



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0025145
(43) 공개일자 2020년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05H 1/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H05H 1/34 (2013.01)

H05H 1/2406 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0102053

(22) 출원일자 2018년08월29일

심사청구일자 2018년08월29일

(71) 출원인

이석

인천광역시 부평구 부평대로278번길 28-8, 103동
402호 (갈산동, 효마을타운) 103동

(72) 발명자

이석

인천광역시 부평구 부평대로278번길 28-8, 103동
402호 (갈산동, 효마을타운) 103동

이춘우

경기도 의정부시 신흥로329번길 50, 가동 501호
(의정부동, 리즈아빌라)

(74) 대리인

특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치

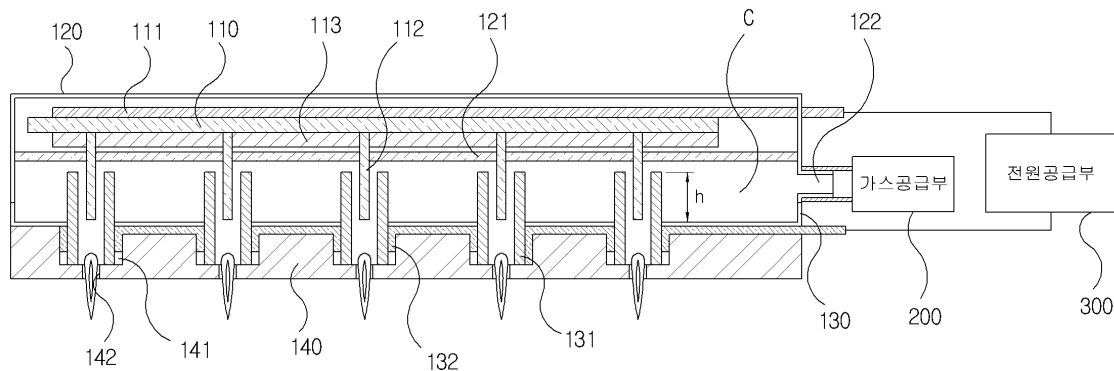
(57) 요약

본 발명은 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치에 관한 것으로, 복수의 방전전극이 배치되어 있는 방전전극부가 상부 하우징에 수용된 상태에서 격리판에 의해 하부 하우징과 격리되고 상부 하우징과 하부 하우징의 결합에 의해 형성되는 가스공급챔버 내부로 가스가 공급되고 상기 방전전극에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

100



유도되면 상기 복수의 방전전극에 1대1 대응하는 복수의 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생하거나, 절연체관의 단부에 결합되어 가스공급챔버로부터 원거리에 위치한 유전체관에 상기 절연체관을 통해 상기 방전전극과 연결되어 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력을 유도하는 전극연결선(예컨대, 금속선 또는 전선 등)을 삽입 배치함으로써 상기 방전전극에 1대1 대응하는 복수의 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생한다.

본 발명에 따르면 다중 플라즈마 제트를 물체의 대면적에 개별로 동시에 복수의 개소에 적용할 수 있고, 특히 절연체관의 단부에 결합되어 가스공급챔버로부터 원거리에 위치한 유전체관을 통해 산업분야에서 다루지는 다양한 고 입체적인 형태의 물체 표면을 처리하거나 일정하지 않은 간격의 복수의 개소에 플라즈마 제트를 쉽고 편리하게 적용할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H05H 2001/3478 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

판상의 유전체로 제작되고 일면에 전원공급전극이 결합되어 있고 반대면에 상기 전원공급전극으로 전원 인가시 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 출력 전력이 유도되는 복수의 방전전극이 배치되어 있는 방전전극부와;

중공의 하부 개방형이고 내부에 상기 방전전극부가 수용되는 공간을 형성하는 격리판이 배치되어 있고 측벽에 가스유입구가 형성되어 있는 상부 하우징; 및

중공의 상부 개방형이고 상기 상부 하우징과 결합하여 가스공급챔버를 형성하고 상기 복수의 방전전극에 1대1 대응하고 상기 방전전극이 삽입되는 유전체판이 배열되어 있고 상기 유전체판의 외벽은 정해진 길이의 금속판이나 금속띠 형상의 접지전극으로 둘러져 접지되는 하부 하우징;

으로 구성되고,

상기 가스유입구를 통해 가스공급챔버 내부로 가스가 공급되고 상기 전원공급전극으로 전원 인가 시 상기 방전전극에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 유전체판을 통해 유전체 장벽 방전 플라스마 제트를 발생하는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 방전전극부는 상기 방전전극부와 결합되고 상기 복수의 방전전극이 1대1 대응하여 삽입 고정되는 관통구멍들이 형성되어 있고 상기 관통구멍의 상측부와 하측부 및 내측벽부가 금속재질로 형성된 기판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 하부 하우징의 유전체판과 동일한 배열로 형성된 요홈에 상기 유전체판이 삽입되도록 상기 하부 하우징의 일면에 부착되고 상기 요홈에 형성된 분사구멍을 통해 유전체 장벽 방전 플라스마 제트를 방출하는 절연 밀봉판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 유전체판의 상단이 상기 상부 하우징의 측벽에 형성된 가스유입구 보다 더 높은 위치에서 상기 격리판과 근접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치.

