



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0062339
(43) 공개일자 2014년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 45/00 (2006.01) F25B 15/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0128964
(22) 출원일자 2012년11월14일
심사청구일자 2012년11월14일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스
내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
강용태
서울 서초구 서초대로65길 13-10, 104동 905호 (서초동, 서초래미안아파트)
김성수
경기 수원시 장안구 장안로 211, 202동 208호 (정자동, 동신2단지아파트)
(74) 대리인
임상엽, 이창희, 고영갑, 권정기

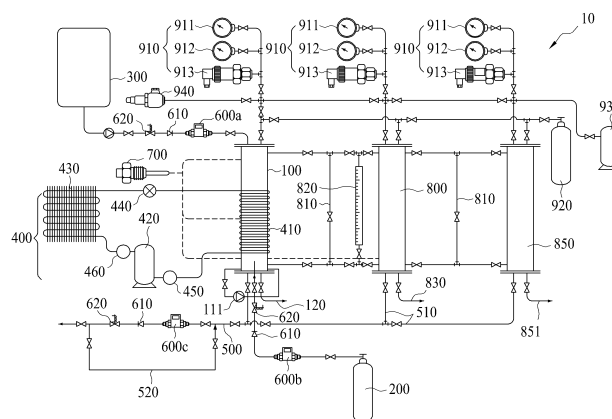
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치

(57) 요약

본 발명은 원료물질을 흡수방식을 통해 혼합하여 냉매를 제조하는 흡수탱크; 흡수탱크의 일측에 연결되어 흡수탱크로 암모니아 가스를 주입하는 암모니아 탱크; 흡수탱크의 일측에 연결되어 암모니아 가스를 흡수하기 위한 흡수제인 증류수를 흡수탱크로 주입하는 증류수 탱크; 흡수탱크 일측에 구비되어 증류수가 암모니아 가스를 흡수하며 발생하는 열을 억제하여 온도를 제어하는 냉각장치; 흡수탱크의 하부 일측에 구비되어 흡수탱크에서 혼합된 냉매를 순환시켜 흡수탱크 내부의 압력을 감소시키는 순환 파이프; 및 흡수탱크의 하부 일측에 구비되어 흡수탱크에서 혼합하여 제조된 냉매를 외부의 장치에 주입하기 위한 충전 파이프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치를 구현한바, 첫째, 친환경적인 냉매인 암모니아 가스를 흡수제인 물이 흡수하는 과정에서 발생하는 발열을 냉각장치를 통해 제어하고, 압력상승을 순환파이프 및 용액탱크에 의한 강제 순환을 통해서 감압할 수 있는 효과가 있다. 둘째, 발열 및 압력 상승을 제어하여 포화흡수가 되지 않는 것을 방지하고, 헨리의 용해도 법칙에 따라 과냉상태의 원하는 농도의 암모니아 수용액 냉매를 제조할 수 있는 효과가 있다. 셋째, RTD와 압력계를 이용하여 온도와 압력을 통해 과냉상태의 암모니아 수용액의 농도를 정확하게 계산할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정청우

경기 수원시 영통구 신원로198번길 73, 202호 (매탄동)

이경열

광주 광산구 하완길 63-9, (수완동)

안승선

경기 화성시 병점2로 78, 408동 1101호 (병점동, 느치미마을주공4단지)

특허청구의 범위

청구항 1

원료물질을 흡수방식을 통해 혼합하여 냉매를 제조하는 흡수탱크;

상기 흡수탱크의 일측에 연결되어 상기 흡수탱크로 암모니아 가스를 주입하는 암모니아 탱크;

상기 흡수탱크의 일측에 연결되어 상기 암모니아 가스를 흡수하기 위한 흡수제인 증류수를 상기 흡수탱크로 주입하는 증류수 탱크;

상기 흡수탱크 일측에 구비되어 상기 증류수가 상기 암모니아 가스를 흡수하며 발생하는 열을 억제하여 온도를 제어하는 냉각장치;

상기 흡수탱크의 하부 일측에 구비되어 상기 흡수탱크에서 혼합된 상기 냉매를 순환시켜 상기 흡수탱크 내부의 압력을 감소시키는 순환 파이프; 및

상기 흡수탱크의 하부 일측에 구비되어 상기 흡수탱크에서 혼합하여 제조된 상기 냉매를 외부의 장치에 주입하기 위한 충전 파이프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 암모니아 탱크 및 상기 증류수 탱크는 상기 흡수탱크 내부에서 원활한 흡수가 이루어지도록 하기 위하여

