



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
A61L 2/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0084118
(43) 공개일자 2007년08월24일

(30) 우선권주장 10 2004 049 783.4 2004년10월12일 독일(DE)

(71) 출원인 예에 플라즈마 콘줄트 게앰베하
독일 42119 부페르탈 게배우데 에프엔 라이너-그루엔테르-슈트라세 21

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 방전을 이용한 물체 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 상품을 위한 수용 챔버(13) 내에서 방전을 이용하여 상품(14)을 처리하는 장치(10)에 관한 것으로, 상기 챔버(13)는 외측에 배치되는 적어도 2개의 전극(16a, 16b)을 가지는 유전체 재료로 만들어지는 벽(11, 11a, 11b, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e)에 의해 형성된다. 본 발명은, 적어도 하나의 상대 전극(21)이 벽(11)의 내측(20)의 양쪽 외측 전극에 용량성 방식으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3a

특허청구의 범위

청구항 1.

홀딩 챔버(13) 내에서 방전에 의해 물체(14)를 처리하는 장치(10)에 있어서,

상기 챔버는 유전체 재료로 만들어지는 벽(11, 11a, 11b, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e)에 의해 형성되고, 상기 벽의 외측면에 2개 이상의 전극(16a, 16b)이 장착되고,

상기 벽(11)의 내측면(20)에는, 상기 2개의 외측 전극에 용량성 방식으로 연결되는 하나 이상의 상대 전극(21)이 고정되는 것을 특징으로 하는

처리 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 장치(10)는 물체(14)를 위한 운반 용기 및/또는 저장 용기로서 구성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 벽(11)은, 전극(21, 16a, 16b)을 제외하고, 상기 물체(14)를 위한 통상적인 포장으로 형성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽(11)은, PE, PA, PVC, PET 등의 플라스틱, 또는 종이, 판지(cardboard), 보드지(paperboard), 플라스틱을 포함하는 복합 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽(11)은 기체 불침투성인 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는 일회용 포장으로 구성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 7.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는 재사용 가능한 포장으로 구성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 8.

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2개의 외측 전극(16a, 16b)은 전원(18)의 단자(19a, 19b)와 접촉될 수 있는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽(11)은 상기 홀딩 챔버(13)에 대하여 폐쇄 가능한 접근 개구부를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 10.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접근 개구부는 도어 또는 슬라이드 패스너로 형성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 11.

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽(11, 11b)은 일부분 또는 전체가 가요성을 갖도록 구성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 12.

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 전극(21)의 내측면 및/또는 에지(22a, 22b)가 상기 홀딩 챔버 내에 노출되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 13.

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 전극(21)은, 상기 내측 전극(21)의 횡단면이 상기 외측 전극(16a, 16b) 상에 투영되고(도 5) 상기 내측 전극(21)의 외측 에지(31) 전체가 상기 외측 전극(16a, 16b)의 외측 에지(32) 내부에 실질적으로 놓이도록 하는 치수 및 상기 외측 전극(16a, 16b)에 대한 위치를 가지는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 14.

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 전극(21)은 실질적으로 덤벨 형상(도 5)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 15.

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 전극(21)은 서로 연결되어 있는 2개의 헤드(29a, 29b)를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 헤드(29a, 29b) 중 하나의 표면은 반대쪽의 연관되는 외측 전극(16a, 16b)의 표면보다 작은 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 17.

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 내측 전극(21), 특히 상기 내측 전극의 하나 이상의 헤드는, 방향이 변화하는 복수의 영역(33a, 33b)을 구비하는 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 18.

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 전극(21)은 대칭 평면(S)에 대하여 실질적으로 대칭인 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 2개의 외측 전극(16a, 16b)은 상기 대칭 평면(S)에 대하여 대칭으로 장착되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 20.

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀딩 챔버(13) 내부의 압력은 상기 홀딩 챔버 외부의 압력보다 높은 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 21.

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

방전 조작 중에 상기 홀딩 챔버(13) 내부에는 50hPa 내지 150hPa, 특히 대기압의 압력이 걸리는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 22.

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방전은 상기 홀딩 챔버(13) 내부에 오존 및/또는 UV 방사를 발생시키는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 23.

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀딩 챔버(13)는, 처리될 물체 외에, 기체 혼합물, 특히 공기와 같은 산소 함유 기체를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 24.

제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀딩 챔버(13) 내의 수증기 비율은 수증기의 공급에 의해 상승되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 25.

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내측 전극(21)은, 상기 벽(11)에 공극(air gap)을 남기지 않고 직접 부착되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 26.

제1항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외측 전극(16a, 16b)은, 상기 벽(11)에 공극을 남기지 않고 직접 부착되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 27.

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극(21, 16a, 16b)은 금속, 특히 은, 금, 스테인리스강, 알루미늄, 주석, 구리, 또는 이들 금속의 하나 이상을 포함하는 합금으로 만들어지는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 28.

제27항에 있어서,

하나 이상의 상기 전극(16a, 16b, 21)은 상기 벽에 접착되는 금속 필름으로 형성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 29.

제27항에 있어서,

하나 이상의 상기 전극(16a, 16b, 21)은, 스퍼터법(PVD)을 이용하여 벽(11)에 인쇄되거나, 증착되거나, 코팅되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 30.

제1항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 전극이 레이블(label)의 일부분으로서 구성되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 31.

제30항에 있어서,

상기 레이블은 상기 벽에 부착되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 32.

제1항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 전극이 투광성 및 도전성 재료, 예를 들어 산화인듐주석(indium tin oxide; ITO)으로 만들어지는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 33.

제1항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2개의 외측 전극(16a, 16b) 사이에는, 100Hz 내지 100MHz, 바람직하게는 1kHz 내지 30kHz의 주파수를 가지는 0.5kV 내지 20kV의 교류 전류가 인가되는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 34.

제1항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방전은 표면 배리어 방전인 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 35.

제1항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방전은, 기체의 온도가 전자의 온도보다 상당히 낮은 논-서열(non-thermal) 기체 방전인 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 36.

제1항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벽의 두께(w)는 0.05mm 내지 50mm인 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 37.

제1항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀딩 챔버(13) 내부에는 리트머스 종이와 같은 표시자(indicator)가 제공되고, 상기 표시자는 상기 물체의 처리 상태, 예를 들어 상기 물체가 도달된 살균 레벨을 나타내는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 특히 청구범위 제1항의 전제부에 따른, 방전을 이용한 물체 처리 장치에 관한 것이다.

배경기술

본 발명이 의미하는 물체 처리는, 여러 물체의 보존, 살균, 또는 멸균으로서 이해되어야 한다. 상기 물체는, 예를 들어 채소 또는 과일과 같은 식품은 물론, 화장품, 의료 장치 등일 수 있다.

본 발명에 의해 정의되는 물체 처리는 또한, 예를 들어 표백 또는 산화가 이루어지는 다른 처리 과정을 포함한다. 용어 "처리"는 일반적으로 물체의 표면 변형을 의미하기도 한다.

본 발명은, 베타적이지는 않지만, 특히 물체의 부분적 또는 완전 멸균을 위해, 홀딩 챔버에서 발생되는 방전을 이용하는 장치에 관한 것이다.

이러한 유형의 처리는 특히 의료 및 약품 분야는 물론, 화장품 및 식품과, 이들을 위한 장치에 이용된다.

의료 용품 및 소모품은 대부분의 경우에 멸균되어야 한다. 이것은 모든 활동적인 미생물은 물론 잡복 단계(포자)도 파괴하는 것으로 이해되어야 한다. 약품 포장, 화장품, 및 과일 또는 양념과 같은 식품에 있어서, 박테리아의 감소(살균/보존)는 대부분 충분하다. 멸균 및/또는 살균을 위해 방전을 이용하지 않는 여러 방법이 이용 가능하며, 그 용도는 멸균될 물체의 소재 및 형상에 좌우된다. 전통적인 방법은 과열 증기에 의한 처리(고압멸균법(autoclaving), $T > 121^{\circ}\text{C}$)이다. 폴리머 기반의 플라스틱과 같이 열에 민감한 소재의 이용이 증가함에 따라, "냉간(cold)" 멸균 및 저온에서 이루어지는 살균 방법이 필요하게 되었다. 이 또한 식품 및 화장품에서 박테리아의 수를 감소시키기 위해 적용할 수 있으며, 50°C 이하에서 처리되어야 한다.

완전 또는 부분 멸균을 위한 중요한 저온 프로세스는, 산화에틸렌(EO) 멸균, 방사능 방사(β , γ 선) 또는 UV 방사에 의한 멸균을 포함한다. 또한, 예를 들어 H_2O_2 또는 과초산(preacetic acid)에 관한 US 4,643,876 또는 EP 0 278 623 B1, 예를 들어 US 5,084,239 또는 EP 0 387 022 B1에 따른 가스-플라스마 멸균의 중요성이 증가되었으며, 멸균의 효과는 미생물의 포자 피각(spore casing)을 산화시키는 H_2O_2 증기에 실질적으로 기인한다. 실온에서 이용할 수 있는 매우 강한 다른 산화제는 오존(O_3)이다. 이것은 음용수의 멸균, 종이의 비염소 표백, 또는 모든 종류의 식품에서 박테리아를 감소시키는 가스로서, 그리고 대기 중의 악취를 제거 및 중화시키기 위해 한동안 수용액에 이용되었다. 오존은, 공기 중에 포함된 산소

로부터 생성될 수 있기 때문에 다른 화학적 산화제에 비해 비용이 저렴하고 환경 친화적이지만, 처리 후에 산소로 분해된다. 또한, 기체 상태의 오존은, 그 농도가 충분히 높은 동시에 습도가 비교적 높은(85% 이상) 경우, 의료 용품의 멸균에 이용될 수 있다(1986년, Ishizaki 등이 저술한, Inactivation of the Silas Spores by Ozone, J. Appl. Bacteriol. 60, pp. 67-72 참조).

