



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0098917
(43) 공개일자 2007년10월05일

(51) Int. C1.

B23K 9/02 (2006.01) B23K 9/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7018704

(22) 출원일자 2007년08월16일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년08월16일

(86) 국제출원번호 PCT/SE2006/000055

국제출원일자 2006년01월16일

(87) 국제공개번호 WO 2006/075958

국제공개일자 2006년07월20일

(30) 우선권주장

0500128-4 2005년01월17일 스웨덴(SE)

0500323-1 2005년02월10일 스웨덴(SE)

(71) 출원인

산드빅 인터렉츄얼 프로퍼티 에이비

스웨덴 에스-811 81 산드비肯

(72) 발명자

윙렌 클라에스

스웨덴 에스-752 30 옵살라 프레스트고르드스가탄
13 비

베리툰드 로예르

스웨덴 에스-723 35 베스테로스 말마베리스가탄
33씨

레빈 토마스

스웨덴 에스-734 40 할스타하마르 베리슬라그스베
엔 227비

(74) 대리인

특허법인코리아나

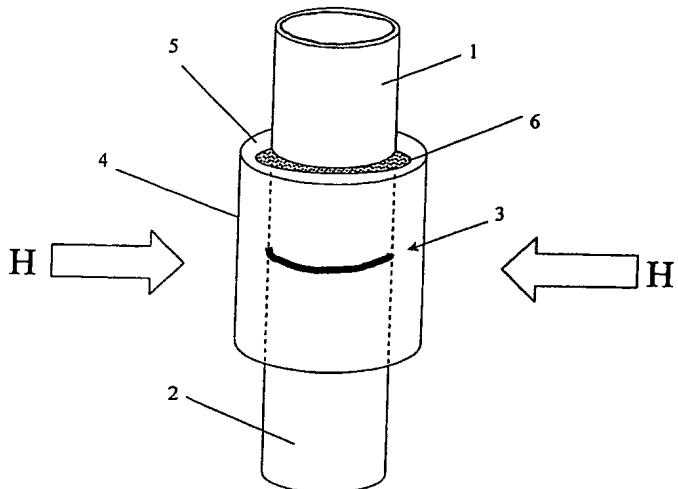
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 2개의 요소를 결합하기 위한 방법 및 슬리브

(57) 요 약

본 발명은 튜브 등의 2개 이상의 요소 (1, 2)를 결합하는 방법에 관한 것으로, 상기 요소 (1, 2) 중 하나 이상은 용접이 곤란한 재료를 포함하거나 그러한 재료로 이루어지며, 상기 방법은 상기 요소를 용접하는 단계 및 그 후에, 예컨대 슬리브 (4)를 이용하여 용접 이음매 (3)를 단열시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

튜브 등의 2개 이상의 요소 (1, 2) 를 결합하는 방법으로서, 상기 요소 (1, 2) 중 하나 이상은 용접이 곤란한 재료를 포함하거나 그러한 재료로 이루어지는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법에 있어서,

상기 방법은 상기 요소를 함께 용접하는 단계 및 그 후에 용접 이음매 (3) 를 단열시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 단열시키는 단계는, 상기 용접 이음매 (3) 및 상기 용접 이음매에 의해 연결된 상기 용접 이음매와 가장 가까운 상기 요소 (1, 2) 의 영역을 덮기 위하여, 단열 특성을 갖는 슬리브 (4, 8) 를 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 단열시키는 단계는, 상기 요소 (1, 2) 의 상기 영역 및 상기 용접 이음매 (3) 를 둘러싸고, 상기 요소의 외측에 대하여 상기 용접 이음매를 단열시키기 위하여, 상기 용접 이음매 외측에 상기 슬리브 (4) 를 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

