(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0023693
(43) 공개일자 2018년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 46/00 (2006.01) *B01D 46/42* (2006.01)
B01D 47/06 (2006.01) *B01D 53/78* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 46/0035 (2013.01)
B01D 46/0005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0109460
(22) 출원일자 2016년08월26일
심사청구일자 2016년08월26일

(71) 출원인
(주)명성씨.엠.아이
경기도 김포시 고촌읍 은행영사정로5번길 54 ,2층(김포고촌우체국)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
윤금수
인천광역시 연수구 먼우금로 63번길 13, 3동 301호 (동춘동, 아주아파트)
김현호
경기도 고양시 덕양구 백양로 126, 1107동 301호 (화정동, 은빛마을11단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최지연, 이명택, 정중원

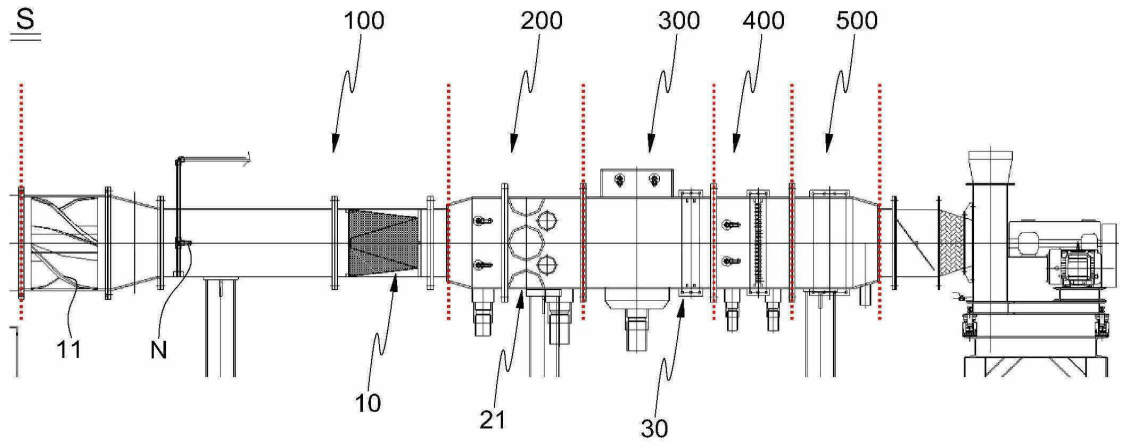
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **복합오염물질 HYBRID형 공기정화시스템**

(57) 요 약

본 발명은 다양한 유해성화학물질을 사용하는 공정, 특히 반도체공정에서 공기 내의 유해성화학물질을 제거하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전처리유닛, 멀티-벤츄리유닛, 필터유닛, 다공 플레이트유닛을 순차적으로 공기 등의 기체가 통과하여 단계적으로 기체 내의 유해성화학물질(이하 유해물질이라고 함)을 제거하되, 콤팩트한 구성으로 이루어져 유지비용 및 처리비용 절감과 유지관리가 쉬운 구조로 구성하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B01D 46/0019 (2013.01)
B01D 46/42 (2013.01)
B01D 47/06 (2013.01)
B01D 53/78 (2013.01)
B01D 2258/0216 (2013.01)
(72) 발명자
노학재
서울특별시 송파구 송파대로32길 15, 108동 1306호 (가락동, 가락금호아파트)
구준모
서울특별시 강남구 삼성로51길 37, 103동 1405호 (대치동, 래미안 대치 팰리스(1단지))

명 세 서

청구범위

청구항 1

전단에서 후단으로 이동하는 기체를 와류시키는 가이드베인과, 상기 가이드베인 후단에 구비되는 콘타입의 메쉬필터를 포함하여 이루어지는 전처리유닛;

상기 전처리유닛 후단에 구비되어 이동하는 기체가 통과하는 다공성 스크러버가 구비되는 멀티-벤츄리유닛;

상기 멀티-벤츄리유닛 후단에 구비되며, 필터프레임과, 상기 필터프레임에 내장되어 물에 의해 액막을 형성하는 메쉬망으로 이루어지는 필터를 포함하는 필터유닛;

상기 필터유닛 후단에 구비되어, 이동하는 기체가 관통되는 다공성 플레이트가 구비되는 다공 플레이트유닛;

을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 필터유닛에 구비되는 필터의 메쉬망은

강성 메쉬와 연성 메쉬가 중첩 배열되어 구성되는 것을 특징으로 하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 필터유닛에 구비되는 필터의 필터프레임에는

인접하는 필터프레임과 슬라이딩결합되는 결합부가 형성되고, 인접하는 필터프레임과 연통되는 연통공이 복수개로 구비되는 것을 특징으로 하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 강성메쉬는

서로 이격된 강성제1 및 제2 메쉬부재와, 상기 강성제1 및 제2 메쉬부재를 평행하게 연결하는 제1 연결와이어로 이루어지고,

상기 연성메쉬는

서로 이격된 연성제1 및 제2 메쉬부재와, 상기 연성제1 및 제2 메쉬부재를 서로 교차 연결하는 제2 연결와이어로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다양한 유해성화학물질을 사용하는 공정, 특히 반도체공정에서 공기 내의 유해성화학물질을 제거하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전처리유닛, 멀티-벤츄리유닛, 필터유닛, 다공 플레이트유닛을 순차적으로 공기 등의 기체가 통과하여 단계적으로 기체 내의 유해성화학물질(이하 유해물질이라고 함)을 제거하되, 콤팩트한 구성으로 이루어져 유지비용 및 처리비용 절감과 유지관리가 쉬운 구조로 구성하는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 다양한 유해성화학물질을 사용하는 반도체공정에서는 염산, 불산, 암모니아등의 각종 유해 화학물질들이 배출가스로 배출되며, 이러한 배출가스를 제거하기 위해 최종단에 세정집진장치를 설치하여 사용하고 있다. 하지만 이들 설비는 처리 효율상의 한계와 구조적 문제로 인해 많은 어려움이 있으며, 이를 해결하기 위한 대안이 필요한 실정이다.

[0003] 실제 반도체 제조의 각 공정에서 발생되는 유해물질들은 환경 및 안전상의 문제로 연소 등의 산화공정으로 안정된 입자 및 가스상 물질로 변환시킨 후, 온도저감 및 고농도 공해물질의 1차 제거를 위한 스크러버를 거쳐 대기로 방출하고 있어, 스크러버 시스템의 효율에 따라 오염물질 배출농도가 최종 결정이 되고 있다.

[0004] 최근 강화되는 환경규제의 신속한 대응과 산업체 주변 주거지역 형성으로 인해 기업들은 자체적인 오염규제를 강화하고 있으나, 이를 충족하기 위한 현장 적용 설비는 부족한 실정이다. 또한, 다양한 기술개발로 인해 대기방지설비 시장이 활성화 되었다고 볼 수 있으나, 실제적으로 현장에 적용되어 사용되는 신기술은 개발에 비해 턱없이 부족한 실정이며, 이는 특정 조건, 용량, 비용적 측면에서 소비자를 충족시키지 못하고 있다.

