

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2014-0054879 2014년05월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06F 1/20 (2006.01) (21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2012-0120913 2012년10월30일 2013년07월23일	(71) 출원인 네이버비즈니스플랫폼 주식회사 경기도 성남시 분당구 불정로 6, 13층 (정자동, 그린팩토리) (72) 발명자 류근호 경기 성남시 분당구 분당로 55, (서현동, 분당 퍼스트타워) 윤용수 경기 성남시 분당구 분당로 55, (서현동, 분당 퍼스트타워) (74) 대리인 양성보	

전체 청구항 수 : 총 20 항

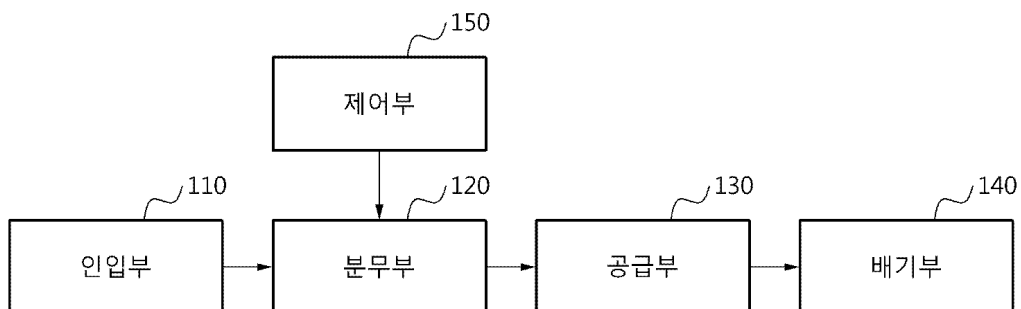
(54) 발명의 명칭 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법

(57) 요약

자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 개시된다. 서버룸 냉각 장치는 외기를 인입하는 인입부, 상기 인입된 외기에 미스트(Mist)를 분무하는 분무부 및 상기 미스트가 분무된 외기를 서버룸(Server Room) 내부로 공급하는 공급부를 포함할 수 있다.

대표도

100



특허청구의 범위

청구항 1

외기를 인입하는 인입부;

상기 인입된 외기에 미스트(Mist)를 분무하는 분무부; 및

상기 미스트가 분무된 외기를 서버룸(Server Room) 내부로 공급하는 공급부를 포함하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인입부는,

상기 인입되는 외기에 포함된 이물질을 차단하는 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 공급부는,

상기 서버룸 하부에 설치되어 상기 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack)으로 상기 미스트가 분무된 외기를 공급하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하는 측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

외기의 온도 및 습도를 기초로 상기 인입된 외기가 냉각 또는 가습되도록 상기 미스트의 분무량을 조절하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

등 엔탈피선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 상기 인입된 외기의 온도를 낮추는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

등 온도선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 상기 인입된 외기의 습도를 높이는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 향온부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

외기의 온도 및 습도에 따라 상기 향온부를 운용시켜 상기 서버룸 내부의 공기가 냉각되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 서버룸 내부의 공기를 흡기하는 흡기부를 더 포함하고,

상기 분무부는,

상기 흡기된 공기와 혼합된 외기에 미스트를 분무하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 서버룸 상부에 설치되어 상기 서버룸 내부의 공기를 배기하는 배기부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 배기부는,

상기 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack) 상측에 설치되어 공기의 와류를 방지하는 배플(Baffle)을 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 장치.

청구항 12

서버룸 냉각 장치가 서버룸을 냉각하는 방법에 있어서,

외기를 인입하는 단계;

상기 인입된 외기에 미스트(Mist)를 분무하는 단계; 및

상기 미스트가 분무된 외기를 서버룸(Server Room) 내부로 공급하는 단계를 포함하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 인입하는 단계는,

상기 외기에 포함된 이물질을 차단하고 필터의 오염도에 따라 자동으로 교체되는 이중 필터를 통해 상기 외기를 인입하는 단계인 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 공급하는 단계는,

상기 서버룸 하부에 설치되어 상기 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack)으로 상기 미스트가 분무된 외기를 공급하는 단계인 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

외기의 온도 및 습도를 기초로 상기 인입된 외기가 냉각 또는 가습되도록 상기 미스트의 분무량을 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 조절하는 단계는,

등 엔탈피선 및 등 온도선 중 적어도 하나를 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 상기 인입된 외기의 온도를 낮추거나 상기 인입된 외기의 습도를 높이는 단계인 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

외기의 온도 및 습도를 기초로 상기 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 향온기를 제어함으로써 상기 서버룸 내부의 공기를 냉각시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 서버룸 내부의 공기를 흡기하는 단계; 및

상기 흡기된 공기와 혼합된 외기에 상기 미스트를 분무하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack) 상측에 설치되는 배플(Baffle)을 이용하여 공기의 와류를 방지하는 단계; 및

상기 서버룸 상부에 설치되는 덕트(Duct)를 통해 상기 서버룸 내부의 공기를 배기하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버룸 냉각 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 외부의 자연 공기를 이용하여 서버룸을 냉각시키는 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 데이터 센터에 구비되는 서버, 네트워크 장비, 엔터프라이즈 장비 등은 열을 발생시킨다. 따라서, 이러한 장비들을 운영하는 데이터 센터는 열을 냉각시키기 위한 대규모의 설비 또한 운영하고 있다.

[0003] 데이터 센터의 열을 냉각시키기 위해서는 차가운 공기를 각각의 장비에 공급해 주어야 하며, 일반적으로 이를 위해 차가운 공기를 생성하는 향온기를 이용하고 있다.