적어도 연결 영역에서 중공형인 튜브 등의 요소 (1, 2) 는 상기 용접 이음매에 의해 연결되며,

상기 단열시키는 단계는, 상기 용접 이음매 (3) 및 그 용접 이음매에 가장 가까운 요소의 영역을 덮고, 상기 요소의 내측에 대하여 용접 이음매를 단열시키기 위하여, 상기 요소의 내측에 상기 슬리브 (8) 를 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 용접 이음매 (3) 의 외측에 배치되는 상기 슬리브 (4) 는, 예컨대 금속 또는 세라믹으로 이루어진 외측 자켓 (5) 을 포함하며, 상기 외측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료 (6) 로 채워지는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 요소의 내측에 배치되는 상기 슬리브 (8) 는 예컨대 금속 또는 세라믹으로 된 내측 자켓 (9) 을 포함하며, 상기 내측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료 (10) 로 둘러싸이는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 7

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬리브에는 상기 용접 이음매가 덮여지도록 배치된 하나 이상의 공기틈이 제공되는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 8

제 2 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬리브 (4, 8) 는 상기 용접 이음매에 의해 연결되는 상기 요소 (1, 2) 중 하나 이상에 부착되어 고정되는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,
연결될 상기 요소 (1, 2) 는 튜브 등의 중공형이며,
용접될 상기 요소 (1, 2) 중 하나 이상의 단부에 상기 요소 중 나머지 요소의 두께와 비교하여 두꺼운 벽 (7) 을 제공하는 단계, 및 그 벽에 단열부를 부착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 두꺼운 벽 (7) 에 상기 단열부 (4) 를 지지하기 위한 하나 이상의 하중 베텁 어깨부 등의 하중 베텁 수단을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 11

제 2 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 슬리브 (4) 는 지지 링 등의 지지 수단에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 단열부 (4, 8) 는 내화성 재료 또는 세라믹 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 단열부 (4, 8) 는 규산 알루미늄 섬유 등의 내화성 섬유를 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 용접이 곤란한 재료는, (중량%로)

C: 0.08 이하,

Si: 0.7 이하,

Cr: 10 ~ 25,

Al: 1 ~ 10,

Mo: 1.5 ~ 5,

Mn: 0.4 이하,

잔부: Fe 및 통상 야기되는 불순물을 함유하는 합금 등의 분산강화합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 2개 이상의 요소를 결합하는 방법.

청구항 15

내화성 재료 또는 세라믹 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 제 2 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방

법에 이용되는 슬리브.

청구항 16

규산 알루미늄 섬유 등의 내화성 섬유를 포함하는 것을 특징으로 하는 제 2 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 이용되는 슬리브.

청구항 17

예컨대 금속 또는 세라믹으로 된 외측 자켓 (5) 을 포함하며, 상기 외측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료 (6) 로 채워지는 것을 특징으로 하는 제 3 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 이용되는 슬리브.

청구항 18

예컨대 금속 또는 세라믹으로 된 내측 자켓 (9) 을 포함하며, 상기 내측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료 (10) 로 둘러싸이는 것을 특징으로 하는 제 4 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 이용되는 슬리브.

청구항 19

하나 이상의 공기틈이 제공되는 것을 특징으로 하는 제 2 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 이용되는 슬리브.

청구항 20

예컨대 900 °C 이상의 고온 또는 부식성 조건에서의 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방법 및 제 15 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 따른 슬리브의 용도.

청구항 21

분해로 또는 열교환기에서의 제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 따른 방법 및 제 15 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 따른 슬리브의 용도.

명세서

기술 분야

<1>

본 발명은 튜브 등의 2개 이상의 요소를 결합하는 방법에 관한 것으로, 상기 요소 중 하나 이상은 용접이 곤란한 재료를 포함하거나 그러한 재료로 이루어진다. "용접이 곤란한 재료" 라 함은, 용접시에 기계적 특성 또는 내식성을 적어도 부분적으로 잃게 되는, 예컨대 분산강화합금 등의 재료를 말한다.

