

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0069540
(43) 공개일자 2020년06월17일

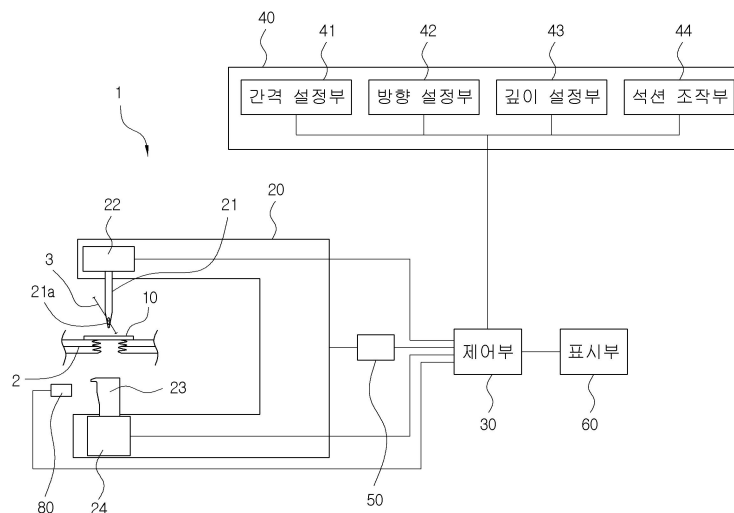
(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/04 (2006.01) **A61B 17/062** (2006.01)
A61B 90/00 (2016.01) **A61M 1/00** (2006.01)
 (52) CPC특허분류
A61B 17/0491 (2013.01)
A61B 17/0469 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0156696
 (22) 출원일자 2018년12월07일
 심사청구일자 2018년12월07일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
 광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
 (72) 발명자
문영래
 광주광역시 남구 용대로74번길 11-1, 110동 402호
 (봉선동, 골든드레빌)
전용철
 광주광역시 남구 제석로80번안길 2, 201동 1601호
 (봉선동, 한국아텔리움아파트)
 (74) 대리인
특허법인 웰

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **의료용 자동 봉합장치****(57) 요약**

봉합 대상을 따라 사용자가 설정한 이동 방향을 따라 이동하면서 일정한 간격과 일정한 장력 및 깊이로 연속적인 스티치를 형성하여 조직을 봉합하는 의료용 자동 봉합장치에 관한 것으로서, 파열된 회전근개 양 끝단을 덮는 패치 그래프트, 패치 그래프트를 이동하면서 봉합사를 이용하여 패치 그래프트를 봉합하는 이동 바디, 이동 바디를 이송시키는 이송부, 봉합 조건을 설정하는 봉합 조건설정부 및 봉합 조건설정부에 의해 설정된 봉합 조건에 따라 이송부의 이송과 이동 바디를 제어하는 제어부를 포함하여, 관절경 수술용 자동 봉합장치를 구현한다.

대표도

(52) CPC특허분류

A61B 17/062 (2013.01)

A61B 46/13 (2016.02)

A61B 90/361 (2016.02)

A61B 90/37 (2016.02)

A61M 1/0031 (2013.01)

A61B 2017/00398 (2013.01)

A61B 2017/0464 (2013.01)

A61B 2217/005 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

관절경 수술용 자동 봉합장치로서,

파열된 회전근개의 양 끝단을 덮는 패치 그래프트를 이동하면서 봉합사를 이용하여 패치 그래프트를 봉합하는 이동 바디;

상기 이동 바디를 이송시키는 이송부;

봉합 조건을 설정하는 봉합 조건설정부; 및

상기 봉합 조건설정부에 의해 설정된 봉합 조건에 따라 상기 이송부의 이송과 상기 이동 바디를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 2

청구항 1에서, 상기 이동 바디는 상기 패치 그래프트를 관통하여 왕복 운동하면서 봉합사를 이송하는 니들; 상기 니들을 왕복 운동시키는 니들 구동부; 상기 니들과 대향되는 위치에 설치되어 니들의 왕복 운동 변위에 종속되어 왕복 운동하면서 니들에 의해 이송된 봉합사를 걸어 스티치를 형성하는 후크; 상기 후크를 왕복 운동시키는 후크 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 3

청구항 1 또는 2에서, 상기 이동 바디는 방수 처리되어 혈액이나 생리 식염수 또는 액체가 이동 바디 내로 유입되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 4

청구항 1에서, 상기 봉합 조건설정부는 봉합 간격, 봉합 방향, 봉합 깊이 중 적어도 어느 하나 이상을 봉합 조건으로 설정하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 5

청구항 1에서, 상기 봉합 조건설정부는 봉합 간격을 설정하는 간격 설정부; 봉합 방향을 설정하는 방향 설정부; 봉합 깊이를 설정하는 깊이 설정부; 석션 조작 기능을 입력하는 석션 조작부 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 6

청구항 5에서, 상기 방향 설정부는 이동 바디를 좌측으로 이동시키는 좌측 방향 설정과 이동 바디를 우측으로 이동시키는 우측 방향 설정을 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 7

청구항 1에서, 상기 제어부는 상기 봉합 조건설정부에 의해 설정되는 방향 및 간격에 따라 상기 이동 바디의 방

향 및 간격을 제어하고, 상기 봉합 조건설정부에 의해 설정되는 봉합 깊이에 따라 상기 니들 구동부 및 후크 구동부를 제어하여 봉합 깊이를 제어하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 8