[0005] 현재 가장 많이 사용되고 있는 기존의 충진층식 세정집진기의 경우 처리효율이 60~80% 정도 수준이며, 입자상 물질 제거보다는 가스상 물질의 확산효과로 인한 흡수제거에 기인하고 있다. 또한, 저감효과를 높이기 위해서는 물 사용량과 충진제 사용에서 설비의 성능이 평가된다고 볼 수 있으며, 이러한 이유로 현재, 오염물질 저감효과를 충족시키기 위해 반응구간을 넓히고 물 사용량을 과하게 설치하여 사용하고 있다. 하지만, 이러한 결과로 인해 설비 사이즈는 거대화되어 실제현장에서는 설치부지에 대한 부족현상과 에너지 사용량에 대해 많은 어려움을 겪고 있으며, packing maintenance로 인해 사람이 직접 설비 안으로 들어가는 것에 대한 산업안전에 대한 불안감과 유지보수에 소요되는 시간자원 낭비의 문제를 겪고 있는 실정이다.

[0006] 따라서 반도체 공정에서 발생하는 입자 및 가스상 물질을 제거하기 위해 고효율 기대치를 얻을 수 있는 Compact한 구조의 최적 설계방안과 기존 시설 전체를 교체하지 않고 보완이 가능하며, 에너지 사용량도 줄일 수 있는 집진 설비의 개발이 필요하다. 그리고 여러 가지 산업 설비의 배출 특성에 맞도록 기술 활용이 가능하며, 기존 설비 단점을 보완하고 유지비용 및 처리비용 절감과 유지관리가 쉬운 구조의 집진설비 개발이 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해 안출한 것으로서, 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템에 있어서,

[0008] 전처리유닛, 멀티-벤츄리유닛, 필터유닛, 다공 플레이트유닛을 공기가 순차적으로 이동함으로서 공기 재의 유해물질을 제거할 수 있으며, 설비 면적 및 부피를 최소화 하는 컴팩트한 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템을 제공함을 목적으로 한다.

[0009] 특히 전처리유닛에는 가이드베인이 구비되고, 콘타입의 메쉬필터를 구성함으로서 입자상 물질과 가스상 물질까지 제거할 수 있도록 하여 전처리 역할을 효과적으로 수행할 수 있고, 간단한 구조로 이루어져 반응구간 대비 제거효율이 높은 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템을 제공함을 목적으로 한다.

[0010] 나아가 필터유닛에는 메쉬망으로 구성하는 필터를 구비하여 공기중의 유해물질이 완벽하게 제거될 수 있으며, 그 두께가 얇아 설비 면적 및 부피에 영향을 주지 않으며 오염가스 저감능력이 우수한 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템을 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템은

[0012] 전단에서 후단으로 이동하는 기체를 와류시키는 가이드베인과, 상기 가이드베인 후단에 구비되는 콘타입의 메쉬필터를 포함하여 이루어지는 전처리유닛;

[0013] 상기 전처리유닛 후단에 구비되어 이동하는 기체가 통과하는 다공성 스크러버가 구비되는 멀티-벤츄리유닛;

[0014] 상기 멀티-벤츄리유닛 후단에 구비되며, 필터프레임과, 상기 필터프레임에 내장되어 물에 의해 액막을 형성하는 메쉬망으로 이루어지는 필터를 포함하는 필터유닛;

[0015] 상기 필터유닛 후단에 구비되어, 이동하는 기체가 관통되는 다공성 플레이트가 구비되는 다공 플레이트유닛;

[0016] 을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 이상과 같이 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템은

[0018] 전처리유닛, 멀티-벤츄리유닛, 필터유닛, 다공 플레이트유닛을 순차적으로 공기가 이동하여 공기 중의 유해물질을 제거함에 있어서,

[0019] 전처리유닛에는 가이드베인을 구비하여 선회류가 발생하여 가스와 세정액이 덕트 벽면에 집중됨에 따라 입자상 물질의 경우에 제거효율이 높으며, 세정액과 반응함으로서 그 효율이 배로 나타날 수 있고, 콘타입의 메쉬필터를 더 구성하여 가스상 물질까지 제거할 수 있는 효과를 갖는다.

[0020] 또한 멀티-벤츄리유닛에는 스크러버를 구비하여 기존의 베르누이 원리를 적용함에 따라 유속을 높이고 세정액을 함께 공급하여 기체-액체 접촉을 유도함과 동시에 통과 후 압력상승으로 응축작용이 발생하여 오염물질을 제거할 수 있으며, 구조가 간단하여 반응구간 대비 제거효율이 높아질 수 있는 효과를 갖는다.

[0021] 나아가 필터유닛에는 메쉬망으로 이루어지는 필터를 구비하되, 상기 필터를 강성메쉬와 연성메쉬를 중첩배열하여 구성함에 따라 액막 형성을 보다 향상시킬 수 있어 정화효율을 향상시키는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 측면도

도 2는 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 확대도

도 3은 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 메쉬필터의 결합도

도 4는 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 메쉬필터의 사시도

도 5는 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 메쉬필터의 정면도 및 측면도

도 6은 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 필터의 사시도

도 7은 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 필터의 확대도

도 8은 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 필터의 사진도

도 9는 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템의 필터의 실시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 구현예(態樣, aspect)(또는 실시예)들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 각 도면에서 동일한 참조부호, 특히 십의 자리 및 일의 자리 수, 또는 십의 자리, 일의 자리 및 알파벳이 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 기능을 갖는 부재를 나타내고, 특별한 언급이 없을 경우 도면의 각 참조부호가 지칭하는 부재는 이러한 기준에 준하는 부재로 파악하면 된다.

[0026] 또 각 도면에서 구성요소들은 이해의 편의 등을 고려하여 크기나 두께를 과장되게 크거나(또는 두껍게) 작게(또는 얇게) 표현하거나, 단순화하여 표현하고 있으나 이에 의하여 본 발명의 보호범위가 제한적으로 해석되어서는 안 된다.

[0027] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 구현예(태양, 態樣, aspect)(또는 실시예)를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, ~포함하다~ 또는 ~이루어진다~ 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다

른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 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 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0029] 먼저 본 발명에 따른 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템(S)은 도 1 에 도시된 바와 같이, 전처리유닛(100), 멀티-벤츄리유닛(200), 필터유닛(300), 다공 플레이트유닛(400)으로 이루어져, 유입된 기체, 특히 공기에 포함되어 있는 유해물질을 제거하여 정화시키는 기능을 수행한다.

