

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
F28D 9/00

(45) 공고일자 2002년12월31일
(11) 등록번호 20 - 0299500
(24) 등록일자 2002년12월16일

(21) 출원번호 20 - 2002 - 0027033
(22) 출원일자 2002년09월10일

(73) 실용신안권자 성영한
경북 상주시 양촌동 140번지

(72) 고안자 성영한
경상북도상주시양촌동140

심사관 : 김재왕

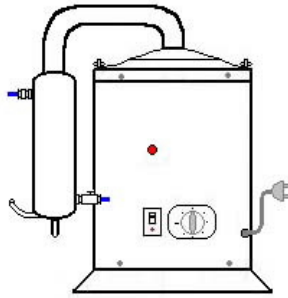
기술평가청구 : 없음

(54) 수랭식 증류수기의 수직 형태 열 교환 기

요약

수랭식 증류수기의 열 교환기(1)를 수직형태로 고안하여 냉각효율을 높일 수 있어서 냉각수를 줄일 수 있으므로 절수를 하여 경제적 이득을 얻을 수 있다. 배출된 냉각수는 고온이므로 그 냉각수를 온수로 재활용하여 에너지 재활용 효과도 얻는다

대표도



색인어

냉각수 - 열 교환기(1).(31) 내부에 있는 열 교환 관(21).(32)에 스팀이 통과 할 때 뜨거워진 열 교환 관(21).(32)의 열을 낮추어 스팀을 액화시키기 위해 그 주위를 흐르는 냉수를 말 함. 열 교환기(1) - 스팀을 액화시키는 기구. 냉각수 유입구(2).(33) - 수돗물이 열 교환기(1).(31)에 들어가는 곳 임. (* 수돗물 - 열 교환기에 급수되는 지하수 및 상수도 물 등 모든 찬물을 의미 함.) 냉각수 배출구(3).(34) - 열 교환기에 들어온 수돗물이 배출되는 곳. 증류수 배출구(4).(35) - 스팀이 액화되어서 외부로 배출되는 곳. 가스 배출구(5).(36) - 물이 끓을 때 생성되는 기포와 물 속에 용해되어 있는 가스 류가 빠져나가는 곳. 스팀 배출 관(6).(38) - 보일러(22)에서 발생한 스팀을 열 교환기까지 보내주는 관. 급수 조절 밸브(12).(37) - 열 교환기에 공급되는 물을 조절하는 밸브. 물 튀김 방지 판(23) - 물이 끓을 때 튀는 물방울이 스팀과 같이 스팀 배출 관(6).(38)으로 올라가지 못하도록 방지하는 판. 보일러(22) - 스팀을 발생시키는 곳. 보일러 급수 관(26) - 보일러에 수돗물이 들어가는 관.

명세서

도면의 간단한 설명

* 도 1 - 대표 도로써 수직형 열 교환기(1)와 결합된 증류수기 임

* 도 2 - 본체(7)와 고안의 열 교환기(1)의 내부를 알기 쉽도록 색채와 번호를 사용하여 표시한 것 임

* 도 3 - 고안의 열 교환기(1)의 세부도 이며 열 교환 관(21)을 통과하는 스팀(붉은 색 점)이 액화(청색 점)되어 가는 과정을 색채를 이용하여 표시한 것이며, 냉각수 유입구(2)로 들어온 냉수가 냉각수 배출구(3)로 나가기까지 열 교환 관(21) 외부로 흐를 때 열 교환 관(21)의 열을 흡수하여 냉각수의 온도 변화를 색채를 이용하여 냉수가 온수로 변화는 과정을 표시한 것 임. (색상 설명: 청색 - 급수된 수돗물 / 적색 - 열 교환 관(21)의 열을 흡수하여 온수로 변한 냉각수 임.)

* 도 4 - 본체와 결합된 종래의 열 교환기

* 도 5 - 종래의 열 교환기(31)의 세부도 이며 열 교환 관(32)을 통과하는 스팀(붉은 색 점)이 액화(청색 점)되어 가는 과정을 색채를 이용하여 표시한 것이며, 냉각수 유입구(33)로 들어온 냉수가 냉각수 배출구(34)로 나가기까지 열

교환 관(32) 외부로 흐를 때 열 교환 관(32)의 열을 흡수하여 냉각수의 온도 변화를 색채를 이용하여 냉수가 온수로 변화는 과정을 표시한 것 임.(색상 설명: 청색 - 급수된 수돗물 / 적색 - 열 교환 관(32)의 열을 흡수하여 온수로 변한 냉각수 임.)

