



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월03일
 (11) 등록번호 10-1336805
 (24) 등록일자 2013년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C30B 7/10 (2006.01) *B01J 3/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0059903
 (22) 출원일자 2011년06월21일
 심사청구일자 2011년06월21일
 (65) 공개번호 10-2012-0140279
 (43) 공개일자 2012년12월31일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2010235912 A*
 KR1019920003914 B1
 KR1020070099601 A
 JP2009263229 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국화학연구원
 대전광역시 유성구 가정로 141 (장동)
 (72) 발명자
이영국
 대전광역시 유성구 어은로 57, 110동 206호 (어은동, 한빛아파트)
정석중
 대전광역시 유성구 어은로 57, 127동 1407호 (어은동, 한빛아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 9 항

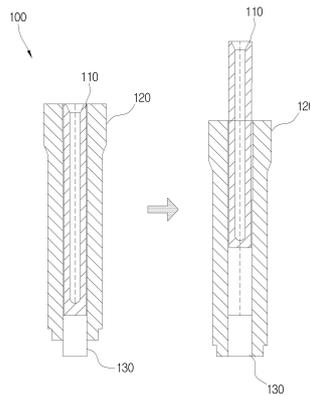
심사관 : 김광철

(54) 발명의 명칭 **단결정 성장용 압력용기**

(57) 요약

본 발명은 단결정을 성장하는 압력용기에 있어서, 내열 합금으로 제조되는 압력용기본체, 상기 압력용기본체의 내부에 삽입되는 라이너 및 상기 압력용기본체의 하부로 관통 삽입되어 상기 라이너의 하부를 지지하는 하부지지대를 포함하는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김창균

대전광역시 유성구 가정로 43, 109동 1603호 (신성동, 한울아파트)

정택모

대전광역시 유성구 배울2로 78, 대덕테크노밸리아파트 610동 2101호 (관평동)

안기석

대전광역시 유성구 배울2로 19, 테크노밸리 909동 902호 (관평동)

이선숙

대전광역시 중구 태평로 35, 버드네2단지 206동 2002호 (태평동)

박보근

강원도 원주시 남원로527번길 23, 단구아파트 208-101 (명륜동)

심장보

서울특별시 관악구 남현1길 9, 아파트 502호 (남현동, 현대 이즈빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|--------|-------------------------|
| 과제고유번호 | KI002130-2011-03 |
| 부처명 | 지식경제부 |
| 연구사업명 | 지식경제기술혁신사업 |
| 연구과제명 | 조명기기 LED용 GaN 단결정 기관 기술 |
| 기여율 | 1/1 |
| 주관기관 | 한국화학연구원 |
| 연구기간 | 2011.03.01 ~ 2012.02.28 |

특허청구의 범위

청구항 1

단결정을 성장하는 압력용기(100)에 있어서,

내열 합금으로 제조되는 압력용기본체(120);

상기 압력용기본체(120)의 내부에 삽입되는 라이너(110); 및

상기 압력용기본체(120)의 하부로 관통 삽입되어 상기 라이너(110)의 하부를 지지하는 하부지지대(130);를 포함 하되,

상기 라이너(110)는 상기 하부지지대(130)를 상부방향으로 밀어 올림으로써 상기 압력용기본체(120)로부터 이탈 되어 교체가 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 하부지지대(130)는 상기 압력용기본체(120)의 하부에 나사결합되는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 하부지지대(130)의 나사산과 상기 압력용기본체(120)의 나사산이 마름모꼴로 형성되는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 5

제 1항 있어서,

상기 라이너(110)의 외벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼지게 경사를 가지고, 테이퍼진 경사의 각도가 0.1° ~3° 로 형성된 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 압력용기본체(120)의 내벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼지게 경사를 가지고, 테이퍼진 경사의 각도가 0.1° ~3° 로 형성된 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 압력용기본체(120)와 상기 라이너(110)는 0° ~650° 의 온도 영역에서 선팅장계수의 차이가

