

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁷
 B01D 46/00

(45) 공고일자 2005년11월28일
 (11) 등록번호 10-0530770
 (24) 등록일자 2005년11월17일

(21) 출원번호	10-2003-0028958	(65) 공개번호	10-2004-0086039
(22) 출원일자	2003년05월07일	(43) 공개일자	2004년10월08일

(30) 우선권주장	2020030009022	2003년03월26일	대한민국(KR)
------------	---------------	-------------	----------

(73) 특허권자	(주)대성공영환경 경기도 광주군 초월면 무갑리 618
-----------	----------------------------------

한국산업안전공단
인천 부평구 구산동 34-4 6

(72) 발명자	이인섭 경기도 광주시 태전동 성원아파트 302동 601호
----------	------------------------------------

변임근
경기도수원시팔달구원천동주공2단지212동204호

김종화
경기도성남시수정구태평동5091목화APT3동506호

(74) 대리인	조한용 특허법인다인 특허법인정직과특허 윤여표
----------	-----------------------------------

심사관 : 김성식

(54) 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치

요약

본 발명은 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 관한 것으로서, 공기정화장치(A)에 습식 미스트 엘리미네이터를 갖는 습식정화부(200)와, 석고화가 되지 않는 1차 코팅제층(340a) 및 500메시 이하의 2차 규조토층(340b)을 갖는 건식정화부(300)를 구성하여, 입자상물질 및 물에 용해되는 유해가스를 1차로 걸러내고, 2차로 미세먼지, 연기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 가스, 악취, 세균 등을 걸러냄으로써, 하나의 공기정화시스템으로 복합오염된 공기를 깨끗이 정화시킬 수 있게 된다.

대표도

도 1

색인어

공기, 정화, 습식, 미스트, 엘리미네이터, 필터, 코팅

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 공기정화장치를 도시한 구성도

도 2는 본 발명의 공기정화장치에 구성된 엘리미네이터의 정면도와 측면도 및 일부 발췌 확대도

도 3은 본 발명의 공기정화장치에 구현된 습식정화부의 다양한 실시예를 도시한 도면

도 4는 본 발명의 공기정화장치에 구현된 건식정화부의 필터를 도시한 단면도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

A : 공기정화장치 B : 분무수단

C : 탈진수단 100 : 덕트

110 : 제 2 점검창 120 : 호퍼

130 : 배기팬 200 : 습식정화부

210 : 제 1 점검창 220 : 저장조

230 : 펌프 또는 연무발생기 240 : 공급관

242 : 스프레이노즐 250 : 회귀관

260,270 : 엘리미네이터 262,272 : 접촉부

264,274 : 드레인부 280 : 데미스터

300 : 건식정화부 310 : 하우징

320 : 제 3 점검창 330 : 배플

340 : 필터 340a : 코팅제층

340b : 규조토층 350 : 로터리밸브

360 : 에어배관 362 : 분사노즐

370 : 콤프레셔 380 : 경고발생부

390 : 차압계 400 : 콘트롤부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 습식정화부에서 연무, 물 또는 오일로서 오염된 공기 중의 오염물질 즉, 입자상물질 및 연무, 물 또는 오일에 용해되는 유해가스를 1차로 걸러내고, 2차로 건식정화부에서 미세먼지, 연기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 가스, 악취, 세균 등을 정화하도록 한 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 관한 것으로서, 산업현장에서 배출되는 배출가스인 인체에 유해한 물질이 복합된 상태 즉, 다이옥신 등이 포함된 미세먼지, 악취, 휘발성유기화합물질(VOC), 연기, 이산화탄소와 수소 및 산소와 질소 등이 복합되어 발생되는 산업현장에 적용하기 위한 공기정화장치에 관한 기술이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래에는 산업현장에서 발생되는 배출가스에 포함된 먼지 등과 같은 오염물질을 정화시키기 위해서, 실리카겔, 활성탄, 규조토, 소석회 등을 필터에 코팅한 건식 공기정화장치로서 오염물질을 제거하였으나, 실리카겔, 활성탄, 규조토, 소석회 등은 무게가 무거울 뿐만 아니라, 특히 300메시(Mesh) 이하의 실리카겔, 규조토 등은 자연 중에서도 수분을 너무 빨리 흡수하여 석고화 상태가 됨으로써 필터의 코팅제로는 사용하지 못하였고, 코팅제 투입후 필터의 차압이 50mmAq 이상으로 현저히 상승되었을 시에는 필터를 탈진시키게 되는데, 이때의 필터에는 오염물질이 이미 침적된 상태로서 필터의 수명을 단축시키는 원인이 되었다.

특히, 전술한 필터는 건식 공기정화수단으로서, 공기정화장치의 전반적인 정화성능을 향상시키기 위해서는 건식 공기정화수단과 더불어 습식 공기정화수단이 병용됨이 바람직하나, 전술한 바와 같은 필터의 특성(필터의 결로현상에 의하여 필터의 통기도가 막히는 특성)에 따라서 필터의 전방부에는 습식 공기정화수단을 구현할 수 없다는 문제점이 있었고, 그로 인해서 필터 전단에 고가의 열교환기 및 고가의 필터를 사용하여 왔고, 도금공장에서는 여과방식의 공기정화수단을 사용하는 것 자체가 불가능하였으며, 전기집진기(EP)를 사용할 시는 제전장치에 부하가 많이 걸려 효율이 떨어지는 문제점이 있었다.

