



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059231
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25D 11/00 (2006.01) F25D 19/04 (2006.01)
F25D 29/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25D 11/006 (2013.01)
F25D 19/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7009400
(22) 출원일자(국제) 2018년08월31일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년03월31일
(86) 국제출원번호 PCT/NL2018/050562
(87) 국제공개번호 WO 2019/045565
국제공개일자 2019년03월07일
(30) 우선권주장
2019470 2017년08월31일 네덜란드(NL)

(71) 출원인
쿨피니티 아이피 비.브이.
네덜란드 암스텔펜 1183 아에스 라안 반 크로넨부르크 2
(72) 발명자
텐 하우텐, 마르텐 폴란드
네덜란드 암스텔펜 1183 아에스 라안 반 크로넨부르크 2 씨/오
스콜스, 베렌드 요하네스 베섬
네덜란드 암스텔펜 1183 아에스 라안 반 크로넨부르크 2 씨/오
(74) 대리인
특허법인 수

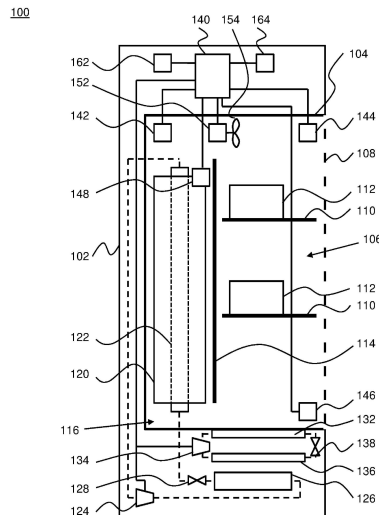
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **냉각 캐비닛 및 그 작동 방법**

(57) 요약

본 발명은 캐비닛 내에서 물질을 냉각시키도록 배치된 냉각 캐비닛(cooling cabinet)을 작동시키기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법에 사용되는 상기 캐비닛은, 물질을 보관하기 위한 저장 공간; 적어도 제1 압축기(124)를 포함하는 압축 냉각 시스템; 적어도 실질적인 부분이 컨테이너(120)에 위치한 상변화 물질(phase change material)로 완전히 둘러싸인 1차 증발기(122); 배기량 모듈(air displacement module)(154) 및 2차 증발기(132)를 포함한다. 상기 방법은 상기 냉각 캐비닛이 기결정된 상태에 도달할 때까지 상기 압축기를 통해 상기 1차 증발기를 작동시키는 단계 및 상기 컨테이너의 외부 표면을 따라 상기 저장 공간으로 흐르는 강제 기류(forced air)를 공급하기 위한 상기 배기량 모듈을 작동시키는 단계를 포함한다. 상기 냉각 캐비닛이 상기 기결정된 상태에 도달하면, 상기 냉각 캐비닛의 상태를 제어하기 위해 상기 2차 증발기가 작동한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

F25D 29/005 (2013.01)

F25B 2400/06 (2013.01)

F25B 2500/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

냉매(cooling matter)를 위한 냉각 캐비닛(cooling cabinet)으로서,

냉각될 물질을 저장하기 위한 제1 저장 공간;

냉각재(coolant material)를 압축하기 위한 제1 압축기;

상기 압축기에 의해 압축된 상기 냉각재를 증발시키기 위한 1차 증발기;

상변화 물질(phase change material) 및 상기 1차 증발기의 적어도 일부를 보관하기 위한 컨테이너를 포함하는 저온 저장고;

2차 전원;

1차 전원 및/또는 상기 2차 전원에 의해 전력을 공급받고, 상기 저온 저장고의 상기 컨테이너의 외부 표면을 따라 상기 제1 저장 공간으로 흐르는 제1 유량물을 가지는 제1 기류를 공급하도록 배치되는 제1 배기량 모듈(air displacement module); 및

상기 배기량 모듈을 작동시키기 위해, 상기 1차 전원이 공급하는 불충분한 전력을 감지하여, 상기 2차 전원으로 상기 배기량 모듈에 전력을 공급하도록 배치된 제어기를 포함하는,

냉각 캐비닛.

청구항 2

냉매를 위한 냉각 캐비닛으로서,

냉각될 물질을 저장하기 위한 제1 저장 공간;

냉각재를 압축하기 위한 제1 압축기;

상기 제1 압축기에 의해 압축된 상기 냉각재를 증발시키기 위한 1 차 증발기;

상변화 물질을 보관하기 위한 컨테이너를 포함하는 저온 저장고; 및

상기 저온 저장고의 상기 컨테이너의 외부 표면을 따라 상기 제1 저장 공간으로 흐르는 제1 유량물을 가지는 제1 기류를 공급하도록 배치되는 제1 배기량 모듈을 포함하되,

상기 냉각 캐비닛 - 상기 냉각 캐비닛은 물질을 냉각하게끔 작동하도록 배치됨 - 에 포함되는 임의의 증발기는, 상기 저온 저장고로 둘러싸인 상기 증발기의 적어도 실질적 부분을 가지는,

냉매를 위한 냉각 캐비닛.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 냉각 캐비닛은,

상기 냉각 캐비닛의 상태를 판별하기 위한 제1 센서;

적어도 실질적 부분이 상변화 물질에 내장되지 않은 2차 증발기; 및

상기 센서에 연결된 처리 유닛을 더 포함하되,

상기 처리 유닛은,

압축된 냉각재를 상기 1차 증발기에 공급하기 위해 상기 제1 압축기를 작동시키고;

상기 센서로, 상기 냉각 캐비닛이 기결정된 상태에 있음을 감지하면, 상기 압축된 냉각재를 상기 2차 증발기에 공급하기 위해 상기 제1 압축기 또는 제2 압축기를 작동시키도록 배치된, 냉각 캐비닛.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 기결정된 상태는,
 저장 공간의 온도가 기결정된 온도 이하인 상태;
 기결정된 양 또는 그 이상의 상기 상변화 물질이 기결정된 상으로 전이된 상태; 또는
 상기 컨테이너의 외부 표면의 온도가 상기 기결정된 온도 이하인 상태;
 중 적어도 하나인, 냉각 캐비닛.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 컨테이너는 완충재(resilient material)를, 바람직하게는 중합체(polymer)를, 보다 바람직하게는 유기 중합체를 포함하는, 냉각 캐비닛.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 제2 저장 공간; 및
 상기 저온 저장고의 상기 컨테이너의 외부 표면을 따라 상기 제1 저장 공간으로 흐르는 제2 유량률을 가지는 제2 기류를 공급하도록 배치되는 제2 배기량 모듈을 더 포함하는, 냉각 캐비닛.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 냉각 캐비닛은,
 상기 제1 저장 공간의 온도를 감지하기 위한 제1 온도 센서;
 상기 제2 저장 공간의 온도를 감지하기 위한 제2 온도 센서; 및
 처리 유닛을 더 포함하되,
 상기 처리 유닛은;
 상기 제1 저장 공간의 온도를 제어하기 위해 상기 제1 온도 센서로부터 신호를 받아 상기 제1 배기량 모듈을 제어하고;
 상기 제2 저장 공간의 온도를 제어하기 위해 상기 제2 온도 센서로부터 신호를 받아 상기 제2 배기량 모듈을 제어하도록 배치된, 냉각 캐비닛.

청구항 8

제2항 내지 제7항 중 어느 한 항 - 제2항에 종속되는 범위까지 - 에 있어서,
 상기 냉각 캐비닛은,
 외부 전원으로부터 에너지를 공급받아 상기 제1 압축기에 전력을 공급하기 위한 전원 인입구(power inlet);
 상기 외부 전원이 상기 제1 압축기를 작동하기에 충분한 전력을 공급할 수 있는지 판별하기 위한 센서; 및
 상기 외부 전원이 상기 제1 압축기에 전력을 공급할 수 없는 것으로 판별될 때 상기 제1 배기량 모듈에 전력을 공급하도록 배치된, 내부 전원, 바람직하게는 배터리 또는 태양 전지판을 더 포함하는, 냉각 캐비닛.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컨테이너는, 상기 냉각 캐비닛에 포함된 분리 실드(separation shield)에 의해 상기 저장 공간으로부터 적어도 부분적으로 분리되는 상기 컨테이너 공간에 갖춰지는, 냉각 캐비닛.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 분리 실드는 개구부(openings)를 포함하는, 냉각 캐비닛.

