



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0100980
(43) 공개일자 2013년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 65/04 (2006.01) H05B 41/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7003439
(22) 출원일자(국제) 2011년07월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년02월08일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2011/001049
(87) 국제공개번호 WO 2012/007714
국제공개일자 2012년01월19일
(30) 우선권주장
1011793.5 2010년07월13일 영국(GB)

(71) 출원인
세라비전 리미티드
영국 엠케이9 2에이치알 센트럴 밀톤 케인스 업퍼
피프스 스트리트 230 소버린 코트
(72) 발명자
크젤 리드스트롬
스웨덴 에스이-903 15 부레아 크리트가탄 19
(74) 대리인
장훈

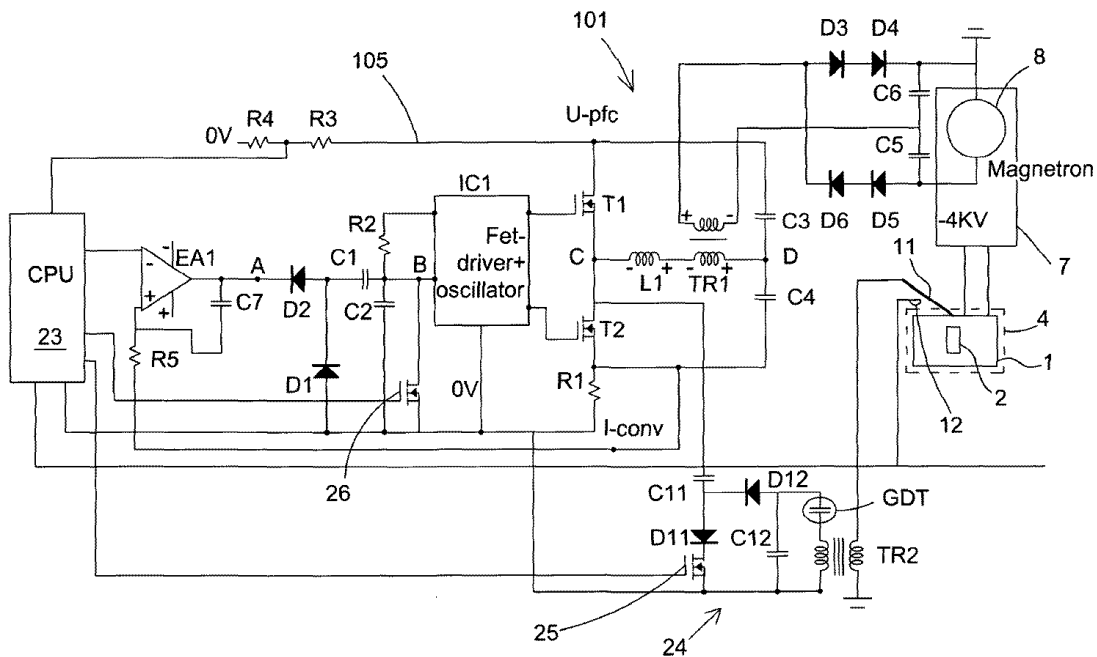
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **마그네트론에 의해 전력이 공급된 램프**

(57) 요약

마그네트론의 두개의 트랜지스터들의 공통점(C)으로, 스위칭된 변환기 전력 회로가 스타터 회로(24)에 입력을 제공하는 결합 커패시터(C11)에 연결된다. 트랜지스터 스위치(25)는 커패시터(C11) 및 다이오드(D1)와 직렬이다. 스위치가 꺼지면 D11에 전류가 흐르지 않는다. 스위치가 형성될 때, D11은 C에 존재하는 교호하는 사이클들의 절반들(alternate halves of cycles) 동안 전도된다. 제 2 다이오드(D12)가 또한 전도되어 방전 커패시터(C12)를 통하여 전류가 지나가는 것을 허용한다. 그를 가로지르는 전압이 가스 방전 튜브(GTD)의 항복 전압에 도달할 때까지 이는 계속해서 충전한다. 그 결과 커패시터는 변압기(TR2)의 1차 권선을 통해 방전한다. 2차 권선은 더 많은 회전수들을 가지며 스타터 전압이 스타터 전극(11)에서 유도된다. 이는 패러데이 상자(4)로부터 분리되고, 보이드(2)에 가까운 인근의 도가니를 종료시킨다. 방전 커패시터가 방전할 때마다, 마이크로파 플라즈마 광원의 보이드가 펄스된다(pulsed). 마그네트론이 구동되며 - 스타터가 단지 변환기 동작의 결과로서만 동작할 수 있게 된다. 일단 플라즈마가 보이드에서 발생하면, 이는 스타터 전극(11) 근처의 포토다이오드(12)에 의해 검출된다. 플라즈마의 존재는 트랜지스터 스위치(25)를 여는 마이크로프로세서로 시그널링된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프에 있어서:

