



등록특허 10-2519325



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월10일
(11) 등록번호 10-2519325
(24) 등록일자 2023년04월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 23/00 (2023.01) *H01R 43/052* (2006.01)
H04N 23/60 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
HO4N 23/55 (2023.01)
HO1R 43/052 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7031353
- (22) 출원일자(국제) 2016년03월31일
심사청구일자 2021년03월31일
- (85) 번역문제출일자 2017년10월30일
- (65) 공개번호 10-2017-0136556
- (43) 공개일자 2017년12월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/025194
- (87) 국제공개번호 WO 2016/161075
국제공개일자 2016년10월06일
- (30) 우선권주장
62/142,182 2015년04월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
US04437603 A*
US04781319 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
허친슨 테크놀로지 인코포레이티드
미국 미네소타 (우편번호 55350-9784) 허친슨 웨
스트 하이랜드 파크 드라이브 엔.이. 40
- (72) 발명자
데이비스 마이클 더블유.
미국 55373 미네소타주 록퍼드 리버 오크스 로드
4990
셀레 브라이언 제이.
미국 55350 미네소타주 허친슨 저드슨 써클 19369
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
양영준

전체 청구항 수 : 총 17 항

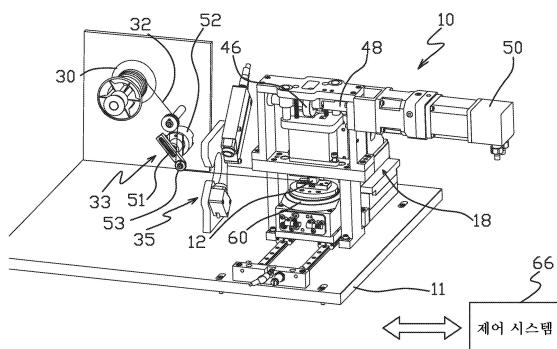
심사관 : 염인권

(54) 발명의 명칭 카메라 렌즈 서스펜션용 와이어 이송 및 부착 시스템

(57) 요 약

제1 및 제2 이격된 와이어 부착 구조체를 갖는 구성요소에 와이어를 부착하기 위한 와이어 이송 및 접합 도구 및 방법이 개시된다. 공급부로부터의 와이어는 이송 개구를 갖는 적어도 선형 단부를 갖는 모세관을 통해 이송된다. 모세관은 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 제1 부분을 제1 와이어 부착 구조체에 인접하게 위치설정하도록 구성요소에 관하여 위치설정되고, 와이어는 제1 부착 구조체에 부착된다. 모세관은 제1 와이어 부착 구조체로부터 제2 와이어 부착 구조체로 와이어를 이송하도록 그리고 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 제2 부분을 제2 와이어 부착 구조체에 인접하여 위치설정하도록 와이어 이송 경로를 따라 구성요소에 관하여 이동된다. 와이어는 제2 와이어 부착 구조체에 부착되고, 공급부로부터 절단된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H04N 23/687 (2023.01)

(72) 발명자

셀레 다니엘 더블유.

미국 55350 미네소타주 허친슨 웨스트 쇼어 드라이
브 에스더블유 1245

애쉬월 앤드류 에이치.

미국 55336 미네소타주 글렌코 포드 에이브레이브
엔 1715

크래인 매튜 디.

미국 55414 미네소타주 미니애폴리스 12티에이치
에이브레이브 에스브이 1042

명세서

청구범위

청구항 1

와이어 이송 및 접합 도구이며,

와이어가 그에 부착되는 구성요소를 보유하기 위한 지지부로서, 상기 구성요소는 와이어가 그에 부착될 수 있는 적어도 제1 및 제2 이격된 와이어 부착 구조체를 갖고, 제1 와이어 축이 상기 제1 및 제2 와이어 부착 구조체 사이에 연장하는, 지지부와,

와이어 이송 시스템을 포함하고,

상기 와이어 이송 시스템은,

이송 개구를 갖는 단부를 갖는 모세관으로서, 상기 와이어 부착 구조체에 부착될 와이어가 상기 모세관을 통해 이송되고 상기 이송 개구로부터 연장될 수 있는, 모세관과,

상기 모세관을 하나 이상의 축 둘레로 상기 지지부에 관하여 이동시켜 상기 모세관 및 상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어를 위치설정하기 위한 스테이지와,

상기 와이어를 상기 부착 구조체에 부착하기 위해 상기 지지부에 관하여 위치설정된 부착 도구와,

상기 와이어를 절단하기 위해 상기 지지부에 관하여 위치설정된 절단 도구와,

상기 스테이지, 상기 부착 도구 및 상기 절단 도구에 결합된 제어 시스템을 포함하고,

상기 제어 시스템은,

상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 부분이 상기 제1 및 제2 와이어 부착 구조체에 제공된 상태로 상기 모세관을 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하고,

상기 모세관을 와이어 이송 경로를 따라 이동시키고 상기 와이어의 손상을 감소시키기 위해 상기 와이어가 와이어 축과 충분히 동축으로 상기 이송 개구로부터 나오는 상태로 상기 제1 와이어 부착 구조체로부터 상기 제2 와이어 부착 구조체로 상기 와이어를 이송시키도록 상기 스테이지를 작동하고,

일반적으로 선형인 와이어 이송 경로의 제1 부분을 따라 상기 제1 와이어 부착 구조체로부터 이격하여 상기 모세관을 이동하도록 상기 스테이지를 작동하고,

상기 와이어 이송 경로의 제1 부분에 일반적으로 수직인 와이어 이송 경로의 제2 부분 중에 상기 모세관을 이동하도록 상기 스테이지를 작동하고 - 상기 와이어 이송 경로의 제2 부분은 상기 와이어 이송 경로의 제1 부분보다 짧음 -,

상기 와이어를 상기 제1 및 제2 부착 구조체에 부착하도록 상기 부착 도구를 작동하고,

상기 와이어를 절단하도록 상기 절단 도구를 작동하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모세관은 선형 단부를 포함하고,

상기 제어 시스템은, 상기 와이어의 손상을 감소시키기 위해 상기 선형 단부가 와이어 축과 충분히 동축인 상태로 상기 모세관을 이동하도록 상기 스테이지를 작동하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 구성요소는 크램프 와이어 부착 구조체를 갖고, 또한

상기 제어 시스템은 상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 부분이 상기 크램프 내로 연장하는 상태로 상기

모세관을 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하고,

상기 부착 도구는 상기 크립트를 변형시켜 따라서 상기 크립트가 그 내부의 와이어의 부분에 결합하게 하는 적어도 하나의 편치를 포함하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 와이어에 장력을 인가하기 위한 인장 장치를 더 포함하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템은 상기 와이어 이송 경로의 제2 부분 중에 루프 형성 경로를 통해 상기 모세관을 이동하도록 상기 스테이지를 작동하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제어 시스템은

상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 단부가 상기 제1 와이어 부착 구조체에 인접한 상태로 상기 모세관을 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하고,

상기 제1 와이어 부착 구조체에 인접한 와이어의 단부를 상기 제1 와이어 부착 구조체에 부착하도록 상기 부착 도구를 작동하고,

상기 와이어가 상기 제1 부착 구조체에 부착된 후에 상기 와이어 이송 경로를 따라 상기 모세관을 이동하도록, 그리고 상기 모세관으로부터 연장하는 와이어의 부분을 상기 제2 와이어 부착 구조체에 인접하게 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하고,

상기 제2 와이어 부착 구조체에 인접한 와이어의 단부를 상기 제2 와이어 부착 구조체에 부착하도록 상기 부착 도구를 작동하고,

상기 제2 부착 구조체에 부착된 와이어의 부분을 상기 이송 개구로부터 연장하는 부분으로부터 절단하도록 상기 절단 도구를 작동하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 구성요소는 적어도 하나의 접합 영역을 갖고,

상기 제어 시스템은 상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 부분이 상기 접합 영역 내로 연장하는 상태로 상기 모세관을 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하도록 구성되고,

상기 부착 도구는 상기 와이어를 상기 제1 및 제2 와이어 부착 구조체에 부착하기 위한 적어도 하나의 납땜 도구를 포함하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 구성요소는 적어도 하나의 접합 영역을 갖고,

상기 제어 시스템은 상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 부분이 상기 접합 영역 내로 연장하는 상태로 상기 모세관을 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하도록 구성되고,

상기 부착 도구는 상기 와이어를 상기 제1 및 제2 와이어 부착 구조체에 부착하기 위한 적어도 하나의 용접 도구를 포함하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 구성요소는 적어도 하나의 접합 영역을 갖고,

상기 제어 시스템은 상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 부분이 상기 접합 영역 내로 연장하는 상태로 상

기 모세관을 위치설정하도록 상기 스테이지를 작동하도록 구성되고,

상기 부착 도구는 상기 와이어를 상기 제1 및 제2 와이어 부착 구조체에 부착하기 위한 적어도 하나의 도전성 접착제 분배 도구를 포함하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 11

제1 및 제2 와이어 부착 구조체 사이에서 연장하는 제1 와이어 축을 형성하는 제1 및 제2 이격된 와이어 부착 구조체를 갖는 구성요소에 와이어를 부착하기 위한 방법이며,

이송 개구를 갖는 모세관을 통해 와이어를 이송하는 단계와,

상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 제1 부분을 상기 제1 와이어 부착 구조체에 인접하게 위치설정하도록 상기 모세관을 위치설정하는 단계와,

상기 와이어의 제1 부분을 상기 제1 와이어 부착 구조체에 부착하는 단계와,

상기 제1 와이어 부착 구조체로부터 상기 제2 와이어 부착 구조체로 와이어를 이송하도록 와이어 이송 경로를 따라 상기 구성요소에 관하여 상기 모세관을 이동하고, 상기 와이어의 손상을 감소시키기 위해 상기 와이어가 와이어 축과 충분히 동축으로 이송 개구로부터 나오는 상태로 상기 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 제2 부분을 상기 제2 와이어 부착 구조체에 인접하여 위치설정하도록 상기 모세관을 위치설정하는 단계와,