청구항 1에서, 상기 이동 바디 및 이송부를 포함하는 의료용 봉합장치의 외부를 감싸서, 혈액이나 생리 식염수를 포함하는 액체가 상기 의료용 봉합장치의 내부로 침투하는 것을 방지하는 외피를 더 포함하고,

상기 외피는 내부가 보이는 투명 플라스틱 또는 투명고무(연질 PVC) 또는 폴리비닐알코올(PVA)계 합성섬유 중 적어도 어느 하나를 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 9

청구항 1에서, 상기 제어부에서 출력되는 봉합 영상을 화면에 표시해주는 표시부; 상기 이동 바디에 내장되어 봉합시 패치 그래프트의 하부 봉합 상태를 촬영하는 촬영장치를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 촬영장치로부터 획득한 봉합 영상을 상기 표시부에서 표시하도록 영상 표시를 제어하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

청구항 10

청구항 1에서, 상기 제어부와 연동하여 체액이나 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하는 의료용 석션기(suction unit)를 더 포함하며,

상기 의료용 석션기는 상기 의료용 자동 봉합장치의 내부에 장착되는 프로브; 흡인력을 조절하며 체액 또는 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하여 저장하는 흡인용기; 상기 제어부의 제어 신호에 따라 상기 흡인용기에 흡인 동작 신호를 전달하고, 상기 프로브와 상기 흡인 용기 간을 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 자동 봉합장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의료용 자동 봉합장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 봉합 대상을 따라 사용자가 설정한 이동 방향을 따라 이동하면서 일정한 간격과 일정한 장력 및 깊이로 연속적인 스티치를 형성하여 조직을 봉합하는 의료용 자동 봉합장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 질병 또는 질환으로 인해 건관절을 이루는 회전근개 파열 시 회전근개 파열 부위를 봉합하는 봉합 수술이 필요하다.

[0003] 봉합 수술을 위해, 도 1에 도시한 바와 같이, patch graft를 이용하고, 파열 부위를 한 땀 한 땀씩 봉합하는 방법을 이용한다. 이러한 봉합 수술일 경우 봉합 시간이 많이 소요되고, 의사가 많은 노력이 요구된다.

[0004] 따라서 이러한 불편함을 해소하기 위해서 근래에는 다양한 형태의 의료용 봉합기가 제안되고 있으며, 이러한 봉합기의 일 예로써 의료용 스테이플러(Surgical Stapler)는 쉽고 빠르게 환부를 봉합할 수 있는 장점을 가지고 있다.

[0005] 하기의 <특허문헌 1> 로 제시된 미국 공개 특허는 사용자가 액추에이터를 움직일 때 스테플 스프레드 어셈블리가 이동하면서 스테플 카트리지의 스테플을 반대편에 위치하는 엔빌을 향해 밀어주고, 스테플은 엔빌에 눌러져 변형되면서 환부를 봉합하게 된다. 이러한 의료용 스테이플러는 주로 티타늄(titanium) 소재의 스테플(staple)을 이용한다. 티타늄은 인체 내 면역체계와 반응하지 않아서 생체 적합성이 뛰어나고 내부식성이 우수해 스테플 소

재로 많이 사용되고 있다.

[0006] 또한, 하기의 <특허문헌 2> 에는 의료용 봉합사(suture)를 이용한 봉합 장치가 개시되어 있다. 두 개의 조(Jaw) 사이를 교대로 왕복 운동하는 니들에 봉합사가

[0007] 걸려 있어 니들의 왕복에 의해 환부를 봉합하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 미국 공개특허 US 2016/0174985호(2016.06.23. 공개, 출원인 - Ethicon Endo-Surgery)

(특허문헌 0002) 미국 등록특허 US 8,968,339호(2015.03.03. 등록, 특허권자 - Covidien LP)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나 상기와 같은 일반적인 의료용 봉합 장치 및 종래기술들은 봉합을 편리하게 구현할 수 있는 장점은 있으나, 미리 정해진 간격과 깊이에 의해서만 봉합이 이루어질 뿐 봉합 방향에 따라 자동으로 봉합을 하거나 봉합 간격 및 깊이 등을 의사가 임의로 설정할 수 없는 단점이 있다.

[0010] 특히, 관절 수술시 파열 부위에 따라 사용하는 패치 그래프트(patch graft)의 두께나 파열된 정도에 따라 길이가 상이할 수 있으며, 파열 상태에 따라 봉합 간격이나 깊이를 다르게 할 필요가 있는 데, 종래기술은 이러한 패치 그래프트의 길이나 두께를 전혀 고려하지 않고 항상 일정한 간격과 깊이로만 봉합을 하는 단점이 있다.

[0011] 또한, 자동 봉합 장치의 사용 시 혈액, 체액, 그리고 생리 식염수 등의 속에서 사용하는 데, 종래의 기술은 혈액, 체액, 생리 식염수 등에 의해 봉합시 발생할 수 있는 문제 즉, 시야 방해로 인해 봉합 상태를 의사가 정확히 인지하는 것이 어렵거나 자동 봉합 장치에 이물질이 유입될 경우 이를 해결할 수 있는 방법이 전혀 제시되지 단점이 있다.

