



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

B22C 9/10 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년01월30일
 (11) 등록번호 10-0676569
 (24) 등록일자 2007년01월24일

(21) 출원번호	10-2001-7016959	(65) 공개번호	10-2002-0026892
(22) 출원일자	2001년12월31일	(43) 공개일자	2002년04월12일
심사청구일자	2005년06월22일		
번역문 제출일자	2001년12월31일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/018379	(87) 국제공개번호	WO 2001/02113
국제출원일자	2000년06월30일	국제공개일자	2001년01월11일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬랜드, 일본, 캐냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 캐냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, 모잠비크,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장

60/142,334 1999년07월02일 미국(US)

(73) 특허권자

인터내셔널 엔진 인터렉츄얼 프로퍼티 캄파니, 엘엘씨
 미국 일리노이주 60555 워렌빌 원필드 로드 4201

(72) 발명자

카글리빌리제이.
 미국인디애나46256인디아나폴리스캐슬코브로드8050

플럭풀이.
 미국인디애나46260인디아나폴리스웨스트96번스트리트1584

팍스아더디.
 미국인디애나46140그린필드바우맨드라이브1409

펠프스에드워드에이.
미국아이오와52807다벤포트이스트42번스트리트2855

(74) 대리인 차윤근

심사관 : 김종혁

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 주조 방법과 주조기

(57) 요약

본원은 실린더 헤드 또는 엔진 블록과 같은 주조물의 내부와 외부면 모두를 주조 중에 제공하는 코어 샌드 조립체로 그린 샌드 주형을 대체하여 그린 샌드의 사용을 배제한 것이다. 공정에서, 주형 조립체(20)는 주조물의 내부통로를 형성하는 코어 요소(23)를 형성하는데 사용되는 동일한 코어 샌드로부터 형성된다. 주형-코어 캐리어(10,30,40)는, 주형-코어 조립체(20)에 용융철합금을 주입하고 주조물을 형성하는 냉각기간 중에 함께 조립된 주형(21,22)과 코어 요소(23)를 유지하는 사면측부(11,31,41)로 구조된다. 캐리어(10) 측부가 내화 라이너(11)를 사용할 수 있다고 하더라도, 양호하게는, 측부(41)가 개방 구조 뼈대(42)에 의해 뒷받침된 대체 가능한 판금속으로 제조되어 주조물의 냉각동작을 향상한다. 주조물이 형성된 후에, 주형요소(21,22)와 코어요소(23) 모두로부터의 코어 샌드는 회복되어, 추가적 주형요소 또는 코어요소 또는 양쪽요소를 형성하도록 재순환하여 처리될 수 있는 것이다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

복수의 캐리어(10,30,40)를 제공하는 단계와;

코어 샌드로 형성된 복수의 주형요소(21,22)와 코어 샌드로 형성된 복수의 코어요소(23)를 제공하는 단계와,

복수의 코어 샌드 주형요소(21,22)와 코어 샌드 코어요소(23)를 조립하여, 주조물의 내외벽부를 형성하는 복수의 주형-코어 조립체(20)를 제공하는 단계와;

캐리어(10, 30, 40) 내에, 일시에, 주형-코어 조립체(20)를 적재하는 단계와;

주형-코어 조립체(20)를 가진 캐리어(10,30,40)를 주입구역으로 이동하여, 용융금속을 주형-코어 조립체(20)에 주입하는 단계와;

용융금속을 주조물로 고형화시키는 단계와;

하역 구역에 주조물과 주형-코어 조립체(20)를 비우는 하역 단계 및;

추가적인 복수의 주형요소(21,22), 코어요소(23), 또는 양쪽 요소에 제공하기 위해, 회수하여 재이용되는 주형-코어 조립체(20)의 코어 샌드를 재생 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 33.

제32항에 있어서, 추가적인 복수의 주형요소(21,22), 코어요소(23), 또는 양쪽 요소에 제공하기 위해 코어 샌드를 재생 처리하는 단계는, 추가 결합제를 침가하여 재생 코어 샌드를 복원(rehabilitate)하는 단계와 추가적인 복수의 주형요소(21,22), 코어요소(23), 또는 양쪽 요소를 형성하는데 소요되는 신규 코어 샌드와 재생 코어 샌드를 혼합하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 34.

제32항 또는 제33항에 있어서, 상기 코어 샌드는 스크린 작업으로 재생되는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 35.

