

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2021-0083593
(43) 공개일자 2021년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 34/00 (2016.01) A61B 17/00 (2006.01)
A61B 17/29 (2006.01) A61B 34/30 (2016.01)
B25J 9/06 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 34/71 (2016.02)
A61B 17/00234 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0176038

(22) 출원일자 2019년12월27일

심사청구일자 2019년12월27일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

주식회사 엔도로보틱스

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교자연
계캠퍼스로봇융합관507호(안암동5가)

(72) 발명자

홍대희

서울특별시 중구 동호로17길 246, 401호(신당동,
남산현대빌라)

이채동

경상북도 포항시 북구 새천년대로1123번길 9, 21
5동 1403호(창포동, 창포주공2단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이플리온

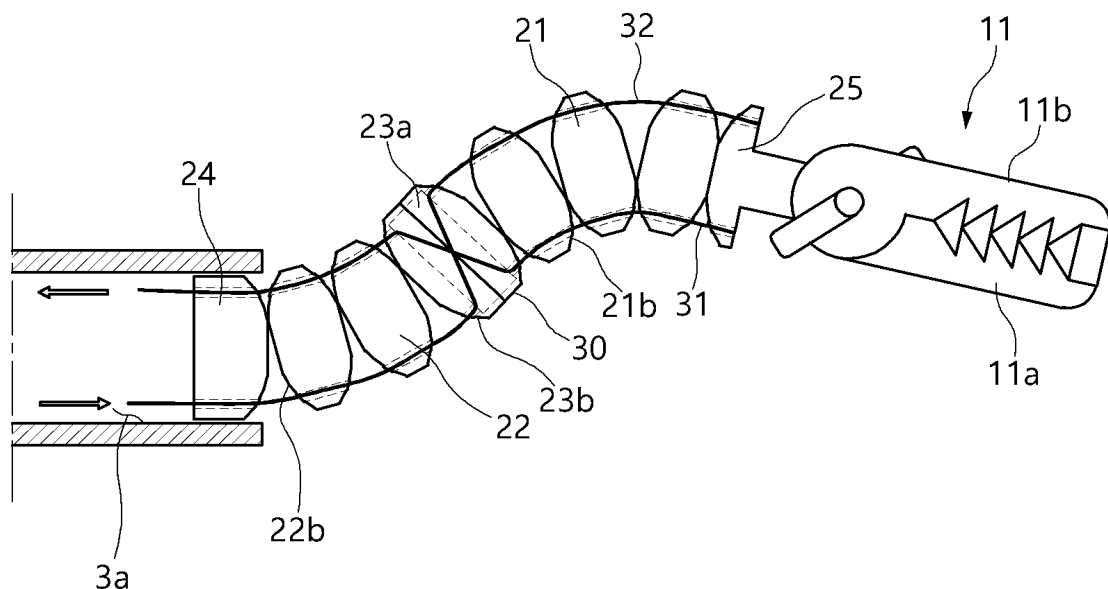
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 수술용 연속체 로봇팔

(57) 요약

연속체 메커니즘을 적용하고 탈부착이 가능하게 설계된 기구와 별다른 섹션의 분할 없이도 S자 움직임을 구현할 수 있는 수술용 연속체 로봇팔이 개시된다. 본 발명에 의한 수술용 연속체 로봇팔은 상단과 하단이 전후방향으로 수평 중앙을 중심으로 회전 가능하게 나란히 배열되며, 상단과 하단에는 와이어가 통과할 수 있는 관통홀이 형성 (뒷면에 계속)

대표도 - 도4



된 복수개의 연속체; 상기 복수개의 연속체 사이에 배치되고, 상단과 하단에 와이어가 통과할 수 있도록 관통홀이 형성되되, 상단 또는 하단의 관통홀을 통과한 와이어는 교차되어 반대편에서는 하단 또는 상단으로 나가도록 교차 관통홀이 형성된 교차 가이드; 최후방 연속체와 인접하는 복수개의 연속체의 상단 관통홀을 차례로 통과한 다음, 상기 교차 가이드의 교차 관통홀을 통과한 후, 인접하는 복수개의 연속체 하단 관통홀을 차례로 통과하여 최전방의 연속체에 끝단이 고정된 제1와이어; 및 상기 제1와이어와 대응되는 방식으로 최후방 연속체의 하단 관통홀을 시작으로 통과하여 최전방의 연속체에 끝단이 고정된 제2와이어;를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 17/29 (2013.01)

A61B 34/30 (2016.02)

B25J 9/06 (2013.01)

B25J 9/1689 (2013.01)

A61B 2017/00296 (2013.01)

A61B 2017/00314 (2013.01)

A61B 2017/00323 (2013.01)

A61B 2017/2908 (2013.01)

A61B 2034/306 (2016.02)

(72) 발명자

김병곤

서울특별시 성북구 안암로 145, 로봇융합관 506호
(안암동5가)

최진우

서울특별시 동대문구 무학로42길 22-10, 301호(용두동)

임정현

서울특별시 송파구 올림픽로 435, 110동 2602호(신천동, 파크리오)

최혁순

서울특별시 강남구 역삼로64길 13, 401호(대치동)

김정환

경기도 안양시 동안구 시민대로 230, A동 1701호(관양동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018019173

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업 > 신진연구지원사업 > 신진연구

연구과제명 내시경 점막하 박리술을 위한 탈부착식 내시경 수술 로봇 시스템 연구 및 적용

기 여 율 1/2

과제수행기관명 고려대학교

연구기간 2017.03.01 ~ 2020.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2759251

부처명 중소기업기술정보진흥원

과제관리(전문)기관명 (사)한국엔젤투자협회

연구사업명 TIPS, 민간투자 주도형 기술창업지원

연구과제명 유연 케이블 기반 정밀 액추에이션 기술을 이용한 내시경용 수술 보조 로봇 시스템

개발

기 여 율 1/2

과제수행기관명 엔도로보틱스

연구기간 2019.06.01 ~ 2020.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

상단과 하단이 전후방향으로 수평 중앙을 중심으로 회전 가능하게 나란히 배열되며, 상단과 하단에는 와이어가 통과할 수 있는 관통홀이 형성된 복수개의 연속체;

