

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷

H01J 11/00

(11) 공개번호 특2001-0042176

(43) 공개일자 2001년05월25일

(21) 출원번호	10-2000-7010635	(87) 국제공개번호	WO 1999/49493
(22) 출원일자	2000년09월25일	(87) 국제공개일자	1999년09월30일
번역문제출일자	2000년09월25일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/23722		
(86) 국제출원출원일자	1998년11월09일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		
	국내특허 : 캐나다 일본 대한민국 멕시코 미국		
(30) 우선권 주장	60/079,198 1998년03월24일 미국(US)		
(71) 출원인	코닝 인코포레이티드 알프레드 엘. 미첼슨		
	미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트 플라자		
(72) 발명자	트렌델만, 잭슨, 피.		
	미국, 14870뉴욕, 페인티드포스트, 비어타운로드453		
(74) 대리인	이철, 이인실, 염승윤		

심사청구 : 없음**(54) 외부전극 구동형 방전램프****요약**

본 발명은 기체 방전채널과 상기 기체 방전채널과 통하는 적어도 하나의 외부전극(44)을 가진 박판형 엔벌로프를 포함하는 네온등과 같은 방전램프(20)에 관한 것으로, 상기 박판형 엔벌로프는 어떠한 봉인물질도 없이 하나의 엔벌로프 본체를 형성하도록 상호 일체화된 전면(32)과 후면(28)을 갖는다. 상기 외부전극(44)은 박판형 엔벌로프와 일체화된 전극 표면과, 상기 전극 표면 상에 배치된 전도성 매질을 포함한다. 상기 전도성 매질은 전도성 테이프, 전도성 잉크, 전도성 코팅, 전도성 충전제를 갖는 프린트 또는 전도성 에폭시일 수 있다. 상기 방전램프는 복수의 분할된 기체 방전채널과 상기 기체 방전채널과 통하는 외부전극을 갖는 박판형 엔벌로프를 포함함으로써, 방전이 병렬로 이루어진다.

대표도**도 1a****색인어**

방전램프, 채널, 외부전극, 커패시터, 회로.

명세서**기술분야**

본 발명은 박판형 엔벌로프 내에 한정된 전기 기체 방전을 실시하기 위한 전극이 채용된 저압 방전램프에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 자동차 후방 조명에 사용될 수 있는 방전램프에 관한 것이다.

배경기술

네온 도로 표지 산업에서, 저압 방전램프에 사용되는 표준형 전극은 내부 전극이다. 이름이 암시하는 바와 같이, 내부 전극은 유리관내에 위치되며, 통상적으로 방사성 피복으로 코팅된 금속 쉘(shell)로 이루어진다. 외부 전극과는 상기 관내에서 유리-금속으로 봉인된 와이어를 통해 접속되며, 이는 1997년 오아이오주, 신시네티에 소재한 에스티 퍼블리케이션 인코포레이티드사의 네온사인 및 냉음극 조명 지침서에서 더블유. 스트라트만의 네온 기술을 참조하라.

내부 전극을 포함하는 저압 방전램프의 큰 문제점은 전극으로부터 물질이 스퍼터링되고, 기체 이온에 의한 전극 충격으로 인해 전극이 손실됨으로써 수명이 저하된다는 점이다. 또한, 방전램프의 손상은 유리-금속 봉인, 즉 유리 엔벌로프와 전극간의 봉인에서의 누설과 관련된다. 특히, 이러한 종류의 손상은 보로실리케이트-팅스텐 와이어 봉인을 가진 방전램프에서 전형적이다.

내부전극과는 반대로, 외부전극에 의한 이온화 기체의 활성화는 전술한 전극의 파손을 배제하여 램프의 수명을 더 길게한다. 즉, 외부전극은 유리관의 외부에 있고, 따라서 기체 이온에 의한 충격을 받지 않는다. 용어 "외

부전극"은 이온화 기스를 포함한 유리 물품의 내부에 존재하지 않는 전극을 의미한다.

외부전극으로 방전을 실시하는 추가적 특징은, 내부전극에 의한 방전과는 달리, 다중 분리 채널이 병렬로 후면될 수 있다는 것이며, 이는 저항이 가장 적은 경로만을 따르게 된다.

저압 방전에 대한 정전결합 즉, 외부전극을 통한 방전은 미국특허 제 4,266,166호(프로우드 등)와 미국 특허 제 4,266,167호(프로우드 등)에 개시되어 있다. 미국 특허 제 4,266,166호는 내부에 요각 공동(reentrant cavity)이 구비된 배형(pear-shaped) 유리 엔벌로프를 포함하는 형광등을 개시하고 있다. 외부 및 내부 전도체, 통상적으로 전도성 메쉬(mesh)가 엔벌로프의 외면과 요각 공동 표면에 각각 배치된다. 이와 유사하게, 미국특허 제 4,266,167호는 요각공동이 구비된 배형 유리 엔벌로프를 포함하는 형광등을 개시하고 있다. 외부 전도체, 통상적으로 전도성 메쉬가 램프 엔벌로프의 외면에 배치되고, 내부 전도체, 통상적으로 고정 전도성 장치가 상기 요각 공동을 충전시키게 된다. 양 특허는 10MHz 내지 10GHz 범위의 높은 개폐빈도의 사용을 개시하고 있다.

쌍관(twin-tube) 램프 엔벌로프가 저압 방전램프에 대한 정전결합용 전극을 그 단부에 구비한 형광등이 미국 특허 제 5,289,085호(도디악 등)에 개시되어 있다. 관 엔벌로프 또는 그 부근에 금속층 또는 밴드가 구비된 외부 배치형 전극이 개시되어 있다. 3MHz 내지 300MHz 범위의 주파수가 제안되었다.

미국특허 제 5,041,762호(하르타이)는 2개의 유리판으로 형성된 평면 유리 엔벌로프를 포함하는 발광패널을 개시하고 있으며, 상기 평면 유리 엔벌로프는 상기 유리판의 표면에 그루브를 기계가공하여 형성된 기체 방전 채널을 포함한다. 바람직한 실시에는 내부전극을 개시하고 있으나, 용량형(capacitive type) 전극도 제안되어 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 박판형 엔벌로프 내에 한정된 전기 기체 방전을 실시하기 위한 전극을 채용하여 설치가 용이하고, 수명, 에너지 및 비용 효율이 높은 자동차용 후방 조명기용 방전램프를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 박판형 엔벌로프 성형공정으로 전극의 형상을 조작하여 외부 전극에서의 용량성 리액턴스(capacitive reactance)를 최적화하는 것이다.

