



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월23일  
(11) 등록번호 10-0943285  
(24) 등록일자 2010년02월11일

(51) Int. Cl.

F24F 3/14 (2006.01) F24F 11/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0048239

(22) 출원일자 2009년06월01일

심사청구일자 2009년06월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP13174074 A\*

KR100775075 B1\*

JP2007327712 A

JP09318128 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)에이티이엔지

경기도 성남시 중원구 상대원동 513-14 시콕스타  
워 207

(72) 발명자

박승태

경기도 성남시 분당구 수내2동 52번지 파크타운  
113동 2001호

김동혁

경기도 성남시 중원구 상대원동 1459-2, 202호

박성찬

경기도 성남시 중원구 상대원3동 2369번지

(74) 대리인

윤여표

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 권이중

(54) 하이브리드 데시칸트 제습 장치 및 그 제어방법

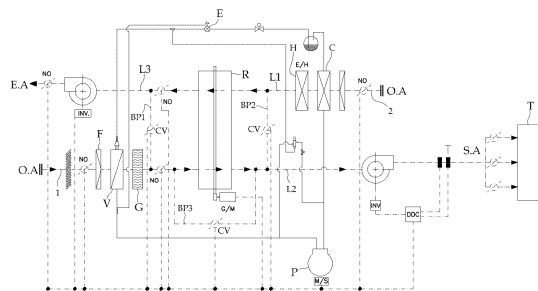
(57) 요약

본 발명은 환기를 제이용할 수 없는 선박도장과 같은 열악한 환경에 적용되는 외기공조기에 관한 것이며, 증발기를 이용하여 외기를 프리쿨링에 의해 냉각제습된 외기를 데시칸트제습기의 열교환에 의해 제습 및 가온이 되는 한편, 냉동기 응축기의 응축열을 이용하여 가열된 공기를 데시칸트제습기의 재생열원으로 하여 데시칸트로터를 가열된 재생공기에 의해 로터내 수분을 재생시켜 외부로 배기도록 한, 냉동기와 데시칸트제습기를 하나의 장치로 병합시킴으로서 장치를 보다 콤팩트화하고 운전비를 대폭으로 절감할 수 있도록 한 하이브리드 데시칸트 제습 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

본 발명은 하이브리드 데시칸트 제습 장치는 외기가 도입되는 제1외기도입라인; 상기 제1외기도입라인에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각제습하는 증발기; 상기 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기; 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기; 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변; 상기 증발기에서 냉각제습된 외기를 제습 및 가온시키는 데시칸트로터; 상기 응축기에 연결된 제2외기도입라인으로부터 도입된 외기는 응축열을 이용하여 가열한 후 상기 데시칸트로터를 통과하는 재생공기 공급라인; 상기 데시칸트로터를 통과하여 재생 및 열교환이 끝난 재생공기를 회수하여 배출하는 배기라인; 상기 데시칸트로터를 통과하여 제습 및 가온된 처리공기를 제습공간으로 공급하는 급기라인; 상기 급기라인으로부터 공급된 처리공기를 공급받아 내부의 온습도를 유지시키는 제습공간 및 외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각 또는 제습 및 가온작동을 선택적으로 제어하는 제어부를 포함한다.

또 외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각 또는 제습 및 가온, 송풍작동을 선택적으로 수행하여 처리공기를 생성하여 제습공간으로 공급함으로써 제습공간 내의 온도와 습도를 목표치로 유지되도록 한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S1033444

부처명 중소기업청

연구사업명 중소기업 기술혁신 개발사업

연구과제명 제습소재이용 고효율 건조기(제습공조) 기술개발

주관기관 (주)에이티이엔지

연구기간 2007. 11. 1 ~ 2009. 10. 31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

외기가 도입되는 제1외기도입라인(1);

상기 제1외기도입라인(1)에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각하는 증발기(V);

상기 증발기(V)를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기(P);

상기 압축기(P)를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기(C);

상기 응축기(C)를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변(E);

상기 증발기(V)에서 냉각된 외기를 제습(흡착) 및 가온시키는 데시칸트로터(R) 처리부;

상기 응축기(C)에 연결된 제2외기도입라인(2)으로부터 도입된 외기를 응축기의 응축열을 이용하여 가열한 후 상기 데시칸트 로터(R) 재생부로 공급하는 재생공기 도입라인(L1);

상기 데시칸트 로터(R) 재생부를 통과하여 고온다습한 재생공기를 회수하여 배출하는 재생배기라인(L3);

상기 데시칸트 로터(R)를 통과하여 제습(흡착) 및 가온된 처리공기를 제습공간(T)로 공급하는 급기라인(L2);

상기 급기라인(L2)으로부터 공급된 처리공기를 공급받아 내부의 온도 습도를 유지시키는 제습공간(T); 및

외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각 또는 제습 및 가온작동을 선택적으로 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 증발기(V)의 입구측에는 필터(F)가 설치되고 출구측에는 엘리미네이터(G)가 설치되며,

상기 증발기(V)의 출구측과 재생배기라인(L3)을 연결하는 제1바이패스(BP1)가 설치되고,

온도, 습도가 낮은 외부 조건에서 데시칸트로터(R)를 구동시키지 않고 외기를 응축기(C)에 의해 가열시킨 후 직접 급기라인(L2)을 통해 제습공간(T)로 공급하도록 상기 재생공기도입라인(L1)과 급기라인(L2)을 연결하도록 설치되는 제2바이패스(BP2)가 더 설치되며,

상기 재생공기도입라인(L1)에는 응축기(C)를 통과한 가열공기를 더 높은 온도로 가온시키도록 히터(H)가 더 설치된 것을 특징으로 하는 하이브리드 데시칸트 제습 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

