



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0047691
(43) 공개일자 2014년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 7/00 (2006.01) *A61B 18/00* (2006.01)

(71) 출원인
씨즈마디아, 폴

(21) 출원번호 10-2014-7002830

오스트레일리아, 노던 테리토리 0812, 리니어, 16
클래런스 스트리트

(22) 출원일자(국제) 2012년08월08일

심사청구일자 없음

(72) 별명자

(85) 번역문제출일자 2014년02월03일

씨즈마디아, 폴

(86) 국제출원번호 PCT/AU2012/000934

오스트레일리아, 노던 테리토리 0812, 리니어, 16
클래런스 스트리트

(87) 국제공개번호 WO 2013/023239

국제공개일자 2013년02월21일

(74) 대리인

(30) 우선권주장

손민

2011903234 2011년08월12일 오스트레일리아(AU)

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 바이러스 및 박테리아를 포함하는 병원균의 치료를 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

유기체의 신체 내에 위치된 선택된 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하기 위한 방법으로서, 상기 방법은 상기 유기체 상의 또는 상기 유기체 내의 사전 선택된 위치에, 선택된 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하는데 효과적이지만 유기체에 유해한 영향을 미치지 않는 저강도 초음파 에너지의 양을 비침습적으로 투여하는 것을 포함하며, 상기 저강도 초음파 에너지는 사전에 정해진 주파수 범위 내에 속하고, 상기 사전에 정해진 주파수 범위는 저강도 초음파 에너지가 특정 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하는데 최적의 유효성을 갖는 하나 이상의 주파수 범위이며, 상기 저강도 초음파 에너지의 강도는 사전에 정해진 강도의 범위 내에 속하고, 상기 사전에 정해진 저강도 초음파 에너지의 강도 범위는 상기 선택된 병원균을 붕괴 또는 파괴시키지만, 상기 선택된 병원균을 둘러싸는 유기체의 조직에 유해한 영향을 미치지 않도록 한다.

특허청구의 범위

청구항 1

유기체의 신체 내에 위치된 선택된 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하기 위한 방법으로서, 상기 방법은, 상기 유기체 상의 또는 상기 유기체 내의 사전 선택된 위치에, 선택된 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하는데 효과적이지만 유기체에 유해한 영향을 미치지 않는 저강도 초음파 에너지의 양을 비침습적으로 투여하는 것을 포함하고, 상기 저강도 초음파 에너지는 사전에 정해진 주파수 범위 내에 속하며, 상기 저강도 초음파 에너지의 강도는 사전에 정해진 강도 범위 내에 속하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 선택된 병원균은 단순 포진 바이러스 I, 단순 포진 바이러스 II 및 스타필로코커스 아우레우스(Staphylococcus Aureus)를 포함하는 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 사전에 정해진 주파수 범위는 저강도 초음파 에너지가 특정 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하는데 최적의 유효성을 갖는 하나 이상의 주파수 범위인 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 사전에 정해진 주파수 범위는 병원균이 단순 포진 바이러스 I인 경우 실질적으로 291kHz 내지 293kHz, 및 345kHz 내지 346kHz이고; 병원균이 단순 포진 바이러스 II인 경우 실질적으로 353kHz 내지 354kHz 및 362kHz 내지 363kHz이며; 병원균이 스타필로코커스 아우레우스인 경우 실질적으로 376kHz 내지 377kHz 및 380kHz 내지 381kHz인 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 사전에 정해진 저강도 초음파 에너지의 강도는 저강도 초음파 에너지의 강도 범위는 상기 선택된 병원균을 붕괴 또는 파괴시키도록 하지만, 상기 선택된 병원균을 둘러싸는 유기체의 조직에 유해한 영향을 미치지 않도록 하는 것과 같은 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 저강도 초음파 에너지의 강도는 10mW/cm² 내지 100mW/cm²의 범위 내에 있는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 저강도 초음파 에너지의 투여는 20% 뉴터 사이클을 갖는 버스트(burst)로 일어나는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 투여의 전체 시간은 상기 병원균을 최대로 붕괴 또는 파괴시키도록 하지만, 상기 선택된 병원균을 둘러싸는 유기체의 조직에 유해한 영향을 미치지 않도록 하는 방법.

청구항 9

유기체의 신체 내에 위치된 적어도 하나의 선택된 유형의 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하기 위한 장치로서, 상기 장치는 바람직하게는 치료될 숙주의 사전결정된 치료 영역에 일반적으로 대응되는 크기의 표면을 갖는 플레이트를 구비한 변환기 프로브, 저강도 초음파 에너지의 생성을 위한 발생기, 상기 저강도 초음파 에너지의 강도를 제어하기 위한 수단, 저강도 초음파 에너지의 주파수를 제어하기 위한 수단, 및 장치에 전력을 공급하기 위한 전원 수단을 포함하는 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 저강도 초음파 에너지의 주파수를 제어하기 위한 수단은 상기 주파수의 사전에 정해진 범위를 선택하기 위한 수단을 포함하는 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 저전력 범위에서 저강도 초음파 에너지의 생성을 위한 발생기는 바람직하게 저강도 초음파 에너지의 주파수를 제어하기 위한 주파수 제어기를 포함하며, 여기서 방출된 저강도 초음파 에너지의 주파수는 붕괴되거나 또는 파괴되는 미생물유기체 또는 병원균에 특이적인 사전결정된 고유 주파수 범위에 대응되도록 제어될 수 있는 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 숙주의 신체 내 또는 숙주의 신체 외부에서 미생물유기체/병원균의 비침습적 치료를 위한 방법/과정 및 장치에 관한 것이며, 숙주는 인간 또는 동물이다. 특히, 본 발명은 박테리아와 바이러스 그룹 둘 다에서 미생물유기체/병원균의 치료를 위한 방법/과정 및 장치에 관한 것이다. 더 구체적으로, 일 형태에 이는 단순 포진 I형 및 II형 바이러스의 치료에 관한 것이지만, 이들로 제한되지 않는다. 다른 형태에서, 본 발명은 스타필로코커스 아우레우스(Staphylococcus Aureus) 박테리아의 치료에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로 숙주의 감염에 수반된 침습 유기체를 사멸시키는 가장 흔한 방법은 숙주에 실질적으로 유해한 영향을 미치지 않고 유기체의 대사를 방해하는 특이적 화학물질에 노출시키는 것이다. 이들 화학물질은 항생제 및 항바이러스제를 포함할 수 있고, 광범위하게 사용된다.

[0003]

그러나, 바이러스와 같은 일부 유기체는 세포 내에서 살며, 항생체로 치료될 수 없다. 추가로, 혈액 공급이 불량한 해당 조직에 존재하는 일부 감염은 만성 심재성(deep-seated) 감염, 예를 들어 골수염을 일으킬 수 있다. 추가로, HIV의 일부 경우와 같이 숙주의 면역계가 손상된다면, 보통 경증의 감염이 빠르게 퍼질 수 있다. 또한 추가로, 다수의 박테리아는 보통 사용되는 항생제에 대해 내성이 생겼다.

