

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B22D 11/06

(11) 공개번호 특1999-0077136
(43) 공개일자 1999년10월25일

(21) 출원번호	10-1998-0705273	(87) 국제공개번호	WO 1997/25170
(22) 출원일자	1998년07월09일	(87) 국제공개일자	1997년07월17일
번역문제출일자	1998년07월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/00222		
(86) 국제출원출원일자	1997년01월08일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그 루지아 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본		
(30) 우선권주장	8/567,178 1996년01월11일 미국(US)		
(71) 출원인	라렉스 아게그레고리 알. 코크		
	스위스 레체스월 사서함 4565		
(72) 발명자	로이에너 월헬름 에프		
	스위스 4563 겔라핑겐 피더스트라세 7		
(74) 대리인	김수진, 윤의섭		

심사청구 : 없음

(54) 벨트 캐스터용 냉각 시스템 및 이와 관련된방법

요약

하나 이상의 이동 가능한 벨트(100,102)를 구비하는 벨트 캐스터를 위한 냉각 시스템. 냉각 시스템은 벨트로 냉각제를 공급하기 위하여 복수의 로울러와 로울러(302) 사이에 배치된 복수의 노즐(270)을 구비한다. 로울러는 지지되는 벨트 상에 구름 지지면을 제공하고 캐스터의 벨트로 냉각제를 공급하기 위해 최대한의 노즐(270)이 제공될 수 있도록 구성되고 배치되어 있다. 다른 실시예에서, 냉각 시스템은 (i) 냉각제 공급으로부터 냉각제를 수용하기 위한 제 1 챔버(206) (ii) 제 1 챔버에서 냉각 박스의 냉각면과 벨트의 냉각표면에 의해 구성되는 제 2 챔버(210)로 냉각제를 전달하기 위한 공급 튜브 및 (iii) 제 2 챔버로부터 냉각제를 수용하기 위한 제 3 챔버(208)를 갖는 냉각 박스(50,52)를 포함한다. 용융된 금속을 금속 제품으로 주조하기 위한 관련된 방법도 개시되어 있다.

대표도

도9

명세서

기술분야

본 발명은 벨트 캐스터용 냉각 시스템 및 이와 관련된 방법에 관한 것이다.

배경기술

용융된 금속으로 슬래브, 스트립 또는 봉 등의 금속 제품을 주조하는 캐스터는 공지되어 있다. 이러한 캐스터 중의 하나가 몰드를 함께 구성하는 이동 가능한 대응 측면 덩과 한 쌍의 이동 가능한 대응 벨트를 포함하는 수직 쌍 벨트 캐스터이다. 용광로에서 용융된 금속, 예를 들면 용융 알루미늄은 노즐의 수단에 의하여 주형으로 넣어진다. 용융된 금속은 그 다음에 주형 내에서 금속 제품으로 응고된다. 금속 제품은 주형으로부터 주조 속도로 이동되며 알루미늄 캔 시트 또는 알루미늄 자동차 시트 등의 최종 제품을 만들기 위하여 열간 압연 등의 공정으로 가공된다.

용융된 금속을 고품질의 금속 제품의 스트립, 슬래브 또는 봉으로 효과적으로 응고시키기 위하여, 엄청난 양의 열이 응고되는 용융 금속으로부터 전달된다. 용융된 금속으로부터 전달되는 열의 양이 많을수록 캐스터의 효율은 높으며, 금속 메탈 주조물의 미세구조가 양호할 것이다. 이러한 열은 벨트로부터 제거되므로, 물 등의 냉각제로 벨트의 뒤쪽을 효율적으로 냉각시킬 필요가 있다. 냉각제는 벨트의 뒤쪽으로 공급

되어야 하며, 그 뒤 그곳에서 제거되어야 한다. 따라서, 벨트 캐스터용 냉각 시스템은 엄청난 양의 냉각제를 벨트의 뒤쪽으로 전달하면서 동시에 냉각제가 벨트의 뒤쪽을 천 뒤에 거의 누수되지 않는 방법으로 효율적으로 냉각제를 제거할 수 있는 방법을 제공하여야 한다.

벨트 캐스터를 위한 냉각 시스템이 개시되었지만 (예를 들면, 미국특허 제 4,061,177; 4,061,178; 4,679,611 및 4,905,753), 엄청난 양의 냉각제를 벨트의 뒤쪽으로 전달하면서 동시에 냉각제를 효율적이고 누수되지 않는 방법으로 제거할 수 있는 냉각 시스템에 대한 필요가 여전히 존재한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 전술한 필요성 및 다른 요구를 만족하거나 충족시켰다. 냉각 시스템은 벨트로 냉각제를 공급하기 위하여 복수의 롤러와 롤러 사이에 배치된 복수의 노즐을 구비한다. 롤러는 벨트가 지지될 수 있는 구름 지지를 제공하고 최대한의 노즐이 캐스터의 벨트로 냉각제를 공급할 수 있도록 배치되고 구성되어 있다. 다른 실시예에서, 냉각 시스템은 (i) 냉각제 공급으로부터 냉각제를 수용하기 위한 제 1 챔버 (ii) 제 1 챔버로부터 냉각 박스의 냉각면과 벨트의 냉각표면에 의하여 구성되는 제 2 챔버로 냉각제를 전달하기 위한 수단; 및 (iii) 제 2 챔버로부터 냉각제를 수용하기 위한 제 3 챔버를 갖는 냉각 박스를 포함한다.

용융된 금속을 금속 제품으로 주조하는 주조 방법도 제공된다. 한 방법에서, 벨트 캐스터는 움직일 수 있는 벨트가 제공되고, 벨트는 주조 영역을 통과한다. 냉각제는 복수의 롤러 사이에 배치된 복수의 노즐의 수단에 의하여 벨트의 냉각표면으로 전달된다. 그 다음 용융된 금속은 캐스터의 주형으로 들어가고, 그곳에서 응고되어 금속 제품을 형성한다. 두 번째 방법에서는 본 발명의 냉각 박스를 제공하고, 냉각 박스를 통하여 캐스터의 벨트로 냉각제를 전달하는 것에 관련된다. 응고된 금속은 다시 주형 내로 들어가고 그곳에서 응고되어 금속 제품을 형성한다.

도면의 간단한 설명

본 발명에 따른 완전한 이해는 다음의 도면과 함께 다음의 바람직한 실시예의 기재로부터 얻어질 수 있다.

도 1 은 본 발명에 따른 냉각 시스템을 구비하는 쌍 벨트 캐스터의 개략도이다.

도 2 는 도 1 에 도시된 쌍 벨트 캐스터의 부분 개략 측면도이다.

도 3 은 시스템의 냉각 박스의 개략 사시도이다.

도 4 는 도 3에 도시된 냉각 박스의 정면도이다.

도 5 는 본 발명에 따른 냉각 박스의 수직 단면도이다.

도 6 은 냉각 박스 내에 어셈블리가 놓이기 전, 본 발명의 공급 튜브, 매니폴드와 노즐로 구성되는 어셈블리의 측면도이다.

도 7 은 도 5 부분의 상세도이다.

도 8 은 도 7의 더욱 상세한 도면이다.

도 9는 각 층이 벗겨진 상태에서 본 발명의 냉각면의 정면도이다.

도 10은 본 발명의 베어링 블록과 롤러의 분해 사시도이다.

도 11은 롤러를 갖는 조립된 베어링 블록의 측면도이다.

도 12는 인접하는 베어링 블록 어셈블리의 정면도이다.

도 13은 본 발명의 밀봉 수단을 나타내는 수직 단면도이다.

실시예

여기서, 용어 '금속 제품'은 주로 사실상 하나 이상의 금속으로 만들어진 클래딩되거나 클래딩되지 않은 스트립 또는 슬래브를 주로 의미하며, 제한 없이 알루미늄 및 알루미늄 합금도 포함하고, 더 넓게는 클래딩되거나 클래딩되지 않은 포일 또는 로드를 포함한다.

도 1 은 전술한 본 발명의 냉각 시스템의 개략도이다. 냉각 시스템은 냉각 시스템에서 사용되는 주로 물(21)인 냉각 유체를 포함하는 냉각제 공급조(20)를 포함한다. 공급조(20)는 공기를 공급조(20)로부터 배출하는 환기팬(22)과 물이 공급조(20)로 들어가면서 물로부터 공기를 분리하는 공기 분리기(24)를 가지고 있다. 밸브(26)는 라인(28)을 통하여 탱크로부터 물을 비우기 위하여 사용할 수 있는 배수 밸브이다. 이러한 물은 그 다음 시내 물/하수 시스템으로 들어갈 수 있다.

물(21)은 펌프(32)에 의하여 파이프(30)를 통하여 공급조(20)로부터 순환된다. 이러한 펌프(32)는 물(21)을 공급조(20)로부터 냉각 박스의 냉각표면 평방 미터당 200-220 리터/초의 속도로 전달한다. 그 다음에 물(21)은 파이프(34)를 통하여 챔버(208)(도 5)내의 냉각 시스템 내의 물(21)의 압력을 조절하기 위한 게이트 밸브(36)로 흐른다. 그곳에서부터 물은 파이프(38)를 통하여 필터(40)로 흐른다. 필터(40)는 이하에서 설명하는 바와 같이 물이 캐스터로 들어가기 전에 먼지나 다른 입자 물질들을 제거한다.

필터(40)에서, 물은 파이프(41)로 흘러 들어간다. 이 시점에서, 물(21)을 더욱 냉각시킬 필요가 있다면 물(21)은 냉각기(42)로 들어갈 수 있다. 물(21)은 라인(43)을 통하여 냉각기(42)로부터 흘러나오며, 그 다음에 캐스터의 냉각 박스로 이하에서 설명하는 바와 같이 냉각기로 흘러 들어간다.

