(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0121682
(43) 공개일자 2024년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/122 (2006.01) *A61B 17/00* (2022.01)
A61B 17/128 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/122 (2013.01)
A61B 17/1285 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0015554
(22) 출원일자 2024년02월01일
심사청구일자 2024년02월01일
(30) 우선권주장
1020230014055 2023년02월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
홍광대
경기도 안양시 동안구 부림로 13, 605동 301호
손정호
서울특별시 서초구 양재대로2길 90, 205동 403호
윤순석
경기도 안산시 단원구 적금로 164, 108동 402호
(74) 대리인
특허법인시공

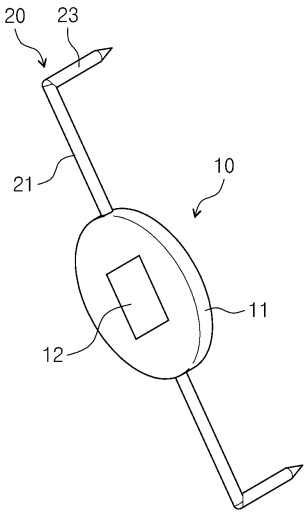
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **형상기억합금을 이용한 내시경 클립**

(57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립은 형상기억합금재로 이루어지며, 변연부에 고정되어 기 설정된 변형온도에서 원형으로 복원되는 형상기억클립;을 포함하고, 상기 형상기억클립은, 결합부 및 상기 결합부의 끝단에서 수직으로 절곡되어, 변연부에 삽입 고정되는 핀부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 2017/00867 (2024.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

형상기억합금재로 이루어지며, 변연부에 고정되어 기 설정된 변형온도에서 원형으로 복원되는 형상기억클립;을 포함하고,

상기 형상기억클립은,

결합부; 및

상기 결합부의 끝단에서 절곡되어, 변연부에 삽입 고정되는 핀부를 포함하는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 형상기억클립은,

상기 결합부의 양단에서 기 설정된 변형각도로 절곡된 절곡부를 더 포함하는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 형상기억클립은,

상기 결합부의 양단에서 상기 절곡부가 상기 결합부를 중심으로 점대칭 구조로 절곡되어 'Z'자 형상으로 이루어지는, 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 형상기억클립은,

상기 결합부의 길이방향과 평행한 평면 상에서 한 쌍의 상기 절곡부가 상기 결합부에 대해 수직으로 절곡되어 형성되고,

상기 핀부는 한 쌍의 상기 절곡부의 단부에서 상기 평면에 수직한 방향으로 돌출되어 형성되는, 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 5

제2항에 있어서,

내시경에 파지되고, 상기 형상기억클립이 고정되는 파지부;를 더 포함하는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 파지부는,

일측면에 상기 형상기억클립이 삽입고정되는 고정홈이 형성된 몸체 및

상기 내시경에 파지되도록 상기 몸체의 타측면에형성된 돌출부를 포함하는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 파지부는,

상기 돌출부의 외측면에 적어도 1개 이상 돌출되어 상기 내시경에 파지시, 미끄럼을 방지하는 요철부를 더 포함하는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 몸체는, 일측면에 접착제가 도포되거나, 생체흡수성 물질이 구비된 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 결합부와 핀부의 절곡부위는, 기 설정된 변형온도일 때, 상기 기 설정된 변형각도에서 기 설정된 원형각도로 원형으로 복원되고,

상기 변연부는, 상기 절곡부위의 원형 복원으로 핀부로 고정된 고정부위가 서로 당겨져 좁아지는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 결합부와 절곡부의 절곡부위는, 기 설정된 변형온도일 때, 상기 기 설정된 변형각도에서 기 설정된 원형각도로 원형으로 복원되고,

상기 변연부는, 상기 절곡부위의 원형 복원으로 핀부로 고정된 고정부위가 서로 당겨져 좁아지는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 내시경의 선단에 구비되는 캡;을 더 포함하고,

상기 캡은, 양측이 개구되어 일측이 상기 내시경의 선단에 결합되고, 타측으로 형상기억클립이 내입 가능한 내입홈이 형성된 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 형상기억클립은, 탄성력을 갖고, 상기 내입홈에 구부러져 내입 가능한 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 캡은, 상기 내입홈의 내벽에 상기 형상기억클립의 핀부가 끼움 고정되는 끼움홈이 형성된 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 캡은 상기 내시경에 결합될 수 있도록 일측에 결합공이 형성되고,

상기 결합공은, 상기 내시경의 바이옵시 포셉이 상기 캡의 외주연보다 상기 캡의 중심에 가깝게 배치되도록, 상

기 캡의 중심으로부터 편심되어 형성되는, 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 기 설정된 변형온도는, 40~45℃인 형상기억합금을 이용한 내시경 클립.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 형상기억합금을 이용한 내시경 클립에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 내시경은 수술을 하거나 또는 부검(剖檢)을 하지 않고서는 직접 병변(病變)을 볼 수 없는 장기에 대하여 기계를 삽입하여 관찰하도록 고안된 기구이다. 일반적으로 사용되는 종류로는 기관지경(氣管支鏡)· 식도경(食道鏡)· 위경(胃鏡)· 십이지장경(十二指腸鏡)· 직장경(直腸鏡)· 방광경(膀胱鏡)· 복강경(腹腔鏡) 등이 있고, 그 밖에 특수한 것으로는 흉강경(胸腔鏡)· 종격경(縱隔鏡)· 심장경(心臟鏡) 등이 있다.

[0003] 이러한, 내시경은 신체 내부로 들어가며, 관찰용 카메라와 함께 특수한 도구를 이용하여 검사, 진단, 시료채취, 봉합 등 다양한 시술을 할 수 있다.

[0004] 특히, 장 천공 부위를 봉합할 때, 내시경에 클립을 고정시킨 후, 천공 부위를 봉합하는 시술을 할 수 있다. 그러나, 종래의 클립은 천공 부위 크기가 1cm 이상이거나 염증으로 인해 조직의 탄력이 저하된 경우, 적용이 불가능 하다는 아쉬움이 있었다.

[0005] 구체적으로, 기존에 내시경 클립은 주로 지혈용으로 쓰이는 것으로 천공에 적용시 결찰이 되지 않는 경우가 많아 대부분 응급수술을 요하고, 기존 내시경 클립은 120° ~ 150° 의 각도로 벌어져 1cm 이상의 천공이나 천공부위 조직이 약한 경우 결찰이 되지 않는다는 아쉬움이 있었다.

