(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. CI. ⁶ H01J 23/04		(45) 공고일자 (11) 등록번호	1999년03월20일 특0176876
		<u>(24) 등록일자</u>	1998년 11월 14일
(21) 출원번호	특 1995-048727	(65) 공개번호	특 1997-051761
_(22) 출원일자	1995년 12월 12일	(43) 공개일자	1997년07월29일
(73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인	엘지전자주식회사 구자홍 서울특별시 영등포구 여의도동 이종수 경기도 안양시 동안구 호계동 박장원		01동 402호

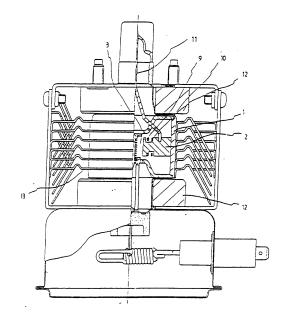
심사관 : 조지은

<u>(54) 마그네트론</u>

요약

본 발명의 마그네트론은, 음극을 필라멘트를 사용하지 않고 소정전압을 인가시키면 미량의 전자를 방사하는 1차음극과, 상기 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의해 다량의 전자를 방사하는 2차음극으로 이중하여 형성함으로써 종래의 필라멘트 사용에 의한 마그네트론의 수명단축과 제조가를 줄이고 품질을 개선할 수 있는 효과가 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

마그네트론

[도면의 간단한 설명]

제1도는 통상의 마그네트론의 구조도.

제2도는 본 발명에 의한 마그네트론의 제1실시예의 수직단면도.

제3도는 본 발명에 의한 마그네트론의 제1실시예의 수평단면도.

제4도는 본 발명에 의한 마그네트론의 제2, 제3실시예의 수직단면도.

제5도는 본 발명에 의한 마그네트론의 제2, 제3실시예의 수평단면도.

제6도는 본 발명에 의한 마그네트론의 2차음극의 활성화 개념도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11, 111 : 센타 리드 8, 112 : 하부 엔드 쉴드

113 : 판형1차음극 114 : 원통형 2차음극 115 : 2차음극 활성화 장치 7, 116 : 상부 엔드 쉴드

117 : 지지벽

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 마그네트론(magnetron)에 관한 것으로, 특히 필라멘트를 사용하지 않도록 음극 구조를 변경하여 상기 필라멘트 사용에 의한 마그네트론의 수명단축과 제조가를 줄이고 품질을 개선하기 위한 마그네트론에 관한 것이다.

일반적으로 마그네트론은, 제1도에 도시한 바와 같이 요오크의 중심부에 음극(cathod)(3)가 배치되고, 상기 음극(3)을 중심으로 베인(vane)(2)과 실린더형 원통양극(anode)(1)가 배치된다.

여기서 상기 음극(3)은 텅스텐 등을 나선상으로 형성하여 전자를 방출하기 위한 필라멘트(5)와, 상기 필라멘트(5)의 상단을 지지하고 상부에 필라멘트의 외부지름보다 큰 지름의 테두리부(6)를 가지며, 열전자가 작용공간(4)의 외부로 벗어나는 것을 방지하기 위한 상부 엔드 쉴드(7)와 상기 필라멘드(5)의 하단을지지하기 위한 하부 엔드 쉴드(8)로 구성된다.

그리고 상기 베인(2)의 상하단에는 동일한 지름으로 선택된 2개의 내부측 스트랩링(strap ring)(9)이 상기 베인의 전체길이 L에 대하여 베인의 선단부로부터 소정의 거리(I)의 위치에 설치되고, 상기 내부측 스트랩링(9) 보다 크며 각각이 동일한 지름으로 선택된 2개의 외부측 스트랩 링(10)이 설치되며, 상기 내부측 스트랩링과 외부측 스트랩링은 각각 베인을 1개 걸러 단락되도록 베인에 고착됨으로써 각 베인은 서로바뀌어 전기적으로 접속된다.

또한 서로 인접한 두개의 베인과 원통양극의 내부벽으로 둘러싸인 부분은 그 일부가 음극을 향하여 개방된 공간인 공동공진기(14)를 형성하는데, 이 공동공진기의 공진주파수에 의해 마그네트론의 발진주파수가결정되며, 상기 원통양극 상하단 근방에는 각각 영구자석 (12)이 배치된다.

상기와 같이 구성된 마그네트론의 동작은 다음과 같다.

