



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0041952
(43) 공개일자 2020년04월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 29/58 (2006.01) F04D 13/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F04D 29/5813 (2013.01)
F04D 13/0606 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7007659
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월22일
심사청구일자 2020년03월16일
- (85) 번역문제출일자 2020년03월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/092349
- (87) 국제공개번호 WO 2019/037531
국제공개일자 2019년02월28일
- (30) 우선권주장
201710731154.1 2017년08월23일 중국(CN)

- (71) 출원인
항저우 산후아 리서치 인스티튜트 컴퍼니 리미티드
중국 저장 310018, 항저우 경제기술개발구역, 넘버 289-2샹 12번가
- (72) 발명자
바오, 준평
중국 저장 310018, 항저우 경제기술개발구역, 넘버 289-2샹12번가
닝, 치양
중국 저장 310018, 항저우 경제기술개발구역, 넘버 289-2샹12번가
- (74) 대리인
특허법인오암

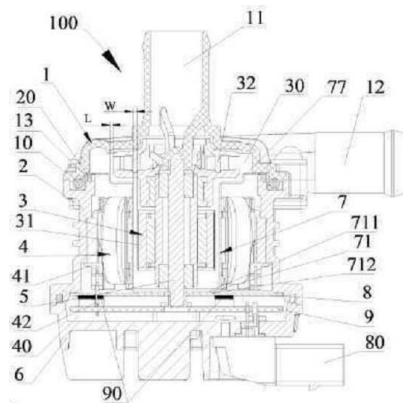
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 전기 펌프

(57) 요약

펌프 하우징, 회전자 조립체(3), 고정자 조립체(4), 분리 슬리브(7), 방열판(8) 및 전자 제어 보드(9)를 포함하는 전기 펌프(100). 펌프 하우징은 펌프 내부 챔버를 정의한다; 펌프 내부 챔버는 분리 슬리브(7)에 의해 제1 챔버(30)와 제2 챔버(40)로 분할된다; 회전자 조립체(3)는 제1 챔버(30) 내에 배치된다; 고정자 조립체(4)와 전자 제어 보드(9)는 제2 챔버(40) 내에 배치된다; 분리 슬리브(7)는 저부(71)를 포함한다; 방열판(8)의 적어도 일부는 전자 제어 보드(9)와 저부(71) 사이에 배치된다. 저부(71)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부가 직접 접촉하거나, 그 사이에 열 실리콘 그리스 또는 열 실리콘 젤이 채워지거나, 그 사이에 열 전도 패치가 제공된다. 또는, 제1 챔버(30)는 방열판(8)의 일부와 분리 슬리브(7)에 의해 고정 형성된 챔버를 포함한다. 구조는 전자 제어 보드의 방열에 유익하고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 개선한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F04D 29/026 (2013.01)

F04D 29/426 (2013.01)

F04D 29/5893 (2013.01)

F05D 2260/20 (2013.01)

F05D 2300/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

펌프 하우징, 회전자 조립체, 고정자 조립체 및 전자 제어 보드를 포함하는 전기 펌프에 있어서,

상기 펌프 하우징에는 펌프 내부 챔버가 제공되고, 상기 펌프 내부 챔버는 제1 챔버와 제2 챔버를 포함하고, 상기 회전자 조립체는 상기 제1 챔버 내에 배치되고, 상기 고정자 조립체와 상기 전자 제어 보드는 상기 제2 챔버 내에 배치되고; 상기 전기 펌프는 분리 슬리브(isolation sleeve)를 포함하고, 상기 분리 슬리브의 적어도 일부는 상기 회전자 조립체와 상기 고정자 조립체 사이에 배치되고, 상기 제1 챔버는 상기 분리 슬리브의 일측에 배치되고, 상기 제2 챔버는 상기 분리 슬리브의 타측에 배치되고;

상기 전기 펌프는 방열판을 더 포함하고, 상기 분리 슬리브는 저부(bottom portion)를 포함하고, 상기 방열판의 적어도 일부는 상기 전자 제어 보드와 상기 저부 사이에 배치되고; 그리고

상기 저부의 적어도 일부가 상기 방열판의 적어도 일부와 직접 접촉하거나, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이 상기 저부의 적어도 일부와 상기 방열판의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 열 전도 패치가 상기 저부의 적어도 일부와 상기 방열판의 적어도 일부 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 2

펌프 하우징, 회전자 조립체, 고정자 조립체 및 전자 제어 보드를 포함하는 전기 펌프에 있어서,

상기 펌프 하우징에는 펌프 내부 챔버가 제공되고, 상기 펌프 내부 챔버는 제1 챔버와 제2 챔버를 포함하고, 상기 회전자 조립체는 상기 제1 챔버 내에 배치되고, 상기 고정자 조립체와 상기 전자 제어 보드는 상기 제2 챔버 내에 배치되고;

상기 전기 펌프는 분리 슬리브를 포함하고, 상기 분리 슬리브의 적어도 일부는 상기 회전자 조립체와 상기 고정자 조립체 사이에 배치되고; 그리고

상기 전기 펌프는 방열판을 더 포함하고, 상기 방열판의 일부와 상기 분리 슬리브는 상기 제1 챔버의 일부를 형성하고, 상기 방열판의 적어도 일부는 상기 분리 슬리브와 상기 전자 제어 보드 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 제어 보드는 기판과 전자 부품을 포함하고, 상기 기판은 전면과 후면을 포함하고, 상기 전면과 상기 후면은 실질적으로 평행하게 배치되고, 상기 전면은 상기 후면보다 상기 분리 슬리브에 더 가깝고, 상기 전자 부품의 적어도 일부는 상기 기판의 후면 상에 배치되고; 상기 방열판은 금속으로 이루어지고; 그리고

상기 방열판의 적어도 일부와 상기 전면이 직접 접촉하거나, 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔이 상기 방열판의 적어도 일부와 상기 전면 사이에 채워지거나, 또는 상기 열 전도 패치가 상기 방열판의 적어도 일부와 상기 전면 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 방열판은 제1 면을 포함하고;

상기 제1 면의 적어도 일부가 상기 전면과 직접 접촉하거나, 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔이 상기 제1 면의 적어도 일부와 상기 전면의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 상기 열 전도 패치가 상기 제1 면의 적어도 일부와 상기 전면의 적어도 일부 사이에 제공되고; 그리고

상기 제1 면의 면적이 제1 면적으로 정의되고, 상기 전자 부품에 의해 덮이는 상기 기판의 구역이 제1 구역으로

정의되고, 상기 제1 구역의 면적이 제2 면적으로 정의되고, 상기 제1 면적이 상기 제2 면적 이상인 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전자 제어 보드는 기관과 전자 부품을 포함하고, 상기 기관은 전면과 후면을 포함하고, 상기 전면과 상기 후면은 실질적으로 평행하게 배치되고, 상기 전면은 상기 후면보다 상기 분리 슬리브에 더 가깝고, 상기 전면은 상기 방열판의 반대 측에 배치되고, 상기 전면과 상기 방열판 사이에 간격이 형성되고, 상기 전자 부품의 적어도 일부는 상기 전면 상에 배치되고, 상기 전자 부품의 적어도 일부는 상기 간격 내에 위치되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전자 부품은 발열 전자 부품을 포함하고, 상기 발열 전자 부품의 적어도 일부는 상기 기관의 상기 전면 상에 배치되고;

상기 방열판은 금속으로 이루어지고; 그리고

상기 방열판의 적어도 일부가 상기 발열 전자 부품의 적어도 일부와 직접 접촉하거나, 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔이 상기 방열판의 적어도 일부와 상기 발열 전자 부품의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 상기 열 전도 패치가 상기 방열판의 적어도 일부와 상기 발열 전자 부품의 적어도 일부 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 방열판은 제1 면을 포함하고, 상기 제1 면의 적어도 일부가 상기 발열 전자 부품의 적어도 일부와 직접 접촉하거나, 또는 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔이 상기 방열판의 상기 제1 면의 적어도 일부와 상기 발열 전자 부품의 적어도 일부 사이에 채워지고; 그리고

상기 제1 면의 면적이 제1 면적으로 정의되고, 상기 발열 전자 부품에 의해 덮이는 상기 기관의 구역이 제1 구역으로 정의되고, 상기 제1 구역의 면적이 제2 면적으로 정의되고, 상기 제1 면적이 상기 제2 면적 이상인 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방열판과 상기 펌프 하우징은 별도로 배치되고, 상기 방열판은 복수의 관통 홀을 포함하고, 상기 관통 홀은 원주 배열(circumferential array)로 분포되거나 균일하게 분포되고; 그리고

상기 펌프 하우징은 복수의 컬럼을 포함하고, 상기 컬럼은 원주 배열로 분포되거나 균일하게 분포되고, 상기 컬럼은 상기 펌프 하우징과 일체로 형성되거나 상기 펌프 하우징과 고정 연결되고, 상기 관통 홀은 상기 컬럼에 대응하여 배치되고, 상기 방열판은 상기 컬럼을 리벳 체결함으로써 상기 펌프 하우징과 고정 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방열판과 상기 펌프 하우징은 별도로 배치되고, 상기 방열판은 복수의 관통 홀을 포함하고, 상기 관통 홀은 원주 배열로 분포되거나 균일하게 분포되고; 그리고