상기 복수개의 연속체 사이에 배치되고, 상단과 하단에 와이어가 통과할 수 있도록 관통홀이 형성되되, 상단 또는 하단의 관통홀을 통과한 와이어는 교차되어 반대편에서는 하단 또는 상단으로 나가도록 교차 관통홀이 형성된 교차 가이드;

최후방 연속체와 인접하는 복수개의 연속체의 상단 관통홀을 차례로 통과한 다음, 상기 교차 가이드의 교차 관통홀을 통과한 후, 인접하는 복수개의 연속체 하단 관통홀을 차례로 통과하여 최전방의 연속체에 끝단이 고정된 제1와이어;

상기 제1와이어와 대응되는 방식으로 최후방 연속체의 하단 관통홀을 시작으로 통과하여 최전방의 연속체에 끝단이 고정된 제2와이어;

를 포함하는 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 로봇팔은 케이스 내외부로 전후진 가능하게 설치되어 외부로 노출된 길이에 따라 C자형 또는 S자형으로 작동되는 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 케이스는 원통형 내시경의 외벽에 설치되고, 외벽을 따라 원호방향으로 이동 가능하게 설치된 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드는 인접하는 연속체 또는 교차 가이드에 대하여 상하단이 서로 밀착되거나 벌어질 수 있도록 전후면이 원호 형태로 이루어진 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드는 관통홀들이 형성된 몸체를 포함하고,

상기 몸체의 좌우측에 전후방향으로 링크가 각각 형성되고, 상기 링크는 전후방에 인접하는 연속체 또는 교차 가이드의 링크에 회전 가능하게 연결된 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드는 관통홀들이 형성된 몸체를 포함하고,

상기 몸체들은 전후방의 연속체 또는 교차 가이드의 몸체와 연결하는 연결부에 의해 이격된 상태로 연결되며, 상기 몸체들과 연결부가 모두 일체로 형성되되, 유연한 재질로 이루어진 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수개의 연속체 중 최전방의 연속체에는 목표물을 물어 잡을 수 있는 그리퍼가 연결 설치된 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 그리퍼는 제1부재와 제2부재의 일단이 서로 회전 가능하게 연결되고, 타단인 자유단이 벌어지거나 다물어지면서 목표물을 잡을 수 있도록 이루어지되,

상기 그리퍼의 제1부재는 최전방의 연속체에 후방 끝단이 고정되고, 상기 그리퍼의 제2부재의 좌우측에는 상기 복수개의 연속체와 교차 가이드를 관통한 제3와이어와 제4와이어가 각각 연결되어, 상기 제3와이어와 제4와이어를 당김에 따라 상기 제2부재가 상기 제1부재에 대하여 벌어지거나 다물어지는 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 9

제1항 또는 제8에 있어서,

상기 복수개의 연속체와 교차 가이드에는 좌우측에 와이어가 관통하는 좌측 관통홀과 우측 관통홀이 형성된 수술용 연속체 로봇팔.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드에는 수평 중앙을 중심으로 좌측 관통홀과 우측 관통홀이 형성되고, 상기 좌측 관통홀과 우측 관통홀을 유연한 튜브 형태의 시스가 통과하여 최전방의 연속체로부터 최후방의 연속체까지 연결하되, 상기 시스 내부에는 와이어가 통과하여 그리퍼에 연결된 수술용 연속체 로봇팔.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대장 내시경 수술 기구에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연속체 메커니즘을 적용하고 탈부착이 가능하게 설계된 기구와 별다른 섹션의 분할 없이도 S자 움직임을 구현할 수 있는 수술용 연속체 로봇팔에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예전에는 복강 내의 수술 방법으로 수술 부위를 직접 절개하는 개복 수술이 일반적이었지만, 최근에는 내시경 수술법이 제안되어 초기 위암이나 대장암 같은 간단한 절제 수술의 경우에는 내시경 수술이 널리 사용되는 추세이다.

[0003] 내시경 수술법은 절개 및 통증을 최소화하며, 입원기간을 단축시키는 효과가 있다. 하지만, 내시경 수술의 경우 점막을 절개하는 과정에서 일부 절개된 점막이 아래로 처져 내시경의 시야를 방해하는 문제점이 있고, 이 때문에 내시경 수술의 난이도가 높아 숙련의에서만 이루어진다. 이를 해결하고자 미숙련의도 내시경 수술을 할 수 있게 내시경용 수술 로봇을 도입하여 수술의 난이도를 획기적으로 낮추어 줄 수 있다.

[0004] 나아가 최근에는 자연 개구부 내시경 수술(NOTES; Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery; 입이나 항문 또는 질을 통해 내시경 및 수술도구를 삽입하여 위 등의 장기에 구멍을 뚫고 나가서 하는 수술)이 차세대 수술법으로 주목받고 있다.

[0005] NOTES와 내시경 수술은 모두 공간적인 제약으로 인하여 수술 도구가 가늘고 긴 형태로 제작된다. 예를 들면, 내시경 수술용 수술도구는 삽입 통로에 따라서 5mm 내외의 직경에 1m 정도의 길이를 갖는다. 그리고, 같은 기능을 할 수 있는 경우에는 직경은 작을수록 바람직하다.

[0006] 상기와 같은 수술도구의 형태적인 제약으로 인하여 수술용 로봇의 경우 액츄에이터(모터 등)의 위치가 외부에

위치할 수밖에 없고, 외부의 액츄에이터는 주로 와이어로프나 긴 형태의 링크 등의 트랜스미션을 이용해 내부의 구동 관절로 동력을 전달한다. 상기에서 복강경 수술의 경우에는 가늘고 긴 형태의 샤프트가 구부러질 필요가 없는 반면에, 내시경 수술은 샤프트가 전체적으로 유연성을 가져야 하며 작업에 필요한 충분한 힘을 발휘하거나 원하는 자세를 취하기 위해서 경직성을 가지는 것이 바람직하다. 종래기술에 의한 내시경 수술용 수술도구 및 로봇들은 대장에 비해 비교적 공간이 넓은 위 수술에 적합하게 설계되었기 때문에 C자 형태의 움직임만이 가능하여 대장과 같이 좁은 공간에서는 움직임의 제한이 있다.

