



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0097852  
(43) 공개일자 2011년08월31일

(51) Int. Cl.

A61H 7/00 (2006.01) A61N 1/32 (2006.01)

A61M 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7014056

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년11월18일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년06월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/064993

(87) 국제공개번호 WO 2010/059730

국제공개일자 2010년05월27일

(30) 우선권주장

61/116,121 2008년11월19일 미국(US)

(71) 출원인

케이씨아이 라이센싱 인코포레이티드

미국 텍사스 샌안토니오 피.오.박스 659508 (우:78265-9508)

(72) 발명자

울슨, 조나단, 스콧

미국, 텍사스 78749, 오스틴, 7924 시링고 패스

(74) 대리인

허용록

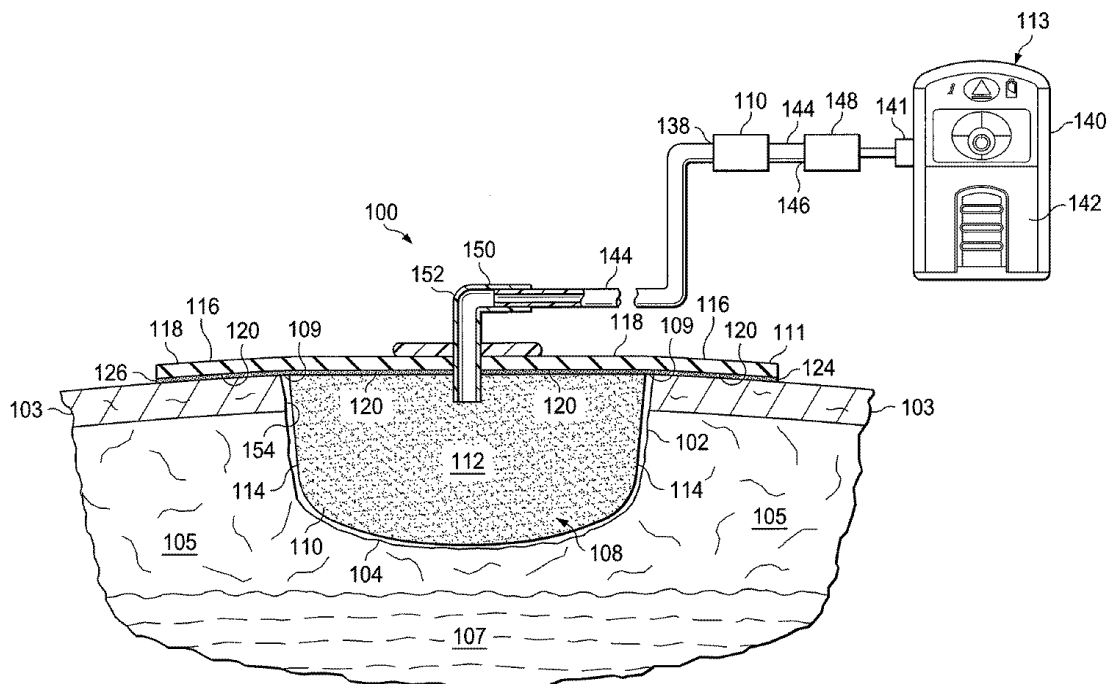
전체 청구항 수 : 총 45 항

(54) 동적 감압 치료 시스템 및 방법

(57) 요약

동적 감압 치료 시스템은 감압 및 조직 부위에 가해지는 파형을 발생시키고, 상기 조직 부위에서 상기 파형은 0.5 Hertz 내지 20 Hertz의 범위의 주파수를 가질 수 있다. 상기 시스템은 상기 조직 부위에 감압을 전달하는 매니폴드, 상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하는 밀봉 부재, 감압을 제공하는 감압원, 상기 감압원에서 상기 매니폴드로 감압을 전달하는 감압 전달 부재, 및 상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공하기 위해, 상기 감압 전달 부재에 결합된 파형 발생기를 포함한다. 액체-불투과성-및-기체-투과성 요소를 가진 감압 전달 부재는 차단물을 감소시키고 치료를 용이하게 하는데 도움을 주기 위해 적용될 수 있다. 다른 시스템, 장치, 및 방법이 개시된다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

환자 상의 조직 부위를 치료하는 동적 감압 치료 시스템에 있어서,  
 상기 조직 부위에 감압을 분배하는, 상기 조직 부위에 인접한 매니폴드;  
 상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하는, 환자의 표피에 연결된 밀봉 부재;  
 감압을 만드는 감압원;  
 상기 감압원에서 상기 매니폴드로 감압을 전달하는 감압 전달 부재; 및  
 상기 감압 전달 부재에 결합된 파형 발생기  
 를 포함하고,  
 상기 파형 발생기는 상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 파형 발생기는, 상기 감압원과 상기 밀봉 부재 사이에서 상기 감압 전달 부재에 결합되는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 파형 발생기는 약 1 Hertz보다 큰 주파수로 감압에 파형을 제공하기 위해 동작가능한 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 파형 발생기는 약 0.5 Hz 내지 약 20 Hz의 범위의 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
 상기 파형 발생기는 약 20 Hertz보다 큰 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
 상기 파형 발생기는, 상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 연결된(in fluid communication with) 압전 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
 상기 파형 발생기는, 상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 연결된 격막 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 과형 발생기는 밸브들을 구비한 복수의 챔버들을 포함하고,

상기 챔버들 각각은 상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 선택적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘; 및

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘;

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하며,

상기 과형 발생기는 상기 제 1 루멘과 유체가 통하도록 연결된 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

## 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘;

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하며,

상기 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재는 합성 불소 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

## 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘;

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하며,

상기 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재는 합성 불소 중합체를 포함하고,

상기 합성 불소 중합체는 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

기체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

액체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘

을 포함하고,

상기 제 1 루멘은 유체 불투과성 물질을 포함하고,

상기 제 2 루멘은 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질로 형성되고, 상기 제 1 내부 공간 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

제 1 내부 공간을 가지고, 유체 불투과성 물질로 형성된 외부 루멘(이때, 상기 제 1 내부 공간은 액체 유동 경로를 포함함);

루멘을 포함한 내부 유동 부재(상기 루멘은 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질로 형성되고 상기 제 1 내부 공간 내에 배치됨)

를 포함하고,

상기 파형 발생기는 상기 액체 유동 경로와 유체가 통하도록 연결된 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

제 1 내부 공간을 가지고, 유체 불투과성 물질로 형성된 외부 루멘(이때, 상기 제 1 내부 공간은 액체 유동 경로를 포함함);

루멘을 포함한 내부 유동 부재(상기 루멘은 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질로 형성되고 상기 제 1 내부 공간 내에 배치됨)

를 포함하고,

상기 파형 발생기는 상기 액체 유동 경로와 유체가 통하도록 연결되고,

상기 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질은 합성 불소 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료

시스템.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

제 1 내부 공간을 가지고, 유체 불투과성 물질로 형성된 외부 루멘(이때, 상기 제 1 내부 공간은 액체 유동 경로를 포함함);

루멘을 포함한 내부 유동 부재(상기 루멘은 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질로 형성되고 상기 제 1 내부 공간 내에 배치됨)

를 포함하고,

상기 파형 발생기는 상기 액체 유동 경로와 유체가 통하도록 연결되고,

상기 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질은 합성 불소 중합체를 포함하고,

상기 합성 불소 중합체는 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 감압 치료 시스템.

#### 청구항 17

환자 상의 조직 부위를 치료하는 동적 감압 치료 시스템을 제조하는 방법에 있어서, 상기 제조 방법은:

상기 조직 부위에 인접하게 위치되고 상기 조직 부위에 감압을 분배하기 위해 동작가능한 매니폴드를 제공하는 단계;

상기 환자의 표피에 연결되고 상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하기 위해 동작가능한 밀봉 부재를 제공하는 단계;

감압을 일으키는 감압원을 제공하는 단계;

상기 감압원에서 상기 매니폴드로 감압을 전달하는 감압 전달 부재를 제공하는 단계;

상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공하는 파형 발생기를 제공하는 단계; 및

상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 결합시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 결합시키는 단계는 상기 감압원과 상기 밀봉 부재 사이에서 상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 결합시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 결합시키는 단계는 상기 감압원과 상기 밀봉 부재 사이에서 상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 연결시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 약 1 Hertz보다 큰 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 약 0.5 내지 약 20 Hertz의 범위의 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는

제조 방법.

