



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0058328
(43) 공개일자 2015년05월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/06 (2006.01) A61B 17/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 17/06166 (2013.01)
A61B 2017/0417 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7009561
- (22) 출원일자(국제) 2013년09월16일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년04월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/059907
- (87) 국제공개번호 WO 2014/043610
국제공개일자 2014년03월20일
- (30) 우선권주장
13/621,625 2012년09월17일 미국(US)

- (71) 출원인
에디컨인코포레이티드
미합중국, 뉴저지08876, 섬머빌, 유. 에스. 루트22
- (72) 발명자
나로키 제세 지.
미국 뉴저지 08801 아나테일 그레이스 드라이브 8
퍼킨스 제이슨 티.
미국 펜실베이니아 18042 이스톤 어번 드라이브 241
리드 데이비드 씨., 시니어
미국 뉴저지 08822 플레밍톤 알렌스 코너 로드
138
- (74) 대리인
장훈

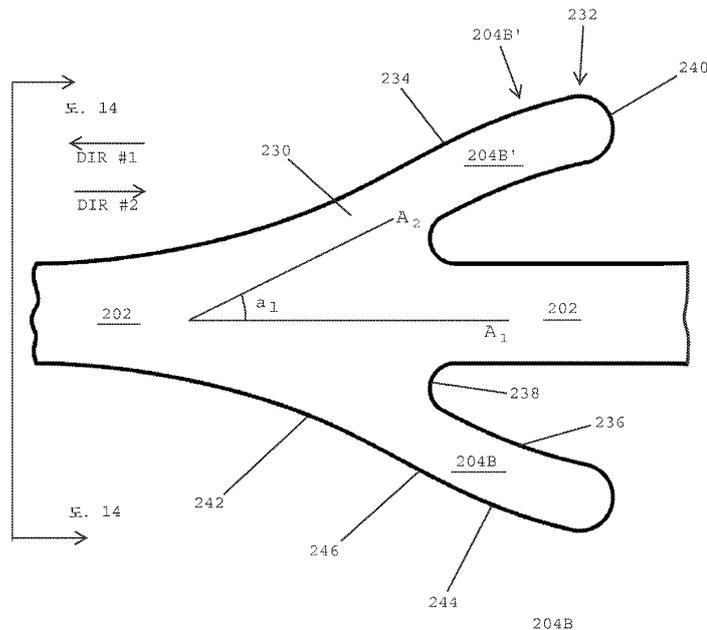
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 조직을 통한 통과를 용이하게 하고 유지 강도를 증가시키는 윤곽형성된 바브를 갖는 바브형 복합재

(57) 요약

상처 봉합 장치(200)는 근위 단부(206) 및 원위 단부(210)를 갖는 필라멘트 요소(202)와, 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브(204)를 포함한다. 각각의 바브는 필라멘트 요소와 연결된 기부(230), 기부로부터 이격된 팁(232), 및 기부와 팁 사이에서 연장되는 외측 에지(234)를 갖는다. 외측 에지는 바브의 기부와 전 (뒷면에 계속)

대표도 - 도12b



이점(246) 사이에서 연장되는 오목 표면을 갖는 제1 섹션(242), 및 바브의 전이점과 바브의 팁 사이에서 연장되는 볼록 표면을 갖는 제2 섹션(244)을 포함한다. 외측 에지는 바브의 전이점에서 제1 섹션의 오목 표면으로부터 제2 섹션의 볼록 곡면으로 전환된다. 바브의 팁은 필라멘트 요소의 원위 단부를 향하는 볼록하게 만곡된 표면을 갖는다. 바브의 외측 에지의 특유한 이중 반경 형상 및 바브의 팁은 필라멘트 요소가 조직을 통해 제1 방향으로 당겨질 때 저항을 최소화하고, 상처 봉합 장치를 움직이지 않게 유지하기 위해 필라멘트 요소가 조직을 통해 반대의 제2 방향으로 당겨질 때 움직임에 대한 저항을 최대화한다.

(52) CPC특허분류

A61B 2017/0464 (2013.01)

A61B 2017/06176 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상처 봉합 장치(wound closure device)로서,

근위 단부(proximal end) 및 원위 단부(distal end)를 갖는 필라멘트 요소; 및

상기 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브(barb)들로서, 각각의 상기 바브는 상기 필라멘트 요소와 연결된 기부(base), 상기 기부로부터 이격된 팁(tip), 및 상기 기부와 상기 팁 사이에서 연장되는 외측 에지를 가지며, 상기 외측 에지는 상기 바브의 상기 기부와 전이점(transition point) 사이에서 연장되는 오목 표면을 갖는 제1 섹션, 및 상기 바브의 상기 전이점과 상기 바브의 상기 팁 사이에서 연장되는 볼록 표면을 갖는 제2 섹션을 포함하는, 상기 복수의 바브들을 포함하는, 상처 봉합 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 바브의 상기 제1 섹션의 상기 오목 표면은 약 0.075 내지 0.25 인치의 반경을 갖고, 상기 바브의 상기 제2 섹션의 상기 볼록 표면은 약 0.05 내지 0.1 인치의 반경을 갖는, 상처 봉합 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 외측 에지는 상기 바브의 상기 전이점에서 상기 제1 섹션의 상기 오목 표면으로부터 상기 제2 섹션의 상기 볼록 곡면으로 전환되는, 상처 봉합 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 바브의 상기 팁은 상기 필라멘트 요소의 상기 원위 단부를 향하는 볼록하게 만곡된 표면을 갖는, 상처 봉합 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 필라멘트 요소는 길이를 갖고, 상기 바브들은 상기 필라멘트 요소의 상기 길이를 따라 균일하게 이격되는, 상처 봉합 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 균일하게 이격된 바브들의 상기 팁들은 약 0.03 내지 0.09 인치의 팁간 피치(tip-to-tip pitch)를 한정하는, 상처 봉합 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 복수의 바브들은 상기 필라멘트 요소의 상기 길이를 따라 균일하게 이격된 바브들의 쌍들을 포함하고, 각각의 상기 쌍 중의 상기 바브들은 서로 정렬되는, 상처 봉합 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 각각의 상기 쌍 중의 상기 바브들은 서로 멀어지는 쪽으로 돌출하고, 상기 필라멘트 요소의 대향 측들에 배치되는, 상처 봉합 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 각각의 상기 쌍 중의 상기 바브들의 상기 팁들은 약 0.025 내지 0.1 인치의 측방향 팁간 거리(tip-to-tip distance)를 한정하는, 상처 봉합 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 각각의 상기 바브는 상기 필라멘트 요소로부터 멀어지는 쪽을 향하는 상기 외측 에지, 및 상기

필라멘트 요소로부터 이격되고 상기 필라멘트 요소를 향하는 내측 에지를 갖고, 각각의 상기 팁은 약 0.003 내지 0.006 인치의 반경을 갖는, 상기 외측 에지와 상기 내측 에지 사이에서 연장되는 볼록하게 만곡된 외측 표면을 갖는, 상처 봉합 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 바브의 상기 내측 에지는 상기 바브 기부와 상기 바브 팁 사이에서 연장되고, 상기 바브는 약 0.002 내지 0.006 인치의 반경을 갖는, 상기 바브의 상기 내측 에지와 상기 필라멘트 요소 사이에서 연장되는 내부 오목 표면을 포함하는, 상처 봉합 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 바브들 중 적어도 하나는 상기 필라멘트 요소의 종축과 약 5 내지 60°의 예각을 한정하는 종축을 따라 연장되는, 상처 봉합 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 바브들의 상기 기부들은 상기 바브들의 상기 팁들보다 두껍고, 각각의 상기 바브는 상기 기부와 상기 팁 사이에서 약 1 내지 20°의 각도로 내향으로 테이퍼 형성되는, 상처 봉합 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 상처 봉합 장치는 상기 필라멘트 요소의 상기 원위 단부와 연결된 정지 요소(stop element)를 추가로 포함하며, 상기 정지 요소는 총 표면적, 및 두께와 폭에 의해 한정되는 전연 면적(leading edge area)을 갖고, 상기 전연 면적은 상기 필라멘트 요소의 종축에 실질적으로 수직으로 연장되며, 상기 총 표면적에 대한 상기 전연 면적의 비(ratio)는 10% 미만인, 상처 봉합 장치.

