



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0102280
(43) 공개일자 2016년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 26/282 (2014.01) B23K 26/14 (2014.01)
B23K 26/70 (2014.01) B23K 101/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23K 26/282 (2015.10)
B23K 26/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7020046
(22) 출원일자(국제) 2015년01월13일
심사청구일자 2016년07월21일
(85) 번역문제출일자 2016년07월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/050674
(87) 국제공개번호 WO 2015/111464
국제공개일자 2015년07월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-010717 2014년01월23일 일본(JP)

(71) 출원인
미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가부시키키가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이
3초메 3-1
(72) 발명자
사카구치 다다카즈
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 16-5 미츠비시
슈고교 가부시키키가이샤 내
니시무라 히로카즈
일본 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 16-5 미츠비시
슈고교 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
제일특허법인

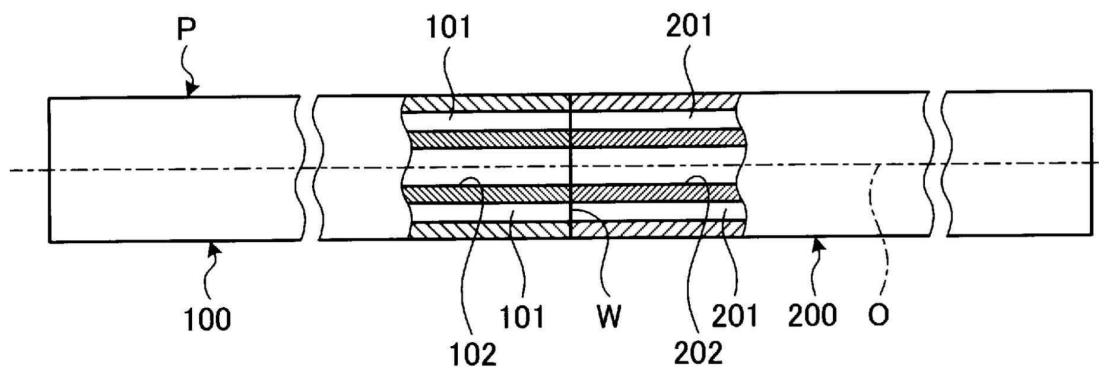
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 관 제조방법 및 관

(57) 요약

관 제조방법 및 관에 있어서, 접속편(300)의 제1 삽입부(301)를 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)의 단부에 삽입하고 제2 삽입부(302)를 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)의 단부에 삽입함으로써 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)를 위치결정 연결하는 공정과, 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부의 외주부 및 접속편(300)이 삽입된 제1 구멍(101, 201)의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접하는 공정과, 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)과 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201) 내부에 잔존하는 접속편(300)을 제거하는 공정을 가짐으로써 내부에 설치된 여러 개의 구멍들 사이의 높은 실 성능을 확보한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B23K 26/702 (2015.10)

B23K 2201/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

여러 개의 구멍을 가지는 제1 관본체와 여러 개의 구멍을 가지는 제2 관본체를 직렬로 접속하는 관 제조방법으로서,

접속핀의 일단부를 상기 제1 관본체의 구멍 단부에 삽입하고 상기 접속핀의 타단부를 상기 제2 관본체의 구멍 단부에 삽입함으로써 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체를 위치결정 연결하는 공정과,

상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 연결부의 외주부 및 상기 접속핀이 삽입된 상기 구멍의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접하는 공정과,

상기 제1 관본체의 구멍과 상기 제2 관본체의 구멍 내부에 잔존하는 상기 접속핀을 제거하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는, 관 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 관본체의 구멍과 상기 제2 관본체의 구멍 내부에 잔존하는 상기 접속핀을 상기 제1 관본체의 구멍 및 상기 제2 관본체의 구멍과 동일한 직경 치수로 절삭 가공하는 것을 특징으로 하는, 관 제조방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체는 상기 각 구멍의 단부에 상기 구멍의 내경보다 큰 감합구멍이 형성되는 한편 상기 접속핀은 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체의 상기 각 구멍에 삽입되는 한쌍의 삽입부와, 상기 한쌍의 삽입부 사이에서 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체의 각 감합구멍에 감합되는 감합부가 설치되는 것을 특징으로 하는, 관 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 연결부에 따른 용접 폭은 상기 접속핀에 따른 상기 감합부의 길이보다도 크게 설정되는 것을 특징으로 하는, 관 제조방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접속핀은 솔리드(solid)로 형성되는 것을 특징으로 하는, 관 제조방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체는 외주부측에 주방향으로 소정 간격으로 여러 개의 외주 구멍이 형성되고 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 연결부의 외주부 및 상기 접속핀이 삽입된 상기 외주 구멍의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접한 후 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체의 중심부를 피용융부까지 절삭 가공함으로써 중심 구멍을 형성하는 것을 특징으로 하는, 관 제조방법.

청구항 7

여러 개의 구멍을 가지는 제1 관본체와 여러 개의 구멍을 가지는 제2 관본체가 직렬로 접속되는 동시에 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 접속부에 전 영역에 걸쳐 용융부가 설치되는 것을 특징으로 하는, 관.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 내부에 길이 방향에 따르는 여러 개의 구멍이 형성된 관을 제조하는 관 제조방법 및 이 관의 제조방법에 의해 제조된 관에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 내부에 길이 방향에 따르는 구멍이 형성된 관을 제조하는 방법으로는 예를 들면 드릴 등 공구에 의해 봉상 부재의 내부에 구멍을 절삭 가공하는 방법이 고려된다. 그러나 봉상 부재의 길이가 길고 형성하는 구멍이 소경이면 가늘고 긴 드릴을 사용하게 되고 드릴 회전시에 선단부가 흔들거려 높은 정밀도의 구멍을 가공하는 것이 곤란하게 된다. 때문에 소정의 길이보다 짧은 봉상 부재의 내부에 구멍을 절삭 가공하고 구멍이 형성된 봉상 부재를 직렬로 접합하는 것에 의해 내부에 구멍이 형성된 소정 길이의 관을 제조할 수 있다.