상기 와이어 이송 경로의 제1 및 일반적으로 선형 부분을 따라 상기 제1 부착 구조체로부터 이격하여 모세관을 이동하는 단계와,

상기 와이어의 제2 부분을 상기 제2 와이어 부착 구조체에 인접하게 위치설정하기 위해 상기 와이어 이송 경로의 제1 부분을 따라 상기 모세관을 이동한 후에 상기 와이어 이송 경로의 제2 부분을 따라 모세관을 이동하는 단계로서, 상기 와이어 이송 경로의 제2 부분은 상기 와이어 이송 경로의 제1 부분에 일반적으로 수직인, 모세관을 이동하는 단계와,

상기 와이어의 제2 부분을 상기 제2 와이어 부착 구조체에 부착하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 모세관은 선형 단부를 갖고, 상기 모세관을 이동하는 단계는 상기 와이어의 손상을 감소시키기 위해 상기 모세관의 선형 단부를 와이어 축과 충분히 동축인 상태로 유지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 모세관은 선형 단부를 갖고, 상기 모세관을 이동하는 단계는 상기 와이어의 손상을 감소시키기 위해 상기 모세관의 선형 단부를 와이어 축과 충분히 동축인 상태로 유지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 와이어 이송 경로의 제2 부분을 따라 모세관을 이동하는 단계는 루프 형성 경로를 따라 모세관을 이동하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 모세관을 이동하는 단계는

상기 모세관으로부터 와이어를 이송하는 동안 상기 제1 부착 구조체로부터 이격하여 상기 제2 부착 구

조체를 향해 모세관을 이동하는 단계,

상기 제1 부착 구조체로부터 이격하여 모세관을 이동한 후에 상기 모세관에 관하여 상기 와이어를 클램핑하는 단계,

상기 제1 및 제2 부착 구조체 사이의 와이어 내로 처짐부를 압박하기 위해 상기 클램핑된 와이어를 갖는 모세관을 상기 제1 부착 구조체를 향해 이동하는 단계를 포함하고,

상기 제2 와이어 부착 구조체에 상기 와이어의 제2 부분을 부착하는 단계는 상기 와이어 내로 처짐부를 압박하도록 모세관을 이동한 후에 상기 제2 와이어 부착 구조체에 상기 와이어를 부착하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 와이어 상의 미코팅된 영역의 위치를 식별하기 위해 상기 와이어를 모니터링하는 단계, 및

상기 와이어 상의 미코팅된 영역의 식별된 위치의 함수로서 상기 모세관에 관한 상기 와이어의 위치를 조정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 도구는 상기 와이어 상의 미코팅된 영역의 위치를 식별하기 위한 모니터를 더 포함하고,

상기 제어 시스템은 상기 모니터에 결합되고, 상기 모세관에 관한 상기 와이어의 위치가 상기 와이어의 미코팅된 영역의 식별된 위치의 함수로서 조정되게 하는, 와이어 이송 및 접합 도구.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 구성요소에 관하여 모세관을 이동하는 단계는 상기 모세관 및 상기 구성요소를 이동하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 정밀 구성요소를 제조하는데 사용된 와이어 접합 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예는 휴대폰 내에 합체되는 것들과 같은 카메라 렌즈 서스펜션의 제조에 사용되는 와이어 이송 및 부착 시스템이다.

배경 기술

[0002] 소형의 정밀 및 다른 구성요소는 때때로 이들 구성요소의 부분에 부착되거나 접합되는 와이어를 포함한다. 때 때로 와이어 접합 시스템으로서 공지되어 있는 제조 툴링(tooling) 또는 시스템이 구성요소에 와이어를 부착하는데 사용될 수 있다.

[0003] 예로서, PCT 국제 출원 공보 WO 2014/083318호는 4개의 형상 기억 합금(shape memory alloy: SMA) 액추에이터 와이어에 의해 고정 지지 조립체에 결합된 가동 조립체를 갖는 카메라 렌즈 광학 화상 안정화(optical image stabilization: OIS) 서스펜션 시스템을 개시하고 있다. 각각의 SMA 액추에이터 와이어는 지지 조립체 상의 크 림프(crimp)에 부착된 일 단부, 및 가동 조립체 상의 크림프에 부착된 대향 단부를 갖는다. OIS 서스펜션 시스 템의 비교적 소형 규모, 액추에이터 와이어가 부착될 필요가 있는 정밀도, 및 와이어의 비교적 취약한 또는 민 감한 성질과 같은 인자의 견지에서, 이들 유형의 서스펜션 시스템을 효율적으로 제조하는 것이 어려울 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 부착된 와이어를 갖는 제품을 제조하기 위한 개량된 시스템 및 방법에 대한 연속적인 요구가 남아 있다. 특히, 정밀 구성요소 내에 와이어를 정확하고 신뢰적으로 부착하는 것이 가능한 이러한 시스템 및 방법에 대한 요구가 존재한다. 효율적인 고용적 제조를 가능하게 하는 이들 능력을 갖는 시스템 및 방법이 특히 바람직할 것이다.

과제의 해결 수단

[0005]

본 발명의 실시예는 제1 및 제2 이격된 와이어 부착 구조체를 갖는 유형의 정밀 구성요소에 와이어를 정확하고 신뢰적으로 부착하는 것이 가능한 와이어 이송 및 접합 도구 및 방법을 포함한다. 방법의 실시예는 이송 개구를 갖는 단부를 갖는 모세관을 통해 와이어를 이송하는 단계 및 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 제1 부분을 제1 와이어 부착 구조체에 인접하게 위치설정하도록 모세관을 위치설정하는 단계를 포함한다. 와이어의 제1 부분은 제1 와이어 부착 구조체에 부착된다. 모세관은 제1 와이어 부착 구조체로부터 제2 와이어 부착 구조체로 와이어를 이송하도록 그리고 이송 개구로부터 연장하는 와이어의 제2 부분을 제2 와이어 부착 구조체에 인접하여 위치설정하기 위해 모세관을 위치설정하도록 와이어 이송 경로를 따라 구성요소에 관하여 이동된다. 와이어의 제2 부분은 제2 와이어 부착 구조체에 부착된다. 와이어는 제2 와이어 부착 구조체에 부착된 후에 공급부로부터 절단될 수 있다.

[0006]

실시예에서, 구성요소 와이어 부착 구조체는 크림프일 수 있고, 와이어는 크림프를 변형함으로써 부착될 수 있다. 방법의 다른 실시예는 모세관에 관하여 와이어를 클램프하고 해제하는 단계를 포함한다. 방법의 또 다른 실시예는 와이어를 인장하는 단계를 포함한다. 또 다른 실시예에서, 모세관은 선형 단부를 갖고, 모세관은 와이어의 손상을 감소시키기 위해 선형 단부를 제1 및 제2 부착 구조체 사이에 연장하는 와이어 축과 충분히 동축으로 유지하면서 이동된다.

도면의 간단한 설명

[0007]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 와이어 접합 도구의 도면이다.

도 2는 도 1에 도시되어 있는 도구의 와이어 클램프 조립체의 상세도이다.

도 3은 와이어가 부착될 구성요소를 갖는 도 1에 도시되어 있는 받침대의 상세 평면 측면도이다.

도 4는 도 1에 도시되어 있는 와이어 접합 도구의 크림핑 펀치(crimping punch) 및 절단 도구의 상세도이다.

도 5는 도 1의 도구에 의해 그에 접합된 와이어, 및 도구에 의해 사용된 와이어 이송 경로를 가질 수 있는 구성요소의 부분의 개략도이다.

도 6a 내지 도 6n은 구성요소에 와이어를 접합하기 위해 도구에 의해 수행된 동작의 시퀀스를 도시하고 있는, 도 1에 도시되어 있는 도구의 부분의 개략도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 부분 클램프의 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 모세관 검사 시스템의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

본 발명의 실시예에 따른 와이어 이송 및 접합 도구(10)가 일반적으로 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명될 수 있다. 도시된 바와 같이, 도구(10)는 기부(11)와, 하나 이상의 와이어가 도구에 의해 그에 접합될 구성요소(14) [예를 들어, 카메라 렌즈 광학 화상 안정화(OIS) 조립체]를 보유하기 위한 받침대(12)와 같은 지지부를 포함한다. 와이어 클램프 조립체(16)는 스테이지(18)와 같은 액추에이터에 의해 기부(11)에 장착되어 그에 관하여 구동된다. 와이어 클램프 조립체(16)는 기부(20), 및 모세관(24)을 보유하기 위한 클램프(22)를 포함한다. 모세관(24)은 그 말단부에 이송 개구(28)를 갖는 단부(26)를 갖는 관형 구조체이다. 도 2에 도시되어 있는 실시예를 포함하는 실시예에서, 단부(26)는 선형이다. 다른 실시예에서, 단부(26)는 비선형이다(예를 들어, 굴곡될 수 있음). 도시된 실시예에서, 모세관(24)의 전체 길이는 선형이다. 와이어 클램프 조립체(16)는 루비 와이어 가이드(34) 및 와이어 클램프(36)를 또한 포함한다. 구성요소(14)에 부착될 와이어(32)는 스폴과 같은 공급부(30)로부터 공급된다. 실시예에서, 공급부(30)는 모터(도 1에는 도시되어 있지 않음)에 의해 구동된다. 공급부(30)로부터, 와이어(32)는 인장 기구(33)를 통해 광학 마이크로미터(35)에 의해 와이어 클램프 조립체(16)로 연장한다. 와이어 클램프 조립체(16) 상에서, 와이어는 모세관(24)의 기단부에 진입하기 전에 루비 와이어 가이드(34) 및 클램프(36)를 통해 연장한다. 와이어(32)는 모세관(24)을 통해 이송 개구(28) 외부로 연장한다. 스테이지(18)는 하나 이상의 축 둘레로 받침대(12)에 관하여 와이어 클램프 조립체(16)를 이동시켜 와이어가 그에 접합될 구성요소(14) 상의 구조체에 관하여 이송 개구(28)로부터 연장하는 와이어(32) 및 모세관을 위치설정한다. 실시예에서, 스테이지(18)는 x, y, z 및 Θ 축(즉, 4 자유도) 둘레로 모세관을 이동시킨다. 모세관 클램프(22)는 모세관(24)이 손상되는 경우에 편리하게 교체될 수 있게 한다. 와이어 클램프(36)는 기부 부재(37) 및 가동 부재(39)를 포함한다. 액추에이터(솔레노이드와 같은, 도시 생략)는 와이어(32)가 모세관(24)에 이송될 수 있게 하는 해제 위치와 모세관에 관한 와이어의 이동을 저지하는 클램프 위치 사이에서 기부 부재(37)에

관하여 가동 부재(39)를 구동한다.