외기가 도입되는 제1외기도입라인(1); 상기 제1외기도입라인(1)에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각하는 증발기(V); 상기 증발기(V)를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기(P); 상기 압축기(P)를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기(C); 상기 응축기(C)를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변(E); 상기 증발기(V)에서 냉각된 외기를 제습 및 가온시키는 데시칸트로터(R); 상기 응축기(C)에 연결된 제2외기도입라인(2)으로부터 도입된 외기를 응축기의 응축열을 이용하여 가열한 후 상기 데시칸트 로터(R)로 공급하는 가열공기도입라인(L1); 상기 데시칸트 로터(R)에 재생시키며, 열교환이 끝난 재생공기를 회수하여 배출하는 배기라인(L3); 상기 데시칸트 로터(R)를 통과하여 제습 및 가온된 처리공기를 제습공간(T)로 공급하는 급기라인(L2); 상기 급기라인(L2)으로부터 공급된 처리공기를 공급받아 내부의 온도 습도를 유지시키는 제습공간(T); 및 제어부를 포함하는 하이브리드 데시칸트 제습 장치를

제어하는 방법으로,

상기 제어부는 외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각 또는 냉각제습 및 가온, 송풍작동을 선택적으로 수행하여 처리공기를 생성하여 제습공간으로 공급함으로써 제습공간 내의 온도와 습도를 목표치로 유지되도록 하는 것이며,

외기의 온도와 습도가 높은 하절기에 제습공간내의 적절한 온도와 습도를 유지하기 위해

상기 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 가동시켜 제1외기도입라인(1)으로부터 도입되는 외기를 냉각 및 제습시키는 a공정;

상기 응축기(C)의 응축열에 의해 열교환되어 가열된 재생공기를 재생공기급기라인(L1)을 통해 데시칸트 로터(R)에 공급하는 b공정;

상기 b공정의 데시칸트 로터(R)에 공급된 재생공기와 상기 a공정의 외기를 열교환시켜 가온된 제습 및 가온공기를 급기라인(L2)을 통해 제습공간(T)로 공급하는 c공정;

상기 a공정에서 냉각 및 제습된 공기 중 일부를 바이패스(BP3)로 이동시켜 상기 급기라인(L2)에 직접 공급하여 냉각시키는 d공정;

상기 d공정에서 냉각된 제습 공기를 제습공간(T)로 공급하는 e공정;

을 수행함으로써 외기의 냉각, 냉각제습을 병행하여 처리하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제어방법.

## 청구항 6

삭제

## 청구항 7

제 5항에 있어서,

외기의 온도와 습도가 낮은 봄, 가을에는 냉동기 운전이 필요 없이 외기공기 순환으로 외기냉방이 되어 제습공간내의 온습도가 유지될 때는

상기 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 정지시키는 a공정;

상기 외기를 응축기의 코일을 통과시켜 데시칸트 로터(R) 재생측은 댐퍼로 폐쇄하고, 제2바이패스댐퍼(BP2)를 개방하여 상기 제2바이패스를 통해 직접 급기라인으로 공급하여 제습공간으로 송풍하는 b공정;

을 수행하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 데시칸트제습장치의 제어방법.

## 청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 외기의 온도가 낮고 습도가 낮은 동절기에는,

상기 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 가동시켜 제1외기도입라인(1)으로부터 도입되는 외기를 냉각시키는 a공정;

제1바이패스(BP1)를 개방하여 증발기(V)를 통과한 냉각공기를 배기라인(L3)을 통해 외부로 배기시키는 b공정;

상기 응축기(C)의 응축열로 열교환되어 가열된 가열공기를 데시칸트 로터(R)측은 폐쇄하고, 제2바이패스(BP2)를 개방하여 직접 급기라인(L2)으로 공급하여 제습공간(T)로 공급하는 c공정

을 수행함으로써 외기를 냉동기의 응축열로 가온시킴과 동시에 히터(H)에 의해 가열시키도록 하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제어방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

## 기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 데시칸트 제습 장치 및 그 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 환기를 재사용할 수 없는 선박도장과 같은 열악한 환경에 적용되는 외기공조기에 관한 것이며, 증발기를 이용하여 외기를 프리쿨링 후 이를 데시칸트제습기를 지나게 하여 제습 및 가온시키는 한편, 냉동기 응축기의 응축열을 이용하여 가열된 재생공기를 데시칸트제습기의 재생열원으로 공급하여 데시칸트로터를 열교환에 의해 탈착한 고온다습한 재생공기를 외부로 배기시킬 수 있도록 하여, 냉동기와 데시칸트제습기를 하나의 장치로 병합시킴으로서 장치를 보다 콤팩트화하고 운전비를 대폭으로 절감할 수 있도록 한 하이브리드 데시칸트 제습 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 종래 공조(냉방 및 제습)는 에어컨에 의한 방식이 일반적이다. 에어컨의 구조를 간단히 설명하면, 실내기와 실외기 사이에 냉매(상변화에 따라 열을 운반하는 물질)를 순환시켜 낮은 온도의 실내 측으로부터 높은 온도의 외기 측으로 열을 방출하는 장치이다.

[0003] 냉매는 실내기 내에서 실내의 공기로부터 열을 빼앗아 증발하고, 실외기로 이동한다.

[0004] 실외기에 있는 압축기에 의해 냉매가 압축되고 외기로 냉각 응축되어 열을 외기로 방출한다. 증발열을 빼앗김으로써 실내의 공기는 냉각되어 냉방이 가능하게 된다.

[0005] 제습의 경우에는 실내공기 중에 포함되어 있는 수증기가 응결하는 온도까지 냉각되어 공기와 수분을 분리한다.

[0006] 일반적으로 응결온도는 공조에 적당한 온도보다 낮아 과도하게 냉각된 공기를 그대로 실내에 공급하는 것은 쾌적성을 해칠 우려가 있어 적당하지 않다.

[0007] 그러므로 냉각된 공기를 재가열하는 등 적절한 온도로 조절하여 실내에 공급한다.

[0008] 이와 같이 종래의 공조방식에서는 온도제어만 하는 수단이었지만 습도제어도 실현할 필요가 있어짐에 따라 냉각-재가열이라는 조작이 필요하게 되었다.