캐스터에서 가장 냉각율이 좋게 하는 온도는 20℃에서 40℃이고 바람직하게는 25℃ 내지 35℃라고 밝혀졌

다. 그러나, 물이 캐스터를 통하여 순환하면 물(21)의 온도는 증가한다. 물을 냉각시키기 위하여 냉각기(42)가 사용될 수 있다. 짧은 주조 동안에는 냉각기(42)가 필요하지 않을 수 있다. 이 경우에, 물(21)은 냉각기(42)로 흘러 들어가는 대신 라인(44)을 통하여 이하에서 설명하는 바와 같이 캐스터의 냉각 박스로 들어간다. 대신에, 냉각기(42)로부터의 물이 소정의 온도를 얻기 위하여 뜨거운 물과 함께 섞일 수 있다. 냉각기(42)로 들어가거나 우회하는 물(21)은 두 개의 밸브, 라인(44) 상의 밸브(45)와 라인(43) 상의 밸브(46)에 의하여 제어된다. 밸브(45)를 닫고 밸브(46)를 열면 물(21)이 라인(41)에서 냉각기(42)로 가고 그 뒤에 라인(43)을 통과하여 라인(47)으로 들어가서 캐스터(48)로 간다. 또는, 냉각기(42)를 우회하기 위해, 밸브(46)는 닫히고 밸브(45)가 열려 물(21)이 라인(44)을 통하여 흐르고 라인(47)으로 들어간 뒤 캐스터(48)로 들어간다.

그 뒤에 물(21)은 파이프(47)로부터 분기되는 각각의 파이프(54)(56)에 의하여 캐스터(48) 각 벨트 위의 냉각 박스(50)(52)로 전달할 준비가 된다. 냉각 박스(50)(52)는 자세히 후술하겠지만, 여기서는 물(21)이 냉각 박스(50)(52)로 전달되고 용융된 금속이 캐스터(48)의 주형(58)에서 용융금속이 응고되는 동안에 벨트를 냉각시키기 위하여 물이 그 다음에 벨트(도 1에는 도시되지 않음)의 뒤쪽에 반대 방향으로 흐르도록 유도된다. 주형(58) 내에서 응고되는 금속 제품은 주조 영역(60)에서 주형 속도로 움직여지고, 열간 압연 또는 냉간 압연 등에 의하여 알루미늄 캔 또는 자동 시트 등의 최종 금속 제품을 형성하기 위하여 가공된다. 물(21)이 일단 벨트의 뒤쪽에 반대방향으로 흐르면, 그것은 바람직하게는 파이프(66)로 연결된 파이프(61)(62)(63)(64)를 통하여 대기 이하의 압력인 감소된 압력의 수단에 의하여 그곳에서 제거된다. 쓰로틀 밸브(68)는 파이프(66) 내와 챔버(208)(도 5)에서 압력을 조절하기 위하여 사용된다. 압력은 펌프(70)의 rpm을 변화시킴으로써 조절될 수도 있다. 냉각 박스(50)(52)를 떠나는 냉각기가 약 95%의 물과 5%의 공기를 함유하고 있으므로, 펌프(70)가 공기와 물을 펌프할 수 있다는 사실을 알아야 한다.

물(21)은 파이프(72)로 펌프되어 냉각 시스템을 재순환시키기 위하여 공급조(20)로 다시 들어간다. 필요하다면, 밸브(74)는 바람직하게는 예를 들어 도시의 상수 시스템으로부터 공급조로 들어갈 신선한 물을 공급하기 위하여 제공되었다. 본 발명의 냉각 시스템은 캐스터의 냉각제(21)가 공급조(20)로부터 순환되고 다시 공급조로 들어가는 폐쇄 루프 시스템을 제공한다.

도 2 는 캐스터(48)의 측면도이고, 각각 이동 가능한 벨트의 쌍(100 과 102)의 뒤에 배치된 냉각 박스(50 과 52)를 나타낸다. 이러한 관점에서, 캐스터를 위한 측면 덤이 도시되어 있지 않지만, 이동 가능한 대응 측면 덤이 투척 영역(60)에서 주형(58)(도 1)을 벨트(100 과 102)와 함께 구성한다는 것을 알아야 한다.

용융된 금속은 홀통(112)을 갖는 용광로(110)에서 주형(58)으로 전달된다. 용광로(110)와 홀통(112)은 도 2에서 개략적으로 도시되었다. 홀통(112) 내의 용융된 금속은 턴디시(tundish)(114)로 전달된 뒤 노즐(116)로 들어간다. 사용할 수 있는 노즐에 대한 더 상세한 내용은 미국 특허 제 4,998,315 호를 참조하기 바란다.

노즐(116)은 용융금속을 주형(58)으로 들어가게 한다. 노즐로부터의 용융된 금속(120)은 용융된 형태로 시작하지만 주조 영역(60)을 따라 움직여가면서 용융된 금속(120)은 금속 제품(122)으로 응고된다. 금속 제품(122)은 그 다음, 캔 시트 또는 자동 시트 등의 최종 금속 제품을 형성하기 위한 열간 가공 등의 후속 가공을 위하여 주조 영역(60)으로부터 이동되어 나온다.

벨트(100 과 102)는 상부 코일(130)(132)로부터 풀려져 폴리(134)(136)(138)(140)에 의해 각각 유도되어 주조 영역(60)을 통과한다. 벨트(100)(102)는 그런 뒤 하부 코일(142)(144) 상에 감긴다. 각각의 벨트(100)(102)를 주조 영역(60)을 통하여 유도하는데 도움을 주기 위하여 벨트 슈(150)(152)(154)(156)가 제공된다. 도 2 가 수직으로 향한 캐스터용으로 열려있는 단부의 벨트를 나타내지만, 본 발명에 개시된 내용은 이러한 종류의 캐스터에 한정되지 않으며, 무한케도 벨트를 사용하는 등의 캐스터와 같이 수직이나 수평으로 향해 있는 캐스터에서 사용할 수 있다.

각각의 벨트(100)(102)는 제 1 주요면(100a)(102a)과 제 2 주요면(100b)(102b)을 가지고 있다. 벨트(100)(102)는 약 0.25mm에서 0.635mm 또는 0.75mm에 걸치는 어떠한 소정의 폭과 두께를 가질 수 있다. 도 2 에 나타난 바와 같이, 제 1 주요면(100a)(102a)은 주조 영역(60) 내에서 용융 금속에 노출되어 있는 반면, 제 2 주요면(100b)(102b)(또는 냉각표면)은 냉각 박스(50)(52) 각각에 노출되어 있다. 냉각 박스(50)(52)로부터의 물이 벨트(100)(102)를 냉각시키고 주형(58) 내의 응고되는 용융금속으로부터 열을 제거하기 위하여 벨트(100)(102)의 제 2 주요면(100b)(102b)을 때린다. 여기서 가끔씩 사용하듯이, '벨트의 앞부분'은 각 벨트(100)(102)의 제 1 주요면(100a)(102a)을 말하고, '벨트의 뒷부분' 또는 '냉각표면'은 각 벨트(100)(102)의 제 2 주요면(100b)(102b)을 말한다.

쌍 벨트 캐스터의 더 상세한 내용을 알기 위해서는 미국 특허 제 4,964,456 호를 참조하기 바란다.

도 3 내지 도 13을 참조하여 냉각 박스(52)의 작동이 상세히 검토될 것이다. 냉각 박스(50)와 박스(52)가 비슷하게 작동하므로 냉각 박스(52)에 대해서만 설명하도록 하겠다. 도 3에서 알 수 있듯이, 냉각 박스(52)는 바람직하게는 내부 박스(202)를 거의 완전히 감싸는 외부 박스(200)로 구성된다. 냉각 박스(52)의 일반적인 작동은 냉각수(21)가 파이프(56)(도 1 참조)에 의하여 전달되어 내부 박스(202)로 들어가게 하는 것이다. 내부 박스(202)는 벽(204)에 의하여 두 개의 챔버로 나누어지고, 벽(204)은 냉각 전달 챔버(206)와 냉각 제거 챔버(208)를 형성한다. 이곳으로 전달을 하고 나서, 냉각제는 내부 박스(202)의 냉각면(212)의 전면과 벨트의 뒤쪽면(102b)에 의해 형성되는 챔버(210)(도 5)를 향하여 냉각제가 향한다. 냉각제가 벨트(102)의 뒷부분(102b)을 때리고 나서, 냉각제는 파이프(63)에 의하여 챔버(210)로부터 제거되며 그런 다음 파이프(66)로 들어간다. 냉각제는 펌프(70)(도 1)에 의하여 형성되는 음압력에 의하여 제거된다. 그런 다음에, 냉각제는 도 1에서 설명한 바와 같이 시스템을 통하여 재순환한다.

비록 내부 박스(202)의 전면(212)이 벨트(102)에 대하여 밀봉되어 있지만(도 13과 관련하여 이하에서 더욱 상세히 설명함), 어떤 냉각제는 파이프(63)에 의하여 냉각제 제거 챔버(208)를 통하여 제거하지 못할 수도 있다. 그러나, 이러한 냉각제는 파이프(66)로 연결된 파이프(64)를 갖는 외부 박스(200)를 통하여 제거된다. 이 때문에, 외부 박스(200) 내에도 음압력이 형성되어 있어, 파이프(63)에 의하여 챔버(208)로부터 제거되지 않는 어떠한 냉각제도 외부 박스(200)로 수송되고 그곳으로부터 제거된다. 냉각 시스템 내에서 순환되도록 이러한 냉각제 유동은 내부 박스(202)로부터의 냉각제와 함께 파이프(64)를 통과하고 파

이프(66)로 들어간다. 진공 팬(230)은 몇 가지 기능을 한다. 냉각제가 초기에 챔버(208)로 들어가면, 팬(230)은 챔버(208) 내에서 낮은 압력을 형성하여, 냉각제가 그곳으로부터 파이프(63)를 통하여 제거될 수 있다. 형성된 진공은 또한 벨트(100)를 냉각 박스의 롤러에 대하여 끌며 벨트(100)의 측면 상에 밀봉을 제공하여, 냉각수는 누수되지 않는다. 최초의 시작과 그 이후의 시간 동안에, 진공 팬(230)은 냉각제와 섞여 있는 공기를 제거한다. 이러한 공기는 주위 환경에서 냉각제로 들어간다. 이러한 공기는 외부 박스(200)로부터 파이프(64)와 파이프(66)를 통하여 제거된다. 진공 팬(230)은 또한 냉각 박스(50) 내에서 낮은 압력도 형성한다.

