



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년12월07일  
 (11) 등록번호 10-1805853  
 (24) 등록일자 2017년11월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B22C 9/02* (2006.01) *B22C 9/08* (2006.01)  
*B22D 27/04* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*B22C 9/02* (2013.01)  
*B22C 9/08* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-7021846  
 (22) 출원일자(국제) 2014년01월20일  
 심사청구일자 2015년08월12일  
 (85) 번역문제출일자 2015년08월12일  
 (65) 공개번호 10-2015-0105463  
 (43) 공개일자 2015년09월16일  
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/051030  
 (87) 국제공개번호 WO 2014/111573  
 국제공개일자 2014년07월24일  
 (30) 우선권주장  
 10 2013 100 540.3 2013년01월18일 독일(DE)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP06083139 U\*  
 JP61017343 A\*  
 US07753103 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 네마크 베르니게로데 게엠베하  
 독일 38855 베르니게로데 기쎌베크 10  
 (72) 발명자  
 마이슈너 헤닝  
 독일 38855 베르니게로데 드렌게탈 1  
 바그너 알렉산더  
 독일 38855 베르니게로데 프리드리히슈트라쎄 1  
 (74) 대리인  
 박장원

전체 청구항 수 : 총 2 항

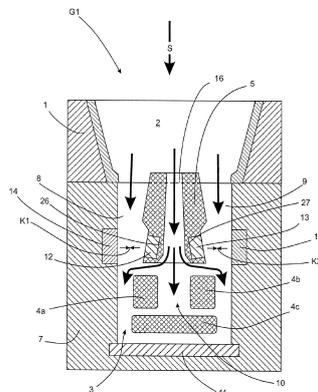
심사관 : 홍성의

(54) 발명의 명칭 피더의 기능적인 연결을 구비한 주물, 특히 실린더 블록과 실린더 헤드를 제조하기 위한 주조 방법 및 주형

**(57) 요약**

용탕은 피더(2) 또는 별개의 탕도 또는 주조 채널을 경유하여 주형(G1, G2)에 의해 한정되고 주물 부품의 형상을 형성하는 주형 공동(3) 내로 주입되며, 주형(G1, G2)은 주조할 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분(4 - 7)들을 포함하는, 주조 부품의 주조 방법 및 주형(G1, G2)에 관한 것이다. 본 발명에 따른 주조 방법 및 주형은 전술(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



한 조건하에서 기능적이고 결합이 없는 주물 부품의 제조를 보장한다. 이것은 본 발명에 따라 용탕이 주조할 주물 부품의 상이한 평면들에 상응하는 적어도 2개의 구역(8, 9, 10, 19, 20)에서 적어도 2개의 연결부를 경유하여 주형 공동(3) 내로 전달되며, 2개의 연결부들 중의 적어도 하나는 주형 부분들 중의 하나를 통하여 인도되고 주조할 주물 부품의 외형과 상관없는 추가 채널(16, 23)로서 설계된다.

(52) CPC특허분류

*B22C 9/082* (2013.01)

*B22C 9/088* (2013.01)

*B22D 27/04* (2013.01)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

주형(G1, G2)은 주형 공동(3)을 한정하며 주조할 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분(4 - 7)들과, 중력 방향에서 보았을 때 주형의 상부 측에 위치하며 주입하는 동안 용탕이 경유하여 주형 공동(3)에 도달하는 중력 피더로서 작용하는 피더(2)를 포함하는, 용탕으로 주조 부품을 주조하기 위한 주형으로서,

피더(2)는 적어도 2개의 연결부에 의해 주조할 부품의 상이한 평면들에 상응하는 주형 공동(3)의 적어도 2개의 구역(8, 9, 10, 19, 20)과 연결되며, 상기 평면들은 중력 방향(S)으로 서로 이격되어 있고, 상기 연결부들 중의 적어도 하나는 주형 부분(5, 6)들 중의 하나를 통해 인도되고 주조할 주물 부품의 외형 부분을 형성하지 않는 추가 피더 채널(16, 23)로 설계되며,

주입하는 동안 주형 공동(3)에 진입한 용탕의 가속 냉각을 유발하는 적어도 하나의 냉각 요소(12 - 15; 17, 18, 21, 22)가 주형(G1, G2)에 배열되고, 추가 피더 채널(16, 23) 중의 적어도 하나가 용탕의 유입 방향으로 냉각 요소(12 - 15; 17, 18, 21, 22) 아래에 위치한 평면에 인도되는 것을 특징으로 하는 주형.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

