



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년05월30일
H01L 21/205 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0723019
H05H 1/34 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년05월22일

(21) 출원번호	10-2006-0093068	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2006년09월25일	(43) 공개일자
심사청구일자	2006년09월25일	

(73) 특허권자 (주) 씨애펜크
대구광역시 달서구 갈산동 193번지

(72) 발명자 민홍식
대구 달서구 장기동 809 영남네오빌파크 102동 1703

안영근
대구 달서구 용산동 419-1 한마음타운 102-1601

양성진
대구 달서구 이곡동 1306-4 한빛마을 306-506

(74) 대리인 최경수

(56) 선행기술조사문헌
한국공개특허공보 특2003-0091438(2003.12.03. 공개)

심사관 : 오창석

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치

(57) 요약

본 발명은 처리하고자 하는 기관의 형태에 구애받지 않고 대기압 하에서 연속적인 표면처리를 가능하도록 한 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치에 관한 것으로서, 상기 플라즈마 발생장치는 기관의 상면에서 움직이는 케이스의 내부에 표면처리에 필요한 처리가스저장부와; 상기 처리가스저장부의 하방에 위치하여 처리가스저장부로부터 유입된 처리가스를 플라즈마로 변환시켜 기관으로 유도하는 플라즈마발생부로 구성하고; 상기 처리가스저장부는 케이스에 처리가스를 처리가스저장부로 도입하는 유입구를 형성하고; 상기 플라즈마발생부는 플라즈마 발생을 위하여 구비하는 인가전극과 접지전극; 상기 인가전극과 접지전극 사이에 플라즈마가 발생할 수 있도록 형성하는 플라즈마 발생공간과; 상기 인가 및 접지전극을 절연할 수 있도록 구비하는 인가 및 접지절연체와; 상기 플라즈마발생부의 상측에 처리가스저장부에 유입된 처리가스를 플라즈마 발생공간으로 도입시키도록 형성하는 도입구와; 상기 플라즈마발생부의 하측에 플라즈마 발생공간에서 생성된 플라즈마와 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스를 플라즈마 발생공간의 외부로 유도하도록 형성하는 배출구를 포함한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치(400)에 있어서;

상기 플라즈마 발생장치(400)는 처리하고자 하는 기판(401)의 상면에서 이동수단에 의하여 움직이는 케이스(402)의 내부에 표면처리에 필요한 처리가스저장부(410)와;

상기 처리가스저장부(410)의 하방에 위치하여 처리가스저장부(401)로부터 유입된 처리가스를 플라즈마로 변환시켜 기판(401)으로 유도하는 플라즈마발생부(420)로 구성하고;

상기 처리가스저장부(410)는 케이스(402)에 처리가스를 처리가스저장부(410)로 도입하는 유입구(411,412)를 형성하고;

상기 플라즈마발생부(420)는 플라즈마 발생을 위하여 구비하는 인가전극(421)과 접지전극(422);

상기 인가전극(421)과 접지전극(422) 사이에 플라즈마가 발생할 수 있도록 형성하는 플라즈마 발생공간(430)과;

상기 인가 및 접지전극(421,422)을 절연할 수 있도록 구비하는 인가 및 접지절연체(423, 424)와;

상기 플라즈마발생부(420)의 상측에 처리가스저장부(410)에 유입된 처리가스를 플라즈마 발생공간(430)으로 도입시키도록 형성하는 도입구(425)와;

상기 플라즈마발생부(420)의 하측에 플라즈마 발생공간(430)에서 생성된 플라즈마와 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스를 플라즈마 발생공간(430)의 외부로 유도하도록 형성하는 배출구(426)를 포함하는 것을 특징으로 하는 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서;

상기 인가전극(421)과 접지전극(422)은 긴 길이의 관체타입으로 구비하고;

상기 인가 및 접지전극(422)의 상측과 하측에 도입구(425)와 배출구(426)를 형성하는 것을 특징으로 하는 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서;

상기 인가전극(421)과 접지전극(422)은 평판타입으로 플라즈마 발생공간(430)이 V형상이 되도록 하고;

상기 도입구(425)는 플라즈마 발생공간(430)의 상부 양측에 구비하고;

상기 배출구(426)는 플라즈마 발생공간(430)의 하부 중앙에 구비하는 것을 특징으로 하는 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서;

상기 케이스(402)와 인가 및 접지전극(421,422)이 생성하는 공간부 또는 인가 및 접지전극(421,422)에 의하여 생성되는 공간부에는 냉각효율을 높일 수 있는 냉각수단(429)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 대기압 하에서 플라즈마를 발생시키고 발생된 플라즈마를 플라즈마 발생공간(또는 방전공간)의 외부로 유도한 후 기관의 표면과 접촉시켜 기관의 표면을 처리하는데 사용되는 표면처리장치에 관한 것이다.

기관의 표면을 처리하는 방법, 예를 들면 기관의 표면으로부터 유기 물질과 같은 오염물의 제거, 레지스트(resist)의 제거, 유기 필름의 접착, 표면 변형, 필름 형성의 향상, 금속 산화물의 환원, 또는 액정용 유리 기관의 세정 등은 크게 화학 약품을 이용한 방법과 플라즈마를 이용한 방법이 있다. 이 중에서 화학 약품을 이용한 방법은 화학약품이 환경에 악영향을 미친다는 단점이 있다.

플라즈마를 이용한 표면처리의 일례로는 저온·저압 상태의 플라즈마를 이용하는 방법을 들 수 있다. 저온·저압 플라즈마를 이용한 표면처리 방법은 저온·저압의 진공조 내에 플라즈마를 발생시켜 이들을 기관의 표면과 접촉시켜 기관 표면을 처리하는 것이다.

이러한 저온·저압 상태의 플라즈마를 이용하는 표면처리방법은 우수한 세정 효과에도 불구하고 하고 널리 이용되지는 않고 있는 실정인데, 그 이유는 상기 방법은 저압을 유지하기 위해 진공 장치가 필요하게 되고, 따라서 대기압 상태에서 수행되는 연속공정에 적용하기 곤란하기 때문이다.

이에 따라 최근에는 대기압 상태에서 플라즈마를 발생시켜 표면처리에 이용하고자 하는 연구가 매우 활발히 이루어지고 있다.

일본 특개평 2-15171호, 특개평 3-241739호 또는 특개평 1-306569호는 플라즈마 발생공간 내부에 배치된 기관의 표면을 처리하는 표면처리방법 및 장치를 개시하고 있다.

구체적으로, 상기 방법은 적어도 하나의 절연체에 의해 절연된 한 쌍의 전극을 평행하게 배치하는 단계, 상기 전극 사이에 형성된 플라즈마 발생공간으로 처리 가스를 공급하는 단계, 상기 처리 가스로부터 플라즈마를 발생시키기 위해 상기 전극들 사이에 교류 전압을 인가하는 단계, 및 생성된 플라즈마로 상기 플라즈마 발생공간 내부에 배치된 기관의 표면을 처리하는 단계로 구성된다.