도 4 내지 도 7을 참조하여, 챔버(210)로부터 냉각제를 전달하고 제거하는 것에 대하여 기술하도록 한다. 냉각제는 냉각제 공급 챔버(206)를 통하여 파이프(56)로 들어간다. 챔버(210)를 통과하기 위하여, 공급 튜브(250) 등 일련의 공급 튜브가 제공된다(도 5). 공급 튜브는 냉각면(212) 및 벨트(102)와 거의 수직인 관계로 배치되어 있고, 챔버(206)와 통하는 제 1 열린 단부(252)를 갖는다. 공급 튜브(250)는 그런 뒤 챔버(206)를 챔버(208)로부터 분리시키는 벽(204) 내에서 구멍(254)을 통과한다. 공급 튜브(250)는 또한 제 2 열린 단부(260)를 갖는다. 제 2 열린 단부(260)는 벨트(102)에 거의 평행하게 배치되어 있는 매니폴드(262)와 통하며, 내부 박스(202)의 냉각면(212)을 따라 횡단하도록 연장한다. 매니폴드(262) 내로 수용되는 공급 튜브(250)와 같은 몇 개의 공급 튜브를 보여주는 도 6에서 가장 잘 알 수 있듯이, 각 매니폴드는 복수의 공급 튜브를 수용한다는 사실에 주목하여야 한다.

도 7과 도 8을 참조로 매니폴드 내의 냉각제는 챔버(210)로 공급하기 위한 노즐(270) 등 일련의 노즐과 벨트(102)의 뒷부분(102b)으로 공급된다. 각 매니폴드는 통로(272) 내에 노즐(270)과 같이 노즐이 배치되어 있는 통로(272)(274)와 같은 복수의 통로를 포함한다. 이하에서 상세하게 설명할 노즐(270)은 통로(272)내까지 형성된 나사가 만들어져 있는 단부(276)와 벨트(102)의 뒷부분(102b)으로 냉각제를 공급하는 열린 단부(278)를 구비하고 있다. 벨트(102)의 뒷부분(102b)을 때리고 나서, 냉각제는 세로의 인접한 매니폴드로 구성되는 매니폴드(282)와 매니폴드(262) 사이와 통로(280)등의 통로를 통하여 냉각제가 챔버(210)에서 빠진다. 틈새는 이러한 틈새 여러개를 나타내는 도 9에서도 알 수 있다. 냉각제는 그 뒤에 냉각제 제거 챔버(208)에 수용된 뒤, 전술한 바와 같이 시스템 내에서 재순환하기 위해서 그곳에서 파이프(63)를 통하여 제거되고 파이프(66)로 들어간다.

도 9에서는 내부 박스(202)의 냉각면(212)의 상세도가 도시되어 있다. 냉각면은 로울러(302)(304)와 같은 로울러를 포함하는 베어링 블록(300)과 같은 복수의 청동 베어링 블록 칼럼을 포함한다. 로울러는 도 8에서 알 수 있듯이, 베어링 블록으로부터 바깥으로 연장하며 벨트(102)가 지지되는 구름면을 제공한다. 도 9에서 알 수 있듯이, 베어링 블록은 내부에 노즐(28)과 같은 노즐이 배치되어 있는 몇 개의 구멍을 포함한다(도 7과 도 8). 도 10 내지 도 12를 참조하여 더욱 상세히 설명하듯이, 노즐 구멍이 로울러 사이에 의해 구성되도록 베어링 블록과 로울러가 구성되어 있고 배치되어 있다. 도 9는 냉각제 공급 시스템의 각 요소를 나타내기 위해 냉각면(212)의 층이 벗겨진 것을 나타낸다. 매니폴드(262)는 내부에 만들어진 통로(272)와 통로(274)를 가지도록 도시되어 있다. 전술한 바와 같이, 냉각제(21)는 공급 튜브(250)와 같은 공급 튜브의 수단에 의해 매니폴드(262)내로 공급된다(도 5 내지 도 8). 도 9는 냉각제(21)를 매니폴드(262) 내로 전달하는 공급 튜브(250a)를 더욱 상세히 보여준다. 최종적으로, 도 9는 공급 튜브가 사이로 배치되는 구멍(254a)을 갖는 구분벽(204)의 정면도를 나타낸다. 이러한 구멍은 도 5 내지 도 8에 도시된 구멍(254)과 유사하다.

따라서, 냉각제(21)는 파이프(56)에 의하여 냉각제 공급 챔버(206) 내로 전달되고 공급 튜브(250)와 공급 튜브(250a)와 같은 공급 튜브에 의해 나중에 노즐(270)과 같은 노즐로 공급하기 위해서 매니폴드(262)와 같은 매니폴드로 공급된다. 노즐(270)은 노즐 구멍(271)(도 12)을 가진다. 노즐 구멍(271)은 0.8mm 내지 1.5mm 정도의 직경을 갖는다. 그 뒤, 냉각제(21)는 챔버(210) 내의 벨트(102b)의 뒷부분을 때리고, 챔버(210)로부터 제거되어 냉각제 제거 챔버(208)로 들어간다.

도 10 내지 도 12는 베어링 블록(300)의 일부를 나타낸다. 청동으로 만들어진 베어링 블록(300)은 노즐(270)과 같은 노즐이 나사 결합하는 구멍(312)과 같은 복수의 구멍을 포함한다. 도 8에서 알 수 있듯이, 노즐(270)은 매니폴드(262)에 고정되어, 베어링 블록(300)을 매니폴드(262) 내로 고정하고, 이어서 냉각 박스(202)의 냉각면(212)을 형성한다. 로울러는 베어링 블록의 각 측면에 배치되어 있고 로울러 축 구멍(313)에 부분적으로 배치되어 있는 로울러 축(310)의 수단에 의하여 그곳으로 고정되어 있다. 로울러 축(310)은 그의 단부(314)가 스테인레스스틸 로울러(302)에 연결되어 있고, 타단(316)이 로울러(304)로 연결되어 있다. 로울러 축(310)은 통로(312) 내에서 자유롭게 회전할 수 있다. 도 11에서 알 수 있듯이, 로울러는 베어링 블록의 면(320)으로부터 연장하는 부분(318)을 가지고 있다.

도 12에서는 두 개의 인접한 베어링 블록의 정면도가 도시되어 있다. 로울러는 노즐(342) 내에 배치되어 있는 공간(340)을 구성하기 위해 설계되어 있다. 도시된 로울러(302)(304)는, (i) 노즐과 (ii) 노즐 주위의 냉각제 유동을 허용하기 위하여 로울러들 사이에 공간(340)을 만들거나 제공하도록 비교적 얇은 구름면을 제공하는 원통형 부분과 바람직하게는 곡선적이거나 도시된 바와 같이 (바깥 방향으로 오목하게) 가늘어진 일반적으로 절두원추형인 부분을 구비한다. 이는 많은 수의 노즐이, 벨트를 충분히 지지하면서 냉각제 효율을 증가시키기 위하여 벨트 방향 또는 벨트 반대 방향의 냉각제 운동을 위한 충분한 영역과 함께 작은 면적에 놓일 수 있도록 한다. 두 노즐 사이의 수평 거리(D_1)는 대략 5mm 내지 15mm이고, 바람직하게는 11mm 내지 12mm이다. 그리고, 두 노즐 사이의 수직 거리(D_2)는 바람직하게는 13mm이다. 이와 같이 근접한 배치는 균일하고 높은 밀도의 물이 벨트의 뒷부분으로 공급될 수 있도록 하며, 이어서 이는, 벨트의 안정성을 향상시키는 높은 열전달과 벨트를 위한 냉각 작동 온도를 용이하게 한다.

벨트(102)의 뒷부분(102b)에 대한 냉각제의 압력은 다른 치수의 노즐을 사용하거나 통로(280)의 단면을 조정하여 조절할 수 있다. 이는 예를 들어, 판(290)을 통로(280)를 가로지르도록 장착함으로써 달성될 수 있다. 이들 판은 판(290) 내에 구멍(292)과 같은 구멍을 가지거나 통로(280)를 완전히 닫도록 구멍을 갖지 않을 수도 있다. 용융된 금속이 주형으로 흘러 들어가면서, 주조 영역의 길이방향에 따른 물의 압력은 조절되어야 한다. 표면 결함을 방지하기 위해서, 벨트를 응고되는 금속 제품과 접촉시키는 것이 매우 중요하다. 이는, 응고하면서 오그라드는 금속 제품의 표면과 계속 접촉하는 벨트를 위해, 주조 영역의 하부

에 있는 노즐을 통한 냉각제의 압력을 상승시킴으로써 달성된다.

도 9와 도 13을 다시 참조하여 냉각면의 밀봉 수단에 대하여 기술한다. 도 13은 측면 댐(350)과 댐(352)과 함께 벨트(100)와 벨트(102)에 의해 구성되는 주형(58)을 나타낸다. 냉각 박스(52)는 그 반대편에 스프링으로 바이어스된 밀봉(360)(362)을 구비한다. 스프링으로 바이어스된 밀봉(364)(366)은 냉각 박스(50)를 위하여 제공되었다. 이들 스프링 바이어스된 밀봉은 스프링 바이어스된 밀봉(360)을 위하여 노즐(370)(372)과 같은 노즐을 포함한다. 밀봉(360)(362)(364)(366)은 몇 가지 목적을 갖는다. 하나의 목적은 벨트와 측면 댐을 밀봉하는 것이다. 다른 목적은 벨트와 챔버(210)의 사이를 밀봉하는 것이다. 제 2 밀봉의 세트가 밀봉(360)(362)(364)(366)의 바깥에 배치되도록 도시되어 있다. 이들 밀봉(380)(382)(384)(386)도 역시 스프링 바이어스되어 있지만, 노즐을 위한 구멍을 포함하지는 않는다. 최종적으로 외부 밀봉(390)(392)(394)(396)이 제공되었다.

도 9를 다시 참조하면, 구멍(398) 등과 같은 구멍이 외부 박스(202) 내에서 누설된 냉각제를 모으기 위해서, 중간 밀봉(380)과 외부 밀봉(390)과 같은 중간 밀봉과 외부 밀봉 사이에 제공되어 있다.

본 발명은 용융된 금속을 금속 제품으로 주조하는 방법을 포함한다. 여기서 방법은 용융된 금속을 금속 제품으로 주조하기 위한 주형을 구성하는 벨트 캐스터를 제공하는 것과 주형을 포함하는 주조 영역을 통하여 벨트를 통과시키는 것을 포함한다. 캐스터는 냉각표면과 주조표면을 갖는 이동 가능한 벨트를 구비한다. 본 방법은 냉각제를 복수의 롤러 사이에 배치된 복수의 노즐의 수단에 의하여 벨트의 냉각 표면으로 냉각제를 공급하는 것을 포함한다. 용융된 금속은 그 뒤, 주형으로 들어가며 그곳에서 금속 제품으로 응고된다.

