 프로브 블록 중 상기 일부의 프로브 블록이 상기 복수의 전극 패드에 접촉되어 상기 불량 여부에 대한 검사가 진행되는 디스플레이 패널 이외의 상기 원장 패널 상의 다른 디스플레이 패널과의 접촉이 방지되도록, 위치 이동될 수 있다.
- [0208] 구체적으로, 프로브 블록(PBX)은 상기 프로브 유닛(PU)에 장착되는 프로브 바디부(PBX1), 및 상부 또는 하부를 향하여 위치 이동 가능하게 상기 프로브 바디(PBX1)에 장착되고 프로브를 구비하는 프로브 가변부(PBX2)를 구비할 수 있으며, 상기 프로브 가변부(PBX2)는 상기 나머지 프로브 블록에 해당되는 경우, 상기 프로브 바디부(PBX1)로부터 하부를 향하여 이동되어, 상기 원장 패널 상의 다른 디스플레이 패널과의 접촉이 방지될 수 있다.
- [0209] 여기서, 상기 프로브 바디부(PBX1) 상에서의 상기 프로브 가변부(PBX2)의 위치 이동 방법은 액추에이터 등의 구동 방법이 적용될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 공지의 구동 방법이 모두 적용될 수 있다.
- [0211] 상기에서는 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형할 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 명백한 것이며, 따라서 이와 같은 변경 또는 변형은 첨부된 특허청구범위에 속함을 밝혀둔다.

부호의 설명

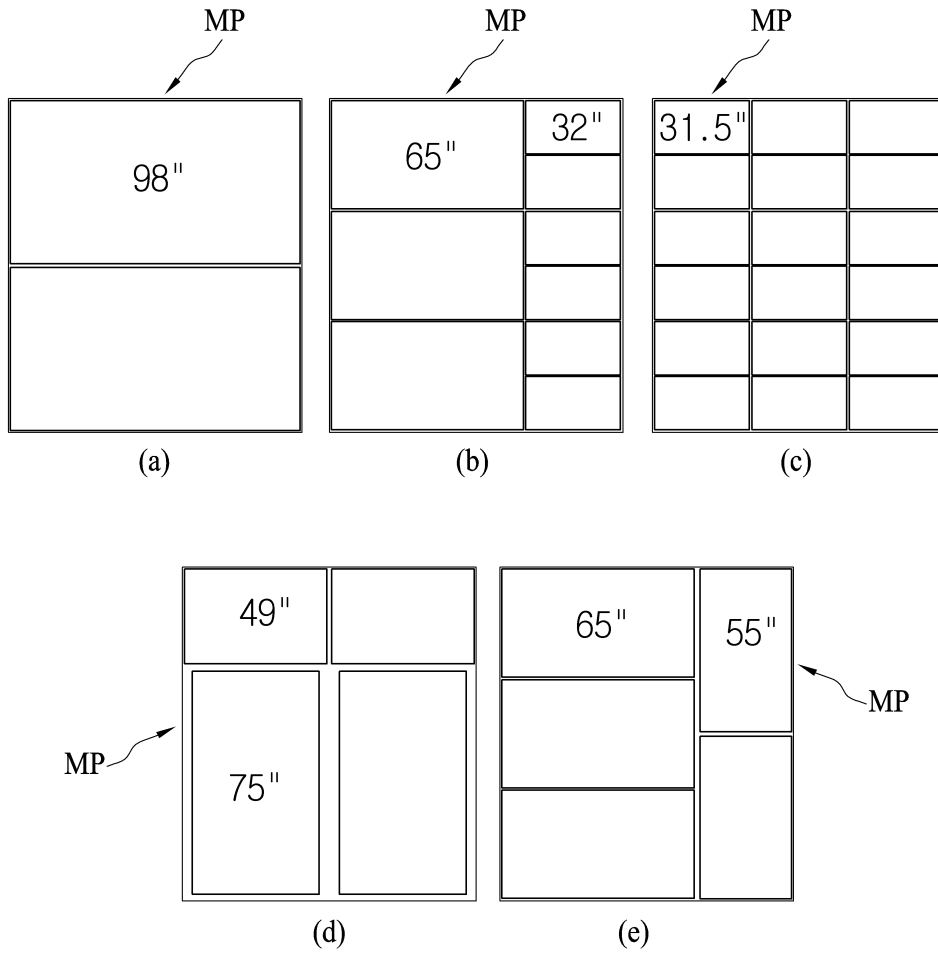
- [0213] 100: 원장 패널 이송 장치
- 110: 스테이지 모듈
- 120: 이송 모듈
- 130: 픽커 모듈
- 140: 진공흡착 모듈
- 200: 디스플레이 패널 검사 장치
- 300: 제1 공간부
- 400: 제2 공간부
- 1000: 디스플레이 패널 검사 설비
- 1100: 검사 공정 준비 설비
- 1200: 검사 공정 진행 설비

