(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월23일
(11) 등록번호 10-2219139
(24) 등록일자 2021년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G02B 6/38* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G02B 6/3885* (2013.01)
*G02B 6/381* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7012714(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년09월23일
심사청구일자 2019년05월02일
(85) 번역문제출일자 2019년05월02일
(65) 공개번호 10-2019-0052719
(43) 공개일자 2019년05월16일
(62) 원출원 특허 10-2018-7003730
원출원일자(국제) 2011년09월23일
심사청구일자 2018년02월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/052870
(87) 국제공개번호 WO 2012/054174
국제공개일자 2012년04월26일
(30) 우선권주장
12/909,974 2010년10월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2000338362 A*
JP2002311296 A
JP2004109161 A
JP2010015096 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**팬듀트 코포레이션**
미국 일리노이주 60487 틴리 파크 팬듀트 드라이브 18900
(72) 발명자
**쿠펠 그레고리 엘.**
미국 일리노이 60544 플레인필드 이글 체이스 드라이브 24253
**크와스니 조엘 디.**
미국 일리노이 60446 로미오빌 더블유. 메기 레인 1160
(74) 대리인
**특허법인와이에스장**

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 송병준

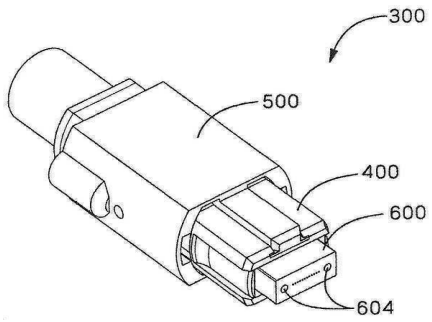
(54) 발명의 명칭 **광 통신 커넥터**

## (57) 요 약

광 통신 커넥터는 연장된 위치와 인입된 위치 사이에서 작동가능한 인입식 정렬 핀을 갖는 페룰을 포함한다. 예를 들어, 커넥터는 내부 하우징 어셈블리에 걸쳐 배치된 외부 하우징 및 광 섬유를 갖는 내부 하우징 어셈블리를 포함할 수 있다. 외부 하우징은 커넥터를 또 다른 커넥터와 정렬시키기 위하여 정렬 핀에 기계식으로 결합된 이

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도4



동식 핀 클램프를 갖는 내부 하우징 어셈블리로부터 제거가능하도록 성형된다. 핀 클램프는 제1 위치(수의 젠더에 대응함)로부터 제2 위치(암의 젠더에 대응함)로 슬라이딩할 수 있다. 젠더를 변경하는 것과 개별적으로 또는 이와 조합하여, 통신 커넥터의 극성은 통신 커넥터의 극성을 변경하기 위하여 설치자에 의해 작동될 수 있는 비대칭 극성-변경 특징부의 구비로 인해 변경될 수 있다. 이러한 특징부는 통신 커넥터에 대해 제1 위치로부터 제2 위치로 이동됨으로써 작동될 수 있다.

(52) CPC특허분류
*G02B 6/3825* (2013.01)
*G02B 6/3831* (2013.01)
*G02B 6/3882* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

광 통신 커넥터로서,

외부 하우징; 및

상기 광 통신 커넥터의 외부 하우징 상에 배치된 극성 키를 포함하고,

상기 극성 키는 상기 광 통신 커넥터에 대하여 상기 극성 키를 회전시킴으로써 상기 광 통신 커넥터의 극성을 변화시키기 위해 변경될 수 있는 구성을 가지고 있고,

상기 외부 하우징은 상기 극성을 변화시키기 위해 상기 광 통신 커넥터의 축방향 주위를 회전하는 것을 특징으로 하는 광 통신 커넥터.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

연장된 위치와 인입된 위치 사이에서 작동가능한 인입식 정렬 핀을 갖는 페룰을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 통신 커넥터.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 극성 키는 상기 외부 하우징에 일체화되어 있는 것을 특징으로 하는 광 통신 커넥터.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 극성 키는 상기 외부 하우징과 개별적으로 형성되고 상기 외부 하우징에 부착되는 것을 특징으로 하는 광 통신 커넥터.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 외부 하우징이 내부 하우징에 걸쳐 설치될 때 상기 극성 키를 수용하는 형상으로 된 요홈형 특징부를 포함하는 상기 내부 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 통신 커넥터.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 통신 커넥터에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 구성가능한 극성 및/또는 젠더를 갖는 광 통신 커넥터에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 더 높은 전송 속도와 더 우수한 신뢰성을 제공하도록 광 배선 기술이 지속적으로 향상됨에 따라, 존재하는 데이터 센터는 전형적으로 더 새로운 기술을 이용하기 위하여 이의 인프라구조를 업그레이드할지를 결정해야 한다. 이는 업그레이드로부터 야기되는 편익이 업그레이드의 비용보다 우위에 있는지를 결정하기 위한 비용-편익 분석을 수반한다.

[0003] 고려될 하나의 비용은 업그레이드의 범위이다. 전체 기본구조를 교체하는 것과 같은 광범위한 업그레이드는 존

재하는 인프라구조와 인터페이싱될 수 있는 업그레이드된 구성요소로 제한된 개수의 구성요소를 교체하는 것과 같은 덜-광범위한 업그레이드보다 더 비용이 많이 소요되는 경향이 있다(설비 비용 및 설치 인-시에서). 데이터 센터는 전형적으로 가능할 때 비용을 줄이기 위해 존재하는 배선 인프라구조를 재사용할 시도를 할 것이다.

[0004] 또 다른 비용은 각각의 구성요소 업그레이드의 복잡성에 관한 것이다. 업그레이드가 시작되었을 때, 설치자는 업그레이드된 구성요소를 설치해야 하며, 이에 따라 이 구성요소는 임의의 설치된 네트워크 설비 및 중간 링크와 인터페이싱된다. 이는 트랜스미션-속도 용량, 극성 및/또는 케이블 및/또는 커넥터의 젠더를 매칭하는 단계를 포함할 수 있다. 네트워크 설비, 케이블류 및 커넥터의 복잡성의 증가는 설치 복잡성의 대응 증가를 수반할 수 있다.

[0005] 또 다른 비용은 순서가 정해지고 설치되어야 하는 개수의 고유 부품에 관한 것이다. 이 비용은 엄밀하게 복잡성에 관한 것이다. 다수의 고유 부품(예컨대, 케이블 및 커넥터)을 필요로 하는 업그레이드는 더욱 까다로운 재료표(Bill of Material, BOM)를 야기한다. 차례로, 설치자는 각각의 이들 고유 부품들을 이송 및 설치해야 한다. 더 많은 개수의 고유 부품들은 부품이 부정확한 위치에 설치되는 위험성을 증가시키는 경향이 있다(예를 들어, 부품이 반전된 극성에 따라 설치됨).

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 따라서, 업그레이드의 비용을 감소시키는 것을 돕고 및/또는 업그레이드를 단순화시키는 것을 돕는 광 통신 커넥터가 요구될 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 하기 기술 내용에 따라서, 광 통신 커넥터는 연장된(extended) 위치와 인입된(retracted) 위치 사이에서 작동될 수 있는 인입식 정렬 핀을 갖는 페룰을 포함한다. 예를 들어, 커넥터는 내부 하우징 어셈블리에 걸쳐 배치된 외부 하우징 및 광 섬유를 갖는 내부 하우징 어셈블리를 포함할 수 있다. 외부 하우징은 내부 하우징 어셈블리로부터 제거가능하도록 성형되고, 내부 하우징 어셈블리는 커넥터를 또 다른 커넥터와 정렬시키기 위하여 정렬 핀에 기계식으로 결합되는 이동식 핀 클램프를 갖는다. 핀 클램프는 제1 위치(수의 젠더에 대응)로부터 제2 위치로(암의 젠더에 대응) 슬라이딩할 수 있다.

[0008] 내부 하우징 어셈블리는 바람직하게는 수의 젠더에 대응하는 제1 위치 및 암의 젠더에 대응하는 제2 위치를 정하는 스톱 표면을 갖는다. 추가로, 이동식 핀 클램프는 바람직하게는 커넥터의 젠더를 변경하기 위하여 제1 위치로부터 제2 위치로 스톱 표면에 대해 슬라이딩할 수 있는 편향가능한 탭을 갖는다.

[0009] 일 실시 형태에서, 외부 하우징은 핀 클램프가 외부 하우징을 제거하지 않고 작동될 수 있도록 구조화된다(예를 들어, 핀 클램프가 접근가능할 수 있는 슬롯을 가짐).

[0010] 본 명세서에 기재된 또 다른 특징은 커넥터의 극성을 변경하는 것에 관한 것이다. 외부 하우징은 바람직하게는 이 위에 배치된 극성 키를 갖는다. 외부 하우징이 커넥터의 페룰의 전방 면에 직교하는 축을 따라 180도 회전할 때, 극성 키는 이에 따라 제1 위치로부터 제2 위치로 회전하며, 여기서 제1 위치는 제1 극성에 대응하고 제2 위치는 제2 극성에 대응한다. 내부 하우징 어셈블리는 바람직하게는 외부 하우징이 내부 하우징 어셈블리에 걸쳐 슬라이딩할 때 극성 키를 수용하도록 각각 성형되는 적어도 2개의 오목한 특징부를 갖는다.

[0011] 일반적으로, 통신 커넥터의 극성은 통신 커넥터의 극성을 변경하기 위하여 설치자에 의해 작동될 수 있는 비대칭 극성-변경 특징부의 구비로 인해 변경될 수 있다. 이러한 특징부는 통신 커넥터에 대해 제1 위치로부터 제2 위치로 이동됨으로써 작동될 수 있다.

### 발명의 효과

[0012] 업그레이드의 비용을 감소시키는 것을 돕고 및/또는 업그레이드를 단순화시키는 것을 돕는 광 통신 커넥터를 제공한다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 상기 언급된 그리고 그 외의 다른 특징과 이점, 및 이를 수득하는 방법은 보다 명확해질 것이며, 이 기술은 첨

부된 도면에 따라 취해진 하나 이상의 실시 형태의 하기 기술 내용을 참조하여 보다 잘 이해될 것이다.

도 1은 전형적인 교차 연결 시스템의 실시예를 도시하는 간략화된 블록도.

도 2는 동일한 교차 연결 시스템의 전형적 업그레이드된 버전의 실시예를 도시하는 간략화된 블록도.

도 3은 수의 배향인 MPO 커넥터(광 커넥터의 실시예)의 상부 좌측 사시도.

도 4는 암의 배향인 MPO 커넥터(광 커넥터의 실시예)의 상부 좌측 사시도.

도 5는 외부 하우징이 제거된 수의-배향된 MPO의 부분의 상부 좌측 사시도.

도 6은 제1(수의) 위치에 있는 인입식 핀 클램프를 도시하는 도 5에 도시된 MPO 커넥터의 부분의 측면 단면도.

도 7은 제2(암의) 위치에 있는 인입식 핀 클램프를 도시하는 도 5에 도시된 MPO 커넥터의 부분의 측면 단면도.

도 8은 실시 형태에 따라서 수로부터 암으로 광 커넥터의 젠더를 변경하기 위한 방법을 도시하는 흐름도.