그러나, 이러한 표면처리방법 및 장치는 양 전극 사이의 플라즈마 발생공간에 처리하고자 하는 기관이 위치해야 하므로 매우 얇은 판상의 기관만이 처리가 가능하며 따라서 그 적용분야가 매우 제한될 수밖에 없다. 또한, 시료가 절연체가 아닌 도전성을 지닌 금속 및 반도체 시료일 경우, 전극에 인가되는 고전압에 의해 시료가 손상될 위험이 다분하다는 단점이 있다.

상기한 문제점을 해결하기 위해, 플라즈마 발생공간에서 생성된 플라즈마를 플라즈마 발생공간의 외부로 유도한 후 기관과 접촉시켜 기관의 표면을 처리하는 방법이 고안되었다.

미국특허 제5,185,132호는 평행하게 배치된 2개 이상의 평판형 전극의 표면에 고체절연체를 위치시켜 얻어진 절연체 피복전극을 갖는 반응용기에 불활성 기체와 반응성 가스의 혼합물을 도입하여 플라즈마를 발생시킨 후 활성종을 플라즈마 하류로 운송하여 시료표면을 처리하는 것을 특징으로 하는 표면처리방법을 개시하고 있다.

상기 방법은 도 1에 도시된 바와 같이, 표면처리장치는 절연체(106a, 106b)에 의해 절연되고 평행하게 배치된 두 개의 평판 전극(101a, 101b), 상기 두 개의 전극(101a, 101b) 사이에 형성된 플라즈마 발생공간(102)의 일측면에 형성된 처리가스 유입구(103), 및 플라즈마 발생공간의 타측면에 형성된 배출구(104)를 구비하고 있다.

플라즈마 발생공간의 일측면에 형성된 유입구(103)를 통해 플라즈마 발생공간(102)으로 처리가스가 유입되고, 유입된 처리가스는 전극(101a, 101b)에 공급되는 교류전압에 의해 플라즈마로 전환되고, 생성된 플라즈마 및 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스는 플라즈마 발생공간(102)의 일측면에 형성된 배출구(104)를 통해 플라즈마 발생공간(102)의 외부로 유도되고, 기관(105)의 표면과 접촉하여 기관(105)의 표면을 처리하게 된다.

그러나, 상기한 표면처리장치는 플라즈마와 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스의 배출구(104)가 플라즈마 발생공간의 일 측면에 형성됨으로써 처리하고자 하는 폭(W)에 제한을 받을 수밖에 없다는 단점이 있다. 만약, 처리폭(W)을 넓히고자 할 경우, 인가되는 교류 전압이 급격하게 높아지게 되는 문제점을 안고 있다.

상기한 문제점을 해결하기 위해 미국특허 제6,424,091호는 a) 외부 표면에 절연체를 구비하는 적어도 한 쌍의 전극; b) 상기 전극들 사이에 정해지는 플라즈마 발생공간에 처리가스를 가스공급수단; 및 c) 상기 플라즈마 발생공간에 처리 가스의 플라즈마를 발생하도록 상기 전극들 사이에 교류 전압을 인가하는 교류전원을 포함하며, 상기 한 쌍의 전극 중 적어도 하나의 전극은 상기 방전 공간으로 돌출되는 만곡면을 구비하는 것을 특징으로 하는 표면처리장치를 개시하고 있다.

도 2는 상기표면처리장치를 도시한 것으로서, 전극 구조는 절연체(202a, 202b)로 절연된 한쌍의 원통형 전극(201a, 202b) 사이에서 플라즈마(203)가 생성되며, 생성된 플라즈마는 표면처리장치의 외부에 설치된 기관(204)의 표면과 접촉하여 기관(204)의 표면을 처리하게 된다.

상기한 전극구조를 포함하는 표면처리장치는 원통형 전극을 채용함으로써 처리폭을 향상시킬 수 있는 장점을 갖고 있으나, 전극의 단위 면적당 플라즈마 발생공간이 평판형 전극보다 현저히 줄어들게 되어 플라즈마 전환 효율이 저하된다는 단점을 안고 있다.

즉, 상기 표면처리장치는 처리가스를 플라즈마로 전환시킬 수 있는 전극의 유효 면적이 현저히 감소 되어 플라즈마 전환효율이 저하되게 되고, 따라서 기관의 처리효율이 감소하게 된다. 더 나아가, 상기한 표면처리장치는 플라즈마 전환 효율이 저하됨에 따라 평판형 전극보다 많은 양의 전력을 공급하여야 하며, 전력의 낭비를 발생하게 된다.

상기한 기술들의 문제점을 해소하기 위하여 대한민국 특허 10-0476136호는 배출구를 가지는 하부전극판 구조의 표면처리장치를 제안하고 있으며, 이를 도 3을 통하여 살펴보면 다음과 같다.

평판형 상부 전극(301a) 및 평판형 하부 전극(301b), 두 전극(301a, 301b) 사이에 형성된 플라즈마 발생공간(302), 상기 두 전극 (301a, 301b)을 절연시키는 절연체(303a, 303b), 전극(301a, 301b)의 표면온도를 낮추는 방열기(304a, 304b), 처리가스가 플라즈마 발생부(300)로 도입하는 유입구(305a, 305b), 상기 하부전극(301b)에 형성되고, 플라즈마 발생공간(302)에서 생성된 플라즈마 및 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스를 플라즈마 발생공간(302)의 외부로 유도하는 배출구(306a, 306b, 306c, 306d, 306e)를 포함하고, 하부전극(301a)의 아래에는 처리하고자 하는 기관(308)이 위치한다.

상기 상부전극(301a)에는 교류전원(307)이 연결되고, 하부전극(301b)은 접지된다. 상기한 전극구조를 포함하는 표면처리 장치는 플라즈마로 전환시킬 수 있는 전극의 유효 면적을 넓게 설계하는 것이 가능하고, 배출구가 있는 전극판을 사용하기 때문에, 보다 넓은 처리면적을 가질 수 있는 설계가 가능하도록 하였으나, 전극판 가장자리쪽 배출구(306a, 306e)와 중심부쪽의 배출구(306c)에서 처리가스의 유속은 많은 차이를 가질 수 있게 되어 처리가스의 화학적 강도는 변화할 수 있게 되는 단점을 가지고 있다.

