



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월26일
(11) 등록번호 10-2082039
(24) 등록일자 2020년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO1L 21/67 (2006.01) *HO1L 21/68* (2006.01)
HO1L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류
HO1L 21/67017 (2013.01)
HO1L 21/682 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0006337

(22) 출원일자 2018년01월18일
심사청구일자 2018년01월18일

(65) 공개번호 10-2018-0086142

(43) 공개일자 2018년07월30일

(30) 우선권주장
JP-P-2017-009001 2017년01월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현
JP2008139417 A*
KR1020100084700 A*
KR1020130020969 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고
캐논 특키 가부시키가이샤
일본국 니이가타켄 미쓰케시 신코초 10반 1고

(72) 발명자
모리 줌페이
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고
캐논 가부시끼가이샤 내
오오타 아키라
일본 니이가타 나가오카시 기이노미야 1438

(74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 9 항

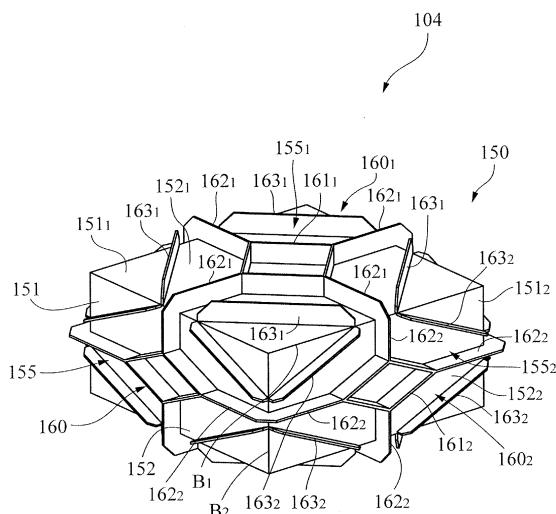
심사관 : 이석주

(54) 발명의 명칭 감압 용기, 처리 장치, 처리 시스템 및 플랫 패널 디스플레이의 제조 방법

(57) 요약

감암 용기는 제1 부재를 포함하는 외벽을 포함한다. 제1 부재는 제1 기재부 및 제1 리브부를 포함한다. 제1 기재부는 사각형 형상을 갖는 제1 면을 포함한다. 제1 리브부는 제1 면에 배치된다. 제1 리브부는 제1 면의 중심을 둘러싸는 제1 리브, 제1 리브에 연결되고 제1 면의 사각형 형상의 변을 향해 연장되는 복수의 제2 리브, 및 제1 면의 사각형 형상의 각각의 코너에 대향하도록 각각 배치되고, 제1 면의 사각형 형상의 각각의 코너를 형성하는 변들의 각각의 쌍을 향해 연장되며, 서로 이격되어 있는 복수의 제3 리브를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

감압 용기이며,

외벽을 포함하고, 상기 외벽의 표면은 수직 방향을 따라 연장하는 용기 본체, 및

상기 외벽의 일부로 제공되고, 상기 용기 본체에 대하여 개폐되도록 구성되는 도어를 포함하고,

상기 도어는 기재부와 리브부를 포함하고, 상기 기재부는 사각형 형상을 갖는 제1 표면을 포함하고, 상기 리브부는 상기 제1 표면 상에 배치되고,

상기 리브부는,

상기 제1 표면의 중심을 둘러싸고 상기 제1 표면에 수직인 방향에서 볼 때 다각형 형상을 가지는 제1 리브;

상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 코너들에 각각 연결되고, 상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 코너들로부터 상기 제1 표면의 상기 사각형 형상의 수직 방향에 교차하는 각각의 변을 향해 연장하는 복수의 제2 리브이며, 상기 복수의 제2 리브의 각각은 직선 형상이고, 상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 코너들의 각각은 상기 복수의 제2 리브 중 하나에만 연결되어 있는, 복수의 제2 리브; 및

상기 제1 표면의 코너들에 대향하도록 각각 배치되고, 상기 제1 표면의 코너들 중 하나를 형성하는 한 쌍의 변들을 향해 각각 연장되고, 서로 이격되어 있는 복수의 제3 리브이며, 상기 복수의 제3 리브의 각각은 직선 형상을 갖고 일단부에서 상기 복수의 제2 리브 중 하나에 연결되어 있는, 복수의 제3 리브를 포함하는, 감압 용기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 내측의 영역에는 창이 제공되는, 감압 용기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 리브와 상기 창 사이의 거리가 100 mm 이하인, 감압 용기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 외벽의 일부로 제공되고, 상기 용기 본체에 대하여 개폐되도록 구성되는 제2 도어를 더 포함하고,

상기 제2 도어는 제2 기재부와 제2 리브부를 포함하고, 상기 제2 기재부는 사각형 형상을 갖는 제2 표면을 포함하고, 상기 제2 리브부는 상기 제2 표면 상에 배치되고,

상기 제2 리브부는,

상기 제2 표면의 중심을 둘러싸고 상기 제2 표면에 수직인 방향에서 볼 때 다각형 형상을 가지는 제4 리브;

상기 제4 리브의 상기 다각형 형상의 코너들에 각각 연결되고, 상기 제4 리브의 상기 다각형 형상의 코너들로부터 상기 제2 표면의 상기 사각형 형상의 수직 방향에 교차하는 각각의 변을 향해 연장하는 복수의 제5 리브이며, 상기 복수의 제5 리브의 각각은 직선 형상이고, 상기 제4 리브의 상기 다각형 형상의 코너들의 각각은 상기 복수의 제5 리브 중 하나에만 연결되어 있는, 복수의 제5 리브; 및

상기 제2 표면의 코너들에 대향하도록 각각 배치되고, 상기 제2 표면의 코너들 중 하나를 형성하는 한 쌍의 변들을 향해 각각 연장되고, 서로 이격되어 있는 복수의 제6 리브이며, 상기 복수의 제6 리브의 각각은 직선 형상을 갖고 일단부에서 상기 복수의 제5 리브 중 하나에 연결되어 있는, 복수의 제6 리브를 포함하는, 감압 용기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 용기 본체는 다면체 형상을 갖고, 상기 도어 및 상기 제2 도어는 상기 다면체 형상의 동일 평면상에 제공되는, 감압 용기.

청구항 6

처리 장치이며,

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 감압 용기; 및

상기 감압 용기의 배치되고, 상기 감압 용기의 내부에 반입된 워크피스에 대한 처리를 실시하도록 구성되는 처리부를 포함하는, 처리 장치.

청구항 7

처리 시스템이며,

복수의 제6항에 따른 처리 장치; 및

상기 복수의 처리 장치에 포함된 복수의 감압 용기를 상호연결하며 상기 워크피스를 위한 반송 경로의 역할을 하는 감압 반송 용기를 포함하는, 처리 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 감압 용기에 배치되는 적어도 하나의 처리부가 플랫 패널 디스플레이의 재료의 성막을 위한 성막 장치를 포함하는, 처리 시스템.

청구항 9

플랫 패널 디스플레이의 제조 방법이며,

감압 용기 내측에 기판을 배치하는 기판 배치 단계;

상기 감압 용기의 내부에서 상기 기판에 플랫 패널 디스플레이의 재료를 성막하는 단계; 및

상기 기판을 상기 감압 용기로부터 취출하는 단계를 포함하고,

상기 감압 용기는 외벽을 포함하는 용기 본체, 및 상기 외벽의 일부로 제공되고 상기 용기 본체에 대하여 개폐되도록 구성되는 도어를 포함하고, 상기 외벽의 표면은 수직 방향을 따라 연장하고,

상기 도어는 기재부와 리브부를 포함하고, 상기 기재부는 사각형 형상을 갖는 제1 표면을 포함하고, 상기 리브부는 상기 제1 표면 상에 배치되고,

상기 리브부는,

상기 제1 표면의 중심을 둘러싸고 상기 제1 표면에 수직인 방향에서 볼 때 다각형 형상을 가지는 제1 리브;

상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 코너들에 각각 연결되고, 상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 코너들로부터 상기 제1 표면의 상기 사각형 형상의 수직 방향에 교차하는 각각의 변을 향해 연장하는 복수의 제2 리브이며, 상기 복수의 제2 리브의 각각은 직선 형상이고, 상기 제1 리브의 상기 다각형 형상의 코너들의 각각은 상기 복수의 제2 리브 중 하나에만 연결되어 있는, 복수의 제2 리브; 및

상기 제1 표면의 코너들에 대향하도록 각각 배치되고, 상기 제1 표면의 코너들 중 하나를 형성하는 한 쌍의 변들을 향해 각각 연장되고, 서로 이격되어 있는 복수의 제3 리브이며, 상기 복수의 제3 리브의 각각은 직선 형상을 갖고 일단부에서 상기 복수의 제2 리브 중 하나에 연결되어 있는, 복수의 제3 리브를 포함하는, 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 내부가 감압되는 감압 용기, 감압 용기를 구비한 처리 장치, 처리 장치를 구비한 처리 시스템, 및 감압 용기를 사용한 플랫 패널 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

예를 들어 반도체 디바이스나 플랫 패널 디스플레이(FPD)의 제조에 사용되는 성막 장치 등의 처리 장치에서는, 감압 용기의 내부에서 성막 처리 등의 처리가 행하여진다. 이러한 종류의 감압 용기에서는, 용기의 내부가 감압됨으로써 용기의 벽부에 압력이 부여된다. 그때, 용기의 벽 강도가 낮으면, 벽이 변형되고, 접합 부분 등을 통해 용기의 내부에 공기가 유입되어 용기 내의 압력을 유지할 수 없거나, 혹은 벽의 변형이 용기 내에 배치한 내장물을 간섭하는 등의 문제가 발생한다. 따라서, 감압 용기에는 압력에 견디는 강도가 필요하게 된다. 또한, 용기의 크기가 커지면 부여되는 압력이 커지기 때문에, 용기의 크기를 증가시킬 때 용기의 강도를 증가시킬 필요가 있다. 그로 인해, 대형의 감압 용기에서는 중량이 증대하게 된다. 예를 들어, 반도체 디바이스나 FPD의 제조에 사용되는 성막 장치 등의 처리 장치에서는, 웨이퍼나 유리 기판의 대형화에 따라 감압 용기의 크기가 증가되기 때문에, 감압 용기의 중량도 증가하는 경향이 있다. 이는, 감압 용기의 재료 비용 및 감압 용기를 설치하는 바닥설비 비용이 증대하는 것을 의미한다. 따라서, 압력에 견디는 충분한 강도를 보유하면서 가능한 한 경량인 감압 용기가 제공되는 것이 요망된다.

[0003]

감압 용기를 보강하는 수단으로서, 예를 들어 일본 특허 공개 제2010-243015호는 리브 구조를 제안하고 있다. 압력을 받는 벽면에 세워지는 리브를 제공함으로써, 단순한 평면 구조를 갖는 감압 용기보다 더 강하며 경량인 감압 용기를 얻을 수 있다.

