

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 12월 23일 (23.12.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/147266 A1

- (51) 국제특허분류:
B22D 17/20 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/005876
- (22) 국제출원일: 2009년 10월 13일 (13.10.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0053083 2009년 6월 15일 (15.06.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 엔티티 (NTT CO., LTD.) [KR/KR]; 부산광역시 사상구 학장동 265-17, 617-844 Busan (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인 : 고동근 (KO, Dong Geun) [KR/KR]; 부산광역시 사하구 감천 1동 49-55, 604-802 Busan (KR).
- (74) 대리인: 이동기 (LEE, Dong Ki); 서울특별시 강남구 역삼동 735-36 부봉빌딩 2층, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

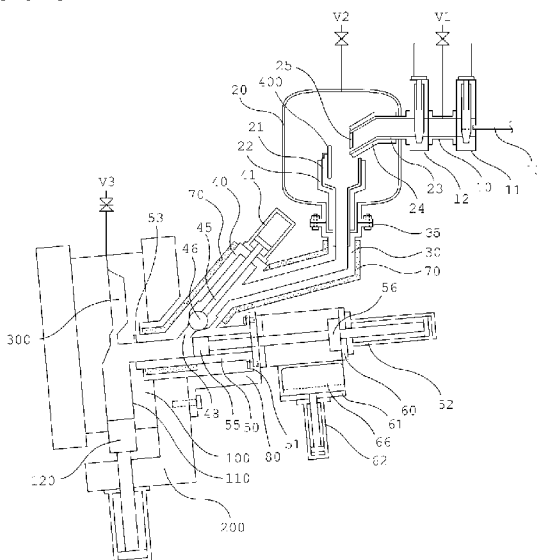
공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: VACUUM DIE CASTING METHOD FOR LIGHT METAL AND APPARATUS THEREOF

(54) 발명의 명칭 : 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법 및 그 장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a vacuum die casting method for light metal and an apparatus thereof to be mounted in direct connection with a mold of metal die casting machines such as a die casting machine, a vertical forging machine, a die casting machine of gravity, a vertical squeeze casting machine, or a vacuum melting die casting machine. More particularly, metal molten in a vacuum is kept warm and stored in a first melt induction pipe or a second melt induction pipe, a molding section of a mold is sealed in vacuum so that the melt may be discharged from the second melt induction pipe mounted with a melt valve, a third melt induction pipe is directly connected to the mold without contacting a platen, and the distance between a tap hole and the mold is minimized so as to prevent solidification of the melt during the flow of the melt. In addition, an additional base block is mounted so that the opening/closing plunger of a melt injection hole will not be pushed by injection pressure.

(57) 요약서: 본 발명은 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로 금속의 금형주조성형기 중 다이캐스팅기(DIE CASTING MACHINE), 수직용탕단조기(VERTICAL FORGING MACHINE), 중력금형주조기(DIE CASTING MACHINE OF GRAVITY), 수직 스queeze 캐스팅기(VERTICAL SQUEEZE CASTING MACHINE)

[다음 쪽 계속]



및 진공용해 다이캐스팅기(VACUUM MELTING DIE CASTING MACHINE) 등의 금형에 직접 연결하여 설치하도록 고안되었다. 상세하게는, 진공환경에서 용해된 용탕을, 진공환경이 유지된 제 1 용탕유도관 내지 제 2 용탕유도관 내에 보온시켜 저장하도록 하고, 금형의 성형부를 밀폐시키고 진공환경으로 만든 후 용탕밸브가 설치된 제 2 용탕유도관 내에서 출탕할 수 있게 하며, 제 3 용탕유도관을 플라튼에 접촉하지 않고 금형에 직접 연결하고 출탕구와 금형 사이의 거리를 최대한 짧게 하여 용탕의 유동 시 응고를 방지하도록 하였다. 그리고 별도의 받침블럭을 설치하여 용탕주입구개폐 플런저가 사출압력에 밀리지 않도록 고정하게 한 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로 금속의 금형주조성형기 중 다이캐스팅기(DIE CASTING MACHINE), 수직용탕단조기(VERTICAL FORGING MACHINE), 중력금형주조기(DIE CASTING MACHINE OF GRAVITY), 수직 스퀴즈 캐스팅기(VERTICAL SQUEEZE CASTING MACHINE) 및 진공용해 다이캐스팅기(VACUUM MELTING DIE CASTING MACHINE) 등의 금형에 직접 연결하여 설치하도록 고안되었다.
- [2] 상세하게는, 진공환경에서 용해된 용탕을, 진공환경이 유지된 제1용탕유도관 내지 제2용탕유도관 내에 보온시켜 저장하도록 하고, 금형의 성형부를 밀폐시키고 진공환경으로 만든 후 용탕밸브가 설치된 제2용탕유도관 내에서 출탕할 수 있게 하며, 제3용탕유도관을 플라튼에 접촉하지 않고 금형에 직접 연결하고 출탕구와 금형 사이의 거리를 최대한 짧게 하여 용탕의 유동 시 응고를 방지하도록 하였다. 그리고 용탕유도관지지대 하부에 별도의 받침블럭을 설치하여 용탕주입구개폐플런저가 사출압력에 밀리지 않도록 고정하게 한 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 일반적으로 경금속(light metal)이란 티탄(비중 4.5)보다도 비중이 가벼운 금속으로 일반적으로 베릴륨(비중 1.85), 마그네슘(1.74), 알루미늄(2.7), 티탄(4.5) 등이 대표적이다. 경금속의 금형주조 성형방법 중에서 일반적으로 다이캐스팅, 중력금형주조, 스퀴즈캐스팅, 용탕단조와 같은 금형주조성형법이 사용되고 있고, 이러한 금형주조성형기에서 원재료로 마그네슘합금이 많이 사용되고 있다.
- [4] 특히 마그네슘 원소는 지구상의 약 2.7%를 차지하며 8번째로 풍부하게 존재한다. 마그네슘합금은 비중이 1.79 ~ 1.81로써 가볍고 철강대비 70% 내외의 중량감소 효과가 있으며 비강도, 비강성, 주조성, 기계가공성, 전자파차폐능, 진동 및 충격흡수능 등이 우수하여 폭넓은 분야에 응용되고 있고 그 사용량이 급증하고 있는 추세이다.
- [5] 종래의 경금속합금을 이용한 금형주조 성형방법은 대표적으로 핫(Hot)체임버방식과 콜드(Cold)체임버 방식으로 나뉘는 다이캐스팅법이 있고, 특허문헌으로서 금속합금의 사출성형방법 및 장치(대한민국 특허 제 10-0149166호, 국제공개번호 WO 90/09251)의 텍소몰딩(Thixomolding)법으로

대별된다.

- [6] 다이캐스팅법 중 콜드체임버 방식은 금형주조성형기와 경금속 용해로를 별도로 하고 용해된 용탕을 금형주조성형기의 사출슬리브 속에 부어 사출플런저에 의해서 그 용탕을 가압하여 금형에 주입하는 것이고, 핫체임버 방식은 사출실린더를 용해로 내에 설치하여 고온의 용탕이 금형에 유입되도록 가압하여 성형하는 것이며, 텍소몰딩법은 기존의 플라스틱 사출과 금속의 다이캐스팅을 접목시킨 기술로서 플라스틱 사출과 같이 칩형태의 마그네슘합금을 원재료로 사용한다.
- [7] 그러나 상기 금형주조성형법에서는 특히 마그네슘합금의 용해와 재료를 이송하는 방법에 문제점들이 있다.
- [8] 다이캐스팅법에서 마그네슘합금을 사용하는 경우, 대기 중에서 용해시키면 발화하기 때문에 용탕의 산화방지 대책이 필요하다. 따라서 마그네슘합금 용해 시 용해로 내에 방연플럭스($\text{SF}_6 + \text{CO}_2$ 혼합가스) 또는 불활성가스를 다량으로 주입하고 있는데, 플럭스(Flux)는 온실가스로서 대기환경에 악영향을 끼치기 때문에 점점 사용을 규제하고 있다. 그리고 가격 또한 계속 오르고 있기 때문에 다이캐스팅법에 의한 마그네슘합금의 용해는 생산비용적인 측면에서 생산비가 비교적 높고, 대기오염을 일으키는 문제점이 있다.
- [9] 텍소몰딩법은 호퍼에 마그네슘합금칩을 저장하고 실린더 내로 칩을 공급하여 스크류의 회전에 의해 전방으로 이동시킴과 동시에 가열하고 소정의 고상율을 갖는 슬러리상으로 만든 다음, 이 금속슬러리를 스크류의 고속전진운동에 의해 금형의 성형부 내에 충전시키는 방식이다. 그러나 상기와 같이 칩 형태의 원재료는 상당히 고가이며 금속성형에서 필연적으로 발생하는 스크랩(성형불량품, 런너(runner), 게이트(gate)) 또한 재사용이 불가능하기 때문에 원재료값을 높이는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은, 활성도가 높은 마그네슘합금과 같은 경금속의 용해와 주조를 위해 불활성가스 또는 방연플럭스(CO_2 , SF_6)를 다량 투입하여 생산하는 종래 기술의 문제점을 개선하기 위해, 금형주조성형의 일련의 과정인 금속재료의 투입에서부터 금속재료의 용해, 보온 저장, 출탕 및 성형하는 데 있어서, 온실가스(CO_2 , SF_6)를 사용하는 대신에 그 공간을 진공환경이 되게 하여 고품질의 경금속제품을 안전하고 친환경적이면서도 저비용으로 생산하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치는, 진공환경인 진공용해체임버(20); 상기 진공용해체임버(20)의 일측방이 관통되고 그 내부에 관형으로 설치된

금속용해로(23); 상기 금속용해로(23)에서 용해된 용탕(2)을 인입시켜 보존저장하는 관 형태로서 금형(100) 방향으로 하향 경사진 형상으로 꺾여서 형성된 제1용탕유도관(30)과, 상기 제1용탕유도관(30)의 일측단부와 연통되어 일정한 경사를 가지는 관형태의 제2용탕유도관(40)과, 상기 제2용탕유도관(40)의 하측단부와 연통되고, 약 5°정도로 경사진 상태로 뺨어 플라튼에 접촉하지 않는 용탕주입구(53)가 금형(100)에 직결되고, 그 반대쪽 끝단에 제2플랜지(51)가 구비되어 플라튼(200)에 결합된 용탕유도관지지대(80)에 볼트로 결합된 제3용탕유도관(50); 상기 제2용탕유도관(40) 내의 출탕을 제어하는 개폐수단이면서 밀폐 시 상기 제2용탕유도관(40), 제1용탕유도관(30), 진공용해체임버(20) 내부의 진공환경이 유지되게 하는 용탕밸브(45); 상기 제3용탕유도관(50)의 금형(100) 반대쪽으로 결합된 실린더지지대(60) 외측면에 구비된 용탕주입구개폐실린더(52); 상기 용탕주입구개폐실린더(52)와 연통되고 상기 제3용탕유도관(50) 내부에서 왕복동작을 하는 용탕주입구개폐플런저(55); 및 상기 제1용탕유도관(30), 제2용탕유도관(40), 제3용탕유도관(50)의 외주면을 감싸 전기적으로 가열하는 가열수단(70);을 포함하며, 상기와 같은 구성에 의해, 진공환경인 진공용해체임버(20)로 투입된 금속재료(1)를 용탕(2)으로 상태 변화시키고, 하단의 제1용탕유도관(30)과 그에 연통된 제2용탕유도관(40) 내에 용탕(2)을 저장, 보존시켜, 금형(100)의 성형부를 밀폐시키고 진공환경으로 만든 상태에서, 연통된 제3용탕유도관(50)으로 출탕하게 된다.