4.0×10^{-6} 이하의 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하는 방법을 암모노써멀(ammonothermal)법으로 하는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하는 방법을 수열(hydrothermal)법으로 하는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하는 방법을 용매열(solventthermal)법으로 하는 것을 특징으로 하는 단결정 성장용 압력용기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 단결정 성장용 압력용기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 압력용기본체와 내식성이 강한 내부 라이너를 쉽게 분리 교체 할 수 있게 외부 용기 내벽 및 내부 라이너 외벽이 일정한 테이퍼부를 가지고 있어 라이너를 쉽게 분리 교체할 수 있는 단결정 성장용 압력용기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 단결정을 성장하기 위한 압력용기는 크게 초임계상태를 내부에 유지하기 위한 압력용기본체, 상기 압력용기본체의 내면에 삽입되는 라이닝, 상기 라이닝 상부에 위치하여 밀봉하는 커버로 포함한다.

[0003] 또한, 단결정을 성장하기 위한 방법은 수열(hydrothermal)법, 용매열(solventthermal)법, 및 암모노써멀(ammonothermal)법 등 여러 가지방법들이 종래에 공지되어 있다.

[0004] 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하기 위해서는 강알칼리 수용액, 강산화 수용액, 액화암모늄 등의 부식성이 큰 용매를 사용한다.

[0005] 특히, 액화 암모늄은 고온고압으로 부식성이 매우 크기 때문에 압력용기본체가 부식될 뿐만 아니라 질화나 수소 침식에 의한 압력용기 본체의 손상이 발생하고, 압력용기의 파괴와 같은 중대한 사고를 야기시킨다.

[0006] 또한, 용매에 첨가되는 광화제(mineralization agent)는 단결정을 육성하기 위해 필요한 것이지만, 매우 부식성이 크기 때문에 압력용기를 부식으로부터 보호하기 위해 부식에 강한 재료를 피복하거나 삽입하게 된다.

[0007] 따라서, 종래기술에서는 압력용기본체의 부식을 막기위해서 상기 압력용기본체의 내부에 라이너를 삽입하여 부식을 방지하고, 상기 라이너는 부식에 강한 Pt, Ir 등의 귀금속, 또는 이들의 합금 등으로 제작된다.

[0008] 이에 따라, 상기 압력용기를 제작하는데 제작비용이 증가하고, 고가의 라이너를 사용하기위해 박막형태로 제작하거나 피복하여 부식을 방지하였다.

- [0009] 그러나 상기 라이너를 박막형태나 상기 압력용기본체의 내부에 피복하게 되면 고압과 고온을 견디지 못해 상기 라이너가 파손되는 문제점이 있었다.
- [0010] 또한, 상기 라이너가 파손되어 압력용기본체가 부식성 유체에 노출되어 부식되고, 질화나 수소침식에 의한 압력용기본체가 손상되어, 사고의 위험성이 있었다.
- [0011] 또한, 상기 라이너를 박막으로 입혀서 압력용기를 제작하여 상기 라이너가 손상이 되어 교체할 경우 많은 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로서, 더욱 상세하게는 단결정을 성장하는 압력용기를 제작하는데 드는 비용을 절감하고, 압력용기의 라이너가 고압과 고온에 쉽게 파손되지 않으며, 라이너를 쉽게 교체할 수 있는 단결정 성장용 압력용기를 제공하려는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 부식성이 강한 용매를 이용하여 단결정을 성장하는 압력용기(100)에 있어서, 내열 합금으로 제조되는 압력용기본체(120), 내식성을 가지는 소재로 제작되고, 상기 압력용기본체(120)의 내부에 삽입되는 라이너(110) 및 상기 압력용기본체(120)의 하부로 관통 삽입되어 상기 라이너(110)의 하부를 지지하는 하부지지대(130)를 포함한다.
- [0014] 또한, 상기 라이너(110)는 상기 하부지지대(130)를 상부방향으로 밀어 올림으로써 상기 압력용기본체(120)로부터 이탈되어 교체가 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 하부지지대(130)는 상기 압력용기본체(120)의 하부에 나사결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 하부지지대(130)의 나사산과 상기 압력용기본체(120)의 나사산이 마름모꼴로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 라이너(110)의 외벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼지게 경사를 가지고, 상기 각도가 0.1° ~3° 로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 압력용기본체(120)의 내벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼지게 경사를 가지고, 상기 각도는 0.1° ~3° 로 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 압력용기본체(120)와 상기 라이너(110)는 0° ~650° 의 온도 영역에서 선팅창계수의 차이가 4.0×10^{-6} 이하의 재질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하는 방법을 암모노써멀(ammonothermal)법으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하는 방법을 수열(hydrothermal)법으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 압력용기를 이용하여 단결정을 성장하는 방법을 용매열(solventhermal)법으로 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 단결정 성장용 압력용기는 압력용기본체 내부에 삽입되는 라이너를 귀금속을 사용하지 않고, 가격이 저렴한 내식 합금을 사용하여 제작비용을 절감할 수 있고, 상기 라이너를 두껍게 제작할 수 있어 고압과 고온에