#### 청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 약 20 Hertz보다 큰 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 상기 감압 전달 부재에 유체적으로 연결된 압전 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 상기 감압 전달 부재에 유체적으로 연결된 격막 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 25

제 17 항에 있어서,

상기 파형 발생기는:

상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 연결된 복수의 밸브들;

상기 복수의 밸브들에 결합된 복수의 챔버들

을 포함하고,

상기 복수의 밸브들은 상기 감압 전달 부재에서 파형을 발생시키기 위해, 선택적으로 개폐되기 위해 동작가능한 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 26

제 17 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘; 및

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 27

제 17 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘;

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하며,

상기 제 1 액체-불투과성-밋-기체-투과성 부재는 합성 불소 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 28

제 17 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는 도관을 포함하고,

상기 도관은:

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘;

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-밋-기체-투과성 부재를 포함하며,

상기 제 1 액체-불투과성-밋-기체-투과성 부재는 합성 불소 중합체를 포함하고,

상기 합성 불소 중합체는 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 29

제 18 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

기체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

액체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘

을 포함하고,

상기 제 1 루멘은 기체-밋-액체-불투과성 물질을 포함하고,

상기 제 2 루멘은 상기 제 1 내부 공간 내에 배치된 기체-투과성-밋-액체-불투과성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 30

제 18 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

기체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

액체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘

을 포함하고,

상기 제 1 루멘은 기체-밋-액체-불투과성 물질을 포함하고,

상기 제 2 루멘은 상기 제 1 내부 공간 내에 배치된 기체-투과성-밋-액체-불투과성 물질을 포함하고,

상기 기체-투과성-밋-액체-불투과성 물질은 합성 불소 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

#### 청구항 31

제 18 항에 있어서,

상기 감압 전달 부재는:

기체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

액체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘

을 포함하고,

상기 제 1 루멘은 기체-및-액체-불투과성 물질을 포함하고,  
 상기 제 2 루멘은 상기 제 1 내부 공간 내에 배치된 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질을 포함하고,  
 상기 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질은 합성 불소 중합체를 포함하고,  
 상기 합성 불소 중합체는 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

### 청구항 32

환자 상의 조직 부위를 치료하는 방법에 있어서, 상기 치료 방법은:

상기 조직 부위에 인접하게 매니폴드를 배치하는 단계(이때, 상기 매니폴드는 상기 조직 부위에 감압을 분배시키기 위해 동작가능함);

상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하기 위해 환자의 표피 상에 밀봉 부재를 위치시키는 단계;

상기 매니폴드에 감압 전달 부재를 유체적으로 연결시키는 단계;

상기 매니폴드에 감압을 제공하는 감압원에 상기 감압 전달 부재를 유체적으로 연결시키는 단계; 및

상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공하기 위해, 상기 감압 전달 부재에 파형 발생기를 결합시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 파형 발생기를 결합시키는 단계는 상기 감압원과 상기 밀봉 부재 사이에서 상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 결합시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 약 1 Hertz보다 큰 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 35

제 32 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 약 0.5 내지 약 20 Hertz의 범위의 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 36

제 32 항에 있어서,

상기 파형 발생기는 약 20 Hertz보다 큰 주파수로 감압에 파형을 제공하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 37

제 32 항에 있어서,

상기 파형 발생기는, 상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 연결된 압전 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 38

제 32 항에 있어서,

상기 파형 발생기는, 상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 연결된 격막 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

### 청구항 39



제 32 항에 있어서,

상기 과형 발생기는 밸브들을 구비한 복수의 챔버들을 포함하고,

상기 챔버들 각각은 상기 감압 전달 부재와 유체가 통하도록 선택적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 치료 방법.

#### 청구항 40

액체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

기체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘; 및

상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 감압 전달 부재.

#### 청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재는 합성 불소 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 감압 전달 부재.

#### 청구항 42

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재는 합성 불소 중합체를 포함하고,

상기 합성 불소 중합체는 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 감압 전달 부재.

#### 청구항 43

기체를 전달하고, 제 1 내부 공간을 가지는 제 1 루멘;

액체를 전달하고, 제 2 내부 공간을 가지는 제 2 루멘

을 포함하고,

상기 제 1 루멘은 유체 불투과성 물질을 포함하고,

상기 제 2 루멘은 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질로 형성되고, 상기 제 1 내부 공간 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 감압 전달 부재.

#### 청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질은 합성 불소 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 감압 전달 부재.

#### 청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질은 합성 불소 중합체를 포함하고,

상기 합성 불소 중합체는 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 감압 전달 부재.

### 명세서

### 기술분야

본 발명은 일반적으로 의료용 치료 시스템에 관한 것으로, 특히, 동적 감압 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

[0002] 본 발명은, 35 U.S.C. § 119(e)하에, 모든 목적에 있어 본원에 참조로서 병합되는 2008년 11월 19일에 출원된 "Dynamic, Reduced-Pressure Treatment System and Method"라는 명칭을 가진 미국 가출원 특허 제61/116,121호의 이익을 주장한다.

## 배경 기술

[0003] 임상 연구 및 실험은 조직 부위 근처에 감압을 제공하여 조직 부위에 새로운 조직의 성장을 증대 및 가속시키는 것을 제시해왔다. 이 현상의 응용은 많지만, 감압의 적용은 특히 상처를 치료하는데 성공적이며 왔다. 이 치료("음의 압력 상처 치료(negative pressure wound therapy)", "NPWT", "감압 치료", 또는 "진공 치료"로서 의 약제에서 빈번하게 언급됨)는, 치료를 보다 빠르게 하고 육아 조직의 형성을 증가시킬 수 있는 수많은 이점들을 제공한다. 통상적으로, 감압은 다공성 패드(porous pad) 또는 다른 매니폴드 장치를 통하여 조직에 가해진다. 다공성 패드는 조직 부위에 감압을 분배시킬 수 있고, 조직 부위로부터 당겨진 유체를 전달할 수 있는 셀들(cells) 또는 기공들(pores)을 포함한다. 감압으로 조직 부위를 치료하는 가능성 있는 이점들은 부종의 감소, 개선된 혈액 유동, 육아 조직 촉진, 세균 정착 감소, 억제 기제(inhibiting agents)의 제거, 습한 치료 환경의 조성, 및 개선된 상피 이동을 포함한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 현존하는 감압 치료 시스템 및 방법에 나타난 문제점은 본원에서 기술된 예시인 비제한적인 실시예들의 시스템 및 방법에 의해 해결된다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 예시인 비제한적인 실시예에 따라서, 환자 상의 조직 부위를 치료하는 동적 감압 치료 시스템은 상기 조직 부위에 인접하게 위치된 매니폴드(manifold), 상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하는, 환자의 표피에 연결된 밀봉 부재, 감압을 만드는 감압원, 상기 감압원에서 상기 매니폴드로 감압을 전달하는 감압 전달 부재, 및 상기 감압 전달 부재에 결합된 파형 발생기(wave generator)를 포함한다. 상기 파형 발생기는 상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공한다.

[0006] 또 다른 예시인 비제한적인 실시예에 따라서, 환자 상의 조직 부위를 치료하는 동적 감압 치료 시스템을 제조하는 방법은 상기 조직 부위에 인접하게 위치된 매니폴드를 제공하는 단계, 상기 환자의 표피에 연결되고 상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하기 위해 동작가능한 밀봉 부재를 제공하는 단계, 감압을 일으키는 감압원을 제공하는 단계, 및 상기 감압원에서 상기 매니폴드로 감압을 전달하는 감압 전달 부재를 제공하는 단계를 포함한다. 상기 제조하는 방법은 파형 발생기를 제공하는 단계, 및 상기 감압 전달 부재에 상기 파형 발생기를 결합시키는 단계를 더 포함한다. 상기 파형 발생기는 상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공한다.