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

증류수 생산을 하기 위해서는 열 교환기(1).(31)의 내부에 있는 열 교환 관(21).(32)에 스팀이 통과 할 때 열 교환 관(21).(32) 외부에 찬물을 흐르도록 하여 열 교환 관(21).(32)을 통해 스팀의 열을 흡수하여 스팀을 액화시켜 액화된 증류수가 증류수 배출구(4)나오도록 하는 것이다. 이 때 열 교환 관(21).(32) 외부에 순환되는 냉각수가 냉각수 유입구(2)로 수돗물이 너무 적게 급수되면 스팀이 액화되지 못하고 가스 배출구(5).(36)로 수증기로 빠져나가 증류수 생산량이 줄어든다. 그러므로 냉각수 급수 최소 필요량은 스팀이 액화되지 못하고 가스 배출구(5).(36)로 스팀이 수증기로 나가지 않도록 냉각수를 공급 해 주어야한다.

도안의 열 교환기[도 2]를 수직으로 향하도록 제작하므로, [도 3]의 그림처럼 스팀이 액화되는 과정과 냉각수의 온도 변화를 색깔로 보는바와 같이 냉각수 유입구(2)로 들어오는 냉수가 열 교환기(1) 안에 수직으로 배열되어 있는 여러 개의 열 교환 관(21)을 냉각시킬 때 찬물이 수평을 유지하며 위로 올라가면서 모든 열 교환 관(21)을 골고루 냉각시킴으로 열 교환 관(21)의 냉각을 극대화 시켜 냉각수를 최대한 절수 할 수 있는 기술이다.

{* 색채 변화의 설명 : [도 3]은 고안의 열 교환기(1)의 세부도 이며 열 교환 관(21)을 통과하는 스팀(붉은 색 점)이 액화(청색 점)되어 가는 과정을 색채를 이용하여 표시한 것이며, 냉각수 유입구(2)로 들어온 냉수가 냉각수 배출구(3)로 나가기까지 열 교환 관(21) 외부로 흐를 때 열 교환 관(21)의 열을 흡수하여 냉각수의 온도 변화를 색채를 이용하여 냉수가 온수로 변화는 과정을 표시한 것 임. (색상 설명: 청색 - 급수된 냉수 / 적색 - 열 교환 관(21)의 열을 흡수하여 온수로 변한 냉각수 임.)}

종래의 열 교환기[도 4]는 열 교환 관(32)에서 스팀이 액화될 때 액화된 증류수를 저장 용기에 받기 위해 단지 액화된 증류수가 아래로 흐르기 쉽도록 수평을 기준으로 아래로 약 10도에서 15도 정도 기울어진 형태로 되어 있다

냉각수 유입구(33)로 수돗물이 들어올 때 냉각기(31) 안에 들어있는 열 교환 관(32)에 찬물이 닿는 부분이 열 교환기(31) 아래쪽에 배열되어 있는 열 교환 관(32)이 가장 많이 냉각되고 위로 올라 갈수록 냉각이 덜 된다.

[도 5]에서 스팀의 액화와 냉각수의 온도 변화를 색깔로 보는바와 같이 열 교환 관(32)의 냉각시키는 부분이 일정하지 않으므로 냉각 효율이 떨어지며 많은 양의 냉각수가 필요 된다.

{* 색채 변화의 설명 : [도 5]는 종래의 열 교환기(31)의 세부도 이며 열 교환 관(32)을 통과하는 스팀(붉은 색 점)이 액화(청색 점)되어 가는 과정을 색채를 이용하여 표시한 것이며, 냉각수 유입구(33)로 들어온 냉수가 냉각수 배출구(34)로 나가기까지 열 교환 관(32) 외부로 흐를 때 열 교환 관(32)의 열을 흡수하여 냉각수의 온도 변화를 색채를 이용하여 냉수가 온수로 변화는 과정을 표시한 것 임.(색상 설명: 청색 - 급수된 냉수 / 적색 - 열 교환 관(32)의 열을 흡수하여 온수로 변한 냉각수 임.)}