청구항 11

캐비닛 내 물질을 냉각하도록 배치된 냉각 캐비닛 - 상기 냉각 캐비닛은 상기 물질을 저장하기 위한 저장 공간; 적어도 1차 압축기를 포함하는 압축 냉각 시스템; 적어도 실질적 부분이 컨테이너에서 공급된 상변화 물질로 둘러싸인 1차 증발기; 2차 전원; 및 1차 전원과 2차 전원 에 의해 전력을 공급받도록 배치된 배기량 모듈을 포함함 - 을 작동시키는 방법에 있어서,

상기 방법은,

상기 냉각 캐비닛이 기결정된 상태에 도달할 때까지 상기 압축기를 통해 상기 1차 증발기를 작동하는 단계;

강제 기류를 공급해 상기 컨테이너의 외부 표면을 따라 상기 저장 공간으로 흐르도록 하기 위해 상기 1차 전원을 통해 상기 배기량 모듈을 작동하는 단계; 및

상기 1차 전원이 상기 배기량 모듈을 작동하기에 불충분한 전력을 공급한 것을 감지하면, 상기 2차 전원으로 상기 배기량 모듈에 전력을 공급하는 단계;

를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 방법은 상기 2차 전원을 통해 상기 압축기를 작동하지 않는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 냉각 캐비닛은 2차 증발기를 더 포함하되,

상기 냉각 캐비닛이 상기 기결정된 상태에 도달할 때까지 상기 냉각 캐비닛의 상태를 제어하고, 바람직하게는 유지하는 것을 보조하기 위해 상기 2차 증발기를 작동하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 2차 증발기는 상기 기결정된 상태에 도달할 때까지 작동되지 않는 방법.

청구항 15

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기결정된 상태는,

상기 저장 공간의 온도가 기결정된 온도 이하인 상태;

기결정된 양 또는 그 이상의 상기 상변화 물질이 기결정된 상으로 전이된 상태; 또는

상기 컨테이너의 외부 표면 - 상기 표면을 따라 기류가 공급됨 - 중 적어도 일부의 온도가 기결정된 온도 이하인 상태;

중에서 적어도 하나인 방법.

청구항 16

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압축기에 전력을 공급하기 위한 상기 1차 전원이 전력을 공급하는지를 감지하여, 상기 1차 전원이 상기 압축기에 전력을 공급할 수 없는 것으로 감지되면, 상기 냉각 캐비닛에 포함된 상기 2차 전원을 통해 상기 배기량 모듈에 전력을 공급하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 1차 전원이 상기 압축기에 전력을 공급할 수 없는 것으로 감지되면, 상기 압축기에 전력을 공급하지 않도록 하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 18

제11항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 저장 공간의 온도를 감지하는 단계; 및

감지된 온도가 기결정된 임계값 이상인 경우 상기 배기량 모듈의 활성도를 증가시키는 프로세스 및 감지된 온도가 기결정된 임계값 이하인 경우 상기 배기량 모듈의 활성도를 감소시키는 프로세스 중 적어도 하나를 수행하는 단계;

를 더 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 양태 및 실시예는 냉각 캐비닛(cooling cabinet) 및 이러한 냉각 캐비닛을 작동시키는 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 이러한 다양한 양태 및 실시예는 저온 저장고(cold storage)를 포함하는 냉각 캐비닛에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 냉장고와 냉동고는 압축 냉각 방식으로 작동하는데, 여기서 액체 냉각수는 팽창 밸브(expansion valve)를 사용하여 증발기 덕트(evaporator duct)에서 증발한다. 팽창으로 인해, 증발기 덕트의 냉각수 온도는 급격히 감소하게 된다. 이러한 온도 감소는 냉장고 또는 냉동고 내 물질을 냉각하는 데 이용된다. 증발된 냉각재는 압축된 후 응축기에 공급되어 액체 상태로 되돌아간다.

[0003] 일반적으로 증발기는 저온상에 유지되어야 하는 물질을 보관하기 위한 공간 내 또는 해당 공간에 매우 인접하게, 얇은 벽으로 분리된 상태로 설치된다. 물품을 냉각하기 위해, 냉각 회로(cooling circuit)의 압축기의 스위치가 켜졌다 꺼진다. 이로 인해 냉장고 내부 공간의 온도가 급변하게 되므로, 온도를 면밀히 제어해야 하는 물품의 경우에는 문제가 될 수 있다.

[0004] 또한, 1차 전력이 없으면, 냉장고의 하우징(housing)에 적정 단열이 공급될 수 있음에도 불구하고, 온도가 급상승할 수 있다.

[0005] 영국 특허 GB 2514622는 캐비닛 내부의 공기를 냉각시키기 위한 제1 증발기를 포함하는 냉장 캐비닛을 개시한다. 상기 캐비닛은 높은 냉각 부하에 대응할 수 있는 냉열 저장고(cold thermal store)를 더 포함한다. 열 저장고(thermal store)로서 작용하는 상변화 물질(phase change material)은 냉매가 흐르는 제2 증발기에 의해 냉각된다. 이를 위해, 제 2 증발기는 상변화 물질 내에 부분적으로 둘러싸일 수 있다. 정상 작동 시, 제1 증발기는 캐비닛을 냉각하기 위해 작동한다. 냉장고에 높은 냉각 부하가 발생하면, 제1 증발기와 열 저장고를 동시에 사용하여 공기를 냉각시킬 수 있다.

[0006] 냉장고 내부의 공기를 냉각시키기 위해 기본적으로 제1 증발기를 작동시킴으로써, 냉각 캐비닛 내부의 공간에

증발기가 직접적으로 노출되어, 온도가 국부적으로 목표 온도 이하로 떨어질 수 있으며, 이로 인해 물질이 너무 낮은 온도로 냉각되어 품질에 영향을 미칠 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 보다 안정적으로 온도를 제어하고, 전력이 단절되더라도 안정적이며 비교적 장시간 냉각 성능을 제공하는 냉각 캐비닛 및 냉각 캐비닛을 작동시키는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 제1 양태는 냉매를 위한 냉각 캐비닛을 제공한다. 냉각 캐비닛은 냉각될 물질을 저장하기 위한 제1 저장 공간, 냉각제를 압축하기 위한 제1 압축기, 압축기에 의해 압축된 냉각제를 증발시키기 위한 1차 증발기 및 상변화 물질과 1차 증발기의 적어도 일부를 보관하기 위한 컨테이너를 포함하는 저온 저장고를 포함한다. 냉각 캐비닛은 2차 전원, 1차 전원 및/또는 2차 전원에 의해 전력을 공급받고 저온 저장고의 컨테이너의 외부 표면을 따라 제1 저장 공간으로 흐르는 제1 유량률을 가지는 제1 기류를 공급하도록 배치되는 제1 배기량 모듈(air displacement module); 및 배기량 모듈을 작동시키기 위해 1차 전원이 공급하는 불충분한 전력을 감지하여 2차 전원으로 배기량 모듈에 전력을 공급하도록 배치된 제어기를 더 포함한다.

[0009] 본 실시예는 외부 전원이 상기 제1 압축기에 전력을 공급할 수 없는 것으로 판별될 때 제1 배기량 모듈에 전력을 공급하도록 배치된 2차 전원, 바람직하게는 배터리 또는 태양 전지판을 더 포함한다.

[0010] 냉각 캐비닛이 실제 작동하기 전, 먼저 저온 저장고를 목표 상태(예를 들면, 냉동 상태 또는 0도보다 약간 낮은 온도, 0도 또는 적어도 작은 부분이 0보다 약간 높은 온도인 상태)로 만들고 바람직하게는 그 상태가 유지되도록 제어하면, 임의의 증발기에 압축된 냉각제를 공급하기 위해 압축기를 작동시킬 필요 없이, 제1 배기량 모듈로 공기를 강제로 공급하는 것만으로도 저장 공간 내 물질을 장기간 냉각시킬 수 있다. 따라서, 이미 알려진 일부 냉각 캐비닛과는 달리, 압축기에는 배터리 전원이 사용될 필요가 없다. 상기 서술된 것처럼, 팬은 압축 냉각을 위해 모터보다 적은 전력을 필요로 하기 때문에, 이는 상당한 이점이 된다.

[0011] 제1 양태는 또한 냉매를 위한 냉각 캐비닛을 제공한다. 냉각 캐비닛은 냉각될 물질을 저장하기 위한 제1 저장 공간, 냉각제를 압축하기 위한 제1 압축기, 1차 압축기에 의해 압축된 냉각제를 증발시키기 위한 1차 증발기를 포함한다. 상기 냉각 캐비닛은 상변화 물질을 보관하기 위한 컨테이너를 포함하는 저온 저장고와 저온 저장고의 컨테이너의 외부 표면을 따라 제1 저장 공간으로 흐르는 제1 유량률을 가지는 제1 기류를 공급하도록 배치되는 제1 배기량 모듈을 더 포함한다. 상기 냉각 캐비닛에서, 냉각 캐비닛(상기 냉각 캐비닛은 물질을 냉각하게끔 작동하도록 배치됨)에 포함되는 임의의 증발기는, 저온 저장고로 둘러싸인 증발기의 적어도 실질적 부분을 가진다.

[0012] 1차 증발기의 적어도 상당 부분을 상변화 물질에 내장함으로써, 먼저 상변화 물질이 냉각되고 바람직하게는 냉각 캐비닛 내부의 물질을 냉각시키기 전에 고체로 변화된다. 이의 장점은 첫째로, 다른 물질을 냉각시키기 전에 냉기 예비력(cold reserve)을 확보하는데 에너지가 투입된다.