배경 기술

<2>

대형 화학 시설의 가동 중단은 상당한 생산량 저하를 야기하여, 시설이 가동되지 않는 동안 매시간 마다 상당한 손실이 발생한다. 일상적인 여러 유지보수 작업에는 그 작업이 마무리될 때까지 시설의 주요 부분에 대한 차단 (shut down) 이 요구된다. 이러한 작업 중 하나로서 에틸렌 제조에 이용되는 분해로 튜브 (cracking furnace tube) 의 교체작업이 있다.

<3>

증기 분해로 등의 노에 적용되는 튜브는 통상 900 ~ 1200 °C 의 온도에서 사용되며, 그 길이는 약 20 m 에 달하기 때문에 상당한 중량을 가지게 되며, 또 그 튜브는 통상 부식성 또는 탄소함유 매체를 운송한다. 튜브는 주로 외측으로부터 복사 및 대류에 의해 가열되지만, 그 튜브를 통과하는 요소의 온도 역시 내측으로부터 튜브가 가열되는 것에 기여한다. 이러한 높은 사용 온도, 큰 하중 및 부식성 또는 탄화 환경에서 견디기 위하여, 분산강화합금 등의 수많은 내열합금이 사용된다. 이 합금은 양호한 크립강도 등의 소망하는 특성을 가지도록 구체적으로 공식화되지만, 용접에 대해서는 상당한 문제점이 있다.

<4>

용접은, 용접 이음매를 상당히 약화시키는 탄화물상, 질화물상 및/또는 산화물상의 조대화, 클러스터링 (clustering) 또는 재배열을 초래할 수 있다. 합금이 고온에서 이용될 때에는 이음매에 상당한 강도를 제공하는 것이 어려울 수 있다. 따라서, 이러한 합금을 함께 용접하게 되면, 그 용접 이음매 영역에서 그 합금

의 소망하는 특성을 잃게 된다. 이는, 이러한 용접 이음매의 경우 그 용접 이음매가 처하게 되는 분해로의 특정 부분의 고온을 견딜 수 없음을 의미한다.

<5> EP 1418376 은 이러한 합금의 용접에 대한 대안을 제시한다. 상기 특허는 고온에서 이용되는 용접이 곤란한 재료로 이루어진 파이프를 설명하고 있는데, 이 파이프는 내부적으로 및 외부적으로 단부에서 나사결합된 후 서로 나사고정된다. 이러한 파이프에는, 나사가 파이프 안에 형성될 때 파이프에서 재료가 제거될 수밖에 없기 때문에, 파이프 이음부의 기계적 안정성이 저하되는 단점이 있다. 기계적으로 약한 구조는 파이프 이음부의 사용수명을 단축시켜 노동 및 재료비용을 증가시킨다. 나아가, 요소를 함께 연결한 후에는, 파이프 이음부의 기밀성을 유지하기 위하여 그 파이프 이음부의 내면 및/또는 외면이 밀봉되어야 한다. 따라서, 파이프를 함께 용접한다면, 이러한 파이프의 제조 및 설치가 더욱 복잡해지고 시간도 많이 소요된다. 결국, 이 특허에 개시된 발명을 이용하여 이익을 얻기 위해서는, 기존의 용접된 파이프를 나사형 파이프로 교체해야만 한다.

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명의 목적은, 고온 환경에서 견딜 수 있는 양호한 기계적 안정성을 갖는 이음매를 얻음과 동시에, 튜브 또는 핀붙이 튜브 (finned tube) 등의 2개 이상의 요소를 연결하는 단순한 방법을 제공하는 것이며, 상기 요소 중 하나 이상은 용접이 곤란한 재료를 포함하거나 그러한 재료로 이루어진다.

