(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0110962
(43) 공개일자 2021년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 90/00 (2016.01) *A61B 17/00* (2006.01)
A61B 17/04 (2006.01) *A61B 17/115* (2006.01)
A61B 17/3205 (2006.01) *A61F 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 90/06 (2016.02)
A61B 17/0469 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0025887
(22) 출원일자 2020년03월02일
심사청구일자 2020년03월02일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김유나
서울특별시 강남구 언주로30길 21, 3405호 (도곡동, 아카데미스위트)
이장우
서울특별시 동대문구 약령시로5길 4-4, 401호 (제기동, 제기 파크빌 1)
(74) 대리인
박기갑, 유민규

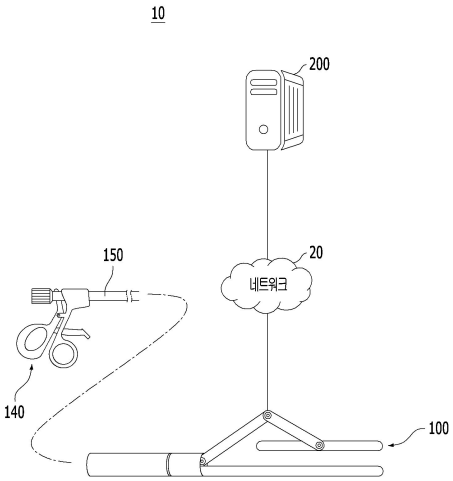
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **복강 내 피검체의 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치**

(57) 요 약

복강 내 피검체의 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치가 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치는, 몸체, 상기 몸체로부터 전방을 향하여 돌출된 베이스부 및 상기 베이스부와 마주하여 배치되고, 하면에 복강 내 피검체에 대한 접촉면이 형성된 접촉 부재 및 상기 몸체와 상기 접촉 부재를 연결하고 상기 몸체에 대하여 회절 가능하게 구비되는 링크 부재를 포함하는 측정부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 17/1152 (2013.01)
A61B 17/3205 (2013.01)
A61F 5/0083 (2013.01)
A61B 2017/00818 (2013.01)
A61B 2090/061 (2016.02)
A61F 2005/002 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

복강 내 피검체의 두께 측정 장치에 있어서,

몸체;

상기 몸체로부터 전방을 향하여 돌출된 베이스부; 및

상기 베이스부와 마주하여 배치되고, 하면에 복강 내 피검체에 대한 접촉면이 형성된 접촉 부재 및 상기 몸체와 상기 접촉 부재를 연결하고 상기 몸체에 대하여 회절 가능하게 구비되는 링크 부재를 포함하는 측정부,

를 포함하고,

상기 측정부는,

상기 피검체의 일면이 상기 베이스부에 의해 지지되고 상기 피검체의 타면이 상기 접촉면에 접촉되는 상태에서 상기 베이스부와 상기 접촉 부재의 이격 거리를 상기 피검체의 두께로 측정하는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉 부재는,

상기 피검체에 대한 접촉에 의해 틸팅되도록 상기 링크 부재에 회전 가능하게 결합되는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 접촉 부재의 틸팅 각도를 측정하는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 접촉 부재의 피검체에 대한 접촉면에 배치되어 상기 접촉면에 가해지는 압력을 센싱하는 센서부를 더 포함하는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 센서부의 압력 센싱 결과 및 상기 틸팅 각도 중 적어도 하나에 기초하여 상기 피검체의 균일도를 산출하는 것을 특징으로 하는, 두께 측정 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 링크 부재는,

후단부가 제1힌지를 통해 상기 몸체에 연결되고 전단부가 상기 베이스부에 대하여 소정의 각도로 틸팅될 수 있도록 구비되는 제1링크 부재 및 후단부가 제2힌지를 통해 상기 제1링크 부재에 연결되고 전단부가 제3힌지를 통

해 상기 접촉 부재에 연결된 제2링크 부재,

를 포함하는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 링크 부재 및 상기 접촉 부재가 상기 베이스부에 대하여 평행하게 배치되는 평행 삽입 상태의 제공이 가능한 것을 특징으로 하는, 두께 측정 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 제1링크 부재의 길이, 상기 제2링크 부재의 길이, 상기 제1링크 부재의 틸팅 각도 및 상기 제2링크 부재의 틸팅 각도에 기초하여 상기 이격 거리를 측정하는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 피검체는 위절제술이 수행되는 위벽이고,

상기 이격 거리는 상기 위벽의 절제면의 두께와 연계되는 것을 특징으로 하는, 두께 측정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 절제면의 두께에 기초하여 상기 위절제술의 수행을 위한 스테이플러의 규격이 결정되는 것을 특징으로 하는, 두께 측정 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 평행 삽입 상태 및 상기 절제면의 두께를 측정하기 위하여 상기 접촉 부재가 상기 베이스부에 대하여 벌어지는 측정 상태를 상호 전환하도록 조작되는 손잡이부; 및

상기 몸체 및 상기 손잡이부를 연결하는 연결부,

를 더 포함하는 것인, 두께 측정 장치.

청구항 12

절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치로서,

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 두께 측정 장치; 및

상기 두께 측정 장치에 의해 측정되는 위절제술이 수행되는 위벽의 절제면의 두께 정보 및 상기 절제면의 균일도 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 위절제술을 위한 스테이플러의 규격을 결정하는 연산 장치,

를 포함하는, 위절제술 수술 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 복강 내 피검체의 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치에 관한 것이다. 특히, 본원은 대상자의 위벽의 절제면의 두께를 고려하여 위벽의 절제 및 봉합용 스테이플러의 규격을 결정하기 위한 위벽 절

제면 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전세계적으로 비만 환자가 증가함에 따라 비만 수술을 받는 환자도 증가하고 있다. 고도비만 환자에 대한 현재 실질적으로 유효한 것으로 평가되는 유일한 치료 방법은 수술이며 우리나라에서도 그 수요가 점차 증가하고 있다. 특히, 정부는 2018년 7월 국가비만관리종합대책을 발표하고 고도비만 수술의 건강보험 급여화를 추진하여, 2019년 01월부터는 치료 목적으로 시행되는 모든 유형의 고도비만 수술 모두에 건강보험이 적용되도록 하였다. 이는 최근 20대, 30대 층의 고도비만 증가 추세로 인한 국민의 의료비 부담을 덜고 적극적인 치료를 유도하기 위한 것으로 분석된다.