[0006] 이러한 경우에는 Apollo surgery나 OTSC를 이용하는 데, Apollo surgery는 기존 내시경에 별도의 기구를 장착하여, working port를 하나 더 추가한 후 선단에 특수하게 부착된 기구를 이용하여야 하는 바, 조작 방법을 숙지해야 하고 기구들을 구입해야 한다는 단점이 있다.

[0007] 또한, OTSC는 내시경 선단에 장착하여 결손부위를 톱니구조로 하여 물어주는 구조이므로 강하게 조직을 접합할 수 있으나, 과도한 힘에 의해 조직이 약할 경우 찢어질 위험 있고 넓은 면적을 가지는 결손 부위에는 적용이 어렵고 별도의 조작 방법을 숙지해야 하는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록실용신안 20-0315590

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 기존 내시경에 클립을 고정시켜 봉합을 할 수 있어, 클립 외 추가로 장비의 구입이 불필요한 형상기억합금을 이용한 내시경 클립을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 넓은 결손 부위 또는 천공 부위에 적용이 가능하고, 결손 부위의 크기에 따라 적합한 클립을 선택하여 봉합할 수 있는 형상기억합금을 이용한 내시경 클립을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하

지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립은 형상기억합금재로 이루어지며, 변연부에 고정되어 기 설정된 변형온도에서 원형으로 복원되는 형상기억클립;을 포함하고, 상기 형상기억클립은, 결합부 및 상기 결합부의 끝단에서 절곡되어, 변연부에 삽입 고정되는 핀부를 포함한다.

[0013] 상기 형상기억클립은 변연부에 고정되어 기 설정된 변형온도에서 원형으로 복원될 수 있다. 상기 형상기억클립은, 결합부와, 상기 결합부의 양단에서 기 설정된 변형각도로 절곡된 절곡부 및 상기 절곡부의 끝단에서 절곡되어 변연부에 삽입 고정되는 핀부를 포함한다.

[0014] 상기 형상기억클립은, 상기 결합부의 양단에서 상기 절곡부가 상기 결합부를 중심으로 점대칭 구조로 절곡되어 'Z'자 형상으로 이루어질 수 있다.

[0015] 상기 형상기억클립은, 상기 결합부의 길이방향과 평행한 평면 상에서 상기 한 쌍의 절곡부가 상기 결합부에 대해 수직으로 절곡되어 형성될 수 있다.

[0016] 상기 핀부는 상기 한 쌍의 절곡부의 단부에서 상기 평면에 수직한 방향으로 돌출되어 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립은 내시경에 파지되고, 상기 형상기억클립이 고정되는 파지부;를 더 포함한다.

[0018] 또한, 상기 파지부는, 일측면에 상기 형상기억클립이 삽입고정되는 고정홈이 형성된 몸체 및 상기 몸체의 타측면에 돌출되어, 상기 내시경에 파지되는 돌출부를 포함한다.

[0019] 또한, 상기 파지부는, 상기 돌출부의 외측면에 적어도 1개 이상 돌출되어 상기 내시경의 바이옵시 포셉에 파지시, 미끄럼을 방지하는 요철부를 더 포함한다.

[0020] 또한, 상기 몸체는, 일측면에 접착제가 도포되거나, 생체흡수성 물질이 구비된다.

[0021] 또한, 상기 결합부와 핀부의 절곡부위는, 기 설정된 변형온도일 때, 상기 기 설정된 변형각도에서 기 설정된 원형각도로 원형으로 복원되고, 상기 변연부는, 상기 절곡부위의 원형 복원으로 핀부로 고정된 고정부위가 서로 당겨져 좁아진다.

[0022] 또한, 상기 결합부와 절곡부의 절곡부위는, 기 설정된 변형온도일 때, 상기 기 설정된 변형각도에서 기 설정된 원형각도로 원형으로 복원되고, 상기 변연부는, 상기 절곡부위의 원형 복원으로 핀부로 고정된 고정부위가 서로 당겨져 좁아진다.

[0023] 또한, 상기 내시경의 선단에 구비되는 캡;을 더 포함하고, 상기 캡은, 양측이 개구되어 일측이 상기 내시경의 선단에 결합되고, 타측으로 상기 파지부와 형상기억클립이 내입 가능한 내입홈이 형성된다.

[0024] 또한, 상기 형상기억클립은, 탄성력을 갖고, 상기 내입홈에 구부러져 내입 가능하다.

[0025] 또한, 상기 캡은, 상기 내입홈의 내벽에 상기 형상기억클립의 핀부가 끼움 고정되는 끼움홈이 형성된다.

[0026] 상기 캡은 상기 내시경에 결합될 수 있도록 일측에 결합공이 형성될 수 있다. 상기 결합공은, 상기 내시경의 바이옵시 포셉이 상기 캡의 중심에 배치되도록, 상기 캡의 중심으로부터 편심되어 형성될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 기 설정된 변형온도는, 40~45℃이다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 위 내시경 시술 중 천공, 대장 내시경 시술 중 천공, 상부 위장관 수술 후 문합부의 누출 또는 대장(결장 및 직장) 수술 후 문합부의 누출이 발생되는 경우에 적용가능하며, 손쉽게 조작이 가능하고 기존 내시경에 클립을 고정시켜 봉합을 할 수 있어, 클립 외 추가로 장비의 구입이 불필요하다.

[0029] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 넓은 결손 부위 또는 천공 부위에 적용이 가능하고, 결손 부위의 크기에 따라 적합한 클립을 선택하여 봉합할 수 있으며, 추가적인 수술 없이 보존적 치료가 가능하다.

[0030] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 고령에 위험한 동반 질환을 가진 환자의 경우 응급 수술로 인한 장기치료 및

사망 가능성을 낮출 수 있다.

[0031] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립을 나타낸 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립이 변연부에 고정된 상태를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립을 나타낸 사시도이다.

도 7 및 도 8a, 도 8b 및 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립의 형상기억 클립이 복원되는 과정을 나타낸 도면이다.

도 9는 Z형상의 기 설정된 변형각도를 설명하는 도면이다.

도 10 및 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립이 변연부에 고정된 상태를 나타낸 도면이다.

도 12 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립을 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

[0034] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시 예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명 시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다.

[0035] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립은 파지부(10) 및 형상기억클립(20)을 포함할 수 있다.

