



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월29일
(11) 등록번호 10-2016063
(24) 등록일자 2019년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/29 (2006.01) A61B 1/00 (2017.01)
A61B 17/00 (2006.01) A61B 34/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/29 (2013.01)
A61B 1/00043 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0053181
(22) 출원일자 2018년05월09일
심사청구일자 2018년05월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130092189 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
건국대학교 글로벌산학협력단
충청북도 충주시 충원대로 268 (단월동, 건국대학교글로벌캠퍼스)
한양대학교 산학협력단
서울특별시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대학교내)
(72) 발명자
김형식
충청북도 충주시 연수동산로 26-1, 104동 104호(연수동)
하태경
서울특별시 노원구 한글비석로5길 75, 103동103호(중계동)
(74) 대리인
박기갑, 유민규

전체 청구항 수 : 총 15 항

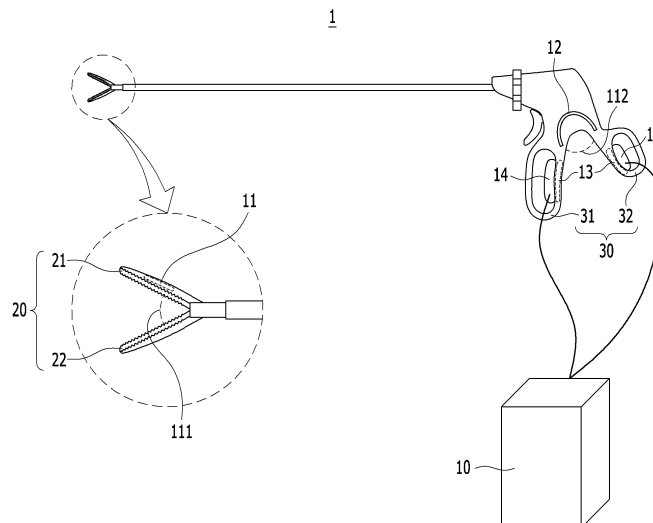
심사관 : 김미미

(54) 발명의 명칭 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본원은 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치에 관한 것으로서, 집게의 서로 마주보는 제1집게면과 제2집게면 사이의 제1각도를 검출하는 제 1 각도 센서, 상기 복강경 그래스퍼의 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 사이의 제2각도를 검출하는 제 2 각도 센서, 사용자의 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 압력 센서, 상기 복강경 그래스퍼의 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니(bladder) 및 상기 제 1 각도 센서, 상기 제 2 각도 센서 및 상기 압력 센서의 센싱 결과 값에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 34/76 (2016.02)

A61B 2017/00017 (2013.01)

A61B 2017/00544 (2013.01)

A61B 2017/2926 (2013.01)

A61B 2562/0247 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2012515048 A

JP2014500059 A

JP2013208472 A

KR1020070079045 A

명세서

청구범위

청구항 1

복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치에 있어서,

집계의 서로 마주보는 제1집계면과 제2집계면 사이의 제1각도를 검출하는 제 1 각도 센서;

상기 복강경 그래스퍼의 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 사이의 제2각도를 검출하는 제 2 각도 센서;

사용자의 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 압력 센서;

상기 복강경 그래스퍼의 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니 (bladder); 및

상기 제 1 각도 센서, 상기 제 2 각도 센서 및 상기 압력 센서의 센싱 결과 값에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 제어부,

를 포함하는 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 신호에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 증가 또는 감소하도록 하는 공기 제공부,

를 더 포함하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1각도, 상기 제2각도 및 상기 압력의 변화 정도에 기초하여, 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력이 증가하고 상기 제 1 각도 및 상기 제2각도의 변화가 없으면, 상기 공기주머니의 공기압이 최대값이 되도록 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력이 증가하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도의 변화가 있으면, 상기 압력의 증가 정도와 비례하게 상기 공기주머니의 공기압이 증가하도록 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력이 감소하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도의 변화가 없으면, 상기 공기주머니의 공기압이 현재

상태를 유지하도록 하는 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력이 감소하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도가 증가하면, 상기 공기주머니의 공기압을 초기값(offset) 상태로 전환하는 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압력이 감소하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도가 감소하면, 상기 공기주머니의 공기압이 최소값이 되도록 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도가 증가 또는 감소하고 상기 압력의 변화가 없으면, 상기 공기주머니의 공기압을 초기값(offset) 상태로 전환하는 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 10

제2항에 있어서,

제어부는,

상기 사용자 별로 상기 공기주머니의 공기압의 초기값(offset)을 설정하도록 제어 신호를 생성하는 것인, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치.

청구항 11

복강경 장치에 있어서,

제 1 집게면과 제 2 집게면을 포함하는 집게;

제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부를 포함하는 복강경 그래스퍼;

상기 제 1 집게면 또는 상기 제 2 집게면에 구비되고, 상기 제 1 집게면 또는 상기 제 2 집게면 사이의 제 1 각도를 검출하는 제 1 각도 센서;

상기 복강경 그래스퍼 내부에 구비되고, 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 사이의 제 2 각도를 검출하는 제 2 각도 센서;

상기 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 중 적어도 하나의 내부에 구비되고, 사용자 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 압력 센서;

상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니;

상기 제 1 각도 센서, 상기 제 2 각도 센서 및 상기 압력 센서의 센싱 결과 값에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 제어부; 및

상기 제어 신호에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 증가 또는 감소하도록 하는 공기 공급부,

를 포함하는 복강경 장치.

