

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 10월 27일 (27.10.2016)



(10) 국제공개번호  
**WO 2016/171309 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*F04B 27/08* (2006.01) *F16C 33/10* (2006.01)  
*F04B 39/00* (2006.01) *F04B 53/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005216
- (22) 국제출원일: 2015년 5월 22일 (22.05.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2015-0058196 2015년 4월 24일 (24.04.2015) KR
- (71) 출원인: **한온시스템 주식회사 (HANON SYSTEMS)**  
[KR/KR]; 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: **김민규 (KIM, Min Gyu)**; 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). **황승용 (HWANG, Seung Yong)**; 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). **김상호 (KIM, Sang Ho)**; 306-230 대전시

대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). **윤덕빈 (YOON, Duck Bin)**; 306-230 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).

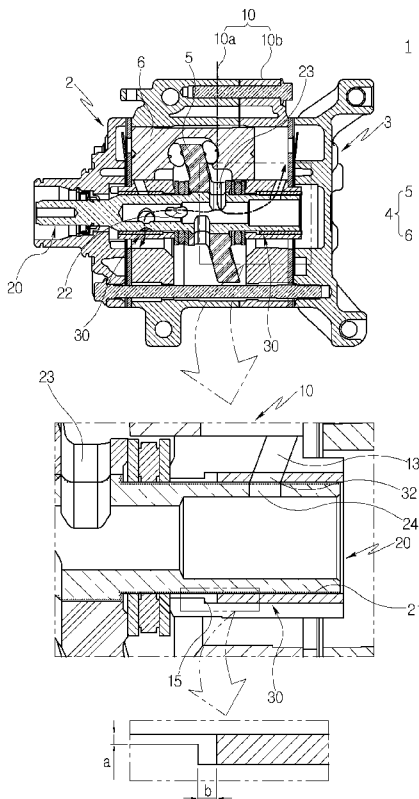
(74) 대리인: **특허법인 정안 (HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP)**; 135-833 서울시 강남구 선릉로 615 5층, Seoul (KR).

(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, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DOUBLE-HEADED SWASHPLATE COMPRESSOR AND METHOD FOR MANUFACTURING CYLINDER BLOCK

(54) 발명의 명칭 : 양두 사판식 압축기 및 실린더 블록의 제작방법



(57) Abstract: The present invention relates to a double-headed swashplate compressor in which the gap between the outer peripheral surface of a shaft (20) and the inner peripheral surface of a shaft bore (11) is formed to be larger than the gap between the outer peripheral surface of the shaft (20) and the inner peripheral surface of a journal bearing (30).

(57) 요약서: 본 발명은 양두 사판식 압축기에 관한 것으로서 샤프트(20)의 외주면과 상기 샤프트 보어(11)의 내주면 사이의 간격이 상기 샤프트(20)의 외주면과 상기 저널 베어링(30)의 내주면 사이의 간격보다 크게 형성된 것을 특징으로 한다.



(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, ST, 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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 양두 사판식 압축기 및 실린더 블록의 제작방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 양두 사판식 압축기 및 실린더 블록의 제작방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 샤프트와 접촉되는 저널 베어링과 실린더 블록을 제작하기 위한 제작방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 차량의 공조장치는 냉매를 이용하여 차 실내의 온도를 외부의 온도보다 낮게 유지하는 장치로서, 냉매의 순환 사이클을 구성하기 위해 압축기와 응축기 및 증발기를 구비하고 있다. 상기 압축기는 냉매를 압축 및 압송하는 장치로서, 엔진의 동력이나 모터의 구동에 의해 작동된다.
- [3] 왕복동식 압축기의 일종인 양두 사판식 압축기는, 엔진의 동력을 전달받는 샤프트에 디스크 형상의 사판이 설치된다. 사판의 둘레를 따라 슈(shoe)를 개재하여 다수의 피스톤을 설치하며, 사판 회전시 다수의 피스톤은 실린더 블록에 형성된 다수의 실린더 보어 내부에서 직선 왕복 운동함으로써 냉매를 흡입하고 압축하여 배출하게 된다. 이때, 하우징과 실린더 블록 사이에는 냉매의 흡입 및 토출을 단속하는 밸브 플레이트가 개재된다.
- [4] 종래의 양두 사판식 압축기는 샤프트와 샤프트 보어 사이에 미끄럼베어링을 설치하여 상기 샤프트의 회전에 따른 마모 및 마찰을 최소화시켜 사용하고 있으나, 상기 미끄럼베어링의 경우 불소수지 코팅층이 형성된 금속재질로 이루어지므로 냉매가 이동되기 위한 홀 가공을 실시할 때 연신율이 커서 홀의 정밀도가 저하되고 버(Burr)가 발생하는 문제점이 유발되었다.
- [5] 또한 양두 사판식 압축기가 구동되는 초기에 상기 샤프트와 미끄럼베어링 사이의 마모방지 기능이 안정적으로 이루어지지 않아서 장기간 사용시 마모로 인한 마찰 증가 및 이로 인한 냉매의 누설이 발생될 수 있는 문제점이 유발되었다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 양두 사판식 압축기의 샤프트와 접촉이 이루어지는 저널 베어링을 소결 합금으로 제작하고 냉매에 포함된 오일이 유입 및 유출되도록 기공을 형성한 양두 사판식 압축기 및 실린더 블록의 제작방법을 제공하고자 한다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어와, 상기 피스톤 보어의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 및 상기 다수 개의 피스톤 보어 사이에 배치되는

샤프트 보어를 포함하되, 상기 샤프트 보어에는 상기 각각의 피스톤 보어와 상기 피스톤에 의해 정의되는 압축실을 연통시키는 다수 개의 냉매 공급 홀이 형성된 실린더 블록; 상기 실린더 블록의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우스 및 후방 하우스; 상기 샤프트 보어에 삽입되며, 내부에 냉매가 이동하도록 형성된 통로와, 상기 실린더 블록 내의 흡입공간과 연통하여 흡입공간 내의 냉매가 유입되는 냉매 유입 홀 및 상기 냉매 유입 홀을 통해 유입된 냉매가 배출되는 냉매 배출 홀이 형성된 샤프트; 상기 샤프트에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤과 연결된 사판; 및 상기 샤프트 보어의 내벽과 상기 샤프트 사이에 배치되며, 다공성 재질로 이루어진 저널 베어링을 포함하고, 상기 샤프트의 외주면과 상기 샤프트 보어의 내주면 사이의 간격이 상기 샤프트의 외주면과 상기 저널 베어링의 내주면 사이의 간격보다 크게 형성된다.

- [8] 상기 실린더 블록은 상기 저널 베어링이 삽입되기 위해 형성되고, 상기 저널 베어링의 길이 보다 상대적으로 길게 형성된 홈부를 포함한다.
- [9] 상기 홈부에는 상기 저널 베어링의 마주보는 일면과 이격되도록 배치된 단턱이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [10] 상기 저널 베어링은 상기 냉매 공급 홀과 정렬되는 통공이 형성되고, 상기 통공과 냉매 공급 홀은 상기 샤프트 보어의 길이 방향에 대해서 경사지게 배치된 것을 특징으로 한다.
- [11] 상기 샤프트는 상기 저널 베어링의 내주면과 대향하는 외주면에 형성된 코팅층을 더 포함한다.
- [12] 상기 저널 베어링은 기공도(air porosity)가 전체 부피의 5 ~ 20%인 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 저널 베어링은 기공도(air porosity)가 전체 부피의 7%인 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기 저널 베어링은 소결 재질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [15] 상기 소결 재질은 구리, 주석 및 흑연을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 상기 저널 베어링은 고체 윤활제(solid lubricants)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 상기 고체 윤활제는 흑연 또는 운모 또는 활석 또는 붕산 또는 산화아연 또는 산화연 또는 황 또는 이황화몰리브덴 또는 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE) 또는 육방정질화붕산(hBN) 중의 어느 하나 또는 둘 이상의 조합이 선택적으로 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 상기 실린더 블록은 상기 샤프트에 삽입된 상태를 기준으로 상기 샤프트의 외주면과 제1 간격(a)을 갖고 이격되고, 상기 제1 간격(a)으로 냉매에 포함된 오일이 유입되거나 저장되어 상기 샤프트에 유막이 형성된다.
- [19] 상기 저널 베어링은 상기 샤프트 보어의 내측과 제2 간격(b)이 형성된 상태로 삽입되고, 상기 제2 간격(b)으로 냉매에 포함된 오일이 유입되거나 저장되어

상기 샤프트에 유막이 형성된다.

[20] 상기 샤프트는 외주면에 코팅층(21)이 형성되고 상기 코팅층은 테프론(Teflon) 코팅으로 형성된 것을 특징으로 한다.

[21] 상기 저널 베어링은 구리 89%와 주석10%과 흑연 1%로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[22] 상기 저널 베어링은 구리 87%와 주석10%과 흑연 3%로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[23]

[24] 본 발명의 제2 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어와, 상기 피스톤 보어 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 및 상기 다수 개의 피스톤 보어 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어를 포함하는 실린더 블록; 상기 실린더 블록의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우스 및 후방 하우스; 상기 토출실 사이에 배치되는 흡입공간과 연통되는 통로가 내부에 형성되어, 흡입공간으로 유입된 냉매를 상기 피스톤 보어 내로 전달하는 샤프트; 상기 샤프트에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤과 연결되는 사판; 및 상기 샤프트 보어의 내벽과 상기 샤프트 사이에 배치되며, 소결 재질로 이루어지는 저널 베어링을 포함하고, 상기 샤프트 외주면과 상기 샤프트 보어의 내주면 사이의 공간부(S)가 형성되고, 상기 공간부(S)는 상기 흡입공간과 연통된다.

[25] 상기 실린더 블록은 상기 저널 베어링이 삽입되기 위해 형성되고, 상기 저널 베어링의 길이 보다 상대적으로 길게 형성된 홈부를 포함하고, 상기 공간부(S)는 상기 홈부까지 연장되는 것을 특징으로 한다.

[26] 상기 홈부에는 상기 저널 베어링의 마주보는 일면과 이격되도록 배치된 단턱이 형성되고, 상기 공간부(S)로 유입된 유체는 상기 단턱을 지나 상기 저널 베어링측으로 유입되는 것을 특징으로 한다.

[27] 상기 소결 재질은 구리, 주석 및 흑연을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[28]

[29] 본 발명의 제3 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 양두 사판식 압축기는 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어와, 상기 피스톤 보어 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 및 상기 다수 개의 피스톤 보어 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어를 포함하는 실린더 블록; 상기 실린더 블록의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우스 및 후방 하우스; 상기 토출실 사이에 배치되는 흡입공간과 연통되는 통로가 내부에 형성되어, 흡입공간으로 유입된 냉매를 상기 피스톤 보어 내로 전달하는 샤프트; 상기 샤프트에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤과 연결되는 사판; 및 상기 샤프트 보어의 내벽과 상기 샤프트 사이에 배치되며, 구리 89%와 주석10%과 흑연 1%로 이루어지고, 기공도(air porosity)가 전체 부피의 7%로 이루어진 저널 베어링을 포함한다.

[30]

[31] 본 발명의 제4 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 상기 샤프트가 회전하면서 상기 냉매 배출 홀과 상기 저널 베어링에 형성된 통공의 위치가 서로 간에 일치될 경우 냉매가 이동되는 것을 특징으로 한다.

[32]

[33] 본 발명의 제5 실시 예에 의한 실린더 블록의 제조방법은 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어와, 상기 피스톤 보어 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 및 상기 다수 개의 피스톤 보어 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어를 포함하는 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100); 소결 재질로 이루어진 저널 베어링을 상기 샤프트 보어 양단에 삽입하는 단계(ST200); 및 상기 저널 베어링이 샤프트 보어에 삽입된 상태에서 홀 가공하여 저널 베어링에 통공을 형성하고, 상기 실린더 블록에는 상기 샤프트 보어와 피스톤 보어를 연통시키는 홀 가공 단계(ST300)를 포함한다.

[34] 상기 홀 가공 단계(ST300)는 홀 가공용 툴을 상기 샤프트 보어의 길이방향에 대해서 경사진 방향으로 전진시키는 단계(ST310)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[35] 상기 홀 가공 단계(ST300)에서 홀 가공을 위한 경사 각도는 70도 또는 65 ~ 75도의 경사각도로 가공이 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[36] 상기 저널 베어링에 대해 상기 실린더 블록을 함침하는 단계(ST400)를 더 포함한다.

[37] 상기 실린더 블록을 함침하는 단계(ST400)는 상기 실린더 블록을 액체 상태의 수지에 침지시킨 후 인출하는 단계(ST410)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[38] 상기 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100)는 상기 샤프트 보어의 내측 길이 방향을 기준으로 제1 가공 길이로 가공을 실시하는 단계(ST110)를 포함한다.

[39] 상기 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100)는 상기 저널 베어링의 외경과 상기 샤프트 보어의 내경 사이에 제1 내경 공차가 유지되도록 가공하는 단계(ST120)를 포함한다.

[40] 상기 저널 베어링은 구리 89%와 주석 10%와 흑연 1%로 이루어지고, 기공도(air porosity)가 전체 부피의 7%로 이루어진 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[41] 본 발명에 따르면 양두 사판식 압축기의 샤프트와 밀착되는 저널 베어링의 안정적인 윤활과 마모 발생이 최소화 되어 장기간 사용되는 경우에도 상기 양두 사판식 압축기의 안정적인 작동이 유지된다.

