



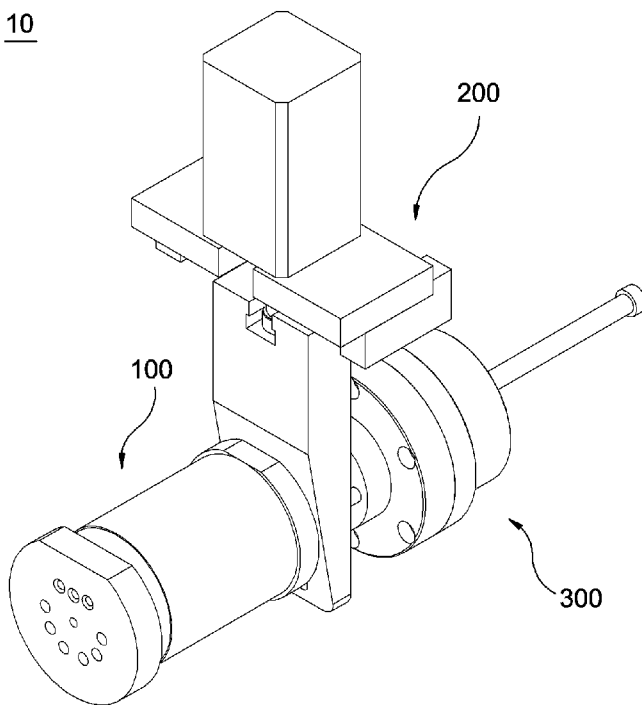
- (51) 국제특허분류:
B22D 19/00 (2006.01) B22D 18/02 (2006.01)
B22D 17/22 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/007286
- (22) 국제출원일: 2014년 8월 6일 (06.08.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0156837 2013년 12월 17일 (17.12.2013) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 강창석 (KANG, Chang Seog); 506-738 광주시 광산구 장덕로 137번길 39 109동 1704호(수완동,광주수완코오롱하늘채아파트), Gwangju (KR). 김영찬 (KIM, Young Chan); 500-766 광주시 북구 월동로 50 201동 1204호(두암동,무등파크2차아파트), Gwangju (KR). 최세원 (CHOI, Se Weon); 506-769 광주시 광산구 첨단중앙로 201 103동 105호(월계동,동부아파트), Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 세아 (SEAH PARTNERS PATENT & LAW FIRM); 137-875 서울시 서초구 서초중앙로 121 2층(서초동,옥재빌딩), 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ROTOR CASTING APPARATUS HAVING SLIDE-CONTROLLED VENTING FUNCTION, ROTOR CAST THEREWITH, AND METHOD FOR CASTING SAME

(54) 발명의 명칭: 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 주조장치와 이를 이용한 회전자 및 그 주조방법

10



(57) Abstract: A rotor casting apparatus (10) according to the present invention comprises: a die assembly (100) into which the core (C) of a rotor (R) is inserted and molten metal is injected; a venting means (200) for controlling and venting the air in the interior of the die assembly (100) by means of a slide method prior to pouring into the interior of the die assembly (100); and a pressing unit assembly (300) for applying pressure on the molten metal filling the die assembly (100). The present invention has the benefit of enhancing the cast quality of the rotor by controlling and venting the air in the interior of the die cavity by means of the slide method before pouring to cast the rotor.

(57) 요약서: 이 발명의 회전자 주조장치(10)는 회전자(R)의 코어(C)가 삽입되어 용탕이 주입되는 금형 어셈블리(100)와, 금형 어셈블리(100) 내부로의 용탕주입 전에 금형 어셈블리(100)의 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시키는 벤트수단(200)과, 금형 어셈블리(100)에 충전된 용탕을 가압하는 가압부 어셈블리(300)를 포함하여 구성된다. 이 발명은 회전자의 주조를 위한 용탕주입 전에 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시킴으로써 회전자의 주조 품질을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치와 이를 이용한 회전자 및 그 구조방법

기술분야

- [1] 이 발명은 회전자 구조장치 및 방법에 관련된 것으로서, 더욱 상세하게는 회전자의 구조를 위한 용탕주입 전에 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시킴으로써 회전자의 구조 품질을 향상시킬 수 있는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치와 이를 이용한 회전자 및 그 구조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 회전자(Rotor)는 전동기 또는 발전기의 회전부분을 총칭하는 것으로서, 이러한 회전자에 대해 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다. 도 1은 일반적인 회전자의 코어를 도시한 개념도이고, 도 2는 도 1에 도시된 코어에 알루미늄 용탕을 주조 기법으로 상하 엔드링을 형성한 회전자를 도시한 개념도이다.
- [3] 도 1에 도시된 바와 같이, 코어(C)는 다수개의 슬롯(C2)이 형성된 철심(C1)이 다수개 적층되어 형성된다. 이와 같은 코어(C)를 소정의 금형(도시되지 않음)에 장치한 후 용탕을 주입하여 용탕이 슬롯(C2)을 통과하며 경화되어 도 2와 같은 회전자(R)를 형성한다. 이때, 회전자(R)는 도 2와 같이 철심(C1)의 상하부에 상부 엔드링(C3)과 하부 엔드링(C4)이 형성되는 형태를 갖거나, 상부 엔드링(C3) 및/또는 하부 엔드링(C4)이 없는 형태를 갖기도 한다.
- [4] 회전자(R)를 주조하기 위한 종래의 기법으로는 원심 주조기를 이용한 원심 주조법, 수직형 주입 방법을 이용한 입형 고압 주조법, 수평형 주입 방식을 이용한 횡형 고압 주조법 등이 있다.
- [5] 원심 주조법을 이용한 회전자 제작법은 높은 충전율 및 뛰어난 효율을 나타내고 있으나 범용적으로 적용할 수 없는 문제점이 있다.
- [6] 그리고, 수직형 주입 방법을 이용하는 입형 고압 주조법은 높은 생산 능력을 가지고 있어 현재 많이 사용되고 있으나, 용탕이 주입되는 인게이트가 한쪽에 편중되어 회전자에서 인게이트가 없는 부분에 기포가 고립되어 분포함에 따라 회전자의 불균형이 발생하여 진동 소음이 발생하고 효율 저하를 야기하는 문제점이 있다. 또한, 런너의 양이 매우 크기 때문에 소모되는 알루미늄의 양이 많아 재용해하는 비용이 상승하는 등 생산단가가 높은 문제점이 있다.
- [7] 한편, 수평형 주입 방식을 이용한 횡형 고압 주조법은 저가의 장비를 사용하고 소모되는 알루미늄의 양이 적어 낮은 생산단가로 회전자를 제작할 수 있으나, 다른 제작 방법에 비해 낮은 충전율을 갖는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 이 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 회전자의 주조를 위한 용탕주입 전에 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시킴으로써 회전자의 주조 품질을 향상시킬 수 있는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 주조장치와 이를 이용한 회전자 및 그 주조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상술한 목적을 달성하기 위한 이 발명은, 회전자의 코어가 삽입되어 용탕이 주입되는 금형 어셈블리와, 상기 금형 어셈블리 내부로의 용탕주입 전에 상기 금형 어셈블리 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시키는 벤트수단, 및 상기 금형 어셈블리에 충전된 용탕을 가압하는 가압부 어셈블리를 포함하는 회전자의 주조장치로서, 상기 벤트수단은 상기 금형 어셈블리 내부의 공기를 외부로 배출시키는 진공펌프와, 상기 금형 어셈블리의 내부와 상기 진공펌프의 연통라인을 선택적으로 밀폐시키는 벤트밸브와, 상기 벤트밸브의 일측면에 형성된 테이퍼면에 면접촉하는 테이퍼 블록, 및 상기 테이퍼 블록을 하부방향으로 이동시켜 슬라이드 방식으로 상기 벤트밸브를 이동시키는 승하강 부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 금형 어셈블리는 상기 코어가 삽입되는 중공의 금형 본체와, 상기 금형 본체의 일측에 설치되어 상기 회전자의 일측면을 형성하는데 이용되는 제1 단부 형성부, 및 상기 금형 본체의 타측에 설치되어 상기 벤트밸브의 작동에 따라 이동하여 상기 회전자의 타측면을 형성하는데 이용되는 제2 단부 형성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 가압부 어셈블리는 주조가 완료된 회전을 밀어 취출하는 취출 실린더와, 상기 취출 실린더를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 제2 단부 형성부는 상기 벤트밸브의 일부분이 삽입되는 벤트밸브 삽입홀을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 벤트밸브는 상기 벤트밸브 삽입홀에 끼워지는 외경을 갖되, 상기 벤트밸브 삽입홀 밖으로 연장되고 상기 코어의 타측면과 밀착되어 둘레면에 상기 회전자의 상부 엔드링을 형성하기 위한 일정 공간을 형성하는 테이퍼부와, 상기 취출 실린더가 삽입될 수 있는 통로를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 테이퍼 블록은 상기 테이퍼면에 면접촉하도록 상기 테이퍼면에 대응하는 형태의 테이퍼부와, 상기 승하강 부재의 단부에 결합되는 결합부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 승하강 부재는 상기 테이퍼 블록을 상하방향으로 구동하는 액추에이터와, 상기 액추에이터를 수용하는 하우징을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 제1 단부 형성부는 상기 코어의 일측면과

밀착되는 밀착부분에 상기 회전자의 하부 엔드링을 형성하기 위한 일정 공간을 갖는 것을 특징으로 한다.

