



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0036224
(43) 공개일자 2017년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28C 1/04 (2006.01) F25B 39/04 (2006.01)
F28C 1/16 (2006.01) F28F 27/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28C 1/04 (2013.01)
F25B 39/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0135124
(22) 출원일자 2015년09월24일
심사청구일자 2015년09월24일

(71) 출원인
권오익
경상남도 양산시 물금읍 야리로 90, 305동 201호
(양산대방노블랜드아파트 연리지3차)
(72) 발명자
권오익
경상남도 양산시 물금읍 야리로 90, 305동 201호
(양산대방노블랜드아파트 연리지3차)
(74) 대리인
특허법인신성

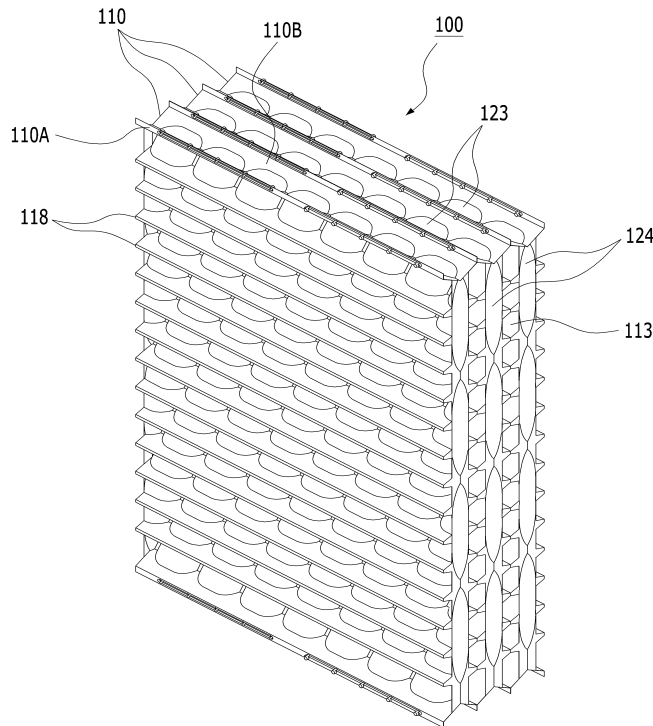
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기 및 이를 이용한 백연경감 냉각탑

(57) 요약

본 발명의 백연저감용 응축기는, 포화공기의 배출 경로에 설치되며, 상기 포화공기가 유동되는 포화공기유로와 대기 중의 공기(응축공기)가 유동되는 응축공기유로를 구비하는 백연저감용 응축기에 있어서, 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 이루어진 복수의 패널조립체(110)를 포함하며, 상기 열교환패널(110A, 110B)에는 복 (뒷면에 계속)

대표도 - 도7



수의 경사진 돌출부재(121)가 내측에 형성되고 상기 돌출부재(121)의 사이의 내면(120b)이 오목하고 외면(120a)이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면(120a)으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재(118)가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면들(120b)이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 복수의 경사진 관로부로 이루어지는 포화공기유로(123)가 형성되는 포화공기유로 패널조립체(110)를 이루고; 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체(110)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재(118)가 서로 접하도록 결합되어 돌출부재들(118) 사이에 응축공기유로(113)가 형성된다.

(52) CPC특허분류

F28C 1/16 (2013.01)

F28F 27/003 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

포화공기의 배출 경로에 설치되며, 상기 포화공기가 유동되는 포화공기유로와 대기 중의 공기(응축공기)가 유동되는 응축공기유로를 형성하도록 복수 개가 결합되는 응축기용 열교환패널에 있어서,

분할된 관체의 일부 형태를 이루도록 복수의 경사진 돌출부재(121)가 내측에 형성되고 상기 돌출부재(121)의 사이의 내면(120b)이 오목하고 외면(120a)이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면(120a)으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재(118)가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면들(120b)이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 복수의 경사진 관로부로 이루어지는 포화공기유로(123)가 형성되는 포화공기유로 패널조립체(110)를 이루고,

한 쌍의 포화공기유로 패널조립체(110)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재(118)가 서로 접하도록 결합되어 돌출부재들(118) 사이에 응축공기유로(113)가 형성되는 것을 특징으로 하는 응축기용 열교환패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)의 일측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재(121)에는 돌기(121a)가 형성되고, 타측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재(121)에는 오목홈(121b)이 형성되어, 상기 돌기(121a)가 상기 오목홈(121b)에 삽입되어 포화공기유로 패널조립체(110)가 결합되며;

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 일측의 열교환패널의 상하 가장자리의 각각의 좌우의 대칭된 위치에는 전방 또는 후방으로 돌출되고 배면에 삽입홈이 형성된 결합부(141, 142, 143, 144)가 서로 쌍을 이루어 구비되고, 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110B)의 상하 가장자리의 결합부(141, 143)가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110A)의 상하 가장자리의 결합부(142, 144)의 배면의 삽입홈에 삽입되어 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체가 결합되는 것을 특징으로 하는 응축기용 열교환패널.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 경사진 포화공기유로(123)의 상하단부가 개방되며, 상기 경사진 포화공기유로(123)는 상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방되는 것을 특징으로 하는 응축기용 열교환패널.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 열교환패널(110A, 110B)의 복수의 수평한 돌출부재(118)의 내측에 오목한 공간부가 형성된 것을 특징으로 하는 응축기용 열교환패널.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 포화공기유로(123)는 수직선에 대하여 15° ~ 20° 경사진 것을 특징으로 하는 응축기용 열교환패널.

청구항 6

포화공기의 배출 경로에 설치되며, 상기 포화공기가 유동되는 포화공기유로와 대기 중의 공기(응축공기)가 유동되는 응축공기유로를 구비하는 백연저감용 응축기에 있어서,

한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 이루어진 복수의 패널조립체(110)를 포함하며,

상기 열교환패널(110A, 110B)에는 복수의 경사진 돌출부재(121)가 내측에 형성되고 상기 돌출부재(121)의 사이의 내면(120b)이 오목하고 외면(120a)이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면(120a)으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재(118)가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면들(120b)이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 복수의 경사진 관로부로 이루어지는 포화공기유로(123)가 형성되는 포화공기유로 패널조립체(110)를 이루고;

한 쌍의 포화공기유로 패널조립체(110)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재(118)가 서로 접하도록 결합되어 돌출부재들(118) 사이에 응축공기유로(113)가 형성되는 것을 특징으로 하는 백연저감용 응축기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)의 일측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재(121)에는 돌기(121a)가 형성되고, 타측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재(121)에는 오목홈(121b)이 형성되어, 상기 돌기(121a)가 상기 오목홈(121b)에 삽입되어 포화공기유로 패널조립체(110)가 결합되며;

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 일측의 열교환패널의 상하 가장자리의 각각의 좌우의 대칭된 위치에는 전방 또는 후방으로 돌출되고 배면에 삽입홈이 형성된 결합부(141, 142, 143, 144)가 서로 쌍을 이루어 구비되고, 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110B)의 상하 가장자리의 결합부(141, 143)가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110A)의 상하 가장자리의 결합부(142, 144)의 배면의 삽입홈에 삽입되어 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체가 결합되는 것을 특징으로 하는 백연저감용 응축기.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 경사진 포화공기유로(123)의 상하단부가 개방되며, 상기 경사진 포화공기유로(123)는 상기 포화공기유로 패널조립체(100)의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방되는 것을 특징으로 하는 백연저감용 응축기.

청구항 9

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 포화공기유로(123)는 수직선에 대하여 15° ~ 20° 경사진 것을 특징으로 하는 백연저감용 응축기.

청구항 10

냉각탑(300)의 상단에 설치되는 팬(35), 냉각탑의 하부에 배치되는 습식부 공기흡입구(34), 냉각수 분사부(52), 습식부 공기흡입구(34)로 유입되는 공기와 냉각수가 열교환을 하는 충전재(33), 냉각탑의 상부에 배치되는 한 쌍의 건식부 공기흡입구(31), 및 상기 충전재(33)의 상부에 배치되며 건식부 공기흡입구(31)를 통하여 유입되는 대기의 공기와 충전재(33)를 통과하는 포화공기가 열교환하는 응축기(100)를 포함하는 백연경감 냉각탑에 있어서,

상기 응축기(100)는 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 이루어진 복수의 패널조립체(110)를 포함하며, 상기 열교환패널(110A, 110B)에는 복수의 경사진 돌출부재(121)가 내측에 형성되고 상기 돌출부재(121)의 사이의 내면(120b)이 오목하고 외면(120a)이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면(120a)으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재(118)가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면들(120b)이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 복수의 경사진 관로부로 이루어지는 포화공기유로(123)가 형성되는 포화공기유로 패널조립체(110)를 이루고;

한 쌍의 포화공기유로 패널조립체(110)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재(118)가 서로 접하도록 결합되

어 돌출부재들(118) 사이에 응축공기유로(113)가 형성되는 것을 특징으로 하는 백연경감 냉각탑.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 경사진 포화공기유로(123)의 상하단부가 개방되며, 상기 경사진 포화공기유로(123)는 상기 포화공기유로 패널조립체(100)의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방되는 것을 특징으로 하는 백연경감 냉각탑.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 응축기(100)의 상단부와 상기 건식부 공기흡입구(31) 사이 및 상기 응축기(100)의 하단부와 상기 건식부 공기흡입구(31) 사이에 응축공기 유도관들(200)이 설치된 것을 특징으로 하는 백연경감 냉각탑.