청구항 15

상처 봉합 장치로서,

근위 단부, 원위 단부, 및 상기 근위 단부와 상기 원위 단부 사이에서 연장되는 종축을 갖는 필라멘트 요소; 및 상기 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브들로서, 각각의 상기 바브는 상기 필라멘트 요소와 연결된 기부, 상기 기부로부터 이격된 팁, 및 상기 기부와 상기 팁 사이에서 연장되는 외측 에지를 가지며, 상기 외측 에지는 상기 바브의 상기 기부와 전이점 사이에서 연장되는, 약 0.075 내지 0.25 인치의 반경을 갖는 오목 표면을 갖는 제1 섹션, 및 상기 바브의 상기 전이점과 상기 바브의 상기 팁 사이에서 연장되는, 약 0.05 내지 0.1 인치의 반경을 갖는 볼록 표면을 갖는 제2 섹션을 포함하고, 상기 팁은 약 0.003 내지 0.006 인치의 반경을 갖는, 상기 필라멘트 요소의 상기 원위 단부를 향하는 볼록 표면을 갖는, 상기 복수의 바브들을 포함하는, 상처 봉합 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 바브들은 상기 필라멘트 요소의 길이를 따라 균일하게 이격되고, 약 0.03 내지 0.09 인치의 종방향 팁간 피치를 한정하며, 상기 복수의 바브들은, 서로 정렬되고 상기 필라멘트 요소의 상기 길이를 따라 균일하게 이격된 바브들의 쌍들을 포함하고, 각각의 상기 쌍 중의 상기 바브들은 서로 멀어지는 쪽으로 돌출하고, 상기 필라멘트 요소의 대향 측들에 배치되며, 각각의 상기 쌍 중의 상기 바브들의 상기 팁들은 약 0.025 내지 0.1 인치의 측방향 팁간 거리를 한정하는, 상처 봉합 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 상처 봉합 장치는 상기 필라멘트 요소의 상기 원위 단부와 연결된 정지 요소를 추가로 포함하며, 상기 정지 요소는 총 표면적, 및 두께와 폭에 의해 한정되는 전연 면적을 갖고, 상기 전연 면적은 상기 필라멘트 요소의 상기 종축에 실질적으로 수직으로 연장되며, 상기 총 표면적에 대한 상기 전연 면적의 비는 10% 미만인, 상처 봉합 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 정지 요소의 상기 총 표면적에 대한 상기 정지 요소의 상기 전연 면적의 비는 5%

미만인, 상처 봉합 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 정지 요소의 상기 폭은 70 밀(mi) 초과이고, 상기 정지 요소의 길이는 70 밀 초과이며, 상기 정지 요소의 최소 두께는 약 4 내지 12 밀이고, 상기 정지 요소의 최대 두께는 약 6 내지 25 밀인, 상처 봉합 장치.

청구항 20

상처 봉합 장치로서,

근위 단부 및 원위 단부를 갖는 필라멘트 요소; 및

상기 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브들로서, 각각의 상기 바브는 상기 필라멘트 요소와 연결된 기부, 상기 기부로부터 이격된 팁, 상기 필라멘트 요소로부터 멀어지는 쪽을 향하고 상기 기부와 상기 팁 사이에서 연장되는 외측 에지, 및 상기 필라멘트 요소 쪽을 향하고 상기 기부와 상기 팁 사이에서 연장되는 내측 에지를 가지며, 상기 외측 에지는, 상기 바브의 상기 기부와 전이점 사이에서 연장되는 제1 오목 표면 및 상기 바브의 상기 전이점과 상기 바브의 상기 팁 사이에서 연장되는 제2 볼록 표면을 포함하는 이중 반경 곡면을 갖고, 상기 팁은 상기 필라멘트 요소의 상기 원위 단부를 향하는 볼록 표면을 갖는, 상기 복수의 바브들을 포함하는, 상처 봉합 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2011년 9월 29일자로 출원된 공히 양도된 미국 특허 출원 제13/248,542호의 일부 계속 출원이며, 이 미국 특허 출원의 개시내용은 이에 의해 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] 본 발명은 일반적으로 의료 장치의 분야에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 제1 방향으로 당겨질 때 조직을 통한 통과를 용이하게 하도록 특별히 설계되고 반대의 제2 방향으로 당겨질 때 최대 유지 강도를 나타내는 바브(barb)를 갖는 바브형 봉합재(barbed suture)에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 많은 상처 및 수술 절개부가 외과용 봉합재 또는 다른 형태의 외과용 봉합 장치를 사용하여 봉합된다. 보통 바브형 봉합재로 지칭되는 한 가지 유형의 외과용 봉합재가 잘 알려져 있으며, 최근에 다양한 의학적 응용에서의 사용으로 주목을 받고 있다. 전형적으로, 바브형 봉합재는 봉합재의 중심 코어 또는 필라멘트로부터 외향으로 연장되는 일련의 "바브들" 또는 "돌출부들"(본 명세서에서 상호교환적으로 사용됨)을 갖도록 구성된다. 바브는 봉합재의 유지 강도를 증가시키고/시키거나 매듭 결속에 대한 필요성을 없애는 기능을 한다. 바브의 크기 및 형상은 수술 환경에서 실제적 한계를 가지며, 증가된 유지 강도가 요망되는 모든 경우에 크기가 간단히 증가될 수 있는 것은 아니다.

[0005] 종래의 일부 봉합재 및 바브형 봉합재는, 봉합재의 유지 강도를 증가시키고 봉합재를 고정하기 위해 매듭을 결속할 필요성을 없애는 "정지부(stop)"를 원위 단부(distal end)에 제공하기 위해 봉합재의 원위 단부 상에 앵커(anchor), 탭(tab) 등을 포함하는 것으로 알려져 있다. 종래의 사고는, 봉합재의 삽입 방향에 수직인 방향에서의 정지부의 표면적이 더 클수록, 더 큰 유지 강도가 달성될 것임을 지시한다. 그러나, 역시, 크기에 대한 실제적 한계가 있는데, 그 이유는 큰 질량이 외과적 시술에서 허용가능하지 않고/않거나 촉지가능(palpable)하며 이에 따라 바람직하지 않을 수 있기 때문이다. 또한, T-형상의 정지부의 경우, 수직 부분은 상처 부위를 접근시키기 위해 봉합재를 당길 때 그러한 바와 같이 굽힘 모멘트가 인가될 때 구조적으로 약하다.

[0006] 전술된 결함을 고려하여, 삽입력, 봉합재의 강성, 또는 장치의 촉지성(palpability)을 크게 증가시키지 없이 향상된 유지 강도를 갖는 외과용 봉합재에 대한 필요성이 여전히 남아 있다. 봉합재가 제1 방향으로 당겨질 때 봉합재가 조직을 용이하게 통과하는 것을 허용하도록 설계된, 그러나 봉합재가 반대의 제2 방향으로 당겨질 때 봉합재를 제위치에 유지하기 위해 최대 유지 강도를 나타내는 바브를 갖는 외과용 봉합재에 대한 필요성이 또한 여전히 남아 있다.