[0004] 그러나, 향온기 및 향온기와 연계되는 설비를 가동하기 위해 소모되는 에너지는 데이터 센터에서 사용되는 전체 전력의 50~60%가량에 해당한다. 따라서, 데이터 센터의 냉각에 투입되는 에너지의 절감을 위하여 건물 밖의 차

가운 공기를 서버룸으로 유입시켜 장비의 열을 냉각시키는 방식이 최근 도입되고 있다.

[0005] 이와 관련하여 한국공개특허공보 제10-2011-0069972호(공개일 2011년 06월 24일) "데이터 센터의 냉각 제어 장치 및 방법"에는 데이터 센터의 내부 공기와 외부 공기와 상기 내부 공기의 온도를 비교하여 외부 공기의 온도가 내부 공기의 온도보다 낮은 경우 내부 공기가 외부로 배출되도록 함과 더불어 외부 공기가 데이터 센터로 유입되도록 제어하고, 외부 공기의 온도가 내부 공기의 온도보다 높거나 같은 경우 내부 공기가 냉각부를 통해 냉각되어 데이터 센터의 내부로 유입되도록 함과 더불어 외부 공기의 유입이 차단되도록 제어하는 것이 개시되어 있다.

[0006] 그러나, 이러한 종래의 냉각 시스템은 연중 무중단 운영되어야 하고 많은 공기의 공급이 필요한 데이터 센터의 특성상, 외부 공기를 이용한 냉각이 가능한 기간이 짧아 가시적인 에너지 절감효과를 얻기 어려우며, 외부 공기를 이용하여 냉각 시 데이터 센터의 적정 온도를 유지하거나, 습도를 조절하기 어렵다는 문제점이 있었다. 또한, 외부 공기에 포함되는 먼지의 유입 등으로 인해 데이터 센터 내에 구비되는 장비에 장애가 발생한다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 외부 공기를 이용하여 데이터 센터를 냉각할 수 있는 기간을 증가시킬 수 있는 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 제공된다.

[0008] 외부 공기를 이용하여 냉각 시 데이터 센터의 적정 온도 및 습도를 유지시킬 수 있는 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 제공된다.

[0009] 외부 공기에 포함되는 이물질을 보다 효과적으로 차단할 수 있고 유지보수에 소모되는 비용을 절감시킬 수 있는 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 제공된다.

[0010] 외부 공기의 온도/습도 상태에 따른 변화가 많은 환경 조건에 적합한 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 제공된다.

[0011] 외부 공기 냉각 시 발생하는 문제에 보다 효과적으로 대응할 수 있는 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 제공된다.

[0012] 데이터 센터의 냉각에 소모되는 에너지를 절감할 수 있는 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치 및 방법이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0013] 서버룸 냉각 장치는 외기를 인입하는 인입부, 상기 인입된 외기에 미스트(Mist)를 분무하는 분무부 및 상기 미스트가 분무된 외기를 서버룸(Server Room) 내부로 공급하는 공급부를 포함할 수 있다.

[0014] 일측에 따르면, 상기 인입부는 상기 인입되는 외기에 포함된 이물질을 차단하고 필터의 오염도에 따라 자동으로 교체되는 이중 필터를 포함할 수 있다.

[0015] 다른 측면에 따르면, 상기 공급부는 상기 서버룸 하부에 설치되어 상기 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack)으로 상기 미스트가 분무된 외기를 공급할 수 있다.

[0016] 또 다른 측면에 따르면, 상기 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하는 측정부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 또 다른 측면에 따르면, 상기 측정된 외기의 온도 및 습도를 기초로 상기 인입된 외기가 냉각 또는 가습되도록 상기 미스트의 분무량을 조절하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0018] 또 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는 등 엔탈피선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 상기 인입된 외기의 온도를 낮출 수 있다.

[0019] 또 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는 등 온도선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 상기 인입된 외기의 습도를 높일 수 있다.

[0020] 또 다른 측면에 따르면, 상기 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 향온부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 측정된 외기의 온도 및 습도에 따라 상기 향온부를 운용시켜 상기 서버룸 내부의 공기가 냉각되도록 제어

할 수 있다.

