(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0093279
(43) 공개일자 2008년10월21일

(51) Int. Cl.
F25B 7/00 (2006.01) *F25B 29/00* (2006.01)
F25B 47/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0037002
(22) 출원일자 2007년04월16일
심사청구일자 2007년04월16일

(71) 출원인
김종석
경기 수원시 권선구 탑동 877-2번지 보경빌라 202호
(72) 발명자
김종석
경기 수원시 권선구 탑동 877-2번지 보경빌라 202호
이종석
울산광역시 북구 화봉동 439-9

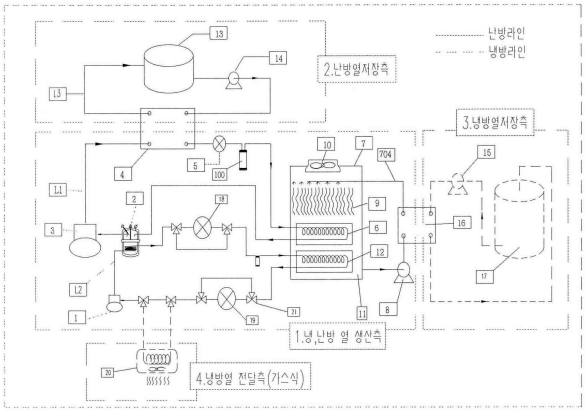
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 연속 제상이 가능한 냉,난방 히트펌프장치

(57) 요 약

본 발명은 단일혹은 이원 냉동싸이클을 이용한 공간 냉,난방및급탕 겸용 히트펌프 시스템에 있어서, 효율증대와 연속식 제상이 가능한 시스템에 관한것으로서, 제1히트펌프(3)의 사이클 운전시 제2 보조 히트펌프(1) 가 가동되어 압축된 고온,고압의 냉매가스는 특수 활성열교환기(2)를 통과 제2사이클 라인(L2)을 통해 운전되며, 제1 메인 히트펌프(3) 사이클은 제1냉매 사이클 라인(L1)을 통해 온수생산 열교환기(4) 에서 응축후 중온고압의 냉매 가스는 팽창밸브(5)를 거쳐 특수 부동수조 증발부스(7) 내에 장착된 제1증발관(6)에서 기화되어 공기열을 고효율로 취득하고, 특수 활성열교환기(3)를 통해 완전 기화된 냉매가스는 다시 압축기로 들어가 사이클 원점으로 돌아가 운전되며, 특히 본 시스템에서는 연속제상이 가능한 수조증발부스(7)와 활성탱크 열교환기(3)가 장착되어 있어 연속제상이 가능하게되고 증발효율을 50%이상 개선하였으며, 유사한 시스템보다 장치 제조시 30-50%이상 원가절감이 가능하도 한 시스템기술을 특징으로한다

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

냉,난방및 급탕겸용 히트펌프시스템에 있어서

상기 구성에서 공기열을 취득하는 방식은 기존의 공냉식이 아닌 증발관(6)(12)을 부동액수조(7)내의 부동액(11)에 항상 잠기게 설치하고 이 수조내의 부동액은 순환펌프(8)를 이용 수조내로 흡입되는 공기에 분사시켜 공기중의열을 흡수하게하는 방식을 특징으로하며, 이 부동액 수조는 흐르는 물은 얼지않듯 공기열을 지속적으로 취득하게 되어 있으므로 0℃이하로 내려가지않아 냉매의 증발시 동절기효율을 2배이상 높혀 증발 유니트(6)(12)가 공기열을 4계절 안정적으로 공급받을 수 있게 설계되었으며 또한 완전기화가 일어나도록 냉매가스 활성화탱크(2)를 특별히 장착하고 효율을 이중으로 높여주어 이로인해 제1히트펌프(3)용량대비 제2보조히트(1)를 30-50% 이하로 작게 설계하여 사이클을 구성하여도 충분히 히트펌프의 목적을달성할 수 있게되고, 증발기(6)(12)의 코일은 하이댄시티의 액체와 접촉하므로 열전도율이 높아 제작시 고가의 핀플레이트방식이 아닌 나관코일을 사용하여 제작하므로 제조단가를 동급기기 대비 30%이하로 줄일 수 있으며 본 발명의 사이클구성시 특수부동수조(7)및 활성탱크 열교환기(2)가 장착되어 고효율 운전이 가능한 냉,난방,급탕겸용 고효율 히트펌프 시스템.