[0003] 이러한 관의 제조방법으로서 예를 들면 하기 특허문헌에 기재된 것이 있다. 특허문헌 1에 기재된 유압성형관의 제조방법은 여러 개의 원통상 금속 파이프를 동축으로 맞대게 하는 한편 그 맞대임부의 내부에 경질 재료로 이루어지는 후속 원통상 배킹지그(backing jig)를 배치하고 이 배킹지그에 의해 맞대임부를 지지한 상태에서 회전 공구를 핀과 일체적으로 고속회전시키고 맞대임부에 삽입하고 주방향으로 상대 이동시킴으로써 마찰 교반 접합한다. 또한, 특허문헌 2에 기재된 것은 하측의 칼럼 상단부에 칼럼 배킹금속의 제1 감합부를 감합 삽입하여 고정시키고 칼럼 배킹금속의 제2 감합부에 상측의 칼럼 하단부를 외감(外嵌)하여 고정시키고 칼럼 배킹금속을 개재하여 상하 칼럼을 맞대이게 한 다음 각 칼럼의 단부사이를 용접하여 접속시키는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개 제2004-042049호 공보
(특허문헌 0002) 일본특허공개 제H11-216594호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 종래의 관 제조방법에서는 내부에 여러 개의 구멍을 가지고 높은 실 성능이 확보된 관을 제조하는 것은 곤란하다. 즉 종래는 2개의 관을 지그 등에 의해 단부를 서로 맞대이게 하고 이 맞대임부를 외부로부터 용접하여 접합시키고 있다. 한편 내부에 여러 개의 구멍을 가지는 2개의 관을 접합하는 경우에 각 구멍에 지그 등을 삽입하여 단부를 서로 맞대이게 하고 이 맞대임부를 외부로부터 용접하여 접합하게 된다. 그러면 접합된 관은 맞대임부에서 외주부가 접합되어 있지만 각 구멍의 주위는 단면사이가 당접해 있을 뿐이기때문에 충분한 실 성능이 확보되어 있지 않는다. 그 때문에 이 관의 각 구멍에 다른 종류의 유체를 유통시켰을 경우에 관의 접합부에서 유체의 누설이 발생하고 다른 종류의 유체들 사이가 서로 섞여버릴 우려가 있다.

[0006] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위한 것으로서 내부에 마련된 여러 개의 구멍들 사이에 높은 실 성능을 확보할 수 있는 소정 길이의 관을 제조하는 관 제조방법 및 관을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 관 제조방법은 여러 개의 구멍을 가지는 제1 관본체와 여러 개의 구멍을 가지는 제2 관본체를 직렬로 접속하는 관 제조방법으로서 접속핀의 일단부를 상기 제1 관본체의 구멍 단부에 삽입하고 상기 접속핀의 타단부를 상기 제2 관본체의 구멍 단부에 삽입함으로써 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체를 위치결정 연결하는 공정과, 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 연결부의 외주부 및 상기 접속핀이 삽입된 상기 구멍의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접하는 공정과, 상기 제1 관본체의 구멍과 상기 제2 관본체의 구멍 내부에 잔존하는 상기 접속핀을 제거하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 따라서 각 관본체의 연결부의 외주부 및 접속핀이 삽입된 구멍의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접함으로써 각

구멍 사이가 용융부로 되어서 높은 실 성능을 확보할 수 있고 또한 각 관본체 구멍 내부에 잔존하는 접속편을 제거함으로써 소정 길이의 관을 용이하게 제조할 수 있다.

- [0009] 본 발명의 관 제조방법에서는 상기 제1 관본체의 구멍과 상기 제2 관본체의 구멍 내부에 잔존하는 상기 접속편을 상기 제1 관본체의 구멍 및 상기 제2 관본체의 구멍과 동일한 직경 치수로 절삭 가공하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0010] 따라서 각 관본체의 구멍을 가이드로서 이용함으로써 이 구멍 내부에 잔존하는 접속편을 용이하게 제거할 수 있고 접속편을 이 구멍과 동일한 직경 치수로 절삭 가공함으로써 소정 길이의 정밀도가 높은 구멍을 형성할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 관 제조방법에서는 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체는 상기 각 구멍의 단부에 상기 구멍의 내경보다 큰 감합구멍이 형성되는 한편 상기 접속편은 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체의 상기 각 구멍에 삽입되는 한쌍의 삽입부와, 상기 한쌍의 삽입부 사이에서 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체의 각 감합구멍에 감합되는 감합부가 설치되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0012] 따라서 접속편의 삽입부가 각 관본체의 구멍에 각각 삽입되고 감합부가 각 관본체의 각 감합구멍에 감합되기 때문에 접속편을 각 관본체내에 적절한 양만 삽입하는 것이 가능해지고 내부에 접속편이 배치되어 있는 각 관본체를 외주부로부터 적정하게 용접할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 관 제조방법에서는 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 연결부에 따른 용접 폭은 상기 접속편에 따른 상기 감합부의 길이보다도 크게 설정되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0014] 따라서 접속편은 감합부가 전부 용융부로 되는 것에 의해 실 성능을 확보할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 관 제조방법에서는 상기 접속편은 솔리드(solid)로 형성되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0016] 따라서 접속편을 솔리드로 하는 것에 의해 용접시에 따른 각 구멍의 용융 변형을 방지할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 관 제조방법에서는 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체는 외주부측에 주방향으로 소정 간격으로 여러 개의 외주 구멍이 형성되고 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 연결부의 외주부 및 상기 접속편이 삽입된 상기 외주 구멍의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접한 후 상기 제1 관본체 및 상기 제2 관본체의 중심부를 피용융부까지 절삭 가공함으로써 중심 구멍을 형성하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0018] 따라서 제1 관본체 및 제2 관본체의 중심부를 피용융부까지 절삭 가공하여 중심 구멍을 형성하는 것에 의해 제1 관본체와 제2 관본체의 접속부는 전부 용융부로 되고 실 성능을 확보할 수 있다.
- [0019] 또한 본 발명의 관은 여러 개의 구멍을 가지는 제1 관본체와 여러 개의 구멍을 가지는 제2 관본체가 직렬로 접속되는 동시에 상기 제1 관본체와 상기 제2 관본체의 접속부에 전 영역에 걸쳐 용융부가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 따라서 소정의 길이를 확보할 수 있는 동시에 내부에 설치된 여러 개의 구멍들 사이에 높은 실 성능을 확보할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 관 제조방법 및 관에 의하면 접속편의 일단부를 제1 관본체의 구멍 단부에 삽입하고 타단부를 제2 관본체의 구멍 단부에 삽입하고 각 관본체의 연결부의 외주부 및 접속편이 삽입된 구멍의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접하고 구멍의 내부에 잔존하는 접속편을 제거함으로써 관을 제조하기 때문에 내부에 설치된 여러 개의 구멍들사이에 높은 실 성능을 확보할 수 있는 소정 길이의 관을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 실시형태의 관 제조장치를 나타내는 개략구성도이다.
- 도 2는 본 실시형태의 관의 일부를 잘라 낸 정면도이다.
- 도 3은 관의 단면도이다.
- 도 4는 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이다.

