



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098157
(43) 공개일자 2018년09월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 14/56 (2006.01) *C23C 14/04* (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01) *C23C 14/50* (2006.01)
G02C 7/02 (2006.01) *H05B 3/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C23C 14/564 (2013.01)
C23C 14/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0021294
- (22) 출원일자 2018년02월22일
 심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
 17000297.6 2017년02월24일
 유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인
자티슬로 아게
 스위스 씨에치-6340 바아르 뉴호프스트라세 12
- (72) 발명자
모레니 프랑코
 이탈리아 바레세 아이티-21057 올지아테 올로나 비아 마에스트리 델 라보로 11
- 코레아 안토니오**
 이탈리아 밀라노 아이티-20018 세드리아노 비아 돈 푸글리시 9
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인태평양

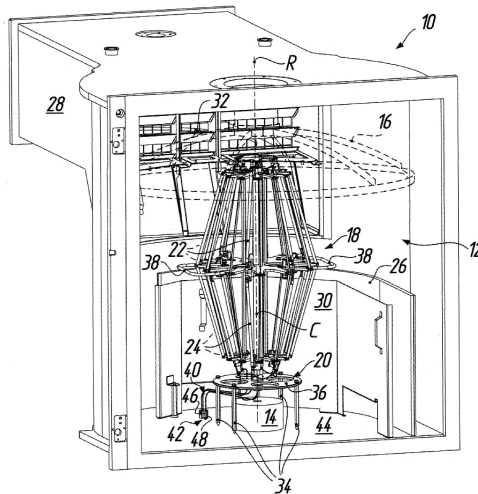
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 기재, 특히 안경 렌즈의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치 및 이를 위한 가열 장치

(57) 요약

기재를 코팅하기 위한 박스 코팅 장치(10)가 진공 챔버(12)를 포함하고, 이 진공 챔버는 코팅 재료를 증발시키기 위한 증발원(14) 및 기재 홀더(16)를 수용하고, 이 기재 홀더는 증발원과 마주하여 배치되어, 증발원에 의해 증발된 코팅 재료가 기재 홀더에 의해 유지되는 기재 상에 충돌할 수 있다. 전기 가열 장치(18)가 진공 챔버 안에 중심 배치되어 있고, 이 전기 가열 장치는 진공 검사 및 정화 과정의 경우에 진공 챔버를 가열하도록 되어 있다. 증착 공정 전에 진공 챔버로부터 제거될 수 있도록, 가열 장치에는, 베이스 판(36)에 장착되는 복수의 다리부(34)를 갖는 스탠드(20)가 제공되어 있고, 이 다리부는 가열 장치가 증발원의 위쪽에 걸쳐 배치될 수 있도록 크기 결정되어 있고 또한 베이스 판에 배치된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C23C 14/24 (2013.01)

C23C 14/50 (2013.01)

G02C 7/02 (2013.01)

H05B 3/0038 (2013.01)

(72) 발명자

데오다토 티치아노

이탈리아 밀라노 아이티-20010 바레지오 비아
에프. 필치 2

디 파올라 주세페

이탈리아 밀라노 아이티-20011 코르벤타 비아 알폰
소 라마르모라 27

명세서

청구범위

청구항 1

기재, 특히 안경 렌즈의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치(10)로서,

진공 챔버(12)를 포함하고, 상기 진공 챔버는 코팅 재료를 증발시키기 위한 증발원(14) 및 복수의 기재를 유지하기 위한 기재 홀더(16)를 수용하고, 상기 기재 홀더는 상기 증발원(14)과 마주하여 배치되어 있어, 상기 증발원(14)에 의해 증발된 코팅 재료가 상기 기재 홀더(16)에 의해 유지되는 기재 상에 충돌할 수 있고,

전기 가열 장치(18)가 상기 진공 챔버(12) 안에 배치되어 있고, 상기 전기 가열 장치는 진공 검사 및 정화 과정의 경우에 상기 진공 챔버(12)를 가열하도록 되어 있으며,

상기 가열 장치(18)에는, 상기 진공 챔버(12)로부터 제거 가능하도록 되어 있는 스탠드(20)가 제공되어 있고, 상기 스탠드(20)는, 스탠드(20)의 베이스 판(36)에 장착되는 복수의 다리부(34)를 가지며, 상기 다리부는, 상기 가열 장치(18)가 상기 증발원(14)의 위쪽에 걸쳐 배치될 수 있도록 크기 결정되어 있고 또한 상기 베이스 판(36)에 배치되는 박스 코팅 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 가열 장치(18)는, 가열 장치의 스탠드(20)와 함께 상기 증발원(14)에 인접한 상기 진공 챔버(12)의 중심 영역에 제거 가능하게 배치되도록 되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 가열 장치(18)는 가열 장치(18)에 에너지를 공급하기 위한 전기 연결부(40)를 포함하고, 상기 전기 연결부(40)는 상기 진공 챔버(12) 내의 상대 전기 연결부(42)에 연결되도록 되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 가열 장치(18)의 상기 전기 연결부(40)는 신속 전기 플러그(46)를 포함하고, 상기 진공 챔버(12) 내의 상기 상대 전기 연결부(42)는 공기-진공 전기 피드 스트루(feed-through)를 통해 전기적으로 접촉되거나 또는 그 반대의 신속 전기 소켓(48)을 가지는 박스 코팅 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 스탠드(20)는 중심 축선(C)을 가지며, 적어도 하나의 전기 가열 요소(22, 24)는, 상기 중심 축선(C)에 대해 본질적으로 반경 방향으로 열 방사선을 균일하게 방출하도록 상기 중심 축선(C) 중심으로 배치되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 중심 축선(C)은 가열 장치(18)의 작동 상태에서 실질적으로 수직 방향으로 연장되어 있고, 상기 가열 장치는 상기 스탠드(20)의 원주에 걸쳐 상기 스탠드(20)의 상기 중심 축선(C)에 대해 균일하게 분포되어 있는 복수의 전기 가열 요소(22, 24)를 가지고 있는 박스 코팅 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 전기 가열 요소(22, 24)의 부품(22)은 상기 중심 축선(C)으로부터 멀어지게 위쪽으로 향하도록 상기 중심 축선(C)에 대해 예각을 이루어 배치되고, 상기 전기 가열 요소(22, 24)의 다른 부품(24)은 상기 중심 축선(C)으로부터 멀어지게 아래쪽으로 향하도록 상기 중심 축선(C)에 대해 예각을 이루어 배치되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 8

청구항 5 내지 청구항 7중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전기 가열 요소(22, 24)는 로드형인 박스 코팅 장치.

청구항 9

청구항 5 내지 청구항 8중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 스탠드(20)는 적어도 하나의 프레임 바아(60)에 의해 서로 단단히 연결되는 상측 허브 부분(54) 및 하측 허브 부분(58)을 가지며, 상기 적어도 하나의 전기 가열 요소(22, 24)는 상기 상측 허브 부분(54)과 상기 하측 허브 부분(58) 사이에 지지되는 박스 코팅 장치.

청구항 10

청구항 6 또는 청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 전기 가열 요소(22, 24)는 직렬로 연결되는 전기 가열 요소(22, 24)의 쌍(50)으로 배치되고, 전기 가열 요소(22, 24)의 상기 쌍(50)은 각각의 공통 원주에서 상기 상측 허브 부분(54) 및 하측 허브 부분(58)에 부착되고, 중간 허브 부분(56)이 제공되어 있고, 상기 중간 허브 부분은 상기 적어도 하나의 프레임 바아(60)에 의해 상기 상측 허브 부분(54) 및 상기 하측 허브 부분(58)에 단단히 연결되어 있고, 전기 가열 요소(22, 24)의 각 쌍(50)의 상기 전기 가열 요소(22, 24)를 전기 가열 요소의 연결점(49)에 인접해서 지지하는 박스 코팅 장치.

청구항 11

청구항 9 또는 청구항 10에 있어서,

상기 허브 부분(56) 및/또는 상기 베이스 판(36)에는 통과 개구(115, 116)가 제공되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 12

청구항 9 내지 청구항 11중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 허브 부분(54, 56, 58)은, 내측 베이스부(86, 87, 88) 및 내측 베이스부로부터 연장되어 있는 외측 아암부(89, 90, 91)에 의해 평면도에서 볼 때 실질적으로 별 모양으로 되어 있고, 상기 전기 가열 요소(22, 24)는, 서로 인접하는 아암부(89, 90, 91) 사이에서 상기 각각의 허브 부분(54, 56, 58)에 부착되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 13

청구항 6 내지 청구항 12중 어느 하나의 항에 있어서,

2개의 보호 바아(108)가 각 전기 가열 요소(22, 24)에 할당되어 있고, 상기 보호 바아는, 본질적으로 상기 각각의 전기 가열 요소(22, 24)에서 반경 방향으로 방출되는 열 방사선을 차단함이 없이, 상기 보호 바아가 상기 각각의 전기 가열 요소(22, 24)를 기계적 충격에 대해 보호하는 위치에 배치되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 14

청구항 12 또는 청구항 13에 있어서,

상기 보호 바아(108)는 상기 허브 부분(54, 56, 58)의 상기 외측 아암부(89, 90, 91)의 자유 단부에 부착되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 15

청구항 9 내지 청구항 14중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 허브 부분(54, 56, 58)을 통과해서 연장되어 배치되는 중심 포스트(52)가 제공되어 있고, 상기 중심 포스트(52)는, 상기 전기 가열 요소(22, 24)를 위한 전기 배선(62)을 수용하기 위해 관형으로 되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 16

청구항 5 내지 청구항 15중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 스탠드(20)에는 상기 가열 장치(18)를 이동시키고 위치시킬 수 있게 해주는 적어도 하나의 핸들(38)이 제공되어 있는 박스 코팅 장치.

청구항 17

청구항 5 내지 청구항 16중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가열 요소(22, 24)는 전기 적외선 석영 램프인 박스 코팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 청구항 1의 전제부에 따른, 기재의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치에 관한 것이다. 일반적으로 이러한 장치는 통상적으로 광학 분야에 사용되는 다양한 유기 및 무기 재료의 기재 상에 다층 박막을 고진공으로 증착하기 위한 것이다. 특히, 본 발명은 안경 렌즈의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치에 관한 것으로, 이 장치는 안경 렌즈의 대량 생산 구조 내에서 사용될 것이다. 이 경우, 전형적으로, 박스 코팅 장치는 안경 렌즈에 낮은 잔류 반사 및 원하는 색을 제공하기 위해 안경 렌즈 상에 다층 반사방지(AR) 코팅을 형성하기 위한 것이다. 그러나, 박스 코팅 장치는 다른 코팅 목적으로도 사용될 수 있는데, 예컨대, 소수성 코팅, 발유(oleophobic) 코팅 및 발진(dust repelling) 코팅을 포함하는 군에서 선택되는 탑 코팅(TC)을 그러한 AR 코팅 위에 형성하기 위해 사용될 수 있다. 본 발명은 또한 그러한 박스 코팅 장치를 위한 가열 장치에 관한 것으로, 이 가열 장치는 진공 검사 및 정화 과정의 경우에 주로 진공 챔버를 가열하는 역할을 한다.

배경 기술

[0002] 관심 대상 코팅 기술(그 자체 알려져 있음)은 물리적 증기 증착(PVD) 공정인데, 더 정확하게 말하면, 열적 증발에 의한 코팅 공정이다. 열적 증발시, 증착 재료는 열적 가열 또는 전자 충돌에 의해 고체에서 증기 상태로 변하게 된다. 그런 다음, 증발된 재료는 박막의 성장이 일어나는 기재에 보내지게 된다. 이러한 코팅 기술의 중요한 파라미터는 주로 증발된 입자의 평균 속도 및 그 입자의 각 분포(angular distribution)이다. 공정이 일어나는 진공 챔버 안에서 증발 입자와 잔류 가스 사이의 충돌 횟수를 최소화하기 위해 기본 압력은 고진공 범위에서 유지되어야 한다. 고진공에 의해, 입자는 박막이 기재 레벨에서 성장하기에 충분한 "평균 자유 경로(mean free path)"를 가질 수 있다. 또한 고진공은, 증발된 재료가 증발기로부터 코팅 중인 표면에 전달될 때, 그 증발된 재료가 진공 챔버 내의 잔류 가스와 화학적으로 반응하지 않는 것을(또는 매우 제한된 정도로만 반응하도록) 보장해 준다. 이러한 이유로, 진공 챔버는 코팅이 시작되기 전에 예컨대 약 3×10^{-3} Pa 까지 펌핑 다운될 필요가 있다.

