



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0040284
(43) 공개일자 2009년04월23일

(51) Int. Cl.

A61N 7/00 (2006.01) A61H 1/00 (2006.01)

A61H 23/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7000153

(22) 출원일자 2009년01월06일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2009년01월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/070507

국제출원일자 2007년06월06일

(87) 국제공개번호 WO 2007/143686

국제공개일자 2007년12월13일

(30) 우선권주장

11/449,220 2006년06월07일 미국(US)

(71) 출원인

바베브, 에이라즈 피.

미국, 엠엔 55345, 미네통카, 윌슨 스트리트 4583

(72) 발명자

바베브, 에이라즈 피.

미국, 엠엔 55345, 미네통카, 윌슨 스트리트 4583

(74) 대리인

허용록

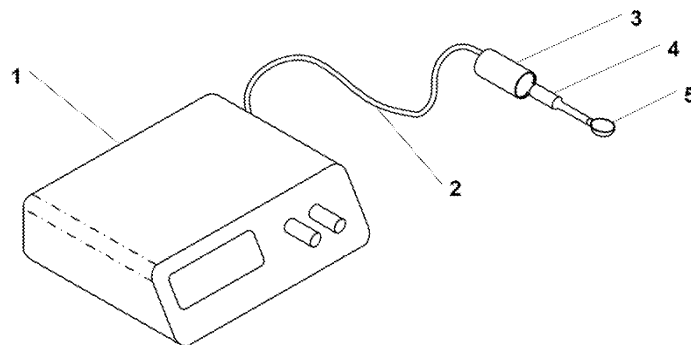
전체 청구항 수 : 총 87 항

(54) 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치 및 방법

(57) 요약

초음파 에너지의 직접적인 접촉을 통하여 경조직 및 연조직, 상처(wounds), 근육 들 및 연골 등과 같은 조직을 치료하기 위한 장치 및 방법이 개시된다. 초음파 에너지를, 초음파 팁을 직접 접촉시키는 것에 의해서 목표 영역으로 전달된다. 또한, 초음파 에너지는 연결 매개물과 직접 접촉하는 것에 의해서 전달된다. 상기 초음파 팁은 목표 영역의 초음파 분해(sonication)와 관리된 파쇄(controlled fragmentation)를 위한 캐비티 영역을 가진다. 상기 초음파 팁은, 목표 영역에 초음파 에너지를 집중시킨다. 초음파 장치는, 조직 치료 과정에서 다양한 방향으로 움직일 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 에너지를 발생시키는 발생기 및 변환기; 및

초음파 에너지를 전달하는 초음파 혼 및 초음파 팁을 포함하고,

방사면(radiation surface)의 원단부(distal end)에서 방사상 부분(radial sides) 들이 캐비티 영역을 형성하거나, 원단부에서 방사면이 경사진 캐비티 영역을 형성하고,

상기 초음파 팁은 초음파 에너지를 목표 영역으로 전달하고,

상기 초음파 에너지는 조직 치료가 가능한 세기를 가지는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발생기 및 변환기는, 조직 치료가 가능한 세기를 나타내는 특정 초음파 변수들을 가지는 초음파 에너지를 발생시키는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

초음파 주파수는 대략 15kHz ~ 20MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파는, 대략 20kHz ~ 100kHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

더욱 바람직한 저 주파수 초음파는, 대략 25kHz ~ 50kHz 범위인 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 값은, 대략적으로 30kHz인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파는, 대략 0.7MHz ~ 3MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파는, 대략 0.7MHz ~ 1Mhz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파 값은, 대략적으로 0.7MHz 인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

저 주파수 초음파 진폭은, 1마이크론(micron) 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 진폭의 범위는, 대략 30 ~ 250 마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 진폭의 값은, 대략적으로 100마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

고 주파수 초음파 진폭은, 1마이크론 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 진폭은, 5마이크론 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 진폭의 값은, 대략적으로 10마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

초음파 혼과 초음파 팀의 결합(combination)은 스폰과 유사한 형상을 형성하는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

오리피스 또는 오리피스 들을 더 포함하는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 오리피스 또는 오리피스 들은, 상기 캐비티 영역의 근단부, 원단부, 중간부, 또는 이 들의 조합적인 부분

에 위치되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 오리피스 또는 오리피스 들은, 연결 매개물의 전달(delivering) 및/또는 추출(extracting)이 가능한, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 오리피스 또는 오리피스 들은, 파쇄된 조직(fragmented tissue)의 추출이 가능한, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 변환기는, 조직 치료가 가능한 세기를 가지는 초음파 에너지를 전달하기 위한 방사면(radiation surface)을 포함하는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

상기 변환기는, 조직 치료가 가능한 세기를 가지는 초음파 에너지를 전달하기 위하여 치수화되고 구성된(dimensioned/constructed) 표면 영역을 가지는 방사 면을 포함하는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

상기 캐비티 영역의 둘레 경계의 형상은, 원형, 달걀형(oval), 타원형(elliptical), 또는 이와 대응되는 형상, 또는 이러한 형상 들의 조합으로 형성되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 방사면의 캐비티 영역의 둘레 경계의 형상은, 조직 치료가 가능한 세기를 가지는 초음파를 전달할 수 있도록 형성되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 방사면의 원단부(distal end)의 둘레 경계의 형상은, 원형, 달걀형(oval), 타원형(elliptical), 다각형(poligonal), 직선, 비직선 또는 이와 대응되는 형상, 또는 이러한 형상 들의 조합으로 형성되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 방사면의 원단부의 둘레 경계 형상은, 조직 치료가 가능한 세기를 가지는 초음파 에너지를 전달할 수 있도록 형성되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 27

제 1 항에 있어서,

상기 방사면의 단부 들은, 부드럽거나(smooth), 거칠거나(non-smooth) 또는 이 들의 조합으로 형성되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 28

제 1 항에 있어서,

상기 방사면의 배면 영역은, 부드럽거나, 거칠거나(non-smooth) 또는 이 들의 조합으로 형성되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 29

제 1 항에 있어서,

상기 변환기는, 연속적인 주파수 또는 펄스화된 주파수(continuous or pulsed frequency)에 의해서 동작되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 30

제 1 항에 있어서,

상기 변환기는, 고정된 주파수 또는 변동되는 주파수에 의해서 작동되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 31

제 1 항에 있어서,

상기 변환기의 구동 주파수 형태는, 정현, 사각, 사다리꼴, 삼각 웨이브 형태의 그룹 중에서 선택되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 장치.

청구항 32

캐비티 영역을 형성하는 방사면의 원단부의 방사상 부분들 또는 경사진 영역을 형성하는 원단부에서의 방사면을 가지며, 직접 접촉에 의해서 목표 영역으로 초음파 에너지를 전달하기 위한 수단을 제공하는 단계;

목표 영역에 직접 접촉시키는 단계; 및

직접 접촉을 통하여 목표 영역에 초음파 에너지를 전달시키는 단계가 포함되고,

상기 초음파 에너지는 조직 치료가 가능한 세기를 가지는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

조직 치료가 가능한 세기를 나타내는 특정 초음파 변수들을 가지는 초음파 에너지를 발생시키는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

초음파 주파수는 대략 15kHz ~ 20MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 35

제 32 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파는, 대략 20kHz ~ 100kHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 36

제 32 항에 있어서,

더욱 바람직한 저 주파수 초음파는, 대략 25kHz ~ 50kHz 범위인 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 37

제 32 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 값은, 대략적으로 30kHz인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 38

제 32 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파는, 대략 0.7MHz ~ 3MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 39

제 32 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파는, 대략 0.7MHz ~ 1Mhz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 40

제 32 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파 값은, 대략적으로 0.7MHz 인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 41

제 32 항에 있어서,

저 주파수 초음파 진폭은, 1마이크론(micron) 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 42

제 32 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 진폭의 범위는, 대략 30 ~ 250 마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 43

제 32 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 진폭의 값은, 대략적으로 100마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 44

제 32 항에 있어서,

고 주파수 초음파 진폭은, 1마이크론 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 45

제 32 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 진폭은, 5마이크론 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 46

제 32 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 진폭의 값은, 대략적으로 10마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 47

제 32 항에 있어서,

목표 영역과의 직접 접촉되는 부분은, 초음파 팁의 단부 또는 배면 영역이거나, 연결 매개물이거나, 이 들의 조합된 부분인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

