



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년12월28일

(11) 등록번호

10-0661908

(24) 등록일자

2006년12월20일

(21) 출원번호
 (22) 출원일자
 심사청구일자

10-2005-0011334
 2005년02월07일
 2005년02월07일

(65) 공개번호

10-2006-0090111

(43) 공개일자

2006년08월10일

(73) 특허권자

세메스 주식회사
 충남 천안시 업성동 623-5

(72) 발명자

안기철
 경기도 화성시 태안읍 병점리 신미주아파트 102-1506

정영철
 경기도 수원시 권선구 권선동 1270번지 벽산아파트403-1209

이승배
 경기도 수원시 권선구 권선동 1312번지 주공1단지 127동1204호

장정원
 대구광역시 수성구 범어동 208-19

(74) 대리인

임창현
 권혁수
 송윤호
 오세준

(56) 선행기술조사문헌

JP2002334783 A *

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이창용

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 기판 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 기판 상에 복수의 박막들을 증착하는 장치로, 장치는 마스크 부착 챔버, 증착 챔버, 그리고 마스크 회수 챔버를 가지는 공정 챔버들을 가진다. 각각의 챔버들 내 상부에는 이송 가이드가 배치되고, 기판을 지지하는 기판 이동체는 공정 챔버 내에서 공정 수행시 그리고 공정 챔버들간 이동시 이송 가이드를 따라 수평이동 된다. 기판의 이송과 증착이 동일 챔버 내에서 이루어지므로, 공정에 소요되는 시간을 단축할 수 있고, 설비 면적이 줄어든다.

또한, 하나 또는 복수개의 챔버들 단위로 그룹지어지고, 각 그룹별 내부가 다른 그룹 내부와 격리 가능하도록 각 그룹별 경계에 위치되는 개구를 개폐하는 게이트 밸브가 제공된다. 이로 인해 특정 챔버의 유지보수시 다른 챔버들 내부는 계속적으로 진공으로 유지할 수 있다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

측벽에 개구가 제공된 증착챔버를 가지는 복수의 공정챔버들과;

상기 각각의 증착챔버 내 상부에 배치되는 이송 가이드와;

상기 이송 가이드를 따라 이동 가능하도록 상기 이송 가이드에 설치되며, 상기 증착챔버들 간 이동되는 동안, 그리고 공정이 진행되는 동안 기판을 지지하는 적어도 하나의 기판 이송체와;

상기 증착 챔버에 위치된 상기 이송 가이드 아래에 배치되어 상기 기판 이송체에 지지된 기판으로 증착물질을 공급하는 증착물질 공급부재와; 그리고

상기 증착물질 공급부재의 상부로 공급되는 증착물질이 상기 증착 챔버의 개구를 통해 이동되거나 상기 이송 가이드에 증착되는 것을 방지되도록, 상기 증착 챔버 내에서 상기 기판 이송체에 부착된 기판과 상기 증착물질 공급부재 사이에 배치되며 상기 증착물질 공급부재의 상부와 대향되는 부분에 일정크기의 개구가 형성된 차단판을 포함하며,

상기 기판 이송체는 상기 이송 가이드를 따라 상기 개구를 통해 상기 공정챔버들간 이동되고, 상기 이송 가이드에 장착된 상기 기판 이송체에 기판이 지지되어 있는 상태에서 공정이 수행되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

공정 진행시 상기 증착 챔버 내부는 진공으로 유지되고,

상기 장치는 상기 공정 챔버들의 내부가 서로 격리 가능하도록 상기 개구를 개폐하는 게이트 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 3.

측벽에 개구가 제공된 증착챔버, 상기 증착 챔버의 일측에 배치되고 측벽에 기판이 이동되는 개구가 형성되며 기판에 일정 폐턴이 형성된 마스크를 부착하는 공정이 수행되는 마스크 부착 챔버, 그리고 상기 증착 챔버의 타측에 배치되고 측벽에 기판이 이동되는 개구가 형성되며 상기 기판에 부착된 마스크를 제거하는 공정이 수행되는 마스크 제거 챔버를 가지는 복수의 공정챔버들과;

상기 각각의 공정챔버 내 상부에 배치되는 이송 가이드와;

상기 이송 가이드를 따라 이동 가능하도록 상기 이송 가이드에 설치되며, 상기 공정챔버들 간 이동되는 동안, 그리고 공정이 진행되는 동안 기판을 지지하는 적어도 하나의 기판 이송체와; 그리고

상기 증착 챔버에 위치된 상기 이송 가이드 아래에 배치되어 상기 기판 이송체에 지지된 기판으로 증착물질을 공급하는 증착물질 공급부재를 포함하며,

상기 기판 이송체는 상기 이송 가이드를 따라 상기 개구를 통해 상기 공정챔버들간 이동되고, 상기 이송 가이드에 장착된 상기 기판 이송체에 기판이 지지되어 있는 상태에서 공정이 수행되는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

공정 진행시 상기 공정 챔버 내부는 진공으로 유지되고,

상기 마스크 부착 챔버, 상기 증착 챔버, 그리고 상기 마스크 제거 챔버는 하나 또는 복수개씩 그룹지어지고,

상기 장치는 상기 그룹들간 내부가 격리 가능하도록 상기 그룹들간 경계에 위치되는 상기 개구를 개폐하는 게이트 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 기판은 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 패널인 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 이송체의 저면에는 접착층이 형성되어 있고, 상기 기판은 상기 접착층에 의해 상기 기판 이송체에 부착되는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 7.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증착물질 공급부재는,

증착물질을 수용하는 공급용기와;

공정진행시 상기 공급용기에 수용된 증착물질이 기판 상으로 공급되도록 상기 공급용기를 가열하는 가열부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 8.

제 3항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는 상기 증착 챔버 내에서 상기 기판 이송체에 부착된 기판과 상기 증착물질 공급부재 사이에 배치되며, 상기 증착물질 공급부재의 상부와 대향되는 부분에 일정크기의 개구가 형성된 차단판을 더 포함하여,

상기 증착물질 공급부재의 상부로 공급되는 증착물질이 상기 증착 챔버의 개구를 통해 이동되거나 상기 이송 가이드에 증착되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 기판 이송체는 증착 공정 진행 중 상기 이송 가이드를 따라 계속적으로 또는 기설정된 시간동안 정지하면서 이동되는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 10.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치는 상기 증착물질 공급부재로부터 상기 증착 챔버로 증착물질이 유입되는 개구를 개폐하는 덮개를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 11.