[0013] 또한, 냉각 회로의 베어 증발기(bare evaporator)에 의해 냉각 캐비닛을 작동 상태로 만드는 것은 무차별 냉각(brute force cooling)을 의미한다. 이로 인해 냉각 캐비닛의 일부 특정 위치에서 온도가 목표 온도 아래로 떨어질 수 있다. 결과적으로, 냉각 캐비닛 내 특정 물품의 품질이 심각하게 저하될 수 있다. 예를 들어, 냉동되지 않아야 할 특정 약품이 냉동되어 부패할 수 있다.

[0014] 베어 튜브-핀 증발기(bare tube-and-fins evaporator)를 먼저 작동하는 것과 비교했을 때, 저온 저장고를 작동시키기 위해 1차 증발기를 먼저 작동시키면 안정적인 냉기 공급원(안정적인 열 에너지 장치)이 제공된다.

[0015] 이 양태에 따른 냉각 캐비닛의 추가 장점은, 냉각 캐비닛의 전원을 켤 때, 냉각 캐비닛의 빠른 작동보다는 가용 에너지가 장기적인 냉각 용량에 먼저 투입된다는 것이다.

[0016] 이 양태의 실시예는 냉각 캐비닛의 상태를 판별하기 위한 제1 센서, 적어도 실질적 부분이 상변화 물질에 내장되지 않은 2차 증발기 및 센서에 연결된 처리 유닛을 포함한다. 이 실시예에서, 처리 유닛은 압축된 냉각제를 1차 증발기에 공급하기 위해 제1 압축기를 작동시키고, 센서에 의해 냉각 캐비닛이 기결정된 상태에 있음을 감지하면, 압축된 냉각제를 2차 증발기에 공급하기 위해 제1 압축기 또는 제2 압축기를 작동시키도록 배치된다.

- [0017] 냉각 캐비닛이 실제 작동하기 전, 저온 저장고를 먼저 목표 상태(예를 들면, 냉동 상태 또는 0도보다 약간 낮은 온도, 0도 또는 적어도 작은 부분이 0보다 약간 높은 온도인 상태)로 만들고 바람직하게는 그 상태가 유지되도록 제어하면, 임의의 증발기에 압축된 냉각제를 공급하기 위해 압축기를 작동시킬 필요 없이 제1 배기량 모듈로 공기를 강제로 공급하는 것만으로도 저장 공간 내 물질을 장기간 냉각시킬 수 있다. 따라서, 이미 알려진 일부 냉각 캐비닛과는 달리, 압축기에는 배터리 전원이 사용될 필요가 없다. 상기 서술된 것처럼, 팬은 압축 냉각을 위해 모터보다 적은 전력을 필요로 하기 때문에, 이는 상당한 이점이 된다.
- [0018] 제2 양태는 캐비닛 내 물질을 냉각하도록 배치된 냉각 캐비닛을 작동시키는 방법을 제공하며, 상기 캐비닛은 물질을 저장하기 위한 저장 공간, 적어도 1차 압축기를 포함하는 압축 냉각 시스템, 적어도 실질적 부분이 컨테이너에서 공급된 상변화 물질로 둘러싸인 1차 증발기, 2차 전원 및 1차 전원과 2차 전원에 의해 전력을 공급받도록 배치된 배기량 모듈을 포함한다. 상기 방법은 냉각 캐비닛이 기결정된 상태에 도달할 때까지 압축기를 통해 1차 증발기를 작동하는 단계, 강제 기류를 공급해 컨테이너의 외부 표면을 따라 저장 공간으로 흐르도록 하기 위해 1차 전원을 통해 배기량 모듈을 작동하는 단계 및 1차 전원이 배기량 모듈을 작동하기에 불충분한 전력을 공급한 것을 감지하면, 2차 전원으로 배기량 모듈에 전력을 공급하는 단계를 포함한다. 1차 전원이 배기량 모듈을 작동하기에 불충분한 전력을 공급한 것을 감지하면, 배기량 모듈은 2차 전원에 의해 전력을 공급받는다.
- [0019] 일 실시예에서, 냉각 캐비닛은 2차 증발기를 더 포함하고, 상기 방법은 냉각 캐비닛이 기결정된 상태에 도달할 때까지 냉각 캐비닛의 상태를 제어하는 것을 보조하기 위해 2차 증발기를 작동하는 단계를 더 포함한다.
- [0020] 1차 증발기를 첫 번째로 작동시킴으로써, 저온 물질 저장고(열 에너지 장치)가 먼저 생성된다. 이러한 저온 저장고의 구축은 냉각 캐비닛 내부의 물질을 안정적으로 냉각시키는 기반을 제공한다. 저온 저장고가 목표 상태에 도달하면, 예를 들어 특정 온도에 도달하거나 저온 저장고에 포함된 상변화 물질이 특정 상이 되면, 냉각 캐비닛이 안정적으로 작동하게 된다. 이러한 안정적인 상태에서, 2차 증발기는 압축기, 응축기 및 팽창 밸브와 같은 냉각 회로의 기타 부분과 함께, 냉각 캐비닛의 온도를 제어하기 위해 찬 공기를 공급하도록 작동할 수 있으며, 선택적으로 팬의 보조를 받을 수 있다.
- [0021] 전력 단절의 경우, 냉각 회로를 작동시키기 위해 하나 이상의 압축기에 전력이 공급되지 않으면 바람직하게는 증발기 중 어느 것도 작동하지 않을 것이다. 즉 전력을 이용 가능한 상태에서 이 방법을 사용하면, 캐비닛을 직접 통하지 않고 저온 저장고에서 열 에너지를 먼저 빼낼 수 있다. 이러한 방식을 통해, 냉각 캐비닛 내의 온도는 안정적으로 유지되거나 큰 온도 변화로부터 적어도 보호되며, 가용 에너지는 즉각적이 아닌 장기적인 냉각 용량을 제공하는 데 우선 투입된다. 이로 인해 유지 시간, 즉 캐비닛 내의 물품이 능동 냉각(active cooling)하지 않고 냉각되어 있는 시간이 길어진다.
- [0022] 일 실시예는 압축기에 전력을 공급하기 위한 1차 전원이 전력을 공급하는지를 감지하여, 1차 전원이 압축기에 전력을 공급할 수 없는 것으로 감지되면, 냉각 캐비닛에 포함된 2차 전원을 통해 배기량 모듈에 전력을 공급하는 것을 포함한다.
- [0023] 다른 실시예에서, 2차 증발기는 기결정된 상태에 도달할 때까지 작동되지 않는다.
- [0024] 직접냉각(direct cooling)보다는 저온 저장고에 전력을 우선 투입함으로써, 저온 저장고는 더 장기간 사용할 수 있는 열 장치(heat sink)를 제공한다. 이는 압축 냉각에서 하나 이상의 압축기를 작동시키기 위한 배터리와 같은 2차 전원의 전력 사용을 감소시키거나 심지어 배제하기 때문에 이 실시예에서 특히 유리하다. 바람직하게는 임의의 냉각제 압축기가 아닌 팬에 전력을 공급함으로써, 저장 공간에 저장된 물품에 안정적이고 연속적인 냉각이 제공된다. 이는 팬의 모터가 냉각 회로 압축기의 전기 모터보다 에너지를 적게 소비하기 때문에 특히 유리하다.

발명의 효과

- [0025] 보다 안정적으로 온도를 제어하고, 전력이 단절되더라도 안정적이며 비교적 장시간 냉각 성능을 제공하는 냉각 캐비닛 및 냉각 캐비닛을 작동시키는 방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 이제 다양한 양태와 실시예들이 하기 도면과 함께 더 상세히 논의될 것이다.
도 1a는 냉각 캐비닛의 실시예를 도시한다.

도 1b는 냉각 캐비닛의 다른 실시예를 도시한다.

도 2는 도1a에 도시된 냉각 캐비닛의 작동에 대한 실시예를 나타내는 제1 흐름도를 도시한다.

도 3은 도 1a 또는 도1b에 도시된 냉각 캐비닛의 작동에 대한 실시예를 나타내는 제2 흐름도를 도시한다.

도 4는 도 1a 또는 도1b에 도시된 냉각 캐비닛의 작동에 대한 실시예를 나타내는 제3 흐름도를 도시한다.

도 5는 냉각 캐비닛의 실시예를 더 도시한다.

도 6a은 제1 저온 저장고 모듈을 도시한다.