도 9는 실시 형태에 따라서 암으로부터 수로 광 커넥터의 젠더를 변경하기 위한 방법을 도시하는 흐름도.

도 10은 12개의 제공된 섬유 채널들 중 8개의 섬유 채널에 걸쳐 통신하는 2개의 커넥터의 트랜스시버 맵핑을 도시하는 간략화된 개략도.

도 11은 타입-A 패치 코드/커넥터 케이블의 간략화된 평면도.

도 12는 타입-B 패치 코드/커넥터 케이블의 간략화된 평면도.

도 13은 선호되는 실시 형태에 따르는 커넥터의 상부 좌측 사시도.

도 14는 선호되는 실시 형태에 따르는 부분적으로 분해된 커넥터의 상부 좌측 사시도.

도 15는 선호되는 실시 형태에 따르는 커넥터의 상부 좌측 사시도.

도 16은 선호되는 실시 형태에 따르는 부분적으로 분해된 커넥터의 외부 하우징 및 내부 하우징 어셈블리의 상부 좌측 전방 사시도.

도 17은 선호되는 실시 형태에 따르는 외부 하우징의 후방 측면(즉, 극성 키에 마주봄)을 도시하는 배면 사시도.

도 18은 실시 형태에 따르는 광 커넥터의 극성을 변경하기 위한 방법을 도시하는 흐름도.

도 19는 실시 형태에 따르는 광 커넥터의 극성과 젠더를 변경하기 위한 방법을 도시하는 흐름도.

도 20은 내부 하우징 어셈블리로부터 분리된 외부 하우징을 도시하는 본 발명에 따른 커넥터의 대안의 실시 형태의 사시도.

도 21은 내부 하우징 어셈블리로부터 분리된 외부 하우징을 도시하는 도 20의 실시 형태의 측면도.

도 22는 외부 하우징이 내부 하우징 어셈블리에 래칭된 상태에서 도 20의 실시 형태의 사시도.

대응하는 도면부호는 몇몇 도면에 걸쳐 대응하는 부품을 나타낸다. 본 명세서에 나타내진 예시는 본 발명의 하나 이상의 선호되는 실시 형태를 예시하며, 이러한 예시는 임의의 방법으로 본 발명의 범위를 제한하는 것과 같이 해석되지 않는다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0014] ***실시예 구현 맥락***

[0015] 본 명세서에서 보다 많은 논의에 대한 맥락을 제공하기 위하여, 도 1 및 도 2는, 전형적 교차 연결 시스템(cross connect system, 100)(도 1) 및 동일한 교차 연결 시스템(200)의 전형적 업그레이드된 버전의, 문헌 ["Optical Fiber Cabling Components Standard," Edition C, Telecommunications Industries Association, June 1, 2008 (TIA-568-C.3)]에서 방법 A에 따른 실시예를 기초로 한다.

[0016] 도 1을 참조로 도시될 수 있는 바와 같이, 제1 네트워크 설비(102)는 일련의 포트, 케이블 및 카세트를 포함하는 광 통신 경로를 통하여 제2 네트워크 설비(104)와 통신한다. 도 1에서 좌측으로부터 시작하여 우측으로, 제1 네트워크 설비(102)는 제1 LC 설비 코드(114)를 통하여 제1 카세트(cassette, 116)에 연결되는 LC 트랜스시버

포트(LC transceiver port, 106)를 갖는다. 제1 MPO(다-섬유 푸쉬-온; Multi-fiber Push-On) 패치코드/트렁크(patchcord/trunk cable, 110)는 제1 카세트(116)를 제2 카세트(118)에 링크고정한다. LC 교차 연결 코드(120)는 제2 카세트(118)를 제3 카세트(122)에 연결한다. 제2 MPO 패치코드/트렁크 케이블(112)은 제3 카세트(122)를 제4 카세트(124)에 링크고정한다. 제2 LC 설비 코드(126)는 이의 LC 트랜스시버 포트(108)를 통하여 제4 카세트(124)를 제2 네트워크 설비(104)에 연결한다.

[0017] LC 트랜스시버 포트(106, 108), LC 설비 코드(114, 126), LC 교차 연결 코드(120), 및 카세트(116, 118, 122, 124)는 LC 커넥터에 의해 서로 인터페이싱한다. LC 커넥터는 표준 RJ-45 텔레폰 플러그 하우징(telephone plug housing)(단일화 또는 이중화 구성에서) 내에서 1.25 mm 직경의 세라믹 페룰(ceramic ferrule)을 사용하는 소형 폼-팩터 섬유 커넥터이다. 도시된 실시예에서, 접합점(junction point)으로서 제공되는 카세트(116, 118, 122, 124)는 전방 측면 상에 LC 포트(LC 설비 코드(114, 126) 및 교차 연결 코드(120)와 인터페이싱하기 위함) 및 후방 측면 상에 MPO 포트(MPO 패치코드/트렁크 케이블(110, 112)과 인터페이싱하기 위함)를 포함한다. 도시된 패치코드/트렁크 케이블(110, 112)은 카세트(116, 118, 122, 124)의 후방 측면 상에서 수의 MPO 포트와 인터페이싱하는 타입 A의 암의 MPO - 암의 MPO이다. 도 1 및 도 2 모두에서, "F"는 "암의 MPO"를 나타내는 반면 "M"은 "수의 MPO"(정렬 핀을 가짐)를 나타낸다.

[0018] 설명의 목적으로, 우리는 MPO 패치코드/트렁크 케이블(110, 112)은 예시 시스템(100)의 제안되는 업그레이드에서 재사용될 영구 링크라고 가정할 것이다. LC 구성요소는 다 섬유(예를 들어, 최대 24개의 스트랜드)에 걸쳐 통신부를 포함/지지하는 MPO 구성요소로 업그레이드된다. 이러한 업그레이드는 예를 들어, 40G의 데이터 속도를 수행할 수 있다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, MPO 패치코드/트렁크 케이블(110, 112)은 여전히 실시예의 업그레이드 버전(200)으로 존재한다. 도 1 및 도 2의 실시예에 대한 구성요소 및 재사용된 부품의 선택은 완전히 자유재량이며, 다른 구성 및 업그레이드는 본 명세서에 기재된 교시를 이용할 수 있다.

[0019] 도 2를 참조로 도시될 수 있는 바와 같이, 제1 업그레이드된 네트워크 설비(202)는 MPO 패치코드/트렁크 케이블(214)을 통하여 제1 FAP(섬유 어댑터 패널)(216)에 인터페이싱되도록 MPO 포트(206)가 구비된 병렬형 광학 트랜스시버를 포함한다. 제1 FAP(216)는 제1 FAP(218)에 대해 제1 재사용된 MPO 패치코드/트렁크 케이블(110)을 통하여 제2 FAP(218)에 링크고정된다. 제2 FAP(218)는 제2 MPO 패치코드/트렁크 케이블(220)을 통하여 제3 FAP(222)에 링크고정된다. 제3 FAP(222)는 제2 재사용된 MPO 패치코드/트렁크 케이블(112)을 통하여 제4 FAP(224)에 링크고정된다. 제4 FAP(224)는 제2 업그레이드된 네트워크 설비(204) 상의 MPO 포트(208)가 구비된 병렬형 광학 트랜스시버에 제3 MPO 패치코드/트렁크 케이블(226)을 통하여 링크고정된다.

[0020] 도 1 및 도 2를 비교할 때, 실시예(100)로부터 업그레이드된 버전(200)으로의 업그레이드의 결과로서, 제1 및 제2 네트워크 설비(102, 104)는 각각 병렬형 광학 MPO 트랜스시버 포트를 갖는 제1 및 제2 업그레이드된 네트워크 설비(202, 204)로 업그레이드된다. 제1 LC 설비 코드(114)는 암의 MPO - 수의 MPO 패치코드/트렁크 케이블 - 타입 A 214로 업그레이드된다. 제2 LC 교차 연결 코드(120)는 수의 MPO - 수의 MPO 패치코드/트렁크 케이블 - 타입 A 220으로 업그레이드된다. 제2 LC 설비 코드(126)는 암의 MPO - 수의 MPO 패치코드/트렁크 케이블 - 타입 B 226으로 업그레이드된다. 카세트(116, 118, 122, 124)는 각각의 MPO 어댑터가 구비된 FAP(216, 218, 222, 224)로 업그레이드된다. 전술된 바와 같이, MPO 패치코드/트렁크 케이블(110, 112)은 예시 업그레이드에서 재사용된 영구 링크이다.

[0021] 따라서, 상기 업그레이드에 대한 BOM(Bill of Material; 재료표)에는 3개의 개별 MPO-MPO 케이블 어셈블리(존재하는 재사용된 케이블(110, 112)을 포함하지 않음)가 기재될 것이다.

[0022] 케이블 214: 암의 MPO - 수의 MPO 패치코드/트렁크 케이블 - 타입 A

[0023] 케이블 220: 수의 MPO - 수의 MPO 패치코드/트렁크 케이블 - 타입 A

[0024] 케이블 226: 암의 MPO - 수의 MPO 패치코드/트렁크 케이블 - 타입 B.

[0025] ***개요***

[0026] 본 명세서에 기재된 하나 이상의 실시 형태에 따라서, 설치자는 외부 하우징을 제거하고 케이블의 젠더에 대응하는 정렬 핀을 인입(또는 연장)시킴으로써 수로부터 암으로(또는 역으로도 가능) MPO 패치코드/트렁크 케이블 커넥터와 같은 광 통신 커넥터의 젠더를 변경할 수 있다. 그 결과, 소수의 고유 구성요소 타입이 필요하다. 이는 BOM을 단순화할 것이며, 이는 동일한 케이블(상이한 길이를 가질 수 있음)이 사용됨에 따라 더 적은 부품 개수 변화가 있을 수 있기 때문이다. 추가로, 설치가 더 용이해지는데, 이는 부품들이 더욱 일반적이고 특정 설치 부품에 대해 필요 시에 적용될 수 있기 때문이다. 설치자는 실제 사용되는 커넥터의 젠더를 편리하게 변

경할 수 있다.

[0027] 본 명세서에 기재된 하나 이상의 실시 형태에 따라서, 설치자는 극성 키(polarity key)의 구성을 반전시킴으로써 제1 극성으로부터 제2 극성으로 MPO 패치코드/트렁크 케이블 커넥터와 같은 광 통신 커넥터의 극성을 변경할 수 있다. 따라서, 단일의 구성요소가 설치를 더 용이하게 하고 BOM을 단순화시키며, 전형적인 설치를 위해 필요한 고유 구성요소 유형의 개수를 감소시키는 어느 하나의 극성에 대해 사용될 수 있다.

[0028] 상기 요약된 인입식 정렬 핀과 반전가능한 극성 키는 개별적으로 또는 조합하여 이용될 수 있다.