[0007] 또 다른 예시인 비제한적인 실시예에 따라서, 환자 상의 조직 부위를 치료하는 방법은 상기 조직 부위에 인접하게 매니폴드를 배치하는 단계, 상기 조직 부위 상에 유체 밀봉을 형성하기 위해 환자의 표피 상에 밀봉 부재를 위치시키는 단계, 상기 매니폴드에 감압 전달 부재를 유체적으로 연결시키는 단계, 및 상기 매니폴드에 감압을 제공하는 감압원에 상기 감압 전달 부재를 유체적으로 연결시키는 단계를 포함한다. 상기 치료하는 방법은 상기 감압 전달 부재에 파형 발생기를 결합시키는 단계를 더 포함한다. 상기 파형 발생기는 상기 감압원에 의해 일어난 감압에 파형을 제공한다.

[0008] 또 다른 예시인 비제한적인 실시예에 따라서, 감압 전달 부재는, 액체를 전달하는 제 1 루멘(lumen), 및 기체를 전달하는 제 2 루멘을 포함한다. 상기 제 1 루멘은 제 1 내부 공간을 가지고, 상기 제 2 루멘은 제 2 내부 공간을 가진다. 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재는 상기 제 2 내부 공간의 적어도 일부에서 상기 제 2 루멘에 연결된다.

[0009] 또 다른 예시인 비제한적인 실시예에 따라서, 감압 전달 부재는 기체를 전달하는 제 1 루멘, 및 액체를 전달하는 제 2 루멘을 포함한다. 상기 제 1 루멘은 제 1 내부 공간을 가지고, 상기 제 2 루멘은 제 2 내부 공간을 가진다. 상기 제 1 루멘은 유체 불투과성 물질로부터 적어도 부분적으로 형성된다. 상기 제 2 루멘은 기체-투과성-및-액체-불투과성 물질로 형성되고, 상기 제 1 내부 공간 내에 배치된다.

[0010] 예시적인 실시예들의 다른 목적들 및 이점들은 다음의 도면 및 상세한 설명을 참조하여 명백해질 것이다.

## 도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 동적 감압 치료 시스템의 예시인 비제한적인 실시예의 단면으로 도시된 일부의 개략도;
- 도 2는 동적 감압 치료 시스템의 실시예에 사용되는 파형 발생기의 예시인 비제한적인 실시예의 단면으로 도시된 일부의 개략도;
- 도 3은 동적 감압 치료 시스템의 실시예에 사용되는 파형 발생기의 또 다른 예시인 비제한적인 실시예의 단면으로 도시된 일부의 개략도;
- 도 4는 동적 감압 치료 시스템의 실시예에 사용되는 파형 발생기의 또 다른 예시적인 실시예의 개략도;
- 도 5는 감압 치료 시스템의 실시예에 사용되는 감압 전달 부재의 예시적인 실시예의 개략적인 사시도;
- 도 6은 감압 치료 시스템의 실시예에 사용되는 감압 전달 부재의 예시인 비제한적인 실시예의 개략적인 사시도;
- 도 7은 감압 치료 시스템의 실시예에 사용되는 감압 전달 부재의 예시인 비제한적인 실시예의 개략적인 사시도; 및
- 도 8은 도 7의 라인 8-8을 따라 절개한 감압 전달 부재의 개략적인 단면도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 예시적인 실시예들의 다음의 상세한 설명에 있어서, 참조 부호는 그 부분을 형성하는 첨부된 도면에 따라 만들어진다. 이러한 실시예들은 기술 분야에서 당업자들로 하여금 본 발명을 실시할 수 있도록 충분히 상세하게 설명되고, 이해할 수 있는 바와 같이, 다른 실시예들은 이용될 수 있고, 논리상 구조적인, 기계적인, 전기적인, 및 화학적인 변화들은 본 발명의 사상 또는 권리 범위로부터 벗어남 없이 만들어질 수 있다. 기술 분야의 당업자가 본원에서 기술된 실시예들을 실시하는데 필요하지 않은 상세한 설명을 피하기 위하여, 상기 설명은 기술 분야의 당업자에게 공지된 어떠한 정보를 생략할 수 있다. 그러므로, 이하의 설명된 상세한 설명은 제한된 의미로 나타나지 않고, 예시적인 실시예들의 권리 범위는 단지 추가된 청구항에 의해서만 규정된다.
- [0013] 도 1을 이제 참조하면, 조직 부위(104), 예를 들면, 상처(102), 조직의 손상된 영역을 치료하는 동적 감압 치료 시스템(100)의 예시적인 실시예가 제시된다. 상처(102)는 표피(103), 진피(105) 및 피하 조직(107)을 포함할 수 있다. 동적 감압 치료 시스템(100)은 또한 다른 조직 부위들에서 사용될 수 있다. 조직 부위(104)는 골 조직, 지방 조직, 근육 조직, 피부 조직, 혈관 조직, 연결 조직, 연골, 힘줄, 인대 또는 다른 조직을 포함하여, 인간, 동물, 또는 다른 기관의 몸체 조직일 수 있다. 동적 감압 치료 시스템(100)은 매니폴드(112), 밀봉 부재(111), 감압 전달 부재(144), 감압 서브시스템(subsystem)(113) 및 파형 발생기(110)를 포함할 수 있다.
- [0014] 매니폴드(112)는 감압을 분배하고, 감압을 분배시키기에 적절한 매니폴드 물질로 형성될 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, 매니폴드(112)는 다공성 및 투과성 폼 물질(foam material)로 구성되고, 특히, 감압을 받는 동안에 상처 유체의 양호한 삼투성을 가능케 하는 망상의 개방형-셀 폴리우레탄 또는 폴리에테르 폼(reticulated, open-cell polyurethane or polyether foam)으로 구성된다. 사용되는 상기와 같은 폼 물질은 텍사스, 산 안토니오의 Kinetic Concepts, Inc(KCI)로부터 구입가능한 VAC® Granufoam® 드레싱이다. 물질 또는 물질들의 조합물은 매니폴드 물질이 감압을 분배하기 위해 동작가능한 경우에 매니폴드 물질에 사용될 수 있다. 별다른 지시가 없는 한, 본원에서 사용되는 바와 같이, "또는"은 상호 배타성을 요구하지 않는다.
- [0015] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "매니폴드"는 일반적으로 조직 부위로 유체를 전달하거나 조직 부위로부터 유체를 제거하기 위해 감압을 가하는데 도움을 주기 위해 구비된 재질 또는 구성을 일컫는다. 매니폴드는 통상적으로 복수의 유동 채널들 또는 통로들을 포함한다. 복수의 유동 채널들은, 매니폴드 주위의 조직의 영역에 제공되고 조직의 영역으로부터 제거된 유체의 분배를 개선시키기 위해 상호연결될 수 있다. 매니폴드들의 예들은 유동 채널들, 셀룰라 폼(cellular foam), 예를 들면 개방형 셀 폼(open-cell foam), 다공성 조직 집진부(porous tissue collections)를 형성하기 위해 배치된 구조적인 소자들을 가진 장치들, 및 유동 채널들을 포함하거나 상기 유동 채널을 포함하여 치료할 수 있는 액체, 젤 및 폼을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않을 수 있다. 매니폴드 물질은 또한 물질의 조합물 또는 층일 수 있다. 예를 들면, 친수성 폼의 제 1 매니폴드 층은

매니폴드(112)를 형성하기 위해 소수성 폼의 제 2 매니폴드 층에 인접하게 배치될 수 있다.