이에, 본 발명은 전술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 공기정화장치에 열교환 및 1차 정화기능을 갖는 습식 공기정화수단과, 석고화가 되지 않는 코팅제 및 500메시 이하의 규조토를 코팅한 건식 공기정화수단을 병용할 수 있도록 구성하여서, 필터의 수명을 반영구적으로 사용할 수 있도록 함과 더불어 입자상물질 및 연무, 물 또는 오일에 용해되는 유해가스를 습식 공기정화수단에 의해서 1차로 걸러내고, 2차로 미세먼지, 연기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 유해가스, 악취, 세균 등을 건식 공기정화수단으로 정화시킴과 아울러 필터의 탈진이 용이하게 이루어지도록 한 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 공기정화장치는, 실내와 연통되게 설치된 덕트와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 입자상물질 및 물에 용해되는 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기 외의 미세먼지, 연기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 가스, 악취, 세균 등을 제거함과 아울러 필터의 탈진이 용이하게 이루어지도록 한 석고화가 되지 않는 코팅제층과, 500메시 이하의 규조토층이 형성된 필터를 갖는 건식정화부;를 포함하여서, 오염된 공기중의 입자상물질 및 물에 용해되는 유해가스를 습식정화부에서 1차로 정화하고, 2차로 미세먼지, 연기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 가스, 악취, 세균 등을 건식정화부의 500메시 이하의 규조토층에서 정화하여, 오염된 공기를 완전히 정화시키고, 필터의 탈진이 용이하게 이루어지도록 한 것이다.

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

첨부도면 도 1 내지 도 3은 본 발명에 따른 공기정화장치를 도시한 도면으로서, 도시된 바와 같이 본 발명의 공기정화장치(A)는, 크게 공기유동로인 덕트(100)와, 엘리미네이터(Eliminator)(260)(270)와 테미스터(280)를 갖는 습식정화부(200)와, 코팅제층(340a)과 규조토층(340b)이 형성된 다수의 필터(340)를 갖는 건식정화부(300)와, 덕트상에 설치된 배기팬(130)을 포함하여 구성된다.

상기한 덕트상에 구성된 습식정화부(200)는 덕트내로 흡입된 실내의 오염된 공기중의 입자상 오염물질과 물에 용해되는 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 구성된다.

이러한 습식정화부(200)에는 덕트의 관로에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 겹쳐지면서 적층되어 설치되고, 이 제 1, 2 엘리미네이터(260)(270)는 접촉부(262)(272)와, 이 접촉부의 일단부에 수직하게 절곡된 드레인부(264)(274)로 이루어진다.

한편, 상기와 같이 설치된 엘리미네이터(260)(270)는, 그 일단부의 드레인부가 상방 또는 하방을 향하도록 구비되어 반복적으로 교번된다.

또한, 상기와 같이 구성된 엘리미네이터(260)(270)의 일단에는 오염된 공기중의 수분을 걸러내도록 된 데미스터(Demister)(280)가 구비된다.

그리고, 상기한 습식정화부(200)에는, 습식정화부내로 유입되는 오염된 공기상에 연무, 물 또는 오일(이하는 "물"로 통칭함)을 분무시켜서 오염된 공기중에 섞여 있는 먼지 등과 같은 입자상의 오염물질과 수분을 흡착시켜 크게 만들어 관성력, 원심력, 충돌중력에 의해 제거하도록 된 분무수단(B)이 구성된다.

상기한 분무수단(B)은, 물이 저장되어 있는 저장조(220)와, 상기한 저장조에 연결되어서 저장조내의 물을 배출시켜 압송하도록 된 펌프 또는 연무발생기(230)(이하, "펌프"로 통칭함)와, 상기한 펌프에 연결되어 물을 공급하도록 된 공급관(240)과, 상기한 공급관에 구비되어 상기한 엘리미네이터(260)(270)로 유입되는 공기중에 물을 분무하도록 된 스프레이노즐(242)과, 상기한 스프레이노즐에 의해서 분무되어 공기중의 오염물질을 흡착한 물을 저장조(220)로 복귀시키도록 한 회귀관(250)을 포함하여 구성된다.

여기서, 상기와 같이 분무된 물은 공기중의 오염물질을 흡착한 상태로 유동되다가 첨부도면 도 2에 도시된 바와 같이, 엘리미네이터의 접촉부(262)(272)에 접촉되어 드레인부(264)(274)로 흘러 내리게 됨으로써, 상기한 회귀관(250)은 엘리미네이터(260)(270)와, 데미스터(280) 하부에 설치되어 구비됨이 바람직하다.

한편, 상기한 스프레이노즐(242)과 엘리미네이터(260) 사이의 덕트(100)상에는 스프레이노즐로부터 분무되는 물의 분무상태를 작업자가 육안으로 손쉽게 점검할 수 있도록 된 제 1 점검창(210)이 설치되고, 상기한 데미스터(280) 후방의 덕트(100)상에는 1차 정화된 공기의 흐름과 수분의 유무 등을 손쉽게 점검하여 파악할 수 있도록 된 제 2 점검창(110)이 설치된다.

또한, 상기한 습식정화부(200)와 이격된 후방부의 덕트(100)상에는 건식정화부(300)가 구성된다.

상기한 건식정화부(300)는, 덕트와 연통되도록 연결된 하우징(310)이 구비되고, 이 하우징내에는 종래의 실리카겔, 활성탄, 규조토, 소석회 등의 코팅제보다 가벼우며, 물에 닿아도 석고화가 되지 않는 비중이 $0.12\text{ton}/\text{m}^3$ 인 코팅제가 1차로 코팅된 코팅제층(340a)이 형성되고, 이 코팅제층(340a)상에는 500메시(Mesh) 이하의 규조토가 코팅된 규조토층(340b)이 형성되어 있는 다수의 필터(340)가 하우징(310)의 배기구인 통로상에 설치되어 구비된다.

상기한 필터(340)는 하우징의 배기구인 통로상에 설치되어 있기 때문에, 공기정화장치(A)내로 유입된 모든 공기는 반드시 규조토층(340b)과 코팅제층(340a)이 형성된 필터(340)를 통해서 배기된다.