[0029] ***인입식 정렬 핀***

[0030] 도 3을 참조로 도시될 수 있는 바와 같이, 수의 배향으로의 MPO 컨넥터(300)(광 커넥터의 실시예)는 내부 하우징 어셈블리(400), 외부 하우징(500), 페룰(600) 및 통신을 위한 광 섬유를 포함하는 페룰(600)로부터 외측을 향하여 연장된 정렬 핀(602)을 포함한다. 유사하게, 도 4에는 정렬 핀(602)이 정렬 핀 공동(604) 내로 인입된 상태에서 암의 배향의 MPO 커넥터(300)가 도시된다. 동일한 MPO 커넥터(300)는 이에 따라 정렬 핀(602)을 각각 연장 또는 인입시킴으로써 수 및 암의 배향 모두에서 사용될 수 있다.

[0031] 도 5에는 외부 하우징(500)이 인입식 핀 클램프(402)를 노출시키기 위해 제거된 상태에서 MPO 커넥터(300)의 일부가 도시된다. 인입식 핀 클램프(402)는 페룰(600)을 통하여 정렬 핀(602)에 기계식으로 결합된다(바람직하게는 고정됨). 인입식 핀 클램프(402)는 바람직하게는 공구에 의한 계합을 위한 홀(406)이 각각 구비된 하나 이상의 탭(404)을 포함한다. 내부 하우징 어셈블리(400) 내에 배치된 하나 이상의 스페이서(spacer, 407)는 인입식 핀 클램프(402)를 위한 제1 위치(수의 위치) 및 제2 위치(암의 위치)를 형성하기 위하여 하나 이상의 탭(404)에 인접한 하나 이상의 대응 스톱 표면(408)을 포함한다. 도 6 및 도 7은 각각 선호되는 실시 형태에 따라 제1 및 제2 위치에 있는 인입식 핀 클램프(402)를 도시하는, 도 5에 도시된 MPO 커넥터(500)의 일부의 단면 측면도이다.

[0032] 커넥터의 젠더를 변경하기 위한 공정이 선호되는 실시 형태를 도시하는 도 5 내지 도 7을 참조하여 이제 기재될 것이며, 상기 선호되는 실시 형태에서 인입식 핀 클램프(402)는 홀(406)을 각각 갖는 2개의 탭(404)을 가지며 스페이서(407)는 2개의 스톱 표면(408)을 갖는다. MPO 커넥터(300)로부터 외부 하우징(500)을 제거한 후에, 설치자는 페룰(600)의 전방 면(412)에 직교하는 z-축(410)을 따라 인입식 핀 클램프(402)를 슬라이딩할 수 있으며, 이에 따라 정렬 핀(602)은 수의 구성과 암의 구성 사이에서 이동한다. 이를 수행하기 위하여, 설치자는 공구(예컨대, 2개의 홀(406)과 정합되는 2개의 페그를 갖는 플라이어-형 공구)로 2개의 홀(406)을 계합시키고 제1 위치(수의 위치)와 제2 위치(암의 위치) 사이에서 z-축(410)을 따라 인입식 핀 클램프(402)(및 결합된 정렬 핀(602))를 슬라이딩함으로써 탭(404)을 내측을 향하여(서로를 향하여) 편향시킨다. 설치자는 공구를 분리시켜 인입식 핀 클램프(402)가 스톱 표면(408)의 다른 측면 상에서 z-축(410)을 따르는 위치 내로 고정된다. 설치자는 그 뒤에 외부 하우징(500)을 재설치할 수 있으며, 이에 따라 커넥터는 마주보는 젠더 커넥터에 정합될 준비가 된다.

[0033] 본 발명의 다른 실시 형태에서, 공구는 젠더 변경을 수행하기 위해 필요치 않다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 홀(406)은 핑거팁 구동(fingertip actuation)을 위한 포스트로 교체될 수 있다.

[0034] 제1 위치(수의 위치) 및 제2 위치(암의 위치)는 스톱 표면(408)의 치수에 의해, 그리고 특히 스톱 표면(408)들 사이의 z-축 길이에 의해 정해진다. 바람직하게는, 이 길이는 페룰(600)의 전방 면(412)에 대해 정렬 핀(602)들 중 하나의 정렬 핀의 연장된 길이의 대략 2배보다 커야 한다. 이에 따라 2개의 상반된 젠더형 커넥터(300)는 완벽히 인터페이싱될 수 있는 것이 보장되어 수의 커넥터(300)의 연장된 정렬 핀(602)이 암의 커넥터(300)의 인입된 정렬 핀(602)을 수용하는 대응 공동(604) 내에 완전히 계합된다. 정렬 핀(602)이 스톱 표면(408)과 함께 연장되고 인입되는 거리를 설정함에 추가로, 스페이서(407)는 또한 스프링(606)으로부터 페룰(600)로의 하중의 전달을 도우며, 이에 따라 인입식 핀 클램프(402)가 분리된다.

[0035] 상기 기술 내용이 교체가능한 젠더를 갖는 커넥터의 선호되는 실시에 속할지라도, 다른 실시가 또한 가능하다. 예를 들어, 하나의 예시 실시는 단일의 스톱 표면(408) 아래에서 이동하도록 편향되는 단지 단일의 탭(404)을 이용한다. 또 다른 예시 실시는 둘 초과의 탭(404) 및/또는 둘 초과의 스톱 표면(408)을 이용한다. 또 다른 예시 실시에서, 정렬 핀(602)에 고정되기보다는, 인입식 핀 클램프(402)는 정렬 핀(602)을 구동된 인입식 핀 클램프(402)의 변위보다 큰 변위만큼 연장 또는 인입시키는 일부 다른 유형의 기계식 링키지에 의해 정렬 핀(602)에 결합된다. 또 다른 대안의 실시에서, 스톱 표면(408)은 내부 하우징 어셈블리(400)의 일부가 아니다. 본 명세서에서 청구된 바와 같이 커넥터를 이용하기 위해 다수의 그 외의 다른 대안예가 가능하다.

[0036] 도 8 및 도 9는 각각 수로부터 암으로 그리고 암으로부터 수로 전술된 커넥터(300)와 같은 광 커넥터의 젠더를 변경하기 위한 방법(1800, 1900)을 도시하는 흐름도이다.

[0037] 방법(1800)에서, 설치자는 블록(1802)에 도시된 바와 같이 커넥터(300)로부터 외부 하우징(500)을 제거한다. 설치자는 블록(1804)에 도시된 바와 같이 인입식 핀 클램프(402) 상에서 하나 이상의 탭(404)을 내측을 향하여 편향시키고, 수의 위치로부터 암의 위치로 인입식 핀 클램프(402)를 슬라이딩하고, 이에 따라 정렬 핀(602)이 블록(1806)에 도시된 바와 같이 페룰(600) 내로 인입된다. 설치자는 블록(1808)에 도시된 바와 같이 탭을 분리하고, 블록(1810)에 도시된 바와 같이 외부 하우징(500)을 교체한다. 방법(1900)은 단지 블록(1906)에 있어서 방법(1800)과 상이하며, 상기 블록에서 설치자는 암의 위치로부터 수의 위치로 인입식 핀 클램프(402)를 슬라이딩하여 정렬 핀(602)이 페룰(600)로부터 연장된다. 방법(1900)에서의 블록(1902, 1904, 1908, 1910)은 각각 방법(1800)에서의 블록(1802, 1804, 1808, 1810)에 대응한다. 본 발명의 실시 형태에 따른 방법에서, 커넥터 어셈블리는 원래의 상태로 유지되고, 커넥터 내의 섬유는 재구성 동안에 손상 또는 처리에 노출되지 않는다.

[0038] ***반전가능한 극성 키***

[0039] 젠더에 추가로, 업그레이드 중에 설치자에 의해 고려되는 또 다른 파라미터는 커넥터의 극성이다. 극성은 광 커넥터의 특정 유형(예를 들어, 기계식 구성)에 따라 젠더와 개별적으로 또는 이와 조합하여 고려될 수 있다.

[0040] MPO 포트가 구비된 병렬형 광학 트랜스시버를 이용하기 위하여, 그 전체가 본 명세서에서 참조로 인용된 문헌 ["Optical Fiber Cabling Components Standard," Edition C, Telecommunications Industries Association, June 1 , 2008 (TIA-568-C.3)]에 대해 연결법 A가 활용되는 것을 가정할 때 링크 내에 하나 이상의 타입-B MPO-MPO 패치코드가 있어야 한다. 도 10 내지 도 12는 명확함을 위해 제공된다. 도 10은 12개의 제공된 섬유 채널 중 8개의 섬유 채널에 대해 통신하는 2개의 커넥터의 트랜스시버 맵핑을 도시하는 간략화된 예시적 도면이다. 도 11 및 도 12는 각각 타입-A 및 타입-B 패치 코드/커넥터 케이블의 간략화된 평면도이다. 링크 내의 하나 이상의 타입-B MPO-MPO 패치코드를 포함하는 도 10 내지 도 12를 참조로 도시될 수 있는 바와 같이, 송신(Tx)을 수신(Rx)으로 효과적으로 라우팅하는 상기 패치코드는 채널 1을 채널 12로, 채널 2를 채널 11로, 채널 3을 채널 10으로, 및 채널 4를 채널 9로 효과적으로 라우팅한다. 트랜스시버(700a)의 섬유 번호(9 내지 12)는 이들 4개의 섬유를 가로질러 대응 신호(들)를 수신하는(Rx) 트랜스시버(700b)의 섬유 번호(1 내지 4)에 하나 이상의 통신 신호를 송신하다(Tx). 트랜스시버(700a)의 섬유 번호(1 내지 4)는 이들 4개의 섬유를 가로질러 대응 신호(들)를 송신하는(Tx) 트랜스시버(700b)의 섬유 번호(9 내지 12)로부터 신호(들)를 수신한다(Rx). 도 10 내지 도 12를 참조로 기재되고 도시된 섬유 구조는 그 전체가 본 명세서에서 참조로 인용된 문헌 [POP4 MSA "Four Channel Pluggable Optical Transceiver Multi-Source Agreement" industry technical specification]에 의해 도입된 "트랜스시버 MPO 커넥터" 송신/수신 구성과 호환가능하다.

[0041] 도 11 및 도 12에 도시된 극성 키(800)는 도 13 내지 도 17에 따라 하기에서 언급될 것이다. 본질적으로, 극성 키(800)는 극성을 식별하고 인접한 커넥터들 간에 적절한 인터페이싱을 보장하기 위한 기계식 수단을 제공한다.

[0042] 패치코드 내에서 하나의 커넥터의 극성 변경은 이를 타입-A로부터 타입-B로, 또는 이와는 역으로 효과적으로 변경한다. 하기에서 상세히 기재되는 바와 같이, 설치자는 극성 키의 구성을 반전시킴으로써 제1 극성으로부터 제2 극성으로 MPO 패치코드/트렁크 케이블 커넥터와 같은 광 통신 커넥터의 극성을 변경할 수 있다. 따라서, 단일의 구성요소가 설치를 더 용이하게 하고 BOM을 단순화시키며, 전형적인 설치를 위해 필요한 고유 구성요소 유형의 개수를 감소시키는 어느 하나의 극성에 대해 사용될 수 있다. 복수의 패치코드와 연계된 설치를 위하여, 단지 하나의 타입의 패치코드만이 결정될 필요가 있으며, 설치 중에 각각의 케이블 단부가 배치되는 위치는 중요치 않으며 이는 극성이 필요에 따라 변경될 수 있기 때문이다. 게다가, 커넥터 내부(섬유 및 페룰을 포함함)는 극성 변경 작업 중에 손상에 노출되지 않는다.