[0003] 고도비만 환자에 대한 비만수술은 구체적으로 크게 섭취를 제한하는 제한술식과 흡수를 억제하는 흡수억제술식, 그리고 혼합형술식이 있다. 이 중 위소매절제술(Sleeve Gastrectomy, SG)은 위밴드 수술과 함께 대표적인 섭취제한술식이지만 장내 호르몬의 변형과 장운동의 변화를 일으켜 당뇨병 등의 대사성 질환에도 결과가 최근 입증된 효과적인 수술 방식이다. 이러한 위소매절제술은 위의 대만곡 및 위바닥을 절제하여 소만곡의 튜브로 변형시켜 80mL 내지 120mL 정도의 용적을 갖도록 하는 것이 일반적이며, 비록 수술 자체는 기술적으로 복잡하지 않고 술기가 간단한 편이지만 누출 등의 합병증이 발생하면 처치가 쉽지 않고 경우에 따라서는 생명을 위협하기도 한다. 음식물의 제한 효과를 극대화하기 위해서는 되도록 적은 용적의 위가 남도록 해야 하겠지만, 절제 후의 위의 직경이 작을수록 위 내 압력이 증가하고 이에 따라 누출의 위험성은 증가한다. 따라서 최고의 음식물 제한 효과와 최소의 합병증 사이에서 적절한 위 절제 정도를 정해야 한다. 누출의 단정적인 원인으로 정립된 것은 없으나 위 내 압력의 상승 외에 혈액공급의 결여, 자동 문합기 문제, 불측의 협착 문제 등이 일반적으로 그 원인으로 지적된다.

[0004] 특히, 위소매절제술(위절제술)에 사용되는 자동 문합기와 관련하여, 위소매절제술은 스테이플러가 장착된 자동 문합(봉합)기를 이용하여 환자의 위를 길이 방향(세로 방향)으로 길게 절제하며, 일반적으로 자동 문합기에 장착된 스테이플(철침)이 소모되며 1회 사용으로 위의 6cm정도씩이 절제되어 봉합되게 된다. 특히, 자동 문합기 사용시 환자의 위벽의 두께를 고려하여 수술자(집도의)가 절제면의 두께에 따른 적절한 규격의 스테이플러를 선택할 것이 요구된다. 적절치 못한 스테이플러 규격(철침의 길이, 깊이 등)를 사용하는 경우, 전술한 바와 같이 위의 내용물 누출 및 조직 손상의 위험이 있어 스테이플러의 규격 선정이 수술 성공과 환자의 안전에 상당히 중요한 요소임에도 현재까지는 통상적으로 집도의의 경험에 의존하여 스테이플러의 규격이 선정될 뿐이었다. 특히, 위 내용물의 누출을 방지하고자 스테이플러의 사용 외에도 추가적인 봉합 작업을 실시하는 경우도 있으나, 그렇다고 하여 누출 등을 완벽하게 방지할 수는 없었다.

[0005] 달리 말해, 위소매절제술 수행시 위벽 절제면의 두께에 따라 적절한 규격의 스테이플러를 선택하여 봉합 및 절제가 이루어진다면 불측의 사고를 감소시킬 수 있을 것이며, 이를 위해서는 절제 예정인 부위인 위벽의 두께를 보다 정확하고 신속하게 측정하기 위한 기술의 개발이 요구된다.

[0006] 본원의 배경이 되는 기술은 한국공개특허공보 제10-2018-0105849호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 위벽의 절제면의 상태에 기초하여 위절제술 수술시 사용되는 스테이플러의 규격을 환자에 맞게 결정할 수 있도록 복강 내 피검체의 두께를 측정할 수 있는 복강 내 피검체의 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치를 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 복강 내 피검체의 두께 측정 장치는, 몸체, 상기 몸체로부터 전방을 향하여 돌출된 베이스부 및 상기 베이스부와 마주하여 배치되고, 하면에 복강 내 피검체에 대한 접촉면이 형성된 접촉 부재 및 상기 몸체와 상기 접촉 부재를 연결하고 상기 몸체에 대하여 회절 가능하게 구비되는 링크 부재를 포함하는 측정부를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 측정부는, 상기 피검체의 일면이 상기 베이스부에 의해 지지되고 상기 피검체의 타면이 상기 접촉면에 접촉되는 상태에서 상기 베이스부와 상기 접촉 부재의 이격 거리를 상기 피검체의 두께로 측정할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 측정부는, 상기 접촉 부재의 틸팅 각도를 측정할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 측정부는, 상기 접촉 부재의 피검체에 대한 접촉면에 배치되어 상기 접촉면에 가해지는 압력을 센싱하는 센서부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 측정부는, 상기 센서부의 압력 센싱 결과 및 상기 틸팅 각도 중 적어도 하나에 기초하여 상기 피검체의 균일도를 산출할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 링크 부재는, 후단부가 제1힌지를 통해 상기 몸체에 연결되고 전단부가 상기 베이스부에 대하여 소정의 각도로 틸팅될 수 있도록 구비되는 제1링크 부재 및 후단부가 제2힌지를 통해 상기 제1링크 부재에 연결되고 전단부가 제3힌지를 통해 상기 접촉 부재에 연결된 제2링크 부재를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 측정부는, 상기 링크 부재 및 상기 접촉 부재가 상기 베이스부에 대하여 평행하게 배치되는 평행 삽입 상태의 제공이 가능할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 측정부는, 상기 제1링크 부재의 길이, 상기 제2링크 부재의 길이, 상기 제1링크 부재의 틸팅 각도 및 상기 제2링크 부재의 틸팅 각도에 기초하여 상기 이격 거리를 측정할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 피검체는 위절제술이 수행되는 위벽이고, 상기 이격 거리는 상기 위벽의 절제면의 두께와 연계될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 절제면의 두께에 기초하여 상기 위절제술의 수행을 위한 스테이플러의 규격이 결정될 수 있다.

