



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년09월08일

(11) 등록번호 10-2856526

(24) 등록일자 2025년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 7/20 (2006.01) G05D 7/00 (2023.01)(52) CPC특허분류  
H05K 7/203 (2013.01)  
G05D 7/00 (2023.01)

(21) 출원번호 10-2024-0117180

(22) 출원일자 2024년08월29일

심사청구일자 2024년08월29일

(56) 선행기술조사문헌

US20200383237 A1\*

US20210185857 A1\*

US20230403830 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)글로벌스탠다드테크놀로지

경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13

(72) 발명자

채동준

경기도 화성시 노작로1길 27, 301호

정성민

경기도 화성시 동탄대로4길 95, 3410동 1301호 (장지동, 레이크반도유보라아이비파크9.0)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김대영, 박준영

전체 청구항 수 : 총 20 항

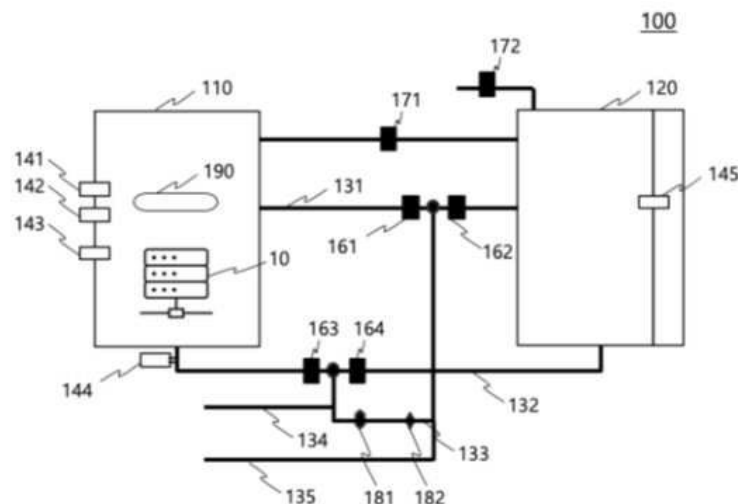
심사관 : 양진석

(54) 발명의 명칭 액침 냉각 장치 및 방법

## (57) 요약

버퍼 탱크를 통해 메인 탱크의 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하여 레벨을 자동으로 조절하기 위한 액침 냉각 장치 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 액침 냉각 장치는 비전도성 액침 냉각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크; 비전도성 액침 냉각 유체를 저장하는 버퍼 탱크; 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부; 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서를 포함하는 센서부; 및 센서부의 센서 정보를 기초로 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H05K 7/20327* (2013.01)

*H05K 2201/10151* (2013.01)

(72) 발명자

**허재석**

경기도 화성시 동탄대로6길 84, 3070-2201 (산척동, 더레이크시티부영6단지)

---

**김덕준**

경기도 성남시 분당구 판교백현로 38, 104동 1503호 (백현동, THESHARP판교퍼스트파크)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비전도성 액침 냉각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크;

비전도성 액침 냉각 유체를 저장하는 버퍼 탱크;

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부;

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서를 포함하는 센서부; 및

상기 센서부의 센서 정보를 기초로 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크 간 유체 이동을 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 배관부는,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 1 배관,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 배출되는 제 2 배관,

제 1 배관 및 제 2 배관과 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하기 위한 펌프가 구비된 제 3 배관,

제 3 배관과 연결되며, 외부로부터 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 4 배관 및

제 3 배관과 연결되며, 외부로 비전도성 액침 냉각 유체를 배출하는 제 5 배관 중 적어도 하나를 포함하는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 배관은 메인 탱크에 대한 제 1 밸브 및 버퍼 탱크에 대한 제 2 밸브를 포함하며, 상기 제 3 배관은 제 1 배관의 제 1 밸브 및 제 2 밸브 사이에 연결되며,

상기 제 2 배관은 메인 탱크에 대한 제 3 밸브 및 버퍼 탱크에 대한 제 4 밸브를 포함하며, 상기 제 3 배관은 제 2 배관의 제 3 밸브 및 제 4 밸브 사이에 연결되는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 연결되며, 제 1 압력 밸브를 이용하여 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크 간 압력 균형을 제어하는 제 1 압력 배관 및

상기 버퍼 탱크와 외부를 연결하며, 제 2 압력 밸브를 이용하여 상기 버퍼 탱크 내부의 압력을 제어하는 제 2 압력 배관을 더 포함하는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 센서부를 통해 수신한 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉

각 유체의 높이가 소정 높이 이하인 경우, 상기 제 1 밸브 및 제 4 밸브를 개방하며, 상기 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 이동시키는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 센서부를 통해 수신한 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이상인 경우, 상기 제 2 밸브 및 제 3 밸브를 개방하며, 상기 펌프를 구동하여 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 버퍼 탱크로 이동시키는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 공급하는 경우, 상기 제 1 압력 밸브를 제어하여 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크의 압력 균형을 맞추는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 센서부는

메인 탱크에 구비되는 제 1 센서 내지 제 4 센서 및 버퍼 탱크에 구비되는 제 5 센서를 포함하며,

제 1 센서 내지 제 4 센서는 포토 센서이며, 메인 탱크의 서로 다른 높이에 구비되며,

제 5 센서는 플로트 센서인, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는

제 1 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 과충전, 제 2 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 정량충전, 제 3 센서 및 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 저충전, 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 충전 오류 및 제 1 센서 내지 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되지 않으면 완전배출로 결정하는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 메인 탱크는 기화된 비전도성 액침 냉각 유체를 응축시키기 위한 응축기를 포함하는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 배관은 펌프의 출력단에 필터를 더 포함하는, 액침 냉각 장치.

#### 청구항 12

하나 이상의 프로세서, 및

상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치에서 수행되는 방법으로서,

메인 탱크 및 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서로부터 센

서 정보를 수신하는 단계; 및

상기 센서 정보를 기초로 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크 간 유체 이동을 제어하는 단계를 포함하며,

상기 메인 탱크는 비전도성 액침 냉각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하며,

상기 버퍼 탱크는 비전도성 액침 냉각 유체를 저장하며,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크는 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부로 연결되고,

상기 배관부는,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 1 배관,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 배출되는 제 2 배관,

제 1 배관 및 제 2 배관과 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하기 위한 펌프가 구비된 제 3 배관,

제 3 배관과 연결되며, 외부로부터 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 4 배관 및

제 3 배관과 연결되며, 외부로 비전도성 액침 냉각 유체를 배출하는 제 5 배관 중 적어도 하나를 포함하는, 액침 냉각 방법.