[0043] 도 13 내지 도 17은 모두가 조립 및 부분적으로 분해된 구성의 커넥터(300) 및 연계된 구성요소를 도시하는 사시도이다. 이들 도면에서, 유사한 도면은 유사한 구성요소를 지칭한다.

[0044] 극성 키(800)는 외부 하우징(500)에 통합된다. 예를 들어, 외부 하우징(500)은 이 내에 일체로 형성된 극성 키(800)를 가질 수 있다. 대안으로, 극성 키(800)는 적절한 체결구 또는 접착제에 의해 외부 하우징(500)에 부착되는 개별 부분일 수 있다.

[0045] 극성 키(800)는 이의 기저에 극성 키 탭(polarity key tab, 802)을 포함한다. 블랭크 탭(804)이 극성 키 탭(802)과 마주보게 형성되고 외부 하우징(500) 내에 일체로 구성된다(이 내에 일체로 형성되거나 또는 이에 개별적으로 체결됨). 극성 키 탭(802)과 블랭크 탭(804)은 z-축(410)을 따라 외측을 향하여 연장된다. 극성 키 탭

(802)과는 달리, 블랭크 탭(804)은 극성 키 탭을 포함하지 않고 대신에 필러(filler)로서 제공되며, 이에 따라 후술되는 바와 같이 극성 키(802)가 효과적으로 배제된다.

[0046] 내부 하우징 어셈블리(400)는 페룰(600)이 내부 하우징 어셈블리(400) 내에 배치되는 어느 하나의 측면 상에 2개의 대칭 오목한 특징부(806)를 포함한다. 오목한 특징부(806)는 블랭크 탭(804) 및 극성 키 탭(802)(및 연계된 극성 키(800))을 수용하도록 성형 및 구성된다. 선호되는 실시 형태에 따라서, 커넥터(300)의 극성은 외부 하우징(500)을 제거하고 페룰(600)의 z-축(410) 주위에서 180도 회전시키며, 외부 하우징(500)을 어셈블리(400) 내로 재설치함으로써 반전될 수 있다. 극성 키 탭(802)과 블랭크 탭(804)은 180도 회전 이전에 이들이 배치된 위치에 대해 마주보는 오목한 특징부(806) 내로 끼워맞춤된다. 그 결과, 단지 외부 하우징(500)만이 제거된다. 감응성 스프링(606), 페룰(600), 광 섬유, 및 스프링 푸쉬 어셈블리(810)의 방해를 방지하는 내부 하우징 어셈블리(400)는 제거되지 않는다. 내부 하우징 어셈블리(400)를 제거함에 따라 또한 바람직하지 못하게 광 섬유가 노출될 것이다.

[0047] 내부 하우징 어셈블리(400)의 바람직한 대칭 설계에 따라 외부 하우징(500)이 극성-변경을 위해 뒤집어지고 재설치될 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 내부 하우징 어셈블리(400) 상의 오목한 특징부(806)는 설치자가 외부 하우징(500) 상에 블랭크 탭(804)과 극성 키 탭(802)의 기하학적 형상을 배치 및 고정을 돕는다. 극성 키(800) 및/또는 극성 키 탭(802) 상의 측벽(812)은 x-축 방향(414)으로 블랭크 키 탭(804)과 극성 키 탭(802)의 움직임을 제어하기 위하여 대응 극성 키 측벽 리테이너(814)와 인터페이싱된다. 유사한 측벽이 블랭크 탭(804) 상에 배치된다. y-축 방향(416)으로 극성 키 탭(802)의 움직임을 제어하기 위하여, 극성 키 탭(802)과 블랭크 키 탭 모두는 바람직하게는 오목한 특징부(806)의 일부로서 내부 하우징 어셈블리(400) 상에 배치된 돌출부 리테이너(818)에 의해 포개지는 평면형 돌출부(816)를 포함한다. 따라서, 돌출부 리테이너(818)는 가이드로서 제공되고, 도 13 내지 도 16에 도시된 바와 같이 상기 가이드를 따라 외부 하우징(500)이 이의 극성 키 탭(802)과 블랭크 탭(804)을 통하여 슬라이딩할 수 있다.

[0048] 도 17은 선호되는 실시 형태에 따르는 외부 하우징(500)의 후방 측면(즉, 극성 키(800)에 마주보는)을 도시하는 배면 사시도이다. 외부 하우징(500)은 각각의 압축 스프링 웰(compression spring well, 822) 내에서 압축 스프링 정렬 포스트(824) 상에 배치된 2개의 압축 스프링(820)을 포함한다. 작은 크러시 립(crush rib, 826)이 정렬 포스트(824) 상에 배치된다. 조립 동안에, 압축 스프링(820)은 정렬 포스트(824) 주위에서 크러시 립(826)에 걸쳐 압축되고, 이에 따라 크러시 립(826)과의 간섭에 의해 제 위치에 보유된다. 내부 하우징 어셈블리(400)의 외부 상의 스톱 포스트(828)는 외부 하우징(500)이 내부 하우징 어셈블리(400) 상으로 조립될 때 압축 스프링 웰(822)과 인터페이싱된다. 스톱 포스트(828)는 외부 하우징을 전방을 향하여(페룰 선단부분을 향하여) 밀어넣기 위해 대항하여 작용하는(압축되는) 압축 스프링(820)을 위한 표면을 제공한다. 외부 하우징의 립(831)은 압축 스프링이 내부 하우징 어셈블리(400)로부터 외부 하우징(500)의 분리를 방지하기 위하여 내부 하우징 어셈블리(400)의 디텐트(detent, 833)와 계합된다.

[0049] 도 18은 전술된 커넥터(300)와 같이 광 커넥터의 극성을 변경하기 위한 방법(2800)을 도시하는 흐름도이다. 방법(2800)에서, 설치자는 블록(2802)에 도시된 바와 같이 커넥터(300)로부터 외부 하우징(500)을 제거한다. 설치자는 블록(2804)에 도시된 바와 같이 z-축(페룰(600)의 전방 면에 직교함) 주위에서 외부 하우징을 180도 회전시키고, 블록(2806)에 도시된 바와 같이 외부 하우징(500)을 교체한다.

[0050] 도 19는 전술된 커넥터(300)와 같이 광 커넥터의 극성 및 젠더를 변경하기 위한 방법(2900)을 도시하는 흐름도이다. 방법(2900)에서, 설치자는 블록(2902)에 도시된 바와 같이 커넥터(300)로부터 외부 하우징(500)을 제거한다. 설치자는 블록(2904)에 도시된 바와 같이 인입식 핀 클램프(402) 상에서 내부를 향하여 하나 이상의 탭(404)을 편향시키고, 인입식 핀 클램프(402)를 적절한 젠더 위치(스톱 표면(들)(408)에 대한 위치로 정해진 바와 같이 수 또는 암)로 슬라이딩하여 정렬 핀(602)이 블록(2906)에 도시된 바와 같이 적절히 페룰(600) 내로 인입되거나 또는 이로부터 연장된다. 설치자는 블록(2908)에 도시된 바와 같이 탭(404)을 분리시킨다. 설치자는 그 뒤 블록(2910)에 도시된 바와 같이 z-축(페룰(600)의 전방 면에 직교함) 주위에서 외부 하우징(500)을 180도 회전시키고, 블록(2912)에 도시된 바와 같이 외부 하우징(500)을 교체한다.

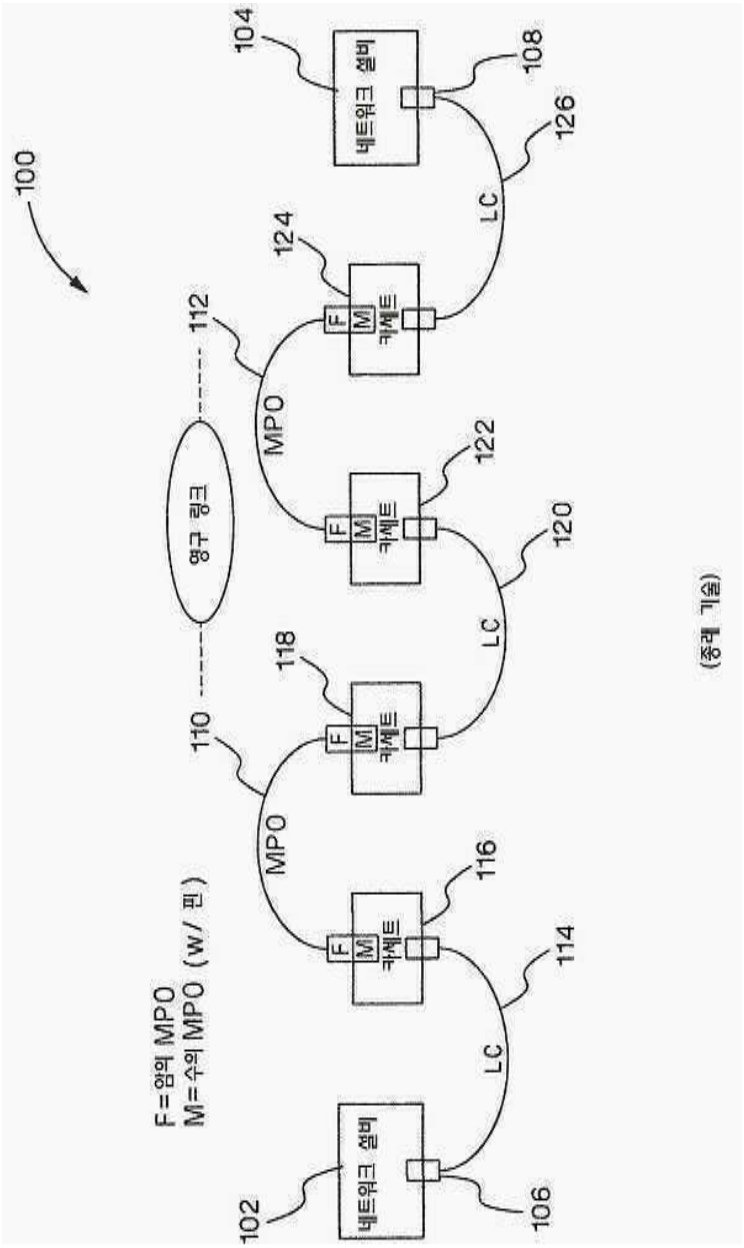
[0051] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시 형태의 사시도이며, 여기서 외부 하우징(2000)은 내부 하우징 어셈블리(2001) 상에 제공된 래치 램프(latch ramp, 2004)와 외부 하우징(2000) 상에 제공된 편향 래치 플랩(deflecting latch flap, 2002)을 사용하여 내부 하우징 어셈블리(2001)에 래칭된다(latch). 도 21은 이 실시 형태의 측면도이다. 극성 키(800)의 위치는 외부 하우징(2000)을 내부 하우징 어셈블리(2001)에 부착하기 전에 외부 하우징을 뒤집음으로써 커넥터의 상부와 하부 사사에서 바뀔 수 있다. 도 22는 이 실시 형태의 조립된 커넥터의 사시도이다.

