



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0080975  
(43) 공개일자 2020년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F28C 1/16 (2006.01) F28F 25/12 (2006.01)  
F28F 27/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F28C 1/16 (2013.01)  
F28F 25/12 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0171015  
(22) 출원일자 2018년12월27일  
심사청구일자 2018년12월27일

(71) 출원인  
(주)휴텍  
경기도 화성시 정남면 정남산단1길 19  
(72) 발명자  
이윤수  
서울특별시 강남구 광평로31길 27 , 107동 804호  
(수서동, 수서삼성아파트)  
신용한  
경기도 오산시 내삼미로 34, 104동 804(내삼미동,  
오산세교자이아파트)  
(74) 대리인  
최훈식

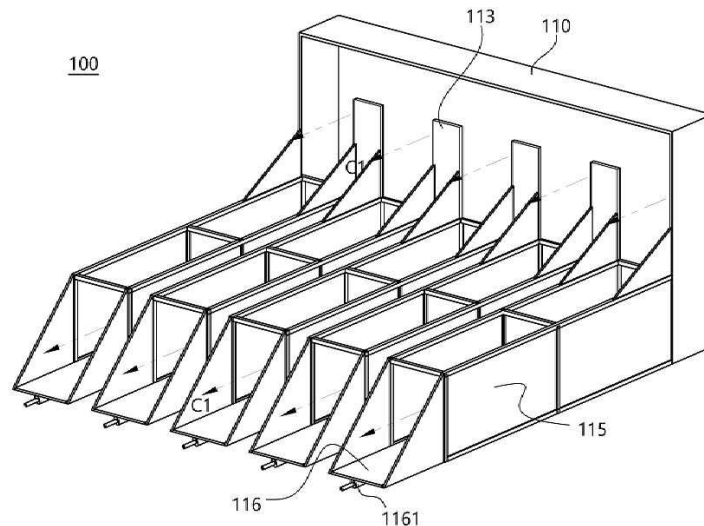
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 백연 저감용 공기혼합기 및 이를 포함하는 냉각탑

(57) 요약

내부의 공기를 외부로 배출하는 제1 팬부를 구비하는 냉각탑 하우징과, 상기 냉각탑 하우징에 연통되어 중은 건조한 공기로 가열된 외부의 공기인 제1 유체가 유입되는 수평공급채널 유입구와, 냉각수와 열교환된 고온 다습한 공기인 제2 유체를 상기 냉각탑 하우징의 내측 공간으로 배출하는 습식 열교환부를 포함하는 냉각탑에 구비되어 상기 제1 유체 및 제2 유체를 혼합하는 공기혼합기에 있어서, 본 발명에 따른 백연 저감용 공기혼합기는 상기 수평공급채널 유입구로부터 제1 유체가 수평방향으로 유입되는 수평공급채널; 및 상기 수평공급채널과 교번하여 배열되고, 상기 습식 열교환부로부터 배출되는 제2 유체가 상향 유입되는 복수의 수직공급채널;을 포함하고, 상기 제1 유체가 상기 수직공급채널 측으로 와류를 형성하도록 상기 제1 유체의 이동경로의 일부를 가로막는 와류형성부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류  
*F28F 27/003* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부의 공기를 외부로 배출하는 제1 팬부를 구비하는 냉각탑 하우징과, 상기 냉각탑 하우징에 연통되어 중온 건조한 공기로 가열된 외부의 공기인 제1 유체가 유입되는 수평공급채널 유입구와, 냉각수와 열교환된 고온 다습한 공기인 제2 유체를 상기 냉각탑 하우징의 내측 공간으로 배출하는 습식 열교환부를 포함하는 냉각탑에 구비되어 상기 제1 유체 및 제2 유체를 혼합하는 공기혼합기에 있어서,

상기 수평공급채널 유입구로부터 제1 유체가 수평방향으로 유입되는 수평공급채널; 및

상기 수평공급채널과 교번하여 배열되고, 상기 습식 열교환부로부터 배출되는 제2 유체가 상향 유입되는 복수의 수직공급채널;을 포함하고,

상기 제1 유체가 상기 수직공급채널 측으로 와류를 형성하도록 상기 제1 유체의 이동경로의 일부를 가로막는 와류형성부를 포함하는 백연 저감용 공기혼합기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수평공급채널은,

상기 수평공급채널 유입구 측으로부터 연장되어 수평방향으로 일정한 길이를 갖도록 형성되는 한 쌍의 측면 플레이트; 및

상기 수평공급채널의 유입구의 저부로부터 연장되어 수평방향으로 일정한 길이를 갖도록 형성되는 저면 플레이트;를 포함하고,

상기 한 쌍의 측면 플레이트와 상기 저면 플레이트는 상부가 개방된 수평 방향의 유로를 형성하는 백연 저감용 공기혼합기.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 저면 플레이트는 길이 방향의 중심부를 따라 구비되는 회전축을 중심으로 회전하여 회전 정도에 따라 상기 수평공급채널의 하부를 개폐하는 유로 개폐부인 백연 저감용 공기혼합기.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 수직공급채널은 상기 한 쌍의 측면 플레이트 중 어느 하나와, 인접하는 타 수평공급채널에 포함되는 측면 플레이트 사이의 이격된 공간으로 형성되는 백연 저감용 공기혼합기.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 와류형성부는 수직공급채널의 단부로부터 상기 수평공급채널 유입구로 연장되는 플레이트 형상으로 형성되는 백연 저감용 공기혼합기.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수평공급채널이 형성하는 유로 중 어느 일 지점에 상기 제1 유체가 공급되는 수평방향에 대하여 형성하는

각도가 조절되는 조절플레이트가 구비되는 백연 저감용 공기혼합기.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 조절플레이트는 수평공급채널 유입구에 구비되거나, 상기 수평공급채널 중 상기 수평공급채널 유입구에 인접하도록 구비되는 백연 저감용 공기혼합기.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 습식 열교환부는 개도율을 조절하여 상기 습식 열교환부를 통하여 배출되는 습공기의 공급량을 조절하는 백연 저감용 공기혼합기.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 조절플레이트가 상기 제1 유체의 공급방향인 수평방향에 대하여 형성하는 각도는 상기 습식 열교환부의 개도율에 비례하도록 제어되는 백연 저감용 공기혼합기.