다른 측면에서, 본 발명은 용융된 금속을 금속 제품으로 주조하기 위한 주형을 구성하는 벨트 캐스터를 제공하는 것을 포함한다. 캐스터는 (i) 냉각표면과 주조표면을 갖는 이동 가능한 벨트 (ii) 제 1 챔버, 제 1 챔버로부터 냉각 박스의 냉각면과 벨트의 냉각표면으로 구성되는 제 2 챔버 냉각제를 공급하는 수단과 제 3 챔버를 갖는 냉각 박스를 구비한다. 나아가, 본 방법은 주형을 포함하는 주형 영역을 통하여 벨트를 통과시키는 것과, 냉각제가 벨트의 냉각표면에 공급되도록 전달 수단을 통하여 제 1 챔버에서 제 2 챔버로 냉각제를 공급하는 것을 포함한다. 또한, 본 방법은 냉각제를 제 2 챔버로부터 제 3 챔버로 들어가게 하는 것과, 냉각제를 제 3 챔버로부터 제거하는 것도 포함한다. 용융된 금속은 그 뒤, 주형으로 들어가서 금속 제품으로 그곳에서 응고된다.

본 발명의 구체적인 실시예가 개시되어 있지만, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가지는 자는 본 명세서에서 알려주는 내용에 의거하여 여러 가지 변형과 수정을 할 수 있을 것이다. 따라서, 여기에 개시된 특정한 실시예는 예시적인 의미로 해석해야 하며, 본 발명의 권리범위는 후속 청구범위와 그 등가물에 걸쳐 있는 것으로 해석해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 이동 가능한 벨트를 포함하는 벨트 캐스터용 냉각 시스템에 있어서, 상기 냉각 시스템은 복수의 로울러와 상기 벨트로 냉각제를 공급하기 위하여 상기 로울러들 사이에 배치된 복수의 노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 로울러는 복수의 베어링 블록에 회전 가능하게 장착되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 각 베어링 블록은 하나 이상의 베어링 축을 포함하고, 각 베어링 축은 베어링 블록의 반대편으로부터 연장하는 제 1 및 제 2 단부를 가지며, 상기 별도의 로울러가 상기 각 제 1 및 제 2 단부에 고정되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 로울러는 일반적으로 원통형인 부분과 일반적으로 절두 원추형인 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 베어링 블록은 내부에 노즐이 배치되는 복수의 베어링 블록을 구성하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 복수의 공간들이 상기 로울러들 사이에 구성되도록 상기 로울러들이 구성되고 배치되어 있고 상기 공간들 사이에 상기 노즐들이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 노즐들은 각각 노즐 구멍을 가지고 있으며, 상기 노즐 구멍은 일반적으로 원형이고 대략 5 내지 15 mm 직경인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 노즐의 중앙에서 중앙으로 인접한 상기 노즐은 대략 5 내지 15 mm 인 것을 특징

으로 하는 냉각 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 로울러는 스테인레스스틸인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 로울러들은 벨트가 지지될 수 있는 구름 지지면을 제공하기 위하여 일반적으로 평면으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 11

냉각표면과 주조표면을 갖는 하나 이상의 이동 가능한 벨트를 포함하는 벨트 캐스터용 냉각 시스템에 있어서, 상기 냉각 시스템은 (i) 냉각제 공급으로부터 상기 냉각제를 수용하기 위한 제 1 챔버, (ii) 상기 제 1 챔버에서 상기 냉각 박스의 냉각표면과 상기 벨트의 냉각면에 의하여 구성되는 제 2 챔버로 냉각제를 공급하는 수단; 및 (iii) 상기 제 2 챔버로부터 상기 냉각제를 수용하는 제 3 챔버를 갖는 냉각 박스를 포함하고;

상기 제 1 챔버에서 제 2 챔버로 냉각제를 전달하기 위한 수단은:

상기 제 1 챔버로부터 나오는 상기 냉각제를 수용하는 일단과 타단을 갖는 복수의 공급 튜브;

상기 공급 튜브로부터의 냉각제를 수용하기 위해서 상기 공급 튜브의 타단과 연결된 매니폴드; 및

상기 매니폴드와 연결되고 상기 냉각제를 상기 매니폴드로부터 상기 제 2 챔버로 전달하기 위하여 상기 냉각면에 배치되어 있는 노즐 구멍을 각각 포함하는 복수의 노즐을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각면과 주조면을 갖는 하나 이상의 이동 가능한 벨트를 포함하는 벨트 캐스터용 냉각 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 냉각면은 내부에 노즐이 배치되어 있는 구멍을 구성하는 복수의 베어링 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 베어링 블록은 각각 베어링 블록 내에 회전 가능하게 장착되고 상기 베어링 블록으로부터 연장하는 복수의 로울러를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 각 베어링 블록은 하나 이상의 베어링 축을 구비하고, 각각의 베어링 축은 상기 베어링 블록의 반대측으로부터 연장하는 제 2 단부와 제 1 단부를 가지며, 별개인 상기 로울러 베어링이 상기 제 1 및 제 2 단부에 고정되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 복수의 공간이 상기 로울러들 사이에 구성되도록 상기 로울러들이 배치되고 구성되었으며, 상기 노즐들은 상기 공간 내에 배치된 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 노즐 구멍은 일반적으로 단면이 원형이고, 직경이 약 0.8 내지 1.5mm 인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 인접한 노즐의 중앙에서 중앙 사이의 간격은 약 5 내지 15mm 인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 로울러는 일반적으로 원통형이고, 일반적으로 절두원추형 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 19

제 13 항에 있어서, 상기 제 2 챔버로부터의 냉각제가 틈새와 상기 통로를 통하여 제 3 챔버로 들어갈 수 있도록 상기 베어링 블록은 상기 틈새를 형성하도록 구성 및 배치되어 있고, 상기 매니폴드는 통로를 제공하기 위하여 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 냉각제가 상기 틈새와 상기 통로를 통하여 흐른 뒤 상기 냉각제를 수용하기 위해서 상기 제 3 챔버는 상기 냉각면의 옆으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 냉각 박스를 상기 제 1 챔버를 제 3 챔버로부터 분리시키기 위한 구분벽을 갖는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 제 3 챔버는 상기 제 1 챔버와 상기 제 2 챔버 사이에 배치되고, 상기 공급 튜브는 상기 제 3 챔버를 가로지르는 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 복수의 공급 튜브는 각 매니폴드로 연결되어 있으며, 상기 매니폴드는 상기 벨트의 냉각표면에 일반적으로 평행하게 향해있고, 상기 공급 튜브는 상기 매니폴드에 일반적으로 수직으로 향해 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 24

제 11 항에 있어서, 상기 냉각제 공급을 상기 제 1 챔버로 연결하는 제 1 파이프와, 상기 냉각제 공급에서 상기 제 1 챔버로 상기 냉각제를 전달하는 제 1 파이프를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 냉각제를 상기 제 3 챔버로부터 제거하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 제 3 챔버로부터 냉각제를 제거하기 위한 수단으로 상기 제 3 챔버를 연결하는 제 2 파이프를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 닫힌 재순환 시스템을 형성하기 위하여 냉각제를 상기 제 3 챔버에서 상기 냉각제 공급으로 제거하기 위한 수단을 연결하는 제 3 파이프를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 28

제 11 항에 있어서, 상기 냉각 박스를 실질적으로 둘러싸는 외부 박스를 포함하고, 상기 외부 박스는 상기 제 3 챔버로 들어가지 않은 냉각제를 수용하기 위한 제 4 챔버를 구성하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 냉각제를 상기 제 4 챔버로부터 제거하기 위한 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 냉각제를 상기 제 4 챔버로부터 제거하기 위한 수단은 (i) 상기 냉각제를 상기 제 4 챔버로부터 제거하기 위한 펌프, (ii) 상기 제 4 챔버를 상기 펌프로 연결하는 제 4 파이프, (iii) 상기 제 3 파이프와 관련하여 연장하는 제 4 파이프, 및 (iv) 상기 파이프 연장에 배치되어 있는 진공 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 31

제 30 항에 있어서, 상기 제 2 챔버로부터 누설을 방지하기 위해서 상기 냉각면은하나 이상의 밀봉을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 32

제 31 항에 있어서, 상기 밀봉은 상기 벨트에 대하여 밀봉을 바이어스시키기 위한 바이어스 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 33

제 32 항에 있어서, 상기 벨트 캐스터는 이동 가능한 대응되는 상기 벨트의 쌍과 대응되는 한 쌍의 측면 덤을 포함하고, 상기 벨트와 상기 측면 덤은 용융된 금속을 금속 제품으로 주조하기 위한 주형을 구성하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 34

제 33 항에 있어서, 상기 밀봉 바이어스 수단은 상기 밀봉을 상기 벨트에 대하여 강제하고 상기 벨트를 상기 측면 덤과 근접하게 접촉하도록 강제하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 35

제 34 항에 있어서, 상기 밀봉은 상기 벨트의 뒤쪽으로 냉각제를 공급하기 위한 냉각제를 내장하는 하나 이상의 구멍을 구성하고, 상기 냉각제는 상기 측면 덤도 냉각시키는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 36

제 35 항에 있어서, 상기 제 2 챔버로부터 상기 냉각제의 누설을 방지하기 위하여 상기 제 2 밀봉은 상기 밀봉으로부터 옆방향으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 37

제 36 항에 있어서, 상기 제 3 밀봉은 상기 제 2 밀봉에서 옆으로 배치되어 있으며, 상기 외부 박스는 상기 제 3 챔버로 들어가지 않는 냉각제를 수용하기 위하여 상기 제 2 밀봉과 상기 제 3 밀봉 사이에 구멍을 구성하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 38

제 11 항에 있어서, 상기 냉각제가 상기 냉각 박스로 전달되기 전에 바람직하지 않은 외부 물질을 제거하기 위하여 상기 냉각제 공급과 상기 냉각 박스 사이에 배치된 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 39

제 11 항에 있어서, 상기 냉각제가 상기 냉각 박스로 전달되기 전에 상기 냉각제를 냉각시키기 위해서 상기 냉각제 공급과 상기 냉각 박스 사이에 배치된 냉각기를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 40

제 39 항에 있어서, 만약 상기 냉각제가 상기 냉각제 공급을 떠난 뒤, 상기 냉각제가 상기 냉각 박스로 전달되기 전에 상기 냉각제를 냉각시키는 것을 원하지 않는 경우에 상기 냉각기를 우회하기 위한 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 41

제 11 항에 있어서, 상기 냉각제 공급은 공급조이고, 상기 공급조는 상기 냉각제로부터 공기를 제거하기 위한 팬을 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 42

제 11 항에 있어서, 상기 벨트 캐스터는 한 쌍의 대응되는 이동 가능한 벨트를 포함하고, 상기 냉각 시스템은 상기 벨트와 관련된 냉각 박스를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 43

제 42 항에 있어서, 상기 벨트 캐스터는 일반적으로 수직 쌍 벨트 캐스터인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 44

용융된 금속을 금속 제품으로 주조하는 방법에 있어서,

상기 용융된 금속을 상기 금속 제품으로 주조하기 위한 주형을 구성하는 벨트 캐스터를 제공하는 단계;

상기 벨트를 상기 주형을 포함하는 주조 영역을 통하여 통과시키는 단계;

냉각제를 복수의 로울러들 사이에 배치된 복수의 노즐 사이를 통하여 상기 벨트의 상기 냉각면으로 공급하는 단계;

상기 용융된 금속을 상기 주형으로 들어가게 하는 단계; 및

상기 용융금속을 상기 주형 내에서 상기 금속 제품으로 응고시키는 단계를 구비하며,

상기 캐스터는 냉각표면과 냉각표면 반대쪽에 주조표면을 갖는 이동 가능한 벨트를 구비하고 상기 로울러는 상기 노즐을 향한 상기 벨트의 움직임을 제한하도록 구성된 것을 특징으로 하는 용융된 금속은 금속 제품으로 주조하는 방법.