도 5는 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이다.

도 6은 도 5의 VI-VI단면도이다.

도 7은 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이다.

도 8은 도 7의 VIII-VIII단면도이다.

도 9는 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이다.

도 10은 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이다.

도 11은 도 10의 XI-XI단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 관한 관의 제조방법 및 관의 호적인 실시형태를 상세하게 설명한다. 또한, 이 실시 형태에 의해 본 발명이 한정되는 것이 아니며, 또한 실시 형태가 여러 개인 경우에는 각 실시 형태를 조합하여 구성하는 것도 포함하도록 한다.
- [0024] 도 1은 본 실시형태의 관 제조장치를 나타내는 개략구성도이다.
- [0025] 본 실시형태의 관 제조장치에서 도 1에 나타내는 바와 같이 관(P)은 도시하지 않은 지지대에 지지되고 회전구동부(11)에 의해 화살표방향으로 회전가능하게 지지되어 있다. 관(P)의 윗쪽에 레이저 용접 헤드(12)가 배치되어 있고 레이저 용접 헤드(12)는 광학계(13)와 가스노즐(14)을 가지고 있다. 그리고 레이저 용접 헤드(12)는 광파이버(15)를 개재하여 레이저 발진기(16)가 연결되어 있다.
- [0026] 또한 관(P)의 윗쪽에 레이저 용접 헤드(12)와 나란히 냉각노즐(17)이 배치되어 있다. 실드가스공급부(18)는 제 1 배관 (19)에 의해 레이저 용접 헤드(12)에 연결되는 동시에 도중에서 분기된 제2 배관(20)에 의해 냉각노즐(17)에 연결되어 있다. 이 경우 관(P)의 중심을 통하는 연직선(O)에 대하여 레이저 용접 헤드(12)와 냉각노즐(17)이 대칭위치에 배치되어 있다.
- [0027] 센서(21)는 관(P)의 회전속도 및 회전위치를 검출하는 장치이고 제어장치(22)는 센서(21)가 검출한 관(P)의 회전속도 및 회전위치에 근거하여 회전구동부(11), 레이저 발진기(16), 실드가스공급부(18)를 제어한다.
- [0028] 따라서 회전구동부(11)는 관(P)을 회전시키는 한편 레이저 용접 헤드(12)는 광파이버(15)를 개재하여 전송되는 레이저 빛을 광학계(13)로 집광하고 레이저빔으로서 관(P)의 맞대임부에 조사하는 동시에 용접부(용융부)의 산화를 방지하는 실드가스를 가스노즐(14)로부터 분사한다. 또한 냉각노즐(17)은 실드가스를 분사하여 용접부를 냉각시킨다.
- [0029] 본 실시형태의 관 제조방법은 이 관의 제조장치를 이용하여 내부에 길이 방향에 따르는 여러 개의 구멍이 형성된 관을 제조한다.
- [0030] 도 2는 본 실시형태의 관의 일부를 잘라 낸 정면도이고 도 3은 관의 단면도이다.
- [0031] 관(P)은 도 2에 나타내는 바와 같이 여러 개(본 실시형태에서는 9개)의 구멍(101), (102)을 가지는 제1 관본체(100)와, 여러 개(본 실시형태에서는 9개)의 구멍(201), (202)을 가지는 제2 관본체(200)가 직렬로 접속되는 동시에 각 구멍(101), (102)과 각 구멍(201), (202)이 동심상으로 연통되고 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 접속부에 전영역에 걸쳐 용융부(용접부)(W)가 설치되어 있다. 여기에서 용융부는 용접부로서 모재(母材)가 용융된 후에 고체화된 영역이다.
- [0032] 여기에서 제1 구멍(외주 구멍)(101), (201)은, 각 관본체(100), (200)의 중심(O)으로부터 동등한 거리에 위치하는 동시에 서로 주방향으로 동등한 간격으로 위치하는 소경의 구멍이다. 또한 제2 구멍(중심 구멍)(102), (202)은 각 관본체(100), (200)의 중심(O)에 위치하는 제1 구멍(101), (201)보다 대경의 구멍이다.
- [0033] 여기에서 본 실시형태의 관 제조방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0034] 도 4는 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이고, 도 5는 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이고, 도 6은 도 5의 VI-VI단면도이고, 도 7은 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이고, 도 8은 도 7의 VIII-VIII단면도이고, 도 9는 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이고, 도 10은 본 실시형태의 관 제조방법을 나타내는 개략도이고, 도 11은 도 10의 XI-XI단면도이다.

