(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0062457
(43) 공개일자 2024년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 15/00 (2022.01) *F25B 15/06* (2006.01)
F25B 27/02 (2006.01) *F25B 49/04* (2022.01)
(52) CPC특허분류
F25B 15/006 (2013.01)
F25B 15/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0143663
(22) 출원일자 2022년11월01일
심사청구일자 2022년11월01일

전체 청구항 수 : 총 17 항

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
정시영
서울특별시 용산구 한강대로 372 센트레빌아스테리움서울A동 2301호
(74) 대리인
전용준

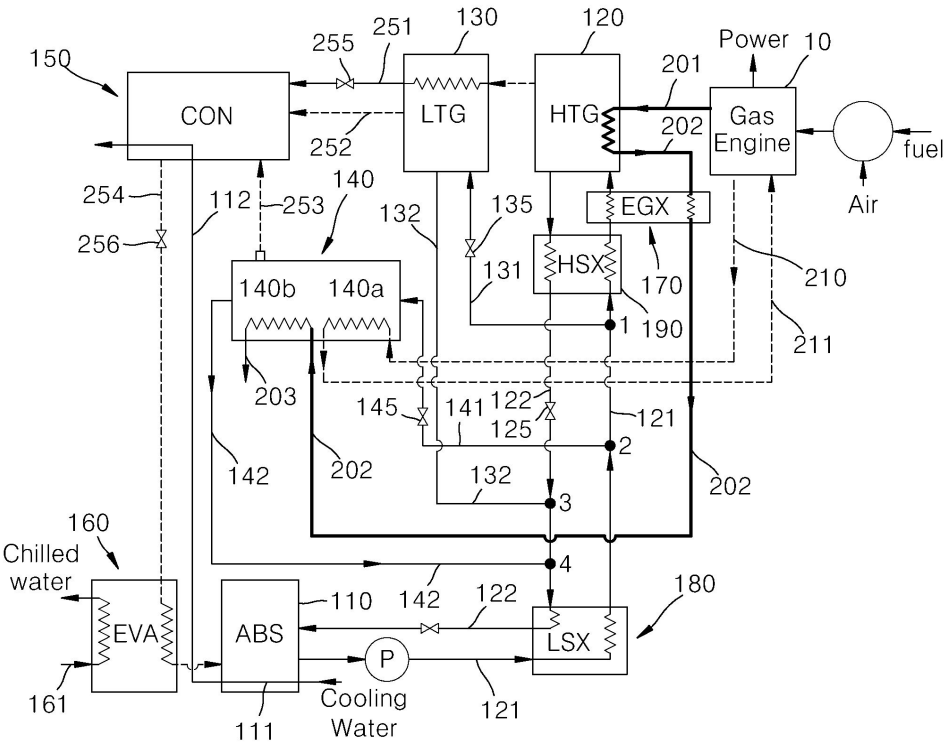
(54) 발명의 명칭 **2중 효용 흡수식 냉동기 및 하이브리드 흡수식 냉동기**

(57) 요 약

본 발명에 따른 흡수식 냉동기는, 가스 엔진 또는 가스 버너 등 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열을 고온 재생기, 배기가스 열교환기 및 멀티 재생기에서 차례로 이용함으로써, 폐열의 이용 효율이 보다 향상되고 냉매와 희용액의 재생 효율도 보다 향상될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기는, 폐열 발생원에

(뒷면에 계속)

대 표 도



서 나온 배온수의 열을 이용하여 희용액을 1차 가열하고, 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열을 이용하여 희용액을 2차 가열하는 멀티 재생기를 구비함으로써, 폐열 발생원에서 나온 배기가스를 고온 재생기 뿐만 아니라 멀티 재생기에서도 활용할 수 있고, 배기가스 뿐만 아니라 배온수의 열을 모두 사용할 수 있으므로 에너지 이용 효율이 향상될 수 있을 뿐만 아니라, 재생 효율도 향상될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기는, 고온 재생기에서 나온 냉매의 열을 이용하여 희용액을 1차 가열하고, 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열을 이용하여 희용액을 2차 가열하는 멀티 재생기를 구비함으로써, 폐열 발생원에서 나온 배기가스를 고온 재생기 뿐만 아니라 멀티 재생기에서도 활용할 수 있으므로, 에너지 이용 효율이 향상될 수 있을 뿐만 아니라, 재생 효율도 향상될 수 있다.

(52) CPC특허분류

F25B 27/02 (2013.01)

F25B 49/04 (2022.01)

F25B 2315/005 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415180060
과제번호	20212020800050
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지수요관리핵심기술개발(에특)
연구과제명	다중 분산발전 기반의 옥상온실형 스마트 그린빌딩 융복합 시스템 개발 및 실증
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기계연구원
연구기간	2022.02.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

냉매를 흡수제에 흡수시켜 희용액을 생성하는 흡수기와;

상기 흡수기에서 나온 희용액 중 일부인 제1희용액을 폐열 발생원에서 배출된 배기가스의 열로 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 재생하는 고온 재생기와;

상기 흡수기에서 나온 희용액 중 다른 일부인 제2희용액을 상기 고온 재생기에서 분리되어 나온 냉매의 열로 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 재생하는 저온 재생기와;

상기 흡수기에서 나온 희용액 중 또다른 일부인 제3희용액을 상기 폐열 발생원에서 나온 배온수의 열로 1차 가열한 후, 상기 고온 재생기를 통과한 배기가스의 열로 2차 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제3농용액으로 재생하는 멀티 재생기와;

상기 저온 재생기에서 분리되어 나온 냉매와 상기 멀티 재생기에서 분리되어 나온 냉매를 응축시키는 응축기와;

상기 폐열 발생원과 상기 고온 재생기를 연결하여, 상기 폐열 발생원에서 배출된 배기가스가 상기 고온 재생기를 통과하도록 안내하는 제1배기가스 유로와;

상기 고온 재생기와 상기 멀티 재생기를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 방열하고 나온 배기가스가 상기 멀티 재생기를 통과하도록 안내하는 제2배기가스 유로와;

상기 멀티 재생기에서 방열하고 나온 배기가스를 외부로 토출하는 제3배기가스 유로와;

상기 폐열 발생원으로부터 상기 멀티 재생기로 연결되어, 상기 폐열 발생원에서 나온 배온수가 상기 멀티 재생기를 통과하도록 안내하는 배온수 공급유로와;

상기 멀티 재생기로부터 상기 폐열 발생원으로 연결되어, 상기 멀티 재생기에서 방열하고 나온 배온수를 상기 폐열 발생원으로 순환시키는 배온수 순환유로를 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 나와 상기 멀티 재생기로 유입되기 이전의 배기가스를 열교환시키는 배기가스 열교환기를 더 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 상기 제1농용액을 열교환시키는 고온 용액 열교환기를 더 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 흡수기에서 나온 상기 희용액과 상기 고온 재생기, 상기 저온 재생기 및 상기 멀티 재생기에서 재생되어 나와 상기 흡수기로 유입되기 이전의 농용액을 열교환시키는 저온 용액 열교환기를 더 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 멀티 재생기는,

상기 흡수기에서 나온 상기 제3희용액이 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 배온수공급유로가 통과하도록 형성되어, 상기 제3희용액을 상기 배온수의 열로 가열하는 배온수 재생부와,

상기 배온수 재생부와 연통되고, 상기 제2배기가스 유로가 통과하도록 형성되어, 상기 배온수에 의해 1차 가열된 상기 제3희용액을 상기 배기가스의 열로 다시 가열하여 상기 제3농용액으로 재생하며, 상기 제3농용액을 배출하는 배출구가 형성된 배기가스 재생부를 포함하는

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 고온 재생기의 냉매 출구로부터 연결되고 상기 저온 재생기를 통과한 후 상기 응축기에 연결되어, 상기 고온 재생기에서 나온 냉매가 상기 저온 재생기를 통과하면서 상기 저온 재생기의 내부에 수용된 상기 제2희용액을 가열한 후, 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제1냉매 유로와,

상기 저온 재생기와 상기 응축기를 연결하여, 상기 저온 재생기에서 상기 제2희용액으로부터 분리된 냉매를 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제2냉매 유로와,

상기 멀티 재생기와 상기 응축기를 연결하여, 상기 멀티 재생기에서 상기 제3희용액으로부터 분리된 냉매를 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제3냉매 유로를 더 포함하는,

하이브리드식 흡수식 냉동기.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 흡수기의 출구와 상기 고온 재생기의 입구를 연결하여, 상기 흡수기에서 나온 희용액을 상기 고온 재생기로 공급하기 위한 메인 희용액 유로와,

상기 고온 재생기의 출구와 상기 흡수기의 입구를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 농용액을 상기 흡수기로 안내하기 위한 메인 농용액 유로를 더 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 메인 희용액 유로에서 분기되어, 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 상기 제2희용액을 상기 저온 재생기로 공급하기 위한 제2희용액 유로와,

상기 제2희용액 유로에 설치되어, 상기 저온 재생기로 공급되는 상기 제2희용액의 유량을 제어하는 제2희용액 밸브를 더 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 메인 희용액 유로에서 상기 제2희용액 유로의 분기점보다 상류측에서 분기되어, 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 상기 제3희용액을 상기 멀티 재생기로 공급하기 위한 제3희용액 유로와,

상기 제3희용액 유로에 설치되어, 상기 멀티 재생기로 공급되는 상기 제3희용액의 유량을 제어하는 제3희용액

밸브를 더 포함하는,

하이브리드 흡수식 냉동기.

