

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01J 37/34

(45) 공고일자 1991년11월07일
(11) 공고번호 91-009249

(21) 출원번호	특1984-0007652	(65) 공개번호	특1985-0005004
(22) 출원일자	1984년12월04일	(43) 공개일자	1985년08월19일
(30) 우선권 주장	P 3343904.4 1983년12월05일	독일(DE)	
(71) 출원인	레이볼드 앳크티엔게젤샤프트	아이첼트, 오싱	
	독일연방공화국 D-6450 하노우 1, 뮐헬름로운 스트랏세 25		
(72) 발명자	한스 아아첼트		
	독일, 하노우/메인 D-6450, 베스트바흐호흐 스트랏세 15		
	첼그 키이젤		
	독일, 알브스타트 D-8755, 골드벨그스트랏세 4 에이		
	라이넬 쿠크라		
	독일, 하노우-9 D-6450, 홀텐빈겔트 2		
(74) 대리인	김태규, 김성규		

심사관 : 정현영 (책자공보 제2558호)

(54) 제1철 자석의 극판을 스퍼어터링하기 위한 자전관 음극

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

제1철 자석의 극판을 스퍼어터링하기 위한 자전관 음극

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 자전관의 주요 부분들을 도식적으로 나타낸 측면면도.

제2도 및 제3도는 본 발명의 자전관의 다양한 형태와 그 변형 가능성에 대한 예시도.

제4도는 제1도와 유사한 하나의 측면면을 나타내지만, 여기에 다른 구성부분을 추가한 특수한 실시 사례의 예시도.

제5도는 본 발명의 자전관을 변형시킨 제1도의 좌측 절반부와 유사한 도식적인 측면 단면도이고, 이 변형체에서는 자극들과 극판들이 외부로 에워싸고 있다.

제6도는 제5도와 유사한 도식적인 측면 단면도이고, 마이너스(-)검침 "d" 를 같이 나타내고 있음.

제7도는 제6도와 유사한 도식적인 측면 단면도이고, 영구자석의 역 배치를 같이 나타내고 있음.

제8도는 제4도에 의한 자전관을 변형시킨 측면 단면도이고, 자전관에서는 극판과 자석 시스템 사이에 열전도성 금속체가 편평한 금속판으로 완성되어 있다.

제9도는 도표와 함께, 제8도 좌측 절반부의 한 부분의 확대 단면도이고, 도표에는 극판 표면위 2mm 의 간격에서 생기는 자장강도의 수평분력(Hx)이 도시되어 있으며, 또한 자전관을 방사상으로 측정하는 것이 부가되어 있음.

제10도는 제9도 유사한 도면을 나타내고 있지만 "침식측면(=짧은 줄로 그려진 선)이 도시되어 있음.

제11도는 제8도에 따른 자전관 작동의 특성곡선을 나타냄.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 기재	2 : 자석시스템
3a, 4a : 자극	5 : 계철
7 : 극판	7a : 스퍼터링면
7b, 7c : 단부측면	8, 9 : 극편
10, 11 : 이탈면	12, 13 : 흡기슬리트
16 : 금속체	17 : 냉각재판
34, 35 : 자석체	

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 제1철 자석의 극판(極板)을 스퍼터링하기 위한 자전관 음극에 관한 것으로, 계철을 가진 자석시스템이 있는 음극의 기재로 구성되며, 마주보고 있는 양극의, 주변에 연결되고 서로 뒤섞여 위치한 자극들에 위치하며, 최소한 부분적으로는 극판물질로 구성되는 자극들의 극편들은, 자극들의 진행에 따라, 유사한 이탈면에 병렬되어 있다. 그 이면에는 선화하는 두 개의 흡기 슬리트를 그대로 둔 채 배치의 심층방향으로, 제1철 자석 금속으로 구성되고 주변에 연결되어 있는 극판이 스퍼터링면과 함께 배열되며, 자극들과 극판은 전기가 통하는 상태에서 연결되어 있다. 편편하거나 둥글게 만 곡면 스퍼터링면에 대한 이러한 상대적 위치에서의 영구자석 또는 전기자석의 공간적으로 제한된 배치는 다음의 사실로 고려된다. 즉, 자력선에 의한 고리모양의 폐쇄된 통로가 스퍼터링면위에 생기고, 스퍼터링 과정에 작용을 미치는 미광의 방출은 통로 때문에 스퍼터링면에 직접적으로 가까운 곳에 한정되며, 그 때문에 스퍼터링율은 10% 이상 증가된다. 미광방출의 밖에 놓여진 효과적인 극판 상부면은 “스퍼터링면”으로 표시되며, 그 면으로부터 스퍼터링된 미립자들, 그러니까 일반적으로 극판전면이 나온다.(DE-AS 24 31 832)

이와 같은 자전관 음극은 한정된 이용가능성을 가지고 있거나 주어진 기대치를 완전히 충족시키지 못하는 많은 변형체에서 알려져 있다. 그래서 잘 알려진 완성형태에서, 자석 시스템의 극면은 극판 뒤에 배치된다. 그 결과 다수의 자정선이 극판의 평면을 두 번 뚫고 지나가게 된다. 그러나 이런 제작방식은, 예컨대 자성을 띤 기록테이프를 생산하는데 필요한, 자석재료로 만들어진 극판에는 사용될 수 없거나, 부가적인 조치가 취해지는 경우에만 사용될 수 있다.

이런 조치는 예컨대 극판을 매우 얇게 만드는 것인데, 그렇게 하면 충분한 수의 자력선이 극판을 뚫고 지나갈 수 있게 된다. 그러나 이런 조치는 극판을 자주 새것으로 바꾸는 것을 전제로 한 것이다. 또 다른 조치는, 극판재료를 점점 많이 소모함으로써 변화하는 자장의 뒤틀림을 지금까지 다루지 못했기 때문에, 특별히 강한 자석시스템을 전제로 하며, 극판재료의 자성을 띤 포화 영역에서 장치를 작동시킴으로써 취해질 수 있다.

그 밖에 특수한 큐리 점(Curir-Point)위의 온도로 극판재료를 가열하는 것도 가능하다. 그렇게 하면 자력선은 두꺼운 극판도 뚫고 지나갈 수 있다. 큐리온도는 극판재료에 따라 섭씨 약 400-1100도 사이에 위치한다. 그러므로 이러한 해결책에는 열의 문제가 상당히 따르게 된다. 이때 극판 속의 흡을 통해 역선을 쉽게 이탈시킬 수 있다는 것도 널리 알려진 사실이다(US-PS 4 299 678). 그러나 흡기슬리트를 통한 극판과 극편들에서의 음극 전면의 분할은 고려되지 않고 있어서, 그 작용이 제한적이고, 온도상승을 통해 보조하고 있다.

