(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0091506
(43) 공개일자 2015년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 7/20 (2006.01) *F28D 15/02* (2006.01)
F28D 15/06 (2006.01) *G06F 1/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 7/20809 (2013.01)
F28D 15/0266 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7017796
(22) 출원일자(국제) 2013년12월03일
심사청구일자 2015년07월02일
(85) 번역문제출일자 2015년07월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/007069
(87) 국제공개번호 WO 2014/087635
국제공개일자 2014년06월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-264430 2012년12월03일 일본(JP)

(71) 출원인
닛본 덴끼 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고
(72) 발명자
이나바 겐이치
일본국 도쿄도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이
요시카와 미노루
일본국 도쿄도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

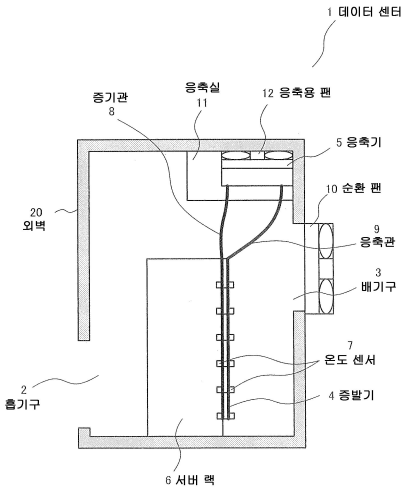
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템 및 전자 기기 수납 건물의 냉각 시스템**

(57) 요 약

전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템에는, 전자 기기 및 전자 기기를 재치하기 위한 복수의 재치 선반들을 포함하는 랙이 제공되고, 여기서, 냉각 시스템은 냉매로 충진된 증발기가 랙들 상에 탑재되고; 배관을 통해 증발기와 연결된 응축부는 랙 외부에 설치되며; 그리고 냉매 조정 수단은 증발기 내의 냉매면의 높이를 조정하기 위해 제공되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F28D 15/06 (2013.01)
G06F 1/20 (2013.01)
H05K 7/20818 (2013.01)
(72) 발명자
사카모토 히토시
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이
쇼우지구치 아키라
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이
마츠나가 아리히로
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이
지바 마사키
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 나이

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템으로서,

전자 기기 및 상기 전자 기기를 재치하기 위한 복수의 재치 선반들을 포함하는 랙; 상기 랙에서, 내부적으로 탑재된 냉매를 갖는 증발기; 상기 랙 외부에, 설치된 배관에 의해 상기 증발기와 연결된 응축부; 및 상기 증발기 내의 냉매면의 높이를 조정하는 냉매 조정 수단을 구비하는, 전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

냉매를 저장하기 위한 탱크가 열교환기의 상기 증발기에 제공되는, 전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 냉매면의 높이를 조정하는 상기 냉매 조정 수단은 상기 탱크의 높이를 조정하는 수단을 갖는, 전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 냉매면의 높이를 조정하는 상기 냉매 조정 수단에는, 각각이 상기 응축 부에 연결되고 그리고 상기 탱크의 상이한 높이에 연결되는 복수의 유체 제어 기기들이 제공되는, 전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 랙의 온도를 검출하기 위한 온도 센서를 포함하고,

상기 온도 센서의 검출 결과에 따라, 상기 냉매면의 높이를 조정하는 상기 냉매 조정 수단을 제어하는, 전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템.

청구항 6

전자 기기 수납 건물의 냉각 시스템으로서,

전자 기기 및 상기 전자 기기를 재치하기 위한 복수의 재치 선반들을 포함하는 랙으로서, 상기 랙은 복수의 상기 랙들을 저장하는 건물에 배열되고, 상기 건물에서, 외부 공기를 흡입하고 배출하기 위한 복수의 흡기구들 및 배기구들이 설치되는, 상기 랙; 상기 랙에서, 내부적으로 탑재된 냉매를 갖는 증발기; 상기 랙 외부에, 설치된 배관에 의해 상기 증발기와 연결된 응축부; 및 상기 증발기 내의 냉매면의 높이를 조정하는 냉매 조정 수단을 구비하는, 전자 기기 수납 건물의 냉각 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 전자 기기 수납 건물의 배기구에 팬이 제공되는, 전자 기기 수납 건물의 냉각 시스템.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 랙의 온도를 검출하기 위한 온도 센서가 제공되고,

상기 온도 센서의 결과에 따라, 상기 전자 기기 수납 건물의 팬의 출력 및 냉매 조정 수단이 제어되는, 전자 기기 수납 건물의 냉각 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전자 기기 수납 장치 등의 냉각 시스템에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 서버들과 같은 복수의 발열원들로부터의 열을 냉각하는 전자 기기 수납 장치 등의 냉각 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 필요로 하는 정보 처리의 양이 정보 처리 기술들의 개선 및 인터넷 환경들의 발달과 함께 증가하고 있다. 이러한 추세와 관련하여, 인터넷에 이용되는 서버들, 통신 기기들, 고정선 전화기들, IP (인터넷 프로토콜) 전화기들과 같은 장비를 설치 및 운영하는 데이터 센터 사업이 주목 받고있다.