청구항 5

판상의 유전체로 제작되고 일면에 전원공급전극이 결합되어 있고 반대면에 상기 전원공급전극으로 전원 인가시 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 출력 전력이 유도되는 복수의 방전전극이 배치되어 있는 방전전극부와;

중공의 하부 개방형이고 내부에 상기 방전전극부가 수용되는 공간을 형성하는 격리판이 배치되어 있고 측벽에 가스유입구가 형성되어 있는 상부 하우징;

중공의 상부 개방형이고 상기 상부 하우징과 결합하여 가스공급챔버를 형성하고 상기 복수의 방전전극에 1대1 대응하고 상기 방전전극이 삽입되는 가스유도관이 배열되어 있는 하부 하우징;

일측 단부가 상기 가스유도관의 말단과 결합되어 가스공급경로를 연장하고 내부에 상기 방전전극과 연결되어 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력을 유도하는 전극연결선이 수용되고 타측 단부에 상기한 가스공급챔버로부터 원거리에 위치하도록 유전체판이 결합되는 절연체판; 및

상기 절연체판에 수용되는 전극연결선이 삽입 배치되도록 상기 절연체판의 단부에 결합되어 상기한 가스공급챔버로부터 원거리에 위치하고 정해진 길이의 금속판이나 금속띠 형상으로 된 접지전극이 외벽에 둘러져 접지되는

유전체관;

으로 구성되고,

상기 가스유입구를 통해 가스공급챔버 내부로 가스가 공급된 후 상기 가스유도관을 통해 상기 절연체관 내부로 가스공급경로가 연장되고 상기 전원공급전극으로 전원 인가 시 상기 방전전극과 연결된 전극연결선에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생시키는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 방전전극부는 상기 방전전극부와 결합되고 상기 복수의 방전전극이 1대1 대응하여 삽입 고정되는 관통구멍들이 형성되어 있고 상기 관통구멍의 상측부와 하측부 및 내측벽부가 금속재질로 형성된 기판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 가스유도관의 말단을 막는 덮개를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 절연체관은 유연하고 길이가 연장되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 가스유도관의 상단이 상기 상부 하우스의 측벽에 형성된 가스유입구 보다 더 높은 위치에서 상기 격리판과 근접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 유전체관은 플라즈마 제트를 적용하는 물체의 표면의 크기, 위치, 입체 형태 중 어느 하나 혹은 둘 이상에 맞춘 홀더에 결합되어 사용되는 것을 특징으로 하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플라즈마 제트 발생 장치에 관한 것이며, 더욱 상세히는 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 플라즈마 제트 발생 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래 실생활 특히 피부, 의료 산업분야에 적용되는 저온 대기압 플라즈마 기술개발에 있어 대표적인 전극형태가 면방전과 플라즈마 제트인데 면방전에 비해 플라즈마 제트는 방전이 더 활발히 일어나고 처리해야 할 물체 또는 물질에 플라즈마 자체가 충분히 도달할 수 있으며 특정 가스 및 혼합가스를 사용하여 목적에 맞는 적절한 조성의 가스 활성종(reactive species)을 제어하여 만들 수 있어 그 활용도가 높은 플라즈마 소스이다.

[0003] 플라즈마 제트의 전극형태는 외부전극이 씌워진 유전체관 내부에 관 또는 봉 형태의 내부전극이 설치되고 유전체관 또는 관 형태의 내부전극의 끝단이나 측면에서 가스가 공급되는 구조가 일반적이다.

[0004] 특허문헌1의 경우, 방전불꽃을 제어하는 단일 플라즈마 제트의 전극 노출구조에 대해 밝히고 있다.

[0005] 이처럼, 단일 플라즈마 제트의 전극 노출구조는 물체의 넓은 면적에 플라즈마 제트를 적용하기 불편하고, 단위 시간당 처리 면적에 한계가 있다.

[0006] 또한, 해당 물체의 넓은 면적 중 복수의 개소에 동시에 플라즈마 제트를 적용하기 위해서는 상기한 바와 같은 단일 플라즈마 제트의 전극 노출구조를 복수로 사용해야 하는 불편함이 있기 때문에 작업성이 떨어진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-2018-0075726 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 복수의 방전전극이 배치되어 있는 방전전극부가 상부 하우징에 수용된 상태에서 격리판에 의해 하부 하우징과 격리되고 상부 하우징과 하부 하우징의 결합에 의해 형성되는 가스공급챔버 내부로 가스가 공급되고 상기 방전전극에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 복수의 방전전극에 1대1 대응하는 복수의 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 복수의 방전전극이 배치되어 있는 방전전극부가 상부 하우징에 수용된 상태에서 격리판에 의해 하부 하우징과 격리되고 상부 하우징과 하부 하우징의 결합에 의해 형성되는 가스공급챔버 내부로 공급되는 가스를 상기 가스유도관을 경유하여 절연체관으로 공급하고 상기 절연체관의 단부에 결합되어 가스공급챔버로부터 원거리에 위치한 유전체관에 상기 절연체관을 통해 상기 방전전극과 연결되어 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력을 유도하는 전극연결선(예컨대, 금속선 또는 전선 등)을 삽입 배치함으로써 상기 방전전극에 1대1 대응하는 복수의 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생하는 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치는, 판상의 유전체로 제작되고 일면에 전원공급전극이 결합되어 있고 반대면에 상기 전원공급전극으로 전원 인가시 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 출력 전력이 유도되는 복수의 방전전극이 배치되어 있는 방전전극부와; 중공의 하부 개방형이고 내부에 상기 방전전극부가 수용되는 공간을 형성하는 격리판이 배치되어 있고 측벽에 가스유입구가 형성되어 있는 상부 하우징; 및 중공의 상부 개방형이고 상기 상부 하우징과 결합하여 가스공급챔버를 형성하고 상기 복수의 방전전극에 1대1 대응하고 상기 방전전극이 삽입되는 유전체관이 배열되어 있고 상기 유전체관의 외벽은 정해진 길이의 금속판이나 금속띠 형상의 접지전극으로 둘러져 접지되는 하부 하우징;으로 구성되고, 상기 가스유입구를 통해 가스공급챔버 내부로 가스가 공급되고 상기 전원공급전극으로 전원 인가 시 상기 방전전극에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 방전전극부는 상기 방전전극부와 결합되고 상기 복수의 방전전극이 1대1 대응하여 삽입 고정되는 관통구멍들이 형성되어 있고 상기 관통구멍의 상측부와 하측부 및 내측벽부가 금속재질로 형성된 기판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 하부 하우징의 유전체관과 동일한 배열로 형성된 요홈에 상기 유전체관이 삽입되도록 상기 하부 하우징의 일면에 부착되고 상기 요홈에 형성된 분사구멍을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 방출하는 절연 밀봉판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 유전체관의 상단이 상기 상부 하우징의 측벽에 형성된 가스유입구 보다 더 높은 위치에서 상기 격리판과 근접하도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기와 같은 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치는, 판상의 유전체로 제작되고 일면에 전원공급전극이 결합되어 있고 반대면에 상기 전원공급전극으로 전원 인가시 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 출력 전력이 유도되는 복수의 방전전