[0009] 도구(10)는 구성요소(14)에 와이어(32)를 부착하기 위해 받침대(12)에 관하여 위치된 하나 이상의 부착 도구를 또한 포함한다. 더 상세히 후술되는 실시예에서, 도구(10)는 변형 가능한 크립트 부착 구조체를 갖는 구성요소(14)에 와이어(32)를 부착하는데 사용된다. 이에 따라, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예는 크립트 부착 구조체를 변형하고 따라서 이를 구조체를 와이어(32)에 결합하도록 작동되는 제1 및 제2 크립트 편치(40, 41)를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예(도시 생략)는 구성요소 상의 접합 영역과 같은 부착 구조체에 와이어를 부착하기 위한 예를 들어 납땜, 용접 및 도전성 접착제 분배 도구와 같은 다른 유형의 부착 도구를 포함한다. 도구(10)는 와이어(32)를 절단하기 위해[예를 들어, 이송 개구(28)와 구성요소(14) 상의 와이어 부착 구조체 사이의 위치에서] 받침대(12)에 관하여 위치설정된 날카로운 에지를 갖는 편치(도 4에 또한 도시되어 있음)와 같은 절단 도구(44)를 또한 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 도구(10)의 예시된 실시예에서, 제1 및 제2 크립트 편치(40, 41) 및 절단 도구(44)는 모터(50)에 의해 구동되는 샤프트(48)에 장착된 캠(46)에 의해 왕복 구동되거나 작동된다. 도시된 실시예에서, 받침대(12)는 기부(11)에 관하여 받침대를 이동시키는 액추에이터(60)에 장착된다. 실시예에서, 액추에이터(60)는 받침대(12)를 회전하기 위한 회전형 인덱스 테이블이다. 다른 실시예(도시 생략)에서, 액추에이터(60)는 다른 형태를 취할 수 있다.

[0010] 도 7에 도시된 바와 같이, 도구(10)의 실시예는 크립트 편치(40, 41) 및 절단 도구(44)를 갖는 다이 세트 내로 합체된 부분 클램프(100')를 또한 포함한다. 도시된 실시예에서, 클램프(100')는 기부(104')로부터 연장하는 4개의 클램프 패드(102')를 갖는다. 클램프 패드(102')는 받침대(12) 상에 위치된 구성요소(14)에 결합하도록 구성되고 위치된다. 부분 클램프(100')는 실시예에서 캠(46)에 의해 왕복 구동되거나 작동된다.

[0011] 도 1에 일반적으로 도시되어 있는 제어 시스템(66)이 스테이지(18), 와이어 공급 모터, 마이크로미터(35), 와이어 클램프 액추에이터, 모터(50) 및 액추에이터(60)에 결합된다. 제어 시스템(66)은 실시예에서 프로그램된 제어기이다. 더 상세히 후술되는 바와 같이, 도구(10)의 동작 중에, 제어 시스템(66)은 실시예에서 (1) 구성요소(14) 상의 와이어 부착 구조체에 제공된 이송 개구(28)로부터 연장하는 와이어(32)의 부분에 관하여 모세관(24)을 위치설정하도록 스테이지(18)를 작동하고, (2) 구성요소(14) 상의 부착 구조체들 사이의 와이어 이송 경로를 따라 모세관(24)을 이동시키도록 스테이지(18)를 작동하고, (3) 편치(40, 41)를 구동하도록 모터(50)를 작동하고, (4) 절단 도구(44)를 구동하도록 모터(50)를 작동하고, (5) 공급부(30)로부터 와이어를 풀어내거나 이송하도록 와이어 공급 모터를 작동하고, (6) 클램프 조립체(16)에 관하여[그리고 따라서 모세관(24)에 관하여] 와이어(32)를 클램프하도록 와이어 클램프(36)를 작동하고, (7) 부분 클램프(100')를 구동하도록 모터(50)를 작동한다.

[0012] 실시예에서, 마이크로미터(35)는 마이크로미터를 지나 이송된 와이어(32)에 관한 정보를 제어 시스템(66)에 제공하고, 제어 시스템은 와이어 이송 동작의 능동 조정 및 제어를 위해 그 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 몇몇 실시예는 와이어가 구성요소(14)에 부착될 위치에서 이격된 미코팅된 영역을 갖는 코팅된 와이어와 함께 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 마이크로미터(35)는 미코팅된 와이어 영역의 위치를 표현하는 정보를 제공하는데 사용될 수 있다. 다른 실시예는 공급부(30)로부터 이송된 와이어(32)를 표현하는 정보를 제공하기 위한 다른 유형의 마이크로미터 또는 다른 구조체를 포함한다. 실시예에서, 와이어 공급 모터는 모터 또는 공급부(30)의 작동량을 표현하는 정보를 제어 시스템(66)에 제공하기 위한 인코더를 갖는 스텝퍼 모터일 수 있다.

[0013] 인장 기구(33)는 추가 달린 진자(weighted pendulum) 또는 댌서 아암(dancer arm)(51) 및 회전형 위치 센서(52)를 포함할 수 있다. 위치 센서(52)는 제어 시스템(66)에 결합되고, 댌서 아암(51)의 위치를 표현하는 정보를 제공한다. 와이어 가이드(53)가 회전형 베어링에 의해 댌서 아암(51)의 단부에 장착된다. 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이, 와이어(32)는 와이어 가이드(53)에 의해 공급부(30)와 클램프 조립체(16) 사이에 안내되고, 댌서 아암(51) 및 와이어 가이드는 위치 센서(52)의 회전축에 관하여 하사점(bottom dead center)으로부터 벗어나 변위된다. 댌서 아암(51)의 추와 와이어 가이드(53)는 와이어(32) 상에 장력을 제공한다. 회전형 위치 센서(52)는 댌서 아암(51)의 위치에 관한 정보를 제어 시스템(66)에 제공하여, 제어 시스템이 와이어(32) 상에 원하는 양의 장력을 제공하기 위한 위치에 댌서 아암을 유지하는 것을 가능하게 한다(예를 들어, 댌서 아암 위치를 일반적으로 일정하게 유지하는 것은 와이어 상에 일정한 장력을 제공할 것임).

[0014] 실시예에서, 도구(10)는 PCT 국제 출원 공보 WO 2014/083318호에 일반적으로 설명된 것과 같은 카메라 렌즈 광학 화상 안정화(OIS) 시스템의 액추에이터의 형태의 구성요소(14)에 형상 기억 합금(예를 들어, 니티놀) 와이어(32)를 부착하도록 구성된다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 액추에이터 구성요소(14)는 제1 또는 고정

부재(70) 및 제2 또는 가동 부재(72)를 갖는 4변의 일반적으로 정사각형 부재이다. 구성요소(14)의 각각의 측면은 고정 부재(70) 상의 크림프(74)의 형태의 제1 와이어 부착 구조체, 및 가동 부재(72) 상의 크림프(76)의 형태의 제2 와이어 부착 구조체를 포함한다. 도구(10)는 구성요소(14)의 각각의 측면 상의 크림프(74, 76) 사이에 와이어(32)의 섹션을 부착한다.

[0015] 도 5는 구성요소(14)의 일 측면 상에서, 고정 부재(70) 및 크림프(74)와, 가동 부재(72) 및 크림프(76)의 부분의 개략도이다. 크림프(74, 76) 사이로 연장하여 이들에 의해 구성요소(14)에 부착되어 있는 와이어(32)의 섹션의 위치에 대응하는 와이어 축(80)이 도시되어 있다. 더 상세히 후술되는 바와 같이, 부착 프로세스 중에, 모세관(24)의 이송 개구(28)로부터 연장하는 와이어(32)(도 5에는 도시되어 있지 않음)의 단부가 제공되어 크림프(76)와 같은 제1 부착 구조체에 부착된다. 모세관(24)은 이어서 크림프(76)로부터 크림프(74)와 같은 제2 와이어 부착 구조체로 와이어를 이송하도록 이송 경로(82)를 따라 구동된다. 이 와이어 이송 동작 중에, 모세관(24)의 단부 부분(26)은 와이어(32)가 와이어 축(80)과 충분히 동축으로 이송 개구(28)로부터 나오게 하여, 와이어(32)의 손상의 기회를 방지하고, 최소화하거나 또는 적어도 감소시키는 배향으로 유지된다. 도시된 실시예에서, 예를 들어, 모세관(24)의 선형 단부(26)(및 선형인 경우에 모세관의 전체 길이)는 와이어(32)의 손상의 기회를 방지하고, 최소화하거나 또는 적어도 감소시키기 위해 와이어 축(80)과 충분히 동축인 배향으로 유지된다. 실시예(도 5에는 도시되어 있지 않음)에서, 와이어 이송 경로는 와이어 축(80)과 동축일 수 있다. 도 5에도 시되어 있는 다른 실시예에서, 와이어 이송 경로(82)는 와이어 경로(80)와 동축이 아닌 적어도 일부분을 갖는다. 도시된 바와 같이, 와이어 이송 경로(82)는 크림프(76)로부터, 크림프(76)로부터 크림프(74)에 대향하는 위치로 그리고 크림프(74)의 외부에 있는 와이어와 함께 와이어(32)를 이송하는 제1 섹션(84), 및 와이어를 크림프(74) 내로 이동시키는 제2 섹션(86)을 포함한다. 제1 경로 섹션(84)은 모세관(24)[및 선택적으로 도구(10)의 다른 구성요소]과 크림프(74) 사이에 간극을 제공하기 위해 와이어 축(80)에 관하여 소정 각도 및 방향에 있다. 실시예에서, 이송 경로(82)의 제1 섹션(84)과 와이어 경로(80) 사이의 각도는 이송 프로세스 중에 와이어(32)의 손상을 방지하고, 최소화하거나 적어도 감소시키기 위해 비교적 작다. 와이어 이송 경로(82)의 제2 섹션(86)은 제1 경로 섹션(84)의 길이에 관하여 비교적 짧고, 크림프(74) 내로 와이어(32)를 이동시키고, 따라서 와이어가 크림프의 변형에 의해 결합될 수 있다. 도시된 실시예에서, 제1 경로 섹션(84)은 선형이고, 제2 경로 섹션(86)은 일반적으로 선형이고 제1 경로 섹션에 수직이다. 도시된 실시예에서, 모세관(24)의 단부(26)는 모세관이 와이어 이송 경로(82)를 따라 이동함에 따라 와이어 축(80)에 일반적으로 평행하게 배향된다. 다른 실시예에서, 말단부(26)는 모세관이 제1 경로 섹션을 따라 구동함에 따라 제1 경로 섹션(84)에 일반적으로 평행하게 배향된다. 또 다른 실시예는 도구(10)의 동작 중에 와이어(32)의 손상을 방지하고, 최소화하거나 또는 적어도 감소시키는 목적을 갖고, 다른 와이어 이송 경로 및 모세관(24)의 말단부(26)의 배향을 포함한다. 예를 들어, 다른 실시예(예를 들어, 도 6g에 도시된 바와 같이)에서, 제2 경로 섹션(86)은 크림프(74)의 외부의 위치로부터, 개방 크림프의 상부 위로, 그리고 개방 크림프 내로의 루프 형성 경로이다.