[42] 본 발명의 일 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 저널 베어링을 소결 합금으로 제작하고 냉매에 포함된 오일이 유입 및 유출될 수 있는 기공을 형성하여 무 윤활 조건에서도 안정적인 윤활을 도모할 수 있다.

[43] 본 발명의 일 실시 예에 의한 저널 베어링은 냉매의 이동을 위한 홀 가공을

실시할 경우에도 정밀도가 향상되므로 작업자의 작업성 향상과 불량률 저하를 통해 생산성 및 경제성을 동시에 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [44] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기의 분해 사시도.
- [45] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기의 결합 사시도.
- [46] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 저널 베어링이 실린더 블록에 삽입되는 상태를 도시한 사시도.
- [47] 도 4a는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기가 초기에 무 윤활 상태에서 샤프트와 저널 베어링의 작동 상태를 도시한 사시도.
- [48] 도 4b는 도 4a이후 저널 베어링에 형성된 기공을 통해 오일이 샤프트로 유출되는 상태를 도시한 작동 상태도.
- [49] 도 4c는 도 4b이후 양두 사판식 압축기가 정지된 상태에서 저널 베어링의 기공으로 오일이 유입되는 상태를 도시한 사시도.
- [50] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기의 종 단면도.
- [51] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 저널 베어링이 실린더 블록에 삽입되는 상태를 도시한 사시도.
- [52] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기의 종 단면도.
- [53] 도 8은 본 발명의 제3 실시 예에 의한 저널 베어링이 실린더 블록에 삽입되는 상태를 도시한 사시도.
- [54] 도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 의한 실린더 블록의 제작방법을 도시한 순서도.
- [55] 도 10은 본 발명의 실린더 블록과 상기 실린더 블록에 형성된 기공을 확대 도시한 도면.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [56] 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 첨부된 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기의 분해 사시도 이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기의 결합 사시도 이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 저널 베어링이 실린더 블록에 삽입되는 상태를 도시한 사시도 이고, 도 4a는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기가 초기에 무 윤활 상태에서 샤프트와 저널 베어링의 작동 상태를 도시한 사시도 이다.
- [57] 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하면, 양두 사판식 압축기(1)는 샤프트 보어(11)를 기준으로 다수개의 피스톤 보어(12)가 형성된 실린더 블록(10)과, 상기 실린더 블록(10)의 전방과 후방에 각각 결합되는 전방 하우징(2) 및 후방 하우징(3)과, 상기 전방 하우징(2)과 실린더 블록(10)을 관통하여 설치되는 샤프트(20), 및 상기 샤프트(20)의 회전에 따라 실린더 블록(10)에서 작동유체를 압축하는 압축부(4)를 포함한다.

- [58] 실린더 블록(10)은 서로 간에 마주보는 상태로 결합되는 전방 실린더 블록(10a)과, 후방 실린더 블록(10b)을 포함하고, 상기 전방 실린더 블록(10a)과 후방 실린더 블록(10b)의 내부 중앙에 샤프트(20)가 샤프트 보어(11)의 중앙을 경유하여 장착된다.
- [59] 양두 사판식 압축기(1)는 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어(12)와, 상기 피스톤 보어(12)의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(6) 및 상기 다수 개의 피스톤 보어(12) 사이에 배치되는 샤프트 보어(11)를 포함하되, 상기 샤프트 보어(11)에는 상기 각각의 피스톤 보어(12)와 상기 피스톤(6)에 의해 정의되는 압축실을 연통시키는 다수 개의 냉매 공급 홀(13)이 형성된 실린더 블록(10)과, 상기 실린더 블록(10)의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우스(2) 및 후방 하우스(3)과, 상기 샤프트 보어(11)에 삽입되며, 내부에 냉매가 이동하도록 형성된 통로(22)와, 상기 실린더 블록(10) 내의 흡입공간과 연통하여 흡입공간 내의 냉매가 유입되는 냉매 유입 홀(23) 및 상기 냉매 유입 홀(23)을 통해 유입된 냉매가 배출되는 냉매 배출 홀(24)이 형성된 샤프트(20)와, 상기 샤프트(20)에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤(6)과 연결된 사판(5); 및 상기 샤프트 보어(11)의 내벽과 상기 샤프트(20) 사이에 배치되며, 다공성 재질로 이루어진 저널 베어링(30)을 포함하고, 상기 샤프트(20)의 외주면과 상기 샤프트 보어(11)의 내주면 사이의 간격이 상기 샤프트(20) 외주면과 상기 저널 베어링(30)의 내주면 사이의 간격보다 크게 형성된다.
- [60]
- [61] 특히 본 발명은 샤프트(20)의 외주면과 상기 샤프트 보어(11)의 내주면 사이의 간격이 상기 샤프트(20) 외주면과 상기 저널 베어링(30)의 내주면 사이의 간격보다 크게 형성된다. 이와 같이 형성되는 이유는 상기 실린더 블록(10)과 저널 베어링(30)의 배치 관계와 밀접한 관계가 있으며 본 실시 예의 경우 저널 베어링(30)에 의해 샤프트(20)의 길이 방향을 기준으로 선단부와 후단부에 각각 밀착된 상태가 유지되고, 실린더 블록(10)의 샤프트 보어(11)의 내주면과는 제1 간격(a)을 갖고 이격된다.
- [62] 반면에 저널 베어링(30)의 내부면과 샤프트(20)의 외주면은 밀착된 상태가 유지되므로 상기 샤프트(20)의 회전에 따른 직접적인 마찰은 상기 저널 베어링(30)을 통해 주로 이루어진다.
- [63]
- [64] 피스톤 보어(12)는 샤프트 보어(11)를 중심으로 원주 방향으로 일정 간격 이격되어 다수개가 도면에 도시된 상태로 배치된다.
- [65] 실린더 블록(10)은 상기 샤프트(20)에 삽입된 상태를 기준으로 상기 샤프트 보어(11)의 내주면과 제1 간격(a)을 갖고 이격되고, 상기 제1 간격(a)으로 냉매에 포함된 오일이 유입되거나 저장되어 상기 샤프트(20)에 유막이 형성되므로 상기 샤프트(20)가 회전될 경우 실린더 블록(10)과 직접적인 접촉으로 인한 마찰이 최소화 된다.

- [66] 즉 상기 샤프트(20)와 직접적인 마찰이 발생하는 부위는 저널 베어링(30)이 삽입된 위치에서만 지지 및 회전에 따른 마찰이 발생되므로 상기 샤프트(20)의 전체 길이 중 특정 위치에서만 마찰이 발생되고 전 구간에서 직접적인 마찰이 발생되지 않고 사용할 수 있다.
- [67] 상기 제1 간격(a)은 특별히 특정 간격으로 한정하지 않으나 오일에 의한 안정적인 유막이 형성되도록 시뮬레이션을 통해 이격된 제1 간격(a)이 설정되거나 일 예로 2mm 전후의 간격으로 이격된다.
- [68]
- [69] 저널 베어링(30)은 상기 샤프트 보어(11)의 내측과 제2 간격(b)이 형성된 상태로 삽입되고, 상기 제2 간격(b)으로 냉매에 포함된 오일이 유입되거나 저장되어 상기 샤프트(20)에 유막이 형성되는데, 상기 제2 간격(b)은 후술할 단턱(15)에서 저널 베어링(20)의 일면 사이의 이격된 간격에 해당된다.
- [70] 상기 제2 간격(b)은 냉매에 포함된 오일이 유입되거나 저장되므로 샤프트(20)의 회전에 따른 유막 형성을 안정적으로 유지할 수 있고, 상기 샤프트(20)의 외주면을 따라 발생하는 냉매의 누설을 방지하거나 최소화할 수 있어 장기간 양두 사판식 압축기(1)를 사용하는 경우에도 냉매 누설 및 샤프트(20)의 직접적인 마모로 인한 문제점을 최소화 할 수 있다.
- [71] 또한 상기 저널 베어링(30)의 일단이 상기 단턱(15)과 직접적으로 밀착된 상태가 유지되지 않으므로 상기 저널 베어링(30)이 삽입되면서 단턱(15)과 인접한 위치에서 삽입 압력이 급상승되지 않으므로 상기 저널 베어링(30)을 안정적으로 삽입시킬 수 있으므로 삽입 안전성이 향상되고 저널 베어링(30)의 파손 및 변형 발생이 최소화 된다.
- [72] 상기 제2 간격(b)은 도면에 도시된 간격으로 반드시 한정하지 않으며 저널 베어링(30)을 압입하는 과정에서 도면에 도시된 제2 간격(b)이 유지되지 않고 밀착된 상태로 상기 저널 베어링(30)이 압입될 경우 상기 제2 간격(b)은 미 형성되는 것도 가능하다.
- [73]
- [74] 상기 제1 간격(a)과 제2 간격(b)에 형성된 영역이 서로 간에 연통되어 있으므로 냉매에 포함된 오일은 상기 제1 간격(a)과 제2 간격(b)으로 자유로이 이동가능하므로 실린더 블록(100과 샤프트(20) 사이의 윤활과 저널 베어링(30) 사이의 안정적인 윤활을 도모할 수 있다.
- [75]
- [76] 냉매 유입 홀(23)은 상기 샤프트(20)의 길이 방향 중앙 또는 중앙에서 길이 방향으로 이격된 위치에 배치되는데, 이 경우 샤프트(20)에 형성된 통로(22)를 따라 도면을 기준으로 좌측과 우측을 향해 각각 냉매가 최단거리로 이동할 수 있어 냉매의 이동에 따른 동선이 짧아지고 구조가 단순해지므로 작동 안전성과 가공성이 향상된다.
- [77] 실린더 블록(10)은 상기 샤프트 보어(11)에서 다수개의 피스톤 보어(12)를 향해

각각 경사지게 개구되어 냉매가 이동하는 냉매 공급 홀(13)을 포함하는데, 상기 냉매 공급 홀(13)은 피스톤 보어(12)에서 저널 베어링(30)의 통공(32)을 경유하여 샤프트 보어(11)의 냉매 공급 홀(13) 까지 한 번에 냉매가 이동하는 홀 가공이 이루어지므로 작업자의 작업성 향상과 개구된 홀의 일치성 향상과 가공 정밀도 향상 및 버(Burr)의 발생이 최소화된다. 따라서 상기 냉매 공급 홀(13)과 통공(32)에 대한 가공을 한 번에 실시할 수 있다.

[78] 상기 통공(32)과 냉매 공급 홀(13)은 샤프트(20)를 향해 제1 경사각도로 가공되는데, 상기 제1 경사각도는 70도 또는 65도 ~ 75도 전후의 경사각도로 가공될 수 있다.

[79]

[80] 실린더 블록(10)은 상기 저널 베어링(30)이 삽입되기 위해 저널 베어링(30)의 길이 보다 상대적으로 길게 홈부(14)가 형성되고, 상기 홈부(14)에는 상기 저널 베어링(30)의 일면과 마주보는 위치에 소정의 거리로 이격되어 단턱(15)이 형성된다. 상기 저널 베어링(30)은 전방 실린더 블록(10)과 후방 실린더 블록(10)에 각각 형성된 홈부(14)에 삽입된다.

[81] 홈부(14)는 저널 베어링(30)의 삽입을 위해 형성되는데, 개구된 길이가 저널 베어링(30)의 길이 보다 상대적으로 길게 연장되며 일 예로 홈부(14)의 기준 길이를 L이라고 할 때 허용공차는 1 ~ 2mm 이상 상대적으로 길게 연장되므로 상기 저널 베어링(30)의 안정적인 삽입이 이루어질 수 있다.

[82]

[83] 단턱(15)은 연장된 길이가 상기 저널 베어링(30)의 두께와 동일 길이로 연장되므로 저널 베어링(30)이 삽입된 상태에서 샤프트 보어(11)의 내측 중양을 향해 저널 베어링(30)이 돌출되지 않으므로 상기 샤프트(20)의 안정적인 삽입과 회전에 따른 마찰이 최소화된다.

[84]

[85] 본 실시 예에 의한 샤프트(20)는 저널 베어링(30)의 내주면과 상대 회전이 이루어지는데 회전에 따른 마찰 및 마모를 최소화하고 상기 샤프트(20)의 외주면에 대한 손상을 최소화하기 위해 코팅층(21)이 형성된다. 상기 코팅층(21)은 저널 베어링(30)의 내주면과 접촉되는 외주면에만 형성되거나 외주면 전체에 형성될 수 있으며 특별히 특정 구간으로 한정하지는 않는다.

[86] 상기 코팅층(21)은 일 예로 테프론(Teflon) 코팅으로 이루어지고 두께는 특별히 한정하지 않으나 시뮬레이션을 통해 최적의 두께가 설정된다.

[87] 이와 같이 샤프트(20)에 테프론 코팅층(21)이 형성될 경우 회전에 따른 저널 베어링(30)의 마모 및 파손이 최소화 되고, 내구성이 향상되어 장기간 사용시에도 안정적인 냉매의 압축이 이루어진다.

[88] 저널 베어링(30)은 상기 홈부(14)의 후방에서 전방을 향해 강제 압입되는데, 이를 위해 별도의 프레스 유닛을 통해 상기 저널 베어링(30)에 대한 압입이 실시된다.