여러개의 부품으로 구성되는 약한 자석의 극편들 사이에 삽입되어 있는 자전관 음극은 US-PS 4 198 283으로 알려져 있다. 이 때문에 근본적으로는 극판과 극면에 대한 투영이, 스퍼터링면에 평행한 공통평면으로 교차되지 않는다는 조건이 실현된다. 이러한 제어방식을 통하여, 모든 흡기 슬리트는 전술한 평면에 평행으로 통과된다. 이로 인하여 제1철 자석재료로 구성되는 극판은 사용되지 못한다. 왜냐하면 이런 경우에 극편에서 나온 자력선은 횡방향으로 극판에 들어갈 것이고, 그 결과 자성을 띤 통로 내지는 자전관 효과가 더 이상 생기지 않기 때문이다. DE-PS 30 12 935로 알려져 있는 자전관 음극에는, 마주 보고 있는 양극의 자극들이 공통평면 사이에 위치하며, 이 진행은 끝이 없고 폐쇄적이며 길고 둥글기 때문에, 집중적인 진행이라 표현할 수 있다. 내부와 외부의 극들 사이에 생기는 자력선은 이 극들 사이의 간격을 뚫고 지나간다. 이러한 간격의 내부에는 기하학적으로 유사한, 즉 스퍼터링되어야 할 재료로 구성되는 길고 둥근 극판이 설치된다. 그러나 이런 배치는 오로지 제1비철 자석의 재료를 스퍼터링하는 데에만 적합하다. DE-PS 30 12 935는 제1철 자석 극판을 스퍼터링하기 위해, 다른 자석장치에 의해 두 번째 자장이 생긴다는 가능성을 기술하고 있다. 이 두 번째 자장은 첫 번째 자장과 스퍼터링면에 관하여, 자석이 뚫고 지나갈 수 있는 스퍼터링면을 관통시키는, 첫 번째 자장의 경사가 근본적으로 감소되도록 진행되어야 한다. 이와 같은 배치는 추가로 필요한 자석시스템을 고려해 볼 때 매우 낭비적이다. 게다가 판 모양의 극판재료의 이용도가 극도로 좋지 못하여, 제1철 자석의 극판재료에 대해 알려져 있는 해결책으로 막대기나 지팡이 형태가 고려된다.

아직 공개되지 않은 DE-OS 33 16 640에는, 자성을 띤 재료로 구성되는 극판의 주심 부준 이면에 하나의 자극이 배치되어 있는 자전관 음극이 설치된다. 이 중심부분은 흡기슬리트를 그대로 둔 상태에서 극판의 주변 부분에 의해 에워싸여져 있는데, 극판의 주변부분은 어느정도는 극편의 기능을 가지고 있다. 극판의 주변부분이 공간상으로 극판의 중심부분 전면에 위치하고 있는한, 극판의 중심부분 전면에 있는 틈 속에는 같은 자극들이 마주보며 위치한다. 그래서 덮혀지고 폐쇄된 통로의 어떤 중심부분도 자력선으로부터 형성될 수 없다. 이 때문에 자력선은 회전하는 흡기슬리트의 영역에서 극판의 주변부분으로 부터 중심부분으로 유입될 수 있는데, 이때 공교롭게도 흡기슬리트의 영역에서 스퍼터링 효과가 최대치에 이르며, 흡기슬리트 주변에서는 스퍼터링 물질이 비교적 적다. 게다가 양립할 수 없는 재료의 경우에 침전층을 더럽힐 지도 모르는 물질이 흡기 슬리트의 바닥으로부터

스퍼어터링되지 않도록 특수한 조치를 취하며 신경을 써야한다. 이러한 해결책을 씬으로써, 근본적으로 물질만이 흡기슬리트 바로 앞에서 스퍼어터링될 수 있으며, 그 결과 물질의 이용도가 매우 낮아진다. 극판 재료가 편편하게 소모되는데 유해하고 하나의 흡기슬리트 내의 높은 곳에서 생기는 자장의 집중은, 극판의 여러 부분을 삼투력이 좋은 구성부들 위에 자극에 직접 잡아 냄으로써 더욱 강화된다.

서두에 언급한 종류의 자전관 음극은 DE-OS 32 44 691로 알려져 있다. 이 장치에서 영구자석은, 극판의 스퍼어터링면에 의하여 형성되거나 최초의 스퍼어터링 과정의 시초에 스퍼어터링면이 위치하는 평면에 설치된다. 이런 원리를 변형시킨 장치에서는, 극판의 후면이 있는 평면속에 영구자석이 위치한다. 모든 경우에 영구자석은, 열의 하중이 가장 높은 구역내에 위치하게 된다. 특별히 오늘날의 고능률-자석재료는 자전관의 음극에 의해 쉽게 도달할 수 있는 섭씨 150도-200도에서 자석의 특성을 잃어버리기 때문에, 위에서 언급된 배치는 아주 효과적으로 생각될 수 있다. 규정된 자성화(磁性化)방향을 고려하여 영구자석은 약 8mm-10mm의 일정한 축의 길이에 미달될 수도 있지만, 다른편에서는 자석재료 자체의 스퍼어터링 또는 그것의 측면에 설치된 제1비철자석의 덩어리의 스퍼어터링이 무조건 중단되어야 하기 때문에, 이 위치에 설치된 흡기슬리트는 약 1-2mm의 틈간격을 초과해서는 안된다. 그러나 이처럼 흡기슬리트를 작게하는 것은, 영구자석의 필요한 길이를 고려해 볼 때, 영구자석의 내부 가장자리에 있는 극편들에 칼라형태의 돌기가 설치됨으로써만 가능하다. 칼라의 끝에서 나오는 역선은 매우 짧은 거리에서 극판물질 속으로 향해가고, 거기서부터, 저항이 가장 작은 길을 따라 가면서, 다시 영구자석의 대극(對極)으로 유입된다. 왜냐하면 제1철 자석의 극판, 제1철 자석의 지지판, 흡기슬리트가 없는 영구자석이 차례차례로 위치해 있기 때문이다. 결과적으로 “자석의 뒷” 이 매우 제한되기 때문에, 극판물질이 원하는 대로 편편하게 소모되는 대신에, 도랑 형태로 된 두 개의 침식지대가 칼라의 가장자리 하부에 위치하게 된다. 칼라가 설치되기 때문에, 생산과 정상의 비용이 근본적으로 올라가게 된다. 단점이라면, 극판 자체가 스퍼어터링 과정에 관여하기 때문에 결과적으로 지속시간이 매우 짧다는 것이다.

한편에서는 높고 특수한 스퍼어터링을 때문에 자전관 음극이 매우 호평받고 있지만, 다른 편에서는 자전관 원리에 근거한 극판물질의 이용도가 매우 나쁘다. 플라즈마(거의 같은 수의 양이온과 전자들 만 가스)는 요컨대 특히 자력선의 제일 높은 영역에서 깊은 침식도랑을 만들어내는데, 이 침식도랑 때문에 극판이 너무 일찍 무용하게 된다. 침식도랑을 확장시킴으로써 이미 그 시정책이 강구되었다. 즉 DE-PS 25 56 607은 진동하는 두 번째 자장의 물림을 통하여 자력선의 진행을 주기적으로 위치전환시키는 것으로 알려져 있다. DE-OS 27 07 144는 자석시스템이 스퍼어터링면에 평행하게 주기적으로 위치를 바꾼다는 동일한 목적을 위한 것으로 알려져 있다. 끝으로 DE-OS 30 04 546은 극판재료의 이용도를 향상시키기 위한 것으로 알려져 있다. 즉 회전 대칭적인 자전관 음극에 있어서 주요 자석 시스템에 추가로 더 많은 보조 자석시스템을 설치하는 것인데, 외부로 줄어드는 주요 자석시스템의 역선의 두께는 보조 자석시스템에 의해 상쇄되어야 한다. 그러나 앞서 기술된 모든 조치들은 제1비철 자석재료로 구성된 극판에서만 쓸모있다. 왜냐하면 제1철 자석재료의 경우에는 자력선이 경제적으로 충분한 두께를 가진 극판재료를 관통할 수 있기 때문이다.