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 장치는 상기 공정 챔버 내 상기 이송 가이드의 상부에 배치되며, 공정이 완료되어 기판이 제거된 상기 기판 이송체가 회송되는 회송 가이드를 더 포함하되,

상기 기판 이송체는 상기 회송 가이드를 따라 회송되는 도중 상기 마스크 제거 챔버에 놓여진 마스크를 수거하여 상기 마스크 부착 챔버로 이동시키는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기판을 처리하는 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 기판 상에 박막을 증착하는 공정을 수행하는 장치에 관한 것이다.

최근 들어, 정보 처리 기기는 다양한 형태의 기능과 더욱 빨라진 정보 처리 속도를 갖도록 급속하게 발전하고 있다. 이러한 정보 처리 장치는 가동된 정보를 표시하기 위해 디스플레이 장치를 가진다. 지금까지 디스플레이 장치로는 주로 브라운관(cathode ray tube) 모니터가 사용되었으나, 최근에는 반도체 기술의 급속한 발전에 따라 가볍고 공간을 작게 차지하는 평판 디스플레이 사용이 급격히 증대하고 있다. 특히, 백라이트가 필요 없어 액정 디스플레이에 비해 훨씬 얇으며, 전기 소모가 작고 화질이 밝고 선명하고, 반응속도가 매우 빠른 유기 전계 발광 소자가 각광받고 있다.

유기 전계 발광 소자를 제조하기 위해 다수의 공정들이 요구되며, 이들 공정을 수행하기 위해 사용되는 일반적인 장치는 클러스터 타입(cluster type)을 가진다. 이에 의하면, 공정 챔버들이 대체로 원형을 이루도록 배치되고, 중앙에는 로봇 아암이 배치되어, 챔버들간 기판의 이송은 로봇 암에 의해 이루어진다. 공정 챔버들간 기판의 이송은 로봇 아암에 의해 이루어지므로, 공정 챔버로부터 기판의 언로딩 및 다음 공정을 진행하기 위한 공정 챔버로 기판의 로딩 등을 반복 수행으로 인해 공정에 매우 많은 시간이 소요된다. 또한, 요구되는 공정 챔버들의 수가 증대되고 기판이 대형화됨에 따라 설비의 면적이 매우 커진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 다수의 공정을 연속적으로 수행하기에 적합한 새로운 형태의 기판 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명인 기판 처리 장치는 측벽에 개구가 제공된 증착챔버를 가지는 복수의 공정 챔버들을 가진다. 상기 각각의 증착챔버 내 상부에 배치되는 이송 가이드와 상기 이송 가이드를 따라 이동 가능하도록 상기 이송 가이드에 설치되는 적어도 하나의 기판 이송체를 가진다. 상기 기판 이송체는 상기 증착챔버들 간 이동되는 동안, 그리고 공정이 진행되는 동안 기판을 지지한다. 상기 증착챔버에 위치된 상기 이송 가이드 아래에는 증착물질 공급부재가 배치되며, 상기 증착물질 공급부재는 상기 기판 이송체에 지지된 기판으로 증착물질을 공급한다. 상기 기판 이송체는 상기 이송 가이드를 따라 상기 개구를 통해 상기 공정 챔버들간 이동되고, 기판이 상기 이송 가이드에 장착된 상기 기판 이송체에 의해 지지되어 있는 상태에서 공정이 수행된다. 공정 진행시 상기 증착챔버 내부는 진공으로 유지되고, 상기 공정 챔버들의 내부가 서로 격리 가능하도록 상기 개구를 개폐하는 게이트 밸브가 제공될 수 있다.

각각의 상기 공정 챔버는 상기 증착챔버의 일측에 배치되고 측벽에 기판이 이동되는 개구가 형성된, 그리고 기판에 일정 패턴이 형성된 마스크를 부착하는 공정이 수행되는 마스크 부착 챔버 및 상기 증착챔버의 타측에 배치되고, 측벽에 기판이 이동되는 개구가 형성된, 그리고 상기 기판에 부착된 마스크를 제거하는 공정이 수행되는 마스크 제거 챔버를 더 포함할 수 있다. 공정 진행시 상기 공정 챔버 내부는 진공으로 유지되고, 상기 마스크 부착 챔버, 상기 증착챔버, 그리고 상기 마스크 제거 챔버는 하나 또는 복수개씩 그룹지어지고, 상기 장치는 상기 그룹들간 내부가 격리 가능하도록 상기 그룹들간 경계에 위치되는 상기 개구를 개폐하는 게이트 밸브를 더 포함할 수 있다. 상기 기판은 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 패널일 수 있다.

또한, 상기 기판 이송체의 저면에는 접착층이 형성되고, 상기 기판은 상기 접착층에 의해 상기 기판 이송체에 부착될 수 있다. 또한, 상기 기판 이송체 내에는 자석이 제공되고, 상기 마스크는 금속 재질을 이루어질 수 있다. 상기 증착물질 공급부재는 증착물질을 수용하는 공급용기와 공정진행시 상기 공급용기에 수용된 증착물질이 기판 상으로 공급되도록 상기 공급용기를 가열하는 가열부재를 포함할 수 있다. 또한, 상기 증착물질 공급부재의 상부로 공급되는 증착물질이 상기 증착챔버의 개구를 통해 이동되거나 상기 이송 가이드에 증착되는 것을 방지하도록 상기 증착챔버 내에서 상기 기판 이송체에 부착된 기판과 상기 증착물질 공급부재 사이에는 차단판이 배치되며, 상기 차단판에는 상기 증착물질 공급부재의 상부와 대향되는 부분에 일정크기의 개구가 형성될 수 있다. 상기 장치는 상기 증착물질 공급부재로부터 상기 증착챔버로 증착물질이 유입되는 개구를 개폐하는 덮개를 더 포함할 수 있다. 상기 기판 이송체는 증착 공정 진행 중 상기 이송 가이드를 따라 계속적으로 또는 기설정된 시간동안 정지하면서 이동되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 장치는 상기 공정 챔버 내 상기 이송 가이드의 상부에 배치되며, 공정이 완료되어 기판이 제거된 상기 기판 이송체가 회송되는 회송 가이드를 더 포함하며, 상기 기판 이송체는 상기 회송 가이드를 따라 회송되는 도중 상기 마스크 제거 챔버에 놓여진 마스크를 수거하여 상기 마스크 부착 챔버로 이동시킬 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 11을 참조하여 보다 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되어지는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 위해 과장되어진 것이다.