<7> 상기 목적은 상기 요소를 함께 용접하는 단계 및 그 후에 용접 이음매를 단열시키는 단계를 포함하는 단계에 의해 달성된다. 용접이 곤란한 재료가 처하게 되는 용접 이음매의 온도는, 요소의 주변부로부터의 열을 단열시킴으로써 감소한다. 따라서, 이러한 중공형 요소를 통해 유동하는 임의의 매체의 조성 또는 유동은, 이음부 (joint structure) 를 통과함에 따라 변하지 않을 것이다. 나아가, 단열부는 그 단열부 내측 요소의 부재 내측의 온도를 유지함으로써, 상기 부재가 더욱 느리게 냉각되도록 하여 용접 이음매의 열충격 (thermal shock) 의 위험성을 감소시킨다. 단열부는 기계적 또는 화학적 공격으로부터 용접 이음부를 보호할 수도 있다.

<8> 본 발명에 따른 방법은, 고온에서 기계적으로 안정하며 제작이 용이한 액밀 (fluid tight) 이음부를 제공함으로써, 설치 및 교체비용을 감소시킨다. 본 발명에 따른 방법은, 용접이 곤란한 요소를 포함하는 새로운 시스템을 설치하거나, 현존 시스템의 재료의 종류 및 노 디자인 등의 디자인을 변경할 필요없이 이러한 시스템을 개선하는데 이용될 수 있다.

<9> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 단열시키는 단계는 상기 용접 이음매 및 상기 용접 이음매에 의해 연결된 상기 용접 이음매와 가까운 상기 요소의 영역을 덮기 위하여 단열 특성을 갖는 슬리브의 배치단계를 포함한다. 이러한 슬리브는 용접 이음매를 효과적으로 단열시킴과 동시에, 그 용접 이음매가 처한 온도 및 그 요소가 냉각될 때의 냉각 속도를 실질적으로 감소시킬 수 있다. 이러한 슬리브는 그 용접 이음매가 노출되는 고온 발생원의 위치에 따라 상기 요소의 외측 및/또는 내측에 배치될 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 단열시키는 단계는, 상기 요소의 영역 및 상기 용접 이음매를 둘러싸고, 상기 요소의 외측에 대하여 상기 용접 이음매를 단열시키기 위하여, 상기 용접 이음매 외측에 상기 슬리브를 배치하는 단계를 포함하는데, 이것은 예컨대 그 요소가 분해로에 배치되어 외측로부터 가열될 때 적합하다.

<10> 적어도 연결 영역에서 중공형인 튜브 등의 요소가 상기 용접 이음매에 의해 연결되는 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 단열시키는 단계는, 상기 용접 이음매 및 그 용접 이음매에 가까운 요소의 영역을 덮고, 상기 요소의 내측에 대하여 용접 이음매를 단열시키기 위하여, 상기 요소의 내측에 상기 슬리브를 배치하는 단계를 포함한다.

<11> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 용접 이음매의 외측에 배치되는 슬리브는 예컨대 금속 또는 세라믹으로 이루어진 외측 자켓 (jacket) 을 포함하는데, 이 외측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료로 채워진다.

<12> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 용접 이음매의 내측에 배치되는 슬리브는 예컨대 금속 또는 세라믹으로 이루어진 내측 자켓 (jacket) 을 포함하는데, 이 내측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료로 채워진다. 상기 자켓은 예컨대 Kanthal APM 이 될 수 있으며, 상기 내화성 재료는 예컨대 Fibrothal (Kanthal로부터 입수가능) 등의 세라믹 섬유 또는 진공에서 형성된 세라믹 섬유가 될 수 있다. 내화성 재료는 예컨대 Kaewool 1260이 될 수 있다. 슬리브의 내측/외측 자켓과 요소의 내측/외측 벽 사이에 내화성 재료의 압축성 층을 포함함으로써 용접된 요소에 대하여 슬리브를 더욱 자유롭게 이동할 수 있으며, 열팽창에 의

한 어떠한 팽창 또는 수축도 슬리브 또는 용접된 요소에 힘을 가하지 못하게 되어 이들의 사용수명이 연장될 것이다.