**청구항 10**

내부의 공기를 외부로 배출하는 제1 팬부를 구비하는 냉각탑 하우징;

상기 냉각탑 하우징에 연통되어 중온 건조한 공기로 가열된 외부의 공기인 제1 유체가 유입되는 수평공급채널 유입구;

냉각수와 열교환된 고온 다습한 공기인 제2 유체를 상기 냉각탑 하우징의 내측 공간으로 배출하는 습식 열교환부;

상기 제1 유체 및 제2 유체를 혼합하는 공기혼합기;를 포함하고,

상기 공기혼합기는 상기 제1항 내지 제9항에 따른 특징을 구비하는 백연 저감 냉각탑.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 백연 저감용 공기혼합기 및 이를 포함하는 냉각탑에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 냉각탑 배기부 전단에 냉각수를 열원으로 사용하는 별도의 열교환부를 설치하여 차가운 외기를 통과시켜 냉각수의 현열저하와 외기의 현열증가를 유도하여 중온 건조한 공기를 발생시키고 이러한 중온 건조한 공기를 다양한 거리를 갖게 의도된 거리까지 이송시켜 기존 냉각탑내의 충전물을 통한 습식 열교환부를 거친 고온 다습한 공기와 끌고루 혼합되게 함으로서 냉각탑의 수증기를 효과적으로 저감할 수 있게 한 수증기 저감용 공기혼합기와 이를 포함하는 냉각탑에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 냉각탑은 열교환 방식에 따라 향류형(counter flow type), 직교류형(cross flow type) 및 하이브리드형(hybrid type)으로 대별된다. 향류형 냉각탑은 흘러내리는 고온의 냉각수와 외부로부터 흡입된 공기가 서로 역방향으로 마주치면서 고온의 냉각수가 냉각되도록 하는 방식이다.

[0003] 직교류형 냉각탑은 흘러내리는 고온의 냉각수와 외부로부터 흡입된 공기가 직교하도록 교차하면서 고온의 냉각수가 냉각되도록 하는 방식이고, 하이브리드형은 직교류형과 향류형을 복합시킨 형태로 구성된다.

[0004] 다만, 공항이나 도로 근처 또는 주택 밀집 지역에 설치된 냉각탑의 경우 시각적 공해원인 수증기에 대한 고려가 설계에 반드시 반영되어야 하며 최근까지 수증기를 감소 내지는 방지하기 위한 다양한 방법들이 제시되어져 왔다.

[0005] 냉각탑에서의 수증기 발생은 냉각탑에서 방출된 포화 수증기가 차가운 외기와 혼합되는 과정에서 포화곡선을 초

과하는 조건에서 발생하며 이는 자연적으로 제거할 수 없으며, 수증기 발생을 억제하기 위해서는 방출되는 포화 습공기를 포화 곡선 이내로 끌어내려야 한다.

- [0006] 즉, 포화 습공기에 상대 습도를 낮추는 기계적 공기 조화 장치를 수반하여야 하며, 이러한 기계장치는 많은 형태의 변화와 기술에 반영되어 발전되어 왔다. 그 중에서 실제적으로 많이 쓰이고 있는 방식이 습/건식 냉각탑이다.
- [0007] 수증기 저감 냉각탑 (Wet/Dry 또는 혼합방식 냉각탑이라 불리는)은 습식(증발식) 냉각탑에서 수증기 문제에 대한 중요한 해결책으로 개발된 형태이고, 이 냉각탑은 습식 및 건식 냉각탑의 결합의 형태이다. 습식과 건식의 결합은 냉각탑을 떠나는 공기의 상대습도를 낮추어 주는 결과로 나타나며, 주거지역, 공항 및 고속도로 주변에 열병합발전, 폐열회수 및 독립발전소의 건립은 수증기저감에 대한 높은 관심을 가지고 나타난 구조이다.
- [0008] 이러한 구조의 냉각탑에는 건식공기와 습식공기를 혼합하기 위한 공기혼합기가 구비되나, 이러한 공기혼합기의 효율이 좋지 못한 경우에는 백연 저감의 효과가 반감되는 문제가 있었다.
- [0009] 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서 본 출원인에 의하여 출원된 대한민국 등록특허 제10-1763629호 "수증기 저감용 공기혼합기"(이하 '선행문헌 1' 이라 함)를 예로 들 수 있다.
- [0010] 다만, 선행문헌 1의 경우에도 냉각탑 전체의 효율을 향상시키기 위하여 공기혼합기 내 특정 지점에서의 습공기의 정체문제의 개선과, 습공기 덤퍼의 개도율에 따른 백연저감 효율 및 냉각탑의 냉각용량 유지를 위한 개선의 필요성이 존재한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 습공기의 부분별 정체없이 건공기와와의 혼합효율을 향상시킬 수 있는 공기혼합기를 제공한다.
- [0012] 또한 본 발명은 냉각탑의 냉각용량을 최대한 유지하면서도 백연저감의 효율을 향상시킬 수 있는 공기혼합기를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 내부의 공기를 외부로 배출하는 제1 팬부를 구비하는 냉각탑 하우징과, 상기 냉각탑 하우징에 연통되어 중온 건조한 공기로 가열된 외부의 공기인 제1 유체가 유입되는 수평공급채널 유입구와, 냉각수와 열교환된 고온 다습한 공기인 제2 유체를 상기 냉각탑 하우징의 내측 공간으로 배출하는 습식 열교환부를 포함하는 냉각탑에 구비되어 상기 제1 유체 및 제2 유체를 혼합하는 공기혼합기에 있어서, 본 발명에 따른 백연 저감용 공기혼합기는 상기 수평공급채널 유입구로부터 제1 유체가 수평방향으로 유입되는 수평공급채널; 및 상기 수평공급채널과 교번하여 배열되고, 상기 습식 열교환부로부터 배출되는 제2 유체가 상향 유입되는 복수의 수직공급채널;을 포함하고, 상기 제1 유체가 상기 수직공급채널 측으로 와류를 형성하도록 상기 제1 유체의 이동경로의 일부를 가로 막는 와류형성부를 포함한다.
- [0014] 또한 상기 수평공급채널은, 상기 수평공급채널 유입구 측으로부터 연장되어 수평방향으로 일정한 길이를 갖도록 형성되는 한 쌍의 측면 플레이트; 및 상기 수평공급채널의 유입구의 저부로부터 연장되어 수평방향으로 일정한 길이를 갖도록 형성되는 저면 플레이트;를 포함하고,
- [0015] 상기 한 쌍의 측면 플레이트와 상기 저면 플레이트는 상부가 개방된 수평 방향의 유로를 형성할 수 있다.
- [0016] 또한 상기 저면 플레이트는 길이 방향의 중심부를 따라 구비되는 회전축을 중심으로 회전하여 회전 정도에 따라 상기 수평공급채널의 하부를 개폐하는 유로 개폐부일 수 있다.
- [0017] 또한 상기 수직공급채널은 상기 한 쌍의 측면 플레이트 중 어느 하나와, 인접하는 타 수평공급채널에 포함되는 측면 플레이트 사이의 이격된 공간으로 형성될 수 있다.
- [0018] 또한 상기 와류형성부는 수직공급채널의 단부로부터 상기 수평공급채널 유입구로 연장되는 플레이트 형상으로 형성될 수 있다.
- [0019] 또한 상기 수평공급채널이 형성하는 유로 중 어느 일 지점에 상기 제1 유체가 공급되는 수평방향에 대하여 형성하는 각도가 조절되는 조절플레이트가 구비될 수 있다.