[89]

[90] 저널 베어링(30)은 샤프트(20)와 마찰에 따른 안정적인 윤활을 위한 별도의 윤활유 또는 윤활을 위한 구성을 사용하지 않고 특정 조성비를 갖는 금속의 분말을 수 톤 이상의 고압으로 압축 성형한 후에 고온의 온도 조건에서 소결시킨 소결 합금으로 형성되는데, 본 실시 예에 의한 저널 베어링(30)의 경우 일 예로 구리 89%와 주석 10%와 흑연 1%로 이루어질 수 있다.

[91] 소결 합금을 이용하여 저널 베어링(30)을 제작할 경우 구리와 주석과 흑연의 녹는점 또는 녹는점 이상의 고온으로 가열하여 상기 저널 베어링(30)을 구성하므로 샤프트(20)와 직접적인 마찰로 인한 마모가 발생되지 않고 인장 강도가 향상되므로 장기간 사용하는 경우에도 구조적인 안전성과 강도가 일정하게 유지된다.

[92] 저널 베어링(30)을 제작하기 위해 700도에서 800도 사이의 온도로 가열을 실시할 경우 최초 주석이 먼저 녹아 구리 사이에 기공이 생성되는데, 상기 저널 베어링(30)의 기공도(air porosity)는 전체 부피를 기준으로 최소 7%로 이루어질 수 있다.

[93] 상기 기공도는 저널 베어링(30)의 전체 부피를 기준으로 빈 공간이 형성된 부피의 비로서 상기 저널 베어링(30)의 전체 부피를 100%로 가정할 때 기공(빈 공간)의 비율이 최소 7%를 의미한다. 상기 저널 베어링(30)은 기공도에 따라 전체적인 강도가 변화되는데, 상기 기공도가 증가될수록 저널 베어링(30)의 강도가 상대적으로 약해지고 상기 기공도가 감소될수록 저널 베어링(30)의 강도는 상대적으로 증가된다.

[94] 이와 같이 저널 베어링(30)에 특정 퍼센트를 갖는 기공도를 형성하는 이유는 양두 사판식 압축기가 정지 상태에서 작동되는 초기에는 샤프트(20)와 직접적으로 마찰이 발생하는 저널 베어링(30)의 내주면에는 윤활을 위한 별도의 오일이 미 형성된 무 윤활 상태가 유지될 때 마찰로 인한 안정적인 윤활을 실시하기 위해서이다.

[95]

[96] 저널 베어링(30)은 구리 87%와 주석 10%와 흑연 3%로 이루어질 수 있으며 구리와 흑연의 조성비에 따라서 강도가 미세하게 변화될 수 있으나 전술한 실시 예와 작용 효과는 유사함을 밝혀둔다.

[97]

[98] 실린더 블록(10)은 중앙 위치에 샤프트(20)가 삽입되는 샤프트 보어(11)가 형성되고, 상기 샤프트 보어(11)를 기준으로 다수개의 피스톤 보어(12)가 도면에 도시된 상태로 배치된다.

[99] 실린더 블록(10)은 상기 샤프트 보어(11)에서 다수개의 피스톤 보어(12)를 향해 각각 개구되어 냉매가 이동하는 냉매 공급 홀(13)을 포함 하는데, 상기 냉매 공급 홀(13)은 모두 동일한 직경으로 형성되고 위치 또한 상기 피스톤 보어(12)를 향해 개구된다.

- [100] 냉매 공급 홀(13)은 서로 간에 동일한 간격으로 개구되므로 특정 위치에 위치한 피스톤 보어(12)로 냉매가 불균일하게 공급되지 않고 샤프트(20)의 회전에 따라 일정량의 냉매가 균일하게 공급되며 이에 대한 보다 상세한 설명은 샤프트(20)를 설명하면서 하기로 한다.
- [101]
- [102] 본 발명의 샤프트와 저널 베어링 사이의 윤활 관계에 대해 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [103] 첨부된 도 4a를 참조하면, 최초 양두 사판식 압축기에 전원이 인가되고 샤프트(20)가 특정 알피엠으로 회전되는 초기에는 상기 저널 베어링(30)의 내주면과 상기 샤프트(20)의 외주면에서 윤활이 없는 무 윤활 상태가 유지되나, 상기 샤프트(20)의 외주면에 형성된 코팅층(21)으로 인해 상기 저널 베어링(30)의 내주면과 마찰에 따른 윤활이 이루어진다.
- [104] 첨부된 도 4b를 참조하면, 그리고 t1의 시간이 경과되고 특정 알피엠으로 샤프트(20)가 회전되면서 저널 베어링(30)의 내주면과 상기 샤프트(20)의 외주면에서 마찰로 인한 마찰열이 발생되고 각각의 접촉 부위의 온도가 상승하면 상기 저널 베어링(30)에 형성된 기공으로 유입된 냉매에 포함된 오일이 상기 저널 베어링(30)의 내주면으로 유출된다.
- [105] 이 경우 저널 베어링(30)의 내주면과 샤프트(20) 사이에 유막이 형성되므로 상기 저널 베어링(30)의 내주면과 샤프트(20) 사이의 윤활을 위한 별도의 윤활유를 사용하지 않고서도 냉매에 포함된 오일을 이용하여 샤프트(20)와 저널 베어링(30) 사이의 안정적인 윤활을 실시할 수 있으므로 상기 샤프트(20)와 저널 베어링(30)의 마찰이 발생하는 접촉면의 마모를 방지하고 장기간 사용하는 경우에도 내구성이 향상된다.
- [106] 참고로 상기 샤프트(20)가 회전되면서 상기 샤프트(20)와 저널 베어링(30) 사이에서 발생하는 위치별 압력차에 따라 상기 저널 베어링(30)에 형성된 기공으로 유입 또는 배출되는 오일은 지속적으로 순환 이동된다.
- [107] 첨부된 도 4c를 참조하면, 샤프트(20)가 위와 같이 회전되다가 정지될 경우 모세관 현상으로 인해 상기 저널 베어링(30)에 형성된 기공 속으로 냉매에 포함된 오일이 흡수되고, 샤프트(20)가 재 회전될 경우 마찰열로 인해 상기 오일이 저널 베어링(30)에 형성된 기공에서 배출되어 샤프트(20)의 외주면에서 윤활이 이루어진다.
- [108]
- [109] 저널 베어링(30)은 전술한 샤프트(20) 사이의 안정적인 윤활을 위해 전술한 7%의 기공도를 갖는 것이 바람직하나, 다른 실시 예에 의하면 상기 저널 베어링(30)의 전체 부피 중 5% 이상 20% 이내의 기공도 중의 어느 하나의 기공도로 이루어질 수 있으며 특별히 특정 기공도로 반드시 한정하지 않는다.
- [110]
- [111] 첨부된 도 2 또는 도 3을 참조하면, 샤프트(20)의 길이 방향에서 중앙 일측에

배치된 냉매 유입 홀(23)을 기준으로 전방과 후방으로 이격된 위치에 냉매 배출 홀(24)이 배치되고, 상기 저널 베어링(30)은 상기 냉매 배출 홀(24)이 형성된 외주면에 면접촉된 상태로 각각 위치되는데, 상기 저널 베어링(30)이 배치된 위치는 양두 사판식 압축기의 내부로 냉매가 이동하는 경로 중 샤프트(20)에 형성된 통로(22)를 따라 피스톤 보어(12)로 냉매가 공급되기 위해 냉매 공급 홀(13)이 형성된 위치에 해당되므로 샤프트(20)와 저널 베어링(30) 및 상기 피스톤 보어(12)를 향해 냉매의 안정적이 이동이 이루어진다.

[112] 특히, 상기 냉매 유입 홀(23)이 상기 샤프트(20)의 길이 방향에서 대략 중앙에 위치하고, 공급된 냉매가 배출되는 냉매 배출 홀(24)이 상기 냉매 유입 홀로부터 대략 동일한 거리를 두고 이격되어 배치되어 있으므로, 상기 실린더 블록 양단에 배치되는 각각의 피스톤에 균일한 유량의 냉매 및 오일이 공급될 수 있다. 또한, 냉매가 상기 샤프트의 내부를 통과하는 과정에서 냉매에 혼입된 오일은 샤프트의 내벽면에 부착되면서 냉매로부터 분리되게 된다.

[113] 만일, 상기 각각의 냉매 배출 홀과 냉매 유입 홀 사이의 거리가 서로 다른 경우에는 냉매 배출 홀로부터 배출되는 냉매에 혼입된 오일의 양이 서로 크게 달라질 수 있지만, 상기 실시 예에서는 냉매 배출 홀과 냉매 유입 홀의 거리가 대략 일정하게 유지되므로 오일의 분리 정도도 균일하게 가져갈 수 있다. 이를 통해서, 압축기에 구비되는 복수 개의 실린더 내에서 균일한 정도의 압축이 이루어지도록 할 수 있게 된다. 또한, 실린더 블록 양단부에 배치되는 두 개의 저널 베어링에서의 윤활성능도 균일하게 유지할 수 있게 된다.

[114] 그리고, 상기 냉매 공급 홀(13)과 냉매 배출 홀(24)이 중첩된 경우에만 실린더 내부로 오일이 유입되고, 그렇지 않은 경우에는 상기 냉매 배출 홀(24)은 상기 저널 베어링의 내면과 대향하게 된다. 이 때, 샤프트 내부에 기 공급되어 있는 냉매 및 오일은 샤프트의 회전으로 인해서 상기 냉매 배출 홀을 통해 저널 베어링으로 배출되게 된다. 이렇게 배출된 냉매에 혼입된 오일의 일부는 저널 베어링에 형성된 기공으로 흡수 또는 도포되고, 그에 따라 윤활성능을 높일 수 있다.

[115] 이러한 과정에서도, 상기 냉매 배출 홀과 냉매 유입 홀 사이의 거리가 대략 동일하게 유지되므로, 저널 베어링으로 공급되는 오일의 유량도 균일화할 수 있고, 이를 통해서 샤프트 양단에서 윤활 성능이 서로 달라지는 것을 방지할 수 있게 된다.

[116]

[117] 저널 베어링(30)은 상기 냉매 공급 홀(13)과 대응되는 위치에 개구된 통공(32)을 포함하고, 상기 통공(32)은 저널 베어링(30)의 중앙을 기준으로 냉매 공급 홀(13)과 일치된 위치에 개구된다. 상기 통공(32)은 냉매가 이동하기 위해 형성되고 가공을 위해 실린더 블록(10)을 별도의 가공 지그(미도시)에 위치시킨 상태로 홀 가공이 이루어진다.

[118] 저널 베어링(30)은 전술한 바와 같이 소결 합금으로 형성되므로 자체적인

강도가 안정적으로 유지되므로 통공(32)을 가공하는 과정에서 버(burr)가 발생하는 현상이 최소화되고, 가공 이후에도 통공의 내주면과 외주면이 매끈하게 가공되므로 작업자의 작업성 향상과 가공성이 향상되고 불량품 발생률을 최소화 할 수 있다.

[119]

[120] 저널 베어링(30)은 고체 윤활제(solid lubricants)를 포함하는데, 상기 고체 윤활제는 흑연 또는 운모 또는 활석 또는 붕산 또는 산화아연 또는 산화연 또는 황 또는 이황화몰리브덴 또는 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE) 또는 육방정질화붕산(hBN) 중의 어느 하나 또는 둘 이상의 조합이 선택적으로 사용된다.

[121] 저널 베어링(30)은 전술한 기공도를 통해 냉매에 포함된 오일을 이용하여 샤프트(20)와 윤활을 안정적으로 실시할 수 있으나, 양두 사판식 압축기가 정지 상태에서 작동될 경우 보다 안정적인 작동을 위해 나열한 고체 윤활제 중의 어느 하나가 선택적으로 사용된다. 이 경우 윤활을 위한 별도의 오일을 사용하지 않고서도 샤프트(20)와 무 윤활 상태로 마찰이 이루어지는 초기에 안정적인 윤활을 실시할 수 있다.

[122] 특히 본 실시 예는 샤프트(20)와 저널 베어링(30) 모두 고체 윤활제가 포함되므로 오일이 없는 상태에서도 일정시간 동안 안정적인 윤활이 이루어지므로 냉매에 포함된 오일이 기공을 통해 유출되는 시점까지 마모 및 마찰로 인한 저널 베어링(30)의 손상이 방지되고 윤활성능이 향상된다.

[123]

[124] 양두 사판식 압축기는 실린더 블록(10)의 전방과 후방에 전방 하우징(2)과 후방 하우징(3)이 장착되고, 상기 샤프트(20)의 회전에 따라 냉매를 압축하는 압축부(4)를 포함하는데, 상기 압축부(4)는 전술한 샤프트(20)에 삽입되는 사판(5)과, 상기 사판(5)의 회전에 따라 피스톤 보어(12)의 내부를 직선으로 왕복 이동하는 다수개의 피스톤(6)을 포함한다.

[125] 사판(5)은 샤프트(20)의 회전력을 피스톤(6)의 직선 왕복 운동으로 전환하는데 상기 샤프트(20)가 회전될 경우 사판(5)도 함께 회전되며 도면에 도시된 바와 같이 샤프트(20)를 기준으로 일측 방향으로 경사지게 배치된다.