[0030] 먼저 전처리유닛(100)은 기체가 유입되는 유입덕트가 구비되고, 상기 유입덕트에 가이드베인(11)이 구비되어 유입기체의 속도 증가와 회전력을 부여하여 덕트 내부로 유해물질을 유입시킨 후, 노즐(N)이 더 구비되어 미세액적을 분사함으로서 기체-doircp 접촉 및 혼합 효과를 높여 유해물질을 제거하게 된다.

[0031] 또한 상기 유입덕트의 후단에는 콘타입의 메쉬필터(10)가 구비되어 있어, 유해물질과 미세액적이 상기 메쉬필터(10)를 통과하여 유해물질이 2차적으로 제거할 수 있도록 한다.

[0032] 이러한 전처리유닛(100)에 대하여 보다 구체적으로 설명하면, 도 3 내지 도 5 에 도시된 바와 같이, 덕트와, 상기 덕트에 구비되는 가이드베인(11), 상기 가이드베인(11) 후단에 구비되는 노즐(N) 및 상기 노즐(N) 후단에 구비되는 메쉬필터(10)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 덕트는 기체가 이동하는 관로로서, 기체가 이동흐름에 따라 전단과 후단을 지칭하도록 한다.

[0034] 다시 상기 덕트에는 기체를 와류시키는 가이드베인(11)이 구비되어 있고, 상기 가이드베인(11)의 후단에는 5~15㎜ 이격된 위치에 세정액을 분사하기 위한 노즐(N)이 형성되어 와류되는 기체와 혼합되어 액적(미세 액체 방울)을 형성하여 덕트 내벽에 포집될 수 있도록 한다.

[0035] 실제 가이드베인(11)과 세정액을 통해 가스와 미세분진을 처리하는 것은 이미 상용화된 기술이지만, 가이드베인(11)을 통해 유입기류가 회전을 하게 되면, 고체-액체 접촉이 원활이 이루어져 원심력에 의해 벽면에서 표집되고, 이를 통해 미세분진 제거효율은 원심력과 액적의 충돌효과를 통해 높은 성과를 기대할 수 있다. 하지만, 가스의 제거원리는 확산에 기인하는 것이므로, 벽면으로 부착되어 서로 응축되어버린 액체에 가스가 확산되기에는 그다지 높은 효율을 발휘할 수 없다. 즉, 액적의 사이즈가 적을수록 비표면적이 커지고 확산효율도 높아지기 때문에, 벽면에 부착된 세정액은 가스제거 효율에는 기대 이하에 효율을 나타낸다.

[0036] 이러한 이유로 고체-액체 접촉을 통한 미세분진 제거 효율과 가스 제거 효율까지 높이기 위해선 메쉬필터(10)를 이용하는 것이고, 가이드베인(11)의 회전각으로 인해 유입되는 기류와 노즐(N)을 통해 분사된 세정액은 기류 흐름에 의해 벽면에 부착되지만, 이를 역이용하여 메쉬필터(10)를을 설치하여 이 곳에 액적, 액막, 기포를 형성시켜 가스제거효율을 높일 수 있는 것이다.

[0037] 상기 가이드 베인을 구성하는 앵글의 회전각에 따라 기체의 와류정도가 차이를 볼 수 있다.

[0038] 덕트 내에서 기체의 와류가 잘 일어날 수 있도록 상기 가이드베인(11)의 앵글의 회전각은 60도에서 90도 사이로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0039] 나아가 상기 노즐(N)은 상기 가이드베인(11)으로부터 5~15㎜(보다 바람직하게는 10㎜) 이격되어 구비되어야 하는데, 이러한 노즐(N)의 위치는 덕트 내벽의 액적 부착률과 관계되는 것으로서, 10㎜ 이격되었을 때 액적 부착률이 향상되는 것을 볼 수 있다.

[0040] 아울러 노즐(N)은 150L/min 정도로 많은 유량을 배출할 수 잇는 것으로 구비되어 순환수로 이용이 가능하고, 메쉬필터(10)에 이물질 부착을 최소로 하기 위해 필터(30)장치가 구비되는 것이 바람직하다.

[0041] 다시 상기 덕트의 후단에는 메쉬필터(10)가 더 구비되어 있는데,

[0042] 먼저 상기 메쉬필터(10)는 제1 원형프레임(15)과, 상기 제1 원형프레임(15) 후단에 이격되는 제2 원형프레임(16), 상기 제1 원형프레임(15) 내측에 형성되는 제3 원형프레임(17)이 구비되고, 제1 원형프레임(15)과 제2 원형프레임(16) 사이를 연결하는 제1 메쉬망(11)과, 제2 원형프레임(16)과 제3 원형프레임(17) 사이를 연결하여

제1 메쉬망(11) 내부에 구비되는 제2 메쉬망(13)을 포함하여 이루어져 있다.

[0044] 보다 상세하게는 상기 메쉬필터(10)는 제1 원형프레임(15)이 구비되고, 상기 제1 원형프레임(15)으로부터 이격되는 제2 원형프레임(16)이 상기 제1 원형프레임(15) 후단에 구비되어 있다.

[0045] 아울러 상기 제1 원형프레임(15)과 제2 원형프레임(16)을 서로 연결하는 직선프레임(18)이 복수개로 구비되어 내구성을 향상시키도록 이루어지는 것이 바람직하다. 또한 상기 제1 원형프레임(15)과 제2 원형프레임(16) 사이에도 복수개의 보조원형프레임(19)이 구비되어 덕트내에서 견고하게 구비될 수 있도록 이루어진다.

[0046] 상기 제1 원형프레임(15)은 덕트의 직경보다 조금 작게 구성되고, 상기 제2 원형프레임(16)은 상기 제1 원형프레임(15)보다 작게 구성되는 것이 바람직하며, 이에 따라 제1 원형프레임(15)과 제2 원형프레임(16) 사이에 구비되는 복수개의 보조원형프레임(19)의 직경이 제1 원형프레임(15)에서 제2 원형프레임(16) 쪽으로 갈수록 점차 직경이 감소할 수 있도록 이루어진다.

[0047] 나아가 상기 제1 원형프레임(15)의 내측에는 제3 원형프레임(17)이 더 구비되고, 상기 제3 원형프레임(17)은 제2 원형프레임(16)보다 직경이 작게 구비되는 것이 바람직하며, 상기 제1 원형프레임(15)과 제3 원형프레임(17)을 연결하는 제3 메쉬망(33)이 더 구비되어 메쉬필터(10)의 전면이 모두 메쉬로 구성될 수 있도록 이루어진다.

[0048] 이 때 상기 메쉬필터(10)는 제한된 구간내에서 그 면적을 최대로 활용하기 위하여 2중구조로 이루어져 있다.

