



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월21일
 (11) 등록번호 10-1146829
 (24) 등록일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F16L 23/024 (2006.01) F16L 23/026 (2006.01)
 F16L 23/028 (2006.01) B21D 19/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7016978
 (22) 출원일자(국제) 2009년03월18일
 심사청구일자 2010년07월29일
 (85) 번역문제출일자 2010년07월29일
 (65) 공개번호 10-2010-0092986
 (43) 공개일자 2010년08월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2009/055300
 (87) 국제공개번호 WO 2009/119410
 국제공개일자 2009년10월01일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2008-075953 2008년03월24일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP평성09053772 A
 JP평성04073489 A
 JP평성04505957 A
 JP2003343775 A

(73) 특허권자
 신닛뽀세이테쯔 카부시카이사
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
 (72) 발명자
 쥬루 에이지
 일본 1008071 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고 신닛뽀세이테쯔 카부시카이사 내
 곤도 테쯔미
 일본 1008071 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고 신닛뽀세이테쯔 카부시카이사 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 성재동, 장수길

전체 청구항 수 : 총 2 항

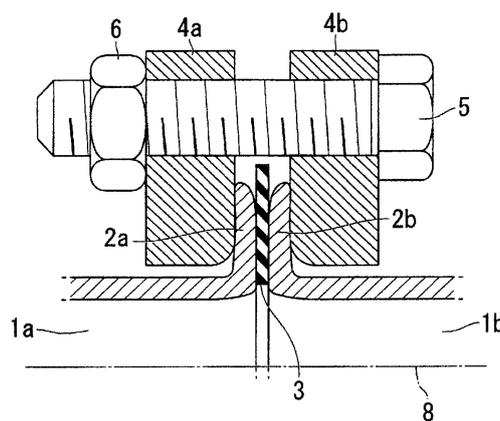
심사관 : 남궁용

(54) 발명의 명칭 **루즈 플랜지식 플레어 관 조인트 및 그것을 사용한 강관의 접합 방법**

(57) 요약

이 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트는, 2개의 강관의 단부에 각각 형성된 플레어부와, 플레어부에 각각 접촉하는 루즈 플랜지를 갖고, 강관의 중심축에 대한 플레어부의 단부면의 각도 θ [°]가 87° 내지 89° 이다. 이 강관의 접합 방법은, 상기 각도 θ 가 87° 내지 89° 가 되도록 플레어부를 강관의 단부에 형성하는 공정과, 2개의 강관의 단부에 각각 형성된 플레어부를 접합하는 공정과, 접합된 플레어부를 2개의 루즈 플랜지에 의해 끼움 지지하여, 기계적으로 체결하는 공정을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

사또오 테쯔

일본 1008071 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메
6방 1고 신타쯔카이테쯔 카부시키카이사 내

하세가와 히로시

일본 1008071 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메
6방 1고 신타쯔카이테쯔 카부시키카이사 내

특허청구의 범위

청구항 1

2개의 강관의 단부에 각각 형성된 플레어부와, 상기 플레어부에 각각 접촉하는 루즈 플랜지를 갖고, 상기 강관의 중심축에 대한 상기 플레어부의 단부면의 각도 $\theta[^\circ]$ 가 87° 내지 89° 인 것을 특징으로 하는, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트.

청구항 2

강관의 단부를 플랜징 가공함으로써, 상기 강관의 중심축에 대한 플레어부의 단부면의 각도 $\theta[^\circ]$ 가 87° 내지 89° 인 상기 플레어부를 형성하는 공정과,

2개의 상기 강관의 단부에 각각 형성된 상기 플레어부를 접합시키는 공정과,

상기 접합된 플레어부를 2개의 루즈 플랜지에 의해 끼움 지지하여, 기계적으로 체결하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트를 사용한 강관의 접합 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 플랜지를 볼트에 의해 체결하여 배관류를 접합하는 관 조인트에 관한 것으로, 보다 상세하게는 강관의 단부에 형성한 플레어부와 플레어부에 접촉된 루즈 플랜지를 갖는 기계식 조인트에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2008년 3월 24일에 출원된 일본 특허 출원 제2008-075953호에 대해 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경기술

[0003] 물, 공기, 증기 등의 유체를 이송하는 옥내 배관의 접합에는, 플랜지를 볼트에 의해 체결하는 기계식 조인트가 사용된다. 이러한 기계식 조인트의 플랜지는, 강관의 단부에 용접하거나, 또는 강관의 단부에 형성한 플레어부를 루즈 플랜지에 접촉시키는 등의 방법에 의해 강관의 단부에 설치된다.