[0004]

그러나, 일본 특허 공개 제2010-243015호의 리브 구조로는, 리브를 구비하지 않는 감압 용기와 비교하면, 고강도 및 경량의 감압 용기를 실현할 수 있지만, 처리 장치 등에 사용되는 감압 용기에서는 추가적인 중량의 감소가 요구되고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005]

본 발명의 제1 양태에 따르면, 감압 용기는 제1 부재를 포함하는 외벽을 포함하고, 제1 부재는 제1 기재부 및 제1 리브부를 구비하고, 제1 기재부는 사각형 형상을 갖는 제1 면을 포함하며, 제1 리브부는 제1 면에 배치된다. 제1 리브부는 제1 면의 중심을 둘러싸는 제1 리브, 제1 리브에 연결되고 제1 면의 사각형 형상의 변을 향해 연장되는 복수의 제2 리브, 및 제1 면의 사각형 형상의 각각의 코너에 대향하도록 각각 배치되고, 제1 면의 사각형 형상의 각각의 코너를 형성하는 변의 각각의 쌍을 향해 연장되며, 서로 이격되어 있는 복수의 제3

리브를 포함한다.

[0006] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 플랫 패널 디스플레이를 제조하는 방법은, 외벽을 포함하는 감압 용기 내측에 기판을 배치하는 단계로서, 상기 외벽은 부재를 포함하고, 상기 부재는 기재부 및 리브부를 포함하고, 상기 기재부는 사각형 형상을 갖는 면을 포함하고, 상기 리브부는 상기 면에 배치되고, 상기 리브부는 제1 리브, 복수의 제2 리브 및 복수의 제3 리브를 포함하고, 상기 제1 리브는 상기 면의 중심을 둘러싸고, 상기 복수의 제2 리브는 상기 제1 리브에 연결되고 상기 면의 사각형 형상의 변을 향해 연장되고, 상기 복수의 제3 리브는 상기 면의 사각형 형상의 각각의 코너에 대향하도록 각각 배치되고, 상기 면의 사각형 형상의 각각의 코너를 형성하는 변들의 각각의 쌍을 향해 연장되며, 서로 이격되어 있는, 기판 배치 단계; 상기 감압 용기의 내부에서 상기 기판에 플랫 패널 디스플레이의 재료를 성막하는 단계; 및 상기 기판을 상기 감압 용기로부터 취출하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참고한 예시적인 실시형태에 대한 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 제1 예시적인 실시형태에 따른 처리 시스템을 도시하는 설명도이다.

도 2는 제1 예시적인 실시형태에 따른 처리 장치를 도시하는 설명도이다.

도 3은 제1 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 사시도이다.

도 4a는 제1 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 상면부 또는 하면부의 평면도이다.

도 4b는 제1 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 측면부의 평면도이다.

도 5는 제2 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 사시도이다.

도 6은 제2 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 도어의 평면도이다.

도 7a는 제1 예시적인 실시형태의 감압 용기의 상면부 및 하면부를 구성하는 부재의 치수 설명도이다.

도 7b는 제1 예시적인 실시형태의 감압 용기의 측면부를 구성하는 부재의 치수 설명도이다.

도 8은 비교예 1의 감압 용기의 사시도이다.

도 9는 실시예 2 및 3의 도어의 치수 설명도이다.

도 10은 비교예 2의 감압 용기의 도어의 치수 설명도이다.

도 11a 내지 도 11e는 제1 리브의 변형예의 설명도이다.

도 12a 내지 도 12e는 제2 리브의 변형예의 설명도이다.

도 13a 및 도 13b는 제3 리브의 변형예의 설명도이다.

도 14는 제2 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 변형예의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명의 예시적인 실시형태를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[제1 예시적인 실시형태]

[0011] 도 1은 제1 예시적인 실시형태에 따른 처리 시스템을 도시하는 설명도이다. 처리 시스템(100)은 플랫 패널 디스플레이를 제조하는 시스템이다. 플랫 패널 디스플레이의 예는, 유기 EL(일렉트로루미네스스) 디스플레이:OLED 디스플레이, 액정 디스플레이, 플라즈마 디스플레이, 전계 방출 디스플레이, 및 전자 페이퍼를 포함하며, 제1 예시적인 실시형태에서는 플랫 패널 디스플레이가 OLED 디스플레이인 경우를 설명한다.

[0012] 처리 시스템(100)은, 진공 챔버인 감압 용기(101 내지 110)를 갖는다. 감압 용기(101, 102, 103)는, 내부에 배치되며 반송 기구 역할을 하는 로봇(120)에 의해 워크피스인 기판을 반송하는 반송실이다. 감압 용기(101)와 감압 용기(102)는 감압 용기(107)를 통해 상호연결되며, 감압 용기(102)와 감압 용기(103)는 다른 감압 용기(107)를 통해 상호연결된다. 감압 용기(107)는 기판이 전달되는 전달실이다.

- [0013] 감압 용기(101)에는, 복수의 감압 용기(104), 감압 용기(105) 및 감압 용기(106)가 연결되어 있다. 감압 용기(102)에는, 복수의 감압 용기(104) 및 감압 용기(106)가 연결되어 있다. 감압 용기(103)에는, 감압 용기(108), 감압 용기(109) 및 감압 용기(110)가 연결되고 있다.
- [0014] 감압 용기(104)는, 트레이에 지지된 기판에 금속 재료나 유기 재료 등의 재료의 박막을 증착하는 증착실이다. 감압 용기(105)는, 외부로부터 기판이 통해서 공급되는 기판 공급실이다. 감압 용기(106)는, 기판을 지지하는 트레이가 수납되는 수납실이며, 감압 용기(104)에서 트레이에 미리 결정된 두께 이상의 막이 퇴적될 때마다 트레이가 거기로 반송된다. 감압 용기(106)에 반송된 트레이를 회수함으로써, 트레이를 세정할 수 있다.
- [0015] 감압 용기(108)는, 밀봉 유리가 통해서 공급되는 유리 공급실이며, 감압 용기(109)는, 성막된 기판에 밀봉 유리를 접합하는 접합실이다. 감압 용기(110)는, 제조된 OLED 디스플레이를 취출하는 취출실이다.
- [0016] OLED 디스플레이의 제조 방법에 대해서 설명한다. 감압 용기(105)에 공급된 기판은, 감압 용기(101) 내의 로봇(120)에 의해 각 감압 용기(104)에 순차 반송되어서 성막 처리가 행하여진다. 각 감압 용기(104)의 내부에 배치된 증착 장치에 의해 성막이 완료된 후, 기판은 감압 용기(107)에 반송되어, 기판은 감압 용기(102) 내의 로봇(120)에 전달된다. 그리고, 기판은 감압 용기(102) 내의 로봇(120)에 의해 각 감압 용기(104)에 순차 반송되고 성막 처리가 행하여진다. 각 감압 용기(104)에서 성막이 완료된 후, 기판은 반송로인 감압 용기(107)를 통해 반송되어 감압 용기(103) 내의 로봇(120)에 전달되고, 감압 용기(109)에 반송된다. 감압 용기(108)에 공급된 밀봉 유리가 로봇(120)에 의해 감압 용기(109)에 반송되고, 기판과 밀봉 유리는 함께 접합되며, 따라서 OLED 디스플레이가 제조된다. 제조된 OLED 디스플레이, 로봇(120)에 의해 감압 용기(110)에 반송되어, 취출된다.
- [0017] 도 2는, 제1 예시적인 실시형태에 따른 처리 장치(200)를 도시하는 설명도이다. 도 2에 도시하는 처리 장치(200)는, 증착에 의해 워크피스인 기판(W)에 성막하는 성막 장치이며, 도 1에 도시된 감압 용기(104)를 갖는다. 도 1에 도시하는 처리 시스템(100)은, 도 2에 도시하는 복수의 처리 장치(200)을 구비하고 있다. 처리 시스템(100)의 처리 장치(200)는, OLED 디스플레이의 제조 단계의 일부, 즉 성막 단계에서 사용되고, 감압 용기(104) 내에 배치된 워크피스인 기판(W)에 유기 재료 등을 증착하도록 각각 구성된다. 기판(W)에 증착하는 유기 재료는, 유기 EL 층을 구성하는 재료이며, 예를 들어 발광층을 구성하는 Alq3이다.
- [0018] 감압 용기(104)의 내부에는 처리부(210)가 배치된다. 처리부(210)는, 감압 용기(104)의 내부에 배치된 워크피스인 기판(W)에 대하여 처리를 실시하도록 구성되는 처리부이며, 증착원(8)을 구비하고 있다. 증착원(8)에는, 기판(W)을 지지하는 트레이(1)가 대향해서 배치된다. 트레이(1)의 증착원 측에는 부착 방지 부재(2)가 배치된다. 트레이(1)에는 마스크(4)가 세트되어 있다. 기판(W)은, 도 1에 도시하는 로봇(120)에 의해 감압 용기(104)에 반송되며, 기판(W)과 마스크(4) 사이의 정렬이 행하여진다. 트레이(1)와 기판(W)은 지지부(5)에 적재된다. 증착원(8)의 주위에는 리플렉터(7)가 배치된다. 증착원(8)의 상부에는 셔터(6)가 배치된다. 셔터(6)의 상부에는 증착 레이트 모니터(10)가 배치된다. 증착 레이트 모니터(10)는, 증착원(8)으로부터의 증착 레이트를 계측하기 위해 사용되며, 계측 결과를 제어 장치(500)에 송신한다.
- [0019] 제어 장치(500)는, 성막을 제어하도록 구성되며, 증착 레이트 모니터(10)의 모니터 값이 원하는 수치에 안정되면, 셔터(6)를 개방하고, 기판(W)에 성막을 개시한다. 감압 용기(104)는, 펌프 등의 배기 장치(220)에 연결되어 있고, 배기 장치(220)를 동작시킴으로써 감압 용기(104)의 내부를 감압할 수 있다.
- [0020] 도 3은 제1 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기(104)의 사시도이다. 도 4a는, 제1 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기(104)의 상면부 또는 하면부의 평면도이다. 도 4b는, 제1 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기(104)의 측면부의 평면도이다.
- [0021] 감압 용기(104)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 용기 본체(150)를 갖는다. 용기 본체(150), 예를 들어 스테인리스강 등의 금속으로 형성된다. 용기 본체(150)의 6개의 외면의 각각을 외벽으로 간주했을 때, 용기 본체(150)는, 외벽을 각각 구성하는 6개의 부재(155)를 갖고, 부재(155)를 서로 예를 들어 용접에 의해 접합함으로써 형성되는 실질적 직육면체 형상을 갖는다. 용접의 예는 용접 봉 없이 실행되는 용접을 포함한다. 부재(155)는 판재(151) 및 리브부(160)를 각각 구비한다. 판재(151)는 평판 형상을 가지며, 사각형의 외면(152)을 갖는 기재부로서의 역할을 한다. 리브부(160)는 예를 들어 용접 봉 없는 용접 또는 스폽 용접에 의해 판재(151)의 외면(152)에 접합된다. 이하, 용기 본체(150)의 상면부 및 하면부를 구성하는 부재(155)를 부재(155₁)로 하고, 용기 본체(150)의 측면부를 구성하는 부재(155)를 부재(155₂)로 하여 설명한다.
- [0022] 판재(151₁)의 외면(152₁)은 정사각형이며, 판재(151₂)의 외면(152₂)은 직사각형이다. 또한, 용기 본체(150)의

상면부 또는 하면부의 판재(151₁)와, 측면부를 구성하는 2개의 판재(151₂)가 서로 직교하도록 서로 인접해서 배치된다. 또한, 용기 본체(150)의 인접하는 측면부를 구성하는 2개의 판재(151₂)도 서로 직교하도록 서로 인접해서 배치된다.