연결 매개물(coupling medium)을 목표 영역으로 전달하는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 연결 매개물은 초음파 팁의 오리피스 또는 오리피스 들로부터 방출되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 목표 영역으로부터 상기 연결 매개물을 추출(extrating)하는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 연결 매개물은 상기 초음파 팁의 오리피스 또는 오리피스 들을 통하여 추출되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 52

제 48 항에 있어서,

상기 연결 매개물은 유체인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 53

제 32 항에 있어서,

상기 초음파 장치/팁은, 조직 치료 과정에서, 고정되거나, 가로 방향 또는 세로 방향으로 움직이거나, 상승되거나, 회전되거나, 이 들의 조합된 방향으로 움직이는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 54

제 32 항에 있어서,

상기 초음파 팁은 조직 치료 과정에서 목표 영역에 대해서 평평하거나 경사지나, 이 들의 조합된 상태가 되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 55

제 32 항에 있어서,

상기 초음파 팁의 근단부는, 조직 치료 과정에서, 목표 영역의 상방에 위치되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 56

제 32 항에 있어서,

상기 초음파 팁의 원단부는, 조직 치료 과정에서, 상기 목표 영역의 상방에 위치되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 57

제 32 항에 있어서,

목표 영역을 파쇄하는(fragmenting) 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 파쇄는, 목표 영역을 기계적인 굽음/진동, 초음파 캐비테이션, 또는 이 들의 조합에 의해서 일어나는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 59

제 57 항에 있어서,

상기 목표 영역으로부터 파쇄된 조직을 제거하는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 파쇄된 조직은, 상기 초음파 팁의 오리피스 또는 오리피스 들을 통하여 제거되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 61

스폰 형상의 캐비티 영역을 형성하는 방사면(radiation surface)의 원단부(distal end)의 방사상 부분 들(radial sides) 또는 경사진 영역을 형성하는 원단부의 방사면을 가지며, 직접 접촉에 의해서 목표 영역으로 초음파 에너지를 전달하기 위한 수단을 제공하는 단계;

목표 영역에 캐비티 영역을 형성하는 상기 방사면을 접촉시키는 단계;

연결 매개물을 상기 목표 영역으로 전달시키는 단계;

목표 영역과 방사면의 직접 접촉을 통하여 초음파 에너지를 전달시키는 단계; 및

연결 매개물의 직접 접촉을 통하여 초음파 에너지를 전달시키는 단계가 포함되며,

상기 초음파 에너지는 조직 치료가 가능한 세기를 가지는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 62

제 61 항에 있어서,

조직 치료가 가능한 세기를 나타내는 특정 초음파 변수들을 가지는 초음파 에너지를 발생시키는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 63

제 61 항에 있어서,

초음파 주파수는 대략 15kHz ~ 20MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 64

제 61 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파는, 대략 20kHz ~ 100kHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 65

제 61 항에 있어서,

더욱 바람직한 저 주파수 초음파는, 대략 25kHz ~ 50kHz 범위인 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 66

제 61 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 값은, 대략적으로 30kHz인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 67

제 61 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파는, 대략 0.7MHz ~ 3MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 68

제 61 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파는, 대략 0.7MHz ~ 1MHz 범위인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 69

제 61 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 초음파 값은, 대략적으로 0.7MHz 인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 70

제 61 항에 있어서,

저 주파수 초음파 진폭은, 1마이크론(micron) 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 71

제 61 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 진폭의 범위는, 대략 30 ~ 250 마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 72

제 61 항에 있어서,

바람직한 저 주파수 초음파 진폭의 값은, 대략적으로 100마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 73

제 61 항에 있어서,

고 주파수 초음파 진폭은, 1마이크론 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 74

제 61 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 진폭은, 5마이크론 이상인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 75

제 61 항에 있어서,

바람직한 고 주파수 진폭의 값은, 대략적으로 10마이크론인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 76

제 61 항에 있어서,

상기 연결 매개물은 상기 초음파 팁의 오리피스 또는 오리피스 들로부터 전달되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 77

제 62 항에 있어서,

상기 목표 영역으로부터 상기 연결 매개물을 추출하는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 78

제 77 항에 있어서,

상기 연결 매개물은, 상기 초음파 팁의 오리피스 또는 오리피스 들로부터 추출되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 79

제 61 항에 있어서,

상기 연결 매개물은 유체인, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 80

제 61 항에 있어서,

상기 초음파 장치/팁은 조직 치료 과정에서, 고정되거나, 가로 방향 또는 세로 방향으로 움직이거나, 상승되거나, 회전되거나, 이 들의 조합된 방향으로 움직이는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 81

제 61 항에 있어서,

상기 초음파 팁은 조직 치료 과정에서 목표 영역에 대해서 평평하거나 경사지나, 이 들의 조합된 상태가 되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 82

제 61 항에 있어서,

상기 초음파 팁의 근단부는, 조직 치료 과정에서, 목표 영역의 상방에 위치되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 83

제 61 항에 있어서,

상기 초음파 팁의 원단부는, 조직 치료 과정에서, 상기 목표 영역의 상방에 위치되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 84

제 61 항에 있어서,

상기 목표 영역을 파쇄하는(fragmenting) 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 85

제 84 항에 있어서,

상기 파쇄는, 목표 영역을 기계적인 굽음/진동, 초음파 캐비테이션, 또는 이 들의 조합에 의해서 일어나는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 86

제 84 항에 있어서,

상기 목표 영역으로부터 파쇄된 조직을 제거하는 단계가 더 포함되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

청구항 87

제 86 항에 있어서,

상기 파쇄된 조직은, 상기 초음파 팁의 오리피스 또는 오리피스 들을 통하여 제거되는, 초음파 에너지를 직접 접촉시키는 조직 치료에 대한 방법.

명 세 서

기술 분야

<1> 본 발명은 초음파 에너지를 직접 접촉시켜, 경조직 및 연조직, 상처(wounds), 근육 들 및 연골 등과 같은 조직을 치료하기 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기술

<2> 조직을 치료하기 위한 잘 알려진 다양한 방법 들이 있다. 이러한 방법 들은, 상처 드레싱(dressings), 고압 산소 치료(hyperbaric oxygen treatment), 성장 인자 요법(growth factor therapy), 항생제(antibiotics) 이용, 수술, 물리치료, 전기적 자극, 생명 공학 기술로 만들어진 조직(bioengineered tissue), 자외선 요법 및 조직 초음파 치료(tissue ultrasound)가 포함된다. 또한, 초음파 에너지를 이용한 상처를 치료하기 위한 잘 알려진

방법들이 있다.

- <3> 초음파 스프레이를 이용한 상처 치료를 위한 기구 및 방법 들을 개시한 미국 특허들은, 본 명세서의 출원인이 제안한 6,478,754, 6,761,729, 6,533,803, 6,569,099, 6,663,554 및 6,960,173가 포함된다.
- <4> 이러한 기구 및 방법 들은 초음파 에너지를 목표 영역으로 효과적으로 전달하지 못하고, 목표 영역에 직접 접촉 되지 않기 때문에 오직 제한적인 성과를 얻을 수 있다.
- <5> 미국 특허 US7,025,725 및 US6,916,296 역시 액체 분무(Liquid aerosol) 및 직접 접촉을 이용한 부패성 상처(septic wounds)의 치료에 대한 방법 및 기구를 제안한다.
- <6> 본 명세서의 출원인이 제안한 미국출원 US2004/0030254는, 초음파를 이용한 상처 제거(ultrasound wound debridement)를 위한 기구 및 방법이 개시된다. 상기 미국출원에는 초음파의 기계적 진동을 통하여 상처 제거를 가능하도록 하는 기구가 개시된다. 이러한 기구는 오직 기계적 진동으로 상처 제거를 하여야 하는 제한이 있다.
- <7> 따라서, 파쇄(fragmentation)을 위하여 기계적 진동과 초음파 캐비테이션(ultrasound cavitation)을 둘 다 이용할 수 있는 기구 및 방법이 요구된다.
- <8> 또한, 파쇄(fragmentation)을 통하여 조직을 처리함과 동시에 결합있는 조직을 제거할 수 있는 기구 및 방법이 요구된다.

