



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월10일
(11) 등록번호 10-0940552
(24) 등록일자 2010년01월28일

(51) Int. Cl.

B22D 11/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0056688
(22) 출원일자 2003년08월16일
심사청구일자 2007년10월11일
(65) 공개번호 10-2004-0016427
(43) 공개일자 2004년02월21일

(30) 우선권주장
10237472.4 2002년08월16일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

JP08267182 A*

JP11244998 A*

JP14086248 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

카엠이 저머니 아게

독일 데49074 오스나브뤼크 클로스터슈트라쎄 29

(72) 발명자

후겐쉬트게르하르트

독일 데-49191 벨름 엔터슈트라쎄 118

롤프토마스

독일 데-49086 오스나브뤼크 벨만스베그 30

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김태홍, 신정건

전체 청구항 수 : 총 21 항

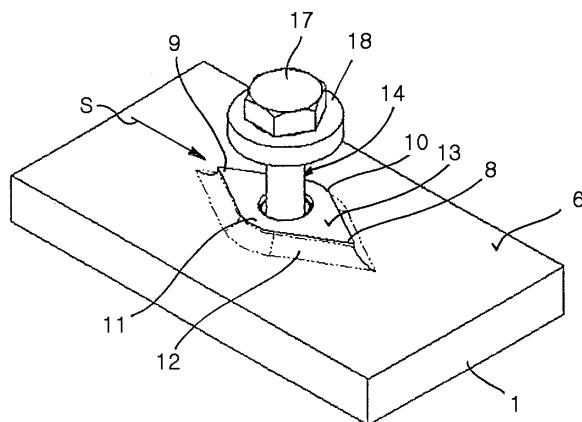
심사관 : 송재욱

(54) 액냉식 주형

(57) 요 약

본 발명은 고정 볼트(14)에 의해 어댑터 판(2) 또는 물 탱크에 각각 결합되는 구리제 또는 구리 합금제 주형 판(1)을 포함하는 금속 연속 주조용 액냉식 주형에 관한 것이다. 그러한 주형은 고정 볼트(14)가 주형 판(1)의 냉각제 측면(6)으로부터 섭 형태로 돌출된 편평 반침대(7)에 고정되어, 편평 반침대(7)가 주형 판(1)과 어댑터 판(2) 또는 물 탱크 사이에 형성된 냉각제 캡 내로 적어도 부분적으로 돌출되고, 냉각제의 흐름 방향(S)에 맞춰진 유선형 형상으로 되는 것을 그 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

콜베크디트마르

독일 데-49439슈타인펠트카타리넨슈트라쎄12

봄커한스-컨터

독일 데-49565브람쉐젬멜바이스슈트라쎄9

로데디르크

독일 데-49088오스나브뤼크리온-포히트방어-슈트라

쎄5

하우리롤란트

스위스체하-8407베트즈빌니더베그57

피보바르한스-디르크

독일 데-49080오스나브뤼크슐로슈트라쎄40

헴쉐마이어한스-위르겐

독일 데-59320엔니게로콜론슈트라쎄26

특허청구의 범위

청구항 1

고정 볼트(14, 14')에 의해 어댑터 판(2, 2') 또는 물 탱크에 각각 결합되는 구리제 또는 구리 합금제 주형 판(1)을 포함하는 금속 연속 주조용 액냉식 주형에 있어서,

고정 볼트(14, 14')는 주형 판(1)의 냉각제 측면(6)으로부터 섬 형태로 돌출된 편평 받침대(7, 7')에 고정되고, 편평 받침대(7, 7')는 주형 판(1)과 어댑터 판(2, 2') 또는 물 탱크 사이에 형성된 냉각제 캡(5) 내로 적어도 부분적으로 돌출되고, 냉각제의 흐름 방향(S)에 맞춰진 유선형 형상을 이루며,

고정 볼트(14, 14')가 어댑터 판(2) 또는 물 탱크에 마련된 통과 구멍(16, 16')을 유극(遊隙)을 갖고 통과함으로써, 고정 볼트(14, 14')는 인접 어댑터 판(2) 또는 인접 물 탱크에 대한 주형 판(1)의 상대 이동을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 2

제1항에 있어서, 고정 볼트(14, 14')는 편평 받침대(7, 7') 내에 고정된 나사 케이스(15)에 맞물리는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 편평 받침대(7, 7')는 마름모꼴로 형성되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 주형 판(1)은 편평 받침대(7, 7')를 매개로 인접 어댑터 판(2, 2') 또는 인접 물 탱크에 지지되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 편평 받침대(7, 7')는 주형 판(1) 쪽으로 둑글게 된 이행 구역(12)을 구비하는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 편평 받침대(7, 7')는 주형 판(1)과 단일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 편평 받침대(7, 7')는 재료 결합에 의해 주형 판(1)과 결합되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 주형 판(1)은 고정 볼트의 직경의 2.5배 미만인 벽 두께(D)로 되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 냉각제 캡(5)은 어댑터 판(2, 2')을 관통하는 냉각제 통로(4)에 유체를 안내할 수 있게 접속되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 벽 두께(D)가 얇은 주형 판(1)과 어댑터 판(2, 2')은 물 탱크와 커플링될 수 있는 예비 조립된 판 유닛(3)을 형성하는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 주형 판(1)은 오프셋 항복 강도가 > 300 MPa인 시효 경화 구리 재료로 이뤄지는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 냉각제 캡(5)과 주조 측면 사이에서 측정되는 주형 판(1)의 벽 두께(D)는 5 mm 내지 25 mm 인 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 주조 방향(X)으로 측정되는 주형 판(1)의 길이는 1.0 m 내지 1.5 m 인 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 편평 받침대(7, 7')는 50 mm 내지 250 mm 의 상호 간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 편평 받침대(7, 7')의 표면(13)과 어댑터 판(2, 2') 또는 물 탱크 간의 상대 이동을 수월하게 하는 슬라이딩 보조 수단(24)을 포함하는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 16