제32항 또는 제33항에 있어서, 상기 재생 코어 샌드는 미립체 금속을 제거하는 자기(magnetic) 스크린 작업으로 복원되는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 36.

제32항에 있어서, 주조물과 주형-코어 조립체(20)는 캐리어(10,30,40)를 뒤집어서 안에 내용물을 비우는 방식으로 하여 되는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 37.

제36항에 있어서, 캐리어(10,30,40)는 피봇 핀(13,45)을 구비하고 그리고 상기 피봇 핀(13,45)을 중심으로 뒤집어지는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 38.

제36항 또는 제37항에 있어서, 상기 캐리어(10,30,40)는, 캐리어의 내용물을 뒤집어 비우는데 유용한, 캐리어가 뒤집어진 후에 동작하는 돌출기구(knock-out mechanisms)를 구비하는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 39.

제38항에 있어서, 상기 돌출기구는 캐리어(10,30,40)가 컨베이어에 의해 이동되어 결합 작동되는 캠 동작면(46)을 구비하는 것을 특징으로 하는 주조 방법.

청구항 40.

제32항 또는 제36항에 따른 방법을 실시하는, 내부통로를 가진 주조물용 주조기에 있어서, 상기 주조기는:

코어 샌드로 형성되고 수직 분할선에서 연결되며 주조물의 외벽 형성용 주형공동을 형성하는 주형요소(21,22)와, 코어 샌드로 형성되는 주형공동 내에 배치되고 주조물의 내부통로를 형성하는 코어요소(23)를 구비하는 주형-코어 조립체(20)와;

내측부에 주형-코어 조립체(20)가 배치되고, 개방 상부를 가진 내부공동을 형성하는 저부와 단부평판과 사면측부(43)를 가진 주형 캐리어(10,30,40)를 포함하고;

추가로, 주형-코어 조립체(20)를 가진 캐리어(10,30,40)를 이동시키는 수단과 주조물과 주형-코어 조립체(20)를 비우기 위한 하역 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 주조기.

청구항 41.

제40항에 있어서, 주형-코어 캐리어의 측부는, 개방 구조 뼈대(32,33,34)와, 주형-코어 조립체(20)와 개방 구조 뼈대(32,33,34)와의 사이에 배치된 얇은 강철 측부판(11,31,41)을 포함하는 것을 특징으로 하는 주조기.

청구항 42.

제41항에 있어서, 얇은 강철 측부판(11,31,41)은 구조 뼈대(32,33,34)에 부착되는 것을 특징으로 하는 주조기.

청구항 43.

제42항에 있어서, 얇은 강철 측부판(11,31,41)은 구조 뼈대(32,33,34)에 대체식으로 부착되는 것을 특징으로 하는 주조기.

청구항 44.

제41항에 있어서, 얇은 강철 측부판(11,31,41)은 조립체 측부판(11,31,41)의 각도가 주형-코어 조립체(20)의 인접면의 각도와 일치하게 하여 구조 뼈대(32,33,34)에 부유동작가능하게 부착되는 것을 특징으로 하는 주조기.

청구항 45.

제40항에 있어서, 주형-캐리어(10,30,40)는 내화재료가 안에 접착되는 것을 특징으로 하는 주조기.

명세서

기술분야

본 발명은 주조 분야(casting)에서 사용되는 방법과 장치에 관한것으로서, 특정적으로는 내연기관용 실린더 헤드와 실린더 블록과 같은 대형 철합금(iron alloy) 물품을 주조하는데 사용되는 주조 방법과 주조기에 관한 것이다.

배경기술

일반적인 주조 방식에서는 통상적으로 주조물체의 외부면을 형성하는 "그린샌드(green sand)"주형과 주형 안으로 용융철 합금을 주형공동(mold cavity)에 주입하는데 이용되는 통로를 사용한다. 그린샌드 주형은 주형요소로 압축 형성되어진 모래, 점토, 물의 혼합물이다. 그린샌드 주형은, 주형이 주조 작업 중에 용융금속을 함유하기에 충분한 일체형 구조를 제공하도록 주조물의 외벽을 형성하기에 충분한 두께를 갖는다. 그런데, 그린샌드 주형의 일체형 구조는 완전하게 안정적이지는 못한 것이고, 그리고 그린샌드는 작업자의 손에 의해 가해지는 압력에 용이하게 굴복하여 옴쪽들어 갈 수 있는 것이다.