상기 음극(3)와 베인(2) 사이에 소정거리로 유지되는 작용공간(4)에는 상기 음극(3)과 베인(2) 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극(3)의 중심축과 평행으로 동일한 정자계가 인가되며, 상기 공동 공진기(14)에서 고주파 전계가 발생하여 각 베인(2)의 선단부에 집중하고 그 일부가 작용공간(4) 내부에 누설된다.

여기서 상기 내부측 스트랩링(9)과 외부측 스트랩링(10)이 베인(2)를 1개 걸러서 결합하고 있으므로 서로 이웃하는 고주파적으로 역전위로 되며, 상기 음극으로부터 방사된 전자가 상기 작용공간(4)의 내부를 회전하다가 상기 고주파 전계와의 상호작용에 의해 마이크로웨이브가 발진되어 베인(2)에 접속된 안테나(11)를 통해 외부로 인도되는데, 이때 상기 전자의 에너지 일부가 열로 소비되므로 상기 원통양극의 외측에는 냉각핀(13)이 설치된다.

한편 상기 요오크의 외측 하부에는, 그 내부에 전원 인가시 2450MHz의 기본웨이브 외에 수백 KHz에서 수 십 GHz 의 광범위한 영역에 걸쳐 발생하여 외부로 누설시 인접한 TV나 라디오등의 각종 통신에 각종 장애 를 일으키는 불요복사웨이브의 누설을 방지하기 위한 쵸오크 코일과 관통형 콘덴서가 연결된 필터 케이스 가 설치된다.

그러나 상기와 같이 필라멘트를 사용하는 경우, 첫째, 상기 필라멘트를 가열시켜 주기 위해서 필라멘트에 전류를 인가시켜야 하므로 별도의 필라멘트 전원이 필요하며, 또한 상기 필라멘트가 약 1800℃의 고온에서 동작하므로 필라멘트를 지지하고 있는 센타리드(center lead), 사이드 리드(side lead)등이 고온에서 견딜 수 있도록 용융점이 높은 몰리브덴과 같은 고가의 재질을 사용하므로 가격이 상승하고, 둘째, 상기 필라멘트를 가열시켜 주기 위해 약 30W∼50W의 전력이 소모되므로 마그네트론의 효율을 저하시키며, 셋째, 약 1800℃의 열원이 상기 센타리드, 사이드 리드 등을 통하여 쵸오크 코일로 전도되므로 쵸오크 코일을 열적으로 안정화시키기 어려우며, 네째, 약 1800℃의 음극 열원에 의해 원통형상의 양극본체 및 베인으로 구성된 공진부가 고온화되어 마그네트론을 냉각시키는데 불리하며, 다섯째, 착탄된 필라멘트의 경우 강도가 매우 낮아져 미약한 외부충격에 대해서도 부서지기 쉬우므로 마그네트론의 수명을 저하시키는 주요 원인이 되며, 여섯째, 필라멘트에 전원이 인가되는 시점부터 수초간 경과하여야 필라멘트가 정상적으로 동작하는데, 상기 수초간 즉 비정상적인 동작시간 동안 전파잡음이 다량발생되어 품질을 저하시키는 등 많은 문제점들이 있다.

따라서 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 음극 구조를 변경하여 직열방식의 필라 멘트를 사용하지 않고 마이크로 웨이브를 발생시키도록 함으로써 상기 필라멘트 사용에 의한 마그네트론 의 수명단축과 제조가를 줄이고 품질을 개선할 수 있는 마그네트론을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 마그네트론은, 음극과, 상기 음극과 일정거리를 두고 상기 음극을 둘러싸고 있는 양극 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극의 중심축과 평행하게 인가되는 정자계에 의해 상기 음극의 전자가 상기 양극과 음극 사이의 공간에서 회전운동하여 마이크로 웨이브를 발생하는 마그네 트론에 있어서, 상기 음극은 소정전압을 인가시키면 미량의 전자를 방사하는 판형 1차음극과, 상기 판형 1차 음극을 둘러싸며 아울러 상기 판형 1차음극과 대응되도록 형성된 슬릿을 통해 상기 판형 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사, 회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의 해 다량의 전자를 방사하는 원통형 2차음극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 마그네트론은, 상기 음극과 일정거리를 두고 상기 음극을 둘

