(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0147307
(43) 공개일자 2024년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 18/12* (2006.01) *A61B 17/32* (2006.01)
*A61B 18/00* (2022.01)
(52) CPC특허분류
*A61B 18/12* (2013.01)
*A61B 17/320068* (2020.05)
(21) 출원번호 10-2023-0043059
(22) 출원일자 2023년03월31일
심사청구일자 2023년03월31일

(71) 출원인
**경상국립대학교산학협력단**
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
**문상준**
경상남도 창원시 의창구 차룡로48번길 54, 산학융합캠퍼스 318호 (팔용동)
(74) 대리인
**하동엽**

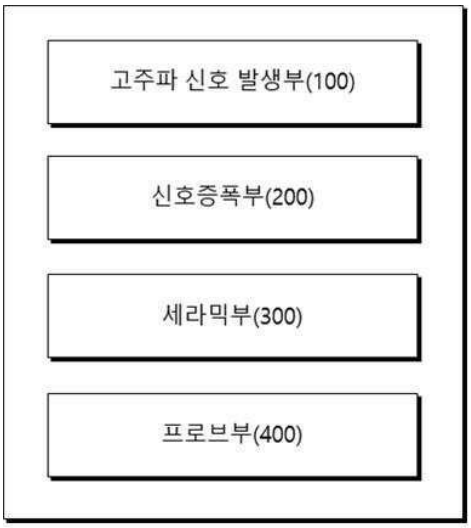
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **하이브리드형 의료용 소작기**

## (57) 요 약

본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기는, 고주파 신호를 발생하는 고주파 신호 발생부, 상기 고주파 신호 발생부에서 수신된 고주파 신호를 증폭하는 신호증폭부, 상기 신호증폭부에서 증폭된 고주파 신호를 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나로 변환하는 세라믹부 및 상기 세라믹부에서 변환된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 절개 부위에 전달하는 프로브부를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 의료용 소작기에 관한 것이다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*A61B 2018/00595* (2013.01)
*A61B 2018/00958* (2013.01)
*A61B 2018/00994* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | 1345341781 |
| 과제번호 | 2021RIS-003 |
| 부처명 | 교육부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국연구재단 |
| 연구사업명 | 지자체-대학협력기반지역혁신사업 |
| 연구과제명 | 인공지능 기반 초음파 외과 수술기 조립 기술 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 과제수행기관명 | (울산경남지역혁신플랫폼)경상국립대학교 - 경남대학교 |
| 연구기간 | 2022.06.01 ~ 2023.03.31 |

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

고주파 신호를 발생하는 고주파 신호 발생부;

상기 고주파 신호 발생부에서 수신된 고주파 신호를 증폭하는 신호증폭부;

상기 신호증폭부에서 증폭된 고주파 신호를 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나로 변환하는 세라믹부; 및

상기 세라믹부에서 변환된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 절개 부위에 전달하는 프로브부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 의료용 소작기.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로브부는,

길이의 신축이 가능하고 상기 세라믹부에서 인가된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 전달하는 몸통부;

상기 세라믹부에서 인가된 상기 진동에너지가 초음파 절단 방식으로 절개 대상 부위를 절개하도록 절개 헤드가 마련된 절개부; 및

상기 세라믹부에서 인가된 상기 전기에너지가 상기 절개 대상 부위를 소작하여 지혈하도록 지혈 헤드가 마련된 지혈부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 의료용 소작기.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 세라믹부는,

내부에 마련된 압전 액추에이터의 세라믹이 상기 신호증폭부에서 증폭된 고주파 신호를 인가하고, 역 압전 방식으로 상기 세라믹이 변형을 일으키며 상기 진동에너지로 변환하는 것을 특징으로 하는 하이브리드형 의료용 소작기.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하이브리드형 의료용 소작기에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 고주파 신호 발생기에서 인가받은 전압으로 조직과의 접점에서 전류가 집중되게 하여 절개 및 지혈이 가능하고 초음파 진동을 통해 고밀도 인체 조직도 절제가 용이한 하이브리드형 의료용 소작기에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 초음파 절단기의 원리는 50Hz~60Hz 전류를 초음파 발생기를 통해 20~40Hz의 전기 에너지로 변환하는 것이다.

