(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월01일
(11) 등록번호 10-1249602
(24) 등록일자 2013년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/46 (2006.01) *G02B 6/44* (2006.01)
H04Q 1/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7010964
(22) 출원일자(국제) 2004년11월17일
심사청구일자 2009년11월17일
(85) 번역문제출일자 2006년06월03일
(65) 공개번호 10-2006-0132603
(43) 공개일자 2006년12월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/038303
(87) 국제공개번호 WO 2005/050277
국제공개일자 2005년06월02일
(30) 우선권주장
10/714,814 2003년11월17일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20030174996 A1
EP0975180 A
WO2002103429 A1
EP0871047 A
전체 청구항 수 : 총 26 항

(73) 특허권자
에이디씨 텔레커뮤니케이션스 인코포레이티드
미국 55344-2252 미네소타주 에덴 프라이어리 테크놀러지 드라이브 13625
(72) 발명자
레이건 랜디
미국 01752 매사추세츠주 말보로 린다 서클 84
그니아덱 제프
미국 01534 매사추세츠주 노스브리지 켈리 로드 419
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

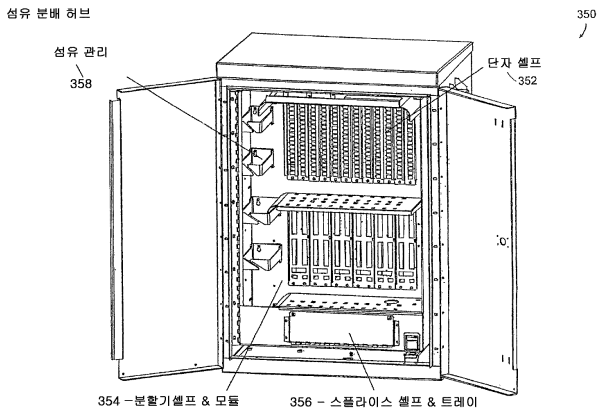
심사관 : 육성원

(54) 발명의 명칭 **광 섬유 분배 및 관리를 위한 프레임 및 그 관련 방법**

(57) 요 약

본 발명의 바람직한 실시형태는 모듈의 벌크헤드 면판에 저장된 접속화된 피그테일을 가지는 광 스푸터(sputter) 모듈을 포함한다. 모듈은 광 분할기 출력 하네스, 예를 들어, 거친 변형 완화 메커니즘으로 벌크헤드에 부착된 리본 케이블 조립을 포함한다. 리본 하네스는 면판상의 어댑터 리셉터클에 저장된 접속기로 개별 피그테일로 이동된다. 이용된 어댑터 리셉터클은 저장이 단지 설계된 기능인 경우 하프 리셉터클이 될 수도 있고, 피그테일 이음관 팁으로의 액세스가 요구되는 경우 풀 리셉터클이 될 수도 있다. 이음관 팁으로의 액세스는 비종단 접속기에 의해 야기된 요구되지 않은 반사를 제거하는 섬유 광 종단장치를 부착하기 위해 요구될 수도 있다. 모듈은 서비스에 개별적으로 접속되기에 앞서 분할기 출력에 관리적인 위치를 제공한다.
모듈은 또한 서비스에 다시 개별적으로 재할당되고 접속되기 이전에, 임시 설비 영역으로서 서비스를 탈퇴한 분할기 출력에 관리적인 저장 위치부를 제공한다.

대 표 도



(72) 발명자

파슨스 톰

미국 01453 매사추세츠주 레민스터 월넛 스트리트 183

누난 마이클

미국 01454 매사추세츠주 슈루즈버리 사우스 스트리트 148

특허청구의 범위

청구항 1

인클로저 (350, 380, 301, 441, 459);

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 내에 피벗가능하게 (pivotably) 실장된 스윙 프레임 (swing frame; 322, 600, 650) 으로서, 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 를 전면부와 후면부로 분할하는 벌크헤드 (102, 103, 227, 229, 250, 334, 335, 336) 를 포함하고, 제 1 위치로부터 제 2 위치까지 피벗하도록 구성된, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) ;

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 상기 벌크헤드 (102, 103, 227, 229, 250, 334, 335, 336) 상에 실장된 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 로서, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 는 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 전면부에 대면하는 복수의 전면 종단 접속부 (335) 및 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 후면부에 대면하는 복수의 배면 종단 접속부 (332) 를 포함하며, 상기 전면 종단 접속부들 (335) 은 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 1 위치에 있을 때 액세스가능하고, 상기 배면 종단 접속부들 (332) 은 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 2 위치에 있을 때 액세스가능한, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) ; 및