러싸고 있는 양극 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극의 중심축과 평행하게 인가되는 정자계에 의해 상기 음극의 전자가 상기 양극과 음극 사이의 공간에서 회전운동하여 마이크로 웨이브를 발생하는 마그네트론에 있어서, 상기 음극은 음극을 고정시키고 열전자의 누설을 방지하기 위한 상부 엔드 쉴드와 일부 영역이 접촉하여 고정되며 소정전압을 인가시키면 미량의 전자를 방사하는 도우넛형 1차음극과, 상기 도우넛형 1차음극의 내측에 일정간격을 유지하며 상기 도우넛형 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의해 다량의 전자를 방사하는 원통형 2차음극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또다른 마그네트론은, 음극과 일정거리를 두고 상기 음극을 둘러싸고 있는 양극 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극의 중심축과 평행하게 인가되는 정자계에 의해 상기 음극의 전자가 상기 양극과 음극 사이의 공간에서 회전운동하여 마이크로 웨이브를 발생하는 마그네트론에 있어서, 상기 음극은 음극을 고정시키고 열전자의 누설을 방지하기 위한 상부 엔드 쉴드와 외측 가장자리가 접촉하여 고정되며, 각각의 원통형 2차음극과 동일한 간격을 가지도록 방사형으로 배열된 다수의 부채 꼴형 1차음극과, 상기 다수의 부채꼴형 1차음극의 내측에 일정간격을 유지하며 상기 부채꼴형 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에의해 다량의 전자를 방사하는 원통형 2차음극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

이하 첨부도면을 참조하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명하고자 한다.

본 발명의 제1실시예는 제2도 및 제3도에 도시한 바와 같이, 음극이 판형 1차음극(FEC : Field Emission Cathode)(113)과 원통형 2차음극(SEB : Second Emission Body)(114)으로 구성된다.

상기 판형 1차음극(113)은, 센타리드(111)를 둘러싸도록 형성된 지지벽(117)을 통해 고정되며, 소정전압을 인가시키면 얇은 판형의 외측 가장자리에서 미량의 전자가 방사되고, 원통형 2차음극(114)은 상기 판형 1차음극과 대응되도록 형성된 슬릿을 통해 상기 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의해 다량의 전자를 방사되도록 하며, 상기판형 1차음극(113)과 원통형 2차음극(114) 사이에는 상기 2차음극을 활성화시키기 위한 2차음극 활성화장치(115)를 설치한다.

여기서 상기 지지벽(117)은 강도가 높은 Ni, Zr 중 어느 하나를 사용하고, 상기 2차음극 활성화 장치(115)는 제조 후 처음 사용시에만 2차음극에 소정전압을 인가하기 위한 것으로 활성화시킨 후에는 소멸되도록 한다.

그리고 본 발명에 제2실시예는, 음극이 제4도 및 제5도의 (a)도에 도시한 바와 같이 열전자의 누설을 방지하기 위한 상부 엔드 쉴드(116)와 외측 가장자리가 접촉하여 고정되도록 형성된 도우넛형 1차음극(123)과, 상기 도우넛형 1차음극(123)의 내측에 일정간격 이격되도록 구성된 원통형 2차음극(114)으로 구성되며, 제3실시예는 제4도 및 제5도의 (b)도에 도시한 바와 같이 상기 도우넛형 1차음극과 마찬가지로 상부 엔드 쉴드(116)와 외측 가장자리기가 접촉하여 고정되며, 각각이 원통형 2차음극과 동일한 간격을 가지도록 방사형으로 배열된 다수의 부채꼴형 1차음극(124)과, 상기 부채꼴형 1차음극(124)의 내측에 일정간격 이격되도록 구성된 원통형 2차음극(114)으로 구성된다.

또한 상기 제2 및 제3실시예 모두 상기 상부 엔드 쉴드(116)와 원통형 2차음극(114) 사이에 2차음극 활성화 장치(115)를 설치하며, 제1실시예에서와 마찬가지로 제조 후 처음 사용시에만 2차음극에 소정전압을 인가하기 위한 것으로 활성화시킨 후에는 소멸되도록 한다.

본 발명에서는 실시예에 관계없이 상기 1차음극은 다음과 같은 조건을 만족하는 재질을 사용한다.

첫째, 상기 1차음극의 재질은 낮은 전압이 인가되어도 전자가 방출될 수 있도록 일함수가 낮아야 한다. (ø3eV)

일반적으로 재료의 일함수를 증가시키는 것 중 가장 큰 것은 산소의 흡착인데, 저온에서 금속이나 반도체에 관한 산소의 화학적 흡착 작용에는 페시베이션(passivation)과 산화의 상호작용이 있으며 이 과정의정성적인 구별을 위하여 Porosity 계수(a)를 사용한다.