[0003] 이를 위해, 알려져 있는 박스 코팅 장치, 예컨대, 스위스에 있는 본 출원인의 Satisloh AG에서 구입 가능한 박스 코팅 장치 "1200 DLX 박스 코팅기"는 특히 진공 챔버에 연결되어 있는 고진공 밸브 기구를 포함하는 펌핑 시스템을 가지며, 이의 기본 구조 및 기능은, 이때 명확히 참조할 본 출원인으로부터 구입 가능한 안내서인 "An Introduction To The Coating Of Ophthalmic Lenses"(2판, 2006)에 설명되어 있다.

[0004] 이러한 고진공 시스템으로 작업하는 경우에는, 증착 공정 동안에 진공 레벨 및 성능에 영향을 줄 수 있는 진공 누설에 대해 진공 챔버를 지속적으로 검사해야 한다. 고진공 시스템에서 진공 누설이 생기면, 진공 챔버 내부의 최종 진공 값이 더 높게 되고 또한 잔류 가스의 질량 분포에 큰 영향을 줄 수 있는데, 진공 누설이 없는 고진공 시스템의 경우, 진공 챔버 내의 잔류 가스의 대부분은 일반적으로 물 분자로 나타나며, 반면 진공 누설의 경우

에는, 잔류 가스는 물 외에도 질소 및 산소도 포함한다(표준 공기의 화학 조성에 따라). 그러므로 진공 누설은, 증발된 원자와 잔류 가스 사이의 기계적 산란 뿐만 아니라 진공 누설로 들어오는 산소와 증착된 층 사이의 화학적 상호 작용 때문에 PVD 공정 레벨에 큰 영향을 줄 수 있다.

[0005] 진공 누설의 가능한 원인에 대해, 다른 진공 챔버 부품(스테인리스강 챔버 벽/용접부, 진공 챔버 내로의 기계적, 전기적 및 가스 피드 스루, 뷰포트, 가스켓 및 O-링과 같은 밀봉 수단 등)의 기계적 고장/악화 때문에, 또는 예컨대 O-링이 더러워지거나 손상되어 밀봉부를 따라 진공 누설을 야기하는 관련된 배기/개방 사이클을 갖는 진공 챔버의 펌핑 다운 동안에 박스 코팅 장치에서 진공 누설이 발생할 수 있다.

[0006] 진공 누설의 존재를 검사하기 위해 다른 방법을 사용할 수 있다. 자주 사용되는 바람직한 일 누설 시험 방법은, 작업자가 필요 없고 박스 코팅 장치가 밤새 또는 주말 동안에 스스로 시험을 할 수 있도록 자동화될 수 있는 압력 상승 시험이다. 압력 상승 시험의 제 1 부분에서의 목표는, 박스 코팅 장치의 펌핑 시스템을 작동시키고 진공 챔버의 벽 및 진공 챔버 내의 다양한 기능 부품으로부터의 가스 제거율을 가능한 한 많이 줄여 진공 챔버 내에서 최선의 가능한 진공 레벨에 도달하는 것이다. 이전에, "베이킹 아웃(bake out)" 공정을 통해 진공 챔버를 가능한 한 많이 정화시켜 가스 제거를 줄이기 위해 이 준비 단계 동안에 정상 가열 시스템이 사용된다.

[0007] 박스 코팅 장치 "1200 DLX 박스 코팅기"의 알려져 있는 정상 가열 시스템은 일반적으로 2개의 정상 가열기를 포함하는데, 이들 정상 가열기는 진공 챔버의 지붕 바로 아래에 있는 돔형 기재 홀더 위쪽에 고정적으로 설치되고 각기 전력을 공급 받는 구불구불한 줄(Joule) 효과 저항기를 가지고 있다. 정상 가열기는 코팅 공정 동안에 오염으로부터 보호되도록 적절한 고정식 차폐물 뒤에 숨어 있다.

[0008] 이 초기 베이킹 아웃 공정 후에, 박스 코팅 장치는 누설률 측정 준비가 된다: 진공 챔버는 펌핑 시스템으로부터 절연되고(고진공 밸브가 차단됨) 또한 압력 상승율이 몇분 동안 모니터링된다. 누설률 값을 정의하기 위해 사용되는 식은 다음과 같다:

[0009]
$$\text{누설률} = (P1 - P0) \times \text{Vol} / (T1 - T0) [\text{Pa} \times \text{l/s}]$$

[0010] 여기서, T1 및 T0는 실험 시간 기간을 한정하고(예컨대, T1 - T0는 1800 초일 수 있음), P1 및 P0 는 진공 챔버에 설치되는 진공 게이지를 통해 T1 및 T0를 통해 얻어지는 압력 값이고, Vol은 진공 챔버의 부피이다. 박스 코팅 장치 "1200 DLX 박스 코팅기"의 경우 전형적인 양호한 누설률 값은 $2.5 \times 10^{-3} \text{ Pa} \times \text{l/s}$ 미만일 수 있다. 누설률 값이 이 한계 아래인 경우, 진공 시스템은 진공의 관점에서 문제가 없으며, 박스 코팅 장치는 박막 PVD 공정을 위해 사용될 수 있다.

[0011] 이 문턱값 보다 높은 값은, PVD 공정의 질에 부정적으로 영향을 주기에 충분히 큰 누설이 존재하는 것을 암시한다. 불량한 누설률 값이 측정되면, 작업자는 소프트웨어로부터 경보 메시지를 받게 되고 누설을 수동으로 찾을 필요가 있다. 이 경우 작업자는 누설을 찾기 위해 일반적으로 누설 검출기를 사용할 것이다. 누설 검출 절차는 다소 시간 소비적이고 챔버 내 누설의 위치에 따라 복잡할 수 있다. 누설의 종류에 따라, 작은 부품 교체 또는 진공 챔버에 대한 훨씬 더 복잡하고 중요한 하드웨어/기계적 개입이 필요할 수 있다. 여하튼, 박스 코팅 장치는 누설을 찾아 제거한 후에만 다시 작동될 수 있다.

[0012] 박스 코팅 장치의 진술한 정상 가열 시스템은 유리 렌즈에 대한 일부 코팅 공정에 대해서는 극히 드문 경우에 사용될 수 있는데, 하지만 주로 1) 위에서 논의된 누설 시험 방법에 필요하거나(그 누설 시험 방법에서 정상 가열 시스템은 진공 챔버의 벽 및 그 안에 들어 있는 기능 부품을 가열하기 위해 열 방사선을 발생시켜 방출하는 역할을 함), 또는 2) 열로 가스 방출을 일으키는 동일한 효과를 사용하는 일부 정화 과정에 필요하다. 그럼에도 불구하고, 바람직하지 않은 오염 및 관련된 기능 장애에 대해 2개의 정상 가열기를 보호하는 고정식 차폐물을 갖는 알려진 정상 가열 시스템은, 항상 언더컷 영역 및 굴곡진 가스로 또는 증기로를 갖는 진공 챔버의 "거친(rugged)" 내면부를 형성하게 된다. 그러나 진공 챔버의 이 "거친" 내면부는 어떤 가스/증기 유동 저항을 수반하게 되며, 그래서, 진공 챔버를 위에서 언급한 공정 진공까지 펌핑 다운(pumping down)시키는 일은 상당히 시간 소비적일 수 있다. 물론, 안경 렌즈의 대량 생산에서는 그러한 비생산적인 하위 공정에 필요한 시간을 최소화하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명의 목적은, 위에서 개략적으로 설명한 종래 기술에서 출발하여, 단순화된 설계를 가지며 또한

증착 공정 전의 펌핑 다운 단계와 진공 검사 및 정화 과정의 준비시의 펌핑 다운 단계 동안에 향상된 펌핑 성능을 갖는, 기재, 특히 안경 렌즈의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치를 제공하는 것이다. 상기 목적은 또한 진공 척 및 정화 과정의 경우에 진공 챔버를 가열하는 역할을 하는 관련된 가열 장치를 제공하는 것도 포함한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이 목적은 청구항 1에 나타나 있는 특징적 사항으로 달성된다. 본 발명의 유리한 또는 편리한 개량에는 청구항 2 내지 17에 나타나 있다.
- [0015] 본 발명에 따르면(기재, 특히 안경 렌즈의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치의 경우에, 진공 챔버를 포함하고, 상기 진공 챔버는 코팅 재료를 증발시키기 위한 증발원 및 복수의 기재를 유지하기 위한 기재 홀더를 수용하고, 상기 기재 홀더는 상기 증발원과 마주하여 배치되어 있어, 증발원에 의해 증발된 코팅 재료가 상기 기재 홀더에 의해 유지되는 기재 상에 충돌할 수 있고, 전기 가열 장치가 상기 진공 챔버 안에 배치되어 있고, 상기 전기 가열 장치는 진공 검사 및 정화 절차의 경우에 상기 진공 챔버를 가열하는 역할을 함), 상기 가열 장치에는, 상기 진공 챔버로부터 제거 가능하도록 되어 있는 스탠드가 제공되어 있고, 이 스탠드는 스탠드의 베이스 판에 장착되는 복수의 다리부를 가지며, 상기 다리부는 상기 가열 장치가 증발원의 위쪽에 걸쳐 배치될 수 있도록 크기 결정되어 있고 또한 상기 베이스 판에 배치된다.
- [0016] 따라서, 가열 장치에 그 자체의 움직임 수 있는(제거 가능한) 스탠드를 제공함으로써, 종래 기술의 해결 방안으로서 사용되는 고정식 정상 가열기 시스템 대신에, 상기 가열 장치가, 검사 과정(누설률 시험 절차와 같은) 동안에 진공 챔버를 가열하거나 또는 표면 가스 제거(진공 챔버 및 그 안에 있는 기능 요소의 정화)를 일으키기 위해 사용될 수 있다. 그러나 실제 코팅 공정을 위해 가열 장치는 진공 챔버로부터 제거될 수 있다. 그러므로, 이러한 개념에 의해 박스 코팅 장치의 단순화된 설계가 가능하게 되는데, 가열 장치는 필요 없을 때는 제거될 수 있고 더욱이 일반적으로 안경 렌즈의 대량 생산의 경우에서처럼, 여러 개의 박스 코팅기가 제공되는 경우에는 하나 보다 많은 박스 코팅 장치를 위해 사용될 수 있다. 이렇게 박스 코팅 장치를 단순화시키면, 1) 코팅 공정 동안에 가열 장치 전체가 없을 수 있고 또한 진공 검사 및 정화 과정 동안에 가열 장치용 차폐물이 없을 수 있음으로 해서 가스 제거 표면이 작기 때문에 박스 코팅 장치의 펌핑 성능에 이득이 되고(진공 챔버를 펌핑 다운시키는 속도가 더 늦게 됨), 또한 2) 주기적으로 정화될 필요가 있는 피코팅 표면이 작기 때문에 박스 코팅 장치의 기계 유지 보수에도 이득이 된다. 많은 증착 사이클로 더러워지게 될(차폐되더라도) 알려져 있는 정상 가열 시스템과는 대조적으로, 제거 가능한 가열 장치는 박막 증착이 그 가열 장치에 도달하지 않을 것이기 때문에 더러워 지지 않을 것임을 주목해야 한다. 유리한 두 효과(펌핑 다운 시간의 감소 및 유지 보수 시간의 감소/ 듀티 사이클의 증가)로 인해, 결국 박스 코팅 장치의 생산성이 전체적으로 증가하게 된다.
- [0017] 또한, 스탠드는 베이스 판에 장착되는 복수의 다리부를 가지며, 이 다리부는 가열 장치가 증발원의 위쪽에 걸쳐 배치될 수 있도록 크기 결정되어 있고 또한 베이스 판에 배치되므로, 가열 장치는 자유롭게 서 있는 방안이다. 예컨대 기재 홀더의 지지부에 "매달려 있는(hanging)" 배치와 비교하여, 자유롭게 서 있는 그러한 방안은 특히 작업자에게는 덜 성가신 것이다.
- [0018] 바람직하게는, 가열 장치는 그의 스탠드와 함께 상기 증발원에 인접한 상기 진공 챔버의 중심 영역에 제거 가능하게 배치되도록 되어 있다. 이 결과, 가열 장치는 진공 챔버의 경계 벽 및 그 안에 들어 있는 기능 요소와 실질적으로 일정한 간격을 두고 있게 된다. 이러한 배치는, 특히 정상 가열 시스템에서의 이전에 알려져 있는 접근법과 비교하여, 훨씬 더 양호한 열 분포 및 그래서 또한 감소된 가스 제거 시간을 얻을 수 있게 해준다.
- [0019] 특히 셋업 시간을 짧게 하기 위해서는, 가열 장치는 이 가열 장치에 에너지를 공급하기 위한 전기 연결부를 포함하고 이 전기 연결부는 진공 챔버 내의 상대 전기 연결부에 연결되도록 되어 있는 것이 더 바람직하다. 예컨대, 가열 장치의 상기 전기 연결부는 신속 전기 플러그를 포함하고, 상기 진공 챔버 내의 상기 상대 전기 연결부는 공기-진공 전기 피드 스루(feed-through)를 통해 전기적으로 접촉되거나 또는 그 반대인 신속 전기 소켓을 가진다. 이리하여 또한, 상기 연결부는, 여러번 사용되는 나사 연결부 등과 비교하여, 실질적으로 마모되지 않는다는 이점이 얻어진다.
- [0020] 바람직하게는, 박스 코팅 장치의 스탠드는 중심 축선을 가지며, 적어도 하나의 전기 가열 요소는 상기 중심 축선에 대해 본질적으로 반경 방향으로 열 방사선을 균일하게 방출하도록 상기 중심 축선 중심으로 배치된다. 마찬가지로, 이러한 설계는 모든 반경 방향으로 매우 양호한 열분포를 가능하게 하고 그래서 가스 제거 시간이 줄어 들게 된다. 다시 말해, 열 방사선을 단지 하나의 방향 또는 몇개의 방향으로만 보내는 반사기 등이 없다.
- [0021] 원리적으로, 가열 장치의 작동 상태에서 스탠드의 중심 축선이 실질적으로 수직 방향으로 연장되는 경우에는 단

