



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0031436
(43) 공개일자 2017년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B30B 11/02 (2006.01) B30B 15/02 (2017.01)

B30B 15/12 (2006.01) B30B 15/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B30B 11/02 (2013.01)

B30B 11/027 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0128968

(22) 출원일자 2015년09월11일

심사청구일자 2015년09월11일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

조성래

부산광역시 해운대구 해운대해변로 349-25, 101동 1301호 (중동, 해운대중동두산위브아파트)

권해웅

부산광역시 남구 분포로 111, 139동 504호(용호동, 엘지메트로시티아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다나

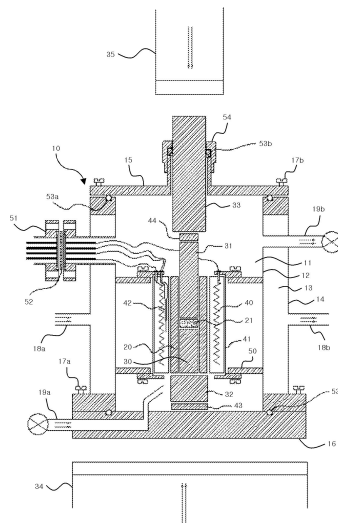
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 미니 핫 프레스 장치

(57) 요약

본 발명은 미니 핫 프레스 장치에 관한 것으로, 특히 저진공, 고진공, 초고진공, 고압 가스, 가스 흐름, 심지어는 공기 등과 같은 다양한 주위 환경에서 가압과 가열에 의해 다결정 소재를 만들거나 어닐링 목적으로 사용될 수 있는 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B30B 15/022 (2013.01)

B30B 15/12 (2013.01)

B30B 15/34 (2013.01)

(72) 발명자

웬 반 콕

울산 남구 대학로

박은지

울산광역시 남구 옥현로2번길 11, 105호 (무거동)

박은정

울산광역시 남구 옥현로2번길 11, 105호 (무거동)

김말식

경상북도 포항시 북구 양학로34번길 14, 104동
1607호(학잠동, 대림힐타운)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G031590912

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 전자구조변형과 최적도핑을 통한 ZT=2.5 고효율 전이금속반도체 열전 신물질 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2014.10.01 ~ 2015.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

내통, 내통의 안쪽에 형성되는 제1공간, 내통보다 크기가 크고 내통과 밀봉되도록 연결되는 외통, 내통과 외통 사이에 형성되는 밀봉된 공간으로서 냉각매체를 수용하는 제2공간, 내통과 외통의 상단에 설치되는 캡, 내통과 외통의 하단에 설치되는 바닥판을 구비하는 챔버;

챔버의 제1공간에 설치되고, 내부에 소재를 수용하는 중공 몰드;

중공 몰드 내부에 삽입되고, 소재의 하부에 위치하는 제1로드;

중공 몰드 내부에 삽입되고, 소재의 상부에 위치하는 제2로드;

챔버의 제1공간에서 제1로드의 하부에 위치하는 제3로드;

제2로드의 상부에 위치하고, 챔버의 캡을 관통하도록 설치되어 챔버의 제1공간 및 챔버의 외부에 걸쳐 배치되는 제4로드;

챔버의 제1공간에 중공 몰드를 둘러싸도록 설치되는 히터;

챔버의 외부에 설치되고, 제4로드를 가압하는 프레스를 구비하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

히터는 중공 원통 형상의 실린더 히터인 것을 특징으로 하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

히터의 외부 둘레에 설치되는 열복사 차단재를 추가로 포함하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

중공 몰드 및 히터 사이에 설치되는 열전대를 추가로 포함하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

제2로드와 제4로드 사이 및 제3로드 하부에 각각 설치되는 저열전도판을 추가로 포함하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

챔버의 제2공간과 연결되도록 설치되는 냉각매체 유입구 및 냉각매체 배출구를 추가로 포함하는 미니 핫 프레스

장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
챔버의 제1공간과 연결되도록 설치되는 가스 유입구 및 가스 배출구를 추가로 포함하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
가스는 불활성가스, 고압가스, 냉각매체인 것을 특징으로 하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
챔버에는 진공펌프가 연결되어 챔버 내부에 진공이 형성되는 것을 특징으로 하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
중공 몰드, 제3로드 및 제4로드는 절연체로 이루어져서 프레스 중 소재의 전기저항 측정이 가능하고, 제1로드 및 제2로드로 전류를 인가하면 자체 발열이 가능한 것을 특징으로 하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
캡과 제4로드의 관통부위에 설치되는 급속-분리 커플링(quick-disconnect coupling), 내통과 외통 및 바닥판 사이, 내통과 외통 및 캡 사이, 캡 및 급속-분리 커플링 사이에 각각 설치되는 오링을 추가로 포함하는 미니 핫 프레스 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,
캡과 제4로드의 관통부위에 설치되는 초고진공 벨로우즈(UHV bellows), 내통과 외통 및 바닥판 사이, 내통과 외통 및 캡 사이에 각각 설치되는 구리 가스켓을 추가로 포함하는 미니 핫 프레스 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 미니 핫 프레스(compact hot press) 장치에 관한 것으로, 특히 저진공, 고진공, 초고진공, 고압가스, 가스 흐름, 심지어는 공기 등과 같은 다양한 주위 환경에서 가압과 가열에 의해 다결정 소재를 만들거나 어닐링 목적으로 사용될 수 있는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 핫 프레스(hot press)란 단순히 뜨거운 상태에서 누른다는 의미로서, 일정한 온도로 가압하여