[0036] 먼저, 파지부(10)는, 내시경에 파지될 수 있다.

[0037] 여기서, 내시경은 신체의 내부로 삽입되는 채널과, 내시경의 내부에 구비되고 삽입부의 선단에 바이옵시 포셉(도 12의 도면부호 50)(biopsy forcep) 및 바이옵시 포셉(50)을 조작하는 조작부로 이루어질 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 그리고, 내시경은 공지된 기술이므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0038] 파지부(10)는 몸체(11), 돌출부(12) 및 요철부(13)를 포함할 수 있다.

[0039] 몸체(11)는, 바이옵시 포셉(50)에 파지부(10)가 파지될 수 있다.

[0040] 또한, 몸체(11)는, 일측면에 형상기억클립(20)이 삽입고정되는 고정홈(14)이 형성된다.

[0041] 돌출부(12)는, 바이옵시 포셉(50)에 파지될 수 있다. 돌출부(12)는 도 1 및 도 6에 도시된 바와 같이, 몸체(11)의 타측면에 돌출될 수 있다.

[0042] 다른 예로, 도시하지 않았으나 돌출부(12)는 몸체(11)의 타측면으로부터 몸체의 내부방향으로 만입되어 형성될 수도 있다. 이때, 돌출부(12)는 몸체(11)의 타측면에 복수 개의 음각으로 형성될 수 있으며, 음각으로 형성된 돌출부(12)에는 바이옵시 포셉(50)이 삽입되어 바이옵시 포셉(50)에 의해 파지될 수 있다.

[0043] 도 6을 참조하면, 요철부(13)는, 돌출부(12)의 외측면에 적어도 1개 이상 돌출되어 내시경의 바이옵시 포셉(50)에 파지시, 미끄럼을 방지할 수 있다.

[0044] 한편, 몸체(11)는, 일측면에 접착제가 도포되거나, 생체흡수성 물질이 구비될 수 있다.

[0045] 즉, 몸체(11)의 일측면은 피부조직에 닿는 면으로, 후술할 형상기억클립(20)이 변연부(40)를 잡아당겼을 때, 결손부위(41)를 결찰시키고, 그 결손부위(41)에 몸체(11)의 일측면이 닿을 수 있다.

[0046] 이때, 몸체(11)에 도포된 접착제는 변연부(40)에 고정되어, 결손부위(41)를 덮어 보호할 수 있을 뿐만 아니라, 결손부위(41)가 벌어지지 않도록 할 수 있다. 그리고, 몸체(11)에 도포된 생체흡수성 물질은 변연부(40)에 고정되어, 결손부위(41)를 덮어 보호할 수 있을 뿐만 아니라, 조직의 재생을 촉진할 수 있다.

[0047] 이때, 생체흡수성 물질은, 트롬빈 및 피브리노겐을 함유할 수 있다.

[0048] 따라서, 파지부(10)는 내시경의 바이옵시 포셉(50)에 용이한 파지가 이루어질 뿐만 아니라, 결손부위(41) 및 변연부(40)에 고정될 수 있다.

[0049] 형상기억클립(20)은, 파지부(10)에 결합되고, 형상기억합금재로 이루어지며, 변연부(40)에 고정되어 기 설정된 변형온도에서 원형으로 복원될 수 있다.

[0050] 여기서, 형상기억클립(20)은 형상기억합금재로 이루어지는데, 형상기억합금재가 코일스크링 구조로 이루어질 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0051] 형상기억합금의 독특한 성질인 형상기억 효과와 초탄성(supereleasticity) 때문에, 코일스프링과 같은 형태는 의료기기, 액추에이터, 센서, 로봇공학 등 다양한 분야에서 사용될 수 있다.

[0052] 그리고, 코일스프링 형태의 형상기억합금은 열이 가해질 때 원래의 형태로 돌아가는 특성을 활용할 수 있다. 예를 들어, 체온이나 외부에서 가해진 열에 의해 형상 변화가 일어나는 의료용 스텐트, 근육의 움직임을 모방하는 액추에이터, 온도 감지기 등이 있다. 이 형태의 형상기억합금은 열이 가해졌을 때 길이가 줄어들거나 확장되는 특성을 가지고 있어, 정확한 힘과 움직임을 제어하는 데 유용하다.

[0053] 이에 따라, 본 발명의 형상기억클립(20)은, 원통형 또는 원기둥형의 형상기억합금재로 이루어지며, 코일스프링 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0054] 본 발명에서, 형상기억클립(20)은, 다수의 실시예로 이루어질 수 있다.

[0055] 도 1 및 도 2를 참조하면, 형상기억클립(20)의 실시예는, 결합부(21) 및 핀부(23)를 포함할 수 있다.

[0056] 결합부(21)는, 파지부(10)의 몸체(11)에 결합된다. 또한, 결합부(21)는 파지부(10)의 몸체(11)에 일체형으로 구비될 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

[0057] 이때, 결합부(21)는, 몸체(11)의 평면 상에 결합되거나, 몸체(11)의 평면과 평행한 평면 상에 결합될 수 있다. 또한, 몸체(11)의 평면은 일측면 또는 타측면과 평행한 면을 말한다.

[0058] 핀부(23)는, 결합부(21)의 끝단에서 수직으로 절곡되어, 변연부(40)에 삽입 고정될 수 있다.

[0059] 이때, 핀부(23)는, 파지부(10)의 몸체(11) 평면으로부터 수직되게 절곡될 수 있다.

[0060] 여기서, 결합부(21)는, 몸체(11)를 기준으로 외측방향으로 돌출되게 구비될 수 있으며, 2 이상으로 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 1과 같이 2개 또는 도 2와 같이 4개로 구비될 수 있다.

[0061] 또한, 핀부(23)는, 결합부(21)에 대응되게 구비되어, 2 이상으로 구비될 수 있다.

[0062] 이때, 결합부(21)와 핀부(23)의 절곡부(22)는, 기 설정된 변형온도일 때, 기 설정된 원형각도로 원형으로 복원될 수 있다.

[0063] 예를 들어, 도 3 및 도 4와 같이, 결합부(21)와 핀부(23)의 절곡부(22)는, 기 설정된 변형온도가 될 때, 핀부(23)를 몸체(11)의 일측면 방향으로 향하도록 기 설정된 원형각도까지 절곡되어 원형으로 복원될 수 있다.

[0064] 이에 따라, 변연부(40)는, 절곡부(22)의 원형 복원으로 핀부(23)로 고정된 고정부위가 서로 당겨져 좁아질 수 있다.