따라서, 배출구를 통해 처리가스가 균일하게 배출되도록 하기 위해서는 배출구의 홀 수가 많아지거나, 배출가스의 유량을 증가시켜야 하기 때문에, 안정적인 구조로 장치를 제조하기 위해서는 고비용이 요구될 뿐만 아니라, 장치를 사용하는 측면에서 처리가스의 막대한 소비량을 감당해야 하는 부담이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명에서는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로서, 본 발명의 목적은 종래의 평판형 전극 구조에서 발생하는 문제점인 좁은 유효처리 폭을 개선시킬 수 있을 뿐만 아니라 원통형 전극이 갖는 문제점인 플라즈마 방전 공간의 감소를 해결할 수 있으며, 하부 전극판에 배출구를 가진 처리가스의 불균일 배출 문제를 해소할 수 있는 새로운 플라즈마 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 대기압 하에서 연속적인 기관의 표면 처리를 가능하게 할 뿐만 아니라, 기관의 처리 면적을 증가시킬 수 있는 표면처리장치를 제공함과 동시에, 제조가 용이하고, 처리 가스 소비량을 현저히 저감할 수 있도록 하는 간단한 구조의 플라즈마 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이하 첨부되는 도면과 관련하여 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 구성과 작용에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 1예의 파절 사시도, 도 5는 도 4에 도시된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 단면 구성도, 도 6은 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 2예의 파절 사시도, 도 7은 도 6에 도시된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 단면 구성도, 도 8은 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 변형예를 도시한 단면도, 도 9는 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 사용변형예를 도시한 단면도로서 함께 설명한다.

본 발명의 기술이 적용되는 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치(400)는, 표면처리하고자 하는 기관(401)의 상면에서 실린더 또는 모터 등과 같은 이동수단에 의하여 기관(401)의 폭방향 또는 길이방향으로 왕복하는 케이스(402)를 구비한다.

상기 케이스(402)에는 표면처리에 필요한 처리가스저장부(410) 및 상기 처리가스저장부(410)의 하방에 위치하여 처리가스저장부(410)로부터 유입된 처리가스를 플라즈마로 변환시키는 플라즈마발생부(420)로 구성한다.

상기 처리가스저장부(410)는 처리가스를 플라즈마발생부(420)로 안정되게 공급하는 역할을 하며, 따라서 그 체적은 처리용량, 전환효율 등을 고려하여 적절히 선택할 수 있다.

상기 처리가스저장부(410)는 케이스(402)의 양측면에 플라즈마를 발생시키기 위해 처리가스저장부(410) 내부로 처리가스를 도입하는 유입구(411,412)가 구비된다.

상기 유입구(411,412)는 본 발명의 도면상에서는 두 개가 배치되는 것을 도시하고 설명하고 있으나, 그 수에는 특별히 제한되지 않으며 필요한 경우 케이스(402)의 사방에 형성하거나 케이스(402)의 중앙부에 크게 하나만 배치하는 등 다양한 실시가 가능할 것이다.

상기 플라즈마발생부(420)는 플라즈마 발생을 위한 인가전극(421) 및 접지전극(422)을 긴 길이의 관체타입으로 구비하고, 상기 인가 및 접지전극(421,422) 사이에는 플라즈마가 발생할 수 있도록 플라즈마 발생공간(430)을 가지도록 한다.

상기 인가 및 접지전극(421,422)의 외측과 내측에는 절연을 위한 인가 및 접지절연체(423, 424)를 구비하여 인가 및 접지전극(421,422) 사이에 적절한 절연이 이루어질 수 있도록 한다.

상기 플라즈마발생부(420)의 상측에는 처리가스저장부(410)에 유입된 처리가스를 플라즈마 발생공간(430)으로 도입시키기 위한 도입구(425)를 형성하고, 하측에는 플라즈마 발생공간(430)에서 생성된 플라즈마 및 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스를 플라즈마 발생공간(430)의 외부로 유도하는 배출구(426)를 형성한다.

상기 인가전극(421)에는 플라즈마 발생에 필요한 전원인가를 위한 교류전원(427)이 인가되고, 접지전극(422)은 접지(428)하여 구성한다.

상기 인가 및 접지전극(421,422)은 플라즈마 발생을 위하여 유입되는 가스나 공기에 노출되기 때문에 자연적인 냉각이 이루어질 수 있으나, 보다 효율적인 냉각을 위하여 케이스(402)와 인가 및 접지전극(421,422)이 생성하는 공간부나 인가 및 접지전극(421,422)의 외부에 형성되는 공간부에는 통상적인 냉각수단(429)을 구비하여도 무방할 것이다.

상기 유입구(411,412)와 도입구(425)는 도면에 도시된 바와 같이 슬릿(Slit)형태일 수도 있고, 다수의 원형 또는 하나의 원형 등 다양한 형태로 실시할 수 있음은 당연할 것이다.

상기와 같은 본 발명의 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치(400)는,

처리가스는 케이스(402)에 형성되는 유입구(411,412)를 통하여 처리가스저장부(410)로 유입되고, 유입된 처리가스는 접지전극(422)을 절연하고 있는 접지절연체(424)가 형성하는 도입구(425)를 통하여 인가 및 접지전극(421,422) 사이에 형성되는 플라즈마 발생공간(430)으로 유입된다.

상기 플라즈마 발생공간(430)으로 유입된 처리가스는 교류전원(427)에서 공급된 교류 전압에 의해 플라즈마로 전환되고, 생성된 플라즈마 및 플라즈마로 전환되지 아니한 처리가스는 도입구(425)의 상반된 위치에 형성되는 배출구(426)를 통해 플라즈마 발생공간(430) 외부로 유도되고, 플라즈마 발생공간(430)의 하방에 위치한 기관(401)의 표면과 접촉하여 기관(401)의 표면을 처리하게 되는 것이다.

본 발명의 다른 예로서는 상기 인가 및 접지전극(421,422)을 개략 V형상의 플라즈마 발생공간(430)을 가지도록 상부와 하부에 각각 구비하고, 도입구(425)를 인가 및 접지전극(421,422)의 상단부 양측에 형성하도록 구성하여도 된다.

상기 배출구(426) 처리 폭은 처리하고자 하는 기관(401)이나 처리 환경에 따라 도 8에서와 같이 플라즈마 발생 장치(400)를 병렬로 연결하여 사용할 수도 있으며, 도 9에서와 같이 플라즈마 발생 장치(400)를 적절한 기울기를 가지도록 함으로서 배출구(426)로 배출되는 플라즈마의 처리 면적을 증가시킬 수 있을 것이어서, 종래 평판형 전극에서의 폭(W)보다 훨씬 증가시킬 수 있으며, 따라서 처리하고자 하는 기관의 폭은 현저히 증가시킬 수 있게 된다.

플라즈마를 생성하기 위해 공급되는 처리가스로는 특별히 제한되지 아니하며, 당해 분야에서 통상 사용되는 처리가스가 널리 사용될 수 있다. 예를 들면, 질소, 산소, 불활성 기체(rare gas), 이산화탄소, 산화질소, 퍼플루오로화 기체(perfluorinated gas), 수소, 암모니아, 염소(Cl)계 기체, 오존 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 불활성 기체로서, 헬륨, 아르곤, 네온, 또는 크세논(xenon)이 사용될 수 있다.