극이 배치되어 있는 방전전극부와; 중공의 하부 개방형이고 내부에 상기 방전전극부가 수용되는 공간을 형성하는 격리판이 배치되어 있고 측벽에 가스유입구가 형성되어 있는 상부 하우징; 중공의 상부 개방형이고 상기 상부 하우징과 결합하여 가스공급챔버를 형성하고 상기 복수의 방전전극에 1대1 대응하고 상기 방전전극이 삽입되는 가스유도관이 배열되어 있는 하부 하우징; 일측 단부가 상기 가스유도관의 말단과 결합되어 가스공급경로를 연장하고 내부에 상기 방전전극과 연결되어 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력을 유도하는 전극연결선이 수용되고 타측 단부에 상기한 가스공급챔버로부터 원거리에 위치하도록 유전체관이 결합되는 절연체관; 및 상기 절연체관에 수용되는 전극연결선이 삽입 배치되도록 상기 절연체관의 단부에 결합되어 상기한 가스공급챔버로부터 원거리에 위치하고 정해진 길이의 금속관이나 금속띠 형상으로 된 접지전극이 외벽에 둘러져 접지되는 유전체관;으로 구성되고, 상기 가스유입구를 통해 가스공급챔버 내부로 가스가 공급된 후 상기 가스유도관을 통해 상기 절연체관 내부로 가스공급경로가 연장되고 상기 전원공급전극으로 전원 인가 시 상기 방전전극과 연결된 전극연결선에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 유전체관을 통해 유전체 장벽 방전 플라스마 제트를 발생시키는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 방전전극부는 상기 방전전극부와 결합되고 상기 복수의 방전전극이 1대1 대응하여 삽입 고정되는 관통구멍들이 형성되어 있고 상기 관통구멍의 상측부와 하측부 및 내측벽부가 금속재질로 형성된 기판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 가스유도관의 말단을 막는 덮개를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 절연체관은 유연하고 길이가 연장되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 가스유도관의 상단이 상기 상부 하우징의 측벽에 형성된 가스유입구 보다 더 높은 위치에서 상기 격리판과 근접하도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치에 있어서, 상기 유전체관은 플라스마 제트를 적용하는 물체의 표면의 크기, 위치, 입체 형태 중 어느 하나 혹은 둘 이상에 맞춘 홀더에 결합되어 사용되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면 다중 플라스마 제트를 물체의 대면적에 개별로 동시에 복수의 개소에 적용할 수 있고, 특히 절연체관의 단부에 결합되어 가스공급챔버로부터 원거리에 위치한 유전체관을 통해 산업분야에서 다루지는 다양하고 입체적인 형태의 물체 표면을 처리하거나 일정하지 않은 간격의 복수의 개소에 플라스마 제트를 쉽고 편리하게 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치의 제1실시예.

도 2는 도 1의 평면도.

도 3은 도 1의 하부 하우징의 평면도.

도 4는 도 1의 하부 하우징의 저면도.

도 5는 본 발명에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치의 제2실시예.

도 6은 본 발명에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치의 제2실시예의 사용 상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0023] 이하에서 설명하는 본 발명에 따른 유전체 장벽 방전 플라스마 제트 발생 장치는 하기의 실시예에 한정되지 않고, 청구범위에서 청구하는 기술의 요지를 벗어남이 없이 해당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지

변경하여 실시할 수 있는 범위까지 그 기술적 정신이 있다.