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 상에 실장된 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 를 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 는, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 상위 부분에 실장되고, 상기 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 는 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 하위 부분에 실장되는, 섬유 분배 허브.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 은, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 피벗하는 힌지를 포함함으로써, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 으로 라우팅된 케이블에 대한 단일 플렉스 포인트를 제공하는, 섬유 분배 허브.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 전면 섹션은 섬유 관리 섹션 (358) 을 더 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 은, 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 에서 90도 피벗하도록 구성되는, 섬유 분배 허브.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 후면부는, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 2 위치에 있을 때 액세스가능한, 섬유 분배 허브.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 후면부는, 추가의 섬유들이 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 에 진입하는 것을 인에이블하도록 구성된 배면 피드-스루 (rear feed-through) 들을 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 에 실장된 저장 리셉터클들 (614) 을 더 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 저장 리셉터클들 (614) 은 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 하위 부분에 실장되고, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 는 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 상위 부분에 실장되는, 섬유 분배 허브.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 저장 리셉터클들 (614) 은, 상기 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 에 결합된 벌크헤드 (102, 103, 227, 229, 250, 334, 335, 336) 상에 위치되는, 섬유 분배 허브.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 저장 리셉터클 (614) 들은, 하프 비-기능 (half non-functioning) 어댑터들을 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 광 분할기 (132, 222, 224) 는, 복수의 접속화된 피그테일 (138) 에 결합되는, 섬유 분배 허브.

청구항 13

인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) ;

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 내에 실장되고, 전면부 및 후면부를 가지며, 제 1 위치로부터 제 2 위치까지 피벗하도록 구성된 스윙 프레임 (322, 600, 650);

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 상에 실장된 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 로서, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 는 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 전면부에 대면하는 복수의 전면 종단 접속부 (335) 및 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 후면부에 대면하는 복수의 배면 종단 접속부 (332) 를 포함하고, 상기 복수의 전면 종단 접속부 각각은 기 복수의 배면 종단 접속부 중 하나와 관련되고, 상기 전면 종단 접속부들 (335) 은 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 1 위치에 있을 때 액세스가능하고, 상기 배면 종단 접속부들은 (332) 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 2 위치에 있을 때 액세스가능한, 상기 가입자 종단 필드 ;

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 상에 실장된 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) ;

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 로 연장하고, 상기 적어도 하나의 광 분할기로 라우팅된 적어도 하나의 광 섬유를 갖는 입력 케이블;

상기 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 로부터 라우팅된 복수의 피그테일 섬유 (105, 138) 로서, 상기 복수의 피그테일 섬유 (105, 138) 각각은 분배 케이블의 상기 적어도 하나의 입력 광 섬유로부터 분할된 신호를 전달하도록 구성되고, 상기 복수의 피그테일 섬유 각각은 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 의 상기 복수의 전면 종단 접속부 (335) 중 하나에 결합하도록 구성된 접속기에서 종단되는, 상기 복수의 피그테일 섬유; 및

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 로부터 연장하고, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 의 상기 배면 종단 접속부들 (332) 중 하나에 결합된 적어도 하나의 출력 광 섬유를 갖는 출력 케이블을 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 하위 부분에 실장된 접속기 홀더를 더 포함하며, 상기 접속기 홀더는, 상기 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 로부터 라우팅된 상기 복수의 피그테일 섬유 (105, 138) 의 상기 접속기를 임시적으로 저장하도록 구성되는, 섬유 분배 허브.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 은, 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 에서 90 도 피벗하도록 구성되는, 섬유 분배 허브.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 광 분할기 (132, 222, 224) 는, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 1 위치에 있을 때 액세스 가능한, 섬유 분배 허브.

청구항 17

전면부와 후면부를 갖는 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 로서, 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 전면부는 액세스 도어에 의해 커버된 개구를 정의하는, 상기 인클로저 ;

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 내에 피벗가능하게 실장되고, 제 1 위치로부터 제 2 위치까지 피벗하도록 구성된 스윙 프레임 (322, 600, 650) ;

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 상에 실장된 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) ;

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 로 연장하고, 상기 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 에 결합된 적어도 하나의 입력 광 섬유를 포함하는 입력 케이블;

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 상에 실장된 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 로서, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 는 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 전면부에 대면하는 복수의 전면 종단 접속부 (335) 및 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 후면부에 대면하는 복수의 배면 종단 접속부 (332) 를 포함하고, 상기 전면 종단 접속부들 (335) 은 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 1 위치에 있을 때 액세스가능하고, 상기 배면 종단 접속부들 (332) 은 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 2 위치에 있을 때 액세스가능한, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458);

