



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0093814
(43) 공개일자 2023년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22D 18/04 (2006.01) B22C 9/08 (2006.01)
B22C 9/22 (2006.01) B22D 15/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B22D 18/04 (2013.01)
B22C 9/082 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0182733
(22) 출원일자 2021년12월20일
심사청구일자 2021년12월20일

(71) 출원인
진성정밀금속(주)
부산광역시 강서구 과학산단1로103번길 8 (지사동)
(72) 발명자
김성욱
경남 김해시 김해대로 1902번길 62, 202동 401호
이만길
부산광역시 동래구 쇠미로 81번길 22, 202동 1904호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

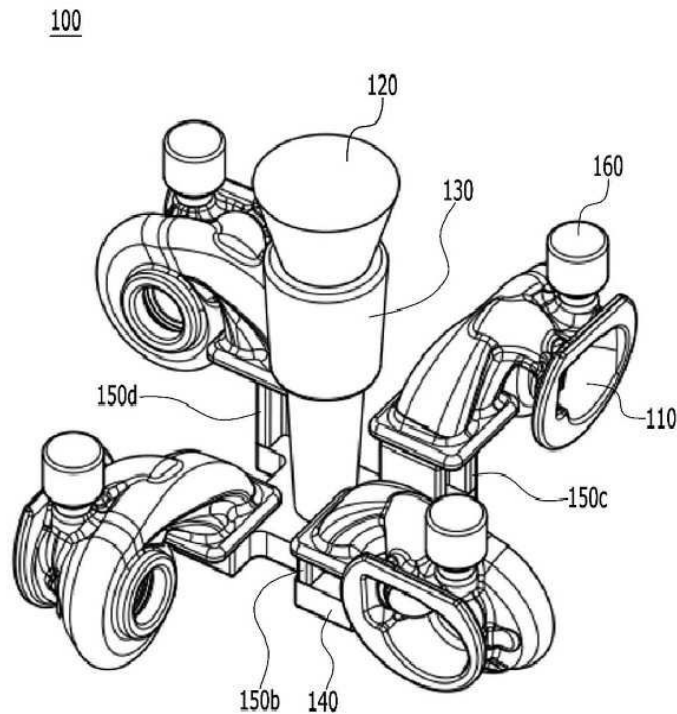
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 터빈하우징 몰드 어셈블리 및 이를 이용한 터빈하우징 양산 정밀주조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리는 방사상으로 배치되는 복수개의 제품성형부와, 상기 복수개의 제품성형부에 대해 용탕을 주입하기 위하여 상기 복수개의 제품성형부의 방사상 중심부에 배치되는 싱글 주입컵과, 상기 싱글 주입컵을 통해 주입되는 용탕을 상기 복수개의 제품성형부를 향해 수직 하

(뒷면에 계속)
대표도 - 도1



방으로 이동시키는 제 1 런너와, 상기 제 1 런너로부터 터빈하우징이 성형되는 공간인 상기 복수개의 제품성형부로 용탕을 이동시키도록 방사상으로 분기된 제 2 런너와, 상기 제 1 런너와 상기 복수개의 제품성형부 사이에서 상기 제 2 런너를 통해 상기 복수개의 제품성형부의 내부로 일정 압력의 용탕이 주입되도록 서로 독립된 압력을 제공하도록 상기 복수개의 제품성형부 각각에 대해 수직상방으로 나란히 설치되되 상기 제 1 런너의 높이보다는 낮게 설치되는 독립형 압탕부와, 상기 제 2 런너에 대해 방사상으로 순차적으로 높이 차이를 가지며 배치되는 복수개의 게이트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B22C 9/22 (2013.01)

B22D 15/02 (2013.01)

(72) 발명자

이준호

경남 김해시 율하6로 17, 106동 2205호

민지후

경상남도 창원시 의창구 의안로 18번길 20-1(소답동) 501호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415174894
과제번호	20015098
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	철강산업제조약기술개발사업-고부가가치화기술개발
연구과제명	4mm급 박육주조 및 니켈저감 내열합금설계를 통한 950℃급 가솔린 엔진용 터빈하우징 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	(주)삼정터빈, (재)대구기계부품연구원, 한국자동차연구원, (주)계양정밀
연구기간	2021.04.01~2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

방사상으로 배치되는 복수개의 제품성형부와,

상기 복수개의 제품성형부에 대해 용탕을 주입하기 위하여 상기 복수개의 제품성형부의 방사상 중심부에 배치되는 싱글 주입컵과,

상기 싱글 주입컵을 통해 주입되는 용탕을 상기 복수개의 제품성형부를 향해 수직 하방으로 이동시키는 제 1 런너와,

상기 제 1 런너로부터 터빈하우징이 성형되는 공간인 상기 복수개의 제품성형부로 용탕을 이동시키도록 방사상으로 분기된 제 2 런너와,

상기 제 1 런너와 상기 복수개의 제품성형부 사이에서 상기 제 2 런너를 통해 상기 복수개의 제품성형부의 내부로 일정 압력의 용탕이 주입되도록 서로 독립된 압력을 제공하도록 상기 복수개의 제품성형부 각각에 대해 수직 상방으로 나란히 설치되며 상기 제 1 런너의 높이보다는 낮게 설치되는 독립형 압탕부와,

상기 제 2 런너에 대해 방사상으로 순차적으로 높이 차이를 가지며 배치되는 복수개의 게이트를 포함하는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리.