실시예 1

- [0024] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100)는 방전전극부(110)와 상부 하우징(120), 하부 하우징(130) 및 절연 밀봉판(140)으로 구성된다.
- [0025] 상기 방전전극부(110)는 판상의 유전체로 제작되고 일면에 전원공급전극(111)이 결합되어 있고 반대면에 상기 전원공급전극(111)으로 전원 인가시 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 출력 전력이 유도되는 관, 봉 또는 침 등의 형태로 된 복수의 방전전극(112)이 배치되어 있다.
- [0026] 상기 방전전극부(110)는 상기 방전전극부(110)와 결합되고 상기 복수의 방전전극(112)이 1대1 대응하여 삽입 고정되는 관통구멍들이 형성되어 있고 상기 관통구멍의 상측부와 하측부 및 내측벽부가 금속재질로 형성된 기판(113)(예컨대, PCB)을 더 포함한다.
- [0027] 상기 복수의 방전전극(112)이 상기 기판(113)의 관통구멍에 1대1 대응하여 삽입 고정되어 일정한 규격과 간격을 유지하면 균일한 출력 전압이 유도된다.
- [0028] 상기 방전전극(112)의 말단은 1대1 대응하는 하기의 유전체관(131)의 상단 개구부를 통해 정해진 길이만큼 수직으로 삽입 배치하는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 방전전극(112)의 규격은 수 mm 이하로 직경 0.2~3mm가 바람직하고, 전극간 간격은 복수의 유전체관(131)에서 독립적으로 형성되는 플라즈마 제트의 형태 또는 특성에 상호 영향이 없되 단위 면적당 플라즈마 제트의 접촉면이 최대가 되는 거리로 결정하는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 전원공급전극(111) 또는 상기 방전전극(112)은 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 스테인리스(SUS) 또는 구리 중 하나 이상의 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 재료의 가공성, 가격 등을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0031] 상기 상부 하우징(120)은 중공의 하부 개방형이고 내부에 상기 방전전극부(110)가 수용되는 공간을 형성하는 격리판(121)이 배치되어 있고 측벽에 가스유입구(122)가 형성되어 있다.
- [0032] 상기 격리판(121)은 상기 방전전극(112)이 돌출된 기판(113)의 일면으로의 가스 유입을 차단한다.
- [0033] 상기 하부 하우징(130)은 중공의 상부 개방형이고 상기 상부 하우징(120)과 결합하여 가스공급챔버(C)를 형성하고 상기 복수의 방전전극(112)에 1대1 대응하고 상기 방전전극(112)이 삽입되는 유전체관(131)이 배열되어 있고 상기 유전체관(131)의 외벽은 정해진 길이의 금속관이나 금속띠 형상의 접지전극(132)으로 둘러져 접지된다.
- [0034] 상기 유전체관(131)의 상단은 상기 상부 하우징(120)의 측벽에 형성된 가스유입구(122) 보다 더 높은 위치(h)에서 상기 격리판(121)과 근접하도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 유전체관(131)의 규격은 두께 0.1~3mm 정도이고 관의 내경은 2~5mm가 바람직하다.
- [0036] 상기 접지전극(132)과 상기 방전전극(112)간 거리는 수 mm 이하, 예컨대 2~4mm가 바람직하고, 상기 접지전극(132)의 폭은 수 mm 이하, 예컨대 4~6mm가 바람직하다.
- [0037] 상기 가스공급챔버(C)의 높이 또는 체적은 상기한 가스유입구(122)로부터 상기 복수의 유전체관(131) 각각의 상단 개구부까지의 거리에 따른 가스유량의 차이가 없는 정압이 유지되는 범위에서 결정하는 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 가스공급챔버(C) 내부로 공급되는 가스는 공기(Air), 산소(O₂), 오존(O₃), 질소(N₂), 아르곤(Ar), 헬륨(He) 중 어느 하나이거나 둘 이상을 포함하는 가스인 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 가스공급챔버(C) 내부로 공급되는 가스의 유량은 기체의 흐름이 안정적인 층류영역인 0.5~2.0 lpm(liters per minute)이 바람직하다.
- [0040] 상기 절연 밀봉판(140)은 상기 하부 하우징(130)의 유전체관(131)과 동일한 배열로 형성된 요홈(141)에 상기 유전체관(131)이 삽입되도록 상기 하부 하우징(130)의 일면에 부착되고 상기 요홈(141)에 형성된 분사구멍(142)을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 방출한다.
- [0041] 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100)에 있어서, 상기 방전전극부(110) 또는 유전체관(131)을 형성하는 유전체는 알루미늄(Al₂O₃), 지르코늄, 석영 또는 유리, 고분자 물질 중 하나 이상의 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 재료의 가공성 또는 가격을 고려하여 결정될 수 있다.

- [0042] 또한, 상기 상부 하우징(120)과 상기 격리판(121), 상기 하부 하우징(130) 및 상기 절연 밀봉판(140)은 오존과 같은 플라즈마 이온에 안정성이 있는 실리콘(Silicone), 고밀도폴리에틸렌(HDPE), 저밀도폴리에틸렌(LDPE), 폴리에틸렌(PE), 폴리염화비닐(PVC), 아크릴로니트릴부타디엔스티렌(ABS), 폴리우레탄(PU) 중 하나의 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 장치의 안정성과 내구성을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0043] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100)는 다음과 같이 작동한다.
- [0044] 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100)는 가스공급부(300)로부터 상기 가스유입구(122)를 통해 가스공급챔버(C) 내부로 가스가 공급되고 전원공급부(400)로부터 상기 전원공급전극(111)으로 전원 인가 시 상기 방전전극(112)에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 유전체판(131)을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생한다.
- [0045] 이때, 상기한 바와 같이 유전체판(131)의 상단이 상기 상부 하우징(120)의 측벽에 형성된 가스유입구(122) 보다 더 높은 위치(h)에서 상기 격리판(121)과 근접하도록 배치된 구조에 기인하여 가스공급챔버(C) 내부에서 공급된 가스가 복수의 유전체판(131)의 상단 개구를 통해 균일하게 공급될 수 있는 정압 상태를 유지하므로 각각의 유전체판(131) 별로 공급 가스 유량 및 유속의 불균일함을 최소화할 수 있으며, 그 결과로 상기 절연 밀봉판(140)에 배열된 복수의 요홈(141)에 삽입된 복수의 유전체판(131) 각각에서 균일한 플라즈마 제트를 방출하게 된다.
- [0046] 이때, 상기 전원공급부(400)는 외부전원을 인가받아 이를 소정의 크기의 전압을 가지는 교류 또는 펄스 전원으로 변환하여 출력하는 것이 바람직하고, 입력되는 전원의 전압을 증폭하는 트랜스포머 및 정류기 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 입력되는 전원의 종류 및 전압, 출력되는 전원의 종류 등에 따라 적절한 형태의 전원공급부로 구성될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 제1실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100)는 상기 절연 밀봉판(140)에 배열된 복수의 분사구멍(142)을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 방출하기 때문에 상기 절연 밀봉판(140)으로 대상 물체의 대면적 표면에 대한 저온 대기압 플라즈마 제트 처리가 가능하여 바이오/의료산업, 식품산업, 환경산업, 재료산업 등과 같은 다양한 산업분야에서 활용할 수 있다.

