(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0101842
(43) 공개일자 2024년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/32 (2006.01) *B60H 1/00* (2006.01)
F25B 41/20 (2021.01)
(52) CPC특허분류
B60H 1/3229 (2021.08)
B60H 1/00342 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7019327
(22) 출원일자(국제) 2022년11월17일
심사청구일자 2024년06월10일
(85) 번역문제출일자 2024년06월10일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2022/132474
(87) 국제공개번호 WO 2023/088342
국제공개일자 2023년05월25일
(30) 우선권주장
202111363369.5 2021년11월17일 중국(CN)

(71) 출원인
쯔지앙 산후아 오토모티브 컴포넌츠 컴퍼니 리미티드
중국, 쯔지앙 310018, 항저우, 항저우 이코노믹 & 테크놀로지컬 디벨롭먼트 에어리어, 스트리트 12, #301
(72) 발명자
허, 더핑
중국, 쯔지앙 310018, 항저우, 항저우 이코노믹 & 테크놀로지컬 디벨롭먼트 에어리어, 스트리트 12, #301
예, 커리
중국, 쯔지앙 310018, 항저우, 항저우 이코노믹 & 테크놀로지컬 디벨롭먼트 에어리어, 스트리트 12, #301
송, 빈
중국, 쯔지앙 310018, 항저우, 항저우 이코노믹 & 테크놀로지컬 디벨롭먼트 에어리어, 스트리트 12, #301
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

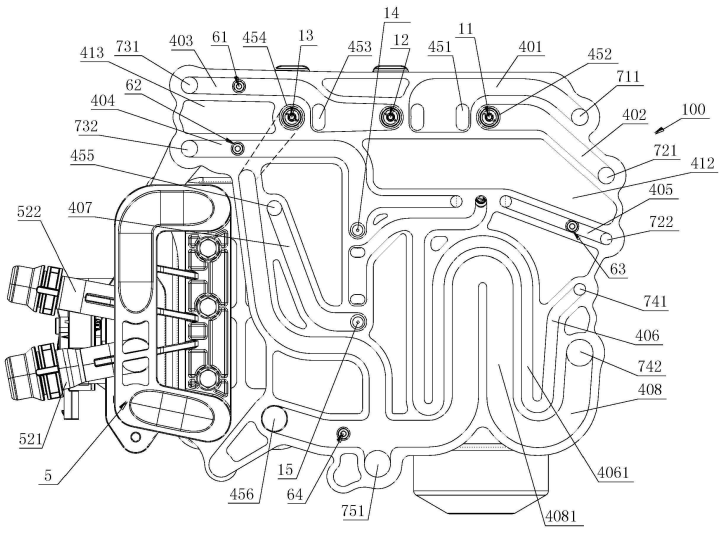
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **유체 제어 조립체 및 열 관리 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 유체 제어 조립체 및 열 관리 시스템에 관한 것이다. 상기 유체 제어 조립체(100)는 연통 채널 및 열교환 채널을 포함한다. 상기 열교환 채널은 제1 채널(406)과 제2 채널(408)을 포함한다. 상기 연통 채널은 유체 관리 요소의 흐름 채널과 연통한다. 상기 유체 관리 요소의 흐름 채널은 제1 채널(406)과 연통한다. 상기 제1 채널(406)의 적어도 일부는 제2 채널(408)의 적어도 일부에 가깝게 배치되고, 서로 가까운 제1 채널(406)과 제2 채널(408)의 일부 내의 작동 유체는 열교환할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B60H 1/00571 (2013.01)
F25B 41/20 (2022.08)
B60Y 2200/90 (2013.01)
B60Y 2304/01 (2013.01)
B60Y 2304/072 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

유체 제어 조립체(fluid control assembly)에 있어서,

유체 관리 요소; 및

통로 요소

를 포함하고,

상기 유체 관리 요소는 응축기와 액체 저장 요소 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 유체 관리 요소는 상기 통로 요소와 연결되고,

상기 통로 요소는 통로들을 구비하고, 상기 통로들은 연통 통로 및 열교환 통로를 포함하며, 상기 열교환 통로는 제1 통로 및 제2 통로를 포함하고, 상기 연통 통로는 상기 유체 관리 요소의 흐름 통로와 연통하고, 상기 유체 관리 요소의 흐름 통로는 제1 통로와 연통하고, 상기 제1 통로의 적어도 일부는 상기 제2 통로의 적어도 일부에 가깝게 배열되며, 서로 가까운 상기 제1 통로의 적어도 일부 및 상기 제2 통로의 적어도 일부 내의 작동 유체는 서로 열교환 가능한,

유체 제어 조립체.

청구항 2

제2항에 있어서,

상기 유체 관리 요소는 증발기 및 팽창 요소 중 적어도 하나를 더 포함하고, 상기 제1 통로는 상기 팽창 요소의 흐름 통로 및 상기 증발기의 흐름 통로 중 적어도 하나를 통하지만 이에 제한되지 않게 상기 제2 통로와 연통하는,

유체 제어 조립체.

청구항 3

제3항에 있어서,

상기 연통 통로는 제1 연결 포트를 포함하고, 상기 제1 통로는 제2 연결 포트를 포함하며, 상기 제1 연결 포트와 상기 제2 연결 포트는 상기 통로 요소의 동일한 측면에 위치되고,

상기 제1 통로는 제3 연결 포트를 더 포함하고, 상기 제2 통로는 제4 연결 포트를 포함하며, 상기 제3 연결 포트와 상기 제4 연결 포트는 상기 통로 요소의 동일한 측면에 위치되는,

유체 제어 조립체.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 통로는 제1 통로 섹션을 포함하고, 상기 제2 통로는 제2 통로 섹션을 포함하고, 상기 제1 통로 섹션은 상기 제2 통로 섹션 주위에 배열되고, 상기 제1 통로 섹션은 상기 제1 통로 섹션에 가깝게 배열되는,

유체 제어 조립체.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 통로 섹션은 U-자형이고, 상기 제2 통로 섹션은 U-자형이며, 상기 제1 통로 섹션은 상기 제2 통로 섹션 주위에 배열되어 상기 제2 통로 섹션의 외측면에 형성되는,

유체 제어 조립체.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통로 요소는 흐름 통로 플레이트 및 덮개 플레이트를 포함하고, 상기 흐름 통로 플레이트와 상기 덮개 플레이트 중 적어도 하나는 상기 통로들을 형성하는 슬롯 캐비티를 가지며, 상기 흐름 통로 플레이트는 상기 통로들을 형성하기 위해 상기 덮개 플레이트와 매칭되는,

유체 제어 조립체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 흐름 통로 플레이트는 상기 통로들을 형성하는 상기 슬롯 캐비티를 갖고, 상기 흐름 통로 플레이트는 제1 벽을 포함하고,

상기 슬롯 캐비티는 상기 제1 벽에 수직인 방향으로 상기 제1 벽으로부터 내향으로 멀어지게 상기 제1 벽으로부터 함몰되어 형성되고, 상기 흐름 통로 플레이트는 상기 통로들을 형성하기 위해 상기 덮개 플레이트와 매칭되는,

유체 제어 조립체.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통로들은 제3 통로, 제4 통로, 제5 통로, 제6 통로, 제7 통로 및 제8 통로를 더 포함하고, 상기 유체 관리 요소는 제1 밸브 요소, 제2 밸브 요소, 제3 밸브 요소, 제4 밸브 요소 및 제5 밸브 요소를 더 포함하고,

상기 제1 밸브 요소는 상기 제6 통로를 상기 제7 통로와 직접 연통하도록 구성되고, 상기 제2 밸브 요소는 상기 제6 통로를 상기 제3 통로와 직접 연통하도록 구성되고, 상기 제3 밸브 요소는 상기 제3 통로를 상기 제2 통로와 직접 연통하도록 구성되고, 상기 제4 밸브 요소는 상기 제1 통로를 상기 제4 통로와 스로틀링 연통(throttlingly communicate)하도록 구성되고, 상기 제5 밸브 요소는 상기 제1 통로와 상기 제8 통로를 스로틀링 연통하도록 구성되고, 상기 응축기는 상기 제7 통로를 상기 제5 통로를 연통하도록 구성되는,

유체 제어 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 흐름 통로 플레이트는 제1 벽을 포함하고, 제1 단열 홈과 제2 단열 홈을 더 포함하고,

상기 제1 단열 홈과 상기 제2 단열 홈은 상기 제1 벽으로부터 수직한 방향으로 상기 제1 벽으로부터 내향으로 멀어지게 상기 제1 벽으로부터 함몰되어 형성되고, 상기 제2 단열 홈은 상기 흐름 통로 플레이트를 통해 연장되도록 구성되고,

상기 제7 통로의 적어도 일부와 상기 제5 통로의 적어도 일부는 상기 제1 단열 홈의 외주를 따라 분포되고, 상기 제3 통로의 적어도 일부와 상기 제4 통로의 적어도 일부는 상기 제2 단열 홈의 외주를 따라 분포되는,

유체 제어 조립체.

청구항 10

유체 제어 조립체를 포함하는 열 관리 시스템(heat management system)에 있어서,

상기 유체 제어 조립체는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 유체 제어 조립체이고, 상기 열 관리 시스템은 응축기, 증발기 및 팽창 요소를 포함하고, 상기 제1 통로는 상기 응축기 이후 및 상기 팽창 요소 이전에 위치되며, 상기 제2 통로는 상기 증발기 이후에 위치되는,

열 관리 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 유체 제어 조립체는 복수의 연결 포트를 구비하고, 상기 제1 통로는 상기 복수의 연결 포트 중 하나를 통해 상기 팽창 요소의 입구와 맞대기 이음(butt-joint)되어 연통하고, 상기 팽창 요소의 출구는 상기 증발기의 일부와 맞대기 이음되어 연통하고, 상기 제2 통로는 상기 복수의 연결 포트 중 다른 하나를 통해 상기 증발기의 출구와 직접적 또는 간접적으로 연통되는,

열 관리 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2021년 11월 17일에 중국 지식재산권 관리국에 제출된 "유체 제어 조립체 및 열 관리 시스템"이라는 명칭의 중국특허출원 202111363369.5호에 대한 우선권을 주장하며, 이는 참고로 본 명세서에 전체적으로 편입된다.

[0002] 본 출원은 유체 제어 기술 분야에 관한 것이며, 특히 유체 제어 조립체 및 열 관리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 유체 제어 조립체는 중간 열교환기를 포함하는 열 관리 시스템에 적용될 수 있다. 종래 기술에서는 유체 제어 조립체가 배관을 통해 중간 열교환기와 연결되어 있어 열 관리 시스템의 공간 배치 및 소형화에 유리하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 출원에 따른 목적은 열 관리 시스템의 소형화를 달성하기 위한 유체 제어 조립체 및 열 관리 시스템을 제공하는 것이다.

[0005] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 출원에 따르면 하기와 같은 기술적 해결책이 제공된다.

[0006] 유체 제어 조립체는 유체 관리 요소와 통로 요소를 구비한다. 상기 유체 관리 요소는 응축기와 액체 저장 요소 중 적어도 하나를 구비하고, 상기 유체 관리 요소는 상기 통로 요소와 연결되며, 상기 통로 요소는 통로들을 갖

고, 상기 통로들은 연통 통로와 열교환 통로를 포함하며, 상기 열교환 통로는 제1 통로 및 제2 통로를 구비하고, 상기 연통 통로는 상기 유체 관리 요소의 흐름 통로와 연통하고, 상기 유체 관리 요소의 흐름 통로는 상기 제1 통로와 연통하며, 상기 제1 통로의 적어도 일부는 상기 제2 통로의 적어도 일부에 가깝게 배열되고, 상기 제1 통로와 제2 통로의 서로 가까운 부분들 내의 작동 유체는 서로 열교환할 수 있다.

