



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0055890
(43) 공개일자 2020년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 2/44 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04C 2/44 (2013.01)
F04C 15/0049 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0139529
(22) 출원일자 2018년11월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 디에스테크윈
경기도 화성시 정남면 내향로 172
(72) 발명자
최종열
인천광역시 남동구 함박피로 439, 210동 204호 (논현동, 논현주공아파트)

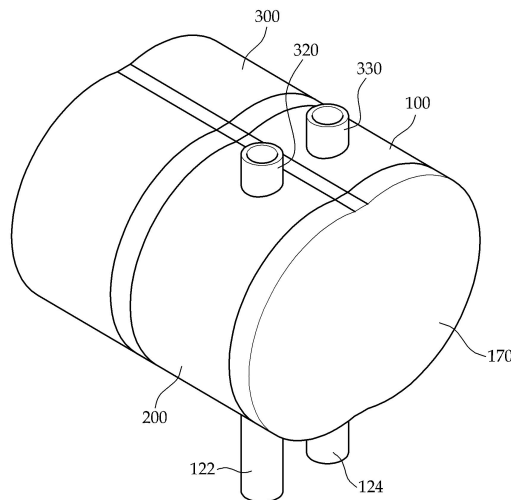
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 저진동 및 고효율 성능을 겸비한 로터리 펌프

(57) 요약

본 발명은 로터리 펌프에 관한 것으로, 보다 상세하게는 종래의 펌프에 비해 저진동, 고효율을 얻을 수 있고 별도의 부품없이 자유로이 흡입과 토출을 제어할 수 있는 정역회전이 가능한 로터리 펌프에 관한 것이다. 이를 위해, 일측으로 제 1, 2 유동구(122, 124)가 관통 형성되고, 타측으로 제 3, 4 유동구(320, 330)가 관통 형성된 원통형 하우징; 하우징 내부에 위치하는 회전축(110); 회전축(110)의 일측에 구비되어 상기 회전축(110)을 정회전 또는 역회전시키는 모터수단(300); 하우징 내에서 상기 회전축(110)과 일체로 회전하며, 원주둘레에 적어도 하나 이상의 고정익이 돌출 형성된 고정익부재(150); 양단면에는 편구멍(144)이 형성되며, 한쌍의 회동방향은 마주보는 방향이 되도록 설치된 회동익부재(140); 및 회동익부재(140)를 상기 고정익부재(150)의 원주둘레 상에서 회동 가능하도록 하는 마감수단;이 제공된다.

