

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 12일 (12.12.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/253218 A1

(51) 국제특허분류:

H01R 43/26 (2006.01)

H01R 12/59 (2011.01)

H01R 12/79 (2011.01)

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/007834

(22) 국제출원일:

2023년 6월 8일 (08.06.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]: 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 최태영 (CHOI, Taeyoung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 정성은 (CHUNG, Sungeun); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김윤수 (KIM, Yunsoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김관우 (KIM, Gwanwoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 백철준 (PAIK, Cheoljun); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

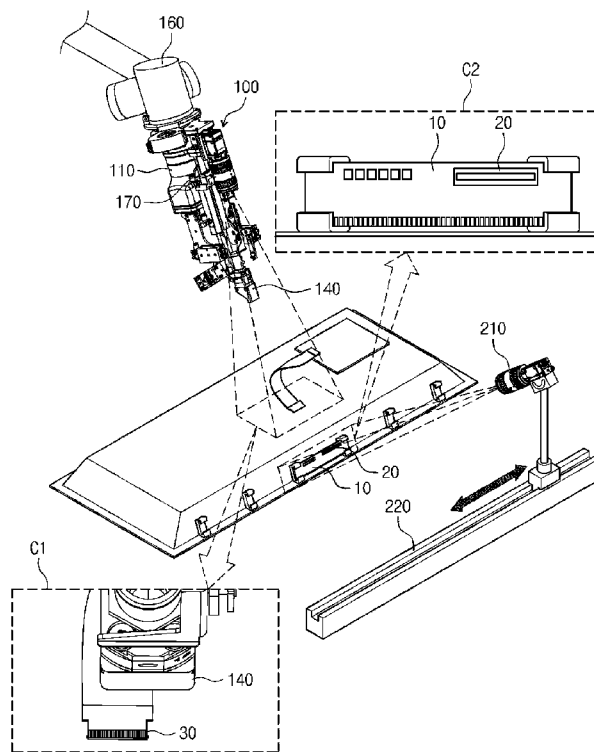
(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: CABLE FASTENING SYSTEM AND CABLE FASTENING METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 케이블 체결 시스템 및 이를 이용한 케이블 체결방법



(57) Abstract: Provided is a cable fastening system comprising: a body; a grip portion which is located at the lower portion of the body and grips one end of a flat cable, where a connection portion is located; a robot arm which is coupled to the upper portion of the body and inserts the one end of the flat cable into a connector; and a control unit which controls the grip portion and the robot arm, wherein the robot arm inserts one side of the connection portion of the flat cable into the connector, slidably moves the flat cable toward the one side of the connection unit, and then rotates the body so that the connection portion of the flat cable and the connector are arranged in parallel.

(57) 요약서: 바디; 상기 바디의 하부에 위치하며 플랫 케이블의 접속부가 위치하는 일단을 파지하는 파지부; 상기 바디의 상측에 결합되며 상기 플랫 케이블의 일단을 커넥터에 삽입하는 제어부를 포함하며; 상기 파지부 및 상기 로봇암을 제어하는 제어부를 포함하며; 상기 로봇암은 상기 플랫 케이블의 접속부의 일측을 커넥터에 삽입하고 상기 접속부의 일측 방향으로 상기 플랫 케이블을 슬라이드 이동한 후, 상기 플랫 케이블의 접속부와 상기 커넥터가 평행하게 배치되도록 상기 바디를 회전하는 케이블 체결 시스템을 제공한다.



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 케이블 체결 시스템 및 이를 이용한 케이블 체결방법 기술분야

- [1] 본 발명은 케이블을 기판 상의 커넥터에 체결하기 위한 시스템 및 이를 이용한 케이블 체결방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 평판 표시장치, 컴퓨터, 에어컨, 세탁기 등 대부분의 전자장치 및 가전장치는 복수개의 인쇄회로기판을 포함한다. 인쇄회로기판은 복수개를 포함할 수 있으며, 인쇄회로기판에 카메라, 디스플레이 패널, 스피커, 무선통신부 및 각종 센서, 그리고 배터리 등의 장치가 연결될 수 있다.
- [3] 인쇄회로기판끼리 또는 인쇄회로기판에 다른 전자장치를 연결하기 위해 연성인쇄회로(flexible printed circuit: FPC) 또는 연성평면케이블(flexible flat cable: FFC) 등의 케이블을 이용할 수 있다.
- [4] 인쇄회로기판(10)에는 다른 전자장치와 연결하기 위한 커넥터가 형성되는데, 커넥터(12)에는 연성인쇄회로(flexible printed circuit: FPC) 또는 연성평면케이블(flexible flat cable: FFC) 등의 케이블이 삽입될 수 있으며, 삽입된 케이블을 고정하여 체결하기 위하여 커넥터에는 래치(latch)가 형성된다.
- [5] 케이블을 인쇄회로기판의 커넥터에 완전히 삽입한 후, 래치를 눌러 삽입된 케이블이 커넥터에 고정될 수 있다.
- [6] 이와 같은 케이블의 커넥터의 체결방법은 수작업으로 이루어지거나, 로봇을 이용하여더라도, 플렉서블한 케이블을 커넥터에 안정적으로 결합하는데 어려움이 있다.
- [7] 로봇을 이용하는 경우 케이블을 잡는 방법에 어려움이 있다. 케이블의 좌우를 잡는 방식은 힘의 세기에 따라 연성의 케이블의 휨변형이 발생하여 커넥터에 삽입이 어려울 수 있다.
- [8] 연성인쇄회로나 연성 평면 케이블은 납작한 평면의 케이블로, 양면에서 잡는 경우 케이블의 형상변화는 최소화 할 수 있다. 다만, 정확한 커넥터에 삽입하기 위해 로봇이 커넥터로 케이블을 삽입하는 동작을 복수 회 반복 수행해야 할 수 있다. 이 경우 시간이 오래 걸리고 커넥터가 파손될 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [9] 본 발명은 전술한 문제를 해소하기 위해 정확하고 빠르게 케이블을 기판 상의 커넥터에 체결하기 위한 시스템 및 이를 이용한 케이블 체결방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발

명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제 해결 수단

- [11] 바디; 상기 바디의 하부에 위치하며 플랫 케이블의 접속부가 위치하는 일단을 파지하는 파지부; 상기 바디의 상측에 결합되며 상기 플랫 케이블의 일단을 커넥터에 삽입하는 로봇암; 및 상기 파지부 및 상기 로봇암을 제어하는 제어부를 포함하며; 상기 로봇암은 상기 플랫 케이블의 접속부의 일측을 커넥터에 삽입하고 상기 접속부의 일측 방향으로 상기 플랫 케이블을 슬라이드 이동한 후, 상기 플랫 케이블의 접속부와 상기 커넥터가 평행하게 배치되도록 상기 바디를 회전하는 케이블 체결 시스템을 제공한다.
- [12] 상기 파지부는 상기 플랫 케이블의 좌우에서 간격이 좁아지며 상기 플랫 케이블을 파지하는 한 쌍의 사이드 그리퍼를 포함하며, 상기 한 쌍의 사이드 그리퍼는, 상기 플랫 케이블의 측방향에 위치하는 측벽부; 및 상기 측벽부의 상부에서 수직으로 연장되며 상기 플랫 케이블의 상면이 닿는 상면부를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 한 쌍의 사이드 그리퍼는 상기 측벽부의 상부에 위치하며 상기 대향하는 사이드 그리퍼를 향해 연장되는 제1 경사 가이드를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 플랫 케이블은, 상기 접속부에서 타단방향으로 너비가 넓어지는 단차부를 포함하고, 상기 한 쌍의 사이드 그리퍼는, 상기 측벽부의 전방에서 수직으로 연장되며 상기 단차부와 맞닿는 안착홈이 형성된 전면부; 및 상기 안착홈의 전방에서 상기 플랫 케이블을 향해 연장된 제2 경사 가이드를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 플랫 케이블은 상기 접속부에서 타단방향으로 연장된 케이블 홀더를 포함하고, 상기 플랫 케이블의 단차부가 상기 안착홈에 삽입되도록 상기 케이블 홀더와 상기 플랫 케이블 사이에 삽입되는 리어 그리퍼를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 파지부는 음압을 제공하여 상기 플랫 케이블을 흡착하는 흡착 픽업기를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 파지부는 상기 흡착 픽업기를 상하로 구동하는 리니어 모터를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 바디에 위치하며 상기 파지부를 촬영하는 제1 카메라를 포함하고, 상기 제어부는 상기 제1 카메라에서 촬영한 영상을 기초로 상기 플랫 케이블의 접속부의 위치를 인식하고, 상기 접속부가 상기 커넥터에 삽입되도록 상기 로봇암을 제어할 수 있다.
- [19] 상기 플랫 케이블은, 상기 접속부에서 타단방향으로 너비가 넓어지는 단차부; 및 상기 접속부에서 타단방향으로 연장된 케이블 홀더를 포함하고, 상기 제어부는 상기 플랫 케이블의 일단, 상기 단차부 및 상기 케이블 홀더 중 적어도 하나의 모서리를 키 포인트로 지정하여 상기 플랫 케이블의 상기 접속부, 상기 단차부 및 상기 케이블 홀더를 인식할 수 있다.

- [20] 상기 제어부는, 상기 플랫 케이블의 단차부의 키폰트를 연결한 직선 또는 상기 케이블 홀더의 키폰트를 연결한 직선 중 하나가 상기 커넥터의 삽입부와 평행한 경우 커넥터에 플랫 케이블의 삽입이 정상으로 수행될 수 있다.
- [21] 상기 커넥터를 촬영하고 상기 커넥터의 삽입부 위치를 검출하는 제2 카메라를 포함하고, 상기 제어부는 상기 커넥터의 삽입부에 상기 플랫 케이블의 접속부가 삽입되도록 상기 로봇암을 제어할 수 있다.
- [22] 상기 제2 카메라의 수평방향 위치를 변경하는 리니어 스테이지를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 삽입부의 수평방향 중앙이 상기 제2 카메라의 화각 중앙에 위치하도록 상기 리니어 스테이지를 제어할 수 있다.
- [23] 상기 바디에 회전가능하게 결합하는 구동링크; 상기 구동링크의 일단에 상부가 결합하고, 상기 파지부의 전방에 위치하는 잠금레버; 및 상기 구동링크의 타단을 이동시키는 레버 구동부를 포함하며, 상기 레버 구동부가 구동시 상기 잠금레버의 하단부가 상기 커넥터의 잠금장치를 밀어 상기 플랫 케이블을 가압할 수 있다.
- [24] 상기 구동링크의 하부에 위치하며 상기 바디와 상기 잠금레버 사이에 위치하는 가이드 링크를 더 포함하고, 상기 잠금레버의 하단부는 포물선을 그리며 이동할 수 있다.
- [25] 상기 레버 구동부는 수평방향으로 연장된 링크슬롯이 형성되고, 수직방향으로 이동하는 잠금블록을 포함하고, 상기 구동링크의 상단에서 돌출된 링크돌기는 상기 링크슬롯에 삽입되며 상기 잠금블록이 이동 시 상기 링크슬롯 내에서 위치가 변화할 수 있다.

### 발명의 효과

- [26] 본 발명의 케이블 체결 시스템은 빠르게 케이블을 기판상의 커넥터에 체결할 수 있다.
- [27] 또한 본 발명의 케이블 체결 시스템은 이미지 분석을 통해 정확한 체결위치를 파악할 수 있어, 케이블 체결의 정확도가 향상되는 장점이 있다.
- [28] 또한, 본 발명의 케이블 체결 시스템은 케이블이 커넥터에 체결실패를 줄여 체결 실패 시 케이블의 접속부가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [29] 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

- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 체결 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템을 도시한 사시도이다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 체결 시스템의 체결 로봇을 도시한 사시도이다.

- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 플랫 케이블 및 커넥터를 인식하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결방법을 도시한 순서도이다.
- [35] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템이 케이블을 파지하는 상태를 도시한 도면이다.
- [36] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템이 케이블을 흡착 및 파지하는 과정을 도시한 도면이다.
- [37] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 사이드 그리퍼의 하단을 도시한 도면이다.
- [38] 도 10 및 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 사이드 그리퍼의 동작을 도시한 도면이다.
- [39] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 사이드 그리퍼에 플랫 케이블이 정렬된 상태를 도시한 사시도이다.
- [40] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 리어 그리퍼의 동작을 도시한 도면이다.
- [41] 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템이 케이블을 커넥터에 삽입하는 상태를 도시한 도면이다.
- [42] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 플랫 케이블을 커넥터에 삽입하는 과정을 도시한 도면이다.
- [43] 도 16 및 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 케이블 잠금레버의 동작을 도시한 도면이다.
- [44] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템의 플랫케이블이 커넥터에 체결상태를 평가하는 방법을 도시한 도면이다.

#### **발명의 실시를 위한 최선의 형태**

- [45] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [46] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [47] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [48] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [49] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [50] 로봇은 어떤 작업이나 조작을 자동으로 할 수 있는 기계 장치로서, 로봇은 외부의 제어 장치에 의해 조종되거나 제어 장치가 내장될 수도 있다. 기 설정된 동작만 반복하여 처리하거나 무거운 물품을 들어올리거나, 정밀한 작업의 수행 및 극한의 환경에서의 작업과 같이 인간이 수행하기 어려운 작업을 수행할 수 있다.
- [51] 작업수행을 위해 액츄에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 로봇은 그 제조비용이 높고 조작의 전문성 등의 문제로 특정 작업에 특화된 외관을 가지는 산업용 로봇이나 의료용 로봇이 먼저 발달 되었다. 산업용, 의료용 로봇은 지정된 장소에서 동일한 동작을 반복수행하나,
- [52] 다만 동일한 작업을 하더라도 정밀작업의 경우 미세한 차이를 인지하고 이를 반영하여 최적화된 작업을 수행하기 위해 인공지능을 탑재한 로봇이 등장하고 있다.
- [53] 로봇은 AI 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇 등으로 구현될 수 있다.
- [54] 로봇은 동작을 제어하기 위한 로봇 제어 모듈을 포함할 수 있고, 로봇 제어 모듈은 소프트웨어 모듈 또는 이를 하드웨어로 구현한 칩을 의미할 수 있다.
- [55] 로봇은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 로봇의 상태 정보를 획득하거나, 주변 환경 및 객체를 검출(인식)하거나 사용자 상호작용에 대한 응답을 결정하거나, 동작을 결정할 수 있다.
- [56] 로봇은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 로봇은 학습 모델을 이용하여 주변 환경

및 객체를 인식할 수 있고, 인식된 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 이용하여 동작을 결정할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 로봇에서 직접 학습되거나, AI 서버 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.