[0007] 종래 기술의 경우 와이어가 단면의 꼭지점에 배치되어 있어 한 방향으로의 구동을 위해서는 두 개의 와이어를 조작하여야 하므로 동력 손실이 발생하는 문제점이 있었다.

[0008] 또한, 종래기술은 위, 아래의 C자 움직임으로 인하여 집게 부분의 조작이 불안정할 경우 장 외벽에 충격을 가할 위험이 존재하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 특허출원 제10-2015-0178322호

(특허문헌 0002) 특허출원 제10-2012-0105044호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은, 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 한 쌍의 와이어만을 이용하여 로봇팔의 C자형 움직임뿐만 아니라 S자형 움직임도 동시에 구현할 수 있는 수술용 연속체 로봇팔을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 구체적인 수단으로서 본 발명은, 상단과 하단이 전후방향으로 수평 중앙을 중심으로 회전 가능하게 나란히 배열되며, 상단과 하단에는 와이어가 통과할 수 있는 관통홀이 형성된 복수개의 연속체; 상기 복수개의 연속체 사이에 배치되고, 상단과 하단에 와이어가 통과할 수 있도록 관통홀이 형성되며, 상단 또는 하단의 관통홀을 통과한 와이어는 교차되어 반대편에서는 하단 또는 상단으로 나가도록 교차 관통홀이 형성된 교차 가이드; 최후방 연속체와 인접하는 복수개의 연속체의 상단 관통홀을 차례로 통과한 다음, 상기 교차 가이드의 교차 관통홀을 통과한 후, 인접하는 복수개의 연속체 하단 관통홀을 차례로 통과하여 최전방의 연속체에 끝단이 고정된 제1와이어; 및 상기 제1와이어와 대응되는 방식으로 최후방 연속체의 하단 관통홀을 시작으로 통과하여 최전방의 연속체에 끝단이 고정된 제2와이어;를 포함할 수 있다.

[0012] 이때, 상기 로봇팔은 케이스 내외부로 전후진 가능하게 설치되어 외부로 노출된 길이에 따라 C자형 또는 S자형으로 작동될 수 있다.

[0013] 이때, 상기 케이스는 원통형 내시경의 외벽에 설치되고, 외벽을 따라 원호방향으로 이동 가능하게 설치될 수 있다.

[0014] 이때, 상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드는 인접하는 연속체 또는 교차 가이드에 대하여 상하단이 서로 밀착되거나 벌어질 수 있도록 전후면이 원호 형태로 이루어질 수 있다.

[0015] 이때, 상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드는 관통홀들이 형성된 물체를 포함하고, 상기 물체의 좌우측에 전후방향으로 링크가 각각 형성되고, 상기 링크는 전후방에 인접하는 연속체 또는 교차 가이드의 링크에 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0016] 이때, 상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드는 관통홀들이 형성된 물체를 포함하고, 상기 물체들은 전후방의 연속체 또는 교차 가이드의 물체와 연결하는 연결부에 의해 이격된 상태로 연결되며, 상기 물체들과 연결부가 모두 일체로 형성되되, 유연한 재질로 이루어질 수 있다.

[0017] 이때, 상기 복수개의 연속체 중 최전방의 연속체에는 목표물을 물어 잡을 수 있는 그리퍼(gripper)가 연결 설치

될 수 있다.

[0018] 이때, 상기 그리퍼는 제1부재와 제2부재의 일단이 서로 회전 가능하게 연결되고, 타단인 자유단이 벌어지거나 다물어지면서 목표물을 잡을 수 있도록 이루어지되, 상기 그리퍼의 제1부재는 최전방의 연속체에 후방 끝단이 고정되고, 상기 그리퍼의 제2부재의 좌우측에는 상기 복수개의 연속체와 교차 가이드를 관통한 제3와이어와 제4와이어가 각각 연결되어, 상기 제3와이어와 제4와이어를 당김에 따라 상기 제2부재가 상기 제1부재에 대하여 벌어지거나 다물어질 수 있다.

[0019] 상기 복수개의 연속체와 교차 가이드에는 좌우측에 와이어가 관통하는 좌측 관통홀과 우측 관통홀이 형성될 수 있다.

[0020] 이때, 상기 복수개의 연속체와 상기 교차 가이드에는 수평 중앙을 중심으로 좌측 관통홀과 우측 관통홀이 형성되고, 상기 좌측 관통홀과 우측 관통홀을 유연한 튜브 형태의 시스(sheath)가 통과하여 최전방의 연속체로부터 최후방의 연속체까지 연결하되, 상기 시스 내부에는 와이어가 통과하여 그리퍼에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 상하좌우로 연속체들을 관통하는 와이어를 조정함으로써 C자형 뿐만 아니라 S자형의 움직임과 그리퍼나 커터의 작동을 구현해낼 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1과 도 2는 본 발명의 제1실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔이 장착된 내시경의 사시도로서, 로봇팔의 전진 전후를 도시한다.

도 3과 도 4는 본 발명의 제1실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔이 S자형 작동을 진행하기 위한 모식도로서, 전진한 상태의 작동전과 작동 후를 도시한다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제1실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔이 C자형 작동을 진행하기 위한 모식도로서, 전진한 상태의 작동전과 작동 후를 도시한다.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔의 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제2실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔의 작동 모식도이다.