[0023] 6개의 판재(151)의 각각의 외면(152)에 보강을 위한 리브부(160)가 세워서 제공된다. 리브부(160)에 의해 판재(151)가 보강되므로, 감압 용기(104)의 강도를 증가시키면서 판재(151)의 두께를 감소시킬 수 있어, 감압 용기(104)의 중량을 감소시킬 수 있다. 리브부(160)는 복수의 판재(151) 중 적어도 하나에 제공되면 충분하다. 리브부(160)가 제공되지 않은 판재(151)는, 고강도를 유지하기 위해서, 리브부(160)가 제공된 판재(151)보다 두꺼울 수 있다. 따라서, 리브부(160)가 제공된 판재(151)의 수가 많을수록, 감압 용기(104)의 더 큰 중량을 감소시킬 수 있다. 이하, 판재(151₁)에 제공된 리브부(160)를 리브부(160₁)로 하고, 판재(151₂)에 제공된 리브부(160)를 리브부(160₂)로 한다.

[0024] 용기 본체(150)의 상면부 및 하면부의 리브부(160₁)에 대해서 설명한다. 리브부(160₁)는, 제1 리브인 리브(161₁), 복수의 제2 리브인 4개의 리브(162₁), 및 복수의 제3 리브인 4개의 리브(163₁)를 갖고 있다.

[0025] 제1 리브로서의 리브(161₁)는, 도 4a에 도시한 바와 같이, 사각형의 외면(152₁)의 중심(P₁)을 둘러싸도록 외면(152₁)에 배치된 리브이다. 중심(P₁)은, 외면(152₁)의 2개의 대향하는 정점을 각각 연결하는 2개의 대각선의 교점이다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 리브(161₁)는, 4개의 직선형 리브(61₁)를 사각 형상으로 접합함으로써 형성되는 리브이다. 즉, 리브(161₁)는, 외면(152₁)에 수직인 방향에서 볼 때 사각 형상이다. 리브(161₁)는 강도를 확보하기 위해서 둘레 방향으로 연속하는 폐쇄된 형상을 갖는다. 리브(161₁)로 둘러싸진 영역(R₁)은 리브(161₁)의 내측 영역이다. 이 영역(R₁)은 다른 리브가 배치되어 있지 않은 영역이다. 리브(161₁)의 내측 영역(R₁)에 다른 리브를 배치해도, 이 추가로 배치된 리브의 보강 효과가 낫다. 제1 예시적인 실시형태에서는 영역(R₁) 내에 다른 리브가 배치되지 않으므로, 감압 용기(104)의 중량을 훨씬 더 감소시킬 수 있다.

[0026] 제2 리브로서의 리브(162₁)는, 리브(161₁)에 연결되고, 외면(152₁)의 사각 형상의 변(S1₁ 내지 S4₁) 중 하나를 향해서 연장하도록 외면(152₁)에 배치된다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 4개의 리브(162₁)는 각각의 변(S1₁ 내지 S4₁)을 향해서 방사상으로 연장하고 있다. 리브(162₁) 각각은 변(S1₁ 내지 S4₁) 중 대응하는 하나에 도달되지 않아도 되지만, 리브(162₁) 각각은 변(S1₁ 내지 S4₁) 중 대응하는 하나에 도달하는 것이 바람직하다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 리브(162₁)가 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달하고 있으므로, 리브(162₁)의 보강 효과가 향상되고, 감압 용기(104)의 강도가 더 증가되며, 더 효과적으로 감압 용기(104)의 변형이 방지된다. 리브(162₁)가 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달해 있지 않을 경우, 외면(152₁)에 수직인 방향에서 볼 때, 리브(162₁)의 단부로부터 외면(152₁)의 변까지의 거리가 100 mm 이하인 것이 바람직하다. 즉, 리브(162₁)는, 변(S1₁ 내지 S4₁)의 근방 위치, 구체적으로는 변(S1₁ 내지 S4₁)으로부터 100 mm 이하의 위치, 또는 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달하는 위치까지 연장되도록 배치된다.

[0027] 리브(162₁)는 각각, 외면(152₁)에 수직인 방향에서 볼 때, 변(S1₁ 내지 S4₁) 중 대응하는 것에 수직한 직선형 리브이다. 리브(162₁)를 각각 변(S1₁ 내지 S4₁)에 대하여 각각 수직으로 배치함으로써, 감압 용기(104)의 강도가 더 증가하고, 더 효과적으로 감압 용기(104)의 변형이 방지된다. 즉, 감압 용기(104)의 중량을 더 감소시킬 수 있다.

[0028] 또한, 4개의 리브(162₁)는, 사각형의 2개의 대향하는 변(S1₁, S3₁)을 향해서 각각 연장하는 한 쌍의 리브(162₁)와, 사각형의 2개의 대향하는 변(S2₁, S4₁)을 향해서 연장하는 한 쌍의 리브(162₁)를 포함한다. 2개의 변(S1₁, S3₁)을 향해서 각각 연장되는 한 쌍의 리브(162₁)에 의해 감압 용기(104)의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다. 2개의 변(S2₁, S4₁)을 향해서 각각 연장되는 한 쌍의 리브(162₁)에 의해, 감압 용기(104)의 변형이 또한 효과적으로 방지될 수 있다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 리브(162₁)가 4개의 변(S1₁ 내지 S4₁)을 향하는 4개의 방향으로 연장되기 때문에, 더 효과적으로 감압 용기(104)의 변형이 억제될 수 있다. 즉, 감압 용기(104)의 중량

을 더 감소시킬 수 있다.

[0029] 또한, 4개의 리브(162₁)는, 다각형 리브(161₁)의 코너(C5₁, C6₁, C7₁, C8₁)로부터 변(S1₁ 내지 S4₁)을 향해서 각각 연장된다. 리브(162₁)는 코너(C5₁, C6₁, C7₁, C8₁)로부터 연장되므로, 리브(162₁)가 리브(61₁)의 도중으로부터 연장되는 경우에 비해 판재(151₁)를 보강하는 효과가 증가되고, 감압 용기(104)의 중량을 더 감소시킬 수 있다.

[0030] 제3 리브로서의 리브(163₁)는, 사각형의 외면(152₁)의 코너(C1₁, C2₁, C3₁, C4₁)에 각각 대향하도록 외면(152₁)에 배치된다. 즉, 코너(C1₁, C2₁, C3₁, C4₁) 각각에 대응하여 1개 이상의 리브(163₁)가 배치된다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 1개의 리브(163₁)가 코너(C1₁, C2₁, C3₁, C4₁) 각각에 제공된다. 즉, 총 4개의 리브(163₁)가 제공된다.

[0031] 4개의 리브(163₁)는, 각각의 코너(C1₁, C2₁, C3₁, C4₁)를 형성하는 인접하는 변의 쌍을 향해, 즉 변(S1₁, S2₁), 변(S2₁, S3₁), 변(S3₁, S4₁) 및 변(S4₁, S1₁)을 향해 각각 연장하도록 외면(152₁)에 배치된다. 리브(163₁)는 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달해 있지 않아도 되지만, 리브(163₁)는 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달해 있는 것이 바람직하다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 리브(163₁)는 2개의 인접하는 변에 도달하도록, 즉 2개의 인접하는 변을 연결하도록 각각 배치된다. 제1 예시적인 실시형태에서는, 리브(163₁)가 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달해 있으므로, 리브(163₁)의 보강 효과가 향상되고, 감압 용기(104)의 강도가 더 증가되며, 더 효과적으로 감압 용기(104)의 변형이 억제될 수 있다. 리브(163₁)가 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달하지 않을 경우, 외면(152₁)에 수직인 방향에서 볼 때, 리브(163₁)의 단부와 외면(152₁)의 변(S1₁ 내지 S4₁) 사이의 거리가 100 mm 이하인 것이 바람직하다. 즉, 리브(163₁)는, 변(S1₁ 내지 S4₁)의 근방 위치, 구체적으로는 변(S1₁ 내지 S4₁)으로부터 100 mm 이하의 위치, 또는 변(S1₁ 내지 S4₁)에 도달하는 위치까지 연장하도록 배치된다.

[0032] 제3 리브로서의 리브(163₁)는 변(S1₁ 내지 S4₁)에서 서로 연결되지 않는다. 즉, 사각형의 외면 상에 배치된 제3 리브(163₁)는 당해 사각형의 외면 상에 배치된 다른 제3 리브(163₁)로부터 이격되어 있다. 변(S1₁)을 예로서 설명하면, 변(S1₁)에는 2개의 리브(163₁)가 도달해 있고, 2개의 리브(163₁)는 변(S1₁)에서 서로 연결되지 않는다. 즉, 2개의 리브(163₁)는 서로 접촉하지 않는다. 변(S2₁ 내지 S4₁)에 대해서도 마찬가지이다. 리브(163₁)는, 리브(163₁)가 대향하는 코너를 형성하는 2개의 인접하는 변의 양자 모두에 대해 경사지는 직선형 리브이다. 각 리브(163₁)는, 리브(163₁)가 대향하는 리브(61₁)와 평행하게 외면(152₁)에 배치된다.

[0033] 이어서, 용기 본체(150)의 측면부의 리브부(160₂)에 대해서 설명한다. 즉, 리브부(160₂)는, 도 4b에 도시한 바와 같이, 리브부(160₁)와 마찬가지로, 제1 리브인 리브(161₂)와, 복수의 제2 리브인 4개의 리브(162₂)와, 복수의 제3 리브인 4개의 리브(163₂)를 갖는다. 직사각형 외면(152₂)에 배치된 리브부(160₂)의 리브(161₂, 162₂, 163₂)는 정사각형 외면(152₁)에 배치된 리브부(160₁)의 리브(161₁, 162₁, 163₁)와 동일한 수로 각각 제공되지만, 리브(161₂, 162₂, 163₂)는 경사 각도 등에서 리브(161₁, 162₁, 163₁)와 상이하다.

[0034] 제1 리브로서의 리브(161₂)는 리브(161₁)와 마찬가지로 사각형 외면(152₂)의 중심(P₂)을 둘러싸도록 외면(152₂)에 배치된다. 리브(161₂)의 내측 영역(R₂)은, 영역(R₁)과 마찬가지로, 다른 리브가 배치되어 있지 않은 영역이다. 제2 리브로서의 리브(162₂)는, 리브(162₁)와 마찬가지로 리브(161₂)에 연결되고, 외면(152₂)의 사각 형상의 변(S1₂ 내지 S4₂) 중 대응하는 하나를 향해서 방사상으로 연장된다. 구체적으로는, 리브(162₂)는 다각형 리브(161₂)의 코너(C5₂, C6₂, C7₂, C8₂)로부터 변(S1₂ 내지 S4₂)을 향해서 각각 연장하고 있다. 제3 리브로서의 리브(163₂)는, 리브(163₁)와 마찬가지로, 사각형 외면(152₂)의 2개의 인접하는 변의 양자 모두에 대해 경사지도록 배치된다.

[0035] 상술한 리브부(160₁, 160₂)의 구성에 따라, 감압 용기(104)의 변형을 효과적으로 억제할 수 있으므로, 용기 본체(150)의 중량을 감소시킬 수 있다. 즉, 감압 용기(104)의 강도를 유지하면서, 감압 용기(104)의 중량을 감소시

킬 수 있다.