발명의 내용

- [0007] 본 발명은 근위 단부(proximal end) 및 원위 단부를 갖는 필라멘트 요소와, 필라멘트 요소의 원위 단부에 결합되고, 두께 및 폭에 의해 한정되는 전연 면적(leading edge area), 및 총 표면적을 갖는 정지 요소(stop element)를 포함하는 상처 봉합 장치(wound closure device)를 제공한다. 전연 면적은 필라멘트 요소의 종축에 실질적으로 수직으로 향하고, 총 표면적에 대한 전연 면적의 비(ratio)는 10% 미만이다. 일 실시예에 따르면, 비는 5% 미만이다.
- [0008] 다양한 실시예에 따르면, 정지 요소의 폭은 70 밀(mil) 초과일 수 있고/있거나, 정지 요소의 길이는 70 밀 초과일 수 있고/있거나, 상기 정지 요소의 최대 두께는 6 내지 25 밀일 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 따르면, 정지 요소의 두께는 달라지고/달라지거나, 정지 요소의 최소 두께는 4 내지 12 밀일 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 전연 두께는 중심에서 그리고/또는 제1 및/또는 제2 외측 에지에서 최대 두께를 포함하고, 중심과 제1 외측 에지 사이 그리고 중심과 제2 외측 에지 사이의 위치에서 최소 두께를 포함한다.
- [0010] 또 다른 실시예에서, 상처 봉합 장치는 필라멘트 요소의 길이의 적어도 일부를 따라 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 돌출부를 추가로 포함한다. 복수의 돌출부는 상기 필라멘트 요소로부터 대략 6 내지 25 밀만큼 외향으로 연장될 수 있다.
- [0011] 장치는 흡수성 또는 비-흡수성인 중합체, 금속 또는 세라믹 재료로 제조될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 장치는 폴리다이옥산, 폴리글락틴, 폴리글리콜산, 글리콜라이드, 락타이드, 및/또는 카프로락톤의 공중합체, 폴리옥사에스테르, 폴리글리카프론, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 헥사플루오로프로필렌, 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체, 폴리에스테르, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 글리콜-개질 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리테트라플루오로에틸렌, 플루오로중합체, 열가소성 탄성중합체, 이오노머, 에틸렌과 메타크릴산의 공중합체, 폴리이미드, 폴리테트라메틸렌 옥사이드, 폴리스티렌, 폴리부타디엔, 폴리부틸렌 등으로부터 제조되는 흡수성 및 비-흡수성 단일중합체, 랜덤 공중합체, 블록 공중합체 또는 블렌드(흡수성 재료와 비-흡수성 재료의 조합 및/또는 공중합체를 포함함)로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 재료로 제조된다.
- [0012] 또 다른 실시예에 따르면, 정지 요소의 최대 두께에 대한 길이의 비는 4 초과이다.
- [0013] 또 다른 실시예에서, 정지 요소의 최대 두께는 대략 8 내지 25 밀이고, 정지 요소의 폭은 대략 70 내지 120 밀이고, 정지 요소의 길이는 대략 39 내지 200 밀이다.
- [0014] 본 발명은 또한 근위 단부와 원위 단부 사이에서 종축을 따라 연장되는 필라멘트 요소와, 필라멘트 요소의 원위 단부에 결합되고, 필라멘트 요소의 종축에 실질적으로 평행하게 연장되는 길이, 상기 종축에 실질적으로 수직으로 연장되는 폭, 및 최대 두께를 갖는 정지 요소를 포함하는 상처 봉합 장치를 제공한다. 정지 요소의 최대 두께에 대한 길이의 비는 4 이상이다.
- [0015] 대안적인 실시예에서, 정지 요소의 최대 두께는 8 내지 25 밀이고/이거나, 정지 요소의 길이는 39 밀 초과이고/이거나, 정지 요소의 폭은 70 내지 120 밀이다.
- [0016] 또 다른 실시예에서, 상처 봉합 장치는 필라멘트 요소의 길이의 적어도 일부를 따라 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 돌출부를 추가로 포함한다.
- [0017] 또 다른 실시예에서, 정지 요소의 두께는 달라지고, 다른 특정 실시예에서, 전연 두께는 중심에서 그리고/또는 제1 및/또는 제2 외측 에지에서 최대 두께를 포함하고, 중심과 제1 외측 에지 사이 그리고 중심과 제2 외측 에지 사이의 위치에서 최소 두께를 포함한다.
- [0018] 근위 단부와 원위 단부 사이에서 종축을 따라 연장되는 필라멘트 요소, 및 필라멘트 요소의 원위 단부에 결합된 정지 요소를 포함하는 상처 봉합 장치가 또한 제공된다. 정지 요소는 필라멘트 요소의 종축에 실질적으로 평행하게 연장되는 길이, 종축에 실질적으로 수직으로 연장되는 폭, 및 최대 두께를 갖고, 정지 요소의 임의의 주어진 최대 두께에 대해, 정지 요소의 폭에 대한 길이의 비는 1 이상이다.
- [0019] 추가의 실시예에서, 정지 요소의 폭에 대한 길이의 비는 1.5 이상이다.
- [0020] 일 실시예에서, 상처 봉합 장치는 바람직하게는 근위 단부 및 원위 단부를 갖는 필라멘트 요소와, 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브를 포함한다. 각각의 바브는 바람직하게는 필라멘트 요소와 연결된 기

부(base), 기부로부터 이격된 팁(tip), 및 기부와 팁 사이에서 연장되는 외측 에지를 갖는다.

- [0021] 일 실시예에서, 외측 에지는 바람직하게는 바브의 기부와 전이점(transition point) 사이에서 연장되는 오목 표면을 갖는 제1 섹션, 및 바브의 전이점과 바브의 팁 사이에서 연장되는 볼록 표면을 갖는 제2 섹션을 포함한다. 외측 에지는 바람직하게는 바브의 전이점에서 제1 섹션의 오목 표면으로부터 제2 섹션의 볼록 곡면으로 전환된다. 일 실시예에서, 바브의 제1 섹션의 오목 표면은 약 0.075 내지 0.25 인치의 반경을 갖고, 바브의 제2 섹션의 볼록 표면은 약 0.05 내지 0.1 인치의 반경을 갖는다.
- [0022] 일 실시예에서, 적어도 하나의 바브는 필라멘트 요소의 원위 단부를 향하는 볼록하게 만곡된 표면을 갖는 팁을 갖는다. 볼록하게 만곡된 외측 표면은 바람직하게는 바브의 외측 에지와 내측 에지 사이에서 연장되고, 약 0.003 내지 0.006 인치의 반경을 갖는다.
- [0023] 일 실시예에서, 필라멘트 요소는 길이를 갖고, 바브들은 필라멘트 요소의 길이를 따라 균일하게 이격된다. 일 실시예에서, 균일하게 이격된 바브들의 팁들은 약 0.03 내지 0.09 인치의 팁간 피치(tip-to-tip pitch)를 한정한다.
- [0024] 일 실시예에서, 바브들은 필라멘트 요소의 길이를 따라 균일하게 이격된 바브들의 쌍들을 포함한다. 각각의 쌍 중의 바브들은 바람직하게는 필라멘트 요소의 길이를 따라 서로 정렬된다. 일 실시예에서, 각각의 쌍 중의 바브들은 서로 멀어지는 쪽으로 돌출하고, 필라멘트 요소의 대향 측면들 상에 배치된다. 일 실시예에서, 각각의 쌍 중의 바브들의 팁들은 약 0.025 내지 0.1 인치의 측방향 팁간 거리(tip-to-tip distance)를 한정한다.
- [0025] 일 실시예에서, 각각의 바브는 필라멘트 요소로부터 멀어지는 쪽을 향하는 외측 에지, 및 필라멘트 요소로부터 이격되고 필라멘트 요소를 향하는 내측 에지를 갖는다. 일 실시예에서, 적어도 하나의 바브는 바브 기부와 바브 팁 사이에서 연장되는 내측 에지를 갖는다. 일 실시예에서, 바브는 약 0.002 내지 0.006 인치의 반경을 갖는, 바브의 내측 에지와 필라멘트 요소 사이에서 연장되는 내부 오목 표면을 포함한다.
- [0026] 일 실시예에서, 바브들 중 적어도 하나는 필라멘트 요소의 종축과 약 5 내지 60°의 각도를 한정하는 종축을 따라 연장된다.
- [0027] 일 실시예에서, 바브의 기부는 바브의 팁보다 두껍다. 일 실시예에서, 바브는 기부와 팁 사이에서 약 1 내지 20°의 각도로 내향으로 테이퍼 형성된다.
- [0028] 일 실시예에서, 상처 봉합 장치는 필라멘트 요소의 원위 단부와 연결된 정지 요소를 포함한다. 정지 요소는 총 표면적, 및 두께와 폭에 의해 한정되는 전연 면적을 가지며, 이에 의해 전연 면적은 필라멘트 요소의 종축에 실질적으로 수직으로 연장된다. 일 실시예에서, 총 표면적에 대한 전연 면적의 비는 10% 미만이다.
- [0029] 일 실시예에서, 상처 봉합 장치는 근위 단부, 원위 단부, 및 근위 단부와 원위 단부 사이에서 연장되는 종축을 갖는 필라멘트 요소와, 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브를 포함한다. 일 실시예에서, 각각의 바브는 필라멘트 요소와 연결된 기부, 기부로부터 이격된 팁, 및 기부와 팁 사이에서 연장되는 외측 에지를 갖는다. 바브의 외측 에지는 바람직하게는 바브의 기부와 전이점 사이에서 연장되는, 약 0.075 내지 0.25 인치의 반경을 갖는 오목 표면을 갖는 제1 섹션, 및 바브의 전이점과 바브의 팁 사이에서 연장되는, 약 0.05 내지 0.1 인치의 반경을 갖는 볼록 표면을 갖는 제2 섹션을 포함한다. 바브 팁은 바람직하게는 약 0.003 내지 0.006 인치의 반경을 갖는, 필라멘트 요소의 원위 단부를 향하는 볼록 표면을 갖는다.
- [0030] 일 실시예에서, 바브들은 필라멘트 요소의 길이를 따라 균일하게 이격되고, 약 0.03 내지 0.09 인치의 종방향 팁간 피치를 한정한다. 복수의 바브는 바람직하게는, 서로 정렬되고 필라멘트 요소의 길이를 따라 균일하게 이격된 바브들의 쌍들을 포함한다. 각각의 쌍들 중의 바브들은 바람직하게는 서로 멀어지는 쪽으로 돌출하고 필라멘트 요소의 대향 측면들에 배치되며, 이에 의해 각각의 쌍 중의 바브들의 팁들은 약 0.025 내지 0.1 인치의 측방향 팁간 거리를 한정한다.
- [0031] 본 발명의 이들 및 다른 목적, 특징 및 이점이 본 발명의 예시적인 실시예에 대한 하기의 상세한 설명으로부터 명백할 것이며, 하기의 상세한 설명은 첨부 도면과 관련하여 읽어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 삽입 바늘 및 정지 요소를 포함하는 상처 봉합 장치를 도시하는 도면.
도 2는 도 1의 정지 요소 및 상처 봉합 장치의 원위 단부의 확대도.