[0016] 도 6a 내지 도 6n은 도구(10)의 동작의 실시예를 도시하고 있다. 받침대(12) 및 액추에이터(60)는 받침대로의 액세스를 제공하기 위해 클램프 조립체(16) 및 스테이지(18)와 같은 도구(10)의 다른 구성요소에 관하여 이들의 동작 위치로부터 후퇴된다. 언와이어드(unwired) 구성요소(14)가 받침대(12) 상에 위치되어 그에 클램핑된다 [예를 들어, 도 6a 내지 도 6n에 도시된 실시예에서 클램프(100)에 의해]. 받침대(12) 및 액추에이터(60)는 이어서 와이어(32)의 섹션이 부착되어 있는 동작 위치로 복귀된다. 셋업 동작 중에, 와이어(32)는 공급부(30)로부터 모세관(24)으로 공급되고, 규정된 양의 와이어가 모세관의 이송 개구(28)를 넘어 노출된다. 도 7과 관련하여 설명된 것과 같은 부분 클램프(102')를 갖는 다른 실시예에서, 그 위에 구성요소(14)를 갖는 받침대(12)는 언클램핑 상태에서 동작 위치로 복귀되고, 모터(50)는 부분 클램프가 구성요소를 이동시켜 결합하게 하여, 이에 의해 구성요소를 받침대 상에 고정하도록 작동된다. 이를 실시예에서, 부분 클램프(102')는 후술되는 와이어 이송 및 부착 프로세스 전체에 걸쳐 구성요소(14)와 결합하여 유지되고, 프로세스의 완료 후에, 모터(50)는 받침대 및 와이어드(wired) 부분이 동작 위치로부터 후퇴 위치로 이동되기 전에 구성요소로부터 부분 클램프를 퇴피하도록 작동된다.

[0017] 도 6a는 구성요소(14)의 제1 측면이 2개의 미형성된 크림프(74, 76)를 갖는 제1 위치 및 배향에서의 받침대(12), 및 와이어(32)의 단부가 크림프로부터 이격된 위치에서 모세관(24)의 이송 개구(28)로부터 연장하는 제1 또는 흠 위치에서의 와이어 클램프 조립체(16)를 도시하고 있다. 와이어(32)가 와이어 클램프(36)에 의해 와이어 클램프 조립체(16)에 관하여 클램핑된 상태에서, 그리고 도 6b 및 도 6c에 도시된 바와 같이, 와이어 클램프 조립체(16)는 도 6a에 도시된 위치로부터 모세관(24)이 크림프(76) 내에 와이어(32)의 단부를 제공하는 위치로 구성요소(14)에 관하여 구동된다. 실시예에서, 와이어 공급 모터는 소스와 와이어 클램프(36) 사이에서 와이어(32) 상에 원하는 장력을 유지하면서 소스(30)로부터 와이어를 풀어내도록 클램프 조립체(16)의 이 운동 중에

작동된다. 제1 크립핑 편치(40)는 이어서 크립프(76)를 변형하도록 작동되고 크립프가 도 6d 및 도 6e에 도시된 바와 같이 와이어(32)에 결합하여 부착되게 한다.

[0018] 와이어(32)가 크립프(76)에 부착된 후에, 와이어 클램프(36)는 와이어(32)를 해제하도록 작동되고, 와이어 클램프 조립체(16)는 크립프(76)에 관하여 구동되어 와이어를 모세관(24)으로부터 노출하고 와이어를 도 6f 및 도 6g에 도시된 바와 같은 와이어 이송 경로[예를 들어, 도 5에 도시된 경로(82)와 같은]를 따라 이송하고, 와이어를 크립프(74) 내에 위치시킨다. 이 이송 동작 중에 노출된 와이어(32)의 양은 크립프(74, 76) 사이의 간격, 및 크립프 사이의 와이어의 섹션에서 요구되는 가외의 처짐 또는 "좌굴"의 임의의 양에 의해 결정된다. 와이어 클램프(36)는 이어서 와이어(32)를 클램핑하도록 작동되고, 와이어 클램프 조립체(16)는 모세관(24)을 크립프(76)를 향해 재차 이동시켜 크립프(76, 74) 사이의 와이어 내로 원하는 양의 처짐을 압박하도록 작동된다. 이 동작 중에, 모세관(24)과 와이어(32) 사이의 결합은, 원하는 처짐이 크립프(76, 74) 사이에 위치되는 것[즉, 와이어 클램프(36)와 모세관의 기단부 사이에 위치되는 대신에]을 보장하는 것을 돋는다. 와이어(32)가 전술된 절차에 의해 개방 크립프(74) 내에 적절히 위치되어 인장된 후에, 제2 크립핑 편치(41)는 크립프(74)를 변형하여 크립프(74)가 도 6h에 도시된 바와 같이 와이어(32)에 결합하여 부착하게 하도록 작동된다.

[0019] 와이어가 양 크립프(76, 74)에 부착된 상태로, 와이어 클램프(36)는 와이어(32)를 해제하도록 작동된다. 와이어 클램프 조립체(16)는 이어서, 와이어(32)가 절단되는 것을 가능하게 하고, 구성요소(14)의 다음 측면에서 제1 크립프 내에 위치될 원하는 길이의 와이어를 모세관(24) 외부로 풀어내는데 충분한 거리만큼 크립프(74)로부터 이격하여 구동된다. 와이어 클램프(36)는 이어서 와이어 클램프 조립체(16)에 와이어(32)를 클램핑하도록 작동되고, 다음에 도 6i에 도시된 바와 같은 크립프(74)와 이송 개구(28) 사이에 와이어를 절단하도록 절단 도구(44)의 작동이 이어진다. 다음의 부착 시퀀스를 위한 적절한 양의 노출된 와이어가 이어서 이송 개구(28)로부터 연장한다. 편치(40, 41) 및 절단 도구(44)는 이어서 도 6j 및 도 6k에 도시된 바와 같이 도시된 실시예에서 퇴피되고, 와이어 클램프 조립체(16)가 작동되어 도 6l에 도시된 그 홈 위치로 복귀된다. 다른 실시예에서, 와이어가 절단되는 것을 가능하게 하는 충분한 길이의 와이어(32)가 도 6f 및 도 6g와 관련하여 설명된 와이어 풀어내기 및 이송 단계 중에 풀어내어지거나 이송된다. (1) 와이어(32)를 해제하도록 와이어 클램프(36)를 작동하는 것, (2) 절단 단계를 가능하게 하도록 부가의 및 원하는 길이의 와이어를 제공하도록 크립프(74)로부터 이격하여 와이어 클램프 조립체(16)를 구동하는 것, 및 (3) 도 6i와 관련하여 전술된 바와 같이, 와이어를 클램핑하도록 와이어 클램프를 작동하는 것을 포함하는 단계는 와이어링 조립 사이클 시간을 향상시키기 위해 이 접근법에 의해 제거될 수 있다.

[0020] 와이어(32)의 섹션이 구성요소(14)의 제1 측면 상에서 크립프(74, 76)에 부착된 후에, 액추에이터(60)는 받침대(12)를 회전시키고(예를 들어, 90°), 크립프(74, 76)를 갖는 구성요소(14)의 다른(예를 들어, 제2) 측면을 도 6m 및 도 6n에 의해 지시된 바와 같이 와이어 클램프 조립체(16)에 관하여 위치설정하도록 작동된다. 도 6a 내지 도 6l에 관하여 설명되고 예시된 프로세스가 이어서 와이어(32)의 제2 섹션을 구성요소(14)의 제2 측면 상에서 크립프(74, 76)에 부착하도록 반복된다. 전술되고 예시된 프로세스가 이어서 와이어(32)의 섹션을 구성요소(14)의 제3 및 제4 측면 상에서 크립프(74, 76)에 부착하도록 반복된다. 받침대(12) 및 액추에이터(60)는 클램핑 조립체(36) 및 스테이지(18)에 관하여 이들의 동작 위치로부터 후퇴되고, 와이어(32)의 섹션이 부착된 구성요소(14)는 받침대(12)로부터 제거될 수 있다. 전술되고 예시된 프로세스는 이어서 다른 구성요소(14)로 반복될 수 있다.