[0049] 보다 상세하게는 상기 메쉬필터(10)는 상기 제1 원형프레임(15)과 제2 원형프레임(16)을 서로 연결하여 이들 사이에 구비되어 원뿔대 형상을 이루는 제1 메쉬망(11)과, 상기 제2 원형프레임(16)과 제3 원형프레임(17)을 연결하되, 상기 제1 메쉬망(11) 내부에 위치할 수 있도록 구성되는 제2 메쉬망(13)의 2중 구조로 구성된다.

[0050] 따라서 기체가 와류되는 경우, 2중 구조로 이루어진 메쉬필터(10)에 의해 복수번 메쉬를 관통하게 되고, 이에 따라 정화효율을 향상시키는 특징이 있다.

[0051] 아울러 상기 제2 원형프레임(16) 및 제3 원형프레임(17)의 전단부에는 각각 원뿔형상의 제1 및 제2 디퓨져(161)가 구비되어 있는데,

[0052] 상기 제1 디퓨져(171)는 중앙에서 발생하는 유체의 편류 생성방지와, 메쉬필터(10)로 기류 확산을 유도할 수 있으며, 제2 디퓨져(161)는 메쉬필터(10)의 이중구조를 지나 유입되는 난류를 재차 확산시켜 제1 디퓨져(171)와 같이 유체의 편류 생성방지와 기류확산을 유도할 수 있도록 이루어진다.

[0053] 이러한 구조로 이루어진 메쉬필터(10)는 제1 원형프레임(15)을 덕트의 전단으로, 제2 원형프레임(16)을 덕트의 후단에 위치하도록 결합되어 있으며, 상기 제1 원형프레임(15)은 덕트로부터 3~7㎝ 이격되는 이격형성부(111)를 형성하여 고정됨에 따라 물 부착 및 기류 통과 구간을 확보할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[0054] 나아가 상기 메쉬필터(10)를 덕트에 고정하기 위하여 고정유닛(60)이 구비되어 있는데, 상기 고정유닛(60)은 상기 덕트 내측벽에 구비되는 고정돌기(61)와, 상기 제1 원형프레임(15)에 구비되어 덕트의 내벽과 평행을 이루도록 구비되는 체결돌기(63) 및 상기 고정돌기(61)와 체결돌기(63)를 결합하는 체결볼트(65)로 구성된다.

[0055] 따라서 상기 메쉬필터(10)는 상기 덕트내에서 이격형성부(111)를 형성하여 결합되되, 상기 체결볼트(65)를 통하여 고정돌기(61)와 체결돌기(63)를 결합함으로서 견고하게 고정시킬 수 있다.

[0056] 또한 상기 제2 원형프레임(16)의 후단에 위치할 수 있도록 덕트내에 가이드바(67)를 더 구비하여, 상기 덕트 내부의 유속과 압력으로 메쉬필터(10)가 밀리는 것을 방지할 수 있으며, 상기 고정유닛(60)에 의해 메쉬필터(10)의 유지보수를 위한 탈부착이 용이하여 사용의 편의성 및 안정성을 확보할 수 있다.

[0057] 상기와 같이 전처리유닛(100)을 통과한 기체는 도 2에 도시된 바와 같이 스크러버(21)가 구비된 멀티-벤츄리유닛(200)으로 이송되어 유해물질이 처리되게 된다.

[0058] 상기 멀티-벤츄리유닛(200)에 대하여 보다 상세하게 설명하면, 벤트리(Venturi) 제거 원리를 이용하여 콤팩트한 크기가 가능하도록 제작된 것으로서, 속도가 빠른 throat 구간을 기존 venturi 타입에서 원형 type으로 전환하였으며, 다단-멀티 type으로 설계, 제작하여 오염가스를 분산하여 처리하도록 하며, 통과 유속을 높이고 세정액을 함께 공급하여 기-액 접촉을 유도함과 동시에 venturi를 통과 후 속도가 급격히 줄어드는 시점에 압력이 다시 증가하게 되는데, 이 부분에서 기-액의 응축작용으로 인해 오염물질을 제거할 수 있도록 구성되어 있다.

[0059] 이렇게 오염물질이 일부 제거된 기체는 다시 필터유닛(300)으로 이동하게 되는데, 보다 상세하게는 도 6 내지

도 9에 도시된 바와 같이, 상기 필터유닛(300)은 상기 멀티-벤츄리유닛(200) 후단에 구비되며, 필터프레임(31)과, 상기 필터프레임(31)에 내장되어 물에 의해 액막을 형성하는 메쉬망(33)으로 이루어지는 필터(30)를 포함하여 이루어진다.

[0060] 간략하게는 5bar의 분무압으로 분사노즐을 통해 150㎛ 이하의 미세액적을 분사하여 세정효과를 높이고, 액적 사이즈가 작을수록 표면적이 크고 기-액 접촉 및 확산효과를 높여 적은 액기비로 세정 효율을 높일 수 있으며, 필터(30)를 공정 후단에 삽입 가능한 구조로 설계하여 분사되는 세정액에 의해 필터(30)가 액막을 형성시켜 제거성능을 최대한 높일 수 있도록 제작되었다.

[0061] 상기 필터(30)에 대하여 보다 구체적으로 설명하면, 상기 필터(30)의 상부에는 미세액적이 분무될 수 있는 미세액적분무부가 형성되고, 상기 미세액적분무부의 상부에는 물을 분사하기 위한 노즐이 복수개로 구비되어 있으며, 상기 노즐은 필터(30) 및 미세액적분무부 모두에 물을 분사시키도록 구성된다.

[0062] 본 발명은 종래의 충진제를 사용하지 않고, 필터(30)를 구성하여 액막을 형성하는 기술에 관한 것으로서, 도면을 참조하여 상기 필터(30)에 대하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0063] 상기 필터(30)는 필터프레임(31)과 상기 필터프레임(31)에 내장되어 분사되는 물에 의해 액막을 형성하는 메쉬망(33)을 포함하여 이루어져 있다.

[0064] 상기 필터(30)에 대하여 보다 상세하게 설명하면, 먼저 상기 필터(30)는 사각형상으로 이루어지되, 내부에 후술하는 메쉬망(33)이 구비될 수 있는 수용부(311)를 형성하는 필터프레임(31)으로 이루어지고,

[0065] 상기 필터프레임(31)의 양측면은 육각형상의 그물모양으로 이루어져 유입되는 오염된 기체를 관통시키며 보다 효과적으로 액막을 형성할 수 있도록 이루어진다.

[0066] 아울러 상기 수용부(311)에는 상기 필터프레임(31)의 내구성을 향상시킴과 동시에 내장되는 복수개의 메쉬망(33) 사이에 이격부(313a)를 형성하는 보강프레임(313)이 더 구비되어 있으며, 상기 보강프레임(313)을 기준으로 상기 수용부(311)는 제1 공간부(311a)와 제2 공간부(311b)로 분리될 수 있다.