[0003] 컴퓨터와 같은 다수의 전자 기기들이 그러한 데이터 센터의 서버 룸에 설치된다. 서버 룸에 전자 기기들을 설치하기 위한 방법으로서, 랙-마운팅(rack-mounting) 시스템을 이용하는 것이 주류를 이루고 있다. 랙-마운팅 시스템은 JIS (Japanese Industrial Standards) 및 EIA (Electronic Industries Alliance) 에 의해 표준화된 방법이며, 여기서, 플랫 타입 전자 기기들이 랙에 적층 방식으로 설치된다.

[0004] 서버 룸 내의 공간을 충분히 확보하기 위하여, 전자 기기들을 랙에 가능한 한 많이 탑재하는 것이 바람직하다. 따라서, 전자 기기들에 대해 그 높이들이 각각 낮게 되는 것이 필요하다. 한편, 일반적으로 랙-마운트 타입 서버로 지칭되는 1U (유닛) 서버 및 블레이드 서버와 같은 전자 기기의 높이는 약 40 밀리미터이다. 그러한 랙-마운트 타입 서버들에 의해 배출되는 열을 냉각하기 위해, 상이한 높이들을 갖는 복수의 적층된 열원들을 동시에 냉각할 필요가 있다.

[0005] 바닥 공조 시스템이 데이터 센터에 대한 일반적인 냉각 시스템이다. 데이터 센터 내 서버들을 효율적으로 냉각하기 위해, 바닥 공조 시스템에서, 서버가 부설되는 건물은 이중 바닥들을 갖도록 제조되고, 공조 장비로부터의 냉풍은 바닥으로부터 바닥 그릴을 통해 서버 랙들에 공급되며, 이 바닥 그릴은 바닥 표면 상에 제공되고 복수의 개방된 홀들을 갖는 금속판으로 제조된다. 이러한 바닥 공조 시스템은, 서버의 온기와 공조 장비로부터의 냉풍이 이중 바닥들을 통해 분리될 수 있기 때문에, 냉풍을 서버 랙으로 효율적으로 공급할 수 있다.

[0006] 서버 랙에 요구된 냉각 풍량은 서버의 부하에 의해 크게 변동한다. 따라서, 특허문헌 1 에서는, 랙의 정면에 분출되는 냉기의 공급량이 랙의 발열량에 따라 제어되어 냉기 공급을 위한 원동력을 저감하고 핫스팟의 발생을 방지하는 구조가 개시되어 있다.

[0007] 즉, 제어 서버로부터 가져온 각 서버의 가동률로부터 각각의 랙에 대한 평균 가동률이 획득되고, 그 값으로부터 획득된 랙의 평균 발열량에 의해 랙의 최대 풍량이 승산되고, 그에 의해, 요구된 풍량의 신호가 발생된다. 이러한 요구된 풍량 신호에 기초하여, 각각의 랙의 바닥 팬의 회전 수가 제어되고 있다. 더욱이, 서버의 흡입구에 대응하는 위치에 제공된 상부 온도계의 흡입 검출 온도가 설정된 흡입 온도를 초과할 경우 요구된 풍량 신호를 보정하기 위한 온도 보정 산술 처리부가 제공된다.

[0008] 따라서, 서버에 요구된 풍량을 서버 랙의 평균 가동률과 서버 랙의 최상 단부의 서버 흡입 공기 온도로부터 획득함으로써, 매 순간 변하는 서버 가동률에 따라 공조 장비의 요구된 풍량 및 냉풍 온도가 조정되며, 최적의 온도와 풍량을 갖는 냉풍이 각각의 서버에 공급된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본공개특허 제2011-226737호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 하지만, 상기 서술된 특허문헌 1 에서의 냉각 시스템은 문제가 있다. 즉, 이 시스템은 각각의 랙에 대한 평균 가동률을 서버들의 가동률로부터 획득함으로써 단지 서버들 전체에 대해 요구된 풍량만을 공급한다. 이에 따라, 발생 열량이 각각의 서버에 의존하여 상이하더라도 개별 서버의 열 제어가 행해질 수 없다.

