



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0089211  
(43) 공개일자 2018년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01B 11/22* (2006.01) *H01B 11/18* (2006.01)  
*H01B 11/20* (2006.01) *H01B 9/00* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*H01B 11/22* (2013.01)  
*H01B 11/1804* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0014044  
 (22) 출원일자 2017년01월31일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**코닝광통신코리아 유한회사**  
 경상북도 구미시 3공단3로 302 ,제13동무선3동 1층(임수동)  
 (72) 발명자  
**양진성**  
 경기도 화성시 동탄반석로 264 동탄예당마을푸르지오아파트 108동 602호  
**문대승**  
 경상북도 구미시 산호대로 925 우미린더스카이라파트 102동 1002호  
**신영익**  
 경상북도 구미시 인동43길 22-42 부영아파트 202동 202호  
 (74) 대리인  
**이건주, 김정훈**

전체 청구항 수 : 총 20 항

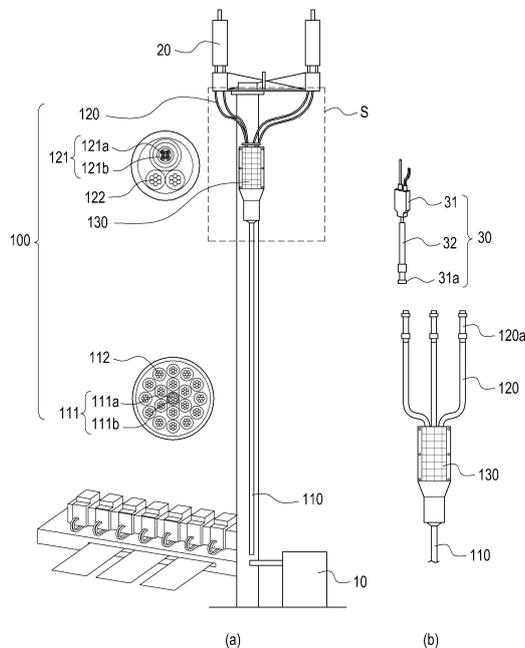
(54) 발명의 명칭 **광전 복합 케이블 어셈블리**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른, 기지국(base station)과 원격무선장비(RRH)의 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리로서, 광 신호 및 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들로 구성된 광전 복합 피더케이블; 상기 광전 복합 피더케이블 내의 상기 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합 형태로 각각 그

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



roup화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure); 및 상기 분기 인클로저에서 분기된 복수의 광전 복합 분기케이블을 포함할 수 있다.

또 다른 예에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 상기 광전 복합 분기 케이블의 커넥터와 결합된 광전 복합 커넥터와 광 신호 및 전력 신호를 각각 분기하는 신호 분기 블럭을 포함하는 광전 복합 점퍼 케이블 구조를 더 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 오픈 인클로저(open enclosure) 타입으로 구성하여, 작업시 발생하는 내부 불량을 손쉽게 확인하고 실시간으로 보완하여 추후 발생하는 작업 불량을 감소시킬 수 있다. 한다. 또한, 하나의 광전 복합 케이블의 구성으로, 광 신호 및 전기 신호를 동시에 효율적 및 안정적으로 전송할 수 있다. 또한, 각 케이블을 연결하는 커넥터들의 결합 구성을 푸시풀 결합 타입(Push-pull mechanism)으로 구성하여, 작업자에게 손쉽게 안정적인 결합 및 탈착을 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*H01B 11/1895* (2013.01)

*H01B 11/20* (2013.01)

*H01B 9/005* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기지국(base station)과 원격무선장비(RRH)의 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리에 있어서,  
 광 신호 및 전기 신호를 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들을 포함하는 광전 복합 피더케이블;  
 상기 광전 복합 피더케이블 내의 상기 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합 형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure); 및  
 상기 분기 인클로저에서 분기된 복수의 광전 복합 분기케이블;을 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 분기 인클로저는,  
 제 1 방향을 향하는 곡면 형상의 제 1 면을 포함하는 제 1 브라켓 및 상기 제 1 방향의 반대인 제 2 방향을 향하는 곡면 형상의 제 2 면을 포함하는 제 2 브라켓을 포함하는 하우징;  
 상기 하우징 내부에 배치되고, 상기 광전 복합 피더케이블의 상기 광섬유들을 분기하는 광분기 박스; 및  
 상기 제 1 브라켓 또는 제 2 브라켓 외면에 배치된 접지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
 상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓은 서로 대응되는 구조로, 상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓의 결합으로 내부 공간이 형성된 상기 하우징이 제공되며,  
 상기 하우징은 양단이 개구된 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 분기 인클로저는,  
 상기 하우징의 내부에 배치하고, 상기 하우징의 일단에 형성된 제 1 개구로 인입한 상기 광전 복합 피더케이블을 지지하는 제 1 지지부재; 및  
 상기 광전 복합 피더케이블을 외주면을 둘러싸듯이 배치되고, 상기 분기 인클로저 외부로부터 밀폐하도록 시일하는(hermetically seal) 실링부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 분기 인클로저는,  
 상기 하우징의 내부에 배치하고, 상기 하우징의 타단에 형성된 제 2 개구로 인출되는 상기 광전 복합 피더케이블을 지지하는 제 2 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 광분기 박스는,

상기 광전 복합 피더케이블로부터 상기 광섬유를 포함한 광섬유 케이블들이 인입하는 하나의 개구로 구성된 인입 개구 및 상기 인입 개구로 인입된 상기 광섬유 케이블들이 복수 개로 분기되어 인출되는 복수 개의 개구를 포함하는 인출 개구를 포함하며,

상기 인입 개구 및 상기 인출 개구는 서로 다른 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제 1 개구 및 상기 제 2 개구는 서로 다른 크기의 직경을 가지도록 구성된 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 광전 복합 피더케이블은 상기 복수의 광섬유를 포함한 광섬유 케이블들이 중앙 영역에 위치하고, 상기 광섬유 케이블들 주변 영역에 복수의 전력 도체들이 둘러싸이도록 배치된 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 광전 복합 피더케이블 또는 광전 복합 분기케이블의 일단에는 광전 복합 형태의 커넥터가 배치된 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 광전 복합 분기케이블의 상기 광전 복합 커넥터와 결합하고, 상기 광전 복합 분기케이블로부터 제공된 광 및 전력 신호를 각각 분기하기 위한 신호 분기 블럭을 포함하는 광전 복합 점퍼케이블 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 광전 복합 커넥터는 복수심의 광섬유와 적어도 한 쌍의 전력 도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

#### 청구항 12

기지국(Base station)과 원격무선장비(RRH) 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리에 있어서,

광 신호 및 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들로 구성된 광전 복합 피더케이블;

상기 광전 복합 피더케이블 내의 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure);

상기 분기 인클로저 내에서 분기되어 배출되는 복수의 광전 복합 분기케이블; 및

일단이 상기 광전 복합 분기 케이블의 광전 복합 커넥터와 결합하고, 타단이 상기 원격무선장비(RRH)와 연결된 신호 분기 블럭을 포함하는 광전 복합 점퍼 케이블 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

### 청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 신호 분기 블럭은 상기 광전 복합 점퍼케이블 내의 광 신호 및 전력 신호를 각각 분기하여, 상기 원격무선 장비(RRH)로 제공하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

### 청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 광전 복합 커넥터는 복수심의 광섬유와 적어도 한 쌍의 전력 도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

### 청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 광전 복합 점퍼케이블의 상기 광전 복합 커넥터는 상기 신호 분기 블럭의 커넥터와 가압 또는 회전 결합을 유도하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

### 청구항 16

제 14항에 있어서, 상기 분기 인클로저는,

하우징;

상기 하우징 내부에 배치된 광분기 박스를 통해 상기 광전 복합 피더케이블의 상기 광섬유들을 분기하는 제 1 영역 및

상기 하우징 내부 상기 제 1 영역 주변에 형성되며, 상기 광전 복합 피더케이블의 상기 전력 도체들을 분기하는 제 2 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

### 청구항 17

제 14항에 있어서,

상기 하우징 내주면 가장자리 영역에는 외부로부터 밀폐하도록 시일하는 적어도 하나의 가스켓을 포함하는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

**청구항 18**

제 14항에 있어서,

상기 하우징은 상기 광전 복합 피더케이블을 인입하는 제 1 개구 및 상기 광전 복합 피더케이블을 인출하는 제 2 개구를 포함하고,

상기 제 1 개구 및 상기 제 2 개구는 서로 다른 크기의 직경을 가지도록 구성된 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