청구항 2

제 1 항에 있어서

상기 싱글 주입컵 내부에는 스트레이너가 설치되고, 상기 제 1 런너의 상면 둘레에 발열슬리브가 배치되는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리.

청구항 3

제 1 항에 있어서

상기 제 1 런너는 하면이 하부방향으로 갈수록 테이퍼 지게 형성되며 상기 제 1 런너의 수직 하단부에서 대각선으로 교차하는 방향으로 분기되는 제 2 런너를 포함하며,

상기 제 2 런너는 상기 제 1 런너와의 중앙 연통부와, 상기 중앙 연통부로부터 방사상으로 분기되는 분기부를 포함하며, 상기 분기부의 길이가 동일하며, 상기 제품성형부보다 늦게 응고되도록 구성되는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수개의 차등 게이트는 상기 제 2 런너의 제 1 모서리와 연통하는 제 1 게이트와, 제 2 모서리와 연통하는 제 2 게이트와, 제 3 모서리와 연통하는 제 3 게이트와, 제 4 모서리와 연통하는 제 4 게이트를 포함하며,

상기 제 1 내지 제 4 게이트는 상기 터빈하우징 제품형상부의 스크롤부의 위상을 고려하여 서로 간섭하지 않도록 일방향으로 높이 차이를 갖도록 구성되는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한항에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리의 제 1 런너에 대해 수직하방으로 다른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리의 제 3 런너를 연결하여 복수개의 터빈하우징을 두배 양산하는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 런너 및 제 3 런너는 원형 단면을 가지며, 상기 제 1 런너가 하방으로 테어퍼지는 경사각도보다 제 3 런너의 하방으로 테어퍼지는 경사각도가 더 큰 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리.

청구항 7

터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법에 있어서,

내열성 용탕이 주입되는 주입컵과, 상기 주입컵과 연결되는 하나의 제 1 런너와, 4방향으로 분기된 제 2 런너와, 상기 제 2 런너의 모서리에 대해 연통하는 제 1 내지 제 4 게이트와, 소실모형으로 이루어진 터빈하우징 형상에 대응하는 복수개의 터빈하우징 제품형상부, 및 상기 터빈하우징 제품형상부의 갯수만큼 독립형 압탕부를 각각 준비하는 단계와,

상기 주입컵 내부에 스트레이너를 설치한 후 상기 제 1 런너의 대경부에 대해 연통결합하고, 상기 제 1 런너를 중력방향으로 직립시키는 단계와,

상기 제 1 런너의 소경부가 상기 제 2 런너의 중앙 연통부와 연통하도록 배치하는 단계와,

상기 제 2 런너의 4 모서리에 대해 시계방향으로 상기 제 1 내지 제 4 게이트를 높이 순서대로 연통결합시키는 단계와,

상기 제 1 내지 제 4 게이트에 대해 상기 터빈하우징 제품형상부의 박판 시트부가 대면하게 복수개의 상기 터빈하우징 제품형상부를 순차적으로 높이방향으로 간섭되지 않게 설치하는 단계와,

상기 터빈하우징 제품형상부에서 상기 박판시트부로부터 가장 먼 위치에 상기 제 1 런너와 나란하게 독립형 압탕부를 각각 배치하여 상기 제 1 런너에 대해 정압이 상기 터빈하우징 제품형상부에 대해 형성되도록 하는 단계를 포함하는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 런너는 상기 제 1 런너와 연결되는 중앙연통부와, 상기 중앙연통부로부터 방사상으로 분기되는 복수개의 분기부를 갖도록 일체적으로 형성되는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리를 수직으로 복수개 배치하여 양산하며, 상기 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리를 수직으로 복수개 배치하는 경우에 상기 제 1 런너와 연결되는 제 3 런너의 단면이 원형이며, 상기 제 3 런너의 하방으로 테어퍼진 경사각도를 제 1 런너의 하방으로 테어퍼진 경사각도보다 크게 하는 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터빈하우징 몰드 어셈블리 및 이를 이용한 터빈하우징 양산 정밀주조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 적어도 2 이상의 터빈하우징을 한번에 정밀하게 주조할 수 있는 터빈하우징 몰드 어셈블리 및 이를 이용한 터빈하우징 양산 정밀주조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 주조는 주형을 만든 후 용융금속을 주형에 부어서 응고시켜 제품을 만들므로 복잡한 형상의 제품을 만드는데 용이하고 대량 생산을 할 수 있는 장점이 있다.