[57] 이때, 로봇은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.

[58] 주변상황의 데이터를 인지하기 위해 수많은 센서를 포함할 수 있다. 센서로는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크روف폰, 라이다, 레이더 등을 들 수 있다.

[59] 따라서 로봇은 인공지능이 학습할 수 있는 데이터를 수집하기 위해 센서 및 다양한 입력부 그리고 무선통신부 등을 필수적으로 구비하고 각종정보를 종합하여 최적의 동작을 수행할 수 있다. 인공지능을 수행하는 러닝 프로세서는 로봇내의 제어부에 탑재하여 학습을 수행할 수도 있고, 수집한 정보를 서버로 전송하고 서버를 통해 학습하여 학습결과를 로봇에 다시 전송하여 이를 기초로 작업을 수행할 수 있다.

[60] 사용자 입력을 받기 위해 터치스크린이나 버튼을 구비할 수 있으며 사용자의 음성을 인식하여 명령을 입력받을 수도 있다. 프로세서는 음성입력을 문자열로 변환하기 위해 STT(Speech To Text) 엔진 또는 자연어의 의도 정보를 획득하기 위한 자연어 처리(NLP: Natural Language Processing) 엔진 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여, 사용자 입력에 상응하는 의도 정보를 획득할 수 있다.

[61] 이때, STT 엔진 또는 NLP 엔진 중에서 적어도 하나 이상은 적어도 일부가 머신러닝 알고리즘에 따라 학습된 인공 신경망으로 구성될 수 있다. 그리고, STT 엔진 또는 NLP 엔진 중에서 적어도 하나 이상은 러닝 프로세서에 의해 학습된 것이거나, AI 서버의 러닝 프로세서에 의해 학습된 것이거나, 또는 이들의 분산 처리에 의해 학습된 것일 수 있다.

[62] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)을 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)을 도시한 도면이다.

[63] 인쇄회로기판(10)끼리 또는 인쇄회로기판(10)에 다른 전자장치를 연결하기 위해 플렉서블 인쇄회로(flexible printed circuit: FPC) 또는 플렉서블 플랫 케이블(flexible flat cable: FFC) 등의 케이블을 이용할 수 있다. 설명의 편의를 이해 이하에서는 플랫 케이블(30)이라고 한다.

[64] 인쇄회로기판(10)에는 플랫 케이블(30)이 연결되는 커넥터(20)를 포함할 수 있다. 도 1을 참고하면 본 발명의 케이블 체결 시스템(1000)은 케이블을 파지하여 커넥터(20)에 삽입하는 체결로봇(100), 체결로봇(100)과 별도로 구비된 외부 스테이지(200), 체결로봇(100)에 구비된 제1 카메라(170)와 외부 스테이지(200)에 구비된 제2 카메라(210)에서 촬영한 이미지를 기초로 플랫 케이블(30)의 접속부



(32)와 커넥터(20)의 위치를 판단하는 비전처리 컴퓨터(300), 비전처리 컴퓨터(300)에서 감지한 케이블 위치, 커넥터(20)의 위치를 기초로 체결로봇(100)의 각 구성을 제어하는 로봇제어 컴퓨터(400)로 구성될 수 있다.

- [65] 도 2를 참고하면 본 발명의 체결로봇(100)은 하단에 플랫 케이블(30)을 파지하는 파지부(140)가 구비된 바디(110), 바디(110)의 상측에 결합하여 바디(110)의 위치 자세를 자유롭게 변경 가능한 로봇암(160)을 포함할 수 있다
- [66] 로봇암(160)은 6축 힘/토크 센서를 포함하며, 로봇암(160)에 의해 변화하는 바디(110)의 자세를 감지하고, 플랫 케이블(30)을 커넥터(20)에 체결시 미세한 압력 변화를 통해 플랫 케이블(30)이 커넥터(20)에 체결되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [67] 로봇제어 컴퓨터(400)에서 수신한 작업자의 명령을 수신하고 체결로봇(100)의 상태 등을 로봇제어 컴퓨터(400)에 제공하는 로봇 입출력 제어보드(130)를 포함할 수 있다.
- [68] 체결로봇(100)은 복수개의 구동부를 포함할 수 있으며, 로봇제어 컴퓨터(400)의 제어명령에 따라 각 구동부가 동작할 수 있다. 구동부는 크게 파지부(140)와 로봇암(160)으로 구성될 수 있으며, 추가적으로 커넥터(20)에 삽입된 플랫 케이블(30)을 고정하는 잠금장치(21)를 체결하는 잠금레버(150)를 포함할 수 있다.
- [69] 파지부(140)는 플랫 케이블(30)을 음압을 인가하여 부착하는 흡착 픽업기(141), 흡착 픽업기(141)를 수직방향으로 이동하는 리니어 모터(142), 플랫 케이블(30)을 좌우방향에서 파지하는 사이드 그리퍼(143), 및 후방에서 플랫 케이블(30)을 파지하는 리어 그리퍼(144)를 포함할 수 있다.
- [70] 도 3은 체결로봇(100)의 로봇암(160)을 제외한 구성을 도시한 도면으로, 바디(110)의 상부에 로봇암(160)이 결합하고, 바디(110)의 하부에 파지부(140)가 위치한다. 파지부(140)에 잡은 플랫 케이블(30)을 커넥터(20)와 체결 시 커넥터(20)와 마주하는 방향을 전방(F) 그 반대 방향을 후방(R)이라고 하고, 전후 방향의 수직 방향을 좌우방향이라 할 수 있다.
- [71] 흡착 픽업기(141)는 바디(110)의 하부에 위치하며 음압을 통해 플랫 케이블(30)을 흡착할 수 있다. 흡착 픽업기(141)를 상하방향으로 구동하는 리니어 모터(142)를 더 포함할 수 있다.
- [72] 리니어 모터(142)는 흡착 픽업기(141)가 플랫 케이블(30)을 흡착시 사이드 그리퍼(143)나, 리어 그리퍼(144)에 의해 방해받지 않도록 흡착 픽업기(141)를 하단으로 인출한다. 흡착 이후 리니어 모터(142)는 흡착 픽업기(141)를 상측으로 이동하여 사이드 그리퍼(143)와 리어 그리퍼(144) 사이로 플랫 케이블(30)의 일단을 위치시킬 수 있다.
- [73] 사이드 그리퍼(143)와 리어 그리퍼(144)가 플랫 케이블(30)을 정위치에 배열하기 위해 파지하나, 흡착 픽업기(141)는 어느 정도 위치를 판단하기 위해 제1 카메라(170)를 포함할 수 있다.

- [74] 제1 카메라(170)는 파지부(140)를 촬영할 수 있도록 바디(110)의 전면방향에 위치할 수 있다. 파지부(140)는 제1 카메라(170)에서 인식한 플랫 케이블(30)의 접속부(32)가 위치하는 일단을 파지할 수 있다.
- [75] 도 2의 하단의 박스 안 이미지(C1)은 제1 카메라(170)에서 촬영한 이미지로서, 플랫 케이블(30)만 제1 카메라(170)에 의해 촬영된다. 체결로봇(100)의 제1 카메라(170)의 화각은 제한되어 있어 커넥터(20)가 카메라의 시야각 내에 들어오지 않을 수 있다. 제1 카메라(170)의 시야각내에 커넥터(20)가 들어오더라도 화면 단부에 위치할 수록 왜곡이 발생할 수 있어, 정확한 커넥터(20)의 위치를 감지하는데 어려움이 있다.
- [76] 이에 체결로봇(100)과 개별적으로 커넥터(20)를 촬영하는 제2 카메라(210)를 포함할 수 있다. 제2 카메라(210)는 인쇄회로기판(10)에 위치하는 커넥터(20)를 도 2의 우측 상단(C2)에 도시된 바와 같이 촬영할 수 있다.
- [77] 커넥터(20)의 정확한 위치를 감지하기 위해 커넥터(20)가 화면의 중앙에 위치하도록 제2 카메라(210)의 위치를 제어하는 리니어 스테이지(220)를 구비할 수 있다. 리니어 스테이지(220)를 통해 제2 카메라(210)가 이동하는 경우 도 6의 C2와 같이 화면의 중앙에 커넥터(20)가 위치할 수 있다.
- [78] 본 발명의 리니어 스테이지(220)는 제2 카메라(210)를 수평방향으로만 이동시키는 형태를 도시하고 있다. 제2 카메라(210)의 위치를 여러 방향으로 제어하는 형태의 스테이지를 이용할 수 있으나, 장비가 커지고 비용이 증가할 수 있다.
- [79] 또한, 제2 카메라(210)의 위치 및 제2 카메라(210)가 촬영한 커넥터(20)의 위치를 연산하는데 복잡해져 정밀도가 저하되어 본 발명은 수평방향으로 이동하는 형태의 리니어 스테이지(220)를 이용할 수 있다.
- [80] 체결로봇(100)은 바디(110)의 하부에 위치하는 파지부(140)를 통해 플랫 케이블(30)을 파지한다. 플랫 케이블(30)의 접속부(32)가 위치하는 일단의 위치를 제1 카메라(170)로 파악한 후에 로봇암(160)으로 바디(110)의 위치를 변경할 수 있다.
- [81] 본 발명의 플랫 케이블(30)은 디스플레이 장치의 백커버 상에 실장된 인쇄회로기판(10)에서 연장된다. 백커버 상에 실장된 인쇄회로기판(10)은 위치가 고정되나, 플랫 케이블(30)의 일단의 위치가 고정되지 않아, 지정된 위치에 정확히 놓여지지 않는다. 제1 카메라(170)는 로봇암(160)을 이동하며 플랫 케이블(30)의 일단의 접속부(32)의 위치를 감지할 수 있다.
- [82] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 제1 카메라(170) 및 제2 카메라(210)가 플랫 케이블(30) 및 커넥터(20)를 인식하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [83] 도 4의 (a)는 제1 카메라(170)에서 촬영한 플랫 케이블(30)의 일단으로 플랫 케이블(30)의 일단에는 접속부(32)와 접속부(32)를 보호하면서 플랫 케이블(30)을 삽입 및 분리하기 용이하도록 케이블 홀더(33)를 포함할 수 있다.

- [84] 케이블 홀더(33)는 플랫 케이블(30)과 일단은 부착되고 타단은 이격되어 있으며 후술할 리어 그리퍼(144)는 케이블 홀더(33)와 플랫 케이블(30) 사이에 끼워지며 플랫 케이블(30)을 파지할 수 있다.
- [85] 플랫 케이블(30)의 일단에 위치하는 접속부(32)와 연결되는 신호선이 플랫 케이블(30)의 연장방향을 따라 이어지며 타단에도 접속부(32)를 포함할 수 있다. 플랫 케이블(30)의 일단은 커넥터(20)에 삽입을 위해 단차부(34)를 포함할 수 있으며 플랫 케이블(30)은 접속부(32)가 위치하는 일단에서 너비방향으로 넓어지며 단차부(34)가 형성된다.
- [86] 즉 플랫 케이블(30)의 일단부는 플랫 케이블(30)의 다른 부분 대비 너비가 단차부(34)의 사이즈만큼 좁다. 제1 카메라(170)는 접속부(32), 케이블 홀더(33) 및 단차부(34)를 구분하기 위해 각 구성의 모서리를 키 포인트(25, 35)로 인식할 수 있다.
- [87] (32)가 위치하는 플랫 케이블(30)의 일단, 한 쌍의 단차부(34)를 연결한 선, 및 케이블 홀더(33)의 단부는 평행한 선을 이룰 수 있다. 기계학습을 통해 플랫 케이블(30) 및 커넥터(20)의 위치를 이미지에서 보다 정확하게 추출할 수 있다. 접속부
- [88] 도 4의 (b)는 제2 카메라(210)가 인식한 커넥터(20)를 도시하고 있다. 커넥터(20)는 복수개의 단자(22)가 내부에 위치하는 삽입부를 포함하고, 삽입부에 플랫 케이블(30)의 일단을 삽입하면 플랫 케이블(30)을 접속부(32)와 커넥터(20)의 단자(22)가 접촉되며 플랫 케이블(30)을 통해 신호를 송수신할 수 있다.
- [89] 커넥터(20)의 4개의 모서리를 키 포인트(25, 35)로 인식하여 커넥터(20)의 위치를 나타내는 박스(22)를 설정하고 이를 기초로 커넥터(20)의 중앙점(23)을 판단할 수 있다. 커넥터(20) 중앙점(23)이 제2 카메라(210) 화면의 중앙에 위치하도록 리니어 스테이지(220)는 제2 카메라(210)를 이동할 수 있다.
- [90] 비전처리 컴퓨터(300)는 RAM, CPU 등을 포함할 수 있으며, 제1 카메라(170)와 제2 카메라(210)의 데이터를 받아 처리하기 위해 GPU(330)을 더 포함할 수 있다.
- [91] 로봇제어 컴퓨터(400)는 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다.
- [92] 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(420, central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array), RAM(410, random access memory) 등의 처리 장치를 망라할 수 있다.
- [93] 로봇제어 컴퓨터(400)는 비전처리 컴퓨터(300)에서 인식한 케이블의 위치와 커넥터(20) 위치 및 6축 힘/토크 센서(120)에서 감지한 바디(110)의 자세 및 파지부(140)에 가해지는 압력 등을 기초로 체결로봇(100)의 구동부(140, 150, 160) 들을 제어할 수 있다.

