



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월26일
(11) 등록번호 10-1973354
(24) 등록일자 2019년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/38 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 6/3893 (2013.01)
G02B 6/3806 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7000203(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년02월06일
심사청구일자 2019년01월03일
(85) 번역문제출일자 2019년01월03일
(65) 공개번호 10-2019-0006587
(43) 공개일자 2019년01월18일
(62) 원출원 특허 10-2014-7025156
원출원일자(국제) 2013년02월06일
심사청구일자 2018년02월02일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/052345
(87) 국제공개번호 WO 2013/117598
국제공개일자 2013년08월15일
(30) 우선권주장
61/596,035 2012년02월07일 미국(US)
61/758,021 2013년01월29일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002055263 A
JP2004037802 A

(73) 특허권자
티이 커넥티비티 코포레이션
미국 19312 펜실베이니아주 벌윈 웨스트레이크스 드
라이브 1050
타이코 일렉트로닉스 레이캄 비브이비에이
벨기에왕국 베-3010 케셀-로 디에트에스테앵
웨 692
(72) 발명자
거렐리 마이클
미국 17404 펜실베이니아주 요크 릴리안 레인
2156
플레이그 로버트 찰스
미국 17603 펜실베이니아주 랭카스터 버치우드 로
드 2016
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 14 항

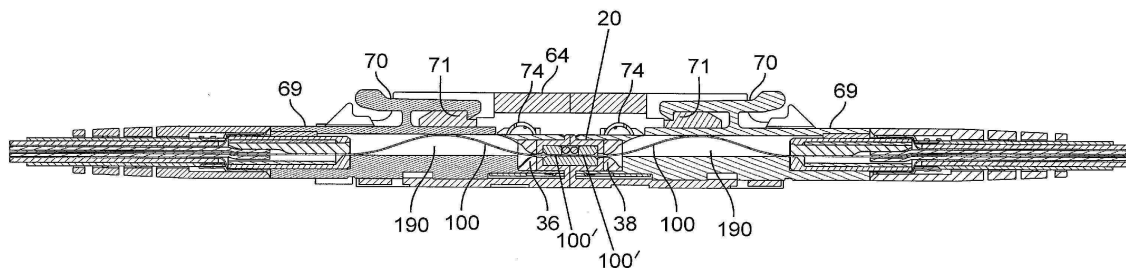
심사관 : 이양근

(54) 발명의 명칭 광섬유 정렬 디바이스를 포함하는 광섬유 연결 시스템

(57) 요약

본 발명은 광섬유 커넥터로서, 인터페이스 단부를 갖는 커넥터 본체; 상기 커넥터 본체의 상기 인터페이스 단부에 장착되고, 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 이동가능한 셔터; 및 상기 커넥터 본체와 함께 운반되는 래치 기구로서, 상기 래치 기구가 상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에 유지하는 래칭 위치와, 상기 셔터가 상기 폐쇄 위치에 (뒷면에 계속)

대표도



서 상기 개방 위치로 이동될 수 있는 해제 위치 사이에서 이동 가능한, 상기 래치 기구를 포함하고, 상기 래치 기구는 래칭 위치 쪽으로 탄성 편향된 래칭 암을 포함하고, 상기 래칭 암은 상기 커넥터 본체의 바닥을 따라서 연장되고 그리고 각진 램프면을 가진 하방으로 돌출하는 해제 탭을 포함하는, 광섬유 커넥터와, 상기 광섬유 커넥터를 포함하는 연결 시스템으로서, 상기 연결 시스템은 상기 광섬유 커넥터를 수용하는 포트를 구비하는 광섬유 어댑터를 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입되면 상기 래치 기구를 상기 래칭 위치에서 상기 해제 위치로 이동시키는 제 1 수단을 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는, 또한 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입되면, 상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에서 상기 개방 위치로 이동시키는 제 2 수단을 포함하는, 연결 시스템에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

G02B 6/3809 (2013.01)

G02B 6/3821 (2013.01)

G02B 6/3825 (2013.01)

G02B 6/3846 (2013.01)

G02B 6/3865 (2013.01)

G02B 6/3882 (2013.01)

(72) 발명자

폴 랜덜 바비

미국 17023 펜실베이니아주 엘리자베스빌 레이크스
밀 로드 780

페르헤이덴 다니 빌리 아우구스트

벨기에 비-3200 헬로테 릴라르세반 128

어드먼 데이비드 도날드

미국 17036 펜실베이니아주 험멜스타운 실버 폭스
코트 7101

브레츠 드와이트 에이

미국 17036 펜실베이니아주 험멜스타운 스타우트
로드 12

명세서

청구범위

청구항 1

광섬유 커넥터로서,

인터페이스 단부를 갖는 커넥터 본체;

상기 커넥터 본체의 상기 인터페이스 단부에 장착되고, 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 이동가능한 셔터; 및

상기 커넥터 본체와 함께 운반되는 래치 기구로서, 상기 래치 기구가 상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에 유지하는 래칭 위치와, 상기 셔터가 상기 폐쇄 위치에서 상기 개방 위치로 이동될 수 있는 해제 위치 사이에서 이동 가능한, 상기 래치 기구를 포함하고,

상기 래치 기구는 래칭 위치 쪽으로 탄성 편향된 래칭 암을 포함하고, 상기 래칭 암은 상기 커넥터 본체의 바닥을 따라서 연장되고 그리고 각진 램프면을 가진 하방으로 돌출하는 해제 탭을 포함하는, 광섬유 커넥터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광섬유 커넥터는, 상기 셔터가 상기 개방 위치에 있을 때, 상기 커넥터 본체의 상기 인터페이스 단부에서 접속될 수 있는 단부면을 가진 광섬유를 포함하고, 상기 광섬유의 단부면은, 상기 셔터가 상기 폐쇄 위치에 있을 때, 상기 셔터에 의해 접속이 차단되는, 광섬유 커넥터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광섬유 커넥터는 페룰리스식 커넥터이고, 상기 광섬유의 페룰리스식 단부에 상기 광섬유의 단부면이 제공되는, 광섬유 커넥터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 래칭 암은 상기 래칭 위치와 상기 해제 위치 사이에서 측방향으로 구부러지는, 광섬유 커넥터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 셔터는 상기 커넥터 본체의 상부에 위치한 선회축에서 상기 커넥터 본체에 선회가능하게 연결되고, 상기 셔터가 상기 폐쇄 위치에 있을 때, 상기 셔터의 메인 본체로부터 상방으로 돌출하는 레버 작동기를 포함하는, 광섬유 커넥터.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 래치 기구는 상기 커넥터 본체에 클립을 고정하기 위해서 상기 커넥터 본체를 가로지르는 (straddle) 메인 본체를 가진 클립을 포함하고, 상기 클립은 또한 상기 메인 본체로부터 상기 커넥터 본체의 상기 인터페이스 단부 쪽으로 상기 커넥터 본체를 따라서 종방향으로 연장되는 제 1 래칭 암과 제 2 래칭 암을 포함하는, 광섬유 커넥터.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 래칭 암과 상기 제 2 래칭 암은 상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에 유지하도록 상기 셔터에 의해 규정되는 수용체들내에 피팅되는 혹부들을 포함하는, 광섬유 커넥터.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 래칭 암과 상기 제 2 래칭 암은 상기 수용체들로부터 상기 혹부들을 분리하도록 측방향 외부로 구부러지는, 광섬유 커넥터.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 래칭 암과 상기 제 2 래칭 암은 램프면들을 가진 하방으로 돌출하는 해제 탭들을 포함하는, 광섬유 커넥터.

청구항 10

제 1 항에 따른 광섬유 커넥터를 포함하는 연결 시스템으로서,

상기 연결 시스템은 상기 광섬유 커넥터를 수용하는 포트를 구비하는 광섬유 어댑터를 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입되면 상기 래치 기구를 상기 래칭 위치에서 상기 해제 위치로 이동시키는 제 1 수단을 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는, 또한 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입되면, 상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에서 상기 개방 위치로 이동시키는 제 2 수단을 포함하는, 연결 시스템.

청구항 11

제 1 항에 따른 광섬유 커넥터를 포함하는 연결 시스템으로서,

상기 연결 시스템은 상기 광섬유 커넥터를 수용하는 포트를 구비하는 광섬유 어댑터를 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는, 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입됨에 따라 상기 래칭 암을 상기 래칭 위치에서 상기 해제 위치로 측방향으로 이동시키도록 상기 래칭 암의 상기 해제 탭과 결합하는 레일을 포함하는, 연결 시스템.

청구항 12

제 1 항에 따른 광섬유 커넥터를 포함하는 연결 시스템으로서,

상기 연결 시스템은 상기 광섬유 커넥터를 수용하는 포트를 구비하는 광섬유 어댑터를 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는, 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입됨에 따라 상기 래치 기구를 상기 래칭 위치에서 상기 해제 위치로 이동시키도록 상기 래치 기구와 결합하는 레일을 포함하고,

상기 광섬유 어댑터는, 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입됨에 따라 상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에서 상기 개방 위치로 이동시키도록 상기 셔터의 작동 레버와 결합하는 작동 포스트를 포함하는, 연결 시스템.

청구항 13

제 9 항에 따른 광섬유 커넥터를 포함하는 연결 시스템으로서,

상기 연결 시스템은 상기 광섬유 커넥터를 수용하는 포트를 구비하는 광섬유 어댑터를 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는, 상기 광섬유 커넥터가 상기 포트에 삽입됨에 따라 상기 제 1 래칭 암과 상기 제 2 래칭 암을 상기 래칭 위치에서 상기 해제 위치로 측방향으로 이동시키도록 상기 제 1 래칭 암과 상기 제 2 래칭 암의 상기 해제 탭들과 결합하는 평행한 레일들을 포함하는, 연결 시스템.

청구항 14

제 1 항에 따른 광섬유 커넥터를 포함하는 연결 시스템으로서,

상기 연결 시스템은 광섬유 어댑터를 포함하고, 상기 광섬유 어댑터는,

제 1 포트와 제 2 포트를 규정하는 어댑터 본체;

상기 어댑터 본체 내에 위치되는 섬유 정렬 디바이스;

상기 래치 기구를 상기 래칭 위치에서 상기 해제 위치로 이동시키기 위해 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 내에 위치한 래치 분리 레일들; 및

상기 셔터를 상기 폐쇄 위치에서 상기 개방 위치로 이동시키기 위해 상기 제 1 포트와 상기 제 2 포트 내에 위치한 셔터 작동 부재들을 포함하는, 연결 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광섬유 연결 시스템들 및 2 개의 섬유들을 단부끼리 정렬시키는 장치들과 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대의 광학 장치들 및 광학 통신 시스템들에서는 광섬유 케이블들을 광범위하게 사용한다. 광섬유들은 유리 섬유를 통하여 전달된 광 빔들이 전체적으로 내부 반사되도록 처리된 유리 섬유의 스트랜드들이고, 섬유로 향하는 광의 입사 강도 (incident intensity) 의 대부분은 섬유의 다른 단부에서 수용된다.

[0003] 선행 기술에서는 섬유를 정렬하기 위한 많은 접근법들을 볼 수 있고, 그 중에서 V-홈들 및 페룰들 (ferrules) 이다. 페룰에 기초한 정렬 시스템들은 섬유 정렬을 수행하도록 정렬 슬리브 (예를 들어, 탄성 특성들을 가진 원통형 분리 슬리브) 내에 피팅되는 원통형 플러그들 (페룰들이라고 함) 을 사용하는 페룰식 커넥터들을 포함한다. 페룰들의 중심들을 통하여 정확한 구멍들이 드릴링 또는 성형된다. 광섬유들은 광섬유들의 연마된 단부들이 페룰들의 단부면들에 위치되도록 정확한 구멍들내에 고정 (예를 들어, 포팅) 된다. 정확한 섬유 정렬은 각각의 페룰의 중심 구멍의 정확성에 따른다. 페룰들의 단부면들이 서로 대향하고 그리고 이러한 페룰들에 의해 지지되는 광섬유들이 서로 동축으로 정렬되도록 2 개의 페룰들이 정렬 슬리브에 삽입될 때 섬유 정렬이 실시된다. 통상적으로, 페룰식 커넥터들은 정확한 중심 구멍들이 드릴링되는 세라믹 또는 금속 페룰들을 사용한다. 불행하게도, 정렬하기에 충분히 정확한 중심 구멍을 드릴링하는 것이 어려울 수 있다. 또한, 페룰을 담는 커넥터는 매우 높은 제조 비용이 든다. 따라서, 페룰리스식 (ferrule-less) 커넥터들을 담는 적합한 정렬 방안들에 대하여 추구하는 것이 보다 더 바람직하다.

[0004] V-홈들은 선행 기술의 페룰리스식 광섬유 정렬 디바이스들에 통상 사용된다. 일례로서는, 광섬유 단부들을 정렬하는데 사용되는 US 6,516,131 에 개시된 V-홈 방법이다. V-홈은 섬유들의 용이한 위치결정을 가능하게 하도록 단방향으로 또는 양방향으로 테이퍼진다. 광섬유들은 V-홈들에 가압되고, 광섬유들과 V-홈들의 표면들간의 선 접촉은 광섬유들의 정확한 정렬을 제공하는데 보조한다. 일례에 있어서, 함께 광학 연결하기를 원하는 2 개의 광섬유들은, V-홈이 이 광섬유들을 동축으로 정렬시키는 역할을 하도록 V-홈내에서 단부끼리 위치된다. 정렬된 광섬유들의 단부면들은 서로 접할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본원의 일 양태는 2 개의 섬유들을 단부끼리 정렬시키는 디바이스와 방법에 관한 것이다. 광섬유들 사이에 광학 커플링을 제공하도록 2 개의 광섬유 커넥터들의 광섬유들 사이에는 동축 정렬이 제공될 수 있다. 이러한 일 실시형태에 있어서, 광학 커넥터들은 페룰리스식 광학 커넥터들일 수 있다. 또한, 광섬유 케이블의 광섬유의 단부와 페룰에 의해 지지되는 광섬유의 스톱브 단부 사이에는 동축 정렬이 제공될 수 있다. 어떠한 실시형태들에 있어서, 본 발명의 원리들에 따른 섬유 정렬 디바이스들은, 최소한의 개수의 부품들을 사용하여 비용을 저감시키고 그리고 조립을 향상시키면서, 광섬유를 정확하게 정렬시킬 수 있다.

[0006] 본원에 사용된 "섬유" 라는 용어는, 통상 8 ~ 12 μm 의 직경을 가진 코어와, 통상 120 ~ 130 μm 의 직경을 가진 클래딩을 구비한 단일의 광학 전달 요소에 관한 것이고, 여기에서 코어는 섬유의 중심의 광 전달 영역이고, 클래딩은 코어내에서 광 전파용 안내 구조물을 형성하도록 이 코어를 둘러싸는 재료이다. 코어와 클래딩은,

통상적으로, 광 전달 영역에 대한 기계적 또한 환경 보호를 제공하도록, 클래딩을 둘러싸는 1 개 이상의 유기 또는 폴리머 층들을 포함하는 일차 코팅으로 코팅될 수 있다. 일차 코팅은, 예를 들어 200 ~ 300 μm 범위의 직경을 가질 수 있다. 코어, 클래딩 및 일차 코팅은 통상적으로 이차 코팅, 소위 "버퍼", 일차 코팅에 걸쳐 도포되는 광학 특성들이 없는 보호 폴리머층으로 코팅된다. 버퍼 또는 이차 코팅은 통상적으로 케이블 제조사에 따라서 300 ~ 1100 μm 범위의 직경을 가진다.

[0007] 본원에 사용된 "광"이라는 용어는, 파장에 의해 적외선, 가시광선 및 자외선으로 분류되는 전자기 스펙트럼의 일부를 포함하는 전자기 복사에 관한 것이다.

[0008] 제 1 광섬유와 제 2 광섬유의 개방 광 전달 경로들간의 광학 연결을 향상시키기 위해서, 본 발명의 원리들에 따른 정렬 디바이스들에 의해 인덱스 매칭 젤 (index matching gel) 이 사용될 수 있다. 인덱스 매칭 젤은 바람직하게는 노출 (bare) 광섬유 단부들의 표면에서의 프레넬 반사를 저감시키는데 사용되는 광섬유의 굴절 지수에 매우 근접한 굴절 지수를 가진다. 인덱스 매칭 재료를 사용하지 않고, 섬유의 매끄러운 단부면들에서 프레넬 반사들이 발생할 것이고, 이는 광학 연결의 효율 및 그에 따른 전체 광학 회로의 효율을 저감시킨다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 본 발명의 원리들에 따른 광섬유 정렬 디바이스의 사시도이다.

도 2 는 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스의 다른 사시도이다.

도 3 은 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스의 다른 사시도이다.

도 4 ~ 도 6 은 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스의 분해도들이다.

도 7 은 도 2 의 절단선 7-7 을 따른 단면도이다.

도 8 은 광섬유 정렬 디바이스의 클립이 제거된 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스의 평면도이다.

도 9 는 클립이 제거된 도 7 의 절단선 9-9 를 따른 단면도이다.

도 10 은 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스의 단부도이다.

도 11 및 도 12 는 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스를 포함한 커넥터를 도시한다.

도 13 은 도 1 에 도시된 유형의 2 개의 광섬유 정렬 디바이스들을 포함한 이중 (duplex) 광섬유 어댑터의 사시도이다.

도 14 는 도 13 의 이중 광섬유 어댑터의 단부도이다.

도 15 는 도 13 의 이중 광섬유 어댑터의 평면도이다.

도 16 은 도 15 의 절단선 16-16 을 따른 단면도이다.

도 17 및 도 18 은 도 1 의 광섬유 정렬 디바이스들 중 하나를 포함한 단일 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 19 는 광섬유 커넥터들이 내부에 삽입된 도 17 및 도 18 의 단일 (simplex) 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 20 은 분리 상태의 광섬유 커넥터를 도시한다.

도 21 은 연결 상태의 도 20 의 광섬유 커넥터를 도시한다.

도 22 는 광섬유 커넥터의 셔터가 폐쇄 위치에 있는 도 20 의 광섬유 커넥터의 전방 상부의 사시도이다.

도 23 은 셔터가 폐쇄 위치에 있는 도 22 의 광섬유 커넥터의 전방 하부의 사시도이다.

도 24 는 광섬유 커넥터의 셔터가 개방 위치에 있는 도 20 의 광섬유 커넥터의 전방 상부의 사시도이다.

도 25 는 셔터가 개방 위치에 있는 도 22 의 광섬유 커넥터의 전방 하부의 사시도이다.

도 26 은 셔터 래치 기구가 래치 위치에 있는 도 22 의 광섬유 커넥터의 전방 단부의 하부도이다.

도 27 은 셔터 래치 기구가 해제 위치에 있는 도 22 의 광섬유 커넥터의 전방 단부의 하부도이다.

도 28 은 도 22 의 광섬유 커넥터의 셔터 래치 기구의 사시도이다.

도 29 는 제 1 광섬유 커넥터가 좌측 포트에 탑재되고 그리고 제 2 광섬유 커넥터가 우측 포트와 정렬된 도 16

의 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 30 은 셔터 래치 기구가 해제 위치로 이동된 위치에 제 2 광섬유 커넥터가 삽입된 도 29 의 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 31 은 셔터가 광섬유 어댑터의 우측 포트내에서 셔터 작동 포스트와의 접촉을 통하여 폐쇄 위치에서 개방 위치 쪽으로 부분적으로 셔터가 선회된 위치에 제 2 광섬유 커넥터가 삽입된 도 30 의 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 32 는 제 1 광섬유 커넥터와 제 2 광섬유 커넥터가 광섬유 어댑터에 완전 탑재되어 고정되고 그리고 제 1 광섬유 커넥터와 제 2 광섬유 커넥터의 광섬유들이 정렬 디바이스에 의해 광섬유 어댑터내에 동축으로 정렬된 도 31 의 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 33 은 제 2 광섬유 커넥터가 광섬유 어댑터의 우측 포트로부터 부분적으로 인출되고 그리고 제 2 광섬유 커넥터의 셔터가 광섬유 어댑터의 우측 포트내의 셔터 작동 포스트와 접촉하는 도 32 의 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 34 는 셔터가 셔터 작동 포스트와의 접촉을 통하여 폐쇄 위치로 선회된 도 33 의 광섬유 어댑터를 도시한다.