[0003] 가솔린 터보차저의 확대 적용에 따라 터빈하우징의 주조에 대한 종래기술로는 등록특허공보 제1145629호 및 공개특허공보 제2012-0064452호에서 배기 매니폴드와 일체형으로 형성되는 터보 차저용 트윈 스크롤 터빈 하우징

이 개시되어 있다.

[0004] 이들 종래기술은 스크롤이 형성된 터빈하우징의 상대적으로 박육부인 포트부 또는 합류부에서 빈번하게 발생하는 냉각에 따른 조직 불균형의 문제를 해결하기 위한 것으로, 하나의 주형에서 단일 주조물만을 주조할 수 있는 구조에 국한되어 있어 주조 생산성 및 회수율의 저하가 발생하는 문제점이 있다.

[0005] 이와 같은 상황에서 최근 차량의 다변화, 경량화 및 제작 비용 절감의 추세에 따라 터빈하우징 대량 생산의 필요성이 대두되는 바, 주형에서 단일 주조물만을 주조할 수 있는 구조에 국한되었던 종래의 주형을 개선하여 주조 생산성 및 회수율을 향상시킬 수 있는 주형의 개발과 이를 이용한 주조 방법의 개발이 절실한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 용탕의 슬래그 또는 불순물을 제거하고 용탕의 난류발생을 최소화하며 복수개의 제품성형부에 충분한 정압이 이루어지고 지향성 응고가 발생하여 4개 이상의 터빈하우징을 한번에 정밀 주조할 수 있는 터빈하우징 몰드 어셈블리 및 이를 이용한 터빈하우징 양산 정밀주조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리는 방사상으로 배치되는 복수개의 제품성형부와, 상기 복수개의 제품성형부에 대해 용탕을 주입하기 위하여 상기 복수개의 제품성형부의 방사상 중심부에 배치되는 싱글 주입컵과, 상기 싱글 주입컵을 통해 주입되는 용탕을 상기 복수개의 제품성형부를 향해 수직 방향으로 이동시키는 제 1 런너와, 상기 제 1 런너로부터 터빈하우징이 성형되는 공간인 상기 복수개의 제품성형부로 용탕을 이동시키도록 방사상으로 분기된 제 2 런너와, 상기 제 1 런너와 상기 복수개의 제품성형부 사이에서 상기 제 2 런너를 통해 상기 복수개의 제품성형부의 내부로 일정 압력의 용탕이 주입되도록 서로 독립된 압력을 제공하도록 상기 복수개의 제품성형부 각각에 대해 수직상방으로 나란히 설치되되 상기 제 1 런너의 높이 보다는 낮게 설치되는 독립형 압탕부와, 상기 제 2 런너에 대해 방사상으로 순차적으로 높이 차이를 가지며 배치되는 복수개의 게이트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 측면에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법은, 내열성 용탕이 주입되는 주입컵과, 상기 주입컵과 연결되는 하나의 제 1 런너와, 4방향으로 분기된 제 2 런너와, 상기 제 2 런너의 모서리에 대해 연통하는 제 1 내지 제 4 게이트와, 소실모형으로 이루어진 터빈하우징 형상에 대응하는 복수개의 터빈하우징 제품형상부, 및 상기 터빈하우징 제품형상부의 갯수만큼 독립형 압탕부를 각각 준비하는 단계와, 상기 주입컵 내부에 스트레이너를 설치한 후 상기 제 1 런너의 대경부에 대해 연통결합하고, 상기 제 1 런너를 중력방향으로 직립시키는 단계와, 상기 제 1 런너의 소경부가 상기 제 2 런너의 중앙 연통부와 연통하도록 배치하는 단계와, 상기 제 2 런너의 4 모서리에 대해 시계방향으로 상기 제 1 내지 제 4 게이트를 높이 순서대로 연통결합시키는 단계와, 상기 제 1 내지 제 4 게이트에 대해 상기 터빈하우징 제품형상부의 박판 시트부가 대면하게 복수개의 상기 터빈 하우징 제품형상부를 순차적으로 높이방향으로 간섭되지 않게 설치하는 단계와, 상기 터빈하우징 제품형상부에서 상기 박판시트부로부터 가장 먼 위치에 상기 제 1 런너와 나란하게 독립형 압탕부를 각각 배치하여 상기 제 1 런너에 대해 정압이 상기 터빈하우징 제품형상부에 대해 형성되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리 및 이를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법은, 용탕의 슬래그 또는 불순물을 제거하고 용탕의 난류발생을 최소화하며 복수개의 제품성형부에 충분한 정압이 이루어지고 지향성 응고가 발생하여 4개 이상의 터빈하우징을 한번에 정밀 주조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조방법을 설명하기 위한 터빈하우징 정밀주조방법의 사시도.

