

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

(57) 요약서: 대전부 및 집진부가 개선된 구조의 필터링 장치가 개시되어 있다. 이 개시된 필터링 장치는 미세먼지를 대전시키는 것으로, 미세먼지가 일측을 통하여 유입되는 케이스와, 케이스 내부에 삽입되어 제1 전압이 인가되며 케이스의 깊이 방향을 따라 이격 배치된 복수의 빔전극 및 케이스 내부에 배치되어 빔전극과 전압차가 발생하도록 하는 제2 전압이 인가되며 복수의 빔전극 각각과 이격된 라인전극을 포함하는 대전부와; 대전된 미세먼지를 집진하는 것으로, 제1 집진 전압이 인가되는 제1 집진전극과, 제1 집진전극과의 전압차가 발생하도록 하는 제2 집진 전압이 인가되는 제2 집진전극과, 제1 집진전극 및 제2 집진전극 사이에 배치되어 제1 집진전극과 제2 집진전극을 상호 이격시키고 유전체 역할을 하는 유전 스페이서를 포함하는 집진부를 구비한다.

명세서

발명의 명칭: 필터링 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 먼지나 오염 물질을 제거하는 필터링 장치에 관한 것으로서, 상세하게는 대전부 및 집진부가 개선된 구조의 필터링 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 미세 먼지나 스모그와 같이 대기 오염이 심해짐에 따라 미세먼지를 제거할 수 있는 공기 청정기 등의 장치에 대한 관심이 증가하고 있다.
- [3] 이 장치는 공간에 있는 먼지나 오염 물질을 제거하기 위하여 필터링 장치를 포함한다. 필터링 장치는 미세먼지를 대전시키는 대전부와 대전된 미세먼지를 집진하는 집진부를 포함한다.
- [4] 일반적인 대전부는 일측 전극과 폭이 넓은 하나의 타측 전극을 포함하여, 양 전극 사이의 미세먼지가 대전되도록 한다. 여기서 전류는 저항이 작을수록 크게 흐른다. 그러므로 대전부는 양 전극 사이의 최단 거리가 되는 영역에서 집중적으로 미세먼지를 대전시키고, 그 외의 영역에서 상대적으로 약하게 미세먼지를 대전시킨다. 이에 따라 대전 효율이 떨어져, 필터링 장치의 성능이 저하되는 문제점이 있다.
- [5] 또한 집진부는 집진을 위한 전극을 구비하고 있으며, 이들 전극에 전압을 인가함으로써 대전된 미세먼지를 집진할 수 있다. 이때 집진용 전극들로 인하여 집진부의 부피가 증가하고 집진 효율이 낮아질 수 있다. 이에 따라 필터링 장치를 콤팩트하게 제작하고 성능을 향상시켜 집진부의 효율을 개선시키는 연구가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기한 바와 같은 점들을 고려하여 창안된 것으로서, 미세먼지 대전 효율을 높일 수 있도록 된 구조의 필터링 장치용 대전부를 제공하는데 일 목적이 있다.
- [7] 또한 본 발명은 대전된 미세먼지의 집진 효율을 높일 수 있도록 된 구조의 필터링 장치용 집진부를 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [8] 또한 본 발명은 미세먼지 대전 및 집진 효율을 높일 수 있도록 된 구조의 필터링 장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상기한 일 목적을 달성하기 위한 본 발명은 미세먼지를 제거하는 필터링 장치에 채용되어 미세먼지를 대전시키는 대전부에 있어서, 미세먼지가 일측을 통하여 유입되는 케이스와; 상기 케이스 내부에 삽입되어 제1 전압이 인가되며 상기 케이스의 깊이 방향을 따라 이격 배치된 복수의 빔전극; 및 상기 케이스

내부에 배치되어 상기 빔전극과 전압차가 발생하도록 하는 제2 전압이 인가되며 상기 복수의 빔전극 각각과 이격된 라인전극을 포함하며, 상기 미세면지는 상기 빔전극과 상기 라인전극 사이에서 대전되는 것을 특징으로 한다.

- [10] 여기서 상기 복수의 빔전극은 제1연결부에 연결되고, 복수의 상기 제1연결부는 서로 이격된 상태에서 제2연결부에 연결되어 상기 케이스의 폭 방향으로 배열될 수 있다. 상기 케이스는 상기 빔전극을 향하여 돌출된 빔전극 삽입부를 포함하며, 상기 빔전극 삽입부의 홈에 상기 복수의 빔전극 중 적어도 하나가 삽입된다.
- [11] 또한 본 발명은 상기 미세면지가 유입되도록 유입 홀이 형성되며 상기 빔전극의 상측에 배치되어 상기 케이스의 개구를 덮는 미세면지 유입 커버를 더 포함하며, 상기 케이스는 상기 미세면지 유입 커버가 상기 케이스의 깊이 방향으로의 이동하는 것을 막는 걸림턱을 포함하고, 상기 걸림턱에는 상기 복수의 빔전극 중 적어도 하나가 통과하는 통과 홈이 형성될 수 있다.
- [12] 상기 케이스의 내측면에 탄성부가 고정되고, 상기 라인전극은 상기 탄성부에 연결될 수 있다.
- [13] 상기한 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명은 미세면지를 제거하는 필터링 장치에 채용되어 대전된 미세면지를 집진하는 집진부에 있어서, 제1집진 전압이 인가되는 제1집진전극과; 상기 제1집진전극과의 전압차가 발생하도록 하는 제2집진 전압이 인가되는 제2집진전극과; 상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극 사이에 배치되어 상기 제1집진전극과 상기 제2집진전극을 이격시키고 유전체 역할을 하는 유전 스페이서를 포함하며, 상기 제1집진전극의 양면 각각에 상기 유전 스페이서가 접촉되도록 배치되고, 상기 제2집진전극의 양면 각각에 상기 유전 스페이서가 접촉되도록 배치될 수 있다.
- [14] 상기 유전 스페이서는 상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극 중 적어도 하나를 향하여 돌출된 돌출부를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극은 각각 기재 플레이트 양면에 도전층이 부착될 수 있다.
- [16] 복수의 상기 제1집진전극, 복수의 상기 제2집진전극 및 복수의 상기 유전 스페이서가 안착되는 집진 케이스를 더 포함하며, 상기 집진 케이스의 폭 방향으로 상기 복수의 제1 집진 전극 및 상기 복수의 제2집진전극이 교대로 배치될 수 있다.
- [17] 상기 복수의 제1집진전극을 연결하여 상기 제1집진 전압을 공급하는 제1버스바와, 상기 복수의 제2집진전극을 연결하여 상기 제2집진 전압을 공급하는 제2버스바를 더 포함할 수 있다.
- [18] 상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극의 기재 플레이트 상에 도전층이 형성되고, 상기 도전층 상에 접착층이 형성되며, 상기 접착층 상에 필름이 형성되고, 상기 접착층에는 노출용 홀이 형성되며, 상기 노출용 홀에 해당되는 상기 필름 영역에는 절취선이 형성될 수 있다.

