

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
A61L 2/12

(11) 공개번호 특2002 - 0005223
(43) 공개일자 2002년01월17일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0036310
(22) 출원일자 2000년06월29일

(71) 출원인 주식회사 엠스타
박응수
충남 천안시 백석동 555 - 45 백석농공단지 내
(72) 발명자 박응수
충청남도논산시두마면엄사리226삼진아파트102 - 117
(74) 대리인 특허법인 원전

심사청구 : 있음

(54) 마이크로파를 이용한 액체 살균장치

요약

본 발명은 마이크로파를 이용하여 액체내의 병원균을 살균하는 장치에 관한 것으로서, 입수관을 거쳐 제공되는 액체에 포함된 불순물을 제거하기 위한 필터(Filter)와, 필터에 의해 감압된 유체에 압력을 제공하는 펌프(Pump)와, 펌프에 의해 가압된 유체의 이동을 안내하는 튜브(Tube)와, 튜브 내의 유체에 포함된 균을 가열방식으로 살균하는 가열챔버(Heating Chamber)와, 가열챔버 상단에 형성된 열원(Heating Source)으로서, 내부의 유체에 마이크로파(Microwave)를 조사하는 마그네트론(Magnetron)과, 내부에 입수관을 통해 제공된 차가운 액체로 충전되어 상기 가열챔버에 의해 살균 완료되어 전달되는 튜브내의 액체의 온도를 상온으로 냉각시키는 냉각챔버와, 냉각챔버를 통과하여 토출되는 유체의 이동량을 감지하고, 감지결과를 출력하는 유량계를 포함하여 이루어진다.

대표도
도 1

색인어
마이크로파, 유체, 튜브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액체 살균장치의 구성을 나타낸 전단면도,

도 2는 본 발명에 따른 액체 살균장치의 동작과정을 나타낸 동작과정도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 살균장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마이크로파를 이용하여 액체내의 병원균을 살균하는 장치에 관한 것이다.

시대의 발달에 따라 수질의 오염이 날로 심각해지고 있는 실정이다. 따라서, 깨끗한 물을 필요로 하는 곳(예를 들면, 병원, 실험실, 농수축산용, 비데장치, 가정용 등)에서는 필터 또는 멤브레인 등을 이용한 정수기를 사용하거나, 저장탱크에 정수된 물을 취수하여 사용하고 있다.

그러나, 정수기의 경우에는 사용 요구량에 비해 시간당 정수용량이 제한적인 단점이 있다. 또한, 정수 저장탱크의 경우, 필터들이나 멤브레인들에 의하여 일단 정수된 물은 오염물질이나 염소 등의 소독물질을 거의 함유하고 있지 않은 순수한 물이기 때문에 상대적으로 대기중의 세균 등에 의하여 2차 오염이 될 위험이 크다. 따라서, 정수되어 저장탱크에 저장된 물을 사용하는 경우 오히려 정수의 취지를 상실하는 경우가 있다.

원수가 필터들이나 멤브레인들을 거치는 과정에서 정수장에서 살균을 위하여 투입하는 염소 등이 제거됨과 동시에 물중에 포함되어 항균능력을 가진 미네랄과 같은 무기질의 대부분이 제거된다. 정수과정을 거쳐 저장탱크에 저장되는 물은 초기상태는 깨끗하다 할 지라도 시간이 지남에 따라 항균물질 제거에 따른 결과로 인하여 저장탱크 내부는 세균이 서식하기 좋은 환경으로 바뀌게 된다. 따라서, 저장탱크의 물이 세균에 의하여 2차로 오염될 우려가 있는 것이다.