청구항 10

냉매를 흡수제에 흡수시켜 희용액을 생성하는 흡수기와;

상기 흡수기에서 나온 희용액 중 일부인 제1희용액을 폐열 발생원에서 배출된 배기가스의 열로 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 재생하는 고온 재생기와;

상기 흡수기에서 나온 희용액 중 다른 일부인 제2희용액을 상기 고온 재생기에서 분리되어 나온 냉매의 열로 1차 가열한 후, 상기 고온 재생기를 통과한 배기가스의 열로 2차 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 재생하는 멀티 재생기와;

상기 멀티 재생기에서 나온 냉매를 응축시키는 응축기와;

상기 폐열 발생원과 상기 고온 재생기를 연결하여, 상기 폐열 발생원에서 배출된 배기가스가 상기 고온 재생기를 통과하도록 안내하는 제1배기가스 유로와;

상기 고온 재생기와 상기 멀티 재생기를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 방열하고 나온 배기가스가 상기 멀티 재생기를 통과하도록 안내하는 제2배기가스 유로와;

상기 멀티 재생기에서 방열하고 나온 배기가스를 외부로 토출하는 제3배기가스 유로를 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 나와 상기 멀티 재생기로 유입되기 이전의 배기가스를 열교환시키는 배기가스 열교환기를 더 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 상기 제1농용액을 열교환시키는 고온 용액 열교환기를 더 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 13

청구항 10에 있어서,

상기 흡수기에서 나온 상기 희용액과 상기 고온 재생기와 상기 멀티 재생기에서 재생되어 나와 상기 흡수기로 유입되기 이전의 농용액을 열교환시키는 저온 용액 열교환기를 더 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 14

청구항 10에 있어서,

상기 멀티 재생기는,

상기 흡수기에서 나온 상기 제2희용액이 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 고온 재생기에 연결된 냉매 유로가 통과하도록 형성되어, 상기 제2희용액을 상기 고온 재생기에서 나온 냉매의 열로 가열하는 냉매 재생부와,

상기 냉매 재생부와 연통되고, 상기 제2배기가스 유로가 통과하도록 형성되어, 상기 냉매에 의해 1차 가열된 상기 제2희용액을 상기 배기가스의 열로 다시 가열하여 상기 제2농용액으로 재생하며, 상기 제2농용액을 배출하는

배출구가 형성된 배기가스 재생부를 포함하는

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 고온 재생기의 냉매 출구로부터 연결되고 상기 멀티 재생기 중 상기 냉매 재생부를 통과한 후 상기 응축기에 연결되어, 상기 고온 재생기에서 나온 냉매가 상기 멀티 재생기의 내부에 수용된 상기 제2희용액을 가열한 후, 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제1냉매 유로와,

상기 멀티 재생기 중 상기 배기가스 재생부와 상기 응축기를 연결하여, 상기 배기가스 재생부에서 상기 제2희용액으로부터 분리된 냉매를 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제2냉매 유로를 더 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 16

청구항 10에 있어서,

상기 흡수기의 출구와 상기 고온 재생기의 입구를 연결하여, 상기 흡수기에서 나온 희용액을 상기 고온 재생기로 공급하기 위한 메인 희용액 유로와,

상기 고온 재생기의 출구와 상기 흡수기의 입구를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 농용액을 상기 흡수기로 안내하기 위한 메인 농용액 유로를 더 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 메인 희용액 유로에서 분기되어, 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 상기 제2희용액을 상기 멀티 재생기로 공급하기 위한 제2희용액 유로와,

상기 제2희용액 유로에 설치되어, 상기 멀티 재생기로 공급되는 상기 제2희용액의 유량을 제어하는 제2희용액 밸브를 더 포함하는,

2중 효용 흡수식 냉동기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 2중 효용 흡수식 냉동기 및 하이브리드 흡수식 냉동기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배기가스의 열을 고온 재생기, 배기가스 열교환기 및 멀티 재생기에서 활용함으로써, 폐열의 이용 효율과 재생 효율을 보다 향상시킬 수 있는 2중 효용 흡수식 냉동기 및 하이브리드 흡수식 냉동기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 흡수식 냉동기는, 흡수제에 의해 냉매를 흡수하는 흡수기와, 상기 흡수기에서 냉매가 흡수된 흡수제 희용액을 가열하여 냉매를 증발시키는 재생기와, 상기 재생기에서 나온 냉매를 응축하는 응축기와, 상기 응축기에서 나온 저온의 냉매와 냉방 용수를 열교환시켜 냉방 용수를 냉기 수요처에 공급하기 위한 증발기를 포함한다.

[0003] 그러나, 종래의 흡수식 냉동기는, 재생기에서 흡수제의 재생을 위해 대량의 열원을 필요로 하기 때문에, 효율이 낮은 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-0522650호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 에너지 효율이 보다 향상될 수 있는 2중 효용 흡수식 냉동기 및 하이브리드 흡수식 냉동기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기는, 냉매를 흡수제에 흡수시켜 희용액을 생성하는 흡수기와; 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 일부인 제1희용액을 폐열 발생원에서 배출된 배기가스의 열로 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 재생하는 고온 재생기와; 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 다른 일부인 제2희용액을 상기 고온 재생기에서 분리되어 나온 냉매의 열로 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 재생하는 저온 재생기와; 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 또다른 일부인 제3희용액을 상기 폐열 발생원에서 나온 배온수의 열로 1차 가열한 후, 상기 고온 재생기를 통과한 배기가스의 열로 2차 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제3농용액으로 재생하는 멀티 재생기와; 상기 저온 재생기에서 분리되어 나온 냉매와 상기 멀티 재생기에서 분리되어 나온 냉매를 응축시키는 응축기와; 상기 폐열 발생원과 상기 고온 재생기를 연결하여, 상기 폐열 발생원에서 배출된 배기가스가 상기 고온 재생기를 통과하도록 안내하는 제1배기가스 유로와; 상기 고온 재생기와 상기 멀티 재생기를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 방열하고 나온 배기가스가 상기 멀티 재생기를 통과하도록 안내하는 제2배기가스 유로와; 상기 멀티 재생기에서 방열하고 나온 배기가스를 외부로 토출하는 제3배기가스 유로와; 상기 폐열 발생원으로부터 상기 멀티 재생기로 연결되어, 상기 폐열 발생원에서 나온 배온수가 상기 멀티 재생기를 통과하도록 안내하는 배온수공급유로와; 상기 멀티 재생기로부터 상기 폐열 발생원으로 연결되어, 상기 멀티 재생기에서 방열하고 나온 배온수를 상기 폐열 발생원으로 순환시키는 배온수 순환유로를 포함한다.

[0007] 상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 나와 상기 멀티 재생기로 유입되기 이전의 배기가스를 열교환시키는 배기가스 열교환기를 더 포함한다.

[0008] 상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 상기 제1농용액을 열교환시키는 고온 용액 열교환기를 더 포함한다.

[0009] 상기 흡수기에서 나온 상기 희용액과 상기 고온 재생기, 상기 저온 재생기 및 상기 멀티 재생기에서 재생되어 나와 상기 흡수기로 유입되기 이전의 농용액을 열교환시키는 저온 용액 열교환기를 더 포함한다.

[0010] 상기 멀티 재생기는, 상기 흡수기에서 나온 상기 제3희용액이 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 배온수 공급유로가 통과하도록 형성되어, 상기 제3희용액을 상기 배온수의 열로 가열하는 배온수 재생부와, 상기 배온수 재생부와 연통되고, 상기 제2배기가스 유로가 통과하도록 형성되어, 상기 배온수에 의해 1차 가열된 상기 제3희용액을 상기 배기가스의 열로 다시 가열하여 상기 제3농용액으로 재생하며, 상기 제3농용액을 배출하는 배출구가 형성된 배기가스 재생부를 포함한다.

[0011] 상기 고온 재생기의 냉매 출구로부터 연결되고 상기 저온 재생기를 통과한 후 상기 응축기에 연결되어, 상기 고온 재생기에서 나온 냉매가 상기 저온 재생기를 통과하면서 상기 저온 재생기의 내부에 수용된 상기 제2희용액을 가열한 후, 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제1냉매 유로와, 상기 저온 재생기와 상기 응축기를 연결하여, 상기 저온 재생기에서 상기 제2희용액으로부터 분리된 냉매를 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제2냉매 유로와, 상기 멀티 재생기와 상기 응축기를 연결하여, 상기 멀티 재생기에서 상기 제3희용액으로부터 분리된 냉매를 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제3냉매 유로를 더 포함한다.

[0012] 상기 흡수기의 출구와 상기 고온 재생기의 입구를 연결하여, 상기 흡수기에서 나온 희용액을 상기 고온 재생기로 공급하기 위한 메인 희용액 유로와, 상기 고온 재생기의 출구와 상기 흡수기의 입구를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 농용액을 상기 흡수기로 안내하기 위한 메인 농용액 유로를 더 포함한다.