청구항 13

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 응축기(100)의 상부에 복수의 튜브 패스로 이루어진 열교환기(500)가 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 백연경감 냉각탑.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉각탑 등에서 발생하는 백연을 줄이기 위해 설치되는 응축기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 냉각탑 내에서 포화공기와 대기공기를 효율적으로 혼합할 수 있는 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기 및 이를 이용한 백연경감 냉각탑에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 냉각탑을 통해 배출되는 기체는 그 기체에 포함된 수증기의 포화도와 온도가 높은 상태로 배출되므로, 상대적으로 온도가 낮은 대기 중으로 방출 시, 노점 온도 이하로 온도가 떨어지면서 수증기가 응축되어 하얀 연기와 같은 연무, 즉 백연을 형성하게 된다. 백연은 수증기가 주성분이므로 자체가 유해성을 갖는 것은 아니지만, 외부에서 볼 때에는 냉각탑을 통해 공해물질이 대량으로 방출되고 있는 것처럼 보여 시각적 공해를 유발하게 된다. 또한, 냉각탑에서 배출되는 공기로부터 응축된 물방울이 주변으로 낙하되어 동절기에 결빙 등으로 인한 불편과 위험을 초래하기도 한다.

[0003] 이에 따라, 냉각탑을 통하여 배출되는 백연 발생을 줄이고자 여러가지 노력이 있어왔다.

[0004] 그 하나의 방법으로, 습식 냉각탑의 플레넘 챔버(Plenum chamber)의 외벽에 열교환기를 설치하여 백연발생을 저감시키는 하이브리드 냉각탑(Wet/Dry Cooling Tower)이 이용되고 있으나, 열교환기를 통과한 저습도의 가열공기의 유속이 느려서 팬의 흡입력에 의해 바로 상승하여 팬으로 유입된다. 따라서, 도 1에 도시된 바와 같이, 열교환기(400)를 통과한 저습도의 가열공기가 플레넘 챔버의 안쪽으로 유동하지 않기 때문에 열교환기(400)를 통과한 저습도 가열공기(Ach)가 포화공기(Asv)와 잘 혼합되지 않아서 팬 스택 중앙으로부터 배출되는 공기는 백연경감의 효과가 거의 없는 상태로 되는 문제점이 있다.

[0005] 또한, 한국특허 제1204758호에는, 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 응축관으로 이루어진 응축기(10) 내로 대기의 공기를 유동시켜서, 응축기의 외측을 흐르는 과포화상태의 공기에 함유된 수증기를 응축하여 수분함량을 줄이면서 수증기 응축잠열로 대기 공기를 가열하고, 이렇게 가열된 저습도의 대기 공기를 포화공기에 혼합시킴으로써, 냉각탑으로부터 배출되는 공기의 최종 토출온도 및 상대습도를 낮추어 백연발생을 경감시키는 장치가 개발되었다. 그러나, 이러한 방식의 냉각탑(30)에서는 응축기의 외부를 통하여 수직 상승한 포화공기가 냉각탑 상부에 설치된 팬(35)의 공기 흡입력에 의해 팬(35)으로 바로 유입되게 된다. 도 2에 도시된 바와 같이 응축기의 외측을 통과한 포화공기(B)가 플레넘 챔버 안쪽으로 유동하는 양이 적기 때문에, 응축기(10)의 응축관들 내부를 흐르는 가열된 저습도의 대기 공기(A)와 응축기의 외부를 통과하는 포화공기(B)가 플레넘 챔버내에서 원활

하게 혼합되지 않게 되어 벽연경감 효과가 저하되는 문제가 있다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 한국특허 제1492456호에서는, 도 4에 도시된 바와 같이, 냉각탑 내부에서 유동하는 공기의 흐름을 이용하여 회전되는 혼합기(80)를 장착하여 강제적으로 공기를 유동시켜 포화공기와 가열된 대기 공기와의 혼합을 용이하게 하는 장치가 개발되었다.

[0007] 그러나, 이러한 회전식 혼합기(80)가 냉각탑 내부의 플레넘 챔버내에 설치된 경우에는, 회전식 혼합기가 냉각팬에 의해 유동하는 공기의 유동의 장애물로 작용하여 공기흐름을 방해하고 공기압 손실을 초래하여 냉각탑 성능을 저해하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 응축방식의 백연경감 냉각탑에서 포화공기와 대기 공기를 효율적으로 혼합할 수 있는 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기 및 이를 이용한 백연경감 냉각탑을 제공하는 것에 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 열교환기 방식의 백연경감 냉각탑에서 포화공기와 대기공기를 효율적으로 혼합할 수 있는 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기 및 이를 이용한 백연경감 냉각탑을 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 포화공기의 배출 경로에 설치되며, 상기 포화공기가 유동되는 포화공기유로와 대기 중의 공기(응축공기)가 유동되는 응축공기유로를 형성하도록 복수 개가 결합되는 응축기용 열교환패널에 있어서, 분할된 관체의 일부 형태를 이루도록 복수의 경사진 돌출부재가 내측에 형성되고 상기 돌출부재의 사이의 내면이 오목하고 외면이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면들이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널이 결합되어 복수의 경사진 관로부로 이루어지는 포화공기유로가 형성되는 포화공기유로 패널조립체를 이루고, 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재가 서로 접하도록 결합되어 돌출부재들 사이에 응축공기유로가 형성되는 응축기용 열교환패널을 제공한다.

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 응축기용 열교환패널에서, 상기 한 쌍의 열교환패널의 일측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재에는 돌기가 형성되고, 타측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재에는 오목홈이 형성되어, 상기 돌기가 상기 오목홈에 삽입되어 포화공기유로 패널조립체가 결합되며; 상기 포화공기유로 패널조립체의 일측의 열교환패널의 상하 가장자리의 각각의 좌우의 대칭된 위치에는 전방 또는 후방으로 돌출되고 배면에 삽입홈이 형성된 결합부가 서로 쌍을 이루어 구비되고, 하나의 포화공기유로 패널조립체의 열교환패널의 상하 가장자리의 결합부가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체의 열교환패널의 상하 가장자리의 결합부의 배면에 삽입되어 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체가 결합될 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 측면에 따른 응축기용 열교환패널에서, 상기 포화공기유로 패널조립체의 경사진 포화공기유로의 상하단부가 개방되며, 상기 경사진 포화공기유로는 상기 포화공기유로 패널조립체의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방될 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 측면에 따른 응축기용 열교환패널에서, 상기 열교환패널의 복수의 수평한 돌출부재의 내측에 오목한 공간부가 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 측면에 따른 응축기용 열교환패널에서, 상기 포화공기유로 패널조립체의 포화공기유로는 수직선에 대하여 약 15° ~ 20° 경사질 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 포화공기의 배출 경로에 설치되며, 상기 포화공기가 유동되는 포화공기유로와 대기 중의 공기(응축공기)가 유동되는 응축공기유로를 구비하는 백연저감용 응축기에 있어서, 한 쌍의 열교환패널이 결합되어 이루어진 복수의 패널조립체를 포함하며, 상기 열교환패널에는 복수의 경사진 돌출부재가 내측에 형성되고 상기 돌출부재의 사이의 내면이 오목하고 외면이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널이 결합되어 복수의 경사진 관로

부로 이루어지는 포화공기유로가 형성되는 포화공기유로 패널조립체를 이루고; 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재가 서로 접하도록 결합되어 돌출부재들 사이에 응축공기유로가 형성되는 백연저감용 응축기가 제공된다.

