

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 6 월 14 일 (14.06.2018) **WIPO | PCT**

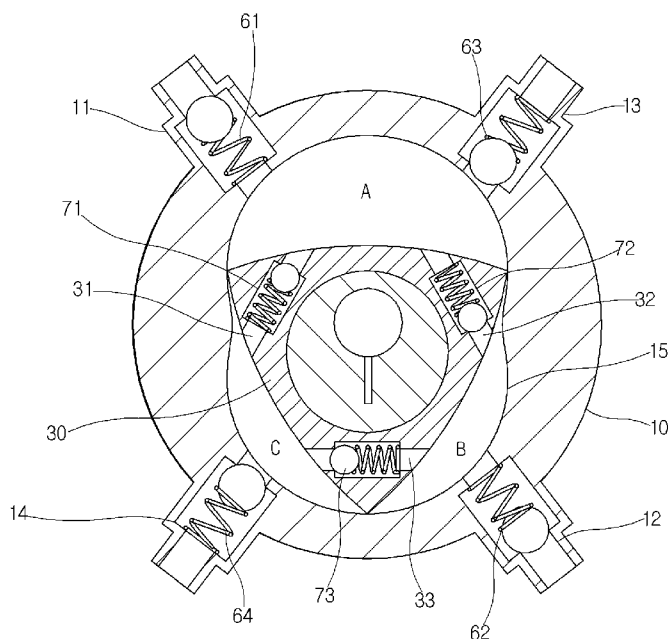


(10) 국제공개번호
WO 2018/106003 A2

- (51) 국제특허분류: **F01M 1/02** (2006.01) **F04C 2/02** (2006.01) (PARK, Chung Kyun); 32625 충청남도 공주시 반포면 상하신길 454-5, Chungcheongnam-do (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/014203 (74) 대리인: 특허법인 정안 (HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP); 06103 서울시 강남구 선릉로 615, 5층, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2017 년 12 월 6 일 (06.12.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0165131 2016 년 12 월 6 일 (06.12.2016) KR
10-2017-0165712 2017 년 12 월 5 일 (05.12.2017) KR
- (71) 출원인: 한국원자력연구원 (KOREA ATOMIC ENERGY RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 34057 대전시 유성구 대덕대로989번길 111, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 고용권 (KOH, Yong Kwon); 34032 대전시 유성구 배울1로 119, 1202동 701호, Daejeon (KR). 권장순 (KWON, Jang Soon); 10233 경기도 고양시 일산서구 탄중로101번길 36, 105-1402, Gyeonggi-do (KR). 박정균
- (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: ENGINE OIL PUMP

(54) 발명의 명칭: 엔진 오일 펌프



(57) Abstract: The present invention relates to an engine oil pump wherein a rotor check valve is installed at a rotor and when a pressure in a variable-volume space being compressed reaches a set vale, the rotor check valve can discharge oil to another variable-volume space to maintain an oil discharge pressure of the oil pump at the set value or less.

(57) 요약서: 본 발명은 엔진 오일 펌프에 관한 것으로, 로터에 로터체크밸브가 설치되어 압축중인 가변체적공간의 압력이 설정값에 도달하면 오일을 다른 가변체적공간으로 배출하여 오일 펌프의 오일 배출 압력을 설정값 이하로 유지할 수 있도록 되어 있다.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/106003 A2



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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 엔진 오일 펌프

기술분야

- [1] 본 발명은 엔진 오일 펌프에 관한 것으로, 보다 상세하게는 엔진 회전수가 증가하여도 일정한 압력과 유량으로 오일을 공급할 수 있도록 고안된 엔진 오일 펌프에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 차량의 엔진은 연료의 폭발력을 피스톤, 커넥팅로드 및 크랭크샤프트를 이용하여 회전 운동으로 출력한다. 또한, 차량의 엔진은 피스톤의 행정에 맞추어 외기의 공급과 배기가 이루어지도록 흡기밸브, 배기밸브 및 캠샤프트와 같은 밸브구동기구를 구비한다.
- [3] 이러한 부품들은 모두 금속 재질로 구성되며, 고온, 고마찰 상태에서 작동하므로 윤활과 냉각이 필수적이다. 차량의 엔진은 윤활과 냉각을 위해 오일팬에 주입 보관된 엔진 오일을 오일 펌프를 이용하여 필요한 부분에 압송하는 구조를 가진다.
- [4] 오일 펌프는 크랭크샤프트의 회전을 직/간접으로 전달받아 작동한다. 종래의 오일 펌프는 압축 방식에 따라 기어나 베인을 이용하는 기어 펌프나 베인 펌프가 주류를 이룬다.
- [5] 이러한 종래의 오일 펌프는 크랭크샤프트에 연동되기 때문에 엔진 회전수가 증가하면 오일 펌프의 회전수도 증가한다. 따라서, 종래의 엔진 오일 펌프는 엔진 회전수 증가에 따라 오일의 압력이 비례하여 증가하고 이에 따라 유량도 증가하게 된다.
- [6] 이 경우, 엔진의 고속 회전 시에는 고압으로 과도한 유량의 오일이 공급되기 때문에 오일 펌프 내의 압력이 상승하여 오일 펌프 작동에 저항으로 작용하게 된다. 더 나아가, 오일 펌프 내의 압력 상승은 피스톤을 포함한 크랭크기구의 저항을 증가시켜 엔진의 출력을 감소시키는 원인이 되고 있다.
- [7] 종래의 기술은 릴리프밸브를 적용하여 과도압을 해소하는 방식을 적용하고 있다.
- [8] 그러나, 종래의 기술은 릴리프밸브의 설치 및 구동을 위해 추가로 유로를 형성하고 솔레노이드 등의 전자 제어 액추에이터가 필요하므로 오일 펌프의 구조가 복잡해지고 제조 비용이 증가되는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 엔진의 회전 수가 증가하여도 오일 펌프의 압력과 배출 유량이 일정 수준으로 유지됨으로써 과도 압력 및 유량에 의한 엔진 출력 감소를 방지할 수 있는