대표도



(52) CPC특허분류
F04C 2240/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

일측으로 제 1, 2 유동구(122, 124)가 관통 형성되고, 타측으로 제 3, 4 유동구(320, 330)가 관통 형성되고, 내부에 제 1, 2 압축부(100, 200)가 형성된 하우징; 상기 하우징 내부에 위치하는 회전축(110); 상기 회전축(110)의 일측에 구비되어 상기 회전축(110)을 정회전 또는 역회전시키는 모터수단(300); 상기 하우징 내에서 상기 회전축(110)과 일체로 회전하며, 원주둘레에 적어도 하나 이상의 고정익이 돌출 형성된 고정익 부재(150); 양단면에는 핀구멍(144)이 형성되며, 한쌍의 회동방향은 마주보는 방향이 되도록 설치된 회동익부재(140); 및 상기 회동익부재(140)를 상기 고정익부재(150)의 원주둘레 상에서 회동 가능하도록 하는 마감수단;으로 구성되는 것을 특징으로 하는 정역 회전이 가능한 로터리 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로터리 펌프에 관한 것으로, 보다 상세하게는 회전력을 이용하여 유입되는 유체를 효율적으로 압축하여 토출시킴으로서 종래의 왕복동식 펌프나 베인 펌프 등에 비해 저진동, 고효율을 얻을 수 있는 정역 회전이 가능한 로터리 펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 물, 기름, 공기와 같은 유체를 압송하기 위한 펌프 또는 진공펌프로는 왕복식 펌프(또는 피스톤식), 베인식 펌프, 기어식 펌프 등이 있다. 왕복식 펌프는 진동과 소음이 심한 단점이 있고, 기어식 펌프는 소음이 심한 단점이 있어 베인식 펌프가 널리 사용되고 있다. 그러나, 종래의 베인식 펌프도 효율의 향상에 한계가 있기 때문에 새로운 최근에는 새로운 방식의 펌프를 개발하려는 움직임이 활발히 진행되고 있다. 이러한 새로운 펌프중의 하나가 로터리 방식의 로터리 펌프이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 종래 펌프의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 제 1 목적은 새로운 방식으로 구동될 수 있는 정역회전이 가능한 로터리 펌프를 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명의 제 2 목적은, 종래의 펌프에 비해, 저진동, 저소음, 고효율의 정역 회전이 가능한 로터리 펌프를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 제 3 목적은 별도의 구성부품 없이 사용자의 선택에 따라 자유로이 흡입과 토출방향을 전환할 수 있는 정역회전이 가능한 로터리 펌프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 본 발명의 목적은, 일측으로 제 1, 2 유동구(122, 124)가 관통 형성되고, 타측으로 제 3, 4 유동구(320, 330)가 관통 형성되고 내부에 제 1, 2 압축부(100, 200)가 형성된 원통형 하우징; 하우징 내부에 위치하는 회전축(110); 회전축(110)의 일측에 구비되어 상기 회전축(110)을 정회전 또는 역회전시키는 모터수단(300); 하우징 내에서 상기 회전축(110)과 일체로 회전하며, 원주둘레에 적어도 하나 이상의 고정익이 돌출 형성된 고정익부재(150); 양단면에는 핀구멍(144)이 형성되며, 한쌍의 회동방향은 마주보는 방향이 되도록 설치된 회동익부재(140); 및 회동익부재(140)를 고정익부재(150)의 원주둘레 상에서 회동 가능하도록 하는 마감수단;으로 구성되는 것을 특징으로 하는 정역 회전이 가능한 로터리 펌프에 의해 달성될 수 있다.

[0007] 그리고, 마감수단은, 회전축(110)이 삽입되는 허브(132)와 상기 허브(132)로부터 반경방향으로 돌출되어 일단의 핀구멍(144)에 삽입되는 돌출핀(134)이 형성된 제 1 마감부재(130); 및 회전축(110)이 삽입되는 허브(162)와 허브(162)로부터 반경방향으로 돌출되어 타단의 핀구멍(144)에 삽입되는 돌출핀(164)이 형성된 제 2 마감부재

(160)로 구성될 수 있다.