- <13> 슬리브는 적어도 부분적으로 용접 이음매를 둘러싸거나 그 주위에 놓이는 단일 요소 또는 복수의 요소로 구성될 수 있으며, 슬리브의 단면은 원형 또는 정방형 등의 임의의 기하학적 형상이 될 수 있다.
- <14> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단열부는 용접된 요소 중 하나 이상에 부착되어 고정된다.
- <15> 연결될 상기 요소가튜브 등의 중공형인 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은, 예컨대 단조 또는 선삭에 의해, 용접될 상기 요소 중 하나 이상의 단부에 두꺼운 벽 (상기 요소 중 나머지 요소의 두께와 비교하여)을 제공하는 단계, 및 그 벽에 단열부를 부착하는 단계를 포함한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 상기 두꺼운 벽에 상기 단열부를 지지하기 위한 하나 이상의 하중 베티 어깨부 등의 하중 베티 수단을 제공하는 단계를 포함한다. 상기 요소는 자체 중량을 지탱하고 굽힘 모멘트를 견딜 수 있어야 하기 때문에, 그 요소의 단부만 두꺼워진다. 이는, 용접 이음매의 면적이 증가하여 그 용접 이음매에 의해 지지되는 면적당 하중이 낮아짐으로써, 상기 요소 중 하나 이상의 용접이 곤란한 특성으로 인하여 그 요소의 기계적 강도가 저하되었음에도 불구하고 용접 이음매는 충분히 강해질 수 있다. 요소 전체의 두께를 증가시키는 것은 재료 비용을 증가시키고, 또한 그 요소의 열전달 특성에 악영향을 미칠 수 있다.
- <16> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 용접이 곤란한 재료는, (중량%로) C: 0.08 이하, Si: 0.7 이하, Cr: 10 ~ 25, Al: 1 ~ 10, Mo: 1.5 ~ 5, Mn: 0.4 이하, 잔부: Fe 및 통상 야기되는 불순물을 함유하는 분산강화합금을 포함한다.
- <17> 본 발명의 대안적인 실시예에 따르면, 상기 용접이 곤란한 재료는 Kanthal APM, Kanthal의 어드밴스드 분말 야금법 (APM, advanced powder metallurgy)을 통해 개발된 철-크롬-알루미늄 (Fe-Cr-Al) 합금, 또는 APMT, 즉 Kanthal APM에 기초하고 몰리브덴이 첨가된 유사 FeCrAl 합금을 포함한다.
- <18> 본 발명의 실시예에 따르면, 이러한 용접이 곤란한 재료는 오스테나이트계 스테인리스강 등의 용접이 더 쉬운 요소에 용접되거나 용접이 곤란한 요소에 용접된다.
- <19> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 슬리브는 지지 링 등의 지지 수단에 의해 지지된다.
- <20> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 단열부는 내화성 재료, 세라믹 재료 또는 규산 알루미늄 섬유 등의 내화성 섬유를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 단열부는 그 전체가 실질적으로 세라믹 재료 또는 내화성 섬유로 이루어진다.
- <21> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 단열부는 용접이 곤란한 재료를 포함한다.
- <22> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 방법은 하나 이상의 열전쌍 (thermocouple)을 통해서, 예컨대 용접 이음부 또는 단열부 상의 또는 그 주위의 하나 이상의 지점에서 온도를 측정하는 단계를 포함한다. 따라서, 용접된 요소를 통해 유동하는 임의의 매체의 온도 또는 그 요소의 온도를 모니터링함으로써, 소망하는 온도를 달성하고 유지하기 위하여 단열부의 종류 및 두께를 가변화할 수 있다.
- <23> 또한, 본 발명은 상기 실시예 및 첨부된 청구항에 기재된 방법에 이용되는 슬리브에 관한 것이다.
- <24> 상기 실시예에 따른 방법 및 슬리브는, 특히 부식 조건 또는 900 °C 이상 또는 예컨대 분해로 또는 열교환기 등의 고온의 응용분야에 이용되는 것으로 의도되었으나, 여기에 국한되는 것은 아니다.
- <25> 이하, 본 발명의 추가적인 장점 및 특징을 실시예 및 나머지 종속항을 통해 설명한다.

