(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 4 월 21 일 (21.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2022/080892 A1

(51) 국제특허분류:
A01G 9/24 (2006.01) *F25B 30/06* (2006.01)
F24D 10/00 (2006.01) *F25B 9/00* (2006.01)
F24D 3/18 (2006.01) *F28D 15/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/014238

(22) 국제출원일: 2021 년 10 월 14 일 (14.10.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0133383 2020 년 10 월 15 일 (15.10.2020) KR

(71) 출원인: 한국기계연구원 (**KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS**) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 아이피엠씨 주식회사 (**IPMC INC.**) [KR/KR]; 06307 서울시 강남구 논현로18길 16, L 102호., Seoul (KR).

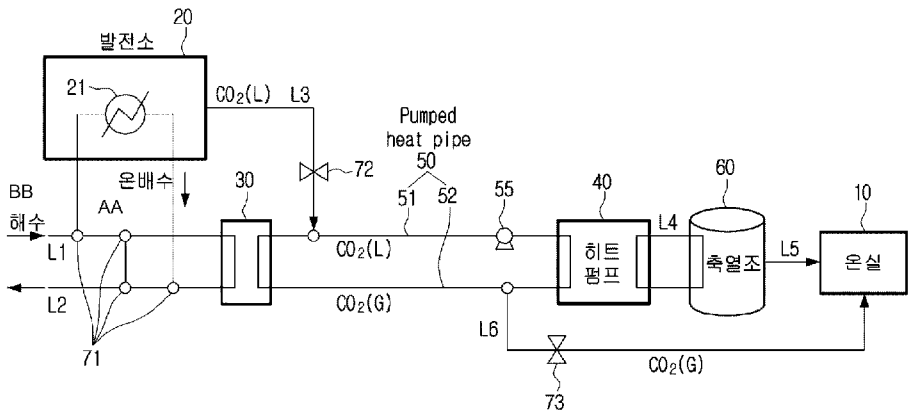
(72) 발명자: 김영민 (**KIM, Youngmin**); 34079 대전시 유성구 노은동로 219 301- 404, Daejeon (KR). 김창기 (**KIM, Changgi**); 35212 대전시 서구 창사서로 65 106-603, Daejeon (KR). 조규백 (**CHO, Gyubaek**); 34061 대전시 유성구 노은로 353, Daejeon (KR). 이영덕 (**LEE, Youngduk**); 35213 대전시 서구 청사서로 70, 203-306, Daejeon (KR). 안국영 (**AHN, Kookyoung**); 34179 대전시 유성구 계룡로 92, 101-1502, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 정안 (**HONESTY & JR PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY LAW GROUP**); 06103 서울시 강남구 선릉로 615, 5층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) **Title:** PIPING NETWORK SYSTEM SIMULTANEOUSLY SUPPLYING HOT WASTE WATER AND CARBON DIOXIDE FROM POWER PLANT TO GREENHOUSE

(54) **발명의 명칭:** 온실에 발전소의 온배수열과 이산화탄소를 동시에 공급하는 배관망 시스템



10 ... Greenhouse
20 ... Power plant
40 ... Heat pump
50 ... Pumped heat pipe
60 ... Heat storage tank
AA ... Hot waste water
BB ... Seawater

(57) **Abstract:** The present invention relates to a system for supplying greenhouse thermal energy and carbon dioxide. According to an embodiment, provided is a greenhouse piping network system including: a heat exchanger that heats seawater or cools hot waste water discharged from a power plant; a heat pump that heats or cools a fluid in a heat storage tank used to adjust the temperature of the greenhouse; and a closed-loop heat pipe for circulating carbon dioxide as a working fluid between the heat exchanger and the heat pump.

(57) **요약서:** 본 발명은 온실 열에너지 및 이산화탄소 공급 시스템으로서, 일 실시예에 따르면, 발전소에서 배출되는 온배수를 냉각하거나 해수를 가열하는 열교환기; 온실의 온도 조절에 사용되는 축열조의 유체를 가열하거나 냉각하는 히트펌프; 및 상기 열교환기와 상기 히트펌프 사이에서 작동유체로서 이산화탄소를 순환시키는 폐루프의 히트 파이프;를 포함하는 온실 배관망 시스템을 제공한다.

WO 2022/080892 A1

[다음 쪽 계속]

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 온실에 발전소의 온배수열과 이산화탄소를 동시에 공급하는 배관망 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 온실에 냉난방에 필요한 에너지와 이산화탄소를 공급하는 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 발전소에서 배출되는 온배수와 이산화탄소를 하나의 배관망으로 동시에 공급하여 온실 운용비를 절감할 수 있는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 온실은 계절에 상관없이 일정한 온도와 습도 등 생육환경을 적절히 유지하는 것이 중요하다. 따라서, 겨울철이나 여름철에 난방비나 냉방비가 많이 발생한다. 최근 이러한 온실 관리비용을 절감하기 위한 방안으로 겨울철 난방에 발전소의 온배수열을 활용하는 기술이 개발되고 있다.

[3] 이 기술에 따르면, 일반적으로 발전소에서 터빈을 돌린 증기를 다시 물로 전환시킬 때 냉각용으로 해수를 사용한다. 이렇게 사용된 해수는 대략 섭씨 7도 정도 상승한 고온의 해수가 되어 바다로 배출되거나 냉각탑을 통해서 열을 배출하는데 통칭하여 발전소에서 발생하는 온배수라 하다. 이 온배수의 열에너지("온배수열")를 온실의 히트펌프에 전달하여 히트펌프에서 대략 40도 내지 50도 사이의 온수를 만들고 이를 온실에 공급하여 온실의 실내 온도를 적정 온도로 유지한다.

[4] 그러나 이와 같이 발전소 온배수열을 활용한 기존 냉난방 방식의 경우 섭씨 20도 내지 30도 사이의 물을 기반으로 현열을 이용하여 해수의 에너지를 히트펌프 측으로 공급하는 시스템이므로 에너지 밀도가 낮아 유량이 증가해야 한다. 이에 따라 배관경이 커져야 하는데, 배관의 직경이 증가하면 경제성이 떨어진다. 특히 대부분의 경우 발전소가 바닷가에 위치하는데 온실을 수km 내지 수십km 내륙에 설치할 경우 발전소와 온실 사이의 먼 거리로 인해 경제성이 더욱 떨어지는 단점이 있다.

[5] 또한, 온실에 이산화탄소를 공급하여 온실 내 이산화탄소 농도를 높이게 되면 식물의 성장속도를 혁신적으로 상승시키게 된다. 그렇지만 이산화탄소 저장탱크에서 소모되는 이산화탄소를 지속적으로 보충하기 위해서는 주기적으로 차량으로 배달되는 액화 탄산가스를 공급받아야 하므로 많은 운영비가 발생하게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발전소와 온실 사이에 이산화탄소를 작동유체로 하는 히트 파이프를 설치하고 이를 통해 발전소

온배수의 열에너지와 이산화탄소를 온실까지 전달할 수 있는 온실 배관망 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 온실 열에너지 및 이산화탄소 공급 시스템으로서, 발전소에서 배출되는 온배수를 냉각하거나 해수를 가열하는 열교환기; 온실의 온도 조절에 사용되는 축열조의 유체를 가열하거나 냉각하는 히트펌프; 및 상기 열교환기와 상기 히트펌프 사이에서 작동유체로서 이산화탄소를 순환시키는 폐루프의 히트 파이프;를 포함하는 온실 배관망 시스템을 제공한다.

