



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월30일
(11) 등록번호 10-1741927
(24) 등록일자 2017년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F27D 1/12 (2006.01) C21B 7/10 (2006.01)
F27B 1/24 (2006.01) F27D 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F27D 1/12 (2013.01)
C21B 7/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7002649
(22) 출원일자(국제) 2013년05월06일
심사청구일자 2015년01월30일
(85) 번역문제출일자 2015년01월30일
(65) 공개번호 10-2015-0027820
(43) 공개일자 2015년03월12일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2013/000248
(87) 국제공개번호 WO 2014/008877
국제공개일자 2014년01월16일
(30) 우선권주장
10 2012 013 494.0 2012년07월09일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
DE4035894 C1*
KR1020100008080 A*
KR1020110120600 A*
KR1020120017439 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
케엠이 저머니 게엠베하 운트 코. 카게
독일 데-49074 오스나브뤼크 클로스터슈트라쎄 29
(72) 발명자
드라트너, 크리스토프
독일, 오스나브뤼크 49080, 림버거 슈트라쎄 84아
(74) 대리인
강명구, 김현석

전체 청구항 수 : 총 11 항

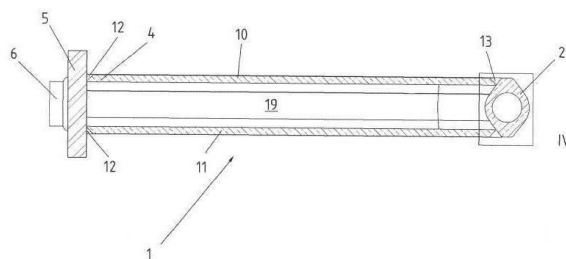
심사관 : 구분승

(54) 발명의 명칭 용융로용 냉각 요소

(57) 요약

본 발명은 냉각제의 관류를 위한 적어도 하나의 냉각 파이프 및 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)가 고정된 지지 요소(21)를 포함하는 용융로용 냉각 요소에 관한 것으로서, 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)에 커버 플레이트(22, 23)가 용접되고, 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)는 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)의 길이방향으로 연장되는 비드(14, 15)를 포함하고, 상기 비드에 적어도 하나의 커버 플레이트(22, 23)가 용접된다.

대표도



(52) CPC특허분류

F27B 1/24 (2013.01)

F27D 9/00 (2013.01)

F27D 2009/0029 (2013.01)

F27D 2009/0048 (2013.01)

F27D 2009/0062 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

냉각 매체의 관류를 위한 한 개이상의 냉각 파이프(2, 20) 및 평면 형상의 지지 요소(5, 21)를 포함하고, 상기 냉각 파이프(2)의 양쪽 단부들이 상기 지지요소에 고정되며, 상기 냉각 파이프(2, 20)에 커버 플레이트(10, 11; 22, 23)들이 용접되는 용융로용 냉각 요소에 있어서,

상기 냉각 파이프(2,20)는 냉각 파이프(2, 20)의 길이방향으로 연장되고 마주보게 배열된 사다리꼴 형상의 비드(14,15)들을 포함하고, 마주보게 배열된 상기 커버 플레이트(10,11;22,23)들이 상기 비드에 용접되며,

상기 냉각 파이프(2,20)의 반경 방향으로 측정되는 비드(14,15)의 두께는 용접되는 커버 플레이트(10,11;22,23)의 두께(S)와 일치하며,

각각의 비드는 사다리꼴 형태의 횡단면 및 플랭크(16,17)들을 가지고, 각각의 커버 플레이트(10, 11; 22, 23)들은 상기 비드의 플랭크에 용접되는 것을 특징으로 하는 냉각 요소.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 커버 플레이트(10, 11, 22, 23)들이 구리 또는 구리 합금으로 제조되는 것을 특징으로 하는 냉각 요소.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 커버 플레이트들은, 외부 냉각 파이프(2)의 비드에 용접되고 상기 외부 냉각 파이프(2)에 인접하게 배치된 내부 냉각 파이프(20)를 덮는 것을 특징으로 하는 냉각 요소.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 커버 플레이트(10, 11, 22, 23)의 외측면은 사다리꼴 형태의 비드(14,15)의 플랭크(16,17)에 의해 제한된 단부면(18)과 동일한 평면에 놓이는 것을 특징으로 하는 냉각 요소.

청구항 8

제1항의 특징을 포함하는 냉각 요소의 제조 방법에 있어서, 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)가 구리 또는 구리 합금으로 제조되고 드로잉된 중공 프로파일로 제조되는 것을 특징으로 하는 냉각 요소의 제조 방법.

청구항 9

제1항의 특징을 포함하는 냉각 요소의 제조 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)는 로드(rod)로부터 제조되고, 상기 로드(rod)의 횡단면은 로드(rod)의 길이방향으로 연장되는 비드(14, 15)들을 포함하고, 길이 방향으로 연장되는 냉각 매체 채널이 드릴링에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)는 아크 용접 방법에 의해 커버 플레이트(10, 11, 22, 23)들에 연결되는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 11

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)는 마찰 교반 용접에 의해 상기 커버 플레이트(10, 11, 22, 23)들에 연결되는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 12

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 냉각 파이프(2, 20)는 전자빔 용접에 의해 상기 커버 플레이트(10, 11, 22, 23)들에 연결되는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 커버 플레이트(23)들은 서로 인접한 냉각 파이프(2, 20)의 비드(14, 15)들사이에 용접되는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 14

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 커버 플레이트는 외부 냉각 파이프(2)의 비드(14, 15)에 용접되고, 상기 외부 냉각 파이프(2)에 인접하게 배열된 내부 냉각 파이프(20)를 커버하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 청구범위 제 1 항의 전제부의 특징에 따른 용융로용 냉각 요소에 관한 것이다.