- [0035] 본 실시형태의 관 제조방법은 여러 개의 구멍(101)을 가지는 제1 관본체(100)와 여러 개의 구멍(201)을 가지는 제2 관본체(200)를 직렬로 접속하는 관 제조방법으로서 접속핀(300)의 일단부를 제1 관본체(100)의 구멍(101)의 단부에 삽입하고 접속핀(300)의 타단부를 제2 관본체(200)의 구멍(201)의 단부에 삽입함으로써 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)를 위치결정 연결하는 공정과, 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부의 외주부 및 접속핀(300)이 삽입된 구멍(101), (201)의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접하는 공정과, 제1 관본체(100)의 구멍(101)과 제2 관본체(200)의 구멍(201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 제거하는 공정을 가진다.
- [0036] 이하, 본 실시형태의 관 제조방법을 구체적으로 설명한다.
- [0037] 도 4에 나타내는 바와 같이 제1 관본체(100)는 여러 개의 제1 구멍(101)이 형성되는 동시에 접속하는 측의 단부에 제1 구멍(101)의 내경보다 큰 감합구멍(103)이 형성되어 있다. 이 감합구멍(103)은 원반형상을 이루고 제1 구멍(101)에 연통하는 동시에 제1 관본체(100)에 따른 접속하는 측의 단면(104)에 개구하고 있다. 한편 제2 관본체(200)는 여러 개의 제1 구멍(201)이 형성되는 동시에 접속하는 측의 단부에 제1 구멍(201)의 내경보다 큰 감합구멍(203)이 형성되어 있다. 이 감합구멍(203)은 원반형상을 이루고 제1 구멍(201)에 연통하는 동시에 제2 관본체(200)에 따른 접속하는 측의 단면(204)에 개구하고 있다. 제1 관본체(100)에 따른 제1 구멍(101)과 감합구멍(103)은 제2 관본체(200)에 따른 제1 구멍(201)과 감합구멍(203)과 같은 치수로 되어 있다.
- [0038] 또한 제1 관본체(100)는 각 제1 구멍(101)보다 중심측의 단면(104)에 원주형상을 이루는 철부(凸部)(105)가 형성되어 있다. 한편, 제2 관본체(200)는 각 제1 구멍(201)보다 중심측의 단면(204)에 원주형상을 이루는 요부(凹部)(205)가 형성되어 있다.
- [0039] 접속핀(300)은 솔리드로 형성되고 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)에 삽입 가능한 제1 삽입부(301)과, 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)에 삽입가능한 제2 삽입부(302)를 가지고 있다. 또한 접속핀(300)은 한쌍의 삽입부(301), (302)의 사이에서 각 관본체(100), (200)의 감합구멍(103), (203)에 각각 감합하는 감합부(303)를 가지고 있다. 이 감합부(303)는 폭이 각 감합구멍(103), (203)의 깊이를 합친 치수로 되어 있다.
- [0040] 먼저 도 5 및 도 6에 나타내는 바와 같이 접속핀(300)의 제1 삽입부(301)를 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)의 단부에 삽입하는 동시에 감합부(303)의 일부를 제1 관본체(100)의 감합구멍(103)에 삽입한다. 다음에 접속핀(300)의 제2 삽입부(302)를 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)의 단부에 삽입하는 동시에 감합부(303)의 일부를 제2 관본체(200)의 감합구멍(203)에 삽입한다. 이 경우 제1 관본체(100) 및 제2 관본체(200)에 따른 모든 제1 구멍(101), (201)에 대하여 접속핀(300)을 삽입한다. 또한 이 때 제1 관본체(100)의 철부(105)와 제2 관본체(200)의 요부(205)가 감합된다. 그 때문에 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)는 단면(104), (204)사이에 틈새 없이 밀착하고 제1 구멍(101), (201)사이가 동심상으로 연통하도록 주방향 및 직경 방향의 위치결정이 행해져서 연결된다.
- [0041] 계속하여 도 1에 나타내는 바와 같이 관의 제조장치를 이용하여 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)를 용접하여 접속한다. 즉 회전구동부(11)에 의해 관(P)을 회전시키고 이 상태에서 레이저 용접 헤드(12)가 레이저빔을 관(P)의 연결부에 조사하는 것에 의해 관(P) 둘레 전체를 용접한다. 이 때 도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이 레이저 용접 헤드(12)는 제1 관본체(100)의 단면(104)과 제2 관본체(200)의 단면(204)이 틈새 없이 밀착한 연결부에 대하여 레이저빔(B)을 조사한다. 이 때 레이저 용접 헤드(12)에 의한 레이저빔(B)의 조사 폭, 즉 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부에 따른 용접 폭을 접속핀(300)에 따른 감합부(303)의 길이보다도 크게 설정한다.
- [0042] 또한 레이저 용접 헤드(12)는 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부의 외주부로부터 여러 개의 제1 구멍(101), (201)이 형성된 위치보다도 중심측까지 레이저빔(B)을 조사한다. 그 때문에 레이저 용접 헤드(12)에 의한 레이저빔(B)의 조사 깊이는 각 관본체(100), (200)의 외주면으로부터 여러 개의 제1 구멍(101), (201)이 형성된 위치 이상으로 되고 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)에 따른 접속핀(300)이 삽입된 제1 구멍(101), (201)의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접할 수 있다.
- [0043] 즉 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부는 접속핀(300)의 감합부(303)와 함께 용융하고 철부(105)의 외측 일대가 용접부(용융부)(W)로 된다.
- [0044] 그리고 도 9에 나타내는 바와 같이 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)과 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 제거한다. 이 때 각 제1 구멍(101), (201)을 가이드로서 도시하지 않은 절삭 공구를 삽입하고 또한 길이 방향으로 이동시킴으로써 각 제1 구멍(101), (201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 각 제1 구멍(101), (201)과 동일한 직경 치수로 절삭 가공한다. 즉, 절삭공구를 예를 들면 제1 구멍(101)으로