[0004]

일반적으로, 다수의 상이한 미생물유기체는 인간 신체를 포함하여 숙주를 침범하고, 숙주에서 서식할 수 있다. 일부는 단지 경증의 문제를 야기할 수 있고, 종국적으로 숙주의 면역계에 의해 파괴되며, 나머지는 거듭 발생되는 문제를 야기하거나 또는 숙주가 죽음에 이르게 할 수 있다. 방부제, 항생제 또는 항바이러스제와 같이 이들 유기체를 치료하기 위한 다양한 치료제가 고안되었다. 몇몇 인자는 하기와 같이 치료 효능에 영향을 미칠 수 있다:

[0005]

- 감염 부위(혈액 공급 불량)

[0006]

- 유기체의 특성, 즉 항생제가 도달할 수 있는 세포 외부에 존재함 또는

[0007]

- 바이러스와 같은 일부 유기체는 숙주 세포 내에 서식하며 도달될 수 없음

[0008]

- 항생제에 대한 내성의 발생.

[0009]

신체 세포 내부에 살고 있는 포진 바이러스는 숙주에 해를 끼치지 않고 파괴하는 것이 어렵다. 생식기 포진(보통 성 접촉을 통함)의 경우에 바이러스가 처음 전염될 때, 이는 통증이 있는 수포로 이루어진 피부 내 반응을 야기한다.

[0010]

이들은 종국적으로 치유되지만, 바이러스 입자는 ‘면역계’에 의해 파괴되지 않는다. 대신 바이러스 입자는 척추의 바닥까지, 배근 신경절(dorsal ganglia)로 불리는 신경 세포의 무리 내로 이동한다. 휴면기의 바이러스 입자는 상기 부위에 무기한으로 머무를 수 있으며, 신체적 또는 감정적 스트레스가 있을 때 휴면기의 바이러스 입자는 피부의 거의 동일한 영역에 대한 신경으로 되돌아와서 추가적인 수포를 야기한다. 이 주기는 무기한으로 반복될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011]

본 발명의 목적은 인간 또는 동물 신체 내에서 실질적으로 숙주를 손상시키지 않고 병원균을 치료하기 위한 방

법/과정 및 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 또한 본 발명의 목적은 비침습적 치료(최소 침습적 치료)에 의해 병원균을 치료하기 위한 방법/과정 및 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 목적은 또한 단순 포진균의 바이러스 및 스타필로코커스 아우레우스(“황색포도상구균(Golden Staph)”) 박테리아의 비침습적 치료를 위한 방법/과정 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 숙주의 신체 내에서 숙주를 손상시키지 않고 미생물유기체의 비침습적 치료를 위한 방법/과정 및 장치를 제공하며, 이는 박테리아와 바이러스 그룹 둘 다에서 병원균을 파괴하기 위해 사용될 수 있다.

[0015] 생식기 포진 및 경구 구순포진에서 감염 병원균인, 단순 포진 바이러스 그룹에 대한 치료에 특히 관심이 있다. 또한, 연조직 및 뼈에서 주된 감염을 야기할 수 있는 스타필로코커스 아우레우스(“황색포도상구균”)와 같은 박테리아.

[0016] 일 형태에서, 본 발명은 단순 포진 바이러스 I형 및 단순 포진 바이러스 II형의 치료를 위한 방법/과정 및 장치에 관한 것이다.

[0017] 본 발명의 일 양태에 따라, 유기체의 신체 내에 위치된 적어도 하나의 선택된 유형의 병원균을 봉괴시키거나 또는 파괴하기 위한 방법이 제공되며, 상기 방법은, 상기 유기체 상의 또는 상기 유기체 내의 사전 선택된 위치에, 선택된 병원균을 봉괴시키거나 파괴하는 데 효과적이지만 유기체에 해로운 영향을 미치지 않는 저강도 초음파 에너지의 양을 비침습적으로 투여하는 것을 포함하며, 상기 저강도 초음파 에너지는 사전에 정해진 주파수 범위 내에 속하고, 상기 저강도 초음파 에너지의 강도는 사전에 정해진 강도의 범위 내에 속한다.

[0018] 제공된 초음파 에너지의 양은 초음파 에너지가 공급되거나 또는 적용된 강도와 시간 기간의 함수이다.

[0019] 시스템, 신체 및 개체는 모두 해당 개체에 특유한 고유 주파수를 가진다는 것이 발견되었다. 개체가 해당 고유 주파수에 노출될 때, 진동 및 온도에 있어서 빠른 증가가 일어난다. 구조적 개체의 경우에, 주된 손상이 일어날 수 있으며, 생물학적 개체의 경우에, 이러한 손상은 보통 살아있는 유기체의 사망 또는 바이러스 입자의 파괴를 가져온다. [초음파 에너지의 송신 주파수를 병원균의 고유 주파수에 가깝게 설정함으로써, 주변 조직에 대한 영향은 거의 없거나 전혀 없다].

[0020] 바람직하게, 병원균은 단순 포진 바이러스 I형, 단순 포진 바이러스 II형 및 스타필로코커스 아우레우스로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0021] 본 발명의 다른 양태에 따라, 상기 사전에 정해진 주파수 범위는 저강도 초음파 에너지가 특정 병원균을 봉괴시키거나 또는 파괴하는데 최적의 유효성을 갖는 주파수의 하나 이상의 범위이다.

[0022] 이러한 구체적 적용을 위해, 병원균의 파괴에서 최적의 유효성은 다음의 주파수대에서 일어난다:

병원균	주파수대
HSV I	291kHz 내지 293kHz 및 345kHz 내지 346kHz
HSV II	353kHz 내지 354kHz 및 362kHz 내지 363kHz
스타필로코커스 아우레우스	376kHz 내지 377kHz 및 380kHz 내지 381kHz

[0023]

[0024] 본 방법은 스타필로코커스 아우레우스의 경우에 근본적인 감염 부위에 걸쳐 국소적으로 투여되는 치료제를 포함할 수 있다.

[0025] 치료 위치는 생식기 HSV I 및 HSV II의 경우에 요추 배근 신경절에 걸쳐 있을 수 있다. 대안적으로, 치료 위치는 환자 안면의 삼차 신경절에 걸쳐 있을 수 있다.

[0026] 본 발명은 또한 사전에 정해진 주파수 범위에서 저강도 초음파 에너지의 유효량을 적용하는 단계를 포함하여, 치료가 필요한 피험체에게 치료제를 투여하는 단계를 포함하는, 단순 포진 바이러스의 장래의 바이러스 성장 및

복제를 제어/방지하기 위한 방법을 제공한다.