상기 광 분할기 (132, 222, 224) 로부터 라우팅된 복수의 피그테일 섬유 (105, 138) 로서, 상기 복수의 피그테일 섬유 (105, 138) 각각은, 상기 입력 케이블의 상기 적어도 하나의 입력 광 섬유로부터 분할된 광 신호를 송신하도록 구성되고, 상기 피그테일 섬유 각각은 접속화된 단부를 가지며, 접속화된 단부 각각은 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 의 상기 복수의 전면 종단 접속부 중 하나에 결합하도록 구성되는, 상기 복수의 피그테일 섬유;

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 상에 위치된 저장 위치부로서, 상기 복수의 피그테일 섬유의 접속화된 단부들 중 적어도 하나는 상기 복수의 전면 종단 접속부 중 하나에 상기 접속화된 단부를 결합하기 이전에 상기 저장 위치부에 실장되는, 상기 저장 위치부; 및

상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 로부터 연장하고, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458, 536) 의 상기 배면 종단 접속부들 (332) 중 하나에 결합된 적어도 하나의 출력 광 섬유를 갖는 출력 케이블을 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 저장 위치부는, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 하위 부분에 위치되고, 상기 가입자 종단 필드 (128, 182, 458) 는 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 의 상위 부분에 실장되는, 섬유 분배 허브.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 접속화된 단부들이 상기 전면 종단 접속부들 (335) 에 결합되기 이전에, 상기 피그테일 섬유들 (105, 138) 의 상기 접속화된 단부들을 임시 저장하는 상기 저장 위치부에 실장된 접속기 홀더들을 더 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 접속기 홀더들은, 하프 비-기능 어댑터들을 포함하는, 섬유 분배 허브.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 광 분할기 (132, 222, 224) 는, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 에 실장된 복수의 광 분할기 (132, 222, 224) 를 포함하고, 상기 광 분할기 (132, 222, 224) 들 각각은 접속화된 단부들을 갖는 복수의 피그테일 섬유 (105, 138) 에 결합되는, 섬유 분배 허브.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 저장 위치부는, 상기 광 분할기 (132, 222, 224) 에 결합된 벌크헤드 (102, 103, 227, 229, 250, 334, 335, 336) 에 위치되는, 섬유 분배 허브.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

복수의 피그테일의 상기 접속화된 단부들은, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 1 위치에 있을 때 액세스가능한, 섬유 분배 허브.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 광 분할기 (132, 222, 224) 는, 상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 이 상기 제 1 위치에 있을 때 액세스가능한, 섬유 분배 허브.

청구항 25

제 17 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 은, 상기 액세스 도어가 개방될 때 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 전면부를 통해 피벗하는, 섬유 분배 허브.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 스윙 프레임 (322, 600, 650) 은, 상기 인클로저 (350, 380, 301, 441, 459) 의 상기 전면부를 통해 90 도 피벗하도록 구성되는, 섬유 분배 허브.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

명 세 서

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 발명은 2003 년 11 월 17 일에 제출된, 계류중인 미국 특허 출원 제 10/714,814 호의 일부계속출원이다. 상기 출원의 내용은 여기에 참조로서 전부 포함된다.

[0003] 발명 분야

[0004] 가정내 광케이블 (Fiber-to-the-Premises) 에서, 광대역 네트워크 애플리케이션 광 분할기가 네트워크에서의 여러 포인트에서 신호를 분할하기 위해 이용된다. 최근의 네트워크 사양은 재진입 가능한 옥외 인클로저 (enclosure) 인 섬유 분배 허브 (FDH) 에 통합된 광 분할기 (splitter) 를 요구한다. 이들 인클로저는 분할기 포트가 효율적으로 이용되게 하는 광 분할기로의 액세스 및 증분에 기초하여 추가되는 추가 분할기 포트를 위해 용이한 재진입을 허용한다.

[0005] 현재까지의 통상의 애플리케이션에서, 광 분할기는 광 분할기 모듈 하우징에 미리 패키지되어 (prepackaged) 제공되고, 모듈로부터 연장하는 피그테일 (pigtail) 에 분할기 출력이 제공된다. 분할기 출력 피그테일은 통상적으로 고성능 저손실 SC 또는 LC 접속기로 접속화된다. 이러한 광 분할기 모듈, 또는 카세트는, 하우징에서 광 분할기 컴포넌트에 대한 보호 패키지를 제공하여서, 그렇기 않은 경우 부서지기 쉬운 피그테일 분할기 컴포넌트에 대한 용이한 취급을 제공한다. 이러한 접근 방식은 예를 들어, 요구되는 경우, 광 분할기 모듈이 섬유 분배 허브에 증분적으로 추가되는 것을 허용한다.