부터 제1 구멍(201)에 삽입 통과 하는 것에 의해 내부의 접속핀(300)뿐만 아니라 접속핀(300)이 용융 고체화된 용접부(W)도 절삭 가공한다.

[0045] 그 후 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)가 접속되고 제1 구멍(101)과 제1 구멍(201)이 전부 연통하면 도 10 및 도 11에 나타내는 바와 같이 제1 구멍(101) 및 제1 구멍(201)의 내측에서 각 관본체(100), (200)의 중심부에 제2 구멍(102), (202)을 절삭 가공한다. 이 때 관본체(100), (200)의 중심(O)으로부터 용접부(W)까지 절삭 가공함으로써 제1 관본체(100)의 철부(105)와 제2 관본체(200)의 요부(205)가 제거되게 된다.

[0046] 그 결과 도 2에 나타내는 바와 같이 여러 개의 제1 구멍(101), (102)을 가지는 제1 관본체(100)와, 여러 개의 구멍(201), (202)을 가지는 제2 관본체(200)가 직렬로 접속되는 동시에 각 구멍(101), (102)과 각 구멍(201), (202)이 동심상으로 연통되고 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 접속부에 전영역에 걸쳐 용접부(용융부)(W)가 설치된 관(P)이 제조된다.

[0047] 이렇게 본 실시형태의 관 제조방법에서는 접속핀(300)의 제1 삽입부(301)를 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)의 단부에 삽입하고 제2 삽입부(302)를 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)의 단부에 삽입함으로써 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)를 위치결정 연결하는 공정과, 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부의 외주부 및 접속핀(300)이 삽입된 제1 구멍(101), (201)의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접하는 공정과, 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)과 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 제거하는 공정을 가지고 있다.

[0048] 따라서 각 관본체(100), (200)의 연결부의 외주부 및 접속핀(300)이 삽입된 제1 구멍(101), (201)의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접함으로써 각 제1 구멍(101), (201) 사이가 용융부로 되어서 높은 실 성능을 확보할 수 있고 또한 각 관본체(100), (200)의 제1 구멍(101), (201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 제거함으로써 소정 길이의 관(P)을 용이하게 제조할 수 있다.

[0049] 본 실시형태의 관 제조방법에서는 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101)과 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 제1 관본체(100)의 제1 구멍(101) 및 제2 관본체(200)의 제1 구멍(201)과 동일한 직경 치수로 절삭 가공하고 있다. 따라서 각 관본체(100), (200)의 제1 구멍(101), (201)을 가이드로서 이용함으로써 이 제1 구멍(101), (201)의 내부에 잔존하는 접속핀(300)을 용이하게 제거할 수 있고 접속핀(300)을 이 제1 구멍(101), (201)과 동일한 직경 치수로 절삭 가공함으로써 소정 길이의 정밀도가 높은 제1 구멍(101), (201)을 형성할 수 있다.

[0050] 본 실시형태의 관 제조방법에서는 제1 관본체(100) 및 제2 관본체(200)는 각 제1 구멍(101), (201)의 단부에 제1 구멍(101), (201)의 내경보다 큰 감합구멍(103), (203)이 형성되는 한편 접속핀(300)은 제1 관본체(100) 및 제2 관본체(200)의 각 제1 구멍(101), (201)에 삽입되는 한쌍의 삽입부(301), (302)와 한쌍의 삽입부(301), (302) 사이에서 각 관본체(100), (200)의 감합구멍(103), (203)에 감합되는 감합부(303)가 설치된다. 따라서 접속핀(300)의 삽입부(301), (302)가 각 관본체(100), (200)의 제1 구멍(101), (201)에 각각 삽입되고 감합부(303)가 각 관본체(100), (200)의 각 감합구멍(103), (203)에 감합되기 때문에 접속핀(300)을 각 관본체(100), (200)내에 적정한 량만 삽입하는 것이 가능하게 되고 내부에 접속핀(300)이 배치되어 있는 각 관본체(100), (200)를 외주부로부터 적절하게 용접할 수 있다.

[0051] 본 실시형태의 관 제조방법에서는 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부에 따른 용접 폭을 접속핀(300)에 따른 감합부(303)의 길이보다도 크게 설정하고 있다. 따라서 접속핀(300)은 감합부(303)가 전부 용융하여 다시 고체화되는 용융부로 되는 것에 의해 실 성능을 확보할 수 있다.

[0052] 본 실시형태의 관 제조방법에서는 접속핀(300)을 솔리드로 형성하고 있다. 따라서 용접시에 따른 각 제1 구멍(101), (201)의 용융 변형을 방지할 수 있다.