- [12] 또한 본 발명 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치에 따라, 상기 제2용탕유도관(40)의 용탕밸브(45)는, 축의 연동을 수행하는 제2용탕유도관(40)의 상단면에 체결된 용탕밸브실린더(41)와, 용탕밸브실린더(41) 축단에 구비된 볼 형의 용탕밸브콕(46);을 포함하며, 상기 제2용탕유도관(40)의 내부 끝단에 형성된 출탕구(48)의 상광하협으로 테이퍼진 내주면에 용탕밸브콕(46)이 면접하여 용탕(2)의 출탕량을 조절하게 된다.
- [13] 상기 제1용탕유도관(30), 제2용탕유도관(40) 및 제3용탕유도관(50)은, 관 형태로서 일체로 제작되지만, 도 26에 도시된 바와 같이, 필요에 따라 2등분 내지 4등분으로 되어 유도관 양단의 켜기형 홈에 "V"형 접합부를 용접하여 일체로 체결하거나 유도관 양단에 플랜지를 구비하여 서로 볼트로 체결할 수도 있다.
- [14] 또한 본 발명 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치에 따라, 상기 제1용탕유도관(30)에 결합된 진공용해체임버(20)는, 플랜지를 통해서 결합되고, 그 내부에 상광하협 형상의 용탕칼때기(21)가 제1용탕유도관(30)의 상단과 연결되며, 상기 용탕칼때기(21) 외부를 감싸 전기적으로 가열하는 가열수단(22)이 구비되며, 상기 용탕칼때기(21) 상부에는, 용탕높이센서(400)를 부착하여, 상기 용탕높이센서(400)에 의해서 금속 용탕(2)이 부족함을 감지하면 금속 재료(1)가 금속용해로(23)에 공급되게 구성된다.
- [15] 또한 본 발명 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치에 따라, 상기 제2용탕유도관(40) 내의 용탕(2)을 제3용탕유도관(50) 내지 금형(100) 내부로

출탕이 끝남과 동시에, 상기 제3용탕유도관(50) 내의 용탕주입구개폐플런저(55)를 금형방향으로 전진시켜 용탕주입구(53)를 밀폐한 후 정지하게 된다. 이 때 용탕주입구개폐플런저(55)가 후방으로 밀리지 않도록 고정하기 위한 장치를 둘 수 있으며, 그 장치는,

- [16] 실린더지지대(60)에 결합되고, 상기 제3용탕유도관(50)의 내부에서 왕복동작을 하는 용탕주입구 개폐플런저(55)를 가진 용탕주입구개폐실린더(52); 상기 용탕주입구개폐플런저(55)의 축과 용탕주입구개폐실린더(52)의 축 사이 고정된 커플링(56); 상기 실린더지지대(60)의 하단면에 결합된 받침블럭지지대(61); 상기 받침블럭지지대(61)의 하단면에 상방으로 설치된 받침블럭실린더(62); 상기 받침블럭실린더(62)의 축단에 형성된 "U"자 단면의 받침블럭(66)을 ; 포함하여 구성되며, 상기 구성에 의해 상기 용탕주입구개폐실린더(52)가 그 용탕주입구개폐플런저(55)를 금형 쪽으로 전진시키고 용탕주입구(53)를 밀폐한 후 정지했을 때, 상기 받침블럭(66)은 받침블럭실린더(62)의 작동으로 상승하여 커플링(56)의 후방에 용탕주입구개폐플런저(55)의 축을 감싸듯이 끼워 받쳐져 용탕주입구개폐플런저(55)가 후방으로 밀리는 현상을 방지하게 된다.

[17]

- [18] 또한 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치에 따라, 도 21에 도시한 중력금형주조기와 같이, 금형(100)의 위쪽에서 중력에 의한 용탕(2)의 유입이 이루어지는 경우에 따라, 상기 용탕밸브(45)와 용탕밸브실린더(41)를 포함한 제2용탕유도관(40)을 수직으로 하여 제1용탕유도관(30)과 연통하고, 제2용탕유도관(40)의 출탕구(48) 쪽의 끝단을 금형(100)과 연결하도록 구성할 수도 있다.

- [19] 또한, 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치에 따라, 상기 제3용탕유도관(50)의 끝단에는, 도 17에 도시한 진공용해 다이캐스팅기, 도 18에 도시한 수직스퀴즈캐스팅기, 도 19에 도시한 수직용탕단조기 및 도 20에 도시한 다이캐스팅기의 금형(100)을 연결하고, 상기 제2용탕유도관(40)의 끝단에는 도 21에서 도시한 중력금형주조기의 금형(100)을 연결하는 것이 활용 가능하다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 앞선, 하기 참고로 표기된 특허문헌 7건 중 7번 제 건을 참조하면 진공환경인 진공용해체임버(20) 내의 금속용해로로 투입된 금속재료가 용융 시 용탕이 점적(點滴) 형태로 용탕깎때기 내부로 흘러들어가게 됨으로써 금속재료의 용융 과정에서 발생하는 불순가스가 용탕으로부터 거의 완전히 배출되어 순수 용탕을 얻을 수 있다.

- [21] 따라서 본 발명에 따라, 상기 순수 용탕을 지속적으로 진공환경이 유지된 상태에서 본 발명의 용탕유도관 내로 흘러들어가게 하여 용탕을 보온 및 안정되게 저장함으로써 제3용탕유도관을 플라튼과 접촉하지 않고 금형에 직접

연결하고 출탕구와 금형 사이의 거리를 최소화시켜 응고속도가 빠른 마그네슘합금과 같은 금속을 용해 및 주조하는 데 장점이 있다.

[22] 또한 본 발명에 따라, 용탕유도관 내부가 지속적으로 진공환경을 유지한 상태에서 용탕의 용해와 용탕보온이 이루어져 금형주조성형을 할 수 있게 함으로써 순수 경금속 물질의 주물을 제조할 수 있으며 주조제품의 기포나 불순가스 유입, 미성형 등의 성형 불량률이 감소되고 생산성이 향상된다는 장점이 있다.

[23] 또한 본 발명에 따라, 성형부의 용탕 흐름이 원활해짐으로써 금형과 기계의 수명이 연장되게 되고 온실가스(CO₂, SF₆)를 쓰지 않음으로써 친환경적이며, 제조비용이 절감되는 등의 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 개략 구성도.

[25] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 사시도.

[26] 도 3은 본 발명의 용탕주입구개폐플런저를 고정하기 위한 장치를 나타낸 사시도.

[27] 도 4는 본 발명의 용탕주입구개폐플런저를 고정하기 위한 장치의 작동을 나타낸 사시도.

[28] 도 5 내지 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 작동을 순서대로 보인 개략 구성도.

[29] 도 17은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치와 다이캐스팅기가 연결된 구성도.

[30] 도 18은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치와 수직진공 스쿼즈 캐스팅기가 연결된 구성도.

[31] 도 19는 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치와 수직진공 용탕단조기가 연결된 구성도.

[32] 도 20은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치와 콜드 체임버 다이캐스팅기가 연결된 구성도.

[33] 도 21은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치와 진공중력 금형주조기가 연결된 구성도.

[34] 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 개략 구성도.

[35] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 개략 구성도.

[36] 도 24는 본 발명의 제1 내지 제3용탕유도관의 일체형 모습을 도시한 사시도,

[37] 도 25는 본 발명의 제1 내지 제3용탕유도관의 분리형 모습을 도시한 사시도

[38] 도 26은 본 발명의 분리형 제1 내지 제3용탕유도관을 체결하는 방식을 도시한 사용상태도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[39] 본 발명은 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 따라서 본 발명의 장치의 구성과 그 작용 및 작동순서를 도시된 도 1 내지 도 26과 함께 설명한다.

[40] 먼저 본 발명자는 상기 종래 기술의 문제점을 해소하기 위하여 하기의 참고로 기재된 특허문헌의 발명을 제안한 바 있으며, 본 발명도 그 일환으로 제안되었으며 하기의 특허문헌에 이어진 발명이다. 따라서 본 발명을 이해하는데 있어서 하기 특허문헌의 정보의 인지는 필요하다. 본 출원인은 본 발명을 설명하면서 하기 특허문헌을 다소 인용하고 있는데, 이는 모두 본 발명의 설명을 보다 편의적으로 하기 위함이다.

[41]

[42] [특허문헌]

[43] 1. 대한민국 특허 제 10-0578257호; 다이캐스팅기

[44] 2. 대한민국 특허 제 10-0550144호; 다이캐스팅기의 진공장치

[45] 3. 미국 특허 제 7,377,303호; 다이캐스팅기 및 그 장치에 의한 주조방법(Die Casting Machine and Casting Method by Thereof Machine)

[46] 4. 대한민국 특허 제 10-0572589호; 수직진공 용탕단조기

[47] 5. 대한민국 특허 제 10-0572581호; 진공중력 금형주조기

[48] 6. 대한민국 특허 제 10-0572583호; 수직진공 스퀴즈 캐스팅기의 제품성형방법 및 그 장치

[49] 7. 대한민국 특허출원 제 10-2008-0105841호 ; 경금속의 진공용해장치 및 그 장치를 이용한 진공용해방법

[50]

[51] 본 발명은 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 진공환경인 진공용해체임버(20)가 구비되어 있고, 상기 진공용해체임버(20)의 일측방이 관통되고 그 내부에 관형으로 설치된 금속용해로(23)가 있고, 상기 금속용해로(23)에서 용해된 용탕(2; 도 11 참조)을 인입시켜 보온저장 하는 관 형태로서 금형(100) 방향으로 하향 경사진 형상으로 꺾여서 형성된 제1용탕유도관(30)과, 상기 제1용탕유도관(30)의 일측단부와 연통되어 일정한 경사를 가지는 관형의 제2용탕유도관(40)과, 상기 제2용탕유도관(40)의 하측단부와 연통되고 금형(100)쪽 하방으로 약 5° 정도 경사진 상태로 뻗어 용탕주입구(53)가 플라튼(200)에 접촉하지 않고 금형(100)에 직결되고 그 반대쪽 끝단에 제2플랜지(51)가 결속되어 플라튼(200)에 결합된 용탕유도관지지대(80)에 볼트로 결합된 제3용탕유도관(50)이 있으며, 상기 제2용탕유도관(40) 내의 출탕을 제어하는 개폐수단이면서 밀폐 시 상기 제2용탕유도관(40),

제1용탕유도관(30), 진공용해체임버(20)의 내부의 진공환경이 유지되게 하는 용탕밸브(45)가 있고, 상기 제3용탕유도관(50)의 금형(100) 반대쪽으로 결합된 실린더지지대(60) 외측면에 구비된 용탕주입구개폐실린더(52)가 있으며, 상기 용탕주입구개폐실린더(52)와 연동되고 상기 제3용탕유도관(50) 내부에서 왕복동작을 하는 용탕주입구개폐플런저(55)가 있다. 또한 상기 관 형태의 제1용탕유도관(30), 제2용탕유도관(40), 제3용탕유도관(50)의 외주면을 감싸 전기적으로 가열하는 가열수단(70)이 형성된다. 따라서 이들이 결합하여, 진공환경인 진공용해체임버(20)로 투입된 금속재료(1)를 용탕(2)으로 상태 변화시키고, 그 하단으로 연통된 제1용탕유도관(30)과 그에 연통된 제2용탕유도관(40) 내에 용탕(2)을 저장, 보온시켜, 금형(100)의 성형부(300) 내지 제3용탕유도관(50) 내부를 진공환경으로 만든 상태에서 연통된 제3용탕유도관(50)을 경유하여 금형(100)의 용탕체임버(110)로 출탕하는 것이다.

[52] 즉, 본 발명은 간략하게 금속의 금형주조성형기의 금형(100)의 성형부(300)를 진공환경으로 만들고, 진공환경 하에서 금속재료를 용해하고, 용융된 용탕(2)을 지속적으로 진공환경이 유지된 상태에서 보온 및 저장하여, 금형(100)의 용탕체임버(110)에 공급하는 장치로서, 본 발명의 구조적인 큰 특징은 상기 제1 내지 제3용탕유도관(30, 40, 50)을 일체로 형성하여 서로 연통시키되, 진공환경에서 용융된 용탕(2)을 상기 제1과 제2용탕유도관(30, 40) 내부에 진공환경 상태에서 보온 및 저장하고 제3용탕유도관(50) 내지 금형(100)의 용탕체임버(110)로 출탕하기 위해서 제2용탕유도관(40)의 내부에 용탕밸브(45)를 구비하고 있다.

[53] 이를 위한 상기 제2용탕유도관(40)의 용탕밸브(45)는, 축의 연동을 수행하는 제2용탕유도관(40)의 상단면에 체결된 용탕밸브실린더(41)와, 용탕밸브실린더(41) 축단에 구비된 볼 형의 용탕밸브콕(46);을 포함하며, 상기 제2용탕유도관(40)의 내부 끝단에 형성된 출탕구(48)의 상광하협으로 테이퍼진 내주면에 용탕밸브콕(46)이 면접하여 용탕(2)의 출탕량을 조절하고, 밀폐 시 상기 제2용탕유도관(40), 제1용탕유도관(30), 진공용해체임버(20)의 내부의 진공환경이 유지되게 한다.

[54] 즉, 상기 제2용탕유도관(40)의 끝단 부분에 출탕구(48)를 형성하고; 상기 출탕구(48)의 내주면을 위로 갈수록 지름이 넓게 상광하협으로 테이퍼지게 형성하고, 상기 제2용탕유도관(40) 내의 위에서 관통되어 내려온 용탕밸브콕(46)을 그 출탕구(48)의 상광하협으로 테이퍼진 내주면에 면접시키는 것이다. 금형(100)의 성형부(300)를 밀폐시키고 내부를 진공환경으로 만든 상태에서 상기 용탕밸브콕(46)이 상기 용탕밸브실린더(41)의 작동으로 그 면접된 위치에서 상방향으로 이동시키면, 상기 출탕구가 개방되고, 그 내부의 용탕(2)이 제3용탕유도관(50) 내로 흘러내리게 되며, 일정량을 유입시킨 후 용탕밸브(45)를 닫고 출탕구(48)를 밀폐하도록 한다. 따라서 본 발명에서는

이러한 용탕밸브(45)를 통해서 내부의 진공환경을 유지할 수 있고 용탕(2)의 출탕량을 조절할 수 있다.