청구항 2

제1히트펌프(3)사이클에서 냉매가스가 수중 증발관(6)을 통과후 증발 기화되면 -5℃~0℃정도로 낮은 온도의 기상및 액상의 냉매를, 특수 고압에 견디게 제작된 활성 탱크 열교환기(2) 내부로 통과시키고 여기엔 보조 히트펌프가 가동되어 토출되는 90℃이상인 핫가스가 코일(203)을 통해 흐르게되어 상호 열교환시켜 제1사이클라인(L1)의 냉매를 완전기화,승온시킨후 제1히트펌프 사이클의 압축기(3) 로 들어가게하여 효율을 높혀줄 수 있는 가스활성탱크 열교환기(2)가 장착된것이 특징인 고효율 히트펌프시스템

청구항 3

기존 단일및 이원사이클 히트펌프 시스템은 난방효율 성능계수는 COP 2.5-4정도로 좋으나 냉방일을 수행할 경우 일반 냉방시스템의 효율과 비슷한것으로 나타나 있다. 본 발명에서는 제1히트펌프(3) 사이클및 제2보조히트펌프(2) 사이클이 운전되면 수중 증발관(6)(12)에 열을 자동으로 빼앗겨 수조내의 액체는 항상 0℃~5℃정도로 낮게 유지되는데, 이 수조속 부동액 즉 냉동수(11)를 현장 시공시 설치된 별도의 펌프로 물용 실내기에 공급하여 저온의 냉방일을 수행할 경우, 공냉식 냉방 효율대비 50%이상 효율이 증대되어 결국 이는 냉방효율 성능계수 COP 2.3 까지도 가능해져 일반적인 냉방성능계수보다 2배이상높은 냉방용 초절전 고효율로 구성된 히트펌프 시스템과, 또한 오직 냉방만을 수행할때는 제1히트펌프(3) 사이클은 전혀가동 하지않고 팽창변2(18) 와 팽창변3(19)의 전후방에 설치된 삼방변(21)들을 자동으로 상호 전환시켜 차가워진 순환 냉매가스를 이용 실내기(20)에공급하여 냉방일의 병행수행이 가능한 물 및 가스용 초절전 고효율 냉,난방겸용 히트펌프시스템

청구항 4

특히 연속제상이 가능한 부동액수조 증발부스(7)는 하부외함(701)과 상부외함(702)으로 구성되어 하부외함(701)내 에는 20% 부동액(11)(707)이 채워져 있으며, 용액속에 증발관 (6)(12) 2조가 장착되어 각각 가동되고 증발 부스외함(701)(702) 내의 부동액(706)은 연속 순환펌프(703)(8)및 휀(10)(706)을 가동 시켜 대기중의 공기열을 지속적으로 부동액(11)(707)에 흡수할수있는 구조로되어있으며 또한 더 나아가서 지열을 증발수조에 공급하면 안정적인 고열을 취득할수 있으므로 산간오지의 최악의 한랭의 조건에서는 효율을 극대화 하기 위하여 지하수를 부동액수조 증발부스(7)와 연결하여 병행사용이 가능한데 이런 연속제상식 부동액수조를 갖는것을 특징으로하는 고효율 히트펌프시스템

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<8> 본 발명은 냉,난방 싸이클을 이용한 단일 혹은 이원히트펌프 싸이클 공기열 회수 히트펌프에 있어서 냉매 가스