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

고안의 열 교환기[도 2]를 수직 형태로 제작할 때 스팀 배출 관(6)은 엘보를 사용하여 'ㄷ'자 형태로 만듦으로 전체의 길이가 종래의 열 교환기[도 4]의 스팀 배출 관(38) 전체의 길이보다 길어지므로 그에 따른 열 손실을 방지하기 위해 본체 뚜껑(24)에 수직으로 용접되는 스팀 배출 관(6)의 길이를 최대한 짧게 하고 엘보를 이용하여 수평으로 향하는 스팀 배출 관(6)에서 일부 스팀이 액화되어 액화된 증류수가 보일러(22)로 역류되어 들어가는 것을 방지하기 위해 스팀 배출 관(6)의 각도는 수평 내지 수평이하로 열 교환기(1)쪽이 약간 낮도록 각을 유지한다. 증류수 배출 관(6)에 부착할 열 교환기(1)는 수직 방향으로 부착한다.

고안의 구성 및 작용

열 교환기(1). 스팀 배출 관(6). 본체 뚜껑(24). 본체(7).

고안의 효과

냉각수 절약 효과를 얻는다

그 효과를 알기 위해 실험 준비는 본체(7) 1대에 동일재료와 크기로 제작된 종래의 열 교환기[도 5]와 고안의 열 교환기[도 3]을 준비한다

실험 조건은 냉각수 유입 온도를 같도록 하게 하기 위해 같은 시간대에 실험한다

실험 방법은

본체(7)의 보일러(22)에 장착된 히터(25) 용량의 미세한 차이로 스팀 발생에 영향을 미치는 것을 없애기 위해 동일한 본체(7)에 고안의 열 교환기(1)와 종래의 열 교환기(31)를 교대로 결합하여 증류수를 생산한다.

정확한 측정을 위해 증류수 생산이 시작되고 조금 지난 후 증류수기 본체(7) 온도가 일정해 질 때 측정을 시작한다

증류수 받을 용기는 온도 변화를 최소화하기 위해 도자기 컵으로 하고 용기와 증류수 배출구(4).(35)를 잇는 호스는 폴리엘칠렌 호스를 사용하고 수온을 측정하는 온도계는 막대 온도계를 사용하여 용기에 담가 두어서 측정한다 용기의 외부 온도에 변화를 덜 받도록 용기 바깥 밑바닥에는 스티로폼을 바친다

* 고안의 열 교환기와 종래의 열 교환기에서 얻은 결과는 다음의 [표 1]과 같다

[표 1]

구분	증류수 온도	유입 냉각수 온도	배출 냉각수 온도	냉각수 배출량
고안의 증류수기	24℃	21℃	83℃	21300 cc /h
종래의 증류수기	45℃	21℃	43℃	65400 cc/h(일반적으로 사용할 때의 냉각수 공급 량 임.)
	49℃	21℃	55℃	39000 cc/h(냉각수량을 더 이상 제한하면 스팀이 액화되지 않음.)
실험에 사용한 열 교환기의 재원 및 스팀 발생장치의 사양.(두 열 교환기의 재원은 동일 함.)	열 교환기(1), (31) 크기 : 길이 - 205 mm, 외경 - 75 mm 열 교환 관(21), (32) 크기 : 길이 - 195 mm, 내경 - 12 mm 열 교환 관(21) 배열 방법 : 열 교환기와 같은 방향으로 직선 배열 열 교환기(1) 내부에 들어 있는 열 교환 관(21) 개수 : 7개 히터 소모 전류 : 1.8 kw/h, 히터 전압 : 220v, 60Hz 냉각수 : 지하수 측정방법 : 10분 씩 2회로 하여 평균으로 산정 함(영점 이하 반올림) *냉각수 배출량은 1시간 배출량으로 환산 함.			

위의 [표 1]에서 보는바와 같이 고안의 열 교환기(1)에서 생산된 증류수의 온도가 종래의 열 교환기(31)에서 얻은 증류수의 온도 보다 약 반정도 낮지만 냉각수의 절수 효과는 약 2배에서 3배의 절수 효과를 얻는다.