상대적으로 밀도가 작은 암모니아 가스를 주입하는 암모니아 탱크는 상기 흡수탱크의 하부에 연결되고,

상대적으로 밀도가 높은 증류수를 주입하는 증류수 탱크는 상기 흡수탱크의 상부에 연결되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 암모니아 탱크와 상기 흡수탱크의 사이 및 상기 증류수 탱크와 상기 흡수탱크 사이를 연결하는 파이프 일측에는 상기 암모니아 가스 및 상기 증류수를 정량 주입하기 위한 질량유량계가 각각 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 냉각장치는,

상기 흡수탱크의 외주면과 접하도록 복수 권취되어 상기 흡수탱크에서 발생하는 열을 흡수하는 증발기;

상기 증발기에서 기화된 냉각장치용 냉매를 압축하여 고압 기상 상태로 토출하는 압축기;

상기 압축기에서 토출되는 상기 냉각장치용 냉매를 외부공기와 열교환을 통해 방열하여 액상으로 응축하는 응축기; 및

상기 응축기에서 응축된 상기 냉각장치용 냉매를 팽창하여 증발기로 공급하는 팽창밸브;를 포함하는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 증발기와 압축기 사이에는 상기 증발기에서 증발 중 혼합된 액체를 분리하는 액 분리가 더 구비되고,

상기 압축기와 상기 응축기 사이에는 상기 압축기에서 포함된 오일을 분리하는 유 분리가 더 구비되는 것을

특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 순환 파이프의 일측에 구비되어 상기 흡수탱크에서 제조되는 상기 냉매의 순환을 용이하게 하기 위한 용액 펌프가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 충전 파이프의 일측에는 상기 냉매를 상기 외부장치로 정량 주입하기 위한 질량유량계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 충전 파이프의 일측에는 상기 외부장치로 주입되고 충전 파이프에 남아 있는 상기 냉매를 회수하기 위한 회수관이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 흡수탱크의 일측에는 상기 흡수탱크의 온도 측정을 통해 상기 냉매의 농도를 산출하기 위한 RTD가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 흡수탱크와 연결되어 상기 흡수탱크에서 제조되어 상기 외부장치에 주입된 후 잔존하는 상기 냉매를 보관하기 위한 용액탱크가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 흡수탱크 또는 상기 용액탱크 일측에 연결되어 상기 잔존하는 냉매의 용량이 많거나, 서로 다른 농도의 냉매를 제조한 경우 이를 보관하기 위한 적어도 하나 이상의 보조탱크가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 하부 일측에는 각각의 탱크에 보관된 내용물을 외부로 배출하는 배출 파이프가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 일측에는 각각의 탱크 내부의 압력을 측정하는 압력계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 압력계는 진공계, 아날로그 압력계 및 디지털 압력계 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 암모니아

흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 용액탱크 및 상기 보조탱크의 하부 일측에는 상기 용액탱크 또는 보조탱크의 내부에 보관중인 냉매를 상기 외부장치에 충전시키기 위하여 상기 충전 파이프와 연결되는 연결 파이프가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 용액탱크 또는 상기 보조탱크 중 적어도 어느 하나의 일측에는 상기 용액탱크 또는 보조탱크의 내부에 보관된 상기 냉매의 양을 측정하는 레벨게이지가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 흡수탱크, 상기 용액탱크 및 상기 보조탱크의 일측에 연결되어 상기 암모니아 가스가 상기 증류수에 흡수되는 과정에서 발생하는 증발압력을 조절하기 위한 보조 가스를 주입하는 보조가스 탱크가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 흡수탱크, 상기 용액탱크 및 상기 보조탱크의 일측에 연결되어 상기 흡수탱크, 상기 용액탱크 및 상기 보조탱크 내부를 진공상태로 만들기 위한 진공펌프가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 흡수탱크, 상기 용액탱크 및 상기 보조탱크의 일측에 연결되어 상기 흡수탱크, 상기 용액탱크 또는 상기 보조탱크 내부의 압력이 상승하거나, 폭발하는 것을 방지하기 위하여 상기 흡수탱크, 상기 용액탱크 및 상기 보조탱크의 압력을 낮추어주기 위한 안전밸브가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 흡수탱크에서 흡수제인 물과 암모니아가 혼합 시 발생하는 흡수열 및 이에 따른 압력 상승을 제어하여 사용자가 원하는 농도의 암모니아 수용액 냉매를 제조하고, 냉동기 등의 외부 장치에 냉매를 정량주입이 가능한 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 일반적으로 사용되는 냉매는 단독으로 단일냉매로 사용하거나, 또는 공비, 근공비(Near-Azeotropic) 형태로 혼합하여 냉매로 사용한다. 그러나 대부분의 단일 냉매들은 환경협약에 따라 제조와 사용이 감소 또는 금지되고 있다.