를 활성화시켜 완전 기체만을 압축기로 흡입후 압축시 부하를 감소시키고 효율을 증가시켜 고온의 난방,급탕수를 생산할수있는 시스템과 제상시 불합리한 점을 보완 부동액 수조 증발부스를 이용하여 별도의 제상이 필요없는 연속 제상이 가능한 보조 히트펌프를 이용한 냉,난방히트펌프 시스템에 관한 것 이다

<9> 종래에 특허출원 10-2003-0053324및 10-2003-0066432에서 이원싸이클에 관해 소개 되어 있으며

<10> 상기 히트펌프 시스템은 특히 제상의 어려운 단점이 있는데 수세식 제상및 핫가스 제상을 현재 수행하고 있지만 수세식 제상의 경우 다량의 물 소비및 열손실의 단점과 또한 핫가스 제상시에도 고온,고압의 가스를 통해 제상되므로 밸브등 기기의 고장및 20%이상 열손실로 이어졌으며, 공히 제상시엔 메인 싸이클의 정지로인해 열 생산을 위한 가동 시간의 감소로 이어졌고 이를 보충하기 위하여 기기 용량을 크게 설계해야 하므로 제조비용 증가로 이어져 결국엔 전체 효율의 감소로 이어졌으며 급탕수의 온도가 이론상은 70℃이상 이나 실제가동시 45℃~62℃로 낮아서 이론대비 실제 효율이 떨어짐이 현실로 드러나고 장비비, 효율, 시스템의 간편화및 보편화가 이루어지지 않아 종합적인 경쟁력이 취약한 단점이 있었다

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<11> 따라서 본 발명의 목적은 메인사이클 시스템 운전시 18-20 kg/㎠ 이하 에서도 70-80℃고온수 생산이 고효율로 가능하도록 증발효율을 높이고 연속식 제상이 가능하도록 하였으며 완전기화된 냉매가스만 메인시스템 제1압축기로 흡입되게하여 압축효율과 압축기의 부하 저감으로 인한 고장률 감소및 내구성 증가로로 이어져 냉방및 난방효율을 높일수있는 히트펌프시스템을 제공하는 것이다

발명의 구성 및 작용

<12> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로한다

<13> 도 1 을 참조하여 사이클 특성의 대표적인 설명을 하여보면, 제1히트펌프(3)의 사이클을 메인 사이클로하여 제2보조 히트펌프(1) 사이클이 이를 보조 협력하여 가동되는 순환사이클은 이원히트펌프 사이클과 유사하지만 본발명에 따른 시스템의 구성중 열취득및 생산은, 제1냉매 사이클라인(L1)과 제2냉매 사이클라인(L2)으로 구성된 총 두개의 냉매 사이클이 운전되어 열을 생산하고, 열전달은 제1냉매 사이클라인(L1)의 응축기(4)와 온수수축열 저장조(13) 사이에서 순환되는 사이클라인(L3)에의해 열을 수축열저장조(13) 에저장된다, 특히 냉방 혹은 냉동수 생산은 증발수조(7) 내의 부동액(11) 순환시 축랭조 열교환기(16)를 설치하여 축랭저장조(17)와 냉수조 순환펌프(15)를 이용 열교환(16)하면 축랭저장조(17)에 5-7℃ 칠라용 냉동수는 자동으로 저장된다.

<14> 따라서 일반적인 단일 혹은 이원사이클 히트펌프장치 가동시 응축후 팽창변(5)및 수액기(100)를 거친후 공냉식 증발기에서 공기열을 흡수하여 기화한 냉매 가스가 증발관(6) 토출구측을 빠져 나온 후에도, 조건이 맞지않으면 기화가 완전히 일어나지 않게된 이상의 냉매가 공존하게 되므로 압축기로(3) 흡입시 압축기의 부하를 유발할 수 있고 -5℃~10℃정도의 낮은 냉매가스의 온도를 압축기가 흡입하므로 25kg/㎠정도 에서의 압축시에도 토출측 가스 온도가 약 100℃ 정도여서 50℃이상의 고온수 생산의 어려운 단점이 있었으며, 특히 증발기의 제상시엔 시스템을 바이패스시켜 압축된 고온,고압의 핫가스를 이용하거나 저장된 온수및 물을 열교환 시켜 분사시켜 제상에 사용하게 되므로 열의 낭비와 생산사이클의 가동 중단등 손실이 있어왔다.