냉각 요소(12 - 15; 17, 18, 21, 22)와 추가 피더 채널(16, 23) 사이에 상기 냉각 요소(12 - 15; 17, 18, 21, 22)에 비해 낮은 열 전도성을 갖는 벽(26 - 29)이 제공된 것을 특징으로 하는 주형.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 주조 부품의 주조 방법에 관한 것이며, 이 방법에서 주형에 의해 한정되고 주물 부품의 형상을 부여하는 주형 공동(cavity) 내로 용탕이 피더 또는 별개의 탕도 또는 주조 채널을 경유하여 주입되며, 주형은 주조할 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분을 포함한다.

[0002] 또한, 본 발명은 용탕으로부터 주물 부품을 제조하기 위한 주형에 관한 것이며, 주형은 주형 공동을 한정하며 주조할 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분들과 용탕이 주입될 때 용탕이 경유하여 주형 공동에 도달하는 피더 또는 별개의 탕도 또는 주조 채널들을 포함한다.

**배경 기술**

[0003] 본 발명에 따른 방법 및 본 발명에 따른 주형은 중력 주조를 이용하여 주물 부품을 주조하기 위해 특별히 설정된 것이다.

[0004] 용탕은 특히 경금속 및 이들의 합금, 특히 알루미늄 또는 그 합금으로 구성된 용탕이다.

[0005] 실린더 블록에 있어서, 특히 각각의 상이한 부품 구역에서 최적의 부품 특성을 달성하기 위한 과제가 있다. 이러한 목적을 위해, 이 구역들은 상이한 속도로 응고하여야만 한다. 따라서 신속한 응고가 요구되는 구역들은 특별히 냉각된다. 이러한 방식은 주조 공정의 민감한 중단을 초래할 수 있다. 원칙적으로, 방향성 응고는 더 이상 달성되지 않는다. 이와 동시에, 주물의 내부에 위치한 부품 구역에서 결과적으로 초래되는 열적 중심의 신뢰할 수 있는 제공이 위태로워진다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 앞서 설명한 종래 기술을 감안한, 본 발명의 목적은 전술한 조건하에서 기능적이고 결함이 없는 주물 부품의 제조를 보장하는 주조 방법 및 주형을 제시하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명은 제조 방법과 관련하여 청구항 1에 교시한 것을 통하여 이러한 목적을 달성한다.

[0008] 주형과 관련한 상기 목적의 본 발명에 따른 해결책은 청구항 3에 따라 설계되는 주형으로 구성된다.

[0009] 본 발명의 유리한 실시예들은 종속항에 제시되어 있으며 전반적인 발명 사상과 함께 이하에서 상세하게 설명된다.

[0010] 본 발명은 주조 부품의 제조를 위해 용탕이 경유하여 주형 내로 주입되는 피더(feeder) 또는 탕도(runner) 또는 주조 채널(casting channel)을 주형의 주형 공동에 기능적으로 연결하는 기술 사상에 기초한 것이다. 본 발명에 따라 피더의 연결이 실현되는데, 피더의 연결은 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분을 통하여 연장하며 특히, 주조할 부품의 다수의 평면들을 가로질러 연장한다.

[0011] 본 발명에 따라 주조 부품을 주조하기 위한 방법에 있어서, 용탕은 공지된 방식으로 피더 또는 탕도 또는 주조 채널을 경유하여 주형에 의해 둘러싸이고 주물 부품의 형상을 한정하는 주형 공동 내로 주입되며, 주형은 주조할 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분들을 포함한다. 본 발명에 따라, 용탕은 주조할 주물 부품의 상이한 평면들에 상응하는 적어도 2개의 구역에서 적어도 2개의 연결부를 경유하여 주형 공동 내로 전달되며, 연결부들 중의 적어도 하나는 주형 부분들 중의 하나를 통하여 인도되고 주조할 주물 부품의 외형과 상관없는 추가 채널로서 설계된다.