[0006] 분할기 출력 피그테일의 접속화된 단부의 보호 및 구성의 결여로 인해 문제점이 발생할 수도 있다. 예를 들어, 이들 피그테일은 때때로 인클로저 내의 케이블 트로프 (trough) 또는 배선관에서 댕글링 (dangling) 한채로 남을 수 있다. 고성능 접속기와 같은 노출된 광 컴포넌트를 개방 영역에 남겨두는 것은 광 컴포넌트를 손상되기 쉽게 한다. 이들 고성능 접속기는, 손상된 경우, 접속기가 복구되는 동안 서비스 접속에서 지연을 초래할 수 있다. 접속화된 분할기 출력 피그테일을 케이블 트로프 내에 댕글링하게 남겨두는 것은 또한 이들을 케이블 트로프 내의 오물과 파편에 노출시킨다. 현재의 네트워크 배치에서, 네트워크의 성능을 최대화하기 위해 광 접속기를 클린하게 유지하는 것은 의무적이다.

[0007] 또한, 현재 기술의 섬유 피그테일은 고속 서비스 전달에 도움이 되는 방법으로 조직되지 않는다. 많은 경우에, 분할기는 16 개 또는 32 개로 함께 묶인 피그테일을 가질 수도 있어 특정 피그테일을 찾기 어렵게 한다. 또한, 느슨하게 매달린 피그테일의 묶음은 쉽게 얽히게 되어 서비스 전달을 더욱 지연시킨다. 이들 얽힘은 실제로 혼잡을 야기하고, 일부의 경우에 굴곡 유도 손실을 야기하여, 시스템 성능을 저하시킨다.

[0008] 이들 문제들 중 일부를 해결하기 위해, 개별 저장 트레이 (tray) 또는 인클로저가 이용되어 슬랙 (slack) 을 단단히 죄고/죄거나 분할기 출력 피그테일 접속화된 단부를 저장하고 보호한다. 그러나, 이들 보조 디바이스는 추가 공간을 차지하고, 종종 트레이 또는 인클로저에 액세스하는데에 얼마의 시간이 요구되는지에 따라 배치에서 지연을 더욱 야기할 수 있는 인클로저에서 피그테일을 숨기는 경향이 있다. 그 결과, 여전히 추가 공간을 차지하지 않고 분할기 출력 피그테일 단부에 대한 직접적인 액세스 및 식별을 제공하는 해결책에 대한 요구가 남아있다.

[0009] 또한, 일부 네크워크 애플리케이션은 종단되지 않은 분할기 출력에 의해 야기된 반사를 감소시키거나 제거하기 위해 분할기 출력에 광 섬유 종단장치를 장착하는 것을 요구할 수도 있다. 접속화된 피그테일을 케이블 트로프 또는 보조 트레이에 저장하는 다른 방법은 분할기 출력 포트에 광 섬유 종단장치를 장착하는 것을 어렵게 한다.

[0010] 최종적으로, 현재의 방법은 분할기 모듈을 분할기 출력 피그테일 단부로부터 분리하는 경향이 있다. 이것은 일반적으로, 일단 배치되면, 피그테일이 섬유 점퍼 트로프에서 다른 피그테일의 중간에서 분실되기 때문이다.
가입자가 서비스를 탈퇴하는 경우, 분할기 출력을 절단하고 재배치 준비를 위해 분할기 출력을 재배치하거나 저장하는 것이 바람직하다. 관리 목적을 위해, 자원이 시간에 걸쳐 효율적으로 이용되도록 분할기 출력 피그테일에 분할기 모듈의 결합을 유지하는 것이 더욱 바람직하다.

[0011] 섬유 분배 허브는 그라운드 레벨에 또는 근처에 위치할 수도 있고, 섬유 분배 허브는 전신주의 상부 근처에 부착될 수도 있다. FDH 가 종종 옥외에 위치하기 때문에, 인클로저는 내후성 (weather proof) 이어야 한다.
FDH 의 외부의 이음매 수를 감축하는 것은 수분 침투의 기회를 감축시켜서, 인클로저에 대한 내후성 내부 볼륨을 제공하는 것을 돕는다. 그 결과, 대부분의 FDH 는 도어 (door) 를 경유하여 전면으로부터만 액세스 가능하다. 따라서, 벌크헤드 (bulkhead) 뒤에 위치한 접속기를 서비스하는 것은 벌크헤드의 제거가 요구될 수도 있기 때문에 문제가 될 수 있다. 벌크헤드의 제거는, 서비스 제공자가 단일의 인클로저 내부에 위치한 접속기, 또는 드롭 (drop) 의 수를 증가시키려고 시도함에 따라 더욱 어려워진다. 드롭의 수가 증가할수록, 인클로저 사이즈 및 벌크헤드 사이즈가 증가한다. 또한, 케이블의 무게 및 복잡성이 증가할 수도 있다.