기타, 자외선 살균기 또는 전기분해를 이용한 살균장치를 설치하는 방법을 들 수 있다. 자외선 살균기를 별도로 저장탱크에 설치하는 방법은 자외선 살균기로부터 발생하는 자외선의 물속에 대한 투과율이 수십mm로 극히 낮아 작은 용적을 가진 용기에는 다소 적당하지만 저장탱크와 같이 큰 용량을 가진 용기에는 살균력이 떨어질 뿐만 아니라 저장탱크의 수온이 상승하는 문제점이 있기 때문에 바람직하지 못하다. 또한, 일반 정수기의 경우, 입수량에 비해 토출량이 적어 산업용이나 대용량을 필요로 하는 곳에 비적합하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 마이크로파를 이용하여 액체내의 병원균을 살균할 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 처리 요구량이 많은 장소에서도 사용가능한 살균장치를 제공하는 것이다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액체살균장치의 구성은 입수관을 거쳐 제공되는 액체에 포함된 불순물을 제거하기 위한 필터와, 상기 필터에 의해 감압된 유체에 압력을 제공하는 펌프와, 상기 펌프에 의해 가압된 유체의 이동을 안내하는 튜브와, 상기 튜브 내의 유체에 포함된 균을 가열방식으로 살균하는 가열챔버와, 상기 가열챔버 상단에 형성된 열원으로서, 내부의 유체에 마이크로파를 조사하는 마그네트론과, 내부에 상기 입수관을 통해 제공된 차가운 액체로 충전되어 상기 가열챔버에 의해 살균 완료되어 전달되는 튜브내의 액체의 온도를 상온으로 냉각시키는 냉각챔버와, 상기 냉각챔버를 통과하여 토출되는 유체의 이동량을 감지하고, 감지결과를 출력하는 유량계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액체살균장치의 세부적 구성의 특징은 상기 튜브가 내열, 내식 및 무독성의 재질로서 가열 챔버 및 냉각 챔버 내에 지그재그(zigzag)로 형성되며, 방향전환부분이 "U" 자형으로 굽어진 점이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 액체 살균장치의 구성과 그에 따른 동작을 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명에 따른 액체 살균장치의 구성을 나타내는 전단면도이다. 입수관(7)을 통해 제공되는 원수(살균되지 않은 물)가 냉각챔버(B)내로 유입된다. 냉각챔버(B)의 물은 하단부의 배출구를 통해 필터(Filter)(5)에 전달된다. 필터(5)는 액체 속에 혼입된 이물질을 제거한다.

상기 필터(5)에 의해 필터링된 액체는 펌프(Pump)(4)를 통해 가압되면서 튜브(Tube)(9)에 의해 안내되어 가열챔버(A)내로 전달된다. 가열챔버(A)는 공진챔버라고도 하며, 일반적으로 전자파 또는 전기진동을 나타내는 장치. 공명기와 같은 의미로 쓰일 때도 많다. 전기진동에서는 공진회로가 대표적이며, 압전기(壓電氣)를 이용하는 진동자(振動子)에서는 그 진동의 공명이 이용된다. 마이크로파에서도 공동공진기가, 또 레이저 등에서는 빛에 대한 광(光)공진기가 사용된다. 도체벽으로 둘러싸인 공동(속이 빈 공간)으로, 이 공간에서는 전자기파의 3차원 파동이 안정되게 진동을 계속한다. 이러한 안정된 진동은 이 공간의 형상으로 정해지는 모드(mode)라고 하는 공간패턴(space pattern)을 갖는 동시에 그에 대응하는 공진주파수가 정해진다. 몇 개의 모드가 있으므로 그에 대응하는 공진주파수 역시 몇 개라도 존재하지만 그 밖에 임의의 주파수 진동은 존속할 수 없다.

상기 가열챔버(A)의 상단부에 설치된 마그네트론(Magnetron)(1)은 마이크로파를 발생시키는 전자관으로서, 원통형의 양극(Positive)과 그 원의 동심축을 음극(Negative)으로 하고, 축방향에 균일한 자기장을 가한 것이다. 음극에서 방출된 전자의 사이클로이드(Cycloid) 운동에 의해 전자기파를 발생시킨다. 양극은 고주파 손실이 적고 열전도성이 우수한 구리블록으로 만들어지며 블록 안에 홈이 있는 공진공동(共振空洞)이 파여져 있다. 음극에서 방출된 전자는 관 내에서 사이클로이드운동을 하는데, 어떤 자기장에서는 양극에 이르지 못하고 주위를 맴돌며 공동과 공진하는 전자파를 발생시켜 원둘레 위에 전기장의 정상파를 만든다. 이 정상파는 서로 반대방향으로 나가는 진행파의 합성으로 생각할 수 있으므로 진행파의 속도와 전자 흐름의 속도가 일치되면 양극의 분할수의 반에 해당하는 전자군(電子群)에 의한 전자극이 만들어진다. 이 때 전자는 유도에 의해 직류원에서 주어진 에너지를 회로에 보내어 속도를 줄이는 동시에 양극에 이르면서 지속적으로 마이크로파를 발생시킨다.