따라서 본 발명은 서두에 기술된 종류의 자전관 음극을, 제1철 극판 재료로써 경제적으로, 즉 고도의 특수한 스퍼어터링으로써, 그리고 물질을 많이 이용하여 스퍼어터링 될 수 있도록 개선한다는 과제에 근거를 두고 있다.

설정된 과제의 해결책은 서두에 기술된 자전관 음극의 경우, 발명의 취지에 따라 다음과 같이 하여 이루어진다. 즉 제1비철자석의 매개물이 있는 간격 “S” 를 통하여 극편들이 자극들로부터 분리되며, 극판의 스퍼어터링면을 통해 이동하는 평면으로부터, 널리 알려진 방식으로, 배열의 심층 방향으로 확장되는 영역속에 자극들이 위치하고, 한편으로는 극편들과 극판사이에, 다른 편으로는 극편들과 자극들 사이에, 최소한 하나의 냉각제(劑)관에 연결되고 제1비철 자석재료로 구성되는 열전도성의 금속체가 배치된다.

간격 “S” 는 극편들의 하부면과 자극들사이의 총간격이 아니라(이 총간격에는 예컨대 제1철 자석의 유출인도 물체가 어느 정도 있을 수 있다), 제1철 자석의 재료 외부에 있는 “틈” 이다.

여기서는 서로 마주보며 위치한 극편들의 이탈면과 극판 사이에는, 배치의 심층방향으로 확장되는 두 개의 흡기슬리트가 형성된다는 것이 중요하다. 이때 극편들과 마주보고 있는 극판은 심층방향으로 후퇴되어 자리잡고 있기 때문에, 스퍼어터링면 위에 있는 자력선의 주요 부분은 극편에서 나온다. 이 조치는, 자극들과 극판의 투영이 스퍼어터링면과 평행한 평면에서 서로 교차되지 않으므로, 이 위치에서도 흡기슬리트가 형성된다는 상위개념에서의 조치가 직접적으로 관계있다는 것을 알 수 있다.

여기서 중요한 것은, DE-OS 33 16 640과는 반대로, 고리형태의 극판 앞 내지 양 흡기슬리트 앞의 틈에는 대립적인 자극들이 맞은 편에 위치하고 있으므로, 자력선은 극판위를 지나는 하나의 “브릿지” 를 형성할 수도 있다는 것이다. 따라서 이것은 DE-OS 32 44 691과는 반대되는 것이며, 자력선은 그때그때마다 다리 놓아진 흡기슬리트의 건너편에 비교적 짧은 거리에서 다시 극판으로 유입되고, 자력선은 이 극판으로부터 자성을 저항을 적게 받으면서 다시 영구자석의 대극(對極)으로 흐른다. 스퍼어터링면에 평행한 평면에서의 투영면이 교차되지 않고 특히 유리한 완성에서 간격 “X” 와 서로 뒤섞여 있으며 극판과 자석 사이에 전도를 높은 자성의 결합이 없도록 극판과 자석이 배치됨으로써, 오히려 위와 같은 과정에는 가급적 자석의 저항이 커진다.

극판과 자극사이의 간격 “S” 는 본 발명에 적합한 배치에 있어서 매우 중요한 두가지 기능을 수행한다.

1. 간격 “S” 는 열에 예민한 영구자석을 뜨거운 극판으로부터 열에 의해 떼어 내며, 그로 인하여 매우 높은 능률밀도를 가능케하고, 이를 통해 스퍼어터링을 높게 한다.
2. 만약 간격 “S” 가 완전히 혹은 부분적으로, 예컨대 구리와 같은 제1비철 자석 매개체로 채워진다면, 간격 “S” 는 흡기슬리트로서 작용한다. 그럼으로써 자석의 전체적인 흐름은 극판으로 유입되

는 것이 아니라, 스프레이 작용이 생긴다. 자력선의 한 부분은 극편으로 유입되고, 다른 부분은 극판의 측면으로 유입된다. 이것은 다음과 같은 효과를 낸다.

심층방향과 횡방향으로 배치된 흡기슬릿가 상대적으로 측량됨으로써, 극판을 관통해 가는 자성의 흐름은, 극판위로 지나가는 흐름("브릿지")으로 된다. 이것은 다시 자력선의 기하학적 형태에 직접 영향을 끼치고, 이로 인하여 극판이 편편하고 분산되어 소모되는데 영향을 끼치며, 플라즈마 및의 기하학적 형태에도 영향을 끼치게 된다. 세부적인 도면을 통해 상세히 제시되어 있듯이, 이 관계는 쉽게 낙관될 수 있으며, 그 결과 스퍼터링면은 극판물질이 계속 소모될 때에도 대체로 편편한 상태로 유지하고, 결과적으로 극판의 이용도는 기술상태를 능가하여 50%이상에 이른다.

극판의 스퍼터링면 후면에 배치의 심층방향으로 자극이 설치되어 있음으로써, 특히 열전도성이 있고 그 전면에 극판과 극편이 있는 금속체 후면에 자극이 설치됨으로써, 자석 시스템은 열의 하중이 높은 영역내에 설치되지 않을 뿐만 아니라, 단순한 조치를 통해서 훨씬 강력하게 내장될 수 있다. 이로 인하여 자석재료의 선택은 아무런 제한도 받지 않게 된다.

그밖에 영구자석의 심층확장을 고려하여 극편들에 칼라가 있을 필요가 없고, 그 결과 판모양의 재료에서 분리시킴으로써 극편을 적당히 싸게 생산할 수 있다. 이로 인하여 이와 동시에 칼라형태의 돌출부와 자성의 흐름에 뜻하지 않은 전도 작용을 일으키게 된다.

본 발명에 적합한 자전관 음극에 의하여, 제1철 자석재료로 구성되는 두꺼운 극판이 스퍼터링된다. 이런 가능성은 특히, 극판물질이 자성을 띠며 포화될 필요가 없기 때문에 주어진다. 그리하여 자전관 음극은 극판을 교환할 때까지 매우 오랫동안 지속된다. 그럼에도 불구하고, 이것은 두꺼운 제1철 자석의 극판에 있어서 본 발명에 적합한 장치를 이용하지 않고는 가능하지 않은 것처럼, 스퍼터링 속도가 빨라질 수 있다.

본 발명의 대상을 유리하게 형성할 수 있는 다른 방법은, 특허청구범위에 기술되어 있고, 세부적인 도면에 자세히 설명되어 있다.

본 발명의 대상의 완성사례는 제1도-제10도에 자세히 설명되어 있다.

제1도에서는 음극의 기재(1)가 설치된 자전관 음극이 도시되어 있으며, 그 기재(1)의 주요 부분은 자석시스템(2)이다. "음극의 기재"(1)란 나머지 조립 부분에 대하여 주된 기능을 수행하고, 그와 더불어, 도면에 나타나 있지 않는 진공실 내부에 음극이 고정되어 있는 그러한 음극부분을 의미한다.

자석시스템(2)에는 영구자석(3)(4)이 제한적으로 배치되어 있는데, 그 영구자석(3)(4)은 흡기슬릿(12)(13)와 중간에 연결되지 않은 상태에서 그 뒷면이 마그넷 계철(5)과 연결되어 있다. 자화(磁化)방향은 영구자석(3)(4) 속의 화살표로 표시되어 있다. 여기서는 영구자석(3)(4)이 서로 반대되는 자화방향을 나타내고 있다는 점을 알 수 있는데, 그 자화방향은 마그넷 계철(5)의 다리(5a)(5b)방향으로 진행되고 있다. 이를 통하여 자극(3a)(3b)이 형성되고, 이 자극(3a)(4a)은 공통된 평면에서 움직인다. 영구자석(3)은 연결되어 있는 마그넷 시스템(2)의 테두리속에 형성되며, 우선 몇 개의 영구자석으로 구성될 수 있다. 이때 영구자석(3)은 회전대칭적인 시스템 옆에 위치하며, (시스템의 축선은 A-A로 표시되어 있다), (반경을 달리하는 두 개의 동심원으로 둘러싸인) 계철다리(5a)와 윗면을 통하여 형성되는 고리모양의 면 주위에 조밀하게 병렬되어 있다.