청구항 12

복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법에 있어서,
 집계의 서로 마주보는 제1집계면과 제2집계면 사이의 제 1 각도를 검출하는 단계;
 상기 복강경 그래스퍼의 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 사이의 제 2 각도를 검출하는 단계;
 사용자의 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 단계; 및
 상기 제 1 각도, 상기 제 2 각도 및 상기 압력의 검출 결과에 기초하여 상기 복강경 그래스퍼의 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 단계,
 를 포함하는 구동 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,
 상기 제어 신호에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 증가 또는 감소하도록하는 단계
 를 더 포함하는 것인, 구동 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,
 상기 제어 신호를 생성하는 단계는,
 상기 제1각도, 상기 제2각도 및 상기 압력의 변화 정도에 기초하여, 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 것인, 구동 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,
 상기 사용자 별로 상기 공기주머니의 공기압의 초기값(offset)을 설정하도록 제어 신호를 생성하는 단계,
 를 더 포함하는 것인, 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치, 그 구동 방법 및 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치를 포함하는 복강경 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 복강경(腹腔鏡) 수술은 기존의 개복 수술과는 달리 복부에 1cm 정도의 구멍을 뚫고 배 안을 들여다 보는 복강경을 집어넣은 후 복강의 내부를 관찰하면서 수술기구를 이용하여 수술하는 방식이다. 이러한 복강경 수술은 담낭절제술, 충수돌기 절제술 등 각종 장기 종양 절제수술에 적용되며, 개복 수술에 비해 수술 후 통증이 거의 없고 합병증이 적으며, 회복기간이 짧고, 수술부위도 작은 흉터만 생기는 관계로 많이 시술되고 있다.

[0003] 하지만, 기존의 복강경 수술은 시야 확보에 어려움이 있으며, 사용자의 감각에 기반하여 수술 장치를 조작해야 했으며, 그에 따라 장기의 특성을 감지하지 못하고 수술 중 출혈, 괴사 및 천공 등과 같은 합병증을 유발할 수 있는 문제점이 있다.

[0004] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1721749호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 복강경 수술의 한계인 촉감 인지 능력을 해결할 수 있는 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치 및 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 수술 집도자의 손에 압감의 형태로 촉감을 전달하여 장기 또는 조직의 접촉 상태를 전달하여 장기 또는 조직에 발생할 수 있는 손상을 최소화할 수 있는 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치 및 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 복강경 장치를 컨트롤하는 사용자의 손에 압감의 형태로 촉감을 전달함으로써, 복강경 수술 기법을 빠른 시간 내에 습득할 수 있고, 임상의들의 교육용으로도 활용 가능한 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치 및 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치는 집계의 서로 마주보는 제1집계면과 제2집계면 사이의 제1각도를 검출하는 제 1 각도 센서, 상기 복강경 그래스퍼의 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 사이의 제2각도를 검출하는 제 2 각도 센서, 사용자의 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 압력 센서, 상기 복강경 그래스퍼의 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니(bladder) 및 상기 제 1 각도 센서, 상기 제 2 각도 센서 및 상기 압력 센서의 센싱 결과 값에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0010] 본원의 일 실시예에 따르면, 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치는, 상기 제어 신호에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 증가 또는 감소하도록 하는 공기 제공부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 제1각도, 상기 제2각도 및 상기 압력의 변화 정도에 기초하여, 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0012] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 압력이 증가하고 상기 제 1 각도 및 상기 제2각도의 변화가 없으면, 상기 공기주머니의 공기압이 최대값이 되도록 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0013] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 압력이 증가하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도의 변화가 있으면, 상기 압력의 증가 정도와 비례하게 상기 공기주머니의 공기압이 증가하도록 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 압력이 감소하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도의 변화가 없으면, 상기 공기주머니의 공기압이 현재 상태를 유지하도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0015] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 압력이 감소하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도가 증가하면, 상기 공기주머니의 공기압을 초기값(offset) 상태로 전환하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0016] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 압력이 감소하고 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도가 감소하면, 상기 공기주머니의 공기압이 최소값이 되도록 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0017] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도가 증가 또는 감소하고 상기 압력의 변화가 없으면, 상기 공기주머니의 공기압을 초기값(offset) 상태로 전환하는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0018] 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부는, 상기 사용자별로 상기 공기주머니의 공기압의 초기값(offset)을 설정하도록 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0019] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 본원의 일 실시예에 따른, 복강경 장치는, 제 1 집계면과 제 2 집계면을 포함하는 집계, 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부를 포함하는 복강경 그래스퍼, 상기 제 1 집계면 또는 상기 제 2 집계면에 구비되고 상기 제 1 집계면 또는 상기 제 2 집계면 사이의 제 1 각도를 검출하는 제 1 각도 센서, 상기 복강경 그래스퍼 내부에 구비되고 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 사이의 제

2 각도를 검출하는 제 2 각도 센서, 상기 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 중 적어도 하나의 내부에 구비되고, 사용자 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 압력 센서, 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니, 상기 제 1 각도 센서, 상기 제 2 각도 센서 및 상기 압력 센서의 센싱 결과 값에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 제어부 및 상기 제어 신호에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 증가 또는 감소하도록 하는 공기 제공부를 포함할 수 있다.

[0020] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법은, 집계의 서로 마주보는 제1집계면과 제2집계면 사이의 제 1 각도를 검출하는 단계, 상기 복강경 그래스퍼의 제 1 손잡이부 및 제 2 손잡이부 사이의 제 2 각도를 검출하는 단계, 사용자의 손으로부터 상기 복강경 그래스퍼에 인가되는 압력을 검출하는 단계 및 상기 제 1 각도, 상기 제 2 각도 및 상기 압력의 검출 결과에 기초하여 상기 복강경 그래스퍼의 상기 제 1 손잡이부 및 상기 제 2 손잡이부 중 적어도 하나에 구비되는 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법은, 상기 제어 신호에 기초하여 상기 공기주머니의 공기압을 증가 또는 감소하도록 하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제어 신호를 생성하는 단계는, 상기 제1각도, 상기 제2각도 및 상기 압력의 변화 정도에 기초하여, 상기 공기주머니의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0023] 또한, 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법은, 상기 사용자별로 상기 공기주머니의 공기압의 초기값(offset)을 설정하도록 제어 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복강경 장치에 구비된 복수의 센서로부터 센싱된 결과 값에 기초하여 생성된 제어 신호에 기반하여 제공되는 피드백 동작에 의해 복강경 수술의 한계인 촉감 인지 능력을 해결할 수 있다.

[0026] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복강경 그래스퍼의 손잡이에 구비되는 공기주머니의 공기압을 제어함으로써, 수술 집도의의 손에 압감의 형태로 촉감을 전달하고, 장기 또는 조직의 접촉 상태를 전달하여 복강경 장치에 의해 장기 또는 조직에 발생할 수 있는 손상을 최소화 할 수 있다.

[0027] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 생체적합성을 포함함으로써, 외과 수술에 직접 활용이 가능하고, 간단한 구조로 촉감을 제시할 수 있다.