도 9는 본 발명의 제3실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 제3실시예에 의한 수술용 연속체 로봇팔의 작동 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0024] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0025] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수술용 연속체 로봇팔을 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0026] 본 발명의 제1실시예에 따른 수술용 연속체 로봇팔(10)은, 도 1 내지 도 6을 참고하면, 복수개의 연속체(20), 교차 가이드(23), 제1와이어(31), 그리고 제2와이어(32)를 포함한다.

[0027] 상기 복수개의 연속체(20)는, 도 1 내지 도 6을 참고하면, 상단과 하단이 전후방향으로 수평 중앙을 중심으로

회전 가능하게 나란히 배열되며, 상단과 하단에는 와이어(31, 32)가 통과할 수 있는 관통홀(21a, 22a)이 형성될 수 있다.

[0028] 이때, 상기 로봇팔(10)은, 도 1 내지 도 6을 참고하면, 케이스(3) 내외부로 전후진 가능하게 설치되어 외부로 노출된 길이에 따라 C자형 또는 S자형으로 작동될 수 있다. 여기서 도 1 및 도 2를 참고하면 상기 로봇팔(10)은 기존의 내시경(1)과 함께 신체 내부로 침투하도록 내시경 외면(2)에 설치된 케이스(3) 내부에 설치되어 있다. 상기 로봇팔(10)은 케이스(3)에서 어느 정도까지 외부로 나왔는가에 따라 와이어(31, 32)들을 당기면 C자형 또는 S자형으로 변형되면서 작동할 수 있게 된다.

[0029] 이때, 상기 케이스(3)는 원통형 내시경(1)의 외벽(2)에 설치되고, 외벽(2)을 따라 원호방향으로 이동 가능하게 설치될 수 있다. 도 1 및 도 2를 참고하면, 도면에서 케이스(3)는 내시경(1) 상부 측에 위치해 있으나 내시경(1) 외경을 따라 일정각도까지 여기서는 양쪽방향으로 약 120도 부근까지 외벽(2)을 타고 회전이 가능하도록 되어 있다. 따라서 필요에 따라 케이스(3)의 위치를 변화시켜 로봇팔(10)을 작동시키도록 함으로써 다양한 위치와 자세를 취할 수 있게 된다. 여기서 로봇팔(10)이 전후진 하도록 케이스(3)에 형성된 터널(3a)은 횡단면이 사각형 형태로 형성되어 있고, 특히 로봇팔(10)이 터널(3a) 벽면에 거의 닿을 정도로 형성되어 있다. 이러한 터널(3a) 구조에 의해 로봇팔(10)의 C자형, S자형 형태 변화를 가져올 수 있게 된다.

[0030] 이때, 상기 복수개의 연속체(20)는, 도 2 내지 도 6을 참고하면, 인접하는 연속체(20) 또는 교차 가이드(23)에 대하여 상하단이 서로 밀착되거나 벌어질 수 있도록 전후면이 원호 형태로 이루어질 수 있다. 이렇게 각 연속체(20)는 인접하는 것들과 중앙의 가장 두께가 두꺼운 부분이 서로 밀착되어 있다가 와이어(31, 32)에 의해 힘이 가해지면 가해지는 힘의 방향에 따라 상부가 벌어지면 하부가 밀착하게 되고, 반대로 하부가 벌어지면 상부가 밀착하게 됨으로써 연속체(20)가 직선 배열에서 곡선 배열로 바뀌게 된다. 또한 상기 연속체(20)는 터널(3a) 내부에 들어가 있는 상태에서는 위와 같은 곡선 배열로 형태 변화하지 않도록 상하단부는 터널(3a)에 거의 밀착되도록 평면을 이루고 있게 된다. 여기서 와이어(31, 32)는 최후방의 연속체(24)부터 관통하기 시작하여 최전방의 연속체(25)에 고정된다.

[0031] 이때, 상기 최전방의 연속체(25)는 후방에만 원호형 곡면이 형성되어 있고 전면은 수직면으로 형성되되 그리퍼(11)와 연결되며 그 두께는 연속체(20)의 약 반정도로 형성되어 있다. 또한 상기 최후방의 연속체(24)는 그 두께가 연속체(20)와 거의 비슷하게 이루어지고 전면에는 원호형 곡면이 형성되고 후면은 수직면으로 형성되어 있게 된다.

[0032] 상기 교차 가이드(23)는, 도 2 내지 도 6을 참고하면, 상기 복수개의 연속체(20) 사이에 배치되고, 상단과 하단에 와이어(31, 32)가 통과할 수 있도록 관통홀(23a)이 형성되되, 상단 또는 하단의 관통홀을 통과한 와이어(31, 32)는 교차되어 반대편에서는 하단 또는 상단으로 나가도록 교차 관통홀(23a)이 형성될 수 있다.

[0033] 이때, 상기 교차 가이드(23)는, 와이어(31, 32)를 교차시키기 위하여 공간을 필요로 하기 때문에 그 모양은 연속체(20)와 유사하게 형성되나, 두께가 더 두껍게 형성되어 있다. 즉 교차 가이드(23)의 전후면은 원호의 곡면으로 이루어지고 동일한 높이를 가지며 상하단면은 평면인 것은 연속체(20)와 동일하게 이루어진다. 또한 상기 교차 가이드(23)는 상기 복수개의 연속체(20) 중에 거의 가운데에 위치하도록 배열될 수 있다. 여기서 상기 교차 가이드(23)를 중심으로 전후방의 연속체(20)의 휘어지는 곡면 방향이 반대로 형성되게 된다. 따라서 로봇팔(10)의 S자형으로의 작동이 가능하게 된다.

[0034] 이때, 상기 교차 가이드(23)에 의해 복수개의 연속체(20)는 전방 연속체(21)와 후방 연속체(22)로 구분될 수 있을 것이다.

[0035] 상기 제1와이어(31)는, 도 3 내지 도 6을 참고하면, 최후방 연속체(24)와 인접하는 복수개의 연속체(20)의 상단 관통홀(21a, 22a)을 차례로 통과한 다음, 상기 교차 가이드(23)의 교차 관통홀(23a)을 통과한 후, 인접하는 복수개의 연속체(20) 하단 관통홀(21a, 22a)을 차례로 통과하여 최전방의 연속체(25)에 끝단이 고정될 수 있다. 이때, 상기 제1와이어(31)는 탄성이 거의 없는 재질을 사용할 수 있을 것이다.