- [0008] 그리고, 모터수단(200)은 선택적으로 정회전 및/또는 역회전이 가능한 전기모터, 유압모터, 공압모터, 엔진중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0009] 또한, 고정익부재(150)는 반경방향으로 돌출된 적어도 하나 이상의 제 2 고정익(156); 및 제 2 고정익(156) 사이에 원호 형상으로 돌출 형성된 제 1 고정익(152)으로 이루어지는 것이 더욱 바람직하다.
- [0010] 뿐만 아니라, 제 1, 2 고정익(152, 156), 회동익 부재(140), 돌출핀(134, 164)은 각각 4개 ~ 8개 범위인 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 회동익부재(140)의 양단면중 적어도 일단면에는 회동익의 길이를 따라 실링편 삽입홈(147)이 함몰 형성되고, 실링편 삽입홈(147)에 삽입되어 디스크(170)에 밀착됨으로서 하우징과 회동익부재(140) 사이의 공간을 더욱 밀봉하는 실링편(148)을 추가로 포함하는 것이 가장 바람직하다.
- [0012] 그리고, 회동익부재(140)는, 압축부(100, 200)의 내면에 밀착될 수 있는 외면(142); 및 제 1 고정익(152)의 외면에 밀착될 수 있는 내면(146)으로 이루어질 수 있다.
- [0013] 아울러, 하우징의 제 1, 2, 3, 4 유동구(122, 124, 320, 330)는 회전축(110)이 일방향으로 회전할 때, 제 2, 3 유동구(124, 320)는 유입구가 되고, 제 1, 4 유동구(122, 330)는 토출구가 되며, 회전축(110)이 상기 일방향과 반대방향으로 회전할 때, 제 2, 3 유동구(124, 320)는 토출구가 되고, 제 1, 4 유동구(122, 330)는 유입구가 될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 그 밖의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부 도면들과 관련되어 설명되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0015] 상기 설명한 바와 같은 본 발명의 일실시예에 따른 정역회전이 가능한 로터리 펌프는 종래의 펌프에 비해 완전 히새로운 방식으로 구동될 수 있다.
- [0016] 그리고, 왕복식 펌프에 비해, 저진동, 저소음, 고효율의 로터리 펌프가 될 수 있다. 또한, 사용자의 선택에 따라 흡입과 토출방향을 자유롭게 전환할 수 있다. 이는 별도의 구성이나 부속이 필요없음을 의미하고 가변되는 환경에 적절히 대응하여 펌프를 동작시킬 수 있음을 의미한다.
- [0017] 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 본 발명의 요지와 범위로 부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이며, 이러한 변경 및 수정은 모두 첨부된 특허청구의 범위에 속함은 자명하다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1a는 본 발명에 따른 정역 회전이 가능한 로터리 펌프의 개략적인 외관 사시도,
 도 1b는 도 1a에 도시된 로터리 펌프의 정면도,
 도 2는 도 1에 도시된 로터리 펌프의 분해 사시도,
 도 3은 도 2중 회전축(110)을 제외한 회전부재들의 분해 사시도,
 도 4는 도 2중 디스크(170)를 개방하고, 회전축(110)과 마감부재(160)를 미조립한 상태의 사시도,
 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 정역회전이 가능한 로터리 펌프가 일방향(반시계방향)으로 회전하는 상태를 단계별로 나타낸 동작 상태도,
 도 6은 본 발명에 따른 로터리 펌프가 역방향(시계방향)으로 회전할 때의 동작 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 도 1a는 본 발명에 따른 정역 회전이 가능한 로터리 펌프의 개략적인 외관 사시도이고, 도 1b는 도 1a에 도시된 로터리 펌프의 정면도이다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 로터리 펌프는 대략적으로 제 1, 2 압축부(100, 200)와 모터부(300)로 구성된다.

