(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0083598
(43) 공개일자 2015년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 49/02 (2006.01) *F25B 41/04* (2006.01)
F25B 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0003325
(22) 출원일자 2014년01월10일
심사청구일자 2014년01월10일

(71) 출원인
한발대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
윤린
대전광역시 유성구 노은로 71, 1107호
(74) 대리인
특허법인태백

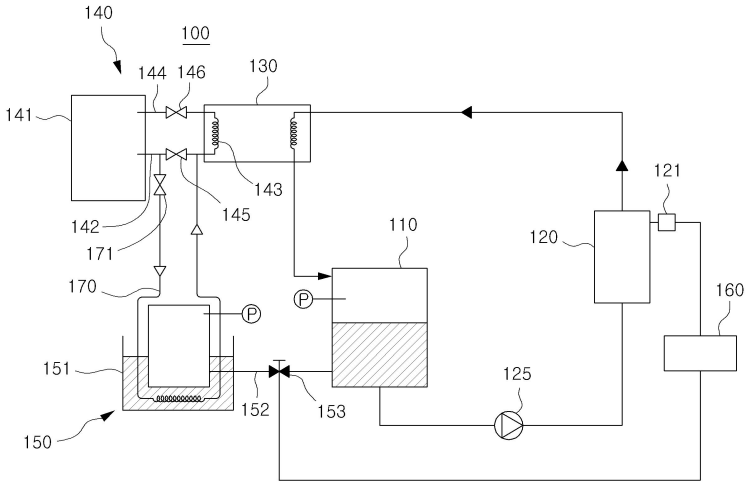
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 냉동부하의 변경을 요하는 경우 별도의 추가적인 에너지 소비 없이 증발부의 온도를 조절할 수 있는 냉각장치를 제공하기 위한 것으로, 내부에 수용공간이 형성되어 이산화탄소가 저장되는 저장탱크; 상기 저장탱크로부터 이산화탄소를 공급받아 외부대상물을 냉각시키는 증발부; 상기 저장탱크와 상기 증발부 사이에 장착되어 상기 저장탱크의 이산화탄소를 상기 증발부로 공급하는 펌프; 상기 증발부를 통과한 이산화탄소를 공급받아 이를 응축시킨 후, 상기 저장탱크로 이송시키는 응축부; 상기 응축부를 통과하는 이산화탄소를 냉각하여 응축시키는 칠러부; 상기 저장탱크의 일측에 배치되어 상기 저장탱크 내부에 저장된 이산화탄소의 일부를 추출하여 저장하는 충진량조절부; 상기 증발부의 냉각온도에 따라 상기 충진량조절부로 추출되는 이산화탄소양을 조절하는 제어부를 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템을 제공한다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2012R1A1A2005617
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 한국연구재단 기초연구사업
연구과제명 CO2 하이드레이트의 관내 열전달 및 압력강하 연구
기 여 율 1/1
주관기관 한밭대학교
연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 수용공간이 형성되어 이산화탄소가 저장되는 저장탱크;

상기 저장탱크로부터 이산화탄소를 공급받아 외부대상물을 냉각시키는 증발부;

상기 저장탱크와 상기 증발부 사이에 장착되어 상기 저장탱크의 이산화탄소를 상기 증발부로 공급하는 펌프;

상기 증발부를 통과한 이산화탄소를 공급받아 이를 응축시킨 후, 상기 저장탱크로 이송시키는 응축부;

상기 응축부를 통과하는 이산화탄소를 냉각하여 응축시키는 칠러부;

상기 저장탱크의 일측에 배치되어 상기 저장탱크 내부에 저장된 이산화탄소의 일부를 추출하여 저장하는 충진량 조절부;