[0016]

GranuFoam®

물질의 망상의 기공들은 매니폴드 기능을 실행하는데 도움을 줄 수 있지만, 그러나 다른 물질들도 다시 사용될 수 있다. GranuFoam®

물질보다 높거나 낮은 밀도(보다 작은 기공 크기)를 가진 물질은 일부 상황에 있어서 바람직할 수 있다. 가능한 많은 물질 중에서, 다음 것들이 사용될 수 있다: GranuFoam®

물질 또는 Foamex®

기술 폼(www.foamex.com). 일부 예들에서, 극소결합 처리(microbonding process)로 폼에 이온성 은(ionic silver)을 추가하거나, 물질, 예를 들면, 항균제에 다른 기질을 추가하는 것이 바람직할 수 있다. 매니폴드(112)는 생체 흡수성 물질 또는 이방성 물질일 수 있다.

[0017]

밀봉 부재(111)는 매니폴드(112)를 덮고, 표피(103)의 손상되지 않은 부분 상에서 연장부(116)를 형성하기 위해 매니폴드(112)의 주변 에지(114)를 지나 연장된다. 연장부(116)는 제 1 측(118) 및 제 2 환자 방향 측(120)을 가진다. 연장부(116)는 밀봉 장치(124)에 의해 표피(103)에 또는 가스켓(gasket)(예를 들면, 상처 에지(109) 근처의 또 다른 드레이프부(drape portion)에 유체 밀봉을 형성할 수 있고, 참고로, 표피(103)와의 밀봉 형성은 상기와 같은 가스켓에 형성된 밀봉을 포함하는 것으로도 간주되어야 한다. 밀봉 장치(124)는 수많은 형태들, 예를 들면, 접착제 밀봉 테이프, 또는 드레이프 테이프 또는 스트립(strip); 이중 측 드레이프 테이프; 접착제(126); 페이스트(paste); 하이드로콜로이드(hydrocolloid); 히드로겔(hydrogel); 또는 다른 밀봉 장치를 취할 수 있다. 테이프가 사용되는 경우, 상기 테이프는 미리 적용된 감압성(pressure-sensitive) 접착제와 밀봉 부재(111)가 동일한 물질로 형성될 수 있다. 접착제(126)는 연장부(116)의 제 2 환자 방향 측(120) 상에 적용될 수 있다. 접착제(126)는 밀봉 부재(111)와 표피(103) 사이에서 유체 밀봉을 제공한다. "유체 밀봉" 또는 "밀봉"은, 포함되는 특별한 감압원 또는 서브시스템이 주어진다면, 원하는 부위에서 감압을 유지시키는데 충분한 밀봉을 의미한다.

[0018]

밀봉 부재(111)는 탄성 물질일 수 있다. "탄성"은 엘라스토머(elastomer)의 속성을 가진 것을 의미하고, 일반적으로, 고무와 같은 속성을 가진 중합체 물질로 일컫는다. 특히, 대부분의 엘라스토머는 100% 보다 큰 신장률(elongation rates) 및 상당한 양의 복원력을 가진다. 물질의 복원력은 탄성 변형으로부터 회복하는 물질의 성능을 일컫는다. 엘라스토머들의 예들은 천연 고무들, 폴리이소프렌(polyisoprene), 스티렌 부타디엔 고무(styrene butadiene rubber), 클로로프렌 고무(chloroprene rubber), 폴리부타디엔(polybutadiene), 니트릴 고무(nitrile rubber), 부틸 고무(butyl rubber), 에틸렌 프로필렌 고무(ethylene propylene rubber), 에틸렌 프로필렌 디엔 단량체(ethylene propylene diene monomer), 클로로설포네이티드 폴리에틸렌(chlorosulfonated polyethylene), 폴리설파이드 고무(polysulfide rubber), 폴리우레탄, EVA 막, 공동-폴리에스테르(copolyester) 및 실리콘을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 나아가, 여전히 밀봉 부재 물질들의 다른 비제한적인 예들은 실리콘 드레이프 물질, 예를 들면, 3M Tegaderm®

드레이프 물질, 아크릴 드레이프 물질(예를 들면, Avery Dennison로부터 구입가능), 또는 절개 드레이프 물질을 포함할 수 있다.

[0019]

감압 서브시스템(113)은 서로 다른 많은 형태들을 취할 수 있는 감압원(140)을 포함하고, 매니폴드(112)에 감압을 제공하는 감압 계면(150) 또는 다른 구성요소들을 포함할 수 있다. 감압원(140)은 동적 감압 치료 시스템(100)의 일부로서 감압을 제공한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "감압"은 일반적으로 치료되는 조직 부위에서 대기압보다 낮은 압력을 지칭한다. 대부분의 경우에서, 이 감압은 환자가 위치하는 대기압보다 낮은 것이다. 대안적으로, 감압은 조직 부위(104)에서 정수압(hydrostatic pressure)보다 낮을 수 있다. 별다른 지시가 없는 한, 본원에서 기술된 압력의 값은 계기 압력(gauge pressures)이다.

[0020]

전달된 감압은 일정하거나 변화될 수 있고(패턴화되거나 임의적임), 연속적 또는 간헐적으로 전달될 수 있다. 용어 "진공" 및 "음압(negative pressure)"이 조직 부위에 가해진 압력을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 조직 부위에 가해진 실제 압력은 완전한 진공에 연관된 보통의 감압 이상일 수 있다. 본원에서 사용에 맞게, 감압 또는 진공압의 증가는 통상적으로 절대 압력의 상대적인 감소로 일컫는다.