[0067] 또한 상기 필터(30)는 인접하는 또 다른 필터(30)와 서로 연결되는 조립형으로 이루어지게 되는데, 이에 따라 상기 필터프레임(31)의 양측에는 인접하는 필터프레임(31)과 슬라이딩 결합할 수 있는 결합부(315)가 형성되게 된다.

[0068] 보다 상세하게는 상기 필터프레임(31)에 구비되는 결합부(315)는 상기 필터프레임(31)의 일측에 구비되는 슬라이딩돌기와, 인접하는 슬라이딩돌기에 체결될 수 있는 슬라이딩홈으로 이루어지게 된다.

[0069] 따라서 상기 인접하는 복수개의 필터프레임(31)이 서로 연결됨에 있어서, 상기 슬라이딩돌기와 슬라이딩홈이 결합할 때 흔들림 없이 고정될 수 있다. 특히 여러 층으로 필터프레임(31)이 구비되는 경우에는 이들을 서로 연결하는 장치가 필요한데, 이에 따라 상기 필터프레임(31)의 상부에는 돌출돌기가 구비되고, 상기 필터프레임(31)의 하부에는 상기 돌출돌기에 대응 결합되는 결합홈이 형성되어 인접하는 필터프레임(31)이 서로 연결되어 고정될 수 있도록 이루어진다.

[0070] 아울러, 상기 노즐에서 분사되는 물은 상기 필터프레임(31)의 상부에 유입되어 하강하면서 액막을 형성하고, 오염된 기체가 하부방향으로 낙하되게 되는데, 이를 위하여 상기 필터프레임(31)의 상부와 하부에는 인접하는 필터프레임(31)끼리 서로 연통될 수 있는 연통공(319)을 복수개로 구비하고 있다.

[0071] 다시 상기 필터프레임(31)의 수용부(311)에는 메쉬망(33)이 구비되게 되며,

[0072] 상기 메쉬망(33)은 상기 필터프레임(31)의 수용부(311)에 구비되는 것으로서, 본 발명에 따른 메쉬망(33)은 두 종류, 강성메쉬(331)와 연성메쉬(333)로 이루어지게 된다.

[0073] 먼저 상기 강성메쉬(331)는 그물망 형상으로 직조된 강성제1메쉬부재(331a)와 강성제2메쉬부재(331b)로 이루어지고, 상기 강성제1메쉬부재(331a)와 강성제2메쉬부재(331b)를 서로 평행하게 연결하는 다수의 제1 연결부재(331c)로 구성된다.

[0074] 이러한 강성메쉬(331)는 그물망 형상으로 메쉬를 직조한 후, 열 코팅 처리를 하여 그 강도를 향상시켜 구성된 것으로서, 공극률이 높아 압력손실이 적고, 액막 형성에 유리한 그물망 3D구조를 이루고 있다.

[0075] 즉, 그 단면으로 볼 때, 서로 이격된 강성제1메쉬부재(331a)와 강성제2메쉬부재(331b)에서는 액막을 형성하는 포인트가 되고, 이들 사이의 제1 연결부재(331c)가 구비된 부분에는 액막 형성과 함께 기체와 액체를 혼합시키

는 포인트로 이루어져 액막형성을 보다 효과적으로 진행 할 수 있는 효과를 갖는다.

[0076] 또한 연성메쉬(333)는 그물망 형상으로 직조된 연성제1메쉬부재(333a)와 연성제2메쉬부재(333b)로 이루어지고, 상기 연성제1메쉬부재(333a)와 연성제2메쉬부재(333b)를 서로 교차 연결하는 다수의 제2 연결부재(333c)로 구성된다.

[0077] 이러한 연성메쉬(333)는 그물망 형상으로 메쉬를 직조한 후, 열 코팅 처리를 하여 그 강도를 향상시켜 구성된 것이나, 앞서 강성메쉬(331)보다 적게 열처리를 하여 연성재질로 구성한 것으로서, 강성메쉬(331)와 마찬가지로 공극률이 높아 압력손실이 적고, 액막 형성에 유리한 그물망 3D구조를 이루고 있다.

[0078] 즉, 그 단면으로 볼 때, 서로 이격된 연성제1메쉬부재(333a)와 연성제2메쉬부재(333b)에서는 액막을 형성하는 포인트가 되고, 이들 사이의 제2 연결부재(333c)가 구비된 부분에는 액막 형성과 함께 기체와 액체를 혼합시키는 포인트로 이루어져 액막형성을 보다 효과적으로 진행 할 수 있으며, 이러한 효과는 상기 강성메쉬(331)와 동일하나, 상기 제2 연결부재(333c)가 양측의 연성제1메쉬부재(333a)와 연성제2메쉬부재(333b)에 서로 교차되게 구비되어 강성메쉬(331)보다 더 조밀하게 액막을 형성하는 특징을 갖는다.

[0079] 아울러 이러한 강성메쉬(331)와 연성메쉬(333)는 상기 필터(30)에 구비되는 수용부(311)에 내삽되게 되는데,

[0080] 보다 구체적으로는 상기 수용부(311)에 구비되는 보강프레임(313)을 기준으로 전단에 위치한 제1 공간부(311a)에는 강성메쉬(331)가 구비되고, 후단의 제2 공간부(311b)에는 연성메쉬(333)와 강성메쉬(331)가 순차적으로 구비되며(전단에서 후단 방향으로), 상기 보강프레임(313)을 기준으로 양측의 강성메쉬(331)와 연성메쉬(333) 사이에는 이격부(313a)가 형성되는 구조로 구성되게 된다.

[0081] 즉, 이러한 구조로 인하여, 제1 공간부(311a)의 강성메쉬(331)에 의해 액막이 형성되고, 제2 공간부(311b)의 연성메쉬(333) 및 강성메쉬(331)에 의해 액막이 형성되며,

[0082] 제1 공간부(311a)와 제2 공간부(311b) 사이의 이격부(313a)가 기체와 액체를 혼합할 수 있는 여유 공간의 역할을 할 수 있는 구조로 이루어진다.

[0083] 결과적으로 상기 메쉬망(33)을 구성하는 강성메쉬(331) 및 연성메쉬(333)도 각각 3D 입체 형상으로 이루어지며, 상기 필터(30)를 구성하는 메쉬망(33) 전체 또한 3D 입체형상으로 이루어짐에 따라 액막 형성 및 오염가스 제거 효율을 보다 향상시키는 특징을 갖는다.

[0084] 이렇게 필터유닛(300)을 통과한 기체는 다시 필터유닛(300) 후단에 구비되는 다공 플레이트유닛(400)을 관통하는데, 상기 다공 플레이트유닛(400)은 Venturi type의 Hole을 Plate에 타공하여 Filter type으로 설계, 제작하고, 기체의 통과 유속을 22m/sec로 484개의 hole로 구성하며, Venturi와 Filter 원리를 이용한 것으로 Hole 구성이 venturi와 동일하게 유입부에서 throat부위가 좁아져 가스가 고속으로 통과하도록 하였으며, 여기에 세정액을 공급하여 기-액 접촉을 유도할 수 있는 특징을 갖는다.