[8] 일 실시예에서 상기 히트 파이프가 액상의 이산화탄소를 이송하는 제1 유로와 기상의 이산화탄소를 이송하는 제2 유로로 구성될 수 있다.

[9] 일 실시예에서 상기 온실 배관망 시스템이 난방 모드에서 동작할 때, 제1 유로를 통해 상기 열교환기로 공급된 액상 이산화탄소가 온배수와 열교환하여 기상 이산화탄소로 기화한 후 제2 유로를 통해 상기 히트펌프로 이송될 수 있다.

[10] 일 실시예에서 상기 온실 배관망 시스템이 냉방 모드에서 동작할 때, 제1 유로를 통해 상기 히트펌프로 공급된 액상 이산화탄소가 상기 히트펌프 내를 순환하는 냉매로부터 열에너지를 전달받아 기상 이산화탄소로 기화한 후 제2 유로를 통해 상기 열교환기로 이송될 수 있다.

[11] 또한 일 실시예에서 상기 온실 배관망 시스템이, 발전소에서 배출되는 이산화탄소를 상기 히트 파이프의 제1 유로 또는 제2 유로로 공급하는 제1 공급유로; 및 상기 히트파이프의 제1 유 또는 제2 유로에서 분기하여 온실로 이산화탄소를 공급하는 제1 배출유로;를 더 포함할 수 있다.

[12] 또한 일 실시예에서 상기 온실 배관망 시스템이, 이산화탄소를 저장하는 저장탱크; 상기 저장탱크의 이산화탄소를 상기 히트 파이프로 공급하는 제2 공급유로; 및 상기 히트 파이프의 이산화탄소를 상기 저장탱크로 배출하는 제2 배출유로;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[13] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 발전소의 온배수의 열에너지를 히트펌프까지 전달하는 열전달 매질로서 물 대신 이산화탄소를 사용하고 특히 이산화탄소의 상변화를 통해 온배수 열에너지를 전달하도록 구성하였고, 따라서 기존에 물을 이용한 현열 방식이 아니라 이산화탄소의 잠열 기반으로 온배수 열에너지를 전달하므로 에너지밀도가 증가하고 유동저항이 감소하여 배관 직경을 줄일 수 있어 설비 설치 및 유지비를 절감할 수 있다.

[14] 또한 발전소에서 배출되는 이산화탄소를 히트 파이프로 직접 주입하고 히트 파이프에서 직접 배출하여 온실로 공급할 수 있으므로 이산화탄소를 공급하는 별도의 배관이나 액화탄산 탱크와 같은 별도의 운반수단이 필요 없으므로 경제성이 더욱 증가한다.

[15] 따라서 발전소 온배수 및 이산화탄소 공급 경제성 향상으로 기존 대비 장거리까지 경제성 확보가 가능하므로 발전소에서 더욱 먼 거리까지 대면적 열수요를 확보할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[16] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따라 발전소의 온배수열과 이산화탄소를 활용하는 온실 배관망 시스템을 설명하는 도면,

[17] 도2는 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 난방모드 동작을 설명하는 도면,

[18] 도3은 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 냉방모드 동작을 설명하는 도면,

[19] 도4는 대안적 실시예에 따른 온실 배관망 시스템을 설명하는 도면이다.

[20] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[21] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[22] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "~를 포함한다", "~로 구성된다", 및/또는 "~로 이루어진다"라는 표현은 이 표현에 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[23] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 아래의 특정 실시예를 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는 데 있어 혼돈을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[24] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따라 발전소의 온배수와 이산화탄소를 활용하는 온실 배관망 시스템을 개략적으로 도시하였다.

[25] 도1을 참조하면 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템은 발전소(20)에서 배출되는 온배수의 열에너지와 이산화탄소를 온실(10)로 공급하기 위한 시스템으로, 일 실시예에서 열교환기(30), 히트펌프(40), 히트 파이프(50), 및 축열조(60)를 포함할 수 있다.

[26] 온실은 최근 스마트팜(smart farm) 기술의 개발로 사물 인터넷, 빅데이터, 인공지능 등의 기술을 이용하여 온도나 습도 등 생육환경을 적정하게 유지 관리하고

컴퓨터와 스마트폰 등으로 원격에서 제어하여 다양한 농작물을 재배하고 있다.

[27] 발전소(20)는 화력발전소, 원자력발전소 등 온배수와 이산화탄소를 배출하는 임의의 발전소일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템은 발전소(20)에서 배출되는 온배수의 열에너지와 이산화탄소를 온실(10)에 적절하고 효율적으로 공급할 수 있는 시스템을 제공한다.

[28] 일 실시예에서 발전소(20)는 해수를 공급받아 내부 열교환기(21)에서 발전소 터빈을 냉각시키고 고온의 해수(이하 "온배수")를 배출하며 이를 위해 해수 공급유로(L1)와 해수 배출유로(L2) 및 그 사이에 설치된 하나 이상의 유로전환밸브(71)를 포함할 수 있다. 유로전환밸브(71)의 동작에 의해, 온실 배관망 시스템이 난방 모드에서 동작할 때 해수 공급유로(L1)로 공급되는 해수는 발전소의 내부 열교환기(21)에서 가열되어 온배수가 된 후 열교환기(30)로 공급되었다가 해수 배출유로(L2)로 배출되고, 온실 배관망 시스템이 냉방 모드에서 동작할 때 공급유로(L1)로 공급된 해수는 발전소(20)를 거치지 않고 열교환기(30)를 통과한 후 배출유로(L2)로 배출될 수 있다.

[29] 열교환기(30)는 발전소(20)에서 배출되는 온배수 또는 해수와 히트 파이프(50)의 작동유체 사이를 열교환하는 장치이다. 일 실시예에서 온실 배관망 시스템이 난방 모드에서 동작할 때 열교환기(30)에서 상대적으로 고온의 온배수가 냉각되고 상대적으로 저온의 작동유체가 가열된다. 또한, 온실 배관방 시스템이 냉방 모드에서 동작할 때 상대적으로 저온의 열교환기(30)에서 해수가 가열되고 상대적으로 고온의 작동유체가 냉각될 수 있다.

[30] 히트펌프(40)는 히트펌프 내의 냉매가 압축, 응축, 팽창, 및 증발로 이루어진 사이클을 돌며 낮은 온도의 열원에서 높은 온도의 열원으로 열을 펌핑하는 장치이다. 일 실시예에서 온실 배관망 시스템이 난방 모드에서 동작할 때 히트펌프(40)는 히트 파이프(50)의 작동유체의 열에너지를 축열조(60)의 유체(물)로 전달한다. 온실 배관망 시스템이 냉방 모드에서 동작할 때 히트펌프(40)는 축열조(60)나 온실(10)의 열에너지를 히트 파이프(50)의 작동유체로 전달하는 역할을 한다.