[0013] 상기 메인 희용액 유로에서 분기되어, 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 상기 제2희용액을 상기 저온 재생기로 공급하기 위한 제2희용액 유로와, 상기 제2희용액 유로에 설치되어, 상기 저온 재생기로 공급되는 상기 제2희용액의 유량을 제어하는 제2희용액 밸브를 더 포함한다.

[0014] 상기 메인 희용액 유로에서 상기 제2희용액 유로의 분기점보다 상류측에서 분기되어, 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 상기 제3희용액을 상기 멀티 재생기로 공급하기 위한 제3희용액 유로와, 상기 제3희용액 유로에 설치되어, 상기 멀티 재생기로 공급되는 상기 제3희용액의 유량을 제어하는 제3희용액 밸브를 더 포함한다.

[0015] 본 발명에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기는, 냉매를 흡수제에 흡수시켜 희용액을 생성하는 흡수기와; 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 일부인 제1희용액을 폐열 발생원에서 배출된 배기가스의 열로 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 재생하는 고온 재생기와; 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 다른 일부인 제2희용액을 상기 고온 재생기에서 분리되어 나온 냉매의 열로 1차 가열한 후, 상기 고온 재생기를 통과한 배기가스의 열로 2차 가열하여, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 재생하는 멀티 재생기와; 상기 멀티 재생기에서 나온 냉매를 응축시키는 응축기와; 상기 폐열 발생원와 상기 고온 재생기를 연결하여, 상기 폐열 발생원에서 배출된 배기가스가 상기 고온 재생기를 통과하도록 안내하는 제1배기가스 유로와; 상기 고온 재생기와 상기 멀티 재생기를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 방열하고 나온 배기가스가 상기 멀티 재생기를 통과하도록 안내하는 제2배기가스 유로와; 상기 멀티 재생기에서 방열하고 나온 배기가스를 외부로 토출하는 제3배기가스 유로를 포함한다.

[0016] 상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 나와 상기 멀티 재생기로 유입되기 이전의 배기가스를 열교환시키는 배기가스 열교환기를 더 포함한다.

[0017] 상기 고온 재생기로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 상기 제1농용액을 열교환시키는 고온 용액 열교환기를 더 포함한다.

[0018] 상기 흡수기에서 나온 상기 희용액과 상기 고온 재생기와 상기 멀티 재생기에서 재생되어 나와 상기 흡수기로 유입되기 이전의 농용액을 열교환시키는 저온 용액 열교환기를 더 포함한다.

[0019] 상기 멀티 재생기는, 상기 흡수기에서 나온 상기 제2희용액이 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 고온 재생기에 연결된 냉매 유로가 통과하도록 형성되어, 상기 제2희용액을 상기 고온 재생기에서 나온 냉매의 열로 가열하는 냉매 재생부와, 상기 냉매 재생부와 연통되고, 상기 제2배기가스 유로가 통과하도록 형성되어, 상기 냉매에 의해 1차 가열된 상기 제2희용액을 상기 배기가스의 열로 다시 가열하여 상기 제2농용액으로 재생하며, 상기 제2농용액을 배출하는 배출구가 형성된 배기가스 재생부를 포함한다.

[0020] 상기 고온 재생기의 냉매 출구로부터 연결되고 상기 멀티 재생기 중 상기 냉매 재생부를 통과한 후 상기 응축기에 연결되어, 상기 고온 재생기에서 나온 냉매가 상기 멀티 재생기의 내부에 수용된 상기 제2희용액을 가열한 후, 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제1냉매 유로와, 상기 멀티 재생기 중 상기 배기가스 재생부와 상기 응축기를 연결하여, 상기 배기가스 재생부에서 상기 제2희용액으로부터 분리된 냉매를 상기 응축기로 안내하도록 형성된 제2냉매 유로를 더 포함한다.

[0021] 상기 흡수기의 출구와 상기 고온 재생기의 입구를 연결하여, 상기 흡수기에서 나온 희용액을 상기 고온 재생기로 공급하기 위한 메인 희용액 유로와, 상기 고온 재생기의 출구와 상기 흡수기의 입구를 연결하여, 상기 고온 재생기에서 재생되어 나온 농용액을 상기 흡수기로 안내하기 위한 메인 농용액 유로를 더 포함한다.

[0022] 상기 메인 희용액 유로에서 분기되어, 상기 흡수기에서 나온 희용액 중 상기 제2희용액을 상기 멀티 재생기로 공급하기 위한 제2희용액 유로와, 상기 제2희용액 유로에 설치되어, 상기 멀티 재생기로 공급되는 상기 제2희용액의 유량을 제어하는 제2희용액 밸브를 더 포함한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 흡수식 냉동기는, 가스 엔진 또는 가스 버너 등 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열을 고온 재생기, 배기가스 열교환기 및 멀티 재생기에서 차례로 이용함으로써, 폐열의 이용 효율이 보다 향상되고 냉매와 희용액의 재생 효율도 보다 향상될 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기는, 폐열 발생원에서 나온 배온수의 열을 이용하여 희용액을 1차 가열하고, 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열을 이용하여 희용액을 2차 가열하는 멀티 재생기를 구비함으로써, 폐열 발생원에서 나온 배기가스를 고온 재생기 뿐만 아니라 멀티 재생기에서도 활용할 수 있고, 배기가스 뿐만 아니라 배온수의 열을 모두 사용할 수 있으므로 에너지 이용 효율이 향상될 수 있을 뿐만 아니라, 재생 효율도 향상될 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기는, 흡수기에서 나온 희용액을 나누어 멀티 재생기, 저온 재생기 및 고온 재생기에서 각각 재생시킴으로써, 재생 시간이 단축되고 재생 효율이 향상될 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기는, 고온 재생기에서 나온 냉매의 열을 이용하여 희용액을 1차 가열하고, 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열을 이용하여 희용액을 2차 가열하는 멀티 재생기를 구비함으로써, 폐열 발생원에서 나온 배기가스를 고온 재생기 뿐만 아니라 멀티 재생기에서도 활용할 수 있으므로, 에너지 이용 효율이 향상될 수 있을 뿐만 아니라, 재생 효율도 향상될 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기는 흡수기에서 나온 희용액을 나누어 멀티 재생기와 고온 재생기에서 각각 재생시킴으로써, 재생 시간이 단축되고 재생 효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 멀티 재생기의 내부 구조를 개략적으로 표시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 4는 도 3에 도시된 멀티 재생기의 내부 구조를 개략적으로 표시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0030] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기를 개략적으로 나타낸 구성도이다. 도 2는 도 1에 도시된 멀티 재생기의 내부 구조를 개략적으로 표시한 도면이다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기는, 흡수기(ABS, Absorber)(110), 고온 재생기(HTG, Hight Temperature Generator)(120), 저온 재생기(LTG, Low Temperature Generator)(130), 멀티 재생기(140), 응축기(CON, Condenser)(150), 증발기(EVA, Evaporator)(160), 배기가스 열교환기(Exhaust Gas Exchanger)(170), 저온 용액 열교환기(LSX, Low Solution Exchanger)(180), 고온 용액 열교환기(HSX, High Solution Exchanger)(190)를 포함한다.

[0032] 상기 흡수기(110)는, 상기 증발기(160)에서 증발된 냉매를 흡수제에 흡수시켜, 냉매와 흡수제가 혼합된 흡수제 희용액(이하, 희용액이라 칭함)을 생성한다. 여기서, 상기 흡수제는 리튬 브로마이드(LiBr) 용액이다.

[0033] 본 실시예에서는, 상기 희용액을 냉매 증기(이하, 냉매라 칭함)와 흡수제 농용액(이하, 농용액이라 칭함)으로 분리하여 재생하는 재생수단으로 3개의 고온 재생기(120), 저온 재생기(130) 및 멀티 재생기(140)를 포함한다.

[0034] 상기 고온 재생기(120)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 일부인 제1희용액을 폐열 발생원에서 나온 배기가스의 열로 가열하여, 상기 제1희용액을 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 분리하여 재생한다. 이하, 본 실시예에서는, 상기 폐열 발생원은 가스 엔진(10)인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 폐열 발생원은 상기 가스 엔진(10) 이외에도 고온의 배기가스와 고온의 배온수를 배출하는 것이라면 다양하게 적용 가능하다.

[0035] 상기 저온 재생기(130)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 다른 일부인 제2희용액을 상기 고온 재생기(120)에서 나온 냉매의 열로 가열하여, 상기 제2희용액을 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 분리하여 재생한다.

[0036] 상기 멀티 재생기(140)는, 상기 흡수기(100)에서 나온 희용액 중 또다른 일부인 제3희용액을 상기 가스 엔진(10)에서 나온 배온수의 열로 1차 가열한 후, 상기 고온 재생기(120)에서 나온 배기가스의 열로 2차 가열하여, 상기 제3희용액을 기체 상태의 냉매와 제3농용액으로 분리하여 재생한다. 즉, 상기 멀티 재생기(140)는, 재생 열원으로 상기 가스 엔진(10)에서 나온 배온수와 상기 고온 재생기(120)를 통과한 배기가스를 모두 사용한다. 여기서, 상기 배온수는 상기 가스 엔진(10)을 냉각시키고 나온 엔진 냉각수인 것으로 예를 들어 설명한다.