[0036] 상기 제2와이어(32)는, 도 3 내지 도 6을 참고하면, 상기 제1와이어(31)와 대응되는 방식으로 최후방 연속체(24)의 하단 관통홀을 시작으로 통과하여 최전방의 연속체(25)에 끝단이 고정될 수 있다.

[0037] 이때, 상기 제1와이어(31)와 제2와이어(32)를 당기거나 풀게 됨으로써 로봇팔(10)의 C자형, S자형의 형태와 방향이 결정될 것이다.

[0038] 이때, 상기 복수개의 연속체(20)와 상기 교차 가이드(23)에는 수평 중앙을 중심으로 좌측 관통홀(21c)과 우측

관통홀(21c)이 형성되고, 상기 좌측 관통홀과 우측 관통홀을 유연한 튜브 형태의 시스가 통과하여 최전방의 연속체(25)로부터 최후방의 연속체(24)까지 연결하되, 상기 시스 내부에는 와이어가 통과하여 그리퍼(11)에 연결될 수 있다. 즉 상기 복수개의 연속체(20)와 교차 가이드(23)에는 좌우측에 와이어가 관통하는 좌측 관통홀(21c)과 우측 관통홀(21c)이 형성되고, 좌우측 관통홀(21c)을 통하여 와이어가 그리퍼(11)까지 연장되어 그리퍼(11)를 벌어지게 하거나 다물어지게 할 수 있다.

[0039] 이때, 상기 그리퍼(11)는 상기 복수개의 연속체(20) 중 최전방의 연속체(25)에는 목표물을 물어 잡을 수 있도록 연결 설치된다.

[0040] 이때, 상기 그리퍼(11)는 제1부재(11a)와 제2부재(11b)의 일단이 서로 회전 가능하게 연결되고, 타단인 자유단이 벌어지거나 다물어지면서 목표물을 잡을 수 있도록 이루어지되, 상기 그리퍼(11)의 제1부재(11a)는 최전방의 연속체(25)에 후방 끝단이 고정되고, 상기 그리퍼(11)의 제2부재(11b)의 좌우측 레버(11c, 11d)에는 상기 복수개의 연속체(20)와 교차 가이드(23)를 관통한 제3와이어와 제4와이어가 각각 연결되어, 상기 제3와이어와 제4와이어를 당김에 따라 상기 제2부재(11b)가 상기 제1부재(11a)에 대하여 벌어지거나 다물어지게 된다. 즉 내시경(1)을 보면서 로봇팔(10)의 형태 변형을 작동시키고 적절한 위치에서 그리퍼(11)를 작동시켜 물거나 해제하도록 한다. 여기서 그리퍼(11)는 커터로 사용될 수도 있고 다양한 임무를 수행할 수 있을 것이다.

[0041] 도 1을 참고하면, 본 발명에 의한 로봇팔(10)이 장착된 내시경(1)이 도시되어 있다. 로봇팔(10)은 케이스(3)의 터널(3a) 내부에 위치한 상태이고, 이 상태에서 신체 내부로 진입하게 된다. 케이스(3)는 내시경(1)의 외면 원호를 따라 이동이 가능한 상태이다. 따라서 실제로는 의료인이 내시경(1)에 의한 화상을 보면서 환부까지 도착시키고 적절한 위치에 케이스(3)를 회전 이동시켜 로봇팔(10)을 준비하게 된다.

[0042] 도 2를 참고하면, 환부에 도착한 상태에서 로봇팔(10)이 케이스(3)의 터널(3a)로부터 빠져나와 전진한 상태를 보여준다. 이러한 로봇팔(10)의 전진은 내시경(1)에 사용되는 다양한 푸쉬기구를 적용할 수 있을 것이다. 물론 그 후진도 동일한 방식을 적용할 수 있을 것이고, 제1, 2와이어(31, 32)를 동시에 당겨 후진시킬 수도 있을 것이다. 로봇팔(10)이 환부쪽으로 전진하면 원하는 방향으로 S자형이나 C자형 자세를 취할지를 결정한다. 그에 따라, 로봇팔(10)의 전진 길이가 정해질 것이다. C자형의 경우에는 로봇팔(10)이 반정도 밖에 전진하지 못한 상태에서 이루어지게 된다.

[0043] 도 3은 로봇팔(10)이 최대한 전진한 상태를 모식도로 도시하고 있다. 즉 로봇팔(10)은 제1, 2와이어(31, 32)에 힘을 가하기 전이기 때문에 직선으로 나아가게 된다. 그 상태에서 도면의 화살표 방향과 같이, 제1와이어(31)는 당기고 제2와이어(32)는 풀게 되면 도 4와 같은 S자형 형태로 휘어지게 된다. 즉 교차 가이드(23)를 중심으로 전방의 연속체(21)는 도면에서 하부쪽으로 휘게 되고, 후방의 연속체(22)는 상부쪽으로 휘게 되어 S자형 형태로 된다. 이러한 상태에서 제3, 4와이어를 조작하여 그리퍼(11)가 벌어지거나 다물어지도록 작업을 진행할 수 있게 된다.

[0044] 도 5 및 도 6을 참고하면, 로봇팔(10)의 C자형 작동상태를 설명할 수 있다. C자형 상태를 구현하기 위해서는 우선 전방 연속체(21)만이 케이스(3)의 터널(3a)로부터 벗어나도록 전진시켜야 한다. 그 상태에서 동일하게 제1, 2와이어(31, 32)를 작동시키면 도 6과 같이 그리퍼(11)가 하부방향을 향하도록 휘어지게 된다. 이때 후방 연속체(22)와 교차 가이드(23)는 케이스(3)의 터널(3a) 내부에 있기 때문에 휘어질 수가 없기 때문에 C자형 작동이 구현 가능하게 된다.