- [55] 다음으로 본 발명에서 상기 제1용탕유도관(30), 제2용탕유도관(40) 및 제3용탕유도관(50)은, 도 24에서 도시한 바와 같이 관 형태로서 한 덩어리(일체)로 제작되는 것이 바람직하다. 그리고 도 25에서 도시한 바와 같이 상기 제1용탕유도관(30), 제2용탕유도관(40) 및 제3용탕유도관(50)을 관 형태로 결합하되, 필요에 따라 2등분 내지 4등분하여 용접방식 또는 볼트로 체결되는 방식으로 결합하여 일체로 되어도 무방하다. 즉, 도 25에서 도시한 바와 같이 유도관을 필요에 따라 2등분 내지 4등분으로 나뉘어 제작된 후 서로 결합시킬 수도 있다.
- [56] 또한 도 26에 도시한 바와 같이 부위로 나뉘어 제작된 유도관 양단의 썸기 형 홈에 "V"형 접합부를 용접하여 일체로 체결하거나 유도관 양단에 플랜지를 구비하여 서로 볼트로 체결하는 것이 가능하다.
- [57] 또한 상기 제1용탕유도관(30)에 결합된 진공용해체임버(20)는, 그 제1플랜지(35)를 통해서 결합되고, 진공용해체임버(20) 내부에 상광하협 형상의 용탕칼때기(21)가 제1용탕유도관(30)의 상단과 연결되며, 상기 용탕칼때기(21)에는 외부를 감싸 전기적으로 가열하는 가열수단(22)이 구비된다. 그리고 상기 용탕칼때기(21) 상부에는, 용탕높이센서(400)를 부착하여, 상기 용탕높이센서(400)에 의해서 금속 용탕(2)의 부족함을 감지하면 금속 재료(1)가 금속용해로(23)에 공급되게 한다.
- [58] 또한 본 발명은 상기 제2용탕유도관(40) 내의 용탕(2)을 제3용탕유도관(50) 내지 금형(100) 내부로 출탕이 끝남과 동시에, 상기 제3용탕유도관(50) 내의 용탕주입구개폐플런저(55)를 금형 방향으로 전진시키고 용탕주입구(53)를 밀폐시킨 후 정지하게 된다. 이 때 용탕주입구개폐플런저(55)가 후방으로 밀리지 않도록 고정하기 위한 장치를 구성할 수 있다.
- [59] 상기 고정장치는 상기 제3용탕유도관(50)의 내부에서 왕복동작을 하는 용탕주입구개폐플런저(55)를 가진 용탕주입구개폐실린더(52)를 실린더지지대(60)에 지지하고, 상기 용탕주입구개폐플런저(55)의 축과 용탕주입구개폐실린더(52)의 축 사이에 커플링(56)을 고정하여 설치하고, 상기 실린더지지대(60)의 하단면에 받침블럭지지대(61)을 결합하며, 상기 받침블럭지지대(61)의 하단면에 상방으로 받침블럭실린더(62)를 설치하고, 상기 받침블럭실린더(62)의 축단에 형성된 "U"자 단면의 받침블럭(66)을 구비토록 한다. 따라서 이들이 결합하여, 상기 용탕주입구개폐실린더(52)가 그 용탕주입구개폐플런저(55)를 전진시켜 용탕주입구(53)를 밀폐시킨 후 정지했을 때, 상기 받침블럭(66)은 받침블럭실린더(62)의 작동으로 상승하여 커플링(56)의 후방에 용탕주입구개폐플런저(55)의 축을 감싸듯이 끼워 받쳐져 용탕주입구개폐플런저(55)가 후방으로 밀리는 현상을 방지하는 것이다(도 4 참조).

- [60] 그리고 본 발명은 상기 연통된 용탕유도관(30, 40, 50)을 금형주조성형기의 금형(100)과 연결하고 고정함에 있어서, 상기 용탕유도관(30, 40, 50) 외주면을 감싸 전기적으로 가열하는 가열수단(70)이 플라튼(200)에 닿지 않도록 충분한 공간을 형성하고, 상기 용탕유도관지지대(80)의 일측면에 제2플랜지(51)를 볼트로 체결하여 상기 용탕유도관(30, 40, 50)을 고정하는 것이다. 이 때 제3용탕유도관(50)의 용탕주입구(53)는 금형(100)과 진공환경이 유지되도록 밀폐시켜 연결한다.
- [61] 또한 본 발명은 중력금형주조기와 같이, 금형(100)의 위쪽에서 중력에 의한 용탕(2)의 투입이 이루어지는 경우에 따라, 용탕밸브(45)와 용탕밸브실린더(41)를 포함하고 상기 제1용탕유도관(30)과 연통된 제2용탕유도관(40)을 수직으로 하고, 제2용탕유도관(40)의 출탕구(48) 쪽의 끝단을 금형(100)과 연결하는 것이 가능하다.
- [62] 본 발명에 따라서, 상기 제3용탕유도관(50)의 끝단에는, 도 17에 도시한 진공용해 다이캐스팅기, 도 18에 도시한 수직스퀴즈캐스팅기, 도 19에 도시한 수직용탕단조기 및 도 20에 도시한 다이캐스팅기의 금형(100)을 연결하고, 상기 제2용탕유도관(40)의 끝단에는 도 21에서 도시한 중력금형주조기의 금형(100)을 연결하는 것이 활용 가능하다.
- [63] 또한 본 발명의 상기 진공용해체임버(20)에 연결된 재료투입장치(미도시) 및 경금속용해로(23)는 두 개 이상 구비하여 용탕(2)의 용해량을 증가시킬 수 있다.
- [64] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 구성 및 작용에 관하여 상세히 설명한다.
- [65] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 개략 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 사시도이다.
- [66] 도 1 및 도 2를 참조하면 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치는 경금속, 주로 대기 중에서 용해 시 불안정한 활성금속에 속하고 용점 이하의 온도에서 용고속도가 빠른 마그네슘합금과 같은 경금속을 진공환경 하에서 용고되지 않고 빠르고 안정적으로 금형의 성형부로 주입시키기 위한 것이다. 상기 진공용해체임버(20) 및 경금속용해로(23)와 가열수단(24)은, 특허문헌 7(대한민국 특허출원 제 10-2008-0105841호 ; 경금속의 진공용해장치 및 그 장치를 이용한 진공용해방법)에 게시된 방법과 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 본 발명의 요지를 흐릴 수 있어 생략한다.
- [67] 상기 용탕갈때기(21)는, 도 2에 도시한 바와 같이 상기 진공용해체임버(20) 내의 금속용해로(23)에서 용해된 용탕(2)이 흘러서 유입되기 용이하도록 상광하협(上廣下狹)의 형태로 상기 진공용해체임버(20) 내의 하부에 장착된다. 또한 상기 용탕갈때기(21)의 하부에 홀이 형성되고, 상기 홀이 하방으로 연장되어 용탕이동관이 형성되며, 상기 용탕이동관의 하단면이 제1용탕유도관(30)의 상단면과 관통되게 연결되며, 용탕갈때기(21)의 외주면에는 전기적

가열수단(22)이 설치된다.

[68] 상기 제1용탕유도관(30)은, 도시한 바와 같이 파이프관의 형태로서, 상기 진공용해체임버(20) 하방으로 연통되고, 상기 제1용탕유도관(30)의 하측단부가 제2용탕유도관(40)의 일면을 관통하여 서로 연통한 것을 특징으로 한다. 이 때 진공용해체임버(20)와 제1용탕유도관(30)의 결합은 제1플랜지(35)를 구비하여 볼트로 체결하는 것이 바람직하며, 제1용탕유도관(30)의 형태는 진공용해체임버(20)가 설치된 위치에 따라 금형(100) 방향으로 하향 경사지게 꺾어서 구성하고 외주면에 전기적 가열수단(70)을 구비하여 지속적으로 보온함으로써 용탕(2)의 흐름 및 저장을 용이하도록 하였다.

[69] 이에 따른 실시예는 후술하는 도 22 및 도 23에 대한 도면 설명 시 자세히 설명한다.

[70] 상기 제2용탕유도관(40)은, 도시한 바와 같이 경사진 파이프관의 형태로서, 상기 제2용탕유도관(40)의 일면을 관통하여 제1용탕유도관(30)의 하측단부와 연통하고, 상기 제2용탕유도관(40)의 하측단부가 제3용탕유도관(50)의 일면을 관통하게 연통하며, 상기 제2용탕유도관(40)의 상단면에 용탕밸브실린더(41)를 결합한다. 그리고 상기 제2용탕유도관(40)의 내부에 상기 용탕밸브실린더(41)와 연동하여 개폐작동을 하는 용탕밸브(45)를 구비하고, 상기 용탕밸브(45)의 축단에 볼 형의 용탕밸브콕(46)을 형성하며, 상기 제2용탕유도관(40) 내부의 하방끝단에 출탕구(48)를 형성하고, 상기 출탕구(48)의 내주면을 위로 갈수록 지름이 넓게 상광하협으로 테이퍼지게 형성한다. 또한 상기 출탕구(48)의 상광하협으로 테이퍼진 내주면에 상기 용탕밸브콕(46)이 면접하여 밀폐될 수 있도록 한다. 이때 상기 진공환경인 진공용해체임버(20)에서 지속적으로 금속재료(1)를 용해하여 용해된 용탕(2)을 상기 용탕밸브(45)의 밀폐작동에 의해 용탕밸브콕(46) 상부에 형성된 제2용탕유도관(40) 및 제1용탕유도관(30) 내부에 저장시키도록 하고, 상기 제1용탕유도관(30)과 제2용탕유도관(40) 외주면에 전기적으로 가열하는 가열수단(70)을 구비하여 용탕유도관(30, 40) 내에 저장된 용탕(2)을 보온하도록 한다.

[71] 상기 제3용탕유도관(50)은, 도시한 바와 같이 금형(100)쪽으로 약 5° 정도 하향 경사진 파이프관의 형태로서, 상기 제3용탕유도관(50)의 일면을 관통하여 제2용탕유도관(40)의 하측단부와 연통하고, 상기 제3용탕유도관(50)의 일측단부가 플라튼(200)에 접촉하지 않고 직접 금형(100)의 용탕체임버(110) 또는 금형(100)의 성형부(300)와 연통하며, 제3용탕유도관(50)의 반대쪽 끝단에는 제2플랜지(51)를 형성하고, 상기 제2플랜지(51)를 플라튼(200)에 고정된 용탕유도관지지대(80)에 볼트로 체결하여 고정한다. 그리고 상기 제3용탕유도관(50) 내에 용탕주입구개폐실린더(52)와 연동하는 용탕주입구개폐플런저(55)를 설치함으로써, 출탕 시 용탕(2)이 제3용탕유도관(50) 내에서 응고되지 않고 상기 용탕주입구개폐플런저(55)의 전진동작으로 금형(100)의 용탕체임버(110) 또는 금형(100)의 성형부(300)로

- 남김없이 말끔하게 유입되도록 하여 신속하고 정밀한 주조를 할 수 있도록 한다.
- [72] 도 3은 본 발명의 용탕주입구개폐플런저(55)를 고정하기 위한 장치를 나타낸 사시도로서, 도시한 바와 같이 플라튼(200)에 고착된 용탕유도관지지대(80)의 일측에 용탕주입구개폐실린더(52)가 용탕주입구(53)쪽을 향하여 설치되고, 상기 용탕주입구개폐실린더(52)의 축과 연결된 용탕주입구개폐플런저(55)가 상기 용탕유도관지지대(80)를 지나 제3용탕유도관(50)의 내부에서 왕복작동을 하기 위해 구비되고, 상기 용탕주입구개폐플런저(55)의 축과 용탕주입구개폐실린더(52)의 축 사이에 커플링(56)이 결합되고, 실린더지지대(60)의 하단면에 받침블럭지지대(61)가 결합되고, 상기 받침블럭지지대(61) 하단면에 상방으로 받침블럭실린더(62)가 설치되고, 또한 상기 받침블럭실린더(62)의 끝단에는 'U'자 형태의 받침블럭(66)이 결합된다.
- [73] 도 4는 본 발명의 용탕주입구개폐플런저(55)를 고정하기 위한 장치의 작동을 나타낸 사시도로서, 도시한 바와 같이 출탕이 끝남과 동시에 용탕주입구개폐플런저(55)가 용탕(2)을 금형(100)의 용탕채임버(110)로 유도하기 위해 전진하고 용탕주입구(53)를 밀폐시킨 후 정지했을 때, 상기 받침블럭실린더(62)와 연결된 "U"자 단면을 가진 받침블럭(66)을 커플링(56) 뒤쪽 공간으로 용탕주입구개폐플런저(55)의 축을 감싸듯이 승강시켜 커플링(56)이 받침블럭(66)에 고이게 함으로써, 용탕가압플런저(120)의 가압 작동 시 용탕주입구개폐플런저(55)가 후방으로 밀리지 않게 하여 안정된 사출이 가능하게 된다.
- [74] 따라서 활성도가 높고 융점이상의 온도에서 산소와 급격히 반응하여 폭발성을 지니고 융점 이하의 온도에서 응고되는 속도가 빠른 마그네슘합금과 같은 경금속합금의 제품주조에 있어서, 본 발명은 출탕구(48)와 금형(100)과의 거리를 최소화시킨 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치를 제공한다. 이는 상기 특허문헌 7의 방법에 의해 얻어진 탈가스화된 경금속의 용탕(2)을 사용하여 기존의 금형주조 기술에 비해 보다 높은 주조성을 제공하게 되고 기본적인 진공주조의 특성을 극대화하여 고품질 제품의 생산이 가능하다. 여기서 상기 재료투입장치(미도시)는 상기 특허문헌 2, 3의 다이캐스팅기의 진공장치(대한민국 특허 제 10-0550144호, 미국특허등록 7,377,303호)에 게시된 재료투입장치와 같고, 상기 진공용해채임버(20) 및 금속용해로(23)와 가열수단(24), 용탕갈때기(21)와 가열수단(22)은 상기 특허문헌 7(대한민국 특허출원 제 10-2008-0105841호)의 진공용해장치의 것과 같다. 따라서 상기 재료투입장치(미표기) 및 진공용해채임버(20) 및 금속용해로(23)와 가열수단(24), 용탕갈때기(21)와 가열수단(22)의 각 상세한 구성 및 작동 방법은 특허문헌 1, 2 및 7에 게시된 방법과 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 본 발명의 요지를 흐릴 수 있어 생략한다.
- [75] 또한 도 5 내지 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 작동을 순서대로 보인 개략 구성도로서, 이를 통해 본

발명에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법을 상세히 설명한다.