**청구항 19**

기지국(Base station)과 원격무선장비(RRH) 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리에 있어서,

한 쌍의 반절개 브라켓의 결합으로 내부 공간을 제공하며 양 단이 개구된 하우징; 및

상기 기지국에서 공급되어 상기 하우징의 개구로 인입하는 광전 복합 피더케이블; 및

상기 내부 공간에서 상기 광전 복합 피더케이블이 분기되어 상기 하우징의 다른 개구로 인출되는 광전 복합 분기케이블을 포함하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

**청구항 20**

제 18항에 있어서,

상기 한 쌍의 브라켓은 서로 대응되는 제 1 브라켓 및 제 2 브라켓을 포함하고,

상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓의 가장자리 영역에는 외부로부터 밀폐되도록 시일하는 가스켓이 배치되는 리세스가 형성되고,

상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓의 적어도 일면에는 상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓이 서로 결합하도록 결합 부재가 체결되는 것을 특징으로 하는 광전 복합 케이블 어셈블리.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 일 실시예에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리에 관한 것으로, 예를 들어, 광 신호와 전기 신호를 동시에 전송하고 효과적으로 분기할 수 있는 분기 인클로저를 포함한 광전 복합 케이블 어셈블리에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 산업의 발달로 인하여 가입자에게 필요한 정보의 양의 기하급수적으로 늘어나면서, 정보의 전송량을 획기적으로 증가시키기 위해 광케이블이 건물 내부에까지 도달하게 되는 FTTH(Fiber To The Home) 시대가 도래하였다.

[0004] 일반적으로 교환국 장치, 기지국 장치 또는 원격무선장비(RRH) 등의 장비 또는 부품에는, 주파수가 높은 무선 신호와 같은 특정 신호를 송수신하기 위한 복합 케이블이 연결되며, 더욱이, 스마트폰의 도입과 확산으로 발생한 이동통신 데이터 트래픽 급증은 예상보다 빠른 4G의 도입을 야기했고 통신 사업자들은 효과적인 망구축과 운용 비용 절감이 가능하도록 구조를 개선하고 있다.

[0005] 최근 통신 방식에 따라 기지국 등에 배치되는 안테나의 수가 증가함에 따라, RRH(remote radio head) 또는 그에 따른 연결 장비의 수도 증가되는 추세이다.

[0006] 기존의 하나의 복합 케이블과 연결되는 엔클로저 구조가 포함된 케이블 장치의 경우, 케이블을 분리하기 위하여 제조업자가 인위적으로 복합 케이블을 탈피하고 각각의 광 유닛 또는 전력선 유닛 케이블을 엔클로저 내에서

점퍼 케이블의 전력선 유닛과 광유닛과 연결하는 연결 작업을 추가적으로 수행하고 있다. 특히, 상기 작업 중에는 일체형의 폐쇄된 엔클로저(close enclosure) 타입으로 구성된 장비의 경우, 제조업자가 작업시 내부 구조 연결 관계를 정확하게 확인할 수 없어 신속하게 내부 불량 여부를 감지할 수 없어, 제조가 완료된 추후 연결 불량 등이 발견되는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 각각의 광 유닛 또는 전력선 유닛이 분리된 형태 연결되는 경우, 커넥터 수가 증가하고 이로 인해 케이블의 길이의 증가에 따른 부품 비용 및 전력이 손실되는 문제와 설치 비용이 상승하는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 오픈 인클로저(open enclosure) 타입으로 구성하여, 작업시 발생하는 내부 불량을 손쉽게 확인하고 실시간으로 보완하여 추후 발생하는 작업 불량을 감소시키고자 한다.

[0010] 본 발명에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 하나의 광전 복합 케이블의 구성으로, 광 신호 및 전기 신호를 동시에 효율적 및 안정적으로 전송하고자 한다.

[0011] 본 발명에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 보통 작업자들이 손쉽게 작업할 수 있도록 간단한 광전 복합 케이블 커넥터를 구성하여, 인건비를 감소하고 시간을 절약하고자 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른, 기지국(base station)과 원격무선장비(RRH)의 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리는, 광 신호 및 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들로 구성된 광전 복합 피더케이블; 상기 광전 복합 피더케이블 내의 상기 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합 형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure); 및 상기 분기 인클로저에서 분기된 복수의 광전 복합 분기케이블을 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른, 기지국(Base station)과 원격무선장비(RRH) 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리는, 광 신호 및 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들로 구성된 광전 복합 피더케이블; 상기 광전 복합 피더케이블 내의 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure); 상기 분기 인클로저 내에서 분기되어 배출되는 복수의 광전 복합 분기케이블; 및 일단이 상기 광전 복합 분기 케이블의 광전 복합 커넥터와 결합하고, 타단이 상기 원격무선장비(RRH)와 연결된 신호 분기블럭을 포함하는 점퍼 케이블 구조를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른, 기지국(Base station)과 원격무선장비(RRH) 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리는, 한 쌍의 반절개 브라켓의 결합으로 내부 공간을 제공하며 양 단이 개구된 하우징; 및 상기 기지국에서 공급되어 상기 하우징의 개구로 인입하는 광전 복합 피더케이블; 및 상기 내부 공간에서 상기 광전 복합 피더케이블이 분기되어 인출되는 광전 복합 분기케이블을 포함할 수 있다.

#### 발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 오픈 인클로저(open enclosure) 타입으로 구성하여, 작업시 발생하는 내부 불량을 손쉽게 확인하고 실시간으로 보완하여 추후 발생하는 작업 불량을 감소시킬 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 각 케이블을 연결하는 커넥터들의 결합 구성을 푸시풀 결합 타입(Push-pull mechanism)으로 구성하여, 작업자에게 손쉽게 안정적인 결합 및 탈착을 제공할 수

있다.

[0021] 본 발명에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 하나의 광전 복합 케이블의 구성으로, 광 신호 및 전기 신호를 동시에 효율적 및 안정적으로 전송할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 광전 복합 케이블 어셈블리(100)와 주변 기기와의 연결 관계를 도시한 사시도이다.

도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 도 1a의 일 영역(S)을 확대한 광전 복합 케이블 어셈블리(100)와 신호 분기블럭(31)을 포함하는 광전 복합 점퍼케이블 구조(30)와의 연결 관계를 나타낸 도면이다.

도 2a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 광전 복합 케이블 어셈블리(200)에 대한 분해 사시도이다.

도 2b는 상기 도 2a와 다른 방향에서 바라본 광전 복합 케이블 어셈블리(200)에 대한 분해 사시도이다.

도 3a,3b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(300)를 나타낸 사시도이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(330)에 안착된 광전 복합 케이블을 나타낸 광전 복합 케이블 어셈블리(300)의 내부 구조를 확대한 분리 사시도이다.

도 5a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 분기 엔클로저(430) 내에서 광전 복합 피더케이블(410)과 광전 복합 분기케이블(420)의 연결 관계를 도시한 사시도이다.

도 5b는 도 5a의 연결 관계를 다른 방향에서 바라본 사시도이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 분기케이블(520)의 일단의 커넥터 구조(520a)와 광전 복합 점퍼케이블(32)의 커넥터 구조(31a)의 연결 관계를 나타낸 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 본 문서의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 문서의 실시예의 다양한 변경(modifications), 균등물(equivalents), 및/또는 대체물(alternatives)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0025] 본 문서에서, "가진다," "가질 수 있다," "포함한다," 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.

[0026] 본 문서에서, "A 또는 B," "A 또는/및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상"등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B," "A 및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.

[0027] 본 문서에서 사용된 "제 1," "제 2," "첫째," 또는 "둘째,"등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제 1 사용자 기기와 제 2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.

[0028] 어떤 구성요소(예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제 2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제 2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.