- [0021] 또 다른 측면에 따르면, 상기 서버룸 내부의 공기를 흡기하는 흡기부를 더 포함하고, 상기 분무부는 상기 흡기된 공기와 혼합된 외기에 미스트를 분무할 수 있다.
- [0022] 또 다른 측면에 따르면, 상기 서버룸 상부에 설치되어 상기 서버룸 내부의 공기를 배기하는 배기부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또 다른 측면에 따르면, 상기 배기부는 상기 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack) 상측에 설치되어 공기의 와류를 방지하는 배플(Baffle)을 포함할 수 있다.
- [0024] 서버룸 냉각 장치가 서버룸을 냉각하는 방법은 외기를 인입하는 단계, 상기 인입된 외기에 미스트(Mist)를 분무하는 단계 및 상기 미스트가 분무된 외기를 서버룸(Server Room) 내부로 공급하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 건물 외부로부터 인입된 외기에 미스트를 분무하여 냉각된 공기를 서버룸 내부로 공급함으로써 온도/습도 상태에 따른 변화가 많은 환경 조건에서도 연중 무중단 운영이 가능하다.
- [0026] 등 엔탈피선 또는 등 온도선을 기초로 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기를 이용하여 서버룸을 냉각할 때에도 적정 온도 및 습도를 유지시킬 수 있다.
- [0027] 오염도에 따라 자동으로 교체되는 이중 필터를 이용하여 외기에 포함되는 이물질들을 차단함으로써 보다 효과적으로 이물질을 차단할 수 있고, 유지보수에 소모되는 비용을 절감할 수 있다.
- [0028] 건물 외부로부터 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하고 이를 기초로 미스트의 분무량이 조절되도록 제어함으로써 외부 공기의 온도/습도 상태에 따른 변화가 많은 환경 조건에서도 최적의 운전이 가능하다.
- [0029] 외기 조건에 따라 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 항온기와 병행운전이 가능하므로, 어느 하나의 장비에 문제가 발생하더라도 전체 운영 환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0030] 연중 무중단 운영이 가능하기 때문에 데이터 센터의 냉각에 소모되는 에너지를 획기적으로 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치의 세부 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 미스트 분무량을 조절하는 방법을 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 외기를 이용하여 서버룸 내부를 냉각하는 과정을 나타내는 예시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 서버룸 내부에서 공기의 흐름을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 있어서, 서버룸 냉각 장치가 항온기와 병행운전될 경우의 냉각 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 서버룸 냉각 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0034] 본 발명에 따른 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치는 데이터 센터(Data Center)와 같이 열을 냉각시킬 필요가 있는 장소에 차가운 공기를 공급하는 것으로, 온도/습도 상태에 따른 변화가 많은 환경 조건에서도 연중 무중단으로 외부(예를 들어, 건물 외측)의 공기를 이용하여 보다 저비용으로 서버룸(Server Room) 내부를 냉각시킬 수 있다.
- [0035] 이를 위하여 본 발명에 따른 서버룸 냉각 장치(100)는 인입부(110), 분무부(120), 공급부(130), 배기부(140) 및 제어부(150)를 포함할 수 있다.

- [0036] 인입부(110)는 서버룸(Server Room) 외부(예를 들어, 건물 외측)로부터 외부 공기(이하, 외기라 함)를 인입한다. 일반적으로 외기에는 먼지와 같은 이물질이 포함된다. 이러한 이물질은 서버룸에 구비되는 서버, 네트워크 장비, 엔터프라이즈 장비 등에 장애를 유발시킨다. 이를 방지하기 위하여, 인입부(110)는 서버룸 외부로부터 인입되는 외기에 포함된 이물질을 차단하는 필터(Filter)를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 필터는 외기에 포함된 이물질을 보다 효과적으로 제거하기 위하여 이중 필터로 구현될 수 있다. 상기 이중 필터는 일 예로, 외기에 포함된 이물질을 일차적으로 차단하는 전처리 필터와 필터의 오염도에 따라 자동으로 교체되는 롤 필터(Roll Filter)를 포함할 수 있다.
- [0038] 분무부(120)는 서버룸 내부의 온도 및 습도가 적정 상태로 유지되도록 하기 위하여 노즐(nozzle)을 이용하여 인입부(110)를 통해 인입된 외기에 미세한 입자의물 즉, 미스트(Mist)를 분무한다. 즉, 분무부(120)는 외기에 미스트를 분무함으로써 외기의 특징인 낮은 습도를 높이고 온도는 낮추어, 장비 운영에 적합한 공기 상태가 서버룸 내부에서 유지되도록 한다.
- [0039] 공급부(130)는 분무부(120)를 통해 냉각된 외기를 서버룸 내부로 공급한다. 상기 공급부(130)는 미스트가 분무됨으로써 냉각된 외기를 서버룸 내부로 유입시키기 위한 팬(Fan)을 포함할 수 있다.
- [0040] 한편, 일반적으로 열기는 위로 올라가는 특성이 있으므로 공급부(130)는 서버룸 하부에 설치되어 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack)으로 미스트가 분무된 외기를 공급할 수 있다.
- [0041] 배기부(140)는 서버룸 상부에 설치되어 서버룸 내부의 공기를 배기한다. 배기부(140)는 일 예로 덕트(Duck)로 구현될 수 있는데, 서버룸 하부로부터 공급된 차가운 공기가 서버룸에 구비된 서버랙을 통해 가열되어 서버룸 상부로 올라가면, 이를 흡기하여 서버룸 외부로 배기할 수 있다. 이 때, 서버룸 상부에서는 공기의 와류가 발생할 수 있기 때문에, 배기부(140)는 서버랙 상측에 설치되는 배플(Baffle)을 이용하여 공기의 와류를 방지할 수 있다.
- [0042] 한편, 도 1에는 도시되지 않았지만, 서버룸 냉각 장치(100)의 일측에는 인입부(110)로부터 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하는 측정부가 구비될 수 있다. 상기 측정부는 일 예로, 온도를 측정하는 온도 센서 및 습도를 측정하는 습도 센서를 포함할 수 있다. 측정부에서 측정된 외기의 온도 및 습도에 대한 정보는 제어부(150)로 전송될 수 있다.
- [0043] 제어부(150)는 측정부로부터 수신한 외기의 온도 및 습도에 대한 정보를 기초로 인입부(110)를 통해 인입된 외기가 적정 온도/습도가 되도록 분무부(120)에서 분무되는 미스트의 분무량을 조절하여 상기 인입된 외기가 냉각 또는 가습되도록 한다. 상기 제어부(150)는 일 예로, 서버룸 냉각 장치를 원격에서 제어할 수 있는 원격 제어 장치로 구현될 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 제어부(150)는 서버실 내부의 온도/습도에 대한 정보와 외기의 온도/습도에 대한 정보를 비교하여 서버실 내부의 냉각이 필요하다고 판단되는 경우, 등 엔탈피선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기의 온도를 낮출 수 있다. 그러나, 제어부(150)는 서버실 내부가 적정 온도이지만 가습이 필요하다고 판단되는 경우 등 온도선을 기초로 미스트의 분무량을 조절함으로써 서버실 내부로 공급되는 외기의 습도를 높일 수 있다.
- [0045] 한편, 서버룸 냉각 장치(100)는 도 1에는 도시되지 않았지만, 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 향온부를 더 포함할 수 있다. 상기 향온부는 예를 들어 향온기, 향습기 등과 같은 공조 장치로 구현될 수 있다. 이 경우, 제어부(150)는 외기의 온도 및 습도에 따라 서버룸 냉각 장치(100)가 단독으로 운용되도록 하거나, 향온기, 향습기 등과 병행 운용되도록 제어함으로써 하나의 장비에 문제가 발생하여도 전체 운영 환경에 미치는 영향을 최소화시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 서버룸 냉각 장치(100)는 서버룸 내부의 공기를 흡기하는 흡기부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 상기 흡기부는 제어부(150)의 제어에 따라 서버룸 내부의 공기를 흡기하여 서버룸 냉각 장치(100)로 유입시킴으로써 외기와 서버룸 내부의 공기가 혼합되도록 할 수 있다. 이 경우, 분무부(120)는 혼합된 공기에 미스트를 분무함으로써 보다 효율적으로 서버룸이 냉각 또는 가습되도록 할 수 있다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서, 자연 공기를 이용한 서버룸 냉각 장치의 세부 구성을 나타내는 도면이다. 이하, 도 2를 참조하여, 서버룸 냉각 장치의 세부 구성을 보다 상세히 설명한다.