[0028] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복강경 장치는 재사용이 가능하며, 복강경 수술 장치 내부에 별도의 센서를 구비함으로써, 기존 복강경 수술 장치의 외형을 그대로 유지할 수 있다.

[0029] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치를 사용함으로써, 시뮬레이션 기구 및 교육에 활용될 수 있어, 복강경 수술 기법을 짧은 시간 안에 습득할 수 있다.

[0030] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치를 사용함으로써, 복강경 장치를 사용하는 숙련도가 증가하고 그에 따라 수술 시간이 단축 또는 감소될 수 있다.

[0031] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 복강경 장치의 개략적인 시스템도이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 개략적인 블록도이다.

도 3 및 도 4는 본원의 다양한 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치에 의한 압력 파형의 다양한 실시예이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법에 대한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0034] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0036] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0037] 본원은 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치에 관한 것으로서, 복강경 장치 내부에 복수의 센서를 구비하여, 센서로부터 검출된 센싱 값에 기초하여 사용자(수술 집도의)손에 압감의 형태로 촉감 압력 피드백을 전달하여 수술 중 출혈, 괴사 및 천공 등과 같은 손상을 최소화할 수 있다.
- [0038] 이하에서는 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치(10)를 설명의 편의상 피드백 장치 (10)이라 하기로 한다.
- [0039] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 복강경 장치의 개략적인 시스템도 이고, 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 개략적인 블록도이고, 도 3 및 도 4는 본원의 다양한 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백 장치에 의한 압력 파형의 다양한 실시예이다.
- [0040] 본원의 일 실시예에 따르면, 도 2에 도시된 피드백 장치(10)는 복강경 장치(1)에 포함될 수 있다. 도2를 참조하면, 피드백 장치(10)는 제 1 각도 센서 (11), 제 2 각도 센서(12), 압력 센서(13), 공기주머니(14), 제어부(15) 및 공기 제공부(16)를 포함할 수 있다. 피드백 장치(10)의 각 구성은 이하 설명되는 복강경 장치(1)에 포함된 구성과 동일하므로 도 1을 참조하여, 피드백 장치(10)의 구성을 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따르면, 복강경 장치(1)는 집게(20), 복강경 그래스퍼(30), 제 1 각도 센서 (11), 제 2 각도 센서(12), 압력 센서(13), 공기주머니(14), 제어부(15) 및 공기 제공부(16)를 포함할 수 있다. 또한, 복강경 장치(1)는 공기주머니(14)에 인가되는 공기 압력의 압력 파형을 제공하기 위한 디스플레이와 연결될 수 있다.
- [0042] 집게(20)는 체내에 삽입되어 환부에 대한 시술이 진행되는 부분이다. 집게(20)는 집게 형상으로 형성되어 원하는 부위(장기 또는 조직)를 잡거나 놓을 수 있으며, 집게(20)의 동작은 복강경 그래스퍼(30)의 조작에 의하여 제어될 수 있다. 다른 일례로, 집게(20)의 형상은 집게(pliers), 가위(scissors), 발톱 집게(claws pliers) 또는 파침기(needle holder) 일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0043] 본원의 일 실시예에 따르면, 집게(20)는 제 1집게면(21)과 제 2 집게면(22)을 포함할 수 있다. 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22)은 복강경 그래스퍼(30)의 조작에 의하여 말단의 거리 및 상호간의 각도가 조절되어, 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이에 원하는 부위를 잡거나 놓을 수 있다. 집게(20)는 인체 내부에 삽입되므로, 위생을 고려하여 소독이 가능하며 생체에 적합성을 가진 플라스틱 등으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 복강경 그래스퍼(30)는 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)를 포함할 수 있다. 제 1 손잡이부(31)의 일측부 또는 제 2 손잡이부(32)의 일측부와 마주보는 면에는 연속적인 굴곡이 형성될 수 있다. 굴곡은 연속적인 톱니 형태로 형성될 수 있다. 제 1 손잡이부(31)의 일측부 또는 제 2 손잡이부(32)의 일측부에 형성된 굴곡들은 상호 맞물리도록 형성될 수 있다.