- [0029] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)," "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)," "~하도록 설계된(designed to)," "~하도록 변경된(adapted to)," "~하도록 만들어진(made to)," 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성된(또는 설정된)"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0030] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 문서에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 문서에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 문서의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0031] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 일 실시예에 따른 광전 복합 케이블을 분배하고 연장하는 광전 복합 케이블 어셈블리 장치가 설명된다. 본 문서에서, 작업자라는 용어는 전자장치를 설치 또는 제조하는 사람 또는 전자 장치를 설치하는 장치(예: 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다.
- [0033] 도 1a은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 광전 복합 케이블 어셈블리(100)와 주변 기기와의 연결 관계를 도시한 사시도이다. 도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 도 1a의 일 영역(S)을 확대한 광전 복합 케이블 어셈블리(100)와 광전 복합 점퍼케이블 구조(30)의 신호 분기블럭(31)과의 연결 관계를 도시한 사시도이다.
- [0034] 도 1a 및 도 1b를 참고하면, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(100)는 기지국(10)(base station) (예를 들면, Digital Unit)과 원격무선장비(RRH; remote radio head)(20) 사이의 광(optic) 통신 및/또는 전력(power) 통신을 위한 안테나 장치일 수 있다.
- [0035] 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(100)는 상기 기지국(10)과 연결된 광전 복합 피더 케이블(optical and electrical hybrid feeder cable)(110), 상기 원격무선장비(RRH)(20)와 연결된 광전 복합 분기케이블(optical and electrical hybrid breakout cable)(120) 및 상기 광전 복합 피더케이블(feeder cable)(110)을 복수의 광전 복합 분기케이블(120)로 분기하는 분기 엔클로저(distribution enclosure)(130)를 포함할 수 있다.
- [0036] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(130)로 공급되는 광전 복합 피더케이블(feeder cable)(110)은 복수 개의 전력선 유닛 및 복수 개의 광 유닛을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 상기 원격무선장비(20), 예를 들면, RRH(remote radio head) 또는 RRA(Remote Radio Antenna)로 제공하는 광전 복합 피더케이블(110)은 복수 개의 분배된 광전 복합 분기케이블(breakout cable)(120)로 분기하기 위하여 연결 및 교체가 손쉬운 분기 엔클로저(130)가 요구될 수 있다.
- [0038] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(130)는 상기 광전 복합 피더케이블(110) 내의 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위하여 광분기 박스를 포함하는 공간 및, 각 케이블을 지지하는 부품 등이 실장되어 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 분기 엔클로저(130)에서 복수 개의 케이블로 분기된 광전 복합 분기케이블(120)은 복수 개의 전력선 유닛 및 복수 개의 광 유닛을 포함하여 구성될 수 있다. 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 분기케이블(120) 및 상기 RRH 원격무선장비(RRH) 사이에는 적어도 하나의 신호 분기블럭(31)을 포함하는 광전 복합 점퍼 케이블 구조(30)가 배치될 수 있다. 상기 광전 복합 점퍼케이블 구조(30)는 상기 광전 복합 분기케이블(120)로부터 커넥터 등을 통하여 연장되는 광전 복합 점퍼케이블(32) 및 광 및 전력 신호를 각각 분기하는 적어도 하나의 신호 분기 블럭(31)을 포함할 수 있다. 상기 광전 복합 점퍼케이블 구조(30)는 상기 분기 엔클로저(130)에서 복수 개의 케이블로 분기된 광전 복합 분기케이블(120)의 수에 대응되는 수로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 복수

개의 광전 복합 점퍼케이블(32) 각각은 상기 상기 복수 개의 광전 복합 분기케이블(120)과 개별적으로 연결될 수 있다.

- [0040] 다양한 실시예에 따른, 상기 적어도 하나의 신호 분기블럭(31)은, 상기 각각의 광전 복합 점퍼 케이블(32)이 상기 원격무선장비(RRH)(20) 내부로 광 케이블 및 전력 케이블로 각각 분배되어 제공되는 역할을 수행할 수 있다. 상기 광전 복합 점퍼케이블(32)과 상기 광전 복합 분기케이블(120)의 연결은, 광전 복합 타입의 커넥터 등으로 구성된 커넥터 구조로 이루어질 수 있으며, 구체적인 내용은 후술한다.
- [0042] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 피더케이블(110)은 상기 케이블 내 중심 영역에 광 신호를 전송하는 광 섬유 케이블(111)이 배치되고, 상기 광섬유 케이블(111)의 주변 영역에 전기 신호를 전송하는 전원 케이블(112)이 배치될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광전 복합 분기케이블(120)은 상기 케이블 내 복수의 광섬유를 포함하는 광섬유 케이블(121)과 상기 광섬유 케이블(121)의 외주면의 일부 영역에 한 쌍의 전원 케이블(122)이 배치될 수 있다.
- [0043] 일 예에 따라, 상기 광섬유 케이블(111,121)은 중심 인장 부재, 복수의 튜브(111a,121a) 및 튜브 바인더(111b,121b) 등을 포함할 수 있다. 상기 중심 인장 부재는 상기 광섬유 케이블(111)의 중심부에 배치되어, 상기 광섬유 케이블(111)의 항장력을 제공할 수 있다. 상기 중심 인장 부재 주변에 배치된 복수의 튜브(111a)는 중공 실린더 형상으로 상기 중공 내에는 복수의 광전송 매체가 실장될 수 있다.
- [0044] 일 예에 따라, 상기 복수의 튜브(111a,121a) 내에는 광신호의 전송 매체가 되는 임의의 형태의 광전송 매체가 실장될 수 있다. 상기 광전송 매체들은 예를 들어, 코어 및 클래드만으로 구성되거나 그 외측에 수지층을 더 구비한 통상적인 광섬유, 타이트 버퍼 광섬유, 리본 광섬유(ribbon optical fiber) 등을 포함할 수 있다. 상기 복수의 튜브(111a,121a)는 상기 중심 인장 부재의 둘레에 배치되며, 그 배치 방식은 직선형 방식, 나선형 방식, S-Z 방식 등으로 배치될 수 있다.
- [0045] 일 예에 따라, 상기 전원 케이블(112,122)은 상기 광섬유 케이블(111,121)의 둘레 또는 일측에 복수 개로 구성되며, 상기 복수의 전원 케이블(112,122)의 배치 방식은 직선형 방식, 나선형 방식, S-Z 방식 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 광전 복합 피더케이블(110)의 상기 복수의 전원 케이블(112)은 상기 광섬유 케이블(111)을 감싸도록 상기 광섬유 케이블의 외주에 직접 접촉하여 감겨 있을 수 있다.
- [0046] 일 예에 따라, 상기 복수의 전원 케이블(112,122)은 전기 신호의 전송 매체 또는 접지선이 되는 복수의 도선들(conducting wire)과, 상기 도선들을 외부와 절연하도록 상기 도선들을 감싸도록 이들의 외주에 직접적으로 접촉되어 적층된 피복을 포함할 수 있다. 상기 도선들로는 통상의 구리선을 사용할 수 있다. 상기 피복은 상기 도선들의 외주 상에 직접 압출 형성되고, 상기 피복은 플라스틱 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 PE, 폴리올레핀(polyolefin), 에틸렌 아세트산 비닐 공중합체(ethylene vinylacetate copolymer: EVA), PVC, 폴리염화비닐(polyvinyl chloride) 등의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0047] 이하, 상기 분기 엔클로저(130)의 구체적인 구성에 대하여 설명한다.
- [0049] 도 2a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 광전 복합 케이블 어셈블리(200)에 대한 분해 사시도이다. 도 2b는 상기 도 2a와 다른 방향에서 바라본 광전 복합 케이블 어셈블리(200)에 대한 분해 사이도이다.
- [0050] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(200)는 광 신호와 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 광전 복합 피더케이블(210), 상기 광전 복합 피더케이블(210) 내의 광과 전력을 광전 복합 형태로 복수 개로 그룹화하여 각각 분기하기 위한 분기 엔클로저(breakout enclosure)(230) 및 상기 분기 엔클로저(230)에서 분기되어 원격무선장비(RRH)와 연결된 상기 광전 복합 분기케이블(220)을 포함할 수 있다. 도 2a 및 도 2b에 나타난 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(200)는 도 1의 광전 복합 케이블 어셈블리(100)와 일부 또는 전부가 동일할 수 있다.
- [0051] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(breakout enclosure)(230)는 관형 하우스형 형태를 포함하는 구조로, 일단으로 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 인입되고, 내부에서 상기 인입된 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 분기되어 타단으로 복수 개의 광전 복합 분기케이블(220)로 인출할 수 있다.
- [0052] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(230)은 하우스형(231), 상기 하우스형(231) 내부에 배치된 가스켓(232),

광분기 박스(235), 지지부재(233,236) 및 실링부재(234) 등을 포함할 수 있다.