지 하나의 중심 전기 가열 요소가 있을 수 있지만, 가열 장치는 상기 스탠드의 원주에 걸쳐 스탠드의 중심 축선에 대해 균일하게 분포되어 있는 복수의 전기 가열 요소를 가지고 있는 것이 바람직하다. 그러면, 개별적인 전기 가열 요소가 진공 챔버 내의 인접 벽 또는 기능 요소에 더 가깝게 되어, 효율이 향상된다.

- [0022] 본 발명의 개념을 계속하면, 전기 가열 요소의 구성은, 전기 가열 요소의 부품은 상기 중심 축선으로부터 멀어지게 위쪽으로 향하도록 상기 중심 축선에 대해 예각을 이루어 배치되고, 상기 전기 가열 요소의 다른 부품은 상기 중심 축선으로부터 멀어지게 아래쪽으로 향하도록 상기 중심 축선에 대해 예각을 이루어 배치되도록 될 수 있다. 이러한 배치에 의해서도 유리하게, 진공 챔버의 정상부 및 바닥부에서의 열 분포가 더 양호하게 된다.
- [0023] 기본적으로, "전구형(bulb-shaped)" 가열 램프가 가열 장치의 전기 가열 요소로서 사용될 수 있다. 그러나, 개별적인 전기 가열 요소의 방출 길이를 더 크게 하기 위해, 적어도 하나의 전기 가열 요소는 로드형인 것이 바람직하다.
- [0024] 특히 가열 장치의 강성적이지만 경량인 설계를 위해서는, 스탠드는 적어도 하나의 프레임 바아에 의해 서로 단단히 연결되는 상측 허브 부분 및 하측 허브 부분을 가지며, 상기 적어도 하나의 전기 가열 요소는 상기 상측 허브 부분과 상기 하측 허브 부분 사이에 지지되는 것이 바람직하다. 이 경우, 전기 가열 요소는 직렬로 연결되는 전기 가열 요소의 쌍으로 배치되고, 전기 가열 요소의 상기 쌍은 상기 상측 허브 부분 및 하측 허브 부분의 각각의 공통 원주에서 상기 상측 허브 부분 및 하측 허브 부분에 부착되고, 중간 허브 부분이 제공되어 있고, 상기 중간 허브 부분은 상기 적어도 하나의 프레임 바아에 의해 상기 상측 허브 부분 및 하측 허브 부분에 단단히 연결되어 있고, 전기 가열 요소의 각 쌍의 전기 가열 요소를 이의 연결점에 인접해서 지지할 수 있다. 중간 허브 부분에 대한 직경을 상측 및 하측 허브 부분의 직경에 비해 크게 선택함으로써, 위에서 언급한 전기 가열 요소의 상향/하향 구성이 쉽게 얻어질 수 있다.
- [0025] 마찬가지로, 경량의 설계를 이루고 또한 펌핑 시스템 쪽으로의 전도를 최대화하여 진공 챔버를 펌핑 다운시키기 위해 필요한 시간을 줄이기 위해, 허브 부분 및/또는 상기 베이스 판에는 통과 개구가 제공될 수 있다. 기본적으로 동일한 이유로, 허브 부분은, 내측 베이스부 및 이로부터 연장되어 있는 외측 아암부에 의해 평면도에서 볼 때 실질적으로 별 모양일 수 있고, 상기 전기 가열 요소는, 서로 인접하는 아암부 사이에서 각각의 허브 부분에 부착된다. 이 또한 전기 가열 요소 및 스탠드에 대한 그의 기계적 연결부를 손상으로부터 보호하는 데에 도움이 된다.
- [0026] 손상으로부터의 더욱더 큰 보호를 위해서는, 2개의 보호 바아가 각 전기 가열 요소에 할당되어 있고, 상기 보호 바아는, 본질적으로 상기 각각의 전기 가열 요소에서 반경 방향으로 방출되는 열 방사선을 차단함이 없이, 상기 보호 바아가 각각의 전기 가열 요소를 기계적 충격으로부터 보호하는 위치에 배치되어 있는 것이 더 바람직하다. 이 경우, 보호 바아는 바람직하게 상기 허브 부분의 상기 외측 아암부의 자유 단부에 부착되어, 전기 가열 요소를 위한 일종의 케이지를 형성한다.
- [0027] 일 바람직한 실시 형태에서, 가열 장치는, 허브 부분을 통과해서 연장되어 배치되는 중심 포스트를 더 가지며, 이 중심 포스트는, 상기 전기 가열 요소를 위한 전기 배선을 수용하기 위해 관형으로 되어 있다. 따라서, 하나의 동일한 부품, 즉 중심 포스트가 스탠드를 강성화시키고 동시에 기계적 및 열 손상으로부터 전기 배선을 보호해 준다.
- [0028] 또한, 가열 장치의 스탠드에는 상기 가열 장치를 이동시키고 위치시킬 수 있게 해주는 적어도 하나의 핸들이 유리하게 제공될 수 있어, 작업자에 의한 가열 장치의 취급을 개선시키고 용이하게 해준다.
- [0029] 마지막으로, 적어도 하나의 가열 요소는 전기 적외선 석영 램프이다. 이러한 램프는 진공 하에서 사용되기에 특히 적합하고, 시중에서 쉽게 또한 비용 효과적으로 구입 가능한데, 예컨대, 2.000 W의 램프 와트수(wattage) 및 235 V의 작동 전압을 갖는 네덜란드 Philips Lighting의 공업용 램프형 13168X일 수 있다. 이들 램프는 전류 유도 줄 효과로 신속하게 가열하고 가열 후에 IR(적외선) 범위의 전자기 방사선을 방출하게 된다. IR 방사선은 열 에너지가 진공 챔버의 벽 및 진공 챔버 내의 다른 기능 요소에 전달되는 작동 원리이다. 그러나, 진공 챔버 안에서 제거 가능한 스탠드에 중심 배치되는 구불구불한 줄 효과 저항기형 가열기를 사용하는 것도 가능할 것이다.
- [0030] 이하, 부분적으로 단순화된 또는 개략적인 첨부 도면을 참조하여, 안경 렌즈와 같은 기재의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치의 바람직한 실시 형태 및 이러한 박스 코팅 장치에 사용되도록 되어 있는 제거 가능한 가열 장치의 바람직한 실시 형태를 가지고 본 발명을 더 상세히 설명한다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 진공 챔버 안에 있는 증발원과 마주하여 회전 중심 축선 중심으로 돔형 기재 홀더(파선으로 나타나 있음)에 의해 움직일 수 있게 유지될 수 있는 기재인 안경 렌즈의 특히 진공 코팅을 위한 본 발명에 따른 박스 코팅 장치를 위쪽 전방 좌측에서 비스듬히 본 사시도를 나타내며, 스탠드를 갖는 가열 장치가 증발원의 위쪽에서 진공 챔버의 중심 위치에 제거 가능하게 배치되어 있다.
- 도 2는 도 1에 따른 박스 코팅 장치에서 제거된 상태에서 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치를 위쪽 전방에서 비스듬히 본 확대 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 III 부분에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 4는 도 2의 IV 부분에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 5는 도 2의 V 부분에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 6은 도 1에 따른 박스 코팅 장치에서 제거된 상태에서 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치를 아래쪽 전방에서 비스듬히 확대 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 VII 부분에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 8은 도 6의 VIII 부분에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 9는 도 6의 IX 부분에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 10은 도 1에 따른 박스 코팅 장치에서 제거된 상태에서 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치를 위쪽 전방 우측에서 비스듬히 본 확대 사시도를 나타내고, 가열 장치의 로드형 전기 적외선 석영 램프, 할당된 보호 바아, 그의 체결구, 및 석영 램프의 전기 연결부는 지지 구조를 더 잘 도시하기 위해 생략되었다.
- 도 11은 마찬가지로 지지 구조를 더 잘 도시하기 위해 도 10을 단순화시켜 도 1에 따른 박스 코팅 장치에서 제거된 상태에서 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치를 아래쪽 전방 우측에서 비스듬히 본 확대 사시도를 나타낸다.
- 도 12는 도 1에 따른 박스 코팅 장치에서 제거된 상태에서 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 확대 상면도를 나타낸다.
- 도 13a 내지 13c는 도 12의 XIII - XIII 단면선에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 절취 단면도를 나타낸다.
- 도 14a 내지 14c는 도 12의 XIV - XIV 단면선에 대응하는 도 1에 따른 제거 가능한 가열 장치의 추가 확대 절취 단면도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이때 도 1과 관련하여, 도시의 단순화를 위해, 박스 코팅 장치의 클래딩(cladding), 벽 및 도어의 부품 외에, 특히, 서터를 갖는 전자 비임 총, 작동 유닛과 제어 시스템(전기 캐비넷), 스크린, 기재와 소모품을 위한 취급 장치와 배치 요소, 전류(변압기), 압축 공기, 진공(고진공 펌프 세트) 및 냉각수(물 열 조절기, 캐스케이드 냉각기, 물 냉각기)를 위한 공급 및 조절 장치(라인, 호스 및 관을 포함하여), 또한 측정 장치, 유지 보수 장치 및 안전 장치는, 모든 경우에 본 발명의 이해에 필요 없다는 점에서 도 1에서 대부분 생략되었음을 유의해야 한다. 적어도 이들 생략된 부품, 어셈블리 및 장치의 구조 및 기능은 통상의 기술자에게 알려져 있다.
- [0033] 기재(도면에는 나타나 있지 않음), 특히 안경 렌즈의 진공 코팅을 위한 박스 코팅 장치가 도 1에 참조 번호 "10"으로 나타나 있다. 이 박스 코팅 장치(10)는 진공 챔버(12)를 가지며, 이 진공 챔버는 증발원(14) 및 복수의 기재를 유지하기 위한 기재 홀더(16)를 수용한다(일단 누설을 시험 절차가 수행되고 있으면 일반적으로 기재 홀더 및 그의 부품은 진공 챔버(12)로부터 제거되므로 기재 홀더는 도 1에서 파선으로만 나타나 있음). 기재 홀더(16)는, 예컨대 위에서 언급한 박스 코팅 장치 "1200-DLX 박스 코팅기"에서 알려져 있는 바와 같은 방식으로, 증발원(14)과 마주하여 배치되고 증발원(14)을 통과하는 회전 축선(R) 주위로 돔 회전 구동기(나타나 있지 않음)에 의해 회전될 수 있는 돔(dome)으로 형성되어 있다. 따라서, 알려져 있는 방식으로 기재 홀더(16)에 의해 복수의 원 상에 유지되는 기재는 증발원(14)에 대해 각각의 일정한 간격을 두고 회전 축선(R) 주위의 원형 경로 상에서 움직일 수 있고, 증발원(14)에 의해 증발된 코팅 재료가 기재 홀더(16)에 의해 유지되는 기재 상에

충돌할 수 있다.