[0012] FDH 가 전신주에 실장되는 경우, 가선공 (linesman) 이 폴 (pole) 및/또는 인클로저에 매어져 있는 동안, 인클로저 내부에 액세스하기 위해 도어가 활짝 개방되어야 하기 때문에 큰 패널 사이즈가 가선공에 대해 다루기 어려워질 수 있다. 가선공을 수용하기 위해, 다수의 폴 실장 FDH 는 가선공이 인클로저에서 작업하는 동안 서 있을 수 있는 표면을 제공하기 위한 발코니 (balcony) 가 장착된다. 가선공은 통상적으로, 그가 발코니에 발을 내디딜 수 있을 때까지 사다리를 올라간다. 연장 벨트를 차고 사다리에서 발코니로 이동하는 것은 거추장스럽고 위험할 수 있다. 안전한 절차는 가선공이 사다리로부터 발코니로 이동하기 전에, 안전 하네스로부터 폴의 구조로, 낙하 억제 라인, 또는 안전 라인을 부착할 것을 지시한다. 일부 경우에서, 가선공은 그의 낙하를 막아주기 위하는 것으로 평가되지 않는 구조에 그의 안전 라인을 접속할 수도 있다.

[0013] 전신주와 같은 높은 플랫폼에서 작업하는 경우, 그라운드 레벨로부터 용이하게 액세스할 수 있도록 설계된 FDH 가 요구된다. 이들 FDH 는 내부에 광 섬유 접속의 효율적인 배치 및 상호접속을 제공해야 한다. 또한, FDH 는 가선공이 균형을 잃는 지나친 위험없이 인클로저를 개방하게 해야하고, 내부 벌크헤드는 FDH 의 배면에 위치한 접속기에 용이하고 안전한 액세스를 촉진시켜야 한다. 폴 실장 FDH 는 또한 가선공이 낙하를 막는 것으로 평가되지 않는 구조에 안전 리드 (safety lead) 를 부착시키는 기회를 최소화하도록 구성되어야 한다.

[0014] 발명의 요약

[0015] 본 발명의 바람직한 실시형태는 종단 필드를 형성하는 복수의 종단 접속기를 포함하는 인클로저 내의 가입자 패치 셸프 (patch shelf), 및 복수의 광 분할기 모듈을 가지는 인클로저 내의 광 분할기 셸프를 가지는 가정내 광 섬유 케이블 네트워크에서의 섬유 분배 허브 인클로저에 관한 것이다. 광 분할기 모듈은 복수의 분할기 출력 피그테일 단부를 가지고, 그 피그테일 단부는 접속화되고 관리적으로 분할기 모듈 벌크헤드상에 직접 위치한다.

[0016] 본 발명의 바람직한 실시형태는 모듈의 벌크헤드 면판에 저장된 접속화된 피그테일을 가지는 광 분할기 모듈을 구비한다. 모듈은 예들 들어, 거친 변형 완화 메커니즘을 가지는 벌크헤드상에 부착된 리본 케이블 어셈블리로 구성된 광 분할기 출력 하네스를 구비한다. 리본 하네스는 면판상의 어댑터 리셉터클 (adapter receptacle) 에 저장된 접속기를 가지는 개별 피그테일로 변환된다. 사용된 어댑터 리셉터클은 옵션적으로 저장만이 요구된 기능인 경우 하프 (half) 리셉터클일 수도 있고, 피그테일 이음관 팁으로의 액세스가 요구되는 경우 풀 (full) 리셉터클일 수도 있다. 이음관 팁으로의 액세스는 비종단 접속기에 의해 야기된 바람직하지 않은 반사를 제거하기 위해 광 섬유 종단기를 부착하도록 요구될 수도 있다. 모듈은 서비스에 개별적으로 접속되기 이전에 분할기 출력에 대한 관리적인 위치를 제공한다. 모듈은 또한 서비스에 다시 개별적으로 재할당되고 접속되기 이전에, 임시 스테이징 영역으로서 서비스를 제거한 분할기 출력에 대한 관리적인 저장 위치부를 제공한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 양태는, 광 분할기 모듈 및 관련 고정 길이의 출력 피그테일을 설치하는 단계, 피그테일의 접속화된 단부를 배치를 위해 준비된 위치에 저장하는 단계, 및 그 후, 서비스를 가입자 종단에 접속하는 것이 요구되는 경우 분할기 출력을 개별적으로 접속하는 단계를 위한 방법을 포함한다. 분할기 모듈을 설치시에, 출력 피그테일은 처음에 저장 위치부에 접속된 가입자 종단 필드 주위를 둘러싸게 라우팅되고, 피그테일로부터의 슬랙은 수직채널에서 관리된다. 접속 서비스 순서가 발생할 경우, 프로세스는 우선, 이용가능한 광 분할기 출력 포트가 존재하는지 여부 및 시스템에 분할기 모듈을 추가하지 않았는지 여부를 검증한다. 분할기

