



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월13일
(11) 등록번호 10-2239639
(24) 등록일자 2021년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/11 (2006.01) A61B 17/06 (2006.01)
A61D 1/00 (2006.01) A61F 2/06 (2006.01)
A61L 27/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/11 (2013.01)
A61B 17/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0127073
(22) 출원일자 2019년10월14일
심사청구일자 2019년10월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR101618236 B1
KR1020130141977 A
KR1020000061947 A
W02019097328 A1

(73) 특허권자
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
윤삼열
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 112-2603 (신천동, 파크리오)
(74) 대리인
조영현

전체 청구항 수 : 총 8 항

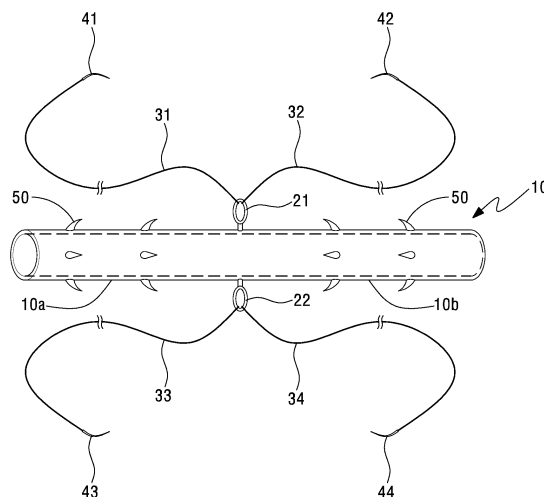
심사관 : 이수열

(54) 발명의 명칭 혈관 봉합 기구 및 이를 이용한 혈관 봉합 방법

(57) 요약

혈관 봉합 기구 및 이를 이용한 혈관 봉합 방법에 관해 개시되어 있다. 개시된 혈관 봉합 기구는 이격된 제1 혈관부와 제2 혈관부를 상호 봉합하기 위한 것으로, 상기 제1 혈관부와 상기 제2 혈관부에 양단이 각각 삽입되는 마이크로 튜브, 상기 마이크로 튜브의 중앙부나 그 인접부에 상호 이격하여 구비된 제1 및 제2 고리부, 상기 제1 고리부에 연결된 제1군의 봉합사 부재 및 제1군의 바늘 부재, 그리고, 상기 제2 고리부에 연결된 제2군의 봉합사 부재 및 제2군의 바늘 부재를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61D 1/00 (2013.01)
A61F 2/06 (2013.01)
A61L 27/507 (2013.01)
A61B 2017/06057 (2013.01)
A61B 2017/1107 (2013.01)
A61B 2017/1132 (2013.01)
A61F 2220/0016 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	HURF-2019-21
부처명	한림대학교 산학협력단
과제관리(전문)기관명	한림대학교 산학협력단
연구사업명	2019 상반기 의료원 임상연구과제
연구과제명	미세혈관문합술을 쉽고 빠르게 할 수 있는 상품화된 쥐의 미세혈관 문합을 위한 미
세팅브장치를 고안하기 위한	상품화 전 단계 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한림대학교 산학협력단
연구기간	2019.05.20 ~ 2020.05.19