[0009] 최근 가정용 에어컨은 재가열을 위해 종래는 외부에 방출되던 응축열의 일부를 실내기 측에서 이용하는 방식도 개발되어 있지만 덕트공조 장치에서는 별도의 가열을 위한 열원을 필요로 한다.

[0010] 한편 선박도장과 같은 열악한 환경이나 위험한 물질을 취급하는 작업장과 같이 환기 공기를 재이용할 수 없는 현장에서는 통상의 공조 장치를 적용할 수 없는 문제점이 있었다.

또한 환기를 재이용할 수 없으므로 온도 및 습도를 적정하게 맞추기 위해 냉방 및 제습장치를 더 많이 가동하여야 하므로 이로 인해 에너지 소모가 증가되는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0011] 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 선박도장과 같은 열악한 환경에 적용되는 외기공조기에 관한 것이며, 공랭식 냉동기의 냉각(증발기)을 이용하여 외기를 전단냉각(프리쿨링) 후 이를 데시칸트제습기를 지나게 하여 제습 및 가온시키는 한편, 냉동기 응축기의 응축열을 이용하여 가열된 공기를 데시칸트제습기의 재생열원으로 공급하여 상기 냉각된 외기를 열교환에 의해 처리부는 제습 및 가온이 되고 재생부는 재생(탈습)시킬 수 있도록 한, 냉동기와 데시칸트제습기를 하나의 장치로 병합시킴으로서 장치를 보다 콤팩트화하고 운전비를 대폭으로 절감할 수 있도록 한 하이브리드 데시칸트제습 장치 및 그 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제 해결수단

[0012] 상기한 본 발명의 목적은,

외기가 도입되는 제1외기도입라인; 상기 제1외기도입라인에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각제습(‘냉각제습’을 이하 냉각이라 함)하는 증발기; 상기 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기; 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기; 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변; 상기 증발기에서 냉각된 외기

를 제습 및 가온시키는 데시칸트로터 처리부; 상기 응축기에 연결된 제2외기도입라인으로부터 도입된 외기를 응축열을 이용하여 가열한 후 상기 데시칸트로터를 재생(탈착)하는 데시칸트로터 재생부; 상기 데시칸트로터 재생부를 통과하여 재생(탈착) 및 열교환이 끝난 재생공기를 회수하여 배출하는 재생배기라인; 상기 데시칸트로터 처리부를 통과하여 제습 및 가온된 처리공기를 제습공간으로 공급하는 급기라인; 상기 급기라인으로부터 공급된 처리공기를 공급받아 내부의 온도 습도를 유지시키는 제습공간; 및 제어부를 포함하는 하이브리드 데시칸트 제습 장치에 의해 달성된다.

상기 증발기(V)의 입구측에는 필터(F)를 출구측에 엘리미네이터가 더 설치되어 외기의 응결수가 쉽게 제거되어 비산이 되지 않도록 한 것을 특징으로 한다.

상기 증발기의 출구측과 상기 재생배기라인을 연결하는 제1바이패스가 더 설치되고, 상기 재생가열공기 도입라인과 급기라인을 연결하는 제2바이패스가 더 설치된 것을 특징으로 한다.

한편 본 발명의 목적은, 외기가 도입되는 제1외기도입라인; 상기 제1외기도입라인에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각제습하는 증발기; 상기 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기; 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기; 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변; 상기 증발기에서 냉각된 외기를 제습 및 가온시키는 데시칸트로터 처리부; 상기 응축기에 연결된 제2외기도입라인으로부터 도입된 외기를 응축열을 이용하여 가열한 후 상기 데시칸트로터를 재생시키는 데시칸트로터 재생부; 상기 데시칸트로터 재생부를 통과하여 재생(탈착) 및 열교환이 끝난 재생공기를 회수하여 배출하는 재생배기라인; 상기 데시칸트로터 처리부를 통과하여 제습 및 가온된 처리공기를 제습공간으로 공급하는 급기라인; 상기 급기라인으로부터 공급된 처리공기를 공급받아 내부의 온도, 습도를 유지시키는 제습공간 및 제어부를 포함하는 하이브리드 데시칸트 제습장치를 제어하는 방법으로서,

상기 제어부는 외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각 또는 제습 및 가온, 송풍작동을 선택적으로 수행하여 처리공기를 생성하여 제습공간으로 공급함으로써 제습공간 내의 온도와 습도를 목표치로 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제어방법에 의해 달성된다.

## 효 과

[0013] 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습장치 및 그 제어방법에 의하면 선박도장 또는 위험한 물질을 취급하는 작업장과 같이 환기공기를 이용할 수 없는 현장에 적용하는 외기공조기에 해당하며, 외기를 증발기에 의해 프리쿨링 또는 응축기의 응축열을 이용한 데시칸트로터에 의해 추가제습 및 가온시킬 수 있어 환기를 재사용하지 않더라도 이 데시칸트제습 열원을 외기를 냉각한 냉동기의 응축열을 이용할 수 있으므로 냉각 또는 재생열원에 소요되는 에너지 사용량을 절감할 수 있으면서도 보다 효율적으로 온도와 습도를 유지할 수 있는 효과가 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 토대로 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0015] 하기의 설명에서 O.A는 외기, E.A는 배기, S.A는 급기를 의미하며, 굵은선은 실제 유체의 이동이 실시되는 것이고, 가는선은 유체의 흐름이 없는 상태를 의미한다.

[0016] 먼저 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 구성에 대해 설명한다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치를 나타낸 구성도이다.