[31] 축열조(60)는 예컨대 온수나 냉수와 같은 유체를 저장하며 온실(10)의 온도 조절에 사용될 수 있다. 예를 들어 난방 모드에서는 축열조(60)의 온수를 이용하여 온실(10)의 온도를 외기 온도보다 높일 수 있다. 냉방 모드에서는 축열조(60)의 냉수를 이용하여 온실(10)의 온도를 외기 온도보다 낮출 수 있다.

[32] 일 실시예에서 히트 파이프(50)는 열교환기(30)와 히트펌프(40) 사이에서 작동유체를 순환시키는 폐루프로 구성된다. 일반적으로 히트 파이프(heat pipe)는 중공으로 형성된 금속 파이프의 내부에 작동유체(working fluid)를 적당량 주입하고 이를 밀봉시킨 막대 형태로 제작하지만 본 발명의 일 실시예에서는 히트 파이프를 루프 형태로 구성하고 작동유체의 이송을 위해 펌프(55)를 이용하는 펌프 방식의 히트 파이프(pumped heat pipe)를 사용한다. 즉 본 발명에 따른 히트 파이프(50)는 액상의 작동유체를 이송하는 제1 유로(51)와 기상의

작동유체를 이송하는 제2 유로(52)가 연결되어 폐루프를 이루며, 작동유체가 열교환기(30)와 히트펌프(40)에서 상변화를 한 후 제1 유로(51)와 제2 유로(52)를 순환하도록 구성된다.

[33] 본 발명의 바람직한 일 실시예에서 히트 파이프(50)의 작동유체로서 이산화탄소를 사용한다. 이 경우 이산화탄소는 열교환기(30)와 히트펌프(40)에서 각각 액체와 기체 사이의 상변화를 일으키며 제1 유로(51)를 통해 액체의 이산화탄소가 이송되고 제2 유로(52)를 통해 기체의 이산화탄소가 이송된다.

[34] 일 실시예에서 온실 배관망 시스템은 발전소(20)에서 배출되는 이산화탄소를 히트 파이프(50)로 공급하는 이산화탄소 공급유로(L3) 및 공급유로(L3)에 설치된 개폐밸브(72)를 포함할 수 있다. 이산화탄소 공급유로(L3)는 히트 파이프(50)의 제1 유로(51) 또는 제2 유로(52)에 연결되어 이산화탄소를 히트 파이프(50)로 주입할 수 있다. 예를 들어 발전소(20)에서 배출되는 이산화탄소가 액체 상태이면 제1 유로(L51)로 주입하고 기체 상태이면 제2 유로(52)로 주입할 수 있지만 이는 예시적인 것이며 구체적 실시 형태에 따라 제1 유로(51)나 제2 유로(52) 중 임의의 유로로 이산화탄소를 주입할 수 있다.

[35] 온실 배관망 시스템은 히트 파이프(50)에서 분기되어 이산화탄소를 온실(10)로 배출하는 이산화탄소 배출유로(L6) 및 여기에 설치된 개폐밸브(73)를 더 포함할 수 있다. 이산화탄소 배출유로(L6)는 구체적 실시 형태에 따라 제1 유로(51)에 연결되어서 액체 상태의 이산화탄소를 온실(10)로 공급할 수도 있고 제2 유로(52)에 연결되어 기체 상태의 이산화탄소를 온실(10)로 공급할 수도 있다.

[36] 일반적으로 발전소(20)는 발전 과정에서 이산화탄소를 배출하는 반면 온실(10)은 식물의 광합성 촉진을 위해 이산화탄소를 필요로 한다. 따라서 본 발명의 일 실시예에서는 이산화탄소 공급유로(L3)와 배출유로(L6)를 구비하여 발전소(20)에서 버려지는 이산화탄소를 온실(10)로 공급하여 활용하되, 별도의 이산화탄소 공급망이나 액화탄산 탱크 등 저장장치를 통하지 않고 히트 파이프(50)를 통해 직접 발전소(20)에서 온실(10)로 이산화탄소를 공급할 수 있으므로 공급비용을 대폭 절감할 수 있다.

[37] 이제 도2와 도3을 참조하여 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 난방 모드와 냉방 모드 동작에 대해 설명하기로 한다. 이하 도면에 표시한 해수와 이산화탄소의 온도나 압력 등 수치는 설명의 편의를 위한 예시적인 값이며 구체적 실시 형태에 따라 그 값이 달라질 수 있음은 물론이다.

[38] 도2는 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 난방모드 동작을 나타낸다. 도2를 참조하면, 난방 모드에서 해수 공급유로(L1)로 공급되는 해수는 발전소의 내부 열교환기(21)에서 가열되어 온배수가 된 후 열교환기(30)로 공급된다. 도면에 도시한 예컨대 해수 온도가 섭씨 20도이고 온배수의 온도가 섭씨 26도일 수 있다.

[39] 히트 파이프(50)는 내부가 55bar로 유지되며 이 압력 하에서 이산화탄소는

액체-기체간 상변화 온도가 대략 섭씨 19도이다. 제1 유로(51)를 통해 예컨대 섭씨 18도의 액체상태 이산화탄소가 히트펌프(40)에서 열교환기(30)측으로 이송되고 제2 유로(52)를 통해 예컨대 섭씨 20도의 기체상태 이산화탄소가 열교환기(30)에서 히트펌프(40)측으로 이송된다.

[40] 이러한 구성에 의해 제1 유로(51)를 통해 열교환기(30)로 공급된 액상 이산화탄소가 온배수와 열교환하여 기상 이산화탄소로 기화하고 그 후 제2 유로(52)를 통해 히트펌프(40)측으로 이송된다. 그리고 제2 유로(52)를 통해 히트펌프(40)로 공급된 기상 이산화탄소는 히트펌프(40) 내를 순환하는 냉매와 열교환하여 응축되고 제1 유로(51)를 통해 열교환기(30)측으로 다시 이송된다.

[41] 따라서 난방 모드에서 온배수의 열에너지가 히트 파이프(50)의 작동유체로 전달되고 작동유체의 열에너지가 히트펌프(40)의 냉매로 전달되고 냉매의 열에너지로 축열조(60)의 유체를 가열함으로써 결과적으로 온배수의 열에너지를 온실(10)의 난방에 사용할 수 있게 된다.

[42] 한편 난방 모드에서 발전소(20)에서 배출되는 이산화탄소는 이산화탄소 공급유로(L3)를 통해 히트 파이프(50)로 주입된 후 히트 파이프(50)의 배출유로(L6)를 통해 온실(10)로 배출됨으로써 발전소(20)로부터 온실(10)까지 히트 파이프(50)를 통해 이산화탄소를 공급할 수 있다.