### 청구항 13

삭제

### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 배관은 메인 탱크에 대한 제 1 밸브 및 버퍼 탱크에 대한 제 2 밸브를 포함하며, 상기 제 3 배관은 제 1 배관의 제 1 밸브 및 제 2 밸브 사이에 연결되며,

상기 제 2 배관은 메인 탱크에 대한 제 3 밸브 및 버퍼 탱크에 대한 제 4 밸브를 포함하며, 상기 제 3 배관은 제 2 배관의 제 3 밸브 및 제 4 밸브 사이에 연결되는, 액침 냉각 방법.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크에 연결되며, 제 1 압력 밸브를 이용하여 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크 간 압력 균형을 제어하는 제 1 압력 배관 및

상기 버퍼 탱크와 외부를 연결하며, 제 2 압력 밸브를 이용하여 상기 버퍼 탱크 내부의 압력을 제어하는 제 2 압력 배관을 더 포함하는, 액침 냉각 방법.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는

상기 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이하인 경우, 상기 제 1 밸브 및 제 4 밸브를 개방하며, 상기 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 이동시키는, 액침 냉각 방법.

### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는

상기 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정

높이 이상인 경우, 상기 제 2 밸브 및 제 3 밸브를 개방하며, 상기 펌프를 구동하여 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 버퍼 탱크로 이동시키는, 액침 냉각 방법.

#### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는

상기 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 공급하는 경우, 상기 제 1 압력 밸브를 제어하여 상기 메인 탱크 및 상기 버퍼 탱크의 압력 균형을 맞추는, 액침 냉각 방법.

#### 청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 센서는

메인 탱크에 구비되는 제 1 센서 내지 제 4 센서 및 버퍼 탱크에 구비되는 제 5 센서를 포함하며,

제 1 센서 내지 제 4 센서는 포토 센서이며, 메인 탱크의 서로 다른 높이에 구비되며,

제 5 센서는 플로트 센서인, 액침 냉각 방법.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제어하는 단계는

제 1 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 과충전, 제 2 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 정량충전, 제 3 센서 및 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 저충전, 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 충전 오류 및 제 1 센서 내지 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되지 않으면 완전배출로 결정하는, 액침 냉각 방법.

#### 청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 메인 탱크는 기화된 비전도성 액침 냉각 유체를 응축시키기 위한 응축기를 포함하는, 액침 냉각 방법.

#### 청구항 22

제 12 항에 있어서,

상기 제 3 배관은 펌프의 출력단에 필터를 더 포함하는, 액침 냉각 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 액침 냉각에 대한 기술로서 특히, 버퍼 탱크를 통해 메인 탱크의 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하여 레벨을 자동으로 조절하기 위한 액침 냉각 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 종래의 메인 탱크에 비전도성 액침 냉각 유체를 충전하는 방식은 탱크의 상부 리드(Lid)를 개방하여 유체를 충전하는 방식을 이용하였다. 하지만, 리드를 개방한 상태로 충전이 진행되는 경우 유체가 외부 공기에 노출되어 유체 확산에 의한 손실이 발생할 수 있으며, 외부 오염 물질이 유입되는 문제가 발생할 수 있다.

[0003] 대한민국 공개특허 제10-2023-0104864는 전자 부품들을 액침 냉각하기 위한 냉각 시스템에 대한 특징을 개시하고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 버퍼 탱크를 통해 메인 탱크의 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하여 레벨을 자동으로 조절하기 위한 액침 냉각 장치 및 방법을 제공하는데 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 일 양상에 따르면, 액침 냉각 장치는 비전도성 액침 냉각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크; 비전도성 액침 냉각 유체를 저장하는 버퍼 탱크; 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부; 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서를 포함하는 센서부; 및 센서부의 센서 정보를 기초로 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0006] 배관부는 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 1 배관, 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 배출되는 제 2 배관, 제 1 배관 및 제 2 배관과 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하기 위한 펌프가 구비된 제 3 배관, 제 3 배관과 연결되며, 외부로부터 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 4 배관 및 제 3 배관과 연결되며, 외부로 비전도성 액침 냉각 유체를 배출하는 제 5 배관 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0007] 제 1 배관은 메인 탱크에 대한 제 1 밸브 및 버퍼 탱크에 대한 제 2 밸브를 포함하며, 제 3 배관은 제 1 배관의 제 1 밸브 및 제 2 밸브 사이에 연결되며, 제 2 배관은 메인 탱크에 대한 제 3 밸브 및 버퍼 탱크에 대한 제 4 밸브를 포함하며, 제 3 배관은 제 2 배관의 제 3 밸브 및 제 4 밸브 사이에 연결될 수 있다.

[0008] 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 연결되며, 제 1 압력 밸브를 이용하여 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 압력 균형을 제어하는 제 1 압력 배관 및 버퍼 탱크와 외부를 연결하며, 제 2 압력 밸브를 이용하여 버퍼 탱크 내부의 압력을 제어하는 제 2 압력 배관을 더 포함할 수 있다.

[0009] 제어부는 센서부를 통해 수신한 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이하인 경우, 제 1 밸브 및 제 4 밸브를 개방하며, 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 이동시킬 수 있다.

[0010] 제어부는 센서부를 통해 수신한 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이상인 경우, 제 2 밸브 및 제 3 밸브를 개방하며, 펌프를 구동하여 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 버퍼 탱크로 이동시킬 수 있다.

[0011] 제어부는 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 공급하는 경우, 제 1 압력 밸브를 제어하여 메인 탱크 및 버퍼 탱크의 압력 균형을 맞출 수 있다.

[0012] 센서부는 메인 탱크에 구비되는 제 1 센서 내지 제 4 센서 및 버퍼 탱크에 구비되는 제 5 센서를 포함하며, 제 1 센서 내지 제 4 센서는 포토 센서이며, 메인 탱크의 서로 다른 높이에 구비되며, 제 5 센서는 플로트 센서일 수 있다.

[0013] 제어부는 제 1 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 과충전, 제 2 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 정량충전, 제 3 센서 및 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 저충전, 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 충전 오류 및 제 1 센서 내지 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되지 않으면 완전배출로 결정할 수 있다.

[0014] 비전도성 액침 냉각 유체는 이상 액침 냉각 유체이며, 메인 탱크는 기화된 비전도성 액침 냉각 유체를 응축시키기 위한 응축기를 포함할 수 있다.

[0015] 제 3 배관은 펌프의 출력단에 필터를 더 포함할 수 있다.