제2도와 제3도에 의하여, 본 발명은 회전대칭적 시스템에 한정되어 있는 것이 아니라, 이른바 타원형이나 직사각형의 음극에도 응용될 수 있다는 사실이 제시되고 있다. 간단히 기술하기 위해, 회전대칭적 시스템을 근거로 다음과 같이 설명할 수 있다.

마그넷 계철(5)은 그 횡단면이 "E" 자 형태로 되어 있지만, 단지모양으로 형성되어 있다. 작달막한 실린더 형태인 하나의 부속으로 이루어질 수 있는 영구자석(4)은 계철다리(5b)의 상부 정면을 토대로 하고 있다. (그러나 제2도에 의하여 길게 펼쳐진 경우에는, 동일한 자화방향을 가진 많은 부속으로 구성된 내부 영구자석(4)이 조립될 수도 있다.) 제시된 방식으로 자극(3a)(4a)이 주변에 연결되어 배치되어 있는데, 이는 제1도의 경우에 집중적으로 형성된다. 따라서 대립되는 양극성의 내부와 외부의 자극들은 서로 마주 보도록 위치하고 있으며, 여기서 자극(3a)(4a)부근에 제1철 자석재료가 없는 경우에는, 역선(力線)이 자극으로부터 수직으로 나와 아치형의 경로를 거친 다음, 다른 자극으로 다시 유입된다. 이러한 역선은 제1도에서, 오른쪽에 "M"으로 표시되어 있다. 자극들의 영역에 제1철 자석의 재료가 있을 때에는, 그 관계가 역시 근본적으로 다른 것이다.

영구자석(3)(4) 내지 이 영구자석과 직선을 이루는 계철다리(5a)(5b)사이에는 속이 빈 원통형의 공간부(6)가 위치하고 있는데, 그 공간부(6)는 마그넷 계철(5)의 (두개의 동심원으로 둘러싸인) 고리모양으로된 환상의 평면(5c)을 통하여 아래쪽으로 요철되어 있다. 이 공간부(6)에는 두 개의 측면 간격(X)을 유지한채, 고리모양의 극판(7)이 위치하고 있는데, 이 극판(7)은 여러 부속품으로 조립될 수 있다. 여러 부속품으로 조립된 영구자석(3)(4)과 극판(7)은 어떤 경우에도 "주변과 연결되어 있는" 것으로 표시된다. 코우팅하기에 효과적인 극판(7)의 평면들은, 윗쪽 내지 외부쪽으로 정향된 극판(7)의 스퍼터링면(7a)이다.

간격(X)을 선택적으로 배열하거나 제한함으로써, 다음과 같은 조건이 충족된다. 즉 자극(3a)(4a) 및 극판(7)은 스퍼터링면(7a)과 평행한 평면에서 교차되지 않고, 앞서 말한 간격(X)과 서로 뒤섞여 위치하고 있다.

이 경우에 있어서 중요한 점은, 극판(7)은 제1철 자석의 재료로 이루어진다는 것이다. 이때 만약 자석의 극편(8)(9)이 없다면, 다음과 같은 결과가 생길 것이다. 즉 가급적 가장 짧은 거리에서 자력선은 극판(7)으로 유입되며, 그 결과 제1비철 자석의 극판에서 나오는 것으로 알려진 원하는 역선이, 제1도에서 우측에 점선으로 도시된 "M"처럼, 극판(7)위로 지나갈 수 없다. 그러나 이 때문에 이른바 자전관 효과가 나타날 수 없으며, 그 결과 소위 다이오드(그 극 진공관)시스템에서 나오는 것은

로 알려져 있는 것처럼, 매우 낮은 보통의 스퍼어터링율에 이르게 된다.

본 발명의 취지에 따라, 자극(3a)(4a)에 극편(8)(9)이 부가되며, 극편(8)(9)을 스퍼어터링면(7a)에 평행한 평면으로 투영하는 면은 중공면 내지 원형면이다. 이러한 극편(8)(9)은 최소한 부분적으로, 즉 윗쪽 내지 외부쪽으로 향하고 있는 그들의 상부면에서 극판(7)과 똑같은 재료로 구성된다. 따라서 극편(8)(9)은 자성을 띠지 않는다. 즉 극편(8)(9)은 (아무리 미미하다 하더라도) 이탈면(10)(11)(제10도)의 영역내에서 스퍼어터링하는 과정에 나타나기 때문에, 극편(8)(9)의 재료도 마찬가지로 코우팅체 위에 침전된다. 재료가 동일하기 때문에 여기서는 하나의 단정도 나타나지 않는다. 조건이 아주 유리한 경우에는 극판(7)과 극편(8)(9)이 제1철 자석의 재료로 구성된 동일한 금속판으로 생산될 수 있다. 예컨대 구멍을 뚫거나 충분히 가열함으로써 그런 결과가 생기는데, 그리하여 가급적 좋은 재료를 이용할 수 있다. 그러나 극편(8)(9)의 이탈면(10)(11)에 침전됨으로써 훨씬 보정되며, 그 결과 극편(8)(9)의 보호판이 역학상의 평형을 통해서 먼지가 제거되고 밀려나게 되는 것이다. 극편(8)(9)이 자극(3a)(4a)쪽의 간격 $\sim S$ 내에 설치되기 때문에, 이 위치에서는 자석시스템의 자석을 아주 잘 활용할 수 있다. 특히 자극(3a)(4a)으로 부터 극판(7)으로 유입되는 자장선과, 극편(8)(9)으로 유입되는 자장선의 종류는, 간격의 비율 $X : S$ 에 좌우된다. 적당한 치수로 $X=S$ 를 선택하는데, 이때에는 두 간격이 2-3mm이내가 된다. 만약 간격 $\sim S$ 를 크게하면, 극판(7)의 가장자리에서 영구자석에 의해 생기는 자성의 모든 흐름이 극판(7)속으로 상당히 많이 유입된다. 이와 반대로 $\sim S$ 를 줄이면, 극편(8)(9)에서 나오는 흐름의 양이 늘어난다.

앞의 경우에서, 스퍼어터링면(7a)은 자극(3a)(4a)의 표면과 똑같은 평면에 설치된다. 그러나 자석시스템을 아주 잘 이용할 수 있는 이러한 위치에서 편차가 생길 수 있다.(제8도-제10도)

자석시스템을 가장 잘 활용한다는 것은, 극판 재료를 스퍼어터링면(7a)으로 부터 가급적 똑같은 형태로 동시에 운반할 때 가급적 높은 스퍼어터링율을 고려하면서 시스템을 설치하는 것을 의미한다. 이러한 요구들이 충족되는지의 여부는 비교적 단순한 시도를 통하여 확정된다. 즉 극판(7)을 여러시간 또는 며칠에 걸쳐서 스퍼어터하고, 그리고 나서 극판(7)의 나머지 기하학을 측정하는 것이다. 위에서 말한 간격 $\sim X$ 와 $\sim S$ 를 상대적으로 변화시킴으로써, 앞서 제시된 의미에서 교정될 수 있다.