[0004] 최근에는, 용접할 필요가 없이 시공 현장에서 간편하게 플레어 가공을 할 수 있고, 시공 시간도 단축할 수 있는 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트의 수요가 높아지고 있다. 또한, 옥내 배관에서는, 통상 강관에 축력이나 굽힘을 수반하지 않는 배관 설계가 행해져, 루즈 플랜지식 관 조인트에 의해 배관이 접합된다(예를 들어, 특허 문헌 1, 2).

[0005] 그러나 현장에서의 시공시에는 위치 정렬 등에 대처할 필요 등이 발생하여, 강관 및 조인트에 굽힘 응력이나 인장 응력이 부하되는 경우가 있다. 또한, 배관 내에 증기 등의 고온 유체를 통과시키는 경우, 강관이나 조인트에는 열팽창 및 수축에 기인하는 축 응력이나, 굽힘 응력이 부하되는 경우도 있다. 또한, 강관 및 조인트에 과도한 축력, 굽힘 하중이 부하되는 경우를 고려할 필요도 있어, 예를 들어 충분한 내진성(耐震性)이 요구되는 경우도 있다.

[0006] 또한, 배관에 과도한 하중이 부하되는 경우는, 특히 강관을 접합하는 조인트에 하중이 집중된다. 그러나 이러한 과도한 외력이 부하되었을 때에, 이송 유체의 밀봉성을 유지할 수 있는 조인트는 지금까지는 개발되어 있지 않다. 또한, 내압이 높아질수록 밀봉력을 증가시키는 루즈 플랜지식 관 조인트는 제안되어 있다(예를 들어, 특허 문헌 3). 그러나 이 기술로도, 축력이나, 굽힘 하중이 부하되었을 때에는 밀봉성을 확보할 수는 없다.

[0007] 또한, 플레어 가공부의 강도나 피로 특성을 향상시키는 방법도 제안되어 있다(예를 들어, 특허 문헌 4, 5). 그러나 이들은 성형 가공된 플레어부의 특성을 향상시킨 것으로, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트의 밀봉성에 대해서는 고려되어 있지 않다.

[0008] 한편, 플랜지부에 응력이 가해졌을 때의 내파괴 특성의 향상을 목적으로 한 관 조인트로서, 플레어부의 플랜지와의 접촉면을 테이퍼 형상으로 가공한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트가 제안되어 있다(예를 들어, 특허 문헌 6). 그러나 이러한 테이퍼 형상을 갖는 플레어부를 형성하기 위해서는, 가공 도중에 공구를 변경할 필요가 있