상기한 필터(340)의 전방부 즉, 습식정화부(200)에 대향되는 일단부에는, 석고화가 되지 않는 코팅제와, 500메시 이하의 규조토를 필터(340)에 코팅할 시, 이 코팅제와 규조토가 하우징(310)내의 필터(340)측으로 직접 유입되는 것을 방지하여 골고루 유입되도록 한 배플(Baffle)(330)이 필터와 대응한 크기로 형성되어서, 1차로 하우징(310)내로 투입된 코팅제와, 2차로 투입되는 규조토가 배플(330)에 의해 하우징의 하부로 골고루 퍼져 확산된 후, 배기팬(130)에 의해서 필터(340)측으로 유입되면서 각 필터(340)상에 일정하게 흡착되어 코팅된다.

이때, 상기한 배기팬(130)에 의해서 덕트(100)내에 대략 350mmAq 의 압력이 작용한다고 가정하면, 이 압력하에서 필터(340)상에 1차로 흡착되는 코팅되는 석고화가 되지 않는 코팅제를 $2\text{L}/\text{m}^3$ 이상으로 투입하여 코팅한 후, 2차로 500메시 이하의 규조토를 $1\text{L}/\text{m}^3$ 이상으로 투입하여 코팅제층(340a)상에 코팅한다.

상기와 같이 건식정화부(300)의 필터(340)에 1차로 코팅된 석고화가 되지 않는 코팅제는, 중성이고, $0.12\text{ton}/\text{m}^3$ 의 저비중이며, 85~95%의 공극율을 갖고, 수분이 흡수되어도 석고화가 되지 않으며, 그 성상(性狀)으로는 건조/방습제인 실리카(SiO_2)와, 흡착/탈수제인 알루미나(Al_2O_3), 물과 반응하는 촉매제인 산화칼륨(K_2O), 환원/촉매제인 산화나트륨(Na_2O), 수분포집/건조제인 산화칼슘(CaO), 수분흡착제인 산화철(Fe_2O_3)이 혼합된 조성물로 구성된다.

이와 같은 조성물로 구성된 1차 코팅제는 하기의 표 1에 나타낸 바와 같이, 실리카 75.5wt%~79.5wt%, 알루미나 10.9wt%~12.9wt%, 산화칼륨 5.4wt%~6.4wt%, 산화나트륨 3.1wt%~3.7wt%, 산화칼슘 0.8wt%~1.0wt%, 산화철 0.3wt%~0.5wt%의 혼합비로서 조성된다.

[표 1]
<코팅제를 구성하는 조성물의 혼합비율>

	혼합비(wt%)	적정 혼합비(wt%)
실리카(SiO_2)	75.5~79.5	77.5
알루미나(Al_2O_3)	10.9~12.9	11.9
산화칼륨(K_2O)	5.4~6.4	5.9
산화나트륨(Na_2O)	3.1~3.7	3.4
산화칼슘(CaO)	0.8~1.0	0.9
산화철(Fe_2O_3)	0.3~0.5	0.4

그리고, 상기한 필터(340) 하부의 하우징(310)에는, 상기한 코팅제와 규조토를 덕트(100)내로 순차적으로 투입하여 구동되는 배기팬(130)에 의해서 필터(340)상에 흡착코팅시킬 때, 필터상에 코팅제가 일정두께로 코팅되도록 코팅제를 $2\text{L}/\text{m}^3$ 이상으로 하우징내로 투입하여 코팅한 후, 2차로 500메시 이하의 규조토를 $1\text{L}/\text{m}^3$ 이상으로 투입하여 코팅제층(340a)상에 코팅하여 규조토층(340b)을 형성한다.

이때, 상기한 필터(340)의 코팅은, 반드시 석고화가 되지 않는 코팅제를 필터상에 먼저 코팅한 후, 코팅된 코팅제층(340a)상에 500메시 이하의 규조토를 2차로 코팅하여야 한다.

한편, 상기한 규조토가 코팅제층(340a)상에 일정두께이상으로 코팅된 후에는, 규조토가 코팅제층상에 더 이상 코팅되지 못하고, 필터(340) 하부의 하우징(310)내로 떨어지게 되는 바, 이와 같이 하우징의 하부에는 떨어지는 새규조토를 외부로 배출시켜서 필터의 코팅 완료여부를 작업자가 간편하게 파악할 수 있도록 한 분진배출수단이 구성된다.

상기한 분진배출수단은, 하우징(310)내의 공기를 외부로 배출시킬 수 있는 수단이면 어느 것이든 관계없이 적용할 수 있으나, 보다 바람직하게는 별도의 송풍력을 발생시키지 않고, 단순히 하우징(310)의 관로만을 개폐시키는 로터리밸브(Rotary Valve)(350)로 구성됨이 바람직하다.

여기서, 상기한 덕트(100)내로 투입되는 석고화가 되지 않는 코팅제와, 500메시 이하의 규조토는, 덕트상에 구비된 호퍼(120)를 통해서 이루어지고, 건식정화부(300)의 하우징(310) 내부도 호퍼(120)와 같은 단면형상으로 형성된다.

즉, 필터(340) 하부의 하우징(310)은 그 내경이 점차적으로 축소되고, 그 최저점상에는 로터리밸브(350)로 이루어진 분진배출수단이 구성되어서, 코팅제의 배출이 용이케 이루어진다.