[0016] 일 양상에 따르면, 하나 이상의 프로세서, 및 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치에서 수행되는 액침 냉각 방법은 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서로부터 센서 정보를 수신하는 단계; 및 센서 정보를 기초로 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 제어하는 단계를 포함하며, 메인 탱크는 비전도성 액침 냉

각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하며, 버퍼 탱크는 비전도성 액침 냉각 유체를 저장하며, 메인 탱크 및 버퍼 탱크는 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부로 연결될 수 있다.

[0017] 제어하는 단계는 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이하인 경우, 제 1 밸브 및 제 4 밸브를 개방하며, 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 이동시킬 수 있다.

[0018] 제어하는 단계는 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이상인 경우, 제 2 밸브 및 제 3 밸브를 개방하며, 펌프를 구동하여 메인 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 버퍼 탱크로 이동시킬 수 있다.

[0019] 제어하는 단계는 펌프를 구동하여 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크로 공급하는 경우, 제 1 압력 밸브를 제어하여 메인 탱크 및 버퍼 탱크의 압력 균형을 맞출 수 있다.

[0020] 제어하는 단계는 제 1 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 과충전, 제 2 센서 내지 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 정량충전, 제 3 센서 및 제 4 센서에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 저충전, 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 충전 오류 및 제 1 센서 내지 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되지 않으면 완전배출로 결정할 수 있다.

### 발명의 효과

[0021] 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하여 레벨을 자동으로 조절하여 유체 유실 및 오염을 예방할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일 실시예에 따른 액침 냉각 장치의 구성도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 액침 냉각 장치의 구성을 설명하기 위한 예시도이다.

도 3 내지 도 12는 일 실시예에 따른 액침 냉각 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 13은 일 실시예에 따른 액침 냉각 방법을 도시한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 이하, 액침 냉각 장치 및 방법의 실시예들을 도면들을 참고하여 자세히 설명한다.

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 액침 냉각 장치의 구성도이다.

[0026] 일 실시예에 따르면, 액침 냉각 장치(100)는 비전도성 액침 냉각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크(100), 비전도성 액침 냉각 유체를 저장하는 버퍼 탱크(120), 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120) 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부(130), 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서를 포함하는 센서부(140) 및 센서부(140)의 센서 정보를 기초로 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120) 간 유체 이동을 제어하는 제어부(150)를 포함할 수 있다.

[0027] 일 예로, 액침 냉각이란 전자 제품이나 배터리, 서버 등을 전기가 통하지 않는 비전도성 액체에 침전시켜 열을 식히는 방식을 의미한다. 이를 위하여, 액침 냉각이 수행되는 메인 탱크(100)에서 적정량의 비전도성 액침 냉각 유체가 저장되어 있으며, 비전도성 액침 냉각 유체 내에 냉각 대상 장치가 침전되어 동작할 수 있다. 이때, 액침 냉각 과정에서 비전도성 액침 냉각 유체가 증발 또는 유출되는 등의 현상으로 인해 손실될 수 있으며, 이러한 문제를 해결하기 위하여 비전도성 액침 냉각 유체를 충전하거나 배출하여 적절한 높이를 유지시킬 필요가 있다.

[0028] 일 실시예에 따르면, 배관부(130)는 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가



공급되는 제 1 배관(131), 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)에 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체가 배출되는 제 2 배관(132), 제 1 배관(131) 및 제 2 배관(132)과 연결되며, 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 및 배출하기 위한 펌프(181)가 구비된 제 3 배관(133), 제 3 배관(133)과 연결되며, 외부로부터 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되는 제 4 배관(134) 및 제 3 배관(133)과 연결되며, 외부로 비전도성 액침 냉각 유체를 배출하는 제 5 배관(135) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0029] 일 실시예에 따르면, 제 1 배관(131)은 메인 탱크(110)에 대한 제 1 밸브(161) 및 버퍼 탱크(120)에 대한 제 2 밸브(162)를 포함하며, 제 3 배관(133)은 제 1 배관(131)의 제 1 밸브(161) 및 제 2 밸브(162) 사이에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 제 1 밸브(161)를 개폐하여 메인 탱크(110)로 공급되는 비전도성 액침 냉각 유체를 제어할 수 있으며, 제 2 밸브(162)를 개폐하여 버퍼 탱크(120)로 공급되는 비전도성 액침 냉각 유체를 제어할 수 있다.

[0030] 일 예에 따르면, 제 2 배관(132)은 메인 탱크(110)에 대한 제 3 밸브(163) 및 버퍼 탱크(120)에 대한 제 4 밸브(164)를 포함하며, 제 3 배관은 제 2 배관(132)의 제 3 밸브(163) 및 제 4 밸브(164) 사이에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 제 3 밸브(163)를 개폐하여 메인 탱크(110)에서 배출되는 비전도성 액침 냉각 유체를 제어할 수 있으며, 제 4 밸브(164)를 개폐하여 버퍼 탱크(120)에서 배출되는 비전도성 액침 냉각 유체를 제어할 수 있다.

[0031] 일 실시예에 따르면, 제 1 압력 배관은 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)에 연결되며, 제 1 압력 밸브(171)를 이용하여 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120) 간 압력 균형을 제어할 수 있다. 또한, 제 2 압력 배관(172)은 버퍼 탱크(120)와 외부를 연결하며, 제 2 압력 밸브(172)를 이용하여 버퍼 탱크(120) 내부의 압력을 제어할 수 있다.

[0032] 일 예로, 제어부(150)는 펌프를 구동하여 버퍼 탱크(120)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크(110)로 공급하는 경우, 제 1 압력 밸브를 제어하여 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)의 압력 균형을 맞출 수 있다. 예를 들어, 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)에 비전도성 액침 냉각 유체의 양이 변동되는 경우, 밀폐된 탱크 내부의 압력이 달라질 수 있다. 이 경우, 제어부(150)는 제 1 압력 밸브(171) 및 제 2 압력 밸브(172)를 제어하여 탱크 내부의 압력을 조절할 수 있다.

[0033] 일 실시예에 따르면, 센서부(140)는 메인 탱크(110)에 구비되는 제 1 센서(141) 내지 제 4 센서(144) 및 버퍼 탱크(120)에 구비되는 제 5 센서(145) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 센서(141) 내지 제 4 센서(144)는 포토 센서이며, 메인 탱크(110)의 서로 다른 높이에 구비될 수 있다. 제 5 센서(145)는 플로트 센서일 수 있다.