[0007] 열 관리 시스템은 유체 제어 조립체를 구비한다. 상기 유체 제어 조립체는 전술한 바와 같은 유체 제어 조립체이고, 상기 열 관리 시스템은 응축기, 증발기 및 팽창 요소를 구비하며, 상기 제1 통로는 응축기 이후 및 상기 팽창 요소 이전에 위치되고, 상기 제2 통로는 상기 증발기 이후에 위치된다.

[0008] 상기 유체 제어 조립체 및 상기 열 관리 시스템은 본 발명에 따라 제공되어, 상기 연통 통로 및 열교환 통로를 구비한다. 상기 열교환 통로는 제1 통로와 제2 통로를 구비하고, 상기 연통 통로는 상기 유체 관리 요소의 흐름 통로와 연통하고, 상기 유체 관리 요소의 흐름 통로는 상기 제1 통로와 연통하며, 상기 제1 통로의 적어도 일부는 상기 제2 통로의 적어도 일부에 가깝게 배열되고, 상기 제1 통로와 상기 제2 통로의 서로 가까운 적어도 부분들 내의 작동 유체는 서로 열교환할 수 있다. 외부의 중간 열교환기 또는 통합된 중간 열교환기와 비교하여, 상기 유체 제어 조립체의 통로 요소는 연통 통로를 가질 뿐만 아니라 열교환 통로도 가지므로, 상기 유체 제어 조립체의 소형화에 유리하며, 상기 열 관리 시스템의 공간 배치 및 소형화에 유리하다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 유체 제어 조립체의 실시예의 정면도이다.

도 2는 도 1의 통로 요소의 개략적인 사시도이다.

도 3은 도 1의 흐름 통로 플레이트 및 제1 덮개 플레이트의 개략적인 분해도이다.

도 4는 도 3의 흐름 통로 플레이트의 개략적인 사시도이다.

도 5는 도 2의 밸브 장착 시트의 개략적인 단면도이다.

도 6은 도 1의 유체 제어 조립체의 정면도로서, 제1 덮개 플레이트가 숨겨진 도면이다.

도 7은 도 1의 유체 제어 조립체의 개략적인 사시도이다.

도 8은 도 7의 견인 블록의 개략적인 사시도이다.

도 9는 도 2의 액체 저장 요소 장착 시트의 개략적인 사시도이다.

도 10은 액체 저장 요소의 본체의 개략적인 사시도이다.

도 11은 도 1의 다방향 밸브 요소의 개략적인 분해도이다.

도 12는 도 11의 다방향 밸브의 개략적인 사시도이다.

도 13은 도 1의 유체 제어 조립체가 적용되는 열 관리 시스템의 일 실시예의 제1 작동 모드를 도시하는 개략도이다.

도 14는 도 13의 열 관리 모듈의 제2 작동 모드를 도시하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 출원의 다양한 관점의 특징 및 예시적인 실시예가 이하에서 상세하게 기술된다. 본 출원의 목적, 해결책 및 이점을 보다 명확하고 명백하게 하기 위해, 본 출원이 도면 및 구체적인 실시예와 함께 상세하게 기술된다. 더욱이, "제1" 및 "제2" 등과 같은 관계 용어들은 하나의 요소를 동일한 이름을 갖는 다른 요소와 구별하기 위해 사용될 뿐이며, 이러한 요소들 사이의 관계 또는 순서의 임의의 실제 존재를 반드시 요구하거나 암시하지는 않는다.

[0011] 도 1을 참조하면, 유체 제어 조립체(100)는 열 관리 시스템에 사용될 수 있고, 열 관리 시스템은 차량 열 관리 시스템, 특히 신에너지 차량의 열 관리 시스템일 수 있다. 유체 제어 조립체(100)는 유체 관리 요소 및 통로 요소(4)를 구비한다. 유체 관리 요소는 밸브 요소(1), 열교환 요소(2) 및 액체 저장 요소(3) 중 적어도 하나를 구비한다. 이러한 실시예에서, 유체 관리 요소는 밸브 요소(1), 열교환 요소(2) 및 액체 저장 요소(3)를 구비한다. 밸브 요소(1)의 개수는 여러 개이다. 밸브 요소(1)는 통로 요소(4)와 연결된다. 통로 요소(4)는 다중 통로를 갖는다. 밸브 요소(1)는 통로들 중 2개 이상과 연통 및 비연통을 구현할 수 있고, 서로 연통될 때 통로

들 사이의 직접 연통(direct communication) 및/또는 스로틀링 연통(throttling communication)을 구현할 수 있다. 열교환 요소(2)는 통로 요소(4)와 연결된다. 이러한 실시예에서, 열교환 요소(2)는 다수의 적층된 플레이트를 구비하고, 열교환 요소(2)는 서로 연통되지 않는 제1 흐름 통로 및 제2 흐름 통로를 갖는다. 제1 흐름 통로 내의 (냉매와 같은) 작동 유체는 열교환 요소(2) 내부의 제2 흐름 통로 내의 (냉각제와 같은) 작동 유체와 열교환할 수 있고, 열교환 요소(2) 내의 제1 흐름 통로는 통로들 중 2개와 연통한다. 액체 저장 요소(3)는 통로 요소(4)와 연결되고, 액체 저장 요소(3)는 액체 저장 캐비티의 적어도 일부를 갖는데, 그 이유는 액체 저장 캐비티가 다른 부분과 함께 액체 저장 요소(3)에 의해 형성될 수 있기 때문이다. 액체 저장 캐비티는 통로 중 2개 이상과 연통되며, 주로 (냉매와 같은) 작동 유체 내의 기상 유체(gas-phase fluid)가 후속 통로 회로로 흐르는 것을 방지하기 위해 작동 유체의 기액 2상 분리(gas-liquid two-phase separation)에 사용된다. 그 연결은 고정 연결, 위치 제한 연결, 분리가능 연결 또는 밀봉 연결 등을 포함하도록 정의된다. 직접 연통(direct communication)은 작동 유체가 밸브 요소를 통과하기 전후의 압력이 변하지 않거나 변하지 않으려는 경향(압력 손실 범위가 1% 미만 등)인 것으로 정의하고, 스로틀링 연통(throttling communication)은 작동 유체가 밸브 요소(1)를 통해 흐르기 전의 압력이 작동 유체가 밸브 요소(1)를 통해 흐른 후의 압력보다 더 큰 것으로 정의된다.

[0012] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 유체 제어 조립체의 경량화를 구현하기 위해, 통로 요소(4)는 흐름 통로 플레이트(41)와 제1 덮개 플레이트(42)를 구비한다. 이러한 실시예에서, 흐름 통로 플레이트(41)는 통로 및 구멍을 형성하는 슬롯 캐비티를 갖는다. 슬롯 캐비티 및 구멍의 개수는 여러 개이다. 구멍은 서로 다른 단일 연통 통로들 사이에 연통 덕트를 형성하도록 구성된다. 구멍은 흐름 통로 플레이트(41)를 통해 연장되고, 통로를 형성하는 슬롯 캐비티는 흐름 통로 플레이트(41)를 통해 연장되지 않는다. 통로 및 구멍을 형성하는 슬롯 캐비티는 냉간 압출에 의해 일체로 형성된다. 흐름 통로 플레이트(41)는 제1 덮개 플레이트(42)와 맞닿아 있고, 흐름 통로 플레이트(41)는 제1 덮개 플레이트(42)와 연결된다. 이러한 실시예에서, 흐름 통로 플레이트(41)와 제1 덮개 플레이트(42)는 용접에 의해 밀봉 고정된다. 흐름 통로 플레이트(41)는 통로 요소(4)의 토로를 형성하도록 제1 덮개 플레이트(42)와 매칭되어, 이는 밸브 블록 전체를 기계가공하여 형성된 통로에 비해 통로를 갖는 요소의 경량화에 유리하다. 구체적으로, 흐름 통로 플레이트(41)는 제1 벽(411)을 구비한다. 제1 벽(411)에 수직한 방향을 따라, 제1 벽(411)으로부터 내향으로 멀어지게 제1 벽(411)으로부터 함몰된 슬롯 캐비티 및 구멍이 흐름 통로 플레이트(41)에 형성된다. 이에 대응하여, 제1 덮개 플레이트(42)는 이러한 실시예에서 평평한 표면인 제2 벽(421)을 구비한다. 흐름 통로 플레이트(41)가 제1 덮개 플레이트(42)와 매칭되면, 제1 벽(411)은 제2 벽(421)과 맞닿아 있고, 제1 벽(411)과 제2 벽(421)은 용접에 의해 밀봉 고정되어, 통로 요소(4)의 통로를 형성한다. 대안적으로, 구멍은 제1 덮개 플레이트(42)에 형성될 수 있는데, 즉 구멍은 제2 벽(421)에 수직인 방향을 따라 형성될 수 있으며, 구멍은 제1 덮개 플레이트(42)를 통해 연장된다. 이 경우, 흐름 통로 플레이트(41)는 통로를 형성하는 슬롯 캐비티만을 갖는다. 제1 벽(411)은 용접에 의해 제2 벽(421)과 맞닿아 밀봉 고정되고, 흐름 통로 플레이트(41)는 제1 덮개 플레이트(42)와 매칭되어 통로 요소(4)의 통로를 형성한다.

[0013] 대안적으로, 다른 실시예에서, 흐름 통로 플레이트(41)와 제1 덮개 플레이트(42) 각각은 통로를 형성하는 슬롯 캐비티를 갖는다. 구체적으로, 흐름 통로 플레이트(41)의 제1 벽(411)에 수직한 방향을 따라, 통로를 형성하는 흐름 통로 플레이트(41) 내에 위치된 슬롯 캐비티는 제1 벽(411)으로부터 내향으로 멀어지게 제1 벽(411)으로부터 함몰된다. 제2 벽(421)에 수직한 방향을 따라, 제1 덮개 플레이트(42) 내에 위치된 슬롯 캐비티는 제2 벽(421)으로부터 내향으로 멀어지게 제2 벽(321)으로부터 함몰된다. 제1 벽(411)은 제2 벽(421)와 맞닿아 있고, 제1 벽(411)과 제2 벽(421)은 용접에 의해 밀봉 고정되고, 흐름 통로 플레이트(41)는 제1 덮개 플레이트(42)와 매칭되어 통로 요소(4)의 통로를 형성한다. 이러한 실시예에서, 구멍은 흐름 통로 플레이트(41) 또는 제1 덮개 플레이트(42) 내에 형성될 수 있다. 즉, 제1 벽(411)에 수직인 방향으로, 구멍은 흐름 통로 플레이트(41)를 통해 연장되거나, 또는 제2 벽(421)에 수직인 방향으로, 구멍은 제1 덮개 플레이트(42)를 통해 연장된다.