- [0048] 인입부(210)는 도 2에 도시된 것과 같이, 서버룸 외부로부터 외기를 인입하는 한편, 전처리 필터(212) 및 물 필터(214)를 이용하여 외기에 포함되는 먼지와 같은 이물질질을 차단할 수 있다.
- [0049] 인입부(210)를 통해 인입된 외기는 분무부(220)로 유입된다. 분무부(220)는 서버룸 내부의 온도 및 습도가 적정 상태로 유지되도록 하기 위하여 노즐(nozzle)을 이용하여 인입부(210)를 통해 인입된 외기에 미스트를 분무한다. 즉, 분무부(220)는 외기에 미스트를 분무함으로써 외기의 특징인 낮은 습도를 높이고 온도는 낮추어, 장비 운영에 적합한 공기 상태가 서버룸 내부에서 유지되도록 할 수 있다.
- [0050] 분무부(220)를 통해 냉각 또는 가습된 외기는 공급부(230)로 유입된다. 이를 위하여, 분무부(220)와 공급부(230) 사이에는 분무부(220)를 통해 냉각 또는 가습된 외기가 분무부(220) 하측에 구비되는 공급부(230)로 원활하게 내려가도록 하는 비탈경사면(225)이 형성될 수 있다. 공급부(230)는 분무부(220)를 통해 냉각 또는 가습된 외기를 서버룸 내부로 공급하기 위하여 소정의 팬(232)을 포함할 수 있다.
- [0051] 이 때, 일반적으로 열기는 위로 올라가고 냉기는 아래로 내려오는 특성이 있으므로 이와 같은 과정을 통하여 냉각 또는 가습된 외기는 서버룸 냉각 장치의 하측에 구비되는 공급부(230)를 통해 서버룸 하부로 공급될 수 있다.
- [0052] 한편, 도 2에는 도시되지 않았지만, 서버룸 냉각 장치의 일측에는 인입부(210)로부터 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하는 측정부가 구비될 수 있다. 상기 측정부는 일 예로, 온도를 측정하는 온도 센서 및 습도를 측정하는 습도 센서를 포함할 수 있다. 측정부에서 측정된 외기의 온도 및 습도에 대한 정보는 제어부(미도시)로 전송될 수 있다. 상기 제어부는 측정부로부터 수신한 외기의 온도 및 습도에 대한 정보를 기초로 인입부(210)를 통해 인입된 외기가 적정 온도/습도가 되도록 분무부(220)에서 분무되는 미스트의 분무량을 조절할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 제어부는 외기의 온도가 기 설정된 값 이상으로 측정됨에 따라 서버실 내부의 냉각이 필요하다고 판단되는 경우에는 등 엔탈피선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기의 온도를 낮출 수 있고, 외기의 온도는 적정 온도이지만 외기의 습도가 기 설정된 값 이하로 측정됨에 따라 가습이 필요하다고 판단되는 경우에는 등 온도선을 기초로 미스트의 분무량을 조절함으로써 서버실 내부로 공급되는 외기의 온도 변화 없이 습도를 높일 수 있다.
- [0054] 본 발명에 따른 서버룸 냉각 장치는 서버룸의 규모에 맞게 구축이 가능하며, 연중 무중단으로 운전이 가능하기 때문에 연간 운전비가 획기적으로 감소될 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 미스트 분무량을 조절하는 방법을 설명하기 위한 그래프이다. 도 3에는 온도와 습도 간의 관계가 도시되어 있다.
- [0056] 본 발명에 따른 서버룸 냉각 장치의 제어부는 온도와 습도에 대한 정보를 기초로 미스트의 분무량을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제어부는 외기의 온도와 습도가 높은 하절기 등에는 $\Phi 1$ 로부터 $\Phi 2$ 로 이어지는 등 엔탈피선을 기초로 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기 중의 습도 변화 없이 외기의 온도가 낮아지도록 할 수 있다. 또한, 제어부는 외기의 온도와 습도가 낮은 동절기 등에는 $\Phi 1$ 로부터 $\Phi 3$ 로 이어지는 등 온도선을 기초로 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기의 온도 변화 없이 외기 중의 습도가 낮아지도록 할 수 있다.
- [0057] 즉, 본 발명에 따른 서버룸 냉각 장치는 서버룸 내부의 온도와 습도가 모두 낮은 경우 서버룸 내부의 습도만이 증가하도록 미스트의 분무량을 조절할 수 있고, 서버룸 내부의 온도와 습도가 모두 높은 경우, 서버룸 내부의 온도만이 감소하도록 미스트의 분무량을 조절할 수 있다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 외기를 이용하여 서버룸 내부를 냉각하는 과정을 나타내는 예시도이다. 도 4에는 일 예로, 건물의 각 층마다 서버룸 냉각 장치(410)가 설치됨이 예시되어 있지만, 하나의 서버룸 냉각 장치가 각 층의 서버룸(420)으로 외기를 공급할 수도 있다.
- [0059] 도 4에 도시된 것과 같이, 서버룸 냉각 장치(410)는 서버룸(420)의 외측에 설치되어, 서버룸(420) 외부의 외기가 냉각되어 서버룸(420) 내부로 공급되도록 할 수 있다.
- [0060] 서버룸 외부의 외기는 서버룸 냉각 장치(410)의 인입부를 통해 서버룸 냉각 장치(410) 내부로 인입된다. 이 때, 외기에 포함되는 이물질은 이중 필터를 통해 차단될 수 있다. 이물질이 차단된 외기는 서버룸 냉각 장치(410)의 분무부로 유입되어 분무부에서 분무되는 미스트로 인해 냉각 또는 가습된다. 이후, 냉각 또는 가습된