[0011] 본 발명은 이들 문제점들을 해결하는 것을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 열교환기의 성능을 더 상세히 제어할 수 있는 냉각 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 전자 기기 수납 장치의 냉각 시스템은, 전자 기기 및 상기 전자 기기를 재치하기 위한 복수의 재치 선반들을 포함하는 랙; 상기 랙에서, 내부적으로 탑재된 냉매를 갖는 증발기; 상기 랙 외부에, 설치된 배관에 의해 상기 증발기와 연결된 응축부; 및 상기 증발기 내의 냉매면의 높이를 조정하는 냉매 조정 수단을 구비한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 냉각 시스템에 의해, 열교환기 성능이 더 상세히 제어될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] [도 1] 도 1 은 데이터 센터를 도시한 단면도이다.

[도 2] 도 2 는 데이터 센터를 도시한 상부 단면도이다.

[도 3] 도 3 은 냉각 시스템의 정면도이다.

[도 4] 도 4 는 이동식 탱크의 구조를 도시한 도면이다.

[도 5] 도 5 는 제 2 예시적인 실시형태의 냉각 시스템을 도시한 도면이다.

[도 6] 도 6 은 탱크 고정 플레이트의 상세도이다.

[도 7] 도 7 은 제 3 예시적인 실시형태의 냉각 시스템을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 예시적인 실시형태들이 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이다. 하지만, 본 발명을 구현하기 위해 기술적으로 바람직한 한정이 하기에 설명된 예시적인 실시형태들에게 행해지지만, 본 발명의 범위는 다음으로 한정되지 않는다.

[0016] 도 1 은 데이터 센터를 도시한 단면도이다. 데이터 센터 (1) 에서의 서버들을 냉각하기 위해, 순환 팬 (10) 의 회전 날개가 회전하고, 데이터 센터 (1) 의 흡기구 (2) 로부터 외부 공기가 취입된다. 취입된 이러한 외부 공기는, 동작하는 서버 내부 팬에 의해 서버로 흡입된다. 서버로 흡입된 공기는 내부의 발열체들에 의해 가열됨으로써 온기가 되고, 그 후 서버의 배기구로부터 배출된다.

[0017] 온기는 서버 랙 후면에 설치된 복수의 수열부들에서의 냉매 (16) 로 열을 전하고, 온기가 가지고 있던 열 중 일부는 냉매 (16) 가 액체로부터 증기로의 상 변화를 수행할 경우의 잠열로서 냉매 (16) 에 의해 흡수된다. 그 후, 온기의 온도는 열을 손실하는 것의 결과로서 저하한다. 이러한 온기는 순환 팬 (10) 을 통해 데이터 센터 (1) 외부로 배출된다.

[0018] 서버 랙의 주위에 파티션 등이 존재하지 않기 때문에, 배출되지 않은 온기의 일부는 서버 랙 (6) 으로 돌아오고 서버 랙 (6) 의 흡기부로 다시 공급되는 소위 숏 리턴 현상이 발생한다.

[0019] 증기가 증기관 (8) 내부를 통과함으로써, 증발기 (4) 내의 냉매에 전달된 온기로부터의 열은 부력에 의해 데이터 센터 (1) 의 응축실 (11) 내의 응축기 (5) 로 운반된다. 응축기 (5) 에 있어서, 냉매 (16) 의 증기의 열은 응축실 (11)의 응축 팬 (12) 에 의해 순환된 외부 공기와 열교환을 수행함으로써 외부 공기로 운반된다. 이 경우, 증기는 액체로 응축된다.

[0020] 응축된 냉매는 응축관 (9) 을 통해 도 3 에 도시된 최상부의 탱크 (13) 로 운반된다. 탱크 (13) 로 운반된 응축된 냉매액은 열교환기 접속관 (14) 을 통해 최상단 부분의 증발기로 공급된다. 탱크액 수준은 응축된

냉매액이 공급되어 감에 따라 상승한다. 하지만, 탱크액 수준이 탱크 (13) 에 연결된 탱크 접속관 (15) 의 접속부와 동일한 높이까지 상승할 경우, 용매액은, 최상단 부분의 수열기가 아닌 하단의 탱크 (13) 로 탱크 접속관 (15) 을 통해 연결된다. 이러한 동작들을 반복함으로써, 응축된 용매액은 증발기 (4) 의 복수의 피스들 모두에 공급된다. 전자 기기의 배기 열은 상기 사이클에 의해 데이터 센터 (1) 외부로 배출된다.

[0021] 다음으로, 이러한 예시적인 실시형태의 작용 및 효과가 도면을 참조하여 설명될 것이다.