도 35 는 제 2 광섬유 커넥터의 셔터 래치 기구가 광섬유 어댑터의 해제 레일들과 초기에 결합하고 있고 그리고 셔터 래치 기구가 여전히 도 26 의 래칭 위치에 있는 지점에 광섬유 어댑터의 우측 포트안으로 제 2 광섬유 커넥터가 삽입된 도 29 의 광섬유 어댑터의 단면도이다.

도 36 은 제 2 광섬유 커넥터의 셔터 래치 기구가 광섬유 어댑터의 해제 레일들과 결합하고 있고 그리고 이 해제 레일들은 셔터 래치 기구를 도 27 의 해제 위치에 유지하고 있는 지점에 광섬유 어댑터의 우측 포트안으로 제 2 광섬유 커넥터가 삽입된 도 29 의 광섬유 어댑터의 단면도이다.

도 37 은 도 20 의 광섬유 커넥터를 페룰식 광섬유 커넥터로 변환시키는 변환기와 광섬유 어댑터를 도시하는 분해도이다.

도 38 은 도 37 의 변환기의 분해도이다.

도 39 는 도 38 의 변환기의 조립도이다.

도 40 은 도 39 의 변환기의 단면도이다.

도 41 은 도 20 의 광섬유 커넥터가 내부에 삽입된 도 39 의 변환기의 단면도이다.

도 42 는 섬유 정렬 디바이스를 페룰 조립체에 장착하기 위한 다른 장착 형상을 도시한다.

도 43 은 본 발명의 원리들에 따른 다른 광섬유 정렬 디바이스의 사시도이다.

도 44 는 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 다른 사시도이다.

도 45 는 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 다른 사시도이다.

도 46 은 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 측면도이다.

도 47 은 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 평면도이다.

도 48 은 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 제 1 단부도이다.

도 49 는 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 제 2 단부도이다.

도 50 은 절단선 50-50 을 따른 도 48 의 광섬유 정렬 디바이스의 종단면도이다.

도 51 은 내부 구성품들이 제거된 도 50 의 종단면도이다.

도 52 는 도 43 의 광섬유 정렬 디바이스의 분해도이다.

도 53 은 절단선 53-53 을 따른 도 47 의 광섬유 정렬 디바이스의 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

도 1 ~ 도 10 은 본 발명의 원리들에 따른 광섬유 정렬 디바이스 (20) 를 도시한다. 광섬유 정렬 디바이스 (20) 는, 광섬유에서 광섬유로의 광학 전달이 운반될 수 있도록 2 개의 광섬유들을 동축으로 정렬하고 그리고

함께 광학 연결시키는데 사용된다. 제 1 광섬유와 제 2 광섬유가 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 광섬유 정렬 디바이스 (20) 의 양 단부에 삽입되면, 이 광섬유들은, 광섬유들의 단부면들이 서로 접하거나 또는 서로 밀접하게 되어 광섬유들이 동축으로 서로 정렬되는 배향으로 안내된다. 광섬유 정렬 디바이스 (20) 내에는 광섬유들을 광학 연결된 배향으로 기계적으로 유지하기 위한 기구가 제공될 수 있다. 그리하여, 광섬유 정렬 디바이스 (20) 는 내부에 삽입된 광섬유들 사이에 기계적 스플라이스 (splice) 를 제공하는 역할을 한다. 어떠한 실시형태들에 있어서, 광섬유 정렬 디바이스 (20) 내에는 광섬유 정렬 디바이스 (20) 내에 유지되는 정렬된 광섬유들간의 광학 연결을 향상시키는 인텍스 매칭 겔이 제공될 수 있다.

[0011]

도 1 ~ 도 10 을 참조하면, 광섬유 정렬 디바이스 (20) 는 제 1 단부 (26) 와 제 2 단부 (28) 를 포함하는 정렬 하우징 (24) (예를 들어, 성형된 플라스틱 하우징) 을 포함한다. 정렬 하우징 (24) 은 제 1 단부 (26) 와 제 2 단부 (28) 사이의 정렬 하우징 (24) 을 통하여 연장되는 섬유 삽입축 (22) 을 규정한다. 도 7 에 도시된 바와 같이, 정렬 하우징 (24) 은 제 1 단부 (26) 와 제 2 단부 (28) 사이의 중간 위치에 있는 섬유 정렬 영역 (30) 을 포함한다. 섬유 정렬 영역 (30) 은 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 연장되는 정렬 홈 (32) 을 포함한다. 정렬 하우징 (24) 은 또한 정렬 홈 (32) 에 인접한 제 1 정렬 영역 (30) 에서 포켓 (34) 을 규정한다. 정렬 하우징 (26) 의 제 1 단부는 제 1 광섬유 (예를 들어, 도 19 에서 좌측 광섬유 (100) 참조) 를 섬유 정렬 영역 (30) 으로 안내하기 위해 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 연장되는 제 1 퍼널 (36) 을 포함한다. 정렬 하우징 (24) 의 제 2 단부 (28) 는 제 2 광섬유 (예를 들어, 도 19 에서 우측 광섬유 (100) 참조) 를 섬유 정렬 영역 (30) 으로 안내하기 위해 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 연장되는 제 2 퍼널 (38) 을 포함한다. 제 1 퍼널 (36) 과 제 2 퍼널 (38) 이 섬유 정렬 영역 (30) 쪽 정렬 하우징 (24) 안으로 연장됨에 따라, 제 1 퍼널 (36) 과 제 2 퍼널 (38) 은 섬유 삽입축 (22) 쪽 내부로 테이퍼지도록 형성된다. 퍼널들 (36, 38) 의 테이퍼진 형상은, 광섬유들이 정렬 홈 (32) 에 등록 (registration) 되어 용이하게 슬라이딩될 수 있도록 섬유 삽입축 (22) 과 동축으로 정렬하도록 제 1 광섬유와 제 2 광섬유를 안내하는 역할을 한다.

[0012]

제 1 광섬유와 제 2 광섬유가 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 정렬 하우징 (24) 에 삽입되면, 정렬 홈 (32) 에 의해 광섬유들간의 정렬이 제공된다. 어떠한 실시형태들에 있어서, 정렬 홈 (32) 은 굴곡진 횡단면 형상 (예를 들어, 도 9 에 도시된 바와 같이 반원형 횡단면 형상) 을 가질 수 있고 그리고 정렬 홈 (32) 내에 광섬유들이 안착되도록 내부에 광섬유들을 수용하도록 형성될 수 있다. 이러한 실시형태에 있어서, 정렬 홈 (32) 의 횡단면 형상은 광섬유들의 외경들을 보완함을 이해할 것이다. 다른 실시형태들에 있어서, 정렬 홈은 일반적으로 v 형상의 (즉, 정렬 홈 (32) 은 v 홈일 수 있음) 횡단면 형상을 가질 수 있다. 이러한 실시형태에 있어서, v 홈은 내부에 삽입된 광섬유들 각각과 접촉하는 2 개의 선들을 제공한다. 이러한 방식으로, v 홈과 의 선/지점 접촉은 광섬유들의 정확한 정렬을 제공하는데 보조한다.

[0013]

광섬유 정렬 디바이스 (20) 내에 삽입된 광섬유들은 바람직하게는 미리 가공됨을 이해할 것이다. 예를 들어, 어떠한 실시형태들에 있어서, 섬유 정렬 영역 (30) 내에 광섬유들의 노출 유리 부분들이 삽입되도록 광섬유의 단부들로부터 광섬유들의 코팅들이 스트리핑될 수 있다. 이러한 실시형태들에 있어서, 정렬 홈 (32) 은 광섬유들의 노출 유리 부분들을 수용하도록 형성된다. 일 실시형태에 있어서, 노출 유리 부분들은 120 ~ 130 미크론 범위의 직경을 가질 수 있고 그리고 유리 코어들을 둘러싸는 유리 클래딩 층들에 의해 형성될 수 있다.

[0014]

광섬유 정렬 디바이스 (20) 는 광섬유들을 섬유 정렬 홈 (32) 과 접촉시키도록 가압하는 구조물을 더 포함한다. 도시된 실시형태에 있어서, 광섬유 정렬 디바이스 (20) 는 포켓 (34) 내에 위치한 제 1 볼 (40) 과 제 2 볼 (41) (즉, 섬유 접촉 부재들) 을 포함한다. 포켓 (34) 은 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 연장되는 연장 방향을 가지고 그리고 포켓 (34) 은 섬유 삽입축 (22) 을 따라서 볼들 (40, 41) (예를 들어, 구체들) 을 정렬시키는 역할을 한다. 광섬유 정렬 디바이스 (20) 는 일반적으로 정렬 홈 (30) 쪽으로 볼들 (40, 41) 을 가압하는 편향 배열체를 더 포함한다. 예를 들어, 이러한 편향 배열체는 볼들 (40, 41) 을 섬유 삽입축 (22) 에 대하여 횡 방향으로 가압할 수 있다. 도시된 실시형태에 있어서, 편향 배열체는 섬유 정렬 영역 (30) 에 인접한 정렬 하우징 (24) 에 대해 장착된 (예를 들어, 스냅 피팅된) 클립 (42) (예를 들어, 탄성 특성들을 가진 금속 클립) 을 포함하여 도시되어 있다. 클립 (42) 은 일반적으로 C 형상의 횡단면 프로파일을 가진다. 클립 (42) 이 정렬 하우징 (24) 에 대해 스냅결합되면, 클립 (42) 은 포켓 (34) 내의 볼들 (40, 41) 을 포획하는 역할을 한다. 클립 (42) 은 볼들 (40, 41) 을 정렬 홈 (32) 쪽으로 각각 편향시키는 제 1 스프링 (44) 과 제 2 스프링 (45) 등의 편향 구조물들을 포함한다. 도시된 바와 같이, 스프링들 (44, 45) 은, 클립 (42) 의 메인 본체와 일체로 형성된 베이스 단부와 이 클립 (42) 의 메인 본체에 연결되지 않는 자유 단부들을 가진 캔틸레버 형상을 가진 판 스프링들이다. 도시된 실시형태에 있어서, 제 1 스프링 (44) 은 축 (22) 주변에 일반

적으로 시계 방향으로 그의 베이스 단부에서부터 그의 자유 단부까지 연장되고 (예를 들어 굴곡지고) 그리고 제 2 스프링 (45) 은 축 (22) 주변에 일반적으로 반시계 방향으로 그의 베이스 단부에서부터 그의 자유 단부까지 연장된다 (예를 들어, 굴곡진다). 스프링들 (44, 45) 은 스프링들 (44, 45) 각각의 3 개의 측면들을 둘러싸는 클립 (42) 에 슬롯들을 규정하도록 클립 (42) 을 절단 또는 분리함으로써 규정된다.

[0015] 도 11 및 도 12 에서는 SC 커넥터 등의 광섬유 커넥터 (50) 에 포함된 광섬유 정렬 디바이스 (20) 를 도시한다. 커넥터 (50) 는 광섬유 (54) 를 지지하는 페룰 (52) 을 포함한다. 더스트 캡 (56) 은 페룰 (52) 의 인터페이스 단부에 대해 장착될 수 있다. 광섬유 (54) 는 페룰 (52) 로부터 후방으로 커넥터 (50) 의 본체안으로 돌출하는 스테브 단부 (58) 를 포함한다. 스테브 단부 (58) 는 광섬유 정렬 디바이스 (20) 의 제 1 퍼넬 (36) 내에 삽입되고 그리고 제 1 볼 (40) 에 의해 섬유 정렬 홈 (32) 내에 가압되어 도시되어 있다. 커넥터 (50) 는 섬유를 커넥터 (50) 의 후방 단부를 통하여 제 2 퍼넬 (38) 안으로 삽입함으로써, 다른 섬유에 광학 연결된다. 광섬유가 제 2 퍼넬 (38) 안으로 삽입됨에 따라, 광섬유는 섬유 삽입축 (22) 과 정렬되어 안내된다. 광섬유의 계속된 삽입은, 섬유를 섬유 정렬 홈 (32) 에 따라 등록시키고 그리고 제 2 볼 (41) 을 대응하는 제 2 스프링 (45) 의 편향에 대하여 이동시킨다. 이러한 방식으로, 스프링 편향된 볼들 (40, 41) 은 정렬 홈 (32) 을 따라서 정렬되어 광섬유들을 유지하는데 보조한다. 일 실시형태에 있어서, 광섬유를 커넥터 (50) 의 후방 단부를 통하여 섬유 정렬 디바이스 (20) 안으로 삽입함으로써 커넥터 (50) 가 광섬유로 필드 스플라이싱될 수 있는 기계적 필드 스플라이스 능력들 (mechanical field splice capabilities) 을 커넥터 (50) 가 가질 수 있다.

[0016] 도 13 ~ 도 16 은 2 쌍의 광섬유 커넥터들을 수용 및 광학 연결하도록 된 이중 광섬유 어댑터 (60) 를 도시한다. 일 실시형태에 있어서, 커넥터들은 LP 커넥터 유형의 프로파일/풋프린트 (footprint) 를 가진다. 광섬유 정렬 디바이스들 (20) 중 2 개는 이중 광섬유 어댑터 (60) 내에 장착된다. 광섬유 커넥터들이 광섬유 어댑터 (60) 의 동축으로 정렬된 포트들 (62) 내에 삽입되면, 광섬유 커넥터들의 광섬유들은 제 1 퍼넬 (36) 및 제 2 퍼넬 (40) 을 통하여 광섬유 정렬 디바이스 (20) 에 유입하고 그리고 섬유 정렬 영역 (30) 에서 기계적 스플라이싱된다.

[0017] 도 17 및 도 18 에서는 이중 광섬유 어댑터 (60) 와 동일한 기본 형상을 가진 단일의 광섬유 어댑터들 (64, 66) 을 도시한다. 단일의 광섬유 어댑터들 (64, 66) 은, 단일의 어댑터 (66) 에 서터들 (68) 이 제공되는 것을 제외하고 동일하다. 광섬유 커넥터들이 어댑터 (66) 의 대응하는 포트들에 삽입되면, 서터들 (68) 이 구부러져 개방된다. 어댑터 (66) 에 커넥터들이 삽입되지 않으면, 서터 (68) 는 먼지 또는 다른 오염물들이 어댑터 (66) 내부의 섬유 정렬 디바이스 (20) 에 유입하는 것을 방지한다.

[0018] 도 19 는 2 개의 광섬유 커넥터들 (69) 을 광학 및 기계적 결합에 사용되는 단일의 광섬유 어댑터 (64) 를 도시한다. 일례에 있어서, 광섬유 커넥터들 (69) 은 LP-커넥터 유형의 풋프린트/프로파일/형상을 가질 수 있다. 광섬유 커넥터들 (69) 은 광섬유 어댑터 (64) 의 캐치들 (71) 과 결합하는 래치들 (70) (예를 들어, 탄력적인 캔틸레버 유형의 래치들) 을 포함한다. 광섬유 커넥터들 (69) 이 광섬유 어댑터 (64) 의 동축으로 정렬된 포트들내에 삽입되면, 광섬유 커넥터들 (69) 의 서터들 (74) (도 20 참조) 은 후퇴 (retracted) 되고 (도 21 참조), 그리하여 광섬유 커넥터들 (69) 의 광섬유들 (100) 의 페룰리스식 자유 단부들 (100') 을 노출시킨다. 광섬유 어댑터 (64) 의 포트들안으로 광섬유 커넥터들 (69) 을 연속하여 삽입함으로써, 광섬유들 (100) 의 단부들 (100') 을 제 1 퍼넬 (36) 과 제 2 퍼넬 (38) 을 통하여 광섬유 정렬 디바이스 (20) 에 유입시킨다. 광섬유들 (100) 은 삽입축 (22) 을 따라서 슬라이딩하고 그리고 섬유 정렬 홈 (30) 에 따라 등록되게 된다. 광섬유들 (100) 이 섬유 정렬 홈 (30) 을 따라서 이동함에 따라, 광섬유들 (100) 은 그들의 대응하는 볼들 (40, 41) 을 스프링들 (44, 45) 의 편향에 대항하여 정렬 홈 (32) 으로부터 멀리 힘을 가한다. 광섬유들 (100) 은, 이 광섬유들 (100) 의 단부면들이 서로 광학 결합될 때까지 정렬 홈 (32) 을 따라서 슬라이딩한다. 이러한 형상에 있어서, 스프링들 (44, 45) 및 볼들 (40, 41) 은 광섬유들 (100) 을 광학 결합된 배향으로 클램핑하거나 그렇지 않으면 유지하는 역할을 한다.

[0019] 본원에 개시된 실시형태들은, 커넥터 본체들내의 원하는 위치들에 광섬유들을 고정/잠그기 위해서 그리고 케이블 자켓들 및 케이블 강도 부재들을 커넥터들에 부착하기 위해서 열복원가능한 튜브/슬리브 등의 치수 복원가능한 제품을 사용할 수 있다. 치수 복원가능한 제품은, 처리될 때 실질적으로 변형될 수 있는 치수 형상의 제품이다. 통상적으로, 이러한 제품들은 미리 변형된 원래 형상 쪽으로 복원되지만, 본원에 사용된 바와 같이 "복원가능한" 이라는 용어는 또한 미리 변형되지 않았더라도 새로운 형상을 사용하는 제품을 포함한다.

[0020] 치수 복원가능한 제품의 통상적인 형태는 열복원가능한 제품이고, 이 제품의 치수 형상은 제품에 열처리를 가함

으로써 변경될 수 있다. 대부분의 통상의 형태에 있어서, 이러한 제품들은, 예를 들어 미국특허 제 2,027,962 호 (Currie); 미국특허 제 3,086,242 호 (Cook 등); 및 미국특허 제 3,597,372 호 (Cook) 에 개시된 바와 같이 탄성 또는 소성 메모리 특성을 나타내는 중합 재료로 제조된 열수축가능한 슬리브를 포함하고, 상기 문헌들은 본원에 인용된다. 중합 재료는 원하는 치수 복원을 향상시키도록 제조 공정 동안 교차 결합되었다. 열복원가능한 제품을 제조하는 일 방법은, 중합 재료를 원하는 열안정성 형태로 형상화하는 단계, 그 후 중합 재료를 교차결합하는 단계, 제품을 결정질 용융점 (또는 무결정질 재료들에 대해서는 중합체의 연화점) 이상의 온도로 가열하는 단계, 제품을 변형시키는 단계, 및 제품의 변형 상태를 유지하도록 변형된 상태에서 제품을 냉각시키는 단계를 포함한다. 사용시, 제품의 변형된 상태는 열불안정성이기 때문에, 열을 가함으로써 제품이 그의 원래 열안정성 형상을 취하도록 한다.

[0021] 어떠한 실시형태들에 있어서, 열복원가능한 제품은 중방향 시임 (seam) 을 포함할 수 있거나 또는 시임리스 (seamless) 일 수 있는 슬리브 또는 튜브이다. 어떠한 실시형태들에 있어서, 튜브는 외부의 열복원가능한 환형 층 및 내부의 환형 접착층을 포함하는 이중벽 구조를 가진다. 어떠한 실시형태들에 있어서, 내부의 환형 접착층은 핫-멜트 접착층을 포함한다.

[0022] 일 실시형태에 있어서, 열복원가능한 튜브는 초기에 통상의 치수 안정성 직경에서부터 통상의 직경보다 더 큰 치수적으로 열불안정성 직경으로 팽창된다. 열복원가능한 튜브는 치수적으로 열불안정성 직경으로 형상 설정된다. 이는, 통상적으로 팩토리/제조 설정시에 발생한다. 치수적으로 열불안정성 직경은, 열복원가능한 튜브를 함께 결합되기를 원하는 2 개의 구성품들에 삽입되도록 크기결정된다. 2 개의 구성품들에 삽입한 후에, 튜브는 가열되어, 튜브를 통상의 직경 쪽으로 다시 수축시켜, 튜브는 2 개의 구성품들에 대하여 반경 방향으로 압축되어 2 개의 구성품들을 함께 고정시킨다. 접착층은 튜브의 가열 동안 열 활성화되는 것이 바람직하다.