배경 기술

용융로는 일반적으로 강(steel)재질의 용기로 제조된다. 강 재질의 용기를 보호하기 위해 수냉식 부재가 용기 벽의 안쪽에 고정된다. 수냉식 부재들 사이의 간극은 내화 재료, 예를 들어 예비 성형된 벽돌 또는 캐스팅 재료로 채워진다. 또한, 냉각 요소 앞의 영역들도 이러한 방식으로 차폐된다.

수냉식 냉각 요소의 선행기술은 대략 2개의 대안으로 구분될 수 있다. 한편으로, 가열로의 내측면 전체를 실질적으로 커버하는 평면 냉각부가 제공된다. 이러한 냉각 요소들은 일반적으로 구리로 제조되고, 냉각수의 관류를 위해 깊게 천공된 열간 가공 구조(hot working structure)에 의해 형성된다. 주조 파이프를 포함하고 주철로 제조된 요소들도 공개된다. 이러한 구조적 형상의 냉각 요소들은 일반적으로 스테이브(staves)라고 한다(DE 29 07

511 C2).

다른 한편으로, 냉각 박스라고도 하는 특수한 냉각 요소들이 제공된다. 이러한 냉각 박스들은 일반적으로 구리 성형 캐스팅(샌드 캐스팅)에 의해 제조된다. 냉각 박스는 가열로 벽을 완전히 덮는 것이 아니라 부분적으로만 덮는다. 냉각 박스는 주로 사각형 또는 타원형인 개구부를 통해 외부에서부터 가열로 케이싱 내부로 삽입되고, 수리가 필요한 경우, 상기 개구부를 통해 외부로부터 다시 제거될 수 있다. 이를 위해 상기 부재는 일반적으로 가열로 내측을 향해 사다리꼴 형태로 테이퍼구조를 가진다(DE 40 35 894 C1, WO 2010/128197 A1). 이와 달리 스테이브는 가열로 내측을 향해서만 분해될 수 있고, 이는 가열로의 정지를 필요로 한다.

외부로부터 삽입된 냉각 요소들에 의하면, 일반적으로 서로 독립적으로 연장되는 한 개 또는 두 개의 냉각 채널이 제공된다. 냉각 요소들은 가열로 케이싱 내부에 밀봉상태로 용접된다. 구리와 강의 용접은 상당한 수고를 요구하므로 구리 부재들은 벽 부싱(well bushing) 영역에서 강재질의 슬리브를 포함한다. 선택적으로 폐쇄 플레이트가 제공될 수도 있다. 상기 폐쇄 플레이트에 예를 들어 장착 아이렛이 용접될 수 있고, 이로써 가열로 벽으로부터 상기 요소가 간단하게 제거될 수 있다.

작업조건에 따라 열간 성형이 실시될 수 없는 캐스팅된 구리 냉각 요소들은 거친 입자 구조로 인해 교대로 열응력(alternating thermal stress)이 발생할 때 균열이 발생하기 쉬운 경향을 가진다. 이로 인해 용융로 내부로 물이 유출될 수 있다. 결합을 가진 사이클이 스위치 오프 되어야 하고, 결합을 가진 요소가 즉시 제거되어야 한다. 캐스팅된 구리 냉각 요소들의 또 다른 단점은 샌드 캐스팅 방법에서 블로우홀(blowholes)이 발생할 수 있는 것이다.

특히 상기 이유에 의해, 하기 선행기술에서 냉각 요소의 구리 성분은 열간 가공 구조로 제조되지 못한다.

문헌 제 DE 40 35 894 C1호는 하나 이상의 휘어진 파이프로 형성되고 파이프가 바닥 및 커버 플레이트에 폭발 용접되는 냉각 요소를 설명한다. 상기 방법에 의하면, 파이프와 커버 플레이트는 짧은 시간 동안 고압 상태에서 압축되고, 이 경우 부품들은 입자 경계(grain boundary)에서 서로 결합된다.

문헌 제 WO 2010/128197 A1호에서, 베이스와 커버 플레이트를 포함하지 않고 냉각 파이프로 구성된 냉각 요소의 실시예가 설명된다. 특히 상기 실시예에서, 냉각 파이프는 적어도 수직 방향을 따라 사다리꼴 형태로 형성되므로, 간단하게 분해될 수 있다. 파이프 바닥으로 둘러싸인 영역은 내화 재료로 채워진다. 그러나 열전도 저항이 상대적으로 높은 단점을 가진다. 문헌 제 DE 40 35 894 C1호의 냉각 요소와 다르게, 오직 냉각 요소의 표면이 낮은 열전도 저항을 갖고, 내화 재료로 채워진 내부 영역은 그렇지 않다. 상기 영역은 구리 부분보다 훨씬 낮은 전도성을 갖고, 따라서 냉각 기능을 할 수 없다. 용융 과정의 열 방출 전에 가열로 케이싱을 보호하는 냉각 요소의 주요 기능은 단지 불만족스럽게 수행된다.