실시예

- <28> 상기 도면은 실체으로 도시되지 않았으며, 명확한 설명을 위하여 그 크기를 다소 과장되게 도시하였다.
- <29> 이하의 설명 및 도면은 본 발명을 개시된 실시예로 제한하기 위한 것이 아니다. 이 실시예는 단지 본 발명을 원리적으로 설명하기 위해 예시적으로 기재된 것이다.
- <30> 도 1은 서로의 단부가 함께 용접되어 있는 2개의 튜브 (1, 2)를 나타낸다. 이 2개의 튜브 (1, 2) 중 하나 이상은 철계 분산강화재료 등의 용접이 곤란한 재료로 되어있다. 용접 이음매 (3)는 2개의 튜브 (1, 2)의 내면을 따라서 불규칙성이 없는 실질적으로 정확한 끼워맞춤부를 제공하는데, 이 내면의 불규칙성은 그 튜브를 통해 유동하는 매체의 유동에 악영향을 미칠 수 있다.

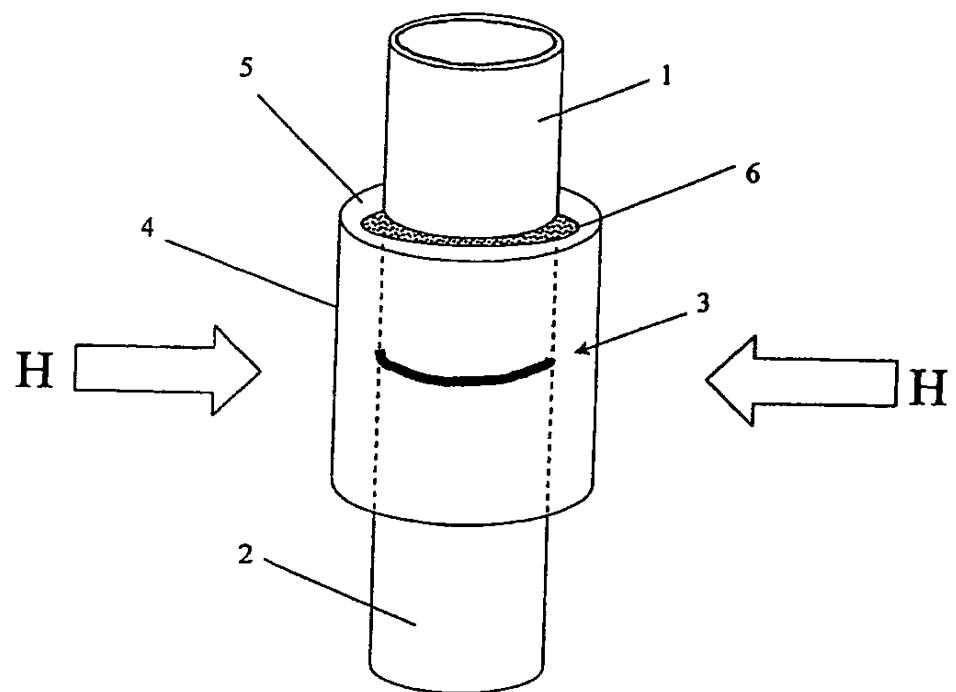
- <31> 튜브 (1, 2)는 정유공장, 화학공장 또는 석유화학공장, 발전설비, 제철소 또는 원자력발전시설 등에 이용되는 가열 파이프 또는 고온 공정 파이프가 될 수 있다. 이러한 예의 튜브 (1, 2)는 동일한 직경을 가지지만, 본 발명의 연결 방법은 직경이 상이한 튜브 및 복수의 분기관 (branch)을 갖는 튜브를 연결하는 데에도 이용될 수 있다.
- <32> 용접 이음매 (3) 및 그 주위 영역은 종래 방법으로 용접 이음매 (3) 주위에 자리잡고 있는 외부의 단열 슬리브 (4)에 의해 둘러싸인다. 슬리브 (4)는 용접 후에 용접 이음매 (3)를 넘어 이동하여 그 용접 이음매를 완전히 둘러싸는 원통형 튜브 등의 단일 부품으로 구성되거나, 용접 후에 용접 이음매 (3) 주위에 고정되는 2개의 절반짜리 원통형 튜브 등의 여러 부품으로 구성된다.
- <33> 슬리브 (4)는 용접 이음매의 주위에서 튜브 (1, 2)의 온도를 증가시킬 수 있는 열 (H)로부터 용접 이음매 (3)를 보호한다. 슬리브 (4)는 가벼운 세라믹 섬유 (6)가 채워져 있는 금속 또는 세라믹 외측 자켓 (5)을 포함한다. 외측 자켓 (5)은 용접된 요소 (1, 2)를 둘러싸는 주위 환경에서 발생하여 결과적으로 용접 이음매 (3)에 영향을 줄 수 있는 진동 또는 부식성 가스 유동을 더욱 잘 견디게 한다. 용접 이음매의 온도는, 약 1110 °C의 온도에 놓이게 되는 단열되지 않은 용접 이음매와 비교할 때, 적어도 약 50 ~ 100 °C, 심지어 약 150 °C 정도 낮아질 수 있는 것으로 밝혀졌다. 실제로, 그 요소 (튜브) 중 하나가 Kanthan APM 형태의 용접이 곤란한 재료일 경우에는 용접 이음매의 온도가 약 90 °C 정도 낮아졌다.