[0020] 또한 상기 조절플레이트는 수평공급채널 유입구에 구비되거나, 상기 수평공급채널 중 상기 수평공급채널 유입구에 인접하도록 구비될 수 있다.

[0021] 또한 상기 습식 열교환부는 개도율을 조절하여 상기 습식 열교환부를 통하여 배출되는 습공기의 공급량을 조절할 수 있다.

[0022] 또한 상기 조절플레이트가 상기 제1 유체의 공급방향인 수평방향에 대하여 형성하는 각도는 상기 습식 열교환부의 개도율에 비례하도록 제어될 수 있다.

[0024] 다른 한편, 본 발명에 따른 백연 저감용 냉각탑은 내부의 공기를 외부로 배출하는 제1 팬부를 구비하는 냉각탑 하우징; 상기 냉각탑 하우징에 연통되어 중온 건조한 공기로 가열된 외부의 공기인 제1 유체가 유입되는 수평공급채널 유입구; 냉각수와 열교환된 고온 다습한 공기인 제2 유체를 상기 냉각탑 하우징의 내측 공간으로 배출하는 습식 열교환부; 및 상기 제1 유체 및 제2 유체를 혼합하는 공기혼합기;를 포함하고, 상기 공기혼합기는 상술한 특징들을 구비할 수 있다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명에 따른 공기혼합기는 건공기와 습공기의 교차영역으로 공급되는 건공기가 와류를 형성할 수 있도록 함으로써 습공기의 정체가 발생하는 지점에서 해당 건공기의 와류에 의하여 건공기와 습공기를 혼합시켜 혼합효율을 향상시킬 수 있다.

[0026] 또한 본 발명에 따른 공기혼합기는 습공기 덤퍼(습식 열교환기)의 개도율과 연동하여 건공기 흐름을 조절할 수 있으며, 이에 따라 습공기 덤퍼의 개도율 변화에 의하여 습/건공기 기류가 편향됨으로써 습/건공기 혼합효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기혼합기를 포함하는 냉각탑의 모습을 나타내는 개략도이다.
- 도 2 내지 도 4는 일 실시예에 따른 공기혼합기의 모습을 나타내는 사시도이다.
- 도 5 및 도 6는 각각 일 실시예에 따른 공기혼합기의 작용 및 효과를 설명하기 위한 비교예와 실시예를 나타내는 개략도이다.
- 도 7은 다른 실시예에 따른 공기혼합기를 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 공기혼합기를 나타내는 단면도이다.
- 도 9 내지 도 11은 각각 조절부의 작동방법을 나타내는 개략도이다.
- 도 12 내지 도 14는 습식 열 교환기의 개도율에 따른 건공기 및 습공기의 공급 분포상태를 나타내는 그래프이다.
- 도 15 및 도 16은 각각 조절 플레이트가 없는 경우와 구비되는 경우의 건공기와 습공기의 혼합분포를 나타내는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0028] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 특별한 정의나 언급이 없는 경우에 본 설명에 사용하는 방향을 표시하는 용어는 도면에 표시된 상태를 기준으로 한다. 또한 각 실시예를 통하여 동일한 도면부호는 동일한 부재를 가리킨다. 한편, 도면상에서 표시되는 각 구성은 설명의 편의를 위하여 그 두께나 치수가 과장될 수 있으며, 실제로 해당 치수나 구성간의 비율로 구성되어야 함을 의미하지는 않는다.

[0030] 도 1을 참조하여 일 실시예에 따른 공기혼합기 및 이를 포함하는 냉각탑에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기혼합기를 포함하는 냉각탑의 모습을 나타내는 개략도이다.

[0031] 수증기 저감용 공기혼합기(100)는 도 1에 도시된 바와 같이, 냉각탑(T)의 내측 공간부(SP2)에 구비된다. 공기혼합기(100)의 하부에는 습식 열교환부(210)가 배치되고, 상부에는 공기를 배출시키는 송풍팬(250)이 배치된다.

공기혼합기(100)의 일 측에는 히팅코일(240), 댐퍼(230), 팬(220)가 설치되어 있으나, 이와 같이 좌측에 설치되는 히팅코일(240), 댐퍼(230), 팬(220)가 설치 위치는 변경되거나 일부는 삭제되어도 무방하다.