문헌 제 DE 40 35 894 C1호에 설명된 냉각 박스의 예는, 냉각 파이프에 커버 플레이트의 폭발 결합되어 용융 작용이 이루어지지 않고 이에 따라 열전도성이 영향을 받는 문제점을 가진다.

문헌 제 DE 2 120 444 A1호는 냉각 매체의 통과를 위한 하나의 냉각 파이프를 가진 용융로에 이용되는 냉각 요소를 공개한다. 균일한 직경을 가진 압연 강 파이프의 양쪽 단부들이 판형상을 가진 지지 요소에 고정된다. 냉각 매체가 유동하는 상기 요소는 구리로 캐스팅된 덮개에 의해 둘러싸인다. U 자 형상을 가지며 연장되는 냉각 요소들의 상기 단부들 사이에 위치한 공간이 용접된 커버 플레이트에 의해 밀폐되어 이들에 의해 형성된 상기 공간내에 내부 냉각요소가 형성되고 동시에 냉각매체가 유동한다.

문헌 제 US 3,628,509 A호에 공개된 냉각요소에 의하면, 구부러진 강 파이프가 평면 형상을 가진 U 자형상의 지지 요소와 연결된다. 상기 강 파이프는 용접된 플레이트에 의해 상부 및 하부에서 밀폐된다. 상기 냉각 파이프는 전체 길에 걸쳐서 일정한 단면을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

본 발명의 과제는 상기 단점들을 방지하고, 열전도 저항이 감소한 냉각 요소를 제공하는 것이다. 또한 이러한 냉각 요소를 제조하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

상기 과제는 청구범위 제 1 항의 특징을 포함하는 냉각 요소에 의해 해결된다.

본 발명에 따른 방법은 청구범위 제 10 항의 대상이다.

본 발명의 바람직한 개선에는 각각의 종속 청구항의 대상이다.

발명의 효과

용융로, 특히 고로를 위한 본 발명의 냉각 요소는 냉각 매체의 관류를 위한 냉각 매체 채널을 가진 적어도 하나의 냉각 파이프를 포함한다. 냉각 매체는 일반적으로 물이다. 냉각 요소는 또한 지지 요소를 포함하고, 상기 지지 요소에 적어도 하나의 냉각 파이프가 고정된다. 또한 적어도 하나의 냉각 파이프에 적어도 하나의 커버 플레이트가 용접된다.

본 발명에 따르면, 적어도 하나의 냉각 파이프는 적어도 하나의 냉각 파이프의 길이방향으로 연장되는 적어도 하나의 비드를 포함하고, 상기 비드에 적어도 하나의 커버 플레이트가 용접된다. 냉각 파이프는 커버 플레이트가 특수한 방법에 의해 상기 냉각 파이프와 용접될 수 있게 만드는 특수한 프로파일 형상을 가진다. 냉각 파이프에 커버 플레이트가 용접되어, 냉각 파이프의 파이프 벽 영역에서 미세 구조가 유지된다. 용접 공정의 열 유입 영역이 이동함에 따른 파이프 벽 영역에서 재료는 약화되지 않는다.

또한, 용접시 발생하는 용접 시임은 파이프의 구부러진 표면과 달리 비드의 평평한 표면에서 더 큰 내구성을 가지며 공정 안정을 가질 수 있다.

또한 본 발명을 따르는 냉각 요소의 실시에는, 폭발 용접을 제거함으로써 제조 방법의 최적화 한다.

본 발명과 관련해서 용접은 용융 용접이고, 상기 용접에서 서로 용접되는 양쪽의 부품들이 용접 시임의 영역에서 용융되고 경우에 따라 용접 재료가 추가되어 서로 용접된다.

비드는 냉각 파이프의 길이방향으로 연장되는 하나의 확대부이고, 비드(bead) 형태의 확대부는 커버 플레이트를 위한 용접 파트너로서 이용된다.

본 발명의 범위내에서, 상기 냉각 파이프는 두 개의 비드를 포함하여, 서로 마주보게 배열된 커버 플레이트는 비드에 용접될 수 있다. 따라서 상기 비드는 서로 마주보게 배열된다.

구리-강의 조합과 같이 완전히 서로 다른 재료들에 대해 용접공정이 고려될 수 없도록 상기 커버 플레이트도 구리 또는 구리 합금으로 형성되는 것이 유리하다. 따라서, 본 발명에 따라 구리 또는 구리 합금으로 제조된 냉각 파이프는 구리 또는 구리 재료로 제조된 커버 플레이트에 용접된다.

본 발명을 따르는 냉각 요소의 또 다른 장점에 의하면, 커버 플레이트가 열전도기능을 부분적으로 가질 뿐만 아니라 각각의 커버 플레이트가 배열되는 비드도 가진다. 또한 상기 비드에 의해 열전도기능을 부분적으로 가지는 냉각 요소의 표면이 증가된다.

본 발명의 범위내에서, 상기 적어도 하나의 커버 플레이트는, 외부 냉각 파이프의 비드에 용접되고 상기 외부 냉각 파이프에 인접하게 배치된 내부 냉각 파이프를 덮는다. 즉, 냉각 요소는 적어도 두 개의 냉각 파이프, 다시 말해 외부 및 적어도 하나의 내부의 냉각 파이프를 포함한다. 상기 내부 냉각 파이프에 의해 커버 플레이트가 추가로 냉각될 수 있어서, 전체적으로 냉각 성능이 높아진다.