본 발명에 따르면, 상기 및 기타 다른 목적과 잇점은 전기 기체 방전을 외부전극 및 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프에 의해 성취된다. 상기 박판형 엔벌로프는 적어도 하나의 기체 방전채널과, 상기 기체 방전채널 내에 한정된 이온화 기체를 포함한다. 상기 이온화 기체는 기체 방전채널과 통하는 외부전극에 의해 활성화된다. 상기 외부전극은 전극 표면과, 상기 전극 표면상의 전도성 매질을 포함한다. 상기 전극 표면은 박판형 엔벌로프의 본체와 일체이다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프의 평면도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 기체 방전채널과, 상기 기체 방전채널과 통하는 한쌍의 외부전극을 포함한다.

도 1b는 도 1a의 X-X선을 따라 취한 단면도이다.

도 2는 도 1a에 도시된 방전램프의 등가 병렬 판 회로이다.

도 3a는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프의 평면도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 기체 방전채널과, 도 1a의 외부전극과는 다른 형상의 한쌍의 외부전극을 포함한다.

도 3b는 도 3a의 Y-Y선을 따라 취한 단면도이다.

도 4는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프의 사시도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 수평으로 병렬로 배치된 4개의 분리된 기체 방전채널과, 각각의 기체 방전채널의 대향단부에 위치되어 이와 통하는 외부전극을 포함한다.

도 5는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프의 사시도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 파상(serpentine configuration) 연속 기체 방전채널과, 상기 기체 방전채널의 각 평행부에 위치되어 이와 통하는 외부전극을 포함한다.

도 6a는 본 발명의 방전램프에 적합한 박판형 엔벌로프의 단면도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 기체 방전채널과, 상기 기체 방전채널의 대향단부, 외부 상면에 위치한 외부전극을 포함한다.

도 6b는 본 발명의 방전램프에 적합한 박판형 엔벌로프의 단면도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 기체 방전채널과, 상기 기체 방전채널의 대향단부, 외부 상면에 위치한 외부전극을 포함한다.

도 6c는 본 발명의 방전램프에 적합한 박판형 엔벌로프의 단면도로서, 상기 박판형 엔벌로프는 기체 방전채널과, 상기 기체 방전채널의 대향단부, 외부 상면 및 하부면에 위치한 외부전극을 포함한다.

실시예

본 발명은 적어도 하나의 기체 방전채널이 구비된 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프에 기초하며, 상기 방전은 외부 전극에 의해 이루어지고, 상기 전극은 박판형 엔벌로프와 일체인 전극 표면과 상기 전극 표면상에 배치된 전도성 매질을 포함한다.

본 발명의 박판형 엔벌로프는 미국 특허출원 번호 제 08/634,485호(알렌 등), 미국특허 제 5,834,888호(알렌 등) 및 "채널형 유리 물품 및 그 제조방법"이란 명칭으로 스테판 알. 알렌이 발명자인 미국 예비출원번호 제 60/076,968호에 개시된 방법에 따라 제조된다.

미국 특허출원 번호 제 08/634,485호(알렌 등), 미국특허 제 5,834,888호(알렌 등)에서, 내부에 채널이 봉

입되거나 또는 박판형 엔벌로프를 포함하는 유리 엔벌로프 성형방법은 (a) 채널성형 리본이 주형 조립체의 외주면과 주형 공동상에 놓이도록, 외주면과 적어도 하나의 채널성형 그루브가 형성된 주형 공동을 가진 주형 조립체의 표면에 용융 유리의 제 1 또는 채널성형 리본을 송출하는 단계; (b) 상기 용융 유리의 리본내에 적어도 하나의 채널이 형성되도록 주형 공동의 외형에 용융 유리의 채널성형 리본을 대체로 일치시키는 단계; (c) 상기 용융 유리의 채널성형 리본의 외표면에, 채널성형 리본의 채널 표면과 교각은 하지만 완전히 접촉될 정도로 처지지는 않고 채널성형 리본과 접촉하는 모든 위치에서 용접봉인을 형성하여 유리제품이 적어도 하나의 봉입채널을 갖도록 하는 정도를 갖는, 용융 유리의 제 2 또는 봉인 리본을 송출하여 용착시키는 단계; (d) 상기 주형으로부터 유리제품을 제거하는 단계;를 포함한다. 상기 주형 공동에 채널성형 용융 유리 리본을 일치시키는 것은 중력, 진공 작용 또는 이들의 조합에 의해 이루어진다. 전술한 방법으로 성형된 유리 엔벌로프는 적층되어 상호 일체화된 전면과 후면을 포함하며, 이는 적어도 하나의 기체 방전채널을 갖고 어떠한 봉인물질도 없이 하나의 엔벌로프 본체를 형성하게 된다. 상기 박판형 유리 엔벌로프는 $1.0\text{g}/\text{cm}^2$ 이하의 면적당 중량비를 나타낸다.

상기 미국 예비출원번호 제 60/076,968호에서, 유리 엔벌로프 또는 박판형 엔벌로프 성형방법은 채널성형 리본이 주형 조립체의 외주면과 주형 공동상에 놓이도록, 외주면과 적어도 하나의 채널성형 그루브가 형성된 주형 공동을 가진 주형 조립체의 표면에 용융 유리의 제 1 또는 채널성형 리본을 송출하여 용착시키는 단계; (b) 상기 용융 유리의 리본내에 적어도 하나의 채널이 형성되도록 주형 공동의 외형에 용융 유리의 채널성형 리본을 대체로 일치시키는 단계; (c) 상기 용융 유리의 채널성형 리본의 외표면에, (i) 채널성형 리본의 적어도 하나의 채널 표면과 교각은 하지만 완전히 접촉될 정도로 처지지는 않고 (ii) 채널성형 리본과 접촉하는 모든 위치에서 용접봉인을 형성하여 유리제품이 적어도 하나의 봉입채널을 갖도록 하는 정도를 갖는, 용융 유리의 제 2 또는 봉인 리본을 송출하여 용착시키는 단계; (d) 상기 봉인 리본이 얇은 단면을 갖고, 봉인 리본과 채널 리본사이의 용접봉인이 얇은 단면을 갖도록, 상기 봉인 리본을 신장시키는 단계; 및 (e) 상기 주형으로부터 유리제품을 제거하는 단계;를 포함한다. 전술한 방법에 의해 성형된 유리 엔벌로프는 적층되어 상호 일체화된 전면과 후면을 포함하며, 이는 적어도 하나의 기체 방전채널을 갖고 어떠한 봉인물질도 없이 하나의 엔벌로프 본체를 형성하게 된다. 상기 박판형 유리 엔벌로프는 $1.0\text{g}/\text{cm}^2$ 이하의 면적당 중량비를 나타낸다.