- 도 3은 도 1 및 도 2의 상처 봉합 장치의 정지 요소의 평면도.
- 도 4는 도 1 내지 도 3의 상처 봉합 장치의 정지 요소의 측면도.
- 도 5는 도 3의 선 도 5-도 5를 따라 취해진, 도 3의 상처 봉합 장치의 정지 요소의 단면도.
- 도 6은 동일한 전연 최대 두께 및 폭을 갖지만 길이가 다른 고정 탭들의 유지 강도를 예시하는 그래프.
- 도 7은 주어진 최대 두께에 대해 길이 대 폭 비의 함수로서 고정 탭의 연신율(elongation)을 예시하는 그래프.
- 도 8은 0.5의 고정 탭 길이 대 폭 비에 대한 하중-신장 곡선을 예시하는 그래프.
- 도 9는 2의 고정 탭 길이 대 폭 비에 대한 하중-신장 곡선을 예시하는 그래프.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 바브를 갖는 필라멘트 요소, 필라멘트 요소의 선단부(leading end)와 연결된 삽입 바늘, 및 필라멘트 요소의 후단부(trailing end)와 연결된 정지 요소를 포함하는 상처 봉합 장치를 예시하는 도면.
- 도 11은 도 10에 도시된, 바브를 갖는 필라멘트 요소의 일부분의 사시도를 보여주는 도면.
- 도 12a는 도 11에 도시된, 바브를 갖는 필라멘트 요소의 일부분의 좌측면도를 보여주는 도면.
- 도 12b는 도 12a에 도시된, 바브를 갖는 필라멘트 요소의 일부분의 확대도를 보여주는 도면.
- 도 13은 도 12b에 도시된, 바브를 갖는 필라멘트 요소의 일부분의 평면도를 보여주는 도면.
- 도 14는 도 12b의 선 도 14-도 14를 따라 취해진, 바브를 갖는 필라멘트 요소의 단면도를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 상처 봉합 장치(100)의 예시적인 실시예를 예시한다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 상처 봉합 장치(100)는 임의의 적합한 외과용 봉합재 재료(즉, 흡수성 및 비-흡수성 중합체 재료, 금속, 또는 세라믹 재료)로 구성된 필라멘트 요소(102)를 포함하며, 이 필라멘트 요소는 바람직하게는 그것으로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브(104)를 포함한다. 봉합재는 임의의 적합한 방법에 의해 형성될 수 있지만, 바람직하게는 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 공개 제2007/0257395호에 보다 상세히 기술된 방식으로 예비 형성된 재료로부터 편칭된 복합 프로파일이다. 도 1을 참조하면, 상처 봉합 장치의 근위 단부(106)는 바늘 또는 다른 삽입 장치(108)를 포함할 수 있다. 도 1 내지 도 5를 참조하면, 일 실시예에서, 상처 봉합 장치의 원위 단부(110)는 고정 탭 또는 정지 요소(112) 등을 포함한다. 정지 요소(112)는 전연 두께(t)(도 5) 및 전연 폭(w)(도 3 및 도 5)에 의해 한정되는 전연(114)을 갖는다. 정지 요소(112)는 또한 길이(l)(도 3)를 갖는다. 앞서 언급된 바와 같이, 공지의 T-형상의 구성은 굽힘 모멘트가 인가될 때, 예를 들어 상처 부위를 접근시키기 위해 봉합재에 장력이 인가될 때 비교적 약한 강성을 갖는다. 도 6에 도시된 그래프는 T-형상의 단부 구성에 비한 본 발명의 이점을 보다 명확하게 보여준다. 동일한 전연 최대 두께(t) 및 폭(w)(전연 면적)을 갖지만 길이(l)가 다른 고정 탭을 제조하였고, 유지 강도를 시험하였다. 바브형 봉합재를 돼지 복벽 근막 샘플을 통해 통과시키고, 정지 요소가 어떤 방식으로 파단되는 것에 의해, 정지 요소가 조직을 통해 당겨지는 것에 의해, 또는 이들 둘 모두의 조합에 의해 고장이 발생할 때까지 고정 탭을 당김으로써, 유지 강도를 시험하였다. 고장 전의 최대 하중을 기록하였고, 도 6에 예시되어 있다.
- [0034] 도 6의 그래프에 나타난 바와 같이, 유지 강도는 기하학적 형상이 T-형상의 부재와 보다 유사하게 됨에 따라, 또는 다시 말해서, 전연 면적에 대한 길이의 비 또는 최대 두께에 대한 길이의 비가 감소함에 따라 감소한다. 유지 강도는 정지 요소의 두께 또는 폭을 증가시킴으로써 증가될 수 있지만, 앞서 언급된 바와 같이, 이식될 수 있는 크기 및 질량에 대해 실제적 및 임상적 한계가 있다.
- [0035] 길이 대 최대 두께 또는 전연 면적 비에 더하여, 길이(l) 대 폭(w) 비가 또한 임의의 주어진 최대 두께에 대해 중요한 고려사항이다. 놀랍게도 그리고 직관에 반대되게, 1:1 이상의 비가 매우 증가된 유지 강도를 제공한다. 도 7은 주어진 최대 두께에 대해 길이 대 폭 비의 함수로서 고정 정지 요소 또는 탭의 연신율을 예시한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 파국적 고장에 도달하는 데 요구되는 연신 백분율(또는 보다 간단히 변형량)은 길이 대 폭 비가 증가함에 따라 증가한다.
- [0036] 원(raw) 연신 백분율에 더하여, 장치의 고장에 요구되는 실제 에너지의 양은 길이 대 폭 비가 증가함에 따라 증가한다. 이는 도 8 및 도 9에 의해 예시되며, 여기서 하중-신장 곡선 아래의 면적은 파국적 고장까지의 변형

에너지의 척도이다. 길이 대 폭 비가 증가함에 따라, 파국적 고장에 도달하는 데 요구되는 변형 에너지의 양은 크게 증가한다. 도 8은 길이 대 폭 비가 0.5:1인 고정 탭에 대한 하중-신장 곡선을 예시한다. 예시된 바와 같이, 장치는 피크 하중(peak load)에 도달한 다음에 돌발 고장과 함께 현저하게 감소한다. 도 9는 길이 대 폭 비가 2:1인 고정 탭에 대한 하중-신장 곡선을 예시한다. 예시된 바와 같이, 곡선은 제2 피크를 가지며, 파국적 고장 전에 훨씬 더 큰 신장이 발생한다. 다시 말해서, 길이 대 폭 비가 0.5로부터 2로 증가함에 따라, 변형 에너지가 크게 증가한다.