상기 펌프 하우징은 복수의 나사 구멍으로 형성되고, 상기 나사 구멍은 원주 배열로 분포되거나 균일하게 분포되고, 상기 관통 홀은 상기 나사 구멍에 대응하여 배치되고, 상기 전기 펌프는 나사 또는 볼트를 포함하고, 상기 관통 홀을 통과하는 상기 나사 또는 볼트는 상기 나사 구멍을 갖는 상기 펌프 하우징과 나사 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분리 슬리브는 측벽을 더 포함하고, 상기 측벽은 상기 회전자 조립체로부터 상기 고정자 조립체를 분리하도록 구성되고, 상기 측벽은 낮은 투자율 또는 0 투자율을 갖는 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 분리 슬리브는 오스테나이트 스테인리스 스틸로 이루어지고, 상기 분리 슬리브는 금속 플레이트를 스탬핑하고 연신함으로써 형성되고, 상기 측벽의 두께는 1.5mm 이하인 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 분리 슬리브는 측벽을 더 포함하고, 상기 측벽은 상기 회전자 조립체로부터 상기 고정자 조립체를 분리하도록 구성되고, 상기 측벽의 두께는 상기 저부의 두께 이하이고, 상기 분리 슬리브는 오스테나이트 스테인리스 스틸로 이루어지고, 상기 분리 슬리브는 금속 플레이트를 스탬핑하고 연신함으로써 형성되고, 상기 측벽의 두께는 1.5mm 이하인 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 분리 슬리브에는 펌프 샤프트 위치 제한부가 제공되고, 상기 펌프 샤프트 위치 제한부는 상기 저부에 형성되고, 상기 펌프 샤프트 위치 제한부는 상기 제2 챔버를 향하여 돌출하도록 구성되고, 상기 방열판에는 상기 펌프 샤프트 위치 제한부에 대응하는 관통 홀이 제공되고, 상기 펌프 샤프트 위치 제한부는 상기 관통 홀을 통과하여 상기 방열판에 대하여 위치 설정되도록 구성되고; 그리고

상기 저부의 하면이 상기 펌프 샤프트 위치 제한부를 제외하고 상기 방열판과 접촉하거나, 상기 저부의 상기 하면과 상기 방열판 사이의 간격이 상기 펌프 샤프트 위치 제한부를 제외하고 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔로 채워지거나, 또는 상기 저부의 상기 하면과 상기 방열판 사이의 상기 간격에 상기 펌프 샤프트 위치 제한부를 제외하고 상기 열 전도 패치가 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 분리 슬리브에는 펌프 샤프트 위치 제한부가 제공되고, 상기 펌프 샤프트 위치 제한부는 상기 제2 챔버를 향하여 돌출하도록 구성되고, 상기 저부는 환형 리세스로 형성되고, 상기 환형 리세스는 상기 펌프 샤프트 위치 제한부보다 상기 측벽에 더 가깝고; 그리고

상기 저부의 하면이 상기 환형 리세스를 제외하고 상기 방열판과 접촉하도록 배치되거나, 상기 저부의 상기 하면과 상기 방열판 사이의 간격이 상기 환형 리세스를 제외하고 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔로 채워지거나, 또는 상기 저부의 상기 하면과 상기 방열판 사이의 상기 간격에 상기 환형 리세스를 제외하고 상기 열 전도 패치가 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 제어 보드는 상기 기관과 상기 전자 부품을 포함하고, 상기 기관은 상기 전자 부품과 연결되고;

상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔이 상기 기관과 상기 방열판 사이에 채워지거나, 또는 상기 열 전도 패치가 상기 기관과 상기 방열판 사이에 배치되고; 그리고

상기 펌프 하우징은 저부 커버(bottom cover)를 포함하고, 상기 실리콘 그리스 또는 상기 실리카 겔이 상기 저부 커버와 상기 기관 사이에 채워지거나, 또는 상기 열 전도 패치가 상기 저부 커버와 상기 기관 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 전기 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 전체가 본 명세서에 참조로서 편입되는 2017년 8월 23일 중국 특허청에 출원되고 발명의 명칭이 "전기 펌프(ELECTRIC PUMP)"인 중국 특허 출원 제201710731154.1호에 대한 우선권을 주장한다.

[0002] **기술분야**

[0003] 본 출원은 유체 펌프에 관한 것으로, 특히 전기 펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 자동차 산업은 빠르게 발전하고 있다. 더 안전하고, 더 신뢰성 있고, 더 안정적이고, 완전히 자동화되고, 지능적이고, 환경 친화적이며, 에너지를 절약하는 방향으로 자동차 성능이 개발됨에 따라, 전기 펌프가 자동차 열 관리 시스템에서 폭넓게 사용되며, 시장의 요구 사항을 충족할 수 있다.

[0005] 전기 펌프는 전자 제어 유닛을 포함하고, 전자 제어 유닛은 전자 제어 보드를 포함한다. 고풍력 펌프에 대하여, 전자 제어 유닛은 작동하는 동안 발열한다. 열이 어느 정도 축적되고 적시에 소멸될 수 없다면, 전자 제어 보드의 성능은 영향을 받을 것이고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 감소시킬 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 전자 제어 보드의 방열에 유익하고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 개선하는 전기 펌프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 성취하기 위하여, 다음의 기술적 해결 방안이 본 출원에 따라 제공된다.

[0008] 전기 펌프는 펌프 하우징, 회전자 조립체, 고정자 조립체 및 전자 제어 보드를 포함한다. 펌프 하우징에는 펌프 내부 챔버가 제공되고, 펌프 내부 챔버는 제1 챔버와 제2 챔버를 포함한다. 회전자 조립체는 제1 챔버 내에 배치되고, 고정자 조립체와 전자 제어 보드는 제2 챔버 내에 배치된다. 전기 펌프는 분리 슬리브를 포함하고, 분리 슬리브의 적어도 일부는 회전자 조립체와 고정자 조립체 사이에 배치된다. 제1 챔버는 분리 슬리브의 일측에 배치되고, 제2 챔버는 분리 슬리브의 타측에 배치된다. 전기 펌프는 방열판을 더 포함한다. 분리 슬리브는 저부를 포함하고, 방열판의 적어도 일부는 전자 제어 보드와 저부 사이에 배치된다. 저부의 적어도 일부가 방열판의 적어도 일부와 직접 접촉하거나, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이 저부의 적어도 일부와 방열판의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 열 전도 패치가 저부의 적어도 일부와 방열판의 적어도 일부 사이에 제공된다. 이러한 배치는 전자 제어 보드의 방열에 유익하고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킨다.

[0009] 전기 펌프는 펌프 하우징, 회전자 조립체, 고정자 조립체 및 전자 제어 보드를 포함한다. 펌프 하우징에는 펌프 내부 챔버가 제공되고, 펌프 내부 챔버는 제1 챔버와 제2 챔버를 포함한다. 회전자 조립체는 제1 챔버 내에 배치되고, 고정자 조립체와 전자 제어 보드는 제2 챔버 내에 배치된다. 전기 펌프는 분리 슬리브를 포함하고, 분리 슬리브의 적어도 일부는 회전자 조립체와 고정자 조립체 사이에 배치된다. 전기 펌프는 방열판을 더 포함한다. 방열판의 일부와 분리 슬리브는 제1 챔버의 일부를 형성하고, 방열판의 적어도 일부는 분리 슬리브와 전자 제어 보드 사이에 배치된다. 이러한 배치는 전자 제어 보드의 방열에 유익하고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 출원에 따른 전기 펌프의 제1 실시예의 개략적인 단면도이다;
- 도 2는 본 출원에 따른 전기 펌프의 제2 실시예의 개략적인 단면도이다;
- 도 3은 도 1 또는 도 2에 도시된 방열판의 개략적인 사시도이다;
- 도 4는 도 3에 도시된 방열판의 개략적인 단면도이다;

- 도 5는 도 1 또는 도 2에 도시된 제1 하우징의 개략적인 사시도이다;
- 도 6은 도 1 또는 도 2에 도시된 전자 제어 보드 및 저부 커버가 없는 전기 펌프의 개략적인 사시도이다;
- 도 7은 도 1 또는 도 2에 도시된 방열판의 개략적인 사시도이다;
- 도 8은 도 7에 도시된 전자 제어 보드의 개략적인 단면도이다;
- 도 9는 본 출원에 따른 전기 펌프의 제3 실시예의 개략적인 단면도이다;
- 도 10은 본 출원에 따른 전기 펌프의 제4 실시예의 개략적인 단면도이다;
- 도 11은 도 9 또는 도 10에 도시된 방열판의 개략적인 사시도이다;
- 도 12는 도 11에 도시된 전자 제어 보드의 개략적인 단면도이다;
- 도 13은 도 1, 도 2, 도 9 및 도 10에 도시된 분리 슬리브의 제1 실시예의 개략적인 구조도이다;
- 도 14는 도 13에 도시된 분리 슬리브의 개략적인 단면도이다;
- 도 15는 도 1, 도 2, 도 9 및 도 10에 도시된 펌프 샤프트의 개략적인 사시도이다;
- 도 16은 도 1, 도 2, 도 9 및 도 10에 도시된 분리 슬리브의 제2 실시예의 개략적인 사시도이다;
- 도 17은 도 16에 도시된 분리 슬리브의 개략적인 단면도이다;
- 도 18은 본 출원에 따른 전기 펌프의 제5 실시예의 개략적인 단면도이다;
- 도 19는 본 출원에 따른 전기 펌프의 제6 실시예의 개략적인 단면도이다;
- 도 20은 도 19에 도시된 분리 슬리브의 개략적인 사시도이다; 그리고
- 도 21은 도 20에 도시된 분리 슬리브의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 출원이 도면들과 특정 실시예들과 관련하여 아래에서 더 예시된다.
- [0012] 다음의 실시예들에서의 전기 펌프는 자동차 열 관리 시스템의 작동 매체에 유동 동력을 제공할 수 있고, 작동 매체는 깨끗한 물이거나 50% 에틸렌 글리콜 수용액이다.
- [0013] 도 1을 참조하면, 도 1은 전기 펌프의 제1 실시예의 개략적인 구조도이다. 전기 펌프(100)는 펌프 하우징, 회전자 조립체(3), 고정자 조립체(4), 펌프 샤프트(5) 및 전자 제어 보드(9)를 포함한다. 펌프 하우징은 제1 하우징(1), 제2 하우징(2) 및 저부 커버(bottom cover)(6)를 포함한다. 제1 하우징(1), 제2 하우징(2) 및 저부 커버(6)는 서로에 대하여 상대적으로 고정된다. 본 실시예에서, 제1 하우징(1)과 제2 하우징(2) 사이의 연결 부분에는 제1 환형 밀봉 링(10)이 제공된다. 제1 환형 밀봉 링(10)을 갖는 구조는 작동 매체가 연결 부분에서 스며 나오는 것을 방지할 수 있고, 외부 매체가 펌프 내부 챔버 내로 스며드는 것을 방지할 수 있다. 펌프 하우징은 펌프 내부 챔버를 형성할 수 있고, 펌프 내부 챔버는 제1 챔버와 제2 챔버로 분할된다. 구체적으로는, 본 실시예에서, 전기 펌프(100)는 분리 슬리브(isolation sleeve)(7)를 더 포함한다. 제1 챔버(30)는 분리 슬리브(7)의 일측에 배치되고, 제2 챔버는 분리 슬리브(7)의 타측에 배치된다. 작동 매체는 제1 챔버(30)를 통해 흐를 수 있는 반면, 어떠한 작동 매체도 제2 챔버(40)를 통해 흐르지 않는다. 회전자 조립체(3)는 제1 챔버(30) 내에 배치되고, 회전자(31)와 임펠러(32)를 포함한다. 임펠러(32)의 일부는 분리 슬리브(7) 내에 배치되고, 고정자 조립체(4)와 전자 제어 보드(9)는 제2 챔버(40) 내에 배치되고, 고정자 조립체(4)는 전자 제어 보드(9)에 전기적으로 연결된다. 본 실시예에서, 제2 환형 밀봉 링(20)이 분리 슬리브(7)와 펌프 하우징 사이에 제공되고, 제2 환형 밀봉 링(20)을 갖는 구조는 2개의 방어를 형성할 수 있고, 이는 외부 매체가 제2 챔버(40) 내로 스며들지 않는 것을 전적으로 보장할 수 있다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 제1 하우징(1)은 사출 성형 부품이고, 사출 성형된 유입구(11)와 유출구(12)가 제공된다. 전기 펌프(100)가 동작 중일 때, 작동 매체는 유입구(11)를 통해 제1 챔버(30)에 들어가고, 그 다음 유출구를 통해 제1 챔버(30)를 벗어난다. 전기 펌프(100)가 동작 중일 때, 전자 제어 보드(9) 상의 제어 회로는 커넥터(도면에는 도시되지 않음)를 전기 펌프(100)의 소켓(80)으로 삽입함으로써 외부 전원에 연결되고, 제어 회로는 소정의 규칙에 따라 변화하도록 고정자 조립체(4)를 통과하는 전류를 제어하여, 이에 의해 고정자 조립체(4)가 변