[0065] 예를 들어, 천공과 같은 결손부위(41)는, 변연부(40)에 고정된 형상기억클립(20)이 기 설정된 변형온도에서, 절곡부(22)가 원형으로 복원되어 좁아지거나, 서로 닿으며 봉합될 수 있다. 이때, 결합부(21)는 4개로 구비될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0066] 또 다른 예로, 도 5와 같이, 절개된 결손부위(41)는, 변연부(40)에 다수의 형상기억클립(20)을 절개 방향을 따라 고정시킨 상태에서, 기 설정된 변형온도가 될 때, 형상기억클립(20)이 원형으로 복원되어 봉합될 수 있다.

[0067] 도 6을 참조하면, 형상기억클립(20)에 대한 또 다른 실시예로, 형상기억클립(20)은, 결합부(21), 절곡부(22) 및 핀부(23)를 포함할 수 있다.

[0068] 결합부(21)는, 파지부(10)의 몸체(11)에 결합된다. 이때, 몸체(11)의 고정홈(14)에 끼움고정될 수 있다.

[0069] 절곡부(22)는, 결합부(21)의 양단에서 기 설정된 변형각도로 절곡된다. 이때, 절곡부(22)는, 결합부(21)의 길이방향에 대한 평면에 동일한 평면으로 절곡될 수 있다. 즉, 형상기억클립(20)은 결합부(21)의 양단에서 한 쌍의 절곡부(22)가 결합부(21)를 중심으로 점대칭 구조로 절곡되어 'Z'자 형상으로 형성될 수 있다.

[0070] 형상기억클립(20)은 결합부(21)의 길이방향과 평행한 평면 상에서 한 쌍의 절곡부(22)가 결합부(21)에 대해 수직으로 절곡되어 형성될 수 있다. 결합부(21)와 절곡부(22)는 피부조직에 밀착될 수 있다. 핀부(23)는 한 쌍의 절곡부(22)의 단부에서 결합부(21)와 절곡부(22)가 형성된 평면에 수직한 방향으로 돌출되어 형성될 수 있다.

[0071] 그리고, 도 7 및 도 8을 참조하면, Z 형상의 형상기억클립(20)에 대한 변형을 파악할 수 있다. 즉, 절곡부(22)는, 결합부(21)와 동일평면 상에 형성되고, 절곡방향이 동일평면 상에서 절곡이 이루어짐에 따라, 변연부(40)가 당겨질 수 있으며, 천공 또는 절개부위가 봉합될 수 있다.

[0072] 또한, 도 9를 참조하면, 결합부(21)는 L_2의 길이를 갖고, 절곡부(22)는 L_1, L_3의 길이를 갖을 수 있다.

[0073] 이때, 하기 [수학식 1] 내지 [수학식 5]에 따라, Z형상의 각도를 결정할 수 있다. 즉, 결합부(21)와 절곡부(22)가 서로 절곡된 기 설정된 변형각도는 하기 [수학식 1] 내지 [수학식 5]에 따라 결정될 수 있다.

수학식 1

[0074]
$$cos(A_1) = \frac{(x \cdot D)^2 + (k \cdot L_2)^2 - L_1^2}{2 \cdot (x \cdot D) \cdot (k \cdot L_2)}$$

수학식 2

[0075]
$$cos(A_2) = \frac{((1-x) \cdot D)^2 + ((1-k) \cdot L_2)^2 - L_3^2}{2 \cdot ((1-x) \cdot D) \cdot ((1-k) \cdot L_2)}$$

[0076] [수학식 1]과 [수학식 2]는 코사인 법칙을 사용하여 각 A_1과 A_2를 계산할 수 있다.

[0077] 여기서, x와 k는 비율을 나타내는 변수이며, D와 L_1, L_2는 각각 거리와 길이를 나타낸다. 그리고, $A_1 = A_2$임을 가정할 수 있다.

수학식 3

[0078]
$$\frac{(x \cdot D)^2 + (k \cdot L_2)^2 - L_1^2}{2 \cdot (x \cdot D) \cdot (k \cdot L_2)} = \frac{((1-x) \cdot D)^2 + ((1-k) \cdot L_2)^2 - L_3^2}{2 \cdot ((1-x) \cdot D) \cdot ((1-k) \cdot L_2)}$$

[0079] [수학식 3]은 A_1과 A_2의 코사인 값이 같다는 것을 이용하여 나온 결과로, 두 각이 같기 때문에 가능하다. [수학식 3]을 통해 x와 k 값을 찾을 수 있다.

수학식 4

$$L_1^2 \cdot (-(1-x)(1-k)) + L_2^2 \cdot (-k^3 + k^2 - xk + xk^2) + L_3^2 \cdot (xk) + D^2 \cdot (-x^3 + x^2 - xk + x^2 k) = 0$$

[0080]

[0081] [수학식 4]는 이전의 수학식들을 재배열하고 단순화하여, 0으로 설정된 방정식이다. 이 방정식을 통해 x 값을 찾는 것이 목표이다. 여기서, 변수들 간의 관계를 다시 배열하여 해를 찾는 방정식을 설정한다.

수학식 5

$$E(x) = L_1^2 \cdot (-(1-x)(1-k)) + L_2^2 \cdot (-k^3 + k^2 - xk + xk^2) + L_3^2 \cdot (xk) + D^2 \cdot (-x^3 + x^2 - xk + x^2 k)$$

[0082]

[0083] [수학식 5]는 [수학식 4]를 함수 E(x)로 표현한 것이다. 이 함수가 0이 되는 x 값을 찾으면, Z 형상의 기 설정된 변형각도를 계산할 수 있다.

[0084] 상술한 수학식들은 Z 형상의 역운동학 문제를 해결하기 위한 식이다.

[0085] 여기서, 변수 x와 k를 0.5로 설정할 수 있다. 이에 따라, 수학식을 계산함에 따라, E(x)의 값을 구할 수 있으며, L_1, L_2, L_3의 길이를 설정할 수 있다.

[0086] 상술한 바에 따르면, 변수들을 사용하여 두 삼각형이 일정한 각도를 유지하면서 동적으로 변화할 수 있는 기하학적 모델을 만들 수 있다.

[0087] 핀부(23)는, 절곡부(22)의 끝단에서 절곡되어 변연부(40)에 삽입 고정될 수 있다.