[0014] 상기한 모든 실시예는 단일층 또는 단면 통로를 형성한다는 점에 유의해야 한다. 그러나, 열 관리 시스템에 대한 유체 제어 조립체(100)의 적용의 복잡성 또는 통로의 레이아웃의 복잡성에 따라서, 통로 요소(4)는 이중층 또는 양면 통로를 갖도록 구성될 수 있다. 이 경우, 통로 요소는 제2 덮개 플레이트를 더 구비하고, 제1 덮개 플레이트(42)와 제2 덮개 플레이트를 총칭하여 덮개 플레이트라 칭한다. 제1 벽(411)에 수직인 방향으로, 통로를 형성하는 슬롯 캐비티의 일부(그 일부는 슬롯 캐비티의 수량 측면에서 부분을 지칭하는 것으로 정의됨)는 제1 벽(411)으로부터 내향으로 멀어지게 제1 벽(411)으로부터 함몰되어 있다. 통로를 형성하는 슬롯 캐비티의 또 다른 부분은 제3 벽으로부터 내향으로 멀어지게 흐름 통로 플레이트(41)의 제3 벽으로부터 함몰된다. 제3 벽과 제1 벽은 흐름 통로 플레이트의 2개의 대향 벽이다. 흐름 통로 플레이트(41)는 제1 덮개 플레이트(42)와 제2 덮개 플레이트 사이에 위치된다. 제1 덮개 플레이트(42)는 제1 벽과 맞닿아 용접에 의해 밀봉 고정되고, 제2

덮개 플레이트는 제3 벽과 맞닿아 용접에 의해 밀봉 고정되므로, 제1 덮개 플레이트(42), 제2 덮개 플레이트 및 흐름 통로 플레이트(41)는 서로 매칭되어 통로 요소(4)의 통로를 형성한다.

[0015] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 통로 요소(4)는 밸브 요소(1)를 장착하도록 구성된 밸브 장착 시트(44)를 더 구비한다. 밸브 장착 시트(44)의 개수는 밸브 요소(1)의 개수와 동일하며, 밸브 장착 시트(44)는 흐름 통로 플레이트(41), 제1 덮개 플레이트(42) 또는 제2 덮개 플레이트와 연결된다. 이러한 실시예에서, 밸브 장착 시트(44)는 흐름 통로 플레이트(41)와 맞닿아 용접에 의해 밀봉 고정된다. 대안적으로, 다른 실시예에서, 밸브 장착 시트(44)는 흐름 통로 플레이트(41)와 일체로 형성될 수 있다. 밸브 장착 시트(44)는 제1 포트(441), 제2 포트(442) 및 장착 캐비티(443)를 구비한다. 제1 포트(441)는 입구로서 기능하고, 제2 포트(442)는 출구로서 기능한다. 단일의 밸브 장착 시트(44)의 경우, 제1 포트(441)는 장착 캐비티(443)를 통해 제2 포트(442)와 연통하고, 장착 캐비티(443)는 밸브 요소를 장착하도록 구성되며, 제1 포트(441)와 제2 포트(442)는 밸브 요소가 통로들 중 2개 이상 사이에 연통 또는 비연통을 구현할 수 있도록 연통 덕트를 형성하는 구멍과 각각 연통되도록 구성된다.

[0016] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 이러한 실시예에서, 통로들은 제6 통로(401), 제7 통로(402), 제3 통로(403), 제4 통로(404), 제5 통로(405), 제1 통로(406), 제8 통로(407) 및 제2 통로(408)를 포함한다. 밸브 장착 시트(44)는 제1 밸브 장착 시트(44a), 제2 밸브 장착 시트(44b), 제3 밸브 장착 시트(44c), 제4 밸브 장착 시트(44d) 및 제5 밸브 장착 시트(44e)를 구비한다. 밸브 요소(1)는 제1 밸브 요소(11), 제2 밸브 요소(12), 제3 밸브 요소(13), 제4 밸브 요소(14) 및 제5 밸브 요소(15)를 구비한다. 제1 밸브 요소(11)의 일부는 제1 밸브 장착 시트(44a)의 장착 캐비티 내부에 위치되고, 제1 밸브 요소(11)는 제1 밸브 장착 시트(44a)와 연결된다. 예를 들어, 이러한 실시예에서, 제1 밸브 요소(11)는 제1 밸브 장착 시트(44a)에 삽입 고정되고, 제1 밸브 요소(11)는 제1 밸브 장착 시트(44a)를 통해 제6 통로(401)를 제7 통로(402)와 연통 또는 차단할 수 있고, 서로 연통될 때 제6 통로(401)를 제7 통로(402)와 직접 연통할 수 있다. 구체적으로, 구멍들은 제1 구멍(451)과 제2 구멍(452)을 구비하고, 제1 구멍(451)은 제6 통로(401)와 연통되고, 제2 구멍(452)은 제7 통로(402)와 연통된다. 제1 밸브 장착 시트(44a)가 흐름 통로 플레이트(41)와 연결되면, 제1 밸브 장착 시트(44a)의 제1 포트는 제1 구멍(451)과 연통되고, 즉 제1 포트는 제6 통로(401)와 연통된다. 제1 밸브 장착 시트(44a)의 제2 포트는 시트(44a)는 제2 구멍(452)과 연통되고, 즉 제2 포트는 제7 통로(402)와 연통한다. 따라서, 제1 밸브 요소(11)의 제어 하에서, 제6 통로(401)는 제1 구멍(451), 제2 구멍(452) 및 제1 밸브 장착 시트(44a)를 통해 제7 통로(402)와 연통되거나 연통되지 않을 수 있다. 유사하게, 제2 밸브 요소(12)의 일부는 제2 밸브 장착 시트(44b)의 장착 캐비티 내부에 위치되고, 제2 밸브 요소(12)는 제2 밸브 장착 시트(44b)와 연결된다. 제2 밸브 요소(12)는 구멍 및 제2 밸브 장착 시트(44b)를 통해 제6 통로(401)를 제3 통로(403)와 연통 또는 차단할 수 있고, 서로 연통될 때 제6 통로(401)와 제3 통로(403)를 직접 연통할 수 있다. 제4 밸브 요소(14)의 일부는 제4 밸브 장착 시트(44d)의 장착 캐비티 내부에 위치되고, 제4 밸브 요소(14)는 제4 밸브 장착 시트(44d)와 연결된다. 제4 밸브 요소(14)는 구멍 및 제4 밸브 장착 시트(44d)를 통해 제4 통로(404)를 제1 통로(406)와 연통 또는 차단할 수 있고, 서로 연통될 때 제4 통로(404)를 제1 통로(406)와 스로틀링 연통할 수 있다. 제5 밸브 요소(15)의 일부는 제5 밸브 장착 시트(44e)의 장착 캐비티 내부에 위치되고, 제5 밸브 요소(15)는 제5 밸브 장착 시트(44e)와 연결된다. 제5 밸브 요소(15)는 제5 밸브 장착 시트(44e)를 통해 제1 통로(406)를 제8 통로(407)와 연통 또는 차단할 수 있고, 서로 연통될 때 제1 통로(406)를 제8 통로(407)와 스로틀링 연통할 수 있다. 통로의 레이아웃에서, 교차 통로의 교차 흐름을 방지하기 위해 견인 흐름 통로가 제공될 수 있다는 것이 본원에서 유의해야 한다. 구체적으로, 이러한 실시예에서, 도 7 및 도 8을 참조하면, 통로 요소(4)는 용접에 의해 제1 덮개 플레이트(42)에 밀봉 고정되는 견인 블록(46)을 더 구비한다. 견인 블록(46)은 견인 흐름 통로(461)를 구비하고, 구멍은 제3 구멍(453)과 제4 구멍(454)을 더 구비한다. 제3 구멍(453)은 제3 통로(403)와 연통된다. 이에 대응하여, 제1 덮개 플레이트(42)는 제2 벽(421)에 수직한 방향으로 제1 덮개 플레이트(42)를 통해 연장되는 관통 구멍을 더 구비한다. 관통 구멍은 구체적으로 제1 관통 구멍(422) 및 제2 관통 구멍(423)을 구비한다. 제1 관통 구멍(422)은 제4 구멍(454)과 연통하고, 제2 관통 구멍(423)은 제2 통로(408)와 연통하고, 제1 관통 구멍(422)은 견인 흐름 통로(461)를 통해 제2 관통 구멍(423)과 연통되어, 제2 통로(408)는 견인 흐름 통로(461)를 통해 제4 통로(454)와 연통한다. 또한, 제3 밸브 장착 시트(44c)의 제1 포트는 제3 구멍(453)과 연통되고, 제3 밸브 장착 시트(44c)의 제2 포트는 제4 구멍(454)과 연통된다. 제3 밸브 요소(13)의 일부는 제3 밸브 장착 시트(44c)의 장착 캐비티 내부에 위치되고, 제3 밸브 요소(13)는 제3 밸브 장착 시트(44c)와 연결된다. 따라서, 제3 밸브 요소(13)는 견인 흐름 통로(461)를 통해 제3 통로(403)를 제2 통로(408)와 연통 또는 차단할 수 있고, 서로 연통될 때 제3 통로(403)를 제2 통로(408)와 직접 연통할 수 있다.

[0017] 도 1을 참조하면, 이러한 실시예에서, 액체 저장 요소(3)는 브래킷(31)을 구비하고, 액체 저장 요소(3)는 브래

킷(31)에 의해 통로 요소(4)와 연결된다. 구체적으로, 브래킷(31)은 액체 저장 요소(3)의 탱크 본체의 외주에 위치되고, 브래킷(31)은 나사에 의해 흐름 통로 플레이트(41)와 고정 연결되고, 브래킷(31)은 탱크 본체의 외주에 고정되어, 액체 저장 요소(3)와 통로 요소(4) 사이의 연결을 구현한다. 도 2, 도 3, 도 6 및 도 9를 참조하면, 이러한 실시예에서, 통로 요소(4)는 용접에 의해 흐름 통로 플레이트(41)에 밀봉 고정되는 액체 저장 요소 장착 시트(47)를 더 구비한다. 액체 저장 요소 장착 시트(47)는 제1 연결 흐름 통로(471), 제2 연결 흐름 통로(472) 및 제3 연결 흐름 통로(473)를 갖는다. 제1 연결 흐름 통로(471)는 구멍을 통해 제4 통로(404)와 연통되고, 제2 연결 흐름 통로(472)는 구멍을 통해 제5 통로(405)와 연통되고, 제3 연결 흐름 통로(473)는 구멍을 통해 제1 통로(406)와 연통된다. 이에 대응하여, 도 10을 참조하면, 액체 저장 요소(3)의 본체는 제1 입구 파이프, 제2 입구 파이프 및 출구 파이프를 구비한다. 제1 입구 파이프는 제1 입구 흐름 통로(32)를 갖고, 제2 입구 파이프는 제2 입구 흐름 통로(33)를 갖고, 출구 파이프는 출구 흐름 통로(34)를 갖는다. 액체 저장 요소(3)의 본체가 액체 저장 요소 장착 시트(47)와 매칭되면, 제1 입구 파이프의 적어도 일부는 제1 연결 흐름 통로(471) 내부에 위치되고, 제1 연결 흐름 통로(471)는 제1 입구 흐름 통로(32)를 통해 액체 저장 캐비티와 연통된다. 제2 입구 파이프의 적어도 일부는 제2 연결 흐름 통로(472) 내부에 위치되고, 제2 연결 흐름 통로(472)는 제2 입구 흐름 통로(33)를 통해 액체 저장 캐비티와 연통된다. 출구 파이프의 적어도 일부는 제3 연결 흐름 통로(473) 내부에 위치되고, 제3 연결 흐름 통로(473)는 출구 흐름 통로(34)를 통해 액체 저장 캐비티와 연통된다. 또한, 이러한 실시예에서, 액체 저장 요소(3)와 액체 저장 요소 장착 시트(47)는 나사에 의해 고정 연결되어, 액체 저장 요소(3)의 고정을 보강한다. 이러한 방식으로, 제4 통로(404)는 제1 연결 흐름 통로(471) 및 제1 입구 흐름 통로(33)를 통해 액체 저장 캐비티와 연통되고, 제5 통로(405)는 제2 연결 흐름 통로(472) 및 제2 입구 흐름 통로(33)를 통해 액체 저장 캐비티와 연통되고, 액체 저장 캐비티는 출구 흐름 통로(34) 및 제3 연결 흐름 통로(34)를 통해 제1 통로(406)와 연통된다. 또한, 이러한 실시예에서, 액체 저장 요소(3)에는 일방향 밸브가 배열되고, 일방향 밸브는 단방향 연통 및 역방향 차단 기능을 갖는다. 일방향 밸브는 제1 일방향 밸브 및 제2 일방향 밸브를 구비하고, 제1 일방향 밸브는 제1 입구 흐름 통로(32)를 액체 저장 캐비티에 단방향으로 연통시킴으로써, 제1 일방향 밸브에 의해 제4 통로(404)를 액체 저장 캐비티에 단방향 연통을 구현한다. 제2 일방향 밸브는 제2 입구 흐름 통로(33)를 액체 저장 캐비티에 단방향으로 연통시킴으로써, 제2 일방향 밸브에 의해 제5 통로(405)를 액체 저장 캐비티에 단방향 연통을 구현한다. 제1 일방향 밸브와 제2 일방향 밸브의 배열은, 액체 저장 요소(3)가 2개 이상의 입구를 갖는 경우에 작동 유체가 하나의 입구 흐름 통로(예컨대, 제1 입구 흐름 통로(32))로부터 액체 저장 캐비티로 유입된 후 다른 입구 흐름 통로(예컨대, 제2 입구 흐름 통로(33))로 다시 흐르는 것을 방지하는데 유리하다. 또한, 일방향 밸브는 액체 저장 요소(3)에 통합되어 있어 콤팩트한 구조를 얻는데 유리하다.