도 6b는 제2 저온 저장고 모듈을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 도 1a는 냉각 캐비닛으로서의 냉장고(100)를 도시한다. 이 실시예에서, 냉장고(100)는 냉각 공간(106) 내 선반(110) 상에 저장된 물품(112)을 냉각 시키도록 배치된다. 여기서 이들 실시예에 대한 논의는 물품(112)을 냉각 시키기보다는 냉동시키기 위한 다양한 양태 및 실시예의 구현을 배제하지 않는다. 냉각과 냉동의 중요한 차이점은, 냉각될 때는 물품(112)의 온도가 0℃를 초과하고 냉동될 때는 0℃ 미만이어야 한다는 점이다. 그러나, 두 원리는 모두 물품으로부터 열 에너지를 빼내어 냉각 공간(106)내 임의의 매개체의 온도를 실질적으로 동일한 온도, 즉 물품(112)의 의도된 온도로 유지하는 것이다.
- [0028] 냉장고(100) 내에는, 바람직하게는 냉장고(100)의 내부 공간을 한정하는 절연층(insulating layer)을 포함하는, 내부 라이닝(inner lining)(104)이 위치한다. 내부 공간 내에는, 저장 공간(106)과 저온 저장고(116)에서 내부 공간을 분할하기 위한 분리벽(separation wall)(114)이 위치한다. 저장 공간(106)과 저온 저장고(116)는, 바람직하게는 분리벽(114)의 상단 및 하단에서 서로 유체 연통(fluid communication)된다. 분리벽(114)은 인접 장벽(contiguous barrier)으로서 제공될 수 있고, 대안적으로, 분리벽(114)은 분리벽(114)의 하단부와 상단부 사이의 관통 구멍(through holes)을 포함할 수 있어, 예를 들어, 규칙적 혹은 불규칙적인 그리드에 작은 구멍을 가진 메쉬 구조(mesh structure)를 제공한다. 이러한 메쉬 구조는 슈퍼마켓과 같은 곳에 있는 대형 냉각 캐비닛 또는 냉각 벽에 사용하기에 특히 유리하다.
- [0029] 저온 저장고(116)에, 상변화 물질을 보관하기 위한 컨테이너(120)가 위치한다. 상변화 물질은, 특정 온도에서 용융 및 응고되어, 대량의 에너지를 저장 및 방출할 수 있는 높은 융합 열을 갖는 물질로 특징지어질 수 있다. 재료가 고체에서 액체로, 또는 그 반대로 변화될 때 열이 흡수되거나 방출되므로, 상변화 물질은 잠열(latent heat) 저장 장치로 분류된다. 본 발명에서 논의된 실시예에서, 상변화 물질은 물이며, 다른 상변화 물질로서는, 예를 들어 글리콜(glycol)의 사용 또한 구상될 수 있다.
- [0030] 바람직한 실시예에서, 적어도 실질적인 부분이 완충재로 이루어진 컨테이너(120)가 제공된다. 온도 감소로 인해 물이 얼면 부피가 팽창하게 되고, 이에 따라 상변화 물질을 보관하기 위해 더 많은 공간이 필요하다. 완충재를 사용하면 상변화 물질의 응고 시 컨테이너(120)가 팽창할 때 컨테이너(120)의 벽에 잠재적인 파괴적 변형이 일어나지 않는다. 완충제는, 바람직하게는 예를 들어 유기 중합체(예를 들어 폴리에틸렌(polyethylene))와 같은 중합체이다. 이러한 유기 중합체를 사용하는 이점은 열전도가 비교적 낮다는 것이다. 그 결과, 컨테이너(120) 내부의 상변화 물질과 상기 컨테이너(120)의 외부 표면을 따라 흐르는 저온 저장고(116)의 공기 사이에서 비교적 큰 온도 강하(ΔT)가 발생할 수 있다. 이 실시예의 이점은 상변화 물질이 특정 온도 이하로 잘 냉각 될 수 있는 반면, 컨테이너 외부의 공기는 더 높은 온도에 있을 수 있다는 점이다. 다른 실시예에서, 컨테이너는 추가로 또는 대안적으로, 상단에서 개방되고/되거나 팽창식 시스템(expansion system)이 이용될 수 있다.
- [0031] 컨테이너(120)는 내부 라이너(104)로 한정되거나 도어(108)가 있을 시 내부 라이너(104) 및 도어(108)에 의해 한정되는 공간의 적어도 5%, 바람직하게는 적어도 10%를 차지한다. 만약 저온 저장고가 모듈 방식(modular fashion)으로, 두 개 이상의 컨테이너가 각각 자체 증발기 또는 공통 증발기 중 자체 부분으로 선택적으로 제공되는 경우, 상변화 물질을 갖는 컨테이너의 총량은 냉장고(100)의 내부 공간의 적어도 5%, 바람직하게는 10% 이상을 차지한다.
- [0032] 도어가 존재하지 않으면, 내부 라이너(104)에는 특정 평면(certain plane)을 갖는 구멍이 위치한다. 그러한 경우에, 냉각 캐비닛(100) 내의 냉각될 공간은 특정 평면 및 내부 라이너(104)에 의해 한정된다.
- [0033] 결합될 수 있는 다른 실시예에서, 컨테이너(120)는 내부 라이너(104)로 한정된 공간 또는 다른 예로 저장 공간

(106)의 입방 미터당 적어도 3 m^2 , 바람직하게는 적어도 3.5 m^2 , 4 m^2 , 5 m^2 , 적어도 6 m^2 , 적어도 8 m^2 , 적어도 10 m^2 , 더욱 바람직하게는, 적어도 12 m^2 또는 적어도 16 m^2 의 표면적을 가진다.

- [0034] 컨테이너(120)의 표면적을 증가시키기 위해, 컨테이너(120)의 벽은 물결 모양 또는 다른 모양의 외관을 가질 수 있다. 컨테이너(120)는 컨테이너(120)를 채우고 비우기 위해, 상부 및 하부에 개구부(openings)를 포함하는 것이 바람직하다. 본 발명에 도시된 실시예에서, 컨테이너는 내부 라이너(104)에 의해 한정된 공간의 높이를 따라 위치한다. 다른 실시예에서, 컨테이너는 저장 공간(106)의 위 또는 아래에 위치한다.
- [0035] 컨테이너(120) 내부에, 냉각제의 증발을 위한 1차 증발기(122)가 위치한다. 본 설명에서 논의된 방법에 적합한 임의의 냉각제가 사용될 수 있다. 1차 증발기(122)는 적어도 증발기의 대부분, 바람직하게는 컨테이너(120)의 65% 이상에 내장되고, 그에 따라 상변화 물질로 둘러싸인다. 특히 바람직한 실시예에서, 1차 증발기는 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% 이상, 가장 바람직하게는 100%가 상변화 물질로 둘러싸인다. 1차 증발기(122)는 알루미늄, 강철, 철, 기타 또는 이들의 조합과 같은 순수금속 또는 합금으로 이루어질 수 있다. 1차 증발기(122)는 상변화 물질과 직접 접촉하도록 위치할 수 있다.
- [0036] 바람직한 실시예에서, 컨테이너(120)에 설치된 1차 증발기(122) 부분의 상류 및 하류 단부는 컨테이너-증발기 인터페이스(container-evaporator interface)에서 잠재적인 누출 위험을 방지하거나 적어도 감소시키기 위해 컨테이너(120)의 상단에 위치한다. 일 실시예에서, 상태 센서(state sensor)(148)는 바람직하게는 컨테이너(120)에 내장된 1차 증발기(122) 부분의 하류 단부에 위치한다. 이는 컨테이너(120) 내의 증발기 부분에서 가장 차압이 낮은 부분이므로 상태 센서(148)는 냉각시 응고되는 상변화 물질에 인접하여 또는 끝 부분에 위치한다. 이 실시예는 적어도 대부분의 상변화 물질의 목표 상태가 융점(melting point) 바로 아래인 경우에 특히 유리하다.
- [0037] 대안적으로 또는 추가적으로, 컨테이너(120)에는 1차 증발기(122)의 하우징 덕트(housing ducts)를 위해 컨테이너의 세로 부분을 따라 (도 1a 또는 도 1b에 도시된 바와 같이 상단부터 하단까지)설치되는 덕트, 연장형 공동(elongate cavities), 터널 또는 리세스(recesses)가 위치한다. 덕트는 원주방향으로 차폐되거나, 또는, 대안적으로, 1차 증발기(122)를 삽입하기 위해 덕트의 측면에 작은 개구부를 가질 수 있다. 따라서, 1차 증발기(122)는 컨테이너(120)의 외벽으로 둘러싸여 있으며 그와 같이, 매우 넓은 면적이, 바람직하게는 65%이상, 컨테이너에 내장되어 있다. 이는 증발기 덕트의 작은 부분이 덕트의 세로 부분을 따라 저온 저장고(116)에 직접 노출될 수 있음을 의미하나, 이 영역은 가능한 작게 유지되는 것이 바람직하다.
- [0038] 따라서 1차 증발기(122)의 적어도 실질적인 부분이 컨테이너(120)에, 그리고 같은 방식으로 상변화 물질에 내장된다. 따라서 상변화 물질은 1차 증발기(122) 중 적어도 일부를 둘러싼다. 이 맥락에서 둘러싼다는 의미는, 상변화 물질이 1차 증발기 외부 단면의 65% 이상만큼 1차 증발기 주위로 확장되는 것을 포함하지만 이에 한정되지는 않으며, 수평 단면에서 보았을 때, 바람직하게는 80% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상, 가장 바람직하게는 전체라는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] 1차 증발기(122)는 제1 압축기(124), 제1 응축기(126) 및 제1 팽창 밸브(128)를 더 포함하는 제1 압축 냉각 회로에 위치한다. 제1 팽창 밸브(128)는 바람직하게는 컨테이너(120)에 가깝게, 보다 바람직하게는 가능한 한 최대한 가깝게 배치된다. 제1 압축기(124), 제1 응축기(126) 및 바람직하게는 제1 팽창 밸브(128)는, 바람직하게는 내부 공간의 외부에 제공된다.
- [0040] 다른 실시예에서, 냉장고(100)는 저온 저장고를 더 제공하기 위한 추가 1차 증발기를 포함하는 추가 컨테이너를 포함한다. 추가 저온 저장고는 저온 저장고(116) 또는, 대안적으로, 별도의 추가적인 저온 저장 공간에 위치할 수 있다. 추가 1차 증발기는 별도의 압축 냉각 회로의 일부일 수 있다. 대안적으로, 추가 1차 증발기는 제1 압축 냉각 회로의 하나 이상의 구성 요소를 공유할 수 있으며, 상기 추가 1차 증발기는 바람직하게는 1차 증발기(122)와 병렬로 위치하거나, 대안적으로는 1차 증발기(122)와 직렬로 위치한다.
- [0041] 냉장고(100)는 선택적 제2 냉각 회로를 더 포함한다. 제2 냉각 회로는 제2 압축기(134), 2차 증발기(132), 제2 팽창 밸브(138) 및 제2 응축기(136)를 포함한다. 2차 증발기(132)는 내부 공간, 저장 공간(106) 또는 저온 저장고(116), 또는 둘 모두에 위치할 수 있다. 대안적으로, 2차 증발기(132)는 내부 라이너(104)와 직접 인접하거나 내부 라이너에 내장되어, 내부 라이너(104) 물질의 작은 레이어만이 내부 라이너(104)에 의해 한정된 내부 공간으로부터 2차 증발기(132)를 분리하도록 할 수 있다.
- [0042] 대안적인 실시예에서, 제1 응축기(126), 제1 압축기(124) 및/또는 제1 팽창 밸브(128)는 제1 냉각 회로 및 제2 냉각 회로에 의해 공유된다. 제1 응축기(126)로부터의 냉각제는, 제3방향 밸브(도시되지 않음) 및 1차 압축기에