[0018] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치는,

[0019] 외기가 도입되는 제1외기도입라인(1);

[0020] 상기 제1외기도입라인(1)에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각하는 증발기(V);

[0021] 상기 증발기(V)를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기(P);

[0022] 상기 압축기(P)를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기(C);

[0023] 상기 응축기(C)를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변(E);

[0024] 상기 증발기(V)에서 냉각된 외기를 제습 및 가온시키는 데시칸트로터(R);

[0025] 상기 응축기(C)에 연결된 제2외기도입라인(2)으로부터 도입된 외기를 응축열을 이용하여 가열한 후 상기 데시칸

트 로터(R)로 공급하는 가열공기도입라인(L1);

- [0026] 상기 데시칸트 로터(R)에 재생(탈착)시키며, 열교환이 끝난 재생공기를 회수하여 배출하는 배기라인(L3);
- [0027] 상기 데시칸트 로터(R)를 통과하여 제습 및 가온된 처리공기를 제습공간(T)로 공급하는 급기라인(L2);
- [0028] 상기 급기라인(L2)으로부터 공급된 처리공기를 공급받아 내부의 온도 습도를 유지시키는 제습공간(T); 및
- [0029] 외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각 또는 제습 및 가온작동을 선택적으로 수행하여 건조공기를 생성하여 제습공간(T)으로 공급함으로써 제습공간(T) 내의 온도와 습도를 목표치로 유지되도록 제어하는 제어부
- [0030] 를 포함하여 이루어진다.
- [0031] 상기 제1외기도입라인(1)은 외부로부터 외기를 도입하여 증발기(V)로 공급하기 위한 덕트이다.
- [0032] 상기 제1외기도입라인(1)에는 증발기(V)의 입구측에는 필터(F)가 설치되고 출구측에는 엘리미네이터(G)가 더 설치되어 외기의 응결수가 쉽게 제거되어 비산이 되지 않도록 한다.
- [0033] 상기 증발기(V)의 출구측의 제1외기도입라인(1)과 데시칸트 로터(R)에서 열교환 후 배출되는 재생공기의 배기라인(L3)을 연결하는 제1바이패스(BP1)가 더 설치되며 상기 제1바이패스(BP1)에는 풍량댐퍼(CV)가 장착된다.
- [0034] 따라서 상기 풍량댐퍼(CV)에 의해 제1외기도입라인(1)에서 배기라인(L3)으로만 유체의 이동이 가능하게 된다.
- [0035] 한편 상기 재생공기도입라인(L1)과 급기라인(L2)을 연결하는 제2바이패스(BP2)가 더 설치된다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0036] 증발기(V)는 제1외기도입라인(1)에 설치되며 열교환에 의해 외기를 냉각시킨다.
- [0037] 즉, 증발기(V)는 냉매가 순환되는 냉각코일 및 이 냉각코일에 급기시키는 급기라인을 구비하는 것으로, 상기 급기라인에 의해 도입된 외기가 냉각코일을 통과하면서 냉각된다.
- [0038] 그리고 증발기(V)를 통과한 냉매를 압축시키도록 압축기(P)가 구비되고, 상기 압축기(P)를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기(C) 및 상기 응축기(C)를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창변(E)를 포함하는 냉방장치이 구비된다.
- [0039] 데시칸트 로터(R)는 공지된 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0040] 참고로, 데시칸트 제습기에 대해서 대한민국 등록실용신안공보 제0323078호에 상세하게 개시되어 있다.
- [0041] 한편 본 발명의 데시칸트 로터(R)는 처리부와 재생부로 구획되며 장치에 따라 1:1 또는 5:3으로 면적비가 나누어질 수 있다.
- [0042] 상기 처리부에는 실리카겔과 같은 흡착제가 포함됨으로써 데시칸트로터를 통과하는 공기에 포함된 수분을 흡착하여 제습기능을 하게 되고, 재생부로는 가열된 재생공기가 지나가도록 하여 열교환에 의해 처리부의 제습공기를 재생(탈착)시킬 수 있다.
- [0043] 삭제
- [0044] 또한 재생부로 공급된 재생공기는 열교환 이후 다습한 상태가 되고, 온도도 저하된 상태이며 배기라인(L3)을 통해 외부로 배출된다.
- [0045] 한편 상기 재생공기도입라인(L1)과 급기라인(L2)을 상호 연결하도록 제2바이패스(BP2)가 더 설치된다.
- [0046] 상기 제2바이패스(BP2)는 응축기(C)에서 가열된 가온공기를 데시칸트로터(R)에 공급하지 않고 직접 급기라인(L2)으로 공급시킴으로써 동절기와 같이 온도, 습도가 낮은 외부 조건에서는 데시칸트로터(R)를 구동시키지 않고 외기를 응축기(C)에 의해 가열시킨 후 직접 급기라인(L2)을 통해 제습공간(T)로 공급시킨다.
- [0047] 한편 상기 재생공기도입라인(L1)에는 히터(H)가 더 설치됨으로써 응축기(C)를 통과한 가열공기를 더 높은 온도로 가온시킬 수 있다.
- [0048] 한편 상기한 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제어방법을 설명하기로 한다.
- [0049] 본 발명은 제어부에 의해 외부의 온도 및 습도조건에 따라 도입되는 외기의 냉각, 냉각제습, 가온 및 송풍작동



을 선택적으로 수행하여 처리공기를 생성하여 제습공간(T)으로 공급함으로써 제습공간(T) 내의 온도와 습도를 목표치로 유지할 수 있다.