- [16] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 제2 단부 형성부는 상기 코어의 타측면과 밀착되는 밀착부분에 상기 회전자의 상부 엔드링을 형성하기 위한 일정 공간을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 제1 단부 형성부는 상기 금형 본체의 일측 끝부분을 밀봉하는 밀봉부재와, 상기 밀봉부재를 관통하여 용탕이 상기 금형 본체측으로 주입되도록 하는 주입홀, 및 공기 배출홀을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 가압부 어셈블리는 상기 구동부에 의해 구동되어 상기 상부 엔드링의 충진율을 향상시키기 위해 가압하는 다수개의 스퀴즈 실린더를 더 포함하고, 상기 제2 단부 형성부는 상기 다수개의 스퀴즈 실린더가 삽입되는 다수개의 스퀴즈 실린더 삽입홀을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 벤트밸브는 상기 테이퍼면이 형성된 플랜지를 더 포함하고, 상기 플랜지에는 상기 다수개의 스퀴즈 실린더가 삽입되는 다수개의 스퀴즈 실린더 삽입홀이 더 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또한, 이 발명에 따르면, 상기 테이퍼부에는 상기 취출 실린더가 관통하는 장공 형태의 취출 실린더 관통홀과, 상기 다수개의 스퀴즈 실린더가 관통하는 장공 형태의 다수개의 스퀴즈 실린더 관통홀이 더 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 이 발명의 회전자는, 상기와 같이 구성된 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치에 의해 구조되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 이 발명의 회전자의 구조방법은, 상기 제2 단부 형성부를 상기 금형 본체의 타측과 일정 간격으로 이격시킴에 따라 형성된 상기 금형 어셈블리의 내부와 상기 진공펌프의 연통라인을 통해 상기 금형 어셈블리 내부의 공기를 벤트시키는 단계와, 상기 승하강 부재에 의해 작동하는 상기 벤트밸브를 이용해 상기 금형 본체의 타측을 상기 제2 단부 형성부로 밀봉하는 단계와, 상기 금형 어셈블리 내부에 용탕을 주입하고 가압해 상기 회전자를 구조하는 단계, 및 상기 취출 실린더가 전진하여 상기 회전자를 취출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [23] 이 발명은 회전자의 구조를 위한 용탕주입 전에 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시킴으로써 회전자의 구조 품질을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 일반적인 회전자의 코어를 도시한 개념도이고,
- [25] 도 2는 도 1에 도시된 코어에 알루미늄 용탕을 구조 기법으로 상하 엔드링을

형성한 회전자를 도시한 개념도이고,

- [26] 도 3은 이 발명에 따른 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치를 갖는 구조기기의 외관을 도시한 사시도이고,
- [27] 도 4 및 도 5는 이 발명의 한 실시예에 따른 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치의 구성관계를 도시한 결합 사시도 및 분해 사시도이고,
- [28] 도 6 내지 도 11은 이 발명의 구조장치에 의해 회전을 구조하는 순서를 나타내는 개념도로서,
- [29] 도 6은 금형 캐비티 내부의 공기 벤트가 가능한 벤트수단의 작동 전 상태를 나타내고,
- [30] 도 7은 용탕의 주입압에 의한 벤트수단의 작동으로 구조 가능한 상태를 나타내며,
- [31] 도 8은 용탕이 주입됨에 따라 충전되는 상태를 나타내고,
- [32] 도 9는 충진을 향상을 위해 스퀴즈 실린더가 작동하는 상태를 나타내고,
- [33] 도 10은 용탕 주입부가 분리된 상태를 나타내고,
- [34] 도 11은 취출 실린더로 구조된 회전을 추출하는 과정을 나타낸 것이며,
- [35] 도 12 및 도 13는 각각 종래의 구조 방법과 이 발명의 구조 방법에 의해 구조된 회전자의 상부 엔드링의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [36] 이하, 첨부된 도면에 의하여 이 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.
- [37] 도 3은 이 발명에 따른 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치를 갖는 구조기기의 외관을 도시한 사시도이다. 이 실시예에 따른 회전자 구조장치는 도 3에 도시된 바와 같이 다수개의 분할 금형으로 이루어진 구조기기(1)의 내부에 설치 구성된다. 그런데, 이러한 구조기기(1)는 일반화된 구조이므로 이에 대한 설명을 생략하고, 그 내부에 설치 구성되는 회전자 구조장치의 구성관계를 위주로 설명한다.
- [38] 도 4 및 도 5는 이 발명의 한 실시예에 따른 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치의 구성관계를 도시한 결합 사시도 및 분해 사시도이다.
- [39] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 이 실시예에 따른 회전자 구조장치(10)는 회전자(R)의 코어(C)가 삽입되어 용탕이 주입되는 금형 어셈블리(100)와, 금형 어셈블리(100) 내부로의 용탕주입 전에 금형 어셈블리(100)의 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시키는 벤트수단(200)과, 금형 어셈블리(100)에 충전된 용탕을 가압하는 가압부 어셈블리(300)를 포함하여 구성된다.
- [40] 금형 어셈블리(100)는 코어(C)가 삽입되는 중공의 원통형상인 금형 본체(110)와, 금형 본체(110)의 일측에 설치되어 회전자(R)의 일측면을 형성하는데 이용되는 제1 단부 형성부(120), 및 금형 본체(110)의 타측에

설치되어 회전자(R)의 타측면을 형성하는데 이용되는 제2 단부 형성부(130)로 구성된다.

- [41] 상기 제1 단부 형성부(120)는 금형 본체(110)의 일측을 밀봉하면서 코어(C)의 일측면에 밀착되어 회전자(R)의 일측면을 형성하는데 이용되는 것으로서, 그 밀착부분에 일정 공간을 갖도록 구성할 경우 회전자(R)의 하부 엔드링(C4)을 형성하는 용도로도 활용된다. 즉, 제1 단부 형성부(120)는 하부 엔드링 형성부의 역할도 한다.
- [42] 그리고, 제2 단부 형성부(130)는 금형 본체(110)의 타측을 선택적으로 밀봉하면서 코어(C)의 타측면에 밀착되어 회전자(R)의 타측면을 형성하는데 이용되는 것으로서, 그 밀착부분에 일정 공간을 갖도록 구성할 경우 회전자(R)의 상부 엔드링(C3)을 형성하는 용도로도 활용된다. 즉, 제2 단부 형성부(130)는 상부 엔드링 형성부의 역할도 한다.
- [43] 따라서, 이 실시예에서는 하부 엔드링(C4) 및 상부 엔드링(C3)을 갖는 회전자(R)를 구조할 수 있는 구성관계에 대해 일례로 설명한다.
- [44] 이를 위해, 가압부 어셈블리(300)는 제2 단부 형성부(130)에 삽입되는 다수개의 스퀴즈 실린더(320)와, 구조된 회전자(R)를 밀어 취출하는 취출 실린더(330)와, 취출 실린더(330) 및 다수개의 스퀴즈 실린더(320)를 구동하는 구동부(310)를 포함하여 구성된다.
- [45] 이러한 구성에 의해 회전자(R)의 일부 영역(이 실시예에서는 상부 엔드링)에 스퀴즈 바를 돌출 형성시킨 후 스퀴즈 바를 스퀴즈 실린더(320)가 가압하여 용탕의 충전효율을 향상시키게 된다. 이를 위해 스퀴즈 실린더(320)가 제2 단부 형성부(130)를 관통하는 것이 아닌 일부 영역에만 삽입되도록 하고 그 나머지 영역에 충전되는 용탕이 주입되어 스퀴즈 바를 형성하게 한다. 이후, 스퀴즈 바를 스퀴즈 실린더(320)가 가압하게 된다. 이에 대해서는 나중에 다시 설명한다.
- [46] 한편, 제2 단부 형성부(130)는 금형 본체(110)의 타측 끝부분을 밀봉하는 원통형상의 삽입부 본체(131)와, 삽입부 본체(131)의 중앙부를 관통하도록 형성되어 후술할 벤트수단(200)의 벤트밸브(210)의 일부분이 삽입될 수 있도록 하는 벤트밸브 삽입홀(133)과, 삽입부 본체(131)의 중앙부 주변에 삽입부 본체(131)를 관통하도록 형성되어 다수개의 스퀴즈 실린더(320)가 삽입될 수 있도록 하는 다수개의 스퀴즈 실린더 삽입홀(132)을 포함한다.
- [47] 한편, 이 실시예에서는 금형 본체(110)가 중공의 원통형상을 구비하되 좌우측 끝부분이 개방된 파이프 형상을 갖는 것을 도시한 것이다. 또한, 제2 단부 형성부(130)는 금형 본체(110)의 도면상 우측 개방부를 덮는 삽입부 본체(131)를 갖는 것을 도시한 것이다. 이때, 스퀴즈 실린더 삽입홀(132) 및 벤트밸브 삽입홀(133)이 삽입부 본체(131)를 관통하게 된다.
- [48] 그런데, 제2 단부 형성부(130)는 상술한 바와 같은 스퀴즈 실린더(320) 및 취출 실린더(330)가 삽입되도록 하는 한편 금형 본체(110)의 일측면을 막는 것을 목적으로 하는 바, 이러한 목적을 달성하는 한 제2 단부 형성부(130)가 금형