[0037] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 정지 요소(112)의 전연(114)은 봉합재가 장력하에 있을 때 조직과 접촉하는 비교적 작은 표면적을 갖지만, 그것의 최대 두께(t)에 대한 길이(1)의 비는 매우 크다. 따라서, 하중의 방향에서 조직과 접촉하는 실제 면적(즉, 전연 영역(114)의 면적)은 정지 요소(112)의 전체 치수에 비해 매우 작다. 이러한 비교적 긴 길이, 그러나 극히 작은 두께는 정지 요소가 비교적 평평한 위치에 상처 부위 내에 배치되는 것을 허용하며, 이는 촉진성을 최소화하고 조직의 대향 면(side)들이 정지 요소를 깔끔하게 덮는 것을 허용한다. 정지 요소가 조직 내에 정확히 놓이기 때문에, 그것은 외과의의 개인 봉합 기술을 방해함이 없이 상처 부위의 정점(apex)에, 상처 부위의 일 면에 대해 측방향에 등등으로 배치될 수 있다.

[0038] 바람직한 실시예에서, 전연(114)은 정지 요소(112)의 총 표면적(모든 면의 표면적의 합)에 비해 작으며, 바람직하게는 10% 미만 그리고 보다 바람직하게는 5% 미만이다. 이는 직관에 반대되는데, 그 이유는 종래의 사고가, 유지 강도를 증가시키고/시키거나 고장을 최소화하기 위해서는, 하중을 분산시키고 단위 면적당 하중을 감소시키기 위해 하중하에 있는 표면적을 증가시키거나 최대화하여야 함을 지시하기 때문이다. 비교적 긴 길이(1), 그러나 극히 작은 두께(t)는 촉진성을 최소화하는 평평한 위치설정, 및 상기에 언급된 바와 같은 가전성(versatile) 위치설정을 비롯한 임상적 이점들을 생성한다.

[0039] 도 5의 단면도에 상세히 도시된 하나의 바람직한 실시예에 따르면, 정지 요소(112)의 전연(114)은 바람직하게는 직사각형이 아니라, 오히려 그것의 폭을 가로질러 달라지는 두께를 갖는다. 일 실시예에서, 정지 요소(112)는 그것의 외측 에지(120) 및 중심(122)에서 최대 두께(t)를, 그리고 중심과 외측 에지 사이의 지점에서 최소 두께(t₂)를 갖는다. 이러한 실시예에서, 필라멘트 요소(102)는 대략 5 내지 25 밀의 필라멘트 폭(f)을 갖고, 바브(104)는 그것으로부터 대략 6 내지 25 밀의 거리(d)(도 2)만큼 외향으로 연장된다. 도 3을 참조하면, 정지 요소(112)는 39 밀 이상, 바람직하게는 100 내지 200 밀의 길이(1), 및 70 밀 초과, 보다 바람직하게는 90 밀 초과, 그리고 가장 바람직하게는 95 밀 초과, 폭을 갖는다. 또한, 도 3 내지 도 5를 참조하면, 최대 두께(t)는 6 밀 초과, 그리고 바람직하게는 10 내지 25 밀이고, 최소 두께(t₂)는 15 밀 미만, 그러나 바람직하게는 대략 5 내지 9 밀이다. 일 실시예에서, 길이 대 최대 두께 비는 바람직하게는 4 초과이고, 길이 대 최소 두께는 바람직하게는 9 초과이다. 일 실시예에서, 길이 대 폭 비는 바람직하게는 1 초과, 그리고 보다 바람직하게는 1.5 초과이다.

[0040] 도 10을 참조하면, 일 실시예에서, 상처 봉합 장치(200)는 바람직하게는 필라멘트 요소(202)를 포함하며, 이 필라멘트 요소는 그것으로부터 외향으로 연장되는 바브(204)를 갖는다. 필라멘트 요소(202)는 바람직하게는 근위 단부(206), 필라멘트 요소(202)의 근위 단부(206)와 연결된 삽입 바늘(208), 필라멘트 요소(202)의 근위 단부(206)로부터 멀리 떨어진 필라멘트 요소(202)의 원위 단부(210), 및 필라멘트 요소(202)의 원위 단부(210)와 연결된 정지 요소(212)를 포함한다. 정지 요소(212)는 전연 두께(도시되지 않음) 및 전연 폭(W')을 갖는 전연(214)을 갖는다. 정지 요소(212)는 또한 길이(L')를 갖는다.

[0041] 도 11을 참조하면, 일 실시예에서, 필라멘트 요소(202)는 필라멘트 요소로부터 외향으로 연장되는 복수의 바브(204)를 갖는다. 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 일 실시예에서, 필라멘트 요소(202)의 바브(204)들은 필라멘트 요소(202)의 길이를 따라(즉, 종축(A₁)을 따라) 서로 균일하게 이격된다. 일 실시예에서, 필라멘트 요소(202)는 종축(A₁)을 갖고, 바브(204)는 종축(A₁)과 각도(α₁)를 한정하는 축(A₂)을 따라 연장된다. 일 실시예에서, 각도(α₁)는 약 5 내지 60°, 그리고 보다 바람직하게는 약 10 내지 49°이다. 각도(α₁)의 정확한 크기는 바람직하게는, 조직 통과 중에 바브(204)의 가요성을 제어하도록, 그리고 또한 상처 봉합 장치(200)가 조직 내에 이식된 후에 바브 유지 강도를 확립하도록 선택된다.

[0042] 일 실시예에서, 바브들은 필라멘트 요소(202)의 대향 측들에서 서로 멀어지는 쪽으로 연장되는 쌍들로 정렬된다. 도 12a는 제1 바브 쌍(204A, 204A'), 제2 바브 쌍(204B, 204B'), 및 제3 바브 쌍(204C, 204C')을 포함한, 필라멘트 요소(202)의 길이를 따라 서로 정렬된 3개의 상이한 바브 쌍을 도시한다. 필라멘트 요소(202)의 작은 섹션만이 예시되기 때문에, 3개의 바브 쌍만이 도 12a에 도시된다. 그러나, 다른 실시예에서, 필

라멘트 요소(202)는, 필라멘트 요소의 길이를 따라 서로 정렬되고 필라멘트 요소의 대향 측들에서 서로 멀어지는 쪽으로 연장되는 50개, 100개, 150개 또는 그 초과와 바브 쌍을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 필라멘트 요소의 대향 측들로부터 연장되는 바브들 중 적어도 일부는 서로에 대해 엇갈린다.

[0043] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 일 실시예에서, 각각의 바브(204)는 필라멘트 요소(202)와 연결된 기부(230), 기부(230)로부터 이격된 팁(232), 기부(230)와 팁(232) 사이에서 연장되는 외측 예지(234), 및 기부(230)와 팁(232) 사이에서 연장되는 내측 예지(236)를 포함한다. 바브(204)의 외측 예지(234)는 바람직하게는 필라멘트 요소(202)로부터 멀어지는 쪽을 향하고, 바브의 내측 예지(236)는 바람직하게는 필라멘트 요소(202) 쪽을 향한다. 각각의 바브(204)는 또한 바람직하게는 바브(204)의 내측 예지(236)와 필라멘트 요소(202) 사이에서 연장되는 내부 만곡된 표면(238)을 포함한다.

[0044] 도 12a를 참조하면, 일 실시예에서, 필라멘트 요소(202)의 종축(A_1)을 따라 서로 이격된 인접 바브(204)들의 팁(232)들 사이의 거리는 약 0.03 내지 0.09 인치, 그리고 보다 바람직하게는 약 0.075 인치의 바브 피치(D_1)를 한정한다. 일 실시예에서, 바브 피치(D_1)는 바브들 모두에 대해 일관되어서, 바브들은 필라멘트 요소의 길이를 따라 서로 균일하게 이격된다. 인접 팁(232)들 사이의 바브 피치(D_1)는 조직을 통한 필라멘트 요소(202)의 통과를 제어하도록 선택되며, 상처 봉합 장치(200)의 유지 강도를 개선한다. 인접 바브 팁들 사이의 바브 피치(D_1)가 너무 큰 경우(즉, 0.09 인치 초과), 상처 봉합 장치의 유지 강도가 감소한다. 인접 바브 팁들 사이의 바브 피치(D_1)가 너무 작은 경우(즉, 약 0.03 인치 미만), 조직을 통해 상처 봉합 장치(200)를 통과시키는 데 요구되는 힘이 바람직하지 않은 수준으로 증가한다.