퍼플루오로화 기체의 예로는 CF₄, C₂F₆, CF₃CF=CF₂, CCIF₃, SF₆ 등을 들 수 있다. 처리가스의 선택은 처리목적에 따라 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 적절히 선택할 수 있다. 예를 들면, 기관(428) 상의 유기 물질을 세정하고자 하는 경우, 질소가스, 질소와 산소의 혼합물, 질소의 공기의 혼합물, 불활성 가스, 또는 질소와 불활성 가스의 혼합물이 선택될 수 있다.

경제적인 측면을 고려할 때, 질소, 질소와 산소의 혼합물 또는 질소의 공기의 혼합물이 보다 바람직하다. 레지스트의 제거 및 유기 필름의 식각이 요구되는 경우, 산소, 오존, 공기, 이산화탄소(CO₂), 증기 또는 산화질소(N₂O)와 같은 산화력이 있는 기체를 단독으로 또는 질소와 함께 사용할 수 있다.

또한, 실리콘을 식각하는 경우, CF₄와 같은 퍼플루오르화 기체 또는 염소계 기체를 질소 또는 불활성 기체와 함께 사용하는 것이 효과적이다. 금속 산화물을 환원시키는 경우, 수소 또는 암모니아와 같은 환원성 기체를 사용하는 것이 가능하다.

교류전압을 인가전극(421)에 인가하는 교류전원(427)의 주파수는 50Hz 내지 200MHz 범위이다. 주파수가 50Hz 이하일 경우 플라즈마 방전이 안정화될 수 없는 가능성이 있으며, 200MHz보다 클 경우, 상당히 큰 플라즈마의 온도 증가가 발생하여 아크방전을 야기할 수 있다.

바람직하게는 1kHz 내지 100MHz 범위, 가장 바람직하게는 5kHz 내지 100kHz범위이다. 인가되는 전압은 인가 및 접지전극(421, 422) 사이의 간격, 전극의 전체 면적, 플라즈마 전환 효율, 사용되는 절연체의 종류 등을 고려하여 적절히 선택될 수 있다.

통상 1kV - 40kV 범위 내에서 조절된다. 1kV 미만일 경우 플라즈마 방전이 어렵고, 40kV 이상일 경우 절연체에 손상을 가할 수 있다. 바람직하게는 2kV ~ 10kV, 가장 바람직하게는 2kV ~ 8kV이다.

특히, 주파수 및 전압의 범위를 각각, 5kHz ~ 100kHz 및 2kV ~ 10kV로 조절할 경우, 높은 주파수 및 전압을 얻기 위한 임피던스 정합이 불필요하게 되어 장치의 단순화 및 경제적 이점을 제공하게 된다. 교류전원(427)에서 생성되는 파형은, 반드시 이에 한정되는 것은 아니지만, 펄스형태 또는 정현파 형태의 전압 파형을 이용할 수 있다.

상기 인가 및 접지전극(421, 422)의 표면 온도가 250℃ 보다 클 경우, 인가 및 접지전극(421, 422)이 변형되거나, 절연체의 유전율의 저하 현상으로, 아크 방전이 발생 될 수 있다.

전극 온도의 하한값은 특별히 제한되지 아니하나, 상온 이하로 유지할 경우 냉각에 추가적인 비용을 부담하게 된다. 종래의 기술에서는 전극 표면의 냉각은 방열기를 전극 주위에 설치하고, 전극 표면의 냉각은 공기의 순환, 물의 순환 또는 냉각제의 순환에 의해 이루어지도록 하였다.

이러한 구조는 특히 하부전극의 경우, 플라스마의 발생 영역에서 처리되는 기관까지의 거리를 증가시키게 되므로 처리 효율의 악화시킬 수 있다.

그러나, 본 발명에서는 상기 인가전극(421)이 항상 새롭게 유입 기체가 내부전극 및 외부전극의 방전 표면을 통과하기 때문에 방열이 용이해질 수 있으며, 방열기를 접지 전극 하부에 부착하더라도 플라스마 발생영역에서 처리되는 기관까지의 거리에 대한 손실이 발생하지 않으므로 훨씬 효율적인 구조를 가질 수 있다.

상기 인가 및 접지전극(421, 422)은 인가 및 접지절연체(423, 424)에 의해 절연되며, 본 발명에서는 양쪽에 절연체를 사용하는 것으로 설명하고 있으나, 한쪽의 절연체에 의해 인가 및 접지전극(421, 422)이 절연될 수 있으며, 이러한 사항은 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

상기 인가 및 접지절연체(423, 424)의 두께는 0.1 내지 3mm 범위인 것이 바람직하다. 상기 두께가 0.1mm 미만인 경우, 상기 인가 및 접지절연체(423, 424)의 내전압이 낮아질 수 있다.

또한, 상기 절연체에 틈이 생기거나 상기 절연체가 벗겨지는 현상이 발생할 수 있으므로, 상기 글로우 방전의 균일성을 유지하기 어렵게 된다. 상기 두께가 3mm 보다 클 경우, 상기 내전압이 지나치게 증가할 수 있다.

상기 인가 및 접지절연체(423, 424)에 형성되는 인가 및 접지전극(421, 422)은 도전성이 우수한 금속재료, 예를 들어 구리, 은, 알루미늄, 금, 백금, 팔라듐, 몰리브덴, 텅스텐 또는 적어도 이들 중 하나의 재료를 선택하여 구성된 재료를 사용하여 통상의 방법에 의해서 가능하다. 예를 들면, 도전성이 우수한 전극재료가 포함된 재료를 스크린 인쇄, 캘린더 롤(calendar roll), 스프레이(spray), 정전도장, 딥(dip), 나이프 코터(knife cotter) 등에 의해 도막을 형성한 후, 적절하게 열처리 소결하여 전극막을 형성하는 방법이 있으며, 용해-본딩 방법(Fusion-Bonding Methode), 전극 물질의 화학적 기상 증착법(Chemical vapor deposition), 전극 물질의 물리적 기상 증착법(Physical vapor deposition) 등에 의해 전극을 형성할 수 있다.

상기 인가전극(421)과 접지전극(422) 사이에 도입구(425)와 배출구(426)를 형성하는 방법을 특별히 제한하지 않지만, 접지전극(422) 및 접지절연체(424)의 결합이 이루어진 후 특정 영역을 가공하여 배출구(426)를 형성하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 접지 전극이 형성된 2개의 곡면 또는 평면의 접지절연체와 인가 전극이 형성된 원형 또는 V형 인가절연체가 도입구(425), 배출구(426) 및 플라스마 방전간격을 동시에 또는 개별적으로 결합하여 본 발명의 구조를 형성시키는 것이다.

본 발명에 따른 표면처리장치는 앞서 언급한 바와 같이 전극 구조가 병렬로 배열될 수 있으며, 더 나아가, 전극의 표면 온도를 측정하는 온도계, 측정된 전극 온도를 디스플레이하기 위한 모니터 및 표면 온도를 제어하기 위한 제어기를 설치하여, 전극의 표면온도를 제어할 수도 있다.