- [0034] 본질적인 특징에 따르면, 전기 가열 장치(18)가 진공 챔버(12)에 배치되어 있는데, 본 설명의 서두 부분에서 이미 논의한 바와 같이, 이 전기 가열 장치는 진공 검사 및 정화 과정의 경우에 진공 챔버(12)를 가열하는 역할을 한다. 아래에서 더 상세히 설명하는 바와 같이, 가열 장치(18)에는 스탠드(20)가 제공되어 있는데, 이 스탠드는 필요 없을 때, 즉 특히 실제 코팅 공정 동안에는 진공 챔버(12)로부터 제거될 수 있다.
- [0035] 또한, 가열 장치(18) 자체는, 역시 아래에서 논의하는 바와 같이, 전기 가열 요소(22, 24)가 스탠드(20)의 중심 축선(C)에 대해 본질적으로 반경 방향으로 열 방사선을 균일하게 방출하도록 스탠드(20)의 중심 축선(C) 중심으로 배치되도록 설계되어 있다.
- [0036] 박스 코팅 장치(10)의 추가 구조와 관련하여, 도 1은 진공 챔버(12) 안에 위치되는 마이스너(Meissner trap)(26)를 나타내는데, 이 마이스너 트랩은, 그 자체 알려져 있는 방식으로, 물 분자가 트랩 표면에 열게 하여 자유로운 수증기를 진공 챔버(12) 안에 잡아 놓는 역할을 하고, 그래서 진공 챔버(12)를 펌핑 다운시키기 위해 필요한 시간이 줄어들 수 있다. 또한, 박스 코팅 장치(10)는 진공 챔버(12)에 대한 챔버 부속물(28)(박스 코팅 장치(10)의 "고진공 밸브 영역(high vacuum valve region)"으로도 알려져 있음)을 가지며, 그 챔버 부속물에는 고진공 밸브 기구(나타나 있지 않음)가 장착된다. 마이스너 트랩(26) 및 고진공 밸브 기구는 박막 증착에 민감하기 때문에, 완전 고정식 차폐물(30,32)이 코팅 공정 동안에 진공 챔버(12)를 통해 이동하는 증발 입자에 대해 각각의 장비를 보호하기 위해 증발원(14)과 대향하는 위치에서 진공 챔버(12) 안에 제공되어 있다. 차폐물(30)은 마이스너 트랩(26)의 앞에서 연속적인 벽을 형성하지만, 고진공 밸브 기구를 위한 차폐물(32)은 챔버 부속물(28)의 입구에 배치되고, 고정된 박판 각도를 갖는 박판 그리드 처럼 형성되어 있고, 그래서 각각의 박판 부분은 직접 증발원(14) 쪽을 향한다. 박스 코팅 장치의 민감한 요소를 보호하기 위한 완전한 고정식 차폐물 대신에, 본 출원인에 의해 2017년 2월 22일에 출원된 공동 계류 중인 유럽 특허 출원 17 000 280.2(이때 명백히 참조됨)에 개시되어 있는 바와 같이 각각의 공정 상태에 따라 선택적으로 개폐될 수 있는 차폐 장치(나타나 있지 않음)가 제공될 수 있다.
- [0037] 중심 축선(C)이 실질적으로 수직 방향으로 연장되는 가열 장치(18)의 작동 상태를 도시하는 도 1과 관련하여 가열 장치(18)를 한번 더 보면, 도 1에 명확히 나타나 있는 바와 같이, 가열 장치(18)는 그의 스탠드(20)와 함께 증발원(14)에 인접한 진공 챔버(12)의 중심 영역에 제거 가능하게 배치되는 데에 적합한 형상 및 치수로 되어 있다. 이 위치에서 가열 장치(18)의 중심 축선(C)은 본질적으로 기재 홀더(16)의 회전 축선(R)과 정렬된다. 그러므로, 중심 축선(C)에 대해 반경 방향으로 볼 때, 가열 장치(18)는 진공 챔버(12)의 주변 벽으로부터 실질적으로 동일한 간격으로 떨어져 있다.
- [0038] 도 1에서 더 알 수 있는 바와 같이, 스탠드(20)는 스탠드(20)의 베이스 판(36)에 장착되어 있는 복수의(나타나 있는 실시예에서 4개) 다리부(34)를 가지고 있고, 이들 다리부는 가열 장치(18)가 증발원(14)의 위쪽에 걸쳐 배치될 수 있도록 크기 결정되어 있고 또한 베이스 판(36)에 배치된다. 이를 위해, 나타나 있는 실시예의 스탠드(20)에는 스탠드(20)의 양 측에서 2개의 핸들(38)이 제공되어 있는데, 이 핸들은 진공 챔버(12) 안에서 가열 장치(18)를 자유롭게 이동시키고 위치시키거나 또는 진공 챔버(12)로부터 가열 장치(18)를 제거하여 경우에 따라 다른 박스 코팅 장치 또는 보관 공간에 전달할 수 있게 해준다.
- [0039] 또한, 특히 도 1에 따르면, 가열 장치(18)는 가열 장치(18)에 에너지를 공급하기 위한 전기 연결부(40)를 포함하고, 이 전기 연결부는 상대 전기 연결부(42)에 연결되며, 상대 전기 연결부는 마이스너 트랩(26)을 위한 차폐물(30)의 앞에서 진공 챔버(12) 안에, 즉, 진공 증착의 바닥 영역(44)에 배치되어 있다. 더 정확하게 말하면, 가열 장치(18)의 전기 연결부(40)는 신속 전기 플러그(46)를 포함하고, 진공 챔버(12) 안에 있는 상대 전기 연결부(42)는 공기-진공 전기 피드 스루(나타나 있지 않음)를 통해 외부로부터 전기적으로 접촉되는 신속 전기 소켓(48)을 가지고 있으며, 이 소켓은 진공 챔버(12) 안에 가열 장치(18)의 "플러그 앤 런(plug and run)" 설치를 위한 신뢰적이고 내구적인 용이한 연결을 제공한다.
- [0040] 이제 도 2 내지 14c를 참조하여 가열 장치(18)의 추가 상세를 설명할 것이다. 이때, 도면에 참조 번호가 과도하게 붙지 않도록 도면의 각각의 모든 곳에서 가열 장치(18)의 다양한 부분이 참조 번호로 나타나 있지는 않을 것이다. 그러나, 이와 관련하여, 가열 장치(18)는 스탠드(20)의 중심 축선(C) 중심으로 대칭적으로 배치되는 다수의 동일한 부품을 가지고 있음을 유의해야 하며, 따라서 통상의 기술자는, 참조 번호로 나타나 있지 않더라도, 특히 다양한 사시도에서 각각의 부품을 식별할 수 있을 것이다.
- [0041] 먼저, 도 2 및 6에서 가장 잘 알 수 있는 바와 같이, 가열 장치(18)는 스탠드(20)의 원주에 걸쳐 스탠드(20)의

중심 축선(C)에 대해 균일하게 분포되어 있는 복수의 전기 가열 요소(22, 24)를 가지고 있다. 더 정확하게 말하면, 본 실시 형태에서, 가열 장치(18)는 파워 및 형상(이 경우에는 로드형)에 있어 동일한 총 12개의 전기 가열 요소(22, 24), 즉 전기 적외선 석영 램프를 가지고 있다. 전기 가열 요소(22, 24)는 6개의 쌍(50)으로 배치되며, 각 쌍(50)의 전기 가열 요소(22, 24)는 연결점(49)에서 직렬로 연결되어 있다. 전기 가열 요소(22, 24)의 6개의 쌍(50)은 3-상(phase) 시스템(나타나 있지 않음)에서 서로 연결되어 있고 신속 전기 플러그(46)를 통해 전기적으로 연결될 수 있고, 3개의 상만 삼각형 구성으로 연결된다.

[0042] 가열 장치(18)의 기계적 구조에 대해, 전기 가열 요소(22, 24)의 쌍(50)은, 위쪽에서 중심 축선(C) 주위의 원주 방향으로 볼 때(도 12 참조), 전기 가열 요소(22, 24)의 각 쌍(50)이 중심 축선(C) 중심으로 60°의 각도로 전기 가열 요소(22, 24)의 다음 쌍(50)으로부터 각도적으로 떨어져 있도록 스탠드(20)에 장착되어 있다. 또한, 높이 방향 및 중심 축선(C)에 대한 반경 방향으로 볼 때(도 2 및 6 참조), 각 쌍(50)의 전기 가열 요소(22, 24)는 둔각을 형성하도록 장착된다. 다시 말해, 쌍(50)의 전기 가열 요소(22, 24)는 이중 원추형의 표피를 함께 규정한다. 이 결과, 전기 가열 요소(22, 24)의 부품(즉, 6개의 상측 전기 가열 요소(22))은 중심 축선(C)에 대해 예각의 위쪽 방향으로 가열 장치(18)로부터 열 방사선을 더 큰 정도로 반경 방향으로 방출하도록 배치되어 있고, 반면, 전기 가열 요소(22, 24)의 다른 부품(즉, 6개의 하측 전기 가열 요소(24))은 중심 축선(C)에 대해 예각의 아래쪽 방향으로 가열 장치(18)로부터 열 방사선을 더 큰 정도로 반경 방향으로 방출하도록 배치되어 있다.

[0043] 특히 도 10 및 11에서 알 수 있는 바와 같이, 다리부(34) 및 베이스 판(36)(도 10에 있는 스크류 연결부(51)에 의해 서로에 부착되어 있음) 외에, 스탠드(20)의 주 요소(모두 스테인리스 강으로 만들어짐)는 중심 포스트(52), 상측 허브 부분(54), 중간 허브 부분(56), 하측 허브 부분(58) 및 6개의 프레임 바아(60)를 포함한다.

[0044] 도 13a 내지 14c에 따르면, 중심 포스트(52)는, 전기 가열 요소(22, 24)를 위한 전기 배선(62)을 수용하고 이 전기 배선을 위한 케이블 피드 스루로서 역할하기 위해 관형으로 있다. 중심 포스트는 허브 부분(54, 56, 58)을 통과해 배치된다. 더 정확하게 말하면, 중심 포스트(52)의 상측 및 하측 단부 각각에는 외부 나사산(64, 66)이 제공되어 있다. 중심 포스트(52)의 하측 단부는 베이스 판(36)에 있는 중심 장착 구멍(68)을 통과하여 연장되고, 아래쪽에서 외부 나사산(66) 상으로 나사 결합되는 너트(70), 유지 링(71) 및 와셔(72), 그리고 베이스 판(36) 위쪽에서 외부 나사산(66) 상으로 나사 결합되는 다른 와셔(73), 추가 너트(74) 및 상대 너트(75)를 통해 제자리에 고정된다. 상대 너트(75) 위쪽에서 다른 너트(76)는 하측 외부 나사산(66) 상으로 나사 결합되고, 이는 하측 허브 부분(58)을 중심 포스트(52)에 축방향으로 지지하는 역할을 한다. 그래서 중심 포스트(52)는, 다시 상측 허브 부분(54)에 있는 중심 위치 결정 구멍(79)(도 13a, 14a 참조)을 다시 타이트하게 통과할 때까지, 하측 허브 부분(58)에 있는 중심 위치 결정 구멍(77)(도 13c, 14c 참조)을 타이트하게 통과하여 연장되고 그리고 중간 허브 부분(56)에 있는 중심 통과 구멍(78)(도 13b, 14b 참조)을 반경 방향 유격을 가지고 통과하며, 상측 허브 부분(54)과 하측 허브 부분(58)을 함께 끌어 당기기 위해 추가 너트(80)가 중심 포스트(52)의 외부 나사산(64) 상으로 나사 결합된다.