- [19] 상기한 또 다른 목적으로 달성하기 위한 본 발명에 따른 미세먼지를 제거하는 필터링 장치는 미세먼지를 대전시키는 것으로 상기한 구성을 가지는 대전부와; 상기 대전된 미세먼지를 집진하는 것으로, 상기한 구성을 가지는 집진부를 포함할 수 있다. 여기서 서로 겹쳐진 상기 대전부와 상기 집진부를 포함하는 복수의 필터링 모듈과, 상기 복수의 필터링 모듈을 서로 연결하는 연결 레일을 더 포함하며, 상기 연결 레일에는 상기 복수의 필터링 모듈이 삽입되어 슬라이딩가능한 가이드 홈이 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 따른 대전부는 빔전극과 라인전극을 포함함으로써 미세먼지의 대전 효율을 높일 수 있다.
- [21] 또한 본 발명에 따른 집진부는 제1집진전극, 제2집진전극 및 유전 스페이서를 포함함으로써, 대전된 미세먼지의 집진 효율을 높일 수 있다.
- [22] 또한 본 발명에 따른 필터링 장치는 빔전극과 라인전극을 포함하는 대전부와, 제1 및 제2집진전극과 유전 스페이서를 포함하는 집진부를 포함함으로써, 미세먼지를 효율적으로 포집할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치를 보인 사시도이다.
- [24] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치 중 대전부를 분리하여 보인 부분 분리 사시도이다.
- [25] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 대전부의 라인전극과 빔전극의 배치 및 비교예에 따른 대전부의 전극 배치를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- [26] 도 4 내지 도 6 각각은 본 발명의 실시예에 따른 대전부의 빔전극과 라인전극의 실시예들을 나타낸 개략적인 단면도이다.
- [27] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치의 탄성부의 일부를 나타낸 평면도이다.
- [28] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 대전부의 케이스에 라인전극이 고정된 것을 나타낸 분리사시도이다.
- [29] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 분리 사시도이다.
- [30] 도 10 및 도 11 각각은 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 제1집진전극, 제2집진전극 및 유전 스페이서의 배치를 보인 개략적인 단면도이다.
- [31] 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 변형예를 나타낸 분리사시도이다.
- [32] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 제1집진전극 및 제2집진전극의 다른 구현예를 나타낸 도면이다.
- [33] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치의 어레이 구조를 나타낸 분리 사시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 대전부와 집진부를 구비한 필터링 장치에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [35] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치를 보인 사시도이다. 도 1을 참조하면, 필터링 장치는 대전부(100) 및 집진부(300)를 포함한다. 대전부(100)는 유입된 미세먼지를 대전시킴으로써 미세먼지가 전하를 띄게 한다. 집진부(300)는 대전된 미세먼지를 집진한다.
- [36] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치 중 대전부를 분리하여 보인 부분 분리 사시도이다. 도 2를 참조하면 대전부(100)는 케이스(110), 빔전극(130) 및 라인전극(150)을 포함할 수 있다. 케이스(110)의 일측을 통하여 미세먼지가 유입된다. 빔전극(130)은 방전 전극의 기능을 수행하고 라인전극(150)은 방전 전극의 대향 전극일 수 있다.
- [37] 복수의 빔전극(130)은 케이스(110) 내부에 삽입되어 제1 전압이 인가되며 케이스(110)의 깊이 방향을 따라 이격 배치된다. 복수의 빔전극(130)은 제1연결부(131)에 연결되고, 복수의 제1연결부(131)는 서로 이격된 상태에서 제2연결부(133)에 연결되어 케이스(110)의 폭 방향으로 배열될 수 있다. 라인전극(150)은 케이스(110) 내부에 배치되어 빔전극(130)과 전압차가 발생하도록 하는 제2 전압이 인가되며 복수의 빔전극(130) 각각과 이격된다. 라인전극(150)은 도전성 물질로 이루어진 와이어를 포함할 수 있다.
- [38] 이와 같이 케이스(110)의 폭 방향으로 배치된 복수의 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이의 방전 전류에 의하여 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이를 통과하는 미세먼지는 대전될 수 있다.
- [39] 미세먼지 유입 커버(135)는 케이스(110)의 일측에 형성된 개구부를 덮으며, 미세먼지의 유입이 가능하도록 유입 홀(137)이 형성될 수 있다. 이때 미세먼지 유입 커버(135)는 미세먼지는 통과시키지만 유입 홀(137)보다 큰 사이즈의 이물질은 필터링할 수 있다.
- [40] 제1 전압 또는 제2 전압 중 하나는 그라운드 전압이고 다른 하나는 포지티브 전압일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 전압이 네거티브 전압이고 제2 전압이 그라운드 전압일 수도 있고, 제1 전압이 그라운드 전압 제2 전압이 포지티브 전압 또는 네거티브 전압일 수 있다. 또는 제1 전압 또는 제2 전압 중 하나는 포지티브 전압일 수 있고 다른 하나는 네거티브 전압일 수 있다. 또한 제1 전압 및 제2 전압은 모두 포지티브 전압이거나 네거티브 전압일 수 있는데, 제1 전압 및 제2 전압의 전압차는 미세먼지를 대전할 수 있는 정도일 수 있다.
- [41] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 대전부의 라인전극과 빔전극의 배치 및 비교예에 따른 대전부의 전극 배치를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- [42] 비교예의 경우 라인전극(150)과 플레이트 전극(10)을 포함하며, 이격없이 하나의 플레이트 전극(10)이 케이스(110) 내부에 배치된다. 이 경우 라인전극(150)과 플레이트 전극(10) 사이에서 미세먼지에 대한 대전이 일어난다.

- [43] 방전 전류는 저항이 작을수록 크게 흐르는데, 비교예의 경우 최단 거리 d_1 을 이루는 라인전극(150)과 플레이트 전극(10) 사이의 영역에서 집중적으로 흐르고 d_1 보다 큰 거리 d_2 를 이루는 라인전극(150)과 플레이트 전극(10) 사이의 영역에서 상대적으로 작은 크기의 방전 전류가 흐를 수 있다. 이에 따라 최단 거리 d_1 가 되는 라인전극(150)과 플레이트 전극(10) 사이의 영역에서 미세먼지의 대전이 집중적으로 일어날 가능성이 크므로 유입된 전체 미세먼지 중 일부만 대전될 가능성이 있다.
- [44] 반면 본 실시예의 경우, 복수의 빔전극(130)이 서로 이격되어 케이스(110) 내부에 배치되며, 라인전극(150)과 빔전극(130) 사이에서 미세먼지에 대한 대전이 일어난다. 이 경우 서로 이격된 복수의 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이에 전류가 흐르는데, 라인전극(150)과 각 빔전극(130) 사이의 방전 패스(path)가 많으므로 비교예에 비하여 미세먼지의 대전 확률이 상승할 수 있다. 즉, 라인전극(150)과 복수의 빔전극(130) 각각과의 거리는 서로 동일할 경우 4개의 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이에서 미세먼지에 대한 대전이 일어날 수 있으므로 비교예에 비하여 미세먼지의 대전 효율이 증대된다.
- [45] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 대전부의 빔전극(130)과 라인전극(150)의 실시예 1 내지 실시예 4를 나타낸 개략적인 단면도이다.
- [46] 실시예 1 및 2의 경우 빔전극(130)의 코너가 라인전극(150)을 향하고 있다. 반면, 실시예 3 및 실시예 4의 경우 빔전극(130)의 코너가 라인전극(150)을 향하여 배치되지 않거나 빔전극(130)이 코너를 가지지 않을 수 있다.
- [47] 여기서, 실시예 1 및 2 각각은 실시예 3 및 4에 비하여 미세먼지에 대한 대전이 보다 원활하게 이루어질 수 있다. 즉 전하는 도전체의 코너에 집중되는 경향이 있으므로 빔전극(130)의 코너 영역과 라인전극(150) 사이에서 전류가 원활하게 흐를 수 있다. 따라서 실시예 1 및 2와 같이 빔전극(130)의 코너가 라인전극(150)을 향하여 배치된 경우 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이에서 미세먼지에 대한 대전이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [48] 또한 실시예 2와 같이 라인전극(150) 역시 코너를 지닌 형태일 경우 라인전극(150)이 코너가 빔전극(130)의 코너를 향할 경우 실시예 1에 비하여 보다 미세먼지에 대한 대전이 원활하게 이뤄질 수 있다.
- [49] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 빔전극(130)의 단면 형상은 사각형이고, 라인전극(150)은 실시예 6 내지 9와 같이 다각형 형상일 수 있다. 즉, 실시예 6 및 7과 같이, 육각형 또는 오각형 형태일 수 있으며, 실시예 8 및 9와 같이 배치된 사각형 형태일 수 있다. 이때 실시예 6의 경우 라인전극(150)은 예각을 형성하는 첨두가 2개이고, 실시예 7의 경우 라인전극(150)은 예각을 형성하는 첨두가 1개일 수 있다. 전하들은 도체의 뾰족한 영역에 집중되는 경향을 보이므로 이와 같이 라인전극(150)의 단면 형상의 첨두가 예각을 형성하므로 라인전극(150)의 단면 형상의 첨두에 전하가 밀집될 수 있다. 이에 따라 라인전극(150)의 첨두 영역과 빔전극(130) 사이에 대전이 크게 일어날 수 있다.