제품을 성형하는 방법 또는 장치를 일컫는다. 이러한 핫 프레스는 인쇄회로기판(printed circuit board: PCB), 섬유판재, 고급건축자재(장판, 내화벽돌), 자동차용 강판 등의 생산 공정 중 뜨거운 상태에서 가압성형이 필요한 공정에 이용되며, 제시한 응용분야 이외에도 디스플레이(LCD, PDP 등) 산업, 연성인쇄회로 기판 성형 같은 특수한 산업분야에서의 활용이 증가하고 있는 추세이다.

[0003] 기존의 핫 프레스 장치는 일반적으로 큰 크기를 가졌고, 프레스 성형 이외에 다른 기능이 없었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 크기가 작고 다양한 기능을 갖는 미니 핫 프레스 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위해, 내통, 내통의 안쪽에 형성되는 제1공간, 내통보다 크기가 크고 내통과 밀봉되도록 연결되는 외통, 내통과 외통 사이에 형성되는 밀봉된 공간으로서 냉각매체를 수용하는 제2공간, 내통과 외통의 상단에 설치되는 캡, 내통과 외통의 하단에 설치되는 바닥판을 구비하는 챔버; 챔버의 제1공간에 설치되고, 내부에 소재를 수용하는 중공 몰드; 중공 몰드 내부에 삽입되고, 소재의 하부에 위치하는 제1로드; 중공 몰드 내부에 삽입되고, 소재의 상부에 위치하는 제2로드; 챔버의 제1공간에서 제1로드의 하부에 위치하는 제3로드; 제2로드의 상부에 위치하고, 챔버의 캡을 관통하도록 설치되어 챔버의 제1공간 및 챔버의 외부에 걸쳐 배치되는 제4로드; 챔버의 제1공간에 중공 몰드를 둘러싸도록 설치되는 히터; 챔버의 외부에 설치되고, 제4로드를 가압하는 프레스를 구비하는 미니 핫 프레스 장치를 제공한다.

[0006] 본 발명에서 히터는 중공 원통 형상의 실린더 히터일 수 있다.

[0007] 본 발명에 따른 장치는 히터의 외부 둘레에 설치되는 열복사 차단재를 추가로 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 장치는 중공 몰드 및 히터 사이에 설치되는 열전대를 추가로 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 장치는 제2로드와 제4로드 사이 및 제3로드 하부에 각각 설치되는 저열전도판을 추가로 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 장치는 챔버의 제2공간과 연결되도록 설치되는 냉각매체 유입구 및 냉각매체 배출구를 추가로 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 장치는 챔버의 제1공간과 연결되도록 설치되는 가스 유입구 및 가스 배출구를 추가로 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에서 가스는 불활성가스, 고압가스, 냉각매체일 수 있다.

[0013] 본 발명에서 챔버에는 진공펌프가 연결되어 챔버 내부에 진공이 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명에서 중공 몰드, 제3로드 및 제4로드는 알루미늄과 같은 절연체로 이루어져서 프레스 중 소재의 전기저항 측정이 가능하고, 제1로드 및 제2로드로 전류를 인가하면 자체 발열이 가능하다.

[0015] 본 발명에 따른 장치는 캡과 제4로드의 관통부위에 설치되는 급속-분리 커플링(quick-disconnect coupling), 내통과 외통 및 바닥판 사이, 내통과 외통 및 캡 사이, 캡 및 급속-분리 커플링 사이에 각각 설치되는 O링을 추가로 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 장치는 캡과 제4로드의 관통부위에 설치되는 초고진공 벨로우즈(UHV bellows), 내통과 외통 및 바닥판 사이, 내통과 외통 및 캡 사이에 각각 설치되는 구리 가스켓을 추가로 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 장치는 크기가 작고 다양한 기능을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따라 고진공 또는 고압가스용으로 사용될 수 있는 미니 핫 프레스 장치의 전체 구성을 나타내는 단면도이다.

도 2는 도 1의 평면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시형태에 따라 초고진공용으로 사용될 수 있는 미니 핫 프레스 장치의 전체 구성을 나타내는 단면도이다.