- [94] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 체결방법을 도시한 순서도이다. 도 5의 흐름을 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 동작을 도 6 내지 도 18을 참고하여 순차적으로 검토하도록 한다.
- [95] 먼저 도 2와 같은 상태에서 체결로봇(100)의 하부에 플랫폼 케이블(30)과 인쇄회로기판(10)이 위치할 수 있다. 정해진 제품의 경우 플랫폼 케이블(30)의 위치와 인쇄회로기판(10)의 위치는 비교적 유사한 위치에 배치될 수 있으므로, 제2 카메라(210)와 리니어 스테이지(220)도 제품을 고려하여 커넥터(20)를 촬영할 수 있도록 배치할 수 있다.
- [96] 제1 카메라(170)는 플랫폼 케이블(30)을 촬영하고 비전처리 컴퓨터(300)는 AI 비전 이용하여 케이블 정밀 위치를 검출한다(S111). 로봇제어 컴퓨터(400)는 흡착 픽업기(141)가 플랫폼 케이블(30)의 일단의 상측에 위치하도록 바디(110)를 이동시킬 수 있다(S112).
- [97] 흡착 픽업기(141)는 음압을 가해 케이블을 흡착한다(S121). 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)이 케이블을 파지하는 상태를 도시한 도면이다. S112 단계에서 플랫폼 케이블(30)의 일단방향으로 이동한 체결 로봇은 도 2와 위치가 달라져 있으며, 흡착 픽업기(141)에 플랫폼 케이블(30)이 결합되어 있다.
- [98] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)이 케이블을 흡착 및 파지하는 과정을 도시한 도면이다. 도 7의 (a)는 흡착 픽업기(141)가 플랫폼 케이블(30)의 일단의 상측에 위치하도록 바디(110)를 이동시키는 단계(S112)를 도시하고, 도 7의 (b)는 플랫폼 케이블(30)을 흡착한 상태(S121)를 도시한다.
- [99] 그리고 도 8의 (a)는 리니어 모터(142)를 이용하여 흡착 픽업기(141)의 위치를 상측으로 이동시킨 상태를 도시한 도면이다. 흡착 픽업기(141)가 도 8의 (a)와 같이 배치되면 사이드 그리퍼(143)와 리어 그리퍼(144)가 간섭되어 플랫폼 케이블(30)에 근접이 어렵다.
- [100] 따라서, 리니어 모터(142)는 도 7의 (a)와 같이 흡착 픽업부(141)를 하측으로 인출후 (b)와 같이 플랫폼 케이블(30)을 흡착하고, 이후 도 8의 (a)와 같이 사이드 그리퍼(143) 및 리어 그리퍼(144)가 파지할 수 있는 위치로 이동할 수 있다.
- [101] 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이 사이드 그리퍼(143)와 리어 그리퍼(144)가 흡착 픽업기(141)에 붙어있는 플랫폼 케이블(30)의 측방향 및 후방을 파지한다(S122, S123, 도 5).
- [102] 사이드 그리퍼(143)가 플랫폼 케이블(30)의 좌우를 파지한다. 플랫폼 케이블(30)은 얇아서 좌우 측면의 너비가 작고 플렉서블하여, 사이드 그리퍼(143)가 너무 큰 힘으로 가압하면 플랫폼 케이블(30)이 휘어질 수 있다.
- [103] 플랫폼 케이블(30)이 휘어지지 않도록 비전처리 컴퓨터(300)는 플랫폼 케이블(30)의 너비를 계산하고 로봇제어 컴퓨터(400)는 사이드 그리퍼(143)의 구동량을 결정할 수 있다.

- [104] 흡착 픽업기(141)가 플랫폼 케이블(30)을 흡착하여 잡고 있는 상태이므로 한 쌍의 사이드 그리퍼(143)의 사이가 좁아지면 플랫폼 케이블(30)의 길이방향이 체결로봇(100)의 전후방향과 일치하도록 정렬될 수 있다.
- [105] 도 9는 본 발명의 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 사이드 그리퍼(143)의 하단을 도시한 도면이다.
- [106] 사이드 그리퍼(143)는 플랫폼 케이블(30)의 측방향과 맞닿는 측벽부(1431) 및 상기 측벽부(1431)의 상부에서 수직으로 연장되며 상기 플랫폼 케이블(30)의 상면이 닿는 상면부(1432)를 포함할 수 있다. 측벽부(1431)와 상면부(1432)가 플랫폼 케이블(30)의 수직방향 및 좌우방향의 위치를 정렬할 수 있다.
- [107] 측벽부(1431)의 상부에 위치하며 상기 대향하는 사이드 그리퍼(143)를 향해 연장되는 제1 경사가이드(1433)를 포함할 수 있다. 제1 경사가이드에 플랫폼 케이블(30)의 측부가 닿으면 제1 경사가이드(1433)를 따라 미끄러지며 측벽부(1431)까지 이동할 수 있다.
- [108] 플랫폼 케이블(30)은 접속부(32)에서 타단 방향으로 너비가 넓어지는 단차부(34)를 포함한다. 한 쌍의 사이드 그리퍼(143)는 측벽부(1431)의 전방에서 수직으로 연장되며 플랫폼 케이블(30)의 단차부(34)와 맞닿는 전면부를 포함할 수 있다. 전면부(1434)는 안착홈(1435)을 구비하여 단차부(34)의 수직방향 움직임도 제한할 수 있다.
- [109] 안착홈(1435)의 전방에서 연장된 제2 경사 가이드(1436)를 포함할 수 있다. 사이드 그리퍼(143)의 간격이 좁아질 때 제2 경사 가이드(1436)에 단차부(34)의 모서리가 닿으면 제2 경사 가이드(1436)를 따라 단차부(34)의 모서리가 이동한다. 플랫폼 케이블(30)은 후방으로 밀리면서 단차부(34)가 안착홈(1435)에 삽입될 수 있다.
- [110] 도 10 및 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 사이드 그리퍼(143)의 동작을 도시한 도면이다. 도 10은 사이드 그리퍼(143)가 이격된 상태를 도 11은 사이드 그리퍼(143)의 사이가 좁아진 상태를 도시하고 있다.
- [111] 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이 플랫폼 케이블(30)은 단차부(34)를 포함한다. 제2 경사부와 전면부(1434)의 너비는 단차부(34)의 너비보다 작도록 사이드 그리퍼(143)의 하단형상을 구성할 수 있다.
- [112] 도 11의 (b)를 참조하면 사이드 그리퍼(143)의 측벽부(1431)와 플랫폼 케이블(30)의 측면이 사이드 그리퍼(143)의 전면부(1434)와 플랫폼 케이블(30)의 단차부(34)가 접하면서 정렬된 상태를 확인할 수 있다.
- [113] 도 11의 (a)를 참조하면 사이드 그리퍼(143)의 상면부(1432)와 플랫폼 케이블(30)의 상면이 접하며 정렬되어 있다. 플랫폼 케이블(30)의 일단부분의 상면에 케이블 홀더(33)가 위치하므로 흡착 픽업기(141)에서 흡착하는 부분은 케이블 홀더(33)이다.

- [114] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 사이드 그리퍼(143)에 플랫 케이블(30)이 정렬된 상태를 도시한 사시도이다. 케이블 홀더(33)의 연장된 부분은 플랫 케이블(30)과 결합되지 않으므로 벌어질 수 있다.
- [115] 전술한 바와 같이 제1 경사면과 제2 경사면은 플랫 케이블(30)의 좌우 위치, 수직방향 위치 및 전방의 위치를 정렬할 수 있다. 다만, 플랫 케이블(30)이 정위치보다 후방에 위치하도록 흡착 픽업기(141)에 흡착된 경우 안착홈(1435)에 단차부(34)가 삽입되지 않고, 전면부(1434)와 단차부(34)가 이격된 상태가 될 수 있다.
- [116] 플랫 케이블(30)의 단차부(34)가 안착부에 삽입되도록 후방에서 밀어주는 힘을 인가하는 리어 그리퍼(144)를 더 포함할 수 있다. 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 리어 그리퍼(144)의 동작을 도시한 도면이다.
- [117] 리어 그리퍼(144)는 사이드 그리퍼(143)의 후방에 위치하며 도 13에 도시된 바와 같이 소정각도 범위에서 회전운동하는 레버 형태의 그리퍼이다.
- [118] 리어 그리퍼(144)는 하단에 전방으로 돌출된 돌출부를 포함하며 돌출부는 케이블 홀더(33)와 플랫 케이블(30)의 신호선 사이에 삽입되면서 플랫 케이블(30)을 전방으로 미는 힘을 제공한다. 플랫 케이블(30)의 단차부(34)는 안착홈(1435)에 밀착되며, 플랫 케이블(30)의 위치정렬이 종료될 수 있다.
- [119] 도 5를 참조하면 외부 스테이지(200)에 위치하는 제2 카메라(210)가 촬영하여 커넥터(20) 위치를 검출한다(S131). 커넥터(20)가 도 2의 C2와 같이 제2 카메라(210)의 화각 중앙에 위치하지 않는 경우 제2 카메라(210)의 정면에 커넥터(20)가 정면에 위치하도록 리니어 스테이지(220)는 제2 카메라(210)를 이동시킬 수 있다(S132).
- [120] 제2 카메라(210)의 정면에 커넥터(20)가 위치 시 왜곡을 최소화 하여 비전처리 컴퓨터(300)는 정확한 커넥터(20)의 위치를 산출할 수 있다(S141).
- [121] 플랫 케이블(30)의 파지가 완료되고 커넥터(20)의 위치계산이 완료되면(S151), 커넥터(20) 위치로 플랫 케이블(30)의 접속부(32)가 위치하도록 로봇암(160)이 이동한다(S161). 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)이 케이블을 커넥터(20)에 삽입하는 상태를 도시한 도면으로 로봇암(160)이 커넥터(20) 방향으로 이동한 상태이다.
- [122] 로봇암(160)은 체결로봇(100) 바디(110)의 자세를 자유롭게 바꿀 수 있다. 커넥터(20)에 플랫 케이블(30)을 삽입하는 단계(S162)는 로봇암(160)이 움직이며 커넥터(20)에 삽입한다. 커넥터(20)의 삽입홀에 수직방향으로 로봇암(160)이 움직이는 경우 커넥터(20)의 삽입홀과 플랫 케이블(30)의 위치가 정확히 맞아야 한다. 조금이라도 어긋나면 삽입되지 않아 로봇팔은 전후 방향으로 수회 이동을 반복해야 한다.
- [123] 실패횟수가 많을수록 플랫 케이블(30)을 커넥터(20)에 삽입하는데 시간이 증가하는 문제가 있으며 플랫 케이블(30)의 접속부(32)가 파손될 수 있다. 이에 본 발명은 로봇암(160)의 슬라이드 및 회전 운동을 통해 체결하는 방식을 이용할 수 있

다. 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 플랫 케이블(30)을 커넥터(20)에 삽입하는 과정을 도시한 도면이다.

- [124] 도 15의 (a)와 같이 플랫 케이블(30)의 일단과 커넥터(20)가 평행하게 배치하지 않고, 비스듬하게 배치하고 플랫 케이블(30)의 접속부(32) 일측을 커넥터(20)에 삽입한다. 도 15의 (b)와 같이 삽입된 일측 방향으로 플랫 케이블(30)을 슬라이드 이동하고, 접속부(32)의 타측이 커넥터(20)로 삽입되도록 플랫 케이블(30)을 회전하면, 도 15의 (c)와 같이 커넥터(20)에 플랫 케이블(30)의 접속부(32)가 삽입이 완료될 수 있다.
- [125] 도 16 및 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 케이블 잠금레버(150)의 동작을 도시한 도면이다. 커넥터(20)에 플랫 케이블(30)의 삽입이 종료되면 커넥터(20)의 잠금장치(21)로 케이블을 고정할 수 있다(S162).
- [126] 잠금장치(21)는 커넥터(20)의 단자(22)와 플랫 케이블(30)의 접속부(32)가 접촉된 상태를 유지하도록 도와줘 커넥터(20)와 플랫 케이블(30)의 접속이 안정적으로 이루어질 수 있다.
- [127] 커넥터(20)는 플랫 케이블(30)이 커넥터(20)에서 이탈되지 않도록 플랫 케이블(30)을 눌러주는 잠금장치(21)를 포함할 수 있다. 잠금장치(21)는 커넥터(20)의 전방에 위치하며 잠금장치(21)를 체결하는 잠금레버(150)는 파지부(140)의 전방에 위치할 수 있다.
- [128] 잠금레버(150)의 하단(151)은 도 16의 (a)와 같이 케이블을 커넥터에 체결시에는 커넥터(20)와 이격되어 위치하고, 잠금장치(21)를 밀어 체결하기 위해 잠금레버(150)의 하단(151)은 포물선을 그리면서 움직인다.
- [129] 잠금레버(150)는 상측에 구동링크(152)를 통해 바디(110)와 연결되며 링크는 잠금레버(150) 및 바디(110)와 이루는 각도가 변화하며 잠금레버(150)의 위치를 변화시킬 수 있다. 구동링크(152)는 바디(110)에 회전결합된 부분을 중심으로 잠금레버(150)와 연결된 일단부가 곡선을 그리며 이동할 수 있다.
- [130] 구동링크(152)의 타단부는 잠금레버(150)의 이동 방향과 반대방향으로 이동시키면 잠금레버(150)가 구동한다. 구동링크(152)에 힘을 인가하는 레버 구동부는 수직방향으로 이동하는 잠금블록(155)을 포함하고, 잠금블록(155)에 수평방향으로 연장된 링크슬롯(1554)을 포함할 수 있다.
- [131] 구동링크(152)의 타단에 위치하는 링크돌기(1524)는 링크슬롯(1554)에 삽입되며 잠금블록(155)이 이동 시 링크돌기(1524)도 잠금블록(155)을 따라 이동한다. 다만, 구동링크(152)는 회전운동을 하므로 링크돌기(1524)의 수평방향의 위치가 변화할 수 있어, 링크슬롯(1554)은 링크돌기(1524)의 수평방향 움직임을 허용하면서 수직방향 이동을 유도할 수 있다. 바디(110)는 링크돌기(1524)의 곡선 이동을 가이드 하는 곡선슬롯(154)을 더 포함할 수 있다.
- [132] 구동링크(152)의 일단이 곡선을 그리며 이동하므로 그에 따라 잠금레버(150)의 상측도 곡선이동을 한다. 구동링크(152)와 잠금레버(150)가 회전가능하게 결합

되어 구동링크(152) 하나만 연결되는 경우 잠금레버(150)가 잠금장치(21)에 힘을 인가하기 어렵다.