명세서

청구범위

청구항 1

이격된 제1 혈관부와 제2 혈관부를 상호 봉합하기 위한 혈관 봉합 기구로서,
 상기 제1 혈관부와 상기 제2 혈관부에 양단이 각각 삽입되는 마이크로 튜브;
 상기 마이크로 튜브의 중앙부나 그 인접부에 구비된 것으로, 제1 방향으로 돌출되도록 구비된 제1 고리부;
 상기 마이크로 튜브의 상기 중앙부나 그 인접부에 구비된 것으로, 상기 제1 고리부와 이격되고 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 돌출되도록 구비된 제2 고리부;
 상기 제1 고리부에 연결된 제1군의 봉합사 부재 및 상기 제1군의 봉합사 부재에 연결된 제1군의 바늘 부재; 및
 상기 제2 고리부에 연결된 제2군의 봉합사 부재 및 상기 제2군의 봉합사 부재에 연결된 제2군의 바늘 부재;를 포함하는,
 혈관 봉합 기구.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제1군의 봉합사 부재는 제1 봉합사 및 제2 봉합사를 포함하고,
 상기 제1군의 바늘 부재는 상기 제1 봉합사에 연결된 제1 바늘 및 상기 제2 봉합사에 연결된 제2 바늘을 포함하는 혈관 봉합 기구.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제2군의 봉합사 부재는 제3 봉합사 및 제4 봉합사를 포함하고,
 상기 제2군의 바늘 부재는 상기 제3 봉합사에 연결된 제3 바늘 및 상기 제4 봉합사에 연결된 제4 바늘을 포함하는 혈관 봉합 기구.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제1 고리부와 상기 제2 고리부는 상기 마이크로 튜브를 사이에 두고 서로 반대편에, 반대 방향으로 돌출되도록 구비된 혈관 봉합 기구.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 마이크로 튜브는 상기 제1 혈관부에 삽입되는 제1 삽입부 및 상기 제2 혈관부에 삽입되는 제2 삽입부를 포함하고,
 상기 제1 삽입부 및 상기 제2 삽입부의 외주면에 돌출되게 구비된 돌기부를 더 포함하는 혈관 봉합 기구.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 돌기부는 상기 마이크로 튜브의 단부 측에서 중앙부 측으로 절곡하여 돌출된 형상을 갖는 혈관 봉합 기구.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제1 삽입부 및 상기 제2 삽입부 각각의 외주면에 복수의 상기 돌기부가 규칙적으로 배열된 혈관 봉합 기구.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 튜브, 상기 제1 고리부 및 상기 제2 고리부 중 적어도 하나는 실리콘 수지(silicone resin)를 포함하는 물질로 형성된 혈관 봉합 기구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 혈관 봉합 기구 및 방법, 보다 상세하게는 미세혈관을 문합하기 위한 혈관 봉합 기구 및 이를 이용한 혈관 봉합 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 혈관 문합술(blood vessel anastomosis 또는 vascular anastomosis), 특히, 미세혈관 문합술은 여러 형태의 수술에 적용되고 있으며, 특히, 신장 이식, 간 이식 등과 같은 장기 이식에서 필수적인 수술 방법이다. 또한, 폐쇄 혈관이나 거의 폐쇄된 혈관을 치료하는 방법으로 약물 또는 수술에 의한 방법이 채택될 수 있고, 수술에 의한 방법으로 문제가 되는 혈관부분을 잘라내고 남은 혈관들을 문합하는 방법이 적용될 수 있다.

[0003] 최근에는, 쥐(rat) 및 햄스터(hamster) 등의 소형 실험동물에서 간 이식, 소장 이식 및 이종 이식 등 다양한 실험이 이루어지고 있다. 이들 실험동물에 대해서는 비교적 큰 사이즈의 개(dog) 또는 원숭이 등의 영장류와 달리 복강내 마취, 흡입 또는 근육 마취 등을 시행하며, 이러한 마취기법은 마취유도시간을 30분 내지 1시간 이상 유지하기 어렵다. 용량 이상의 무리한 마취약 사용, 복강 노출에 의한 저체온증 및 약간의 실혈 또한 이들 실험동물에게 치명적일 수 있고, 수술에 성공하더라도 24시간 내에 회복하지 못하고 사망에 이르는 경우가 많다. 따라서, 효율적이고 신속 정확한 미세혈관 수술(microvascular surgery), 즉, 시간이 많이 걸리지 않으며 개존율(patency rate)이 좋은 미세혈관 문합술(microvascular anastomosis)이 중요하며 이에 대한 관심이 높아지고 있다. 빠르고 쉽고 정확하며 시간이 지나도 혈류가 잘 유지될 수 있는 미세혈관 문합법은 소동물에서의 장기 이식, 이종 이식과 같은 실험을 용이하게 해줄 것으로 기대된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 짧은 시간 내에 쉽고 정확하게 혈관(미세혈관)을 봉합(문합)할 수 있는 혈관 봉합 기구 및 이를 이용한 혈관 봉합 방법을 제공하는데 있다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예들에 따르면, 이격된 제1 혈관부와 제2 혈관부를 상호 봉합하기 위한 혈관 봉합 기구로서, 상기 제1 혈관부와 상기 제2 혈관부에 양단이 각각 삽입되는 마이크로 튜브; 상기 마이크로 튜브의 중앙부나 그 인접부에 구비된 것으로, 제1 방향으로 돌출되도록 구비된 제1 고리부; 상기 마이크로 튜브의 상기 중앙부나 그 인접부에 구비된 것으로, 상기 제1 고리부와 이격되고 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 돌출되도록 구비된 제2 고리부; 상기 제1 고리부에 연결된 제1군의 봉합사 부재 및 상기 제1군의 봉합사 부재에 연결된 제1군의 바늘 부재; 및 상기 제2 고리부에 연결된 제2군의 봉합사 부재 및 상기 제2군의 봉합사 부재에 연결된 제2군의 바늘 부재;를 포함하는 혈관 봉합 기구가 제공된다.