- [50] 실시예 10 내지 14는 빔전극(130)의 단면이 원형 또는 타원형을 나타내며 빔전극(130)이 도전성 와이어 형태일 수 있다. 실시예 10 내지 14 각각의 라인전극(150)은 실시예 6 내지 9 각각의 라인전극과 동일한 형상을 가질 수 있다.
- [51] 한편, 케이스(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 빔전극(130)을 향하여 돌출된 빔전극 삽입부(111)를 포함할 수 있다. 이때 복수의 빔전극(130) 중 적어도 하나는 빔전극 삽입부(111)의 홈에 삽입될 수 있다. 이와 같은 빔전극 삽입부(111)들은 연결부재(113, 115)에 의하여 서로 연결될 수 있다.
- [52] 연결부재(113, 115)는 케이스(110)의 길이 방향 및 폭 방향으로 연장될 수 있으며, 빔전극 삽입부(111)는 길이 방향으로 연장된 연결부재(113)와 폭 방향으로 연장된 연결부재(115)의 교차 영역에서 연결되어 도출될 수 있다. 이와 같이 빔전극(130)이 빔전극 삽입부(111)에 삽입되므로 빔전극(130)의 위치가 고정될 수 있다.
- [53] 또한 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치는 미세먼지 유입 커버(135)를 더 포함할 수 있다. 미세먼지 유입 커버(135)는 미세먼지가 유입되도록 유입 홀(137)이 형성되며 빔전극(130)의 상측에 배치되어 케이스(110)의 개구를 덮을 수 있다. 미세먼지 유입 커버(135)는 크기가 큰 이물질이나 먼지를 미리 걸르는 프리 필터링(pre-filtering)을 수행할 수 있다.
- [54] 케이스(110)는 도 2에 도시된 바와 같이, 미세먼지 유입 커버(135)가 케이스(110)의 길이 방향으로의 이동하는 것을 막는 걸림턱(117)을 포함할 수 있다. 걸림턱(117)은 케이스(110)의 내측면으로부터 길이 방향으로 돌출되어 형성될 수 있다. 이에 따라 미세먼지 유입 커버(135)의 끝단 및 제2연결부(133)가 걸림턱(117)에 걸쳐질 수 있다.
- [55] 제2연결부(133)가 걸림턱(117)에 걸처지면 제2연결부(133)보다 아래에 위치한 빔전극(130)과 걸림턱(117)이 서로 간섭할 수 있으므로 걸림턱(117)에는 복수의 빔전극(130) 중 적어도 하나가 통과하는 통과 홈(119)이 형성될 수 있다.
- [56] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치의 탄성부(170)를 나타낸다. 도 7은 설명의 편의를 위하여 도 2의 걸림턱(117) 및 그 주변 요소를 도시하지 않았다. 도 7을 참조하면, 케이스(110)의 내측면에 탄성부(170)가 고정되고, 라인전극(150)은 탄성부(170)에 연결될 수 있다. 이와 같은 탄성부(170)는 라인전극(150)의 텐션(tension)을 유지시킬 수 있다.
- [57] 만약 본 발명의 실시예와 다르게 라인전극(150)의 텐션이 유지되지 않는다면 라인전극(150)이 처질 수 있으며, 이와 같이 라인전극(150)이 처지게 되면 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이의 거리가 변하게 되어 미세먼지에 대한 대전이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다. 탄성부(170)는 케이스(110)의 폭방향 내측면에 고정되는 판 스프링을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예와 다르게 코일 타입 스프링의 경우 코일 타입 스프링의 길이가 변하므로 라인전극(150)의 처짐과 당겨짐이 반복되어 빔전극(130)과의 거리가 계속하여 변할 수 있다. 이에

따라 빔전극(130)과 라인전극(150) 사이의 거리에 따른 저항이 달라져서 대전 성능이 변할 수 있다. 판 스프링의 경우 코일 스프링에 비하여 길이의 변동이 작으므로 라인전극(150)의 텐션의 유지에 따른 라인전극(150)의 처짐을 방지하여 라인전극(150)과 빔전극(130) 사이의 거리 변화를 줄일 수 있다.

[58] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 대전부의 케이스에 라인전극이 고정된 것을 나타낸 분리 사시도이다.

[59] 도 8을 참조하면, 라인전극(150)은 빔전극(130)이 삽입된 빔전극 삽입부(111) 사이에 위치한다. 이에 따라 라인전극(150)은 케이스(110)의 깊이 방향으로 배치된 하나의 빔전극쌍 과 다른 하나의 빔전극쌍 사이에 위치할 수 있다.

[60] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 집진부(300)의 분리 사시도이고, 도 10 및 도 11 각각은 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 제1집진전극(310), 제2집진전극(330) 및 유전 스페이서(350)의 배치를 보인 개략적인 단면도이다.

[61] 도 9 내지 도 11을 참조하면, 집진부(300)는 제1집진전극(310), 제2집진전극(330) 및 공기 통과 공간을 형성하는 유전 스페이서(spacer)(350)를 포함한다. 제1집진전극(310)에는 제1집진전압이 인가되고, 제2집진전극(330)에는 제1집진전극(310)과의 전압차가 발생하도록 하는 제2집진전압이 인가된다. 예를 들어, 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 중 하나는 포지티브 전압일 수 있고, 다른 하나는 그라운드 전압 또는 네거티브 전압일 수 있다. 제1 및 제2집진전극(310)(330) 각각은 캐패시터의 기능을 수행할 수 있으며, 대전된 미세먼지의 극성에 따라 미세먼지에 인력 또는 척력을 가하여 대전된 미세먼지가 제1 및 제2집진전극(310)(330)에 달라붙게 됨으로써 집진이 이루어지게 된다.

[62] 유전 스페이서(350)는 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이에 배치되며, 유전체로서 집진력을 증가시킨다. 이 유전 스페이서(350)는 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)을 이격시킴과 아울러 공기가 이동 가능한 공기 통과 공간을 형성한다.

[63] 한편 본 발명의 실시예와 다르게 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이의 공간 전체가 유전체로 메워지게 되면, 미세먼지가 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이로 유입되기 힘들어 집진이 원활하게 이루어질 수 없다. 또한 유전체 없이 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이에 공간이 형성된다면 미세먼지에 대한 집진력이 감소할 수 있다.

[64] 본 발명의 실시예에 따른 집진부(300)는 유전 스페이서(350)가 유전체의 역할을 하면서 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330)의 간격을 유지하기 때문에 집진 기능이 원활하게 이루어질 수 있다.

[65] 유전 스페이서(350)는 도 10에 도시된 바와 같이, 제1집진전극(310)의 양면 각각에 유전 스페이서(350)가 접촉되도록 배치되고, 제2집진전극(330)의 양면 각각에 유전 스페이서(350)가 접촉되도록 배치될 수 있다. 이에 따라 제1집진전극(310), 유전 스페이서(350), 제2집진전극(330), 유전 스페이서(350),

- 제1집진전극(310), ... 순으로 배치될 수 있다.
- [66] 이와 같이 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)의 양면 각각에 유전 스페이서(350)가 접촉하므로 집진부(300)의 부피를 줄일 수 있다. 본 발명의 실시예와 다르게 제1집진전극(310), 유전 스페이서(350), 제2집진전극(330), 제1집진전극(310), 유전 스페이서(350), 제2집진전극(330) ... 순으로 배치될 경우, 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330)의 개수가 증가하여 집진부(300)의 부피가 커질 수 있다.
- [67] 한편, 유전 스페이서(350)의 폭은 제1집진전극(310) 폭 및 제2집진전극(330) 폭의 3/4 배 이상 3/2 배 이하일 수 있다. 유전 스페이서(350)의 폭은 제1집진전극(310) 폭 및 제2집진전극(330) 폭의 3/4 배보다 작을 경우, 유전율로 인하여 집진이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다. 또한 유전 스페이서(350)의 폭이 제1집진전극(310) 폭 및 제2집진전극(330) 폭의 3/2 배보다 클 경우, 집진 케이스(도 8의 500)의 부피가 과도하게 커질 수 있다.
- [68] 한편 유전 스페이서(350)는 제1 및 제2집진전극(310)(330) 중 적어도 하나를 향하여 돌출된 돌출부를 포함함으로써 공간을 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 10에 도시된 바와 같이, 유전 스페이서(350)는 주름 형태로 이루어짐으로써 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이의 공간을 형성하면서도 유전체 역할을 할 수 있다. 또한 도 11에 도시된 바와 같이, 유전 스페이서(350)는 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)을 향하여 돌출된 돌기를 포함함으로써 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이의 공간을 형성하면서도 유전체 역할을 할 수 있다.
- [69] 한편, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)은 각각 기재 플레이트(341) 양면에 부착되는 도전층(343)을 포함할 수 있다. 기재 플레이트(341)는 PET(Polyethylene phthalate)와 같이 유연성을 지닌 재질로 이루어질 수 있다. 도전층(343)의 부착은 도전성 접착제에 의하여 도전 쉬트가 부착되거나 도전 물질이 기재 플레이트(341)의 양면에 증착되는 것으로 구현될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [70] 기재 플레이트(341)의 양면에 도전층(343)이 형성되므로 앞서 도 10 및 도 11을 통하여 설명된 바와 같이 제1집진전극(310), 유전 스페이서(350), 제2집진전극(330), 유전 스페이서(350), 제1집진전극(310), ... 순으로 배치될 수 있다.
- [71] 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 변형예를 나타낸 분리사시도이다.
- [72] 도 12 및 13을 참조하면, 제1집진전극(310), 제2집진전극(330) 및 유전 스페이서(350)는 롤 형태로 말려 있을 수 있다. 롤의 형태는 원형 또는 사각형일 수 있다. 이에 따라 길게 연장된 하나의 제1집진전극(310)과 길게 연장된 하나의 제2집진전극(330) 사이에 하나로 길게 연장된 유전 스페이서(350)가 배치될 수 있다.