간단한 구성의 엔진 오일 펌프를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프는 에피트로코이드 곡선 형상의 수납공간이 내부에 형성된 로터하우징과, 상기 수납공간에 일단이 삽입되고 타단은 엔진의 크랭크샤프트에 연결되는 펌프축과, 상기 수납공간에 내장되어 상기 수납공간을 복수의 가변체적공간으로 분할하고 상기 펌프축에 연결되어 회전됨으로써 그 회전 상태에 따라 가변체적공간을 수축 및 팽창시키는 로터와, 상기 로터하우징에 형성되어 상기 수납공간을 상기 로터하우징의 외부와 연통시키는 적어도 하나 이상의 유입구와, 상기 로터하우징에 형성되어 상기 수납공간을 상기 로터하우징의 외부와 연통시키는 적어도 하나 이상의 배출구와, 상기 유입구에 설치되어 상기 수납공간과 상기 로터하우징의 외부 사이의 오일 출입을 단속하는 적어도 하나 이상의 유입체크밸브 및 상기 배출구에 설치되어 상기 수납공간과 상기 로터하우징의 외부 사이의 오일 출입을 단속하는 적어도 하나 이상의 배출체크밸브를 포함하여 구성된다.

발명의 효과

- [11] 이상 설명한 바와 같은 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 에피트로코이드 곡선 형상의 수납공간 내부에서 편심 회동하는 삼각 형상의 로터에 의해 오일의 흡입과 압출이 이루어지는 새롭고 간단한 구조를 제공한다.
- [12] 또한, 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 상기 로터에 설치되는 로터체크밸브에 의해 가변체적공간 중 과도압축공간의 오일이 인접한 다른 가변체적공간으로 배출되어 과도압축공간의 압력이 설정 압력 이하로 유지됨으로써 오일의 공급 압력과 유량이 과도하게 증가하지 않게 된다.
- [13] 따라서, 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 엔진의 고속 운전 시에도 오일 펌프 구동 저항이 일정 수준 이상으로 증가하지 않으므로 오일 펌프 구동 저항 증가에 의한 엔진 출력 감소가 방지되고, 이에 따라 엔진의 연비 향상에 도움이 된다.
- [14] 더 나아가, 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 상기 로터체크밸브가 로터에 형성된 단순한 형상의 연통홀에 설치되어 연통홀 양단의 압력 관계에 의해 작동되는 간단한 구조를 도입하여 별도의 전자 제어 액추에이터의 도입 필요성을 배제함으로써 구조 단순화를 도모한다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 조립 상태 사시도.
- [16] 도 2는 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 분해 사시도.
- [17] 도 3은 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 정단면도.
- [18] 도 4는 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 작동 상태도.
- [19] <도면 부호의 설명>
- [20] 10 : 로터하우징 11 : 제1유입구

- [21] 12 : 제2유입구 13 : 제1배출구
- [22] 14 : 제2배출구 15 : 수납공간
- [23] 20 : 펌프축 21 : 편심부재
- [24] 30 : 로터 31 : 제1연통홀
- [25] 32 : 제2연통홀 33 : 제3연통홀
- [26] 40 : 전면커버 50 : 후면커버
- [27] 51 : 축홀 61 : 제1유입체크밸브
- [28] 62 : 제2유입체크밸브 63 : 제1배출체크밸브
- [29] 64 : 제2배출체크밸브 71 : 제1로터체크밸브
- [30] 72 : 제2로터체크밸브 73 : 제3로터체크밸브
- [31] 100 : 크랭크샤프트 200 : 오일팬
- [32] 300 : 엔진 마찰부

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 첨부된 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의를 위해 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [34] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 판례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.
- [35]
- [36] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [37] 도 1은 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 조립 상태 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 분해 사시도이며, 도 3은 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 정단면도이다.
- [38] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 엔진 오일 펌프는 로터하우징(10), 펌프축(20), 로터(30), 전면커버(40), 후면커버(50), 유입구(11, 12), 배출구(13, 14), 유입체크밸브(61, 62), 배출체크밸브(63, 64) 및 로터체크밸브(71, 72, 73)를 포함하여 구성된다.
- [39]
- [40] 상기 로터하우징(10)은 오일 펌프의 몸체를 이루는 것으로 원통 형상이며, 에피트로코이드 곡선 형상을 가지는 수납공간(15)이 내부에 형성된다.
- [41]