[0022] 먼저, 전자 기기로부터의 배기 열이 어떻게 데이터 센터 (1) 외부로 배출되는지에 관한 설명이 행해질 것이다. 도 1 에 있어서, 복수의 전자 기기들을 수납하는 서버 랙 (6) 및 복수의 서버 랙들이 탑재된 데이터 서버 (1) 의 단면도가 도시된다. 도 2 는 데이터 센터 (1) 의 상면도를 나타낸다.

[0023] 도 1 에 도시된 바와 같이, 외부 공기를 흡입하는 흡기구 (2), 외부 공기를 배출하는 배기구 (3), 및 순환 팬 (10) 이 데이터 센터 (1) 에 설치되어 있다. 냉매 (16) 가 내부에 충진된 증발기 (4) 의 복수의 피스들이 서버 랙 (6) 의 상부로부터 하부로, 데이터 센터 (1) 의 중심부에 배열된 서버 랙 (6) 의 후면에 설치된다. 각각의 서버 랙에 대응하는 방식으로 증발기 (4) 를 제공하는 것이 바람직하다. 도 2에 도시된 바와 같이, 수직으로 적층된 복수의 서버들에 의해 구성된 복수의 서버 랙들은 측면으로 배열된다. 도 3 에 도시된 냉각 시스템이 각각의 서버 랙에 개별적으로 제공된다.

[0024] 서버들로부터의 배기 온도를 측정하기 위한 온도 센서 (7) 의 피스들이 이들 복수의 증발기들의 서버측 부분들에 설치되고, 열 교환 이후 공기 온도를 측정하기 위한 온도 센서 (7) 의 피스들은 데이터 센터 (1) 의 실내측에 증발기들의 일부들로 설치된다.

[0025] 수소화불화탄소 및 수소화불화에테르와 같은 저비등점 냉매 (16) 가 증발기 (4) 에서 사용된 냉매 (16) 로서 이용된다. 증발기 (4) 는, 증기가 데이터 센터 (1) 내부에 제공된 응축실 (11) 로 주로 통과하는 증기관 (8) 을 통해 응축실 (11) 내의 응축기 (5) 에 연결된다. 응축기 (5) 로부터, 응축기 (5) 에서의 증기로부터 액체로 상 변화된 응축액이 통과하는 응축관 (9) 이 증발기 (4) 와 통하고, 증발기 (4) 및 응축기 (5) 는 증기관 (8) 및 응축관 (9) 를 통해 연결된다.

[0026] 증발기 (4) 및 응축기 (5) 양자는 공기와 냉매 (16) 간의 열교환을 수행하기 위한 열교환기이며, 예를 들어, 핀 및 튜브형의 열교환기가 사용된다. 도 1 에 도시되지 않지만, 응축실 (11) 에는 흡기구 및 배기구가 제공되고, 공기와 냉매 (16) 간의 열 교환을 촉진하는 응축용 팬이 응축기 (5)에 설치된다.

[0027] 증발기 (4) 의 복수의 피스들이 상기 설명된 바와 같이 수직으로 배열되고, 냉매 (16) 를 저장하는 탱크 (13) 가 도 3 에 도시된 바와 같이 각각의 증발기에 설치된다. 최상단 부분의 증발기 (4) 의 탱크 (13) 는 응축관 (9) 을 통해 도 1 및 도 3 에 도시된 응축기 (5) 에 연결된다. 탱크 (13) 는 열교환기 접속관 (14) 을 통해 증발기 (4) 와 연결되고, 탱크 (13) 의 피스들은 탱크 접속관 (15) 을 통해 서로 연결된다. 한편, 바람직한 구조는, 열교환기 접속관 (14) 이, 후술되는 탱크의 상하 움직임에 대응하여 가동식이거나 신축식인 것이다. 도 3 에 도시된 바와 같이, 증발기 (4) 의 개별 피스들의 증기관 (8) 의 피스들이 하나의 피스로 합쳐지고, 그 후, 응축기 (5) 에 연결된다.

[0028] 탱크 (13) 의 각각의 피스는, 도 4 에 도시된 바와 같이 탱크 (13) 의 수직 방향으로 그 높이를 변경할 수 있는 이동식 플레이트 (17) 에 설치 및 고정된다. 이러한 이동식 플레이트 (17) 는, 모터와 같은 구동 머신의 원동력을 수직 방향의 힘으로 변환함으로써 상하로 이동한다. 이러한 구동 머신의 동작들은 도시되지 않은 제어부에 의해 제어된다. 온도 센서 (7) 로부터 획득된 온도 정보에 기초하여, 제어부는 후술되는 탱크의 상하 움직임 및 순환 팬 (10) 의 전력 제어를 수행한다. 탱크 (13) 가 상하로 동작함으로써, 탱크에 연결된 증발기 (4) 내의 냉매 (16) 의 높이가 변한다.