쉽게 파손되지 않으며, 상기 압력용기본체의 내부면과 상기 라이너의 외부면이 하부로 테이퍼져있어 상기 라이너를 쉽게 교체할 수 있는 단결정 성장용 압력용기에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 단결정 성장용 압력용기의 단면도
- 도 2는 본 발명의 라이너의 단면도
- 도 3은 본 발명의 압력용기본체의 단면도
- 도 4는 본 발명의 단결정 성장용 압력용기의 제1 실시예
- 도 5는 본 발명의 단결정 성장용 압력용기의 제2 실시예

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0026] 그러나 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 도 1을 이용하여 본 발명의 단결정을 성장하는 압력용기(100)의 전체적인 형태 및 구조에 대해서 설명한다.
- [0028] 본 발명은 단결정을 성장하는 압력용기(100)는 압력용기본체(120), 라이너(110), 및 하부지지대(130)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 압력용기본체(120)는 내열 합금으로 제작되어 고온의 용매가 상기 압력용기(100)에 투입될 경우 고온에 견딜 수 있게 제작되는 것이 바람직하다.
- [0030] 또한, 상기 압력용기본체(120)는 홀이 천공되어 있어 상기 라이너(110)가 삽입된다.
- [0031] 상기 라이너(110)는 내식성을 가지는 소재로 제작되고, 상기 압력용기본체(120)에 천공되어 있는 홀의 상부로 관통 삽입된다.
- [0032] 상기 하부지지대(130)는 상기 압력용기본체(120)의 하부로 관통 삽입되어 상기 라이너(110)의 하부를 지지한다.
- [0033] 이때, 상기 라이너(110)는 상기 하부지지대(130)를 상부방향으로 밀어 올림으로써, 상기 압력용기본체(120)로부터 이탈되어 교체가 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또한, 상기 압력용기본체(120)와 상기 라이너(110)는 0° ~ 650° 의 온도 영역에서 선팽창계수의 차이가 4.0×10^{-6} 이하의 재질로 이루어진다.
- [0035] 상기 압력용기본체(120)의 선팽창계수가 상기 라이너(110)의 선팽창계수보다 0° ~ 650° 의 온도 영역에서 4.0×10^{-6} 이상일 경우 상기 라이너(110)의 외벽과 상기 압력용기본체(120)의 외벽 사이에 빈공간이 발생하게 되어 고압에 의해서 상기 라이너(110)가 변형될 위험이 있다.
- [0036] 또한, 상기 라이너(110) 선팽창계수가 상기 압력용기본체(120)의 선팽창계수보다 0° ~ 650° 의 온도 영역에서 4.0×10^{-6} 이상일 경우, 상기 압력용기본체(120)에 형성되어 있는 홀의 크기보다 상기 라이너(110)가 더 크게 팽창되어 상기 라이너(110)가 변형될 위험이 있다.
- [0037] 도 2를 이용하여 본 발명의 라이너(110)에 대해서 상세히 설명한다.
- [0038] 상기 라이너(110)는 용매가 투입되어 단결정이 생성되는 홈이 형성되어 있고, 상기 라이너(110)의 외벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼지게 경사를 가지되, 테이퍼진 경사의 각도가 0.1° ~ 3° 로 형성된다.