도면

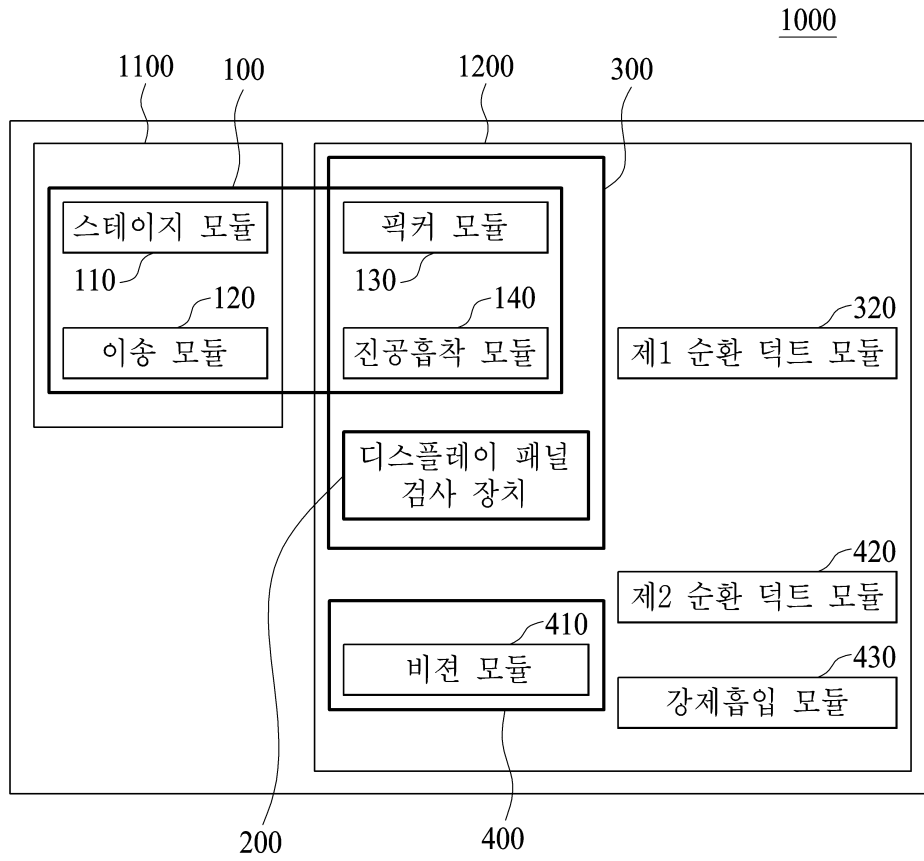
도면1



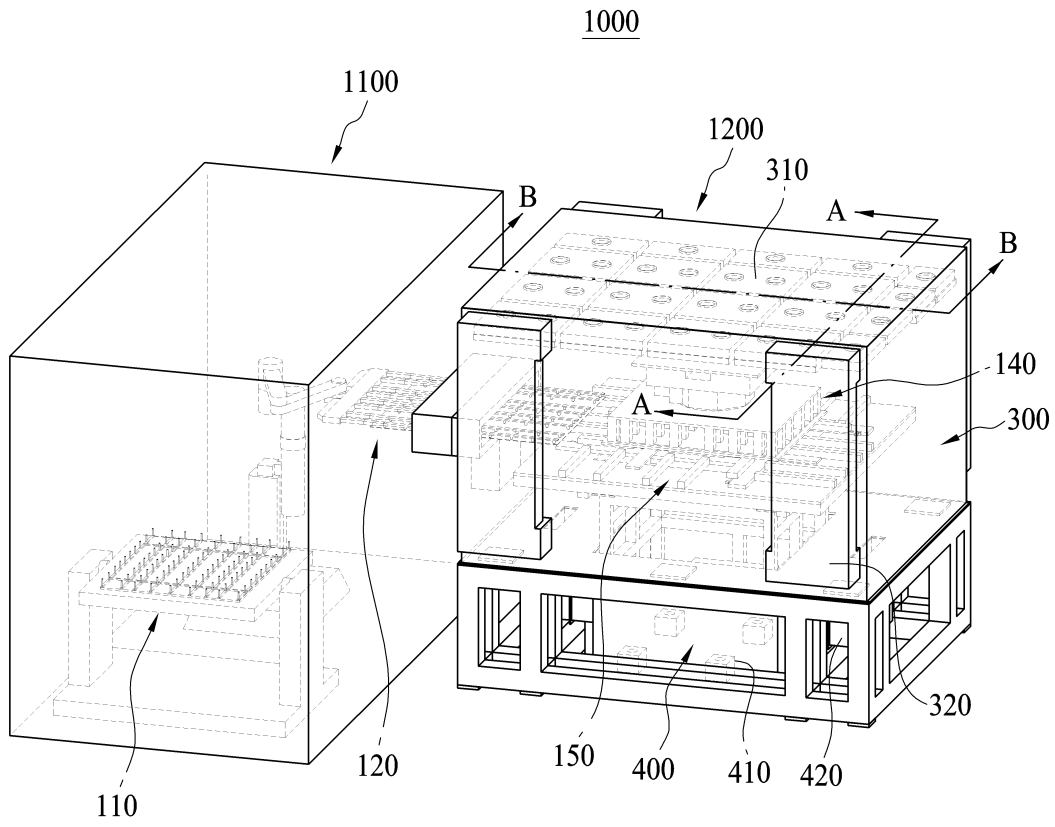
도면2



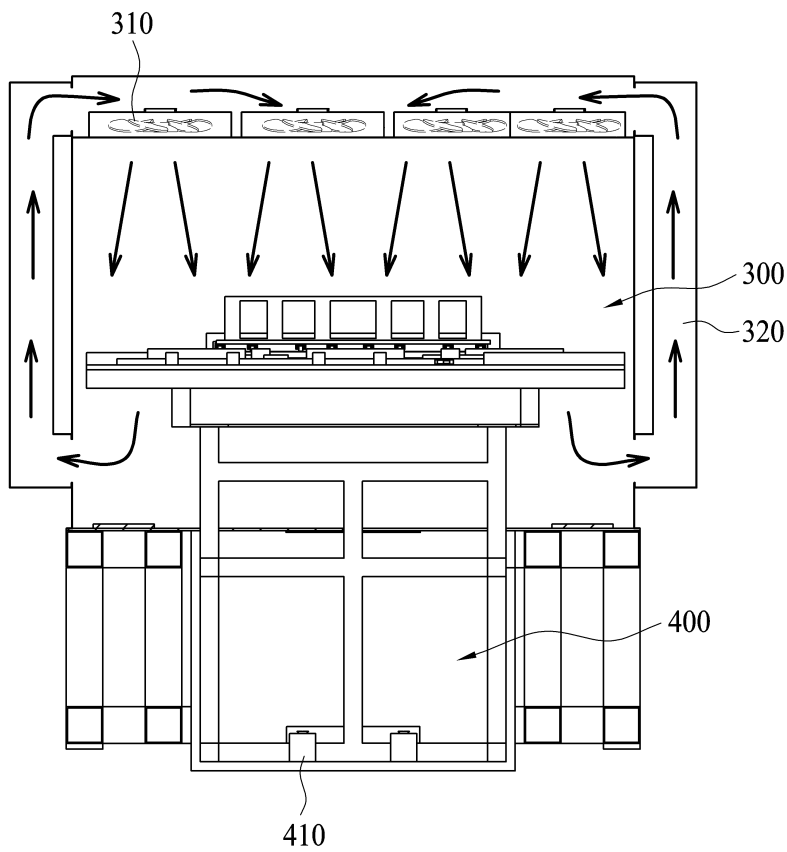
도면3



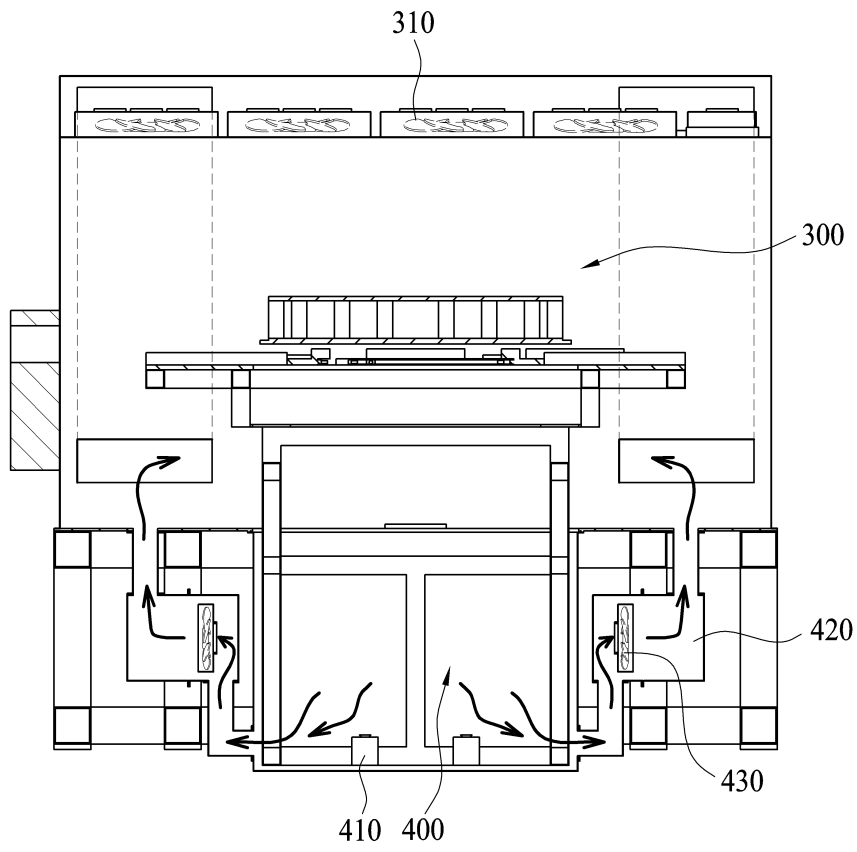
도면4



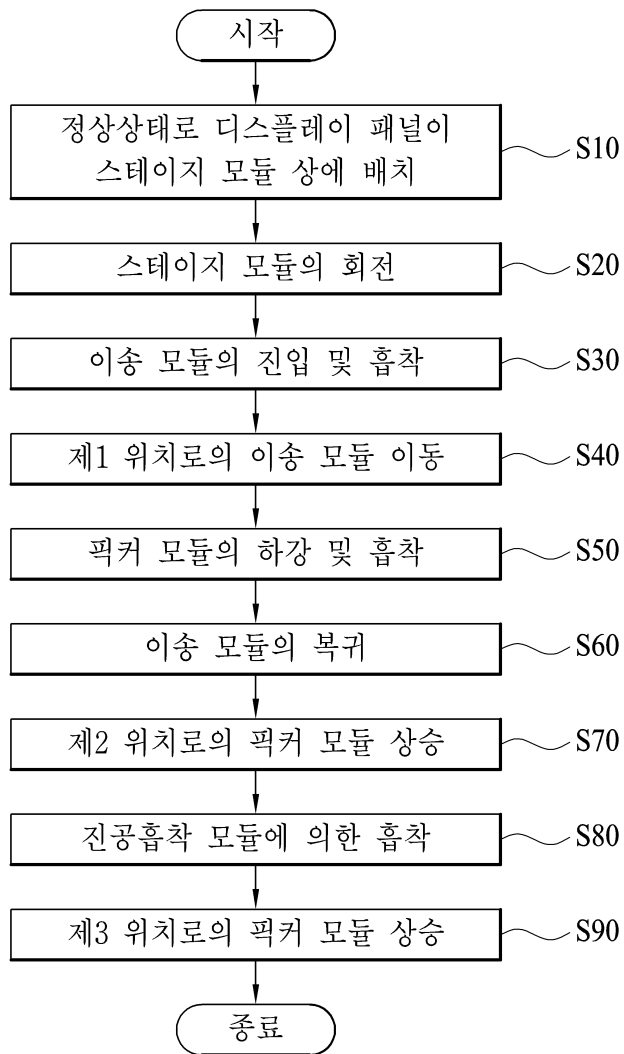
도면5



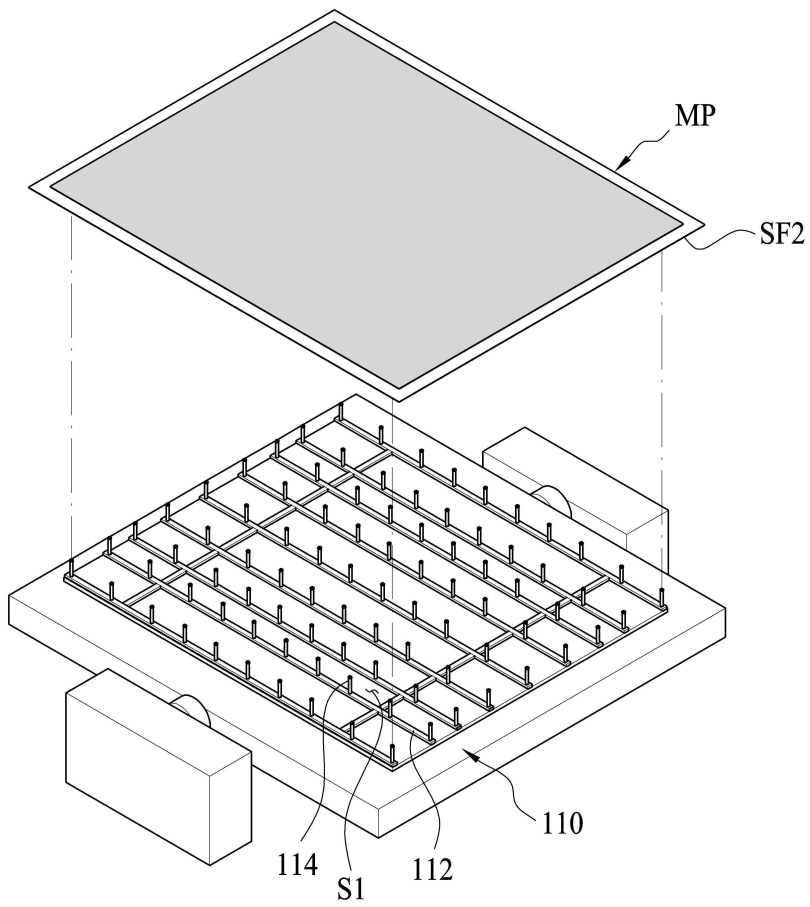