도 2는 도 1의 분해 사시도

도 3은 도 1의 일부 분해 사시도

도 4는 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조방법을 설명하는 플로우차트,

도 5는 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조방법을 설명하기 위한 터빈하우징 정밀주조방안의 분해 사시도.

도 6는 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조방법을 설명하기 위한 터빈하우징 정밀주조방안의 결합 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명한다.
- [0013] 본 발명에서 사용되는 모든 기술용어는, 달리 정의되지 않는 이상, 하기의 정의를 가지며 본 발명의 관련 분야에서 통상의 당업자가 일반적으로 이해하는 바와 같은 의미에 부합된다. 또한 본 명세서에는 바람직한 방법이나 시료가 기재되나, 이와 유사하거나 동등한 것들도 본 발명의 범주에 포함된다.
- [0014] 본 명세서를 통해, 문맥에서 달리 필요하지 않으면, "포함하다" 및 "포함하는"이란 말은 제시된 단계 또는 구성요소, 또는 단계 또는 구성요소들의 군을 포함하나, 임의의 다른 단계 또는 구성요소, 또는 단계 또는 구성요소들의 군이 배제되는 않음을 내포하는 것으로 이해하여야 한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조방법을 설명하기 위한 터빈하우징 정밀주조방안의 사시도이고, 도 2는 도 1의 분해 사시도이며, 도 3은 도 1의 일부 분해 사시도이다.
- [0016] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)는 방사상으로 배치되는 복수개의 제품성형부(110)와, 상기 복수개의 제품성형부(110)에 대해 용탕을 주입하기 위하여 상기 복수개의 제품성형부(110) 방사상 중심부에 배치되는 주입컵(120)과, 상기 주입컵(120)을 통해 주입되는 용탕을 상기 복수개의 제품성형부(110)를 향해 수직하방으로 이동시키는 제 1 런너(130)와, 상기 제 1 런너(130)로부터 터빈하우징이 성형되는 공간인 상기 복수개의 제품성형부(110)로 용탕을 이동시키도록 분기된 제 2 런너(140)로 이루어지되, 상기 제 1 런너(130)와 상기 복수개의 제품성형부(110) 사이에서 상기 제 2 런너(140)를 통해 상기 복수개의 제품성형부(110)의 내부로 일정 압력의 용탕이 주입되도록 서로 독립된 압력을 밀폐된 독립형 압탕부(160)가 상기 복수개의 제품성형부(110) 각각에 대해 수직상방으로 나란히 설치되어 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)는 주입컵(120) 내부에 불순물 여과홀의 구멍 크기가 중량을 향해 커지는 깔대기형 스트레이너(121)를 설치하여 용탕이 주입컵(120)에 일단 고이하게 하여 슬래그나 불순물을 제거하여 제 1 런너(130)를 통해 이동할 수 있도록 한다.
- [0018] 상기 제 1 런너(130)는 단면이 원형인 관형상 부재로 용탕에 난류가 발생하는 것을 최소화할 수 있으며, 상기 제 1 런너(130)의 상면에는 발열슬리브(133)이 배치되어 용탕이 제 1 런너(130)를 이동하면서 일정한 온도를 유지할 수 있도록 구성된다.
- [0019] 상기 제 1 런너(130)의 하측면은 하부방향으로 테이퍼지게 형성되어 있으며, 상기 제 1 런너(130)의 수직 하단부에서 대각선으로 교차하는 방향으로 제 2 런너(140)가 복수개 형성되는 것이 특징이다.
- [0020] 제 2 런너(140)는 상기 제 1 런너(130)와의 연통부와, 상기 연통부로부터 방사상으로 분기되는, 바람직하게는 십자형으로 분기되는 분기부를 포함하며, 상기 분기부의 길이가 동일하게 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 제 2 런너(140)는 상기 제 1 런너(130)의 수직 하단부에 대해 연통하도록 구성되며, 상기 제 1 런너(130)로부터 복수개의 제품성형부(140)에 대해 균일한 용탕이 보급될 수 있도록 충분한 크기를 가지며, 상기 제품성형부(140)보다 늦게 응고되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제 1 런너(130)로부터 복수개의 제품성형부(140)에 대해 상기 제 2 런너(140)를 통해 정압이 형성되도록 가능한 제 2 런너(140)들의 중심에 높이 배치되어 높은 압력을 제공할 수 있도록 구성되며, 상기 제 2 런너(140)들은 서로 대향 형성되는 것이 바람직하며, 상기 제품성형부(140)에서 상기 제 2 런너(140)를 향해 지향성 응고가 발생할 수 있도록 상기 독립형 압탕부(160)가 상기 제품성형부(140)에 대해 분산 설치되는 것이 바람직하다.