- [0039] 상기 라이너(110)의 외벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼진 경사의 각도가 0.1° 이하로 제작될 경우 상기 하부지지대(130)를 상부방향으로 밀어 올려 상기 라이너(110)를 교체하기 힘들고, 상기 압력용기본체(120)의 내벽에 손상을 줄 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 라이너(110)의 외벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼진 경사의 각도가 3° 이상일 경우 고압의 용매가 주입될 경우 상기 라이너(110)가 고압에 견디지 못하고 손상될 수 있다.
- [0041] 도 3을 이용하여 본 발명의 압력용기본체(120)에 대해서 상세히 설명한다.
- [0042] 상기 압력용기본체(120)는 상기 라이너(110)가 삽입되기 위한 홀이 천공되어 있으며, 상기 압력용기본체(120)의 내벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼지게 경사를 가지고, 테이퍼진 경사의 각도가 0.1° ~3° 로 형성된다.
- [0043] 상기 압력용기본체(120)의 내벽은 상기 라이너(110)의 외벽과 동일한 각도로 하부로 테이퍼지게 형성되어, 상기 압력용기(100)로부터 상기 라이너(110)가 이탈이 용이하고, 고압에 의해서 상기 라이너(110)가 변형이 되지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0044] 상기 압력용기본체(120)의 내벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼진 경사의 각도가 0.1° 이하로 제작될 경우 상기 하부지지대(130)를 상부방향으로 밀어 올려 상기 라이너(110)를 교체하기 힘들고, 상기 압력용기본체(120)의 내벽에 손상을 줄 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 압력용기본체(120)의 내벽은 수직축에 대하여 하부방향으로 테이퍼진 경사의 각도가 3° 이상일 경우 고압의 용매가 주입될 경우 상기 라이너(110)가 고압에 견디지 못하고 손상될 수 있다.
- [0046] 도 3 내지 도 5를 이용하여 본 발명의 단결정 성장용기 압력용기(100)의 실시예에 대해서 설명한다.
- [0047] 상기 압력용기(100)는 상기 하부지지대(130)를 상부방향으로 밀어 올림으로써 상기 라이너(110)가 이탈되어 교체가 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0048] 상기 하부지지대(130)는 상기 압력용기본체(120)의 홀과 동일한 형상으로 제작되어 억지끼움으로 결합되어 상기 하부지지대(130)의 하부에 일정 힘을 가할 경우 상기 라이너(110)가 외부로 노출되어 상기 압력용기본체(120)로부터 상기 라이너(110)를 교체가 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0049] 또한, 상기 하부지지대(130)는 상기 압력용기본체(120)와 나사결합될 경우, 상기 하부지지대(130)의 상부에 나사산이 형성되고, 상기 압력용기본체(120)의 하부에 나사산이 형성되어 상기 하부지지대(130)와 상기 압력용기본체(120)가 나사결합되어, 상기 하부지지대(130)를 회전함으로써 상기 라이너(110)를 교체가 용이하다.
- [0050] 이때, 상기 하부지지대(130)와 상기 압력용기본체(120)에 형성된 나사산이 사다리꼴로 형성되어, 나사산이 변형되거나 파손되는 위험을 방지할 수 있다.
- [0051] 상술한 내용에서는 상기 하부지지대(130)를 상기 압력용기본체(120)의 하부에 삽입할 경우, 억지끼움맞춤과 나사결합되는 방법을 상술하였지만 물체에 형성되어 있는 홀에 물체를 삽입하는 여러 가지 방법으로 사용될 수 있다.
- [0052] 상기 압력용기(100)를 이용하여 단결정을 성장하는 방법은 암모노써멀법, 수열법, 및 용매열법으로 단결정을 형성할 수 있으며, 상술한 암모노써멀법, 수열법, 및 용매열법은 종래의 특허문헌에 많이 기재되어 있기 때문에 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0053] 또한, 상기 압력용기(100)는 질화물 단결정(질화갈륨, 질화알루미늄) 및 산화물 단결정(산화아연, 백수정) 등을 단결정시킬 수 있으며, 단결정을 생성하기위한 성장조건에 따라서, 각기 다른 재질의 내식성 라이너(110)를 사용하여 단결정을 성장할 수 있는 장점이 있다.