- [0045] 복강경 그래스퍼(30)의 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)의 동작에 의해 집게(20)의 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22)이 동작할 수 있다. 달리 말해, 가위와 같은 형태로, 사용자가 제 1 손잡이부(31)를 제 2 손잡이부(32) 방향으로 최대한(맞닿도록) 잡아당기는 경우, 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22)이 맞닿을 수 있다. 반대로, 사용자가 제 1 손잡이부(31)를 제 2 손잡이부(32)의 반대 방향으로 최대한 멀어지게 놓음으로써, 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22)의 사이가 멀어질 수 있다.
- [0046] 본원의 일 실시예에 따르면, 제 1 각도 센서(11)는 집게(20)의 서로 마주보는 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이의 제 1 각도(111)를 검출할 수 있다. 일례로, 제 1 각도 센서(11)는 인덕티브 센서(Inductive sensor)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 제 1 각도 센서(11)는 제 1 집게면(21) 또는 제 2 집게면(22)에 구비될 수 있다. 예시적으로, 제 1 각도 센서(11)는 제 1 각도(111)를 검출하기 위해, 제 1 집게면(21)에 플라스틱 재질의 부재를 구비할 수 있다. 또한, 제 1 각도 센서(11)는 제 1 각도(111)를 검출하기 위해, 제 2 집게면(22)에 전도성 부재를 구비할 수 있다. 반면, 제 1 각도 센서(11)는 제 1 각도(111)를 검출하기 위해, 제 1 집게면(21)에 전도성 부재를 구비하고, 제 2 집게면(22)에 플라스틱 재질의 부재를 구비할 수 있다. 상기 전도성 부재는 플라스틱 재질의 부재의 접근 정도에 따라 인덕턴스 출력을 비례하여 출력하는 인덕티브 센서일 수 있다. 제 1 각도 센서(11)는 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이의 각도가 커질수록 인덕턴스 출력이 커지며, 제 1 각도 센서(11)는 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이의 각도가 작아질수록 인덕턴스 출력이 작아져 제 1 각도(111)를 검출하는 센서일 수 있다.
- [0048] 제 2 각도 센서(12)는 복강경 그래스퍼(30)의 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 사이의 제 2 각도(121)를 검출할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 제 2 각도 센서(12)는 복강경 그래스퍼(30)의 내부에 구비될 수 있다. 제 2 각도 센서(12)는 복강경 그래스퍼(30)의 내부에 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 사이의 각도를 검출하기 위한 굽힘 센서(bending sensor)일 수 있다. 예를 들어, 제 2 각도 센서(12)는 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)의 굽힘 또는 벌어짐의 움직임과 연동할 수 있도록, 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)의 서로 마주보는 면의 사이에 위치할 수 있다.
- [0049] 사용자는 복강경 그래스퍼(30)의 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)를 가위를 잡듯이 파지한 후, 손가락을 이용하여 제 1 손잡이부(31)를 제 2 손잡이부(32) 방향으로 누르거나 잡아당기거나, 제 1 손잡이부(31)를 제 2 손잡이부(32)의 반대 방향으로 밀 수 있다. 제 2 각도 센서(12)는 사용자가 복강경 그래스퍼(30)의 제 1 손잡이부(31) 또는 제 2 손잡이부(32)를 잡아당기거나 또는 밀는 경우 발생하는 손잡이부(31 및 32) 각도 변화의 정도를 측정하는 센서일 수 있다. 예시적으로 제 2 각도 센서(12)는 휨(flex) 센서일 수 있다. 제 2 각도 센서(12)는 저장 값이 변화하는 정도에 따라 구부러짐을 측정할 수 있는 센서일 수 있다.
- [0050] 본원의 일 실시예에 따르면, 복강경 장치(1)는 가위의 형상으로 복강경 그래스퍼(30)의 동작에 의해 집게(10)가 동작함으로써, 제 2 각도(112)가 증가하는 경우 제 1 각도(111)가 비례하여 증가할 수 있다. 반대로, 제 2 각도(112)가 감소하는 경우 제 1 각도(111)가 비례하여 감소할 수 있다.
- [0051] 압력 센서(13)는 사용자의 손으로부터 복강경 그래스퍼(30)에 인가되는 압력을 검출할 수 있다. 압력 센서(13)는 복강경 그래스퍼(30)의 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)에 인가되는 사용자의 압력을 검출할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면 압력 센서(13)는 복강경 그래스퍼(30)의 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 중 적어도 하나의 내부에 구비될 수 있다. 예시적으로 도 1을 참조하면, 압력 센서(13)는 사용자의 손으로부터 복강경 그래스퍼(30)에 인가되는 압력을 검출하기 위한 것으로서, 사용자의 손과 맞닿는 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 각각의 내부에 구비될 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 도 1을 참조하면, 압력 센서(13)는 공기주머니(14)의 하단의 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)의 내부에 위치하여 공기주머니(14)를 거쳐 손잡이부에 인가되는 사용자의 압력을 검출할 수 있다.
- [0052] 공기주머니(14)는 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 중 적어도 하나에 구비될 수 있다. 공기주머니(14)는 외부에서 주입되는 공기압에 기반하여 팽창 또는 수축되는 형태일 수 있다. 일례로, 공기주머니(14)는 사용자의 손에 맞닿는 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)에 구비될 수 있다. 공기주머니(14)는 사용자가 복강경 그래스퍼(30)에 인가하는 압력 또는 복강경 장치(1)의 집게(20)의 상태에 대한 피드백을 제공하기 위한 수단일 수 있다. 공기주머니(14)는 팽창 또는 수축되는 형태를 반복함으로써, 복강경 수술을 시행하는 사용자에게 피드백을 제공할 수 있다. 공기주머니(14)는 공기 제공부(16)와 공기 공급 라인을 통해 연결되어, 공기를 주입받거나 또는 배출할 수 있다.
- [0053] 제어부(15)는 제 1 각도(111), 제 2 각도(112) 및 압력의 변화 정도에 기초하여, 공기주머니(14)의 공기압을 제

어하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제어부(15)는 복강경 수술 중 발생할 수 있는 상황에 따라 공기주머니(14)의 공기압을 제어하는 서로 다른 제어 신호를 생성할 수 있다. 제어부(15)는 변화 정도에 기초하여, 공기주머니(14)에 주입되어야 하는 공기압 또는 배출되어야 하는 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0054] 본원의 다른 일 실시예에 따르면, 복강경 장치(1)는 제 1 각도 센서(11), 제 2 각도 센서(12) 및 압력 센서(13)의 변화 정도를 연산하기 위한 연산부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 제어부(15)는 연산부(미도시)의 연산 결과에 기반하여, 공기주머니(14)의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 연산부(미도시)가 제 1 각도(111), 제2 각도(112) 및 압력의 변화 정도를 각각 수치화하고, 3가지 변수를 포함하는 미리 결정된 연산식에 따라 연산을 수행하여 그 연산 결과의 결과값이 10일 경우, 제어부(15)는 연산 결과값 10에 대응하는 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 제어부(15)는 특정 설정 값을 기준으로, 연산 결과에 해당하는 값에 기반하여 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0055] 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 사용자별로 공기주머니(14)의 공기압의 초기값(offset)을 설정하도록 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제어부(15)는 복강경 그래스퍼(30)를 사용하는 사용자의 손의 크기, 손가락의 두께, 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)에 인가되는 압력 등의 차이가 존재함으로써, 사용자별로 공기주머니(14)의 공기압의 초기값을 설정하도록 제어 신호를 생성할 수 있다. 이때, 복강경 장치(1)는 사용자의 손가락의 두께를 측정하기 위한 별도의 센서를 그래스퍼(30) 내에 포함할 수 있다. 제어부(15)는 사용자별로 공기주머니(14)의 공기압의 초기값을 설정하는 제어 신호를 생성함으로써, 복강경 그래스퍼(30)를 사용하는 사용자에게 적합한 피드백을 제공할 수 있다.