[0045] 동시에, 도 13a 내지 13c에 나타나 있는 바와 같이, 상측 허브 부분(54), 중간 허브 부분(56) 및 하측 허브 부분(58)은 6개의 프레임 바아(60)에 의해 서로 단단히 연결된다. 프레임 바아(60)(다리부(34) 처럼 단부 개방형 스페너 설치를 위한 키 결합 표면을 형성하기 위해 육각형 단면을 가지고 있음) 각각은 수 나사산 단부(81) 및 암 나사산 단부(82)를 포함한다. 또한, 각 허브 부분(54, 56, 58)은 동일한 직경에 있는 3개의 장착 구멍(83)을 가지며, 이들 장착 구멍은 중심 축선(C) 중심으로 120° 각도로 서로 떨어져 있다. 도 13a에 따르면, 볼트(84)가 상측 허브 부분(54)의 장착 구멍(83)을 통과하여 상측 프레임 바아(60)의 암 나사산 단부(82) 안으로 나사 결합된다. 마찬가지로, 도 13b에 나타나 있는 바와 같이, 상측 프레임 바아(60)의 수 나사산 단부(81)는 중간 허브 부분(56)의 장착 구멍(83)을 통과하여 하측 프레임 바아(60)의 암 나사산 단부(82) 안으로 나사 결합된다. 마지막으로, 도 13c에 따르면, 하측 프레임 바아(60)의 수 나사산 단부(81)는 하측 허브 부분(58)에 있는 장착 구멍(83)을 통과하고, 너트(85)가 하측 프레임 바아(60)의 수 나사산 단부(81) 상에 나사 결합된다. 전술한 설명에서 명백한 바와 같이, 서로 평행하게 연장되어 있는 중심 포스트(52)와 프레임 바아(60)를 갖는 스탠드(20)의 지지 구조는 매우 강성적이고, 프레임 바아는 또한 허브 부분(54, 56, 58)이 중심 축선(C) 주위로 상대 회전하는 것을 방지한다.

[0046] 도 10 및 11에서 더 알 수 있는 바와 같이, 허브 부분(54, 56, 58)은, 내측 베이스부(86, 87, 88) 및 이로부터 연장되어 있는 외측 아암부(89, 90, 91)(각 경우 12개)에 의해 평면도에서 볼 때 실질적으로 별 모양으로 되어 있다. 특히 도 3 내지 5 및 도 7 내지 9에 따르면, 전기 가열 요소(22, 24)는, 서로 인접하는 아암부(89, 90, 91) 사이에서 각각의 허브 부분(86, 87, 88)에 부착되어 있다. 이를 위해, 적절히 구부러진 장착 브라켓(92)이 나사 연결부(93)에 의해 허브 부분(54, 56, 58)의 각각의 내측 베이스부(86, 87, 88)에 부착되어 있다. 특히 도

14a 내지 14c에 따르면, 상측 허브 부분(54) 및 하측 허브 부분(58)에서 각 장착 브라켓(92)에 할당되어 있는, 또는 중간 허브 부분(56)의 경우에는 한쌍의 상호 반대편 장착 브라켓(92)에 할당되어 있는 핀(94)에 의해 장착 브라켓(92)은 각각의 나사 연결부(93) 주위로 회전하지 못한다. 각 핀(94)은 각각의 허브 부분(54, 56, 58)의 할당된 장착 구멍(95)(도 14a 내지 14 참조) 안에 압입 끼워 맞춤되고, 관련된 장착 브라켓(92)에 있는 할당된 기다란 위치결정 구멍(96)을 통과한다.

[0047] 각 장착 브라켓(92)은 그의 각각의 자유 단부에서 격리 슬리브(97)를 가지고 있는데, 도 14a 내지 14c에서 알 수 있는 바와 같이, 이 격리 슬리브는 서로 반대편에 있는 암 나사산 단부(98, 99)를 가지고 있다. 각 장착 브라켓(92)의 자유 단부에 있는 장착 구멍(101)을 볼트(100)가 통과하여 관련된 격리 슬리브(97)의 암 나사산 단부(98) 안으로 나사 결합되어, 격리 슬리브를 각각의 장착 브라켓(92)에 안정적으로 고정시키게 된다(도 14a 참조). 또한, 각 전기 가열 요소(22, 24)는 양 단부에서 접촉 탭(tab)(102)을 가지고 있으며, 이 접촉 탭 각각에는 외측 접촉 구멍(103)(도 14c 참조) 및 기다란 내측 장착 구멍(104)(도 13a 참조)이 제공되어 있다. 접촉 구멍(103)은, 가열 장치(18)의 전기 배선(62)을 전기 가열 요소(22, 24)에 연결하고 또한 나사 연결부(105)의 도움으로 전기 가열 요소들을 연결점(49)에서 서로 연결하는 역할을 하고, 장착 구멍(104)은 전기 가열 요소(22, 24)를 스탠드(20)에 기계적으로 고정시키는 역할을 한다. 더 정확하게 말하면, 각각의 접촉 탭(102)을 관련된 격리 슬리브(97)에 체결하여 각각의 전기 가열 요소(22, 24)를 제자리에 단단히 유지시키기 위해 접촉 탭(102)의 장착 구멍(104)까지 연장되어 격리 슬리브(97)의 암 나사산 단부(99) 안으로 나사 결합되는 볼트(106)가 제공되어 있다.

[0048] 결과적으로, 특히 도 2 및 6에서 알 수 있는 바와 같이, 전기 가열 요소(22, 24)의 쌍(50)은 상측 허브 부분(54)과 하측 허브 부분(58)의 각각의 공통 원주에서 상측 허브 부분과 하측 허브 부분 사이에 지지되어 그에 부착되고, 중간 허브 부분(56)은 또한 중간 허브 부분(56)의 공통 원주에서 연결점(49)에 인접한 전기 가열 요소(22, 24)의 각 쌍(50)의 전기 가열 요소(22, 24)를 지지한다. 서로 다른 허브 부분(54, 56, 58)에서의 장착 직경이 다르기 때문에, 가열 장치(18)의 전체적인 모습은 이중 원추형이다.

[0049] 또한, 도 2 내지 9에 따르면, 각각의 전기 가열 요소(22, 24)에 2개의 보호 바아(108)가 할당되어 있는데(즉, 총 24개의 보호 바아(108)가 있음), 이들 보호 바아는, 본질적으로 각각의 전기 가열 요소(22, 24)에서 반경 방향으로 방출되는 열 방사선을 차단함, 각각의 전기 가열 요소(22, 24)를 기계적 충격으로부터 보호하는 위치에 배치된다. 더 정확하게 말하면, 스테인리스 강의 평평한 스트립 재료로 만들어지는 보호 바아(108)는 허브 부분(54, 56, 58)의 외측 아암부(89, 90, 91)의 자유 단부에 부착된다. 이를 위해, 도 3 내지 5 및 도 7 내지 9에서 알 수 있는 바와 같이, 아암부(89, 90, 91)의 자유 단부에는, 보호 바아(108)의 단부를 수용하기 위한 슬릿(109)이 제공되어 있고, 보호 바아 각각에는 횡방향 장착 구멍(110)이 제공되어 있다. 마찬가지로, 아암부(89, 90, 91)의 자유 단부 각각에는 각각의 슬릿(109)의 영역에서 횡방향 구멍(111)이 제공되어 있다. 보호 바아를 허브 부분(54, 56, 58)에 안정적으로 체결하기 위해 코터(cotter) 핀(112)이 아암부(89, 90, 91)에 있는 각각의 횡방향 구멍(111) 안에 삽입되어 이 구멍을 통과하며, 그래서 보호 바아(108)의 관련된 횡방향 장착 구멍(110)을 통과하게 된다.

[0050] 특히 도 6 및 8에서 알 수 있는 바와 같이, U-형 핸들(38)은 각각의 핸들(38)의 각 다리부의 자유 단부에 있는 나사 연결부(114)의 도움으로 밑에서 중간 허브 부분(56)의 내측 베이스부(87)에 장착된다. 마지막으로, 중간 허브 부분(56) 및 베이스 판(36)에는 통과 개구(115, 116)가 제공되어 있는데, 즉 중간 허브 부분(56)에 통과 3개의 개구(115)가 제공되어 있고 베이스 판(36)에는 4개의 통과 개구(116)가 제공되어 있으며, 이들 통과 개구는 각각의 부분에서 중심 축선(C) 중심으로 균일하게 분포되어 있다.

[0051] 통과 개구(115, 116)는 스탠드(20)의 중량을 줄여줄 뿐만 아니라, 특히 가열 장치(18)의 사용시 가스와 증기 및 열 방사선을 위한 양호한 전달성을 제공한다. 사실, 로드형 요소(전기 가열 요소(22, 24), 다리부(34), 중심 포스트(52), 프레임 바아(60), 및 돌출 바아(108)) 및 오목한 허브 부분(54, 56, 58)과 베이스 판(36)(별 모양 및 통과 개구(115, 116))를 갖는 가열 장치(18) 전체는 진공 챔버(12)의 펌핑 다운 동안에 가스 및 증기 운동에 매우 작은 저항을 주며, 또한 중심 축선(C)에 대한 모든 반경 방향으로 매우 균일하고 실질적으로 차단받지 않는 열 방사선을 제공한다.

[0052] 전술한 가열 장치(18)를 사용하는 실제 진공 누설 시험 절차와 관련하여, 이 시험 방법은 다음과 같은 추가적인 단계에 의해서만 본 설명의 서두 부분에서 논의된 알려져 있는 압력 상승 시험과 다름을 유의해야 한다. 진공 검사 과정의 시작시에, 1. 제거 가능한 가열 장치(18)를 진공 챔버(12) 안에 두고; 2. 따라서 가열 장치를 진공 챔버(12)의 중심부에서 특정 위치에, 예컨대 증발원(14)의 바로 위쪽에 배치하고; 3. 가열 장치(18)의 신속 전

기 플러그(46)를 챔버측 신속 전기 소켓(48)에 연결하여 가열 장치(18)에 대한 에너지 공급을 제공하며; 4. 진공 챔버(12)의 도어를 닫고 펌핑 시스템을 시동시킨다. 진공 검사 과정의 끝에서: 1. 진공 챔버(12)의 배기 및 도어의 개방 후에 진공 챔버(12) 내의 신속 전기 소켓(48)으로부터 신속 전기 플러그(46)를 분리시키고; 2. 박스 코팅 장치(10)로부터 가열 장치(18)를 제거하며; 3. 가열 장치(18)를 그의 보관 장소 또는 진공 검사 및 정화 과정을 수행하기 위한 다른 박스 코팅 장치로 이동시킨다. 동일한 추가적인 단계가 임의의 정화 과정의 일부 분으로서 수행될 필요가 있다.

[0053] 기재의 코팅을 위한 박스 코팅 장치가 진공 챔버를 포함하고, 이 진공 챔버는, 코팅 재료를 증발시키기 위한 증발원, 및 증발원과 마주하여 배치되는 기재 홀더를 수용하고, 따라서, 증발원에 의해 증발된 코팅 재료가 기재 홀더에 의해 유지되는 기재 상에 충돌할 수 있다. 전기 가열 장치가 진공 챔버 안에서 중심부에 배치되고, 진공 검사 및 정화 절차의 경우에 진공 챔버를 가열하도록 되어 있다. 증착 공정 전에 진공 챔버로부터 또한 제거될 수 있도록 가열 장치에는, 베이스 판에 장착되는 복수의 다리부를 갖는 스탠드가 제공되어 있으며, 그 다리부는 가열 장치가 증발원의 위쪽에 걸쳐 배치될 수 있도록 크기 결정되어 있고 베이스 판에 배치된다.