[0034] 일 실시예에 따르면, 제어부(150)는 제 1 센서(141) 내지 제 4 센서(144)에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 과충전, 제 2 센서(142) 내지 제 4 센서(144)에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 정량충전, 제 3 센서(143) 및 제 4 센서(144)에 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 저충전, 제 4 센서에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되면 충전 오류 및 제 1 센서(141) 내지 제 4 센서(144)에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되지 않으면 완전배출로 결정할 수 있다.

[0035] 일 예로, 충전 오류는 비전도성 액침 냉각 유체가 냉각 기능을 수행하기 어려운 높이에 해당하며, 이 경우 장치의 과열이 발생할 수 있다. 이에 따라, 충전 오류로 결정된 경우, 제어부(150)는 전체 시스템의 동작을 정지시킬 수 있다.

[0036] 일 실시예에 따르면, 제어부(150)는 센서부(140)를 통해 수신한 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크(110)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이하인 경우, 제 1 밸브(161) 및 제 4 밸브(164)를 개방하며, 펌프(181)를 구동하여 버퍼 탱크(120)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크(110)로 이동시킬 수 있다.

[0037] 도 3을 참조하면, 제어부(150)는 외부 공급 없이 버퍼 탱크(120)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 메인 탱크(110)로 공급할 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 메인 탱크 충전을 위한 제 1 밸브(161) 및 버퍼 탱크 배출을 위한 제 4 밸브(164)를 개방하여 버퍼 탱크(120)에서 메인 탱크(120)로 비전도성 액침 냉각 유체가 이동할 수 있도록 제어하며, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록, 압력 밸런스 제어를 위한 제 1 압력 밸브(171)가 개방되도록 제어할 수 있다.

[0038] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 센서부(140)의 센서 정보에 기초하여 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 확인할

수 있다. 예를 들어, 메인 탱크(110)에 비전도성 액침 냉각 유체가 공급되어 기준 레벨에 도달하는 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 1 밸브(161), 제 4 밸브(164) 및 제 1 압력 밸브(171)를 폐쇄하여 비전도성 액침 냉각 유체 충전 완료할 수 있다.

[0039] 일 실시예에 따르면, 제어부(150)는 센서부(140)를 통해 수신한 센서 정보에 기초하여 액침 냉각을 수행하는 메인 탱크(110)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이가 소정 높이 이상인 경우, 제 2 밸브(162) 및 제 3 밸브(163)를 개방하며, 펌프(181)를 구동하여 메인 탱크(110)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 버퍼 탱크(120)로 이동시킬 수 있다.

[0040] 도 4를 참조하면, 제어부(150)는 메인 탱크(110)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 버퍼 탱크로 배출할 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 메인 탱크 배출을 위한 제 3 밸브(163) 및 버퍼 탱크 충전을 위한 제 2 밸브(162)를 개방하여 메인 탱크(110)에서 버퍼 탱크(120)로 비전도성 액침 냉각 유체가 이동할 수 있도록 제어하며, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록, 압력 밸런스 제어를 위한 제 1 압력 밸브(171)가 개방되도록 제어할 수 있다.

[0041] 일 예에 따르면, 메인 탱크(110)로 부터 비전도성 액침 냉각 유체가 배출되어, 기준 레벨까지 도달한 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키며, 제 3 밸브(163), 제 2 밸브(162) 및 제 1 압력 밸브(171)를 폐쇄하여 비전도성 액침 냉각 유체의 배출을 완료할 수 있다.

[0042] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 외부로부터 비전도성 액침 냉각 유체를 공급 받아 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)를 동시에 충전할 수 있다. 도 5를 참조하면, 제어부(150)는 제 1 밸브(161) 및 제 2 밸브(162)를 개방하여 외부 충전 포트에 연결된 제 3 밸브(163)를 통해 메인 탱크 및 버퍼 탱크로 비전도성 액침 냉각 유체가 공급될 수 있도록 제어하며, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 메인 탱크(110)와 버퍼 탱크(120)의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록, 제 1 압력 밸브(171)와 공기 퍼지(air purge)를 위한 제 2 압력 밸브(172)를 개방할 수 있다.

[0043] 일 예로, 제어부(150)는 탱크 각각에 구비된 센서를 통해 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 충전 과정에서 메인 탱크를 확인하기 위하여 제 2 센서(142), 버퍼 탱크를 확인하기 위하여 제 5 센서(145)의 센서 값을 이용할 수 있다. 이때, 설명의 편의를 위하여 센서가 소정 조건을 만족하는 경우 '0', 불만족하는 경우 'X'로 나타낼 수 있다.

[0044] 일 예를 들어, 메인 탱크 기준 레벨 0 및 버퍼 탱크 기준 레벨 X인 경우, 제어부(150)는 제 1 밸브(161) 및 제 1 압력 밸브(171)를 폐쇄하여 메인 탱크 충전을 중단하고, 버퍼 탱크 충전을 지속할 수 있다. 이후, 메인 탱크 기준 레벨 0 및 버퍼 탱크 기준 레벨 0이 된 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지하며, 제 2 밸브(162) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여, 유체 충전을 중단시킬 수 있다.

[0045] 다른 예를 들어, 메인 탱크 기준 레벨 X 및 버퍼 탱크 기준 레벨 0인 경우, 제어부(150)는 제 2 밸브(162)를 폐쇄하여 버퍼 탱크 충전을 중단하고, 메인 탱크의 충전을 지속할 수 있다. 이후, 메인 탱크 기준 레벨 0 및 버퍼 탱크 기준 레벨 0이 된 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 1 밸브(161), 제 1 압력 밸브(171) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여 유체 충전을 중단시킬 수 있다.

[0046] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 외부 연결 배출 포트인 제 5 배관(135)를 통하여 메인 탱크(110) 및 버퍼 탱크(120)에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체를 동시에 배출할 수 있다.

[0047] 도 6을 참조하면, 제어부(150)는 유체 배출 관련 제 3 밸브(163) 및 제 4 밸브(164)를 개방하여 메인 탱크 및 버퍼 탱크에서 배출 포트에 향할 수 있도록 제어하고, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 메인 탱크와 버퍼 탱크의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록 제 1 압력 밸브(171)와 제 2 압력 밸브(172)를 개방할 수 있다.

[0048] 일 예로, 제어부(150)는 센서 정보를 통해 메인 탱크 및 버퍼 탱크로부터 비전도성 액침 냉각 유체가 배출되어 각각의 탱크의 기준 레벨까지 도달했음을 확인할 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 메인 탱크에 구비된 제 4 센서(144), 버퍼 탱크에 구비된 제 5 센서(145)의 센서 정보를 이용하여 동작할 수 있다.