예를 들면, 실린더 헤드를 주조하는 경우에, 그린샌드 주형에는 공동(cavity)과 예비 형성된 공동부(preformed cavity portions)가 설치되고, 주조 실린더 헤드에 배기가스로, 공기흡입로, 및 냉각수로와 기타 다른 내부통로를 형성하는 코어 요소를 배치하여 유지한다.

냉각수로는 흔히 2개 코어요소로 형성되며, 실린더에 복수 공기흡입로를 형성하는 1개 코어요소와 복수 실린더로부터의 복수의 배기가스로를 형성하는 1개 코어로 섞어 배치(interlacing)될 수 있다. 상기 방법에서는, 냉각수 코어의 제1요소가 그린샌드 주형에 배치되고, 공기흡입용 통로와 실린더 배기용 통로를 형성하는 코어요소가 그린샌드 주형에 배치되고, 그리고 냉각수 코어의 제2요소가 주로 접착제를 사용하여 냉각수 코어의 제1요소와 연결된다. 이러한 방법은 대체로 노동비용이 소요되며 불량 주조물을 만들 수 있는 것이다. 접착제가 사용되는 장소에는, 주조작업 중에 냉각액 쟈켓 코어요소를 함께 신뢰할 수 있게 유지하도록 작업자가 정확하게 접착제를 접착시킬 필요가 있다. 또한, 작업자는 제작 중에 2개 요소의 냉각액 쟈켓 코어를 신뢰할 수 있게 조립하고, 서로에 대해서 코어요소가 신뢰할 수 있게 배치된 그린샌드 주형의 계면부를 손상하지 않고 그린샌드 주형에 분리 코어요소를 조립할 필요도 있다. 이러한 제작방법은 주형을 이루는 그린샌드가

그린샌드 주형 내에 코어요소를 조립할 때에 작업자에 의해 변형될 수 있으며, 서로에 대해 복수의 코어요소의 정위치를 확실하게 유지할 수도 없는 것이다. 그 결과, 제작 중에 실린더 헤드의 내부벽의 두께를 신뢰성 있게 유지한다고 보장할 수 없어서, 신뢰할 수 없는 주조물을 제조할 수 있는 위험이 다분히 있는 것이다.

상기 방법은 1992년 6월9일자 미국특허 5,119,881호에 서술된 방법에 의해 개량되었다. 상기 개량은 복수의 상호결합식 1개 코어요소를 허용하여, 신뢰할 수 있는 벽두께를 갖는 실린더 헤드를 형성하도록 제위치에서 신뢰성 있게 위치하고 유지되는 섞어 배치된 통로-형성부와 금속 내용물을 감소시킬수 있는 일체형 코어 조립체로 형성한 것이다. 상기 개량은, 코어 조립체가 모두 신뢰성 있게 배치되는 예를 들어 1개 냉각액 쟈켓 코어, 1개 배기코어와 1개 공기흡입코어를 구비하여, 그린샌드 주형에서 생산자에 의해 신뢰할 수 없는 코어요소를 제거한 일체형 코어 조립체와 함께 유지하는 것이다. 이러한 개량된 제작방법에서는, 일체형 코어 조립체가 그린샌드 주형에 용융 철합금을 봇기에 앞서 전체적으로 그린샌드 주형에 배치된다.

상기 주조작업에서는, 실린더 헤드의 내부통로를 형성하는 코어요소를 경화수지와 혼합된 고-등급 "코어 샌드"로 형성하여, 코어요소가 코어 샌드-경화 작용제 혼합물을 압축하고, 압축되는 동안에 수지를 경화하여 형성되어서, 주형공동에 부어지는 용융금속에 의해 그 외부면에 대향하여 부여되는 힘과, 조작동작을 견디기에 충분한 일체적 구조를 가진 코어요소가 형성되는 것이다. 코어 샌드수지는 300°F 내지 400°F정도에 온도로 낮아지도록 선택되어, 코어 샌드는 용융 철합금이 고형화되어진 후에 실린더 헤드의 실내에서 제거될 수 있는 것이다.