청구항 45

제 44 항에 있어서, 상기 벨트가 상기 응고되는 상기 용융된 금속과 접촉을 유지할 수 있도록 상기 냉각제 박스 챔버로 공급되는 냉각제의 압력을 상기 냉각면을 따라서 변화시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 46

제 44 항에 있어서, 한 쌍의 이동 가능한 대응되는 벨트를 갖는 쌍 벨트 캐스터를 상기 벨트 캐스터로 채용하는 단계와; 상기 냉각제를 별도의 노즐과 로울러 세트의 수단에 의하여 공급하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 47

제 46 항에 있어서, 일반적으로 수직 방향으로 향한 쌍 벨트 캐스터를 쌍 벨트 캐스터로 채용하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 48

제 44 항에 있어서, 상기 캐스터 내에서 용융된 알루미늄을 주조하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 49

알루미늄 제품에 있어서, 제 48 항의 방법에 의하여 제조되는 것을 특징으로 하는 알루미늄 제품.

청구항 50

금속 제품에 있어서, 제 44 항의 방법의 방법에 의하여 제조되는 것을 특징으로 하는 금속 제품.

청구항 51

용융된 금속을 금속 제품으로 주조하는 방법에 있어서,

상기 용융된 금속을 상기 금속 제품으로 주조하기 위한 주형을 구성하는 벨트 캐스터를 제공하는 단계;

상기 벨트를 상기 주형을 포함하는 주조 영역을 통하여 통과시키는 단계;

냉각제 공급으로부터 상기 제 1 챔버로 냉각제를 공급하는 단계;

상기 냉각제가 상기 벨트의 냉각면에 가해지도록 상기 제 1 챔버로부터의 냉각제를 상기 전달 수단을 통하여 상기 제 2 챔버로 전달하는 단계;

상기 제 2 챔버로부터의 냉각제를 상기 제 3 챔버로 들어가게 하는 단계;

상기 냉각제를 상기 제 3 챔버로부터 제거하는 단계;

상기 용융 금속을 상기 주형으로 들어가게 하는 단계;

상기 용융금속을 상기 주형 내에서 상기 금속 제품으로 응고시키는 단계를 구비하고,

상기 캐스터는 (i) 냉각표면과 주조표면을 갖는 이동가능 벨트와 (ii) 제 1 챔버, 상기 제 1 챔버로부터 상기 냉각 박스의 냉각면과 상기 벨트의 냉각표면에 의해 구성되는 제 2 챔버로 냉각제를 전달하는 수단, 및 제 3 챔버를 갖는 냉각 박스를 구비하는 것을 특징으로 하는 용융된 금속을 금속 제품으로 주조하는 방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

제 4 챔버를 구성하는 외부 박스를 제공하는 단계;

상기 제 3 챔버 내로 들어가지 않는 냉각제를 상기 제 4 챔버 내에 수집하는 단계; 및

상기 제 4 챔버로부터 상기 냉각제를 제거하는 단계를 구비하고,

상기 외부 박스는 상기 냉각 박스를 실질적으로 둘러싸는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 53

제 51 항에 있어서, 약 25℃ 내지 40℃의 온도에서 상기 냉각제 박스로 상기 냉각제를 공급하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 54

제 51 항에 있어서, 상기 냉각제 공급으로부터 상기 냉각제 박스로 상기 냉각제를 공급하기 전에 상기 냉각제로부터 바람직하지 않은 외부 물질을 제거하기 위해 필터링하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 55

제 51 항에 있어서, 상기 냉각제가 상기 제 1 챔버로 전달되기 전에 상기 냉각제로부터 공기를 제거하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 56

제 51 항에 있어서, 한 쌍의 이동 가능한 대응되는 벨트를 갖는 쌍 벨트 캐스터를 상기 벨트 캐스터로 채용하는 단계와; 이동가능한 대응되는 벨트의 각 쌍을 위하여 별도의 상기 냉각 박스를 제공하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 57

제 56 항에 있어서, 일반적으로 수직 방향으로 향한 쌍 벨트 캐스터를 쌍 벨트 캐스터로 채용하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 58

제 51 항에 있어서, 상기 캐스터 내에 용융된 금속을 주조하는 단계를 구비한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 59

알루미늄 제품에 있어서, 제 58 항의 방법에 의하여 제조되는 것을 특징으로 하는 알루미늄 제품.

청구항 60

금속 제품에 있어서, 제 51 항의 방법의 방법에 의하여 제조되는 것을 특징으로 하는 금속 제품.

청구항 61

냉각표면과 주조표면을 갖는 하나 이상의 이동 가능한 벨트를 포함하는 벨트 캐스터를 위한 냉각 시스템에 있어서, 상기 냉각 시스템은 (i) 냉각제 공급으로부터 상기 냉각제를 수용하기 위한 제 1 챔버, (ii) 상기 제 1 챔버에서 상기 냉각 박스의 냉각면과 상기 벨트의 냉각표면에 의하여 구성되는 제 2 챔버로 냉각제를 공급하는 수단; 및 (iii) 상기 제 2 챔버로부터 상기 냉각제를 수용하는 제 3 챔버를 포함하고;

상기 제 1 챔버에서 제 2 챔버로 냉각제를 전달하기 위한 수단은:

상기 제 1 챔버로부터 나오는 상기 냉각제를 수용하는 일단과 타단을 갖는 복수의 공급 튜브;

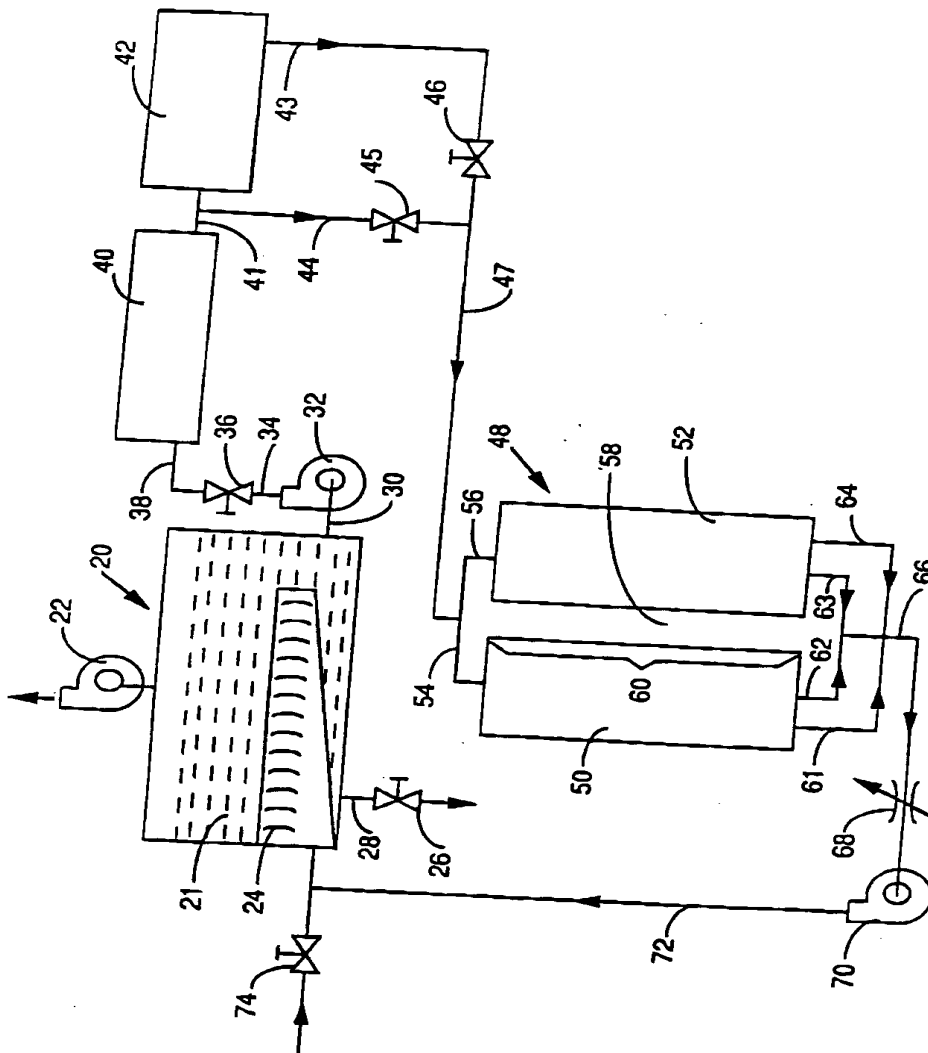
상기 공급 튜브로부터 공급되는 냉각제를 수용하기 위해서 상기 공급 튜브의 타단과 연결된 매니폴드;

상기 매니폴드와 연결되고 상기 냉각제를 상기 매니폴드로부터 상기 제 2 챔버로 전달하기 위하여 상기 냉각면에 배치되어 있는 노즐 구멍을 각각 포함하는 복수의 노즐; 및