시스템을 가장 잘 활용하기 위한 또다른 유입부의 크기는 겹침치수 $\sim d$ 의 치수이다. 여기서 겹침은, 제1도 좌측에 도시되어 있는 바와같이 플러스(+)가 될 수 있다. 즉 스퍼어터링면(7a)에 평행한 공통평면으로 투영면이 교차된다. 그러나 이 겹침은, 제1도의 좌측에 나타나 있는 바와 같이, $d=0$ 일 수도 있고, 제6도와 제7도에 도시된 것처럼 마이너스(-)일 수도 있다. 즉, 앞서 말한 것처럼 겹침 $\sim d$ 이 없는 경우에는, 비록 그것이 아주 미미하다고 하더라도, 근본적으로 극편(8)(9)보다 신속하게 사용되는 극판(7)이, 극편(8)(9)을 파괴하지 않고도 교환될 수 있다는 장점을 가지고 있으며, 이를 통하여 장치의 정지시간이 아주 단축된다.

제1도에 나타난 배치에 근거하여, 극편(8)(9)에는 이탈면(10)(11)이 형성되어 있다. 이 이탈면(10)(11)은 그 주변이 폐쇄되어 있으며, 방금 말한 이탈면(10)(11)의 형성은 스퍼어터링면(7a)에 수직으로 진행된다. 그 주변에서 행해지는 이탈면(10)(11)의 진행은, 자극(3a)(4a)과 극판(7)테두리의 진행과 기하학적으로 유사하다. 즉 간격 $\sim X$ 및 플러스(+)이거나 마이너스(-)인 겹침 $\sim d$ 의 치수는 주변 전체에서 동일하다. 거기다가 극판(7)과 극편(8)사이, 그리고 극판(7)과 극편(9)사이에서 배치의 심층방향으로 놓인 축선 A-A의 모든 측면에는, 두 개의 흡기슬리트(12)(13)가 설치된다. 이 두 개의 흡기슬리트(12)(13)를 통해서 자성의 흐름이 적어도 부분적으로는 이탈면(10)(11)으로 부터 나오며, 그 밖에 위에서 언급한 것처럼 흐르게 된다.

극판(7)의 스퍼어터링면(7a)의 양측면에는 원통모양의, 따라서 회전하는 두 개의 회전단부측면(7b)(7c)이 형성되고, 이들 측면(7b)(7c)은 일반적으로 이미 언급된 기하학적으로 유사한 진행을 하게 되지만, 제1도 좌측에 도시되어 있는 바와같이 특수한 경우에는 스퍼어터링면(7a)에 평행한 평면에 대한 투시에 있어서는 이탈면(10)(11)에 일치한다. 제2도를 근거로, 극판(7)의 스퍼어터링면(7b)을 위에서 본 도면에서는, 다양한 기하학적 형태를 가진 자전관 음극의 절단면이 도시되어 있다. 여기서 극판의 폭은 이중 화살표 $\sim B$ 로 표시되어 있다. 좌측 절반부에서 극판(7)과 극편(8)(9)은 제1도의 좌측과 제5도에 의해 플러스(+)겹침 $\sim d$ 을 가진다. 그 결과 극판(7)의 회전 단부 측면(7b)(7c)이 감추어져 있고, 단지선이 그어져 있을 뿐이다. 제2도의 우측 부분에서 극판(7)과 극편(8)(9)사이에는, 제6도와 제7도에 의한 마이너스(-)겹침이 나타나 있다. 그리하여 이탈면(10)(11)과 마찬가지로 회전단부측면(7b)(7c)은 분명하게 드러나 있다. 이런 도시 방식은 제3도에도 똑같이 적용된다.

제2도에서는 제1도에 의한 자전관 음극의 절반부(H1)(H2)가 각각 위, 아래에 도시되어 있다. 즉, 양 절반부(H1)(H2)는 서로 결합되어, 제1도에 의한 공통축선 A-A를 지닌 회전 대칭의 자전관이 된다. 양 절반부(H1)(H2)사이에 하나의 직선부분(T)을 삽입하여, 모든 측면과 이탈면(10)(11), 그리고 흡기슬리트(12)(13)에서 순서없이 회전대칭의 절반부의 일치하는 부분으로 유입시키면, 거의 임의적인 길이를 가진 긴 자전관 음극이 생겨난다. 이와 같은 자전관 음극은 약 4m의 길이로 형성되고, 그 결과 이러한 자전관에 의해, 가령 건축유리처럼 넓은 면을 가진 물체를 코우팅할 수도 있다. 자장(磁場)에 둘러싸인 플라즈마(거의 같은 수의 양이온과 전자를 띤 가스)의 진행은 이때 극판(7)의 진행과 일치하기 때문에, 플라즈마가 형성되는 폐쇄된 영역에도 "경주로" 개념이 적용된다.

그러나 제2도와 유사하게, 길게 뻗은 자전관 음극의 단부가 회전대칭형으로 형성될 필요가 있는 것이 아니라, 이 단부를 제3도에 도시되어 있는 바와같이, 직사각형의 형태로 형성할 수 있다.

제4도에서는, 제1도의 경우에서와 똑같은 부분이 동일한 부호로 표시되어 있다. 자석시스템(2), 특히 영구자석(3)(4)이 절연재를 피복한 절연재 피복부(14)(15)에 둘러싸여 있고, 이 절연재피복부(14)(15)는 한편에서는 극판(7)과 극편(8)(9)사이를 분리시키고, 다른 편에서는 극판(7)과 음극의 기재(1)사이를 분리시켜야 한다는 것을 알 수 있다. 한편으로는 극편(8)(9) 및 극판(7)사이에, 그리고 다른 편으로는 마그네틱 계철(6)을 가진 자극(3a)(4a)사이에는 결국 열전도성이 있는 금속체(16)가

설치된다. 이 금속체(16)는 냉각제관(17)에 연결되어 있다. 냉각제관(17)은 금속체(16)에 편편하게 납땜된, 두줄로 감긴 수평관으로 구성된다. 금속체(16)는 도시되어 있듯이 그 횡단면이 소용돌이 형태로 형성되어 있기 때문에, 위에서 언급한 간격 내지 흡기슬리트(12)(13)가 차단되는 것이다. ~ 흡기슬리트(12)(13)~란, 이러한 자석시스템(2)의 내부 간격을 의미한다. 그리고 그것은 가령 알루미늄, 구리, 비자성 강철로 구성될 수 있는 금속체(16)와 절연재 피복부(14)(15)같은, 제1비철 재료로 채워진다.

극판(7) 및 극편(8)(9)은 비교적 높은 전위에 있고, 전기가 통하는 상태에서 금속체(16)에 연결되어 있기 때문에, 냉각제관(17)의 양 부가물(17a)(17b)은 적당하게 떨어져서 음극의 기재(1)를 통과해야 한다.

극판(7)은 금속체(16) 및 냉각제관(17)과 함께, 주변에 분할되어 있는 많은 지지나사(18)에 의해 음극의 기재(1)쪽으로 뻗어있다. 이것은 압력판(19)의 중간 플러그 아래에서 일어나며, 압력판(19)은 이와 동시에 음극전압을 위한(도시되어 있지 않은)부가물에 도움을 준다. 전압의 필수적인 절연을, 사이에 위치한 절연체(20)(21)에 의해 이루어진다. 제1도와 달리, 극판(7)의 이면에는 많은 윤통(輪筒)(7d)이 있으며, 윤통(7d)은 지지나사(18)용 나선의 철부를 가지고 있다.