[0012] 따라서 본 발명은 상기와 같은 일반적인 봉합장치 및 종래기술에서 발생하는 제반 문제점을 해결하기 위해서 제안된 것으로서, 봉합 대상을 따라 사용자가 설정한 이동 방향을 따라 이동하면서 일정한 간격과 일정한 장력 및 깊이로 연속적인 스티치(stitch)를 형성하여 조직을 봉합하는 의료용 자동 봉합장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 관절경을 사용하는 수술에서 관절 내 힘줄 등 구조물의 봉합을 자동으로 수행하기 위한 의료용 자동 봉합장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 자동 봉합장치를 인체에 사용할 때, 혈액, 체액, 생리 식염수 등에 의해 발생할 수 있는 시야 확보의 어려움이나, 이물질 유입으로 인한 자동 봉합 장치의 고장 등의 문제를 개선할 수 있도록 한 의료용 자동 봉합장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치는, 파열된 회전근개(힘줄)의 양단을 덮는 패치 그래프트; 상기 패치 그래프트(patch graft)를 이동하면서 봉합사를 이용하여 패치 그래프트를 봉합하는 이동 바디; 상기 이동 바디를 이송시키는 이송부; 봉합 조건을 설정하는 봉합 조건설정부; 상기 봉합 조건설정부에 의해 설정된 봉합 조건에 따라 상기 이송부의 이송과 상기 이동 바디를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기에서 이동 바디는 상기 패치 그래프트(patch graft)를 관통하여 왕복 운동하면서 봉합사를 이송하는 니들(needle); 상기 니들을 왕복 운동시키는 니들 구동부; 상기 니들과 대향되는 위치에 설치되어 니들의 왕복 운동 변위에 종속되어 왕복 운동하면서 니들에 의해 이송된 봉합사를 걸어 스티치를 형성하는 후크; 상기 후크를 왕복 운동시키는 후크 구동부를 포함한다.

[0017] 상기에서 이동 바디는 방수 처리되어 혈액이나 생리 식염수를 포함하는 액체가 이동 바디 내로 유입되는 것을

방지하는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 상기에서 이동 바디 및 이송부를 포함하는 의료용 봉합장치의 외부를 감싸서, 혈액이나 생리 식염수를 포함하는 액체가 상기 의료용 봉합장치의 내부로 침투하는 것을 방지하는 외피를 더 포함하고,
- [0019] 상기 외피는 내부가 보이는 투명 플라스틱 또는 투명고무(연질 PVC) 또는 폴리비닐알코올(PVA)계 합성섬유 중 적어도 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기에서 봉합 조건설정부는 봉합 간격, 봉합 방향, 봉합 깊이를 봉합 조건으로 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기에서 봉합 조건설정부는 봉합 간격을 설정하는 간격 설정부; 봉합 방향을 설정하는 방향 설정부; 봉합 깊이를 설정하는 깊이 설정부; 석션 조작 기능을 입력하는 석션 조작부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기에서 방향 설정부는 이동 바디를 좌측으로 이동시키는 좌측 방향 설정과 이동 바디를 우측으로 이동시키는 우측 방향 설정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기에서 제어부는 상기 봉합 조건설정부에 의해 설정되는 방향 및 간격에 따라 상기 이동 바디의 방향 및 간격을 제어하고, 상기 봉합 조건설정부에 의해 설정되는 봉합 깊이에 따라 상기 니들 구동부 및 후크(hook) 구동부를 제어하여 봉합 깊이를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치는 상기 제어부에서 출력되는 봉합 영상을 화면에 표시해주는 표시부; 상기 이동 바디에 내장되어 봉합시 패치 그래프트의 하부 봉합 상태를 촬영하는 촬영장치를 더 포함하고,
- [0025] 상기 제어부는 상기 촬영장치로부터 획득한 봉합 영상을 상기 표시부에서 표시하도록 영상 표시를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치는 상기 제어부와 연동하여 체액이나 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하는 의료용 석션기(suction unit)를 더 포함하며,
- [0027] 상기 의료용 석션기는 상기 의료용 자동 봉합장치의 내부에 장착되는 프로브; 흡인력을 조절하며 체액 또는 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하여 저장하는 흡인용기; 상기 제어부의 제어 신호에 따라 상기 흡인용기에 흡인 동작 신호를 전달하고, 상기 프로브와 상기 흡인 용기 간을 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따르면 봉합 대상을 따라 사용자가 설정한 이동 방향을 따라 이동하면서 일정한 간격과 일정한 장력 및 깊이로 연속적인 스티치를 형성하여 관절 내 구조물을 자동으로 봉합할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일반적인 견관절 수술시 봉합술 예시도,
- 도 2는 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치의 구성도,
- 도 3은 본 발명에 따른 파열된 회전근개 양끝단과 패치 그래프트를 봉합하는 제어 및 구동부의 실시 예 구성도,
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명에서 회전근개 끝단과 패치 그래프트가 겹쳐진 부분의 자동 봉합 예시 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 의료용 자동 봉합장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 의료용 자동 봉합장치(1)의 구성도이고, 도 3은 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치(1)의 제어 및 구동부의 실시 예 구성도이다.
- [0032] 이에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치(1)는 파열된 회전근개(힘줄)(2)의 양 끝단을 덮는 패치 그래프트(patch graft)(10), 상기 패치 그래프트(10)를 이동하면서 봉합사(3)를 이용하여 패치 그래프트(10)를 봉합하는 이동 바디(20), 상기 이동 바디(20)를 이송시키는 이송부(50), 봉합 조건을 설정하는 봉합 조건설정부(40), 상기 봉합 조건설정부(40)에 의해 설정된 봉합 조건에 따라 상기 이송부(50)의 이송과 상기 이동 바디(20)를 제어하는 제어부(30), 상기 제어부(30)에서 출력되는 봉합 영상을 화면에 표시해주는 표시부(60), 상기 제어부(30)와 연동하여 체액이나 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하는 의료용 석션기(suction unit)(90)를 포함한다.