- 마이크로파 플라즈마 광원(Microwave Plasma Light Source; MPLS);
- 상기 MPLS에 전력을 공급하기 위해 배열된 마그네트론;
- 상기 마그네트론에 전력을 공급하기 위해 배열된 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit; MPCPS);
- 상기 MSCPC를 제어하도록 배열된 마이크로프로세서;
- 상기 MPLS의 닫힌 보이드(closed void)의 충전물에서 플라즈마를 발생시키기 위한 스타터를 포함하며, 상기 스타터는:
 - 스타터 전압을 상기 닫힌 보이드로 인가하기 위해 배열된 스타터 전극과,
 - 스타터 회로로서,
 - 커패시터,
 - 상기 MSCPC의 스위칭된 점으로부터 상기 커패시터를 선택적으로 충전시키기 위한 수단,
 - 상기 커패시터를 방전시키기 위한 수단,
 - 변압기로서,
 - 상기 커패시터로부터 방전 전류를 수신하도록 배열된 제 1 권선과,
 - 상기 스타터 전압을 생성하도록 배열된 제 2 권선으로서, 스타터 전압을 상기 닫힌 보이드로 인가하기 위하여 상기 스타터 전극으로 연결되는, 상기 제 2 권선을 갖는, 상기 변압기를 포함하는, 상기 스타터 회로와,
 - 상기 플라즈마의 발생을 검출하기 위한 검출기를 포함하고;

여기서,

- 상기 마이크로프로세서는 상기 검출기가 상기 플라즈마가 발생했음을 검출할 때까지 상기 플라즈마의 발생을 위해 상기 커패시터의 충전을 선택하도록 배열되는, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 선택적 충전 수단은 상기 전력 회로의 상기 스위칭된 점으로부터 상기 방전 수단을 통상적으로 분리시키는 전자 스위치인, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 선택적 충전 수단은 상기 방전 수단을 통상적으로 접지하는 전자 스위치인, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 스위치는 트랜지스터이고 상기 커패시터를 방전시키는 상기 수단은 가스 방전 유닛(gas discharge unit)인, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 스위치는 트랜지스터이고 상기 커패시터를 방전시키는 상기 수단은 트리거 다이오드(trigger diode)인, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마이크로프로세서는, 상기 마그네트론의 전력을 원하는 전력으로 제어하기 위하여 MSCPC를 측정하는 수단으로부터의 신호를 상기 마이크로프로세서로부터의 신호와 비교한 것에 따라 상기 변환기 스위칭 회로로 제어 신호를 인가하도록 적용되고 피드백 루프에 배열된 집적 회로를 통해 상기 MSCPC를 제어하는, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 마그네트론에 의해 전력이 공급된 광원을 포함하는, 램프에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 우리 이름으로 허가된 유럽 특허 번호 EP1307899에서, 광원과, 에너지 소스에 연결되도록 구성되고 전자기 에너지를 수신하기 위한 도파관과, 도파관에 결합되고 도파관으로부터 전자기 에너지를 수신할 때 광을 방출하는 가스 충전물(gas-fill)을 함유하는 전구가 청구되는데:

