



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0012526  
(43) 공개일자 2018년02월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 7/20 (2006.01) F25B 1/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H05K 7/20809 (2013.01)  
F25B 1/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0095484
- (22) 출원일자 2016년07월27일  
심사청구일자 2016년07월27일

- (71) 출원인  
네이버비즈니스플랫폼 주식회사  
경기도 성남시 분당구 불정로 6, 13층 (정자동, 그린팩토리)
- (72) 발명자  
고정범  
경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)  
김재필  
경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
리앤목특허법인

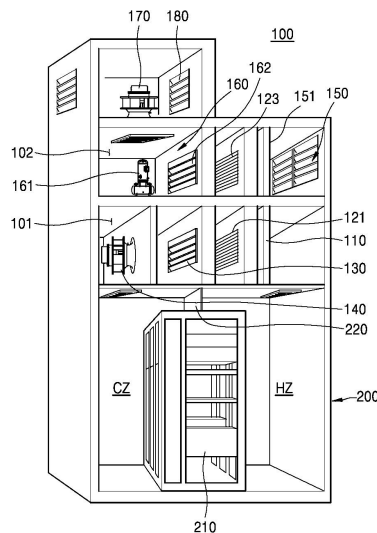
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예는 일 방향을 따라 배치되는 서버랙을 구비하는 서버실을 냉각하기 위한 냉각 장치에 있어서, 상기 서버실로부터 유입된 공기를 냉각하여 상기 서버실로 다시 공급하는 제1 열교환부; 외부의 공기를 내부로 유입시키는 외기 유입부를 포함하고, 상기 제1 열교환부와 인접하도록 형성되어 상기 외기 유입부를 통해 유입된 외기를 이용하여 상기 제1 열교환부와 열 교환을 수행한 후 유입된 상기 외기를 다시 외부로 배출하는 제2 열교환부; 및 상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부 사이에 형성되어 상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부 간의 열교환을 수행하는 열교환 부재;를 포함하는 서버실 냉각 장치를 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H05K 7/20318* (2013.01)

*H05K 7/20718* (2013.01)

(72) 발명자

**이은호**

경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)

**박원기**

경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)

**구지현**

경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)

**임병술**

경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)

**노상민**

경기 성남시 분당구 불정로 6 (정자동, 그린팩토리)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

일 방향을 따라 배치되는 서버랙을 구비하는 서버실을 냉각하기 위한 냉각 장치에 있어서,

상기 서버실로부터 유입된 공기를 냉각하여 상기 서버실로 다시 공급하는 제1 열교환부;

외부의 공기를 내부로 유입시키는 외기 유입부를 포함하고, 상기 제1 열교환부와 인접하도록 형성되어 상기 외기 유입부를 통해 유입된 외기를 이용하여 상기 제1 열교환부와 열 교환을 수행한 후 유입된 상기 외기를 다시 외부로 배출하는 제2 열교환부; 및

상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부 사이에 형성되어 상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부 간의 열교환을 수행하는 열교환 부재;를 포함하는 서버실 냉각 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외기 유입부를 통해 상기 제2 열교환부로 유입된 외기와, 상기 서버실로부터 상기 제1 열교환부로 유입된 공기 간에 열 교환이 수행되는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부는 서로 분리되도록 형성되어,

상기 제2 열교환부의 상기 외기 유입부를 통해 유입된 외기를 이용한 간접 냉각방식으로 냉각이 수행되는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 열교환부 내에 배치되는 냉각 코일을 구비하여, 상기 서버실로부터 상기 제1 열교환부로 유입된 공기를 냉각하는 냉각 부재를 더 포함하는 서버실 냉각 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 냉각 부재는 서로 냉각 용량이 다른 복수 개의 압축기를 포함하는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 열교환 부재는 런 어라운드 코일(run around coil)을 이용하는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열교환 부재는,

냉기 방출 코일, 상기 냉기 방출 코일과 연결되는 냉기 흡수 코일, 및 상기 냉기 방출 코일과 상기 냉기 흡수 코일 사이에 부동액을 순환시키는 펌프를 포함하는 열교환 부재;를 포함하고,

상기 제1 열교환부 내부에는 상기 냉기 방출 코일이 형성되며,

상기 제2 열교환부 내부에는 상기 냉기 흡수 코일이 형성되는 서버실 냉각 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

외부의 공기가 소정 온도 이하일 경우,

상기 펌프가 작동하여 상기 냉기 방출 코일과 상기 냉기 흡수 코일 사이에 부동액을 순환시키는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 펌프는 상기 외기 유입부의 일 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 서버실에서 상기 제1 열교환부로부터 찬 공기를 공급받는 영역은 쿨 존(cool zone, CZ)이 되고,

상기 서버실에서 상기 서버랙을 통과한 더운 공기가 배출되는 영역은 핫 존(hot zone, HZ)이 되며,

상기 핫 존과 상기 쿨 존은 상기 핫 존과 상기 쿨 존 사이에 형성된 차폐 부재에 의해 서로 차단되는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 서버실, 제1 열교환부 및 제2 열교환부를 구비하는 상기 서버실 냉각 장치는 컨테이너 형태로 형성되어, 복수 개의 상기 서버실 냉각 장치가 일 방향 이상으로 나란하게 배치가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치.

**청구항 12**

서버실을 냉각하기 위한 냉각 장치에 구비되는 냉각 부재에 있어서,

제1 열교환부에 배치되며, 상기 서버실로부터 상기 제1 열교환부로 유입된 공기를 냉각하는 냉각 코일;

제2 열교환부에 배치되며, 상기 냉각 코일을 통과한 냉매를 압축하며, 서로 냉각 용량이 다른 복수 개의 압축기들;

상기 제2 열교환부에 배치되며, 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축하는 응축기; 및

상기 제1 열교환부에 배치되며, 상기 응축기에서 응축된 냉매를 팽창시키는 팽창밸브;를 포함하는 서버실 냉각 장치용 냉각 부재.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 복수 개의 압축기들은 차례로 적층 형성되며,

가장 냉각 용량이 작은 압축기가 가장 하부에 형성되는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치용 냉각 부재.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

가장 냉각 용량이 작은 압축기는 상시 작동하는 특징으로 하는 서버실 냉각 장치용 냉각 부재.

**청구항 15**

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수 개의 압축기들은, 서로 냉각 용량이 다르게 비례하는 것을 특징으로 하는 서버실 냉각 장치용 냉각 부재.

**청구항 16**

서버실 냉각 장치를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 있어서,

외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인지 여부를 판단하는 단계;

상기 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인 경우, 외기 유입부를 통해 제2 열교환부로 외기가 유입되는 단계;

상기 제2 열교환부의 냉기 흡수 코일에 의해, 상기 외기 유입부로 유입된 외기의 냉기가 부동액에 흡수되는 단계; 및

냉기를 흡수한 상기 부동액이 펌프에 의해 제1 열교환부로 이동하고, 상기 제1 열교환부의 냉기 방출 코일에 의해, 상기 서버실로 냉기가 방출되는 단계;를 포함하는 데이터 센터의 운영 방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부는 서로 분리되도록 형성되어, 상기 제2 열교환부의 상기 외기 유입부를 통해 유입된 외기를 이용한 간접 냉각방식으로 냉각이 수행되는 것을 특징으로 하는 데이터 센터의 운영 방법.