[0049] 일 예를 들어, 메인 탱크 기준 레벨 0 및 버퍼 탱크 기준 레벨 X인 경우, 제어부(150)는 제 3 밸브(163) 및 제 1 압력 밸브(171)를 폐쇄하여 메인 탱크 배출을 중단하고 버퍼 탱크 배출을 지속할 수 있다. 이후, 메인 탱크 기준 레벨 0 및 버퍼 탱크 기준 레벨 0이 된 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 4 밸브

(164) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여 유체 배출을 중단시킬 수 있다.

- [0050] 다른 예를 들어, 메인 탱크 기준 레벨 X 및 버퍼 탱크 기준 레벨 0인 경우, 제어부(150)는 제 4 밸브(164)를 폐쇄하여 버퍼 탱크 배출을 중단하고, 메인 탱크 배출을 지속할 수 있다. 이후, 메인 탱크 기준 레벨 0 및 버퍼 탱크 기준 레벨 0이 된 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 3 밸브(163), 제 1 압력 밸브(171) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여 유체 배출을 중단시킬 수 있다.
- [0051] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 외부 연결 충전 포트를 이용하여 메인 탱크(110)를 충전할 수 있다. 도 7을 참조하면, 제어부(150)는 제 1 밸브(161)를 개방하여 비전도성 액침 냉각 유체가 충전 포트에서 메인 탱크로 향할 수 있도록 제어하고, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 메인 탱크의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록 제 1 압력 밸브(171)와 제 2 압력 밸브(172)를 개방할 수 있다. 메인 탱크에 유체가 공급되어 기준 레벨까지 도달한 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 1 밸브(161), 제 1 압력 밸브(171) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여 유체 충전을 중단할 수 있다.
- [0052] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 외부 연결 충전 포트 이용하여 메인 탱크(110)의 비전도성 액침 냉각 유체를 배출할 수 있다. 도 8을 참조하면, 제어부(150)는 제 3 밸브(163)를 개방하여 메인 탱크에서 배출 포트에 향할 수 있도록 제어하고, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 메인 탱크의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록 제 1 압력 밸브(171)와 제 2 압력 밸브(172)를 개방할 수 있다. 메인 탱크로부터 유체가 배출되어 기준 레벨에 도달하여 제 4 센서(144)에서 비전도성 액침 냉각 유체가 감지되지 않는 경우, 제어부(150)는 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 3 밸브(163), 제 1 압력 밸브(171) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여 유체 배출을 중단시킬 수 있다.
- [0053] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 외부 연결 충전 포트를 이용하여 버퍼 탱크(120)에 비전도성 액침 냉각 유체를 공급할 수 있다. 도 9를 참조하면, 제어부(150)는 제 2 밸브(162)를 개방하여 충전 포트에서 버퍼 탱크로 비전도성 액침 냉각 유체가 이동할 수 있도록 제어하고, 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 버퍼 탱크의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록, 제 2 압력 밸브(172)를 개방할 수 있다. 버퍼 탱크에 유체가 공급되어 기준 레벨까지 도달한 경우, 제어부(150)는 제 5 센서(145)의 센서 정보에 기초하여 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 2 밸브(162) 및 제 2 압력밸브(172)를 폐쇄하여 유체 충전을 중단할 수 있다.
- [0054] 일 예에 따르면, 제어부(150)는 외부 연결 배출 포트를 이용하여 버퍼 탱크(120)의 비전도성 액침 냉각 유체를 배출할 수 있다. 도 10을 참조하면, 제어부(150)는 제 4 밸브(164)를 개방하여 버퍼 탱크에서 배출 포트에 향할 수 있도록 제어하고 펌프(181)를 작동시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 버퍼 탱크의 압력이 소정의 최적값으로 유지될 수 있도록, 제 2 압력 밸브(172)를 개방할 수 있다. 버퍼 탱크로부터 유체가 배출되어 기준 레벨까지 도달한 경우, 제어부(150)는 제 5 센서(145)의 센서 정보를 기초로 펌프(181)의 작동을 정지시키고, 제 4 밸브(164) 및 제 2 압력 밸브(172)를 폐쇄하여 유체 배출을 중단시킬 수 있다.
- [0055] 일 예에 따르면, 제 3 배관(163)은 펌프(181)의 출력단에 필터(182)를 더 포함할 수 있다. 일 예를 들어, 필터는 이물질 제거, 하이드로카본 제거 또는 수분 제거 기능을 수행할 수 있다.
- [0056] 일 예로, 필터는 일반적으로 다공성 구조를 가지며, 입자의 크기, 형태, 농도 등에 따라 선택될 수 있다. 필터 구성은 금속 그물망과 같은 지지 구조(support structure)를 포함한 필터 매체 및 필터링 중 유체가 필터 매체를 고르게 통과하고 외부 보호 목적으로, 정전기 축적을 방지한 금속 재질의 하우징(filter housing)을 포함하며, 외부 누출을 방지하기 위해 실리콘, NBR, EPDM과 같은 실링으로 밀봉된다.
- [0057] 예를 들어, 이물질 제거는 유체와 함께 표류하는 미세한 고체 입자를 물리적으로 차단하는 원리로, 필터 매체의 공극(void)보다 큰 입자는 통과하지 못하고 필터 표면 또는 내부에 포착될 수 있다. 따라서 필터의 공극(void)는 매우 미세해야 하며, 폴리프로필렌(polypropylene)과 같은 다층 구조 및 내화학성이 높은 재질을 사용하거나, 섬유질을 엮어 만들 수 있는 셀룰로오스(cellulose) 재질 등을 사용할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 유기화합물 제거는 탄성체(elastomer), PVC 절연체, 폼(foam), 접착제(adhesive), 납땜 플럭스 등에서 비활성 탄화수소(e.g. DOP, PDMS 등) 및 화학적으로 활성화된 탄화수소(e.g. 납땜 플럭스)가 방출될 수 있으며, 이를 제거하기 위해 활성탄(activated carbon)을 사용할 수 있다. 활성탄은 다공성 구조(porous structure)로, 유기 화합물, 비극성 분자(DOP, PDMS 등)가 기공(pore) 내부로 들어가, 반데르발스 힘과 같은 약한 분자 간 상호작용으로 활성탄 표면에 흡착되며, 화학적으로 활성화된 탄화수소(VOCs) 분자들은 약한 화학 결합에 의해 활성탄 표면에 흡착될 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 필터는 수분 제거를 위해 실리카겔(silica gel) 또는 활성 알루미나(activated alumina) 소재의 필

터를 사용할 수 있으나, 활성 알루미늄은 실리카겔 보다 상대적으로 더 균일하고 미세한 기공 구조를 가지고 있어 낮은 물 용해도 조건에서 흡착 성능이 우수하며, 높은 화학적 안정성을 가지고 있다. 활성 알루미늄은 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )을 활성화시켜 만든 다공성 매체로, 주로 극성 화합물 및 수분을 흡착하는데 사용된다. 필터들은 상호 보완적인 특성을 가지며 이들의 조합을 통해 포괄적인 오염 제거가 가능하나, 운영 조건에 따른 적절한 필터링 제어가 필요하다.