- [0053] 상기 하우징(231)은 반절개 형상의 분리된 복수의 브라켓(231a,231b)의 결합 형태로 구성될 수 있다. 상기 하우징(231)은, 예를 들어, 양단이 개구된 튜브 형상 또는 관형 구조일 수 있다.
- [0054] 다양한 실시예에 따른, 상기 하우징(231)은 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 분리 형태로 제작된 후, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 결합으로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)은 폴리머(PC, PET), PAAS, PPS(Polyhenylene Sulfide), PPA(Polyphthal Amide) 중 어느 하나의 재질로 이루어진 사출물일 수 있다. 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)은 아연 다이 캐스팅 또는 알루미늄 다이 캐스팅으로 제작될 수 있고, 금속물을 가공하여 제작될 수 있다. 또 한 예로, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 외주면은 고염수에 강한 재질로 도포될 수 있다. 예를 들면, 상기 외주면은 고염수에 대해 부식 등이 견딜 수 있는 재질로 도포 또는 도금함으로써 내부에 배치된 전자 부품들을 외부 환경으로부터 보호할 수 있다.
- [0055] 다양한 실시예에 따른, 상기 하우징(231)은 관형 구조로 개구된 양단부 주변부에 광전 복합 케이블(210,220)이 결합되고 연장될 수 있다. 예를 들어, 상기 하우징(231)의 일단은 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 인입되는 제 1 개구(231c)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 개구(231c) 주변부는 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 안착되고 결합할 수 있도록, 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 외주면 형상과 대응되는 안착면이 형성될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 제 1 개구(231c) 주변부는 상기 광전 복합 피더케이블(210)과 실링부재(234)가 결합된 외주면 형상과 대응되는 안착면이 형성될 수 있다.
- [0056] 다양한 실시예에 따른, 상기 하우징(231)의 타단은 분기된 광전 복합 분기케이블(220)이 인출되는 제 2 개구(231d)를 포함할 수 있다. 상기 제 2 개구(231d) 주변부는 상기 광전 복합 분기케이블(220)이 결합된 제 2 지지부재(236)의 외주면 형상과 대응되는 안착면이 형성될 수 있다.
- [0057] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 1 개구(231c) 및 상기 제 2 개구(231d) 주변부에 형성된 안착면은 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 결합으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)은 반원 형상의 안착면이 형성되고, 각 브라켓(231a,231b)의 결합으로 원형의 개구가 마련될 수 있다. 다만, 본 발명의 일 실시예에 의하면 상기 개구(231c,231d) 및 개구 주변부의 형상은 원형으로 구성되어 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 상기 광전 복합 피더케이블(210) 및/또는 광전 복합 분기케이블(220)의 형상에 따라 다양한 형태로 변경될 수 있다.
- [0058] 다양한 실시예에 따른, 상기 하우징(231)은 서로 결합 영역이 대응되는 상기 제 1 브라켓(231a) 및 상기 제 2 브라켓(231b)으로 구성된 오픈 인클루저 형태(open enclosure type)로 이루어져, 작업 도중에 내부 공간을 확인할 수 있다. 이에 따라, 작업자들은 내부 부품 결합에서 발생하는 불량을 손쉽게 감지하고, 빠른 시간 내에 작업이 가능하기 때문에 시간을 절약할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 브라켓(231a) 내측으로 상기 광전 복합 피더케이블(210) 및 복수의 광전 복합 분기케이블(220)이 안착되거나 결합한 후에, 상기 제 2 브라켓(231b)을 결합하는 방식으로 제작할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 내부 케이블 들은 적어도 하나의 그룹으로 분기하여 복수의 광전 복합 분기케이블(220)로 연결한 후에, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 상기 제 2 브라켓(231b)을 결합하는 방식으로 제작할 수도 있다.
- [0059] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)은 서로 결합하여 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(200)의 외관을 형성하며, 강성을 보완할 수 있다. 예를 들면, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)은 상기 장치의 내부에서 전자 부품들의 배치에 따라 다수의 개구나 홈(recessed portion)이 형성될 수 있는데, 상기 형성된 다수의 개구나 홈(recessed portion)으로 각 부품이 장착, 결속됨으로써, 강성을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 다양한 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(200)의 내부로 배치되는 전자 부품들의 배치나, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b) 사이의 결속 구조 등에 따라 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 표면에는 다양한 구조물들이 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 광분기 박스(235), 복수의 지지 부재(233,236) 들을 수용하는 공간이 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)에 각각 형성되거나 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 결합으로 형성될 수 있다. 상기 광분기 박스(235), 복수의 지지 부재(233,236) 들을 수용하는 공간은 홈 형태(recessed shape) 또는 각 부품을 둘러싸는 리브(rib) 등으로 형성될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b) 사이에는 서로 상응하는 체결 보스나 체결홀들이 형성될 수 있다. 예컨대, 스크루 등의 체결 부재를 체결 부재나 체결홀에 체결함으로써, 상

기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)이 서로 마주보게 또는 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 일부 영역이 서로 수용된 상태로 결합될 수 있다.

- [0062] 다양한 실시예에 따른, 상기 하우징(231)의 가장자리 주변부에는 외부 이물질의 침투를 방지할 수 있는 가스켓(232)이 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)의 결합 구조에 따른 각각의 결합 영역으로부터 상기 하우징(231) 내부 공간을 효과적으로 밀폐할 수 있도록, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b) 각각의 가장자리 영역에 가스켓(232)이 안착되는 홈 등의 리세스(recess)가 형성되고, 상기 리세스(recess)로 상기 가스켓(232)이 배치될 수 있다. 상기 가스켓(232)은 적어도 한 쌍의 곡면이 포함된 폐곡선 형상으로 구성될 수 있으며, 탄성 재질로 구성되어, 상기 광전 복합 케이블이 실장된 내부를 외부로부터 효과적으로 실링 할 수 있다.
- [0064] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클루저(230)는 상기 하우징(231)의 1 개구(231c) 주변에 배치되며, 상기 제 1 개구(231c)로 인입되는 상기 광전 복합 피더케이블(210)을 지지하는 제 1 지지부재(233)를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 제 1 지지부재(233)는 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 단부와 대응되는 중공을 포함하여 구성되며, 상기 피더케이블(210)이 상기 중공으로 인입되어 흔들리지 않도록 지지할 수 있다. 또한, 상기 광전 복합 피더케이블(210)로부터 뺀어 나온 광케이블이 광분기 박스(235)에 인입되어 흔들리지 않도록 지지할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 상기 제 1 지지부재(233)는 복수 개의 분리된 형태로 구성되어, 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 단부를 감싸면서 결합할 수 있도록 제작될 수 있다. 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)에는 상기 제 1 지지부재(233)가 안착 가능한 홈을 구비하여, 상기 광전 복합 피더케이블(210)과 결합한 제 1 지지부재(233)가 고정 안착될 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 예에 따르면, 상기 제 1 지지부재(233)는 사각 형태 및 분리된 구성으로 되어 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 상기 광분기 박스(235)에 인입되고, 흔들림 없이 지지되는 다양한 형상 및 개수로 변형 실시될 수 있다.
- [0068] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클루저(230)는 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 인입되는 제 1 개구(231c) 주변부에 배치되어, 외부로부터 밀폐하도록 시일하는 실링부재(234)를 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 실링부재(234)는 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 단부와 대응되는 중공을 포함하여 구성되며, 상기 중공 내부로 상기 광전 복합 피더케이블(210)이 삽입되어, 상기 광전 복합 피더케이블(210) 단부 주변을 감싸듯이 배치할 수 있다. 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)에는 상기 실링부재(234)가 안착 가능한 홈을 구비하여, 상기 광전 복합 피더케이블(210)과 결합한 실링부재(234)가 고정 안착될 수 있다. 상기 실링부재(234)는 외부 방향으로 돌출된 링 형상의 돌기(234a)를 포함할 수 있으며, 상기 돌기(234a)가 직접적으로 상기 홈과 접촉할 수 있다. 상기 실링부재(234)는 탄성 재질로 이루어지며, 상기 돌기(234a) 부분은 탄성적으로 인장 및 수축되면서 적어도 하나의 방수 접점면을 형성할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 상기 방수 접점면은 상기 광전 복합 피더케이블(210) 단부 외주면 방향으로 형성된 돌기가 상기 하우징(231)의 내측이 탄성적으로 접하면서 오버랩(overlap)이 일어날 수 있다. 이에 따라 압착이 일어난 실링부재(234)의 방수/방진 구조는 방수 접점면을 형성하여 외부로부터 스며드는 유체 등을 효과적으로 차단하고 외부 충격으로부터 상기 광전 복합 피더케이블(210)을 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0071] 본 발명의 일 예에 따르면, 상기 실링부재(234)는 관 형상 및 일체형 구성으로 되어 있으나, 이에 한정된 것은 아니며, 상기 광전 복합 피더케이블(210)과 상기 하우징(231) 사이의 공간을 효과적으로 실링하는 다양한 형상 및 개수로 변형 실시될 수 있다.
- [0073] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클루저(230)는 상기 하우징(231) 내부에 배치되며, 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 광섬유 케이블(211)을 복수 개로 분기하여, 상기 광전 복합 분기케이블(220)로 제공하는 광분기 박스(235)를 포함할 수 있다.
- [0074] 다양한 실시예에 따른, 상기 광분기 박스(235)는 양단이 개구된 형상으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 광전 복합 피더케이블(210)의 광섬유 케이블(211)이 삽입되는 하나의 개구로 구성된 인입 개구(235a) 및 상기 인

입된 광섬유 케이블(211)이 복수 개로 분기되어 나오는 복수 개의 개구를 포함한 인출 개구(235b)를 포함할 수 있다. 상기 인입 개구(235a)와 상기 인출 개구(235b)는 서로 다른 크기로 구성되며, 예를 들어, 상기 광분기 박스(235)는 전체적으로 사각 깔대기 형태로 제작될 수 있다.