- [0007] 상기 제1군의 봉합사 부재는 제1 봉합사 및 제2 봉합사를 포함할 수 있고, 상기 제1군의 바늘 부재는 상기 제1 봉합사에 연결된 제1 바늘 및 상기 제2 봉합사에 연결된 제2 바늘을 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 제2군의 봉합사 부재는 제3 봉합사 및 제4 봉합사를 포함할 수 있고, 상기 제2군의 바늘 부재는 상기 제3 봉합사에 연결된 제3 바늘 및 상기 제4 봉합사에 연결된 제4 바늘을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 제1 고리부와 상기 제2 고리부는 상기 마이크로 튜브를 사이에 두고 서로 반대편에, 반대 방향으로 돌출되도록 구비될 수 있다.
- [0010] 상기 마이크로 튜브는 상기 제1 혈관부에 삽입되는 제1 삽입부 및 상기 제2 혈관부에 삽입되는 제2 삽입부를 포함할 수 있고, 상기 제1 삽입부 및 상기 제2 삽입부의 외주면에 돌출되게 구비된 돌기부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 돌기부는 상기 마이크로 튜브의 단부 측에서 중앙부 측으로 절곡하여 돌출된 형상을 가질 수 있다.
- [0012] 상기 제1 삽입부 및 상기 제2 삽입부 각각의 외주면에 복수의 상기 돌기부가 규칙적으로 배열될 수 있다.
- [0013] 상기 마이크로 튜브, 상기 제1 고리부 및 상기 제2 고리부 중 적어도 하나는 실리콘 수지(silicone resin)를 포함하는 물질로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예들에 따르면, 빠르고 쉽게 미세혈관 문합의 수행할 수 있을 뿐 아니라 우수한 개존율을 확보할 수 있는 혈관 봉합 기구(예컨대, 미세혈관 문합 기구)를 구현할 수 있다. 이를 이용하면, 소동물에서의 장기 이식, 이종간 이식과 같은 실험이 상당히 용이해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 보여주는 사시도이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로, 혈관 봉합 기구를 이용해서 혈관을 봉합하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 설명하기 위한 측면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 설명하기 위한 측면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 설명하기 위한 측면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 실험용 쥐의 대동맥(aorta)에 삽입한 경우를 보여주는 사진 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 이점, 특징 및 이들을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술된 실시예들에 의해 명확해질 수 있다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되지 않고 다양한 다른 형태로 구현될 수 있다. 개시된 실시예는 단지 본 발명의 개시 내용을 보다 명확하게 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 내용을 보다 명료하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 수 있다.
- [0017] 본원 명세서에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다. 또한, 본원 명세서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0018] 본원 명세서 전체에서 사용되는 "약", "실질적으로" 등의 정도의 용어는 고유한 제조 및 물질 허용 오차를 감안하여, 그 수치나 정도의 범주 또는 이에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 제공된 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다.
- [0019] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 첨부된 도면에 도시된 층이나 영역들의 폭 및 두께는 명세서의 명확성 및 설명의 편의성을 위해 다소 과장되어 있을 수 있다. 상세한 설명 전체