[0056] 다른 일 예로, 제어부(15)는 디스플레이(미도시)를 통해 사용자가 복강경 그래스퍼(30)로 인가하는 압력의 최대값, 중간 값, 최소값을 설정하도록 초기값 설정 모드를 제공할 수 있다. 제어부(15)는 사용자가 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)를 최대한 강하게(예를 들어, 제 1 손잡이부(31)와 제 2 손잡이부(32)가 맞닿도록)잡았을 때의 압력을 측정하기 위한 최대값 설정 모드를 디스플레이(미도시)를 통해 제공하고, 사용자 복강경 그래스퍼(30)를 이용하여, 최대값 설정 모드를 수행할 수 있다. 이와 같이, 제어부(15)는 사용자 마다의 복강경 그래스퍼(30)로 인가하는 압력의 최대값, 중간 값, 최소값에 기초하여 사용자별 공기주머니(14)의 공기압의 초기값(offset)을 다르게 설정할 수 있다.

[0057] 예시적으로 도 3(a)를 참조하면, 도3(a)는 초기값 상황에 대한 압력 파형을 도식화한 도면으로서, x축은 시간, y축은 압력을 의미한다. 압력은 공기주머니(14) 내부의 압력일 수 있다. 제어부(15)는 사용자가 복강경 장치(1)를 사용하고자 하는 구동 또는 초기 입력 수신 시 사용자 별로 설정되는 초기값 입력만큼 공기주머니(14)를 부풀게 하여 조작되는 감각을 높일 수 있다. 이하에서는 제1각도(111), 제2각도(112) 및 압력 센서(13)의 압력 센싱 결과의 변화 정도에 따라 공기주머니(14)의 공기압의 변화가 발생하는 다양한 예를 설명한다.

[0058] 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 압력 센서(13)에서 검출된 압력이 증가하고, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 변화가 없으면, 공기주머니(14)의 공기압이 최대값이 되도록 제어 신호를 생성할 수 있다. 예시적으로 공기압이 최대값이 되도록 생성된 제어 신호는, 급격하게(예를 들어 0.1~0.5초 만에) 공기주머니(14)의 공기압을 증가시키거나 공기압이 최대값 및 최소값의 상태를 반복하도록 하는 제어신호일 수 있다.

[0059] 앞서 설명된 압력 센서(13)에서 검출된 압력이 증가하고, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 변화가 없는 상황을 설명의 편의상 제 1 상황이라고 한다. 제 1 상황은 사용자가 복강경 그래스퍼(30)에 계속 힘을 인가하고 있으나, 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이에 조직 또는 이물질이 걸려 있어 더 이상 각도의 변화가 없는 상황을 의미할 수 있다. 제 1 상황은 집게(20) 사이에 특정 물질이 걸려 있는데, 사용자가 계속하여 복강경 그래스퍼(30)에 압력을 가한다면, 조직의 훼손 또는 복강경 장치(1)의 파손 등이 발생할 수 있기 때문에, 사용자에게 현재 상태를 인지시키고 복강경 그래스퍼(30)에 더 이상 압력을 인가하지 않도록 하기 위해, 제어부(15)는 공기주머니(14)에 공기압을 주입과 배출을 반복하여 피드백을 줄 수 있다. 제어부(15)는 제 1 상황과 같이 공기주머니(14)의 공기압을 주입하고 배출하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0060] 도3(b)는 제 1 상황에 대한 압력 파형을 도식화한 도면으로서, 도3(b)를 참조하면, 공기주머니(14)의 공기압이 초기값과 최대값이 반복하여 나타난 압력 파형을 확인할 수 있다. 제 1 상황에서 제어부(15)는 사용자가 복강경 그래스퍼(30)에 더 이상 압력을 인가하지 않도록 하기 위한 경고 상황(알림 상황)을 제공하고자, 공기주머니(14)의 공기압 증가 또는 감소하는 제어하는 신호를 생성할 수 있다.

[0061] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 압력 센서(13)에서 검출된 압력이 증가하고 제 1 각도(111) 및

제 2 각도(112)의 변화가 있으면, 압력의 증가 정도와 비례하게 공기주머니(14)의 공기압이 증가하도록 제어 신호를 생성할 수 있다. 앞서 설명된 압력이 증가하고 제 1 각도 및 제 2 각도의 변화가 있는 상황을 제 2 상황이라고 할 수 있다. 예시적으로, 제 2상황은 압력 센서(13)에서 검출되는 압력이 증가하고, 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이의 제 1 각도(111)가 감소하고, 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 사이의 제 2 각도(112)가 감소하는 경우 일 수 있다. 즉, 제2상황은 사용자가 복강경 그래스퍼(30)에 압력을 서서히 증가하면 그에 따라 제 1 각도(111) 및 제2각도(112)도 점차 감소하는 정상상태의 상황일 수 있다. 제 2 상황에서, 제어부(15)가 압력 센서(13)에서 검출되는 압력의 크기와 비례하게 즉, 사용자가 복강경 그래스퍼(30)에 인가하는 압력에 비례하게, 공기주머니(14)의 공기압을 증가하도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 제어부(15)는 제 2 상황에서 공기주머니(14) 내부의 공기압이 검출되는 압력에 비례하게 점차적으로 증가하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0062] 도3(c)는 제 2상황에 대한 압력 파형을 도식화한 도면으로서, 도3(c)를 참조하면, 공기주머니(14)의 내부의 공기압의 파형은, 검출되는 압력에 비례하게 공기압(압력)이 증가하는 형태로 변화될 수 있다.

[0063] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 압력 센서(13)에서 검출된 압력이 압력이 감소하고 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 변화가 없으면 공기주머니(14)의 공기압이 현재 상태를 유지하도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 예시적으로, 이하에서 설명되는 상황을 제 3 상황이라고 한다. 제 3 상황에서, 압력이 감소하고 있는 경우는, 사용자가 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)에 인가한 힘을 빼는 경우일 수 있다. 가위의 형상인 복강경 그래스퍼(30)의 경우, 압력이 감소하면, 제 1 각도(111) 및 제2 각도(112)가 증가하여야 하나, 앞서 설명된 상황의 경우에는 제 1 각도 및 제 2 각의 변화가 없는 것으로서, 복강경 장치(1) 내에 구비된 걸림 쇠(미도시) 등으로 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)를 고정시켜, 현재의 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 상태를 유지하고자 하는 상황일 수 있다. 달리 말해, 제어부(15)는 제 3 상황인 경우, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 현재 각도를 유지상태를 사용자에게 인지시키기 위해, 공기주머니(14)의 공기압이 현재 상태를 유지하도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0064] 예시적으로, 도 4(a)는 제3상황에 대한 압력 파형을 도식화한 도면으로서, 도 4(a)를 참조하면, 제어부(15)는 사용 시작 이후 검출된 압력에 기반하여 공기주머니(14)의 공기압이 증가하도록 제어 신호를 생성하고, 소정의 시간 후에 압력 센서(13)의 압력이 감소하고 있으나, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 변화가 없는 상황이 검출된 결과값이 기반하여, 공기주머니(14)의 공기압이 현재 상태를 유지하도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0065] 달리 말해, 예를 들어, 제 3 상황은 복강경 시술 시 제 1 집게(21)와 제 2 집게(22)가 장기 또는 조직을 파지하고, 사용자는 해당 상황을 유지하기 위해, 복강경 장치(1)에 포함된 걸림쇠와 같은 고정 수단을 이용하여, 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32)를 고정할 수 있다. 제어부(15)는 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 유지될 수 있도록, 공기주머니(14)의 공기압을 현재 상태로 유지할 수 있다.