[0023] 일 실시형태에 따라서, 열복원가능한 튜브는 일반적으로 대략 80℃ 에서 치수적으로 열안정성 직경으로 변형되는 RPPM 재료로 형성될 수 있다. RPPM 은 Raychem 사에 의해 제조되는 일체로 접착된 용융가능한 접착성 라이너를 가진 가요성의 열수축가능한 이중벽 배관이다. 다른 실시형태에 따라서, 열복원가능한 튜브 (56) 는 일반적으로 대략 110℃ 에서 치수적으로 열안정성 직경으로 변형되는 HTAT 재료로 형성될 수 있다. HTAT 는 승온에서 기재들의 범위에 대하여 방습성 캡슐화를 제공하도록 구성된 일체로 접착된 용융가능한 접착성 내부 라이닝을 가진 반가요성의 열수축가능한 배관이다. HTAT 는 Raychem 사에 의해 복사 교차결합된 폴리올레핀들로 제조된다. 내부 벽은 가열되면 용융되도록 구성되고 그리고 외부벽의 수축에 의해 간극들안으로 힘이 가해져, 냉각되면, 기재는 보호성, 방습성 베리어에 의해 캡슐화된다. 일 실시형태에 따라서, 열복원가능한 튜브는 치수적으로 열불안정성 직경과 통상의 치수적으로 열안정성 직경 사이에서 4/1 수축비 (shrink ratio) 를 가질 수 있다.

[0024] 도 20 및 도 21 을 다시 참조하면, 광섬유 커넥터 (69) 는 광섬유 커넥터 (69) 에서 종단되는 광섬유 케이블 (112) 을 포함하는 광섬유 조립체의 일부이다. 광섬유 케이블 (112) 은 광섬유 (100), 이 광섬유 (100) 를 둘러싸는 버퍼 튜브 (117) (예를 들어, 300 ~ 1100 미크론 범위의 외경을 가진 버퍼층), 외부 자켓 (116) 및 버퍼 튜브 (117) 와 외부 자켓 (116) 사이에 위치된 강도층 (118) 을 포함한다. 광섬유 (100) 는 또한 노출 유리 부분 (111) 을 둘러싸는 코팅층 (113) 을 포함할 수 있다. 일예에 있어서, 코팅층 (113) 은 230 ~ 270 미크론 범위의 외경을 가질 수 있고, 노출 유리 부분 (111) 은 120 ~ 130 미크론 범위의 외경을 가진 클래딩층 및 5 ~ 15 미크론 범위의 직경을 가진 코어를 가질 수 있다. 다른 예들에서는 상이한 치수들을 가질 수 있다. 강도층 (118) 은 케이블 (112) 에 인장 보강부를 제공할 수 있고 그리고 보강 아마리드사들 등의 강도 부재들을 포함할 수 있다. 광섬유 커넥터 (69) 는 전방 교합 단부 (124) 및 후방 케이블 종단 단부 (126) 를 가진 메인 커넥터 본체 (122) 를 포함한다. 도전성 (예를 들어, 금속) 후방 인서트 (130) 는 커넥터 본체 (122) 의 후방 케이블 종단 단부 (126) 에 고정 (예를 들어, 그 내에 압입) 된다. 광섬유 (100) 는 광섬유 케이블 (112) 에서부터 전방으로 메인 커넥터 본체 (122) 를 통하여 연장되고 그리고 커넥터 본체 (122) 의 전방 교합 단부 (124) 에서 접속가능한 페룰리스식 단부 (100') 를 가진다. 커넥터 본체 (122) 의 후방 케이블 종단 단부 (126) 에 인접하여, 광섬유 (100) 는 커넥터 본체 (122) 에 대하여 축방향 이동에 대하여 고정/앵커된다. 예를 들어, 광섬유 (100) 는 형상 복원가능한 제품 (121) (예를 들어, 핫 멜트 접착체의 내부층을 가진 열수축성 슬리브) 에 의해 섬유 고정 기재 (119) 에 고정될 수 있다. 섬유 고정 기재 (119) 는 후방 인서트 (130) 내에 앵커될 수 있다. 후방 인서트 (130) 는 형상 복원가능한 제품으로 열전달되도록 가열될 수 있어서, 형상 복원가능한 제품 (121) 을 팽창된 형상에서 섬유 유지 형상 (예를 들어, 압축된 형상) 으로 바꾼다. 형상 복원가능한 제품 (121) 및 섬유 고정 기재 (119) 는 커넥터 본체 (122) 에 대한 축방향 이

동에 대하여 광섬유 (100) 를 앵커시키는 역할을 한다. 따라서, 광 연결이 형성되면, 광섬유는 커넥터 본체 (122) 내측으로부터 광섬유 케이블 (112) 안으로 다시 밀리지 않을 수 있다.

[0025] 섬유 좌굴 영역 (190) (즉, 섬유 감기 (take-up) 영역) 은 커넥터 본체 (122) 의 후방에 있는 섬유 앵커링 위치와 커넥터 본체 (122) 의 전방 교합 단부 (124) 사이의 커넥터 본체 (122) 내에 규정된다. 2 개의 커넥터들 (69) 이 어댑터들 (64) 중 하나내에서 함께 결합되면 (도 19 에 도시됨), 광섬유들 (100) 의 페룰리스식 단부들 (100') 의 단부면들은 서로 접하게 되어, 광섬유들 (100) 을 커넥터 본체들 (122) 내부로 후방으로 힘을 가한다. 광섬유들 (100) 이 커넥터 본체들 (122) 안으로 후방으로 힘을 받음에 따라, 섬유 앵커링 위치는 광섬유 (100) 가 광 케이블 (112) 안으로 뒤로 밀리는 것을 방지하기 때문에, 광섬유들 (100) 은 섬유 좌굴 영역들 (190) (도 19, 도 21, 도 32) 내에서 좌굴/굽혀진다. 섬유 좌굴 영역들 (190) 은 광섬유들 (100) 의 최소 굽힘 반경 조건들을 위반하지 않도록 구성된다. 일례에 있어서, 섬유 좌굴 영역들은 광섬유들 (100) 의 후방 측방향 운동의 적어도 0.5 밀리미터 또는 적어도 1.0 밀리미터를 수용하도록 크기결정된다. 일 실시형태에 있어서, 섬유 좌굴 영역들 (190) 은 15 ~ 25 밀리미터의 길이들을 가진다. 커넥터들 (69) 의 전방 교합 단부들 (124) 에는, 커넥터들 (69) 의 삽입측들을 따라서 페룰리스식 단부들 (100') 을 대략적으로 정렬하도록 섬유 정렬 구조물들 (189) 이 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, 커넥터들 (69) 이 어댑터들 (60, 64 또는 66) 중 하나 등의 광섬유 어댑터안으로 삽입되면, 페룰리스식 단부들 (100') 은 정렬 디바이스 (20) 의 제 1 퍼널 (36) 과 제 2 퍼널 (38) 안으로 슬라이딩하도록 위치결정된다. 커넥터가 광섬유 어댑터에 탑재되면, 섬유 좌굴 영역 (190) 은, 광섬유가 일반적으로 정렬 슬롯 (32) 을 양분하는 평면 (예를 들어, 수직 평면) 을 따라서 좌굴하도록 형성될 수 있다. 이러한 방식으로, 광섬유에 대한 압축 부하는, 광섬유를 정렬 홈 (32) 으로부터 측방향으로 이동시킬 수 있는 측방향 부하를 섬유에 부여하지 않는다.

[0026] 여전히 도 20 및 도 21 을 참조하면, 섬유 고정 기재 (119) 는 후방 인서트 (130) 의 전방 단부를 통하여 후방 인서트 (130) 안으로 탑재될 수 있다. 섬유 고정 기재 (119) 의 전방 유지 구조물 (123) (예를 들어, 플랜지, 림, 탭 또는 다른 구조물) 은 인서트 (130) 의 전방 단부에 접하거나, 교합하거나, 상호 잠기거나 그렇지 않으면 결합할 수 있다. 후방 인서트 (130) 는 커넥터 본체의 후방 단부내에 압입될 수 있다. 본원에 사용되는 바와 같이, 커넥터의 전방 단부는 페룰리스식 단부 (100') 가 접속가능한 교합 단부이고, 커넥터의 후방 단부는 케이블이 커넥터 본체에 부착되는 단부이다.

[0027] 광섬유 커넥터 (69) 의 셔터 (74) 는 폐쇄 위치 (도 22 및 도 23 참조) 와 개방 위치 (도 24 및 도 25) 사이에서 이동가능하다. 셔터 (74) 가 폐쇄 위치에 있으면, 광섬유들 (100) 의 페룰리스식 단부 (100') 는 오염으로부터 보호된다. 셔터 (74) 가 개방 위치에 있으면, 페룰리스식 단부 (100') 는 노출되고 그리고 광학 연결을 형성하도록 접속될 수 있다. 셔터 (74) 는 전방 커버부 (75), 상부 (77) 및 이 상부 (77) 로부터 상방으로 돌출하는 레버부 (79) 를 포함한다. 셔터 (74) 는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 선회축 (73) 을 중심으로 선회한다.

[0028] 광섬유 커넥터 (69) 는 폐쇄 위치에서 셔터 (74) 를 포지티브하게 래칭하는 래칭 기구 (200) 를 포함한다. 래칭 기구 (200) 는 셔터 (74) 를 폐쇄 위치에 유지하도록 셔터 (74) 와 결합하는 래칭 클립 (202) 을 포함할 수 있다. 도 28 에 도시된 바와 같이, 래칭 클립 (202) 은 메인 본체 (204) 와 2 개의 이격된 래칭 암들 (206) 을 포함한다. 메인 본체 (204) 는 베이스 (208) 와 이 베이스 (208) 로부터 상방으로 연장되는 2 개의 대향 측벽들 (210) 을 포함한다. 측벽들 (210) 은 개구들 (212) 을 규정한다. 래칭 암들 (206) 은 탄력적인 캔틸레버 형상을 가지고 그리고 베이스 (208) 로부터 전방으로 돌출한다. 래칭 암들 (206) 은 램프면들 (216) 을 가진 하방으로 돌출하는 해제 탭들 (214) 을 포함한다. 래칭 암들 (206) 은 또한 단부 홀들 (218) 을 포함한다. 램프면들 (216) 은 일반적으로 서로 쪽으로 대향하고 (즉, 램프면들은 커넥터 본체 (122) 를 종방향으로 양분하는 수직 기준면 (217) (도 26 참조) 쪽으로 대향) 그리고 램프면들 (216) 이 커넥터 삽입 방향으로 연장됨에 따라 측방향 외부로 연장되도록 각진다.

[0029] 래칭 클립 (202) 은 메인 본체 (204) 를 커넥터 본체 (122) 상으로 스냅결합함으로써 커넥터 (69) 상에 설치된다. 메인 본체 (204) 가 위치에 스냅결합되면, 측벽들 (210) 은 커넥터 본체 (122) 의 측면들을 가로지르고, 베이스 (208) 는 커넥터 본체 (122) 하부의 아래에 위치된다. 측벽들 (210) 은 커넥터 본체 (122) 의 측면 탭들 (220) 을 측벽들 (210) 의 개구들 (212) 에 스냅 피팅시키도록 구부러질 수 있다. 래칭 클립 (202) 이 커넥터 본체 (122) 에 설치됨으로써, 래칭 암들 (206) 은 커넥터 본체 (122) 의 바닥에 인접하여 커넥터 본체 (122) 의 양측을 따라서 연장된다. 해제 탭들 (214) 은 커넥터 본체 (122) 의 바닥측 아래에 하방으로 돌출한다. 래칭 암들 (206) 은 래칭 위치 (도 26 참조) 와 해제 위치 (도 27 참조) 사이에서 이동가능하다. 래칭 암들 (206) 이 래칭 위치에 있고 그리고 셔터 (74) 가 폐쇄 위치에 있으면, 래칭 암들

(206)의 단부 폭들 (218)은 래칭 암들 (206)이 서터 (74)를 폐쇄 위치에 유지하도록 서터 (74)에 의해 규정된 수용체들 (222)내에 피팅된다. 그리하여, 래칭 암들 (206)은 서터 (74)가 폐쇄 위치에서 개방 위치로 이동하는 것을 방지한다. 래칭 암들 (206)이 해제 위치에 있으면, 래칭 암들 (206)은 단부 폭들 (218)이 수용체들 (222)로부터 외부로 이동되도록 측방향 외부로 구부러진다. 이러한 방식으로, 래칭 암들 (206)은 서터 (74)의 이동과 간섭하지 않게 되고, 서터 (74)는 폐쇄 위치에서 개방 위치로 자유롭게 이동된다.

[0030] 본 발명의 원리들에 따른 광섬유 어댑터들은 래칭 암들 (206)을 래칭 위치에서 해제 위치로 연속적으로 이동시킨 후 커넥터 (69)가 광섬유 어댑터안으로 삽입됨에 따라 서터 (74)를 폐쇄 위치에서 개방 위치로 이동시키는 구조물을 포함할 수 있다. 이 구조물은 또한 서터 (74)를 개방 위치에서 폐쇄 위치로 이동시킬 수 있고, 그 후 커넥터 (69)가 어댑터로부터 인출됨에 따라 래칭 암들을 해제 위치에서 래칭 위치로 이동시킨다. 도 29, 도 35, 및 도 36에 도시된 바와 같이, 광섬유 어댑터 (60)는 각각의 어댑터 포트 (231)에 대응하는 한 쌍의 해제 레일들 (230)을 포함한다. 이 해제 레일들 (230)은 평행하고 그리고 그의 외부 단부들에 램프면들 (232)을 가진다. 해제 레일들 (230)은 어댑터 포트 (231)내에서 커넥터 (69)의 삽입 방향에 평행하고, 램프면들 (232)이 커넥터 삽입 방향으로 연장됨에 따라 램프면들 (232)이 측방향 외부로 각진다. 램프면들 (232)은 일반적으로 커넥터 본체 (122)를 종방향으로 양분하는 중심의 수직 기준면 (217)으로부터 멀리 그리고 서로 멀리 대향한다. 광섬유 어댑터 (60)는 또한 어댑터 포트들 (231)에 대응하는 서터 작동 포스트들 (234)을 포함한다. 해제 레일들 (230)은 어댑터 포트들 (231)의 바닥측들에 인접하게 위치되고, 작동 포스트들 (234)은 어댑터 포트들 (231)의 상부측들에 인접하게 위치된다.

[0031] 커넥터들 (69)중 하나가 어댑터 포트들 (231)중 하나에 삽입되면, 래칭 암들 (206)의 램프면들 (216)은 해제 레일들 (230)의 램프면들 (232)에 접촉한다 (도 35 참조). 커넥터 (69)를 어댑터 포트 (231)에 연속 삽입함으로써, 램프면들 (216, 232)이 서로 접촉하게 되고 그리고 이 램프면들 (216)이 램프면들 (232)위로 가게 된다. 램프면들 (216)이 램프면들 (232)위로 가게 됨에 따라, 래칭 암들 (206)은 도 26의 래칭 위치에서 도 27의 해제 위치로 측방향 외부로 구부러지도록 힘을 받게 된다. 램프면들 (216)이 램프면들 (232)을 지나 이동하자마자, 커넥터가 어댑터 포트 (231)안으로 계속 삽입됨에 따라, 해제 탭들 (214)이 해제 레일들 (230)의 외부측들 (233)위로 가게 된다. 따라서, 래칭 암들 (206)의 램프면들 (216)이 해제 레일들 (230)의 램프면들 (232)을 통과하여 이동되도록 커넥터가 삽입되자마자, 해제 레일들 (230)의 외부측들 (233)은, 해제 탭들 (214)과 계속 결합함으로써, 래칭 암들 (206)을 해제 위치에 유지/보유하는 역할을 한다.

[0032] 서터 작동 포스트들 (234), 레일들 (230)의 램프면들 (232), 래칭 암들 (206)의 램프면들 (216) 및 서터들 (74)의 레버부들 (79)은, 커넥터 삽입 동안, 래칭 암들 (206)의 램프면들 (216)이 해제 레일들 (230)의 램프면들 (232)위로 간 후에, 서터 (74)의 레버부 (79)가 서터 작동 포스트 (234)와 접촉하도록, 모두 상대적으로 위치된다. 따라서, 이러한 상대 위치결정은, 래칭 암들 (206)이 서터 작동 포스트 (234)와 결합하는 서터 (74)의 레버부 (79)이전에 해제 위치로 이동되었음을 보장해준다. 커넥터 (69)가 어댑터 포트 (64)안으로 삽입됨에 따라 서터 (74)의 레버부 (79)와 서터 작동 포스트 (234)간의 접촉으로, 서터 (74)는 선회축 (73)을 중심으로 폐쇄 위치에서 개방 위치로 선회된다. 래칭 암들 (206)이 전술한 바와 같이 해제 위치로 미리 이동되었기 때문에, 래칭 암들 (206)은 서터 (74)의 이동과 간섭하지 않는다.

[0033] 도 29는 좌측 커넥터 (69)가 좌측 어댑터 포트 (231)에 이미 탑재되고 그리고 우측 커넥터 (69)가 우측 커넥터 포트 (231)에 삽입될 준비가 된 광섬유 어댑터 (60)를 도시한다. 도 30은, 우측 커넥터 (69)가 우측 어댑터 포트 (231)와의 소정의 위치에 삽입된 도 29의 광섬유 어댑터 (60)를 도시하고, 여기에서 래칭 암들 (206)이 래칭 위치에서 해제 위치로 이동되도록 래칭 암들 (206)의 램프면들 (216)이 해제 레일들 (230)의 램프면들 (232)과 결합하고 있다. 도 31은, 우측 커넥터 (69)가 우측 어댑터 포트 (231)와의 소정의 위치에 삽입된 도 29의 광섬유 어댑터 (60)를 도시하고, 여기에서 래칭 암들 (206)은 해제 위치에 있고 그리고 서터 (74)의 레버부 (79)는 서터 작동 포스트 (234)와 접촉하고 있어서, 커넥터 (69)가 어댑터 포트 (231)안으로 추가로 삽입됨에 따라, 서터 (74)를 폐쇄 위치에서부터 개방 위치쪽으로 선회시킨다. 도 32는, 좌측 및 우측 커넥터들 (69)의 페룰리스식 단부들 (100')이 서로 접하고 그리고 정렬 디바이스 (20)에 의해 동축 정렬되어 유지되도록, 서터가 개방 위치에 있고 그리고 커넥터가 광섬유 어댑터 (60)에 완전히 삽입된 도 29의 광섬유 어댑터 (60)를 도시한다.

[0034] 우측 커넥터 (69)가 광섬유 어댑터 (60)의 우측 어댑터 포트 (231)로부터 인출되면, 서터 (74)의 상부 (77)는 서터 작동 포스트 (234)와 접촉하여, 서터 (74)를 개방 위치에서부터 폐쇄 위치로 선회시킨다 (도 33 및

도 34 참조). 그 후에, 래칭 암들 (206)의 램프면들 (216)은 해제 레일들 (230)의 램프면들 (232)을 통과하여 후방으로 슬라이딩한다. 이를 실시하면, 래칭 암들 (206)의 고유 탄력성/탄성은 래칭 암들을 해제 위치에서 다시 래칭 위치로 이동시킨다. 그리하여, 래칭 암들 (206)은 래칭 위치 쪽으로 탄성 편향된다. 래칭 암들 (206)이 래칭 위치로 이동함에 따라, 단부 혹들 (216)은 폐쇄된 셔터 (74)의 수용체들 (222)내에 피팅되어, 셔터 (74)를 폐쇄 위치에 래칭한다. 따라서, 셔터 (74)는 광섬유 어댑터 (60)의 우측 포트 (231)로부터 우측 커넥터 (69)를 완전히 인출하기 전에 폐쇄 위치에서 래칭된다.

[0035] 도 37은 페룰리스식 커넥터 (69)를 페룰식 커넥터로 변환시키는 본 발명의 원리들에 따른 변환기 (300)를 도시한다. 도시된 실시형태에 있어서, 페룰식 커넥터는 2개의 페룰식 SC 유형의 커넥터들을 상호 연결하도록 형성된 SC 유형의 광섬유 어댑터 (302)와 교합하는 SC 유형의 풋프린트/형상/프로파일을 가진다. 도 38 및 도 39에 도시된 바와 같이, 변환기 (300)는 외부 하우징 (304)(예를 들어, 표준 SC 어댑터로부터 변환기 (300)를 분리하기 위해 후방으로 당겨지는 SC 해제 슬리브), 더스트 캡 (306), 내부 하우징 (308), 페룰 (311)과 이 페룰 (311)의 후방 단부에 장착되는 페룰 허브 (312)(즉, 페룰 베이스)를 구비하는 페룰 조립체 (310), 섬유 정렬 디바이스 (20), 페룰 조립체 (310)를 전방 방향으로 편향시키는 스프링 (314), 및 섬유 정렬 디바이스 (20)를 페룰 허브 (312)에 고정시키는 유지 캡 (316)을 포함한다. 도 40에 도시된 바와 같이, 광섬유 스테브 (320)는 페룰 (311)을 통하여 축방향으로 규정된 중심 보어 (322)에 대하여 포팅된다(예를 들어, 접착 고정된다). 광섬유 스테브 (320)는 페룰 (311)의 전방 단부면 (326)에 인접하여 위치된 연마된 단부 (324)를 가진다. 더스트 캡 (306)은 전방 단부면 (326)에 걸쳐 장착되어 광섬유 스테브 (320)의 연마된 단부 (324)를 손상 또는 오염으로부터 보호할 수 있다. 광섬유 스테브 (320)는 페룰 (311)의 후방 단부 (330)로부터 후방으로 돌출하는 후방부 (328)를 포함한다. 광섬유 스테브 (320)의 후방부 (328)는 광섬유 정렬 디바이스 (20)의 제 1 퍼널 (36)을 통하여 연장하고 그리고 제 1 볼 (40)에 의해 섬유 정렬 홈 (32)내에 가압되어 도시된다.