[0021] 도 8은 도구(10)와 함께 사용될 수 있는 모세관 검사 시스템(150)의 도면이다. 도시된 바와 같이, 검사 시스템(150)은 화상 프로세서(154)에 결합된 카메라(152)와 같은 하나 이상의 활상 디바이스를 포함한다. 화상 프로세서(154)는 하드웨어 및/또는 소프트웨어 기반일 수 있고, 제어 시스템(66) 내에 포함될 수 있다. 24와 같은 모세관은 전용 툴링 구성요소일 수 있고, 도구(10)의 동작 중에 손상될 수 있다(예를 들어, 작업자 취급에 의해). 모세관(24)은 또한 제조 공차를 받게 된다. 검사 시스템(150)은 손상된, 오정렬된 또는 다른 방식의 공차와 모세관(24)을 식별하는데 사용될 수 있다. 도구 셋업 절차 중에, 원하는 모세관(24)의 형상, 공차 및 다른 특성 및 특징을 복제한 강성 및 정밀 고정구(도시 생략)가 와이어 클램프 조립체(16)에 장착된다. 모세관 셋업 고정구는 카메라(152)에 의해 활상되고, 화상은 화상 프로세서(154)에 의해 수신되고 기준 프레임워크로서 화상 프로세서에 의해 사용된다. 기준 프레임워크가 설정된 후에, 모세관 셋업 고정구는 제거되고 모세관(24)은 와이어 클램프 조립체(16) 내에 위치된다. 모세관(24)의 설치 후에 도구(10)의 동작에 앞서, 그리고/또는 도구의 동작 중에 주기적으로, 모세관의 화상[또한 카메라(152)에 의해 생성됨]은 프로세서(154)에 의해 처리되고 평가된다(예를 들어, 기준 프레임워크에 비교됨). 미리 결정된 임계치 내의 유형 및/또는 정도의 모세관 편차가 식별되면[예를 들어, 이송 개구(28)의 위치가 원하는 위치로부터 약간 오정렬되거나 오변위되면], 제어 시

스텝(66)은 와이어 부착 프로세스 중에 편차를 보상할 수 있다. 식별된 모세관 편차가 미리 결정된 임계치 초과의 유형 및/또는 양이면, 화상 프로세서 또는 제어 시스템(66)은 작업자에게 경고를 발행할 수 있다. 작업자는 이어서 적절한 동작을 취한다.

[0022] 와이어 접합 도구 및 연계된 방법은 다수의 중요한 장점을 제공한다. OIS 구성요소에 부착된 SMA 와이어와 같은 와이어는 비교적 취약하고 손상에 민감하다(예를 들어, 구성요소 상에 와이어를 접합할 때). 접합 및 와이어를 사용하는 다른 프로세서 중에 모세관 내에 와이어를 지지하는 것은 와이어의 손상을 방지하고, 최소화하거나 적어도 감소시킬 수 있다. 비한정적인 예로서, 몇몇 실시예에서, 14와 같은 OIS 구성요소에 부착된 니티눌 와이어(32)는 약 27 내지 29 μm 의 직경이다(외부 코팅을 포함하여). 이들 실시예에서, 약 38 μm 의 내경을 갖는 스테인레스강의 모세관(24)의 사용은 전술된 유형의 장점을 제공하는 것으로 결정되었다. 다른 실시예는 다른 치수를 갖는 모세관 및 와이어를 사용한다. 모세관(24)은 또한 폴리머와 같은 다른 재료로부터 형성될 수 있다. 모세관으로부터 와이어를 동축으로, 또는 동축에 관하여 비교적 작은 각도로 분배하는 것은, 와이어가 조작되는 것을 허용하면서 와이어의 손상을 감소시킨다. 와이어 부착 프로세스의 효율을 향상시키는 것에 추가하여, 도구는 부착 프로세스의 속도 및 따라서 용적이 증가되는 것을 가능하게 한다.

[0023] 본 발명이 바람직한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 통상의 기술자는 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않고 변경이 형태 및 상세에 이루어질 수 있다는 것을 인식할 수 있을 것이다.

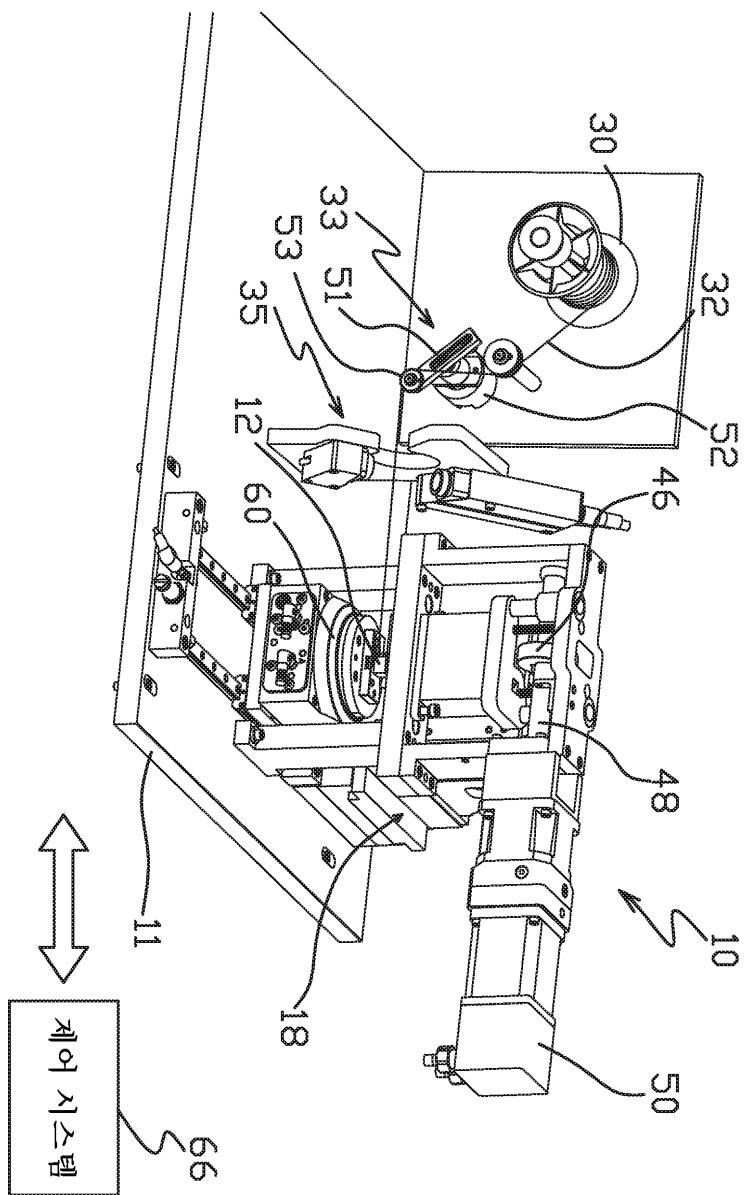
[0024] 예를 들어, 다른 실시예에서, 하나 이상의 와이어 섹션은 상이한 배선/조립 도구에 의해(예를 들어, 단일의 부착 도구에 관하여 구성요소를 회전시키는 것에 대한 대안으로서, 상이한 스테이션에서) 구성요소에 부착될 수 있다. 각각의 이러한 배선/조립 도구는 구성요소의 일 측면에 와이어 섹션을 부착하는 것에 전용될 수 있고, 구성요소는 도구들 사이에 운반될 수 있다. 와이어 섹션이 이러한 상이한 도구로 부착되는 방법은 전술된 방법과 동일하거나 유사할 수 있다.

[0025] 상이한 와이어 이송, 클램핑 및/또는 인장 구조체가 구현될 수 있다. 예를 들어, 클램프(36)는 향상된 속도를 위해 압전 또는 마이크로-모터 액추에이터에 의해 작동될 수 있다. 도 1과 관련하여 설명된 실시예에서, 인장 기구에 의해 제공된 와이어 장력은 클램프 조립체, 크립트 또는 다른 부착 구조체에 의해 고정되거나 정착되어 있는 와이어의 부분에 관하여 와이어링 프로세스 전체에 걸쳐 주로 유지된다. 고정 또는 정착 기능은 클램프 조립체와 크립트 사이에 주기적으로 개재된다. 와이어가 크립트에 의해 충분히 보유되지 않고 클램프가 개방될 때의 상황 중에, 와이어 장력은 와이어가 모세관을 통해 그리고 모세관으로부터 언스레딩(unthread)되게 할 수 있다(즉, 이송 개구에 대향하는 방향으로 그리고 그로부터 이격하여). 이 유형의 "와이어 낙하" 이벤트는 와이어가 모세관 내로 리스레딩(re-thread)되고 연계된 셋업 절차가 완료되는 동안 도구 휴지시간을 유발할 수 있다. 본 발명의 실시예는 이러한 와이어 낙하 이벤트를 위한 기회를 감소시키는 와이어 보유 기구를 구비한다. 예를 들어, 실시예는 와이어를 완전히 해제하지 않는 슬립 클러치, 롤러 및/또는 다른 기구를 포함한다. 일 이러한 기구는 슬립 장력 임계치를 면밀히 제어함으로써, 와이어가 일 방향(즉, 이송 방향)에서 슬립하게 하고, 다른 방향에서는 슬립하게 하지 않을 수 있다. 다른 기구는 와이어를 보유하기 위한 롤러 접촉부, 및 와이어 슬립을 선택적으로 제어하기 위한 타겟화된 슬립 클러치 세팅을 사용한다. 와이어를 풀어내기 위해 종동 롤러를 사용하는 실시예(예를 들어, 제어 시스템에 결합된 모터를 가짐)는 특정 장점을 가질 것이다. 동일한 롤러가 모세관 스레딩 프로세스를 자동화하고, 임의의 잠재적으로 손상된 와이어를 퍼징하고, 미코팅된 와이어 영역의 위치를 동기화함으로써 초기 셋업을 간단화하는데 사용될 수 있다. 와이어 부착 프로세스의 특정 단계는 도 1과 관련하여 설명된 실시예의 언클램핑/병진/리클램핑/병진 프로세스 대신에 부가의 와이어를 풀어냄으로써 더 효율적으로 수행될 수도 있다.