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 방전램프의 전형적인 실시예를 도시한 도면이다.

방전램프(20)는 적층되어 상호 일체화된 전면(28)과 후면(32)을 가진 박판형 엔벌로프(24)를 포함하며, 이는 어떠한 봉인 물질도 없이 하나의 엔벌로프 본체를 형성한다. 바람직하게, 상기 박판형 엔벌로프(24)는 $1.0\text{g}/\text{cm}^2$ 이하의 면적당 중량비를 나타낸다. 박판형 엔벌로프(24)는 기체 방전채널(36)을 포함한다. 관부(40)는 외부 및 기체 방전채널(36)과 통한다. 상기 관부(40)에서, 기체 방전채널(36)은 진공화되며 이온화 기체로 역충진(backfilled)된다. 진공화 및 역충진 후, 상기 관부(40)는 봉인되어 외부와의 소통은 차단된다.

임의의 불활성 기체 또는 그 혼합물이 이온화 기체로 사용될 수 있으며, 네온, 제논, 크립톤, 아르곤, 헬륨, 및 수은과의 혼합물 등이 포함되나 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직한 실시예에서, 방전램프(20)는 네온 등이다. 바람직하게 5 내지 6 토르(torr)의 압력의 네온이 사용될 수 있다.

바람직하게, 전술한 박판형 엔벌로프(24)는 소다-라임 실리케이트, 보로실리케이트, 알루미늄실리케이트, 보로-알루미늄실리케이트 및 그 동등물로 이루어진 군으로부터 선택된 유리와 같은 투명 물질을 포함한다.

외부전극(44)은 기체 방전채널(36)의 각 단부에 위치되어 이와 통한다. 외부전극(44)과 기체 방전채널(36)간의 소통은 통로(48)에 의해 이루어진다. 그러나, 상기 통로(48)는 성형 또는 가공과 관련된 목적을 위해서만 존재함을 알 수 있다. 선택적으로, 상기 통로(48)는 제거될 수 있음에 따라 기체 방전채널은 외부전극과 이어지게 된다. 상기 통로가 외부 전극 구조의 일부가 되도록 통로에 전도성 매질을 제공하는 것을 고려할 수도 있다.

방전을 실시하기 위해 안정기(ballast) 또는 고전압원(100)이 커넥터 리드(connector leads)(98)를 통해 외부전극에 접속된다. 적당한 안정기 및 커넥터 리드는 당업계에 잘 알려져 있다.

도 1b를 참조하면, 외부전극(44)은 전극 표면(52)과 상기 전극 표면(52)상에 배치된 전도성 매질(60)을 포함한다. 전극 표면(52)은 긴 리셉터클(receptacle)을 형성한다. 본 발명의 중요한 특징은 전극 표면이 박판형 엔벌로프 구조와 일체라는 점이다. 따라서, 전술한 엔벌로프 성형공정은 적어도 하나의 전극 표면이 박판형 엔벌로프와 일체로 동시 성형될 수 있도록 변화될 필요가 있다. 이는 전극 표면 성형 그루브를 포함하도록 주형 공동을 변형시켜 기체 방전채널과 전극 표면을 포함하는 박판형 엔벌로프가 성형되도록 함으로써 이루어질 수 있다.

여기에 사용된 바와 같이, "전극 표면"은 박판형 엔벌로프의 일부분을 의미하며, 전도성 매질로 코팅될 경우 전원과 연결될 수 있는 외부전극을 형성하게 된다. 전술한 전극 표면 성형방법은 바람직한 실시예이며, 유사한 엔벌로프 구조를 성형하기 위해 다른 성형방법이 사용될 수 있음을 알 수 있다. 그 중 하나는 전극 표면 리셉터클을 분리하여 성형하고 이를 글라스 프리트(glass frit)과 같은 봉인제로 방전채널에 부착하는 것이다.

도 1a 및 도 1b에 도시된 방전램프는 2개의 외부전극과 박판형 엔벌로프를 포함한다. 선택적으로, 당해 박판형 엔벌로프의 본체와 일체인 하나의 전극 표면과 상기 전극 표면에 배치된 전도성 매질을 포함하는 박판형 엔벌로프가 본 발명에 적당하다. 하나의 기체 방전채널과 하나의 외부전극이 구비된 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전램프는, 잘 알려진 바와 같이, 주변 환경이 전도성 매질이고 따라서 2차 외부전극으로 효과적으로 되기 때문에 조명이 가능하다. 그럼에도 불구하고, 전술한 박판형 엔벌로프를 포함한 방전램프의 최적의 후면조건을 구현하기 위해서, 2차 전극이 유리 방전채널과 통하도록, 2차 외부전극, 즉 전도성 테이프 또는 분리형 외부전극 유리구조가 박판형 엔벌로프에 제공되어야만 한다.

본 발명에서, 효과적으로 연결할 수 있는 능력은 전술한 엔벌로프 성형공정의 직접적인 결과인 것으로 밝혀졌다. 특히, 상기 성형공정은 최대 전극 표면적과 최소 전극두께를 가진 외부전극을 제조하는데 특히 적당하다. 용어 "전극 표면적" 및 "전극두께"는 전극 표면에 배치된 전도성 매질의 면적과, 전극 표면에서 유리의 두께를 각각 의미한다.

본 발명의 전극 표면적 및 전극두께의 중요성은 도 2를 관찰한 후 알 수 있다. 상기 도면은 도 1a 및 도 1b에 도시된 방전램프(20)의 단순한 병렬-판 RC회로를 나타낸다. 상기 RC회로는 안정기(68)에 연결된다. 상기 도면에서 직렬로 배치된 2개의 병렬-판 커패시터(capacitors)(C_1 및 C_2)를 볼 수 있으며, 이들은 각각 절연체(D)와 저항(R_L)을 갖는다. 상기 2개의 병렬-판 커패시터는 외부전극(44)와, 기체 방전채널(36)내의 이온화 기체를 나타내며, 이는 커패시터(C_1 및 C_2)의 전도체를 효과적으로 형성한다. 상기 기체 방전채널(36)내의 이온화 기체는 전도성 매질로서 R_L 로 표시되는 유효저항을 갖는다. 상기 기체 방전채널(36)의 유리는 커패시터(C_1 및 C_2)의 전도체 사이의 절연체(D) 역할을 효과적으로 수행한다.