에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 보여주는 사시도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 혈관 봉합 기구는 이격된 제1 혈관부(미도시)와 제2 혈관부(미도시)를 상호 봉합하기 위한 기구일 수 있다. 예를 들어, 상기 혈관 봉합 기구는 분리되어 있는 두 개의 혈관부를 엔드-투-엔드(end-to-end) 방식으로 문합(anatromosis)하기 위한 '혈관 문합 기구'일 수 있다.
- [0022] 상기 혈관 봉합 기구는 봉합(문합)하고자 하는 상기 제1 혈관부(미도시)와 상기 제2 혈관부(미도시)에 양단이 각각 삽입되는 마이크로 튜브(microtube)(10)를 포함할 수 있다. 여기서, '마이크로'라는 용어는 마이크로 튜브(10)가 반드시 마이크로 스케일을 가져야 한다는 것이라기 보다는 마이크로 튜브(10)가 상당히 '미세'하다는 것으로, 넓게 이해될 수 있다. 마이크로 튜브(10)는 일종의 본체부라고 할 수 있다. 마이크로 튜브(10)는, 예컨대, 실리콘 수지(silicone resin) 등으로 형성된 실리콘 튜브일 수 있지만, 이에 한정되지 않고, 구성 물질은 달라질 수 있다. 마이크로 튜브(10)는, 예를 들어, 대략 1mm 정도의 직경을 가질 수 있다. 이 경우, 마이크로 튜브(10)는 쥐나 햄스터와 같은 소형 실험동물의 미세혈관에 적용하기에 적합할 수 있다. 그러나 마이크로 튜브(10)의 직경은 전술한 바에 한정되지 않고, 경우에 따라, 달라질 수 있다.
- [0023] 상기 혈관 봉합 기구는 마이크로 튜브(10)의 중앙부나 그 인접부에 구비된 제1 고리부(21) 및 제2 고리부(22)를 포함할 수 있다. 제1 고리부(21)는 제1 방향으로 돌출되도록 구비될 수 있다. 제2 고리부(22)는 제1 고리부(21)와 이격될 수 있고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 돌출되도록 구비될 수 있다. 예를 들어, 제1 고리부(21)와 제2 고리부(22)는 마이크로 튜브(10)를 사이에 두고 서로 반대편에, 반대 방향으로 돌출되도록 구비될 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것이고 본원은 이에 한정되지 않는다. 제1 고리부(21) 및 제2 고리부(22)는, 마이크로 튜브(10)와 유사하게, 실리콘 수지(silicone resin) 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 혈관 봉합 기구는 제1 고리부(21)에 연결된 제1군의 봉합사 부재 및 상기 제1군의 봉합사 부재에 연결된 제1군의 바늘 부재를 포함할 수 있다. 또한, 상기 혈관 봉합 기구는 제2 고리부(22)에 연결된 제2군의 봉합사 부재 및 상기 제2군의 봉합사 부재에 연결된 제2군의 바늘 부재를 포함할 수 있다. 구체적인 예로, 상기 제1군의 봉합사 부재는 제1 봉합사(31) 및 제2 봉합사(32)를 포함할 수 있고, 상기 제1군의 바늘 부재는 제1 봉합사(31)에 연결된 제1 바늘(41) 및 제2 봉합사(32)에 연결된 제2 바늘(42)을 포함할 수 있다. 이와 유사하게, 상기 제2군의 봉합사 부재는 제3 봉합사(33) 및 제4 봉합사(34)를 포함할 수 있고, 상기 제2군의 바늘 부재는 제3 봉합사(33)에 연결된 제3 바늘(43) 및 제4 봉합사(34)에 연결된 제4 바늘(44)을 포함할 수 있다. 이와 같이, 하나의 고리부(21 or 22)에 한 쌍의 봉합사(31/32 or 33/34)와 한 쌍의 바늘(41/42 or 43/44)을 구비시키면 혈관 봉합(문합)을 용이하게 수행하는데 유리할 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것이고, 고리부(21 or 22) 하나에 연결된 봉합사의 개수와 바늘의 개수는 달라질 수도 있다.
- [0025] 제1 내지 제4 봉합사(31~34)로는, 예컨대, 나일론 10-0 또는 11-0 규격의 실을 사용할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 일반적으로 사용하는 다양한 봉합사를 본 실시예의 봉합사(31~34)로 적용할 수 있다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 보여주는 사시도이다. 본 실시예는 도 1의 구성에 돌기부(50)가 부가된 구성을 가질 수 있다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 혈관 봉합 기구는 마이크로 튜브(10)의 외주면에 돌출되게 구비된 돌기부(50)를 더 포함할 수 있다. 마이크로 튜브(10)는 제1 혈관부(미도시)에 삽입되는 제1 삽입부(10a) 및 제2 혈관부(미도시)에 삽입되는 제2 삽입부(10b)를 포함할 수 있고, 제1 삽입부(10a) 및 제2 삽입부(10b) 각각의 외주면에 돌기부(50)가 구비될 수 있다. 돌기부(50)는 문합하려는 혈관이 마이크로 튜브(10)에서 빠져나가지 않도록 잡아주는(고정하는) 역할을 할 수 있다. 돌기부(50)는 마이크로 튜브(10)의 단부 측에서 중앙부 측으로 절곡하여(휘어져서) 돌출된 형상을 가질 수 있다. 이 경우, 혈관이 빠져나가는 것을 더 잘 방지할 수 있다. 제1 삽입부(10a) 및 제2 삽입부(10b) 각각의 외주면에 복수의 상기 돌기부(50)가 규칙적으로 배열될 수 있다. 그러나 여기에 도시된 돌기부(50)의 개수 및 배치 방식은 예시적인 것이고 달라질 수 있다. 돌기부(50)의 구성 물질은, 마이크로 튜브(10)와 유사하게, 실리콘 수지(silicone resin) 등일 수 있다.
- [0028] 도 1에서 제1 및 제2 고리부(21, 22)가 형성된 마이크로 튜브(10)와 도 2에서 고리부들(21, 22) 및 돌기부(50)가 형성된 마이크로 튜브(10)는 모두 3차원 프린팅(3D printing) 방법을 이용해서 미세한 크기로 용이하게 제작될 수 있다.
- [0029] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로, 혈관 봉합 기구를 이용해서 혈관을 봉합하는 방법을