- [0033] 상기 이동 바디(20)는 상기 패치 그래프트(10)를 관통하여 왕복 운동하면서 봉합사(3)를 이송하는 니들(21), 상기 니들(21)을 왕복 운동시키는 니들 구동부(22), 상기 니들(21)과 대향되는 위치에 설치되어 니들(21)의 왕복 운동 변위에 종속되어 왕복 운동하면서 니들(21)에 의해 이송된 봉합사(3)를 걸어 스티치를 형성하는 후크(23), 상기 후크(23)를 왕복 운동시키는 후크 구동부(24)를 포함한다.
- [0034] 또한, 상기 이동 바디(20)의 내부에는 봉합사 패치 그래프트(10)의 하부 봉합 상태를 촬영하여 상기 제어부(30)에 전송하는 촬영장치(80)가 내장된다. 촬영 장치(80)는 초소형 카메라(subminiature camera)를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 상기 봉합 조건설정부(40)는 봉합 간격을 설정하는 간격 설정부(41), 봉합 방향을 설정하는 방향 설정부(42), 봉합 깊이를 설정하는 깊이 설정부(43), 석션 조작 기능을 입력하는 석션 조작부(44)를 포함한다.
- [0036] 상기 제어부(30)는 상기 봉합 조건설정부(40)에 의해 설정되는 방향 및 간격에 따라 상기 이동 바디(20)의 방향 및 간격을 제어하고, 상기 봉합 조건설정부(40)에 의해 설정되는 봉합 깊이에 따라 상기 니들 구동부(22) 및 후크 구동부(24)를 제어하여 봉합 깊이를 제어하며, 상기 석션 조작부(44)에 의해 석션 기능이 입력되면 의료용 석션기(90)를 제어하여 석션 기능이 이루어지도록 제어하는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 의료용 석션기(90)는 상기 의료용 자동 봉합장치의 내부에 장착되는 프로브(91), 흡인력을 조절하며 체액 또는 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하여 저장하는 흡인용기(93), 상기 제어부(30)의 제어 신호에 따라 상기 흡인용기(93)에 흡인 동작 신호를 전달하고, 상기 프로브(91)와 상기 흡인 용기(93) 간을 연결하는 연결부(92)를 포함한다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치는 상기 이동 바디(20) 및 이송부(50)를 포함하는 의료용 봉합장치의 외부를 감싸서, 혈액이나 생리 식염수를 포함하는 액체가 상기 의료용 봉합장치의 내부로 침투하는 것을 방지하는 외피(70)를 더 포함하고, 상기 외피(70)는 내부가 보이는 투명 플라스틱 또는 투명고무(연질 PVC) 또는 폴리비닐알코올(PVA)계 합성섬유 중 적어도 어느 하나를 이용하여 구현하는 것이 바람직하다. 여기서 외피(70)는 상기 의료용 자동 봉합장치에 커버처럼 씌워서 사용할 수 있으며, 일회용으로 제작되어 사용 후 폐기하는 것이 바람직하며, 사용 도중에도 이물질이 유입되면 새것으로 교체하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0039] 투명 플라스틱을 이용할 경우에도 연질의 재질을 이용하여 교체 사용에 편리함을 도모하는 것이 바람직하다.
- [0040] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치의 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0041] 먼저, 견관절 관절경 수술을 위한 의사는 파열된 회전근개를 봉합하기 위해 봉합 조건을 설정한다.
- [0042] 여기서 봉합 조건으로는 봉합 간격, 봉합 방향, 봉합 깊이가 있다.
- [0043] 의사는 조건 설정을 위한 키 또는 버튼 또는 다이얼 등을 이용하여 봉합 간격, 봉합 방향, 봉합 깊이를 설정한다. 봉합 간격이나 봉합 방향 및 봉합 깊이는 사용되는 패치 그래프트(10)의 두께나 깊이, 그리고 파열된 회전근개의 상태에 따라 설정하는 것이 바람직하다.
- [0044] 봉합 간격 설정이 이루어지면, 간격 설정부(41)에서 간격 설정 값을 제어부(30)에 전달하게 되고, 봉합 방향이 설정되면 방향 설정부(42)에서 방향 설정 값을 제어부(30)에 전달하게 되고, 봉합 깊이가 설정되면 깊이 설정부(43)에서 봉합 깊이 설정값을 제어부(30)에 전달한다.
- [0045] 상기 제어부(30)는 각각의 설정 값(간격 설정 값, 방향 설정 값, 깊이 설정 값)이 입력되면, 내부 메모리에 저장된 각각의 설정 값에 따른 제어 값을 추출한다. 여기서 각각의 설정 값에 따른 제어 값은 내부 메모리에 테이블 형태로 저장된 것으로 가정한다. 아울러 각각의 설정 값은 의료용 자동 봉합장치(1)의 전원을 오프하고, 다시 전원을 켜면 초기화되는 것으로 가정한다. 설정 값의 초기화는 가장 기본적인 간격과 깊이로 설정된 것으로 가정한다.
- [0046] 이후, 수술자(의사)는 의료용 자동 봉합장치의 내부로 이물질이 유입되는 것을 방지하기 위해서 외피(70)를 이동 바디(20)에 씌운다.
- [0047] 여기서 외피(70)는 내부가 보이는 투명 플라스틱 또는 투명고무(연질 PVC) 또는 폴리비닐알코올(PVA)계 합성섬유 중 적어도 어느 하나를 이용하며, 연질로 이루어져 상기 상부 장치(51)와 하부 장치(52)의 외부를 감싸는 방식으로 사용된다. 외피(70)는 일회용으로 제작되어 사용 후 폐기하는 것이 바람직하며, 사용 도중에도 육안을 통해 이물질이 의료용 봉합장치의 내부로 침투한 것으로 판단이 되면, 새것으로 교체하여 사용하는 것이 바람직

하다.