실시예 2

- [0048] 도 5 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100')는 방전전극부(110)와 상부 하우징(120), 하부 하우징(130'), 절연체판(140'), 유전체판(150) 및 홀더(160a, 160b, 160c, 160d)로 구성된다.
- [0049] 본 실시예는 상기한 제1실시예와 달리 가스공급챔버(C) 내부로 공급되는 가스를 상기 하부 하우징(130') 내부의 가스유도관(131')을 경유하여 상기 절연체판(140')으로 공급하고 상기 절연체판(140')의 단부에 결합되어 가스공급챔버(C)로부터 원거리에 위치한 유전체판(150)을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생한다.
- [0050] 상기 방전전극부(110)는 판상의 유전체로 제작되고 일면에 전원공급전극(111)이 결합되어 있고 반대면에 상기 전원공급전극(111)으로 전원 인가시 유전체 장벽 방전(DBD; Dielectric Barrier Discharge) 출력 전력이 유도되는 판, 봉 또는 침 등의 형태로 된 복수의 방전전극(112)이 배치되어 있다.
- [0051] 상기 방전전극부(110)는 상기 방전전극부(110)와 결합되고 상기 복수의 방전전극(112)이 1대1 대응하여 삽입 고정되는 관통구멍들이 형성되어 있고 상기 관통구멍의 상측부와 하측부 및 내측벽부가 금속재질로 형성된 기관(113)(예컨대, PCB)을 더 포함한다.
- [0052] 상기 복수의 방전전극(112)이 상기 기관(113)의 관통구멍에 1대1 대응하여 삽입 고정되어 일정한 규격과 간격을 유지하면 균일한 출력 전압이 유도된다.
- [0053] 상기 방전전극(112)의 말단은 1대1 대응하는 하기의 가스유도관(131')의 상단 개구부를 통해 정해진 길이만큼 수직으로 삽입 배치하는 것이 바람직하다.
- [0054] 상기 방전전극(112)의 규격은 수 mm 이하로 직경 0.2~3mm가 바람직하고, 전극간 간격은 복수의 유전체판(131)에서 독립적으로 형성되는 플라즈마 제트의 형태 또는 특성에 상호 영향이 없되 단위 면적당 플라즈마 제트의 접촉면이 최대가 되는 거리로 결정하는 것이 바람직하다.