동하는 자기장을 생성할 수 있게 한다. 회전자 조립체(3)의 회전자(31)는 자기장의 작용 하에서 펌프 샤프트(5) 주위로 회전하고, 이에 의해 작동 매체가 제1 챔버(30)에 들어가 회전자(31)와 함께 회전할 수 있게 한다. 원심력은 유동을 위한 동력을 생성하고, 작동 매체는 원심력으로 인하여 제1 챔버(30)를 벗어난다.

[0015] 도 1을 참조하면, 도 1은 본 출원에 따른 전기 펌프의 제1 실시예의 개략적인 구조도이다. 전기 펌프(100)는 방열판(8)을 더 포함하고, 방열판(8) 및 펌프 하우징은 별도로 배치된다. "별로 배치된(separately arranged)"은 방열판과 펌프 하우징이 독립적인 가공에 의해 형성된 2개의 상이한 부품이라는 것을 나타낸다. 펌프 하우징은 2 이상의 부품을 고정 연결함으로써 형성될 수 있고, 방열판(8)은 펌프 하우징에 고정 연결된다. 분리 슬리브(7)는 저부(bottom portion)(71)를 포함하고, 저부(71)는 상부(77)보다 전자 제어 보드(9)에 더 가깝다. 본 실시예에서, 저부(71)는 상면(711)과 하면(712)을 포함하고, 하면(712)은 상면(711)보다 전자 제어 보드(9)에 더 가깝고, 상면(711)의 적어도 일부는 제1 챔버(30) 내의 작동 매체와 접촉할 수 있고, 하면(712)의 적어도 일부는 제2 챔버에 노출된다. 방열판(8)의 적어도 일부는 전자 제어 보드(9)와 저부(71) 사이에 배치되고, 저부(71)의 적어도 일부는 방열판(8)의 적어도 일부와 직접 접촉한다. 전자 제어 보드(9)의 적어도 일부가 방열판(8)의 적어도 일부와 직접 접촉하거나, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이 전자 제어 보드(9)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 열 전도 패치가 전자 제어 보드(9)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 제공된다. 본 실시예에서, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이 전자 제어 보드(9)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 채워진다. 전자 제어 보드(9)의 적어도 일부가 방열판(8)의 적어도 일부와 직접 접촉할 수 있거나, 열 전도 패치가 전자 제어 보드(9)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 제공될 수 있다. 이러한 배치는 분리 슬리브(7), 방열판(8) 및 전자 제어 보드(9) 사이의 열 전도를 더 양호하게 실현할 수 있으며, 이는 전자 제어 보드(9)의 방열에 유익하여, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킨다. 본 실시예에서의 "열 전도 패치(heat conducting patch)"는, 실리카 겔을 경화함으로써 형성되는, 소정의 점도를 갖고 직접 접촉될 수 있는 패치를 나타낸다. 고정자 조립체(4)는 전자 제어 보드(9)에 전기적으로 연결된다. 고정자 조립체(4)는 고정자(41)와 핀(42)을 포함하고, 방열판(8)은 고정자(41)와 전자 제어 보드(9) 사이에 위치된다. 제2 하우징(1)에 가까운 고정자(41)의 한 단부가 상부 단부로서 정의되고, 저부 커버(6)에 가까운 이의 다른 단부가 하부 단부로서 정의되면, 방열판(8)은 고정자(41)의 하부 단부에 가까이 배치된다. 이러한 배치는 방열판(8)이 전자 제어 보드(9)에 더 가까이 있을 수 있게 하여, 이에 의해 전자 제어 보드(9)의 방열을 용이하게 한다. 본 실시예에서, 펌프 내부 챔버는 분리 슬리브(7)에 의해 제1 챔버(30)와 제2 챔버(40)로 분할된다. 구체적으로는, 제1 챔버(30)는 분리 슬리브(7)의 일측에 배치되고, 제2 챔버(40)는 분리 슬리브(7)의 타측에 배치된다.

[0016] 도 2를 참조하면, 도 2는 전기 펌프의 제2 실시예의 개략적인 단면도이다. 전기 펌프의 제1 실시예와 비교하여, 전기 펌프(100a)에서, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 분리 슬리브(7)의 저부(71)의 하면(712)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 채워진다. 열 전도 패치가 분리 슬리브(7)의 저부(71)의 하면(712)의 적어도 일부와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 제공될 수 있다. "열 전도 패치"는, 실리카 겔을 경화함으로써 형성되는, 소정의 점도를 갖고 직접 접촉될 수 있는 패치를 나타낸다. 본 실시예에서, 분리 슬리브(7)의 저부(71)의 하면(712)이 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)로 코팅되거나, 분리 슬리브(7)의 저부(71)의 하면(712)에 대응하는 방열판(8)이 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)로 코팅된다. 이러한 배치는 하면(712)이 불균일하게 기계 가공되는 경우에 방열판(8)과 분리 슬리브(7) 사이의 접촉 면적의 감소로 인하여 분리 슬리브(7), 방열판(8) 및 전자 제어 보드(9) 사이의 열 전도가 악영향을 받는 것을 방지할 수 있고, 전자 제어 보드(9)의 방열 효율이 감소되는 것을 방지할 수 있다. 본 실시예에서, 전기 펌프의 다른 특징들은 전기 펌프의 제1 실시예의 특징들과 동일하고, 여기에서는 다시 설명되지 않을 것이다.

[0017] 도 3 내지 6을 참조하면, 중심 홀(81)과 다수의 회피 홀(82)이 방열판(8)의 중심에 제공된다. 회피 홀(82)은 핀(42)의 일부와 고정자(41)의 일부에 대응하여 배치되고, 이는 방열판이 조립될 때 구조적 간섭을 방지할 수 있다. 방열판(8)은 금속으로 이루어지며, 구체적으로는, 구리 또는 알루미늄으로 이루어진다. 도 6을 참조하면, 방열판(8)은 펌프 하우징에 고정 연결된다. 방열판(8)은 다수의 관통 홀(82)을 포함하고, 관통 홀(83)은 원주 배열(circumferential array)로 분포되거나 균일하게 분포된다. 펌프 하우징은 다수의 컬럼(21)을 포함하고, 컬럼(21)은 원주 배열로 분포되거나 균일하게 분포된다. 컬럼(21)은 펌프 하우징과 일체로 형성되거나 펌프 하우징과 고정 연결된다. 컬럼(21)은 관통 홀(83)에 대응하여 배치되고, 방열판(8)은 컬럼(21)을 리벳 체결함으로써 펌프 하우징과 고정 연결된다. 본 실시예에서, 방열판(8)은 제2 하우징(2)에 고정 연결되고, 컬럼(21)은 제2 하우징(2) 상에 배치되고, 컬럼(21)은 제2 하우징(2)과 일체로 형성되거나 제2 하우징(2)에 고정 연결되고, 관통 홀(83)은 컬럼(21)에 대응하여 배치된다. 관통 홀(83)이 컬럼(21)에 대응하여 배치된 후에, 컬럼(21)의 일부는 여전히 노출된다. 방열판(8)은 컬럼(21)을 리벳 체결함으로써 제2 하우징(2)과 고정 연결된다. 이러한 배치는

방열판(8)과 제2 하우징(2) 사이의 연결이 더 신뢰성 있게 되도록 한다. 명백하게, 다른 연결 모드가 또한 사용되어도 된다. 예를 들어, 펌프 하우징은 다수의 나사 구멍으로 형성되고, 나사 구멍은 원주 배열로 분포되거나 균일하게 분포되고, 방열판(8) 상의 관통 홀(83)은 펌프 하우징의 나사 구멍에 대응하여 배치되고, 방열판(8)은 나사와 볼트를 통해 펌프 하우징과 고정 연결된다. 명백하게, 방열판(8)은 용접에 의해 펌프 하우징과 연결되어도 된다.