상기 증발부의 냉각온도에 따라 상기 충진량조절부로 추출되는 이산화탄소양을 조절하는 제어부를 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 칠러부는, 냉각브라인을 냉각시키는 냉각기; 상기 냉각부로부터 냉각된 냉각브라인을 상기 응축부로 공급하는 냉각브라인공급관; 상기 냉각브라인공급관으로부터 공급된 냉각브라인과 상기 응축부를 지나는 이산화탄소를 열교환시키는 열교환관; 상기 열교환관에서 열교환 후 배출된 냉각브라인을 상기 냉각기측으로 회송시키는 냉각브라인회송관을 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 충진량 조절부는, 상기 저장탱크에서 추출된 이산화탄소를 저장하는 충진량조절탱크; 일단은 상기 충진량조절탱크에 연결되고, 타단은 상기 저장탱크에 연결되는 충진배관; 및 상기 충진배관에 형성되어 상기 충진배관의 이산화탄소의 유로를 개폐하는 충진조절밸브를 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 냉각브라인공급관에 형성되어 상기 냉각브라인공급관 내의 냉각브라인의 유로를 개폐하는 냉각브라인공급밸브;

상기 냉각브라인회송관에 형성되어 상기 냉각브라인회송관 내의 냉각브라인의 유로를 개폐하는 냉각브라인회송밸브;

상기 냉각브라인공급관에서 분기되어, 상기 칠러에서 공급된 냉각브라인의 일부를 상기 충진조절탱크 내부로 공급하여 상기 충진량조절탱크 내부의 이산화탄소를 냉각시키는 보조냉각브라인유로를 더 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 보조냉각브라인유로의 일단은 상기 냉각브라인공급밸브의 전측 냉각브라인공급관에 연결되고, 상기 보조냉각브라인유로의 타단은 상기 냉각브라인공급밸브의 후측 냉각브라인공급관에 연결되며,

상기 보조냉각브라인유로에 형성되어 상기 보조냉각브라인유로 내의 냉각브라인의 유로를 개폐하는 보조밸브를 더 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 증발부에 형성되어, 상기 증발부의 온도를 측정하는 온도센서를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 온도센서에 의하여 측정된 증발부의 온도에 따라 상기 충진량 조절부로 반출되는 이산화탄소양을 제어하는 이차유체 냉각장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 이산화탄소 이차유체의 충진량을 냉방온도에 따라 가변하여 증발부의 온도를 적절하게 유지하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대한민국 공개특허 10-2013-0069025호를 참조하면, 냉동장치(refrigerant system)는 냉매가 정해진 경로를 따라 유동하면서 열교환을 수행하여 냉방, 냉각, 냉동, 동결 등의 기능을 수행하도록 하는 열교환 시스템으로서, 이와 같은 냉동장치는 냉매가 고온, 고압으로 압축되는 압축기(compressor), 응축기나 증발기와 같은 열교환기, 팽창밸브(expansion valve) 등을 구비하여 이루어진다. 여기서, 응축기(condenser)는 냉매 기체가 냉매액으로 응축되면서 열을 외부로 방출시키게 되는 것이고, 증발기(evaporator)는 냉매액이 냉매 기체로 증발되면서 외부의 열을 흡수하게 되는 것이다.

[0003] 한편, 대형 할인매장, 물류공장의 냉동창고, 냉동운반선 등에서는 다양한 종류의 냉동식품을 장기간 보존하기 위하여 저장되는 냉동식품의 종류에 따라 다양한 온도범위의 냉동장치들이 사용되고 있다. 여기서, 냉동장치는 사용온도별로 -20℃ 온도범위 이하의 F급, -10 ~ -20℃ 온도범위의 C1급, -2 ~ -10℃ 온도범위의 C2급, 10~--2℃ 온도범위의 C3급 등으로 분류되는데, 일반적인 냉동장치는 F급의 저온냉동에는 효과적으로 적용되기 어려우므로, F급의 저온냉동에는 캐스케이드 냉동사이클(이원 냉동사이클)이 적용된 캐스케이드 냉동장치 적용된다.

[0004] 여기서, 캐스케이드 냉동장치는 제1압축기, 제1응축기, 제1팽창밸브, 및 제1증발기가 배관으로 연결되는 1차 냉동사이클과, 제2압축기, 제2응축기, 제2팽창밸브 및 제2증발기가 배관으로 연결되는 2차 냉동사이클의 조합으로 구현되며, 제1증발기와 제2응축기(36)를 열교환시키는 캐스케이드 열교환기에 의해 각 냉동사이클이 일체로 연결되는 구성을 가진다. 이와 같은 캐스케이드 냉동장치와 관련한 기술로는 대한민국 등록번호 제10-0680608호 "캐스케이드 냉동시스템", 공개특허공보 공개번호 제10-2002-004278호 " 2원 냉동방식을 이용한 다용도 멀티프리저 시스템" 등이 안출되어 있다.