내부 냉각 파이프도 비드를 포함하여, 커버 플레이트는 두 개의 부분들로 구성되는 것이 유리하다. 상기 커버 플레이트의 제 1 부분은 내부 및 외부 냉각 파이프에 구성되고 실질적으로 서로 평행하게 연장되는 두 개의 비드들 사이에 용접된다. 상기 커버 플레이트의 내측부는 내부 냉각 파이프의 비드에만 용접된다. 이 경우, 내부 냉각 파이프의 비드는 커버 플레이트에 의해 덮여지는 것이 아니라, 커버 플레이트의 서로 인접하는 제 1 및 제 2 부분들 사이로 돌출하여, 비드는 열전도에 직접 관여하고, 냉각 요소의 표면을 증가시킨다. 열은 용접 시임을 통해 용접된 커버 플레이트 내로 직접 유입된다. 용접 시임도 냉각 요소의 외부 표면을 증가시키고 열전도기능을 가진다.

상기 적어도 하나의 비드는 실질적으로 사다리꼴 형태로 형성되는 것이 특히 유리하다. 이와 관련해서 상기 사다리꼴 형태는, 비드가 서로 각도를 이루는 두 개의 플랭크들을 포함하고, 상기 플랭크들은 냉각 파이프의 곡선 외측면으로 접하여 형성되는 것을 의미한다. 그러나 두 개의 플랭크들은 사다리꼴의 모서리에서 만나는 것이 아니라 사다리꼴의 상측 단부면 또는 냉각 파이프와 관련하여 외측 단부면에서 만난다. 사다리꼴의 넓은 베이스는 곡선의 파이프 벽에 의해 형성된다. 사다리꼴의 더 짧은 외측 단부면은 커버 플레이트가 용접 후에 적어도 부분적으로 커버 플레이트의 외측면과 동일한 평면에 놓이는 것이 바람직하다. 사다리꼴 형상 및 특히 경사구조로

배열된 플랭크가 가지는 장점에 의하면, 용접에 유리한 V-시임이 형성된다. 비드의 측면 플랭크는 경사구조를 가질 뿐만 아니라 동시에 용접될 커버 플레이트에 챔퍼(chamfer) 구조를 가져서, 이상적인 용접 준비가 제공된다.

커버 플레이트는 각각의 비드 뒤로 들어가지 않는 것이 유리하다. 냉각 파이프에 의해 둘러싸인 영역은 언더컷을 형성하지 말아야 하는데, 냉각 요소가 제거될 언더컷은 방해물이 될 수 있기 때문이다. 따라서 본 발명의 범위내에서, 커버 플레이트들을 서로 충분한 간격을 두고 평행하게 배열할 수 있다. 그러나 커버 플레이트의 경미한 원주형 배열이 고려될 수도 있다. 즉, 커버 플레이트들은 냉각 요소의 삽입 방향으로 서로에 대해 각을 이루며 형성된다. 따라서 적어도 하나의 커버 플레이트는 삽입 방향에 대해 각도를 가지며 배열될 수 있다. 마주보게 배열된 커버 플레이트들은 삽입 방향에 대해 평행하게 배열될 수 있다. 적어도 하나의 커버 플레이트는 따라서 삽입 방향에 대해 5° 까지의 각도로 기울어져 배열된다. 커버 플레이트의 외측면은 적어도 부분적으로 적어도 하나의 사다리꼴 형태의 비드의 플랭크들에 의해 한정된 단부면과 동일한 평면에 배열되고, 이 경우 단부면 뒤로 배열되지 않는다. 커버 플레이트들은 평평한 플레이트로서 형성되는 것이 바람직하다. 그러나 본 발명의 범위내에서 만곡되거나 적어도 냉각 요소의 외측면과 관련하여 언더컷을 포함하지 않는 경로를 가진 커버 플레이트를 이용할 수 있어서, 냉각 요소는 용융로로부터 쉽게 빼낼 수 있다.

이러한 냉각 요소를 제조하기 위한 본 발명의 방법에 의하면, 적어도 하나의 냉각 파이프가 구리 또는 구리 합금으로 제조되고 드로잉된 중공 프로파일로 제조된다.

또한 중공 프로파일이 가압에 의해 조정될 수 있다.

드로잉된 중공 프로파일은 저렴하게 제조될 수 있고, 또한 임의의 기하학적 구조를 가진 비드를 구성하는 것을 가능하게 한다.

또한, 선택적 실시예에 의하면, 상기 적어도 하나의 냉각 파이프는 로드(rod)로부터 제조되고, 상기 로드의 횡단면은 로드의 길이방향으로 연장되는 적어도 하나의 비드를 포함하고, 길이방향으로 연장되는 냉각 매체 채널이 드릴링에 의해 제조되는 것이 고려될 수 있다. 드로잉 가공된 중공 프로파일의 경우, 내부 공동부의 제조는 드릴링 작업시보다 더 간단하게 이루어지고, 드릴링은 처음부터 높은 정확도로 이루어지고, 비교적 연결의 구리 재료에 대해 높은 이송 속도로 수행될 수 있다. 계속해서 길이방향으로 드릴링된 로드 또는 드로잉된 중공 프로파일은 원하는 형태로 휘어진다.

