



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0060409
(43) 공개일자 2020년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 15/06 (2006.01) F04C 2/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04C 15/06 (2013.01)
F04C 2/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7009851
(22) 출원일자(국제) 2017년10월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년04월06일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/036232
(87) 국제공개번호 WO 2019/069418
국제공개일자 2019년04월11일

(71) 출원인
가부시킴가이샤 티비케이
일본국 도쿄도 마치다시 미나미나루세 4초메 21반
지 1
(72) 발명자
테라다 요시유키
일본국 도쿄도 마치다시 미나미나루세 4초메 21반
지 1 가부시킴가이샤 티비케이 나이
(74) 대리인
하영욱

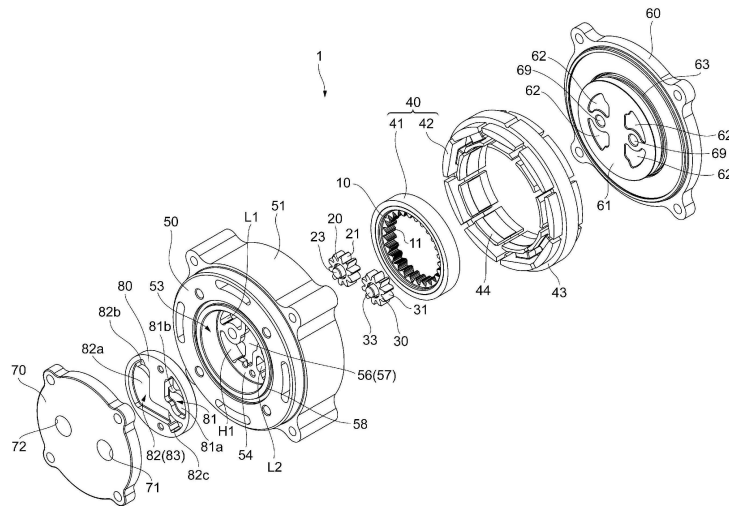
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **기어 펌프**

(57) 요약

본 발명에 의한 기어 펌프(1)는 내치 기어(10) 및 제 1 외치 기어(20)의 회전에 따라서 유체가 흡입되는 제 1 흡입 공간(L1)과 유체가 토출되는 제 1 토출 공간(H1)을 가짐과 아울러, 내치 기어(10) 및 제 2 외치 기어(30)의 회전에 따라서 유체가 흡입되는 제 2 흡입 공간(L2)과 유체가 토출되는 제 2 토출 공간(H2)을 갖고, 케이스 부재(50)는 흡입 공간(L1, L2)의 각각에 연통하는 흡입 공간 연통부(57)를 갖고, 플레이트 부재(80)는 토출 공간(H1, H2)의 각각에 연통하는 토출 공간 연통부(83)를 가져서 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

F04C 2240/20 (2013.01)

F04C 2240/30 (2013.01)

F04C 2240/40 (2013.01)

F05B 2240/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

환상으로 형성되어서 내주측에 내치를 갖는 내치 기어와,

외주측에 상기 내치와 맞물림 가능한 외치를 가져서 상기 내치 기어의 내주측에 배치되는 제 1 외치 기어 및 제 2 외치 기어와,

축 방향의 일단측에 상기 내치 기어, 상기 제 1 외치 기어 및 상기 제 2 외치 기어를 회전 가능하게 수용 유지하는 일단측 수용부가 형성됨과 아울러, 축 방향의 타단측에 타단측 수용부가 형성된 케이스 부재와,

상기 케이스 부재에 부착되어서 상기 타단측 수용부의 개구를 폐쇄하는 커버 부재와,

상기 케이스 부재의 상기 타단측 수용부에 수용되는 플레이트 부재를 구비하고,

상기 일단측 수용부 내에 있어서 상기 내치 기어의 내주측에 펌프실이 획성되어서 이루어지는 기어 펌프로서,

상기 케이스 부재는 상기 펌프실을 상기 제 1 외치 기어측에 배치되는 제 1 펌프실과 상기 제 2 외치 기어측에 배치되는 제 2 펌프실로 분할하는 칸막이부를 갖고,

상기 제 1 펌프실은 상기 내치 기어 및 상기 제 1 외치 기어의 회전에 따라서 유체가 흡입되는 제 1 흡입 공간과 유체가 토출되는 제 1 토출 공간을 갖고,

상기 제 2 펌프실은 상기 내치 기어 및 상기 제 2 외치 기어의 회전에 따라서 유체가 흡입되는 제 2 흡입 공간과 유체가 토출되는 제 2 토출 공간을 갖고,

상기 제 1 흡입 공간, 상기 제 2 흡입 공간, 상기 제 1 토출 공간 및 상기 제 2 토출 공간은 상기 타단측 수용부에 각각 연통하고 있고,

상기 커버 부재는 제 1 포트 및 제 2 포트를 갖고,

상기 플레이트 부재는 상기 제 1 포트에 연통하는 제 1 연통로와, 상기 제 2 포트에 연통하는 제 2 연통로를 갖고,

상기 케이스 부재는 상기 타단측 수용부 내에 있어서, 상기 흡입 공간끼리 및 상기 토출 공간끼리 중 일방의 공간끼리의 각각에 연통하는 일방측 연통부를 갖고,

상기 제 1 연통로는 상기 일방측 연통부에 연통하고,

상기 제 2 연통로는 상기 흡입 공간끼리 및 상기 토출 공간끼리 중 타방의 공간끼리의 각각에 연통하는 타방측 연통부를 가져서 구성되는 것을 특징으로 하는 기어 펌프.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타방측 연통부는 상기 플레이트 부재에 축 방향으로 관통 형성된 2개의 연통구멍과, 상기 플레이트 부재의 축 방향의 타단측에 개구되어서 상기 2개의 연통구멍에 연결되는 연통홈을 갖고,

상기 2개의 연통구멍이 상기 타방의 공간끼리 연통하는 것을 특징으로 하는 기어 펌프.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 흡입 공간 및 상기 제 2 흡입 공간이 상기 내치 기어의 회전 중심에 대하여 대칭으로 배치됨과 아울러, 상기 제 1 토출 공간 및 상기 제 2 토출 공간이 상기 내치 기어의 회전 중심에 대하여 대칭으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 기어 펌프.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 포트는 유체를 흡입하기 위한 흡입 포트이고,