본체(110)에 일체로 형성되는 경우나 혹은 다른 형상을 구비하는 경우라도 모두가 발명의 범주에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

- [49] 한편, 이 실시예에서는 삽입부 본체(131)에서 금형 본체(110)측 방향으로 돌출되어 금형 본체(110)의 내부에 삽입되는 단턱(131a)을 형성한 후 스퀴즈 실린더 삽입홀(132) 및 벤트밸브 삽입홀(133)이 단턱(131a)을 관통하도록 형성한 것을 도시한 것이다.
- [50] 이때, 스퀴즈 실린더(320)는 상술한 바와 같이 스퀴즈 실린더 삽입홀(132)의 전 영역(다시 말해서 스퀴즈 실린더 삽입홀(132)의 금형 본체(110)측 끝부분까지)에 삽입되는 것이 아니고 일부 영역(예를 들어 중간지점)까지만 삽입되어 나머지 영역은 비어있도록 한다. 여기서, 비어있는 나머지 영역에 용탕이 주입되어 스퀴즈 바가 형성되며, 형성된 스퀴즈 바를 스퀴즈 실린더(320)가 가압하게 된다.
- [51] 그리고, 제1 단부 형성부(120)는 금형 본체(110)의 일측 끝부분을 밀봉하는 밀봉부재(121)와, 밀봉부재(121)를 관통하여 용탕이 금형 본체(110)측으로 주입되도록 하는 주입홀(122), 및 공기 배출홀(123)을 포함하여 구성된다. 이때, 밀봉부재(121)는 그 내측부분이 일정 내부공간을 갖도록 구성되어, 그 곳에 충전되는 용탕에 의해 회전자(R)의 하부 엔드링(C4)이 형성된다. 그런데, 하부 엔드링(C4)이 필요 없는 회전자(R)의 경우에는 밀봉부재(121)를 원판 형상의 디스크로 구성하면 된다.
- [52] 이 실시예에서는 제1 단부 형성부(120)의 밀봉부재(121)가 금형 본체(110)의 도면상 좌측 개방부를 덮는 것을 도시한 것이다. 또한, 9개의 주입홀(122)과 1개의 공기 배출홀(123)이 밀봉부재(121)에 관통되어 형성된 것을 예시한 것이다.
- [53] 그런데, 제1 단부 형성부(120)는 상술한 바와 같이 용탕이 금형 본체(110)측으로 주입되고 또한 회전자(R)의 일측면이 형성되도록 하는 것을 목적으로 하는 바, 이러한 목적을 달성하는 한 제1 단부 형성부(120)의 밀봉부재(121)가 예시된 바와 같이 금형 본체(110)와 별개로 형성되거나, 금형 본체(110)에 일체로 형성되는 경우라도 모두 이 발명의 범주에 속함은 당연하다. 한편, 주입홀(122)은 4개 내지 12개로 형성할 수도 있다.
- [54] 상기 벤트수단(200)은 금형 어셈블리(100) 내부로의 용탕주입 전에 금형 어셈블리(100)의 금형 캐비티 내부의 공기를 외부로 벤트시키는 것으로서, 금형 어셈블리(100)의 내부에 있는 공기를 외부로 배출시키는 진공펌프(도시안됨)와, 금형 어셈블리(100)의 내부와 진공펌프의 연통라인을 선택적으로 밀폐시키는 벤트밸브(210)와, 벤트밸브(210)의 일측면에 면접촉되는 테이퍼 블록(220), 및 테이퍼 블록(220)을 하부방향으로 이동시켜 슬라이드 방식으로 벤트밸브(210)를 이동시키는 승하강 부재(230)로 구성된다.
- [55] 상기 벤트밸브(210)는 금형 어셈블리(100)의 제2 단부 형성부(130)에 끼워진 상태로 일체로 작동한다. 따라서, 벤트밸브(210)는 제2 단부 형성부(130)의 벤트밸브 삽입홀(133)에 끼워지는 외경을 갖되, 그 일측 단부 쪽에

테이퍼부(211)를 가질 뿐만 아니라, 그 내부에 취출 실린더(330)가 이동할 수 있는 통로(212)를 갖도록 구성된다. 또한, 벤트밸브(210)는 테이퍼 블록(220)의 테이퍼부(221)에 면접촉하는 테이퍼면(213)이 형성된 플랜지(214)를 타측에 갖는다. 여기서, 플랜지(214)에는 스퀴즈 실린더(320)가 삽입되는 스퀴즈 실린더 삽입홀(215)이 더 형성된다.

[56] 한편, 테이퍼부(211)는 벤트밸브 삽입홀(133)의 끝단부에서 코어(C)측 방향으로 연장되어 코어(C)를 고정하게 된다. 따라서, 테이퍼부(211)의 둘레에는 용탕이 채워져 회전자(R)의 상부 엔드링(C3)을 형성하는 공간이 형성된다.

[57] 한편, 이 실시예에서는 벤트밸브(210)의 단부 쪽에 벤트밸브 삽입홀(133)의 끝단부에서 연장하여 형성되는 테이퍼부(211)를 구비함에 따라, 테이퍼부(211)의 단부가 코어(C)의 타측면에 밀착된다. 그런데, 테이퍼부(211)를 구비하지 않을 경우에는 제2 단부 형성부(130)의 단부가 코어(C)의 타측면에 밀착되어 코어(C)를 고정하게 된다.

[58] 상기 테이퍼부(211)는 상술한 바와 같이 코어(C)를 가압하여 고정하는 한편 그 둘레에 회전자(R)의 상부 엔드링(C3)을 형성하기 위한 공간을 제공하는 것을 목적으로 하는 바, 이러한 목적을 달성하는 한 테이퍼부(211)가 다른 형상을 구비하는 경우라도 모두 이 발명의 범주에 속함은 당연하다.

[59] 상기 테이퍼 블록(220)은 벤트밸브(210)의 테이퍼면(213)에 면접촉하도록 테이퍼면(213)에 대응하는 형태의 테이퍼부(221)와, 승하강 부재(230)의 단부에 결합되는 결합부(222)를 갖도록 구성된다. 그리고, 테이퍼부(221)에는 취출 실린더(330)가 관통하는 장공 형태의 취출 실린더 관통홀(223)과, 스퀴즈 실린더(320)가 관통하는 장공 형태의 다수개의 스퀴즈 실린더 관통홀(224)이 형성된다. 이때, 관통홀(223, 224)은 테이퍼 블록(220)이 상하방향으로 승하강하더라도 실린더(330, 320)에 걸리지 않을 정도의 충분한 길이를 갖도록 형성된다.

[60] 한편, 테이퍼 블록(220)은 승하강 부재(230)의 작동에 따라 슬라이드 방식으로 벤트밸브(210)를 이동시키는 것을 목적으로 하는 바, 이러한 목적을 달성하는 한 테이퍼 블록(220)이 다른 형상을 구비하는 경우라도 모두 이 발명의 범주에 속함은 당연하다.