[0066] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 압력 센서(13)에서 검출된 압력이 감소하고 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 증가하면, 공기주머니(14)의 공기압을 초기화(offset) 상태로 전환하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 앞서 설명된 상황을 제 4 상황이라고 한다면, 일례로, 제 4상황은 복강경 그래스퍼(30)에 인가되는 압력이 감소하고 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)의 크기가 증가하는 상황으로서, 사용자가 복강경 수술을 마치고, 복강경 그래스퍼(30)에 인가되는 압력을 감소하는 상황일 수 있다. 달리 말해, 제 4상황은, 그래스퍼(30)에 인가되는 압력이 감소함에 따라 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 증가하는 정상적 상황으로서, 제어부(15)는 감소하는 압력에 비례하게, 공기압을 초기화 상태로 일정하게 감소하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0067] 도 4(b)는 제 4 상황에 대한 압력 파형을 도식화한 도면으로서, 도 4(b)를 참조하면, 공기주머니(14)의 내부의 공기압의 파형은, 검출되는 압력에 비례하게 공기주머니(14) 내부의 공기압(압력)이 감소할 수 있다.

[0068] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 압력 센서(13)에서 검출된 압력이 감소하고 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 감소하면, 공기주머니(14)의 공기압이 최소값이 되도록 제어 신호를 생성할 수 있다. (제5상황)

[0069] 일례로, 공기압이 최소값이 되도록 생성된 제어 신호는, 급격하게(예를 들어, 0.1~0.5초 안에) 공기주머니(14)의 공기압을 급격하게 감소시키는 제어 신호일 수 있다. 제어부(15)는 제5상황에서는 제 4상황과는 다르게 공기압을 급격하게 감소할 수 있도록 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0070] 정상적인 상황은, 복강경 그래스퍼(30)에 인가되는 압력이 감소하는 경우, 제 1 각도(111) 및 제 2각도(112)가

증가해야 하나, 제 5상황의 경우, 압력이 감소하는데도, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 감소하는 상황으로서, 예를 들어, 복강경 장치(1)의 고장 상태 상황일 수 있다. 이에 따라, 제어부(15)는 이러한 복강경 장치(1)의 이상 상태를 사용자에게 인지시키기 위해, 공기주머니(14)의 공기압을 급격하게 감소시킬 수 있다. 제5상황에서의 공기주머니(14)의 공기압의 감소 속도는 상대적으로 제4상황에서의 공기주머니(14)의 공기압의 감소 속도에 비하여, 예를 들어, 3~5배 빠를 수 있다. 제어부(15)는 제 5 상황에서 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이에 장기 또는 조직이 파지되는 상황이 발생할 수 있어, 공기주머니(14)의 공기압이 급격하게 감소하도록 하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 도 4(c)는 제 5상황에 대한 압력 파형을 도식화한 도면으로서, 도 4(c)를 참조하면, 공기주머니(14)의 공기압이 급격하게 감소하는 파형을 확인할 수 있다.

[0071] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제어부(15)는 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 증가 또는 감소하고 압력 센서(13)에서 검출된 압력의 변화가 없으면, 공기주머니(14)의 공기압을 초기값(offset) 상태로 전환하는 제어 신호를 생성할 수 있다. (제 6상황)

[0072] 일반적으로, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 증가 또는 감소가 있으면 그래스퍼(30)에 인가되는 압력의 증가 또는 감소에 대한 변화가 있어야 하나, 제 6상황은 그래스퍼(30)에 인가되는 압력의 증가 또는 감소에 대한 변화가 없는 상황이다. 제 6상황에서 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 감소하고 압력의 변화가 없는 상황은 신체 내부에 삽입되는 집게(20)에 장기들에 의해 집게(20)의 외부에서 힘이 물리적으로 인가되어, 제1각도(111) 및 제2각도(112)가 변화하게 되는 상황일 수 있다. 또한, 제 6상황에서 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 증가하고 압력의 변화가 없는 상황은 신체 내부에 삽입된 집게(20)의 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이에 장기 또는 조직 등과 같은 물질이 삽입되어, 제 1 각도(111) 및 제 2 각도(112)가 증가하도록 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이에 힘이 물리적으로 인가되고 있는 상황일 수 있다.

[0073] 달리 말해, 제 6상황은 사용자가 복강경 그래스퍼(30)를 동작하지 않았으나, 제 1 각도 (111) 또는 제2각도(112)가 변화된 상태이다. 제 6상황에서, 제어부(15)는 압력 센서(13)로부터 압력의 변화가 검출되지 않는 경우, 공기 주머니의 공기압을 초기화 상태로 전환할 수 있다. 또한, 제어부(15)는 상술한 제4상황 및 제6상황에서 공기주머니(14)의 공기압을 초기 상태로 전환하도록 제어신호를 생성하고 있으나, 제4상황 및 제6상황을 구별하여 사용자에게 인지시킬 수 있도록, 공기주머니(14)의 공기압을 초기 상태로 전환하는 속도를 상대적으로 차이를 둘 수 있다. 예를 들어, 제어부(15)는 제4상황(정상상황)에 비하여 제6상황일 때 공기주머니(14)의 공기압이 상대적으로 빠르게 초기 상태가 되도록 제어신호를 생성할 수 있다.