발명의 상세한 설명

- <9> 본 발명은 초음파 에너지의 직접적인 접촉을 통하여 경조직 및 연조직, 상처 (wounds), 근육 들 및 연골 등과 같은 조직을 치료하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 본 발명에 따른 장치와 방법들은 앞서 언급한 요구들을 만족시킬 수도 있고, 또한 본 명세서에 대해 해당 기술 분야의 당업자에 의해 인지되는 추가적인 장점들과 개선점들을 제공한다.
- <11> 본 발명은 조직의 치료를 위하여 특별히 설계된 초음파 팁(tip)을 가지는 초음파 변환기(ultrasound transducer)를 포함한다. 상기 팁은 상처, 뼈, 결합있는 조직 층들, 감염 부위와 같은 목표 영역을 직접 접촉하여, 초음파 분해(sonication) 함과 동시에 관리된 파쇄(controlled fragmentation)를 위하여 설계된다. 또한, 상기 팁은 목표 영역에 초음파 에너지를 집중시킨다. 상기 팁은 캐비티 영역(명세서 상에서 공동화 영역(hollowed out area)을 의미함)을 포함한다.
- <12> 캐비티 영역을 가지는 초음파 팁은, 캐비티 영역의 일측은 오목하고 타측은 볼록한 스폰 기구와 유사한 형상을 형성하는 초음파 팁과 초음파 혼(horn)의 결합 부위 일 수 있다.
- <13> 다른 유사한 형상 들 또는 원추 또는 다각형과 같은 형상의 조합도 유사한 효과를 얻을 수 있다. 상기 캐비티 영역은 방사면(radiation surface)의 원단부(distal end)에서 방사상 부분(radial sides)에 위치될 수 있다. 추가적으로, 원단부에서 방사면은 경사진 캐비티 영역을 형성할 수 있다. 상기 초음파 팁의 단부 들 또는 표면 들은 부드럽게 형성되거나, 웅틀볼통하게 형성되거나, 이 들의 복합으로 형성될 수 있다. 상기 초음파 팁은, 치료 과정에서 연결 매개물(coupling medium)의 전달 및/또는 추출(extraction)을 위한 오리피스(들)을 포함할 수 있다. 상기 오리피스(들)은 파쇄된 결합있는 조직을 추출하기 위하여 사용될 수 있다.
- <14> 특별히 설계된 초음파 팁은, 상처의 치료 또는 종양의 제거를 포함하는 조직의 치료를 위하여 사용될 수 있다. 초음파 에너지는 일반적으로 상기 초음파 팁의 방사상 부분에서 방출될 수 있다. 상기 초음파 에너지는 목표 영역과 초음파 팁의 접촉에 의해서 직접 전달될 수 있다. 상기 초음파 에너지는 목표 영역과 오리피스(들)에서 방출되는 연결 매개물의 접촉에 의해서 직접 전달될 수 있다.
- <15> 본 명세서에서 연결 매개물은, 미스트(mist), 에어로졸 스프레이(aerosol spray), 분무된 액체(atomized)를 제외하고 초음파 에너지가 나아갈 수 있는 어떠한 매개물일 수 있다. 연결 매개물과 초음파 에너지를 사용하는 것은, 기계적 진동 및 캐비테이션을 통하여 조직 파쇄를 도울 수 있다.
- <16> 초음파 장치를, 가로, 세로, 수직, 회전, 이들과 유사한 움직임, 또는 움직임들의 조합과 같은 다양한 방향으로 움직일 수 있도록 하는 다양한 치료 방법 들이 있다. 초음파 에너지의 사용은, 제한적이지는 않으나 박테리아 박멸, 상처 소독, 자극적인 세포 성장, 혈류량 증가, 결합있는 조직의 정확한 파쇄, 상처의 고통없는 파쇄, 기계적인 치유에 비하여 상처로 적은 압력 작용, 누(fistula) 및 캐비티(cavities)의 치료를 포함하는 다양한 유익한 효과를 얻을 수 있다. 이러한 효과 들은 상처의 치유 과정을 도울 수 있다.

- <17> 본 발명은 초음파 에너지를 직접 접촉하는 것에 의해서, 상처 치료를 포함하는 경조직 및 연조직 치료를 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <18> 본 발명의 일 양태는 목표 영역에 직접 접촉하여 초음파에너지를 전달하는 것에 의해서 보다 효과적인 조직을 치유하는 장치 및 방법을 제안할 수 있다.
- <19> 본 발명의 다른 양태는, 보다 효율적인 조직 치료를 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <20> 본 발명의 또 다른 양태는, 빠른 조직의 치유를 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <21> 본 발명의 또 다른 양태는, 조직의 치유 과정 중에 목표 영역으로 적은 압력이 가해지도록 하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <22> 본 발명의 또 다른 양태는, 관리할 수 있는 파쇄(controllable fragmentation)가 가능하도록 하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <23> 본 발명의 또 다른 양태는, 박테리아를 박멸시키는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <24> 본 발명의 또 다른 양태는, 조직 세포 성장을 촉진할 수 있는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <25> 본 발명의 또 다른 양태는, 혈류량 증가를 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <26> 본 발명의 또 다른 양태는, 고통 완화를 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <27> 본 발명의 또 다른 양태는, 상처 치료를 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <28> 본 발명의 또 다른 양태는, 수술 부위의 내부 및 외부를 치료하기 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <29> 본 발명의 또 다른 양태는, 누(fistula) 및 캐비티(cavities)를 치료하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- <30> 본 발명의 이러한 측면들 및 다른 측면들은 아래의 설명과 도면들을 통해 더욱 명확해 진다.

실시예

- <46> 본 발명은 초음파 에너지의 직접 접촉을 통하여 조직을 치유하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 상기 장치 및 방법의 바람직한 실시예 들은 도면과 하기되는 설명에 개시된다.
- <47> 도 1은 초음파 발생기(1)와, 변환기(2)와, 초음파 변환기(3), 초음파 혼(horn)(4), 및 초음파 팁(5)을 포함하는 본 발명에 따른 초음파 장치의 사시도이다. 상기 초음파 발생기(1)는 배터리에 의해서 전원을 공급받거나, 전기 콘센트에 의해서 전원을 공급받을 수 있다.
- <48> 도 2a는 도 1의 조직의 치료를 위한 초음파 장치의 단면도이다. 상기 초음파 장치는 나사 결합 또는 다른 수단 (6)에 의해서 기구적으로 상기 초음파 혼(4)에 연결되는 초음파 변환기(3)를 포함한다. 상기 초음파 혼(4)은 나사 결합 또는 다른 수단(7)에 의해서 상기 초음파 팁(5)에 기구적으로 연결된다. 바람직한 실시예는, 기구적인 인터페이스(interface)에 의해서 상기 초음파 혼(4)에 연결되는 초음파 변환기(3)를 포함한다. 대체적인 실시예는 기구적인 인터페이스 없이 단일의 피스(piece)를 이루기 위하여 상기 초음파 혼(4)에 직접 연결되는 초음파 변환기(3)를 가질 수 있다. 또한, 상기 바람직한 실시예는 기구적인 인터페이스에 의해서 상기 초음파 팁(5)에 연결되는 초음파 혼(4)을 포함한다. 대체적인 실시예 들은 기구적인 인터페이스 없이 단일의 피스를 이루기 위하여 상기 초음파 팁(5)에 직접 연결되는 초음파 혼(4)을 가질 수 있다.
- <49> 도 2b는 리어 인입 포트(8)를 가지는 초음파 장치의 단면도이다. 상기 리어 인입 포트(8)는 상기 변환기(3)의 인접한 단부에 위치된다. 상기 장치는 상기 리어 인입 포트(8)와 초음파 팁(5)에 위치되는 인입 오리피스(10)을 연결하는 인입 루멘(lumen)(9)을 포함한다. 연결 매개물은 상기 리어 인입 포트(8)에 삽입될 수 있다. 바람직한 연결 매개물은 유체이다. 유체는 리어 인입 포트(8)에 삽입되고, 인입 루멘(9)을 통하여 유동하며, 그 다음 상기 인입 오리피스(10)를 통하여 방출된다. 튜브 또는 다른 물질이 상기 루멘(9)을 대체할 수 있다. 유체는 인입 오리피스(10)에서 목표 치료 영역으로 방출될 수 있다. 바람직한 치료 방법은 인입 오리피스(10)로부터 유체를 목표 영역으로 방출(전달: delivering)하는 것이다.
- <50> 도 2c는 방사상 인입 포트(11)를 가지는 초음파 장치의 단면도이다. 상기 방사상 인입 포트(11)는 상기 초음파 혼(4)의 방사상 부분에 위치된다. 상기 방사상 인입 포트(11)는 상기 초음파 혼(4)의 축과 수직하거나 다른 어떤 각도로 경사질 수 있다. 상기 방사상 인입 포트(11)의 바람직한 배치는 상기 초음파 혼(4)에 수직한 것이다.