병렬-판 커패시터 충전 커패시터(C_1 및 C_2)의 정전용량(C)을 하기의 식으로 구할 수 있음은 잘 알려져 있다.

$$C=K(\epsilon_0 A/d)$$

여기서, K는 절연상수이고, ϵ_0 는 공간의 유전율(C^2/Nm^2)이며, A는 전극 표면적이고, d는 전극두께이다.

커패시터(C_1 및 C_2)의 용량성 리액턴스(C_R)는 하기의 식으로 구한다.

$$C_R=1/(2\pi fC)$$

여기서, f는 안정기(68)의 주파수이고, C는 정전용량이다.

바람직한 결과는 C_R 이 작을 경우 얻어진다. C_R 값이 낮을 때, 전극을 통하는 과전압은 작아지고, 그로 인해 안정 저항의 최대 전압 요구치는 감소한다. 방전 램프의 광 출력은 구동회로를 부하 임피던스에 조정함으로써 최적화된다. 상기 과정은 C_R 값이 R_L 에 비해 작을 때, 즉, C_R 값이 R_L 값의 극소량일 때 가장 잘 달성된다.

낮은 C_R 값은 C를 증가시키거나 또는 높은 후면주파수, 즉, 10 MHz 내지 1 GHz 또는 그 이상의 후면주파수를 사용하여 얻어진다. 그러나, 높은 후면주파수는 비싸고 높은 전자기적 간섭과 같은 다른 문제를 발생시킨다. 낮은 비용과 높은 에너지 효율의 요구를 충족시키기 위해, 본 발명은 낮은 후면주파수, 바람직하게는 100 kHz 내지 1000 kHz의 범위, 가장 바람직하게는 약 250 kHz의 낮은 후면주파수를 사용한다.

그러므로, 낮은 주파수에서 후면시키고, 낮은 C_R 값을 갖도록 하기 위해 C는 커야 한다. 충전된 커패시터의 C는 유전체의 두께에 반비례하고, 전도체의 표면 면적에 비례한다. 본 발명에서, 큰 C는 전극 두께를 감소시키고 전극 면적을 증가시켜 얻어진다.

상술한 작은 전극 면적 및 두께는 엔벌로프 형성 공정을 통하여 달성된다. 다시 말하면, 형성 공정 동안 중력, 진공 후면 또는 양자의 조합에 의해 예형 몰드 공동의 윤곽에 유리를 인장하여, 전극 부분에 최대 면적과 최소 두께의 구조를 갖도록 한다. 그러므로, 본 발명에 있어서, C_R 값은 엔벌로프 형성 공정의 함수이다.

250 kHz에서 효과적인 커플링을 위해, 전극 표면적은 6.54~25.81 cm^2 의 범위이고, 전극 두께는 0.5 내지 1.5 mm, 바람직하게는 약 0.75 mm의 범위이다.

본 발명에 따라 기체-방전 채널 길이를 감소시키고 동시에 전류를 증가시킴으로써 동일한 광출력을 가진 방전 램프를 제조할 수 있다. 전류를 증가시키고 스퍼터링하는 것은 외부 전극의 위치가 엔벌로프의 외측에 있고 이온화 기체 이온에 직접 접촉하지 않기 때문에 외부 전극에 효과적이지 않다.

본 발명은 하기 표에 주어진 제한이 없는 예에 의해 도시된다. 박판형 엔벌로프를 포함하는 네온 방전 램프는 내부 및 외부 전극에서 발생된다. 예 1은 약 8 mm의 비원형 내부 직경을 갖는 210 cm 기체-방전 채널을 갖는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전 램프이다. 예 2는 약 5 mm의 비원형 내부 직경을 갖는 37 cm 기체-방전 채널을 갖는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전 램프이다. 예 3은 약 5 mm의 비원형 직경을 갖는 140 cm 기체-방전 채널을 갖는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전 램프이다. 예 4는 광협이 교차되는 부분 및 좁은 부분에 3 mm의 내부 직경을 갖는 55 cm 기체-방전 채널을 갖는 박판형 엔벌로프를 포함하는 방전 램프이다.

예 1, 2 및 3은 전극 두께 0.75 mm를 갖고, 예 4는 전극 두께 0.50 mm를 갖는다.

내부 전극용 전원은 30 mA DC 구동 안정기(driven ballast)이다. 후면점은 광방출 효율이 최대일 때, 즉, 램프저항 50 k Ω 인 점에서 선택된다. 동일 광출력 조건은 내부 및 외부 전극의 배치에 의해 유지된다. 외부 전극의 전원은 가변 주파수 플라즈마 발생기이다.

[표 1]

	1		2		3		4	
	내부전극 커플링	외부전극 커플링	내부전극 커플링	외부전극 커플링	내부전극 커플링	외부전극 커플링	내부전극 커플링	외부전극 커플링
주파수(kHz)	28	292	29	278	28	285	28	290
R_L (k Ω)	50	50	50	50	50	50	50	50
C_R (k Ω)	-	9	-	50	-	8	-	6

광출력(lux)	350	350	60	60	244	244	73	73
전력(watts)	45.8	45.8	9.4	9	36.8	34.5	12.2	12.5
광방출 효율(lux/watt)	7.64	7.95	6.38	6.67	6.63	7.07	5.98	5.84

외부 전극을 통하여 방전이 발생할 때, 회로가 적절한 작동주파수에 조정되는 한, 즉, 최고의 광 방출 효율이 달성되는 주파수에서, 전력(power)이 상기 표의 방전 램프에 적용되는 방법, 즉, 방전이 내부 및 외부 전극 배치에 의해 발생하는데 있어서 기본적인 차이점은 없는 것으로 관찰되었다. 실험에 의해, 작동주파수의 조정은 가변 주파수 플라즈마 발생기에 의해 달성된다. 비실험적인 환경에서, 상기 조정은 각 방전 램프 회로에 조정되는 자기조정 안정기(self-tuning ballast) 또는 안정기(ballast)를 통하여 달성될 수 있을 것이다.