[0074] 공기 제공부(16)는 제어부(15)의 제어 신호에 기초하여 공기주머니(13)의 공기압을 증가 또는 감소하도록 할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 공기 제공부(16)는 공기압축기(air compressor)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 공기 제공부(16)는 공기 주머니(14)에 공기를 주입 또는 배출할 수 있는 장치 일 수 있다. 공기 제공부(16)는 공기주머니(14)와 공급 라인으로 연결되어, 공기를 주입 또는 배출할 수 있다.

[0075] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0076] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법에 대한 동작 흐름도이다.

[0077] 도 5에 도시된 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법은 앞서 설명된 복강경 장치(1) 및 그에 포함된 피드백 장치(10)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 복강경 장치(1) 및 피드백 장치(10)에 대하여 설명된 내용은 복강경 그래스퍼의 촉감 압력 피드백을 제공하는 장치의 구동 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0078] 본원의 일 실시예에 따르면, 단계 S501에서, 피드백 장치(10)는 사용자 별로 공기주머니(14)의 초기값을 설정하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0079] 단계 S502에서, 피드백 장치(10)는 제 1 집게면(21)과 제 2 집게면(22) 사이의 제 1 각도(111)를 검출할 수 있다.

[0080] 단계 S503에서, 피드백 장치(10)는 제 1 손잡이부(31) 및 제 2 손잡이부(32) 사이의 제 2 각도(112)를 검출할 수 있다.

[0081] 단계 S504에서, 피드백 장치(10)는 사용자의 손으로부터 복강경 그래스퍼(30)에 인가되는 압력을 검출할 수 있다.

[0082] 단계 S505에서, 피드백 장치(10)는 상기 단계 S502 내지 단계 S504에서 검출된 제1각도(111), 제2각도(112) 및

압력 값에 기초하여 공기 주머니(14)의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 피드백 장치(10)는 제 1 각도 제 2 각도 및 압력의 변화 정도에 기초하여 공기주머니(14)의 공기압을 제어하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0083] 단계 S506에서, 피드백 장치(10)는 상기 단계 S505에서 생성된 제어 신호에 기초하여 공기 주머니(14)의 공기압을 증가 또는 감소시킬 수 있다.

[0084] 상술한 설명에서, 단계 S501 내지 S506은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0085] 다만, 도 5를 통해 설명되는 실시예는 본 발명의 다양한 실시예 중 하나에 불과하므로, 이에 한정되어 해석되는 것은 아니며, 다양한 실시예가 더 존재할 수 있다.

[0086] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0087] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0088] 1: 복강경 장치