[0005] 그런데, 상기와 같은 종래의 저온냉동용 캐스케이드 냉동장치는 NH_3 나 R13을 냉매로 사용하는 강제순환 2단압축 냉동방식임에 따라, 이에 소요되는 냉매량이 수십만톤에 이르게 되어 고가의 유지비용이 소요되었고, 냉매로 사용되는 NH_3 의 경우 자연냉매이지만 맹독성이 있어 안전성의 측면에서 냉동장치 내 보유량을 필요최소량으로 줄일 필요가 있었으며, 물이나 브라인 등을 2차냉매로 사용할 경우 저온에서 점성이 큰 특성에 의해 운송동력이 급격하게 증가되는 문제점이 있었다.

[0006] 한편, CFC계 냉매에 의한 환경파괴가 알려진 이후, 대체냉매로 개발된 HFC계 냉매도 현재 온실효과를 일으키는 가스로 판명됨에 따라, 추후 자연냉매로의 이행이 불가피한 실정이다. 이와 같은 자연냉매의 일종인 이산화탄소(CO_2)는 친환경적이고, 독성/가연성이 없어 안전할 뿐만 아니라, 가격이 저렴하고, 열전달율은 R13보다 크며, 흡입비체적이 적어서 냉동기의 소형화가 가능한 특성이 있다. 또한, 증발잠열이 커 순환유량이 적어질 수 있어 배관의 소구경화가 가능한 특성도 동시에 가지고 있음에 따라, 이산화탄소를 대체냉매로 이용하는 기술의 개발이 현재 다양하게 시도되고 있다. 이와 관련하여 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0952714호 "자연냉매를 이용한 냉동, 냉장 및 냉방, 난방, 급탕 일체형 공기조화 시스템", 공개특허공보 공개번호 제10-2010-0074331호

"냉동장치" 등이 안출되어 있다.

[0007] 이러한 냉동장치는 증발부의 온도를 낮추어야 하는 경우 1차 냉동사이클의 설정온도를 낮추어 2차냉매의 온도를 낮춤으로써 2차냉매의 증발부 온도를 낮추는 방법을 채택하고 있으나, 이러한 1차 냉동사이클의 설정온도를 낮추는 경우 에너지 소비가 지나치게 증가한다는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 종래의 냉동장치의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 증발부의 온도 변경을 요하는 경우 별도의 추가적인 에너지 소비 없이 증발부의 온도를 조절할 수 있는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 내부에 수용공간이 형성되어 이산화탄소가 저장되는 저장탱크; 상기 저장탱크로부터 이산화탄소를 공급받아 외부대상물을 냉각시키는 증발부; 상기 저장탱크와 상기 증발부 사이에 장착되어 상기 저장탱크의 이산화탄소를 상기 증발부로 공급하는 펌프; 상기 증발부를 통과한 이산화탄소를 공급받아 이를 응축시킨 후, 상기 저장탱크로 이송시키는 응축부; 상기 응축부를 통과하는 이산화탄소를 냉각하여 응축시키는 칠러부; 상기 저장탱크의 일측에 배치되어 상기 저장탱크 내부에 저장된 이산화탄소의 일부를 추출하여 저장하는 충진량조절부; 상기 증발부의 냉각온도에 따라 상기 충진량조절부로 추출되는 이산화탄소양을 조절하는 제어부를 포함하는 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템을 제공한다.

[0010] 바람직하게, 상기 칠러부는, 냉각브라인을 냉각시키는 냉각기; 상기 냉각부로부터 냉각된 냉각브라인을 상기 응축부로 공급하는 냉각브라인공급관; 상기 냉각브라인공급관으로부터 공급된 냉각브라인과 상기 응축부를 지나는 이산화탄소를 열교환시키는 열교환관; 상기 열교환관에서 열교환 후 배출된 냉각브라인를 상기 냉각기 측으로 회송시키는 냉각브라인회송관을 포함하고, 상기 충진량 조절부는, 상기 저장탱크에서 추출된 이산화탄소를 저장하는 충진량조절탱크; 일단은 상기 충진량조절탱크에 연결되고, 타단은 상기 저장탱크에 연결되는 충진배관; 및 상기 충진배관에 형성되어 상기 충진배관의 이산화탄소의 유로를 개폐하는 충진조절밸브를 포함할 수 있다.