마이크로파는 전파를 이용상의 편의로 파장에 따라 분류한 것 중의 하나를 말한다. 파장의 범위는 대략 1 ~ 30cm까지이고, 주파수의 범위는 1000MHz에서 30GHz까지를 막연하게 가리키는 전파의 총칭이다. 또한 300MHz 이상의 전파는 극초단파(極超短波)라 불리고 있다. 마이크로란 "극히 미소한" 혹은 "100만분의 1" 이란 의미의 접두어로서 여기에 "파" 라는 글자를 붙인 것이 마이크로파이며, 일반적으로 파장이 매우 짧은 전파를 가리킨다. 파장이 짧으므로 성질이 빛과 비슷하여 넓은 공간을 직진하고 장애물의 배후에는 전달이 잘 안된다. 평면 금속판에 닿으면 빛이 거울에서 반사하는 것처럼 입사방향에 따라 결정되는 반사방향으로 반사한다. 유리와 같은 유전체에 부딪치면 굴절하고, 강한 비 속에서는 흡수·산란되기 때문에 감쇠된다. 발진관로서는 클라이스트론과 마그네트론이 사용되고, 증폭관으로서에는 클라이스트론과 진행파관이 사용된다.

본 발명에 사용되는 마그네트론(1)의 경우에는 915MHz 또는 2,450MHz의 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 주파수 대역의 파장의 마이크로파(Microwave)를 출력한다. 마그네트론(1)의 출력은 살균장치의 크기 및 처리량에 따라 조절된다. 마그네트론의 발진을 위한 트랜스포머(Transformer)등의 전원부는 살균장치의 외부에 적당히 설치된다.

상기 마그네트론(1)에서 출력되는 마이크로파(microwave)는 방사기(Electromagnetic Horn)(2)에 의해 가열챔버(A)내에 유도 조사된다. 본 예에서는 방사기(2)를 사용하였지만 웨이브가이드(waveguide)를 사용할 수도 있다. 방사기(2)는 마이크로파용 전파방사기의 하나로서, 음성에 사용하는 메가폰과 마찬가지로 사각형 또는 원형 도파관 선단을 피라미드 모양으로 벌린 것이다. 선단의 면을 개구면이라고 하는데, 클수록 지향성이 예민해지고, 또한 수신에 사용될 때에는 수신되는 전력도 커진다. 그러나 벌린 각도가 너무 크면 접속부에서 전파되어 오는 전파의 위상이 개구면 위에서 동상되지 않는다. 즉, 중심의 위상에 대하여 가장자리의 위상이 늦어지므로 정면방향에서는 개구면 각부로부터 오는 전파가 동상으로 합쳐지지 않는다. 따라서 전기장은 약해지고 지향성의 폭이 넓어진다.

가열챔버(A) 내에 "U" 자형으로 굴곡되게 형성된 튜브(9) 내에 흐르는 유체는 상기 마이크로파 조사를 받아 수분의 유전자열에 의해 살균처리된다. 즉, 마그네트론(1)에서 방사기(2)를 거쳐 조사되는 마이크로파에 의해 전기장의 방향이 계속 바뀌기 때문에 튜브내의 물 분자가 회전하는데, 주위분자와의 점성저항에 견디기 위해서 열에너지가 발생한다. 이 열에너지에 의해 유체의 온도가 오르며 가열되어 유체 내부의 병원균이 살균되는 것이다.

가열챔버(A)내의 튜브 내에서 살균처리된 액체는 냉각챔버(B)내의 튜브로 이동하게 된다. 상기 냉각챔버(B)내에는 상기 입수관(7)을 통해 제공된 차가운 액체가 충전되어 있다. 가열챔버(A)를 거쳐 살균된 액체는 냉각챔버(B)로 전달되어 튜브(9) 외부의 차가운 액체에 의해 상온의 온도로 냉각된다. 본 예에서는 냉각챔버(B)만으로 상기 가열챔버(A)를 거쳐 제공된 살균완료된 액체를 냉각하는 것을 설명하고 있으나, 필요에 따라 급속냉각장치를 부가하여 구성하여 냉각 효율을 높힐 수도 있다. 이후, 유량계(6)를 거쳐 토출관(8)을 통해 토출된다.