개략적으로 보여주는 도면이다.

- [0030] 도 3a를 참조하면, 이격된 제1 혈관부(71)와 제2 혈관부(72)를 상호 봉합(문합)하는데 있어서, 도 2에서 설명한 바와 같은 혈관 봉합 기구를 이용할 수 있다. 혈관 봉합 기구의 본체에 해당하는 마이크로 튜브(10)의 제1 삽입부(10a)를 제1 혈관부(71) 내에 삽입할 수 있고, 제2 삽입부(10b)를 제2 혈관부(72) 내에 삽입할 수 있다. 혈관부(71, 72)의 내측면에 돌기부(50)가 흡사 갈고리 형태로 걸릴 수 있고, 혈관부(71, 72)는 마이크로 튜브(10)의 바깥쪽으로는 빠져나가기 어렵고 안쪽(중앙부)으로는 이동할 수 있는 상태가 될 수 있다.
- [0031] 이와 같은 상태에서, 제1 봉합사(31)에 연결된 제1 바늘(41)을 이용해서 제1 혈관부(71)의 도면상 상단부를 바느질할 수 있고, 이와 유사하게, 제2 봉합사(32)가 연결된 제2 바늘(42)을 이용해서 제2 혈관부(72)의 도면상 상단부를 바느질할 수 있다. 또한, 제3 봉합사(33)에 연결된 제3 바늘(43)을 이용해서 제1 혈관부(71)의 도면상 하단부를 바느질할 수 있고, 제4 봉합사(34)가 연결된 제4 바늘(44)을 이용해서 제2 혈관부(72)의 도면상 하단부를 바느질할 수 있다.
- [0032] 그런 다음, 제1 봉합사(31)와 제2 봉합사(32)를 서로 당기듯이 잡아매어 묶어줄 수 있고, 이와 유사하게, 제3 봉합사(33)와 제4 봉합사(34)를 서로 당기듯이 잡아매어 묶을 수 있다. 그 결과물이 도 3b에 도시되어 있다.
- [0033] 도 3b를 참조하면, 제1 혈관부(71)와 제2 혈관부(72)는 상호 접합하거나 거의 접합된 상태가 될 수 있고, 봉합사들(31~34)에 의해 고정된 상태가 될 수 있다. 도 3a 및 도 3b를 참조하여 설명한 단계들을 바느질 위치를 조금씩 옮겨가면서 여러번 반복할 수도 있다.
- [0034] 도 3c를 참조하면, 제1 봉합사(31)와 제3 봉합사(33)를 이용해서 제1 삽입부(10a) 둘레의 제1 혈관부(71)의 외주면을 1회 이상 감아서 매듭을 만들고, 제1 및 제3 바늘(41, 43)은 제거할 수 있다. 또한, 제2 봉합사(32)와 제4 봉합사(34)를 이용해서 제2 삽입부(10b) 둘레의 제2 혈관부(72)의 외주면을 1회 이상 감아서 매듭을 만들고, 제2 및 제4 바늘(42, 44)은 제거할 수 있다. 두 개의 봉합사(31/33 or 32/34)가 짝을 이루어 감기는 위치는 서로 바뀔 수도 있다. 이와 같이, 마이크로 튜브(10)의 중앙부에서 떨어진 위치에서 혈관부들(71, 72)을 감아서 매듭을 만들어 주면, 마이크로 튜브(10)에 혈관부들(71, 72)이 더욱 단단히 고정될 수 있다. 그러나, 경우에 따라서는, 도 3c의 단계를 수행하지 않고, 도 3b의 단계에서 문합을 마무리할 수도 있다.
- [0035] 본 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 이용하면, 쉽고 빠르게 혈관(미세혈관)을 봉합(문합)할 수 있고, 혈관 봉합의 개존율을 확보하는 데도 유리할 수 있다. 이러한 기구를 일종의 키트(kit) 형태로 제작할 수 있고, 이를 이용하면 고가의 장비 없이도 소동물에서의 미세혈관 문합을 용이하게 수행할 수 있다. 따라서, 이러한 장치 및 방법을 이용하면, 소동물에서의 장기 이식, 이종간 이식과 같은 실험이 용이해질 수 있다.
