

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 11월 17일 (17.11.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/182384 A1

- (51) 국제특허분류:
B65D 65/40 (2006.01) A61L 2/14 (2006.01)
B65D 81/28 (2006.01) B32B 15/20 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/005069
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 13일 (13.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0066398 2015년 5월 13일 (13.05.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 플라즈맵 (PLASMAPP CO., LTD.)
[KR/KR]; 34141 대전시 유성구 과학로 125, 111, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 임유봉 (LIM, Youbong); 34209 대전시 유성구 학하남로 10, 206-803, Daejeon (KR). 이원오 (LEE, Wonoh); 34094 대전시 유성구 노은로 410 번길 103-11, Daejeon (KR). 박상후 (PARK, Sanghoo); 34141 대전시 유성구 대학로 291, 4304, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 누리 (NURY PATENT LAW FIRM); 06131 서울시 강남구 테헤란로 25길 15-5, 4층, Seoul (KR).

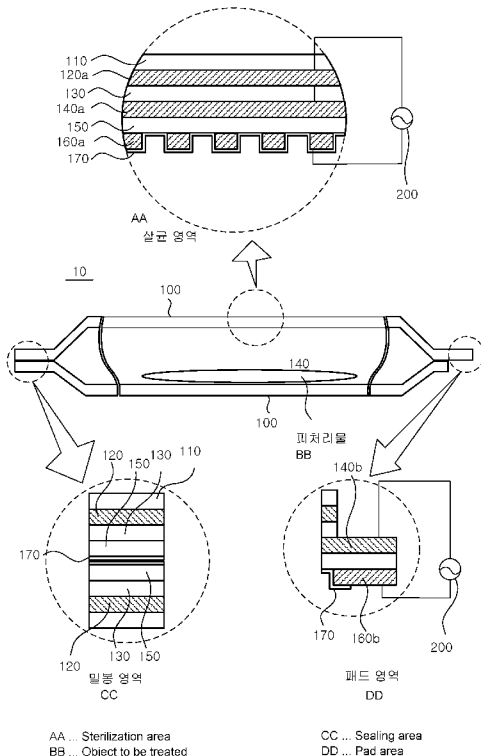
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: PLASMA STERILIZATION FILM, STERILIZATION PACKAGING CONTAINER AND POWER SUPPLY DEVICE APPLIED TO SAME

(54) 발명의 명칭 : 플라즈마 살균 필름 및 멸균 포장 용기와 이에 적용되는 전원 장치



(57) Abstract: Provided is a sterilization film. A sterilization film comprises: a middle electrode layer which has a thin plate-shaped middle electrode portion and a middle pad portion electrically connected to the middle electrode portion and for electrically connecting to the outside; an upper dielectric barrier layer and a lower dielectric barrier layer which have the middle electrode layer interposed therebetween and have flexibility; an upper grounding electrode layer which is provided on an upper side facing the lower side of the upper dielectric barrier layer having the middle electrode layer and has a thin plate-shaped upper grounding electrode portion and an upper grounding pad portion electrically connected to the upper grounding electrode portion and for electrically connecting to the outside; a lower grounding electrode layer which is provided on a lower side facing the upper side of the lower dielectric barrier layer having the middle electrode layer and has a lower grounding electrode portion, having a porous screen structure having a plurality of through holes, and a lower grounding pad portion electrically connected to the lower grounding electrode portion and for electrically connecting to the outside; and a lower protection layer which covers the lower grounding electrode layer. The middle pad portion and the lower grounding pad portion electrically connect to an external power source and form plasma on the periphery of the porous screen structure of the lower grounding electrode portion.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2016/182384 A1



살균 필름이 제공된다. 이 살균 필름은 박판 형상의 중간 전극부 및 중간 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 중간 패드부를 포함하는 중간 전극층, 중간 전극층을 개재하되, 가요성을 갖는 상부 유전체 장벽층 및 하부 유전체 장벽층, 중간 전극층이 구비된 상부 유전체 장벽층의 하부면에 대향하는 상부면 상에 구비되되, 박판 형상의 상부 접지 전극부 및 상부 접지 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 상부 접지 패드부를 포함하는 상부 접지 전극층, 중간 전극층이 구비된 하부 유전체 장벽층의 상부면에 대향하는 하부면 상에 구비되되, 복수의 관통 홀들을 갖는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부 및 하부 접지 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 하부 접지 패드부를 포함하는 하부 접지 전극층, 및 하부 접지 전극층을 덮는 하부 보호층을 포함한다. 중간 패드부와 하부 접지 패드부는 외부 전원에 전기적으로 접속하여 하부 접지 전극부의 다공 스크린 구조의 주위에 플라즈마를 형성한다.

명세서

발명의 명칭: 플라즈마 살균 필름 및 멸균 포장 용기와 이에 적용되는 전원 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 플라즈마를 발생시킬 수 있는 살균 필름, 이의 제조 방법 및 이에 적용되는 전원 장치에 관한 것으로, 더 구체적으로 상부 보호층, 상부 접지 전극층, 상부 유전체 장벽층, 중간 전극층, 하부 유전체 장벽층, 하부 접지 전극층 및 하부 보호층으로 구성되어 대기압 플라즈마를 발생시켜 살균이 가능한 살균 필름, 이의 제조 방법 및 이에 적용되는 전원 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일본 공개 특허(특개 2008-183025)는 통기성 포장재를 사용하여 유전체 장벽 방전(Dielectric Barrier Discharge : DBD)을 발생시켜 플라즈마 멸균 장치를 개시하고 있다. 내부에 유전체 장벽 방전에 의해 직접적으로 생성한 산소 라디칼(radical)이나, 플라즈마로부터 방사되는 자외선(UltraViolet ray : UV-ray)에 의해 대기 중의 수증기 성분이 여기 되어 생성되는 오존(O₃)이나 수산화기(OH-)나 과산화 수소(H₂O₂) 등에 의한 미생물의 사멸이 가능하게 된다. 그러나 특개 2008-183025는 피처리 물체가 액체인 경우에는 적용되기 어렵다.
- [3] 또한, 한국 등록 특허 10-1012442는 대기압 플라즈마를 이용한 살균 장치를 개시하고 있다. 그러나 한국 등록 특허 10-1012442는 포장재에 적용되기 어려우며, 피처리 물체가 액체인 경우에도 적용되기 어렵다.
- [4] 일반적으로, 식품, 음료 등은 물품의 상품 가치를 높이고 유통 과정에서 물품을 보호하기 위하여 단위 포장되어 소비자에게 전달된다. 포장 용기의 재료로 종이, 유리, 플라스틱(plastic) 등이 쓰인다. 특히, 건조 식품의 경우에는 흡습, 변색, 지방 산패 및 풍미 저하를 방지하기 위하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PolyEthylene Terephthalate : PET) 같은 플라스틱 포장 용기가 이용되고, 습기와 산소 투과율이 낮고, 차단성이 좋은 알루미늄 포일(Al foil)가 추가로 적층되어 사용된다.
- [5] *또한, 진공 포장 방식에 대한 개선책으로 개발된 가스(gas) 치환 포장 방식을 적용하여 미생물 성장 속도의 감소, 효소에 의한 변질 지연, 육색의 유지 등이 구현될 수 있다.
- [6] 하지만, 포장된 식품이라 하더라도 미생물이 성장할 수 있다. 또한, 식품을 살균하기 위해서는 레토르트 파우치(retort pouch)를 이용한 고압고온 살균 이외에는, 포장하기 전 살균 처리를 한 후에 식품이 포장된다. 따라서, 이 때 재오염(교차 오염)이 발생하기 쉬워, 저장 중 문제가 발생할 수 있다.
- [7] 레토르트 파우치의 가열 살균은 효과적이며 안전하다고 여겨지나, 가열 살균에 의해 발생하는 영양소의 파괴, 풍미의 변화 등 식품의 물리화학적 변화로 인한

- 단점이 있다. 또한, 열에 민감한 식품류의 처리에는 가열 살균이 수행될 수 없다.
- [8] 최근일본 공개 특허(특개 2008-183025)는 통기성 포장재를 사용하여 유전체 장벽 방전(Dielectric Barrier Discharge : DBD)을 발생시켜 플라즈마 멸균 장치를 개시하고 있다. 내부에 유전체 장벽 방전에 의해 직접적으로 생성한 산소 라디칼(radical)이나, 플라즈마로부터 방사되는 자외선(UltraViolet ray : UV-ray)에 의해 대기 중의 수증기 성분이 여기 되어 생성되는 오존(O₃)이나 수산화기(OH-)나 과산화 수소(H₂O₂) 등에 의한 멸균이 가능하게 된다. 그러나 특개 2008-183025는 하나의 유전체 한 면 위에서 서로 다른 극성의 전극을 구성하는 것을 특징으로 하고 있으며, 그 전극 사이의 간격은 유전체 특성에 의해 최소화하는데 제한되며, 이로 인하여 플라즈마의 방전이 대면적 균일 플라즈마를 발생시킬 수 없다. 뿐만 아니라, 한 면에 서로 다른 극성의 전극을 형성하기 위한 공정이 매우 어려우며 양산 적용이 불가하다. 예를 들어, 유전체에 작은 결점이 있을 경우 표면에서 플라즈마가 방전되기 보다는 그 결점 부위에 상대적으로 높은 전기장이 형성되어 플라즈마 방전이 먼저 시작되게 되며, 이로 인하여 작은 결점은 플라즈마 방전으로 인해 더 커지게 된다. 또한, 일본 공개 특허(특개 2008-183025)는 전자기파의 방출 및 고전압의 노출에 의한 전기적 안전성 확보가 불가하며 멸균을 위한 장치로 적용이 불가하다.
- [9] 또한, 한국 등록 특허 10-1012442는 대기압 플라즈마를 이용한 살균 장치를 개시하고 있다. 그러나 한국 등록 특허 10-1012442의 포장재는 고전압의 노출 및 전자기파의 발생 등으로 인하여 전기적 안전성 확보가 불가할 뿐만 아니라, 일본 공개 특허(특개 2008-183025)와 같이 멸균을 위한 장치로 적용이 불가하다.
- [10] 식품용 포장재의 적용에 있어서, 포장재는 물품의 상품 가치를 높이고 유통 과정에서 물품을 보호하는 기본적인 역할을 수행한다. 일반적으로, 포장 용기의 재료로 종이, 유리, 플라스틱(plastic) 등이 쓰인다. 특히, 건조 식품의 경우에는 흡습, 변색, 지방 산패 및 풍미 저하를 방지하기 위하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PolyEthylene Terephthalate : PET) 같은 플라스틱 포장 용기가 이용되고, 습기와 산소 투과율이 낮고, 차단성이 좋은 알루미늄 포일(Al foil)가 추가로 적층되어 사용된다.
- [11] 식품의 유통 및 판매를 위해서, 식품은 충분한 살균 공정을 거친 이후에 포장되지만, 잔존하는 미생물이 보관 중에 성장하여 식품 안전성 확보를 위한 연구가 수행되었다.
- [12] 그 대표적인 예로, 식품의 살균을 위해서 레토르트 파우치(retort pouch)를 이용한 고압고온 살균이 있다. 레토르트 파우치의 가열 살균은 효과적이며 안전하다고 여겨질 수 있으나, 가열 살균에 의해 발생하는 영양소의 파괴, 풍미의 변화 등 식품의 물리화학적 변화로 인한 단점이 있다. 또한, 열에 민감한 식품류의 처리에는 가열 살균이 수행될 수 없다. 최근 이러한 가열 살균의 단점을 보완하기 위해 비가열 살균법이 개발되어 상용화되고 있다.
- [13] 대표적인 비가열 살균 방법으로 자외선 살균, 방사선(감마선(gamma ray :

γ -ray), 전자선(electron ray), X-선(X-ray)) 살균, 그리고 초고압 공정 살균 등이 있다. 자외선은 투과력이 약해서 포장 내부의 식품에 처리가 어렵다. 반면에, 방사선은 투과력이 높아 식품을 완포장한 상태에서 처리가 가능하나, 초기 설치 비용, 관리 비용 등이 막대하고, 아직도 소비자 수용성이 낮아 상용화가 더디게 진행되고 있다. 초고압 공정의 경우에도 완포장한 상태에서 처리가 가능하나, 이 방법 또한 초기 투자 비용이 높고, 또한 식품의 물리화학적 변화를 일으킨다는 문제점이 있다.

- [14] 의료용 포장재의 적용에 있어서, 포장재는 멸균된 의료 기구의 2차 오염을 방지하고 보관하는 기본적인 기능을 수행한다. 의료 기관에서 재사용 가능한 의료 기구의 사용에 있어서 멸균기를 이용하여 멸균 공정을 수행하고, 그 이후 보관을 위해 사용되는 다양한 의료용 포장재가 있다. 2차 오염을 방지하기 위해 포장 이후 포장된 상태에서 의료 기구를 멸균할 수 있도록 각 멸균기에 정의된 멸균제(sterilizing agent)의 투과성을 가지는 재질의 포장재를 사용한다. 예를 들어, 고압 증기 멸균기를 위해서 직조 포(woven), 부직 포(Non-woven), 종이(paper) 또는 폴리프로필렌 등의 재질의 포장재를 사용할 수 있다. 에틸렌옥사이드(Ethylene Oxide : EtO) 멸균기의 경우에는 폴리머(Polymer) 계열로 폴리에틸렌 및 티벡(Tyvek) 등의 재질의 포장재를 사용할 수 있다.
- [15] 의료용 멸균기는 식품의 살균과는 달리 살아 있는 미생물이 없는 의료 기구를 제공하기 위해 검증된 공정, 즉 멸균을 수행하는 의료 기기로 무균성 달성이 요구된다.
- [16] 대표적인 의료용 멸균기로는 고압 증기 멸균기가 있으며, 약 134 °C의 고온과 약 2 bar의 고압에서 멸균을 수행하게 된다. 식품의 살균에서와 같이, 고온 고압 공정에 사용이 제한되는 의료 기기에 대해서는 멸균을 수행할 수 없다는 제한이 있다. 또한, 증기에 의한 살균을 수행하기에 수분에 의한 의료 기구의 부식 등으로 인한 추가적인 제한이 발생한다. 수분에 의한 제한을 없애기 위한 건열 멸균기는 약 180 °C의 고온에서 멸균을 수행하게 된다. 하지만, 열에 취약한 플라스틱과 같은 재질이 포함된 의료 기구의 사용이 불가하다는 단점을 가지고 있다.
- [17] 최근 이러한 고온 고압 및 습기에 취약한 의료 기구의 멸균을 위해 화학적 멸균기가 개발되었으며, 대표적인 예로 에틸렌옥사이드 멸균기가 있다. 하지만 에틸렌옥사이드 가스의 독성으로 적절한 관리가 필요하며, 멸균 후에는 반드시 8시간 이상의 정화가 요구되며, 최근 에틸렌옥사이드 가스의 위험성에 따른 문제로 일부 국가에서는 사용을 규제하고 있다. 이를 대체하는 친환경적 화학적 멸균기로 플라즈마 멸균기가 개발되어 최근 상용화되었다. 하지만, 화학적 멸균기 또한 멸균 이후 포장 공정에서 발생할 수 있는 2차 오염 문제를 해결하기 위해 티벡(Tyvek)과 같은 특수한 재질의 포장재를 이용하여 포장 이후 멸균을 수행하고 있다.
- [18] 하지만, 포장된 상태에서 의료 기구에 수행되는 멸균 공정은 멸균제의

투과도가 제한되어, 그 멸균 신뢰도를 가지기 위해서 약 1시간의 긴 멸균 시간이 요구된다. 또한, 포장재의 일차적인 오염에 의해 멸균제의 투과도에 영향을 줄 수 있으며, 멸균 신뢰도가 떨어질 수 있다는 문제점이 있다. 뿐만 아니라, 기존의 화학적 멸균기는 멸균 챔버(chamber)에서 공정을 진행하게 되고, 멸균기의 크기가 커서 의료 기관에서 공간의 부족으로 도입이 제한되기도 하며, 고가의 장비로 인해 기술 도입에 어려움이 있다.

- [19] 따라서, 포장 용기 자체의 구조를 이용하여 포장재 내부에서 플라즈마 살균/멸균 기술 개발은 2차 오염을 방지하고 높은 살균력을 가질 수 있어 효용성이 높은 기술이며, 본 기술의 제품화를 통해 기존의 멸균기 챔버가 아닌 포장재 내부에서 수행할 수 있어 공간 활용도가 높아질 수 있을 뿐만 아니라, 장비의 단순화를 통해 경제적이고 혁신적인 멸균기가 제공될 수 있다.
- [20] 이에 본 발명자들은 포장재의 기본 구조를 최대한 활용하고, 전기적 안전성을 확보하면서, 포장재 내부에서 멸균이 가능하도록 하는 경제적인 저온 플라즈마 포장재 멸균기로, 본 발명을 완성하게 되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [21] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 포장재 자체에 간단히 외부 전원을 인가하여 포장재 내부 표면에서 플라즈마를 균일하게 발생시켜 살균할 수 있는 살균 필름 및 포장 용기를 제공하는 데 있다. 구체적으로는, 의료용 멸균기로의 적용을 위해 포장재 내부에 진공을 형성하여 포장재 내부에서 플라즈마로 발생한 멸균제의 확산 및 침투 능력을 높일 수 있도록 살균 필름 및 포장 용기를 제공하는 데 있다.
- [22] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 포장재 자체에 간단히 외부 전원을 인가하는 것에 플라즈마를 발생시켜 포장 용기 내부를 살균할 수 있는 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치를 제공하는 데 있다.
- [23] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에 언급한 과제들에 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [24] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 살균 필름과 포장 용기를 제공한다. 이 살균 필름은 박판 형상의 중간 전극부 및 중간 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 중간 패드부를 포함하는 중간 전극층, 중간 전극층을 개재하되, 가요성을 갖는 상부 유전체 장벽층 및 하부 유전체 장벽층, 중간 전극층이 구비된 상부 유전체 장벽층의 하부면에 대향하는 상부면 상에 구비되되, 박판 형상의 상부 접지 전극부 및 상부 접지 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 상부 접지 패드부를 포함하는 상부 접지 전극층, 중간 전극층이 구비된 하부 유전체 장벽층의 상부면에

대향하는 하부면 상에 구비되되, 복수의 관통 홀들을 갖는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부 및 하부 접지 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 하부 접지 패드부를 포함하는 하부 접지 전극층, 및 하부 접지 전극층을 덮는 하부 보호층을 포함할 수 있다. 중간 패드부와 하부 접지 패드부는 외부 전원에 전기적으로 접속하여 하부 접지 전극부의 다공 스크린 구조의 주위에 플라즈마를 형성할 수 있다.

- [25] 중간 전극층은 상부 접지 전극층에 의해 완전히 덮히는 구조를 갖도록 상부 접지 전극층보다 좁은 평면적을 가질 수 있다.
- [26] 상부 접지 전극층 및 하부 접지 전극층은 동일한 평면 외주 형상을 가질 수 있다.
- [27] 상부 유전체 장벽층 및 하부 유전체 장벽층은 폴리테트라플루오로에틸렌(PolyTetraFluoroEthylene : PTFE), 나일론(nylon), 폴리염화비닐 (PolyVinyl Chloride : PVC), 폴리에틸렌(PolyEthylene : PE), 폴리프로필렌(PolyPropylene : PP), 폴리스틸렌(PolyStyrene : PS) 또는 폴리에스테르(polyester) 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [28] 상부 유전체 장벽층 및 하부 유전체 장벽층은 30 μm 이상의 두께를 가질 수 있다.
- [29] 중간 전극층, 상부 접지 전극층 및 하부 접지 3 전극층은 구리, 크롬 또는 알루미늄을 포함할 수 있다.
- [30] 중간 전극층, 상부 접지 전극층 및 하부 접지 전극층은 5 μm 내지 20 μm 의 범위를 두께를 가질 수 있다.
- [31] 하부 보호층은 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌을 포함할 수 있다.
- [32] 하부 접지 전극층에 대향하는 하부 보호층의 표면은 엠보싱 처리된 형태일 수 있다.
- [33] 상부 접지 전극층의 상부에 배치되는 상부 보호층을 더 포함할 수 있다. 상부 보호층은 상면에 인쇄가 가능하고 물리적인 충격에 내부를 보호할 수 있는 폴리에스테르, 나일론 또는 폴리에틸렌을 포함할 수 있다. 살균 필름은 상부 접지 전극층과 상부 보호층 사이에 개재된 마찰 저항층을 더 포함할 수 있다.
- [34] 다공 스크린 구조의 관통 홀의 직경은 0.3 mm 내지 7 mm의 범위를 가질 수 있다.
- [35] 중간 패드부와 하부 접지 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되고, 중간 패드부와 상부 접지 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되고, 그리고 상부 접지 패드부와 하부 접지 패드부는 서로 대향하도록 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [36] 상부 접지 전극층 및 하부 접지 전극층은 동일한 평면 외주 형상을 갖도록 형성될 수 있다.
- [37] 상기한 다른 과제를 달성하기 위하여, 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치를 제공한다. 이 전원 장치는 앞서 설명된 살균 필름을

포함하는 포장 용기 내부에 플라즈마를 발생시키기 위한 전원 공급부, 살균 필름의 중간 패드부 및 상부 접지 패드부, 또는 중간 패드부 및 하부 접지 패드부에 전원 공급부의 전원을 인가하기 위한 2개의 전원 연결 단자들, 및 포장 용기를 밀봉하기 위한 가열 수단 및 가열 수단에 열을 발생시키기 위한 열 공급부를 포함하는 밀폐부를 포함할 수 있다.

- [38] 2개의 전원 연결 단자들 중 하나는 상부 접지 패드부 및 하부 접지 패드부를 한꺼번에 연결할 수 있다.
- [39] 전원 장치는 포장 용기 내부의 압력을 낮추기 위한 진공부를 더 포함할 수 있다. 진공부에 의해 포장 용기 내부의 압력이 200 torr 이하일 수 있다. 밀폐부는 진공부에 의해 포장 용기 내부의 압력이 낮아진 후 포장 용기를 밀봉할 수 있다.
- [40] 전원 장치는 전원 공급부와 전원 연결 단자들 사이에 연결된 매치 및 전원 연결 단자들에 연결된 임피던스 측정기를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [41] 상술한 바와 같이, 본 발명의 과제 of 해결 수단에 따르면 살균 필름이 3층의 전극층들을 구비함으로써, 전기적 안정성이 확보될 수 있다. 이에 따라, 신뢰성이 높은 살균 필름이 제공될 수 있다. 또한, 살균 필름의 내층에 해당하는 하부 보호층의 표면이 엠보싱 처리된 형태를 가짐으로써, 효과적인 진공을 형성하여 플라즈마 살균 효율이 높아질 수 있다. 이에 따라, 기존의 플라즈마 멸균기보다 매우 경제적이고 높은 멸균 신뢰성을 가지는 멸균 포장 용기가 제공될 수 있다. 뿐만 아니라, 기존의 플라즈마 멸균기 대비 멸균 챔버보다 매우 좁은 포장재 내부에서 멸균을 수행하기에 멸균제의 손실을 최소화할 수 있어 공정 시간을 크게 단축할 수 있으며, 추가적인 멸균제(기존의 플라즈마 멸균기의 경우 과산화수소)를 사용하지 않고 신뢰성 있는 멸균을 수행할 수 있다. 이에 따라, 멸균기의 사용에 있어 유지보수 비용이 줄어들고, 그리고 사용자의 편의성이 극대화될 수 있다.
- [42] 또한, 본 발명의 과제 of 해결 수단에 따르면 전원 장치가 포장 용기를 진공 밀봉하기 위한 진공 형성부와 밀폐부를 포함함으로써, 피처리물에 대한 재오염이 방지하고 효율적인 살균을 수행할 수 있다. 또한 진공 밀폐 포장과 멸균을 한 장비에서 수행할 수 있어 사용의 편의성이 극대화된다. 뿐만 아니라, 소형 전원부의 구성과 포장재를 이용한 플라즈마 전극 구성에 따라 멸균기의 소형화가 구현되어 멸균기의 휴대가 가능해짐에 따라 의료 기관의 외부 진료에 있어 의료 기기의 멸균이 가능하다. 이에 따라, 멸균 신뢰성이 높고 보관성이 우수한 동시에 경제적이고 편리한 멸균 포장 용기와 전원장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [43] 도 1a은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 필름을 포함하는 포장 용기를 설명하는 개념도이다.
- [44] 도 1b는 도 1a의 살균 필름의 영역별 단면들을 표시하는 단면도이다.

- [45] 도 1c는 도 1a의 단면도이다.
- [46] 도 2는 도 1a의 평면도이다.
- [47] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 살균 필름들을 설명하는 단면도들이다.
- [48] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 필름을 포함하는 포장 용기를 설명하는 단면도이다.
- [49] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따른 살균 필름의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 개념도들이다.
- [50] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [51] 통상적인 유전체 장벽 플라즈마 소스(source)는 전극에 전압을 인가하여 유전체 판 표면에서 플라즈마를 발생시킨다. 유전체 장벽 플라즈마 소스는 유전체 판으로부터 일정거리 떨어진 위치에 배치된 내용물에 살균 공정을 수행한다. 내용물의 포장을 위해서는, 살균 공정이 완료된 이후에 내용물을 포장재에 삽입하는 과정이 필요하다.
- [52] 통상적인 유전체 장벽 플라즈마 소스는 플라즈마 살균을 수행하고, 살균 공정이 완료된 내용물을 포장재로 옮기는 과정에서 이차적으로 오염이 될 수 있다는 문제점이 있다. 따라서, 포장을 수행하는 환경의 위생 관리가 매우 중요시되고, 이에 따른 비용이 발생할 수 있다. 또한, 포장 환경에 대한 완벽한 관리가 불가능하기 때문에, 의료 기구와 같은 멸균이 요구되는 내용물에 대해서 이차적으로 살균하는 공정을 반드시 필요로 한다. 결과적으로, 전체 살균 공정 비용이 상승하게 된다. 뿐만 아니라, 굴곡진 형태의 내용물을 처리함에 있어서 유전체 장벽 플라즈마 소스와의 거리가 일정하지 않아, 살균 성능의 균일도가 떨어진다는 단점이 있다.
- [53] 통상적인 유전체 장벽 방전 기술은 내용물이 플라즈마 전극과 반드시 일정거리 떨어져야 하며, 내용물이 수분을 많이 함유할 경우, 사용이 제한된다는 단점이 있다. 따라서, 통상적인 유전체 장벽 플라즈마 살균 기술을 포장재 기술로 적용하는데 어려움이 있다.
- [54] 레토르트 파우치는 적층 필름(lamination film)을 사용하는데 보통 성질이 각기 다른 플라스틱 필름이나 알루미늄 포일 등을 3겹, 혹은 5겹을 붙여서 내열성, 기체 투과성 그리고 열 접착성을 개선하고 있다.
- [55] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 살균 필름은 통상적인 레토르트 파우치의 구조에 일체성을 가지고 결합할 수 있다. 통상적인 레토르트 파우치 필름은 내층(폴리프로필렌)/중간층(알루미늄)/외층(폴리에스테르)으로 구성된다. 레토르트 파우치 필름의 각 층들은 서로 접착층을 통하여 결합할 수 있다. 한편, 플라즈마 살균 필름은 차례로 적층된 하부 보호층/하부 전극/유전체

장벽 필름/상부 전극/상부 보호층으로 구성된다. 유전체 장벽 방전을 위하여, 판형상의 상부 전극과 다공 스크린 형상의 하부 전극은 유전체 장벽 필름을 사이에 두고 배치된다. 따라서, 레토르트 파우치의 구조에서, 유전체 장벽 방전을 수행하기 위하여, 레토르트 파우치의 구조의 변경이 요구된다.

- [56] 예를 들어, 레토르트 파우치의 중간층(알루미늄)이 유전체 장벽 방전의 상부 전극으로 사용되고, 레토르트 파우치의 내층(폴리프로필렌)이 유전체 장벽 방전의 유전체 장벽 필름으로 사용되는 경우, 별도의 하부 전극이 요구된다. 한편, 별도의 하부 전극은 액체에 노출되는 경우, 다공 스크린 형상의 하부 전극은 서로 전기적으로 연결되어 불안정한 방전을 유발할 수 있다. 따라서, 하부 전극은 피처리물과 직접적인 접촉을 억제하기 위하여 하부 보호층으로 덮힌다. 따라서, 하부 보호층은 식품 접촉층으로 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌 재질일 수 있다.
- [57] 또한, 레토르트 파우치의 구조에서, 외층은 폴리에틸렌 물질들을 사용하여 보호층으로 기능하며, 플라즈마 살균 필름의 상부 전극 상에 배치되는 상부 보호층으로 기능한다. 결과적으로, 레토르트 파우치의 구조에서, 하부 전극 및 하부 보호층을 추가하면, 플라즈마 살균 필름이 제공될 수 있다. 플라즈마 살균 필름은 포장 용기로 가동되는 경우, 안정적인 플라즈마 방전을 수행하여 포장 용기의 내부 또는 레토르트 파우치의 내부를 살균할 수 있다.
- [58] 플라즈마 살균 필름은 그 자체로 포장 용기의 전부 또는 일부로 사용될 수 있다. 또한, 플라즈마 살균 필름은 종래의 포장 용기와 결합하여 플라즈마 살균 기능을 제공할 수 있다. 플라즈마 살균 필름이 레토르트 파우치에 적용되는 경우, 레토르트 파우치는 플라즈마 살균 및 가열 살균을 선택적으로 또는 병용하여 수행할 수 있다.
- [59] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면들과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [60] 명세서 전문에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 따라서, 동일한 참조 부호 또는 유사한 참조 부호들은 해당 도면에서 언급 또는 설명되지 않았더라도, 다른 도면을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 참조 부호가 표시되지 않았더라도, 다른 도면들을 참조하여 설명될 수 있다.
- [61] 도 1a은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 필름을 포함하는 포장 용기를 설명하는 개념도이고, 도 1b는 도 1a의 살균 필름의 영역별 단면들을 표시하는 단면도이고, 도 1c는 도 1a의 단면도이고, 그리고 도 2는 도 1a의 평면도이다.

- [62] 도 1a 내지 도 2를 참조하면, 포장 용기(10)는 살균 필름(100)을 포함한다. 상기 살균 필름(100)은 살균 영역(103a), 밀봉 영역(103c), 및 패드(pad) 영역(103b)을 포함한다. 상기 살균 영역(103a)은 상부 접지 전극부(120a), 중간 전극부(140a), 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a), 상부 접지 전극부(120a)와 중간 전극부(140a) 사이에 배치된 상부 유전체 장벽층(130) 및 하부 접지 전극부(160a)과 중간 전극부(140a) 사이에 배치된 하부 유전체 장벽층(150)을 이용하여 상기 밀폐 포장 용기(10)의 내부에 플라즈마를 발생시킨다. 밀봉 영역(103c)은 살균 영역(103a)의 주위에 배치되어 내부의 피처리물을 수납한다. 패드 영역(103b)은 중간 전극부(140a)와 전기적으로 연결되는 중간 패드부(140b) 및 하부 접지 전극부(160a)에 전기적으로 연결되는 하부 접지 패드부(140b)를 포함한다. 도 2에 도시된 것과 같이, 패드 영역(103b)은 상부 접지 전극부(120a)와 전기적으로 연결되는 상부 접지 패드부(120b)를 포함할 수 있다. 즉, 상부 접지 패드부(120b), 중간 패드부(140b) 및 하부 접지 패드부(160b)의 일 표면은 각각 대기 중에 노출된다. 이와는 달리, 패드부들(120b, 140b 또는 160b)의 일 표면이 대기 중으로 노출되지 않을 수도 있다. 이러한 경우에는 전원 장치(200)의 전원 연결 단자들(도 6의 212 참조)에 의해 패드부들(120b, 140b 또는 160b) 상의 층들이 관통되어 패드부들(120b, 140b 또는 160b)과 전원 연결 단자가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [63] 살균 영역(103a), 밀봉 영역(103c) 및 패드 영역(103b)은 복수의 상부 및 하부 유전체 장벽층들(130 및 150)에서 서로 연속적으로 연결될 수 있다. 패드 영역(103b)은 살균 영역(103a)과 유사한 구조를 가지나, 중간 전극층(140)의 일면이 노출되어 중간 패드부(120b)를 형성하고, 하부 접지 전극층(160)의 일면이 노출되어 하부 패드부(160b)를 형성하도록 형성될 수 있다. 또한, 밀봉 영역(103c)은 살균 영역(103a)과 유사한 구조를 가지나 중간 전극부(140a), 중간 패드부(140b), 하부 접지 전극부(160a) 또는 하부 접지 패드부(160b)가 제거되도록 형성될 수 있다.
- [64] 살균 영역(103a)은 포장 용기(10)의 내부에 유전체 장벽 방전을 통하여 플라즈마를 형성하고 내부를 살균한다. 살균 필름(100)의 살균 영역(103a)은 가요성을 가지는 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150), 상부 유전체 장벽층(130)의 상부면 상에 배치된 박판 형상의 상부 접지 전극부(120a), 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150) 사이에 배치된 박판 형상의 중간 전극부(140a), 하부 유전체 장벽층(160)의 하부면의 아래에 배치되고 복수의 관통 홀들을 가지는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a), 상부 접지 전극부(120a)의 상부면 상에 배치된 상부 보호층(110) 및 하부 접지 전극부(160a)의 하부면 아래에 배치된 하부 보호층(170)을 포함할 수 있다.
- [65] 패드 영역(103b)은 외부와 전기적 연결을 위하여 생성되고, 포장 용기(10)의 내부 공간의 외부에 배치되고, 그리고 유전체 장벽 방전이 발생하지 않도록 중간 패드(140b)와 하부 접지 패드(160b) 또는 중간 패드(140b)와 상부 접지

패드(120b)는 서로 대향하여 배치되지 않을 수 있다. 중간 패드(140b)와 하부 접지 패드(160b) 또는/및 중간 패드(140b)와 상부 접지 패드(120b)는 외부 전원에 연결될 수 있다. 하부 접지 패드(160b) 또는/및 상부 접지 패드(120b)는 접지되고, 그리고 중간 패드(140b)에 고전압이 인가될 수 있다. 반대로, 중간 패드(140b)는 접지되고, 그리고 하부 접지 패드(160b) 또는/및 상부 접지 패드(120b)에 고전압이 인가될 수 있다.

- [66] 밀봉 영역(103c)은 살균 영역(103a)을 감싸도록 배치되고 밀폐 공간을 형성하는 영역일 수 있다. 살균 필름(100)의 밀봉 영역(103c)은 가요성을 가지는 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150), 상부 유전체 장벽층(130)의 상부면 상에 배치된 박판 형상의 상부 접지 전극부(120a), 상부 접지 전극부(120a)의 상부면 상에 배치된 상부 보호층(110), 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면 상에 배치되고 복수의 관통 홀들을 가지는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a) 및 하부 접지 전극부(160a)의 하부면 상에 배치된 하부 보호층(170)을 포함할 수 있다. 상기 밀봉 영역(103c)은 상부의 살균 필름(100)과 하부의 포장 (또는 살균) 필름이 열 압착에 의하여 결합하는 부위를 포함할 수 있다.
- [67] 본 발명의 변형된 실시예에 따르면, 밀봉 영역(103c)은 플라즈마를 발생시키지 않을 수 있다. 이에 따라, 밀봉 영역(103c)에서 상부 접지 전극부(120a) 및 하부 접지 전극부(160a)는 모두 제거될 수 있다. 한편, 밀봉 영역(103c)에서 포장 용기(10) 내부에 외부 광이 침투하는 것을 방지하기 위하여, 상부 접지 전극부(120a) 및 하부 접지 전극부(160a) 중 어느 하나만이 배치될 수 있다.
- [68] 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150)은 폴리테트라플루오르에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌, 및 폴리에스테르 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유전체 장벽층들(130 및 150)은 레토르트 파우치의 내층과 유사한 기능을 수행할 수 있다. 또한, 유전체 장벽층들(130 및 150)은 상부 접지 전극부(120a), 중간 전극부(140a)와 하부 접지 전극부(160a)이 형성되는 기판 필름으로 작용할 수 있다. 또한, 유전체 장벽층들(130 및 150)은 고전압에서 절연 파괴(dielectric breakdown) 없이 안정적으로 유전체 장벽 방전을 발생시킬 수 있는 물질일 수 있다. 선택되는 물질의 절연 내력(dielectric strength) 값과 두께에 따라 절연 파괴 전압이 결정되며, 이 전압이 대략적으로 상압 플라즈마의 구동 전압보다 높은 물질이면 대부분 사용이 가능하다. 유전체 장벽층들(130 및 150)의 두께는 30 μm 내지 300 μm 의 범위를 가질 수 있다. 바람직하게는, 유전체 장벽층들(130 및 150)의 두께는 100 μm 내외일 수 있다. 유전체 장벽층들(130 및 150)은 가요성을 가지는 것이 바람직하여, 상부 접지 전극부(120a)와 중간 전극부(140b) 및 중간 전극부(140b)와 하부 접지 전극부(160a)와의 접착성이 좋은 물질이 바람직하다.
- [69] 상부 접지 전극부(120a), 중간 전극부(140a) 및 하부 접지 전극부(160a)는 구리(Cu) 또는 알루미늄을 포함할 수 있다. 하부 보호층(170)과 하부 유전체 장벽층(150)이 피포장물과 마찰에 의하여 손상되는 경우, 상부 접지

전극부(120a), 중간 전극부(140a) 및 하부 접지 전극부(140a)는 피포장물과 직접 접촉하여 오염시킬 수 있다. 따라서, 상부 접지 전극부(120a), 중간 전극부(140a) 및 하부 접지 전극부(160a)은 알루미늄과 같은 박판 코팅(coating)이 가능하고, 그리고 인체에 무해한 물질일 수 있다. 상부 접지 전극부(120a)는 상부 유전체 장벽층(130)의 상부면 상에 코팅될 수 있다. 상부 접지 전극부(120a)는 상부 접지 전극층(120)을 코팅한 후에 패터닝(patterning) 공정을 통하여 패터닝될 수 있다. 예를 들어, 중간 패드부(140b)에 대항하는 상부 접지 전극층(120)의 영역은 제거될 수 있다.

- [70] 중간 전극부(140a)는 상부 유전체 장벽층(130)의 하부면의 아래에 또는 하부 유전체 장벽층(150)의 상부면의 위에 코팅될 수 있다. 중간 전극부(140a)는 중간 전극층(140)을 형성한 후에 패터닝 공정을 통하여 형성될 수 있다. 중간 전극부(140a)는 상부 접지 전극부(120a)에 의해 완전히 덮히는 구조를 갖도록 상부 접지 전극부(120a)보다 좁은 평면적을 가질 수 있다.
- [71] 하부 접지 전극부(160a)는 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면의 아래에 코팅될 수 있다. 하부 접지 전극부(160a)는 하부 접지 전극층(160)을 형성한 후에 패터닝 공정을 통하여 형성될 수 있다. 하부 접지 전극부(160a)는 상부 접지 전극부(120a)와 동일한 평면 외주 형상을 가질 수 있다. 즉, 하부 접지 전극부(160a)는 내부에 복수의 관통 홀들을 가지지만, 하부 접지 전극부(160a)의 평면 외주에 대한 평면적은 상부 접지 전극부(120a)의 평면 외주에 대한 평면적과 동일할 수 있다. 상부 접지 전극부(120a), 중간 전극부(140a) 및 하부 접지 전극부(160a)의 두께는 5 μm 내지 20 μm 의 범위일 수 있다. 바람직하게는, 상부 접지 전극부(120a), 중간 전극부(140a) 및 하부 접지 전극부(160a)의 두께는 15 μm 내외일 수 있다.
- [72] 상부 접지 전극부(120a)는 박판 형상으로 유전체 장벽 방전의 접지 전극으로 사용되고, 외부의 광을 차단하는 광 차단층 및 외부 공기의 유입을 차단하는 공기 차단층의 역할을 수행할 수 있다. 중간 전극부(140a)는 박판 형상으로 유전체 장벽 방전의 인가 전극으로 사용된다. 중간 전극부(140a)가 상부 접지 전극부(120a)보다 좁은 평면적을 가져 상부 접지 전극부(120a)에 의해 완전히 덮히는 구조를 갖기 때문에, 포장 용기(10) 내부에서 발생한 플라즈마가 외부로 방사될 가능성이 최소화될 수 있다.
- [73] 상부 접지 패드부(120b)는 상부 접지 전극부(120a)와 전기적으로 연결되고, 그리고 상부 보호층(110)이 제거되어 외부 전원과 전기적으로 연결될 수 있다. 상부 접지 패드(120b)와 상부 접지 전극부(120a)는 상부 유전체 장벽층(130) 상에 배치된다. 상부 접지 패드(120b)와 상부 접지 전극부(120a)는 동시에 형성될 수 있다.
- [74] 중간 패드부(140b)는 중간 전극부(140a)와 전기적으로 연결되고, 상부 보호층(110), 상부 접지 전극층(120) 및 상부 유전체 장벽층(130)이 제거되어 외부 전원과 전기적으로 연결될 수 있다. 중간 패드부(140b)와 중간

전극부(140a)는 하부 유전체 장벽층(150) 상에 배치된다. 중간 패드부(140b)와 중간 전극부(140a)는 동시에 형성될 수 있다.

- [75] 하부 접지 전극부(160a)는 다공 스크린 형상으로, 강한 전기장을 형성하여 유전체 장벽 방전을 유발한다. 하부 접지 전극부(160a)의 형상은 메쉬(mesh) 형상 또는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 구멍을 포함하는 형상일 수 있다. 구멍의 형상은 원, 다각형, 슬릿 slit, 구불구불한 슬릿 형상일 수 있다. 구멍의 직경 또는 폭에 해당하는 다공 스크린 구조의 관통 홀의 직경은 0.3 mm 내지 7 mm의 범위를 가질 수 있다. 또한, 관통 홀을 둘러싸는 선들의 폭은 2 mm 이하일 수 있다.
- [76] 하부 접지 패드부(160b)는 하부 접지 전극부(160a)와 전기적으로 연결되고, 그리고 하부 접지 패드부(160b) 상에 중간 패드부(140b)가 대향하여 배치되지 않도록 설계될 수 있다. 이에 따라, 패드 부위에는 플라즈마 발생이 억제될 수 있다. 하부 접지 패드부(160b)와 하부 접지 전극부(160a)는 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면에 동시에 형성될 수 있다.
- [77] 상부 보호층(110)은 상부 접지 전극부(120a) 상에 배치되고, 그리고 외부 대기에 노출될 수 있다. 상부 보호층(110)은 충분한 강도를 가지고 표면을 보호할 수 있는 기능을 수행할 수 있다. 상부 보호층(110)은 폴리에테르 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트일 수 있다. 상부 보호층(110)의 두께는 수 μm 내지 수십 μm 의 범위를 가질 수 있다. 바람직하게는, 상부 보호층(110)의 두께는 10 μm 내외일 수 있다. 상부 보호층(110)은 열 압착에 의하여 상부 유전체 장벽층(130)과 결합하거나 접착제를 사용하여 상부 유전체 장벽층(130) 또는 상부 접지 전극부(120a)와 결합할 수 있다. 상부 접지 패드부(120b)를 노출하도록 상부 보호층(110)은 상부 접지 패드부(120b) 상에서 제거될 수 있다.
- [78] 본 발명의 변형된 실시예에 따르면, 상부 보호층(110)은 상부 전극층(120)이 형성된 상부 유전체 장벽층(130) 상에 코팅 공정을 통하여 형성될 수 있다.
- [79] 하부 보호층(170)은 피포장물과 직접 접촉하고, 그리고 하부 접지 전극부(160a)를 보호하는 기능을 수행할 수 있다. 하부 보호층(170)은 폴리프로필렌일 수 있다. 하부 보호층(170)은 하부 유전체 장벽층(150)과 동일한 재질일 수 있다. 하부 보호층(170)의 두께는 수십 μm 내지 수백 μm 의 범위를 가질 수 있다. 바람직하게는, 하부 보호층(170)의 두께는 200 μm 내외일 수 있다. 하부 접지 패드부(160b)를 노출하도록 하부 보호층(150)은 하부 접지 패드부(160b)의 아래에서 제거될 수 있다.
- [80] 하부 접지 전극부(160a)는 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면에 코팅되거나 또는 하부 보호층(170)의 상부면에 코팅될 수 있다. 하부 보호층(170)은 하부 유전체 장벽층(150)과 열 압착에 의하여 결합하거나 접착층을 통하여 결합할 수 있다.
- [81] 본 발명의 변형된 실시예에 따르면, 하부 보호층(170)은 하부 접지 전극부(160a)가 형성된 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면에 코팅을 통하여

형성될 수 있다.

- [82] 외부 전원(200)은 저주파(low frequency, 1 kHz ~ 100 kHz)의 교류 전력을 출력할 수 있다. 외부 전원(200)의 파형은 사인(sine)파, 사각파(구형파), 펄스(pulse) 등 어떠한 형태로도 가능하다. 피크(peak) 전압은 사용되는 유전체 장벽층(130 또는 150)의 절연 파괴 전압 이내의 범위에서 구동되며, 보통 0.5 kV ~ 5 kV를 사용한다. 온도에 민감한 생육을 처리할 경우, 플라즈마로부터 유도되는 기체의 온도 및 전극의 온도가 중요한데, 수십 ns 내지 수백 ns 범위의 펄스 폭을 갖고, 그리고 반복률이 1 kHz ~ 100 kHz 범위인 펄스 전압을 이용하면 온도를 상온 근처로 유지할 수 있다.
- [83] 본 발명에 사용된 플라즈마는 유전체 장벽 방전으로, 방전 기체로는 대기압에서 헬륨, 아르곤, 네온(Ne) 등과 같은 불활성 기체뿐만 아니라 산소, 질소, 공기가 사용될 수 있다. 포장 용기(10) 내부에는 소량의 산소를 포함하도록 처리될 수 있다.
- [84] 또한, 플라즈마의 방전 기체로 사용할 수 있는 치환 가스의 종류는 포장 식품에 따라 달라질 수 있으며, 보통 질소, 산소, 이산화탄소(CO₂)가 많이 쓰인다. 상압 플라즈마를 이용한 미생물 살균에는 활성 질소종 및 활성 산소종이 살균의 중요한 역할을 하기 때문에 1 mole% 이상의 산소 기체나 질소 기체가 치환되는 것이 바람직하다. 공기의 경우 몰(mole) 조성비가 N₂:O₂ = 78.09:20.95로 역시 유전체 장벽 방전이 용이하며, 추가적인 기체에 대한 비용을 들이지 않고도 효과적으로 살균이 가능하다.
- [85] 살균 필름(100)은 플라즈마를 발생시켜 살균 기능을 제공한다. 살균 필름(100)은 가요성을 가지는 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150), 박판 형상의 상부 접지 전극부(120a) 및 상부 접지 전극부(120a)에 전기적으로 연결되고 외부와 전기적 접촉을 위한 상부 접지 패드부(120b)를 포함하고, 그리고 상부 유전체 장벽층(130)의 상부면 상에 배치되는 상부 접지 전극층(120), 박판 형상의 중간 전극부(140a) 및 중간 전극부(140a)에 전기적으로 연결되고 외부와 전기적 접촉을 위한 중간 패드부(140b)를 포함하고, 그리고 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150) 사이에 배치되는 중간 전극층(140), 복수의 관통 홀들을 가지는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a)와 하부 접지 전극부(160a)에 전기적으로 연결되고 외부와 전기적 접촉을 위한 하부 접지 패드부(160b)를 포함하고, 그리고 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면 상에 배치되는 하부 접지 전극층(160) 및 하부 접지 전극층(160)의 노출된 표면을 감싸도록 배치되고, 그리고 유전체로 형성되는 하부 보호층(170)을 포함한다.
- [86] 상부 접지 패드부(120b), 중간 패드부(140b) 및 하부 접지 패드부(160b)는 외부 전원에 전기적으로 접속하여 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a)의 주위에 플라즈마를 형성한다. 살균 필름(100)은 액체와 접촉하는 경우에도 이상 방전을 억제할 수 있도록 하부 보호층(170)을 포함할 수 있다. 또한, 어떤 형태의 포장 용기(10)에도 결합할 수 있도록 가요성을 가질 수 있다.

- [87] 살균 필름(100)은 통상적인 레토르트 파우치 필름과 유사한 구조를 가진다. 통상적인 레토르트 파우치 필름은 내층(폴리프로필렌)/중간층(알루미늄)/외층(폴리에스테르)으로 구성된다. 살균 필름(100)의 제조 방법은 통상적인 레토르트 파우치 필름의 제조 방법과 유사할 수 있다.
- [88] 살균 필름(100)은 가요성 밀폐 용기의 일부로 사용되거나, 밀폐 용기와 별도로 밀폐 용기에 삽입되어 사용될 수 있다. 별도로 밀폐 용기에 삽입되어 사용될 경우, 살균 영역(103a)은 밀폐 용기 내부에 배치되고, 패드 영역(103b)은 밀폐 용기의 외부로 돌출되도록 배치될 수 있다. 또한, 밀폐 용기는 패드 영역(103b) 또는 밀봉 영역(103c)을 압착하여 내부의 밀폐 공간을 형성할 수 있다. 밀폐 용기가 비닐 포장 용기 또는 레토르트 파우치 등과 같이 가요성 포장 용기를 가진 경우, 살균 필름(100)은 가요성 포장 용기와 가열 압착되어 고정 또는 융착될 수 있다.
- [89] 한편, 밀폐 용기가 손잡이부를 사용하여 결합하는 고정 플라스틱 용기인 경우, 살균 필름(100)은 충분히 얇은 두께를 가지므로, 고정 플라스틱 용기의 몸체부와 뚜껑 사이의 패킹(packaging)에 의하여 끼워질 수 있다. 이에 따라, 살균 필름(100)의 살균 영역(103a)은 플라스틱 밀폐 용기의 내부에 배치되고 패드 영역(103b)은 플라스틱 밀폐 용기의 외부에 배치될 수 있다.
- [90] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 살균 필름들을 설명하는 단면도들이다.
- [91] 도 3a를 참조하면, 살균 필름(100a)은 가요성을 가지는 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150), 박판 형상의 상부 접지 전극부(120a) 및 상부 접지 전극부(120a)에 전기적으로 연결되고 외부와 전기적 접촉을 위한 상부 접지 패드부(120b)를 포함하고, 그리고 상부 유전체 장벽층(130)의 상부면 상에 배치되는 상부 접지 전극층(120), 박판 형상의 중간 전극부(140a) 및 중간 전극부(140a)에 전기적으로 연결되고 외부와 전기적 접촉을 위한 중간 패드부(140b)를 포함하고, 그리고 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150) 사이에 배치되는 중간 전극층(140), 복수의 관통 홀들을 가지는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a) 및 하부 접지 전극부(160a)와 전기적으로 연결되고 외부와 전기적 접촉을 위한 하부 접지 패드부(160b)를 포함하고 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면 상에 배치되는 하부 전극층(140) 및 하부 접지 전극층(160)의 노출된 표면을 감싸도록 배치되고, 그리고 유전체로 형성되는 하부 보호층(170)을 포함한다. 상부 접지 패드부(120b), 중간 패드부(140b) 및 하부 접지 패드부(160b)는 외부 전원에 전기적으로 접속하여 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a)의 주위에 플라즈마를 형성한다.
- [92] 상부 보호층(110)은 상부 접지 전극층(120)의 상부에 배치될 수 있다. 상부 보호층(110)은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 및 폴리에스테르일 수 있다.

- [93] 하부 보호층(170)은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 및 폴리에스테르일 수 있다. 하부 보호층(170)은 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a)의 관통 홀의 하부면 및 측면에만 배치될 수 있다.
- [94] 복수의 유전체 장벽층들(130 및 150)은 폴리테트라플루오르에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 및 폴리에스테르 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [95] 상부 접지 전극층(120), 중간 전극층(140) 및 하부 접지 전극층(160)은 구리 또는 알루미늄을 포함할 수 있다.
- [96] 하부 보호층(170)은 하부 접지 전극부(160a)의 관통 홀과 정렬된 관통 홀을 포함할 수 있다. 하부 접지 전극부(160a)는 복수의 다공 스크린 구조일 수 있다. 하부 보호층(170)은 하부 접지 전극부(160a)가 형성된 하부 유전체 장벽층(150)과 열 압착 또는 접착제를 통하여 결합할 수 있다.
- [97] 도 3b를 참조하면, 살균 필름(100b)은 유전체 장벽 방전을 수행할 수 있다. 하부 보호층(170)은 하부 접지 전극부(160a)의 프로파일(profile)을 따라 컨포멀(conformal)하게 덮고, 그리고 노출된 하부 유전체 장벽층(150)의 하부면을 덮을 수 있다. 하부 보호층(170)은 코팅을 통하여 형성될 수 있다. 또는, 하부 보호층(170)은 하부 접지 전극부(160a)가 형성된 하부 유전체 장벽층(150)과 열 압착 또는 접착제를 통하여 결합할 수 있다.
- [98] 도 3c를 참조하면, 살균 필름(100c)은 유전체 장벽 방전을 수행할 수 있다. 상부 접지 전극층(120)과 상부 보호층(110) 사이에 마찰 방지층(122)이 배치될 수 있다. 마찰 방지층(122)은 내부의 막을 보호하고, 그리고 충격에 의한 파손을 억제할 수 있다. 마찰 방지층(122)은 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 나일론(nylon) 재질일 수 있다.
- [99] 도 3d를 참조하면, 살균 필름(100d)은 유전체 장벽 방전을 수행할 수 있다. 하부 보호층(170)은 하부 접지 전극부(160a)에 대향하는 표면이 엠보싱(embossing) 처리된 형태일 수 있다. 이는 포장 용기(도 1의 10 참조) 내부의 압력을 낮추기 위한 진공 공정에서 진공 형성을 용이하게 하고, 플라즈마의 용이한 발생과 플라즈마 발생 공간을 확보하여 플라즈마 살균 효율을 높이기 위한 것일 수 있다.
- [100] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 필름을 포함하는 포장 용기를 설명하는 단면도이다.
- [101] 도 4를 참조하면, 포장 용기(10)는 포장 필름(101)을 이용하여 피처리물을 밀폐한다. 포장 필름(101)의 일부는 살균 필름(100)을 포함할 수 있다. 살균 필름(100)은 판 형상의 상부 접지 전극부(120a), 상부 접지 전극부(120a) 상부에 배치된 상부 보호층(110), 상부 접지 전극부(120a) 하부에 배치된 판 형상의 중간 전극부(140a), 중간 전극부(140a) 하부에 배치된 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(160a), 하부 접지 전극부(160a)의 하부에 배치된 하부 보호층(170), 상부 접지 전극부(120a)와 중간 전극부(140a) 사이에 배치된 상부 유전체 장벽층(130)

및 중간 전극부(140a)와 하부 접지 전극부(160a) 사이에 배치된 하부 유전체 장벽층(150)을 포함한다.

- [102] 포장 용기(10)는 포장 용기(10)의 일면을 제공하는 포장 필름(101)과 포장 필름(101)과 결합하여 포장 용기(10)의 타면을 형성하는 살균 필름(100)을 포함할 수 있다. 살균 필름(100)과 포장 필름(101)의 가장 자리는 열 압착에 의하여 융착될 수 있다. 살균 필름(100)은 외부 전원으로로부터 전력을 공급받아 포장 용기(10) 내부에 유전체 장벽 방전을 수행할 수 있다.
- [103] 포장 필름(101)은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌, 폴리비닐(polyvinyl) 및 폴리에스테르 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 포장 필름(101)은 레토르트 파우치 필름 구조로 내층(폴리프로필렌)/중간층(알루미늄)/외층(폴리에스테르)으로 구성될 수 있다.
- [104] 살균 필름(100)은 살균 영역 및 패드 영역을 포함할 수 있으며, 패드 영역은 포장 용기(10)의 외부로 돌출되도록 배치될 수 있다.
- [105] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따른 살균 필름의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 개념도들이다.
- [106] 도 5a를 참조하면, 그 일 면에 박판 형상의 상부 접지 전극부(도 1c의 120a 참조) 및 상부 접지 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 상부 접지 패드부(도 1c의 120b)를 포함하는 상부 접지 전극층(120)이 형성된 상부 보호층(110)이 준비된다. 상부 보호층(110)은 폴리에스테르로 형성될 수 있다. 상부 접지 전극층(120)은 구리 또는 알루미늄으로 형성될 수 있다. 상부 접지 전극층(120)은 5 μm 내지 20 μm 의 범위를 두께를 가질 수 있다.
- [107] 도시되지 않았지만, 상부 접지 전극층(120)이 형성된 상부 보호층(110)을 준비하는 것은 상부 접지 전극층(120)과 상부 보호층(120) 사이에 마찰 저항층(도 3c의 122 참조)을 더 개재하여 합지하는 것일 수 있다.
- [108] 상부 보호층(110)의 상부 접지 전극층(120)에 상부 유전체 장벽층(130)이 합지된다. 상부 유전체 장벽층(130)은 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 또는 폴리에스테르 중에서 선택된 적어도 하나를 포함하도록 형성될 수 있다. 상부 유전체 장벽(130)은 30 μm 내지 300 μm 의 범위를 가질 수 있다. 바람직하게는, 상부 유전체 장벽층(130)의 두께는 100 μm 내외일 수 있다.
- [109] 도 5b를 참조하면, 복수의 관통 홀들을 갖는 다공 스크린 구조의 하부 접지 전극부(도 1c의 160a 참조) 및 하부 접지 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 하부 접지 패드부(도 1c의 160b 참조)를 포함하는 하부 접지 전극층(160)이 준비된다. 하부 접지 전극층(160)을 준비하는 것은 다공 스크린 구조의 관통 홀의 직경이 0.3 mm 내지 7 mm의 범위를 갖도록 하는 것일 수 있다. 하부 접지 전극층(160)은 상부 접지 전극층(120)과 동일한 평면 외주 형상을 갖도록 형성될 수 있다. 하부 접지 전극층(160)은 구리 또는 알루미늄으로 형성될 수 있다. 하부 접지 전극층(160)은 5 μm 내지 20 μm 의

범위를 두께를 가질 수 있다.

- [110] 하부 접지 전극층(160)의 양 표면들 각각에 하부 유전체 장벽층(150) 및 하부 보호층(170)이 합지된다. 하부 유전체 장벽층(150)은 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 또는 폴리에스테르 중에서 선택된 적어도 하나를 포함하도록 형성될 수 있다. 하부 유전체 장벽층(150)은 30 μm 이상의 두께를 가질 수 있다. 하부 보호층(170)은 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌으로 형성될 수 있다. 하부 접지 전극층(160)에 대향하는 하부 보호층(170)의 표면은 엠보싱 처리된 형태일 수 있다.
- [111] 도 5c를 참조하면, 박판 형상의 중간 전극부(도 1c의 140a 참조) 및 중간 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 중간 패드부(도 1c의 140b 참조)를 포함하는 중간 전극층(140)이 준비된다. 중간 전극층(140)을 준비하는 것은 상부 접지 전극층(120)에 의해 완전히 덮히는 구조를 갖도록 상부 접지 전극층(120)보다 좁은 평면적을 갖도록 제한하는 것일 수 있다. 중간 전극층(140)은 구리 또는 알루미늄으로 형성될 수 있다. 중간 전극층(140)은 5 μm 내지 20 μm 의 범위를 두께를 가질 수 있다.
- [112] 중간 전극층(140)의 양 표면들 각각에 상부 접지 전극층(120)에 합지된 상부 유전체 장벽층(130) 및 하부 접지 전극층(160)에 합지된 하부 유전체 장벽층(150)이 합지된다.
- [113] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 상부 접지 패드부와 중간 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되도록 형성되고, 하부 접지 패드부와 중간 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되도록 형성되고, 그리고 상부 접지 패드부와 하부 접지 패드부는 서로 대향하도록 서로 이격되어 배치되도록 형성(도 2 참조)될 수 있다.
- [114] 상부 보호층(110)의 상부 접지 전극층(120)에 상부 유전체 장벽층(130)을 합지하는 것, 하부 접지 전극층(160)의 양 표면들 각각에 하부 유전체 장벽층(150) 및 하부 보호층(170)을 합지하는 것, 및 중간 전극층(140)의 양 표면들 각각에 상부 접지 전극층(120)에 합지된 상부 유전체 장벽층(130) 및 하부 접지 전극층(160)에 합지된 하부 유전체 장벽층(150)을 합지하는 것은 라미네이터 롤러(laminator roller) 방식 또는 스탬프(stamp) 방식을 이용하는 것일 수 있다.
- [115] 상부 보호층(100)의 상부 접지 전극층(120)에 상부 유전체 장벽층(130)을 합지하는 것, 하부 접지 전극층(160)의 양 표면들 각각에 하부 유전체 장벽층(150) 및 하부 보호층(170)을 합지하는 것, 및 중간 전극층(140)의 양 표면들 각각에 상부 접지 전극층(120)에 합지된 상부 유전체 장벽층(130) 및 하부 접지 전극층(160)에 합지된 하부 유전체 장벽층(150)을 합지하는 것은 접착층(125, 135 또는 145)을 개재하여 수행되는 것일 수 있다. 접착층(125, 135 또는 145)은 폴리틸렌을 포함할 수 있다.
- [116] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 살균 필름을 포함하는 포장 용기에

적용되는 전원 장치를 설명하기 위한 블록 구성도이다.

- [117] 도 6을 참조하면, 전원 장치(200)는 앞서 설명된 살균 필름(도 1c의 100 참조)을 포함하는 포장 용기(도 1c의 10 참조) 내부에 플라즈마를 발생시키기 위한 전원 공급부(210), 살균 필름의 중간 패드부(도 1c의 140b 참조) 및 상부 접지 패드부(도 1c의 120b 참조), 또는 중간 패드부 및 하부 접지 패드부(도 1c의 160c 참조)에 전원 공급부(210)의 전원을 인가하기 위한 2개의 전원 연결 단자들(212), 및 포장 용기를 밀봉하기 위한 가열 수단(222) 및 가열 수단(222)에 열을 발생시키기 위한 열 공급부(220)를 포함하는 밀폐부를 포함할 수 있다.
- [118] 2개의 전원 연결 단자들(212) 중 하나는 상부 접지 패드부 및 하부 접지 패드부를 한꺼번에 연결할 수 있다.
- [119] 전원 장치(200)는 포장 용기 내부의 압력을 낮추기 위한 진공부를 더 포함할 수 있다. 진공부는 포장 용기와 연결된 얇은 배관을 통해 포장 용기 내부의 공기를 빨아들이는 펌프(240, pump) 및 펌프(240)로부터 나온 공기를 정화하여 배출하기 위한 필터(242)를 포함할 수 있다. 진공부에 의해 포장 용기 내부의 압력이 200 torr 이하일 수 있다. 밀폐부는 진공부에 의해 포장 용기 내부의 압력이 낮아진 후 포장 용기를 밀봉할 수 있다.
- [120] 전원 장치(200)는 전원 공급부(210)와 전원 연결 단자들(212) 사이에 연결된 매처(232, matcher) 및 전원 연결 단자들(212)에 연결된 임피던스 측정기(230, impedance analyzer)를 더 포함할 수 있다. 매처(232)와 임피던스 측정기(230)에 의해 포장 용기의 내부에 플라즈마가 안정적으로 발생할 수 있다.
- [121] 이상, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- [122]

청구범위

- [청구항 1] 플라즈마를 발생시켜 살균 기능을 갖는 살균 필름에 있어서,
 박판 형상의 제 1 전극부 및 상기 제 1 전극부에 전기적으로 연결되면서
 외부와 전기적으로 접속하기 위한 제 1 패드부를 포함하는 제 1 전극층;
 상기 제 1 전극층을 개재하되, 가요성을 갖는 제 1 유전체 장벽층 및 제 2
 유전체 장벽층;
 상기 제 1 전극층이 구비된 상기 제 1 유전체 장벽층의 제 1 면에 대향하는
 제 2 면 상에 구비되되, 박판 형상의 제 2 전극부 및 상기 제 2 전극부에
 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 제 2 패드부를
 포함하는 제 2 전극층;
 상기 제 1 전극층이 구비된 상기 제 2 유전체 장벽층의 제 1 면에 대향하는
 제 2 면 상에 구비되되, 복수의 관통 홀들을 갖는 다공 스크린 구조의 제 3
 전극부 및 상기 제 3 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로
 접속하기 위한 제 3 패드부를 포함하는 제 3 전극층; 및
 상기 제 3 전극층을 덮는 제 1 보호층을 포함하되,
 상기 제 1 패드부와 상기 제 3 패드부는 외부 전원에 전기적으로 접속하여
 상기 제 3 전극부의 상기 다공 스크린 구조의 주위에 플라즈마를
 형성하는 살균 필름.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 전극층은 상기 제 2 전극층에 의해 완전히 덮히는 구조를
 갖도록 상기 제 2 전극층보다 좁은 평면적을 갖는 살균 필름.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 제 2 전극층 및 상기 제 3 전극층은 동일한 평면 외주 형상을 갖는
 살균 필름.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 유전체 장벽층은
 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 또는
 폴리에스테르 중에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 살균 필름.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 유전체 장벽층은 30 μm 이상의
 두께를 갖는 살균 필름.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 전극층 내지 상기 제 3 전극층은 구리 또는 알루미늄을
 포함하는 살균 필름.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 전극층 내지 상기 제 3 전극층은 5 μm 내지 20 μm 의 범위를
 두께를 갖는 살균 필름.

- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 보호층은 폴리플로필렌 또는 폴리에틸렌을 포함하는 살균 필름.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 제 3 전극층에 대항하는 상기 제 1 보호층의 표면은 엠보싱 처리된 형태인 살균 필름.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,
상기 제 2 전극층의 상부에 배치되는 제 2 보호층을 더 포함하는 살균 필름.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 제 2 보호층은 폴리에스테르를 포함하는 살균 필름.
- [청구항 12] 제 10항에 있어서,
상기 제 2 전극층과 상기 제 2 보호층 사이에 개재된 마찰 저항층을 더 포함하는 살균 필름.
- [청구항 13] 제 1항에 있어서,
상기 다공 스크린 구조의 상기 관통 홀의 직경은 0.3 mm 내지 7 mm의 범위를 갖는 살균 필름.
- [청구항 14] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 패드부와 상기 제 3 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되고,
상기 제 1 패드부와 상기 제 2 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되고, 그리고
상기 제 2 패드부와 상기 제 3 패드부는 서로 대향하도록 서로 이격되어 배치되는 살균 필름.
- [청구항 15] 그 일 면에 박판 형상의 제 1 전극부 및 상기 제 1 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 제 1 패드부를 포함하는 제 1 전극층이 형성된 제 1 보호층을 준비하는 것;
상기 제 1 보호층의 상기 제 1 전극층에 제 1 유전체 장벽층을 합지하는 것;
복수의 관통 홀들을 갖는 다공 스크린 구조의 제 2 전극부 및 상기 제 2 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 제 2 패드부를 포함하는 제 2 전극층을 준비하는 것;
상기 제 2 전극층의 양 표면들 각각에 제 2 유전체 장벽층 및 제 2 보호층을 합지하는 것;
박판 형상의 제 3 전극부 및 상기 제 3 전극부에 전기적으로 연결되면서 외부와 전기적으로 접속하기 위한 제 1 패드부를 포함하는 제 3 전극층을 준비하는 것; 및
상기 제 3 전극층의 양 표면들 각각에 상기 제 1 전극층에 합지된 상기 제

- 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 전극층에 합지된 상기 제 2 유전체 장벽층을 합지하는 것을 포함하는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 제 3 전극층을 준비하는 것은 상기 제 1 전극층에 의해 완전히 덮히는 구조를 갖도록 상기 제 3 전극층보다 좁은 평면적을 갖도록 제단하는 것인 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 17] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 전극층 및 상기 제 2 전극층은 동일한 평면 외주 형상을 갖도록 형성되는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 18] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 유전체 장벽층은 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌 또는 폴리에스테르 중에서 선택된 적어도 하나를 포함하도록 형성되는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 19] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 유전체 장벽층은 30 μm 이상의 두께를 갖는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 20] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 전극층 내지 상기 제 3 전극층은 구리 또는 알루미늄으로 형성되는 살균 필름의 제조 방법
- [청구항 21] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 전극층 내지 상기 제 3 전극층은 5 μm 내지 20 μm 의 범위를 두께를 갖는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 22] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 보호층은 폴리에스테르로 형성되는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 23] 제 15항에 있어서,
상기 제 2 보호층은 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌으로 형성되는 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 24] 제 15항에 있어서,
상기 제 2 전극층에 대향하는 상기 제 2 보호층의 표면은 엠보싱 처리된 형태인 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 25] 제 15항에 있어서,
상기 제 1 전극층이 형성된 상기 제 1 보호층을 준비하는 것은 상기 제 1 전극층과 상기 제 1 보호층 사이에 마찰 저항층을 더 개재하여 합지하는 것인 살균 필름의 제조 방법.
- [청구항 26] 제 15항에 있어서,
상기 제 2 전극층을 준비하는 것은 상기 다공 스크린 구조의 상기 관통홀의 직경이 0.3 mm 내지 7 mm의 범위를 갖도록 하는 것인 살균 필름의

제조 방법.

[청구항 27] 제 15항에 있어서,
 상기 제 1 패드부와 상기 제 3 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되도록 형성되고,
 상기 제 2 패드부와 상기 제 3 패드부는 서로 대향하지 않도록 서로 이격되어 배치되도록 형성되고, 그리고
 상기 제 1 패드부와 상기 제 2 패드부는 서로 대향하도록 서로 이격되어 배치되도록 형성되는 살균 필름의 제조 방법.

[청구항 28] 제 15항에 있어서,
 상기 제 1 보호층의 상기 제 1 전극층에 상기 제 1 유전체 장벽층을 합지하는 것, 상기 제 2 전극층의 양 표면들 각각에 상기 제 2 유전체 장벽층 및 상기 제 2 보호층을 합지하는 것, 및 상기 제 3 전극층의 양 표면들 각각에 상기 제 1 전극층에 합지된 상기 제 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 전극층에 합지된 상기 제 2 유전체 장벽층을 합지하는 것은 라미네이터 롤러 방식 또는 스탬프 방식을 이용하는 것인 살균 필름의 제조 방법.

[청구항 29] 제 15항에 있어서,
 상기 제 1 보호층의 상기 제 1 전극층에 상기 제 1 유전체 장벽층을 합지하는 것, 상기 제 2 전극층의 양 표면들 각각에 상기 제 2 유전체 장벽층 및 상기 제 2 보호층을 합지하는 것, 및 상기 제 3 전극층의 양 표면들 각각에 상기 제 1 전극층에 합지된 상기 제 1 유전체 장벽층 및 상기 제 2 전극층에 합지된 상기 제 2 유전체 장벽층을 합지하는 것은 접착층을 개재하여 수행되는 것인 살균 필름의 제조 방법.

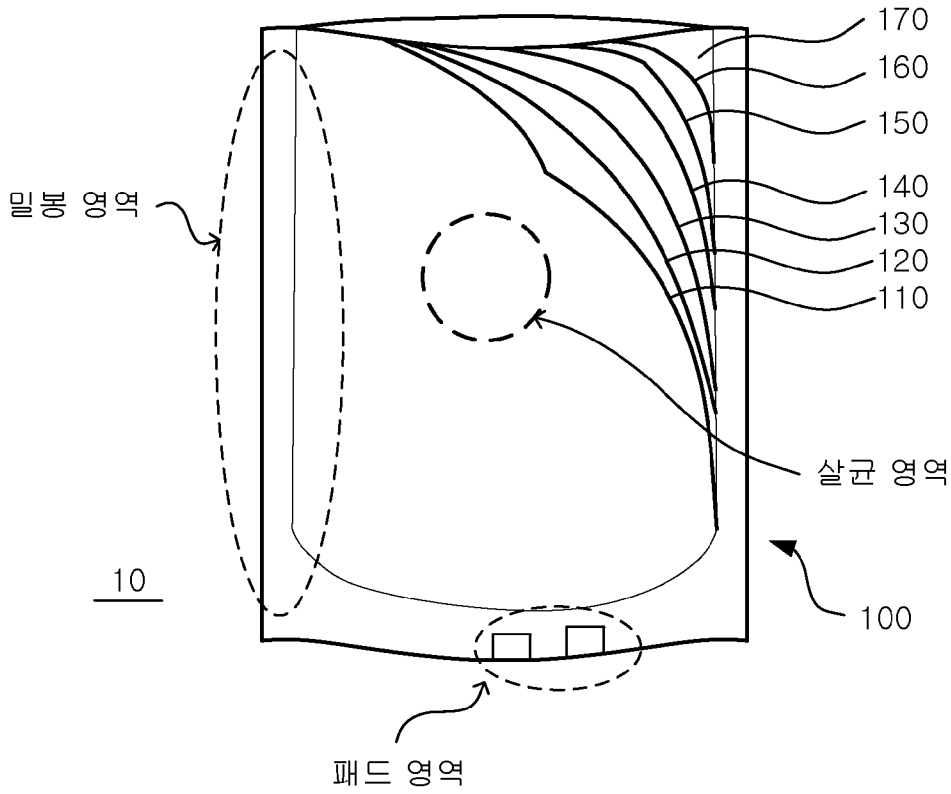
[청구항 30] 제 29항에 있어서,
 상기 접착층은 폴리에틸렌을 포함하는 살균 필름의 제조 방법.

[청구항 31] 제 1항의 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치에 있어서,
 상기 포장 용기 내부에 플라즈마를 발생시키기 위한 전원 공급부;
 상기 살균 필름의 상기 제 1 패드부 및 상기 제 2 패드부, 또는 상기 제 1 패드부 및 상기 제 3 패드부에 상기 전원 공급부의 전원을 인가하기 위한 2개의 전원 연결 단자들;
 상기 포장 용기를 밀봉하기 위한 가열 수단 및 상기 가열 수단에 열을 발생시키기 위한 열 공급부를 포함하는 밀폐부를 포함하는 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치.

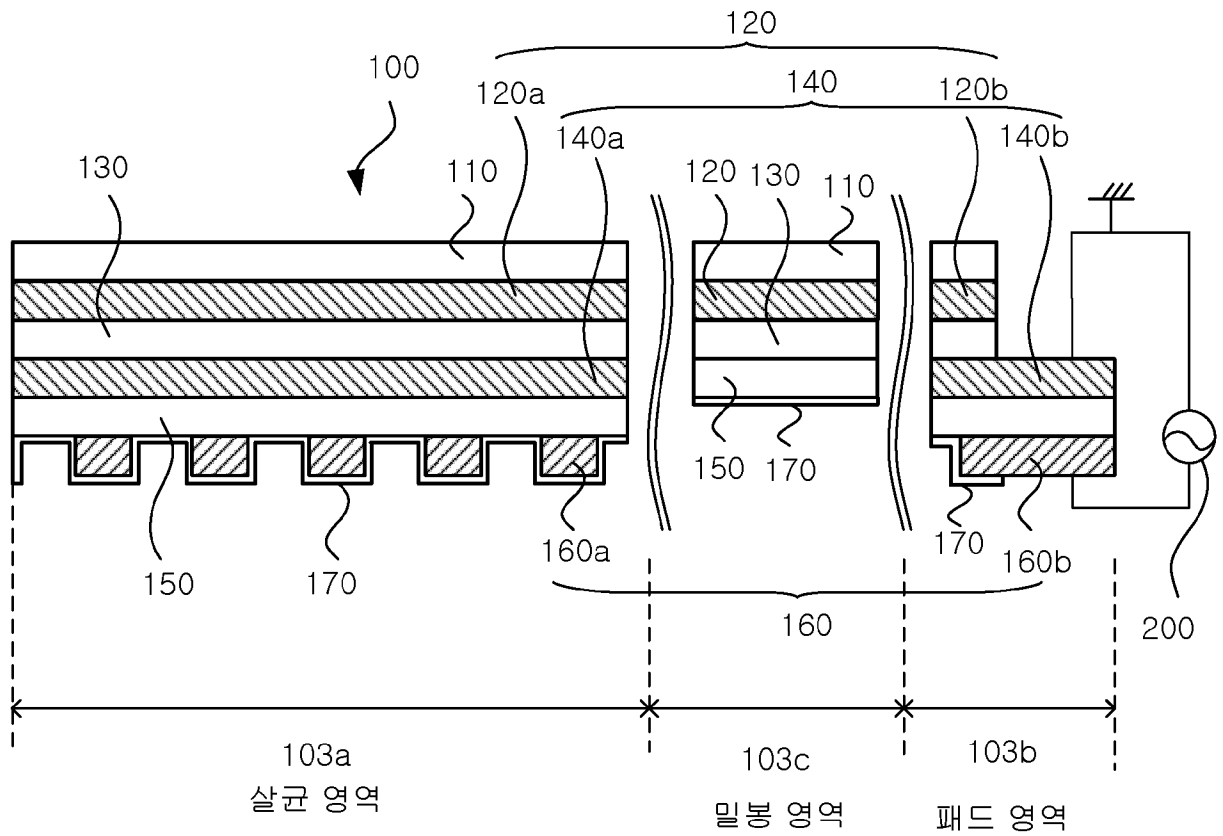
[청구항 32] 제 31항에 있어서,
 상기 2개의 전원 연결 단자들 중 하나는 상기 제 2 패드부 및 상기 제 3 패드부를 한꺼번에 연결하는 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치.

- [청구항 33] 제 31항에 있어서,
상기 포장 용기 내부의 압력을 낮추기 위한 진공부를 더 포함하는 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치.
- [청구항 34] 제 33항에 있어서,
상기 진공부에 의해 상기 포장 용기 내부의 압력이 200 torr 이하인 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치.
- [청구항 35] 제 33항에 있어서,
상기 밀폐부는 상기 진공부에 의해 상기 포장 용기 내부의 압력이 낮아진 후 상기 포장 용기를 밀봉하는 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치.
- [청구항 36] 제 31항에 있어서,
상기 전원 공급부와 상기 전원 연결 단자들 사이에 연결된 매체; 및
상기 전원 연결 단자들에 연결된 임피던스 측정기를 더 포함하는 살균 필름을 포함하는 포장 용기에 적용되는 전원 장치.

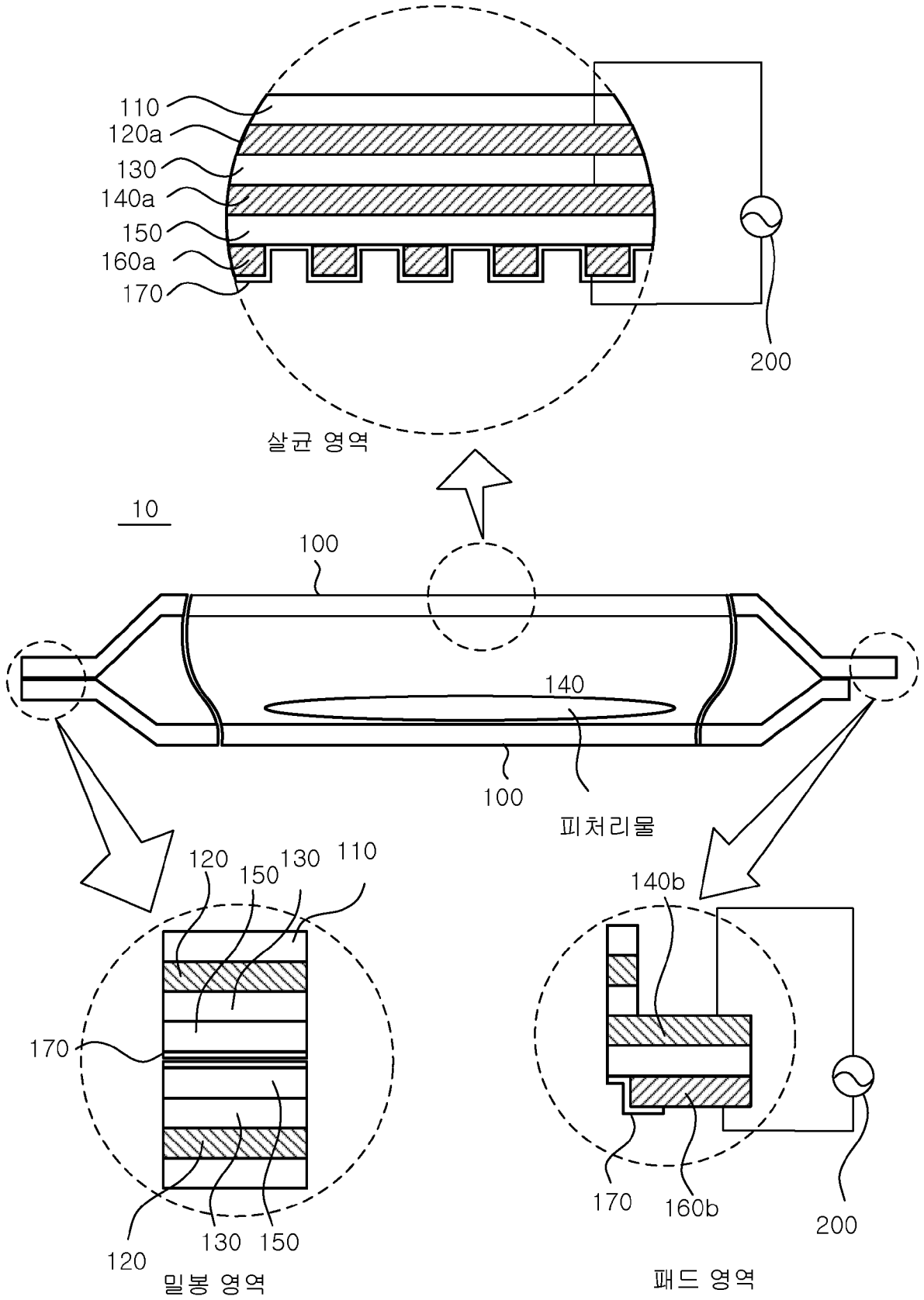
[도 1a]



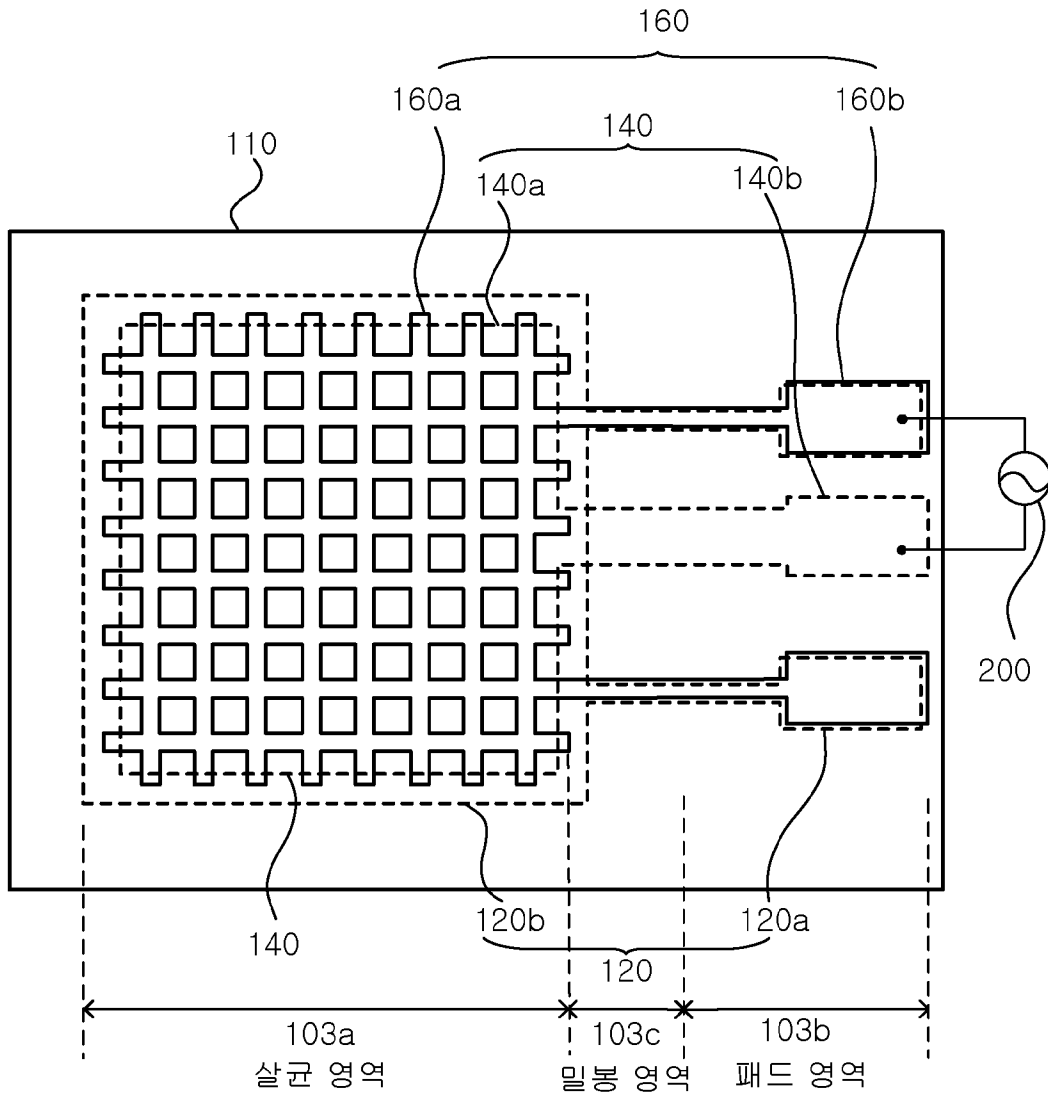
[도 1b]



[도1c]

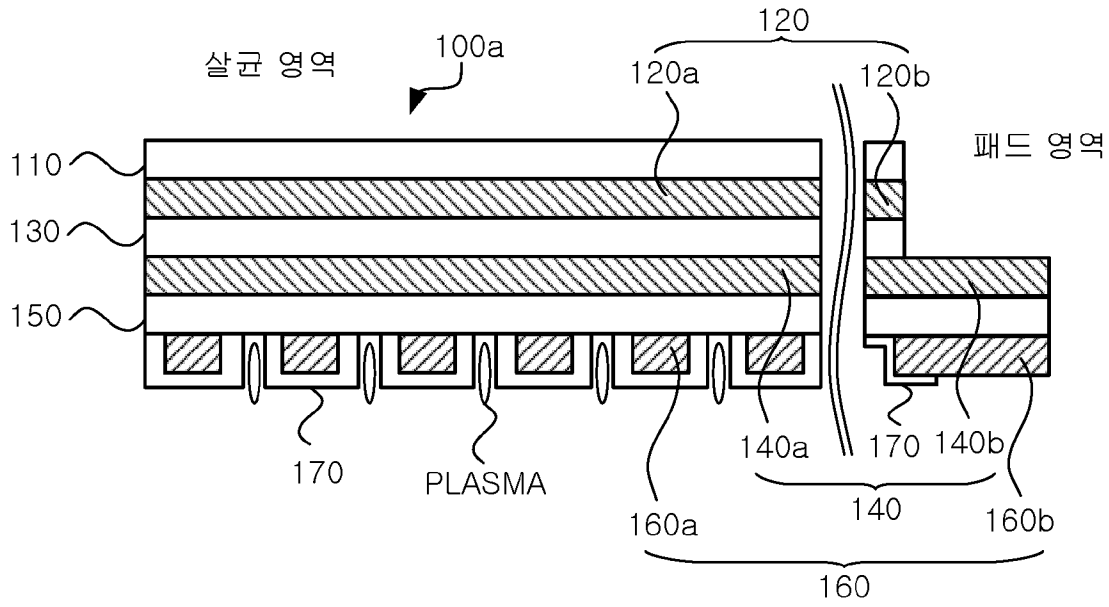


[도2]

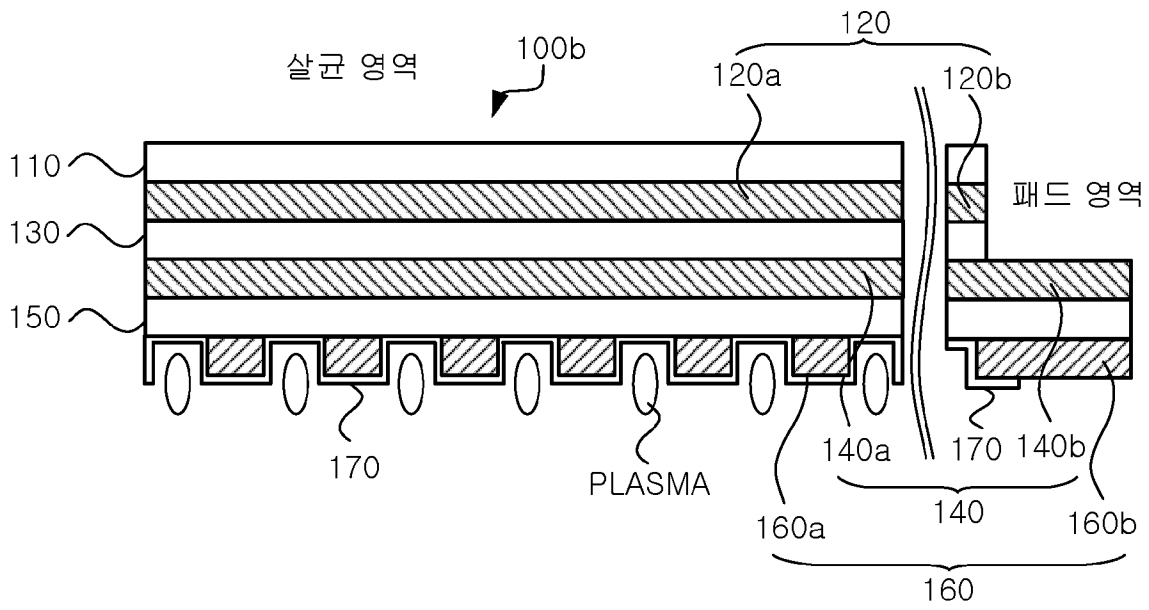


100

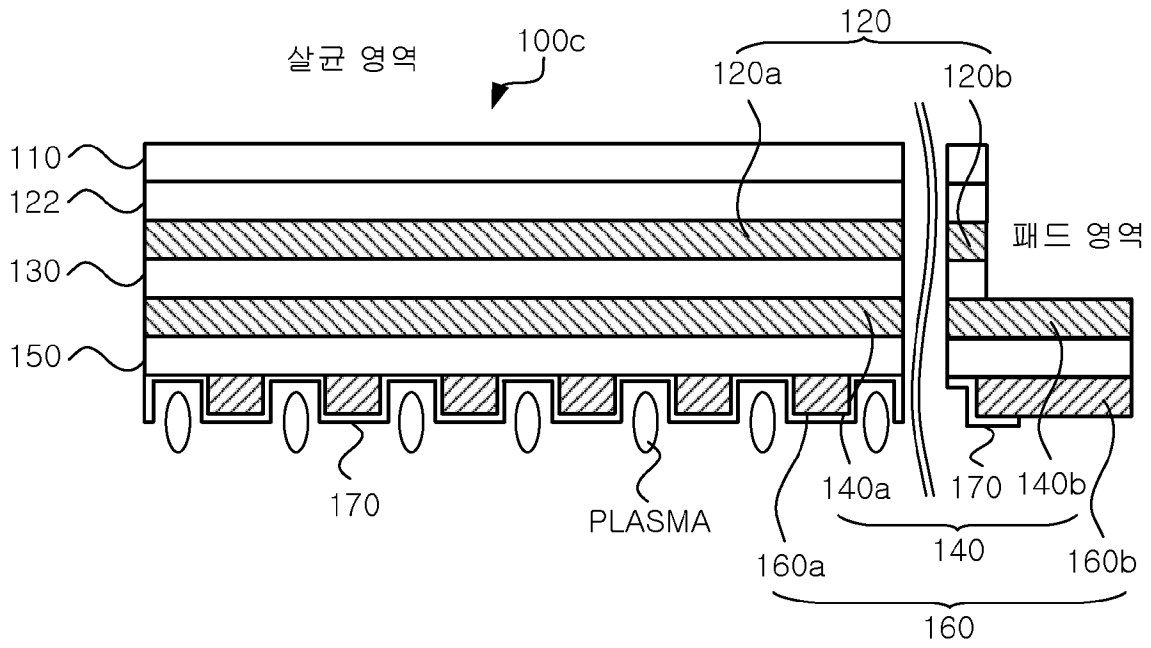
[도3a]



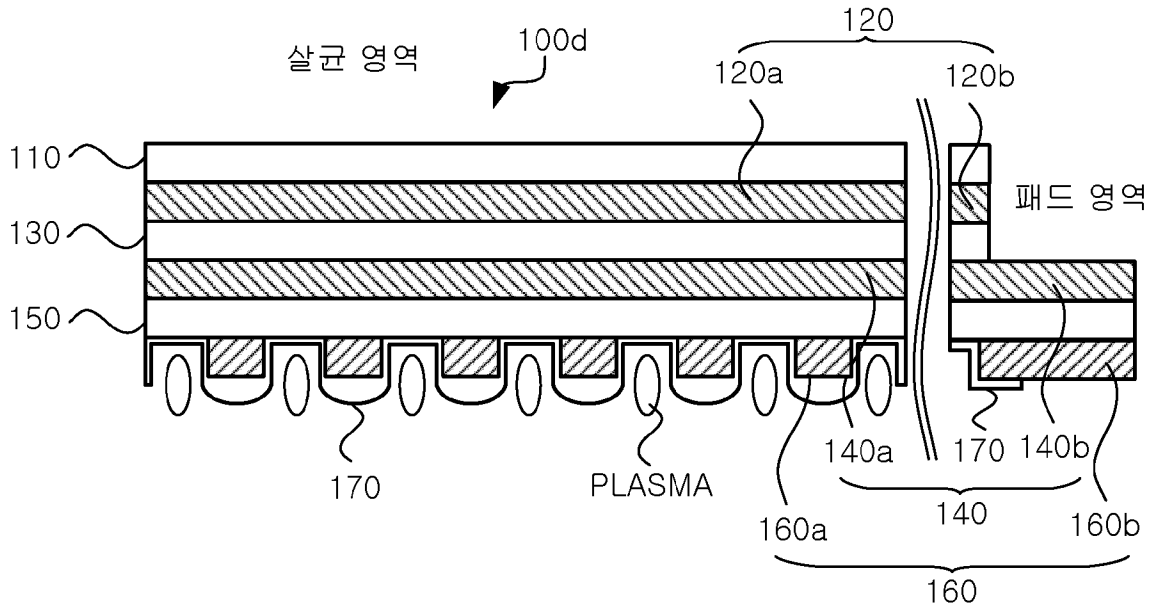
[도3b]



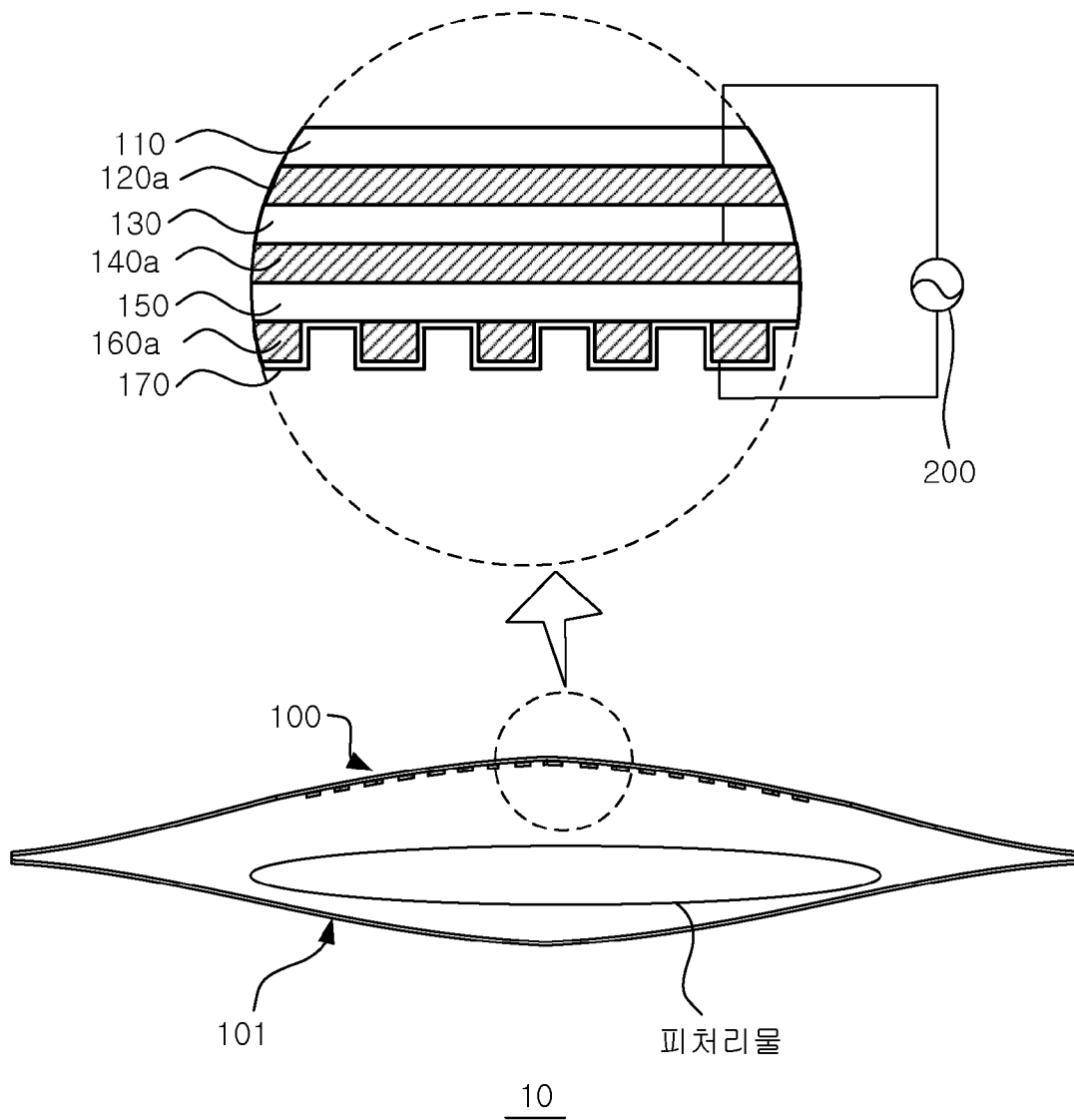
[도3c]



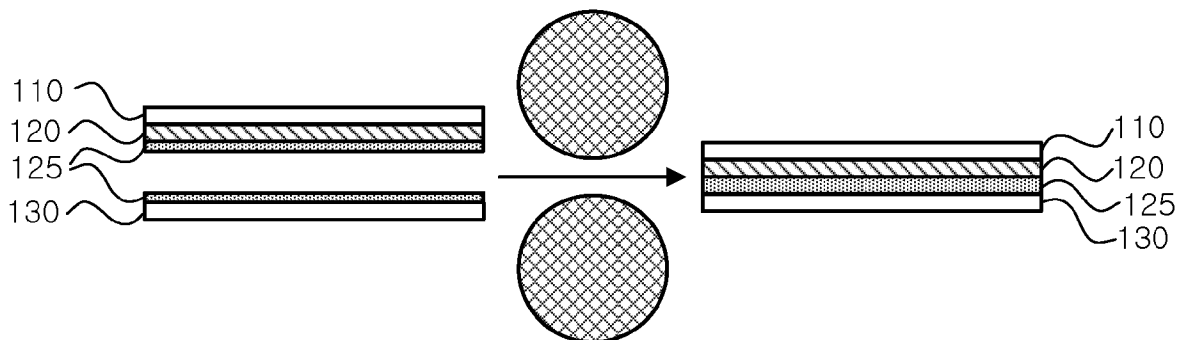
[도3d]



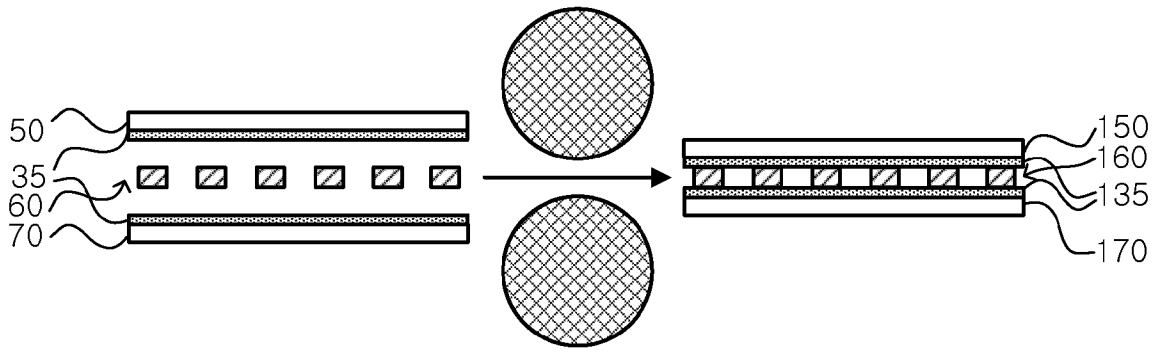
[도4]



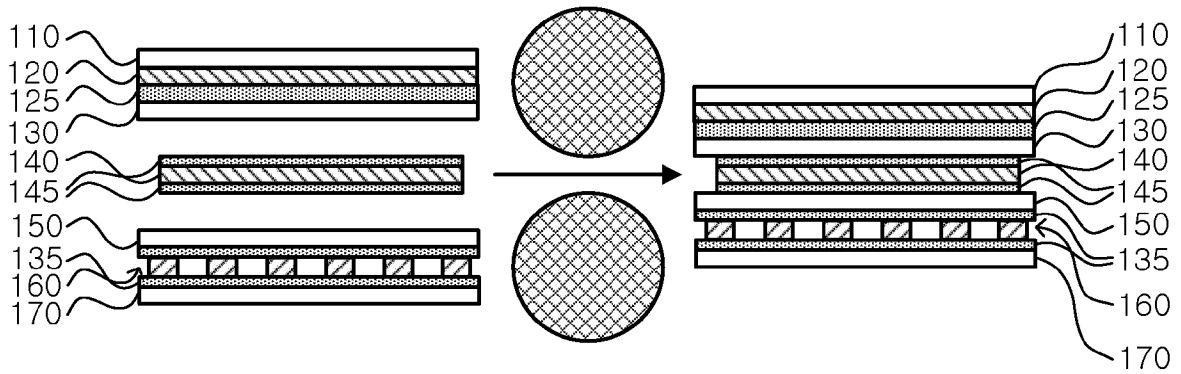
[도5a]



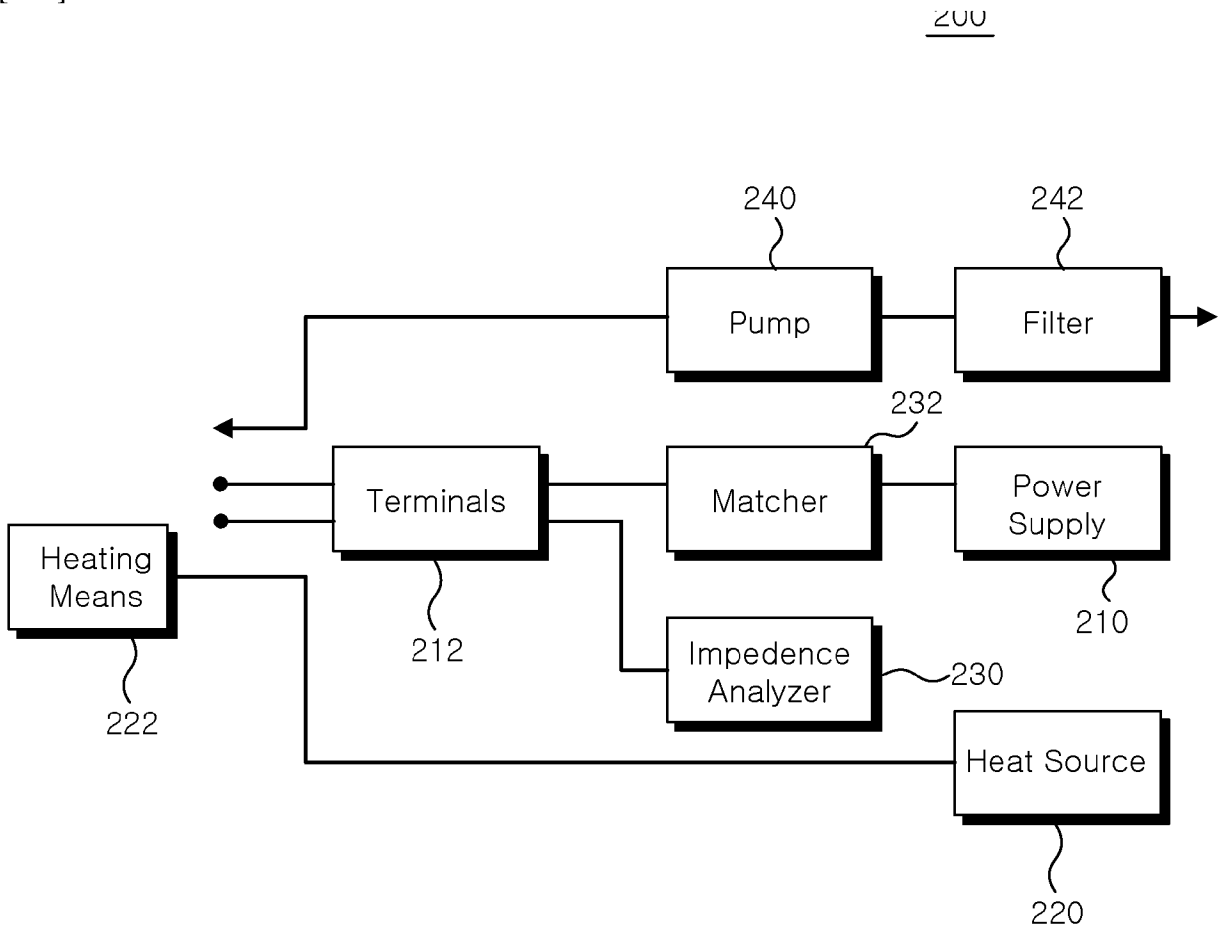
[도5b]



[도5c]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/005069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65D 65/40(2006.01)i, B65D 81/28(2006.01)i, A61L 2/14(2006.01)i, B32B 15/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65D 65/40; A61L 2/10; B65D 81/24; A61L 2/14; A61L 9/18; A23L 3/32; A23L 3/3418; B65D 81/28; B32B 15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: plasma, sterilization, sterilization, packing, film, pad part, container, electrode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1492864 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 13 February 2015 See paragraph [0026], claim 1 and figures 1-3.	1-36
A	JP 2008-183025 A (NATIONAL UNIV. CORP. SHIZUOKA UNIV.) 14 August 2008 See paragraph [0026], claim 1 and figure 1.	1-36
A	KR 10-2010-0082614 A (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION) 19 July 2010 See paragraphs [0013]-[0018], claims 1, 9 and figure 1.	1-36
A	KR 10-2013-0137369 A (KOREA FOOD RESEARCH INSTITUTE) 17 December 2013 See paragraph [0034] and figure 1.	1-36
A	JP 2012-217761 A (HITACHI LTD.) 12 November 2012 See paragraphs [0023]-[0025], claim 1 and figure 3.	1-36

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 AUGUST 2016 (30.08.2016)

Date of mailing of the international search report

30 AUGUST 2016 (30.08.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/005069

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1492864 B1	13/02/2015	NONE	
JP 2008-183025 A	14/08/2008	NONE	
KR 10-2010-0082614 A	19/07/2010	KR 10-1012442 B1	08/02/2011
KR 10-2013-0137369 A	17/12/2013	KR 10-1391708 B1	07/05/2014
		US 2015-0150297 A1	04/06/2015
		WO 2013-183807 A1	12/12/2013
JP 2012-217761 A	12/11/2012	US 2012-0263628 A1	18/10/2012
		US 8747763 B2	10/06/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B65D 65/40(2006.01)I, B65D 81/28(2006.01)I, A61L 2/14(2006.01)I, B32B 15/20(2006.01)I		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B65D 65/40; A61L 2/10; B65D 81/24; A61L 2/14; A61L 9/18; A23L 3/32; A23L 3/3418; B65D 81/28; B32B 15/20 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플라즈마, 살균, 멸균, 포장, 필름, 프드부, 용기, 전극		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1492864 B1 (한국과학기술원) 2015.02.13 단락 [0026], 청구항 1 및 도면 1-3 참조.	1-36
A	JP 2008-183025 A (NATIONAL UNIV. CORP. SHIZUOKA UNIV.) 2008.08.14 단락 [0026], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-36
A	KR 10-2010-0082614 A (포항공과대학교 산학협력단) 2010.07.19 단락 [0013]-[0018], 청구항 1, 9 및 도면 1 참조.	1-36
A	KR 10-2013-0137369 A (한국식품연구원) 2013.12.17 단락 [0034] 및 도면 1 참조.	1-36
A	JP 2012-217761 A (HITACHI LTD.) 2012.11.12 단락 [0023]-[0025], 청구항 1 및 도면 3 참조.	1-36
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2016년 08월 30일 (30.08.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 08월 30일 (30.08.2016)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 황찬윤 전화번호 +82-42-481-3347	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1492864 B1	2015/02/13	없음	
JP 2008-183025 A	2008/08/14	없음	
KR 10-2010-0082614 A	2010/07/19	KR 10-1012442 B1	2011/02/08
KR 10-2013-0137369 A	2013/12/17	KR 10-1391708 B1	2014/05/07
		US 2015-0150297 A1	2015/06/04
		WO 2013-183807 A1	2013/12/12
JP 2012-217761 A	2012/11/12	US 2012-0263628 A1	2012/10/18
		US 8747763 B2	2014/06/10