[0036] 어떠한 실시형태들에 있어서, 스프링 (314)은 접시형(Belleville)와서 또는 과동형와서 등의 스프링와서일 수 있다. 이러한 방식으로, 스프링은 축방향으로 비교적 컴팩트하면서 편향 기능을 제공할 수 있다.

[0037] 도 39 및 도 40을 참조하면, 내부 하우징 (308)은 전방 단부 (332)와 후방 단부 (334)를 포함한다. 전방 단부 (332)는 표준 SC 어댑터 (302)등의 광섬유 어댑터와 호환가능한 플러그 인터페이스 단부를 형성한다. 페룰 조립체 (310)는 내부 하우징 (308)의 전방 단부 (332)에 인접하게 내부 하우징 (308)과 장착한다. 페룰의 전방 단부면 (326)은 다른 광섬유 커넥터에 연결하기 위해 접속가능하도록 내부 하우징 (308)의 전방 단부 (332)를 넘어 전방으로 돌출한다. 외부 하우징 (304)은 내부 하우징 (308)에 스냅결합되고 그리고 내부 하우징 (308)에 대하여 제한된 축방향 이동 범위를 가진다. 내부 하우징 (308)의 전방 단부 (332)가 광섬유 어댑터 (302)안으로 삽입되면, 페룰 (311)은 광섬유 어댑터 (302)의 정렬 슬리브내에 피팅되고, 어댑터 (302)의 래치들은 어댑터 (302)내에 내부 하우징 (308)의 전방 단부 (332)를 잠그도록 내부 하우징 (308)의 상부 및 하부 캐치들 (338)과 결합한다. 어댑터 (302)로부터 내부 하우징 (308)을 해제하기 위해서, 외부 하우징 (306)의 상부 및 하부 램프면들 (336)이 캐치들 (338)로부터 어댑터 (302)의 래치들을 분리시켜 내부 하우징 (308)이 어댑터 (302)로부터 인출될 수 있도록 외부 하우징 (306)은 내부 하우징 (308)에 대하여 후퇴된다.

[0038] 페룰 조립체 (310) 및 스프링 (314)은 잠금 클립 (340)에 의해 내부 하우징 (308)의 전방 단부 (332)에 유지될 수 있다. 잠금 클립 (340)은 내부 하우징 (308)안으로 측면 탑재될 수 있고 그리고 내부 하우징 (308)의 전방 단부 (332)내에서 스프링 (314) 및 페룰 허브 (312)를 포획한다. 예를 들어, 페룰 허브 (312) 및 스프링 (314)은 내부 하우징 (308)의 내부 솔더 (342) 및 잠금 클립 (340)사이에서 포획된다. 이러한 방식으로, 스프링은 페룰 조립체 (310)를 전방 방향으로 편향시킨다. 연결 동안, 페룰 (311)의 전방 단부면 (326)이 어댑터 (302)내부에 삽입된 교합 커넥터의 페룰의 단부면과 접촉함에 따라, 페룰 조립체 (310)는 스프링 (314)의 편향에 대하여 내부 하우징 (308)에 대하여 후방으로 이동할 수 있다. 잠금 클립 (340)은 내부 하우징 (308)에 대하여 축방향 이동에 대하여 잠기는 것이 바람직하다. 허브 조립체 (310)는 내부 솔더 (342)와 잠금 클립 (340)사이에서 규정되는 내부 하우징 (308)에 대하여 축방향 이동 범위를 가진다. 정렬 디바이스 (20)는 허브 조립체 (310)에 장착된다. 따라서, 허브 조립체 (310)가 내부 하우징 (308)에 대하여 축방향으로 이동함에 따라, 정렬 디바이스 (20)는 허브 조립체 (310)와 함께 운반된다. 일예에 있어서, 정렬 디바이스의 적어도 일부는 페룰 허브 (312)의 일부 내측에 피팅된다. 예를 들어, 페룰 허브 (312)는 정렬 디바이스 (20)의 일 단부를 수용하는 수용체 (344)를 규정할 수 있다. 유지 캡 (316)은 페룰 허브 (312)의 후방 단부에 스냅 피팅될 수 있고 그리고 정렬 디바이스 (20)를 페룰 허브

(312) 에 부착시키도록 형성된다.

[0039] 페룰 허브 (312) 내에 정렬 디바이스 (20) 를 장착함으로써, 조립체의 길이는 비교적 짧을 수 있다. 이는 제한된 공간을 이용할 수 있기 때문에 중요할 수 있다. 다른 예에 있어서, 조립체는 페룰 (311) 내에 정렬 디바이스 (20) 의 적어도 일부를 장착함으로써 추가로 단축될 수 있다. 예를 들어, 도 42 는 정렬 디바이스 (20) 의 일부를 수용하는 후방 수용체 (346) 를 포함하여 조립체의 전체 길이를 단축시키도록 변형된 페룰 (311) 을 도시한다.

[0040] 사용시, 커넥터 (69) 는 내부 하우징 (308) 의 후방 단부 (334) 를 통하여 변환기 (300) 안으로 삽입된다. 내부 하우징 (308) 내에 삽입되면, 커넥터 (69) 의 광섬유 (100) 의 페룰리스식 단부 (100') 는 정렬 디바이스 (20) 내부에서 슬라이딩하고 그리고 페룰 (311) 에 의해 지지되는 광섬유 스톱브 (320) 와 동축으로 정렬되고 또한 이와 광학 연결된다. 페룰리스식 단부 (100') 는 정렬 구조물 (20) 의 제 2 퍼널 (38) 을 통하여 연장될 수 있고 그리고 볼 (41) 에 의해 정렬 홈 (32) 안으로 가압될 수 있다. 내부 하우징 (308) 은 커넥터 (69) 를 후방 단부 (334) 내에 유지하기 위한 구조물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 내부 하우징 (308) 은 커넥터 (69) 의 래치 (70) 와 결합하는 캐치 (350) 를 포함할 수 있다. 래치 (70) 는 상호연결편 (352) 에 의해 커넥터 (69) 의 메인 본체 (122) 에 연결된다. 커넥터 (69) 가 내부 하우징 (308) 에 래치되면, 캐치 (350) 는 래치 (70) 의 래칭면 (351) 에 대향하고, 후방 단부 (334) 는 상호연결편 (352) 에 대향하여, 내부 및 외부 축방향으로 커넥터 (69) 와 내부 하우징 (308) 간의 축방향 이동을 제한한다. 래치 (70) 의 후방 단부 (354) 를 감압함으로써, 래칭면 (351) 은 캐치 (350) 로부터 분리되어 커넥터 (69) 의 제거를 가능하게 할 수 있다. 내부 하우징 (308) 의 후방 단부 (334) 와 상호연결편 (352) 간의 접촉은, 커넥터 (69) 가 내부 하우징 (308) 안으로 삽입될 수 있는 거리를 제한한다. 내부 하우징 (308) 은 a) 커넥터 (69) 의 래칭 암들 (206) 을 래칭 위치에서 해제 위치로 이동시키고 그리고 b) 커넥터 (69) 의 셔터 (74) 를 폐쇄 위치에서 개방 위치로 이동시키는 구조물을 또한 포함할 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 광섬유 어댑터 (60) 에 대하여 개시된 바와 같이, 내부 하우징 (308) 은 해제 레일들 (230) 과 셔터 작동 포스트 (234) 를 포함할 수 있다.

[0041] 도 43 ~ 도 53 은 본 발명의 원리들에 따라서 다른 광섬유 정렬 디바이스 (420) 를 도시한다. 도 52 를 참조하면, 광섬유 정렬 디바이스는 제 1 및 제 2 단부들 (426, 428) 을 포함하는 정렬 하우징 (424) 을 포함한다. 섬유 삽입축 (422) 은 제 1 단부 (426) 와 제 2 단부 (428) 사이에서 정렬 하우징 (424) 을 통하여 연장된다. 정렬 하우징 (424) 은, 제 1 단부 (426) 와 제 2 단부 (428) 사이에서 기다란고 그리고 원통형인 외부 형상 (431) 을 포함하는 메인 본체 (429) 를 구비한다. 정렬 하우징 (424) 은 또한 이 정렬 하우징 (424) 의 메인 본체 (429) 의 외부 형상 (431) 으로부터 축방향 외부로 돌출하는 종방향 리브 (430) 를 포함한다.

[0042] 정렬 하우징 (424) 은 내부 챔버 (432) 를 규정한다 (도 51 ~ 도 53 참조). 내부 챔버 (432) 는 제 1 단부 (426) 에서부터 제 2 단부 (428) 까지 정렬 하우징 (424) 의 길이를 통하여 완전히 연장된다. 이러한 방식으로, 광섬유들은 정렬 하우징 (424) 을 통하여 섬유 삽입축 (422) 을 따라서 삽입될 수 있다. 내부 챔버 (432) 는 길이 (L1) (도 51 참조), 깊이 (D1) (도 51 참조), 및 폭 (W1) (도 53 참조) 을 가진 기다란 접속 슬롯 (434) 을 포함한다. 길이 (L1) 는 정렬 하우징 (424) 의 길이를 따라서 연장된다. 깊이 (D1) 는 정렬 하우징 (424) 안으로 축방향 (즉, 반경방향) 으로 연장된다. 폭 (W1) 은 깊이 (D1) 와 길이 (L1) 에 대하여 횡방향이다. 내부 챔버 (432) 는 또한 기다란 접속 슬롯 (434) 의 길이 (L1) 를 따라서 위치된 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 을 포함한다. 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 각각은 기다란 접속 슬롯 (434) 의 폭 (W1) 보다 큰 폭 (W2) (도 53 참조) 을 가진다. 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 은 기다란 접속 슬롯 (434) 의 깊이 (D1) 에 평행한 깊이 (D2) (도 53 참조) 를 가진다. 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 각각은 깊이 (D2) 에 평행한 볼 삽입축들 (442) (도 51 참조) 주변에 부분적으로 연장되는 원통형 포켓 규정면들 (440) (도 52 참조) 을 포함한다. 포켓들 (436, 438) 각각의 포켓 규정면들 (440) 은 기다란 접속 슬롯 (434) 의 양측에 위치된다. 제 1 볼 수용 포켓 (436) 의 포켓 규정면들 (440) 은 서로 대향하고, 제 2 볼 수용 포켓 (438) 의 포켓 규정면들 (440) 은 서로 대향한다. 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 은 또한 기다란 접속 슬롯 (434) 의 양측에 위치된 볼 시트들 (444) 을 포함한다. 하나의 볼 시트 (444) 는 포켓 규정면들 (440) 각각에 대응함을 이해할 것이다. 볼 시트들은 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 의 바닥 단부들에 위치된다.

[0043] 내부 챔버 (432) 는 또한 기다란 접속 슬롯 (434) 의 깊이 (D1) 의 바닥에서 로드 수용 영역 (450) 을 포함한다. 로드 수용 영역 (450) 은 기다란 접속 슬롯 (434) 의 폭 (W1) 보다 큰 폭 (W3) 을 가진다.

로드 수용 영역 (450) 은 일반적으로 정렬 하우징 (424) 의 전체 길이를 따라서 연장된다.

[0044] 광섬유 정렬 디바이스 (420) 는 또한 정렬 하우징 (424) 의 로드 수용 영역 (450) 내에 피팅되는 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452, 454) (도 52 참조) 을 포함한다. 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452, 454) 은 로드 수용 영역 (450) 내에 서로 평행하게 장착되고 그리고 기다란 접속 슬롯 (434) 을 통하여 로드 수용 영역 (450) 안으로 삽입될 수 있다. 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452) 각각은 일반적으로 원통형 형상인 중간부 (456) 를 포함한다. 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452) 각각은 또한 둥근 단부들 (458) 을 포함한다. 도시된 실시형태에 있어서, 둥근 단부들 (458) 은 구체 형상이고 그리고 반구체를 형성한다. 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452, 454) 의 중간부들 (456) 은 협력하여, 정렬 하우징 (424) 을 통하여 섬유 삽입축 (422) 을 따라서 연장되는 섬유 정렬 슬롯 (460) 을 규정한다. 둥근 단부들 (458) 은 정렬 하우징 (424) 의 제 1 및 제 2 단부들 (426, 428) 에 인접하여 위치된다. 정렬 하우징 (424) 은 제 1 및 제 2 단부들 (426, 428) 에 위치한 부분 퍼널 구조물들 (462) 을 규정한다. 부분 퍼널 구조물들 (462) 은 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452, 454) 의 둥근 단부들 (458) 위에 위치된다. 부분 퍼널 구조물들 (462) 은 섬유 삽입축 (422) 과 섬유 정렬 슬롯 (460) 쪽으로 각진 테이퍼진 천이부 (transition) 를 형성한다. 부분 퍼널 구조물들 (462) 은 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (454, 456) 의 둥근 단부들 (458) 과 협력하여, 광섬유들을 섬유 삽입축 (422) 쪽으로 안내하는 테이퍼진 인입식 구조물 (tapered lead-in structure) 을 규정한다.

[0045] 광섬유 정렬 디바이스 (20) 와 유사하게, 광섬유 정렬 디바이스 (420) 는 함께 기계적 및 광학 연결하기를 원하는 2 개의 광섬유들의 단부들을 광학 정렬시키도록 형성된다. 광섬유 정렬 디바이스 (420) 는, 함께 광학 연결하기를 원하는 광섬유들을 섬유 정렬 로드들 (452, 454) 에 의해 규정된 섬유 정렬 슬롯 (460) 과 접촉시키도록 가압하는 구조물을 더 포함한다. 도시된 실시형태에 있어서, 광섬유 정렬 디바이스 (420) 는 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 내에 각각 위치한 제 1 및 제 2 볼들 (470, 471) (즉, 섬유 접촉 부재들) 을 포함한다. 볼들 (470, 471) 은 구체 형상인 것으로 도시된다. 대응하는 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 내에 삽입되면, 제 1 및 제 2 볼들 (470, 471) 을 볼 시트들 (444) 에 대하여 안착시킨다. 제 1 및 제 2 볼들 (470, 471) 의 하부 위치들은 로드 수용 영역 (450) 안으로 하방으로 연장되고 그리고 섬유 정렬 슬롯 (460) 및 섬유 삽입축 (422) 을 따라서 정렬된다. 포켓 규정면들 (440) 은 볼들 (470, 471) 의 일부들을 둘러싸고 그리고 그의 각각의 볼 삽입축들 (442) 과 볼들 (470, 471) 의 정렬을 유지시킨다. 어떠한 실시형태들에 있어서, 볼 삽입축들 (442) 은 섬유 삽입 접속부 (422) 및 섬유 정렬 슬롯 (460) 과 교차한다.

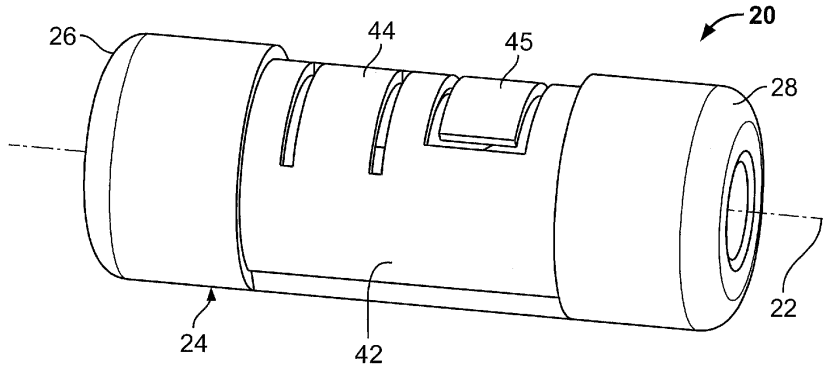
[0046] 광섬유 정렬 디바이스 (420) 는 볼들 (470, 471) 을 일반적으로 섬유 정렬 슬롯 (460) 쪽으로 가압하는 편향 배열체를 더 포함한다. 예를 들어, 편향 배열체는 섬유 삽입축 (422) 에 대하여 횡 방향으로 볼들 (470, 471) 을 가압할 수 있다. 도시된 실시형태에 있어서, 정렬 하우징 (424) 의 메인 본체 (429) 에 걸쳐 장착된 (예를 들어, 스냅 피팅된) 클립 (472) (예를 들어, 탄성 특성을 가진 금속 클립) 을 포함하는 편향 배열체가 도시된다. 클립 (472) 은 일반적으로 C 형상의 횡단면 프로파일을 가질 수 있다. 클립의 단부들 (474) 은 정렬 하우징 (424) 의 중방향 리브 (430) 의 측면들에 대하여 접할 수 있다. 클립 (472) 이 정렬 하우징 (424) 에 대해 스냅결합되거나 그렇지 않으면 피팅되면, 클립 (472) 은 그 각각의 제 1 및 제 2 볼 수용 포켓들 (436, 438) 내의 제 1 및 제 2 볼들 (470, 471) 을 포획하는 역할을 한다. 클립 (472) 은 볼들 (470, 471) 을 섬유 정렬 슬롯 (460) 쪽으로 각각 편향시키는 제 1 및 제 2 스프링들 (476, 478) 등의 편향 구조물을 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 스프링들 (476, 478) 은, 클립 (472) 의 메인 본체와 일체로 형성된 베이스 단부와 이 클립 (472) 의 메인 본체에 연결되지 않는 자유 단부들을 가진 캔틸레버 형상을 가진 판 스프링들이다. 도시된 실시형태에 있어서, 제 1 및 제 2 스프링들 (472, 474) 둘 다는 섬유 삽입축 (422) 을 중심으로 동일한 회전 방향으로 그의 베이스 단부들에서부터 그의 자유 단부들까지 연장된다. 스프링들 (476, 478) 은 이 스프링들 (476, 478) 각각의 3 개의 측면들을 둘러싸는 클립 (472) 의 메인 본체에 슬롯들을 규정하도록 클립 (472) 의 메인 본체를 절단 또는 분리함으로써 규정된다.

[0047] 광섬유 정렬 디바이스 (420) 의 사용시, 함께 광학 연결하기를 원하는 2 개의 광섬유들은 정렬 하우징 (424) 의 제 1 및 제 2 단부들 (426, 428) 안으로 삽입된다. 광섬유들이 제 1 및 제 2 단부들 (426, 428) 안으로 삽입됨에 따라, 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452, 454) 의 둥근 단부들 (458) 과 조합되는 부분 정규 구조물 (426; partial formal structure) 은 광섬유의 단부들을 섬유 삽입축 (422) 쪽으로 안내하도록 협력한다. 광섬유들의 연속 삽입은, 광섬유들을 제 1 및 제 2 정렬 로드들 (452, 454) 의 중간부들 (456) 에 의해 규정된 섬유 정렬 슬롯 (460) 을 따라서 이동시킨다. 광섬유들이 섬유 정렬 슬롯 (460) 을 따라서 이동함에 따라, 광섬유들은 그의 대응하는 볼들 (470, 471) 을 스프링들 (476, 478) 의 편향에 대하여 섬유 정렬 슬롯 (460) 으로부터 멀리 힘을 가한다. 광섬유들의 단부면들이 서로 광학 결합될 때까지, 광섬유들은 섬유 정렬 슬롯 (460)

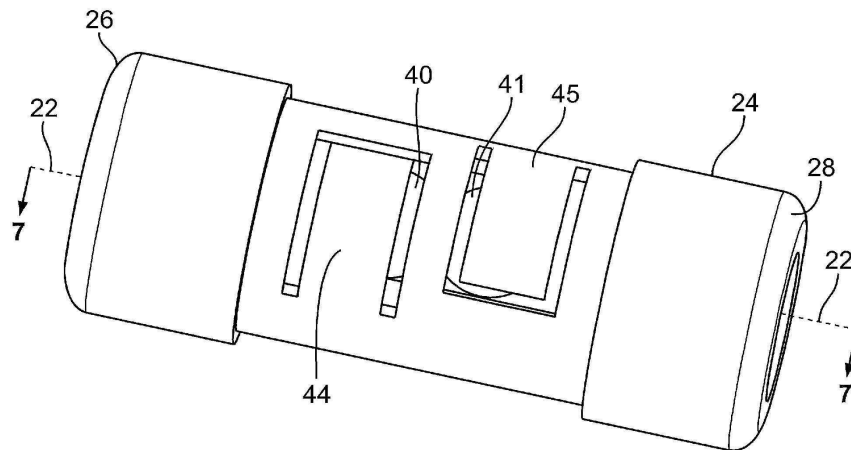
을 따라서 슬라이딩한다. 이러한 형상에 있어서, 제 1 및 제 2 스프링 (476, 478) 과 제 1 및 제 2 볼들 (470, 471) 은 섬유 정렬 슬롯 (460) 내의 광학 결합 배향으로 광섬유들을 클램핑하거나 그렇지 않으면 유지시키는 역할을 한다. 이러한 방식으로, 광섬유들은, 이 광섬유들간의 축방향 정렬이 유지되도록, 제 1 및 제 2 볼들 (470, 471) 에 의해 섬유 정렬 슬롯 (460) 내에서 가압된다.