외기는 서버룸 냉각 장치(410)의 하측에 구비되는 공급부로 유입되고, 공급부에 구비된 팬을 통해 서버룸(420)의 하부로 공급된다.

- [0061] 서버룸(420)의 하부로 공급된 차가운 공기는 서버룸(420)에 구비된 서버랙으로 유입되고, 서버랙에 포함되는 복수개의 서버에 의해 가열된 후 서버룸(420) 상측에 구비된 덕트를 통해 서버룸(420) 외부로 배기될 수 있다.
- [0062] 한편, 서버룸 냉각 장치(410)는 외기의 온도가 기 설정된 값 이상인 경우 서버룸 냉각 장치(410)의 공급부에 구비되는 냉방 코일(430)을 가동시킴으로써 서버룸(420) 내부로 보다 차가운 공기가 공급되도록 할 수 있다.
- [0063] 일 예로, 서버룸 냉각 장치(410)의 흡기부, 인입부, 향온부 및 배기부에는 전동 모터 또는 공기압에 의해 자동으로 개폐되는 모터 댐퍼(MD: Motor Damper)가 구비될 수 있다.
- [0064] 흡기부에 구비되어 서버룸 냉각 장치(410) 내부로 흡기되는 서버룸(320)의 내기량을 조절하는 모터 댐퍼를 제1 모터 댐퍼, 인입부에 구비되어 서버룸 냉각 장치(410) 내부로 인입되는 외기량을 조절하는 모터 댐퍼를 제2 모터 댐퍼, 배기부에 구비되어 향온부로 인입되는 서버룸(420)의 내기량을 조절하는 모터 댐퍼를 제3 모터 댐퍼, 향온부에 구비되어 향온부로부터 공급되는 공기량을 조절하는 모터 댐퍼를 제4 모터 댐퍼 및 배기부에 구비되어 서버룸(420) 외부로 배출되는 내기량을 조절하는 모터 댐퍼를 제5 모터 댐퍼라 할 때, 서버룸 냉각 장치(410)는 향온기 운전 시 제1, 제2 및 제5 모터 댐퍼가 닫히도록 하고, 제3 및 제4 모터 댐퍼가 열리도록 함으로써 서버룸(420)의 내기가 효과적으로 순환 냉각되도록 할 수 있다.
- [0065] 또한, 서버룸 냉각 장치(410)는 외기도입 운전 시 제1, 제3 및 제4 모터 댐퍼가 닫히도록 하고, 제2 및 제5 모터 댐퍼가 열리도록 함으로써 인입부를 통해 인입되고 분무부를 통해 냉각 또는 가습된 외기가 서버룸(420)을 통과하여 배기부를 통해 배기되도록 함으로써 냉각 또는 가습된 외기를 통해 서버룸(420) 내부가 효과적으로 냉각되도록 할 수 있다. 일 예로, 외기도입 운전은 외기가 26도 이하인 경우 수행될 수 있다.
- [0066] 또한, 서버룸 냉각 장치(410)는 겨울철 운전 시 제1 내지 제3 및 제5 모터 댐퍼가 열리도록 하고, 제4 모터 댐퍼가 닫히도록 함으로써 서버룸(420) 내부의 온도가 일정 수준 유지되도록 할 수 있다. 이 경우, 서버룸 냉각 장치(410)는 서버룸의 내기의 온도가 35도 이하가 되도록 유지할 수 있다.
- [0067] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 서버룸 내부에서 공기의 흐름을 나타내는 도면이다.
- [0068] 도 5에 도시된 것과 같이 서버룸(500)의 하부로는 서버룸 냉각 장치에 의해 냉각된 차가운 공기가 공급된다. 서버룸(500)에는 복수개의 서버랙(510)이 구비될 수 있다. 각각의 서버랙(510)에는 복수개의 서버가 구비될 수 있다.
- [0069] 서버룸(500) 하부로 공급되는 차가운 공기(SA: Supply Air)는 냉기 통로(Cold Aisle)를 통해 각각의 서버랙(510)으로 공급된다. 서버랙(510)으로부터 배출되는 뜨거운 공기(RA: Return Air)는 열기 통로(Hot Aisle)를 통해 서버룸(500) 상부에 구비된 덕트로 유입된다. 덕트로 유입된 공기는 필요에 따라 서버룸 냉각 장치로 유입되거나, 서버룸(500) 외부로 배기될 수 있다.
- [0070] 이 때, 서버룸(500) 상부에는 공기의 와류가 발생하여 서버룸 냉각 장치로부터 공급되는 차가운 공기와 서버로부터 배출되는 뜨거운 공기의 혼합이 발생할 수 있기 때문에, 이를 방지하기 위하여 서버룸(500) 상부에는 도 5에 도시된 것과 같이 배플(520)이 설치될 수 있다.
- [0071] 도 6은 본 발명의 일실시예에 있어서, 서버룸 냉각 장치가 향온기와 병행운전될 경우의 냉각 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0072] 도 6에 도시된 것과 같이 서버룸 냉각 장치는 일측에 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 향온기(610)를 포함할 수 있다. 향온기(610)는 외기의 온도 및 습도에 따라 가동될 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 하절기에 외기 온도가 25도 내지 29도인 경우, 서버룸 냉각 장치는 외기 도입 후 미스트를 분무하여 외기를 증발 냉각시켜 서버룸 내부로 공급할 수 있다. 그러나, 외기 온도가 25도 이하인 경우, 서버룸 냉각 장치는 미스트를 분무하지 않고 외기만으로 서버룸 내부가 냉각되도록 할 수 있다. 또한, 서버룸 냉각 장치는 외기 온도가 부분적으로 29도 이상으로 변동되는 경우에는 미스트를 분무함과 동시에 냉방 코일을 가동하여 보다 차가운 공기가 서버룸 내부로 공급되도록 할 수 있고, 외기 온도가 29도 이상으로 유지되는 경우에는 미스트를 분무하여 외기를 증발 냉각시킴과 동시에 향온기(610)를 가동시킬 수도 있다.