[0018] 도 7 및 도 8을 참조하면, 도 7과 도 8은 도 1 및 도 2에 도시된 전자 제어 보드의 개략적인 구조도이다. 전자 제어 보드(9)는 기관(91)과 전자 부품(92)을 포함한다. 기관(91)은 전면(911)과 후면(912)을 포함한다. 본 실시예에서, 전면(911)과 후면(912)은 실질적으로 평행하게 배치되고, 여기에서 "실질적으로(substantially)"는 전면을 기준면으로 하여 후면의 평행도(parallelism)가 1mm 이하인 것을 나타낸다. 도 1 또는 도 2를 참조하면, 기관(91)의 전면(911)은 후면(912)보다 하면(712)에 더 가깝고, 기관(91)의 전면(911)과 방열판(8) 사이에 간격이 형성된다. 전자 부품(92)의 적어도 일부는 전면(911)과 방열판(8) 사이에 배치된다. 전자 부품(92)은 발열 전자 부품(도면에는 도시되지 않음)을 포함하고, 발열 전자 부품의 적어도 일부는 기관(91)의 전면(911) 상에 배치된다. 본 실시예에서, 발열 전자 부품은 다이오드, MOS 튜브, 인덕터, 레지스터, 커패시터 등을 포함한다. 도 1 또는 도 2를 참조하면, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 방열판(8)의 적어도 일부와 발열 전자 부품(도면에는 도시되지 않음)의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 열 전도 패치가 방열판(8)의 적어도 일부와 발열 전자 부품(도면에는 도시되지 않음)의 적어도 일부 사이에 제공된다. 도 7을 참조하면, 발열 전자 부품의 적어도 상면은 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이나 열 전도 패치로 코팅되고, 여기에서 "상면"은 전자 제어 보드(9)와 연결되지 않은 발열 전자 부품의 표면을 나타낸다. 명백하게, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이나 열 전도 패치는 발열 전자 부품(92)에 대응하여 방열판(8) 상에 코팅되어도 된다. 이러한 배치는 발열 전자 부품에 의해 발생된 열을 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이나 열 전도 패치를 통해 방열판(8)으로 전도할 수 있고, 이는 전자 제어 보드(9)의 방열에 유익하고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킬 수 있다. 도 1 또는 도 2를 참조하면, 코팅된 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이나 열 전도 패치의 높이는 도 1 또는 도 2에서의 전자 제어 보드(9)와 도 1 또는 도 2에서의 방열판(8) 사이의 거리와 동일하며, 이는 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이나 열 전도 패치가 전자 제어 보드(9)와 방열판(8)과 완전히 접촉하는 것을 전적으로 보장할 수 있으며, 이는 전자 제어 보드(9)의 방열에 유익하고, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킨다. 명백하게, 방열판(8)의 적어도 일부가 발열 전자 부품의 적어도 일부와 직접 접촉하여도 된다. 구체적으로는, 방열판(8)은 발열 전자 부품의 높이에 따라 상이한 두께를 갖는 다른 형상으로 가공될 수 있어, 이에 의해 방열판(8)이 실리콘 그리스 또는 실리카 겔을 코팅하지 않고 발열 전자 부품과 직접 접촉할 수 있게 하며, 이 또한 전자 제어 보드(9)의 방열을 실현할 수 있다. "열 전도 패치"는, 실리카 겔을 경화함으로써 형성되는, 소정의 점도를 갖고 직접 접촉될 수 있는 패치를 나타낸다.

[0019] 도 3 및 도 4를 참조하면, 방열판(8)은 금속으로 이루어진다. 본 실시예에서, 방열판(8)은 구리 또는 알루미늄으로 이루어진다. 방열판(8)의 두께는 0.2mm 이상이다. 본 실시예에서, 방열판(8)의 두께는 0.2mm 이상 1.5mm 이하이다. 이러한 배치는 전기 펌프의 전체 무게를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 방열판(8)의 강도를 보장하면서 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이나 열 전도 패치를 채우기 위한 방열판(8)과 발열 전자 부품 사이에 소정의 공간을 남겨둘 수 있고, 이에 의해 전자 제어 보드(9)의 방열에 좋은 영향을 미친다. 명백하게, 방열판(8)의 두께는 1.5mm보다 커도 된다. 이 경우에, 방열판(8)은 발열 전자 부품의 높이에 따라 상이한 두께를 갖는 다른 형상으로 가공될 수 있다. 방열판(8)은 실리콘 그리스 또는 실리카 겔을 코팅하지 않고 발열 전자 부품과 직접 접촉한다. 방열판(8)은 제1 면(85)을 포함하고, 여기에서 "제1 면"은 도 1 또는 도 2에서의 전자 제어 보드(9)와 직접 접촉하는 표면을 나타내거나, 전자 제어 보드(9)와 제1 면 사이에 코팅된 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이나 열 전도 패치에 대하여 접하는 표면을 나타낸다. 도 1을 참조하면, 제1 면(85)은 도 7에서의 발열 전자 부품의 적어도 일부와 직접 접촉하거나, 도 2를 참조하면, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 방열판(8)의 제1 면(85)의 적어도 일부와 발열 전자 부품의 적어도 일부 사이에 채워지거나, 또는 열 전도 패치가 방열판(8)의 제1 면(85)의 적어도 일부와 발열 전자 부품의 적어도 일부 사이에 제공된다. 방열판(8)의 제1 면(85)의 면적은 제1 면적으로 정의된다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 기관(91)이 기관(91)의 전면(911) 상에 배치된 발열 전자 부품에 의해 덮인 구역은 제1 구역으로 정의되고, 제1 구역의 면적은 제2 면적으로 정의되고, 제1 면적은 제2 면적 이상이다. 이러한 배치는 기관(91)의 전면(911) 상에 배치된 발열 전자 부품과 방열판(8) 사이에 큰 접촉 면적이 있는 것을 완전히 보장할 수 있어, 이에 의해 방열을 용이하게 한다.

[0020] 도 9 및 도 10을 참조하면, 도 9는 본 출원에 따른 전기 펌프의 제3 실시예의 개략적인 단면도이다. 도 10은 본 출원에 따른 전기 펌프의 제4 실시예의 개략적인 단면도이다. 도 9 내지 도 12를 참조하면, 전자 제어 보드(9')는 기관(91')과 전자 부품(92')을 포함한다. 기관(91')은 전면(911')과 후면(912')을 포함한다. 본 실시예

에서, 전면(911')과 후면(912')은 실질적으로 평행하게 배치되고, 여기에서 "실질적으로"는 전면을 기준면으로 하여 후면의 평행도가 1mm 이하인 것을 나타낸다. 전자 부품(92')은 기관(91')의 후면(912') 상에 배치되고, 기관(91')의 전면(911')은 후면(912')보다 분리 슬리브(7)의 저부(71)의 하면(712)에 더 가깝다. 방열판(8)은 금속으로 이루어진다. 도 9 및 도 12를 참조하면, 방열판(8)의 적어도 일부가 기관(91')의 전면(911')과 직접 접촉하거나, 도 10 및 도 12를 참조하면, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 방열판(8)의 적어도 일부와 기관(91')의 전면(911') 사이에 채워지거나, 또는 열 전도 패치가 방열판(8)의 적어도 일부와 기관(91')의 전면(911') 사이에 제공된다. 도 3에서의 방열판(8)의 제1 면(85)의 면적은 제1 면적으로 정의되고, 도 11에서의 전자 부품(92')에 의해 덮이는 기관(91')의 구역은 제1 구역으로 정의되고, 제1 구역의 면적은 제2 면적으로 정의되고, 제1 면적은 제2 면적 이상이다. 전기 펌프의 제1 실시예에 비교하여, 전기 펌프의 제3 및 제4 실시예에서, 전자 부품은 전자 제어 보드 상의 다른 위치에 장착된다. 구체적으로는, 전자 부품(92')은 기관(91')의 후면(912') 상에 배치된다. 이러한 배치는 전기 펌프의 축 방향 치수가 더욱 작아지게 할 수 있다. 전기 펌프의 제3 및 제4 실시예의 다른 특징들은 전기 펌프의 제1 실시예의 특징들과 동일하고, 여기에서는 다시 설명되지 않을 것이다.