상기 장치는, 상기 방사상 인입 포트(11)와 초음파 팁(5)에 위치되는 인입 오리피스(10)를 연결하는 인입 루멘(lumen)(12)을 포함한다. 유체는 방사상 인입 포트(11)에 삽입되고, 인입 루멘(12)을 유동하며, 그 다음 상기 인입 오리피스(10)를 통하여 방출된다. 유체는, 인입 오리피스(10)에서 목표 치료 영역으로 방출될 수 있다.

<51> 도 2d는 리어 인입 포트(8)와 방사상 토출 포트(15)를 가지는 초음파 장치의 단면도이다. 상기 리어 인입 포트(8)는 변환기(3)의 인접한 단부에 위치되고, 상기 방사상 토출 포트(15)는 초음파 혼(4)의 방사상 부분에 위치된다. 또한, 상기 장치는 상기 리어 인입 포트(8)와 상기 초음파 팁(5)에 위치되는 인입 오리피스(10)를 연결하는 인입 루멘(lumen)(9)을 포함한다. 유체는 리어 인입 포트(8)에 삽입되고, 인입 루멘(9)을 유동하며, 그 다음 상기 인입 오리피스(10)를 통하여 방출된다. 유체는, 인입 오리피스(10)에서 목표 치료 영역으로 방출될 수 있다. 유체는, 초음파 팁(5)에 위치한 토출 오리피스(13)를 통하여 치료 영역으로부터 추출될 수 있다. 토출 오리피스(13)는, 토출 루멘(14)에 의해서 방사상 토출 포트(15)에 연결된다. 유체는 토출 오리피스(13)로 인입되고, 상기 토출 루멘(14)을 따라 유동한 후에 상기 방사상 토출 포트(15)에서 배출된다. 연속적으로 치료 영역으로 신선한 유체를 공급하기 위하여, 유체는 치료 영역으로부터 추출될 수 있다. 파쇄된 조직은 유체와 함께 추출될 수 있다. 조직의 치료를 위한 초음파 장치의 바람직한 실시예는 리어 인입 포트와 방사상 토출 포트를 포함한다. 후술하는 대체적인 실시예 들은, 상기 초음파 장치의 서로 다른 부분에 위치되는 다수의 인입 및/또는 토출 포트 들을 포함할 수 있다. 상기 바람직한 실시예는 인입 오리피스와 토출 오리피스를 포함한다. 대체적인 실시예 들은 오리피스를 포함하지 않거나, 하나 또는 다수의 오리피스를 포함할 수 있다.

<52> 도 2e는 방사상 인입 포트(11)와 방사상 토출 포트(15)를 가지는 초음파 장치의 단면도를 보여준다. 상기 방사상 인입 포트(11)는 상기 초음파 혼(4)의 방사상 부분에 위치되고, 상기 방사상 토출 포트(15)는 상기 초음파 혼(4)의 방사상 부분에 위치된다. 상기 바람직한 실시예는, 상기 초음파 혼(4)에서 직접적인 반대편에 위치되는 상기 방사상 토출 포트(15)와 상기 방사상 인입 포트(11)를 가지며, 상기 방사상 토출 포트(15)와 상기 방사상 인입 포트(11)는 상기 초음파 혼(4)의 축에서 90도 각도로 경사진다. 대체적인 실시예 들은, 초음파 혼(4)의 서로 다른 위치에 배치되거나, 초음파 혼(4)의 축으로부터 다른 어떤 각도로 배치되는 인입 포트(11)와 토출 포트(15)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 장치는, 상기 방사상 인입 포트(11)와 상기 초음파 팁(5)에 위치되는 인입 오리피스(10)를 연결시키는 인입 루멘(lumen)(12)을 포함한다.

<53> 유체는 방사상 인입 포트(11)에 삽입되고, 인입 루멘(12)을 유동하며, 그 다음 상기 인입 오리피스(10)를 통하여 방출된다. 유체는, 인입 오리피스(10)에서 목표 치료 영역으로 방출될 수 있다. 유체는, 초음파 팁(5)에 위치한 토출 오리피스(13)를 통하여 치료 영역으로부터 추출될 수 있다. 토출 오리피스(13)는, 토출 루멘(14)에 의해서 방사상 토출 포트(15)에 연결된다. 유체는 토출 오리피스(13)로 인입되고, 상기 토출 루멘(14)을 따라 유동한 후에 상기 방사상 토출 포트(15)에서 배출된다. 연속적으로 치료 영역으로 신선한 유체를 공급하기 위하여, 유체는 치료 영역으로부터 추출될 수 있다. 파쇄된 조직은 유체와 함께 추출될 수 있다.

<54> 도 2f는 리어 인입 포트(8)와 두 개의 방사상 토출 포트(16, 17) 들을 가지는 초음파 장치의 단면도를 보여준다. 상기 리어 인입 포트(8)는 상기 변환기(3)의 인접한 단부에 위치되고, 어느 한 방사상 토출 포트(16)는 초음파 혼(4)의 방사상 부분에 위치되고, 다른 한 방사상 토출 포트(17)도 초음파 혼(4)의 방사상 부분에 위치된다.

<55> 상기 바람직한 실시예는, 상기 초음파 혼(4)에서 직접적인 반대편에 위치되는 상기 방사상 토출 포트(16, 17)를 가지며, 상기 방사상 토출 포트(16, 17)는 상기 초음파 혼(4)의 축에서 90도 각도로 경사진다. 대체적인 실시예 들은, 초음파 혼(4)의 서로 다른 위치에 배치되거나, 초음파 혼(4)의 축으로부터 다른 어떤 각도로 배치되는 토출 포트(16, 17)를 포함할 수 있다. 또한, 본 실시예는, 상기 리어 인입 포트(8)와 상기 초음파 팁(5)에 위치되는 인입 오리피스(10)를 연결시키는 인입 루멘(lumen)(9)을 포함한다.

<56> 유체는 리어 인입 포트(8)에 삽입되고, 인입 루멘(9)을 유동하며, 그 다음 상기 인입 오리피스(10)를 통하여 방출된다. 유체는, 인입 오리피스(10)에서 목표 치료 영역으로 방출될 수 있다. 유체는, 초음파 팁(5)에 위치한 토출 오리피스(20, 21) 들을 통하여 치료 영역으로부터 추출될 수 있다. 토출 오리피스(20, 21)들은, 각각 토출 루멘(18, 19) 들에 의해서 방사상 토출 포트(16, 17) 들에 연결된다. 유체는 토출 오리피스(20, 21)들로 인입되고, 상기 토출 루멘(18, 19) 들을 따라 유동한 후에 상기 방사상 토출 포트(15, 16) 들에서 배출된다. 연속적으로 치료 영역으로 신선한 유체를 공급하기 위하여, 유체는 치료 영역으로부터 추출될 수 있다. 파쇄된 조직은 유체와 함께 추출될 수 있다.

<57> 도 3은 인입 포트와 토출 포트를 가지는 초음파 팁(5)에서 초음파 에너지가 방출되는 모습을 개략적으로 표현한 단면도이다.