각 실시예에서, 광방출 효율은 실험적인 오차 내에서 내부 및 외부 전극 배치에 따라 동일하다. 그러므로, 본 발명에 따른 방전 램프에서, 외부 전극은 전극 부분에서 스퍼터링 또는 잘못된 메커니즘의 누설 없이 부가된 이점을 갖는 내부 전극으로서 동일한 또는 개선된 광 방출 효율을 제공한다.

도 3a 및 3b에는 본 발명에 따른 또 다른 바람직한 실시예로서, 바람직한 외부 전극 형태를 갖는 방전 램프가 도시되어 있다. 방전 램프(80)는 박판형 엔벌로프(82)를 포함한다. 기체-방전 채널(84)의 대향 말단부에는, 관 포트(tubulation port)(86)를 포함하고, 그 내부에는 외부 전극(88)이 위치한다. 외부 전극(88)은 통로(passageways)(90)를 통하여 기체-방전 채널(84)에 연결된다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 외부 전극(88)은 전극 표면(92) 및 전극 표면(92) 상에 배치된 전도성 매질(94)을 포함한다. 전극 표면(92)은 다수의 연이어진 둥근 리셉터클(contiguous round receptacles)을 형성한다.

전도성 매질(94)은 코팅 또는 필름으로 적용되고, 전도성 코팅, 전도성 에폭시, 전도성 잉크, 전도성 충전재를 포함한 프리트(frit) 및 이와 유사하거나 그 혼합물을 포함하나 이에 한정되지는 않는다. 전도성 매질로서 적절한 전도성 코팅의 예는 인듐 주석 산화물(indium tin oxide)이다. 인듐 주석 산화물의 코팅은 스퍼터링, 증착법, 화학적 침전법 및 이온 주입법에 의해 형성되나 이에 한정되지는 않는다.

박판형 엔벌로프를 포함하는 방전 램프의 또 다른 실시예에서, 박판형 엔벌로프는 다수의 분리 기체 방전 채널 및 상기 채널에 연결된 외부 전극을 포함하고, 방전은 도 4에 도시된 바와 같이, 평행으로 발생한다. 방전 램프(50)는 박판형 엔벌로프(54)를 포함하고, 상기 박판형 엔벌로프는 네개의 분리된 기체-방전 채널(56)을 포함하며 평행으로 배열되어 있다. 외부 전극(58)은 각 기체-방전 채널(56)의 대향 말단부에 위치되어 연결된다. 안정기(62)에 연결은 연결선(60)에 의해 이루어진다.

도 5에는, 또 다른 실시예인 방전 램프(70)가 도시되어 있다. 방전 램프(70)는 박판형 엔벌로프(72)를 포함하고, 상기 박판형 엔벌로프는 꼬불꼬불한 형태의 연속적인 기체-방전 채널(76)을 포함한다. 외부 전극(76)은 기체-방전 채널(76)의 각 평행 부분에 위치되고 연결된다. 안정기(80)와의 연결은 연결선(78)에 의해 이루어진다.

도 6a, 6b 및 6c는 본 발명에 따른 박판형 시트 엔벌로프의 또 다른 실시예의 단면도이다. 박판형 엔벌로프(90)는 기체-방전 채널(94) 및 외부 전극(98)을 포함한다. 도 6a 및 6b에서, 외부 전극은 기체-방전 채널(94)의 상부 외부 표면에 직접 코팅 또는 필름으로 적용되고, 각 채널의 말단부에 위치된다. 도 6c의 실시예에서, 외부 전극은 기체-방전 채널(94)의 상부 및 하부 표면에 직접 코팅 또는 필름에 의해 적용된다.

비록, 본 발명의 바람직한 실시예가 설명되었지만, 하기 청구항에 기재되는 발명의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않고 당업자는 다양한 변화와 변경을 가할 수 있다는 것은 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기체-방전 채널 및 상기 기체-방전 채널에 연결된 외부 전극을 포함하며, 상본질적으로 봉인 물질 없이 단일 엔벌로프 본체를 형성하기 위해 서로 통합된 전면 및 후면을 포함하는 박판형 엔벌로프를 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 박판형 엔벌로프는 단위면적당 중량이 1.0 g/cm² 이하를 나타내는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 외부 전극은 전극 표면 및 상기 전극 표면에 배치된 전도성 매질을 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 전극 표면은 신장된 리셉터클을 형성하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 전극 표면은 다수의 연이어진 둥근 리셉터클을 형성하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 외부 전극은 다수의 기체-방전 채널에 연결되는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 박판형 엔벌로프는 두 개의 외부 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 박판형 엔벌로프는 다수의 외부 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 기체-방전 채널은 이온화 기체를 가진 진공의 백필인 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 이온화 기체는 네온, 크세논, 크립톤, 헬륨 및 이들과 수은의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 이온화 기체는 5~6 토르의 압력에서 네온인 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 5~6 토르의 압력의 네온은 250 ㎍에서 활성화되는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 박판형 엔벌로프는 보로실리케이트, 알루미늄실리케이트, 보로-알루미늄실리케이트 및 소다-라임 실리케이트로 이루어진 군으로부터 선택된 유리로 제조되는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 14

본질적으로 봉인 물질 없이 단일 엔벌로프 본체를 형성하기 위해 서로 통합된 전면 및 후면을 포함하며, 다수의 분리된 기체-방전 채널 및 수평으로 방전이 되도록 상기 기체-방전 채널에 연결된 외부 전극을 포함하는 박판형 엔벌로프를 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 15

본질적으로 봉인 물질 없이 단일 엔벌로프 본체를 형성하기 위해 서로 통합된 전면 및 후면을 포함하며, 구불 구불한 형태로 형성된 기체-방전 채널 및 수평수평으로 방전이 되도록 상기 기체-방전 채널에 연결된 다수의 외부 전극을 포함하는 박판형 엔벌로프를 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

청구항 16

(a) 기체-방전 채널, 박판형 엔벌로프와 함께 전체를 구성하며 상기 기체-방전 채널과 연결되는 전극 표면, 본질적으로 봉인 물질이 없이 단일 엔벌로프 본체를 형성시키기 위해 서로 통합된 전면 및 후면을 포함하는 박판형 엔벌로프를 포함하는 박판형 엔벌로프 상에 전극 표면을 형성시키는 단계; 및