- [0036] 도 3a 내지 도 3c를 참조하여 설명한 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 이용한 혈관 봉합 방법은 예시적인 것이고, 이 방법은 기술자의 의도나 혈관의 상태 등에 따라서 다양하게 변형될 수 있다.
- [0037] 도 1 및 도 2에서는 혈관 봉합 기구의 마이크로 튜브(10)에 대해서 두 개의 고리부(21, 22)가 반대편에 구비된 경우를 도시하고 설명하였지만, 고리부의 개수 및 형성 위치 등은 변형이 가능하다. 필요에 따라, 3개 또는 4개 이상의 고리부가 구비될 수 있고, 각각의 고리부에 하나 이상의 봉합사 및 하나 이상의 바늘이 연결될 수 있다. 도 4 내지 도 6은 혈관 봉합 기구의 마이크로 튜브(10)에 대한 고리부들의 다양한 배치 형태를 보여준다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 설명하기 위한 측면도이다. 편의상, 도 4에서는 봉합사 및 바늘 부재는 도시되지 않았고, 이는 도 5 및 도 6에서도 마찬가지이다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 마이크로 튜브(10)에 대하여 양측(도면상 상하부)에 제1 고리부(21)와 제2 고리부(22)가 배치될 수 있다. 이러한 배치 형태는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 것과 동일하다.
- [0040] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 설명하기 위한 측면도이다. 도 5를 참조하면, 마이크로 튜브(10)에 대하여 사방에(도면상 상하좌우)에 제1 고리부(23), 제2 고리부(24), 제3 고리부(25) 및 제4 고리부(26)가 배치될 수 있다.
- [0041] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 설명하기 위한 측면도이다. 도 6을 참조하면, 마이크로 튜브(10)에 대하여 세 방향으로 제1 고리부(27), 제2 고리부(28) 및 제3 고리부(29)가 배치될 수 있다. 제1 고리부(27), 제2 고리부(28) 및 제3 고리부(29)는 실질적으로 등간격으로 배치될 수 있다.
- [0042] 도 4 내지 도 6을 참조하여 설명한 고리부의 개수 및 배치는 예시적인 것이고, 그 밖에도 다양한 변형이 가능하다.

[0043] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 실험용 쥐의 대동맥(aorta)에 삽입한 경우를 보여주는 사진 이미지이다.

[0044] 도 7을 참조하면, 실시예에 따른 혈관 봉합 기구를 이용해서 실험용 쥐의 대동맥에 대한 미세혈관 문합을 효율적으로 그리고 성공적으로 수행할 수 있음을 확인할 수 있다.

[0045] 본 명세서에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 예를 들어, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 혈관 봉합 기구 및 이를 이용한 혈관 봉합 방법은 다양하게 변형될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 때문에 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