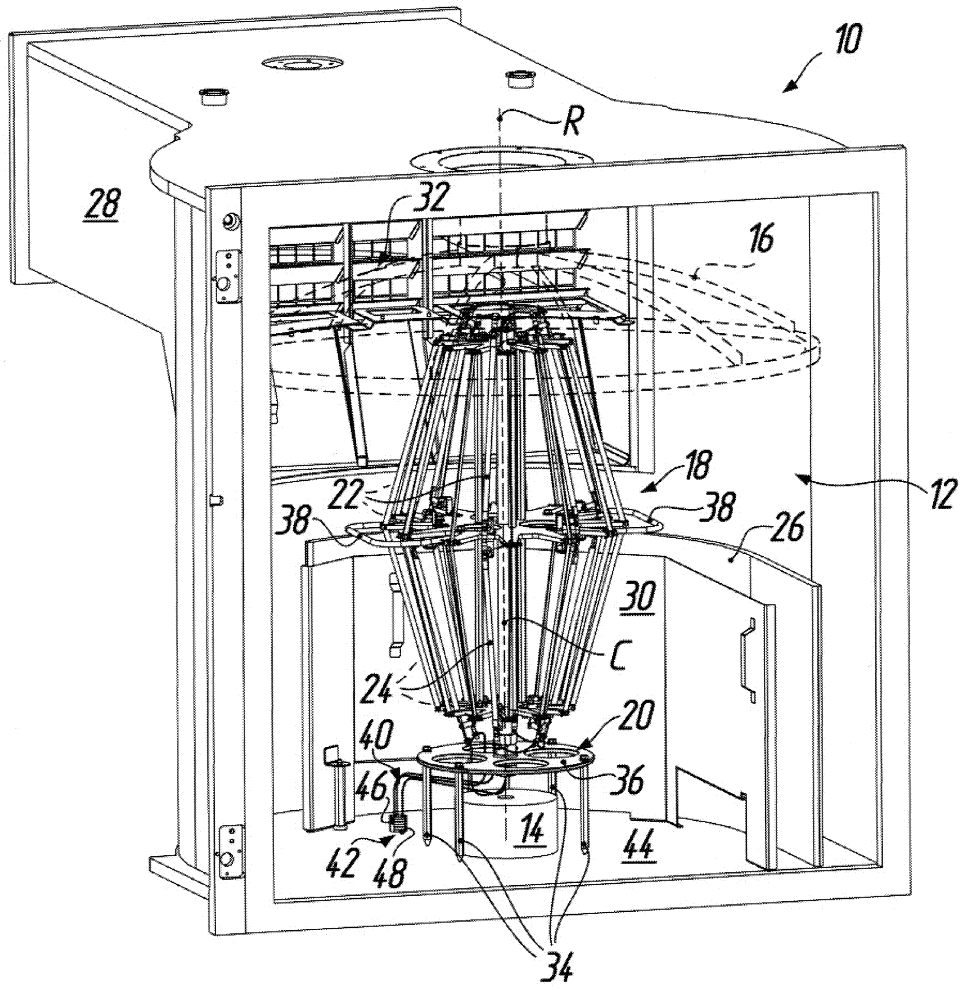
부호의 설명

- [0054] 10 박스 코팅 장치 12 진공 챔버
 14 증발원 16 기재 홀더
 18 가열 장치 20 스탠드
 22 전기 가열 요소 24 전기 가열 요소
 26 마이스너 트랩 28 챔버 부속물
 30 차폐물 32 차폐물
 34 다리부 36 베이스 판
 38 핸들 40 전기 연결부
 42 상대 전기 연결부 44 바닥 영역
 46 신속 전기 플러그 48 신속 전기 소켓
 49 연결점 50 전기 가열 요소의 쌍
 51 나사 연결부 52 중심 포스트
 54 상측 허브 부분 56 중간 허브 부분
 58 하측 허브 부분 60 프레임 바아
 62 전기 배선 64 외부 나사산
 66 외부 나사산 68 장착 구멍
 70 너트 71 유지 링
 72 와셔 73 와셔
 74 너트 75 상대 너트
 76 너트 77 위치결정 구멍
 78 통과 구멍 79 위치결정 구멍
 80 너트 81 수 나사산 단부
 82 암 나사산 단부 83 장착 구멍
 84 볼트 85 너트
 86 내측 베이스부 87 내측 베이스부

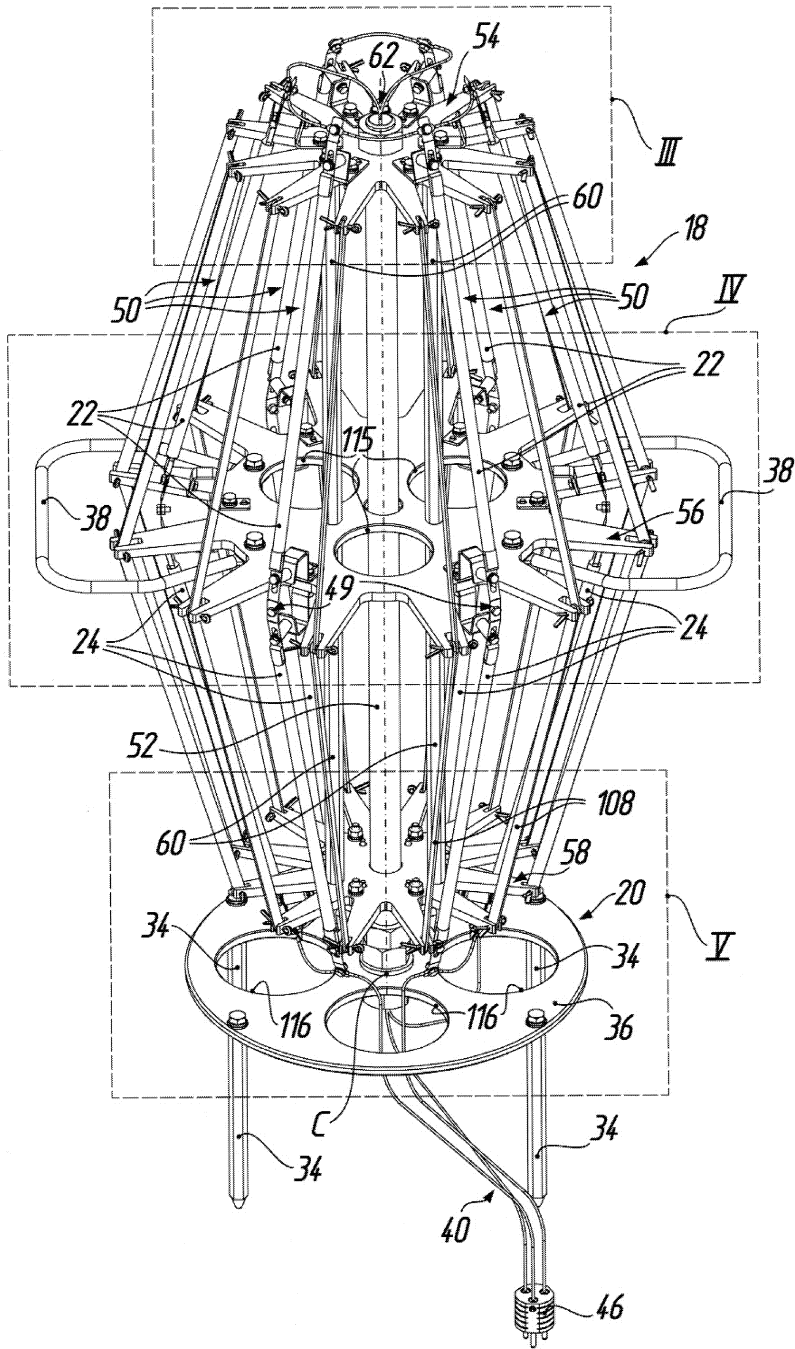
88 내측 베이스부 89 아암부
90 아암부 91 아암부
92 장착 브라켓 93 나사 연결부
94 핀 95 장착 구멍
96 위치결정 구멍 97 격리 슬리브
98 암 나사산 단부 99 암 나사산 단부
100 볼트 101 장착 구멍
102 접촉 탭 103 접촉 구멍
104 장착 구멍 105 나사 연결부
106 볼트 108 보호 바아
109 슬릿 110 횡방향 장착 구멍
111 횡방향 구멍 112 코터 핀
114 나사 연결부 115 통과 개구
116 통과 개구
C 중심 축선 R 회전 축선