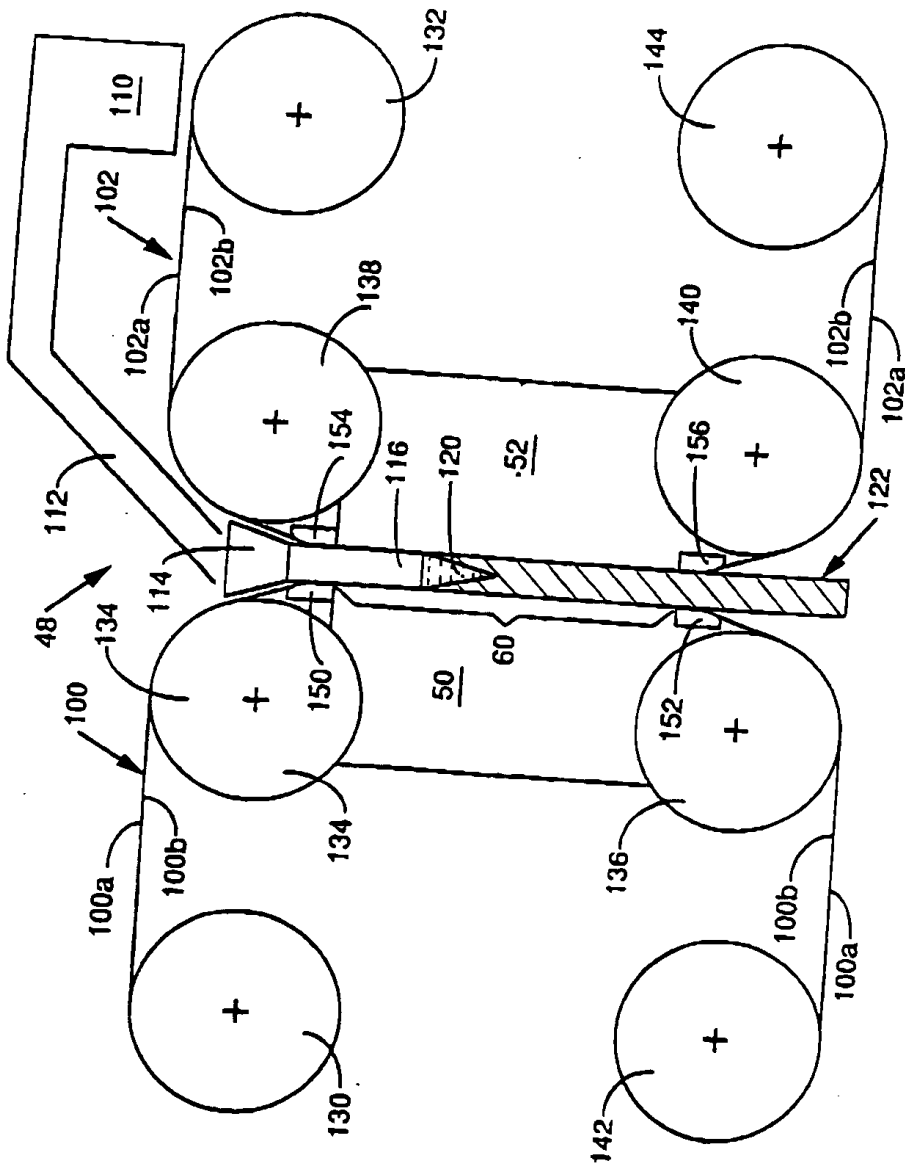
상기 노즐들 사이에 배치된 복수의 로울러를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉각면과 주조면을 갖는 하나 이상의 이동 가능한 벨트를 포함하는 벨트 캐스터를 위한 냉각 시스템.