[126]

[127] 본 발명의 제2 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

[128] 첨부된 도 5 내지 도 6을 참조하면, 본 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기(1a)는 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어(120)와, 상기 피스톤 보어(120) 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(6) 및 상기 다수 개의 피스톤 보어(120) 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어(110)를 포함하는 실린더 블록(100)과, 상기 실린더 블록(100)의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우징(2) 및 후방 하우징(3)과, 상기 토출실 사이에 배치되는 흡입공간과

연통되는 통로(220)가 내부에 형성되어, 흡입공간으로 유입된 냉매를 상기 피스톤 보어(120) 내로 전달하는 샤프트(200)와, 상기 샤프트(200)에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤(6)과 연결되는 사판(5); 및 상기 샤프트 보어(110)의 내벽과 상기 샤프트(200) 사이에 배치되며, 소결 재질로 이루어지는 저널 베어링(300)을 포함하고, 상기 샤프트(200) 외주면과 상기 샤프트 보어(110)의 내주면 사이의 공간부(S)가 형성되고, 상기 공간부(S)는 상기 흡입공간과 연통된 것을 특징으로 한다.

[129]

[130] 본 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 실린더 블록과 샤프트의 구성은 동일하고 공간부(S)를 통해 샤프트의 안정적인 윤활을 통해 마모 및 파손을 최소화하고 장기간 양두 사판식 압축기가 사용되는 경우에도 내구성을 향상시키고자 한다.

[131] 이를 위해 실린더 블록(100)은 상기 저널 베어링(300)이 삽입되기 위해 형성되고, 상기 저널 베어링(300)의 길이 보다 상대적으로 길게 형성된 홈부(14)를 포함하고, 상기 공간부(S)는 상기 홈부(140)까지 연장된다.

[132] 상기 공간부(S)는 샤프트(200)의 외주면과 샤프트 보어(110)의 내주면 사이에 형성되는 공간으로 상기 샤프트(200)의 외측으로 소정의 간격으로 이격된 상태가 유지되며, 상기 공간부(S)를 통해 유입된 냉매에 포함된 오일은 홈부(140)까지 이동되므로 샤프트(200)의 회전에 따른 안정적인 윤활과 샤프트(200)의 마모를 방지할 수 있다.

[133] 특히, 상기 공간부는 압축될 냉매가 일차적으로 유입되는 흡입공간과 연통되어 있다. 상기 흡입공간에 유입된 냉매에는 오일이 혼입되어 있고 혼입되어 있던 오일은 분리되어 상기 흡입공간 내에 포집되게 된다. 다량의 오일이 존재하는 흡입공간과 상기 공간부가 연통됨으로 인해서, 상기 공간부로 원활하게 충분한 양의 오일이 유입될 수 있게 되고, 이렇게 유입된 오일은 상기 홈부로 전달되어 저널 베어링의 윤활작용을 촉진시킬 수 있게 된다.

[134]

[135] 홈부(140)에는 상기 저널 베어링(300)의 마주보는 일면과 이격되도록 배치된 단턱(150)이 형성되고, 상기 공간부(S)로 유입된 유체는 상기 단턱(150)을 지나 상기 저널 베어링(300)측으로 유입되는데, 이 경우 단턱(150)과 저널 베어링(300) 사이에 형성된 공간에 오일이 머무를 수 있어 양두 사판식 압축기(1a)가 기중 중지된 상태에서 샤프트(200)가 회전되는 경우에도 안정적인 윤활을 실시할 수 있어 내구성이 향상된다.

[136]

[137] 저널 베어링(300)은 상기 냉매 공급 홀(130)과 대응되는 위치에 개구된 통공(320)을 포함하고, 상기 통공(320)은 저널 베어링(300)의 중앙을 기준으로 냉매 공급 홀(130)과 일치된 위치에 개구된다. 상기 통공(320)은 냉매가 이동하기 위해 형성되고 가공을 위해 실린더 블록(100)을 별도의 가공 지그(미도시)에

위치시킨 상태로 홀 가공이 이루어진다.

- [138] 저널 베어링(300)은 소결 합금으로 형성되므로 자체적인 강도가 안정적으로 유지되므로 통공(320)을 가공하는 과정에서 버(burr)가 발생하는 현상이 최소화되고, 가공 이후에도 통공의 내주면과 외주면이 매끈하게 가공되므로 작업자의 작업성 향상과 가공성이 향상되고 불량품 발생률을 최소화 할 수 있다.
- [139]
- [140] 본 발명의 제3 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- [141] 첨부된 도 7 내지 도 8을 참조하면, 본 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기(1b)는 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어(120a)와, 상기 피스톤 보어(120a) 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(6) 및 상기 다수 개의 피스톤 보어(120a) 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어(110a)를 포함하는 실린더 블록(100a)과, 상기 실린더 블록(100a)의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우징(2) 및 후방 하우징(3)과, 상기 토출실 사이에 배치되는 흡입공간과 연통되는 통로(220a)가 내부에 형성되어, 흡입공간으로 유입된 냉매를 상기 피스톤 보어(120a) 내로 전달하는 샤프트(200a); 상기 샤프트(200a)에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤(6)과 연결되는 사판(5); 및 상기 샤프트 보어(110a)의 내벽과 상기 샤프트(200a) 사이에 배치되며, 구리 89%와 주석 10%와 흑연 1%로 이루어지고, 기공도(air porosity)가 전체 부피를 기준으로 최소 7%로 이루어진 저널 베어링(300a)을 포함한다.
- [142]
- [143] 본 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 실린더 블록(100a)과 샤프트(200a)의 구성은 동일하고 저널 베어링(300a)을 구성하는 구리와 주석과 흑연의 비율이 특정 비율로 이루어지고, 기공도가 최소 7%로 이루어지므로 저널 베어링(300a)의 강도가 특정 강도로 유지될 수 있어 샤프트(200a)와 장기간 마찰이 발생하는 경우 에도 마모로 인한 문제점 발생이 최소화되고 안정적인 윤활을 실시할 수 있다.
- [144] 따라서 저널 베어링(300a)의 마모 및 파손이 방지되므로 마찰에 따른 윤활성능 향상과 샤프트(200a)의 안정적인 회전을 도모할 수 있다.
- [145] 저널 베어링(300a)은 상기 냉매 공급 홀(130a)과 대응되는 위치에 개구된 통공(320a)을 포함하고, 상기 통공(320a)은 저널 베어링(300a)의 중앙을 기준으로 냉매 공급 홀(130a)과 일치된 위치에 개구된다. 상기 통공(320a)은 냉매가 이동하기 위해 형성되고 가공을 위해 실린더 블록(100a)을 별도의 가공 지그(미도시)에 위치시킨 상태로 홀 가공이 이루어진다.
- [146] 저널 베어링(300a)은 전술한 바와 같이 소결 합금으로 형성되므로 자체적인 강도가 안정적으로 유지되므로 통공(320a)을 가공하는 과정에서 버(burr)가 발생하는 현상이 최소화되고, 가공 이후에도 통공의 내주면과 외주면이 매끈하게 가공되므로 작업자의 작업성 향상과 가공성이 향상되고 불량품

발생률을 최소화 할 수 있다.

[147]

[148] 본 발명의 제4 실시 예에 의한 양두 사판식 압축기는 상기 샤프트(20,200,200a)가 회전하면서 상기 냉매 배출 홀(24,240,240a)과 상기 저널 베어링(30,300,300a)에 형성된 통공(32,320,320a)의 위치가 서로 간에 일치될 경우 냉매가 이동되므로 상기 샤프트(20,200,200a)가 회전되는 속도에 따라 냉매 배출 홀(24,240,240a)과 통공(32,320,320a)의 위치가 일치되면서 다량의 냉매가 다수개의 피스톤 보어(12,120,120a)를 향해 공급된다.

[149] 상기 냉매 배출 홀(24)과 통공(32)은 냉매가 안정적으로 공급되도록 유사 내지 동일한 직경으로 형성되는 것이 바람직하며 이를 통해 냉매의 안정적인 이동과 압축을 동시에 도모할 수 있어 양두 사판식 압축기의 작동 효율 향상과 냉매의 안정적인 이동을 동시에 도모할 수 있다.

[150]

[151] 본 발명의 제5 실시 예에 의한 실린더 블록의 제작방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 실린더 블록에 삽입되고 샤프트와 직접적으로 회전마찰에 따라 마모가 발생하는 저널 베어링에 대한 제작방식을 변경하여 상기 실린더 블록에 장착하는 것을 특징으로 한다.

[152]

[153] 첨부된 도 9를 참조하면, 본 실시 예에 의한 실린더 블록의 제작 방법은 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어와, 상기 피스톤 보어 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 및 상기 다수 개의 피스톤 보어 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어를 포함하는 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100)와, 소결 재질로 이루어진 저널 베어링을 상기 샤프트 보어 양단에 삽입하는 단계(ST200); 및 상기 저널 베어링이 샤프트 보어에 삽입된 상태에서 홀 가공하여 저널 베어링에 통공을 형성하고, 상기 실린더 블록에는 상기 샤프트 보어와 피스톤 보어를 연통시키는 홀 가공 단계(ST300)를 포함한다.

[154] 실린더 블록은 기 준비된 제작 금형에 용융 금속이 주입되는데 상기 실린더 블록의 형상이 단순 형상이 아니므로 다이 캐스팅 방식을 통해 실린더 블록에 대한 성형을 실시한다.

[155] 실린더 블록에 대한 다이 캐스팅이 이루어진 이후에는 챔버(미도시) 내부에 위치시켜 결정 조직의 안정화를 위해 소정의 온도에서 열처리를 실시하고 샤프트가 삽입될 샤프트 보어에 대한 보링 가공이 실시된다.

[156] 보링 가공을 위해서는 실린더 블록을 고정하는 고정 지그에 위치 고정을 실시한 후에 상기 샤프트 보어의 내측 길이 방향을 기준으로 제1 가공 길이로 가공을 실시하는데(ST110), 상기 제1 가공 길이는 후술할 저널 베어링의 길이 보다는 상대적으로 길게 가공하여 저널 베어링을 상기 샤프트 보어의 내측으로 삽입할 때 실린더 블록의 외측으로 단부가 노출되는 현상을 방지할 수 있다.

[157] 이 경우 상기 제1 가공 길이는 상기 저널 베어링의 길이보다는 상대적으로 길게

가공되고 수치적으로는 Nmm이상 길게 연장되는 상태로 가공된다.

- [158] 또한 상기 저널 베어링의 외경과 상기 샤프트 보어의 내경 사이에 제1 내경 공차가 유지되도록 가공(ST120)되는데 상기 제1 내경 공차는  $\pm 0.01\text{mm}$ 이내의 공차로 가공되므로 상기 저널 베어링이 샤프트 보어에 압입될 경우 억지끼움 형태로 압입된 상태가 안정적으로 유지되므로 샤프트의 회전과 상관없이 상기 샤프트 보어에 삽입된 상태가 안정적으로 유지된다. 따라서 상기 저널 베어링의 결합성이 향상되고 공차 관리가 정확하게 이루어지므로 실린더 블록에 대한 제작성 향상과 제품에 대한 품질이 일정하게 유지된다.

[159]

- [160] 저널 베어링은 소결 합금을 이용하여 성형이 이루어지는데, 일 예로 구리 89%와 주석 10%와 흑연 1%로 이루어지거나, 구리 87%와 주석 10%와 흑연 3% 중의 어느 하나의 조성비율로 제작된다.

- [161] 상기 저널 베어링은 전술한 구리와 주석과 흑연으로 구성된 금속 분말을 수백 톤 이상의 고압으로 압축 성형한 후에 고온의 온도 조건에서 소결시켜 제작하며, 소결합금을 통한 제작 방법을 이용하여 저널 베어링을 성형할 경우 샤프트와 직접적인 마찰로 인한 마모로 인한 문제점이 발생되지 않고 인장 강도가 향상되므로 장기간 사용하는 경우에도 구조적인 안전성과 강도가 일정하게 유지된다.

- [162] 저널 베어링의 기공도(air porosity)는 전체 부피의 7%로 이루어질 수 있으며 이와 같이 형성된 기공으로 냉매에 포함된 오일이 유입 되거나 유출될 수 있어 샤프트와 마찰로 인한 마찰열이 발생될 경우 샤프트의 외주면과 저널 베어링의 내주면 사이에 윤활을 위한 유막이 안정적으로 형성된다. 따라서 될 수 있어 장기간 사용에 따른 저널 베어링의 마모 및 손상이 최소화 된다.

[163]

- [164] 저널 베어링은 샤프트 보어에 삽입(ST200)시키기 위해서는 저널 베어링이 샤프트 보어의 내측에 부분 삽입된 상태에서 프레싱을 통해 상기 샤프트 보어에 압입되는데, 상기 저널 베어링의 외경 공차는  $\pm 0.01\text{mm}$ 이내의 공차로 가공되므로 상기 샤프트 보어에 강제 압입된 상태가 유지되므로 샤프트가 특정 알피엠으로 회전되는 경우에도 저널 베어링이 샤프트 보어의 외측으로 이탈되지 않는다.

[165]

- [166] 이와 같이 저널 베어링이 삽입된 이후에는 홀 가공이 실시되는데(ST300) 상기 피스톤 보어는 샤프트 보어를 기준으로 다수개가 원주 방향에 배치되므로 홀 가공을 실시할 경우 상기 저널 베어링의 길이 방향에서 경사진 상태로 가공된다. 상기 홀 가공(ST300)에서 홀 가공을 위한 경사 각도는 70도 또는 65 ~ 75도의 경사각도로 가공이 이루어진다.

- [167] 또한 저널 베어링에 통공을 형성할 때 샤프트 보어와 피스톤 보어에 동시에 홀 가공이 이루어지므로 냉매가 이동하기 위한 홀을 개별적으로 성형하지 않고 한

번에 성형할 수 있어 거공성이 향상되고 작업량이 감소되며 서로 간에 연통된 홀 간의 치수 정밀도가 향상되며 버(Burr)와 같은 이물질 발생이 감소된다.