이 실시 형태에서, 외부 하우징(2000)은 측면으로부터 외부 하우징을 압착함으로써 언래칭될 수 있다. 외부 하우징(2000)의 측면을 따른 간격에 따라 그 뒤 외부 하우징의 상부 및 하부 부분이 외측을 향하여 구부러질 수 있어서 언래칭될 수 있다.

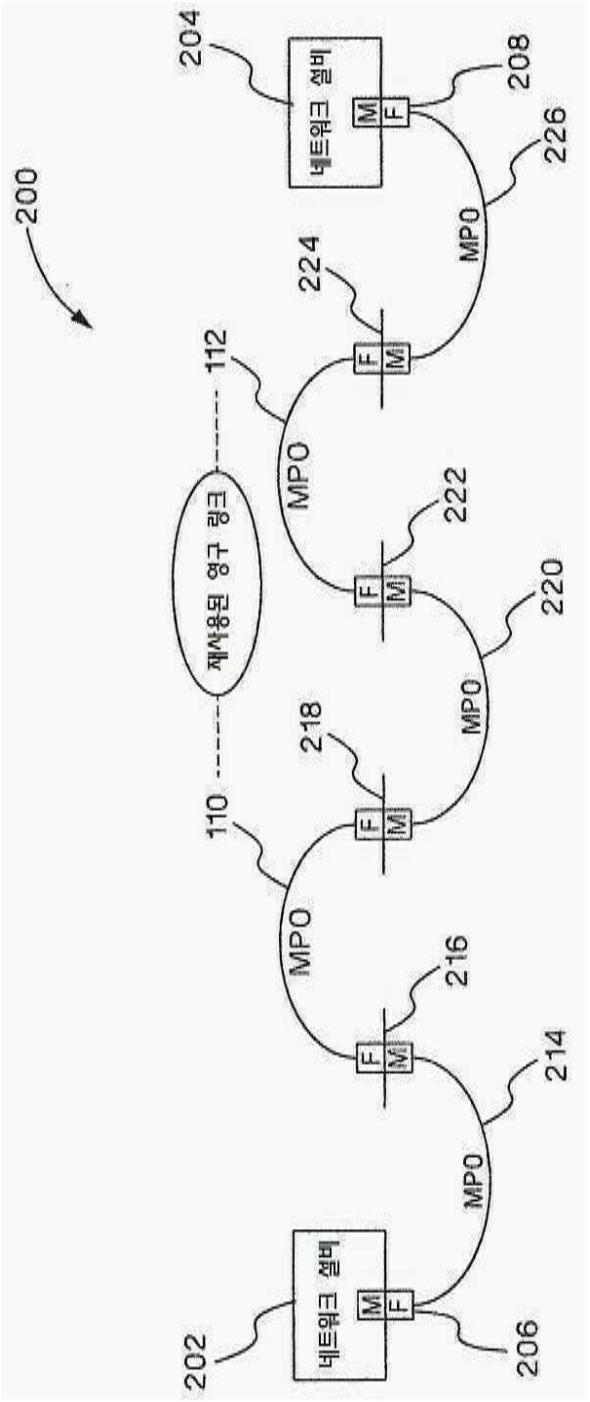
[0052] 본 발명이 바람직한 설계를 갖는 것으로 기재되었지만, 본 발명은 본 발명의 사상과 범위 내에서 더 수정될 수 있다. 이러한 출원은 따라서, 그 일반적인 원리를 사용하는 본 발명의 임의의 변형, 사용 또는 적용을 포함하도록 의도되어 있다. 게다가, 이 출원은 첨부된 청구항의 범위 내에 있으며 본 발명이 속한 당업계에서 공지되거나 또는 관습 내에 있는 것과 같이 본 발명으로부터의 이러한 변경을 포함하는 것으로 의도된다.

## 도면

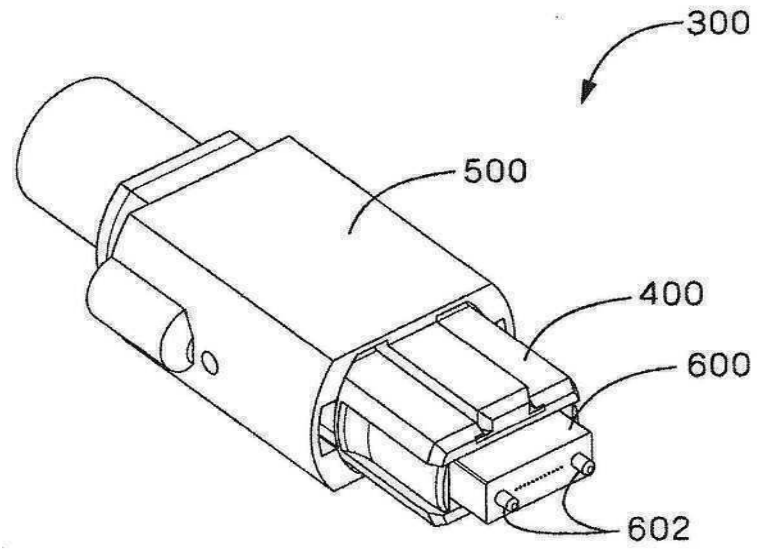
### 도면1



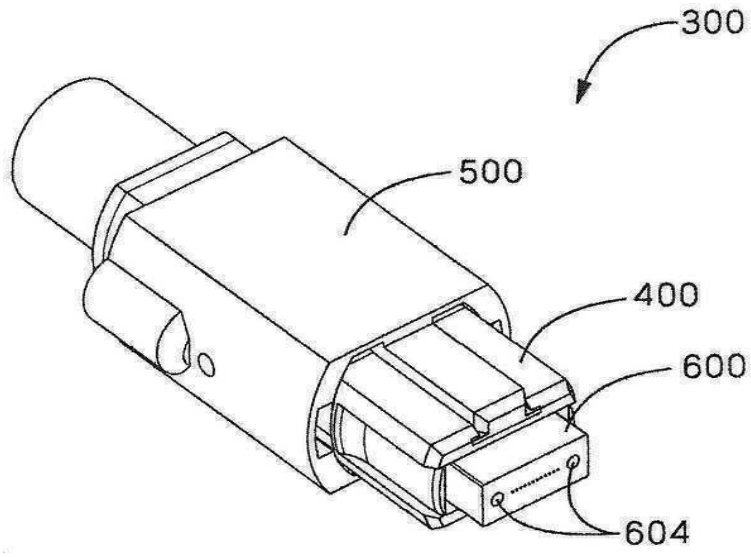
도면2


200
204
네트워크 설비
M
F
208
226
MPO
224
112
재사용된 영구 링크
MPO
222
220
MPO
218
110
MPO
216
214
MPO
202
네트워크 설비
M
F
206