[0018] 도 1, 도 3 및 도 6을 참조하면, 이러한 실시예에서, 열교환 요소(2)는 나사에 의해 통로 요소(4)와 고정 연결된다. 구체적으로, 열교환 요소(2)는 바닥 플레이트(21)를 구비하고, 바닥 플레이트는 나사에 의해 통로 요소(4)와 연결되는 관통 구멍을 구비한다. 열교환 요소(2)는 바닥 플레이트(21)를 통해 나사에 의해 통로 요소(4)와 고정 연결된다. 제8 통로(407)는 열교환 요소(2)의 제1 흐름 통로를 통해 제2 통로(408)와 연통된다. 구체적으로, 구멍은 제5 구멍(455) 및 제6 구멍(456)을 더 구비한다. 제5 구멍(455)은 제8 통로(407)와 연통되고, 제6 구멍(456)은 제2 통로(408)와 연통되며, 제5 구멍(455)은 열교환 요소(2)의 제1 흐름 통로를 통해 제6 구멍(456)과 연통된다. 도 1, 도 11 및 도 12를 참조하면, 유체 제어 조립체(100)는 다방향 밸브 요소(5)를 더 구비한다. 다방향 밸브 요소(5)는 다방향 밸브(51) 및 커넥터(52)를 구비한다. 이러한 실시예에서, 다방향 밸브(51)는 입구(511), 제1 출구(512) 및 제2 출구(513)를 갖는 3-방향 밸브이다. 다방향 밸브(51)의 밸브 코어를 회전시킴으로써, 입구(511)는 제1 출구(512)와 연통되거나 또는 입구(511)는 제2 출구(513)와 연통될 수 있다. 이러한 실시예에서, 입구(511), 제1 출구(512) 및 제2 출구(513)의 배향은 동일하고, 입구(511)는 제1 출구(512)와 제2 출구(513) 사이에 위치되어, 다방향 밸브(51) 및 커넥터(52)의 조립을 용이하게 한다. 이에 대응하여, 커넥터(52)는 배터리 냉각 모듈과 같은 열 관리 시스템의 다른 구성요소와 연결되도록 구성되는 입구 조인트(521) 및 출구 조인트(522)를 구비하여, 배터리 조립체를 냉각시킨다. 입구 조인트(521)는 입구 조인트 흐름 통로(5211)를 갖고, 출구 조인트(522)는 출구 조인트 흐름 통로(5221)를 갖는다. 커넥터(52)는 열교환 요소(2)의 제2 흐름 통로와 연통하도록 구성된 제3 흐름 통로(523) 및 제4 흐름 통로(524)를 더 갖는다. 제3 흐름 통로(523)는 출구 조인트 흐름 통로(5221)와 연통된다. 다방향 밸브(51)는 커넥터(52)와 연결된다. 구체적으로, 이러한 실시예에서, 다방향 밸브(51)는 나사에 의해 커넥터(52)와 고정 연결된다. 다방향 밸브(51)가 조립되어 커넥터(52)에 연결된 후, 입구 조인트 흐름 통로(5211)는 입구(511)와 연통되고, 출구 조인트 흐름 통로(5221)는 제1 출구(512)와 연통되며, 제4 흐름 통로(524)는 제2 출구(513)와 연통된다. 따라서, 다방향 밸브(51)의 밸브 코어의 기능을 전환함으로써, 입구 조인트 흐름 통로(5211)는 출구 조인트 흐름 통로(5221)와 연

통될 수 있거나 또는 입구 조인트 흐름 통로(5221)는 제4 흐름 통로(524)와 연통될 수 있다. 다방향 밸브(5)는 열교환 요소(2)와 연결된다. 이러한 실시예에서, 다방향 밸브 요소(5)의 커넥터(52)는 나사에 의해 열교환 요소(2)의 바닥 플레이트(21)와 고정 연결되고, 제3 흐름 통로(523)는 열교환 요소(2)의 제2 흐름 통로를 통해 제4 흐름 통로(524)와 연통된다.

[0019] 도 1, 도 6, 도 9 및 도 11을 참조하면, 유체 제어 조립체(100)가 열 관리 시스템에 사용되는 경우 열 관리 시스템의 안전하고 안정적인 작동을 보장하기 위해, 유체 제어 조립체(100)의 제어 정확도, 특히 밸브 요소의 제어 정확도를 향상시킬 필요가 있다. 따라서, 이러한 실시예에서, 유체 제어 조립체(100)는 센서를 더 구비한다. 센서의 개수는 다수 개일 수 있으며, 각 센서의 감지 헤드는 통로 내부 또는 통로와 연통되는 장착 구멍 내부에 위치되며, 센서는 주로 통로 내의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성된다. 예를 들어, 이러한 실시예에서, 센서는 제1 센서(61), 제2 센서(62), 제3 센서(63), 제4 센서(64), 제5 센서(65) 및 제6 센서(66)를 포함한다. 제1 내지 제4 센서(61 내지 65)는 흐름 통로 플레이트(41)에 설치된 센서 장착 시트와 연결되고, 제5 센서(65)는 액체 저장 요소 장착 시트(47)와 연결되고, 제6 센서(66)는 커넥터(52)와 연결된다. 구체적으로, 제1 센서(61)는 제3 흐름 통로(403) 내의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성되고, 제2 센서(62)는 제4 흐름 통로(404) 내의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성되고, 제3 센서(63)는 제5 통로(405) 내의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성되고, 제4 센서(64)는 제2 통로(408) 내의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성되고, 제5 센서(65)는 액체 저장 요소 장착 시트(47)의 제3 연결 흐름 통로(473) 내의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성되거나, 또는 즉 제4 센서(65)는 액체 저장 요소(3)의 출구에서의 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성된다. 제6 센서(66)는 연결 부재의 제3 흐름 통로(523)에 있는 작동 유체의 온도 및/또는 압력을 감지하도록 구성된다.

[0020] 도 1, 도 2 및 도 6을 참조하면, 통로 요소(4)는 연결 포트를 각각 갖는 연결 포트 시트를 더 구비한다. 유체 제어 조립체(100)는 연결 포트 시트의 연결 포트를 통해 통로와 열 관리 시스템의 다른 요소 사이의 연결 및 연통을 구현한다. 연결 포트 시트는 흐름 통로 플레이트(41)와 연결되거나 또는 연결 포트 시트는 흐름 통로 플레이트(41)와 일체로 형성된다. 이러한 실시예에서, 연결 포트 시트는 용접에 의해 흐름 통로 플레이트(41)와 맞닿아 밀봉 고정된다. 연결 포트의 배향은 동일하며, 이는 유체 제어 조립체(100)와 다른 요소 사이의 연결을 용이하게 한다. 구체적으로, 연결 포트 시트는 제1 연결 포트 시트(71), 제2 연결 포트 시트(72), 제3 연결 포트 시트(73), 제4 연결 포트 시트(74) 및 제5 연결 포트 시트(75)를 포함한다. 제1 연결 포트 시트(71)는 제6 통로(401)와 연통되는 제1 연결 포트(711)를 갖는다. 제2 연결 포트 시트(72)는 제2 연결 포트(721)와 제3 연결 포트(722)를 갖고, 제2 연결 포트(721)는 제7 통로(402)와 연통되고 제3 연결 포트(722)는 제5 통로(405)와 연통되므로, 밸브 요소의 제어 하에서, 제1 밸브 요소(11)는 제1 연결 포트(711)를 제2 연결 포트(721)와 연통 또는 차단할 수 있다. 제3 연결 포트 시트(73)는 제4 연결 포트(731)와 제5 연결 포트(732)를 가지며, 제4 연결 포트(731)는 제3 통로(403)와 연통되고, 제5 연결 포트(732)는 제4 통로(404)와 연통되어, 제2 밸브 요소(12)가 제1 연결 포트(711)를 제4 연결 포트(731)와 연통된다. 제4 연결 포트 시트(74)는 제6 연결 포트(741)와 제7 연결 포트(742)를 갖고, 제6 연결 포트(741)는 제1 통로(406)와 연통되며, 제7 연결 포트(742)는 제2 통로(408)와 연통되어, 제4 밸브 요소(14)가 제5 연결 포트(732)를 제6 연결 포트(741)와 연통 또는 차단할 수 있다. 제5 연결 포트 시트(75)는 제2 통로(408)와 연통되는 제8 연결 포트(751)를 가져서, 제3 밸브 요소(13)는 제4 연결 포트(731)를 제8 연결 포트(751)와 연통 또는 차단할 수 있고, 제8 연결 포트(751)는 제7 연결 포트(742)와 연통된다.

[0021] 유체 제어 조립체(100)는 열 관리 시스템에 사용될 수 있다. 도 1, 도 6 및 도 13을 참조하면, 열 관리 시스템에 사용되는 유체 제어 조립체(100)의 일 실시예가 제공된다. 이러한 실시예에서, 열 관리 시스템(200)은 압축기(201), 제1 열교환기(202), 제2 열교환기(203), 증발기(204), 팽창 요소(205) 및 제3 일방향 밸브(206)를 더 구비한다. 제1 열교환기(202)는 응축기 또는 증발기로서 기능할 수 있고, 제2 열교환기(203)는 응축기로서 기능할 수 있다. 압축기(201)의 출구는 제1 연결 포트(711)와 맞대기 이음되어 연통하고, 압축기(201)의 입구는 제8 연결 포트(751)와 맞대기 이음되어 연통한다. 제1 열교환기(202)의 일단부에서의 포트는 제4 연결 포트(731)와 맞대기 이음되어 연통하고, 제1 열교환기(202)의 타단부에서의 포트는 제5 연결 포트(732)와 맞대기 이음되어 연통한다. 제2 열교환기(203)의 입구는 제2 연결 포트(721)와 맞대기 이음되어 연통하고, 제2 열교환기(203)의 출구는 제3 연결 포트(722)와 맞대기 이음되어 연통한다. 증발기(204)의 입구는 팽창 요소(205)를 통해 제6 연결 포트(741)와 맞대기 이음되어 연통하고, 증발기(204)의 출구는 제3 일방향 밸브(206)에 의해 제7 연결 포트(742)와 단방향으로 연통된다. 대안적으로, 다른 실시예에서, 제3 일방향 밸브(206)는 제공되지 않을 수 있고, 즉 증발기(204)의 출구는 제7 연결 포트(742)와 맞대기 이음되어 연통한다.