[0012] 따라서, 용탕으로부터 주물 부품을 제조하기 위한 본 발명에 따른 주형은 주형 공동을 한정하며 주조할 주물 부품의 형상을 결정하는 주형 부분들과 주입하는 동안 용탕이 경유하여 주형 공동으로 들어가는 피더 또는 별개의 탕도 또는 주조 채널을 구비한다. 본 발명에 따른 이러한 주형에 있어서, 피더 또는 탕도 또는 주조 채널은 적어도 2개의 연결부에 의해 주조할 부품의 상이한 평면들에 상응하는 주형 공동의 적어도 2개의 구역과 연결되며, 연결부들 중의 적어도 하나는 주형 부분들 중의 하나를 통해 인도되고 주조할 주물 부품의 외형과 상관없는 추가 채널로서 설계된다.

[0013] 따라서, 본 발명에 따른 방법 또는 본 발명에 따른 주형에 있어서, 용탕은 각각의 경우에 공지된 방식으로 제공되는 피더로부터 또는 탕도나 주조 채널로부터 완성된 주조 부품에서 주조 부품의 일부를 형성하는 채널들을 경유하여 일반적인 방식으로 주형에 들어갈 수 있다. 그러나 본 발명에 따라, 용탕은 적어도 하나의 추가 연결부를 경유하여 주형 공동 내로 유동할 수 있는데, 추가 연결부는 주조 부품의 외형을 결정하는 주형 부분들 중의 하나를 통하여 생성될 주조 부품의 최종 형상과 상관없는 추가 채널로서 인도된다.

[0014] 따라서, 본 발명에 따라 주조 부품의 형상을 결정하는 주형 부분들의 적절한 설계를 통해, 주형 부분들의 내부에서 열적 중심들은 주형에 연결된 피더에 직접 연결된다. 이것은 형상-부여 주형 부분(contour-giving mould parts)들을 통해 인도되고 부품의 형상을 결정하는 주형의 주형 공동 또는 주형 부분의 주요 구역에 연결되는 추가 공급 채널들에 의해 달성된다.

[0015] "형상-부여 주형 부분"은 이것에 의해 주물 부품의 형상이 결정되는 주형의 모든 부분들을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 이것은 특히 주조 부품에 오목부, 공동 및 이와 유사한 것을 복제(reproduce)하기 위하여 주형 내에 삽입되는 주조 코어를 포함한다.