[0016] 본 발명의 다른 측면에 따른 백연저감용 응축기에서, 상기 한 쌍의 열교환패널의 일측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재에는 돌기가 형성되고, 타측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재에는 오목홈이 형성되어, 상기 돌기가 상기 오목홈에 삽입되어 포화공기유로 패널조립체가 결합되며; 상기 포화공기유로 패널조립체의 일측의 열교환패널의 상하 가장자리의 각각의 좌우의 대칭된 위치에는 전방 또는 후방으로 돌출되고 배면에 삽입홈이 형성된 결합부가 서로 쌍을 이루어 구비되고, 하나의 포화공기유로 패널조립체의 열교환패널의 상하 가장자리의 결합부가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체의 열교환패널의 상하 가장자리의 결합부의 배면의 삽입홈에 삽입되어 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체가 결합될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 백연저감용 응축기에서, 상기 포화공기유로 패널조립체의 경사진 포화공기유로의 상하단부가 개방되며, 상기 경사진 포화공기유로는 상기 포화공기유로 패널조립체의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 백연저감용 응축기에서, 상기 포화공기유로 패널조립체의 포화공기유로는 수직선에 대하여 약 15° ~ 20° 경사질 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 냉각탑의 상단에 설치되는 팬, 냉각탑의 하부에 배치되는 습식부 공기흡입구, 냉각수 분사부, 습식부 공기흡입구로 유입되는 공기와 냉각수가 열교환을 하는 충전재, 냉각탑의 상부에 배치되는 한 쌍의 건식부 공기흡입구, 및 상기 충전재의 상부에 배치되며 건식부 공기흡입구를 통하여 유입되는 대기의 공기와 충전재를 통과하는 포화공기가 열교환하는 응축기를 포함하는 백연경감 냉각탑에 있어서, 상기 응축기는 한 쌍의 열교환패널이 결합되어 이루어진 복수의 패널조립체를 포함하며, 상기 열교환패널에는 복수의 경사진 돌출부재가 내측에 형성되고 상기 돌출부재의 사이의 내면이 오목하고 외면이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비되고, 상기 관로부요소의 외측에는 외면으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재가 평행하게 구비되고, 상기 관로부요소의 오목한 내면들이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널이 결합되어 복수의 경사진 관로부로 이루어지는 포화공기유로가 형성되는 포화공기유로 패널조립체를 이루고; 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재가 서로 접하도록 결합되어 돌출부재들 사이에 응축공기유로가 형성되는 백연경감 냉각탑이 제공된다.

[0020] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 백연경감 냉각탑에서, 상기 포화공기유로 패널조립체의 경사진 포화공기유로의 상하단부가 개방되며, 상기 경사진 포화공기유로는 상기 포화공기유로 패널조립체의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 백연경감 냉각탑에서, 상기 응축기의 상단부와 상기 건식부 공기흡입구 사이 및 상기 응축기의 하단부와 상기 건식부 공기흡입구(31) 사이에 응축공기 유도관들(200)이 설치되는 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 백연경감 냉각탑에서, 상기 응축기의 상부에 복수의 튜브 패스로 이루어진 열교환기가 추가로 설치될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따르면, 응축기내의 포화공기유로가 냉각탑의 플레넘 챔버의 중앙을 향하여 경사지게 배열되므로, 응축기를 통과한 포화공기가 플레넘 챔버 내측으로 용이하게 유동할 수 있게 되어서, 응축기를 경사지게 통과한 포화공기가 응축기를 수평으로 통과한 가열된 저습의 공기와 효율적으로 혼합되어 백연경감 효과가 증대될 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 따르면, 응축기내의 포화공기유로가 냉각탑의 플레넘 챔버의 상부 중앙을 향하여 경사지게 배열되므로, 응축기내의 포화공기유로를 통과하는 포화공기의 유동저항이 감소되어 공기압 손실이 적어져서 냉각탑의 성능이 향상될 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따르면, 응축기내의 포화공기유로가 경사지게 배열되므로, 응축기내의 포화공기유로의 길이가 약 3.5% 내지 6.4% 증대되어 응축기의 응축효과가 증대될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 열교환기를 사용한 종래의 하이브리드 냉각탑을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 종래의 응축기가 설치된 냉각탑을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 냉각탑에 설치되는 종래의 응축기의 사시도이다.
- 도 4는 응축기의 상부에 회전식 혼합기가 설치된 종래의 냉각탑을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로 패널조립체를 분해 상태로 도시한 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체를 대향하게 배열한 상태의 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비하는 응축기의 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 응축기의 우측면도이다.
- 도 9는 도 7의 응축기의 상부 평면도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 복수의 응축기가 설치된 냉각탑을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 11은 도 10과 유사한 도면으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 복수의 응축기가 다른 형태로 배열된 냉각탑을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기들이 배열된 냉각탑에서 응축기들의 상부에 복수의 튜브 패스로 이루어진 열교환기가 배치된 냉각탑을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 실시예를 통하여 보다 분명해질 것이다.
- [0028] 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.
- [0029] 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어 있다"거나 "접속되어 있다"고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어 있다"거나 또는 "직접 접속되어 있다"고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0031] 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0034] 본 발명에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기는 응축기를 이용하여 포화공기를 응축시키는 응축기 방식의 냉각탑뿐만 아니라, 포화공기를 열교환기를 이용하여 냉각시키는 하이브리드 방식의 냉각탑에도 적용될 수 있는 것으로서, 먼저 응축 방식의 백연경감 냉각탑에 본 발명의 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기가 적용되는 실시예에 대하여 설명한다.
- [0035] 본 발명의 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기는 냉각탑이나 굴뚝 등을 비롯하여 수증기를 함유한 기체(이하, '합습기체'라 함)를 대기로 방출하는 다양한 시설물에 설치될 수 있으며, 상기 합습기체를 시설물 외부로 방출되기 전에 대기 중의 공기(이하, '응축공기'라 함)를 이용하여 사전에 냉각함으로써 합습기체에 포함된 수증기를 응축시키고 이를 회수할 수 있게 하는 것이다. 상기 합습기체는 열에 의해 증발된 물뿐만 아니라 화학 반응에 의해 형성된 물을 함유한 것일 수 있으며, 물 이외에 다양한 다른 성분을 포함하는 다양한 종류의 기체일 수 있다.
- [0036] 도 7에는 본 발명에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로(123)가 구비되며, 복수의 포화공기유로 패널조립체(110)로 이루어진 응축기(100)의 전체적인 구조가 도시되어 있으며, 도 8에는 도 7의 응축기(100)의 우측면도가 도시되어 있으며, 도 9에는 도 7의 응축기(100)의 상부 평면도가 도시되어 있다.
- [0037] 상기 응축기(100)에서는, 포화공기유로(123)의 양측에 응축공기유로(113)가 배치된다.
- [0038] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 응축기(100)의 포화공기유로 패널조립체(110)는 전체적으로 사각형의 판체 형태로 이루어지며, 분할된 판체의 일부 형태를 이루도록 복수의 경사진 돌출부재(121)가 내측에 형성되고 돌출부재(121)의 사이의 내면(120b)이 오목하고 외면(120a)이 볼록하게 형성된 복수의 관로부요소가 수직선에 대하여 경사져 구비된다. 상기 관로부요소의 오목한 내면들(120b)이 서로 마주하도록 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)이 결합되어 복수의 관로부로 이루어지는 경사진 포화공기유로(123)가 형성되는 포화공기유로 패널조립체(110)가 이루어진다. 상기 포화공기유로(123)는 수직선에 대하여 약 15° ~ 20° 경사진 것이 바람직하다. 상기 포화공기유로(123)의 경사각도가 15° 이하인 경우에는 포화공기유로(123)를 유동하는 포화공기를 플레넘 챔버의 상부 중앙으로 보내는 효과가 저하되어 플레넘 챔버 내에서의 포화공기와 응축공기의 혼합 효과가 떨어지며, 상기 포화공기유로(123)의 경사각도가 20° 이상 경우에는 응축공기유로(113)와 교차하지 않은 포화공기유로(123)의 비율이 커져서 응축기의 응축효율이 저하된다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따르면, 응축기 내의 포화공기유로가 경사지게 배열되므로, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)의 길이가 약 3.5% 내지 6.4% 증대되어 응축기의 응축효과가 증대될 수 있다.
- [0040] 상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 경사진 포화공기유로(123)의 하단부의 유입부와 상단부의 배출부는 개방되며, 상기 유입부와 배출부는 종단으로 갈 수록 확장되는 형태로 형성될 수 있다. 상기 경사진 포화공기유로(123)는 포화공기유로 패널조립체(110)의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방된다.
- [0041] 또한, 상기 열교환패널(110A, 110B)의 관로부요소의 외측에는 외면(120a)으로부터 외부로 연장된 복수의 돌출부재(118)가 평행하게 구비된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110A)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재(118)가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110B)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌출부재(118)와 서로 접하여 돌출부재들(118) 사이에 수평한 응축공기유로(113)가 형성된다. 상기 응축공기유로(113)의 유입부와 배출부는 종단으로 갈 수록 확장되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 응축공기유로(113)와 포화공기유로(123)는 응축공기의 유동과 포화공기의 유동이 서로 경사지게 교차하는 방향으로 이루어지도록 형성된다. 즉, 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 응축공기가 수평방향으로 흐르도록 응축공기유로(113)가 구비되며, 포화공기가 수직선에 대하여 경사지게 흐르도록 포화공기유로(123)가 구비된다. 또한, 포화공기유로 패널조립체(110)의 경사진 포화공기유로(123)는 포화공기유로 패널조립체(110)의 양측 가장자리와 접하는 부위에서 개방되므로, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 복수의 응축기(100)를 배치하는 경우에, 수평으로 인접한 응축기들(100)에서, 한쪽의 응축기(100)의 포화공기유로(123)의 측면 개구부(124)는 다른 쪽의 응축기(100)의 포화공기유로(123)의 측면 개구부(124)에 연통되게 연결된다. 또한, 수직으로 인접한 응축기들(100)에서, 아래쪽에 배치된 응축기(100)의 포화공기유로(123)의 배출구는 윗쪽에 배치된 응축기(100)의 포화공기유로(123)의 유입구에 연통되게 연결된다.