10: 복강경 그래스퍼 촉감 압력 피드백 장치

11: 제 1 각도 센서

12: 제 2 각도 센서

13: 압력 센서

14: 공기주머니

15: 제어부

16: 공기 제어부

20: 집게

21: 제1 집게면

22: 제2집게면

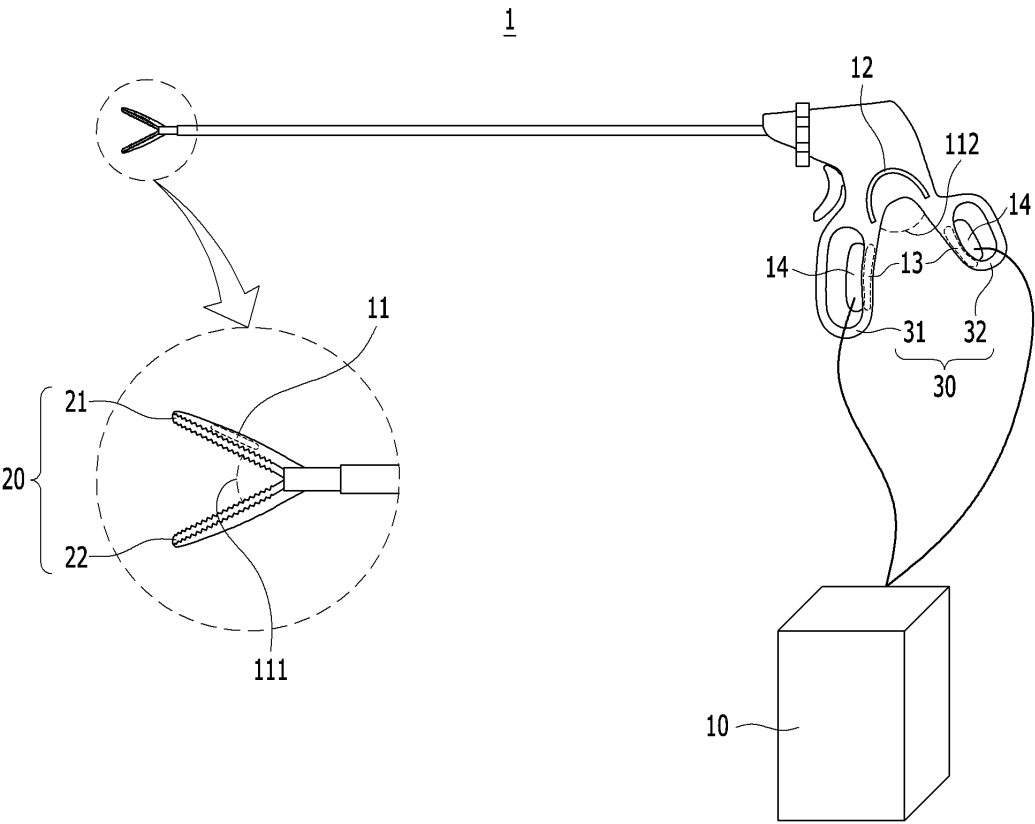
30: 복강경 그래스퍼

31: 제 1 손잡이부

32: 제2손잡이부

도면

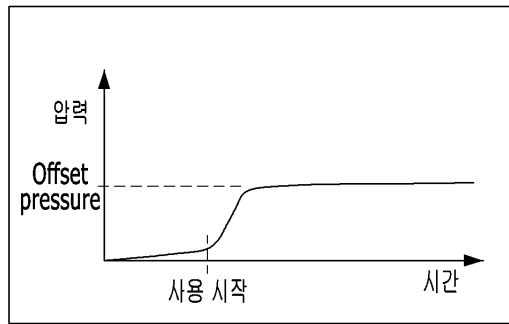
도면1



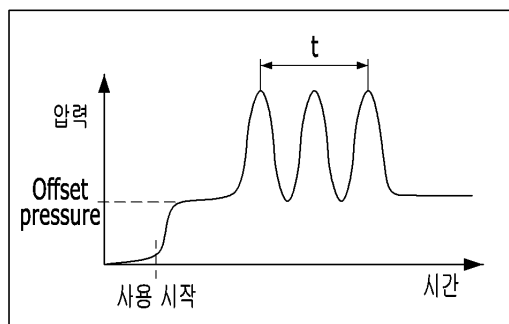
도면2



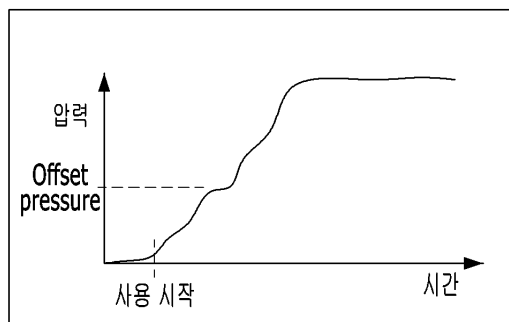
도면3



(a)

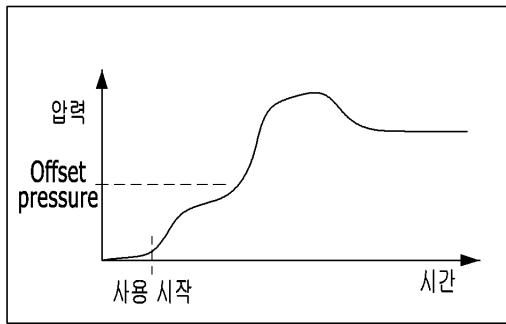


(b)

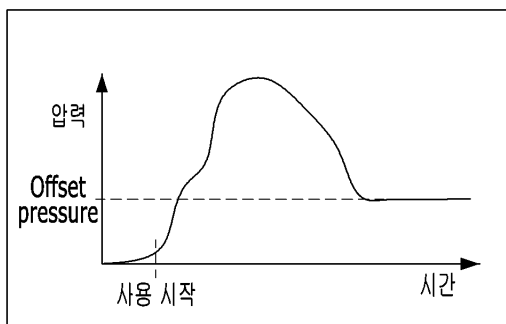


(c)

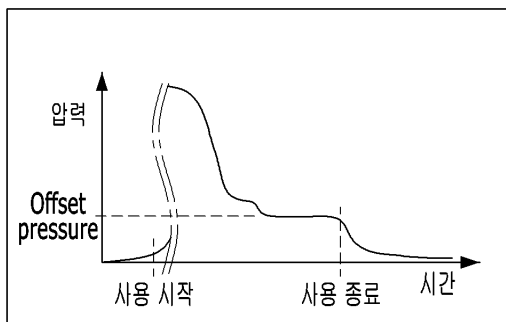
도면4



(a)

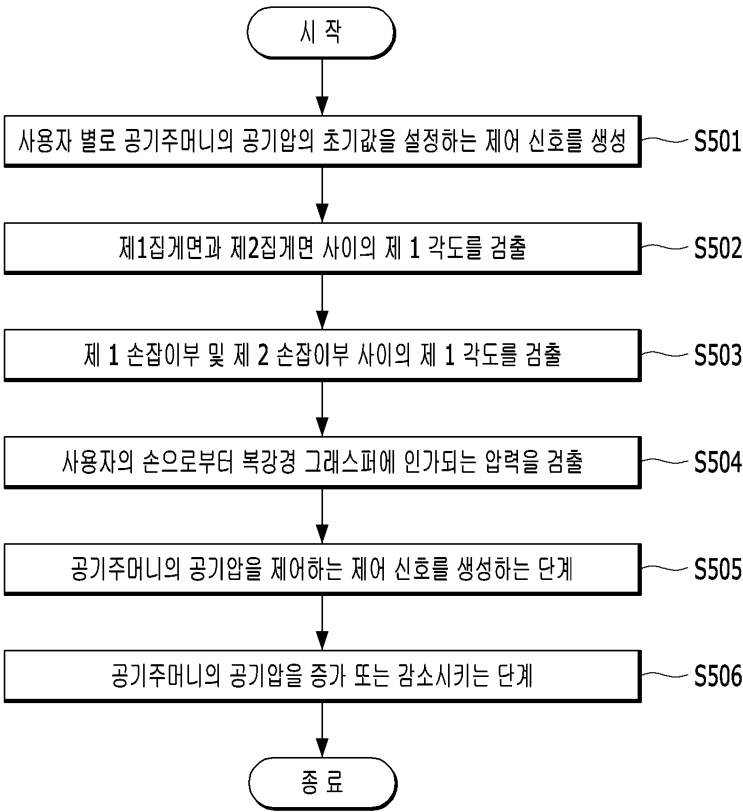


(b)



(c)

도면5



专利名称(译)	用于提供腹腔镜抓握器的触觉压力反馈的装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102016063B1	公开(公告)日	2019-08-29
申请号	KR1020180053181	申请日	2018-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	건국대학교글로벌컬산학협력단 汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	건국대학교글로벌컬산학협력단 汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	김형식 하태경		
发明人	김형식 하태경		
IPC分类号	A61B17/29 A61B1/00 A61B17/00 A61B34/00		
CPC分类号	A61B17/29 A61B1/00043 A61B34/76 A61B2017/00017 A61B2017/00544 A61B2017/2926 A61B2562/0247		
代理人(译)	柳民圭		
审查员(译)	Gimmimi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于提供腹腔镜抓握器的触觉压力反馈的设备，该设备包括：第一角度传感器，用于检测在钳子彼此相对的第一钳子面和第二钳子面之间的第一角度；第二角度传感器，用于检测腹腔镜抓取器的第一手柄部分和第二手柄部分之间的第二角度；压力传感器，用于检测使用者的手向腹腔镜抓握器施加的压力。在腹腔镜抓握器的第一手柄部和第二手柄部中的至少一个上设置有气囊。控制部分，用于基于第一角度传感器，第二角度传感器和压力传感器的感测结果值生成用于控制气囊的气压的控制信号。根据本发明，可以在短时间内获得腹腔镜手术技术。