제15항에 있어서, 슬라이딩 보조 수단(24)은 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)계 코팅인 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 17

제15항에 있어서, 슬라이딩 보조 수단(25)은 슬라이딩 디스크인 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 18

삭제

청구항 19

제1항 또는 제2항에 있어서, 어댑터 판(2, 2') 또는 물 탱크에 접하는 편평 받침대(7, 7')의 표면(13, 13')은 서로 평행한 평면에 놓이는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 20

제1항 또는 제2항에 있어서, 주형 판(1)은 가장 높은 열 응력을 받는 용강과의 접촉 구역에 열 확산을 방지하기 위한 확산 장벽 층을 구비하는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 21

제1항 또는 제2항에 있어서, 주형 판은 주조 방향(X)으로 주조 용탕 면 아래에 내마모 층을 구비하되, 내마모 층의 두께는 주조 방향(X)으로 증대되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

청구항 22

제21항에 있어서, 내마모 층의 층 두께는 0.1 mm 로부터 1 mm 로 증대되는 것을 특징으로 하는 액냉식 주형.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0025] 본 발명은 청구항 1의 전제부의 특징에 따른 액냉식(liquid-cooled) 주형에 관한 것이다.
- [0026] DE 197 16 450 A1로부터, 구리 판과 강제 지지 판으로 각각 이뤄진 2개의 대향된 광폭 측벽이 마련되는 강 박판 슬래브 연속 주조용 액냉식 주형이 공지되어 있다. 성형 중공 공간을 한정하는 구리 판은 금속 볼트에 의해 지지 판에 분리될 수 없게 고정된다. 그 경우, 니켈 링이 용접 보조 재료로서 추가로 사용된다. 금속 볼트를 주형 판에 용접함으로 인해 그 지점에 한한 열 반입이 이뤄지는데, 그러한 열 반입에는 용접 부위에 해로운 조직변경이 필연적으로 수반된다. 추가로, 통상적으로 사용되는 볼트 용접 방법에서는 용접 결합의 재확인이 필요하다. 금속 볼트가 손상되면, 그 금속 볼트를 구리 판으로부터 복잡하게 떼어내어 새로운 금속 볼트로 교체해야만 한다.
- [0027] 또한, 나사 케이스를 직접 구리제 주형 판 내에 도입하여 주형 판이 나사 볼트에 의해 어댑터 판 또는 물 탱크에 고정될 수 있도록 하는 것도 선행 기술에 속한다. 그러나, 그러한 선행 기술에서 주형 판의 벽 두께가 얇을 경우에는 나사 부시의 구멍 바닥과 주형 판의 주조 면 사이의 안전 간격이 규정치를 하회할 수 있다. 통상, 주조 측면의 후 가공을 가능하게 하기 위해서는 약 6 내지 25 mm 의 안전 간격이 필요하다. 나사 부시의 나사 결합에 필요한 깊이와 주형 판의 안전한 작업에 필요한 구멍 바닥과 주조 측면 사이의 간격의 합이 주형 판의 벽 두께보다 더 크면, 별로 효과적이지 않은 다른 결합 주형으로 바꿀 도리밖에 없다.
- [0028] EP 1 138 417 A1은 주형 판이 고정 볼트에 의해 물 탱크 또는 지지 판과 각각 결합되는 금속, 특히 강 재료 연속 주조용 액냉식 판 주형을 개시하고 있다. 그 경우, 고정 볼트는 각각의 주형 판의 물 탱크 측면에 배치되는 구조 부품에 맞물리는데, 그 구조 부품은 납땜 결합 또는 전자 빔 용접에 의해 주형 판과 정지 마찰 상태로 결합된다.
- [0029] 그러한 방안에서의 단점은 통상적으로 물 탱크 또는 어댑터 판에 추가의 리세스를 마련하여 주형 판의 냉각제 측면으로부터 돌출된 고정 부재를 수납해야 한다는 것이다. 또한, 주형 판 아니면 어댑터 판에 보충적인 냉각제 캡을 도입해야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0030] 그로부터 출발된 본 발명의 목적은 특히 벽 두께가 얇은 구리제 주형 판을 어댑터 판 또는 물 탱크에 접합하는 것과 관련하여 어댑터 판 또는 물 탱크에 흐름 기술적으로 양호하게 접합되는 것이 가능하도록 금속 연속 주조용 액냉식 주형을 개선시키는 것이다.
- [0031] 본 발명의 다른 목적은 주형 판의 벽이 얇으면서도 그와 동시에 내마모성이 매우 좋은 주형을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0032] 본 발명의 제1 목적은 청구항 1의 특징에 따른 주형에 의해 달성된다. 본 발명에 따른 주형의 핵심 구성 요소는 주형 판으로부터 돌출된 섬 형태의 편평 반침대로서, 그 편평 반침대는 주형 판과 어댑터 판 또는 물 탱크 사이에 형성된 냉각제 캡으로 돌출된다. 그 경우, 편평 반침대 또는 편평 반침대 사이의 개재 공간은 적어도 냉각제 캡의 일정한 높이 범위에 걸쳐 형성된다. 냉각제의 흐름 속도가 충분하다면, 주형 판의 냉각제 측면 또는 주형 판과 대면된 어댑터나 물 탱크의 측면에 추가의 홈을 마련할 필요가 없다. 즉, 본 발명에 따른 방안에서는 복잡한 냉각제 통로를 구비하는 방안에서보다 제조 기술적 복잡성이 덜하다.
- [0033] 섬 형태의 편평 반침대의 형상은 냉각제 캡 내에서의 흐름 저항이 가능한 한 낮게 되도록 선택된다. 따라서, 편평 반침대는 냉각제의 흐름 방향에 맞춰진 유선형 형상으로 된다.
- [0034] 특히, 고정 볼트가 편평 반침대에 고정된 나사 케이스에 맞물릴 경우, 본 발명에 따른 주형은 벽이 매우 얇은 주형 판이 사용되더라도 통상대로 어댑터 판 또는 물 탱크와 주형 판 사이에 분리가 가능한 결합이 이뤄진다는 장점을 제공한다(청구항 2). 그 경우, 편평 반침대의 높이는 나사 케이스의 높이에 의존하여 선택될 수 있다.
- [0035] 편평 반침대가 마름모꼴로 형성될 경우에 매우 낮은 흐름 저항이 주어진다(청구항 3). 그러나, 편평 반침대의 횡단면이 물방울 모양 또는 타원형으로 형성될 경우에도 낮은 저항치가 주어진다.
- [0036] 주형 판은 편평 반침대를 매개로 인접 어댑터 판 또는 인접 물 탱크에 지지되는 것이 매우 바람직한 것으로 보인다. 그 경우, 냉각제 캡을 형성하는데 있어 추가의 이격 요소가 필요하지 않은데, 그것은 편평 반침대가 주형 판과 어댑터 판 또는 물 탱크 사이의 간격을 결정함으로써 냉각제 캡의 폭까지도 결정하기 때문이다. 그것