- [0055] 상기 전원공급전극(111) 또는 상기 방전전극(112)은 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 스테인리스(SUS) 또는 구리 중 하나 이상의 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 재료의 가공성, 가격 등을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0056] 상기 상부 하우징(120)은 중공의 하부 개방형이고 내부에 상기 방전전극부(110)가 수용되는 공간을 형성하는 격리판(121)이 배치되어 있고 측벽에 가스유입구(122)가 형성되어 있다.
- [0057] 상기 격리판(121)은 상기 방전전극(112)이 돌출된 기관(113)의 일면으로의 가스 유입을 차단한다.
- [0058] 상기 하부 하우징(130')은 중공의 상부 개방형이고 상기 상부 하우징(120)과 결합하여 가스공급챔버(C)를 형성하고 상기 복수의 방전전극(112)에 1대1 대응하고 상기 방전전극(112)이 삽입되는 가스유도관(131')이 배열되어 있다.
- [0059] 상기 가스유도관(131')의 말단은 덮개(132')로 막는 것이 바람직하다.
- [0060] 상기 가스유도관(131')의 상단은 상기 상부 하우징(120)의 측벽에 형성된 가스유입구(122) 보다 더 높은 위치(h)에서 상기 격리판(121)과 근접하도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0061] 상기 가스공급챔버(C)의 높이 또는 체적은 상기한 가스유입구(122)로부터 상기 복수의 가스유도관(131') 각각의 상단 개구부까지의 거리에 따른 가스유량의 차이가 없는 정압이 유지되는 범위에서 결정하는 것이 바람직하다.
- [0062] 상기 가스공급챔버(C) 내부로 공급되는 가스는 공기(Air), 산소(O₂), 오존(O₃), 질소(N₂), 아르곤(Ar), 헬륨(He) 중 어느 하나이거나 둘 이상을 포함하는 가스인 것이 바람직하다.
- [0063] 상기 가스공급챔버(C) 내부로 공급되는 가스의 유량은 기체의 흐름이 안정적인 층류영역인 0.5~2.0 lpm(liters per minute)이 바람직하다.
- [0064] 상기 절연체관(140')은 일측 단부가 상기 가스유도관(131')의 말단과 결합되어 가스공급경로를 연장하고 내부에 상기 방전전극(112)과 연결되어 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력을 유도하는 전극연결선(141')(예컨대, 금속선 또는 전선 등)이 수용되고 타측 단부에 상기한 가스공급챔버(C)로부터 원거리에 위치하도록 유전체관(150)이 결합된다.
- [0065] 상기 절연체관(140')은 유연하고 길이가 연장되어 상기 유전체관(150)을 상기한 가스공급챔버(C)로부터 원거리에 위치하도록 결합하는 것이 바람직하다.
- [0066] 상기 절연체관(140')의 규격은 수 mm 이하로 직경 2~3mm가 바람직하고, 길이는 0.8~1.2mm가 바람직하다.
- [0067] 상기 절연체관(140')은 플라즈마 제트를 대상 물체에 적용 시의 작업성을 고려하여 실리콘(Silicone), 폴리우레탄(PU) 중 어느 하나의 재질로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0068] 상기 유전체관(150)은 상기 절연체관(140')에 수용되는 전극연결선(141')(예컨대, 금속선 또는 전선 등)이 삽입 배치되도록 상기 절연체관(140')의 단부에 결합되어 상기한 가스공급챔버(C)로부터 원거리에 위치하고 정해진 길이의 금속관이나 금속띠 형상으로 된 접지전극(151)이 외벽에 둘러져 접지된다.
- [0069] 상기 전극연결선(141')은 구리와 같은 금속재질의 선 또는 전선으로 직경은 0.1~0.2mm인 것이 바람직하다.
- [0070] 상기 유전체관(150)의 규격은 두께 0.1~3mm 정도이고 관의 내경은 2~5mm가 바람직하다.
- [0071] 상기 접지전극(151)과 상기 전극연결선(141')간 거리는 수 mm 이하, 예컨대 2~4mm가 바람직하고, 상기 접지전극(151)의 폭은 수 mm 이하, 예컨대 4~6mm가 바람직하다.
- [0072] 상기 방전전극(112)과 연결된 전극연결선(141')(예컨대, 금속선 또는 전선 등)은 1대1 대응하는 유전체관(150)의 상단 개구부를 통해 정해진 길이만큼 수직으로 삽입 배치하는 것이 바람직하다.
- [0073] 상기 유전체관(150)은 플라즈마 제트를 적용하는 물체의 표면의 크기, 위치, 입체 형태에 맞춘 홀더(160a, 160b, 160c, 160d)에 결합되어 사용되는 것이 바람직하다.
- [0074] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100')에 있어서, 상기 방전전극부(110) 또는 유전체관(150)을 형성하는 유전체는 알루미늄산화물(Al₂O₃), 지르코늄, 석영 또는 유리, 고분자 물질 중 하나 이상의 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 재료의 가공성 또는 가격을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 상부 하우징(120)과 상기 격리판(121), 상기 하부 하우징(130) 및 상기 가스유도관(131')은 오존과 같은 플라즈마 이온에 안정성이 있는 실리콘(Silicone), 고밀도폴리에틸렌(HDPE), 저밀도폴리에틸렌(LDPE), 폴

리에틸렌(PE), 폴리염화비닐(PVC), 아크릴로니트릴부타디엔스티렌(ABS), 폴리우레탄(PU) 중 하나의 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 장치의 안정성과 내구성을 고려하여 결정될 수 있다.

[0076] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100')는 다음과 같이 작동한다.

[0077] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100')는 가스공급부(300)로부터 상기 가스유입구(122)를 통해 가스공급챔버(C) 내부로 가스가 공급된 후 상기 가스유도관(131')을 통해 상기 절연체관(140') 내부로 가스공급경로가 연장되고 전원공급부(400)로부터 상기 전원공급전극(111)으로 전원 인가 시 상기 방전전극(112)과 연결된 전극연결선(141')(예컨대, 금속선 또는 전선 등)에 유전체 장벽 방전(DBD) 출력 전력이 유도되면 상기 유전체관(150)을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 발생한다.

[0078] 이때, 상기한 바와 같이 가스유도관(131')의 상단이 상기 상부 하우징(120)의 측벽에 형성된 가스유입구(122)보다 더 높은 위치(h)에서 상기 격리관(121)과 근접하도록 배치된 구조에 기인하여 가스공급챔버(C) 내부에서 공급된 가스가 복수의 가스유도관(131')의 상단 개구를 통해 균일하게 공급될 수 있는 정압 상태를 유지하므로 각각의 가스유도관(131')에 결합된 절연체관(140')의 단부에 결합된 유전체관(150) 별로 공급 가스 유량 및 유속의 불균일함을 최소화할 수 있으며, 그 결과로 상기 절연체관(140')의 단부에 결합된 유전체관(150) 각각에서 균일한 플라즈마 제트를 방출하게 된다.

[0079] 이때, 상기 전원공급부(400)는 외부전원을 인가받아 이를 소정의 크기의 전압을 가지는 교류 또는 펄스 전원으로 변환하여 출력하는 것이 바람직하고, 입력되는 전원의 전압을 증폭하는 트랜스포머 및 정류기 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 입력되는 전원의 종류 및 전압, 출력되는 전원의 종류 등에 따라 적절한 형태의 전원공급부로 구성될 수 있다.