(b) 상기 전극 표면 상에 전도성 매질을 적용하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 전극 표면은 상기 박판형 엔벌로프와 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 외부 전극은 전극 면적 및 전극 유리 두께를 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 전극 면적은 6.54 cm² 내지 25.81 cm²의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 전극 유리 두께는 0.5 내지 1.5 mm이고, 바람직하게는 0.75 mm인 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 21

제16항에 있어서, 상기 전도성 매질은 전도성 테이프, 전도성 잉크, 전도성 코팅, 전도성 충전재를 가진 프린트 및 전도성 에폭시로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 22

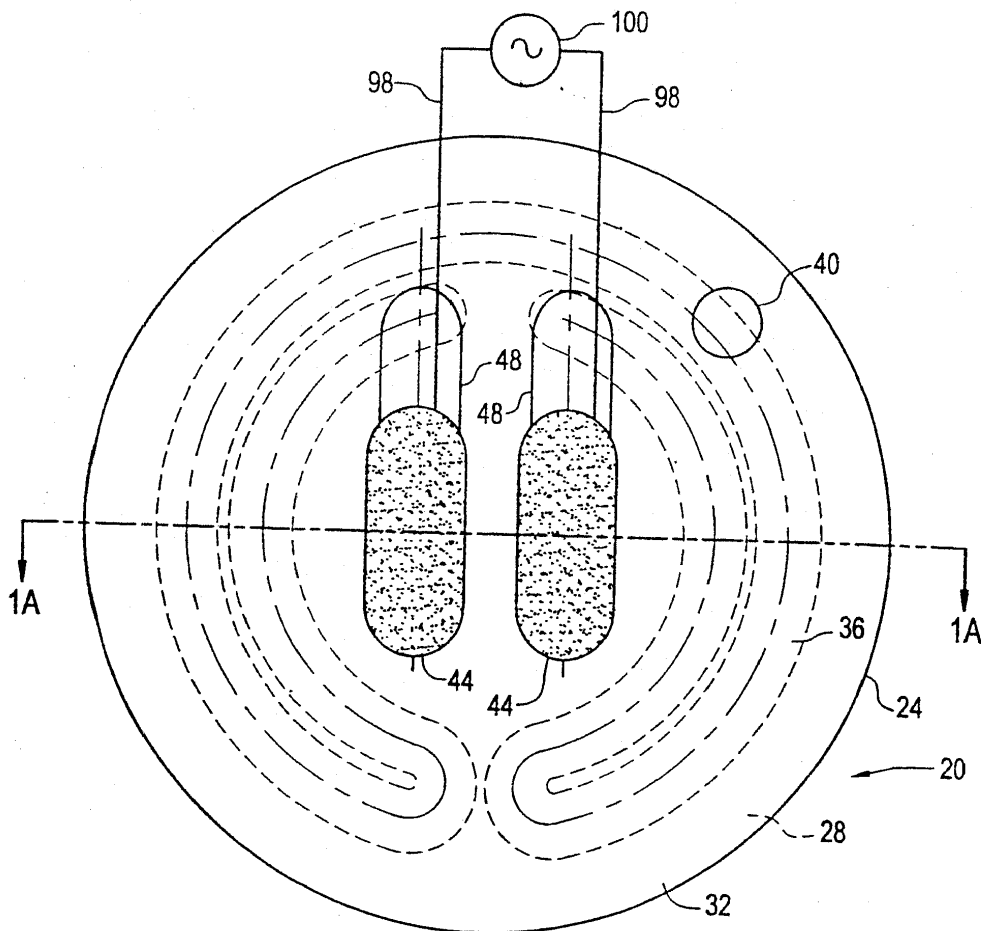
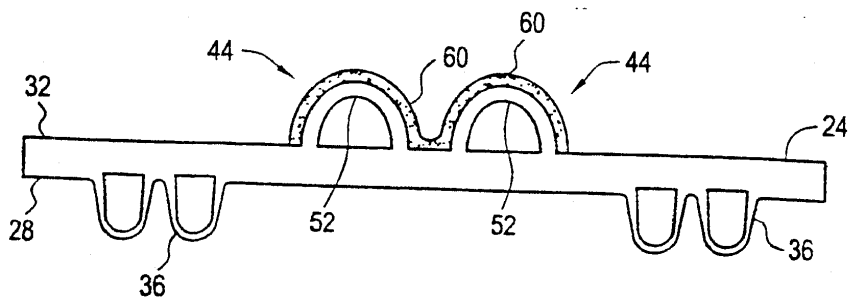
제21항에 있어서, 상기 전도성 코팅은 인듐 주석 산화물인 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 23

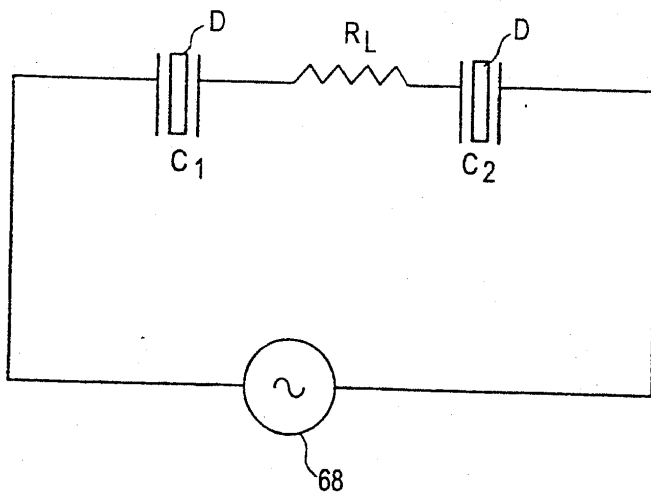
제22항에 있어서, 상기 인듐 주석 산화물은 스퍼터링에 의해 적용되는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