- [0023] 이와 같이, 제 1 런너(130)의 용탕 높이를 제 2 런너(140)들의 용탕높이에 비해 높게 일정하게 유지시켜 줌으로써 상기 터빈하우징 제품성형부(141)의 박판부(141a)부터 스크롤부(141c)까지 순차적으로 충전이 이루어져 박육 구조에 유리하며, 구조결함을 최소화할 수 있고, 용탕의 유동성을 증가시켜 용탕이 채워지지 않는 등의 구조결함을 방지할 수 있다.
- [0024] 상기 독립형 압탕부(160)는 상기 제품성형부(140)에 대해 수직인 방향으로 일정한 압력을 형성하며, 상기 제 1 런너(130)의 높이보다는 낮게 설치되고 상기 게이트(150)를 통해 상기 제품성형부(140)가 순차적인 높이를 가져 상기 제품성형부(140) 내부로 순차적으로 용탕이 충전될 수 있도록 하며, 상기 독립형 압탕부(160)가 독립된 압력을 상기 제품성형부(140)에 대해 형성하고, 상기 독립형 압탕부(160)를 향해 고압이 되어 불순물을 모아서 상기 독립형 압탕부(160)를 구조 완성후 제거함으로써 불순물이 상기 제품성형부(140)내에 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 독립형 압탕부(160)가 상기 제 1 런너(130)에 대해 서로 다른 높이에 서로 다른 반경내에 배치되기 때문에 소재 소모를 최소화할 수 있으며, 상기 독립형 압탕부(160)의 제거도 용이하다.
- [0026] 일반적으로 터빈하우징의 제품형상부(110)는 관상 흡기포트에 대해서 소정 각도를 갖는 소용돌이 형상의 스크롤부를 가지며, 상기 스크롤부의 소용돌이 중심의 위치와 흡기 포트에 대한 소용돌이의 위상을 정밀하게 위치 결정하는 것이 매우 중요하므로 3차원 입체구조가 제품형상부(110)를 간섭없이 설치하는 것이 매우 어렵다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀구조용 몰드 어셈블리(100)에 있어서, 상기 제품형상부(110)의 스크롤부의 박판시트부가 각각 제 2 런너(140)에 대해 서로 다른 높이에 배치되도록 복수개의 게이트(150)를 형성할 수 있다.
- [0028] 복수개의 게이트(150)는 상기 제 2 런너(140)의 제 1 모서리와 연통하는 제 1 게이트(150a)와, 제 2 모서리와 연통하는 제 2 게이트(150b)와, 제 3 모서리와 연통하는 제 3 게이트(150c)와 제 4 모서리와 연통하는 제 4 게이트(150d)를 포함하며, 제 1 내지 제 4 게이트(150a, 150b, 150c, 150d)는 상기 터빈하우징 제품형상부(110)의 스크롤부의 위상을 고려하여 서로 간섭하지 않도록 일방향으로 높이 차이를 갖도록 구성된다.
- [0029] 따라서, 상기 터빈하우징 제품형상부(110)는 서로 다른 방향으로 소정 간격씩 일정하게 이격되어 있다.
- [0030] 상기 터빈하우징 제품형상부(110)가 이와 같이 높이 차이를 두고 형성됨에 따라서 상기 터빈하우징 제품형상부(110) 각각에 대해 용탕이 동시에 주입되는 것이 아니라 제 1 내지 제 4 게이트(150a, 150b, 150c, 150d) 순으로 순차적으로 주입이 이루어지며, 상기 터빈하우징 제품형상부(110) 복수개가 순차적으로 주입이 이루어질 때 냉각에 따른 조직 불균형 문제가 적게 발생하는 것을 [표 1]을 통해서 알 수 있었다.
- [0031] [표 1]은 터빈하우징 제품형상부(110)에 대해서 상기 제 1 내지 제 4 게이트를 (150a, 150b, 150c, 150d)의 높이를 동일하게 한 경우, 상기 제 1 내지 제 4 게이트 (150a, 150b, 150c, 150d)의 높이를 무작위로 달리한 경우, 상기 제 1 내지 제 4 게이트(150a, 150b, 150c, 150d)의 높이를 시계방향 또는 시계반대방향으로 일정하게 높인 경우에 대해 10회 이상의 구조 실험을 실행하고 구조결함을 검사한 결과를 나타낸다.

표 1

	기포발생면적	비충전영역	냉각불균형
복수개 게이트 높이를 같이한 경우	불량	불량	불량
복수개 게이트 높이를 무작위로 달리한 경우	불량	양호	불량
복수개 게이트 높이를 일방향으로 일정하게 달리한 경우	양호	양호	양호

[0033] 이때 용탕은 고온도에서의 강도, 또한 피삭성이 뛰어난 오스테나이트계 내열 구조 철강을 사용하였으며, 중량 비율로, C:0.2~0.6%, Si:2%이하, Mn:2% 이하, Ni:8~20%, Cr:15~30%, Nb:0.2~1%, W:1~6%, N:0.01~0.3%, 잔량부:Fe 및 불가피 불순물을 포함할 수 있다.