[0021]

도 13 및 도 14를 참조하면, 도 13 및 도 14는 분리 슬리브의 제1 실시예의 개략적인 구조도이다. 분리 슬리브는 낮은 투자율 또는 0 투자율을 갖는 금속으로 이루어지고, 여기에서, "낮은 투자율(low magnetic permeability)"은 상대 투자율(μ_r)이 20 미만인 것을 나타낸다. 본 실시예에서, 분리 슬리브(7)는 오스테나이트 스테인리스 스틸 316L, 304 및 310s과 같은 오스테나이트 스테인리스 스틸로 이루어진다. 분리 슬리브(7)는 측벽(70)과 저부(71)를 포함한다. 도 1, 도 2, 도 9 또는 도 10을 참조하면, 측벽(70)은 고정자 조립체(4)를 회전자 조립체(3)로부터 분리하도록 구성된다. 본 실시예에서, 고정자 조립체(4)는 측벽(70)의 둘레 상에 슬리브 연결되고(sleeved), 회전자(31)는 측벽(70)의 내주에 슬리브 연결된다. 측벽(70)은 내면(701)과 외면(702)을 포함하고, 내면(701)은 외면(702)보다 분리 슬리브(7)의 중심 샤프트에 더 가까이 배치된다. 본 실시예에서, 측벽(70)의 내면(701)과 외면(702)은 모두 매끄러운 표면이다. 즉, 내면(701)과 외면(702)에는 모두 다른 구조가 제공되지 않는다. 명백하게, 측벽(70)의 내면(701)과 외면(702)에는 다른 구조가 제공되어도 된다. 저부(71)는 상면(711)과 하면(712)을 포함하고, 상면(711)은 하면(712)보다 분리 슬리브(7)의 개방 측에 더 가깝다. 본 실시예에서, 상면(711)과 하면(712)은 모두 매끄러운 표면이다. 즉, 상면(711)과 하면(712)에는 모두 다른 구조가 제공되지 않는다. 명백하게, 저부(71)의 상면(711)과 하면(712)에는 다른 구조가 제공되어도 된다. 상면(711)의 본체 부분과 하면(712)의 본체 부분 사이의 최소 거리는 제1 거리로 정의된다. "상면(711)의 본체 부분"은 상면(711)의 주요 부분을 차지하는 특징부를 나타내고, "주요 부분을 차지하는 특징부"는 특징부가 상면(711)의 면적의 50%보다 더 많은 면적을 차지하는 것을 나타낸다. "하면(712)의 본체 부분"은 하면(712)의 주요 부분을 차지하는 특징부를 나타내고, "주요 부분을 차지하는 특징부"는 특징부가 하면(712)의 면적의 50%보다 더 많은 면적을 차지하는 것을 나타낸다. 본 실시예에서, 상면(711)과 하면(712)은 모두 매끄러운 표면이다. 즉, 상면(711)과 하면(712)에는 모두 다른 구조가 제공되지 않는다. 측벽(70)의 두께(t_1)는 저부(71)의 두께 이하이다. "측벽(70)의 두께"는 측벽(70)의 내면(701)과 외면(702) 사이의 최소 거리를 나타낸다. "저부(71)의 두께"는 제1 거리이다. 한편으로는, 이러한 배치는 분리 슬리브의 저부(71)의 강도를 보장할 수 있으며, 다른 한편으로는, 도 1을 참조하면, 얇은 측벽(70)이 작동 매체, 분리 슬리브(7)의 측벽(70) 및 고정자 조립체(4) 사이의 열전도에 더욱 유익하여, 이에 의해 고정자 조립체(4)의 방열을 용이하게 한다. 본 실시예에서, 측벽(70)의 두께는 1.5 mm 이하이다. 분리 슬리브(7)는 스테인리스 스틸로 이루어진다. 구체적으로는, 분리 슬리브(7)는 오스테나이트 스테인리스 스틸로 이루어진다. 분리 슬리브(7)는 금속 플레이트를 스탬핑하고 연신함으로써 형성된다. 분리 슬리브(7)에는 펌프 샤프트 위치 제한부(72)가 제공되고, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 저부(71)에 형성된다. 도 1 또는 도 2를 참조하면, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 제2 챔버(40)를 향하여 돌출한다. 방열판(8)에는 펌프 샤프트 위치 제한부(72)에 대응하는 관통 홀이 제공되고, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 관통 홀을 통과하여 방열판(8)에 대하여 위치 설정된다. 구체적으로는, 도 3을 참조하면, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)에 대응하는 방열판(8)에 제공된 관통 홀은 방열판(8)의 중심 홀(81)이다. 도 1 또는 도 2를 참조하면, 저부(71)의 하면(712)이 펌프 샤프트 위치 제한부(72)를 제외하고 방열판(8)과 접촉하도록 배치되거나, 저부(71)의 하면(712)과 방열판(8) 사이의 간격이 펌프 샤프트 위치 제한부(72)를 제외하고 실리콘 그리스 또는 실리카 겔로 채워지거나, 또는 저부(71)의 하면(712)과 방열판(8) 사이의 간격에 펌프 샤프트 위치 제한부(72)를 제외하고 열 전도 패치가 제공된다. 이러한 배치는 분리 슬리브(7)의 저부(71)와 방열판(8) 사이의 충분히 큰 접촉 면적을 보장하거나, 저부(71)와 방열판(8) 사이에 가능한 한 많은 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이 채워지는 것을 보장하고, 이는 분리 슬리브(7), 방열판(8) 및 전자 제어 보드(9) 사이의 열 전도에 유익하여, 이에 의해 전자 제어 보드(9)의 방열을 용이하게 한다. 본 실시예에서, 저부(71)는 측벽(70)과 일체로 형성된다. 명백하게, 저부(7

1)와 측벽(70)이 별도로 배치되어도 된다. 구체적으로는, 저부(71)는 용접 또는 다른 수단에 의해 측벽(70)과 고정 연결될 수 있다.

[0022] 도 14 및 도 15를 참조하면, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 분리 슬리브(7)의 개방 측으로부터 멀리 돌출한다. 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 스탬핑 및 연신에 의해 분리 슬리브(7)와 함께 일체로 형성된다. 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 제1 위치 제한부(721)(즉, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)의 측벽)를 포함하고, 펌프 샤프트(5)는 제2 위치 제한부(51)를 포함하고, 제1 위치 제한부(721)는 제2 위치 제한부(52)에 대응하여 배치되고, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)는 억지 끼워 맞춤(interference fit)에 의해 펌프 샤프트(5)와 고정 연결되어 펌프 샤프트(5)의 하부 지지부 역할을 한다. 이러한 배치는 펌프 샤프트(5)의 원주 방향 회전을 방지할 수 있다. 분리 슬리브(7)는 제1 단차부(75)와 제2 단차부(74)를 포함한다. 제1 단차부(75)는 제1 분기부(752)와 제1 서브부(751)를 더 포함한다. 제1 분기부(752)는 제1 서브부(751)와 연결되고, 제1 분기부(752)는 제1 서브부(751)보다 도 1에서의 임펠러(32)에 더 가깝다. 제2 단차부(74)는 제2 서브부(742)와 제2 분기부(741)를 포함한다. 격리 슬리브(7)의 개방 측이 상부 측인 경우, 제2 단차부(74)는 제1 단차부(75) 위에 배치된다. 제1 서브부(751)의 지름은 제2 서브부(742)의 지름보다 작아, 도 1에서의 임펠러(32)는 제2 서브부(742) 내에 부분적으로 위치되며, 이는 한편으로는 전기 펌프(100)의 전체 높이를 감소시키는데 유익하고, 다른 한편으로는 불순물 입자가 도 1에서의 회전자(31)의 외벽과 분리 슬리브(7)의 내벽 사이의 유동 구역에 쉽게 들어오는 것을 방지하여, 이에 의해 전기 펌프에서의 불순물 입자의 축적을 방지하고 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킨다. 도 1 및 도 14를 참조하면, 제2 서브부(742)와 도 1에서의 임펠러(32)의 둘레 표면 사이의 최소 거리(L)는 2mm 이하이다. 이러한 배치는 작동 매체 내의 불순물 입자가 회전자(31)의 외벽과 분리 슬리브(7)의 내벽 사이의 유동 구역 내로 흐르는 것을 방지할 수 있고, 도 1에서의 회전자(31)의 외벽과 도 1에서의 분리 슬리브(7)의 내벽 사이의 유동 구역에서의 불순물 입자의 축적을 방지할 수 있고, 도 1에서의 회전자(31)에 불순물 입자가 들러붙어 회전자(31)가 멈추는 것을 방지할 수 있어, 이에 의해 전기 펌프의 내용 연한을 연장시킨다.

[0023] 도 14를 참조하면, 분리 슬리브(7)는 제3 단차부(73)를 더 포함한다. 제3 단차부(73)는 제3 서브부(731)와 제3 분기부(732)를 포함한다. 도 1을 참조하면, 제1 환형 밀봉 링(10)은 펌프 하우징과 분리 슬리브(7) 사이에 제공되고, 제1 환형 밀봉 링(10)의 적어도 일부는 분리 슬리브(7)의 적어도 일부와 접촉한다. 본 실시예에서, 제1 환형 밀봉 링(10)은 제3 서브부(731) 상에 슬리브 연결되고, 제3 분기부(732)의 적어도 일부와 제3 서브부(731)의 적어도 일부는 제1 환형 밀봉 링(10)의 적어도 일부와 접촉하여, 제1 환형 밀봉 링(10)은 분리 슬리브(7) 상에 초기에 위치 설정될 수 있고, 제1 환형 밀봉 링(10)의 설치는 더 쉬워지고 더 편리해진다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 제3 단차부(73)의 제3 서브부(731)와 제2 단차부(74)의 제2 분기부(741)는 제4 단차부를 형성한다. 도 1을 참조하면, 펌프 하우징은 단차부(13)를 포함하고, 제4 단차부는 단차부(13)에 대응하여 배치된다. 본 실시예에서, 단차부(13)는 제1 하우징(1) 내에 배치되고, 제4 단차부는 도 1에서의 제1 하우징(1)의 단차부(13)에 대응하여 배치되고, 이는 제1 하우징(1)이 장착될 때 제1 하우징(1)의 위치 설정을 용이하게 하여, 이에 의해 제1 하우징(1)이 장착될 때 제1 하우징(1)이 횡 방향으로 움직이는 것을 방지한다. 도 1을 참조하면, 제2 환형 밀봉 링(20)은 제3 단차부(73)의 제3 서브부(731)와 제2 단차부(74)의 제2 서브부(742) 사이에 배치되고, 제2 단차부(74)의 제2 분기부(741)의 적어도 일부는 제2 환형 밀봉 링(20)의 적어도 일부와 접촉하여, 2개의 방어가 형성될 수 있고, 이는 외부 매체와 작동 매체가 도 1에서의 제2 챔버(40) 내로 스며들 수 없는 것을 완전히 보장하고, 이에 의해 외부 매체와 작동 매체가 고정자 조립체와 전자 회로 보드에 들어오는 것을 방지하고 외부 매체와 작동 매체가 고정자 조립체와 전자 회로 보드에 손상을 입히는 것을 방지한다.