- [0032] 공기혼합기(100)는 제1 유체(C1)가 수평방향으로 공급되는 채널과 제2 유체(C2)가 수직방향으로 공급되는 채널이 별도로 구비되어 있으며, 공기혼합기(100)의 상부(SP1, SP2)에서는 이와 같이 공급되는 제1 유체(C1)와 제2 유체(C2)가 혼합되며, 혼합된 공기는 팬부(250)를 통하여 외부로 배출된다.
- [0033] 이 때 공기혼합기(100)는 건공기인 제1 유체(C1)와 습공기인 제2 유체(C2)를 혼합이 효율적으로 이루어질 수 있도록 함으로써 백연저감의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 특히 공기혼합기(100)는 외부의 환경에 따라 습공기와 건공기가 교차배출됨으로써 혼합이 시작되는 교차영역(SP1)에서의 혼합 효율이 상이하게 된다. 본 발명에 따른 공기혼합기(100)는 이러한 혼합 효율을 더욱 향상시키기 위한 것으로서, 이하에서는 관련 구성들을 구체적으로 설명한다.
- [0036] 도 2 내지 도 6를 참조하여 일 실시예에 따른 공기혼합기(공기혼합부)를 설명한다. 도 2 내지 도 4는 일 실시예에 따른 공기혼합기의 모습을 나타내는 사시도이고, 도 5 및 도 6은 각각 일 실시예에 따른 공기혼합기의 작용 및 효과를 설명하기 위한 비교예와 실시예를 나타내는 개략도이다.
- [0037] 수평공급채널 유입구(110)는 냉각탑 하우스에 연통되어 증온 건조한 공기로 가열된 외부의 공기인 제1 유체(C1)가 유입되는 구성부이다. 수평공급채널 유입구(110)에는 앞서 설명한 도 1의 히팅코일(240), 댐퍼(230), 팬(220)들이 인접하도록 구비될 수 있다.
- [0038] 본 실시예에 따른 공기혼합기(100)는 수평공급채널과 수직공급채널을 구비한다. 수평공급채널은 수평공급채널 유입구(110)로부터 제1 유체(C1)가 수평방향으로 유입되는 채널을 의미하고, 수직공급채널은 수평공급채널의 상하마다 수직방향으로 제2 유체(C2)가 유입되는 채널을 의미한다.
- [0039] 구체적으로 수평공급채널과 수직공급채널은 다양한 플레이트에 의하여 구분된다. 측면 플레이트(115)는 수평공급채널 유입구(110) 측으로부터 반대측으로 연장된다. 저면 플레이트(116)는 수평공급채널의 유입구(110)의 저부로부터 연장되어 수평방향으로 일정한 길이를 갖도록 형성된다. 이 때 한 쌍의 측면 플레이트(115)와 이들 사이에 구비되는 저면 플레이트(116)는 상부가 개방된 수평 방향의 유로를 형성하게 되며, 이러한 수평 방향의 유로와 수평공급채널(110)의 상부를 통하여 제1 유체(C1)가 수평방향으로 공급되는 유로를 수평공급채널이라 한다. 또한 저면 플레이트가 구비되지 않은 측면 플레이트(115)들 사이의 상하부가 개방되어 있으며, 이러한 상하부가 개방되고 수평공급채널들의 사이에 구비되어 제2 유체, 습공기가 유입되는 유로를 수직공급채널이라 한다.
- [0040] 한편, 저면 플레이트(116)는 회전식 개폐가 가능한 구성으로 형성될 수 있다. 즉, 저면 플레이트(116)의 중앙 길이방향을 따라 회전축(1161)이 구비될 수 있으며, 저면 플레이트(116)는 회전축(1161)을 중심으로 회전하여 회전 정도에 따라 수평 공급채널의 하부를 개폐하게 된다. 이와 같은 수평 공급채널의 개도율과 열교환부 측의 개도율과 합하여 습공기의 개도율을 결정할 수 있다. 한편, 이와 같이 회전축(1161)을 구비하는 저면 플레이트(116)의 경우 특히 유로 개폐부라 정의한다.
- [0041] 한편, 본 실시예에 따른 공기혼합기(100)의 큰 특징 중 하나로서 와류형성부(113)이 구비된다. 와류형성부(113)은 수평공급채널 유입구(110)를 통하여 제1 유체가 공급되는 경로 사이에서 제1 유체의 진행 경로를 일부 가로막는 플레이트로 정의될 수 있다.
- [0042] 이러한 와류형성부(113)은 수평공급채널 유입구에 인접한 지점(SP3)에서 제1 유체(C1)가 수직공급채널 측으로 와류를 형성할 수 있도록 한다. 도 5에 도시된 바와 같이 제1 유체(C1)가 유입되는 지점에서 수평공급채널과 수직공급채널이 연통되지 않는 경우 격벽에 인접한 수직공급채널 지점(SP3)과 그하부 공간에서 습공기가 정체되고 혼합이 제대로 이루어지지 않게 된다. 이에 비하여 도 6에 도시된 바와 같이 수평공급채널 유입구 사이에 구비되는 격벽의 상부 지점에서 수평공급채널과 수직공급채널이 연통되는 경우 격벽측으로 제1 유체(C1)의 와류(C1a)가 형성되며, 이러한 와류(C1a)에 의하여 수평공급채널 유입구(110)측 수직공급채널의 상부 지점(SP3)과 그 하부에 정체된 습공기(C2)와 건공기인 제1 유체(C1)가 혼합됨으로써 공기혼합기의 효율이 향상된다. 한편, 와류(C1a)는 수평공급채널 격벽(113)의 상부로 진입하는 제1 유체(C1)에 의하여도 발생할 수 있다.
- [0043] 즉, 수직공급채널에 인접하는 양 수평공급채널 유입구를 통한 유로를 가로막는 와류형성부가 형성되고, 이러한 격벽의 상부 및 측면에서 와류를 발생시킬 수 있으며, 이로 인하여 제1 유체(C1)와 제2 유체(C2)의 혼합 효율을

향상시킬 수 있다.

- [0045] 도 7 내지 도 11을 참조하여 다른 실시예에 따른 공기혼합기를 설명한다. 도 7은 다른 실시예에 따른 공기혼합기를 나타내는 사시도이고, 도 8은 도 7의 공기혼합기를 나타내는 단면도이며, 도 9 내지 도 11은 각각 조절부의 작동방법을 나타내는 개략도이다.
- [0046] 본 실시예에 따른 공기혼합기는 수평공급채널이 형성하는 유로 중 어느 일 지점에 조절플레이트(117)를 구비한다는 면에서 앞서 설명한 실시예와 차이가 있다.
- [0047] 조절플레이트(117)는 수평방향에 대하여 형성하는 각도가 조절되도록 구비된다. 조절플레이트(117)는 도 8에 도시된 바와 같이 수평공급채널 유입구(110)에 구비되거나, 수평공급채널 중 수평공급채널 유입구(110)에 인접하도록 구비될 수 있다.
- [0048] 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같이 조절플레이트(117)를 수평방향으로 제어하는 경우 제1 유체(C1)는 도면상 좌측, 공기혼합기의 중앙 또는 내측 방향으로 진행되는 힘이 더욱 강해지고, 조절플레이트(117)의 수평방향에 대한 각도를 증가시키는 경우 제1 유체(C1)의 상승지점이 수평공급채널 유입구(110)측 또는 공기혼합기의 외측 방향으로 점차 편향되는 경향이 강해진다.
- [0049] 조절플레이트(117)는 제1 유체(C1)의 공급방향인 수평방향에 대하여 형성하는 각도는 습공기의 개도율에 비례하도록 제어될 수 있다. 이러한 제어방법에 대하여는 이하에서 상세히 설명한다.
- [0051] 도 12 내지 도 16를 참조하여 본 실시예에 따른 공기혼합기 및 열교환기의 작용을 설명한다. 도 12 내지 도 14는 습식 열 교환기의 개도율에 따른 건공기 및 습공기의 공급 분포상태를 나타내는 그래프이고, 도 15 및 도 16은 각각 조절 플레이트가 없는 경우와 구비되는 경우의 건공기와 습공기의 혼합분포를 나타내는 그래프이다. 이때 도 12 내지 도 14는 열교환부를 중심축에 대하여 대칭적으로 구비한 실시예에 대한 습공기 및 건공기의 분포를 나타낸다.
- [0052] 냉각탑 백연저감을 위해 혼합방식의 백연저감장치를 여러 산업현장에서 사용한다. 백연의 크기(양)은 외기 환경(온도, 습도)에 지대한 영향을 받는다. 기존 냉각탑 백연저감장치(혼합방식)는 외기 환경(온도, 습도)에 따른 대응 능력이 없다.
- [0053] 외기 환경에 대응하기 위해서는 열 교환부 측 댐퍼(wet damper, 미도시) 및/또는 유로개폐부(116)의 개도율 조절이 필요하다. 다만, 외기 환경(온도, 습도)에 따라 냉각탑 하부의 열 교환부 측 댐퍼 및/또는 유로 개폐부의 개도율 조절하여 습공기의 공급되는 개도율을 조절할 필요가 있다. 이러한 개도율을 5% 내지 100%의 범위에서 조정하는 경우, 도 12 내지 도 14에 도시된 바와 같이 개도율이 낮을수록 습공기에 의한 제2 유체의 흐름은 수평공급채널 유입구측(바깥쪽)으로 치우치게 되며, 건공기에 의한 제1 유체의 흐름은 이와는 반대의 방향으로 치우치게 된다.
- [0054] 백연의 우려가 적을 때 예를 들어 여름의 경우 제2유체의 개도율을 높여 냉각수의 열교환 효율을 증가시키게 되며, 이 경우에는 습공기가 중앙측으로 편향되므로 조절 플레이트도 이에 대응하여 수평에 가깝도록 조절함으로써 건공기도 중앙측으로 공급되도록 한다.
- [0055] 반대로 겨울철 또는 절대습도가 높은 외기 환경에서는 제2 유체의 개도율을 낮춰 냉각수의 열교환 효율을 다소 떨어뜨리면서 백연을 저감하게 된다. 다만, 이 경우 개도율이 낮아지도록 제어함으로써 습공기가 바깥쪽, 즉 수평공급채널 유입구측으로 편향되기 때문에 도 16에 도시된 바와 같이 조절 플레이트의 각도를 증가시켜서 수평공급채널 유입구측에서 상승하는 건공기의 양이 많아지도록 제어한다. 이러한 제어를 통하여 겨울철이나 절대습도가 높은 환경하에서도 공기혼합기의 효율을 최대화하기 때문에, 습공기 댐퍼의 동일 개도율 하에서 종래에 비하여 백연저감 효과를 향상시키거나, 백연을 발생시키지 않는 한도 내에서 종래에 비하여 개도율을 최대로 제어할 수 있다.
- [0057] 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상이 상술한 바람직한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위에 구체화된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양하게 구현될 수 있다.