도면

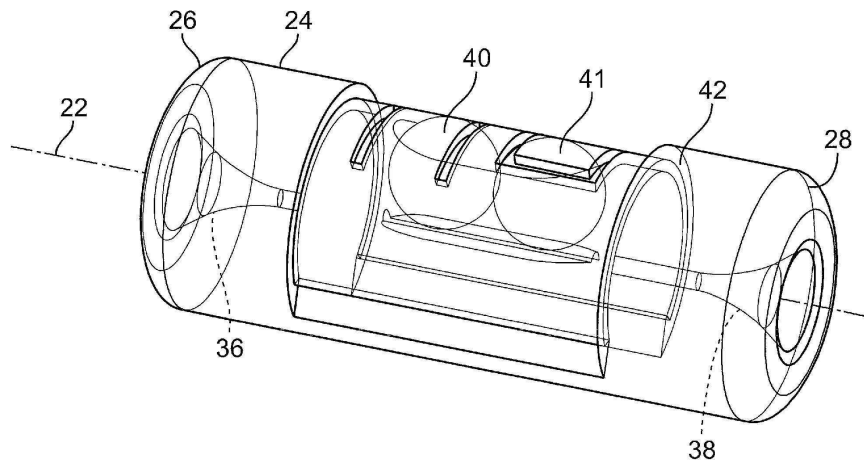
도면1



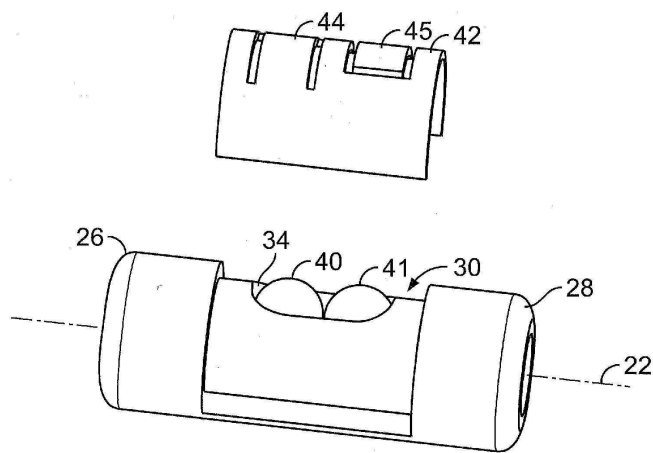
도면2



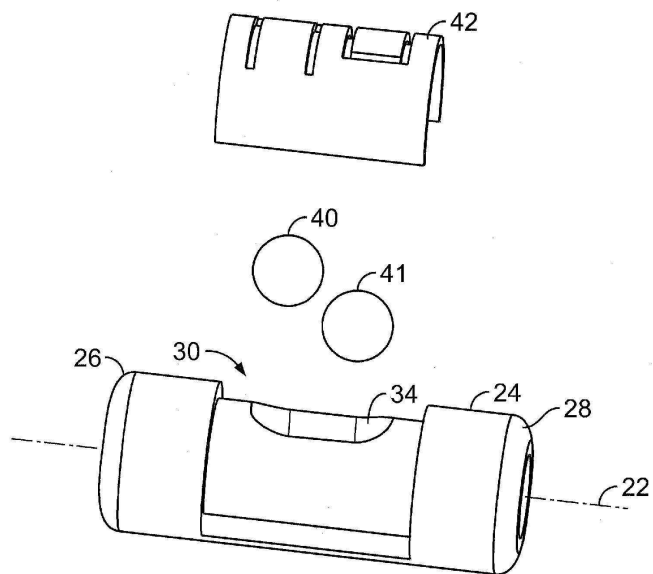
도면3



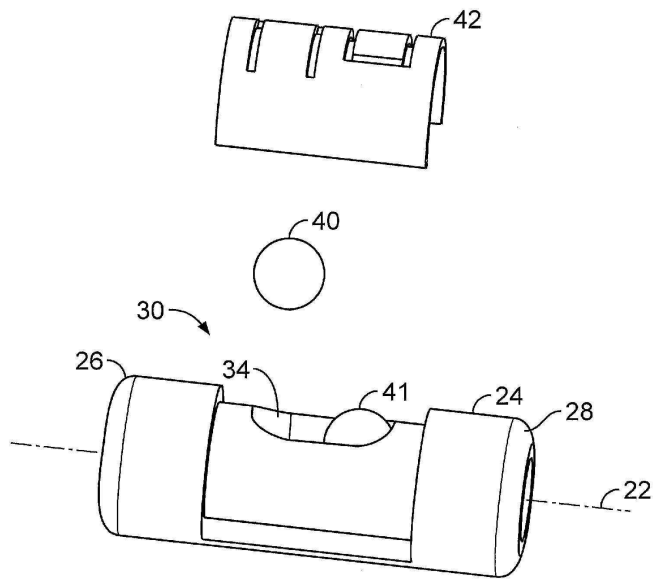
도면4



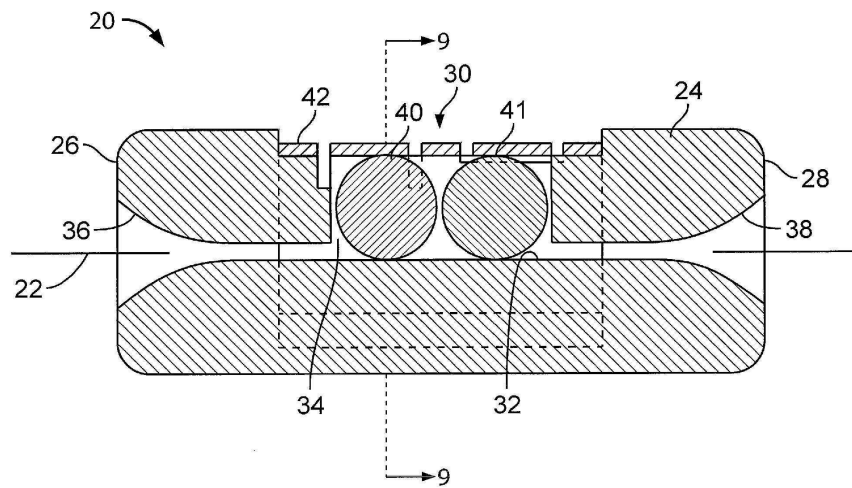
도면5



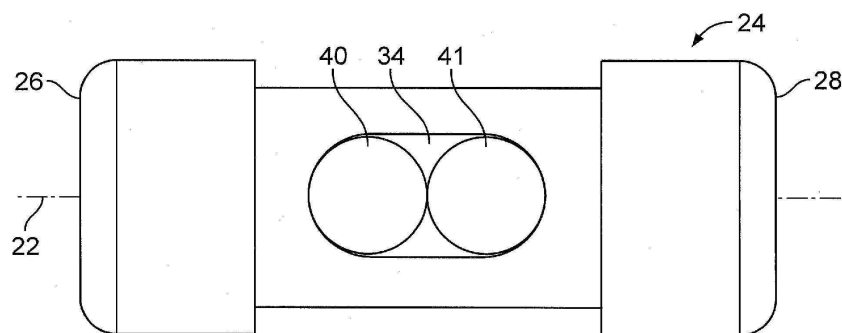
도면6



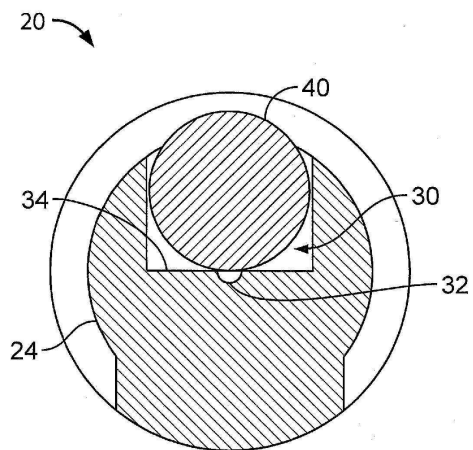
도면7



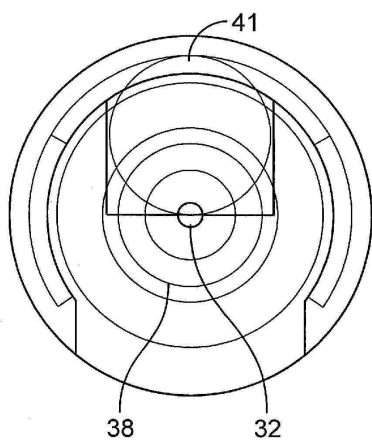
도면8



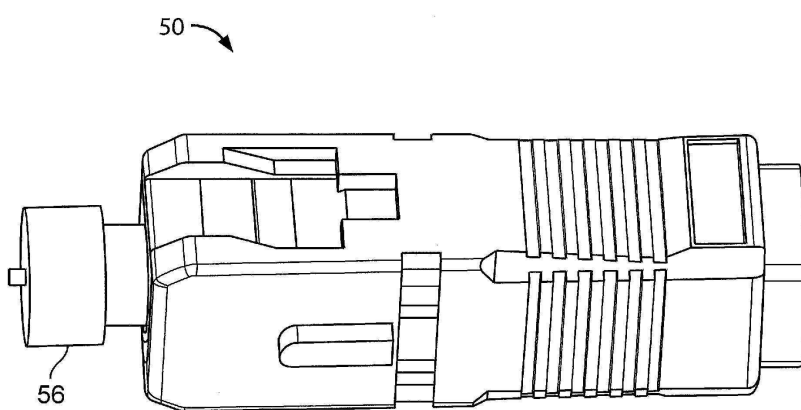
도면9



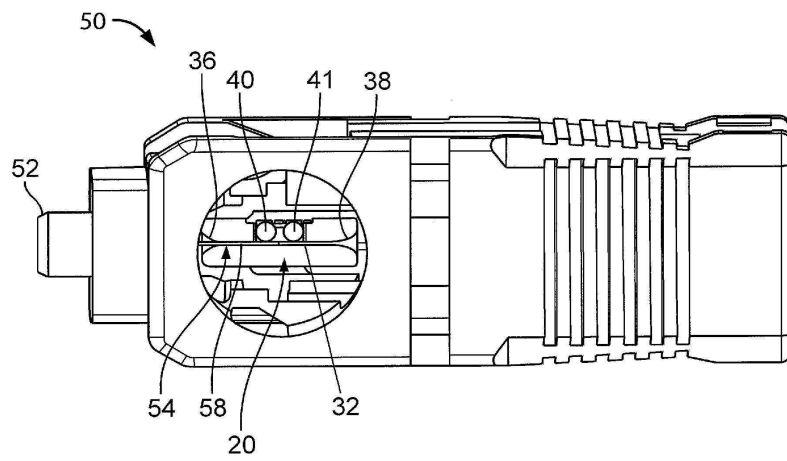
도면10



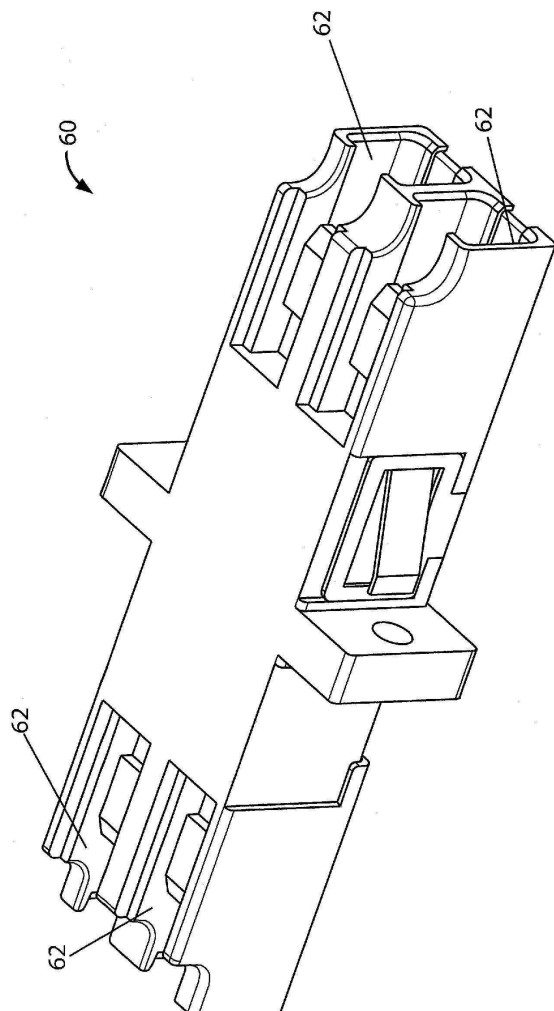
도면11



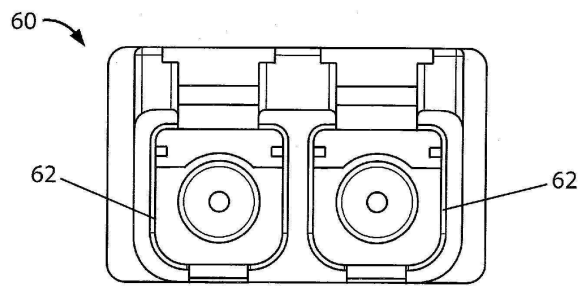
도면12



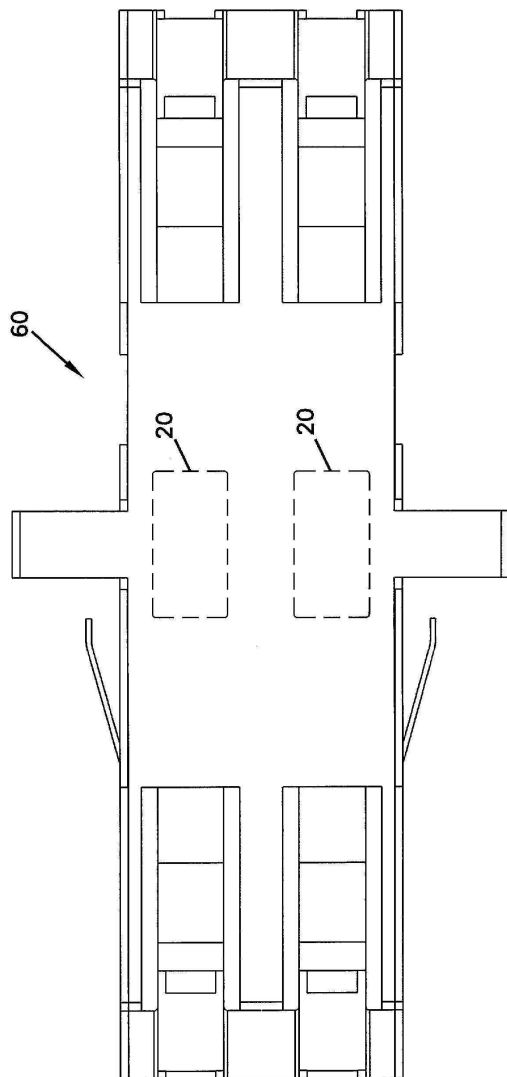
도면13