- [133] 이에 본 발명은 구동링크(152)의 하측에 바디(110)와 연결된 가이드 링크(153)를 더 포함하며, 가이드 링크(153)는 잠금레버(150)가 잠금장치(21)에 맞닿는 경우 구동링크(152)와의 각도가 변화하지 않도록 잠금레버(150)와 연결된다.
- [134] 잠금레버(150)는 잠금블록(155)이 상승함에 따라 하강하나 구동링크(152)에 의해 하강운동과 함께 전후방향으로도 이동한다. 도 16의 (b)와 같이 잠금레버(150)는 전방으로 돌출되면서 하강하다가 도 17의 (a)와 같이 후진하며, 잠금장치(21)와 맞닿고, 도 17의 (b)와 같이 다시 바디(110)에 밀착되면서 잠금장치(21)를 눌러 플랫 케이블(30)을 커넥터(20)에 고정할 수 있다(S171).
- [135] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 플랫케이블이 커넥터(20)에 체결상태를 평가하는 방법을 도시한 도면이다.
- [136] 종래의 케이블 체결방식은 커넥터(20)의 삽입홀에 수직방향으로 이동하며 케이블을 삽입한다. 종래의 케이블 체결방식은 플랫 케이블(30)이 삽입홀에 삽입이 완료된 경우 로봇에서 감지되는 미세한 압력차를 통해 체결완료 여부를 판단할 수 있다.
- [137] 그러나, 미세한 압력차를 이용하여 판단하므로 오류가 발생할 수 있어 정확도가 떨어지는 문제가 있다. 본 발명은 카메라에서 촬영한 이미지를 기초로 플랫 케이블(30)이 커넥터(20)에 정확히 삽입되었는지 여부를 판단하여 커넥터(20) 체결을 추가적으로 검수할 수 있다(S172, 도 5).
- [138] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 체결 시스템(1000)의 플랫 케이블(30)이 커넥터(20)에 체결상태를 평가하는 방법을 도시한 도면이다. 도 18을 참고하면 제2 카메라(210)는 플랫 케이블(30)이 커넥터(20)에 체결된 이후 상태를 촬영할 수 있다.
- [139] 비전처리 컴퓨터(300)는 플랫 케이블(30)의 케이블 홀더(33)의 단부를 연결한 제1 기준선(Line 1)과 커넥터(20)의 키포인트를 연결한 제2 기준선(Line 2)를 검출할 수 있다.
- [140] 제1 기준선(Line 1)과 제2 기준선(Line 2)이 도 18의 (a)와 같이 평행한 경우 플랫 케이블(30)의 체결 상태를 정상으로 판단할 수 있으나, 도 18의 (b)와 같이 평행하지 않으면 체결 상태가 불량인 것으로 판단하여 체결을 재시도 할 수 있다.
- [141] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 케이블 체결 시스템(1000)은 빠르게 케이블을 기판상의 커넥터(20)에 체결할 수 있다.
- [142] 또한 본 발명의 케이블 체결 시스템(1000)은 이미지 분석을 통해 정확한 체결 위치를 파악할 수 있어, 케이블 체결의 정확도가 향상되는 장점이 있다.
- [143] 또한, 본 발명의 케이블 체결 시스템(1000)은 케이블이 커넥터(20)에 체결실패를 줄여 체결 실패 시 케이블의 접속부(32)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [144] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에



의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

## 청구범위

- [청구항 1] 바디;  
 상기 바디의 하부에 위치하며 플랫 케이블의 접속부가 위치하는 일단을  
 파지하는 파지부;  
 상기 바디의 상측에 결합되며 상기 플랫 케이블의 일단을 커넥터에 삽입  
 하는 로봇암; 및  
 상기 파지부 및 상기 로봇암을 제어하는 제어부를 포함하며;  
 상기 로봇암은  
 상기 플랫 케이블의 접속부의 일측을 커넥터에 삽입하고 상기 접속부의  
 일측 방향으로 상기 플랫 케이블을 슬라이드 이동한 후, 상기 플랫 케이블  
 의 접속부와 상기 커넥터가 평행하게 배치되도록 상기 바디를 회전하는  
 케이블 체결 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 파지부는,  
 상기 플랫 케이블의 좌우에서 간격이 좁아지며 상기 플랫 케이블을 파지  
 하는 한 쌍의 사이드 그리퍼를 포함하며,  
 상기 한 쌍의 사이드 그리퍼는,  
 상기 플랫 케이블의 측방향에 위치하는 측벽부; 및  
 상기 측벽부의 상부에서 수직으로 연장되며 상기 플랫 케이블의 상면이  
 닿는 상면부를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 한 쌍의 사이드 그리퍼는  
 상기 측벽부의 상부에 위치하며 상기 대향하는 사이드 그리퍼를 향해 연  
 장되는 제1 경사 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,  
 상기 플랫 케이블은, 상기 접속부에서 타단방향으로 너비가 넓어지는 단  
 차부를 포함하고,  
 상기 한 쌍의 사이드 그리퍼는,  
 상기 측벽부의 전방에서 수직으로 연장되며 상기 단차부와 맞닿는 안착  
 홈이 형성된 전면부; 및  
 상기 안착홈의 전방에서 상기 플랫 케이블을 향해 연장된 제2 경사 가이  
 드를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,

상기 플랫 케이블은 상기 접속부에서 타단방향으로 연장된 케이블 홀더를 포함하고,  
 상기 플랫 케이블의 단차부가 상기 안착홈에 삽입되도록 상기 케이블 홀더와 상기 플랫 케이블 사이에 삽입되는 리어 그리퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.

[청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 파지부는  
 음압을 제공하여 상기 플랫 케이블을 흡착하는 흡착 픽업기를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.

[청구항 7] 제6항에 있어서,  
 상기 파지부는  
 상기 흡착 픽업기를 상하로 구동하는 리니어 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템

[청구항 8] 제1항에 있어서,  
 상기 바디에 위치하며 상기 파지부를 촬영하는 제1 카메라를 포함하고,  
 상기 제어부는  
 상기 제1 카메라에서 촬영한 영상을 기초로 상기 플랫 케이블의 접속부의 위치를 인식하고,  
 상기 접속부가 상기 커넥터에 삽입되도록 상기 로봇암을 제어하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.

[청구항 9] 제8항에 있어서,  
 상기 플랫 케이블은, 상기 접속부에서 타단방향으로 너비가 넓어지는 단차부; 및  
 상기 접속부에서 타단방향으로 연장된 케이블 홀더를 포함하고,  
 상기 제어부는  
 상기 플랫 케이블의 일단, 상기 단차부 및 상기 케이블 홀더 중 적어도 하나의 모서리를 키 포인트로 지정하여 상기 플랫 케이블의 상기 접속부, 상기 단차부 및 상기 케이블 홀더를 인식하는 것을 특징으로 하는  
 케이블 체결 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,  
 상기 제어부는,  
 상기 플랫 케이블의 단차부의 키포인트를 연결한 직선 또는 상기 케이블 홀더의 키포인트를 연결한 직선 중 하나가 상기 커넥터의 삽입부와 평행

한 경우 커넥터에 플랫 케이블의 삽입이 정상으로 수행된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는  
케이블 체결 시스템.

[청구항 11] 제1항에 있어서,  
상기 커넥터를 촬영하고 상기 커넥터의 삽입부 위치를 검출하는 제2 카메라를 포함하고,  
상기 제어부는  
상기 커넥터의 삽입부에 상기 플랫 케이블의 접속부가 삽입되도록 상기 로봇암을 제어하는 것을 특징으로 하는  
케이블 체결 시스템.

[청구항 12] 제11항에 있어서,  
상기 제2 카메라의 수평방향 위치를 변경하는 리니어 스테이지를 더 포함하고,  
상기 제어부는 상기 삽입부의 수평방향 중앙이 상기 제2 카메라의 화각 중앙에 위치하도록 상기 리니어 스테이지를 제어하는 것을 특징으로 하는  
케이블 체결 시스템.

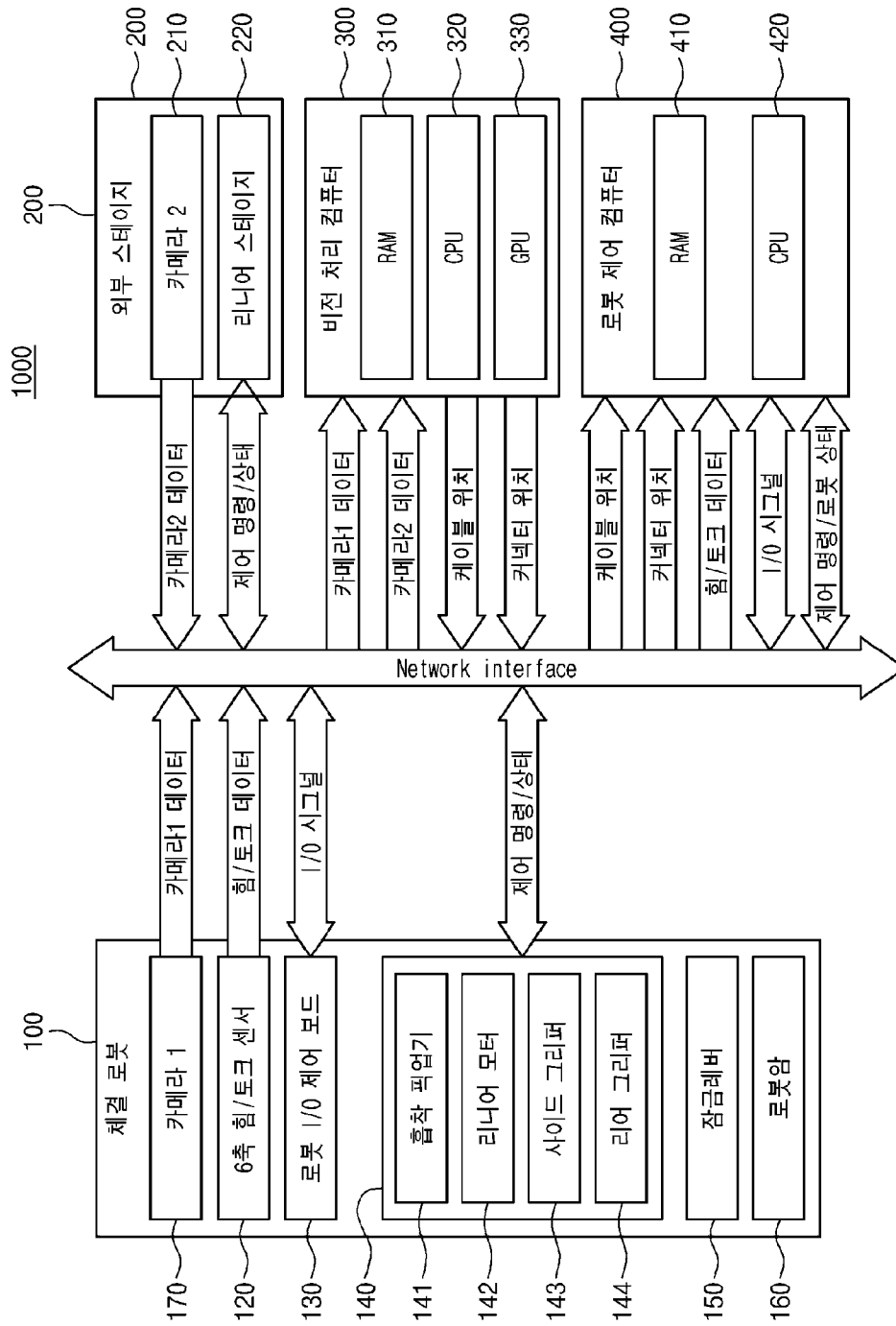
[청구항 13] 제1항에 있어서,  
상기 바디에 회전가능하게 결합하는 구동링크;  
상기 구동링크의 일단에 상부가 결합하고, 상기 파지부의 전방에 위치하는 잠금레버; 및  
상기 구동링크의 타단을 이동시키는 레버 구동부를 포함하며,  
상기 레버 구동부가 구동시 상기 잠금레버의 하단부가 상기 커넥터의 잠금장치를 밀어 상기 플랫 케이블을 가압하는 것을 특징으로 하는  
케이블 체결 시스템.

[청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 구동링크의 하부에 위치하며 상기 바디와 상기 잠금레버 사이에 위치하는 가이드 링크를 더 포함하고,  
상기 잠금레버의 하단부는 포물선을 그리며 이동하는 것을 특징으로 하는  
케이블 체결 시스템

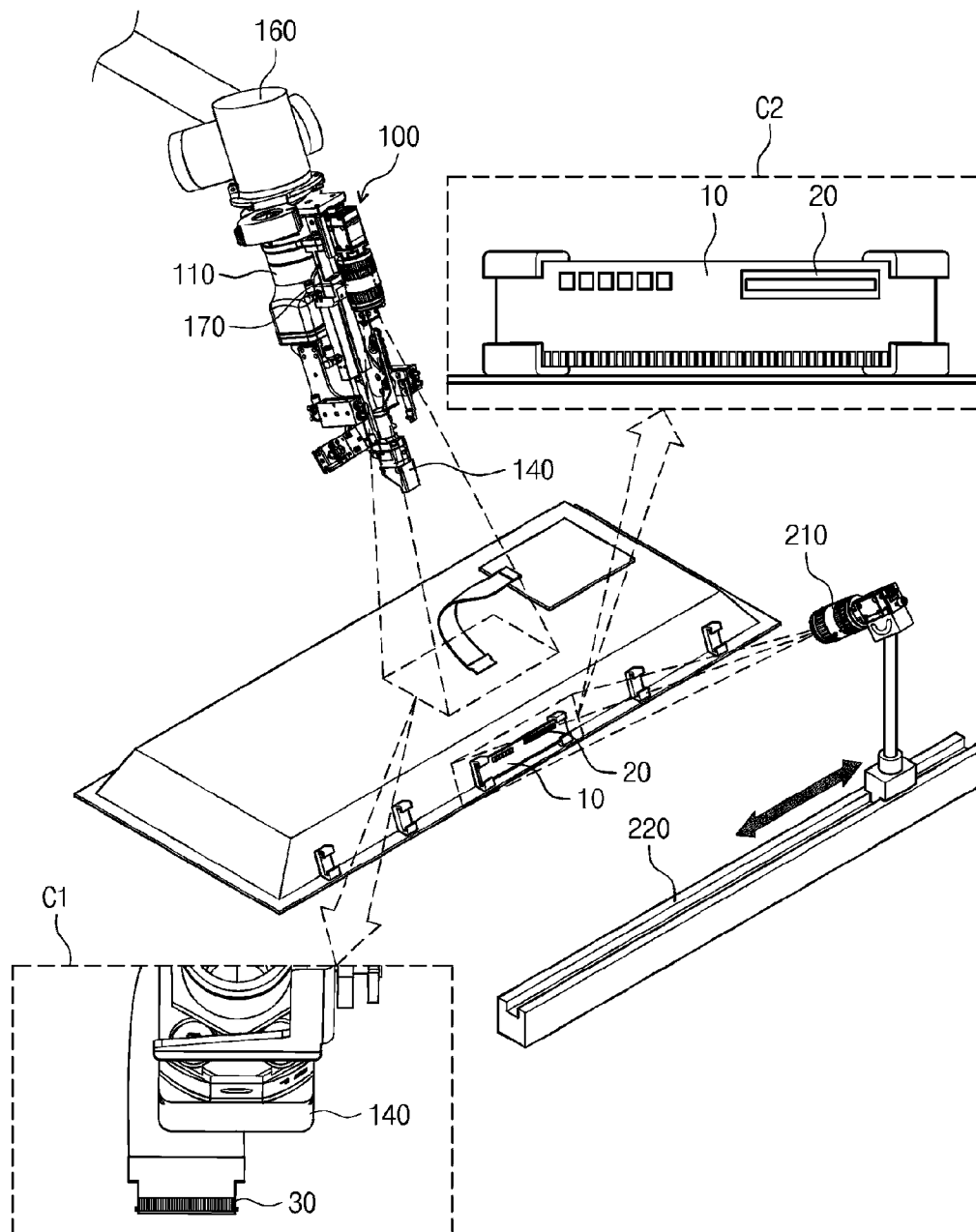
[청구항 15] 제13항에 있어서,  
상기 레버 구동부는  
수평방향으로 연장된 링크슬롯이 형성되고, 수직방향으로 이동하는 잠금블록을 포함하고,  
상기 구동링크의 상단에서 돌출된 링크돌기는 상기 링크슬롯에 삽입되며  
상기 잠금블록이 이동 시 상기 링크슬롯 내에서 위치가 변화하는 것을 특징으로 하는

케이블 체결 시스템.