- [0027] 본 발명의 다른 양태에 따라 유기체의 신체 내에 위치된 적어도 하나의 선택된 유형의 병원균을 붕괴시키거나 또는 파괴하기 위한 장치가 제공되며, 상기 장치는 바람직하게 치료되는 숙주의 사전결정된 치료 영역에 대략 대응되는 크기의 표면을 갖는 플레이트를 구비한 변환기 프로브, 저강도 초음파 에너지의 생성을 위한 발생기, 및 상기 저강도 초음파 에너지의 강도를 제어하기 위한 수단, 및 저강도 초음파 에너지의 주파수를 제어하기 위한 수단, 및 장치에 전력을 공급하기 위한 전원 수단을 포함한다.
- [0028] 바람직하게 상기 저강도 초음파 에너지의 주파수를 제어하기 위한 수단은 사전에 정해진 상기 주파수의 범위를 선택하기 위한 수단을 포함한다.
- [0029] 저전력 범위에서 저강도 초음파 에너지의 생성을 위한 발생기는 바람직하게 저강도 초음파 에너지의 주파수를 제어하기 위한 주파수 제어기를 포함하며, 방출된 저강도 초음파 에너지의 주파수는 환자에서 치료되는 바이러스의 휴면 상태에서, 치료되는 바이러스에 특이적인 고유 주파수의 사전 결정된 범위에 대응되도록 제어될 수 있다. 대안적으로, 사전결정된 고유 주파수 범위는 스타필로코커스 아우레우스와 같은 박테리아에 대한 것이다.
- [0030] 변환기는 초음파 주파수에서 전기 에너지를 진동 에너지로 변환시킨다. 바람직하게 30mW/cm² 의 저강도 초음파 에너지는 변환기 프로브 또는 변환기 플레이트의 표면 영역에 걸쳐, 바람직하게는 200마이크로초 켜짐 및 800마이크로초 꺼짐의 ‘버스트(burst)’로 실질적으로 균일하게 생성된다. 변환기의 전송 표면 영역은 초음파에 의해 표적이 되는 전체 영역을 뒤덮도록 의도된다. 변환기 프로브 또는 플레이트의 표면 영역은 통상적으로 120cm(80mm x 150mm)이다.
- [0031] 발생기는 신호의 사전결정된 파형, 주파수 및 진폭을 생성한다. 그 다음에 신호는 전력 증폭기에 의해 증폭된다. 증폭기 출력은 초음파 변환기에 일치하는 임피던스이어서 최대 전력 변환을 보장한다. 변환기는 초음파 주파수에서 수신된 전기 에너지를 진동 에너지로 변환시킨다. 생성된 저강도 초음파 에너지는 압전 세라믹 플레이트의 전체 표면으로부터 실질적으로 균일하게 전송된다.
- [0032] 초음파 에너지는 선택된 주파수에서 20%의 바람직한 듀티 사이클(duty cycle)을 가지는 버스트로 생성된다. 용어 듀티 사이클 수는 초음파 에너지가 적용되는 동안 사이클의 비율을 나타낸다. 듀티 사이클은 “버스트” 켜짐 시간 대 1 사이클의 시간의 비 x 100으로서 정의된다. 1 사이클은 “버스트” 켜짐 시간과 꺼짐 시간의 합이다:
- $$\text{듀티 사이클} = \frac{\text{“버스트” 켜짐 시간}}{\text{“버스트” 켜짐 시간} + \text{꺼짐 시간}} \times 100$$
- [0033]
- [0034] 바람직한 사이클은 200마이크로초 켜짐의 “버스트” 지속기간 후에 800마이크로초의 꺼짐 시간의 기간이다. “버스트” 켜짐 시간 및 꺼짐 시간은 원하는 효과를 달성하기 위해 변할 수 있는 한편, 여전히 안전역(safety margin) 내에 남아있으며, 20%의 바람직한 듀티 사이클(예를 들어, 100마이크로초 켜짐 및 400마이크로초 꺼짐도 또한 20% 듀티 사이클을 나타냄)을 유지한다. 초음파 에너지의 버스트의 제공은 표적 구역에 대한 열 및 기계적 손상을 방지하도록 의도되며, 따라서 환자 안전성을 보장한다.
- [0035] 변환기 표면은, 더 큰 효율을 위해 적절하게 표적 영역을 뒤덮는 각각의 분리된 경우로 치료되는 영역에 일치된다.
- [0036] 배근 신경절 영역의 치료를 위해, 큰 변환기가 척추의 맨 아래 부분을 뒤덮는다.
- [0037] 삼차 신경절 영역의 치료를 위해, 변환기는 안면의 삼등분의 중간부분을 뒤덮는다.
- [0038] 스타필로코커스 아우레우스의 치료를 위해, 다양한 상이한 크기의 변환기가 감염 크기 및 부위에 따라서 사용될 수 있다.
- [0039] 장치의 사용에서, 접촉 젤은 숙주 또는 환자의 피부 표면에 적용되고, 변환기 프로브는 젤에 의해 뒤덮인 피부 영역에 적용된다. 발생기는 치료되는 병원균에 대해 효과적이 되도록 결정된 필요한 주파수 범위로 설정되며, 저강도 초음파 에너지의 강도를 제어하기 위한 수단은, 발생기의 진폭을 조정하는 것에 의한다. 장치는 전원이 켜지고, 초음파 에너지는 사전결정된 시간 기간 동안 적용되며, 따라서 사전결정된 양의 에너지가 표적 영역으로 전송된다.

- [0040] 또한 추가로 본 발명은 하기 단계를 포함하는 치료 방법을 제공한다:
- [0041] a) 1단계 치료 과정으로 정지된 고정 위치에 대하여 환자의 치료 영역에 대해 크기 및 형상이 대응되는 초음파 변환기를 제공하는 단계;
- [0042] b) 치료되는 병원균에 대하여 사전결정된 주파수 범위 내에서 사전결정된 주파수에서 에너지가, 환자의 신체 내에 적용된 주파수에서 초음파 에너지를 방출하는 변환기에 적용되는 단계;
- [0043] c) 변환기의 적용 위치가 밑에 있는 표적 영역에 의해 결정되는 단계. 그 다음에 영역은 선택된 전송 주파수에서 초음파 에너지로 치료되어 표적 유기체가 휴면 상태에 있는 경우 표적 유기체의 파괴 또는 붕괴를 얻는다;
- [0044] d) 발생기가 신호의 주파수, 파형 및 진폭을 제공한 다음, 전력 증폭기를 통해 신호가 증폭되는 단계. 그 다음에 출력 전력은 변환기에 의해 초음파 에너지로 변환된 다음, 사전결정된 시간의 양 동안 신체 내로 전송된다.
- [0045] 변환기 프로브는 요추 척추의 맨 아래에 걸쳐 전도성 젤의 계면을 이용하여 피부 상에 놓여서, 특히 HSV I 및 II가 휴면 상태인 것으로 발견된 요추 배근 신경절에서 휴면 또는 반 휴면상태의 바이러스를 치료한다.
- [0046] 치료 영역에 치료가 적용된 사전결정된 시간 기간은 20분 까지의 기간일 수 있다. 그러나, 사전결정된 시간 기간은 3분 20초 내지 20분에서 변할 수 있으며, 바람직한 범위는 3분 20초 내지 10분이다.
- [0047] 본 발명은 정상 신체 기능에 영향을 미치지 않으며, 정상 신체 구조를 파괴하거나 손상시키지 않고 인간 또는 동물 신체 내 바이러스 및 박테리아 범위에서 병원균을 선택적으로 파괴하도록 의도된다.
- [0048] 특히, 이 시스템은 바이러스가 요추 배근 신경절, 영치 신경절 및 삼차 신경절에서 휴면기에 있는 동안, 바이러스의 비침습적 치료를 제공한다.
- [0049] 본 발명은 또한 박테리아의 비침습적 치료를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 종종의 신체 감염에서 원인이 되는 병원균인 스타필로코커스 아우레우스의 치료를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 스타필로코커스 아우레우스는 피부 상에서 그리고 코 안쪽에서 발견된다. 이 박테리아는 보통 유해하지 않지만, 사망에 이를 수 있는 심각한 감염 및 질병을 야기할 가능성이 있다. 노인 및 매우 아픈 사람은 대부분 위험에 있다. 이 박테리아의 일부 균주는 대부분의 항생제에 대해 내성이 생겼으며, 치료하기가 매우 어렵게 되었다.
- [0050] 모든 살아있는 유기체는 고유 주파수를 가진다는 것이 발견되었다. 유기체가 자체의 ‘고유 주파수’에서 에너지에 노출되었을 때, ‘외부 전력원’으로부터 전동 및 온도에 있어서 빠른 증가가 일어난다. 살아있는 유기체의 경우에, 이는 보통 해당 유기체의 사망을 가져온다. 적용된 에너지의 주파수를 유기체, 이 경우에 또 다른 유기체 내의 병원균의 고유 주파수에 가깝게 설정함으로써, 은 주위 조직 및 기타 다른 유기체에 대해 영향이 거의 또는 전혀 없다.
- [0051] 따라서, 본 발명은 또한 스타필로코커스 아우레우스의 치료 방법을 제공한다. 사전결정된 주파수 범위 내의 주파수는 발생기에 의해 생성되고, 전용 전력 증폭기에 의해 증폭되며, 그 다음에 얻어진 저강도 초음파 에너지는 변환기를 통해 치료 영역에 전송된다. 주파수에 대한 언급은 허용 오차가 인정된 주파수에 대한 언급을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0052] 본 발명의 이러한 양태에 따른 치료 방법은 실질적으로 376kHz 내지 377kHz 및 380kHz 내지 381kHz 범위에서 주파수를 사용하는 것을 포함한다.
- [0053] 치료는 다음의 단계를 가진다:
- [0054] 변환기는 전도성 젤의 계면을 사용하여 감염 영역 위로 위치된다. 발생기는 스타필로코커스 아우레우스에 대하여 사전결정된 주파수 범위 내의 주파수로 설정되며, 초음파 에너지는 20%의 듀티 사이클을 갖는 설정 주파수의 베스트에서 출력된다. 이는 초음파 에너지가 1 사이클의 20%에 적용된 다음 반복된다는 것을 나타낸다. 치료를 위한 바람직한 듀티 사이클은 200마이크로초 켜짐 및 800마이크로초 꺼짐이고, 따라서 듀티 사이클은 다음과 같다.