**청구항 18**

제 16 항에 있어서,

상기 제2 열교환부의 냉기 흡수 코일에 의해, 상기 외기 유입부로 유입된 외기의 냉기가 부동액에 흡수되는 단계 이후,

유입된 상기 외기는 다시 외부로 배출되는 것을 특징으로 하는 데이터 센터의 운영 방법.

**청구항 19**

제 16 항에 있어서,

상기 외기의 온도가 소정의 기준 온도보다 높을 경우,

냉각 부재에 의해, 상기 서버실을 통과하여 상기 제1 열교환부로 유입된 공기를 냉각하는 단계; 및

냉각된 상기 공기가 다시 상기 서버실로 공급되는 단계;를 포함하는 데이터 센터의 운영 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 운행 조건에 따라 필요 시에는 외부의 자연 공기를 이용하여 서버실을 냉각시키는 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 데이터 센터에 구비되는 서버, 네트워크 장비, 엔터프라이즈 장비 등은 열을 발생시킨다. 따라서, 이러한 장비들을 운영하는 데이터 센터는 열을 냉각시키기 위한 대규모의 설비 또한 운영하고 있다.

[0003] 데이터 센터의 열을 냉각시키기 위해서는 차가운 공기를 각각의 장비에 공급해 주어야 하며, 일반적으로 이를 위해 차가운 공기를 생성하는 항온기를 이용하고 있다.

[0004] 그러나 항온기 및 항온기와 연계되는 설비를 가동하기 위해 소모되는 에너지는 데이터 센터에서 사용되는 전체 전력의 50~60%가량에 해당한다. 따라서, 데이터 센터의 냉각에 투입되는 에너지의 절감을 위하여 건물 밖의 차가운 공기를 서버실로 유입시켜 장비의 열을 냉각시키는 방식이 최근 도입되고 있다.

[0005] 이와 관련하여 한국공개특허공보 제10-2011-0129514호(공개일 2011년 12월 2일) "그린컴퓨팅 환경을 실현한 인터넷데이터센터 공조시스템" 등에는 외부 공기가 데이터 센터로 유입되도록 제어하고, 냉각부를 통해 냉각되어 데이터 센터의 내부로 유입되도록 하는 기술 등이 개발되고 있다.

[0006] 진술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 실시예들은 외부 공기를 간접적으로 이용하여 데이터 센터의 적정 온도 및 습도를 유지시킬 수 있는 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명의 실시예들은 모듈형으로 제공되어 기존의 데이터 센터의 구조를 변경하지 않고 그대로 활용할 수 있는 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예들은 모듈형으로 제공되어 원하는 장소에 원하는 만큼의 냉각 설비를 자유롭게 설치할 수 있는 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예들은 서버실을 거치면서 뜨거워진 공기가 열교환을 수행하여, 동절기에 냉방장치 없이도 냉방이 가능한 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명의 실시예들은 데이터 센터의 냉각에 소모되는 에너지를 절감할 수 있는 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명의 실시예들은 외부 공기에 포함되는 이물질은 보다 효과적으로 차단할 수 있고 유지보수에 소모되는 비용을 절감시킬 수 있는 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 본 발명의 일 실시예는 일 방향을 따라 배치되는 서버랙을 구비하는 서버실을 냉각하기 위한 냉각 장치에 있어서, 상기 서버실로부터 유입된 공기를 냉각하여 상기 서버실로 다시 공급하는 제1 열교환부; 외부의 공기를 내부로 유입시키는 외기 유입부를 포함하고, 상기 제1 열교환부와 인접하도록 형성되어 상기 외기 유입부를 통해 유입된 외기를 이용하여 상기 제1 열교환부와 열 교환을 수행한 후 유입된 상기 외기를 다시 외부로 배출하는 제2 열교환부; 및 상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부 사이에 형성되어 상기 제1 열교환부와 상기 제2 열교환부 간의 열교환을 수행하는 열교환 부재;를 포함하는 서버실 냉각 장치를 개시한다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예는 서버실을 냉각하기 위한 냉각 장치에 구비되는 냉각 부재에 있어서, 제1 열교환부에 배치되며, 상기 서버실로부터 상기 제1 열교환부로 유입된 공기를 냉각하는 냉각 코일; 제2 열교환부에 배치되며, 상기 냉각 코일을 통과한 냉매를 압축하며, 서로 냉각 용량이 다른 복수 개의 압축기들; 상기 제2 열교환부에 배치되며, 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축하는 응축기; 및 상기 제1 열교환부에 배치되며, 상기 응축기에서 응축된 냉매를 팽창시키는 팽창밸브;를 포함하는 서버실 냉각 장치용 냉각 부재를 개시한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예는 서버실 냉각 장치를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 있어서, 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인지 여부를 판단하는 단계; 상기 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인 경우, 외기 유입부를 통해 제2 열교환부로 외기가 유입되는 단계; 상기 제2 열교환부의 냉기 흡수 코일에 의해, 상기 외기 유입부로 유입된 외기의 냉기가 부동액에 흡수되는 단계; 및 냉기를 흡수한 상기 부동액이 펌프에 의해 제1 열교환부로 이동하고, 상기 제1 열교환부의 냉기 방출 코일에 의해, 상기 서버실로 냉기가 방출되는 단계;를 포함하는 데이터 센터의 운영 방법을 개시한다.