- [0074] 한편, 동절기에는 외기 온도가 낮으므로 서버룸 냉각 장치는 습도에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어, 습도가 기 설정된 값 이하인 경우, 서버룸 냉각 장치는 외기와 실내의 공기를 혼합하고 혼합된 공기에 미스트를 분무함으로써 서버룸 내부의 온도 및 습도를 적정 상태로 유지시킬 수 있다. 그러나, 습도가 기 설정된 값 이상인 경우, 서버룸 냉각 장치는 외기와 실내의 공기가 혼합된 공기에 미스트를 분무하지 않고 공급할 수도 있다.
- [0075] 이와 같이, 본 발명에 따른 서버룸 냉각 장치는 외기의 온도 및 습도에 따라 서버룸 냉각 장치 단독으로 서버룸 내부를 냉각시키거나 향온기와 병행으로 서버룸 내부를 냉각시킬 수 있기 때문에 어느 하나의 장비에 문제가 발생하여도 전체 운영 환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0076] 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 서버룸 냉각 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0077] 본 발명에 따른 서버룸 냉각 방법은 데이터 센터와 같이 열을 냉각시킬 필요가 있는 장소에 적용되어, 온도/습도 상태에 따른 변화가 많은 환경 조건에서도 연중 무중단 및 저비용으로 서버룸 내부가 냉각되도록 할 수 있다.
- [0078] 이를 위하여 먼저, 건물 외부와 같은 서버룸 외부로부터 외기를 인입한다(710). 그러나, 일반적으로 외기에는 먼지와 같은 이물질이 포함될 수 있고 이러한 이물질은 서버룸에 구비되는 서버, 네트워크 장비, 엔터프라이즈 장비 등에 장애를 유발시킬 수 있기 때문에, 외기 인입 시 필터를 이용하여 이물질을 차단할 수 있다.
- [0079] 상기 필터는 외기에 포함된 이물질을 보다 효과적으로 제거하기 위하여 이중 필터로 구현될 수 있다. 상기 이중 필터는 일 예로, 외기에 포함된 이물질을 일차적으로 차단하는 전처리 필터와 필터의 오염도에 따라 자동으로 교체되는 롤 필터로 구현될 수 있다.
- [0080] 서버룸 냉각 장치로 이물질이 차단된 외기가 유입되면, 서버룸 내부의 온도 및 습도가 적정 상태로 유지되도록 하기 위하여 노즐을 이용하여 유입된 외기에 미세한 입자의 물 즉, 미스트를 분무한다(720). 즉, 서버룸 냉각 장치로 인입된 외기는 미스트가 분무됨으로써 외기의 특징인 낮은 습도가 높아지고 온도는 낮아지게 된다.
- [0081] 이후, 미스트가 분무된 외기는 서버룸 내부로 공급된다(730). 이 때, 미스트가 분무된 외기는 서버룸 냉각 장치에 구비된 팬을 통해 서버룸 내부로 공급될 수 있다. 여기서, 열기는 일반적으로 위로 올라가는 특성이 있으므로, 상기 미스트가 분무된 외기는 서버룸 하부를 통해 서버룸에 구비된 서버랙(Server Rack)으로 공급될 수 있다. 따라서, 서버룸 내부는 장비 운영에 적합한 상태가 유지될 수 있다.
- [0082] 서버룸으로 공급된 차가운 공기는 서버랙에 구비된 복수개의 서버를 통과하면서 뜨거운 공기로 변환된다. 따라서, 서버룸 상부에는 서버룸 내부의 공기를 배기하는 덕트가 설치될 수 있다. 이 때, 서버룸 상부에는 공기의 와류가 발생할 수 있기 때문에, 서버랙 상측에는 공기의 와류를 방지하기 위한 배플이 설치될 수 있다.
- [0083] 덕트를 통해 배기되는 뜨거운 공기는 다시 서버룸 냉각 장치로 유입되어 냉각되거나, 건물의 난방 또는 주변도의 제설에 이용될 수 있다.
- [0084] 한편, 서버룸 냉각 장치의 일측에는 건물 외부로부터 인입되는 외기의 온도 및 습도를 측정하는 센서가 구비될 수 있다. 상기 센서에서 측정된 외기의 온도 및 습도에 대한 정보는 제어부로 전송될 수 있다.
- [0085] 제어부는 센서에서 측정된 외기의 온도 및 습도에 대한 정보에 기초하여 서버룸 냉각 장치로 인입된 외기가 적정 온도/습도가 되도록 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기가 냉각 또는 가습되도록 할 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 서버실 내부의 온도/습도에 대한 정보와 외기의 온도/습도에 대한 정보를 비교하여 서버실 내부의 냉각이 필요하다고 판단되는 경우, 제어부는 등 엔탈피선을 기초로 상기 미스트의 분무량을 조절함으로써 외기의 온도를 낮출 수 있다. 그러나, 서버실 내부가 적정 온도이지만 가습이 필요하다고 판단되는 경우 제어부는 등 온도선을 기초로 미스트의 분무량을 조절함으로써 서버실 내부로 공급되는 외기의 습도를 높일 수도 있다.
- [0087] 한편, 서버룸 냉각 장치는 서버룸 내부의 공기를 인입하여 냉각하는 향온기를 포함할 수 있다. 이 경우, 제어부는 외기의 온도 및 습도에 따라 서버룸 냉각 장치가 단독으로 운전되도록 하거나, 향온기와 병행 운전되도록 함으로써 하나의 장비에 문제가 발생하여도 전체 운영 환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0088] 또한, 서버룸 냉각 장치는 제어부의 제어에 따라 서버룸 내부의 공기를 흡기하여 서버룸 냉각 장치로 유입시킴으로써 흡기된 공기에 미스트가 분무될 수 있도록 하여 보다 효율적으로 서버룸이 냉각 또는 가습되도록 할 수 있다.