[0045] 도 12a를 참조하면, 일 실시예에서, 한 쌍의 바브들 중의 바브들(예컨대, 바브(204C, 204C')) 사이의 측방향 팁간 거리(D_2)는 약 0.025 내지 0.1 인치, 그리고 보다 바람직하게는 약 0.03 내지 0.06 인치이다. 측방향 팁간 거리(D_2)는 바람직하게는 조직을 통한 상처 봉합 장치(200)의 통과를 제어하며 상처 봉합 장치의 유지 강도를 향상시킨다. 측방향 팁간 거리(D_2)가 너무 작은 경우(즉, 0.025 인치 미만), 상처 봉합 장치(200)의 유지 강도가 바람직하지 않은 수준으로 감소한다. 측방향 팁간 거리(D_2)가 너무 큰 경우(0.1 인치 초과), 조직을 통해 상처 봉합 장치(200)를 통과시키는 데 요구되는 힘이 바람직하지 않은 수준으로 증가한다.

[0046] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 일 실시예에서, 바브(204)의 팁(232)은 약 0.003 내지 0.006 인치, 그리고 보다 바람직하게는 약 0.004 인치의 반경을 갖는 볼록한 반경방향 표면(240)을 한정한다. 각각의 바브에 있어서, 팁(232)의 볼록한 반경방향 표면(240)은 바람직하게는 조직 통과 동안 바브(204)의 가요성을 제어하는 데 도움을 주고 바브(204)에 대한 모멘트 아암을 좌우하는 데 도움을 주어서, 일단 조직 내에 이식되면 바브가 후방으로 구부러질 가능성을 최소화한다.

[0047] 도 12b를 참조하면, 일 실시예에서, 각각의 바브(204)의 외측 예지(234)는 오목 표면을 한정하는 제1 섹션(242), 및 볼록 표면을 한정하는 제2 섹션(244)을 포함한다. 오목 표면을 갖춘 제1 섹션(242)은 바브(204)의 기부(230)와 전이점(246) 사이에서 연장된다. 볼록 표면을 갖춘 제2 섹션(244)은 바브(204)의 전이점(246)과 바브(204)의 팁(232) 사이에서 연장된다. 일 실시예에서, 제1 섹션(242)의 오목 표면은 약 0.075 내지 0.25 인치, 그리고 보다 바람직하게는 약 0.09 내지 0.2 인치의 반경을 갖는다. 제1 섹션(242)의 오목 표면은 바람직하게는 바브(204)의 가요성, 및 조직을 통한 상처 봉합 장치의 통과를 제어한다. 제1 섹션(242)의 오목 표면은 바브(204)에 대한 모멘트 아암을 한정하며, 이는 바람직하게는 일단 조직 내에 이식되면 바브(204)가 후방으로 구부러질 가능성을 최소화한다.

[0048] 일 실시예에서, 바브의 제2 섹션(244)의 볼록 표면은 약 0.05 내지 0.1 인치, 그리고 보다 바람직하게는 약 0.07 인치의 반경을 갖는다. 제2 섹션(244)의 볼록 표면은 바람직하게는 바브의 모멘트 아암을 한정하고, 바브의 가요성을 제어하는 데 도움을 주며, 조직을 통한 바브 및 상처 봉합 장치(200)의 통과를 용이하게 한다.

[0049] 도 12b를 참조하면, 일 실시예에서, 바브(204)들 중 하나 이상은, 바람직하게는 바브형 봉합재가 조직을 통해 DIR #1로 표기된 제1 방향으로 당겨질 때 바브가 필라멘트 요소(202)를 향해 내향으로 보다 쉽게 압괴되는 것을 가능하게 하여서, 바브형 봉합재를 조직을 통해 제1 방향(DIR #1)으로 당기는 데 요구되는 힘의 양을 최소화하는 특유한 형상을 갖는다. 특히, 오목한 형상을 갖는 바브(204)의 외측 예지의 제1 섹션(242)은 조직에 대한 바브의 프로파일을 최소화하며, 이는 바브형 봉합재를 조직을 통해 제1 방향(DIR #1)으로 당기는 데 요구되는 힘의 양을 최소화한다. 또한, 바브의 전이점(246)과 바브의 팁(232) 사이에 위치된, 바브의 제2 섹션(244)의

블록 곡면은 봉합재가 제1 방향(DIR #1)으로 당겨질 때 내향 휨에 대한 바브의 저항 수준을 최소화하여서, 저항 수준은 제2 섹션(244)이 직선형 또는 오목한 표면인 경우 존재할 수준보다 상당히 낮다. 따라서, 오목 표면을 갖춘 제1 섹션(242) 및 블록 표면을 갖춘 제2 섹션(244)을 갖는, 각각의 바브(204)의 외측 에지(234)의 특유한 형상은 봉합재가 조직을 통해 제1 방향(DIR #1)으로 당겨짐에 따라 바브형 봉합재에 의해 제공되는 저항의 수준을 최소화하고, 바브가 필라멘트 요소(203)를 향해 내향으로 보다 쉽게 압괴되는 것을 가능하게 한다. 일 실시예에서, 전이점의 위치는 이동될 수 있고 반경은 바브의 모멘트 아암을 변화시키기 위해 달라질 수 있으며, 이는 제1 방향으로의 통과와 용이함을 변화시킬 것이고 또한 제2 방향으로의 움직임에 대한 저항을 변화시킬 것이다.

[0050] 일 실시예에서, 바브형 봉합재는, 바람직하게는 바브형 봉합재가 조직을 통해 DIR #2로 표기된 제2 방향으로 당겨질 때 바브가 필라멘트 요소(202)의 근위 단부를 향해 구부러짐(후방 구부러짐)에 보다 쉽게 저항하는 것을 가능하게 하여서, 바브형 봉합재를 조직을 통해 제2 방향(DIR #2)으로 당기는 데 요구되는 힘의 양을 최대화하는 특유한 형상을 갖는 하나 이상의 바브(204)를 포함한다. 일 실시예에서, 바브(204)의 외측 에지(234) 상에 위치된, 바브의 제1 섹션(242)의 오목 표면은 봉합재가 제2 방향(DIR #2)으로 당겨질 때 바브가 필라멘트 요소(202)로부터 멀어지는 쪽으로 보다 쉽게 휘어지는 것(즉, 후방으로 구부러짐)을 가능하게 하여서, 쌍을 이룬 바브(204B, 204B')의 각각의 팁(232)들 사이의 측방향 팁간 거리(D₂)(도 12a)를 증가시키며, 이는 제2 방향(DIR #2)으로의 봉합재의 움직임에 대한 저항을 증가시킨다. 또한, 바브(204)의 팁(232)에 있는 볼록하게 만곡된 표면(240)은, 제2 방향(DIR #2)으로의 바브형 봉합재의 움직임에 추가로 저항하기 위해, 바브형 봉합재가 제2 방향(DIR #2)으로 당겨질 때 주위 조직과 접촉하기 위한 팁에서의 보다 큰 표면적을 제공한다. 볼록 표면(240)을 갖춘 팁(232)을 제공하는 것은 조직과 맞물리기 위한 보다 큰 표면적을 제공하고, 조직과 맞물리기 위한 보다 작은 표면적을 갖는 예각 표면을 갖는 팁에 비해 현저한 개선을 제공한다. 일 실시예에서, 볼록 표면(240)을 갖춘 팁(232)을 제공하는 것은 팁이 날카로운 에지를 갖지 않기 때문에 바브가 조직 손상을 초래할 가능성을 최소화한다.

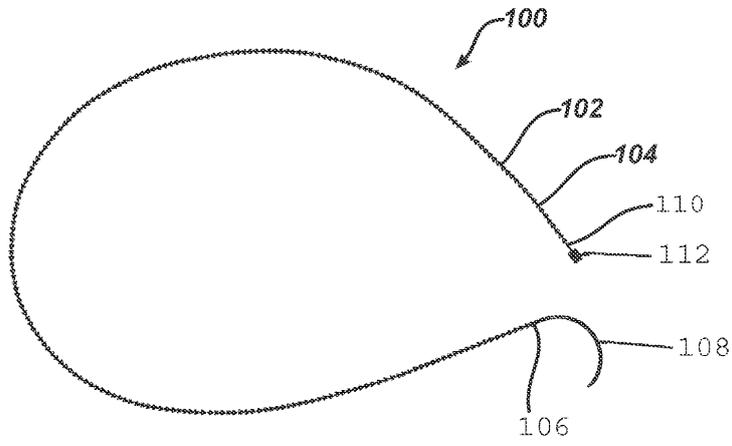
[0051] 일 실시예에서, 바브(204)의 내부 오목 표면(238)은 약 0.002 내지 0.006 인치, 그리고 보다 바람직하게는 약 0.003 인치의 반경을 갖는다. 내부 오목 표면(238)의 선택된 반경은 바람직하게는 조직 통과 동안 바브의 가요성을 제어하는 데 도움을 주고, 일단 이식되면 바브가 후방으로 구부러지는 것을 방지하기 위해 바브의 모멘트 아암을 좌우하는 데 도움을 준다.