[0085] 또한 마지막 처리공정으로 도 1에 도시된 바와 같이 Demister 유닛(500)이 더 구비될 수 있으며, 상기 Demister 유닛(500)에는 팬이 구비되어, 정화된 기체를 외부로 방출시킬 수 있도록 이루어진다.

[0086] 또 이상에서 본 발명을 설명함에 있어 첨부된 도면을 참조하여 특정 형상과 구조 및 구성을 갖는 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템을 위주로 설명하였으나 본 발명은 당업자에 의하여 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능하고, 이러한 수정, 변경 및 치환은 본 발명의 보호범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0087] S : 복합오염물질 Hybrid형 공기정화시스템

100 : 전처리유닛 11 : 가이드베인

10 : 메쉬필터 N : 노즐

11 : 제1 메쉬망 111 : 이격형성부

13 : 제2 메쉬망 15 : 제1 원형프레임

16 : 제2 원형프레임 161 : 제2 디퓨져

17 : 제3 원형프레임 171 : 제1 디퓨져

18 : 직선프레임 19 : 보조원형프레임

60 : 고정유닛 61 : 고정돌기

63 : 체결돌기 65 : 체결볼트

67 : 가이드바

200 : 멀티-벤츄리유닛 21 : 스크러버

300 : 필터유닛 31 : 필터프레임

30 : 필터 31 : 필터프레임

311 : 수용부 311a : 제1 공간부

311b : 제2 공간부 313 : 보강프레임

313a : 이격부 315 : 결합부

315a : 슬라이딩돌기 315b : 슬라이딩홈

316 : 돌출돌기 317 : 결합홈

319 : 연통공 33 : 메쉬망

331 : 강성메쉬 331a : 강성제1메쉬부재

331b : 강성제2메쉬부재 331c : 제1 연결부재

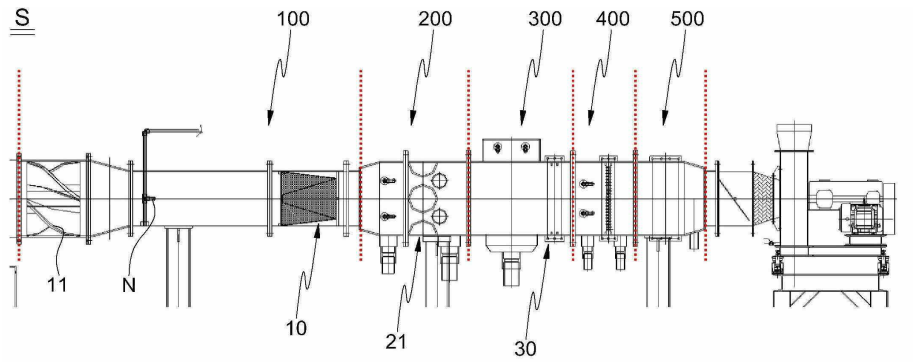
333 : 연성메쉬 333a : 연성제1메쉬부재

333b : 연성제2메쉬부재 333c : 제2 연결부재

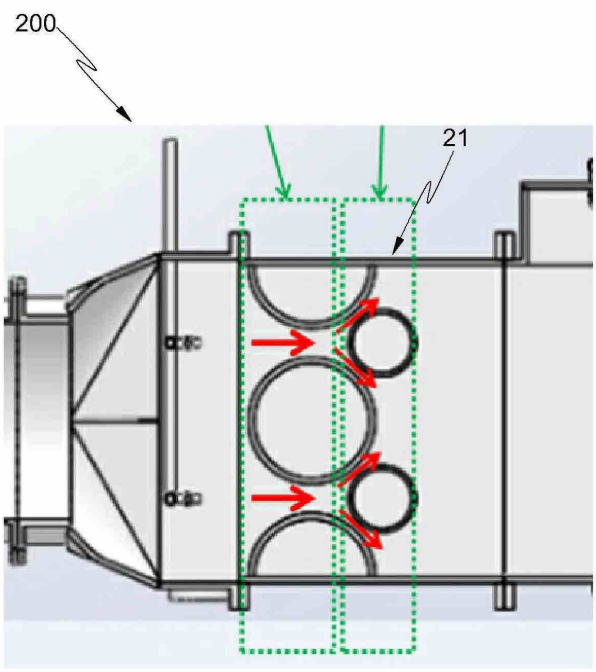
400 : 다공 플레이트유닛 500 : Demister유닛

도면

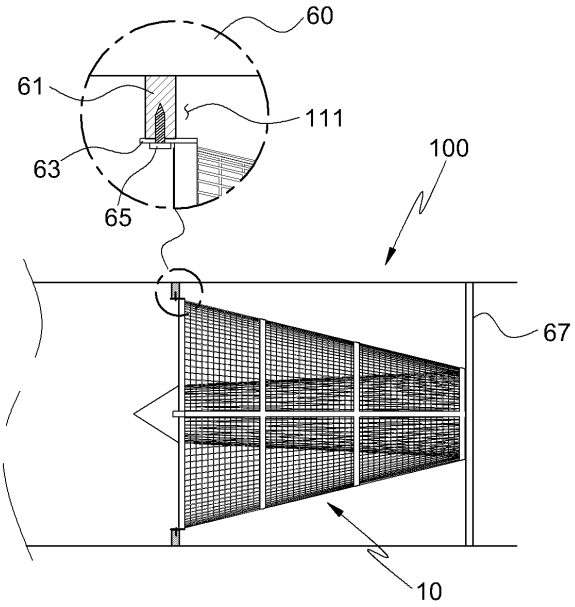
도면1



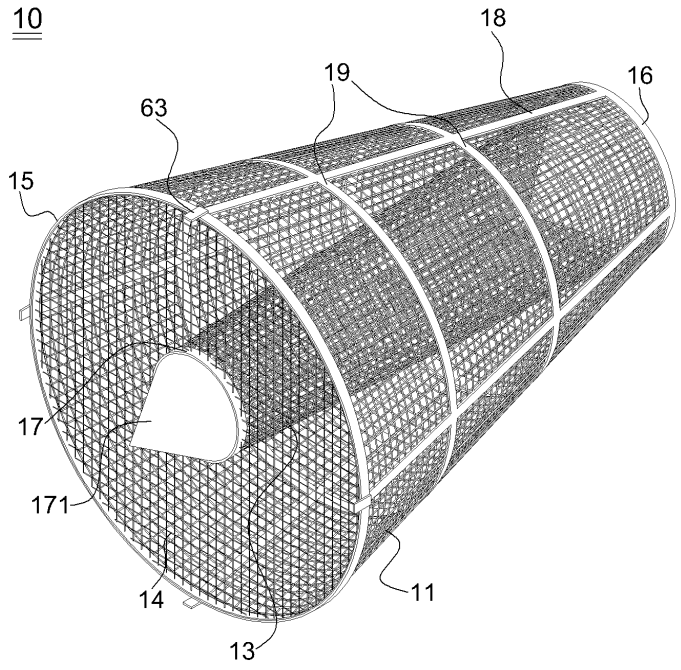
도면2



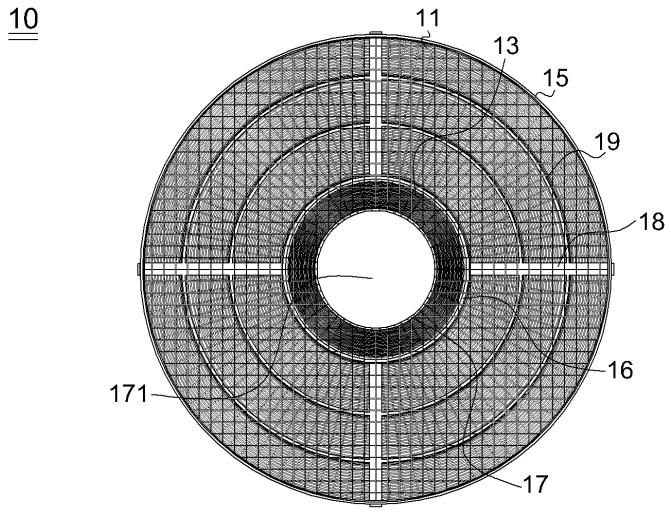
도면3



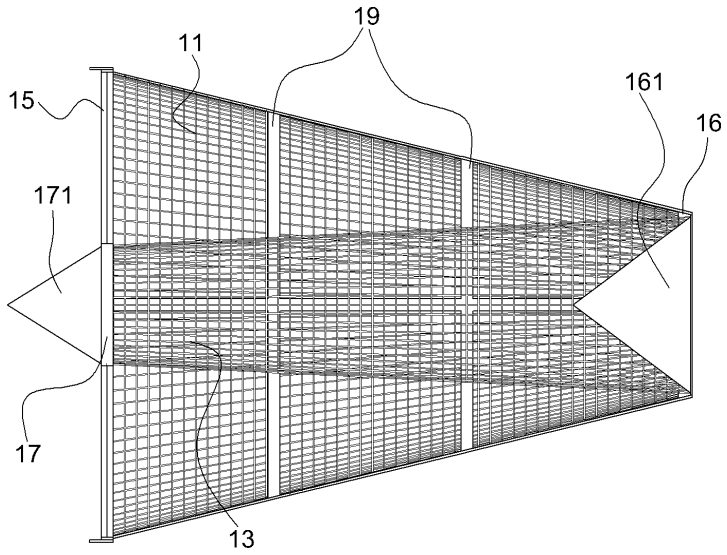
도면4



도면5

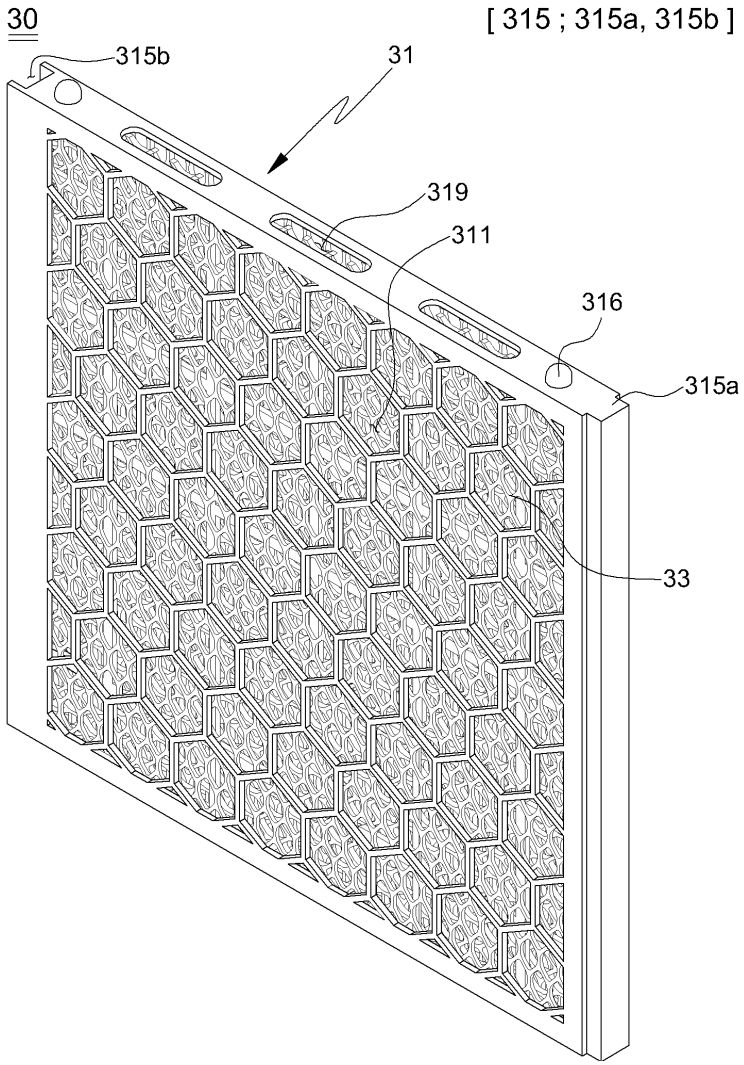


[A]