<15> 이를 위해 보조 히트펌프(1)를 제1히트펌프(3) 용량의 30%규모로 장착하여 특히 급탕을 수행 할 경우와 혹한의 기온으로 외기가 내려갈때 보조히트펌프(1)는 활성탱크 열교환기(2)에 설치된 도3에 도시된 온도센서(205)의 운전조건 온도에의해 가변조절 인버터 시스템과 연통되어 자동으로 가동되며, 이의 토출측 핫가스를 이용 활성탱크 열교환기(2)와 열을 교환후 제1히트펌프 싸이클을 지원케하여 불완전 기화된 냉매를 100% 가스로 활성화 시키면서 메인 싸이클 즉 제1히트펌프(3) 흡입구 측 가스의 온도를 30-40℃정도로 항상 유지시켜 내부의 사이클 밸런스를 흐트러지지 않게하면서 고온 급탕시 필요한 메인히트펌프(3) 토출측 가스 온도를 18kg/㎠이하에서도 대략 120℃~130℃이상 쉽게 도달할 수 있도록한 기술을 제공하며

<16> 특히 증발관 (6),(12)을 특수 부동액수조(7)의 용액 내부에 잠기게하여 기화열을 흡수한 냉매가 수액기(100)를 거쳐 제1히트펌프로 흡입되기 전단계에서 도2의 활성탱크 열교환기(2)가 장착되어 인입 노즐(201)을 통해 들어온 -5℃~5℃의 냉매의 기체및 액체는 배플(202)에 의해 핫가스 코일(203)과 열교환되어 열을 2차로 취득하면 냉매는 30-40℃로 승온되며 완전기화후 100% 활성화된 기체만 배출노즐(204)을 통해 제1히트펌프(3)로 들어가게 되어 사이클이 순환된다.

<17> 또한 활성탱크 열교환기(2)에서 활성이덜된 비중이 무거운 액체냉매는 탱크 저면에 남게되고 완전 활성된 냉매

가스만이 제1히트펌프로 흡입 되도록 하여 압축시 부하를 덜어 고장율을 없애고 30-40℃로 흡입된 가스를 18kg/㎠에서도 압축 하게되면 120~130℃의 고온으로 핫가스가 손쉽게 토출되므로 응축을위해 온수생산 열교환기(4)를 통과시키면 다른 한쪽에서는 열교환 순환펌프(14)를 이용하여 고온수축열 저장조(13)에 물을 열교환 순환 시켜 80℃정도의 고온수가 저장 되도록 하여 이를 난방 또는 급탕용 고온수로 사용하게되는 기술을 제공할 수 있다.

<18> 여기서, 제상효율을 높이고 연속 제상을 가능케 하기위하여 도1, 도3을 참조하여 설명하면 부동액 수조 증발부스(7)가 특수하게 설계, 제작되어 장착되었으며 이 부스내부 하단 25%용적에는 공기열을 잘흡수하는 무해한 용제가 희석된 부동액(11)(707)이 채워져있고 여기에 증발관(6)(12)이 설치되어 있으며 순환펌프(8)를 통해 하이댄시티 부동의 액체를 배관노즐(704)을 통해 고압으로 필러(9)에 분사 시키면 반대쪽에선 공기 흡입휀(10)이 충분한 공기를 흡입하여 액체와 장시간접촉 하게되고 이때 공기열은 분사된 액체속에 용존되어 수조에 리사이클되고 다량의 열량을 함유한 액은 증발기(6)(12)를 통과하는 냉매의 기화를 고효율로 일어날 수 있게하였다. 따라서 휀(10)(706)과 순환펌프(8)(703)는 증발기의 부족 열량을 온도센서(708)로 체크하여 가변 자동으로 제어되며 열을 부동액에 빼앗긴 공기만이 액거름망(705)을 통과하여 대기중으로 방출된다.