[0036] 제1 예시적인 실시형태에서는, 용기 본체(150)의 측면 및 상면을 각각 구성하는 2개의 인접하는 부재(155₁, 155₂)에 관하여서, 제1 부재인 부재(155₁)의 4개의 리브(162₁)는 2개 외면(152₁, 152₂) 사이의 경계(B₁)를 향해서 연장하는 리브(162₁)를 포함한다. 마찬가지로, 제2 부재인 부재(155₂)의 4개의 리브(162₂)는 경계(B₁)를 향해서 연장하는 리브(162₂)를 포함한다. 경계(B₁)를 향해서 연장하는 리브(162₁)와, 경계(B₁)을 향해서 연장하는 리브(162₂)는, 경계(B₁)에서 서로 연결되어 일체화된다.

[0037] 또한, 용기 본체(150)의 2개의 측면을 구성하는 2개의 인접하는 부재(155₂)에 관하여, 제1 부재인 1개의 부재(155₂)의 4개의 리브(162₂)는 2개의 인접하는 외면(152₂) 사이의 경계(B₂)를 향해서 연장하는 리브(162₂)를 포함한다. 마찬가지로, 제2 부재인 다른 부재(155₂)의 4개의 리브(162₂)는 경계(B₂)를 향해서 연장하는 리브(162₂)를 포함한다. 경계(B₂)를 향해서 연장하는 2개의 리브(162₂)는 경계(B₂)에서 서로 연결되어 일체화된다.

[0038] 한편, 2개의 인접하는 부재(155₁, 155₂) 사이의 경계(B₁)에서, 제3 리브인 리브(163₁)와 제3 리브인 리브(163₂)는, 서로 근접 혹은 접촉하고 있지만, 서로 연결되어 일체화되지 않는다. 이는 이들 리브를 연결해서 일체화하면, 불필요하게 중량이 증가하기 때문이다.

[0039] 상술한 바와 같이 리브(162₁, 162₂)를 서로 연결하고 리브(162₂)를 서로 연결한 결과로서, 보강의 효과가 더 향상되고, 감압 용기(104)의 변형을 효과적으로 억제할 수 있으므로, 감압 용기(104)의 중량을 더 감소시킬 수 있다.

[제2 예시적인 실시형태]

[0041] 이어서, 제2 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기에 대해서 설명한다. 도 5는 제2 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기의 사시도이다. 제2 예시적인 실시형태에서는, 도 5에 도시한 바와 같이, 감압 용기(104A)의 하나의 외벽의 일부를 구성하는 부재가, 용기 본체(150A)에 대하여 개폐되도록 구성되는 도어(155A)이다. 도어(155A)는, 복수의 힌지(170A)에 의해 용기 본체(150A)에 대해 개폐가능하게 고정되어 있다.

[0042] 도 6은, 제2 예시적인 실시형태에 따른 감압 용기(104A)의 도어(155A)의 평면도이다. 도어(155A)는 도어 본체(151A) 및 리브부(160A)를 포함한다. 도어 본체(151A)는 사각형 외면(152A)을 갖는 평판 형상의 기체부이다. 리브부(160A)는, 외면(152A)에 배치되며, 제1 리브인 리브(161A)와, 복수의 제2 리브인 4개의 리브(162A)와, 복수의 제3 리브인 4개의 리브(163A)를 갖고 있다.

[0043] 제1 리브인 리브(161A)는, 사각형 외면(152A)의 중심(PA)을 둘러싸도록 외면(152A)에 배치된 리브이다. 제2 예시적인 실시형태에서는, 리브(161A)는, 4개의 직선형 리브(61A)를 사각 형상으로 접합함으로써 형성되는 리브이다. 즉, 리브(161A)는, 외면(152A)에 수직인 방향에서 볼 때, 사각 형상을 갖는다. 리브(161A)는, 강도를 확보하기 위해서, 둘레 방향으로 연속한 폐쇄된 형상을 갖는다. 리브(161A)로 둘러싸인 영역(R_A)은 리브(161A)의 내측의 영역이다. 이 영역(R_A)은 다른 리브가 배치되어 있지 않은 영역이다.

[0044] 제2 리브인 리브(162A)는, 리브(161A)에 연결되고, 외면(152A)의 사각 형상의 변(S1_A 내지 S4_A) 중 하나를 향해서 연장하도록 외면(152A)에 배치된다. 제2 예시적인 실시형태에서는, 4개의 리브(162A) 중 2개는, 변(S1_A)을 향해서 연장하고, 4개의 리브(162A) 중 다른 2개는 변(S3_A)을 향해서 연장한다. 리브(162A)는, 변(S1_A, S3_A) 중 대응하는 하나에 도달하지 않아도 되지만, 리브(162A) 각각은 변(S1_A, S3_A) 중 대응하는 하나에 도달하는 것이 바람직하다. 제2 예시적인 실시형태에서는, 리브(162A)는 변(S1_A, S3_A)에 도달하고 있으므로, 리브(162A)의 보강 효과가 향상되고, 감압 용기(104A)의 강도가 더 증가되며, 더 효과적으로 감압 용기(104A)의 변형이 억제될 수 있다. 리브(162A)가 변(S1_A, S3_A)에 도달하지 않을 경우, 외면(152A)에 수직인 방향에서 볼 때, 리브(162A)의 단부로부터 외면(152A)의 변까지의 거리는 100 mm 이하인 것이 바람직하다. 즉, 리브(162A)는, 변(S1_A, S3_A)의 근방의 위치, 구체적으로는 변(S1_A, S3_A)으로부터 100 mm 이하의 위치, 또는 변(S1_A, S3_A)에 도달하는 위치까지 연장되도록 배치된다.

[0045] 리브(162A)는 각각, 외면(152A)에 수직인 방향에서 볼 때, 변(S1_A, S3_A) 중 대응하는 하나에 수직한 직선형 리

브이다. 리브(162A)를 변(S1_A, S3_A)에 대하여 수직으로 배치함으로써, 감압 용기(104A)의 강도가 더 증가되고, 더 효과적으로 감압 용기(104A)의 변형이 억제될 수 있다.

[0046] 또한, 4개의 리브(162A)는, 외면(152A)의 사각 형상의 2개의 대향하는 변(S1_A, S3_A)을 향해서 각각 연장되는 2개의 쌍의 리브(162A)를 구비한다. 2개의 쌍의 리브(162A)는 감압 용기(104A)의 변형을 효과적으로 방지한다. 도어 본체(151A)의 좌측 및 우측에 힌지, 손잡이 등이 부착되기 때문에, 리브(162A)는 수직 방향으로만 연장되도록 구성된다.

[0047] 또한, 4개의 리브(162A)는, 다각형 리브(161A)의 코너(C5_A, C6_A, C7_A, C8_A)로부터 변(S1_A, S3_A)을 향해서 각각 연장한다. 리브(162A)는 코너(C5_A, C6_A, C7_A, C8_A)로부터 연장하므로, 리브(162A)가 리브(61A)의 도중으로부터 연장하는 경우에 비해 도어 본체(151A)를 보강하는 효과가 증가되고, 감압 용기(104A)의 중량이 더 감소될 수 있다.

[0048] 제3 리브로서의 리브(163A)는, 사각형 외면(152A)의 코너(C1_A, C2_A, C3_A, C4_A)에 각각 대향하도록 외면(152A)에 배치된다. 즉, 코너(C1_A, C2_A, C3_A, C4_A) 각각에 대응하여 1개 이상의 리브(163A)가 배치된다. 제2 예시적인 실시형태에서는, 1개의 리브(163A)가 코너(C1_A, C2_A, C3_A, C4_A) 각각에 대해 제공된다. 즉, 총 4개의 리브(163A)가 제공된다.

[0049] 4개의 리브(163A)는, 각각의 코너(C1_A, C2_A, C3_A, C4_A)를 형성하는 인접하는 변의 쌍을 향해, 즉 변(S1_A, S2_A), 변(S2_A, S3_A), 변(S3_A, S4_A), 및 변(S4_A, S1_A)를 향해 각각 연장하도록 외면(152A)에 배치된다.

[0050] 제3 리브인 리브(163A)는 각 변(S1_A 내지 S4_A)에서 서로 연결되지 않는다. 또한, 각 리브(163A)의 일 단부는 변(S1_A, S3_A)에 도달하지 않고, 리브(162A) 중 대응하는 하나에 연결되며, 다른 단부는 변(S2_A 또는 S4_A)에 도달한다. 즉, 사각형 외면(152A) 상에 배치된 제3 리브(163A)는 당해 사각형 외면(152A)의 변에서 사각형 외면(152A)에 배치된 다른 제3 리브(163A)로부터 이격되어 있다.

[0051] 변(S1_A)을 예로 취하면, 변(S1_A)을 향해서 연장하는 2개의 리브(163A)가 변(S1_A)에 도달하지 않고, 2개의 리브(163A)는 변(S1_A)에서 서로 연결되지 않는다. 즉, 2개의 리브(163A)는 서로 접촉하지 않는다. 리브(163A)는, 외면(152A)의 사각 형상의 인접하는 변의 대응하는 쌍의 양자 모두에 대해 경사지는 직선형 리브이다.

[0052] 영역(R_A)에는 창(171A)이 제공된다. 창(171A)은, 작업자가 감압 용기(104A)의 내부를 육안으로 관찰하기 위한 관찰구이며, 예를 들어 유리 계통의 재료가 주로 사용된다. 유리는 스테인리스강보다 낮은 강성 및 낮은 강도를 가지며, 따라서 용이하게 변형되거나 파손된다. 제2 예시적인 실시형태에서는, 창(171A)을 둘러싸도록 리브(161A)가 배치되어 있으므로, 창(171A)의 변형을 억제할 수 있다. 영역(R_A)에는, 창(171A) 대신에 다른 감압 용기에 접속되는 개구를 제공해도 된다.

[0053] 리브(161A)와 창(171A) 사이의 거리(D), 더 구체적으로는 리브(161A)의 내측 예지로부터 창(171A)의 예지까지의 거리(D)는 100 mm 이하인 것이 바람직하다. 거리(D)를 100 mm 이하로 함으로써, 리브(161A) 및 창(171A)은 서로 가까워지고, 창(171A)의 변형은 효과적으로 억제될 수 있다. 거리(D)의 하한값은 특별히 한정되지 않지만, 리브(161A)와 창(171A) 사이의 클리어런스의 확보의 관점에서 하한값은 10 mm인 것이 바람직하다.

[0054] 또한, 제2 예시적인 실시형태에서는, 리브부(160A)는 서로 평행한 한 쌍의 리브(162A)를 연결하는 리브(164A)를 포함한다. 또한, 리브(161A)의 상측에는 창(172A)이 배치되며, 리브(164A)의 하측에는 창(173A)이 배치된다.

[0055] 상술한 리브부(160A)의 구성에 따라, 감압 용기(104A)의 변형을 효과적으로 억제할 수 있으므로, 도어(155A)의 중량을 감소시킬 수 있다. 즉, 감압 용기(104A)의 강도를 높게 유지하면서 감압 용기(104A) 중량을 감소시킬 수 있다.