[43] 도3은 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 냉방모드 동작을 나타낸다. 도3을 참조하면, 냉방 모드에서 축열조(60) 또는 온실(10)의 열에너지가 히트펌프(40)의 냉매로 전달된다. 즉 냉방 모드에서 히트펌프(40)가 에어컨으로 작동하며 축열조(60)나 온실(10)의 열에너지를 히트 파이프(50)측으로 발산한다.

[44] 히트 파이프(50)는 내부가 대략 67bar로 유지되며 이 압력 하에서 이산화탄소는 액체-기체간 상변화 온도가 대략 섭씨 27도이고 제1 유로(51)를 통해 예컨대 섭씨 26도의 액체상태 이산화탄소가 히트펌프(40)측으로 이송되고 제2 유로(52)를 통해 예컨대 섭씨 28도의 기체상태 이산화탄소가 열교환기(30)측으로 이송된다.

[45] 따라서 제1 유로(51)를 통해 히트펌프(40)로 공급된 액상 이산화탄소가 히트펌프(40)의 냉매와 열교환하여 기상 이산화탄소로 기화하고 그 후 제2 유로(52)를 통해 열교환기(30)측으로 그리고 제2 유로(52)를 통해 열교환기(30)로 공급된 기상 이산화탄소는 해수와 열교환하며 응축되어 액화하고 다시 제1 유로(51)를 통해 히트펌프(40)측으로 다시 이송된다. 냉방 모드에서 해수 공급유로(L1)로 공급되는 해수는 발전소(20)를 거치지 않고 열교환기(30)로 공급되며, 열교환기(30)에서 작동유체(이산화탄소)와 열교환하여 가열된 후 해수 배출유로(L2)를 통해 외부로 배출된다.

[46] 따라서 냉방 모드에서 축열조(60)나 온실(10)의 열에너지를 히트펌프(40)의 냉매와 히트 파이프(50)의 작동유체를 거쳐 해수로 전달함으로써 온실(10) 내부를 적절한 온도로 냉방할 수 있다.

[47] 한편 냉방 모드에서 발전소(20)에서 배출되는 이산화탄소는 이산화탄소

공급유로(L3)를 통해 히트 파이프(50)로 주입된 후 히트 파이프(50)의 배출유로(L6)를 통해 온실(10)로 공급할 수 있으므로 발전소(20)로부터 온실(10)까지 히트 파이프(50)를 통해 이산화탄소를 직접 공급할 수 있다.

[48] 도4는 대안적 실시예에 따른 온실 배관망 시스템을 개략적으로 나타낸다. 도4의 실시예에서 온실 배관망 시스템은 열교환기(30), 히트펌프(40), 히트 파이프(50), 및 축열조(60)와 이에 연결된 유로들(L1,L2,L3,L4,L5,L6)을 포함하며 이러한 구성요소들은 도1의 각 구성요소와 동일 또는 유사한 구성과 기능을 가지므로 설명을 생략한다.

[49] 온실 배관망 시스템이 난방 모드에서 동작하는 경우, 히트펌프(40)의 난방기의 효율을 향상시키기 위해서는 발전소의 온배수열을 제1 유로(51)를 통해 가능한 높은 온도로 온실(10)에 전달해야 한다. 이를 위해서는 해수의 온도 변화를 온도 센서(81)를 통해 모니터링하여 히트 파이프(50)의 작동 유체인 CO2의 상변화 온도, 즉 압력을 조절할 필요가 있다. 해수의 온도가 상승하는 경우, 온배수의 온도가 상승하므로, 온배수열을 가능한 높은 온도로 온실(10)에 전달하기 위해서는 작동 유체(CO2)의 상변화 온도를 상승시켜야 한다. 작동 유체의 상변화 온도가 상승하면 높은 온도의 잠열로 전달할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 해수의 온도가 20도로 발전소(20)에 유입되고, 온배수열이 26도로 발전소(20)로부터 배출되는 경우를 가정한다. 또한, 온배수열을 받아서 전달하기 위한 작동 유체의 상변화 온도가 19도(포화압력 55 bar)인 것을 가정한다. 만약, 계절적인 원인 등으로 해수의 온도가 2도 상승하여 22도가 되는 경우, 발전소(20)로부터 배출되는 온배수는 28도가 될 것이다. 이 경우에는, 열 전달의 효율을 향상시키기 위해서 이 열을 받아서 전달하는 작동 유체의 상변화 온도를 마찬가지로 2도 상승시켜 21도(포화압력 59 bar)로 상승시켜야, 히트펌프(40)로 전달되는 열 효율이 가장 좋게 된다.

[50] 반대로, 온실 배관망 시스템이 냉방 모드에서 동작하는 경우, 히트펌프(40)의 효율을 향상시키기 위해서는 히트 펌프(40)의 냉방기에서 방출되는 방출열을 제1 유로(51)을 통해 가능한 낮은 온도로 해수에 방열해야 한다. 즉, 히트 펌프(40)의 냉방기를 가능한 낮은 온도로 냉각시켜야 한다. 이를 위해서는 해수의 온도 변화를 온도 센서(81)를 통해 모니터링하여 히트 파이프(50)의 작동 유체인 CO2의 상변화 온도, 즉 압력을 조절할 필요가 있다. 해수의 온도가 하강하는 경우, 히트 펌프(40)의 냉방기의 방출열을 가능한 낮은 온도로 냉각시키기 위해서는 작동 유체(CO2)의 상변화 온도를 하강시켜야 한다. 작동 유체의 상변화 온도가 하강하면 낮은 온도의 잠열로 배출할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 해수의 온도가 22도로 발전소(20)에 유입되고, 온배수열이 28도로 발전소(20)로부터 배출되는 경우를 가정한다. 또한, 온배수열을 받아서 전달하기 위한 작동 유체의 상변화 온도가 29도(포화압력 71 bar)인 것을 가정한다. 만약, 계절적인 원인 등으로 해수의 온도가 2도 하강하여 20도가 되는 경우, 발전소(20)로부터 배출되는 온배수는 26도가 될 것이다. 이 경우에는, 히트

펌프(40)의 냉방기의 효율을 향상시키기 위해서는 작동 유체의 상변화 온도를 마찬가지로 2도 하강시켜 27도(포화압력 67 bar)로 하강시켜야, 히트펌프(40)의 냉방기의 효율이 가장 좋게 된다.

[51] 전술한 바와 같이, 히트 파이프(50) 내의 작동 유체(즉, CO2)의 상변화를 통해 열을 전달할 때, 냉난방 모드 및 외부 조건 변화에 따라 효율을 향상시키기 위해 히트 파이프(50) 내의 작동 유체의 상변화 온도(즉, 압력)의 최적 제어가 필요하다. 이러한 운전 조건의 변화는 추가적으로, 열전달 온도, 계절별, 매일 시간대별, 열전달 부하량과 같은 파라미터에 의해서도 결정될 수 있다.