[0019] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치는, 상기 평행 삽입 상태 및 상기 절제면의 두께를 측정하기 위하여 상기 접촉 부재가 상기 베이스부에 대하여 벌어지는 측정 상태를 상호 전환하도록 조작되는 손잡이부 및 상기 몸체 및 상기 손잡이부를 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.

[0020] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치는, 상기 두께 측정 장치 및 상기 두께 측정 장치에 의해 측정되는 위절제술이 수행되는 위벽의 절제면의 두께 정보 및 상기 절제면의 균일도 정보 중 적어도 하나에 기초하여 상기 위절제술을 위한 스테이플러의 규격을 결정하는 연산 장치를 포함할 수 있다.

[0021] 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

[0022] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 위벽의 절제면의 상태에 기초하여 위절제술 수술 시 사용되는 스테이플러의 규격을 환자에 맞게 결정할 수 있도록 복강 내 피검체의 두께를 측정할 수 있는 복강 내 피검체의 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치를 제공할 수 있다.

[0023] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 대상자의 복강 내 피검체의 두께를 측정하거나 복강 내 피검체의 균일도를 간편하게 파악함으로써 위절제술을 포함하는 각종 복강경 수술, 내시경 수술 등에서 활용될 수 있다.

[0024] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치의 개략적인 구성도이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치와 연계된 위절제술을 설명하기 위한 개념도이다.

도 3은 위벽의 절제 및 봉합용 스테이플러에 탑재되는 스테이플의 복수의 규격을 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치의 개략적인 구성도이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치의 평행 삽입 상태를 나타낸 도면이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치의 측정 상태를 나타낸 도면이다.

도 7은 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치에 의해 베이스부와 접촉 부재 사이의 이격 거리가 산출되는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본원의 일 실시예에 따른 접촉 부재가 피검체에 대한 접촉에 의해 틸팅되는 것을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 참고로, 본원의 실시예에 관한 설명 중 방향이나 위치에 관련된 용어(전방, 후방, 후단부, 상부, 상향, 하향 등)는 도면에 나타나 있는 각 구성의 배치 상태를 기준으로 설명한 것이다. 예를 들면, 도5 내지 도 8에서 보았을 때 전후 방향은 3시에서 9시방향이고 상하 방향은 12시에서 6시방향일 수 있다.

[0031] 다만, 이러한 방향 설정은 본원 장치의 배치 상태에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 필요에 따라서는 도 5 내지 도 8 기준 상향이 전후 방향을 향하도록 본원 장치가 배치될 수 있고, 다른 예로 도 5 내지 도 8 기준 상향이 비스듬한 경사 방향을 향하도록 본원 장치가 배치될 수 있다.

[0032] 본원은 복강 내 피검체의 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치에 관한 것이다. 특히, 본원은 대상자의 위벽의 절제면의 두께를 고려하여 위벽의 절제 및 봉합용 스테이플러의 규격을 결정하기 위한 위벽 절제면 두께 측정 장치 및 이를 포함하는 위절제술 수술 장치에 관한 것이다.

[0033] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치의 개략적인 구성도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치(10)(이하, '위절제술 수술 장치(10)'라 한다.)는 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치(100)(이하, '두께 측정 장치(100)'라 한다.) 및 연산 장치(200)를 포함할 수 있다.

[0035] 두께 측정 장치(100) 및 연산 장치(200) 상호간은 네트워크(20)를 통해 통신할 수 있다. 네트워크(20)는 단말들 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 유선 또는 무선의 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크(20)의 일 예에는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5G 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), wifi 네트워크, 블루투스(Bluetooth) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.

[0036] 두께 측정 장치(100)는 위절제술이 수행되는 위벽의 일면이 접촉되는 접촉면이 형성된 접촉 부재(131) 및 위벽의 타면을 지지하는 베이스부(120)를 포함하여 위벽의 절제면의 두께와 연계된 접촉면과 베이스부(120) 사이의 이격 거리를 측정할 수 있다. 또한, 두께 측정 장치(100)는 피검체(1)인 위벽의 두께 정보와 함께 위벽의 절제면의 균일도 정보를 획득할 수 있다. 이와 관련한 두께 측정 장치(100)의 세부적인 구조 및 기능에 관하여는 도 4 내지 도 8을 참조하여 상세히 후술하도록 한다.

[0037] 연산 장치(200)는 두께 측정 장치(100)에 의해 측정되는 본원에서의 위절제술이 수행되는 위벽의 절제면의 두께

정보 및 해당 위벽의 절제면의 균일도 정보 중 적어도 하나에 기초하여 위절제술을 위한 스테이플러의 규격을 결정할 수 있다.

[0038] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치와 연계된 위절제술을 설명하기 위한 개념도이다.

[0039] 도 2를 참조하면, 본원에서의 위(소매)절제술은 위벽(1)의 일부 영역을 절제하여 위의 용량을 감소시키는 수술로, 자동 스테이플러에 장착된 스테이플(2)을 위벽의 소정의 절제면에 투입시켜 위를 길이 방향(세로 방향)으로 길게 절제하는 동시에 절제면을 봉합하는 수술이다. 특히, 위벽(1)의 두께는 환자에 따라 상이하나 일반적으로 위의 상부 영역(A)로 갈수록 얇아지며 위의 하부 영역(B)으로 갈수록 두꺼워지는 경향을 갖는다. 따라서, 위(소매)절제술의 시술자는 위의 상부 영역(A)에 사용되는 스테이플러는 위의 하부 영역(B)에 사용되는 스테이플러의 규격에 비해 작은 것을 사용할 수 있다.