은 근본적으로 냉각제의 안내를 위한 추가의 홈 또는 리세스가 어댑터 판 또는 주형 판에 마련될 필요가 없다는 장점을 가져온다. 즉, 어댑터 판과 주형 판의 냉각제 측면이 편평 받침대를 제외하고는 평탄하게 형성될 수 있고, 그럼으로써 기본적으로 추가의 냉각제 캡 또는 냉각제 홈을 제조하기 위한 제조 기술적 비용이 생략되게 된다. 물론, 선택적으로는 냉각제 캡 또는 냉각제 홈이 어댑터 판에는 물론 주형 판에도 적어도 부분적으로 마련될 수 있다.

[0037] 본 발명의 주형 판의 또 다른 장점은 편평 받침대를 통과 구멍에 바로 인접하여 어댑터 판에 지지함으로써, 고정 볼트가 인가하는 조임력이 짧은 경로로 어댑터 판 또는 물 탱크에 도입된다는데 있다. 그럼으로써, 주형 판에는 사실상 굽힘 모멘트가 생기지 않는 것이나 다름없게 된다(청구항 4).

[0038] 편평 받침대가 주형 판 쪽으로 둑글게 된 이행 구역을 구비할 경우, 고정 볼트로부터 출발된 조임력이 주형 판에 최적으로 도입된다(청구항 5). 그럼으로써, 편평 받침대의 접합 구역에서 바람직하지 않은 노치 응력이 회피되게 된다.

[0039] 청구항 6의 특징에 따르면, 편평 받침대는 주형 판과 단일체로 형성되게 된다. 그 경우, 주형 판의 냉각제 측면을 프레이즈반 절삭 기술로 가공하여 편평 받침대를 형성하는 것이 적합하다.

[0040] 본 발명의 범위에서는 편평 받침대를 별개의 부품으로서 형성한 연후에 주형 판과 결합시키는 것도 가능하다. 예컨대, 용접 또는 납땜과 같은 재료 결합에 의한 결합 방법이 바람직하다(청구항 7). 재료가 매우 상이할 경우에는 편평 받침대를 주형 판에 접착하는 것도 고려될 수 있다.

[0041] 청구항 8의 주제는 주형 판의 벽 두께가 고정 볼트의 직경의 2.5배 미만인 주형이다. 고정 볼트의 직경은 통상적으로 약 8 mm 내지 20 mm 의 범위에 있다.

[0042] 청구항 9의 특징에 따르면, 냉각제 캡은 어댑터 판을 관통하는 냉각제 통로에 유체를 안내할 수 있게 접속된다. 냉각제 캡이 어댑터 판에 있는 냉각제 통로를 경유하여 최종적으로 어댑터 판에 후속 접속된 물 탱크에 접속되도록 함으로써, 예컨대 디프 보링(deep boring)에 의해 선행 기술의 냉각 판 내에 포함되는 것과 같은 추가의 측방 냉각제 공급부가 필요하지 않게 된다. 특히, 냉각제 공급 및 반출은 어댑터 판을 경유하여 이뤄질 수 있는데, 그를 위해 어댑터 판은 규칙적인 간격으로 냉각제 공급부 및 냉각제 반출부를 구비하여 주형을 원하는 대로 냉각시키게 된다.

[0043] 본 발명의 범위에서는 벽 두께가 얇은 주형 판이 어댑터 판과 함께 예비 조립된 판 유닛을 형성하고, 그 판 유닛 자체가 전체적으로 물 탱크에 커플링될 수 있게 되는 것이 매우 바람직한 것으로 보인다. 주형 판의 벽 두께가 얇고, 냉각제 캡이 편평 받침대에 의해 통합되며, 냉각제 통로가 어댑터 판에 직접 배치됨으로써, 그러한 유형의 판 유닛을 전체 치수 및 결합 규격이 동일한 주형 판을 교체하는데 사용하는 것이 가능하다(청구항 10). 구리 또는 구리 합금으로 이뤄진 월등히 더 큰 치수의 주형 판은 그와 같이 형성된 판 유닛으로 완전하고도 저렴하게 대체될 수 있다. 주형 판과 재사용될 수 있는 어댑터 판으로 이뤄진 판 유닛을 사용하는 것은 그 마모 한계에 도달된 후에 새 것으로 교체되어야 하는 구리 또는 구리 합금으로 이뤄진 대형 주형 판보다 훨씬 더 저렴하다. 본 발명에 따른 주형에서는 벽 두께가 얇은 주형 판만을 새 것으로 교체하거나 종래에 사용되던 가공 기계에서 재처리하기만 하면 된다. 주형 판은 그 전체의 연장에 걸쳐 변하지 않는 벽 두께로 되는 것이 바람직하다.