[0024] 도 14를 참조하면, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)의 지름은 제1 지름($\Phi 1$)으로 정의되고, 펌프 샤프트 위치 제한부(72)의 저면과 저부(71)의 하면(712) 사이의 거리는 제1 거리(H1)로 정의된다. 제1 거리(H1)는 제1 지름($\Phi 1$) 이하이고, 이는 인장 성형(stretch forming)에 대하여 유익하다.

[0025] 도 16 및 도 17을 참조하면, 도 16 및 도 17은 분리 슬리브의 제2 실시예의 개략적인 구조도이다. 분리 슬리브(7')에는 펌프 샤프트 위치 제한부(72')가 제공되고, 펌프 샤프트 위치 제한부(72')는 제2 챔버(40)로부터 돌출한다. 저부(71')의 하면(712')은 환형 리세스(73')로 형성되고, 환형 리세스(73')는 펌프 샤프트 위치 제한부(72')보다 측벽(70')에 더 가깝다. 도 1을 참조하면, 펌프 샤프트(5)는 펌프 샤프트 위치 제한부(72')와 고정 연결되고, 저부(71')의 하면(712')이 환형 리세스(73')를 제외하고 방열판(8)과 접촉하도록 배치되고, 저부(71')의 하면(712')과 방열판(8) 사이의 간격이 환형 리세스(73')를 제외하고 실리콘 그리스 또는 실리카 겔로 채워지거나, 또는 저부(71')의 하면(712')과 방열판(8) 사이의 간격에 환형 리세스(73')를 제외하고 열 전도 패치가 제공된다. 분리 슬리브의 제1 실시예와 비교하여, 본 실시예는 도 3에서의 방열판(8)의 중심 홀(81)을 절약할 수 있어, 이에 의해 가공 비용을 절약하고 방열판(8)과 전자 제어 보드(9)의 가공 효율을 개선한다.

[0026] 도 1, 도 2, 도 9 및 도 10을 참조하면, 전기 펌프가 동작 중일 때, 제1 챔버(30)는 작동 매체로 채워진다. 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 분리 슬리브(7)가 방열판(8)과 직접 접촉하거나, 또는 도 2에 도시된 바와 같이, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이 분리 슬리브(7)의 저부(71)와 방열판(8)의 적어도 일부 사이에 채워지고; 다른 한편으로는, 도 9에 도시된 바와 같이, 전자 제어 보드(9')가 방열판(8)과 직접 접촉하거나, 도 10에 도시된 바와 같이, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 전자 제어 보드(9')와 방열판(8) 사이에 채워져, 분리 슬리브(7), 방열판(8) 및 전자 제어 보드가 서로 순차적으로 직접적으로 또는 간접적으로 접촉하고, 작동 매체는 전자 제어 보드(9)의 열의 일부를 간접적으로 제거하여, 이에 의해 전자 제어 보드(9)의 방열이 더욱 효율적일 수 있게 한다.

[0027] 도 18을 참조하면, 도 18은 본 출원에 따른 전기 펌프의 제5 실시예의 개략적인 단면도이다. 전기 펌프(100d)는 전자 제어 보드(9)와 방열판(8)을 포함하고, 전자 제어 보드(9)는 기관(91)과 전자 부품(92)을 포함한다. 기관(91)은 전자 부품(92)과 연결된다. 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 기관(91)과 방열판(8) 사이에 채워지거나, 열 전도 패치가 기관(91)과 방열판(8) 사이에 제공된다. 펌프 하우징은 저부 커버(6)를 포함한다. 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 저부 커버(6)와 기관(91) 사이에 채워지거나, 열 전도 패치가 저부 커버(6)와 기관(91) 사이에 제공된다. 본 실시예에서, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 기관(91)과 방열판(8) 사이에 채워지고, 실리콘 그리스 또는 실리카 겔(90)이 또한 저부 커버(6)와 기관(91) 사이에 채워진다. 명백하게, 열 전도 패치가 기관(91)과 방열판(8) 사이에 제공되어도 되고, 열 전도 패치가 또한 저부 커버(6)와 기관(91) 사이에 제공되어도 된다. 전기 펌프의 제1 실시예와 비교하여, 한편으로는, 이러한 배치는 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이나 열 전도 패치의 면적을 증가시켜, 이에 의해 전자 제어 보드(9)의 방열 효율을 개선하고, 다른 한편으로는, 저부 커버(6)와 기관(91) 사이에 배치된 실리콘 그리스 또는 실리카 겔이나 열 전도 패치가 전자 제어 보드(9)의 열의 일부를 저부 커버(6)를 통해 소멸되게 할 수 있게 하여, 이에 의해 전자 제어 보드(9)의 방열을 용이하게 한다. 본 실시예에서, 전자 부품(92)은 기관(91)과 방열판(8) 사이에 배치된다. 명백하게, 전자 부품은 저부 커버(6)와 기관(91) 사이에 배치되어도 된다. 본 실시예의 다른 특징들은 전기 펌프의 제1 실시예의 특징들과 동일하고, 여기에서 다시 설명되지 않을 것이다.

[0028] 도 19 내지 도 21을 참조하면, 도 19는 본 출원에 따른 전기 펌프의 제6 실시예의 개략적인 단면도이다. 도 20 및 도 21은 도 18에서의 분리 슬리브의 개략적인 구조도이다. 본 실시예에서, 전기 펌프(100e)는 분리 슬리브(7")를 포함하고, 분리 슬리브(7")의 적어도 일부는 회전자 조립체(3)의 둘레에 배치된다. 전기 펌프(100e)는 방열판(8")을 더 포함하고, 방열판(8")의 적어도 일부는 분리 슬리브(7")와 전자 제어 보드(9) 사이에 배치된다. 전기 펌프의 다른 실시예들에 비교하여, 본 실시예에서, 제1 챔버(30)는 방열판(8")의 일부와 분리 슬리브(7")에 의해 형성되는 챔버를 포함한다. 본 실시예에서, 분리 슬리브(7")는 원통형이고, 펌프 샤프트의 지지 부분은 분리 슬리브(7") 상에 배치되지 않고 방열판(8") 상에 배치된다. 전기 펌프(100e)가 동작 중일 때, 작동 매체의 일부는 방열판의 일부와 직접 접촉할 수 있다. 본 실시예에서의 분리 슬리브의 구조와 일치하기 위하여, 전기 펌프(100e)에는 작동 매체의 누출을 방지할 수 있는 밀봉부(50)가 제공된다. 본 실시예에서, 밀봉부(50)는 분리 슬리브(7")의 둘레에 배치된다. 명백하게, 밀봉부(50)는 밀봉 효과를 성취하기 위하여 다른 부분에 배치되어도 된다. 본 실시예에서, 밀봉부(50)의 설치를 용이하게 하기 위하여, 분리 슬리브(7")에는 단차부(76)가 제공된다. 명백하게, 분리 슬리브(7")는 단차부(76)를 포함하지 않아도 되고, 이 경우에, 밀봉부(50)는 다른 부분에 배치될 수 있다. 전기 펌프 및 분리 슬리브의 다른 실시예들과 비교하여, 한편으로는, 본 실시예에서의 분리 슬리브의 가공 방법은 상대적으로 더 간단하여, 이에 의해 가공 비용을 줄이는 것을 용이하게 하고, 다른 한편으로는, 작동 매체의 일부가 방열판의 일부와 직접 접촉할 수 있어, 이에 의해 전자 제어 보드의 방열 효율을 개선한다. 본 실시예의 다른 특징들은 전기 펌프 및 분리 슬리브의 다른 실시예들의 특징들과 동일하고, 여기에서 다시 설명되지 않을 것이다.

[0029] 전술한 실시예들이 단지 본 출원을 예시하기 위한 것이고, 본 출원에 설명된 기술적 해결 방안을 제한하려는 것이 아님에 유의하여야 한다. 본 출원이 전술한 실시예들을 참조하여 상세히 설명되었지만, 본 출원의 사상과 범위를 벗어나지 않으면서 본 출원의 기술적 해결 방안에 대한 다양한 수정 및 동등한 대체가 이루어질 수 있고, 그 모두가 본 출원의 청구범위의 범위 내에 포함되어야 한다는 것이 당해 업계에서의 통상의 기술자에 의해 이해되어야 한다.

부호의 설명

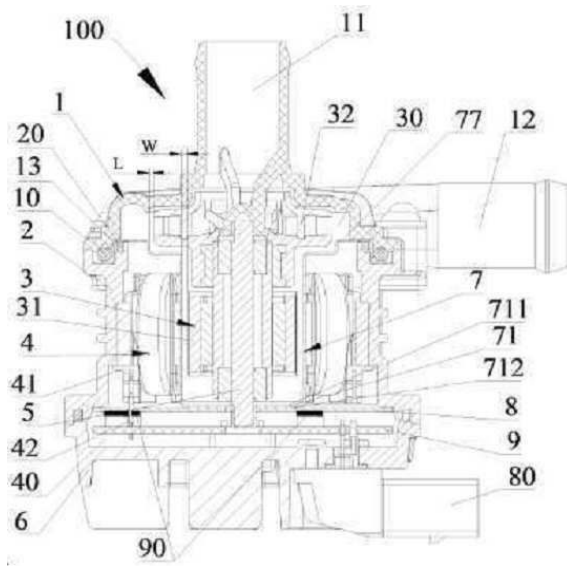
[0030] 100 : 전기 펌프

3 : 회전자 조립체

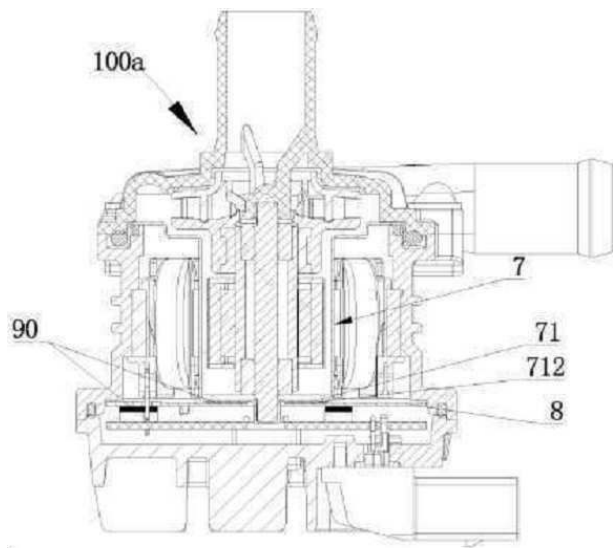
- 4 : 고정자 조립체
- 7 : 분리 슬리브
- 8 : 방열판
- 9 : 전자 제어 보드
- 30 : 제 1 챔버
- 40 : 제 2 챔버