- [0016] 주형은 사형 또는 영구 주형일 수 있다.
- [0017] 주형은 피더를 포함하며, 피더는 주형에 공급할 필요가 있는 용탕의 체적을 수용한다. 여기에서 피더는 주형에 또는 주형과 이웃하여 위치되거나 주형에 통합되는 "피더 코어(feeder core)"라고 지칭하는 것으로 구성될 수 있다. 피더 코어는 수축을 보상하기 위해 필요한 피더 체적뿐만 아니라 주형 내에 용탕의 분배를 위해 필요한 피더 윤곽을 수용하는 방식으로 설계될 수 있다. 일반적으로, 피더 코어는 응고 중에 상부에서 피더 코어가 주형을 완성하는 방식으로 설계된다.
- [0018] 그러므로 본 발명은 주물 부품의 형상을 결정하는 주형의 주형 공동에 용탕이 충전되는 주조 부품의 제조를 위한 방법 및 주형을 이용할 수 있게 하며, 부품의 기하학적 형상을 형성하는 주형 부분들이 주형 공동 내로 삽입된다.
- [0019] 본 발명은 저압 주조 방법 뿐만 아니라 모든 통상적인 주조 방법 및 동적 영구 주형 주조 방법을 포함하는 중력 주조 방법에 특히 적합하다.
- [0020] 동시에, 본 발명은 응고 중에 피더가 주형의 상부 측에 배열되는 모든 주조 방법에 적합하다. 그 반대로, 응고 과정에서 주형 공동의 한 구역에서 이른 시기에 금속이 응고함에 따라 주형 공동의 인접한 다른 구역들에서 용탕의 접근이 제한되는 문제가 있는 다른 주조 방법을 위해 원칙적으로 본 발명의 장점들을 이용하는 것을 또한 생각할 수 있다.
- [0021] 일반적으로, 용탕으로 주형을 충전하는 것 및 주조 부품의 응고는 중력 상태하에서 일어난다. 이 경우에, 피더는 중력 방향에서 보았을 때 일반적으로 주형의 상부 측에 위치한다. 주형은 응고 속도가 주형의 다른 구역 또는 영역과 비교하여 현저히 가속되는 하나 이상의 구역을 가질 수 있다.
- [0022] 가속 냉각은 공치된 방식으로 주형에 위치되어 주물의 특정 구역에서 냉각 속도의 국소적으로 제한된 증가를 초래하는 "냉각(chill)" 또는 "냉각 주형"이라고 종종 지칭하는 냉각 요소에 의해 일어날 수 있다. 이를 위해, 일반적으로 냉각 요소는 인접한 주형의 재료보다 열 전도성이 높은 재료로 구성된다.
- [0023] 예컨대 외부 및/또는 측부 및 하부 자체가 양호한 열 전도성을 갖는 재료로 구성되는 영구 주형에서, 관련된 외형-형성 주형 부분(하부, 외부 및/또는 측부)는 이미 그 자체가 조기 응고를 일으킬 수 있는 냉각 요소를 형성한다. 이 경우에, 물론 본 발명에 따른 방식으로 이러한 영구 주형에서의 응고 과정 및 응고에 의해 야기되는 유동 중단과 관련하여 중요한 것으로 확인된 구역을 우회하는 적어도 하나의 추가 채널을 제공하고 따라서 주요 구역의 외부에 놓인 주형의 주형 공동의 구역에 공급하는 것을 보장하는 것이 편리한 방안일 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따라, 응고 방향에서 보았을 때, 즉 용탕이 주입된 후 주형에서 응고하는 방향에서 보았을 때 피더는 부품의 여러 평면들에서 연결된다.
- [0025] 본 발명에 따라, 이러한 목적을 위해 주형에 제공되는 피더 연결부 또는 공급 채널은 부품의 기하학적 형상 부분이 아니며 이를 통해 용탕이 주형의 주형 공동의 특정 구역 또는 영역에 도달할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 따라, 피더 연결부 또는 공급 채널은 형상-형성 주형 부분을 통해 안내될 수 있다. 그러나, 피더 연결부 또는 공급 채널이 주형의 다른 주형 부분들을 통해 안내되도록 하는 것도 생각할 수 있다. 이 방식에서, 주물 부품이 복제되는 주형 공동의 특정 영역에 용탕을 목표한 방식으로 공급하기 위하여 적절한 채널이 주형의 외부를 통해 안내될 수도 있다.
- [0027] 외형-형성 주형 부분에서, 냉각 요소는 주조 금속의 가속 응고를 유발하기 위하여 냉각 요소의 영향을 받는 특정 영역에 제공될 수 있다.
- [0028] 피더 채널 또는 피더 연결부에 있는 용탕이 영구적으로 응고하는 것을 방지하기 위하여, 특정한 냉각체(cooling body)와 특정한 피더 채널 또는 특정한 피더 연결부 사이에 낮은 열 전도성을 가지며 따라서 상기 냉각체를 공급 채널에 대하여 단열하는 벽이 제공될 수 있다. 특히, 벽은 특정 외형-형성 주형 부분이 또한 형성되는 주물사로 구성될 수 있다.
- [0029] 냉각 요소가 존재하면, 외형-형성 주형 부분들 중의 적어도 하나에 형성되는 피더 연결부 또는 피더 채널은 특정 냉각체가 가속 응고를 초래하는 영역을 회피하여, 응고가 더 느리게 일어나는 주형 부분의 영역으로 용탕이 전달되는 방식으로 안내할 수 있다. 이 방식에서, 가속 냉각이 일어나고 결과적으로 이미 응고된 재료가 더 느리게 응고하게 되는 영역으로 다른 용탕의 유입을 방해할 위험성이 있는 관련 영역과 피더 사이에 응고가 느리게 일어나는 영역이 있더라도, 느린 응고의 영역에는 용탕이 또한 확실하게 공급된다.

[0030] 본 발명으로 복잡한 형상의 주조 부품이 제조될 수 있고, 주형의 복잡함을 현저하게 증가시키는 일 없이 상이한 지점에서 상이한 속도로 응고가 이루어지는 것이 가능하다. 제조를 위해 본 발명이 특히 적합한 주조 부품들은 연소 엔진용 실린더 헤드 및 실린더 블록을 포함한다.

[0031] 복잡한 설계에서 본 발명은 특히 결합 없는 주물 부품의 제조를 보증하며, 결과적으로 본 발명은 실린더 블록의 주조를 위해 특히 적합하고 메인 베어링의 구역 또는 실린더 바의 구역에서 강도 값들에 대한 매우 높은 요건을 충족한다.