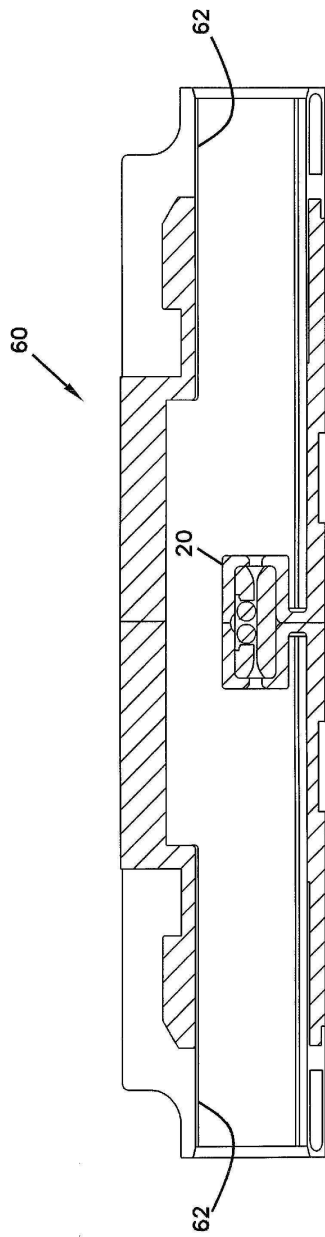
도면14



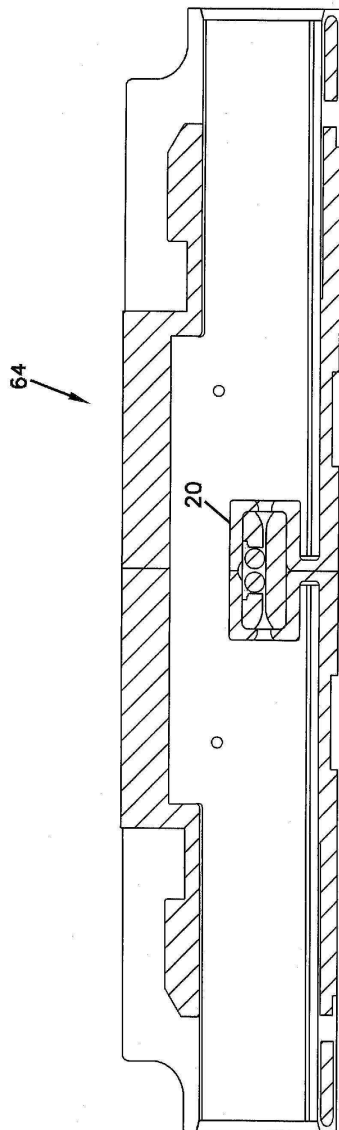
도면15



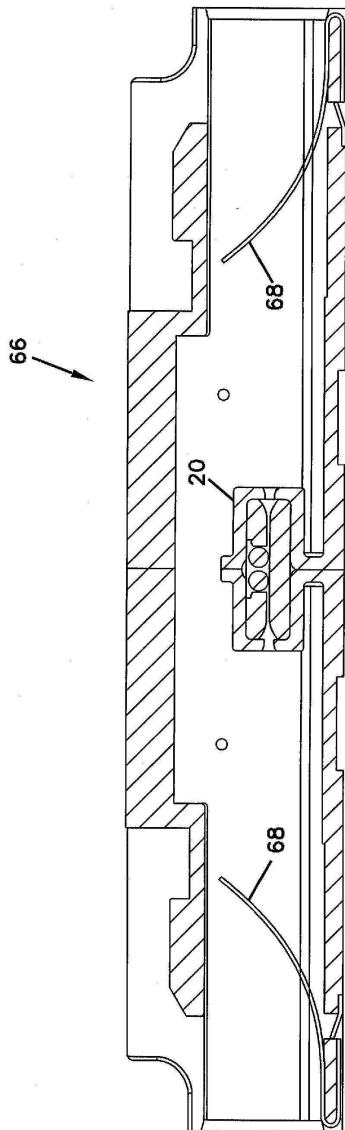
도면16



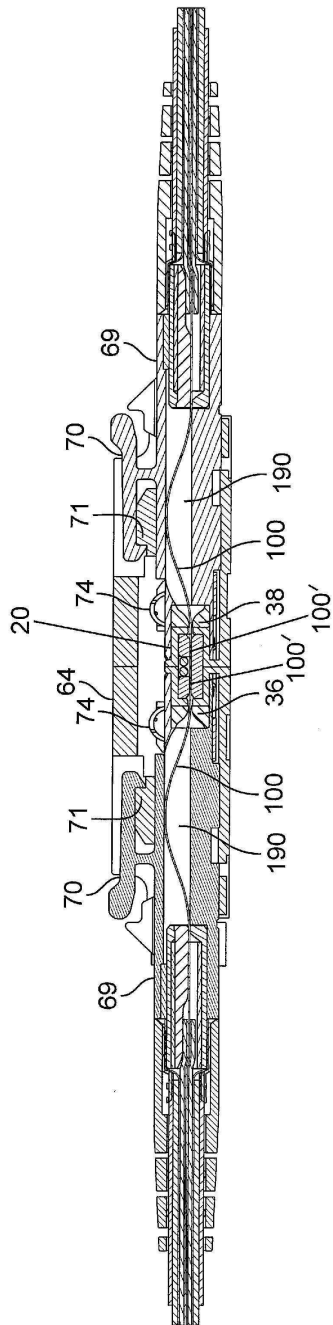
도면17



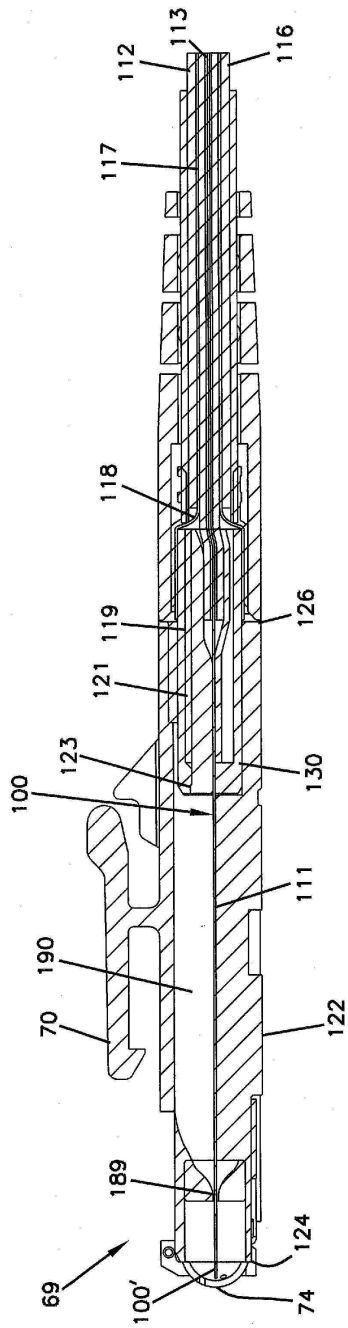
도면18



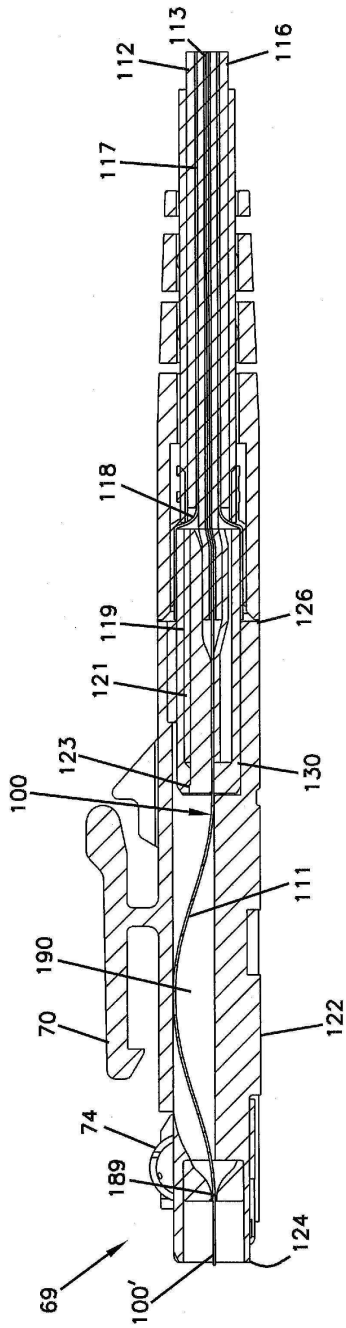
도면19



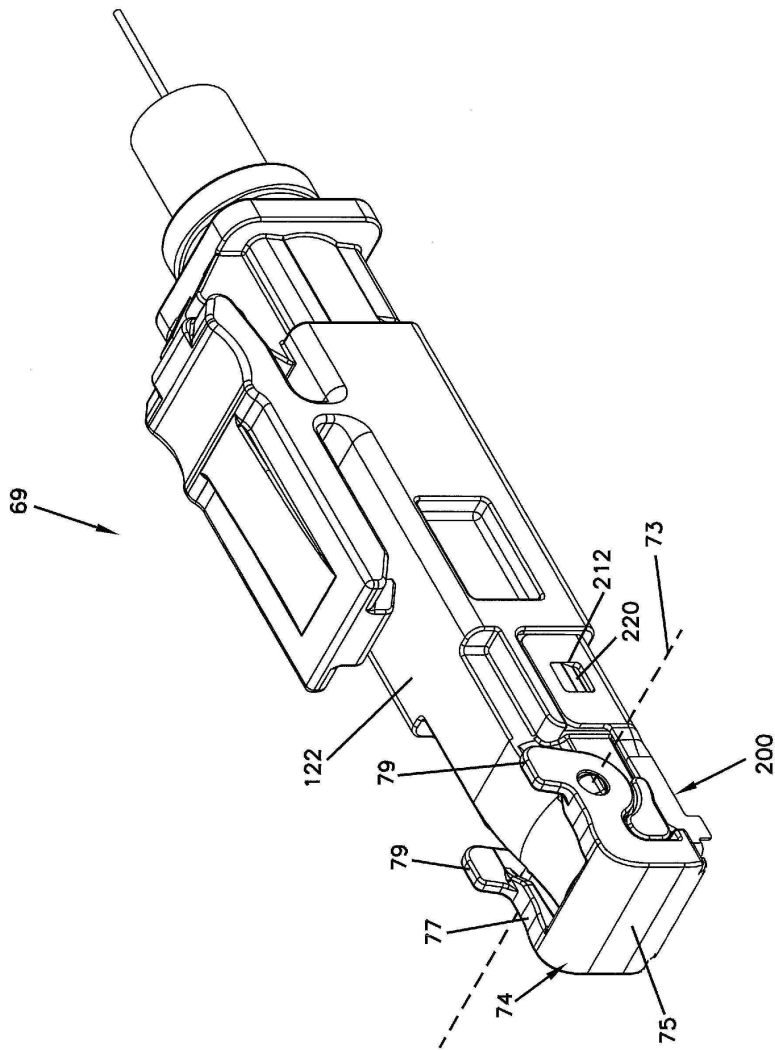
도면20



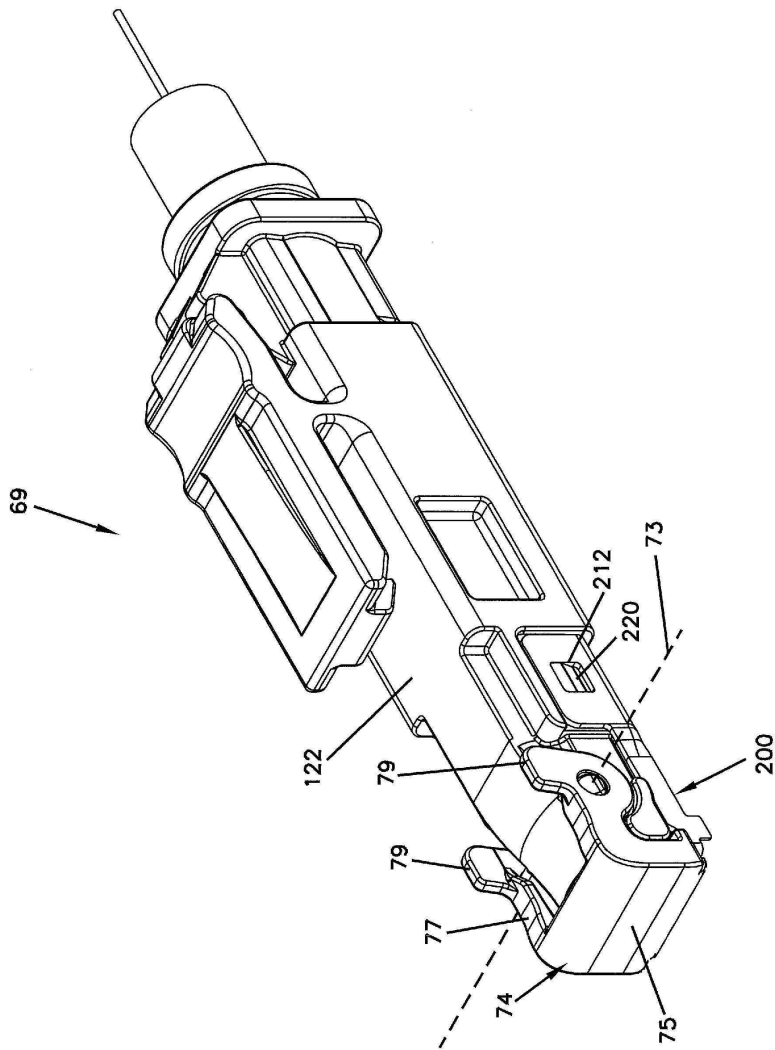
도면21



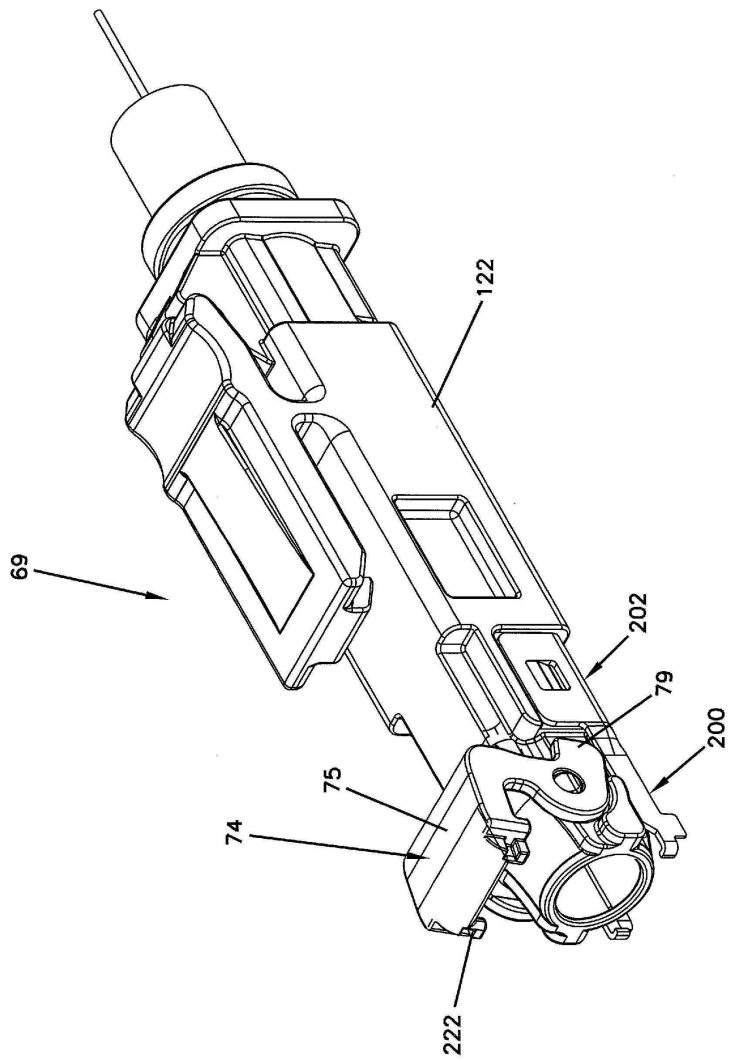
도면22



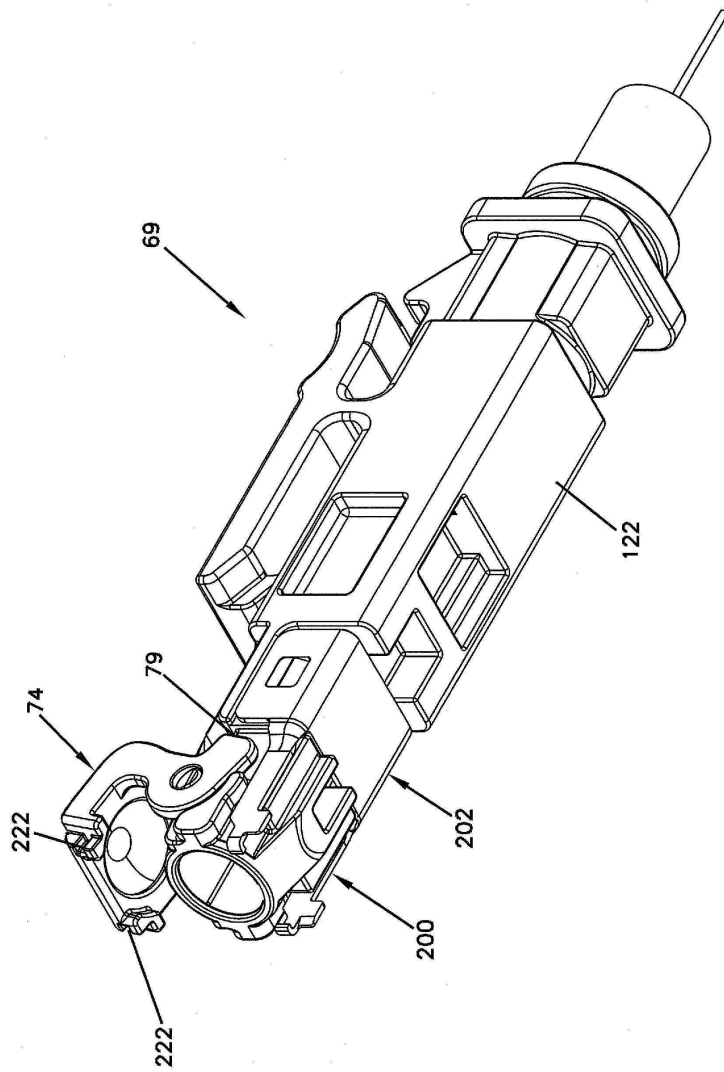
도면23



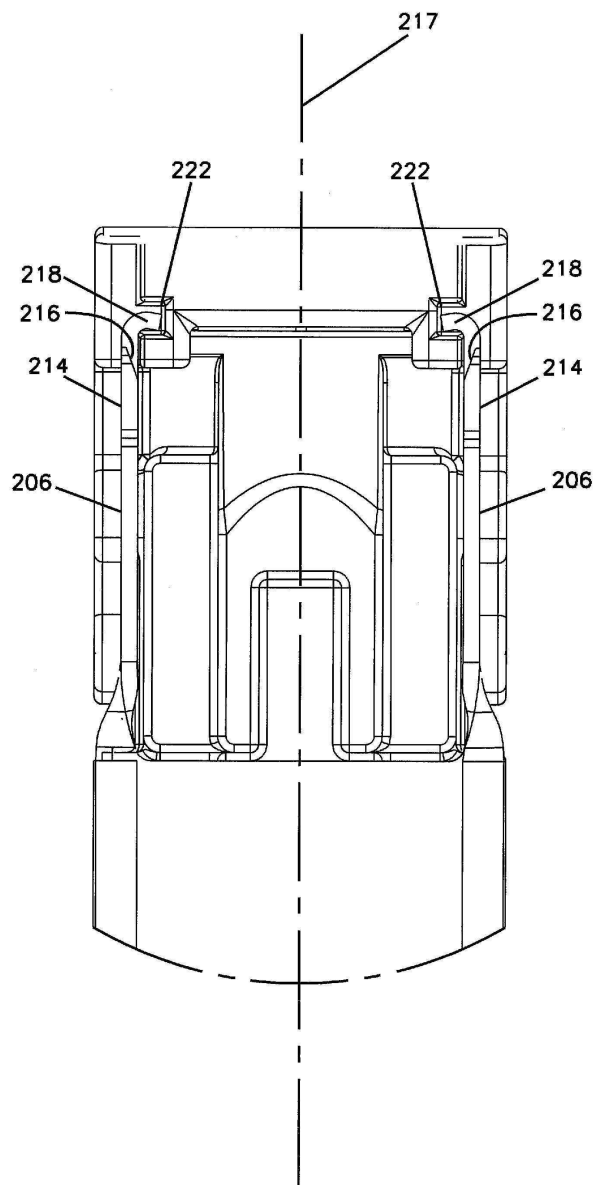
도면24



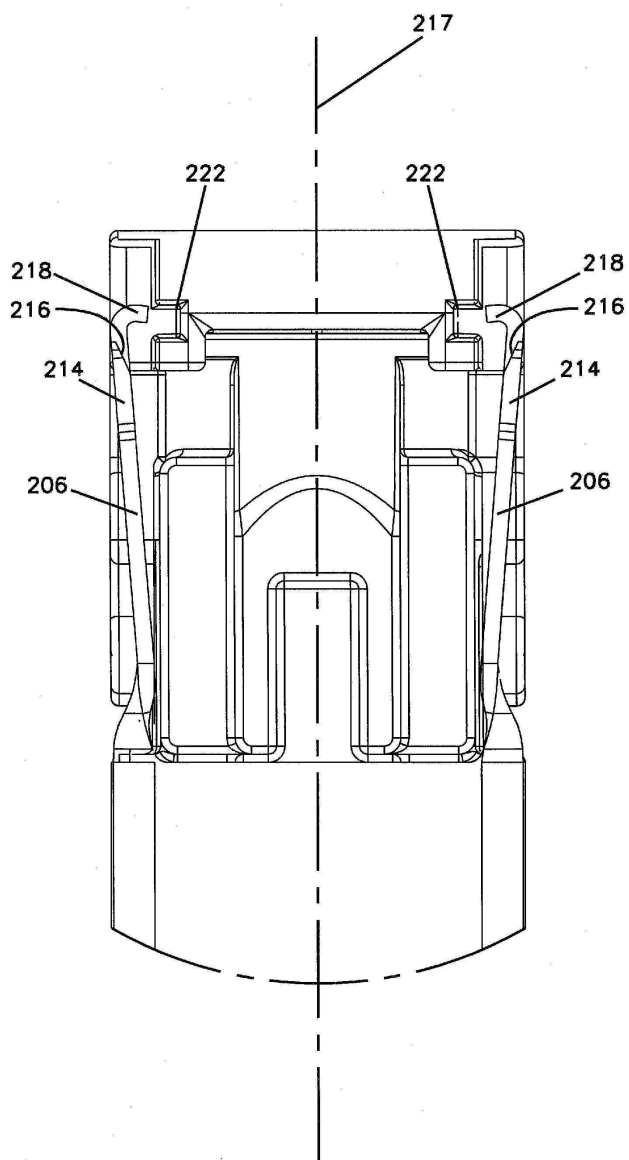
도면25



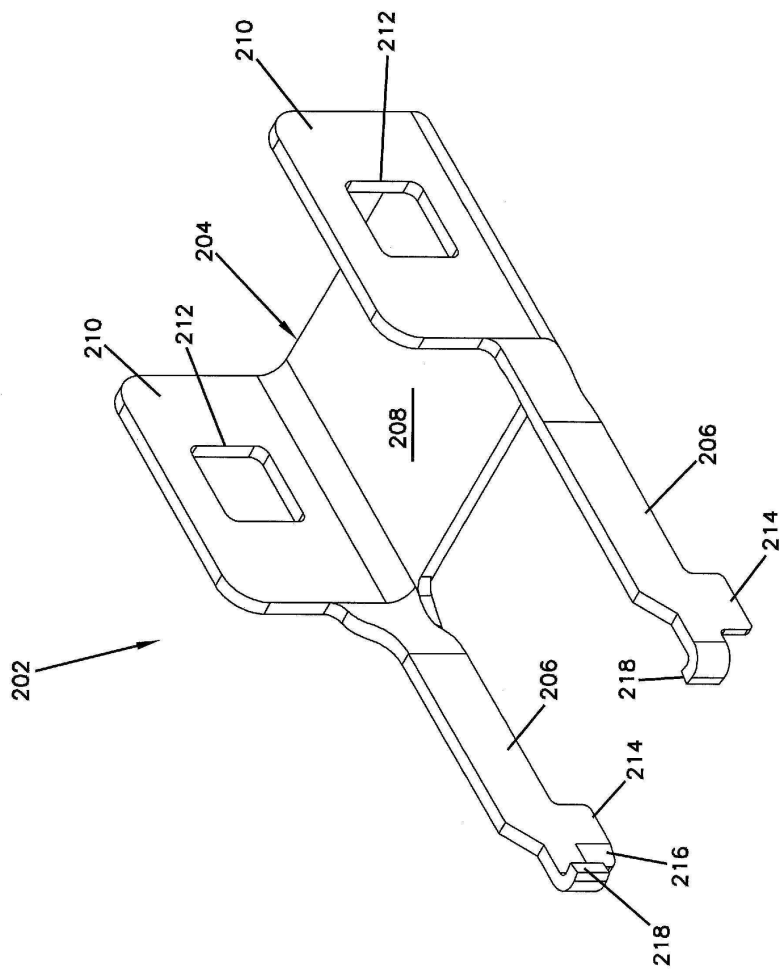
도면26



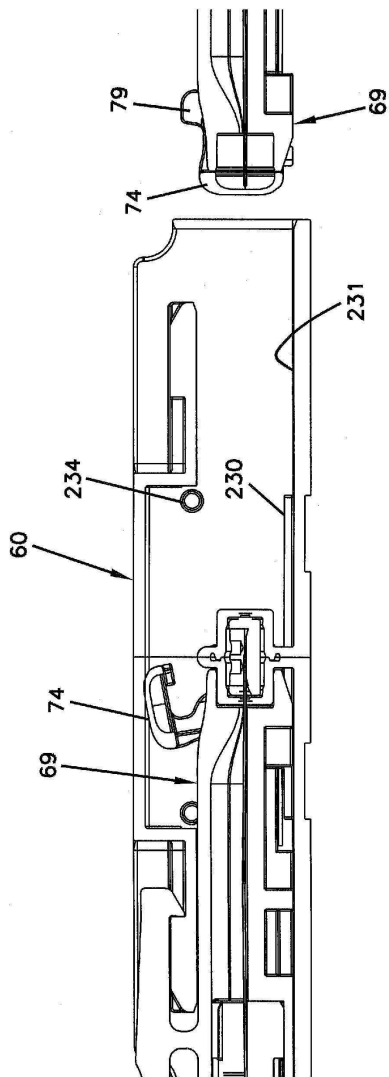