- [0048] 실제 본 발명에 따른 의료용 자동 봉합장치는 방수처리되어 있어서, 의료용 봉합장치에 내부에 이물질이 투입되는 것을 어느 정도는 방지할 수 있으나, 실제 의료용 자동 봉합장치가 혈액이나 체액 또는 생리 식염수와 같은 액체 속에서 사용되므로 상기와 같은 방수처리만으로는 이물질이 의료용 자동 봉합장치에 유입되는 것을 완벽하게 차단하는 것은 어려울 수 있다. 따라서 이러한 방수 처리를 보완하고, 이물질이 의료용 자동 봉합장치에 유입되는 것을 육안으로 식별하기 위해서 외피(70)를 부가하여, 더욱 방수 기능을 향상시켰다.
- [0049] 한편, 이동 바디(20)의 상부 장치(51)와 하부 장치(52)의 사이에 봉합 대상인 패치 그래프트(10)를 위치한 상태에서, 구동 버튼을 이용하여 봉합 구동 명령을 내린다. 여기서 도면에는 도시하지 않았지만 봉합 구동 명령을 위해 구동 버튼이 마련된다.
- [0050] 상기 구동 버튼의 조작에 따라 봉합 구동 명령이 입력되면, 제어부(30)는 상기 추출한 제어 값 중 방향 제어 값 및 간격 제어 값을 이송부(50)에 인가하여 봉합 방향을 제어한다.
- [0051] 여기서 봉합 방향은 현재 위치에서 좌측으로 이동하면서 자동 봉합을 하는 좌측 봉합 방향과, 현재 위치에서 우측으로 이동하면서 자동 봉합을 하는 우측 봉합 방향이 있다.
- [0052] 봉합 방향의 설정에 따라 출력되는 봉합 방향 제어 값이 이송부(50)에 인가되면, 상기 이송부(50)는 이동 바디(20)를 구동시켜 이동 바디(20)를 이동시킨다.
- [0053] 여기서 이송부(50)는 랙-피니언 기어 방식이나 별도의 모터 기어 등을 이용하는 이송 장치를 이용하여 이동 바디(20)를 방향 제어 값에 따라 현재 위치에서 좌측 방향 또는 우측 방향으로 자동으로 이동시키게 된다. 이와 동시에 이송부(50)는 간격 제어 값에 따라 상기 이동 바디(20)의 이동 속도를 조절한다. 여기서 이동 속도가 간격이 된다. 즉, 이동 속도가 빠르면 스티치의 봉합 간격이 넓고, 이동 속도가 느리면 스티치의 봉합 간격이 좁다.
- [0054] 상기와 같은 방식으로 이송부(50)를 통해 이동 바디(20)를 이송시키면서, 동시에 제어부(30)는 이송 바디(20) 내에 내장된 니들 구동부(22) 및 후크 구동부(24)를 제어하여, 봉합 깊이를 제어한다.
- [0055] 여기서 이동 바디(20)는 실제 인체 관절내에서 동작하는 상태이므로, 건관절 내의 혈액이나 관절강을 넓히고 관절경의 시야 확보를 위해 주입하는 생리 식염수 등이 접촉이 된다. 따라서 혈액이나 생리 식염수 등이 이동 바디(20)로 유입되어, 이동 바디(20)를 손상시킬 우려가 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명에서는 이동 바디(20)를 방수처리하여, 봉합시 혈액이나 생리 식염수 등이 이동 바디(20) 내로 유입되는 것을 방지한다.
- [0056] 한편, 니들 구동부(22)는 인가된 깊이 제어 값에 따라 니들(21)의 왕복 운동시 깊이를 조절한다. 이렇게 깊이가 조절된 상태에서 니들(21)은 봉합사(3)를 이용하여 패치 그래프트(10)의 위에서 왕복 운동을 하게 되고, 패치 그래프트(10)의 하부에 위치한 후크 구동부(23)는 후크(23)를 동작시켜, 스티치(stitch)를 자동으로 형성하여 봉합을 하게 된다.
- [0057] 여기서 자동으로 스티치를 형성하는 과정을 도 4a 및 도 4b를 참조하여 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 봉합 장치를 이루는 구성 부분들 중에서, 니들 구동부(22)는 니들 구동모터, 구동기어, 체네바 드라이버, 슬라이더, 제1 및 제2 슬라이딩 가이드, 슬라이더 드라이버 등을 구비하고, 니들(21)의 상하 운동을 유발하는 요소이다.
- [0059] 또한, 후크 구동부(24)는 후크 구동모터, 구동 기어, 캠축, 캠, 후크 슬라이더, 후크 슬라이더 홀더, 스프링 등을 구비하고, 후크가 수평 왕복 운동하도록 하는 요소이다.
- [0060] 자동 봉합 장치(1)를 봉합의 대상이 되는 패치 그래프트(10)의 정해진 위치에 놓은 상태에서, 전술한 니들 구동모터 및 후크 구동모터를 전기적으로 제어하여, 니들(21) 및 후크(23)가 동작을 하여 봉합사(3)에 의한 스티치를 형성하여 패치 그래프트(10)를 봉합한다. 니들 구동모터의 구동력은 구동 기어를 통해 체네바 드라이버 및 이와 함께 일체로 회전하는 슬라이더 드라이버에 전달된다. 슬라이더 드라이버의 회전 운동은 슬라이더의 상하 왕복 운동으로 변환되고 슬라이더에 고정되어 있는 니들(21)도 함께 상하로 왕복 운동하면서 스티치를 형성한다.
- [0061] 또한, 후크 구동모터의 구동력은 구동기어를 통해 캠축에 전달된다. 캠축과 함께 일체로 회전하는 캠은 그 회전

위치에 따라 후크 슬라이더를 전후 방향으로 왕복 운동시키게 된다.