또한, 본 실시예에서 기판 처리 장치(1)로는 유기 전계 발광 소자(electro-luminescent light emitting device) 제조에 사용되는 기판(3) 상에 박막을 증착하는 장치를 예로 들어 설명한다. 그러나 본 발명의 실시예에서 기판(3)의 종류 및 공정은 이에 한정되지 않는다. 따라서 기판(3)은 평판 표시 소자 제조에 사용되는 다른 종류의 기판(3)일 수 있으며, 공정 또한 증착 공정 이외에 식각 등 타 공정을 수행하는 공정일 수 있다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 기판 처리 장치(1)를 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 기판 처리 장치(1)는 복수의 챔버들을 포함한다. 챔버들은 로딩 챔버(10), 크리닝 챔버(30), 공정 챔버들(40), 그리고 언로딩 챔버(20)를 포함하고, 각각의 공정 챔버(40)는 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크(4) 회수 챔버를 가진다. 상술한 로딩 챔버(10), 크리닝 챔버(30), 공정 챔버(40), 언로딩 챔버(20) 외에 다른 종류의 챔버들이 더 제공될 수 있다. 또한, 공정 챔버(40)는 증착 챔버(44)만을 구비하고, 증착 챔버(44) 내에서 마스크 부착 및 마스크 제거 공정이 모두 수행될 수 있다.

일 예에 의하면, 로딩 챔버(10), 크리닝 챔버(30), 공정 챔버(40), 그리고 언로딩 챔버(20)는 순차적으로 일렬로 배치되고, 공정 챔버(40) 내에서 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)는 동일방향으로 순차적으로 일렬로 배치된다. 공정 챔버(40)의 수는 다양하게 변화될 수 있으며, 예컨대 유기 전계 발광 소자의 경우 약 20개가 제공될 수 있다. 각각의 챔버에는 내부의 유지 보수 등이 용이하도록 도어(52)가 제공되며, 공정 진행시 챔버 내부가 고진공을 유지하도록 진공펌프(도시되지 않음)가 설치된 배기관(54)이 연결되는 진공포트(도시되지 않음)가 제공된다. 상술한 바와 달리 챔버들의 배열은 다양하게 변화될 수 있다. 예컨대, 장치가 일방향으로 매우 길어지지 않도록 챔버들은 도 2에 도시된 바와 같이 'ㄷ'자 형상으로 배열되거나 지그재그 형상으로 배열될 수 있다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이 증착 챔버들(44)은 서로 인접하도록 일렬로 배열되고, 마스크 부착 챔버(42) 및 마스크(4) 회수 챔버는 증착 챔버(44)들의 배열방향과 수직한 방향으로 배열될 수 있다.

증착 공정이 수행될 기판(3)은 로딩 챔버(10)를 통해 장치(1) 내로 유입되고, 증착 공정이 완료된 기판(3)은 언로딩 챔버(20)를 통해 장치(1)로부터 유출된다. 로딩 챔버(10)로 유입된 기판(3)은 크리닝 챔버(30)로 이송된다. 크리닝 챔버(30)는 플라즈마 또는 자외선 등을 사용하여 기판(3)을 세정하는 공정이 수행된다. 크리닝이 완료된 기판(3)은 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)로 순차적으로 이동된다. 마스크 부착 챔버(42)에서 일정 패턴이 형성된 마스크(4)가 기판(3)에 부착되고, 증착 챔버(44)에서 기판(3) 상에 박막이 증착되며, 마스크 제거 챔버(46)에서 마스크(4)가 기판(3)으로부터 제거된다. 이후, 다음 공정 챔버(40)로 이동되며, 상술한 마스크 부착, 증착, 마스크 제거가 계속적으로 반복된다. 공정 챔버(40)에 따라 마스크 부착 및 마스크 제거 없이 증착 공정만 수행될 수 있으며, 이 경우 공정 챔버(40)에는 마스크 부착 챔버(42) 및 마스크 제거 챔버(46)가 제공되지 않는다.

로딩 챔버(10)와 크리닝 챔버(30) 내 하부, 그리고 언로딩 챔버(20) 내 하부에는 기판 이송 부재(도시되지 않음)가 제공된다. 일 예에 의하면, 기판 이송 부재는 일방향으로 나란히 배치된 복수의 샤프트들, 각각의 샤프트 외주면에 끼워지는 롤러들, 그리고 샤프트들에 회전력을 제공하는 모터와 벨트 등을 가지는 어셈블리일 수 있다. 공정 챔버(40) 내 상부에는 이송 가이드(200)가 제공된다. 이송 가이드(200)는 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46) 내에 각각 설치된다. 이송 가이드(200)에는 기판 이송체(100)가 설치된다. 기판 이송체(100)는 복수개가 제공되어, 복수의 증착 챔버(44) 각각에서 증착 공정에 수행된다. 기판 이송체(100)는 각각의 구동기(도시되지 않음)에 의해 구동되는 것이 바람직하다. 이송 가이드(200)는 직선으로 이루어지며 2개가 제공된다. 이송 가이드들(200)은 동일 높이에 일정거리 이격되어 서로 나란하게 배치되며, 기판 이송체(100)가 직선 이동되도록 한다. 기판 이송체(100)는 이송 가이드(200)를 따라 공정 챔버들(40) 내에서 그리고 공정 챔버들(40) 간 이동된다. 기판 이송체(100)는 공정 챔버들(40)간 이동시 그리고 공정 진행시 기판(3)을 지지한다. 기판(3)은 증착면이 아래를 향하도록 기판 이송체(100)의 하면에 부착된다. 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)의 양측벽에는 개구(40a)가 형성된다. 개구(40a)는 이송 가이드(200)와 동일 높이에 형성되며, 기판 이송체(100)는 개구(40a)를 통해 챔버들간 이동된다.

가장 앞쪽에 위치되는 공정 챔버(40)와 크리닝 챔버(30) 사이에는 척킹 챔버(도시되지 않음)가 배치되고, 가장 뒤쪽에 위치되는 공정 챔버(40)와 언로딩 챔버(20) 사이에는 언척킹 챔버(도시되지 않음)가 배치될 수 있다. 척킹 챔버와 언척킹 챔버 내에는 로딩 챔버(10) 등과 동일한 기판 이송 부재가 제공될 수 있다. 척킹 챔버에서는 기판 이송 부재로부터 기판 이송체(100)로 기판(3)을 인계하는 척킹 공정이 수행되고, 언척킹 챔버에서는 기판 이송체(100)로부터 기판 이송 부재로 기판

(3)을 인계하는 언척킹 공정이 수행된다. 선택적으로 척킹 공정은 로딩 챔버(10)나 크리닝 챔버(30) 등에서 수행되고, 언척킹 공정은 언로딩 챔버(20) 등에서 수행될 수 있다. 선택적으로 척킹 챔버는 로딩 챔버(10)와 크리닝 챔버(30) 사이에 위치되어, 기판이 기판 이송체(100)에 고정된 상태에서 크리닝 공정이 수행될 수 있다.