[0034] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀구조용 몰드 어셈블리(100)를 이용한 터빈하우징 정밀구조방법에 대해서 간단히 설명한다.

- [0035] 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)를 이용한 터빈하우징 정밀주조방법은, 하나의 주입컵(120)과, 하나의 제 1 런너(130)와, 4방향으로 분기된 제 2 런너(140)와, 상기 제 2 런너(140)의 모서리에 대해 연통하는 제 1 내지 제 4 게이트(150)와, 소실모형으로 이루어진 터빈하우징 형상에 대응하는 터빈하우징 제품형상부(110), 및 독립형 압탕부(160)를 각각 준비한다(S110).
- [0036] 상기 주입컵(120) 내부에 스트레이너(121)를 설치한후 상기 제 1 런너(130)의 대경부(131)에 대해 연통결합하고, 상기 제 1 런너(130)를 중력방향으로 직립시켜(S120) 상기 제 1 런너(130)의 소경부가 상기 제 2 런너(140)의 중앙부와 연통하도록 배치한다(S130).
- [0037] 상기 제 2 런너(140)의 4 모서리에 대해 시계방향으로 상기 제 1 내지 제 4 게이트(150a, 150b, 150c, 150d)를 높이 순서대로 연통결합시킨다(S140).
- [0038] 상기 제 1 내지 제 4 게이트(150a, 150b, 150c, 150d)에 대해 상기 터빈하우징 제품형상부(110)의 박판 시트부(145)가 대면하게 복수개의 상기 터빈 하우징 제품형상부(110)를 순차적으로 높이방향으로 오프셋되게 설치한다(S150).
- [0039] 상기 터빈하우징 제품형상부(110)에서 상기 박판시트부(145)로부터 가장 먼 위치에 상기 제 1 런너(130)와 나란하게 독립형 압탕부(160)를 각각 폐쇄형으로 배치하여 상기 제 1 런너(130)에 대해 정압이 상기 터빈하우징 제품형상부(110)에 형성되도록 한다(S160).
- [0040] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징의 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)를 조립하여, 세라믹 쉘 주형을 형성하고, 진공용해로에 장입하여 소정의 내열성 용탕을 세라믹 쉘 주형의 공동에 주입하여 용탕충진후 게이트부를 커팅하는 등 후처리를 통해서 터빈하우징을 주조할 수 있다.
- [0041] 이하 도 5 및 도 6을 참조하여 8개의 터빈하우징을 동시에 주조할 수 있는 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징 정밀주조방안에 대해 설명한다.
- [0042] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징 정밀주조방안은 본 발명의 일 실시예에 따른터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)와 본 발명의 일 실시예에 따른터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)에서 주입컵(120)을 제외한 몰드 어셈블리(200)를 수직방향으로 결합하여 8개의 터빈하우징을 주조할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징 정밀주조방안은 본 발명의 일 실시예에 따른 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)을 수직방향으로 결합한다는 점에서 차이가 있을 뿐 본 발명의 일 실시예에 따른터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)의 기술적 사상을 모두 포함하므로 차이점을 위주로 설명한다.
- [0044] 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징 정밀주조방안은 제 1 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)의 제 1 런너(130)와 제 2 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(200)를 제 3 런너(210)를 수직방향으로 상하로 연통되게 하여 제 1 터빈하우징정밀주조용 몰드 어셈블리(100)의 주입컵(120)을 통해 주입되는 용탕이 제 3 런너(210)를 통해 제 2 터빈하우징 정밀주조용 몰드어셈블리(200)의 제품형상부(110)에 충전되도록 구성된다.
- [0045] 이와 같이 본 발명의 변형 실시예에 따른 터빈하우징 정밀주조방안은 제 1 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(100)의 제 1 런너(130)와 제 2 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리(200)를 제 3 런너(210)를 수직방향으로 상하로 연통되게 배치함으로써 용탕 높이 차이에 의한 압력 증가에 의해서 제 1 런너(130)에 유입되는 용탕이 원활하게 제 3 런너(210)로 유입될 수 있다.
- [0046] 한편, 상기 제 1 런너(130)와 제 3 런너(210)중 제 3 런너(210)에 대해서 하부로 갈 수록 더 큰 경사 구배를 갖도록 테이퍼지게 형성하여 기포 혼입을 최소화할 수 있으며, 단면을 원형으로 형성하여 내부 용탕의 난류를 최소화할 수 있다.
- [0047] 마찬가지로, 제 2 런너(140)의 제 4 모서리에서 각각의 게이트(150) 연결부를 라운드 지게 하여 용탕의 난류를 최소화할 수 있다.