$$\text{듀티 사이클} = \frac{200}{200+800} \times 100 = 20\%$$

- [0055]

- [0056] 버스트 켜짐 시간 및 꺼짐 시간은 적용에 가장 적합하게 설정될 수 있고, 20% 듀티 사이클(예를 들어, 2밀리초 켜짐 및 8밀리초 꺼짐은 20% 듀티 사이클임)을 유지할 수 있다. 발생기로부터 신호의 진폭은, 전용 전력 증폭기에 의해 증폭될 때, 특정 전력 출력, 바람직하게는 3.6W에 대응되도록 사용되는 주파수에서의 수준으로 설정된다. 이는 120cm²의 표면적을 갖는 변환기 플레이트에서 30mW/cm²의 초음파 강도에 대응된다. 치료는 바람직하게 10분의 기간 동안 적용되지만(표준 치료), 시간 및 전력은 필요에 따라 변할 수 있다. 일부 예에서, 초음파 강도는 40mW/cm²로 증가될 수 있다. 일부 예에서, 2회의 10분 작업시간이 사용될 수 있다.
- [0057] 병원균의 파괴 또는 붕괴에 최적의 효과를 나타내는 것으로 결정된 최소 강도 수준, 버스트 비, “켜짐” 펄스 지속기간 및 적용된 초음파 에너지의 치료 시간의 값은 각각의 변수에 대한 설정 값일 수 있다. 일단 결정되면, 이를 변수는 이를 변수의 명시된 바람직한 값보다 더 높거나 또는 더 낮은 값을 가질 수 있다. 최소 강도 수준은 10mW/cm² 내지 100mW/cm²의 사전에 정해진 강도 범위 내에서 설정될 것이다.
- [0058] 화학적 방법, 예컨대 항생제, 항바이러스제 또는 기타 다른 화학적 제제를 사용하여 병원균을 치료하는 것은 부작용을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다. 화학적 제제는 본 방법에서 사용되지 않기 때문에, 이와 같은 부작용을 접하지 않는다는 것이 인식될 것이다.
- [0059] 화학물질이 사용되지 않기 때문에, 항생제, 항바이러스제 및 기타 다른 화학적 제제로 치료될 때 일어나는 것과 같은 치료에 대한 내성이 증가되지 않는다는 것이 또한 인식될 수 있다.
- [0060] 본 과정/방법은:
- [0061] 표적 영역에 접촉 젤의 적용 후 접촉 젤 상에 변환기를 위치시키는 단계;
- [0062] 적절한 주파수 및 진폭을 선택하고, 치료를 개시하는 단계;
- [0063] 선택된 주파수의 초음파 에너지가 저강도에서, 그리고 200마이크로초 켜짐 및 800마이크로초 꺼짐의 바람직한 듀티 사이클에서 전송되는 단계;
- [0064] 전송된 초음파 에너지의 주파수를 표적 병원균의 고유 주파수에 가깝게 설정함으로써 최적의 효과를 얻는 단계;
- [0065] 필요하다면 변화시킬 수 있는, 변환기 표면으로부터의 초음파 에너지 출력의 강도가 바람직하게는 30mW/cm²에서 설정되는 단계
- [0066] 를 포함하는 비침습적 치료 방법을 제공한다.
- [0067] 본 과정은 요추 영역에서 HSV I 및 II, 안면 영역에서 HSV I 및 II, 그리고 환자 신체의 다양한 표적 영역에서 스타필로코커스 아우레우스를 선택적으로 치료하기 위해 사용될 수 있다.
- [0068] HSV I 및 II에 대하여, 표준 치료 시간은 10분이지만, 변화될 수 있다. 치료 시간의 바람직한 범위는 3분 20초 내지 10분이다.
- [0069] 스타필로코커스 아우레우스에 대하여, 바람직한 치료 시간은 10분이지만, 이는 작업시간 당 20분까지 증가될 수 있다.
- [0070] 보통 1회 치료가 충분할 것이지만, 다회 치료 작업시간이 필요할 수 있다.
- [0071] 변환기는 저강도에서 숙주의 신체 내로 초음파 에너지를 전송하며, 초음파 에너지는 신체 조직, 뼈 및 세포에 대해 임의의 열적 또는 기계적 생물 효과를 최소화하거나 또는 방지하도록 펼성된다. 이는 치료의 지속기간 동안 표적 영역에 걸쳐 변환기가 고정된 상태로 남아있도록 한다.
- [0072] 단순 포진 바이러스 I 및 II를 치료할 때, 변환기의 크기 및 형상은 각각의 신경절(배근, 천골 및 삼차)의 표적 영역을 뒤덮도록 설계된다. 그러므로 각각의 변환기는 치료 동안 고정된 상태로 남아있을 수 있다. 그러나, 요추 배근 신경절의 영역에 위치된 HSV I 및 HSV II에 대한 치료 영역은 거대 변환기 플레이트에 의해 뒤덮이는 영역을 초과한다. 따라서, HSV I 및 HSV II에 대한 표적 영역을 치료할 때, 변환기 플레이트는 치료 기간의 지속기간 동안 제1 치료 위치(바람직하게는 신장 영역 내) 상에 고정된 상태로 유지된 다음, 추가 치료 기간 동안 추가 치료제의 투여를 위해 추가 치료 위치(바람직하게는 추가로 척추 아래쪽)와 중복되도록 이동된다. 이 과정은 요추 배근 신경절의 전체 표적 영역이 뒤덮일 때까지 반복된다. 스타필로코커스 아우레우스 박테리아를 치료할 때, 사용되는 변환기의 크기 및 형상은 감염의 크기 및 부위에 좌우된다. 거대한 만성 감염에 대해, 중복 영역이 치료될 수 있다. 변환기는 치료 기간의 지속기간 동안 제1 치료 위치 상에 정지 상태로 남아있고, 그 다음에 유사한 치료제의 투여를 위해 추가 치료 위치와 중복되도록 이동된다. 그러나, 숙주 신체 상의 감염 위치에