되돌아간 1차 증발기(122) 및 2차 증발기(132)를 통해, 1차 증발기(122) 및/또는 2차 증발기(132)에 배분된다.

- [0043] 냉장고(100)의 작동은 냉장고(100)의 하우징(102)에 위치한 처리 유닛(140)에 의해 제어된다. 처리 유닛(140)은 제1 압축기(124) 및 제2 압축기(134)를 제어하도록 배치된다. 처리 유닛(140)은 저온 저장고(116)에 위치한, 바람직하게는 그 상부에 있는 제1 온도 센서(142), 저장 공간(106) 상부의 제2 온도 센서(144) 및 저장 공간(106) 하부의 제3 온도 센서(146)에 연결된다. 처리 유닛(140)은 컨테이너(120) 내부의 상변화 물질의 상태를 감지하기 위해 상태 센서(148)에 더 연결된다. 상태 센서(148)는 온도 센서, 상변화 물질의 상을 판별하는 상 센서(phase sensor), 또 다른 센서, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0044] 처리 유닛(140)은 또한 배기량 모듈로서 팬(154)을 구동하기 위한 전기 모터(152) 또는 다른 모터에 연결되고, 1차 전원(바람직하게는 전기 에너지)과 2차 전원(바람직하게는 내부 에너지 저장고로서의 배터리(164))으로부터 에너지를 수용하기 위한 전원 인입구(power inlet)(162)에 연결된다. 1차 전원은 일부 국가에서 240V AC 또는 110V AC인 주 전력(mains power source) 일 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 1차 전원은 냉장고(100)의 외부에 위치하거나 냉장고(100)의 하우징(102)의 외벽 상/내부에 위치하는 태양 전지판을 이용하는 태양열 발전 일 수 있다.
- [0045] 배기량 모듈은 저장 공간(106)내에서는 상부에서 하부로, 그리고 저온 저장고(116)내에서는 하부에서 상부로 기류를 공급하도록 배치된다. 대안적으로, 기류는 역방향으로 공급될 수 있다.
- [0046] 이와 같이 만들어진 냉장고 혹은 냉각 캐비닛은 임의의 유용한 크기로 제조될 수 있는데, 슈퍼마켓에서 사용할 수도 있고, 휴대용 및/또는 상공(예를 들어 항공기, 헬리콥터, 쿼드콥터 혹은 헥사콥터와 같은 폴리콥터), 지상, 해수면 아래를 통해 이동하는 원격 제어 무인 운송수단에 실리도록 작은 크기로 제조할 수도 있다.
- [0047] 도 1b는 냉각 캐비닛의 다른 실시예로서 또 다른 냉장고(100)를 도시한다. 도 1b에 도시된 냉장고(100)에서, 제 2 냉각 회로는 생략되었고 저장 공간(106)은 1차 증발기(122) 및 컨테이너(120)에 포함된 상변화 물질 중 적어도 하나에 의해 단독으로 냉각된다.
- [0048] 도 1a 및 도 1b에서, 제어 라인(control lines)을 나타내기 위해 실선이 표시되었으며, 긴 파선은 냉각재를 이송하기 위한 회로를 나타낸다. 전력선은 표시되지 않았지만 전력은 제어 라인을 통해 이동할 수 있다.
- [0049] 현재까지, 컨테이너(120)를 구비한 저온 저장 모듈은 저온 저장고(116) 내에 고정된 것으로 논의되었다. 다른 실시예에서, 1차 증발기(122)의 유무에 관계없이 그리고 1차 냉각 회로의 추가 구성 요소의 유무에 관계없이, 저온 저장 모듈은 모듈식(modular way)으로 제공되어 냉장고(100)와 연관되어 제거 및/또는 교체될 수 있다.
- [0050] 도 2는 도 1a에 도시된 바와 같이 냉장고(100)를 작동시키기 위한 방법을 서술하는 제1 흐름도(200)를 도시한다. 제1 흐름도(200)의 다양한 부분이 하기 목록에 간략하게 요약되어 있고 그 이후 더 상세히 논의된다.
- [0051] 202 프로세스 시작
- [0052] 204 1차 냉각 회로 작동
- [0053] 206 상태 센서 판독
- [0054] 208 목표 상태에 도달했는가?
- [0055] 210 1차 냉각 회로 중지
- [0056] 212 2차 냉각 회로 작동
- [0057] 214 온도 센서 판독
- [0058] 216 온도는 적절한가?
- [0059] 218 2차 냉각 회로 작동 중지
- [0060] 상기 절차는 시작점(terminator)(202)에서 시작하여 1차 압축기(124)가 작동하는 제204단계로 진행된다. 그 후, 상태 센서(148)는 제206단계에서 판독되어 컨테이너(120) 내 상변화 물질의 상태를 판별한다. 제208단계에서, 상태 센서(148)로부터의 판독치는 기결정된 값과 비교되어 상변화 물질이 목표 상태에 도달했는지를 검증한다. 이러한 목표 상태는 0°C 초과 또는 미만의 특정 온도일 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 이러한 목표 상태는, 상태 센서(148)의 위치에서, 상변화 물질이 고체상인 상태일 수 있다.
- [0061] 상변화 물질이 목표 상태에 도달하면, 절차는 제208단계에서 제210단계로 이어진다. 아직 목표 상태에 도달하

지 않으면, 절차는 제204단계로, 또는, 대안적으로, 제206단계로 되돌아간다.