[0044] 특히, 높은 주조 속도를 얻고 내구 수명을 증대시키기 위해, 오프셋 항복 강도(offset yield stress)가 $> 300 \text{ MPa}$ 인 시효 경화 구리 재료로 이뤄진 주형 판이 사용될 수 있다(청구항 11).

[0045] 오프셋 항복 강도가 높은 구리 재료의 사용에 의해, 냉각제 캡과 주조 측면 사이에서 측정되는 주형 판의 벽 두께를 약 5 mm 내지 25 mm , 바람직하게는 10 mm 내지 18 mm 정도의 치수로 감소시키는 것이 가능하게 된다(청구항 12).

[0046] 본 발명에 따른 주형을 높은 주조 속도, 특히 5 m/min 을 넘는 주조 속도에 적용할 경우, 청구항 13의 특징에 따라 주조 방향으로 측정되는 주형 판의 길이가 약 1.0 m 내지 1.5 m , 바람직하게는 1.1 m 내지 1.4 m 로 되도록 조치한다.

[0047] 예상되는 기계 응력 및 열 응력과 주형 판의 강성에 의존하여, 편평 받침대는 약 50 mm 내지 250 mm 의 상호 간격으로 배치될 수 있다(청구항 14).

[0048] 열 응력을 보상하기 위해, 청구항 15의 특징에 따라 편평 받침대의 표면과 어댑터 판 또는 물 탱크의 표면 간의 상대 이동을 가능하게 하는 슬라이딩 보조 수단을 의도적으로 포함된다. 청구항 15의 의미에서의 상대 이동이

란 편평 받침대와 어댑터 판 또는 물 탱크가 서로 접촉되는 면의 평면에서 이뤄지는 상대 이동이다. 슬라이딩 보조 수단은 어댑터 판 또는 물 탱크 및/또는 편평 받침대의 표면에 마련될 수 있다. 그러한 슬라이딩 보조 수단은 특히 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)계 코팅일 수 있다(청구항 16). 슬라이딩 디스크의 사용도 가능하다(청구항 17).

[0049] 접합 구역에서의 주형 판과 어댑터 판 사이의 상대 이동을 위해서는 고정 볼트가 그러한 상대 이동을 허용하는 것이 필수적이다. 기본적으로 어댑터 판 또는 물 탱크에 있는 통과 구멍을 충분한 유극(遊隙)을 두고서 관통하는 그러한 유형의 고정 볼트가 바로 청구항 18의 주제이다. 보충적으로, 고정 볼트를 고정시키는 볼트 헤드 아래에도 역시 슬라이딩 보조 수단을 마련하는 것이 가능하다. 슬라이딩 보조 수단은 슬라이딩 디스크 또는 슬라이딩 코팅일 수 있다. 그 경우, 표면의 적절한 짹 맞춤에 의해, 낮은 정적 마찰치 및/또는 미끄럼 마찰치, 특히 0.1 미만의 그러한 마찰치가 얻어지게 된다. 그를 위해, 슬라이딩 보조 수단과 대응되는 표면은 예컨대 크롬 코팅되거나 연마되거나 경화될 수 있다. 서로 클램핑된 부품에 대한 나사 볼트의 상대 이동을 가능하게 하는 요소를 나사 헤드 아래에 끼워 넣는 것도 고려될 수 있다. 여기에서는 예컨대 일축 또는 양축으로 원추형 면에 지지되는 구형 표면을 구비한 디스크가 고려될 수 있다. 이중의 원추/구 조합체는 각각의 면을 짹 맞추는 것과 관련하여 경사 이동을 가능하게 하는데, 그 경우에 그러한 반대 방향의 경사 이동을 중첩시킴으로써 나사 볼트의 측방 상대 이동이 이뤄지게 된다.

[0050] 청구항 19의 특징도 역시 특히 어댑터 판 또는 물 탱크에 접하는 편평 받침대의 표면이 서로 평행한 평면에 놓이도록 함으로써 바람직하게도 어댑터 판 또는 물 탱크에 대한 주형 판의 상대 이동성을 개선시키는데 기여한다. 그럼으로써, 특히 호퍼를 형성하는 중앙 벌지(bulge)를 구비한 주형 판의 경우에 벌지의 구역에 배치된 편평 받침대가 벌지에 대해 간격을 둔 채로 접선 방향으로 연장되는 표면에 의해 각각의 다른 슬라이딩 평면을 한정한다는 상황이 감안되게 된다. 그러한 상황으로 인해, 슬라이딩 표면이 교차되어 주형 판의 방해가 없는 상대 이동이 저지된다. 그러한 문제점은 슬라이딩 표면이 서로 평행하게 연장되도록 함으로써 해결된다. 특히, 편평 받침대의 표면 또는 그에 의해 형성된 슬라이딩 평면을 상호 정향시킴으로써, 어댑터 판 또는 물 탱크에 대한 주형 판의 뒤틀림을 일으킴이 없이 주형 판의 정해진 팽창 방향을 미리 부여할 수 있다.