[0056] [변형예]

[0057] 유기 EL 장치의 제조에 사용되는 증착 장치에서는, 기판과 마스크의 정렬을 실행하기 위해 성막이 행하여진다. 기판과 마스크는 약 수 마이크로미터의 정밀도로 정렬될 필요가 있기 때문에, 정렬을 수행하는데는 긴 시간이 걸린다. 특히, 기판의 크기가 소위 제4 세대, 즉 680 mm × 880 mm의 기판보다 큰 경우에는, 기판에 진동이나 왜곡이 발생하고, 정렬에 필요한 시간이 증가한다. 그러므로, 대응하는 크기의 기판에 성막하는데 필요한 용적

의 2배의 용적을 갖는 감압 용기를 사용하여, 감압 용기 내의 공간의 절반에서 정렬을 행하고, 감압 용기 내의 공간의 다른 절반에서는 성막을 행하면서, 장치의 가동률을 향상시키는 방법이 생각될 수 있다. 그러나, 이러한 증착 장치의 경우, 감압 용기의 크기와 중량은 더욱 증가된다.

[0058] 그러므로, 이러한 큰 감압 용기의 경우에는, 도 14에 도시한 바와 같이, 1개의 큰 도어를 제공하는 대신에, 도 5에 도시된 도어(155A)와 유사한 구조를 각각 갖는 2개의 도어(155A, 155B)를 제공하는 것이 바람직하다. 도어의 수는, 2개로 한정되는 것이 아니라, 감압 용기의 크기에 따라서 3개 이상일 수 있다. 또한, 사이한 크기를 갖는 복수의 도어가 제공될 수 있다.

[0059] 이러한 구성에 따르면, 감압 용기에 제공된 개구의 크기는 감소될 수 있기 때문에, 감압 용기의 강도를 유지하면서, 도어의 중량을 감소시킬 수 있고, 감압 용기의 높은 강도를 전체적으로 유지하면서 감압 용기의 중량을 감소시킬 수 있다.

[0060] [실시예]

[0061] (실시예 1)

[0062] 상기 제1 예시적인 실시형태에서 설명한 감압 용기(104)에 대해서 시뮬레이션을 행했다. 기판(W)의 치수는 폭 925 mm, 길이 1500 mm, 두께 0.4 mm로 설정되었으며, 리브부(160)를 제외한 용기 본체(150)는 폭 4000 mm, 길이 4000 mm, 및 높이 2000 mm를 갖는 직육면체로서 구성되었다. 용기 본체(150)의 재료로서 SUS304을 사용하였으며, 판재(151)의 두께를 30 mm로 설정했다. 리브의 높이는, 장치의 외형의 크기의 상한에 따라 결정되었으며, 높이 제한은 300 mm로 설정했다. 감압 용기(104)의 성능으로서, 용기 내부가 진공 상태이며 용기 외부가 상압인 상태, 즉 감압 용기(104)의 각면에 0.1 MPa의 압력이 가해지는 상태에서의 각 면의 최대 변위량을 구했다.

[0063] 또한, 각각의 제3 리브의 양단을 100 mm로 모짜기 했으며, 제2 리브 사이의 연결부는 각각 200 mm로 모짜기 되었다. 도 7a는, 실시예 1의 감압 용기(104)의 상면부 및 하면부를 구성하는 부재의 치수를 도시하는 설명도이다. 도 7b는, 실시예 1의 감압 용기(104)의 측면부를 구성하는 부재의 치수를 도시하는 설명도이다. 치수의 단위는 mm이다. 도 7a 및 도 7b에 도시하는 바와 같이 각 리브의 치수를 설정하여 시뮬레이션을 행했다. 리브 구조는 수직 방향 및 수평 방향에서 대칭이기 때문에, 치수의 도시는 리브의 일부로 한정되지 않는다.

[0064] 여기서, 비교예 1의 감압 용기에 대해서도 시뮬레이션을 행했다. 도 8은 비교예 1의 감압 용기(104X)의 사시도이다. 도 8에 나타내는 비교예 1의 감압 용기(104X)는, 일본 특허 공개 제2010-243015호에 기재된 리브 구조를 용기 본체의 6개의 면 모두에 대해 제공한 구성을 갖는다. 리브의 두께 치수는 30 mm로 균일하게 설정되었으며, 리브의 높이는 300 mm로 균일하게 설정되었다.

[0065] 도 8에 도시한 바와 같이, 비교예 1의 감압 용기(104X)의 상면에 배치된 리브(862₁)는, 용기의 측면에 배치된 리브(862₂)와 접(CN) 부근에서 근접 혹은 접촉하고 있지만, 리브(862₁)는 리브(862₂)와 연결 또는 일체화되지 않는다. 또한, 용기의 사각형 외면의 코너부에 대향하도록 배치된 리브(863₁)는, 당해 사각형 외면 상에 배치된 다른 리브(863₁)와 사각형 외면의 변 상에서 연결되어서 일체화된다.

[0066] 시뮬레이션은 유한 요소법에 의해 행해졌다. 유한 요소법은, 구조의 성능 평가 및 변위 및 응력의 예측에 널리 사용되는 기술이다. 유한 요소법을 사용하여, 감압 용기(104, 104X)의 각각의 하면부의 4개의 코너를 6축 방향으로 고정한 상태에서, 감압 용기(104, 104X)의 본체의 전체면에 수직으로 압력 0.1 MPa를 부여했을 때의 최대 변위량을 산출했다.

[0067] 이하의 표 1에 실시예 1 및 비교예 1의 유한 요소 모델의 사양을 나타낸다.

표 1

요소의 유형	<ul style="list-style-type: none"> 사변형 또는 삼각형 1차 평면 요소 기준 요소 길이: 80 mm
재료	<ul style="list-style-type: none"> 영률: 1930000 MPa (선형 재료) 푸아송 비: 0.3

[0069] 시뮬레이션에 의해 얻어진 중량[t]과 최대 변위량[mm]을 이하의 표 2에 나타낸다. 실시예 1의 모델 및 비교예 1의 모델 양자 모두에서 하면부의 중심점이 최대 변위를 갖는 위치였다.

표 2

	중량 [t]	최대 변위량 [mm]
실시예 1	19.8	2.70
비교예 1	22.0	2.77

[0070]

[0071] 표 2에 나타낸 바와 같이, 실시예 1의 모델과 비교예 1의 모델의 최대 변위량은 동등했지만, 실시예 1의 모델의 중량은 더 작았다. 이 결과, 실시예 1의 리브부(160)의 구조에 의해, 감압 용기(104)의 중량을 감소시킬 수 있는 것을 알았다.

[0072]

(실시예 2 및 3)

[0073]

상기 제2 예시적인 실시형태에서 설명한 감압 용기(104A)에 대해서 시뮬레이션을 행했다. 도 9는 실시예 2 및 3의 도어(155A)의 치수의 설명도이다. 도 9에서, 치수는 리브의 두께 방향 중심을 기준으로 사용하여 도시된다. 또한, 도어(155A)의 리브의 두께는 모두 30 mm로 설정했다. 실시예 2 및 3에서, 창의 주위 공간을 50 mm로 설정했고, 유리 에지와 리브(161A)의 내측 에지 사이의 클리어런스를 10 mm로 설정했으며, 리브(161A)의 내측 에지와 창의 에지 사이의 거리를 60 mm 이상으로 설정했다. 실시예 2에서, 도어(155A)의 판재의 두께를 30 mm로 설정했다. 실시예 3에서는, 도어(155A)의 판재의 두께를 25 mm로 설정했다.

[0074]

여기서, 비교예 2의 감압 용기에 대해서도 시뮬레이션을 행했다. 도 10은 비교예 2의 감압 용기의 도어(155Y)의 치수의 설명도이다. 도어(155Y)의 판재의 두께를 30 mm로 설정했다.

[0075]

일본 특허 공개 제2010-243015호에 기재되어 있는 리브 구조는, 중앙에 창이 제공되어 있는 실시예 2 또는 3에 대하여는 적용될 수 없기 때문에, 도 10에 도시한 바와 같은 단순한 격자 상의 리브 구조를 비교예 2의 모델로 사용했다. 이 시뮬레이션은 도어의 리브 구조를 비교하기 위해 행해졌기 때문에, 용기 본체 및 창 부재 등의 공통부는 실시예 2 및 3과 비교예 2의 모델에서 생략되었다. 즉, 도어와 리브부만의 모델을 시뮬레이션에 사용했다.

[0076]

유한 요소법을 사용하여, 도어 이면의 외주 단부를 고정한 상태에서, 도어 전체면에 수직으로 압력 0.1 MPa을 부여했을 때의 최대 변위량을 산출했다. 이하의 표 3에 실시예 2 및 3과 비교예 2의 유한 요소 모델의 사양을 나타낸다.

표 3

요소의 유형	<ul style="list-style-type: none"> 사변형 또는 삼각형 1차 평면 요소 기준 요소 길이: 60 mm
재료	<ul style="list-style-type: none"> 영률: 1930000 MPa (선형 재료) 푸아송 비: 0.3

[0077]

시뮬레이션에 의해 얻어진 중량[t]과 최대 변위량[mm]을 이하의 표 4에 나타낸다.

표 4

	중량 [kg]	최대 변위량 [mm]	도어의 두께 [mm]
실시예 2	790	0.7	30
실시예 3	702	0.8	25
비교예 2	794	0.8	30

[0079]

[0080] 실시예 2의 모델에서는, 비교예 2의 모델에 비하여 변형량이 작고, 중량도 비교예 2의 모델에 비해 작았다. 또한, 실시예 3의 모델에서는, 비교예 2의 모델과 변형량이 동일했지만, 비교예 2의 모델보다 중량이 92 kg 작았다. 즉, 감압 용기의 도어에 실시예 2 또는 3의 리브 구조를 적용함으로써, 감압 용기의 강성을 유지하면서 감압 용기의 중량을 감소시킬 수 있다.

[0081] [변형예]

[0082] 본 발명은, 상술한 예시적인 실시형태로 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 변형될 수 있다.

[0083] 도 11a 내지 도 11e는 제1 리브의 변형예를 도시하는 설명도이다. 상술한 예시적인 실시형태에서는, 제1 리브가 외면에 수직인 방향에서 볼 때 사각형인 경우에 대해서 설명했다. 그러나, 제1 리브의 형상은 이것으로 한정되지 않는다. 제1 리브는 제1 리브가 감압 용기의 외면의 중심을 둘러싸는 한 상이한 형상일 수 있으며, 다양한 형상이 채용될 수 있다. 예를 들어, 제1 리브는 도 11a에 도시한 리브(161B) 같이 원형일 수 있거나 도 11b에 도시한 리브(161C) 같이 타원형일 수 있다. 또한, 제1 리브는 사각형과 상이한 다각형 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 리브는 도 11c에 도시하는 리브(161D) 같이 삼각형일 수 있거나 도 11d에 도시한 리브(161E) 같이 육각형일 수 있다. 또한, 제1 리브의 중심은 도 11e에 도시된 중심(PF)을 둘러싸는 리브(161F) 같이 제1 리브가 외면의 중심을 둘러싸는 한 외면의 중심과 일치하지 않아도 된다.

[0084] 도 12a 내지 도 12e는 제2 리브의 변형예를 도시하는 설명도이다. 상술한 예시적인 실시형태에서는, 제2 리브의 수가 4개인 경우에 대해서 설명했지만, 제2 리브의 수는 이것으로 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 도 12a에 도시하는 리브(162B)와 같이 4개 초과의 제2 리브가 제공될 수 있다. 또한, 도 12b에 도시하는 제2 리브(162C)와 같이 각 변을 향해서 연장하는 제2 리브의 수는 상이할 수 있다. 또한, 도 12c에 도시하는 제1 리브(161G) 상의 동일한 위치로부터 연장되는 제2 리브(162D)와 같이 2개의 제2 리브가 제1 리브 상의 동일한 위치로부터 상이한 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 리브부에 포함되는 복수의 제2 리브는 외면의 2개의 대향하는 변을 향해 연장되는 한 쌍의 리브를 포함하는 것이 바람직하다. 즉, 리브부의 제2 리브는, 도 12d에 도시하는 리브(162E)와 같이 좌우 변을 향해서 연장하는 한 쌍의 리브일 수 있거나, 도 12e에 도시된 리브(162F)와 같이 상하 변을 향해서 연장하는 한 쌍의 리브일 수 있다.