- [0075] 다양한 실시예에 따른, 상기 인출 개구(235b)의 복수 개의 개구들을 일정한 간격 및 배치로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 복수 개의 개구들은 9 개로 형성될 수 있으며, 3\*3 행과 열의 방향으로 구성되어, 상기 광섬유 케이블(211)을 9 개의 케이블로 분기하여 제공할 수 있다. 다만, 상기 인출 개구(235b) 내의 복수 개의 개구들의 배치 및 수는 이에 한정된 것은 아니며, 원격무선장비(예를 들어, RRH)에 전달할 광전 복합 분기케이블(220)의 수 및 형상에 대응하여 다양하게 변형 실시될 수 있다.
- [0077] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(230)는 상기 하우징(231)의 제 2 개구(231d) 주변에 배치되며, 상기 제 2 개구(231d)로 인출되는 광전 복합 분기케이블(220)을 지지하는 제 2 지지부재(236)를 포함할 수 있다.
- [0078] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 2 지지부재(236)는 상기 광전 복합 분기케이블(220)의 단부와 대응되는 증공을 포함하여 구성되며, 상기 광분기 박스(235) 및 상기 하우징 내부에서 분기된 광전 복합 분기케이블(220)을 흔들리지 않도록 지지할 수 있다.
- [0079] 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(230)는 하나의 광전 복합 피더케이블(210) 내에 포함된 복수의 광섬유 케이블 및 전력 케이블을, 소정의 수로 구성된 광섬유 케이블 및 전력 케이블로 하나의 그룹화하여 상기 복수 개의 광전 복합 분기케이블(220) 각각에 분기할 수 있다. 예를 들어, 각각 그룹화된 광전 복합 형태의 케이블은 9 개로 분기할 수 있으며, 상기 제 2 지지부재(236)는 이와 대응되도록 9 개의 개구를 포함할 수 있다. 다만, 상기 복수 개의 개구들의 배치 및 수는 이에 한정된 것은 아니며, 원격무선장비(예를 들어, RRH)에 전달할 광전 복합 분기케이블(220)의 수 및 형상에 대응하여 다양하게 변형 실시될 수 있다.
- [0080] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 2 지지부재(236)는 외부로 관통된 복수 개의 개구 각각이 상기 광전 복합 분기케이블(220)의 단부를 감싸면서 결합할 수 있도록 제작될 수 있으며, 상기 제 1 브라켓(231a) 및 제 2 브라켓(231b)에는 상기 제 2 지지부재(236)가 안착 가능한 홈을 구비하여, 상기 광전 복합 분기케이블(220)과 결합한 제 2 지지부재(236)가 고정 안착될 수 있다.
- [0081] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 2 지지부재(236)는 내부 복수 개의 개구를 포함한 원통 형상의 구조로 외주면이 상기 하우징(231)의 제 2 개구(231d)에 대응되는 크기로 제작될 수 있다. 다만, 이에 한정된 것은 아니며, 상기 광전 복합 분기케이블(220)이 상기 외부로 인출되고, 흔들림 없이 지지되는 다양한 형상으로 제작될 수 있다.
- [0082] 상기 제 2 지지부재(236)는 외주면에는 상기 광전 복합 분기케이블(220)이 인출되는 제 2 개구(231d) 주변을 외부로부터 밀폐하도록 시일하는 가스켓(232)의 적어도 일부 영역이 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 가스켓(232)의 구조는 일부 영역이 상기 제 2 지지부재(236)의 외주면과 대응되는 형상으로 구성되어, 상기 제 2 지지부재(236)의 일면 및/또는 상기 하우징(231)의 내측면과 방수 접점면을 형성할 수 있다. 상기 가스켓(232)의 적어도 일부 영역은, 제 2 개구(231d) 주변을 탄성적으로 덮어 하우징 내부로 스며드는 유체 등의 이물질들을 차단할 수 있다.
- [0083] 상기 분기 엔클로저(230)는 상기 하우징(231)의 외주면에 배치되고, 접지 형성을 위한 그라운드 부재(237)를 포함할 수 있다. 상기 그라운드 부재(237)는 상기 하우징(231)의 외주면에 돌출 형성되며, 내측으로 상기 광분기 박스(235)와 대응되는 위치에 배치될 수 있다.
- [0085] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(300)를 나타낸 사시도이다. 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 분기 엔클로저(330)에 안착된 광전 복합 케이블을 나타낸 광전 복합 케이블 어셈블리(300)의 내부 구조를 확대한 분리 사시도이다.
- [0086] 도 3a, 3b 및 도 4를 참조하면, 광 신호와 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 광전 복합 피더케이블(310), 상기 광전 복합 피더케이블(210) 내의 광과 전력을 광전 복합 형태로 분기하기 위한 분기 엔클로저(breakout enclosure)(330) 및 상기 분기 엔클로저(230)에서 분기되어 원격무선장비(RRH)와 연결된 상기 광전 복합 분기케이블(320)을 포함할 수 있다. 도 3a, 3b 및 도 4에 나타난 상기 광전 복합 피더케이블(310), 분기 엔클로저(330) 및 광전 복합 분기케이블(320)의 구조는 도 2의 광전 복합 피더케이블(210), 분기 엔클로저(230) 및 광전 복합

분기케이블(220)의 구조와 일부 또는 전부가 동일할 수 있다.