[0051] 청구항 20의 주제는 주형 판이 가장 높은 열 응력을 받는 용강과의 접촉 구역, 특히 주조 용탕 면의 높이 구역에 열 확산을 방지하기 위한 확산 장벽 층을 구비하는 것이다. 확산 장벽 층은 금속/준금속으로 형성될 수 있지만, 래커, 수지, 또는 플라스틱 및 세라믹 재료로 이뤄질 수도 있다. 확산 장벽 층은 주형 판의 상부 반쪽 부분에 부착되는 것이 바람직하다. 확산 장벽 층의 두께는 0.002 mm 내지 0.3 mm, 특히 0.005 mm 내지 0.1 mm이다. 확산 장벽 층은 세라믹 재료로 이뤄진 커버 층을 동반하는 다중 층으로서 형성될 수도 있다. 커버 층은 단열의 기능을 담당한다. 커버 층은 산화알루미늄(Al₂O₃), 산화지르코늄(ZrO₂), 또는 산화마그네슘(MgO)과 같은 산화물 세라믹 재료로 이뤄지는 것이 바람직하다.

[0052] 추가로, 주형 판은 청구항 21의 특징에 따라 주조 방향으로 주조 용탕 면 아래에 그 두께가 주조 방향으로 증대되는 내마모 층을 구비할 수 있다. 그러한 내마모 층은 주형 판의 주조 측면의 하부 반쪽 부분에 마련되는 것이 바람직하다. 벽이 얇은 주형 판은 마모량이 적기 때문에, 내마모 층의 층 두께를 주조 방향으로, 즉 주형 판의 하단 쪽으로 약간 증대시키는 것이 매우 바람직한 것으로 보인다. 그럼으로써, 내마모 층의 획단면이 바람직하게도 웨지(wedge)형으로 형성되게 된다. 그 경우, 층 두께는 청구항 22의 특징에 따라 약 0.1 mm로부터 약 1 mm로 증대될 수 있다.

[0053] 내마모 층용 코팅 재료로서는 니켈 및 니켈 합금이 사용된다. 예컨대, 고속 불꽃 용사(HVOF) 방법, 와이어 용사 방법, 또는 플라즈마 용사 방법과 같은 용사 방법도 재료를 부착하는데 사용될 수 있다. 용사 방법에 의해 부착되는 코팅 재료는 예컨대 WCCo이거나, 이미 언급된 산화알루미늄(Al₂O₃), 산화지르코늄(ZrO₂)과 같은 산화물 세라믹 재료이거나, NiCrB계 재료일 수 있다.

[0054] 이하, 본 발명을 첨부 도면에 도시된 실시예에 의거하여 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[0055] 도 1은 어댑터 판(2')에 고정된 주형 판(1)의 부분도를 나타낸 것이다. 주형 판(1)과 어댑터 판(2')은 도시를 생략한 금속 연속 주조용 액냉식 주형의 판 유닛(3)을 형성한다. 도 1에는 판 유닛(3)이 반쪽으로만 도시되어 있는데, 도면의 우측 반쪽에서 연장되는 단면이 대략적으로 판 유닛(3)을 반분한다. 주형 판(1)은 바람직하게는 오프셋 항복 강도가 > 300 MPa인 구리 합금 또는 시효 경화 구리 재료로 이뤄지고, 그 전체의 연장에 걸쳐 변하지 않는 벽 두께(D)로 된다(도 5를 참조). 판 유닛(3)은 도시를 생략한 물 탱크에 접속되도록 조치되는데, 그 경우에 판 유닛(3)은 콕 커플러(quick coupler)에 의해 물 탱크와 커플링될 수 있다. 판 유닛(3)은 동일한

치수 및 결합 규격의 종래의 주형 판을 강제 어댑터 판(2')과 상대적으로 얇은 주형 판(1)으로 이뤄진 판 유닛(3)으로 완전히 대체할 수 있도록 전체적으로 그 치수가 정해진다.

[0056] 냉각제에 의한 주형 판(1)의 냉각을 위해, 어댑터 판(2, 2')은 냉각제 통로(4)를 구비한다. 그럴 경우, 냉각제는 냉각제 통로(4)를 통해 주형 판(1)과 어댑터 판(2) 사이에 형성된 냉각제 캡(5)에 도달된다(도 2를 참조). 도 2로부터 명백한 바와 같이, 냉각제 캡(5)은 어댑터 판(2)에 마련되는 것이 아니라, 주형 판(1)의 냉각제 측면(6) 상에 섬 형태로 돌출된 편평 받침대(7)에 의해 그 폭(B)이 결정되게 된다. 편평 받침대(7)의 가능한 하나의 구성은 도 3으로부터 일목요연하게 파악될 수 있다. 편평 받침대(7)는 각각의 대향된 예각의 모퉁이(8, 9) 및 둑근 모퉁이(10, 11)를 구비한 대략 마름모꼴 형상으로 된다. 편평 받침대(7)는 둑근 모퉁이(10, 11) 쪽으로 보다는 예각의 모퉁이(8, 9) 쪽으로 더 긴 길이 방향 연장으로 된다. 그 경우, 편평 받침대(7)의 예각의 모퉁이(8, 9)가 화살표(S)로 지시된 흐름 방향에 맞춰진다. 그럼으로써, 편평 받침대(7)가 전체적으로 유선형 형상으로 되게 된다. 편평 받침대(7)는 본 실시예에서는 주형 판(1)과 단일체로 형성된다. 또한, 편평 받침대(7)는 주형 판(1) 쪽으로 둑글게 된 이행 구역(12)을 구비하는데, 그 이행 구역(12)의 곡률 반경은 본 실시예의 경우에 편평 받침대(7)의 높이(H)와 거의 일치한다. 편평 받침대(7)의 높이(H)는 일정하여 편평 받침대(7)의 표면(13)이 주형 판(1)의 냉각제 측면(6)과 평행하게 정향되게 된다.