- [0062] 선택적인 단계인 제210단계에서, 제1 냉각 회로는 정지된다. 이어서, 제212단계에서, 제2 냉각 회로가 작동된다. 제214단계에서, 제1 온도 센서(142), 제2 온도 센서(144) 및 제3 온도 센서(146) 중 적어도 하나의 온도가 판독된다. 판독된 온도 또는 온도들은 제216단계에서 하나 이상의 기준값과 비교된다. 만약 판독된 온도 또는 온도들이 하나 이상의 기준값 이하이면, 제218단계에서 제2 냉각 회로가 정지된다. 이어서, 프로세스는 온도를 판독하기 위해 제214단계로 분기된다. 여기에는 대기(waiting) 단계를 포함할 수 있다.
- [0063] 만약 판독된 온도 또는 온도들이 하나 이상의 기준값 이상이면, 프로세스는 제212단계로 재분기하여 제2 냉각 회로가 계속 작동한다. 선택적으로, 프로세스는 또한 제204단계 또는 제206단계로 재분기하여 제1 냉각 회로의 작동을 다시 시작하거나 컨테이너(120) 내부의 상변화 물질이 여전히 목표 상태에 있는지 여부를 최소 점검한다. 후자가 아니라면, 제1 냉각 회로는 상변화 물질을 목표 상태로 만들도록 작동한다.
- [0064] 도 3은 도 1a 또는 도 1b에 의해 도시된 냉장고(100)를 작동시키기 위한 실시예를 서술한 제2 흐름도(300)를 도시한다. 제2 흐름도(300)의 다양한 부분들이 아래 목록에 간략하게 요약되어 있고 그 이후에 더 상세히 논의된다. 제2 흐름도(300)에 의해 도시된 절차는 제1 흐름도(200)에 의해 도시된 절차와 결합될 수 있다.
- [0065] 302: 절차 시작
- [0066] 304: 1차 전력 수용
- [0067] 306: 압축기를 포함한 능동 부품 작동
- [0068] 308: 배터리 충전
- [0069] 310: 1차 전력 점검
- [0070] 312: 전력이 사용 가능한가?
- [0071] 314: 배터리에 팬 작동
- [0072] 상기 절차는 시작점(302)에서 시작하여 외부 소스로부터 전력을 공급받는 제304단계로 진행한다. 이러한 전력은 바람직하게는 주 전력망(electricity net) 또는 지방 전력 공급원(외부 태양광 패널 또는 인력, 풍력, 연소 엔진, 기타 또는 이들의 조합에 의해 동력을 공급받는 발전기를 포함하되 이에 한정되지는 않음)으로부터 수신되는 전력이다.
- [0073] 절차는 제306단계로 계속되며, 여기서 냉장고(100)는 정상 작동 상태로 작동된다. 이러한 정상 작동 상태에서, 제1 흐름도(200)에 의해 도시된 절차가 실행될 수 있다. 동시에, 제308단계에서 배터리(164)가 충전된다.
- [0074] 제310단계에서, 처리 유닛(140)은 전원 인입구(162)를 통해 1차 전원으로부터 전력이 여전히 공급되는지를 판별한다. 이러한 판별은 예를 들어, 1차 전원의 전류 및/또는 전압을 측정하는 직접적인 방식으로 이루어질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 1차 전원 에 의해 공급되는 전력의 충분한 가용성 여부는 간접적으로 판별될 수 있다. 1차 전원으로부터 충분한 전력이 이용 가능한지 여부를 판별하기 위한 이러한 간접적인 방법은, 예를 들어 주 전원으로부터 처리 유닛(140)에 의해 구성된 클럭(clock) 또는 다른 타이머의 전력 가용성 방식을 점검하는 것이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 타이머는 상당한 양의 녹색 에너지가 이용 가능하거나, 대안적으로 또는 추가적으로, 오프 피크 시간(off peak times)이 아닌 때에 1차 전원으로부터 작동되는 데 사용될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 1차 전원으로부터의 전력은 수동으로 작동 가능한 스위치에 의해 차단될 수 있다. 1차 전원으로부터의 전력 부족은 스위칭 동작(switching action) 및/또는 충분한 전류 및/또는 전압의 부재를 통해 탐지할 수 있다.
- [0075] 이러한 판별에 기초하여, 제312단계에서, 전력 판독 또는 전력 검출 신호가 기결정된 상태 또는 값으로 점검된다. 만약 점검 결과가 1차 전력이 이용 가능하거나 적어도 정상 작동을 위한 1차 전원의 가용성이 충분하다는 걸로 나타나면, 다시 제306단계 및 제308단계로 돌아간다. 그렇지 않은 경우, 제1 냉각 회로 및 제2 냉각 회로의 작동이 정지되고, 팬(154)에 전력을 공급하는 전기 모터(152)는 1차 전원으로부터 다시 에너지가 수신될 때까지 제314단계에서 배터리(164)에 저장된 에너지를 사용한다. 이를 위해, 절차는 제314단계 이후 제310단계로 이어진다. 대안적으로, 제1 냉각 회로 및 제2 냉각 회로 중 적어도 하나는 2차 전원으로서 배터리(164)를 통해 작동된다.
- [0076] 도 4는 도 1a 또는 도 1b에 의해 도시된 냉장고(100)를 작동시키기 위한 실시예를 서술한 제3 흐름도(400)를 도

시한다. 제3 흐름도(400)의 다양한 부분들이 아래 목록에 간략하게 요약되어 있고 그 이후에 더 상세하게 논의된다. 제3 흐름도(400)에 의해 묘사된 절차는 제1 흐름도(200) 및 제2 흐름도(300)에 의해 묘사된 절차와 결합될 수 있다. 제2 흐름도(300)를 참조하면, 제3 흐름도(400)에 의해 도시된 절차는 배터리(164)가 제공하는 전력을 사용하는 것뿐만 아니라 외부 소스로부터 전력을 수신하는 동안 실행될 수 있다.

- [0077] 402: 절차 시작
- [0078] 404: 팬 작동
- [0079] 406: 온도 판독
- [0080] 408: 너무 높은가?
- [0081] 410: 팬 활동량 증가
- [0082] 412: 너무 낮은가?
- [0083] 414: 팬 활동량 감소
- [0084] 416: 계속 작동
- [0085] 상기 절차는 시작점(402)에서 시작하여 제404단계에서 팬(154)의 전기 모터(152)를 가동하는 제404단계로 이어진다. 제406단계에서, 온도가 판독된다. 이는 제1 온도 센서(142), 제2 온도 센서(144), 제3 온도 센서(146) 중 하나 이상에 의해 판독된 온도일 수 있다.
- [0086] 온도 판독값은 제408단계에서 점검된다. 제408단계에서, 감지된 온도 중 하나 이상이 기결정된 값 이상인 것으로 판별되면, 팬(154)의 활동량이 제410단계에서 증가된다. 이에 따라 더욱 차가운 공기가 저장 공간(106)에 공급된다. 이후, 절차는 제412단계로 계속된다. 하나 이상의 탐지된 온도가 기결정된 값 이하가 아니면, 제410단계는 건너뛴다.
- [0087] 만약 제412단계에서 감지된 온도 중 하나 이상이 기결정된 값 이하로 판별되면, 제414단계에서 팬(154)의 활동이 감소한다. 이에 따라 덜 차가운 공기가 저장 공간(106)에 공급된다. 이후, 절차는 제416단계로 계속된다. 하나 이상의 탐지된 온도가 기결정된 값 이상이 아니면, 제414단계는 건너뛴다. 제416단계에서, 팬(156)의 정상 작동은 설정된 대로 계속되고 절차는 제406단계로 되돌아간다.
- [0088] 이 실시예에서, 팬(154)을 구동하는 전기 모터(152)의 속도는 제어되는 것으로 가정되며 증가 또는 감소될 수 있다. 다른 실시예에서는 그렇지 않을 수 있다. 이러한 실시예에서, 온도 제어는 바람직하게는 히스테리시스(hysteresis) 제어를 사용하여 행해진다. 특정 온도 범위에서는, 온도 제어에 대한 조치가 취해지지 않는다. 온도가 범위의 상단 또는 최상단에 있는 경우, 온도가 범위의 하단 또는 최하단에 있게 될 때까지 팬이 작동한 후 정지된다.
- [0089] 도 5는 냉각 캐비닛으로서의 또 다른 냉장고(500)를 도시한다. 냉장고(500)는 제1 저장 공간(512) 및 제2 저장 공간(516)을 포함한다. 저장 공간은 배리어(510)에 의해 서로 분리된다. 냉장고(500) 내부에는, 상변화 물질을 운반하는 컨테이너(520)를 수용하기 위한 저온 저장 공간(506)이 위치한다. 컨테이너 내부에, 실질적으로 컨테이너에, 따라서 컨테이너 내 상변화 물질에 완전히 둘러싸인, 증발기(522)가 위치한다. 증발기(522)는 압축 냉각 회로의 일부를 형성하는데, 도면을 단순화하기 위해 이는 도시되지 않았으며, 도 1a에 도시된 것과 유사한 방식으로 존재한다.
- [0090] 저온 저장 공간(506)과 제1 저장 공간(512) 사이의 도관에, 저온 저장 공간(506)에서 제1 저장 공간(512)으로 기류를 공급하기 위한 팬 및 전기 모터를 포함하는 제1 배기량 모듈(514)이 위치한다. 제1 저장 공간의 하단부에, 제1 저장 공간(512)과 저온 저장 공간(506) 사이에 또 다른 도관이 위치하여 저온 저장 공간(506)으로 기류를 다시 공급한다. 다른 실시예에서, 기류는 다른 방향으로 움직인다.
- [0091] 저온 저장 공간(506)과 제2 저장 공간(516) 사이의 도관에, 저온 저장 공간(506)에서 제2 저장 공간(516)으로 기류를 공급하기 위해 팬 및 전기 모터를 포함하는 제2 배기량 모듈(518)이 위치한다. 제2 저장 공간의 하단부에, 제2 저장 공간(516)과 저온 저장 공간(506) 사이에 또 다른 도관이 위치하여 저온 저장 공간(506)으로 기류를 다시 공급한다. 다른 실시예에서, 기류는 다른 방향으로 움직인다.
- [0092] 제1 배기량 모듈(514) 및 제2 배기량 모듈(518)의 유량을 각각을 조정함으로써, 저온 저장 공간(506)으로부터의 냉기량이 운용되는 저장 공간들에 서로 독립적으로 공급될 수 있다. 이로 인해 제1 저장 공간(512) 및 제2 저

장 공간(516)의 온도가 제3 흐름도(400)에 의해 각각의 저장 공간에 대하여 도시된 절차에 따라 독립적으로 제어될 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 저장 공간(512)은 냉동고로서 사용될 수 있고 제2 저장 공간(516)은 냉장고로서, 또는 다른 방식으로 사용될 수 있다.