- [42] 상기 유입구(11, 12)는 상기 로터하우징(10)에 형성되어 상기 수납공간(15)을 상기 로터하우징(10)의 외부와 연통시킨다.
- [43] 상기 유입구(11, 12)는 상기 로터하우징(10)의 외주면에 형성되는 제1유입구(11)와 제2유입구(12)로 개시되었으나, 사용자가 필요에 따라 동일 기능을 수행하도록 그 개수(적어도 하나 이상)를 변경할 수 있음은 물론이다.
- [44] 상기 유입구(11, 12)는 오일통로(실린더블록내에 형성된 유로, 경우에 따라서는 실린더블록 외부에 설치되는 오일파이프)를 통해 오일이 보관된 엔진의 오일팬(200)에 연결된다.
- [45]
- [46] 상기 배출구(13, 14)는 상기 로터하우징(10)에 형성되어 상기 수납공간(15)을 상기 로터하우징(10)의 외부와 연통시킨다.
- [47] 상기 배출구(13, 14)는 상기 로터하우징(10)의 외주면에 형성되는 제1배출구(13) 및 제2배출구(14)로 개시되었으나, 사용자가 필요에 따라 동일 기능을 수행하도록 그 개수(적어도 하나 이상)를 변경할 수 있음은 물론이다.
- [48] 상기 배출구(13, 14)는 오일통로를 통해 엔진 내 윤활이 필요한 크랭크샤프트, 캠샤프트 등의 엔진 마찰부(300)에 연결된다.
- [49]
- [50] 한편, 상기 제1유입구(11)와 상기 제1배출구(13)는 상기 로터하우징(10)의 상기 수납공간(15) 중 일측 원형 공간의 양측부에 각각 연통되게 형성되고, 상기 제2유입구(12)와 상기 제2배출구(14)는 상기 로터하우징(10)의 상기 수납공간(15) 중 타측 원형 공간의 양측부에 각각 연통되게 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 로터하우징(10) 원주면에서 상기 제1유입구(11)와 상기 제2유입구(12)가 서로 마주보는 위치에 형성되고, 상기 제1배출구(13)와 상기 제2배출구(14)가 서로 마주보는 위치에 형성되는 것이 더욱 바람직하다.
- [51]
- [52] 상기 유입체크밸브(61, 62)는 상기 유입구(11, 12)에 설치되어 상기 수납공간(15)과 상기 로터하우징(10)의 외부 사이의 오일 출입을 단속하는 기능을 수행한다.
- [53] 상기 유입체크밸브(61, 62)는 상기 제1유입구(11)에 설치되는 제1유입체크밸브(61)와 상기 제2유입구(12)에 설치되는 제2유입체크밸브(62)로 개시되었으나, 사용자가 필요에 따라 동일 기능을 수행하도록 그 개수(적어도 하나 이상)를 변경할 수 있음은 물론이다.
- [54] 상기 제1유입체크밸브(61)와 상기 제2유입체크밸브(62)는 각각 볼이 유입구내 외측단부에 위치하고 볼을 지지하는 스프링이 유입구의 내측단부에 위치하여 연통된 수납공간(15)에 부압 분위기가 형성될 때 유로가 개방되어 오일이 유입되고 정압 분위기가 형성될 때 유로가 차단된다. 볼과 스프링의 조합은 동일 기능을 수행하는 다른 구성의 조합으로 변경할 수 있음은 물론이다.
- [55]

- [56] 상기 배출체크밸브(63, 64)는 상기 배출구(13, 14)에 설치되어 상기 수납공간(15)과 상기 로터하우징(10)의 외부 사이의 오일 출입을 단속하는 기능을 수행한다.
- [57] 상기 배출체크밸브(63, 64)는 상기 제1배출구(11)에 설치되는 제1배출체크밸브(63)와 상기 제2배출구(14)에 설치되는 제2배출체크밸브(64)로 개시되었으나, 사용자가 필요에 따라 동일 기능을 수행하도록 그 개수(적어도 하나 이상)를 변경할 수 있음은 물론이다.
- [58] 상기 제1배출체크밸브(63)와 상기 제2배출체크밸브(64)는 볼이 배출구내 내측단부에 위치하고 볼을 지지하는 스프링이 배출구의 외측단부에 위치하여 연통된 수납공간(15)에 정압 분위기가 형성될 때 유로가 개방되어 오일이 배출되고 부압 분위기가 형성될 때 유로가 차단된다. 볼과 스프링의 조합은 동일 기능을 수행하는 다른 구성의 조합으로 변경할 수 있음은 물론이다.
- [59]
- [60] 상기 펌프축(20)은 상기 수납공간(15)에 일단이 삽입되고, = 타단이 엔진의 크랭크샤프트(100)에 연결된다. 상기 펌프축(20)은 상기 로터하우징(10)의 중심축 상에 설치되며, 상기 크랭크샤프트(100)에 의해 회전된다.
- [61] 상기 펌프축(20)의 일측 단부에는 원통형의 편심부재(21)가 고정 구비된다.
- [62] 상기 편심부재(21)에는 축삽입홀이 편심부재(21)의 중심에 대해 편심 형성되어 있으며, 그 축삽입홀에 상기 펌프축(20)이 삽입 설치된다. 상기 펌프축(20)과 상기 편심부재(21)는 상호 고정되어 있어서 일체로 회전되되, 상기 편심부재(21)는 상기 펌프축(20)을 중심으로 편심 회전된다.
- [63] 상기 편심부재(21)는 상기 로터(30)의 중앙에 형성된 원형의 로터홀(34)에 삽입된다. 이때, 상기 편심부재(21)는 상기 로터홀(34)에 단순 삽입되어 상호 고정되지 않으며, 이에 따라 상기 편심부재(21)의 회전시 상기 편심부재(21)와 상기 로터(30)는 상대 회전 가능하다.
- [64] 즉, 상기 펌프축(20)과 상기 편심부재(21)는 일체로 회전고, 상기 편심부재(21)에 의해 상기 로터(30)는 상기 펌프축(20)에 대해 편심 회전되며, 이때 상기 로터(30)는 에피트로코이드 곡선 형상인 상기 수납공간(15)의 내측면을 따라 회전하게 된다.
- [65] 이때, 상기 편심부재(21)와 상기 로터홀(34)의 내측면 사이에는 양자 간의 원활한 상대 회전을 위하여 메탈베어링이나 니들베어링 등의 베어링이 설치될 수 있다.
- [66]
- [67] 상기 로터(30)는 상기 로터하우징(10)의 상기 수납공간(15)에 내장된다.
- [68] 상기 로터(30)는 상기 수납공간(15)을 복수의 가변체적공간(A, B, C)으로 분할하고, 상기 펌프축(20)에 연결되어 회전됨으로써 그 회전 상태에 따라 가변체적공간(A, B, C)을 수축 및 팽창시킨다.
- [69] 상기 로터(30)는 세 변이 완만한 호형으로 형성된 정삼각형 형상으로 이루어져