- <58> 상기 초음파 팁(5)은 집중된 초음파 에너지를 방출하기 위하여 설계된다. 본 실시예의 초음파 팁(5)은 방사면의 원단부의 방사상 부분들에 위치되는 캐비티 영역을 포함한다. 상기 캐비티 영역은, 캐비티 영역의 개방된 영역은 오목하고, 상기 캐비티 영역의 뒷쪽 부분은 볼록한 스폰 기구의 팁과 유사하게 형성된다. 상기 본 실시예의 초음파 팁(5)의 형상은 상기 팁(5)에서 목표 영역(25)으로 초음파 에너지(23)가 방사될 수 있도록 한다. 상기 초음파 에너지(23)는 상기 유체(22)를 통하여 상기 목표 영역(25)으로 유동한다. 상기 유체(22)는 상기 인입 오리피스(10)로부터 상기 목표 영역(25)으로 방출된다. 상기 유체(22)는 와류 운동(26)한다. 유체는 상기 인입 오리피스(10)에서 방출되고, 오픈 캐비티의 측부를 타격한 후, 반대 방향으로 회전된다. 그 다음, 상기 유체는 상기 토출 오리피스(13)로 추출될 수 있다. 상기 신선한 유체(22)가 상기 목표 영역(25)으로 방출되는 동안에 사용된 유체가(22)가 목표 영역(25)으로부터 추출하는 것은 유익할 수 있다. 바람직한 실시예의 초음파 팁은 도 3과 같은 형상을 가진다. 대체적인 실시예의 캐비티 영역은, 초음파 에너지의 집중에 효과적인 대응하는 형상 들 또는 원추 또는 다각형과 같은 형상 들의 조합으로 형성될 수 있다. 상기 캐비티 영역은 상기 방사면의 원단부에서 방사상 측부 들에 위치될 수 있다. 추가적으로 원단부에서 방사면은 경사진 캐비티 영역을 형성할 수 있다. 캐비티 영역의 바람직한 위치는 방사면의 원단부의 방사상 측부이다.
- <59> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 초음파 에너지를 이용하여 조직을 치료하는 방법의 일례를 보여준다. 도 4a는 초음파 에너지(23)가 목표 영역(25)으로 집중(24)되도록 하는 오픈 캐비티 영역으로부터 초음파 에너지(23)가 방출되는 동안, 상기 초음파 팁(5)의 단부(27)가 목표 영역(25)을 가로질러 끌리는(dragged) 제 1 모션(motion)을 보여준다. 상기 팁(5)이 길이 방향으로 움직이는 동안, 상기 유체(22)는 상기 인입 오리피스(10)로부터 방출될 수 있으며, 상기 목표 영역(25)을 가로질러 와류 운동(26) 할 수 있다. 유체(22)를 통하여 초음파 에너지(23)를 방출하는 캐비테이션과 기계적 진동에 의해서, 목표 영역(25)으로부터 결합있는 조직(28)이 파쇄될 수 있다. 사용된 유체와 파쇄된 조직은 상기 토출 오리피스(13)를 통하여 추출될 수 있다. 도 4b는 상기 초음파 팁(5)이 상기 목표 영역을 가로질러 길이방향 운동하는 동안 상기 초음파 팁(5)이 초음파 혼(4)의 회전축을 따라 회전되는 모습을 보여준다. 초음파 에너지(29)는 초음파 팁(5)의 오픈 캐비티의 외측 부분으로부터 목표 영역(25)으로 방출될 수 있다. 도 4c는 초음파 팁(5)이 180도 회전된 상태를 보여준다. 초음파 에너지(30)는 초음파 팁(5)의 배면(31)으로부터 방출될 수 있다. 상기 배면(31)은 상기 초음파 팁(5)의 상기 캐비티 영역과 반대 부분이다. 이러한 운동 중에 방출되는 상기 초음파 에너지는, 일반적으로 방사상 파(radial wave)이다. 왜냐하면, 상기 목표 영역(25)으로 도달하는 초음파 에너지는, 초음파 팁(5)의 방사상 부분에서 방출되기 때문이다. 하지만, 일부 전단(shear) 또는 세로 방향(longitudinal) 파가 목표 영역에 도달할 수 있다. 초음파 팁(5)은, 세로 방향 또는 회전 움직임 후에, 전에 또는 후에 상기 목표 영역(25)을 가로 방향으로 가로질러 움직일 수 있다.
- <60> 도 5a 내지 도 5c는 각각 도 4a 내지 도 4c의 초음파 팁의 앞쪽 단면도이다. 도 5a는, 초음파 에너지(23)가 오픈 캐비티 영역으로부터 상기 목표 영역(25)으로 방출되는 동안 초음파 팁(5)의 단부(27)가 상기 목표 영역(25)을 가로질러 길이 방향으로 끌리는(dragged) 도 4a의 앞쪽 단면도이다. 유체는 인입 오리피스(10)로부터 방출될 수 있다. 유체(22)를 통하여 초음파 에너지(23)를 방출하는 캐비테이션과 기계적 진동에 의해서, 목표 영역(25)으로부터 결합있는 조직(28)이 파쇄될 수 있다. 도 5b는 초음파 혼(4)의 축을 따라 초음파 팁(5)이 회전하는 도 4b의 앞쪽 단면도이다. 초음파 에너지(29)는, 초음파 팁(5)의 오픈 캐비티의 외측 부분으로부터 목표 영역(25)으로 방출될 수 있다. 초음파 에너지(29)의 방출과 초음파 팁(5)의 기계적 진동에 의해서 결합있는 조직(28)이 파쇄될 수 있다. 도 5c는 초음파 팁(5)의 배면(31)으로부터 목표 영역(25)으로 초음파 에너지(30)가 방출되는 도 4c의 앞쪽 단면도이다.
- <61> 도 6a 내지 도 6c는 초음파 팁의 배면에 적어도 하나의 오리피스가 포함되는 초음파 조직 치료 장치의 대체적인 방법 및 실시예 들을 보여준다. 도 6a는 초음파 팁(5)의 배면(33)에 후측 오리피스(32)가 형성되는 초음파 장치의 대체적인 실시예를 보여준다.
- <62> 상기 후측 오리피스(32)는 토출 오리피스(13)를 통하여 목표 영역(25)으로부터 파쇄된 조직(28)이 추출되도록 사용될 수 있다. 상기 인입 오리피스(10)는 유체(22)를 상기 목표 영역(25)으로 방출하는데 사용될 수 있다. 상기 유체(22)는 상기 후측 오리피스(32)를 통하여 상기 목표 영역(25)으로 방출될 수 있다. 후측 오리피스(들)은 유체(22)를 목표 영역(25)으로 전달하거나, 유체(22)를 목표 영역(25)에서 추출하는데 사용될 수 있다. 상기 유체(22)는 인입 오리피스(10)에서 방출될 때, 와류 운동(26) 할 수 있다. 유체는, 만약 초음파 팁(5)의 오픈 캐비티 영역이 상기 목표 영역(25)과 마주본다면, 상기 목표 영역(25)으로 직접 방출될 수 있다.
- <63> 원단부(distal end), 중앙부, 근단부(proximal end)와 같은 배면(33)의 다른 부분들이 목표 영역(25)에 접촉할 수 있도록, 동시에 또는 연속적으로 초음파 장치의 원단부를 상승 및 하강시킴과 동시에 배면(33)으로부터 초음파 에너지(30)가 방출되는 동안 초음파 팁(5)의 배면(33)이 목표 영역(25)을 길이방향으로 가로질러 움직이는

본 실시예의 가능한 한 방법이 도 6a에 도시된다.