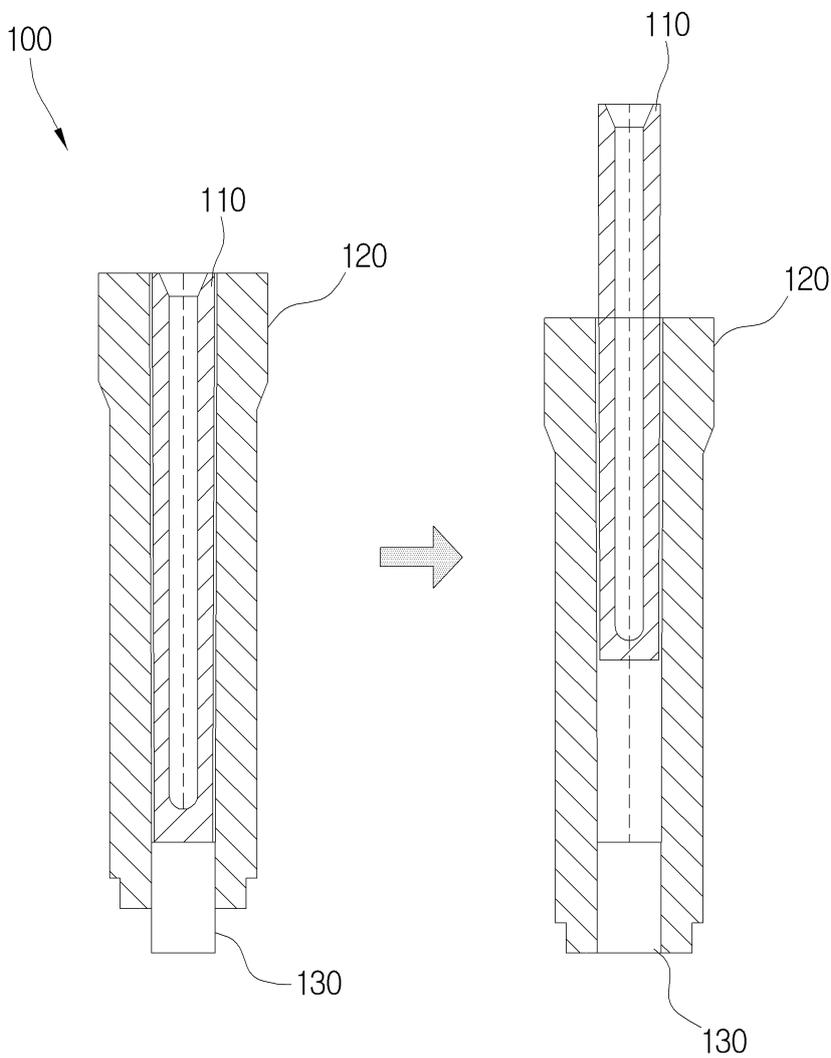
[0054] 따라서, 본 발명의 단결정 성장용 압력용기(100)는 압력용기본체(120) 내부에 삽입되는 라이너(110)를 귀금속을 사용하지 않고, 가격이 저렴한 내식 합금을 사용하여 제작비용을 절감할 수 있고, 상기 라이너(110)를 두껍게 제작할 수 있어 고압과 고온에 쉽게 파손되지 않으며, 상기 압력용기본체(120)의 내부면과 상기 라이너(110)의 외부면이 하부로 테이퍼져있어 상기 라이너(110)를 쉽게 교체할 수 있는 단결정 성장용 압력용기(100)에 관한 것이다.