도 4는 도 3의 평면도이다.

도 5는 본 발명에서 사용되는 몰드의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따라 고진공 또는 고압가스용으로 사용될 수 있는 미니 핫 프레스 장치의 전체 구성을 나타내는 단면도이고, 도 2는 도 1의 평면도이며, 도 3은 본 발명의 다른 실시형태에 따라 초고진공용으로 사용될 수 있는 미니 핫 프레스 장치의 전체 구성을 나타내는 단면도이고, 도 4는 도 3의 평면도이며, 도 5는 본 발명에서 사용되는 몰드의 단면도이다.
- [0021] 본 발명에 따른 미니 핫 프레스 장치는 챔버(10), 제1공간(11), 내통(12), 제2공간(13), 외통(14), 캡(15), 바닥판(16), 결합부재(17a, 17b), 냉각매체 유입구(18a), 냉각매체 배출구(18b), 가스 유입구(19a), 가스 배출구(19b), 중공 몰드(20), 소재(21), 제1로드(30), 제2로드(31), 제3로드(32), 제4로드(33), 제1프레스(34), 제2프레스(35), 히터(40), 열복사 차단재(41), 열전대(42), 제1저열전도판(43), 제2저열전도판(44), 지지대(50), 멀티핀(51), 구리 가스켓(52, 56a, 56b, 56c), 오링(53a, 53b, 53c), 급속-분리 커플링(54), 진공펌프(55), 초고진공 벨로우즈(57) 등으로 구성될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 미니 핫 프레스 장치의 크기는 가로, 세로, 높이방향으로 각각 1 m 이하일 수 있다.
- [0023] 챔버(10)는 제1공간(11), 내통(12), 제2공간(13), 외통(14), 캡(15), 바닥판(16), 결합부재(17a, 17b), 냉각매체 유입구(18a), 냉각매체 배출구(18b), 가스 유입구(19a), 가스 배출구(19b) 등으로 구성될 수 있다.
- [0024] 제1공간(11)은 내통(12)의 안쪽에 형성되는 내통(12)의 내부공간으로서, 캡(15) 및 바닥판(16)에 의해 밀폐될 수 있다.
- [0025] 내통(12)은 예를 들어 원통형으로 구성될 수 있다. 내통(12)의 상부와 하부는 개방될 수 있고, 각각 캡(15) 및 바닥판(16)에 의해 밀폐될 수 있다.
- [0026] 제2공간(13)은 내통(12)과 외통(14) 사이에 형성되는 밀봉된 공간으로서 냉각매체를 수용할 수 있다.
- [0027] 외통(14)은 내통(12)보다 크기(직경)가 크고 내통(12)과 밀봉되도록 연결될 수 있다. 외통(14)은 예를 들어 원통형으로 구성될 수 있다.
- [0028] 캡(15)은 내통(12)과 외통(14)의 상단에 탈착 가능하게 설치될 수 있다.
- [0029] 바닥판(16)은 내통(12)과 외통(14)의 하단에 탈착 가능하게 설치될 수 있다.
- [0030] 결합부재(17a, 17b)는 내통(12)과 외통(14) 및 바닥판(16) 그리고 내통(12)과 외통(14) 및 캡(15)을 결합시키는 역할을 하며, 예를 들어 나사결합부재 등을 사용할 수 있다.
- [0031] 냉각매체 유입구(18a) 및 냉각매체 배출구(18b)는 챔버(10)의 제2공간(13)과 연결되도록 설치되고, 이를 통해 냉각매체가 챔버(10)에 유입되고 배출될 수 있다. 냉각매체를 통해 챔버(10)의 온도를 쉽게 제어하고 냉각할 수 있다. 냉각매체의 체류시간과 냉각효율 등을 고려하면, 냉각매체 유입구(18a)는 챔버(10)의 하부에 설치되고, 냉각매체 배출구(18b)는 챔버(10)의 상부에 설치되는 것이 바람직하다. 냉각매체로는 예를 들어 물, 액체질소 등을 사용할 수 있다.
- [0032] 가스 유입구(19a) 및 가스 배출구(19b)는 챔버(10)의 제1공간(11)과 연결되도록 설치되고, 이를 통해 가스가 챔버(10)에 유입되고 배출될 수 있다. 가스의 체류시간 등을 고려하면, 가스 유입구(19a)는 챔버(10)의 하부에 설치되고, 가스 배출구(19b)는 챔버(10)의 상부에 설치되는 것이 바람직하다. 가스 유입구(19a) 및 가스 배출구(19b)에는 가스의 흐름을 개폐하기 위한 밸브가 설치될 수 있다.
- [0033] 가스로는 예를 들어 불활성가스, 고압가스, 냉각매체 등을 사용할 수 있다. 불활성 가스는 산화되기 쉬운 소재(21)의 산화를 방지하기 위해 사용될 수 있다. 고압가스는 고온에서 증발되기 쉬운 소재(21)의 증발 온도를 증

가시킴을 위해 사용될 수 있다. 고압가스는 예를 들어 상온에서 2 내지 100 bar의 가스일 수 있다. 냉각매체는 소재(21)를 직접 냉각하기 위해 사용될 수 있다. 냉각매체는 고압의 가스 형태로 공급될 수 있다.