오존에 의한 멸균을 위해 이용되는 공지된 장치의 대부분의 경우, 오존은 실제 처리 챔버에서 생성되는 것이 아니라, 별도의 오존 발생기에서 생성되어 배관 및 밸브를 통해 처리 챔버로 공급된다. 예를 들어 US 3,719,017 또는 WO 2003/039607에 따른 저압 방법, 및 예를 들어 US 5,868,999에 따라 대기압에서 이용되는 방법은 아직 부분적으로 임상 시험 중인 것으로 알려져 있다. 오존의 생성은 일반적으로 산소를 함유하는 기체 내에서 고전압에 의해 일어나는 "유전체에 의해 저하된 방전(dielectrically impaired discharge)"을 작동시킴으로써 수행된다. 이러한 유형의 기체 방전은, 전극이 절연되기 때문에 배리어(barrier) 방전이라고도 한다. 배리어 방전은 산소 분자를, 매우 활발하며 인접하는 산소 분자와 즉시 결합하여 오존(O_3)을 형성하는 산소 원자로 화학적으로 분해한다. 이러한 반응은 매우 신속하며 발열성이다. 오존은 안정적이지 않으며 열 및 촉매(용기 벽 및/또는 멸균 제품과의 접촉)에 의해 분해된다. 전극 사이의 전류 흐름에 의해 발생되는 열 및 그로 인한 화학반응은 오존의 분해에 직접 영향을 주며, 이 때문에, 생성된 오존 및/또는 방전 전극을 냉각시키기 위해 오존에 의한 멸균을 위해 이용되는 다양한 장치가 장비되며, US 5,002,738 및 US 5,169,606에 그 예가 개시되어 있다.

전술한 저온 멸균 및 살균 방법은 다음과 같은 단점을 갖는다.

- β 선 및 γ 선에 의한 멸균은 비교적 비용이 높으며 엄격한 안전 수단이 요구된다. 이들 방법을 이용하는 식품의 처리는 독일 및 다른 국가에서 허용되지 않는다.
- 색도 효과(shadow effect) 때문에, 복잡한 3차원 형상의 제품의 처리에는 UV 방사가 이용될 수 없다.
- 4.5bar의 압력실 내에서의 EO에 의한 멸균은 다음과 같은 3가지 단점을 피할 수 없다.

1. 순수한 EO는 가연성이기 때문에 클로로플루오로카본(CFCs)과 혼합하여야 한다(12% EO, 88% CFCs). 오존총에 대한 파괴의 영향 때문에, CFCs는 대부분 금지되어서 대안이 필요하다.

2. EO는 유독성이며 발암성이다.

3. EO가 유동성을 가지기 때문에, 멸균 제품은 처리된 후에 약 12-15분 동안 공기로 세척되어야 한다. 이것은 의료 용품의 신속한 대량 멸균을 방해한다.

- 가스-플라스마 멸균 또는 오존 수증기 멸균의 경우, 프로세스가 약 0.2 내지 20mbar 범위의 압력에서 실행되기 때문에, 제품이 특별한 진공실 내에 위치되어야 한다. 이것은 고가의 진공 기술(펌프, 밸브, 압력 센서 등) 및 충분한 농도의 에이전트 공급(증발제 및/또는 승화제, US 5,876,666 또는 US 5,904,897 참조)을 필요로 한다. 또한, 가열된 챔버는 H_2O_2 또는 과초산을 이용하는 경우에 충분한 증기압을 보장할 필요가 있거나 오존 멸균에 있어서 전극의 냉각이 필요하여 오존의 분해를 억제하도록 해야 한다. 플라스마 멸균의 경우, 플라스마의 발생은 일반적으로 13.56MHz 내지 2.45GHz의 주파수에서 일어나고 이것은 비교적 고가의 고주파 발생기를 의미하는 것이며, 튜닝 네트워크(tuning network)가 시스템에 포함되어야 한다.

일반적으로, 기체 상태의 에이전트를 사용하는 이들 방법의 경우, 이 에이전트는 일반적으로 전체 처리 챔버를 여러 차례 통과한다. 의료 용품 및 제품의 멸균은 일반적으로 포장이 이루어져서 처리 후의 세균 증식을 방지한다. 따라서 이 포장은 반투명이며, 활성제는 침투 가능하지만 박테리아 포자 및 미생물은 침투할 수 없는 미세공(pore)이 제공된다. 적절한 소재는 예를 들어 Tyvek™(Dupont Inc.)이다. 따라서, 포장은 활성제에 대한 다른 장애물이 되며 포장의 외측에서 조기 화학분해 또는 활성제의 증기 응축이 일어날 수 있다. 발생기로부터 처리 챔버로 활성제를 공급하게 되면 공급 배관 및/또는 밸브의 표면에서 활성제의 농도가 더욱 손실된다.

본 발명은 WO 2003/059400 A1에 따른 장치를 기반으로 한다. WO 2003/059400 A1에는 물체의 처리, 즉 제품의 멸균을 위한 장치가 기재되어 있으며, 물체의 멸균을 위해 오존을 발생하도록 방전이 이용된다. 상기 공개된 종래 기술의 도 1에 따르면, 살균 용기가 제공되며 그 외측에는 2개의 납작한 전극이 제공된다. 용기의 내측면에는 상기 외측 전극과 평행한 대응되는 납작한 전극을 구비하는 전극 구조가 제공된다.

종래 기술을 감안하면, 본 발명의 목적은, 청구범위 제1항의 전제부에 따른 물체 처리를 위한 장치를 더욱 개량하여 소정의 작동이 신뢰적으로 가능해지도록 하는 한편 그 제조를 용이하게 하는 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 청구범위 제1항의 특징인, 2개의 외측 전극에 용량성 방식으로 연결되는 적어도 하나의 상대 전극이 벽의 내측면에 고정되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 원리는, 실질적으로 2개의 전극을 홀딩 챔버의 벽의 외측면에, 그리고 하나의 전극을 상기 벽의 내측면에 장착하는 것이다. 내측 전극은 2개의 외측 전극에 용량성 방식으로 연결된다. 이것은, 2개의 외측 전극에 교류가 인가될 수 있으며, 전압은 외측 전극으로부터 내측의 용량성으로 연결된 상대 전극에만 유도된다는 것을 의미한다. 내측 전극은 절연되어, 외측 전극과 별개로 제공되며 전원 유닛과 별개이다. 특히, 내측 전극에는 전선이 연결되지 않는다. 따라서 홀딩 챔버의 벽에는 전선이 통과되기 위한 구멍이 필요하지 않다.

내측 전극이 벽의 내측면에 고정되기 때문에, 3개의 전극은 서로에 대하여 매우 정밀하게 위치될 수 있다. 소정의 벽 두께 또한 외측 전극과 내측 전극의 거리를 정밀하게 형성한다. 이로 인해, 매우 정밀하게 사전 결정될 수 있는 표면 방전이 형성될 수 있다. 이러한 표면 방전은 내측 전극의 에지에서 홀딩 챔버의 내측에 직접 발생될 수 있어서, 방전이 홀딩 챔버 내에서 직접 발생하여 물체를 처리하도록 한다. 따라서, UV 방사 및/또는 방전으로 인해 멸균 또는 살균을 위해 생성될 오존은 홀딩 챔버 내에 제공되는 물체에 직접 작용한다.

본 발명에 따른 장치는 방전으로서 표면 방전을 생성하며, 이것은 배리어 방전의 기술적인 변형으로써 표면 배리어 방전이라고 한다. 표면 방전은 S. Masuda가 처음으로 언급하였다(S. Masuda et al, IEEE Trans. Ind. Appl. 24, 223-231. (1998), US 4,666,679). 볼륨 배리어 방전과는 달리, 이 방전은 서로 평행하게 장착된 전극 사이의 간극에서 발생하지 않고 상기 표면 및 상기 전극 중 하나의 절연에 대한 에지에서 발생한다. 이러한 유형의 배리어 방전은 오존 생성의 효율이 매우 높은 특징을 갖는다.

따라서 방전은 본 발명에 따른 장치에 대한 표면 방전으로서 구성되며 WO 2003/059400 A1의 도 1에 따른 실시예에 기재된 방전과는 명백하게 상이하다. 상기 특허에서는 2개의 내측 전극과 용기의 벽 내면 사이에 공극이 필요하기 때문에 볼륨 방전이 이용된다. 이러한 볼륨 방전에서는, 형성될 방전에 전극 사이의 거리가 결정적이기 때문에 전극 사이의 거리가 매우 정밀하게 유지되어야 한다. 이러한 상황에서는, 원하는 정밀도를 가지는 내측 전극 구조의 포지셔닝이 매우 복잡한 구성에 의해서만 가능하다.