상기 제 2 포트는 유체를 토출하기 위한 토출 포트이고,

상기 흡입 포트로부터의 유체를, 상기 일방측 연통부에서 상기 제 1 흡입 공간과 상기 제 2 흡입 공간으로 분류시키고,

상기 제 1 토출 공간 및 상기 제 2 토출 공간으로부터의 유체를, 상기 타방측 연통부에서 합류시켜서 상기 토출 포트에 송출하는 것을 특징으로 하는 기어 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기어의 회전에 따라서 유체를 압송하는 기어 펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 차량 등에 구비된 각종 기기에 윤활이나 작동 등을 행하기 위한 오일을 공급하는 펌프로서 기어 펌프가 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1을 참조). 상기 특허문헌에 기재된 기어 펌프는 환상으로 형성되어서 내치를 갖는 내치 기어와, 내치 기어의 내주측에 설치되어서 내치와 맞물림 가능한 외치를 갖는 한 쌍의 외치 기어(제 1 외치 기어 및 제 2 외치 기어)와, 내치 기어 및 각 외치 기어를 회전 가능하게 수용 유지하는 케이스 부재와, 흡입 포트 및 토출 포트가 형성된 커버 부재를 구비하여 구성되어 있다. 상기 기어 펌프에 있어서, 내치 기어의 내주면과 제 1 외치 기어의 외주면 사이에는 제 1 흡입 공간 및 제 1 토출 공간이 형성되고, 내치 기어의 내주면과 제 2 외치 기어의 외주면 사이에는 제 2 흡입 공간 및 제 2 토출 공간이 형성되어 있다. 이 기어 펌프는 내치 기어와 각 외치 기어의 회전에 따라서 유체를 흡입 포트로부터 제 1 흡입 공간 및 제 2 흡입 공간으로 흡입함과 아울러, 유체를 제 1 토출 공간 및 제 2 토출 공간으로부터 토출 포트에 토출하도록 구성되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2016/185503호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기 기어 펌프에서는 오일의 유로를 1개소의 흡입 포트로부터 2개소의 흡입 공간으로 분기시킴과 아울러, 2개소의 토출 공간으로부터 1개소의 토출 포트에 합류시키는 구조로 할 필요가 있어, 이 오일의 유로를 형성하는 복수매의 플레이트 부재를 커버 부재와 케이스 부재 사이에 설치하고 있다. 이 때, 흡입 포트와 각 흡입 공간을 연결하는 흡입측의 유로(분기 유로)와, 토출 포트와 각 토출 공간을 연결하는 토출측의 유로(합류 유로)를 서로 교차시키지 않고, 1매의 플레이트 부재만으로 형성하는 것은 제조상 곤란하기 때문에, 이들 유로를 복수매의 플레이트 부재를 조합시켜서 형성하고 있었다. 그러나, 최근에는 기어 펌프의 박형화의 요구에 따라서 각 플레이트 부재를 박육으로 형성하지 않으면 안되어, 그에 상응하는 만큼 각 플레이트 부재에 형성되는 유로 면적이 협소해짐으로써 오일의 압력 손실이 증대하고, 펌프 성능의 저하를 초래한다고 하는 문제가 있었다.

[0005] 본 발명은 이러한 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 유체의 유로 면적을 확보해서 압력 손실의 저감을 억제할 수 있는 기어 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 의한 기어 펌프는 환상으로 형성되어서 내주측에 내치를 갖는 내치 기어와, 외주측에 상기 내치와 맞물림 가능한 외치를 가져서 상기 내치 기어의 내주측에 배치되는 제 1 외치 기어 및 제 2 외치 기어와, 축 방향의 일단측에 상기 내치 기어, 상기 제 1 외치 기어 및 상기 제 2 외치 기어를 회전 가능하게 수용 유지하는 일단측 수용부가 형성됨과 아울러, 축 방향의 타단측에 타단측 수용부가 형성된 케이스 부재와, 상기 케이스 부재에 부착되어서 상기 타단측 수용부의 개구를 폐쇄하는 커버 부재와, 상기 케이스 부재의 상기 타단측 수용부에 수용되는 플레이트 부재를 구비하고, 상기 일단측 수용부 내에 있어서 상기 내치 기어의 내주측에 펌프실이 획성되어서 이루어지는 기어 펌프로서, 상기 케이스 부재는 상기 펌프실을 상기 제 1 외치 기어측에 배치되는 제 1 펌프실과 상기 제 2 외치 기어측에 배치되는 제 2 펌프실로 분할하는 칸막이부를 갖고, 상기 제 1 펌프실은 상기 내치 기어 및 상기 제 1 외치 기어의 회전에 따라서 유체가 흡입되는 제 1 흡입 공간과 유체가 토출되는 제 1 토출 공간을 갖고, 상기 제 2 펌프실은 상기 내치 기어 및 상기 제 2 외치 기어의 회전에 따라서 유체가 흡입되는 제 2 흡입 공간과 유체가 토출되는 제 2 토출 공간을 갖고, 상기 제 1 흡입 공간, 상기 제 2 흡입 공간, 상기 제 1 토출 공간 및 상기 제 2 토출 공간은 상기 타단측 수용부에 각각 연통하고 있고, 상기 커버 부재는 제 1 포트 및 제 2 포트를 갖고, 상기 플레이트 부재는 상기 제 1 포트에 연통하는 제 1 연통로와, 상기 제 2 포트에 연통하는 제 2 연통로를 갖고, 상기 케이스 부재는 상기 타단측 수용부 내에 있어서, 상기 흡입 공간끼리 및 상기 토출 공간끼리 중 일방의 공간끼리의 각각에 연통하는 일방측 연통부를 갖고, 상기 제 1 연통로는 상기 일방측 연통부에 연통하고, 상기 제 2 연통로는 상기 흡입 공간끼리 및 상기 토출 공간끼리 중 타방의 공간끼리의 각각에 연통하는 타방측 연통부를 가져서 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명에 의한 기어 펌프에 있어서, 상기 타방측 연통부는 상기 플레이트 부재에 축 방향으로 관통 형성된 2개의 연통구멍과, 상기 플레이트 부재의 축 방향의 타단측에 개구되어서 상기 2개의 연통구멍에 연결되는 연통홈을 갖고, 상기 2개의 연통구멍이 상기 타방의 공간끼리 연통하는 것이 바람직하다.
- [0008] 또한, 본 발명에 의한 기어 펌프에 있어서, 상기 제 1 흡입 공간 및 상기 제 2 흡입 공간이 상기 내치 기어의 회전 중심에 대하여 대칭으로 배치됨과 아울러, 상기 제 1 토출 공간 및 상기 제 2 토출 공간이 상기 내치 기어의 회전 중심에 대하여 대칭으로 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0009] 또한, 본 발명에 의한 기어 펌프에 있어서, 상기 제 1 포트는 유체를 흡입하기 위한 흡입 포트이고, 상기 제 2 포트는 유체를 토출하기 위한 토출 포트이고, 상기 흡입 포트로부터의 유체를, 상기 일방측 연통부에서 상기 제 1 흡입 공간과 상기 제 2 흡입 공간으로 분류시키고, 상기 제 1 토출 공간 및 상기 제 2 토출 공간으로부터의 유체를, 상기 타방측 연통부에서 합류시켜서 상기 토출 포트로 송출하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 의한 기어 펌프에서는 흡입측 및 토출측의 유로 구조 중, 흡입 공간끼리 및 토출 공간끼리 중 일방의 공간끼리를 연통시키는 일방측 연통부와, 흡입 공간끼리 및 토출 공간끼리 중 타방의 공간끼리를 연통시키는 타방측 연통부를, 케이스 부재 및 플레이트 부재에 각각 나누어서 형성함으로써 1매의 플레이트 부재만을 이용하여 유체를 단일의 포트(흡입 포트)로부터 복수의 흡입 공간으로 분류시키고 아울러, 복수의 토출 공간으로부터 단일의 포트(토출 포트)로 합류시키는 유로 구조를 실현할 수 있다. 따라서, 본 실시형태에 의한 기어 펌프에 따르면, 이 플레이트 부재의 관두께를 후육(종래의 복수매분의 관두께)으로 형성하여, 종래보다 넓은 유로 면적을 확보할 수 있기 때문에 유체의 압력 손실을 저감하고, 펌프 성능을 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 실시형태에 의한 기어 펌프를 전방측으로부터 본 분해 사시도이다.
- 도 2는 상기 기어 펌프를 후방측으로부터 본 사시도이다.
- 도 3은 상기 기어 펌프의 단면도이다.
- 도 4는 상기 기어 펌프의 케이스 부재의 정면도이다.
- 도 5는 도 4의 화살표 A-A를 따라 나타내는 단면도이다.
- 도 6은 상기 기어 펌프의 플레이트 부재의 정면도이다.