[0034] 한편, 챔버(10)에는 진공펌프(55)가 연결되어 챔버(10)의 제1공간(11)에 진공이 형성될 수 있다. 진공도는 저진공(1 내지 1000 mbar), 중진공(10^{-3} 내지 1 mbar), 고진공(10^{-7} 내지 10^{-3} mbar), 초고진공(10^{-10} 내지 10^{-7} mbar), 극고진공(10^{-10} mbar 미만) 중에서 적절하게 선택될 수 있다.

[0035] 이와 같이, 사용자의 필요에 따라, 챔버(10) 내부를 불활성가스 분위기, 고압가스 분위기, 냉각 분위기, 진공 분위기 등 다양한 분위기로 형성 가능하다.

[0036] 중공 몰드(20)는 챔버(10)의 제1공간(11)에 설치되고, 내부에 성형될 소재(21)를 수용할 수 있다. 몰드(20)는 압력에 강한 스테인리스 스틸, 세라믹, 금속, 그래파이트 등으로 제작될 수 있다. 몰드(20)는 바람직하게는 도 5에 예시된 바와 같이 원통형 중공체일 수 있다. 몰드(20)의 내벽은 그래파이트 박층으로 코팅될 수 있고, 이에 따라 몰드(20)와 소재(21) 사이의 화학반응이나 상호작용을 방지할 수 있고, 소재(21)를 몰드(20)로부터 쉽게 꺼낼 수 있다. 몰드(20)는 균일한 가열을 위해 실린더 히터(40) 내부에 히터(40)와 동축으로 배치될 수 있다.

[0037] 소재(21)는 다결정 소재로 성형할 경우에는 분말 소재를 사용할 수 있다. 분말 소재(21)는 몰드(20) 내에서 제1로드(30) 및 제2로드(31) 사이에 위치할 수 있다.

[0038] 제1로드(30)는 중공 몰드(20) 내부에 삽입되고, 소재(21)의 하부에 위치할 수 있다. 제1로드(30)의 상단은 그래파이트 박층으로 코팅될 수 있고, 이에 따라 제1로드(30)와 소재(21) 사이의 화학반응이나 상호작용을 방지할 수 있다.

[0039] 제2로드(31)는 중공 몰드(20) 내부에 삽입되고, 소재(21)의 상부에 위치할 수 있다. 제2로드(31)의 하단은 그래파이트 박층으로 코팅될 수 있고, 이에 따라 제2로드(31)와 소재(21) 사이의 화학반응이나 상호작용을 방지할 수 있다.

[0040] 제3로드(32)는 챔버(10)의 제1공간(11)에서 제1로드(30)의 하부에 위치할 수 있다. 제3로드(32)는 제1로드(30)와 일체로 형성될 수 있다.

[0041] 제4로드(33)는 제2로드(31)의 상부에 위치하고, 챔버(10)의 캡(15)을 관통하도록 설치되어 챔버(10)의 제1공간(11) 및 챔버(10)의 외부에 걸쳐 배치될 수 있다.

[0042] 제1프레스(34) 및 제2프레스(35)는 챔버(10)의 외부에 설치되고, 제4로드(33) 및/또는 챔버(10)의 바닥판(16)을 가압할 수 있다. 제1프레스(34) 및 제2프레스(35)는 유압 프레스일 수 있다.

[0043] 히터(40)는 챔버(10)의 제1공간(11)에 중공 몰드(20)를 둘러싸도록 설치될 수 있다. 히터(40)는 소재(21)를 가열하기 위해 사용될 수 있다. 히터(40)는 챔버(10)의 상부를 통해 쉽게 빼낼 수 있고, 소재(21)와 함께 가압되지 않는다. 히터(40)는 바람직하게는 중공 원통 형상의 실린더 히터일 수 있다. 히터(40)를 실린더 히터로 구성함에 따라, 중공 몰드(20) 및 소재(21) 등을 균일하고 신속하게 가열하여 가열효율을 개선할 수 있다. 히터(40)의 가열방식은 유도 기전력 가열방식(RF 방식 가열) 또는 직접 가열방식일 수 있다. 히터(40)는 PID(Proportional Integral Derivative) 온도 제어기와 연결될 수 있고, 온도는 PID 제어기를 이용하여 쉽고 정확하게 제어될 수 있다.