[0016] 진술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명의 실시예들에 따른 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 의해, 외부 공기를 간접적으로 이용하여 데이터 센터의 적정 온도 및 습도를 유지시킬 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 의해, 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법을 모듈형으로 제공하여 기존의 데이터 센터의 구조를 변경하지 않고 그대로 활용할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 의해, 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법이 모듈형으로 제공되어 원하는 장소에 원하는 만큼의 냉각 설비를 자유롭게 설치할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 의해, 서버실을 거치면서 뜨거운 공기가 열교환을 수행하여, 동절기에 냉방 장치 없이도 냉방이 가능할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 의해, 데이터 센터의 냉각에 소모되는 에너지를 절감할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 서버실 냉각 장치, 서버실 냉각 장치용 냉각 부재 및 이를 이용한 데이터 센터의 운영 방법에 의해, 외부 공기에 포함되는 이물질들을 보다 효과적으로 차단할 수 있고 유지보수에 소모되는 비용을 절감시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치의 측면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치의 평면도이다.
- 도 4는 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치의 열교환 부재의 개략적인 사시도이다.
- 도 5는 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치의 냉각 부재에서 수행되는 냉동 사이클의 개념도이다.
- 도 6은 일반적인 냉각 부재의 개념도이다.
- 도 7은 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치의 냉각 부재의 개념도이다.
- 도 8은 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치에서 일반 운전 시의 공기 흐름을 나타내는 사시도이다.
- 도 9는 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치에서 외기 냉방 운전 시의 공기 흐름을 나타내는 사시도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 센터의 운영 방법을 나타낸 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치의 측면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치의 평면도이다.
- [0027] 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는, 서버실(200)로부터 유입된 공기를 냉각하여 다시 서버실(200)로 공급하는 제1 열교환부(101), 제1 열교환부(101)와 인접하여 형성되며, 외부의 공기를 내부로 유입시켜서 상기 제1 열교환부(101)와 열 교환을 수행한 후 다시 외부로 배출하는 제2 열교환부(102)를 포함한다.
- [0028] 그리고 제1 열교환부(101)는 필터부(110), 냉기 방출 코일(121), 냉각 코일(130) 및 제1 송풍부(140)를 포함하고, 제2 열교환부(102)는 외기 유입부(150), 냉기 흡수 코일(123), 실외기(160), 제2 송풍부(170) 및 배기부(180)를 포함한다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 외기를 이용한 서버실 냉각 장치(100)는 데이터 센터(Data Center)와 같이 열을 냉각시킬 필요가 있는 장소에 차가운 외부 공기를 공급하는 것으로, 온도/습도 상태에 따른 변화가 많은 환경 조건에서도 연중 무중단으로 외부(예를 들어, 건물 외측)의 공기를 이용하여 보다 저비용으로 서버실(Server Room) 내부를 냉각시키는 것을 일 특징으로 한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 외기를 이용한 서버실 냉각 장치(100)는 일종의 외기 간접 냉각 방식으로, 외기를 서버실(200)로 직접 유입시키지 않고, 외기가 유입되는 제2 열교환부(102)와, 서버실을 거치면서 뜨거워진 공기가 유입되는 제1 열교환부(101) 사이에 런 어라운드 코일(run around coil)로 구성된 열교환 부재(도 4의 120)를 이용하여 열교환을 수행하여, 동절기에 냉방장치 없이도 냉방이 가능한 것을 일 특징으로 한다. 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 외기를 이용한 서버실 냉각 장치(100)는 모듈형으로 서버실 냉각 장치(100)를 구성함으로써, 필요에 따라 조립, 배치, 해체가 용이하도록 하여, 냉각 장치의 증설 등이 용이하도록 하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0030] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 외기를 이용한 서버실 냉각 장치(100)가 구비되는 데이터 센터는 컨테이너 형태의 모듈형으로 제작될 수 있다. 따라서 필요에 따라 복수 개의 컨테이너 형태의 데이터 센터를 가로/세로 방향으로 적층하는 것이 가능하도록 하여, 확장이 용이해지는 효과를 얻을 수 있다.
- [0031] 이하에서는 이를 더욱 상세히 설명하도록 한다.
- [0032] 다시 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 서버실 냉각 장치(100)는 격벽 등에 의해 제1 열교환부(101), 제2 열교환부(102), 서버실(200) 등으로 구획될 수 있다.
- [0033] 필터부(110)는 서버실(200)과 제1 열교환부(101) 사이에 형성되어, 서버실(200)에서 제1 열교환부(101)로 이동하는 공기를 필터링할 수 있다. 여기서 필터부(110)는 프리 필터(부직포 필터)와 미디움 필터(중밀도)로 2중화하여 먼지가 잘 걸러질 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0034] 필터부(110)의 일 측에는 냉기 방출 코일(121)이 형성될 수 있다. 냉기 방출 코일(121)은 필터부(110)를 통해 유입된 공기로 냉기를 방출하여 이를 냉각하는 역할을 수행한다. 이와 같은 냉기 방출 코일(121)은 후술할 제2 열교환부(102)의 냉기 흡수 코일(123) 및 펌프(125)와 결합하여 열교환 부재(120)를 형성하는바, 이에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0035] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 냉기 방출 코일(121)의 일 측에는 기화식 가습기(미도시)와 배수 펌프(미도시)와 배수관(미도시)이 더 구비될 수도 있다.
- [0036] 기화식 가습기(미도시)는 서버실(200)의 습도를 맞추기 위한 가습기으로써, 위에서 물을 흘리면 여재(Membrane)가 적셔지고, 여재를 통과하는 공기는 여재의 수분을 흡수하여 가습이 되는 방식일 수 있다. 이와 같은 기화식 가습기를 더 구비하여, 데이터 센터의 습도 조절이 가능해질 수 있다.
- [0037] 한편, 냉기 방출 코일(121)을 이용하여 냉방 시 응축수가 발생할 수 있으며, 이때 배수관(미도시)은 냉기 방출 코일(121)에서 발생하는 응축수가 밑으로 흘러내려서 고이도록 하며, 그 일 측에 형성된 배관을 통해서 외부로 물이 배출되도록 하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0038] 한편, 외부로 응축수가 배출되는 배관이 막히면 물이 넘칠 수 있는데, 배수 펌프(미도시)는 물이 넘치지 않도록 밖으로 물을 펌핑해주는 역할을 수행할 수 있다. 이는, 서버실 냉각 장치(100)가 외부에 설치되는 경우 밖으로 물을 배출하는 배관이 이물질에 의해 막힐 수 있는데, 이에 대한 안전장치로써 구비될 수 있다.
- [0039] 냉기 방출 코일(121)의 일 측에는 냉각 코일(130)이 형성될 수 있다. 냉각 코일(130)은 냉기 흡수 코일(123)을



통과한 공기를 한 번 더 냉각하는 역할을 수행할 수 있다. 이와 같은 냉각 코일(130)은 외기만으로 냉방이 어려울 경우에 작동되어 서버실(200) 냉각에 이용될 수 있다. 여기서 냉각 코일(130)은 타원형 코일(oval coil)일 수도 있다. 즉, 냉각 코일(130)은 타원 형상의 동관으로 형성되어 공기 저항을 최소화하는 동시에 코일 후방의 냉각 성능이 개선되도록 형성될 수 있다. 이와 같은 타원형 코일은 고 풍속에도 낮은 정압을 유지할 수 있어 에너지 절감에 적합하다. 이와 같은 냉각 코일(130)은 후술할 실외기(160)와 결합하여 냉각 부재(도 7의 105 참조)를 형성하는바, 이에 대해서는 후술하도록 한다.