[0080] 본 발명의 제2실시예에 따른 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치(100')는 상기 덮개(132')가 제거된 가스유도관(131')에 상기 절연체관(140')을 결합하고 해당 절연체관(140')을 단부에 가스공급챔버(C)로부터 원거리로 위치하도록 상기 유전체관(150)을 결합하여 해당 유전체관(150)을 통해 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트를 방출하기 때문에 플라즈마 제트를 적용하는 물체의 표면의 크기, 위치, 입체 형태 중 어느 하나 혹은 둘 이상에 맞춘 홀더(160a, 160b, 160c, 160d)에 유전체관(150)을 결합하여 사용함으로써 대상 물체의 대면적 표면 혹은 입체적인 표면에 대한 저온 대기압 플라즈마 제트 처리가 가능하여 바이오/의료산업, 식품산업, 환경산업, 재료산업 등과 같은 다양한 산업분야에서 활용할 수 있다.

[0081] 참고로, 도 6에 나타난 홀더 160a는 볼록한 물체의 표면에 맞추어 복수의 유전체관(150)을 결합하여 대상 물체의 대면적 입체 표면에 플라즈마 제트를 적용하기 위한 홀더이다.

[0082] 도 6에 나타난 홀더 160b는 오목한 물체의 표면에 맞추어 복수의 유전체관(150)을 결합하여 대상 물체의 대면적 입체 표면에 플라즈마 제트를 적용하기 위한 홀더이다.

[0083] 도 6에 나타난 홀더 160c는 평평한 물체의 표면에 맞추어 단일 유전체관(150)을 결합하여 대상 물체의 단일 개소에 플라즈마 제트를 적용하기 위한 홀더이다.

[0084] 도 6에 나타난 홀더 160d는 평평한 물체의 표면에 맞추어 복수의 유전체관(150)을 결합하여 대상 물체의 대면적 표면에 플라즈마 제트를 적용하기 위한 홀더이다.

[0085] 상기와 같이 작동하는 본 발명에 따르면 다중 플라즈마 제트를 물체의 대면.적에 개별로 동시에 복수의 개소에 적용할 수 있고, 특히 상기한 바와 같이 절연체관(140')의 단부에 결합되어 가스공급챔버(C)로부터 원거리로 위치한 유전체관(150)을 통해 산업분야에서 다루지는 다양하고 입체적인 형태의 물체 표면을 처리하거나 일정하지 않은 간격의 복수의 개소에 플라즈마 제트를 쉽고 편리하게 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0086] 100, 100': 유전체 장벽 방전 플라즈마 제트 발생 장치

110: 방전전극부 111: 전원공급전극

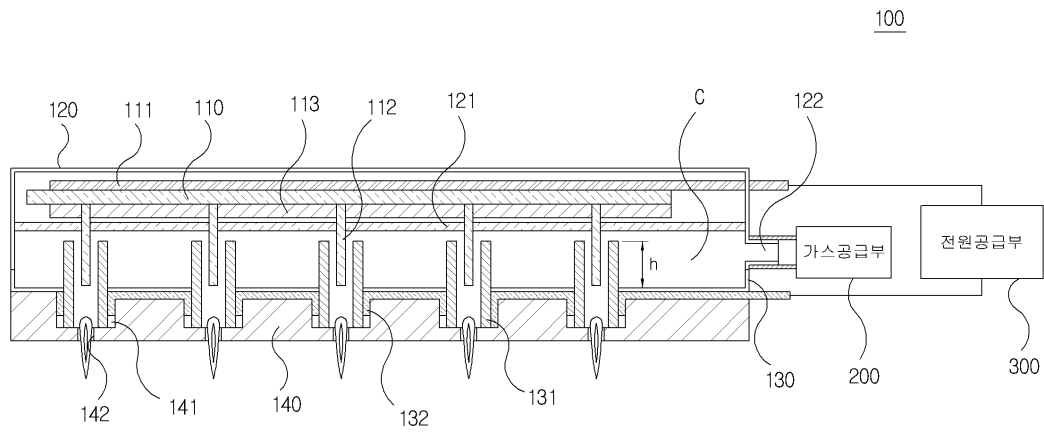
112: 방전전극 113: 기관

120: 상부 하우징 121: 격리관

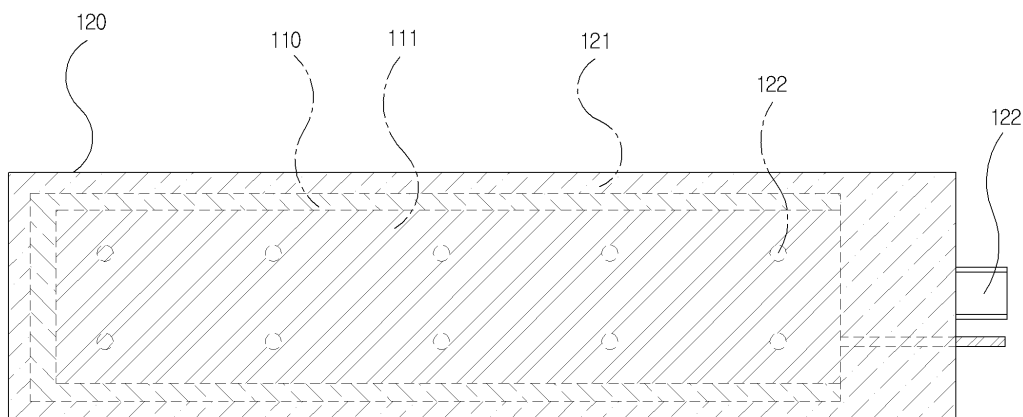
122: 가스유입구 130,130': 하부 하우징
 131: 유전체관 131': 가스유도관
 132: 접지전극 132': 덮개
 140: 절연 밀봉관 140': 절연체관
 141: 요홈 141': 전극연결선
 142: 분사구멍 150: 유전체관
 151: 접지전극 160a,160b,160c,160d: 홀더
 300: 가스공급부 400: 전원공급부