[0057] 주형 판(1)의 각각의 편평 받침대(7)에는 고정 볼트(14)가 맞물린다. 그를 위해, 편평 받침대(7)에는 고정 볼트(14)가 나사 결합되는 나사 케이스(15)가 각각 앵커 고정된다. 그와 동시에, 도 2에 도시된 실시예에서는 고정 볼트(14)가 어댑터 판(2)에 있는 통과 구멍(16)을 관통한다. 수형 육각형으로서 형성된 고정 볼트(14)의 볼트 헤드(17)는 디스크(18)를 경유하여 어댑터 판(2)의 물 탱크 측면(19)에 지지된다. 고정 볼트(14)는 본 실시예에서는 수직으로 주형 판(1)에 나사 결합된다. 본 발명의 범위에서는 다른 나사 결합 각도를 선택하여 주형 판(1)을 응력에 맞춰 어댑터 판(2)에 고정시키는 것도 가능하다. 즉, 나사 결합 각도는 90°로부터 벗어날 수 있다. 그와 관련하여, 볼트 헤드(17)가 납작하게 접하도록 디스크(18)가 경사지게 형성될 수도 있고, 물 탱크 측면(19)이 상응하게 경사진 리세스를 구비할 수도 있다.

[0058] 고정 볼트(14)는 유극을 둔 채로 통과 구멍(16)을 관통하여 특히 열로 인해 주형 판(1)이 어댑터 판(2)에 대해 상대 이동되는 것이 가능하게 된다. 그러한 상대 이동을 위해, 편평 받침대(7)의 표면 및/또는 그에 대면된 어댑터 판(2)의 대향면(20)이 적어도 국부적으로 상대 이동을 가능하게 하는 슬라이딩 보조 수단을 구비한다. 그러한 슬라이딩 보조 수단은 마찰 계수가 낮은 코팅인 것이 바람직할 수 있다. 그러한 코팅은 예컨대 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)계 재료로 될 수 있다. 슬라이딩 보조 수단과 맞물리는 대응 면은 정적 마찰 및 미끄럼 마찰을 감소시키기 위해 적절히 전 처리된 표면을 구비한다. 그 표면 구역은 예컨대 연마되거나 경화되거나 예컨대 크롬 코팅과 같이 코팅될 수 있다.

[0059] 슬라이딩 디스크의 형태의 슬라이딩 보조 수단이 도시를 생략한 형식으로 주형 판과 어댑터 판 사이에 끼워 넣어질 수도 있다. 어댑터 판(2)의 물 탱크 측면(19)에서 볼트 헤드(17) 아래의 지지 면의 구역에도 동일한 조치를 취하는 것이 가능하다. 경우에 따라서는, 볼트 헤드 아래에 탄성 중합체 재료로 이뤄진 디스크를 추가로 배치하여 냉각제 캡(5) 쪽으로의 상대 이동을 보상할 수 있도록 할뿐만 아니라, 열로 인한 고정 볼트 쪽으로의 길이 변동을 상쇄시키도록 하는 것으로 이미 충분할 수도 있다.

[0060] 도 4의 실시예는 바로 그러한 실시 양태를 나타낸 것이다. 본 실시 양태에서는 도 2의 실시 양태에 비해 얇게 형성된 고정 볼트(14')가 그 볼트 헤드(17')와 함께 2차 구멍(21) 내에 넣어진다. 특히, 고정 볼트(14')의 길이 감소 때문에, 어댑터 판(2')과 주형 판(1) 사이의 상대 이동을 보상하는 수단이 중요하게 된다. 그러한 수단의 목적으로, 도 4의 실시예에서는 고정 볼트(14')와 일체로 형성될 수 있어 고정 볼트가 나사로서 형성되도록 하는 볼트 헤드(17')가 사용된다. 그러나, 볼트 헤드(17')를 너트로서 형성하는 것도 고려될 수 있다. 볼트 헤드(17')는 주형 판(1) 쪽으로 바람직하게는 일체로 가공되어 넓혀진 칼라(22)를 구비하여 축 방향 힘을 최적으로 수용할 수 있도록 된다. 경우에 따라서는, 볼트 헤드(17')와 일체로 형성되고, PTFE 코팅의 형태의 슬라이딩 보조 수단(24)을 일체로 구비하는 직경이 확대된 디스크(23)가 칼라(22) 아래에 마련된다. 그 디스크(23)에는 PTFE 코팅(24)에 맞춰진 표면을 구비한 슬라이딩 디스크(25)가 연접된다. 슬라이딩 디스크(25)는 코팅된 디스크(23)보다 더 큰 직경으로 되고, 크롬 코팅되거나 연마되거나 경화되는 것이 바람직하다.