- <34> 도 2는 용접 이음매 (3)에 의해 2개의 튜브 (1, 2)가 연결되는 방법을 나타내는 개략도이다. 여기에 도시된 것은, 튜브의 용접될 단부가 예컨대 단조 또는 선삭 (turning)에 의해 그 튜브의 다른 부분보다 더 두꺼운 벽 (7)을 가지게 되는 방법으로서, 이 경우 전술한 바와 같이 용접 이음매의 면적당 하중이 낮아져 유리하다. 외측 슬리브 (4)는 두꺼운 벽 (7)을 활용하여 튜브에 고정되어 부착됨으로써, 이 슬리브가 용접 이음매 (3)의 가로방향으로 튜브에 대하여 이동하는 것이 방지될 수 있다. 또, 여기에는 용접 이음매 및 그 용접 이음매에 가까운 요소의 영역을 덮기 위한 슬리브 (8)를 요소의 내측에 배치함으로써 용접 이음매 (3)가 요소의 내부로부터 오는 열에 대하여 보호되는 방법이 도시되어 있다. 이 슬리브 (8)는 예컨대 금속 또는 세라믹으로 된 내측 자켓 (9)을 포함할 수 있으며, 이 내측 자켓은 적어도 부분적으로 세라믹 섬유 등의 내화성 재료 (10)로 둘러싸인다. 이 도면은 요소의 내부로부터 오는 열에 대하여 용접 이음매를 보호하기 위하여 요소 내측에 내부 슬리브를 배치하는 것을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 용접 이음매를 연결하는 단열 슬리브를 상기 요소의 외측 및/또는 내측에 배치하는 것도 가능하다.
- <35> 본 발명은 상기 실시예로만 제한되지 않으며, 당업자는 첨부된 청구항에 기재된 본 발명의 기본적 사상을 벗어나지 않으면서 이를 다양한 실시형태로 개조할 수 있을 것이다.
- <36> 예를 들어, 열전도율을 낮추어 용접 이음매 주위 영역을 더욱 단열시키기 위하여 본 발명에 따른 단열 슬리브에 하나 이상의 공기틈 (air gap)을 제공하는 것도 가능하다. 슬리브의 이러한 공기틈은 그 슬리브의 중량을 더욱 감소시킬 수 있다. 대안으로, 공기틈은 슬리브와 요소 사이에 동일한 목적으로 제공될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- <26> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 단열된 용접 이음매를 나타내며,
- <27> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단열된 용접 이음매를 나타낸다.

도면

도면1



도면2