[0022] 도 1, 도 6, 도 13 및 도 14를 참조하면, 열 관리 시스템에 사용되는 유체 제어 조립체(100)는 2가지 작동 모드를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.

[0023] 제1 작동 모드(도 13): 제1 밸브 요소(11), 제3 밸브 요소(13), 제4 밸브 요소(14) 및 제5 밸브 요소(15)가 개방되고, 제2 밸브 요소(12)가 폐쇄되며, 다방향 밸브(51)는 입구 조인트 흐름 통로(5211)가 제4 통로(524)와 연통되도록 전환된다.

[0024] 압축기(201)의 출구에서의 (냉매와 같은) 고온 및 고압의 기상 작동 유체는 제1 연결 포트(711)로부터 제6 통로(401)로 흐르고, 제1 밸브 요소(11)를 통해 제7 통로(402)로 직접 흐르고, 제2 연결 포트(721)로부터 제2 열교환기(203)로 흐른다. 제2 열교환기(203)(응축기)에 의한 응축 및 방열 후에, 작동 유체는 상대적으로 고온의 기액 2상 작동 유체가 되어, 제3 연결 포트(722)를 통해 제5 통로(405)로 흐르고, 제2 일방향 밸브의 단방향 연통을 통해 액체 저장 요소(3)의 액체 저장 캐비티로 유입된다. 기상 작동 유체가 액체 저장 요소(3)에 의해 분리된 후, 상대적으로 고온의 액상 작동 유체는 제1 통로(406)로 흐른다. 제4 밸브 요소(14)에 의한 스로틀링 팽창 후에 제1 통로(406) 내의 상대적으로 고온의 액상 작동 유체의 일부는 저온 및 저압 기액 2-상 작동 유체가 된 다음, 제4 통로(404)를 통해 흐르고, 그 다음 제5 연결 포트(732)를 통해 제1 열교환기(202)(이때 증발기로서 기능함)로 흐른다. 작동 유체는 제1 열교환기(202)에 의한 증발 및 열흡수 후에 상대적으로 저온의 기상 작동 유체가 되고, 제4 연결 포트를 통해 제3 통로(403)로 흐르고, 제3 밸브 요소(13)를 통해 제2 통로(408)로 직접 흐른다. 제5 밸브 요소(15)에 의해 스로틀링 팽창 후에 제1 통로(406) 내의 상대적으로 고온의 액상 작동 유체의 다른 부분은 저온 및 저압의 기액 2-상 작동 유체가 된 다음, 제8 통로(407)를 통해 그리고 열교환 요소(2)의 제1 흐름 통로 내로 흐르고, 열교환 요소(2)의 제2 흐름 통로 내의 (냉각제와 같은) 작동 유체에 의한 열교환 및 열 흡수 후에 상대적으로 저압의 기상 작동 유체가 되고, 그 다음 제2 통로(408)로 흐른다. 제2 통로(408) 내의 기상 작동 유체는 수렴하여 재활용을 위해 제8 연결 포트(751)를 통해 압축기(201)로 다시 흐른다. 제1 작동 모드에서, 팽창 요소(205)는 폐쇄되고 제3 일방향 밸브(206)는 역방향 차단 상태에 있다는 점에 유의해야 한다.

[0025] 제2 작동 모드(도 14): 제2 밸브 요소(12)와 제5 밸브 요소(15)가 개방되고, 제1 밸브 요소(11), 제3 밸브 요소(13) 및 제4 밸브 요소(14)가 폐쇄되고, 다방향 밸브(51)는 입구 조인트 흐름 통로(5211)가 제4 흐름 통로(524)와 연통되도록 전환된다.

[0026] 압축기(201)의 출구에서의 (냉매와 같은) 고온 및 고압의 기상 작동 유체는 제1 연결 포트(711)를 통해 제6 통로(401)로 유입되고, 제2 밸브 요소(12)를 통해 제3 통로(403)로 직접 흐르고, 제4 연결 포트(731)로부터 제1 열교환기(202)(이때 응축기로서 기능함)로 흐른다. 제1 열교환기에 의한 응축 및 방열 후에, 작동 유체는 상대적으로 고온의 기액 2-상 작동 유체가 되고, 제5 연결 포트(732)를 통해 제4 통로(404)로 흐르고, 제1 일방향 밸브의 단방향 연통을 통해 액체 저장 요소(3)의 액체 저장 캐비티로 유입된다. 기상 작동 유체가 액체 저장 요소(3)에 의해 분리된 후, 상대적으로 고온의 액상 작동 유체는 제1 통로(406)로 흐른다. 제5 밸브 요소(15)에 의한 스로틀링 팽창 후에 제1 통로(406) 내의 상대적으로 고압의 액상 작동 유체의 일부는 저온 및 저압의 기액 2-상 작동 유체가 된 다음, 제8 통로(407)를 통해 흐르고 열교환 요소(2)의 제1 흐름 통로로 흐르고, 열교환 요소(2)의 제2 흐름 통로 내의 (냉각제와 같은) 작동 유체와 열교환 및 열 흡수된 후에 상대적으로 저압의 기상 작동 유체가 되고, 제2 통로(408)로 흐른다. 팽창 요소(205)에 의한 스로틀링 팽창 후에 제1 통로(406) 내의 상대적으로 고압의 액상 작동 유체의 다른 부분은 저온 및 저압의 기액 2-상 작동 유체가 되고, 증발기(204)로 흐른다. 증발기(204)에 의한 증발 및 열 흡수 후에, 작동 유체는 제3 일방향 밸브(206)를 통해 제2 통로(408)로 흐르는 상대적으로 저압의 기상 작동 유체가 된다. 제2 통로(408) 내의 기상 작동 유체는 수렴하여 재활용을 위해 제8 연결 포트(751)를 통해 압축기(201)로 다시 흐른다.

[0027] 도 4 및 도 6을 참조하면, 상기한 열 관리 시스템(200)의 작동 모드를 통해, 제6 통로(401), 제7 통로(402) 및 제3 통로(403) 내의 작동 유체는 주로 압축기(201)로부터 흐르는 고온 및 고압의 기상 작동 유체이고, 제4 통로(404) 및 제5 통로(405) 내의 작동 유체는 주로 제1 열교환기(202)(응축기로서 기능함) 또는 제2열교환기(203)(응축기로서 기능함)에 의해 응축 및 방열을 받은 후의 작동 유체이다. 이러한 실시예에서, 응축 및 방열을 받은 후의 제6 통로(401), 제7 통로(402) 및 제3 통로(403) 내의 고온의 작동 유체와 제4 통로(404) 및 제5 통로(405) 내의 작동 유체 사이의 유해한 열교환을 방지하기 위해, 통로 요소(4)는 제1 단열 홈(412)과 제2 단열 홈(413)을 더 구비한다. 이러한 실시예에서, 흐름 통로 플레이트(41)의 제1 벽(411)에 수직한 방향으로, 제1 단열 홈(412)은 제1 벽(411)으로부터 내향으로 멀어지게 제1 벽(411)으로부터 함몰되고, 제7 통로(402)의 적어도 일부와 제5 통로(405)의 적어도 일부는 제1 단열 홈(412)의 외주를 따라 분포된다. 유사하게, 제1 벽(44)에 수직한 방향으로, 제2 단열 홈(413)은 제1 벽(411)으로부터 내향으로 멀어지게 제1 벽(411)으로부터 함몰되고, 제

3 통로(403)의 적어도 일부와 제4 통로(404)의 적어도 일부는 제2 단열 홈(413)의 외주를 따라 분포된다. 단열 홈은 통로의 슬롯 캐비티 및 구멍을 형성하는 공정과 함께 냉간 압출에 의해 흐름 통로 플레이트(41)에 형성될 수 있다. 대안적으로, 다른 실시예에서, 제1 단열 홈(412) 및 제2 단열 홈(413)은 통로 요소(4)를 통해 연장되도록 구성될 수 있으며, 이는 통로들 사이의 유해한 열전달을 방지하면서 중량 감소에 유리하다. 통로들 사이의 유해한 열교환을 방지하기 위해, 통로 요소(4)는 제1 단열 홈(412)과 제2 단열 홈(413) 이외에 다른 단열 홈을 가질 수도 있다는 점에 유의해야 한다.

[0028] 도 6을 참조하면, 상기한 열 관리 시스템(200)의 제2 작동 모드에서, 액체 저장 요소(3)로부터 제1 통로(406)로 흐르는 액상 작동 유체가 팽창 요소(205)에 의한 스로틀 팽창과, 증발기(204)에 의한 증발 및 열 흡수 후에 기상 작동 유체가 되고, 제2 통로(408)로 흐르고, 압축기(201)로 다시 흐른다. 제2 통로(408) 내에서 압축기(201)로 다시 흐르는 작동 유체가 기상이 되도록 하기 위해, 제1 통로(406) 내의 액상 작동 유체는 제1 열교환기(202)(응축기로서 기능함)에 의한 응축 및 열교환과, 액체 저장 요소(3)에 의한 기상 분리 후에 과냉각될 필요가 있고, 제2 통로(408) 내의 기상 작동 유체는 팽창 요소(205)에 의한 팽창과, 증발기(204)에 의한 증발 및 열 흡수 후에 과열될 필요가 있다. 열 관리 시스템의 에너지 절약 및 열교환 효율을 고려하여, 이러한 실시예에서, 제1 통로(406)의 적어도 일부는 제2 통로(408)의 적어도 일부에 가깝게 배열된다. 여기서, "가까운"이라는 표현은 강도를 확보하는 조건에서 2가지 부분들 사이의 거리를 최대한 작게 구성하는 것으로 정의되므로, 제1 통로(406) 중 제2 통로(408)에 가까운 부분의 작동 유체(상대적으로 고온)는 제2 통로(408)의 부분에서의 작동 유체(상대적으로 저온)와 열교환할 수 있으므로, 제1 통로(406) 내의 작동 유체를 추가로 응축 및 방열하고, 작동 유체가 과냉각되는 동시에 제2 통로(408) 내의 작동 유체의 추가로 증발 및 열 흡수하는 것을 보장하고, 작동 유체가 과열되는 것을 보장한다. 구체적으로, 이러한 실시예에서, 제1 통로(406)는 제1 통로 섹션(4061)을 구비하고, 이에 대응하여 제2 통로(408)는 제2 통로 섹션(4081)을 구비한다. 제1 통로 섹션(4061)은 제2 통로 섹션(4081)에 가깝게 배열된다. 또한, 제1 통로 섹션(4061)은 U-자형이고, 제2 통로 섹션(4081)도 U-자형이다. 제1 통로 섹션(4061)은 제2 통로 섹션(4081) 주위에 형성되고, 제2 통로 섹션(4081)의 외측면에 위치된다. 제1 통로 섹션(4061)과 제2 통로 섹션(4081)는 U-자형으로 배열되는데, 이는 한편으로 제1 통로 섹션(4061)과 제2 통로 섹션(4081) 사이의 열교환 면적을 증가시키는데 유리하고, 다른 한편으로 통로들의 구조를 콤팩트하게 하는데 유리하다. 대안적으로, 다른 실시예에서, 제1 통로 섹션(4061) 및 제2 통로 섹션(4081)은 다른 형상일 수 있다. 대안적으로, 다른 실시예에서, 제1 열교환기(응축기로서 기능함) 또는 제2 열교환기(응축기로서 기능함)에 의한 응축 및 방열 후 통로 내의 작동 유체는 액체 저장 요소(3)에 의한 기액 분리 없이 스로틀링 팽창을 위한 팽창 요소와, 증발 및 열 흡수를 위한 증발기를 통해 직접 흐른 다음, 통로를 통해 압축기로 다시 흐를 수 있다. 따라서, 다른 실시예에서도 사용가능한 것을 고려하여, 응축기 이후 및 팽창 요소 이전에 위치하는 통로(예컨대, 제1 통로)의 적어도 일부는 증발기 이후에 위치된 통로(예컨대, 제2 통로)의 적어도 일부에 가깝게 배열된다. 여기서, "이전"과 "이후"라는 용어는 냉매의 흐름 방향을 따라 압축기의 출구에서 시작하여 압축기의 입구에서 끝나는 것을 지칭하며, 압축기의 출구에 가까운 위치는 "이전"으로 정의되고, 압축기의 출구로부터 먼 위치는 "이후"로 정의된다. 제1 열교환기가 응축기로서 기능하고, 제2 열교환기가 응축기로서 기능하는 경우, 제1 열교환기와 제2 열교환기는 집합적으로 응축기로 지칭될 수 있음에 유의해야 한다. 팽창 요소는 열 팽창 밸브, 전자 팽창 밸브, 모세관 및 당업자에게 알려진 스로틀링 팽창 효과를 갖는 기타 요소일 수 있다. 작동 유체의 과냉각 및 과열을 구현하기 위해 시스템에 중간 열교환기를 제공하는 것과 비교하여, 작동 유체의 과냉각 및 과열을 개선하기 위해 통로들 사이의 열교환을 이용하는 것은 통로들 사이의 열에너지를 최대한 활용하는데 유리하여, 시스템의 에너지 소비를 줄이고 열교환 효율을 향상시킨다.