[0044] 중공 몰드(20), 제3로드(32) 및 제4로드(33)는 알루미늄과 같은 절연체로 이루어져서 프레스 중 소재의 전기저항을 실시간으로 측정할 수 있고, 또한 제1로드(30) 및 제2로드(31)로 전류를 인가하면 자체 발열이 가능하여 별도의 히터를 사용하지 않을 수 있다.

[0045] 열복사 차단재(41)는 히터(40)의 외부 둘레에 설치되어 외부로의 열복사를 차단하는 역할을 한다. 열복사 차단재(41)는 탄탈륨, 니크롬, 인코넬, 알루미늄, 탄화규소, 질화규소, 질화알루미늄, 질화붕소, 탄화텅스텐, 산화베릴륨, 바륨티타네이트, 지르코니아, 페라이트 등과 같은 금속 또는 세라믹 소재로 구성될 수 있다.

[0046] 열전대(42)는 중공 몰드(20) 및 히터(40) 사이에 설치되어 소재(21) 등의 온도를 실시간으로 측정할 수 있다.

[0047] 제1저열전도판(43) 및 제2저열전도판(44)는 제3로드(32) 하부, 제2로드(31)와 제4로드(33) 사이에 각각 설치되어 외부로의 열전달을 방지하는 역할을 한다. 제1저열전도판(43) 및 제2저열전도판(44)는 저열전도도를 갖는 소재로 구성될 수 있고, 예를 들어 상술한 세라믹 소재로 구성될 수 있다. 제1저열전도판(43) 및 제2저열전도판(44)의 열전도도는 예를 들어 0.1 내지 100 W/m·K일 수 있다.

- [0048] 지지대(50)는 챔버(10)의 제1공간(11)에 설치되어 히터(40) 등을 지지하는 역할을 한다.
- [0049] 멀티핀(51)은 챔버(10)의 외부에 설치되고, 히터(40) 및 열전대(42)와 전선을 통해 연결되어 이들을 외부와 연결하는 역할을 한다. 멀티핀(51)에는 밀봉을 위해 구리 가스켓(52)이 설치될 수 있다.
- [0050] 진공펌프(55)는 도 2 및 4에 예시된 별도의 통로를 통해 챔버(10)와 연결될 수 있다. 통로에는 고진공의 경우 고무 오링, 초고진공의 경우 구리 가스켓을 사용할 수 있다.
- [0051] 도 1 및 2의 실시형태는 고진공 또는 고압가스용으로 적합한 형태로서, 챔버(10) 내부의 고진공을 유지하기 위해 오링(53a, 53b, 53c) 및 급속-분리 커플링(54)이 설치될 수 있다.
- [0052] 오링(53a, 53b, 53c)은 내통(12)과 외통(14) 및 바닥판(16) 사이, 내통(12)과 외통(14) 및 캡(15) 사이, 캡(15) 및 급속-분리 커플링(54) 사이에 각각 설치되어 각 결합부위를 밀봉할 수 있다. 오링(53a, 53b, 53c)으로는 고무 오링을 사용할 수 있다.
- [0053] 급속-분리 커플링(54)은 캡(15)과 제4로드(33)의 관통부위에 설치되고, 신속한 분리 및 장착이 가능하다.
- [0054] 도 3 및 4의 실시형태는 초고진공용으로 적합한 형태로서, 챔버(10) 내부의 초고진공을 유지하기 위해, 도 1 및 2의 오링(53a, 53b, 53c) 및 급속-분리 커플링(54) 대신에, 구리 가스켓(56a, 56b, 56c) 및 초고진공 벨로우즈(57)가 설치될 수 있다.