커버 플레이트에 적어도 하나의 냉각 플레이트를 용접하는 작업은 아크 용접 방법에 의해 이루어질 수 있다. 마찰 교반 용접도, 커버 플레이트를 적어도 하나의 냉각 플레이트에 연결하기에 적합한 방법이다. 또한 전자빔 용접이 고려된다.

용접 방법에 따라 적어도 하나의 커버 플레이트는 서로 인접한 냉각 파이프의 비드들 사이에 용접될 수 있다. 실질적으로 서로 평행하게 연장되는 다수의 냉각 파이프의 경우, 커버 플레이트를 외부 냉각 파이프의 비드에만 용접하는 것이 고려될 수 있고, 상기 커버 플레이트는 외부 냉각 파이프와 인접하게 배열된 내부 냉각 파이프를 덮는다.

서로 마주보게 배열된 커버 플레이트들 사이의 자유 공간은 내화 재료, 특히 캐스팅 재료로 충전될 수 있다.

본 발명의 주요 장점에 의하면, 커버 플레이트가 비드에 용접되고, 이 경우 용접 공정 또는 용접 공정에 관련된 열 영향 영역이 파이프의 벽 두께 영역의 구조를 약화시키지 않는 것이다. 또 다른 장점에 의하면, 형성되는 용접 시임에 의해서도 커버 플레이트가 직접 냉각되는 것이다.

본 발명은 하기에서 도면에 개략적으로 도시된 실시예들을 참고로 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 냉각 요소의 제 1 실시예를 도시한 사시도.

도 2는 도 1의 냉각 요소를 도시한 수평 단면도.

도 3은 도 2의 III-III을 따라 본 단면도.

도 4는 도 2의 선 IV-IV를 따라 본 단면도.

도 5는, 도 4의 부분 V를 도시한 확대도.

도 6은, 냉각 요소의 또 다른 실시예를 도시한 사시도.

도 7은, 도 6의 냉각 요소를 도시한 수평 단면도.

도 8은 도 7의 선 VII-VII을 따라 본 도 6의 냉각 요소를 도시한 횡단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

도 1은 냉각 요소(1)를 도시하고, 상기 냉각 요소는 용융로의 벽에 삽입되도록 제공된다. 냉각 요소(1)는 U 형상으로 구부러진 냉각 파이프(2)를 포함하고, 상기 냉각 파이프는 도시되지 않은 방법에 의해 가열로 케이싱을 관통하며 가열로의 내부로 돌출한다. 냉각 파이프(2)는 두 개의 단부(3,4)들을 포함하고, 상기 단부들은 플레이트 형상을 가진 공통의 지지 요소(5)에 연결된다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 단부(3)를 가진 냉각 파이프(2)는 지지 요소(5)를 관통하지 않고 지지 요소(5)의 개구부에 고정된다. 상기 지지 요소(5)의 개구 내에 단부 파이프(6)가 용접에 의해 고정된다. 상기 단부 파이프(6)는 도시되지 않은 방식에 의해 또 다른 파이프 섹션과 연결하기 위해 이용된다.

상기 실시예에서 상기 단부파이프(6)는 강으로 제조되며, 냉각 파이프(2)는 구리 재료로 제조된다. 우선 상기 단부 파이프(6)는 냉각 파이프(2)와 용접에 의해 연결된다. 이것은 마찰 용접에 의해 이루어지는 것이 바람직한데, 서로 다른 재료들의 재료결합이 마찰 용접에 의해 특히 간단하게 형성될 수 있기 때문이다. 이와 같이 냉각 파이프(2)와 연결된 단부 파이프(6)는 지지 요소(6) 내의 개구를 통해 삽입된다. 상기 지지 요소(5) 자체는 강으로 제조되므로, 도시된 용접 시임을 따라 냉각 파이프(2)로부터 떨어져 있는 단부 파이프(6)의 측부에서 지지 요소(2)와 제조 기술적으로 간단하게 용접될 수 있어서 유리하다. 이 경우 강-강의 재료결합이 제공된다. 선택적으로, 단부 파이프(6)는 별도의 부품으로서 구성하는 것이 아니라 냉각 파이프(2)를 지지 요소(5)의 개구부를 통해 완전히 안내하는 것이 가능하다. 이 경우, 상기 단부 파이프(6)는 냉각 파이프(2)와 재료와 일체를 형성하며 일체구조를 이루고 용접에 의해 지지 요소(5)와 용접된다.

도 2는 냉각 요소(1)의 종단면도를 도시하고, U 형상으로 휘어진 냉각 파이프(2)는 두 개의 레그(7, 8)를 포함하고, 상기 레그들은 각각 지지 요소(5)에 대해 각도(W)를 이루며 배열되는 것을 알 수 있다. 각각의 레그(7)와 지지 요소(5) 사이의 각도(W)는 90° 보다 크고 97° 이며 특히 95° 이다. 따라서 상기 냉각 요소(1)는 원추형상을 가진다. 따라서 냉각 파이프는 더욱 간단하게 장착되고 분해될 수 있다.

냉각 파이프(2)의 양쪽 레그(7,8)는 냉각 파이프(2)의 베이스 섹션(9)으로 연결되고, 상기 섹션은 지지 요소(5)로부터 떨어져 지지 요소(5)에 대해 평행하게 연장된다. 상기 레그들(7, 8)과 베이스 섹션(9) 사이의 전이부는 곡선구조로 형성된다.