- <64> 도 6b는 적어도 하나의 후측 오리피스(33)를 가지는 초음파 팁을 이용한 대체적인 방법을 보여준다. 본 실시예의 움직임은 도 4a 내지 도 4c 및 도 5a 내지 도 5c에 도시된 움직임과 유사하다. 상기 배면(33)의 다른 부분들이 목표 영역(25)에 접촉할 수 있도록, 동시에 또는 연속적으로 초음파 팁이 회전되는 동안, 초음파 팁(5)은 상기 목표 영역(25)을 가로질러 가로 방향으로 움직인다.
- <65> 본 방법에 의하면, 초음파 팁(5)은 초음파 에너지(30)가 방출되는 동안 상기 목표 영역을 가로질러, 세로 방향으로 상승 또는 움직일 수 있다. 도 6e는 도 6a에서 도시된 초음파 장치의 대체적인 실시예가 도시된다. 본 실시예는 상기 초음파 팁(5)의 배면(35)에 형성되는 다수의 후측 오리피스(34)를 포함한다.
- <66> 도 7a 내지 도 7c는 캐비티 영역을 가지는 초음파 팁(5)의 다른 실시예 들을 보여준다. 도 7a는 방사면의 근단부에서 방사상 부분이 스폰의 팁과 유사한 형상으로 상기 캐비티 영역을 형성하는 초음파 팁(5)을 보여준다. 본 실시예에서 상기 캐비티 영역은 상기 초음파 혼(4)과 평행하다. 이 것이 바람직한 실시예이다. 방사면의 근단부가 경사진 캐비티 영역을 형성하고 상기 캐비티 영역을 스폰의 팁과 유사한 형상으로 형성하는, 초음파 팁(5)의 대체적인 실시예 들은 도 7b 및 도 7c에 도시된다. 본 실시예 들에서 상기 캐비티 영역 들은, 상기 초음파 혼(4)의 축과 경사진다. 방사면의 근단부에서 방사상 부분 들이 스폰의 팁과 유사한 형상으로 상기 캐비티 영역을 형성하는 바람직한 실시예가 도 7a에 도시된다. 도 7a 및 도 7c에 더하여, 대체적인 실시예 들의 캐비티 영역을 포함하는 초음파 팁의 대응되는 형상 또는 형상 들의 조합은 유사한 효과를 얻을 수 있다.
- <67> 도 8a 내지 도 8f는 초음파 팁(5)의 다양한 실시예 들을 보여주는 앞쪽 단면도이다. 초음파 팁(5)은 오리피스를 가지지 않거나, 하나 또는 복수의 오리피스 들을 가질 수 있다. 상기 오리피스 들은 동일하거나 다른 사이즈로 형성될 수 있다. 상기 바람직한 실시예는 방출을 위한 인입 오리피스 보다 큰 추출을 위한 토출 오리피스를 가진다.
- <68> 도 9a 내지 도 9c는 본 발명에 따른 초음파 팁의 단부(27)와 배면(33)의 다른 실시예 들을 보여준다. 초음파 팁(5)의 단부 들(27)은 부드럽거나 부드럽지 않거나, 어떠한 조합으로 형성될 수 있다. 상기 바람직한 실시예는 울퉁불퉁한(rough/jagged) 단부(27) 들을 포함한다. 상기 배면(33)은 부드럽거나 부드럽지 않거나(거칠거나: non-smooth), 어떠한 조합으로 형성될 수 있다. 상기 바람직한 실시예는 울퉁불퉁한 배면(33)을 포함한다.
- <69> 도 10은 캐비티 영역을 가지는 초음파 팁의 대체적인 실시예를 보여준다. 본 실시예는 다각형 형상의 캐비티 영역(36)을 포함한다. 상기 바람직한 실시예는 상술한 바와 같이, 오목하고 볼록한 스폰 형상의 오픈 캐비티이다. 오픈 캐비티의 대체적인 실시예 들은 초음파 에너지의 전달에 있어서 유사한 효과를 얻을 수 있다.
- <70> 도 1에 도시된 초음파 장치는, 상처의 치료 및 종양의 제거를 포함하는 조직의 치료를 위하여 목표 영역에 초음파 에너지를 방출시킨다. 상기 팁은 직접적인 접촉에 의해서 목표 영역의 관리된 파쇄와 동시에 초음파 분해(sonication)을 위하여 설계된다. 상기 팁은 목표 영역으로 초음파 에너지가 집중될 수 있도록 한다.
- <71> 초음파 에너지의 사용은, 제한적이지는 않으나 박테리아 박멸, 상처 소독, 자극적인 세포 성장, 혈류량 증가, 결함있는 조직의 정확한 파쇄, 상처의 고통없는 파쇄, 상처로 적은 압력 작용, 누(fistula) 및 캐비티(cavities)의 치료 및 결함있는 조직의 제거를 포함하는 다양한 유익한 효과를 얻을 수 있다. 이러한 효과 들은 상처의 치유 과정을 도울 수 있다.
- <72> 목표 영역으로 초음파 에너지를 전달하는 다양한 방법 들이 있다. 초음파 에너지는, 상기 초음파 팁의 단부 또는 배면 영역을 목표 영역에 접촉 시키는 것에 의해서 직접적으로 전달될 수 있다. 초음파 에너지는 연결 매개물과 목표 영역을 접촉시키는 것에 의해서 직접적으로 전달될 수 있다. 초음파 에너지는 일반적으로 초음파 팁의 방사상 단부로부터 방출될 수 있으며, 초음파 팁의 원단부에서 방출될 수도 있다. 따라서, 주로 전달되는 초음파 에너지는 방사상 파(radial waves)이다. 상기 방사상 파(radial waves)의 사용은, 원단부로부터의 세로 방향 파(longitudinal waves)와 비교하여, 목표 영역에서 초음파 팁의 수직 진동 보다 수평 진동이 가능하도록 할 수 있다.
- <73> 상기 바람직한 연결 매개물은 유체이며, 바람직한 유체는 염수(saline)이다. 약품들(drugs), 항생제(antibiotic), 소독제(antiseptic) 등과 같은 다른 유체도 사용될 수 있다. 연결 매개물을 통하여 초음파 에너지가 전달되는 것에 의해서 크고 작은(micro and macro) 캐비테이션이 발생할 수 있다. 큰 캐비테이션(macro cavitation)은 연결 매개물에서 발생되며, 목표 표면의 살균, 조직의 파쇄, 캐비티 효과에 따른 기계적 클렌징(cleansing)을 야기한다. 큰 캐비테이션(macro cavitation)은 조직 내에서 미세 유동(microstreaming)을 발생시키며, 이는 조직의 과립 형성(granulation)에 유익하다. 결함있는 조직의 파쇄는 캐비테이션 및 목표 영역에

서의 초음파 팁의 기계적인 진동에 의해서 야기된다.

- <74> 상기 초음파 팁은, 유체와 같은 연결 매개물을 목표 영역으로 전달하는 오리피스(들)을 포함할 수 있다. 상기 오리피스(들)은 목표 영역으로 전달되는 연결 매개물을 추출하도록 사용될 수 있다. 상기 오리피스(들)은 초음파 팁의 어떠한 곳에도 위치될 수 있다. 상기 바람직한 실시예는 캐비티 영역의 근단부에 위치하는 오리피스(들)을 포함한다.
- <75> 상기 초음파 팁은 치료 과정에서 목표 영역에 대해서 평평하거나 경사질 수 있다. 치료 과정에서, 상기 초음파 팁 또는 그의 다른 부분은, 가로 방향으로 움직이거나, 세로 방향으로 움직이거나, 회전하거나 상승하거나, 이들의 조합된 방향으로 움직일 수 있다. 만약 치료 과정에서 초음파 팁이 회전되면, 초음파 에너지는 캐비티 영역, 캐비티 영역의 외측 부분 및 캐비티 영역의 배면으로부터 방출될 수 있다. 만약 치료 과정에서 상기 초음파 팁이 상승하면, 초음파 에너지는 상기 초음파 팁의 방사상 부분 및 원단부에서 방출될 수 있다.
- <76> 치료를 위한 바람직한 일 방법은, 목표 영역과 캐비티 영역을 마주보도록 하면서 초음파 팁의 원단부를 목표 영역에 지지되도록 함과 동시에, 상기 혼의 근단부를 상기 목표 영역의 상방에 유지하면서, 초음파 팁의 오리피스(들)에서 유체방출 및 추출되는 과정에서 상기 팁을 세로 방향으로 움직이는 것이다.
- <77> 치료를 위한 다른 바람직한 방법은, 캐비티 영역의 둘레 경계의 일 단부를 목표 영역에 지지하고, 캐비티 영역의 둘레 경계의 다른 단부를 상기 목표 영역의 상방에 유지되도록 하면서, 상기 초음파 팁을 가로 방향으로 움직이는 것이다. 바람직한 본 실시예에서 액체 염수(saline)는 오리피스(들)을 통하여 방출 또는 추출된다. 게다가, 상기 초음파 팁이 움직이는 동안에, 상기 초음파 장치/팁은, 상기 팁의 캐비티 영역이 더이상 목표 영역과 마주보지 않고, 초음파 에너지가 캐비티 영역의 측부로부터 방출되고, 그 다음 캐비티 영역의 배면으로부터 방출되도록 회전될 수 있다.
- <78> 초음파 에너지의 세기는, 주파수(frequency), 진폭(amplitude) 및 치료 시간과 같은 초음파 변수 들을 다양화하여 조절할 수 있다. 초음파 에너지의 주파수 범위는 15kHz와 20MHz 사이이다. 바람직한 저 주파수 초음파 범위는 20kHz와 100kHz 사이이다. 더 바람직한 저 주파수 초음파 범위는 25kHz와 50kHz 사이이다. 바람직한 저 주파수 초음파 값은 30kHz이다. 바람직한 고 주파수 초음파 범위는 0.7MHz와 3MHz 사이이다. 더 바람직한 고 주파수 초음파 범위는 0.7MHz와 1MHz 사이이다. 바람직한 고 주파수 초음파 값은 0.7MHz이다. 저 주파수 초음파 에너지의 진폭은 5마이크론(microns) 또는 그 이상일 수 있고, 바람직한 저 주파수 진폭은 30마이크론과 100마이크론 사이일 수 있다. 바람직한 저 주파수 진폭은 100마이크론이다. 고 주파수 초음파 에너지의 진폭은 1마이크론 또는 그 이상일 수 있고, 바람직한 고 주파수 진폭은 적어도 5마이크론 일 수 있다. 바람직한 고 주파수 진폭 값은 10마이크론이다. 바람직한 치료 방법은 저 주파수 초음파를 사용한다.
- <79> 치료 시간에 영향을 미치는 다양한 요소들이 있다. 이러한 요소 들은 치료되는 조직의 종류, 상처의 상태, 상처의 크기 및 상처의 위치가 포함될 수 있다.
- <80> 특정한 실시예들 및 사용 방법들이 본 명세서에 도시되고 설명되었음에도 불구하고, 동일한 목적을 얻을 수 있도록 의도된 임의의 변경이 도시된 특정한 실시예들 및 방법들을 대체할 수도 있다는 것을 해당 기술 분야의 당업자들은 인지할 것이다. 앞서 설명한 내용은 예시를 위한 것이며 한정 의도는 아니라는 것을 또한 이해할 것이다. 앞서 언급한 사용 방법들 및 다른 사용 방법들의 여러 조합뿐만 아니라 앞서 언급한 실시예들 및 다른 실시예들의 여러 조합은 본 발명을 검토한 해당 기술 분야의 당업자들에게는 명백한 것이다. 본 발명의 범위는 첨부한 청구항들과 관련하여 결정되어야 하며, 이러한 청구항들이 권리를 가지는, 동등물들의 모든 범위를 포함한다.