[0062] 한편, 제네바 드라이버의 회전은 제네바 기어에 전달되면서 제네바 기어가 회전할 때, 기어부가 고정랙 상에서 회전하면서, 전후 방향으로 일체로 이동시키게 된다.

[0063] 이러한 과정을 도 4a 및 도 4b와 같은 예시 도에 도시하였다.

[0064] 이러한 본 발명은 봉합 대상을 따라 사용자가 설정한 이동 방향을 따라 이동하면서 일정한 간격과 일정한 장력 및 깊이로 연속적인 스티치를 형성하여 봉합 대상을 자동으로 봉합하게 된다. 아울러 관절경을 사용하는 수술에서 관절 내 회전근개 등 구조물의 봉합을 자동으로 수행하여, 봉합 시간을 단축한다.

[0065] 상기와 같이 파열된 회전근개를 자동으로 봉합할 때, 패치 그래프트(10)의 상부에서 회전근개와 패치 그래프트(10)의 봉합 상태나 봉합 위치 등은 위에서는 잘 보이지만, 패치 그래프트(10)의 하부에서는 잘 보이지 않는다. 따라서 이러한 단점을 보완하기 위해서 본 발명에서는 초소형 카메라를 이용하는 촬영장치(80)를 이동 바디(20)의 소정 위치(바람직하게, 하부 장치(52)의 소정 위치)에 내장하고, 자동 봉합시 하부 봉합 상태를 촬영하여 상기 제어부(30)에 전송한다. 상기 제어부(30)는 실시간으로 전송되는 하부 봉합 영상을 표시부(60)를 통해 화면에 표출해주어, 의사가 실시간으로 하부 봉합 상태를 인지하도록 한다. 회전근개 봉합은 패치 그래프트(10)와 너덜너덜한 힘줄(회전근개)이 겹치게 해서 봉합하는 방식이며, 겹쳐진 부위에 바늘이 잘 들어 갖는지를 확인해야만 봉합을 최적화할 수 있다. 따라서 기존에는 회전근개 봉합이 완료된 상태에서만 의사가 봉합 상태를 확인하고, 봉합이 잘되지 않는 경우에는 봉합을 다시 해야만 하는 문제점이 있었으나, 본 발명에서는 봉합 과정에서 의사가 실시간으로 봉합 상태의 확인이 가능하므로, 봉합을 하는 도중에 언제라도 봉합을 수정하면서 봉합을 완료할 수 있는 장점이 있게 되는 것이다.

[0066] 한편, 본 발명의 다른 특징으로서, 자동 봉합을 하면서 시야를 방해하는 체액이나 혈액 등의 제거하면서 봉합을 수행할 수 있다는 것이다.

[0067] 예컨대, 의료용 석션기(90)를 의료용 자동 봉합장치의 이송장치(50)에 장착된 연결부(92)를 통해 결합하고, 봉합시 표시부(60)를 통해서 봉합 영상을 확인하면서 체액 또는 혈액 등에 의해 시야 확보가 어려우면, 석션 조정부(44)를 통해 석션 기능을 입력한다. 여기서 석션 기능 입력시 흡인력 조절도 가능하다.

[0068] 석션 기능이 입력되면 제어부(30)는 상기 연결부(92)를 통해 제어 신호를 흡인 용기(93)로 전송하여, 의료용 석션기(90)를 제어하여 석션 기능이 이루어지도록 한다. 여기서 흡인 용기(93)에는 석션 기능을 수행하기 위한 구성이 마련된 것으로 가정한다. 상기 의료용 석션기(90)의 흡인 용기(93)는 내부의 제어장치를 통해 흡인 동작을 수행하게 되고, 이렇게 수행되는 흡인 기능에 의해 흡인 용기(93)에 연결된 프로브(91)에서 흡인력에 따라 체액 또는 혈액 또는 생리 식염수를 흡인하여 흡인용기(93)로 송출한다. 여기서 석션기(90)는 알려진 일반적인 의료용 석션기를 채택하여 그대로 사용하며, 구체적인 기술 구성이나 동작은 일반적인 의료용 석션기와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0069] 이와 같이 봉합을 하는 도중에 석션 기능을 이용하여 이물질을 제거함으로써, 봉합시 항상 최적의 시야 확보가 가능하며, 이로 인해 봉합의 정확성을 향상시킬 수 있게 되는 것이다.

[0070] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.