도면

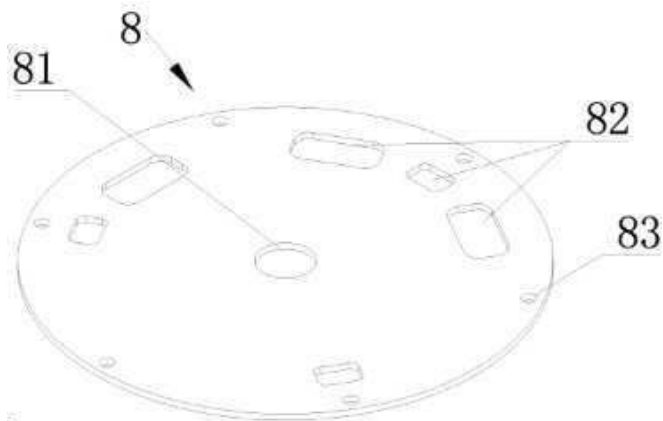
도면1



도면2



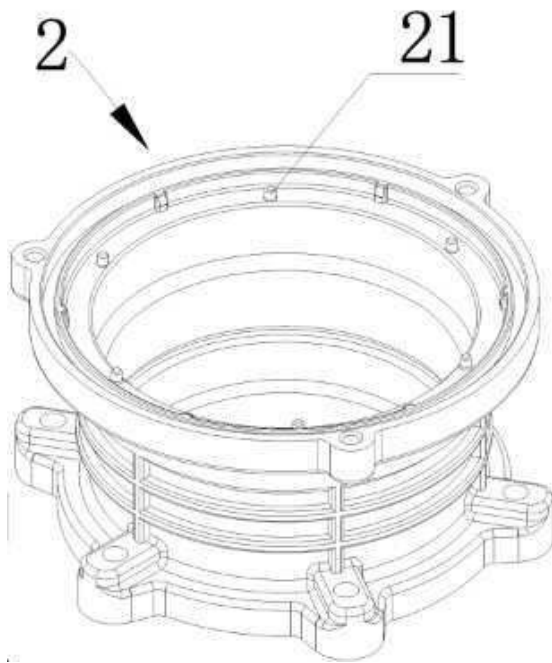
도면3



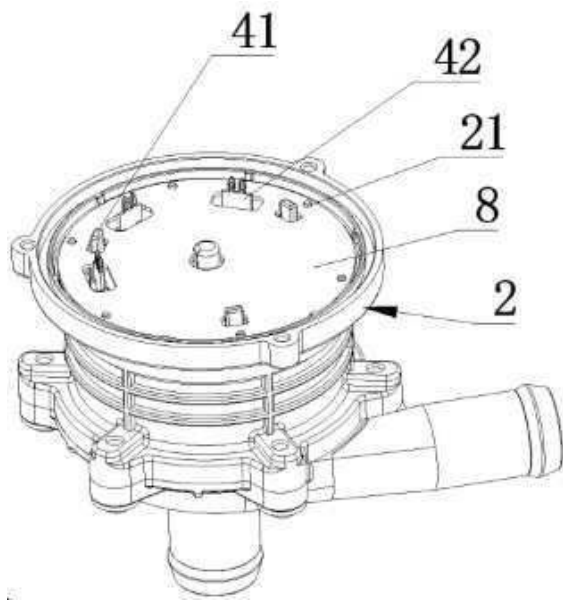
도면4



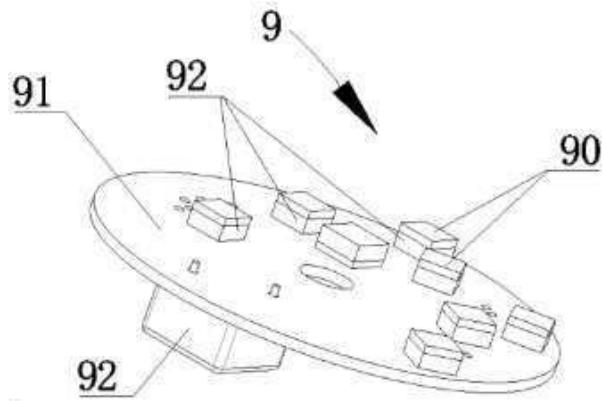
도면5



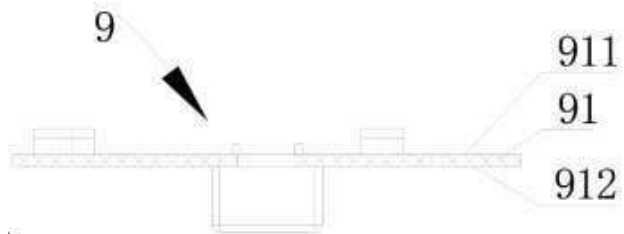
도면6



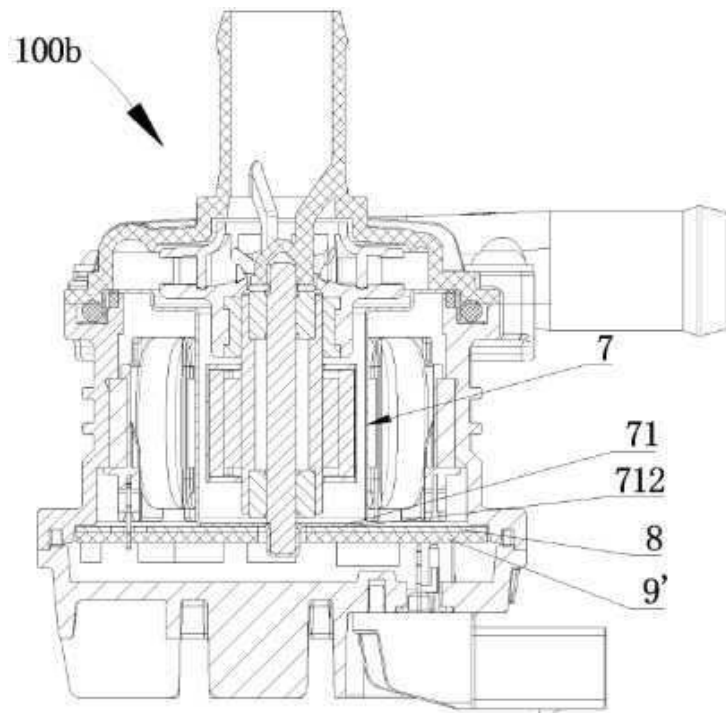
도면7



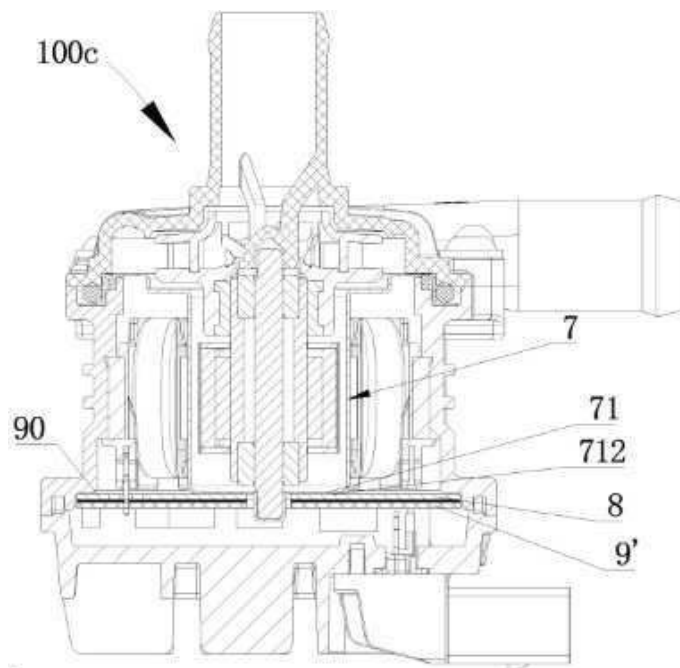
도면8



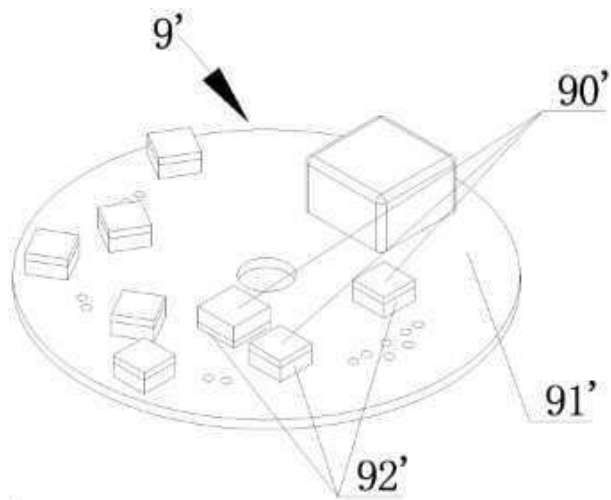
도면9



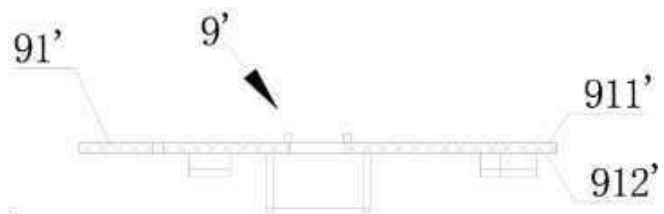