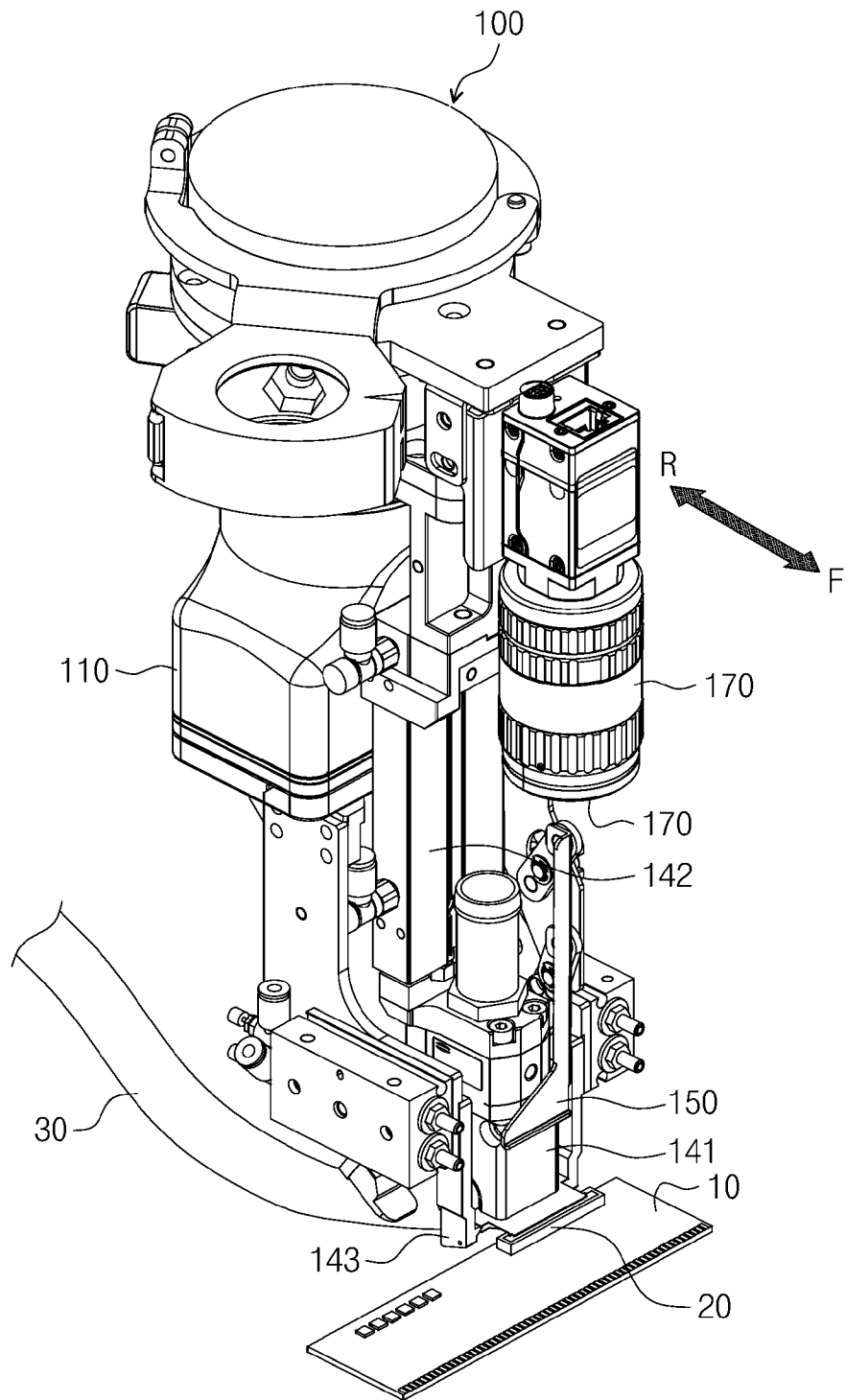
[도 1]



[도2]

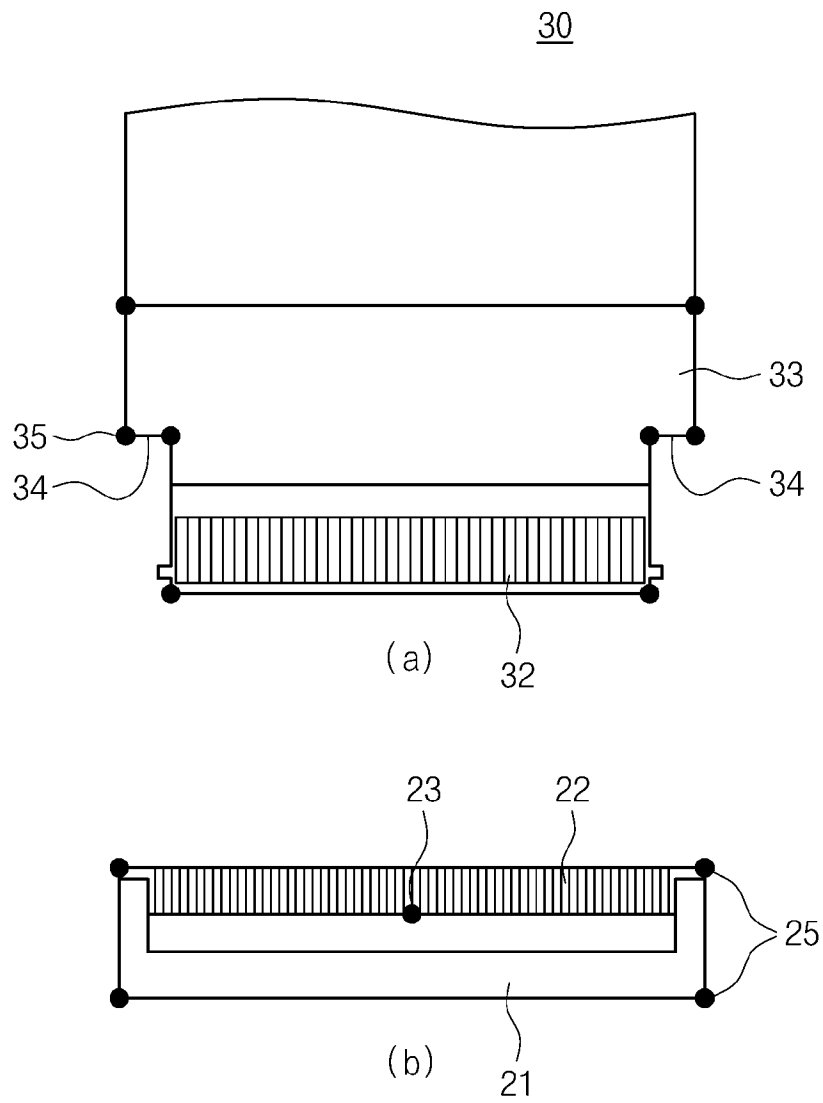


[도3]

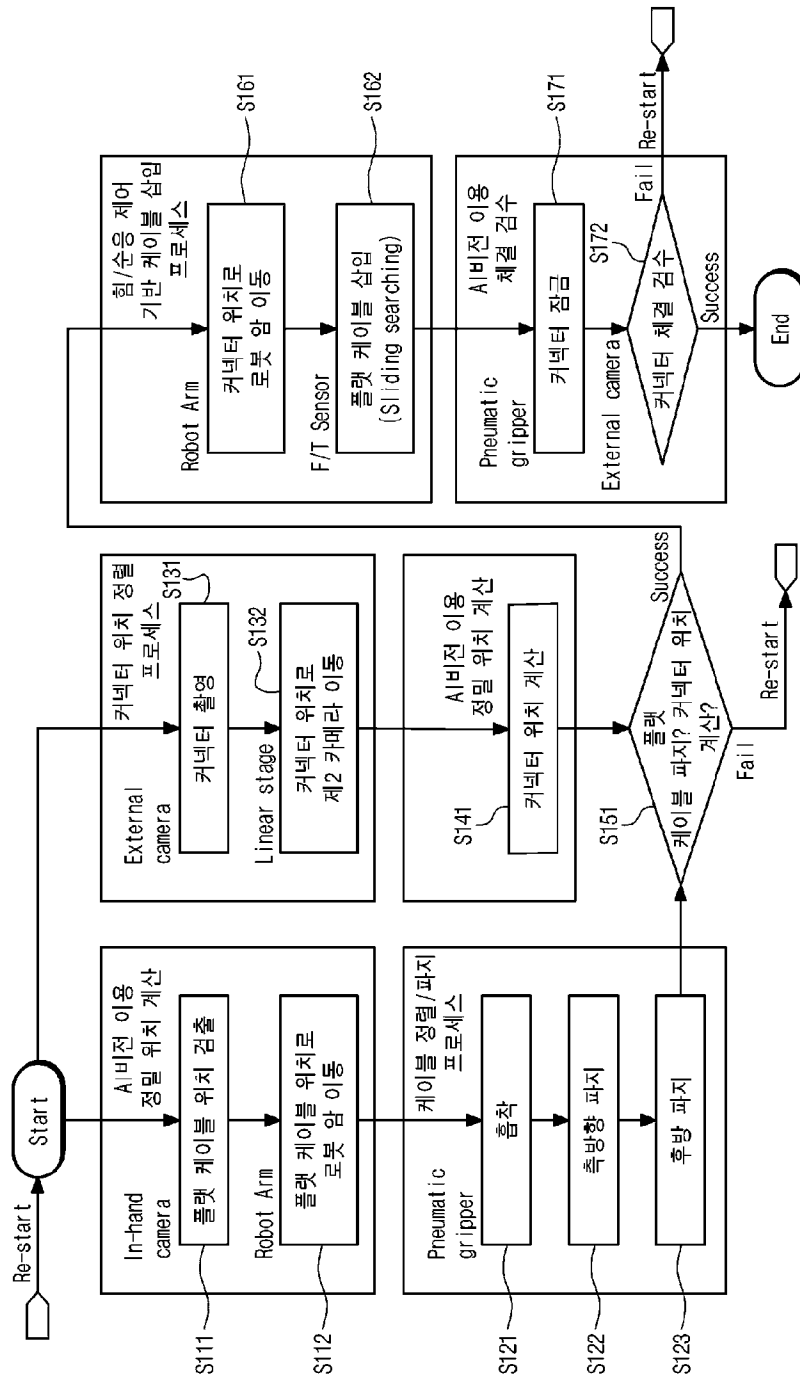




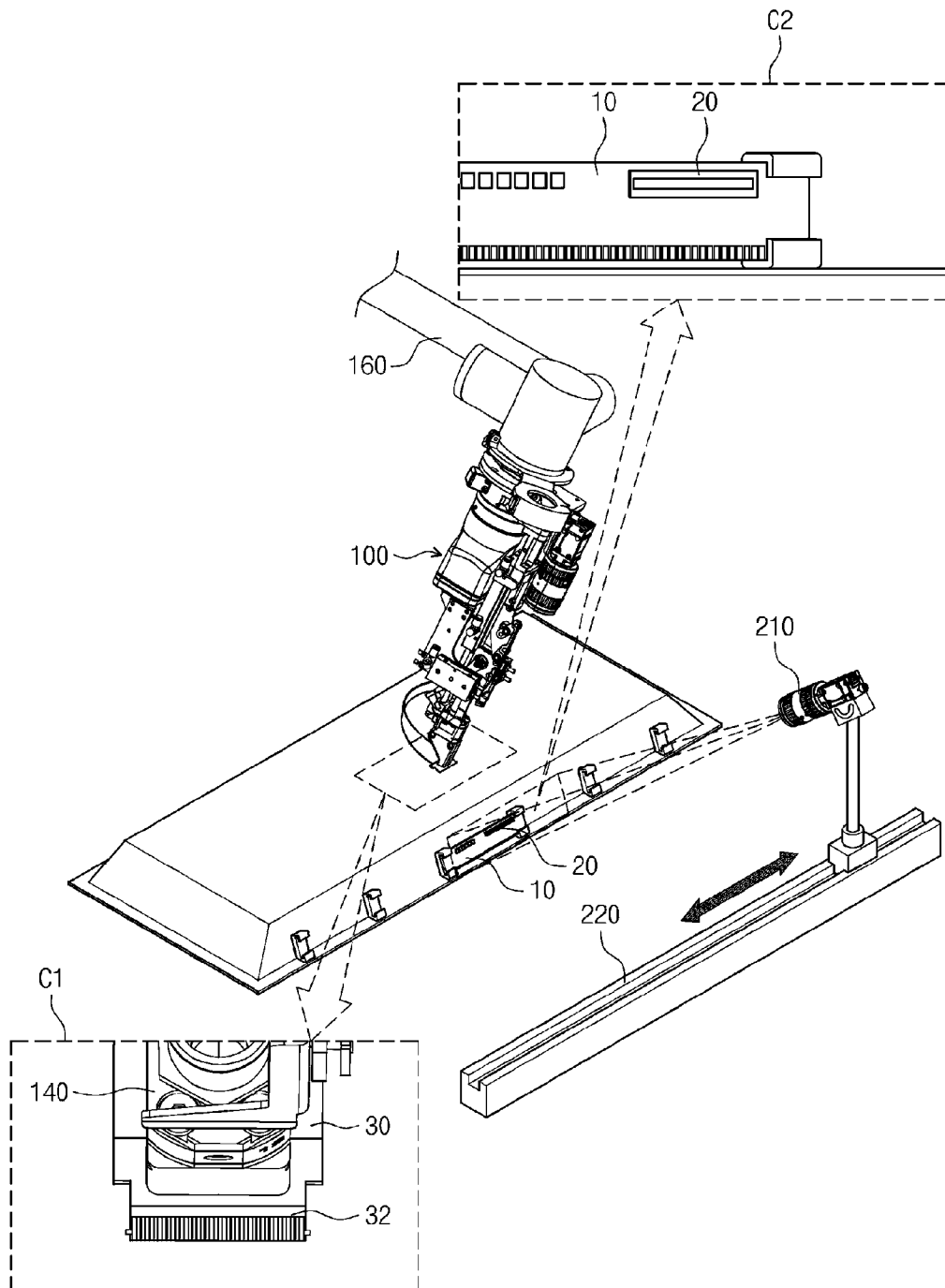
[도4]