[61] 상기 승하강 부재(230)는 테이퍼 블록(220)을 상하방향으로 구동하는 액추에이터(도시되지 않음)와, 액추에이터를 수용하는 하우징(231)을 포함할 수 있다. 여기서, 액추에이터는 테이퍼 블록(220)이 상하방향으로 작동될 수 있도록 하는 것을 총칭한다. 예를 들어, 일반적으로 사용되는 유압 또는 공압의 실린더 액추에이터를 사용할 수 있다. 또는 테이퍼 블록(220)과 치차 결합하여 테이퍼 블록(220)을 상하방향으로 이동시킬 수 있는 기어와 같은 기계적 액추에이터를 사용할 수 있다. 또는 모터와 같은 전기적 액추에이터를 사용할 수 있다.

[62] 따라서, 이 발명의 액추에이터는 테이퍼 블록(220)을 상하방향으로 이동시킬 수 있는 한 그 종류에 관계없이 모두 이 발명의 범주에 속하는 것으로

이해되어야 한다.

- [63] 이 실시예에서는 액추에이터가 두께가 두꺼운 평판 형상의 하우징(231) 내에 내장된 상태에서 액추에이터의 로드(232)가 테이퍼 블록(220)의 결합부(222)에 결합된 상태를 도시한 것이다. 그러나, 이는 이 발명을 설명하기 위한 일예에 불과한 것으로서, 예를 들어 액추에이터가 하우징(231)에 내장된 방식이 아닌 하우징(231)의 외측에 장치되는 경우라도 모두 이 발명의 범주에 속함은 당연하다.
- [64] 한편, 이 실시예에 따른 금형 어셈블리(100) 내부의 벤트는 진공펌프에 의해 이루어진다. 여기서, 진공펌프의 벤트라인은 제1 단부 형성부(120)의 공기 배출홀(123), 코어(C) 중앙의 관통홀 및 금형 본체(110)와 제2 단부 형성부(130) 사이의 틈새에 의해 형성된다. 따라서, 진공펌프에 의한 벤트는 금형 어셈블리(100)의 내부로 용탕이 주입되기 전, 즉 금형 본체(110)와 제2 단부 형성부(130)가 서로 간에 밀착되지 않은 상태에서 이루어지고, 용탕이 주입됨에 따라 상기와 같은 작동원리에 의해 금형 본체(110)와 제2 단부 형성부(130)가 서로 간에 밀착된 상태에서는 이루어지지 않는다. 즉, 이 발명은 금형 어셈블리(100)의 내부로 용탕이 주입되기 전에 내부에 있는 공기를 벤트시키고, 용탕 주입 시점에 슬라이드 원리를 이용해 주조가 가능한 형태로 각 구성요소를 밀착시킨 것이다.
- [65] 한편, 가압부 어셈블리(300)의 구동부(310)는 취출 실린더(330) 및 스퀴즈 실린더(320)를 구동하는 액추에이터(도시되지 않음)와, 액추에이터를 수용하는 하우징(311)을 포함할 수 있다. 여기서, 액추에이터는 취출 실린더(330) 및 스퀴즈 실린더(320)가 전후진 작동될 수 있도록 하는 것을 총칭한다. 예를 들어, 일반적으로 사용되는 유압 또는 공압의 실린더 액추에이터를 사용할 수 있다. 또는 각 실린더(320, 330)와 치차 결합하여 실린더(320, 330)를 전후진시킬 수 있는 기어와 같은 기계적 액추에이터를 사용할 수 있다. 또는 모터와 같은 전기적 액추에이터를 사용할 수 있다.
- [66] 따라서, 이 발명의 액추에이터는 각 실린더(320, 330)를 전후진시킬 수 있는 한 그 종류에 관계없이 모두 이 발명의 범주에 속하는 것으로 이해되어야 한다.
- [67] 이 실시예에서는 액추에이터가 두께가 두꺼운 원판 형상의 하우징(311) 내에 내장된 것을 도시한 것이다. 그러나, 이는 이 발명을 설명하기 위한 일예에 불과한 것으로서, 예를 들어 액추에이터가 하우징(311)에 내장된 방식이 아닌 하우징(311)의 외측에 장치되는 경우라도 모두 이 발명의 범주에 속함은 당연하다.
- [68] 이상 설명한 바와 같은 이 발명의 주조장치(10)에 의해 금형 어셈블리(100) 내부의 공기를 벤트시킨 상태에서 회전자(R)를 주조하여 제작할 수 있다.
- [69] 이하, 이 발명의 주조장치(10)를 이용하여 회전자(R)를 주조하는 방법에 대해서 도 6 내지 도 11을 참조하여 설명한다.
- [70] 도 6 내지 도 11은 이 발명의 주조장치에 의해 회전자를 주조하는 순서를

나타내는 개념도로서, 도 6은 금형 캐비티 내부의 공기 벤트가 가능한 벤트수단의 작동 전 상태를 나타내고, 도 7은 용탕의 주입압에 의한 벤트수단의 작동으로 주조 가능한 상태를 나타내며, 도 8은 용탕이 주입됨에 따라 충전되는 상태를 나타내고, 도 9는 충진을 향상을 위해 스퀴즈 실린더가 작동하는 상태를 나타내고, 도 10은 용탕 주입부가 분리된 상태를 나타내며, 도 11은 취출 실린더로 주조된 회전자를 추출하는 과정을 나타낸 것이다.

[71] 이 발명의 회전자 주조방법은 앞서 설명한 이 발명의 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 주조장치(10)를 이용하여 회전자를 주조하는 방법이다. 한편, 이 발명의 회전자 주조장치(10)는 초기에 금형 본체(110)와 제2 단부 형성부(130)가 서로 간에 밀착되지 않은 상태에서 이루어진다.

[72] 이 발명은 금형 어셈블리(100)의 내부로 용탕이 주입되기 전에 내부에 있는 공기를 벤트시키는 벤트단계를 포함한다(도 6 참조). 이를 위해, 제1 단부 형성부(120)의 공기 배출홀(123), 코어(C) 중앙의 관통홀 및 금형 본체(110)와 제2 단부 형성부(130) 사이의 틈새로 이어지는 벤트라인을 통해 진공펌프로 공기를 벤트시킨다.

[73] 그러다가, 용탕 주입부로 용탕이 주입되는 신호가 진공펌프 및 승하강 부재(230)에 전달되면, 진공펌프는 더 이상의 작동을 중지하게 되고, 승하강 부재(230)가 작동해 테이퍼 블록(220)을 하부방향으로 이동시킨다. 이렇게 테이퍼 블록(220)이 점점 하부방향으로 이동함에 따라, 테이퍼부(221)가 벤트밸브(210)의 테이퍼면(213)을 점점 밀게 된다. 그로 인해, 벤트밸브(210) 및 제2 단부 형성부(130)가 동시에 이동해, 제2 단부 형성부(130)가 금형 본체(110)에 밀착되어 금형 본체(110)의 타측부분을 밀봉하고, 벤트밸브(210)의 단부가 코어(C)의 타측면에 밀착되어 코어(C)를 고정하게 된다(도 7 참조). 즉, 벤트단계 이후에 상기와 같은 밀봉단계를 수행한다.

[74] 한편, 벤트단계를 수행하기 전 코어(C)를 금형 본체(110)에 삽입하는 예비단계를 수행할 수 있다. 또한, 진공펌프로 공기를 벤트시키는 벤트단계를 수행하기 전에 용탕을 제조하는 용탕 제조단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 용탕은 순도 99.5% 이상인 알루미늄을 사용하며 용융된 알루미늄의 용탕 온도는 700°C 내지 750°C인 것이 많은 실험 결과 바람직한 것으로 판명되었다.

[75] 또한, 이 발명은 스퀴즈 실린더(320)를 제2 단부 형성부(130)의 일부 영역까지만 삽입하는 삽입단계를 포함한다(도 7 참조). 이때, 제2 단부 형성부(130)의 스퀴즈 실린더 삽입홀(132)의 일부 영역까지만 스퀴즈 실린더(320)를 삽입하여 나머지 공간을 이용하여 스퀴즈 바를 형성할 수 있음은 설명한 바와 같다.

[76] 한편, 도 7에서는 스퀴즈 실린더(320)가 스퀴즈 실린더 삽입홀(132)의 일부 영역까지만 삽입되어 있고 나머지 영역(130a)이 비어있음이 도시되어 있다. 나머지 영역(130a)에 용탕이 주입되어 후술하는 스퀴즈 바가 형성된다.

[77] 삽입단계를 수행한 후 용탕 주입부(240)를 이용해 금형 본체(110)에 용탕을

충진하여 하부 엔드링(C4)과 상부 엔드링(C3)을 형성하는 엔드링 형성단계를 수행한다(도 8 참조). 이러한 엔드링 형성단계를 수행한 후 충전된 용탕이 제2 단부 형성부(130) 중 스퀴즈 실린더(320)가 삽입되고 남은 영역(130a)에 주입되어 상부 엔드링(C3) 상에 스퀴즈 바(SB)를 형성하는 스퀴즈 바 형성단계를 수행한다(도 9 참조).