세 꼭지점이 항상 상기 수납공간(15)의 내측면에 접해 있는 형상으로 개시되어 있다. 이 경우, 상기 로터(30)는 상기 수납공간(15)을 3 부분의 공간으로 분할하는데, 이들 분할 공간은 상기 로터(30)의 회전 위치에 따라 그 체적이 가변(증가와 감소를 반복함)되므로 가변체적공간(A, B, C)으로 지칭하기로 한다. 한편, 동일 기능을 수행하는 범위에서 상기 로터(30)의 형상을 변화시키고, 이에 따라 가변체적공간의 수가 변화되는 경우도 본 발명의 기술적 사상 범위 내라고 할 것이다.

- [70] 상기 로터(30)의 회전시 가변체적공간(A, B, C)이 확장 또는 축소됨으로써 가변체적공간(A, B, C)이 부압 분위기 또는 정압 분위기로 가변되며, 이에 따라 가변체적공간(A, B, C)에 연결된 상기 유입체크밸브(61, 62)와 상기 배출체크밸브(63, 64)가 개폐되면서 가변체적공간(A, B, C)으로 오일이 유입되거나 가변체적공간(A, B, C)으로부터 오일이 배출된다.
- [71] 가변체적공간(A, B, C)은 상기 로터(30)의 회전에 따라 상기 로터(30)의 각 변과 대응하는 상기 수납공간(15)의 내측면 사이에 형성되는 것이므로 그 위치가 일정하게 정해지는 것은 아니며 대략 도면(도 3) 기준으로 상부에 위치하는 공간을 A공간으로 지칭하고, 그로부터 상기 로터(30)의 회전 방향(시계 방향)을 따라 B공간 및 C공간으로 지칭하기로 한다.
- [72] 한편, 상기 로터(30)에는 그 내부를 관통하여 복수의 가변체적공간(A, B, C) 중 서로 인접하는 두 가변체적공간을 연통시키는 연통홀(31, 32, 33)이 적어도 하나 이상 형성된다.
- [73] 특히, 상기 로터(30)가 삼각형상으로 이루어지는 경우에는 그 꼭지점 부근에 서로 인접한 두 변을 관통하여 인접한 가변체적공간(A, B, C)을 연통시키는 연통홀(31, 32, 33)이 형성된다. 상술하면, A공간과 C공간을 연통시키는 것을 제1연통홀(31), B공간과 A공간을 연통시키는 것을 제2연통홀(32), C공간과 B공간을 연통시키는 것을 제3연통홀(33)로 지칭하기로 한다.
- [74] 상기 연통홀(31, 32, 33)은 상기 제1연통홀(31), 상기 제2연통홀(32) 및 상기 제3연통홀(33) 총 3개로 개시되었으나, 사용자가 필요에 따라 동일 기능을 수행하도록 그 개수를 변경할 수 있음은 물론이다. 특히, 1개소의 연통홀은 복수개의 홀이 평행하게 밀집되어 형성된 다공형 홀로 형성될 수도 있다.
- [75] 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)는 상기 연통홀(31, 32, 33)에 설치되고, 로터 회전 방향 앞쪽의 가변체적공간의 압력이 설정 압력 이상이 되면 설치된 연통홀을 개방하여 로터 회전 방향 뒤쪽의 가변체적공간으로 오일을 배출하는 기능을 수행한다.
- [76] 특히, 상기 로터(30)가 삼각형상으로 이루어지는 경우에는 상기 제1연통홀(31)에는 제1로터체크밸브(71)가 설치되고, 상기 제2연통홀(32)에는 제2로터체크밸브(72)가 설치되며, 상기 제3연통홀(33)에는 제3로터체크밸브(73)가 설치될 수 있다.
- [77] 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)는 상기 제1로터체크밸브(71), 상기

제2로터체크밸브(72) 및 상기 제3로터체크밸브(73) 총 3개로 개시되었으나, 사용자가 필요에 따라 동일 기능을 수행하도록 그 개수를 변경할 수 있음은 물론이다. 즉, 로터체크밸브는 연통홀과 동일한 개수로 개수를 설치하고, 특히, 1개소의 연통홀이 복수개의 홀이 평행하게 밀집되어 형성된 다공형 홀로 형성된 경우에는 각 다공형 홀에 소형의 로터체크밸브를 각각 설치하는 방식으로 변경 적용될 수도 있다.