[0040] 도 3은 위벽의 절제 및 봉합용 스테이플러에 탑재되는 스테이플의 복수의 규격을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0041] 도 3을 참조하면, 본원에서의 '스테이플러의 규격'은 스테이플러에 탑재되는 스테이플(2)의 길이(도 3을 기준으로 수평 방향으로 측정) 및 침습 깊이(도 3을 기준으로 수직 방향으로 측정), 스테이플(2)의 두께 중 적어도 하나를 의미하는 것일 수 있다. 또한, 위절제술 수행 시 사용되는 시중의 스테이플러는 스테이플(2)의 규격에 따라 각각의 전용 스테이플러에 탑재되어 사용되며, 스테이플(2)의 규격에 따라 구분되는 색상(빨간색, 파란색, 노란색, 초록색 등)으로 표시될 수 있다. 따라서, 본원에서 스테이플러의 규격을 결정한다는 것은 스테이플의 길이 및/또는 침습 깊이를 결정한다는 의미와 스테이플이 탑재되는 스테이플러의 유형을 결정한다는 의미를 모두 포괄하는 것으로 이해됨이 바람직하다.

[0042] 본원의 일 실시예에 따르면, 연산 장치(200)는 두께 측정 장치(100)에 의해 측정되는 본원에서의 위절제술이 수행되는 위벽의 절제면의 두께 정보 및 해당 위벽의 절제면의 균일도 정보와 더불어 위절제술을 수행하는 대상 환자의 생체 정보를 함께 고려하여 스테이플러의 규격을 결정하도록 동작할 수 있다.

[0043] 예시적으로, 연산 장치(200)는 대상 환자의 생체 정보를 저장하는 별도의 서버 또는 장치로부터 생체 정보를 획득하는 것일 수 있으며, 생체 정보는 예를 들어, 대상 환자의 성별, 흡연 유무, 연령 등을 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 위벽의 두께는 일반적으로 남성이 여성보다 두껍고, 연령이 높을수록 두꺼워지며, 흡연자가 비흡연자보다 두꺼워지는 경향을 가지므로, 연산 장치(200)는 이러한 대상 환자의 생체 정보를 고려하여 두께 측정 장치(100)에 의해 측정되는 본원에서의 위절제술이 수행되는 위벽의 절제면의 두께 정보 및 해당 위벽의 절제면의 균일도 정보의 신뢰도를 평가하고, 산출된 신뢰도에 기초하여 스테이플러의 규격을 세밀하게 결정하도록 동작할 수 있다.

[0044] 또한, 두께 측정 장치(100)는 본원의 일 실시예에 따르면, 연산 장치(200)에 의해 결정된 스테이플러의 규격에 기초하여 스테이플러의 규격에 맞는 색상(예를 들어, 도 3을 참조하면, 각각의 규격에 대응하는 빨간색, 파란색, 노란색, 초록색 등)의 광을 발산함으로써 시술자에게 위벽 절제면의 해당 위치(달리 말해, 두께 측정 장치(100)를 통해 지지 또는 파지되는 피검체 영역)에 적합한 스테이플러의 규격을 즉시 인지할 수 있도록 하는 광 출력부(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광 출력부(미도시)는 후술하는 몸체(110) 외면의 일부 영역에 마련되는 것일 수 있다.

[0045] 구체적으로, 연산 장치(200)는 두께 측정 장치(100)에 의해 측정된 피검체의 두께, 피검체의 균일도 등에 기초하여 피검체의 해당 위치에 적합한 스테이플러의 규격을 결정(연산)하고, 결정된 스테이플러 규격에 관한 정보를 포함하는 신호를 광 출력부(미도시)로 전달하면, 광 출력부(미도시)에서 해당 스테이플러 규격에 맞는 색상의 광을 발산하도록 동작할 수 있다.

[0046] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치의 개략적인 구성도이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 두께 측정 장치(100)는 몸체(110), 베이스부(120), 측정부(130), 손잡이부(140) 및 연결부(150)를 포함할 수 있다. 또한, 도 4를 참조하면, 측정부(130)는 접촉 부재(131) 및 링크 부재(132a, 132b)를 포함할 수 있다.

[0048] 몸체(110)는 베이스부(120)의 후단부 및 측정부(130)의 후단부를 수용하도록 내부가 중공의 형태로 마련되는 관형 부재일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0049] 베이스부(120)는 몸체(110)의 전단으로부터 몸체(110)의 전방을 향하여 돌출될 수 있다. 본원의 일 실시예에 따

르면, 베이스부(120)는 플레이트 형태로 구비될 수 있다.

[0050] 측정부(130)는 베이스부(120)와 마주하여 배치될 수 있다. 또한, 측정부(130)는 하면에 복강 내 피검체(1)에 대한 접촉면이 형성된 접촉 부재(131) 및 몸체(110)와 접촉 부재(131)를 연결하고 몸체(110)에 대하여 회절 가능하게 구비되는 링크 부재(132a, 132b)를 포함할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 베이스부(120) 및 측정부(130)는 베이스부(120)가 상대적으로 하측에 배치되고 측정부(130)가 상대적으로 상측에 배치되는 형태로 마주하여 배치될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 본원의 일 실시예에 따르면, 측정부(130)의 접촉부재(131), 제1링크 부재(132a) 및 제2링크 부재(132b) 각각은 전후 방향으로 길게 연장되되 베이스부(120)의 상측에 전후 방향에 직교하는 방향으로 각각 나란히 배치되는 바 형상의 부재로 구비될 수 있다.

[0051] 본원의 일 실시예에 따르면, 접촉 부재(131)의 전후 방향 길이(도 6의 L)는 위절제술 수술에 사용되는 스테이플러(자동 문합기)의 규격을 고려하여 결정되는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0052] 본원의 일 실시예에 따르면, 링크 부재(132a, 132b)는 후단부가 제1힌지(133a)를 통해 몸체(110)에 연결되고 전단부가 베이스부(120)에 대하여 소정의 각도로 틸팅될 수 있도록 구비되는 제1링크 부재(132a) 및 후단부가 제2힌지(133b)를 통해 제1링크 부재(132a)에 연결되고 전단부가 제3힌지(133c)를 통해 접촉 부재(131)에 연결된 제2링크 부재(132b)를 포함할 수 있다.

[0053] 본원의 일 실시예에 따르면, 제1힌지(133a)는 제1링크 부재(132a)와 베이스부(120) 사이의 각도(달리 말해, 제1링크부재(132a)의 틸팅 각도) 범위를 제한하거나 미리 설정된 소정 수준을 초과하는 외력이 가해지지 않으면 제1링크부재(132a)의 틸팅 각도가 소정의 초기 각도 이상을 유지하도록 하는 탄성력을 제공하는 제1탄성 부재(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1탄성 부재(미도시)는 토션 스프링일 수 있다.