도 4는 기판 이송체(100)를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 기판 이송체(100)의 하면에는 기판(3)의 부착(sticking)이 용이하도록 접착층(120)이 형성된다. 기판 이송체(100)는 상하방향으로 관통된 홀들(102)이 형성된다. 홀들(102)에는 분리 로드(160)가 상하로 이동 가능하게 삽입된다. 기판 이송체(100)로부터 기판(3)의 분리가 용이하도록 접착층(120)의 접착력은 강하지 않은 것이 바람직하다. 상술한 바와 달리 기판 이송체(100)는 클램프(도시되지 않음) 등과 같은 기구적인 구조, 또는 접착층과 기구적인 구조의 조합에 의해 기판(3)을 고정할 수 있다.

척킹 챔버 및 언척킹 챔버에는 기판(3)을 지지하고 상하로 이동 가능한 승강기를 가진다. 척킹 챔버에서 기판(3)이 승강기 상부로 이동되면, 승강기는 기설정된 위치까지 상승하고, 기판(3)이 기판 이송체(100)의 하면에 부착된다. 기판(3)이 정위치에서 기판 이송체(100)에 부착될 수 있도록, 기판(3)의 위치를 정렬하는 과정이 수행될 수 있다. 언척킹 챔버에서는 승강기가 기판 이송체(100)의 아래에 일정거리 이격된 위치까지 승강된다. 기판 이송체(100) 내에서 분리 로드(160)가 아래로 이동되어, 기판(3)을 밀어준다. 기판(3)은 기판 이송체(100)로부터 분리되어 승강기 상에 놓여진다. 상술한 바와 달리 척킹 챔버 및 언척킹 챔버에서 기판 이송체(100)가 아래로 이동되어 기판(3) 이동 부재로부터/로 기판(3)을 척킹/언척킹 할 수 있다.

도 5를 참조하면, 마스크 부착 챔버(42) 및 마스크 제거 챔버(46) 내에는 각각 마스크 이동기(300)가 제공된다. 마스크 이동기(300)는 상하로 이동 가능하며, 마스크(4)는 마스크 이동기(300) 상에 놓여진다. 마스크(4)는 기판(3)에 중착이 이루어지는 영역을 특정하기 위해 일정 패턴을 가진다. 마스크 부착 챔버(42)에서 마스크 이동기(300)가 기설정된 높이까지 이동되면, 기판 이송체(100)에 제공된 클램프(도시되지 않음)에 의해 마스크(4)는 기판 이송체(100)에 결합된다. 마스크(4)가 기판 이송체(100)에 결합되기 전, 기판(3)과 마스크(4)의 정렬이 이루어진다. 기판 이송체(100) 내에는 자석(140)이 제공되고, 마스크(4)는 금속 재질로 이루어져, 기판 이송체(100)에 결합된 마스크(4)의 일부 영역이 아래로 처지는 것을 방지한다. 자석(140)은 영구자석이 사용되는 것이 바람직하다. 마스크 제거 챔버(46)에서는 마스크 이동기(300)가 기설정된 높이까지 이동되면, 클램프가 풀어지고, 마스크(4)는 기판 이송체(100)로부터 분리되어 마스크 이동기(300) 상에 놓여진다. 상술한 마스크(4)의 결합 및 마스크(4)의 제거를 위한 구조 및 방법은 일 예에 불과한 것으로, 이와는 다른 다양한 구조 및 방법이 사용될 수 있다.

마스크(4)가 부착된 기판(3)은 중착 챔버(44)로 이송되어 중착 공정이 수행된다. 도 6은 중착 챔버(44) 및 중착물질 공급 챔버(48)를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도 6을 참조하면, 중착 챔버(44)의 하부면에는 중착물질 공급 챔버(48)가 제공된다. 중착물질 공급 챔버(48)는 중착 챔버(44)와 일체로 제조될 수 있으며, 선택적으로 중착물질 공급 챔버(48)는 중착 챔버(44)와 별도로 제조된 후 중착 챔버(44)에 결합될 수 있다. 또한, 중착물질 공급 챔버(48) 내에는 중착물질 공급부재(46)가 제공된다. 중착물질 공급부재(46)는 공급용기(520)와 가열부재(540)가 제공된다. 공급용기(520)는 중착하고자 하는 물질을 수용하며 상부가 개방된 공간을 가진다. 가열부재(540)는 중착물질로부터 플룸(flume)이 발생되도록 공급용기(520)를 가열하여 중착물질에 열을 제공한다. 중착물질 공급 챔버(48)에는 진공펌프가 설치된 배관이 연결되는 진공포트(도시되지 않음)가 제공되고, 전방에는 내부의 유지보수가 용이하고 공급용기(520)에 중착물질을 공급할 수 있도록 도어(도 1의 56)가 제공된다. 가열부재(540)로는 코일 형상의 열선이 사용될 수 있으며, 가열부재(540)는 공급용기(520)의 측벽 내에 배치되거나 공급용기(520)의 측벽을 감싸도록 배치될 수 있다. 이와 달리 가열부재(540) 대신 중착물질로부터 플룸이 발생되도록 레이저 조사 부재(도시되지 않음)가 사용될 수 있다. 상술한 예에서는 중착 챔버(44)와 중착물질 공급 챔버(48)가 각각 제공되는 것으로 설명하였다. 그러나 이와 달리 중착물질 공급 챔버(48)는 제공되지 않고, 중착물질 공급부재(46)는 중착 챔버(44) 내에 배치될 수 있다.

공정이 수행되는 기판(3)이 소형 기판인 경우, 기판 이송체(100)가 중착물질 공급 챔버(48)와 대향되는 위치에 고정된 상태에서 중착 공정이 이루어진다. 그러나 공정이 수행되는 기판(3)이 대형 기판인 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 기판 이송체(100)가 이송 가이드(200)를 따라 이동하면서 소정영역씩 중착공정이 수행된다. 기판 이송체(100)가 계속적으로 일정 속도로 이동되면서 중착공정을 수행할 수 있으며, 기판 이송체(100)가 일정 시간 정지하면서 이동되어 중착공정을 수행할 수 있다. 중착 공정이 수행되는 동안, 기판 이동체(100)는 중착 챔버(44) 내에서 왕복이동될 수 있다. 이와 달리 공급용기(520)가 이동되면서 중착이 이루어질 수 있다. 그러나 이 경우 설비의 구성이 복잡해지므로, 기판 이송체(100)가 이송 가이드(200)를 따라 이동되면서 중착 공정이 수행되는 것이 바람직하다.