- [0040] 한편, 도면에는 도시되지 않았지만, 냉각 코일(130)의 일 측에는 히터(미도시)가 더 구비될 수 있다. 히터(미도시)는 서버의 열기가 너무 약하거나 냉방이 너무 강하게 되는 경우 공기가 너무 차가워지지 않게 공기를 재가열(Reheating)하는 역할을 수행할 수 있다. 또는 히터(미도시)는 내부 온도를 높여야 하는 경우 (예를 들어 고온 환경 테스트 시) 온도 상승 보조용으로 사용될 수도 있다.
- [0041] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 냉각 코일(130)의 일 측에는 배수 펌프(미도시), 배수관(미도시) 및 누수 감지 센서(미도시)가 더 구비될 수도 있다.
- [0042] 상세히, 냉각 코일(130)을 이용하여 냉방 시 응축수가 발생할 수 있으며, 이때 배수관(미도시)은 냉각 코일(130)에서 발생하는 응축수가 밑으로 흘러내려서 고이도록 하며, 그 일 측에 형성된 배관을 통해서 외부로 물이 배출되도록 하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0043] 한편, 외부로 응축수가 배출되는 배관이 막히면 배수관에 물이 넘칠 수 있는데, 배수 펌프(미도시)는 물이 넘치지 않도록 밖으로 물을 펌핑해주는 역할을 수행할 수 있다. 이는, 서버실 냉각 장치(100)가 외부에 설치되는 경우 밖으로 물을 배출하는 배관이 이물질에 의해 막힐 수 있는데, 이에 대한 안전장치로써 구비될 수 있다.
- [0044] 한편, 누수 감지 센서(미도시)는 배수관의 물이 외부로 배출이 안 되어 넘치는 경우, 운영자가 알 수 있도록 알람(신호)을 송출해줄 수 있는 센서이다. 예를 들어, 평상시에는 램프가 초록색으로 점등되어 있다가, 누수 감지 센서에 물이 닿으면 빨간색으로 점등되어 운영자가 눈으로 확인할 수 있도록 하는 것이다.
- [0045] 제1 송풍부(140)는 제1 열교환부(101)에서 냉각된 공기를 서버실(200) 쪽으로 공급하는 역할을 수행한다. 제1 송풍부(140)에는 고효율의 BLDC 팬이 적용되어, 일반 AC 팬과 대비하여 운전 비용을 절감하는 것이 가능하다. 제1 송풍부(140)에는 복수 개의 송풍기가 설치될 수 있다. 이때 송풍기 위치를 원하는 곳으로 배치할 수 있으며, 송풍기의 개수를 조절함으로써 공기 유량의 조절이 가능하다. 이때 사용하지 않는 송풍부는 덮개로 막아서 공기 역류를 방지할 수도 있다. 이와 같이 제1 송풍부(140)의 송풍기의 배치를 변경 가능하도록 하여 모듈형 서버실 냉각 장치를 구현할 수 있으며, 이에 따라 필요에 의해 자유로운 송풍기의 배치 변경 및 증설이 가능하여, 고집적 서버 또는 발열이 많은 서버의 냉각에 더욱 유리한 서버실 냉각 장치를 구현할 수 있다. 즉, 서버실 냉각 장치의 확장성 및 가변성이 증가한다고 볼 수 있다.
- [0046] 다음으로 제2 열교환부(102)에 대해 설명하도록 한다.
- [0047] 외기 유입부(150)는 제2 열교환부(102)의 일 측에 형성되며, 서버실 냉각 장치(100) 외부의 공기를 서버실 냉각 장치(100) 내부로 유입시키는 역할을 수행한다. 외기 유입부(150)에는 댐퍼(damper)가 구비되어 외기 유입부(150)의 개폐를 제어하여, 외기 유입부(150)를 통해 유입되는 외기의 양을 제어하는 역할을 수행할 수 있다. 이와 같은 댐퍼의 일 예로, 전동 모터 또는 공기압에 의해 자동으로 개폐되는 모터 댐퍼(MD: Motorized Damper)가 구비될 수 있다.
- [0048] 또한, 외기 유입부(150)는 프리 필터(151)를 더 구비할 수 있다. 프리 필터(151)는 외기 유입부(150)의 내측부에 설치될 수 있으며, 공기 중의 먼지, 벌레 또는 낙엽 등의 이물질을 제거하는 장치로써, 그물망을 여러겹 포개거나 또는 섬유상태의 물체를 충전하는 등의 방법으로 구성될 수 있다. 이와 같은 프리 필터(151)는 저항이 작고 집진효율이 높으며, 고도의 내식성을 가지도록 형성되고, 간단하게 청소가 가능하고 경량이므로 취급이 간편하다는 장점을 가진다. 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 외기가 서버실(200)로 들어가지 않고 제2 열교환부(102)를 통과한 후 외부로 다시 배출되는 구조이므로 미디움 필터는 외기 유입부(150)에 구비되지 않을 수도 있다.
- [0049] 외기 유입부(150)의 일 측에는 냉기 흡수 코일(123)이 형성될 수 있다. 냉기 흡수 코일(123)은 외기 유입부(150)로 유입된 외기의 냉기를 흡수하는 역할을 수행한다.
- [0050] 펌프(125)는 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123) 사이의 열교환 매체인 브라인(부동액)을 순환시켜주는 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 펌프(125)는 외기 유입부(150)와 인접한 위치에 형성되어 유입되는 외기에 의

해 냉각될 수 있다.

- [0051] 이와 같은 냉기 흡수 코일(123) 및 펌프(125)는 전술한 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)과 결합하여 열교환 부재(120)를 형성한다. 즉, 냉기 방출 코일(121), 냉기 흡수 코일(123) 및 펌프(125)가 합쳐져서 런 어라운드 코일(run around coil)로 구성된 열교환 부재(120)를 구성할 수 있다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 도 4는 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치의 열교환 부재의 개략적인 사시도이다. 도 4를 참고하면, 냉기 방출 코일(121), 냉기 흡수 코일(123) 및 펌프(125)는 열교환 부재(120)를 형성한다. 즉, 제1 열교환부(101) 내에는 냉기 방출 코일(121)이 형성되고, 제2 열교환부(102)에는 냉기 흡수 코일(123)이 형성되며, 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123)은 서로 연결되어 있고, 그 내부에는 열교환 매체인 브라인(부동액)이 채워져 있으며, 펌프(125)가 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123) 사이의 브라인(부동액)을 순환시켜주는 역할을 수행한다.
- [0053] 부동액은 제2 열교환부(102)의 냉기 흡수 코일(123)을 지나면서 외기 유입부(150)로 유입된 외기의 냉기를 흡수하며, 펌프(125)에 의해 순환되어 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)로 이동하고, 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)을 지나면서 서버실(200)을 통과하면서 뜨거워진 공기로 냉기를 방출하여 이를 냉각하는 역할을 수행한다.
- [0054] 여기서, 펌프(125)는 인버터를 적용하여 펌프 출력을 조절할 수 있으며, 냉각해야 하는 열량에 맞춰 출력이 증가 또는 감소될 수 있다. 이와 같이 펌프(125)는 출력 조절이 가능하므로 온도 조절 및 에너지 절약 효과가 있다.
- [0055] 즉, 서버실(200)을 통과한 공기의 온도가 낮을 경우, 펌프(125)의 출력을 낮춰서 에너지를 절약할 수 있다. 다만 펌프(125)의 출력을 낮출 경우, 모터의 냉각 효율이 저하될 수 있기 때문에, 펌프(125)를 외기 유입부(150)의 일 측에 배치하여 펌프(125)가 원활하게 냉각되도록 할 수 있는 것이다.
- [0056] 다음으로, 도 5는 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치의 냉각 부재(도 7의 105 참조)에서 수행되는 냉동 사이클의 개념도이다. 그리고 도 6은 일반적인 냉각 부재의 개념도이고, 도 7은 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치의 냉각 부재의 개념도이다.
- [0057] 도 1, 2, 3 및 도 5를 참조하면, 냉기 흡수 코일(123)의 일 측에는 실외기(160)가 형성될 수 있다. 실외기(160)는 압축기(161), 응축기(162)를 포함할 수 있다. 이와 같은 실외기(160)는 팽창밸브(163) 및 냉각 코일(130)과 결합하여 냉각 부재(도 7의 105 참조)를 형성하여 냉동 사이클을 수행한다. 여기서, 냉각 코일(130)은 도 5에 도시된 냉동 사이클 상에서 증발기의 역할을 수행한다.
- [0058] 상세히, 냉동 사이클은 ‘증발→압축→응축→팽창’의 네 가지 행정으로 구성되며, 냉매(冷媒)는 액체에서 기체로, 기체에서 액체로 상태 변화를 반복하면서 다음의 순서로 순환하게 된다.
- [0059] ① 증발 과정에서는 냉매는 액체에서 기체로 변화한다.
- [0060] ② 압축 과정에서는 냉매를 상온으로 액화하기 쉬운 고압 상태로 만든다.
- [0061] ③ 응축 과정 중 냉매는 기체에서 액체가 된다.
- [0062] ④ 팽창 과정에서는 냉매액을 증발하기 쉬운 상태로 만든다.
- [0063] 냉매는 이와 같이 네 가지 작용을 순차적으로 반복하면서 냉각 부재 내를 순환하여 열을 온도가 낮은 쪽에서 온도가 높은 쪽으로 이동시키는 역할을 한다.
- [0064] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 서로 용량이 다른 압축기(161)를 복수 개 구비하여, 필요한 냉방 용량에 맞춰 냉각량을 조절하는 것을 일 특징으로 한다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0065] 먼저, 도 6을 참고하면, 일반적인 실외기는 하나의 압축기를 구비하는 것이 보편적이다. 이 경우, 설정된 냉방 온도에 도달하면 냉각 부재가 Off되며, 이때 순간적으로 핫존 열기가 쿨존으로 넘어오는 문제가 발생할 가능성이 존재하였다.
- [0066] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)의 냉각 부재(105)는 서로 용량이 다른 압축기(161)를 복수 개 구비하여, 필요한 냉방 용량에 맞춰 냉각량을 조절한다. 즉,

도 7에 도시된 바와 같이, 압축기(161)는 제1 압축기(161a), 제2 압축기(161b), 제3 압축기(161c), 제4 압축기(161d)를 포함한다. 이때, 제1 압축기(161a), 제2 압축기(161b), 제3 압축기(161c), 제4 압축기(161d)는 아래쪽부터 차례로 적층될 수 있다.