[0089] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

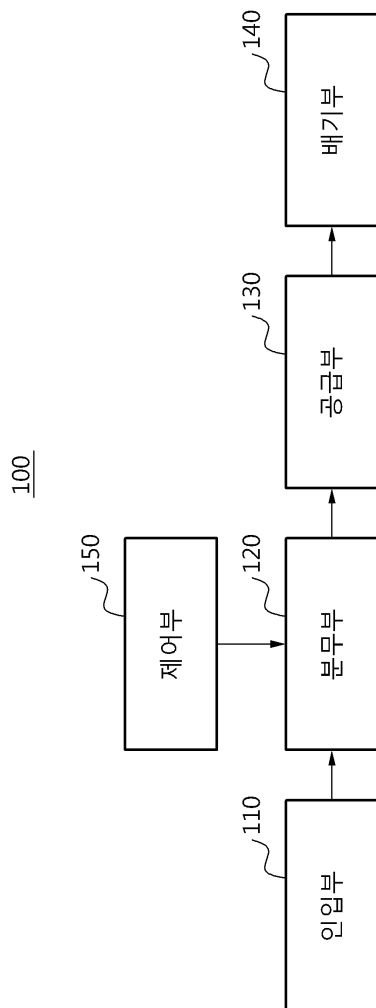
[0090] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

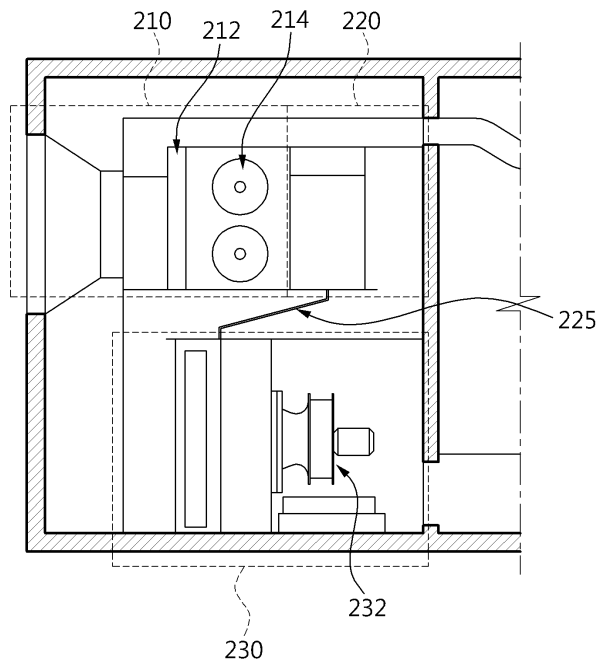
[0091] 100: 서버룸 냉각 장치
110: 인입부
120: 분무부
130: 공급부
140: 배기부
150: 제어부