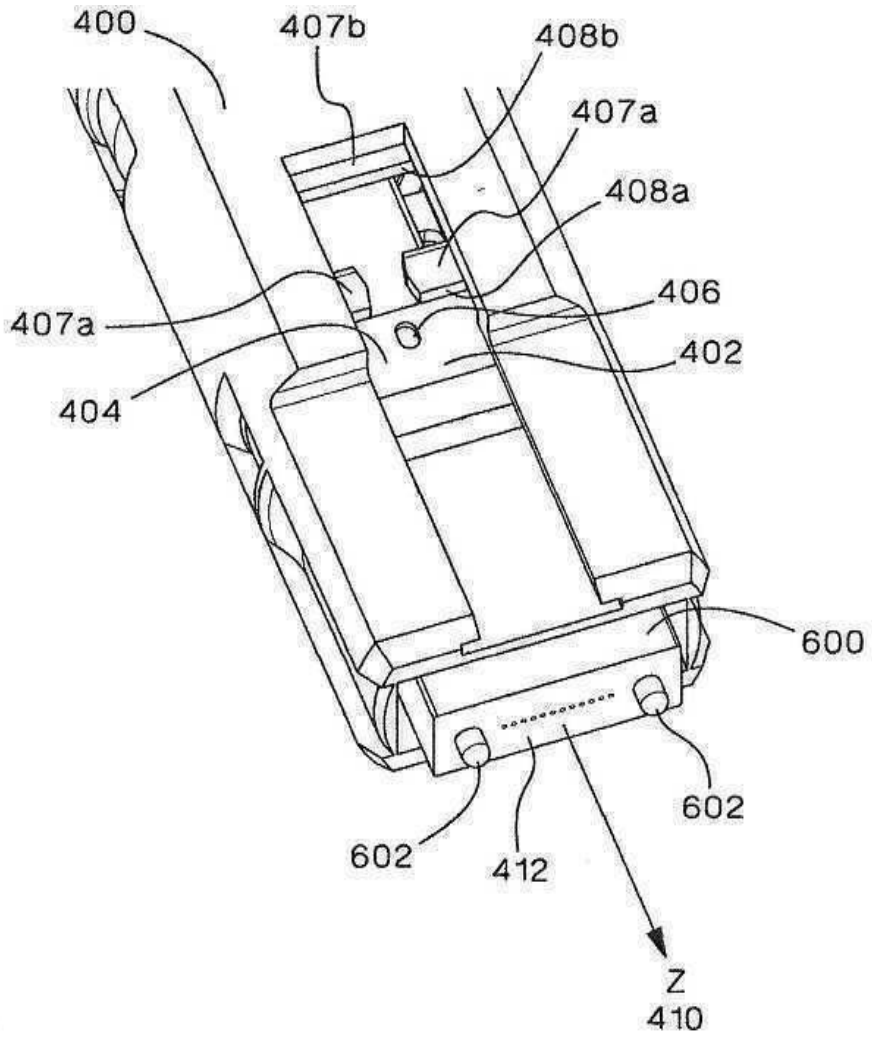
도면3



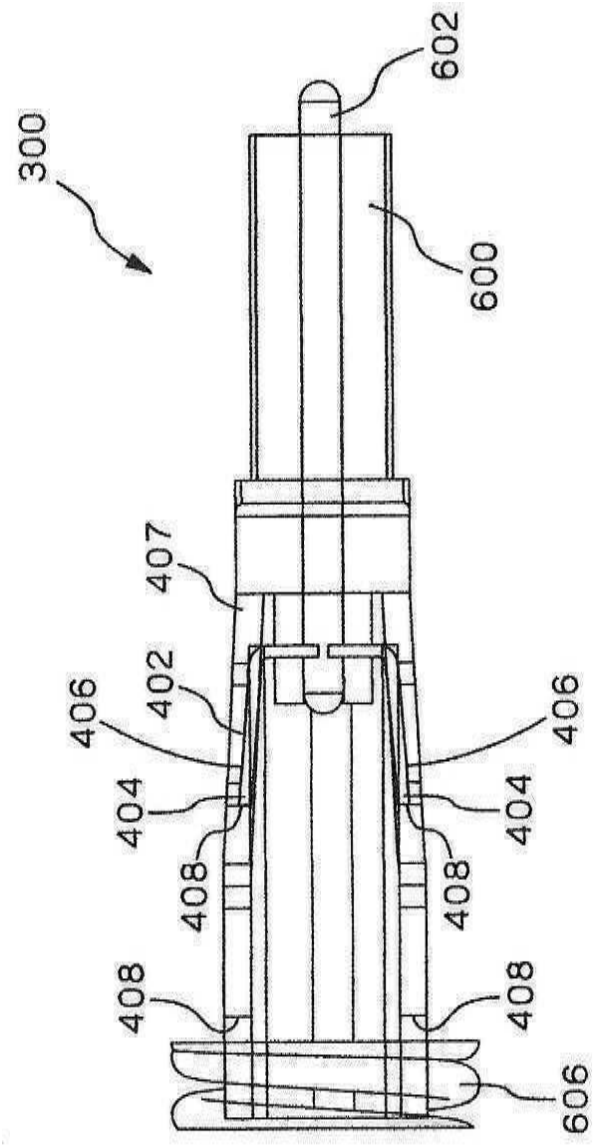

도면4



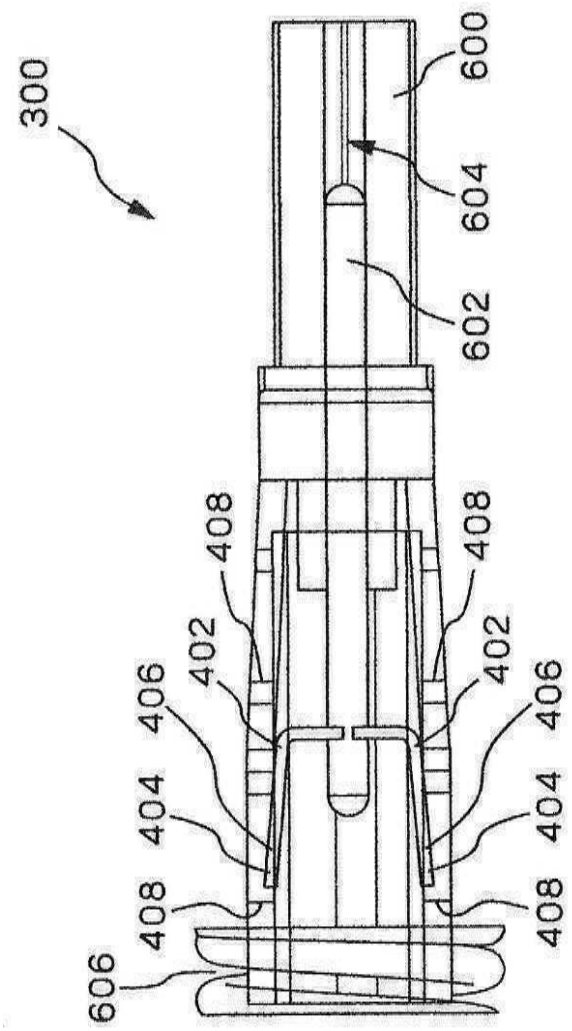
도면5



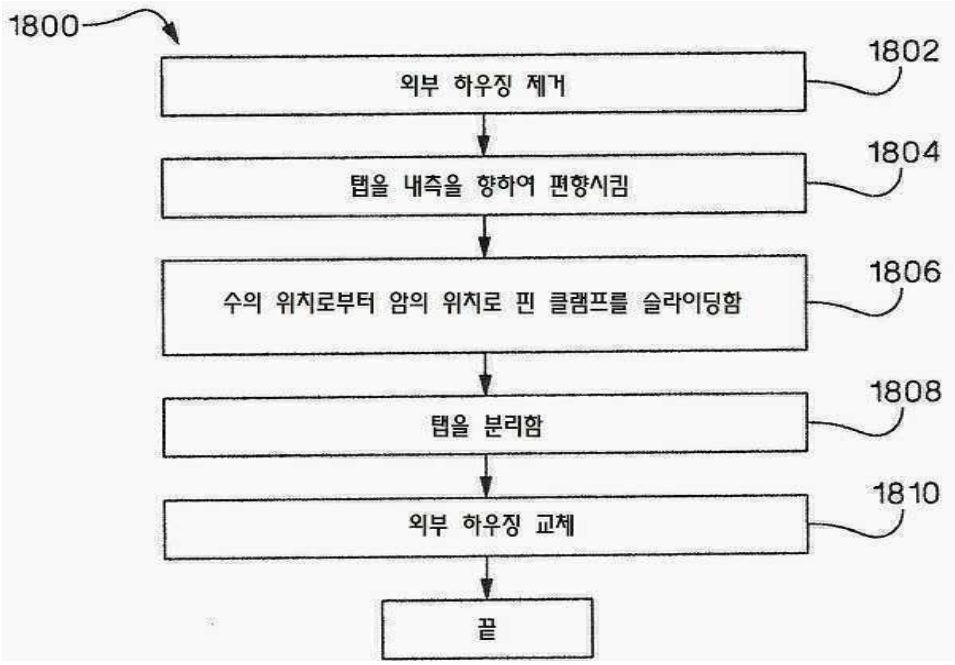
도면6



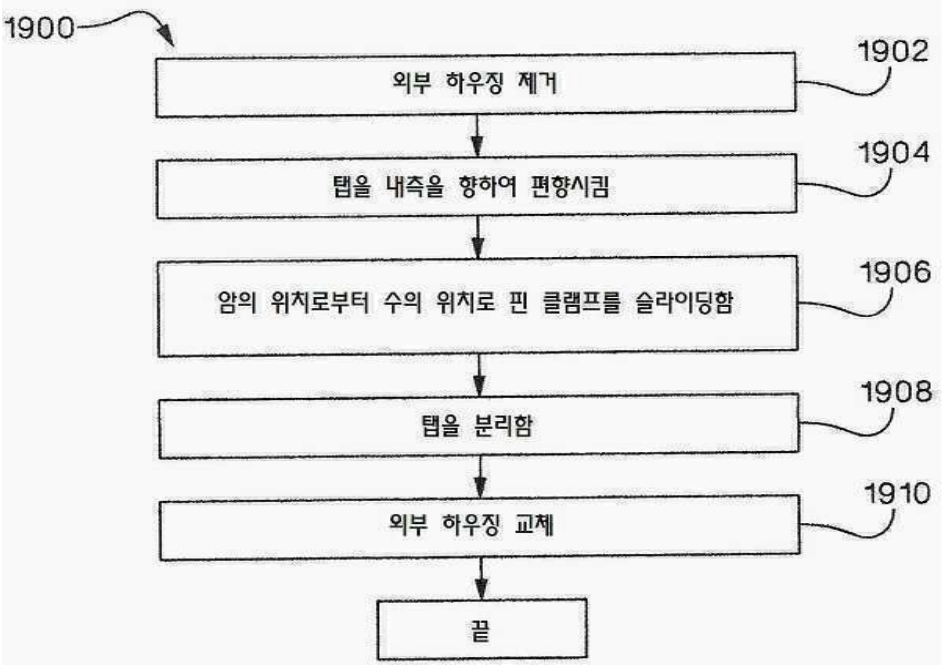
도면7


300
600
604
602
408
408
402
402
406
406
404
404
408
408
606

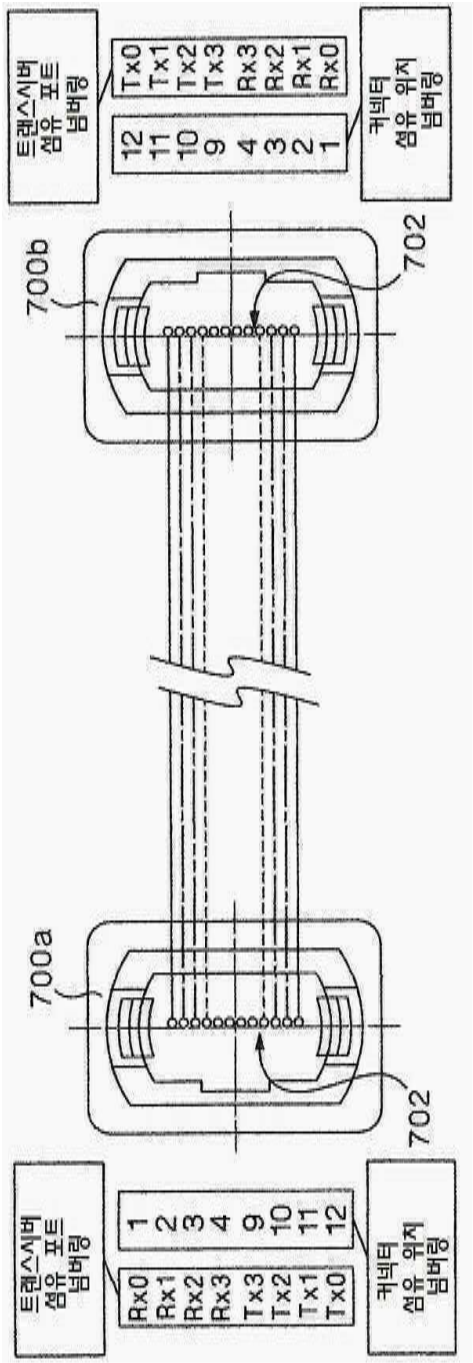
도면8


1800
외부 하우징 제거
1802
탭을 내측을 향하여 편향시킴
1804
수의 위치로부터 암의 위치로 핀 클램프를 슬라이딩함
1806
탭을 분리함
1808
외부 하우징 교체
1810
끝

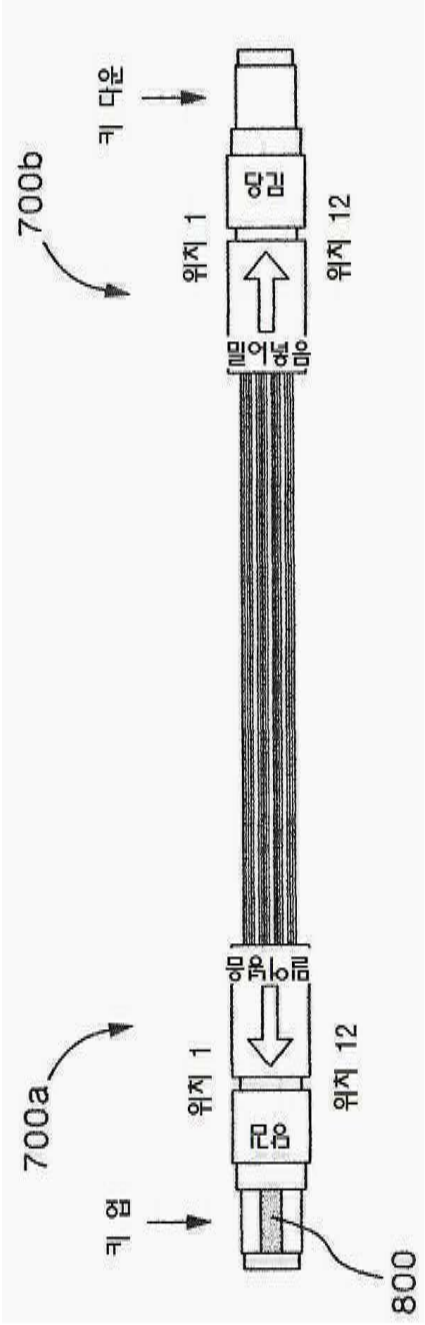
도면9


1900
외부 하우징 제거
1902
탭을 내측을 향하여 편향시킴
1904
암의 위치로부터 수의 위치로 핀 클램프를 슬라이딩함
1906
탭을 분리함
1908
외부 하우징 교체
1910
끝