도 7은 상기 기어 펌프의 오일의 흐름을 설명하기 위한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 도면을 참조해서 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해서 설명한다. 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 기어 펌프(1)는 차량의 유압 기기 등에 적용되는 전동식의 오일 펌프로서 구성되어 있다. 우선, 본 실시형태에 의한 기어 펌프(1)의 전체 구성에 대해서 도 1~도 7을 이용하여 설명한다.
- [0013] 기어 펌프(1)는 내치(11)를 갖는 내치 기어(10)와, 내치(11)와 맞물림 가능하게 형성된 외치(21)를 갖는 제 1 외치 기어(20)와, 내치(11)와 맞물림 가능하게 형성된 외치(31)를 갖는 제 2 외치 기어(30)와, 각 기어(10, 20, 30)를 회전 구동하는 구동원으로서의 전동 모터(40)와, 각 기어(10, 20, 30) 및 전동 모터(40)를 수용 유지하는 케이스 부재(50)와, 케이스 부재(50)의 일단측의 개구를 폐쇄하는 보디 부재(60)과, 케이스 부재(50)의 타단측의 개구를 폐쇄하는 커버 부재(70)와, 케이스 부재(50)와 커버 부재(70) 사이에 설치되는 플레이트 부재(80)를 주체로 구성된다. 본 실시형태에서는 커버 부재(70)가 위치하는 측을 기어 펌프(1)의 전방측, 보디 부재(60)가 위치하는 측을 기어 펌프(1)의 후방측으로 해서 기어 펌프(1)의 전후 방향을 규정한다.
- [0014] 내치 기어(10)는 둘레 방향으로 복수의 내치(11)가 형성된 환상의 기어이며, 축심(0)을 중심으로 회전 가능하게 설치되어 있다. 이 내치 기어(10)의 내주측(환내부)에는 제 1 외치 기어(20) 및 제 2 외치 기어(30)가 배치되어 있다. 또한, 내치 기어(10)의 외주측에는 전동 모터(40)의 회전자가 되는 모터 로터(41)가 일체적으로 설치되어 있다.
- [0015] 각 외치 기어(20, 30)는 둘레 방향으로 복수의 외치(21, 31)가 형성된 평기어이며, 서로 평행한 축선 주위에 회전 가능하게 설치되어 있다. 제 1 외치 기어(20) 및 제 2 외치 기어(30)는 내치 기어(10)의 내주측에 있어서 상기 내치 기어(10)의 축심(0)에 대하여 대칭인 위치 관계로 배치되어 있다. 도 3에서는 축심(0)의 좌측에 제 1 외치 기어(20)가 배치되고, 축심(0)의 우측에 제 2 외치 기어(30)가 배치된다. 제 1 외치 기어(20)는 베어링 부재(베어링)를 통해서 제 1 축부(23)에 연결되어 있으며, 제 1 축부(23)를 중심으로 회전 가능하다. 마찬가지로, 제 2 외치 기어(30)는 베어링 부재(베어링)를 통해서 제 2 축부(33)에 연결되어 있으며, 제 2 축부(33)를 중심으로 회전 가능하다. 각 축부(23, 33)는 일방의 축단부가 케이스 부재(50)의 축구멍(59)에 지지되고, 타방의 축단부가 보디 부재(60)의 축구멍(69)에 지지되어 있다. 또한, 각 외치 기어(20, 30)는 동일 구조로 형성되어 있다(같은 단면 형상으로 형성되어 있다).
- [0016] 전동 모터(40)는 내치 기어(10)의 외주면에 설치되어서 상기 내치 기어(10)와 일체 회전하는 모터 로터(41)와, 케이스 부재(50)의 내주면에 부착되어서 모터 로터(41)의 외주측에 배치되는 모터 스테이터(42)를 구비한 브러시리스 모터이다. 이 전동 모터(40)는 기어 펌프(1)에 탑재되는 도시되지 않은 제어 기관(드라이버 장치)에 의해 회전 제어된다. 모터 로터(41)는 둘레 방향으로 복수의 자극을 갖는 원환상의 자석이며, 내치 기어(10)의 축심(0)과 동축적으로 설치되어 있다. 모터 로터(41)에는 S극 및 N극의 복수의 영구 자석이 둘레 방향으로 등간격 또한 교대로 다극 착자에 의해 배치되어 있다. 모터 스테이터(42)는 환상의 스테이터 코어(43)에 형성된 복수개의 티스(44)에 각각 코일(45)(도 3을 참조)이 권회되어서 구성되어 있다. 이 모터 스테이터(42)의 코일(45)에 전류가 흘러서 회전자계가 발생하면, 코일(45)과 모터 로터(41) 사이의 전자 유도 작용에 의해 모터 로터(41)에 회전력이 생기하여 내치 기어(10)를 회전 구동할 수 있다. 또한, 모터 스테이터(42)의 내주면과 모터 로터(41)의 외주면 사이에는 회전시에 서로 접촉하지 않을 정도의 약간의 간극이 형성되어 있다.
- [0017] 케이스 부재(50)는 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 이용하여 전후 양단이 개구된 원통 형상으로 형성되어 있다. 케이스 부재(50)는 원통 형상의 케이스 본체부(51)와, 케이스 본체부(51)의 후단부에 오목하게 형성된 후방측 수용부(52)와, 케이스 본체부(51)의 전단부에 오목하게 형성된 전방측 수용부(53)와, 케이스 본체부(51)의 공동을 후방측 수용부(52)와 전방측 수용부(53)에 칸막이하는 격벽부(54)를 구비하고 있다.
- [0018] 후방측 수용부(52)는 각 기어(10, 20, 30) 및 전동 모터(40)를 수용하는 원통 형상의 수용 공간이다. 후방측 수용부(52)에는 내치 기어(10)와 한 쌍의 외치 기어(20, 30)가 서로 맞물림 상태로 배치되어 있다. 이 후방측 수용부(52)에는 내치 기어(10)의 내주측에 있어서, 오일을 흡입, 토출하기 위한 펌프실(P)이 형성되어 있다. 펌프실(P)은 격벽부(54)의 후면측에 형성된 볼록 형상의 칸막이부(55)에 의해 복수의 부실로 분할되어 있다.
- [0019] 칸막이부(55)는 제 1 외치 기어(20)의 치선원지름(외경)과 거의 동등한 곡률을 가져서 외치(21)를 미끄럼 접촉 가능하게 형성된 원호 오목 형상의 제 1 둘레면(55a)과, 제 2 외치 기어(30)의 치선원지름(외경)과 거의 동등한 곡률을 가져서 외치(31)를 미끄럼 접촉 가능하게 형성된 원호 오목 형상의 제 2 둘레면(55b)과, 내치 기어(10)의 치선원지름(내경)과 거의 동등한 곡률을 가져서 내치(11)를 미끄럼 접촉 가능하게 형성된 원호 볼록 형상의

한 쌍의 제 3 둘레면(55c)을 갖고 있다.