이러한 사항은 미국특허 제6,424,091호에 자세히 기재되어 있다. 또한 유량균일화 장치 또는 멀티-포트 플레이트(multi-port plate)를 상기 처리가스 저장용기의 내부에 설치하여 처리가스의 균일한 공급을 향상시킬 수 있다. 그러한 구체적 예는 미국특허 제5,185,132호에 도시되어 있다.

상기한 본 발명에 따른 표면처리장치는, 예를 들면, 기관의 표면으로부터 유기 물질과 같은 오염물의 제거, 레지스트(resist)의 제거, 유기 필름의 접착, 표면 변형, 필름 형성의 향상, 금속 산화물의 환원, 또는 액정용 유리 기관의 세정, 산화막 식각, 실리콘이나 금속의 식각 등에 사용될 수 있다.

예를 들면, PCB 스트립, 리드프레임의 세정, TFT-LCD용 대면적 유리의 전세정(Pre-cleaning)처리, TFT-LCD용 대면적 유리에 올려진 레지스트 제거에 적용될 수 있다.

또한 반도체 제조공정 중 패키징(packaging)을 위한 모든 과정, 즉 본딩(bonding), 몰딩(molding), 솔더링(soldering), 칩어태칭(chip attaching), 딥핑(dipping), 마킹(marking) 공정 등에 적용할 수 있다. 더 나아가, 반도체 상의 금속 산화물을 제거하거나, 친수성 표면의 형성, 발수성 표면의 형성 등에 적용시킬 수 있다.

본 발명에 따른 표면처리장치는 대기압 하에서 연속적인 기관 표면의 처리를 가능하게 한다. 즉, 본 발명에 따른 표면처리장치를 고정한 후 기관을 이동시키거나, 기관을 고정한 채, 본 발명에 따른 표면처리장치를 이동시킴으로써 연속적인 공정에 적용할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같은 본 발명은 대기압 플라즈마를 이용한 표면처리장치로서, 종래의 평판형 또는 원통형 전극이 갖는 문제점인 플라즈마 방전공간 즉, 처리면적 또는 방전면적의 감소를 해결할 수 있고, 처리하고자 하는 기관의 형태에 구애받지 아니하며, 하부전극에 배출구로 유도되는 플라즈마 처리 가스의 배출유속을 균일하게 제어하여, 처리되는 표면의 균일성을 향상시킬 수 있고, 대기압 하에서 연속적인 표면처리를 가능하게 할 수 있으며, 제조방법이 단순하여 장치의 신뢰성을 높일 수 있으며, 사용되는 처리가스의 소모량을 사용환경에 따라 적절히 절감할 수 있는 등 다양한 효과를 가지는 발명이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 1예를 도시한 단면도.

도 2는 종래 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 2예를 도시한 단면도.

도 3은 종래 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 3예를 도시한 단면도.

도 4는 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 1예의 파절 사시도.

도 5는 도 4에 도시된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 단면 구성도.

도 6은 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 2예의 파절 사시도.

도 7은 도 6에 도시된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치를 도시한 단면 구성도.

도 8는 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 변형예를 도시한 단면도.

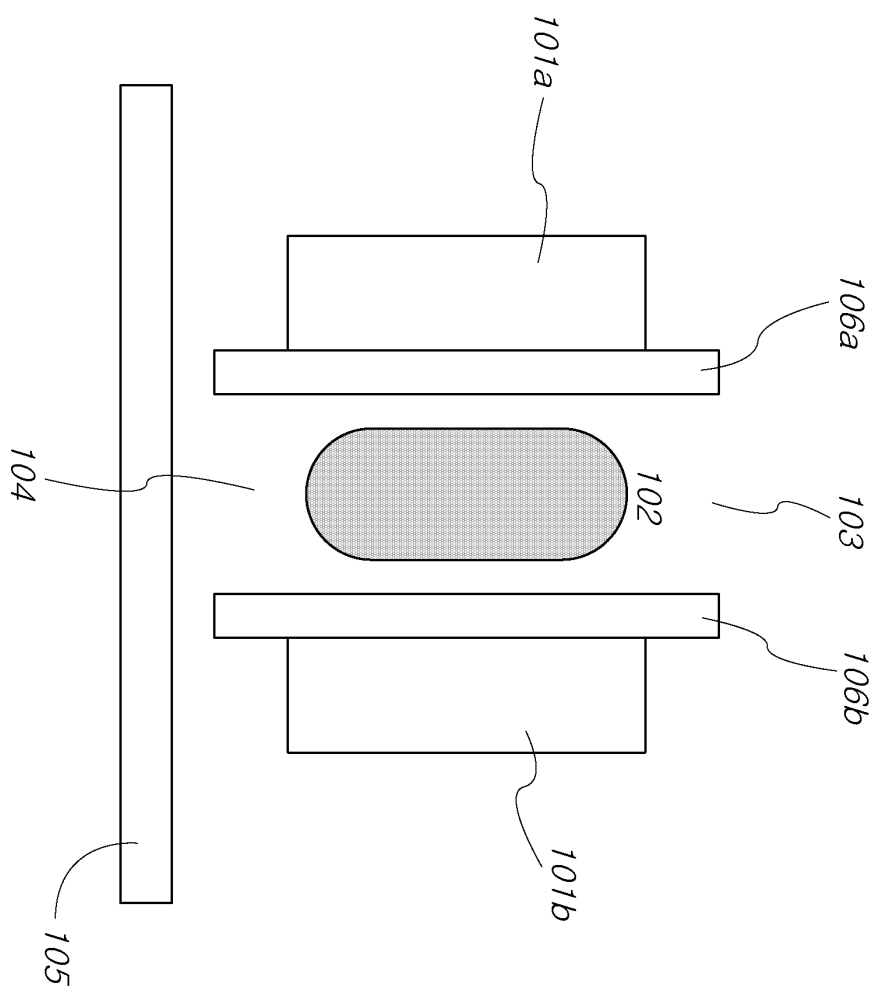
도 9는 본 발명의 기술이 적용된 표면처리를 위한 플라즈마 발생 장치의 사용변형예를 도시한 단면도.