- [78] 상술한 바와 같이 제2 단부 형성부(130)의 스퀴즈 실린더 삽입홀(132)의 일부 영역만이 스퀴즈 실린더(320)가 삽입되고 나머지 영역(130a)은 비어있으므로(도 8 참조) 나머지 영역(130a)에 용탕이 충전되어 결국 스퀴즈 바(SB)가 형성된다(도 9 참조). 그런 다음, 용탕 주입부(240)를 분리하고, 스퀴즈 실린더(320)를 전진하여 스퀴즈 바(SB, 도 9 참조)를 가압하여 회전자(R)를 주조하는 단계를 수행한다(도 10 참조). 다시 말해서, 스퀴즈 바를 원래의 회전자(R) 체적보다 더 형성한 후 스퀴즈 바를 가압함에 의해 일반적으로 발생하는 냉각 압축을 보상할 수 있게 되어 주조 품질을 향상할 수 있게 된다.
- [79] 한편, 스퀴즈 바(SB) 형성 후 0.05초 내지 3초 후 스퀴즈 실린더(320)를 전진시켜 스퀴즈 바(SB)를 가압하는 것이 많은 실험결과 바람직한 것으로 판명되었다. 그리고, 스퀴즈 바(SB)는 회전자(R)의 상부 엔드링(C3, 도 9 참조)에 형성하되 상부 엔드링(C3)으로부터 2mm 내지 10mm의 높이와 1mm 내지 15mm의 직경을 구비하는 원통형상을 구비할 수 있다.
- [80] 그리고, 스퀴즈 바를 가압하는 단계를 수행한 후 취출 실린더(330)가 전진하여 회전자(R)를 취출하는 취출단계를 수행한다. 이때, 취출 실린더(330)가 전진할 때 앞서 설명한 벤트밸브(210)의 통로(212)를 통과한 후 회전자(R)를 밀어내어 회전자(R)가 금형 본체(110)로부터 이탈되도록 하여 취출할 수 있도록 한다.
- [81] 이상 설명한 바와 같은 이 발명의 회전자 주조방법에 의해 용탕의 충전율을 향상시켜 주조 품질을 용이하게 향상시킬 수 있다.
- [82] 이하 이 발명에 의해 주조된 경우와 종래의 주조 방법에 의해 주조된 경우를 대비하여 살펴본다.
- [83] 도 12는 종래 기술에 의해 주조된 상부 엔드밀의 단면 사진이고, 도 13은 이 발명에 의해 주조된 상부 엔드밀의 단면 사진이다. 도 12와 같이 종래 기술에 의해 주조된 경우에는 배출되지 못한 공기로 인해 용탕의 충전율이 약 79%로 조직이 치밀하지 못하고 군데군데 기공이 발생하는 것을 알 수 있다. 그런데, 도 13과 같이 이 발명에 의해 주조된 경우에는 용탕주입 전에 금형 캐비티 내부의 공기를 벤트시킴에 따라 용탕의 충전율이 약 98%로 조직이 치밀함을 알 수 있다.
- [84] 이상에서 설명한 것은 이 발명에 따른 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 주조장치와 이를 이용한 회전자 및 그 주조방법을 실시하기 위한 실시예들에 불과한 것으로서, 이 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 이 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 이 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [85] 이 발명은 회전자의 주조를 위한 용탕주입 전에 금형 캐비티 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시킴으로써 회전자의 주조 품질을 향상시킬 수 있으므로, 가전 및 산업용으로 사용되는 AC 유도전동기 회전자 등을 제작하는데 매우 유용하다.

청구범위

- [청구항 1] 회전자의 코어가 삽입되어 용탕이 주입되는 금형 어셈블리와, 상기 금형 어셈블리 내부로의 용탕주입 전에 상기 금형 어셈블리 내부의 공기를 슬라이드 방식으로 제어해 벤트시키는 벤트수단, 및 상기 금형 어셈블리에 충전된 용탕을 가압하는 가압부 어셈블리를 포함하는 회전자의 구조장치로서, 상기 벤트수단은 상기 금형 어셈블리 내부의 공기를 외부로 배출시키는 진공펌프와, 상기 금형 어셈블리의 내부와 상기 진공펌프의 연통라인을 선택적으로 밀폐시키는 벤트밸브와, 상기 벤트밸브의 일측면에 형성된 테이퍼면에 면접촉하는 테이퍼 블록, 및 상기 테이퍼 블록을 하부방향으로 이동시켜 슬라이드 방식으로 상기 벤트밸브를 이동시키는 승하강 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 금형 어셈블리는 상기 코어가 삽입되는 중공의 금형 본체와, 상기 금형 본체의 일측에 설치되어 상기 회전자의 일측면을 형성하는데 이용되는 제1 단부 형성부, 및 상기 금형 본체의 타측에 설치되어 상기 벤트밸브의 작동에 따라 이동하여 상기 회전자의 타측면을 형성하는데 이용되는 제2 단부 형성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서, 상기 가압부 어셈블리는 구조가 완료된 회전을 밀어 취출하는 취출 실린더와, 상기 취출 실린더를 구동하는 구동부를 포함하며, 상기 제2 단부 형성부는 상기 벤트밸브의 일부분이 삽입되는 벤트밸브 삽입홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 벤트밸브는 상기 벤트밸브 삽입홀에 끼워지는 외경을 갖되, 상기 벤트밸브 삽입홀 밖으로 연장되고 상기 코어의 타측면과 밀착되어 둘레면에 상기 회전자의 상부 엔드링을 형성하기 위한 일정 공간을 형성하는 테이퍼부와, 상기 취출 실린더가 삽입될 수 있는 통로를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 테이퍼 블록은 상기 테이퍼면에 면접촉하도록 상기

테이퍼면에 대응하는 형태의 테이퍼부와, 상기 승하강 부재의 단부에 결합되는 결합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 6]

청구항 5에 있어서,

상기 승하강 부재는 상기 테이퍼 블록을 상하방향으로 구동하는 액추에이터와, 상기 액추에이터를 수용하는 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 7]

청구항 3에 있어서,

상기 제1 단부 형성부는 상기 코어의 일측면과 밀착되는 밀착부분에 상기 회전자의 하부 엔드링을 형성하기 위한 일정 공간을 갖는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 8]

청구항 3에 있어서,

상기 제2 단부 형성부는 상기 코어의 타측면과 밀착되는 밀착부분에 상기 회전자의 상부 엔드링을 형성하기 위한 일정 공간을 갖는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 9]

청구항 3에 있어서,

상기 제1 단부 형성부는 상기 금형 본체의 일측 끝부분을 밀봉하는 밀봉부재와, 상기 밀봉부재를 관통하여 용탕이 상기 금형 본체측으로 주입되도록 하는 주입홀, 및 공기 배출홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 10]

청구항 5에 있어서,

상기 가압부 어셈블리는 상기 구동부에 의해 구동되어 상기 상부 엔드링의 충진율을 향상시키기 위해 가압하는 다수개의 스퀴즈 실린더를 더 포함하고,

상기 제2 단부 형성부는 상기 다수개의 스퀴즈 실린더가 삽입되는 다수개의 스퀴즈 실린더 삽입홀을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,

상기 벤트밸브는 상기 테이퍼면이 형성된 플랜지를 더 포함하고, 상기 플랜지에는 상기 다수개의 스퀴즈 실린더가 삽입되는 다수개의 스퀴즈 실린더 삽입홀이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

[청구항 12]

청구항 10에 있어서,

상기 테이퍼 블록의 상기 테이퍼부에는 상기 취출 실린더가

관통하는 장공 형태의 취출 실린더 관통홀과, 상기 다수개의 스퀴즈 실린더가 관통하는 장공 형태의 다수개의 스퀴즈 실린더 관통홀이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치.

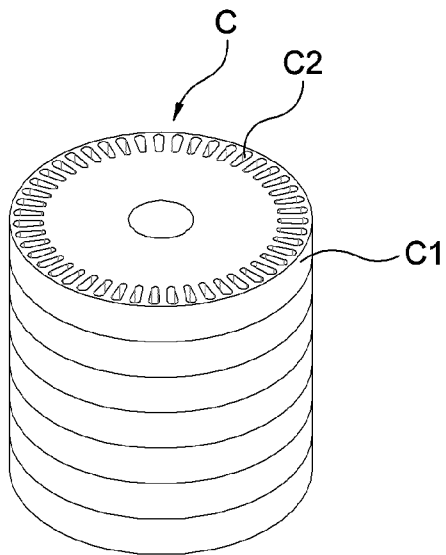
[청구항 13]

청구항 1 내지 청구항 12 중에서 어느 한 항에 기재된 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치에 의해 구조된 것을 특징으로 하는 회전자.