[0029] 또한, 유체 제어 조립체의 통로들의 다양한 사용에 따라, 통로는 연통 통로 및 열교환 통로를 구비할 수 있다. 연통 통로는 주로 작동 유체의 연통을 구현하도록 구성되며, 열교환 통로는 작동 유체의 연통을 수행하면서 통로들 사이에서 작동 유체의 열교환을 구현할 수 있다. 예를 들어, 이러한 실시예에서, 작동 모드에 따라서, 제3 통로 내지 제8 통로는 연통 통로로 구성되고, 제1 통로와 제2 통로가 열교환 통로로 구성된다. 확장된 실시예에서, 응축기, 증발기 및 팽창 요소 중 적어도 하나가 유체 제어 조립체에 추가로 통합될 수 있다는 것이 이해될 수 있다. 특정 실시예에서, 유체 제어 조립체는 유체 관리 요소 및 통로 요소를 구비한다. 유체 관리 요소는 응축기와 액체 저장 요소 중 적어도 하나를 구비하고, 유체 관리 요소는 통로 요소와 연결된다. 본원에 설명된 연결에는 직접 연결과 간접 연결이 포함되며, 간접 연결은 유체 관리 요소가 배관을 통해 통로 요소와 연결되는 것일 수 있다. 열교환 통로는 제1 통로와 제2 통로를 구비한다. 유체 관리 요소의 흐름 통로는 연통 통로와 연통된다. 유체 관리 요소의 흐름 통로는 제1 통로와 연통하고, 제1 통로의 적어도 일부는 제2 통로의 적어도 일부에 가깝게 배열된다. 제1 통로와 제2 통로의 서로 가까운 2개의 부분 내의 작동 유체는 열교환할 수 있다. 실제 사용에서는, 고온 및 고압의 작동 유체는 유체 관리 요소를 통해 연통 통로로부터 제1 통로로

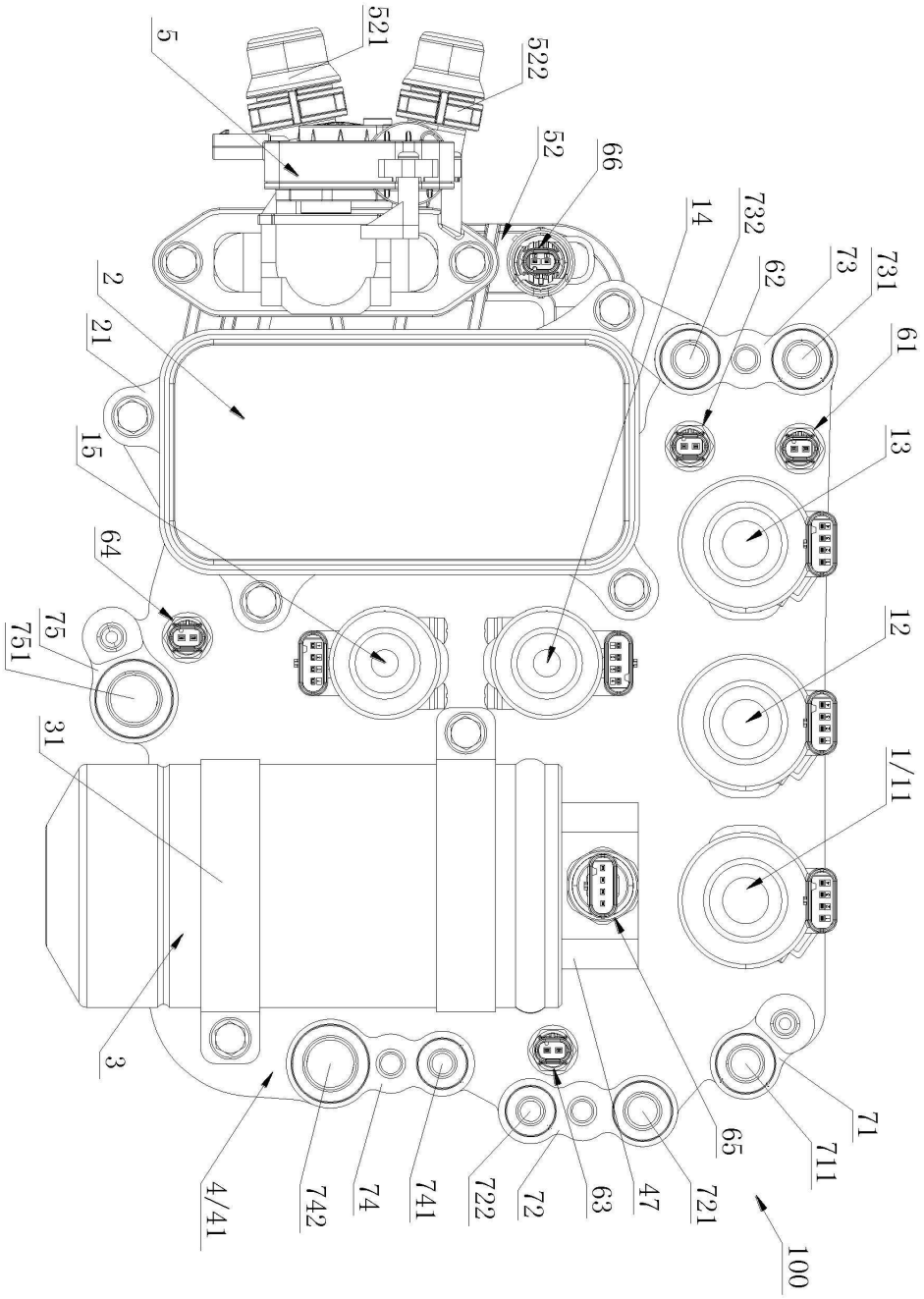
유입되고, 열 관리 시스템의 작동 유체는 증발 및 열 흡수 후에 제2 통로로 유입된다. 제1 통로와 제2 통로 내의 작동 유체는 서로 가까운 부분에서 열교환을 하여 열관리 시스템의 효율성을 향상시킨다. 또한, 유체 제어 조립체는 연통 통로와 열교환 통로를 가지므로, 중간 열교환기로의 연결이 생략되어, 유체 제어 조립체의 구조를 콤팩트하게 하고 열 관리 시스템의 레이아웃 및 소형화에 유리하다.

[0030] 다른 특정 실시예에서, 유체 제어 조립체는 증발기 및 팽창 요소 중 적어도 하나를 더 구비한다. 증발기와 팽창 요소가 모두 포함되는 예로서, 증발기와 팽창요소가 각각 통로 요소에 연결될 수도 있거나, 또는 증발기와 팽창 요소는 증발기와 팽창 요소가 통합된 후에 통로 요소와 연결될 수 있다. 제1 통로는 팽창 요소의 흐름 통로 및 제2 열교환기의 흐름 통로를 통하지만 이에 제한되지 않고 제2 통로와 연통된다. "팽창 요소의 흐름 통로 및 제2 열교환기의 흐름 통로에 제한되지 않고"라는 표현은 연결 파이프 또는 스위치 밸브 등의 기타 기능 부재를 더 구비할 수 있음을 의미하므로, 이에 대해서는 본원에서 구체적으로 설명하지 않는다. 또한, 연통 통로는 제1 연결 포트를 구비하고, 제1 통로는 제2 연결 포트를 구비한다. 제1 연결 포트와 제2 연결 포트는 통로 요소의 동일한 측면에 위치되어, 통로 요소, 액체 저장 요소 및 응축기의 연결 및 통합을 용이하게 하고, 유체 제어 조립체의 콤팩트한 구조에 유리하다. 제1 통로는 제3 연결 포트를 구비하고, 제2 통로는 제4 연결 포트를 구비한다. 제3 연결 포트와 제4 연결 포트는 통로 요소의 동일한 측면에 위치되어, 통로 요소, 팽창 요소 및 증발기의 연결 및 통합을 용이하게 하며, 유체 제어 조립체의 콤팩트한 구조에 유리하다. 본원에 기술된 연결 포트는 전술한 바와 같이 응축기, 증발기 및 팽창 요소와 연통하기 위한 연결 포트뿐만 아니라 액체 저장 요소와 연통하기 위한 구멍의 개구부를 포함한다는 점에 유의해야 한다.