- [0050] 본 발명은 외부의 기후조건에 따라 대략 4가지의 기본 제어방법으로 구분된다.
- [0051] 즉, 여름(이하 '하절기'라 함)에는 고온고습의 운전조건과 중온고습의 운전조건에서는 냉각+제습 운전모드로 제어되고, 고온중습의 조건에서는 냉각운전모드로 제어된다.
- [0052] 또, 봄,가을(이하 '중간기'라 함)에는 외기냉방이 가능한 조건하에서 송풍모드로 제어된다.
- [0053] 또, 겨울철(이하 '동절기'라 함)에는 가온시키는 것으로 하는 가온모드로 제어된다.
- [0054] 특히 하절기는 건기(냉각운전모드)와 우기(냉각+제습 운전모드)로 구분하여 2개의 제어방법으로 분류된다.
- [0055] 도 2는 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제1실시예를 나타낸 구성도이고, 도 3은 상기 도 2의 제1실시예를 나타낸 흐름도이다.
- [0056] 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이 기본적인 냉각+제습 운전모드로
- [0057] 혹서기나 우기(냉각+제습 운전모드)일 경우,
- [0058] 혹서기는 외기 온도 및 습도가 모두 높은 경우와, 외기의 온도는 낮고 습도가 높은 우기로 구분된다.
- [0059] 이때에는 제습공간(T)을 온도 습도를 유지하기 위해,
- [0060] 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 가동시켜 제1외기도입라인(1)으로부터 도입되는 외기를 냉각시키는 a공정;
- [0061] 상기 응축기(C)의 응축열에 의해 열교환되어 가열된 가열공기를 가열공기도입라인(L1)을 통해 데시칸트 로터(R)에 공급하는 b공정;
- [0062] 상기 b공정의 데시칸트 로터(R)에 공급된 가열공기와 상기 a공정의 외기를 열교환시켜 재열된 제습공기를 급기라인(L2)을 통해 제습공간(T)로 공급하는 c공정;
- [0063] 을 수행함으로써 냉각과 제습을 병행한다.
- [0064] 상기 b공정에서 가열공기는 약 60~80℃로 가열된다.
- [0065] 또한 상기 가열공기도입라인(L1)에는 응축기(C)의 응축열에 의해 열교환되어 가열된 가열공기를 다시 가열할 수 있도록 히터(H)가 설치됨으로써 가열공기를 더 높은 온도로 가열시킬 수 있다.
- [0066] 따라서 가열공기를 데시칸트 로터(R)의 재생열원으로 사용함으로써 외기를 가열 및 제습시킬 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습장치의 제2실시예를 나타낸 구성도이고, 도 5는 상기 도 4의 제2실시예를 나타낸 흐름도이다.
- [0068] 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이 외부조건이 고온고습인 하절기에 제습공간(T)을 온도와 습도를 최고의 효율로 운전한다.
- [0069] 즉, 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 가동시켜 제1외기도입라인(1)으로부터 도입되는 외기를 냉각 및 제습시키는 a공정;
- [0070] 상기 응축기(C)의 응축열에 의해 열교환되어 가열된 재생공기를 재생공기급기라인(L1)을 통해 데시칸트 로터(R)에 공급하는 b공정;
- [0071] 상기 b공정의 데시칸트 로터(R)에 공급된 재생공기와 상기 a공정의 외기를 열교환시켜 가온된 제습공기를 급기라인(L2)을 통해 제습공간(T)로 공급하는 c공정;
- [0072] 상기 a공정에서 냉각 및 제습된 공기 중 일부를 바이패스(BP3)로 이동시켜 상기 급기라인(L2)에 직접 공급하여 냉각시키는 d공정;
- [0073] 상기 d공정에서 냉각된 제습 공기를 제습공간(T)로 공급하는 e공정;
- [0074] 을 수행함으로써 냉각, 냉각+제습을 병행한다.
- [0075] 따라서 상기 d공정을 통해 증발기(V)에서 냉각된 공기를 바이패스(BP3)를 통해 직접 급기라인(L2)으로 공급함으



로써 데시칸트로터(R)를 통과하면서 제습 및 가온된 처리공기와 혼합하여 냉각시킬 수 있게 된다.

[0076] 또한, 상기 c공정에서 습도는 무관하게 온도를 낮추는 것이 필요 할 때는 데시칸트로터를 정지시켜 데시칸트로터에서의 열교환이 없이 상기 c공정의 재생공기는 회수하여 배출하는 배기라인을 통해 배기하는 것으로 급기공기의 냉각이 이루어진다.

[0077] 한편 도 6은 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제3실시예를 나타낸 구성도이고, 도 7은 상기 도 6의 제3실시예를 나타낸 흐름도이다.

[0078] 도 6 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 외기의 온도와 습도가 낮은 봄, 가을에는 냉동기 운전이 필요 없이 외기공기 순환으로 외기냉방이 되어 제습공간내의 온습도가 유지될 때는

상기 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 정지시키는 a공정;

상기 외기를 응축기의 코일을 통과시켜 데시칸트 로터(R) 재생측은 댐퍼로 폐쇄하고, 제2바이패스댐퍼(BP2)를 개방하여 상기 제2바이패스를 통해 직접 급기라인으로 공급하여 제습공간으로 송풍하는 b공정;

을 수행함으로써 외기공기를 외기냉방으로 하여 급기팬에 의해 제습공간으로 송풍시킨다.

[0079] 삭제

[0080] 삭제

[0081] 한편 도 8은 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제4실시예를 나타낸 구성도이고, 도 9는 상기 도 8의 제4실시예를 나타낸 흐름도이다.

[0082] 도 8 및 도 9에 나타낸 바와 같이, 외기의 온도가 낮고 습도가 낮은 동절기에는,

[0083] 상기 압축기(P), 응축기(C), 증발기(V), 팽창변(E)을 가동시켜 제1외기도입라인(1)으로부터 도입되는 외기를 냉각시키는 a공정;

[0084] 제1바이패스(BP1)를 개방하여 증발기(V)를 통과한 냉각공기를 배기라인(L3)을 통해 외부로 배기시키는 b공정;

[0085] 상기 응축기(C)의 응축열로 열교환되어 가열된 가열공기를 데시칸트 로터(R)측은 폐쇄하고, 제2바이패스(BP2)를 개방하여 직접 급기라인(L2)으로 공급하여 제습공간(T)로 공급하는 c공정;을 수행하고,

[0086] 상기 a공정을 통해 난방운전함으로써 증발기(V)를 통과한 차가운 냉각공기는 데시칸트 로터(R)에 공급되기 전에 배기라인(L3)을 통해 외부로 배출시킨다.

[0087] 상기 응축기(C)의 응축열에 의해 열교환 된 가열공기는 약 30~40 ℃까지 가열되므로 이를 직접 제습공간(T)로 공급하여 가온공기로 사용한다.