- [0021] 감압원(140)은 감압을 제공한다. 감압원(140)은 진공 펌프, 월 석션(wall suction) 또는 다른 소스(source) 등의 감압을 공급하는 장치일 수 있다. 조직 부위에 가해지는 감압의 양 및 특성이 통상적으로 가해지는 것에 따라 변화될 수 있는 반면, 감압은 통상적으로 -5 mm Hg 내지 -500 mm Hg이고, 특히 통상적으로 -100 mm Hg 내지 -300 mm Hg이다.
- [0022] 도 1의 예시적인 실시예에서, 도시된 바와 같이, 감압원(140)은 저장 영역(142) 또는 캐니스터 영역(canister region)을 가진다. 개재된 멤브레인 필터, 예를 들면, 소수성 또는 소유성 필터(oleophobic filter)는 감압 전달 부재(144)와 감압원(140) 사이에서 배치될 수 있다. 감압 전달 부재(144)의 제 1 부분(146)은 하나 이상의 장치들, 예를 들면, 장치(148)를 가질 수 있다. 예를 들면, 장치(148)는 제거된 삼출물 및 다른 유체를 수용하기 위해, 또 다른 유체 저장 부재 또는 집진 부재일 수 있다. 감압 전달 부재(144)의 부분(146)에 포함될 수 있거나, 그렇지 않다면 감압 전달 부재(148)에 유체적으로(fluidly) 연결된 장치(148)의 다른 예들은 다음의 비제한적인 예들: 압력-피드백 장치, 체적 검출 시스템, 혈액 검출 시스템, 감염 검출 시스템, 유동 모니터링 시스템, 온도 모니터링 시스템 등을 포함한다. 이러한 장치들의 일부는 감압원(140)에 일체형으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 감압원(140) 상의 감압 포트(141)는 하나 이상의 필터들, 예를 들면, 냄새 필터(odor filter)를 포함하는 필터 부재를 포함할 수 있다.
- [0023] 감압 서브시스템(113)에 의해 일어난 감압은 감압 전달 부재(144)를 통해 감압 계면(150)으로 전달되고, 이때 상기 감압 계면(150)은 엘보우 포트(elbow port)(152)일 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, 엘보우 포트(152)는 텍사스, 산 안토니오의 Kinetic Concepts, Inc로부터 구입가능한 TRAC<sup>®</sup> 패드이다. 감압 계면(150)은 감압이 밀봉 부재(111)를 통하여 매니폴드(112)로, 이뿐 아니라 매니폴드(112)가 위치한 밀봉 공간(154)으로도 전달되도록 한다. 밀봉 공간(154)은 조직 부위(104) 상에서 밀봉 부재(111)에 의해 형성된다. 이 예시적인 실시예에서, 감압 계면(150)은 밀봉 부재(111)를 통하여 매니폴드(112)로 연장된다. 감압은 감압 전달 부재(144)에 의해 매니폴드(112)로 공급된다. 감압은 감압 계면(150)으로 직접 공급될 수 있거나 상기 감압 계면(150)과 관련되어 공급될 수 있다.
- [0024] 파형 발생기(110)는 통상적으로 감압 전달 부재(144)에 연관된다. 예를 들면, 파형 발생기(110)는 제 2 부분(138) 상의 감압 전달 부재(144)에 유체적으로 연결될 수 있거나, 또는 보조 도관(tributary conduit)(예를 들면, 도 3의 보조 도관(302)을 참조)과 함께 유체적으로 연결될 수 있다. 파형 발생기(110)는 감압 서브시스템(113)에 의해 공급된 감압에 파형을 가하고; 즉, 파형 발생기(110)는 파형을 일으킨다. 파형은 통상적으로 압력이 조직 부위(104)에서 변화되도록 한다. 바람직하게, 파형 발생기(110)는 조직 부위(104)에서 받는 압력의 절대값에 대해 넓은 주파수 범위에 대해서도 가능하다. 파형의 주파수 변위는 약 0.5 Hz 내지 약 20 Hz 및 그 이상일 수 있다. 파형 발생기(110)는 또한 파형의 진폭을 제어할 수 있다. 파형 발생기(110)는 많은 형태들, 예를 들면, 압전 변환기, 격막 부재(diaphragm member), 밸브 장치 등을 취할 수 있다.
- [0025] 파형 발생기(110)는 감압 전달 부재(144)의 감압의 압력 또는 에너지에서 파형 또는 변화를 발생시킨다. 변화는 음파 또는 압력파로 이루어질 수 있고, 이로써 용어 "파형 발생기"는 사용된다. 파형 발생기(110)는 전기 수단 또는 기계 수단에 의해 음파 또는 압력파를 일으키기 위해 기능할 수 있다. 파형 발생기(110)는 감압원, 키네틱 모션(kinetic motion)을 사용한 기어 세트(gear set), 압전 변환기, 격막 부재, 밸브 장치 등을 사용할 수 있다. 기계적인 선택과 관련하여, 기계적인 변환을 만드는 것들이 사용될 수 있고, 예를 들면, 변위 장치가 사용될 수 있다. 파형 발생기(110)는 또한 전기 가동 멤브레인일 수 있다. 파형 발생기(110)로 사용될 수 있는 다른 비제한적인 예의 장치들 및 설치들은 도 2-4에 관련하여 이하에서 제시된다.
- [0026] 동작시, 동적 감압 치료 시스템(100)의 일 예시적인 실시예에 따라서, 매니폴드(112)는 조직 부위(104)에 인접하여 위치되고, 밀봉 부재(111)는 조직 부위(104), 매니폴드(112) 및 표피(103)의 일부 상에 위치되어 유체 밀봉을 형성한다. 유체 밀봉은 밀봉 공간(154)을 생성한다. 이미 설치되지 않았다면, 감압 계면(150)은 밀봉 공간(154)에 유체적으로 연결된다. 감압 전달 부재(144)는 감압원(140) 및 감압 계면(150)에 유체적으로 연결된다. 이 실시예에서, 파형 발생기(110)는 감압 전달 부재(144)에 연관된다. 감압원(140)이 활성화될 시에, 감압은 매니폴드(112)로 공급될 수 있고, 궁극적으로 조직 부위(104)로 공급될 수 있으며, 파형 발생기(110)가 활성화될 시에, 파형 발생기(110)는 파형을 제공하고, 상처 부위(104)에서 동적 압력 또는 에너지 변화를 제공한다.
- [0027] 이전에 주목한 바와 같이, 파형 발생기(110)는 수많은 형태들, 예를 들면, 압전 변환기, 격막 부재 또는 밸브의 장치, 예를 들면, 솔레노이드 동작 밸브들(solenoid-operated valves)을 취할 수 있다. 수많은 서로 다른 비제



한적인 예시적인 실시예들의 파형 발생기들은 이제 제시된다.

- [0028] 이제, 주로 도 2를 참조하면, 동적 감압 치료 시스템의 부분으로서 사용되는 파형 발생기(200)의 예시적인 실시예가 제시된다. 예를 들면, 파형 발생기(200)는 도 1의 동적 감압 치료 시스템의 파형 발생기(110)로서 사용될 수 있다. 파형 발생기(200)의 형성에서, 압전 변환기(202)는 감압 전달 부재(204)에 유체적으로 연결되는데, 즉, 감압 전달 부재(204)에 유체가 통할 수 있도록 위치된다. 감압 전달 부재(204)는 감압원(208)을 포함하는 감압 서브시스템(206)으로부터 감압을 수용한다. 감압 서브시스템(206)은 감압을 감압 전달 부재(204)로 도입시킨다. 감압 서브시스템(206)은 또한 화살표(210)로 제시된 바와 같이, 감압 전달 부재(204)를 통하여 유체를 수용한다. 이 예시적인 실시예에서, 파형 발생기(200)는 감압 전달 부재(204)에 유체적으로 연결된다.
- [0029] 파형 발생기(200)는 이동가능한 면(face) 부재(212)를 가지고, 상기 이동가능한 면 부재는 감압 전달 부재(204)의 내부 부분으로 연장되거나, 그렇지 않다면, 감압 전달 부재(204) 내의 유체에 유체적으로 연결된다. 이동가능한 면 부재(212)는 파워 및 제어 연결부(power-and-control connection)(214)에 의해 제어될 수 있는 주파수에서 감압 전달 부재(204)에 대해 이동된다. 파워 및 제어 연결부(214)는 개별적인 파워 코드(separate power cord) 및 이동가능한 면 부재(212)의 주파수 또는 이동가능한 면 부재(212)의 이동의 진폭을 설정 및 제어하는 장치일 수 있다. 이동가능한 면 부재(212)는 감압 전달 부재(204)에 이미 나타난 유체에 파형을 제공한다. 파형은 전달된 절대 압력 또는 에너지가 0.5 Hz 내지 20 Hz 또는 그 이상의 범위의 주파수로 변화되도록 한다.
- [0030] 여전하게, 보다 특별한 예시인 비제한적인 실시예에서, 파형 발생기(200)는 압전 부재를 구비한 압전 변환기일 수 있고, 이때 상기 압전 부재는 이동가능한 면 부재(212)를 포함한다. 이 실시예에서, 이동가능한 면 부재(212)는 전기적으로 구동된다. 원하는 파형 또는 주파수 정보의 수신에 응답하여, 파형 발생기(200)는 이동가능한 면 부재(212)의 물리적인 변위를 사용하여 원하는 주파수 또는 파형으로 감압 전달 부재(204)의 유체의 파형을 일으킬 수 있다. 이 접근법으로, 감압 전달 부재(204) 내에서 발생된 파형을 위한 가능한 주파수 범위 또는 스펙트럼은 0.5 Hertz 내지 20 Hertz 또는 그 이상으로 크다. 주파수는 이전에 언급된 범위, 예를 들면, 5-20 Hz, 10-20 Hz, 5-15 Hz 등의 서브셋(subset)을 포함할 수 있다.
- [0031] 다시, 파형 발생기는 수많은 다른 형태들을 취할 수 있다. 파형 발생기는 기계적으로 또는 전기적으로 활성화된 파형 발생기일 수 있거나, 또는 파형 발생기는 격막을 이용할 수 있거나, 또는 원하는 효과를 이루기 위해 턴 온 및 오프되는 시스템의 값들을 이용할 수 있다. 장치는, 압력파를 일으키는 패턴으로 도관 또는 전달 부재, 예를 들면, 도 1의 감압 전달 부재(144)를 누르고 폐쇄시키기 위해, 즉, 죄기 위해(pinch) 감압 전달 도관에 추가될 수 있다. 또 다른 예시인 비제한적인 실시예가 이하에서 설명된다.
- [0032] 이제, 주로 도 3을 참조하면, 파형 발생기(300)의 또 다른 예시적인 실시예가 제시된다. 파형 발생기(300)는 보조 도관(또는 루멘)(302)을 포함하고, 상기 보조 도관은 감압 전달 부재(304)에 유체적으로 연결된다. 감압 전달 부재(304)는 감압 서브시스템(306)에 유체적으로 연결된다. 감압 서브시스템(306)은 감압원(308)을 포함한다. 감압 서브시스템(306)은 감압을 감압 전달 부재(304)에 전달한다. 동시에, 감압 서브시스템(306)은 화살표(310)로 제시된 바와 같이, 유체를 끌어당기고 수용한다.
- [0033] 파형 발생기(300)는 파형-제공 부재(312)를 포함하고, 상기 파형-제공 부재(312)는 격막 펌프, 피스톤, 압전 부재, 또는 감압 전달 부재(304) 내의 유체에 압력 또는 에너지 파형을 생성하기 위해 동작가능한 장치일 수 있다. 하나 이상의 파워 및 제어 연결부 부재들(314)은, 전력을 제공하기 위해, 그리고 제공된 에너지 또는 압력파의 진폭 또는 주파수를 제어하기 위해, 파형 발생기(300)에 연결될 수 있다.
- [0034] 이제, 주로 도 4를 참조하면, 파형 발생기(400)의 또 다른 예시적인 실시예가 제시된다. 파형 발생기(400)는 감압 전달 부재(404)에 유체적으로 연결된다. 파형 발생기(400)는 복수의 밸브들, 예를 들면, 제 1 밸브(416), 제 2 밸브(418) 및 제 3 밸브(420)를 포함한다. 파형 발생기(400)는 복수의 챔버들, 예를 들면, 제 1 챔버(422), 제 2 챔버(424) 및 제 3 챔버(426)를 더 포함할 수 있다. 복수의 조절기들, 예를 들면, 제 1 조절기(428), 제 2 조절기(430) 및 제 3 조절기(432)는 복수의 챔버들과 결합된다. 제 1 압력 조절기(428)는 제 1 챔버(422)에 유체적으로 연결된다. 제 2 압력 조절기(430)는 제 2 챔버(424)에 유체적으로 연결된다. 이와 유사하게, 제 3 압력 조절기(432)는 제 3 챔버(426)에 유체적으로 연결된다. 각각의 압력 조절기(428, 430, 432)는 압력을 조절하기 위해 동작가능하고, 예를 들면, 원하는 레벨로 압력을 스텝 다운(step down)시키기 위해 동작가능하다.
- [0035] 매니폴드 챔버(434)는 압력 조절기들(428, 430, 432)에 유체적으로 연결되고, 이들에게 감압을 제공한다. 감압