[0054] 또한, 제1힌지(133a)와 유사하게 제2힌지(133b)는 제1링크 부재(132a)와 제2링크 부재(132b) 사이의 각도(달리 말해, 제2링크 부재(132b)의 틸팅 각도) 범위를 제한하거나 미리 설정된 소정 수준을 초과하는 외력이 가해지지 않으면 제2링크부재(132b)의 틸팅 각도가 소정의 초기 각도 이상을 유지하도록 하는 탄성력을 제공하는 제2탄성 부재(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2탄성 부재(미도시)는 토션 스프링일 수 있다.

[0055] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치의 평행 삽입 상태를 나타낸 도면이다.

[0056] 도 5를 참조하면, 측정부(130)는 링크 부재(132a, 132b) 및 접촉 부재(131)가 베이스부(120)에 대하여 모두 평행하게 배치되는 평행 삽입 상태를 제공할 수 있다. 여기서, 평행 삽입 상태란, 제1링크 부재(132a)와 제2링크 부재(132b) 및 제2링크 부재(132b)와 접촉 부재(131)가 모두 베이스부(110)와 같이 전후 방향을 따라 나란하게(소정의 오차 범위 내의 각도로 일부 벌어져 실질적으로 평행한 것으로 볼 수 있는 상태를 포함한다.) 배치된 상태를 의미하며, 이러한 평행 삽입 상태는 두께 측정 장치(100)가 복강 내 피검체(1)에 접근하거나 복강 내 피검체(1)로부터 체외로 이동하는 체내 이동 과정에서 복강 내 다른 구조물에 걸리거나 자극을 가하는 등의 상황을 방지하고 복강경 수술 장비의 투입을 위하여 환자의 복부에 천공되는 영역을 두께 측정 장치(100)가 용이하게 통과하도록 활용될 수 있다.

[0057] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치의 측정 상태를 나타낸 도면이다.

[0058] 도 6을 참조하면, 측정부(130)는 피검체(1)의 두께(예를 들면, 위절제술이 수행되는 위벽의 절제면의 두께 등)를 측정하기 위하여 접촉 부재(131)가 베이스부(120)에 대하여 소정 간격 이상으로 벌어지는 측정 상태를 제공할 수 있다. 달리 말해, 측정 상태란, 전술한 평행 삽입 상태와 구별되는 상태로 제1링크 부재(132a)와 제2링크 부재(132b) 및/또는 제2링크 부재(132b)와 접촉 부재(131) 사이의 힌지(133a, 133b, 133c)가 적어도 일부 회전 거동하여 접촉 부재(131)와 베이스부(120) 사이에 피검체가 적어도 일부 개재될 수 있도록 하는 상태를 의미할 수 있다.

[0059] 전술한 측정 상태에서 측정부(130)는 피검체(1)의 일면이 베이스부(120)에 의해 지지되고 피검체(1)의 타면이 접촉 부재(131)의 접촉면에 접촉되는 상태에서 베이스부(120)와 접촉 부재(131)의 이격 거리(도 6의 h)를 피검체(1)의 두께로 측정할 수 있다.

[0060] 손잡이부(140)는 전술한 평행 삽입 상태 및 측정 상태를 상호 전환하도록 조작될 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이 손잡이부(140)는 수술자가 손가락을 끼워 벌어지도록 조작하거나 오므라들도록 조작할 수 있는 가위 손잡이 형태로 마련될 수 있으나 이에만 한정되는 것은 아니고, 버튼형, 슬라이드형, 발사형 등 다양한 조작 방식을 채택할 수 있다.

[0061] 예시적으로, 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이 손잡이부(140)가 가위 손잡이 형태로 마련되는 경우, 손잡이부

(140)가 벌어지도록 조작하는 경우 측정 상태로 전환되고, 손잡이부(140)가 오므라들도록 조작하는 경우 평행 삽입 상태로 전환되는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0062] 본원의 일 실시예에 따르면, 손잡이부(140)는 평행 삽입 상태가 고정 유지되도록 하는 잠금 부재(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 잠금 부재에 대한 조작을 통해 평행 삽입 상태가 고정 유지되는 경우에는 평행 삽입 상태에 대한 고정을 해제하지 않으면, 손잡이부(140)가 조작되더라도 측정 상태로 전환되지 않도록 구현될 수 있다.

[0063] 연결부(150)는 몸체(110) 및 손잡이부(140)를 연결할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 연결부(150)는 와이어, 케이블 등의 형태로 구비될 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 연결부(150)는 실시예에 따라 후술하는 센서부의 측정 결과(압력 센싱 결과 등)를 포함하는 전기적 신호를 송신하도록 동작할 수 있다.

[0064] 본원의 일 실시예에 따르면, 피검체(1)는 위절제술이 수행되는 위벽을 의미하는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 간, 장 등 절제술이 수행되는 체내 장기의 소정의 벽일 수 있다.

[0065] 이와 관련하여, 피검체(1)가 위절제술이 수행되는 위벽인 경우, 두께 측정 장치(100)에 의해 측정되는 베이스부(120)와 접촉 부재(131) 사이의 이격 거리는 위벽의 절제면의 두께와 연계될 수 있다. 또한, 측정된 이격 거리에 기초하여 결정되는 절제면의 두께에 기초하여 위절제술의 수행을 위한 스테이플러의 규격이 결정되는 것일 수 있다.

[0066] 본원의 일 실시예에 따르면, 측정부(130)는 제1링크 부재(132a)의 길이, 제2링크 부재(132b)의 길이, 제1링크 부재(132a)의 틸팅 각도 및 제2링크 부재(132b)의 틸팅 각도에 기초하여 베이스부(120)와 접촉 부재(131) 사이의 이격 거리를 측정할 수 있다.