[76]

[77] S1: 금속재료의 준비 단계

[78] 도 5와 같이 용탕밸브(45)와 측방밸브(12)를 폐쇄하여 진공용해체임버(20) 내를 진공환경으로 만든 상태에서 투입관밸브(11)를 개방하여 금속재료(1)를 재료투입관(10) 입구밖에 위치시키고, 도 6과 같이 재료장입플런저(13)를 전진시켜서 금속재료(1)를 밀어 재료투입관(10) 내에 위치시킨 다음, 도 7과 같이 재료장입플런저(13)를 후진시키고 투입관밸브(11)를 폐쇄한다.

[79]

[80] S2: 금속재료의 장입 단계

[81] 도 8과 같이 재료장입플런저(13)를 전진시켜 투입관밸브(11)의 밸브판에 형성된 플러그구멍(미도시)을 막고 밀폐시킨 후 재료투입관(10) 내부를 진공화(상기 특허문헌 1, 2의 기술내용 참조)한 다음, 도 9와 같이 측방밸브(12)를 개방하여 재료투입관(10)과 진공용해체임버(20) 간의 진공도를 동일하게 유지한 상태에서 금속재료(1)를 재료장입플런저(13)로 밀어 넣어 경사진 금속용해로(23)에 위치시킨다.

[82] 이후, 도 10과 같이 재료장입플런저(13)를 후진시키고 측방밸브(12)를 폐쇄한 후 금속재료(1)가 경사진 금속용해로(23)의 하부로 미끄러지다가 스톱퍼(25)에 걸려서 정지하여 금속용해로(23) 내에 위치한다.

[83]

[84] S3: 금속재료의 용융 및 탈가스 단계

[85] 도 11과 같이 경사진 금속용해로(23)의 가열수단(24)을 가온시켜 금속재료(1)를 신속하게 용융시켜 용탕(2)으로 용해되게 하면, 용해된 용탕(2)은 즉시 경사면을 따라 용탕칼때기(21) 내부로 흘러내린다. 이때 상기 용탕(2)은 금속재료(1)의 용해된 부분부터 점진적으로 흘러내리므로 마치 물방울과 같이 점적(點滴) 형태로 흐르고, 이를 통해 표면적이 증가하여 경금속의 용융 시 발생하는 가스가 거의 모두 배출되어 순수 용탕(2)(상기 특허문헌 7의 기술내용 참조)을 얻을 수 있게 된다.

[86]

[87] S4: 용탕의 보온 및 저장 단계

[88] 도 11 내지 도 12와 같이 용탕유도관(30, 40, 50) 외주면의 가열수단(70)으로 용탕유도관(30, 40, 50) 내부의 온도를 금속재료의 융점보다 10 ~ 100°C 정도 낮은 온도로 보온한 후, 탈가스가 이루어진 용탕(2)을 용탕칼때기(21)를 경유시켜 제2용탕유도관(40) 내부, 제1용탕유도관(30) 내부, 및 용탕칼때기(21)까지 S1 내지 S3의 과정의 반복을 통해 축적시켜 채워지도록 한다.

[89]

[90] S5: 용탕의 출탕 단계

[91] 이후, 도 13과 같이 금형(100)의 성형부(300)를 밀폐시킨 후 금형(100) 내부, 제3용탕유도관(50) 내부와, 진공용해체임버(20), 제1용탕유도관(30) 및 제2용탕유도관(40) 내의 진공도를 동일하게 한 상태에서, 용탕밸브(45)를 개방하여 용탕(2)이 출탕구(48)를 통해 하방의 제3용탕유도관(50) 내를 경유하여 금형(100)의 내부로 흘러서 유입되게 하고, 도 14와 같이 용탕밸브(45)를 폐쇄하여 용탕(2)의 출탕을 중지한다.

[92]

[93] S6: 용탕의 가압 단계

[94] 도 15와 같이 제3용탕유도관(50) 내에 잔존하는 용탕(2)을, 용탕주입구개폐플런저(55)를 전진시켜 금형(100)의 용탕체임버(110) 내로 완전히 밀어 넣게 되면 용탕주입구(53)를 밀폐시키고 용탕주입구개폐플런저(55)를 정지시킨 후, 진공 상태에서 금형주조성형을 할 수 있게 준비된 하기의 금형주조성형기의 특성에 따라 받침블럭(66)을 승강시키고, 도 16과 같이 용탕(2)을 최종적으로 금형(100)의 성형부(300)로 가압한 후 금형(100)을 냉각시켜 순수 용탕(2)으로 진공주조된 제품을 얻게 되며, 하기 금형주조성형기의 특성에 따라 본 발명의 구성은 도 17 내지 도 21의 후술하는 바와 같이 달라질 수 있다.

[95]

[96] 도 17은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형을 할 수 있는 장치와 다이캐스팅기가 연결된 구성도이고, 도 18은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형을 할 수 있는 장치와 수직진공 스퀴즈 캐스팅기가 연결된 구성도이다.

[97] 도 19는 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형을 할 수 있는 장치와 수직진공 용탕단조기가 연결된 구성도이고, 도 20은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형을 할 수 있는 장치와 콜드 체임버 다이캐스팅기가 연결된 구성도이다.

[98] 도 21은 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형을 할 수 있는 장치와 진공중력 금형주조기가 연결된 구성도이다.

[99] 도 17 내지 도 21과 같이 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치는 주조 및 진공주조를 위한 여러 형태의 금형주조성형기에 연결될 수 있다.

[100] 상기 금형주조성형기는 적어도 금형(100)과 용탕체임버(110)를 포함하고, 장치의 특성에 따라 도 17 및 도 18과 같이 용탕가압플런저(120) 및 용탕주입구개폐플런저(55)를 고정하기 위한 장치(56, 61, 62, 66)가 구비될 수 있고, 도 19 및 도 20과 같이 용탕가압플런저(120) 및 용탕주입구개폐플런저(55)를 고정하기 위한 장치(56, 61, 62, 66)가 없이 제3용탕유도관(50) 내의 용탕주입구개폐플런저(55)를 최종가압수단으로 둘 수 있으며, 도 21과 같이 용탕가압플런저(120)와 용탕주입구개폐플런저(55)와 용탕주입구개폐플런저(55)를 고정하기 위한 장치(56, 60, 61, 62, 65, 66) 및

제3용탕유도관(50)이 없이 제2용탕유도관(40)이 바로 금형(100)의 용탕체임버(110) 또는 금형(100)의 성형부(300)와 연결될 수 있다.

[101]

[102] 이때, 상기 도 17과 도 18, 도 19 및 도 21의 금형주조성형기는 본 발명자가 제안한 장치로서, 도 17의 다이캐스팅기는 대한민국 특허 제 10-0578257호의 구성이 참조될 수 있고, 도 18의 수직진공 스퀴즈 캐스팅기는 대한민국 특허 제 10-0572583호의 구성이 참조될 수 있다. 또한 도 19의 수직진공 용탕단조기는 대한민국 특허 제 10-0572589호가 참조될 수 있고, 도 21의 진공중력 금형주조기는 대한민국 특허 제 10-0572581호의 구성이 참조될 수 있는바, 이들 각 금형주조성형기에 관한 구체적인 구성과 작용 설명은 본 발명의 요지를 흐릴 수 있어 생략한다.

[103]

[104] 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 개략 구성도로서, 도시한 바와 같이, 제1용탕유도관(30)이 진공용해체임버(20) 하단부와 제2용탕유도관(40)의 일측면 사이에 꺾이지 않고 수직으로 연결된 것이다.

[105]

[106] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치의 개략 구성도로서, 도시한 바와 같이, 제3용탕유도관(50) 없이, 용탕밸브(45) 및 용탕밸브실린더(41)를 포함한 제2용탕유도관(40)이 수직으로 상기 금형(100)과 연결된 것이며, 상기와 같은 방법은 상기 도 19와 같이, 본 발명의 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치는 중력금형주조기와 같은 금형주조성형기와 연결하여 구성할 수 있다.

[107]

[108] 도24는 본 발명의 제1, 제2, 제3용탕유도관이 일체로 구성된 방법의 사시도이다.

[109]

도25는 본 발명의 제1, 제2, 제3용탕유도관이 분리된 상태의 사시도이고, 도26은 본 발명의 제1, 제2, 제3용탕유도관이 접합된 상태의 사시도이다. 도시한 바와 같이, 도25의 분리된 상태의 용탕유도관을 ‘V’자 모양의 접합부를 용접하여 도26과 같이 접합한다.

[110]

[111] 이상과 같이 비록 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이며, 그러한 변형 및 타 실시예는 하기의 특허청구범위에 포함된다.

청구범위

[청구항 1]

경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치에 있어서,
진공환경인 진공용해체임버(20); 상기 진공용해체임버(20)의
일측방이 관통되고 그 내부에 관형으로 설치된 금속용해로(23);
상기 금속용해로(23)에서 용해된 용탕(2)을 인입시켜 보온저장
하는 관형태의 제1용탕유도관(30)과; 상기 제1용탕유도관(30)의
일측단부와 연통되는 관형태의 제2용탕유도관(40)과; 상기
제2용탕유도관(40)의 하측단부와 연통되고, 플라튼에 접촉하지
않는 용탕주입구(53)가 금형(100)에 직결되고, 그 반대쪽 끝단에
제2플랜지(51)가 결속되어 플라튼(200)에 고정되는
용탕유도관지지대(80)에 결합된 제3용탕유도관(50); 상기
제2용탕유도관(40) 내의 출탕을 제어하는 개폐수단인면서 밀폐 시
상기 제2용탕유도관(40), 제1용탕유도관(30), 진공용해체임버(20)
내부의 진공환경이 유지되게 하는 용탕밸브(45); 상기
제3용탕유도관(50)의 금형(100) 반대쪽으로 결합된
실린더지지대(60) 외측면에 구비된 용탕주입구개폐실린더(52);
상기 용탕주입구개폐실린더(52)와 연동되고 상기
제3용탕유도관(50) 내부에서 왕복동작을 하는
용탕주입구개폐플런저(55); 및 상기 제1용탕유도관(30),
제2용탕유도관(40), 제3용탕유도관(50)의 외주면을 감싸
전기적으로 가열하는 가열수단(70);을 포함하는 것을 특징으로
하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
상기 용탕밸브(45)는, 축의 연동을 수행하는 제2용탕유도관(40)의
상단면에 체결된 용탕밸브실린더(41)와, 용탕밸브실린더(41)
축단에 구비된 용탕밸브콕(46)을 포함하는 것을 특징으로 하는
경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.