- [0020] 제 1, 2 압축부(100, 200)는 모터부(300)의 회전운동을 이용하여 유입된 유체를 각각 압축하여 토출하는 기능을 한다. 이러한 제 1, 2 압축부(100, 200)의 중앙 축선 위치에는 회전축(110)이 관통된다. 이를 위해 제 1, 2 압축부(100, 200)의 하면에는 제 1, 2 유동구(122, 124)가 형성되고, 상면에는 제 3, 4 유동구(320, 330)가 형성되어 있다. 제 2 유동구(124)와 제 4 유동구(330)는 주로 제 1 압축부(100)와 연통하고, 제 1 유동구(122)와 제 3 유동구(320)는 주로 제 2 압축부(200)와 연통한다.
- [0021] 모터부(300)는 외부의 전원, 고압 유체 등을 이용하여 회전축(110)에 토오크를 발생시키는 기능을 하고, 선택적으로 정회전 또는 역회전이 가능하다. 이러한 모터부(300)의 대표적인 사례로는 정역모터, 유압모터, 공압모터, 엔진 등이 가능하다.
- [0022] 그러나 회전축(110)에 토오를 전달할 수 있는 것이라면 어떠한 구조라도 무방하다. 일례로 예시한 전기모터 등의 구성은 당업자에게 용이한 사항임으로 구체적인 구조(예를 들어, 회전자와 고정자 등)의 설명은 생략하기로 한다.
- [0023] 도 2는 도 1에 도시된 로터리 펌프의 분해 사시도이고, 도 3은 도 2중 회전축(110)을 제외한 회전부재들의 분해 사시도이다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 압축부(100, 200) 내부에는 전면에서부터 전면디스크(170), 제 2 마감부재(160), 고정익부재(150), 회동익부재(140), 제 1 마감부재(130)가 조립되고, 축선방향으로 회전축(110)이 관통하여 일체로 회전하도록 조립된다. 즉, 회전축(110)은 압축부(100, 200)와 모터부(300)를 공통적으로 관통하여 위치한다. 전면디스크(170)는 펌프의 일면을 막도록 구성되어 있다.
- [0024] 제 1, 2 마감부재(130, 160)는 회동익부재(140)의 양단에 각각 결합된다. 이를 위해 제 1, 2 마감부재(130, 160)는 중심에 회전축(110)이 끼워지는 허브(132, 162)가 위치하고, 방사방향으로 6개의 아암(번호 미부여)이 3개의 쌍을 이루어 연장되어 있으며, 각 아암의 끝단에는 돌출핀(134, 164)이 돌출되어 있다. 이러한 돌출핀(134, 164)은 회동익부재(140)의 양단에 각각 형성된 핀구멍(144)에 끼워지도록 구성된다. 제 1, 2 마감부재(130, 160)의 허브(132, 162)에는 회전축(110)이 관통된다.
- [0025] 고정익부재(150)는 중심에 회전축(110)이 끼워지는 축구멍(154)이 형성되어 있으며, 원주상으로 3개의 제 1 고정익(152)과 3개의 제 2 고정익(156)이 일체로 형성되어 있다. 3개의 제 2 고정익(156)은 축구멍(154)을 중심으로 반경방향으로 소정길이만큼 연장된 직선형태의 고정익이다. 이러한 제 2 고정익(156)은 상호 등각을 이루며, 하우징 내부에서 간섭없이 회전할 수 있는 최대 길이로 연장된다.
- [0026] 3개의 제 1 고정익(152)은 제 2 고정익(156) 사이마다 위치하며, 단면은 외향적으로 볼록한 원형형상이다. 이러한 제 1 고정익(152)은 추후 설명하는 회동익부재(140)의 내면(146)이 밀착되는 부분이다.
- [0027] 회동익부재(140)는 6개의 조각으로 이루어져 있으며, 한쌍의 회동익부재(140)는 고정익부재(150)의 사이사이마다 삽입되어 소정각도 범위내에서 회동하도록 조립된다. 즉, 한쌍의 회동익부재(140)는 인접한 제 2 고정익(156) 사이에서 서로 마주보는 방향으로 회동하도록 설치된다. 즉, 각 회동익 부재(140)중 핀구멍(144)이 있는 부분이 제 2 고정익(156)에 접하도록 배치된다. 따라서 제 2 고정익(156) 사이에 배치된 한쌍의 회동익부재(140)는 서로 대칭되는 방향으로 회동하게 된다. 그러나, 이는 한쌍의 회동익 부재(140)가 서로 대칭되는 각도로 동시에 회동하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0028] 각 회동익 부재(140)는 만곡되어 있으며, 양단에는 핀구멍(144)이 형성되어 있다. 이러한 핀구멍(144)에는 제 1, 2 마감부재(130, 160)의 돌출핀(134, 164)이 각각 삽입되어 6개의 회동익 부재(140)의 위치를 고정하고, 회동중심을 형성하게 된다. 회동익부재(140)의 외면(142)은 하우징의 내경면에 밀착될 수 있도록 부드러운 곡률로 이루어져 있고, 내면(146)은 제 1 고정익(152)에 밀착될 수 있도록 제 1 고정익(152)의 곡률과 동일 또는 유사한 곡률로 이루어져 있다.
- [0029] 도 4는 도 2중 디스크(170)를 개방하고, 회전축(110)과 마감부재(160)를 미조립한 상태의 사시도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 회동익부재(140)의 양단면에는 실링편 삽입홈(147)이 형성되어 있다. 이러한 실링편 삽입홈(147)은 만곡되어진 회동익부재(140)를 따라 좁은 홈으로 형성되어 있으며, 그 내부에는 실링편(148)이 삽입된다. 실링편(148)은 일정높이로 돌출되어 압축부(100, 200)의 양단에 밀착된 채로 회전함으로써, 압축부 하우징, 회동익부재(140), 고정익부재(150)로 이루어지는 공간을 철저하게 밀봉하고, 양단으로 기밀이 새는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0030] 이하에서는 상기와 같은 구성을 갖는 정역 회전이 가능한 로터리 펌프의 동작에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