어, 플레어부의 플랜징 가공의 공정이 복잡해진다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2007-211811호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2000-55239호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 등록 실용신안 제3136954호 공보
- (특허문헌 0004) 일본 특허 출원 공개 제2005-351383호 공보
- (특허문헌 0005) 일본 특허 출원 공개 평5-329557호 공보
- (특허문헌 0006) 일본 실용신안 출원 공개 평7-22193호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은, 강관의 단부에 플레어부를 형성하고, 강관의 집합부에서 플레어부의 단부면을 접합하여 루즈 플랜지에 의해 끼움 지지하는 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에 있어서, 특히 과대한 외력이 부하되었을 때의 밀봉성의 개선을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은, 플레어부의 단부면의 각도를 제어하여, 특히 과대한 인장, 굽힘 등의 응력이 부하되었을 때의 밀봉성을 개선한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에 관한 것으로, 그 요지는 이하와 같다.
- [0012] 본 발명의 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트는, 2개의 강관의 단부에 각각 형성된 플레어부와, 상기 플레어부에 각각 접촉하는 루즈 플랜지를 갖고, 상기 강관의 중심축에 대한 상기 플레어부의 단부면의 각도 θ [°]가 87° 내지 89° 이다.
- [0013] 본 발명의 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에서는, 상기 플레어부 사이에 개재되는 개스킷을 더 가져도 좋다. 상기 플레어부는, 상기 개스킷을 개재시켜 접합되고, 상기 플레어부가 상기 루즈 플랜지에 의해 끼움 지지되어 있어도 좋다.
- [0014] 본 발명의 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트를 사용한 강관의 접합 방법은, 강관의 단부를 플랜징 가공함으로써, 상기 강관의 중심축에 대한 플레어부의 단부면의 각도 θ [°]가 87° 내지 89° 인 상기 플레어부를 형성하는 공정과, 2개의 상기 강관의 단부에 각각 형성된 상기 플레어부를 접합하는 공정과, 상기 접합된 플레어부를 2개의 루즈 플랜지에 의해 끼움 지지하여, 기계적으로 체결하는 공정을 포함한다.
- [0015] 본 발명의 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트를 사용한 강관의 접합 방법에서는, 상기 플레어부를, 개스킷을 개재시켜 접합해도 좋다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면, 배관의 집합부에 있어서의 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에 과도한 인장 하중, 굽힘 하중 등이 부하된 경우에 있어서도, 배관 내의 이송 유체를 밀봉하는 것이 가능해져, 산업상의 공헌이 매우 현저하다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 관한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트의 일례의 모식도이다.
- 도 2는 플레어부 단부면 각도 θ 를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 집합부의 접촉 면압에 미치는 플레어부 단부면 각도 θ 의 영향을 나타낸 도면이다.

도 4는 밀봉성에 미치는 플레어부 단부면 각도 θ 의 영향을 나타내는 도면이다.