도면27



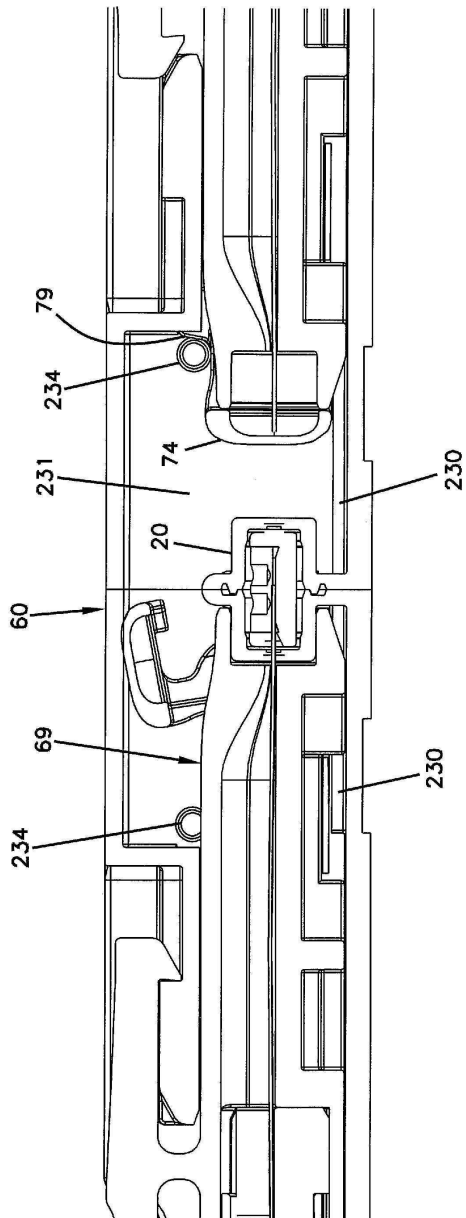
도면28



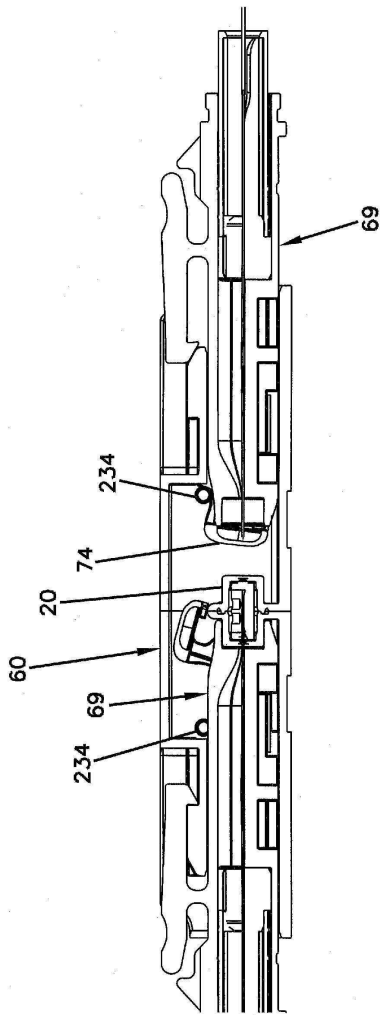
도면29



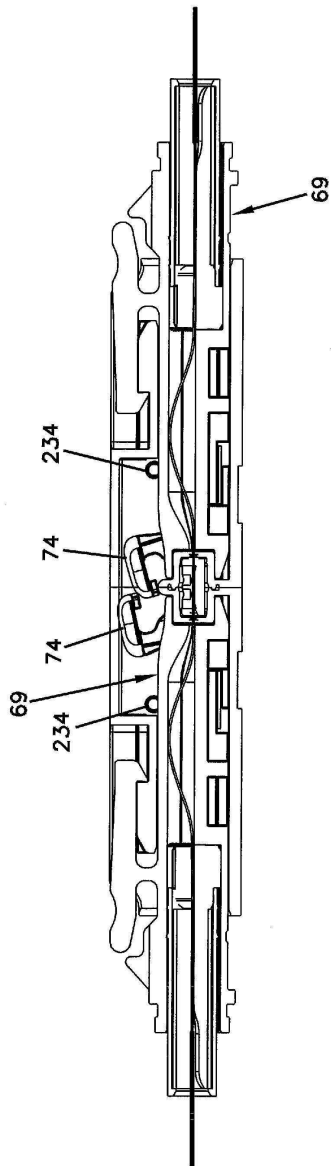
도면30



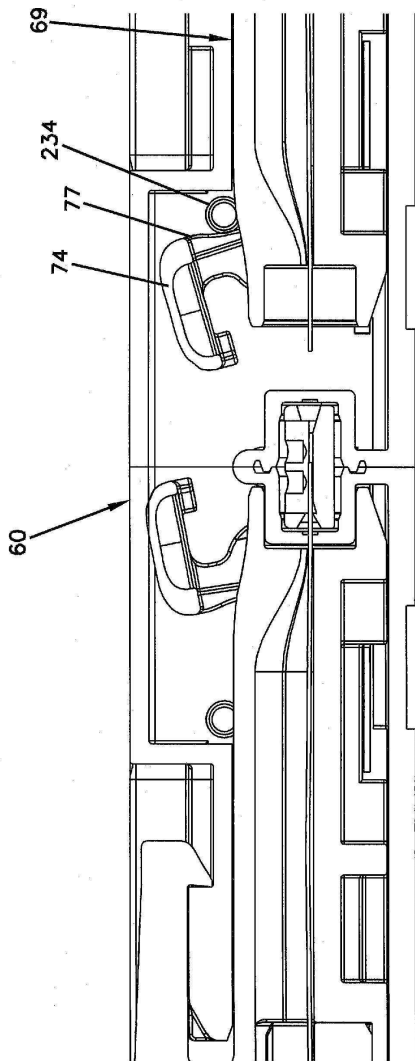
도면31



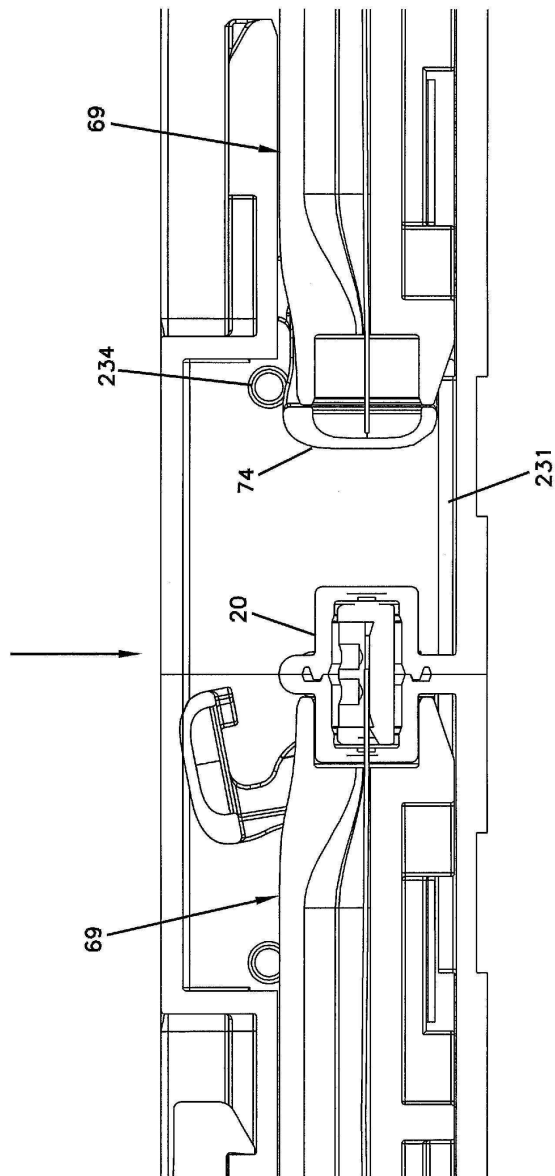
도면32



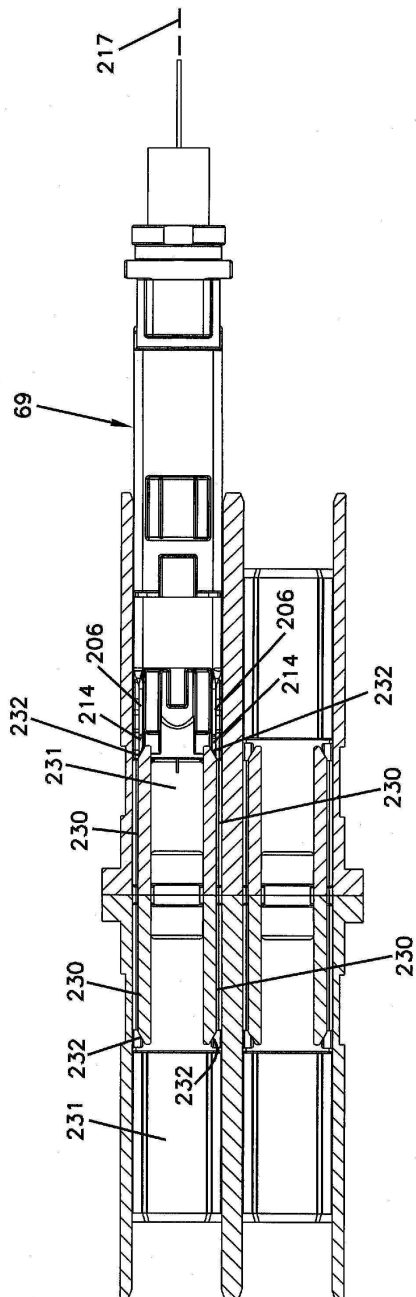
도면33



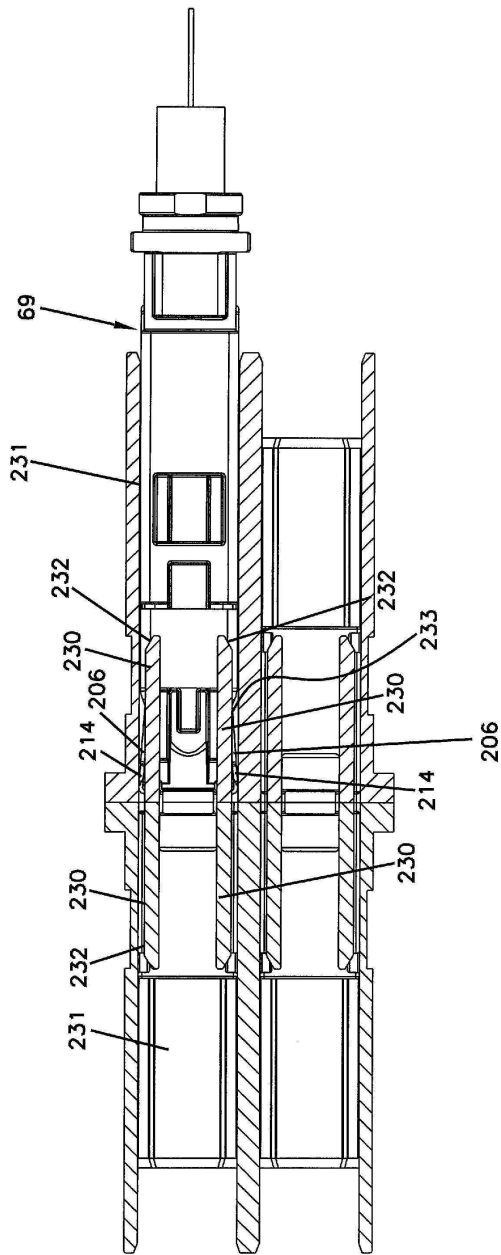
도면34



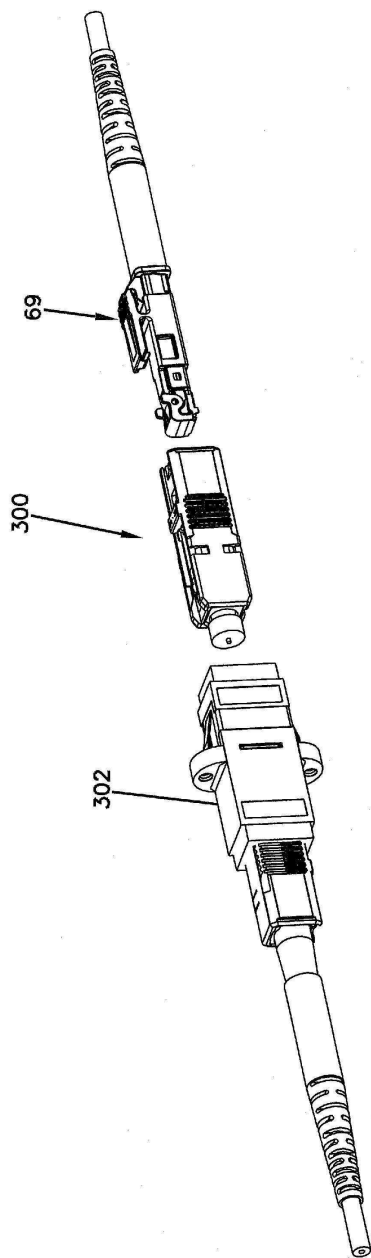
도면35



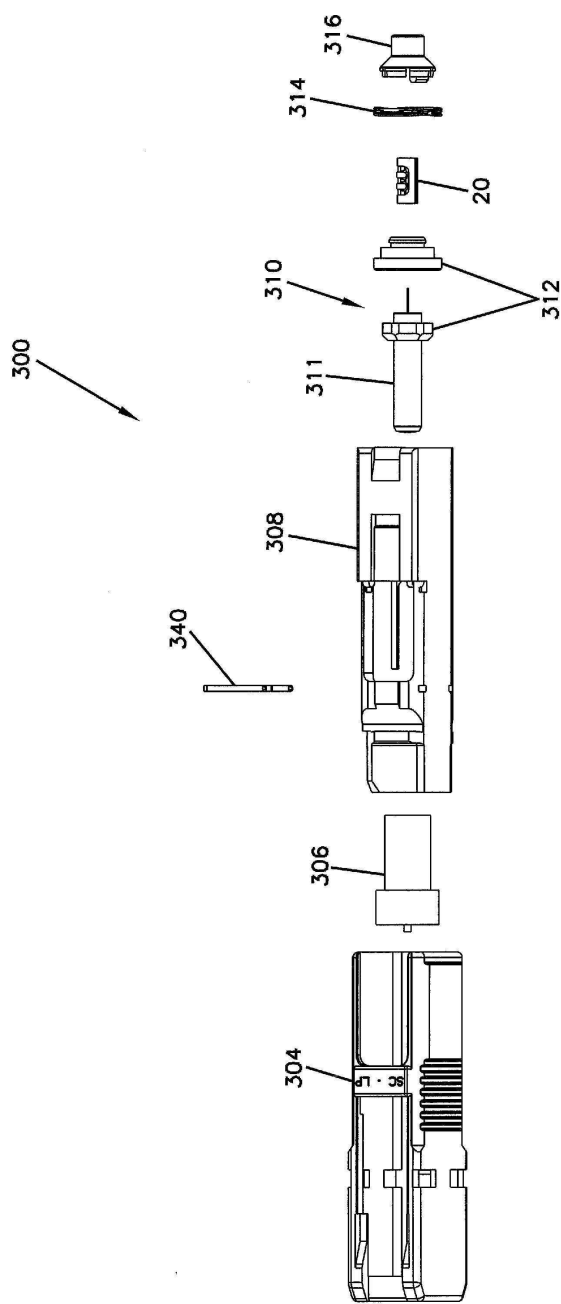
도면36



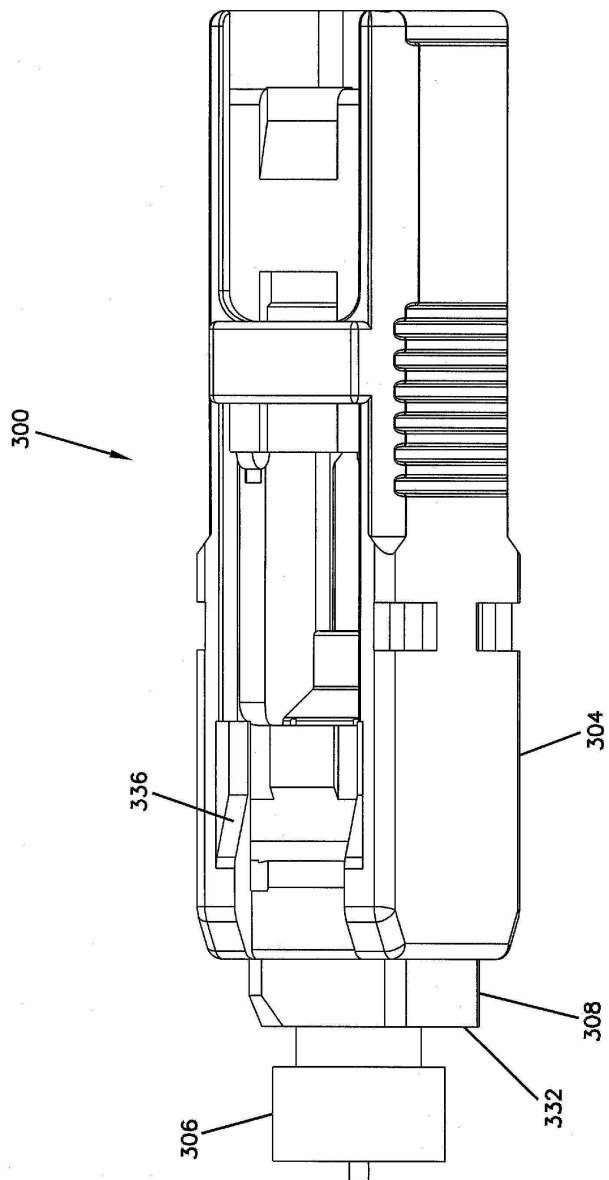
도면37



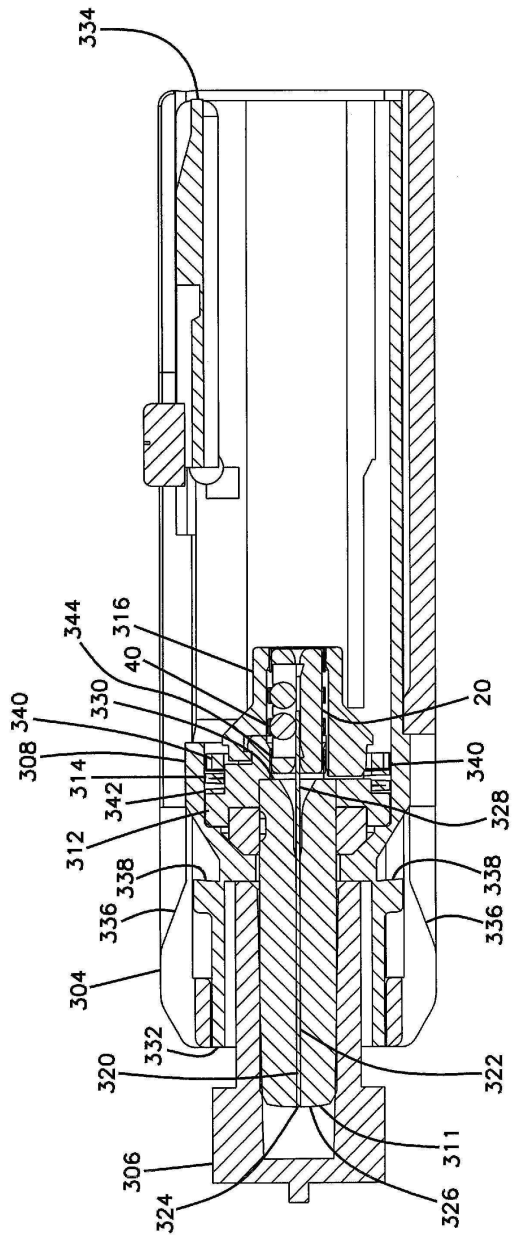
도면38



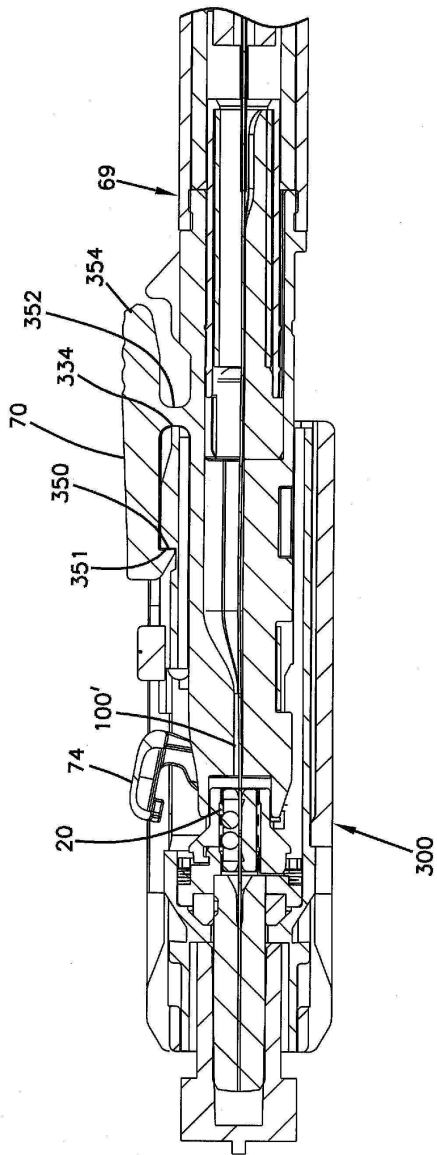
도면39



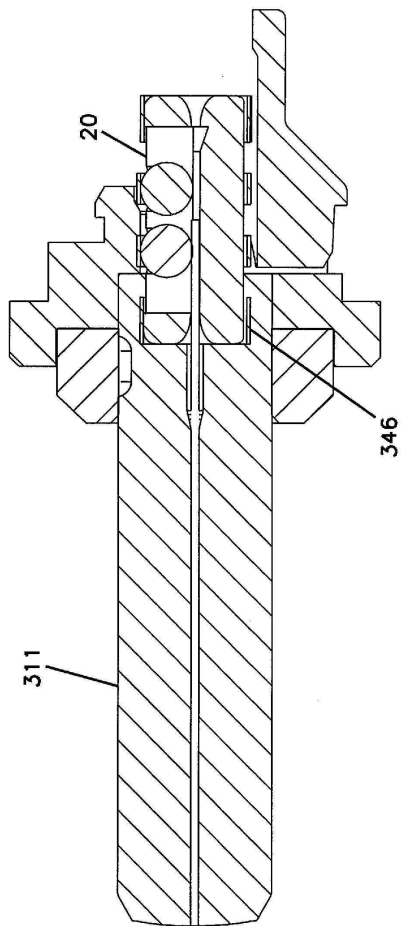
도면40