따라서 감염된 영역을 치료하기 위해 상이한 변환기가 필요할 수 있다.

[0073] HSV I 및 HSV II의 경우에, 구체적으로 선택된 치료는 휴면 바이러스 입자의 파괴 또는 붕괴를 가져오고, 따라서 신경절로부터 말초신경 아래쪽으로 이동하는 새로운 감염을 방지한다.

[0074] 스타필로코커스 아우레우스의 경우에, 구체적으로 선택된 치료는 박테리아의 파괴 또는 붕괴를 가져오고, 흉터가 감소되며, 더 빠르게 효과적인 치유가 가능하게 한다.

[0075] 본 발명은 구체적 바이러스 또는 박테리아의 파괴 또는 붕괴를 위한 비복합적 치료 방법을 제공한다. 이는 병원, 의원 및 의사의 수술실에서 사용될 수 있는데, 이는 사용이 용이하고 비침습적이며, 이에 의해 치료될 환자에게 최소의 불편함을 주기 때문이다.

도면의 간단한 설명

[0076] 본 발명이 더 용이하게 이해되기 위해서, 실시형태는 단지 도면을 참고하여 예시로서 기재될 것이다.

도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 대면적 초음파 변환기의 횡단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 바이러스 또는 박테리아 감염에 대해 고유 주파수의 결정된 범위를 적용하는 치료를 위한 시스템의 실시형태의 계통도이다.

도 3 및 4는 본 발명의 실시형태에 따른 바이러스 또는 박테리아 감염에 대해 결정된 고유 주파수 범위를 적용하는 치료를 위한 시스템의 실시형태에서의 사용을 위해 결정된 주파수 범위에 걸쳐 효과적인 일정한 저강도 초음파 에너지 출력값을 제공하는 변환기를 걸치는 전력의 조화를 나타내는 전력 보정 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0077] 도 1은 치료 방법에서의 사용을 위한 거대 영역 초음파 변환기의 횡단면도를 나타낸다. 이러한 변환기는 고정된 1단계 치료 과정 동안 환자 치료 영역과 대응되는 크기로 된다. 특히, 변환기 압전 세라믹 플레이트의 크기는 약 80mm X 150mm이다.

[0078] 전체가 숫자 10으로 확인되는 변환기는 기계가공된 알루미늄 조각으로부터 구성된 하우징(18)의 리드(16)에 나사(14)에 의해 단단히 부착된 U형 핸들(12)을 포함한다. U형 핸들은 변환기의 취급을 용이하게 한다. 한 측벽(20)에는 벌크 헤드 UHF 커넥터(22)를 위 장착부가 구비된다. 하우징은 800kHz 압전 세라믹 플레이트(24)를 수용하며, 그 하부 표면은 최적의 성능을 제공하도록 아래쪽으로 포개진 주조 텅스텐/에폭시 정합층(26)에 의해 뒤덮인다. 플레이트(24) 및 정합층(26)은 투명한 퍼스펙스(Perspex)로부터 기계로 만들어진 중공 절연 블록(28)의 하부 단부에 장착된다. 하우징의 측벽을 통해 연장되는 UHF 커넥터(22)는 주파수 발생기 및 전력 증폭기(도시하지 않음)에 의해 필요한 주파수에서 제공되는 저전력 주파수의 인피드(infeed)를 가능하게 한다. 커넥터(22)는 압전 세라믹 플레이트의 내부 뒤쪽에 대해 공간을 차지하는 VE 접촉부(34)와 연결된 활선(32)을 포함하는 내부 매칭 네트워크(30)와 연결된다. 기타 다른 전극 커넥터는 압전 세라믹 플레이트(24) 상에 납땜된 GND 와이어(36) 및 회로가 매칭 네트워크로 되돌아와서 끝나는 8개까지의 지점(38)(모두 도시하지는 않음)에서의 매칭층(26)을 포함한다.

[0079] 도 1의 횡단면도에 나타낸 변환기는 남성과 여성 환자 둘 다에서 생식기 포진을 일으키는 바이러스의 치료를 위한 하부 천골 척수 영역에의 적용을 위해 구체적으로 설계된다. 그러나, 이는 스타필로코커스 아우레우스에 기인하는 것과 같은 기타 다른 넓고 편평한 그리고 질질적으로 편평한 표면 감염에의 적용을 위해 사용될 수 있다. 환자 신체의 기타 다른 부분에 특이적인 상이한 치수와 형상의 변환기가 예상된다. 통상적으로, 변환기는 도 1에 나타낸 것과 유사한 핸들을 가질 것이지만, 압전 세라믹 플레이트의 표면 영역 및 기저 플레이트는 크기 및 형상이 상이할 것이다. 예를 들어, 상이한 크기 및 형상의 변환기가 안면의 삼차 신경절을 표적화하기 위해 필요할 것이다.

[0080] 변환기의 바람직한 조작 강도는 30mW/cm^2 이며, 공간 피크 강도는 65mW/cm^2 이다. 변환기 강도가 변환기의 면에 걸쳐서 완전히 균일한 것으로 가정한다면, 전체 전력은 변환기 면적 및 필요한 강도의곱으로부터 계산될 수 있다.

강도	변환기 (mW/cm ²)	변환기 폭(mm)	변환기 길이(mm)	면적(cm ²)	전력(W)
30	80	150	120	3.60	
65	80	150	120	7.80	

[0081]

실행에서, 에지 파동(edge wave) 상호작용 때문에 변환기 면에 걸쳐 균일한 출력값으로부터의 일부 편차가 있을 것이지만, 이를 효과는 국부적일 것이며, 면적 평균은 상기 계산값과 일치될 가능성이 있다.

[0083]

전력 증폭기와 변환기 조합은 도 3 및 4의 보정 차트에서 나타낸 바와 같이 주파수의 함수로서 변하는 출력 강도를 만든다. 압전 세라믹 플레이트의 조작 주파수 범위에 걸쳐 실질적으로 일정한 수준에서 출력 강도를 유지하기 위해, 발생기의 구동 진폭이 조절되어 방사힘 균형(radiation force balance)에 의해 결정된 측정 강도는 도 3 및 4에 열거된 강도와 일치된다.