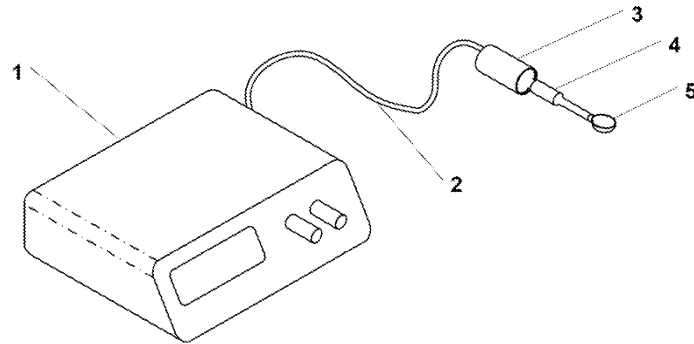
도면의 간단한 설명

- <31> 도 1은 본 발명에 따른 조직의 치료를 위한 초음파 장치의 사시도이다.
- <32> 도 2a는 도 1의 조직의 치료를 위한 초음파 장치의 단면도이다.
- <33> 도 2b는 리어 인입 포트를 가지는 초음파 장치의 단면도이다.
- <34> 도 2c는 방사상 인입 포트를 가지는 초음파 장치의 단면도이다.
- <35> 도 2d는 리어 인입 포트와 방사상 토출 포트를 가지는 초음파 장치의 단면도이다.
- <36> 도 2e는 방사상 인입 포트와 방사상 토출 포트를 가지는 초음파 장치의 단면도를 보여준다.

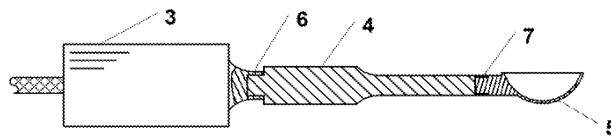
- <37> 도 2f는 리어 인입 포트와 두 개의 방사상 토출 포트 들을 가지는 초음파 장치의 단면도를 보여준다.
- <38> 도 3은 초음파 에너지가 방출되는 모습을 개략적으로 표현한 단면도이다.
- <39> 도 4a 내지 도 4c는 초음파 에너지를 이용하여 조직을 치료하는 방법의 일례를 보여준다.
- <40> 도 5a 내지 도 5는 초음파 장치로 조직을 치료하는 방법을 보여주는 도 4a 내지 도 4c의 앞쪽 단면도이다.
- <41> 도 6a 내지 도 6c는 초음파 팁의 배면에 적어도 하나의 오리피스가 포함되는 초음파 조직 치료 장치의 대체적인 방법 및 실시예 들을 보여준다.
- <42> 도 7a 내지 도 7c는 캐비티 영역을 가지는 초음파 팁의 다른 실시예를 보여준다.
- <43> 도 8a 내지 도 8f는 초음파 팁에 다양한 수의 오리피스가 배치되는 것을 보여주는 앞쪽 단면도이다.
- <44> 도 9a 내지 도 9e는 초음파 팁의 단부와 배면의 다양한 형상을 보여주는 사시도이다.
- <45> 도 10은 다각형 영역을 가지는 초음파 팁의 단면도이다.