은 감압 서브시스템(406)에 의해 감압 공급 도관(405)을 통하여 매니폴드 챔버(434)에 공급된다. 감압 서브시스템(406)은 감압원(408)을 포함할 수 있다. 압력은 원하는 압력 레벨을 정하기 위해 각각의 챔버들(422, 424 및 426)에서 제어될 수 있다. 이에 대해, 압력 조절기들(428, 430, 및 432)은 필요에 따라 압력을 감소 또는 증가시킬 수 있다. 통상적으로, 압력 조절기들, 예를 들면, 조절기들(428, 430 및 432)은 챔버들, 예를 들면, 챔버들(422, 424 및 426)에서 압력의 절대값을 증가시킨다.

[0036] 비제한적인 예로서, 제 1 챔버(422)의 압력은  $P_1$ 일 수 있고, 제 2 챔버(424)의 압력은  $P_2$ 일 수 있고, 제 3 챔버(426)의 압력은  $P_3$ 일 수 있고,  $P_1 > P_2 > P_3$ 이다. 이로써, 밸브들(416, 418, 420)의 개폐는 감압 전달 부재(404)의 유체를 서로 다른 압력들( $P_1$ ,  $P_2$ , 및  $P_3$ )에 노출시키기 위해 차례로 발생되고(sequenced), 이로 인해, 파형을 만들어 낸다. 제어기는 밸브들(416, 418, 420)과 결합될 수 있고, 상기 밸브들은 밸브들(416, 418, 420)의 개폐를 조정하는 솔레노이드 밸브들일 수 있다. 밸브들(416, 418 및 420)의 개폐는 파형이 0.5 Hz 내지 20 Hz 및 그 이상의 범위의 주파수로 발생되도록 할 수 있다. 주파수 범위는 이전에 언급된 범위의 서브셋일 수 있다.

[0037] 조직 부위, 예를 들면, 조직 부위(104)에서 파형 발생기, 예를 들면, 110, 200, 300, 400에 의한 압력 또는 에너지의 동적 변화는 치료 과정에 도움을 줄 수 있다. 파형 발생기는 연속적인 방식(continuous fashion)으로 상처를 세정하거나 세척하는데 도움을 줄 수 있다. 파형 발생기는 괴사 조직을 제거함으로써, 상처가 보다 청결해지도록 하는데 일반적으로 도움을 줄 수 있다. 게다가, 파형 발생기는 신경의 민감성을 줄일 수 있고(desensitize), 이로 인해, 환자의 고통을 감소시키는데 도움을 줄 수 있다. 파형 발생기는 또한 조직이 특정 방향으로 형성되도록 하는 조직에 동적 움직임을 제공하는데 도움을 줄 수 있다.

[0038] 파형 발생기, 예를 들면, 파형 발생기(110, 200, 300, 400)는 다양한 위치에 위치될 수 있다. 동적 감압 치료 시스템의 강성 양태들(rigid aspects)이 어떠냐에 따라서, 파형 발생기는 조직 부위에 가까워질 필요가 있거나 또는 조직 부위로부터 멀리 위치될 수 있다. 이로써, 파형 발생기의 최대 진폭이 주어진 위치에 적절하지 않은 경우, 파형 발생기는 보다 더 가까이 이동될 필요가 있고, 파형 발생기의 최대 진폭이 충분히 적절한 경우에는 파형 발생기는 조직 부위로부터 멀리 떨어져서 위치될 수 있다. 감압 전달 부재의 유체의 압축성은 또한 조직 부위에 대해 파형 발생기의 위치를 판별하는 요인일 수 있다.

[0039] 인식해야하는 바와 같이, 감압 전달 부재, 예를 들면, 도 1의 전달 부재(144)의 유체를 점점 압축시키지 못할수록 파동에 대한 특정한 진폭을 전달하는데 에너지가 덜 필요해지거나, 또는 대안적으로 파형 발생기(110)는 추가적인 에너지의 사용없이 조직 부위(104)로부터 멀리 위치될 수 있다. 진폭을 전달하는 목적에 대해 또는 다른 이유에 대해 유체를 점점 압축시키지 못하는데 도움을 주기 위해, 감압 전달 부재(144)는 액체를 위한 분리부 및 기체를 위한 또 다른 부분을 제공하도록 형성될 수 있다. 기체로부터 유체를 분리시킴으로써, 실질적으로 압축 불가능한 유체 또는 그 이상으로 존재하는 압축 불가능한 유체는 발생될 수 있고, 파형 발생기(110)로 사용될 수 있다. 게다가, 그 이상의 압축 불가능한 유체 부분을 분리시키는 것은 방해물의 위험을 최소로 하여 감압 서브시스템(113)을 향하여 상처 부위(104)로부터 유체의 유동을 용이하게 할 수 있다. 감압 전달 도관(144)은 이러한 원하는 성능을 이루기 위해 많은 방식으로 형성될 수 있고, 예시인 비제한적인 실시예들이 도 5-8과 함께 이하에서 기술된다.