도 5는 플레어 가공의 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명의 적합한 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 기능 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는, 동일한 번호를 부여함으로써 중복 설명을 생략한다.
- [0019] 도 1에 본 발명의 일 실시 형태에 관한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트의 일부를 모식적으로 예시한다. 본 실시 형태에 관한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트는, 2개의 강관(1a, 1b)의 단부(접합부)를 확장하여 형성된 플랜지 형상의 플레어부(2a, 2b)와, 플레어부(2a, 2b)에 접촉하는 루즈 플랜지(4a, 4b)를 갖는다. 이 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트는, 2개의 강관(1a, 1b)의 접합부에 있어서, 플레어부(2a, 2b)를, 개스킷(3)을 개재하여 접합시키고, 당해 접합된 양 플레어부(2a, 2b)를 그 양측으로부터 루즈 플랜지(4a, 4b)에 의해 끼움 지지하여, 볼트(5)와 너트(6)에 의해 기계적으로 체결되는 구조를 갖는다.
- [0020] 또한, 본원의 도면에서는, 볼트(5) 및 너트(6)의 크기 및 루즈 플랜지(4a, 4b)의 두께를 강관(1a, 1b)에 대해 실제보다도 크게 기재하여, 이들의 위치 관계가 명확해지도록 하고 있다. 이로 인해 도면 중의 각 부재의 치수 비나 강관(1a, 1b)의 중심축(8)의 상대 위치는, 실제의 플레어 관 조인트와는 반드시 일치하는 것은 아니다.
- [0021] 보다 상세하게 설명하면, 강관(1a, 1b)은 각각의 단부에 플랜징 가공에 의해 형성된 플레어부(2a, 2b)를 갖는다. 플레어부(2a, 2b)는, 2개의 강관(1a, 1b)을 서로 접합하기 위해, 강관(1a, 1b)의 단부를 그 외측으로 절곡하도록 확장하는 성형 가공(즉, 플레어 가공)된 부분이다.
- [0022] 이 플레어부(2a, 2b)에는, 각각 루즈 플랜지(4a, 4b)가 접촉하고 있다. 이 루즈 플랜지(4a, 4b)[이하, 「플랜지(4a, 4b)」라 함]는, 강관(1a, 1b)의 외경보다도 큰 내경의 관통 구멍을 갖는 원환상 플랜지이다. 이 플랜지(4a, 4b)의 관통 구멍 내에 강관(1a, 1b)이 삽입 관통되고, 비체결시에는 플랜지(4a, 4b)의 내주면은 강관(1a, 1b)의 외주면을 따라 미끄럼 이동 가능하다. 또한, 플랜지(4a, 4b)는, 플레어부(2a, 2b)에 접촉하여 강관(1a, 1b)의 단부로부터 빠지지 않도록 되어 있다.
- [0023] 강관(1a, 1b)의 플레어부(2a, 2b)의 단부면(9)(도 2 참조)끼리는, 필요에 따라서 개스킷(3)을 개재시켜 접합된다. 개스킷(3)은, 예를 들어 플레어부(2a, 2b)의 외경과 동일한 정도의 외경을 갖는 원환상의 밀봉 부재로, 접합된 2개의 플레어부(2a, 2b)의 단부면(9) 사이를 밀봉하는 기능을 갖는다. 플레어부(2a, 2b)의 접합부는 그 양측[접합면과 서로 마주보는 외측의 면인 강관(1a, 1b)의 외주면측의 면]으로부터 상기 플랜지(4a, 4b)에 의해 끼움 지지되고, 플랜지(4a, 4b)는 볼트(5)와 너트(6)에 의해 체결되어 있다.
- [0024] 이 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트를 사용하여, 강관(1a, 1b)을 접합하는 수순에 대해 설명한다.
- [0025] 우선, 대향 배치된 강관(1a)의 플레어부(2a)와 강관(1b)의 플레어부(2b) 사이에 개스킷(3)을 개재시키고, 그 상태에서 플레어부(2a)의 단부면(9)과 플레어부(2b)의 단부면(9)을 접합시킨다. 계속해서, 이 접합된 플레어부(2a, 2b)를, 그 외측으로부터 플랜지(4a, 4b)에 의해 끼움 지지한다. 그 후, 플랜지(4a, 4b)에 삽입 관통된 볼트(5)와 너트(6)에 의해, 플랜지(4a, 4b)를 기계적으로 체결·고정한다. 이에 의해, 플레어부(2a, 2b)를 양측으로부터 압박한다. 이상에 의해, 이 조인트를 사용하여 2개의 강관(1a, 1b)을 적절하게 접합할 수 있다. 또한, 플랜지(4a, 4b)를 고정하는 수단으로서, 상기 볼트(5)와 너트(6)의 예에 한정되지 않고, 플랜지(4a, 4b)를 기계적으로 체결·고정하는 것이면, 임의의 고정 부재를 사용할 수 있다. 또한, 도 1에서는, 볼트(5)와 너트(6)를 1개씩밖에 예시하고 있지 않지만, 볼트(5)와 너트(6)를 2개 이상의 복수개 사용해도 상관없다.
- [0026] 또한, 물, 공기, 증기 등을 이송하는 배관에는 STPG(JIS G 3454)나 SGP(JIS G 3452) 등의 배관 재료가 사용되고, 그 외경은 50A 내지 350A로, 100A 전후의 강관이 주류로 되어 있다. 따라서, 본 발명자들은 100A의 SGP 배관을 상정한 유한 요소법 해석(FEA)에 의해, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트의 밀봉성에 영향을 미치는 설계 인자를 분석하는 것으로 하였다.
- [0027] 그 결과, 발명자들이 주목한 것은, 도 2에 도시한 강관(1)의 중심축(8)에 대한 플레어부(2)의 단부면(9)의 각도 θ [°](이하 「플레어부 단부면 각도 θ 」라 함)이다. 이 플레어부 단부면 각도 θ 와, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트의 접합부에 발생하는 면압 분포의 관계를 도 3에 나타낸다. 도 3은 각종 플레어부 단부면 각도 θ 를 갖는 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트를 볼트(5)와 너트(6)에 의해 체결하고, 80MPa 상당의 굽힘 하중이 부하되었

을 때에, 접합부의 개스킷(3)에 발생하는 접촉 면압과, 이 접촉 면압이 발생하는 위치(개스킷 내경으로부터의 위치[mm])의 관계를 나타내고 있다.