- [0031] 우선, 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 정역회전이 가능한 로터리 펌프가 일방향(반시계방향)으로 회전하는 상태를 단계별로 나타낸 동작 상태도이다. 참고로 6개의 회동익부재(140)중 하나에 그려진 점은 회전상태를 쉽게 인식하도록 하기위한 식별표식이다.
- [0032] 도 5a는 제 2 유동구(124)를 통해 유체(가스, 공기, 물, 기름 등)(120)가 제 1 압축부(100)의 내부로 유입되는 상태이다. 이 때, 회전축(110)과 이에 고정된 각종 부재들은 반시계방향(도 5a 기준)으로 회전하는 상태이다.
- [0033] 도 5b에 도시된 바와 같이, 제 1 압축부(100) 내부에서는 회동익부재(140)가 원심력에 의해 벌어지면서 제 1 압축부(100)의 내벽에 밀착되면서 공전하게 된다. 따라서, 제 1 압축부(100)와 회동익부재(140)로 인해 형성되는 공간은 작아지기 시작하면서 유체(120)가 가압된다. 즉, 유체(120)는 제 1 압축부(100) 내부를 공전하면서 부피의 축소로 인하여 점차 압력이 상승하게 된다.
- [0034] 도 5c는 가압된 유체(120)가 제 4 유동구(330)를 통해 토출되는 상태이다. 즉, 제 1 압축부(100)를 공전하는 유체(120)는 제 4 유동구(330) 영역에 가까워질 수록 더욱 압축되어 토출 직전에는 최고압력상태가 된다. 따라서, 제 4 유동구(330)를 통해 가압된 유체(120)가 토출된다. 제 4 유동구(330)를 지난 회동익부재(140)는 제 2 압축부(200) 쪽으로 회전하면서 제 2 압축부(200)의 압축작용에 참여하게 된다.
- [0035] 이러한 제 2 압축부(200) 내에서의 가압작용은 제 1 압축부(100) 내의 가압작용과 동일하고 대칭적이다. 따라서, 제 2 유동구(124)를 통해 유입된 유체(120)가 제 1 압축부(100) 내에서 가압된 후 제 4 유동구(330)를 통해 토출되는 동안 제 3유동구(320)를 통해 유입된 유체(120)가 제 2 압축부(200) 내에서 가압된 후 제 1 유동구(122)를 통해 토출된다. 따라서, 제 2, 3 유동구(124, 320)를 연통하고, 제 1, 4 유동구(122, 330)를 연결하여 연통시키면 한 압축부(100 또는 200)의 용량 보다 큰 용량을 얻을 수 있다.
- [0036] 도 6은 본 발명에 따른 로터리 펌프가 역방향(시계방향)으로 회전할 때의 동작 상태도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 별도의 구성 변화없이 모터부(300)의 회전방향만을 반대로 변화시키면 유동구(122, 124, 320, 330)에서 유입구와 토출구의 기능이 반대로 전환된다. 이는 모터부(300)의 회전방향 제어만으로 흡입펌프 또는 토출펌프를 선택적으로 변환시킬 수 있음을 의미한다. 따라서, 다양한 용도로 사용이 가능함은 물론이고, 별도의 구성이 필요하지도 않다.
- [0037] 이와 같은 과정을 통해 대략적으로 정역회전이 가능한 로터리 펌프의 1회전당 2 ~ 3회의 유입과 토출이 연속적으로 일어난다. 그러나, 펌프 직경의 크기나 내부 회동익의 날개 갯수를 조절함으로써 1회전당 유입과 토출 횟수를 조절하거나 용량을 조절하도록 설계할 수 있다. 즉, 원주상에 배치되는 회동익부재(140), 고정익부재(150), 마감부재(160)의 갯수를 2개, 3개, 4개, 5개 또는 6개 이상으로 설계하는 것은 본 발명의 명세서를 참조한 당업자에게는 용이한 사항이다.
- [0038] 비록, 본 발명에서는 유입구, 토출구 등의 상세한 형상 및 이들의 부속부재(예를 들어, 일방향 밸브 등) 등에 관하여 개략적으로 설명하였으나, 이는 당업자가 종래기술(즉, 현재의 각종 펌프 등)로부터 용이하게 실현할 수 있는 것임으로 구체적인 도시나 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 변형예로서 모터수단을 생략하고 유동구에 가압된 유체(오일 또는 공기 등)를 공급하면 회전축이 회전하여 유압모터 또는 공압모터로서도 작용할 수 있다. 이러한 변형은 본 명세서를 읽은 당업자라면 용이한 변형이며, 이 역시 본 발명의 권리범위내에 포함됨은 물론이다.