[0003] 이로 인해, 증발압력과 같은 냉매의 물리적 특성들을 고려하여 환경친화적인 냉매들을 선택하여 일정비율로 혼합하여 단일냉매와 같은 성능을 나타내는 혼합냉매를 사용하는 추세에 있다.

- [0004] 이러한 혼합냉매는 제조방법에 따라 다르지만, 제조 후 시간이 지남에 따라 증발압력이 높은 냉매가 증발하여 근공비가 이루어지지 않고, 제조직후의 혼합비율과 달라지는 문제점이 있다.
- [0005] 따라서 혼합냉매 제조에 있어서 가장 중요한 점은 제조 후에도 오랜 시간 동안 상분리(Phase Separation)가 일어나지 않고, 냉동기에 적합한 증발압력을 갖는 혼합냉매의 조성비가 유지되어야 한다.
- [0006] 제조된 혼합냉매는 냉동시스템 안에서 근공비로 작동할 때 냉동시스템에서 원활하게 냉동 작용을 할 수 있다. 그러나 냉매 제조 후 냉매들의 증발압력의 차이로 인하여 상분리가 일어나게 됨으로써 근공비에서 멀어지게 된다. 따라서 냉동시스템 내에서는 온도 구배(Temperature Gradient)가 일어나 냉동시스템의 수명은 물론 충분한 냉동능력을 얻을 수 없는 문제점이 있다.
- [0007] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 다양한 연구가 진행 중이지만, 종래의 장치들은 연속적으로 대량의 냉매 제조가 불가능하며, 임펠라에 의해 반응기내의 기체압력이 높아짐으로써 압력이 높은 냉매가 기화되어 충전 시 원하는 농도의 냉매를 제조하기가 어려운 문제점이 있다.
- [0008] 또한, 단순한 물리적 혼합을 통해 냉매를 제조하기 때문에 제조 후 시간이 지나면서 온도가 변함에 따라 기체와 액체의 상분리가 일어나 원하는 혼합냉매를 장시간 유지할 수 없는 문제점이 있다.
- [0009] 이와 같이 기존에 제조된 냉매는 제조 후 냉매들의 증발압력의 차이로 인하여 상분리가 일어나게 되어 근공비에서 멀어져서 냉동시스템 내에서는 온도 구배가 일어나 냉동시스템의 수명 감소는 물론이고, 충분한 냉동능력을 얻을 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) KR2000-0059744 10

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 흡수탱크에서 흡수제인 물과 암모니아가 혼합 시 발생하는 흡수열 및 이에 따른 압력 상승을 제어하여 사용자가 원하는 농도의 암모니아 수용액 냉매를 제조하고, 냉동기 등의 외부 장치에 냉매를 정량주입이 가능한 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 본 발명의 목적은 원료물질을 흡수방식을 통해 혼합하여 냉매를 제조하는 흡수탱크; 흡수탱크의 일측에 연결되어 흡수탱크로 암모니아 가스를 주입하는 암모니아 탱크; 흡수탱크의 일측에 연결되어 암모니아 가스를 흡수하기 위한 흡수제인 증류수를 흡수탱크로 주입하는 증류수 탱크; 흡수탱크 일측에 구비되어 증류수가 암모니아 가스를 흡수하며 발생하는 열을 억제하여 온도를 제어하는 냉각장치; 흡수탱크의 하부 일측에 구비되어 흡수탱크에서 혼합된 냉매를 순환시켜 흡수탱크 내부의 압력을 감소시키는 순환 파이프; 및 흡수탱크의 하부 일측에 구비되어 흡수탱크에서 혼합하여 제조된 냉매를 외부의 장치에 주입하기 위한 충전 파이프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치에 의해 달성될 수 있다.
- [0013] 이때, 암모니아 탱크 및 증류수 탱크는 흡수탱크 내부에서 원활한 흡수가 이루어지도록 하기 위하여 상대적으로 밀도가 작은 암모니아 가스를 주입하는 암모니아 탱크는 흡수탱크의 하부에 연결되고, 상대적으로 밀도가 높은 증류수를 주입하는 증류수 탱크는 흡수탱크의 상부에 연결된다.
- [0014] 또한, 암모니아 탱크와 흡수탱크의 사이 및 증류수 탱크와 흡수탱크 사이를 연결하는 파이프 일측에는 암모니아 가스 및 증류수를 정량 주입하기 위한 질량유량계가 각각 더 구비된다.
- [0015] 또한, 냉각장치는, 흡수탱크의 외주면과 접하도록 복수 권취되어 흡수탱크에서 발생하는 열을 흡수하는 증발기; 증발기에서 기화된 냉각장치용 냉매를 압축하여 고압 기상 상태로 토출하는 압축기; 압축기에서 토출되는 냉각장치용 냉매를 외부공기와 열교환을 통해 방열하여 액상으로 응축하는 응축기; 및 응축기에서 응축된 냉각장치