도면

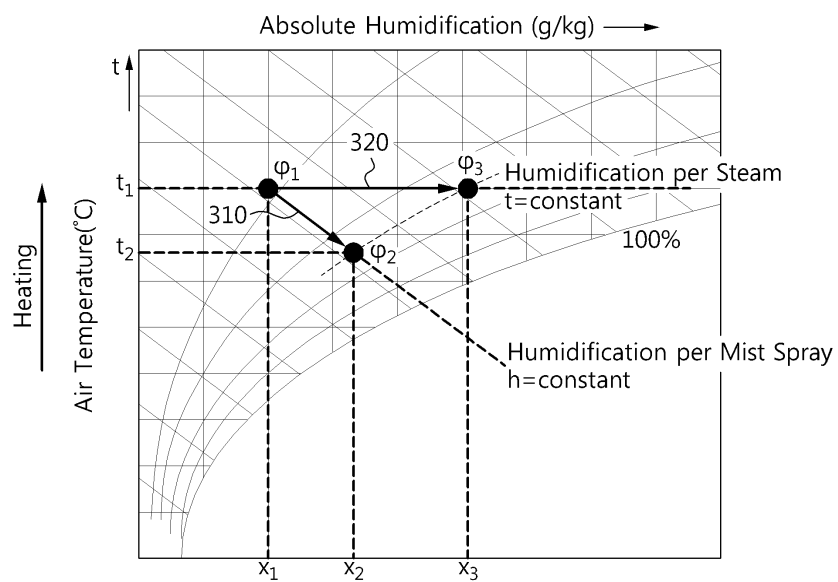
도면1



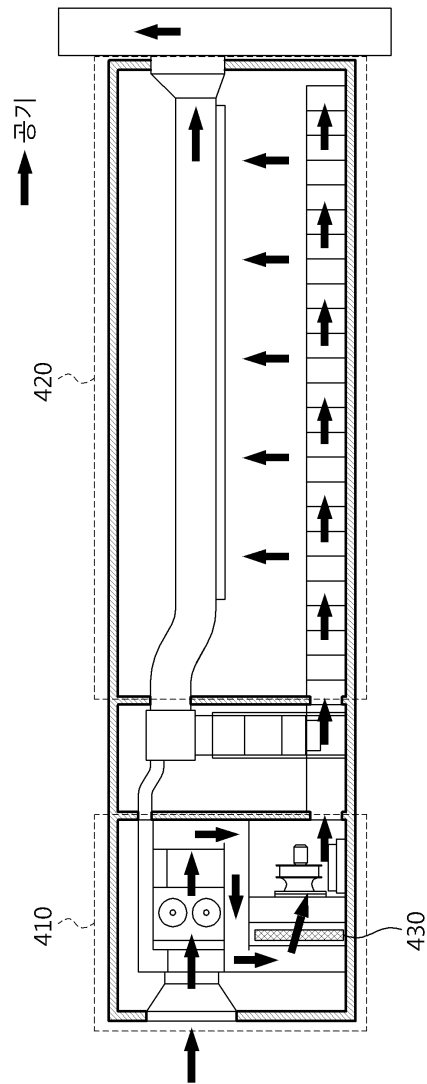
도면2



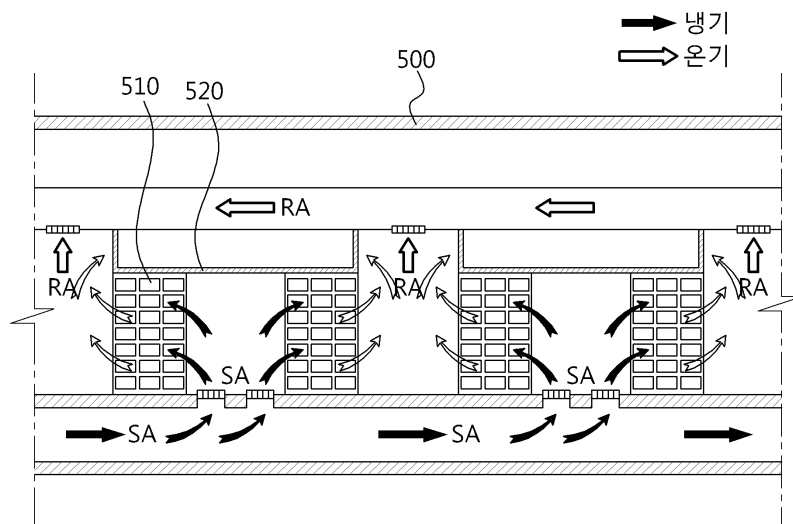
도면3



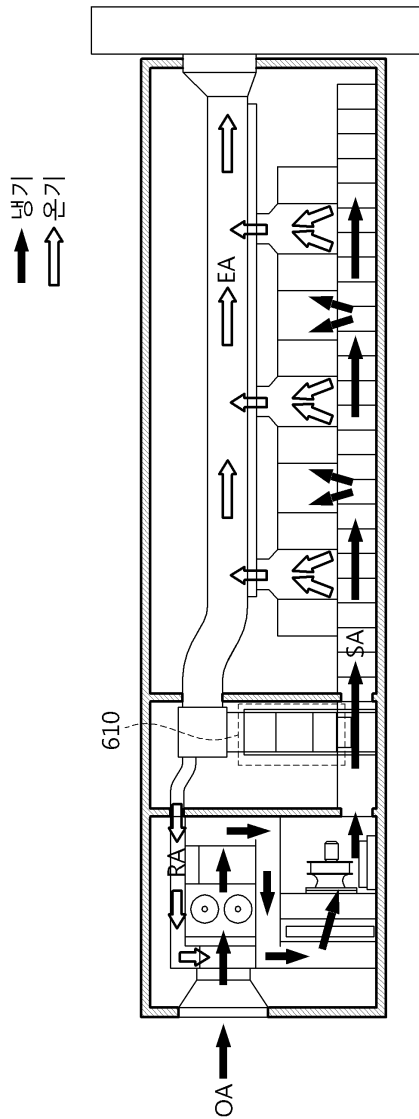
도면4



도면5



도면6



도면7