- [0043] 이어서, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 포화공기유로 조립체(110) 및 응축기(100)의 조립에 대하여 설명한다.
- [0044] 본 발명의 포화공기유로 조립체(110)를 이루는 각각의 열교환패널(110A, 110B)은 전체적으로 사각형의 판체 형태로 이루어지며, 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)의 내측의 복수의 경사진 돌출부재(121)가 서로 결합되어 포화공기유로 조립체(110)가 이루어진다. 여기서, 상기 열교환패널(110A, 110B)의 경사진 돌출부재들(121)은 접착제 접착, 용착 등과 같은 공지의 기술을 이용하여 결합될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 한 쌍의 열교환패널(110A, 110B)은 압수 결합방식에 의해 결합될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 열교환패널(110A, 110B)의 일측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재(121)에는 돌기(121a)가 형성되고, 타측 가장자리에 위치한 경사진 돌출부재(121)에는 오목홈(121b)이 형성되어, 상기 돌기(121a)가 상기 오목홈(121b)에 삽입됨으로써 간단하고 신속하게 포화공기유로 패널조립체(110)가 결합될 수 있다.
- [0045] 한편, 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체(110)는 패널조립체(110)를 이루는 열교환패널(110A, 110B)의 외측에 형성된 복수의 수평한 돌기부재(118)가 접착제 접착, 용착 등과 같은 공지의 기술을 이용하여 결합될 수 있다. 또한, 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체(110)는 압수 결합방식에 의해 결합될 수 있다. 예를 들어, 도 6 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 일측의 열교환패널의 상하 가장자리의 각각의 좌우의 대칭된 위치에는 전방 또는 후방으로 돌출되고 배면에 삽입홈이 형성된 결합부(141, 142, 143, 144)가 서로 쌍을 이루어 구비되고, 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110B)의 상하 가장자리의 결합부(141, 143)가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110A)의 상하 가장자리의 결합부(142, 144)의 배면의 삽입홈에 삽입됨으로써 간단하고 신속하게 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체가 결합될 수 있다. 또한, 상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널의 상하 가장자리에 형성된 결합부(141, 142, 143, 144)에는 전방으로 돌출되는 돌기(141a, 142a)(143a, 144a는 미도시)가 형성되며, 상기 돌기(141a, 142a)(143a, 144a는 미도시)의 배면에는 삽입홈이 형성되어, 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110B)의 상하 가장자리의 결합부(141, 143)의 돌기(141a)(143a는 미도시)가 다른 하나의 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110A)의 상하 가장자리의 결합부(142, 144)의 돌기(142a)(144a는 미도시)의 배면의 삽입홈에 삽입되어 한 쌍의 포화공기유로 패널조립체가 결합될 수 있다.
- [0046] 또한, 상기 열교환패널(110A, 110B)의 대칭된 위치에 서로 반대방향으로 형성된 결합부(141, 142, 143, 144)가 구비되어 동일한 형태를 갖는 열교환패널(110A, 110B)이 서로 대향된 방향으로 결합 가능하게 되므로, 단일한 금형을 이용하여 저렴한 비용으로 대량 생산이 가능하고, 품목 단순화를 통해 제품 관리의 편의성이 향상될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 열교환패널(110A, 110B)의 외측의 복수의 수평한 돌출부재(118)의 내측에는 오목한 공간부가 형성됨으로써, 이 공간부를 유동하는 포화공기가 응축공기유로(113) 내를 유동하는 응축공기와 열교환패널(110A, 110B)을 통하여 접하는 열교환 면적을 증대시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 포화공기유로 패널조립체(110)의 열교환패널(110A, 110B)에는 응축기(100)를 냉각탑(300) 내에 설치하는 것을 용이하게 하기 위하여 행거 파이프 관통홀(미도시)가 형성될 수 있다.
- [0049] 다음에, 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)의 작용에 대하여 설명한다.
- [0050] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)에서는, 포화공기유로(123)의 양측에 응축공기유로(113)가 배치되므로, 포화공기유로(123)를 통하여 수직선에 대하여 경사지게 상승하여 유동하는 포화공기를 응축공기유로(113)를 통하여 수평으로 유동하는 대기의 공기와 간접 접촉된다. 이에 따라, 상기 응축공기유로(113)를 통해 흐르는 응축공기가 상기 포화공기유로(123)를 통해 흐르는 포화공기의 열을 흡수하여 수증기의 응축이 이루어진다. 본 발명에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)에서는, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)가 냉각탑(300)의 플레넘 챔버의 중앙을 향하여 경사지게 배열되므로, 응축기(100)내의 경사진 포화공기유로(123)를 통과한 포화공기가 플레넘 챔버 내측으로 용이하게 유동할 수 있게 된다. 따라서, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)를 통과한 포화공기가 응축기(100)의 수평의 응축공기유로(113)를 통과한 가열된 저습의 공기와 효율적으로 혼합되어 백연경감 효과가 증대된다.
- [0051] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)에서는, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)가 냉각탑의 플레넘 챔버의 상부 중앙을 향하여 경사지게 배열되므로, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)를 통과하는 포화공기의 유동저항이 감소되어 공기압 손실이 적어져서 냉각탑 성능이 향상된

다.