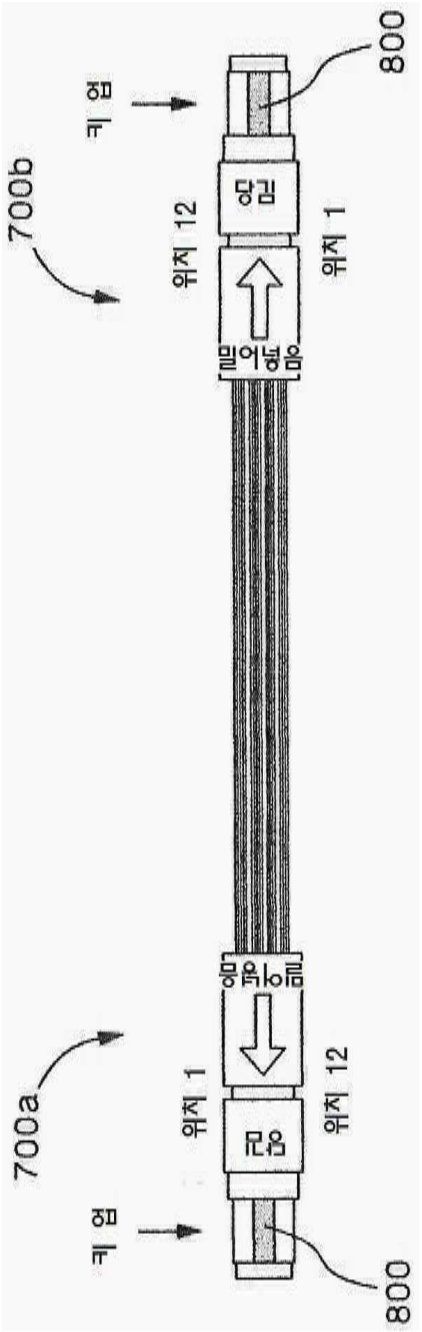
도면10


트랜스시버
섬유 포트
넘버링
Tx0
Tx1
Tx2
Tx3
Rx3
Rx2
Rx1
Rx0
12
11
10
9
4
3
2
1
커넥터
섬유 위치
넘버링
700b
702
700a
702
트랜스시버
섬유 포트
넘버링
Rx0
Rx1
Rx2
Rx3
Tx3
Tx2
Tx1
Tx0
1
2
3
4
9
10
11
12
커넥터
섬유 위치
넘버링