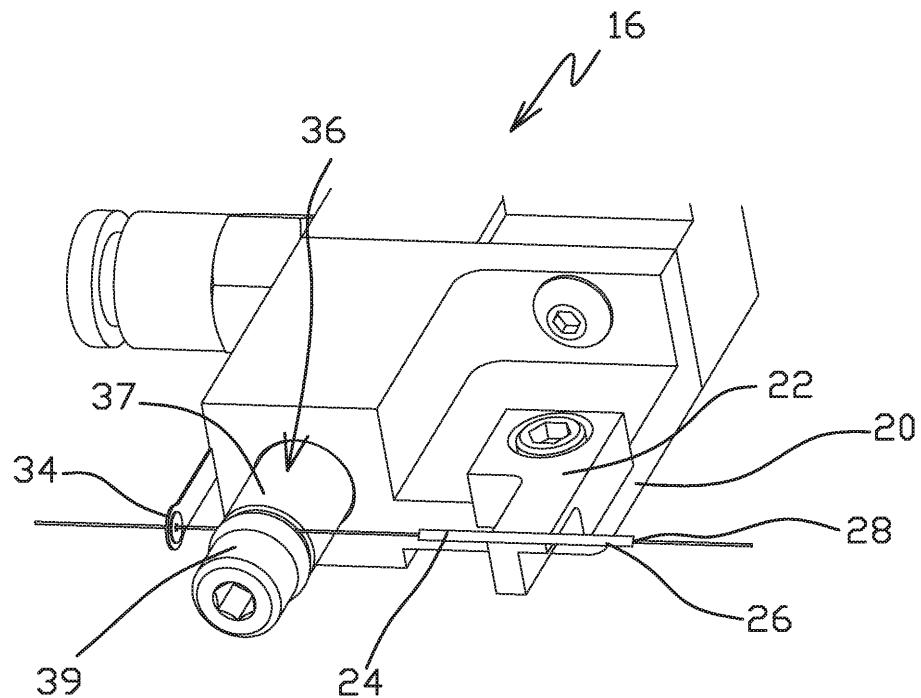
[0026] 도 1과 관련하여 설명된 실시예에 의한 와이어 이송은 비교적 고정된 구성요소에 관하여 x축, y축, z축 및 Θ 축(예를 들어, 4 자유도) 둘레로 클램프 조립체(및 모세관)를 이동시킴으로써 얻어진다(구성요소의 상이한 측면을 제공하기 위한 작동된 반침대에 의한 구성요소의 회전 이외에). 동일한 또는 유사한 상태 와이어 이송(예를 들어, 와이어 이송 경로)이 구성요소의 이동을 통한 이동 자유도의 일부 또는 전체를 제공함으로써 성취될 수 있다. 예를 들어, 실시예에서, 도구는 x축 및 y축 둘레로 병진하는 클램프 조립체, 및 z축 및 Θ 축에서 액추에이터에 의해 구동되는 반침대를 갖고 구성된다. 전술된 것들과 같은 와이어 이송 경로는 클램프 조립체 및 구성 요소의 운동의 상이한 조합에 의해 성취될 수 있다(예를 들어, 클램프 조립체 대신에, 반침대가 z축 및 Θ 축 둘레로 비교적 작은 범위의 운동을 통해 구동될 수 있음).