<19> 또한 부동액수조 증발부스(7)의 구성요소는 하부외함(701)과 상부외함(702)으로 구성되어 하부 외함(701)내 에는 20% 부동액(11)(707)이 채워져 있으며, 이 용액속에 증발관 (6)(12) 2조가 장착되어 각각 가동되고 증발 부스외함(701)(702) 내의 부동액(706)은 공기열을 공급 받으므로 흐르는 물은 대기열량을 흡수하므로 얼지 않는것처럼, 동절기 혹한에도 부동 수조의 액(11)은 0℃ 이하로 잘 내려가지 않고 결빙이 되지 않게되고 특수용매 특성을 이용하고 있으므로, 부동액내에 잠겨있는 증발관은 결빙되지 않게되고 연속 제상을위해 순환펌프(703)(8) 및 휀(10)(706)을 가동 시켜 대기중의 공기열을 지속적으로 부동액(11)(707)에 용존 공급시킬 필요가있다. 또한 더 나아가서 지열을 증발수조에 공급하면 안정적인 고열을 취득할수 있으므로 산간오지의 최악의 한랭의 조건에서는 효율을 극대화 하기위하여 지하수를 부동액수조 증발부스(7)와 연결하여 병행사용한 응용분야를 넓힐 수 있는 기술을 제공한다.

<20> 증발관(6)(12)은 물속에 잠겨져 있으므로 열전달 성능계수가 공냉식보다 높게되어 일반 나관코일로 제작하여도 무방하며 재질은 동및 스테인레스 재질로 내식성이 좋아야하고 제조비용이 3배이상 많이소요되는 핀플레이트 코일을 쓰지않아도 되므로 증발기의 제조단가를 줄이게되는 기술을 제공할 수 있다.

<21> 따라서 도 1 에서 본 발명은 효율이 높고 연속적으로 제상이되는 수조 증발기 부스(7)를 사용하고, 보조히트 펌프(1)및, 활성 탱크 열교환기(2)가 장착된 것을 특징으로 고효율 급탕및 냉방일을 원할하게 수행할 수 있기에 메인 제1히트펌프(3)의 용량대비 보조히트펌프(1)는 델타T가 최대40℃인 열부하만 감당하면 되므로 30~40%로 작게 설계할 수 있고, 100% 완전 기화후 승온된 냉매가스는 메인 히트펌프(3)에서 18kg/㎠ 에서 120℃~130℃이상 고온의 가스로 쉽게 토출 가능해져 이를 급탕및 난방용으로 이용하면 동절기에도 소비전력대비 성능계수 즉 COP의 4.5 이상 고효율 기기 제조가 가능해 질 것 으로본다.

<22> 또한 사이클에서의 난방및 급탕수는 수축열 저장조(13)에서 별도의 펌프를 이용해 바닥난방및 급탕에 이용할 수 있게 되며. 24시간 난방을 자동으로 하고있는 가정용의 경우 난방시엔 보조히트펌프(1)가 가동되지 않고도 가능해졌으며 이는 각 실내의 온도제어에 의해 자동으로 운전된다.

<23> 도1을 참조하여 냉방및 냉각일을 수행시엔 제1,및 제2 사이클가동으로인한 증발기(6)(12)의 냉매가 기화할때 열을 빼앗겨 0℃~5℃로 차가워진 부동액(11)액체를 이용할 수 있는데, 이 부동의 액체(11)를 증발수조순환펌프(8)및 냉수조 순환펌프(15) 의 가동에 의해 축랭조 열교환기(16)를 이용 축랭조(17)과 상호 열교환시키면 축랭저장조(17)엔 5-7℃의 냉동수가 저장되며 이를 이용 공간냉방및 공장의 프로세스용 냉각,냉동수로 이용하게된다.