도 4에 도시된 바와 같이, 상기 냉각 파이프(2)와 지지 요소(5) 사이에 커버 플레이트(10, 11)가 배열된다. 상기 커버 플레이트(10, 11)는 상부 및 하부의 커버 플레이트라고 설명되고 상기 실시예에서 서로 평행하게 연장된다. 상기 커버 플레이트(10,11)들은, 상기 하부의 커버 플레이트(11)와 동일하게 상기 상부의 커버플레이트(10)에 대해 연장되는 용접 시임(12, 13)에서 알 수 있듯이, 단부 플레이트(5) 또는 냉각 파이프(2)에 용접된다.

도 5의 확대도에 냉각 파이프(2)의 횡단면은 원형이 아니라 직경 방향으로 배열된 비드(14,15)를 포함한다. 상기 비드(14,15)는 도면에서 위로 또는 아래로 향하고, 따라서 단부 플레이트(5)로부터 떨어져 있다. 상기 비드(14, 15)는 사다리꼴 형상의 단면을 가진다. 상기 비드(14,15)의 영역에서 벽 두께가 증가된다. 도 5를 참고할 때, 상기 실시예에서 냉각 매체 채널(25)의 내경(Di)은 전체 원주에 대해 40mm의 일정한 값을 유지한다. 외경(Da)은 냉각 파이프(2)의 원통형 영역에서 또한 일정하고 상기 실시예에서 60 mm이다. 벽 두께는 원통형 영역에서 동일하게 일정하고 비드(14,15)의 영역에서 대략 두 배로 증가한다. 즉, 외경(Da1)은 비드(14,15)의 영역에서 대략 80 mm이다. 사다리꼴 형태의 비드(14, 15)는 플랭크(16,17)를 가지고, 상기 플랭크는 냉각 파이프(2)의 원통형 영역으로부터 사다리꼴 형상의 비드(14, 15)로 접하여 형성된다. 상기 비드(14, 15)의 외측 단부면(18)은 폭(B)을 갖고, 상기 폭은 대략 벽 두께와 일치하며 따라서 10 mm이다.

비드(14, 15)가 상당한 치수를 가지므로 용접 시임(13)은 냉각 파이프(2)의 원통형 원주 섹션과 접촉하는 영역에 위치하지 않고 오직 비드(14, 15)와 접촉한다. 플랭크(16,17)는 서로에 대해 대략 70° 내지 75° 의 각도(W1)로 배열된다.

커버 플레이트(10, 11)의 두께(S)는 대략 냉각 파이프(2)의 파이프 벽의 두께와 일치하고 따라서 대략 10 mm이다. 용접 시임(13)은 V형태로 연장되고 위 또는 아래로 돌출하거나 실질적으로 비드(14, 15)의 높이를 지나 돌

출하지 않는 것을 알 수 있다. 커버 플레이트(10, 11)도 비드(14, 15) 옆에서 용접 시임(13)의 배열에 의해 상기 비드의 높이를 지나 돌출하지 않아서, 어느 정도까지 커버 플레이트(10, 11)는 냉각 파이프와 단부 플레이트(5)의 내부 공간에 의해 둘러싸인 공간 내에 배열된다. 또한, 상기 내부 공간(19)은 내화 재료로 충전될 수 있다.

도 6 내지 도 8의 실시예는, 외부 냉각 파이프(2)이외에 또 다른 냉각 파이프(20)가 제공된다는 점에서, 도 1 내지 도 6의 실시예와 다르다. 상기 제 2 냉각 파이프(20)는 어느 정도까지 내부 공간(19)에 배열되고, 상기 내부 공간은 지지 요소(21)와 제 1 냉각 파이프(2)에 의해 둘러싸인다. 상기 제 2 냉각 파이프(22)는 동일한 횡단면 구조를 가지므로, 도 5의 설명을 참고한다. 상기 제 2 냉각 파이프(20)는 제 1 냉각 파이프(2)에 대해 간격을 두고 연장되지만, 실질적으로 제 1 냉각 파이프에 대해 평행하게 연장된다. 따라서 제 2 냉각 파이프는 동일한 U 형상을 가지고 이 경우 그 단부들은 공통의 지지 요소(21)에 고정된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 동일하게 구성된 총 네 개의 연결 파이프(6)들이 지지 요소(21) 내에 배열된다. 이와 관련하여 도 3의 설명을 참고한다.

제 1 실시예와 다르게 상기 변형예는, 2개의 부분으로 이루어진 커버 플레이트를 포함하고, 하기 설명에서 내부 커버 플레이트 및 외부 커버 플레이트(22, 23)라고 설명한다. 내부 커버 플레이트(22)는 내부 냉각 파이프(20)에 의해 둘러싸인 내부 공간(24)을 덮는다. 외부 커버 플레이트(22)는 대략 U 자 형상을 가지고 인접한 양쪽의 냉각 파이프(2, 20)들 사이에서 연장된다. 각각의 커버 플레이트(22, 23)는 냉각 요소(1a)의 상부면 및 하부면에 동일하게 배열되고, 도 5와 관련해서 전술한 바와 동일한 방식으로 고정된다. 그러나 커버 플레이트(23)는 두 개의 냉각 파이프(2, 20)에 용접되고, 도 1의 실시예와 같이 냉각 파이프(2)에만 용접되는 것은 아니다. 상기 냉각 파이프(2, 20)의 반경 방향으로 측정되는 비드(14, 15)의 두께는 용접되는 커버 플레이트(10, 11; 22, 23)의 두께(S)와 일치한다.