- [0020] 각 기어(10, 20, 30)의 치구에는 압송해야 할 오일이 충전되는 치간 공간(12, 22, 32)이 각각 형성된다. 내치 기어(10)의 치간 공간(12)은 칸막이부(55)의 제 3 둘레면(55c) 사이에서 닫혀진다. 제 1 외치 기어(20)의 치간 공간(22)은 칸막이부(55)의 제 1 둘레면(55a)과의 사이에서 닫혀진다. 제 2 외치 기어(30)의 치간 공간(32)은 칸막이부(55)의 제 2 둘레면(55b)과의 사이에서 닫혀진다. 또한, 각 기어(10, 20, 30)의 전방측의 측면은 격벽부(54)의 후단면에 미끄럼 접촉하고, 각 기어(10, 20, 30)의 후방측의 측면은 보디 부재(60)의 전단면에 미끄럼 접촉한다. 이러한 각 기어(10, 20, 30)는 케이스 부재(50)와 보디 부재(60) 사이에 끼워넣어짐으로써 후방측 수용부(52) 내에 있어서 축심 방향(전후 방향)의 이동이 규제됨과 아울러 측면 시일링이 실시되게 되어 있다.
- [0021] 펌프실(P)은 격벽부(54)의 칸막이부(55)에 의해, 제 1 외치 기어(20)측에 배치되는 제 1 펌프실(P1)과, 제 2 외치 기어(30)측에 배치되는 제 2 펌프실(P2)로 분할된다. 도 3에서는 칸막이부(55)의 좌측에 제 1 펌프실(P1)이 배치되고, 칸막이부(55)의 우측에 제 2 펌프실(P2)이 배치된다. 제 1 펌프실(P1)은 오일을 흡입하는 측의 공간인 제 1 흡입 공간(L1)과, 오일을 토출하는 측의 공간인 제 1 토출 공간(H1)을 가져서 이루어진다. 제 1 흡입 공간(L1)과 제 1 토출 공간(H1)은 내치 기어(10)와 제 1 외치 기어(20)의 맞물림에 의해 서로 이격되어 있다. 제 2 펌프실(P2)은 오일을 흡입하는 측의 공간인 제 2 흡입 공간(L2)과, 오일을 토출하는 측의 공간인 제 2 토출 공간(H2)을 가져서 이루어진다. 제 2 흡입 공간(L2)과 제 2 토출 공간(H2)은 내치 기어(10)와 제 2 외치 기어(30)의 맞물림에 의해 서로 이격되어 있다.
- [0022] 여기서, 펌프실(P)은 제 1 흡입 공간(L1) 및 제 2 흡입 공간(L2)이 저압 영역이 되고, 제 1 토출 공간(H1) 및 제 2 토출 공간(H2)이 고압 영역이 된다. 그것에 의해, 내치 기어(10)의 내주측에서는 각 흡입 공간(L1, L2)과 각 토출 공간(H1, H2) 사이에서 차압(고저압차)이 생긴다. 그러나, 본 실시형태에서는 흡입 공간(L1, L2)끼리(저압 영역끼리)가 내치 기어(10)의 회전 중심에 대하여 대칭인 위치 관계로 배치됨과 아울러, 토출 공간끼리(H1, H2)끼리(고압 영역끼리)가 내치 기어(10)의 회전 중심에 대하여 대칭인 위치 관계로 배치되어 있다. 이때, 제 1 흡입 공간(L1)과 제 2 흡입 공간(L2)은 동일한 압력(흡입압)으로 설정되고, 제 1 토출 공간(H1)과 제 2 토출 공간(H2)은 동일한 압력(토출압)으로 설정되어 있다. 그 때문에, 내치 기어(10)의 내주면에 작용하는 외측 방향의 압력은 흡입 공간(L1, L2)끼리 및 토출 공간(H1, H2)끼리로 각각 상쇄되어서 내치 기어(10) 내의 압력 밸런스가 균형화됨으로써 내치 기어(10)(모터 로터(41))에 대한 자동 조심 작용이 작동된다. 그것에 의해, 기어 펌프(1)의 기계 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0023] 전방측 수용부(53)는 플레이트 부재(80)를 수용하는 원통 형상의 수용 공간이다. 이 전방측 수용부(53)는, 이 전방측 수용부(53)와 후방측 수용부(52)의 경계 부분이 되는 격벽부(54)에 관통된 각 개구부를 통해서, 각 흡입 공간(L1, L2) 및 각 토출 공간(H1, H2)에 연통하고 있다. 격벽부(54)의 전면측에는 전방측을 향해서 개방된 오목홈 형상의 흡입 유로(56)가 형성되어 있다. 이 흡입 유로(56)는 제 1 흡입 공간(L1)과 제 2 흡입 공간(L2) 사이를 일체적으로 연결하는 흡입 공간 연통부(57)로서 구성된다. 이 흡입 유로(56)(흡입 공간 연통부(57))는 후술의 흡입 포트(71)로부터 흡입된 오일을 제 1 흡입 공간(L1)과 제 2 흡입 공간(L2)으로 분류시킨다. 또한, 케이스 부재(50)의 전단면에 오목하게 형성된 원환홈(58)에는 밀봉 부재로서의 0링(도시되지 않음)이 장착되게 되어 있고, 이 0링은 케이스 부재(50)와 커버 부재(70) 사이를 액밀하게 시일링한다.
- [0024] 보디 부재(60)는 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 이용하여 원반 형상으로 형성되어 있다. 보디 부재(60)는 케이스 부재(50)의 후단측에 볼트(도시하지 않음)에 의해 부착되어서 후방측 수용부(52)의 개구를 폐쇄한다. 보디 부재(60)의 전단측에는 케이스 부재(50)의 후방측 수용부(52)에 감합하는 원형의 스피곳부(61)가 돌출되어 있다. 스피곳부(61)의 전단면에는 각 흡입 공간(L1, L2) 및 각 토출 공간(H1, H2)의 단면 형상에 정합하는 복수의 오목부(62)가 형성되어 있다. 또한, 스피곳부(61)의 근원 위치에 형성된 원환홈(63)에는 밀봉 부재로서의 0링(도시하지 않음)이 장착되게 되어 있으며, 이 0링은 케이스 부재(50)와 보디 부재(60) 사이를 액밀하게 시일링한다.
- [0025] 커버 부재(70)는 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 이용하여 원반 형상으로 형성되어 있다. 커버 부재(70)는 케이스 부재(50)의 전단측에 볼트(도시되지 않음)에 의해 부착되어서 전방측 수용부(53)의 개구를 폐쇄한다. 커버 부재(70)에는 외부로부터의 오일을 흡입하기 위한 흡입 포트(흡입구)(71)와, 오일을 외부로 토출하기 위한 토출 포트(토출구)(72)가 전후 방향으로 관통 형성되어 있다. 커버 부재(70)의 후단측에는 케이스 부재(50)의 전방측 수용부(53)에 감합하는 원형의 스피곳부(73)가 돌출되어 있다.
- [0026] 플레이트 부재(80)는 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 이용하여 원반 형상으로 형성되어 있다. 플레이트 부재(80)는 케이스 부재(50)의 전방측 수용부(53)에 수용 가능한 크기로 형성되어 있고, 그 전방측의 끝면이 커버