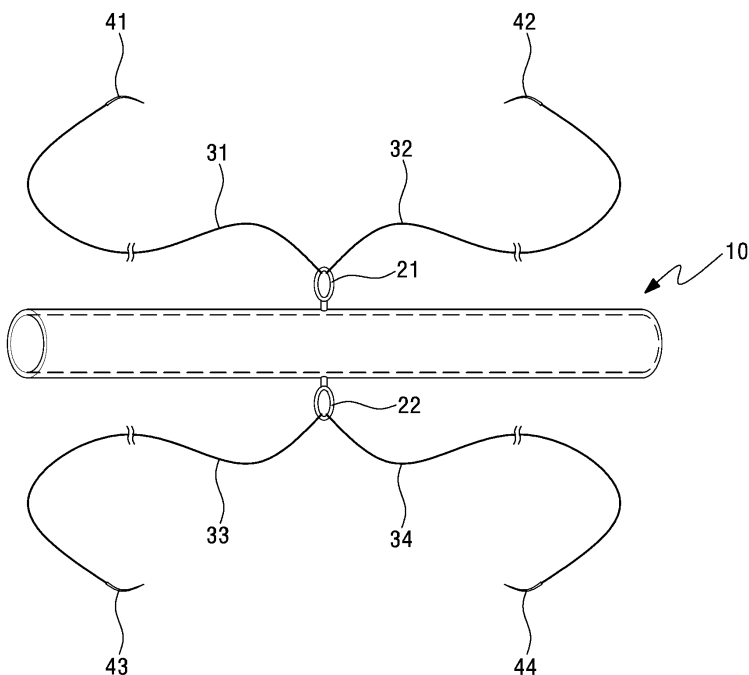
부호의 설명

[0046] * 도면의 주요 부분에 대한 부호설명 *

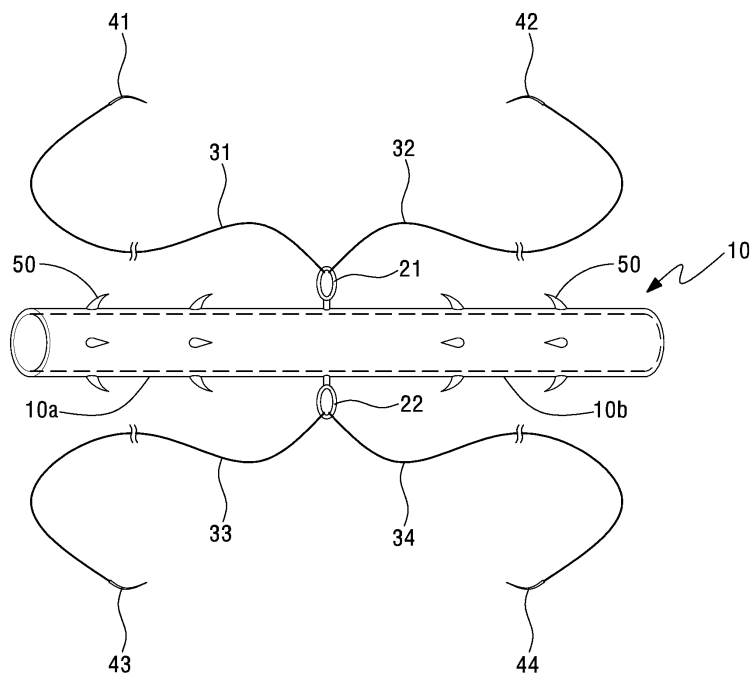
10 : 마이크로 튜브	21 : 제1 고리부
22 : 제2 고리부	31 : 제1 봉합사
32 : 제2 봉합사	33 : 제3 봉합사
34 : 제4 봉합사	41 : 제1 바늘
42 : 제2 바늘	43 : 제3 바늘
44 : 제4 바늘	50 : 돌기부
71 : 제1 혈관부	72 : 제2 혈관부