- [0055] 구리 가스켓(56a, 56b, 56c)(Conflate flange)은 내통(12)과 외통(14) 및 바닥판(16) 사이, 내통(12)과 외통(14) 및 캡(15) 사이에 각각 설치되어 각 결합부위를 고도로 밀봉할 수 있다.
- [0056] 초고진공 벨로우즈(57)는 캡(15)과 제4로드(33)의 관통부위에 설치되어 결합부위를 고도로 밀봉할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 장치는 다기능성 장치로서, 다양한 기능을 갖는다. 본 발명의 장치는 분말로부터 다결정 소재를 제조하는데 사용될 수 있고, 또한 어닐링 목적의 퍼니스로도 사용될 수 있다. 본 발명의 장치는 저진공, 고진공 또는 초고진공에서 작동하거나, 고압가스 또는 가스 흐름을 포함하거나, 심지어 공기 중에서도 작동할 수 있다. 본 발명에서는 실린더 히터 및 수냉이 작동 온도를 제어하기 위해 사용될 수 있고, 외부로의 열 흐름을 방지하기 위해 열복사 차단재 및 저열전도판이 특정 위치에 사용될 수 있다. 주변(ambient) 환경은 장치의 사용 목적에 따라 저진공, 고진공, 초고진공, 고압 가스, 가스 흐름, 공기 등일 수 있다.
- [0058] 핫 프레스 방법을 이용하여 다결정 소재를 만드는 경우에는, 분말을 실린더 몰드(20) 내부에 첨가한다. 몰드(20)는 실린더 히터(40) 내부에 히터(40)와 동축으로 배치한다. 히터(40)는 열복사 차단재(41)로 커버되어 외부로의 열복사를 방지할 수 있다. 또한, 저열전도 소재로 만들어진 2개의 판(43, 44)을 사용하여 몰드(20)로부터 외부로 열전도를 방지할 수 있다. 챔버(10) 내부에 진공(저진공, 고진공 또는 초고진공)을 만들거나, 소재 산화를 방지하기 위해 챔버(10)에 불활성 가스를 로딩하거나, 소재의 증발 온도를 증가시키기 위해 챔버(10)에 고압 가스를 첨가한 후, 몰드(20)와 소재(21)를 히터(40) 및 PID 제어기를 이용하여 적절한 온도로 가열한다. 열전대(42)를 사용하여 소재(21)의 온도를 측정할 수 있다. 이후, 소재(21)를 유압 프레스(34, 35)를 이용하여 적절한 압력으로 가압한다.
- [0059] 소재를 어닐링할 경우에는, 몰드(20), 제1로드(30), 제2로드(31) 및 제4로드(33)를 빼내고, 하부의 제3로드(32)만을 소재(21)의 지지대로서 사용한다. 소재(21)를 다양한 압력을 갖는 진공 또는 가스 분위기에서 어닐링할 수 있다.
- [0060] 가스 유입구(19a) 및 가스 배출구(19b)의 밸브를 닫고 챔버(10)와 진공펌프(55)를 연결하면 진공을 만들 수 있다. 진공펌프(55)를 차단하고 챔버(10)에 가스를 공급하면 가스 흐름 또는 고압 가스 분위기를 만들 수 있다. 고진공을 위해 고무 오링(53a, 53b, 53c)과 급속-분리 커플링(54)을 사용하고, 초고진공을 위해 구리 가스켓(Conflate flange)(56a, 56b, 56c)을 사용할 수 있다. 소재(21)의 냉각을 위해 가스 흐름 빔을 사용할 수 있다. 고무 오링과 구리 가스켓은 저진공, 고압가스 또는 가스흐름에서도 사용될 수 있으나, 이 경우에는 고무 오링의 사용을 권장하는데, 고무 오링은 챔버 개방 후 재사용할 수 있기 때문이다.