- [0067] 여기서, 제1 압축기(161a)는 전체 냉매의 10%를 압축하도록 하고, 제2 압축기(161b)는 전체 냉매의 20%를 압축하도록 하고, 제3 압축기(161c)는 전체 냉매의 30%를 압축하도록 하고, 제4 압축기(161d)는 전체 냉매의 40%를 압축하도록 설정될 수 있다.
- [0068] 상세히, 냉각 부재(105)가 정지하는 순간, 서버실(200)의 열기가 제1 열교환부(101)로 넘어와 문제를 일으킬 수 있고, 냉각 코일(130)에 묻어있는 응결수가 증발해서 습도가 갑자기 상승하게 될 수도 있으므로, 서버실 냉각 장치(100)는 상시 냉방 운전이 되어야 한다. 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 서로 용량이 다른 복수 개의 압축기(161)를 구비하므로, 이 중 가장 용량이 작은 압축기(도 7에서 제1 압축기(161a))가 상시 운전되도록 할 수 있다. 따라서, 서버실(200)의 온도가 냉방 설정 온도에 도달해도 냉각 부재(105)가 정지하지 않고 약하게 냉방을 지속하도록 설정할 수 있다.
- [0069] 특히 상시 운전되는 압축기(도 7에서 제1 압축기(161a)) 및 이와 연결된 냉각 코일(130)(즉, 증발기)을 네 개의 압축기 중 가장 아래쪽에 배치하여, 응결수를 빠르게 배출할 수 있도록 할 수 있다.
- [0070] 이와 같이 상시 운전되는 압축기(즉, 제1 압축기(161a)) 및 이와 연결된 냉각 코일(130)(즉, 증발기)를 가장 아래쪽에 배치하면, 다음과 같은 효과를 함께 얻을 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 서버실(200) 상부에 제1 열교환부(101)가 형성되기 때문에, 냉각 코일(130)의 하부 쪽에 좀 더 많은 공기가 지나가게 된다. 따라서, 상시 운전되는 압축기(즉, 제1 압축기(161a)) 및 이와 연결된 냉각 코일(130)이 하부에 위치함으로써 열교환 효율이 상승하게 되는 것이다.
- [0071] 또한, 요구되는 냉각 용량에 따라 냉각 부재를 선택적으로 운영(Open)하여 에너지 절약적인 운전이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 예를 들어, 냉각 가능 용량의 40%로 운행해야 할 경우, 10%의 냉각을 담당하며 상시 운전되는 제1 압축기(161a)와, 40%의 냉각을 담당하는 제4 압축기(161d)가 작동하여, 필요 냉방 용량에 10%의 여유분을 두어 냉각 가능 용량의 50%로 운행하거나, 또는 10%의 냉각을 담당하는 제1 압축기(161a)와 30%의 냉각을 담당하는 제3 압축기(161c)가 작동하여, 냉각 가능 용량의 40%로 운행할 수도 있다.
- [0072] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제2 송풍부(170)는 외기 유입부(150)에서 유입된 외기를 흡입하여 배기부(180) 쪽으로 배출하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제2 송풍부(170)에는 고효율의 BLDC 팬이 적용되어, 일반 AC 팬과 대비하여 운전 비용을 절감하는 것이 가능하다.
- [0073] 서버실(200)은 제1 열교환부(101)의 일 측에 형성되며, 서버실(200) 내에 제1 방향을 따라 복수 개의 서버랙(210)이 배열된다. 이때, 각각의 서버랙(210)에는 복수 개의 서버가 구비될 수 있다.
- [0074] 여기서, 서버실(200) 내에서 제1 열교환부(101)와 연결되어 제1 열교환부(101)로부터 찬 공기를 공급받는 영역은 쿨 존(cool zone, CZ)이 되며, 서버랙(210)을 통과한 더운 공기가 배출되는 영역이 핫 존(hot zone, HZ)이 된다.
- [0075] 쿨 존(CZ)으로 공급된 찬 공기는 서버랙(210)으로 유입되고, 서버랙(210)에 구비되는 복수 개의 서버를 통과하면서 이에 의해 가열된 후, 핫 존(HZ)을 거쳐 제1 열교환부(101)로 다시 공급된다. 따라서, 쿨 존(CZ)은 제1 열교환부(101)와 연결되어 오픈되어 있다. 여기서, 효율적인 서버의 냉각을 위해서는 핫 존(HZ)과 쿨 존(CZ)은 차폐 부재(220)에 의해 서로 차단되고 쿨 존(CZ)은 제1 열교환부(101)와 연결되어 제1 열교환부(101)로부터 차가운 공기(SA: Supply Air)를 공급받고, 핫 존(HZ)은 뜨거운 공기(RA: Return Air)를 서버실(200) 상부에 구비된 제1 열교환부(101)로 다시 배기하도록 형성될 수 있다.
- [0076] 이를 더욱 상세히 설명하면, 서버실(200)의 쿨 존(CZ)으로 공급되는 차가운 공기(SA: Supply Air)는 각각의 일련의 서버랙(210)으로 공급되며, 서버랙(210)으로부터 배출되는 뜨거운 공기(RA: Return Air)는 핫 존(HZ)으로 유입된다. 핫 존(HZ)으로 유입된 공기는 제1 열교환부(101)로 다시 유입된 후, 제1 열교환부(101)에서 냉각된다.
- [0077] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)를 이용하여, 외기를 직접 서버실(200) 내로 유입시키지 않고 열교환 부재(120)를 이용하여 열만 흡수하여 서버실(200)에서 발생하는 뜨거운 공기를 냉각할 수 있다. 따라서 외기의 온도가 충분히 낮은 동절기에는 냉각 코일(130)의 작동 없이도 서버실(200) 냉방이 가능하며, 간절기에는 외기에 의해 실외기(160)를 식혀주어 냉각 코일(130)의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0078] 이와 같은 외기 간접 냉방 방식은 외기 직접 냉각 방식과 대비할 때, 외기를 이용한 냉방 일수는 줄어들지만, 냉각 부재만을 이용하여 연중 냉방하는 것 보다는 연간 사용 에너지가 적으며 서버실 내부의 공기질을 양호하게 유지할 수 있다는 장점을 가진다.
- [0079] 도 8은 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치에서 일반 운전 시의 공기 흐름을 나타내는 사시도이다. 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 일반 운전 시(즉, 외부 온도가 충분히 낮지 않은 경우)에는 냉각 부재(105)를 이용하여 냉방을 수행한다.
- [0080] 일반 운전 시의 동작 순서는 다음과 같다.
- [0081] 먼저, 제1 송풍부(140)가 작동하여 쿨 존(CZ)에 차가운 공기를 공급한다. 쿨 존(CZ)에서 공급된 차가운 공기는 서버랙(210)을 지나면서 가열된다. 가열된 공기는 핫 존(HZ)을 거친 후, 필터부(110)를 지나면서 정화되어 제1 열교환부(101)로 유입된다. 유입된 공기는 냉각 부재(105)에 의해 냉각되며, 이렇게 냉각된 공기가 다시 제1 송풍부(140)에 의해 쿨 존(CZ)으로 공급되는 과정이 반복적으로 수행되면서 냉각이 수행된다.
- [0082] 도 9는 도 1 내지 도 3의 서버실 냉각 장치에서 외기 냉방 운전 시의 공기 흐름을 나타내는 사시도이다. 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 외부공기가 차가울 때는 냉각 부재를 작동시키기 위한 동력을 소비하지 않고, 외부의 냉기를 이용하여 서버실 내를 냉방함으로써 냉방 에너지를 감소시킨다.
- [0083] 외기 운전 시의 동작 순서는 다음과 같다.
- [0084] 먼저, 제1 송풍부(140)가 작동하여 쿨 존(CZ)에 차가운 공기를 공급한다. 쿨 존(CZ)에서 공급된 차가운 공기는 서버랙(210)을 지나면서 가열된다. 가열된 공기는 핫 존(HZ) 및 필터부(110)를 거쳐 제1 열교환부(101)로 유입된다.
- [0085] 한편, 외기 유입부(150)를 통해서 제2 열교환부(102)로 외기가 유입된다. 다음으로, 부동액이 제2 열교환부(102)의 냉기 흡수 코일(123)을 지나면서 외기 유입부(150)로 유입된 외기의 냉기를 흡수하고, 이와 같이 냉기를 흡수한 부동액이 펌프(125)에 의해 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)을 지나면서, 서버실(200)을 통과한 공기로 냉기를 방출한다. 즉, 제1 열교환부(101) 내에는 냉기 방출 코일(121)이 형성되고, 제2 열교환부(102)에는 냉기 흡수 코일(123)이 형성되며, 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123)은 서로 연결되어 있고, 그 내부에는 열교환 매체인 브라인(부동액)이 채워져 있으며, 펌프(125)가 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123) 사이의 브라인(부동액)을 순환시켜주는 역할을 수행한다. 부동액은 제2 열교환부(102)의 냉기 흡수 코일(123)을 지나면서 외기 유입부(150)로 유입된 외기의 냉기를 흡수하며, 펌프(125)에 의해 순환되어 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)로 이동하고, 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)을 지나면서 서버실(200)을 통과하면서 뜨거워진 공기로 냉기를 방출하여 이를 냉각하는 역할을 수행한다. 이렇게 냉각된 공기가 다시 제1 송풍부(140)에 의해 쿨 존(CZ)으로 공급되는 과정이 반복적으로 수행되면서 냉각이 수행된다.
- [0086] 이와 같은 본 발명에 의해서, 차가운 외기를 이용하여 서버 냉각에 필요한 공기를 냉각함으로써, 냉각 장치의 운전 시간을 감소시켜서 냉방에 필요한 에너지를 대폭 줄이는 효과를 얻을 수 있다.
- [0087] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 센터의 운영 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0088] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 센터의 운영 방법은
- [0089] 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인지 여부를 판단하는 단계(S110 단계), 상기 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인 경우, 외기 유입부를 통해 제2 열교환부로 외기가 유입되는 단계(S120 단계), 상기 제2 열교환부의 냉기 흡수 코일에 의해, 상기 외기 유입부로 유입된 외기의 냉기가 부동액에 흡수되는 단계(S130 단계), 및 냉기를 흡수한 상기 부동액이 펌프에 의해 제1 열교환부로 이동하고, 상기 제1 열교환부의 냉기 방출 코일에 의해, 상기 서버실로 냉기가 방출되는 단계(S140 단계)를 포함한다. 한편, 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하가 아닐 경우, 서버실을 통과한 후 제1 열교환부로 유입된 공기가 냉각 부재에 의해 냉각되는 단계(S150 단계), 냉각된 공기가 서버실로 공급되는 단계(S160 단계)를 포함한다.
- [0090] 먼저, 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하인지 여부를 판단(S110 단계)하여, 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하일 경우, 외기 유입부(150)를 통해 제2 열교환부(102)로 외기가 유입(S120 단계)된다. 상세히, 본 발명에 의하면, 외기의 온도가 충분히 낮은 동절기에는 냉각 부재(105)의 작동 없이도 열교환 부재(120)에 의해 서버실(200) 냉방이 가능하게 된다. 따라서 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하일 경우, 외기 유입부(150)를 통해 제2 열교환부(102)로 외기가 유입된다.