한편, 상기한 건식정화부(300)에는 계속적인 정화작용으로 인해 필터(340)상의 오염된 코팅제를 필터로부터 분리시켜내는 탈진수단(C)이 구성되고, 이 탈진수단은 500메시 이하의 규조토가 오염물질 및 공기 중의 수분을 흡수하여 가죽처럼 규조토막을 형성하면, 이 규조토막이 필터(340)의 압력이 상승되기 전에 먼저 필터의 통기도를 막아 압력을 상승시켜 평상시보다 후술되는 차압계(390)의 압력이 20mmAq 정도 더 높아질 경우, 후술되는 경고발생부(380)가 차압계에 의해서

작동되고, 탈진수단(C)에 의한 탈진작업을 20분정도 행하게 되는 바, 이때 필터(340)에는 수분을 흡수하여도 석고화가 되지 않는 코팅제가 코팅되어 있으므로 코팅제 및 규조토의 탈진작업이 원활이 이루어져 오염되지 않은 필터(340)만이 남게 된다.

상기한 탈진수단(C)은, 압축공기가 저장되어 있는 콤프레셔(370)와, 상기한 콤프레셔로부터 토출된 압축공기가 공급되는 에어배관(360)과, 상기한 에어배관에 구비되어 공급된 압축공기를 필터(340)측으로 분사시키도록 된 분사노즐(362)과, 상기한 각각의 구성을 제어하도록 된 콘트롤부(400)를 포함하여 구성된다.

그리고, 상기한 탈진수단(C)의 후방부 즉, 건식정화부(300)와 배기팬(130) 사이의 덕트(100)상에는, 배기팬(130)에 의해서 덕트내에 작용되는 압력($=350\text{mmAq}$)을 감지하도록 된 차압계(390)와, 상기한 차압계로부터 검출된 압력값에 따라 콘트롤부(400)에 의해서 제어되는 경고발생부(380)가 구성되고, 이 경고발생부(380)는 램프와 스피커로서, 경고등과 경고음을 발생시키게 된다.

그리고, 상기한 건식정화부(300)의 필터(340)와 이격된 하우징(310)에는 필터(340)의 오염도를 점검할 수 있도록 한 제3점검창(320)이 경첩 등과 같은 헌지수단을 매개로 개폐가능하게 설치된다.

상기와 같이 구성된 공기정화장치의 작동을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 상기한 공기정화장치(A)의 작동전에 건식정화부(300)에 구비된 필터(340)상에 종래의 실리카겔, 활성탄, 규조토, 소석회 등의 코팅제보다 비중이 가벼운 석고화가 되지 않는 코팅제를 1차로 코팅하고, 2차로 500메시 이하의 규조토를 코팅제층(340a)상에 코팅하여 규조토층(340b)을 형성한다.

이와 같이 필터(340)상에 코팅제를 먼저 코팅한 후, 코팅된 코팅제층(340a)상에 2차로 규조토를 코팅하는 이유는, 500메시 이하의 규조토는 공기 중의 수분을 흡수하여도 가축처럼 규조토막을 형성함으로써 연기, 미세먼지, 악취, 세균 등을 여과하기 위함이고, 1차 코팅제는 여과능력도 있지만 탈진수단(C)의 탈진작업시 코팅제와 규조토의 탈진이 용이하게 이루어지도록 하기 위한 것이다.

한편, 상기와 같이 코팅제를 필터(340)에 코팅할 시는, 먼저 덕트(100)의 후방부에 설치된 배기팬(130)을 구동시키고, 이후 건식정화부(300)에 구비된 분진배출수단인 로터리밸브(350)를 개방시킨다.

이때, 상기한 덕트(100)내의 공기흐름은 로터리밸브(350)측에는 단순히 대기압이 작용하고, 배기팬(130)측에는 대기압 이상의 압력($=350\text{mmAq}$)이 작용하여서, 덕트(100)내의 공기는 배기팬(130)측으로 유동하여 유입된다.

이후, 상기한 덕트(100)상의 호퍼(120)를 통해 중성이면서 $0.12\text{ton}/\text{m}^3$ 의 저비중이고, 85~95%의 공극율을 갖으며, 실리카와, 알루미나, 산화칼륨, 산화나트륨, 산화칼슘, 산화철이 혼합 조성된 석고화가 되지 않는 분말상태의 코팅제를 덕트내로 $2\text{L}/\text{m}^3$ 이상으로 투입하여 코팅한 후, 2차로 500메시 이하의 규조토를 $1\text{L}/\text{m}^3$ 이상으로 투입하여 코팅제층(340a)상에 코팅하여 규조토층(340b)을 형성하고, 하우징(310) 하부의 분진배출수단인 로터리밸브(350)로 새규조토가 배출되면 규조토의 투입을 종료하고, 로터리밸브를 닫는다.

한편, 덕트(100)내로 투입된 코팅제와 규조토는 배기팬(130)에 의해서 덕트를 통해 건식정화부(300)의 하우징(310)내로 유입되고, 하우징으로 유입되는 코팅제와 규조토는 하우징의 선단부에 구비된 배플(330)에 의해서 필터(340)측으로 직접 유입되지 못하고, 배플(330)을 우회하여 하우징(310)의 내측 하부로 균일하게 퍼져 확산된다.

이후, 상기와 같이 확산된 코팅제와 규조토는 다시 하우징(310)의 상부로 유입되면서 하우징의 배기구인 통로상에 설치되어 있는 다수의 필터(340)로 유입되어 일정하게 코팅된다.

이때, 상기한 배기팬(130)에 의해서 덕트(100)내에 작용되는 압력은 350mmAq 이다.

이후, 작업자는 습식정화부(200)에 구성된 분무수단(B)의 펌프(230)를 작동시켜 저장조(220)내의 물을 공급관(240)과 스프레이노즐(242)을 통해 분무시키고, 분무된 물의 분무상태를 제1점검창(210)을 통해서 확인하여 이상이 있을 경우에는 그에 대응한 조치를 취한다.

한편, 물의 분무에 이상이 없을 경우에는 산업현장인 공장 내부에서 작업을 개시한다. 이때 발생되는 공장 내부의 오염된 공기는 배기팬(130)의 구동에 의해서 덕트(100)내로 유입되게 된다.