부재(70)의 후방측의 끝면(스피곳부(73))에 접촉하고, 그 후방측의 끝면이 케이스 부재(50)의 격벽부(54)의 전방측의 끝면에 접촉하게 되어 있다. 플레이트 부재(80)에는 커버 부재(70)의 흡입 포트(71)에 연통하는 흡입 유로(81)와, 커버 부재(70)의 토출 포트(72)에 연통하는 토출 유로(82)가 형성되어 있다. 흡입 유로(81)는 전방측을 향해서 개구되어서 커버 부재(70)의 흡입 포트(71)에 연결되는 흡입 연통홈(81a)과, 전후 방향으로 관통 형성되어서 케이스 부재(50)의 흡입 유로(56)(흡입 공간 연통부(57))에 연결되는 흡입 연통구멍(81b)을 가져서 구성된다. 이 흡입 유로(81)는 전후 방향으로부터 보아, 흡입 연통홈(81a)이 커버 부재(70)의 흡입 포트(71)와 겹치고, 흡입 연통구멍(81b)이 케이스 부재(50)의 흡입 공간 연통부(57)와 겹치는 위치 관계로 되어 있다. 토출 유로(82)는 전방측을 향해서 개구되어 토출 포트(72)에 연결되는 토출 연통홈(82a)과, 전후 방향으로 관통해서 제 1 토출 공간(H1)에 연통하는 제 1 토출 연통구멍(82b)과, 전후 방향으로 관통해서 제 2 토출 공간(H2)에 연통하는 제 2 토출 연통구멍(82c)을 가져서 구성된다. 이 토출 유로(82)는 전후 방향으로부터 보아, 토출 연통홈(82a)이 커버 부재(70)의 토출 포트(72)와 겹치고, 제 1 토출 연통구멍(82b) 및 제 2 토출 연통구멍(82c)이 케이스 부재(50)의 제 1 토출 공간(H1) 및 제 2 토출 공간(H2)과 각각 겹치는 위치 관계로 되어 있다. 이 토출 유로(82)는 제 1 토출 공간(H1)과 제 2 토출 공간(H2) 사이를 일체적으로 연결하는 토출 공간 연통부(83)로서 구성된다. 이 토출 유로(82)(토출 공간 연통부(83))는 제 1 토출 공간(H1) 및 제 2 토출 공간(H2)으로부터 각각 토출된 오일을 합류시킨다. 즉, 본 실시형태에 있어서 케이스 부재(50)의 흡입 유로(56)(흡입 공간 연통부(57))는 오일을 분류시키는 분류 유로로서 구성되고, 플레이트 부재(80)의 토출 유로(82)(토출 공간 연통부(83))는 오일을 합류시키는 합류 유로로서 구성되어 있다.

[0027] 또한, 본 실시형태에 의한 기어 펌프(1)는 도시생략하지만, 케이스 부재(50)의 내부에 모터 로터(41)와 모터 스테이터(42)를 이격하는 캔(칸막이 부재)을 구비한 캔드 모터 펌프로서 구성되어 있다. 캔은 비자성체 재료를 이용하여 원통 형상으로 형성되고, 모터 스테이터(42)로부터 모터 로터(41)로의 전자력 전달을 방해하지 않도록 구성되어 있다. 그리고, 캔은 후방측 수용부(52) 내에 있어서 외주측 공간(모터 스테이터(42)가 배치되는 축의 공간)과 내주측 공간(모터 로터(41)가 배치되는 축의 공간)을 액밀 상태로 칸막이하게 되어 있다.

[0028] 이어서, 본 실시형태에 의한 기어 펌프(1)의 작용에 대해서 설명한다. 우선, 모터 스테이터(42)(코일(45))를 통전하여, 모터 로터(41) 및 내치 기어(10)를 도 3의 화살표 X 방향으로 일체 회전시키면, 이 내치 기어(10)에 맞물리는 외치 기어(20, 30)가 도 3의 화살표 Y 방향으로 추종 회전한다. 내치 기어(10)와 각 외치 기어(20, 30)가 서로 맞물림 회전하면, 각 기어(10, 20, 30)의 펌프 작용에 의해 외부로부터의 오일이 흡입 포트(71)로부터 흡입된다. 흡입 포트(71)에 유입된 오일은 흡입 유로(81)를 경유하고, 흡입 유로(56)(흡입 공간 연통부(57))에 있어서 분류하고, 제 1 펌프실(P1)의 제 1 흡입 공간(L1)으로 흘러들어감과 아울러, 제 2 펌프실(P2)의 제 2 흡입 공간(L2)으로 흘러들어간다.

[0029] 제 1 흡입 공간(L1)으로 흡입된 오일은 내치 기어(10) 및 제 1 외치 기어(20)의 회전에 따라, 제 1 외치 기어(20)의 치간 공간(22)에 충전되어서 상기 치간 공간(22)에 구속된 상태로 제 1 토출 공간(H1)으로 이송됨과 아울러, 내치 기어(10)의 치간 공간(12)에 충전되어서 상기 치간 공간(12)에 구속된 상태로 제 2 토출 공간(H2)으로 이송된다. 한편, 제 2 흡입 공간(L2)으로 흡입된 오일은 내치 기어(10) 및 제 2 외치 기어(30)의 회전에 따라, 제 2 외치 기어(30)의 치간 공간(32)에 충전되어서 상기 치간 공간(32)에 구속된 상태로 제 2 토출 공간(H2)으로 이송됨과 아울러, 내치 기어(10)의 치간 공간(12)으로 충전되어서 상기 치간 공간(12)에 구속된 상태로 제 1 토출 공간(H1)으로 이송된다.

[0030] 각 토출 공간(H1, H2)으로 이송된 오일은 각 기어(10, 20, 30)의 펌프 작용에 의해, 각 토출 공간(H1, H2)으로부터 토출된다. 제 1 토출 공간(H1)으로부터 토출된 오일과 제 2 토출 공간(H2)으로부터 토출된 오일은 토출 유로(82)(토출 공간 연통부(83))에 있어서 합류하고, 토출 포트(72)로부터 외부로 토출된다.

[0031] 이와 같이, 내치 기어(10)와 외치 기어(20, 30)가 회전하면, 이 회전에 따라서 서로의 치면이 이간해감에 따라 저압이 되는 흡입 공간(L1, L2)으로 오일이 흡입되고, 서로의 치면이 근접해감에 따라 고압이 되는 토출 공간(H1, H2)으로부터 오일이 토출된다. 이후, 각 기어(10, 20, 30)의 회전에 따라서 오일의 흡입 작용과 토출 작용을 반복한다.

[0032] 이상, 본 실시형태에 의한 기어 펌프(1)에서는 흡입측 및 토출측의 유로 구조 중, 각 흡입 공간(L1, L2)끼리를 연통시키는 흡입 유로(56)(흡입 공간 연통부(57))와, 각 토출 공간(H1, H2)끼리를 연통시키는 토출 유로(82)(토출 공간 연통부(83))를 케이스 부재(50) 및 플레이트 부재(80)에 각각 나누어서 형성함으로써 1매의 플레이트 부재(80)만을 이용하여 오일을 단일의 흡입 포트(71)로부터 복수의 흡입 공간(L1, L2)으로 분류시킴과 아울러, 복수의 토출 공간(H1, H2)으로부터 단일의 토출 포트(72)로 합류시키는 유로 구조를 실현할 수 있다. 따라서,

본 실시형태에 의한 기어 펌프(1)에 의하면, 이 플레이트 부재(80)의 관두께를 후육(종래의 복수매분의 관두께)으로 형성하여, 종래보다 넓은 유로 면적을 확보할 수 있기 때문에 오일의 압력 손실을 저감하고, 펌프 성능을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0033] 또한, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위이면 적당하게 개량 가능하다.