도면

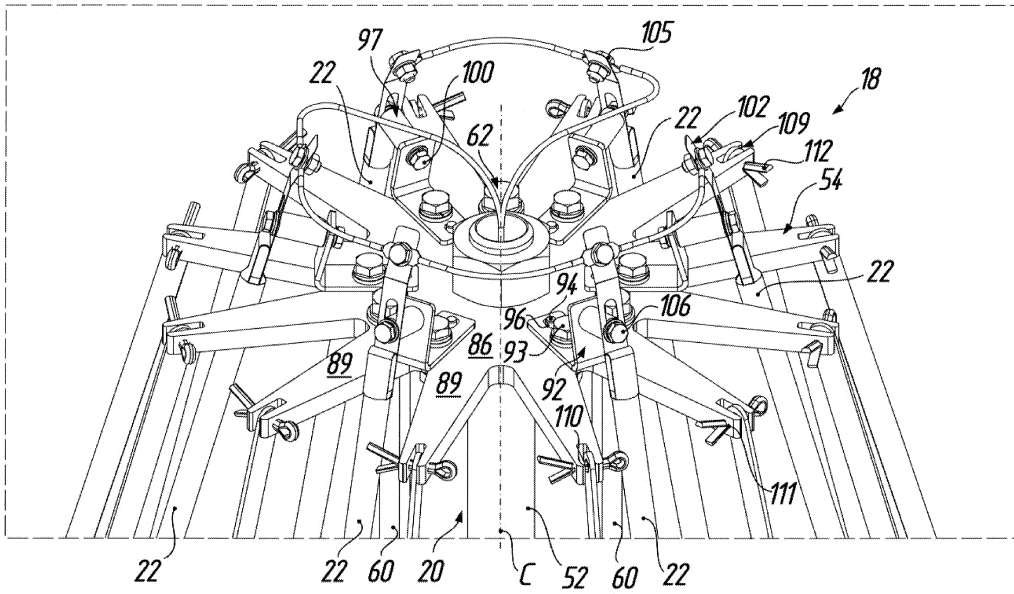
도면1



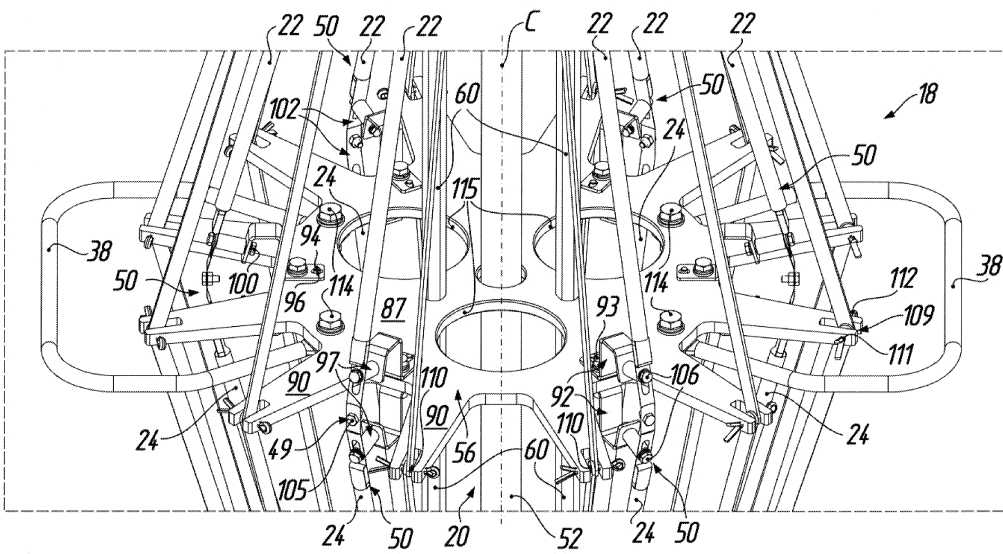
도면2



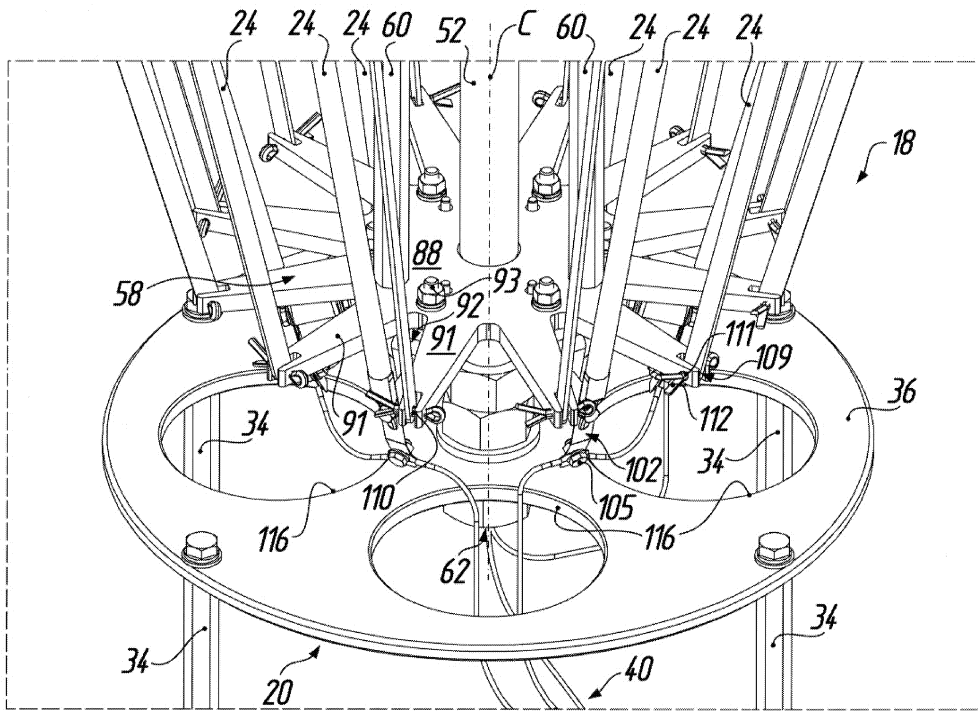
도면3



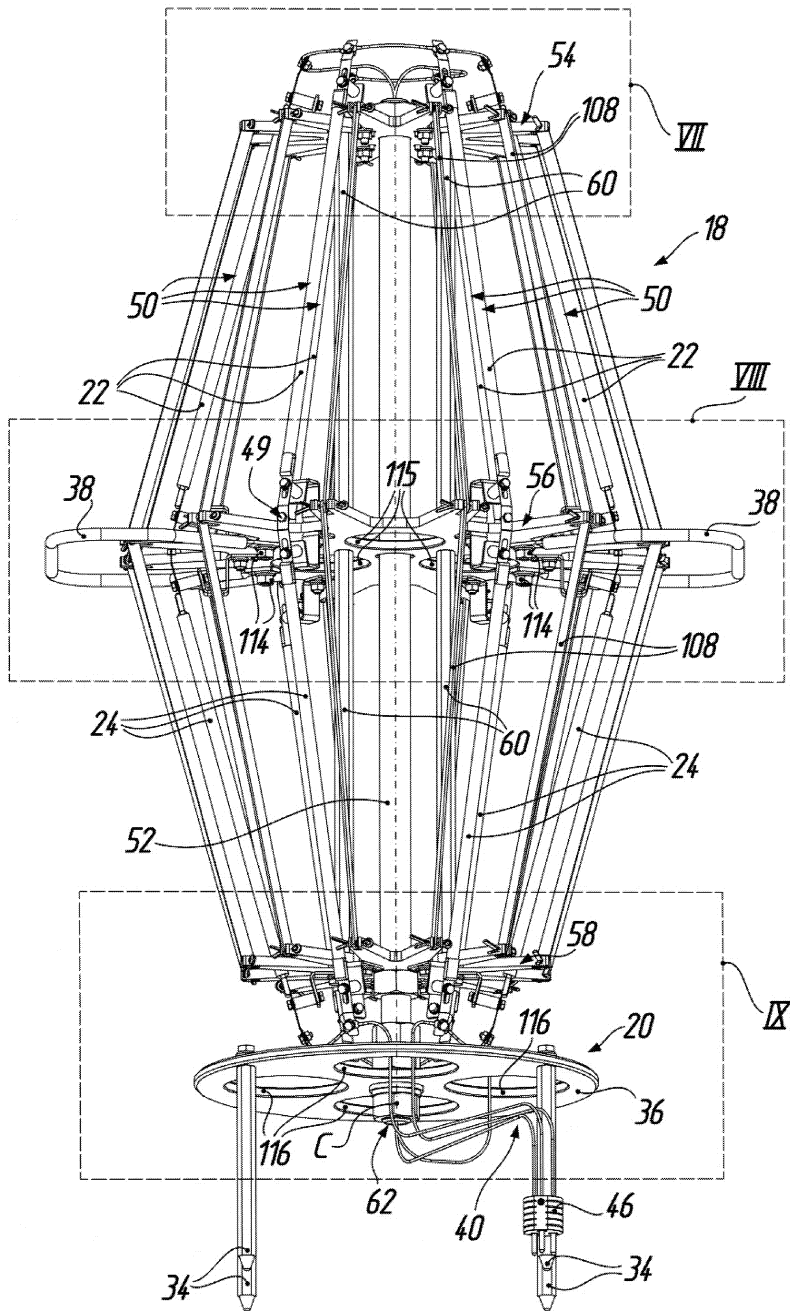
도면4



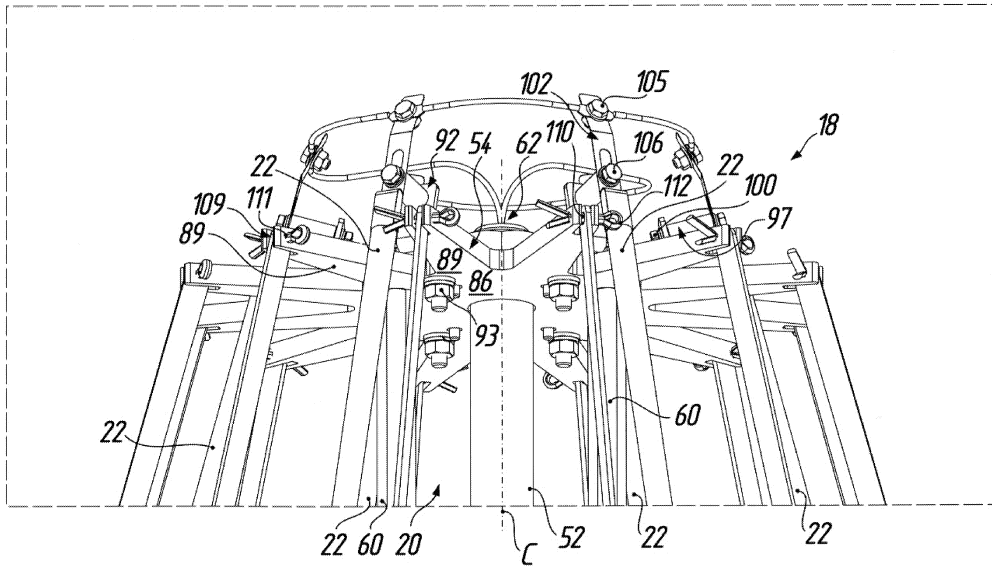
도면5



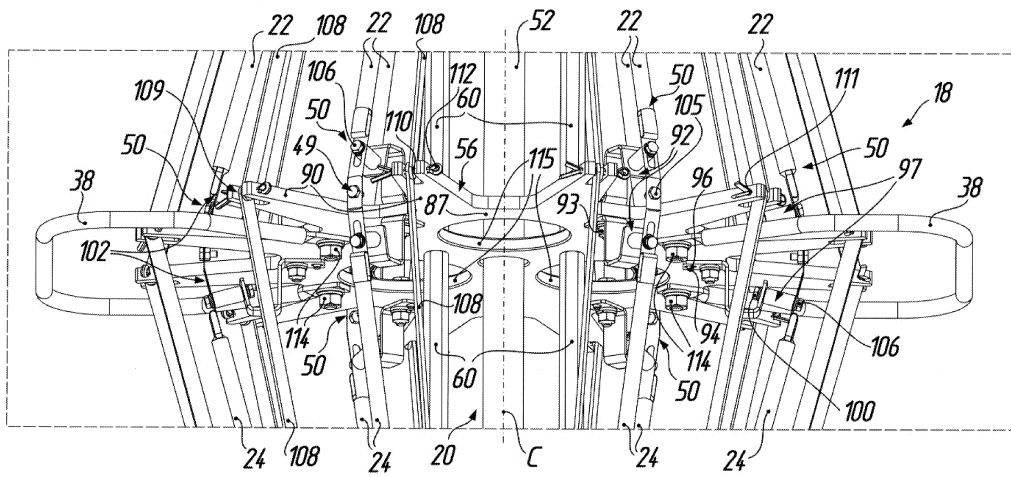
도면6



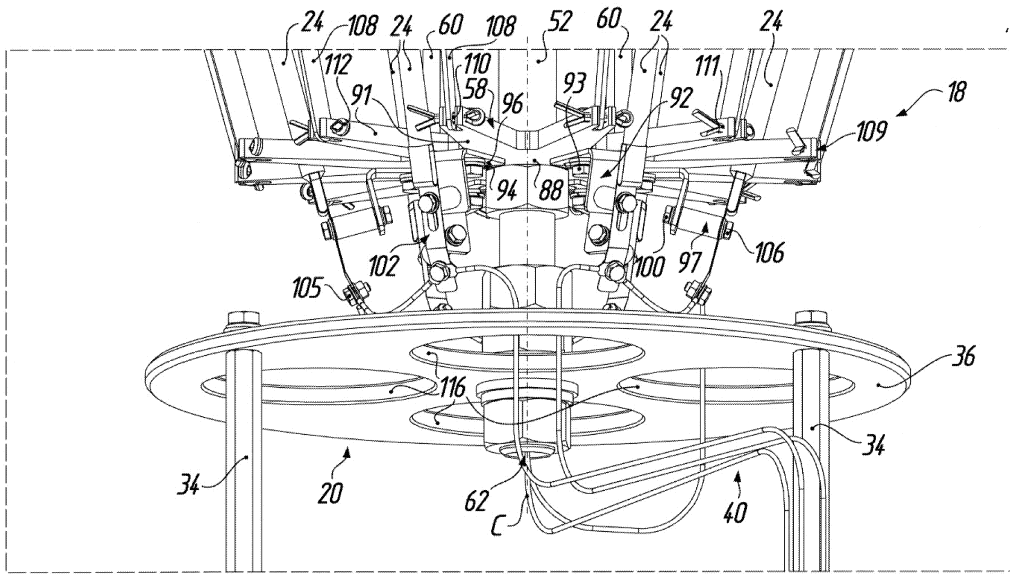
도면7



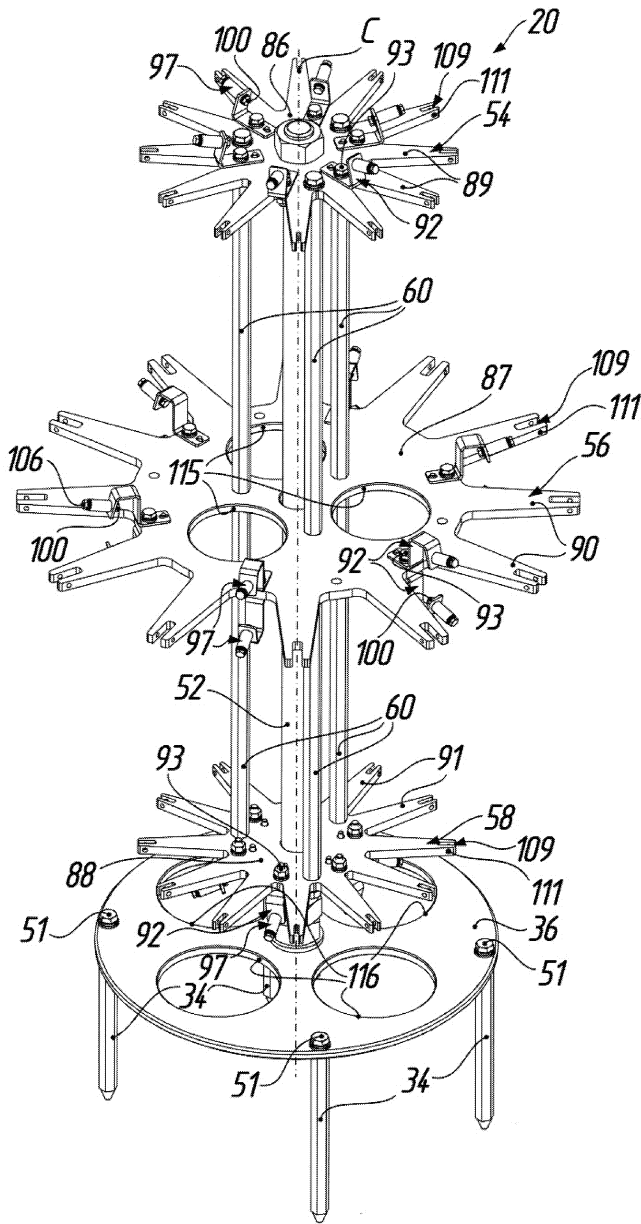