또한, 이송 가이드(200)가 제공되고 기판(3)의 이송이 이루어지는 챔버와 공정이 수행되는 챔버가 각각 제공될 수 있다. 그러나 이 경우 챔버 크기가 대형화되고, 공정 수행을 위해 기판(3)이 별도의 챔버로 이송되는 과정이 필요하여 공정에 소요되는 시간이 증가되며, 대형 기판의 경우 공정 진행 중 기판(3)의 전체 영역에 증착이 이루어지도록 기판(3)을 이동시키는 구조를 제공하기가 어렵다.

또한, 공정 챔버(40)는 공급용기(520)의 상부 또는 증착물질 공급챔버(48)의 개구를 개폐하는 덮개(620)를 가진다. 덮개(620)는 증착 공정이 진행되지 않는 동안(증착물질 공급챔버(48)의 상부에 기판(3)이 위치되지 않은 경우) 증착물질로부터 발생된 플룸이 증착 챔버(44) 내로 유입되는 것을 방지한다. 플룸이 증착 챔버(44) 내로 유입되는 경우, 이송 가이드(200) 또는 증착 챔버(44) 내에 설치된 구조물에 증착이 이루어지며, 이들은 후에 파티클로서 작용된다.

증착공정 수행시 증착 물질로부터 발생된 플룸이 기판(3)으로부터 벗어나 기판(3) 상부로 이동되면 기판 이송체(100) 또는 다른 구조물에 증착된다. 또한, 플룸이 증착 챔버(44) 내 넓은 영역으로 퍼지면 증착 챔버(44)의 측벽에 형성된 개구(40a)를 통해 이와 인접한 챔버 내로 유입되어 챔버를 오염시킨다. 이를 방지하기 위해 증착 챔버(44) 내에서 기판 이송체(100)에 부착된 기판(3)보다 낮은 위치에 차단판(640)이 제공된다. 차단판(640)은 증착물질 공급챔버(48)의 개구(502)와 대향되는 위치에 일정크기의 개구(642)를 가진다. 플룸은 개구를 통해서 증착 챔버(44) 내 상부로 공급되므로, 증착물질로부터 발생된 플룸이 도달되는 영역은 기판(3) 상의 일정영역으로만 제한된다.

공정 챔버(40) 내 이송 가이드(200) 상부에는 회송 가이드(400)가 제공된다. 회송 가이드(400)는 이송 가이드(200)와 대향되도록 배치되며, 이송 가이드(200)와 동일 구조를 가진다. 언척킹 챔버에서 기판(3)이 분리된 기판 이송체(100)는 회송 가이드(400)를 따라 척킹 챔버로 회송된다. 또한, 마스크 제거 챔버(46)에서 기판(3)으로부터 분리된 마스크(4)는 마스크 부착 챔버(42)로 이송된다. 일 예에 의하면, 도 8에 도시된 바와 같이, 마스크(4)의 회수는 회송 가이드(400)를 통해 회송되는 기판 이송체(100)에 의해 이루어진다. 즉, 기판 이송체(100)가 회수되는 도중, 마스크 제거 챔버(46)로부터 마스크(4)를 회수하여 마스크 부착 챔버(42)로 이동시킨다. 회송 도중 기판 이송체(100)는 복수의 공정 챔버(40)를 지날 때마다 상술한 과정을 반복한다. 상술한 구조와 달리 마스크(4) 및 기판 이송체(100)는 자동으로 회수되지 않고, 일정위치에 적층되어 보관될 수 있다.

증착 공정 진행시 공정 챔버(40) 내부는 고진공으로 유지한다. 종종 챔버들 중 어느 하나에 이상이 발생되는 경우 챔버 내부를 보수하여야 할 필요가 있다. 보수는 챔버 내부가 상압으로 유지된 상태에서 이루어진다. 따라서 챔버들 내부가 개구를 통해 연통되어 있으므로, 어느 하나의 챔버에서 보수가 이루어질 때 모든 챔버 내의 압력이 상압으로 변화된다. 보수가 완료된 이후 공정을 시작하기 전에 모든 챔버 내부를 다시 진공으로 유지하여야 하므로 많은 시간이 소요된다. 이를 방지하기 위해 본 발명의 장치(1)는 각각의 챔버들의 측벽에 제공된 개구(40a)를 개폐하는 게이트 밸브(700)를 가진다. 게이트 밸브(700)는 도 9에 도시된 바와 같이 각각의 챔버들 사이에 배치될 수 있다. 그러나 이 경우 많은 수의 게이트 밸브(700)가 필요하므로 비용이 많이 소요된다. 따라서 하나 또는 복수의 챔버들을 그룹 짖고, 각 그룹이 다른 그룹과 격리 가능하도록 게이트 밸브(700)는 그룹들 사이에만 배치될 수 있다. 일 예에 의하면, 도 10에 도시된 바와 같이, 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)를 하나의 그룹으로 구성할 수 있다. 이 경우, 각각의 공정 챔버들(40) 사이, 그리고 공정 챔버(40) 및 이와 인접한 챔버 사이에 게이트 밸브들(700)이 제공될 수 있다. 어느 하나의 챔버 내부를 보수할 필요가 있을 때, 그 챔버가 포함된 그룹 내부가 다른 그룹의 챔버로부터 격리되도록 한다. 도 11은 어느 하나의 챔버가 유지 보수되는 동안 챔버 내 압력 상태를 보여주는 도면이다. 도 11에서 각 챔버 내에 배치된 구성요소들은 생략되었다. 도 11에 도시된 바와 같이, 특정 챔버의 보수시, 보수가 필요한 챔버를 포함한 그룹의 양측에 배치된 게이트 밸브(700)를 닫든 후 도어(52)를 개방한다. 따라서 보수가 필요한 챔버를 포함한 그룹은 상압으로 유지되고, 다른 챔버 내부는 진공으로 유지된다. 보수가 완료되면, 도어(52)를 닫고 보수가 이루어진 챔버 내부를 진공으로 유지한다. 이로 인해 챔버 내부를 진공으로 유지하는 데 소요되는 시간이 단축되며, 결과적으로 설비 가동률이 향상된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 기판을 지지하는 기판 이동체의 이동을 안내하는 이송 가이드가 증착 공정이 수행되는 증착 챔버 내에 제공되므로 설비 면적이 적고, 기판 이동체가 이송 가이드에 장착되어 증착 챔버 내에서 이동되는 도중에 기판의 증착이 이루어지므로 공정 진행이 빠르게 진행된다.