출력이 이용가능한 경우, 방법은 저장 위치부로부터 피그테일을 디스인게이지 (disengage) 하는 단계, 분할기 출력 피그테일을 가입자 종단에 접속하는 단계, 감축된 주연 경로를 통해 피그테일 슬랙을 라우팅하는 단계, 슬랙을 인접한 채널의 하프-루프에 저장하는 단계를 포함한다. 가입자가 서비스로부터 절단되는 경우, 분할기 출력은 가입자 종단으로부터 디스인게이지되고, 확장된 주연 경로를 통해 라우팅되며, 분할기 모듈에서 원래의 저장 리셉터클에 접속된다.

[0018] 따라서, 본 발명의 바람직한 실시형태는 고정 길이의 접속화된 피그테일을 가지는 광 분할기 모듈로 섬유 분배 허브를 구성하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시형태는 광 분할기 포트로의 액세스를 필요로 하는 다른 섬유 종단에 대하여 광 분할기 모듈을 위치시키는 것을 다룬다. 바람직한 실시형태의 다른 양태는, 분할기 포트로의 액세스를 요구하는 임의의 섬유 종단에 도달하는데 충분한 슬랙을 허용하는 슬랙 및 최소의 피그테일 재배열을 요구하는 구성에 피그테일을 설치하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시형태의 다른 양태는 옵션적으로, 혼잡을 최소화하고 우선적으로 제거하기 위해 피그테일을 라우팅하는 단계 및 인클로저의 세트 제한내에서 슬랙을 제어하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시형태에서, 모든 피그테일은 제조의 용이성을 위해 동일한 길이를 가진다. 모두 동일한 피그테일 길이를 가지는 분할기 모듈은 또한, 분할기 모듈이 순차적인 순서에 관계없이 패치 패널 내의 임의의 이용가능한 슬롯에 설치되는 것을 허용하는 가요성의 용이성을 허용한다.

[0019] 본 발명의 바람직한 실시형태는 또한, 재배열 및 천 (churn) 으로 인해 혼잡이 발생하지 않도록 인클로저에서의 섬유 관리 방법을 제공한다. 실시형태는 슬랙 및 섬유 얽힘으로 인해 액세스를 차단하는 임의의 기회를 최소화한다. 또한 실시형태는, 시간에 걸쳐 천을 허용하고, 이것은 장래 이용을 위한 피그테일로의 준비 액세스를 제공하기 위해 초기 피그테일 저장, 서비스 접속, 서비스 접속 절단 및 반복 저장을 포함한다. 바람직한 실시형태에 따른 방법은, 케이블 경로 및 섬유 패치 패널로 라우팅된 점퍼에 대한 비-차단 및 비-혼잡이다. 바람직한 실시형태의 방법은 인클로저의 경계내에 완전히 포함된다.

[0020] 본 발명의 양태는 로컬 피드 (feed), 장거리 피드, 브로드캐스트 피드, 통신 트렁크를 통해 헤드 엔드에 동작적으로 결합된 중앙 사무실 및 네트워크에 동작적으로 결합된 복수의 섬유 분배 허브의 소스 재료 피드를 선택하도록 구성된 헤드엔드 (headend) 를 포함하는 통신 네트워크를 포함한다. 섬유 분배 허브는 적어도 하나의 종단 셸프, 복수의 광 분할기 모듈을 가지는 적어도 하나의 분할기 셸프, 및 섬유 관리를 위한 채널을 포함한다. 섬유 분배 허브는 적어도 하나의 광 분할기 모듈의 벌크헤드상에 위치한 복수의 분할기 출력 접속화된 피그테일 단부를 더 포함한다. 피그테일 단부는 벌크헤드의 어댑터 포트상에 위치한다. 광 분할기 모듈은 또한 모듈로부터 연장하는 리본 하네스를 포함한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 양태에서, 광 통신 네트워크에서의 이용을 위한 섬유 분배 허브가 제공된다. 이 허브는 다수의 가입자 종단으로 구성되는 가입자 종단 필드를 하우징하는 인클로저를 포함한다. 분배 허브는 하나 이상의 광 분할기 모듈을 홀딩할 수 있는 광 분할기 셸프를 더 포함한다. 분할기 모듈은 분할기 벌크헤드, 복수의 리셉터클 및 복수의 피그테일을 구비할 수 있다. 또한, 분배 허브는 가입자 종단 필드의 적어도 일부 주위를 둘러싸게 피그테일을 라우팅하는 하나 이상의 라우팅 채널을 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 양태는 분할기 모듈 및/또는 가입자 종단 필드를 하우징하기 위한 힌지 (hinged) 섀시를 채용할 수 있다. 힌지 섀시는 분할기 모듈 및 종단 필드의 배면 부분으로의 액세스를 용이하게 한다. 힌지 섀시는 인클로저의 배면 패널에 피벗하게 (pivotally) 실장된 측면 패널을 가지거나, 피벗하게 실장된 전면부 및 내후성 개스킷에 의해 분리된 고정 배면부를 채용한 종래의 인클로저와 함께 이용될 수 있다. 또 다른 양태는 전신주에 실장되고 낙하 제한 하드웨어를 수용하도록 설계된 구조적 부재를 또한 갖는 인클로저를 채용할 수 있다. 또한, 본 발명의 양태는 가입자 종단에 접속되지 않는 경우, 피그테일의 접속화된 단부를 저장하기 위한 피벗하게 실장된 파킹 (parking) 섀시를 채용할 수 있다.