도면

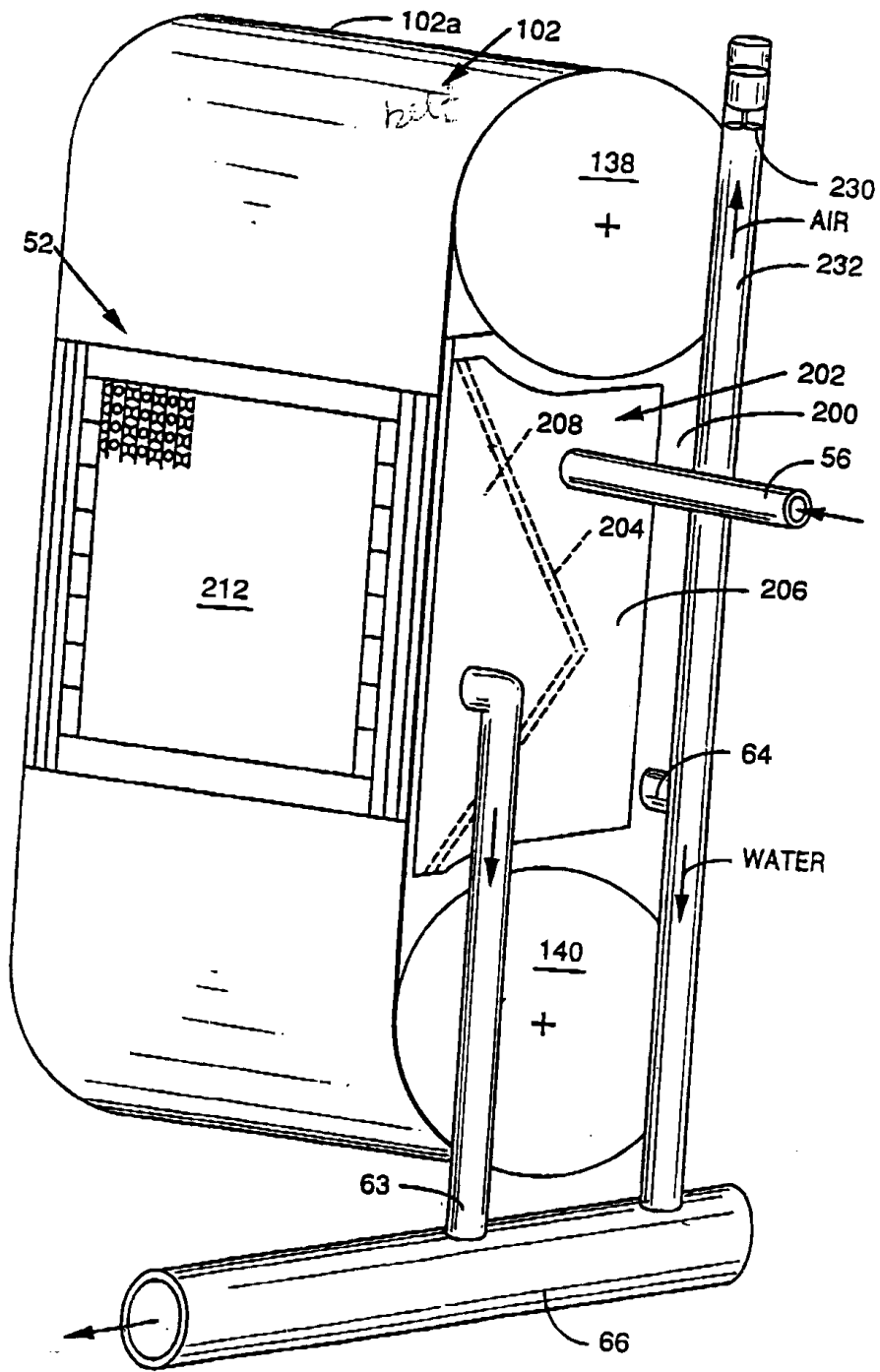
도면1



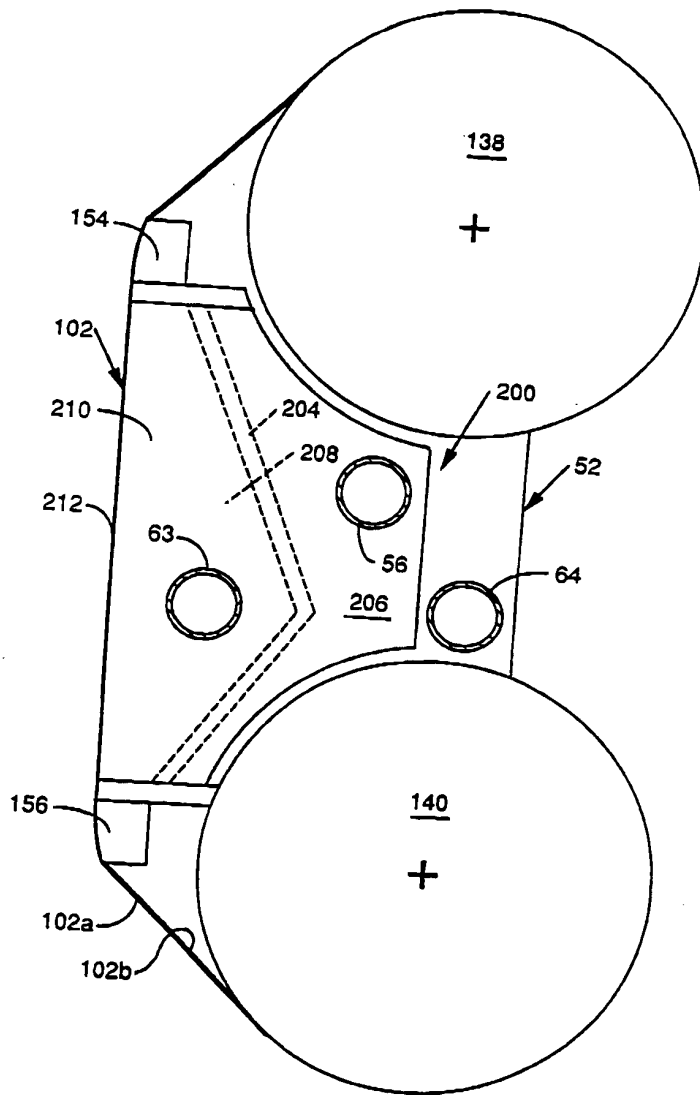
도면2



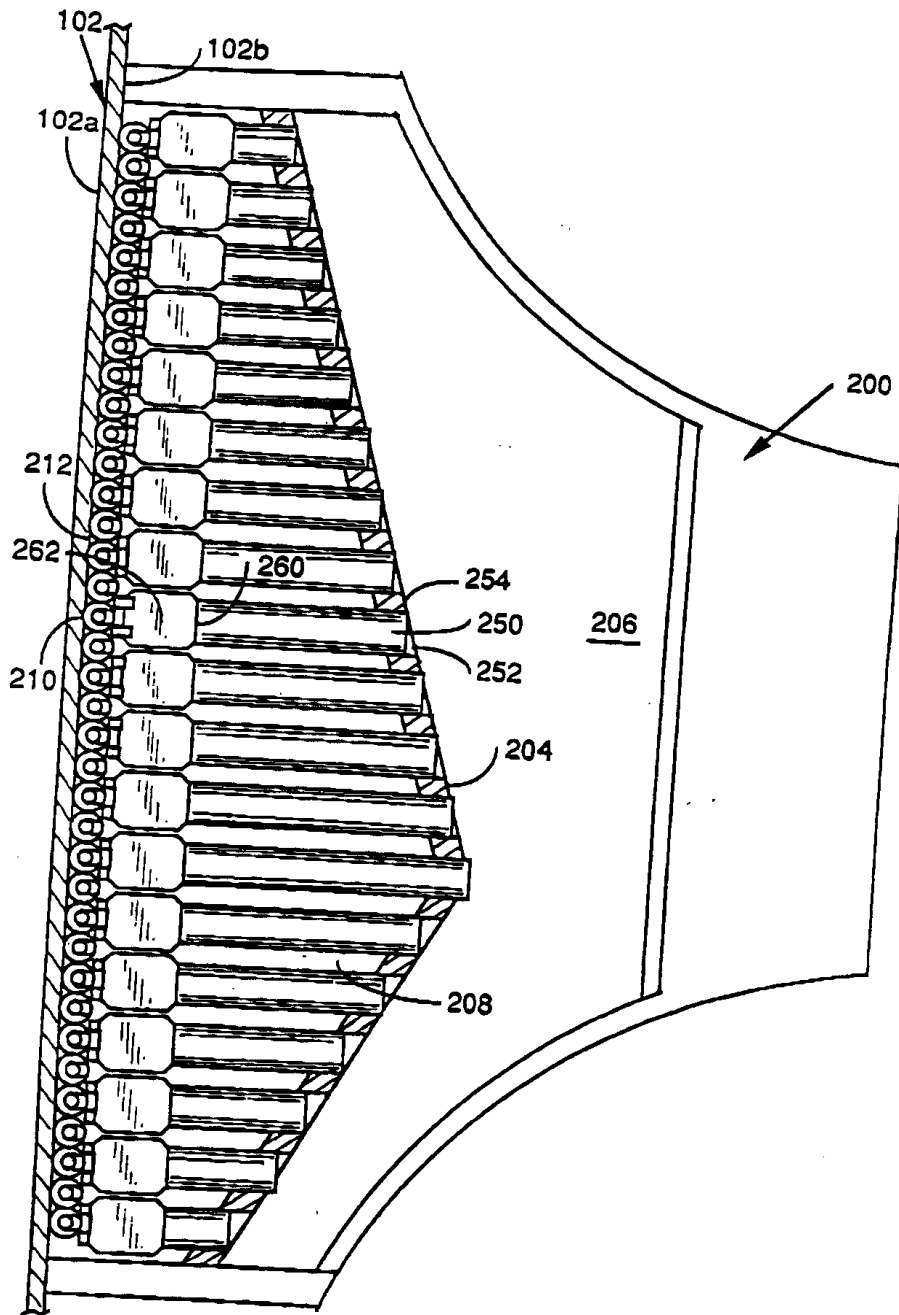
도면3



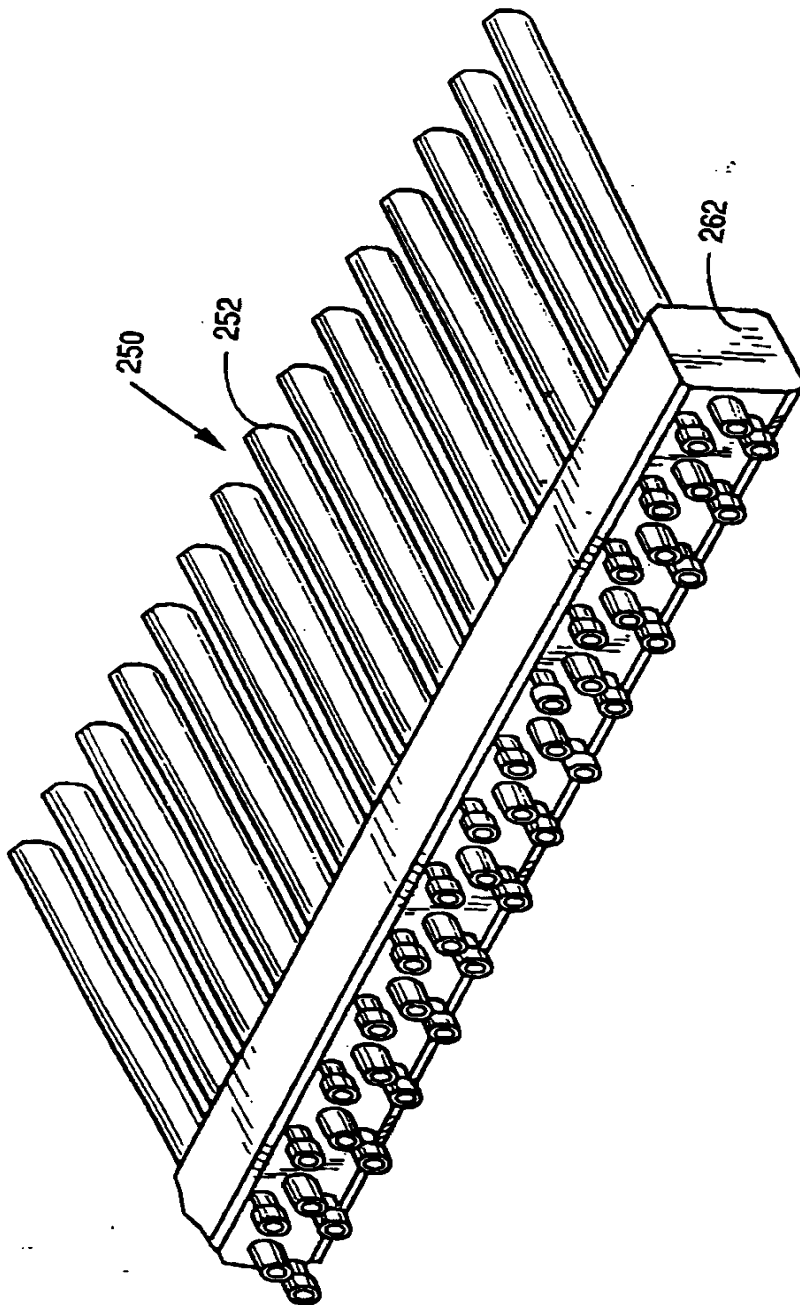
도면4



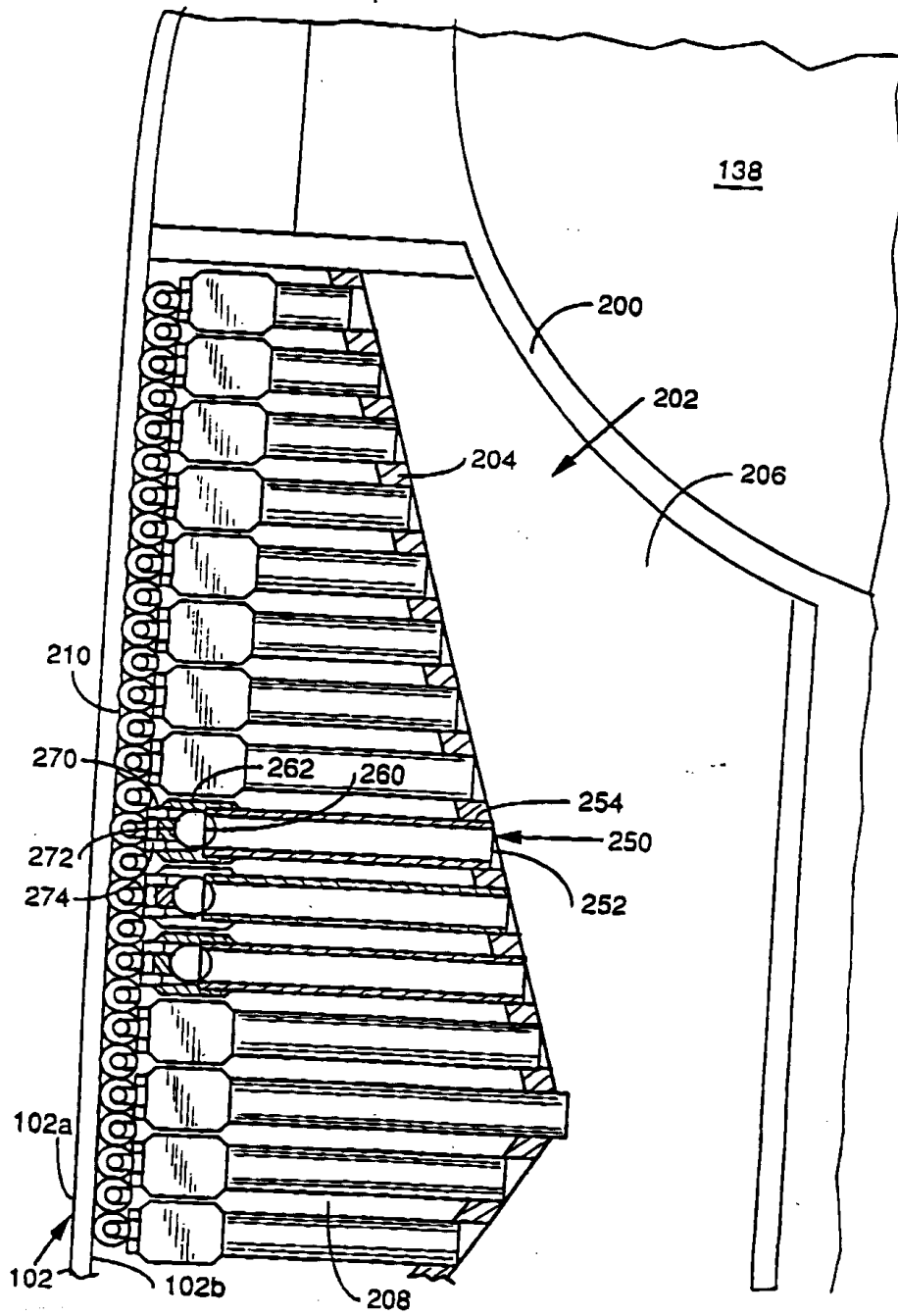
도면5