도면의 주요 부분에 사용된 부호의 설명

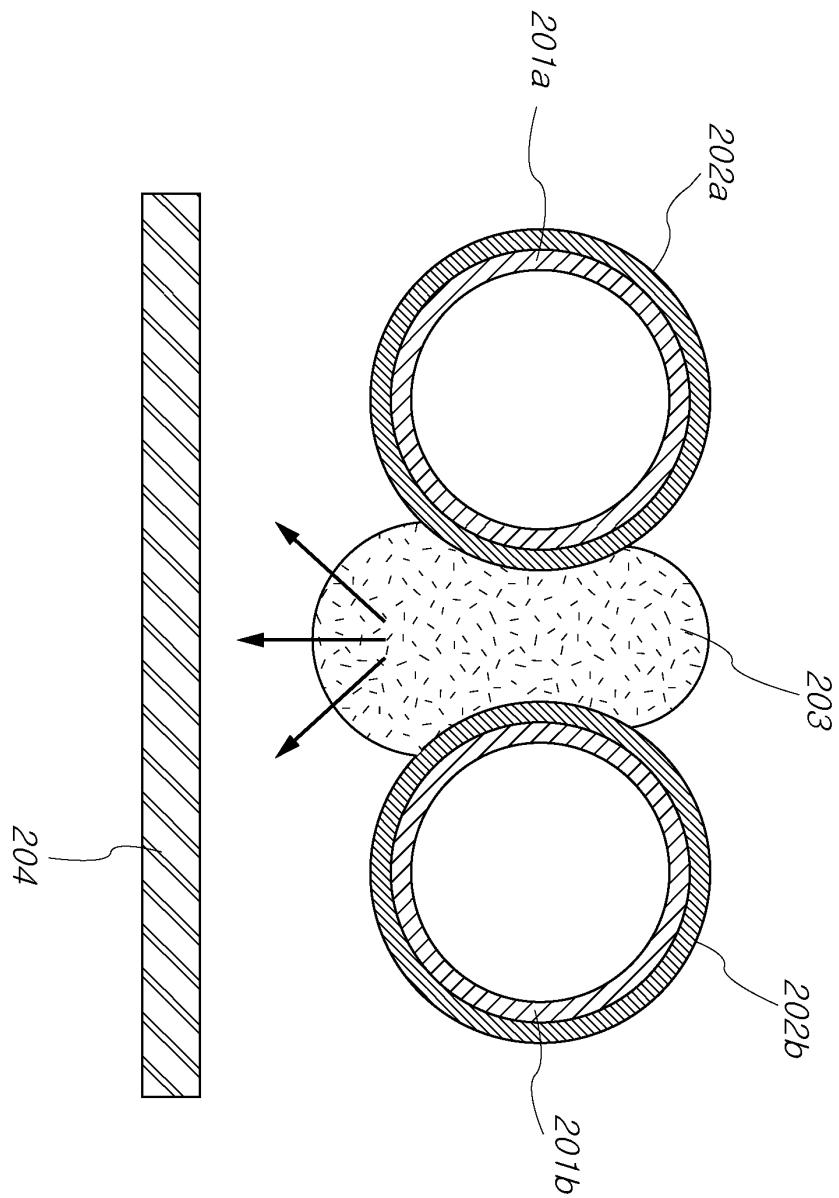
400: 플라즈마 발생장치

도면

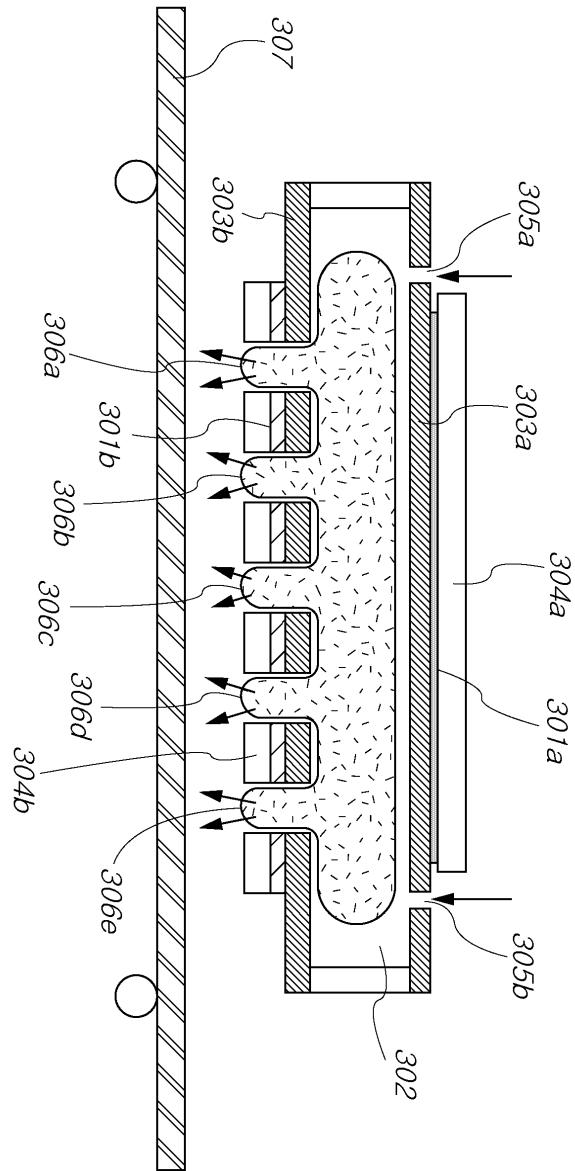
도면1