도면6



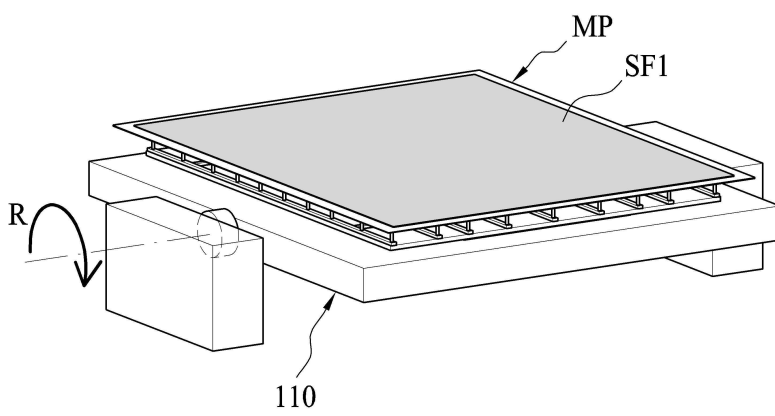
도면7



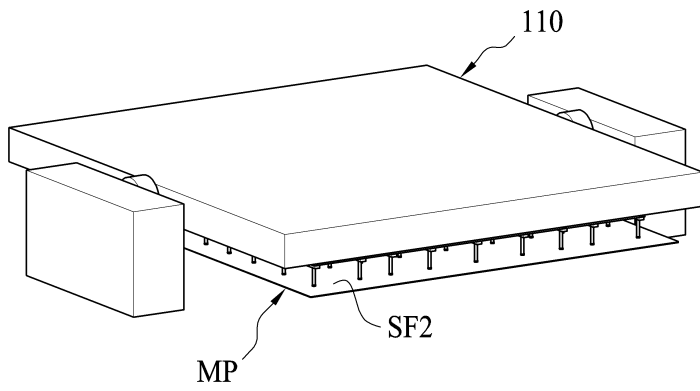
도면8



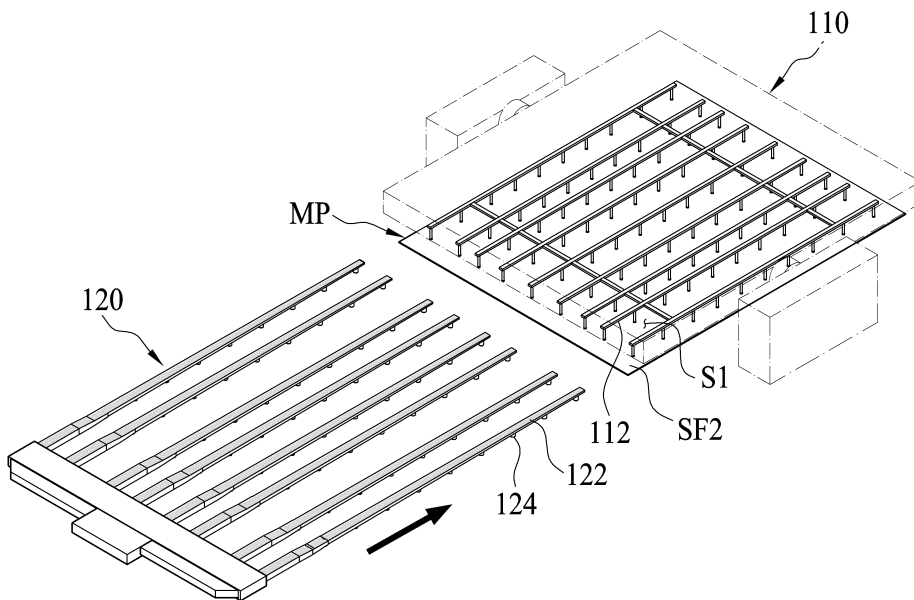
도면9



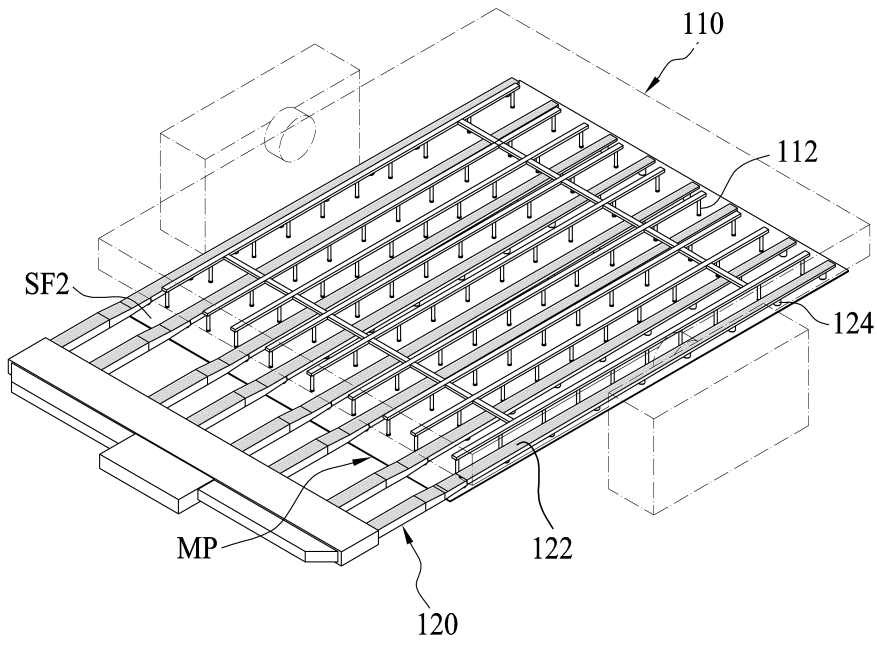
도면10



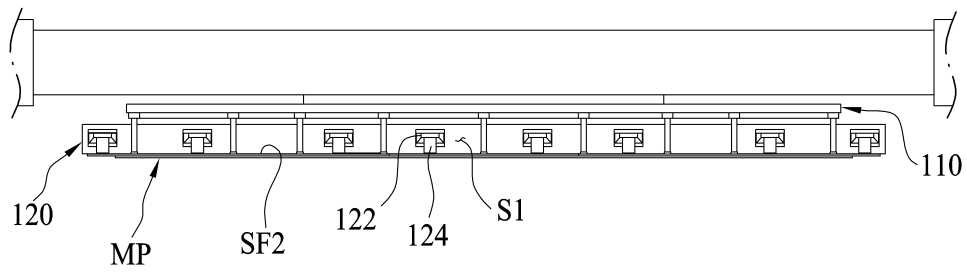
도면11



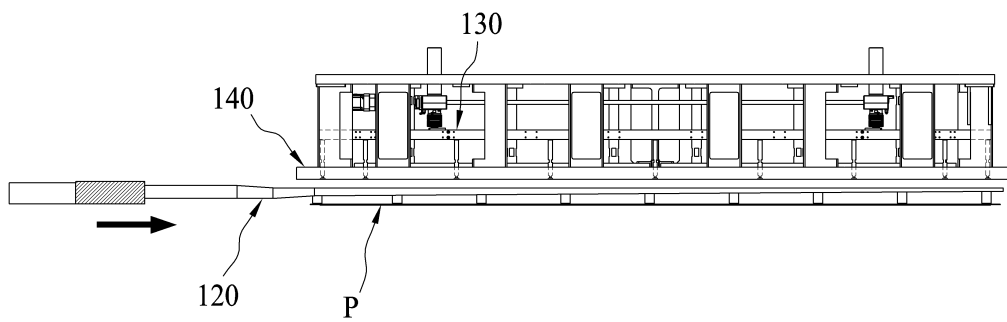