WO 2003/059400 A1의 장치에 따르면, 오존은 처리될 물체가 수용되어 있는 폐쇄 용기 내에서 생성된다. 그러나, 사용되는 배리어 방전(볼륨 방전)의 유형 때문에, 강성의 벽을 가지는 용기가 필요하다. 균일한 방전을 보장하기 위해, 내측 및 외측 전극은 서로 평행하게 배향되며 견고하게 제 위치에 고정되어야 한다.

그러나, 이것은 특히 전체 전극 표면을 따라 실질적으로 불가능하며, 그 이유는, 전극 표면 사이의 거리가 약간이라도 변화되면 방전의 유형에 대단한 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

EP 0863772 B1에 개시된, 오존에 의해 물체를 멸균하는 장치 또한, 홀딩 챔버의 벽의 내측면에 고정되는 전극이 제공되지 않는다. 물론, 플라스틱 용기에 느슨하게 장착된 내측 전극과 도 2에 따른 하부 전극의 유전 벽 사이에는 작은 간극이 형성되며, 상기 하부 전극에는 플라스틱 백이 놓인다. 처리 챔버 내에 고정되는 2개의 플레이트 전극 사이에 플라스틱 백을 구비하는 내측 전극이 어떻게 위치되는가에 따라, 상이한 방전이 이루어진다.

본 발명에 따른 장치는, 멸균 및 살균의 목적으로 이용되는 경우, 비교적 저비용으로, 그리고 특별한 안전 수단의 필요 없이 물체를 처리하는 것이 가능하다. 예를 들어 식품의 처리는 본 발명에 따른 장치로 가능하다.

상기 장치가 멸균 또는 살균의 목적으로 이용되는 경우, 오존 및 UV 방사가 홀딩 챔버 내에서 직접 이루어진다는 사실 때문에, 본 발명에 따른 장치는 보다 복잡한 3차원 구조를 가지는 제품을 처리할 수도 있다.

본 발명에 따른 장치는, 폐쇄된 포장 내에 충분히 장시간 동안 충분한 다량의 오존 및 UV 방사를 제공할 수 있어서, 온도에 민감한 의료 용품의 멸균 또는, 포장 내부에 제공되는 화장품 또는 식품의 살균 또는 부분 살균이 이루어질 수 있다. 상기

처리가 포장 내부의 대기압에서 실행되면 바람직하여 고비용의 전공 방식이 제거된다. WO 2003/059400 A1과는 달리, 홀딩 챔버의 벽 또한 가요성을 가져서, 홀딩 챔버의 벽에 대하여 다양한 소재가 고려될 수 있으며 물체에 대하여 종래의 포장재를 이용할 수도 있다. 이로 인해, 물체의 운반 또는 저장을 위해 본 발명에 따른 장치를 이용하는 것도 가능하다.

활성제, 예를 들면 UV 방사와 조합된 오존은, 예를 들어 처리될 제품의 포장 내부, 즉 홀딩 챔버 내부의 대기에서의 표면 방전에 의해 생성된다. 이를 위해, 예를 들어 폴리에틸렌(PE) 또는 다른 폴리머(PA, PVC, PET 등)와 같은 플라스틱의 상기 포장 외부에는 적어도 2개의 금속 전극이 제공되며, 이들 전극은 금속과 전극 사이에 공극이 존재하지 않도록 장착된다. 가장 간단한 경우, 이것은 얇은 금속 필름을 접착제 또는 인쇄(스크린 프린팅 등) 또는 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하는 증착에 의해 부착함으로써 이루어질 수 있다. 포장의 외측면에 제공되는 전극은 전원에 연결되어 교류가 인가될 수 있다. 전압의 크기는 바람직하게 수 kV 내지 최대 20kV이며, 주파수는 바람직하게 1 내지 30kHz이다. 외측 전극의 상호 거리는, 최대 전압이 인가되었을 때 외부 공기에서 전기 항복(electrical breakdown)이 일어나지 않도록 선택된다. 대안적 또는 추가적으로, 2개의 외측 전극 사이에는 전기 항복을 방지하기 위해 절연 셱션 또는 배리어가 제공될 수 있다.

벽의 내측면에서 외측 전극의 반대쪽에는, 예를 들어 구리 또는 알루미늄 필름으로 만들어진 금속 구조가 상대 전극으로서 제공되며, 그 애지는 다른 여기 전극의 애지보다 그 크기가 약간 작다. 내측 전극은 용량성 방식으로 연결되는 상대 전극이다. 이 전극은 전기적으로 "고립"되어 있다. 즉, 상대 전극은 포장 외측으로의 금속성 연결 라인을 가지지 않는다. 외측 전극과 마찬가지로, 벽의 내측면에 직접 제공된다(접착, 프린팅 또는 PVD 방법에 의한 부착). 점화장(ignition field) 강도에도 달리면, 절연재와 대면하는 내측 전극의 애지를 따르는 천이 구역의 형태로 플라스마가 발생된다. 이 플라스마는 전기적으로 여기된 분자 및 원자들의 재결합을 통해, 자유 전자, 이온, 기(radical)(예를 들어 산소 원자), 및 UV 방사를 형성한다. 생성되는 오존의 양은 천이 구역의 길이에 비례한다. 따라서, 용량성 방식으로 연결되는 상대 전극이 가능한 기다란 애지를 가지면 유리하다.

플라스마 생성 프로세스는 원하는 정도의 멸균이 이루어질 때까지 수행된다. 이것은 제품의 형상 및 표면 특성, 그리고 응용 분야에 좌우된다.

가요성 포장이 예를 들어 처리될 물품의 표면의 일부만을 커버하여 멸균이 저해되는 것을 방지하기 위해, 홀딩 챔버에는, 벽을 용접하여 폐쇄하기 직전에 공기 또는 다른 산소 함유 가스를 불어넣음으로써 약간의 초과된 압력이 형성될 수 있다. 또한, 오존 처리 프로세스의 효율은, 포장의 용접 밀봉 전에 포장에 미세한 물방울을 분무함으로써 포장 내부의 수분 함량이 상승하는 것으로 향상될 수 있다.

본 발명에 따른 장치는 상기 US 4,666,679에 따른 표면 방전과는 명백하게 변형된 표면 방전의 형태로 방전을 일으킬 수 있다. 새로운 전극 형상은 특히 홀딩 챔버 내부에서 높은 오존을 효과적으로 생성할 수 있다. 이러한 방법의 장점은, 원하는 곳, 즉 포장의 내부에 활성제(오존 및 UV 방전)가 생성될 수 있다는 것이다. 또한, 상기 프로세스는 대기압에서 일어날 수 있기 때문에 복잡한 전공 기술이 필요하지 않다(비용 및 시간 절감).

활성제는 포장의 내부에서만 형성되며 전원을 단절한 후에 자동으로 분해된다. 오존의 분해에 대한 반감기 값(half-life value)은 약 20분이며, 이것은 장시간의 배기 또는 환기 및 배출 시간이 제거되는 것을 의미한다. O₃는 산소로 분해되거나 본질적으로 CO₂와 같은 유기 물질의 분해물로 산화되기 때문에 유독성 물질이 잔류하지 않는다.

다른 장점은, 활성제를 생성하여 처리 공간으로 공급하기 위한 노력이 필요하지 않다는 것이다. 이러한 비용 절감 때문에, 상기 방법은 소량의 제품에 적절하다.

또 다른 장점은, 방전이 일어날 수 있는 필요 주파수 범위(일반적으로 수 kHz)의 전원이 튜닝 네트워크를 구비하는 고주파 발생기보다 상당히 저비용으로 생성될 수 있다는 것이다.

본 발명의 또 다른 장점은, 특히 일회용의 가요성 포장이 이용될 수 있다는 것이다. 예를 들어 WO 2003/059400 A1의 도 5 및 8에 따른 실시예에서와 같이, 강성의 전극 및 내측 전극을 위한 특별한 전력선을 구비하는 강성의 용기와는 달리, 본 발명에 따른 장치에서는 전극이 접착 또는 프린트된 PE 필름 또는 이와 유사한 소재로 만들어진 재활용 가능한 포장이 사용될 수 있다. 전극은 특히 포장에 직접 접착되는 레이블의 일부분을 수 있다. 내측 전극 및 외측 전극 모두는 레이블의 일부분으로서 구성될 수 있다.

본 명세서에 중점적으로 기재한 물질의 처리는, 박테리아의 멸균 또는 감소, 살균 등을 강조한다는 것을 이해하여야 한다. 그러나, 방전을 이용하는 다수의 추가적인 처리 방법, 특히 여러 유형의 표면 변형이 고려될 수 있다. 본 발명에 따른 물체의 처리는 방전, 즉 오존 또는 UV 방사와 같은 2차 물질을 발생시키는 방전에 의해 실행된다. 상기 물질의 처리는 방전에 의해 실행되지만, 물질, 특히 그 표면의 처리가 플라스마와 같은 방전에 의해 직접 실행되는 장치 및 처리를 포함한다.