[0061] 끝으로, 슬라이딩 디스크(25) 아래에는 탄성 링 요소(26)가 끼워 넣어지는데, 그 탄성 링 요소(26)를 경유하여 필요로 하는 나사 결합의 초기 텐션을 인가될 수 있다. 탄성 링 요소(26)는 예컨대 고무와 같은 탄성 중합체로 이뤄진 링이거나 하나 이상의 탄성 요소로 형성될 수 있다. 탄성 링 요소(26)는 최종적으로 2차 구멍(21)의 칼라형 구멍 바닥(27) 상에 지지된다. 어댑터 판(2)에 있는 통과 구멍(16') 내에서의 고정 볼트(14')의 정해진

상대 이동을 보장하기 위해, 슬라이딩 보조 수단(24)으로 코팅된 디스크(23)의 외경이 인접 슬라이딩 디스크(25)의 외경보다 더 작은 크기로 된다. 슬라이딩 디스크(25) 및 탄성 링 요소(26)의 외경은 2차 구멍의 직경보다 약간 더 작은 크기로 되어 고정 볼트(14')에 의해 가해지는 조임력이 전체의 구멍 바닥(27)에 전달되도록 한다. 그럼으로써, 한편으로 낮은 국부적 표면 압력이 발생되고, 다른 한편으로 PTFE로 코팅된 디스크(23)에 대한 슬라이딩 디스크(25)의 위치 정향이 이뤄지게 된다.

[0062] 도 1 및 도 5로부터 명백한 바와 같이, 편평 받침대(7)는 주형 판(1)의 전체의 냉각제 측면(6)에 걸쳐 균일하게 분포된다. 본 실시예에서는 편평 받침대(7)가 서로 수직한 행과 열로 정향되며, 그 예각의 모퉁이(8, 9)가 냉각제의 흐름 방향(S)으로 향하는데, 그 흐름 방향(S)은 본 실시예에서는 주조 방향(X)과 일치한다. 주조 방향(X) 및 흐름 방향(S)은 예컨대 반대로 향하는 바와 같이 서로 다를 수 있다.

[0063] 주형 판(1)은 연속 주조 방법에 통상적으로 사용되는 바와 같이 중앙 벌지를 구비한 외곽으로 형성되는데, 그 경우에 냉각제 측면(6)과 주조 측면(28) 사이에서 측정되는 그 벽 두께(D)는 그 전체의 연장에 걸쳐 일정하다. 다만, 편평 받침대(7, 7')만이 냉각제 측면(6)으로부터 센과 같이 돌출될 뿐이다.

[0064] 편평 받침대(7, 7')는 도시된 실시 양태에서 그것을 바로 에워싸는 주형 판(1)의 냉각제 측면(6)과 평행하게 정향된 표면(13, 13')을 구비한다. 벌지의 구역에서 그 경우에 해당되는 바와 같이 냉각제 측면(6)이 만곡되면, 그 곳에 있는 편평 받침대(7')의 표면(13')은 벌지의 곡면부에 대해 접선 방향으로 정향될 수 있다. 즉, 편평 받침대(7, 7')는 원칙적으로 냉각제 측면(6)의 임의의 면 구역 상에 수직으로 배치된다.

[0065] 그러나, 편평 받침대(7, 7')의 모든 표면(13, 13')이 서로 평행하게 정향되는 것도 가능하다. 그럴 경우, 편평 받침대(7')의 표면은 냉각제 측면(6)의 벌지에 대해 접선 방향으로 배치되는 것이 아니라, 벌지에서의 그 위치 설정에 따라 냉각제 측면(6)과 상이한 각도를 이루게 된다. 그것의 장점은 모든 편평 받침대(7, 7')가 정해진 대로 조정된 이동 방향을 나타냄으로써 주형 판(1)에서의 응력이 더욱 감소된다는 것이다.

발명의 효과

[0066] 본 발명에 따른 액냉식 주형에서는 주형 판으로부터 돌출된 섬 형태로 되고, 주형 판과 어댑터 판 또는 물 탱크 사이에 형성된 냉각제 챕으로 돌출되는 편평 받침대를 주형 판에 마련함으로써, 특히 벽 두께가 얇은 구리제 주형 판에서 주형 판이 어댑터 판 또는 물 탱크에 흐름 기술적으로 양호하게 접합되게 된다. 또한, 그럼으로써, 주형 판의 벽이 얇으면서도 그와 동시에 내마모성이 매우 좋은 주형이 제공되게 된다. 아울러, 냉각제의 흐름 속도가 충분하다면, 주형 판의 냉각제 측면 또는 주형 판과 대면된 어댑터나 물 탱크의 측면에 추가의 흡을 마련할 필요가 없으므로, 본 발명에 따른 방안에서는 복잡한 냉각제 통로를 구비하는 방안에서보다 제조 기술적 복잡성이 덜하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 주형 판과 어댑터 판으로 형성된 판 유닛을 부분 절단하여 배면 측에서 바라본 사시도;

[0002] 도 2는 편평 받침대의 구역에서의 어댑터 판과 주형 판의 단면도;

[0003] 도 3은 냉각제 측면에 마련된 고정 볼트를 향한 시선 방향으로 주형 판의 일부를 나타낸 사시도;

[0004] 도 4는 편평 받침대의 구역에서의 주형 판과 어댑터 판의 단면도;

[0005] 도 5는 그 냉각제 측면을 향한 시선 방향에 따른 주형 판의 사시도.