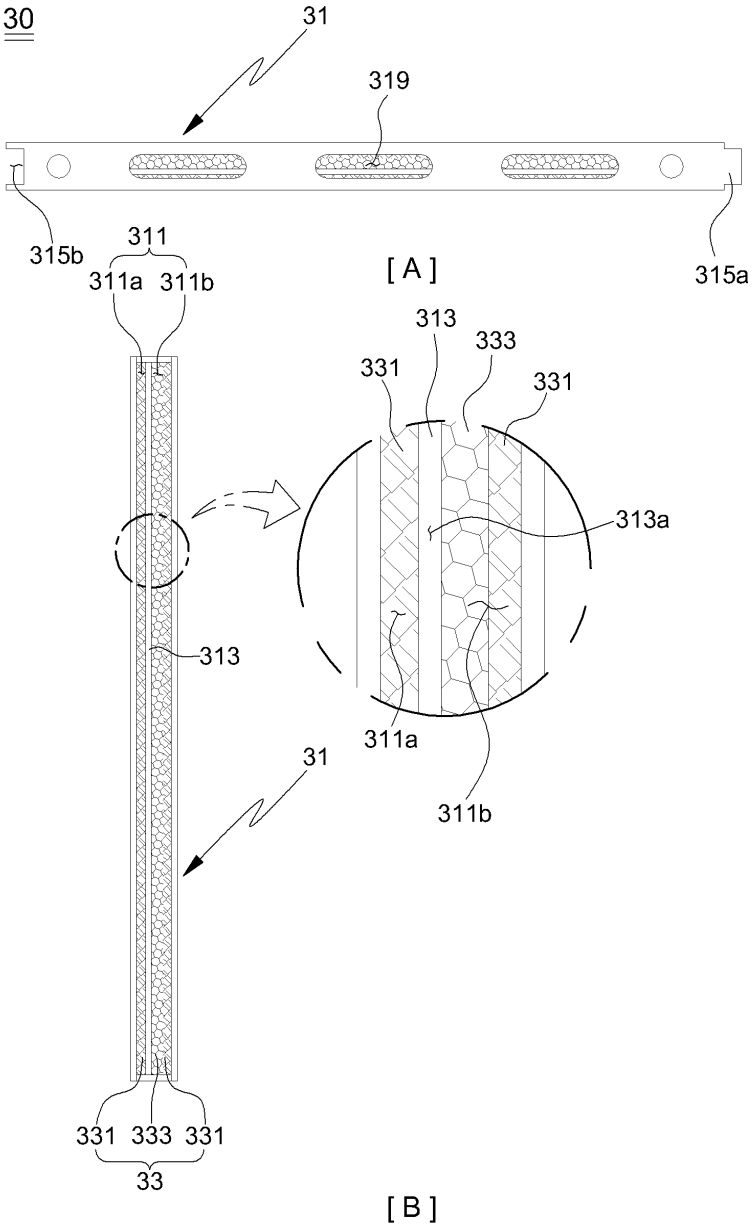


[B]

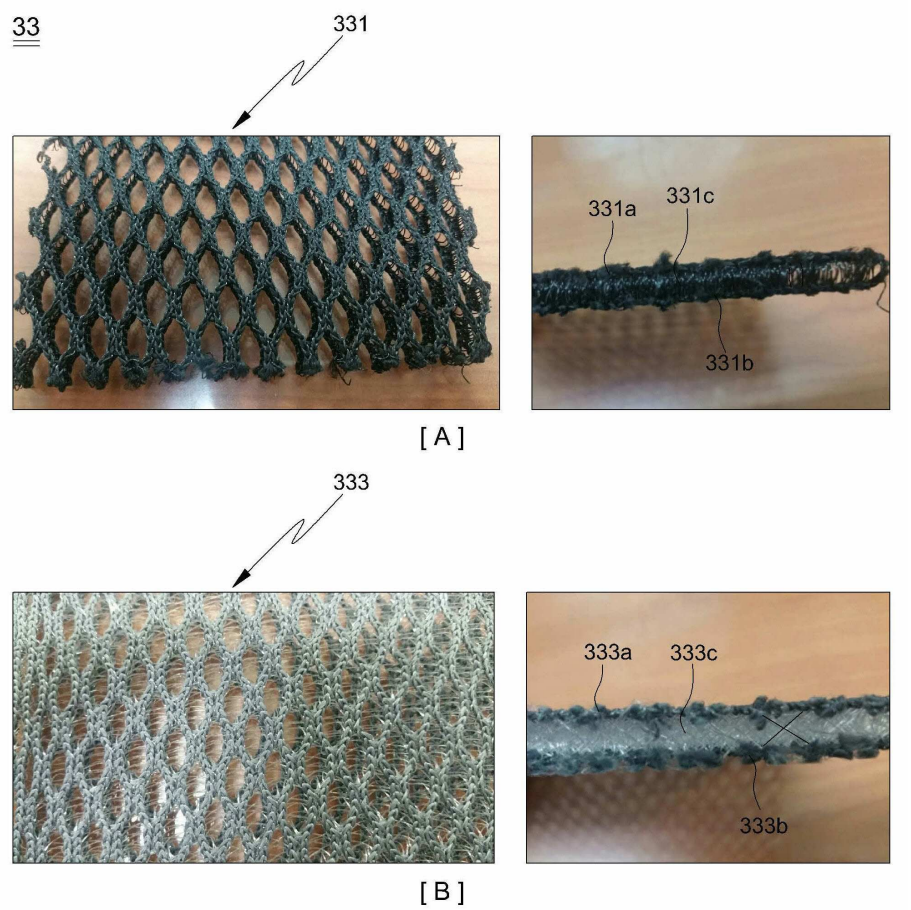
도면6



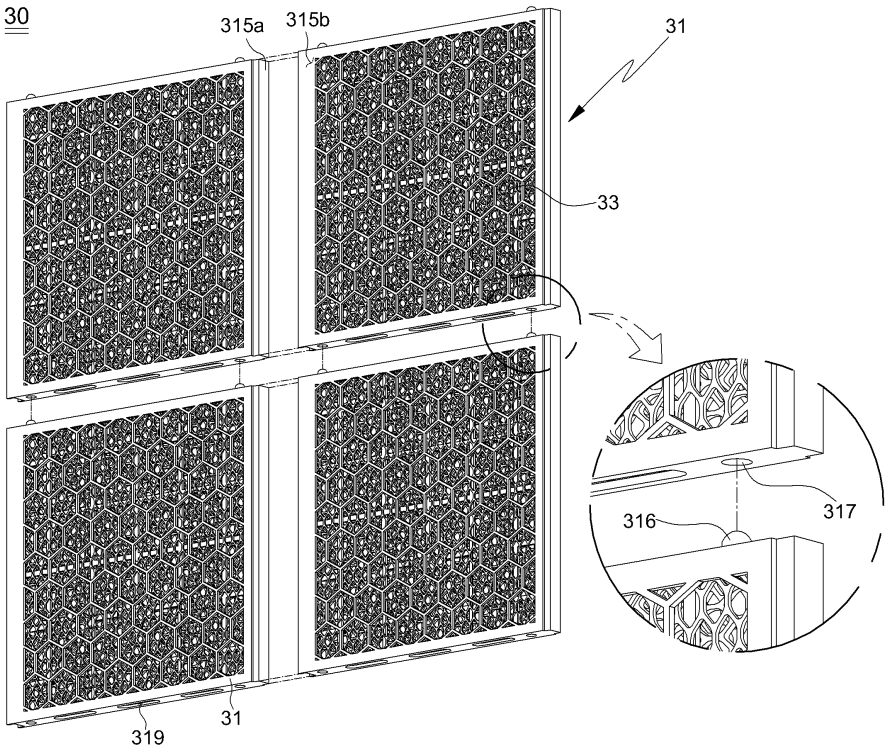
도면7


30
31
319
315b
311
311a
311b
[A]
315a
313
333
331
331
313a
313
311a
311b
31
331
333
331
33
[B]

도면8


33
331
331a
331c
331b
[A]
333
333a
333c
333b
[B]

도면9


30
315a
315b
31
33
316
317
319
31