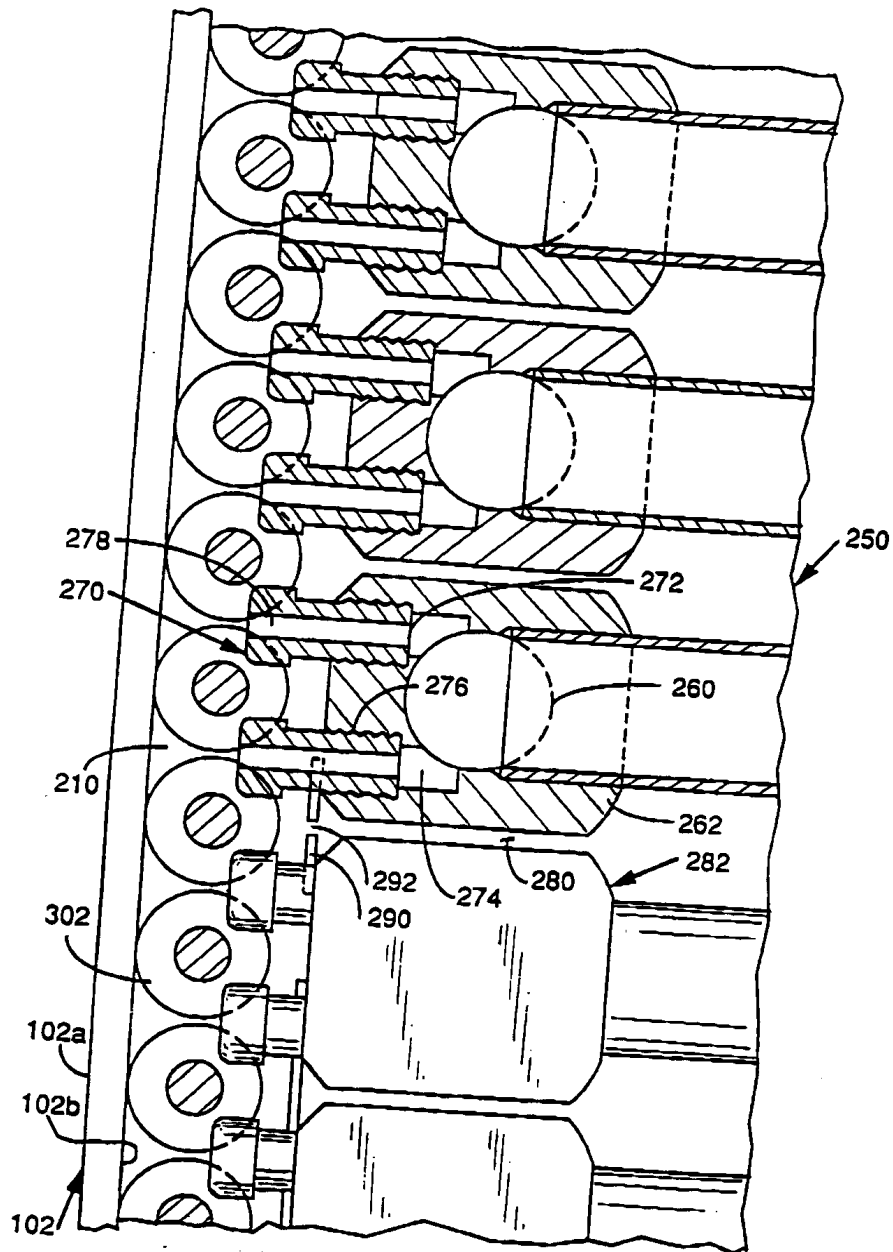
도면6



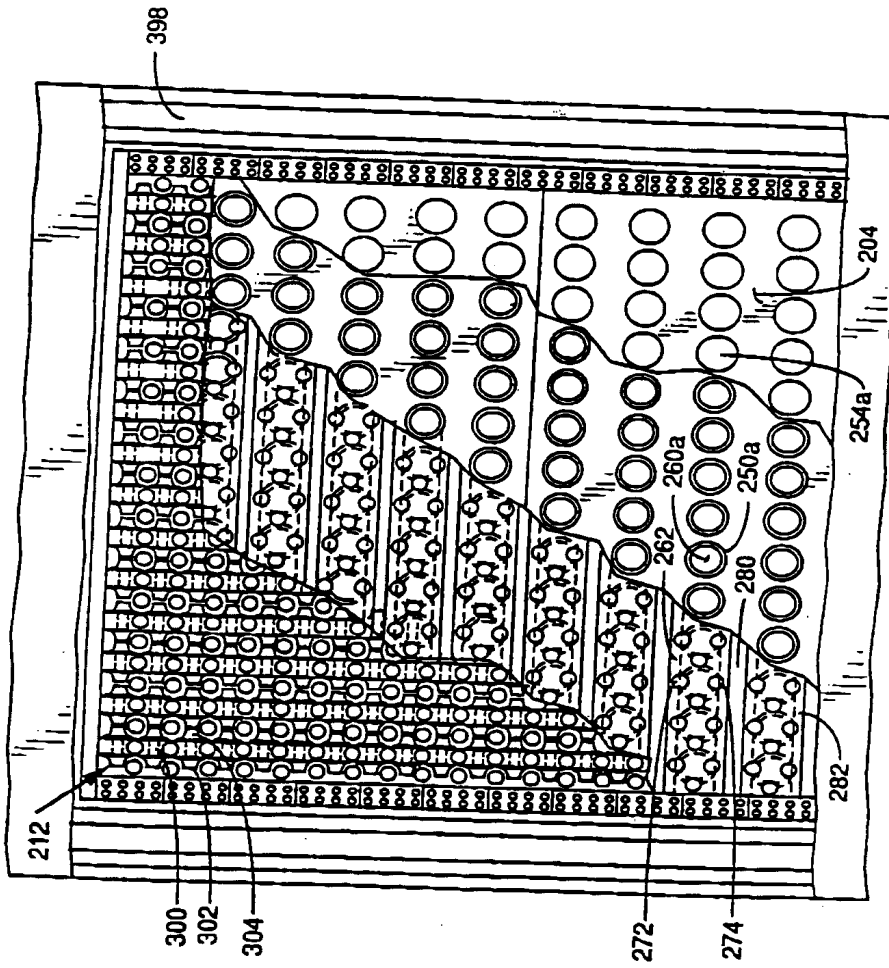
도면7



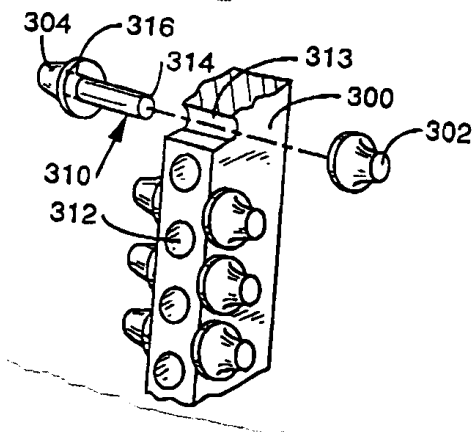
도면8



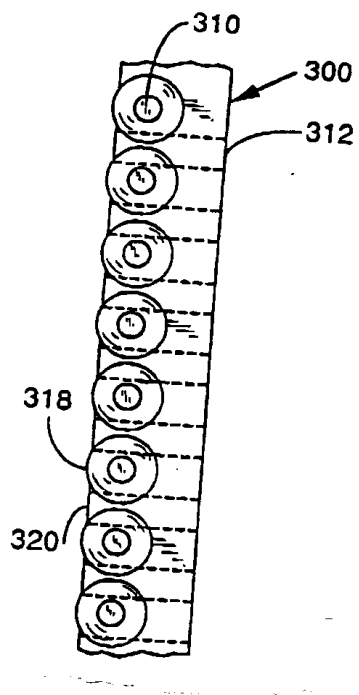
도면9



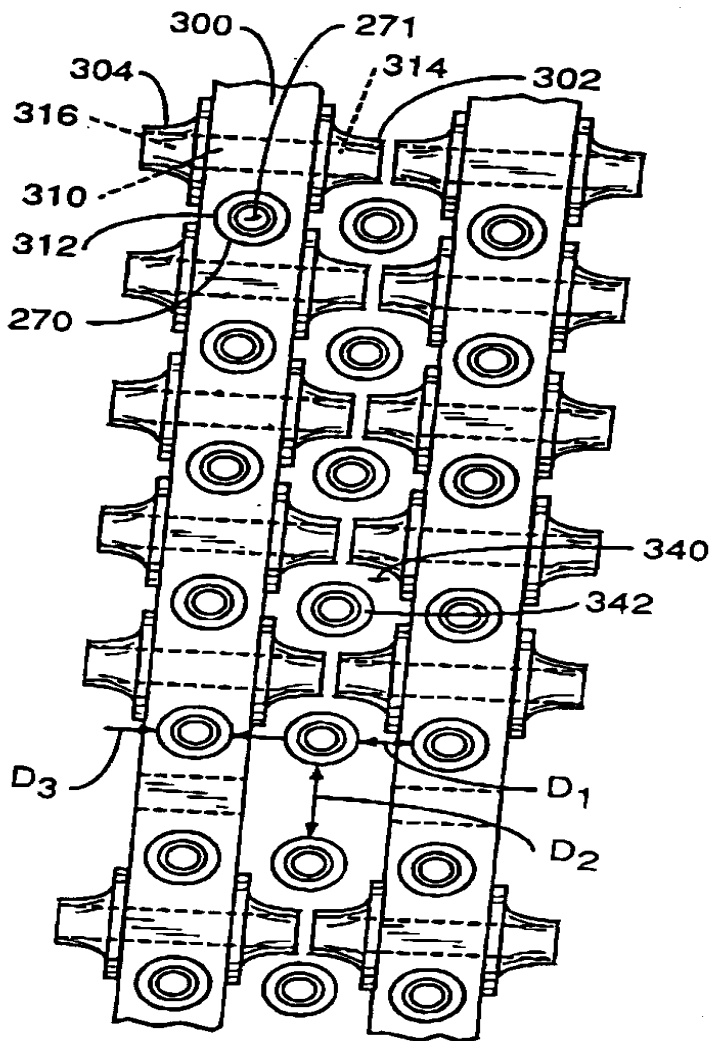
도면10



도면11



도면12



도면 13