[0029] 다음으로, 온도 센서 (7) 를 사용한 순환 팬의 제어, 및 수열부의 냉각 성능의 제어가 설명될 것이다. 서버의 배기 온도는, 서버의 부하가 시계열적으로 증가함으로써 상승한다. 예를 들어, 서버의 배기 온도가 40 ℃ 이상일 경우, 서버의 흡입 공기는, 서버의 배기 공기가 서버 랙 (6) 으로 돌아오는 상기 서술된 숏 리턴 현상으로 인해 배기 공기를 직접 흡입할 것이다.

[0030] 다수의 전자기기 제조자들은 서버의 입구 공기 온도를 40 ℃ 이하로 설정하도록 표준화하며, 따라서, 아무것도 하지 않으면 서버의 동작 신뢰성은 손상된다. 이에 따라, 데이터 센터 (1) 측에서의 수열부의 온도 센서 (7) 가 40 ℃ 이상이 될 경우, 제어부는, 수열부의 냉각 성능이 개선되게 하기 위해, 탱크 (13) 의 이동식 플레이트를 상승하게 함으로써 구동 머신으로 하여금 수열부 내부의 냉매 높이를 상승하게 하는 동작을 수행한다.

[0031] 냉매 높이가 상승될 경우, 전체 수열부를 사용한 결과로서 열교환이 용이하게 되고, 40 ℃ 이상이 된 배기 온도가 향상된 열교환에 의해 40 ℃ 이하가 된다. 동시에, 제어부는 순환 팩 (10) 의 원동력을 저하시켜 상기 서술된 숏 리턴이 쉽게 발생하게 한다. 숏 리턴이 야기될 경우에 서버의 입구 공기 온도가 상승하여 가더라도, 동시에 열교환이 용이하게 수행되기 때문에, 서버의 입구 공기 온도의 상승은 억제된다.

[0032] 하지만, 열교환기의 냉각 성능은 그 자신의 한계를 갖는다. 그러한 냉각 성능은 서버측에서의 온도 센서 (7) 와 데이터 센터 (1) 측에서의 온도 센서 (7) 간의 온도차 (ΔT) 로 표현될 수 있다. 예를 들어, 서버 내부의 온도 상승이 10 이고 상기 서술된 ΔT 가 5 ℃ 인 경우, 냉각 성능은 50 % 의 열이 흡열되고 있다고 일컬어진다. 이 ΔT 의 최대 값은 열교환기의 면적 및 두께에 의해 결정된다. 이에 따라, 상기 서술된 순환 팬 (10) 의 원동력의 저하는, 열교환기의 성능이 ΔT 의 최대 값에 도달할 때까지 수행되도록 제어부에 의해 제어된다.

[0033] 다수의 서버들은 저온측에서도 또한 서버의 흡기 온도를 위해 15 ℃ 의 규격 값을 갖는다. 한겨울의 경우, 데이터 센터 (1) 의 외부 온도는 15 ℃ 이하가 되고, 따라서, 서버의 흡기 온도를 15 ℃ 이상으로 하기 위해 공기를 가열할 필요가 있다. 이 경우, 서버 자체의 발열이 이용된다. 데이터 센터 (1) 측에서의 온도 센서 (7) 의 온도가 15 ℃ 이하인 경우, 제어부는 탱크 (13)의 이동식 플레이트를 하강하게 한다.

[0034] 이러한 움직임에 의해, 수열부 내부의 액체 수준이 저하되어 간다. 액체 수준이 저하될 경우, 수열부가 냉매 (16) 로 충진되는 면적이 점점 작아져 가기 때문에 열교환이 억제된다. 이 액체 수준의 하강은 수열부 내부의 냉매 (16) 가 사라질 때까지 행해진다. 이동식 플레이트의 이러한 움직임과 거의 동시에, 제어부는 순환 팬 (10) 의 원동력을 저하시켜 가게 한다. 순환 팬 (10) 의 원동력이 저하되고 있을 경우, 서버의 흡기로 직접 공급되는 서버의 배기의 양이 상기 서술된 숏 리턴에 의해 증가되어 가기 때문에 서버의 흡기 온도는 상승하고 있다. 서버의 흡기 온도가 15 ℃ 가 된 시점에서, 순환 팬 (10) 의 원동력의 저하가 중지되고, 그 때의 원동력에서 동작된다.