이와 같이 덕트내로 유입되는 오염된 공기는 습식정화부(200)로 유입되면서 공기중에 포함되어 있는 먼지 등과 같은 입자상의 오염물질이 펌프(230)에 의해 저장조(220)로부터 압송되어 공급관(240) 및 스프레이노즐(242)을 통해 분무되는 물에 흡수된다.

분무상태의 물과 흡착된 입자상의 오염물질은 제 1, 2 엘리미네이터(260)(270)를 지나면서 엘리미네이터의 접촉부(262)(272)에 접촉되어 흘러 내리게 되고, 흘러 내린 수분과 오염물질은 접촉부(262)(272) 일단의 드레인부(264)(274)를 통해서 회귀관(250)으로 흘러 유입된다.

또한, 상기한 엘리미네이터를 지난 공기는 다시 데미스터(280)를 지나면서 공기중의 수분이 걸러지게 되고, 걸러진 수분은 회귀관(250)으로 흘러 유입된다.

이와 같이 회귀관(250)으로 유입된 수분은 다시 저장조(220)로 유입되어 순환된다.

따라서, 상기한 습식정화부(200)에 의해서 공기중에 포함되어 있는 먼지 등과 같은 입자상의 오염물질 및 물에 용해되는 유해가스가 제거됨과 아울러 이에 사용된 수분이 제거된 후, 1차로 제거되지 않은 미세먼지, 연기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 가스, 악취, 세균 등이 건식정화부(300)로 유입되게 된다.

한편, 상기와 같이 습식정화부를 지난 공기는 작업자가 제 2 점검창(110)을 통해서 이의 흐름 및 수분의 유무 등을 손쉽게 파악할 수 있게 된다.

상기와 같이 1차로 정화되어 건식정화부(300)로 유입된 공기는 배기팬(130)에 의해서 하우징(310)내로 유입된다. 즉, 배플(330)에 의해서 직접 필터(340)측으로 유입되지 못하고, 배플(330)을 우회하여 하우징(310)의 내측 하부로 골고루 퍼져 유입되면서 하우징 상부의 500메시 이하의 규조토로 이루어진 규조토층(340b)과, 석고화가 되지 않는 코팅제로 이루어진 코팅제층(340a)을 순차적으로 통과하면서 필터(340)를 지나게 된다.

이때, 상기한 분진배출수단인 로터리밸브(350)는 닫힌 상태이므로 공기의 누출은 방지된다.

상기한 필터(340)를 지나는 공기는, 필터에 일정하게 코팅된 석고화가 되지 않는 코팅제층(340a)과, 500메시 이하의 규조토로 이루어진 규조토층(340b)에 의해서 공기중의 오염물질 즉, 잔류된 수분이나 미세먼지, 연기, 수증기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 가스, 악취, 세균 등이 걸러져 재차 정화되고, 정화된 청결한 공기는 배기팬(130)에 의해서 덕트(100)를 통해 외부로 배출된다.

한편, 상기와 같은 지속적인 정화작동으로 인해 필터(340)상에 코팅되어 있는 코팅제도 오염되는 바, 이는 공기정화장치가 연속운전(24시간)인 경우에는, 보통 20일이 경과된 후, 차압계(390)의 압력이 평상시보다 20mmAq 정도 더 높아져 경고발생부(380)가 작동되면, 배기팬(130)과 로터리밸브(350)를 각각 가동 및 개방시키고, 탈진수단(C)을 가동시켜 이물질을 흡착한 코팅제를 필터(340)로부터 20분 정도 탈진시켜 제거시킨 후, 탈진수단(C)를 정지시키고, 석고화가 되지 않는 새코팅제와, 500메시 이하의 새규조토를 순차적으로 투입하여 다시 코팅한 후, 연속운전하는 방법과, 연속 운전이 아닌 경우에는, 펌프를 완전히 정지시킨 후, 배기팬(130)이 정지된 상태에서 건식정화부(300) 측면에 설치된 3차 검정창(320)을 열어 필터의 오염정도를 확인하여 코팅제의 4/5정도가 오염된 상태이던지, 차압계(390)에 의하여 경고발생부(380)가 작동되면, 20분 동안 로터리밸브(350)와 탈진수단(C)을 각각 개방 및 가동시켜 이물질을 흡착한 코팅제를 필터(340)로부터 탈진시켜 제거시킨 후, 다음날 석고화가 되지 않는 새코팅제와, 500메시 이하의 새규조토를 순차적으로 투입하여 새로운 코팅제층(340a)과 규조토층(340b)을 형성하여 재작업하도록 하며, 이와같이 초기에 2~5회정도 운전하여 운전조건을 찾은 후, 코팅제의 양을 조절하여 사용한다. 또한, 오염물질의 농도에 따라 여과면적을 늘려 사용할 수도 있다.

상기한 탈진수단(C)은 작업자가 콘트롤부(400)를 조작함에 따라서 작동되고, 탈진수단(C)이 작동되면 콤프레셔(370)에서 발생되는 압축공기가 소정의 관로를 따라 에어배관(360)으로 공급된다.

상기와 같이 공급된 압축공기는 에어배관에 구비된 다수의 분사노즐(362)을 통해 $7\text{Kg}_f/\text{cm}^2$ 의 고압으로서 필터(340)측으로 분사된다.

따라서, 필터상에 흡착되어 코팅된 코팅제는 필터(340)로부터 떨어져 하우징(310) 하부의 개방된 로터리밸브(350)를 통해 외부로 모두 배출되게 된다.