[0040] 이제, 주로 도 5를 참조하면, 감압 전달 부재(500)는 도관(502)으로 형성될 수 있고, 상기 도관은 적어도 하나의 루멘, 예를 들면, 액체(실질적으로 압축 불가능한 유체)를 전달하는 제 1 루멘(504) 및 적어도 하나의 루멘, 예를 들면, 기체를 전달하는 제 2 루멘(506)을 포함한다. 제 1 루멘(504)은 제 1 내부 공간(508)을 가진다. 제 2 루멘(506)은 제 2 내부 공간(510)을 가지고, 상기 제 2 내부 공간은 원위단(distal end)(512) 근처에서 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)에 의해 덮인다. 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)는 액체를 실질적으로 제한하기 위해 동작가능하면서, 실질적으로 기체가 들어가도록 한다. 원위단(512)에 근접하여 위치한 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)와 더불어, 하나 이상의 추가적인 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재들(514)은 제 2 루멘(506)의 내부 상의 개별적인 위치에서 위치될 수 있거나, 또는 제 2 루멘(506)의 제 2 내부 공간(510) 모두에 연속적으로 배치될 수 있다.

[0041] 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)는, 액체 불투과성이지만 기체 투과성인 물질로 이루어질 수 있다. 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)는 하나의 비제한적인 예와 같이, 합성 불소 중합체(synthetic fluoropolymer), 예를 들면, 폴리-테트라플루오로에틸렌(poly-tetrafluoroethylene)(PTFE) 물질로 형성될 수 있다. 도 5의 예시적인 실시예에 있어서, 제 1 루멘(504)과 모두 유사한 제 3 루멘(516) 및 제 4 루멘(518)은 구비되고, 유체를 전달하는데 이용가능하다. 루멘들(504, 506, 516, 518)은 유체 불투과성 가요성

물질, 예를 들면 HDPE(high-density polyethylene), HIPS(high impact polystyrene), LDPE(low-density polyethylene), 나일론, 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), PVC(polyvinyl chloride), 우레탄 등으로 이루어질 수 있다.

[0042] 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)는 기체가 제 2 루멘(506)에 들어가는 것을 실질적으로 제한하는 반면, 액체는 제 1 루멘(504)(및 루멘들(516 및 518))으로 들어갈 수 있다. 제 1 루멘(504)(또는 루멘들(516 및 518))의 액체는 파형을 전달하기 위해 파형 발생기와 함께 사용될 수 있거나, 또는 유체를 효과적으로 제거하기 위해 사용될 수 있다. 파형 발생기, 예를 들면, 도 1의 파형 발생기(110)는 제 1 루멘(504)의 제 1 내부 공간(508)에 유체적으로 연결될 수 있고, 제 3 루멘(516) 및 제 4 루멘(518)에도 유체적으로 연결될 수 있다. 이로써, 파형 발생기에 의해 발생된 파형은 제 1 루멘(504) 또는 다른 루멘들의 액체, 또는 압축 불가능한 유체를 통하여 전달된다.

[0043] 이제, 주로 도 6을 참조하면, 감압 전달 부재(600)의 또 다른 예시적인 실시예가 제시된다. 감압 전달 부재(600)는 도관(602)으로 형성될 수 있고, 상기 도관은 액체를 전달하는 제 1 루멘(604), 및 기체를 전달하는 제 2 루멘(606)을 포함한다. 제 1 루멘(604)은 제 1 내부 공간(608)을 가진다. 제 2 루멘(606)은 제 2 내부 공간(610)을 가지고, 상기 제 2 내부 공간은 원위단(612)에 근처에서 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(614)에 의해 덮이고, 이때 상기 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재는 액체를 실질적으로 제한하기 위해 동작가능하면서, 실질적으로 기체가 들어가도록 한다. 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(614)와 더불어, 추가적인 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재들은 개별적인 위치에서, 또는 제 2 루멘(606)의 제 2 내부 공간(610)의 모두에서 연속적으로 분배될 수 있다. 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(614)는 도 5의 제 1 액체-불투과성-및-기체-투과성 부재(514)와 동일한 물질로 구성될 수 있다. 루멘들(604 및 606)은 유체 불투과성 가요성 물질로 이루어질 수 있다. 파형 발생기, 예를 들면, 도 1의 파형 발생기(110)는 파형을 제공하기 위해 제 1 루멘(604)에 유체적으로 연결될 수 있다.

[0044] 이제, 주로 도 7을 참조하면, 감압 전달 부재(700)의 또 다른 예시적인 실시예가 제시된다. 감압 전달 부재(700)는 도관(702)으로 형성될 수 있고, 상기 도관은 기체(실질적으로 압축가능한 유체), 예를 들면, 공기를 전달하는 제 1 루멘(704), 및 액체(실질적으로 압축 불가능한 유체)를 전달하는 제 2 루멘(706)을 포함한다. 제 1 루멘(704)은 제 1 내부 공간(708)을 가진다. 이 예시적인 실시예에서, 제 3 루멘(710) 및 제 4 루멘(712)은 기체를 전달하도록 구비된다.

[0045] 제 1 루멘(704), 제 3 루멘(710) 및 제 4 루멘(712)은 이격되고, 제 2 루멘(706)의 주위에서 동심원으로 배치된다. 제 2 루멘(706)은 다른 루멘들(704, 710, 712)의 내부 공간 내에서 배치되고, 내부 도관을 정의한다. 제 1 루멘(704), 제 3 루멘(710) 및 제 4 루멘(712)의 외벽들을 구성하는 도관(702)의 외벽(714)은 유체 불투과성 가요성 물질, 예를 들면, 이전에 언급된 물질로 구성된다. 제 2 루멘(706)의 외벽(716)은 액체-불투과성-기체-투과성 물질, 예를 들면, 합성 불소 중합체, 예를 들면, 폴리-테트라플루오로에틸렌(PTFE) 물질로 구성된다. 제 2 루멘(706)의 외벽(716)은 또한 제 1 루멘(704), 제 3 루멘(710) 및 제 4 루멘(712)의 내벽이다. 일 대안적인 예시적인 실시예에서, 제 1 루멘(704)은 제 1 내부 공간을 가진 360 도 도관일 수 있고, 이때 상기 제 1 내부 공간으로 제 2 루멘(706)이 삽입된다.

[0046] 유체가 감압 전달 부재(700)의 제 2 루멘(706)을 통하여 끌릴 시에, 기체는 화살표(717)로 제시된 바와 같이, 제 2 루멘(706)의 외벽(716)을 통하여 제 1 루멘(704), 제 3 루멘(710), 또는 제 4 루멘(712)으로 자유롭게 나아간다. 예를 들면, 제 2 루멘(706) 내에 잔류한 유체는 기체를 덜 포함하기 때문에 더 이상 압축이 불가능하다. 이전에 주목한 바와 같이, 파형 발생기는, 유체가 더 이상 압축이 불가능할 시, 파형을 보다 손쉽게 또는 효과적으로 유체에 제공할 수 있고, 파형 발생기, 예를 들면, 도 1의 파형 발생기(110)는 파형을 제 1 루멘(704) 또는 루멘들(710 및 712)에 제공하기 위해 상기 제 1 루멘 또는 루멘들에 유체적으로 연결될 수 있다.