또한, 본 발명에 의하면, 각 챔버들간 또는 그룹지어진 챔버들 사이에 게이트 밸브가 제공되므로, 특정 챔버의 유지보수가 이루어지는 동안 다른 챔버들 내부의 진공은 유지된다. 따라서 유지보수 완료 후 공정을 계속적으로 진행시 챔버들 내부를 진공으로 유지하는 데 소요되는 시간을 단축할 수 있으므로 설비가동률이 증가된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리 장치를 개략적으로 보여주는 사시도;

도 2와 도 3은 각각 도 1의 장치의 변형된 예를 보여주는 평면도들

도 4는 기판 이송체의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도;

도 5는 마스크 부착(제거) 챔버의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도;

도 6은 증착 챔버 내부의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도;

도 7은 증착 챔버 내에서 증착 공정이 수행되는 과정을 개략적으로 보여주는 단면도;

도 8은 도 1의 장치에서 마스크가 회수되는 과정을 보여주는 도면;

도 9와 도 10은 각각 게이트 밸브가 제공된 도 1의 장치를 보여주는 도면들; 그리고

도 11은 하나의 챔버에서 보수가 이루어지는 동안 장치 내 압력 상태를 보여주는 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10 : 로딩 챔버 20 : 언로딩 챔버

30 : 크리닝 챔버 40 : 공정 챔버

40a : 개구 42 : 마스크 부착 챔버

44 : 증착 챔버 46 : 마스크 제거 챔버

48 : 증착물질 공급 챔버 100 : 기판 이동체

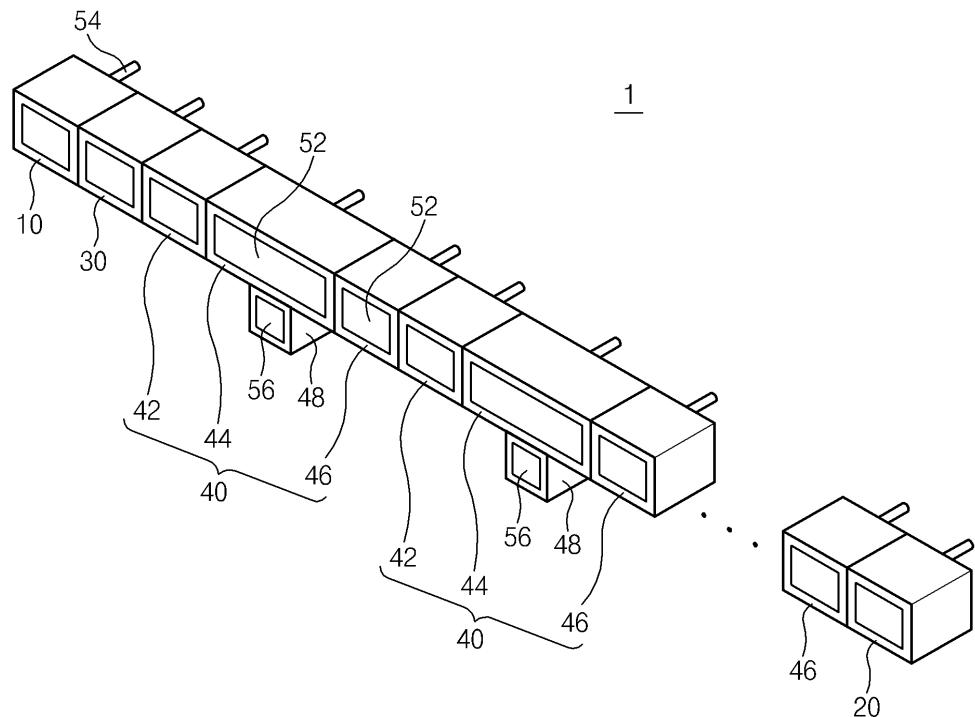
200 : 이송 가이드 400 : 회송 가이드

500 : 증착물질 공급 부재 620 : 덮개