[0060] 일 예에 따르면, 펌프의 고장 등에 대한 대응 방안으로 배관 이중화를 할 수 있다. 예를 들어, 단일 구조에서는 펌프(181)에 고장이 발생할 경우 모든 기능을 사용하지 못하게 되는 단일 장애점(single point of failure, SPOF)이 될 수 있다. 이를 보완하기 위하여 도 11에서와 같이 제 3 배관(163)을 이중화 할 수 있다. 여기서, 각 채널에서 필터(182, 183)를 포함한 것은 필터 교체 시에도 동작이 가능하게 하기 위함이다.

[0061] 일 예에 따르면, 메인 탱크(110)에 구비된 센서(141~144)는 광학식 레벨 센서로 투명한 소재의 배관에 설치하여 액체 유무에 따른 빛의 산란/흡수로 송신부에서 수신부에 도달하는 빛의 양의 변화를 측정하는 방식으로 동작할 수 있다. 따라서 센서 위치에서의 액체 유무에 대해서만 측정이 가능하므로, 액체의 높이를 측정하기 위해서는 위치별 센서가 필요하다.

[0062] 버퍼 탱크(120)에 구비된 센서(145)는 아날로그 출력 플로트 레벨 센서로 유체의 표면에 떠 있는 부력체인 플로트(floating element)가 유체의 높이에 따라 위아래로 움직이며, 이 움직임을 센서 내부의 기계적 또는 전자적 메커니즘이 아날로그 신호로 변환하여 유체의 레벨 변화를 연속적으로 감지할 수 있다. 이를 통해 정밀한 레벨 제어가 가능하나 플로트는 유체 유동에 영향을 받으며, 부력에 의해 플로트가 기계적인 운동을 하므로 마찰로 인한 이물질 발생 가능성이 있다. 또한, 광학식 레벨 센서에 비해 더 많은 공간을 차지할 수 있다.

[0063] 일 실시예에 따르면, 비전도성 액침 냉각 유체는 이상 액침 냉각 유체이며, 메인 탱크(110)는 기화된 비전도성 액침 냉각 유체를 응축시키기 위한 응축기를 포함할 수 있다.

[0064] 일 예로, 상변화를 이용한 2상 액침 냉각장치는 전자장치 표면(고체-액체 경계)에서 생성된 증기 방울이 일정 크기 이상이 될 때 경계에서 분리되어 유체의 밀도차에 의해 상승하여 액체 표면으로 떠오르게 된다. 따라서 메인 탱크에 플로트 레벨센서를 설치할 경우, 생성된 증기 방울이 무작위하게 자유 표면으로 떠오르며, 표면 난류(surface turbulence)를 형성하기 때문에 레벨의 변위가 무작위하게 발생하여 플로트 레벨센서의 측정 신뢰성 문제가 있으며, 이러한 난류의 움직임을 억제하기 위해 플로트 주위에 가이드 튜브(guide tube) 설치가 필요하다. 반대로, 광학식 레벨센서를 표면 난류로 인한 레벨 변위 보다 큰 지점에 설치할 경우 이에 대한 영향을 무시할 수 있다. 이에 따라, 메인 탱크는 전자장치 장착되는 공간이며 버퍼 탱크에 비해 온도 변화가 크게 발생하기 때문에 광학식 레벨센서의 효용성이 높다.

[0065] 일 예에 따르면, 단일 버퍼 탱크에 둘 이상의 메인 탱크가 연결될 수 있다. 도 12를 참조하면, 두 개의 메인 탱크(110-1, 110-2)가 하나의 버퍼 탱크(120)와 연결될 수 있으며, 각각을 제어하는 방식은 위의 실시예들과 같이 동작할 수 있다.

[0066] 도 13은 일 실시예에 따른 액침 냉각 방법을 도시한 흐름도이다.

[0067] 일 예에 따르면, 액침 냉각 장치는 하나 이상의 프로세서 및 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치일 수 있다.

[0068] 일 실시예에 따르면, 액침 냉각 장치는 메인 탱크 및 버퍼 탱크에 저장된 비전도성 액침 냉각 유체의 높이를 측정하기 위한 하나 이상의 센서로부터 센서 정보를 수신하며(1310), 센서 정보를 기초로 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 제어할 수 있다(1320).

[0069] 이를 통하여, 메인 탱크는 비전도성 액침 냉각 유체를 이용하여 액침 냉각을 수행하며, 버퍼 탱크는 비전도성 액침 냉각 유체를 저장할 수 있다. 또한, 메인 탱크 및 버퍼 탱크는 메인 탱크 및 버퍼 탱크 간 유체 이동을 위한 하나 이상의 배관을 포함하는 배관부로 연결될 수 있다.

[0070] 도 13의 실시예 중 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명한 내용과 중복되는 실시예는 생략하였다.

[0071] 또한, 본 발명의 실시예는 2상 방식의 액침 냉각 장치에 한정되는 것이 아니며, 단상 액침 냉각 장치에도 적용될 수 있다.

[0072] 본 발명의 일 양상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있다. 상기의 프로그램을 구현하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추



론될 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 디스크 등을 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 작성되고 실행될 수 있다.