극판(7)과 극편(8)(9)이 일반적으로 동일한 전위(음극전위)에 위치하고 있음에도 불구하고, 한편으로는 극판사이에, 다른편으로는 극편 사이에 또 다른 전위차(상대전압)를 예견할 수 있다. 이런 목적을 위해 주(主)급전압이 흐르는 압력판(19)과 극편(8)(9)사이에 다른 전압전원(22)이 설치되며, 이 전압전원(22)은 10-100볼트의 전위차를 플러스(+)또는 마이너스(-)로 만들어낸다. 이 경우에 극판(7)과 극편(8)(9)은 당연히 떨어져 있어야 한다. 이것은 다른 절연체를 중간에 삽입함으로써 간단하게 실시할 수 있다. 다른 절연체는 금속체(16)상의 적합한 위치에 얹히는데, 제4도에서는 특별히 도시되어 있지 않다.

제5도에서는 제1도의 좌측 절반부와 일치하는 배치가 선으로 구어져 있다. 그러나 좌측외부에는 다음과 같은 변형체가 도시되어 있다. 즉 마그넷 계열(5)은 극편(8)(9)의 변화되지 않는 축정에서 복사상으로 확대하되, 축방향에서도 보다 긴 세로 다리(5d)를 가지고 있으며(두개의 동심원으로 둘러싸인)환상면(5e)은 동일한 평면(E1)에 위치하고, 이 평면(E1)은 극편(8)(9)의 상부 경계면도 놓여있다. (회전하는)이 세로다리(5d)에는 자석(3d)에 복사상으로 안쪽에 접속되어 있다. 이 자석(3b)은 영구자석(3)에 일치하지만, 극편(8)의 외주면과 마주보며 놓여있다. 이 때문에 극판(7)과의 간격이 보다 커지고, 그 결과 자성을 띤 흐름이 극편(8)으로 보다 많이 유입된다. 제5도에서 겹침 ~ d~은 플러스(+)이다.

제6도에는 유사한 배치가 도시되어 있지만, 이미 앞에서 말한 것처럼, 이 경우에는 겹침 ~ d~이 마이너스(-)라는 점이 다르다. 이런 조치 때문에, 역시 앞에서 언급한 것처럼, 극판(7)이 쉽게 만들어질 수 있다. 왜냐하면 극편(8)(9)사이의 공간을 통하거나 그 위쪽으로 극판(7)이 설치될 수 있기 때문이다. 특히 동일한 평면(E1)(E2)사이에는, 대립하는 양극성의 양 극편(8)(9)이 위치하고 있다는 것도 알 수 있다.

제7도에는 다시 유사한 배치가 도시되어 있을 뿐만 아니라, 마이너스(-)겹침 ~ d~을 가진 배치가 도시되어 있다. 그러나 여기에서는 자석시스템(2)이 바뀌었을 뿐만 아니라, 마그넷 계열(5)과 영구자석(2)(4)의 위치가 바뀌었다. 즉, 이 경우에는 관통하는 마그넷 계열이 없고, 그 대신 영구자석(23)이 설치되는데, 영구자석(23)은 화살표 방향을 따라 복사상으로 자화(磁化)된다. 극편(8)(9)은 원통형의 제1철 자석 주형(24) 및 제1철 자석 중공원통(25)과 연결되어 있고, 그 상부 전면에는 자극(3a)(4a)이 형성된다. 이때 자성을 띤 흐름의 진행은, 이미 실시된 형태의 경우와 본질적으로 동일하지만, 영구자석(23)은 영구자석이 길게 뻗어서 배치된 경우에는 보다 간단하게 배치된다. 적합한 방식으로 자화(磁化)되는 견고한 자성을 띤 재료의 한조각으로 자석 시스템(2)이 구성되는 실시방안도 생각해 볼 수 있다.

이미 언급된 자전관 음극과 함께, 금속체 극판은, 25W/cm²의 특수출력에서 약 9.0mm/초 라는 중간이의 슈퍼터터링율로 슈퍼터터링되었다. 이때 극판의 소모는 슈퍼터터링면(7a)전반에 걸쳐 아주 균일했다.(제10도참조), 이런 시도에 있어서, 극편(8)(9)과 극판(7)은 10mm 두께의 연한 철제 부품으로 구성되었고, 이 부품에는 자성을 띤 포화의 훨씬 아래쪽으로 자성을 띤 흐름이 생겼다. 슈퍼터터링 기압은 $8 \times 10^{-4} \text{ mb} - 10^{-2} \text{ mb}$ 압력을 가진 아르곤으로 구성되었다. 그 밖에 사용가능한 재료로는 예컨대 페리마로리, 코크르-레지링(예를들면 80/20)이 있다.

제8도에서는 지금까지 말한 것과 동일한 부분과 동일한 기능을 가진 부분들, 또한 동일한 부분이 도시되어 있다. 여기에 도시된 경우에는 음극의 기재(1)가 마그넷 계열(5)과 동일한 것이 아니라, 부가된 중공체로 형성되어 있으며, 금속체(16)에 의하여 폐쇄되어 있다. 여기서 금속체(16)는 자성을 띠지 않는 재료(구리)로 만들어진 편편한 판으로 사용된다. 음극의 기재(1)맞은 편에 있는 패킹은, 상세히 표시되어 있지 않은 둥근 누름대와 조임나사(27)(28)에 의하여 작동된다. 금속체(16)와 음극의 기재(1)사이에는 냉각관(17)이 형성되며, 냉각관(17)속에는 영구자석(3)(4)과 마그넷 계열(5)이 들어있다. 절연체(27a)와 조임나사(28)의 윗 부분이 고정된다.

금속체(16)의 평평한 외면에는 고리모양의 폐쇄된 극판(7) 및 중앙의 극편(9)과 주변의 극편(8)이 설치되어 있다. 극판 가장자리가 진행된 이후에 작동되는 양 흡기슬리트(12)(13)를 자전관의 심층방향으로 보존하기 위하여, 극편(8)(9)이 거리부(29)(30)상에 고정되고, 그들의 높이는 극판(7)의 두께보다 흡기슬리트(12)(13)의 폭 만큼 더 크다. 이로 인하여 극편(8)(9)과, 여기에 딸린 영구자석(3)(4)의 자극들 사이의 간격이 커지기 때문에, 금속체(16)의 상부면과 극편(8)(9)의 하부면 사이의 간격이, 자성을 띠지 않는 재료로 구성되는 거리부(29)(30)내부에 설치되는 제1철 자석체(34)를 통하여 조정된다. 외부의 제1철 자석체(34)와 내부의 제1철 자석체(35)는, 직사각형음극의 경우에, 테두리로서 실행되며, 그 진행은 극편(8)의 진행 다음에 일어난다.

제8도에서는, 간격 ~ S~는 금속체(16)의 두께와 간격으로 성립하며, 금속체(16)의 내면과 자극들

사이에서 생성된다는 것을 알 수 있다. 이미 앞에서 실시된 바와같이, 매우 큰 자석의 저항을 나타내는 이러한 간격의 차단은, 한편에서는 극판(7)사이에서 흐름의 분배를 고려하고, 다른 편에서는 극판(8)(9)사이에서의 흐름의 분배를 고려해 볼 때 중요한 것이다.