- [0028] 도 3에 나타낸 FEA에 의한 해석 결과로부터, 플레어부 단부면 각도 θ 가 작아짐에 따라서, 굽힘 하중 부하시에 개스킷(3)에 발생하는 면압이 높아지는 것을 알 수 있다. 따라서, 굽힘 하중이나 인장 하중이 부하된 경우, 플레어부 단부면 각도 θ 가 작을수록, 조인트의 밀봉성이 향상된다고 생각된다.
- [0029] 따라서, 플레어부 단부면 각도 θ 를 다양하게 변화시킨 플레어 강관(1)을 제조하여, 조인트의 밀봉성의 평가 시험을 행하였다.
- [0030] 우선, 2개의 100A(외경 114.3mm, 두께 4.5mm)의 SGP 강관(1a, 1b)의 단부를 플레어 가공하여, 플레어부(2a, 2b)를 형성하였다. 이 플레어부(2a, 2b)에 플랜지(4a, 4b)를 접촉하고, 개스킷(3)을 개재하여 양 플레어부(2a, 2b)를 접합하여 플랜지(4a, 4b)를 볼트(5)와 너트(6)에 의해 체결하고, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트로 하였다.
- [0031] 다음에, 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에, 1MPa의 공기를 충전하고, 인장 축력을 가하면서, 공기압의 급격한 저하가 관찰되었을 때의 부하 하중(누설 하중)을 구하였다. 이 누설 하중을, 강관의 관체 항복 강도에 의해 나누어, 밀봉성 지수 α [%]를 산출하였다. 또한, 강관의 관체 항복 강도는, 플레어부(2)가 형성된 강관(1)과 동일한 로트의 강관으로부터 시험편을 채취하여, 인장 시험을 행하여 측정하였다.
- [0032] 도 4는, 상기 평가 시험에 의해 얻어진 밀봉성 지수 α 와 플레어부 단부면 각도 θ 의 관계를 나타낸다. 이것으로부터 플레어부 단부면 각도 θ 가 감소함에 따라서, 밀봉성 지수 α 는 증가하여, 밀봉성이 향상되는 것을 알 수 있다. 특히, 플레어부 단부면 각도 θ 가 89° 미만이면, 밀봉성 지수 α 는 80% 이상이 되어, 밀봉성의 내하중 특성이 향상되는 것을 실증할 수 있었다. 그러나 플레어부 단부면 각도 θ 가 87° 미만이면, 조인트 체결시 또는 축력 부하시에 개스킷(3)이 파손되었다. 이것은 국부적으로 접촉 면압이 지나치게 커져, 개스킷(3)의 내하중 저항을 상회한 것이라 추측할 수 있다.
- [0033] 이상, 실관 시험에 의해, 관체의 항복 하중에 대해 80% 이상의 축력까지 가스 밀봉할 수 있고, 또한 개스킷(3)을 파손시키지 않기 위해서는 플레어부 단부면 각도 θ 를 87° 이상, 89° 이하의 값으로 제어하는 것이 중요한 것이 확인되었다. 또한, 도 4의 결과에 따르면, 플레어부 단부면 각도 θ 가 88° 이하이면, 밀봉성 지수 α 는 90% 이상이므로, 플레어부 단부면 각도 θ 를 87° 내지 88° 로 함으로써, 밀봉 성능을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0034] 또한, 본 실시 형태에 관한 강관(1)의 단부에 플레어부(2)를 형성하는 가공법에 대해서는, 이것을 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어 도 5에 도시하는 바와 같이 강관(1) 및 콘(7)(원추 롤러)을 회전시켜, 상대적으로 자전과 공전을 반복하여 접촉시키는 방법을 채용하는 것이 바람직하다. 이 방법에 의해, 콘(7)의 축과 강관(1)의 축이 이루는 각도를 점차 크게 하면, 플레어부 단부면 각도 θ 를 서서히 크게 하는 것이 가능해, 플레어부 단부면 각도 θ 를 고정밀도로 제어할 수 있다.
- [0035] 실시예
- [0036] 다음에, 본 발명의 실시예로서, 각종 강관(1)에 있어서 플레어부 단부면 각도 θ 를 변화시켰을 때의 밀봉성 지표 α 를 평가한 실험에 대해 설명한다.
- [0037] 본 실험에서는, 우선 각종 SGP 강관(1)의 단부를 도 5에 도시하는 방법으로 플랜징 가공하여, 플레어부(2)를 형성하였다. 그리고 이 플레어부 단부면 각도 θ (도 2)를 측정하였다. 동일한 플레어부 단부면 각도 θ 를 갖는 2개의 강관(1a, 1b)을 1세트로서 사용하여, 플레어부(2a, 2b)에 루즈 플랜지(4a, 4b)를 접촉시켰다. 그리고 개스킷(3)을 개재시켜 플레어부(2a, 2b)의 단부면(9, 9)끼리를 접합하고, 볼트(5)와 너트(6)에 의해 체결하여 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트를 제조하였다. 표 1에 나타낸 바와 같이, 시험에 사용한 SGP 강관은, 사이즈 65A 내지 200A의, 단접(鍛接) 강관 및 전봉(電縫) 강관이다. 또한, 이들 강관으로부터는, 별도로 인장 시험편을 채취하여, 항복 강도를 측정하였다.
- [0038] 또한, 본 실험에서는, 개스킷(3)으로서 니찌아스 가부시끼가이샤제 "범용 NA 조인트 시일 TOMBO No.1995"를 사용하였다. 이 개스킷(3)은, 무기 섬유, 아라미드 섬유, 무기 충전제 및 바인더로서 내유성 합성 고무를 배합한 비석면 조인트 시일이다. 이 개스킷(3)의 치수는 이하와 같다. 또한, 해당 규격은 JIS F0602HJ, ASTM104F712100-B5E12M5이다. 또한, 이 개스킷(3)은 본 실험에서 사용한 예이며, 본 발명의 개스킷(3)이 이러한 예에 한정되는 것은 아니다.