[0053] 본 실시형태의 관 제조방법에서는 제1 관본체(100) 및 제2 관본체(200)는 외주부측에 주방향으로 소정 간격으로 여러 개의 제1 구멍(101), (201)이 형성되고 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부의 외주부 및 접속핀(300)이 삽입된 제1 구멍(101), (201)의 내주부를 둘레 전체에 걸쳐 용접한 후, 제1 관본체(100) 및 제2 관본체(200)의 중심부를 용접부(W)까지 절삭 가공함으로써 중심에 제2 구멍(102), (202)을 형성한다. 따라서, 제1 관본체(100) 및 제2 관본체(200)의 중심부를 용접부(W)까지 절삭 가공하여 제2 구멍(102), (202)을 형성하는 것에 의해 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 접속부는 전부 용융하여 고체화된 용접부(W)로 되고 실 성능을 확보할 수 있다.

[0054] 또한 본 실시형태의 관에서는 여러 개의 구멍(101), (102)을 가지는 제1 관본체(100)와 여러 개의 구멍(201),

(202)을 가지는 제2 관본체(200)가 직렬로 접속되는 동시에 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 접속부에 전 영역에 걸쳐 용접부(W)가 설치된다. 따라서 소정의 길이를 확보할 수 있는 동시에 내부에 설치된 여러 개의 구멍(101), (102), (201), (202)사이에는 높은 실 성능을 확보할 수 있다.

[0055] 또한 상술한 실시형태에서는 여러 개의 제1 구멍(101), (201)을 가지는 관본체(100), (200)를 접속한 다음 중심부에 제2 구멍(102), (202)을 형성하여 관(P)을 제조했지만 여러 개의 제1 구멍(101), (201)과 중심부의 제2 구멍(102), (202)을 가지는 관본체(100), (200)를 접속하여 관(P)을 제조해도 된다. 또한 여러 개의 구멍(101), (102)을 가지는 제1 관본체(100)와 여러 개의 구멍(201), (202)을 가지는 제2 관본체(200)를 직렬로 접속하게 했지만 제2 관본체(200)와 여러 개의 구멍을 가지는 제3 관본체를 직렬로 접속해도 되고 접속하는 관 개수는 몇 개여도 된다.

[0056] 또한 상술한 실시형태에서는 여러 개의 제1 구멍(101), (201)을 가지는 관본체(100), (200)를 접속하여 관(P)을 제조하는 방법을 설명했지만 관본체(100), (200)는 이 형상에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 동일한 직경 또는 상이한 직경의 구멍이 중심이 아닌 위치에 형성된 2개의 관본체를 접속하여 관(P)을 제조해도 된다.

[0057] 또한 상술한 실시형태에서는 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 각 제1 구멍(101), (201)에 접속핀(300)을 삽입하여 연결하고 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 연결부의 외주부와, 접속핀(300)이 삽입된 각 제1 구멍(101), (201)의 내주부를 용융하여 접속했지만 모든 구멍에 접속핀을 삽입할 필요는 없고 그리고 접속핀을 삽입하지 않은 구멍은 내주부를 용융할 필요도 없다.

[0058] 또한 상술한 실시형태에서는 접속핀(300)을 삽입부(301), (302)와 감합부(303)로 구성했지만 삽입부만으로 해도 된다.

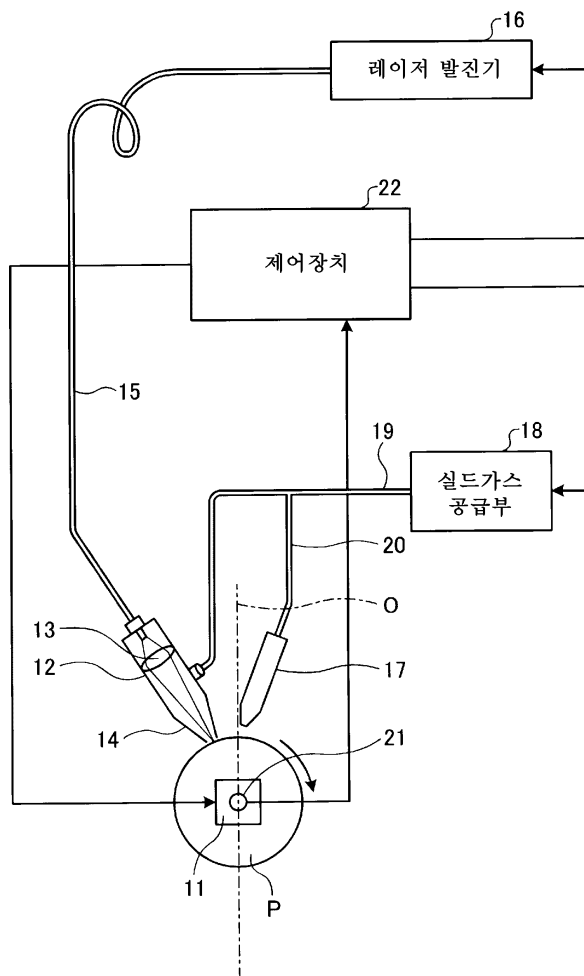
[0059] 또한 상술한 실시형태에서는 제1 관본체(100)와 제2 관본체(200)의 접속 방법으로서 레이저빔 용접법을 이용했지만 이 방법에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 전자빔 용접법, YAG레이저 용접법, 마찰 교반 접합법 등이어도 된다.