[0045] 와이어들을 작동시키기 위한 조작 다이얼 등은 모두 신체 내부로 내시경(1)과 함께 들어갈 수 없기 때문에 신체 외부에 설치될 것이고, 와이어들이 연결되어 외부에서 조작이 가능하게 된다.

[0046] 한편, 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 발명의 제2실시예에 의한 로봇팔(110)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 복수개의 연속체(120)와 교차 가이드(123)는 관통홀(121a, 122a, 123a, 124a, 125a)들이 형성된 몸체를 포함하고, 상기 몸체의 좌우측에 전후방향으로 링크(121b, 122b, 123b)가 각각 형성되고, 상기 링크(121b, 122b, 123b)는 전후방에 인접하는 연속체(120) 또는 교차 가이드(123)의 링크(123b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다.

[0047] 이때, 상기 복수개의 연속체(120)는 중앙에 배치되는 교차 가이드(123)를 중심으로 전방 연속체(121)와 후방 연속체(122)로 이루어지게 된다.

[0048] 이때, 상기 복수개의 연속체(120)와 교차 가이드(123)에 형성되는 링크(121b, 122b, 123b)에는 각각 전후방에 회전축(121c, 122c, 123c)이 형성되어 전후방의 인접하는 연속체(120) 또는 교차 가이드(123)에 대하여 회전이 가능하도록 되어 있다. 또한 링크(121b, 122b, 123b)들은 서로 회전 가능하게 연결될 수 있도록 인접하는 연속체(120) 또는 교차 가이드(123)의 링크(121b, 122b, 123b)에 대하여 내측 또는 외측에 위치하게 된다. 이러한

방식으로 최전방의 연속체(125)에서 최후방의 연속체(124)까지 연결될 수 있다.

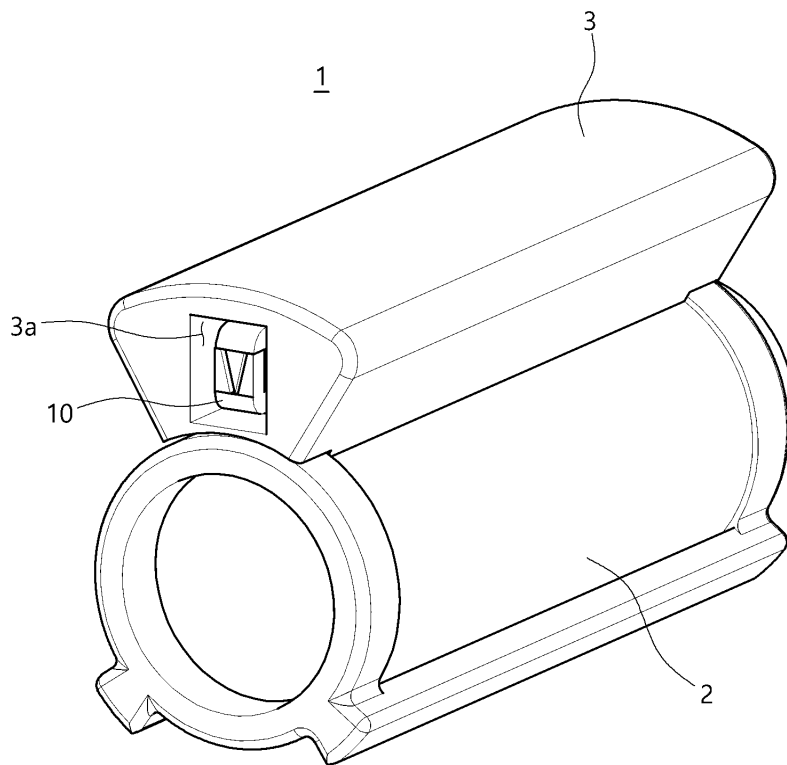
- [0049] 이때, 상기 연속체(120)는 대략 직육면체 형태로 이루어지는데 다른 형태를 적용하는 것 또한 가능한 것은 물론이다.
- [0050] 이때, 상기 연속체(120)에는 상하부 관통홀(121a, 122a, 124a, 125a)과 좌우측 관통홀(125d)이 형성된 것은 전술한 실시예와 동일하고, 와이어(31, 32)들에 의해 작동되는 것 또한 동일하다.
- [0051] 한편, 도 9 및 도 10을 참고하면, 본 발명의 제3실시예에 의한 로봇팔(220)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 상기 복수개의 연속체(221, 222, 224, 225)와 상기 교차 가이드(223)는 관통홀(221a, 222a, 223a, 224a, 225a)들이 형성된 몸체를 포함하고, 상기 몸체들은 전후방의 연속체(220) 또는 교차 가이드(223)의 몸체와 연결하는 연결부(221b, 222b)에 의해 이격된 상태로 연결되며, 상기 몸체들과 연결부(221b, 222b)가 모두 일체로 형성되되, 유연한 재질로 이루어진다.
- [0052] 이때, 상기 연속체(220)와 교차 가이드(223)는 일체로 형성되어 연결부(221b, 222b)에 의해 연결되어 있기 때문에 링크와 같은 구성요소는 배제할 수 있게 된다.
- [0053] 이때, 상기 연속체(220)와 교차 가이드(223)는 대략 직육면체 형태로 이루어지고, 중앙에 연결부(221b, 222b)에 의해 인접하는 부재들과 연결되는 형태로 일체로 형성되어 있다.
- [0054] 이때, 최전방과 최후방의 연속체(224, 225)는 좀 더 강도를 갖는 재질로 형성하여 그리퍼나 다른 부품과의 연계성과 작동성을 더 확보할 수도 있을 것이다.
- [0055] 도 10을 참고하면, 연속체(220)와 교차 가이드(223)의 재질의 탄성력에 의해 C자형 또는 S자형으로 휘어질 수 있게 되고, 와이어들에 가해지는 힘이 제거되면 직선 형태의 원 상태로 복귀할 것이다.
- [0056] 이때, 상기 몸체들과 연결부는 유연한 재질, 예들 들면, 실리콘 재질을 사용하여 일체로 제작할 수도 있을 것이다.
- [0057] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