[0032] 이하에서, 예시적인 실시예를 도시한 도면을 사용하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다.

**도면의 간단한 설명**

[0033] 도 1은 개략적으로 도시된 제1 주형의 수직 단면도이다.

도 2는 개략적으로 도시된 제2 주형의 수직 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0034] 주형(G1, G2)에서, 각각의 경우에 중력 피더로 작용하는 피더 코어(1)가 특정 주형(G1, G2)의 상부 에지를 형성한다. 피더 코어(1)는 이를 통해 주형 공동(3)을 용탕으로 충전하는 피더(2)를 둘러싸며, 각각의 경우에 주형 공동(3)은 주형(G1, G2)에 의해 둘러싸인다. 마찬가지로, 주형(G1, G2)의 충전은 별개의 탕도 및 주조 채널을 통해 공지된 방식으로 이루어질 수 있다.

[0035] 각각의 경우에 주형(G1, G2)에는 외형-부여 주형 부분(4a, 4b, 4c)이 제공된다. 또한, 주형(G1)은 외형-부여 주형 부분(5)을 갖고 있으며 주형(G2)은 외형-부여 주형 부분(6)을 갖고 있다.

[0036] 각각의 경우에 주형 부분(4a - 4c, 5, 6)은 공지된 방식으로 주조 코어로 설계될 수 있으며 주물사로 형성될 수 있다. 주조 코어는 주형(G1, G2)의 특수한 외부 주형 부분(7)에 의해 한정되는 주형 공동(3)에 배치되고 주조할 주물에 오목부, 공동 및 채널을 복제한다. 따라서, 주형(G1, G2)으로부터 코어가 제거될 때 주형 부분(4a - 4c, 5, 6)은 파괴될 수 있다. 주형 부분(4a - 4c, 5, 6)은 주조할 주물의 내부 윤곽을 결정하는 반면에, 외부 주형 부분(7)은 주물의 외형을 결정한다.

[0037] 주형 부분(5, 6)은 상부 측에서 특정한 피더 코어(1)와 접하는 방식으로 특정한 주형 공동(3) 안에 위치하는 동시에 특정한 주형(G1, G2)의 주형 공동(3)에서 중앙에 배열된다. 이러한 방식에서 주형 부분(5, 6)은 예컨대 주조할 주물의 측벽이 되는 서로 떨어진 2개의 측면 구역(8, 9)을 주형 공동(3) 내에 한정한다.

[0038] 중력 방향(S)으로 주형 부분(5, 6) 아래에는, 각각의 경우에 특정한 주형(G1, G2)의 다른 외형-형성 주형 부분(4a - 4c)이 그곳에 배치되는 다른 구역(10)이 있다.

[0039] 도시된 예시적인 실시예에서, 특정한 주형 부분(5, 6)은 피더(2)에 할당된 상부 측과 함께 각각 관련 피더(2)의 하부를 형성한다. 주조 작업 중에, 피더(2) 안의 용탕은 특정한 주형 부분(5, 6) 상에 있게 된다. 실제 설계에서, 피더(2)는 통상적인 방식에서 도 1에 점선으로 표시된 별개의 하부를 갖게 되고, 그 안에 피더의 개구와 상응하는 측면 구역(8, 9)의 개구와 동일한 관통 구멍이 형성되며, 관통 구멍을 통해 주입하는 동안 용탕이 개구를 통해 측면 구역 내로 유동한다.

[0040] 주형(G1, G2)의 주형 공동(3)의 하부 구역에, 각각의 경우에 하나의 냉각 요소(11)가 제공된다. 특정한 주형(G1, G2)의 충전 후에 냉각 요소(11) 상에 존재하는 용탕은 그곳에서 더 빠른 열 방출이 일어나기 때문에 냉각 요소 위에 있는 용탕보다 더 빠르게 응고한다. 이것은 중력 방향(S)의 반대 방향으로 주형 공동(3)을 충전하는 용탕의 응고를 유발한다.

[0041] 주형(G1)에는, 각각의 경우에 냉각 요소(12, 13)는 구역(8, 9)에 상응하는 주형 부분(5)의 측면에 배치되며 중력 방향(S)에서 보았을 때 하부 에지에 인접해 있다.