[0084]

피크 전압에 대한 발생기 피크는 증폭기의 입력에서 오실로스코프 프로브를 이용하여 측정되었다. 이들은 2가지 강도 수준에 대해 기록된 출력 음향 파워에 따른 주파수의 함수로서 표 형태와 그래프 형태 둘 다로 기록되어 있다.

[0085]

발생기는 다음 주파수 범위 내의 주파수로 설정된다:

[0086]

1. 바이러스 HSV I 및 HSV II에 대해, 각각 실질적으로 291kHz 내지 293kHz 및 345kHz 내지 346kHz의 범위; 및 353kHz 내지 354kHz 및 362kHz 내지 363kHz의 범위;

[0087]

2. 스타필로코커스 아우레우스(“황색포도상구균”)에 대해, 실질적으로 376kHz 내지 377kHz 및 380kHz 내지 381kHz의 범위.

[0088]

바이러스 감염 HSV I 및 HSV II에 대해, 변환기가 환자의 신체에 놓이는 위치는 해부학적 기준점에 의해 결정되는데, 이는 바이러스 입자가 휴면일 때 존재할 가능성이 있는 경우를 나타내고/시사한다.

[0089]

처방된 주파수 범위 및 사전결정된 치료 시간 내에서, 전송된 저강도 초음파 에너지의 적용 때문에, 적용된 전반적인 저강도 에너지는 환자에 대해 상당히 감소되거나 또는 최소의 위험을 준다.

[0090]

변환기는 요추 척추의 맨 아래에 걸쳐 전도성 젤의 계면층을 이용하여 피부 상에 위치되어, 특히 HSV I 및 II가 휴면인 것으로 발견된(생식기 포진의 경우에) 요추 배근 신경절 내에서 바이러스의 휴면 또는 반휴면 상태에서 바이러스를 치료한다.

[0091]

일반적으로, 포진 바이러스는 신체 세포 내부에서 살기 때문에, 숙주에 해를 끼치지 않고 포진 바이러스를 파괴하는 것은 어렵다.

[0092]

시스템, 신체 및 개체는 모두 해당 개체에 특별한 고유 주파수를 가진다는 것이 발견되었다. 개체가 해당 고유 주파수에 노출될 때, 진동 및 온도에 있어서 빠른 증가가 일어난다. 구조적 개체의 경우에 주된 손상이 일어날 수 있으며, 생물학적 개체의 경우에, 이러한 손상은 보통 살아있는 유기체의 사망 또는 바이러스 입자의 파괴를 가져온다.

[0093]

본 발명은 HSV I 및 HSV II 입자를 이들 입자의 휴면 상태에서 파괴하는/붕괴시키는 방법을 제공한다.

[0094]

발생기는 전용 전력 증폭기에 의해 증폭된 특정 주파수 및 파형에서 신호를 생성한다. 그 다음에 에너지는 이 특정 의학적 조건을 위해 특별하게 설계된 주문 제작 변환기로 전송된 다음 하기에 적용된다:

[0095]

1. 생식기 포진을 야기하는 HSV I 및 HSV II를 치료하는 경우에는 하부 요추 척추/천골 척추 영역에서 배근 신경절 위에 가로놓인 하부 요추 피부;

[0096]

2. 입술 및 입주위 포진을 야기하는 HSV I 및 HSV II의 경우에 삼차 신경절 위에 가로놓인 안면 피부.

[0097]

치료 방법은 실질적으로

[0098]

각각 HSV (1)에 대하여 291kHz 내지 293kHz 및 345kHz 내지 346kHz 및 HSV (2)에 대하여 353kHz 내지 354kHz 및 362kHz 내지 363kHz의 범위의 주파수를 사용하는 것을 포함한다.

[0099] 치료는

[0100] (i) 전력 증폭기 스위치를 켜고, 안정화시키는 단계;

[0101] (ii) 발생기가 필요한 파형, 주파수 및 진폭으로 설정되고, 펄스 지속기간은 200마이크로초 켜짐 및 800마이크로초 꺼짐(변할 수 있음)의 바람직한 듀티 사이클로 설정되는 단계;

[0102] (iii) 이 경우에, 앞서 기술한 바와 같은 배근 신경절 위에 가로놓인 하부 요추 척추의 영역에서 전도성 젤의 계면이 환자 피부의 표적 표면 영역에 걸쳐 펼쳐지며. 그 다음에 변환기는 전동성 젤의 계면과 접촉하여 피부 상에 놓이는 단계;

[0103] (iv) 발생기의 주 스위치가 켜져서 초음파 에너지를 적용하는 단계;

[0104] (v) 사전결정된 치료 시간이 경과되었을 때, 발생기가 꺼지고, 변환기가 제거되며, 추가 사용을 위해 세정되는 단계

[0105] 를 가진다.

[0106] 이러한 구체적 적용을 위해, 병원균 파괴에서 최적의 유효성은 다음의 주파수대에서 일어난다:

병원균	주파수대
HSV I	291kHz 내지 293kHz 및 345kHz 내지 346kHz
HSV II	353kHz 내지 354kHz 및 362kHz 내지 363kHz
스타필로코커스 아우레우스	376kHz 내지 377kHz 및 380kHz 내지 381kHz

[0107]

시험 1(바이러스)

[0108]

시험에 사용한 바이러스를 람다(Lambda)로 칭한다.

[0109]

이 유기체는 시험에서 숙주로서 사용되는 에스캐리키아 콜라이(Escherichia Coli)의 특정 군주를 감염시키는데 특이적이다.

[0110]

시험 방법의 기본적 설명은 다음과 같다:

[0111]

람다 박테리오파지를 3ml 주사기에 넣은 다음, 살로 둘러싸인 소 골수 내로 넣는다. 그 다음에 뼈 및 뼈 주변의 살을 젤라틴으로 캡슐화하여 용기 내에 넣는다. 살 및 뼈 샘플을 함유하는 주사기는 “치료 과정”을 거친다. 치료의 완료 시, 주사기로부터 샘플을 추출한 다음, 이콜라이 숙주를 함유하는 흄뼈 젖은 한천 상에 분포시킨다. 인큐베이션 후, 플라크의 형성에 의해 바이러스를 검출하고, 이를 플라크를 계측한다.

[0112]

실험은 3분 20초 후 98.39%의 바이러스(람다) 사멸을 나타내었고, 치료 10분 후 99.97% 사멸을 나타내었다.

[0113]

1. 바이러스의 100% 사멸은 0 플라크의 계측으로 나타낸다.

[0114]

2. 0% 바이러스 사멸은 100% 플라크의 계측으로 나타낸다.

[0115]

시험 2(박테리아)

[0116]

박테리아에 관한 시스템 및 방법의 시험에서, 스타필로코커스 아우레우스의 3ml 주사기를 살로 뒤덮여 있는 소 골수 내로 넣었고, 차례로 젤라틴으로 뒤덮어서 뼈 영역에서 박테리아 감염을 자극하였으며, 조직 및 근육 두께를 통해 외부적으로 치료하였다. 살과 뼈 샘플을 함유하는 주사기는 “치료 과정”을 거친다. 치료의 완료 시, 주사기로부터 샘플을 추출하고, 실험실 플레이트 상에 분포시킨다.