[0003] 동일한 주파수의 기계적인 진동으로 변환되고, 기계적인 진동은 진폭을 변경할 수 있는 일련의 진폭 변조기 장치를 통해 커팅 블레이드로 전달된다.

[0004] 초음파 절단기는 수신된 진동 에너지를 절단 대상의 절단면으로 전달하고, 여기서 진동 에너지는 고무 분자의 분자 에너지를 활성화시키고 분자 사슬을 개방함으로써 절단된다.

[0005] 이는 점성 및 탄성 재료, 식품, 고무 등과 같은 냉동 재료 또는 압력을 가하기 어려운 물체나 의료 수술 과정에서 인체의 일부를 절단하는데 효과적이다.

[0006] 또한, 소작기는 전류를 이용하여 지혈을 하는 데 사용되는 수술 기구의 일종으로 상기의 초음파 절단기와 소작기는 외과적 처치 과정에서 자주 사용되는 의료 기기이다.

[0007] 이에 따라, 의료 수술 시 절제와 지혈은 거의 동시에 신속히 이루어지는 처치로서 상기의 초음파 절단기와 전기소작기를 동시에 사용가능한 하이브리드형 의료용 소작기에 대한 연구 및 개발이 요구된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 개복, 개흉 및 뼈와 같은 고밀도 조직의 절제와 지혈이 가능한 하이브리드형 의료용 소작기를 제공하는데 목적이 있다.

[0009] 또한, 전기소작기와 초음파 절단기를 하나의 기기로 사용하여 초음파 및 고주파 전류를 동시에 사용 가능하여 수술 시 수술 부위의 조직 상태에 따라 빠른 대응으로 수술 시간을 단축하는 것이 가능하며 환자의 회복 시간을 대폭 단축시킬 수 있는 하이브리드형 의료용 소작기를 제공하는데 목적이 있다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 여기에 언급되지 않은 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기는, 고주파 신호를 발생하는 고주파 신호 발생부, 상기 고주파 신호 발생부에서 수신된 고주파 신호를 증폭하는 신호증폭부, 상기 신호증폭부에서 증폭된 고주파 신호를 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나로 변환하는 세라믹부 및 상기 세라믹부에서 변환된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 절개 부위에 전달하는 프로브부를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 프로브부는, 길이의 신축이 가능하고 상기 세라믹부에서 인가된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 전달하는 몸통부, 상기 세라믹부에서 인가된 상기 진동에너지가 초음파 절단 방식으로 절개 대상 부위를 절개하도록 절개 헤드가 마련된 절개부 및 상기 세라믹부에서 인가된 상기 전기에너지가 상기 절개 대상 부위를 소작하여 지혈하도록 지혈 헤드가 마련된 지혈부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 세라믹부는, 내부에 마련된 압전 액추에이터의 세라믹이 상기 신호증폭부에서 증폭된 고주파 신호를 인가하고, 역 압전 방식으로 상기 세라믹이 변형을 일으키며 상기 진동에너지로 변환할 수 있다.

### 발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 의료 수술 시 개복, 개흉 및 뼈와 같은 고밀도 조직의 절제와 지혈이 간편하고 용이한 효과가 있다.

[0015] 또한, 전기소작기와 초음파 절단기를 하나의 기기로 사용하여 초음파 및 고주파 전류를 동시에 사용 가능하여 수술 시 수술 부위의 조직 상태에 따라 빠른 대응으로 수술 시간을 단축하는 것이 가능하며 환자의 회복 시간을 대폭 단축시킬 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기의 전체 구성을 도시한 전체 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기의 프로브부 구성을 도시한 세부 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기의 작동 원리를 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요

소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

[0018] 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기의 전체 구성을 도시한 전체 구성도이다.