[0011] 더 바람직하게는, 상기 냉각브라인공급관에 형성되어 상기 냉각브라인공급관 내의 냉각브라인의 유로를 개폐하는 냉각브라인공급밸브; 상기 냉각브라인회송관에 형성되어 상기 냉각브라인회송관 내의 냉각브라인의 유로를 개폐하는 냉각브라인회송밸브; 상기 냉각브라인공급관에서 분기되어, 상기 칠러에서 공급된 냉각브라인의 일부를 상기 충진조절탱크 내부로 공급하여 상기 충진량조절탱크 내부의 이산화탄소를 냉각시키는 보조냉각브라인유로를 더 포함할 수 있고, 상기 보조냉각브라인유로의 일단은 상기 냉각브라인공급밸브의 전측 냉각브라인공급관에 연결되고, 상기 보조냉각브라인유로의 타단은 상기 냉각브라인공급밸브의 후측 냉각브라인공급관에 연결되며, 상기 보조냉각브라인유로에 형성되어 상기 보조냉각브라인유로 내의 냉각브라인의 유로를 개폐하는 보조밸브를 더 포함한다.

[0012] 그리고, 상기 증발부에 형성되어, 상기 증발부의 온도를 측정하는 온도센서를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 온도센서에 의하여 측정된 증발부의 온도에 따라 상기 충진량 조절부로 반출되는 이산화탄소양을 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템에 따르면, 이차유체 냉각시스템의 증발부의 온도에 따라 냉각브라인의 충진량을 변화시켜 추가적인 에너지 투입 없이 용이하게 증발부의 온도를 조절할 수 있다는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 종래의 이차유체 냉각시스템의 개략 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템의 개략 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0016] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 이차유체 냉각장치(100)는, 저장탱크(110), 증발부(120), 펌프(125), 응축부(130), 칠러부(140), 충진량조절부(150), 제어부(160) 및 보조냉각브라인유로(170)로 이루어진다.

[0017] 상기 저장탱크(110)는, 내부에 수용공간이 형성되는 탱크 형상으로 이루어지며, 내부 수용공간에는 이산화탄소가 충진된다.

[0018] 상기 증발부(120)는, 일반적인 냉동시스템에서 사용되는 열교환기로 구성될 수 있으며, 상기 저장탱크(110)의 이산화탄소를 공급받아 외부 대상물을 냉각시킨다. 상기 증발부(120)에는, 상기 증발부(120)의 온도를 측정하는 온도센서(121)가 장착된다. 상기 증발부(120)에서 이산화탄소는 건도가 0~1.1로 유지되며 증발한다.

[0019] 상기 펌프(125)는 상기 저장탱크(110)와 상기 증발부(120)의 사이에 배치되어, 상기 저장탱크(110)의 이산화탄소를 상기 증발부(120)로 공급한다. 상기 펌프(125)는 유체를 고압으로 압축하여 공급하는 유체펌프로 이루어질 수 있다.

[0020] 한편, 상기 증발부(120)의 일측에는 응축부(130)가 형성된다. 상기 응축부(130)도 역시 일반적인 열교환기로 구성될 수 있으며, 상기 증발부(120)를 지나 공급된 이산화탄소와 후술할 칠러부(140)의 냉각브라인을 열교환시켜 이산화탄소를 응축시킨다.

[0021] 상기 응축부(130)의 일측에는, 상기 응축부(130)를 지나는 이산화탄소를 냉각시키는 칠러부(140)가 형성된다.

[0022] 상기 칠러부(140)는, 냉각기(141), 냉각브라인공급관(142), 열교환관(143), 냉각브라인회송관(144)으로 이루어진다.