청구항 24

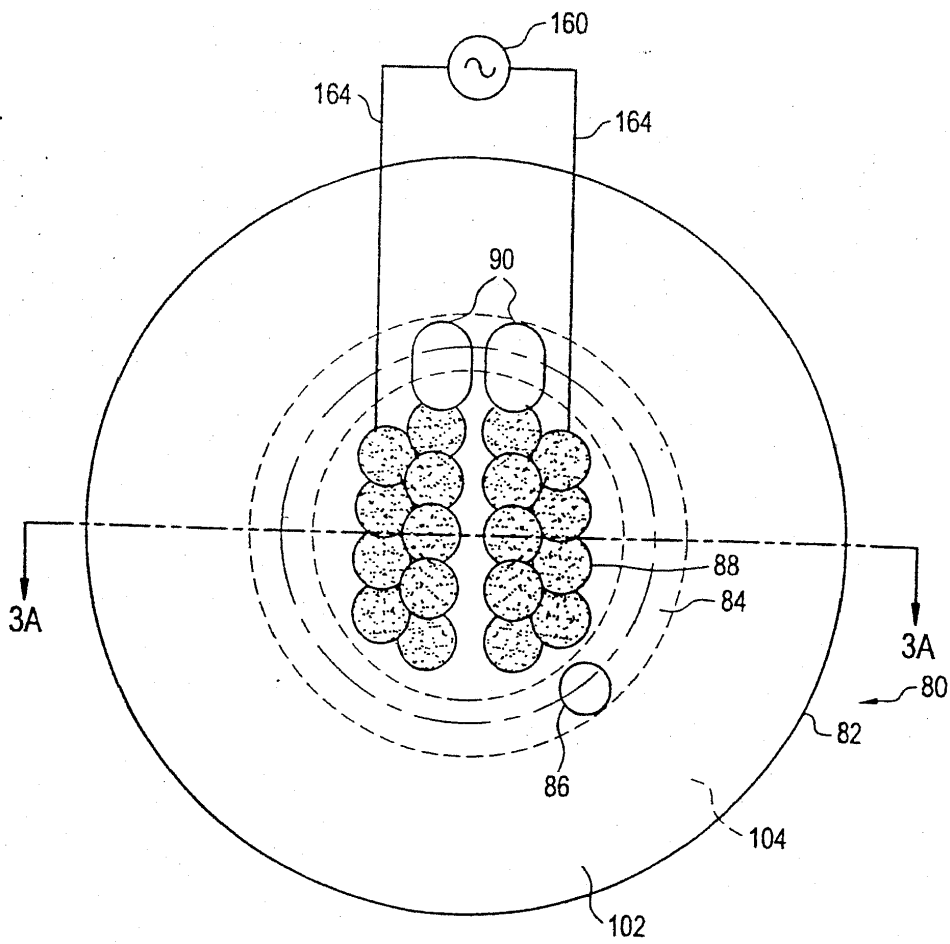
제16항에 있어서, 상기 전도성 매질을 적용하는 단계는 스퍼터링, 증착법, 침적법 및 이온 주입법으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 방전 램프의 외부 전극을 형성시키는 방법.