[0117]

3분 20초 및 10분의 치료 시간 동안 376kHz 내지 381kHz의 범위 내 설정 주파수 및 저강도 초음파 에너지의 적용으로, 다음의 결과를 얻었다.

[0118]

표시 결과

[0120] 적용된 초음파 강도는 30mW/cm²이다

샘플	적용시간	파괴된 수	잔여물 수	파괴%	잔여%
A	3분 20초	1.09324x10 ⁹ cfu/ml	6.760x10 ⁶ cfu/ml	99.385%	0.615%
A	10분	1.0954510 ⁹ cfu/ml	4.550x10 ⁶ cfu/ml	99.586%	0.414%

[0121]

[0122] 적용된 초음파 강도는 20mW/cm²이다

샘플	적용시간	파괴된 수	잔여물 수	파괴%	잔여%
B	3분 20초	1.0746x10 ⁹ cfu/ml	2.546x10 ⁷ cfu/ml	97.69%	2.31%
B	10분	1.0802x10 ⁹ cfu/ml	1.981x10 ⁷ cfu/ml	98.20%	1.8%

[0123]

[0124] 박테리아의 효과적인 파괴율은 효과적인 저강도 초음파 에너지 수준에서 치료함으로써 달성된다는 것을 알 수 있다.

[0125] 시험을 위해 사용한 박테리아는 스타필로코커스 아우레우스의 실험실 균주였다.

[0126] 초음파 안정성을 위한 시험

[0127] 돼지에 대한 실험을 수행하여 초음파 에너지에 대한 노출의 안정성을 확인하였다. 돼지를 다양한 강도에서 초음파 에너지에 노출시켜, 만약에 있다면 동물의 근골격계를 제어하는 신경에 대한 효과를 관찰하였다. 돼지를 동물의 요추 영역 내 척추에 걸쳐 초음파 에너지에 노출시켰다.

[0128] 시험 방법

[0129] 여섯(6) 마리의 돼지를 다양한 강도, 파형 및 뉴티 사이클에서 초음파 에너지에 노출시켰다. 다른 여섯(6) 마리 돼지를 대조군으로서 사용하였다. 이들은 초음파 에너지에 노출시키지 않았다. 대조군을 기준 대조군으로서 사용하여, 초음파 에너지에 노출시킨 돼지의 그룹에서 생길 수 있는 임의의 생체 효과를 확인하였다. 초음파 변환기를 전도성 젤의 계면을 이용하여 여섯(6) 마리 돼지의 요추 영역 내 척추 위로 위치시켰다.

[0130] 초음파 노출 조건은 표 1에 나타내어져 있다.

표 1

안료	적용강도	파형	뉴티 사이클 연속적	펄스 켜짐- 끼짐	노출시간
은색	65mW/cm ²	방형파	연속적		10분
적색	65mW/cm ²	방형파		2mS - 8mS	10분
청색	65mW/cm ²	사인파		200 μS - 800 μS	10분
녹색	30mW/cm ²	방형파	연속적		10분
황색	30mW/cm ²	방형파		2mS - 8mS	10분
백색	30mW/cm ²	사인파		200 μS - 800 μS	10분

[0131]

[0132] 시험 결과

[0133] 모든 돼지를 사(4) 개월의 기간에 걸쳐 관찰하였다. 초음파 에너지에 노출된 돼지는 대조군과 비교하였을 때, 근골격 효과의 증거를 나타내지 않았다.

[0134] 대조군과 초음파 에너지에 노출된 그룹 둘 다의 돼지를 도살하였다. 각각의 동물의 척수 샘플은 수의 병리학자에 의해 시험되어 초음파 에너지에 대한 노출로부터 어떠한 세포 손상이 일어났는지 여부를 결정하였다. 척수의 모든 샘플을 미확인으로 공급하였다. 병리학자의 결론은 대조군과 노출 그룹 둘 다의 세포가 세포 손상의 증거를 나타내지 않았다는 것이었다. 실험실 현미경으로 시험한 세포의 영상은 공급된 척수의 모든 샘플이 정상 세

포와 일치한다는 것을 나타내었다.

[0135] 인간 시험 결과

[0136] 본 명세서에 약술한 바와 같은 치료 방법을 사용하여 인간 환자의 각각의 표적 부위에서 인간 환자에 대하여 실험을 수행하였다.

[0137] 실험 결과는 고안/적용된 치료 방법이 표적화된 병원균의 파괴 또는 붕괴에 효과적이라는 것을 나타낸다. 더 나아가, 치료한 환자에 대해 부작용 또는 악영향이 없다는 것이 임상적으로 제시되거나 또는 관찰되었다.

[0138] 스타필로코커스 시험

[0139] 의심 되는 스타필로코커스 아우레우스 박테리아 피부 감염을 제시하였고, 병리 실험실에 의해 확인하였다.

[0140] 9개월 지속 기간의 스타필로코커스 아우레우스 감염 MRSA를 제시하는 환자를 감염 부위에서 본 발명의 방법에 따라 치료하였다. 치료 결과는 고안한 치료 방법이 상기 병원균의 파괴 또는 붕괴에 효과적이라는 것을 나타내었다. 18개월 후, 재발이 없었다. 환자의 감염 부위는 치유되었고, 치료 영역에서 관련된 통증은 또한 경감되었다. 부작용 또는 악영향은 보고되지 않았다. 임상적 관찰이 또한 이를 확인하였다.

[0141] HSV I 및 HSV II 시험

[0142] 치료를 위해 제시된 인간 환자는 HSV I 또는 HSV 2(HSV 단순 포진 바이러스)를 획득한 것을 병리 실험실에 의해 확인하였다. 치료를 위한 환자를 매달 또는 매우 빈번하게 정기적(발병) 사건을 겪는 개체로부터 선택하였다. 본 명세서에 약술된 방법에 따라 표적 부위에서 환자를 치료하였다. 치료 결과는 치료 방법이 상기 병원균의 붕괴/파괴에 효과적이라는 것을 나타내었다. 시험은 또한 매달 발병을 겪는 환자가 정기적으로 매달의 발병 주기가 동일한 증상으로 나타나지 않았다는 것을 보고한다는 것을 나타내었다. 치료한 환자는 부작용 또는 악영향이 없는 것으로 보고하였다. 임상적 관찰은 또한 이를 확인하였다.