[0023] 상기 냉각기(141)는, 상기 칠러부(140)에서 순환하는 냉각브라인을 냉각시키는 장치로서, 압축기, 응축기, 팽창기 및 증발기로 이루어진 일반적인 냉동시스템으로 구성될 수 있다.

[0024] 상기 냉각브라인공급관(142)은, 상기 냉각기(141)에서 냉각된 냉각브라인을 상기 응축부(130)로 공급하여 주는 관로로서, 중간에 냉각브라인공급관(142)을 선택적으로 개폐시키는 냉각브라인공급밸브(145)가 장착된다.

[0025] 상기 냉각브라인은, 냉동 시스템 외부를 순환하며 간접적으로 열을 운반하는 매개체로서, NaCl○CaCl2○MgCl2의 무기질 브라인, 유기질 브라인 등이 사용될 수 있다.

[0026] 상기 열교환관(143)은 상기 냉각브라인공급관(142)으로부터 공급된 냉각브라인과 이산화탄소를 열교환시키는 관로이다. 상기 열교환관(143)을 지나는 냉각브라인은 이산화탄소를 냉각시킨다.

[0027] 그리고 상기 냉각브라인회송관(144)은, 상기 열교환관(143)을 지난 냉각브라인을 다시 상기 냉각기(141)로 회송시키며, 냉각브라인회송관(144)에는 상기 냉각브라인회송관(144)을 선택적으로 개폐시키는 냉각브라인회송밸브(146)가 장착된다.

[0028] 상기 저장탱크(110)의 일측에는, 상기 저장탱크(110)에 충진된 이산화탄소의 일부를 빼내어 저장하는 충진량조절부(150)가 형성된다.

[0029] 상기 충진량조절부(150)는, 충진량조절탱크(151), 충진배관(152), 충진조절밸브(153)로 이루어진다. 상기 충진량조절탱크(151)는, 상기 저장탱크(110)의 일측에 배치되어 상기 저장탱크(110)로부터 추출된 이산화탄소를 저장한다.

[0030] 상기 충진배관(152)은, 일단이 상기 저장탱크(110)에 연결되고 타단이 상기 충진량조절탱크(151)에 연결되어 상기 저장탱크(110)와 상기 충진량조절탱크(151)를 연통시키는 관로 기능을 한다.

[0031] 상기 충진조절밸브(153)는, 상기 충진배관(152)에 장착되어 상기 충진배관을 통하여 유동하는 이산화탄소의 양

을 제어한다.

[0032] 또한, 상기 냉각브라인공급관(142)의 일측에는 상기 냉각브라인공급관(142)에서 분기되어 연장형성되는 보조냉각브라인유로(170)가 형성된다.

[0033] 상기 보조냉각브라인유로(170)는, 일단이 상기 냉각브라인공급밸브(145)의 전측의 냉각브라인공급관(142)과 연통되고, 타단이 상기 냉각브라인공급밸브(145)의 후측의 냉각브라인공급관(142)과 연통된다. 그리고 상기 보조냉각브라인유로(170)는 상기 충진량조절탱크(151)의 내부를 경유하여 지나며, 상기 충진량조절탱크(151) 내부의 이산화탄소와 열교환하여 이산화탄소를 냉각시킨다.

[0034] 또한, 상기 보조냉각브라인유로(170)에는 보조밸브(171)가 장착되며, 상기 보조밸브(171)는, 상기 보조냉각브라인유로를 통하여 유동하는 냉각브라인의 흐름을 제어한다.

[0035] 상기 제어부(160)는, 상기 증발부의 냉각온도에 따라 상기 충진조절밸브(153) 및 보조밸브(171)를 제어하여 상기 저장탱크(110)의 이산화탄소를 충진배관(152)을 통하여 상기 충진량조절탱크(151)로 추출한다. 상기 증발부(120)의 냉각온도는 상기 증발부(120)에 장착된 온도센서(121)에 의하여 판별될 수 있으며, 상기 제어부(160)는 상기 온도센서(121)의 감지값에 따라 상기 충진조절밸브(153) 및 보조밸브(171)를 제어한다.

[0036] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템(100)의 작동방법에 관해 설명한다.