[52] 히트 파이프(50) 내의 작동 유체의 상변화 온도를 제어하는 방식에 대해서 설명하면 다음과 같다. 작동 유체의 상변화 온도를 하강시키기 위해서는 히트 파이프(50)로부터 작동 유체를 배출시켜야 한다. 반대로 작동 유체의 상변화 온도를 상승시키기 위해서는 히트 파이프(50)로 작동 유체를 인입시켜야 한다. 또한, 발전소(20)에서 수행되는 CO2(즉, 작동 유체)를 포집과 포집된 CO2를 공급하는 양은 일정하지 않을 수 있다. 또한, 온실(10)에서의 CO2의 소비량은 시간대별로 변화할 수 있다. 따라서, 히트 파이프(50) 내의 작동 유체의 양은 일정하게 유지되는데 어려움이 있다. 이하에서는 히트 파이프(50) 내의 작동 유체의 상변화 온도를 제어하기 위한 압력 제어 장치에 대해서 설명하기로 한다.

[53] 이를 위해 도4의 실시예에서 온실 배관망 시스템은 도1의 온실 배관망 시스템의 구성요소들에 더하여 이산화탄소 저장탱크(90)와 이에 연결된 유로(L7,L8) 및 컨트롤러(80), 온도센서(81), 압력센서(82) 등을 더 포함할 수 있다.

[54] 저장탱크(90)는 이산화탄소를 저장하는 탱크이다. 저장탱크(90)는 액체 상태의 이산화탄소를 저장할 수 있지만 대안적으로 기체 상태의 이산화탄소를 저장할 수도 있다. 저장탱크(90)에 저장된 이산화탄소는 공급유로(L7)를 통해 히트 파이프(50)로 공급될 수 있다. 공급유로(L7)에는 개폐밸브나 유량제어 밸브와 같은 밸브수단(75) 및 이산화탄소의 주입 압력을 히트 파이프(50) 내부 압력보다 높여서 이산화탄소를 주입하도록 하는 펌프(95) 등의 수단을 포함할 수 있다.

[55] 또한 히트 파이프(50)의 이산화탄소를 저장탱크(90)로 배출하는 배출유로(L8) 및 이에 설치된 밸브수단(76)을 포함하며, 필요에 따라 히트 파이프(50)의 압력 및/또는 유량 조절을 위해 히트 파이프(50) 내 이산화탄소를 저장탱크(90)로 배출할 수 있다.

[56] 일 실시예에서 발전소(20)에서 배출되는 이산화탄소는 이산화탄소 공급유로(L3)를 따라 이송된 후 분기유로(L31,L32)로 분기될 수 있다. 즉 제1 분기유로(L31)를 따라 히트 파이프(50)로 직접 공급될 수 있고 제2 분기유로(L32)를 따라 저장탱크(90)에 저장될 수도 있으며, 이러한 분기 동작을 위해 하나 이상의 밸브수단(72,74)이 설치될 수 있다.

[57] 온도센서(81)는 해수 공급유로(L1) 및/또는 해수 배출유로(L2)에 설치되어 유입 및/또는 배출되는 해수 온도를 측정할 수 있다. 압력센서(82)는 히트 파이프(50)

내부의 압력을 측정하는 센서이며 제1 유로(51) 또는 제2 유로(52) 중 임의의 유로에 설치될 수 있다. 온도센서(81)와 압력센서(82)에서 각각 측정한 측정값은 컨트롤러(80)로 전송될 수 있다.

[58] 컨트롤러(80)는 온도센서(81)와 압력센서(82)의 측정값과 사용자 명령 등에 기초하여 온실 배관망 시스템의 각종 밸브수단(71~76)과 펌프(95)을 제어함으로써 히트 파이프(50) 내 작동유체의 온도와 압력을 제어할 수 있다. 일 실시예에서 컨트롤러(80)는 저장탱크(90)의 이산화탄소를 히트 파이프(50)에 더 주입하거나 히트 파이프(50)의 이산화탄소를 저장탱크(90)로 배출함으로써 히트 파이프(50) 내 이산화탄소의 압력을 조절하고 이산화탄소 압력 변화에 따라 이산화탄소의 온도와 상변화 온도를 조절할 수 있다.

[59] 컨트롤러(80)에 의한 작동유체의 압력 및 온도 제어의 예로서, 예를 들어 해수의 온도가 2도 상승하였다고 가정하면 예컨대 섭씨 28도의 온배수가 열교환기(30)로 공급되며 이에 따라 히트 파이프(50)의 작동유체의 온도를 2도 상승시킬 수 있다. 즉 밸브수단(75)과 펌프(95)를 작동시켜 저장탱크(90)의 이산화탄소를 히트 파이프(50)로 더 주입하여 작동유체의 압력과 온도를 증가시키며, 따라서 해수의 증가된 열에너지를 가능한 그대로 히트펌프(40)측으로 전달할 수 있다.

[60] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 온실 배관망 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[61] 도 5를 참조하면, 해수의 온도를 모니터링 하는 단계(S510)가 수행된다. 해수의 온도를 모니터링하기 위해서 온도센서(81)는 해수 공급유로(L1) 및/또는 해수 배출유로(L2)에 설치되어 유입 및/또는 배출되는 해수 온도를 측정할 수 있다.

[62] 이어서, 모니터링된 해수의 온도에 대응하는 이산화탄소의 상변화 온도를 결정하는 단계(S522, S524)가 수행될 수 있다. 구체적으로 이산화탄소의 상변화 온도를 하강하도록 결정하는 단계(S522)가 수행될 수도 있고, 이산화탄소의 상변화 온도를 상승하도록 결정하는 단계(S524)가 수행될 수도 있다.
구체적으로, 해수의 온도가 하강하는 경우에는 이산화탄소의 상변화 온도를 하강하도록 결정하는 단계(S522)가 수행될 수 있다. 반대로, 해수의 온도가 상승하는 경우에는 이산화탄소의 상변화 온도를 상승하도록 결정하는 단계(S524)가 수행될 수 있다.

[63] 이어서, 결정된 상변화 온도에 대응하도록 히트 파이프로 이산화탄소를 주입하거나 이산화탄소로부터 이산화탄소를 배출시키는 단계(S532, S534)가 수행될 수 있다. 구체적으로, 이산화탄소의 상변화 온도가 하강하도록 결정되는 경우에는, 히트 파이프로부터 이산화탄소를 배출시키는 단계(S532)가 수행될 수 있다. 반대로, 이산화탄소의 상변화 온도가 상승하도록 결정되는 경우에는, 히트 파이프로 이산화탄소를 주입하는 단계(S534)가 수행될 수 있다.