[0052] 도 13 및 도 14를 참조하면, 일 실시예에서, 상처 봉합 장치(200)의 필라멘트 요소(202)는 바브(204)의 팁(232)의 두께(T₄)보다 큰 두께(T₃)를 갖는다. 그 결과, 상처 봉합 장치(200)는 바람직하게는 필라멘트 요소(202)의 중심에서보다 바브(204)의 팁(232)에서 더 얇다. 그 결과, 바브(204)는 필라멘트 요소(202)의 중심의 두께(T₃)로부터 팁(232)으로 약 1 내지 20°, 그리고 보다 바람직하게는 약 2 내지 10°의 각도(α₂)만큼 내향으로 테이퍼 형성된다. 필라멘트 요소(202)와 팁(232) 사이에서의 바브의 테이퍼는 조직 통과 동안 바브(204)의 가요성을 제어하는 데 도움을 주고, 또한 일단 상처 봉합 장치(200)가 조직 내에 이식되면 바브의 유지 강도를 좌우하는 데 도움을 준다.

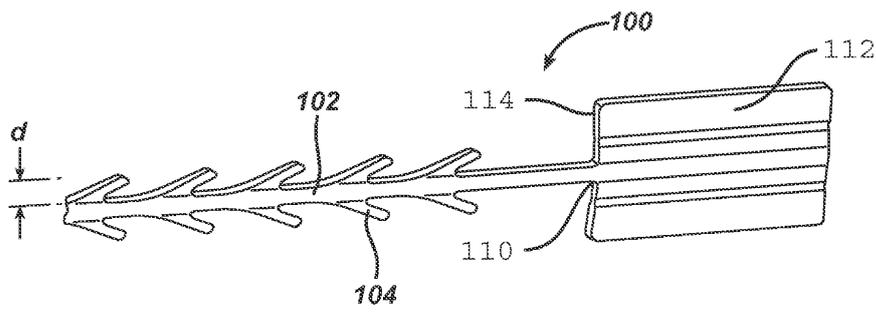
[0053] 상기의 내용이 본 발명의 실시예에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 그리고 추가의 실시예가 본 발명의 기본 범주로부터 벗어남이 없이 고안될 수 있다. 그렇기 때문에, 본 발명은 본 명세서에 개시된 정확한 실시예로 제한되지 않고, 본 발명의 범주 또는 사상으로부터 벗어남이 없이 당업자에 의해 다양한 다른 변경 및 수정이 그 실시예에서 이루어질 수 있으며, 본 발명의 범주는 오직 청구범위에 기재된 바와 같이 제한되어야 한다는 것이 이해되어야 한다.