[0034] 상기 실시형태에서는 각 흡입 공간(L1, L2)을 연결하는 흡입 공간 연통부(57)를 케이스 부재(50)에 형성하고, 각 토출 공간(H1, H2)을 연결하는 토출 공간 연통부(83)를 플레이트 부재(80)에 형성한 구성을 예시했지만, 이 구성에 한정되는 것은 아니고, 흡입 공간 연통부(57)를 플레이트 부재(80)에 형성하고, 토출 공간 연통부(83)를 케이스 부재(50)에 형성하는 구성으로 해도 좋다. 예를 들면, 상기 실시형태의 기어 펌프(1)는 전동 모터(40)(내치 기어(10))의 정역회전에 의해 흡입측과 토출측이 스위칭되는 쌍방향 펌프이기 때문에, 내치 기어(10)를 화살표 X방향과 반대 방향으로 회전시키면, 각 흡입 공간(L1, L2)과 각 토출 공간(H1, H2)이 교체됨으로써(흡입 포트(71)와 토출 포트(72)가 교체됨으로써), 흡입 공간 연통부와 토출 공간 연통부가 교체되어 반대로 된다. 그것에 의해, 상기 실시형태의 기어 펌프(1)에 있어서, 흡입측 연통부가 플레이트 부재(80)에 형성되고, 토출측 연통부가 케이스 부재(50)에 형성된 구성이 된다. 이와 같이, 흡입 공간 연통부 및 토출 공간 연통부 중 일방이 청구범위에 규정하는 일방측 연통부에 상당하고, 흡입 공간 연통부 및 토출 공간 연통부 중 타방이 청구범위에 규정하는 타방측 연통부에 상당한다.

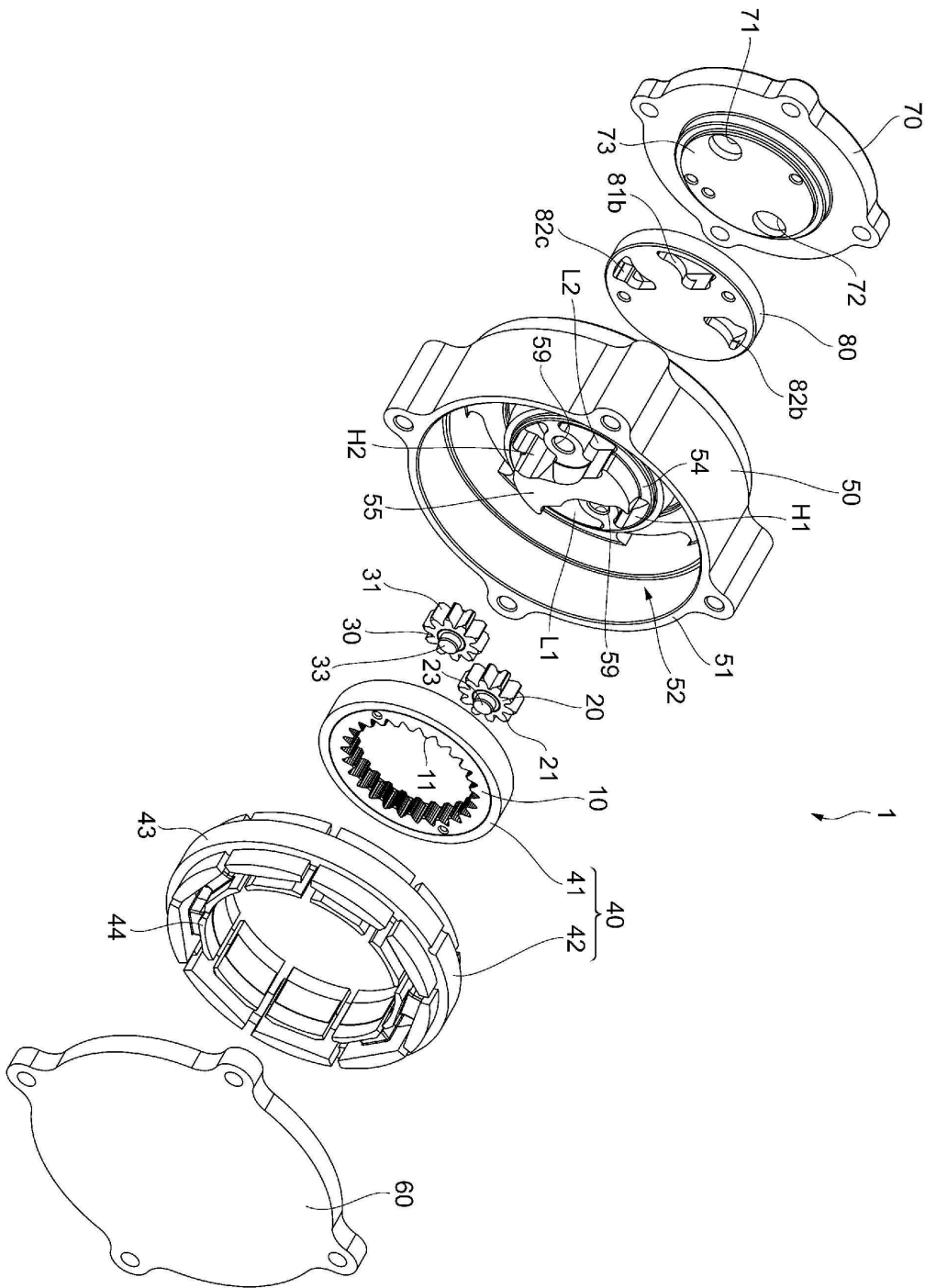
[0035] 상기 실시형태에서는 외경 및 치수 등의 형상이 같은 제 1 외치 기어(20) 및 제 2 외치 기어(30)를 예시했지만, 이 구성에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 외경 및 치수 등의 형상이 다른 제 1 외치 기어(20) 및 제 2 외치 기어(30)를 채용해도 좋다.

[0036] 상기 실시형태에서는 본 발명에 의한 기어 펌프를 전동식의 기어 펌프에 적용한 경우를 예시해서 설명했지만, 이 구성에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 엔진 등의 구동원에 의해 한 쌍의 외치 기어의 일방이 회전 구동되는 기계식의 기어 펌프에 적용해도 좋다. 또한, 본 발명에 의한 기어 펌프는 오일 펌프에 한정되지 않고, 예를 들면 공기 펌프나 수 펌프 등의 다른 유체 펌프에 적용할 수도 있다.