[64]

[65] 이상과 같이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한

명세서의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능함을 이해할 수 있다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

[청구항 1] 온실 배관망 시스템으로서,
발전소에서 배출되는 온배수를 냉각하거나 해수를 가열하는 열교환기;
온실의 온도 조절에 사용되는 축열조의 유체를 가열하거나 냉각하는 히트펌프; 및
상기 열교환기와 상기 히트펌프 사이에서 작동유체로서 이산화탄소를 순환시키는 페루프의 히트 파이프;를 포함하는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 히트 파이프가 액상의 이산화탄소를 이송하는 제1 유로와 기상의 이산화탄소를 이송하는 제2 유로로 구성된 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
난방 모드에서, 제1 유로를 통해 상기 열교환기로 공급된 액상 이산화탄소가 온배수와 열교환하여 기상 이산화탄소로 기화한 후 제2 유로(52)를 통해 상기 히트펌프로 이송되는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 히트펌프로 이송된 기상 이산화탄소의 열에너지가 상기 히트펌프 내를 순환하는 냉매의 기화열로 사용됨으로써 상기 히트펌프가 상기 축열조의 유체를 가열하도록 구성된, 온실 배관망 시스템.

[청구항 5] 제2 항에 있어서,
냉방 모드에서, 제1 유로를 통해 상기 히트펌프로 공급된 액상 이산화탄소가 상기 히트펌프 내를 순환하는 냉매로부터 열에너지를 전달받아 기상 이산화탄소로 기화한 후 제2 유로를 통해 상기 열교환기로 이송되는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 열교환기에서 제2 유로의 기상 이산화탄소와 해수 사이를 열교환함으로써 기상 이산화탄소가 응축되고 해수가 가열되는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 7] 제 2 항에 있어서,
발전소에서 배출되는 이산화탄소를 상기 히트 파이프의 제1 유로 또는 제2 유로로 공급하는 제1 공급유로를 더 포함하는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 히트파이프의 제1 유로 또는 제2 유로에서 분기하여 온실로 이산화탄소를 공급하는 제1 배출유로를 더 포함하는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
이산화탄소를 저장하는 저장탱크;

상기 저장탱크의 이산화탄소를 상기 히트 파이프로 공급하는 제2 공급유로; 및

상기 히트 파이프의 이산화탄소를 상기 저장탱크로 배출하는 제2 배출유로;를 더 포함하는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,

상기 제2 공급유로와 제2 배출유로에 각각 설치된 개폐밸브; 및

상기 개폐밸브를 제어하여 상기 히트 파이프 내의 이산화탄소 압력을 조절하는 컨트롤러;를 더 포함하는 것인, 온실 배관망 시스템.

[청구항 11] 해수의 온도를 모니터링하는 단계;

상기 모니터링된 해수의 온도에 대응하는 이산화탄소의 상변화 온도를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 상변화 온도에 대응하도록 히트 파이프로 이산화탄소를 주입하거나 히트 파이프로부터 이산화탄소를 배출시키는 단계를 포함하는,

온실 배관망 시스템의 동작 방법.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,

상기 해수의 온도가 상승하는 경우, 상기 이산화탄소의 상변화 온도를 상승하도록 결정하는 단계;를 포함하는,

온실 배관망 시스템의 동작 방법.

[청구항 13] 제 12 항에 있어서,

상기 히트 파이프로 상기 이산화탄소가 주입되는 단계를 포함하는,

온실 배관망 시스템의 동작 방법.

[청구항 14] 제 11 항에 있어서,

상기 해수의 온도가 하강하는 경우, 상기 이산화탄소의 상변화 온도를 하강하도록 결정하는 단계;를 포함하는,

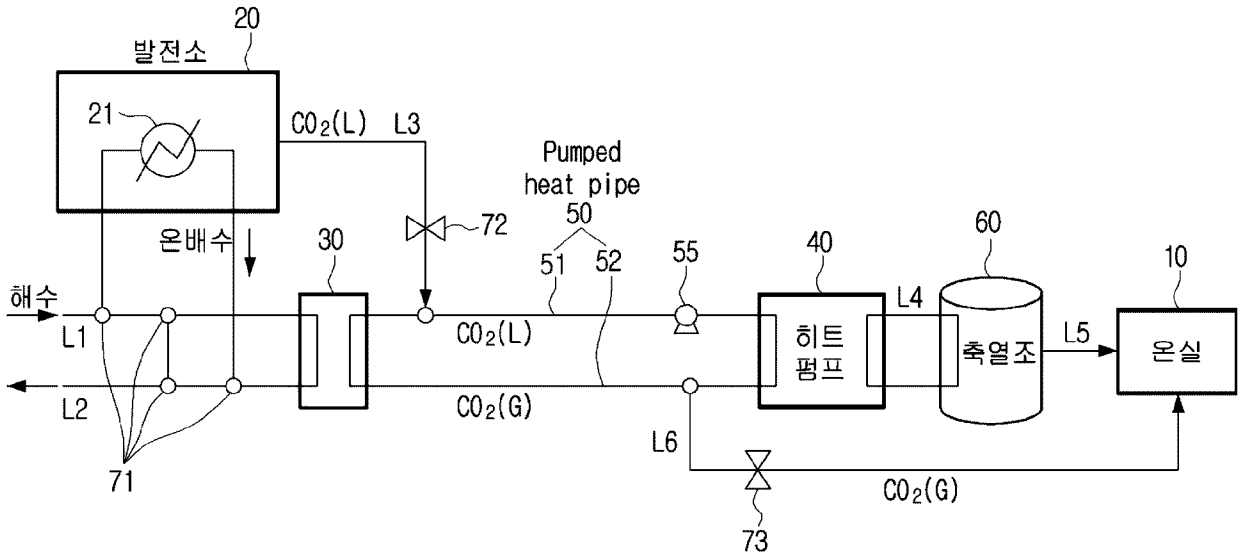
온실 배관망 시스템의 동작 방법.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,

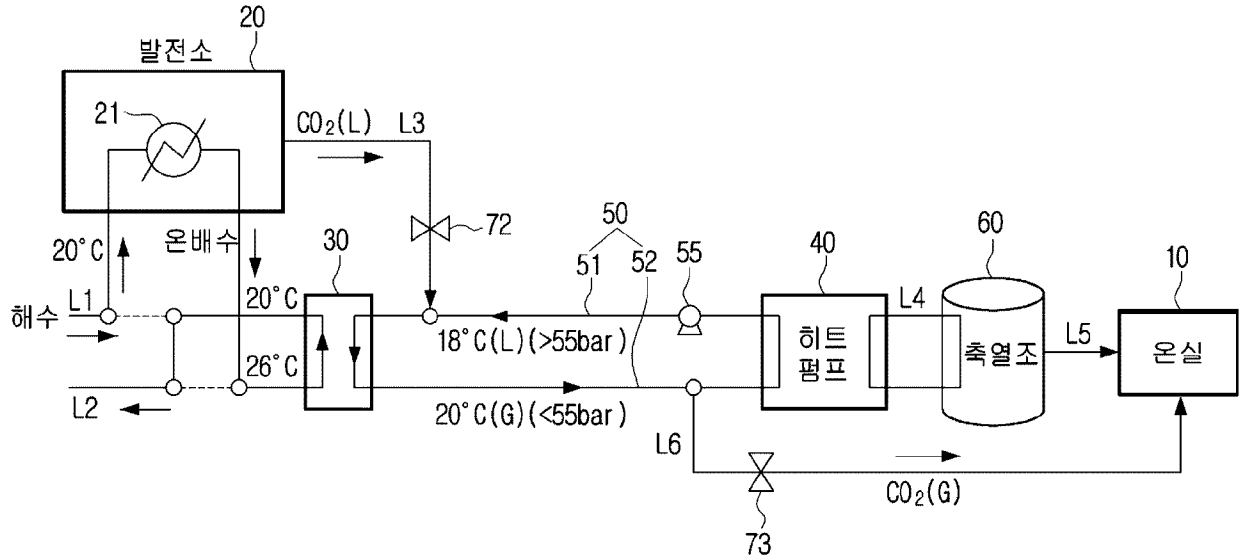
상기 히트 파이프로부터 상기 이산화탄소가 배출시키는 단계를 포함하는,

온실 배관망 시스템의 동작 방법.