[0006] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0007] 1 : 주형 판

[0008] 2, 2' : 어댑터 판

[0009] 3 : 판 유닛

[0010] 4 : 냉각제 통로

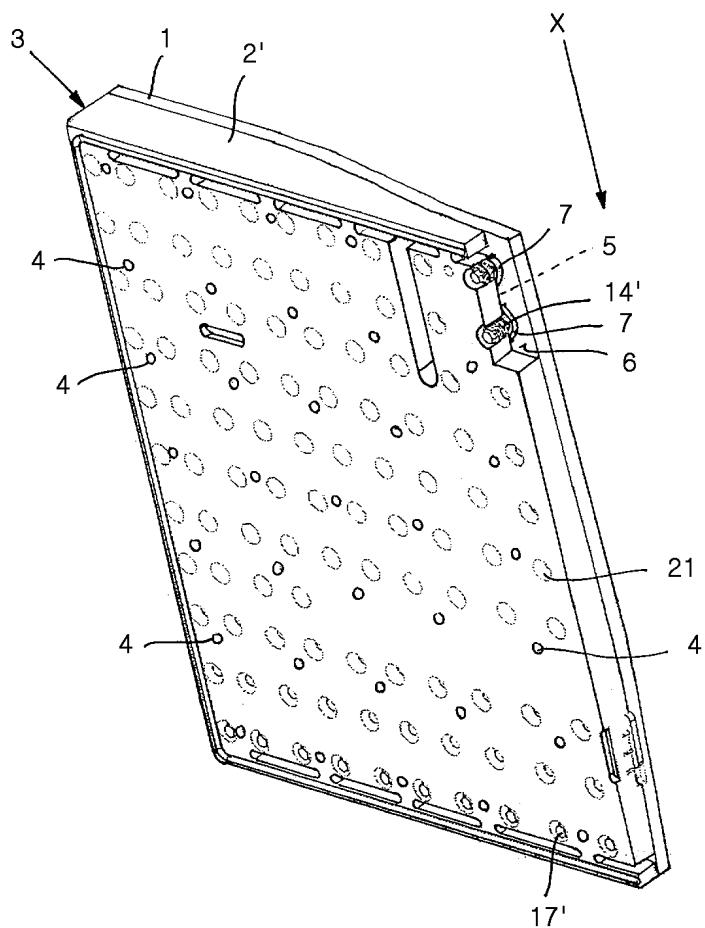
[0011] 5 : 냉각제 챕

[0012] 6 : 냉각제 측면

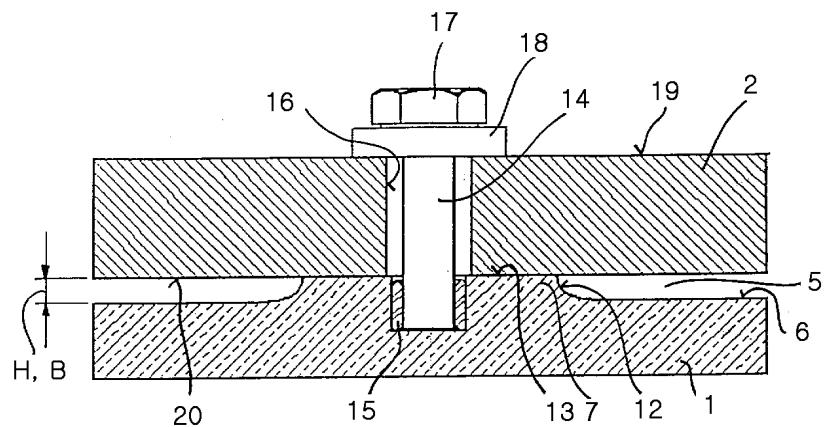
- [0013] 7, 7' : 편평 받침대
- [0014] 8, 9, 10, 11 : 모퉁이
- [0015] 12 : 이행 구역
- [0016] 13, 13' : 표면
- [0017] 14, 14' : 고정 볼트
- [0018] 15 : 나사 케이스
- [0019] 16, 16' : 통과 구멍
- [0020] 17, 17' : 볼트 헤드
- [0021] 18, 23 : 디스크
- [0022] 19 : 물 탱크 측면
- [0023] 20 : 측면
- [0024] 21 : 2차 구멍

도면

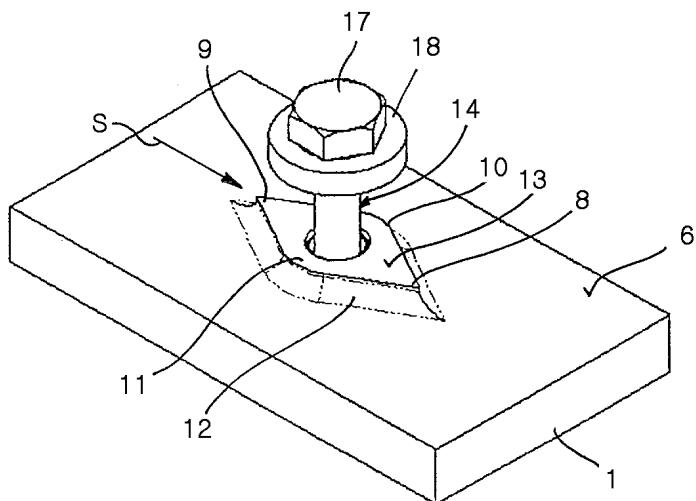
도면1



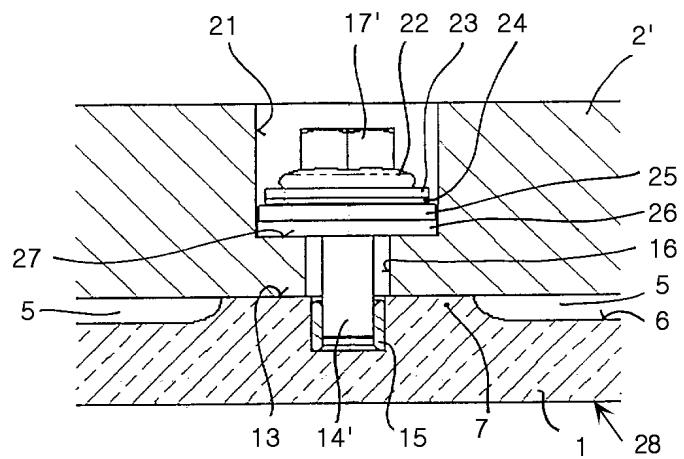
도면2



도면3



도면4



도면5