- [0087] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(300)는 상기 분기 엔클로저(330)로 들어간 하나의 케이블로 구성된 광전 복합 피더케이블(310)이 복수 개로 광전 복합 분기케이블(320)로 분기됨을 확인할 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 광전 복합 분기케이블(320)은 9 개로 분배될 수 있으며, 복수 개로 구비된 원격무선장비(도 1의 원격무선장비(RRH)(20))로 각각 연결될 수 있다.
- [0088] 또 다른 예로, 상기 분기된 복수 개의 광전 복합 분기케이블(320)은 직접 원격무선장비(RRH)와 연결되는 구조 이외에도, 전송된 신호 분기 블럭(도 1의 신호 분기 블럭(31))와 연결될 수 있다. 상기 신호 분기 블럭(31)와 광전 복합 분기케이블(320)의 연결 관계는 후술한다.
- [0089] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(300)의 제 1 브라켓(331a) 내부에 배치된 홈 및 리브 사이 안착 공간에는 상기 제 1 지지부재(333)와 결합된 광전 복합 피더케이블(310) 및 상기 제 2 지지부재(336)와 결합된 광전 복합 분기케이블(320)이 안착될 수 있다. 또한, 상기 광전 복합 피더케이블(310) 및 상기 광전 복합 분기케이블(320) 사이에는 광분기 박스(335)가 안착될 수 있다.
- [0090] 상기 제 1 브라켓(331a)의 제 1 개구(331c)의 주변 영역에는 상기 제 1 실링부재(334)에 의하여 둘러싸인 광전 복합 피더케이블(310)이 안착되어, 외부로부터 밀폐하도록 시일(hermetically seal) 할 수 있다. 또한, 상기 광전 복합 피더케이블(310)의 단부에는 상기 제 1 브라켓(331a)에 고정되도록 제 1 지지부재(333)가 상기 광전 복합 피더케이블(310)을 둘러싸도록 배치되어 상기 제 1 브라켓(331a) 내측에 안착될 수 있다.
- [0091] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 피더케이블(310)의 광섬유 케이블(311)은 상기 광분기 박스(335)에 의하여 복수 개로 분기되어, 광전 복합 분기케이블(320) 내부로 들어갈 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광전 복합 피더케이블(310)의 전력 케이블은 상기 하우징(331)의 다른 공간(예를 들어, 상기 광분기 박스(335) 외의 공간)에서 복수 개로 분기되어, 광전 복합 분기케이블(320) 내부로 들어갈 수 있다.
- [0092] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 1 브라켓(331a)의 제 2 개구(331d)의 주변 영역에는 상기 제 2 지지부재(336)에 의하여 둘러싸인 광전 복합 분기케이블(320)이 안착되어, 지지되는 동시에 외부로부터 밀폐하도록 시일(hermetically seal) 할 수 있다. 일 실시예에 따른, 상기 제 1 브라켓(또는 제 2 브라켓(331b)) 가장자리 영역에는 가스켓(332)이 실장되어, 외부로부터 밀폐하도록 시일(hermetically seal) 할 수 있다.
- [0093] 상기 제 1 브라켓(331a) 내부 공간에 상기 제 1 지지부재(333)와 결합된 광전 복합 피더케이블(310) 및 상기 제 2 지지부재(336)와 결합된 광전 복합 분기케이블(320)이 안착된 이후에, 상기 제 2 브라켓(331b)은 상기 제 1 브라켓(331a)과 결합하여 상기 광전 복합 케이블 어셈블리(300) 구조를 구현할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 브라켓(331a) 및 상기 제 2 브라켓(331b)은 스크루 등의 체결 부재를 체결 부재나 체결홀에 체결함으로써 결합할 수 있다.
- [0094] 본 발명에 따른 광전 복합 케이블 어셈블리는, 보통 작업자들이 손쉽게 작업할 수 있도록 간단한 안테나 케이블 연결 모듈을 구성하여, 인건비를 감소하고 시간을 절약할 수 있는 장치를 구현할 수 있다.
- [0096] 도 5a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 분기 엔클로저(430) 내에서 광전 복합 피더케이블(410)과 광전 복합 분기케이블(420)의 연결 관계를 도시한 사시도이다. 도 5b는 도 5a의 연결 관계를 다른 방향에서 바라본 사시도이다.
- [0097] 도 5a, 5b를 참조하면, 광 신호와 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 광전 복합 피더케이블(410), 상기 광전 복합 피더케이블(210) 내의 광과 전력을 광전 복합 형태로 분기하기 위한 분기 엔클로저(breakout enclosure)(430) 및 상기 분기 엔클로저(230)에서 분기된 상기 광전 복합 분기케이블(420)을 포함할 수 있다. 도 5a, 5b에 나타난 상기 광전 복합 피더케이블(410), 분기 엔클로저(430) 및 광전 복합 분기케이블(420)의 구조는 도 2의 광전 복합 피더케이블(210), 분기 엔클로저(230) 및 광전 복합 분기케이블(220)의 구조와 일부 또는 전부가 동일할 수 있다.
- [0098] 도 5a, 5b에서는, 하나의 광전 복합 분기케이블(420) 내로 삽입되는 광 케이블(411) 및 전력 케이블(512)의 하나의 그룹에 대하여 설명한다.
- [0099] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 피더케이블(410)의 삽입되는 광 케이블(411)은 광 분기박스(435)에 의하여 분리되고 상기 전력 케이블(412)은 상기 광 분기박스(435) 주변 영역에서 분리된 후, 하나의 광전 복합 분기

케이블(420) 내로 삽입될 수 있다. 예를 들어, 광전 복합 피더케이블(410) 내에는 9 RRH의 광전 복합 케이블들로 구성되어 있을 수 있다. 상기 분기 인클로저(430)는 복수 개의 광 케이블(411)을 9 개의 그룹으로 분기할 수 있으며, 이 중 하나의 그룹에 해당하는 적어도 하나의 광 케이블(411)이 하나의 광전 복합 분기케이블(420)의 구성의 일부로 제공될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 광 분기박스(435) 이외의 영역에서, 상기 광전 복합 피더케이블(510)의 복수 개의 전력 케이블(412)도 9 개의 그룹으로 분기할 수 있으며, 이 중 하나의 그룹에 해당하는 적어도 하나의 전력 케이블(412)이 하나의 광전 복합 분기케이블(420)의 구성의 일부로 제공될 수 있다.

[0100] 따라서, 1 RRH를 형성하는 복수의 광섬유를 포함하는 적어도 하나의 광 케이블(411) 및 적어도 하나의 전력 케이블(412)(예를 들어, 한 쌍의 전력 케이블)은 하나의 그룹을 형성하여 1 개의 광전 복합 분기케이블(420)을 구성할 수 있다. 9 RRH의 광전 복합 케이블들로 구성된 하나의 광전 복합 피더케이블(410) 내에는 1 RRH의 광전 복합 케이블들로 구성된 9 개의 광전 복합 분기케이블(420)로 분배될 수 있다.

[0101] 다른 복수 개의 광전 복합 분기케이블(420)은 상기 구성을 준용하여 동일하게 형성되는바, 이하 생략한다.

[0103] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 분기케이블(520)의 일단의 커넥터 구조(520a)와 광전 복합 점퍼케이블 구조의 신호 분기 블럭(31)과 연결된 커넥터 구조(31a)의 연결 관계를 나타낸 사시도이다.

[0104] 도 6을 참조하면, 분기 인클로저에서 분기된 상기 광전 복합 분기케이블(520) 및 신호 분기 블럭(31)의 구조는 도 1의 광전 복합 분기케이블(220) 및 신호 분기 블럭(31)의 구조와 일부 또는 전부가 동일할 수 있다.

[0105] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 분기케이블(520)은 일단이 상기 하우징(도 2의 하우징(231))의 제 2 개구(도 2의 제 2 개구(231d)) 영역에 배치되고, 타단이 광전 커넥터와 같은 제 1 커넥터 구조(520a)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 커넥터 구조(520a)는 광전 복합 점퍼 케이블(32) 일단의 제 2 커넥터 구조(31a)와 연결될 수 있으며, 상기 제 2 커넥터 구조(31a)와 연결된 신호 분기 블럭(31)은 원격무선장비(RRH)와 전기적으로 연결되도록, 광전 복합 점퍼 케이블(32) 내의 광 신호 및 전력 신호를 각각 분기할 수 있다.

[0106] 다양한 실시예에 따른, 상기 광전 복합 분기케이블(520)의 제 1 커넥터 구조(520a) 및 상기 광전 복합 점퍼 케이블(32) 일단의 제 2 커넥터 구조(31a)는 광 신호 및 전력 신호가 동시에 연결될 수 있도록 광전 복합 타입으로 구성될 수 있다.

[0107] 다양한 실시예에 따른, 상기 제 1 커넥터 구조(520a) 및 제 2 커넥터 구조(31a)의 결합은 하나의 커넥터 구조가 다른 커넥터 구조와 대면 배치된 후, 가압(push)에 의하여 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 커넥터 구조(520a)의 외경이 제 2 커넥터 구조(31a)의 외경에 비하여 작도록 구성되어, 상기 제 1 커넥터 구조(520a)의 단부가 제 2 커넥터 구조(31a)의 단부 내측에 삽입되어, 길이 방향의 움직임이 제한될 수 있다. 이후, 제 1 커넥터 구조(520a) 및/또는 제 2 커넥터 구조(31a)를 가압하여 고정 결합이 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 1 커넥터 구조(520a) 및 제 2 커넥터 구조(31a)의 분리는, 제 1 커넥터 구조(520a) 및/또는 제 2 커넥터 구조(31a)를 서로 다른 방향으로 당겨서 손쉽게 분리할 수 있다.

[0108] 종래, 광 케이블 및 전력 케이블은 분리되어 별도로 연결 작업이 필요하였고, 결합 방식도 복수 회 회전이나, 혹은 탈착 방식만으로 이루어져 설치시 비용 및 작업의 에러가 빈번하게 발생하였다. 그러나 본 발명 일 예에 따르면, 상기 커넥터의 구조 내에도 광 및 전력 통합 타입으로 구성하고, 빠르고 안정적인 플러그 앤 플레이 솔루션(plug & play solution)에 따른, 푸시풀 결합 구조(push-pull coupling mechanism)를 갖는 광전 복합 커넥터를 구현하여, 설치가 쉽고, 빠르고 안정적인 커넥터 결합 구조를 제공할 수 있다.

[0110] 본 발명의 일 실시예에 따른, 기지국(base station)과 원격무선장비(RRH)의 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리는,

[0111] 광 신호 및 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들로 구성된 광전 복합 피더케이블; 상기 광전 복합 피더케이블 내의 상기 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합 형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure); 및 상기 분기 인클로저에서 분기된 복수의 광전 복합 분기케이블;을 포함할 수 있다.