[청구항 3]

제1항에 있어서,
상기 제1용탕유도관(30)과 제2용탕유도관(40) 및
제3용탕유도관(50)을 관 형태의 일체로 하는 것을 특징으로 하는
경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
상기 제1용탕유도관(30)과 제2용탕유도관(40) 및
제3용탕유도관(50)을 관 형태로 결합하되 필요에 따라 2등분 이상
분할하여 제작한 후 일체화하는 것을 특징으로 하는 경금속을
진공환경에서 금형주조성형하는 장치.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

- 상기 제1용탕유도관(30)과 제2용탕유도관(40) 및 제3용탕유도관(50)을 2등분 이상 분할하였을 때 양단에 플랜지를 구비하여 볼트로 체결하여 연결하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 제1용탕유도관(30)과 제2용탕유도관(40) 및 제3용탕유도관(50)을 2등분 이상 분할하였을 때 양단에 “V”자 형 접합부를 형성하고 그 자리를 용접하여 연결하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 용탕유도관(30, 40, 50)이 금형(100)쪽으로 하향경사진 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 용탕유도관(30, 40, 50) 상단 내부에 상광하협 형상의 용탕깔때기(21) 연결자리가 형성된 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 용탕유도관(30, 40, 50)의 용탕주입구(53)와 다이캐스팅기의 금형(100)과 직접 연결하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 용탕유도관(30, 40, 50)의 용탕주입구(53)와 수직 스쿼즈 캐스팅기의 금형(100)과 직접 연결하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 용탕유도관(30, 40, 50)의 용탕주입구(53)와 수직용탕단조기의 금형(100)과 직접 연결하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 제2용탕유도관(40)의 끝단에는 중력금형주조기의 금형(100)을 직접 연결하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 장치.
- [청구항 13] 경금속을 진공환경에서 금형주조성형하는 방법에 있어서,
진공환경이 유지된 진공융해체임버(20) 내에 경금속재료(1)를 융해하는 단계와,
제1용탕유도관(30), 제2용탕유도관(40) 및 제3용탕유도관(50)의 내부에 구비된 용탕밸브(45)를 폐쇄시켜, 상기 제1용탕유도관(30) 및 제2용탕유도관(40)과 진공융해체임버(20) 내부를 진공환경

상태로 유지시키는 단계와,
 상기 용탕칼때기(21)를 통하여 상기 제1 및 제2용탕유도관(30, 40)
 내부쪽으로 용탕(2)을 인입시키는 단계와,
 상기 제1 및 제2용탕유도관(30, 40) 외주면을 감싸 전기적으로
 가열하는 가열수단(70)에 의해서 제1 및 제2용탕유도관(30, 40)
 내의 용탕(2)을 보온 저장하는 단계와,
 고정금형과 가동금형을 합체한 후 주조공간(300)과
 용탕채임버(110) 및 제3용탕유도관(50) 내를 진공환경으로 만드는
 단계와,
 상기 용탕밸브(45)를 개방하여 상기 보온 저장된 용탕(2)을
 제3용탕유도관(50)내로 출탕하는 단계와,
 상기 출탕된 용탕(2)을 용탕채임버(110) 내로 출탕하는 단계와,
 상기 출탕구(48)를 폐쇄하고 용탕주입구(53)를 폐쇄하는 단계와,
 상기 용탕채임버(110) 내의 용탕(2)을 용탕가압플런저(120)에 의해
 가압하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 경금속을
 진공환경에서 금형주조성형하는 방법.

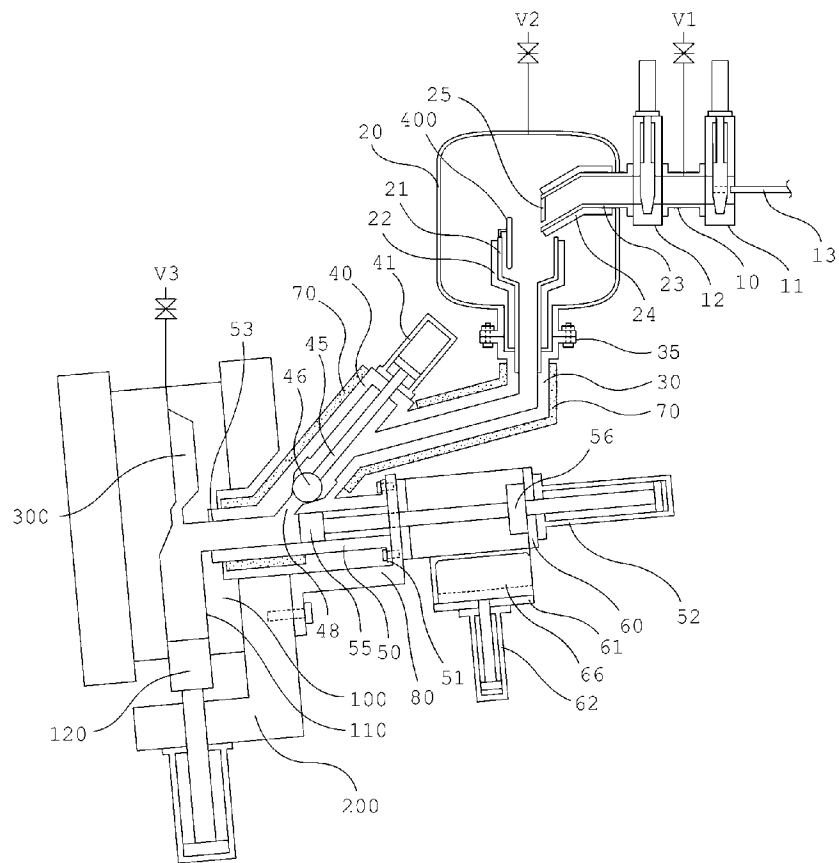
[청구항 14]

제13항에 있어서,
 용탕유도관플랜지(55)를 플라튼(200)에 설치된
 용탕유도관지지대(80)에 지지하고, 제3용탕유도관(50)의
 용탕주입구(53) 주변이 플라튼(200)에 접촉되지 않게 하여
 금형(100)에 직접 연결하여 용탕주입구(53) 주변의 온도하강을
 막는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 경금속을
 진공환경에서 금형주조성형하는 방법.

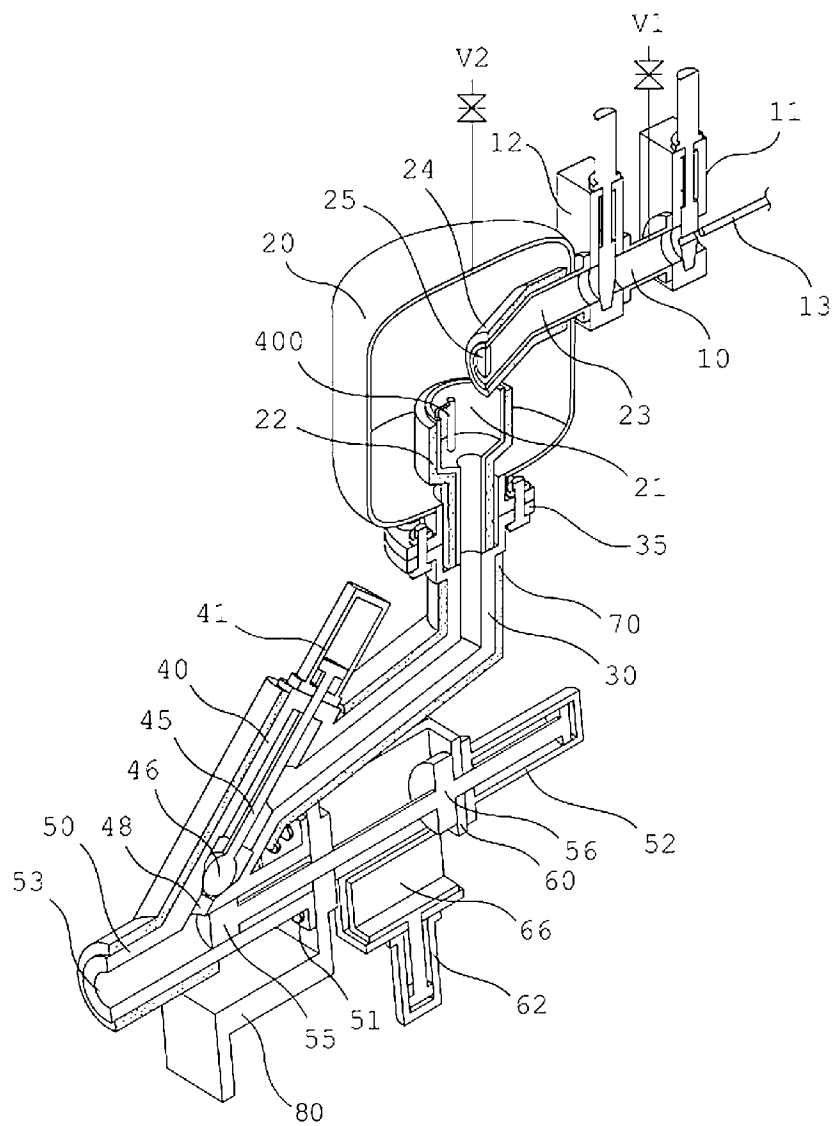
[청구항 15]

제13항에 있어서,
 용탕주입구개폐플런저(55)의 커플링(56)과 실린더지지대(60)
 사이에 받침블럭(66)을 밀어 넣어 용탕가압플런저(120)로 가압할
 때 용탕주입구개폐플런저(55)가 후퇴하지 않게 하는 단계를 더
 포함하는 것을 특징으로 하는 경금속을 진공환경에서
 금형주조성형하는 방법.

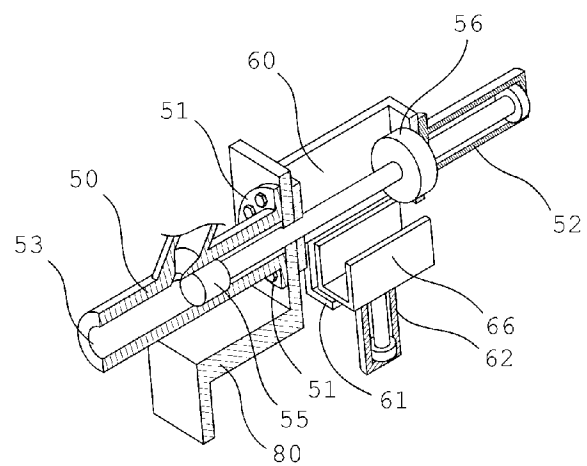
[Fig. 1]



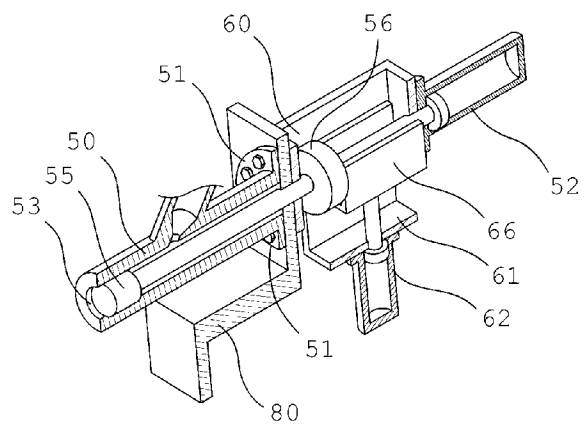
[Fig. 2]



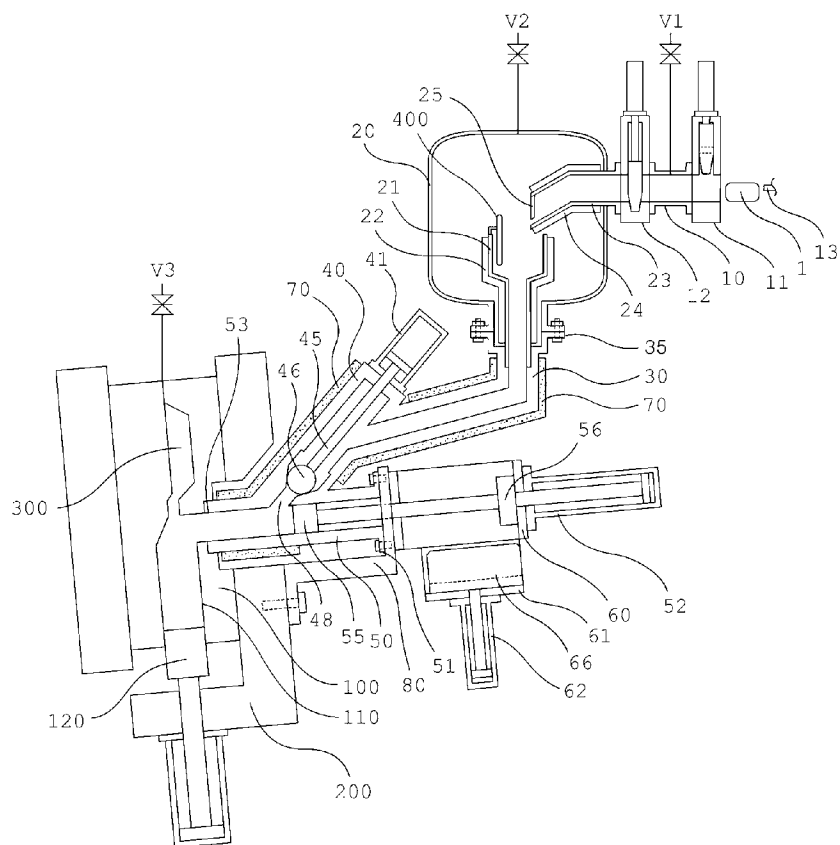
[Fig. 3]