<24> 또한 대략 난방부하량의 70%정도인 냉방부하를 고려, 냉방만을 할 경우에는 작은용량인 제2보조히트펌프(1)와 사이클라인(L2)만을 가동시키게되며 이때 팽창변2(18) 의 전후단에는 삼방변(21) 을 설치하여 바이패스 시킨후, 응축기 즉 실외기 역할은 제2증발관(12)이 담당케하고, 팽창의 역할은 추가로설치된 팽창변3(19)을 이용 냉매를 팽창시킨뒤, 냉매가스를직접 실내기(20)로 연결하여 냉매가스 순환에의한 냉방이 가능하도록 설치하는데, 이는 주로 기존의 가스순환 에어컨을 사용하고 있을때, 냉동수를쓰는 액체용과 가스순환용 실내기가 호환이되지 못하므로 설치비용과 가스용 실내기(20) 교체 비용등을 고려하여 저비용으로 구성되는 시스템이다.

<25> 이와같은 발명의 시스템구분을 위하여 도1의 블록도에서 ①냉,난방 열생산측 ②난방열저장측 ③냉방열저장측, 그리고

<26> ④냉방열전달측 으로 구분하여 블록을 구분하였다.

발명의 효과

<27> 이상에서와 같이 본 발명에의해 이원사이클에비해 설비비용 저감과 증발효율 개선및 연속식 제상에따른 기기의 내구성 증대와 열손실 단점을 개선하여 성능계수가 높은 고효율 공기열회수용 냉,난방,급탕 겸용 기기를 제조, 공급 가능하도록한 기계적인 효율개선 효과가 있으며, 공기에너지를 이용하여 친환경 고효율기기를 공급하여 고유가시대의 유류비용 대비 90%에 가까운 비용절감이 가능하여, 경제적인 효과를 동시에 얻을 수 있게 되었다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 연속제상이가능한 히트펌프시스템 블록도

<2> 도2는 활성탱크 열교환기의 조립도

<3> 도3은 수조식 증발부스의 조립도

<4> (도면의 부호설명)

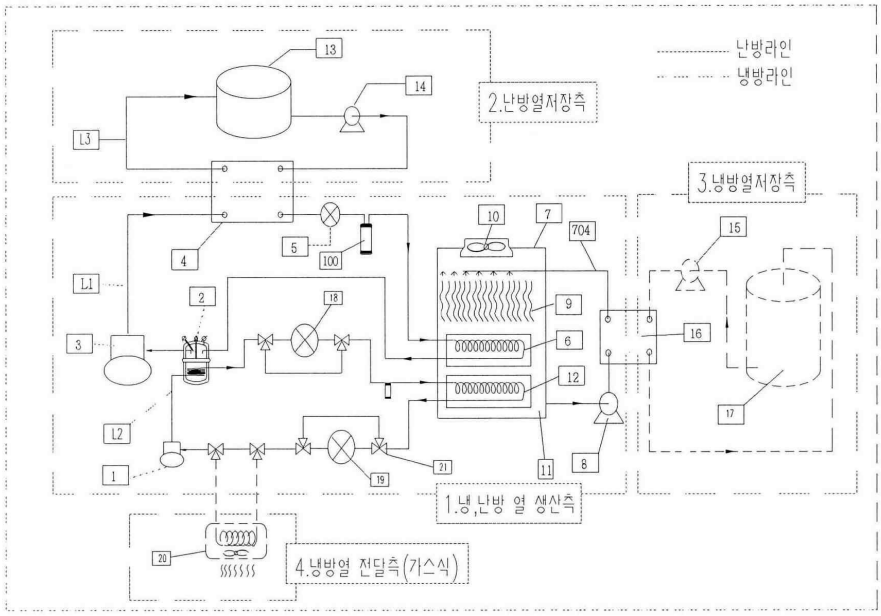
<5> 도1의 1:제2 보조히트펌프 2:활성탱크열교환기 3:제1 메인히트펌프 4:온수생산 열교환기(응축기) 5:팽창변1. 6:제1증발관 7:부동수조증발기 부스 8:증발수조순환 펌프 9:필러 10:고온 수축열조 11:순환펌프 12:제2증발관 13:수축열조 14:열교환 순환펌프 15:냉수조 순환펌프 16;축랭조열교환기 17:축랭저장조 18:팽창변2. 19:팽창변3. 20:가스용실내기 21:삼방변 100:수액기