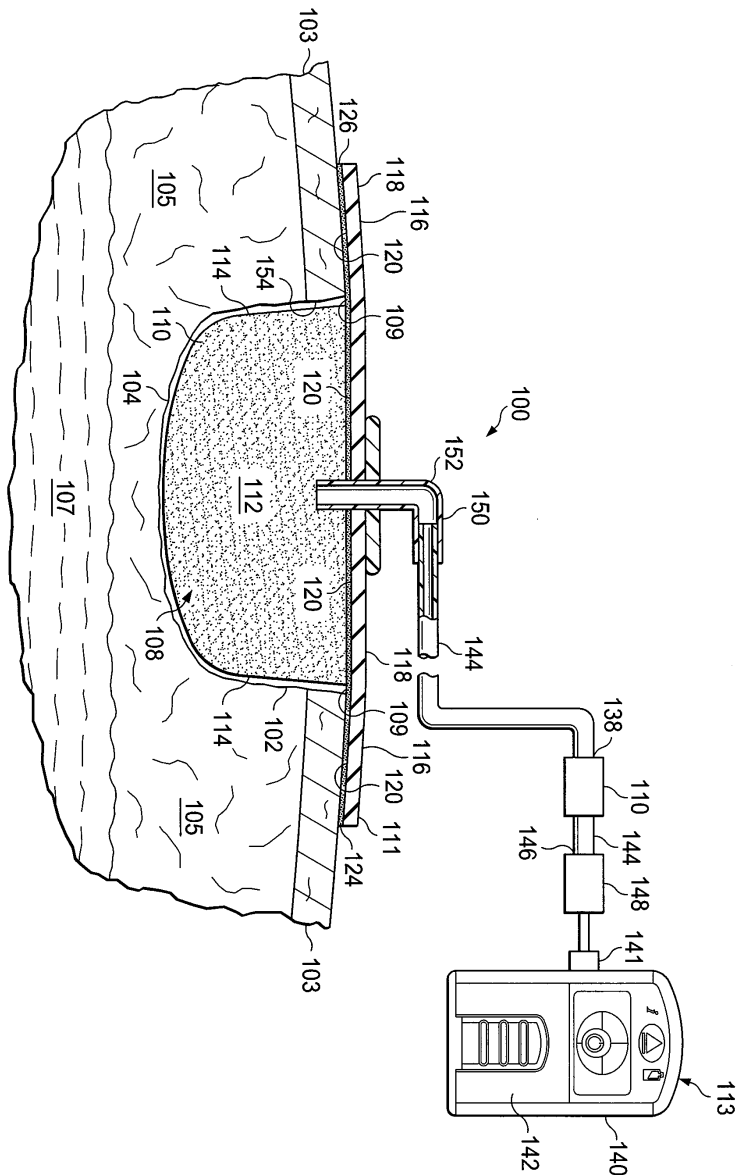
[0047] 본원의 시스템 및 방법은 동적 압력 또는 에너지로 상처 부위의 감압 치료를 가능케할 수 있고, 이때 상기 동적 압력 또는 에너지는 바람직하게 고주파 변화를 가능케하고, 압력 또는 에너지 파형 진폭을 제어한다. 게다가, 이는 신뢰성이 있고 최소의 에너지 요건을 가지고 이행된다.

[0048] 비록 본 발명 및 그 장점이 특정한 예시인 비제한적인 실시예에 대한 설명으로 개시되었으나, 첨부된 청구항에 의해 정의되는 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고, 다양한 변경, 대체, 치환 및 대안이 이루어질 수 있다는 것을 이해해야 한다. 일 실시예와 함께 기술되는 특징이 다른 실시예에 적용가능할 수도 있다는 것을 인식할 것이다.

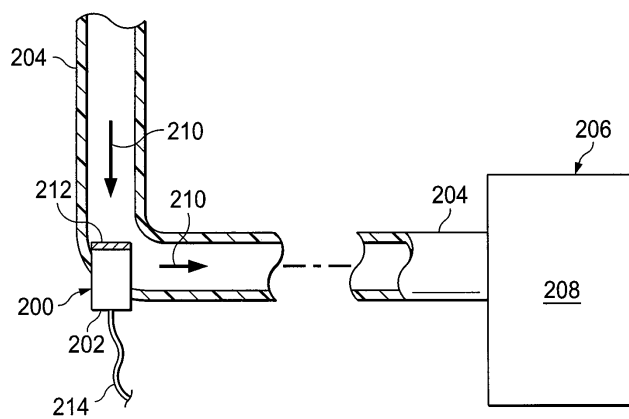


도면

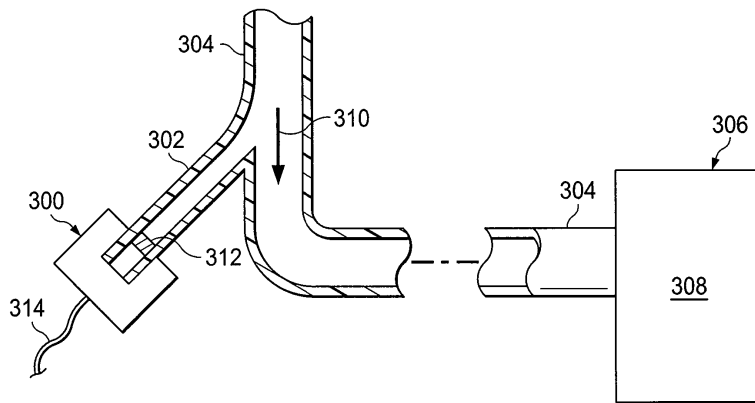
도면1



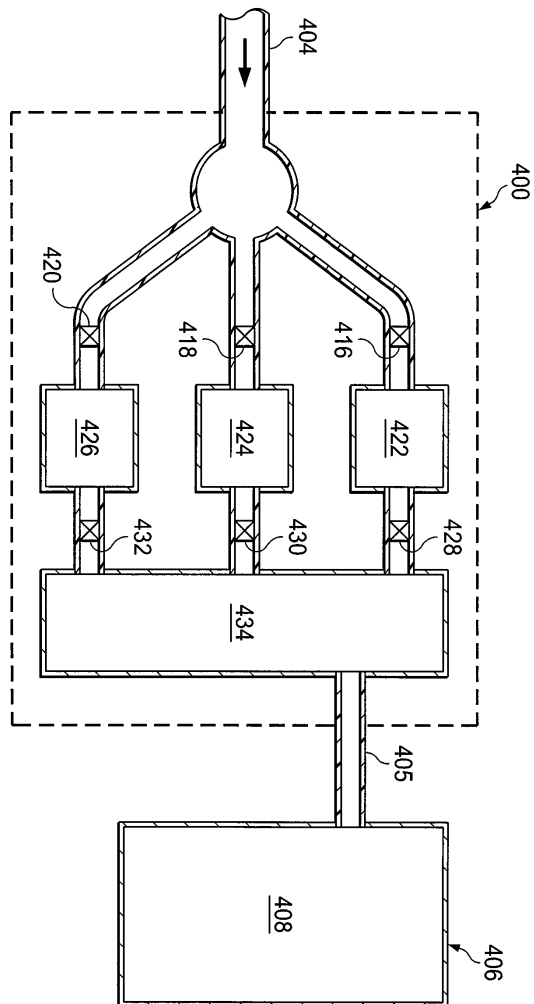
도면2



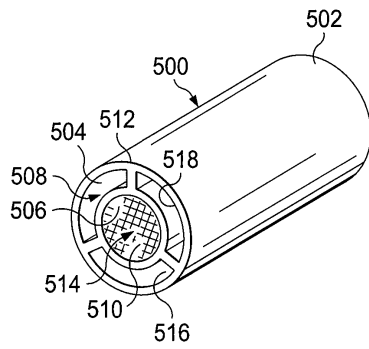
도면3



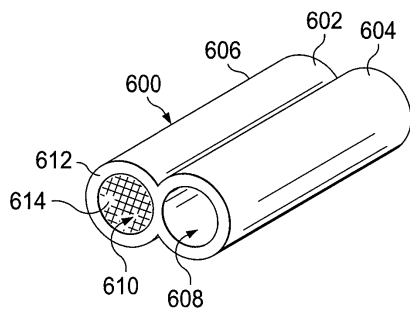
도면4



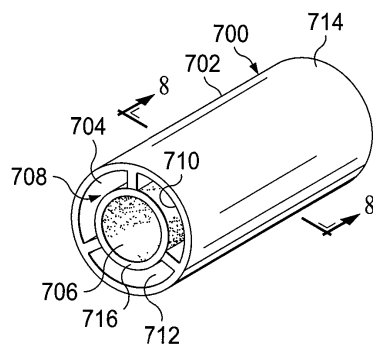
도면5



도면6



도면7



도면8