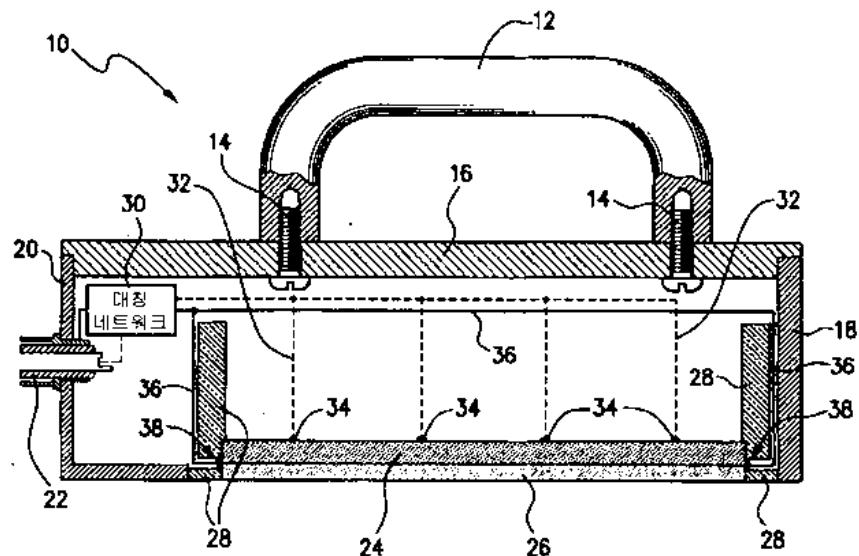
[0143] 상기 기술은 바람직한 실시형태를 가지며, 단지 예시로서 포함된다는 것이 이해되어야 한다. 이는 본 발명을 제한하지 않는다. 분명하게 바이러스의 비침습적 치료를 위한 방법 및 장치의 변형은 어떠한 독창성 없이 당업자에 의해 이해될 것이며, 이와 같은 변형은 본 발명의 범주 내에 포함된다.

[0144] 본 명세서 및 다음의 특허청구범위를 통해, 문맥에서 달리 요구되지 않는다면, 단어 “포함하다” 및 변형, 예컨대 “포함한다” 및 “포함하는”은 언급된 정수 또는 단계 또는 정수 또는 단계의 그룹의 포함을 나타내는 것이지만, 임의의 기타 다른 정수 또는 단계 또는 정수 또는 단계의 그룹의 제외를 나타내는 것은 아님이 이해될 것이다.

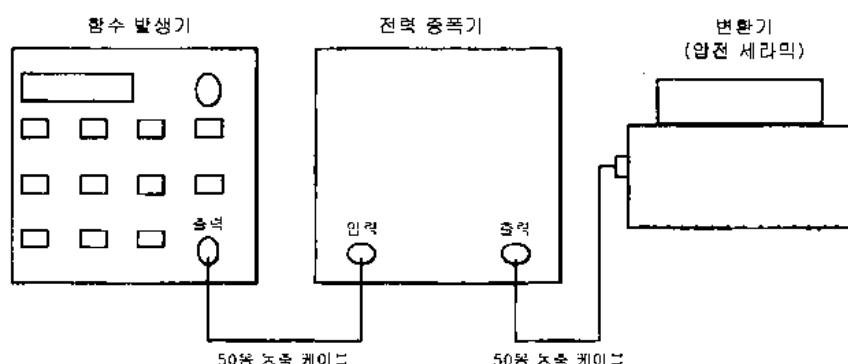
[0145] 본 명세서에서 임의의 선행 기술에 대한 언급은 해당 선행 기술이 호주 또는 다른 곳에서 보통의 일반적 지식의 부분을 형성한다는 승인 또는 임의의 형태 또는 제안으로서 취해지지 않으며, 취해져서도 안 된다.

도면

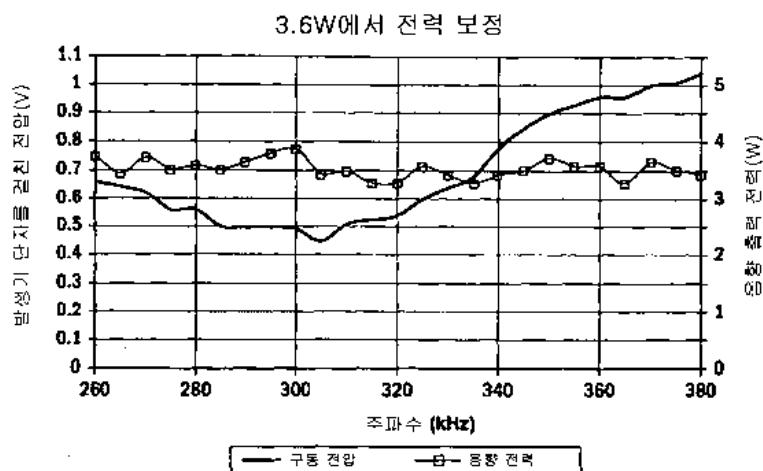
도면1



도면2

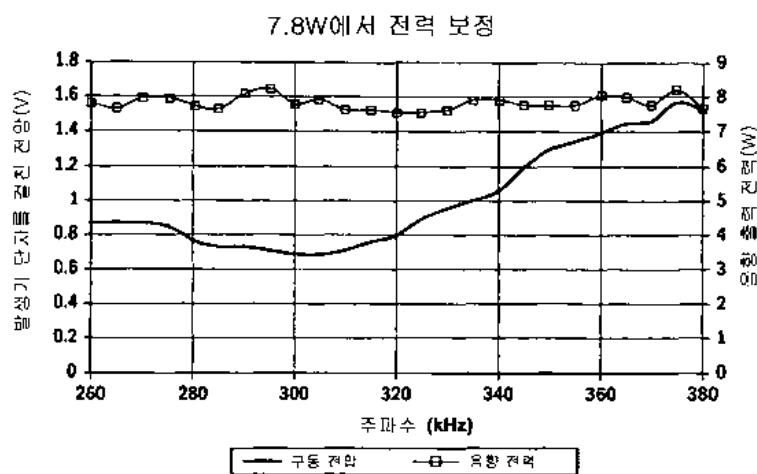


도면3



주파수 (kHz)	단자 전압 (볼트 pk-pk)	음향 전력 (W)	동일한 강도 (mW/cm ²)
280	0.66	3.7	31.2
285	0.64	3.4	28.6
270	0.62	3.7	31.1
275	0.56	3.5	29.2
280	0.56	3.6	29.9
285	0.5	3.5	29.2
290	0.5	3.6	30.3
295	0.5	3.8	31.7
300	0.495	3.9	32.3
305	0.45	3.4	28.6
310	0.51	3.5	29.1
315	0.525	3.3	27.4
320	0.54	3.3	27.4
325	0.6	3.6	29.8
330	0.64	3.4	28.6
335	0.68	3.3	27.4
340	0.78	3.4	28.6
345	0.85	3.5	29.2
350	0.9	3.7	31.1
355	0.93	3.6	29.9
360	0.96	3.6	29.9
365	0.96	3.3	27.4
370	1	3.7	30.5
375	1.01	3.5	29.4
380	1.04	3.4	28.6

도면4



주파수 (kHz)	단자 전압 (볼트 pk-pk)	음향 전력 (W)	동일한 강도 (mW/cm ²)
260	0.86	7.6	64.7
265	0.86	7.6	63.4
270	0.86	7.9	65.9
275	0.84	7.9	65.9
280	0.76	7.7	64.1
285	0.73	7.6	63.4
290	0.73	8.1	67.2
295	0.71	6.2	68.4
300	0.69	7.8	64.7
305	0.69	7.9	65.9
310	0.71	7.6	63.4
315	0.76	7.6	63.4
320	0.8	7.5	62.8
325	0.89	7.5	62.8
330	0.95	7.6	63.4
335	1	7.9	65.9
340	1.06	7.9	65.9
345	1.2	7.8	64.7
350	1.3	7.8	64.7
355	1.35	7.8	64.7
360	1.4	8.1	67.2
365	1.45	8.0	66.5
370	1.46	7.8	64.7
375	1.57	8.2	68.4
380	1.53	7.7	63.8