그리고, 전술한 바와 같이 필터상에 코팅제의 코팅작동시나 정화작동시에 필터의 막힘 등으로 인해서 건식정화부(300)와 배기팬(130) 사이의 덕트(100)내의 압력이 평상시의 압력보다 20mmAq 이상 상승되면, 이를 차압계(390)가 감지하고, 그에 따라 콘트롤부(400)가 경고발생부(380)를 제어하여 경고등 내지는 경고음을 작동시킴으로써 공기정화장치(A)의 이상유무를 작업자가 간편하게 확인할 수 있게 된다.

한편, 첨부도면 도 3은 분무수단(B)과 엘리미네이터(260)(270) 및 데미스터(280)로 이루어진 습식정화부(200)의 다양한 구성 및 구조를 도시한 것으로서, 습식정화부를 어느 형태로 구현하여도 무방하다.

따라서, 본 발명의 공기정화장치(A)는, 오염된 공기를 습식정화부(200)와 건식정화부(300)를 통해서 오염된 공기를 깨끗하게 정화시켜 배기시키게 된다.

발명의 효과

이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 공기정화장치는 오염된 공기중의 입자상의 오염물질 및 물에 용해되는 유해가스를 습식정화부에서 1차로 정화시키고, 2차로 미세먼지, 연기, 수증기, 휘발성유기화합물질(VOC), 물에 용해되지 않는 유해가스, 악취, 세균 등을 건식정화부에서 정화시켜, 하나의 공기정화시스템으로서 복합오염된 공기를 깨끗이 정화시켜 배기시키게 되고, 건식정화부의 필터 수명을 반영구적으로 연장시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, 반도체 공장 등에는 급기로 헤파필터(Hepa Filter)를 사용하나, 이 헤파필터는 별도의 청소장치가 없어서 헤파필터에 미세먼지가 부착되어 일정 비율이상이 막히면, 필터를 교체하여야 하는 불편함은 물론, 헤파필터로 제거할 수 있는 미세분진의 입경이하는 제거할 수 없었으나, 본 발명의 공기정화장치를 사용하면 수분은 물론 헤파필터보다 더 미세한 분진을 걸러낼 수 있고, 공기 펠스시설을 부착하여 자동으로 필터를 청소할 수 있으므로 반영구적으로 사용할 수 있는 부가적인 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

상기 습식정화부(200)에는, 오염된 공기중에 물 또는 오일을 분무시켜 오염물질을 걸러내도록 한 분무수단(B)이 구성되며,

상기 분무수단(B)은 물 또는 오일을 저장한 저장조(220)와;

상기 저장조에 연결되어 저장조내의 물 또는 오일을 배출시켜 압송하도록 된 펌프 또는 연무발생기(230)와;

상기 펌프 또는 연무발생기에 연결되어 물 또는 오일 또는 연무를 공급하도록 된 공급관(240)과;

상기 공급관에 구비되어 엘리미네이터로 유입되는 공기중에 물 또는 오일 또는 연무를 분무하도록 된 다수의 스프레이노즐(242)과;

상기 스프레이노즐에 의해서 분무된 물 또는 오일 또는 연무를 저장조로 복복귀시키도록 된 회귀관(250);을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 4.

[삭제]

청구항 5.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

상기 건식정화부(300)의 필터(340)에는, 석고화가 되지 않도록 건조/방습제인 실리카와, 흡착/탈수제인 알루미나, 물과 반응하는 촉매제인 산화칼륨, 환원/촉매제인 산화나트륨, 수분포집/건조제인 산화칼슘, 수분흡착제인 산화철이 혼합된 조성물로 구성되고, 중성이면서 $0.12\text{ton}/\text{m}^3$ 의 저비중이며, 85~90%의 공극율을 갖는 코팅제가 1차로 코팅되어 코팅제층(340a)을 형성하고, 이 코팅제층(340a)에 500메시 이하의 규조토가 2차로 코팅되어 규조토층(340b)을 형성한 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 코팅제층(340a)을 구성하는 코팅제의 조성비는, 실리카 75.5wt%~79.5wt%, 알루미나 10.9wt%~12.9wt%, 산화칼륨 5.4wt%~6.4wt%, 산화나트륨 3.1wt%~3.7wt%, 산화칼슘 0.8wt%~1.0wt%, 산화철 0.3wt%~0.5wt%의 혼합비로서 조성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 7.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

상기 필터(340)와 이격된 건식정화부(300)의 하우징(310) 하부에는, 덕트(100)내로 코팅제를 투입하여 구동되는 배기팬(130)에 의해서 코팅제를 필터(340)에 코팅시킬 때, 필터에 코팅되지 못하고 떨어지는 코팅제를 배출시켜 코팅제 코팅의 완료여부를 파악할 수 있도록 한 분진배출수단을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 분진배출수단은 로터리밸브(350)인 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 9.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

상기 건식정화부(300)의 하우징(310) 일측에는 하우징내로 유입되는 공기 및 코팅제가 직접 필터(340)측으로 유입되는 것을 방지하여 고르게 확산되도록 한 배풀(330)을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 10.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

상기 건식정화부(300)에는 정화작용으로 인해 오염된 코팅제를 필터(340)로부터 분리시키는 탈진수단(C)이 구성되되,

상기 탈진수단(C)은, 압축공기가 저장된 콤프레셔(370)와;

상기 콤프레셔로부터 토출된 압축공기가 공급되는 에어배관(360)과;

상기 에어배관에 구비되어 공급된 압축공기를 필터(340)측으로 분사시키도록 된 분사노즐(362)과;

상기의 구성을 제어하도록 된 콘트롤부(400);를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

청구항 11.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

상기 덕트(100)상에는, 건식정화부(300)와 배기팬(130) 사이의 덕트(100)내에 작용하는 압력을 감지하도록 된 차압계(390)와;

상기 차압계(390)로부터 검출된 압력값에 따라 콘트롤부(400)에 의해서 제어되는 경고발생부(380);를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