- [0091] 다음으로, 상기 제2 열교환부의 냉기 흡수 코일에 의해, 상기 외기 유입부로 유입된 외기의 냉기가 부동액에 흡수(S130 단계)되고, 냉기를 흡수한 상기 부동액이 펌프에 의해 제1 열교환부로 이동하고, 상기 제1 열교환부의 냉기 방출 코일에 의해, 상기 서버실로 냉기가 방출(S140 단계)된다. 상세히, 냉기 방출 코일(121), 냉기 흡수 코일(123) 및 펌프(125)는 열교환 부재(120)를 형성한다. 즉, 제1 열교환부(101) 내에는 냉기 방출 코일(121)이 형성되고, 제2 열교환부(102)에는 냉기 흡수 코일(123)이 형성되며, 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123)은 서로 연결되어 있고, 그 내부에는 열교환 매체인 브라인(부동액)이 채워져 있으며, 펌프(125)가 냉기 방출 코일(121)과 냉기 흡수 코일(123) 사이의 브라인(부동액)을 순환시켜주는 역할을 수행한다.
- [0092] 부동액은 제2 열교환부(102)의 냉기 흡수 코일(123)을 지나면서 외기 유입부(150)로 유입된 외기의 냉기를 흡수하며, 펌프(125)에 의해 순환되어 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)로 이동하고, 제1 열교환부(101)의 냉기 방출 코일(121)을 지나면서 서버실(200)을 통과하면서 뜨거워진 공기로 냉기를 방출하여 이를 냉각하는 역할을 수행한다.
- [0093] 여기서, 펌프(125)는 인버터를 적용하여 펌프 출력을 조절할 수 있으며, 냉각해야 하는 열량에 맞춰 출력이 증가 또는 감소될 수 있다. 이와 같이 펌프(125)는 출력 조절이 가능하므로 온도 조절 및 에너지 절약 효과가 있다.
- [0094] 한편, 외기의 온도가 소정의 기준 온도 이하가 아닐 경우, 열교환 부재(120) 만으로는 서버실(200)의 냉각에 부족할 수 있다. 이 경우에는 냉각 부재(105)가 작동하여, 서버실(200)을 통과하여 제1 열교환부(101)로 유입된 공기가 냉각 부재(105)에 의해 냉각(S150 단계)되고, 이와 같이 냉각된 공기가 다시 서버실(200)로 공급(S160 단계)되는 것이다.
- [0095] 상세히, 실외기(160)는 압축기(161), 응축기(162)를 포함할 수 있다. 이와 같은 실외기(160)는 팽창밸브(163) 및 냉각 코일(130)과 결합하여 냉동 부재를 형성하여 냉동 사이클을 수행한다. 여기서, 냉각 코일(130)은 도 5에 도시된 냉동 사이클 상에서 증발기의 역할을 수행한다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)는 서로 용량이 다른 압축기(161)를 복수 개 구비하여, 필요한 냉방 용량에 맞춰 냉각량을 조절할 수 있다.
- [0096] 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버실 냉각 장치(100)를 이용하여, 외기를 직접 서버실(200) 내로 유입시키지 않고 열교환 부재(120)를 이용하여 열만 흡수하여 서버실(200)에서 발생하는 뜨거운 공기를 냉각할 수 있다. 따라서 외기의 온도가 충분히 낮은 동절기에는 냉각 코일(130)의 작동 없이도 서버실(200) 냉방이 가능하며, 간절기에는 외기에 의해 실외기(160)를 식혀주어 냉각 코일(130)의 운전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0097] 이와 같은 외기 간접 냉방 방식은 외기 직접 냉각 방식과 대비할 때, 외기를 이용한 냉방 일수는 줄어들지만, 냉각 부재만을 이용하여 연중 냉방하는 일반 모듈형 데이터센터보다는 연간 사용 에너지가 적으며 서버실 내부의 공기질을 양호하게 유지할 수 있다는 장점을 가진다.
- [0098] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