$a=n(Vok/Vo \mu)$

(단, Vok는 산소의 분자 부피이고, Voµ는 금속의 핵부피이며, n은 금속의 원자수와 산소분자내의 모든 원자수와의 비임)

상기 Porosity 계수(a)가 1보다 작으면, 산화물의 Poros층이 산화작용 과정중에 형성되는데, 그곳을 통하여 산소가 쉽게 금속안으로 침투 할 수 있고 금속을 깊게 산화시킬 수 있다.

반면 1보다 크면 산화과정에서 산화물의 밀집층이 형성되어 금속안으로 산소가 침투하는 것을 방해한다.

둘째, 상기 1차음극의 재질은 재질의 열적특성이 1차음극의 온도특성을 결정하므로 전기장에 의한 파괴를 방지하기 위하여 강도와, 전기 전도도 및 열전도도가 높아야 한다.

이러한 조건을 만족하는 재질로는, Ta, Nb, Si, Al 등을 들 수 있다.

그리고 상기 2차음극은, 제6도에 도시한 바와 같이 베이스(base)층(201)과 표피층(202)으로 구성하며, 상기 베이스층(201)은 Ni과 Zr중 어느 하나로 형성하고, 표피층(202)은 Ba와 Al의 합금, Pd와 Ba의 합금, 및 Re와 La의 합금 중 어느 하나를 사용한다.

또한 상기 표피층(202)은, Ba와 AI의 합금을 예를 들어 설명하면 초기, 즉 제조시에는 (a)도와 같이 Ba와 AI이 혼재되어 있으나, 상기 2차음극 활성화 장치를 통해 일정 전압을 인가하여 400℃∼600℃로 가열해주면 (b)도에 도시한 바와 같이 상기 Ba가 표피층의 최가장자리에 위치하게 됨으로써 활성화되어 전자방사효과를 높일 수 있다.

이상에서와 같이 본 발명에 의하면, 음극을 필라멘트를 사용하지 않고 소정전압을 인가시키면 미량의 전

자를 방사하는 1차음극과, 상기 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의해 다량의 전자를 방사하는 2차음극으로 이중하여 형성함으로써 종래의 필라멘트 사용에 의한 마그네트론의 수명단축과 제조가를 줄이고 품질을 개선할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

상기 음극과 일정거리를 두고 상기 음극을 둘러싸고 있는 양극 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극의 중 심축과 평행하게 인가되는 정자계에 의해 상기 음극의 전자가 상기 양극과 음극 사이의 공간에서 회전운 동하여 마이크로 웨이브를 발생하는 마그네트론에 있어서, 상기 음극은 소정전압을 인가시키면 미량의 전 자를 방사하는 판형 1차음극과, 상기 판형 1차음극을 둘러싸며 아울러 상기 판형 1차음극과 대응되도록 형성된 슬릿을 통해 상기 판형 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충 돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의해 다량의 전자를 방사하는 원통형 2차음극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 판형 1차음극과 원통형 2차음극 사이에 마그네트론의 최초 사용시 상기 2차음극을 활성화시킨 후 소멸되는 2차음극 활성화 장치를 개재하여 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 원통형 2차음극은 베이스층과 표피층으로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 판형 1차음극은 일부영역이 지지벽과 접촉하여 고정되도록 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 판형 1차음극은 복수개이며, 상기 슬릿은 상기 판형 1차 음극수와 동일하도록 구성 된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 판형 1차음극은 Ta, Nb, Si, Al 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 베이스층은 Ni, Zr 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 표피층은 Ba와 AI의 합금, Pd와 Ba의 합금, 및 Re와 La의 합금 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 9

제4항에 있어서, 상기 지지벽은 Ni, Zr 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 10