- [0093] 위에서 논의된 다양한 실시예는 다음의 번호가 매겨진 양태 및 실시예 중 하나 이상과 결합하여 사용될 수 있다:
- [0094] 1. 냉각 캐비닛에 사용하기 위한 위한 저온 저장 모듈로서,
- [0095] 상기 모듈은;
- [0096] 상변화 물질을 보관하기 위한 컨테이너;
- [0097] 상기 컨테이너 내부의 상기 상변화 물질의 표면 준위(surface level)를 감지하기 위한 탐지기를 포함하되,
- [0098] 상기 탐지기는 상기 상변화 레벨의 표면이 기결정된 표면 준위에 있는 경우 신호를 발생시키도록 배치된,
- [0099] 저온 저장 모듈.
- [0100] 2. 실시예 1에 있어서,
- [0101] 상기 상변화 물질의 표면이 상기 기결정된 표면 준위에 있는 경우 검출기와 결합하여 상기 검출기가 신호를 생성하도록 배치된 플로트(float)를 포함하는, 저온 저장 모듈.
- [0102] 3. 실시예 1 혹은 실시예 2에 있어서,
- [0103] 상기 컨테이너의 수평 단면이 상기 컨테이너의 상단을 향해 좁아지는, 저온 저장 모듈.
- [0104] 4. 실시예 3에 있어서,
- [0105] 상기 컨테이너의 수평 단면이 계단 기능을 가지는 저온 저장고.
- [0106] 5. 냉각 캐비닛으로서.
- [0107] 실시예 1내지 4중 어느 하나에 따른 저온 저장 모듈;
- [0108] 상기 저온 저장 모듈의 컨테이너에 제공되는 압축 냉각을 제공하기 위한 증발기; 및
- [0109] 상기 저온 저장 모듈의 압축기 및 검출기에 결합되고, 상변화 물질의 레벨이 기결정된 표면 준위에 있을 경우 상기 압축기 작동을 시작하는 프로세스 및 상기 상변화 물질의 레벨이 상기 기결정된 표면 준위보다 높거나 낮은 경우 상기 압축기 작동을 중지하는 프로세스 중 적어도 하나를 수행하도록 배치되는 제어기;
- [0110] 를 포함하는, 냉각 캐비닛.
- [0111] 도 6a는 상변화 물질을 보관하기 위한 컨테이너(610)를 포함하는 저온 저장 모듈(600)을 도시한다. 컨테이너(610)에서, 상변화 물질에는 레벨(612)의 표면이 제공된다. 상변화 물질이 고체에서 액체로 그리고 그 반대로 변화함에 따라, 상대 질량이 변화한다. 그리고 상대 질량의 변화에 따라 상변화 물질의 양이 변화한다.
- [0112] 상변화 물질이 물을 포함하거나 물인 경우, 상변화량은 액체 상태보다 고체 상태에서 더 크다. 따라서, 상변화 물질이 고체일 때, 레벨(612)은 상변화 물질이 액체일 때보다 더 높다. 컨테이너(610)는 전술한 바와 같이 임의의 냉각 캐비닛에 사용될 수 있다.
- [0113] 컨테이너(610) 내부에, 상변화 물질 상 또는 부분적으로, 플로터(float)(626)가 위치한다. 이 실시예에서, 플로터는 컨테이너(610)에 연결되거나 냉장고에 연결되는 연결점(622)에 매달려 연결된 빔을 통해 위치한다. 상변화 물질의 표면 준위(612)가 상승 또는 하강함에 따라, 플로터(626)는 상승 또는 하강한다.
- [0114] 빔(624)은 그에 따라 힌지 이동(hinging movement)하며, 플로터(626)의 위치는 연결점(622)에 포함된 센서에 의해 판별될 수 있다. 이에 응답하여, 연결점(622)에 포함된 센서는 상변화 물질의 표면 준위(612)에 관한 정보를 제공하는 신호를 생성할 수 있다. 그리고 이는 상변화 물질의 상태가 액체인지, 액체 및 고체인지 또는 완전히 고체인지에 관한 정보를 제공한다. 이와 같이, 플로터(626) 및 연결점(622)에 포함된 센서는 도 1a에 도시된 상태 센서(148)를 대체할 수 있다.
- [0115] 대안적으로 또는 추가적으로, 회로 스위치와 함께 하우징(632)에 위치한 푸시 버튼(push button)(634)이 제공될 수 있다. 플로터(626)가 기결정된 레벨에 있으면, 푸시 버튼(634)과 맞물리고, 그와 함께 회로 스위치는 회로를

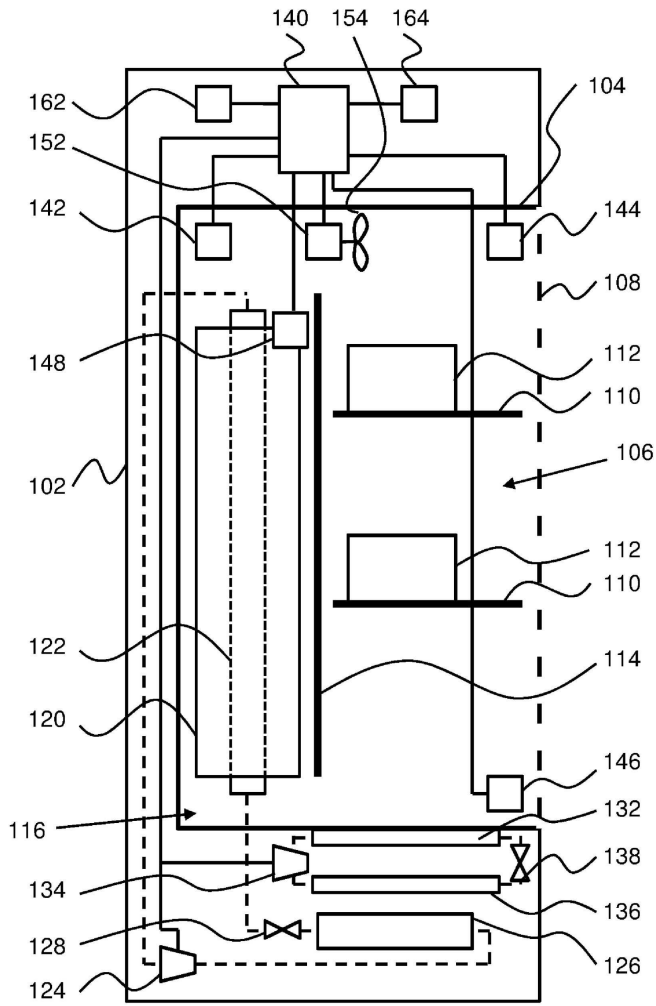
열거나 닫을 수 있다. 바람직한 실시예에서, 기결정된 레벨은 전부 또는 적어도 대부분의 상 변화 물질이 고체인 상황과 일치한다.