- [0039] (i) 사이즈 65A의 강관 : 개스킷(3)의 외경 124mm, 내경 77mm, 두께 3mm
- [0040] (ii) 사이즈 100A의 강관 : 개스킷(3)의 외경 159mm, 내경 115mm, 두께 3mm
- [0041] (iii) 사이즈 200A의 강관 : 개스킷(3)의 외경 270mm, 내경 218mm, 두께 3mm

[0042] 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에는, 1MPa의 공기를 봉입 후, 인장 축력을 가하면서, 압력이 급격하게 저하되었을 때의 하중(누설 하중)을 구하였다. 이 누설 하중을 관체의 항복 하중으로 나누어, 밀봉성 지표 α [%]를 평가하였다. 이 실험 결과를 다음의 표 1에 나타낸다.

표 1

		강관 사이즈	강관 종류	플레어부 단부면 각도 θ (°)	항복 하중비 α (%)	비고
실시에	1	65A	단접 강관	87.2	99	
	2			89	84	
	3			88.2	88	
	4			87.8	98	
	5	100A	단접 강관	87	95	
	6			87.8	92	
	7			88.4	83	
	8			88.9	82	
	9	200A	전봉 강관	87	86	
	10			88.2	88	
	11			89	80	
	12			87.5	82	
비교예	1	65A	단접 강관	89.5	77	
	2			91	60	
	3			91.8	65	
	4			93.2	58	
	5			85.8		개스킷 파괴
	6	100A	단접 강관	89.8	70	
	7			90.4	60	
	8			91.4	50	
	9			92.2	45	
	10			94.4	44	
	11			86		개스킷 파괴
	12			86.5		개스킷 파괴
	13	200A	전봉 강관	90	58	
	14			90.8	43	
	15			92.1	28	
16	93.8			32		
17	85				개스킷 파괴	