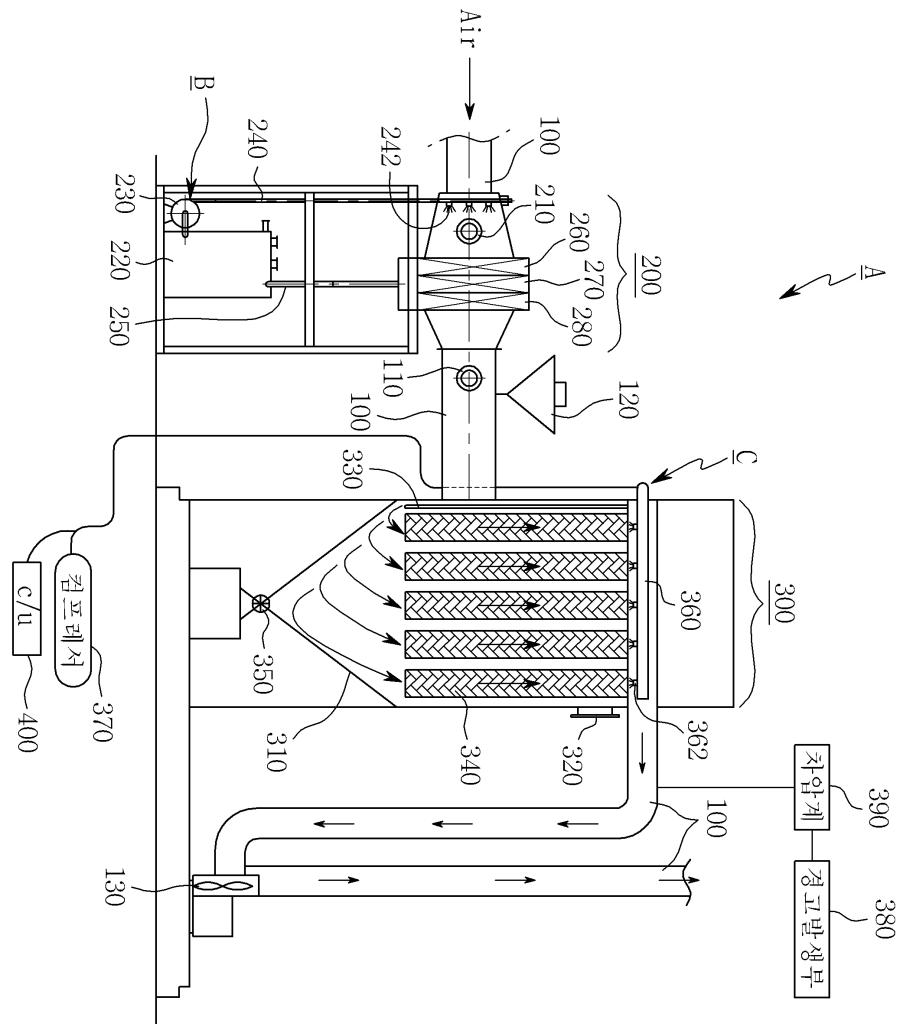
청구항 12.

실내와 연통되게 설치된 덕트(100)와; 상기 덕트의 일단부에 구비되어서 덕트내로 공기를 흡입하여 배기시키도록 된 배기팬(130)과; 상기 덕트의 관로상에 다수의 엘리미네이터(260)(270)가 구비되어 덕트내로 유입된 공기중의 오염물질과 유해가스를 걸러내어 정화시키도록 된 습식정화부(200)와; 상기 습식정화부와 이격된 덕트의 관로상에 필터(340)가 구비되어 습식정화부에 의해서 1차로 정화된 공기를 재차 정화시키도록 된 건식정화부(300);로 구성된 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치에 있어서,

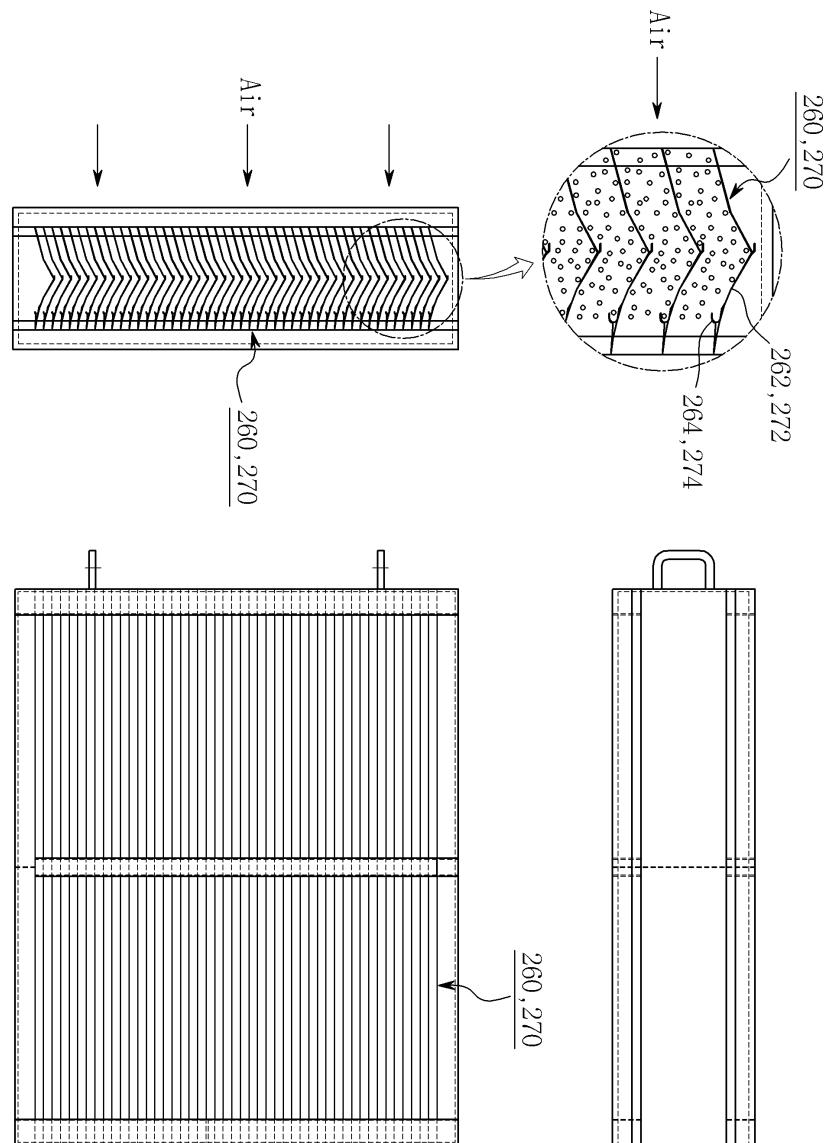
상기 건식정화부(300)에는 필터(340)의 오염도를 점검할 수 있도록 된 제3점검창(320)을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식 공기정화장치.