고안의 열 교환기(1)와 종래의 열 교환기(31)에서 나오는 결과를 쉽게 비교 분석하려고 증류수 온도 아니면 냉각수 배출 온도를 기준으로 정하여 비교하려고 하였으나 고안의 열 교환기(1)의 냉각 효율이 월등히 높아 기준을 정하지 못하였다.

고안의 열 교환기(1)에서 생산된 증류수의 온도(24℃)를 기준으로 하기 위해 종래의 열 교환기(31)에 급수조절 밸브(37)를 완전히 열어 냉각수를 열 교환기(31) 냉수를 빠르게 순환시켜도 종래의 열 교환기(31)에서 생산된 증류수의 온도가 39℃ 이하로 내려가지 않아서 증류수 온도로 기준을 정하는데 실패했다. 이 때 소비되는 냉각수의 양은 너무 많아 측정하지 않았다.

그 다음으로 종래의 열 교환기(31)에서 생산된 증류수의 온도(43℃)를 기준으로 정하고 고안의 열 교환기(1)의 급수조절 밸브(12)를 돌려서 수돗물 양을 조절하여 종래의 열 교환기(31)에서 생산된 증류수의 온도(43℃)와 같이 맞추려고 했으나 실패했다. 고안의 열 교환기(1)에 냉각수를 거의 공급되지 않도록 하면 증류수의 온도가 60℃ 정도로 올라가면서 스팀이 액화되지 않고 가스 배출구(5) 나오고, 급수조절 밸브(12)를 조금만 열어 냉각수를 공급하면 증류수 온도가 30℃ 이하로 떨어진다. 그래서 일반적으로 가정에서 증류수기를 사용할 때처럼, 냉각수를 최대한 줄이는 방법으로 고안의 열 교환기(1)의 급수조절 밸브(12)와 종래의 열 교환기(31)의 급수조절 밸브(37)를 정당히 조절하여 여기서 얻은 결과를 위의 도표로 나타낸 것이다.

그리고 고안의 열 교환기(1)에서 배출되는 냉각수의 온도는 위의 표에서 비교 된 것처럼 고온이므로 배출되는 물을 보온 저장 탱크에 보관하여 온수로 사용 할 수 있으며 방출되는 열을 재활용하므로 에너지 절약 효과도 얻는다.

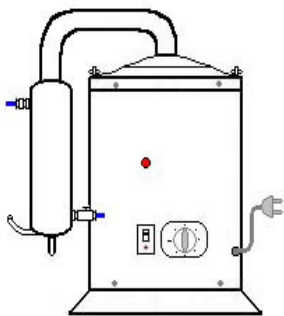
(57) 청구의 범위

청구항 1.

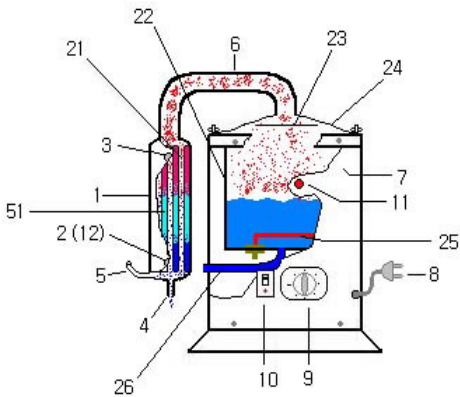
수랭식 증류수기의 수직 형태 열 교환기

도면

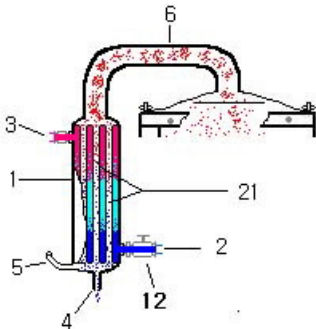
도면 1



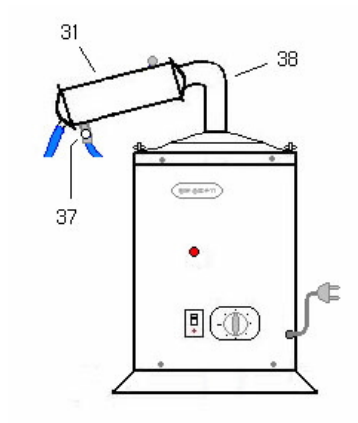
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