[0021] 도 1을 참고하면, 하이브리드형 의료용 소작기는, 고주파 신호 발생부(100), 신호증폭부(200), 세라믹부(300) 및 프로브부(400)를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 고주파 신호 발생부(100)는, 고주파 신호를 발생할 수 있다.

[0023] 상기 신호증폭부(200)는, 상기 고주파 신호 발생부(100)에서 수신된 고주파 신호를 증폭할 수 있다.

[0024] 상기 세라믹부(300)는, 상기 신호증폭부(200)에서 증폭된 고주파 신호를 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나로 변환할 수 있다.

[0025] 보다 자세하게는, 상기 세라믹부(300)는, 내부에 마련된 압전 액추에이터의 세라믹이 상기 신호증폭부에서 증폭된 고주파 신호를 인가하고, 역 압전 방식으로 상기 세라믹이 변형을 일으키며 상기 진동에너지로 변환할 수 있다.

[0026] 상기 프로브부(400)는, 상기 세라믹부(300)에서 변환된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 절개 부위에 전달할 수 있다,

[0027] 보다 자세하게는 하기의 도 2와 도 3을 참고하여 설명하기로 한다,

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기의 프로브부 구성을 도시한 세부 구성도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기의 작동 원리를 도시한 도면이다.

[0030] 도 2 내지 도 3을 참고하면, 상기 프로브부(400)는, 몸통부(410), 절개부(420) 및 지혈부(430)를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 몸통부(410)는, 길이의 신축이 가능하고 상기 세라믹부(300)에서 인가된 진동에너지 및 전기에너지 중 적어도 하나를 전달할 수 있다.

[0032] 상기 절개부(420)는, 상기 세라믹부(300)에서 인가된 상기 진동에너지가 초음파 절단 방식으로 절개 대상 부위를 절개하도록 절개 헤드가 마련될 수 있다.

[0033] 상기 지혈부(430)는, 상기 세라믹부(300)에서 인가된 상기 전기에너지가 상기 절개 대상 부위를 소작하여 지혈하도록 지혈 헤드가 마련될 수 있다.

[0034] 또한, 상기 프로브부(400)는, 전도체로서 상기 고주파 신호 발생부(100)에서 인가된 고주파 전류를 받아 조직과의 접점에서 전류가 집중되도록 하여 한 지점에 비교적 큰 값의 고열이 발생되어 절개 및 지혈이 이루어질 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시례에 따른 하이브리드형 의료용 소작기는, 초음파 절단기와 전기 소작기의 필수적인 기능에 기초하여 하나의 장치로 기능하는 소작기이다.

[0037] 상기 초음파 절단기의 원리는 50Hz~60Hz 전류를 초음파 발생기를 통해 20~40Hz의 전기 에너지로 변환될 수 있다,

[0038] 동일한 주파수의 기계적인 진동으로 변환되고, 기계적인 진동은 진폭을 변경할 수 있는 일련의 진폭 변조기 장치를 통해 커팅 블레이드로 전달될 수 있다.

[0039] 상기 초음파 절단기는 수신된 진동 에너지를 절단 대상의 절단면으로 전달하고, 여기서 진동 에너지는 고무 분자의 분자 에너지를 활성화시키고 분자 사슬을 개방함으로써 절단될 수 있다.

[0040] 이는 점성 및 탄성 재료, 식품, 고무 등과 같은 냉동 재료 또는 압력을 가하기 어려운 물체나 의료 수술 과정에서 인체의 일부를 절단하는데 효과가 있다.

[0041] 또한, 상기 소작기는 전류를 이용하여 지혈을 하는 데 사용되는 수술 기구의 일종으로 상기의 초음파 절단기와 소작기는 외과적 처치 과정에서 자주 사용되는 의료 기기이다.

[0042] 보다 자세하게는, 고주파 신호 발생기에서 인가받은 전압으로 조직과의 접점에서 전류가 집중되도록 하여 절개 및 지혈 처치를 하고, 초음파 진동을 통해 고밀도 조직의 절개도 용이하게 하고자 한다.