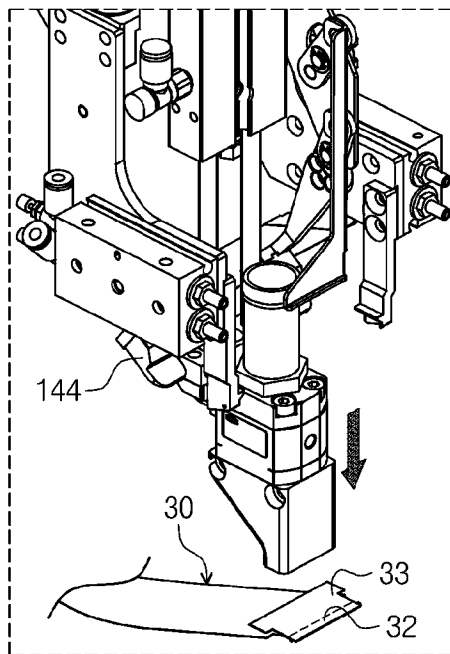
[도5]



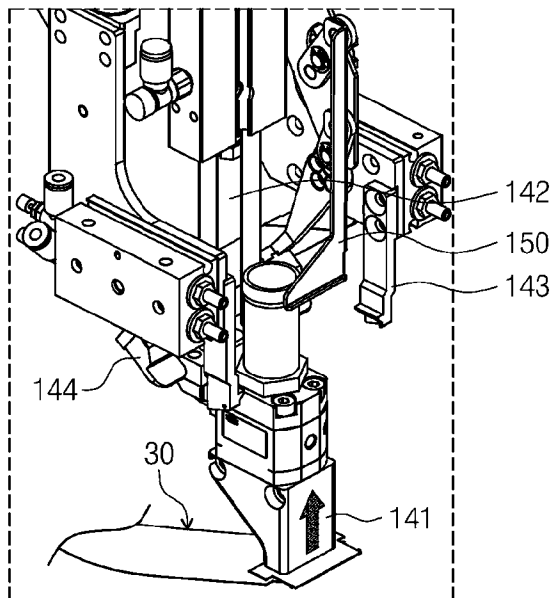
[도6]



[도7]

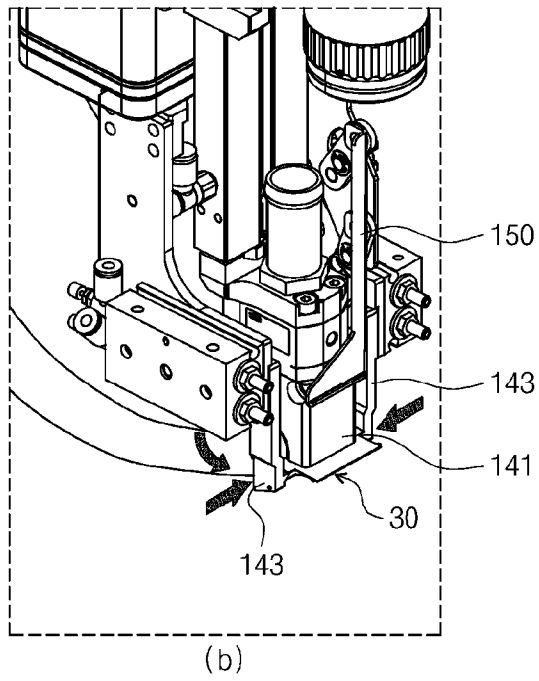
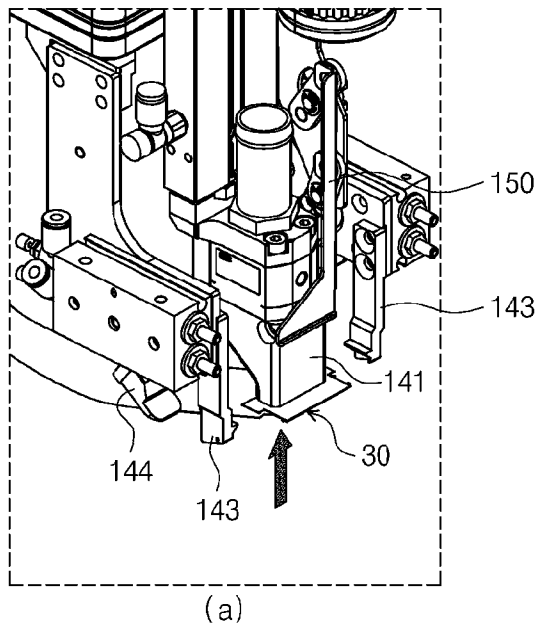


(a)

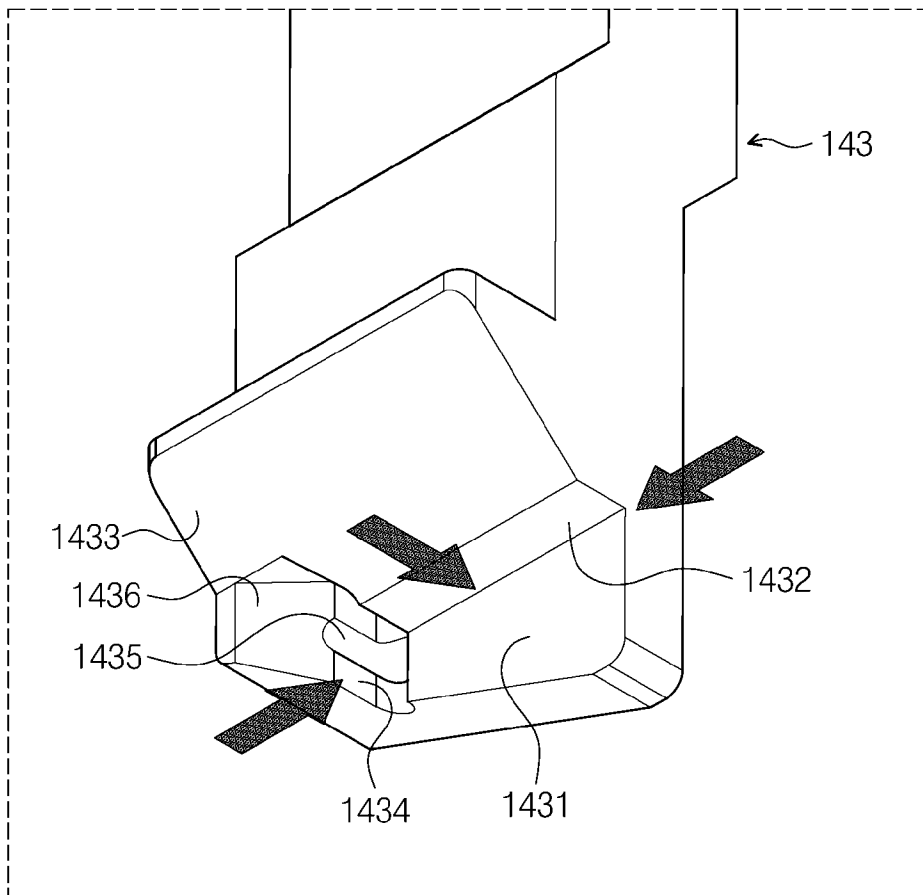


(b)

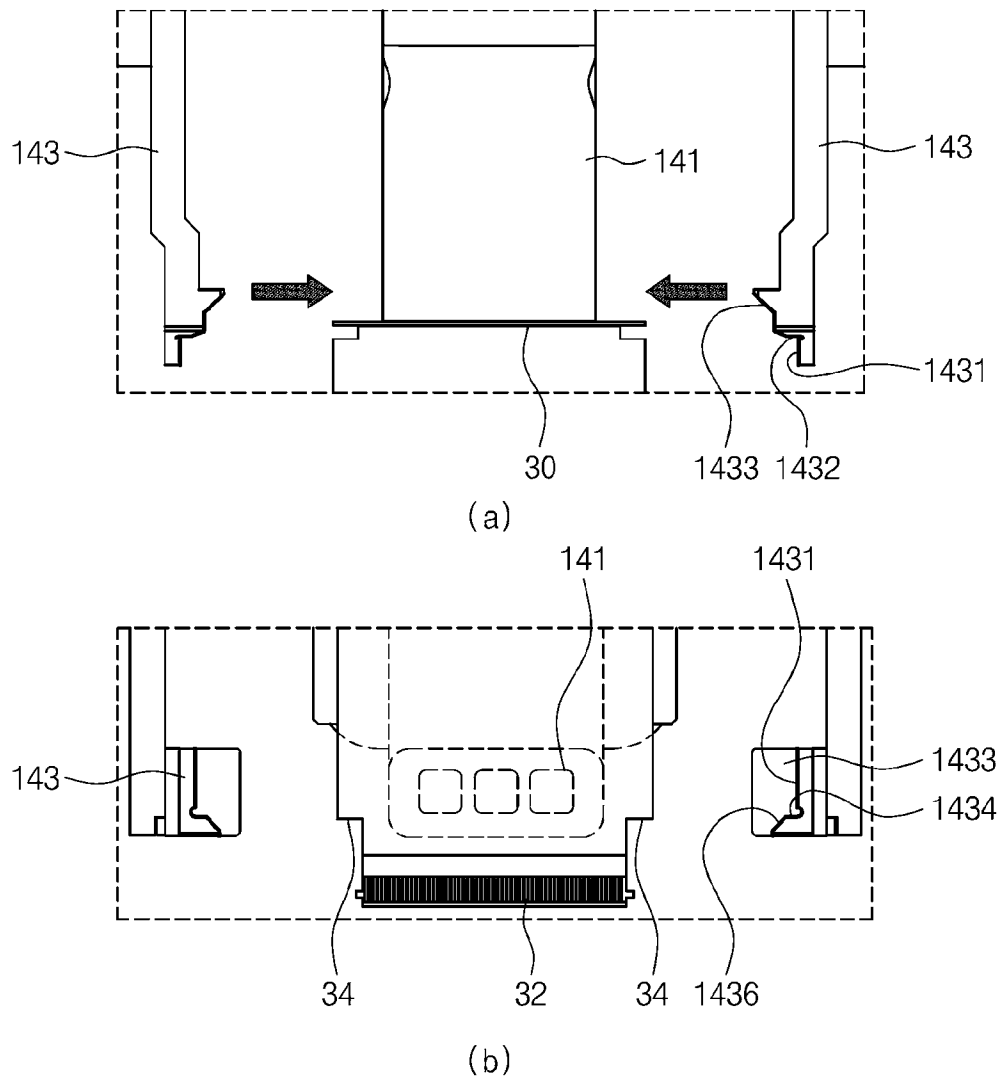
[도8]



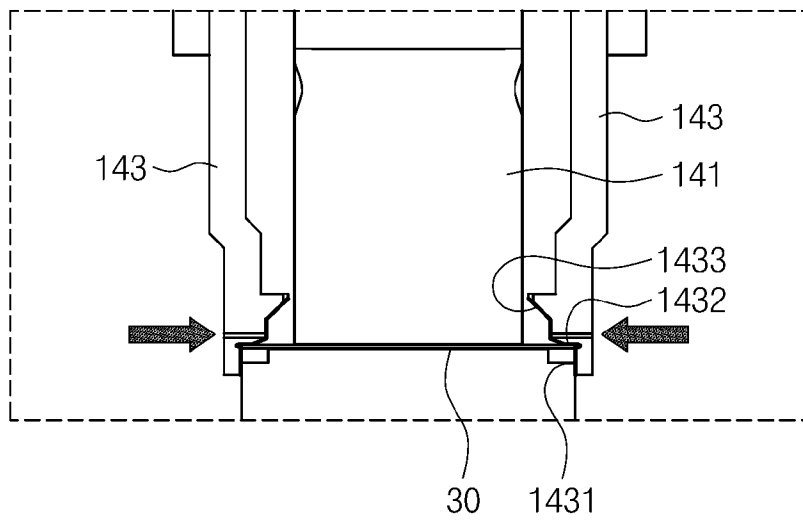
[도9]