[0067] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 복강 내 피검체의 두께 측정 장치에 의해 베이스부와 접촉 부재 사이의 이격 거리가 산출되는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0068] 도 7을 참조하면, 제1힌지(133a)의 중심점을 원점(0, 0)으로 하여, 제2힌지(133b)의 중심점 및 제3힌지의 중심점(133c)의 좌표를 각각 (x1, y1) 및 (x2, y2)라 하면, 베이스부(120)와 접촉 부재(131) 사이의 이격 거리(h)는 y2로 계산될 수 있다. 즉, 베이스부(120)와 접촉 부재(131) 사이의 이격 거리(h)는 하기 식 1에 의해 계산될 수 있다.

[0069] [식 1]

$$x_1 = l_1 \cos\theta_1$$

$$y_1 = l_1 \sin\theta_1$$

$$\theta_3 = |\theta_2 - \theta_1|$$

$$x_2 = x_1 + l_2 \cos\theta_3$$

$$= l_1 \cos\theta_1 + l_2 \cos(|\theta_2 - \theta_1|)$$

[0070] $$y_2 = l_1 \sin\theta_1 - l_2 \sin(|\theta_2 - \theta_1|) = h$$

[0071] 여기서, l_1은 제1링크 부재(132a)의 길이이고, l_2는 제2링크 부재(132b)의 길이이고, Θ_1는 제1링크 부재(132a)의 틸팅 각도, Θ_2는 180도에서 제2링크 부재(132a)의 틸팅 각도를 뺀 각도이고, Θ_3는 Θ_1에서 Θ_2를 뺀 각도일 수 있다.

[0072] 참고로, 본원의 실시예에 관한 설명에서 제1링크 부재(132a)의 틸팅 각도는 베이스부(120)에 대하여 제1링크 부재(132a)가 회전(회절)된 각도이고, 제2링크 부재(132b)의 틸팅 각도는 제1링크 부재(132a) 및 제2링크 부재(132b) 사이의 각도를 의미하는 것일 수 있다.

[0073] 본원의 일 실시예에 따르면, 이격 거리(h) 산출을 위한 제1링크 부재(132a)의 틸팅 각도 및 제2링크 부재(132a)의 틸팅 각도는 측정부(130)에 탑재된 각도 센서에 기초하여 전기적으로 측정되는 것일 수 있다. 다른 예로,

제1링크 부재(132a)의 틸팅 각도 및 제2링크 부재(132a)의 틸팅 각도는 측정부(130)에 대한 조작에 의해 몸체(110)를 통과한 연결부(150)의 길이(예를 들면, 와이어의 전진/후진 정도 등)에 기초하여 산출되는 것일 수 있다.

[0074] 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 접촉 부재가 피검체에 대한 접촉에 의해 틸팅되는 것을 나타낸 도면이다.

[0075] 도 8을 참조하면, 접촉 부재(131)는 피검체(1)에 대한 접촉에 의해 틸팅되도록 링크 부재(132a, 132b)에 대하여(도 10을 참조하면, 제2링크 부재(132b)에 대하여) 회전 가능하게 결합될 수 있다.

[0076] 구체적으로 본원의 일 실시예에 따르면, 제3힌지(133c)는 제2링크 부재(132b)와 접촉 부재(131)가 자유롭게 틸팅되도록(달리 말해, 제2링크 부재(132b)에 구애받지 않고 접촉 부재(131)가 피검체에 대한 접촉에 의해 세밀하게 틸팅되도록) 제1힌지(133a) 및 제2힌지(133b)와 달리 틸팅 각도의 초기 각도를 유지하기 위한 탄성 부재를 미포함할 수 있다.

[0077] 본원의 일 실시예에 따르면, 측정부(130)는 접촉 부재(131)의 틸팅 각도를 측정할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 접촉 부재(131)의 틸팅 각도는 측정부(130)에 탑재된 각도 센서에 기초하여 전기적으로 측정되는 것일 수 있다. 예를 들어, 접촉 부재(131)의 틸팅 각도는 베이스부(120)를 기준으로 산출되거나 두께 측정 장치(100)의 전체적인 지면에 대한 평행 상태를 고려하여 산출되는 것일 수 있다.

[0078] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 측정부(130)는 접촉 부재(131)의 피검체에 대한 접촉면에 배치되어 접촉면에 가해지는 압력(도 6의 f)을 센싱하는 센서부를 포함할 수 있다.

[0079] 본원의 일 실시예에 따르면, 접촉 부재(131)와 베이스부(120) 사이에 배치되는 피검체(1)가 접촉 부재(131) 및 베이스부(120)에 의해 과도한 압력을 받는 경우, 피검체(1)가 압착된 상태에서 피검체(1)의 두께가 측정되어 실제값보다 작은 두께값으로 측정되거나 피검체(1)에 불측의 손상을 가할 수 있으므로, 본원의 두께 측정 장치(100)는 접촉 부재(131)의 접촉면에 가해지는 압력을 측정하는 센서부(미도시)를 구비하여 접촉 부재(131) 및 베이스부(120)에 의해 피검체(1)가 과하게 압착되지 않은 상태에서 피검체(1)의 두께가 측정되도록 할 수 있다.

[0080] 본원의 일 실시예에 따르면, 센서부(미도시)의 센싱 결과 접촉 부재(131)의 접촉면에 가해지는 압력이 소정 수준 이상인 경우, 전술한 광 출력부를 통해 경고등이 점등되거나 손잡이부(140)가 진동하는 등의 방식으로 수술자에게 해당 상황을 인지시킬 수 있다.

[0081] 본원의 다른 실시예에 따르면, 센서부(미도시)는 접촉 부재(131)의 접촉면뿐만 아니라 베이스부(120)의 상면에 함께 마련되거나 베이스부(120)의 상면에만 마련될 수 있다.

[0082] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 센서부(미도시)는 접촉면의 면방향을 따라 복수개의 압력 센서가 상호 소정의 간격을 가지고 이격되어 배치된 어레이형 으로 마련될 수 있다. 이렇듯, 복수의 위치에 각각 배치된 복수개의 압력 센서의 센싱 결과에 의해 피검체(1)의 균일도가 산출되는 것일 수 있다.

[0083] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 측정부(130)는 전술한 센서부(미도시)의 압력 센싱 결과 및 접촉 부재(131)의 틸팅 각도 중 적어도 하나에 기초하여 피검체(1)의 균일도를 산출할 수 있다.