용 냉매를 팽창하여 증발기로 공급하는 팽창밸브;를 포함한다.

- [0016] 또한, 증발기와 압축기 사이에는 증발기에서 증발 중 혼합된 액체를 분리하는 액 분리가 더 구비되고, 압축기와 응축기 사이에는 압축기에서 포함된 오일을 분리하는 유 분리가 더 구비된다.
- [0017] 또한, 순환 파이프의 일측에 구비되어 흡수탱크에서 제조되는 냉매의 순환을 용이하게 하기 위한 용액 펌프가 더 구비된다.
- [0018] 또한, 충전 파이프의 일측에는 냉매를 외부장치로 정량 주입하기 위한 질량유량계가 더 구비된다.
- [0019] 또한, 충전 파이프의 일측에는 외부장치로 주입되고 충전 파이프에 남아 있는 냉매를 회수하기 위한 회수관이 더 구비된다.
- [0020] 또한, 흡수탱크의 일측에는 흡수탱크의 온도 측정을 통해 냉매의 농도를 산출하기 위한 RTD가 더 구비된다.
- [0021] 또한, 흡수탱크와 연결되어 흡수탱크에서 제조되어 외부장치에 주입된 후 잔존하는 냉매를 보관하기 위한 용액탱크가 더 구비된다.
- [0022] 또한, 흡수탱크 또는 용액탱크 일측에 연결되어 잔존하는 냉매의 용량이 많거나, 서로 다른 농도의 냉매를 제조한 경우 이를 보관하기 위한 적어도 하나 이상의 보조탱크가 더 구비된다.
- [0023] 또한, 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 하부 일측에는 각각의 탱크에 보관된 내용물을 외부로 배출하는 배출파이프가 더 구비된다.
- [0024] 또한, 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 일측에는 각각의 탱크 내부의 압력을 측정하는 압력계가 더 구비된다.
- [0025] 또한, 압력계는 진공계, 아날로그 압력계 및 디지털 압력계 중 적어도 어느 하나이다.
- [0026] 또한, 용액탱크 및 보조탱크의 하부 일측에는 용액탱크 또는 보조탱크의 내부에 보관중인 냉매를 외부장치에 충전시키기 위하여 충전 파이프와 연결되는 연결 파이프가 더 구비된다.
- [0027] 또한, 용액탱크 또는 보조탱크 중 적어도 어느 하나의 일측에는 용액탱크 또는 보조탱크의 내부에 보관된 냉매의 양을 측정하는 레벨게이지가 더 구비된다.
- [0028] 또한, 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 일측에 연결되어 암모니아 가스가 증류수에 흡수되는 과정에서 발생하는 증발압력을 조절하기 위한 보조 가스를 주입하는 보조가스 탱크가 더 구비된다.
- [0029] 또한, 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 일측에 연결되어 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크 내부를 진공상태로 만들기 위한 진공펌프가 더 구비된다.
- [0030] 또한, 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 일측에 연결되어 흡수탱크, 용액탱크 또는 보조탱크 내부의 압력이 상승하거나, 폭발하는 것을 방지하기 위하여 흡수탱크, 용액탱크 및 보조탱크의 압력을 낮추어주기 위한 안전밸브가 더 구비된다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0032] 첫째, 친환경적인 냉매인 암모니아 가스를 흡수제인 물이 흡수하는 과정에서 발생하는 발열을 냉각장치를 통해 제어하고, 압력상승을 순환파이프 및 용액탱크에 의한 강제 순환을 통해서 감압할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 둘째, 발열 및 압력 상승을 제어하여 포화흡수가 되지 않는 것을 방지하고, 헨리의 용해도 법칙에 따라 과냉상태의 원하는 농도의 암모니아 수용액 냉매를 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 셋째, RTD와 압력계를 이용하여 온도와 압력을 통해 과냉상태의 암모니아 수용액의 농도를 정확하게 계산할 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 넷째, 질량유량계를 통해 정량의 암모니아 가스 및 증류수를 주입하여 사용자가 원하는 정확한 농도의 냉매를 제조할 수 있는 효과가 있으며, 제조된 냉매를 냉동기 등의 외부 장치에 주입할 때에도 정량의 냉매를 주입할 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 다섯째, 냉매 제조 및 충전의 정량 주입이 가능하기 때문에 냉매의 제조 효율을 높이고, 흡수식 냉동기에 냉매를 정량 주입할 수 있기 때문에 시스템의 효율을 최적화 할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 여섯째, 친환경적인 냉매인 암모니아 가스 및 흡수제로 증류수를 사용함으로써 친환경적인 냉매를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0038] 일곱째, 제조가 완료된 냉매를 장시간 보관하더라도, 과냉상태로 제조되었기 때문에 상분리가 발생하지 않고, 장시간 냉매를 보관할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0041] 도 1은 본 발명에 따른 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치이다. 본 발명에 따른 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치(10)는 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매를 제조 및 충전할 수 있는 장치이다. 이러한 장치(10)는 대략 흡수탱크(100), 암모니아 탱크(200), 증류수 탱크(300), 냉각장치(400), 순환 파이프(110) 및 충전 파이프(500)로 이루어진다. 도 1에 도시된 각각의 연결배관 및 일반적인 온/오프 밸브는 당업계에서 통상적으로 사용하는 주지 관용의 기술이기 때문에 발명의 설명을 간단하고 명확하게 하기 위하여 그 설명을 생략하기로 한다.