도면

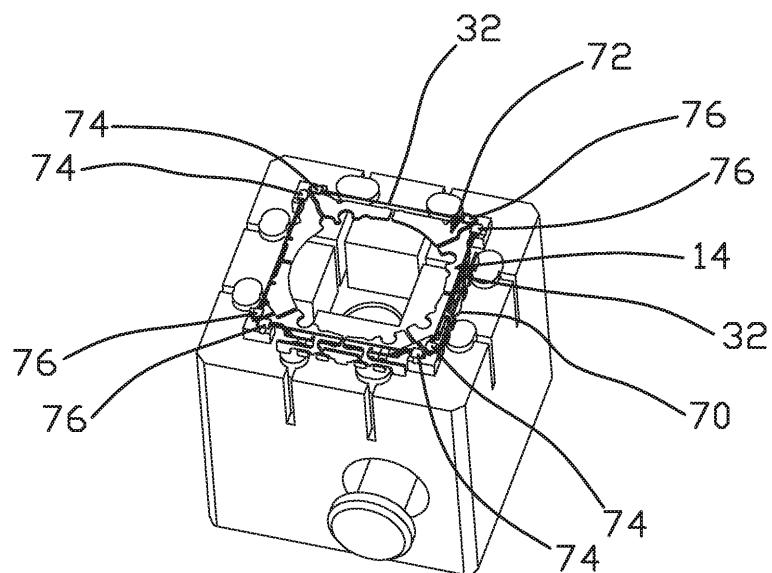
도면1



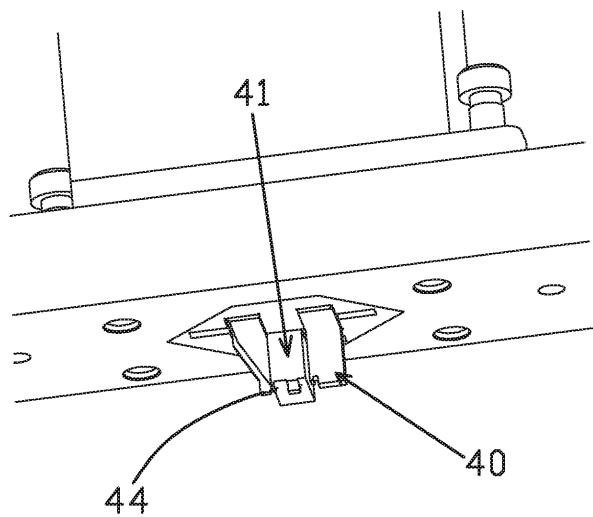
도면2



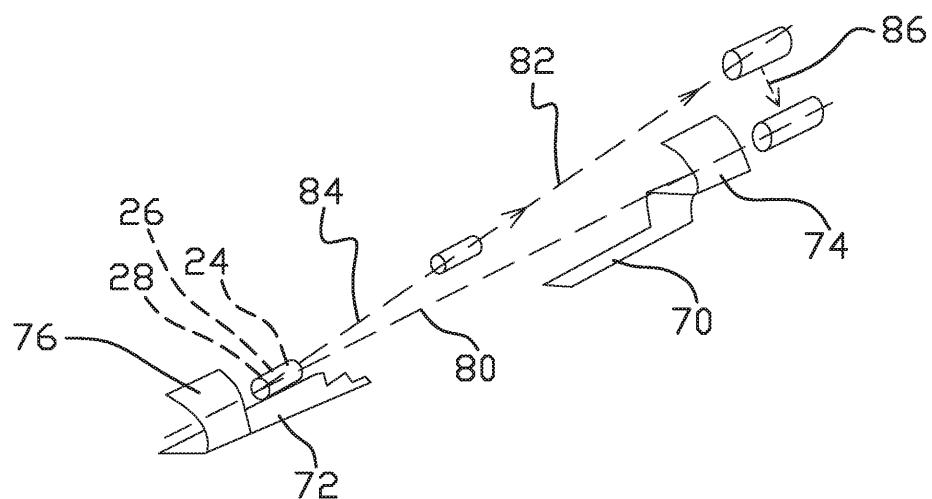
도면3



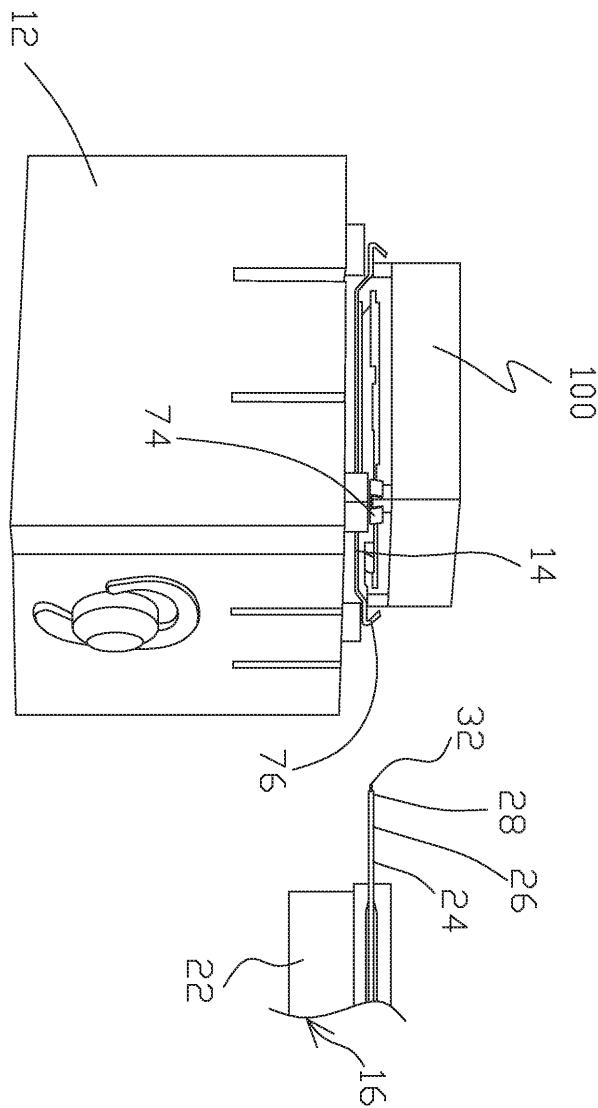
도면4



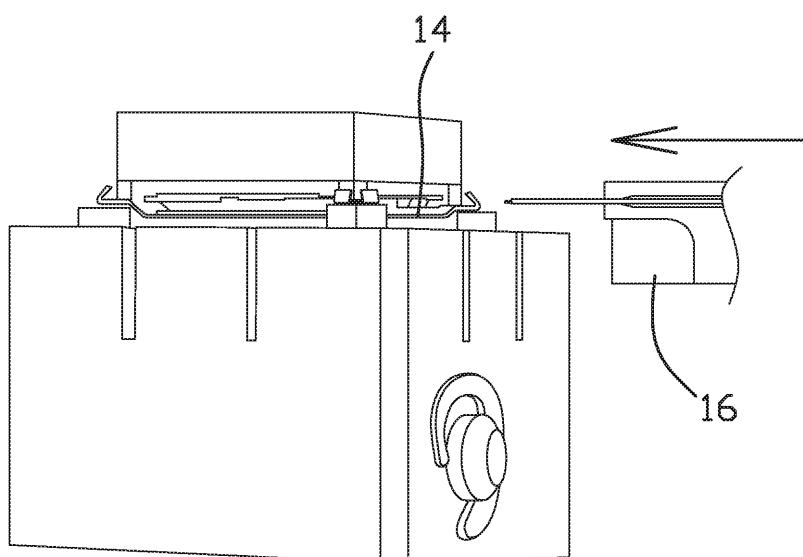
도면5



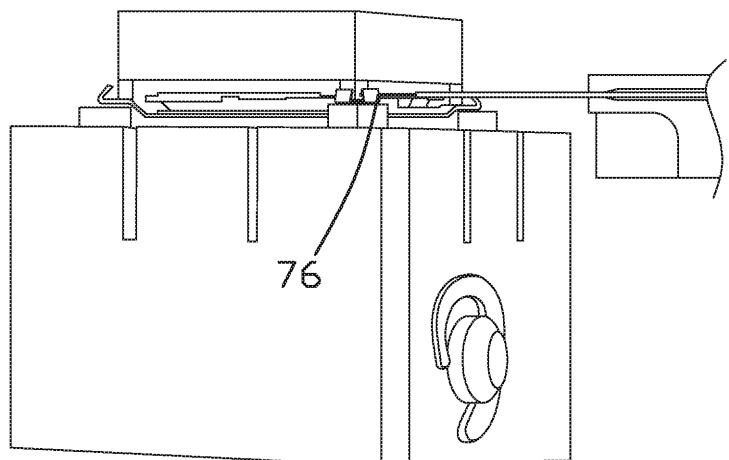
도면6a



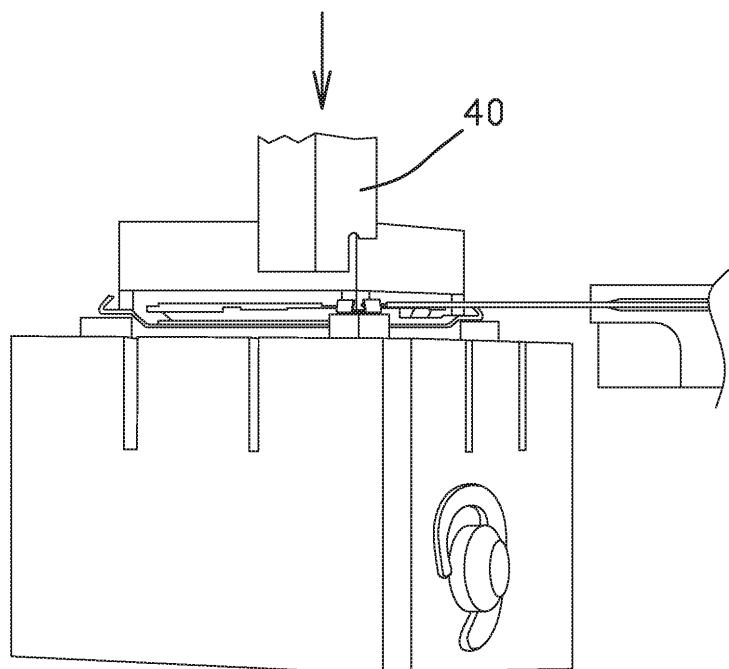
도면6b



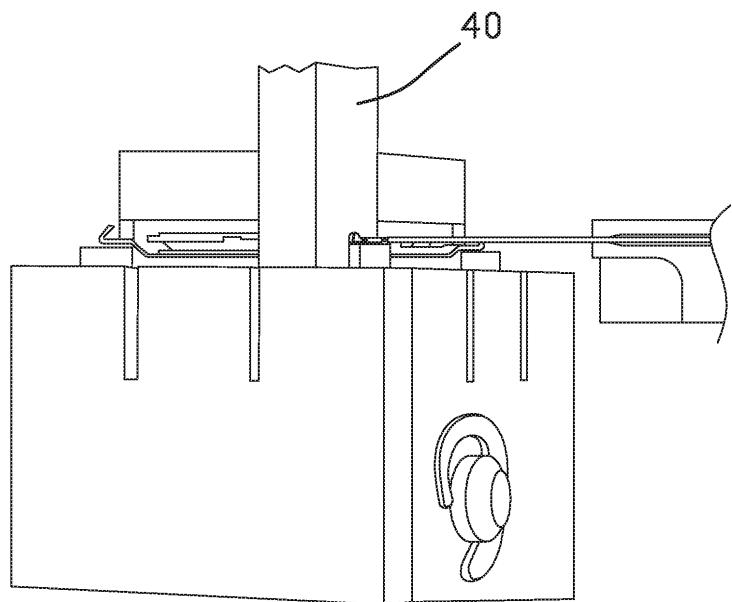
도면6c



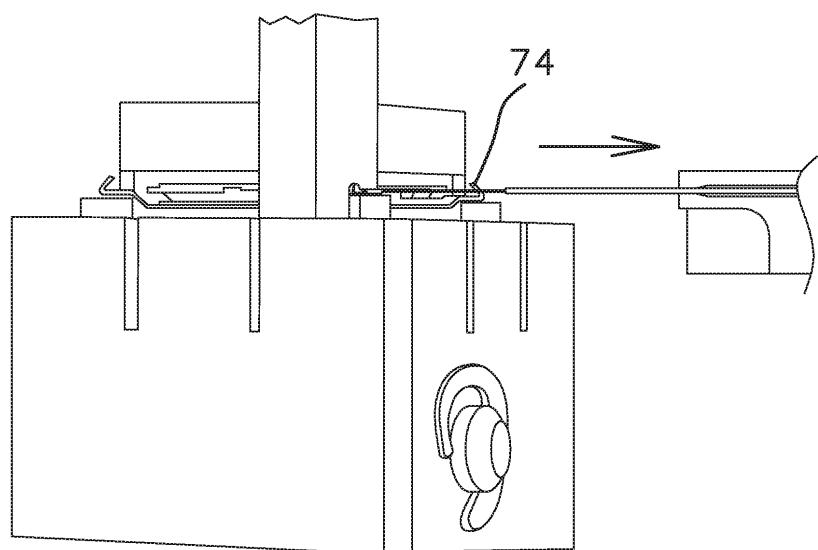
도면6d