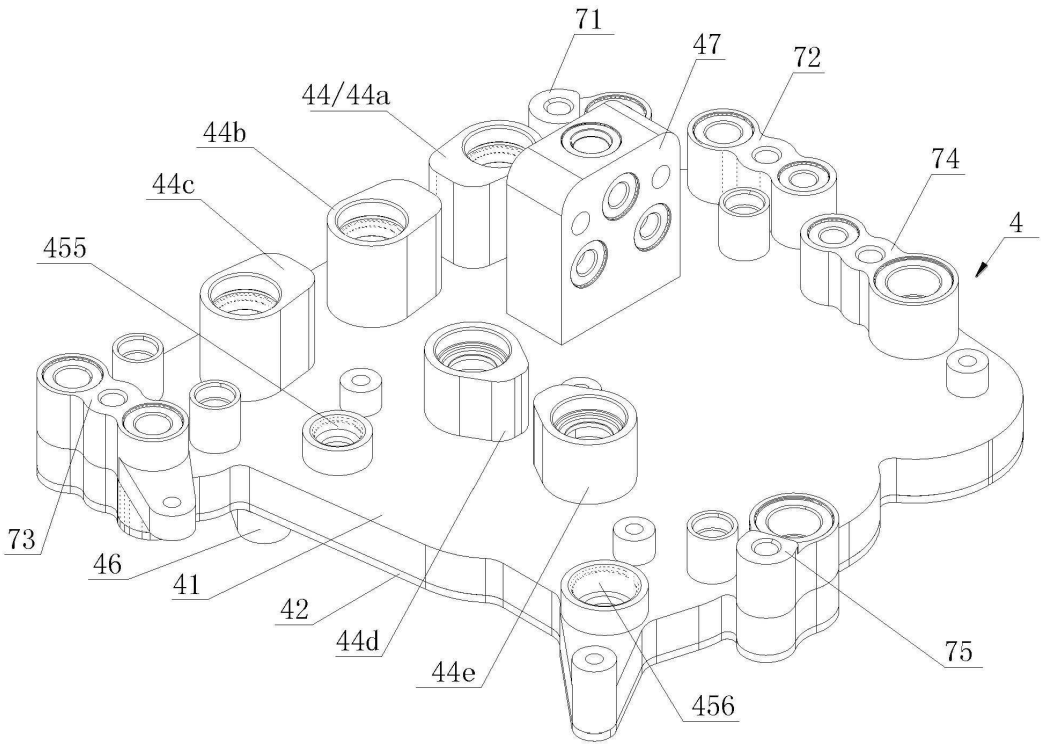
[0031] 상기한 실시예들은 본원을 예시하기 위해 사용될 뿐 본원에 기술된 기술적 해결책을 제한하기 위해 사용되는 것이 아니라는 점에 유의해야 한다. 본원이 상기한 실시예들을 참조하여 본원에 상세하게 기술되었지만, 당업자가 본 출원을 여전히 본원을 수정하거나 동등하게 대체할 수 있음을 당업자가 이해해야 하며, 본원의 사상 및 범위에서 벗어나지 않는 모든 기술적 해결책 및 그 개선은 본원의 청구범위에 의해 다뤄져야 한다.

도면

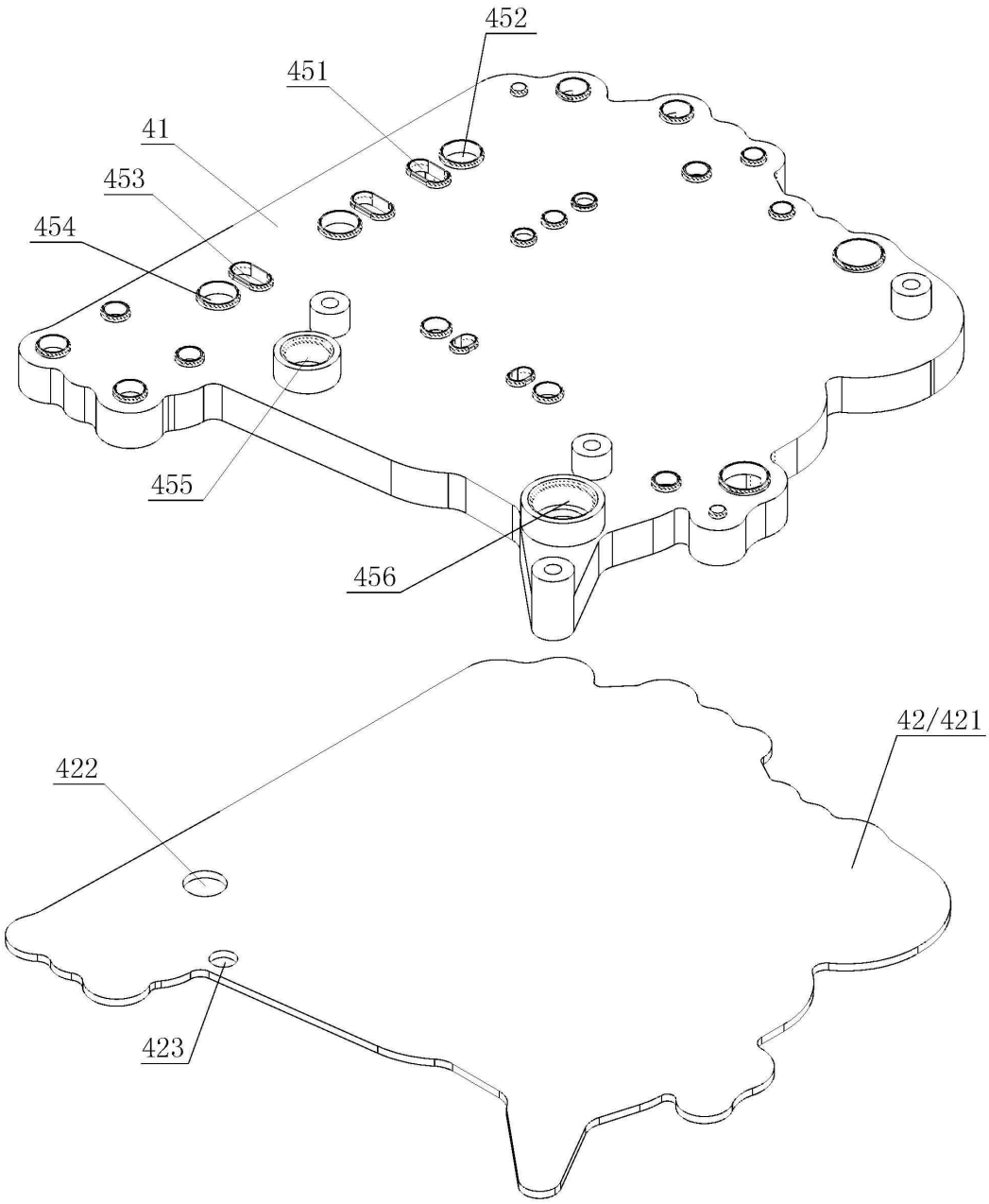
도면1


5
521
522
52
66
14
732
62
73
731
61
2
21
15
13
64
12
75
751
1/11
31
3
4/41
742
74
741
722
72
63
47
721
65
711
71
100