[0042] 흡수탱크(100)는 원료물질들을 흡수방식을 통해 혼합하여 냉매를 제조하는 공간을 제공하는 것이다. 이러한 흡수탱크(100)는 원료물질인 암모니아 가스 및 암모니아 가스를 흡수하는 증류수의 누출이 일어나지 않는 탱크라면 어떠한 탱크를 사용하여도 무방하다. 이때, 흡수탱크(100)의 일측에는 흡수탱크(100)의 내부 온도 및 압력을 측정하여 과냉 상태의 암모니아 수용액의 농도를 계산하기 위하여 RTD(Resistance Temperature Detector)(700) 및 압력계(910)가 구비된다.

[0043] 여기서, RTD(700)는 전기저항이 온도에 따라 변화하는 성질을 이용한 온도계이다.

[0044] 압력계(910)는 진공계(911), 아날로그 압력계(912) 및 디지털 압력계(913) 중 적어도 어느 하나를 구비한다. 이와 같이 RTD(700) 및 압력계(910)를 통해 흡수탱크(100) 내부의 온도 및 압력을 측정하고, 이를 통해서 흡수탱크(100) 내부에서 혼합되는 암모니아 수용액 냉매의 농도를 측정할 수 있다.

[0045] 또한, 흡수탱크(100)의 하부 일측에는 흡수탱크(100) 내부에서 흡수방식을 통해 혼합하여 제조된 냉매를 냉동기 등과 같은 외부장치에 주입하기 위한 충전 파이프(500)가 구비된다. 이때, 충전 파이프(500)의 일측에는 외부장치에서 필요로 하는 양만큼의 냉매를 정량주입하기 위하여 주입되는 냉매의 질량을 측정하는 질량유량계(MFC : Mass Flow Controller)(600c)가 구비된다. 또한, 충전 파이프(500)의 일측에는 외부 장치로 주입되는 냉매의 역류를 방지하는 체크 밸브 및 냉매의 공급을 제어하는 솔레노이드밸브(620)가 구비된다. 이와 같은 질량유량계(600c), 체크밸브(610) 및 솔레노이드밸브(620)를 통해 외부장치가 필요로 하는 정량의 냉매만을 주입할 수 있다.