[0088] 이때, 핀부(23)는, 파지부(10)의 몸체(11) 평면으로부터 수직되게 절곡될 수 있다.

[0089] 여기서, 도 8을 참조하면, 결합부(21)와 절곡부(22)의 절곡부(22)는, 기 설정된 변형온도일 때, 기 설정된 변형각도에서 기 설정된 원형각도로 원형으로 복원될 수 있다.

[0090] 그리고, 변연부(40)는, 절곡부(22)의 원형 복원으로 핀부(23)로 고정된 고정부위가 서로 당겨져 좁아지게 된다.

[0091] 예를 들어, 도 7, 도 8, 도 10, 도 11을 참조하면, 천공 또는 절개와 같은 결손부위(41)는, 변연부(40)에 고정된 형상기억클립(20)이 기 설정된 변형온도에서, 절곡부(22)가 원형으로 복원되어 좁아진다. 이때, 평면상에서의 핀부(23) 이격거리가 가까워짐에 따라, 결손부위(41)가 실질적으로 서로 닿으며 봉합될 수 있다. 이때, 몸체(11)의 일측면은 닿지 않은 결손부위(41)를 덮어 봉합할 수 있다.

[0092] 한편, Z 형상의 형상기억클립(20)에 대한 열전달 문제를 모델링하기 위해서, 하기 수학식을 사용할 수 있다.

[0093] 하기 [수학식 6] 내지 [수학식 10]에 설명되는 변수는, T는 온도, t는 시간, x,y,z는, 3차원 공간 좌표, r은 원통 좌표계에서의 반지름, κ (카파)는 열확산도, Δt는 유한 차분법에서 사용되는 시간 간격, Δx는 유한 차분법에서 공간을 나누는 간격, $\dot{Q}$ (큐점)은 단위 부피당 열 발생률, ρ(로)는 밀도, c는 비열을 나타낸다 .

수학식 6

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \kappa \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}.$$

[0094]

[0095] 여기서, T는 온도, t는 시간, x는 공간 좌표, κ는 열확산도 (thermal diffusivity)를 나타낸다.

[0096] [수학식 6]은 일차원 열전도 방정식을 나타내며, 시간에 따른 온도 변화가 공간적인 온도 변화의 두 번째 미분에 비례함을 보여준다. 즉, 열이 어떻게 재료 내부로 통해 전달되는지를 설명하는데 사용될 수 있다.

수학식 7

[0097]
$$T_{i,j+1} = T_{i,j} + \kappa \frac{\delta t}{\delta x^2}[T_{i-1,j} - 2T_{i,j} + T_{i+1,j}]$$

[0098] [수학식 7]은 유한 차분법을 사용한 수식의 변형으로, 선형 열 흐름을 계산할 수 있다.

수학식 8

[0099]
$$\frac{\partial T}{\partial t} = \kappa\left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r}\right).$$

[0100] [수학식 8]은 원통형 좌표계에서의 열전달을 나타내는 식이다.

수학식 9

[0101]
$$T_{i,j+1} = T_{i,j} + \kappa \frac{\delta t}{2i\delta x^2} \times [(2i+1)T_{i+1,j} - 4iT_{i,j} + (2i-1)T_{i-1,j}].$$

[0102] [수학식 9]는 원통형 좌표계에서의 열 흐름을 계산하기 위한 유한 차분법의 변형이다.

수학식 10

[0103]
$$\frac{\partial T}{\partial t} = \kappa\left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right) + \frac{\dot{Q}}{\rho c}$$

[0104] [수학식 10]은 3차원 공간에서의 열전달을 나타내며, 열원의 존재를 고려할 수 있다.

[0105] 한편, 기 설정된 변형온도(원래의 형상으로 돌아가는 온도)는, 40~45℃일 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0106] 예를 들어, 40℃보다 낮은 경우, 피부조직에 적용직후에, 체온에 따른 형상변형속도가 느리게 발생할 수 있다.

[0107] 형상변형 속도를 증가시키기 위해서는, 가열된 물(포트에서 나올때 40~45℃ 기준, 내시경을 통해 물이 이동할 때에 열손실이 발생할 수 있어, 더 높은 온도의 물을 주입할 수 있음)을 발사하는 방법 및/또는 전기를 인가하여 가열하는 방법을 이용할 수 있으나, 이에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0108] 또한, 내시경은, 이산화탄소 가스와 연결되어 있어, 형상기억클립(20)이 신체 내부에서 이동 중에 체온에 의해 변형되지 않는다.

[0109] 한편, 도 12 내지 도 14를 참조하면, 본 발명에 따른 형상기억합금을 이용한 내시경 클립은, 캡(30)을 더 포함할 수 있다.

[0110] 캡(30)은, 내시경의 선단에 구비된다. 캡(30)은 투명한 재질의 소재로 형성될 수 있다. 이는, 캡(30)에 의해 빛

이 차단되어 시야의 확보가 방해되는 것을 방지할 수 있다.

[0111] 또한, 캡(30)은, 양측이 개구되어 일측이 내시경의 선단에 결합되고, 타측으로 파지부(10)와 형상기억클립(20)이 내입 가능한 내입홈(31)이 형성된다.

[0112] 여기서, 형상기억클립(20)은, 탄성력을 갖고, 내입홈(31)에 구부러져 내입 가능하다. 이때, 형상기억클립(20)은 캡(30)에 고정될 수 있다.

[0113] 즉, 형상기억클립(20)은, 캡(30)에 고정되어 내시경과 함께 신체 내부로 이동될 수 있다.

[0114] 또한, 캡(30)은, 도 11과 같이, 내입홈(31)의 내벽에 형상기억클립(20)의 핀부(23)가 끼움 고정되는 끼움홈(32)이 형성된다. 이를 통해, 형상기억클립(20)은, 캡(30)에 보다 안정적으로 고정될 수 있다.

[0115] 그리고, 캡(30)은, 원통형상으로 형성될 수 있다. 이때, 원통 형상의 캡(30)의 벽면에는 캡(30)의 벽면을 관통하도록 마련된 연통홈이 형성될 수 있다. 구체적으로, 연통홈은 복수개로 마련되어 신체 내부와 내입홈(31) 사이가 연통되도록 형성될 수 있다.

[0116] 이는, 캡(30)의 벽면에 의해 신체 내부에 도달하는 빛이 차단되는 것을 방지할 수 있다.