오존 또는 UV 방사를 위해 방전이 이루어지는 경우, 다양한 물체에 대한 포장 상태의 대부분에 있어서 홀딩 챔버 내에 이미 공기가 존재하기 때문에, 별도의 에이전트가 홀딩 챔버로 공급될 필요가 없다. 따라서 본 발명에 따른 장치는 별도의 에이전트 첨가가 필요하지 않다.

다른 응용에서, 예를 들어 기체 혼합물 또는 기체 형태의 에이전트를 홀딩 챔버에 공급하는 것이 필요하거나 적절할 수 있다. 본 발명에 따른 장치는 전원에 연결될 수 있다. 이것은, 전원이 실질적으로 상기 장치의 일부분이 아니라 예를 들어 고정된 위치에 공급될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어 물체를 위한 운반 리셉터를로서 구성되는 상이한 장치가 전원에 연결되어 방전을 일으키고 물체를 처리한 후 전원으로부터 분리되도록 할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 장치는 물체의 운반 용기 및/또는 저장 용기로서 구성된다. 이것은, 식품과 같은 물체를 처리하는 장치로서 전극이 제공되는 것을 제외하고는 종래의 운반 용기 또는 저장 용기로 구성될 수 있다. 가장 간단한 경우, 2개의 외측 전극 및 내측 상대 전극이 종래의 식품 포장에 고정되고, 벽은 플라스틱으로 만들어지는 홀딩 챔버에 형성된다. 상기 물체는 종래의 방식으로 포장되고, 운반 용기, 즉 포장은 종래의 방식으로 밀봉되어, 홀딩 챔버, 즉 운반 포장 내부에 위치된 물체가 영구적으로 보호된다. 물체가 포장된 후, 즉, 이들이 운반 용기 내부에 수납된 경우, 홀딩 챔버 내부에서는 외측 전극과 전원이 연결됨으로써 방전이 일어나서 살균 또는 멸균 프로세스를 수행하기 위한 오존 발생 및 UV 방사를 일으킨다. 처리가 실행된 후, 홀딩 챔버 내에 제공된 물체는, 특히 벽이 박테리아 및/또는 기체가 침투하지 못하도록 만들어진 경우에 보호될 수 있다.

본 발명에 따른 장치를 물체를 위한 운반 용기 또는 저장 용기로 만들면, 종래의 운반 장치 또는 저장 장치에 비해 매우 저가로 제조가 가능하며, 단지 추가의 전극만 제공하면 된다. 그러나, 전술한 바와 같이, 이들은 예를 들어 금속 필름이 적용될 수 있어서 종래의 운반 및 저장 포장 시스템에 비해 매우 약간의 추가 비용이 발생한다.

또한, 본 발명의 이러한 구성은 물체를 위한 별도의 저장 장치 또는 별도의 처리 공간이나 챔버가 필요하지 않다는 장점을 갖는다. 물체는 하나의 동일한 리셉터를로서 저장 및 처리될 수 있다.

또한, 본 발명의 이러한 구성은 물체의 처리가, 사용 시점, 즉 물체 위치된 장소에 관계없이 이루어질 수 있어서, 추가의 운반비용이 필요하지 않다. 예를 들어, 과일의 살균 또는 멸균이, 그 수확된 장소에서, 바람직하게는 과일이 홀딩 챔버, 즉 포장 내에 위치되어 완전히 밀봉된 후에 이루어질 수 있다.

가장 손쉬운 방법은, 포장 벽이 유전체에 의해 저해된 방전을 발생하는데 대한 절연 배리어를 형성하는 것이다.

본 발명에 따른 다른 바람직한 실시예에 따르면, 상기 벽은, 전극을 제외하고는, 물체를 위한 종래의 포장에 의해 형성된다. 따라서 본 발명에 따른 장치를 구성하기 위한 전극의 제공은 매우 적은 추가 비용을 필요로 한다.

또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 상기 벽은 플라스틱, 특히 PE(폴리에틸렌), PA(폴리아미드), PVC(폴리비닐클로라이드), PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트) 등으로 만들어진다. 이것은 종래의 포장 재료를 이용할 수 있도록 한다.

본 발명에 따른 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 상기 벽은 기체 불침투성이다. 이로 인해, 실행된 처리가 멸균 프로세스인 경우에 새로운 박테리아 증식의 위험 없이 홀딩 챔버 내부의 물체를 지속적으로 안전하게 수용할 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 다르면, 상기 장치는 일회용 포장으로서 구성된다. 이로 인해, 특정 물체에 대한 포장 시스템의 종래 방식의 취급이 가능하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 상기 장치는 재사용 가능한 포장으로서 구성된다. 이 방식에서, 상기 장치는 재생될 수 있고, 이것은 특정 물체에 적합하며 저비용이 될 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 2개의 외측 전극은 전원의 단자와 연결될 수 있다. 가장 간단한 경우, 전원에는, 그 단부가 2개의 외측 전극과 분리 가능하게 전기적으로 연결되도록 이용될 수 있는 단자로서 형성되는 2개의 연결 와이어가 제공된다. 동시에, 상기 전기적 연결이 이루어지는 경우, 기계적으로 분리 가능한 연결이 이루어질 수도 있다.

외측의 2개의 전극이 벽의 외측면에 고정되고 각각이 외측으로 노출되는 외측면을 가지는 경우, 전원의 단자는 예를 들어 마그네트를 통해 2개의 외측 전극과 직접 접촉할 수 있게 된다. 이 때, 홀딩 챔버를 형성하는 벽 또한 가요성을 가지도록 만 들어져야 하는 것이 특히 중요하다.

본 발명의 대안적인 실시예에서, 외측 전극에는 전원 공급 라인의 단자에 직접 분리 가능하게 연결될 수 있는 접촉 플러그가 제공된다.

마지막으로, 벽의 외측면에 2개의 외측 전극을 부착하지 않고, 그 대신에 전원의 연결 라인에 고정되는 2개의 외측 전극이 벽의 외측면에 대하여 직접 이동하여 물체를 처리하도록 할 수도 있다. 이것은 일부 응용에서는 편리할 수도 있다. 이러한 경우는 벽의 외측면에 대한 외측 전극의 매우 정밀한 포지셔닝이 요구되는 문제를 갖는다. 그러나, 이러한 유형의 포지셔닝은, 전극과 벽의 외측면 사이에 공극이 남지 않는 매우 간단한 방식으로 외측으로부터 실행될 수 있다. 또한, 전극의 포지셔닝을 위해 상기 벽의 외측면에는 외측 전극을 위한 마킹이 제공될 수 있다. 또는, 벽의 외측면에 내측 전극의 정밀한 포지션을 나타내는 마킹이 제공될 수도 있다.

그러나, 2개의 외측 전극이 벽의 외측면에 고정되는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 상기 벽은 홀딩 챔버로 향하는 폐쇄 가능한 개구부를 포함한다. 이러한 개구부는, 예를 들어 강성의 벽에 피벗 또는 슬라이드 가능하게 장착되는 도어에 의해 형성될 수 있다. 대안적으로, 접근 개구부는 슬라이드 폴스너로 형성될 수 있으며, 이것은 상기 벽이 가요성을 가지는 경우에 특히 편리하고 예를 들어 슬라이드 폴스너가 구비된 백 모양(bag-like)의 리셉터클을 형성한다.

마지막으로, 홀딩 챔버는 분리 가능한 커버를 가지는 박스형 또는 컵형 리셉터클로 만들 수도 있다. 상기 장치는, 예를 들어 과일의 운반을 위한 것으로 공지된 것으로, 가요성 플라스틱 필름에 의해 상부가 폐쇄되는 하부 트레이를 포함하는 것도 고려할 수 있다.

접근 개구부는 한번만 폐쇄될 수 있도록 구성될 수 있으나, 재개방될 수 있도록 구성될 수도 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 벽은 일부분 또는 전체가 가요성을 가지도록 구성된다. 벽이 전체가 가요성을 가지도록 만들어지는 경우, 예를 들어 백 모양의 리셉터클을 제공하는 것이 가능하다. 벽이 적어도 일부분 또는 전체가 가요성 구성인 경우, 사용되지 않을 때 용기에 저장되기 위해 요구되는 공간이 작다는 장점을 갖는다. 이 경우, 예를 들어 눌려지거나 접힐 수 있다. 또한, 가요성 벽은 홀딩 챔버 내부의 수용 용적을 변화시켜서, 예를 들어 홀딩 챔버 내부의 압력을 증대 시킴으로써 홀딩 챔버의 용적이 증대되도록 할 수 있다. 이것은, 예를 들어 오존 또는 UV 방사에 의해 물체를 처리하는 경우에 암영대(shadow zone)가 생기지 않도록 할 때 특히 바람직하여, 이들 전체 표면을 따라 물체를 처리하는 것이 가능해진다.

벽의 구성을 가요성으로 하는 것 대신에 벽을 상당히 강성으로 구성하는 것도 가능하다.

이것은, 예를 들어 의료 기기 또는 의료 장치와 같은 특정 물체에 대한 특정 환경 하에서, 종래 기술에 따른 저장 용기가 이들 물체를 위해 이미 강성의 벽을 가지는 경우에 바람직하다. 본 발명은 용기가 2개의 외측 전극 및 1개의 내측 전극을 가지는 블리스터 포장(blister package)이 되도록 할 수도 있다.