[0046] 충전 파이프(500)의 일측에는 외부장치로 주입하고 충전 파이프(500)에 남아 있는 냉매를 회수하기 위한 회수관(520)이 구비된다. 이러한 회수관(520)은 충전 파이프(500)의 일측에 구비된 질량유량계(600c)의 후방으로 충전 파이프(500) 내에 남아 있는 냉매를 회수하여 다음 충전 시에 정량의 냉매를 주입할 수 있도록 한다.

[0047] 또한, 흡수탱크(100)의 하부 일측에는 흡수탱크(100)의 내부에 잔존하는 냉매를 외부로 배출하기 위한 배출 파이프(120)가 구비되어 흡수탱크(100) 내부에 잔존하는 냉매를 별도로 보관하거나, 폐기할 수 있다.

[0048] 암모니아 탱크(200)는 원료물질 중 하나인 암모니아 가스를 저장하는 장치이다. 이러한 암모니아 탱크(200)는 흡수탱크(100)와 연결관을 통해서 연결되어 사용자가 필요로 하는 농도의 암모니아 수용액 냉매를 제조하기 위

하여 적정량의 암모니아 가스를 흡수탱크(100)로 공급한다. 이때, 암모니아 탱크(200)와 흡수탱크(100)를 연결하는 연결관은 흡수탱크(100)에서 원활한 흡수를 위하여 흡수제인 증류수와 비교하여 상대적으로 밀도가 작은 암모니아 가스가 상승하며 흡수될 수 있도록 흡수탱크(100)의 하부 일측에 연결된다.

[0049] 암모니아 탱크(200)와 흡수탱크(100)를 연결하는 연결관의 일측에는 사용자가 필요로 하는 농도의 냉매를 제조하기 위하여 정량의 암모니아 가스를 흡수탱크(100)로 공급하기 위하여 연결관을 통과하는 암모니아가스의 질량을 측정하는 질량유량계(600b)가 구비된다. 또한, 연결관의 일측에는 암모니아 가스의 역류를 방지하는 체크 밸브 및 암모니아 가스의 공급을 제어하는 솔레노이드밸브(620)가 구비된다. 이와 같은 질량유량계(600b), 체크밸브(610) 및 솔레노이드밸브(620)를 통해 암모니아 가스를 필요한 농도에 맞는 정량만을 흡수탱크(100)로 공급할 수 있다.

[0050] 증류수 탱크(300)는 흡수탱크(100)에서 암모니아 가스를 흡수하기 위한 흡수제로 사용되는 증류수를 보관하는 장치이다. 이러한 증류수 탱크(300)는 흡수탱크(100)와 연결관을 통해 연결되어 증류수를 흡수탱크(100)로 공급한다. 이때, 증류수 탱크(300)와 흡수탱크(100)를 연결하는 연결관은 흡수탱크(100)에서 증류수가 암모니아 가스를 원활하게 흡수할 수 있도록 암모니아 가스와 비교하여 상대적으로 밀도가 큰 증류수가 하강하며 흡수될 수 있도록 흡수탱크(100)의 상부 일측에 연결된다. 이와 같이, 증류수는 흡수탱크(100)의 상부에서 공급되고, 암모니아 가스는 흡수탱크(100)의 하부에서 공급됨에 따라 흡수탱크(100)에서는 보다 원활한 흡수가 이루어질 수 있다.

[0051] 증류수 탱크(300)와 흡수탱크(100)를 연결하는 연결관 일측에는 증류수의 공급을 원활하게 하는 펌프, 정량 공급을 위한 질량유량계(600a) 및 증류수의 역류를 방지하는 체크밸브(610)가 구비된다. 이에 따라, 전술한 암모니아 가스와 마찬가지로 필요한 농도에 맞는 정량의 증류수만을 혼합탱크로 공급할 수 있다.