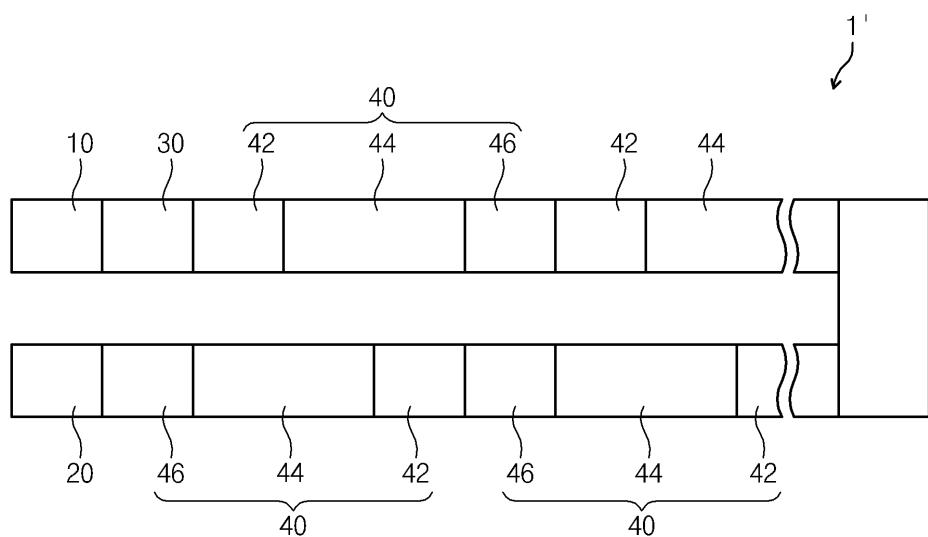
640 : 차단판 700 : 게이트 밸브

도면

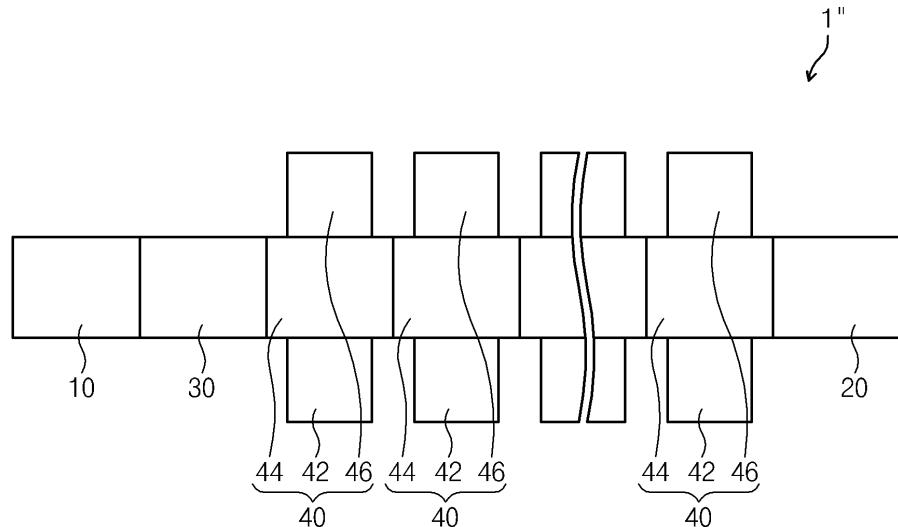
도면1



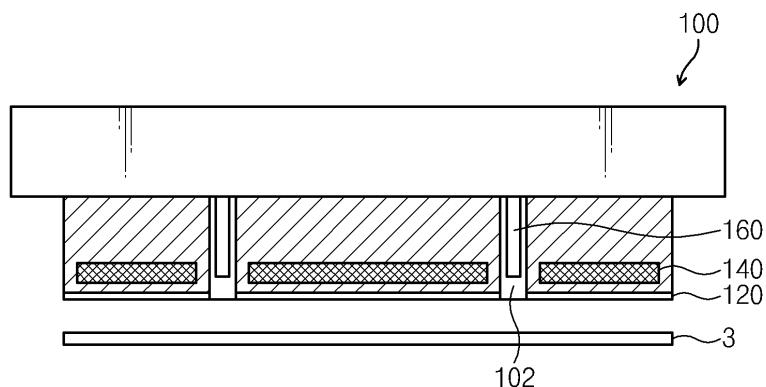
도면2



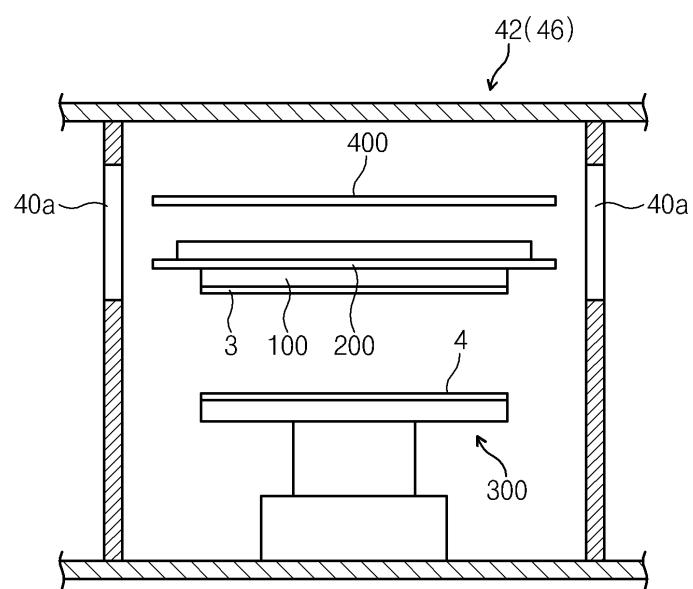
도면3



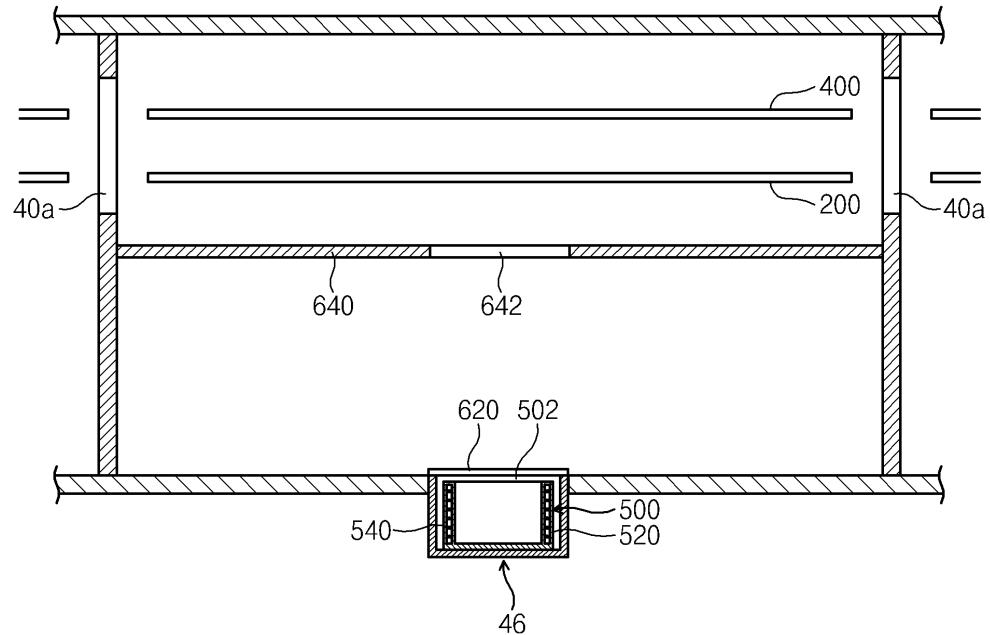
도면4



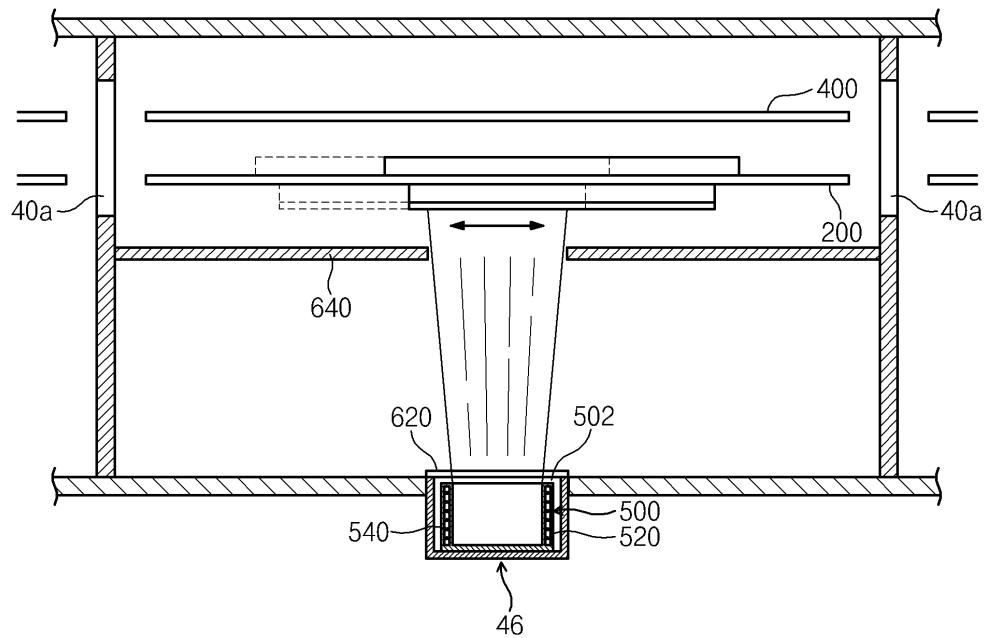
도면5



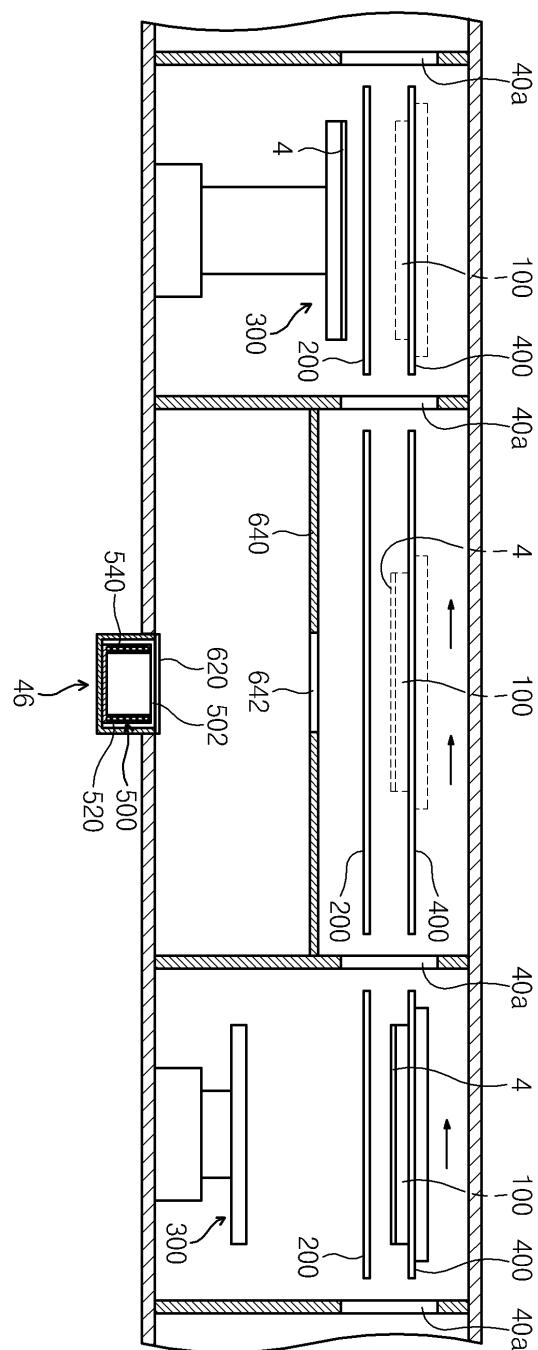
도면6



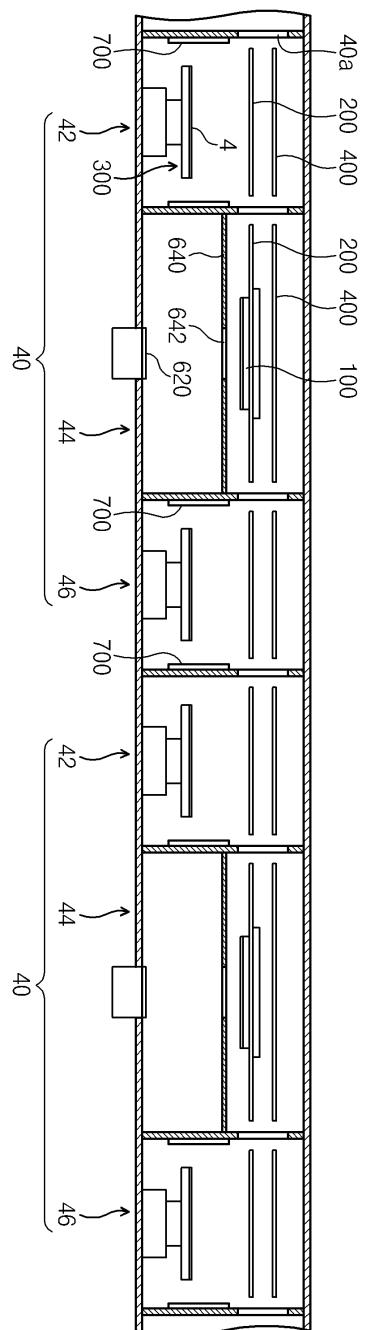
도면7



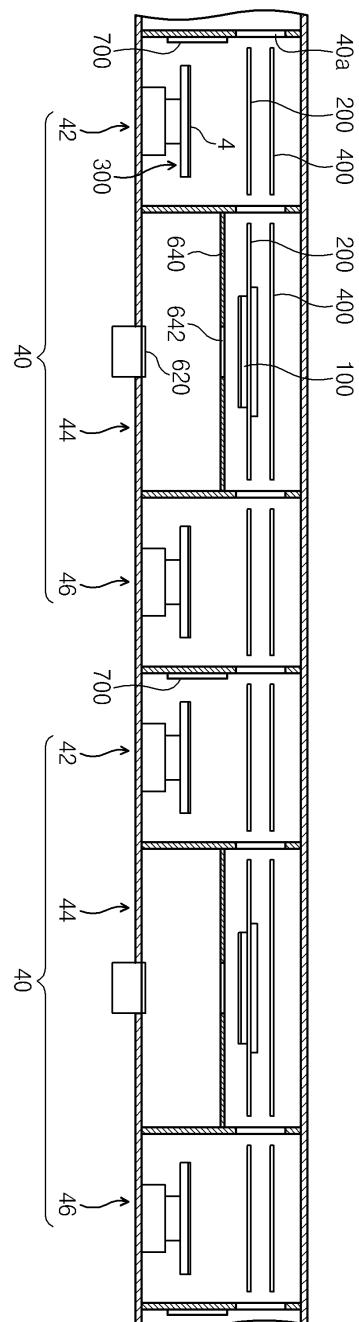
도면8



도면9



도면10



도면11