[168] 또한 저널 베어링이 소결 합금으로 제작되므로 위와 같은 작용 효과가 유발되며 양두 사판식 압축기의 안정적인 작동 및 내구성을 향상시킬 수 있다.

[169]

[170] 이와 같은 방식을 통해 가공된 실린더 블록은 지게차 또는 별도의 운반 수단을 통해 이동된 이후에 실린더 블록의 상면과 하면 및 측면에 대한 황삭 가공이 이루어진다. 그리고 전방 실린더 블록과 후방 실린더 블록(미도시)을 각각 서로 간에 조립한 후에 샤프트 보어와 피스톤 보어에 대한 정삭 가공을 실시한다.

[171] 실린더 블록은 별도의 세척과 건조 공정을 통해 표면에 잔존하는 이물질이 최소화된 상태로 다이캐스팅 성형시 발생된 표면에 대한 함침이 이루어진다(ST400).

[172] 실린더 블록은 액체 상태의 수치가 채워진 수조에 침지된 상태가 유지(ST410)된 후에 외부로 인출되므로 표면에 잔존하는 미세한 기공이 상기 수지에 의해 메워지므로 냉매의 누설 및 리크가 방지된다.

[173] 따라서 장기간 샤프트가 회전되면서 냉매가 피스톤 보어를 통해 이동되는 경우에도 안정적으로 사용할 수 있다.

[174] 본 실시 예에 의한 저널 베어링은 구리 89%와 주석10%와 흑연 1%로 이루어지고, 기공도(air porosity)가 전체 부피를 기준으로 최소 7%로 이루어지며 이에 대한 작용 효과는 이미 전술하였으므로 상세한 설명은 생략한다.

[175]

[176] 본 발명의 실린더 블록과 상기 실린더 블록에 형성된 기공을 확대 도시한 도면을 참조하여 설명한다.

[177] 첨부된 도 10을 참조하면, 본 실시 예에 의한 저널 베어링(30,300,300a)은 전술한 바와 같이 소결 재질로 성형을 실시할 경우 전자 현미경으로 확대해서 단면을 확인해보면 불특정 크기와 형태로 형성된 기공이 분포되므로 냉매에 포함된 오일이 상기 기공에 머무르거나 샤프트가 회전되면서 열이 전달될 경우 상기 기공에서 샤프트를 향해 오일이 유출될 수 있어 상기 샤프트의 안정적인 윤활을 도모할 수 있다.

[178]

### 산업상 이용가능성

[179] 본 발명은 저널 베어링이 설치되는 양두 사판식 압축기에 사용할 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어(12)와, 상기 피스톤 보어(12)의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(6) 및 상기 다수 개의 피스톤 보어(12) 사이에 배치되는 샤프트 보어(11)를 포함하되, 상기 샤프트 보어(11)에는 상기 각각의 피스톤 보어(12)와 상기 피스톤(6)에 의해 정의되는 압축실을 연통시키는 다수 개의 냉매 공급 홀(13)이 형성된 실린더 블록(10);
- 상기 실린더 블록(10)의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실의 적어도 일부를 형성하는 전방 하우징(2) 및 후방 하우징(3);
- 상기 샤프트 보어(11)에 삽입되며, 내부에 냉매가 이동하도록 형성된 통로(22)와, 상기 실린더 블록(10) 내의 흡입공간과 연통하여 흡입공간 내의 냉매가 유입되는 냉매 유입 홀(23) 및 상기 냉매 유입 홀(23)을 통해 유입된 냉매가 배출되는 냉매 배출 홀(24)이 형성된 샤프트(20);
- 상기 샤프트(20)에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤(6)과 연결된 사판(5); 및
- 상기 샤프트 보어(11)의 내벽과 상기 샤프트(20) 사이에 배치되며, 다공성 재질로 이루어진 저널 베어링(30)을 포함하고,
- 상기 샤프트(20)의 외주면과 상기 샤프트 보어(11)의 내주면 사이의 간격이 상기 샤프트(20) 외주면과 상기 저널 베어링(30)의 내주면 사이의 간격보다 크게 형성된 양두 사판식 압축기.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
- 상기 실린더 블록(10)은,
- 상기 저널 베어링(30)이 삽입되기 위해 형성되고, 상기 저널 베어링(30)의 길이 보다 상대적으로 길게 형성된 홈부(14)를 포함하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
- 상기 홈부(14)에는,
- 상기 저널 베어링(30)의 마주보는 일면과 이격되도록 배치된 단턱(15)이 형성된 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
- 상기 저널 베어링(30)은,
- 상기 냉매 공급 홀(13)과 정렬되는 통공(32)이 형성되고, 상기 통공(32)과 냉매 공급 홀(13)은 상기 샤프트 보어(11)의 길이 방향에 대해서 경사지게 배치된 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,

- 상기 샤프트(20)는,  
상기 저널 베어링(30)의 내주면과 대향하는 외주면에 형성된 코팅층(21)을 더 포함하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
상기 저널 베어링(30)은 기공도(air porosity)가 전체 부피의 5 ~ 20%인 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
상기 저널 베어링(30)은 기공도(air porosity)가 전체 부피의 7%인 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
상기 저널 베어링(30)은 소결 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 소결 재질은 구리, 주석 및 흑연을 포함하는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,  
상기 저널 베어링(30)은 고체 윤활제(solid lubricants)를 포함하는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,  
상기 고체 윤활제는,  
흑연 또는 운모 또는 활석 또는 붕산 또는 산화아연 또는 산화연 또는 황 또는 이황화몰리브덴 또는  
폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE) 또는 육방정질화붕산(hBN)  
중의 어느 하나 또는 둘 이상의 조합이 선택적으로 사용되는 것을  
특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 12] 제1 항에 있어서,  
상기 실린더 블록(10)은,  
상기 샤프트(20)에 삽입된 상태를 기준으로 상기 샤프트  
보어(11)의 내주면과 제1 간격(a)을 갖고 이격되고, 상기 제1  
간격(a)으로 냉매에 포함된 오일이 유입되거나 저장되어 상기  
샤프트(20)에 유막이 형성되는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 13] 제1 항에 있어서,  
상기 저널 베어링(20)은,  
상기 샤프트 보어(11)의 내측과 제2 간격(b)이 형성된 상태로  
삽입되고, 상기 제2 간격(b)으로 냉매에 포함된 오일이 유입되거나  
저장되어 상기 샤프트(20)에 유막이 형성되는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 14] 제1 항에 있어서,  
상기 샤프트(20)는

- 외주면에 코팅층(21)이 형성되고 상기 코팅층은 테프론(Teflon) 코팅으로 형성된 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 15] 제1 항에 있어서,  
상기 저널 베어링은,  
구리 89%와 주석10%과 흑연 1%로 이루어진 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 16] 제1 항에 있어서,  
상기 저널 베어링(30)은,  
구리 87%와 주석10%과 흑연 3%로 이루어진 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 17] 제1 항에 있어서,  
상기 흡입공간은 상기 전방 및 후방 하우징에 의해 형성되는 두 개의 토출실 사이에 배치되고, 상기 냉매 유입 홀은 상기 샤프트 양단에 인접하여 배치되는 냉매 배출 홀들 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 18] 제17 항에 있어서,  
상기 냉매 유입 홀로부터 상기 각각의 냉매 배출 홀 사이의 거리가 대략 동일한 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 19] 제4 항에 있어서,  
상기 통공과 상기 냉매 배출 홀이 중첩되지 않은 경우에 샤프트 내부의 냉매가 상기 저널 베어링의 내벽면과 대향하도록 상기 냉매 배출 홀들을 배치한 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 20] 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어(120)와, 상기 피스톤 보어(120) 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(6) 및 상기 다수 개의 피스톤 보어(120) 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어(110)를 포함하는 실린더 블록(100);  
상기 실린더 블록(100)의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우징(2) 및 후방 하우징(3);  
상기 토출실 사이에 배치되는 흡입공간과 연통되는 통로(220)가 내부에 형성되어, 흡입공간으로 유입된 냉매를 상기 피스톤 보어(120) 내로 전달하는 샤프트(200);  
상기 샤프트(200)에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤(6)과 연결되는 사판(5); 및  
상기 샤프트 보어(110)의 내벽과 상기 샤프트(200) 사이에 배치되며, 소결 재질로 이루어지는 저널 베어링(300)을 포함하고,  
상기 샤프트(200) 외주면과 상기 샤프트 보어(110)의 내주면 사이의 공간부(S)가 형성되고, 상기 공간부(S)는 상기 흡입공간과 연통되는 양두 사판식 압축기.

- [청구항 21] 제20항에 있어서,  
상기 실린더 블록(100)은,  
상기 저널 베어링(300)이 삽입되기 위해 형성되고, 상기 저널 베어링(300)의 길이 보다 상대적으로 길게 형성된 홈부(140)를 포함하고, 상기 공간부(S)는 상기 홈부(140)까지 연장되는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 22] 제20항에 있어서,  
상기 홈부(140)에는,  
상기 저널 베어링(300)의 마주보는 일면과 이격되도록 배치된 단턱(150)이 형성되고,  
상기 공간부(S)로 유입된 유체는 상기 단턱(150)을 지나 상기 저널 베어링(300)측으로 유입되는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 23] 제20항에 있어서,  
상기 소결 재질은 구리, 주석 및 흑연을 포함하는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 24] 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어(120a)와, 상기 피스톤 보어(120a) 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(6) 및 상기 다수 개의 피스톤 보어(120a) 사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어(110a)를 포함하는 실린더 블록(100a);  
상기 실린더 블록(100a)의 전방 및 후방에 각각 결합되어 토출실을 형성하는 전방 하우징(2) 및 후방 하우징(3);  
상기 토출실 사이에 배치되는 흡입공간과 연통되는 통로(220a)가 내부에 형성되어, 흡입공간으로 유입된 냉매를 상기 피스톤 보어(120a) 내로 전달하는 샤프트(200a);  
상기 샤프트(200a)에 대해 경사지게 장착되며, 상기 다수 개의 피스톤(6)과 연결되는 사판(5); 및  
상기 샤프트 보어(110a)의 내벽과 상기 샤프트(200a) 사이에 배치되며, 구리 89%와 주석 10%와 흑연 1%로 이루어지고, 기공도(air porosity)가 전체 부피를 기준으로 최소 7%로 이루어진 저널 베어링(300a)을 포함하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 25] 제1 항 내지 제24 항에 따른 양두 사판식 압축기는 상기 샤프트(20,200,200a)가 회전하면서 상기 냉매 배출 홀(24,240,240a)과 상기 저널 베어링(30,300,300a)에 형성된 통공(32,320,320a)의 위치가 서로 간에 일치될 경우 냉매가 이동되는 것을 특징으로 하는 양두 사판식 압축기.
- [청구항 26] 방사상으로 배치되는 다수 개의 피스톤 보어와, 상기 피스톤 보어 내부에서 왕복 운동하는 피스톤 및 상기 다수 개의 피스톤 보어

사이에 배치되는 원통형의 샤프트 보어를 포함하는 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100);

소결 재질로 이루어진 저널 베어링을 상기 샤프트 보어 양단에 삽입하는 단계(ST200); 및

상기 저널 베어링이 샤프트 보어에 삽입된 상태에서 홀 가공하여 저널 베어링에 통공을 형성하고, 상기 실린더 블록에는 상기 샤프트 보어와 피스톤 보어를 연통시키는 홀 가공 단계(ST300)를 포함하는 실린더 블록의 제조방법.

[청구항 27]

제26항에 있어서,

상기 홀 가공 단계(ST300)는,

홀 가공용 툴을 상기 샤프트 보어의 길이방향에 대해서 경사진 방향으로 전진시키는 단계(ST310)를 포함하는 것을 특징으로 하는 실린더 블록의 제조방법.

[청구항 28]

제26항에 있어서,

상기 홀 가공 단계(ST300)에서 홀 가공을 위한 경사 각도는 70도 또는 65 ~ 75도의 경사각도로 가공이 이루어지는 것을 특징으로 하는 실린더 블록의 제조방법.

[청구항 29]

제26 항에 있어서,

상기 저널 베어링에 대해 상기 실린더 블록을 함침하는 단계(ST400)를 더 포함하는 실린더 블록의 제조방법.

[청구항 30]

제26 항에 있어서,

상기 실린더 블록을 함침하는 단계(ST400)는 상기 실린더 블록을 액체 상태의 수지에 침지시킨 후 인출하는 단계(ST410)를 포함하는 것을 특징으로 하는 실린더 블록의 제조방법.

[청구항 31]

제26 항에 있어서,

상기 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100)는,

상기 샤프트 보어의 내측 길이 방향을 기준으로 제1 가공 길이로 가공을 실시하는 단계(ST110)를 포함하는 실린더 블록의 제작방법.

[청구항 32]

제26 항에 있어서,

상기 실린더 블록을 준비하는 단계(ST100)는,

상기 저널 베어링의 외경과 상기 샤프트 보어의 내경 사이에 제1 내경 공차가 유지되도록 가공하는 단계(ST120)를 포함하는 실린더 블록의 제작방법.