- [73] 도 12를 참조하면, 집진부는 집진 케이스(500)와 롤 형태의 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330) 사이의 공간을 메우기 위한 충전부(510)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330)이 롤 형태가 안정적으로 유지되고 제1집진전극(310)과 제2집진전극(330)의 위치가 고정될 수 있다.
- [74] 한편, 도 9에 도시된 바와 같이, 집진 케이스(500)에 복수의 제1집진전극(310), 복수의 제2집진전극(330) 및 복수의 유전 스페이서(350)가 안착될 수 있다. 집진 케이스(500)의 폭 방향으로 복수의 제1 집진 전극 및 복수의 제2집진전극(330)이 교대로 배치될 수 있다. 이에 따라 도 10 및 도 11을 통하여 설명된 바와 같이 제1집진전극(310), 유전 스페이서(350), 제2집진전극(330), 유전 스페이서(350), 제1집진전극(310), ... 순으로 배치될 수 있다.
- [75] 한편, 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)에 공급되는 제1집진 전압 및 제2집진 전압의 극성이 서로 바뀔 수 있다. 예를 들어, 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)에 각각 포지티브 전압 및 네거티브 전압이 각각 공급되다가 극성이 바뀌어 네거티브 전압 및 포지티브 전압이 각각 공급될 수 있다.
- [76] 제1 및 제2집진전극(310)(330)에 대전된 미세먼지가 부착되는데, 시간에 따라 기름이나 끈적이는 물질 등으로 인하여 부착된 미세먼지를 제1 및 제2집진전극(310)(330)에서 떼어내는게 어려워질 수 있다. 이를 방지하기 위하여 제1 및 제2집진 전압의 극성을 필요에 따라 서로 바꿈으로써 부착된 미세먼지를 제1 및 제2집진전극(310)(330)으로부터 용이하게 분리할 수 있다. 이와 같은 극성 변화 이외에 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)에 고전압의 제1집진 전압과 저전압의 제2집진 전압이 공급되다가 저전압의 제1집진 전압과 고전압의 제2집진 전압이 공급될 수도 있다.
- [77] 또한 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치는 제1버스바(700)와 제2버스바(900)를 더 포함할 수 있다. 제1버스바(700)는 복수의 제1집진전극(310)을 연결하여 제1집진 전압을 공급하고, 제2버스바(900)는 복수의 제2집진전극(330)을 연결하여 제2집진 전압을 공급할 수 있다. 여기서 제1 및 제2버스바(700)(900)는 집진 케이스(500)의 외측면에 고정될 수 있다.
- [78] 한편, 대전부(100)의 빔전극(130) 및 라인전극(150) 중 적어도 하나에 저항을 연결할 수 있다. 이에 따라 빔전극(130)에 연결된다면 빔전극(130)에 연결된 저항의 크기에 따라 제1 전압의 크기가 조절될 수 있다. 또한 저항이 라인전극(150)에 연결된다면 라인전극(150)에 연결된 저항의 크기에 따라 제2 전압의 크기가 조절될 수 있다. 마찬가지로 저항은 집진부(300)의 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330) 중 적어도 하나에 연결될 수 있다. 이에 따라 저항의 크기에 따라 제1집진 전압 및 제2집진 전압의 크기가 조절될 수 있다.
- [79] 상기한 바와 같이 저항을 연결함으로써, 사용자, 설치자, 유지 보수 요원이 감전되지 않을 정도로 전압의 크기가 조절될 수 있다. 또한 외부에서 본 발명의

실시예에 따른 필터링 장치로 공급되는 전원의 크기가 과도하게 클 경우 적절한 크기로 낮출 수 있다.

- [80] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 집진부의 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)의 다른 구현예를 나타낸 도면이다.
- [81] 도면을 참조하면, 제1 및 제2집진전극(310)(330) 각각은 기재 플레이트(341)와, 그 상부에 순차로 형성된 도전층(343) 및 노출용 홀(347)이 형성된 접착층(345)을 포함할 수 있다. 노출용 홀(347) 영역에는 접착물질이 없으며 이에 따라 접착층(345)이 도전층(343) 상에 형성될 때 도전층(343)이 노출용 홀(347)을 통하여 노출될 수 있다. 도 14(a)와 같이 기재 플레이트(341) 상에 도전층(343)을 형성한 후, 도 14(b)와 같이 별도로 제작된 노출용 홀(347)이 형성된 접착층(345)을 준비한 후, 이들을 결합함으로써 도 14(c)와 같이 제1 및 제2집진전극(310)(330)을 제작할 수 있다.
- [82] 도 14(d)와 같이 접착층(345) 상에 필름(349)이 형성될 수 있다. 노출용 홀(347)에 해당되는 필름(349) 영역에는 절취선이 형성될 수 있다. 필요한 경우 절취선을 따라 상기 필름(349) 영역이 절취됨으로써 도전층(343)이 노출될 수 있다.
- [83] 이와 같이 도전층(343)의 노출 영역을 형성하는 것은 제1집진전극(310) 및 제2집진전극(330)의 길이가 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치의 사이즈에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 예를 들어, 도 11 및 도 12에서와 같이 롤 형태로 제1 및 제2집진전극(310)(330)이 감겨 있을 경우, 롤의 사이즈나 설계 조건에 따라 제1 및 제2집진전극(310)(330)의 길이가 달라져야 한다. 제1집진전극(310), 제2집진전극(330)의 제조 과정에서 설정된 길이에 따라 제1집진전극(310), 제2집진전극(330)을 자르는 커팅 공정이 이루어질 수 있다. 커팅 공정은 도 14의 노출용 홀(347) 영역을 자름으로써 이루어질 수 있으며, 커팅된 부분의 필름(349)을 절취선을 따라 제거함으로써 도전층(343)이 노출될 수 있다. 이후 노출된 도전층(343)에 제1집진 전압이나 제2집진 전압을 공급하기 위한 배선이 연결될 수 있다.
- [84] 이와 다르게 사이즈나 설계 조건에 따른 제1집진전극(310), 제2집진전극(330)의 길이가 결정되지 않은 상태에서 배선이 연결되는 도전층(343) 영역이 설정되면, 이후에 커팅된 제1집진전극(310), 제2집진전극(330)이 상기 배선을 위하여 필요로 하는 영역과 맞지 않을 수 있다. 이를 방지하기 위하여 사이즈나 설계 조건이 결정되지 않더라도 도 14와 같은 노출용 홀(347) 영역을 다수 개 형성하고, 사이즈나 설계 조건이 결정된 후 제1집진전극(310), 제2집진전극(330)의 적정한 길이에 있는 노출용 홀(347) 영역을 커팅함으로써 상기 배선이 원활하게 이루어질 수 있다.
- [85] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 필터링 장치의 어레이 구조를 나타낸 분리 사시도이다. 도 15를 참조하면, 필터링 장치는 복수의 필터링 모듈(FM) 및 연결 레일(910)을 포함할 수 있다. 필터링 모듈(FM)은 서로 겹쳐진 대전부(100)와

- 집진부(300)를 포함하며, 연결 레일(910)은 복수의 필터링 모듈(FM)을 서로 연결시킬 수 있다. 이를 위하여 연결 레일(910)에는 필터링 모듈(FM)이 삽입되어 슬라이딩가능한 가이드 홈(911)이 형성될 수 있다. 복수의 필터링 모듈(FM)의 일측 및 타측이 상하로 이격된 배치된 연결 레일(910)의 가이드 홈(911)에 삽입되어 가이드 홈(911)을 따라 슬라이딩됨으로써 적정 위치에 배치될 수 있다.
- [86] 이와 같이 복수의 필터링 모듈(FM)이 연결 레일(910)에 의하여 연결됨으로써 넓은 영역의 미세먼지를 필터링할 수 있다. 또한 필터링 모듈(FM)의 연결 개수를 사용자가 원하는 대로 변경가능하므로 본 발명의 다른 실시예에 따른 필터링 장치가 설치되는 장소의 설치 공간이나 설치 상황에 따라 유연하게 대응할 수 있다.
- [87] 이와 같은 연결 레일(910)의 내측면에는 필터링 모듈(FM)의 대전부(100)에 제1 전압 및 제2 전압을 인가하는 대전 접촉 단자가 형성될 수 있다. 복수의 빔전극(130)은 공통 노드(common node)에 연결되고 공통 노드가 제1 전압을 인가하는 대전 접촉 단자와 접촉할 수 있다. 또한 복수의 라인전극(150) 역시 공통 노드에 연결되고 라인전극의 공통 노드는 제2 전압을 인가하는 대전 접촉 단자와 접촉할 수 있다. 마찬가지로 연결 레일(910)의 내측면에는 필터링 모듈(FM)의 집진부(300)에 제1집진 전압 및 제2집진 전압을 인가하는 집진 접촉 단자가 형성될 수 있다.
- [88] 대전 접촉 단자와 집진 접촉 단자는 단락되는 것을 방지하기 위하여 서로 절연될 수 있다. 예를 들어, 연결 레일(910)은 부도체로 이루어질 수 있으며 대전 접촉 단자와 집진 접촉 단자는 서로 이격되어 위치할 수 있다. 이와 같이 연결 레일(910)의 내측면에 대전 접촉 단자 및 집진 접촉 단자가 형성되어 있으므로 복수의 필터링 모듈(FM)에 제1 전압, 제2 전압, 제1집진 전압 및 제2집진 전압을 인가하기 위한 배선이 줄어들므로 필터링 장치의 구조가 간단해지고 설치의 용이성이 증대될 수 있다.
- [89] 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