튜브(9)는 마이크로파의 투과성 및 내열성이 높으며 인체에 무해한 식품 및 의료용 재질을 사용하며, 신축성 및 휨(bent)성이 양호하여 "U" 자형으로 굽어져 형성된다. 따라서, 좁은 공간에서도 길이를 길게 처리할 수 있으므로 통과하는 액체가 길이만큼 많은 마이크로파를 조사(radiation)받게 되므로 살균력을 높힐 수 있다.

펌프(4)는 상기 필터(5)에 의해 감소된 유체의 압력을 높이고 살균된 액체와 비살균 액체와의 구분을 위해 사용된다. 롤러 펌프(Roller Pump) 또는 호스 펌프(Hose Pump)등 정지 시에 양측 액체를 구분할 수 있는 펌프를 사용한다. 종래의 정수기와 달리 펌프를 사용함으로써 산업현장이나 병원 등 많은 양을 필요로 하는 곳에서도 그 요구량을 충족시킬 수 있다.

유량계(6)는 토출되는 유체의 이동량을 감지하여 그 감지결과를 전기적 신호로 변환하여 제어부(도시되지 않음)로 전달한다. 제어부에서는 유량계로부터 제공된 유체 이동량에 대한 정보를 토대로 마그네트론과 펌프의 구동을 제어한다.

도 2는 본 발명에 따른 액체 살균장치에서 액체의 흐름을 나타낸 동작과정도이다. 입수관(7)을 통해 입수된 액체는 냉각챔버(B)로 유입되고, 이후 필터(5)에 의해 필터링된 액체는 펌프(4)에 의해 가압되어 가열챔버(A)내의 튜브로 전달된다. 가열챔버(A) 상단에 설치된 마그네트론(1)으로부터 방사되는 마이크로파에 의해 액체내의 병원균이 살균되어 튜브(9)의 안내에 의해 다시 냉각챔버(B)로 이동하고, 냉각챔버(B)내에 충전된 차가운 액체에 의하여 상온으로 냉각된다. 이후 유량계(6) 및 토출관(8)을 통해 배출된다. 즉, 입수관을 통해 제공된 액체의 양과 토출관을 통해 제공되는 살균 완료된 액체의 양이 일치한다. 따라서, 종래의 정수기에 비해 정수 및 살균 효율이 높을 뿐 아니라, 그 처리량도 산업용 또는 병원등 대용량을 필요로 하는 곳에서도 사용이 가능하다.

발명의 효과

이상의 설명에서 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 액체 살균장치는 마이크로파를 이용하여 액체 내의 병원균을 살균할 수 있으며, 종래의 정수기에 비해 살균 및 정수의 효율이 높고, 대용량의 처리가 가능하다는 효과를 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입수관을 거쳐 제공되는 액체에 포함된 불순물을 제거하기 위한 필터(Filter)와,

상기 필터에 의해 감압된 유체에 압력을 제공하는 펌프(Pump)와,

상기 펌프에 의해 가압된 유체의 이동을 안내하는 튜브(Tube)와,

상기 튜브 내의 유체에 포함된 균을 가열방식으로 살균하는 가열챔버(Heating Chamber)와,

상기 가열챔버 상단에 형성된 열원(Heating Source)으로서, 내부의 유체에 마이크로파(Microwave)를 조사하는 마그네트론(Magnetron)과,

내부에 상기 입수관을 통해 제공된 차가운 액체로 충전되어 상기 가열챔버에 의해 살균 완료되어 전달되는 튜브내의 액체의 온도를 상온으로 냉각시키는 냉각챔버와,

상기 냉각챔버를 통과하여 토출되는 유체의 이동량을 감지하고, 감지결과를 출력하는 유량계를 포함하여 이루어지는 마이크로파를 이용한 액체 살균장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서; 상기 튜브는