부호의 설명

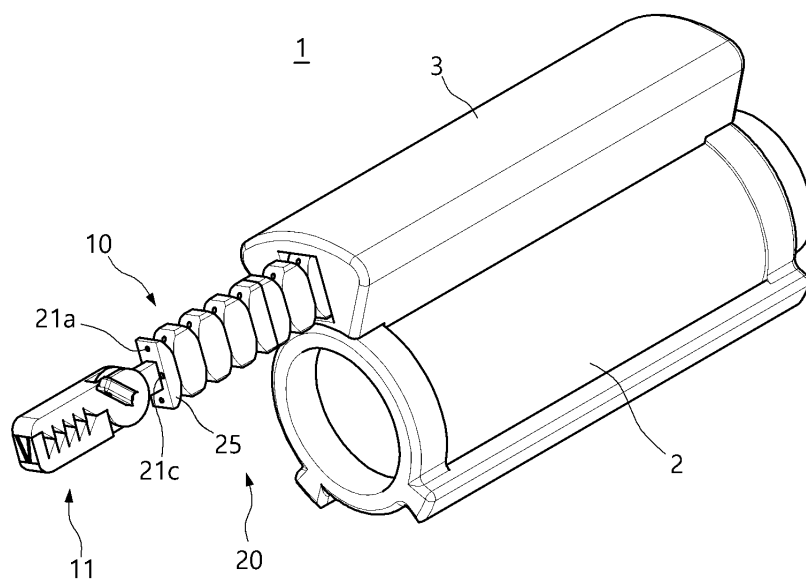
- [0058] 1 : 내시경
- 3 : 케이지 3a : 터널
- 10 : 로봇팔 11 : 그리퍼
- 11a : 제1부재 11b : 제2부재
- 20 : 연속체 21 : 전방의 연속체
- 22 : 후방의 연속체 23 : 교차 가이드
- 24 : 최후방 연속체 25 : 최전방 연속체
- 31 : 제1와이어 32 : 제2와이어