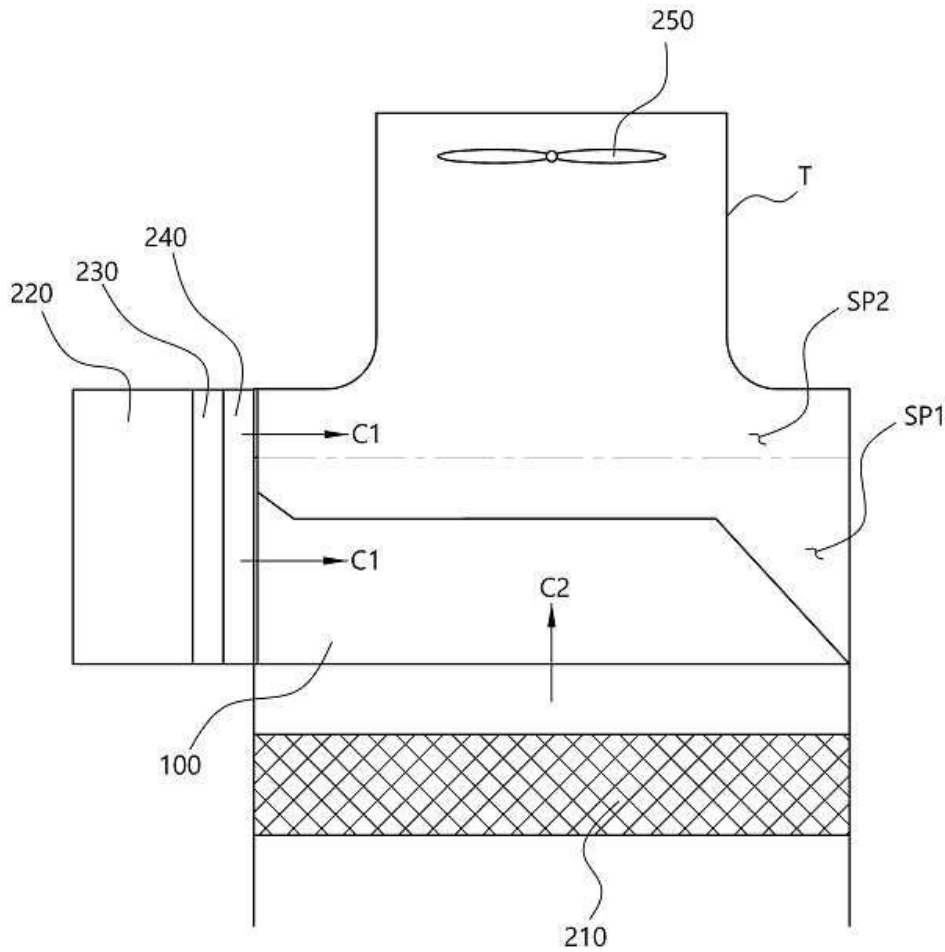
**부호의 설명**

[0058]

- 100: 공기혼합부(공기혼합기)
- 110: 수평공급채널 유입구
- 113: 와류형성부
- 115: (수평공급채널) 측면 플레이트
- 116: (수평공급채널) 유로 개폐부(저면 플레이트)
- 117: (수평공급채널) 조절플레이트
- 210: 열교환부
- 220: 팬
- 230: 댐퍼
- 240: 가열부
- SP1: 채널교차공간
- SP2: 혼합공간