부호의 설명

- [0055] 100 : 압력용기
 110 : 라이너
 120 : 압력용기본체
 130 : 하부지지대

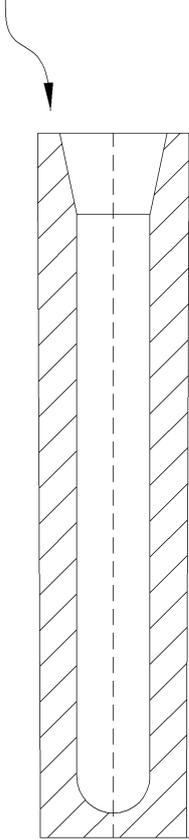
도면

도면1

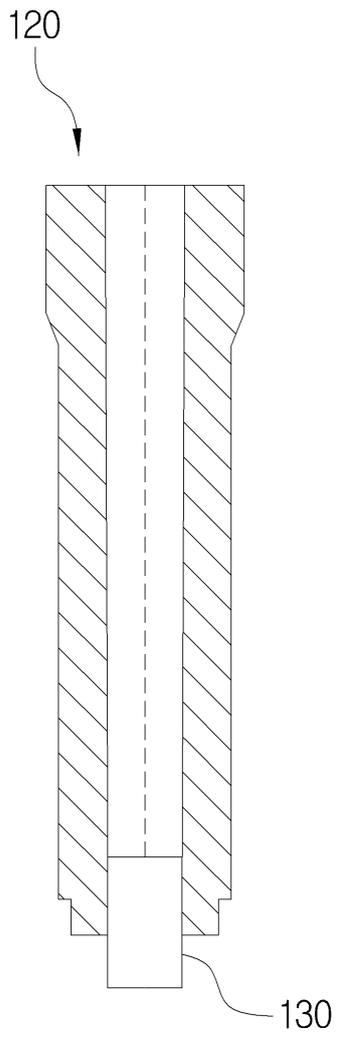


도면2

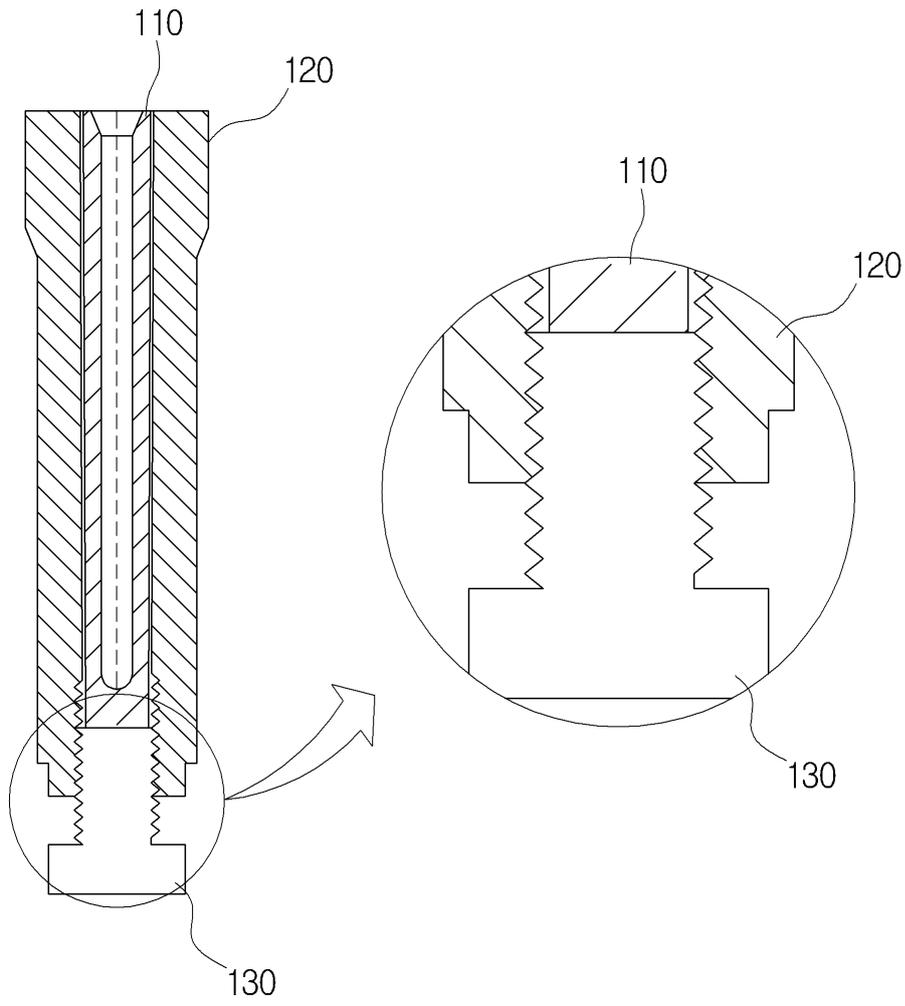
110



도면3



도면4



도면5