코어 샌드의 비용 때문에, 샌드는 주형에서 제거되어진 후에 다시 또 사용할 수 있도록 재생 처리될 필요가 있다. 주형에 사용된 그린샌드를 재생하는 것이 바람직하기는 하지만, 대량의 그린샌드-점토 혼합물이 경제성 있게 재활용 할 수 없어을 정도로 주조공정 중에 품질이 현저하게 떨어져서 주물공장 밖으로 운반되어져 쓰레기로 버려질 수 있다. 상기 주조물의 생산은 흔히 1년에 수천개의 실린더 헤드를 수백번 생산하는 것이기 때문에, 주조공정에 있는 그린샌드 잔류물을 처리하고 처분하는 비용은 주물공장을 운영하는데 상당한 비생산성 비용을 부과하는 것이다. 또한, 코어 샌드는 빈번하게 코어 샌드가 주조공정에 재사용될 수 없는 범위까지 그린샌드와 혼합되는 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 주조 중에, 실린더 헤드의 내부와 외부면 모두를, 또는 실린더 블록과 같은 다른 주조물을 제공하는 "코어 샌드" 조립체로 그린샌드 주형을 대체하여 그린샌드의 사용을 없앤 것이다. 본 발명에서, 주형은 주조물의 내부 통로를 형성하는 코어요소를 형성하는데 사용되는 것과 동일한 코어 샌드로 형성된다. 코어 샌드로 모두 형성된 주형요소와 코어요소가 조립된 후에, 주형요소와 코어요소는, 주형-코어 조립체에 용융 철합금이 부어지는 동안에 그리고 용융 철합금이 주조물을 형성하도록 고형화되는 냉각기간 동안에, 함께 조립된 주형과 코어요소를 유지하는 측부를 가진 캐리어(carrier)에 배치된다. 주형-코어 조립체용 캐리어는 예를 들어 용해로(smelting furnace)의 라이닝(lining)에 사용되는 내화 라이닝 재료로 이루어진 절연성 셀 주조물과 같은 것을 구비하는 다양한 형태를 취할 수 있는 것이다. 내화 셀(refractory shell)은 주입작업 중에 코어 샌드 주형-코어 조립체를 지지하기에 충분한 두께를 가지거나 또는 지지동작 금속 골격체 내에 있는 얇은 벽의 내화 셀을 포함할 수 있는 것이다. 상기 내화 셀 요소는, 이들이 폐기되거나 수리될 필요가 있기 전에는 다양한 주조작업에 사용될 수 있는 것이다. 양호하게, 캐리어는 냉각을 위해 대기환경으로 얇은 교체형 벽의 외측부면을 노출하기에 충분한 "트인구멍"이 있는 둘레 지지형 구조로 지지를 받는 얇은, 교체식 금속 벽을 포함한다.

본 발명의 공정에서는, 복수의 주형 캐리어가 제공되고, 복수의 코어 샌드 주형-코어 조립체가 제공된다. 주형-코어 조립체는 코어 샌드 주형-형성요소와 코어 샌드 코어-형성요소를 포함한다. 주형-코어 조립체는 하나씩 주형 캐리어에 적재되어, 코어 샌드 주형-코어 조립체가 용융금속으로 채워지는 곳에 주입구역(pouring station)으로 운반된다. 다음, 주입 주형-코어 조립체와 캐리어가, 주조물이 형성되어질 때까지 냉각이 이루어지고, 캐리어가 뒤집어져 비워지는 하역 구역(unloading station)으로 냉각기간 후에 이동되고, 주조물은 회수되고, 코어 샌드는 주조물의 실내 공동에서 제거된다. 다음, 주조물은 검시 및 부가적인 기계가공 작업을 위한 대기 준비상태를 취하고, 그리고 코어 샌드는 회수되어 재생하여서 주형요소 또는 코어요소 또는 양쪽 요소인 추가적인 복수의 코어 샌드 요소를 제공한다.

본 발명에서, 그린샌드의 사용을, 재이용할 수 있는 주형-코어 조립체 캐리어와 주형요소 그리고 코어 샌드에 의해 형성된 코어요소의 조합물로 그린샌드 주형을 대체하여 배제하였다. 그린샌드의 사용을 배제하여, 그린샌드와 점토 결합제의 비용, 그린샌드와 코어 샌드와 그 각각의 결합제의 혼합과 관련된 문제, 그리고 초과 그린샌드를 처리하는데 소요되는 환경비용이 모두 배제되었다.