- [78] 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)들은 상기 연통홀(31, 32, 33)에서 로터(30)의 회전방향 앞쪽에 볼이 배치되고 회전방향 뒤쪽에 스프링이 배치되는 상태로 설치된다. 볼과 스프링의 조합은 동일 기능을 수행하는 다른 부품의 조합으로도 변경 사용할 수 있을 것이다.
- [79] 이러한 구조에 의하면, 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)들은 개방시 상기 로터(30)의 회전 방향(시계 방향) 앞쪽의 가변체적공간에서 뒤쪽의 가변체적공간으로 오일이 흐르도록 한다. 즉, 상기 제1로터체크밸브(71)는 A공간에서 C공간으로, 상기 제2로터체크밸브(72)는 B공간에서 A공간으로, 상기 제3로터체크밸브(73)는 C공간에서 B공간으로 오일의 흐름을 허용한다.
- [80] 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)들의 크래킹 압력(Cracking pressure; 체크밸브가 열리기 시작하는 압력)은 상기 유입체크밸브(61, 62)와 상기 배출체크밸브(63, 64)의 크래킹 압력보다 크게 설정된다.
- [81] 또한, 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)들의 크래킹 압력은 설정하고자 하는 오일 펌프의 최고 배출 압력과 동일하게 설정된다. 즉, 엔진 회전수의 상승과 상관 없이 오일 펌프의 배출 압력을 적정값 이하로 유지하는 것이 본 발명의 목적인 바, 상기 로터체크밸브(71, 72, 73)의 크래킹 압력을 적절한 값으로 설정함으로써 오일 배출(공급) 압력의 과도 상승을 방지할 수 있다.(예를 들어 오일 펌프의 최고 배출 압력을 4bar 이하로 유지하고자 할 경우 로터체크밸브(71, 72, 73)의 크래킹 압력을 4bar로 설정한다.)
- [82]
- [83] 상기 전면커버(40)와 상기 후면커버(50)는 각각 상기 로터하우징(10)의 전면과 후면에 장착되어 상기 수납공간(15)의 기밀을 유지시킨다. 상기 로터하우징(10)과 상기 전면커버(40)의 사이와 상기 로터하우징(10)과 상기 후면커버(50)의 사이에는 오일 누설을 방지하기 위한 시일링이 설치될 수 있다.
- [84] 상기 후면커버(50)의 중앙에는 상기 펌프축(20)의 일단이 관통하는 축홀(51)이 형성된다. 상기 펌프축(20)의 일단이 상기 축홀(51)을 통해 돌출되어 커플링(미도시) 등의 샤프트 연결 수단을 매개로 크랭크샤프트(100)에 직결된다.
- [85] 상기 펌프축(20)과 상기 크랭크샤프트(100)는 오일 펌프의 설치 위치에 따라 체인이나 기어로 연결될 수 있다. 또한, 상기 축홀(51)에 리테나 등 오일 누설을 방지하기 위한 시일링이 설치될 수 있다.
- [86]
- [87] 이제, 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 엔진 오일 펌프의 작동을 설명한다. 도

4의 (1) 내지 도 4의 (10)은 상기 펌프축(20)이 45°씩 회전될 때마다 상기 로터(30) 회전에 따른 가변체적공간(A, B, C)의 체적 변화 및 각 체크밸브들의 작동 상태를 도시한 것이다. 도 4의 (10) 이후에는 도 4의 (3)의 상태가 되며 엔진이 작동하는 동안 동일한 순환이 반복된다.

[88] 도 4의 (1)은 오일 펌프 작동 전 상태로서 상기 로터(30)가 회전되지 않아 가변체적공간(A, B, C)에 압력이 형성되지 않기 때문에 모든 밸브들(61, 62, 63, 64, 71, 72, 73)이 닫힌 상태이다.

[89] 엔진이 작동되어 상기 크랭크샤프트(100)와 상기 펌프축(20)을 통해 회전력이 전달되면 상기 로터(30)가 회전되기 시작하여 도 4의 (2)와 같이 A공간과 C공간이 압축되어 정압 분위기가 형성되고 B공간은 팽창되어 부압 분위기가 형성된다. 따라서 상기 제1유입체크밸브(61)는 닫힌 상태를 유지하고, 상기 제2유입체크밸브(62)는 개방되어 오일이 유입되며, 상기 제1배출체크밸브(63)와 상기 제2배출체크밸브(64)는 개방되어 오일이 배출된다.

[90] 도 4의 (3)은 A공간의 압축이 지속되어 상기 제1배출체크밸브(63)로 오일이 배출되고, B공간의 팽창이 지속되어 상기 제2유입체크밸브(62)로 오일이 유입되며, 상기 제1유입체크밸브(61)는 팽창되기 시작하는 C공간에 연통되면서 오일이 유입되고, 상기 제2배출체크밸브(64)는 팽창되는 B공간에 연통되면서 닫히게 된다.

[91] 도 4의 (4)에서는 A공간의 압축이 지속되어 상기 제1배출체크밸브(63)로 오일이 배출되고, B공간의 팽창이 지속되어 상기 제2유입체크밸브(62)로 오일이 유입되고 상기 제2배출체크밸브(64)는 닫힌 상태를 유지하며, C공간의 팽창이 지속되어 상기 제1유입체크밸브(61)로 오일이 유입된다.

[92] 도 4의 (5)에서는 A공간의 압축이 지속되어 상기 제1배출체크밸브(63)로 오일이 배출되고, B공간은 팽창이 정지되고 압축이 시작되면서 상기 제2유입체크밸브(62)가 닫히고 상기 제2배출체크밸브(64)가 열리면서 오일이 배출되며, C공간은 팽창이 지속 중이므로 상기 제1유입체크밸브(61)로 오일이 유입된다.

[93] 도 4의 (6)에서는 A공간의 압축이 지속되면서 상기 제1배출체크밸브(63)로 오일 배출이 지속되고, B공간의 압축이 진행되면서 상기 제2유입체크밸브(62)는 닫힌 상태를 유지하고 상기 제2배출체크밸브(64)는 열린 상태를 유지하여 오일이 배출되며, C공간은 팽창이 진행되면서 상기 제1유입체크밸브(61)로 오일이 유입된다.

[94] 도 4의 (7)에서는 A공간의 압축이 종료되고 팽창이 시작되면서 A공간에 연통되기 시작한 상기 제2유입체크밸브(62)가 개방되어 오일이 유입되고, B공간의 압축이 지속되면서 상기 제2배출체크밸브(64)로 오일이 배출되며, C공간의 팽창이 지속되면서 상기 제1유입체크밸브(61)로 오일이 유입되고, 팽창하는 C공간에 상기 제1배출체크밸브(63)가 연통되기 시작하면서 닫힌 상태로 전환된다.