[0084] 본원의 일 실시예에 따르면, 피검체(1)의 균일도는 베이스부(120)와 접촉 부재(131) 사이에 개재된 피검체(1)의 전후 방향 또는 베이스(120)의 면방향으로의 두께 분포, 거친 정도 등을 의미하는 것일 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 접촉 부재(131)의 틸팅 각도가 크거나 센싱된 압력의 분포가 측정 위치마다의 편차가 클수록 피검체(1)가 불균일한 것으로 판단될 수 있으며, 이러한 피검체(1)의 균일도는 수술자가 적절한 절제면을 선택하거나 절제 방향, 스테이플(2) 삽입 방향 등을 결정하는 판단을 보조하는데 활용될 수 있다.

[0085] 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.

[0086] 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

[0087] 10: 절제면 두께를 고려한 위절제술 수술 장치

100: 복강 내 피검체의 두께 측정 장치

110: 몸체

120: 베이스부

130: 측정부

131: 접촉 부재

132a: 제1링크 부재

132b: 제2링크 부재

133a: 제1힌지

133b: 제2힌지

133c: 제3힌지

140: 손잡이부

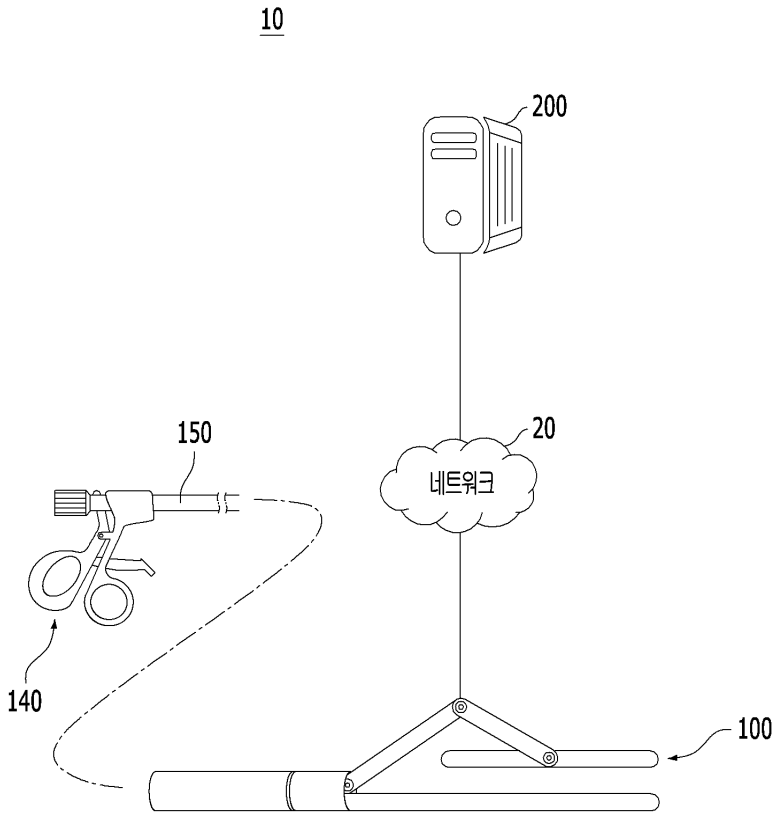
150: 연결부

200: 연산 장치

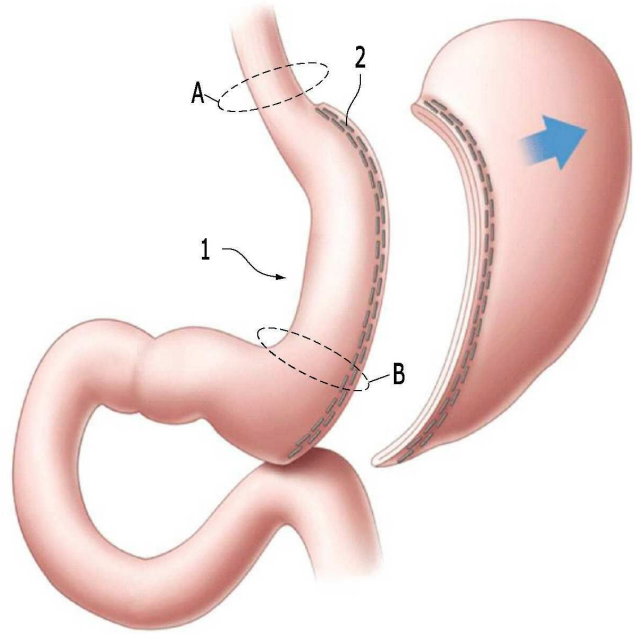
1: 피검체, 위벽

도면

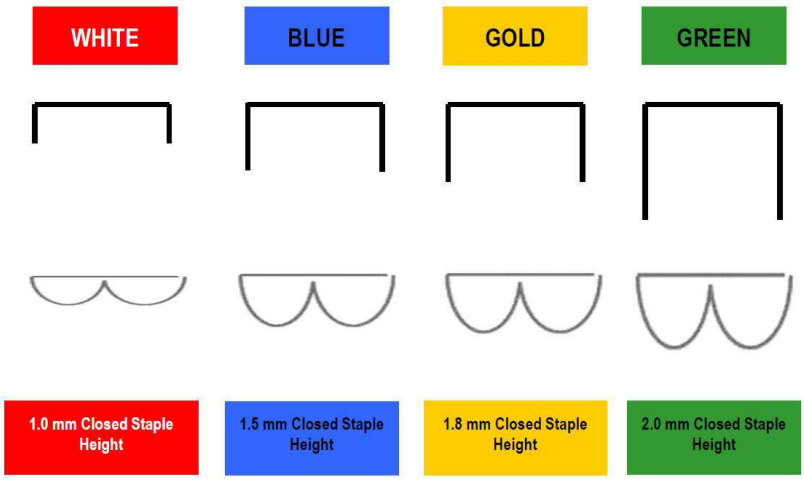
도면1



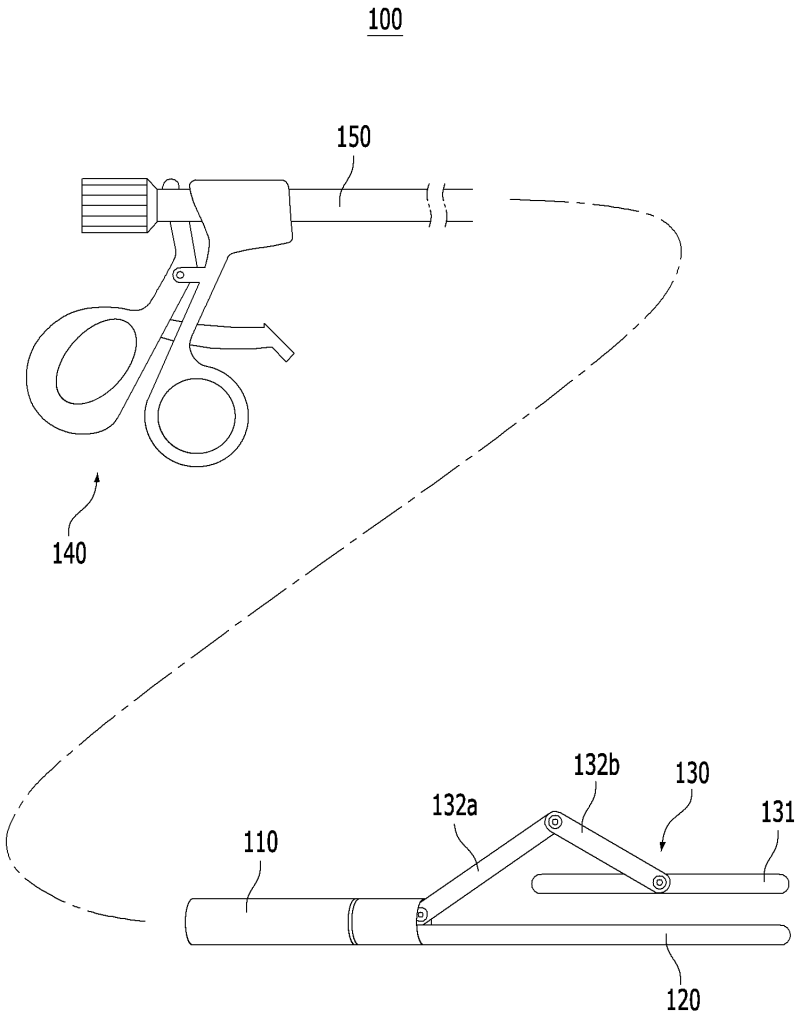
도면2


A
2
1
B

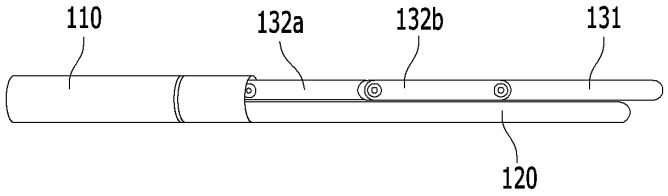
도면3


WHITE
BLUE
GOLD
GREEN
1.0 mm Closed Staple Height
1.5 mm Closed Staple Height
1.8 mm Closed Staple Height
2.0 mm Closed Staple Height

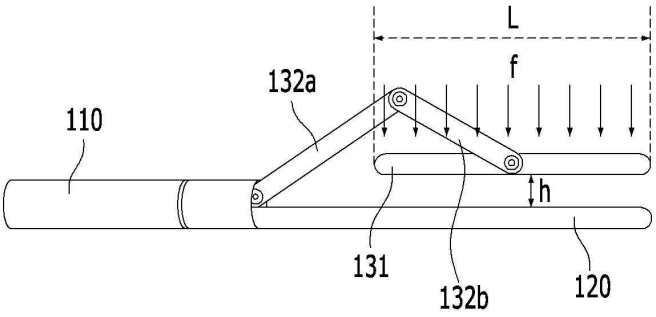
도면4



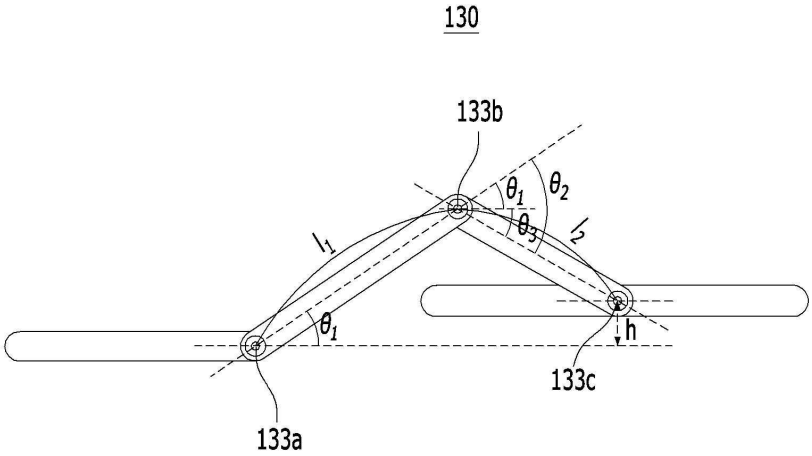
도면5



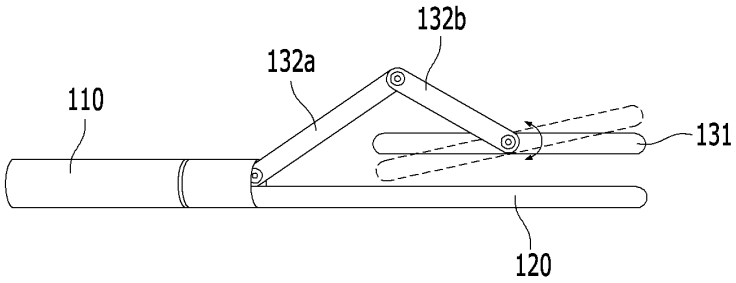
도면6


L
f
132a
110
h
131
132b
120

도면7


130
133b
θ1
θ2
θ3
l1
l2
θ1
h
133c
133a

도면8


132b
132a
110
131
120