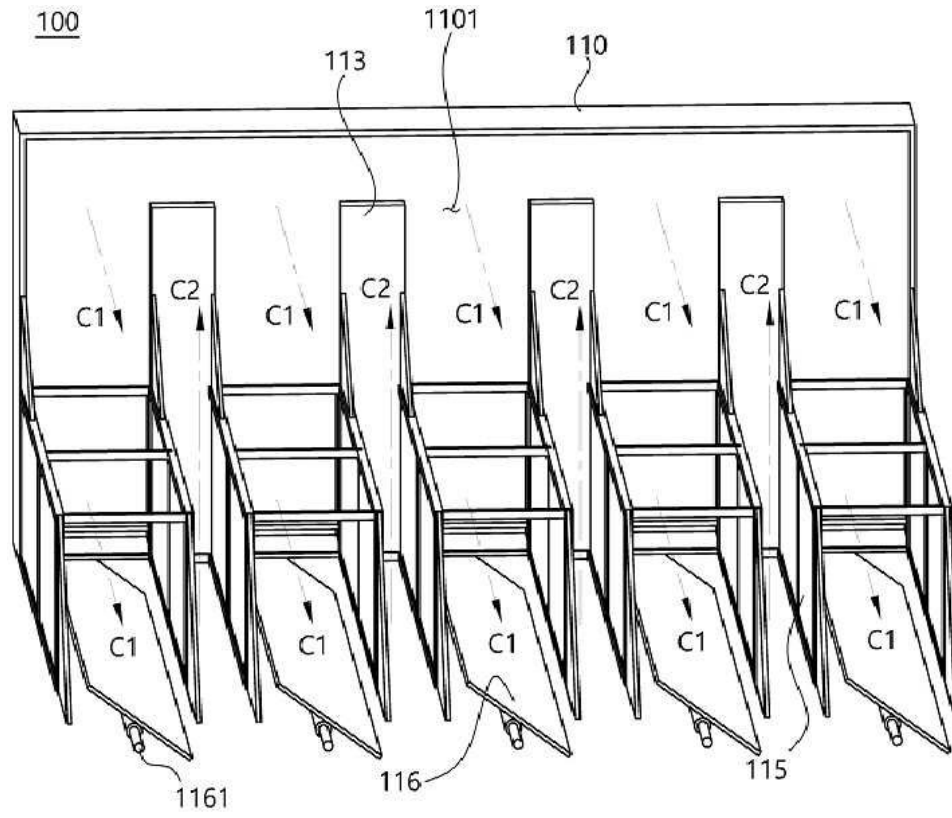
**도면**

**도면1**

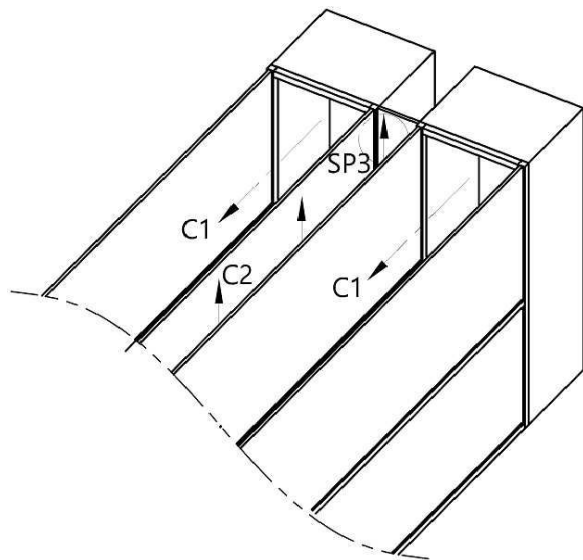




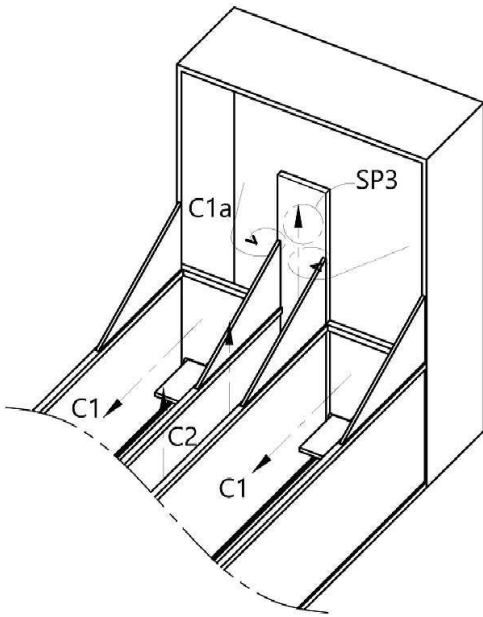
도면4



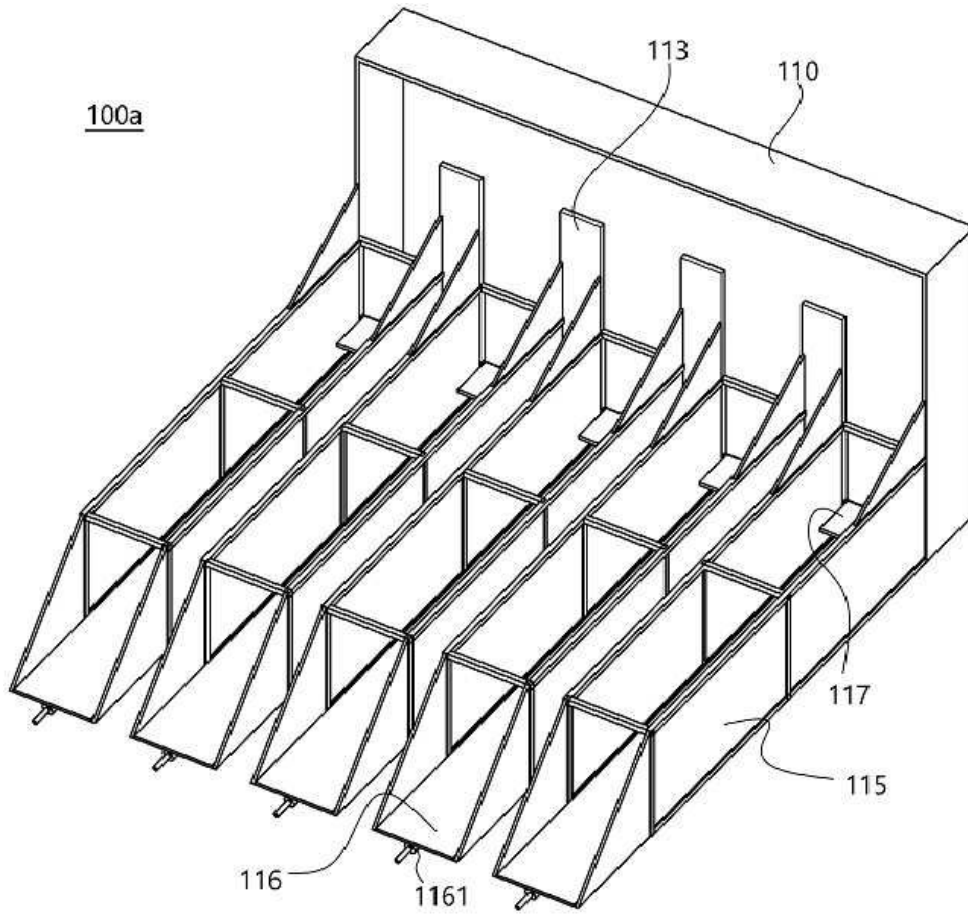
도면5