[0037] 도 2를 참조하면, 상기 멀티 재생기(140)는, 상기 제3희용액을 수용가능한 탱크 형상으로 형성되되, 일측면에는 상기 제3희용액이 유입되는 유입구(141)가 형성되고, 타측면에는 내부에서 재생된 상기 제3농용액을 배출하기 위한 배출구(142)가 형성된다.

[0038] 상기 멀티 재생기(140)의 내부 공간은, 후술하는 배온수 공급유로(210)가 통과하도록 형성되어 상기 제2희용액을 상기 배온수의 열로 가열하는 배온수 재생부(140a)와, 후술하는 제2배기가스 유로(202)가 통과하도록 형성되어 상기 제2희용액을 배기가스의 열로 가열하는 배기가스 재생부(140b)를 포함한다. 상기 배온수 재생부(140a)

와 상기 배기가스 재생부(140b)는 서로 연통되어 하나의 공간이며, 별도의 격벽 등이 설치되지 않는다.

[0039] 상기 응축기(150)는, 상기 저온 재생기(130)와 상기 멀티 재생기(140)에서 나온 냉매를 응축시킨다.

[0040] 상기 증발기(160)는, 상기 응축기(150)에서 나온 냉매를 냉수(chilled water)와 열교환시켜 증발시킨다. 상기 증발기(160)에는 냉수가 통과하는 냉수 유로(161)가 연결된다.

[0041] 상기 배기가스 열교환기(170)는, 상기 고온 재생기(120)로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기(120)에서 나온 배기가스를 열교환시키는 열교환기이다.

[0042] 상기 저온 용액 열교환기(180)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액과 상기 흡수기(110)로 유입되기 이전의 농용액을 서로 열교환시키는 열교환기이다. 상기 저온 용액 열교환기(180)는, 후술하는 메인 희용액 유로(121)와 메인 농용액 유로(122)사이에 설치된다.

[0043] 상기 고온 용액 열교환기(190)는, 상기 배기가스 열교환기(170)와 상기 고온 재생기(120)로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기(120)에서 재생되어 나온 제1농용액을 서로 열교환시키는 열교환기이다. 상기 고온 용액 열교환기(190)는, 후술하는 메인 희용액 유로(121)와 메인 농용액 유로(122)사이에 설치된다.

[0044] 상기 흡수기(110)에는 제1냉각수 유로(111)와 제2냉각수 유로(112)가 연결된다.

[0045] 상기 제1냉각수 유로(111)는, 상기 흡수기(110)를 통과하도록 형성되어, 외부로부터 냉각수를 공급받아서 상기 흡수기(110)에서 발생된 흡수열을 제거하기 위한 유로이다.

[0046] 상기 제2냉각수 유로(112)는, 상기 흡수기(110)와 상기 응축기(150)를 연결하여, 상기 흡수기(110)를 냉각시키고 나온 냉각수를 상기 응축기(150)로 안내하여, 상기 응축기(150)에서 냉매를 냉각시키기 위한 유로이다.

[0047] 또한, 상기 흡수기(110)에는 메인 희용액 유로(121)와 메인 농용액 유로(122)가 연결된다.

[0048] 상기 메인 희용액 유로(121)는, 상기 흡수기(110)의 용액 출구와 상기 고온 재생기(120)의 용액 입구를 연결하여, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액을 상기 고온 재생기(120)로 공급하기 위한 유로이다.

[0049] 상기 메인 희용액 유로(121)에서는 제2희용액 유로(131)와 제3희용액 유로(141)가 분기된다.

[0050] 상기 제2희용액 유로(131)는, 상기 메인 희용액 유로(121)에서 분기되어, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 제2희용액을 상기 저온 재생기(130)로 공급하기 위한 유로이다. 상기 메인 희용액 유로(121)에서 상기 제2희용액 유로(131)가 분기되는 분기점에는 희용액을 분배하기 위한 제1분배기(1)가 설치된다.

[0051] 상기 제2희용액 유로(131)에는 제2희용액 밸브(135)가 설치된다.

[0052] 상기 제2희용액 밸브(135)는, 상기 저온 재생기(130)로 공급되는 상기 제2희용액의 유량을 제어하기 위한 밸브이다.

[0053] 상기 제3희용액 유로(141)는, 상기 메인 희용액 유로(121)에서 분기되되, 상기 제2희용액 유로(131)의 분기점보다 상류측에서 분기된다. 상기 제3희용액 유로(141)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 제3희용액을 상기 멀티 재생기(140)로 공급하기 위한 유로이다. 상기 메인 희용액 유로(121)에서 상기 제3희용액 유로(141)가 분기되는 분기점에는 희용액을 분배하기 위한 제2분배기(2)가 설치된다.

[0054] 상기 제3희용액 유로(141)에는 제3희용액 밸브(145)가 설치된다.

[0055] 상기 제3희용액 밸브(145)는, 상기 멀티 재생기(140)로 공급되는 상기 제3희용액의 유량을 제어하기 위한 밸브이다.

[0056] 상기 메인 농용액 유로(122)는, 상기 고온 재생기(120)의 용액 출구와 상기 흡수기(110)의 용액 입구를 연결하여, 상기 고온 재생기(120)에서 재생되어 나온 농용액을 상기 흡수기(110)로 안내하기 위한 유로이다.

[0057] 상기 메인 농용액 유로(122)에는 농용액 밸브(125)가 설치된다.

[0058] 상기 농용액 밸브(125)는, 상기 고온 재생기(120)에서 나오는 제1농용액의 유량을 제어하기 위한 밸브이다.

[0059] 상기 메인 농용액 유로(122)에는 제2농용액 유로(132)와 제3농용액 유로(142)가 합지된다.

[0060] 상기 제2농용액 유로(132)의 일단은 상기 저온 재생기(130)의 용액 출구에 연결되고 타단은 상기 메인 농용액 유로(122)에 연결된다. 상기 제2농용액 유로(132)는, 상기 저온 재생기(130)에서 재생된 농용액을 상기 흡수기(110)로 안내하기 위한 유로이다. 상기 메인 농용액 유로(122)에서 상기 제2농용액 유로(132)가 연결되는 지점

에는 제1혼합기(3)가 설치된다.

[0061] 상기 제3농용액 유로(142)의 일단은 상기 멀티 재생기(140)의 용액 출구에 연결되고 타단은 상기 메인 농용액 유로(122)에 연결된다. 상기 제3농용액 유로(142)는, 상기 멀티 재생기(140)에서 재생된 농용액을 상기 흡수기(110)로 안내하기 위한 유로이다. 상기 메인 농용액 유로(122)에서 상기 제3농용액 유로(142)가 연결되는 지점에는 제2혼합기(4)가 설치된다.

[0062] 한편, 상기 응축기(150)는, 제1냉매 유로(251), 제2냉매 유로(252), 제3냉매 유로(253) 및 제4냉매 유로(254)가 연결된다.

[0063] 상기 제1,2,3냉매 유로(251)(252)(253)는, 상기 응축기(150)에 냉매를 공급하기 위한 유로이고, 상기 제4냉매 유로(254)는 상기 응축기(150)에서 응축된 냉매를 상기 증발기(160)로 안내하는 유로이다.

[0064] 상기 제1냉매 유로(251)는, 상기 고온 재생기(120), 상기 저온 재생기(130) 및 상기 응축기(150)를 차례로 연결한다. 상기 제1냉매 유로(251)는, 상기 고온 재생기(120)의 냉매 출구와 상기 저온 재생기(130)를 연결하는 유로와, 상기 저온 재생기(130)를 통과하는 유로와, 상기 저온 재생기(130)와 상기 응축기(150)를 연결하는 유로를 포함한다. 상기 제1냉매 유로(251)는, 상기 고온 재생기(120)에서 분리된 기체 상태의 냉매가 상기 저온 재생기(130)를 통과하면서 상기 저온 재생기(130)의 내부에 수용된 상기 제2희용액을 가열한 후, 상기 저온 재생기(130)를 통과한 냉매는 상기 응축기(150)로 안내하도록 형성된 유로이다. 즉, 상기 제1냉매 유로(251)를 통과하는 냉매는 상기 저온 재생기(30)에서 흡수제에 흡수되지 않는다. 상기 제1냉매 유로(251)에는 제1냉매 밸브(255)가 설치된다.

[0065] 상기 제2냉매 유로(252)는, 상기 저온 재생기(130)와 상기 응축기(150)를 연결하는 유로이다. 상기 제2냉매 유로(252)는, 상기 저온 재생기(130)에서 상기 제2희용액으로부터 분리된 기체 상태의 냉매를 포집하여 상기 응축기(150)로 안내하는 유로이다. 즉, 상기 제2냉매 유로(252)는 상기 제1냉매 유로(251)와 별도로 형성된 유로이다.

[0066] 상기 제3냉매 유로(253)는, 상기 멀티 재생기(140)와 상기 응축기(150)를 연결하는 유로이다. 상기 제3냉매 유로(253)는, 상기 멀티 재생기(140) 중에서 상기 배기가스 재생부(140b)측에 연결되어, 상기 배기가스 재생부(140b)에서 분리된 기체 상태의 냉매를 포집하여 상기 응축기(150)로 안내하는 유로이다.