본 발명의 다른 특징 및 잇점을 첨부도면을 참고로 이하에 설명한다.

실시예

도1은 도4의 블록 다이어그램에 설명된 공정에 사용되는 주형-코어 조립체용 캐리어(10)의 일 실시예를 사시도로 나타낸 도면이다. 도1에 나타낸 바와 같이, 주형-코어 조립체용 캐리어(10)는 철제련로(iron smelting ovens)의 안에 접합하는데 이용된 내화재료(耐火材料)와 같은 주조용 내화재료(castable refractory material)로 형성된 라이너(11)를 구비한다. 상기 내화 라이너(11)는 강철 색켓(12)으로 유지된다. 도1이 내화 라이너에 충분한 구조적 강도로, 그 개방 상부를 제외하고, 라이너(11)를 포위하고 있는 강철 색켓(12)을 설명한 것이지만, 강철 색켓은 도5에 도시된 바와 같은 예를 들면 각진 스트랩 철(angle and strap iron)로 만들어진 지지 강철 프레임으로 변형시킬 수 있는 것이다. 도1은 내화 라이너(11)를 설명하기 위해 한 쪽 끝을 부분적으로 절결하여 나타낸 도면이다.

도1에 부가적으로 나타낸 바와 같이, 강철 색켓(12)에는 캐리어(10)의 중력중심 밑에 회전축(14)에 위치한 피봇 핀(13)을 설치하여, 캐리어(10)가 수직 위치에서 지지받지 않으면 뒤집어지게 된다. 또한, 강철 색켓(12)에는 1개 이상의 트인구멍(15)이 선택적으로 설치되어 내화 라이너(11)가 대체 필요 시에 강철 색켓(12) 밖에서 보다 용이하게 파쇄 될 수 있다.

도2는 코어샌드와 수지로 형성된 주형요소(21,22)를 구비하는 주형-코어 조립체(20)를 설명하는 도면이다. 도2에 설명된 바와 같이, 하부 주형요소(22)에는, 그 각각이 주형요소(21,22)에 사용되는 코어샌드로 형성된 복수의 조립 코어요소를 포함한 코어 조립체(23)가 위치한 표면(22a)이 설치된다. 도2를 부가적으로 설명하면, 주형요소(21,22)에는, 용융철합금이 그 안으로 주입되어 주형공동(25)을 채우도록 흘러갈 수 있는 통로(24)가 설치된다.

본 발명에서, 코어 조립체(23)는 그 실내통로와 같이 주조물 외면을 형성하도록 반(半)-주형요소(21,22)와 협력동작하는 실내면을 구비한다. 예를 들면, 코어 조립체(23)의 하측부에는 그 실외 부분(도2에 도시 않은, 코어 조립체(23)의 하측부)에 인접하여 공동이 설치된다. 도2가 양쪽 주형요소(21,22)에 형성되는 것과 같은 용융철합금용 통로(24)를 설명한 것이지만, 통로를 1개 주형요소에 독점적으로 형성할 수 있는 것이다. 주형-코어 조립체(20)에서, 상부 주형요소(21)는 화살표(26)로 나타낸 바와 같이 하부 주형요소(22)에 안착 배치된다.

본 발명의 공정에서, 코어 조립체(23)는 하부 주형요소(22) 내에 설정되어, 위치설정 면(22a)에 의해 그 곳에 위치하고, 상부 주형요소(21)는 하강되어 상호결합 주형요소면에 의해 주형요소(22)에 위치함으로서, 주형-코어 조립체(20)가 완성된다. 다음, 주형-코어 조립체(20)가, 도3에 도시된 바와 같이 상방향으로 대면하는 용융 철합금을 수용하는 주입구(24)를 가지고, 캐리어(10)의 중앙공동(11a) 안으로 하강된다. 공동(11a)의 내측부를 사면으로 하여 중량의 주형-코어 조립체(20)가 폐쇄 상태로 코어요소(21,22)를 유지할 수 있게 한다. 공동(11a)과 공동(40a)(도6)의 측부 사면은 설명을 목적으로 과장하여 나타낸 것에 주의한다.