[0112] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 분기 인클로저는, 제 1 방향을 향하는 곡면 형상의 제 1 면을 포함하는 제 1 브라켓 및 상기 제 1 방향의 반대인 제 2 방향을 향하는 곡면 형상의 제 2 면을 포함하는 제 2 브라켓을 포함

하는 하우징; 상기 하우징 내부에 배치되고, 상기 광전 복합 피더케이블의 상기 광섬유들을 분기하는 광분기 박스; 및 상기 제 1 브래킷 또는 제 2 브래킷 외면에 배치된 접지부를 포함할 수 있다.

- [0113] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 브래킷 및 상기 제 2 브래킷은 서로 대응되는 구조로, 상기 제 1 브래킷 및 상기 제 2 브래킷의 결합으로 내부 공간이 형성된 상기 하우징이 제공되며, 상기 하우징은 양단이 개구될 수 있다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 분기 인클로저는, 상기 하우징의 내부에 배치하고, 상기 하우징의 일단에 형성된 제 1 개구로 인입한 상기 광전 복합 피더케이블을 지지하는 제 1 지지부재; 및 상기 광전 복합 피더케이블을 외주면을 둘러싸듯이 배치되고, 상기 분기 인클로저 외부로부터 밀폐하도록 시일하는(hermetically seal) 실링부재를 포함할 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 분기 인클로저는, 상기 하우징의 내부에 배치하고, 상기 하우징의 타단에 형성된 제 2 개구로 인출되는 상기 광전 복합 피더케이블을 지지하는 제 2 지지부재를 포함할 수 있다.
- [0116] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광분기 박스는, 상기 광전 복합 피더케이블로부터 상기 광섬유를 포함한 광섬유 케이블들을 인입하는 하나의 개구로 구성된 인입 개구 및 상기 인입 개구로 인입된 상기 광섬유 케이블들이 복수 개로 분기되어 복수 개의 개구로 인출되는 인출 개구를 포함하며, 상기 인입 개구 및 상기 인출 개구는 서로 다른 크기를 가질 수 있다.
- [0117] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 개구 및 상기 제 2 개구는 서로 다른 크기의 직경을 가지도록 구성될 수 있다.
- [0118] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 피더케이블은 상기 복수의 광섬유를 포함한 광섬유 케이블들이 중앙 영역에 위치하고, 상기 광섬유 케이블들 주변 영역에 복수의 전력 도체들이 둘러싸이도록 배치될 수 있다.
- [0119] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 피더케이블 또는 광전 복합 분기케이블의 일단에는 광전 복합 형태의 커넥터가 배치될 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 분기케이블의 상기 광전 복합 커넥터와 결합하고, 상기 광전 복합 분기케이블로부터 제공된 광 및 전력 신호를 각각 분기하기 위한 신호 분기 블럭을 포함할 수 있다.
- [0121] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 커넥터는 복수심의 광섬유와 적어도 한 쌍의 전력 도체를 포함할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기지국(base station)과 원격무선장비(RRH)의 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리는,
- [0123] 광 신호 및 전기 신호를 동시에 전송하기 위한 복수의 광섬유들 및 복수의 전력 도체들로 구성된 광전 복합 피더케이블; 상기 광전 복합 피더케이블 내의 광 및 전력을 적어도 하나의 광전 복합형태로 각각 그룹화하여 분기하기 위한 분기 인클로저(breakout enclosure); 상기 분기 인클로저 내에서 분기되어 배출되는 복수의 광전 복합 분기케이블; 및 일단이 상기 광전 복합 분기 케이블의 광전 복합 커넥터와 결합하고, 타단이 상기 원격무선 장비(RRH)와 연결된 신호 분기 블럭을 포함하는 광전 복합 점퍼케이블 구조를 포함할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 신호 분기 블럭은 상기 광전 복합 점퍼 케이블 내의 광 신호 및 전력 신호를 각각 분기하여, 상기 원격무선장비(RRH)로 제공할 수 있다.
- [0125] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 커넥터는 복수심의 광섬유와 적어도 한 쌍의 전력 도체를 포함할 수 있다.
- [0126] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광전 복합 점퍼케이블의 상기 광전 복합 커넥터는 상기 신호 분기 블럭의 커넥터와 가압 또는 회전 결합을 유도할 수 있다.
- [0127] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 분기 인클로저는, 하우징; 상기 하우징 내부에 배치된 광분기 박스를 통해 상기 광전 복합 피더케이블의 상기 광섬유들을 분기하는 제 1 영역 및 상기 하우징 내부 상기 제 1 영역 주변에 형성되며, 상기 광전 복합 피더케이블의 상기 전력 도체들을 분기하는 제 2 영역을 포함할 수 있다.
- [0128] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 하우징 내주면 가장자리 영역에는 외부로부터 밀폐하도록 시일하는 적어도 하나의 가스켓을 포함할 수 있다.
- [0129] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 하우징은 상기 광전 복합 피더케이블을 인입하는 제 1 개구 및 상기 광전

복합 피더케이블을 인출하는 제 2 개구를 포함하고, 상기 제 1 개구 및 상기 제 2 개구는 서로 다른 크기의 직경을 가질 수 있다.

[0130] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기지국(base station)과 원격무선장비(RRH)의 연결을 위한 광전 복합 케이블 어셈블리는,

[0131] 한 쌍의 반절개 브라켓의 결합으로 내부 공간을 제공하며 양 단이 개구된 하우징; 및 상기 기지국에서 공급되어 상기 하우징의 개구로 인입하는 광전 복합 피더케이블; 및 상기 내부 공간에서 상기 광전 복합 피더케이블이 분기되어 상기 하우징의 다른 개구로 인출되는 광전 복합 분기케이블을 포함할 수 있다.

[0132] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 한 쌍의 브라켓은 서로 대응되는 제 1 브라켓 및 제 2 브라켓을 포함하고, 상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓의 가장자리 영역에는 외부로부터 밀폐되도록 시일하는 가스켓이 배치되는 리세스가 형성되고, 상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓의 적어도 일면에는 상기 제 1 브라켓 및 상기 제 2 브라켓이 서로 결합하도록 결합 부재가 체결될 수 있다.

[0133] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가스켓은 탄성 재질의 폐곡선 형상으로 구성되며, 상기 하우징 외주면에는 그라운드를 형성하는 접지부가 배치될 수 있다.

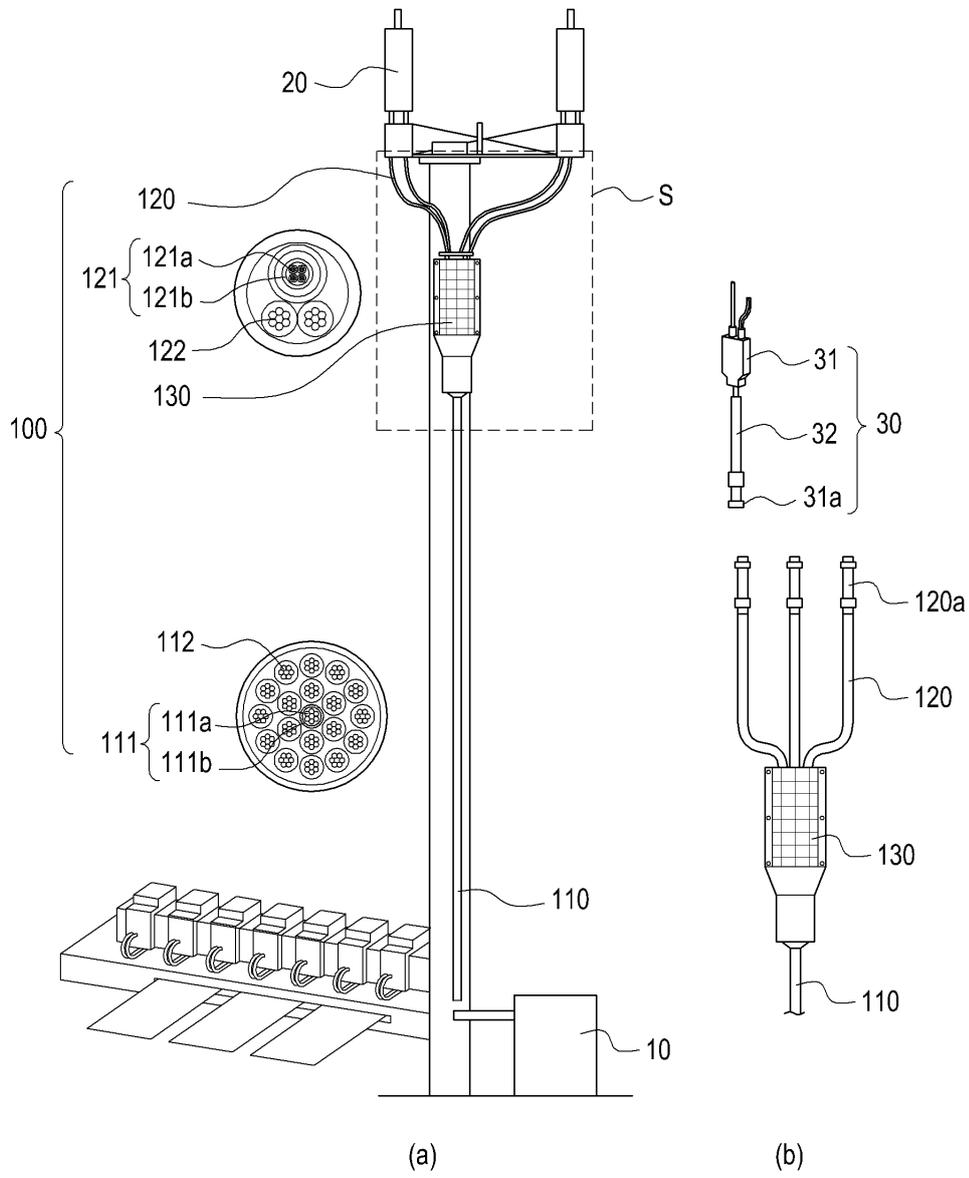
[0135] 이상에서 설명한 본 발명의 다양한 실시예의 전자장치는 전술한 실시 예 및 도면에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