[0067] 상기 제4냉매 유로(254)는, 상기 응축기(150)과 상기 증발기(160)를 연결하는 유로이다. 상기 제4냉매 유로(254)에는 제2냉매 밸브(256)가 설치된다. 상기 제2냉매 밸브(256)는 팽창밸브이다.

[0068] 한편, 상기 가스 엔진(10)은 배기가스 유로와 배온수 유로가 연결된다.

[0069] 상기 배기가스 유로는, 제1배기가스 유로(201), 제2배기가스 유로(202) 및 제3배기가스 유로(203)를 포함한다.

[0070] 상기 제1배기가스 유로(201)는 상기 가스 엔진(10)에서 배출된 배기가스의 열을 상기 고온 재생기(120)에 전달하기 위한 유로이다. 상기 제1배기가스 유로(201)는, 상기 가스 엔진(10)과 상기 고온 재생기(120)를 연결하여, 상기 가스 엔진(10)에서 나온 배기가스가 상기 고온 재생기(120)를 통과하도록 안내하는 유로이다. 즉, 상기 제1배기가스 유로(201)의 일측은 상기 가스 엔진(10)에 연결되고, 타측은 상기 고온 재생기(120)의 내부를 통과하도록 형성된 유로이다.

[0071] 상기 제2배기가스 유로(202)는, 상기 고온 재생기(120)에 열을 전달하고 나온 배기가스의 남은 열을 상기 배기가스 열교환기(170)와 상기 멀티 재생기(140)에 전달하기 위한 유로이다. 상기 제2배기가스 유로(202)는, 상기 고온 재생기(120)와 상기 멀티 재생기(140)의 배기가스 재생부(140b)를 연결하여, 상기 고온 재생기(120)에서 나온 배기가스를 상기 멀티 재생기(140)의 배기가스 재생부(140b)를 통과하도록 안내하는 유로이다. 즉, 상기 제2배기가스 유로(202)의 일측은 상기 고온 재생기(120)에 연결되고, 타측은 상기 멀티 재생기(140)의 배기가스 재생부(140b)의 내부를 통과하도록 형성된 유로이다.

[0072] 상기 제3배기가스 유로(203)는, 상기 배기가스 재생부(140b)의 배기가스 토출구에 연결되어, 상기 멀티 재생기(140)의 배기가스 재생부(140b)에서 방열하고 나온 배기가스를 외부로 토출하는 유로이다.

[0073] 상기 배온수 유로는, 배온수 공급유로(210)와, 배온수 순환유로(211)를 포함한다.

[0074] 상기 배온수 공급유로(210)는, 상기 가스 엔진(10)을 냉각시키고 나온 배온수의 열을 상기 멀티 재생기(140)에 전달하기 위한 유로이다. 상기 배온수 공급유로(210)는, 상기 가스 엔진(10)으로부터 상기 멀티 재생기(140)의 배온수 재생부(140a)로 연결되어, 상기 가스 엔진(10)을 냉각시키고 나온 배온수가 상기 멀티 재생기(140)의

배온수 재생부(140a)를 통과하도록 안내하는 유로이다.

[0075] 상기 배온수 순환유로(211)는, 상기 멀티 재생기(140)의 배온수 재생부(140a)로부터 상기 가스 엔진(10)으로 연결되어, 상기 멀티 재생기(140)의 배온수 재생부(140a)에서 방열하고 나온 배온수를 상기 가스 엔진(10)으로 다시 순환시키는 유로이다.

[0076] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 하이브리드 흡수식 냉동기의 작동을 설명하면, 다음과 같다.

[0077] 상기 증발기(160)에서 증발된 기체 상태의 냉매는 상기 흡수기(110)로 공급된다.

[0078] 상기 흡수기(110)로 공급된 기체 상태의 냉매는 농용액에 흡수되어, 상기 흡수기(110)에서는 희용액이 생성된다.

[0079] 상기 흡수기(110)에서 발생된 흡수열은 상기 제1냉각수 유로(111)에 의해 제거된다.

[0080] 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액은 상기 저온 용액 열교환기(180)로 유입된다.

[0081] 상기 저온 용액 열교환기(180)에서는 상기 메인 희용액 유로(121)상의 희용액과 상기 메인 농용액 유로(122)상의 농용액이 서로 열교환된다.

[0082] 상기 메인 희용액 유로(121)에서 상기 저온 용액 열교환기(180)를 지나면, 상기 제2희용액 유로(131)와 상기 제3희용액 유로(141)가 분기된다.

[0083] 따라서, 상기 저온 용액 열교환기(180)에서 나온 희용액 중 일부인 상기 제3희용액은 상기 제3희용액 유로(141)를 통해 상기 멀티 재생기(140)로 유입되고, 상기 희용액 중 다른 일부인 상기 제2희용액은 상기 제2희용액 유로(131)를 통해 상기 저온 재생기(130)로 유입되고, 상기 희용액 중 나머지인 상기 제1희용액은 상기 고온 재생기(120)측으로 유입된다. 여기서, 상기 멀티 재생기(140)로 유입되는 유량은 상기 제3희용액 밸브(145)에 의해 조절 가능하고, 상기 저온 재생기(130)로 유입되는 유량은 상기 제2희용액 밸브(135)에 의해 조절 가능하다.

[0084] 먼저, 상기 제3희용액 유로(141)를 통해 상기 멀티 재생기(140)로 유입된 제3희용액은 상기 배온수 재생부(140a)와 상기 배기가스 재생부(140b)를 차례로 거치면서, 기체 상태의 냉매와 제3농용액으로 분리되어 재생된다.

[0085] 즉, 상기 배온수 재생부(140a)측으로 유입된 상기 제3희용액은 상기 배온수 공급유로(210)로부터 상기 배온수의 열을 공급받아서 1차로 가열되어, 상기 제3희용액 중 일부 냉매가 기체 상태로 분리될 수 있다.

[0086] 상기 배기가스 재생부(140b)에서는 상기 제3희용액이 상기 제2배기가스 유로(202)로부터 상기 배기가스의 열을 공급받아서 2차로 가열되어, 기체 상태의 냉매와 제3농용액으로 분리된다. 상기 배기가스의 온도는 상기 배온수의 온도보다 높기 때문에, 상기 배온수 재생부(140a)에서 분리되지 않은 냉매는 상기 배기가스 재생부(140b)에서 추가적으로 분리될 수 있다.

[0087] 상기와 같이, 상기 멀티 재생기(140)의 내부에서는 상기 가스 엔진(10)으로부터 공급되는 배온수의 열과 배기가스 열을 모두 이용하여, 상기 제3희용액을 기체 상태의 냉매와 제3농용액으로 분리할 수 있다.

[0088] 상기 멀티 재생기(140)에서 분리된 기체 상태의 냉매는 상기 제3냉매 유로(253)를 통해 상기 응축기(150)로 바로 공급된다.

[0089] 상기 멀티 재생기(140)에서 분리된 상기 제3농용액은 상기 제3농용액 유로(142)를 통해 상기 메인 농용액 유로(122)로 유입된다.

[0090] 다음으로, 상기 제2희용액 유로(131)를 통해 상기 저온 재생기(130)로 유입된 상기 제2희용액은 상기 고온 재생기(120)에서 재생되어 나온 냉매의 열을 공급받아서 가열되어, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 분리된다.

[0091] 상기 저온 재생기(130)에 수용된 상기 제2희용액은 상기 제1냉매 유로(251)를 흐르는 냉매와 열교환된다.

[0092] 상기 저온 재생기(130)에서 분리된 기체 상태의 냉매는 상기 제2냉매 유로(252)를 통해 상기 응축기(150)로 공급된다.

[0093] 상기 저온 재생기(130)에서 분리된 상기 제2농용액은 상기 제2농용액 유로(132)를 통해 상기 메인 농용액 유로(122)로 유입된다.

[0094] 한편, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 상기 제1희용액은 상기 고온 용액 열교환기(190)로 유입된다.

[0095] 상기 고온 용액 열교환기(190)에서는 상기 고온 재생기(120)로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기(120)에서 재생되어 나온 제1농용액이 서로 열교환된다.

[0096] 상기 고온 용액 열교환기(190)에서 열교환을 통해 열을 흡수한 상기 제1희용액은 상기 배기가스 열교환기(170)로 유입된다.

[0097] 상기 배기가스 열교환기(170)에서는 상기 고온 용액 열교환기(190)를 통과한 상기 제1희용액이 상기 고온 재생기(120)를 통과한 배기가스와 열교환되어, 배기가스의 열에 의해 가열된다.

[0098] 따라서, 상기 고온 재생기(120)로 유입되는 상기 제1희용액은 상기 고온 용액 열교환기(190)와 상기 배기가스 열교환기(170)에서 차례로 가열되므로, 충분히 예열된 상태로 상기 고온 재생기(120)로 유입될 수 있다.

[0099] 상기 고온 재생기(120)로 유입된 상기 제1희용액은 상기 제1배기가스 유로(201)를 통해 상기 가스 엔진(10)에서 나온 배기가스의 열을 공급받아서 가열되어, 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 분리된다.