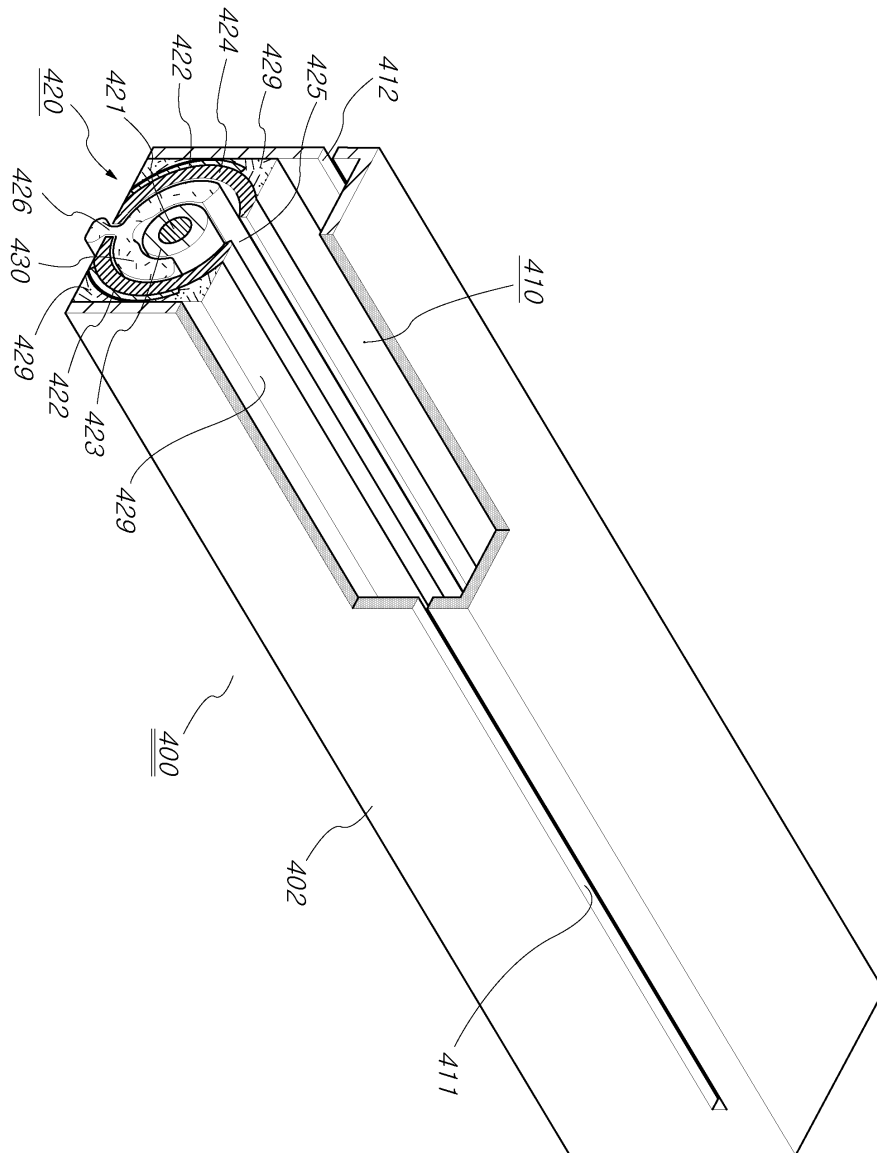
도면2



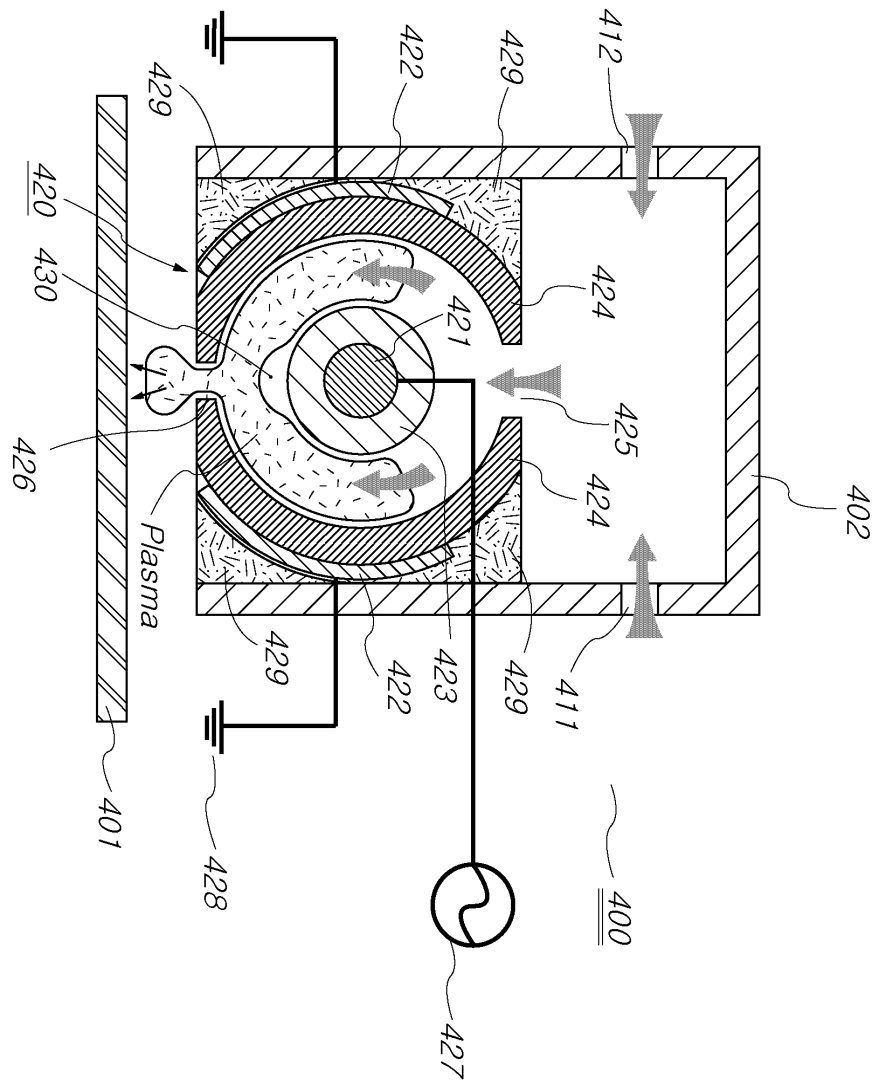
도면3



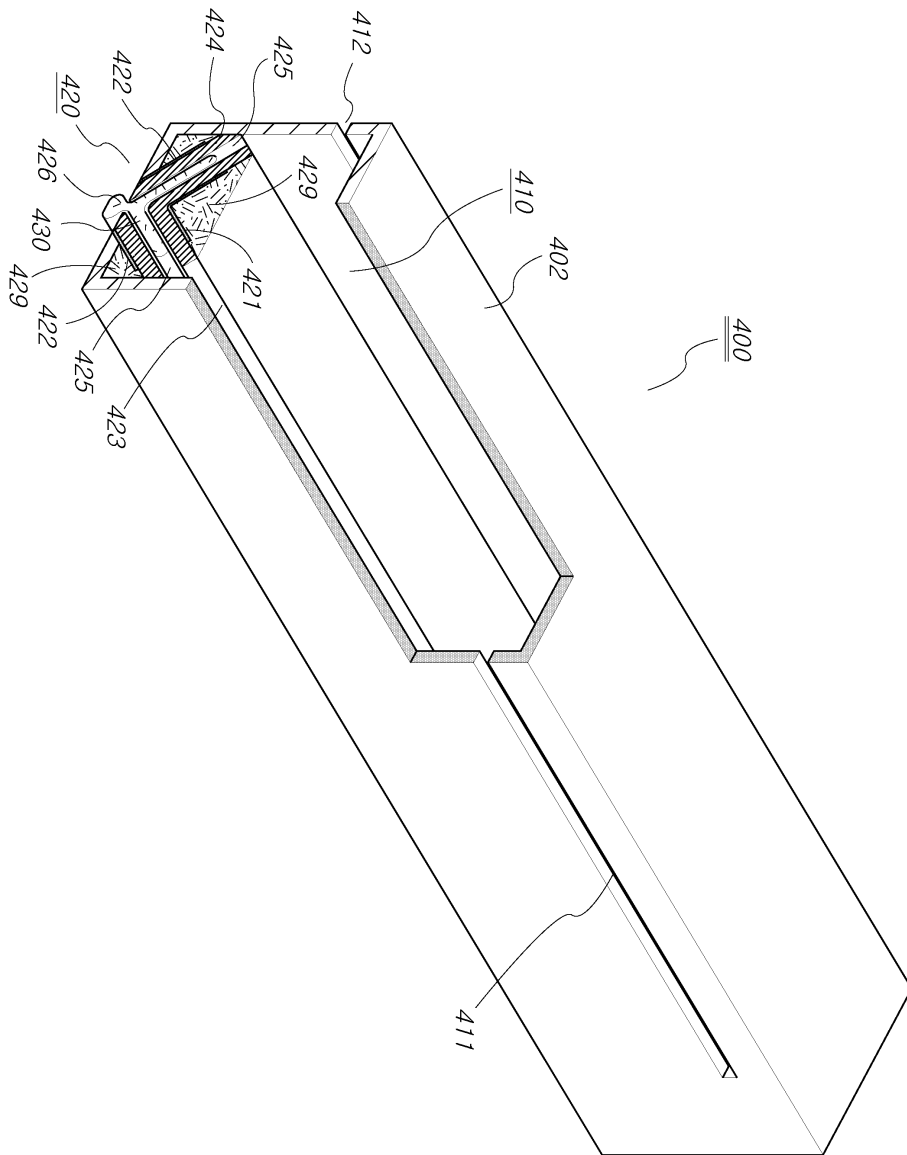