- [0043]
- [0044] 제1 내지 제12 실시예에서는 θ 가 본 발명의 범위 내(87° 내지 89°)이고, α 는 80% 이상이였다. 이에 대해 제1 내지 제4, 제6 내지 제10, 제13 내지 제16 비교예에서는 θ 가 지나치게 크기 때문에, α 는 80%를 충족시키지 않았다. 또한, 플레어부 단부면 각도 θ 가 지나치게 작은 제5, 11, 12, 17 비교예에서는, 조인트 체결시 또는 인장 하중 부하시에 개스킷(3)이 파손되었다.
- [0045] 따라서, 이러한 실험 결과에 따르면, 플레어부 단부면 각도 θ 가 89° 보다 크면, 밀봉성 지표 α 가 80% 미만으로 되어 원하는 밀봉 성능이 얻어지지 않는다. 한편, θ 가 87° 미만이면, 개스킷(3)이 파손되어 버린다. 이로 인해, 어느 경우도 적합하지 않다. 이에 대해, 플레어부 단부면 각도 θ 가 87° 이상, 89° 이하이면, 밀봉성 지표 α 가 80% 이상이 되어, 조인트에 과대한 외력이 부하되었을 때라도 적합한 밀봉성을 발휘할 수 있고, 또한, 개스킷(3)도 파손되지 않는 것이 실증되었다.
- [0046] 이상, 본 실시 형태에 관한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에 대해 상세하게 설명하였다. 본 실시 형태에 따르면, 강관(1)의 플레어부 단부면 각도 θ 를 적절한 각도(87° 내지 89°)로 조정함으로써, 접합된 플레어부(2) 사이에 개재되는 개스킷(3)에 대한 접촉 면적을 적절하게 향상시킬 수 있다. 따라서, 지진시 등에 있어서, 조인트에 과도한 인장 하중, 굽힘 하중 등이 부하된 경우에 있어서도, 조인트의 밀봉성을 확보하여 배관 내의 이

송 유체의 누설을 방지할 수 있다.

[0047] 또한, 본 실시 형태에 관한 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트에서는, 강관(1)의 접합부의 밀봉성을 향상시키기 위해서는 플레어부(2)를 플랜징 가공할 때에 플레어부 단부면 각도 θ 를 조정하는 것만으로 된다. 따라서, 상기 특허 문헌 6과 같이, 테이퍼 형상을 갖는 플레어부를 형성하기 위해, 성형 가공 도중에 공구를 변경할 필요가 없다. 따라서, 플레어부(2)의 플랜징 가공의 공정을 간편하게 할 수 있다.

[0048] 이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 적합한 실시 형태에 대해 상세하게 설명하였지만, 본 발명은 이러한 예에 한정되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서의 통상의 지식을 갖는 자이면, 특허청구의 범위에 기재된 기술적 사상의 범주 내에 있어서, 각종 변경예 또는 수정예에 상도할 수 있는 것은 명백하고, 이들에 대해서도 당연히 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것이라고 양해된다.

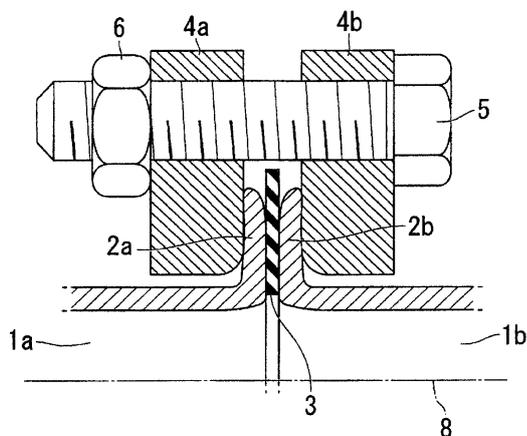
[0049] 본 발명의 루즈 플랜지식 플레어 관 조인트는, 과도한 인장 하중, 굽힘 하중 등이 부하된 경우에 있어서도, 배관 내의 이송 유체가 누설되는 일 없이 밀봉할 수 있다. 이로 인해, 충분한 내진성이 요구되는 현장에 적용할 수 있다. 또한, 배관 내에 증기 등의 고온 유체를 통과시키는 경우와 같이, 조인트에 열팽창 및 수축에 기인하는 축 응력이나 굽힘 응력이 부하되는 경우라도, 배관 내의 이송 유체가 누설되는 일 없이 밀봉할 수 있으므로, 고온 유체를 통과시키는 배관의 조인트로서 이용할 수 있다.