음극과 일정거리를 두고 상기 음극을 둘러싸고 있는 양극 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극의 중심축과 평행하게 인가되는 정자계에 의해 상기 음극의 전자가 상기 양극과 음극 사이의 공간에서 회전운동하여 마이크로 웨이브를 발생하는 마그네트론에 있어서, 상기 음극은 음극을 고정시키고 열전자의 누설을 방지하기 위한 상부 엔드 쉴드와 일부 영역이 접촉하여 고정되며 소정전압을 인가시키면 미량의 전자를 방사하는 도우넛형 1차음극과, 상기 도우넛형 1차음극의 내측에 일정간격을 유지하며 상기 도우넛형 1차음극에서 방사돈 미량의 전자가 외부로 방사, 회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성도어 충돌시 충돌에너지에 의해 다량의 전자를 방사하는 원통형 2차음극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 원통형 2차음극과 상부 엔드 쉴드 사이에 마그네트론의 최초 사용시 상기 원통형 2차음극을 활성화시킨 후 소멸되는 2차음극 활성화 장치를 개재하여 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트 론.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 원통형 2차음극은 베이스층과 표피층으로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 도우넛형 1차음극은 Ta, Nb, Si, Al 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는마그네트론.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 베이스층은 Ni. Zr 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 표피층은 Ba와 AI의 합금, Pd와 Ba의 합금, 및 Re와 La의 합금 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 16

음극과 일정거리를 두고 상기 음극을 둘러싸고 있는 양극 사이에 인가되는 정전계와 상기 음극의 중심축과 평행하게 인가되는 정자계에 의해 상기 음극의 전자가 상기 양극과 음극 사이의 공간에서 회전운동하여 마이크로 웨이브를 발생하는 마그네트론에 있어서, 상기 음극은 음극을 고정시키고 열전자의 누설을 방지하기 위한 상부 엔드 쉴드와 외측 가장자리가 접촉하여 고정되며, 각각이 원통형 2차음극과 동일한 간격을 가지도록 방사형으로 배열된 다수의 부채꼴형 1차음극과, 상기 다수의 부채꼴형 1차음극의 내측에 일정간격을 유지하며 상기 부채꼴형 1차음극에서 방사된 미량의 전자가 외부로 방사,회전하면서 그 외벽에 충돌하도록 구성되어 충돌시 충동에너지에 의해 다량의 전자를 방사하는 원통형 2차음극을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 원통형 2차음극과 상부 엔드 쉴드 사이에 마그네트론의 최초 사용시 상기 원통형 2차음극을 활성화시킨 후 소멸되는 2차음극 활성화 장치를 개재하여 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트 론.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 원통형 2차음극은 베이스층과 표피층으로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 다수의 부채꼴형 1차음극은 각각이 Ta, Nb, Si, Al 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 20

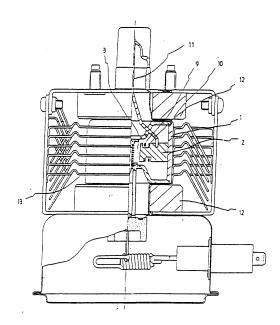
제18항에 있어서, 상기 베이스층은 Ni, Zr 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

청구항 21

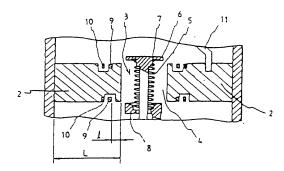
제18항에 있어서, 상기 표피층은 Ba와 Al의 합금, Pd와 Ba의 합금, 및 Re와 La의 합금 중 어느 하나로 구성된 것을 특징으로 하는 마그네트론.

도면

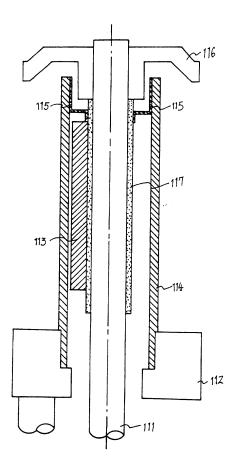
도면1a



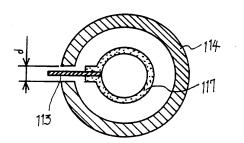
도면1b



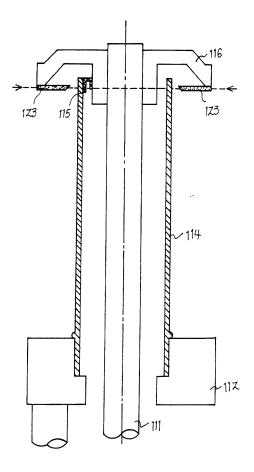
도면2



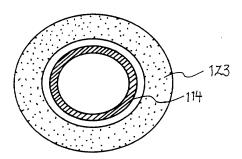
도면3



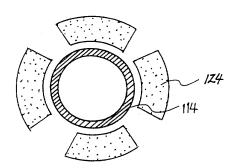
도면4



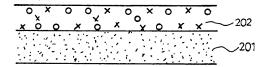
도면5a



도*면5*b



도면6a



도면6b