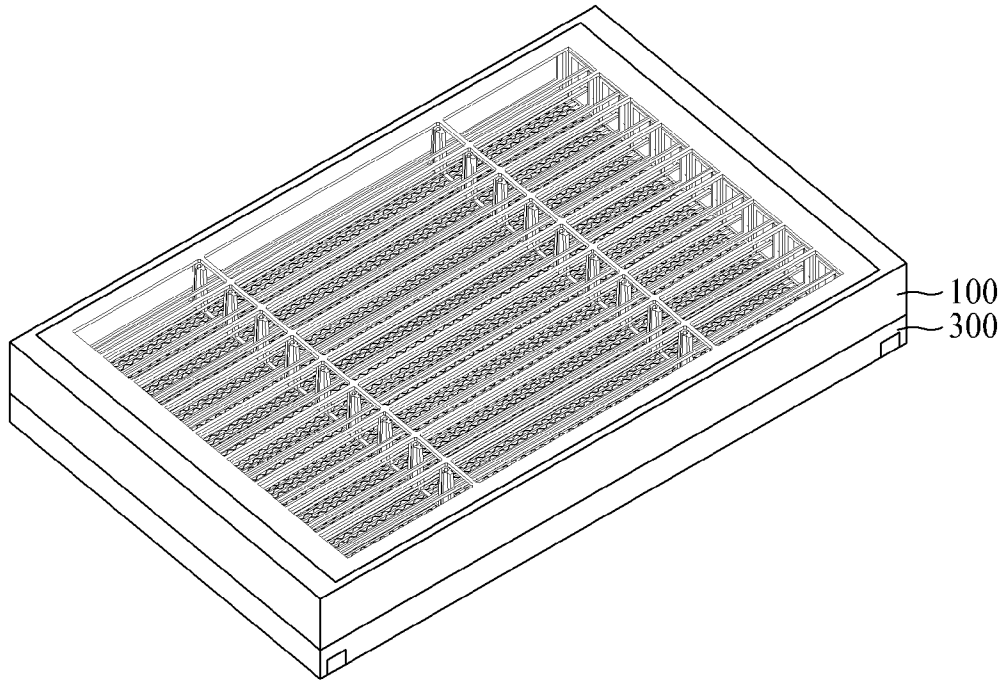
청구범위

- [청구항 1] 미세먼지를 제거하는 필터링 장치에 채용되어 미세먼지를 대전시키는 대전부에 있어서,
 미세먼지가 일측을 통하여 유입되는 케이스와;
 상기 케이스 내부에 삽입되어 제1 전압이 인가되며 상기 케이스의 깊이 방향을 따라 이격 배치된 복수의 빔전극; 및
 상기 케이스 내부에 배치되어 상기 빔전극과 전압차가 발생하도록 하는 제2 전압이 인가되며 상기 복수의 빔전극 각각과 이격된 라인전극을 포함하며,
 상기 미세먼지는 상기 빔전극과 상기 라인전극 사이에서 대전되는 것을 특징으로 하는 대전부.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 복수의 빔전극은 제1연결부에 연결되고, 복수의 상기 제1연결부는 서로 이격된 상태에서 제2연결부에 연결되어 상기 케이스의 폭 방향으로 배열되는 것을 특징으로 하는 대전부.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 케이스는 상기 빔전극을 향하여 돌출된 빔전극 삽입부를 포함하며, 상기 빔전극 삽입부의 홈에 상기 복수의 빔전극 중 적어도 하나가 삽입되는 것을 특징으로 하는 대전부.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 미세먼지가 유입되도록 유입 홀이 형성되며 상기 빔전극의 상측에 배치되어 상기 케이스의 개구를 덮는 미세먼지 유입 커버를 더 포함하며, 상기 케이스는 상기 미세먼지 유입 커버가 상기 케이스의 깊이 방향으로의 이동하는 것을 막는 걸림턱을 포함하고,
 상기 걸림턱에는 상기 복수의 빔전극 중 적어도 하나가 통과하는 통과 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 대전부.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 케이스의 내측면에 탄성부가 고정되고, 상기 라인전극은 상기 탄성부에 연결된 것을 특징으로 대전부.
- [청구항 6] 미세먼지를 제거하는 필터링 장치에 채용되어 대전된 미세먼지를 집진하는 집진부에 있어서,
 제1집진 전압이 인가되는 제1집진전극과;
 상기 제1집진전극과의 전압차가 발생하도록 하는 제2집진 전압이 인가되는 제2집진전극과;
 상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극 사이에 배치되어 상기 제1집진전극과 상기 제2집진전극을 이격시키고 유전체 역할을 하는 유전 스페이서를 포함하며,

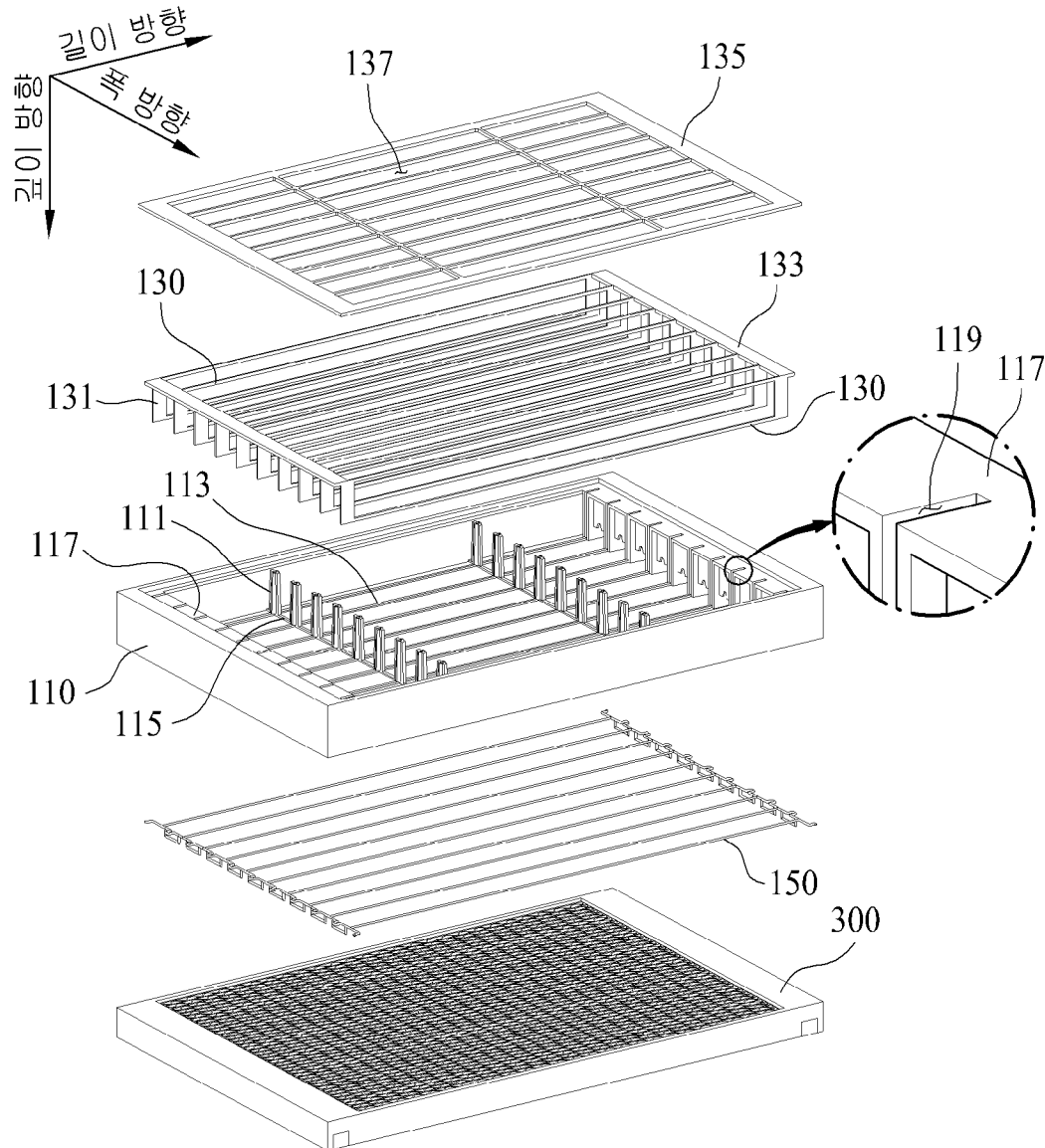
상기 제1집진전극의 양면 각각에 상기 유전 스페이서가 접촉되도록 배치되고, 상기 제2집진전극의 양면 각각에 상기 유전 스페이서가 접촉되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 집진부.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 유전 스페이서는 상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극 중 적어도 하나를 향하여 돌출된 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 집진부.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극은 각각 기재 플레이트 양면에 도전층이 부착된 것을 특징으로 하는 집진부.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
복수의 상기 제1집진전극, 복수의 상기 제2집진전극 및 복수의 상기 유전 스페이서가 안착되는 집진 케이스를 더 포함하며,
상기 집진 케이스의 폭 방향으로 상기 복수의 제1 집진 전극 및 상기 복수의 제2집진전극이 교대로 배치되는 것을 특징으로 하는 집진부.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 복수의 제1집진전극을 연결하여 상기 제1집진 전압을 공급하는 제1버스바와,
상기 복수의 제2집진전극을 연결하여 상기 제2집진 전압을 공급하는 제2버스바를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집진부.
- [청구항 11] 제6항에 있어서,
상기 제1집진전극 및 상기 제2집진전극의 기재 플레이트 상에 도전층이 형성되고, 상기 도전층 상에 접착층이 형성되며, 상기 접착층 상에 필름이 형성되고,
상기 접착층에는 노출용 홀이 형성되며, 상기 노출용 홀에 해당되는 상기 필름 영역에는 절취선이 형성되는 것을 특징으로 하는 집진부.
- [청구항 12] 미세먼지를 제거하는 필터링 장치에 있어서,
미세먼지를 대전시키는 것으로, 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 대전부와;
상기 대전된 미세먼지를 집진하는 것으로, 제6항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 집진부를 포함하는 필터링 장치.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
서로 겹쳐진 상기 대전부와 상기 집진부를 포함하는 복수의 필터링 모듈과, 상기 복수의 필터링 모듈을 서로 연결하는 연결 레일을 더 포함하며,
상기 연결 레일에는 상기 복수의 필터링 모듈이 삽입되어 슬라이딩가능한 가이드 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 필터링 장치.