본 발명에 따른 장치는 적어도 2개의 외측 전극 및 1개의 내측 전극을 포함하여야 한다는 것에 유의하여야 한다. 추가의 전극이 장착될 수도 있으며, 예를 들어 추가의 내측 전극 및 이 내측 전극을 위한 추가의 외측 전극 쌍이 제공될 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 내측면 및/또는 내측 전극의 에지는 홀딩 챔버로 노출된다. 적어도 내측 전극의 에지가 노출되어 유전 재료층에 의해 덮이지 않는다는 사실 때문에, 방전이 표면 섬광의 형태로 일어날 수 있다. 동시에, 이 형상은 홀딩 챔버 내에서 방전이 차폐되지 않고 일어날 수 있도록 한다. 따라서 방전은, WO 2003/059400 A1의 도 1에 따른 실시예에 예시된 것과 마찬가지로, 실제 홀딩 챔버로부터 덮개에 의해 차폐되지 않는다. 이것은 처리의 효율을 증대시킨다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 내측 전극은 2개의 외측 전극에 대하여 위치되며, 내측 전극이 외측 전극 상에서 수직으로 돌출되도록 하는 치수를 가지며, 내측 전극의 외측 에지는 외측 전극의 외측 에지 내부에서 실질적으로 전체에 위치된다. 내측 전극 및 2개의 외측 전극은 서로 반대쪽에 장착되는 것이 바람직하며 홀딩 챔버의 절연 벽에 의해서만 분리된다. 2개의 외측 전극은 서로 이격되어 장착되며 별도의 연결 라인을 통해 전원과 연결된다. 내측 전극은 바람직하게 2개의 헤드를 포함하며 예를 들어 실질적으로 덤벨 형상으로 구성되고, 2개의 헤드는 좁은 바(bar)를 통해 서로 전기적으로 연결된다. 2개의 헤드의 표면은 각각의 연관되는 외측 전극의 표면보다 작다. 내측 전극이 외측 전극 상에서 수직으로 돌출되었다면, 내측 전극의 외측 에지는 2개의 외측 전극의 외측 에지의 실질적인 내부에 위치되게 된다. 용어 "실질적인"은 얇은 연결 바가 고려되지 않는 것을 의도하는 것으로 이해되어야 한다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 내측 전극, 특히 내측 전극의 적어도 하나의 헤드는 방향이 변화되는 복수의 영역을 가지는 형상을 갖는다. 본 발명의 이러한 실시예는 내측 전극이 특히 기다란 에지를 가져서 방전을 위한 특히 기다란 천이 구역을 형성하도록 할 수 있다. 이를 통해 다량의 오존 및 UV 방사가 발생된다.

방향이 변화되는 영역은, 에지를 따라 통과할 때 방향이 급격하게 변화되거나 에지의 굴곡이 변화되는 위치로서 고려된다.

외측 전극 및 내측 전극은 대칭의 공통 평면에 대하여 대칭으로 구성되는 것이 바람직하다.

그러나 이것은 절대적으로 요구되는 것은 아니다. 2개의 외측 전극 및 내측 전극은 비대칭으로 구성될 수도 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 홀딩 챔버 내부의 압력은 챔버 외부의 압력보다 크다. 이로 인해 물체는 그 전체 표면을 따라 처리될 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 방전 중의 홀딩 챔버 내부의 압력 범위는 50hpA 내지 150hpA, 특히 대기압 범위이다. 이를 통해, 상기 장치는 복잡한 시스템 없이 작동될 수 있어서, 장치의 제조비용 및 가동 비용을 효율적으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 처리될 물체 외에 산소 함유 기체와의 기체 혼합물이 홀딩 챔버 내부에 존재한다. 이로 인해 방전에 의한 오존의 생성이 가능해진다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 홀딩 챔버 내부의 수증기 함량이 특히 수증기 공급에 의해 증가된다. 이로 인해 오존 처리의 효율이 향상된다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 내측 전극은 특히 공극을 남기지 않고 벽에 직접 장착된다. 이로 인해, 내측 전극이 별도의 고정 부재 없이 예를 들어 접착, 증착, 인쇄 또는 다른 방식에 의해 벽에 직접 부착되기 때문에, 내측 전극을 홀딩 챔버의 벽에 용이하게 장착하는 것이 가능해진다. 또한, 내측 전극을 벽에 직접 부착하면, 외측 전극에 대한 내측 전극의 거리가 벽의 두께에 의해 정해지기 때문에, 외측 전극에 대한 내측 전극의 매우 정밀한 포지셔닝 또한 가능하다. 벽의 제조 공정 때문에, 예를 들어 벽 두께는 매우 엄격한 허용오차로 제조되며 미리 정해질 수 있다. 따라서 방전을 위한 물리적 파라미터는 매우 정밀하게 미리 정해질 수 있다.

마찬가지 이유로, 외측 전극이 특히 공극을 남기지 않고 벽의 외측면에 직접 제공되면 바람직하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 전극은 금속, 특히 은, 금, 스테인리스강, 알루미늄 또는 구리 또는 이들 금속의 적어도 하나를 포함하는 합금으로 만들어진다. 본 발명의 이러한 실시예는, 장치가 일회용 포장으로 구성되는 경우에 금속이 구리와 같이 산화되기 쉬운 것이 사용되는 것이 고려된다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 전극은 벽에 접착되는 금속 필름으로 형성된다.

대안적으로, 적어도 하나의 전극은 인쇄, 증착 또는 스퍼터 방법에 의해 벽에 부착된다. 이로 인해 특히 간단하고 비용이 효과적인 전극 제조가 가능해진다.

전극은 예를 들어 문자의 형태로 벽의 외측면에 인쇄될 수도 있다.

전극은 특히 포장으로서 구성되는 벽에 접착됨으로써 부착될 수 있는 레이블(label)의 일부분으로 구성될 수 있다.

레이블은 예를 들어 전극용 플라스틱 포장을 포함할 수 있다. 또는, 레이블은 직물 또는 종이 또는 판지로 만들어질 수 있거나, 예를 들어 샌드위치 형태의 상이한 소재의 조합을 포함할 수 있다.

전극은 또한 레이블의 일부분으로서 금속 필름으로 형성될 수도 있다. 특히 레이블이 복수의 소재 층으로 만들어지는 경우, 전극은 예를 들어 하나의 소재 층에 접착, 증착, 인쇄 또는 스퍼터링됨으로써 부착될 수 있다.

레이블은 접착 또는 다른 적절한 고정 방법, 선택적으로 열 용착에 의해 벽에 부착될 수 있다. 벽이 플라스틱 필름으로 만들어지는 포장으로 구성되는 경우, 포장에 전극을 포함시키는 레이블을 접착시킬 수 있는 장점을 갖는다.

레이블에는 외측면에 정보, 예를 들면 증명(identification) 또는 배치 넘버(batch number) 또는 바 코드(bar code)가 예를 들어 인쇄에 의해 제공될 수 있다. 레이블은 표시자(indicator), 예를 들어 완성된 물체의 멸균 레벨과 같이 물체의 처리 상태를 나타내는 리트머스 용지와 연관될 수도 있다. 디스플레이 장치는, 특정의 처리 상태에 도달하거나 화학적 처리가 수행된 후에 색상이 변화하는, 예를 들어 오존을 위한 표시자로서 구성될 수도 있다.

특히 전극이 레이블과 같이 접착 부재의 일부분인 경우, 이 전극은 특히 용이하고 저가로 제조되어 벽에 부착될 수 있다. 동시에, 특히 얇은 포장재는 벽이 물체를 포장하도록 구성되는 경우에 선택될 수 있다. 전극 근처에서 플라스마를 생성할 때 벽에 가해지는 열 부하는 최대이기 때문에, 이 영역에서 포장에 가해지는 평균 열 부하는 레이블의 두께를 적절히 선택함으로써 감소될 수 있다. 따라서, 플라스마는 포장이 손상되기 전에 장시간 동안 작동될 수 있다. 레이블을 적절한 두께로 구성함으로써, 벽은 매우 얇아질 수 있으며, 예를 들면 플라스마의 생성 중에 파괴적인 열 부하를 가하는 위험 없이 포장 필름의 벽 두께가 50mm로 될 수 있다.

특히 전극의 벽에 대한 바람직하고 안전하며 용이한 부착은, 전극 또는 전극을 포함하는 레이블이 장치의 한번의 조작에 의해 벽의 양 측, 특히 포장 필름의 양 측에 부착됨으로써 이루어질 수 있다.

전극을 부착하는 장치는, 예를 들어 2개의 변위 가능한 툴을 구비하며 이들 사이에 벽이 위치된다. 이들 툴은 서로를 향하여 배치될 수 있는 자유 단부에 부착되는 전극 또는 레이블을 포함할 수 있다. 이들 툴은 전극 또는 레이블이 벽과 접촉할 때까지 벽의 양 측을 향해 가이드된다. 전극 또는 레이블이 벽에 접착되는 경우, 전극 또는 레이블은 이들의 접착성 측부가 먼저 벽 쪽으로 이동된다.

이들 툴은 전극 또는 레이블을 필요한 가압력으로 벽면에 직접 가압할 수 있다. 선택적으로 열 효과에 의한 엠보싱 조작이 고려될 수도 있다.