도4에 설명된 바와 같은 본 발명의 공정에서는, 복수의 캐리어(10)가 공정의 제1단계(100)에서 제공되고, 도2에 설명된 복수의 주형-코어 조립체(20)는 공정의 다른 제1단계(101)에서 제공된다. 주형-코어 조립체(20)는 단계(102)에서 도3에 도시된 바와 같이 캐리어(10)에 배치되어, 용융 철합금이 주입구(pour openings)(24)를 통하여 주형-코어 조립체(20)에 주입되는 주입구역(103)으로 운반된다. 다음, 캐리어(10)와 주입된 주형-코어 조립체(20)가 예를 들어 약 45분 동안 유지구역에 위치하여, 용융 철합금을 고형화되게 하여 주조물을 형성하며, 유지기간은 도4에서 단계(103)와 단계(104)사이에 평단선으로 나타내었다. 유지기간 후에, 캐리어(10)는, 부가 공정을 위해 캐리어가 뒤집혀져서, 주조물과 주형-코어 조립체의 잔류물을 비우는 하역(unload) 구역(104)으로 이동한다. 부가 공정에서, 주형-코어 조립체(20)의 주형요소(21,22)와 코어요소(23)로부터의 코어샌드가 회수 및 재이용을 위해 단계(105)에서 재생되어, 라인(106)으로 나타낸 바와 같이 추가 주형요소 또는 코어요소 또는 양쪽 요소 모두에 제공된다. 라인(106)으로 나타낸 바와 같이, 재생 코어샌드는, 단계(101)에서 주형-코어 조립체를 제공하도록 재생 코어샌드를 사용하기 전에 예를 들어 추가 수지를 공급하여 복원할 수 있다.

도5는 주형-코어 조립체(20)가 비교적 얇은 내화 라이너(31)를 갖춘 본 발명에 사용되는 캐리어(30)의 다른 실시예를 설명하는 도면이다. 내화 라이너(31)는 예를 들어 이격져 있는 스트랩 철(34)과 각진 철(33)의 용접물로 이루어진 구성 뼈대(32)로 지지되어서, 라이너(31)와 구성 뼈대(32)의 조합물은 주입작업 중에 주형-코어 조립체(20)를 지지한다. 상기 추가의 변경 실시예에서는, 라이너(31)가 구성 뼈대(32)에 의해 지지되는 얇은 금속판(sheet)으로 형성 될 수 있다.

도6은 도4의 단계(100)에서 제공된 주형-코어 조립체 캐리어(40)의 양호한 실시예를 사시도로 나타낸 도면이다. 도6의 양호한 주형-코어 캐리어(40)는 내화재료 라이너를 이용하지 않은 것이다. 양호하게, 캐리어(40)에서, 2개 얇은 대체 금속판(41)이 주형-코어 조립체(20)의 측부와 결합하여, 위치 설정시킨 결과, 주조금속의 주입과 냉각작업 중에(도4의 단계(103)와 단계(104)) 함께 주형-코어 조립체를 유지하는데 사용된다. 예를 들어 1/4인치 두께의 강철판인 2개 얇은 대체 금속판(41)은 구성 뼈대(42)에 삽입되어, 텍크(tack) 용접으로 제 위치에 유지되게 한다. 구성 뼈대(42)는 그 단부에서 뼈

대 단부(43)에 용접된 복수의 측부 슬랫(slats)(44)에 의해 제위치에서 유지되는 1쌍의 사면진 뼈대 단부(43)를 포함한다. 도6에 나타낸 바와 같이, 슬랫(44)은 주조물을 냉각하는 주변환경에 얇은 금속판(41)의 외측부면이 노출되도록 폭방향으로 넓게 분리된다.

다르게는, 적어도 1개 금속판(41)이, 상기 판(41)에 부착되고 슬랫(44)을 통해 연장 형성된 복수개의 스터드(48)로 뼈대에 부유식으로 수용된다. 여기서, 결합 너트(49)는 금속판으로부터 멀어지는 방향으로 스터드(48)에서 이격져서, 금속판(41)의 표면이 주형-코어 조립체(20)의 인접한 표면과 일치하여 용융물을 주입하는 과정에서 안정적인 조작부를 제공하도록 주형-코어 조립체가 캐리어(40)에 삽입되는 각도를 찾게 금속판이 스터드(48)에서 활주할 수 있다.