[0003] (a) 도파관은 필수적으로, 2보다 큰 유전 상수와, 0.01보다 작은 손실 탄젠트(loss tangent)와, 200kilovolts/inch(1inch는 2.54cm)보다 큰 DC 항복 임계값(breakdown threshold)을 갖는 유전 물질로 구성되는 본체를 포함하고,

[0004] (b) 도파관은 0.5 내지 30GHz의 범위 내의 적어도 하나의 동작 주파수에서 도파관 본체 내의 적어도 하나의 최대 전기장을 지지할 수 있는 크기와 모양이고,

[0005] (c) 공동(cavity)은 도파관의 제 1 면에 의존하고,

[0006] (d) 전구는 동작동안 최대 전기장이 있는 위치의 공동에 위치되고, 가스 충전물은 공진하는 도파관 본체로부터 마이크로파 에너지를 수신할 때 발광 플라즈마를 형성하고,

[0007] (e) 도파관 본체 내에 위치한 마이크로파 피드(microwave feed)는 에너지 소스로부터 마이크로파 에너지를 수신하도록 적용되고 도파관 본체와 접촉하기 쉬운 것을 특징으로 한다.

[0008] 2010년 5월 6일 출원된, 우리의 국제 출원 번호 PCT/GB2010/000911("우리의 제 1 광원 및 스타터 출원(Our 1st Light Source and Starter Application)")에서, 우리는 마이크로파 에너지에 의해 전력이 공급되는 광원을 서술하고 청구하였는데, 소스는:

[0009] ● 그로부터의 광의 방출에 대해 투명한(lucent) 재료의 고체 플라즈마 도가니로서, 플라즈마 도가니는 플라즈마 도가니에 닫힌 보이드(closed void)를 갖는, 상기 고체 플라즈마 도가니와,

[0010] ● 플라즈마 도가니를 둘러싸는 패러데이 상자(Faraday cage)로서, 마이크로파가 둘러싸는 동안, 상자는 플라즈마 도가니로부터의 광 방출에 대하여 적어도 부분적으로 광을 전송하는, 상기 패러데이 상자와,

[0011] ● 발광 플라즈마를 형성하기 위해 마이크로파 에너지에 의해 여기될 수 있는(excitabile) 재료의 닫힌 보이드의 충전물과,

[0012] ● 충전물로 플라즈마-유도 마이크로파 에너지를 전송하기 위해 플라즈마 도가니 내에 배열된 안테나로서, 상기 안테나는:

[0013] ● 마이크로파 에너지의 소스와 결합하기 위하여 플라즈마 도가니 외부로 확장하는 연결부를 갖는, 상

기 안테나를 갖고;

[0014] 광원은 또한:

[0015] ● 안테나 연결과 결합된 마이크로파들의 제어가능한 소스와;

[0016] ● 닫힌 보이드의 충전물에서 플라즈마를 발생시키기 위한 스타터(starter)와,

[0017] ● 플라즈마의 발생을 검출하는 검출기와,

[0018] ● 스타터와 동시에 처음에는 낮은 전력으로 소스에 전력을 공급하고 스타터의 스위치를 끄며 플라즈마의 발생을 검출한 후에 마이크로파 소스의 전력을 증가시키기 위한 제어 회로를 포함한다.

[0019] 우리의 제 1 광원 및 스타터 출원과 본 출원에서, 우리는 다음 정의들을 사용한다:

[0020] ● "마이크로파(microwave)"는 정확한 주파수 범위를 나타내는 것으로 의도되지 않는다. 우리는 "마이크로파"를 약 300MHz 내지 약 300GHz의 10의 3제곱 크기의 범위를 의미하는 것으로 사용한다;

[0021] ● "투명한(lucent)"은 투명하다고 설명된 아이템의 재료가 포함되는 재료가 투명하거나(transparent) 반투명한(translucent) 것을 의미한다;

[0022] ● "플라즈마 도가니(plasma crucible)"는 플라즈마를 둘러싸는 닫힌 본체를 의미하며, 보이드의 충전물이 안테나로부터의 마이크로파 에너지에 의해 여기될 때 플라즈마가 보이드에 있게 된다;

[0023] ● "패러데이 상자(Faraday cage)"는 전기적으로 도전성인 전자기 복사 구역을 의미하며, 적어도 실질적으로 동작 중에 전자기파들, 즉 마이크로파의 주파수들로 통과시키지 않는다.