부호의 설명

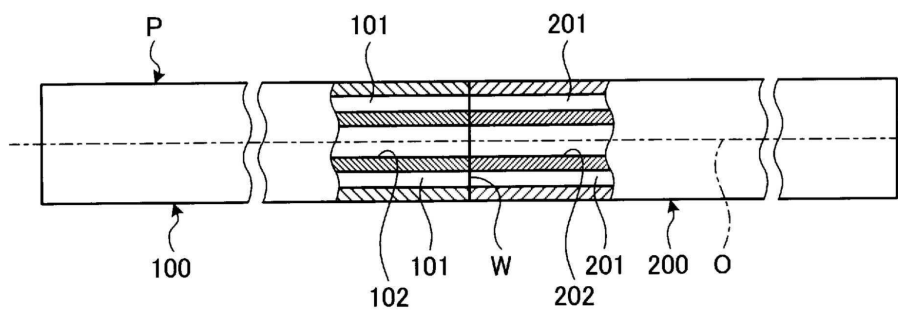
- [0060]
- 100 제1 관본체
 - 101 제1 구멍(외주 구멍)
 - 102 제2 구멍(중심 구멍)
 - 103 감합구멍
 - 104 단면
 - 105 철부
 - 200 제2 관본체
 - 201 제2 구멍(외주 구멍)
 - 202 제2 구멍(중심 구멍)
 - 203 감합구멍
 - 204 단면
 - 205 요부
 - 300 접속핀
 - 301 제1 삽입부
 - 302 제2 삽입부
 - 303 감합부
 - P관