뼈대 단부(43)에 펴놓 펀(45)을 설치하여, 단계(104)인, 하역 구역에서 캐리어(40)를 뒤집을 수 있다. 캐리어(40)로부터 주형-코어 조립체와 주조물을 제거하는 하역작업이 원만하게 이루어지도록, 캐리어에는 돌출기구가 설치되며, 돌출기구는 예를 들어 역전(逆轉) 캐리어(40)가 구역(104)에서 이동되는 컨베이어에 인접하여 있는 캠동작면에 의해 작동되는 캠(46)을 구비한다. 도6은 캐리어(40)를 이동 저장하기 위한 프레임(47)을 부가로 설명하는 도면이다.

도4에 나타낸 바와 같은 본 발명의 공정의 양호한 형태에서는, 도6에 도시된 복수의 캐리어(40)가 공정의 제1단계(100)에서 제공되고 그리고 도2에 도시된 복수의 주형-코어 조립체(20)는 공정의 다른 제1단계(101)에서 제공된다. 주형-코어 조립체(20)는 단계(102)에서 그 상부 트인구멍을 통하여 얇은 대체 금속판(41) 사이에 캐리어(40)의 중앙공동(40a)에 배치되어, 용융 철합금이 주입구(24)를 통하여 주형-코어 조립체(20)에 주입되는 주입구역(103)으로 이동된다. 다음, 캐리어(40)와 주입된 주형-코어 조립체(20)가 예를 들어 약 45분 동안 유지구역에 배치되며, 유지기간은 용융 철합금이 고형되어 주조물을 형성하는 단계(103)와 단계(104)사이에 파쇄선으로 도4에 나타내었다. 유지기간 후에, 캐리어(40)는 하역 구역(104)으로 이동되고, 여기서 캐리어는 뒤집어지고, 돌출기구가 예를 들어 하역 구역(104)에 캠동작면과 캠(46)의 결합으로 작동되며, 부가적인 처리를 위해 주형-코어 조립체의 잔류물과 주조물을 뒤집어서 비워 낸다. 부가적인 공정처리에서는, 주형-코어 조립체(20)의 주형요소(21,22)와 코어요소(23)로부터의 코어 샌드가 단계(105)에서 회수 및 재이용하기 재생되어 라인(106)으로 나타낸 바와 같이 주형요소 또는 코어요소 또는 그 모두에 추가로 제공된다. 재생 단계는 다른 주조 잔류물로부터 코어 샌드를 분리하는 스크린작업과 임의적 금속 입자를 제거하고 재생 코어 샌드의 자기 스크린작업을 모두를 포함한다. 라인(106)으로 나타낸 바와 같이, 재생 코어 샌드는 단계(101)에서 주형-코어 조립체를 제공하는데 재생 코어 샌드를 사용하기 전에 예를 들어 수지를 추가로 공급하여 복원하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 사용되는 주형-코어 조립체 캐리어의 일 실시예를 부분 절취하여 나타낸 사시도.

도2는 내부코어 조립체를 설명하기 위해 분리된 주형요소를 가진, 본 발명의 주형-코어 조립체의 사시도.

도3은 도1의 주형-코어 캐리어에 도2의 주형-코어 조립체가 배치되는 상황을 설명하는 도면.

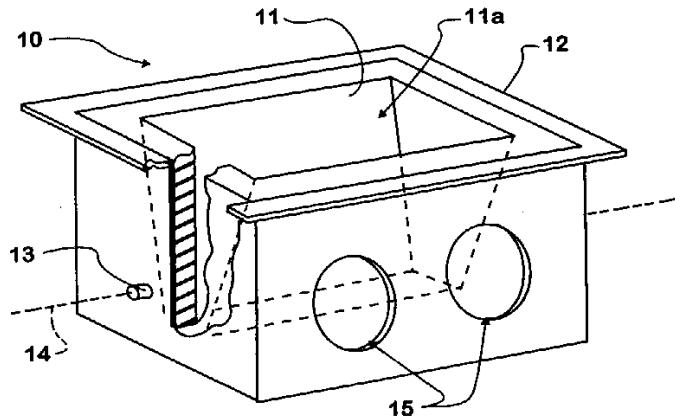
도4는 본 발명의 공정을 나타낸 블록 다이어그램.

도5는 본 발명에 사용되는 주형-코어 조립체 캐리어의 다른 실시예를 나타낸 사시도.