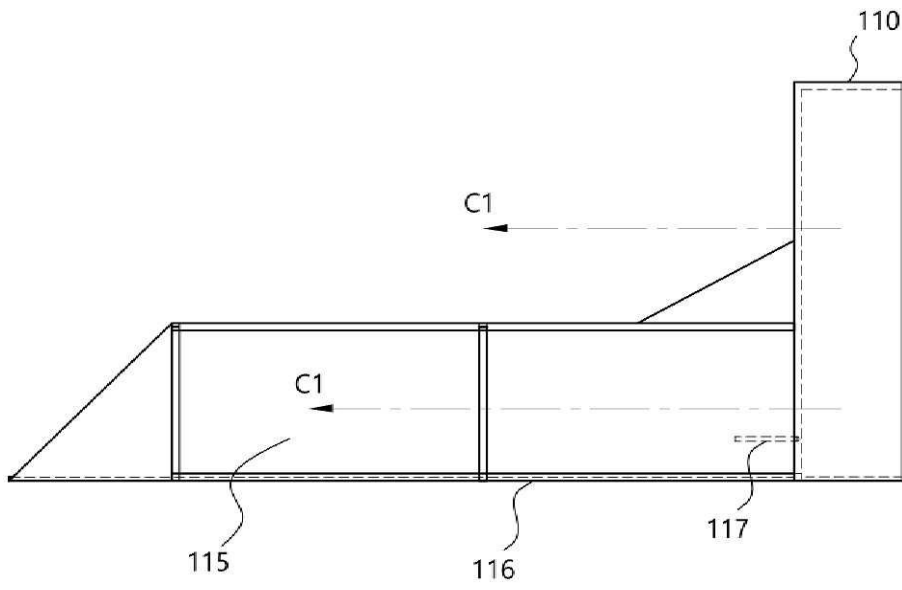
도면6



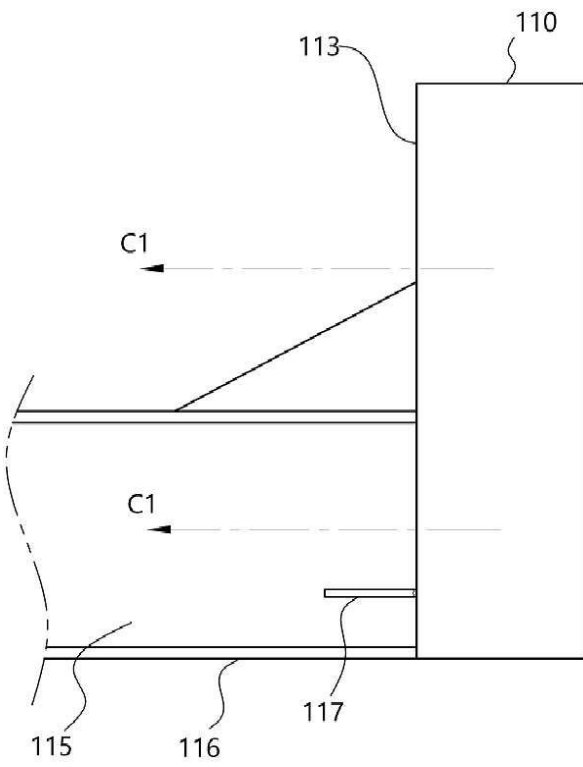
도면7



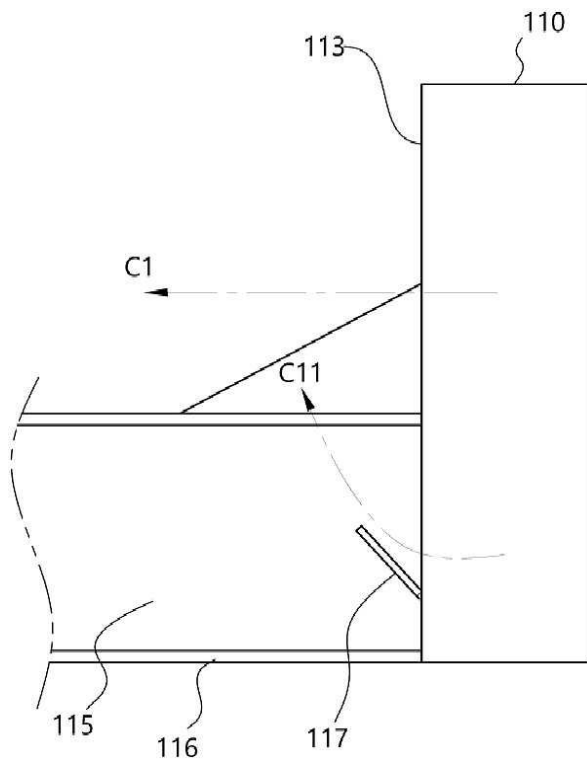
도면8



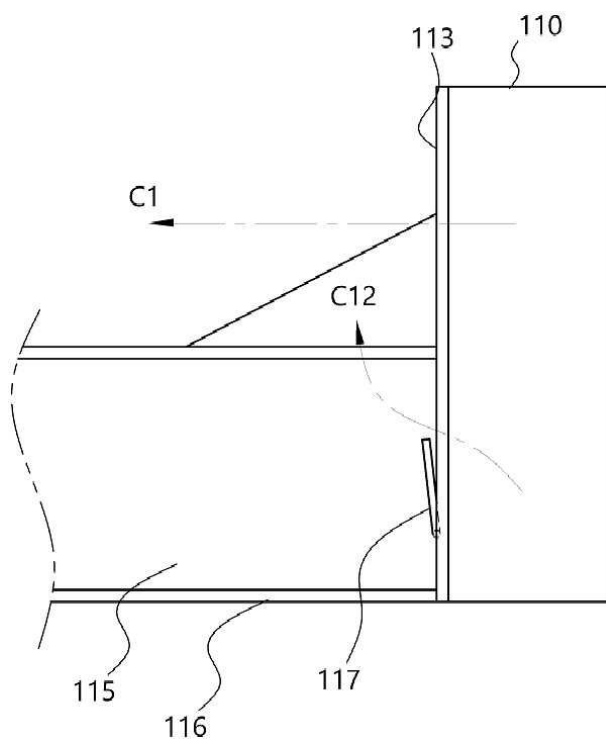
도면9