[0088] 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이며, 이러한 변경 및 수정은 모두 첨부된 청구의 범위에 속함은 자명하다.

### 도면의 간단한 설명

[0089] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치를 나타낸 구성도.

[0090] 도 2는 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제1실시예를 나타낸 구성도.

[0091] 도 3은 상기 도 2의 제1실시예를 나타낸 흐름도.

[0092] 도 4는 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제2실시예를 나타낸 구성도.

[0093] 도 5는 상기 도 4의 제2실시예를 나타낸 흐름도.

[0094] 도 6은 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제3실시예를 나타낸 구성도.

[0095] 도 7은 상기 도 6의 제3실시예를 나타낸 흐름도.

[0096] 도 8은 본 발명에 따른 본 발명에 따른 하이브리드 데시칸트 제습 장치의 제4실시예를 나타낸 구성도.

[0097] 도 9는 상기 도 8의 제4실시예를 나타낸 흐름도.

[0098] \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

[0099]            1 : 제1외기도입라인                      2 : 제2외기도입라인

[0100] C : 응축기 E : 팽창변

[0101] P : 압축기 V : 증발기

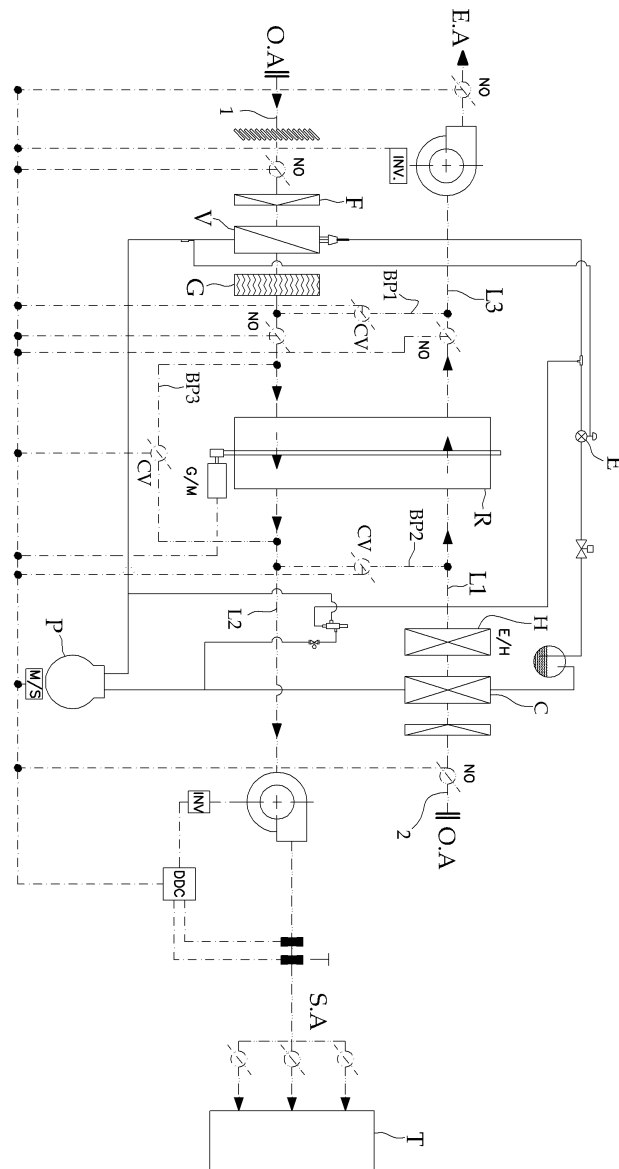