[0035] 상기 서술된 작용에 의한 효과는 개별 증발기의 성능이 제어될 수 있기 때문에 증발기가 제공된 각각의 서버에 대해 온도 제어가 수행될 수 있다는 점이다. 부가적으로, 용이하게 제어되는 탱크의 상하 움직임인 움직임을 제어함으로써 온도 제어가 행해지고, 따라서, 시스템이 복잡하지 않다.

[0036] 다음으로, 제 2 예시적인 실시형태가 도면을 이용하여 설명될 것이다. 제 1 예시적인 실시형태와 중복하는 구조들은 생략된다. 제 2 예시적인 실시형태에 있어서의 제 1 예시적인 실시형태와의 차이는, 도 5 에 도시된 바와 같이, 탱크 (13) 의 액체 수준을 조정하는 메커니즘이 이동식 플레이트 (17) 가 아닌 탱크 고정 플레이트 (18) 에 의해 수행된다는 점이다. 탱크 고정 플레이트 (18) 의 복수의 피스들은 증발기의 측면에 연결된다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 탱크 고정 플레이트 (18) 는 탱크 (13) 를 고정할 수 있게 하는 중공 컷아웃 (cutout) 을 갖는다. 도 5 에 도시된 바와 같이, 수열부의 액체 수준의 조정은, 탱크 고정 플레이트 (18) 의 복수의 피스들 중에서 탱크 (13) 를 탑재하기 위한 위치를 수직 방향으로 변경함으로써 수행된다.

[0037] 제 2 예시적인 실시형태의 경우, 사람의 손에 의해 임의로 탱크 (13) 를 이동하는 것이 필요하고, 따라서, 제 1 예시적인 실시형태의 경우와 같이 서버의 부하에 대응하는 액체 수준 및 순환 팬 (10) 의 상세 제어가 실현될 수 없다. 따라서, 예를 들어 여름철 고온 기간 및 겨울철 저온 기간에 탱크 (13) 의 위치들을 미리 결정하고 탱크 (13) 를 사전에 이동하는 것이 필요하다. 효과는 제 1 예시적인 실시형태의 효과와 유사하다.

[0038] 다음으로, 제 3 예시적인 실시형태가 도면을 이용하여 설명될 것이다. 유사하게, 제 1 예시적인 실시형태와 중복하는 구조는 생략된다. 제 3 예시적인 실시형태에 있어서의 제 1 예시적인 실시형태와의 차이는, 도 7 에 도시된 바와 같이, 탱크 (13) 의 액체 수준을 조정하기 위한 메커니즘이 유체 제어 밸브 (19) 에 의해 실현된다는 점이다. 탱크 (13) 에 있어서, 유체 제어 유체 제어 밸브 (19) 의 복수의 피스들이 탱크 (13) 의 수직 방향으로 제공된다. 수열부의 액체 수준을 상승하게 하길 원할 경우, 예를 들어 도 7 에 도시된 최상부의 유체 제어 밸브 (19) 를 열고 그리고 유체 제어 밸브 (19) 의 나머지 2개 피스들을 닫음으로써, 액체 수준이 최상부의 유체 제어 밸브 (19) 에 도달할 경우 응축액이 하단의 탱크 (13) 에 도달한다.

[0039] 이 예시적인 실시형태에 있어서, 수열부의 액체 수준의 제어는, 이동식 플레이트 (17) 의 상하 움직임에 따른 형태가 아닌 유체 제어 밸브 (19) 의 제어에 의해 수행된다. 밸브의 제어에 관하여, 제어부는 제 1 예시적인 실시형태와 아주 유사하게 온도 센서로부터의 온도 정보에 따라 밸브의 제어를 자동으로 수행할 수 있다. 대안적으로, 밸브는 제 2 예시적인 실시형태의 경우와 같이 사람의 손에 의해 조정될 수도 있다.

[0040] 본 출원은 2012년 12월 3일자로 출원된 일본출원 일본특허출원 제2012-264430호에 기초하여 우선권을 주장하고

그 개시가 본 명세서에 전부 포함된다.

[0041] [산업상 이용가능성]

[0042] 본 발명은 전자 기기 수납 장치 등의 냉각 시스템에 관련되고, 더 상세하게는, 서버와 같은 복수의 발열원들로부터의 열을 냉각하는 전자 기기 수납 장치 등의 냉각 시스템에 관련된다.