[0043] 즉, 종래의 통상적인 전기소작기로 절단이 어려운 고밀도의 섬유화 조직을 절제하는 경우 초음파 절삭 방식을 이용하여 외과 수술용 장치로서 펜 타입으로 사용할 수 있다.

[0044] 또한, 상기 고주파 신호 발생부(100)의 파형과 출력 변화를 제어할 수 있어 다양한 수술 부위에 사용가능하고, 절개, 응고 및 지혈을 포함하는 다수의 수술 처치에 활용 가능하다.

[0046] 본 발명의 일실시례에 따른, 하이브리드형 의료용 소작기는, 의료 수술 시 개복, 개흉 및 뼈와 같은 고밀도 조직의 절제와 지혈이 간편하고 용이한 효과가 있다.

[0047] 뿐만 아니라, 전기소작기와 초음파 절단기를 하나의 기기로 사용하여 초음파 및 고주파 전류를 동시에 사용 가능하여 수술 시 수술 부위의 조직 상태에 따라 빠른 대응으로 수술 시간을 단축하는 것이 가능하며 환자의 회복 시간을 대폭 단축시킬 수 있는 효과가 있다.

[0049] 또한, 상기에서는 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형할 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 명백한 것이며, 따라서 이와 같은 변경 또는 변형은 첨부된 특허청구범위에 속함을 밝혀둔다.

## *부호의 설명*

[0050] 100 : 고주파 신호 발생부

200 : 신호증폭부

300 : 세라믹부

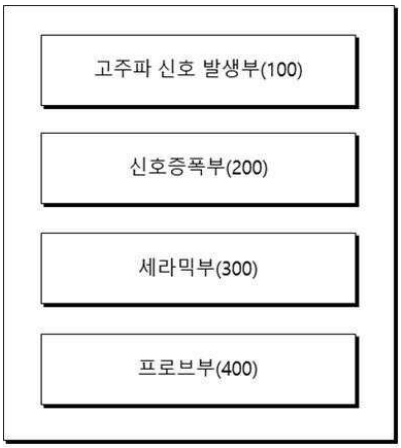
400 : 프로브부 410 : 몸통부

420 : 절개부

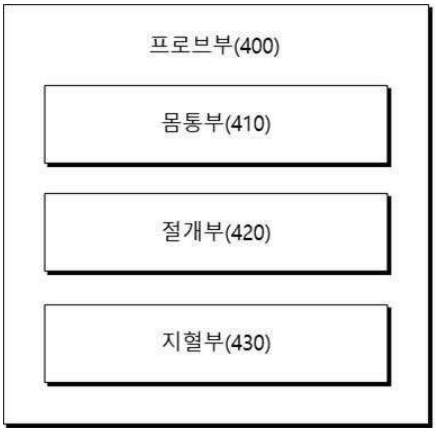
430 : 지혈부

## *도면*

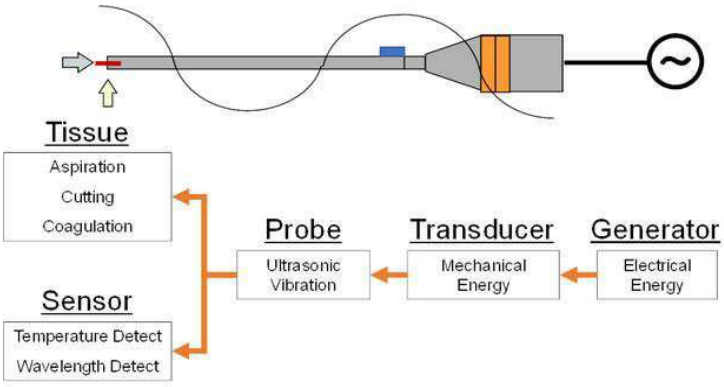
### *도면1*



도면2


프로브부(400)
몸통부(410)
절개부(420)
지혈부(430)

도면3


Tissue
Aspiration
Cutting
Coagulation
Sensor
Temperature Detect
Wavelength Detect
Probe
Ultrasonic Vibration
Transducer
Mechanical Energy
Generator
Electrical Energy