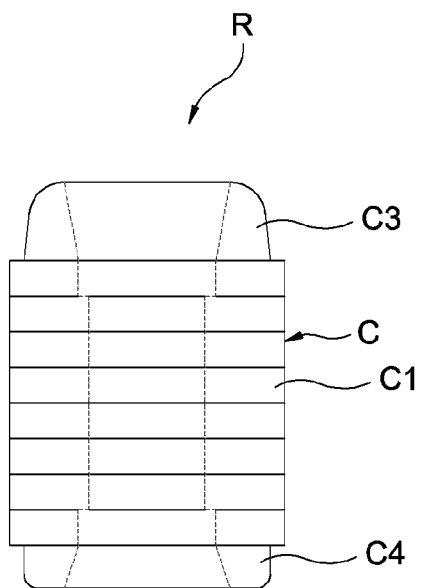
[청구항 14]

청구항 3에 기재된 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조장치를 이용하여 회전자를 구조하는 방법으로서,
상기 제2 단부 형성부를 상기 금형 본체의 타측과 일정 간격으로 이격시킴에 따라 형성된 상기 금형 어셈블리의 내부와 상기 진공펌프의 연통라인을 통해 상기 금형 어셈블리 내부의 공기를 벤트시키는 단계와,
상기 승하강 부재에 의해 작동하는 상기 벤트밸브를 이용해 상기 금형 본체의 타측을 상기 제2 단부 형성부로 밀봉하는 단계와,
상기 금형 어셈블리 내부에 용탕을 주입하고 가압해 상기 회전자를 구조하는 단계, 및
상기 취출 실린더가 전진하여 상기 회전자를 취출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬라이드 제어식 벤트 기능을 갖는 회전자 구조방법.

[Fig. 1]

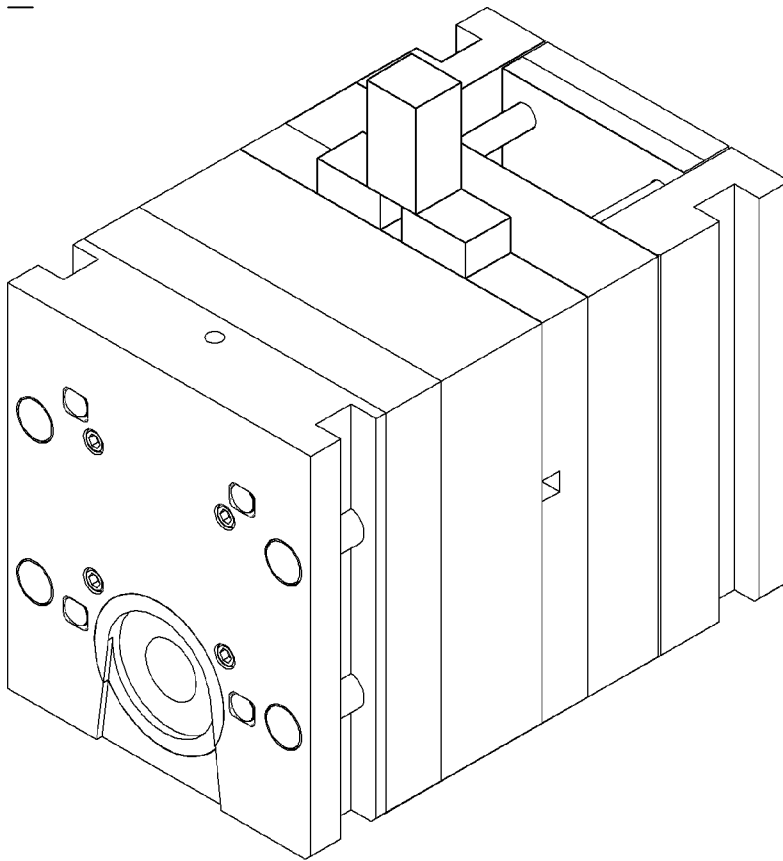


[Fig. 2]



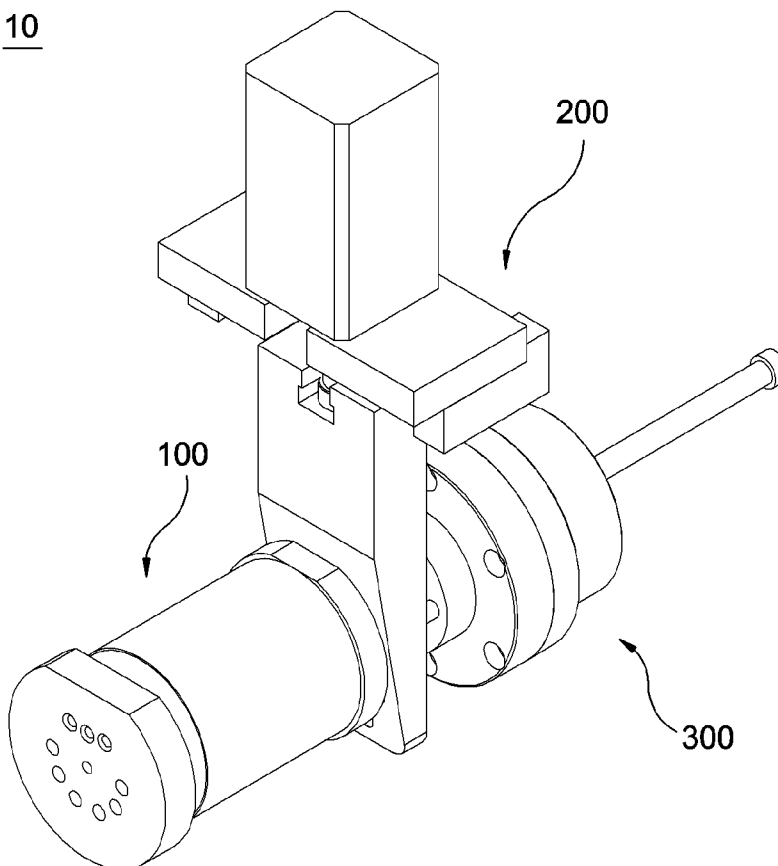
[Fig. 3]