[0052] 전술한 흡수탱크(100)는 암모니아 탱크(200) 및 증류수 탱크(300)에서 각각 공급되는 암모니아 가스와 증류수가 흡수방식에 의해 혼합되는 과정에서 발열 반응이 일어나고, 이로 인해서 흡수탱크(100) 내부의 온도 및 압력이 상승하게 된다. 이러한 발열을 제어하여 온도를 하강시키기 위하여 냉각장치(400)가 구비되고, 압력을 감압시키기 위하여 흡수탱크(100) 내부에서 혼합되는 냉매를 순환시키는 순환 파이프(110)가 구비된다. 이를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0053] 냉각 장치는 증발기(410), 압축기(420), 응축기(430) 및 팽창밸브(440)로 이루어진다.

[0054] 증발기(410)는 흡수탱크(100)에서 발생하는 열을 흡수하기 위한 장치로서, 흡수탱크(100)의 외주면과 접하도록 복수 권취되도록 구비된다. 이와 같이, 증발기(410)는 흡수탱크(100)의 외면과 접촉하도록 구비됨에 따라 증발기(410)의 내부를 통과하는 냉각장치용 냉매가 흡수탱크(100)에서 발생한 열을 흡수하여 흡수탱크(100) 내부의 온도를 낮춘다.

[0055] 압축기(420)는 증발기(410)에서 기화된 냉각장치용 냉매를 압축하여 고압 기상 상태로 토출하는 장치이다. 이때, 증발기(410)와 압축기(420) 사이에는 증발기(410)에서 증발 중에 혼합된 액체를 분리하는 액 분리기(450)가 구비되어 압축기(420)로 액체가 주입되는 것을 방지한다.

[0056] 응축기(430)는 압축기(420)에서 토출되는 냉각장치용 냉매를 외부공기와 열교환을 통해 방열하여 액상으로 응축하는 장치이다. 이때, 압축기(420)와 응축기(430) 사이에는 압축기(420)에서 포함된 오일을 분리하는 유 분리기(460)가 구비되어 응축기(430)로 오일이 주입되는 것을 방지한다.

[0057] 팽창밸브(440)는 응축기(430)에서 응축된 냉각장치용 냉매를 팽창하여 증발기(410)로 공급하는 장치이다.

[0058] 순환 파이프(110)는 흡수탱크(100)의 하부 일측을 통해 혼합된 냉매가 배출되고, 타측으로 환원되도록 폐루프를 형성하여 흡수탱크(100) 내부에서 혼합된 냉매를 순환시킴으로써 혼합탱크 내부의 압력을 감압시키는 장치이다. 이러한 순환 파이프(110)의 일측에는 흡수탱크(100) 내부의 냉매의 순환을 용이하게 하기 위한 용액 펌프(111)가 구비된다.