도면4



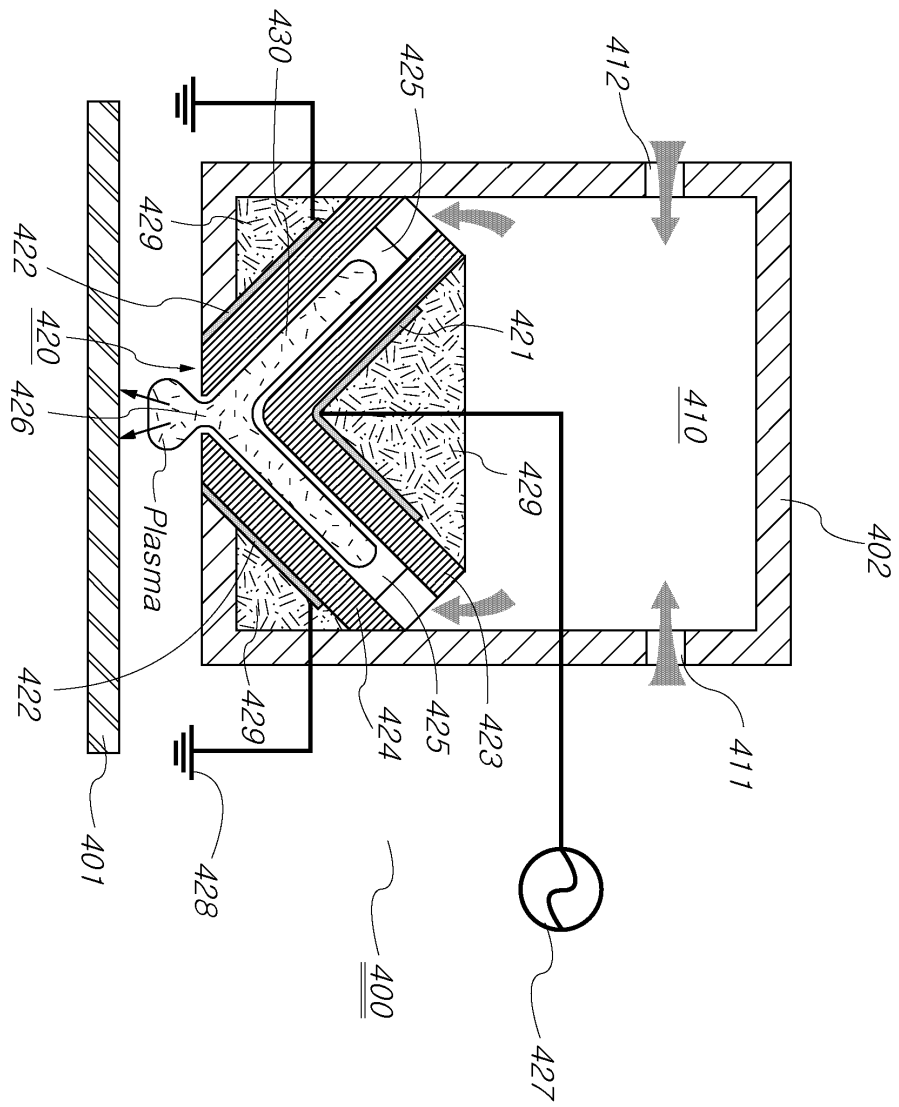
도면5



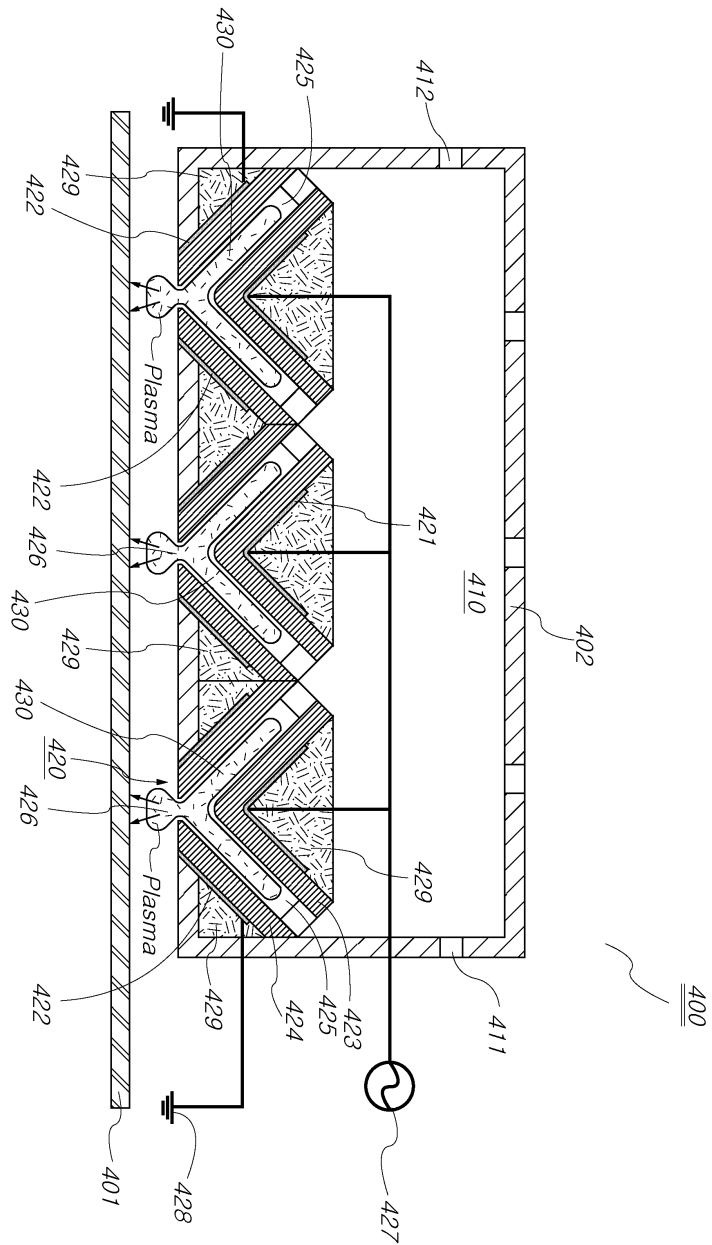
도면6



도면7



도면8



도면9