- [0052] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)에서는, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)가 경사지게 배열되므로, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)의 길이가 약 3.5% 내지 6.4% 증대되어 응축기의 응축효과가 증대된다.
- [0053] 이어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)가 이용된 응축 방식의 백연경감 냉각탑(300)에 대하여 도 10 및 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0054] 도 10은 냉각탑(300)의 충전재(33)의 상부의 양측에 각각 아래측에 3개의 응축기(100)를 연속하여 배치하고, 윗측에 3개의 응축기(100)를 연속하여 배치한 것을 나타내고, 도 11은 냉각탑(300)의 충전재(33)의 상부의 양측에 각각 아래측에 3개의 응축기(100)를 연속하여 배치하고, 윗측에 2개의 응축기(100)를 연속하여 배치한 것을 나타낸다.
- [0055] 상기 냉각탑은 제조장치나 공조장치 등과 같은 열원의 냉각에 사용된 냉각수를 낙하시키면서 대기 중의 공기를 이용하여 냉각하는 것으로, 분사노즐(52)이 구비된 냉각수배출관(51)이 내부에 배치되고, 이 냉각수배출관(51)의 하측에 상기 분사노즐(52)을 통해 배출된 냉각수가 하향 유동되는 충전재(33)가 구비된다. 상기 충전재(33)의 하측에는 대기중의 공기가 유입되는 냉각공기유입부(습식부 공기흡입구)(34)가 구비된다. 상기 충전재(33)는 내부에 물과 공기가 통과할 수 있는 수많은 미세통로로 이루어진다.
- [0056] 상기 냉각수배출관(51)의 상부에 대기중의 공기가 유입되는 응축공기유입부(31)가 구비되며, 이 응축공기유입부(건식부 공기흡입구)(31)의 내측에 응축기(100)가 설치된다. 상기 응축기(100)는 복수의 응축공기유로(113)가 수평이 되고, 경사진 포화공기유로(123)의 하부 유입구가 상기 충전재(33) 측을 향하고, 포화공기유로(123)의 배출구가 냉각탑(300)의 플레넘 챔버의 상부 중앙을 향하도록 설치된다.
- [0057] 상기와 같은 냉각탑은 팬(35)의 작동에 따라 하부의 냉각공기유입부(34)를 통해 대기의 공기가 내부로 흡입되고, 흡입된 공기가 상기 충전재(33)를 통과한 후 상향 이동되어 상단의 배출구를 통해 외부로 배출된다. 동시에 상기 냉각수배출관(51)에서 배출된 냉각수가 상기 충전재(33)를 통해 하부로 유동된다. 이러한 과정에서 충전재(33)를 통과하는 냉각수와 공기 간에 열교환이 이루어져 냉각수가 냉각되며, 냉각 과정에서 열과 함께 다량의 물을 함유하게 된 공기, 즉 포화공기가 냉각탑의 상부로 이동하게 된다.
- [0058] 상부로 이동되는 포화공기는 상기 응축기(100)의 포화공기유로를 통과하게 되며, 상기 응축공기유입부(31)를 통해 유입된 대기중의 공기가 상기 응축기(100)의 응축공기유로(113)의 내부를 통과하여 냉각탑의 내측으로 이송된다. 이러한 과정에서 포화공기유로(123) 내를 유동하는 포화공기의 열이 응축공기유로(113)를 통해 응축공기에 전달되어 포화공기의 냉각이 이루어지고, 온도 강하에 따라 포화공기에 함유되었던 물이 응축되어 냉각탑 내부에 수집될 수 있다. 또한, 응축기(100)의 응축공기유로(113)를 통과한 응축공기는 물이 제거된 포화공기와 플레넘 챔버내에서 혼합되어 냉각탑 외부로 배출된다.
- [0059] 따라서, 냉각탑 외부로 배출되는 공기는 온도와 습도가 현저하게 낮아진 상태가 되어 대기중으로 방출되어도 수증기 물 응축으로 인한 백연 현상이 발생하지 않게 된다.
- [0060] 특히, 본 발명의 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기(100)에서는, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)가 냉각탑의 플레넘 챔버의 중앙을 향하여 경사지게 배열되므로, 응축기(100)내의 경사진 포화공기유로(123)를 통과한 포화공기가 플레넘 챔버 내측으로 용이하게 유동할 수 있게 된다. 따라서, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)를 통과한 포화공기가 응축기(100)의 수평의 응축공기유로(113)를 통과한 가열된 저습의 공기와 효율적으로 혼합되어 백연경감 효과가 증대된다.
- [0061] 또한, 본 발명에 따르면, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)가 냉각탑(300)의 플레넘 챔버의 상부 중앙을 향하여 경사지게 배열되므로, 응축기(100) 내의 포화공기유로(123)를 통과하는 포화공기의 유동저항이 감소되어 공기압 손실이 적어져서 냉각탑 성능이 향상될 수 있다.
- [0062] 또한, 본 발명에 따르면, 냉각탑(300)의 건식부 공기흡입구(31) 부위에 설치되는 댐퍼(미도시)를 통하여 냉각탑 내로 유입되는 대기의 공기가 응축기(100)의 전단에서 바이패스되는 것을 방지하기 위하여, 상기 응축기(100)의 상단부와 상기 건식부 공기흡입구(31) 사이 및 상기 응축기(100)의 하단부와 상기 건식부 공기흡입구(31) 사이에 응축공기 유도판들(200)이 설치되는 것이 바람직하다.
- [0063] 또한, 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기들이 배열된

냉각탑에서 응축기들의 상부에 복수의 튜브 패스로 이루어진 열교환기(500)가 배치될 수 있다.

[0064] 상기 열교환기(500)는 본원 발명자가 발명한 공개특허 제10-2015-0093455호에 개시된 것과 같이 구성될 수 있다. 이 열교환기(500)에서는 튜브 패스를 형성하는 복수의 튜브들의 인접한 튜브들 사이에 유체 흐름통로가 형성되므로, 열교환기(500)의 튜브 외부면을 통과하는 공기흐름저항을 현저하게 감소시킬 수 있어서 축류형 팬 또는 원심형 팬의 구동력이 절감될 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명에 따른 경사진 관형상의 포화공기유로를 구비한 응축기는 하이브리드 냉각탑(열교환기 방식의 백연경감 냉각탑)에도 적용될 수 있으며, 이의 작동에 관한 상세한 설명은 생략한다.

[0066] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

[0067] 30, 300 : 냉각탑 31 : 응축공기 유입부(건식부 공기흡입구)

33 : 충전재 34 : 냉각공기 유입부(습식부 공기흡입구)