도면**도면 1a****도면 1b**

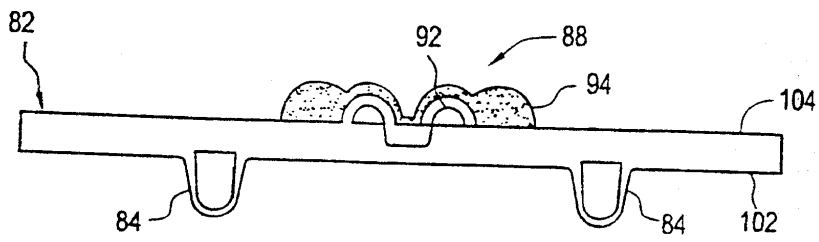
도면2



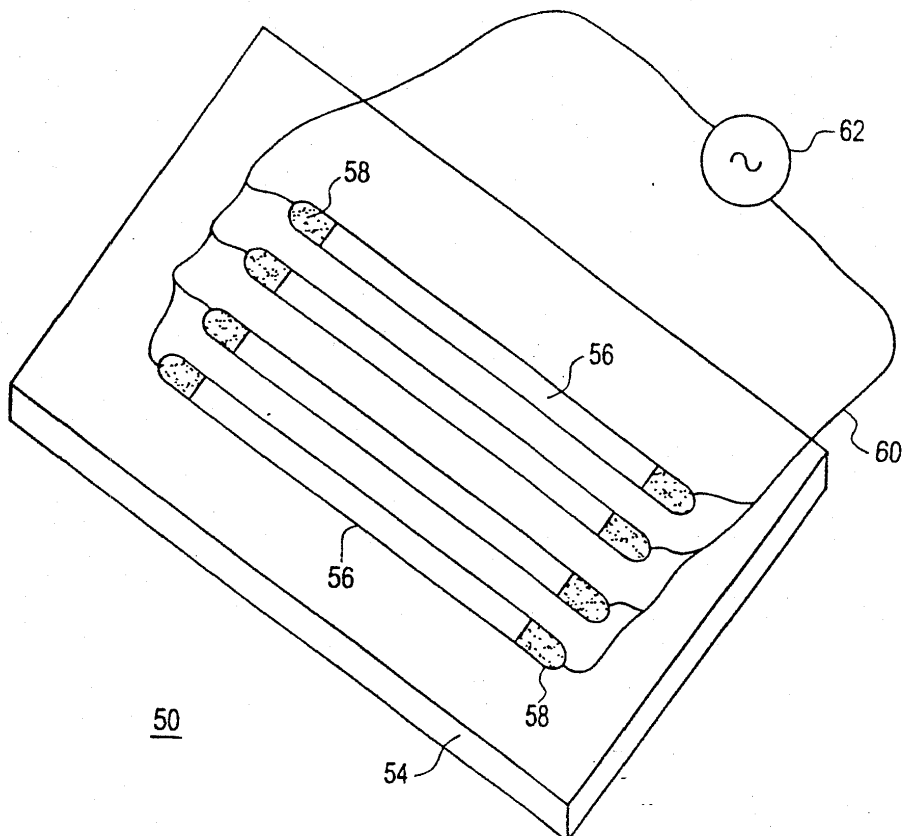
도면3a



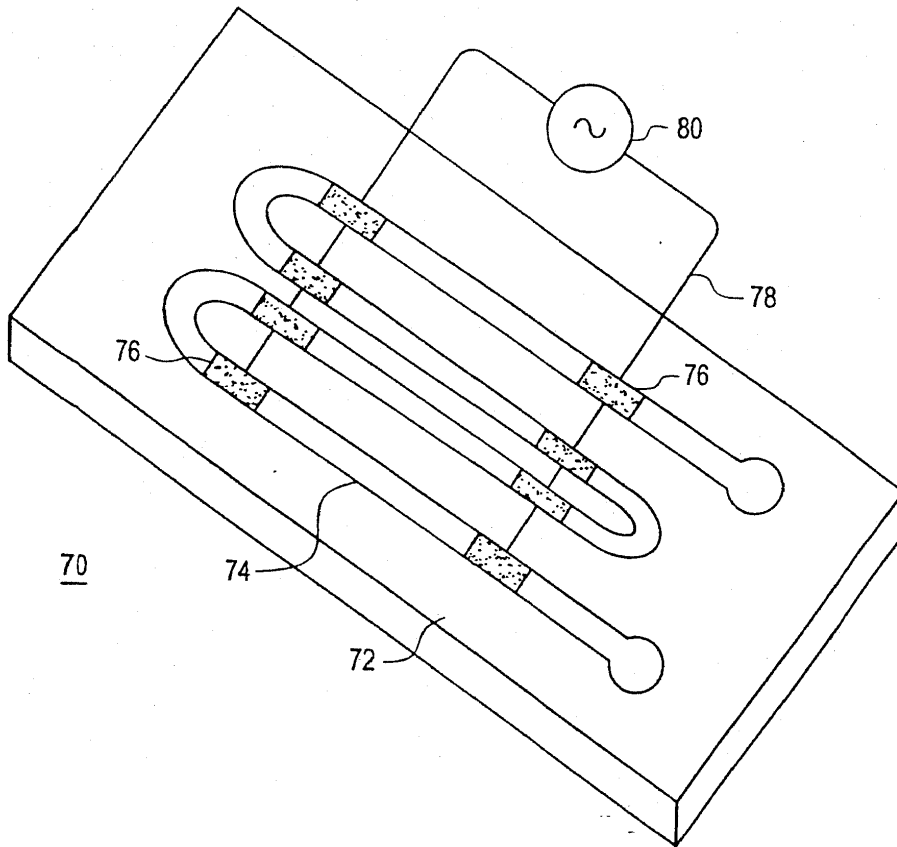
도면3b



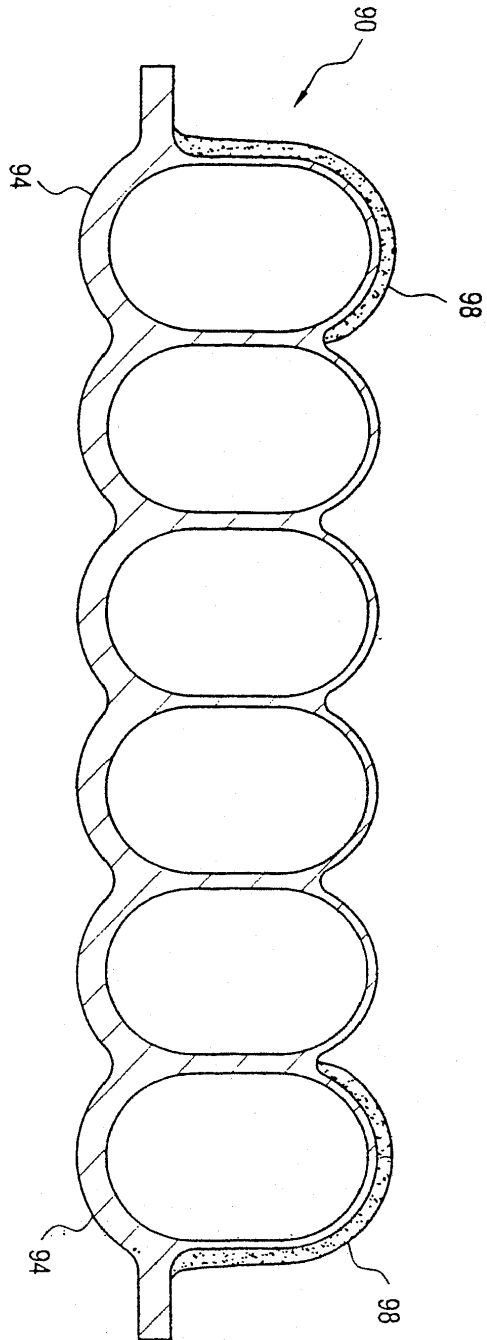
도면4



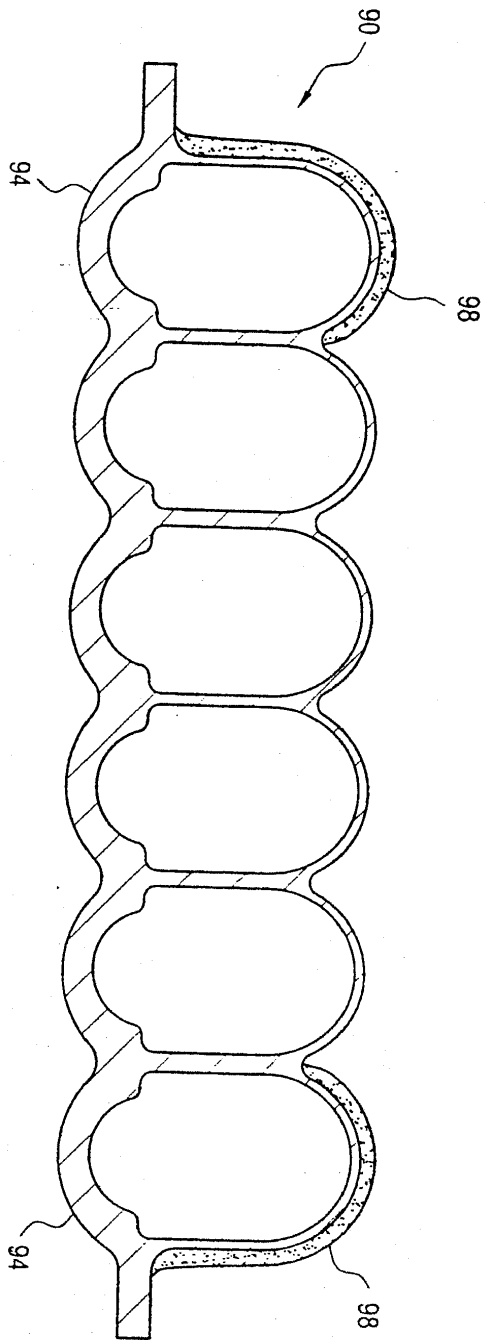
도면5



도면 6a



도면 6b



도면6c