- [95] 도 4의 (8)에서는 A공간의 팽창이 지속되면서 상기 제2유입체크밸브(62)로 오일이 유입되고, B공간의 압축이 지속되면서 상기 제2배출체크밸브(64)로 오일이 배출되며, C공간의 팽창이 지속되면서 상기 제1유입체크밸브(61)로 오일이 유입되고, 상기 제1배출체크밸브(63)는 닫힌 상태를 유지한다.
- [96] 도 4의 (9)에서는 A공간의 팽창이 지속되면서 상기 제2유입체크밸브(62)로 오일이 유입되고, B공간의 압축이 지속되면서 상기 제2배출체크밸브(64)로 오일이 배출되며, C공간의 팽창이 정지되고 압축 상태로 전환되면서 상기 제1유입체크밸브(61)가 닫히고 상기 제1배출체크밸브(63)로 오일이 배출된다.
- [97] 도 4의 (10)에서는 A공간의 팽창이 지속되면서 상기 제2유입체크밸브(62)로 오일이 유입되고, B공간의 압축이 지속되면서 상기 제2배출체크밸브(64)로 오일이 배출되며, C공간의 팽창이 지속되면서 상기 제1유입체크밸브(61)는 닫힌 상태를 유지하고 상기 제1배출체크밸브(63)로 오일이 배출된다.
- [98] 도 4의 (10)의 상태는 오일 펌프 작동 초기의 도 4의 (2)의 상태와 같은 상태로서 엔진 작동 중에는 오일 펌프의 작동이 계속되므로 도 4의 (10)의 상태 이후에는 도 4의 (2)에서 도 4의 (3)으로 진행하듯이 도 4의 (10)에서 도 4의 (3)의 상태로 진행하게 되며, 이후는 엔진이 정지할 때까지 도 4의 (3)에서 도 4의 (10)의 상태가 반복된다.
- [99] 상기와 같은 상태로 오일 펌프는 상기 로터(30)가 지속적으로 회전되면서 상기 로터(30)에 의해 상기 수납공간(15)에 형성되는 가변체적공간(A, B, C)이 압축과 팽창을 반복하게 되고, 각 가변체적공간(A, B, C)의 압축(정압 분위기 형성) 또는 팽창(부압 분위기 형성) 상태에 따라서 그에 연통된 상기 유입체크밸브(61, 62)와 상기 배출체크밸브(63, 64)가 개폐되면서 상기 오일팬(200)에 연결된 오일통로의 오일이 오일 펌프로 흡입된 후 압축 배출되어 크랭크샤프트와 캠샤프트와 같은 상기 엔진 마찰부(300)로 공급된다. 따라서 상기 엔진 마찰부(300)의 윤활과 냉각 및 방청이 이루어진다.
- [100] 한편, 상기와 같은 과정으로 오일 펌프가 계속 작동 중일 때 엔진의 회전 속도가 증가되면 상기 펌프축(20)이 상기 크랭크샤프트(100)에 연결되어 있으므로 상기 로터(30) 회전속도도 함께 증가된다.
- [101] 상기 로터(30)의 회전속도가 증가되면 가변체적공간(A, B, C) 중 압축되는 가변체적공간의 압력도 점차 상승하게 된다. 이러한 압축중인 가변체적공간의 압력이 설정된 최고 배출 압력에 도달하게 되면 상기 로터체크밸브(71, 72, 73) 중 해당 가변체적공간의 후방(로터 회전 방향의 뒤쪽이므로 반시계 방향)에 위치한 로터체크밸브가 열리면서 최고 배출 압력에 도달한 가변체적공간의 오일이 해당 로터체크밸브를 통해 인접한 후방의 가변체적공간(A→C, B→A, C→B)으로 배출됨으로써 최고 배출 압력에 도달한 가변체적공간의 압력이 감소된다. 따라서, 상기 가변체적공간(A, B, C)의 최고 배출 압력이 설정 압력값 이상으로 상승하는 것이 방지되고 항상 설정 압력값 이하로 유지될 수 있다.
- [102] 도 4에서 예를 들면, 상기 로터의 회전 지속 중에 도 4의 (3)의 상태에서

A공간의 압력이 설정 압력값에 도달하면 상기 제1로터체크밸브(71)가 열리면서 A공간의 오일이 C공간으로 배출된다. 이러한 상태는 A공간의 압력이 설정 압력값 이하로 감소할 때까지 지속되며 도 4의 (7)의 상태에서 상기 제1로터체크밸브(71)가 닫힌 것으로 이를 확인할 수 있다.

[103] 또한, 도 4의 (7)의 상태에서 B공간의 압력이 설정 압력값에 도달하여 상기 제2로터체크밸브(72)가 개방되었으며, 이를 통해 B공간으로부터 A공간으로 오일이 배출되어 B공간의 압력을 설정 압력값 이하로 조절하는 과정이 도 4의 (10)의 상태까지 이어진다. (상기 제2로터체크밸브(72)는 도 4의 (3)의 상태에서 닫힘)

[104] 오일 펌프가 계속 작동하면서 C공간에 대해서도 상기 제3로터체크밸브(73)에 의해 동일한 압력 조절 과정이 이루어진다.

[105]

[106] 이상에서와 같이, 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 편심 회동하는 삼각 형상의 로터에 의해 오일의 흡입과 압출이 이루어지는 새롭고 간단한 구조를 제공하고, 상기 로터에 설치되는 로터체크밸브에 의해 과도압축공간의 압력이 설정 압력 이하로 유지됨으로써 오일의 공급 압력과 유량이 과도하게 증가하지 않게 된다.