[0117] 이때, 캡(30)은 내시경에 결합될 수 있도록, 일측에 결합공(33)이 형성될 수 있다.

[0118] 도 14를 참조하면, 결합공(33)은, 캡(30)의 중심 또는 편심되어 형성될 수 있다. 이에 따라, 내시경이 캡(30)의 중심 또는 편심되어 구비될 수 있다.

[0119] 결합공(33)이 편심되어 형성되는 것은, 내시경의 바이옵시 포셉(50)이 채널의 중심에 위치하지 않을 수 있기 때문이다. 즉, 바이옵시 포셉(50)이 캡(30)의 중심에 위치하도록 하기 위해서 결합공(33)은 편심으로 형성되는 것이 바람직하다. 결합공(33)이 편심되어 형성되지 않는 경우에는 워킹포트가 형상기억클립(20)을 파지할 수도 있다.

[0120] 또한, 내시경 선단에 장착하는 캡(30)은 Thermoplastic polyurethane (TPU)재질을 활용한 3D 프린터로 제작할 수 있으며, 열경화성 수지를 활용한 SLA프린터로도 제작할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0121] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0122] 10 : 파지부 11 : 몸체

12 : 돌출부 13 : 요철부

14 : 고정홈 20 : 형상기억클립

21 : 결합부 22 : 절곡부

23 : 핀부 30 : 캡

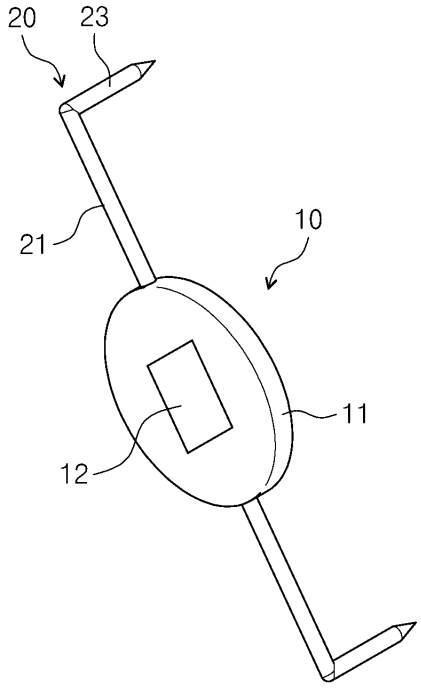
31 : 내입홈 32 : 끼움홈

33 : 결합공 40 : 변연부

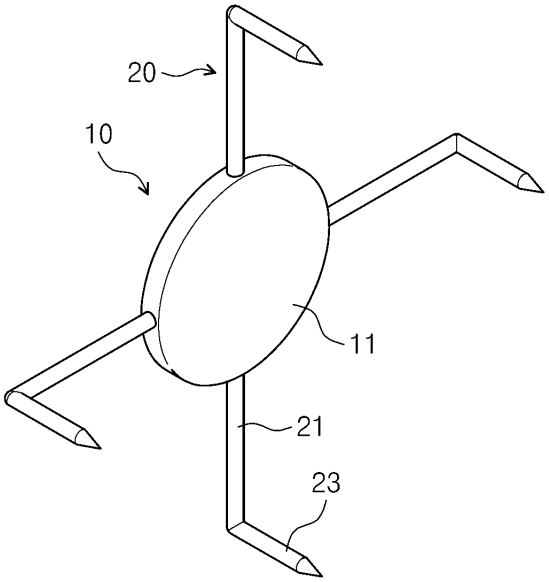
41 : 결손부위 50 : 포셉

도면

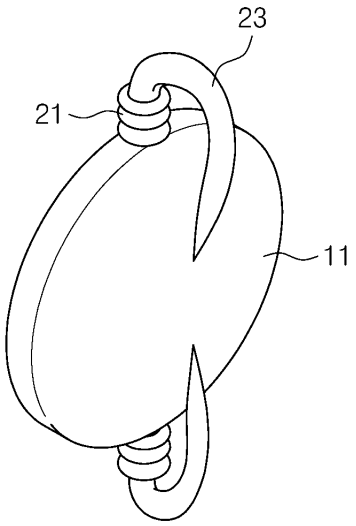
도면1



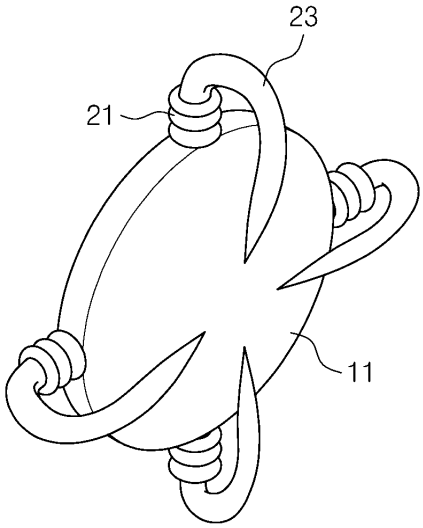
도면2



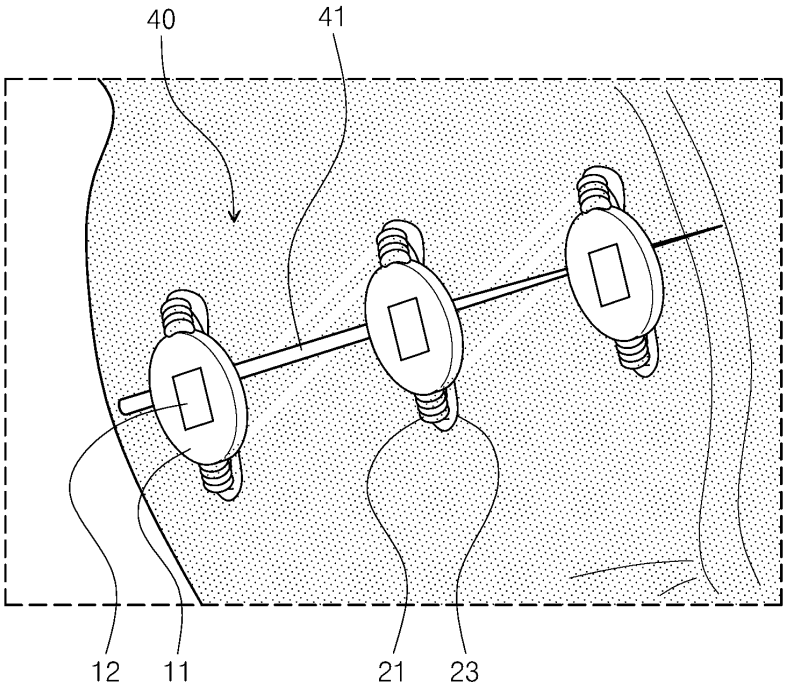
도면3



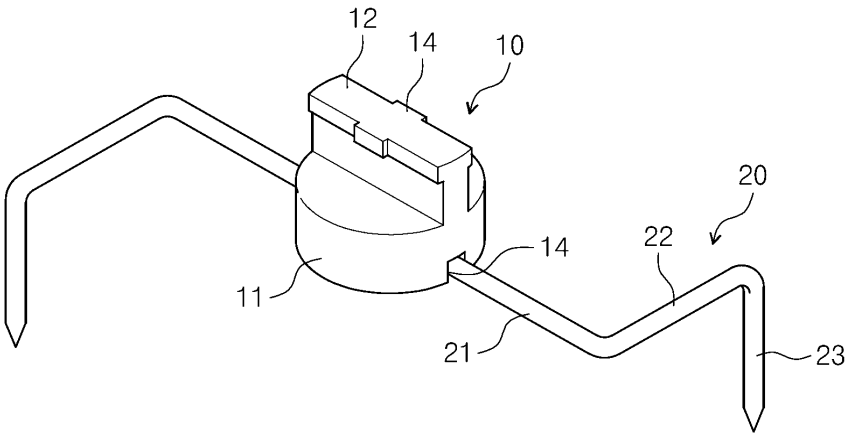