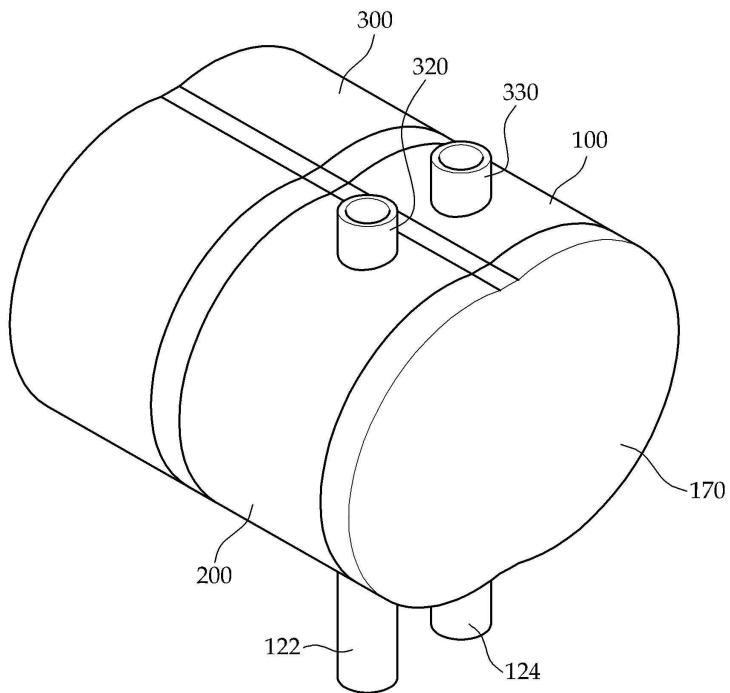
부호의 설명

- [0040] 100 : 제 1 압축부, 110 : 회전축,
115 : 키홈, 122 : 제 1 유동구,
124 : 제 2 유동구, 130 : 제 1 마감부재,
132 : 허브, 134 : 돌출핀,
140 : 회동익부재, 142 : 외면,
144 : 편구멍, 146 : 내면,
150 : 고정익부재, 152 : 제 1 고정익,

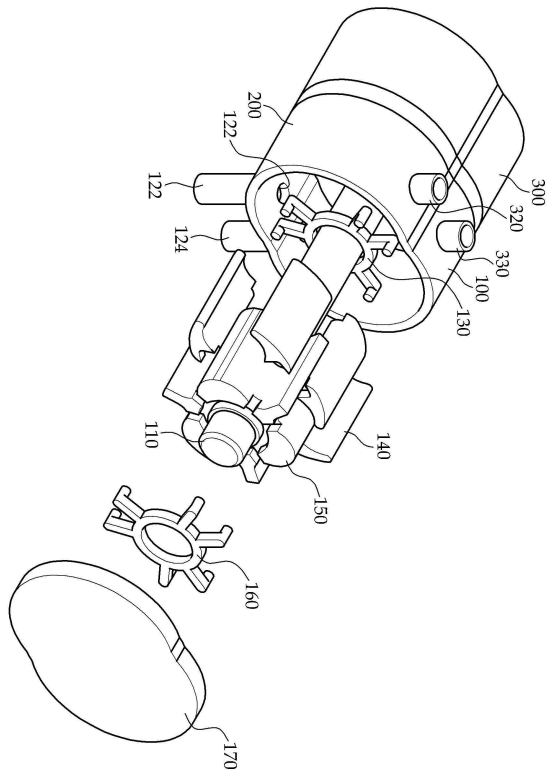
154 : 축구멍, 156 : 제 2 고정익,
 160 : 제 2 마감부재, 162 : 허브,
 164 : 돌출핀, 170 : 전면 디스크,
 200 : 제 2 압축부, 147 : 실링편 삽입홈,
 148 : 실링편, 320 : 제 3 유동구,
 330 : 제 4 유동구.