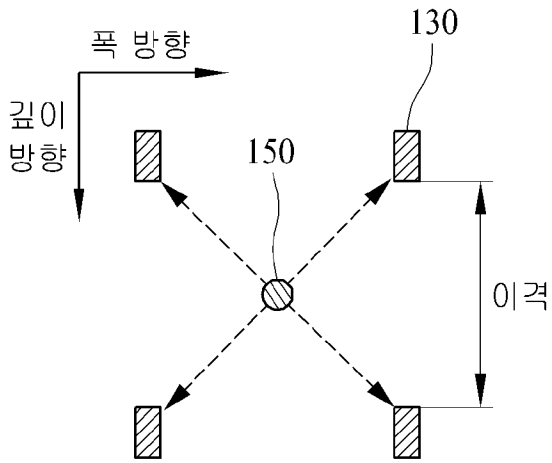
[도1]



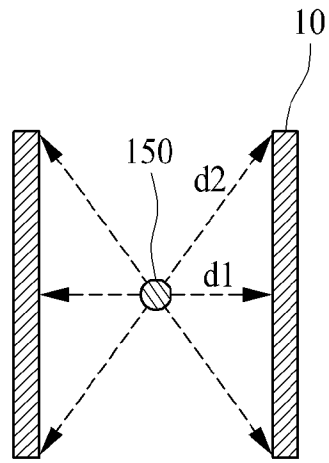
[도2]



[도3]

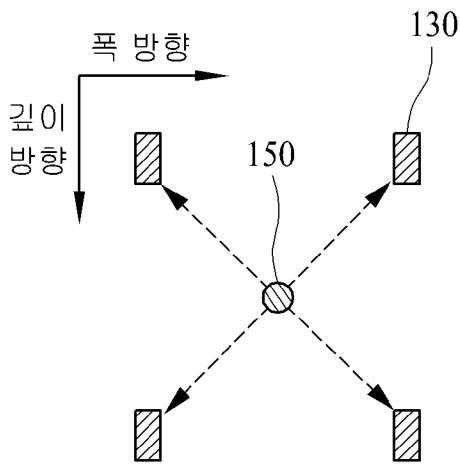


<본 발명의 실시예>

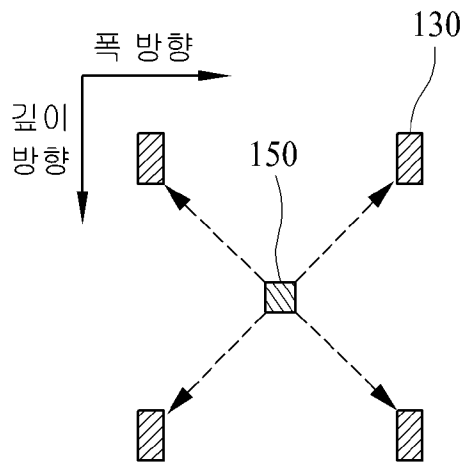


<비교예>

[도4]

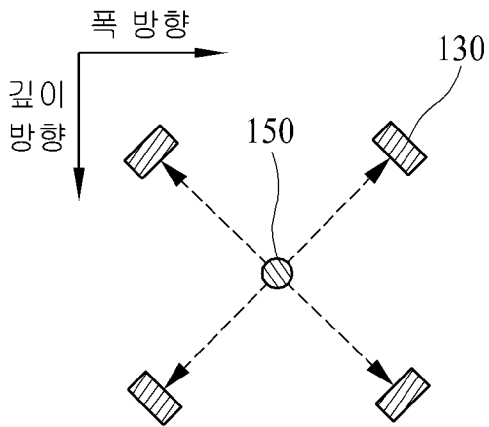


<실시예 1>

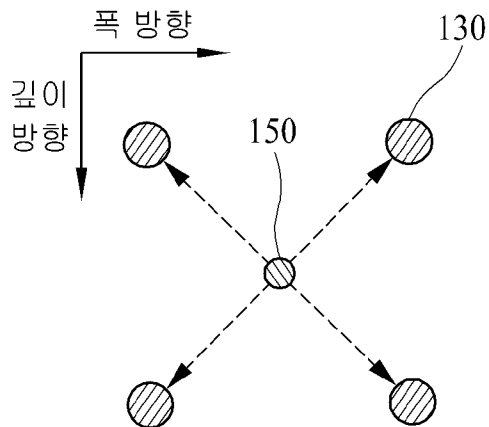


<실시예 2>

[도5]