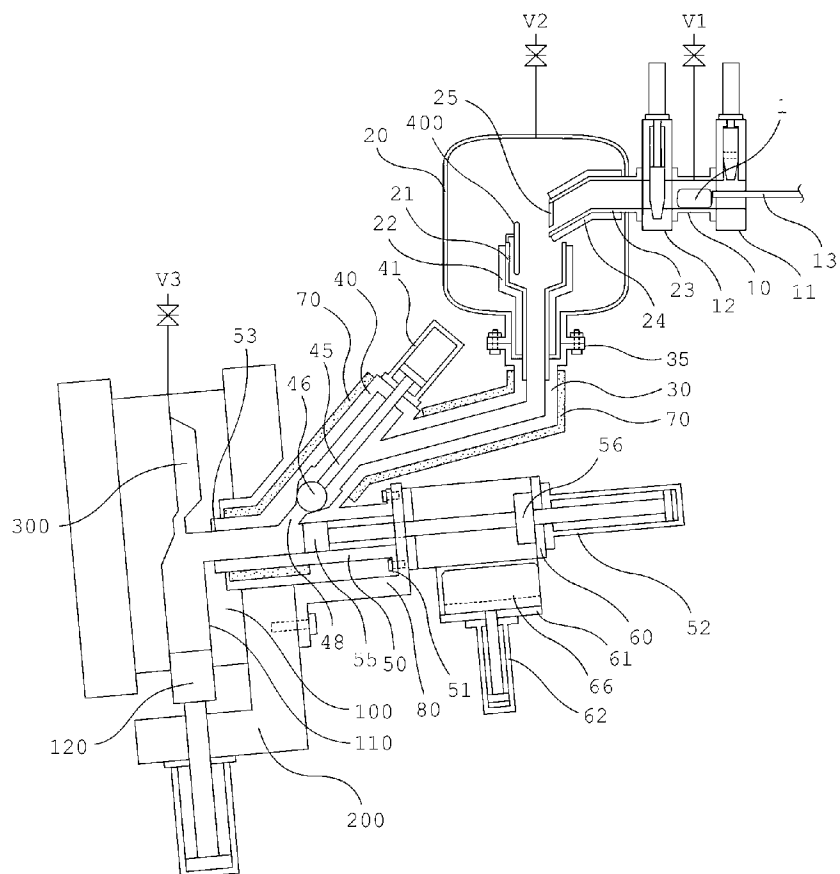
[Fig. 4]



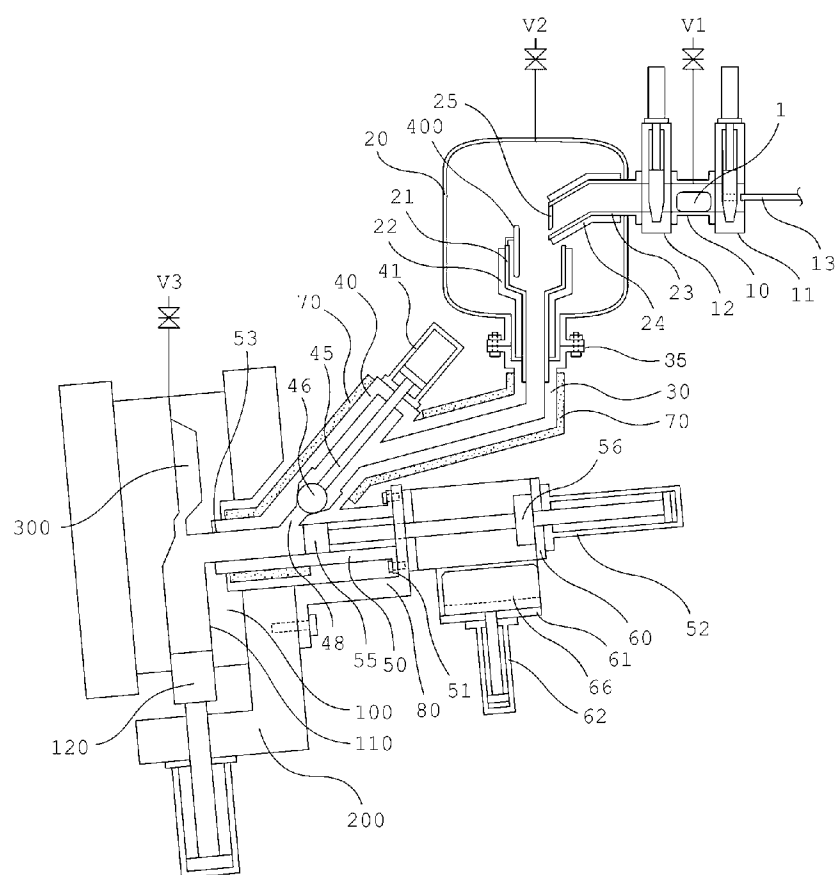
[Fig. 5]



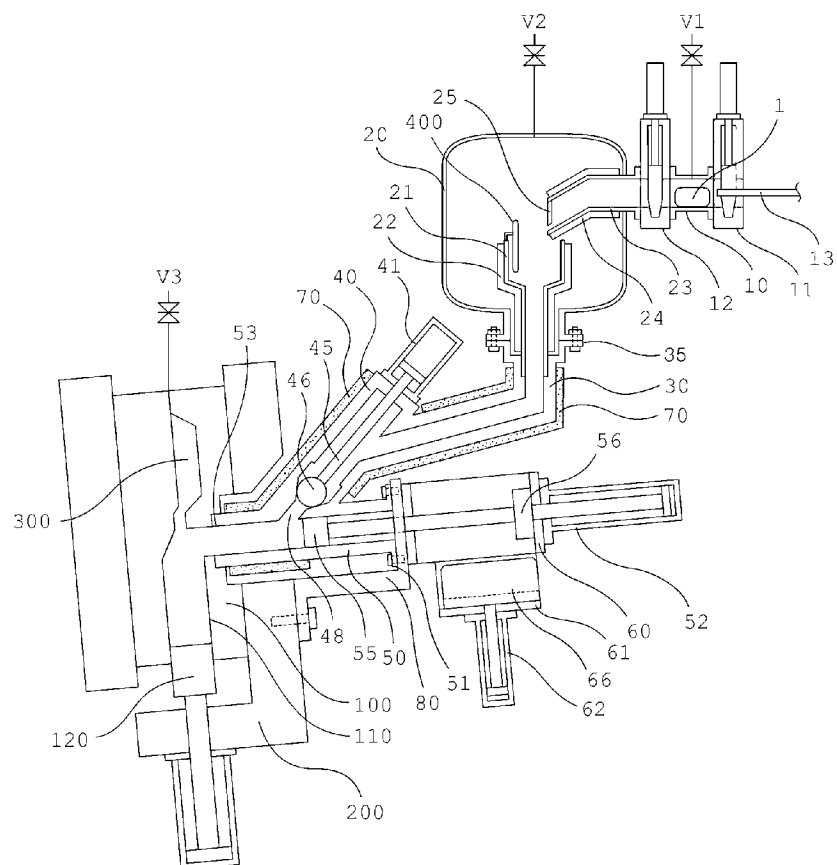
[Fig. 6]



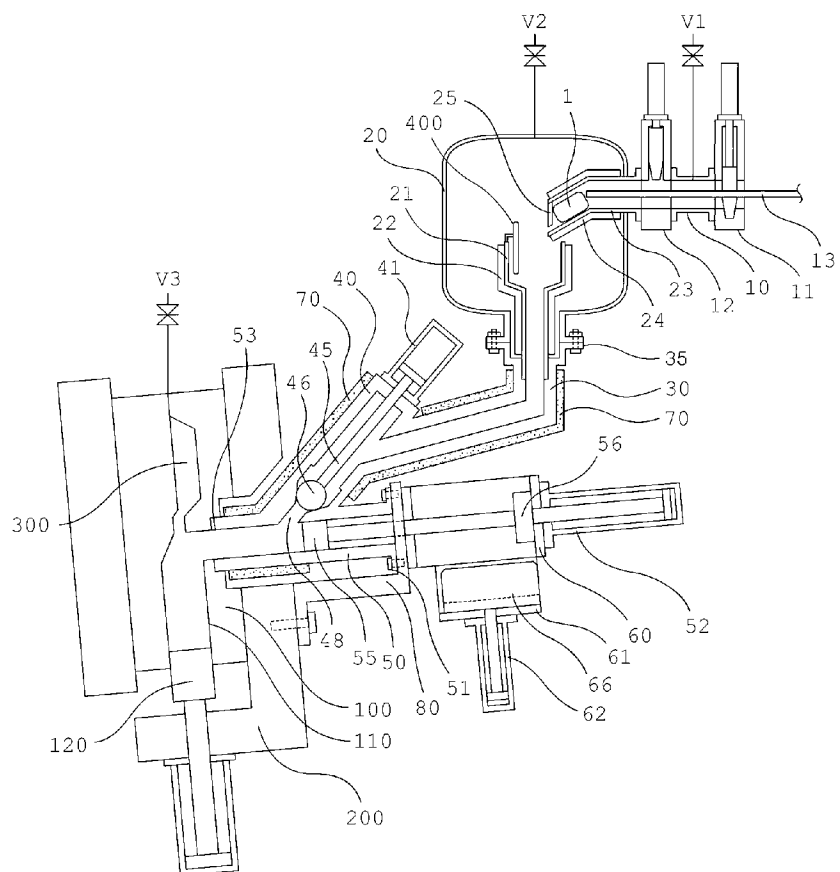
[Fig. 7]



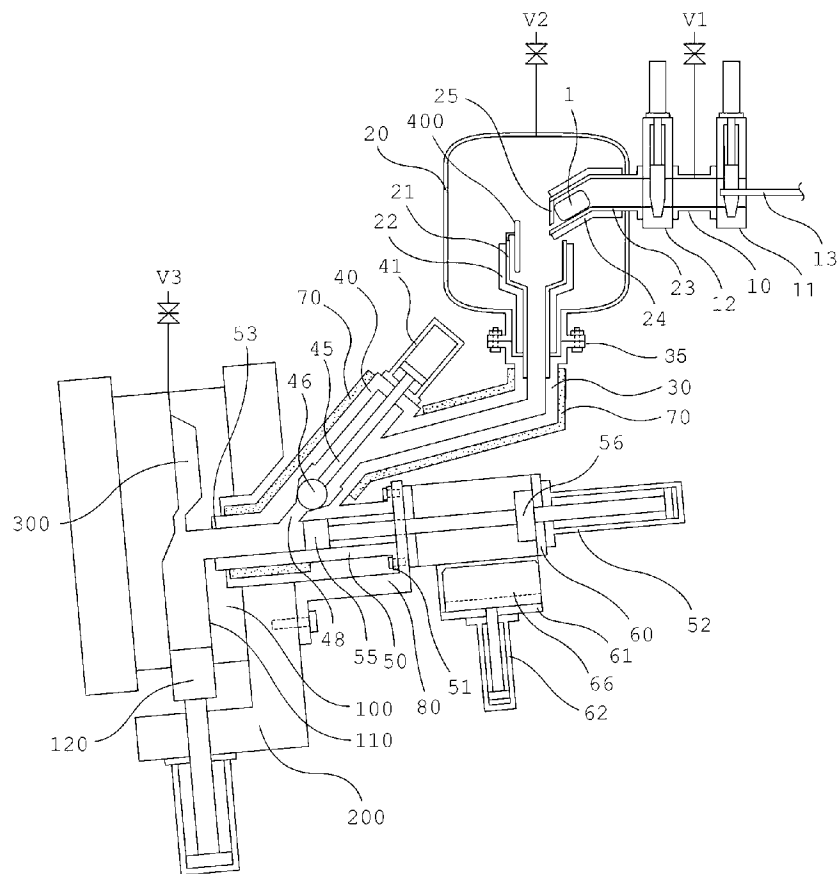
[Fig. 8]



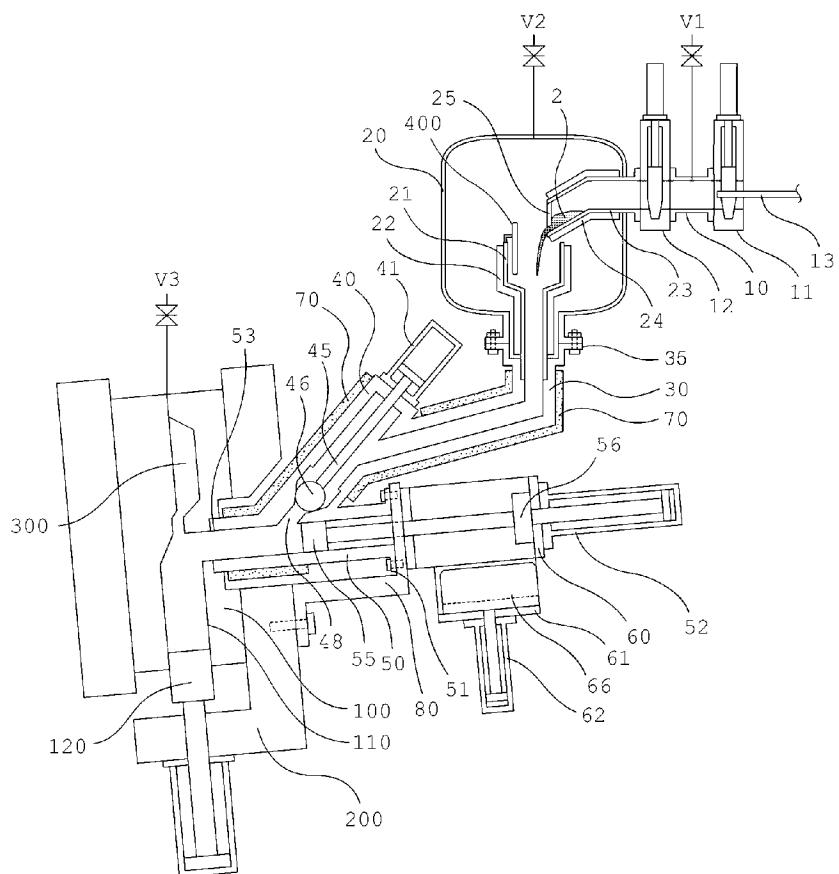
[Fig. 9]