[0085] 도 13a 및 도 13b는 제3 리브의 변형예를 도시하는 설명도이다. 상술한 예시적인 실시형태에서는, 4개의 제3 리브가 대칭으로 배치되는 경우를 설명하였다. 그러나, 4개의 제3 리브는 도 13a에 도시된 리브(163B)와 같이 비대칭으로 배치될 수 있다. 즉, 각각의 제3 리브의 길이는 상이할 수 있다. 또한, 제3 리브의 수는, 외면의 각각의 코너에 대응하여 1개 초과의 제3 리브가 배치되는 한, 한정되지 않는다. 예를 들어, 2개의 제3 리브가 도 13b에 도시된 코너(C_c)에 대응하여 배치된 2개의 리브(163C)와 같이 하나의 코너에 대응하여 2개의 제3 리브가 배치될 수 있다.

[0086] 또한, 처리 장치(200)의 감압 용기(104 또는 104A)가 리브부(160 또는 160A)를 구비하고 있을 경우에 대해서 설명했지만, 구성은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 감압 용기(101 내지 103, 105 내지 110)는 리브부(160, 160A)를 구비하고 있어도 된다.

[0087] 또한, 판재의 각 애지가 모따기되어 있어도 된다. 이 경우, 제2 리브 또는 제3 리브는, 모따기 부분을 피해서 평면에만 배치되어 있어도 된다. 제2 리브 또는 제3 리브를 평면에만 배치하는 경우, 리브는 단순한 형상을 가지므로 용접 등의 리브를 평면에 연결하는 작업이 용이하게 실행될 수 있다. 또한, 제2 리브 또는 제3 리브가 모따기 부분에까지 연장하는 경우, 강도가 증가하므로, 대응하는 양만큼 감압 용기의 중량을 감소시킬 수 있다.

[0088] 또한, 상술한 예시적인 실시형태에서는 판재의 외면에 리브부가 배치되어 있는 경우에 대해서 설명했지만, 내면

에 리브부가 배치되어도 된다.

[0089] 또한, 도 3에 도시한 예시적인 실시형태에서는, 감압 용기의 모든 외면, 즉 상면, 하면, 및 4개의 측면의 모두에 리브부를 배치하지만, 리브부는 모든 외면에 제공되지 않아도 된다. 예를 들어, 도 1에 도시한 처리 시스템(200)의 감압 용기(104, 105, 106)와 다른 감압 용기에 연결되는 감압 용기의 경우에, 리브는 연결면에 제공되지 않아도 된다.

[0090] 또한, 감압 용기의 소정 면에 도 4에 도시한 리브를 제공할 수 있고, 다른 면에는 도 5혹은 도 14에 도시한 리브가 제공된 도어를 제공할 수 있다.

[0091] 또한, 도 5혹은 도 14에 도시한 리브가 제공된 도어는, 워크피스를 처리하는 처리 시스템에서, 감압 용기에 워크피스를 반입하거나 감압 용기로부터 워크를 반출하기 위한 도어일 수 있다. 예를 들어, 도어는 플랫 패널 디스플레이의 제조 시스템에서, 원료가 되는 기판을, 성막 장치 등의 감압 용기에 반입하거나 그로부터 반출하는 도어일 수 있다.

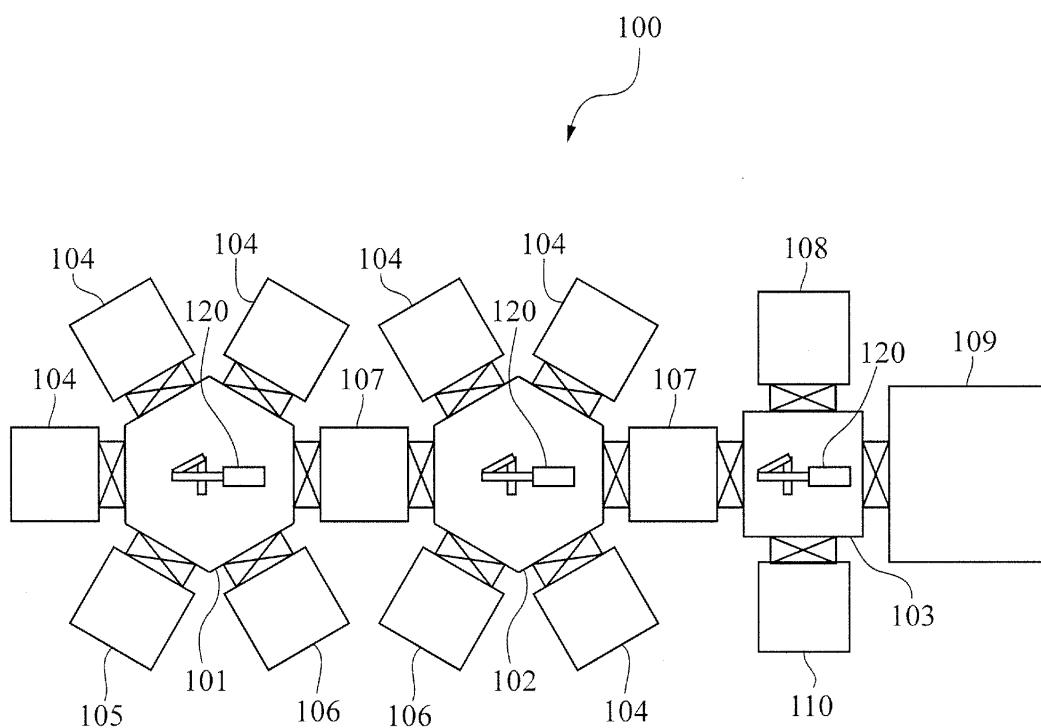
[0092] 또한, 도 5혹은 도 14에 도시한 리브가 제공된 도어는, 워크피스를 처리하는 처리 시스템에서, 감압 용기 내의 처리부의 유지보수 점검을 위한 도어일 수 있다. 예를 들어, 플랫 패널 디스플레이의 제조 시스템에서는, 감압 용기 내에 인간이나 유지보수 도구를 출입할 수 있도록 하기 위해서, 도어는 50 cm × 50 cm의 크기를 갖는 것이 바람직하고, 중량의 증가를 억제하기 위해서 200 cm × 200 cm 이하의 크기를 갖는 것이 바람직하다.

[0093] 다른 실시형태

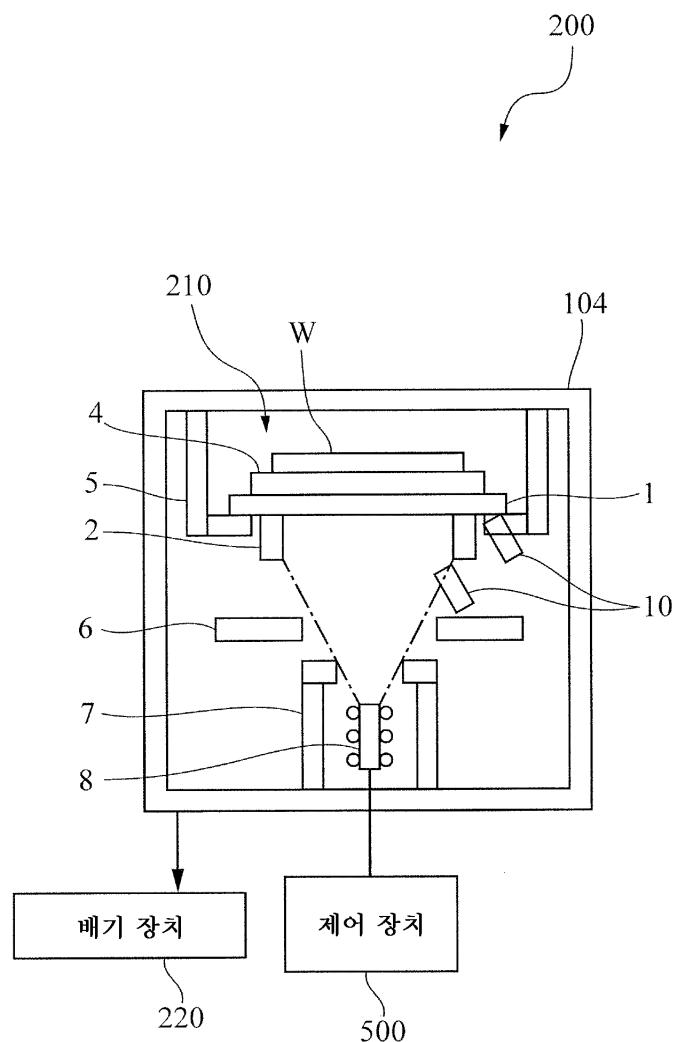
[0094] 본 발명을 예시적인 실시형태를 참고하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 한정되지 않는다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형과 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