[청구항 33]

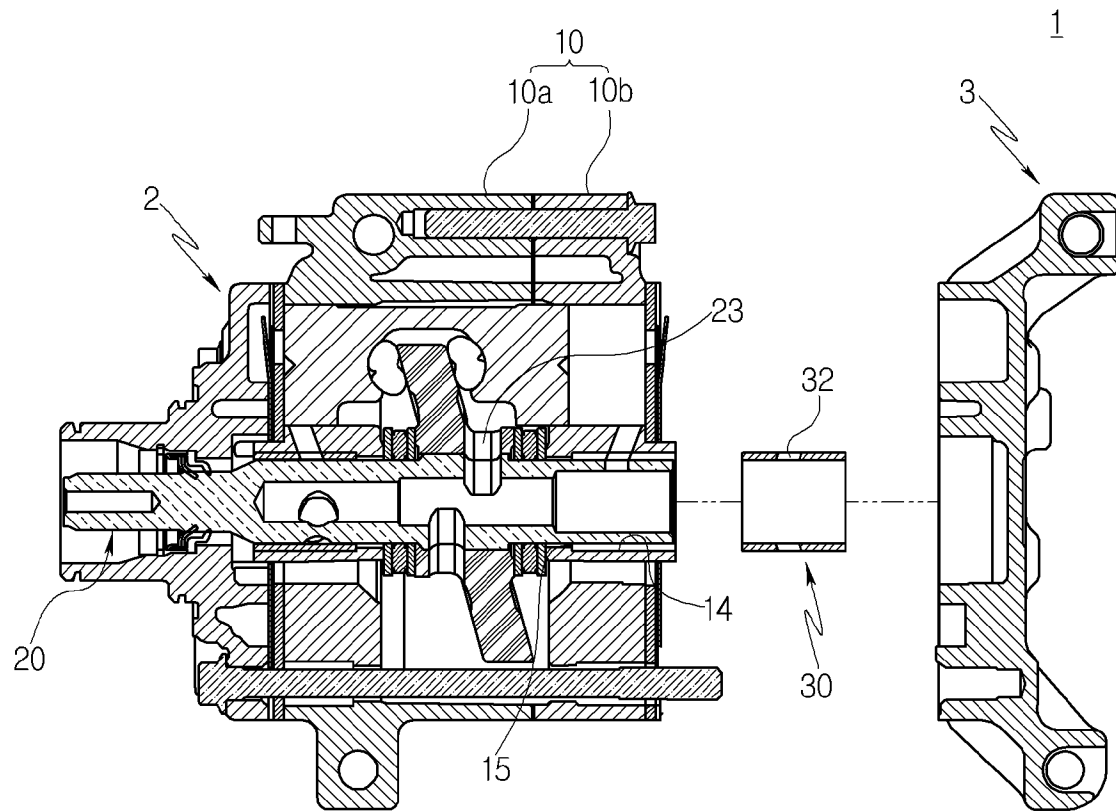
제26 항에 있어서,

상기 저널 베어링은,

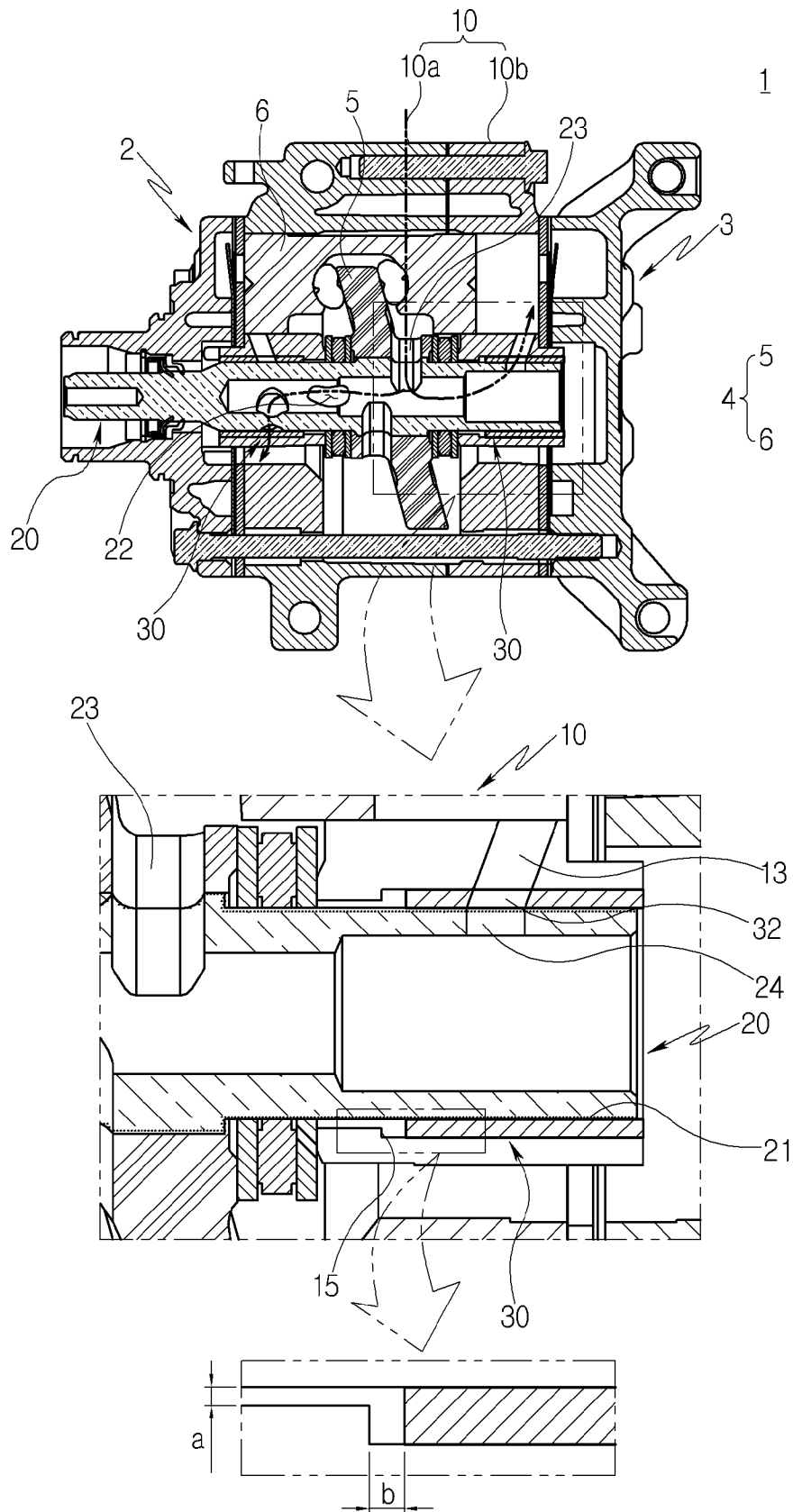
구리 89%와 주석10%과 흑연 1%로 이루어지고, 기공도(air porosity)가 전체 부피의 7%로 이루어진 것을 특징으로 하는

실린더 블록의 제작방법.

[Fig. 1]

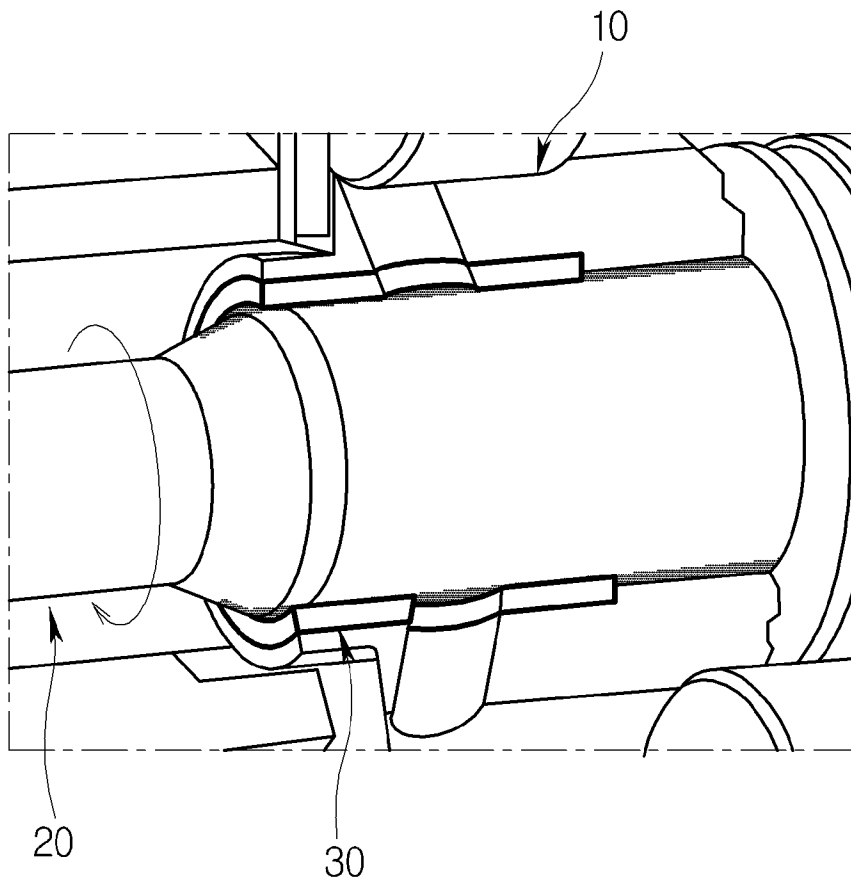


[Fig. 2]