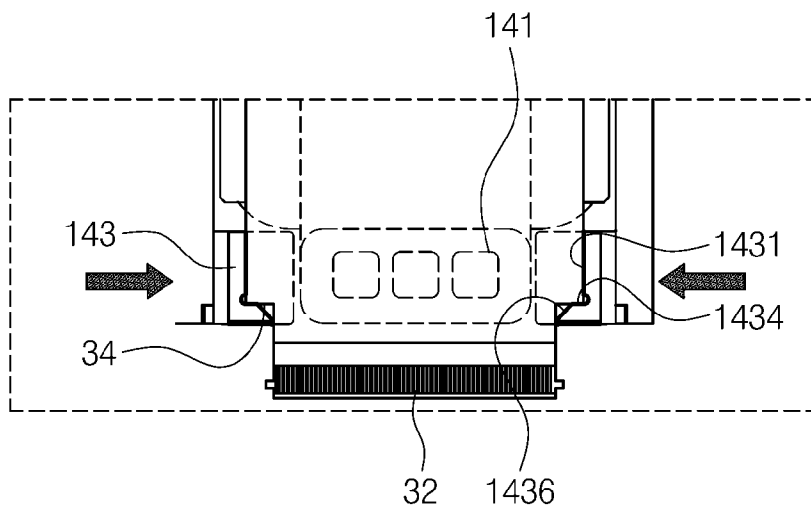
[도 10]



[도11]

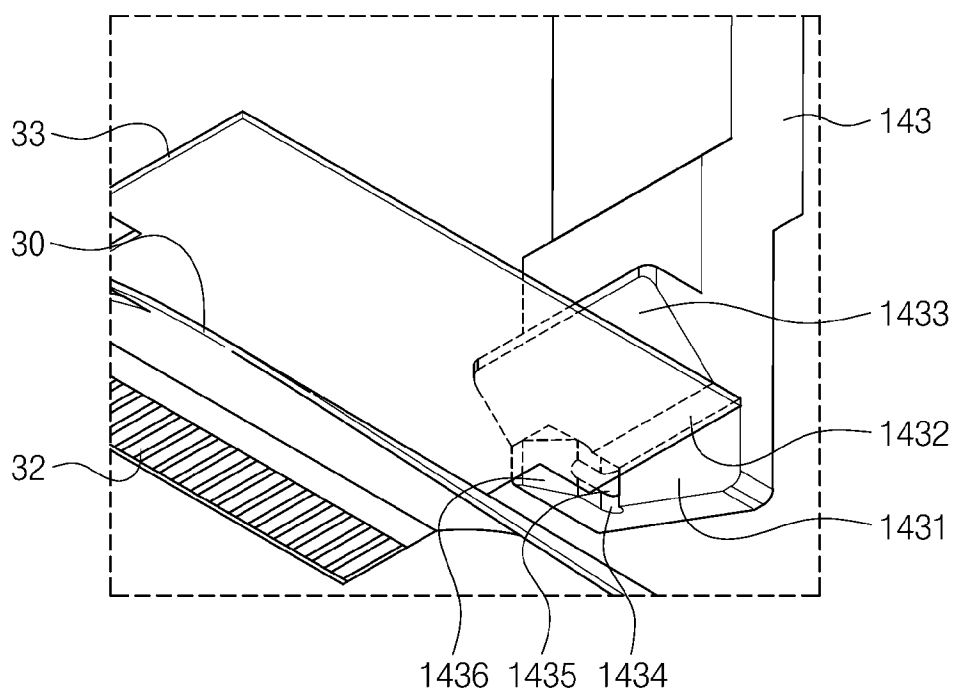


(a)



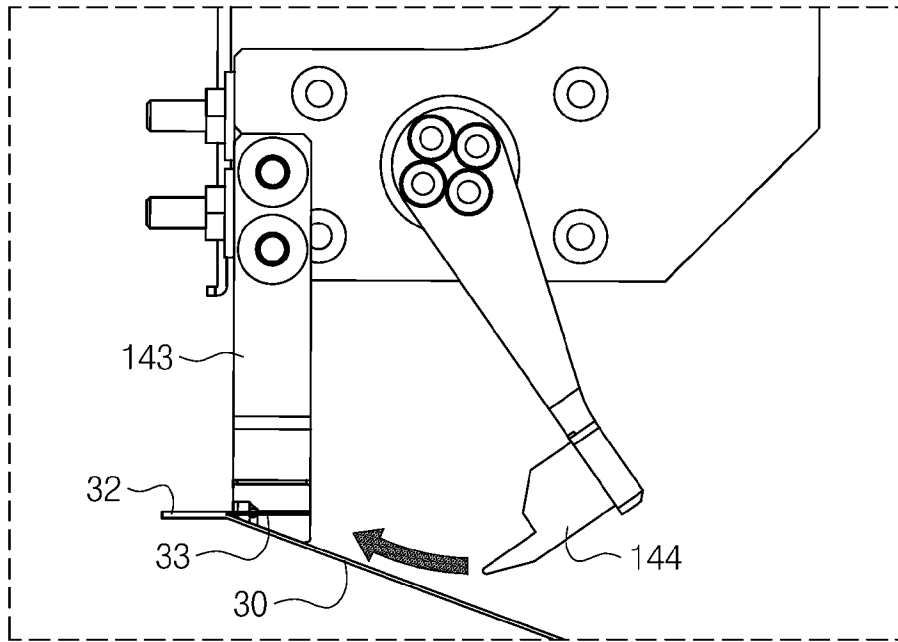
(b)

[도12]

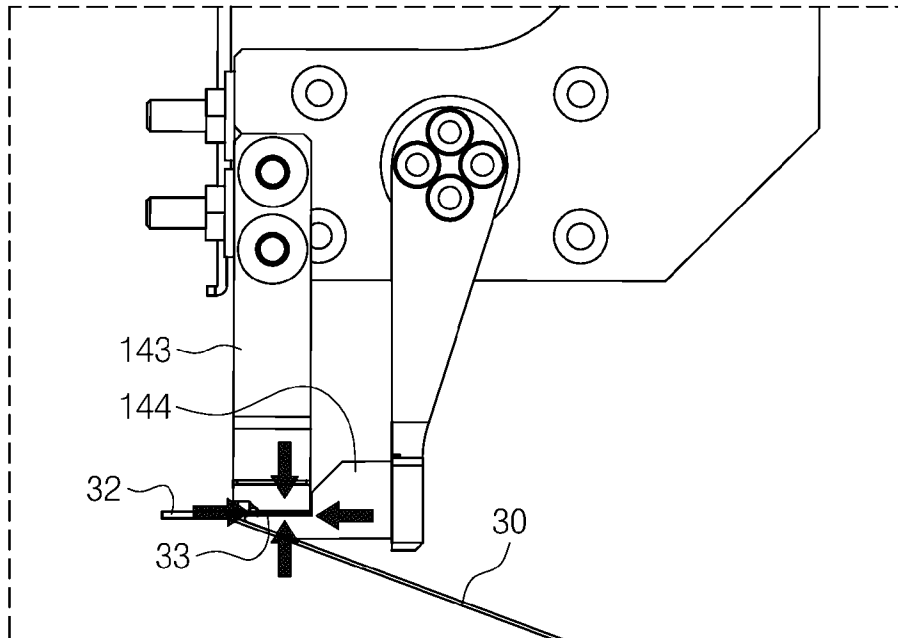




[도13]

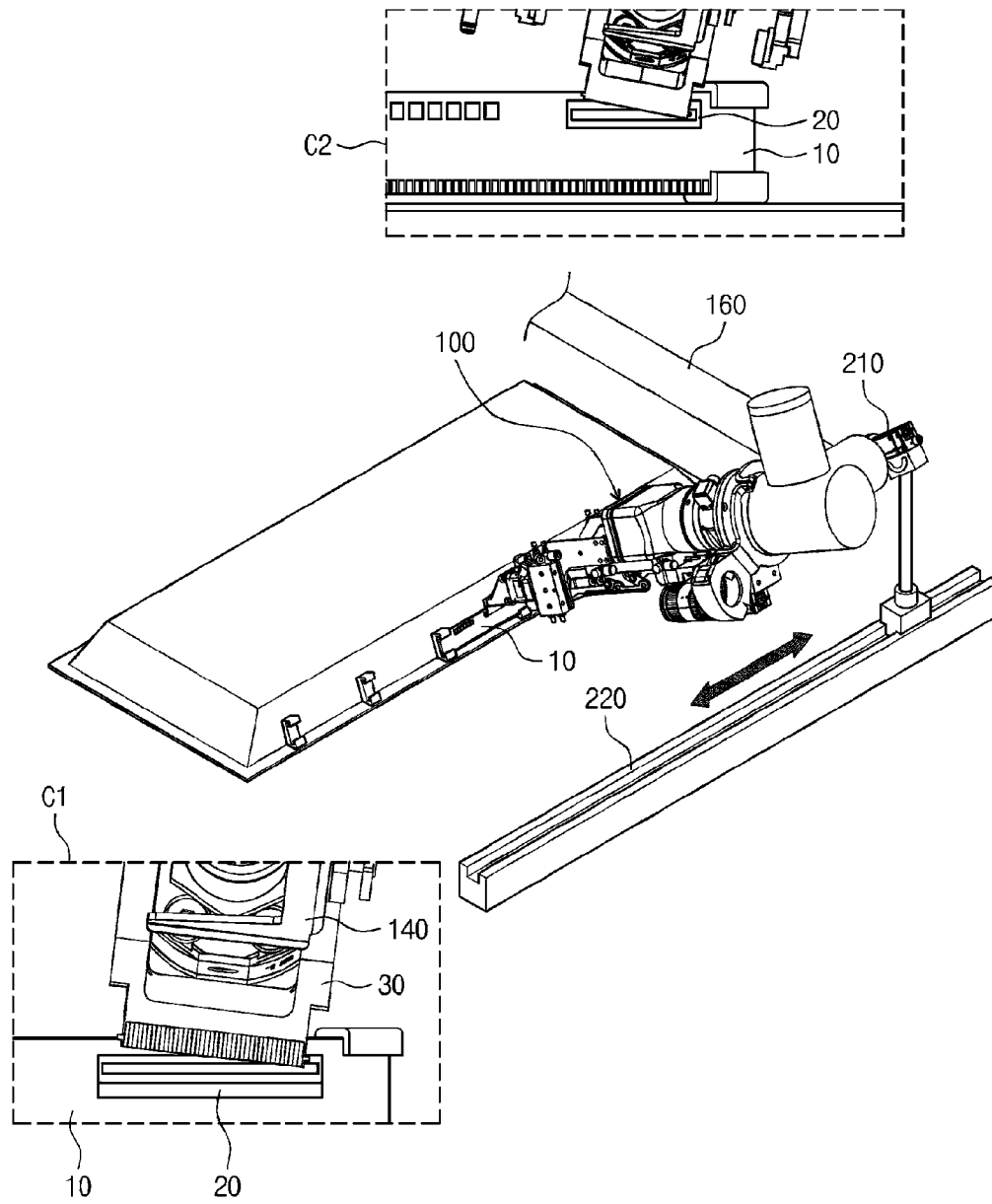


(a)

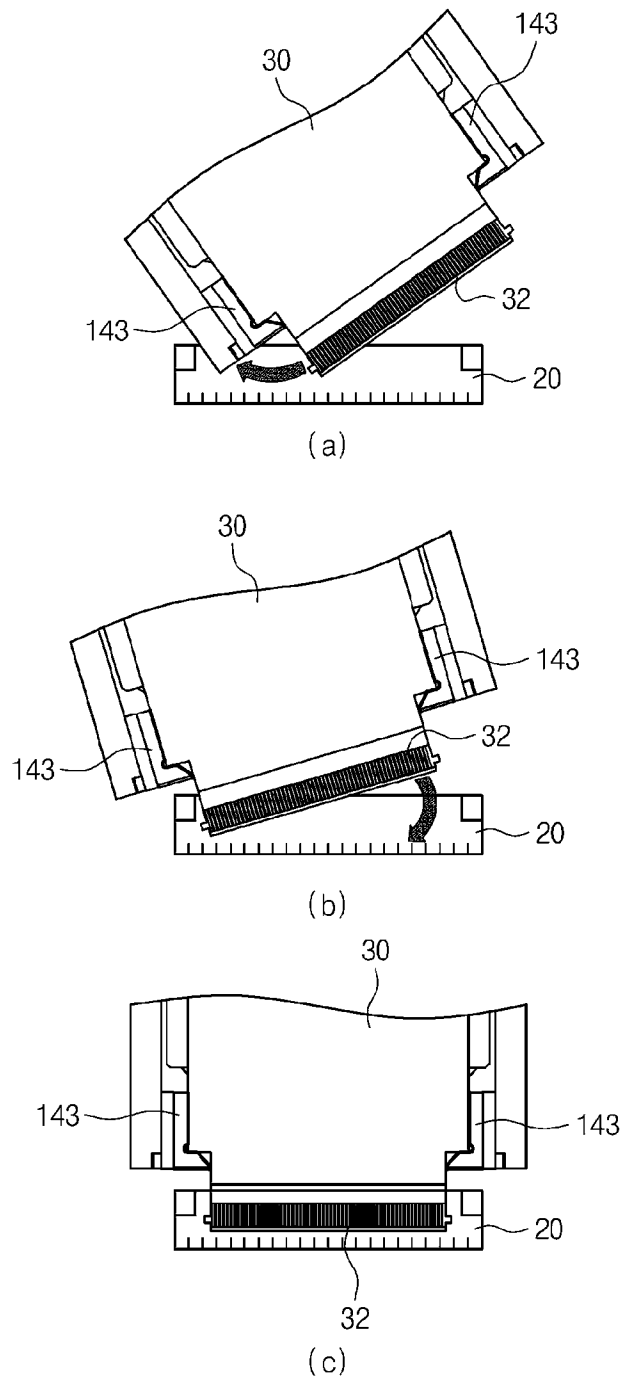


(b)