도면8



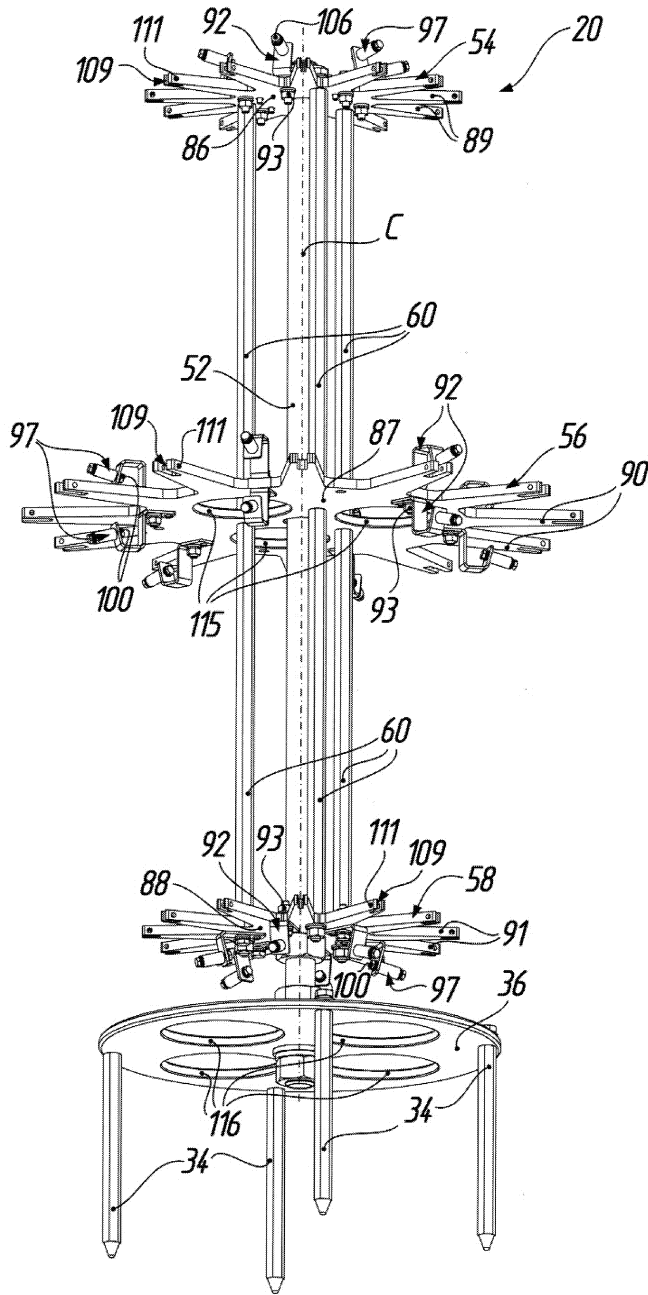
도면9



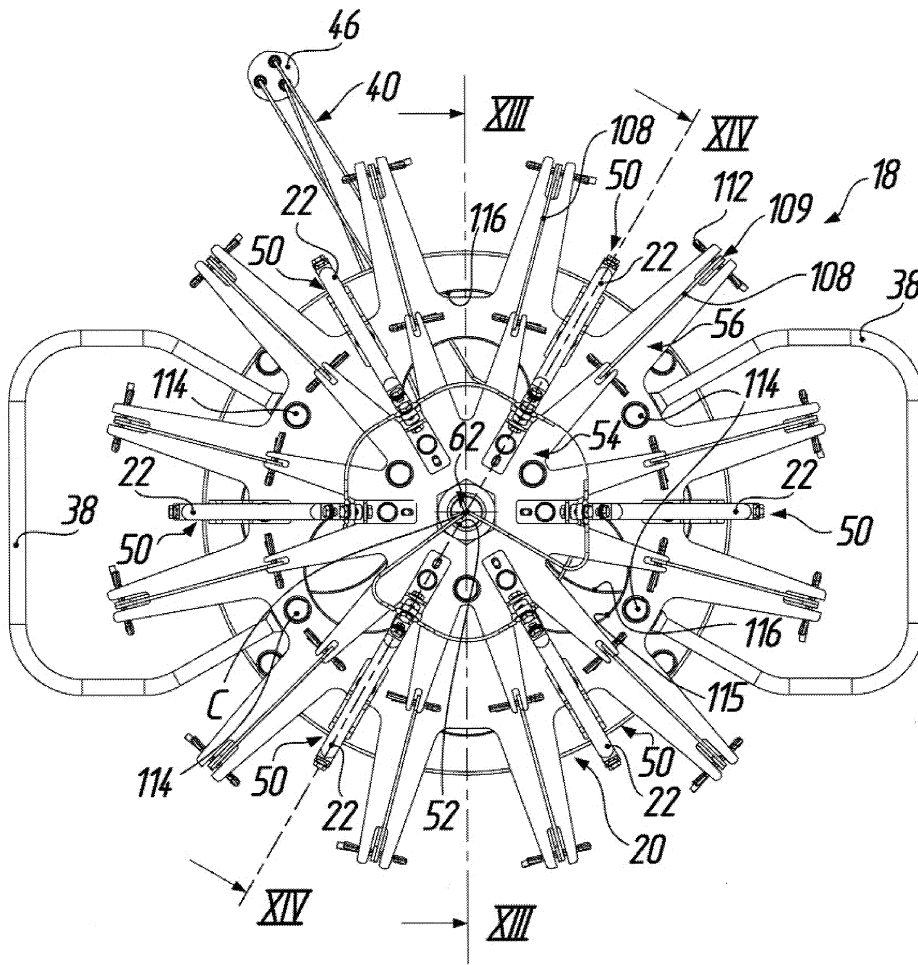
도면10



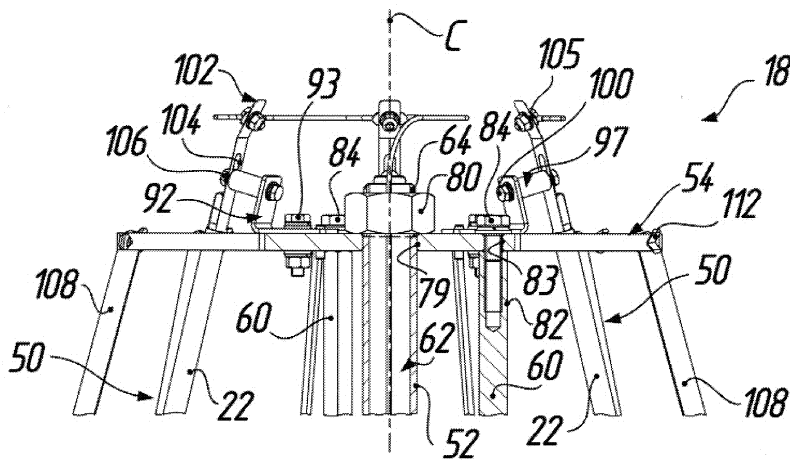
도면11



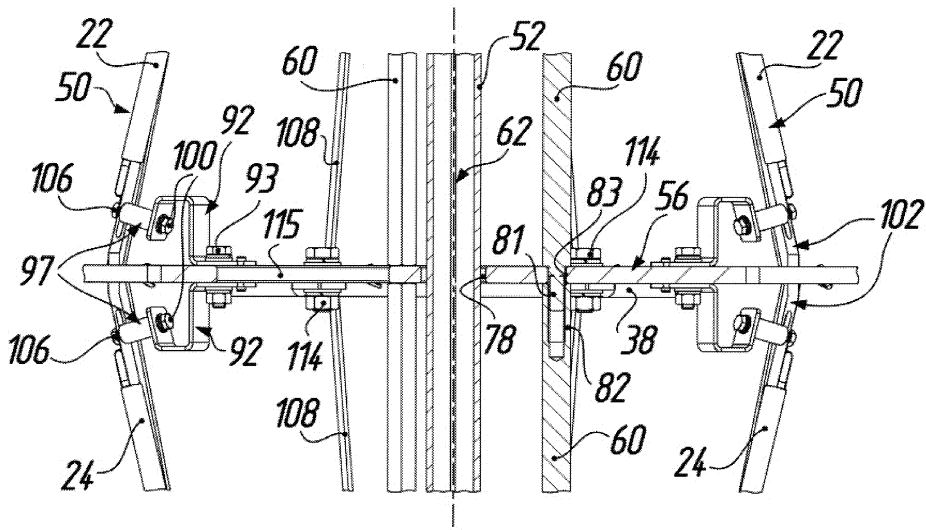
도면12



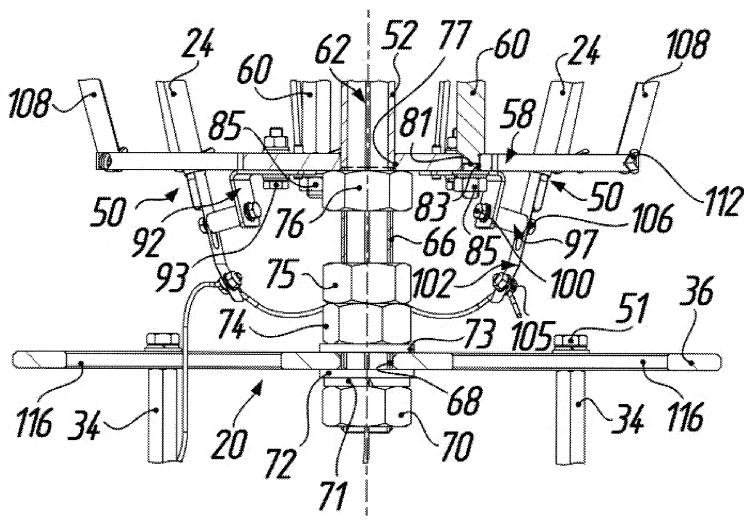
도면13a



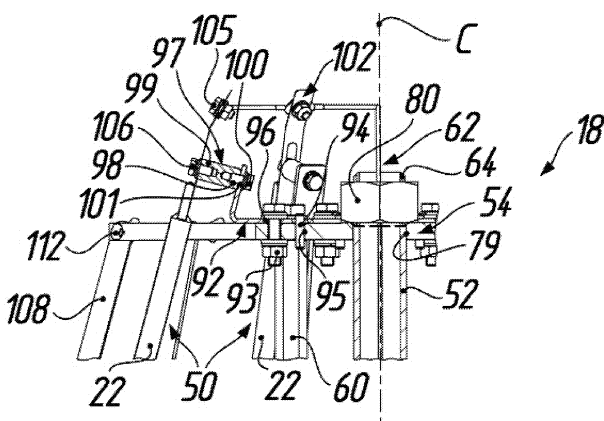
도면13b



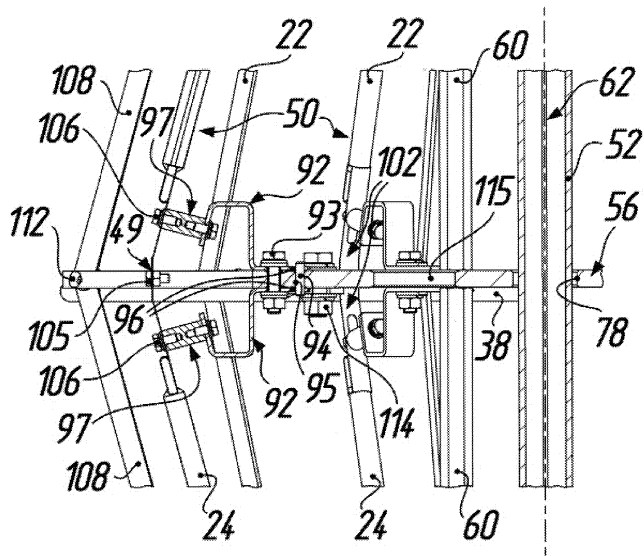
도면13c



도면14a



도면14b



도면14c