전극 또는 레이블을 단일 장치에 의해 한번의 조작으로 벽에 부착함으로써, 전극을 서로에 대하여 벽에 위치시키는 것이 보다 용이하다. 전극의 서로에 대한 상태 위치는, 이러한 장치에 의해 특히 간단한 방식으로 이루어질 수 있으며 매우 정밀하게 사전 결정될 수 있다.

내측 및 외측의 모든 전극이 레이블의 일부분으로서 구성되면 특히 바람직하다. 2개의 외측 전극은 일반적인 레이블에 포함될 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 전극은 도전성이며 투광성인 재료로 만들어진다. 이러한 응용을 위해, 예를 들어 산화인듐주석(indium tin oxide; ITO) 또는 호환성 재료, 바람직하게는 금속 산화물이 사용될 수 있다. 도전성 및 투광성 재료는, 유리병 또는 투명한 플라스틱 필름과 같은 투명한 용기의 경우에도 외측 및 내측 전극이 노출되거나 미관을 해치지 않고 제공될 수 있도록 한다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 2개의 전극 사이에는 100Hz 내지 10MHz, 바람직하게는 1kHz 내지 30kHz의 주파수를 가지는 0.5kV 내지 20kV의 교류 전류가 인가된다. 이로 인해, 특히 효과적인 플라스마 생성이 가능하며 저가의 전원만이 필요하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 방전은 표면 배리어 방전이다. 이로 인해, 특히 효과적인 오존 생성 및 결과적으로 효과적인 물체의 처리가 가능하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 훌딩 챔버 내부에는 물체의 처리 상태를 나타내는 디스플레이 장치가 제공된다. 디스플레이 장치는 예를 들어 현재의 pH 값 등을 표시함으로써 물체에 의해 도달되는 멸균 레벨을 나타내는 리트머

스 종이로 제공될 수 있다. 이것은 다른 처리 상태를 나타낼 수도 있다. 상기 디스플레이 장치는 완전히 폐쇄된 홀딩 챔버 내부에 제공되는 것이 바람직하다. 따라서, 처리 상태를 결정하기 위해 홀딩 챔버 내부에 위치되는 물체에 대한 직접 접근이 필요하지 않아서, 예를 들어 일회용 포장 형태의 홀딩 챔버는 원하는 멀균 레벨에 도달하였는지를 결정하기 위해 개봉될 필요가 없다.

실시예

이하, 첨부도면을 참조한 실시예를 통해 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다.

본 발명에 따른 장치는 도 3a 및 도 4에서 그 전체를 참조부호 10으로 나타내었다. 본 명세서에서, 상이한 도면에서의 동일하거나 호환되는 부품 또는 부재에 대하여 동일한 참조부호를 부여하였으며 부분적으로 아래 첨자를 추가하였다.

본 발명에 따른 장치를 설명하기 전에, 도 1을 참조하여 용적 방전의 작동 원리를 먼저 설명하기로 한다.

도 1은 평면 전극으로 구성된 제1 전극(1a)을 나타낸다. 이 전극의 반대쪽에는 실질적으로 동일한 크기의 제2 전극(1b)이 제공되어, 평판 커패시터와 같은 배치를 형성한다. 각각의 전극은 그 사이에 제공되는 각각의 절연 배리어(2a, 2b)와 연관된다. 유전체 재료의 레이어 또는 플레이트로 만들어진 절연 배리어(2a)는 제1 전극(1a)과 연관되고, 제2 배리어(2b)는 제2 전극(1b)과 연관되어 부착된다. 2개의 전극은 연결 라인(3a, 3b)을 통해 전원에 연결된다. 이러한 유닛은 교류 전류를 생성하여 2개의 전극(1a, 1b)이 상이한 전위를 가지게 된다.

주파수 및 전압이 적절하게 선택되는 경우, 절연 배리어(2a, 2b) 사이에는 플라스마(5) 형태의 방전이 형성된다. 이 플라스마는 2개의 전극(1a, 1b) 사이의 가장 짧은 거리를 가지는 공간에서 형성된다. 이 플라스마(5)는 용적을 충전하므로 이러한 유형의 방전을 용적 방전이라고 한다. 여기서 중요한 요소는, 2개의 전극(1a, 1b)이 서로에 대하여 매우 정밀하게 위치되어야 한다는 것이며, 목표 위치로부터 편차가 생기면 거리가 상이해지고 결과적으로 플라스마(5)의 형태가 상이해진다.

이제, 도 2를 참조하여 표면 방전의 원리를 일반적으로 설명하기로 하며, 이 원리는 본 발명에 따른 장치에 이용된다. 마찬가지로, 연결 라인(3a, 3b)을 통해 제1 전극(1a) 및 제2 전극 쌍(1b, 1c)에 교류 전류를 인가하는 전원(4)이 제공된다. 따라서 전극(1b, 1c)은 동일한 전위를 가지며, 전극(1a)은 상이한 전위를 갖는다.

전극(1a)과 2개의 전극(1b, 1c) 사이에는 절연 배리어(2)가 제공된다. 2개의 전극(1b, 1c)은 서로 이격되어 있다.

주파수 및 전압의 적절한 선택에 의해, 천이 구역, 즉 표면 플라스마(5a, 5b) 형태의 방전이 실질적으로 전극(1b, 1c)의 에지를 따라 발생된다. 방전이 실질적으로 전극(1b, 1c)의 에지를 따라 일어나기 때문에, 이것을 용적 플라스마라고 하지 않고 표면 방전이라고 한다.

도 3a를 참조하여 본 발명에 따른 장치(10)를 설명한다.

도 3a에 따르면, 개략적인 단면도로 나타낸 장치(10)는 바닥(12a)을 가지는 벽(11), 천장(12c), 좌측부(12d), 및 우측부(12b)를 포함한다. 벽(11)은 그 벽의 부분(12a, 12b, 12c, 12d)에 의해 물체를 위한 홀딩 챔버(13)의 경계를 형성한다. 도 3a는 직사각형 물체(14)가 천장(12c)에 위치된 것을 나타낸다. 도시된 물체(14)는 이 경우에 천장(12c)에 부착된다. 물체(14)가 홀딩 챔버(13) 내에서 느슨하게 위치되는 경우, 물체(14)는 중력을 고려하면서 벽(11)의 천장(12c)에 놓일 수도 있다. 이 경우, 도 3a는 전도되지만, 이것은 이하의 분석 및 설명과 무관하다.

또한, 홀딩 챔버(13)는 폐쇄되어 있다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 도시하지 않은 전방 벽 부분은 벽(11)의 일부분이다. 벽(11)의 후방 벽 부분은 도 3a에서 참조부호 12e로 표시되었다.

벽(11)은 플라스틱 또는 다른 유전체 재료로 만들어질 수 있다. 벽(11)이 전체 둘레에 걸쳐 일정한 두께(w)를 가지는 것이 바람직하다. 그러나 필수는 아니다.

벽(11)은 가요성 재료로 만들어질 수 있거나, 비교적 강성으로 만들어질 수 있다. 이것은 장치(10)의 응용에 따른다.

도 3a에 따른 실시예에서는, 간소화를 위해, 벽(11)이 비교적 강성의 재료로 만들어지는 것으로 가정한다.

도 3a는 제1 외측 전극(16a) 및 제2 외측 전극(16b)이 제공되어 벽(11)의 외측면(15)에 부착된다. 2개의 전극(16a, 16b)과 벽(11)의 외측면(15) 사이에는 공극이 존재하지 않으며, 2개의 전극(16a, 16b)은 벽(11)의 외측면(15)에 직접 부착된다.

2개의 전극(16a, 16b)에는 전원(18)의 각 연결 라인(17a, 17b)을 통해 적절한 주파수 및 적절한 전압을 가지는 교류 전류가 공급된다. 각각의 전원 라인(17a, 17b)의 자유 단부(19a, 19b)는 대응되는 전극(16a, 16b)에 분리 가능하게 연결될 수 있다.

내측 전극(21)은 외측면(15) 반대쪽인 벽(11)의 내측면(20)에 장착된다. 내측 전극(21)은 벽(11)과의 사이에 공극이 없이 벽(11)의 내측면(20)에 직접 부착된다.

연관되는 전극(16a, 16b)의 단부(19a, 19b)가 분리 가능하기 때문에, 전극(16a, 16b, 21)이 부착되는 벽(11) 및 홀딩 챔버(13) 내부의 물체(예를 들어 14)는 어셈블리를 형성한다. 따라서 장치(10)는 물체(14)의 운반 또는 저장 용기로서 사용되기에 적합하다. 필요하다면, 그리고 홀딩 챔버(13) 내부에 위치되는 물체(14)가 처리되어야 한다면, 상기 장치는 전원(18)의 연결 라인(17a, 17b)에 연결될 수 있다.