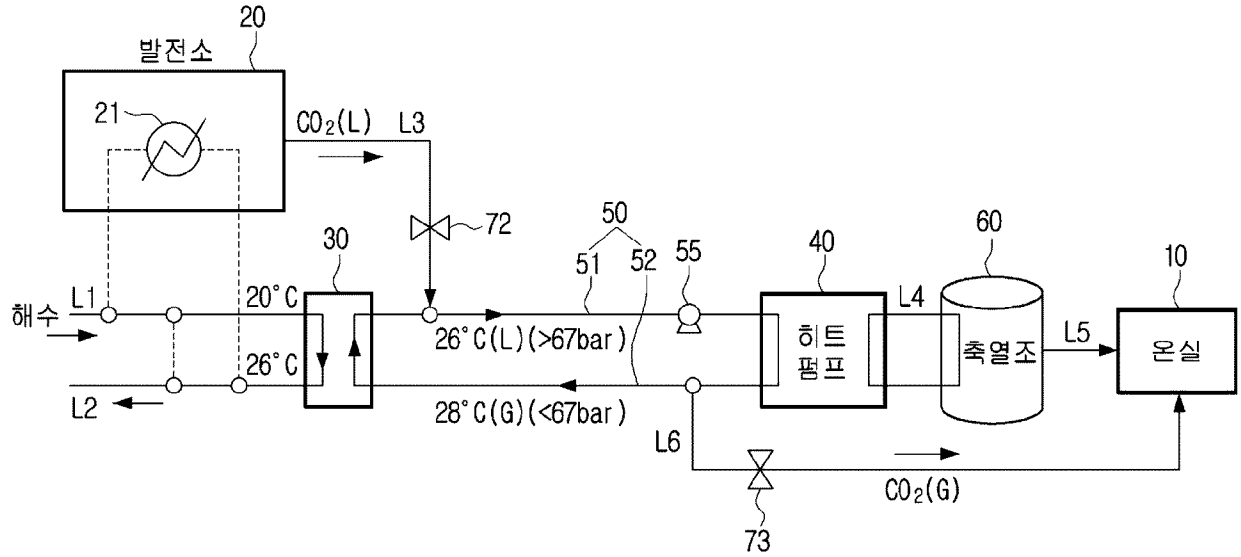
[도1]


20
발전소
21
CO2(L) L3
Pumped
heat pipe
50
51 52
72
온배수
30
55
40
60
10
해수
L1
L2
CO2(L)
CO2(G)
히트
펌프
L4
축열조
L5
온실
71
L6
CO2(G)
73

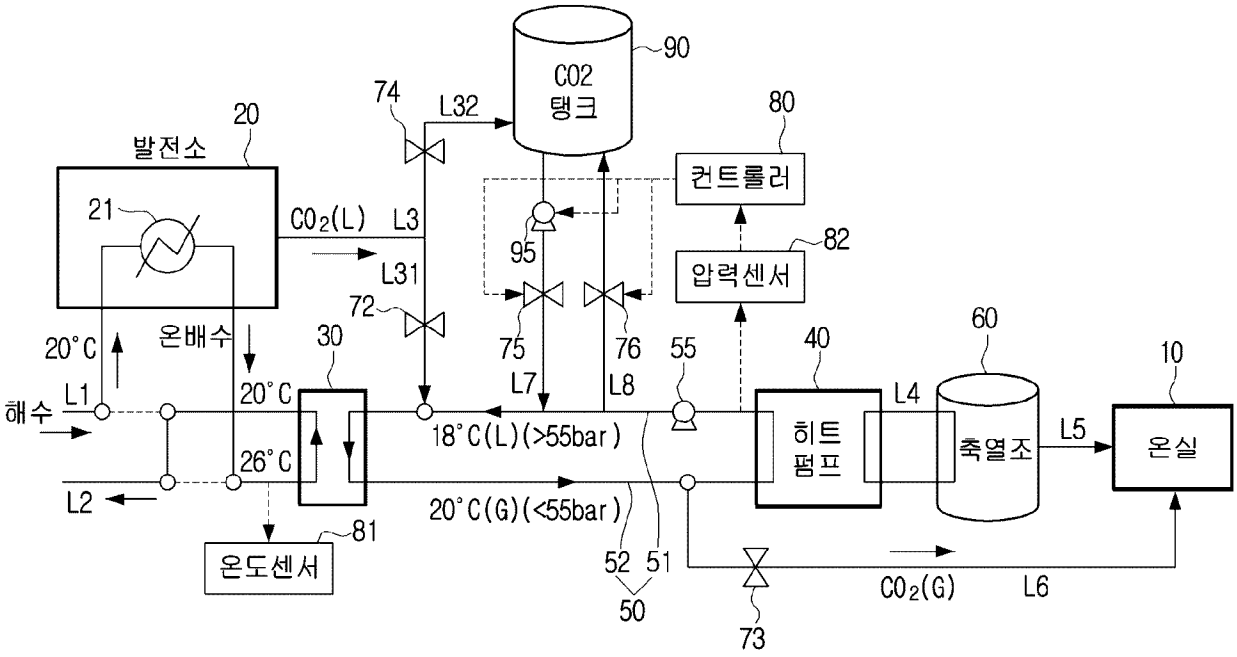
[도2]


20
발전소
21
CO2(L) L3
72
50
51 52
55
40
60
10
20°C
온배수
30
해수
L1
20°C
L4
L5
온실
축열조
히트
펌프
26°C
18°C(L)(>55bar)
L2
20°C(G)(<55bar)
L6
CO2(G)
73