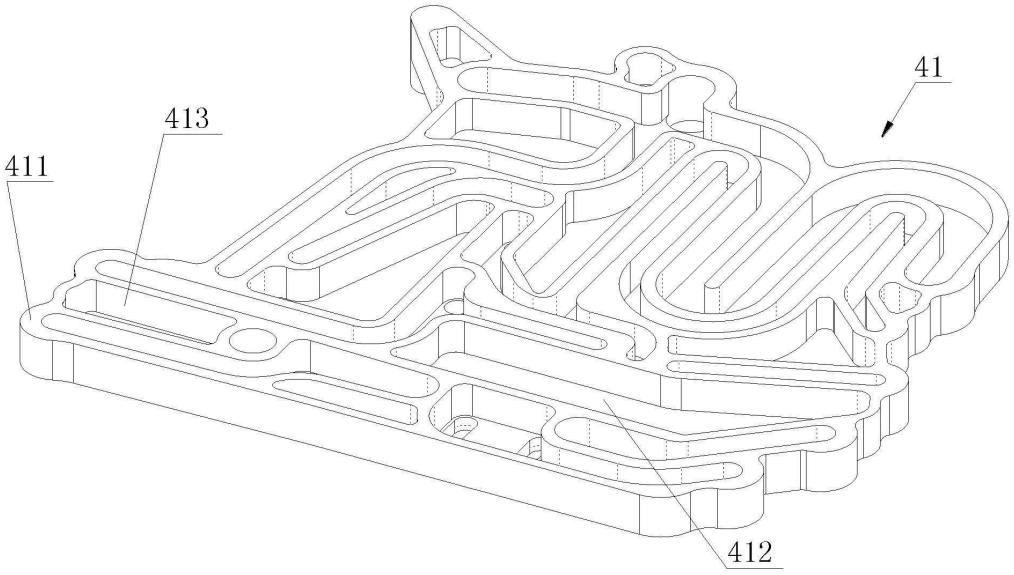
도면2



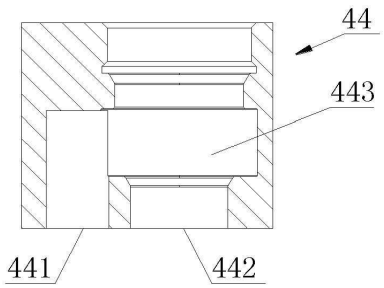
도면3



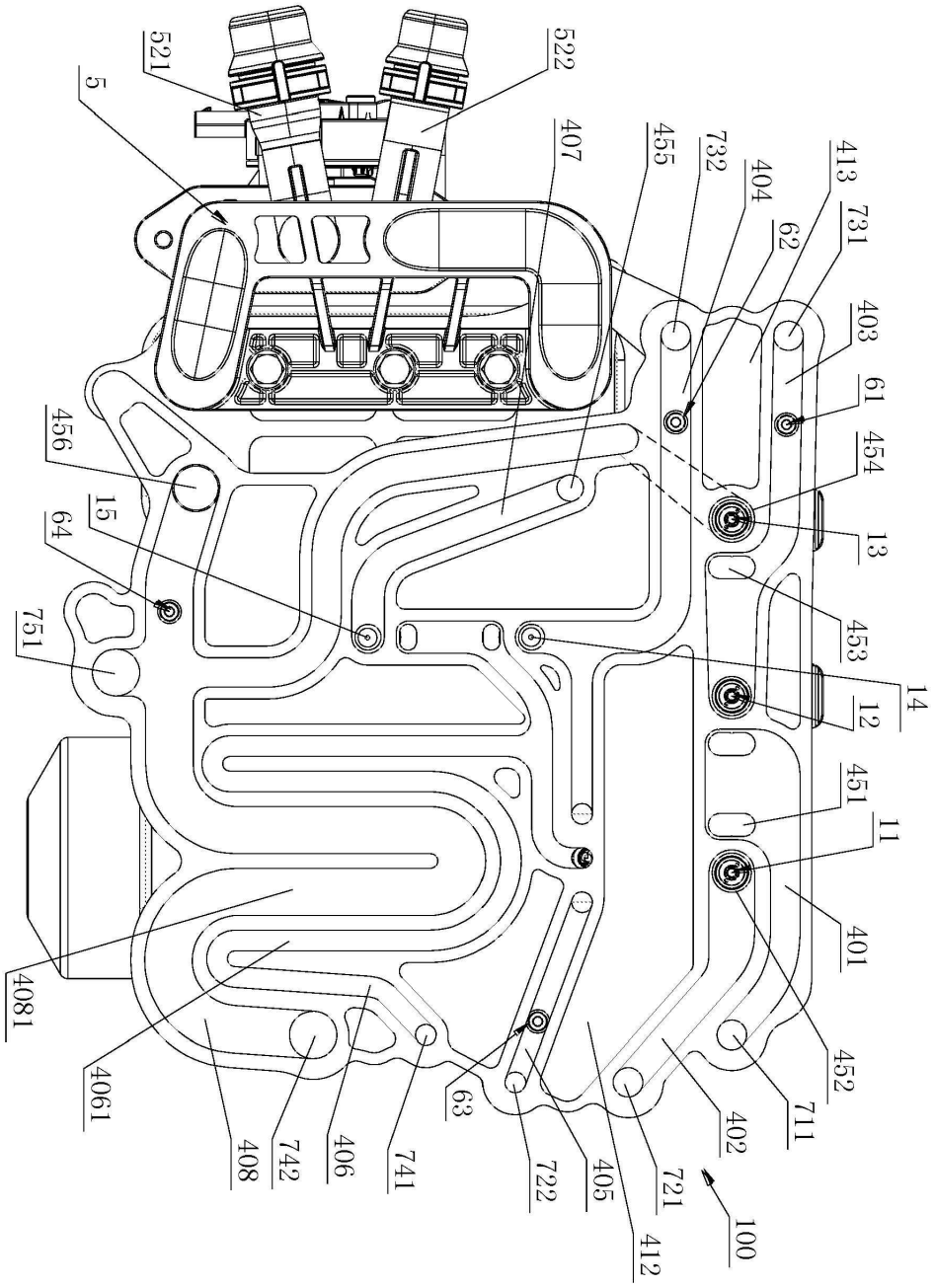
도면4



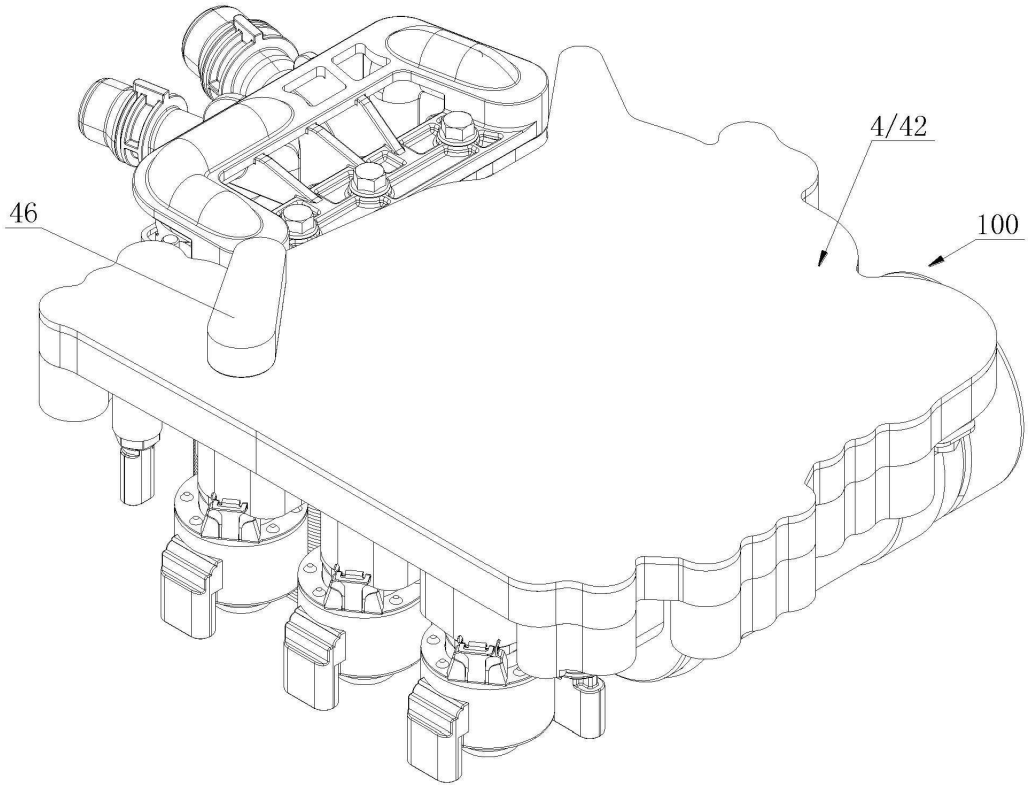
도면5



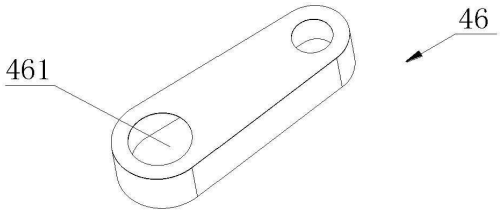
도면6


521
522
5
407
455
732
404
413
731
62
403
61
454
13
456
15
64
751
453
14
12
451
11
401
4081
4061
63
452
711
402
408
742
406
741
722
405
721
412
100

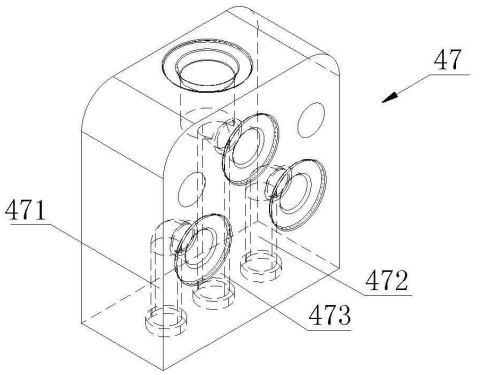
도면7



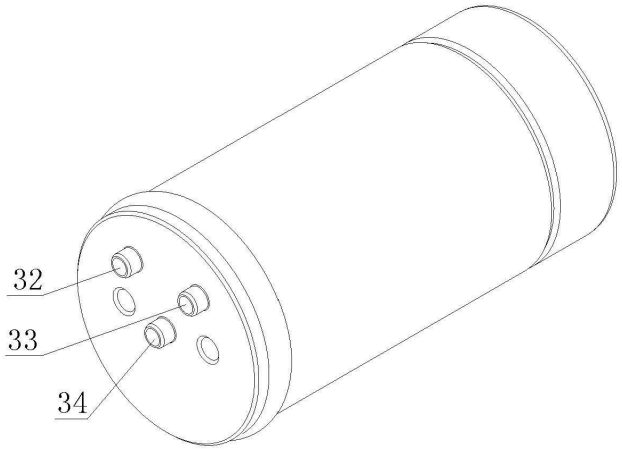
도면8



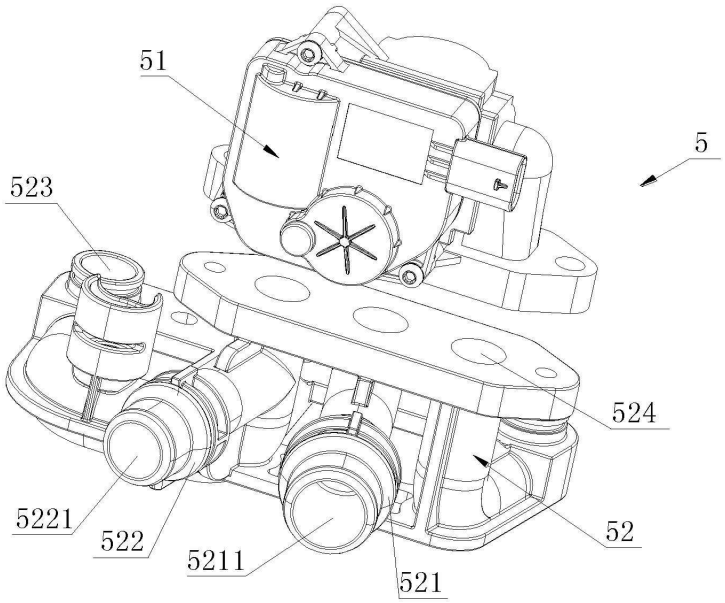
도면9



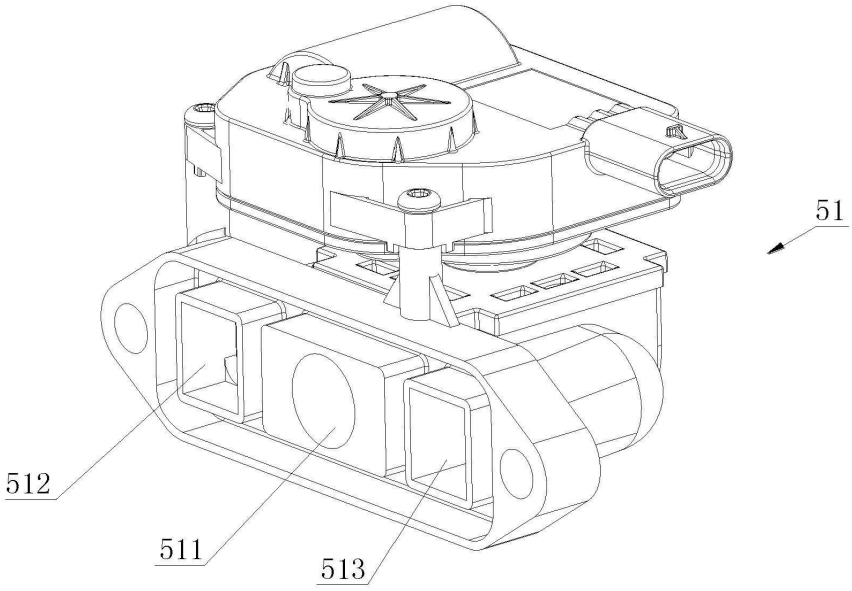
도면10



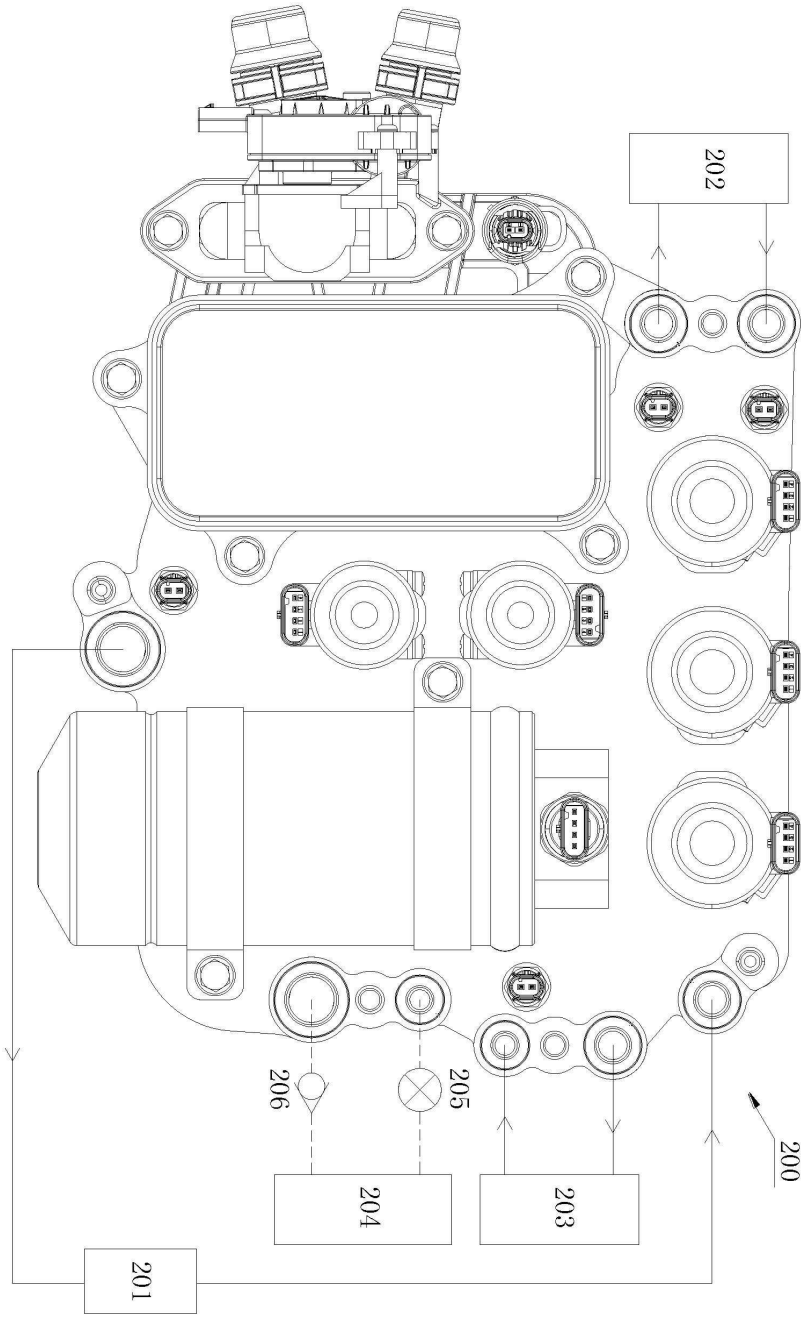
도면11



도면12



도면13



도면14