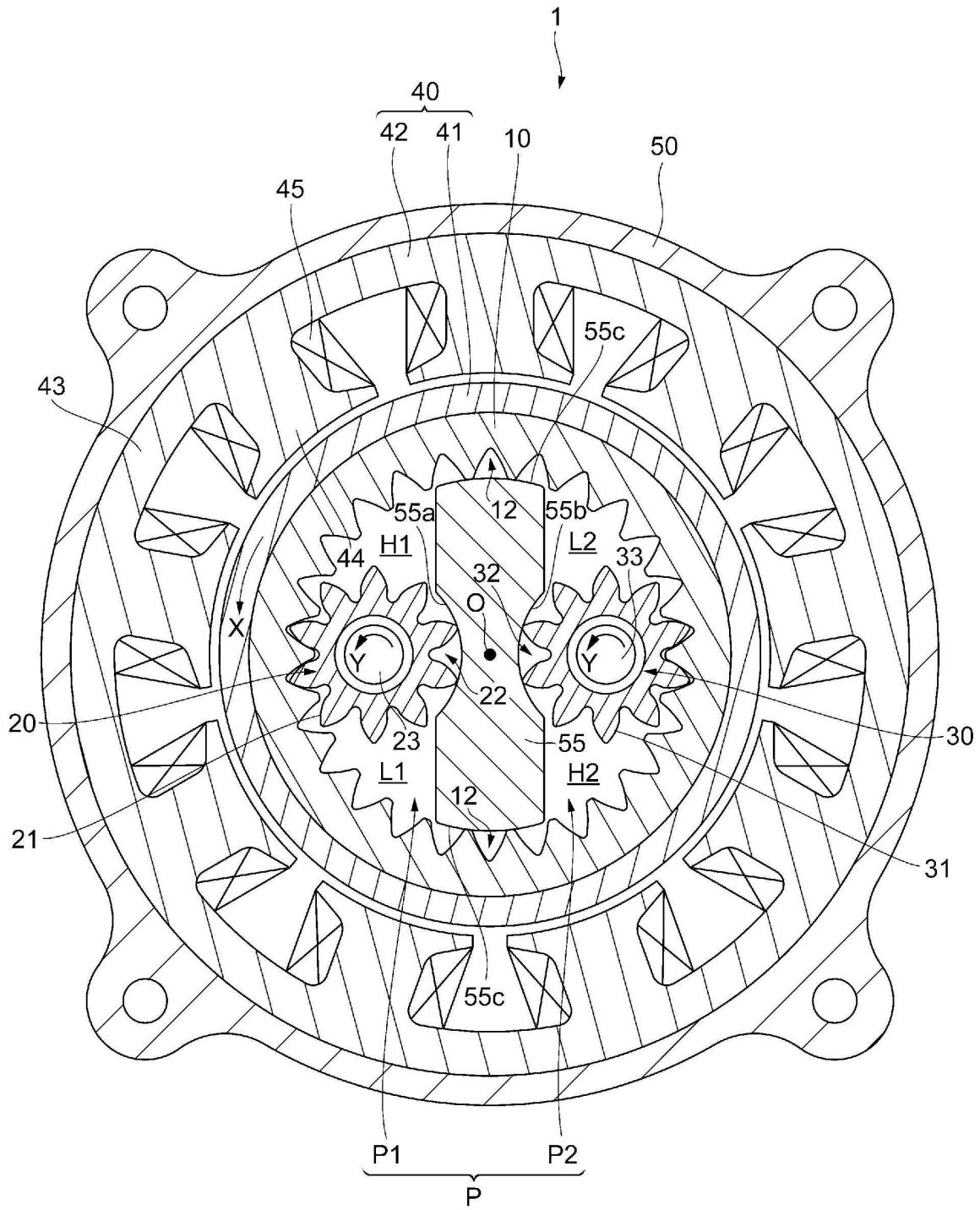
부호의 설명

- [0037]
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 : 기어 펌프 | 10 : 내치 기어 |
| 11 : 내치 | 12 : 치간 공간 |
| 20 : 제 1 외치 기어 | 21 : 외치 |
| 22 : 치간 공간 | 30 : 제 2 외치 기어 |
| 31 : 외치 | 32 : 치간 공간 |
| 40 : 전동 모터 | 41 : 모터 로터 |
| 42 : 모터 스테이터 | 50 : 케이스 부재 |
| 52 : 후방측 수용부(일단측 수용부) | 53 : 전방측 수용부(타단측 수용부) |
| 54 : 격벽부 | 55 : 칸막이부 |
| 56 : 흡입 유로 | 57 : 흡입 공간 연통부(일방측 연통부) |
| 60 : 보디 부재 | 70 : 커버 부재 |
| 71 : 흡입 포트(제 1 포트) | 72 : 토출 포트(제 2 포트) |
| 80 : 플레이트 부재 | 81 : 흡입 유로(제 1 연통로) |
| 81a : 흡입 연통홈 | 81b : 흡입 연통구멍 |
| 82 : 토출 유로(제 2 연통로) | 82a : 흡입 연통홈(연통홈) |
| 82b : 흡입 연통구멍(연통구멍) | 82c : 흡입 연통구멍(연통구멍) |
| 83 : 토출 공간 연통부(타방측 연통부) | |