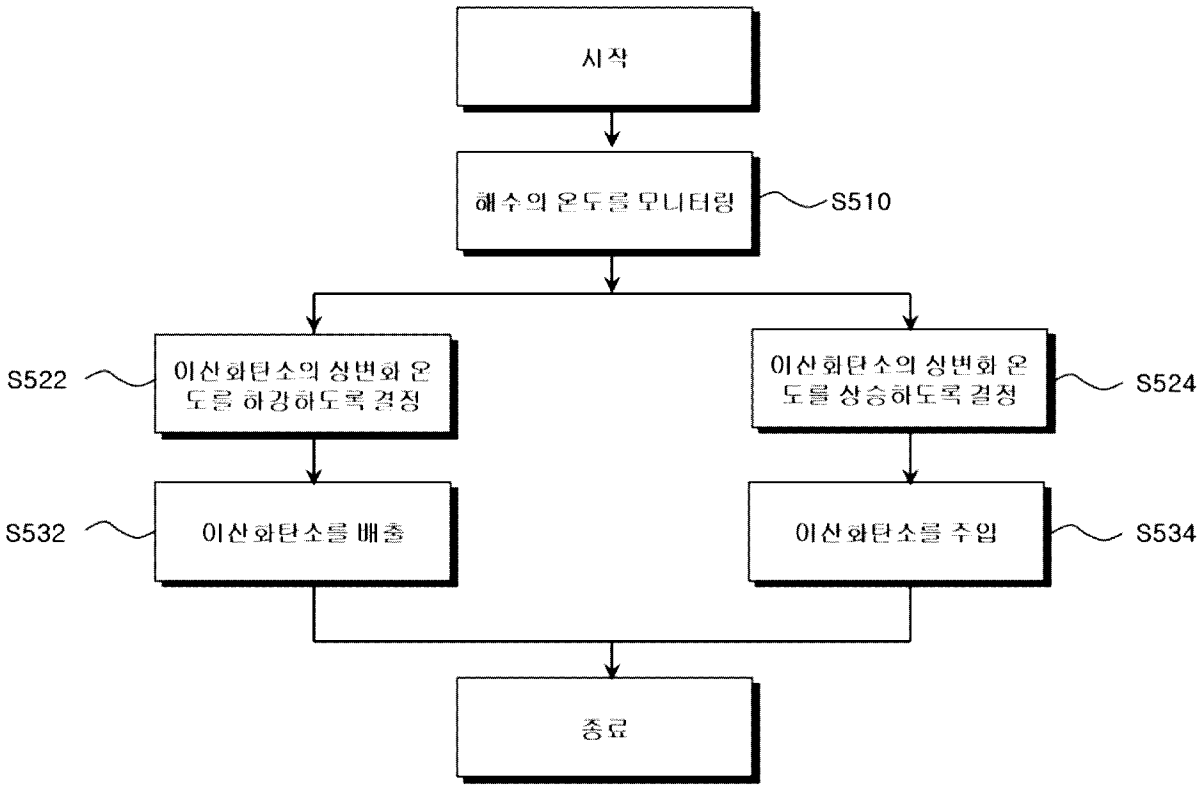
[도3]


20
발전소
21
CO2(L) L3
72
50
51 52
55
40
60
10
30
해수
L1
20°C
L4
L5
온실
축열조
히트
펌프
26°C
26°C(L)(>67bar)
L2
28°C(G)(<67bar)
L6
CO2(G)
73

[도4]


90
CO2
탱크
74
L32
20
발전소
80
컨트롤러
21
CO2(L) L3
95
82
압력센서
L31
72
60
20°C
온배수
30
75
76
55
40
10
해수
L1
20°C
L7
L8
L4
L5
온실
18°C(L)(>55bar)
히트
펌프
축열조
26°C
L2
20°C(G)(<55bar)
81
온도센서
52
51
50
CO2(G)
L6
73

[도5]


시작
해수의 온도를 모니터링
S510
S522
이산화탄소의 상변화 온도를 하강하도록 결정
이산화탄소의 상변화 온도를 상승하도록 결정
S524
S532
이산화탄소를 배출
이산화탄소를 주입
S534
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/014238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G 9/24(2006.01)i; **F24D 10/00**(2006.01)i; **F24D 3/18**(2006.01)i; **F25B 30/06**(2006.01)i; **F25B 9/00**(2006.01)i; **F28D 15/02**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01G 9/24(2006.01); A01G 9/18(2006.01); B01D 53/22(2006.01); F01K 19/04(2006.01); F01K 25/10(2006.01); F24D 15/04(2006.01); F25B 27/00(2006.01); G06Q 50/02(2012.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 온실(greenhouse), 발전소(power plant), 온배수열(hot water heat), 이산화탄소(carbon dioxide), 열교환기(heat exchanger), 히트펌프(heat pump), 히트파이프(heat pipe)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0046828 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION GYEONGSANG NATIONAL UNIVERSITY) 04 May 2017 (2017-05-04) See claim 1; paragraphs [0038]-[0070]; and figures 1-3b.	1-6
A		7-15
Y	KR 10-2019-0037919 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION et al.) 08 April 2019 (2019-04-08) See claims 1-11.	1-6
Y	KR 10-2012-0094212 A (YANG, In Cheol) 24 August 2012 (2012-08-24) See claims 1-3.	6
A	KR 10-2013-0059070 A (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) 05 June 2013 (2013-06-05) See entire document.	1-15

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 January 2022	**26 January 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/014238

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1357747 B1 (LEE, Young Oh) 05 February 2014 (2014-02-05) See entire document.	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/014238

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2017-0046828 A	04 May 2017	KR 10-1753187 B1	04 July 2017
KR 10-2019-0037919 A	08 April 2019	None	
KR 10-2012-0094212 A	24 August 2012	None	
KR 10-2013-0059070 A	05 June 2013	KR 10-1347523 B1	07 January 2014
KR 10-1357747 B1	05 February 2014	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/014238

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A01G 9/24(2006.01)i; **F24D 10/00**(2006.01)i; **F24D 3/18**(2006.01)i; **F25B 30/06**(2006.01)i; **F25B 9/00**(2006.01)i; **F28D 15/02**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A01G 9/24(2006.01); A01G 9/18(2006.01); B01D 53/22(2006.01); F01K 19/04(2006.01); F01K 25/10(2006.01); F24D 15/04(2006.01); F25B 27/00(2006.01); G06Q 50/02(2012.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 온실(greenhouse), 발전소(power plant), 온배수열(hot water heat), 이산화탄소(carbon dioxide), 열교환기(heat exchanger), 히트펌프(heat pump), 히트파이프(heat pipe)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0046828 A (경상대학교산학협력단) 2017.05.04 청구항 1; 단락 [0038]-[0070]; 도면 1-3b	1-6
A		7-15
Y	KR 10-2019-0037919 A (한국전력공사 등) 2019.04.08 청구항 1-11	1-6
Y	KR 10-2012-0094212 A (양인철) 2012.08.24 청구항 1-3	6
A	KR 10-2013-0059070 A (서울대학교산학협력단) 2013.06.05 전문	1-15
A	KR 10-1357747 B1 (이영오) 2014.02.05 전문	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2022년01월26일(26.01.2022)	**2022년01월26일(26.01.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**허주형**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5373**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/014238

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0046828 A	2017/05/04	KR 10-1753187 B1	2017/07/04
KR 10-2019-0037919 A	2019/04/08	없음	
KR 10-2012-0094212 A	2012/08/24	없음	
KR 10-2013-0059070 A	2013/06/05	KR 10-1347523 B1	2014/01/07
KR 10-1357747 B1	2014/02/05	없음	