부호의 설명

[0043] 1 데이터 센터

2 흡기구

3 배기구

4 증발기

5 응축기

6 서버 랙

7 온도 센서

8 증기관

9 응축관

10 순환 팬

11 응축실

12 응축 팬

13 탱크

14 열교환기 접속관

15 탱크 접속관

16 냉매

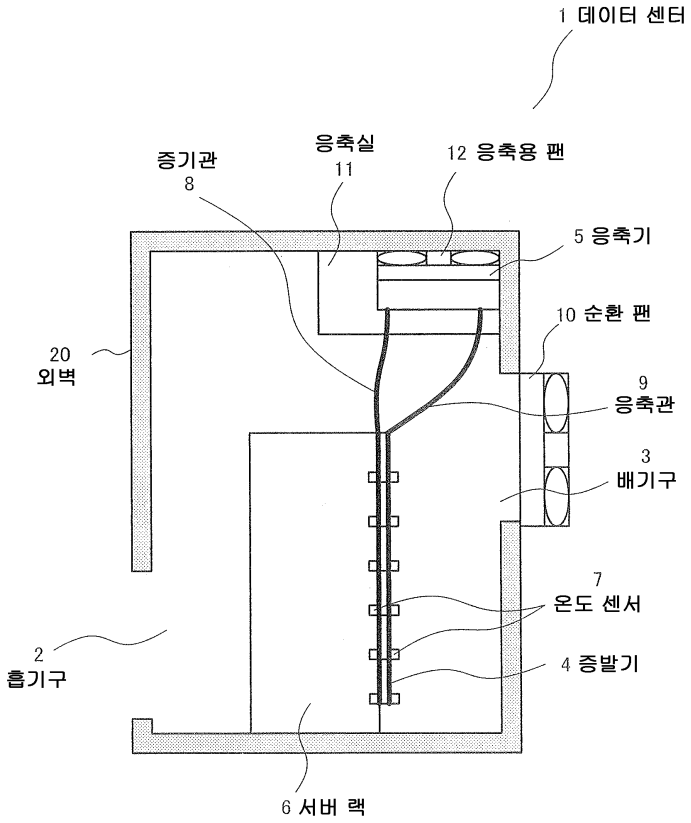
17 이동식 플레이트

18 탱크 고정 플레이트

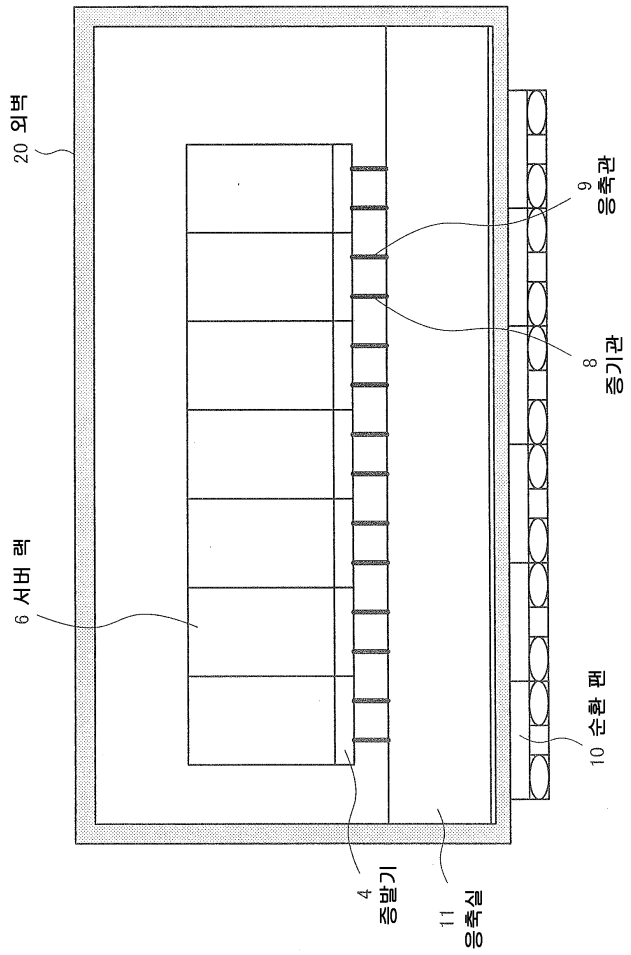
19 유체 제어 밸브

도면

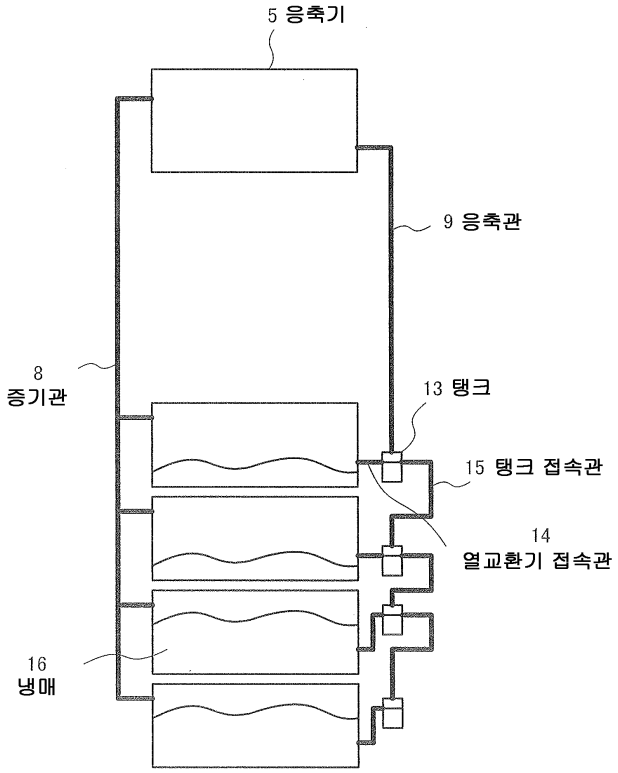
도면1


1 데이터 센터
증기관
8
응축실
11
12 응축용 팬
5 응축기
10 순환 팬
20
외벽
9