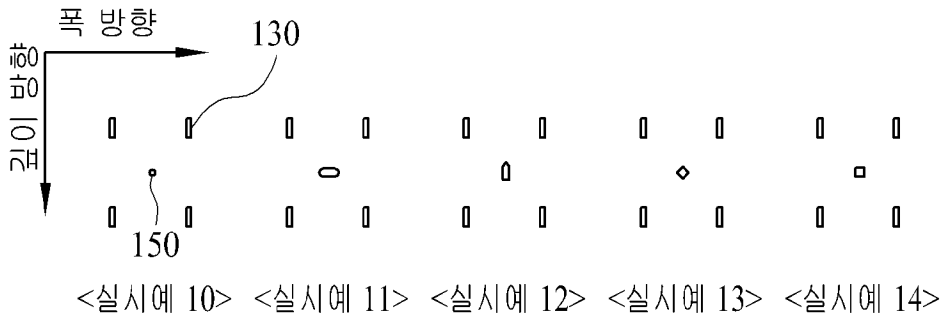


<실시예 3>

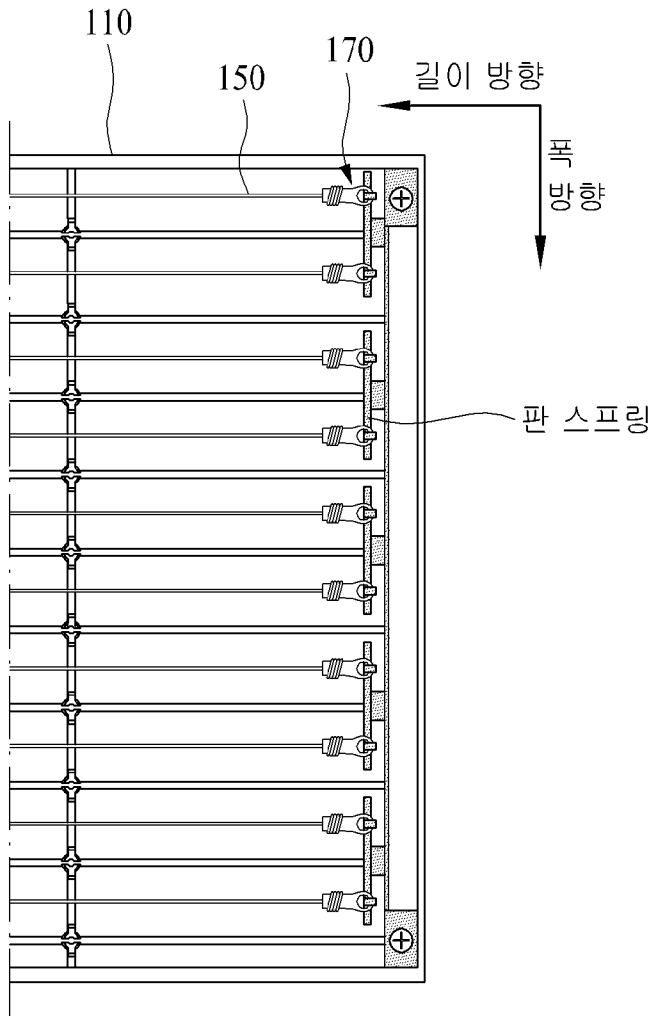


<실시예 4>

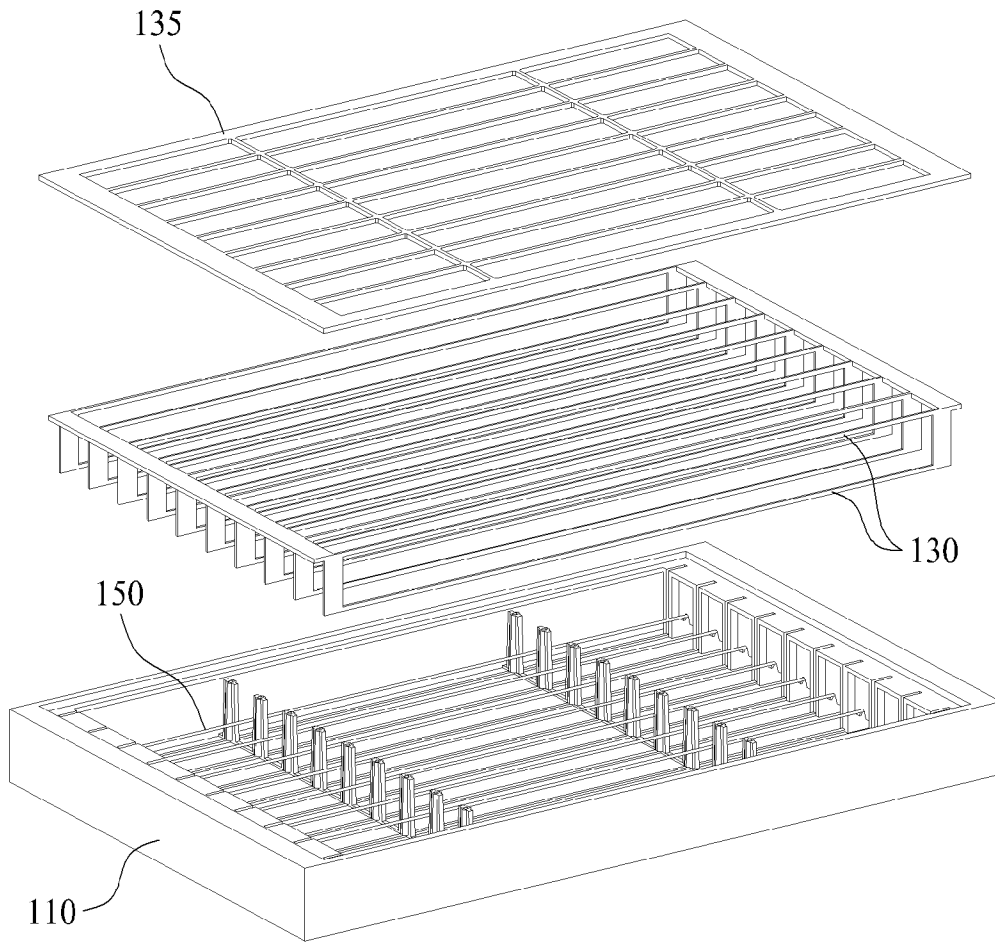
[도6]



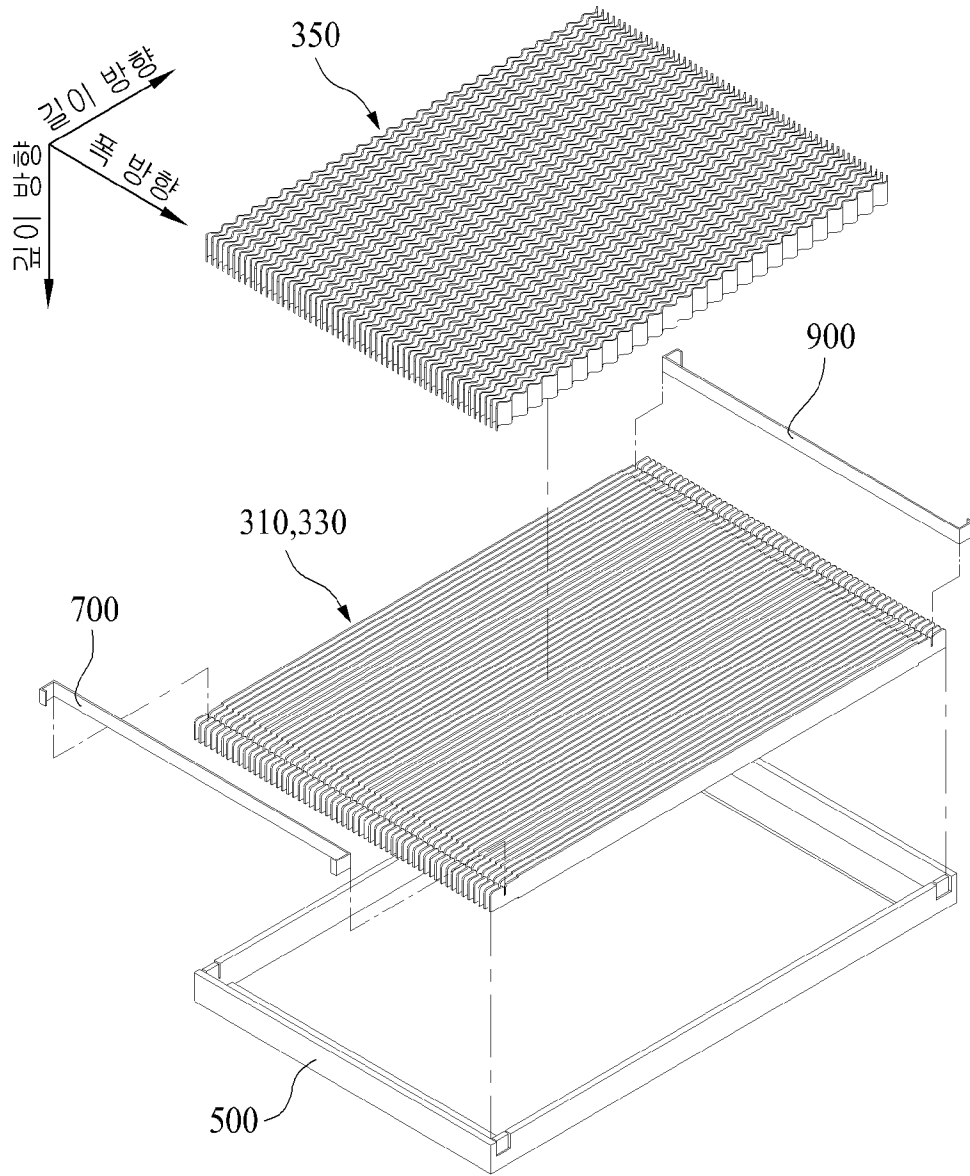
[도7]



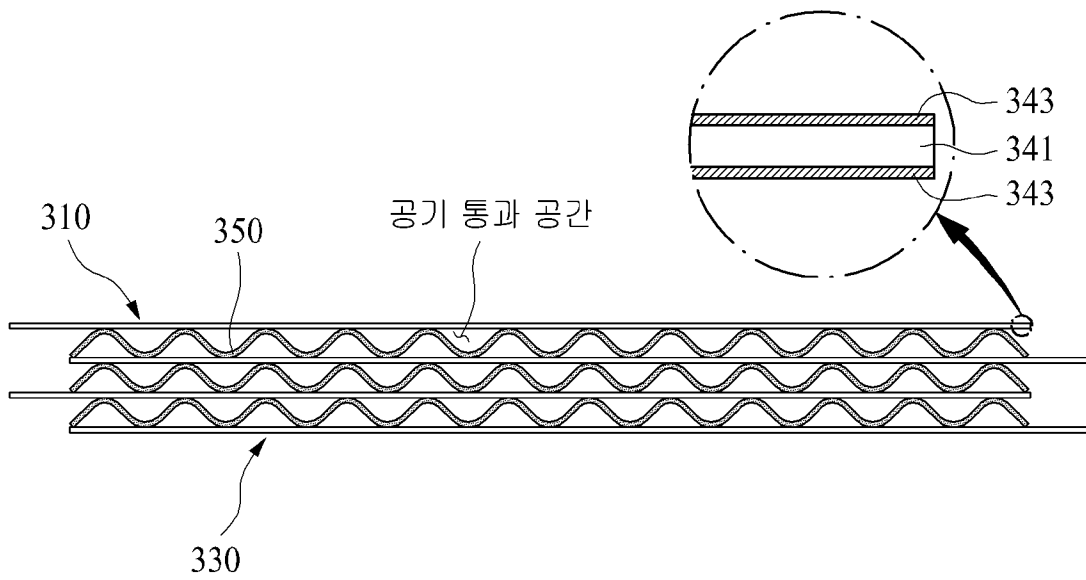
[도8]