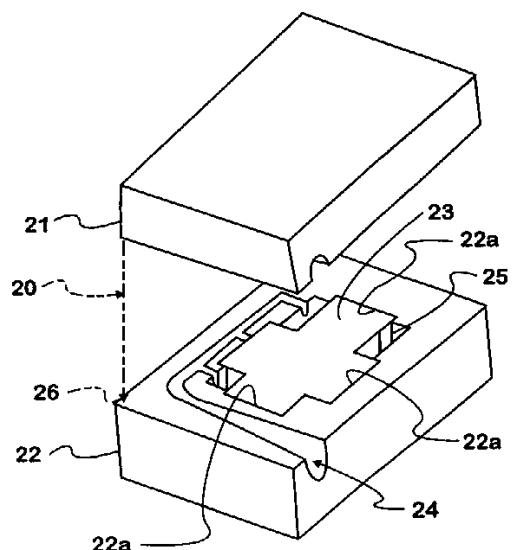
도6은 본 발명에 사용되는 주형-코어 조립체 캐리어의 양호한 실시예를 나타낸 사시도.

도면

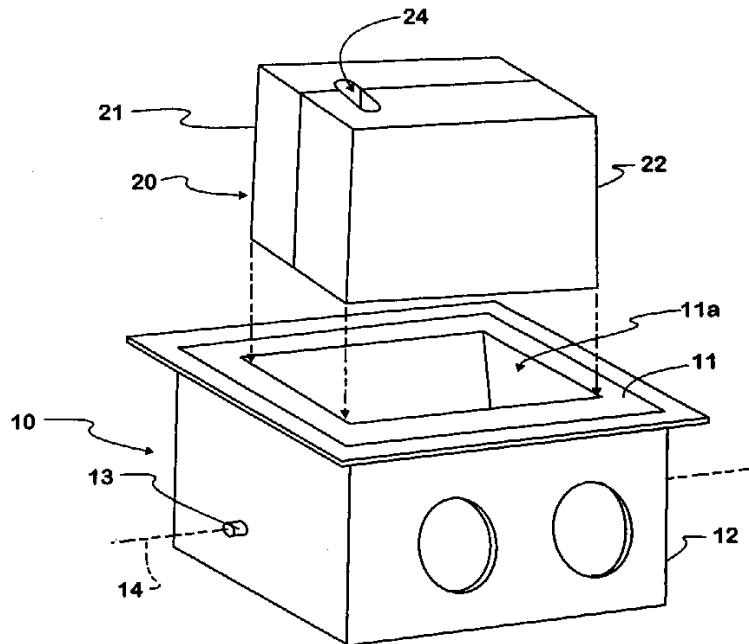
도면1



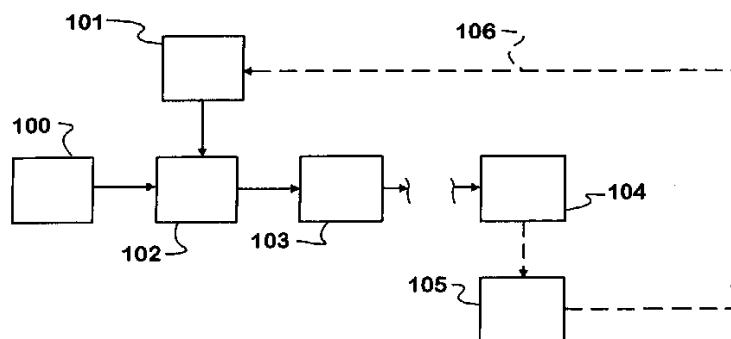
도면2



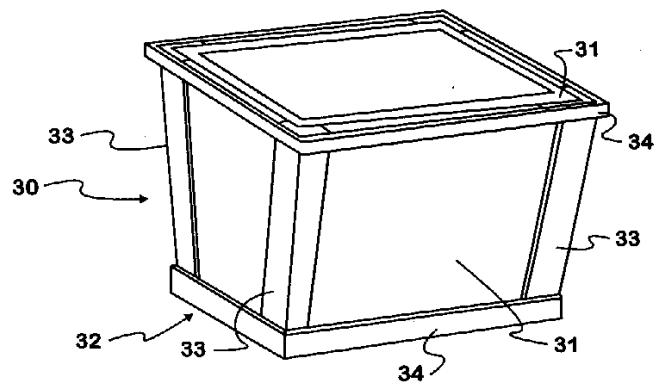
도면3



도면4



도면5



도면6