[107] 따라서, 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 오일 펌프 구동 저항 증가에 의한 엔진 출력 감소가 방지되고, 이에 따라 엔진의 연비 향상에 도움이 된다.

[108] 더 나아가, 본 발명에 의한 엔진 오일 펌프는 별도의 전자 제어 액추에이터의 도입 필요성을 배제함으로써 구조 단순화를 도모한다.

[109]

[110] 상술한 바와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

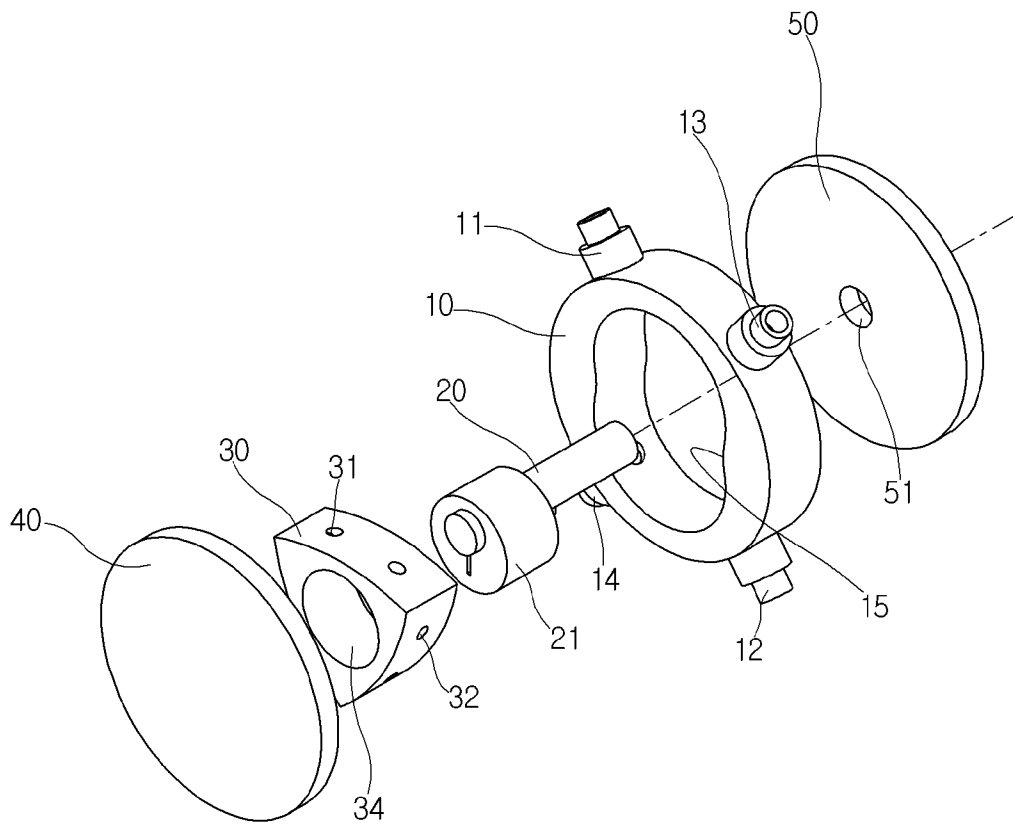
청구범위

- [청구항 1] 에피트로코이드 곡선 형상의 수납공간이 내부에 형성된 로터하우징;
상기 수납공간에 일단이 삽입되고, 타단은 엔진의 크랭크샤프트에 연결되는 펌프축;
상기 수납공간에 내장되어 상기 수납공간을 복수의 가변체적공간으로 분할하고, 상기 펌프축에 연결되어 회전됨으로써 그 회전 상태에 따라 가변체적공간을 수축 및 팽창시키는 로터;
상기 로터하우징에 형성되어 상기 수납공간을 상기 로터하우징의 외부와 연통시키는 적어도 하나 이상의 유입구;
상기 로터하우징에 형성되어 상기 수납공간을 상기 로터하우징의 외부와 연통시키는 적어도 하나 이상의 배출구;
상기 유입구에 설치되어 상기 수납공간과 상기 로터하우징의 외부 사이의 오일 출입을 단속하는 적어도 하나 이상의 유입체크밸브; 및
상기 배출구에 설치되어 상기 수납공간과 상기 로터하우징의 외부 사이의 오일 출입을 단속하는 적어도 하나 이상의 배출체크밸브;
를 포함하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 로터에는 그 내부를 관통하여 복수의 가변체적공간 중 서로 인접하는 두 가변체적공간을 연통시키는 연통홀이 적어도 하나 이상 형성되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 연통홀에 설치되고, 로터 회전 방향 앞쪽의 가변체적공간의 압력이 설정 압력 이상이 되면 설치된 연통홀을 개방하여 로터 회전 방향 뒤쪽의 가변체적공간으로 오일을 배출하는 적어도 하나 이상의 로터체크밸브;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 로터는 삼각 형상으로 이루어져 상기 수납공간을 3개의 가변체적공간으로 분할하는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 로터에는 서로 인접한 두 가변체적공간을 연통시키는 제1연통홀, 제2연통홀 및 제3연통홀이 형성되고, 상기 제1연통홀에는 제1로터체크밸브가 설치되고, 상기 제2연통홀에는 제2로터체크밸브가 설치되며, 상기 제3연통홀에는 제3로터체크밸브가 설치되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 6] 청구항 4에 있어서,
상기 로터하우징의 수납공간 중 일측 원형 공간의 양측에 각각 연통되게 제1유입구와 제1배출구가 형성되고 타측 원형 공간의 양측에 각각