[0073] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

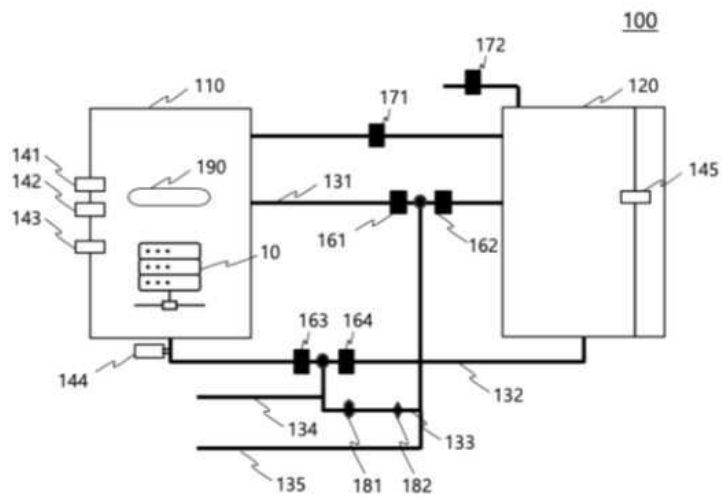
[0074] 100: 액침 냉각 장치  
110: 메인 탱크  
120: 버퍼 탱크  
130: 배관부  
140: 센서부  
150: 제어부  
161 ~ 164: 밸브  
171, 172, 압력 밸브  
181: 펌프  
182: 필터  
190: 응축기