도면

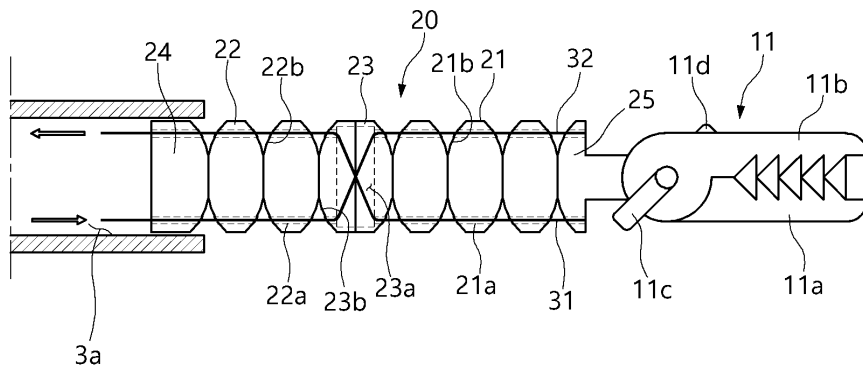
도면1



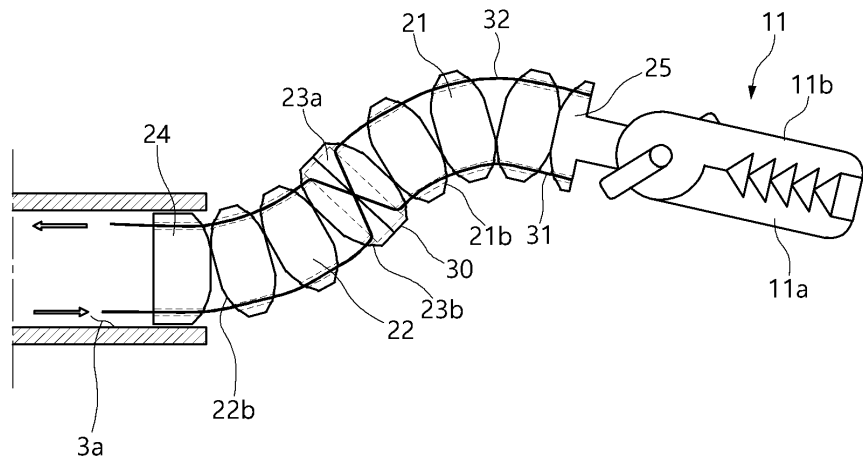
도면2



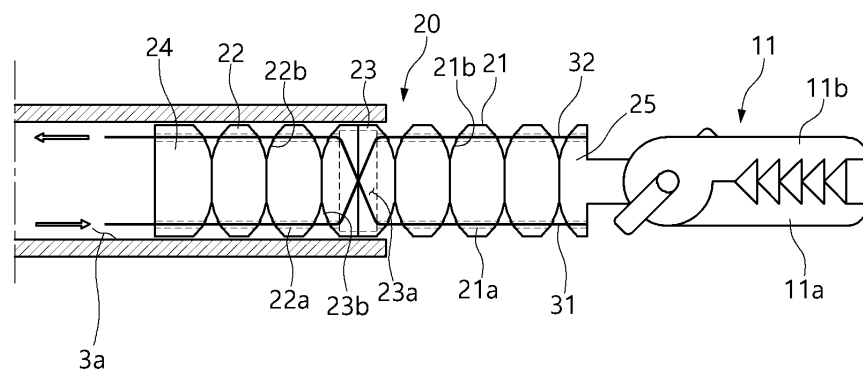
도면3



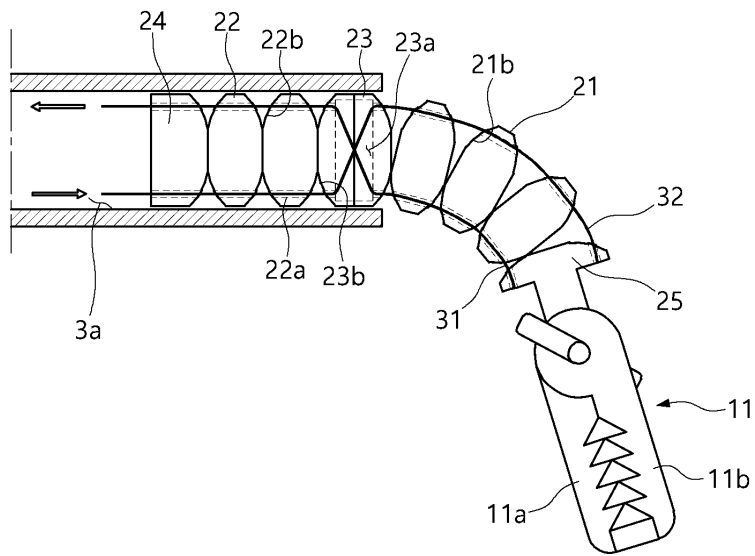
도면4



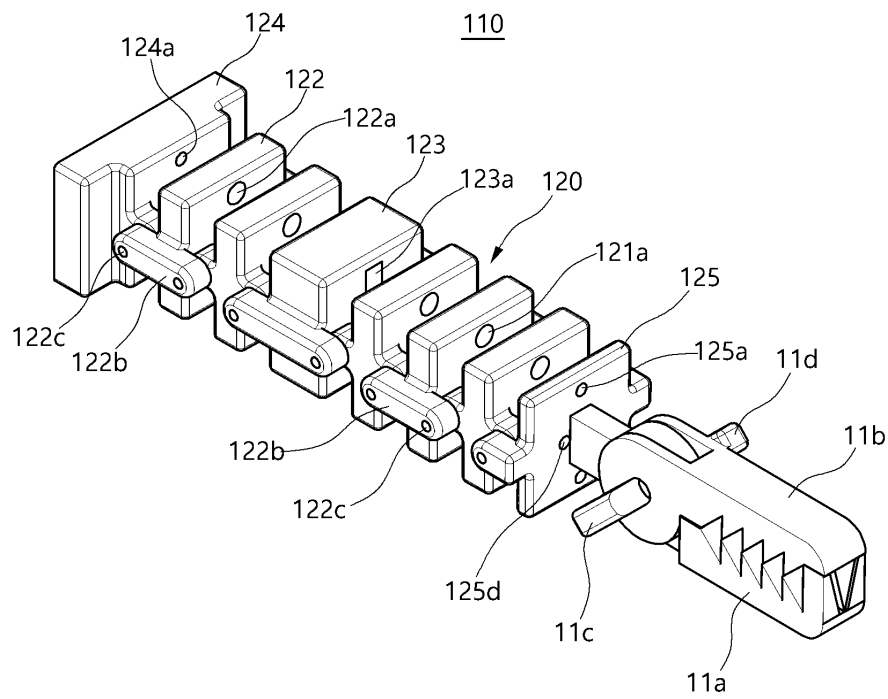
도면5



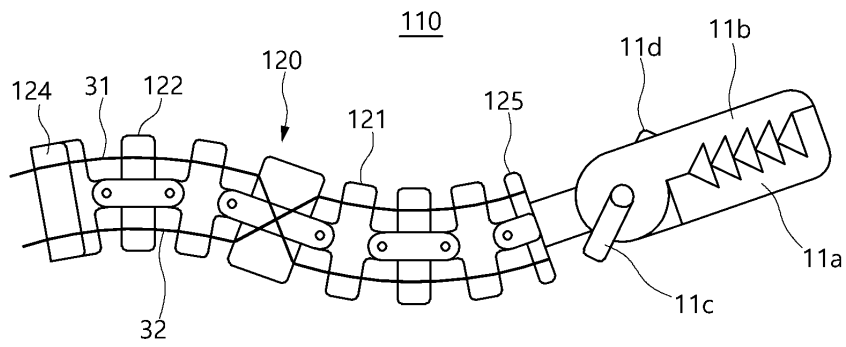
도면6



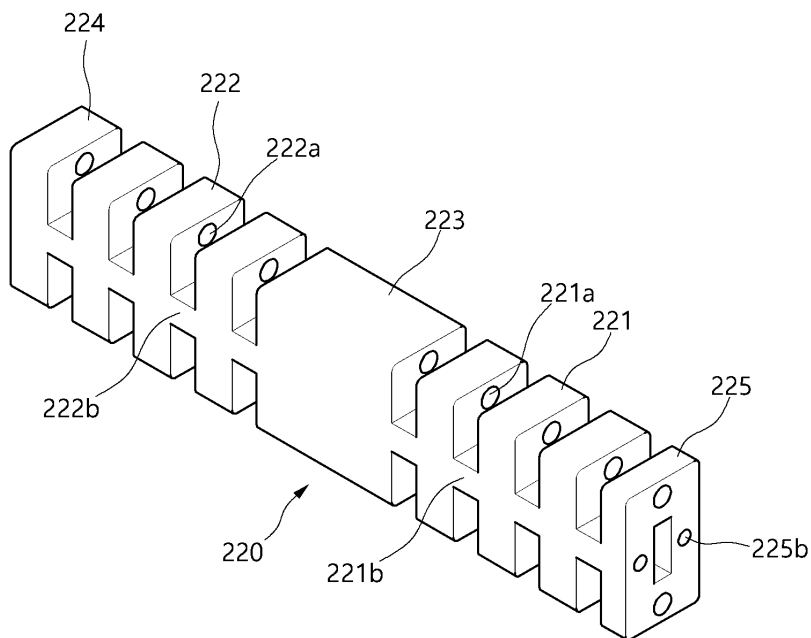
도면7



도면8



도면9



도면10