도면

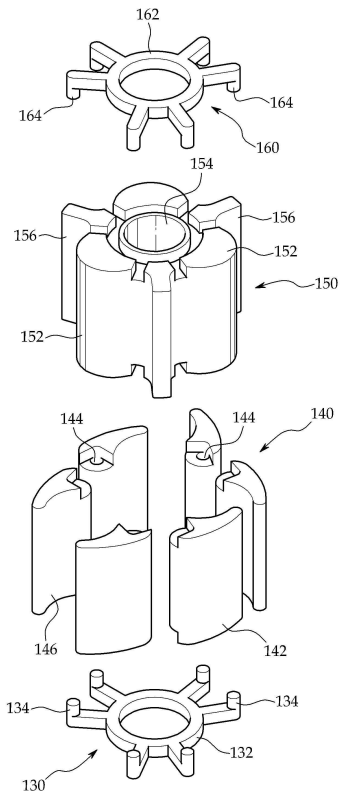
도면1



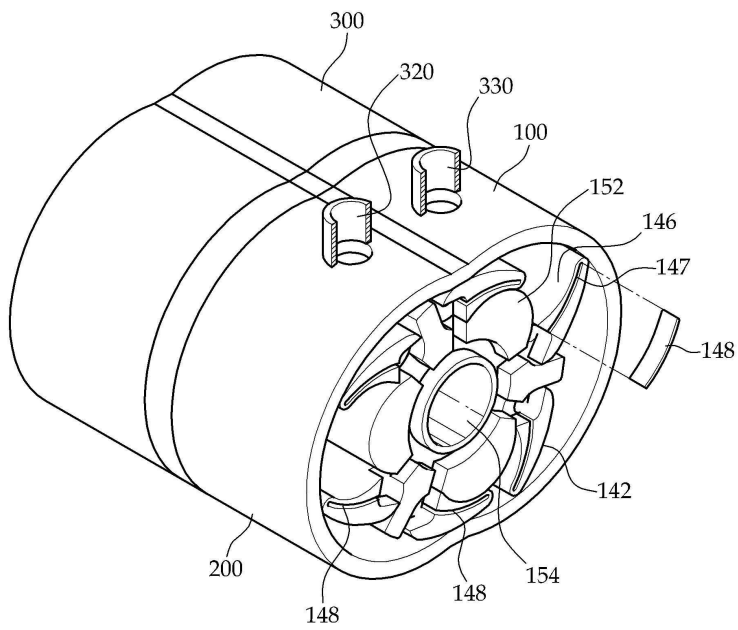
도면2



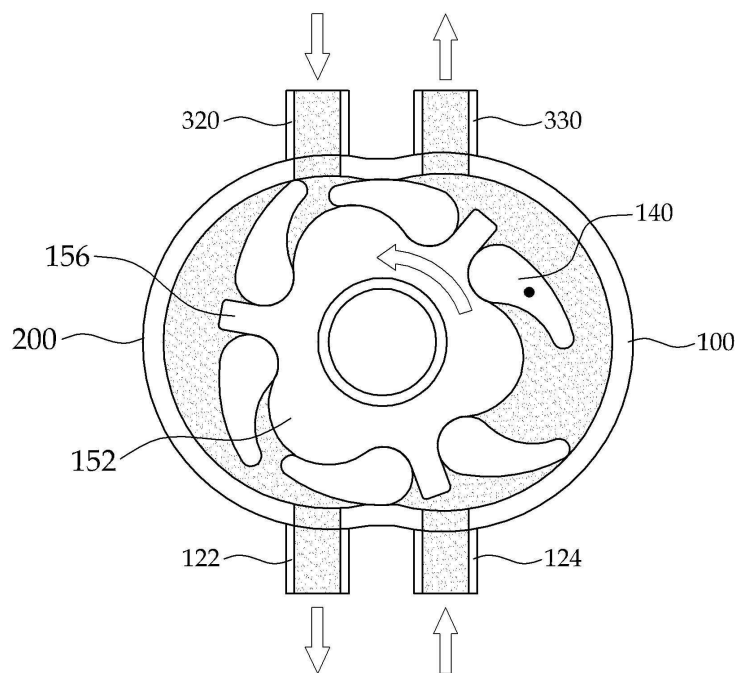
도면3



도면4



도면5



도면6