[0102] F : 필터 R : 데시칸트 로터

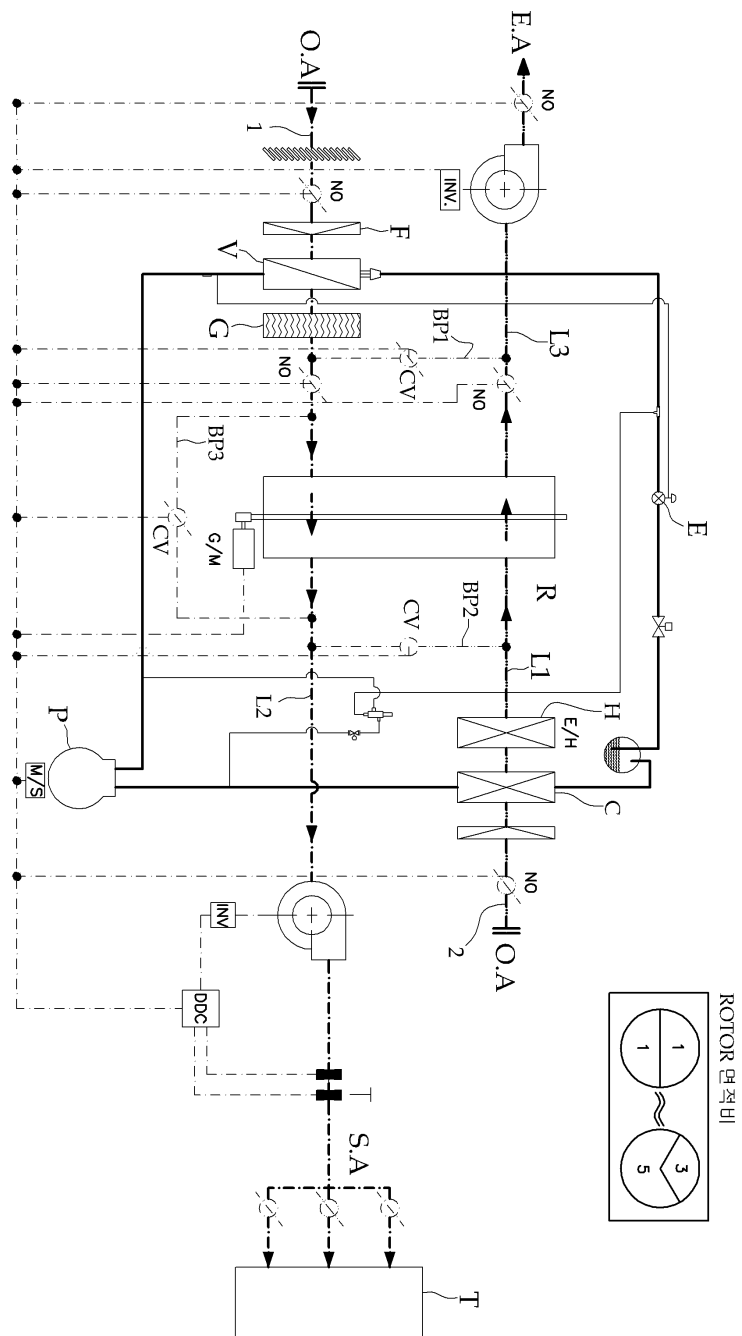
[0103] T : 건조실 L1 : 가열공기공급라인

[0104] L2 : 공급라인                      L3 : 배기라인

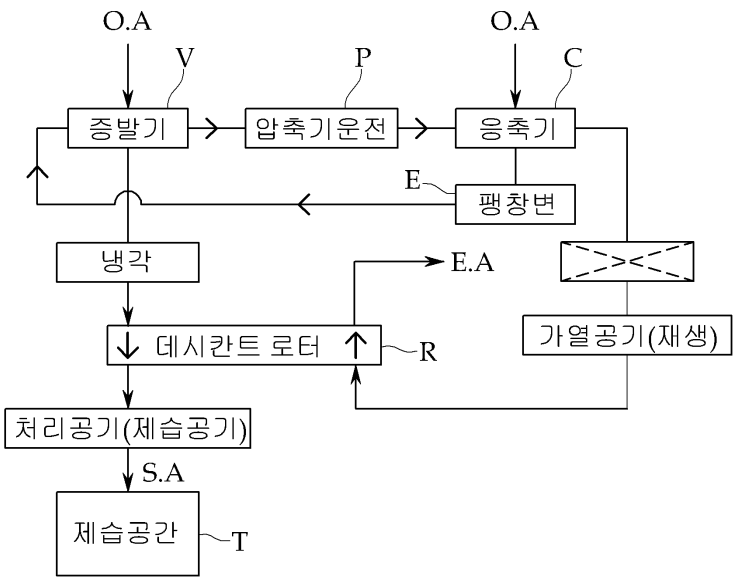
도면

도면1

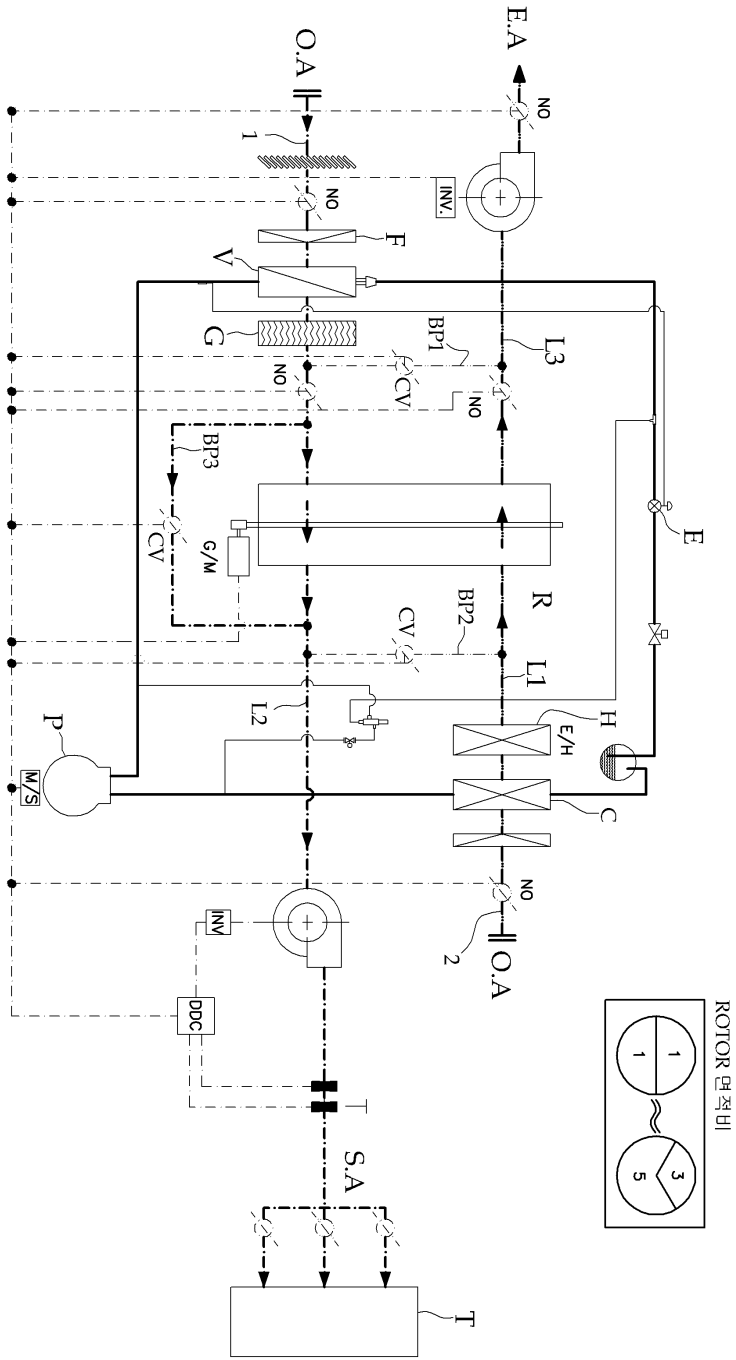




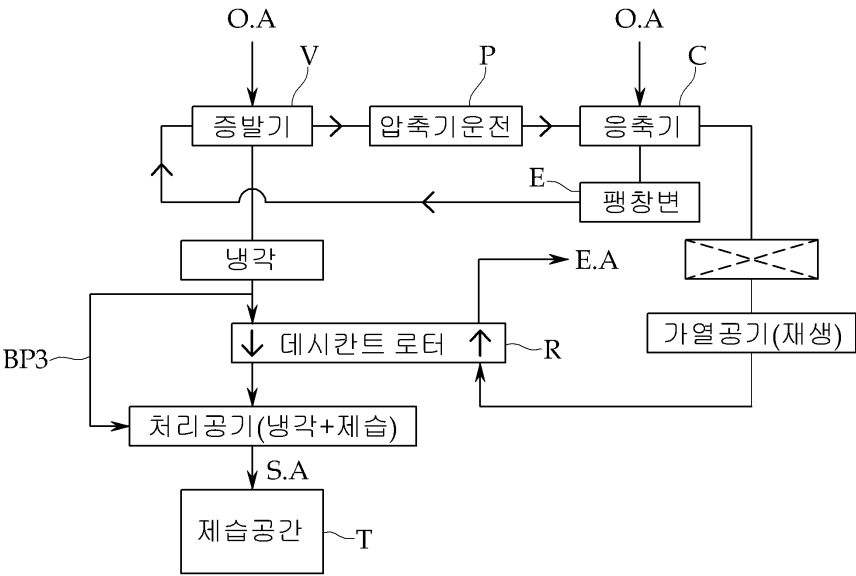
도면3



도면4



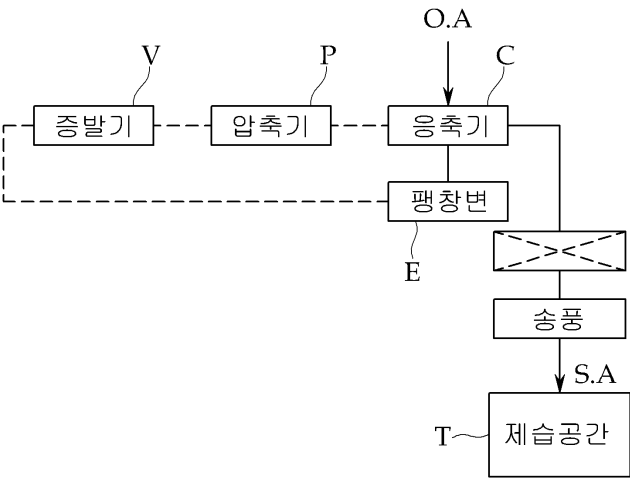
도면5



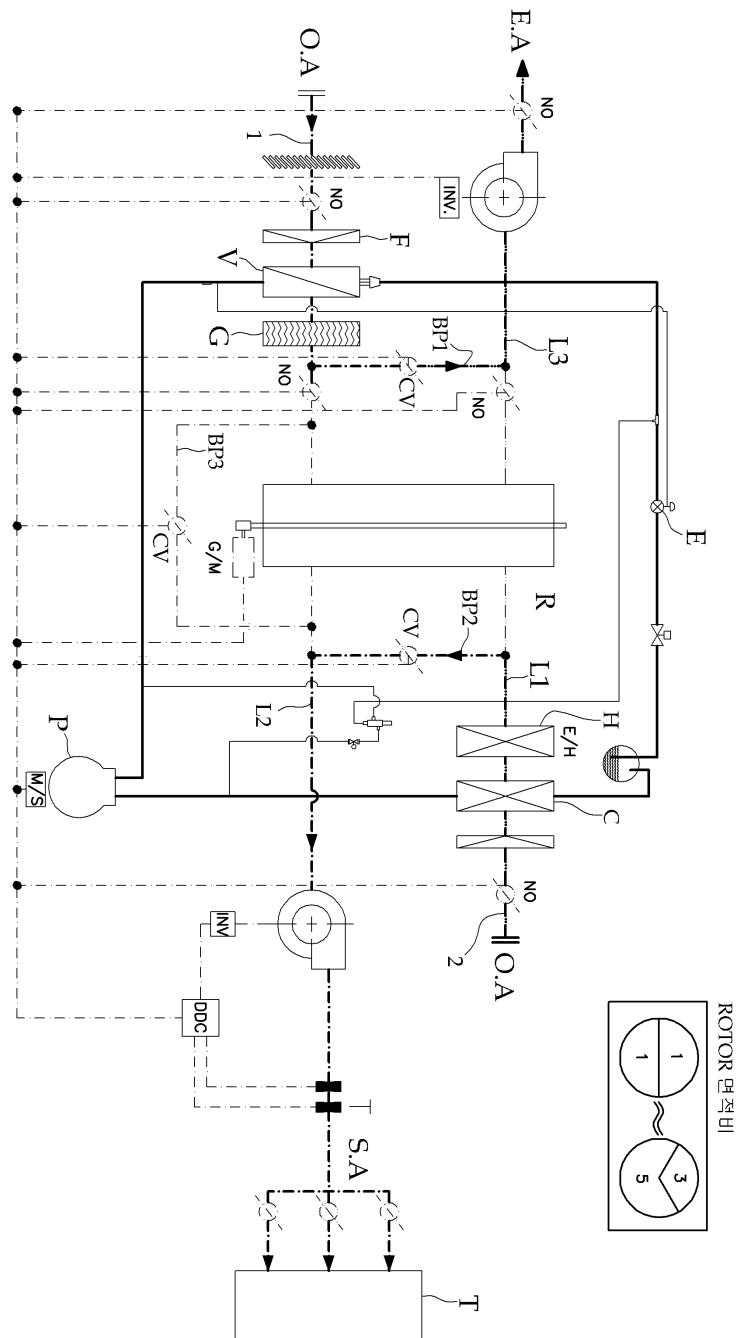




도면7



도면8



도면9