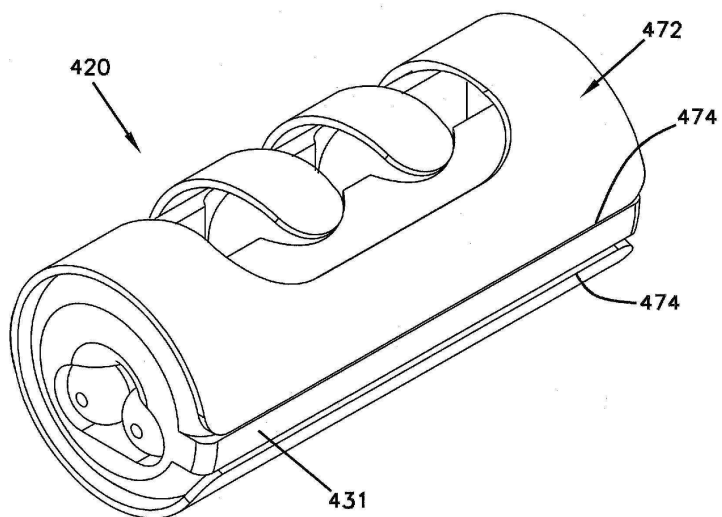
도면41



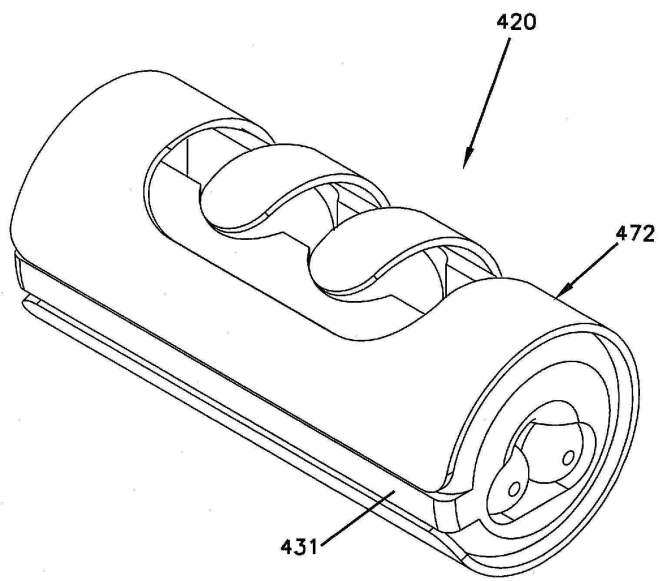
도면42



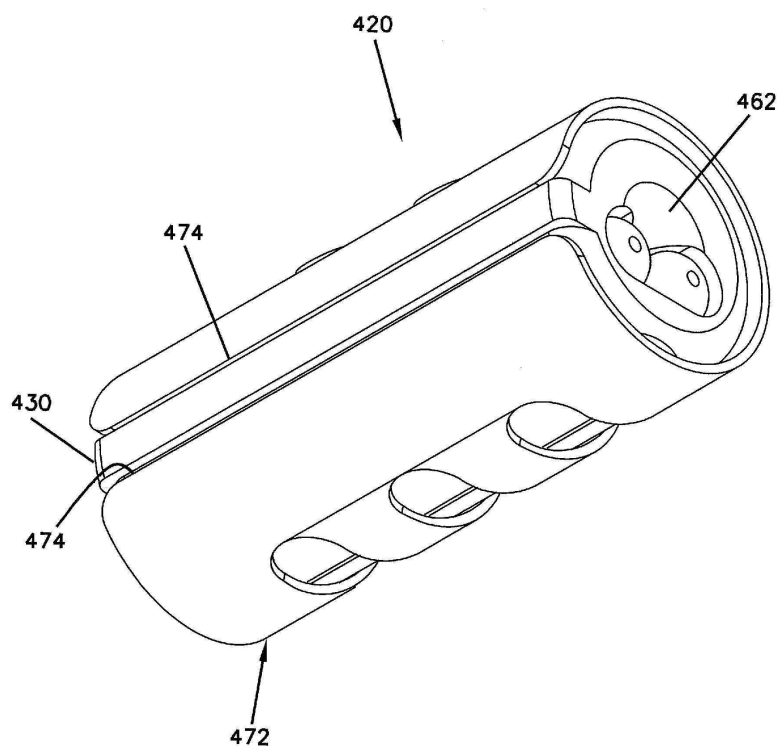
도면43



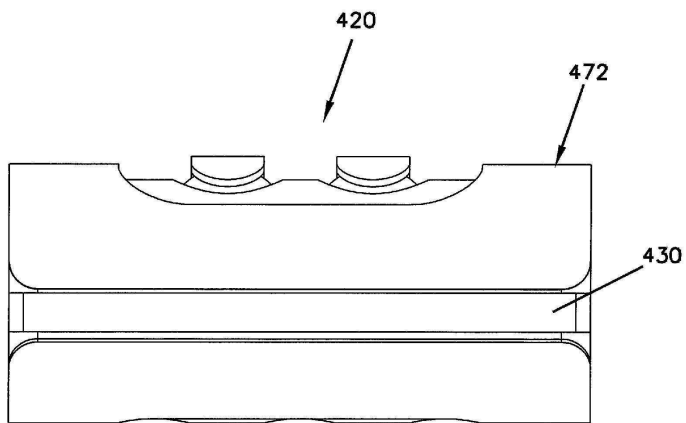
도면44



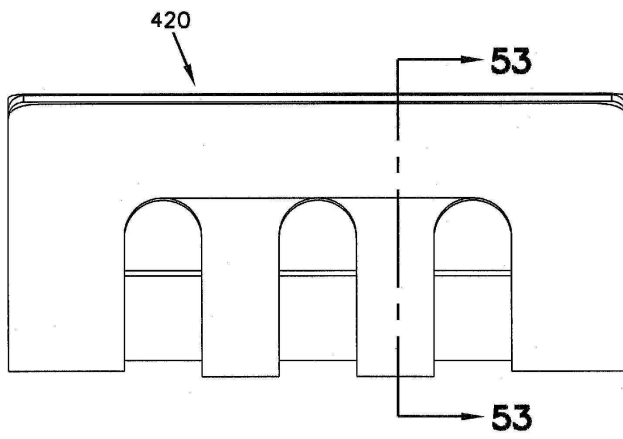
도면45



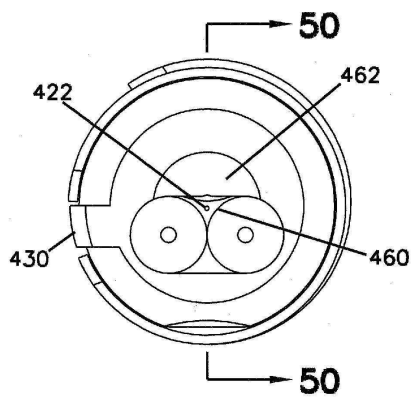
도면46



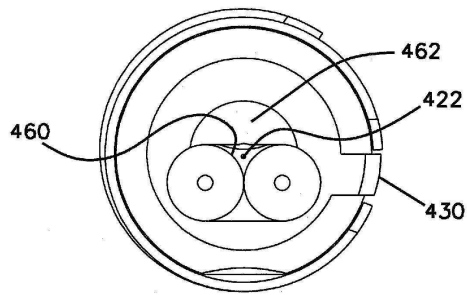
도면47



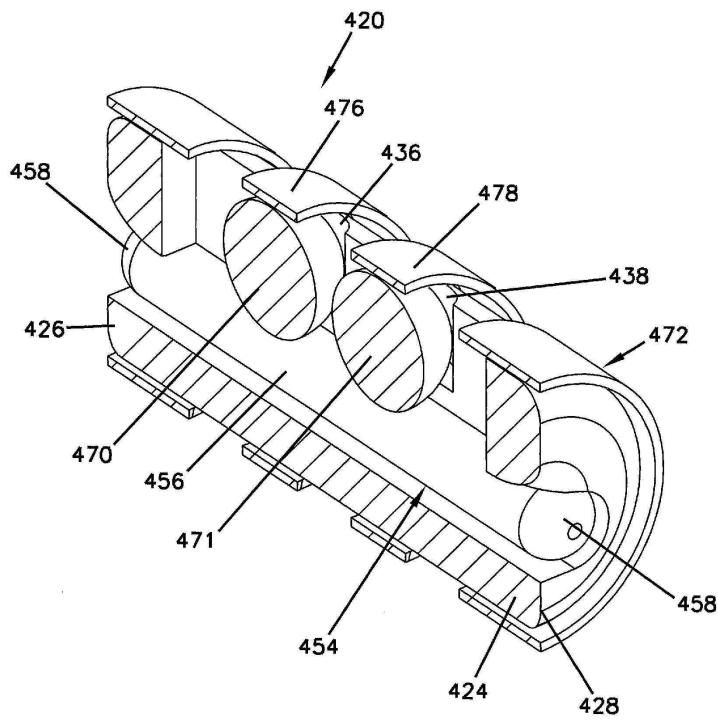
도면48



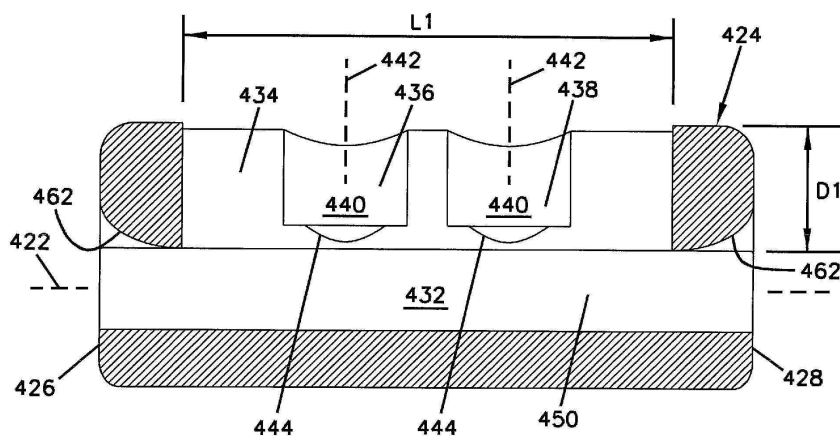
도면49



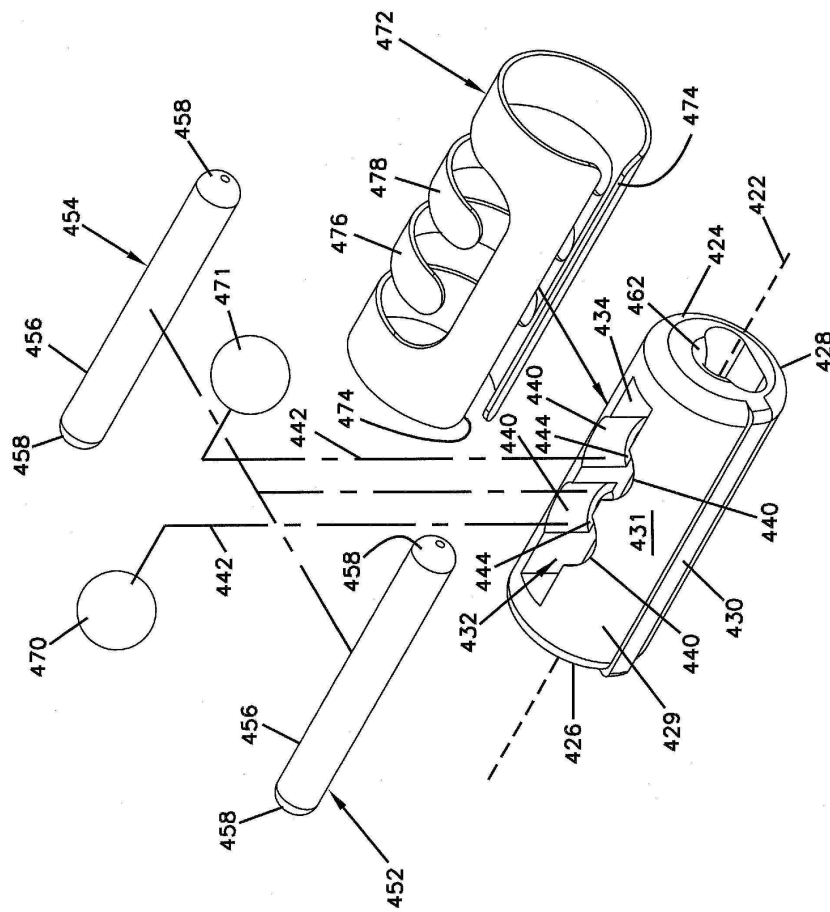
도면50



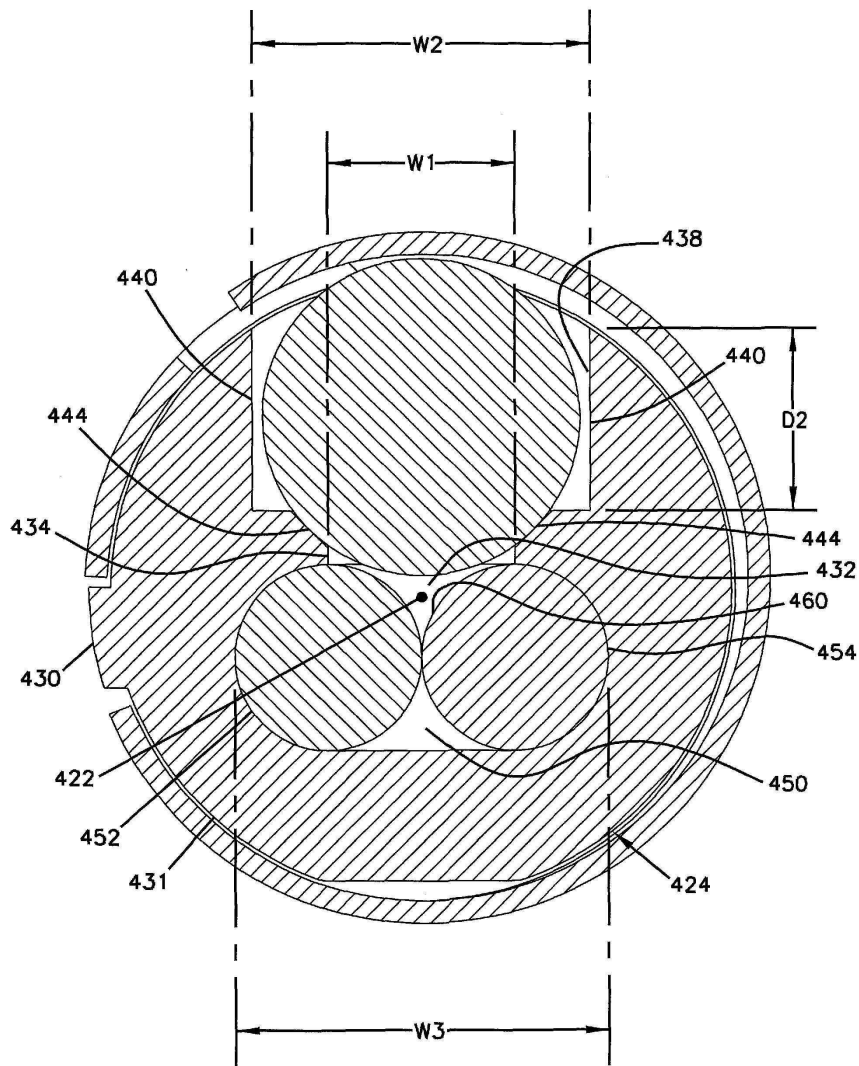
도면51



도면52



도면53



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제 12항

【변경전】

상기 래칭 기구

【변경후】

상기 래치 기구