도면10



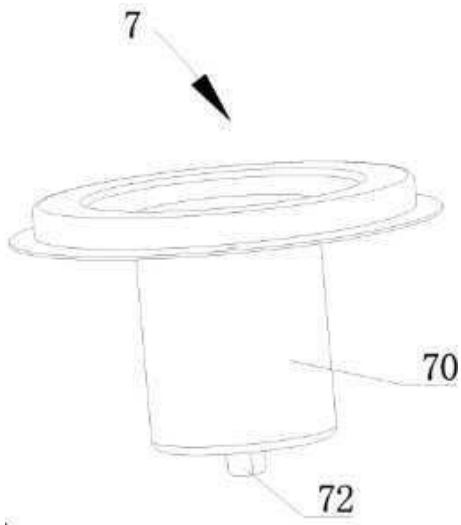
도면11



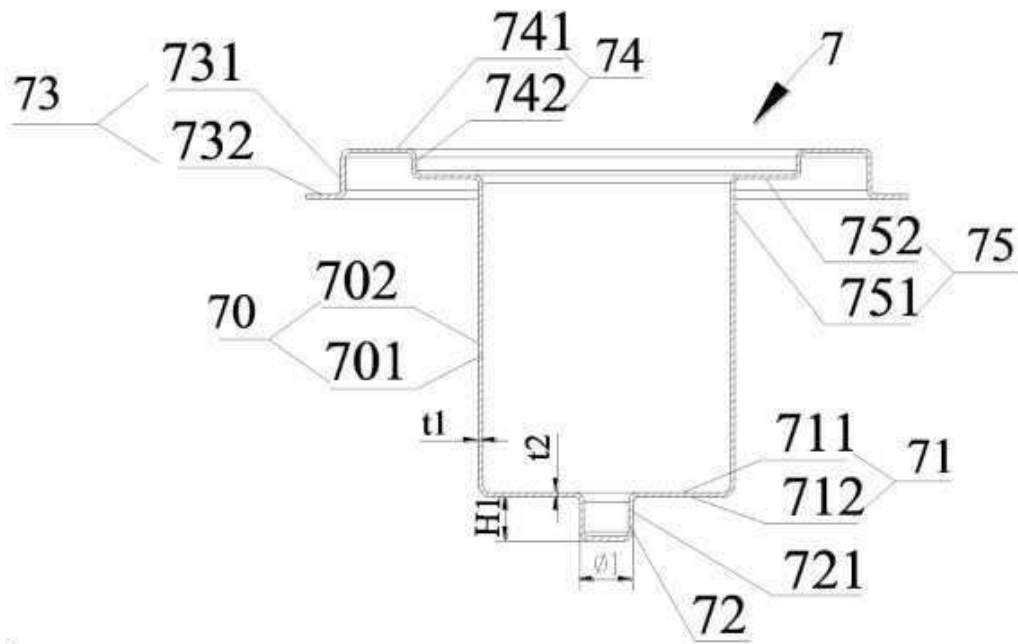
도면12



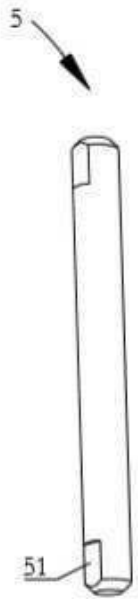
도면13



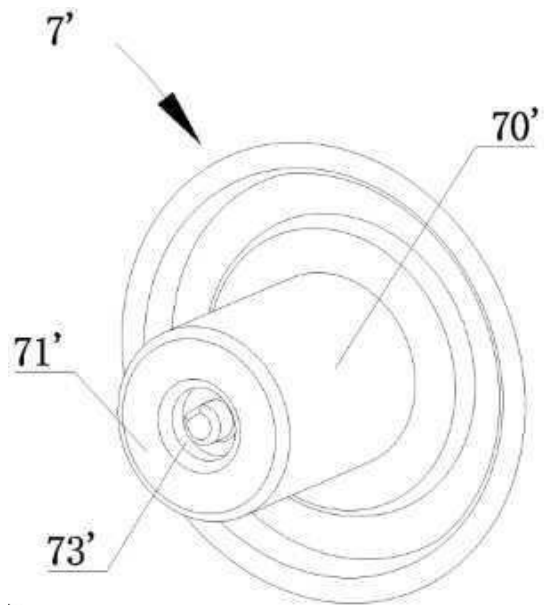
도면14



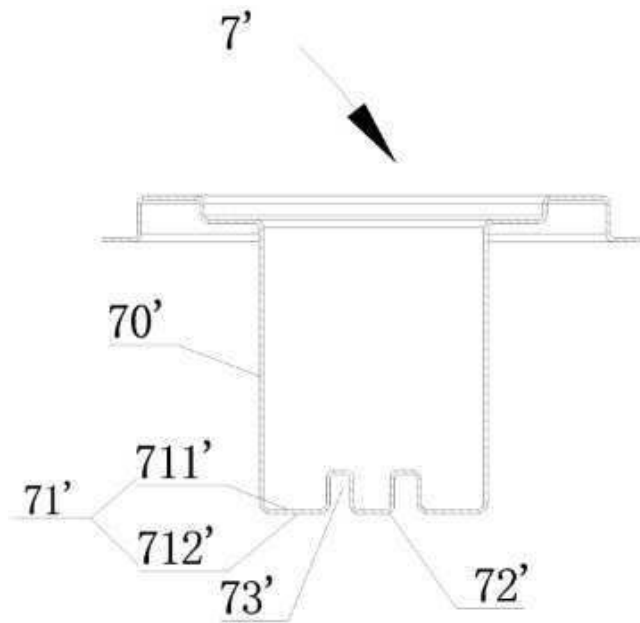
도면15



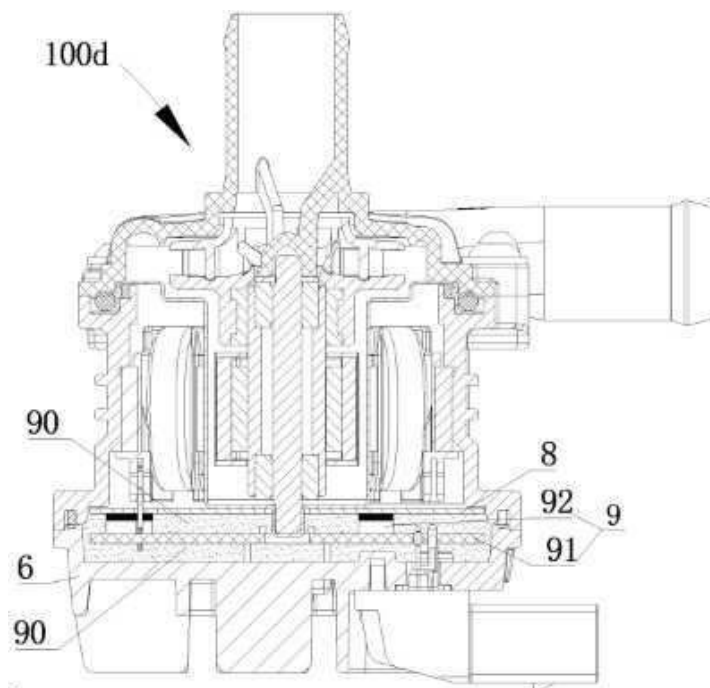
도면16



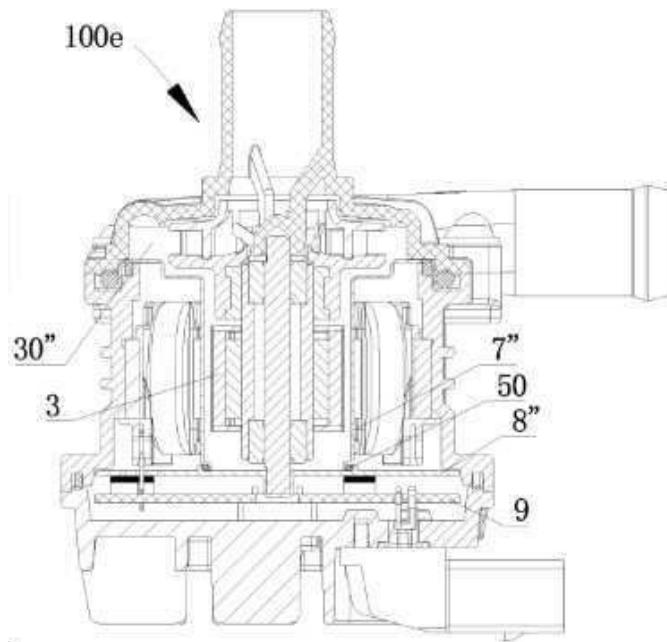
도면17



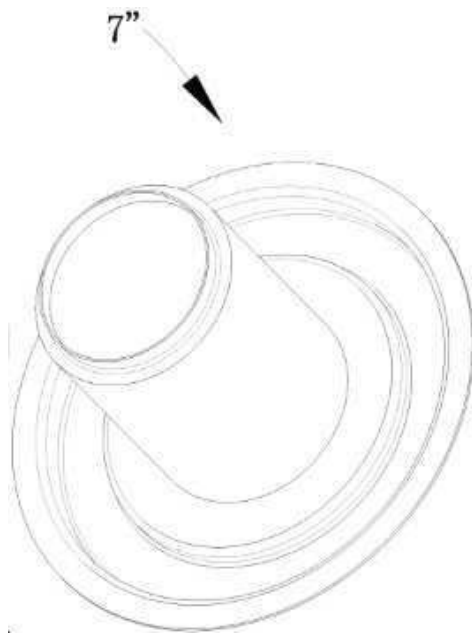
도면18



도면19



도면20



도면21