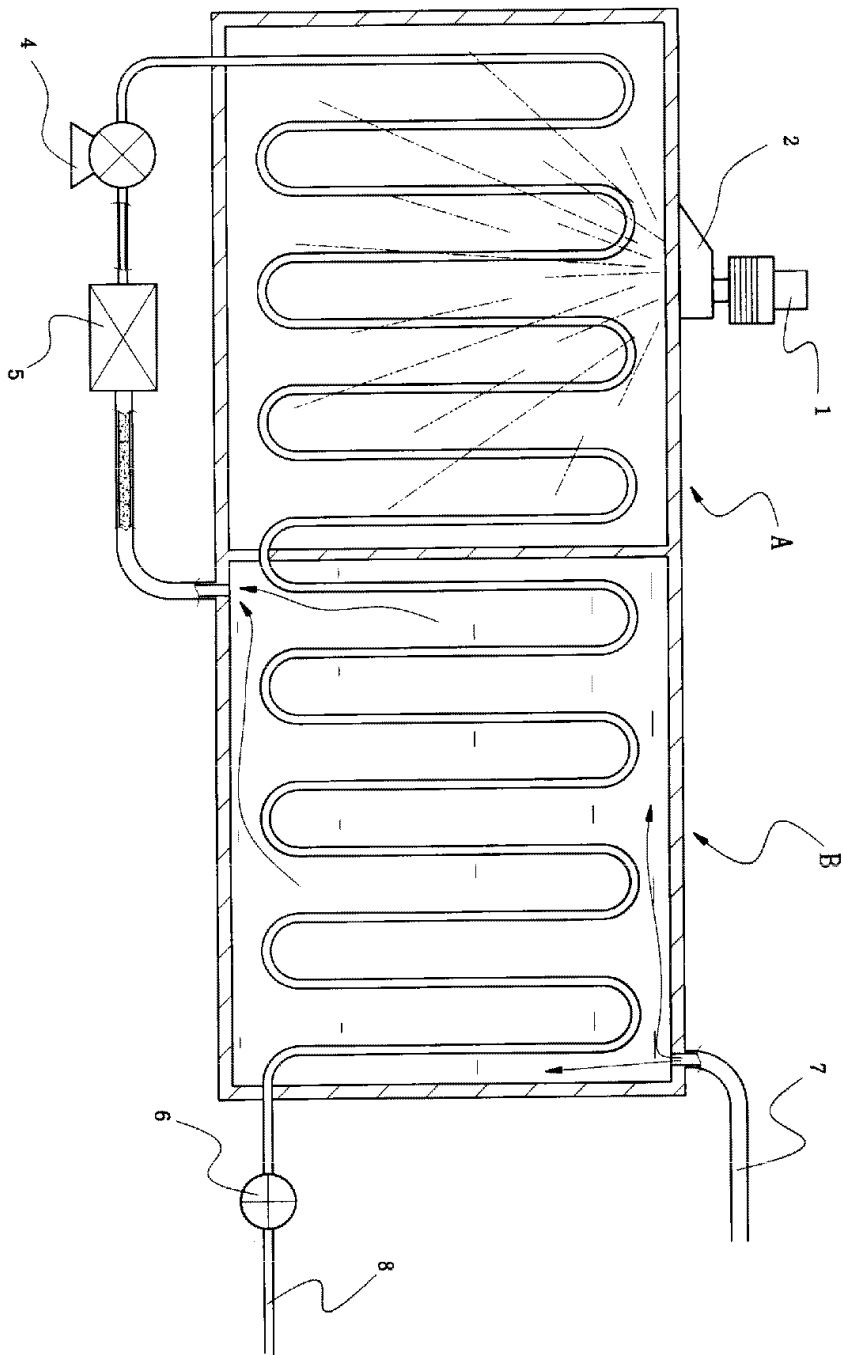
내열, 내식, 무독성 재질로서, 상기 가열 챔버 및 냉각 챔버 내에 지그재그(zigzag)로 형성되며, 방향전환부분이 "U" 자형으로 굽어진 것을 특징으로 하는 마이크로파를 이용한 액체살균장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서; 상기 유량계의 감지결과를 전달받아 상기 마그네트론 및 펌프의 구동을 제어하는 제어부가 추가되어 구성된 것을 특징으로 하는 마이크로파를 이용한 액체살균장치.

도면

도면 1



도면 2