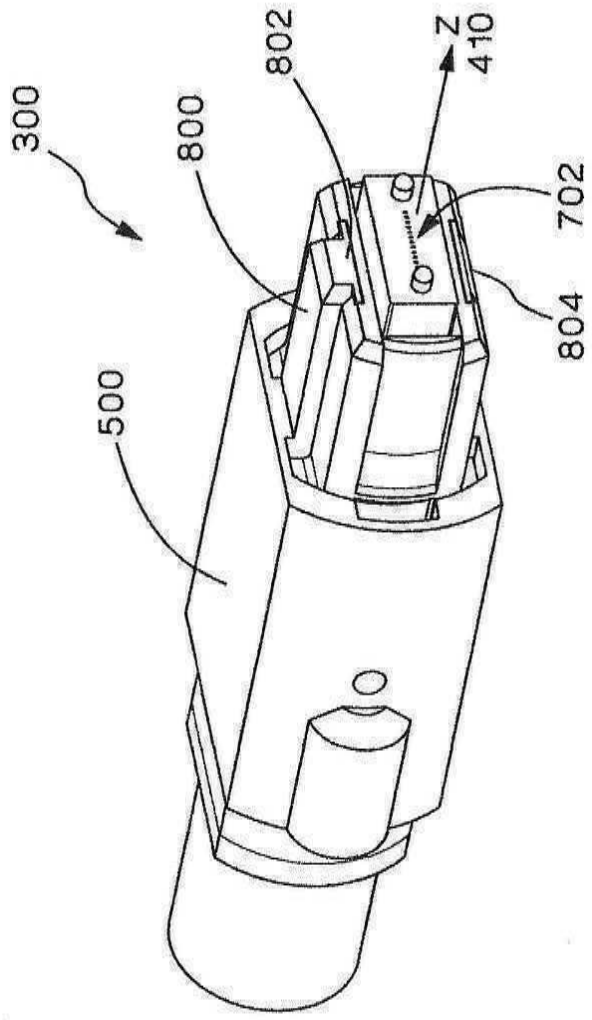
도면11



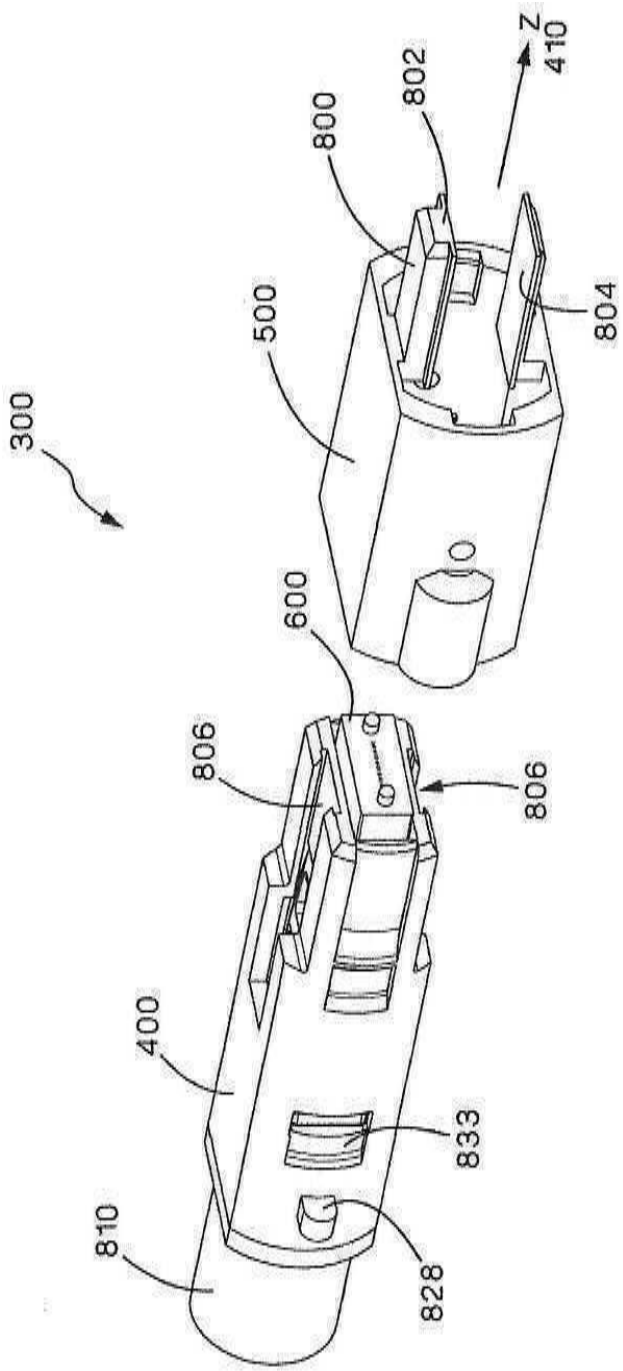
도면12



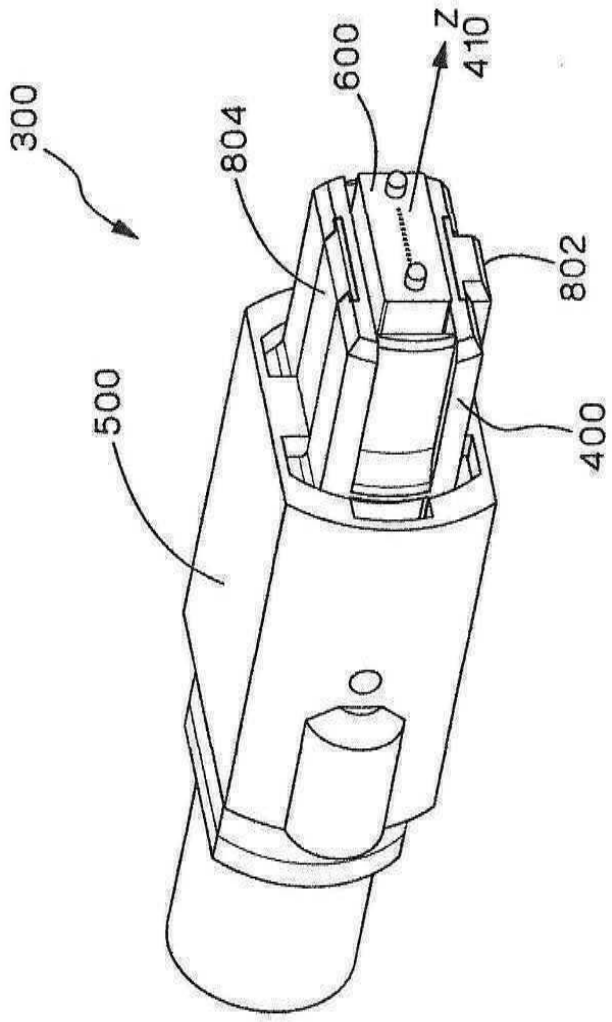
도면13



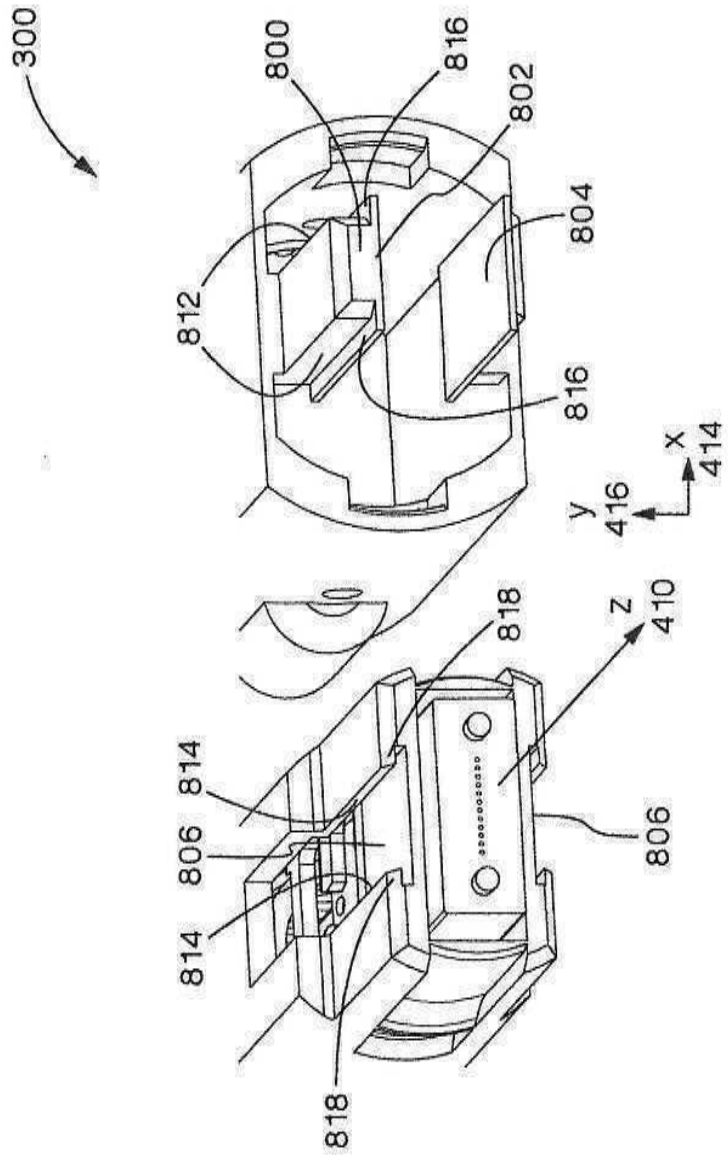
도면14



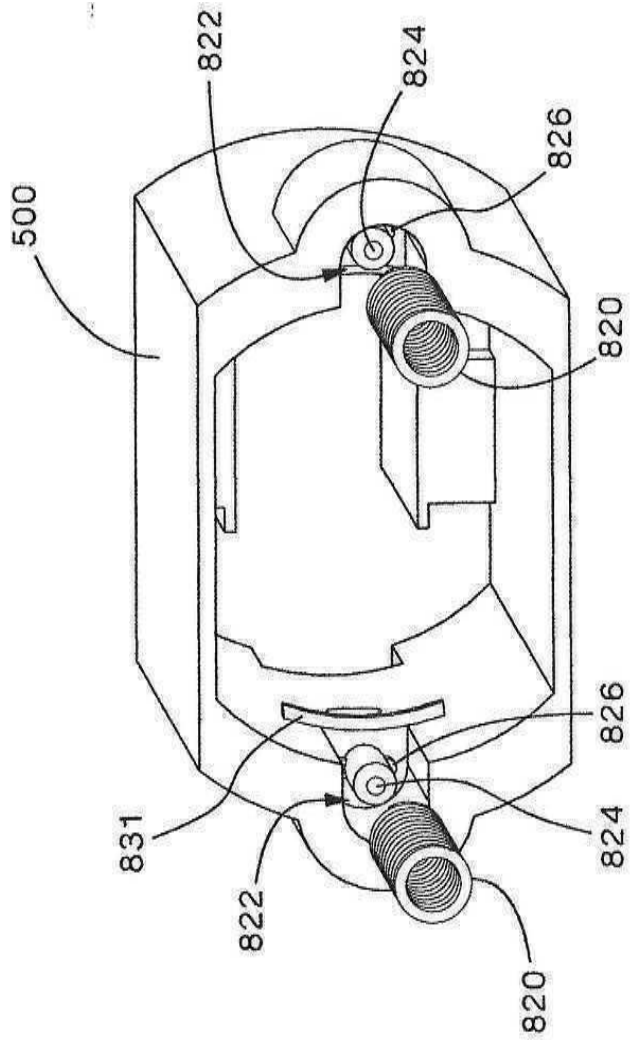
도면15



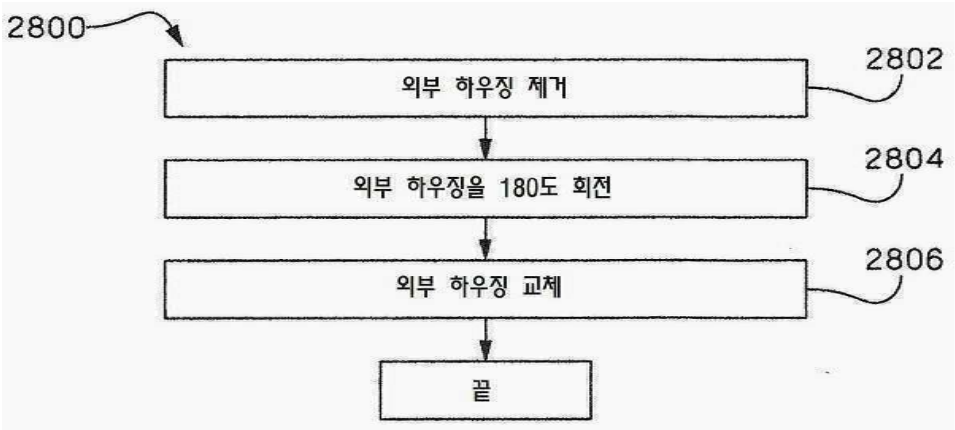
도면16


300
800
816
802
804
812
816
x
414
y
416
z
410
818
814
806
806
814
818

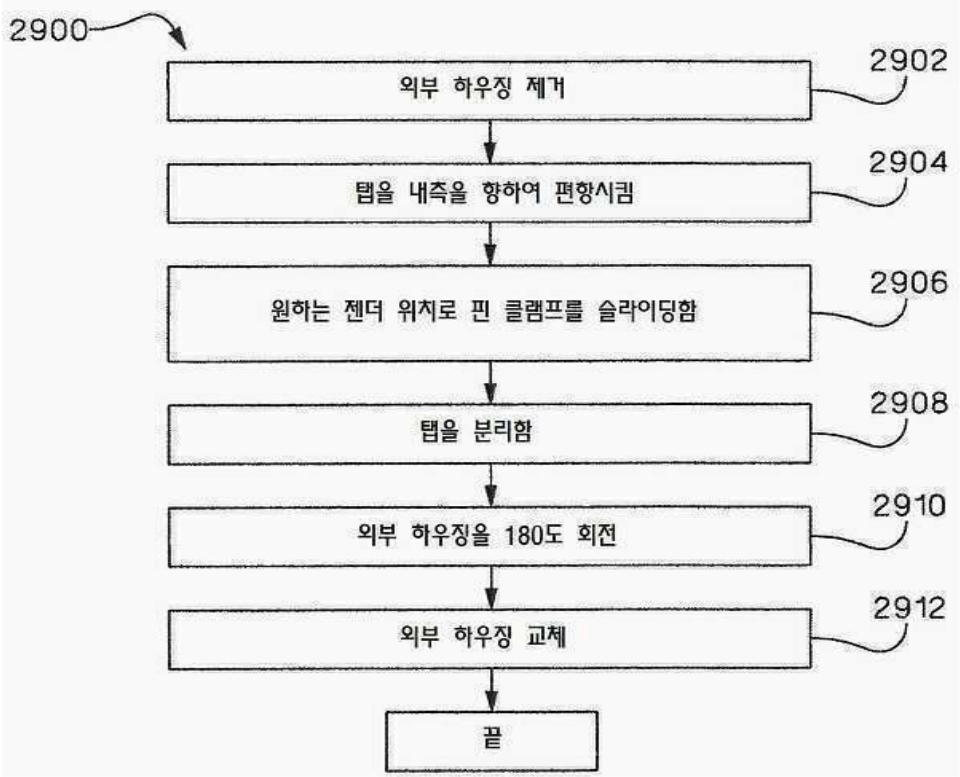
도면17


822
824
826
500
820
826
831
824
822
820

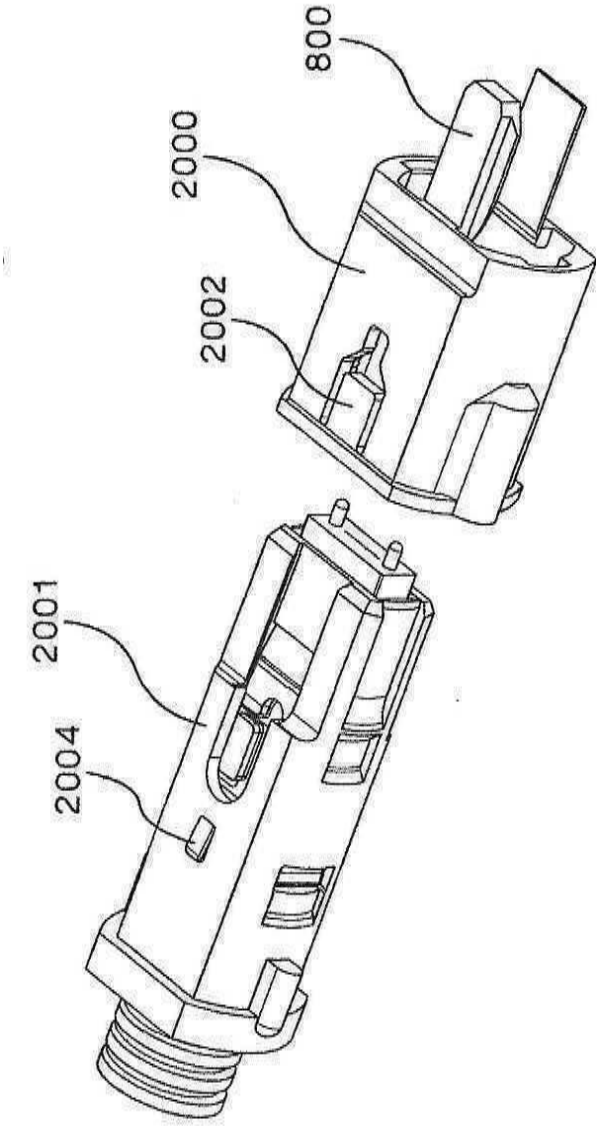
도면18


2800
외부 하우징 제거
2802
외부 하우징을 180도 회전
2804
외부 하우징 교체
2806
끝

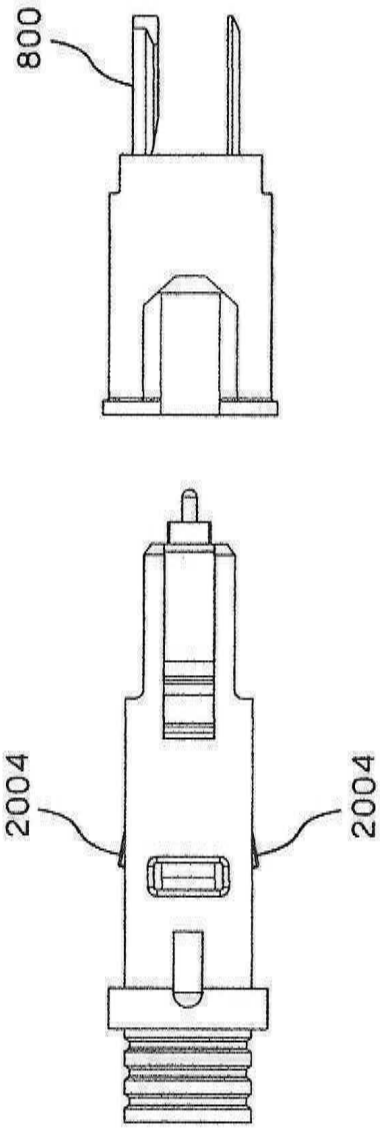
도면19


2900
외부 하우징 제거
2902
탭을 내측을 향하여 편향시킴
2904
원하는 젠더 위치로 핀 클램프를 슬라이딩함
2906
탭을 분리함
2908
외부 하우징을 180도 회전
2910
외부 하우징 교체
2912
끝

도면20



도면21



도면22