도면

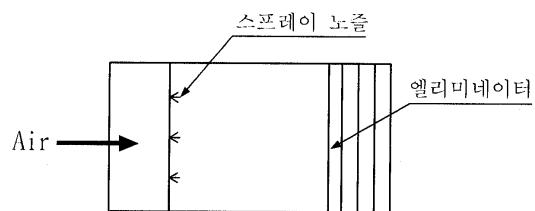
도면1



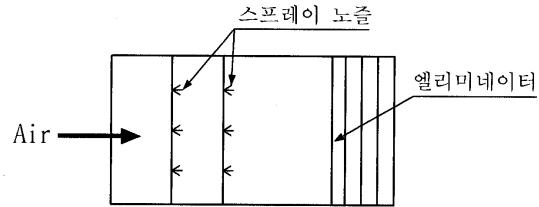
도면2



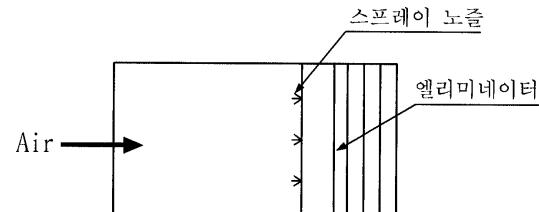
도면3a



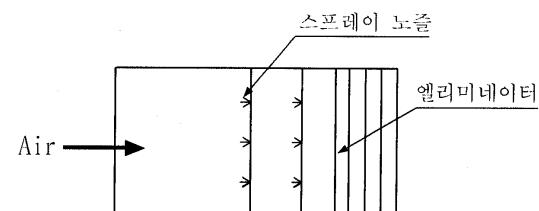
도면3b



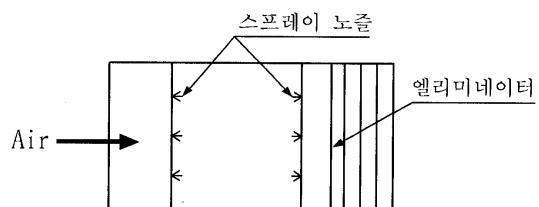
도면3c



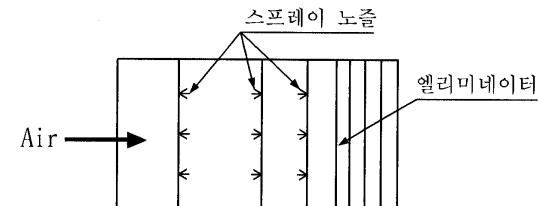
도면3d



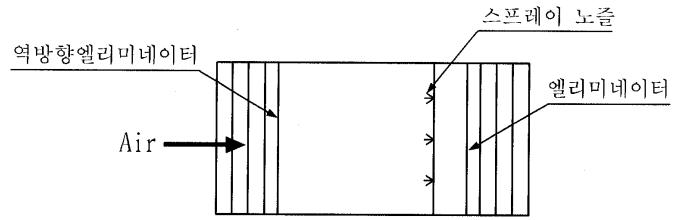
도면3e



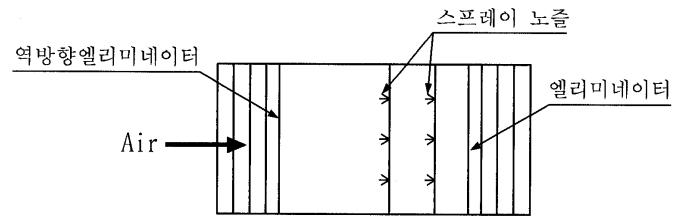
도면3f



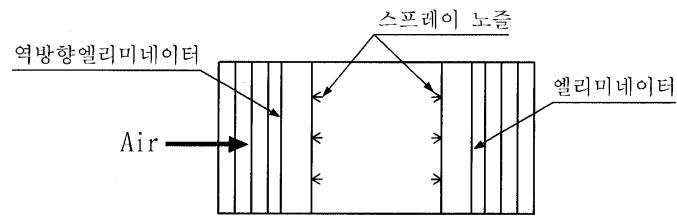
도면3g



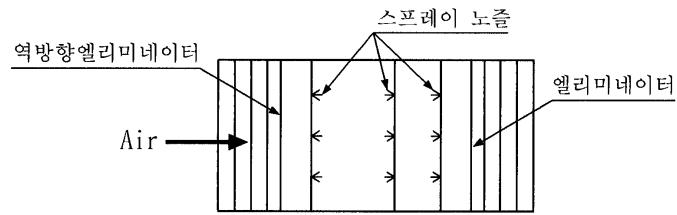
도면3h



도면3i



도면3j



도면4