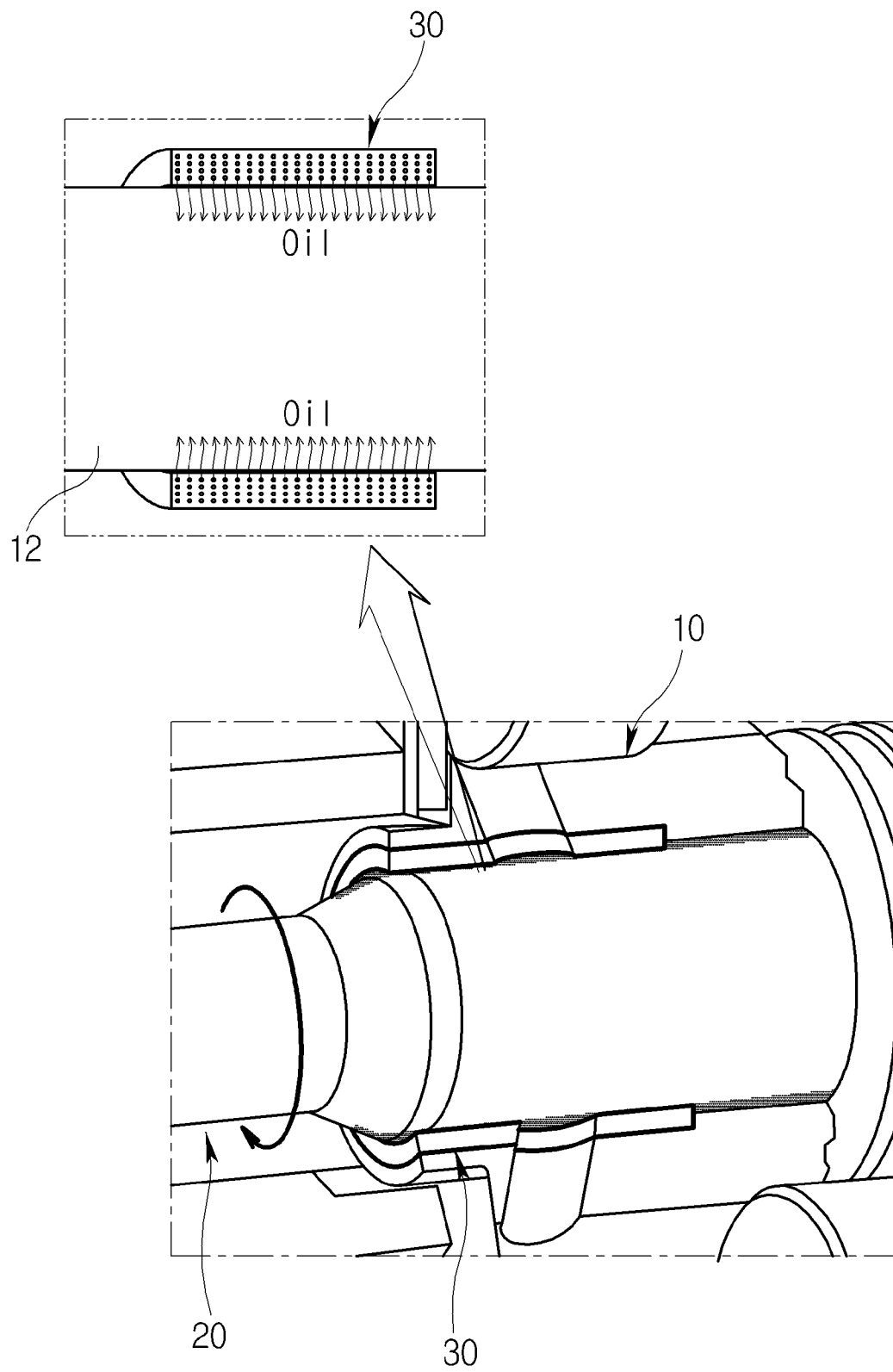




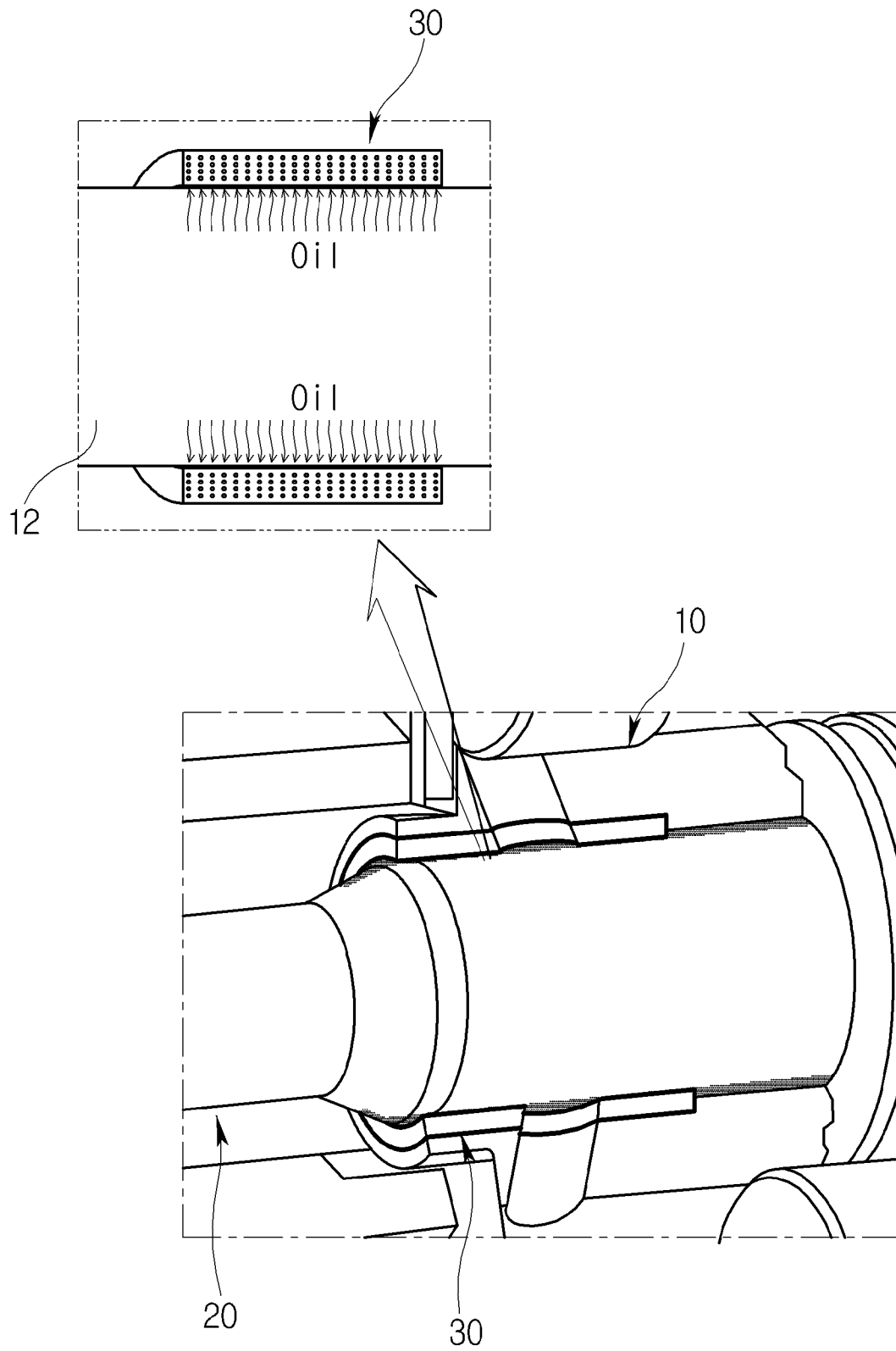
[Fig. 4a]



[Fig. 4b]

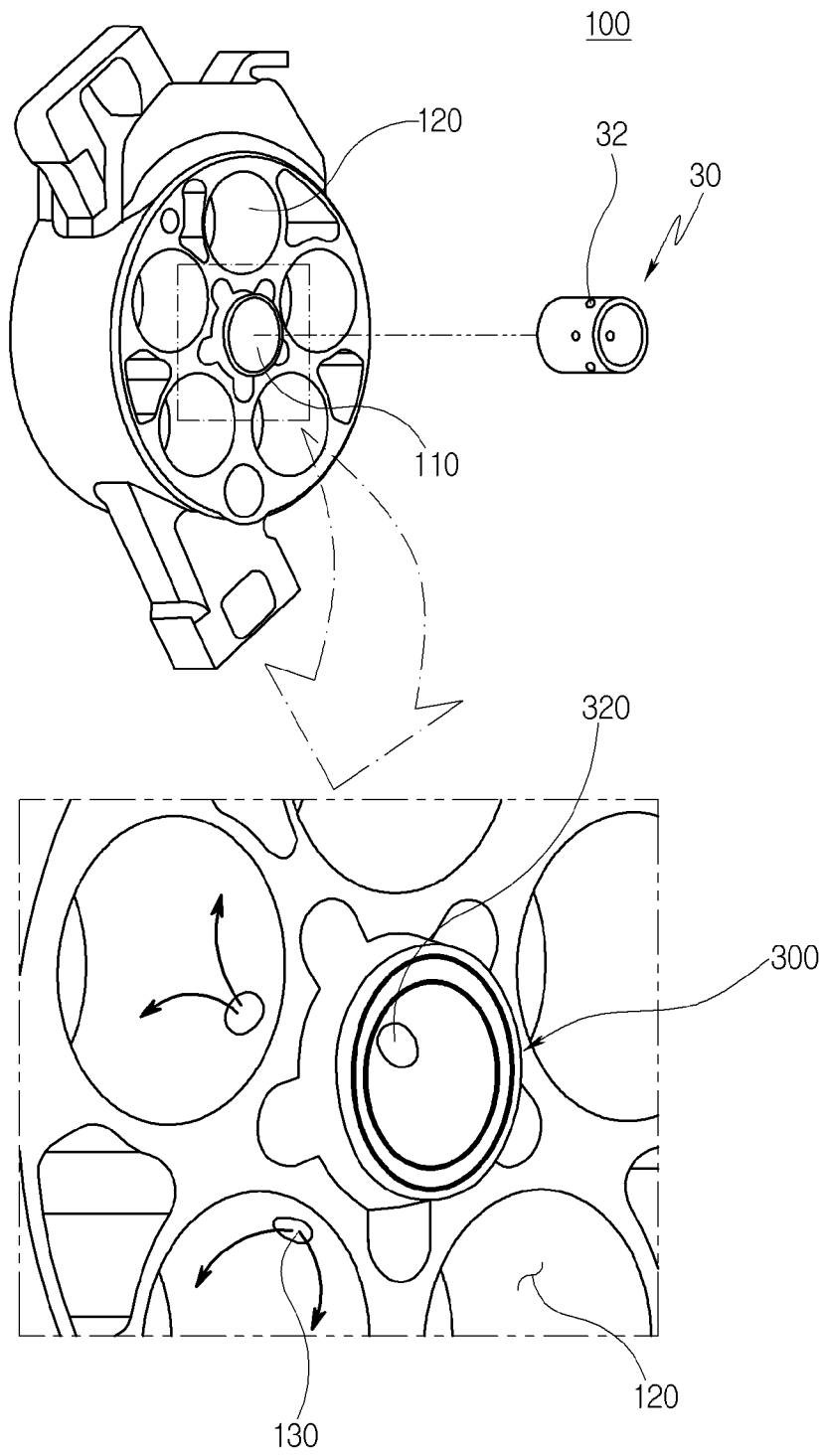


[Fig. 4c]

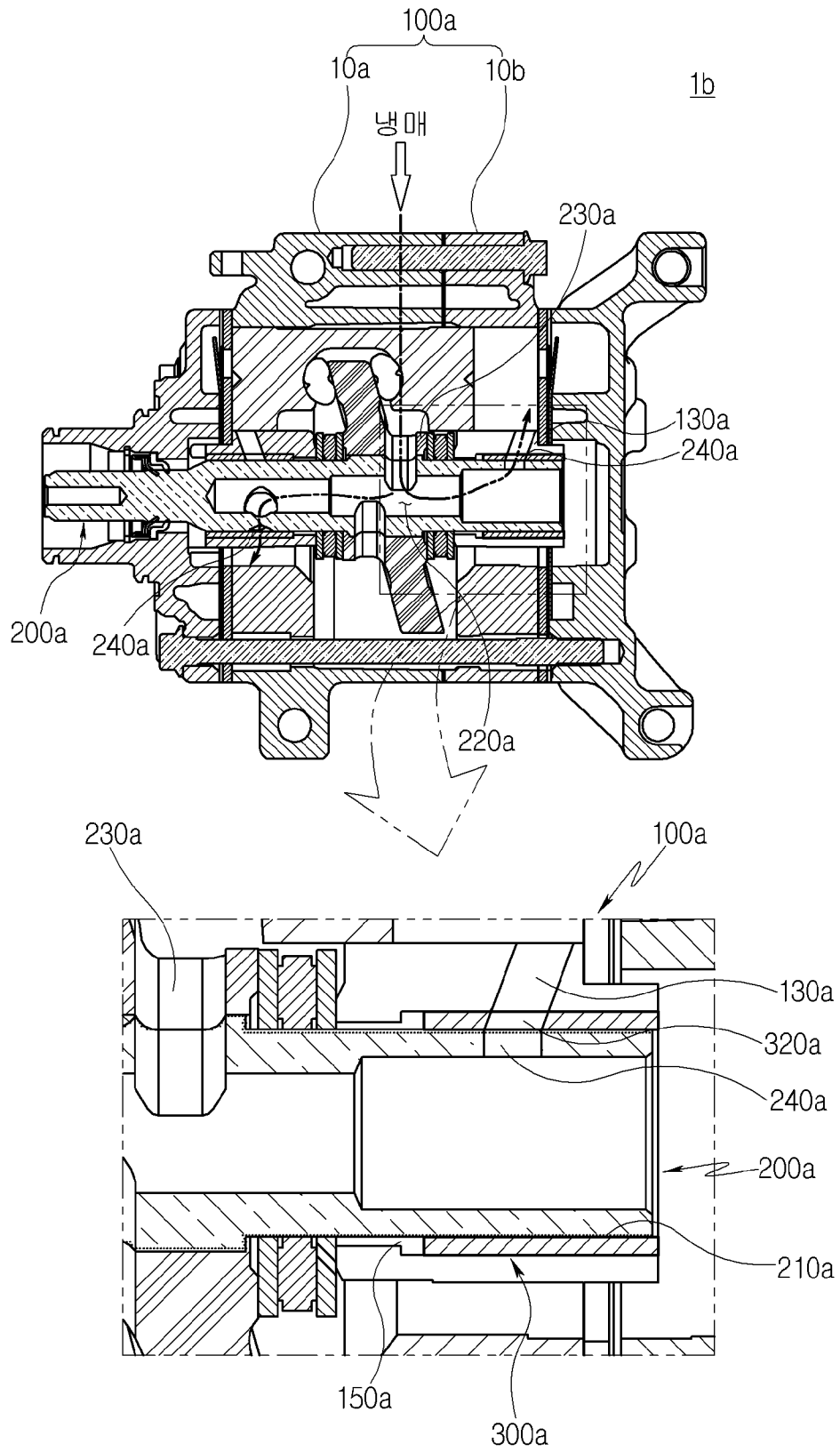




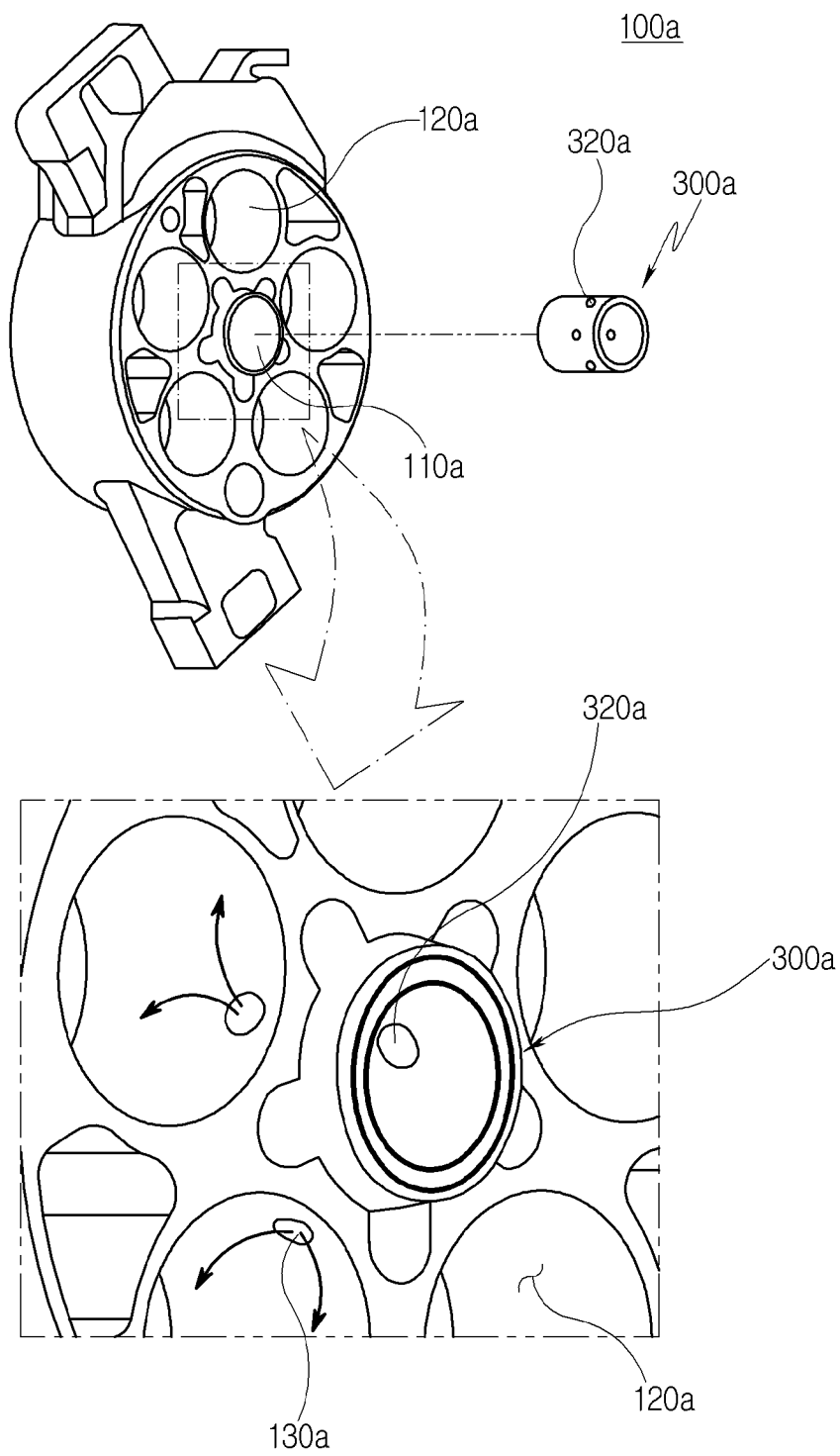
[Fig. 6]