도면4



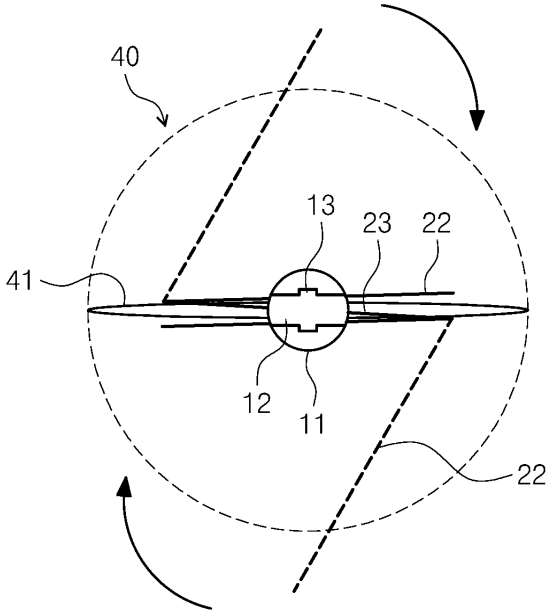
도면5



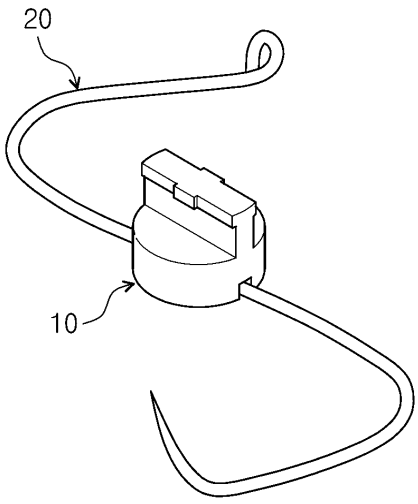
도면6



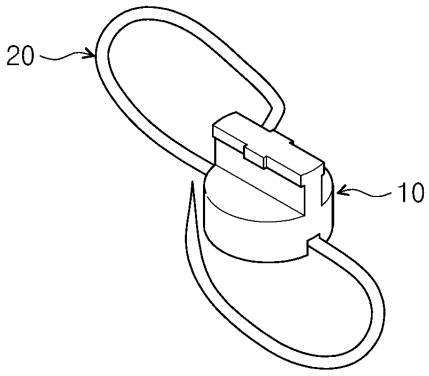
도면7



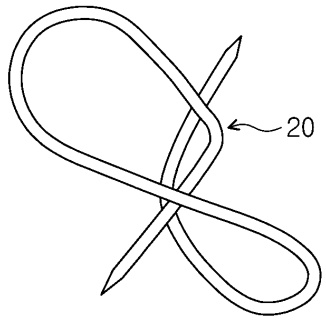
도면8a



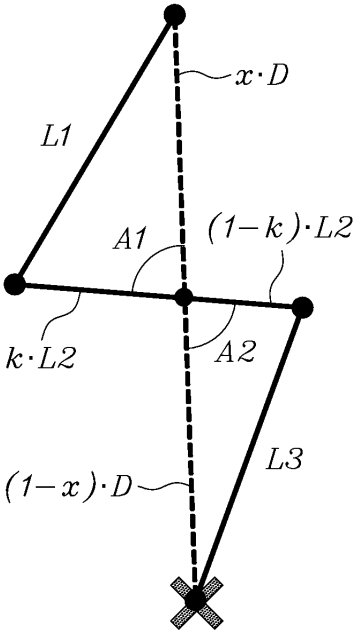
도면8b



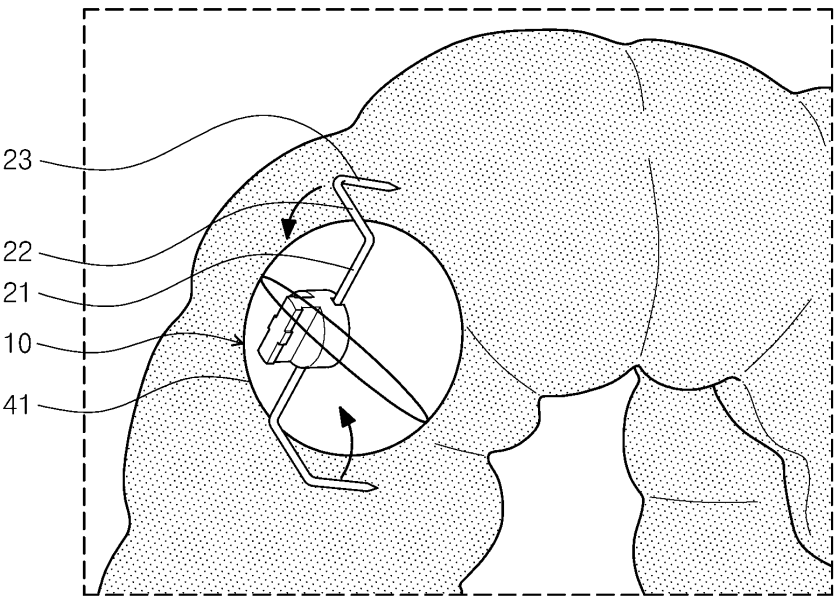
도면8c



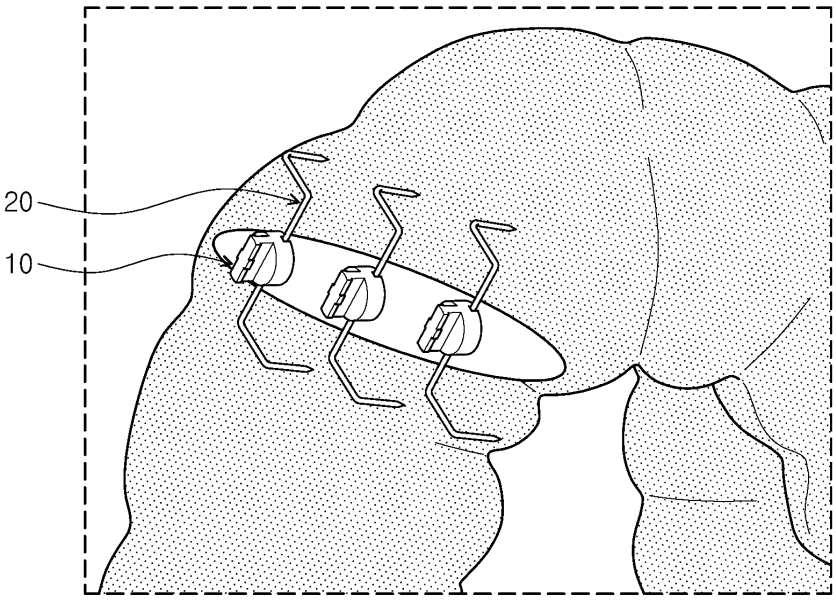
도면9



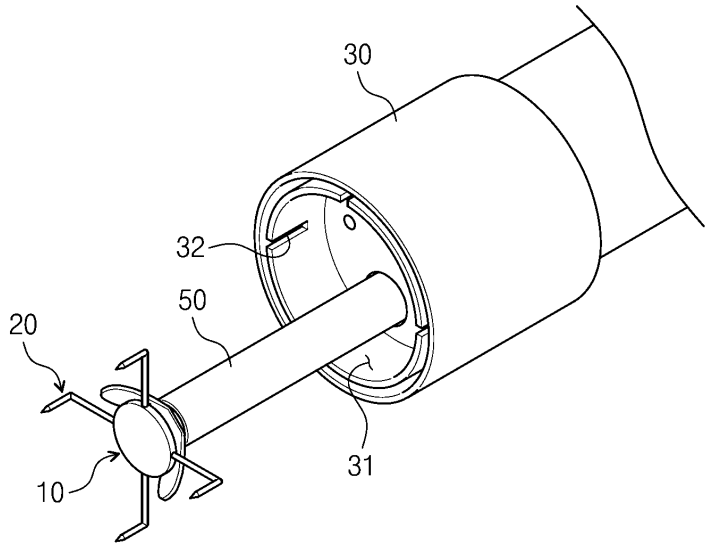
도면10



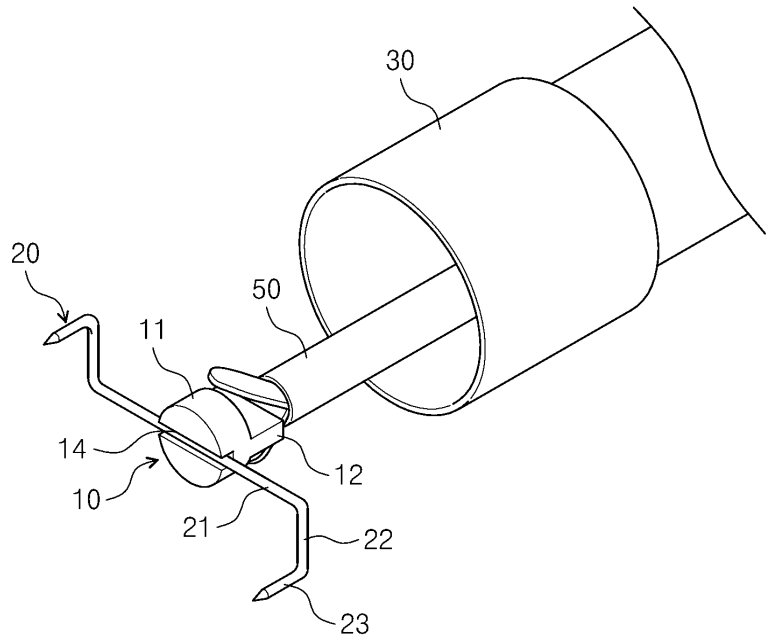
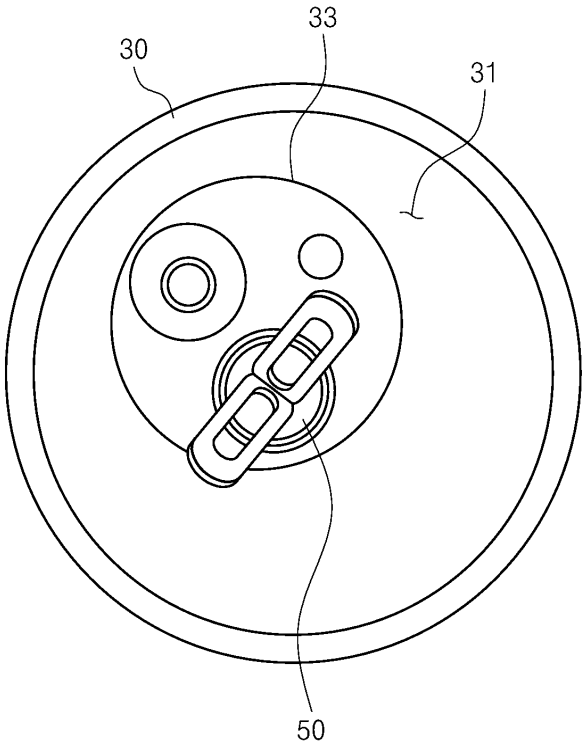
도면11



도면12



도면13



도면14