도면

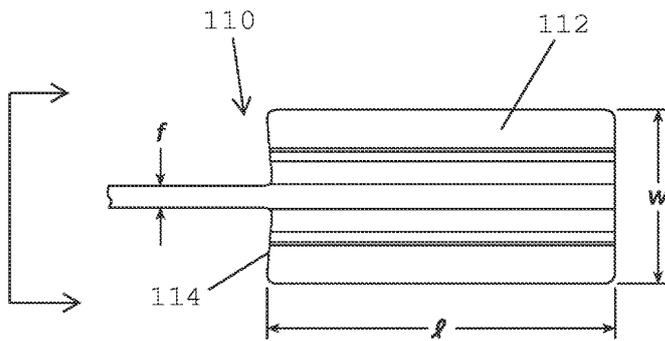
도면1



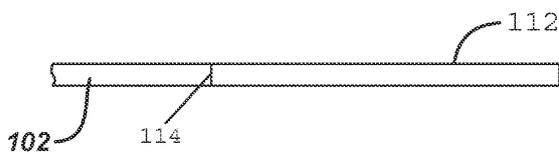
도면2



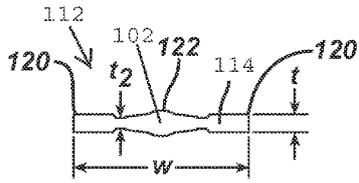
도면3



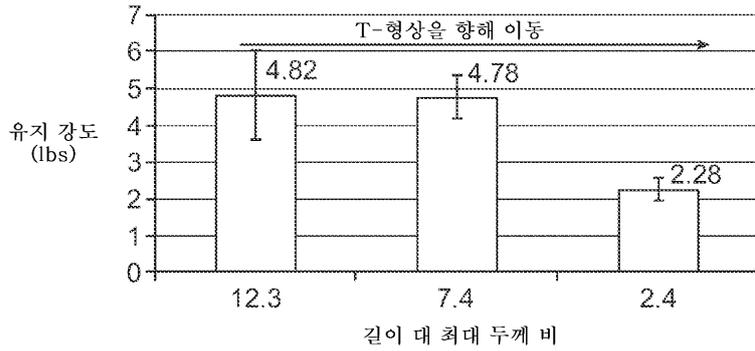
도면4



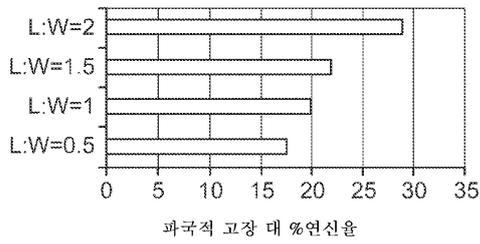
도면5



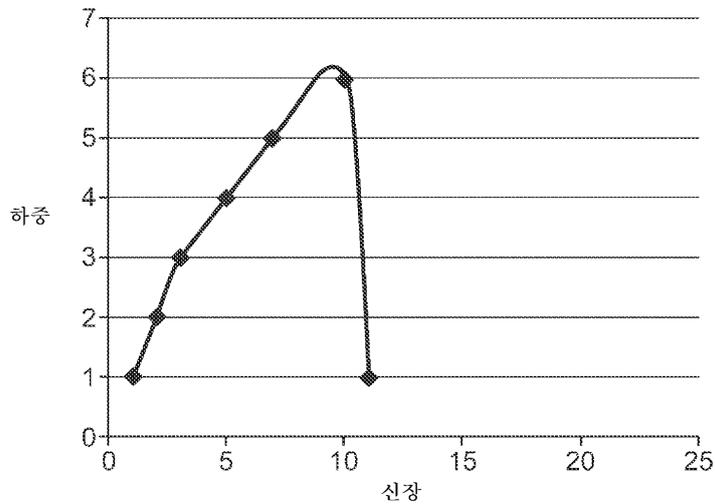
도면6



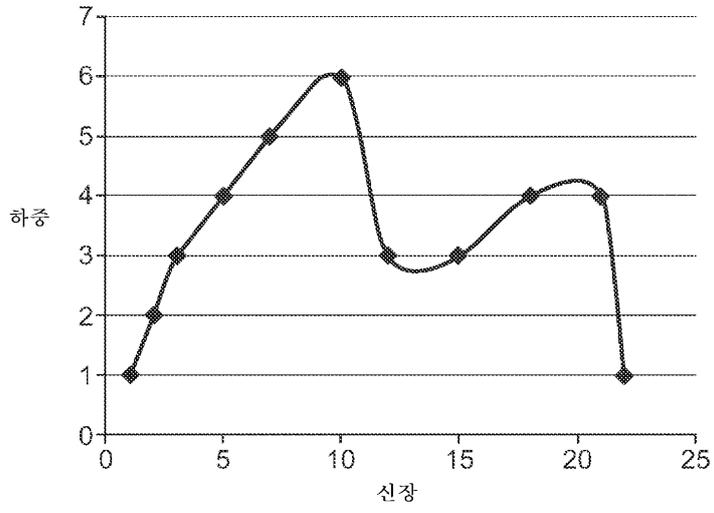
도면7



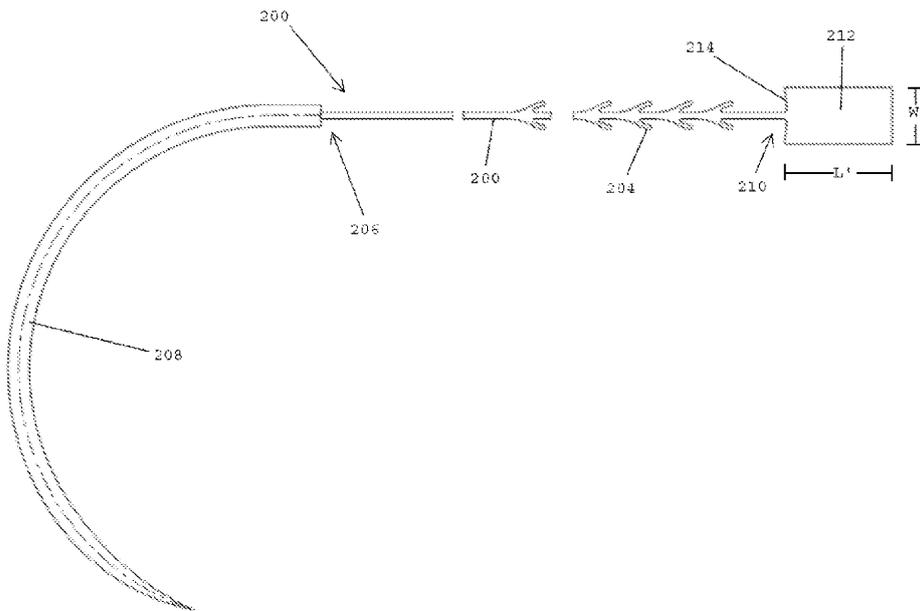
도면8



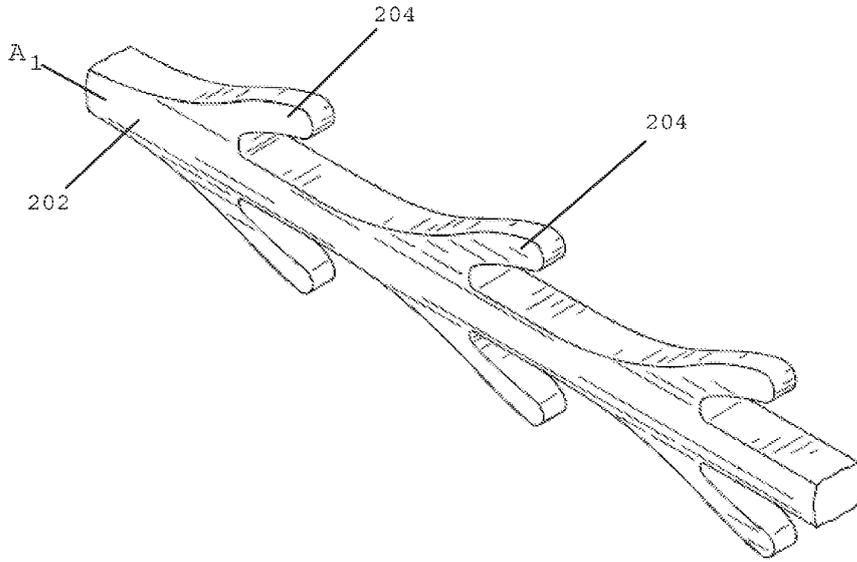
도면9



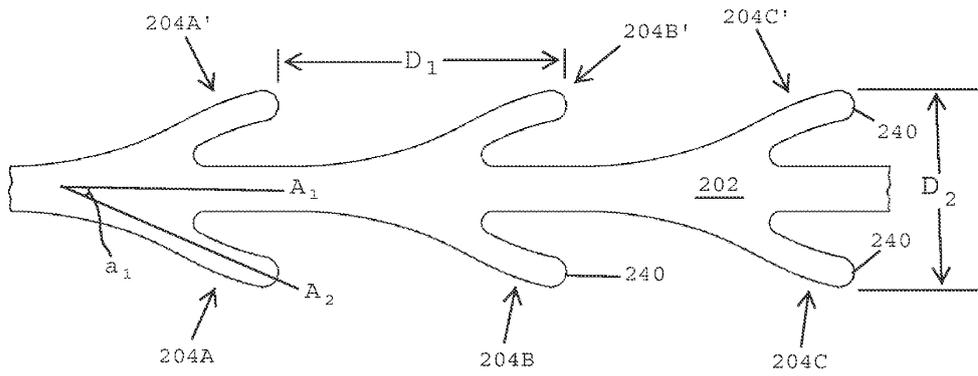
도면10



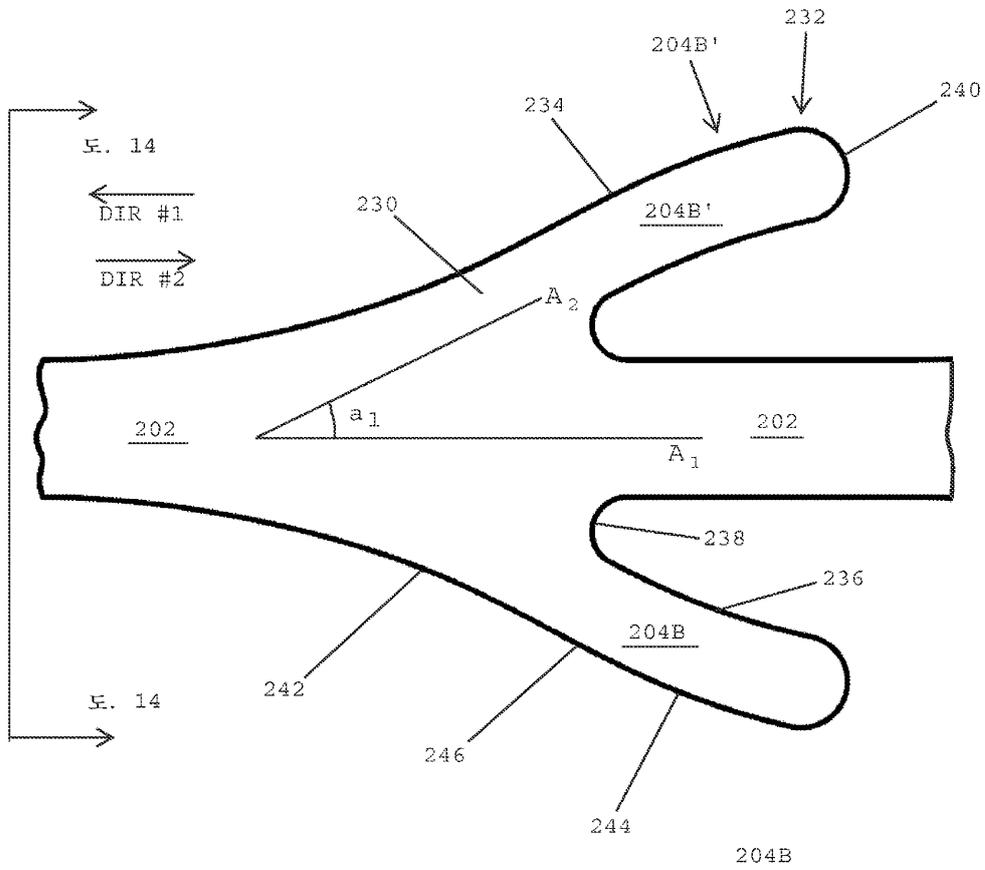
도면11



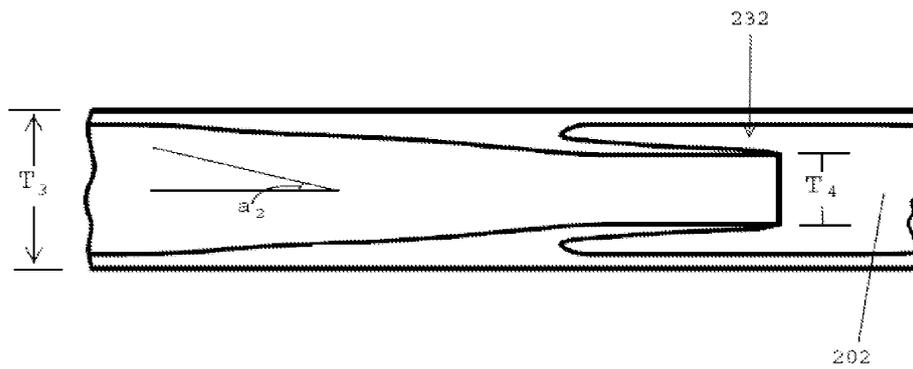
도면12a



도면12b



도면13



도면14