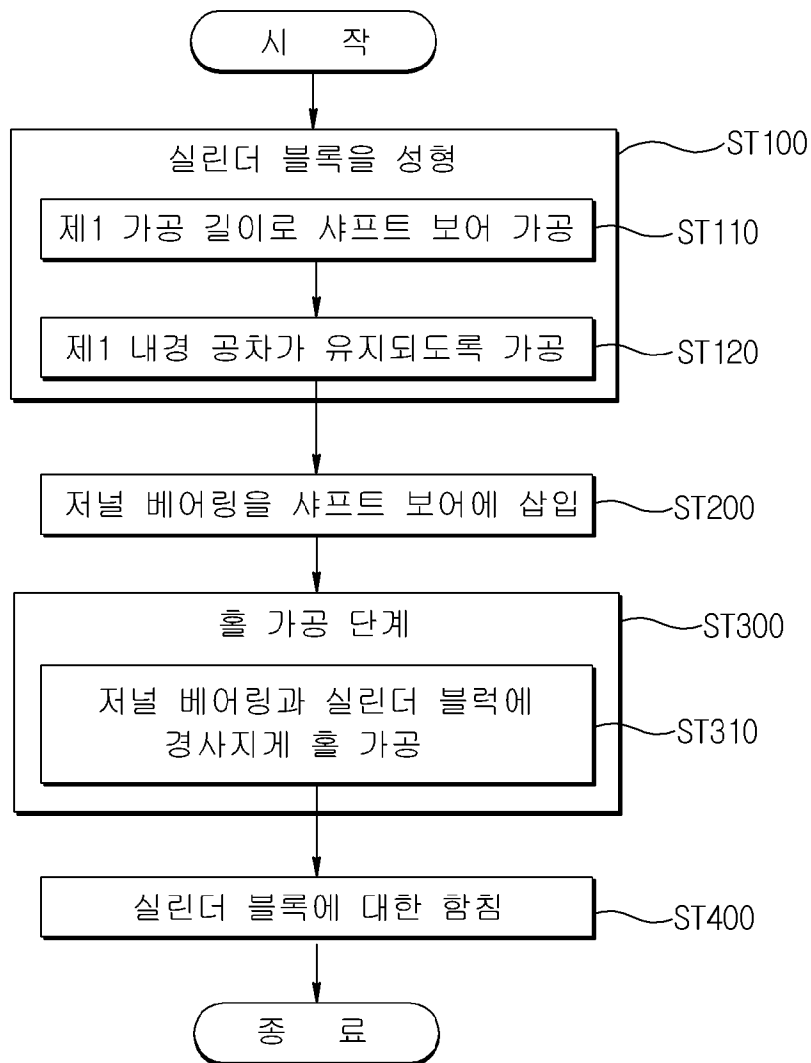
[Fig. 7]



[Fig. 8]

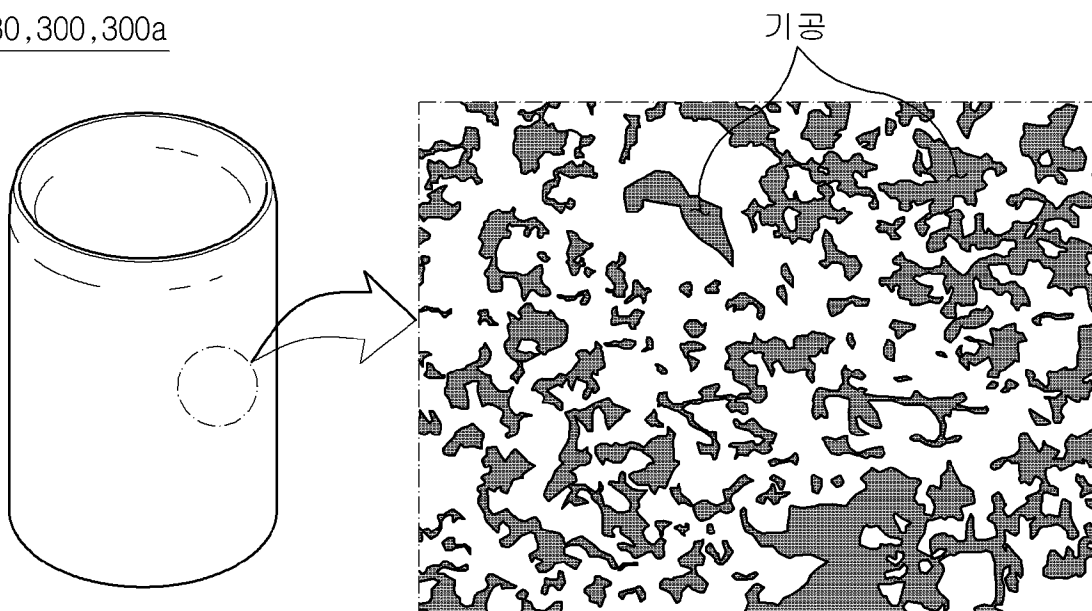


[Fig. 9]



[Fig. 10]

30, 300, 300a



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/005216****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F04B 27/08(2006.01)i, F04B 39/00(2006.01)i, F16C 33/10(2006.01)i, F04B 53/00(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)

F04B 27/08; F01B 13/04; F04C 18/02; F04B 1/12; F16C 33/20; F16C 17/02; F16C 33/10; F01B 3/00; F04B 39/00; F04B 53/00

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) &amp; Keywords: double-headed wash plate type compressor, cylinder block, journal bearing, porous, pore, sintering, copper, tin, graphite, solid lubricant, oil film, lubrication

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | US 2003-0108436 A1 (SHINTOKU et al.) 12 June 2003<br>See paragraphs [0019]-[0029], [0035]-[0036] and figures 1A, 4. | 1-25                  |
| A         |                                                                                                                     | 26-33                 |
| Y         | JP 2013-145026 A (NTN CORP.) 25 July 2013<br>See paragraphs [0033], [0038]-[0041], [0049]-[0059] and figures 1-3.   | 1-25                  |
| A         | KR 10-0813761 B1 (HALLA CLIMATE CONTROL CORP.) 13 March 2008<br>See paragraphs [0041]-[0046] and figure 4.          | 1-33                  |
| A         | KR 10-2014-0065466 A (TAIHO KOGYO CO., LTD.) 29 May 2014<br>See paragraphs [0093]-[0094].                           | 1-33                  |
| A         | US 5253576 A (BETHKE, Donald G.) 19 October 1993<br>See column 2, line 43-column 4, line 26, claim 8 and figure 1.  | 1-33                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 JANUARY 2016 (12.01.2016)

Date of mailing of the international search report

**12 JANUARY 2016 (12.01.2016)**

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/KR2015/005216**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| US 2003-0108436 A1                        | 12/06/2003          | BR 0204954 A            | 15/06/2004          |
|                                           |                     | BR 0204954 B1           | 20/09/2011          |
|                                           |                     | CN 1298999 C            | 07/02/2007          |
|                                           |                     | CN 1424504 A            | 18/06/2003          |
|                                           |                     | DE 10256710 A1          | 07/08/2003          |
|                                           |                     | FR 2833317 A1           | 13/06/2003          |
|                                           |                     | JP 03890966 B2          | 07/03/2007          |
|                                           |                     | JP 2003-172253 A        | 20/06/2003          |
|                                           |                     | KR 10-0594334 B1        | 03/07/2006          |
|                                           |                     | KR 10-2003-0047729 A    | 18/06/2003          |
|                                           |                     | US 6988875 B2           | 24/01/2006          |
| JP 2013-145026 A                          | 25/07/2013          | JP 2013-040628 A        | 28/02/2013          |
|                                           |                     | JP 2013-204463 A        | 07/10/2013          |
|                                           |                     | WO 2013-022094 A1       | 14/02/2013          |
| KR 10-0813761 B1                          | 13/03/2008          | KR 10-2003-0054363 A    | 02/07/2003          |
| KR 10-2014-0065466 A                      | 29/05/2014          | CN 103890403 A          | 25/06/2014          |
|                                           |                     | EP 2770211 A1           | 27/08/2014          |
|                                           |                     | JP 05753756 B2          | 22/07/2015          |
|                                           |                     | JP 2012-197782 A        | 18/10/2012          |
|                                           |                     | US 2014-0301880 A1      | 09/10/2014          |
| US 5253576 A                              | 19/10/1993          | WO 2013-051340 A1       | 11/04/2013          |
|                                           |                     | NONE                    |                     |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))****F04B 27/08(2006.01)i, F04B 39/00(2006.01)i, F16C 33/10(2006.01)i, F04B 53/00(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F04B 27/08; F01B 13/04; F04C 18/02; F04B 1/12; F16C 33/20; F16C 17/02; F16C 33/10; F01B 3/00; F04B 39/00; F04B 53/00

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) &amp; 키워드: 양두 사관식 압축기, 실린더 블록, 저널 베어링, 다공, 기공, 소결, 구리, 주석, 흑연, 고체 윤활제, 유막, 윤활

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                        | 관련 청구항 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Y     | US 2003-0108436 A1 (SHINTOKU et al.) 2003.06.12<br>단락 [0019]-[0029], [0035]-[0036] 및 도면 1A, 4 참조. | 1-25   |
| A     |                                                                                                   | 26-33  |
| Y     | JP 2013-145026 A (NTN CORP.) 2013.07.25<br>단락 [0033], [0038]-[0041], [0049]-[0059] 및 도면 1-3 참조.   | 1-25   |
| A     | KR 10-0813761 B1 (한라공조주식회사) 2008.03.13<br>단락 [0041]-[0046] 및 도면 4 참조.                             | 1-33   |
| A     | KR 10-2014-0065466 A (다이호 고교 가부시키키가이샤) 2014.05.29<br>단락 [0093]-[0094] 참조.                         | 1-33   |
| A     | US 5253576 A (BETHKE, DONALD G.) 1993.10.19<br>컬럼 2, 라인 43 - 컬럼 4, 라인 26, 청구항 8 및 도면 1 참조.        | 1-33   |

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 01월 12일 (12.01.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 01월 12일 (12.01.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

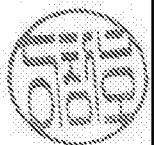
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이창호

전화번호 +82-42-481-8398



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                              | 공개일                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2003-0108436 A1    | 2003/06/12 | BR 0204954 A<br>BR 0204954 B1<br>CN 1298999 C<br>CN 1424504 A<br>DE 10256710 A1<br>FR 2833317 A1<br>JP 03890966 B2<br>JP 2003-172253 A<br>KR 10-0594334 B1<br>KR 10-2003-0047729 A<br>US 6988875 B2 | 2004/06/15<br>2011/09/20<br>2007/02/07<br>2003/06/18<br>2003/08/07<br>2003/06/13<br>2007/03/07<br>2003/06/20<br>2006/07/03<br>2003/06/18<br>2006/01/24 |
| JP 2013-145026 A      | 2013/07/25 | JP 2013-040628 A<br>JP 2013-204463 A<br>WO 2013-022094 A1                                                                                                                                           | 2013/02/28<br>2013/10/07<br>2013/02/14                                                                                                                 |
| KR 10-0813761 B1      | 2008/03/13 | KR 10-2003-0054363 A                                                                                                                                                                                | 2003/07/02                                                                                                                                             |
| KR 10-2014-0065466 A  | 2014/05/29 | CN 103890403 A<br>EP 2770211 A1<br>JP 05753756 B2<br>JP 2012-197782 A<br>US 2014-0301880 A1<br>WO 2013-051340 A1                                                                                    | 2014/06/25<br>2014/08/27<br>2015/07/22<br>2012/10/18<br>2014/10/09<br>2013/04/11                                                                       |
| US 5253576 A          | 1993/10/19 | 없음                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |