

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. A61L 2/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월10일 10-0643260 2006년10월31일
--------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0105728 2004년12월14일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0067210 2006년06월19일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 김형우
서울 강서구 방화동 830-3 (15/12) 방화 샤르망 1 오피스텔 508

(72) 발명자 김형우
서울 강서구 방화동 830-3 (15/12) 방화 샤르망 1 오피스텔 508

(74) 대리인 특허법인화우

(56) 선행기술조사문헌 KR1019890000986 B1 US20040057867 A1 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	KR1019970001493 B1 US5603894 A
--	-----------------------------------

심사관 : 정재철

(54) 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치

요약

본 발명은 액체에 번식하는 병원균을 멸균하기 위한 장치에 관한 것으로, 관통 내부 또는 외부에 고온의 열을 발생시켜 이 관통 내부의 유로를 따라 이송되는 액체를 순간적으로 가열함으로써 액체에 번식하는 병원균을 멸균하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치를 제공한다. 본 발명에 따르면, 병원균에 의한 환경파괴 및 질병전파를 미연에 방지할 수 있고, 사용자에게 멸균약품 비용 및 멸균처리 장소에 대한 부담을 덜어 줄 수 있고, 저전력 전원으로 박막 히터를 순간적으로 높은 온도로 가열시킬 수 있으며, 그에 따라 세균 멸균 온도 도달 시간을 단축시킬 수 있도록 함과 아울러 소비 전력을 줄일 수 있도록 하고, 고온의 기포를 물 속에 발생시킬 수 있기 때문에 내성이 강한 세균을 모조리 멸균시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 2a

색인어

순간 가열, 박막 히터, 병원균, 멸균, 의료기기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 방식에 따른 병원균 멸균장치에 대한 일실시에 구성도.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치에 대한 다양한 실시예 단면도.

도 3은 도 2a 및 도 2b에서의 발열 장치에 대한 일실시에 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치에 대한 다른 실시예 단면도.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명이 적용된 온수 살균 장치 및 표면 온도 측정 그래프에 대한 일실시에 설명도.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명이 적용된 온수 살균 장치 및 표면 온도 측정 그래프에 대한 다른 실시예 설명도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

20 : 관통 21 : 발열 장치

22 : 흡입구 23 : 필터

24 : 콘트롤 박스 25 : 흡입기

26 : 배출구 31 : 기관

32 : 절연막 33 : 박막 히터

34 : 금속 패드 35 : 히터 보호층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액체에 번식하는 병원균을 멸균하기 위한 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 관통 내부 또는 외부에 고온의 열을 발생시켜 이 관통 내부의 유로를 따라 이송되는 액체를 순간적으로 가열하여 액체에 번식하는 병원균을 멸균하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치에 관한 것이다.

최근에 의료 기술의 발전에 힘입어 의사가 각종 의료기기를 이용하여 손쉽게 환자를 치료 또는 수술하는데, 이러한 의료행위가 이루어진 후에는 혈흔 등과 같이 병원균이 번식하는 액체가 배출된다. 환경을 보호하고 유해한 병원균으로 인한 2차 감염을 막기 위해 멸균장치를 이용하여 상기와 같은 배출물에 번식하는 병원균을 멸균하는 것이 요망된다.

도 1은 종래 방식에 따른 병원균 멸균장치에 대한 일실시에 구성도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래 방식에 따른 병원균 멸균장치는 흡입구(10), 필터(11), 관통(12), 흡입기(air suction)(13) 및 배출구(14)를 포함하여 구성되는데, 이러한 병원균 멸균장치를 이용하여 액체에 번식하는 병원균을 멸균하는 것에 대해 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 의료진이 의료행위 결과 배출된 각종의 물질(액체 및/또는 고체 상태의 배출물)에 흡입구(10)를 닿게 한 다음, 흡입기(13)를 구동시켜 이들 물질이 흡입구(10)를 통하여 관통(12) 내부에 형성된 유로를 따라 이송되도록 한다. 이 때, 필터(11)는 배출물에 포함된 건더기 물질이 관통(12) 내부로 주입되지 않도록 해당 물질을 걸러준다.

그리고 나서, 의료진이 관통(12) 내부에 흡입되어 있는 액체 상태의 물질을 배출구(14)를 통하여 특정 용기(예; 정화조 등)로 배출시킨다. 이후, 특정 용기에 담겨진 액체 상태의 물질에 멸균약품을 살포하여 배출물에 번식하는 병원균을 멸균(액체 상태의 물질을 소독)시킨다.

상기와 같은 종래 기술의 장치는 병원균을 멸균하는 기능을 하는 것이 아니라 병원균을 수집하는 기능만을 하고 있으며, 그에 따라 의료진이 멸균약품을 별도 살포하여 액체에 번식하는 병원균을 멸균시키고 있다.

그런데, 상기와 같은 종래 기술은 의료행위가 이루어질 때마다 멸균약품을 살포해야 하므로 멸균약품 비용이 상당하다는 문제점이 있고, 더욱이 병원균의 확산을 막기 위해서는 외부와 단절된 공간에서 멸균약품을 살포해야 되기 때문에 별도의 멸균처리 장소를 마련해야 한다는 문제점도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 관통 내부 또는 외부에 고온의 열을 발생시켜 이 관통 내부의 유로를 따라 이송되는 액체를 순간적으로 가열하여 액체에 번식하는 병원균을 멸균하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 관통 상단 일측에는 외부 물질의 흡입을 위한 흡입구가 형성되어 있고, 상기 관통 내부에는 상기 흡입구를 통해 흡입된 물질 중 건더기를 걸러내기 위한 필터가 실장되어 있고, 상기 관통 내부에는 상기 필터를 통과한 액체가 이송되도록 하기 위한 유로가 형성되어 있고, 상기 관통 본체에는 상기 흡입구를 통해 외부 물질이 상기 관통 내부로 흡입되도록 하기 위한 흡입기가 실장되어 있고, 상기 관통 하단 일측에는 상기 관통 내부로 흡입되었던 액체를 외부 배출하기 위한 배출구가 형성된 병원균 멸균장치로서, 관통 내부에 형성된 유로를 따라 흐르는 액체에 순간적으로 고온의 열을 발생시켜 세균을 멸균하기 위한 발열 장치가 상기 관통 내부에 장착되어 있되, 상기 발열장치는, 박막 히터 장착을 위해 맨 아래에 형성된 기관; 상기 기관 둘레에 장착되어 기관과 박막 히터간을 전기적으로 절연시키기 위한 절연막; 상기 절연막 상부에 박막 형태로 장착되어 금속 패드를 통하여 외부 전원을 공급받아 자체 전기 저항에 의해 순간적으로 발열되는 상기 박막 히터; 상기 박막 히터의 일측 및 타측에 각각 장착되어 외부로부터 공급된 전원을 상기 박막 히터로 균일하게 공급하기 위한 상기 금속 패드; 및 상기 박막 히터 및 상기 금속 패드의 외부 둘레에 장착되어 유로를 따라 흐르는 물로부터 상기 박막 히터 및 상기 금속 패드를 보호하기 위한 보호층을 포함한다.

한편, 본 발명의 다른 장치는, 관통 상단 일측에는 외부 물질의 흡입을 위한 흡입구가 형성되어 있고, 상기 관통 내부에는 상기 흡입구를 통해 흡입된 물질 중 건더기를 걸러내기 위한 필터가 실장되어 있고, 상기 관통 내부에는 상기 필터를 통과한 액체가 이송되도록 하기 위한 유로가 형성되어 있고, 상기 관통 본체에는 상기 흡입구를 통해 외부 물질이 상기 관통 내부로 흡입되도록 하기 위한 흡입기가 실장되어 있고, 상기 관통 하단 일측에는 상기 관통 내부로 흡입되었던 액체를 외부 배출하기 위한 배출구가 형성된 병원균 멸균장치로서, 관통 내부에 형성된 유로를 따라 흐르는 액체에 순간적으로 고온의 열을 인가하여 세균을 멸균하기 위한 발열 장치가 상기 관통 외부에 장착되어 있되, 상기 발열 장치는, 상기 관통 외부 벽면 둘레에 장착되어 상기 관통과 박막 히터간을 전기적으로 절연시키기 위한 절연막; 상기 절연막 위에 박막 형태로 장착되어 금속 패드를 통하여 외부 전원을 공급받아 자체 전기 저항에 의해 순간적으로 발열되는 상기 박막 히터; 및 상기 박막 히터의 일측 및 타측에 각각 장착되어 외부로부터 공급된 전원을 상기 박막 히터로 균일하게 공급하기 위한 상기 금속 패드를 포함한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치에 대한 다양한 실시예 단면도이며, 관통 내부에 발열 장치가 장착된 구조이다.

도 2a에는 발열 장치(21)가 관통(가열관)(20) 내부의 일측 벽면에 장착되어 있는 구조의 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치가 도시되어 있으며, 도 2b에는 발열 장치(21)가 관통(20) 내부의 일측 벽면과 타측 벽면에 각각 장착되어 있는 구조의 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치가 도시되어 있다.

도 2a 및 도 2b에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치는, 관통(20) 상단 일측에 형성되어 있는 흡입구(22), 상기 흡입구(22)를 통하여 흡입되는 물질 중 건더기를 걸러내기 위한 필터(23), 상기 필터(23)를 통

하여 걸러진 액체가 이송되도록 하기 위한 관통(20), 상기 관통(20) 내부에 실장되어 유로를 따라 흐르는 액체에 열을 인가하기 위한 발열 장치(21)와 상기 발열 장치(21)에서 발생시키는 열 온도 등을 제어하기 위한 콘트롤 박스(control box)(24), 외부의 물질을 상기 흡입구(22)를 통하여 흡입하기 위한 흡입기(25) 및 상기 관통(20) 하단 일측에 형성되어 있는 배출구(26)를 포함한다.

한편, 도 2a 및 도 2c에는 발열 장치(21)에서 순간적으로 고온(예; 400 °C ~ 900 °C)의 열이 발열될 때에 물 속에 기포가 발생되는 것이 도시되어 있다.

그리고, 관통(20)에는 내부에서 발생하는 열이 관통(20) 외부로 전달되지 않도록 하기 위한 관통 냉각부(20a) 및 발열 장치(21)와 관통 냉각부(20a)간의 전기적 절연을 위한 관통 절연막(20b)이 형성되는 것이 바람직하다.

이러한 관통 냉각부(20a)는 발열 장치(21)에서 발생하는 고온의 열이 관통(20) 외부로 전달되는 것을 방지하는 기능을 한다. 이 관통 냉각부(20a)는 예컨대 관통(20)의 내부(유로)를 관통 절연막(20b)으로 두르고 관통(20) 외부와 관통 절연막(20b)간의 밀폐된 공간에 냉각수가 순환되는 구조로 이루어진다. 여기서, 관통 절연막(20b)은 SiOx, SiNx 등과 같은 열전달 계수가 작은 절연 물질인 것이 바람직하며, 냉각수는 물인 것이 바람직하다.

본 발명에서는 흡입기(25)를 구동시켜 의료행위 결과 배출된 각종의 물질(액체 및/또는 고체 상태의 배출물)을 흡입구(22)로 흡입하고, 필터(23)를 통해 이물질 등의 건더기를 걸러낸 다음, 액체를 관통(20) 내부로 이송되게 하고, 발열 장치(21)에서 발생된 고온의 열을 관통(20) 내부의 유로를 따라 흐르는 액체에 인가하여 이 액체에 번식하는 병원균을 멸균한다. 그리고 나서, 배출구(26)를 통하여 멸균된 액체를 하수구, 정화조, 주변 강가 등에 배출시킨다.

일반적으로, 병원균 중에는 100°C의 온도에서도 멸균되지 않는 균이 다수 존재하여 배출물질을 단순히 오랜 시간 끓이는 것만으로는 완전한 멸균이 보장되지 않는데, 이에 대응하기 위하여 본 발명에서 사용하는 발열 장치(21)는 순간 가열(일명 액체 과열)(superheating) 방식을 이용하여 관통(20) 내부의 유로를 따라 이송되는 배출물질을 순간적으로 400°C 이상으로 상승시킴으로써 병원균을 완전 멸균시킨다.

한편, 도 2a에서 발열 장치(21)를 관통(가열관)(20) 내부의 일측 벽면에 다수개 장착할 수도 있으며, 도 2b에서 발열 장치(21)를 관통(20) 내부의 일측 벽면과 타측 벽면에 각각 다수개 장착할 수도 있다.

즉, 본 발명에서는 관통(20) 내부에는 단일 또는 다수 개의 발열 장치(21)가 장착될 수 있으나, 유로를 따라 흐르는 물(액체) 중 특정 부분에는 멸균을 위한 고온의 열이 인가되지 않은 채로 배출될 수 있으므로 관통(20) 내부의 부피를 고려하여 관통(20) 내부 전체로 고온의 열이 전달될 수 있을 정도로 발열 장치(21)의 크기, 개수, 배치가 결정되는 것이 바람직하다.

한편, 도 2a 및 도 2b에는 발열 장치(21)의 장착 위치에 대해 다양한 실시예가 도시되어 있으나, 이들 실시예를 다양하게 조합하여 발열 장치(21)의 장착 위치를 변경할 수 있다. 예를 들어, 물이 인입되는 부분, 즉 관통(20) 상단 내부의 일측 벽면에 하나의 발열 장치(21)를 장착하고 관통(20) 하단 내부의 타측 벽면에 하나의 발열 장치(21)를 장착하도록 장착 위치를 정할 수도 있다.

그리고, 관통(20) 내부의 일측 벽면 및 타측 벽면에 장착되는 발열 장치(21)는 관통(20) 내부의 중앙을 향하여 열을 발생시키는 구조인 것이 바람직하다.

상기 콘트롤 박스(24)는 발열 장치(21) 및 전원 공급기를 제어하는 기능을 한다. 사용자는 콘트롤 박스(24)를 통하여 전원 공급기의 출력 전원을 조절하여 발열 장치(21)로 공급되는 전원 크기를 조절하며, 이에 따라 발열 장치(21)에서 발생시키는 열의 온도(예; 400°C ~ 900°C)를 조절할 수 있다. 또한, 사용자는 이 콘트롤 박스(24)를 통하여 발열 장치(21)의 구동 시간(예; 0.5초 간격 구동, 10초 간격 구동 등) 등을 조절할 수 있다.

이하, 도 3을 참조하여 도 2a 및 도 2b에 도시되어 있는 발열 장치에 대해 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 도 2a 및 도 2b에서의 발열 장치에 대한 일실시에 구성도이다.

도 3은 도 2a 및 도 2b에서의 발열 장치에 대한 일실시에 구성도이며, 발열 장치(21)에서 발열된 열이 관통 내부로 발산되는 방향(도 2a 및 도 2b에서의 화살표 방향)을 발열 장치(21)의 상부 방향이라 통칭하기로 한다.

도 3에 도시된 바와 같이, 발열 장치(21)는 박막 히터(33) 장착을 위해 맨 아래에 형성된 기관(31), 상기 기관(31) 둘레에 장착되어 기관(31)과 박막 히터(33)간을 전기적으로 절연시키기 위한 절연막(32), 상기 절연막(32) 상부에 박막 형태로 장착되어 금속 패드(34)를 통하여 외부 전원을 공급받아 자체 전기 저항에 의해 순간적으로 발열되는 박막 히터(33), 상기 박막 히터(33)의 일측 및 타측에 각각 장착되어 전원 연결선(미도시)을 통하여 외부로부터 공급된 전원을 상기 박막 히터(33)로 균일하게 공급하기 위한 금속 패드(일명 금속 전극)(34) 및 관통(20) 내부 유로를 따라 흐르는 물(액체)로부터 박막 히터(33)를 보호하기 위한 히터 보호층(35)을 포함한다.

본 발명에서는 금속 패드(34)를 통하여 박막 히터(33)로 저전력(예; 500 W 등)의 외부 전원이 공급되면 박막 히터(33)가 매우 빠른 속도로 발열(온도 상승, 즉 물 속의 세균이 살균될 정도의 온도로 상승)되고 관통(20) 내부의 물이 데워지게 된다.

특히, 본 발명에서는 박막 히터(33)에서 순간적으로 고온(예; 400 °C ~ 900 °C)의 열이 발열될 때에 발열 장치(21)의 상부 방향, 즉 관통(20) 내부의 물 속에 기포가 발생되며, 이러한 고온의 기포를 통하여 물 속에 번식하고 있는 세균을 멸균시킬 수가 있다(액체과열(superheating) 현상에 의한 멸균 작용).

상기 기관(30)은 베이스 역할을 담당하는 것으로, 이러한 기관(30) 위로 절연막(32), 박막 히터(33), 금속 패드(34), 히터 보호층(35) 등이 형성되는 것이며, 기관(30)의 소재로는 규소(Si), 금속, 세라믹, 절연체 등이 사용될 수 있다.

상기 히터 보호층(35)은 관통(20) 내부 유로를 따라 흐르는 물(액체)로부터 박막 히터(33), 금속 패드(34)를 전기적/화학적으로 보호하기 위해 박막 히터(33) 및 금속 패드(34)의 외부 둘레에 장착되며, 이러한 히터 보호층(35)의 소재로는 SiNx, SiOx, AlOx, Polymer, Polyimide, 테프론 등이 사용될 수 있으며, 히터 보호층(35)의 두께는 0.1 μm ~ 2 μm인 것이 바람직하다.

상기 절연막(32)은 기관(31)과 박막 히터(33)간을 전기적으로 절연시킬 수 있도록 열전도가 우수한 알루미늄(산화 알루미늄, Al₂O₃) 또는 마그네시아(산화 마그네슘, MgO) 등과 같은 세라믹 재질, Polymer, Polyimide, 테프론 등으로 이루어지며, 기관(31)과 박막 히터(33)간을 전기적으로 절연시킬 있을 정도의 최소 두께인 0.5 μm ~ 500 μm 범위 내가 바람직하며, 재질에 따라 두께에 미세한 오차가 발생할 수도 있다.

이러한 절연막(32)의 조건은 다음과 같다.

절연막(32)이 기관(31)과 박막 히터(33)간을 전기적으로 절연시켜야 되는데, 외부 전원을 공급받는 박막 히터(33)를 전기적으로 고립(Electrical isolation) 시키기 위해서는 박막 히터(33)로 100 V 정도의 전압이 인가될 때에 절연막(32)의 파괴가 발생되지 않아야 되고 절연막(32)의 전기적 누설 전류가 20 μA 이하로 되어야 된다.

또한, 박막 히터(33)에서 고온의 열이 발열될 때에 절연막(32)이 기관(31) 및 박막 히터(33)로부터 각각 물리적 탈착이 발생되지 않도록 절연막(32)과 기관(31)간의 접착성, 절연막(32)과 박막 히터(33)간의 접착성이 우수해야 된다.

또한, 박막 히터(33)에서 고온의 열이 발열될 때에 절연막(32)이 기관(31) 및 박막 히터(33)와 각각 화학적 반응을 일으키지 않도록 절연막(32)의 표면 조도가 우수해야 된다. 즉, 절연막(32)의 표면 조도가 우수하지 못할 경우에 절연막(32)이 박막 히터(33)의 전기적 비저항 특성에 영향을 미치지 때문에 절연막(32)은 박막 히터(33)의 전기적 비저항 특성에 영향을 미치지 않을 정도의 표면 조도를 갖는 것이 바람직하다.

전술한 바와 같은 조건을 만족시킬 수 있도록 절연막(32)으로는 알루미늄 또는 스테인레스 스틸 등과 같은 금속 소재의 기관(31) 표면을 아크(Arc) 방식을 이용하여 산화시킨 산화 절연막이 사용되거나 알루미늄 또는 스테인레스 스틸 등과 같은 금속 소재의 기관(31) 표면에 폴리머(Polymer) 계열 물질(Polyimide, Polyamide, Teflon, PET 등)을 코팅시킨 폴리머 절연막이 사용되거나 상기 산화 절연막과 상기 폴리머 절연막을 기관(31) 표면에 동시에 형성시킨 이중 절연막이 사용된다.

상기 산화 절연막은 알칼리 전해액에 담가져 있는 알루미늄(Al) 또는 베릴륨(Be) 또는 티타늄(Ti) 또는 스테인레스 스틸(Stainless Steel) 등의 금속 소재의 기관(31) 표면에 외부로부터 아크(Arc) 등의 전기적 에너지를 인가시켜 기관(31) 표면 상의 금속 원자와 외부의 산소가 전기/화학적 반응을 일으키도록 하여 기관(31) 표면의 특성을 산화막 형태로 변환시키는 것에 의해 형성된다.

산화 절연막으로는 Al_2O_3 , ZrO_3 , Y_2O_3 등이 사용되며, 이 산화 절연막을 금속판 또는 금속판 위에 플라즈마 스프레이 코팅 방식(Plasma Spray Coating) 등으로 형성할 수 있다. 이하, 산화 절연막을 금속판 또는 금속판 위에 형성하는 공정에 대해 설명하면 다음과 같다.

용기(bath) 내에 채워져 있는 알칼리 전해액의 농도를 평가하고, 알루미늄 소재의 기관(31)(즉 금속판 또는 금속판)에 외부 전원이 공급될 수 있도록 알루미늄 소재의 기관(31)에 도선을 연결한 상태에서 이 알루미늄 소재의 기관(31)을 용기 내의 알칼리 전해액에 담그고 나서 이 알루미늄 소재의 기관(31)으로 외부 전원을 공급하여 알루미늄 소재의 기관(31) 표면을 산화시킨다.

상기 산화 절연막 형성 공정에 의해 고주파 교류(AC) 형태의 강한 전원이 알루미늄 소재의 기관(31)에 가해짐에 따라 순간적으로 알루미늄 소재의 기관(31) 표면에 아크(Arc)가 발생되며, 그에 따라 산화가 치밀하고 핀홀(pinhole)의 농도가 매우 작은 산화 절연막이 알루미늄 소재의 기관(31) 표면에 형성된다.

이러한 산화 절연막 형성 공정에 의해 알루미늄 소재의 기관(31) 표면에는 산화 알루미늄이 형성될 수 있거나 티타늄 소재의 기관(31) 표면에는 산화 티타늄이 형성될 수 있거나 베릴륨 소재의 기관(31) 표면에는 산화 베릴륨이 형성될 수 있는 것이다.

한편, 상기 폴리머 절연막은 금속 소재의 기관(31) 표면에 전기적 절연성이 확보되는 폴리머 계열의 물질을 균일한 두께로 코팅시키는 것에 의해 형성된다.

특히, 이러한 폴리머 절연막은 박막 히터(33)에서 열이 발열될 때에 열적 변형이 발생되지 않아야 된다. 또한, 폴리머 절연막은 박막 히터(33)에서 고온의 열이 발열될 때에, 기관(31) 및 박막 히터(33)로부터 각각 물리적 탈착이 발생되지 않도록 접착성이 우수해야 되고, 기관(31) 및 박막 히터(33)와 각각 화학적 반응을 일으키지 않도록 표면 조도가 우수해야 된다.

폴리머 절연막을 형성하는 공정에 대해 설명하면 다음과 같다.

폴리머 절연막은 액상의 유기 폴리머 물질이 이용되어 형성되는데, 금속 소재의 기관(31) 표면에 균일한 두께로 코팅된다.

여기서, 코팅 방식으로는 스핀 코팅 방식(spin coating), 스프레이 코팅 방식(spray coating), 디핑 코팅 방식(dipping coating), 스크린 프린팅 방식(screen printing) 등이 사용된다.

또한, 폴리머 물질로는 폴리이미드(polyimide) 계열 물질, 폴리아미드(polyamide) 계열 물질, 테프론(teflon) 계열 물질, 페인트(paint) 계열 물질, 실버-스톤(silver-ston), 테프젤-에스(tefzel-s), 에폭시(epoxy), 고무(rubber) 등이 사용되거나 자외선(UV)에 대한 감광성이 있는 물질도 사용될 수 있다.

예를 들어, 폴리이미드 계열 물질을 스프레이 코팅 방식으로 기관(31)에 형성하는 공정은 다음과 같다.

기관(31)을 아세톤(aceton), 아이소 프로필 알코올(IPA; Iso Propyl Alcohol) 등으로 유기 세척시키고 나서, 상기 기관(31)을 고속(예; 2,000 rpm 이상)으로 자전시키면서 폴리이미드 계열 물질을 기관(31)에 스프레이(분사)한 후에 기관(31) 표면에 코팅된 폴리이미드 계열 물질을 열처리한다.

상기 스프레이 코팅 방식의 폴리머 절연막 형성 공정에 의해 기관(31) 표면에는 열적 안정성이 우수하고 글래스 템퍼러처(GT; glassy temperature)가 300 °C 이상인 폴리머 절연막이 형성된다.

또한, 상기 폴리이미드 계열 물질 열처리 과정에서 폴리이미드 계열 물질을 서냉시킴으로써 폴리머 절연막과 기관(31)간의 접착성이 우수해 지며, 상기 스프레이 코팅 과정에서 폴리머 계열 물질을 기관(31) 표면에 코팅시킴으로써 두께 균일도가 우수해 지며, 폴리머 절연막의 핀홀의 농도가 매우 작아져서 전기적 누설 전류가 발생되지 않는다.

한편, 산화 절연막과 폴리머 절연막의 이중 절연막은 금속 소재의 기관(31) 표면에 산화 절연막을 형성시키고 나서 이 산화 절연막 위에 폴리머 계열의 물질을 균일한 두께로 코팅시키는 것에 의해 형성된다.

이러한 산화 절연막과 폴리머 절연막의 이중 절연막의 전체 두께는 산화 절연막을 단독으로 기판(31) 표면에 형성시킨 결과의 두께 및 폴리머 절연막을 단독으로 기판(31) 표면에 형성시킨 결과의 두께 각각에 비해 작으며, 각각의 단독 절연막에 비해 절연 파괴를 최소화 시킬 수 있다.

여기서, 산화 절연막 절연 파괴의 주된 사유로는 산화 절연막에 형성되는 핀홀에 기인하여 이 핀홀 내로 박막 히터(33)로 공급된 외부 전원이 전달되는 것에 의해 절연 파괴가 발생할 수도 있다.

그리고, 폴리머 절연막 절연 파괴의 주된 사유로는 폴리머 절연막 형성 시에 액상의 피알(PR) 도포에 의한 기포 발생 등에 기인하여 폴리머 절연막이 고화된 후 기포가 있던 부분에 절연 파괴가 발생할 수도 있다.

따라서, 산화 절연막 또는 폴리머 절연막 각각에 내재된 절연 파괴 발생을 산화 절연막과 폴리머 절연막의 이중 절연막으로 보완하는 것이 바람직하다.

이러한 절연막(32)의 두께는 0.5 μm ~ 500 μm 범위 내에서 두께 조절이 가능하며(재질에 따라 두께에 미세한 오차가 발생함), 절연막(32)의 절연 파괴 전압(breakdown voltage)은 1,000 V 이상이며, 절연막(32)의 누설 전류(leakage current)는 100 V 전압이 될 때에 20 μA 이하이며, 박막 히터(33)에서 열이 발열될 때에(thermal cycle) 절연막(32)이 기판(31) 및 박막 히터(33) 각각으로부터 탈착(박리)이 발생되지 않도록 한다.

상기 박막 히터(33)는 절연막(32) 위에 0.05 μm ~ 10 μm 범위 내의 균일한 두께를 갖는 박막 형태로 장착되며, 금속 패드(34)를 통하여 외부 전원(직류 전원 또는 교류 전원)이 공급되면 자체 전기 저항에 의해 줄열(joule heating)을 발생시킨다.

여기서, 박막 히터(33)의 박막 특성, 즉 작은 부피로 인해 발열 속도 및 냉각 속도가 매우 빠르게 이루어질 수 있고, 자체 전기 저항에 의해 발열되는 온도가 800 $^{\circ}\text{C}$ 를 초과할 수 있고, 기존의 시이즈 히터와는 다르게 초당 1,000 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 상승도 가능하다.

이러한 박막 히터(33)의 조건은 다음과 같다.

박막 히터(33)는 박막 특성으로 인해 기존의 시이즈 히터에 비해 빠른 속도로 온도 상승이 가능하나, 이러한 박막 특성으로 인해 전류 흐름 속도(current flux) 등이 매우 커질 수 있기 때문에 자체적인 전기적/열적/화학적 내성이 요구된다.

즉, 박막 히터(33)는 전기적으로 높은 내압(heater strength)을 가져야 되며, 금속 패드(34)를 통하여 지속적으로 인가되는 에너지에 대한 자체 저항성이 높아야지만 박막 히터(33)의 장시간 수명 유지가 가능하다.

또한, 박막 히터(33)는 절연막(32) 위에 장착되는데, 발열로 인해 절연막(32)이 탈착되지 않도록 하고 기판(31)과 절연막(32)간의 박리가 발생되지 않도록 해야 된다.

또한, 박막 히터(33)는 열 충격이 지속적으로 가해지는 소자인데, 이러한 열충격에 의해 자체 저항 변화가 일어나지 않아야 된다.

또한, 박막 히터(33)는 공기 중(산소)에 노출된 상태로 고온으로 발열되는데, 이러한 산화에 의해 자체 저항이 증가되지 않아야 된다.

진술한 바와 같은 조건을 만족시킬 수 있도록 박막 히터(33)의 소재로는 용점이 높은 단일 금속(예; Ta, W, Pt, Ru, Hf, Mo, Zr, Ti 등)이 사용되거나 상기 금속을 조합한 2성분계 금속 합금물(예; TaW 등)이 사용되거나 금속-질화물(metal-nitride)을 조합한 2성분계 금속-질화물 계열(예; WN, MoN, ZrN 등)이 사용되거나 금속-규화물(metal-silicide)을 조합한 2성분계 금속-규화물 계열(예; TaSi, WSi 등)이 사용된다.

그리고, 박막 히터(33)가 수십 μm 이하(예; 0.05 μm ~ 10 μm 범위 등, 재질에 따라 두께에 미세한 오차가 발생함)의 두께를 갖도록 하며, 자체 저항이 20 ohm 이상이 되도록 한다.

특히, 박막 히터(33)의 온도가 순간적으로 상승되게 하기 위해서, 즉 자체적으로 뜨겁게 달궈지는데 걸리는 시간이 최소화되기 위해서는 박막 히터(33) 자체의 히트 커패시티(heat capacity)를 매우 작게하면 된다.

또한, 박막 히터(33)의 표면 온도를 400℃ 이상 되게 하여 액체과열(superheating)이 발생되게 하기 위해서는 박막 히터(33)의 가열(heating) 속도가 매우 빨라야 되며, 대략 "dT/dt > 10⁶℃(1M ℃)/sec" 조건이 만족되어야 된다.

여기서, 박막 히터(33)의 히트 커패시티는 두께를 매개변수로 하는 함수로 표현되는데, 박막 히터(33)의 두께가 얇아질수록 그 값이 작아진다. 반면에 박막 히터(33)의 수명은 두께가 얇아질수록 짧아질 수가 있다.

따라서, 본 발명에서는 박막 히터(33)의 온도를 순간적으로 상승시키고 수명을 연장시키기 위한 두 가지 조건을 만족시키기 위해 다양한 시뮬레이션(simulation)과 실험을 통하여 박막 히터(33)의 최적의 두께 범위로 0.05 μm ~ 10 μm를 도출할 수 있었다. 한편, 박막 히터(33)의 소재에 따라 약간의 차이는 있으나 미세한 오차임을 밝혀 둔다.

즉, 다음의 수식에 근거하여 박막 히터(33)의 최적의 두께를 도출한다.

수학식 1

$$\rho = R_s S t$$

여기서, ρ (resistivity)는 박막 히터(33) 소재의 고유한 비저항값이고, R_s (sheet resistance)는 박막 히터(33)의 면 저항값이고, t (thickness of film)는 박막 히터(33)의 두께이다. 한편, 두께와 고유 비저항값은 비례 관계에 있음을 알 수 있다.

전술한 바와 같이, 본 발명에서 박막 히터(33)의 소재로 사용되는 박막 물질의 비저항값의 범위는 대략 100 μΩcm ~ 4,000 μΩcm이다.

상기 [수학식 1]에서 알 수 있듯이, R_s 는 박막 히터(33)의 면 저항값인데, 박막 히터(33)의 박막으로는 1 쉬트(sheet)가 통상적으로 사용되므로 20 ohm/sq 정도의 값을 갖는다.

따라서, 박막 히터(33) 소재의 비저항값 범위를 고려하여 전술한 매개변수를 입력 데이터로 이용하여 시뮬레이션을 하면 박막 히터(33)의 최적 두께 범위가 수십 μm 이하(예; 0.05 μm ~ 10 μm 등)으로 도출된다.

이러한 박막 히터(33)는 진공 증착 방식 등에 의해 절연막(32) 위에 형성되며, 진공 증착 방식으로는 PVD(Sputtering, Reactive Sputtering, Co-Sputtering, Evaporation, E-beam 등), CVD(LPCVD, PECVD 등)이 사용된다.

상기 금속 패드(34)는 박막 히터(33)의 일측 및 타측에 각각 장착되어 있으며, 외부로부터 공급된 전원을 박막 히터(33)로 균일하게 공급한다. 여기서, 금속 패드(34)를 박막 히터(33)의 일측 및 타측에 각각 형성함으로써, 박막 히터(33)의 모든 면에서 균일한(일정한) 전류 밀도를 가질 수 있도록 할 수 있는 것이다.

특히, 박막 히터(33)의 모든 면에서 균일한 전류 밀도를 가질 수 있도록 하기 위해서 금속 패드(34)의 폭을 박막 히터(33)의 폭보다 더 크거나 같게 한다.

한편, 박막 히터(33)에서 열이 발열 될 때에, 금속 패드(34)의 온도에 대한 안정성을 보장하고, 산화에 의한 저항 증가를 막고, 박막 히터(33)로부터 탈착되지 않도록 하기 위해서 금속 패드(34)의 소재로는 Al, Au, W, Pt, Ag, Ta, Mo, Ti 등과 같은 금속이 사용된다.

도 4는 본 발명에 따른 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치에 대한 다른 실시예 단면도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 관통(가열관)(20) 외부 벽면 둘레에는 절연막(32)이 장착되어 있고, 이 절연막(32) 위에는 박막 히터(33)가 장착되어 있고, 이 박막 히터(33)의 하부 일측 및 하부 타측에는 금속 패드(34)가 각각 장착되어 있다.

이러한 방식에서는 박막 히터(33)에서 발열된 열이 관통(20)을 가열시켜 관통(20) 내부 유로를 따라 흐르는 물 속에 흐르는 세균을 멸균시킨다.

한편, 도면에 도시되어 있지는 않으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치에는 흡입구(22), 필터(23), 콘트롤 박스(control box)(24), 흡입기(25) 및 배출구(26)가 형성되어 있는 것이 바람직하다.

도 5a에는 본 발명의 실시예가 적용된 병원균 멸균장치가 도시되어 있으며, 도 5b에는 도 5a에 도시된 병원균 멸균장치에 80 와트(Watt)를 인가했을 때 시간에 따른 표면 온도 변화를 측정한 그래프가 도시되어 있으며, 도 5c에는 도 5a에 도시된 병원균 멸균장치에 10초 동안 전력 변화를 주었을 때의 표면 온도 변화를 측정한 그래프가 도시되어 있다.

도 5b에 도시된 바와 같이, 80 와트 전력이 인가될 시 일정 시간이 경과되면 223 °C에서 Saturation 특성이 나타남을 알 수 있으며, 도 5c에 도시된 바와 같이, 전력 변화에 따라 10초 동안 증가되는 표면 온도 변화가 선형적 증가 특성을 갖음을 알 수 있다.

도 6a에는 본 발명의 다른 실시예가 적용된 병원균 멸균장치가 도시되어 있으며, 도 6b에는 도 6a에 도시된 병원균 멸균장치에 50 와트(Watt)를 인가했을 때 시간에 따른 표면 온도 변화를 측정한 그래프가 도시되어 있으며, 도 6c에는 도 6a에 도시된 병원균 멸균장치에 10초 동안 전력 변화를 주었을 때의 표면 온도 변화를 측정한 그래프가 도시되어 있다.

도 6b에 도시된 바와 같이, 50 와트 전력이 인가될 시 일정 시간이 경과되면 287 °C에서 Saturation 특성이 나타남을 알 수 있으며, 도 6c에 도시된 바와 같이, 전력 변화에 따라 10초 동안 증가되는 표면 온도 변화가 선형적 증가 특성을 갖음을 알 수 있다.

한편, 도 5a 내지 도 5c, 도 6a 내지 도 6c에 각각 도시된 수치는 병원균 멸균장치의 다양한 실시예에 대한 수치이며, 박막 히터, 절연막, 금속 패드, 금속관(또는 비금속관) 등과 같은 각 구성 요소의 저항값, 두께, 소재 등에 따라 서로 다른 결과로도 출될 수 있음을 밝혀 둔다.

부가적으로, 병원균 멸균장치에 대한 제품 요구 사항을 반영하여 박막 히터, 절연막, 금속 패드, 금속관(또는 비금속관) 등과 같은 각 구성 요소의 저항값, 두께, 소재 등을 서로 다르게 적용하여 표면 온도 도달 시간 및 소비 전력을 제품 특성에 맞게 감소시켜 최적의 제품을 생산할 수 있다.

전술한 본 발명의 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치는 사용자가 휴대할 수 있을 정도의 소형 기기로 구현(배터리 전원 인가 방식)될 수 있다. 사용자는 본 발명의 병원균 멸균장치를 손으로 들고 다니면서 진찰대, 수술대, (생물) 실험대, 환자, 가축 등의 특정 부분에 유출(배출)되어 있는 액체를 관통(20) 내부로 흡입시킨 다음에 콘트롤 박스(24)를 조정하여 관통(20) 내부로 고온의 열을 인가시켜 이 액체에 번식하는 병원균을 멸균시키고, 그리고 나서 멸균된 액체를 외부(정화조, 하수구 등)로 배출시킨다.

다른 예로, 본 발명의 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치는 소형/대형 의료기기 내부에 장착되어 의료 행위에 의해 발생된 액체에 번식하는 병원균을 멸균시킬 수도 있다.

이상, 본 발명이 실시예를 들어 설명되었으나, 본 발명의 실시예는 단지 예시에 불과하며 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명이 속하는 분야의 기술자는 본원의 특허청구범위에 기재된 원리 및 범위 내에서 본 발명을 여러 가지 형태로 변형 또는 변경할 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은 관통 내부에 형성되어 있는 유로를 따라 이동되는 액체에 순간 가열 방식을 통해 고온의 열을 인가하여 이 액체에 번식하는 병원균을 멸균하여 외부로 배출시킴으로써, 의료행위 등으로 인해 발생된 병원균을 모두 제거할 수 있기 때문에 병원균에 의한 환경과피 및 질병전파를 미연에 방지할 수 있도록 하는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 영구적으로 사용 가능한 소형 멸균장치를 사용자에게 제공하기 때문에 사용자에게 멸균약품 비용에 대한 부담을 덜어줄 수 있고 멸균장치 내에서 병원균을 직접 제거하기 때문에 별도의 멸균처리 장소에 대한 부담을 덜어줄 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 병원균 멸균장치의 열 발생 수단으로 박막 히터를 장착시킴으로써, 저전력 전원으로 박막 히터를 순간적으로 높은 온도로 가열시킬 수 있으며, 그에 따라 세균 멸균 온도 도달 시간을 단축시킬 수 있도록 함과 아울러 소비 전력을 줄일 수 있도록 하는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 고온의 기포를 물 속에 발생시킬 수 있기 때문에 내성이 강한 세균을 모조리 멸균시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

관통 상단 일측에는 외부 물질의 흡입을 위한 흡입구가 형성되어 있고, 상기 관통 내부에는 상기 흡입구를 통해 흡입된 물질 중 건더기를 걸러내기 위한 필터가 실장되어 있고, 상기 관통 내부에는 상기 필터를 통과한 액체가 이송되도록 하기 위한 유로가 형성되어 있고, 상기 관통 본체에는 상기 흡입구를 통해 외부 물질이 상기 관통 내부로 흡입되도록 하기 위한 흡입기가 실장되어 있고, 상기 관통 하단 일측에는 상기 관통 내부로 흡입되었던 액체를 외부 배출하기 위한 배출구가 형성된 병원균 멸균장치로서, 관통 내부에 형성된 유로를 따라 흐르는 액체에 순간적으로 고온의 열을 발생시켜 세균을 멸균하기 위한 발열 장치가 상기 관통 내부에 장착되어 있되,

상기 발열장치는,

박막 히터 장착을 위해 맨 아래에 형성된 기관;

상기 기관 둘레에 장착되어 기관과 박막 히터간을 전기적으로 절연시키기 위한 절연막;

상기 절연막 상부에 박막 형태로 장착되어 금속 패드를 통하여 외부 전원을 공급받아 자체 전기 저항에 의해 순간적으로 발열되는 상기 박막 히터;

상기 박막 히터의 일측 및 타측에 각각 장착되어 외부로부터 공급된 전원을 상기 박막 히터로 균일하게 공급하기 위한 상기 금속 패드; 및

상기 박막 히터 및 상기 금속 패드의 외부 둘레에 장착되어 유로를 따라 흐르는 물로부터 상기 박막 히터 및 상기 금속 패드를 보호하기 위한 보호층

을 포함하고, 상기 관통에는 관통 내부에서 발열된 열이 관통 외부로 전도되는 것을 차단하기 위한 관통 냉각부 및 상기 관통 냉각부와 상기 발열 장치 간의 전기적 절연을 위한 관통 절연막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 발열 장치는 상기 관통 내부에 적어도 하나 이상이 장착되되, 각 발열 장치는 상기 관통 내부의 일측 벽면에 장착되거나 상기 관통 내부의 타측 벽면에 장착되는 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 보호층의 소재는 SiNx 또는 SiOx 또는 AlOx 또는 Polymer 또는 Polyimide 또는 teflon 중 어느 하나이며, 상기 보호층의 두께는 0.1 μm ~ 2 μm 범위 내의 두께인 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 5.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 박막 히터의 소재는 용점이 높은 단일 금속 또는 2성분계 금속 합금물 또는 2성분계 금속-질화물 계열 또는 2성분계 금속-규화물 계열 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 박막 히터는 0.05 μm 내지 10 μm 범위 내의 두께를 갖으며, 20 ohm 이상의 자체 저항값을 가지며, 100 $\mu\Omega\text{cm}$ 내지 4,000 $\mu\Omega\text{cm}$ 범위 내의 비저항값을 갖는 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 7.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 금속 패드의 폭은 상기 박막 히터의 폭보다 더 크거나 같은 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 금속 패드의 소재는 Al 또는 Au 또는 W 또는 Pt 또는 Ag 또는 Ta 또는 Mo 또는 Ti 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 9.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 절연막은 0.5 μm 내지 500 μm 범위 내의 두께를 가지고, 1000 V 이상의 절연 파괴 전압을 가지며, 100 V 전압이 인가될 때에 20 μA 이하의 누설 전류를 갖는 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 절연막은 상기 기판 표면을 아크(Arc) 방식을 이용하여 산화시켜 형성한 산화 절연막 또는 상기 기판 표면에 폴리머 계열 물질을 코팅시켜 형성한 폴리머 절연막 또는 상기 산화 절연막과 상기 폴리머 절연막을 상기 기판 표면에 형성한 이중 절연막 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 산화 절연막은 산화 알루미늄 또는 산화 베릴륨 또는 산화 티타늄 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

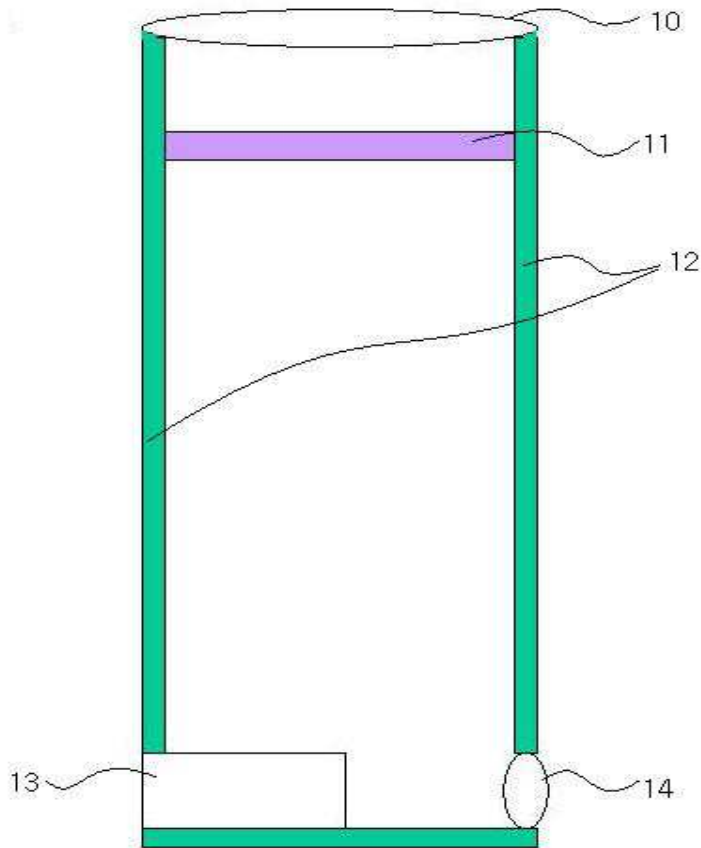
상기 폴리머 절연막의 폴리머 계열 물질은 폴리이미드(polyimide) 계열 물질 또는 폴리아미드(polyamide) 계열 물질 또는 테프론(teflon) 계열 물질 또는 페인트(paint) 계열 물질 또는 실버-스톤(silver-ston) 또는 테프젤-에스(tefzel-s) 또는 에폭시(epoxy) 또는 고무(rubber) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 순간 가열 방식의 병원균 멸균장치.

청구항 13.

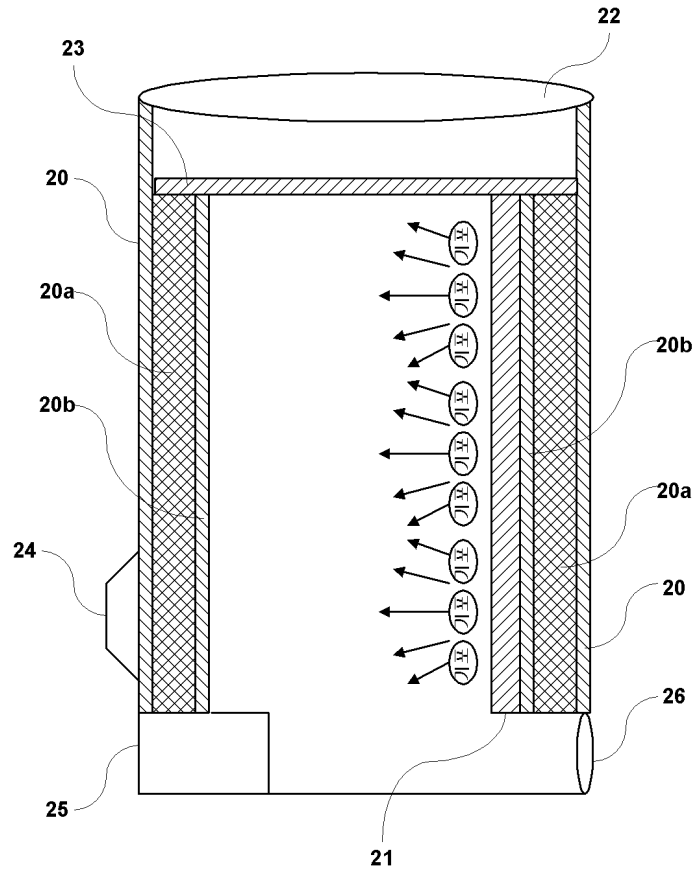
삭제

도면

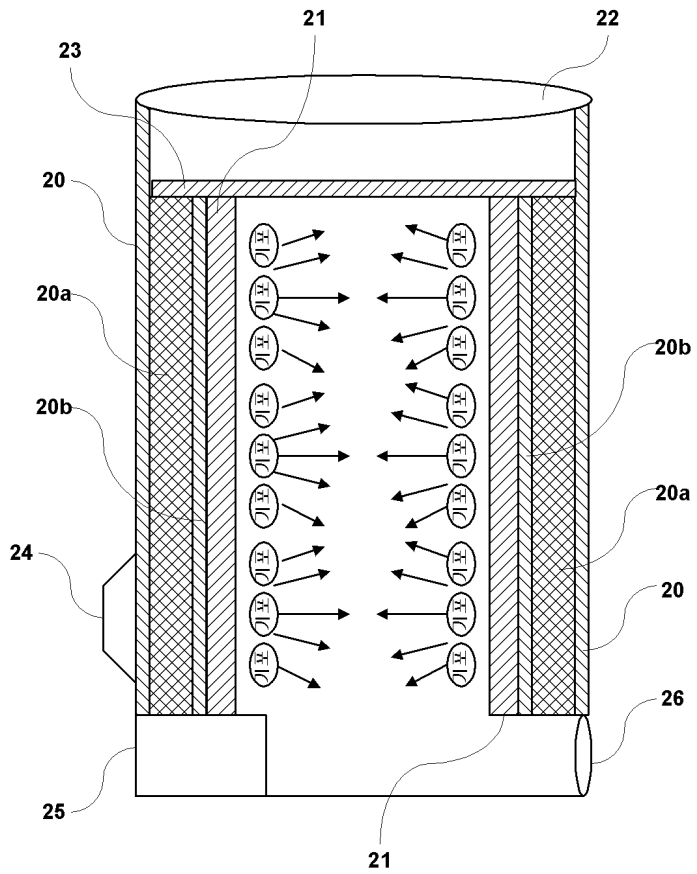
도면1



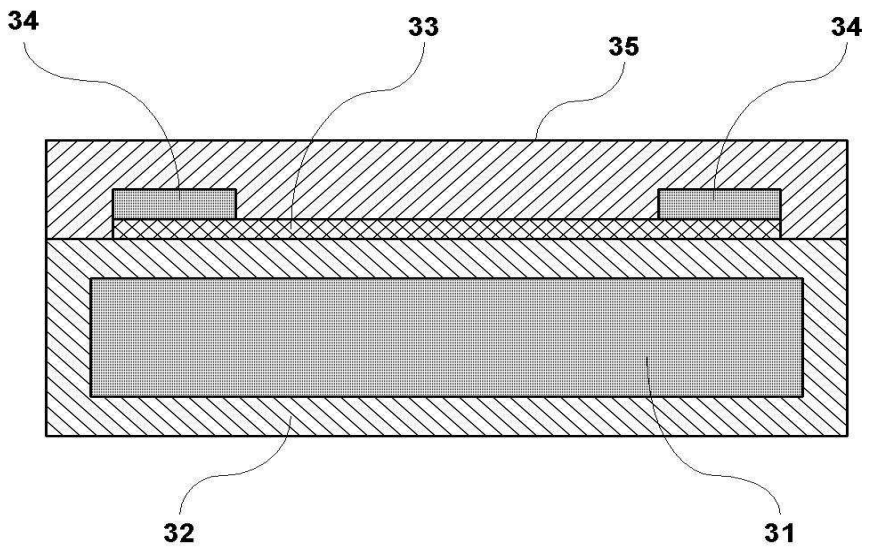
도면2a



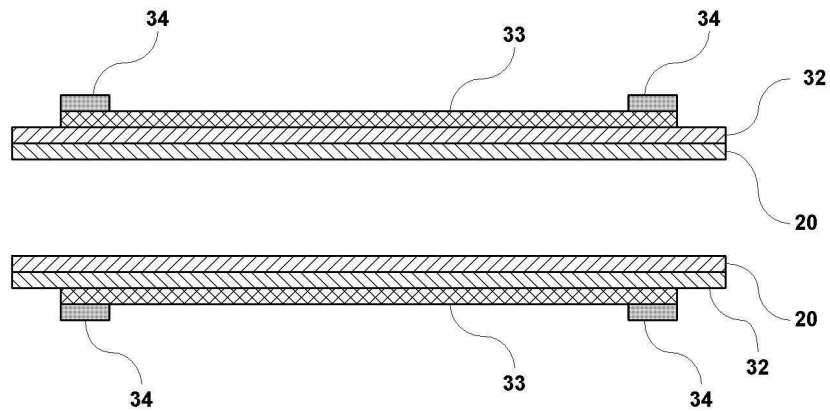
도면2b



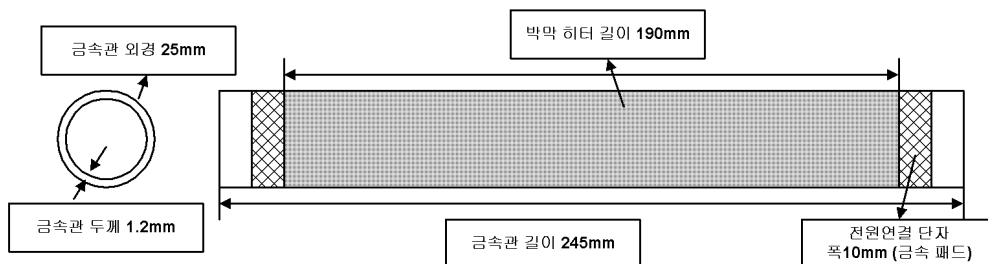
도면3



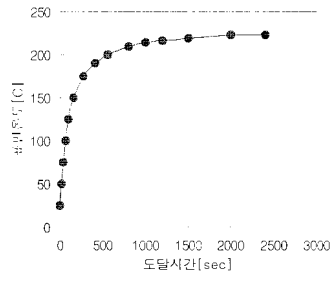
도면4



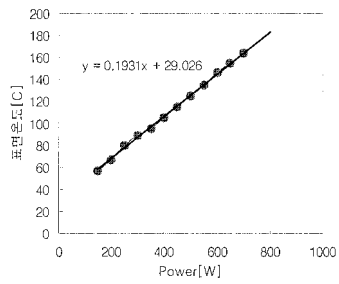
도면5a



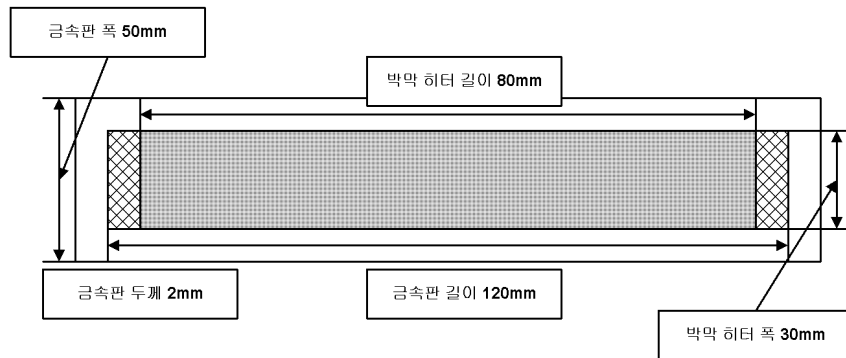
도면5b



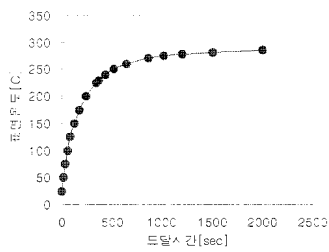
도면5c



도면6a



도면6b



도면6c