[0023] 섬유 분배 및 관리에 대한 시스템 및 방법의 상기 및 다른 특징 및 이점이 동일한 참조 부호가 상이한 도면을 통해 동일한 부분을 언급하는 첨부한 도면에서 설명되는 바와 같이 시스템 및 방법의 바람직한 실시형태의 다음의 더욱 구체적인 설명으로부터 명백할 것이다. 도면은 반드시 스케일링될 필요가 없고, 대신에 본 발명의 원리를 예시하는데 중점을 둔다.

[0024] 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1 은 광대역 액세스 네트워크, 예를 들어, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 수동 광 네트워크 (PON) 컴포넌트를 이용하는 가정내 광섬유 케이블 (FTTP) 네트워크를 개략적으로 도시한다.

[0026] 도 2 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 FTTP 네트워크를 더욱 상세히 개략적으로 도시한다.

[0027] 도 3a 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 접속화된 피그테일을 가지는 섬유 분배 네트워크에서의 광 분할기 모듈을 도시한다.

[0028] 도 3b 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 광 컴포넌트 모듈의 예시적인 실시형태를 도시한다.

[0029] 도 4a 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 광 분할기 모듈 피그테일의 설치를 개략적으로 도시한다.

[0030] 도 4b 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 광 분할기 모듈의 서비스 접속 구성을 개략적으로 도시한다.

[0031] 도 5a 및 5b 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 서로 근접한 모듈을 가지는 네트워크에서, 광 분할기 모듈 피그테일 및 광 분할기 모듈의 서비스 접속 구성을 각각 개략적으로 도시한다.

[0032] 도 5c 및 5d 는 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따른 근접한 섬유 분배 허브 사이의 서비스 접속 구성을 개략적으로 도시한다.

[0033] 도 6a 는 본 발명의 양태에 따른 이중 폭 모듈의 실시형태와 함께 단일 폭 분할기 모듈의 실시형태를 도시한다.

[0034] 도 6b-6h 는 본 발명의 양태에 따른 예시적인 분할기 모듈 배열을 도시한다.

[0035] 도 7a-7e 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 섬유 분배 허브의 도면을 도시한다.

[0036] 도 8 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 섬유 분배 허브 인클로저의 내부 컴포넌트의 도면을 도시한다.

[0037] 도 9 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 나란한 장비 구성을 가지는 섬유 분배 허브 인클로저의 개략적인 도면을 도시한다.

[0038] 도 10 은 본 발명의 양태에 따른 힌지 섀시를 채용하는 FDH 의 실시형태를 도시한다.

[0039] 도 11a 는 분할 인클로저를 이용하는 FDH 의 실시형태를 도시한다.

[0040] 도 11b-11g 는 분할 인클로저를 가지는 FDH 의 다양한 양태 및 실시형태를 도시한다.

[0041] 도 11h 및 11i 는 분할 하우징을 가지는 FDH 인클로저를 이용하기 위한 예시적인 방법을 도시한다.

[0042] 도 12a 는 내부에 통합된 낙하 제한 하드웨어를 가지는 전신주 실장 FDH 의 실시형태를 도시한다.

[0043] 도 12b 는 고가 (elevated) FDH 에 액세스하는 방법을 도시한다.

[0044] 도 13 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 광 분할기 모듈 피그테일을 설치 및 접속하기 위한 방법을 설명하는 흐름도이다.