[Fig. 10]

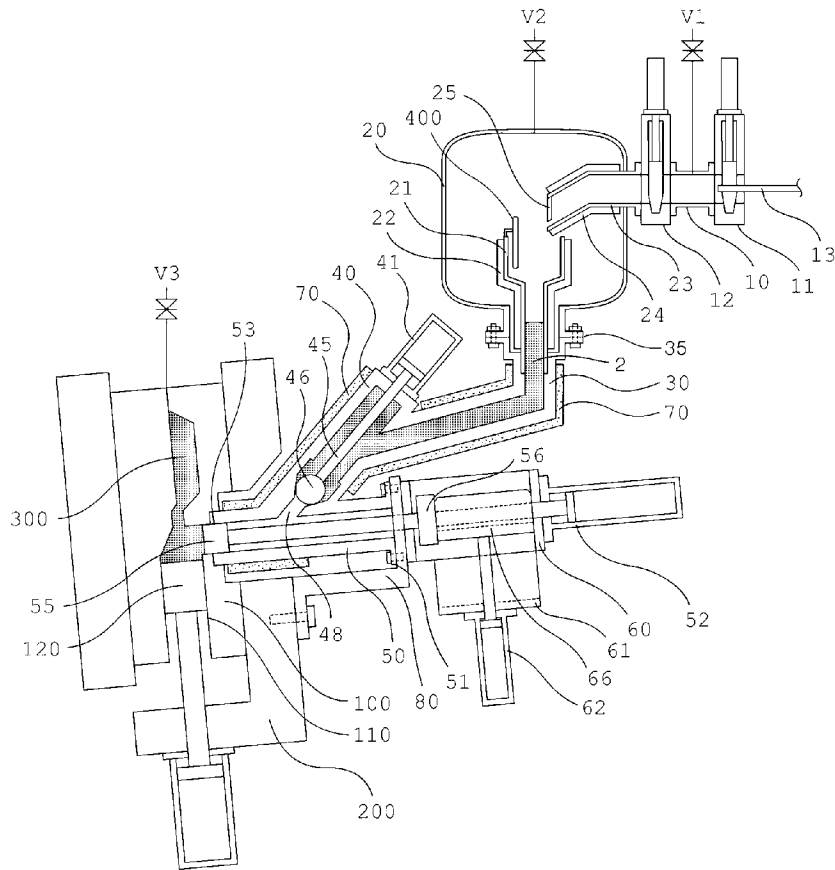


[Fig. 11]

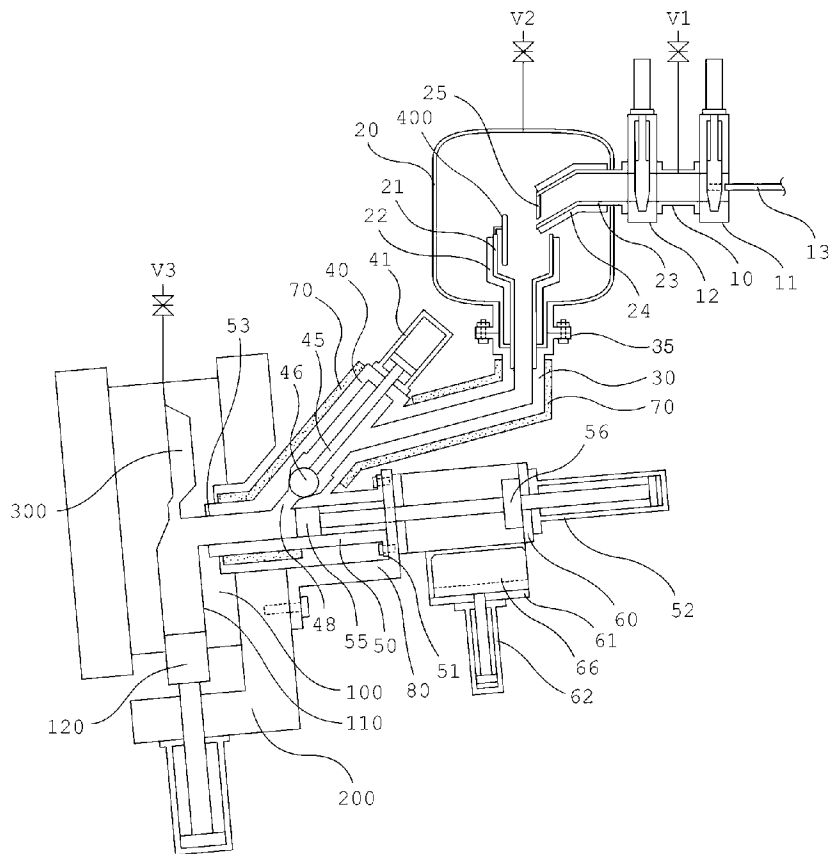


[illegible]

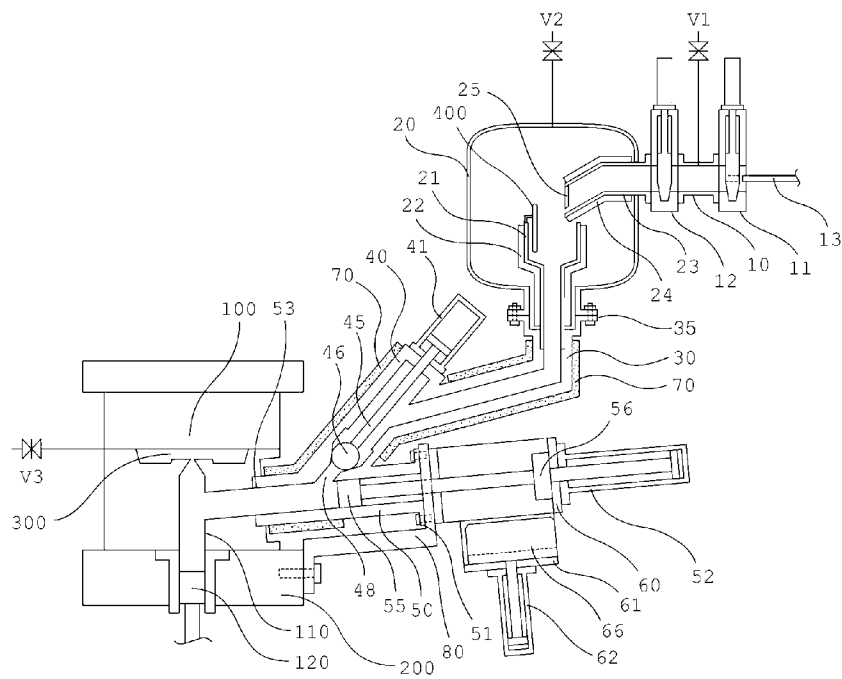
[Fig. 16]



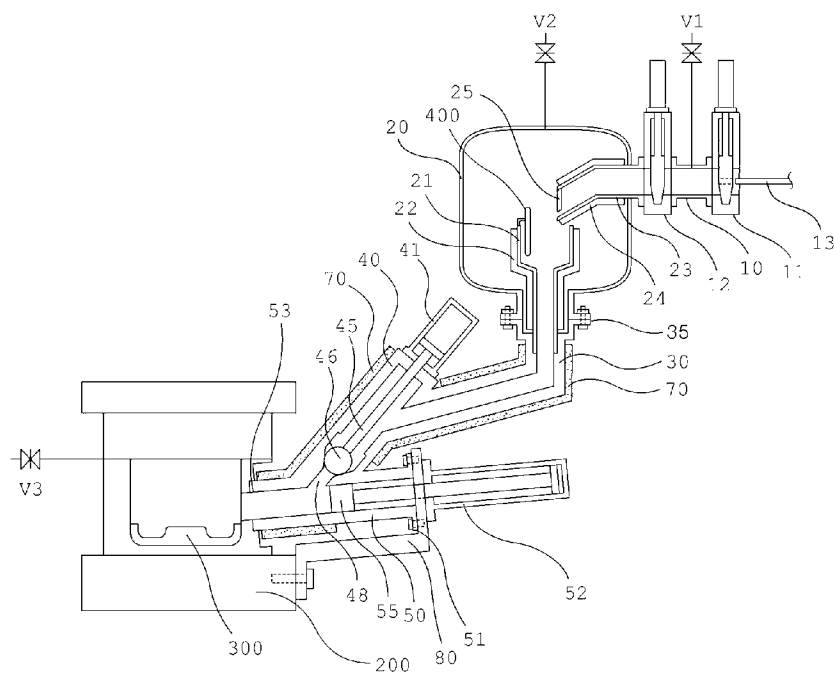
[Fig. 17]



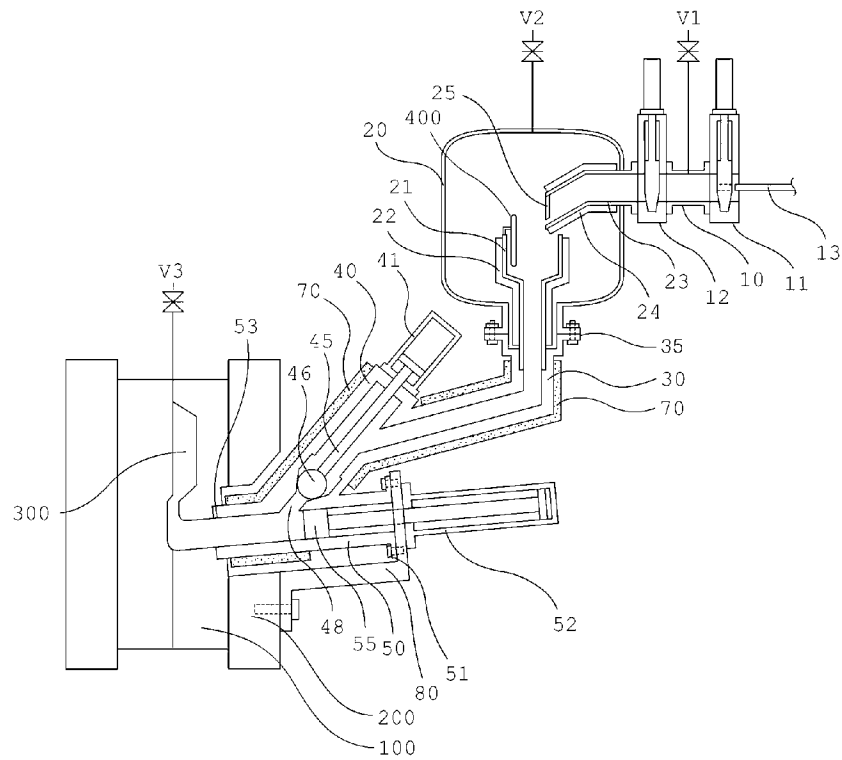
[Fig. 18]