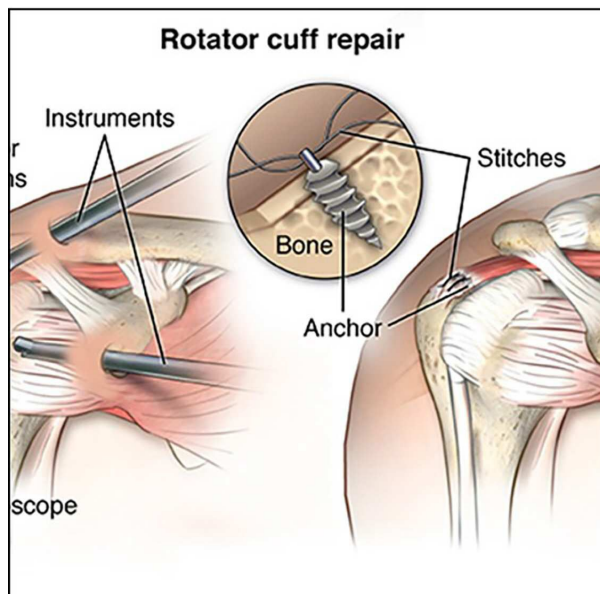
부호의 설명

- [0071]
- 1: 의료용 자동 봉합장치
 - 2: 회전근개(힘줄)
 - 3: 봉합사
 - 10: 패치 그래프트
 - 20: 이동 바디
 - 21: 니들
 - 22: 니들 구동부

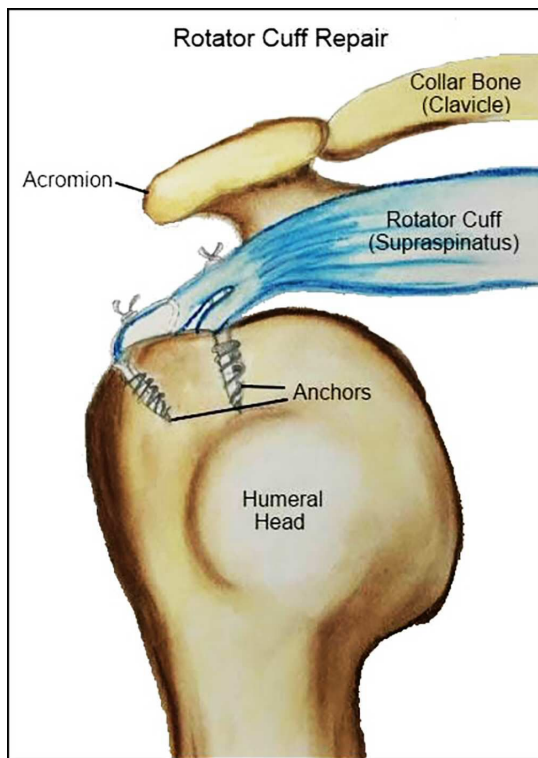
- 23: 후크
- 24: 후크 구동부
- 30: 제어부
- 40: 조건설정부
- 41: 간격 설정부
- 42: 방향 설정부
- 43: 깊이 설정부
- 50: 이송부
- 60: 표시부
- 70: 외피
- 80: 촬영장치
- 90: 석션기