도면12



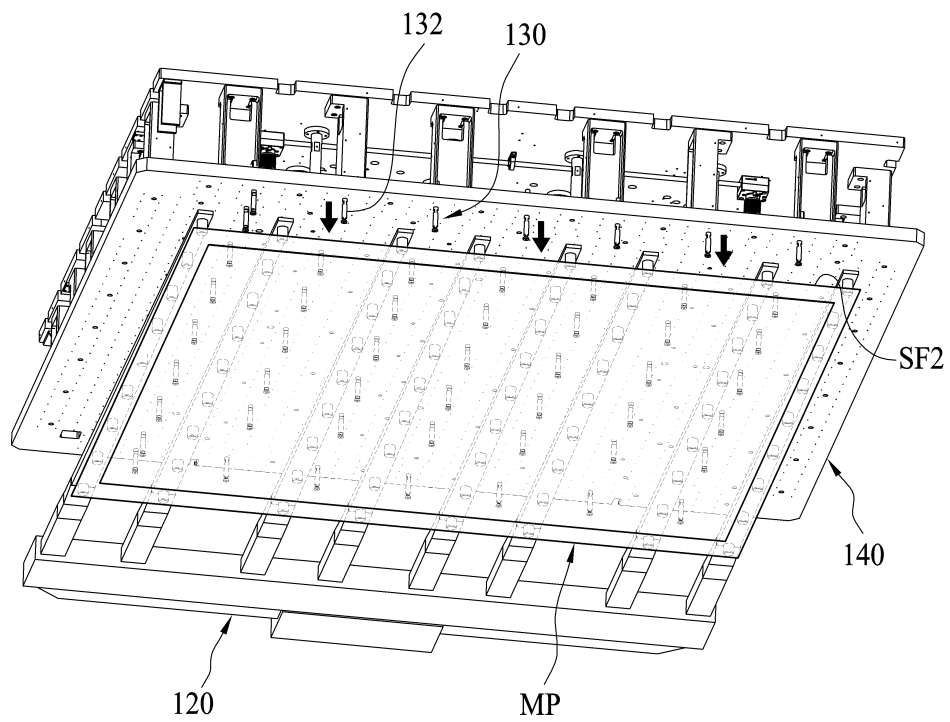
도면13



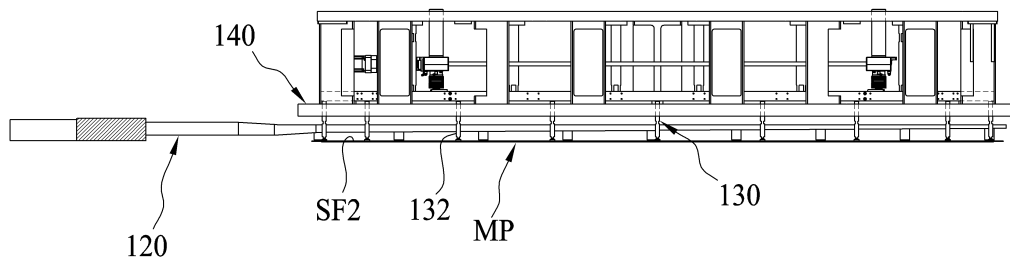
도면14



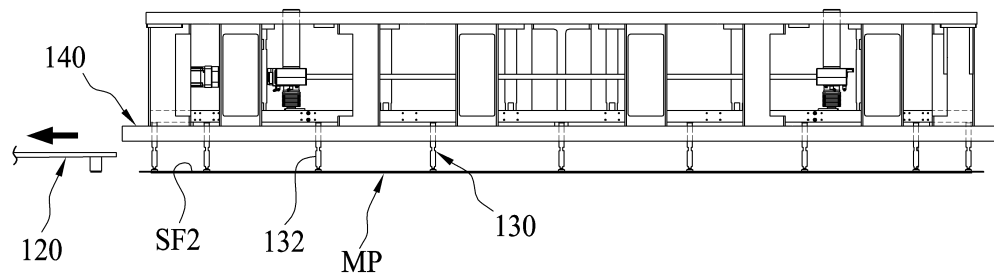
도면15



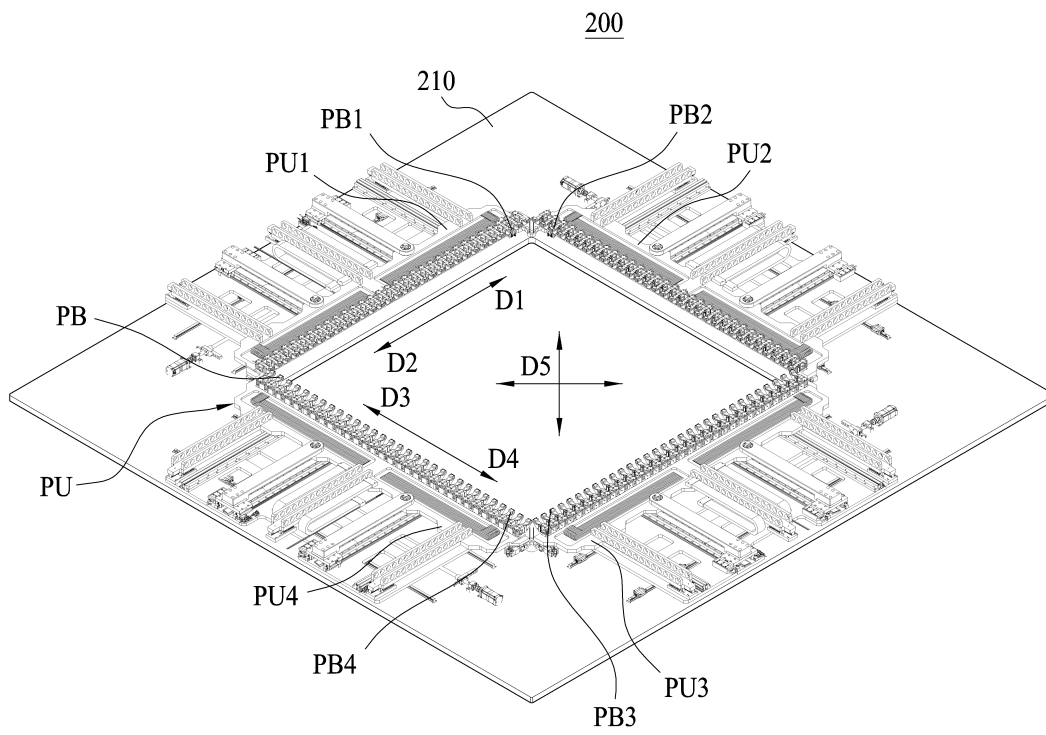
도면16



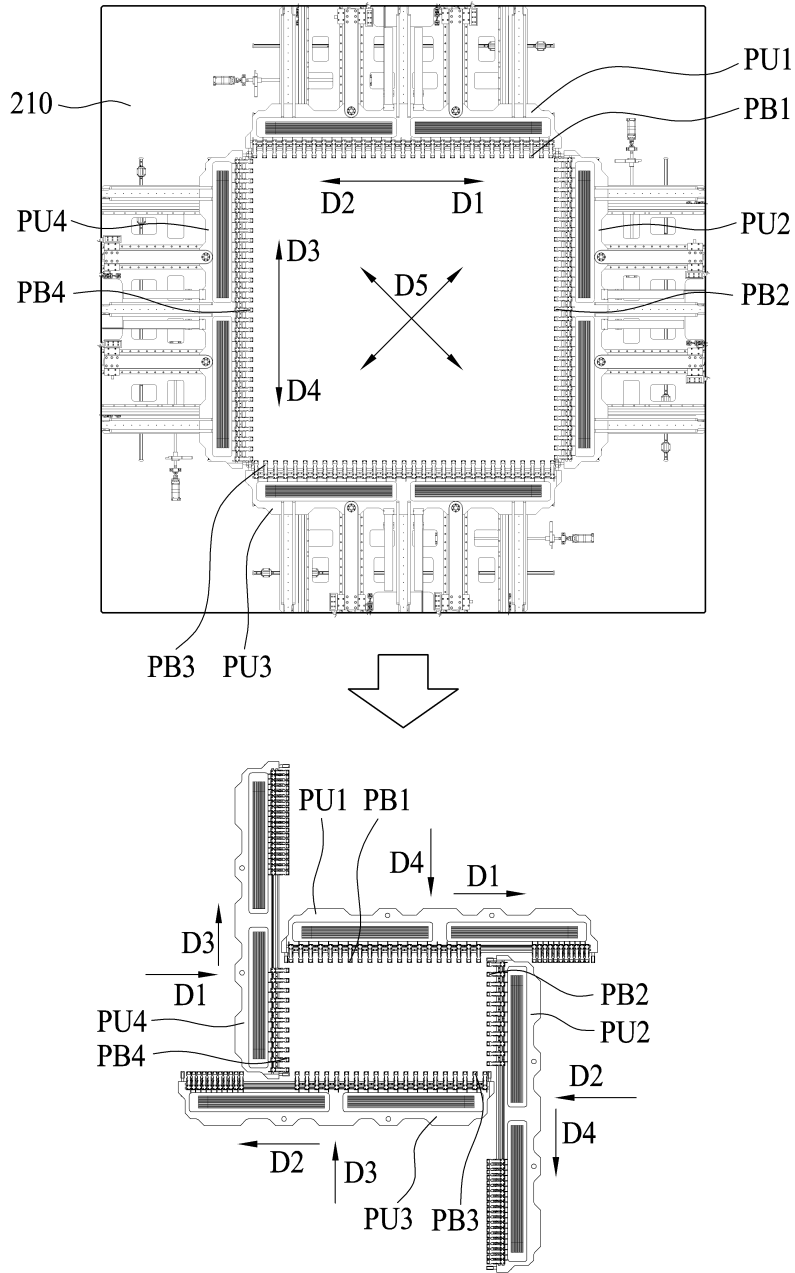
도면17



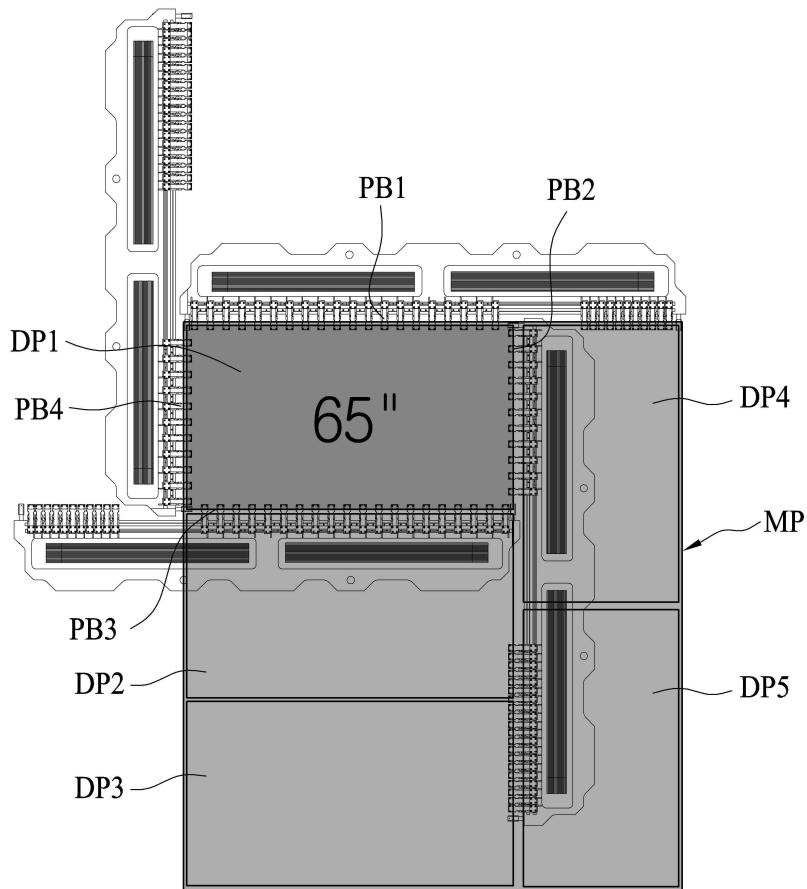