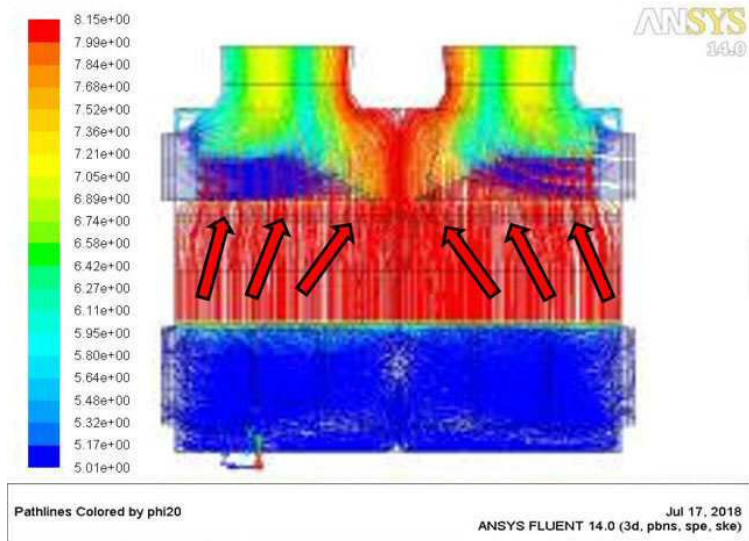
도면10



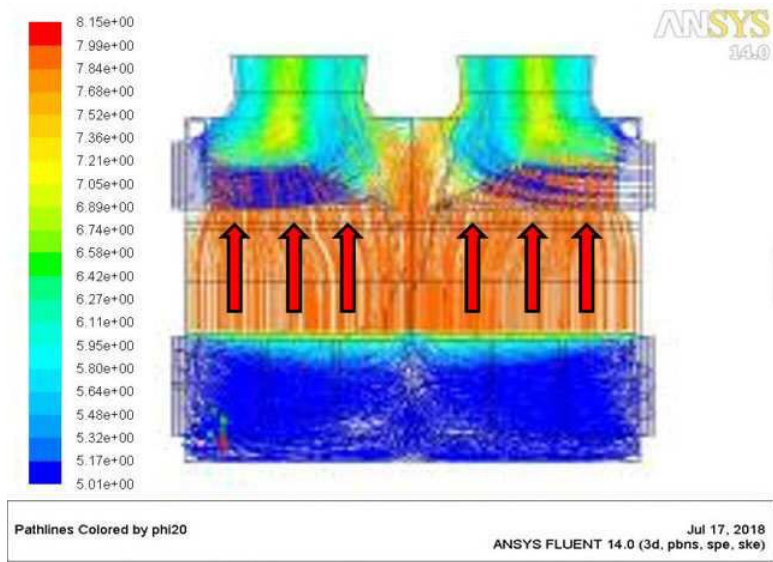
도면11



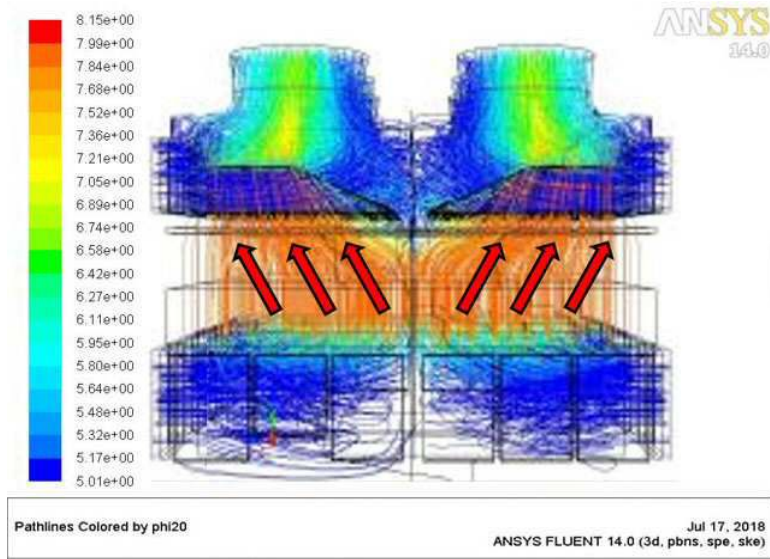
도면12



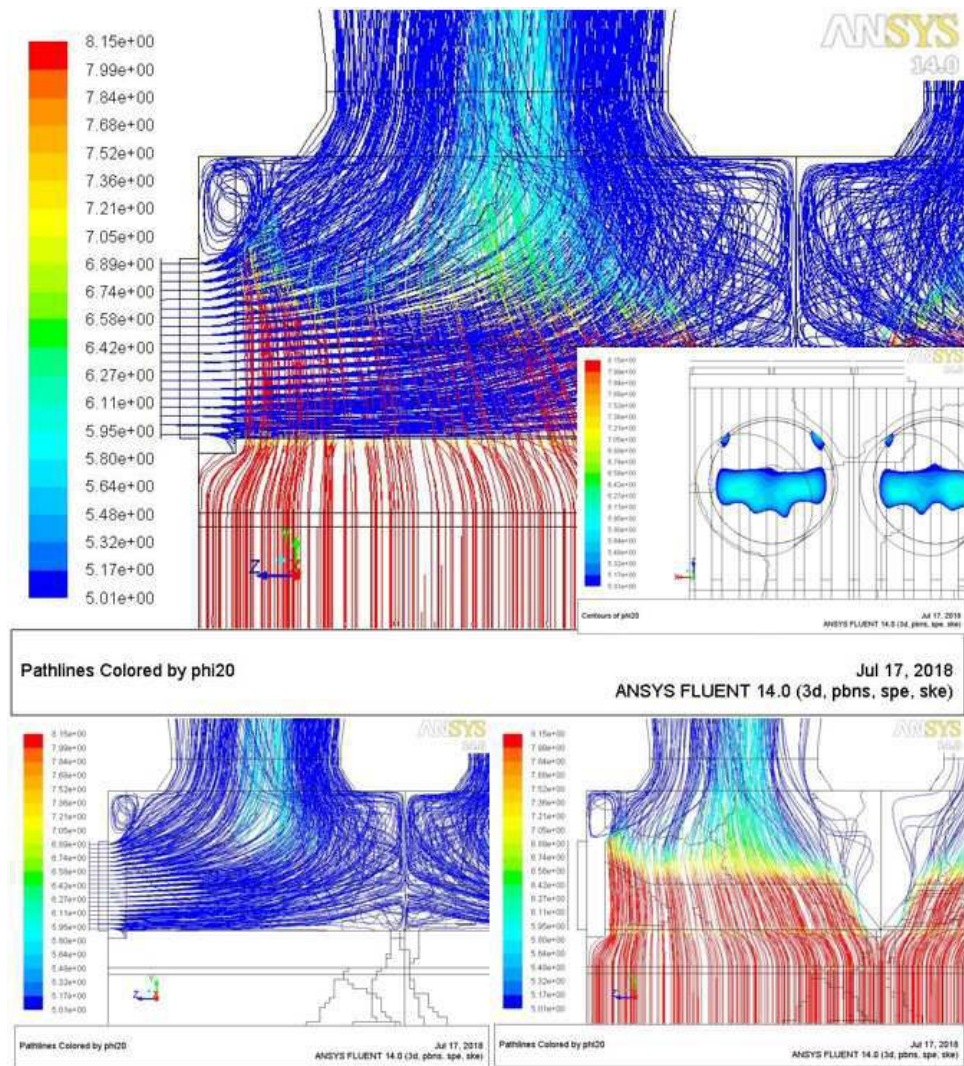
도면13



도면14



도면15



도면16