35 : 팬 100 : 응축기

110A, 110B : 열교환패널 113 : 응축공기유로

118, 121 : 돌출부재 121a : 돌기

121b : 오목홈 123 : 포화공기유로

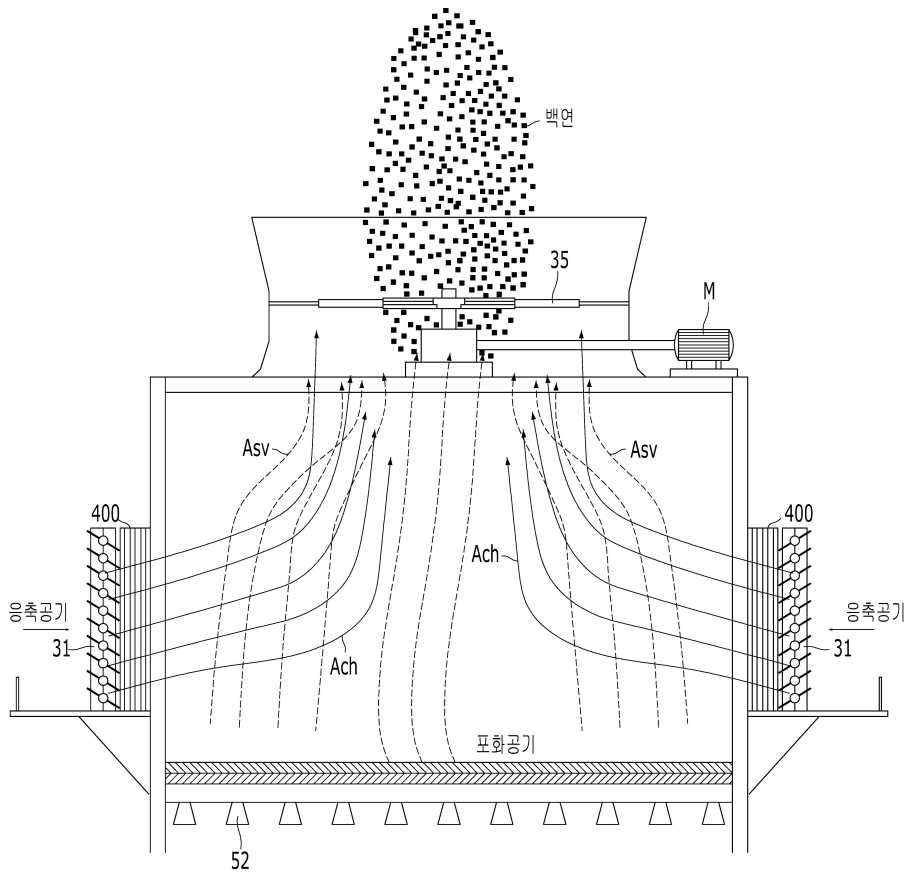
141, 142, 143, 144 : 결합부 200 : 응축공기 유도판

500 : 튜브 패스형 열교환기

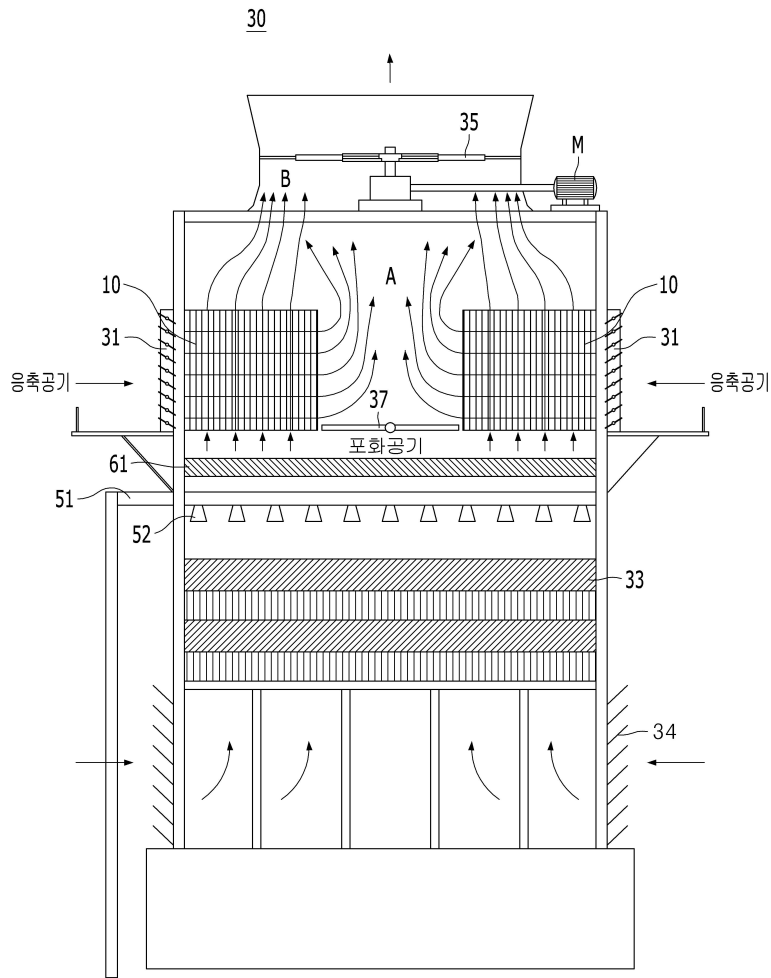