[0024] EP1307899 및 우리의 제 1 광원 및 스타터 출원은:

[0025] 마이크로파 플라즈마 광원이:

[0026] ● 도파관의 범위를 정하는 패러데이 상자;

[0027] ● 적어도 실질적으로 패러데이 상자 내의 도파관을 구현하는 고체 유전 재료의 본체;

[0028] ● 마이크로파로 여기가능한 재료를 함유하는 도파관의 닫힌 보이드; 및

[0029] ● 마이크로파들을 여기시키는 플라즈마를 도파관으로 주입하기 위한 설비를 가지며;

[0030] ● 배열은 결정된 주파수의 마이크로파들의 주입시 보이드에 플라즈마가 생성되고 광이 방출되게 한다는 점에서 공통점을 갖는다. 이러한 광원을 여기서는 "마이크로파 플라즈마 광원(Microwave Plasma Light Source)" 또는 MPLS라고 부른다.

[0031] 우리는 또한 이하에서 우리의 제 1 광원 및 스타터 출원의 마이크로파 플라즈마 광원을 발광 공진기(Light Emitting Resonator) 또는 LER로서 설명한다.

[0032] 2011년 6월 17일 출원된 우리의 국제 출원 번호 PCT/GB2011/000920("우리의 마그네트론 파워 서플라이 출원(Our Magnetron Power Supply Application)")에서, 우리는 다음을 포함하는 마그네트론용 파워 서플라이를 설명하고 청구하였다:

[0033] ● DC 전압 소스;

[0034] ● DC 전압 소스의 출력 전압을 상승시키는 변환기로서, 상기 변환기는:

[0035] ● 용량-유도형 공진 회로와,

[0036] ● 공진 회로의 공진 주파수보다 높은 가변 주파수에서 공진 회로를 구동하도록 적용된 스위칭 회로로서, 가변 주파수는 교류 전압을 제공하기 위한 제어 신호 입력에 의해 제어되는, 상기 스위칭 회로와,

[0037] ● 교류 전압을 상승시키기 위해 공진 회로에 연결된 변압기와,

[0038] ● 상승된 교류 전압을 마그네트론에 인가하기 위한 상승된 DC 전압으로 정류시키기 위한 정류기와,

[0039] ● 변환기를 통해 지나가는 DC 전압 소스로부터의 전류를 측정하기 위한 수단과;

[0040] ● 마그네트론의 원하는 출력 전력을 나타내는 제어 신호를 생성하도록 프로그램된 마이크로프로세서와;