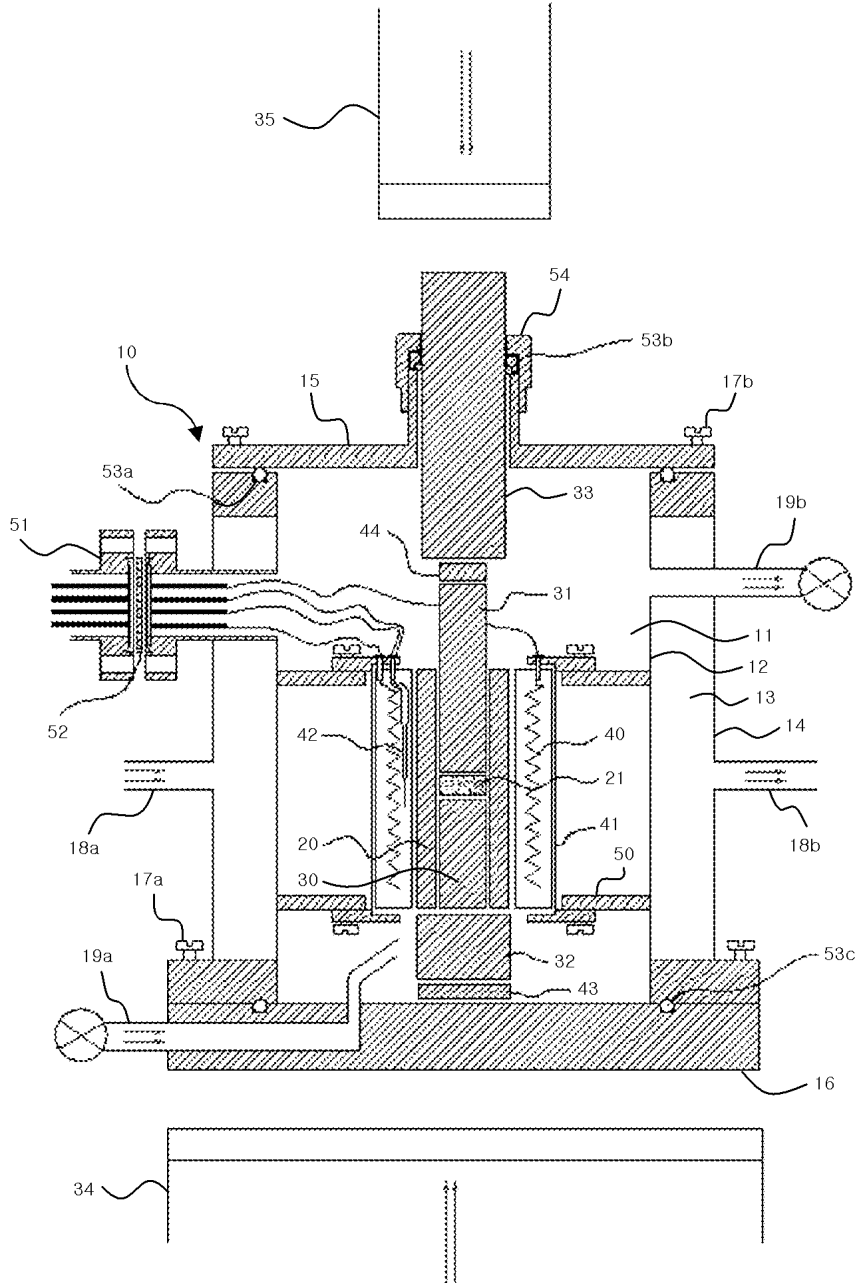
부호의 설명

- [0061] 10: 챔버, 11: 제1공간, 12: 내통, 13: 제2공간, 14: 외통, 15: 캡, 16: 바닥판, 17a, 17b: 결합부재, 18a: 냉각매체 유입구, 18b: 냉각매체 배출구, 19a: 가스 유입구, 19b: 가스 배출구, 20: 중공 몰드, 21: 소재, 30: 제1로드, 31: 제2로드, 32: 제3로드, 33: 제4로드, 34: 제1프레스, 35: 제2프레스, 40: 히터, 41: 열복사

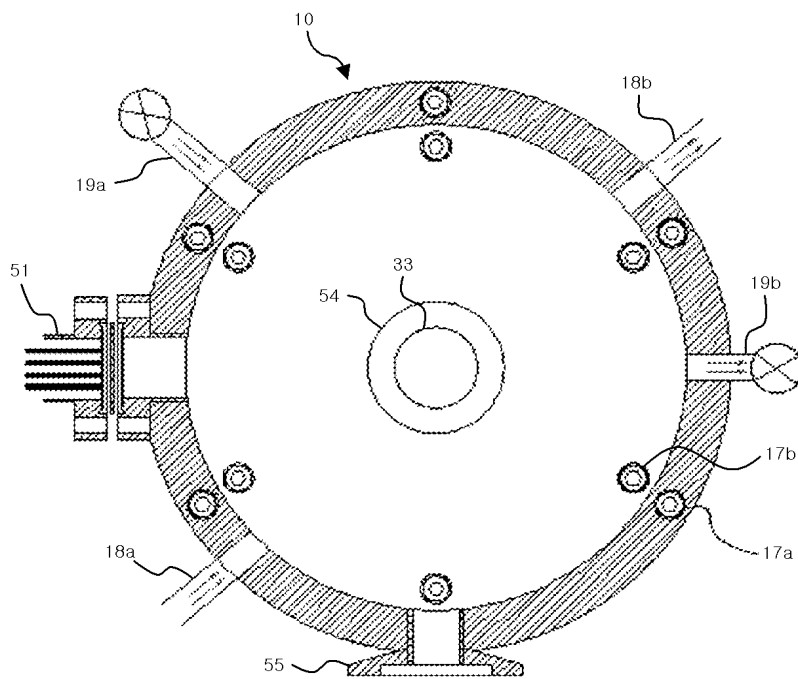
차단재, 42: 열전대, 43: 제1저열전도판, 44: 제2저열전도판, 50: 지지대, 51: 멀티핀, 52: 구리 가스켓, 53a, 53b, 53c: 오링, 54: 급속-분리 커플링, 55: 진공펌프, 56a, 56b, 56c: 구리 가스켓, 57: 초고진공 벨로우즈