부호의 설명

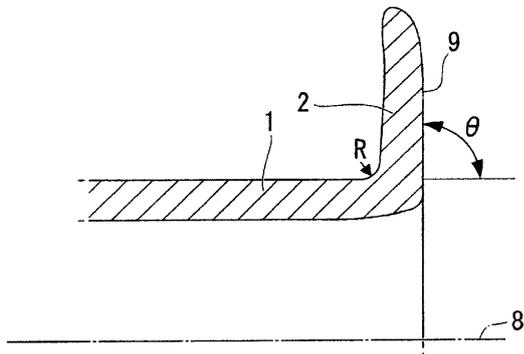
- [0050] 1, 1a, 1b : 강관
- 2, 2a, 2b : 플레어부
- 3 : 개스킷
- 4a, 4b : 루즈 플랜지
- 5 : 볼트
- 6 : 너트
- 7 : 콘
- 8 : 강관의 중심축
- 9 : 플레어부의 단부면

도면

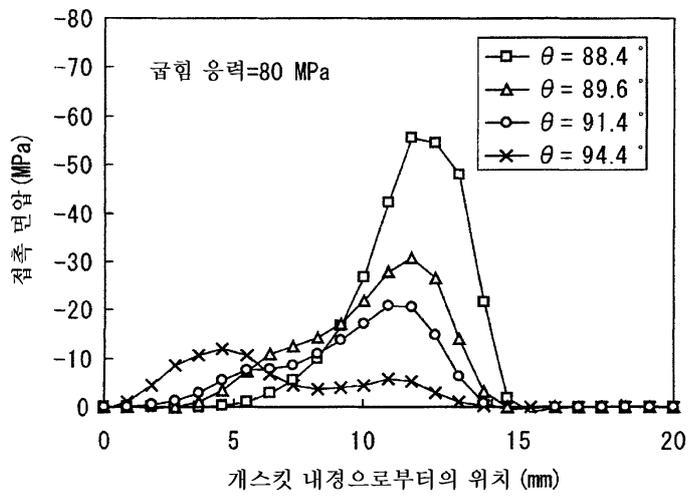
도면1



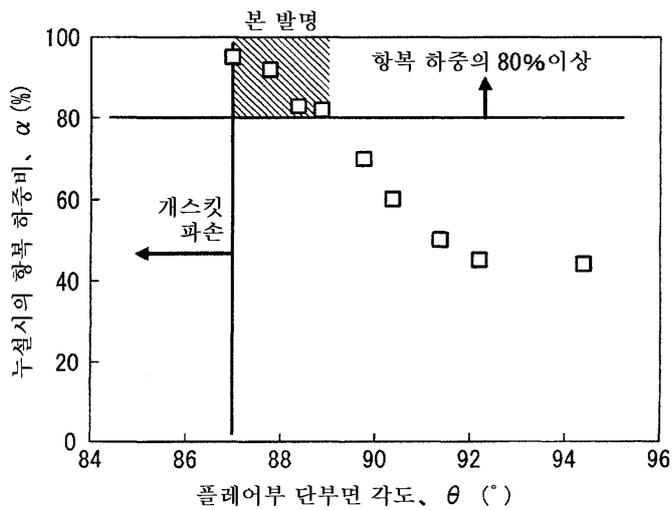
도면2



도면3



도면4



도면5