제8도에서, 영구자석(3)(4)과 제1철 자석체(34)(35)의 투영이, 스퍼어터링면(7a)과 평행한 공통면에 일치해서는 안된다는 것을 알 수 있다. 오히려 이미 나타난 바와같이 측면으로 위치를 상당히 옮길 수 있다. 이로 인하여, 한편으로는 극판(7)으로 유입되고 다른 편으로는 극판(8)(9)으로 유입되는 자성을 띤 흐름의 상당량이 변한다. 여기서 제1철 자석체(34)(35), 그리고 극판(7)사이에서 어떤 경우에도 자성이 끊겨서는 안된다. 이런 이유에서 제1철 자석체(34)(35), 그리고 극판(7)사이에 그때 그때마다 자성을 띠지 않는 재료로 구성되는 거리부(29)(30)가 적당하게 절단된다.

제9도에는, 편편한 금속체(16)의 상부에 위치한 극판(7)과 극판(8)(9)이, 제8도에 근거하여 도시되어 있다. 그리고 흡기 슬릿(12)(13)의 위치도 스퍼어터링면(7a)과의 관계에서 알 수 있다.

자전관의 축선은 "A"로 표시되어 있다. 즉 자전관의 절반부분만 도시되어 있다.

축선 A를 정확하게 복사상으로 배치하면, 제9도의 윗부분에는, 자장의 강도의 수평분력 H_x 의 진행이 도시되어 있고, 또한 극판표면(8a)(9a)위에 2mm에 해당하는 간격에서의 강도가 중요하다. 이탈면(10)(11)의 영역에서 수평분력이 최대가 된다. 그러나 양 최대치 사이에 곡선이 0을 통해 지나가는 것이 아니라, 최소치의 위치에 있다. 최소치는 극판 횡단면의 중심부 위에 위치하며, 현저한 수평분력이 존재한다. 양 최대치 사이에 있는 곡선의 진행은, 자장선 F1에서 나오며 극판(7)을 위로 덮어 씌운 "브리지"가 있다는 것을 나타내며, 자장선 F1은 극판(7)으로 직접 유입하는 자장선 F2에 추가된다(제10도), 이 브리지는 지금까지 알려져 있는 평면자전관 옆의 "자성 터널"과 비교될 수 있다. 이 때문에 극판의 영역 전체에는 플라즈마가 효과적으로 반사될 수 있고, 그 결과 극도로 평탄한 침식측면이 생기게 된다(제10도 참조)

제9도에 의한 배치에서도, 제1철 자석체(34)(35)가 있다는 사실이 명확히 드러나 있다. 외부의 제1철 자석체(34)(35)가 없는 상태에서 실시한 시도에서는, 제8도에 따른 배치를 이용한 시도처럼 좋은 결과가 생기지 않는다. 어쨌든 외부의 제1철 자석체(34)를 통해, 자장은 특히 극판 횡단면의 중앙에서, 그리고 극판의 바깥쪽 가장자리에서 뚜렷하게 강해졌으며, 그 결과 극판의 재료가 균일하게 깎여지게 되었다. 이러한 현상은 5×10^{-3} mb의 압력에서 극판의 전체 폭이 거의 동일하게 분할된 플라즈마의 시각적 관찰에서도 나타났다. 스퍼어터링면(7a)에 관해서는, 연속사용할때도 22.0 Wcm^{-2} 라는 특수한 스퍼어터링율이 똑바로 유지 되었다.

제10도에서는 제9도의 경우와 동일한 장치부분이 도시되어 있고, 또한 첫 번째 스퍼어터링 과정이 시작되기 이전의 상태가 나타나 있다. 짧은 선으로 표시된 부분은, 자전관의 음극이 총 82시간 동안 배치된 이후에, 한편으로는 극판(8)(9)의 상부면의 위치를 나타내고, 다른편에서는 극판(7)의 상부면의 위치를 나타내고 있다. 극판재료의 이용은 극판의 전체 횡단면에서 거의 평균 이상으로 균일하며, 제1비철 자석재료를 스퍼어터링할 때 생기는 것처럼, 특히 우려되는 V형태의 침식 도랑이 생기지 않는다는 것이 나타나 있다. 이 과정은, 여기에 자장의 기계적 또는 전기적 운동을 위한 보조수단이 없다는 것보다 더욱 더 진술의 가치가 있다.

제11도는 자전관의 전형적인 특성곡선을 보여주고 있다. 이것은 제8도에 따른 자전관의 작동에서 5×10^{-3} mb의 아르곤 압력으로 유지되었던 것과 같다. 약 400V의 전압치에서 음극정류 (1)는, 전압이 비교적 적게 올라감으로써 선상(線上)종속관계에서 현저하게 상승되는데, 이것은 제1비철 극판이 있는 플라즈마 자전관이 작동할 때 일반적으로 나타나는 현상이다. 앞서 제시된 특성곡선의 최종점은 22 Wcm^{-2} 에 해당하는 극판 중심부의 전력밀도에 일치한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

계철(5)을 지닌 자석시스템이 있는 음극의 기재(1)로 구성되며, 마주 보고 있는 양극의, 주변에 연결되고 서로 뒤섞여 위치한 자극(3a)(4a)들에 위치하며, 최소한 부분적으로는 극판물질로 구성되는 자극들의 극판(8)(9)들은, 자극들의 진행에 따라, 유사한 이탈면(10)(11)에 병렬되어 있고, 그 이면에는 회전하는 두 개의 흡기슬릿(12)(13)를 그대로 둔 채 배치의 심층방향으로, 제1철 자석금속으로 구성되고 주변에 연결되어 있는 극판(7)이 스퍼어터링면(7a)과 함께 배열되며, 자극(3a)(4a)들과 극판(7)은 전기가 통하는 상태에서 연결되는데, 제1비철 자석 매개체가 있는 간격 "S"에 의하여 극판(8)(9)이 자극(3a)(4a)으로부터 분리된다는 것과, 자극(3a)(4a)은 극판(7)의 스퍼어터링면(7a)을 관통해 가는 평면으로 부터 잘 알려진 방식으로 배치의 심층방향으로 확장되는 영역내에 위치한다는 것과, 한편으로는 극판(8)(9)과 극판(7)사이에, 그리고 다른 편에서는 자극(3)(4)사이에 열전도성의 금속체(16)가 설치되고, 이 금속체(16)를 최소한 하나의 냉각제(劑)관 (17)에 연결되며 제1비철 자석재료로 구성된다는 것을 특징으로 하는, 제1철 자석의 극판을 스퍼어터링하기 위한 자전관 음극.

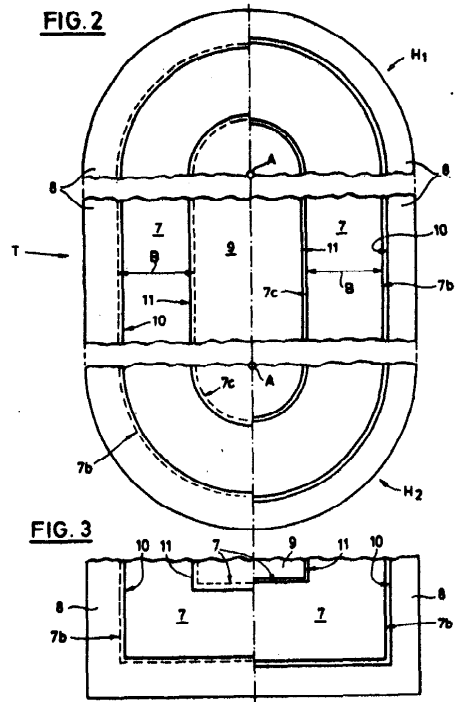
청구항 2

제1항에 있어서, 극판(7)쪽으로 향해 있는 극판(8)(9)의 평면은 편편하다는 것을 특징으로 하는, 제1철 자석의 극판을 스퍼어터링하기 위한 자전관 음극.