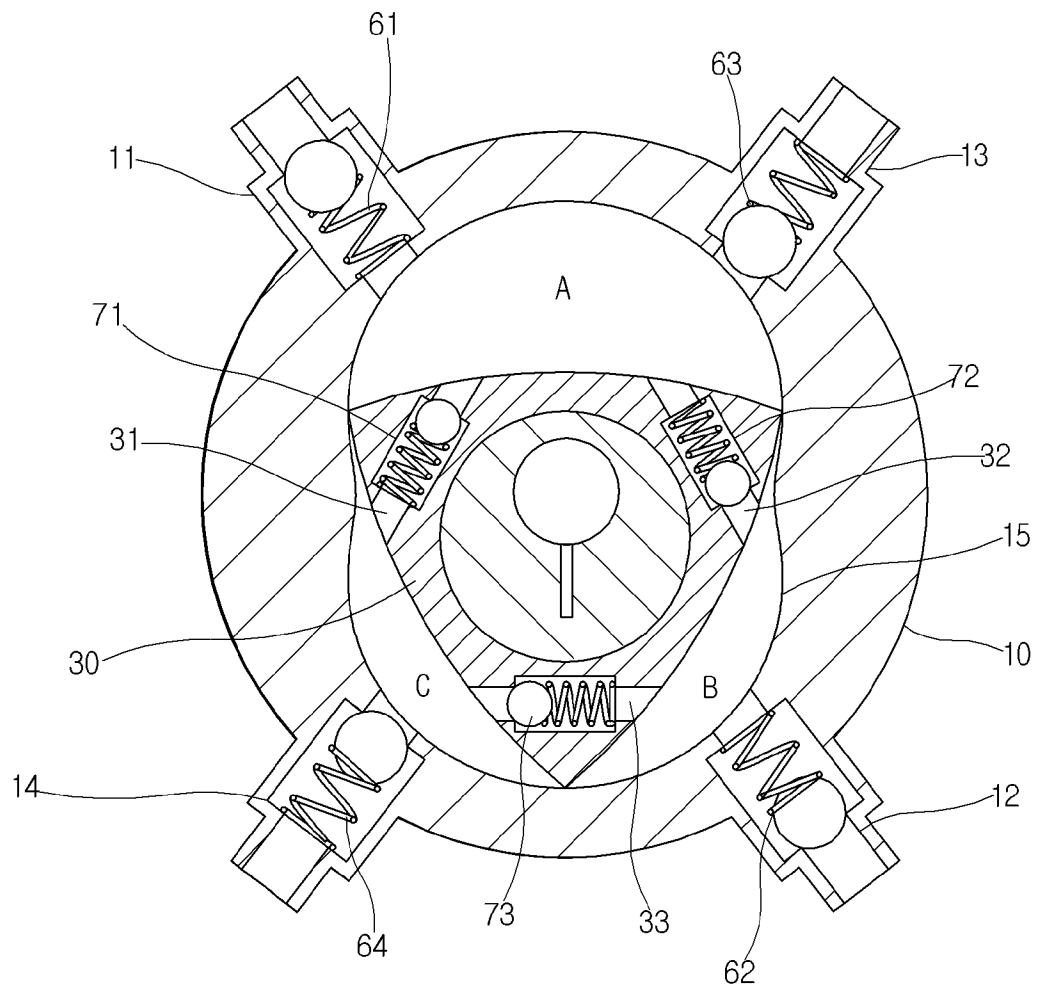
연통되게 제2유입구와 제2배출구가 형성되되, 상기 로터하우징의 원주면에서 상기 제1유입구와 상기 제2유입구가 서로 마주보는 위치에 형성되고, 상기 제1배출구와 상기 제2배출구가 서로 마주보는 위치에 형성된 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.

- [청구항 7] 청구항 5에 있어서,
상기 제1유입구와 상기 제2유입구에는 각각 연통된 가변체적공간이 부압 분위기일 때 개방되어 오일을 유입시키는 제1유입체크밸브와 제2유입체크밸브가 설치되고, 상기 제1배출구와 상기 제2배출구에는 각각 연통된 가변체적공간이 정압 분위기일 때 개방되어 오일을 배출시키는 제1배출체크밸브와 제2배출체크밸브가 설치된 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 8] 청구항 3에 있어서,
상기 로터체크밸브는 상기 유입체크밸브와 상기 배출체크밸브보다 크래킹압력이 높게 설정되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 로터체크밸브의 크래킹압력은 펌프의 최고 배출 압력과 동일하게 설정되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 유입구는 엔진의 오일팬과 연결되고, 상기 배출구는 엔진내 윤활이 필요한 엔진 마찰부에 연결되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 펌프축의 일측 단부에 원통형의 편심부재가 고정 구비되고, 상기 편심부재는 상기 로터의 중앙에 형성된 로터홀에 삽입되되, 상기 편심부재와 상기 로터는 상대 회전 가능하여 상기 펌프축의 회전 시 상기 로터는 상기 수납공간의 내측면을 따라 상기 펌프축에 대해 편심 회전하게 되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
각각 상기 로터하우징의 전면과 후면에 장착되어 상기 수납공간의 기밀을 유지시키는 전면커버와 후면커버;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 후면커버에 축홀이 형성되고, 상기 펌프축의 일단이 축홀을 통해 돌출되어 샤프트 연결수단을 매개로 크랭크샤프트에 직결된 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.
- [청구항 14] 청구항 2에 있어서,
상기 연통홀은 복수개의 홀이 평행하게 밀집되어 형성된 다공형 홀로 형성되는 것을 특징으로 하는 엔진 오일 펌프.

[도2]



[도3]



[도4]