1

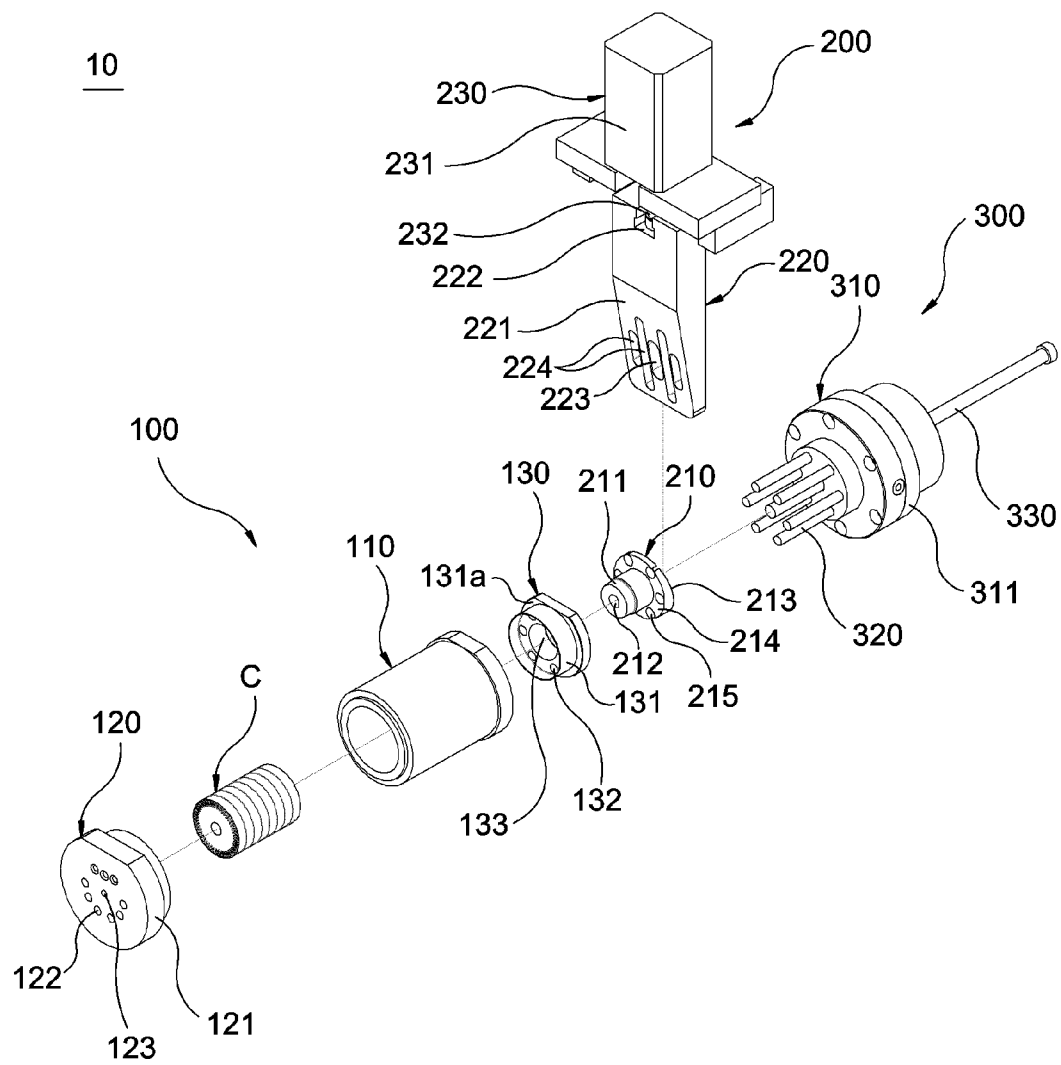


[Fig. 4]

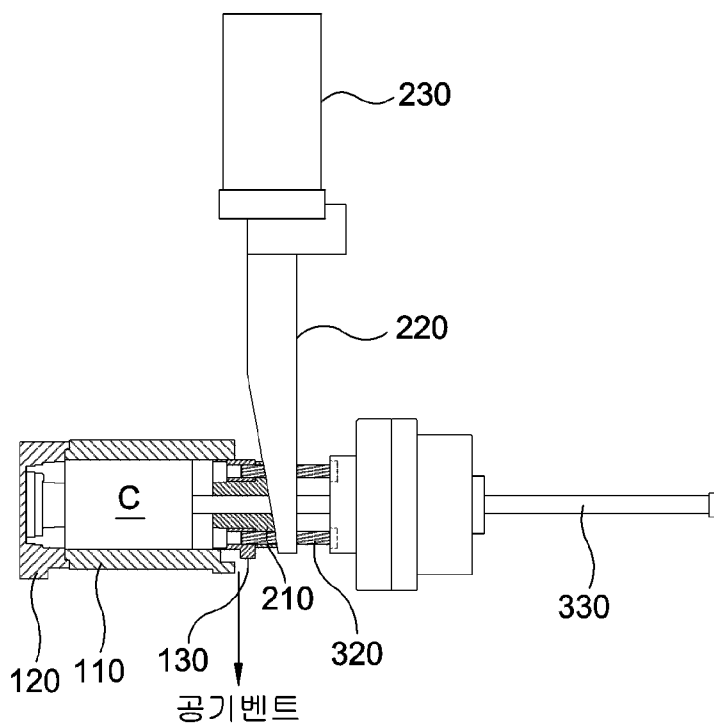
10



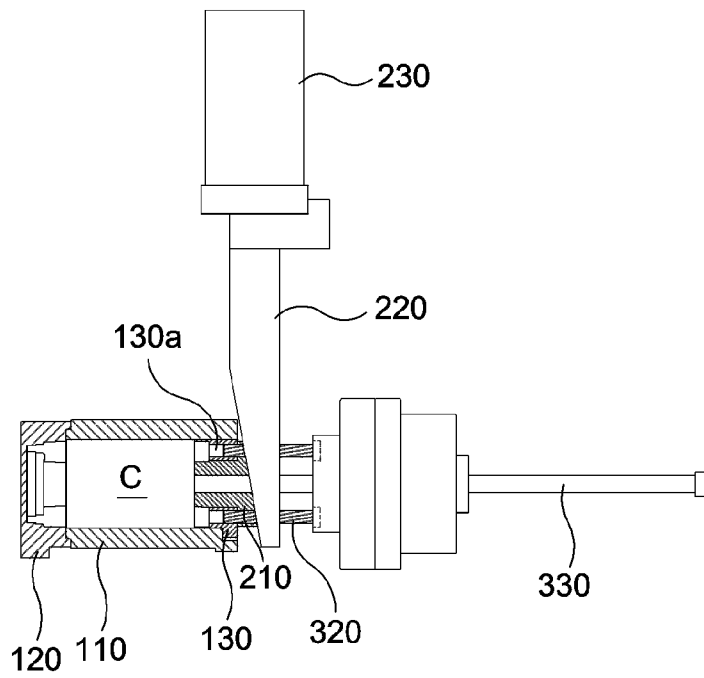
[Fig. 5]



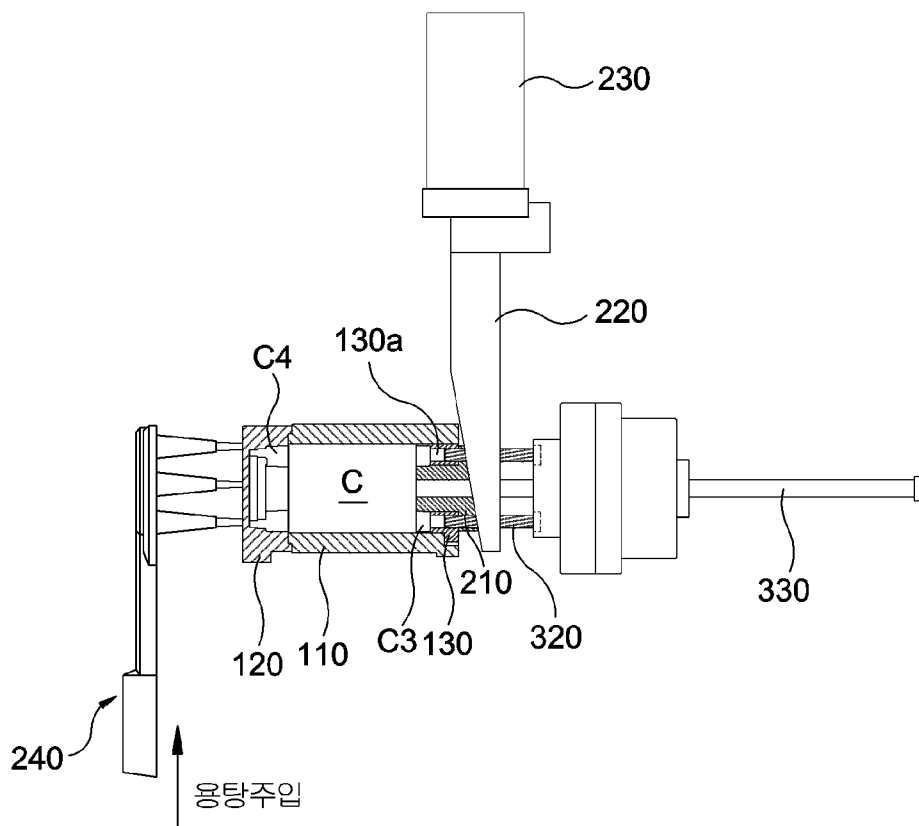
[Fig. 6]



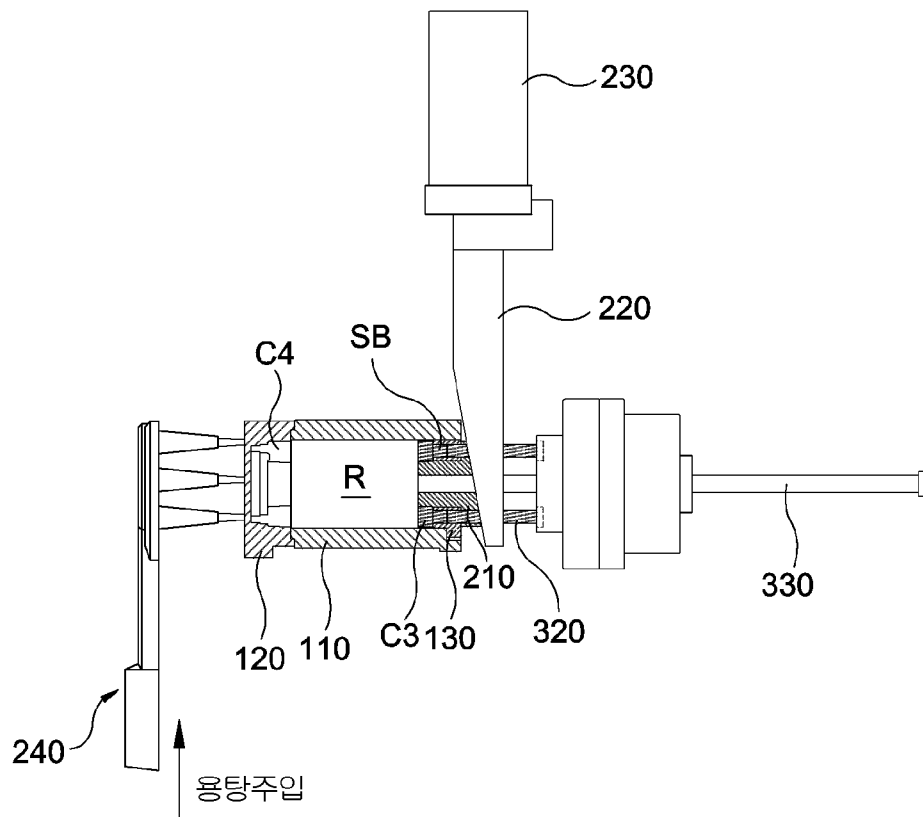
[Fig. 7]