도면

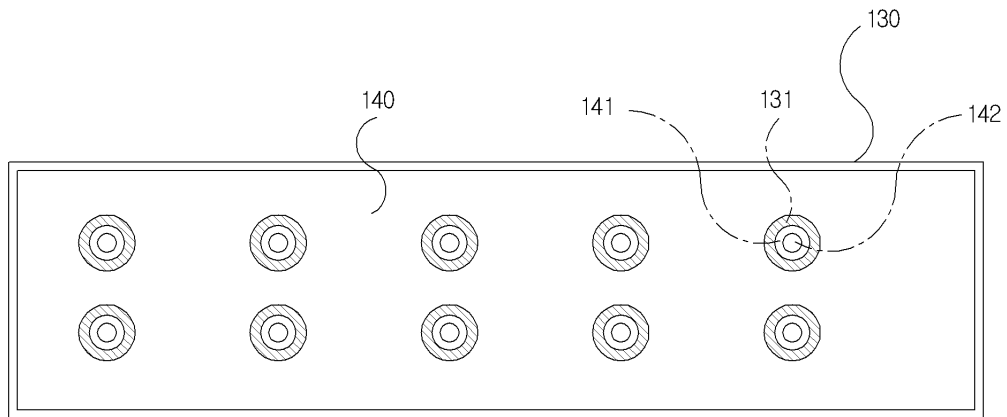
도면1



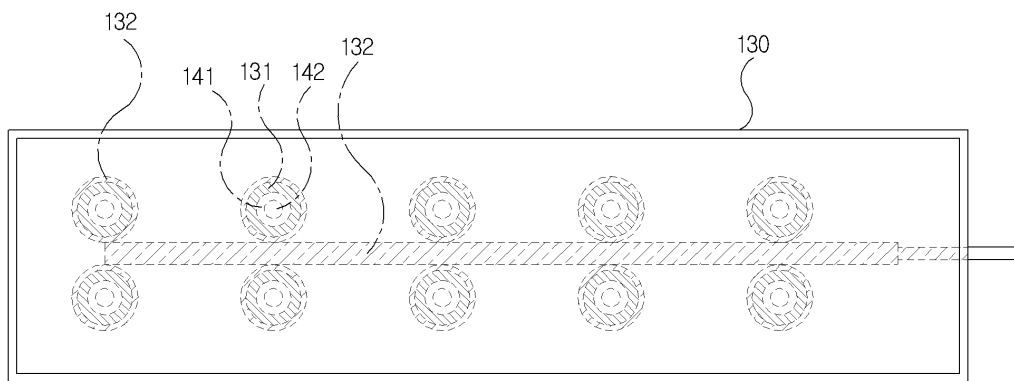
도면2



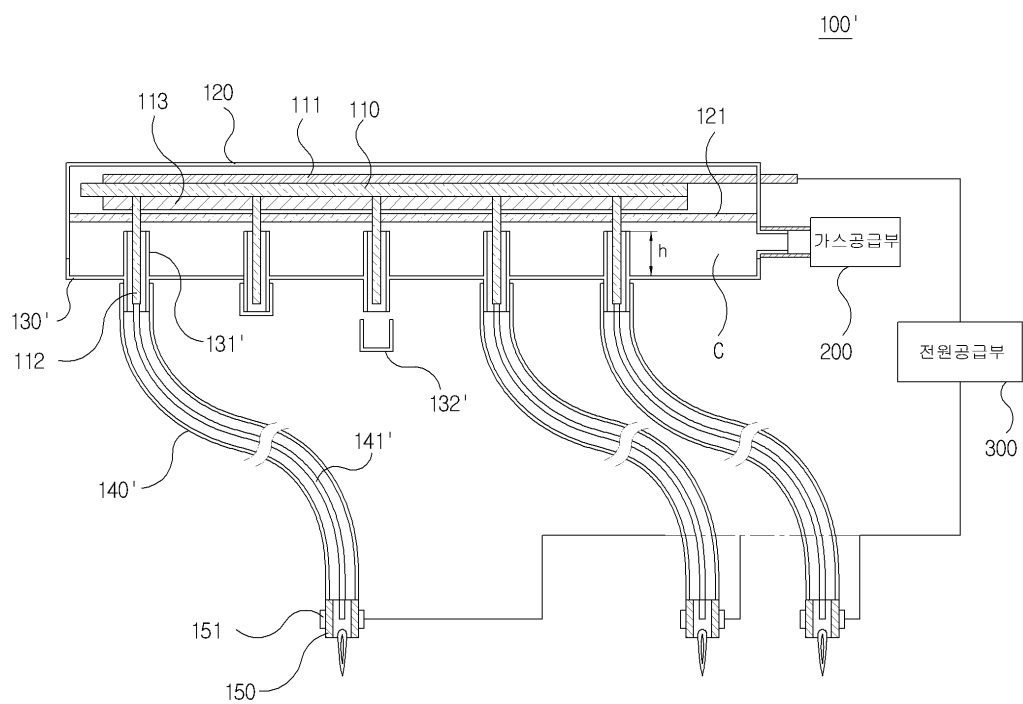
도면3



도면4



도면5



도면6