도면

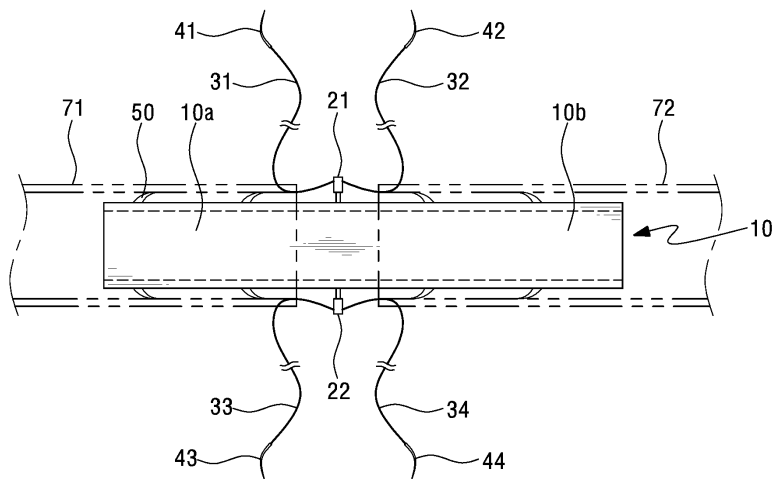
도면1



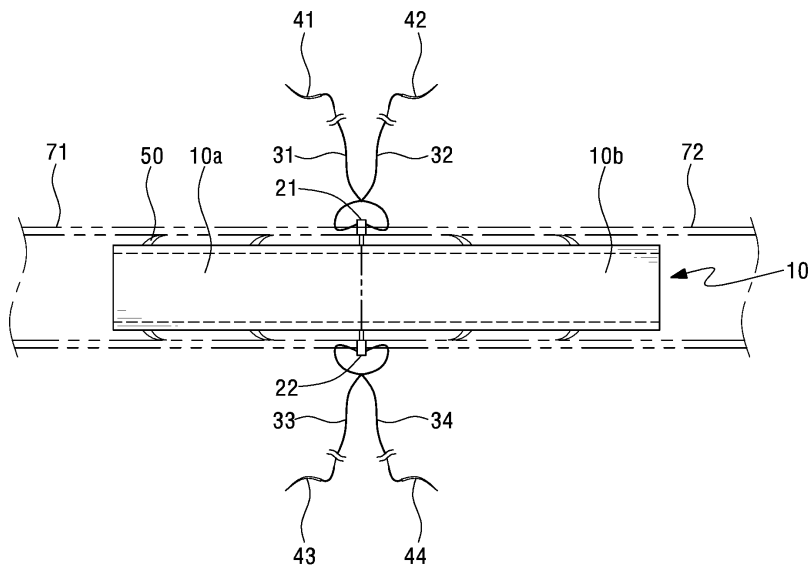
도면2



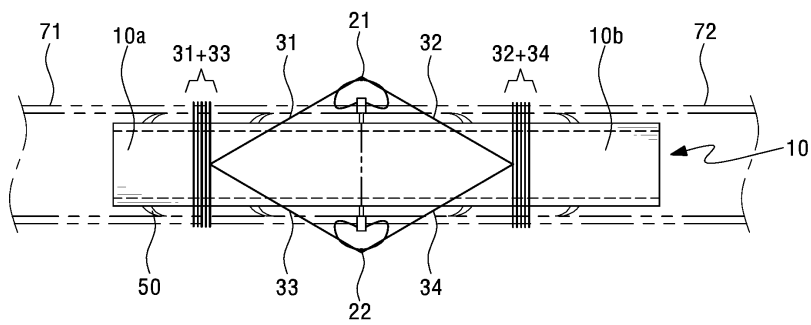
도면3a



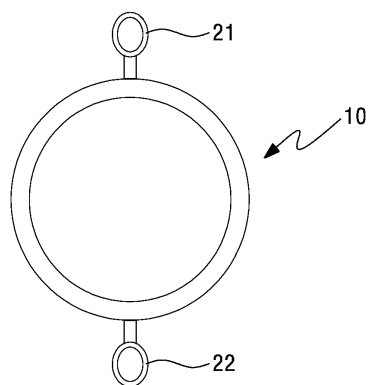
도면3b



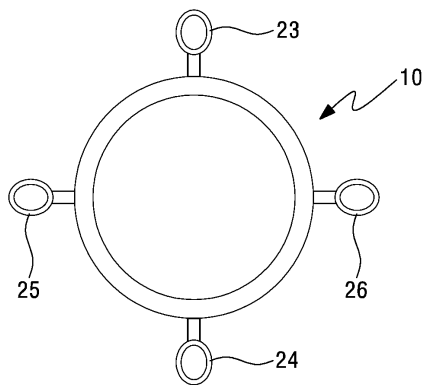
도면3c



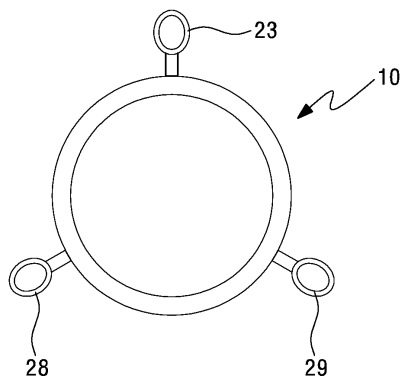
도면4



도면5



도면6



도면7