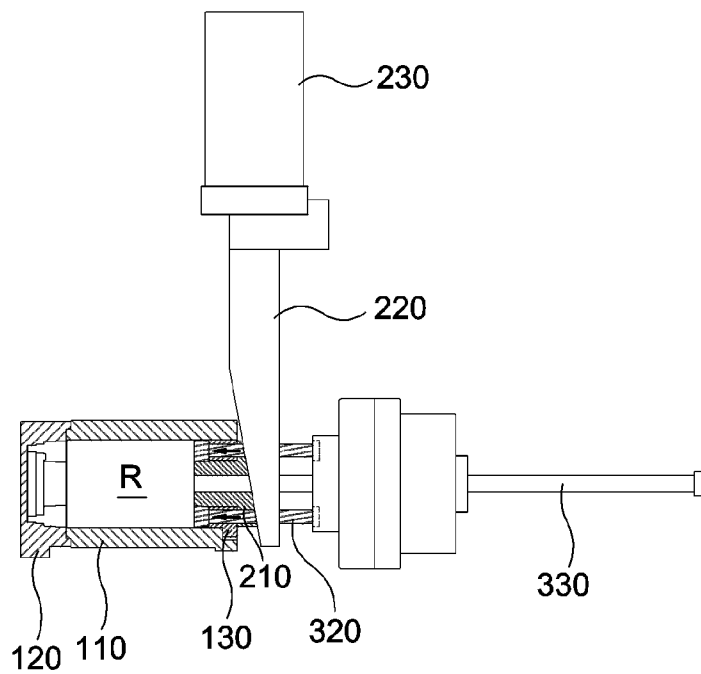
[Fig. 8]



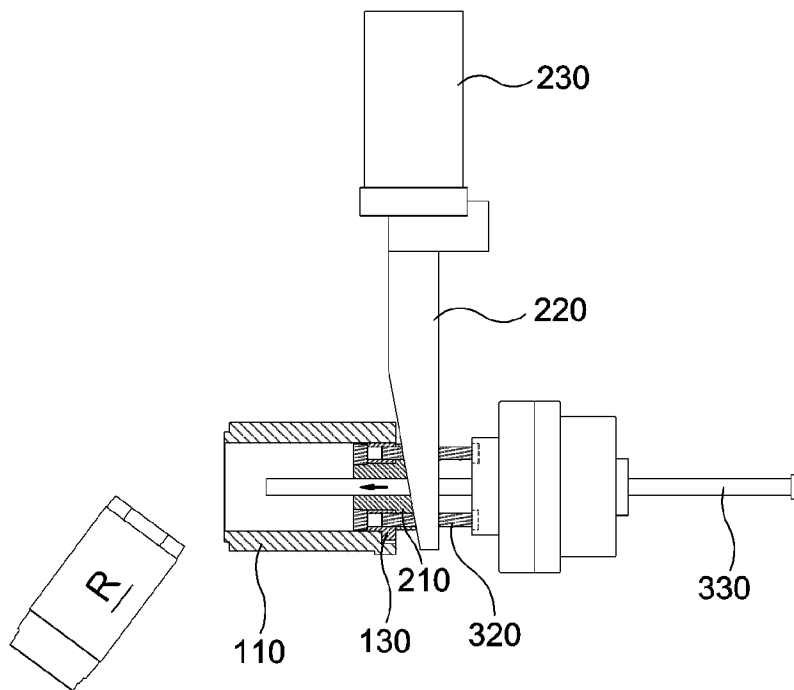
[Fig. 9]



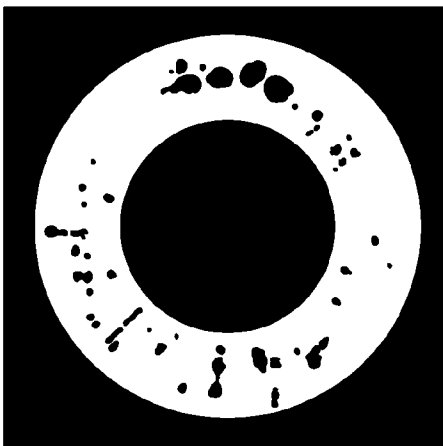
[Fig. 10]



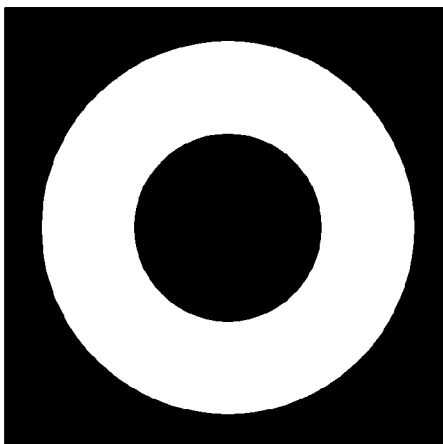
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/007286**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B22D 19/00(2006.01)i, B22D 17/22(2006.01)i, B22D 18/02(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 19/00; B22D 17/00; B22D 13/12; B22D 13/04; B22D 17/22; B22D 18/02

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

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: rotor, rotor, vent, valve, taper

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1071280 B1 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 07 October 2011 See the detailed description, figures 1,2.	1-14
A	JP 2602730 B2 (TOYO MACH & METAL CO LTD) 23 April 1997 See the detailed description, figures 1 to 3, 7 to 9	1-14
A	KR 10-0330898 B1 (KIA MOTORS CORPORATION) 03 April 2002 See abstract, all claims, figure 1.	1-14
A	KR 10-1001340 B1 (SY METAL CO., LTD.) 14 December 2010 See all claims, figure 1	1-14



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

"I" 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

27 OCTOBER 2014 (27.10.2014)

Date of mailing of the international search report

02 DECEMBER 2014 (02.12.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 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/KR2014/007286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1071280 B1	07/10/2011	KR 10-20110016561 A	18/02/2011
JP 2602730 B2	23/04/1997	JP 4013460 A	17/01/1992
KR 10-0330898 B1	03/04/2002	KR 10-20010055039 A	02/07/2001
KR 10-1001340 B1	14/12/2010	KR 10-20100010552 A	02/02/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B22D 19/00(2006.01)i, B22D 17/22(2006.01)i, B22D 18/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B22D 19/00; B22D 17/00; B22D 13/12; B22D 13/04; B22D 17/22; B22D 18/02 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:로터, 회전자, 벤트, 밸브, 테이퍼		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1071280 B1 (한국생산기술연구원) 2011.10.07 상세한 설명, 도1,2 참조.	1-14
A	JP 2602730 B2 (TOYO MACH & METAL CO LTD) 1997.04.23 상세한 설명, 도1 내지 3, 7 내지 9 참조	1-14
A	KR 10-0330898 B1 (기아자동차주식회사) 2002.04.03 요약, 청구항 전항, 도1 참조.	1-14
A	KR 10-1001340 B1 ((주)선양기계금속) 2010.12.14 청구항 전항, 도1참조	1-14
☐ 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 2014년 10월 27일 (27.10.2014)		국제조사보고서 발송일 2014년 12월 02일 (02.12.2014)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 최교숙 전화번호 +82-42-481-5908

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/007286

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1071280 B1	2011/10/07	KR 10-20110016561 A	2011/02/18
JP 2602730 B2	1997/04/23	JP 4013460 A	1992/01/17
KR 10-0330898 B1	2002/04/03	KR 10-20010055039 A	2001/07/02
KR 10-1001340 B1	2010/12/14	KR 10-20100010552 A	2010/02/02