도면

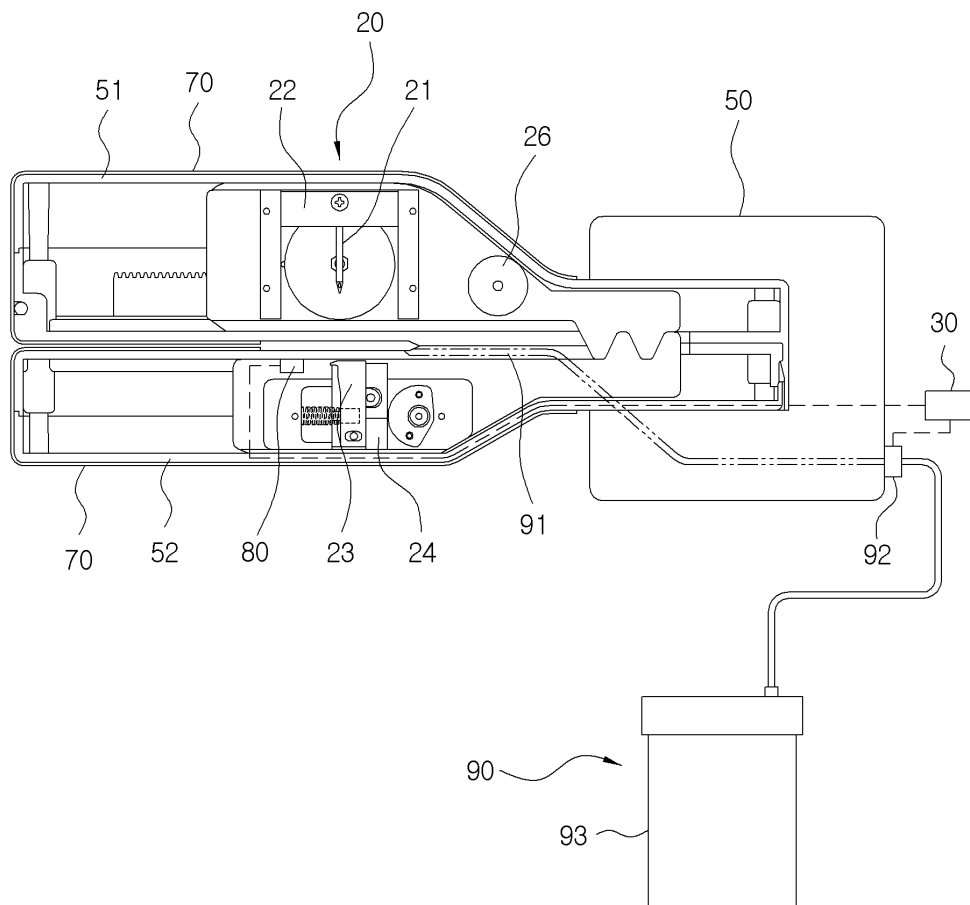
도면1a



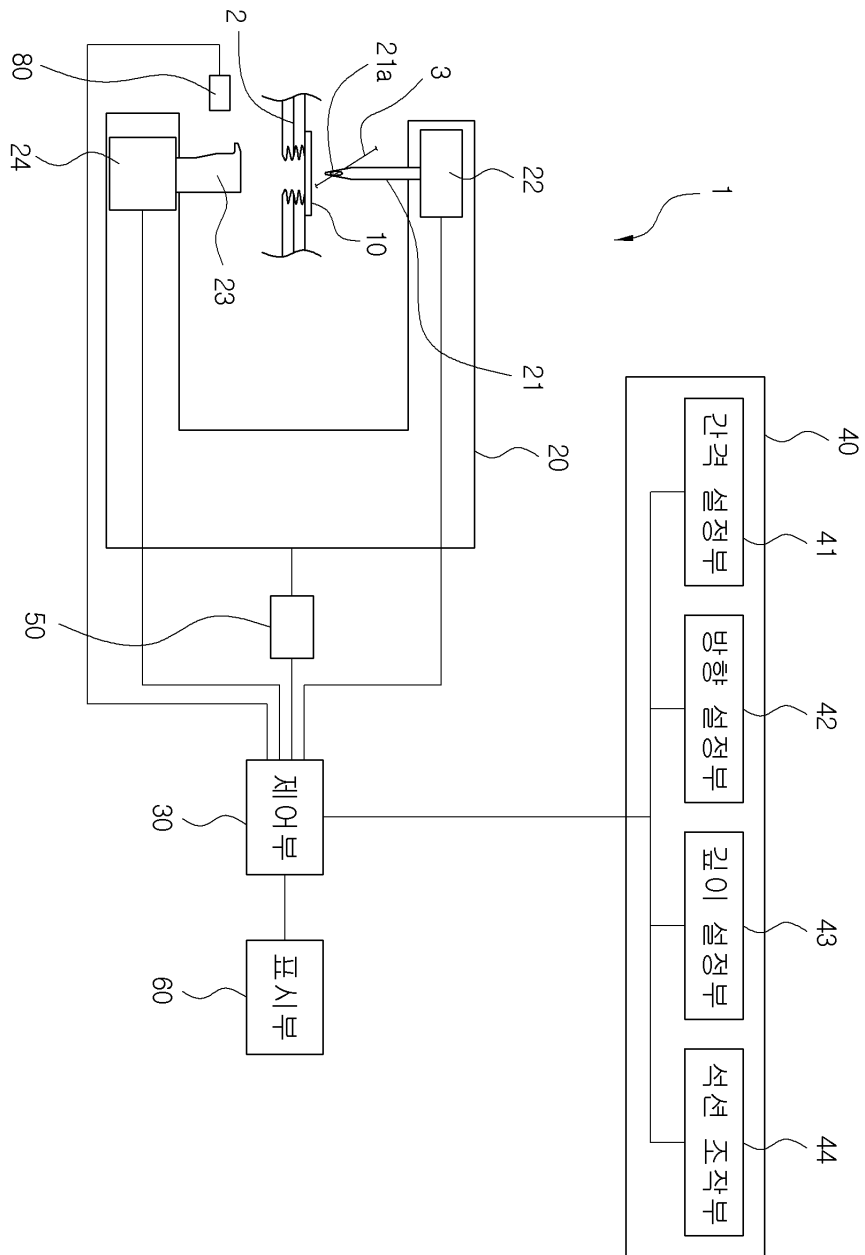
도면1b



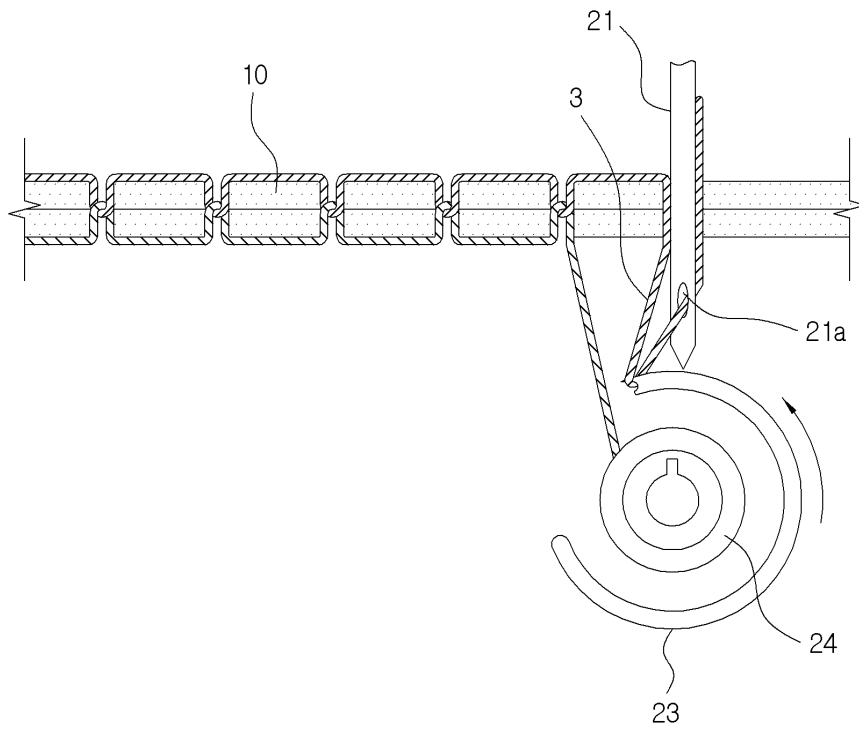
도면2



도면3



도면4a



도면4b