Asv : 포화공기흐름 Ach : 응축공기흐름

도면

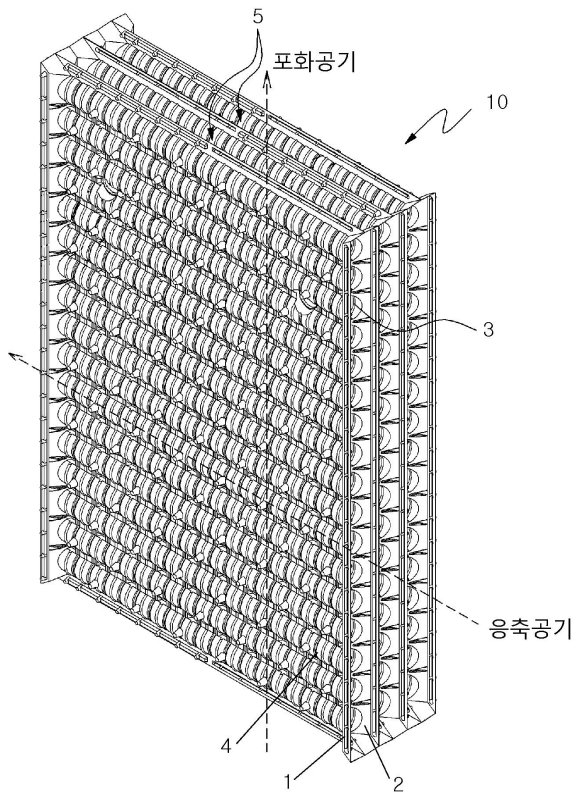
도면1



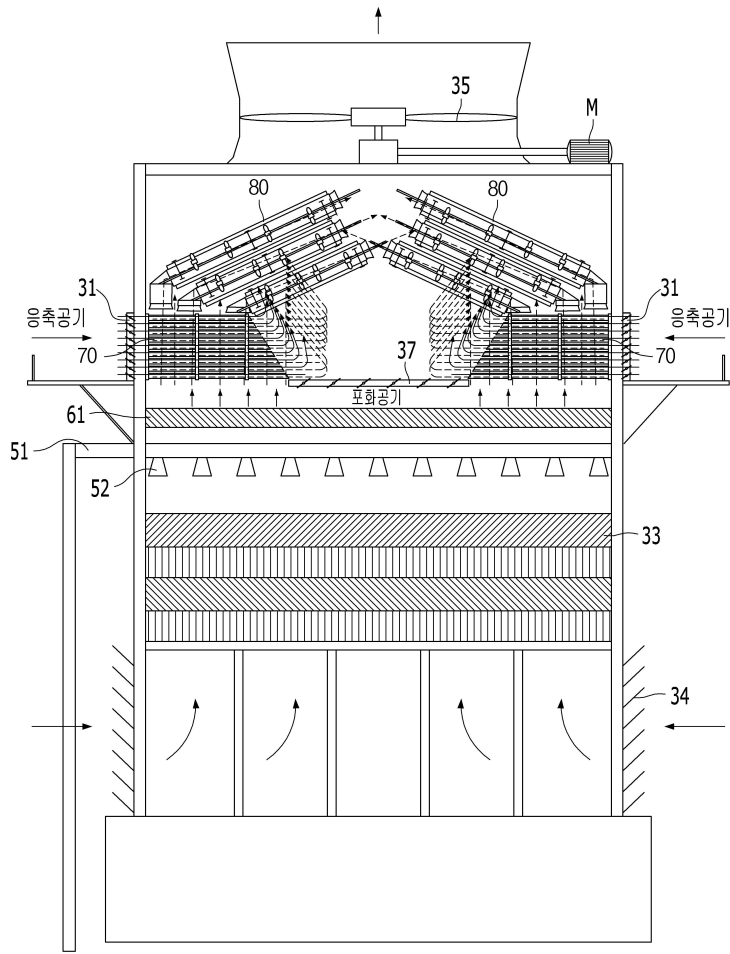
도면2



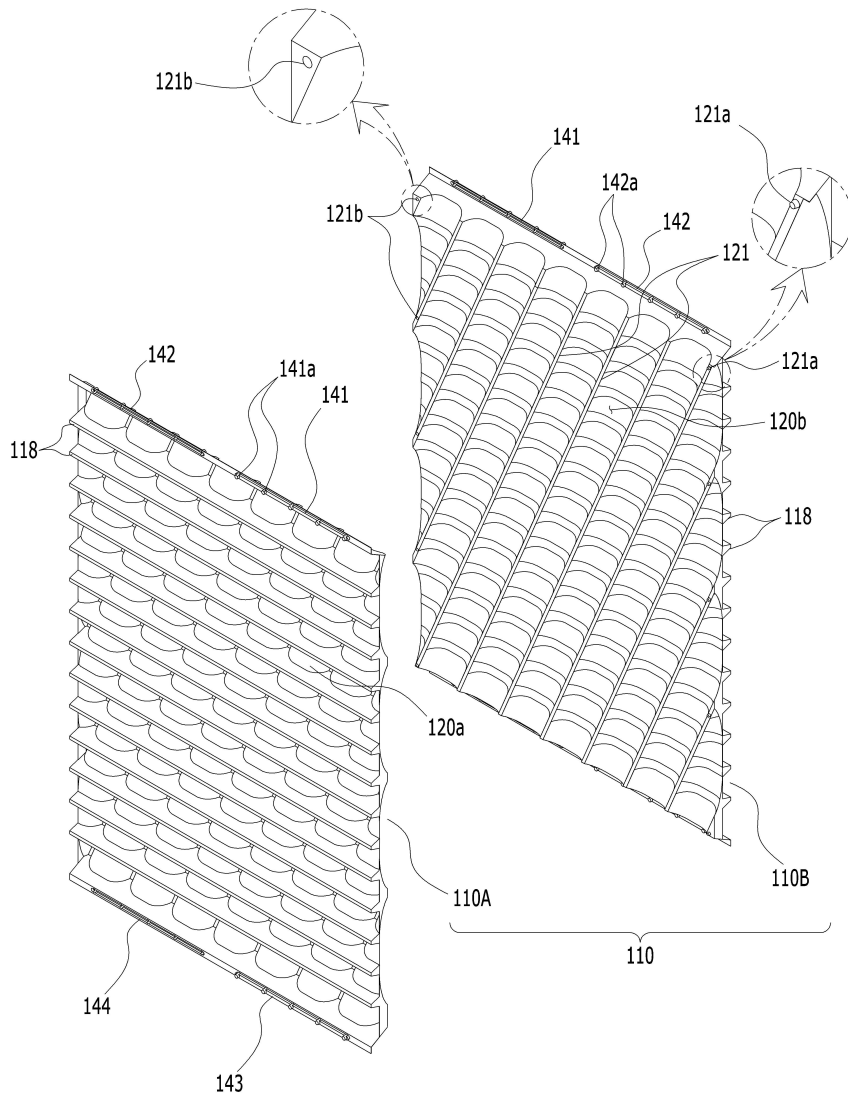
도면3



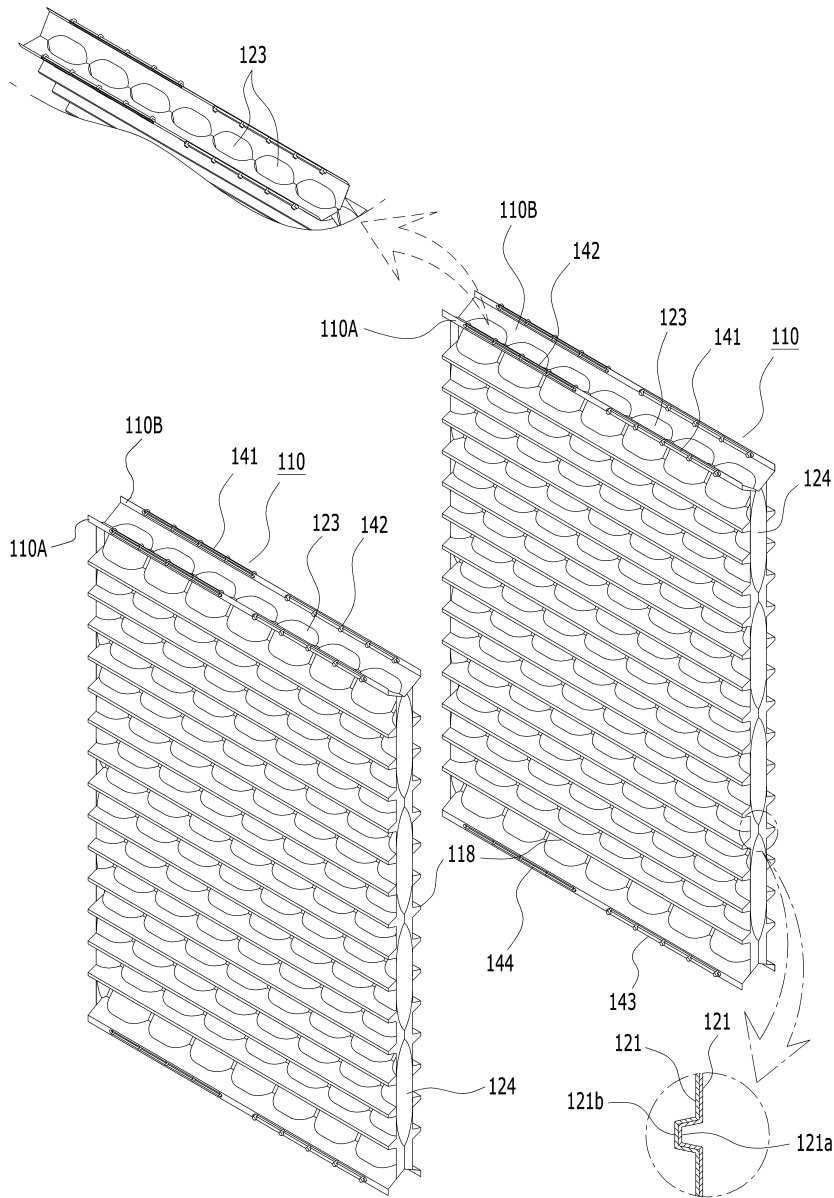
도면4