도면

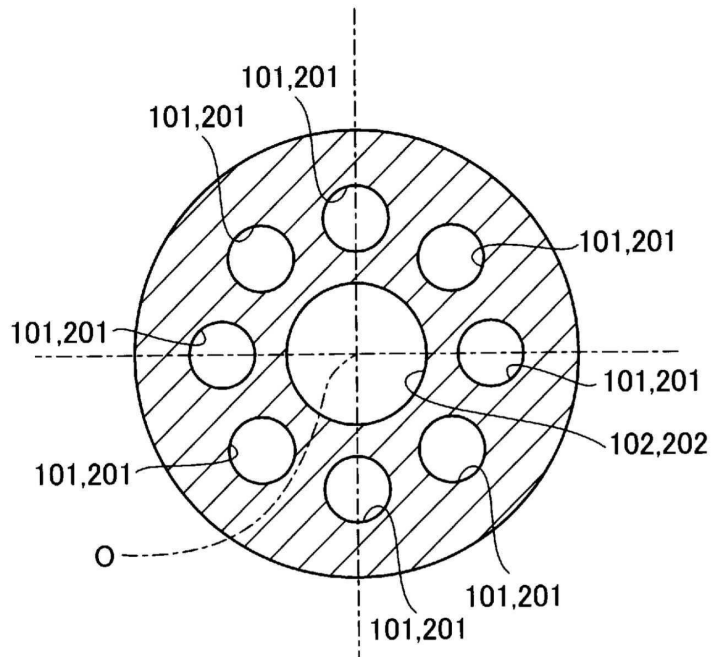
도면1



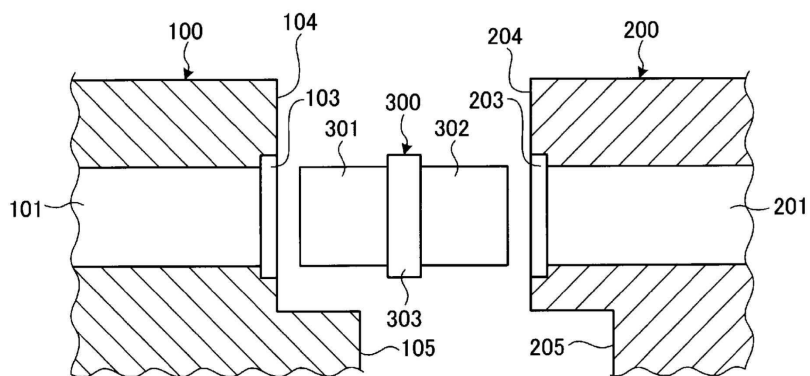
도면2



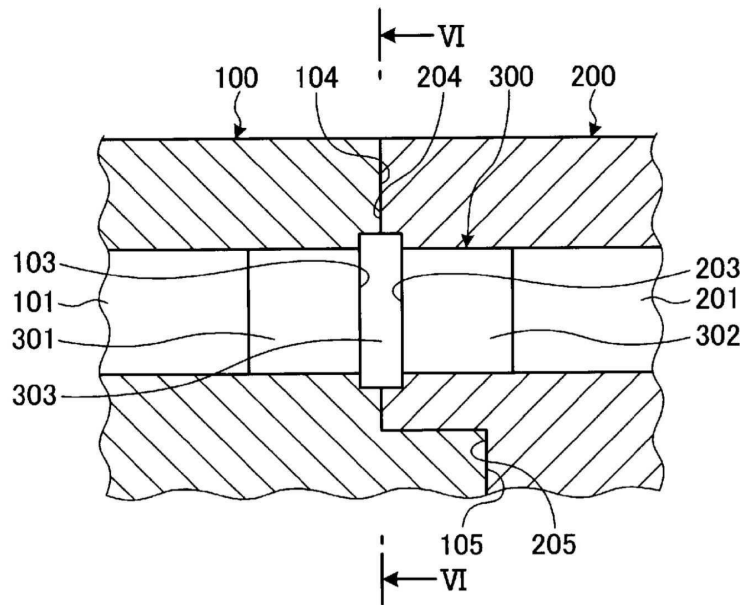
도면3



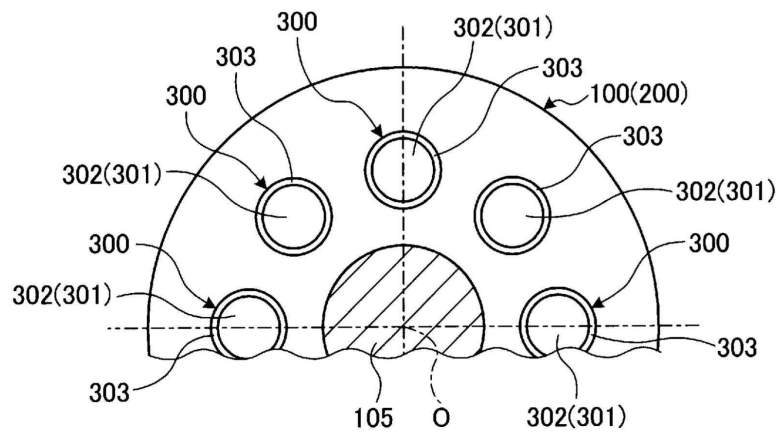
도면4



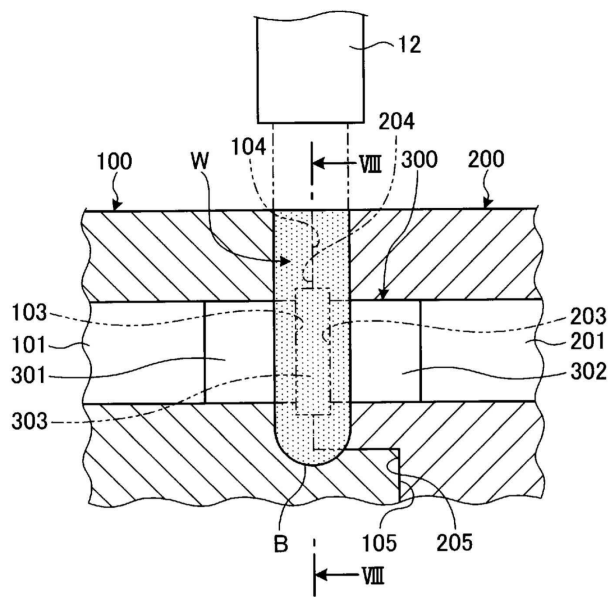
도면5



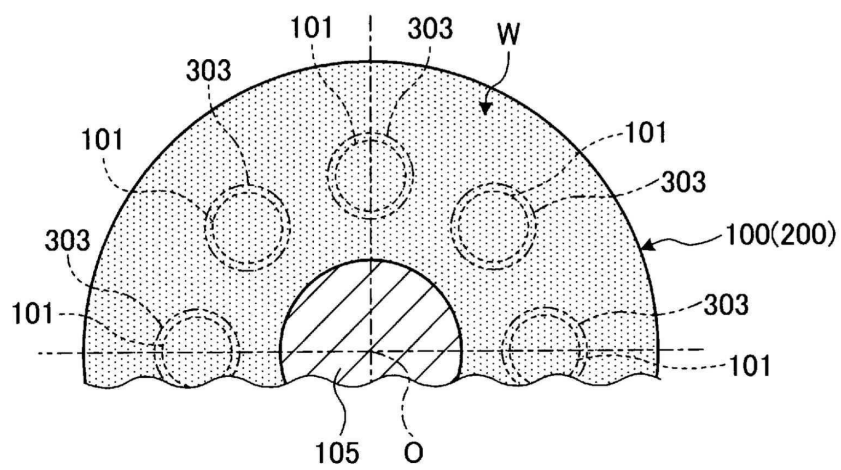
도면6



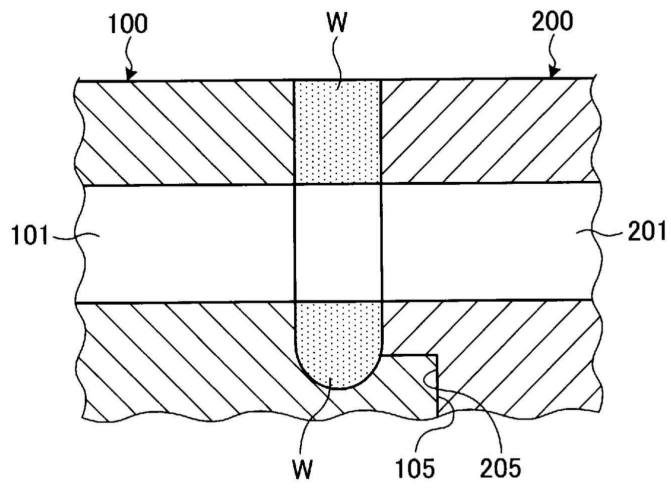
도면7



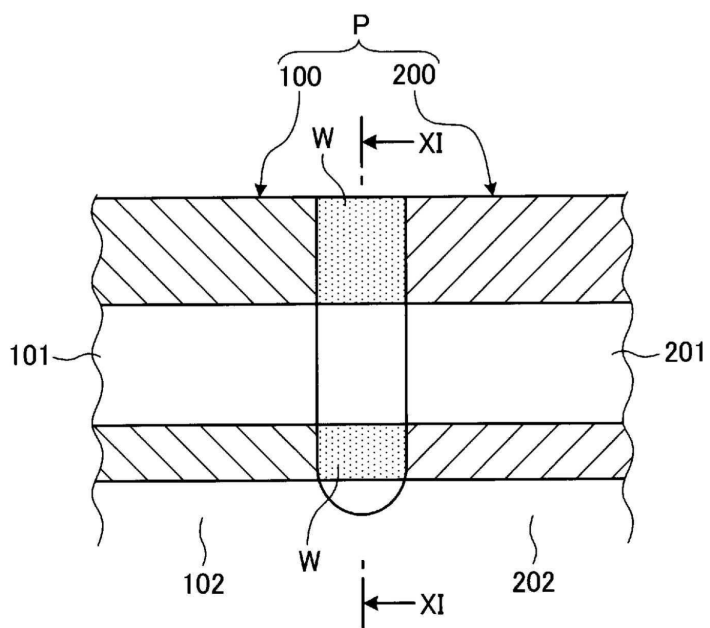
도면8



도면9



도면10



도면11