- [0041] ● 마그네트론의 전력을 원하는 전력으로 제어하기 위해 전류 측정 수단으로부터의 신호를 마이크로프로세서로부터의 신호와 비교한 것에 따라 제어 신호를 변환기 스위칭 회로에 인가하도록 적응되고, 피드백 루프에 배열된, 집적 회로.
- [0042] 이러한 파워 서플라이(즉, 우리의 마그네트론 파워 서플라이 애플리케이션 중 하나)는 상이하게 배열된 연산 증폭기와 상이하게 배열된 마이크로프로세서를 사용하는 초기 파워 서플라이보다 개선되었다.
- [0043] 다시 본 출원에서, 우리는 부가적인 정의를 또한 사용하는데: "마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit)" 또는 MSCPC는 파워 서플라이의 다음 구성성분들을 의미한다:
- [0044] ● DC 전압 소스에 의해 구동되고 교류 전류 출력을 생성하도록 적응된 변환기로서, 상기 변환기는:
 - [0045] ● 공진 주파수를 나타내는 인덕턴스와 커패시턴스를 포함하는 공진 회로("LC 회로")와,
 - [0046] ● LC 회로의 공진 주파수보다 큰 주파수를 갖는, 스위칭된 교류 전류를 생성하기 위해 인덕턴스와 커패시턴스를 스위칭하도록 적응된 스위칭 회로를 갖는, 상기 변환기와;
- [0047] ● 출력된 교류 전류의 전압을 증가시키기 위한 출력 변압기와;
- [0048] ● 증가된 전압을 마그네트론으로 공급하기 위한 출력 변압기의 2차 회로에 연결된 정류기 및 평활 회로.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0049] 본 발명의 목적은 MSCPC와 우리의 제 1 광원 및 스타터 출원에서 개시된 것보다 개선된 스타터를 이용하는 개선된 램프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0050] 본 발명에 따라, 마그네트론에 의해 전력이 공급되는 램프가 제공되며, 상기 램프는:
 - [0051] ● 마이크로파 플라즈마 광원(Microwave Plasma Light Source);
 - [0052] ● MPLS에 전력을 공급하기 위해 배열된 마그네트론;
 - [0053] ● 마그네트론에 전력을 공급하기 위해 배열된 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로(Magnetron, Switched Converter Power Circuit);
 - [0054] ● MSCPC를 제어하도록 배열된 마이크로프로세서;
 - [0055] ● MPLS의 닫힌 보이드의 충전물에서 플라즈마를 발생시키기 위한 스타터를 포함하며, 상기 스타터는:
 - [0056] ● 스타터 전압을 닫힌 보이드로 인가하기 위해 배열된 스타터 전극과,
 - [0057] ● 스타터 회로로서, 상기 스타터 회로는:
 - [0058] ● 커패시터,
 - [0059] ● MSCPC의 스위칭된 점으로부터 커패시터를 선택적으로 충전시키기 위한 수단,
 - [0060] ● 커패시터를 방전시키기 위한 수단,
 - [0061] ● 변압기로서,
 - [0062] ● 커패시터로부터 방전 전류를 수신하도록 배열된 제 1 권선과,
 - [0063] ● 스타터 전압을 생성하도록 배열된 제 2 권선으로서, 스타터 전압을 닫힌 보이드로 인가하기 위하여 스타터 전극으로 연결되는, 상기 제 2 권선을 갖는, 상기 변압기를 포함하는, 상기 스타터 회로와,
 - [0064] ● 플라즈마의 발생을 검출하기 위한 검출기를 포함하고;
 - [0065] 여기서,
 - [0066] ● 마이크로프로세서는 검출기가 플라즈마가 발생했음을 검출할 때까지 플라즈마의 발생을 위해 커패시터의 충

전을 선택하도록 배열된다.

[0067] 선택적 충전 수단이 전력 회로의 스위칭된 점으로부터 방전 수단을 통상적으로 분리시키는 전자 스위치일 수 있다는 것이 예상되나, 바람직한 실시예에서, 선택적 충전 수단은 방전 수단과 통상적으로 접지하는 전자 스위치이다. 다른 예에서, 스위치의 상태는 스타터 동작에 따라 변화된다.

[0068] 또한 바람직한 실시예에서, 커패시터를 방전시키기 위한 수단은 가스 방전 유닛(gas discharge unit)이다. 대안적으로, 트리거 다이오드(trigger diode)가 채용될 수 있다.

[0069] 다른 바람직한 실시예에서, 마이크로프로세서는, 마그네트론의 전력을 원하는 전력으로 제어하기 위하여 MSCPC를 측정하는 수단으로부터의 신호를 마이크로프로세서로부터의 신호와 비교한 것에 따라 변환기 스위칭 회로로 제어 신호를 인가하도록 적응되고 피드백 루프에 배열된 집적 회로를 통해 MSCPC를 제어한다.

발명의 효과

[0070] MSCPC와 개선된 스타터를 이용하는 개선된 램프를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0071] 도 1은 본 발명의 마그네트론에 의해 전력이 공급된 램프의 블록도.

도 2는 우리의 마그네트론 파워 서플라이 출원에 설명된 것과 유사하고, 본 발명의 스타터를 포함하는, 마그네트론, 스위칭된 변환기 전력 회로의 더욱 상세한 회로도.