도면

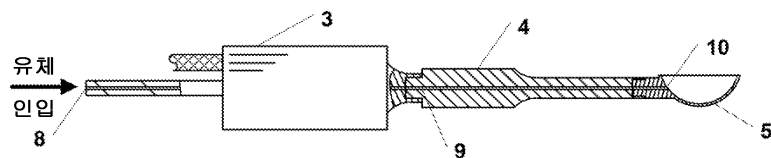
도면1



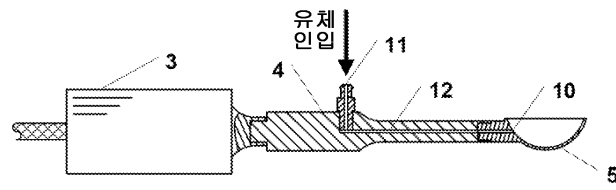
도면2A



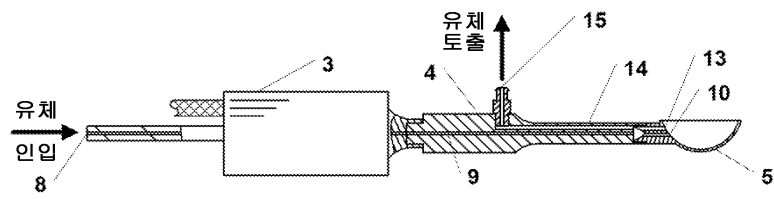
도면2B



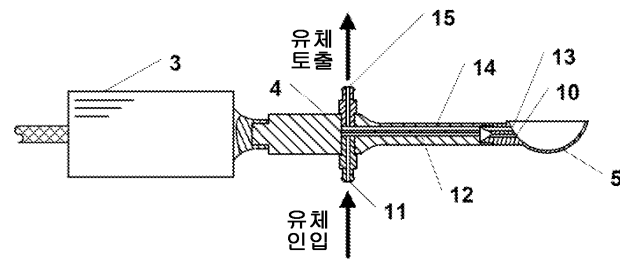
도면2C



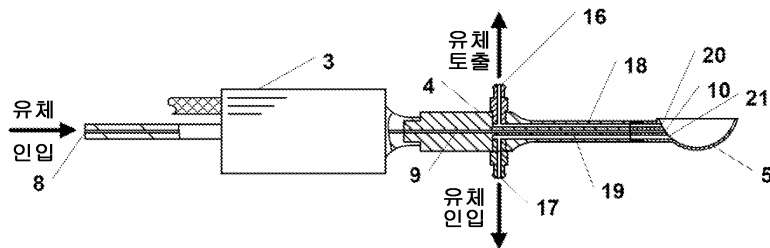
도면2D



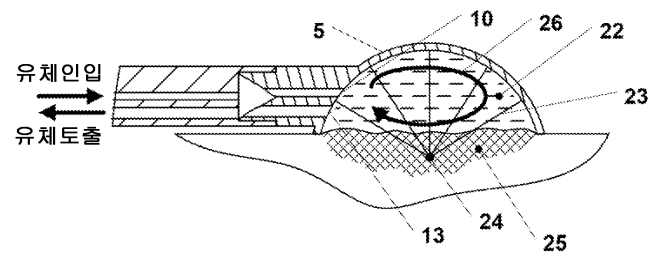
도면2E



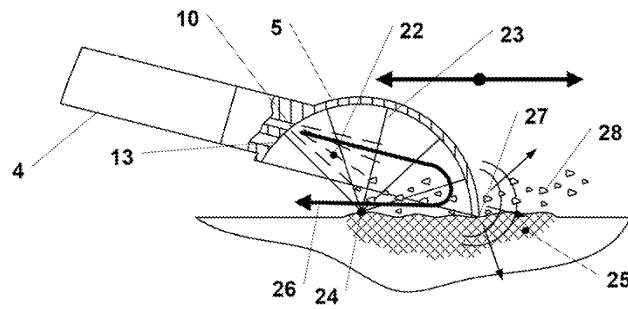
도면2F



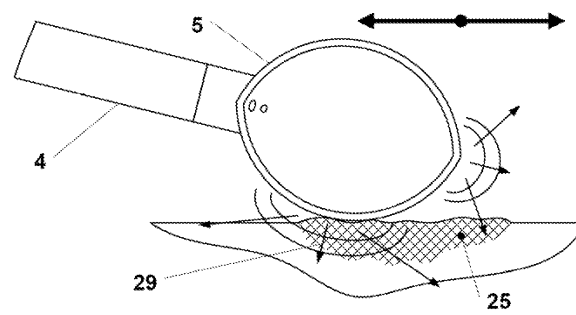
도면3



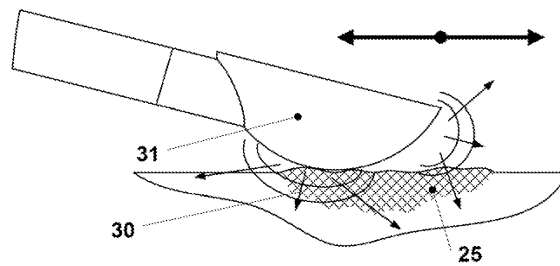
도면4A



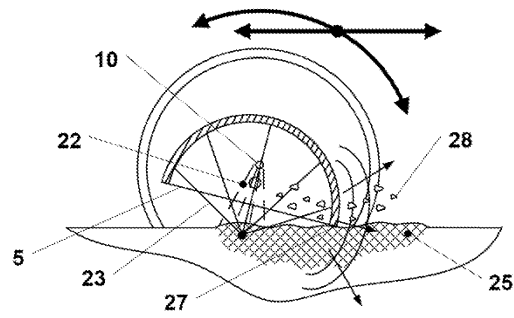
도면4B



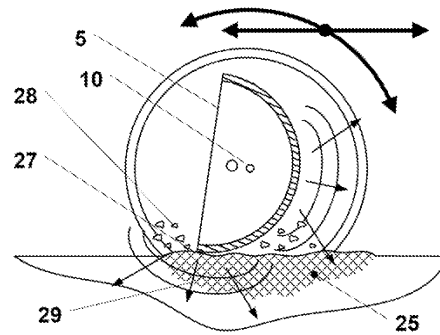
도면4C



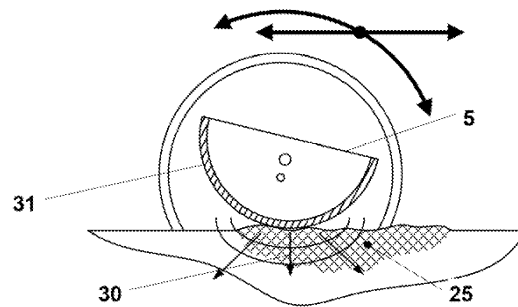
도면5A



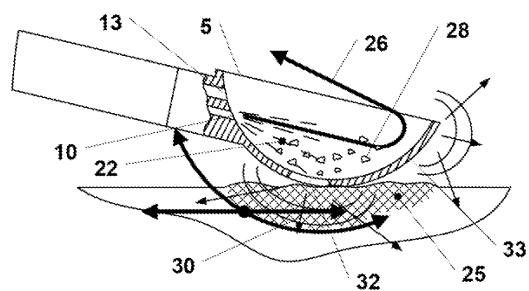
도면5B



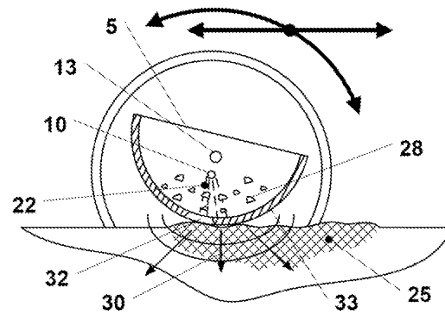
도면5C



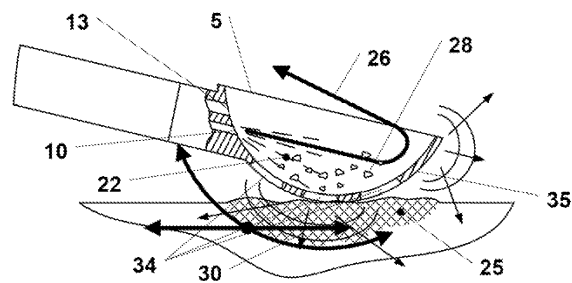
도면6A



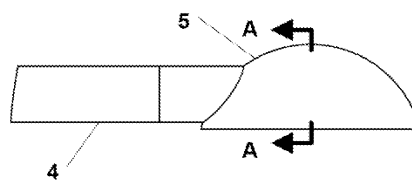
도면6B



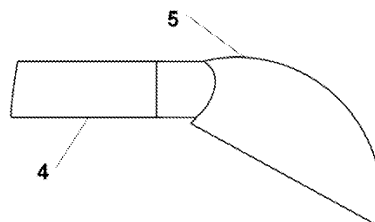
도면6C



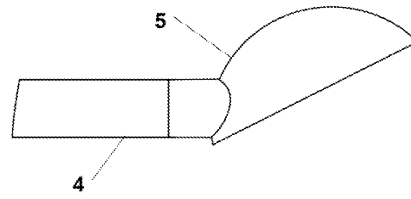
도면7A



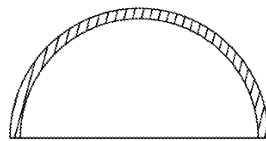
도면7B



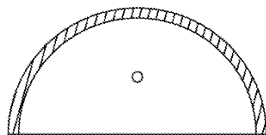
도면7C



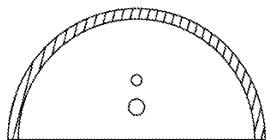
도면8A



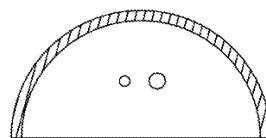
도면8B



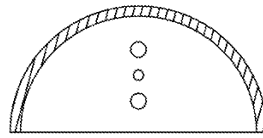
도면8C



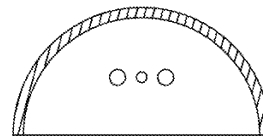
도면8D



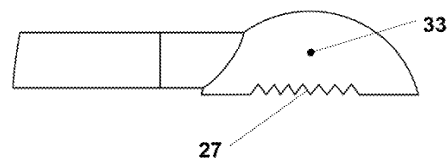
도면8E



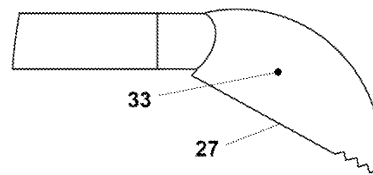
도면8F



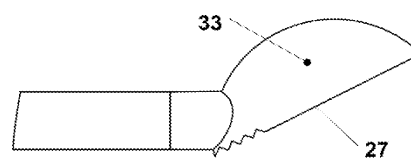
도면9A



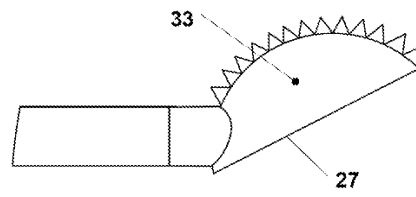
도면9B



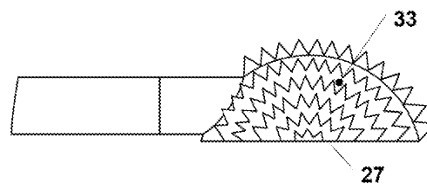
도면9C



도면9D



도면9E



도면10