[0100] 상기 고온 재생기(120)에서 분리된 기체상태의 냉매는 상기 제1냉매 유로(251)를 통해 상기 저온 재생기(130)에 열을 제공한 후, 상기 응축기(150)로 공급된다.

[0101] 상기 고온 재생기(120)에서 분리된 제1농용액은 상기 메인 농용액 유로(122)를 통해 상기 흡수기(110)로 유입된다.

[0102] 상기와 같이, 상기 고온 재생기(120)로 유입된 상기 제1희용액은 상기 저온 용액 열교환기(180), 상기 고온 용액 열교환기(190) 및 상기 배기가스 열교환기(170)를 차례로 거치면서 예열되었으므로, 상기 고온 재생기(120)에서의 재생 효율이 향상될 수 있다.

[0103] 또한, 본 발명에서는 상기 흡수기(110)에서 나온 상기 희용액을 나누어서 상기 멀티 재생기(140), 상기 저온 재생기(130) 및 상기 고온 재생기(120)에서 각각 재생시킴으로써, 재생 시간이 단축되고 재생 효율이 보다 향상될 수 있다.

[0104] 또한, 상기 가스 엔진(10)에서 나온 배기가스 뿐만 아니라 배온수의 열도 재생에 사용함으로써, 에너지 이용 효율이 향상될 수 있다.

[0105] 또한, 상기 멀티 재생기(140)에서는 상기 제3희용액을 상기 배온수의 열로 1차 가열한 후, 상기 배기가스의 열로 2차 가열함으로써, 상기 멀티 재생기(140)에서의 재생 효율도 향상될 수 있다.

[0106] 또한, 상기 가스 엔진(10)에서 나온 배기가스의 열을 상기 고온 재생기(120), 상기 배기가스 열교환기(170) 및 상기 멀티 재생기(140)에서 모두 활용할 수 있으므로, 배기가스의 열을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.

[0107] 한편, 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기를 개략적으로 나타낸 구성도이다. 도 4는 도 3에 도시된 멀티 재생기의 내부 구조를 개략적으로 표시한 도면이다.

[0108] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 2중 효용 냉동기는, 폐열 발생원에서 나온 배기가스 열을 재생에 이용하고, 냉매와 흡수제를 분리하여 재생시키기 위한 재생수단이 고온 재생기(320)와 멀티 재생기(340)를 포함하는 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 이하 유사 구성에 대한 상세한 설명은 생략하고 상이한 점을 중심으로 설명한다.

[0109] 이하, 본 실시예에서는, 상기 폐열 발생원은 가스 버너(310)인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 폐열 발생원은 고온의 배기가스를 배출하는 것이라면 다양하게 변경가능하다.

[0110] 상기 고온 재생기(320)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 일부인 제1희용액을 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스의 열로 가열하여, 상기 제1희용액을 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 분리하여 재생한다.

[0111] 상기 멀티 재생기(340)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 나머지인 제2희용액을 상기 고온 재생기(320)에서 나온 냉매의 열로 1차 가열한 후, 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스 열로 2차 가열하여, 상기 제2희용액을 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 분리하여 재생한다. 즉, 상기 멀티 재생기(340)에는 상기 흡수기(100)에서 나온 제2희용액이 수용되되, 상기 고온 재생기(320)에서 나온 냉매의 열과, 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스의 열을 재생 열원으로 사용한다.

[0112] 도 4를 참조하면, 상기 멀티 재생기(340)는, 상기 제2희용액을 수용가능한 탱크 형상으로 형성되되, 일측면에는

상기 제2희용액이 유입되는 유입구(341)가 형성되고, 타측면에는 내부에서 재생된 상기 제2농용액을 배출하기 위한 배출구(342)가 형성된다.

[0113] 상기 멀티 재생기(340)의 내부 공간은, 후술하는 제1냉매 유로(501)가 통과하도록 형성되어 상기 제2희용액을 상기 고온 재생기(320)에서 분리되어 나온 냉매의 열로 가열하는 냉매 재생부(340a)와, 후술하는 제2배기가스 유로(402)가 통과하도록 형성되어 상기 제2희용액을 배기가스의 열로 가열하는 배기가스 재생부(340b)를 포함한다. 상기 냉매 재생부(340a)와 상기 배기가스 재생부(340b)는 서로 연통되어 하나의 공간으로 이루어지며, 별도의 격벽 등이 설치되지 않는다.

[0114] 상기 배기가스 열교환기(170)는, 상기 고온 재생기(320)로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기(320)를 통과한 배기가스를 열교환시키는 열교환기이다.

[0115] 상기 저온 용액 열교환기(180)는, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액과 상기 흡수기(110)로 유입되기 이전의 농용액을 서로 열교환시키는 열교환기이다. 상기 저온 용액 열교환기(180)는, 후술하는 메인 희용액 유로(321)와 메인 농용액 유로(322)사이에 설치된다.

[0116] 상기 고온 용액 열교환기(190)는, 상기 고온 재생기(320)로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기(320)에서 재생되어 나온 제1농용액을 서로 열교환시키는 열교환기이다. 상기 고온 용액 열교환기(190)는, 후술하는 메인 희용액 유로(321)와 메인 농용액 유로(322)사이에 설치된다.

[0117] 또한, 상기 흡수기(110)에는 메인 희용액 유로(321)와 메인 농용액 유로(322)가 연결된다.

[0118] 상기 메인 희용액 유로(321)는, 상기 흡수기(110)의 용액 출구와 상기 고온 재생기(320)의 용액 입구를 연결하여, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액을 상기 고온 재생기(320)로 공급하기 위한 유로이다.

[0119] 상기 메인 희용액 유로(321)에서는 제2희용액 유로(331)가 분기된다.

[0120] 상기 제2희용액 유로(331)는, 상기 메인 희용액 유로(321)에서 분기되어, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 제2희용액을 상기 멀티 재생기(340)로 공급하기 위한 유로이다. 상기 메인 희용액 유로(321)에서 상기 제2희용액 유로(331)가 분기되는 분기점에는 희용액을 분배하기 위한 제1분배기(1)가 설치된다.

[0121] 상기 제2희용액 유로(331)에는 제2희용액 밸브(335)가 설치된다.

[0122] 상기 제2희용액 밸브(335)는, 상기 멀티 재생기(340)로 공급되는 상기 제2희용액의 유량을 제어하기 위한 밸브이다.

[0123] 상기 메인 농용액 유로(322)는, 상기 고온 재생기(320)의 용액 출구와 상기 흡수기(110)의 용액 입구를 연결하여, 상기 고온 재생기(320)에서 재생되어 나온 농용액을 상기 흡수기(110)로 안내하기 위한 유로이다.

[0124] 상기 메인 농용액 유로(322)에는 농용액 밸브(325)가 설치된다.

[0125] 상기 농용액 밸브(325)는, 상기 고온 재생기(320)에서 나오는 제1농용액의 유량을 제어하기 위한 밸브이다.

[0126] 상기 메인 농용액 유로(322)에는 제2농용액 유로(332)가 합지된다.

[0127] 상기 제2농용액 유로(332)의 일단은 상기 멀티 재생기(340)의 용액 출구에 연결되고 타단은 상기 메인 농용액 유로(322)에 연결된다. 상기 제2농용액 유로(332)는, 상기 멀티 재생기(340)에서 재생된 농용액을 상기 흡수기(110)로 안내하기 위한 유로이다. 상기 메인 농용액 유로(322)에서 상기 제2농용액 유로(332)가 연결되는 지점에는 제1혼합기(3)가 설치된다.

[0128] 한편, 상기 응축기(150)는, 제1냉매 유로(501), 제2냉매 유로(502), 제3냉매 유로(503)가 연결된다.

[0129] 상기 제1,2냉매 유로(501)(502)는, 상기 응축기(150)에 냉매를 공급하기 위한 유로이고, 상기 제3냉매 유로(503)는 상기 응축기(150)에서 응축된 냉매를 상기 증발기(160)로 안내하는 유로이다.

[0130] 상기 제1냉매 유로(501)는, 상기 고온 재생기(320), 상기 멀티 재생기(340) 및 상기 응축기(150)를 차례로 연결한다. 상기 제1냉매 유로(501)는, 일단은 상기 고온 재생기(320)의 냉매 출구에 연결되고, 상기 멀티 재생기(340)를 통과한 후, 타단은 상기 응축기(150)에 연결된다. 즉, 상기 제1냉매 유로(501)는, 상기 고온 재생기(320)와 상기 멀티 재생기(340)의 냉매 재생부(340a)를 연결하는 유로(501a)와, 상기 냉매 재생부(340a)를 통과하는 유로(501b)와, 상기 멀티 재생기(340)의 냉매 재생부(340a)와 상기 응축기(150)를 연결하는 유로(501c)를 포함한다.

[0131] 상기 제1냉매 유로(501)는, 상기 고온 재생기(320)에서 분리된 냉매가 상기 멀티 재생기(340)를 통과하는 유로를 형성하여, 상기 멀티 재생기(340)의 내부에 수용된 상기 제2희용액을 가열한 후, 상기 멀티 재생기(340)를 통과한 냉매는 상기 응축기(150)로 안내하도록 형성된 유로이다. 즉, 상기 제1냉매 유로(501)를 통과하는 냉매는 상기 멀티 재생기(340)에서 흡수제에 흡수되지 않는다. 상기 제1냉매 유로(501)에는 제1냉매 밸브(515)가 설치된다.