[0037] 우선, 상기 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템(100)이 작동되면, 상기 펌프(125)는, 상기 저장탱크(110)의 이산화탄소를 상기 증발부(120)로 공급하고, 이 이산화탄소는 상기 증발부(120)에서 증발되며 외부 대상물을 냉각시킨다. 상기 증발부(120)를 통과한 이산화탄소는 상기 응축부(130)로 이송되며, 상기 칠러부(140)는 상기 응축부(130)를 통과하는 이산화탄소를 냉각시켜 다시 액체상태로 응축시킨다. 응축된 상기 이산화탄소는 다시 저장탱크(110)로 회수된 후 순환한다.

[0038] 운전 중, 상기 온도센서(121)가 측정한 증발부의 온도가 설정치보다 더 높아 상기 증발부(120)의 온도를 더 낮추어야 하는 경우에는, 상기 제어부(160)는 상기 충진조절밸브(153)를 개방하여 상기 냉각기(141)에서 공급되는 냉각브라인을 상기 충진량조절탱크(151)로 공급한다. 상기 충진량조절탱크(151)로 공급된 냉각브라인은 상기 충진량조절탱크(151)를 냉각시켜 내부 압력을 감소시킨다.

[0039] 이 경우 상기 충진량조절탱크(151)의 압력은, 상기 저장탱크(110)의 압력보다 낮게 유지된다. 이 상태에서 상기 제어부(160)는 상기 충진조절밸브(153)를 개방하고, 이에 따라 상기 저장탱크(110)에 저장되어 있던 이산화탄소의 일부는 상기 충진량조절탱크(151) 측으로 이동한다.

[0040] 이산화탄소 이차유체 시스템 내 이산화탄소의 충진량이 감소하면서, 즉 동일 시스템부피 내에 충진질량의 감소로 포화압력이 낮아지게 되고 이에 따라 외기 부하(흡열)조건에서 증발온도가 낮아지게 된다.

[0041] 반대로, 상기 증발부(120)의 온도가 설정치보다 더 높은 경우에는 상기 충진조절밸브(153)를 폐쇄하여 상기 충진량조절탱크(151)에 조절되는 냉각브라인의 공급을 중단시켜 상기 충진량조절탱크(151)의 온도를 증가시켜 상기 충진량조절탱크(151)의 압력을 상승시킨다.

[0042] 이 경우, 상기 저장탱크(110)에서 상기 충진량조절탱크(151)로 공급되는 이산화탄소양은 저감되고, 나아가 상기 충진량조절탱크(151)의 압력이 상기 저장탱크(110)보다 더 높아지게 되면, 상기 충진량조절탱크(151)의 이산화탄소가 상기 저장탱크(110)로 이동하게 된다.

[0043] 이산화탄소 이차유체 시스템 내 이산화탄소의 충진량이 증가하면서, 즉 동일 시스템부피 내에 충진질량의 증가로 포화압력이 상승하게 되고 이에 따라 외기 부하(흡열)조건에서 증발온도가 낮아지게 된다.

[0044] 그리고 본 실시예의 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템은, 상술한 바와 같이 이산화탄소의 충진량을 조절하여 증발온도를 조절할 수 있을 뿐만 아니라, 냉각기의 설정온도를 조절하여 증발온도를 조절할 수 있다. 또한, 이산화탄소의 충진량 조절 및 냉각기의 설정온도 조절 방법을 병행하여 증발온도를 조절할 수도 있다.

[0045] 한편, 상기 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템의 운전을 중지하는 경우에는 상기 충진조절밸브를 완전 개방하여 상기 증발부, 응축부 및 저장탱크를 통하여 순환하는 이산화탄소 순환시스템의 전체 압력을 낮출 수도 있다.

[0046] 이와 같은 CO2 충진량 조절형 이산화탄소 이차유체 냉각 시스템에 따르면, 칠러의 용량을 증가시켜 증발부의 온도를 낮추는 장치에 비하여 칠러에 소비되는 에너지의 증가가 없이 단순히 이산화탄소의 충진량을 조절하여 증발부의 온도를 낮출 수 있다는 장점을 가진다.