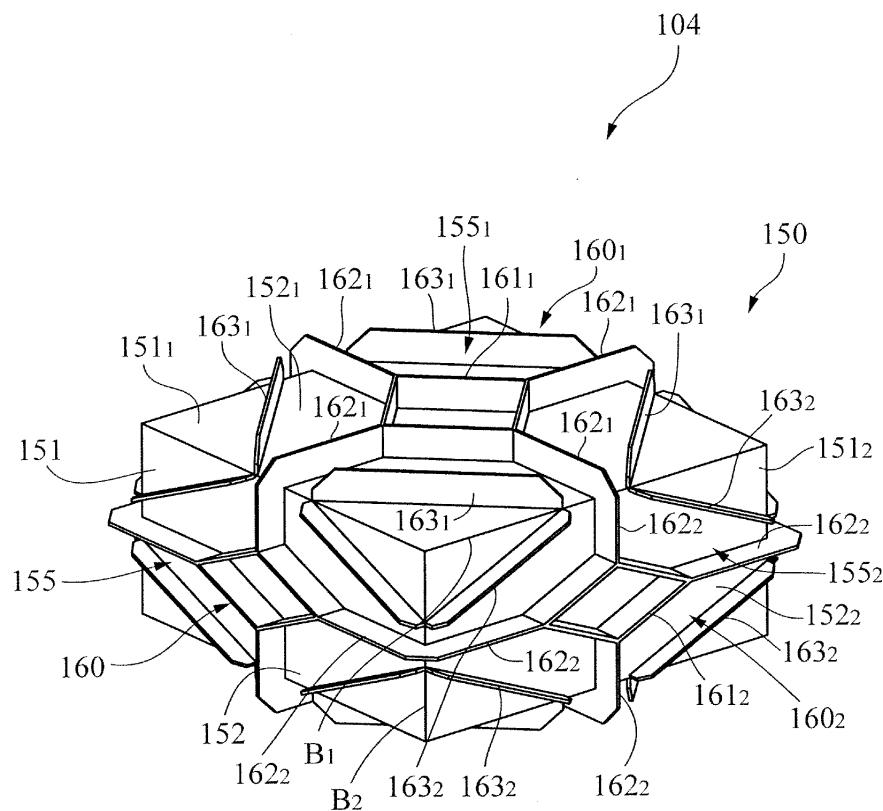
도면1



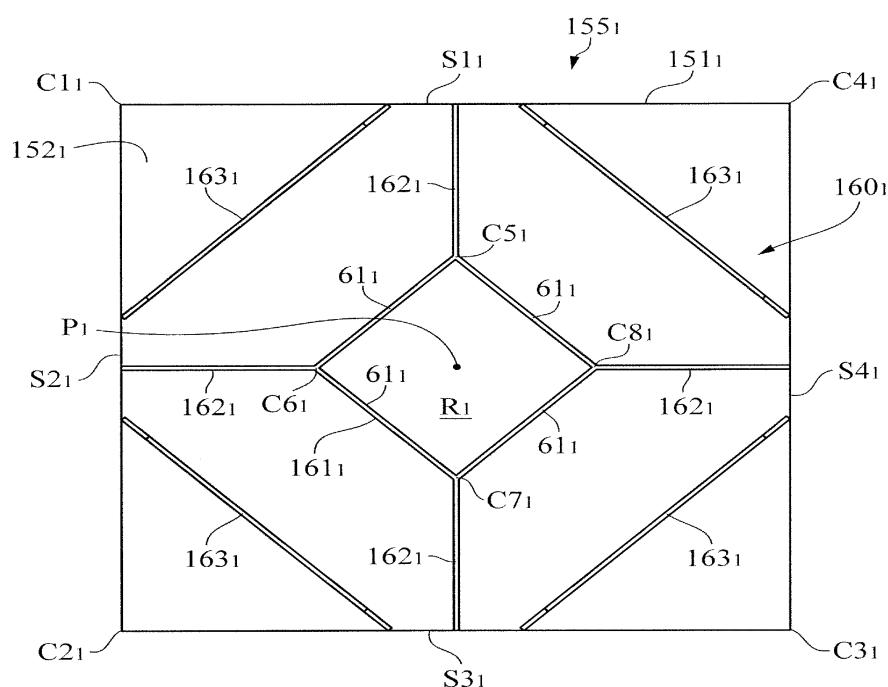
도면2



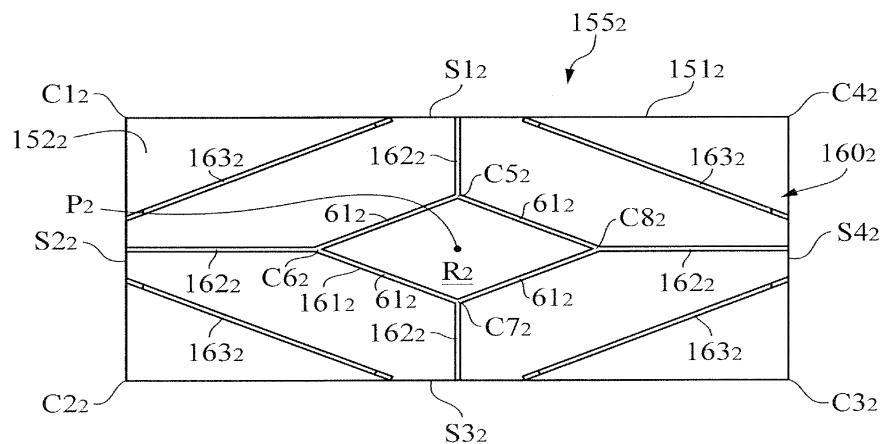
도면3



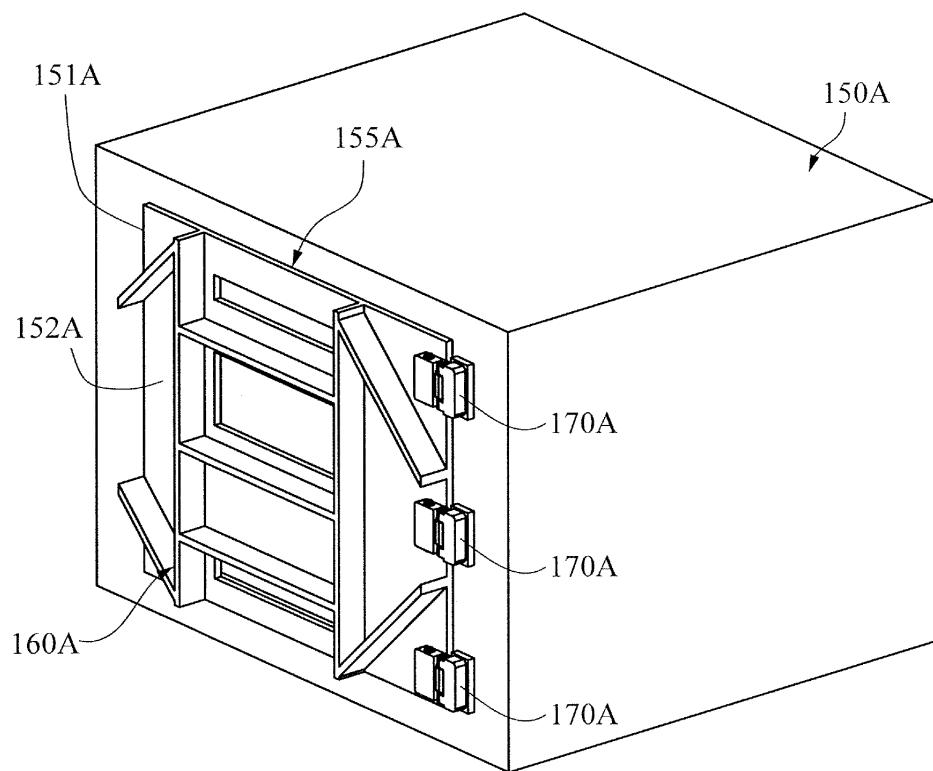
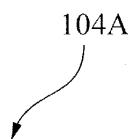
도면4a