[0042] 마찬가지로, 주형(G1)에는 각각의 경우에 다른 냉각 요소(14, 15)가 구역(8, 9)에 상응하는 외부 주형 부분(7)의 양쪽에 배치된다. 따라서, 상응하는 냉각 요소(14, 12) 및/또는 상응하는 냉각 요소(15, 13) 사이에 있는 구역(K1, K2)에 진입한 용탕은 중력 방향(S)에서 이들 구역(K1, K2)의 위 및 아래에 있는 용탕보다 더욱 신속하게 응고한다.

[0043] 피더(2)에 저장된 용탕을 구역(K1, K2) 아래에 있는 주형 공동(3)의 구역(10)에 확실하게 공급하기 위하여, 주

형(G1)의 경우에 추가 피더 채널(16)이 주형 부분(5) 내에 형성되고, 추가 피더 채널(16)은 피더(2)에 할당된 주형 부분(5)의 상부 측으로부터 주형 공동(3)의 하부 구역(10)에 상응하는 하부 측으로 수직 방향으로 연장한다.

- [0044] 도시된 예시적인 실시예에서, 추가 피더 채널(16)은 피더(2)로 직접 이어진다. 피더(2)가 도 1에 점선으로만 표시되어 있는 별개의 하부를 갖는 전술한 실제 설계가 선택되는 한, 별개의 관통 구멍이 피더(2)에 상응하는 추가 피더 채널(16)의 입구를 위해 피더(2)의 하부에 형성된다는 것은 언급할 필요도 없다.
- [0045] 그러므로 주형(G1)의 경우에, 피더(2)에 있는 용탕은 측면 구역(8, 9)을 통해서 뿐만 아니라 주형 부분(5) 안의 추가 피더 채널(16)을 통해서 주형 공동(3)의 구역(10)에 도달한다. 이 방식에서, 추가 피더 채널(16)을 통해 유동하는 용탕은 주요 구역(critical sections)(K1, K2)을 우회하며, 용탕이 구역(K1, K2)에서 이미 응고하고 그곳에서의 유동이 방해를 받더라도 구역(10)에 용탕이 계속해서 공급되는 것을 보장한다.
- [0046] 주형(G2)의 경우에, 마찬가지로 각각의 경우에 냉각 요소(17, 18)는 구역(8, 9)에 상응하는 주형 부분(6)의 측면에 배치된다. 주형(G1)의 경우와 달리, 냉각 요소(17, 18)는 중력 방향(S)과 반대인 주형 부분(6)의 상부 측의 방향에 엇갈린 방식으로 배열되므로, 냉각 요소들 아래에 측면 구역(8, 9)의 다른 좁은 구역(19, 20)이 각각의 경우에 주형(G2)의 주형 공동(3)의 하부 구역(10)으로 인도된다. 마찬가지로, 각각의 경우 다른 냉각 요소(21, 22)가 구역(8, 9)에 상응하는 주형(G2)의 외부 주형 부분의 양쪽에 배치된다.
- [0047] 상응하는 냉각 요소(17, 22) 및/또는 상응하는 냉각 요소(18, 21) 사이에 있는 구역(K1', K2')에 도달한 용탕은 중력 방향(S)에서 이들 구역(K1', K2')의 위 및 아래에 있는 용탕보다 더욱 신속하게 응고한다.
- [0048] 주형(G2)의 경우에, 피더(2)에 저장된 용탕을 구역(K1', K2') 아래에 있는 주형(G2)의 주형 공동(3)의 구역(10, 19, 20)에 확실하게 공급하기 위하여, 주형(G2)의 경우에 추가 피더 채널(23)이 주형 부분(6) 내에 형성되고, 추가 피더 채널(23)은 피더(2)에 상응하는 주형 부분(6)의 상부 측으로부터 분기 지점까지 수직 방향으로 상부 구역에서 연장하고 분기 지점에서 엇갈려 배열된 분기부(24, 25)들로 갈라진다. 각각의 분기부(24, 25)는 주형 부분(6)에 형성된 별개의 추가 피더 채널(23)을 경유하여 피더(2)에 연결될 수도 있다.