[0132] 상기 제2냉매 유로(502)는, 상기 멀티 재생기(340)의 배기가스 재생부(340b)와 상기 응축기(150)를 연결하는 유로이다. 상기 제2냉매 유로(502)는, 상기 멀티 재생기(340)에서 상기 제2희용액으로부터 분리된 기체 상태의 냉매를 포집하여 상기 응축기(150)로 안내하는 유로이다. 즉, 상기 제2냉매 유로(502)는 상기 제1냉매 유로(501)와 별도로 형성된 유로이다.

[0133] 상기 제3냉매 유로(503)는, 상기 응축기(150)와 상기 증발기(160)를 연결하는 유로이다. 상기 제3냉매 유로(503)에는 제2냉매 밸브(516)가 설치된다.

[0134] 한편, 상기 가스 버너(310)에는 배기가스 유로가 연결된다.

[0135] 상기 배기가스 유로는, 제1배기가스 유로(401), 제2배기가스 유로(402) 및 제3배기가스 유로(403)를 포함한다.

[0136] 상기 제1배기가스 유로(401)는, 상기 가스 버너(310)와 상기 고온 재생기(320)를 연결하여, 상기 가스 버너(310)에서 나온 배기가스가 상기 고온 재생기(320)를 통과하도록 안내하는 유로이다. 즉, 상기 제1배기가스 유로(401)의 일측은 상기 가스 버너(310)에 연결되고, 타측은 상기 고온 재생기(320)의 내부를 통과하도록 형성된 유로이다.

[0137] 상기 제2배기가스 유로(402)는, 상기 고온 재생기(320)와 상기 멀티 재생기(340)의 배기가스 재생부(340b)를 연결하여, 상기 고온 재생기(320)에서 나온 배기가스를 상기 멀티 재생기(340)의 배기가스 재생부(340b)를 통과하도록 안내하는 유로이다. 즉, 상기 제2배기가스 유로(402)의 일측은 상기 고온 재생기(320)에 연결되고, 타측은 상기 멀티 재생기(340)의 배기가스 재생부(340b)의 내부를 통과하도록 형성된 유로이다.

[0138] 상기 제3배기가스 유로(403)는, 상기 배기가스 재생부(340b)의 배기가스 토출구에 연결되어, 상기 멀티 재생기(340)의 배기가스 재생부(340b)에서 방열하고 나온 배기가스를 외부로 토출하는 유로이다.

[0139] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2실시예에 따른 2중 효용 흡수식 냉동기의 작동을 설명하면, 다음과 같다.

[0140] 상기 증발기(160)에서 증발된 기체 상태의 냉매는 상기 흡수기(110)로 공급된다.

[0141] 상기 흡수기(110)로 공급된 기체 상태의 냉매는 농용액에 흡수되어, 상기 흡수기(110)에서는 희용액이 생성된다.

[0142] 상기 흡수기(110)에서 발생된 흡수열은 상기 제1냉각수 유로(111)에 의해 제거된다.

[0143] 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액은 상기 저온 용액 열교환기(180)로 유입된다.

[0144] 상기 저온 용액 열교환기(180)에서는 상기 메인 희용액 유로(321)상의 희용액과 상기 메인 농용액 유로(322)상의 농용액이 서로 열교환된다.

[0145] 상기 메인 희용액 유로(321)에서 상기 저온 용액 열교환기(180)를 지나면, 상기 제2희용액 유로(331)가 분기된다.

[0146] 따라서, 상기 저온 용액 열교환기(180)에서 나온 희용액 중 일부인 상기 제2희용액은 상기 제2희용액 유로(331)를 통해 상기 멀티 재생기(340)로 유입되고, 나머지인 상기 제1희용액은 상기 고온 재생기(320)측으로 유입된다.

[0147] 먼저 상기 제2희용액 유로(331)를 통해 상기 멀티 재생기(340)로 유입된 제2희용액은 상기 냉매 재생부(340a)와 상기 배기가스 재생부(340b)를 차례로 거치면서, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 분리되어 재생된다. 여기서, 상기 멀티 재생기(340)로 유입되는 유량은 상기 제2희용액 밸브(335)에 의해 조절 가능하다.

[0148] 즉, 상기 냉매 재생부(340a)측으로 유입된 상기 제2희용액은 상기 고온 재생기(320)에서 재생되어 나와 상기 제1냉매 유로(251)를 흐르는 냉매의 열을 공급받아서 1차로 가열되어, 상기 제2희용액 중 일부 냉매가 기체 상태로 분리될 수 있다.

[0149] 상기 배기가스 재생부(340b)에서는 상기 제2희용액이 상기 제2배기가스 유로(402)로부터 배기가스의 열을 공급

받아서 2차로 가열되어, 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 분리된다. 상기 냉매 재생부(340a)에서 분리되지 않은 냉매는 상기 배기가스 재생부(340b)에서 추가적으로 분리될 수 있다.

[0150] 상기와 같이, 상기 멀티 재생기(340)의 내부에서는 상기 고온 재생기(320)에서 나온 냉매의 열과 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스의 열을 차례로 이용하여, 상기 제2희용액을 기체 상태의 냉매와 제2농용액으로 분리할 수 있다.

[0151] 상기 멀티 재생기(340)에서 분리된 냉매는 상기 제2냉매 유로(502)를 통해 상기 응축기(150)로 바로 공급된다.

[0152] 상기 멀티 재생기(340)에서 분리된 상기 제2농용액은 상기 제2농용액 유로(332)를 통해 상기 메인 농용액 유로(322)로 유입된다.

[0153] 한편, 상기 흡수기(110)에서 나온 희용액 중 상기 제1희용액은 상기 고온 용액 열교환기(190)로 유입된다.

[0154] 상기 고온 용액 열교환기(190)에서는 상기 고온 재생기(320)로 유입되기 이전의 상기 제1희용액과 상기 고온 재생기(320)에서 재생되어 나온 제1농용액이 서로 열교환된다.

[0155] 상기 고온 용액 열교환기(190)에서 가열되어 나온 상기 제1희용액은 상기 배기가스 열교환기(170)로 유입된다.

[0156] 상기 배기가스 열교환기(170)에서는 상기 고온 용액 열교환기(190)에서 나온 상기 제1희용액이 상기 고온 재생기(320)를 통가한 배기가스와 열교환되어, 배기가스의 열에 의해 가열된다.

[0157] 따라서, 상기 고온 재생기(320)로 유입되는 상기 제1희용액은 상기 고온 용액 열교환기(190)와 상기 배기가스 열교환기(170)에서 차례로 가열되므로, 충분히 예열된 상태로 상기 고온 재생기(320)로 유입될 수 있다.

[0158] 상기 고온 재생기(320)로 유입된 상기 제1희용액은 상기 제1배기가스 유로(401)를 통해 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스의 열을 공급받아서 가열되어, 기체 상태의 냉매와 제1농용액으로 분리된다.

[0159] 상기 고온 재생기(320)에서 분리된 기체상태의 냉매는 상기 제1냉매 유로(501)를 통해 상기 멀티 재생기(340)에 열을 제공한 후, 상기 응축기(150)로 공급된다.

[0160] 상기와 같이, 상기 고온 재생기(320)로 유입된 상기 제1희용액은 상기 저온 용액 열교환기(180), 상기 고온 용액 열교환기(190) 및 상기 배기가스 열교환기(170)를 차례로 거치면서 예열되었으므로, 상기 고온 재생기(320)에서의 재생 효율이 향상될 수 있다.

[0161] 또한, 본 발명에서는 상기 흡수기(110)에서 나온 상기 희용액을 나누어서 상기 멀티 재생기(340)와 상기 고온 재생기(320)에서 각각 재생시킴으로써, 재생 효율이 보다 향상될 수 있다.

[0162] 또한, 상기 멀티 재생기(340)에서는 상기 제2희용액을 상기 고온 재생기(320)에서 나온 냉매의 열로 1차 가열한 후, 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스의 열로 2차 가열함으로써, 상기 멀티 재생기(340)에서의 재생 효율도 향상될 수 있다.

[0163] 또한, 상기 가스 버너(310)에서 배출된 배기가스의 열을 상기 고온 재생기(320), 상기 배기가스 열교환기(170) 및 상기 멀티 재생기(340)에서 모두 활용할 수 있으므로, 에너지 이용 효율이 향상될 수 있다.

[0164] 본 발명에서 2중 효용 흡수식 냉동기 및 하이브리드 흡수식 냉동기는 스마트 팜, 빌딩의 옥상 온실 등의 다양한 사용처에서 설치되어 사용될 수 있다.