### 도면

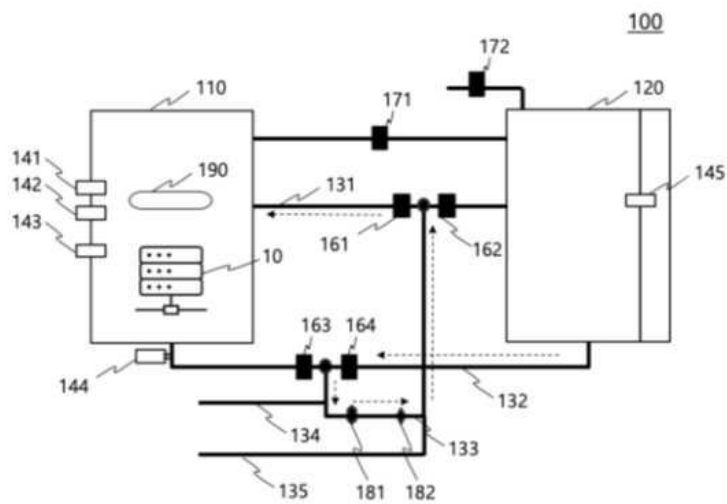
#### 도면1



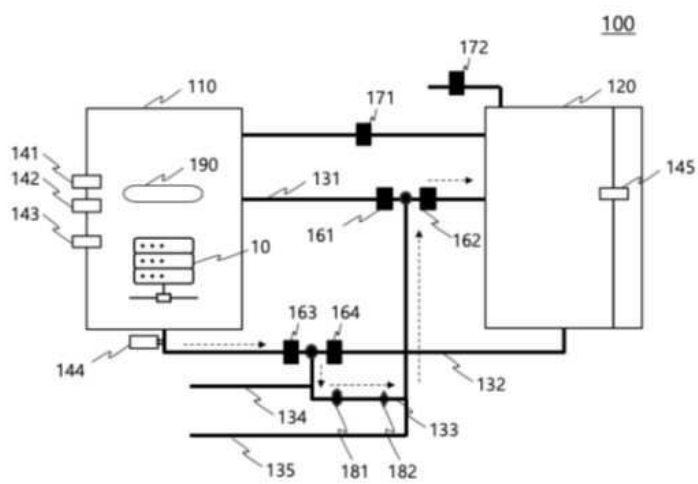
도면2



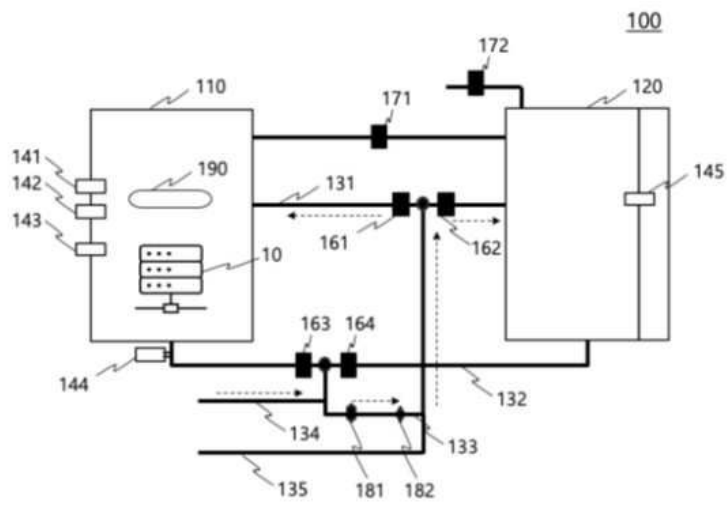
도면3



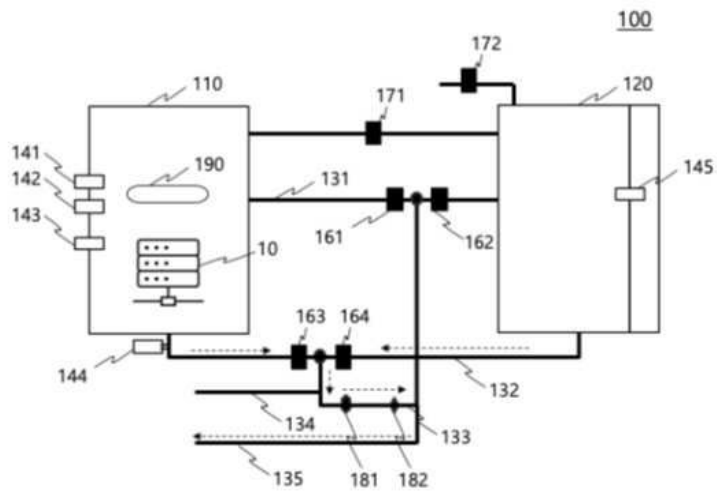
도면4



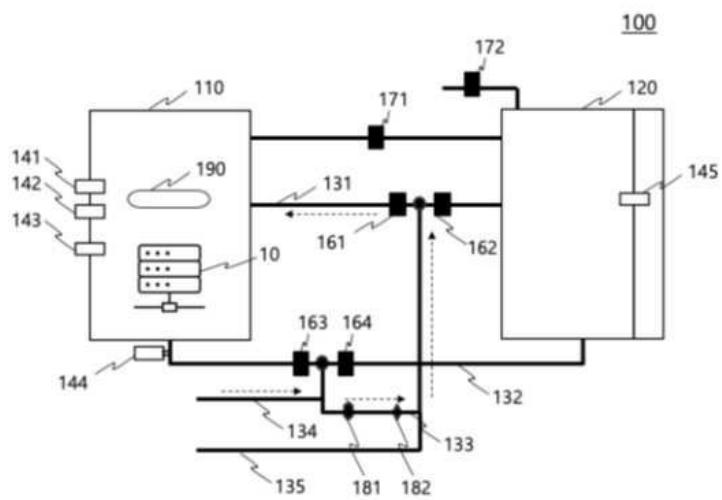
도면5



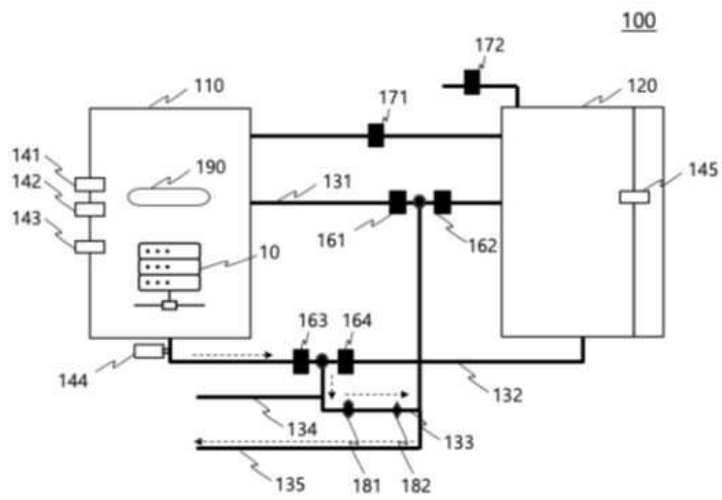
도면6



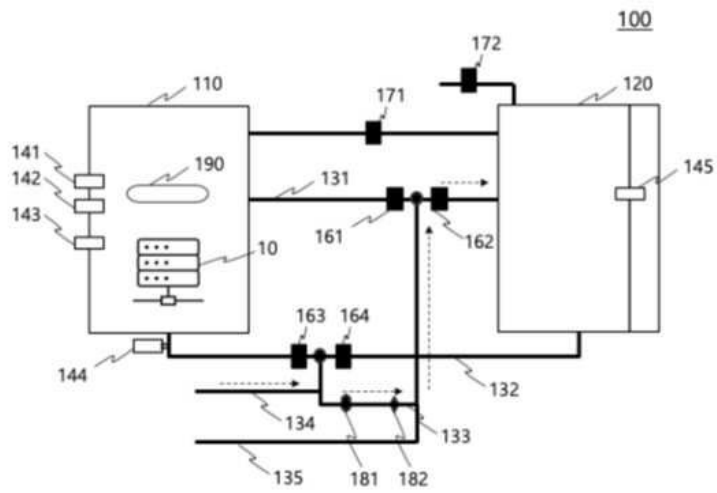
도면7



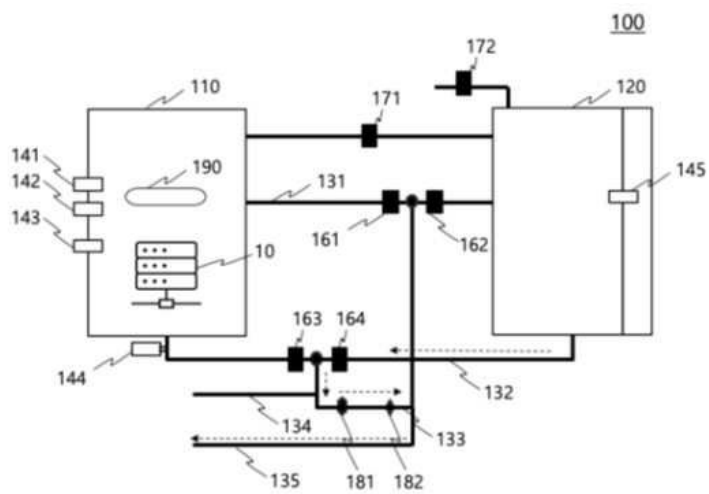
도면8



도면9

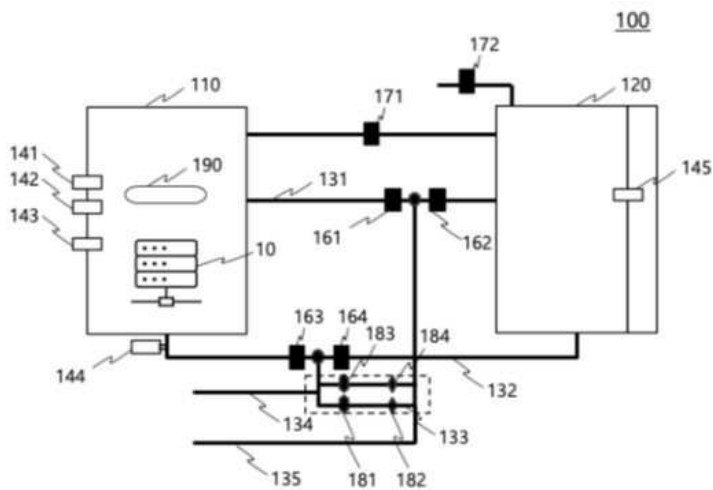


도면10

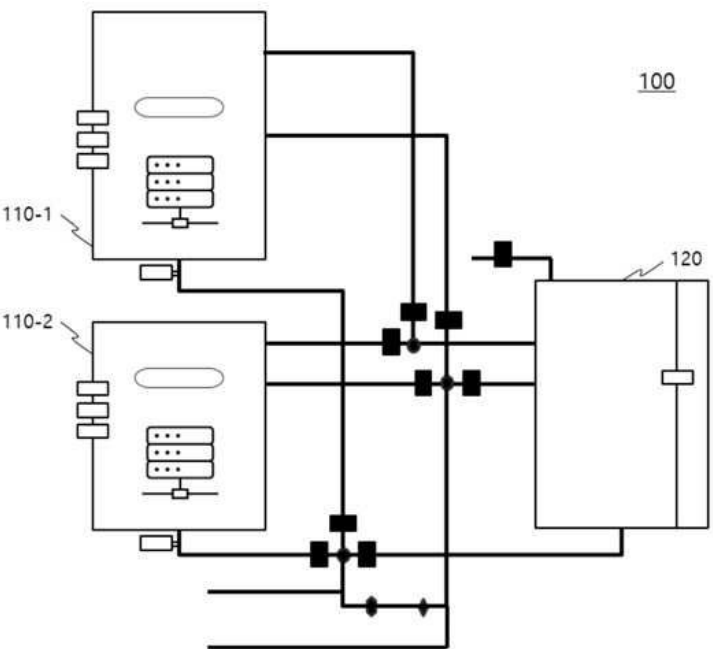




도면11



도면12



도면13