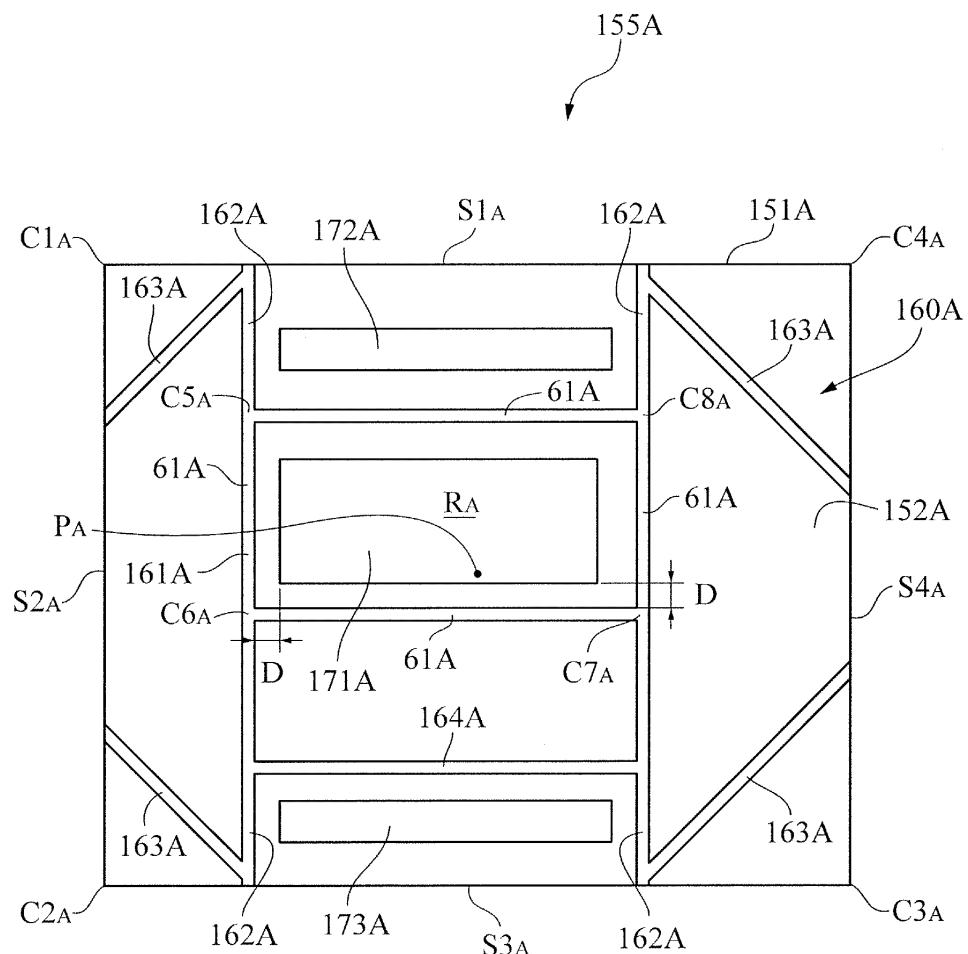
도면4b



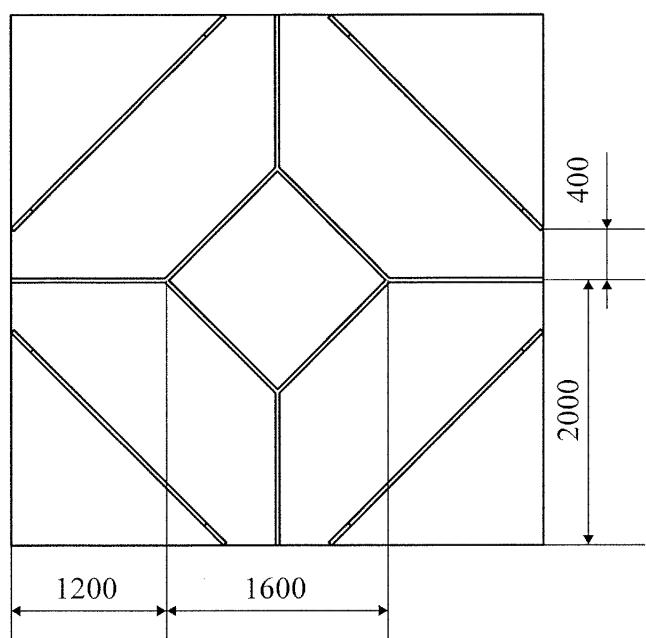
도면5



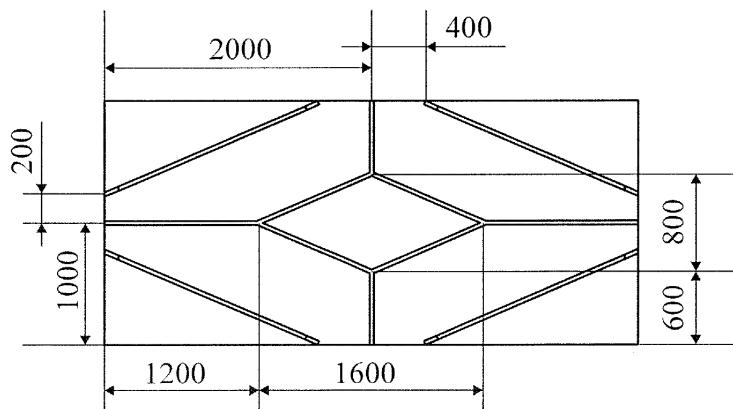
도면6



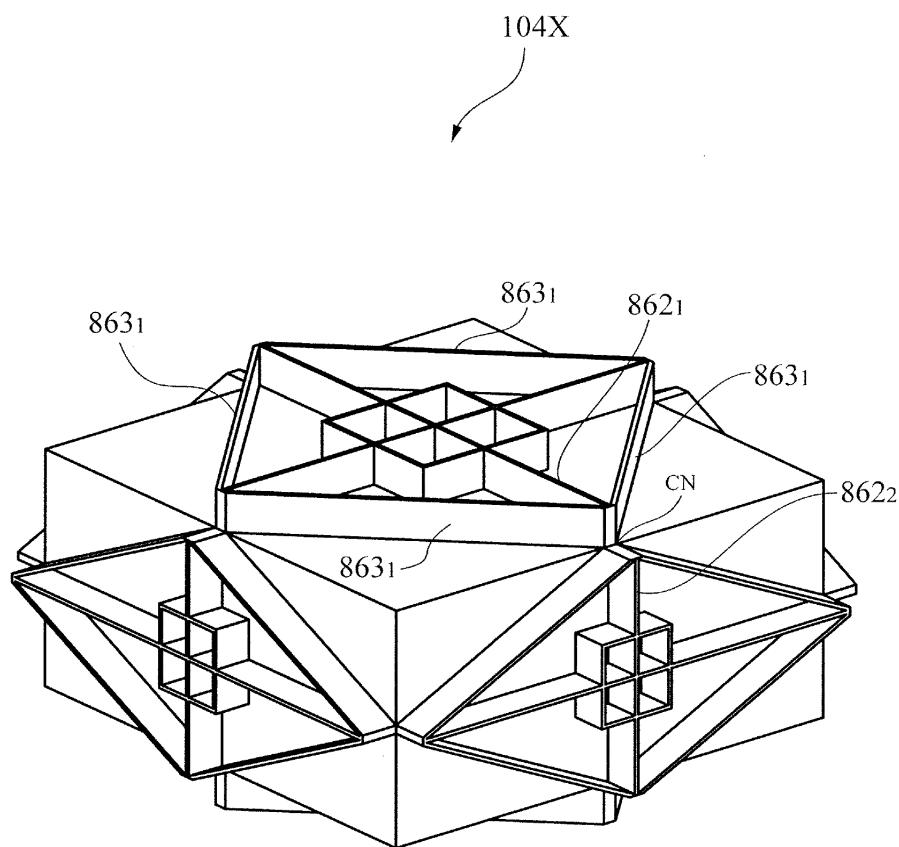
도면7a



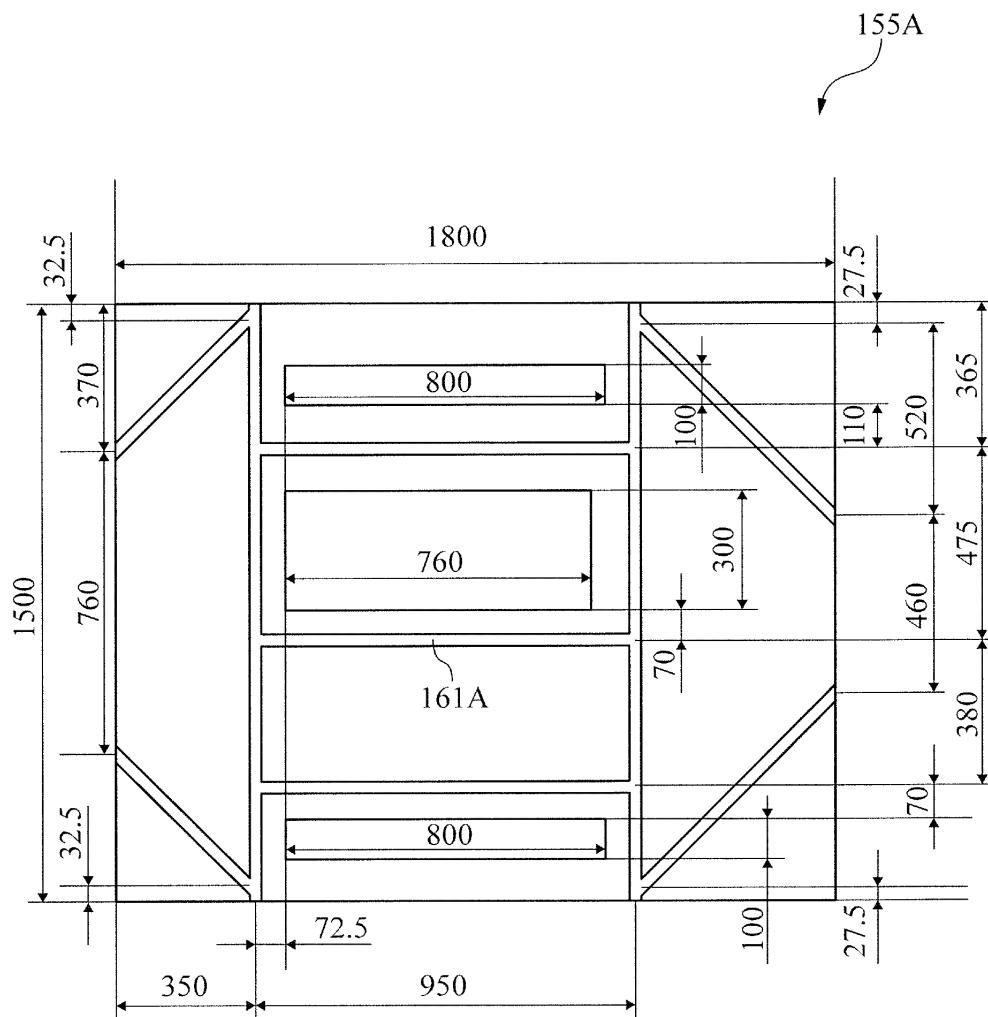
도면7b



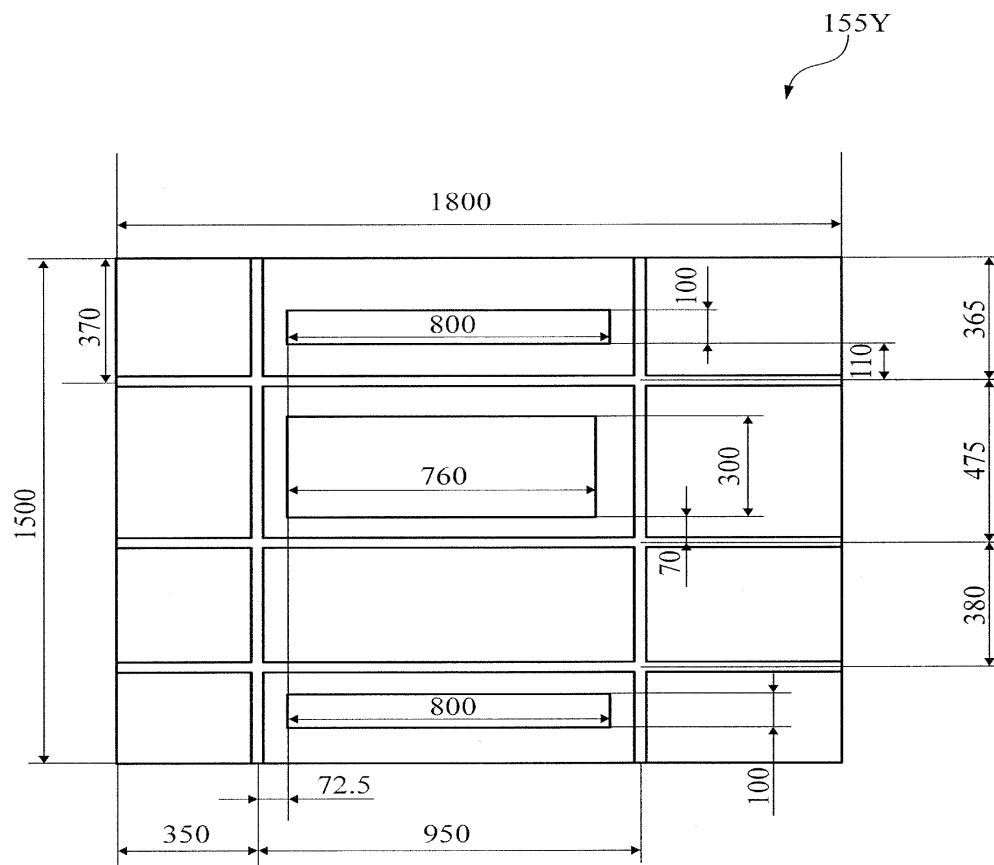
도면8



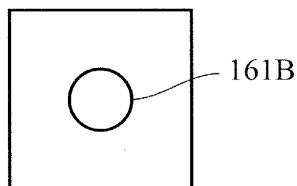
도면9



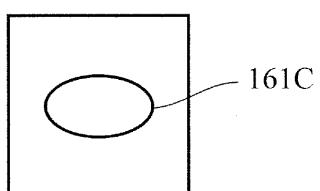
도면10



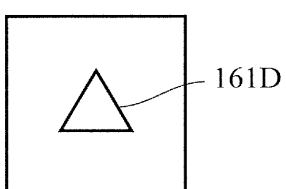
도면11a



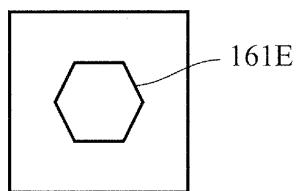
도면11b



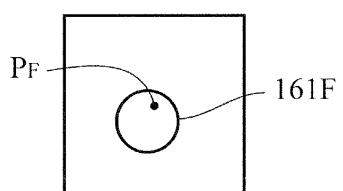
도면11c



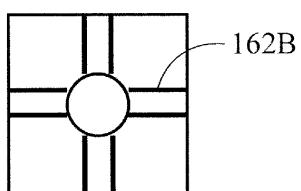
도면11d



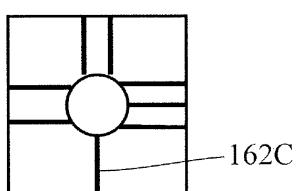
도면11e



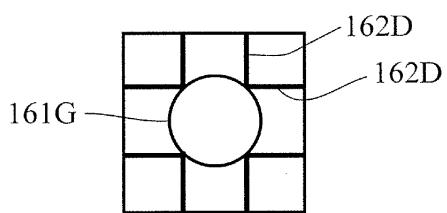
도면12a



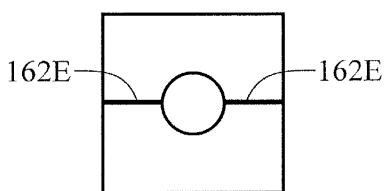
도면12b



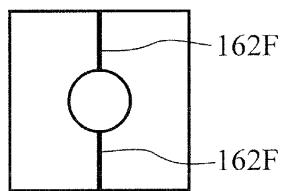
도면12c



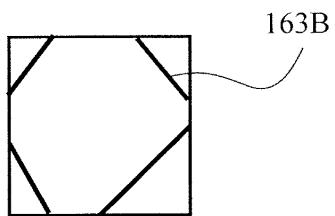
도면12d



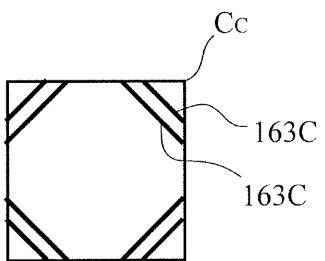
도면12e



도면13a



도면13b



도면14