[0165]

[0166] 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

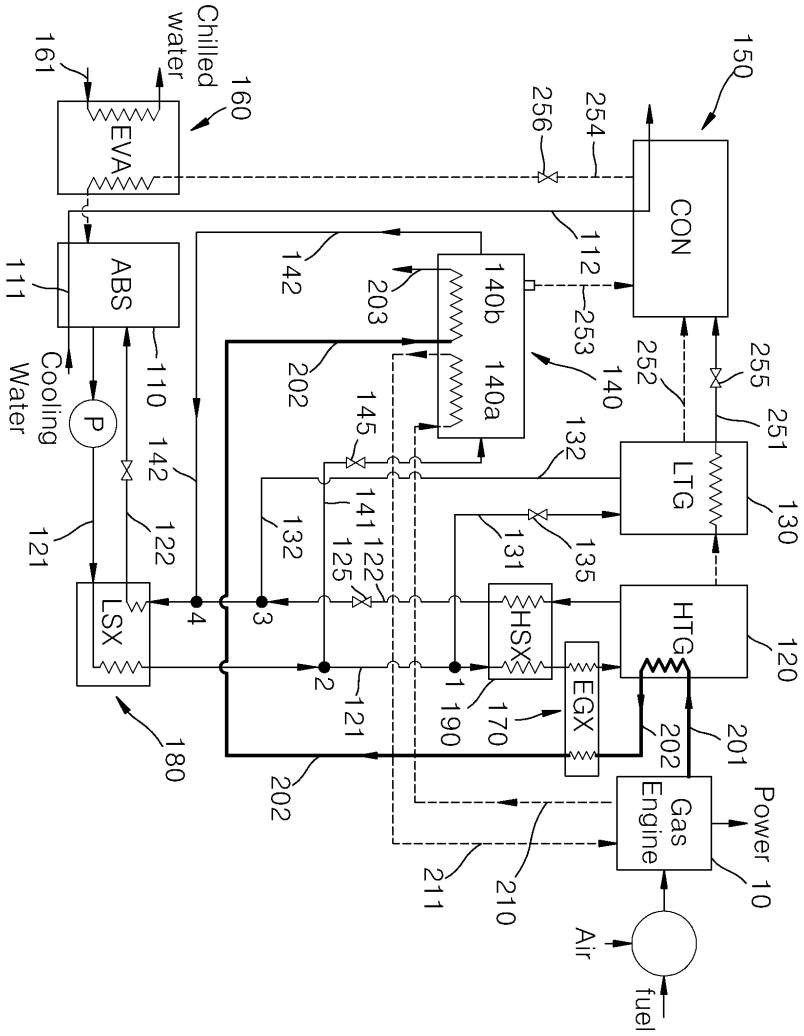
[0167]

110: 흡수기	120: 고온 재생기
121: 메인 희용액 유로	122: 메인 농용액 유로
130: 저온 재생기	131: 제2희용액 유로

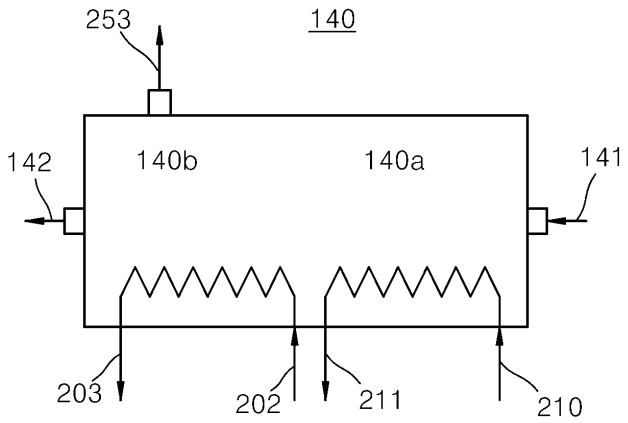
132; 제2농용액 유로
140: 멀티 재생기
141: 제3희용액 유로
142: 제3농용액 유로
150: 응축기
160: 증발기
170: 배기가스 열교환기
180: 저온 용액 열교환기
190: 고온 용액 열교환기
201: 제1배기가스 유로
202: 제2배기가스 유로
203: 제3배기가스 유로
210: 배온수 공급유로
211: 배온수 순환유로
251: 제1냉매 유로
252: 제2냉매 유로
253: 제3냉매 유로
254: 제4냉매 유로
320: 고온 재생기
321: 메인 희용액 유로
322: 메인 농용액 유로
331: 제2희용액 유로
332: 제2농용액 유로
340: 멀티 재생기
401: 제1배기가스 유로
402: 제2배기가스 유로
403: 제3배기가스 유로
501: 제1냉매 유로
502: 제2냉매 유로
503: 제3냉매 유로

도면

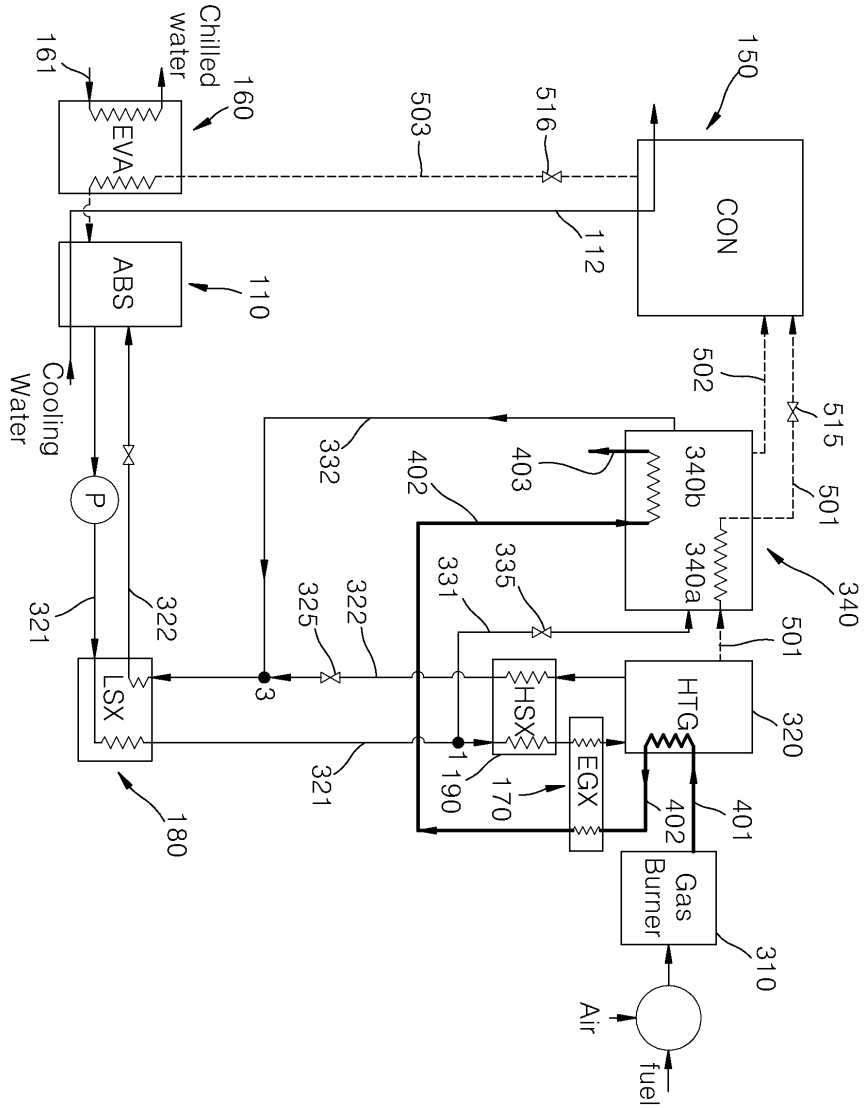
도면1


Chilled water
161
160
EVA
150
256
254
CON
112
142
203
140b
140a
253
140
111
ABS
252
255
251
202
145
132
LTG
130
Cooling Water
P
110
142
141
122
125
131
135
121
122
132
LSX
4
3
HSX
HTG
120
2
1
190
170
EGX
202
201
121
180
202
Gas Engine
Power 10
211
210
Air
fuel

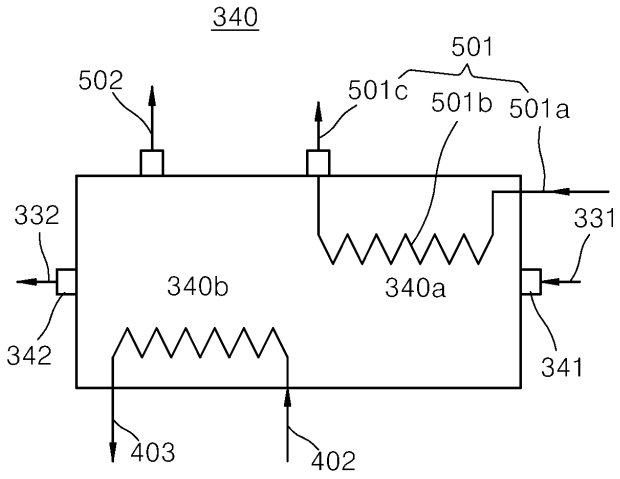
도면2


253
140
142
140b
140a
141
203
202
211
210

도면3


161
Chilled water
160
EVA
503
516
150
CON
112
ABS
110
502
Cooling Water
515
P
332
402
403
340b
501
340a
340
335
331
325
322
321
322
501
3
LSX
HSX
HTG
320
321
1
190
170
EGX
402
401
180
Gas Burner
310
Air
fuel

도면4


340
501
502
501c
501b
501a
332
331
340b
340a
342
341
403
402