도면

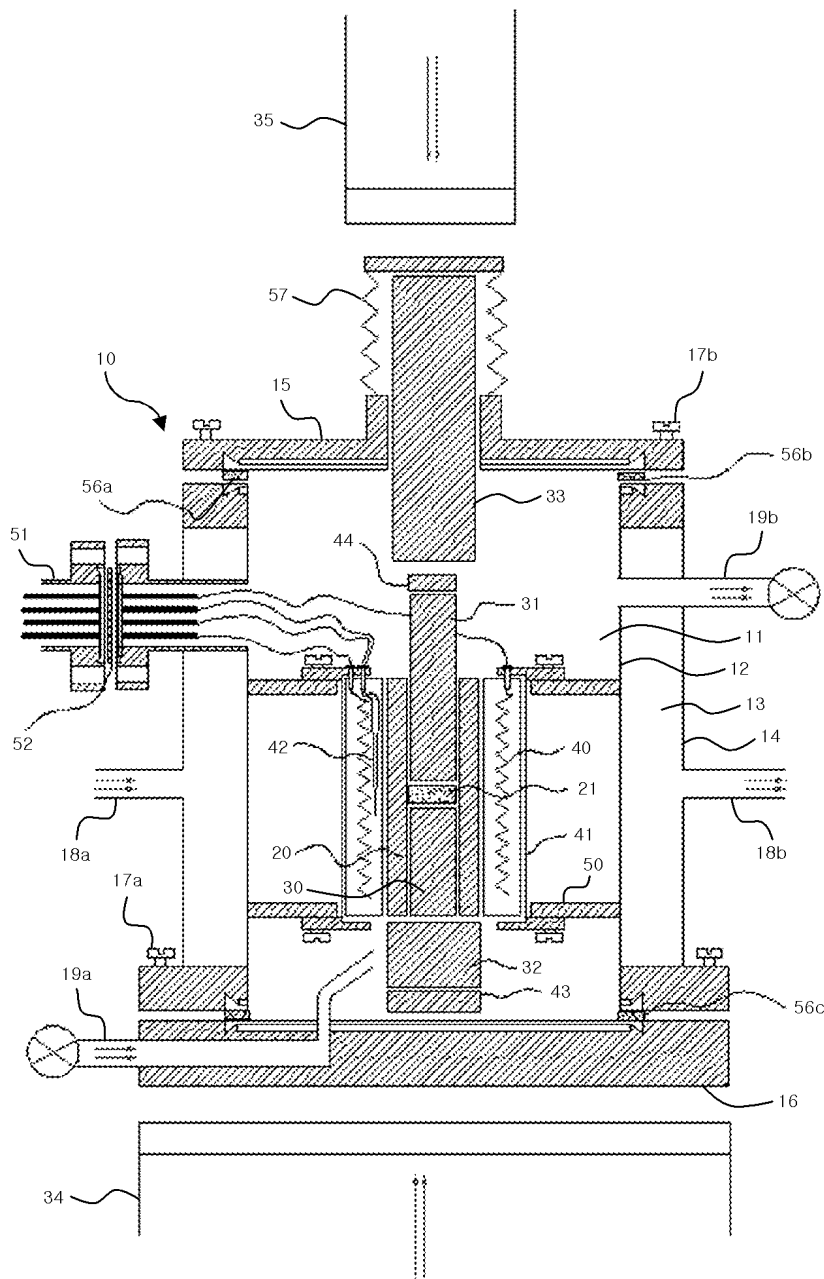
도면1



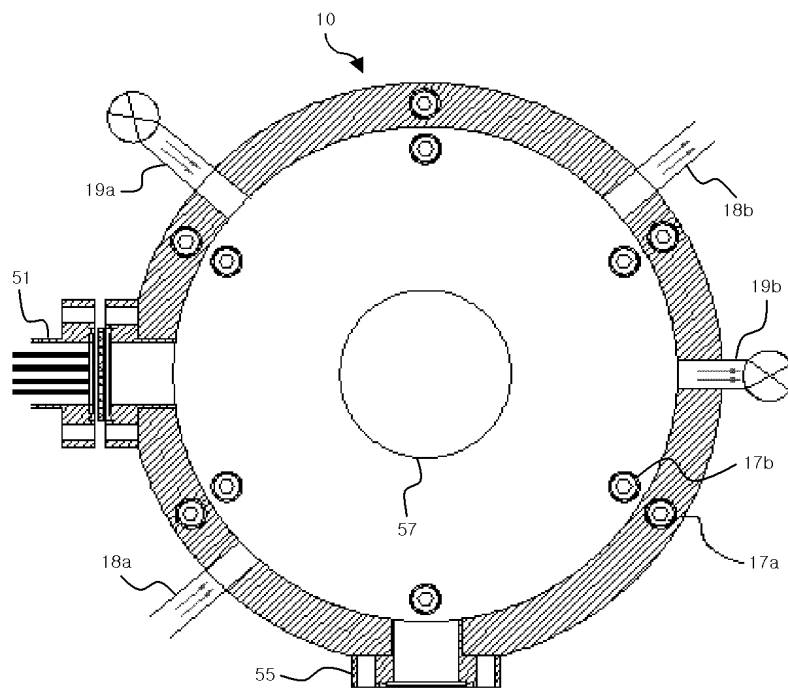
도면2



도면3



도면4



도면5