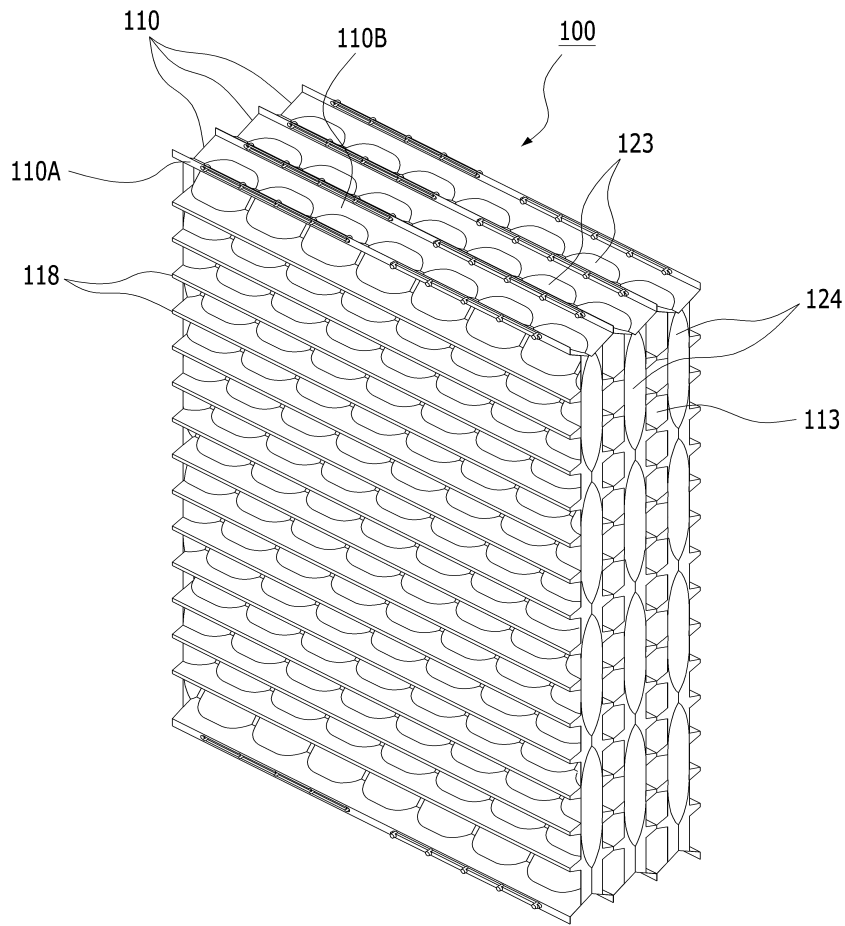
도면5



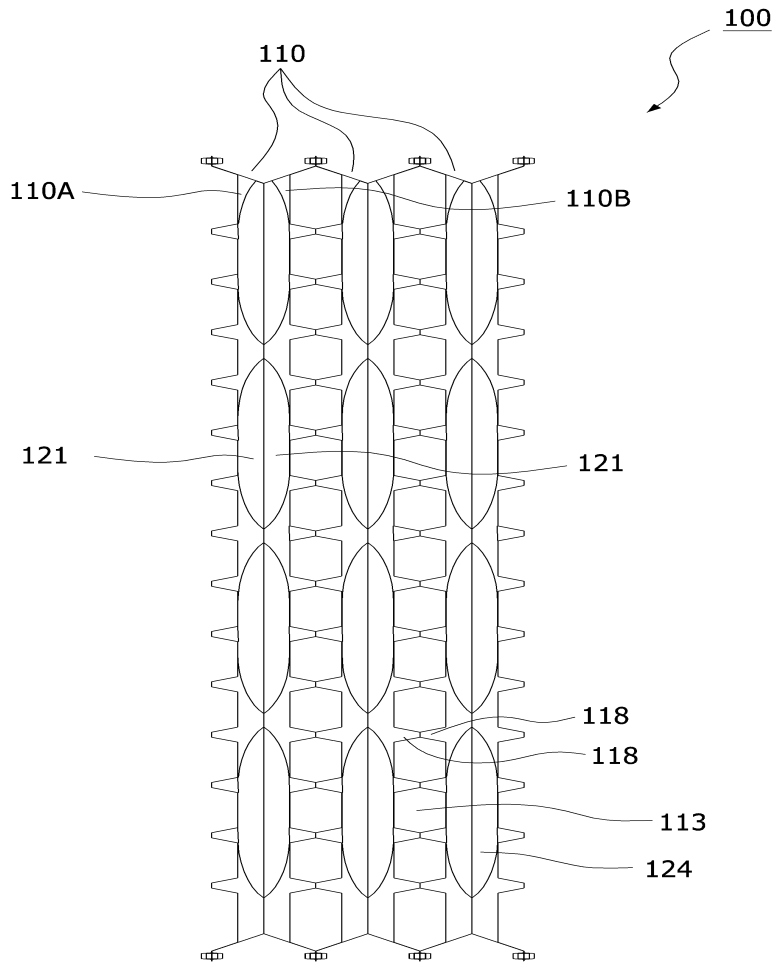
도면6



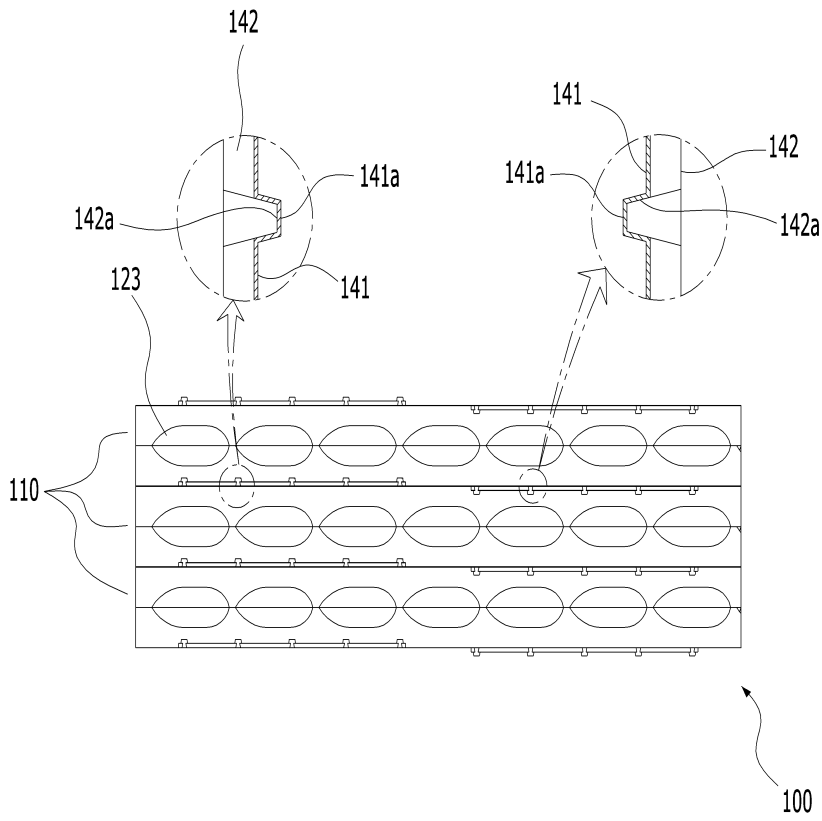
도면7



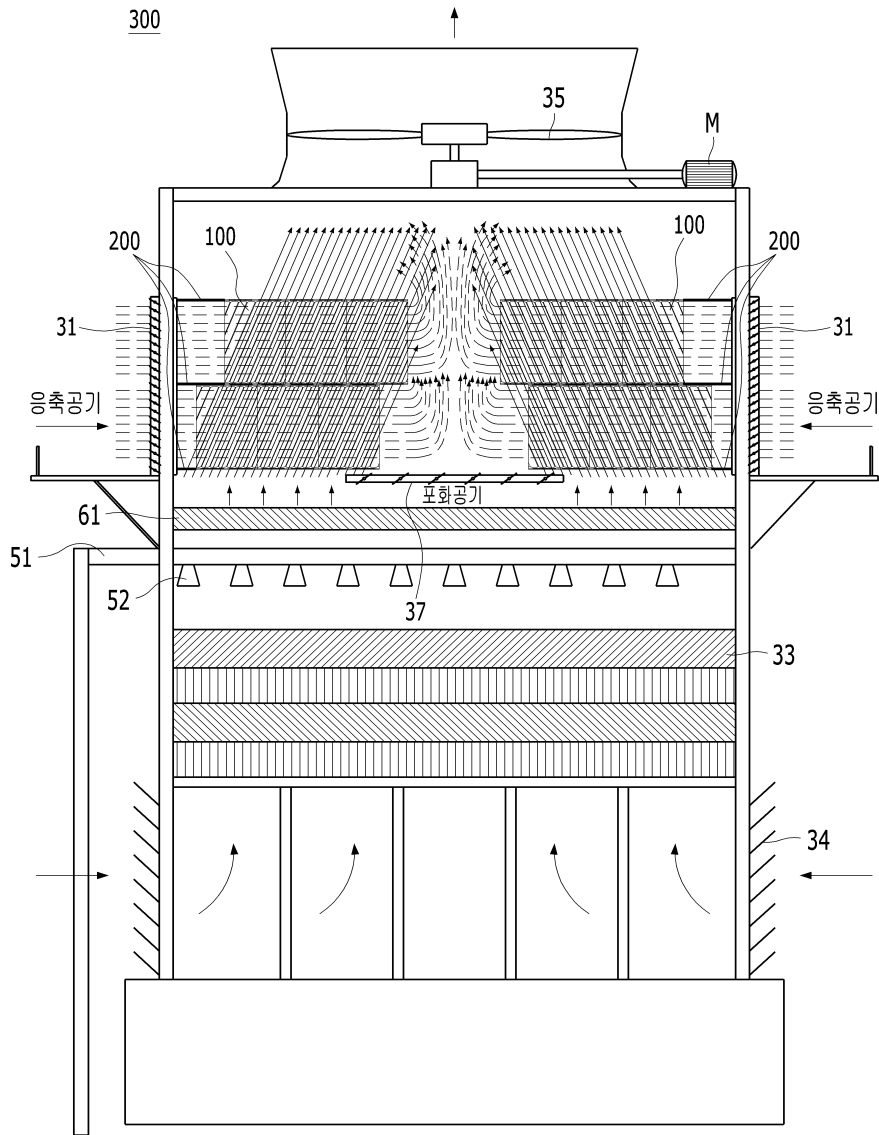
도면8



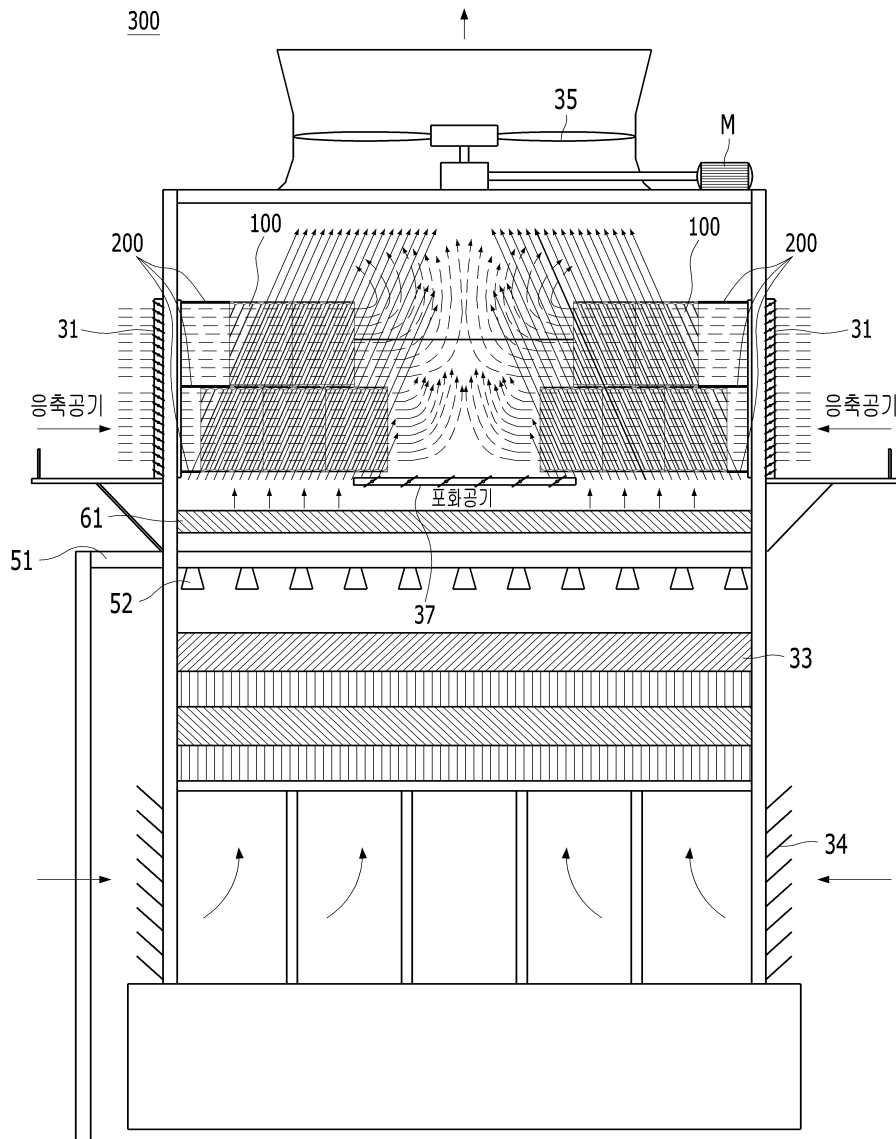
도면9



도면10



도면11



도면12