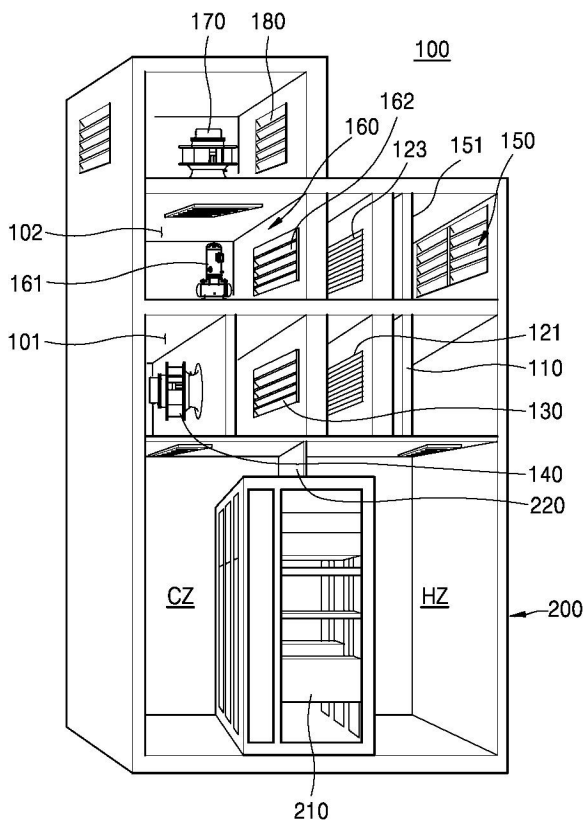
**부호의 설명**

- [0099] 100: 서버실 냉각 장치
- 101: 제1 열교환부
- 102: 제2 열교환부
- 105: 냉각 부재
- 110: 필터부
- 120: 열교환 부재
- 121: 냉기 방출 코일
- 123: 냉기 흡수 코일

- 125: 펌프
- 130: 냉각 코일
- 140: 제1 송풍부
- 150: 외기 유입부
- 160: 실외기
- 170: 제2 송풍부
- 180: 배기부