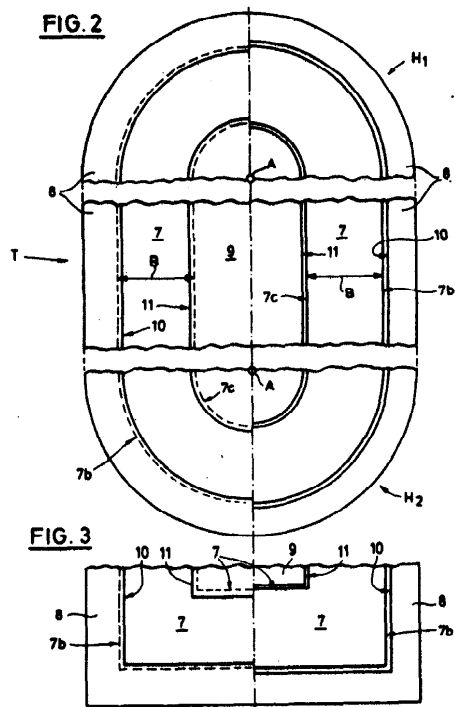
청구항 3

제1항에 있어서, 극판(8)(9)의 이탈면(10, 11)은 근본적으로 스퍼어터링면(7a)에 수직으로 똑바로 설치된다는 것을 특징으로 하는, 제1철 자석의 극판을 스퍼어터링하기 위한 자전관 음극.

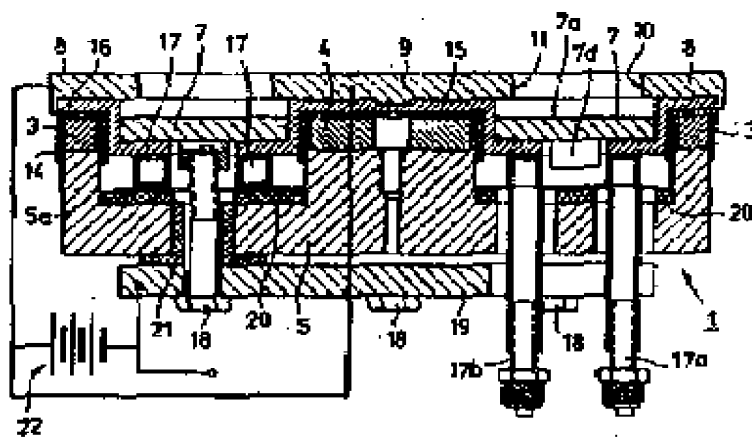
도면2



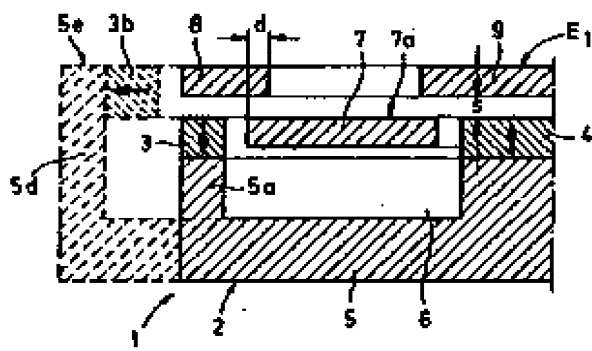
도면3



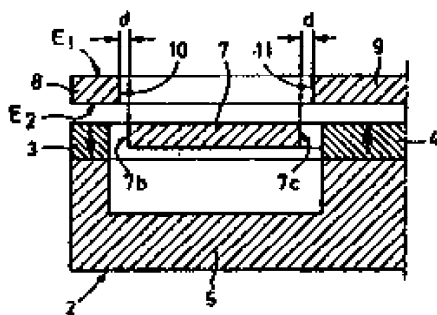
도면4



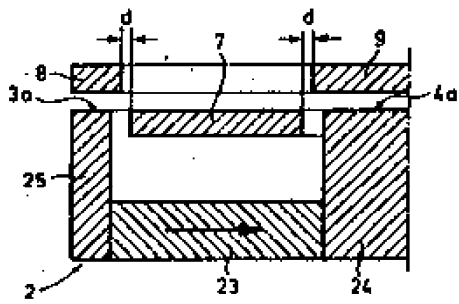
도면5



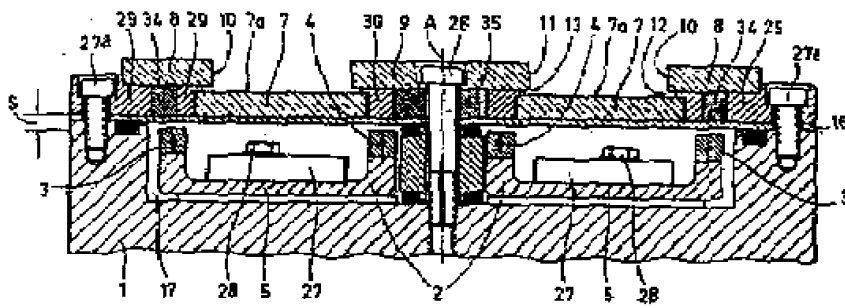
도면6



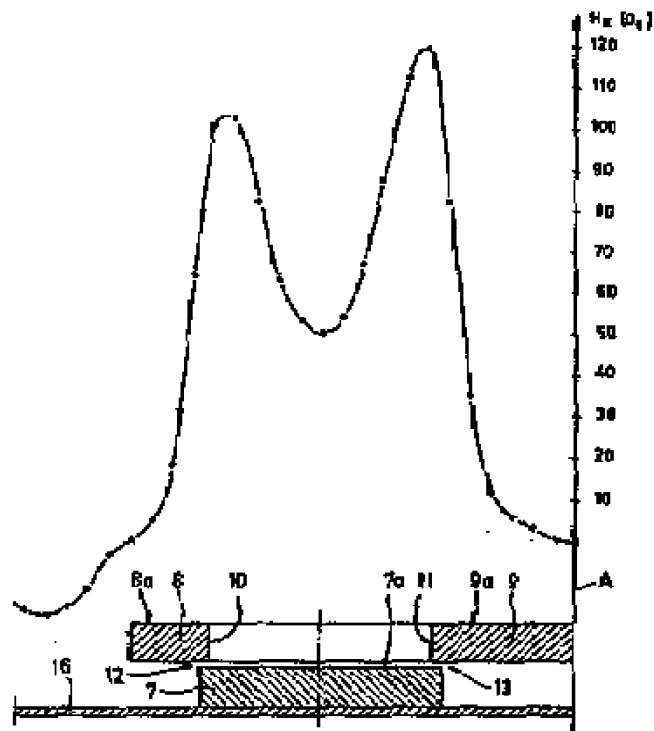
도면7



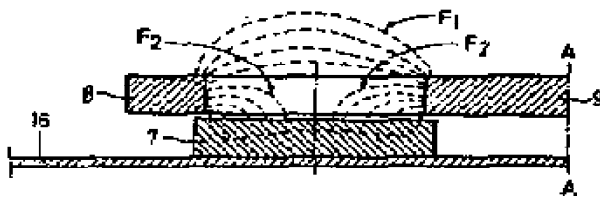
도면8



도면9



도면10



도면11