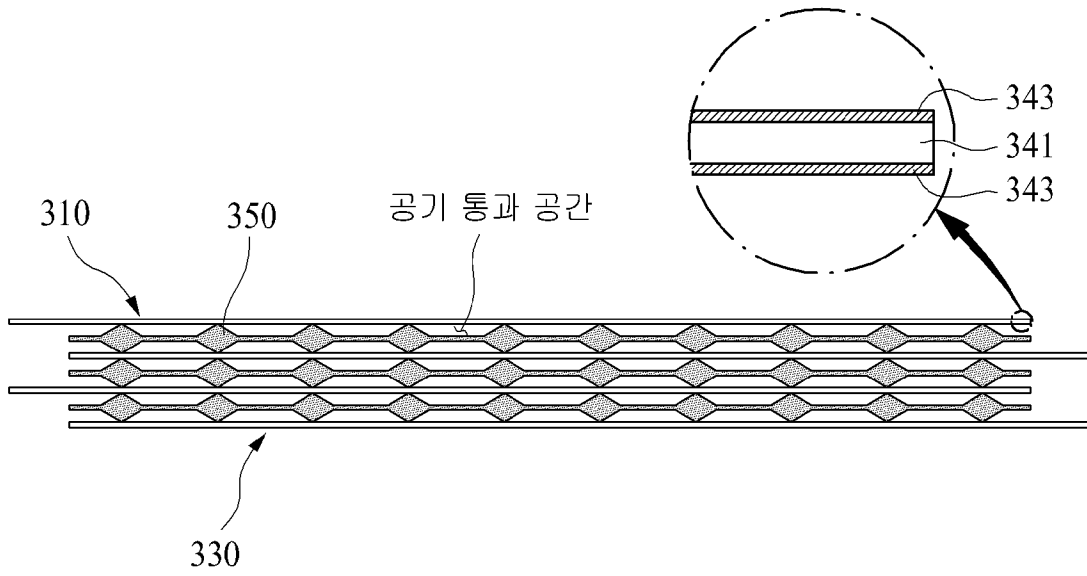
[도9]



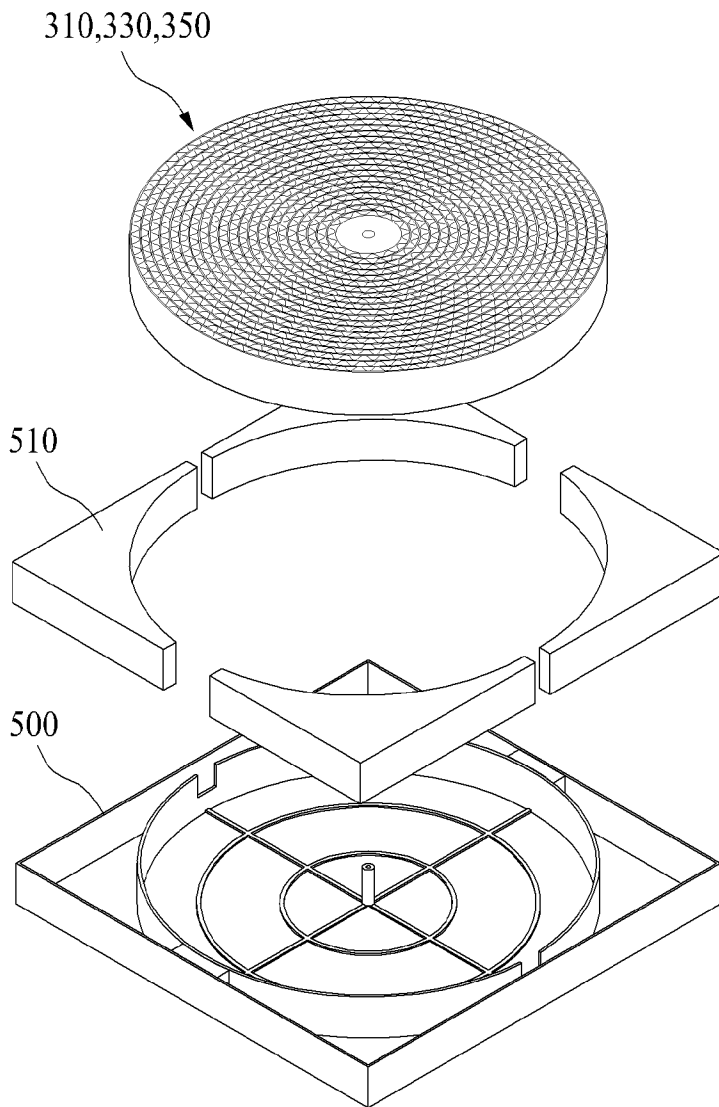
[도10]



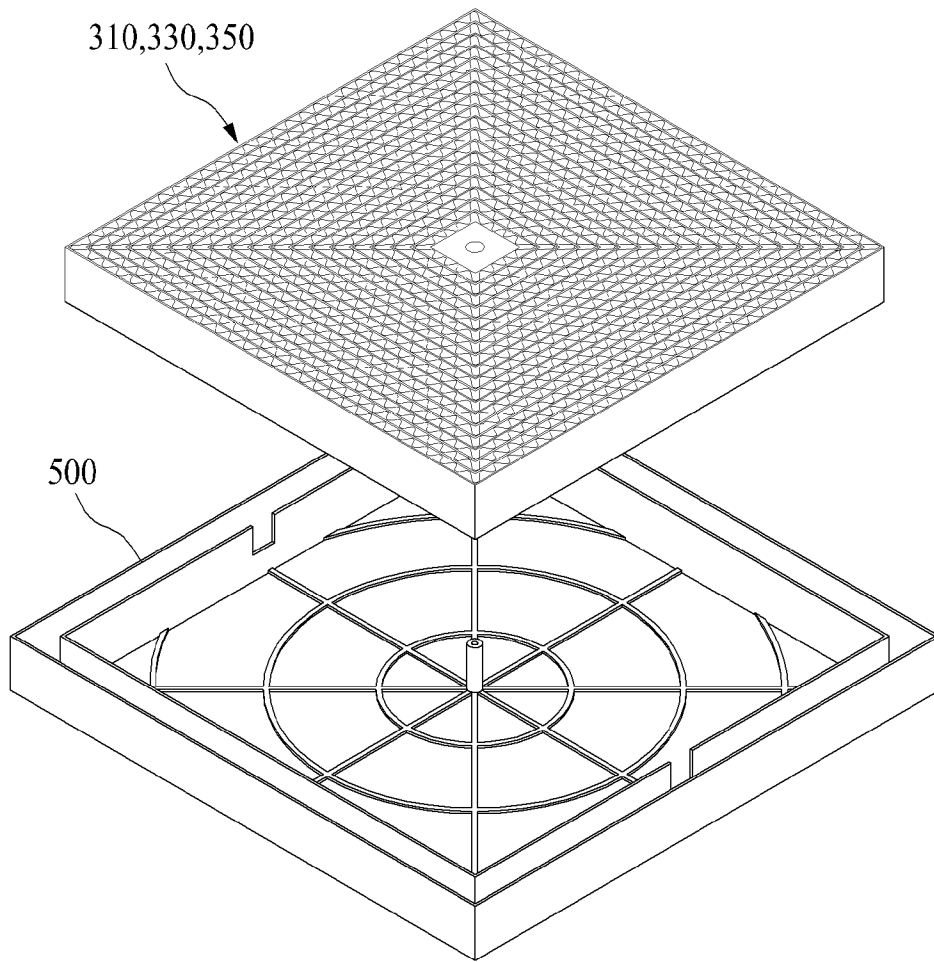
[도11]



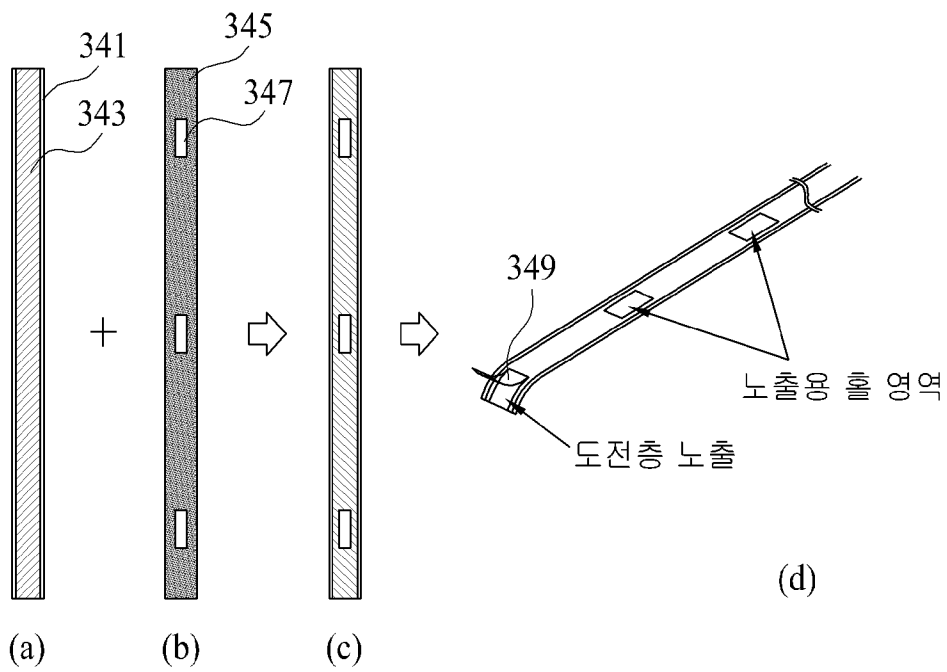
[도12]



[도13]



[도14]



[도15]