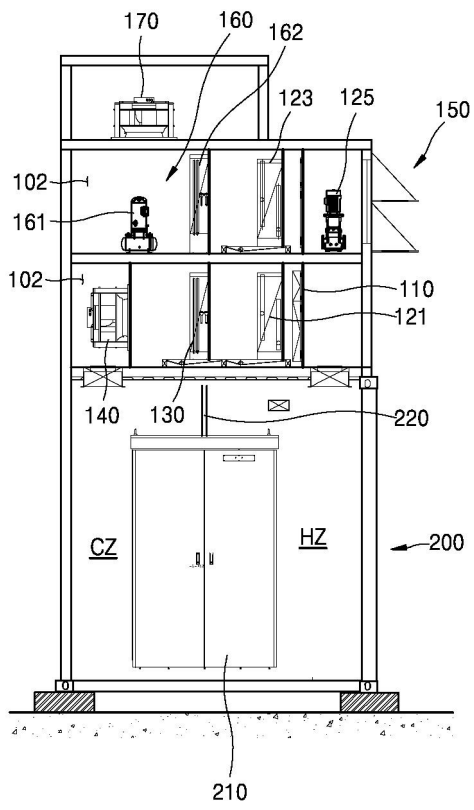
**도면**

**도면1**

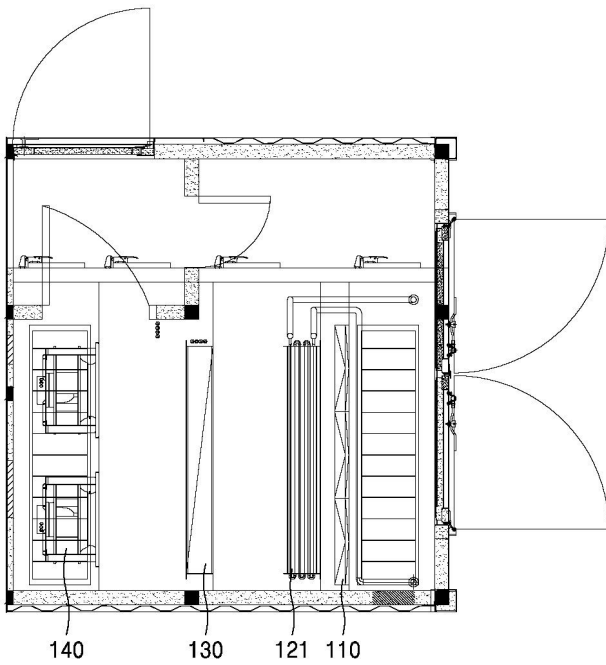


도면2

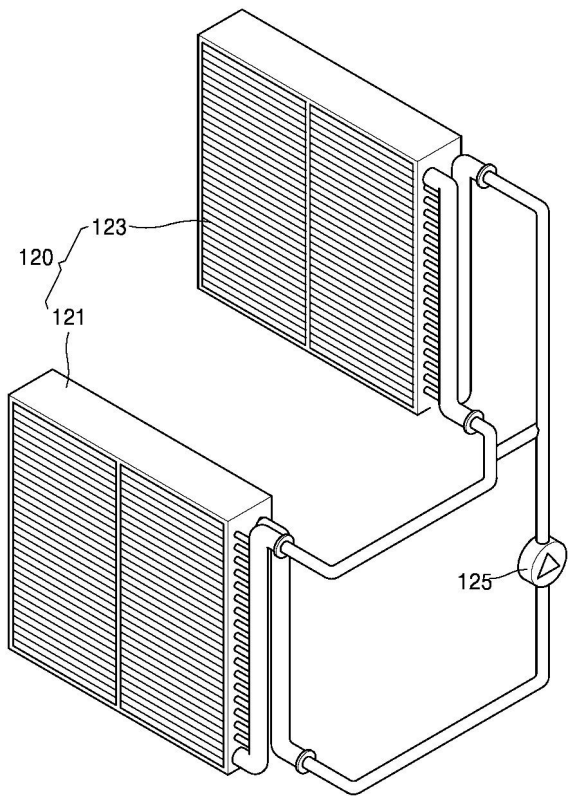
100



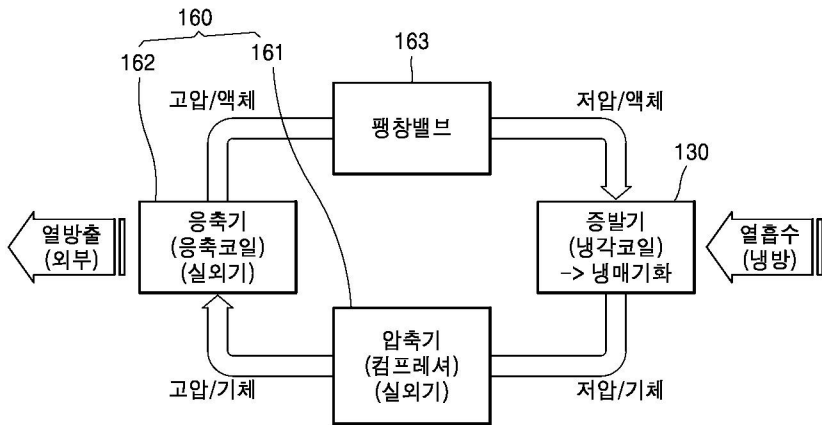
도면3



도면4

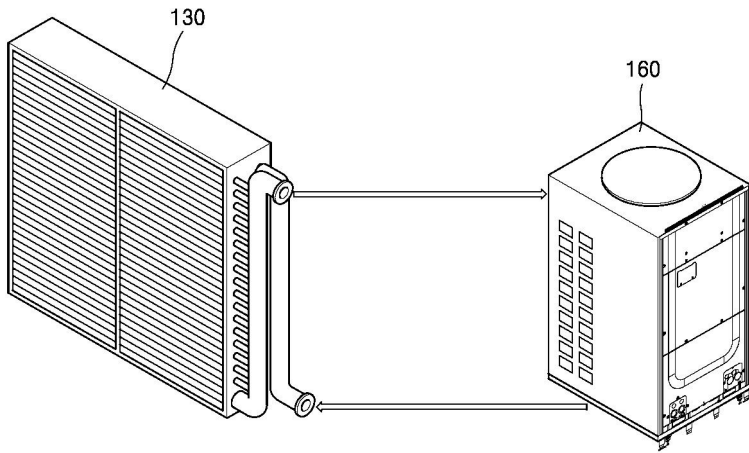


도면5

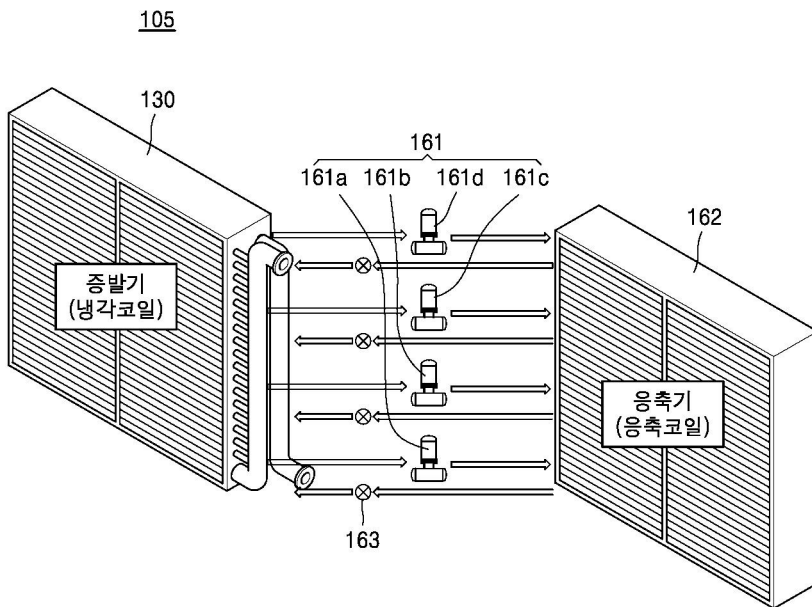




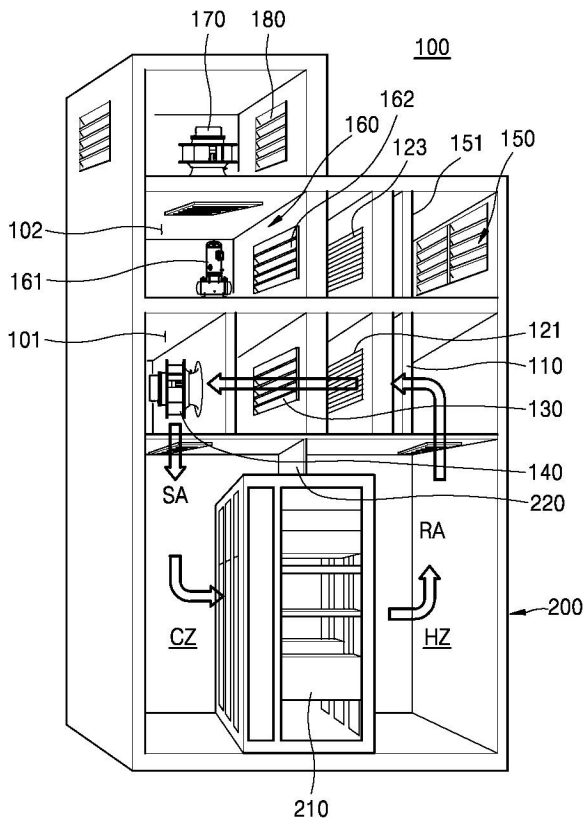
도면6



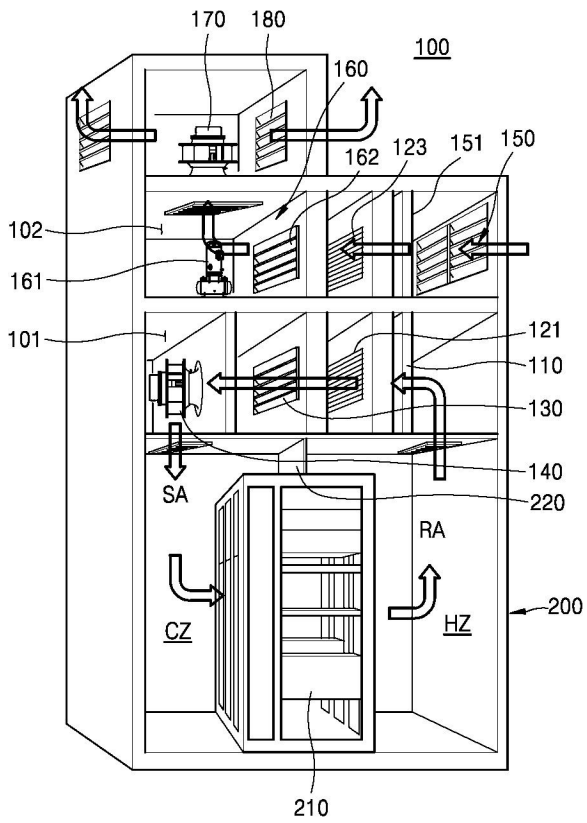
도면7



도면8



도면9



도면10