응축관
3
배기구
7
온도 센서
2
흡기구
4 증발기
6 서버 랙

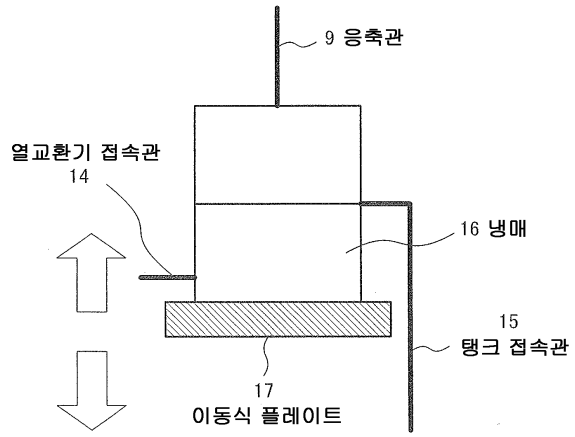
도면2



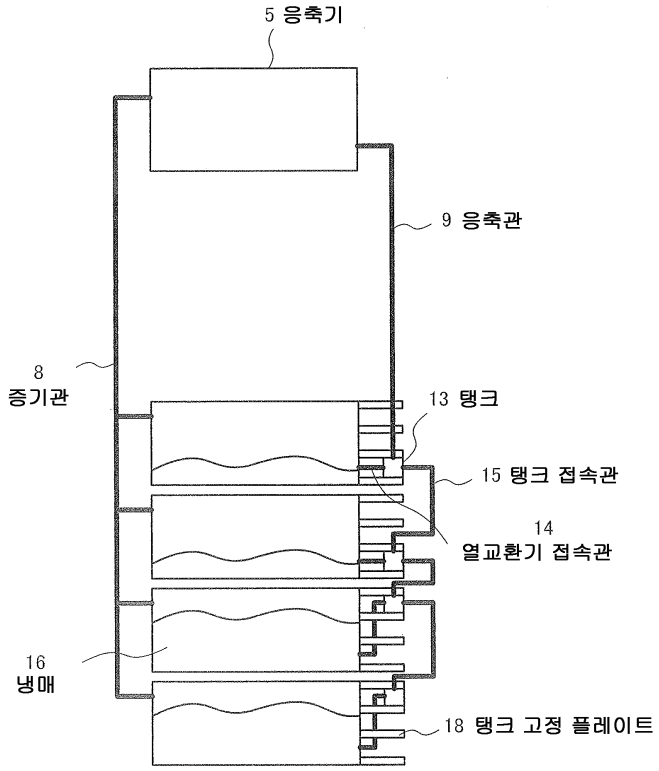
도면3


5 응축기
9 응축관
8
증기관
13 탱크
15 탱크 접속관
14
열교환기 접속관
16
냉매

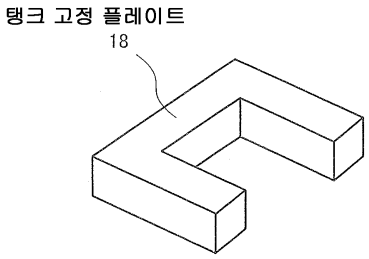
도면4


9 응축관
열교환기 접속관
14
16 냉매
15
탱크 접속관
17
이동식 플레이트

도면5


5 응축기
9 응축관
8
증기관
13 탱크
15 탱크 접속관
14
열교환기 접속관
16
냉매
18 탱크 고정 플레이트

도면6


탱크 고정 플레이트
18

도면7