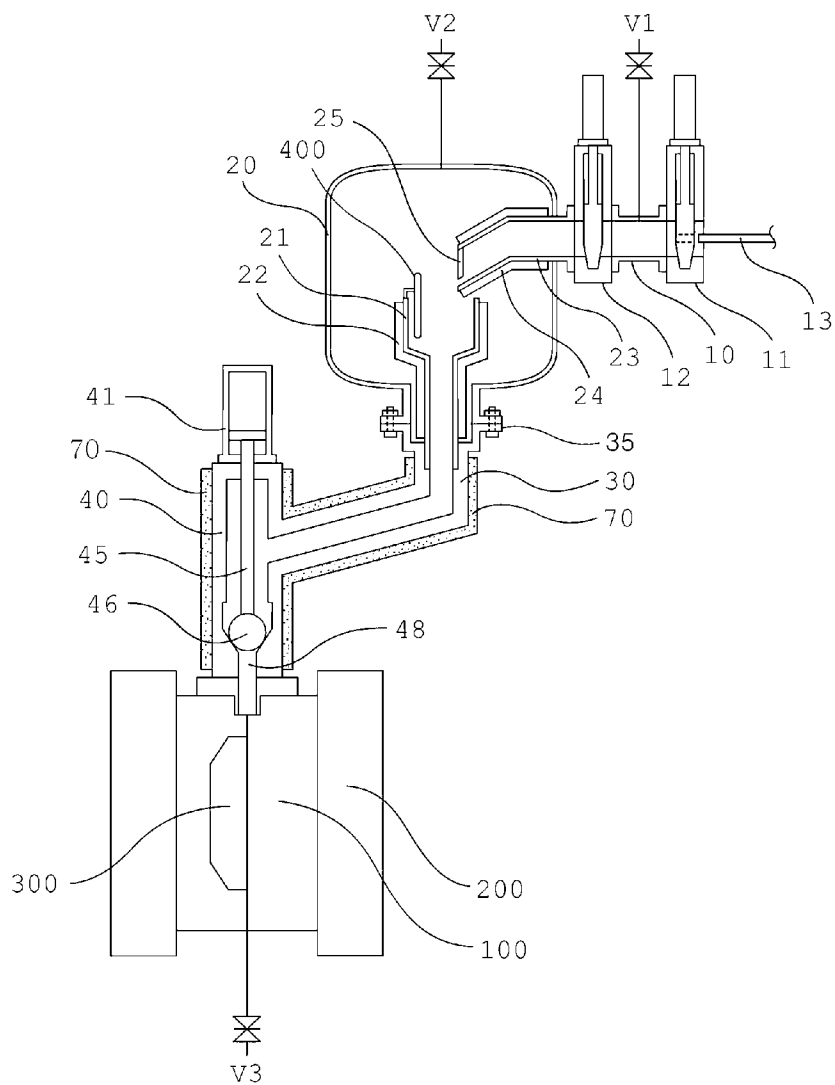
[Fig. 19]



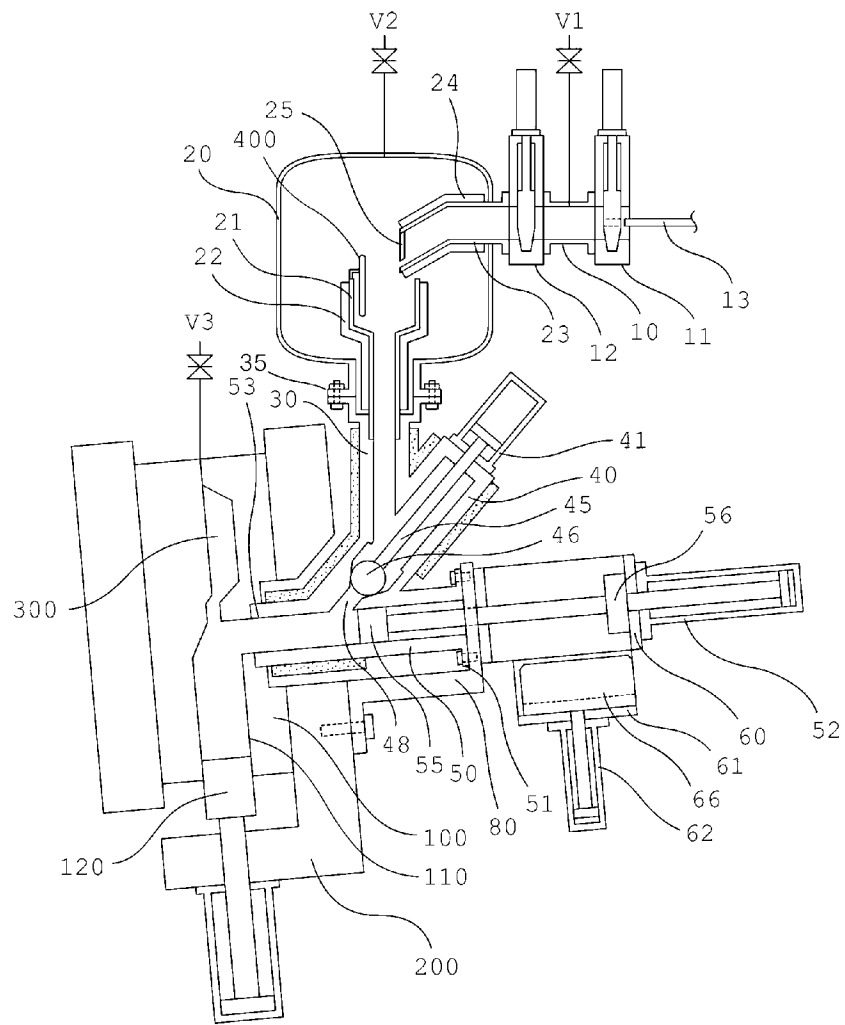
[Fig. 20]



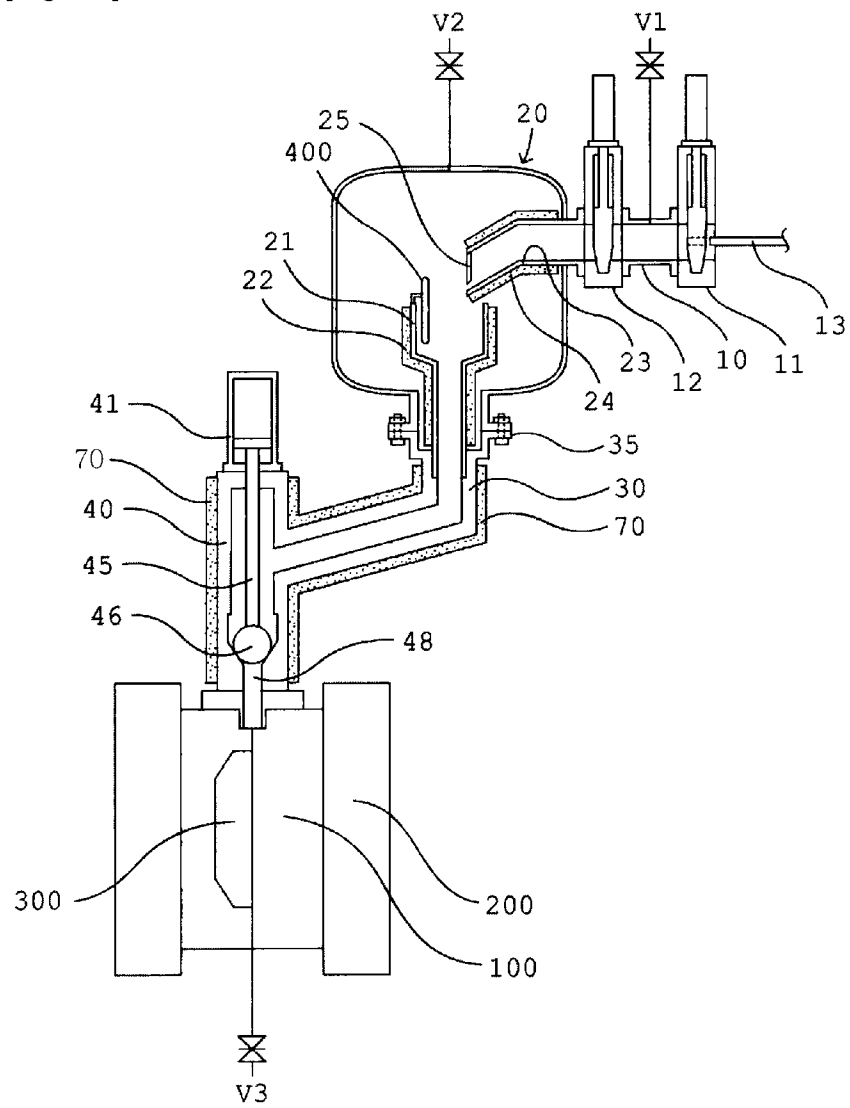
[Fig. 21]



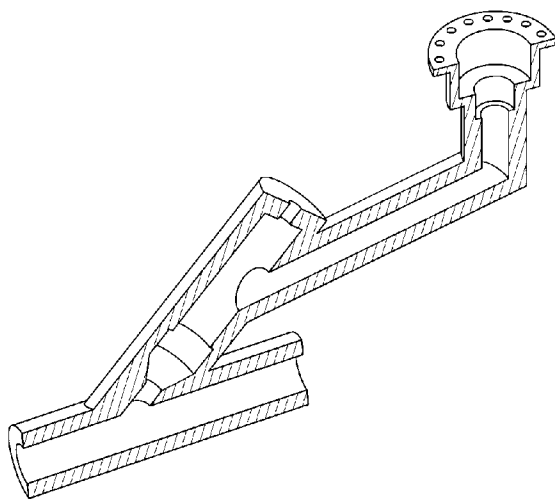
[Fig. 22]



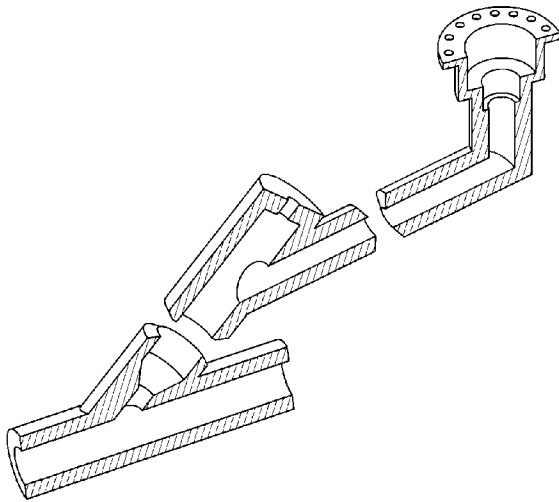
[Fig. 23]



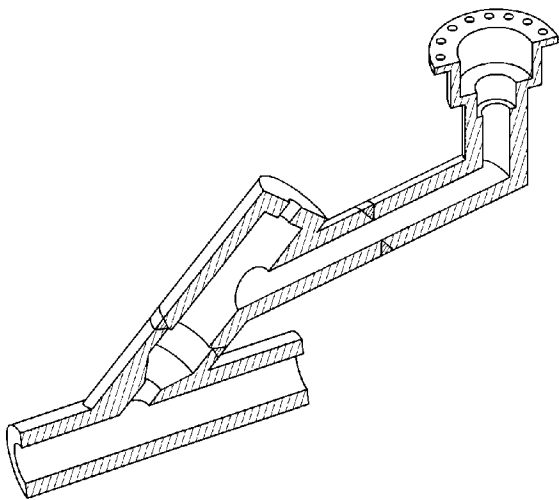
[Fig. 24]



[Fig. 25]



[Fig. 26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/005876**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B22D 17/20(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22D 17/20; B22D 17/00; B22D 17/10; B22D 17/12; B22D 17/14; B22D 27/15

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: vacuum, melting, heat insulation, heating, mold, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2005-0036081 A (KO, DONG GEUN) 20 April 2005 See page 3, line 41 - page 4, line 30 and figures 1-8.	1-15
A	JP 2001-246451 A (YKK CORP.) 11 September 2001 See paragraphs 11-30 and figures 1-7.	1-15
A	US 5860468 A (COOK; ARNOLD J.) 19 January 1999 See column 3, line 11 - column 6, line 30 and figures 1-13.	1-15
A	JP 11-156517 A (HOWMET RES. CORP.) 15 June 1999 See claim 1 and figure 1.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 JULY 2010 (15.07.2010)

Date of mailing of the international search report

15 JULY 2010 (15.07.2010)

Name and mailing address of the ISA/


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2009/005876

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-2005-0036081 A	20.04.2005	NONE	
JP 2001-246451 A	11.09.2001	JP 4011256 B2	21.11.2007
US 5860468 A	19.01.1999	NONE	
JP 11-156517 A	15.06.1999	DE 69816543 D1	28.08.2003
		DE 69816543 T2	13.05.2004
		EP 0901853 A1	17.03.1999
		EP 0901853 B1	23.07.2003
		US 6070643 A1	06.06.2000

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B22D 17/20(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B22D 17/20; B22D 17/00; B22D 17/10; B22D 17/12; B22D 17/14; B22D 27/15 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 진공, 용해, 보온, 가열, 금형, 밸브		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2005-0036081 A (고동근) 2005.04.20 페이지 3, 라인 41 - 페이지 4, 라인 30 및 도면 1-8 참조.	1-15
A	JP 2001-246451 A (YKK CORP.) 2001.09.11 문단 11-30 및 도면 1-7 참조.	1-15
A	US 5860468 A (COOK; ARNOLD J.) 1999.01.19 칼럼 3, 라인 11 - 칼럼 6, 라인 30 및 도면 1-13 참조.	1-15
A	JP 11-156517 A (HOWMET RES. CORP.) 1999.06.15 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2010년 07월 15일 (15.07.2010)		국제조사보고서 발송일 2010년 07월 15일 (15.07.2010)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 선사로 139, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 신동혁 전화번호 82-42-481-5468 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2005-0036081 A	2005.04.20	없음	
JP 2001-246451 A	2001.09.11	JP 4011256 B2	2007.11.21
US 5860468 A	1999.01.19	없음	
JP 11-156517 A	1999.06.15	DE 69816543 D1	2003.08.28
		DE 69816543 T2	2004.05.13
		EP 0901853 A1	1999.03.17
		EP 0901853 B1	2003.07.23
		US 6070643 A1	2000.06.06