상기 장치가 작동되고 있는 경우, 방전은 내측 전극(21)의 에지(22a, 22b)를 따라 일어나며, 상기 방전은 천이 구역 형태의 플라스마인 표면 방전이다. 상기 천이 구역은 도 3a에서 점선으로 나타내었으며 참조부호 23으로 표시되었다. 간소화를 위해, 도 3b는 도 3a의 내측 전극(21)의 좌측 에지 영역 및 외측 전극(16a)을 확대한 단면을 나타내며, 천이 구역(23)은 해칭된 영역으로 나타내었다. 에지를 따르는 천이 구역에서 형성되는 플라스마는 섬유 모양의 플라스마, 즉 APG 플라스마이며 따라서 불꽃이 없는 플라스마이다. 홀딩 챔버(13) 내부에서 방전(23)을 일으킴으로써, 오존 및 UV 방사가 일어난다. 오존 및 UV 방사를 이하 에이전트(agent)라고 한다. 이 에이전트는 홀딩 챔버(13) 내에 위치되는 물체(14)와 상호 작용하며, 이들 물체를 살균, 멸균 또는 처리할 수 있다. 근처에 있는 물체에 따라, 그리고 홀딩 챔버(13) 내부에 존재하는 기체 또는 기체 혼합물에 따라, 다른 유형의 처리가 가능하다. 예를 들어, 홀딩 챔버(13) 내에 위치되는 물체(14)에 대한, 표백, 산화 또는 다른 유형의 표면 변경이 고려될 수 있다.

내측 전극(21)은 2개의 외측 전극(16a, 16b)에 대한 상대 전극이며, 이 상대 전극은 용량성 방식으로 연결된다. 따라서 내측 전극(21)은 홀딩 챔버(13) 외부의 전원의 어떠한 전원 라인과도 연결되지 않는다. 내측 전극(21)은 이 유닛과 완전히 독립적이다. 여기서, 전압은 외측 전극(16a, 16b)에 의해서만 유도된다.

내측 전극(21) 및 2개의 외측 전극(16a, 16b)이 벽(11)에 직접 부착된다는 사실 때문에, 전극(16a, 16b, 21)의 서로에 대한 위치는 정밀하게 사전 설정된다. 특히, 도 3a의 양방향 화살표 y의 방향으로 정의되는 전극의 상호 거리는 벽(11)의 두께(w)(도 3b)로 인해 이 영역에서 정밀하게 정해진다. 그 결과, 표면 방전(23)이 매우 정밀하게 이루어질 수 있다.

장치(10)의 벽(11)의 두께(w)는 원하는 표면 방전의 요구에 따라 맞추어질 수 있다. 한편, 전극의 형상을 변화시킴으로써, 챔버(11)의 두께(w)를 기준의 불변으로 고려할 수 있다. 2개의 외측 전극(16a, 16b)은 평면 E를 따라 서로 x의 거리로 이격되어 장착된다. 거리(x)는 전극(16a, 16b) 사이의 방전이 방지되도록 선택된다. 필요한 경우, 도 3a에 도시하지 않은 절연물이 2개의 전극(16a, 16b) 사이에 제공될 수도 있다.

도 4는 본 발명에 따른 장치(10)의 제2 실시예를 나타내는 것으로, 상기 장치의 벽(11)은 제1 벽 부분(11a) 및 제2 벽 부분(11b)으로 구성된다. 제1 벽 부분(11a)은 비교적 강성으로 구성될 수 있으며 예를 들어 일종의 지지 플레이트를 형성한다. 제2 벽 부분(11b)은 보다 가요성의 포장, 예를 들어 필름으로 형성될 수 있다. 2개의 벽 부분(11a, 11b)은 연결 영역(24a, 24b)의 구역에서 예를 들어 용접에 의해 서로 견고하게 연결되어, 물체(14)에 대하여 완전히 폐쇄되는 홀딩 챔버(13)를 제공한다. 도 4에는 마찬가지로 직사각형인 물체(14)가 매우 개략적으로 도시되어 있다.

전극(16a, 16b, 21)의 배치는 도 3에 따른 전극 배치와 유사하여 이에 대한 설명은 전술한 것과 동일하다. 도 4에 따른 실시예의 특징은, 장치(10)가, 도관(26) 및 지지 플레이트(11a)의 구멍(27)을 통해 홀딩 챔버(13)에 공기를 주입시키는 송풍기(25)와 연관되는 것이다. 구멍(27)은 밸브처럼 폐쇄될 수 있어서, 장치(10)가 완전히 기밀되거나 물체(14)가 처리된 후 기체가 투과되지 않게 될 수 있다.

송풍 주입된 기체는 물체(14)의 상부를 덮고 있는 가요성 벽(11b)을 들어올려, 물체(14)의 모든 부분이 공기에 의해 둘러싸일 수 있도록 한다. 이로 인해 물체(14) 표면의 균일한 처리가 촉진된다.

도 4는 개략적인 도시로서, 물체(14)는 중력에 의해 벽 부분(11a)의 내측면에 놓이게 된다. 또한, 상기 장치는 처리 시에 예를 들어 진동 또는 흔들림에 의해 이동되어서, 물체(14)의 여러 영역이 벽(11)의 내측면에 놓일 수 있도록 하고 또한 물체가 균일하게 처리될 수 있도록 한다.

도 4에 따른 실시예에서 홀딩 챔버(13) 내에 기체를 송풍 주입하여 홀딩 챔버(13) 내의 압력을 상승시키는 것 대신에 벽(11)의 외측을 진공으로 함으로써 동일한 효과를 얻을 수 있다.

특정의 기체 또는 기체 혼합물, 부분적으로 추가의 작용제가 송풍기(25), 도관(27), 및 구멍(27)을 통해 홀딩 챔버(13)에 투입될 수 있다. 이것을 특히 표면 변경에 의미가 있다. 도 4에 따른 장치(10)에서, 연결 라인(17a, 17b)의 단부(19a, 19b)는 외측 전극(16a, 16b)과 분리될 수도 있어서, 장치(10)는 전원(18)과 분리 가능하게 연결되어 물체(14)를 위한 운반 용기 또는 홀더의 역할을 할 수 있는, 취급이 용이한 유닛을 형성한다.

이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 전극의 형상에 대하여 설명한다.

도 5 및 도 6은 각각 실질적으로 도 4의 화살표(V)를 따라 투영한 것으로, 내측 전극(21) 및 2개의 외측 전극(16a, 16b)만을 도시한 것이다. 즉, 벽(11b), 물체(14), 및 벽 부분(11a)은 도면의 명확화를 위해 생략하였다.

도 5는 내측 전극(21)이 실질적으로 덤벨 형상이며 제1 헤드(29a) 및 제2 헤드(29)를 포함하고 이들 헤드는 좁은 연결 바(30)를 통해 서로 연결되어 있는 것을 나타낸다. 2개의 외측 전극(16a, 16b)은 실질적으로 정사각형이며 거리 x 만큼 서로 이격되어 장착된다. 내측 전극(21) 및 2개의 외측 전극(16a, 16b)은 대칭 평면(S)을 따라 대칭적으로 장착된다.

도 5는 각각의 외측 전극(16a, 16b)이 길이가 ℓ인 에지를 가지는 정사각형인 것을 나타낸다. 내측 전극(21)의 헤드(29a, 29b)는 각각, 실질적으로 모서리가 둥근 정사각형이고 이 정사각형은 길이가 ℓ보다 작은 에지 길이(z)를 가져서, 각각의 헤드(29a, 29b)의 투영면이 외측 전극(16a, 16b)의 외측 에지 내부에 놓이게 된다. 내측 전극(21)의 외측 에지는 참조부호 31로 표시하였으며, 외측 전극(16a, 16b)의 외측 에지는 참조부호 32로 표시하였다.

내측 전극(21)의 외측 에지(31)가 연결 바(30)의 영역을 제외하고는 외측 전극(16a, 16b)의 외측 에지(32) 내부에 완전히 놓이기 때문에, 홀딩 챔버(13)의 내부에는 천이 구역(23)(도 3a)이 형성된다. 관련되는 사항은, 천이 구역의 길이가 실질적으로 내측 전극(21)의 대응 에지(31, 22a, 22b)의 길이에 비례한다는 것이다. 도 5는 내측 전극(21)의 덤벨 형상에 따른 것으로 길이는 그다지 길지 않은 하나의 에지(31)를 나타낸다. 도 6에 따른 내측 전극(21)의 다른 실시예는 2중 소나무 또는 고사리 형상과 같은 종류의 내측 전극(21)을 나타내며, 내측 전극(21)의 에지 또는 윤곽에는 복수의 지그재그(33a, 33b) 영역이 제공된다. 이들 영역에서는 에지(31)를 통과할 때 방향이 변화되며, 즉 예를 들어 곡선이 우방향 곡선으로부터 좌방향 곡선으로, 불연속 영역과 같이 방향이 지그재그로 급격히 변화된다. 결과적으로, 도 6에 따른 내측 전극(21)에는 특히 기다란 에지(31)가 제공되며, 이 에지는 특히 기다란 천이 구역(23)이 이루어지도록 보장하여 다양한 오존 또는 UV 방사가 이루어지도록 한다.

전극은 톱니모양이거나 사형(serpentine-shaped)으로 구성될 수도 있다. 전극 윤곽의 구성은 평면(E)에서만 중요하다.

내측 전극(21)은 도시하지 않은 일련의 개구부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5에 따른 전극(21)의 각각의 헤드(29a, 29b)는 복수의 구멍을 가질 수 있어서, 에지 영역의 에지 길이를 상당히 증대시킬 수 있다. 따라서 오존 발생이 상당히 향상될 수 있다.

전극의 치수는 밀리미터 또는 센티미터 범위일 수 있다. 장치(10)의 전체 크기가 작을수록, 전극 표면 또한 작게 선택될 수 있다.