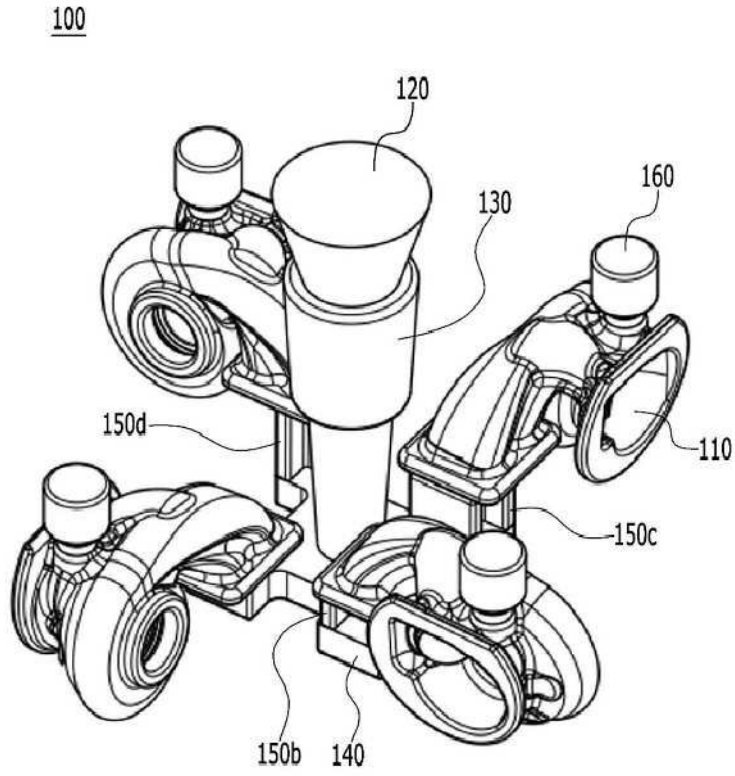
부호의 설명

- [0049] 100 : 터빈하우징 정밀주조용 몰드 어셈블리

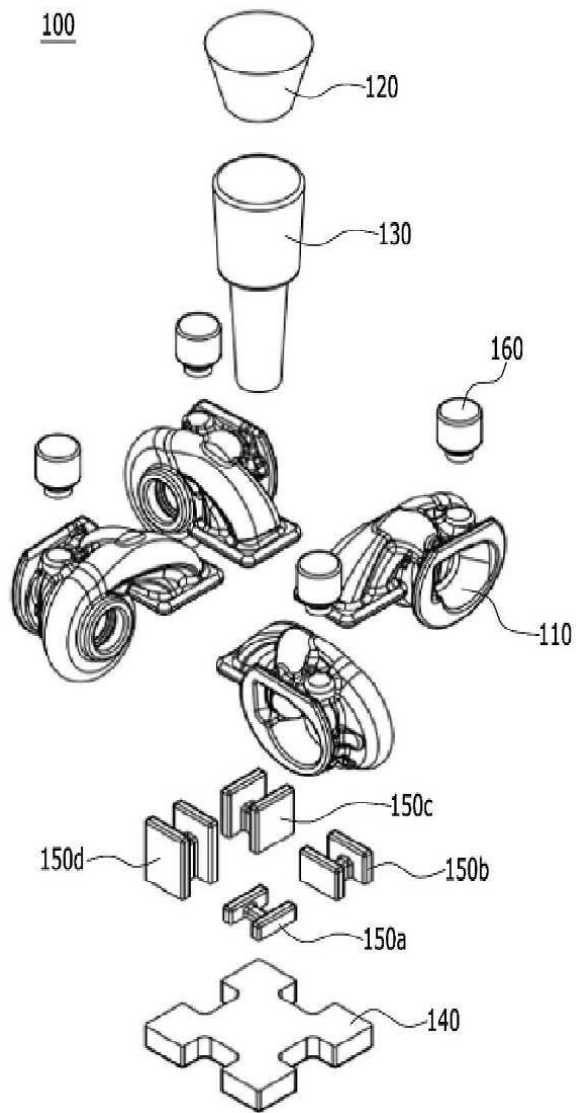
110 : 제 품성형부 120 : 용탕주입구
130, 140 : 제 1 및 제2 런너 150 : 게이트
210 : 제 3 런너