도면20



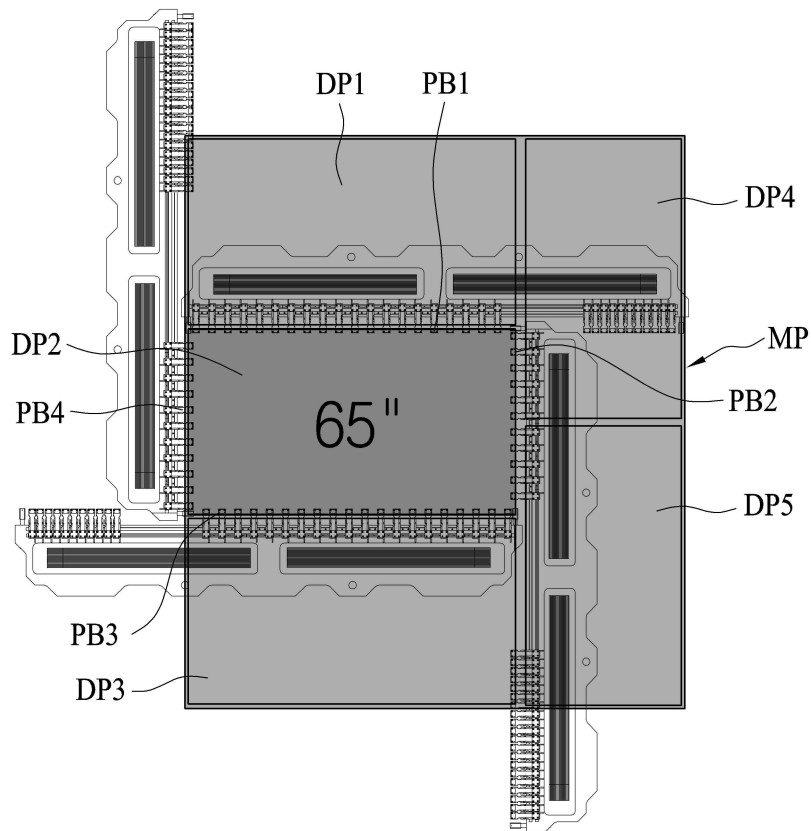
도면21



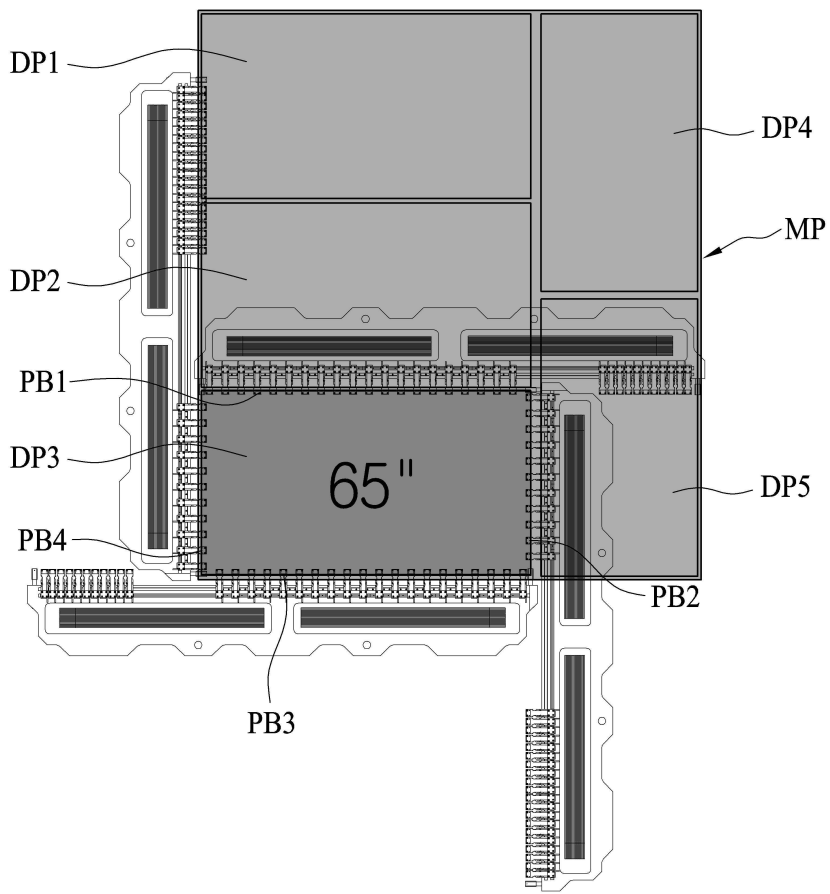
도면22



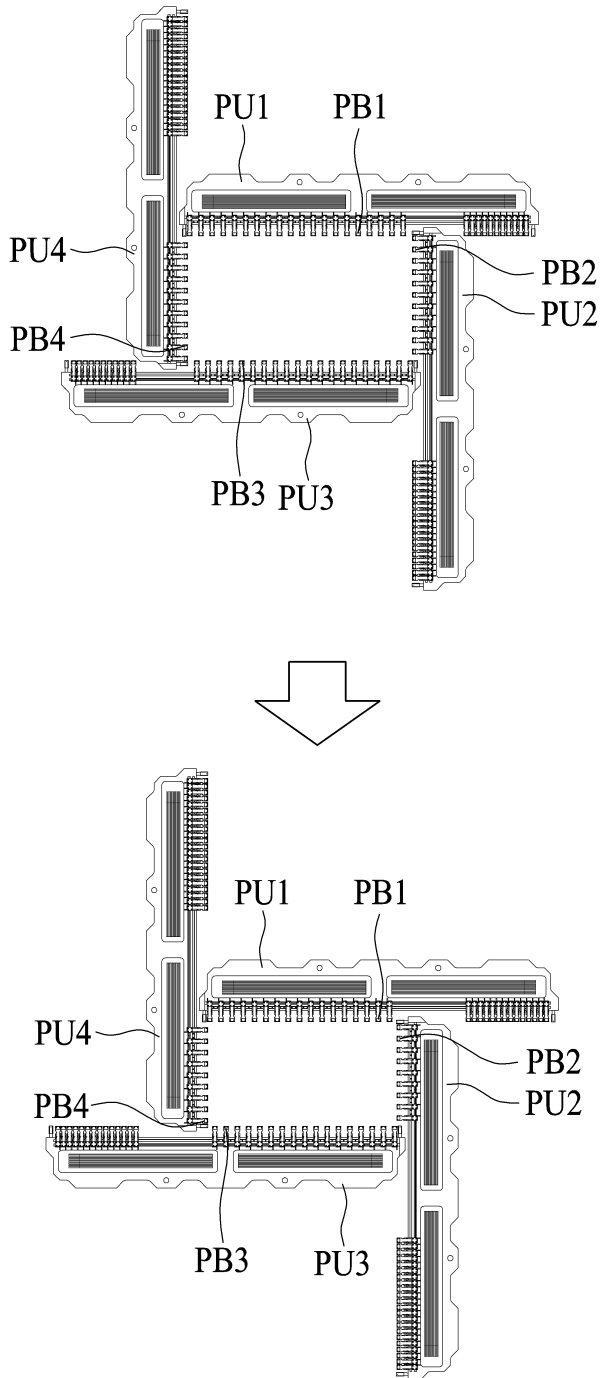
도면23



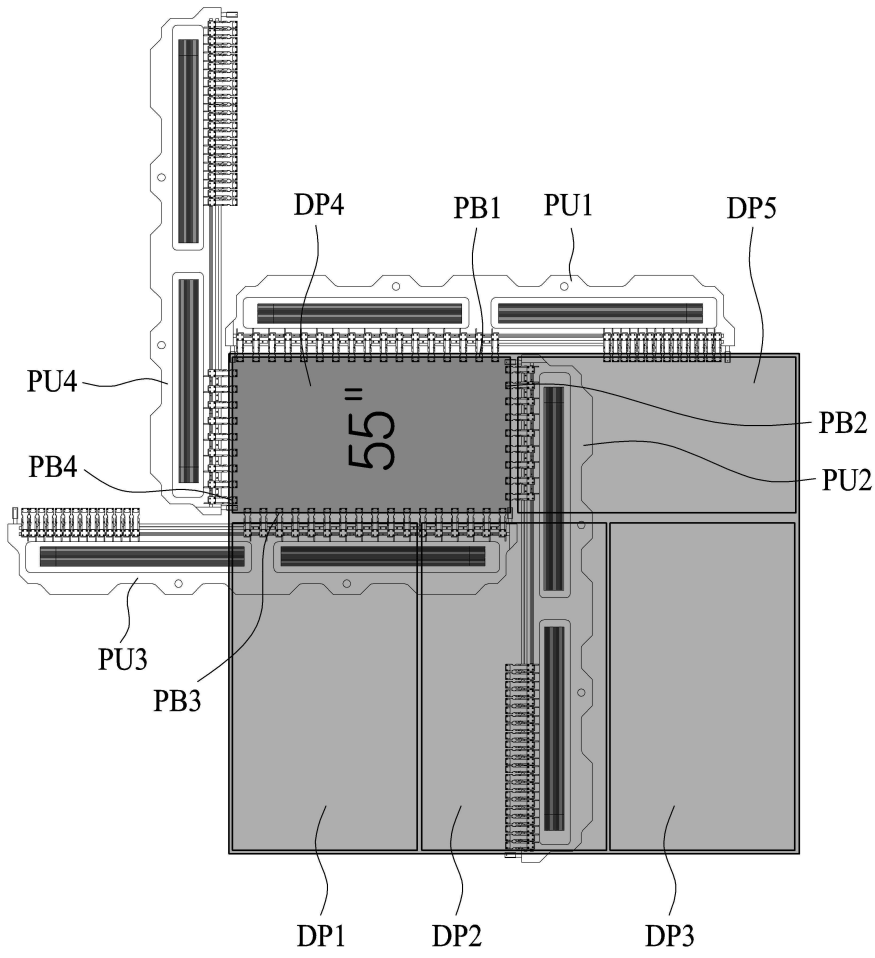
도면24



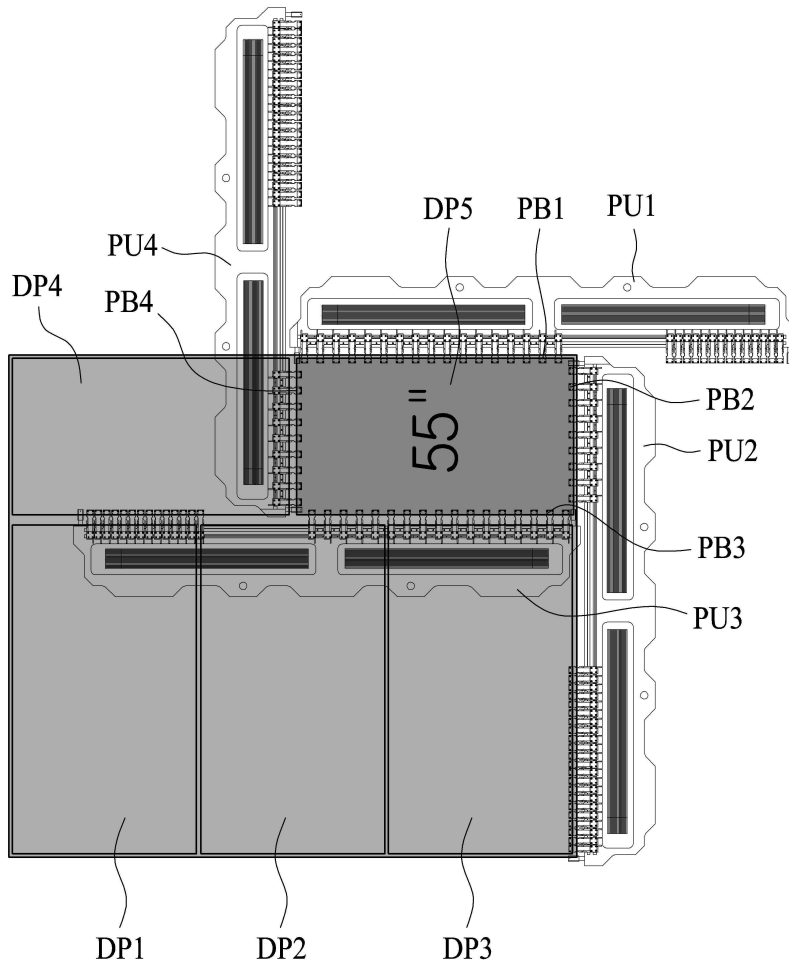
도면25