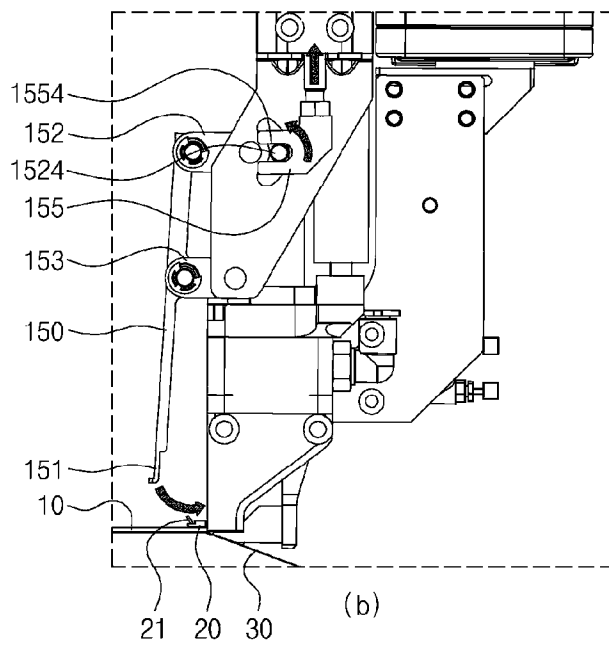
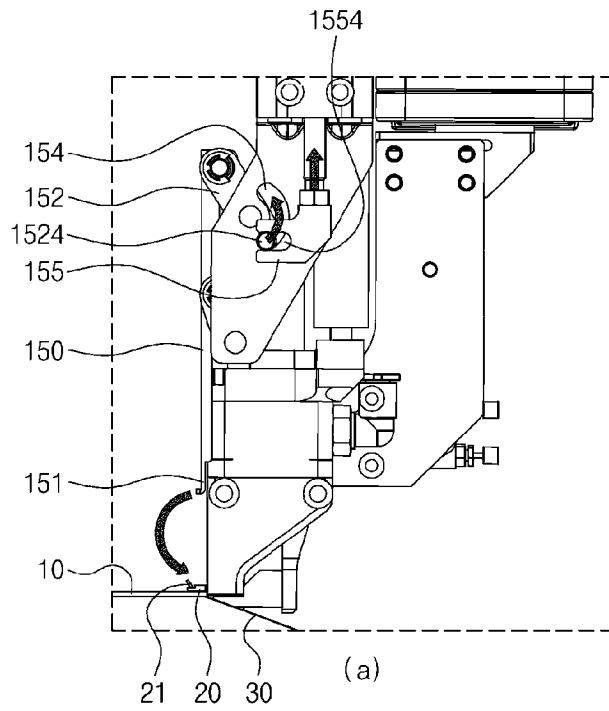
[도14]



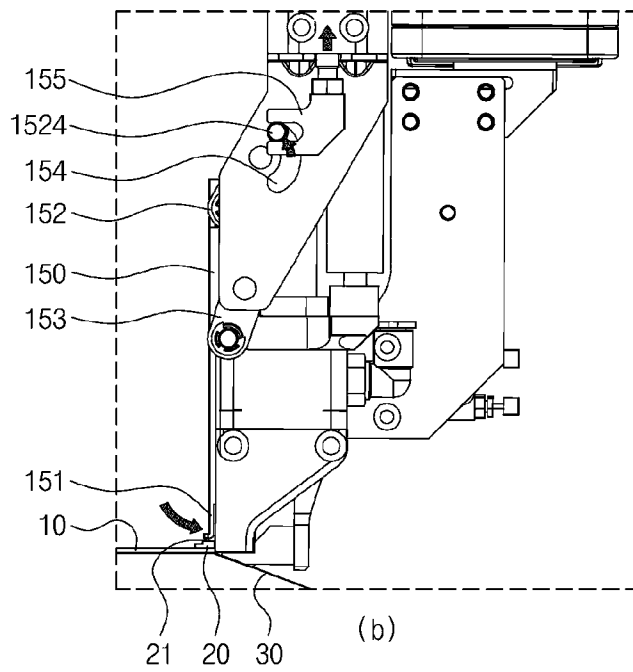
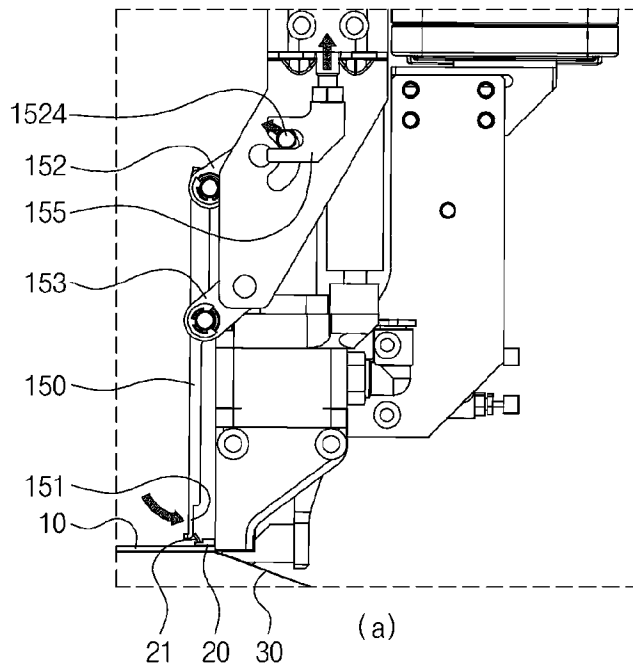
[도15]



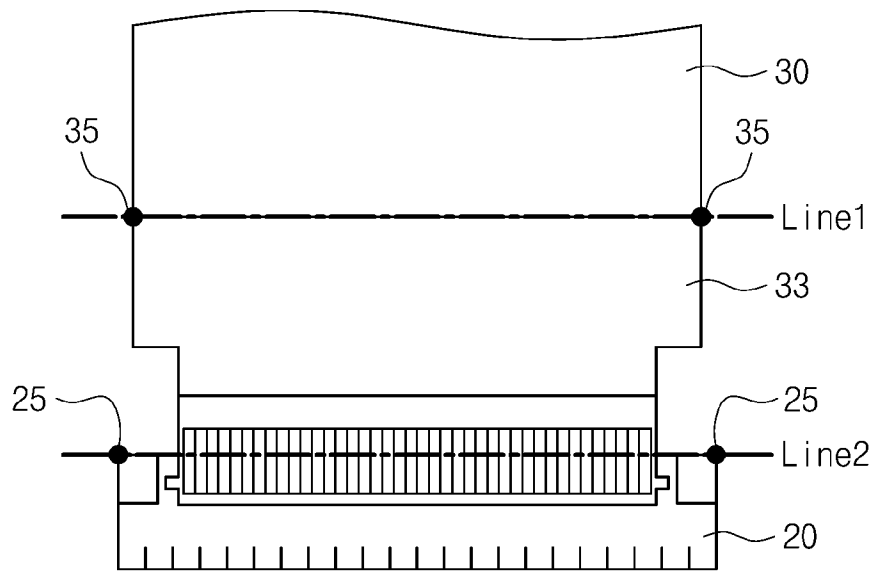
[도16]



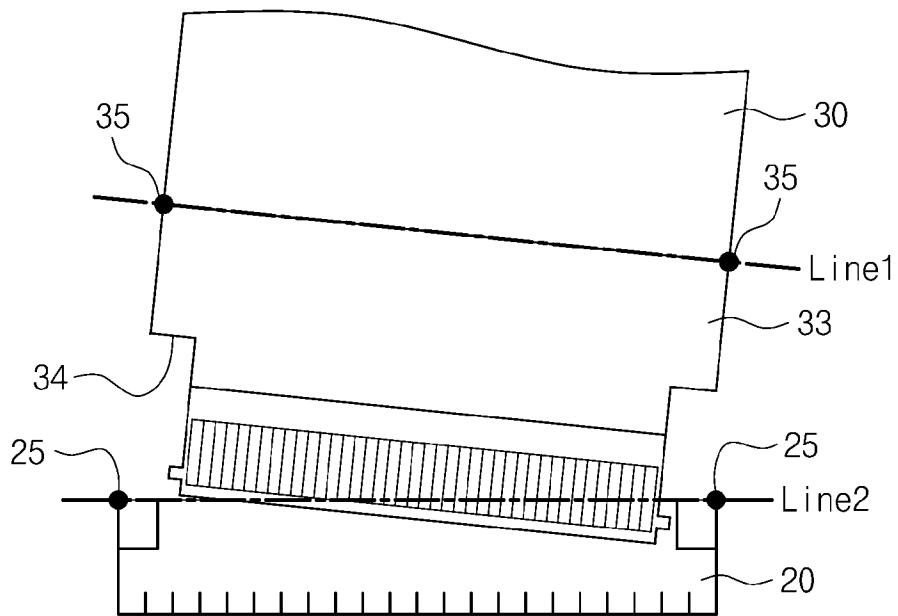
[도17]



[도18]



(a)



(b)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/007834

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01R 43/26(2006.01)i; H01R 12/59(2011.01)i; H01R 12/79(2011.01)i; B25J 9/16(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R 43/26(2006.01); B25J 13/00(2006.01); B25J 13/08(2006.01); H01R 43/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; keywords: 바디(body), 플랫 케이블(flat cable), 파지부(gripper), 로봇암(robot arm), 커넥터(connector)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                          | Relevant to claim No.      |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X<br>A    | KR 10-2023-0039096 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 March 2023 (2023-03-21)<br>See paragraphs [0003] and [0050]-[0065] and figures 3-5. | 1,6-8,11<br>2-5,9-10,12-15 |
| A         | JP 2005-011580 A (FANUC LTD.) 13 January 2005 (2005-01-13)<br>See paragraphs [0022]-[0032] and figures 4-6.                                 | 1-15                       |
| A         | JP 2018-107068 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 05 July 2018 (2018-07-05)<br>See paragraphs [0014]-[0027] and figures 1-4.                 | 1-15                       |
| A         | WO 2021-111701 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 10 June 2021 (2021-06-10)<br>See paragraphs [0012]-[0023] and figures 1-2.              | 1-15                       |
| A         | JP 2019-188534 A (SEIKO EPSON CORP.) 31 October 2019 (2019-10-31)<br>See paragraphs [0011]-[0121] and figures 1-18.                         | 1-15                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 February 2024

Date of mailing of the international search report

29 February 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office**  
**Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2023/007834**

| Patent document<br>cited in search report |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2023-0039096 | A  | 21 March 2023                        | WO                      | 2023-038498  | A1 | 16 March 2023                        |
| JP                                        | 2005-011580     | A  | 13 January 2005                      | EP                      | 1488893      | A2 | 22 December 2004                     |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 3876234      | B2 | 31 January 2007                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2004-0266276 | A1 | 30 December 2004                     |
| JP                                        | 2018-107068     | A  | 05 July 2018                         | CN                      | 108260300    | A  | 06 July 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 108260300    | B  | 04 March 2022                        |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2018-103334  | A  | 05 July 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6500247      | B2 | 17 April 2019                        |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6557867      | B2 | 14 August 2019                       |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10770857     | B2 | 08 September 2020                    |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2018-0183200 | A1 | 28 June 2018                         |
| WO                                        | 2021-111701     | A1 | 10 June 2021                         | CN                      | 114746226    | A  | 12 July 2022                         |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 7186900      | B2 | 09 December 2022                     |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2021-111701  | A1 | 10 June 2021                         |
| JP                                        | 2019-188534     | A  | 31 October 2019                      | CN                      | 110394790    | A  | 01 November 2019                     |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 110394790    | B  | 28 October 2022                      |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 7024579      | B2 | 24 February 2022                     |
|                                           |                 |    |                                      | TW                      | 201945142    | A  | 01 December 2019                     |
|                                           |                 |    |                                      | TW                      | I700164      | B  | 01 August 2020                       |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 11167413     | B2 | 09 November 2021                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2019-0329403 | A1 | 31 October 2019                      |



## A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01R 43/26(2006.01)i; H01R 12/59(2011.01)i; H01R 12/79(2011.01)i; B25J 9/16(2006.01)i; B25J 19/02(2006.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01R 43/26(2006.01); B25J 13/00(2006.01); B25J 13/08(2006.01); H01R 43/00(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) &amp; 키워드: 바디(body), 플랫 케이블(flat cable), 파지부(gripper), 로봇암(robot arm), 커넥터(connector)

## C. 관련 문헌

| 카테고리*  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                  | 관련 청구항                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X<br>A | KR 10-2023-0039096 A (삼성전자주식회사) 2023.03.21<br>단락 [0003], [0050]-[0065] 및 도면 3-5             | 1,6-8,11<br>2-5,9-10,12-15 |
| A      | JP 2005-011580 A (FANUC LTD.) 2005.01.13<br>단락 [0022]-[0032] 및 도면 4-6                       | 1-15                       |
| A      | JP 2018-107068 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2018.07.05<br>단락 [0014]-[0027] 및 도면 1-4    | 1-15                       |
| A      | WO 2021-111701 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 2021.06.10<br>단락 [0012]-[0023] 및 도면 1-2 | 1-15                       |
| A      | JP 2019-188534 A (SEIKO EPSON CORP.) 2019.10.31<br>단락 [0011]-[0121] 및 도면 1-18               | 1-15                       |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년02월29일(29.02.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년02월29일(29.02.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,  
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5003

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2023-0039096 A  | 2023/03/21 | WO 2023-038498 A1  | 2023/03/16 |
| JP 2005-011580 A      | 2005/01/13 | EP 1488893 A2      | 2004/12/22 |
|                       |            | JP 3876234 B2      | 2007/01/31 |
|                       |            | US 2004-0266276 A1 | 2004/12/30 |
| JP 2018-107068 A      | 2018/07/05 | CN 108260300 A     | 2018/07/06 |
|                       |            | CN 108260300 B     | 2022/03/04 |
|                       |            | JP 2018-103334 A   | 2018/07/05 |
|                       |            | JP 6500247 B2      | 2019/04/17 |
|                       |            | JP 6557867 B2      | 2019/08/14 |
|                       |            | US 10770857 B2     | 2020/09/08 |
|                       |            | US 2018-0183200 A1 | 2018/06/28 |
| WO 2021-111701 A1     | 2021/06/10 | CN 114746226 A     | 2022/07/12 |
|                       |            | JP 7186900 B2      | 2022/12/09 |
|                       |            | WO 2021-111701 A1  | 2021/06/10 |
| JP 2019-188534 A      | 2019/10/31 | CN 110394790 A     | 2019/11/01 |
|                       |            | CN 110394790 B     | 2022/10/28 |
|                       |            | JP 7024579 B2      | 2022/02/24 |
|                       |            | TW 201945142 A     | 2019/12/01 |
|                       |            | TW I700164 B       | 2020/08/01 |
|                       |            | US 11167413 B2     | 2021/11/09 |
|                       |            | US 2019-0329403 A1 | 2019/10/31 |