**부호의 설명**

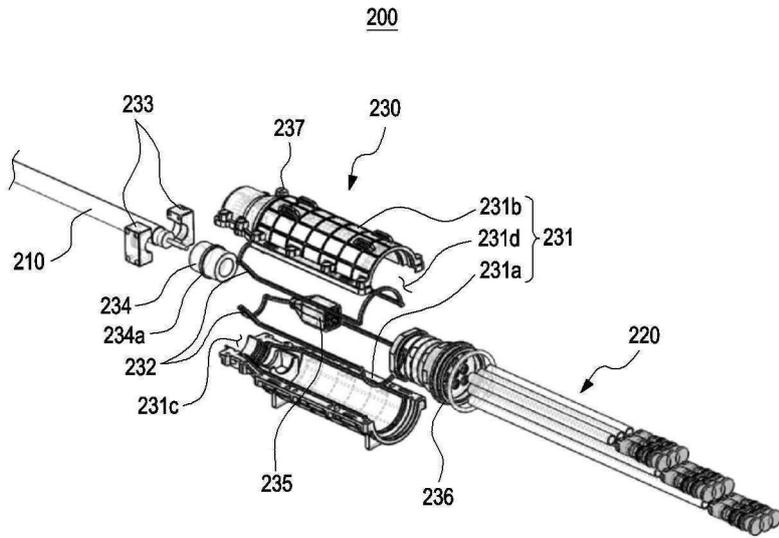
- [0137] 광전 복합 케이블 어셈블리: 200
- 광전 복합 피더케이블: 210
- 광전 복합 분기케이블: 220
- 분기 엔클로저: 230
- 하우징: 231
- 가스켓: 232
- 제 1 지지부재: 233
- 실링부재: 234
- 광분기 박스: 235
- 제 2 지지부재: 236
- 접지부: 237

도면

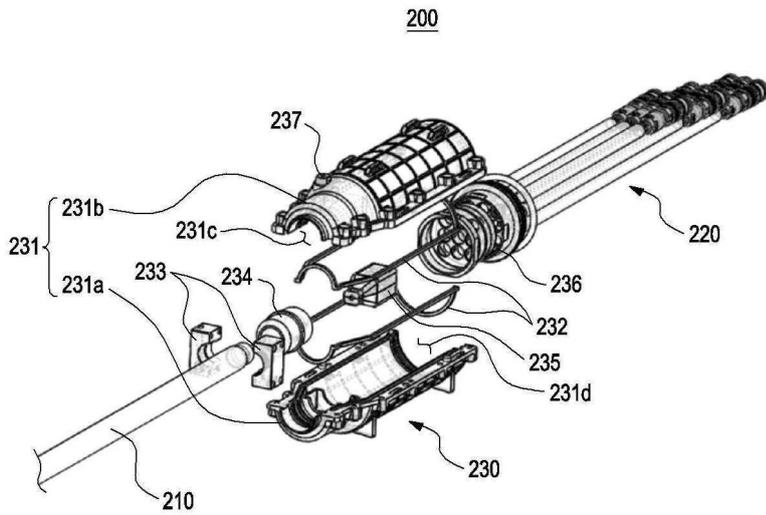
도면1



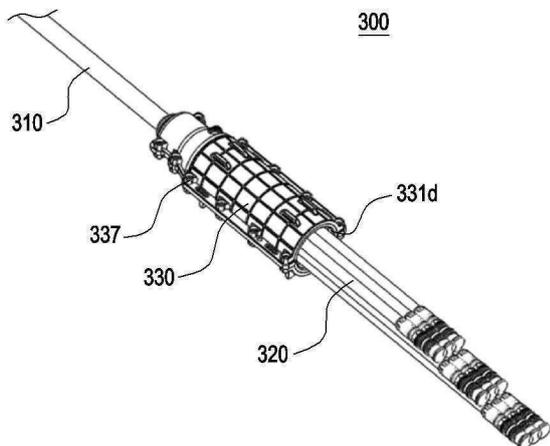
도면2a



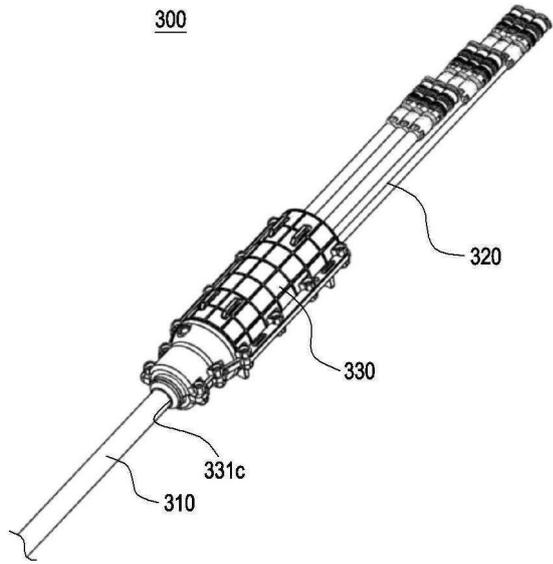
도면2b



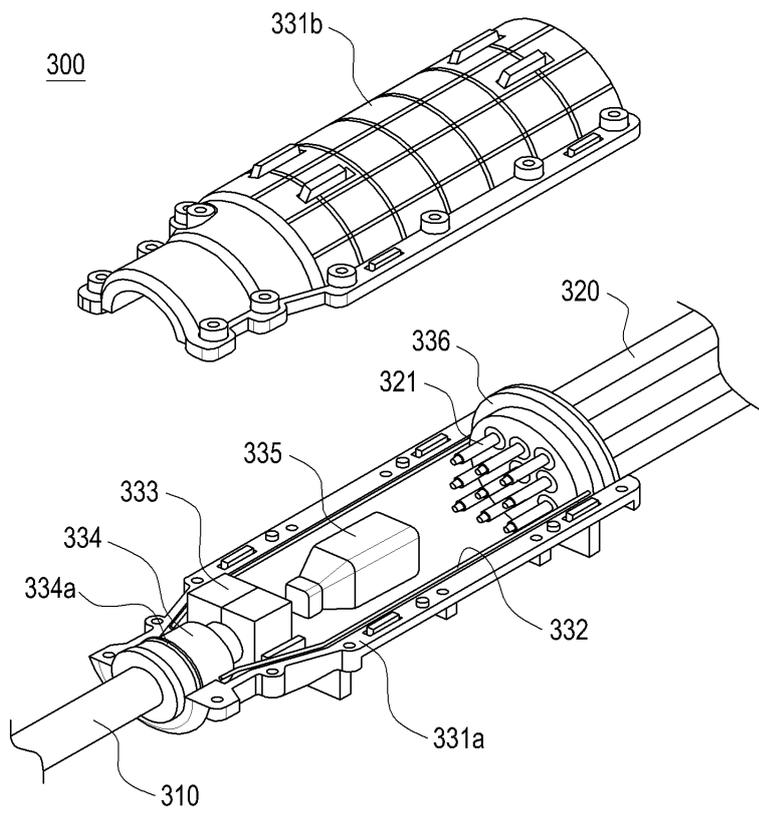
도면3a



도면3b



도면4





도면6