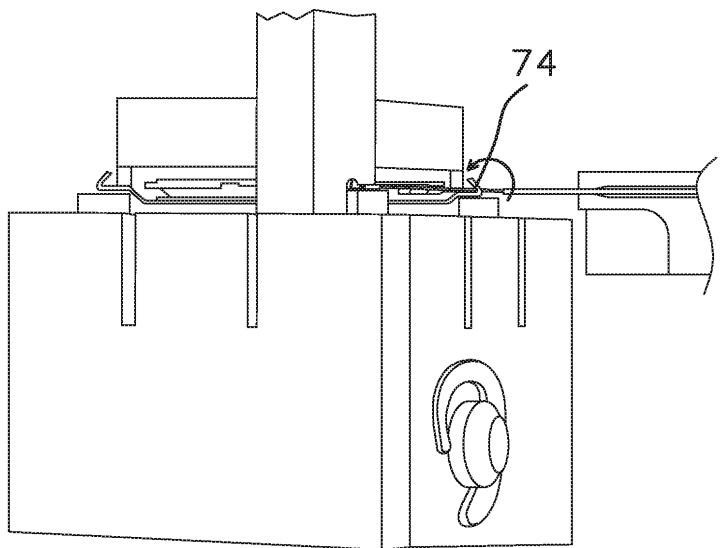
도면6e



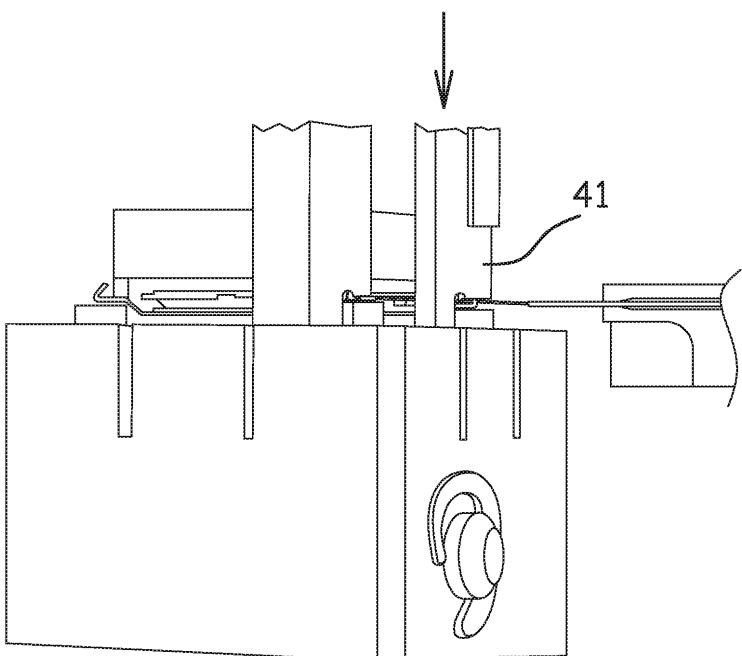
도면6f



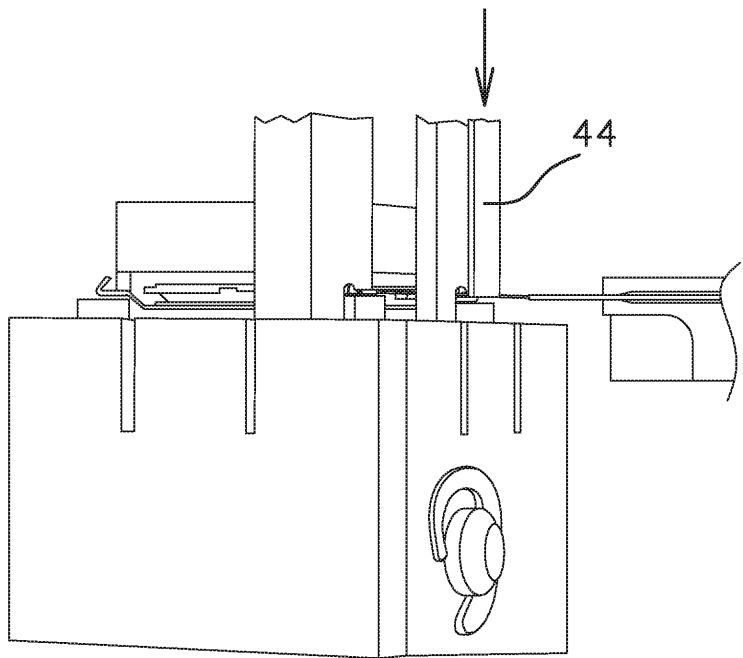
도면6g



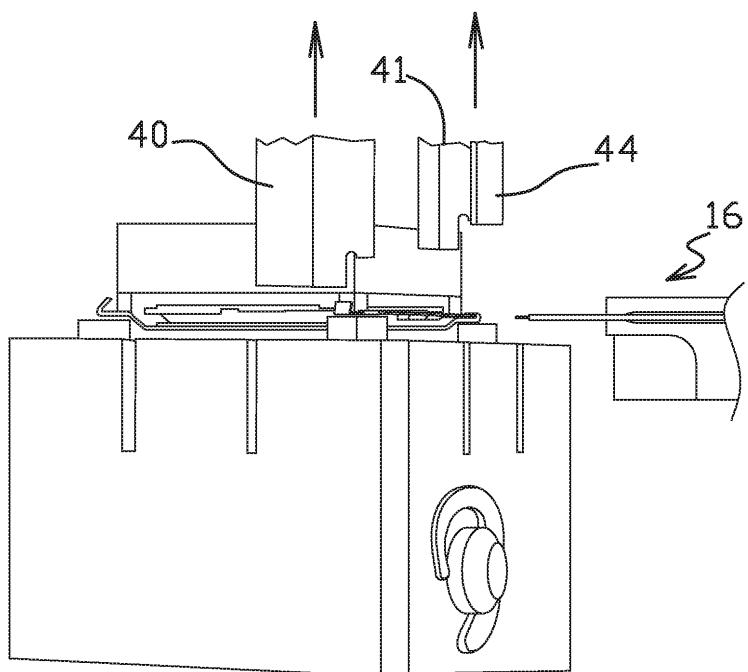
도면6h



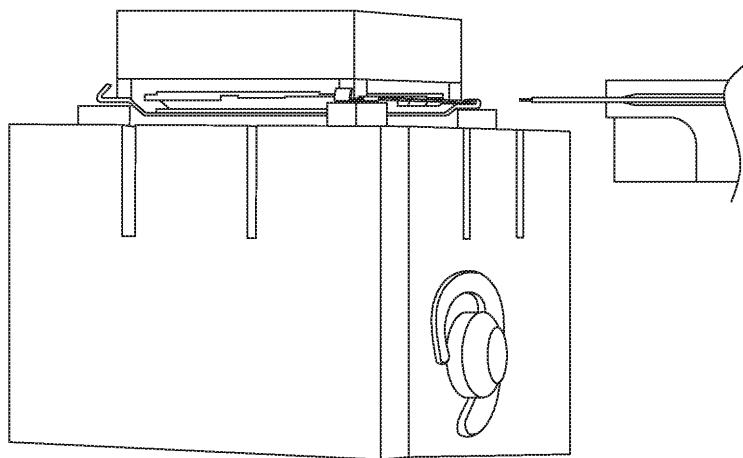
도면6i



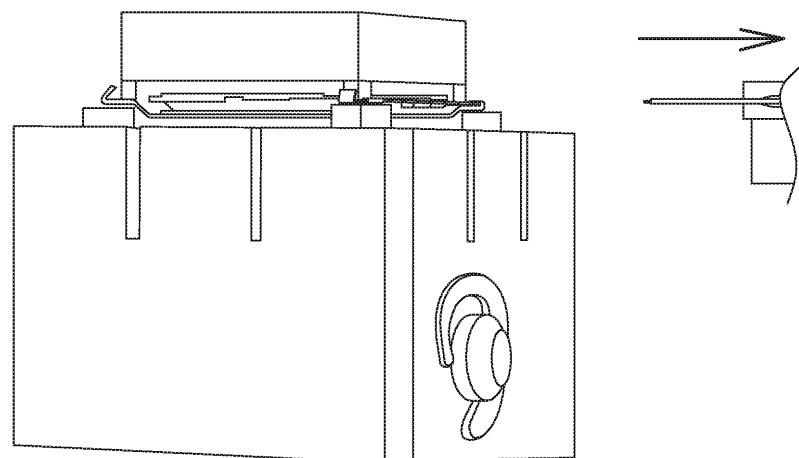
도면6j



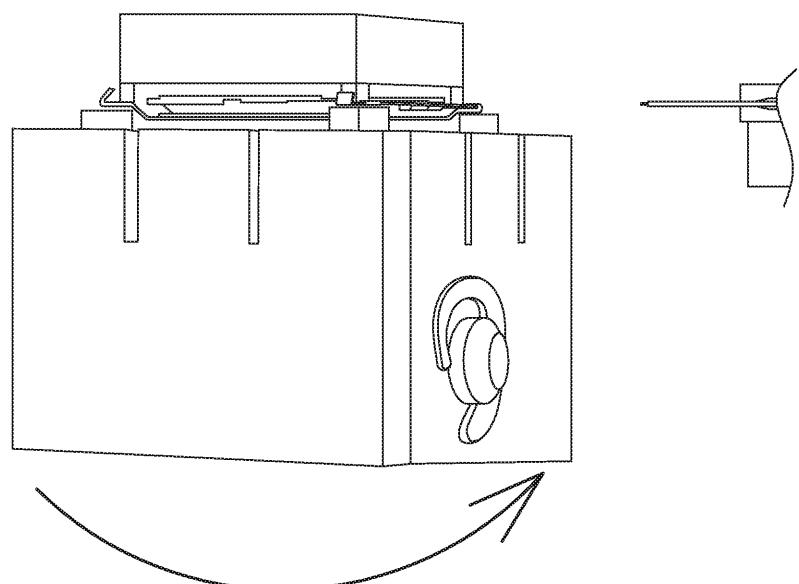
도면6k



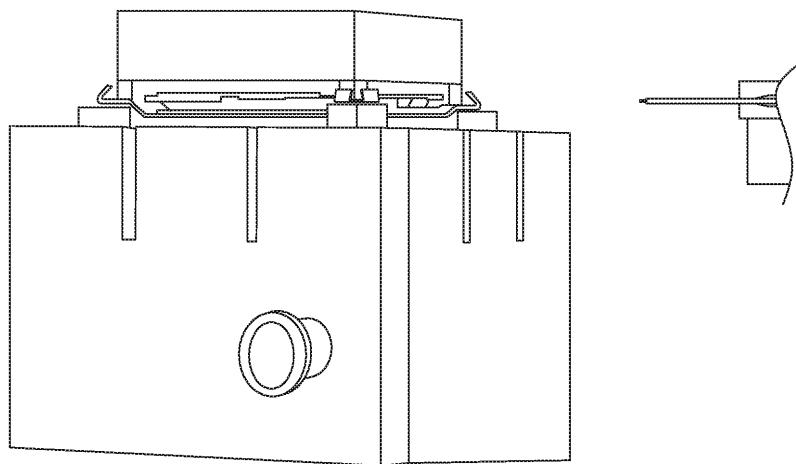
도면6l



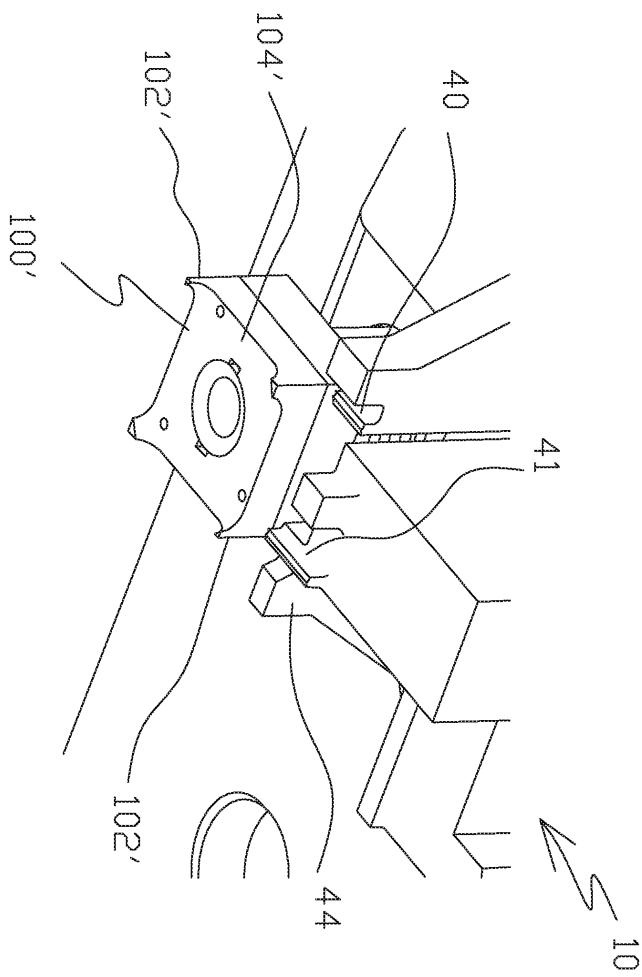
도면6m



도면6n



도면7



도면8