- [0116] 물이 상변화 물질로서 사용되는 바람직한 실시예에서, 플로터(626)가 전부 또는 적어도 대부분의 물이 고체 상태인 레벨에 있는 경우 처리 유닛(140)은 제1 압축기(124)(도 1a)의 작동을 정지시키도록 배열된다.
- [0117] 다른 실시예들에서, 액체보다 고체에서 더 높은 밀도를 갖는 다른 상변화 물질들이 사용될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 제1 압축기(124)의 작동은 상변화 물질 표면의 특정한 낮은 레벨에 도달하면 중단될 수 있다. 이 또한 플로터(626) 및 적절한 센서에 의해 탐지될 수 있다.
- [0118] 도 6b는 다른 실시예로서 추가적인 저온 저장 모듈(650)을 도시한다. 저온 저장 모듈(650)은 컨테이너(660)의 상단에 계단 부분(step section)(664)이 있는 컨테이너(660)를 포함한다. 전이부는 날카로울 수 있으며, 대안적으로 또는 추가적으로, 와인 병처럼 매끄럽고 곡선일 수도 있다. 컨테이너(660)에서, 상변화 물질은 표면 준위(662)까지 제공된다. 컨테이너(660)에서, 상변화 물질은 표면이 컨테이너(660) 상부의 좁은 부분 내에 있도록 제공된다. 이러한 방식으로, 상변화 물질의 부피 변화는 컨테이너의 수평 단면적이 컨테이너의 전체 높이에 걸쳐 실질적으로 동일한 컨테이너와 비교하여 표면 준위(662)에 더 큰 편차를 초래한다. 이처럼 두 상들 사이에서의 플로터(676)의 더 큰 움직임으로, 보다 정확한 상태 탐지가 가능하다.
- [0119] 상변화 물질 상에 또는 상변화 물질 내에 부분적으로, 플로터(676)가 위치한다. 플로터(676) 위, 하우징(686)의 스위치에는 스위치를 작동시키기 위한 푸시 버튼(682)이 위치한다. 푸시 버튼(682)은 도 6a의 실시예와 관련하여 논의된 바와 같이 플로터(676)와 맞물리도록 배열된다.
- [0120] 플로터 구조에 대안적으로 또는 추가적으로, 상변화 물질의 부피와, 그와 함께, 표면 준위를 탐지하기 위한 다른 장치 또한 사용될 수 있다. 따라서, 상변화 물질의 부피를 판별하기 위해 다른 센서가 사용될 수 있으며, 그러한 방식으로 상 변화 물질의 상태(액체인지 액체 및 고체인지 또는 완전히 고체인지)가 판별될 수 있다. 사용될 수 있는 또 다른 센서는 전도도 센서(conductivity sensor)이다. 이러한 전도도 센서는 특정 상태에서 도달된 가장 낮은 레벨의 상변화 물질 및 대안적으로 또는 추가적으로 가장 높은 레벨의 상변화 물질에 제공될 수 있다.
- [0121] 전도도 변화를 감지하면, 센서가 나타나거나 상변화 물질과 접촉하거나 상변화 물질을 벗어난다. 처리 유닛(140)은 모든 상변화 물질이 고체인 것으로 판별되면 제1 압축기(124)의 스위치를 끄거나, 또는 상변화 물질의 전체 혹은 적어도 특정 양, 예를 들어 2%, 5%, 10%, 15% 또는 20%가 액체인 경우, 제1 압축기(124)의 스위치를 켜으로써 그에 따른 조치를 취할 수 있다.
- [0122] 도 6a에서, 컨테이너(610)는 밀폐 컨테이너로서 제공되고, 도 6b에서, 컨테이너(660)는 개방 컨테이너로서 제공된다. 대안적으로, 모든 컨테이너는 상단에서 열리거나, 부분적으로 열리거나 또는 완전히 닫힐 수 있다.
- [0123] 상기 설명에서, 레이어, 영역 또는 기관과 같은 요소가 다른 요소의 "위"또는 "위쪽"에 있는 것으로 언급 될 때, 그 요소는 다른 요소 상에 직접 존재하거나, 또는 요소들 사이에 있을 수 있음이 이해될 것이다. 또한, 상기 설명에서 주어진 값들은 예로서 주어지고, 다른 값들이 가능하며 그리고/또는 시도될 수 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0124] 또한, 본 발명은 여기에 설명된 실시예에서 제공되는 것보다 적은 구성 요소로 구현될 수 있으며, 여기서 하나의 구성 요소는 다수의 기능을 수행한다. 본 발명은 도면에 도시된 것보다 많은 구성 요소를 사용하여 구현될 수 있으며, 제공된 실시예에서 하나의 구성 요소에 의해 수행되는 기능은 다수의 구성 요소에 분산될 수 있다.
- [0125] 도면은 본 발명의 실시예의 개략적인 표현일 뿐이며 이는 비제한적인 실시예에 의해 제공됨을 참고해야 한다. 명확성 및 간결한 설명을 위해, 특징들은 동일하거나 개별적인 실시예들의 일부로서 본 명세서에서 설명되지만, 본 발명의 범위는 설명된 특징들 전부 또는 일부의 조합을 갖는 실시예들을 포함할 수 있다는 것이 이해될 것이다."포함하다"라는 단어는 청구항에 나열된 것 이외의 다른 특징이나 단계의 존재를 배제하지 않는다. 또한, 단어 "a" 및 "an" 은 "하나" 만으로 제한되는 것으로 해석되지 않고, 대신 "적어도 하나"를 의미하는 것으로 사용되며, 복수를 배제하지 않는다.
- [0126] 당업자는 본 명세서에 개시된 다양한 파라미터 및 그 값이 수정 될 수 있고 개시 및/또는 청구된 다양한 실시예가 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 조합될 수 있음을 쉽게 이해할 것이다.
- [0127] 청구항의 참조 부호는 청구항의 범위를 제한하지 않으며 단지 청구항의 가독성을 향상시키기 위해 삽입되었다.

도면

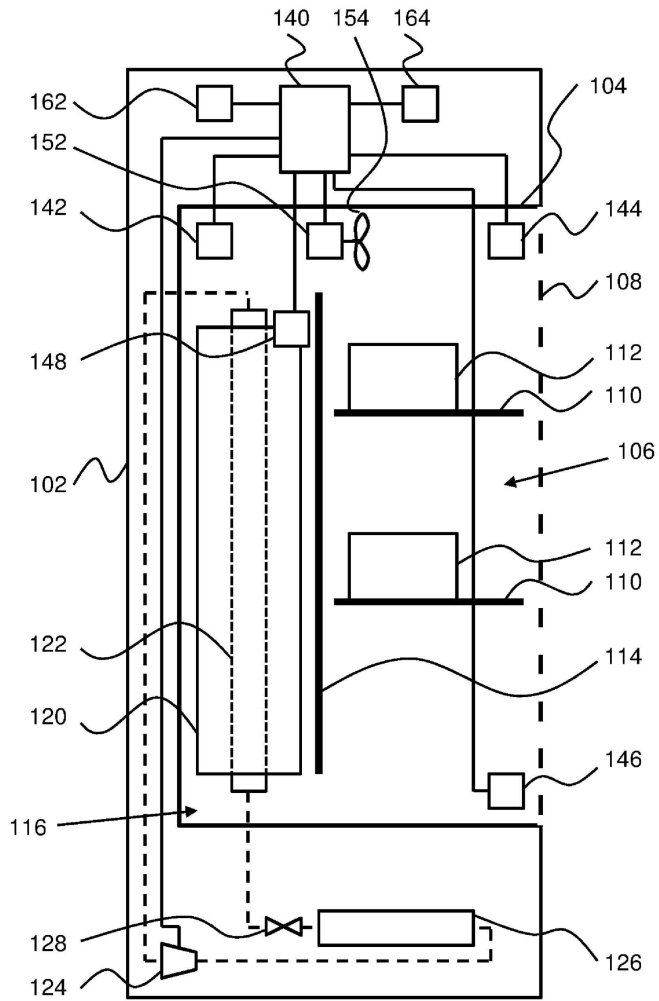
도면1a

100

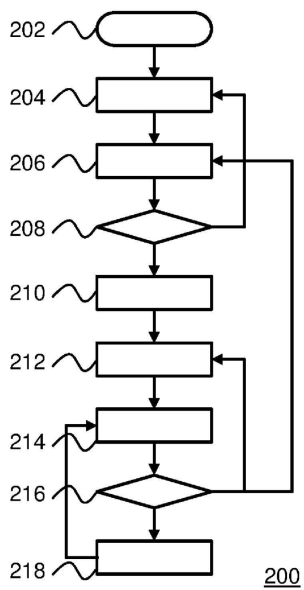


도면1b

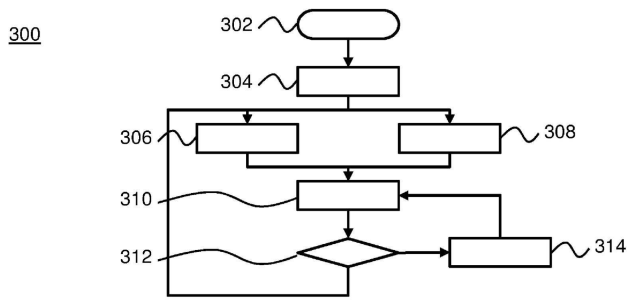
100



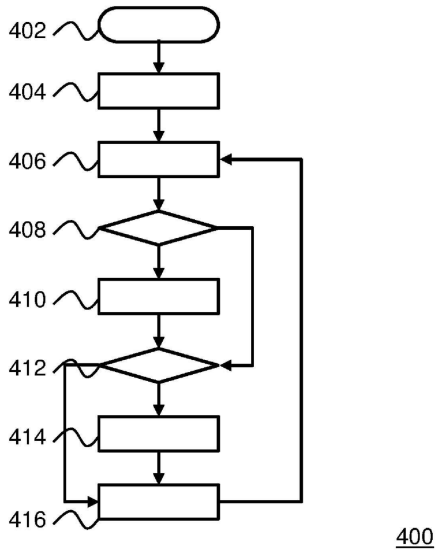
도면2



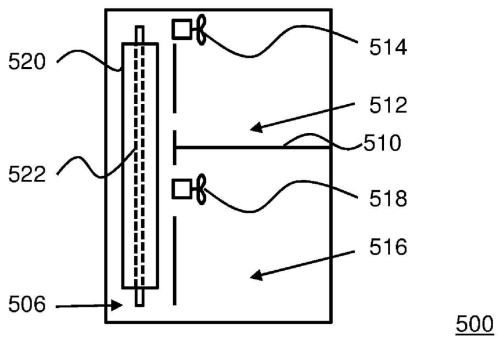
도면3



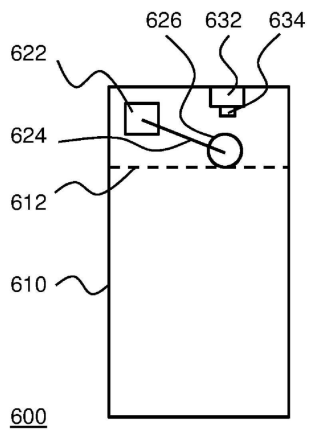
도면4



도면5



도면6a



도면6b