도 3은 도 1의 도면의 변형된 일부의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0072] 본 발명의 이해를 돕기 위하여, 그의 특정 실시예가 이제 예로써 첨부 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

[0073] 도 1을 참조하면, 마이크로파들에 의해 플라즈마로 여기될 수 있는 재료(3)를 포함하는 중앙의 닫힌 보이드(2)를 갖는 수정 도가니(1)를 갖는 LER 램프가 도면으로 도시된다. 도가니는 램프의 동작시 마이크로파들이 공진하는 도파관을 정의하는 페러데이 상자(4)로 둘러싸여 있다. 매칭 회로 도파관(7)으로부터 확장하는 동축 연결(6)을 갖는 안테나(5)는 충전물 근처의 도가니로 가게 된다. 도가니로부터 떨어져, 마그네트론(8)은 도가니로의 전송을 위해 마이크로파들을 도파관으로 전송하도록 배열된다.

[0074] 스타터 전극(11)이 보이드의 단부에 가까이 확장하고 그의 근처에 플라즈마가 빛을 내서 발광하였는지를 검출하기 위한 포토다이오드(12)가 장착된다.

[0075] 마그네트론(8)용 파워 서플라이(21)는 전압 소스(22)와 마이크로프로세서(23)에 연결된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 파워 서플라이는 MOSFET 전계 효과 스위칭 트랜지스터들(T1, T2)을 갖는 준-공진(quasi-resonant) 변환기(101)를 포함한다. 이들은 집적 회로(IC1)에 의해 스위칭된다. 인덕턴스(L1)와 변압기(TR1)의 1차 코일은 트랜지스터들의 공통점(C)에 직렬로 연결되며 커패시터들(C3, C4)이 1차 코일 너머에서 트랜지스터들의 뒤쪽에서 원격 접촉하도록 연결된다. 인덕턴스들과 커패시터들은 변환기가 그보다 높은 값에서 동작되는 공진 주파수를 가지며, 이는 다운 스트림 마그네트론 회로에 대하여 1차적으로 유도 회로가 되게 한다. 이는 변압기의 2차 권선에 연결되어 마그네트론(8)에 DC 전류를 제공하는 4개의 하프 브릿지(half bridge) 다이오드들(D3, D4, D5, D6)과 평활 커패시터들(C5, C6)을 포함한다. 변압기의 권선들의 비율은 10:1이며, 4000 볼트 정도의 전압이 마그네트론으로 인가되고, 라인(105) 상의 증가된 주 DC 전압은 400 볼트가 된다(적어도 유럽에서).

[0076] 트랜지스터들의 공통점(C)으로 스타터 회로(24)에 입력을 제공하는 결합 커패시터(C11)가 연결된다. 트랜지스터 스위치(25)는 커패시터(C11)와 다이오드(D1)와 직렬이다. 스위치가 꺼지면 D11에 전류가 흐르지 않는다. 스위치가 형성될 때, D11은 C에 존재하는 교호하는 사이클들의 절반들(alternate halves of cycles) 동안 전도된다. 제 2 다이오드(D12)가 또한 전도되어 방전 커패시터(C12)를 통하여 전류가 지나가는 것을 허용한다. 그를 가로지르는 전압이 가스 방전 튜브(GTD)의 항복 전압에 도달할 때까지 이는 계속해서 충전한다. 그 결과 커패시터는 변압기(TR2)의 1차 권선을 통해 방전한다. 2차 권선은 더 많은 회전수들을 가지며 스타터 전압이 스타터 전극(11)에서 유도된다. 이는 페러데이 상자(4)로부터 분리되고, 보이드(2)에 가까운 인근의 도가니를 종료시킨다.

[0077] 방전 커패시터가 방전할 때마다, 보이드가 펄스된다(pulsed). 마그네트론이 구동되며 - 스타터가 단지 변환기 동작의 결과로서만 동작할 수 있게 된다. 플라즈마가 일단 보이드에서 발생하면, 이는 스타터 전극(11) 근처의