도면

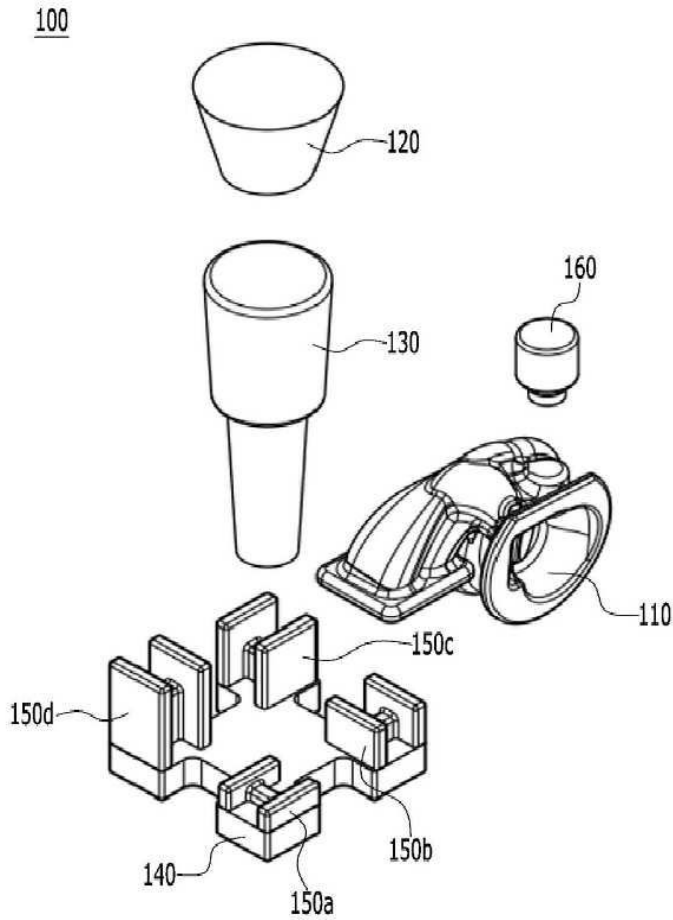
도면1



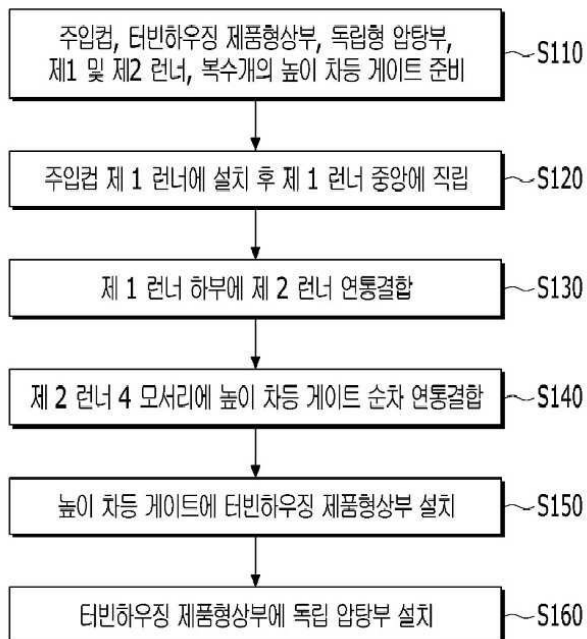
도면2



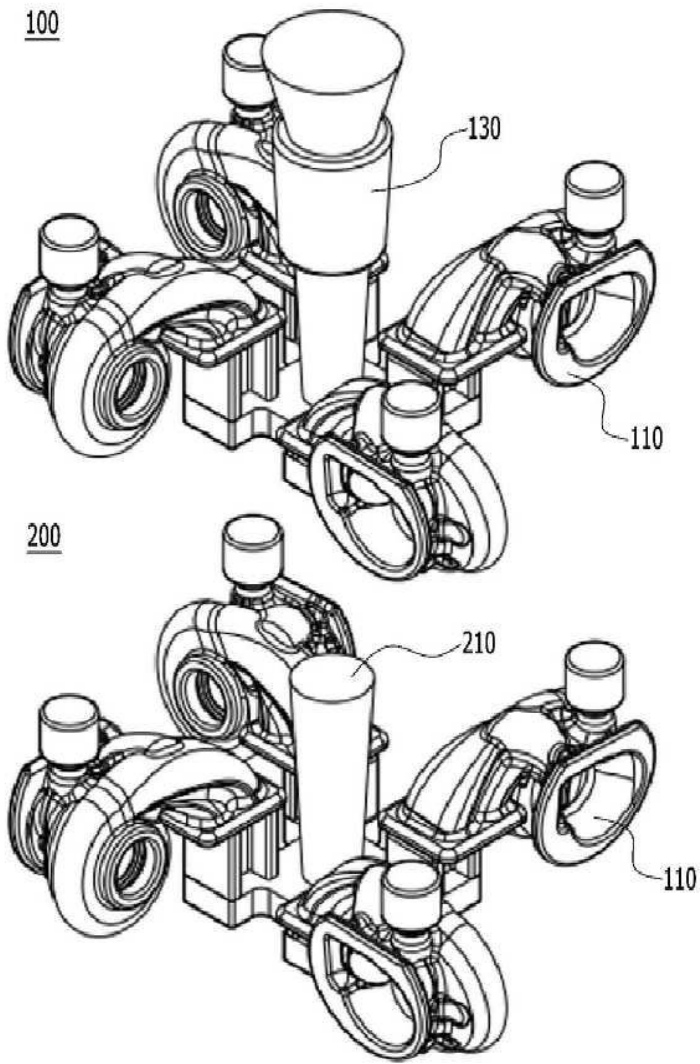
도면3



도면4



도면5



도면6