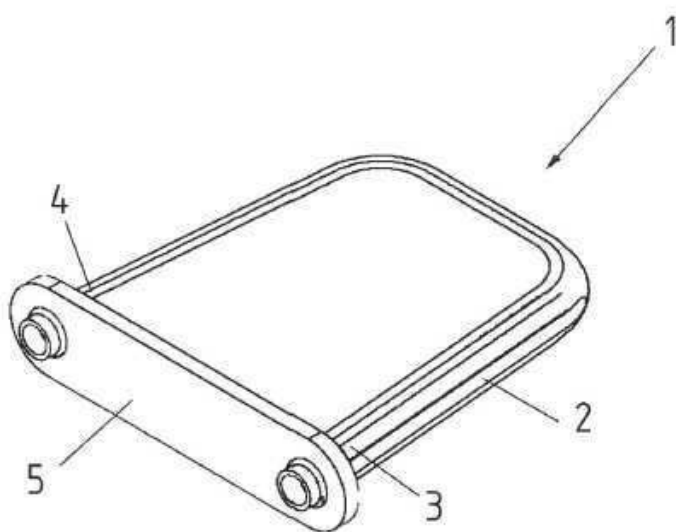
부호의 설명

- 1 냉각 요소
- 1a 냉각 요소
- 2 냉각 파이프
- 3 단부
- 4 단부
- 5 단부 플레이트
- 6 연결파이프
- 7 레그
- 8 레그
- 9 베이스 섹션
- 10 커버 플레이트
- 11 커버 플레이트
- 12 용접 시임
- 13 용접 시임
- 14 비드
- 15 비드
- 16 예지
- 17 예지
- 18 단부면

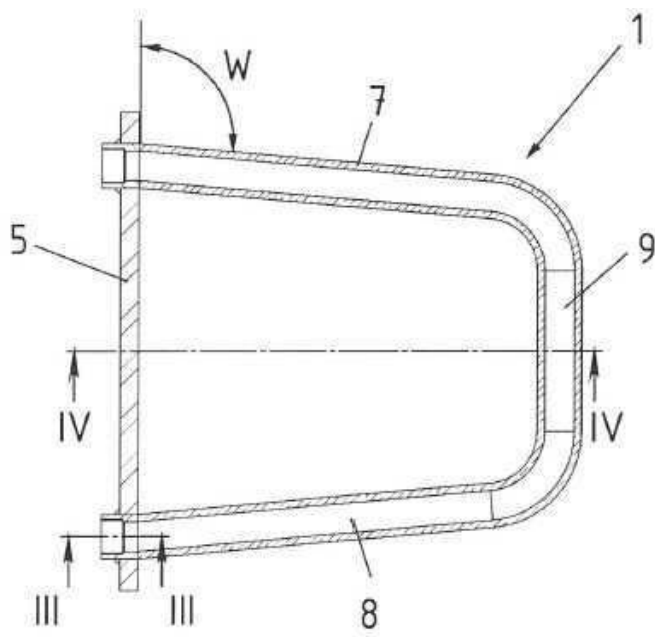
- 19 내부 공간
- 20 냉각 파이프
- 21 지지 요소
- 22 커버 플레이트
- 23 커버 플레이트
- 24 내부 공간
- 25 냉각제 채널
- B 폭
- Di 내경
- Da 외경
- Da1 외경
- S 두께