<6> 도2의 201:인입노즐 202:배플 203:핫가스코일 204:배출노즐 205:온도센서

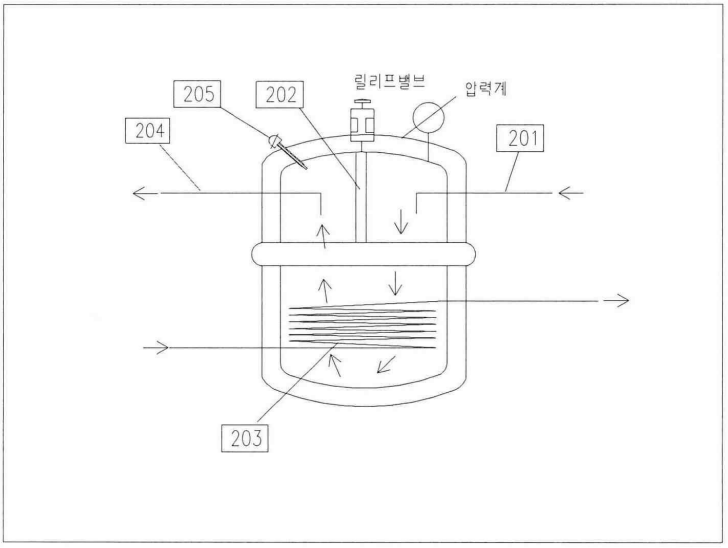
<7> 도3의 701:하부외함 702:상부외함 703:순환펌프 704:배관노즐 705:거름망 706:휀 707:부동액

도면

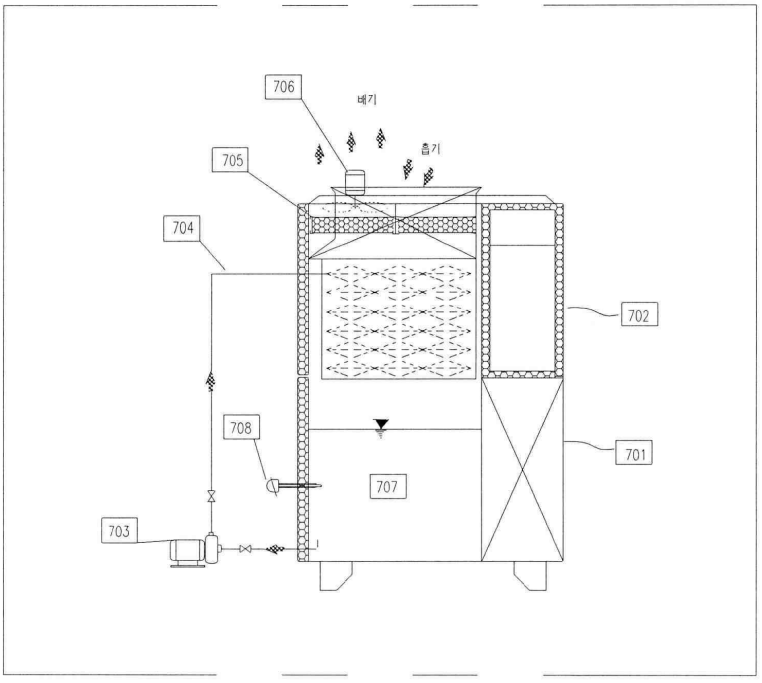
도면1



도면2


205
202
릴리프밸브
압력계
204
201
203

도면3


706
폐기
측기
705
704
702
708
701
707
703