도 3a 및 도 4에 따른 실시예는, 가요성 벽을 가지는 장치(10) 및 실질적으로 강성의 벽을 가지는 장치 모두에 관련된다. 가요성의 장치의 경우, 예를 들어 벽을, 슬라이딩 패스너에 의해 홀딩 챔버(13)에 접근 개구부를 구비하여 형성되는 가요성 플라스틱 봉지 또는 백으로 형성하는 것도 고려할 수 있다. 따라서, 예를 들면 의료 장치를 어려움 없이 홀딩 챔버(13) 내에 넣고 슬라이드 패스너로 홀딩 챔버를 폐쇄하는 것이 가능하다. 그 후, 의료 장치는 예를 들어 살균 처리될 수 있다.

대안적으로, 벽(11)은 비교적 강성 재료로 만들어질 수도 있으며, 홀딩 챔버에 대한 접근 개구부는 도어, 플랩, 커버 등으로 형성된다.

마지막으로, 홀딩 챔버는 도 4에 용접(24a, 24b)으로 나타낸 바와 같이 영구적으로 완전히 밀폐되는 장치로도 가능하다. 이 경우, 예를 들어 종래의 식품용 운반 포장은 진공 밀봉기 등에 의해 폐쇄될 수 있다. 본 발명에 따른 장치는 완전히 포장된 물체의 처리가 가능하여, 챔버 벽이 홀딩 챔버를 완전히 폐쇄하였을 때 단번에 처리가 가능하다.

홀딩 챔버(13) 내부의 수분 함량은, 예를 들어 벽(11)의 폐쇄 전, 즉 물체의 처리 전에, 벽의 내측면에 수증기를 분사함으로써, 용이하게 증대될 수 있다. 증대된 수증기 비율은 오존 발생을 보다 효과적으로 할 수 있다.

상기 모든 실시예에서는, 전극(16a, 16b, 21)의 거리를 서로 적절하게 선택하고 전압을 적절하게 선택하여, 기체 방전이 홀딩 챔버(13)의 외부가 아닌 내부에서만 일어나도록 하는 것이 특히 중요하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 장치용 용적 방전의 작동 원리를 나타내는 개략도이다.

도 2는 표면 방전의 작동 원리를 나타내는 개략 단면도이다.

도 3a는 본 발명에 따른 장치의 제1 실시예를 나타내는 개략도이다.

도 3b는 도 3a의 개략적인 확대 단면도이다.

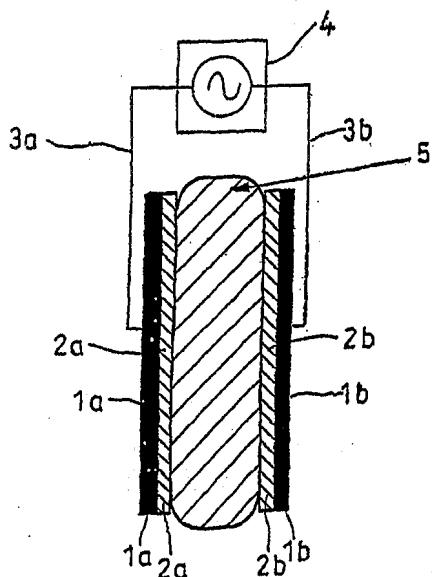
도 4는 본 발명에 따른 장치의 제2 실시예를 나타내는 개략도이다.

도 5는 도 4에 따른 장치의 전극 배치를 화살표 V를 따라 투영한 도면이다.

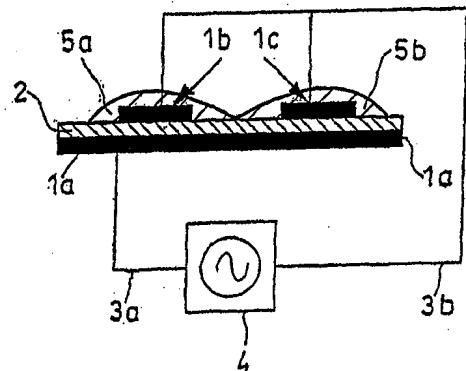
도 6은 본 발명에 따른 전극 배치의 제2 실시예를 나타내는, 도 5와 유사한 도면이다.

도면

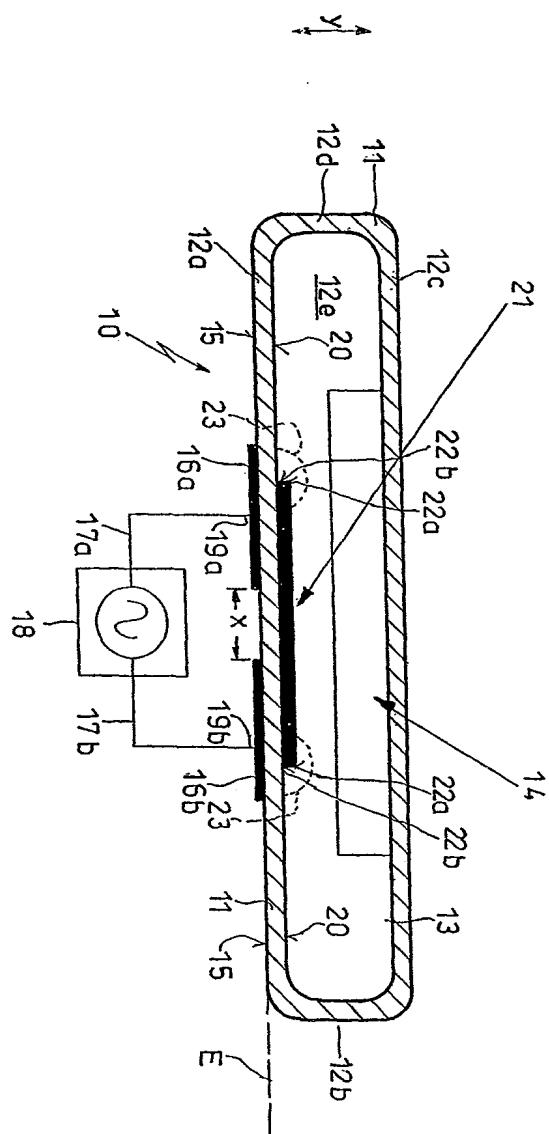
도면1



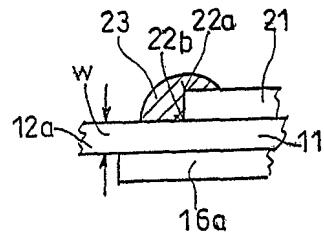
도면2



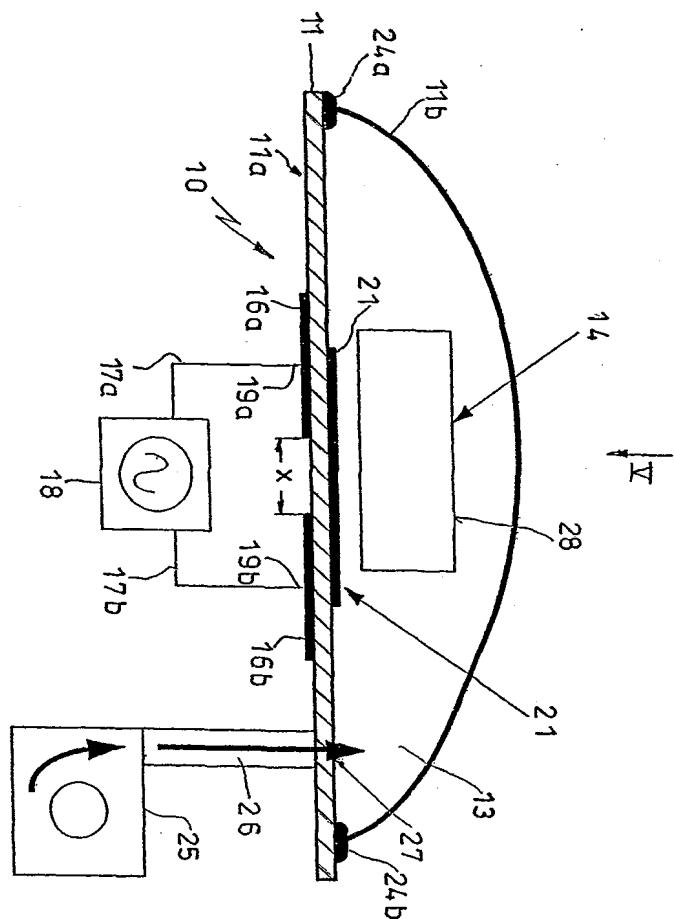
도면3a



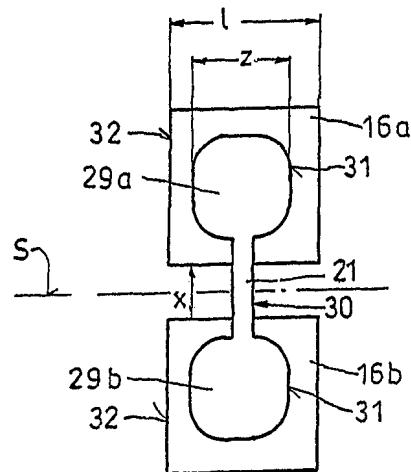
도면3b



도면4



도면5



도면6