도면

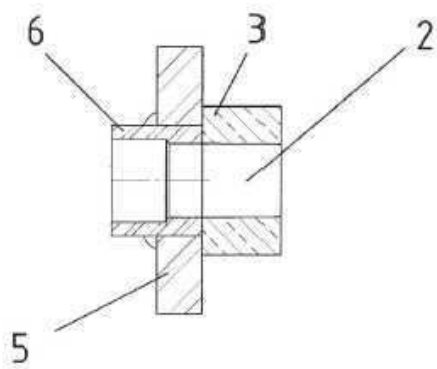
도면1



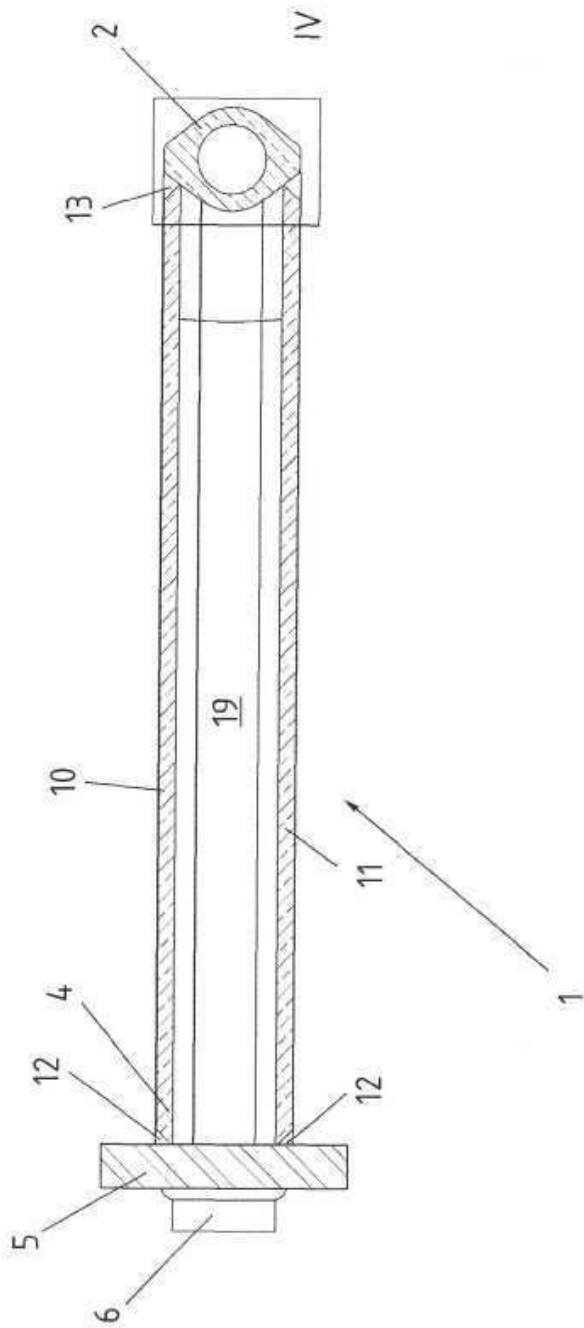
도면2



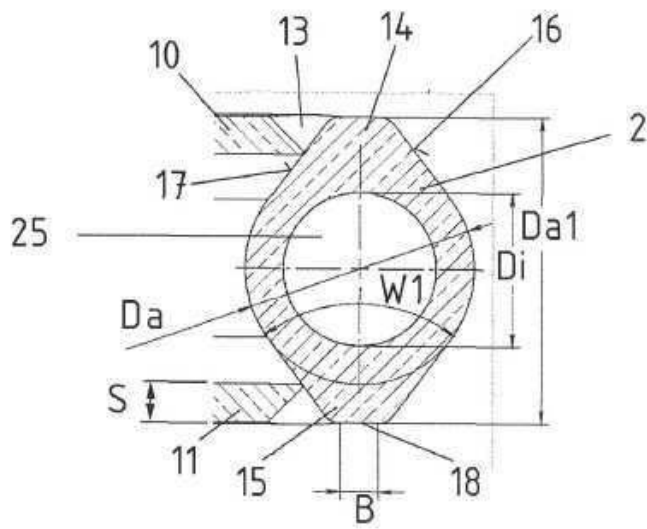
도면3



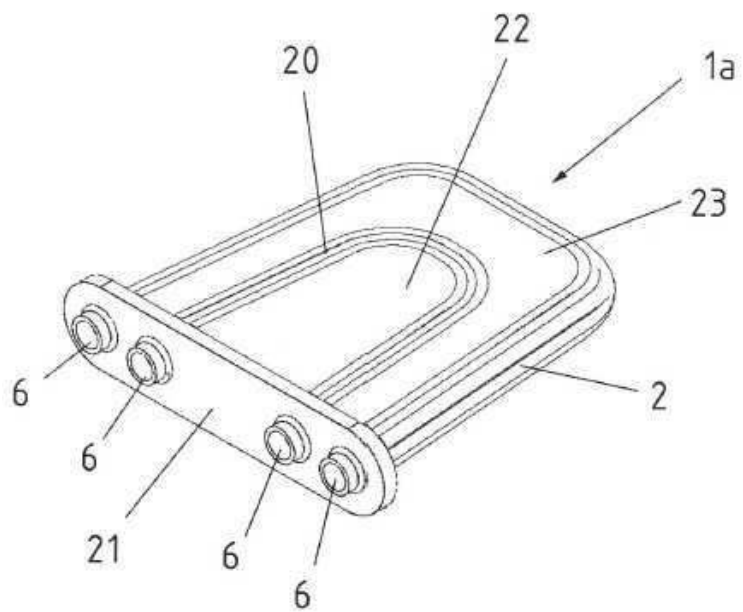
도면4



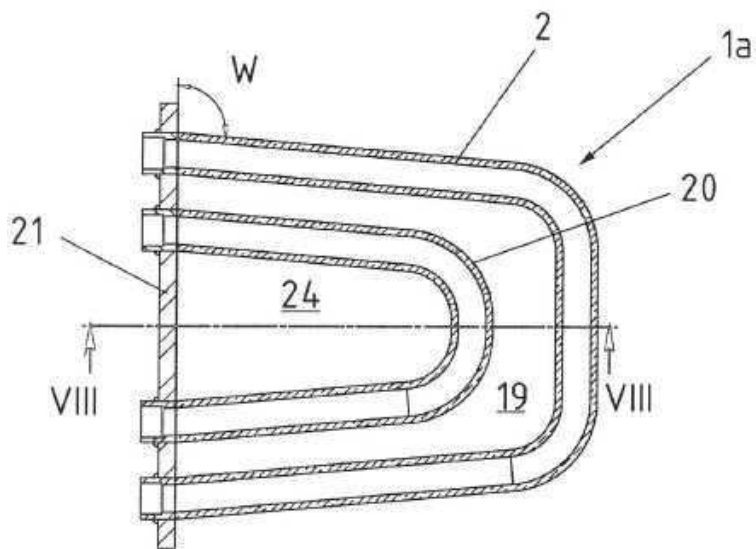
도면5



도면6



도면7



도면8