- [0049] 분기부(24, 25)는 측방향으로 각각의 경우에 구역(8, 9)에 상응하는 주형 부분(6)의 측면 중의 하나에 인도된다. 하나의 분기부(24)는 측면 구역(8)의 구역(19)으로 인도되는 반면에, 다른 하나의 분기부(25)는 측면 구역(9)의 구역(20)으로 인도된다. 이 방식에서, 주요 구역(K1', K2') 아래에 있는 구역(19, 20)에는 그 안에 있는 용탕이 응고할 때까지 용탕이 공급될 수 있다. 마찬가지로, 주형 부분(6)의 아래에 있는 주형 공동(3)의 하부 구역(10)에는 이 경로를 통해 주요 구역(K1', K2')을 우회하여 용탕이 공급된다.
- [0050] 그러므로 주형(G2)의 경우에서, 피더(2)에 있는 용탕은 측면 구역(8, 9)을 통해서 뿐만 아니라 추가 피더 채널(23) 및 분기부(24, 25)를 통하여 주형 공동(3)의 구역(10)에 도달한다. 따라서, 용탕이 구역(K1', K2')에서 이미 응고하고 그곳에서의 유동이 방해를 받더라도 구역(10, 19, 20)에 용탕이 계속해서 공급되는 것을 보장한다.
- [0051] 주입하는 동안 주형(G1, G2)의 특정한 추가 피더 채널(16, 23)에 유입되는 용탕이 영구적으로 응고하는 것을 방지하기 위하여, 주형(G1)의 경우에는 특정한 냉각 요소(12, 13)와 추가 피더 채널(16) 사이에 그리고 주형(G2)의 경우에는 냉각 요소(17, 18)와 추가 피더 채널(23) 사이에 벽(26, 27 또는 28, 29)이 각각의 경우에 제공되고, 벽은 통상적인 방식으로 주형 부분(5, 6)이 제조되고 냉각 요소(12, 13, 17, 18)와 비교하여 낮은 열 전도성을 갖는 주형 부분 재료로 구성된다.
- [0052] 본 발명은 다른 구역에서 용탕이 이미 응고하거나 다른 이유로 인해 용탕의 유동이 방해를 받더라도, 주형 내의 주형 공동의 구역 및 상이한 구역에 용탕을 확실하게 공급하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 본 발명에 따라 주물을 주조하는 동안, 일부 구역들은 다른 구역보다 상당히 일찍 응고할 수 있다. 예컨대, 도면에 도시된 실시예에서, 각각의 경우에서 특정한 추가 피더 채널(16, 23)을 통해 피더에 연결되는 상부 구역 및 하부 구역에서 용탕은 구역(K1, K2 또는 K1', K2')에 있는 용탕보다 더 느리게 응고하도록 설정된다. 그러나, 이와 상관없이 상부 구역 및 하부 구역이 동시에 응고할 수도 있다.
- [0053] 바람직하게는 피더 채널들이 주형 공동에 배열되는 형상-부여 주형 부분에 형성된다는 사실에 따른 하나의 장점은 이러한 본 발명의 설계가 부분적으로 경화된 상태, 즉 아직 완전히 응고되지 않은 상태에서 주물을 외부 주형 부분으로 분리하는 것을 가능하게 한다는 것이다. 그러므로, 본 발명에 따라 주물 부품의 제거는 피더(2)의 상태가 여전히 미응고 상태(dough-like)인 경우에도 실행될 수 있다.

**부호의 설명**

[0054]

G1, G2 : 주형

K1, K2 : 서로 상응하는 냉각 요소(14, 12 또는 15, 13) 사이에 있는 주형(G1)의 주형 공동(3)의 구역

K1', K2' : 서로 상응하는 냉각 요소(17, 22 또는 19, 21) 사이에 있는 주형(G2)의 주형 공동(3)의 구역

S : 중력 방향

1 : 피더 코어

2 : 피더

3 : 주형 공동

4a - 4c : 주형 부분

5 : 주형 부분

6 : 주형 부분

7 : 외부 주형 부분

8, 9 : 주형 공동(3)의 측면 구역

S : 중력 방향

10 : 주형 공동(3)의 하부 구역

11 : 냉각 요소

12, 13 : 냉각 요소

14, 15 : 냉각 요소

16 : 추가 피더 채널

17, 18 : 냉각 요소

19, 20 : 좁은 구역

21, 22 : 냉각 요소

23 : 추가 피더 채널

24, 25 : 추가 피더 채널(23)의 분기부

26, 27 : 벽

28, 29 : 벽

도면

도면1