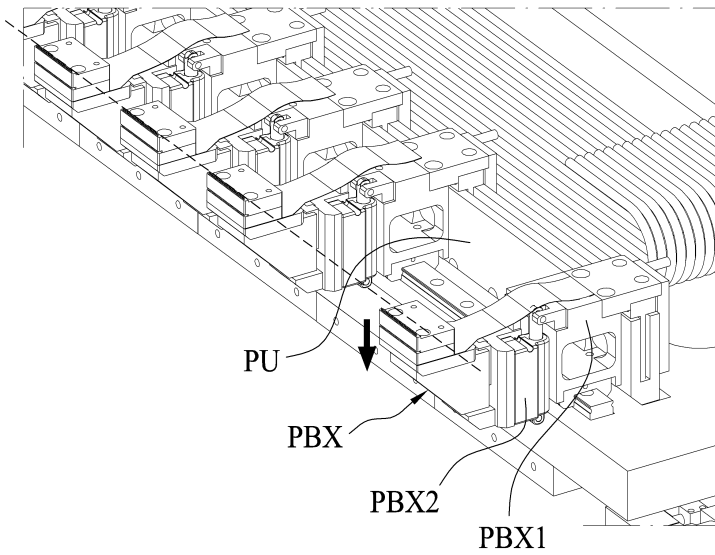
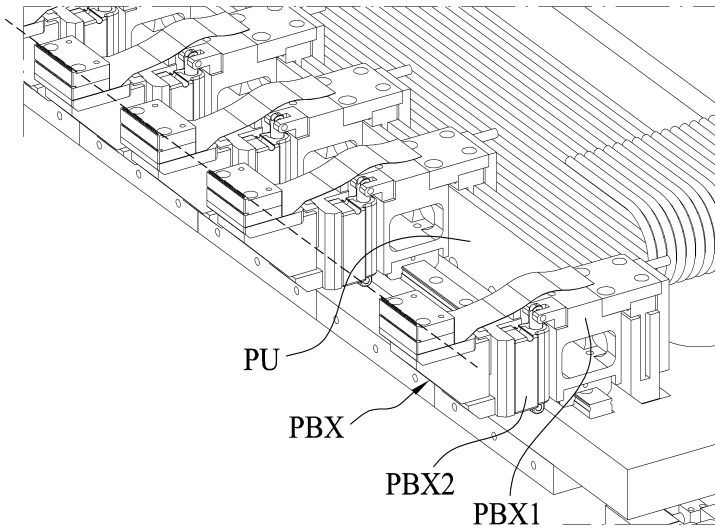
도면26



도면27



도면28



专利名称(译)	母板搬运装置，显示面板检查装置以及显示面板检查装置		
公开(公告)号	KR102081609B1	公开(公告)日	2020-02-26
申请号	KR1020190072093	申请日	2019-06-18
申请(专利权)人(译)	我们美光有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	我们美光有限公司		
[标]发明人	박노선 조창제		
发明人	박노선 조창제		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0031 H01L51/56		
代理人(译)	临床叶 本集		
审查员(译)	Gimhyouk		
优先权	1020190044892 2019-04-17 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，显示面板检查设备包括：检查过程准备设备，其中当在正常状态下当母面板的一侧-一侧被吸附到母板的一侧时，母面板的一侧被吸附到载物台模块上。母面板的至少一部分包括至少一种显示面板，该显示面板具有沉积的用于形成有机发光层的有机物质层-面向上，旋转平台模块以将母面板从正常状态更改为反向状态 侧面朝下，然后，传送模块以反转状态接收母板，以在保持反转状态的同时将母板移至下一工序的设备；以及检查工序实施设备，其中，拾取器模块吸附由转移模块移入的母板的另一侧，然后，当真空吸附模块通过拾取器模块的位置移动而以相反的状态吸附母板时 然后，通过真空吸附模块的位置移动，使显示面板的电子垫与探针单元的探针块接触，从而检查显示面板是否有缺陷。因此，显示面板检查设备能够使缺陷检查的准确性和快速性最大化。