[0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

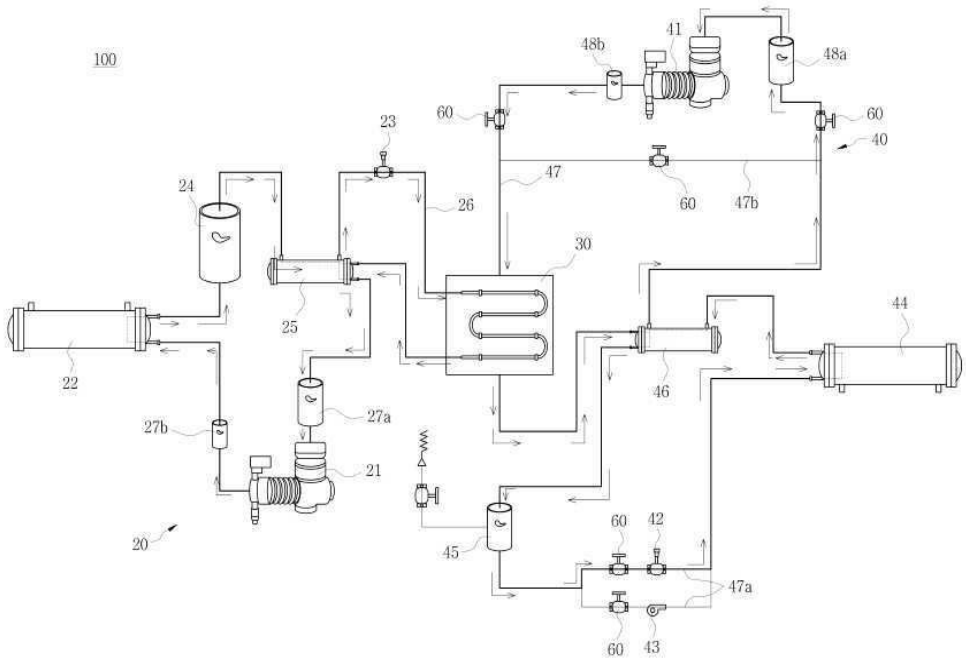
부호의 설명

[0048]

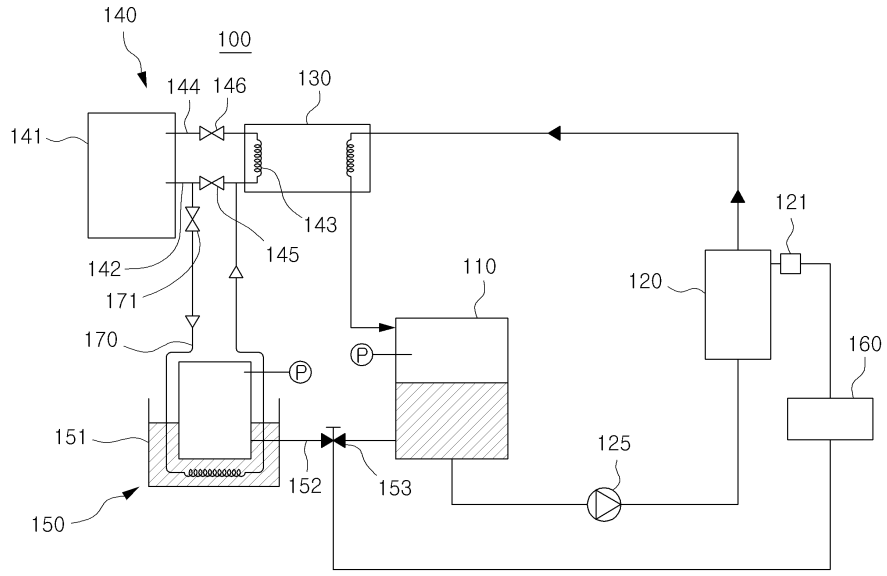
100 : 냉각장치	110 : 저장탱크
120 : 증발부	125 : 펌프
130 : 응축부	140 : 칠러부
150 : 충진량조절부	160 : 제어부
170 : 보조냉각브라인유로	

도면

도면1



도면2


140
100
144
146
130
141
143
145
142
171
170
110
121
120
160
151
152
153
125
150