- [0059] 흡수탱크(100)의 일측에는 외부장치에 주입한 후 흡수탱크(100) 내부에 잔존하는 냉매를 보관하기 위한 용액탱크(800)가 구비된다. 이러한 용액탱크(800)는 상부 및 하부 일측이 각각 흡수탱크(100)와 연결관을 통해 연결된다. 하부 일측에 연결된 연결관은 흡수탱크(100)의 내부에 잔존하는 냉매가 이동하는 통로 역할을 수행하고, 상부 일측에 연결된 연결관은 용액탱크(800) 내부에 남아 있는 공기를 배출하여 냉매의 이동을 원활하게 한다. 흡수탱크(100)의 내부 압력은 흡수반응을 통해 용액탱크(800)와 비교하여 상대적으로 압력이 높기 때문에 별도의 펌프 등을 사용하지 않더라도 흡수탱크(100)의 냉매는 용액탱크(800)로 이동하게 된다.
- [0060] 이러한 용액탱크(800)의 상부 일측에는 용액탱크(800) 내부의 압력을 측정하는 압력계(910)가 구비된다. 이때, 압력계(910)는 진공계(911), 아날로그 압력계(912) 및 디지털 압력계(913) 중 적어도 어느 하나를 사용한다. 또한, 용액탱크(800)의 하부 일측에는 용액탱크(800)에 보관 중인 냉매를 외부장치에 주입할 수 있도록 충전 파이프(500)와 연결되는 연결 파이프(510) 및 용액탱크(800)의 냉매를 외부로 배출할 수 있는 배출 파이프(830)가 구비된다.
- [0061] 이때, 상부의 연결관 일측 및 하부의 연결관의 일측은 균압관(810)을 통해 연결되어 있다. 이러한 균압관(810)을 통해서 흡수탱크(100)와 용액탱크(800)의 압력을 균일하게 만들 수 있다.
- [0062] 또한, 용액탱크(800)의 일측에는 용액탱크(800) 내부에 보관 중인 냉매의 용량을 측정할 수 있는 레벨게이지(820)가 구비된다.
- [0063] 보조탱크(850)는 흡수탱크(100) 또는 용액탱크(800)와 연결되어 흡수탱크(100)에서 제조된 냉매의 양이 용액탱크(800)의 용량을 초과하거나, 또 다른 농도의 냉매를 제조하여 보관하기 위한 장치이다. 이러한 보조탱크(850)는 전술한 용액탱크(800)와 동일한 구성으로 이루어지기 때문에 그 상세한 설명은 생략하기로 한다. 도 1의 도면 부호 851은 배출 파이프를 의미한다.
- [0064] 이와 같은 보조탱크(850)는 도 1에 도시된 바와 같이, 하나의 보조탱크(850)가 용액탱크(800)와 연결되도록 구비될 수도 있고, 사용양태에 따라서 용액탱크(800)를 거치지 않고, 흡수탱크(100)와 직접 연결될 수 있다. 또한, 보조탱크(850)는 사용양태에 흡수탱크(100), 용액탱크(800) 및 다른 보조탱크(850)에 직, 간접적으로 연결되도록 복수 구비될 수 있다.
- [0065] 본 발명에 따른 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치(10)는 사용양태에 따라서 흡수탱크(100), 용액탱크(800) 및 보조탱크(850)의 일측에 보조가스 탱크(920), 진공펌프(930) 및 안전밸브(940)가 구비된다.
- [0066] 보조가스 탱크(920)는 흡수탱크(100), 용액탱크(800) 및 보조탱크(850) 중 적어도 어느 하나의 상부 일측에 연결되어 암모니아 가스가 증류수에 흡수되는 과정 및 보관 중 발생하는 증발압력을 조절하기 위하여 보조가스를 주입하는 장치이다. 이때, 보조가스 탱크(920)에 저장되는 보조가스는 사용양태에 따라 수소가스 또는 헬륨가스가 사용된다.
- [0067] 진공펌프(930)는 흡수탱크(100), 용액탱크(800) 및 보조탱크(850)의 일측에 구비되어 흡수탱크(100)에서 암모니아 가스와 증류수의 흡수방식을 통한 혼합 작업을 수행하기 전에 각각의 탱크 내부의 공기를 제거하여 진공상태로 만드는 장치이다. 이러한 진공펌프(930)는 각각의 탱크 내부 압력을 $-1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 내지 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 의 상태로 만들어 각각의 탱크 내부 공기를 제거한다.
- [0068] 안전밸브(940)는 흡수탱크(100), 용액탱크(800) 및 보조탱크(850)의 일측에 구비되어 냉각장치(400)의 고장 또는 암모니아 가스의 증발 등과 같은 사고 등에 의해 각각의 탱크 내부 압력이 상승하는 경우, 압력상승으로 인한 폭발을 방지하고, 폭발이 발생하더라도 압력이 배출되는 통로를 제공하기 위한 것이다. 흡수탱크(100), 용액탱크(800) 및 보조탱크(850) 중 압력이 상승하는 탱크와 안전밸브(940)를 연결된 파이프의 밸브를 열어 해당 탱크의 압력을 감압한다.

[0069] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 상술한 실시예들은 모든 면에 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0070] 10 : 암모니아 흡수식 냉동기용 냉매 제조 및 충전장치

100 : 흡수탱크

110 : 순환 파이프

111 : 용액 펌프

120 : 배출 파이프

200 : 암모니아 탱크

300 : 증류수 탱크

400 : 냉각장치

410 : 증발기

420 : 압축기

430 : 응축기

440 : 팽창밸브

450 : 액 분리기

460 : 유 분리기

500 : 충전 파이프

510 : 연결 파이프

520 : 회수관

600a, 600b, 600c : 질량유량계

610 : 체크밸브

620 : 솔레노이드밸브

700 : RTD

800 : 용액탱크

810 : 균압관

820 : 레벨게이지

830 : 배출 파이프

850 : 보조탱크

851 : 배출 파이프

910 : 압력계

911 : 진공계

- 912 : 아날로그 압력계
- 913 : 디지털 압력계
- 920 : 보조가스 탱크
- 930 : 진공펌프
- 940 : 안전밸브

도면

도면1