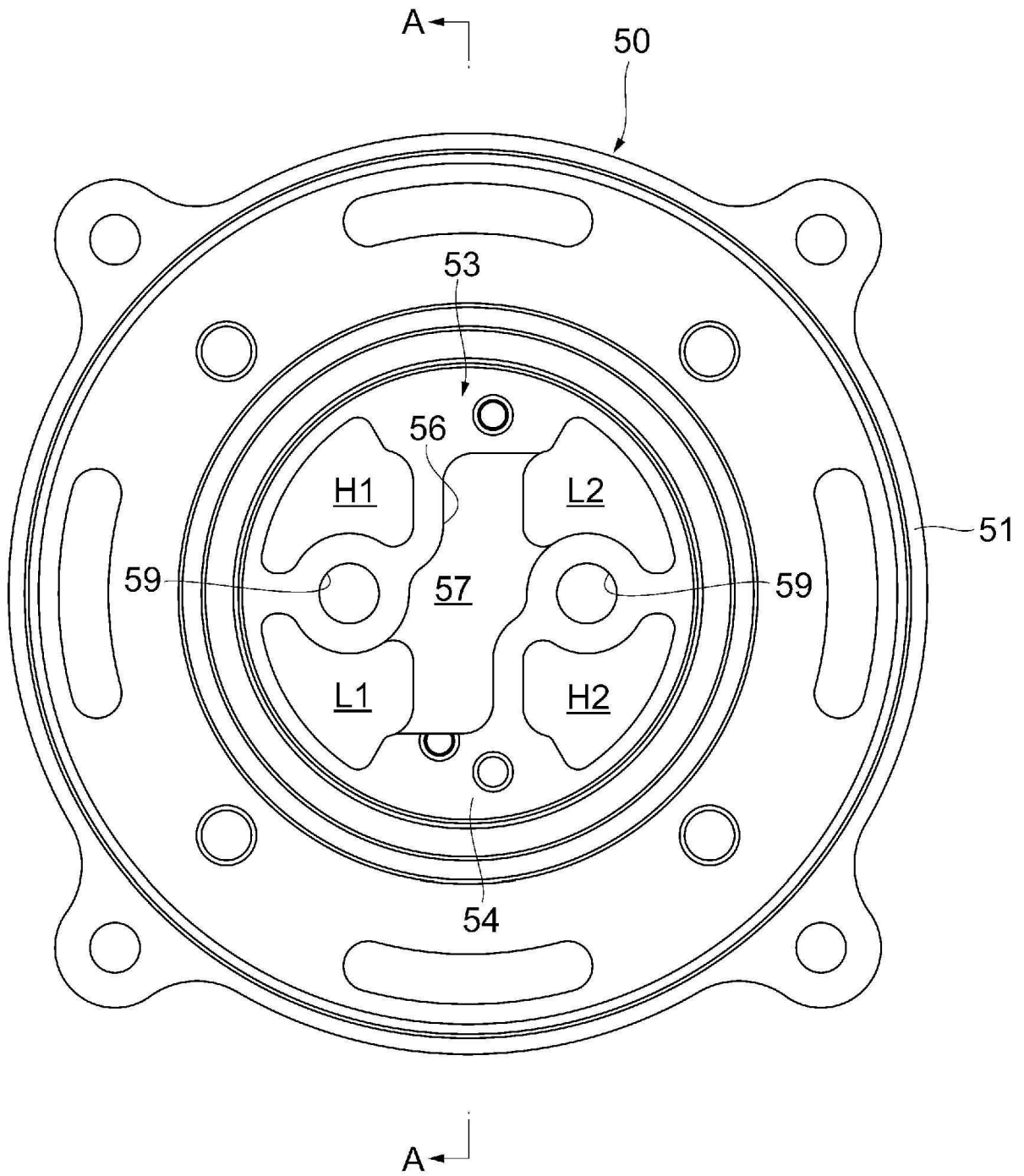
도면2



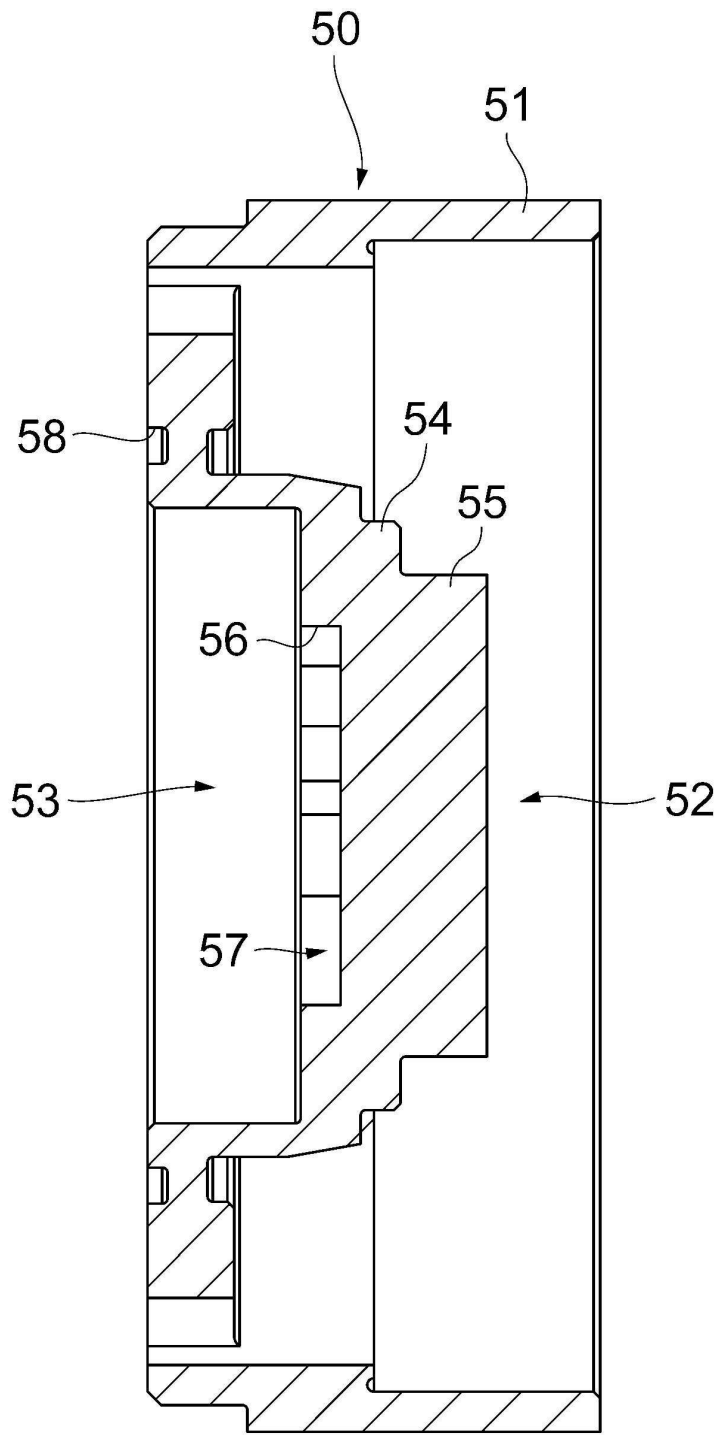
도면3



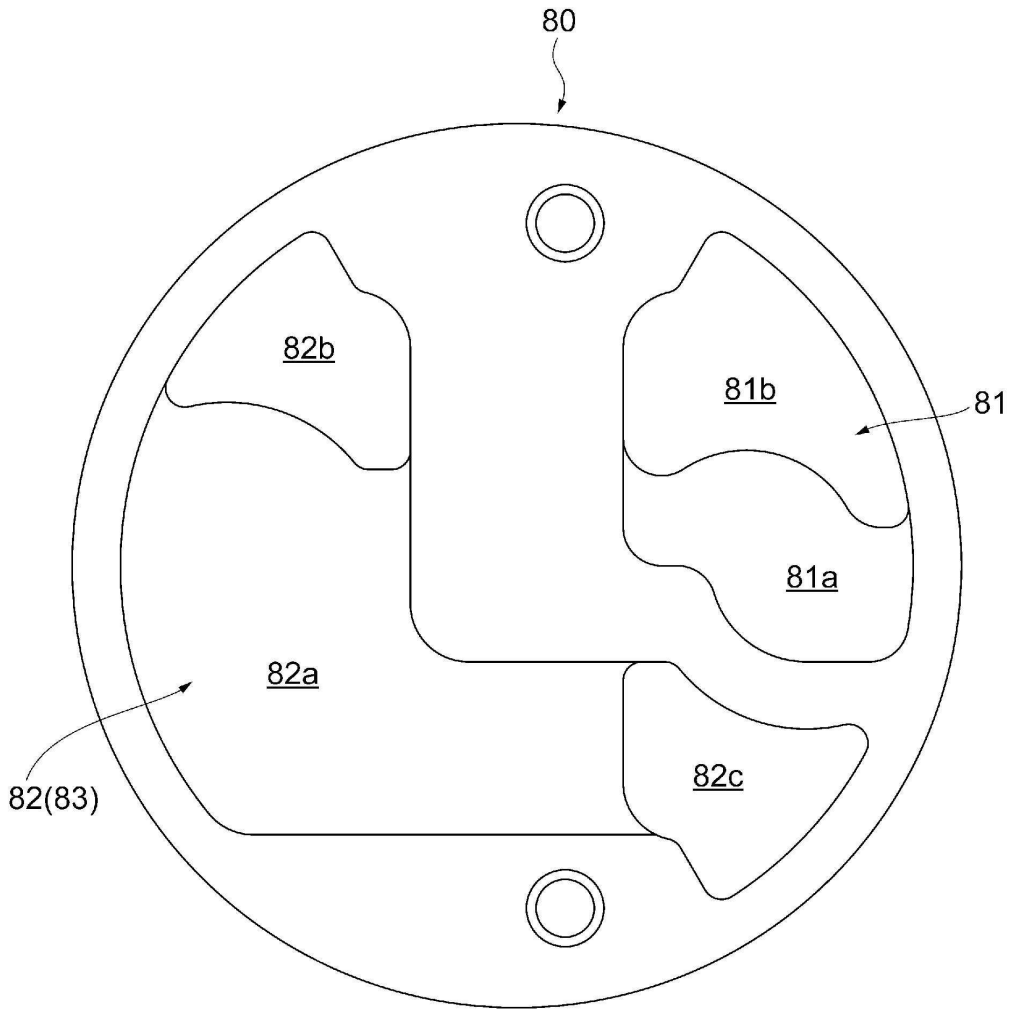
도면4



도면5



도면6



도면7