[0045] 도 14a 는 섬유 분배 허브에서 이용을 위한 단일의 힌지 파킹 패널의 바람직한 실시형태를 도시한다.

[0046] 도 14b 는 섬유 분배 허브에서 이용을 위한 듀얼 (dual) 힌지 파킹 패널의 바람직한 실시형태를 도시한다.

[0047] 발명의 상세한 설명

[0048] 본 발명의 바람직한 실시형태는 접속화된 광 분할기 피그테일 단부를 저장하기 위한 어댑터가 장착된 광 분할기 모듈에 관한 것이다. 어댑터는 예를 들어, 16 개 또는 32 개의 출력 포트를 가지는 분할기 포트를 식별하기 위해 이상적으로 적합한 8 진 카운트 배열로 광 분할기 모듈 벌크헤드상에 관리적으로 위치하지만, 이에 한정되지 않는다. 바람직한 실시형태에 따른 어댑터는 피그테일 출력 단부의 신속한 위치지정, 식별, 용이한 액세스 및 제거를 위해 광 분할기의 접속화된 단부를 저장하거나 설비하도록 이용된다. 바람직한 실시형태에 따라, 모듈상의 벌크헤드로부터 연장하는 광 분할기 출력은 랩 백되고 (rapped back) 분할기 벌크헤드상의 어댑터에 고착된다. 바람직한 실시형태는 또한 광 분할기 모듈 및 관련 고정 길이 출력 피그테일을 설치하는 단계, 피그테일의 접속화된 단부를 배치를 위해 준비된 위치에 저장하는 단계 및 그 후, 서비스를 가입자 종단에 접속하도록 요구되는 경우 분할기 출력을 개별적으로 접속하는 단계를 위한 방법을 포함한다.

[0049] 도 1 은 예를 들어, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 수동 광 네트워크 (PON) 컴포넌트를 이용하여 가정내 광섬유 케이블 (FTTP) 네트워크일 수 있는 광대역 액세스 네트워크 (10) 를 개략적으로 도시한다.

[0050] 도 1 은 광 라인 단자 (OLT; 12), 서비스 네트워크로부터의 음성 입력 (14), 서비스 네트워크로부터의 데이터 입력 (16), 서비스 네트워크로부터의 비디오 입력 (18), 파장 분할 다중화 섬유 (20), 수동 광 분할기 (22), 광 네트워크 단자 (ONT; 24 및 26), 주택 및 사무실 빌딩 (28) 을 포함한다.

[0051] 네트워크 (10) 는 서비스 네트워크로부터 입력 데이터 스트림을 수신하는 OLT (12) 를 채용한다. 예로서,

OLT (12) 는 음성 입력 (14), 데이터 입력 (16) 및 비디오 입력 (18) 을 수신할 수도 있다. OLT (12) 는 그 후, 하나 이상의 광 섬유 (20) 를 통해 다중화된 데이터 스트림을 출력할 수도 있다. 실시형태에서, OLT (12) 는 1490nm 정도의 파장에서 음성, 1310nm 정도의 파장에서 데이터 및 1550nm 정도의 파장에서 비디오를 출력할 수도 있다. 광 섬유 (20) 는 예를 들어, 파장 분할 다중화 (WDM) 를 이용하여 수동 광 분할기 (POS; 22) 로 데이터를 전달할 수도 있다. POS (22) 는 단일의 섬유 (입력 섬유) 에 의해 데이터를 수신할 수도 있고 데이터를 복수의 출력 섬유로 분할할 수도 있다. 예를 들어, POS (22) 는 입력 데이터를 8, 16, 32 또는 그 이상의 출력 섬유로 분할할 수도 있다. 바람직한 실시형태에서, 각각의 출력 섬유는 거주지의 단부 사용자 (27) 또는 사무실 빌딩 (28) 의 상업적 단부 사용자와 같은 각각의 단부 사용자와 관련된다. 단부 사용자 위치는 다중화된 데이터를 수용하고 이것을 단부 사용자에게 이용가능하게 하기 위한 광 네트워크 단자 (ONT; 24, 26) 를 채용할 수도 있다. 예를 들어, ONT (24) 는 음성, 비디오 및 데이터를 포함하는 다중화된 데이터 스트림을 수용하고, 이 데이터 스트림을 역다중화하여 사용자의 전화기에 별개의 음성 채널을, 텔레비젼 세트에 별개의 비디오 채널을, 컴퓨터에 별개의 데이터 채널을 제공하는 역다중화기로서 작용할 수도 있다.

[0052] 도 1 에 관련하여 도시된 구조는 예를 들어, 분배 영역내의 섬유 허브 인클로저에서 1:32 분할기를 이용하는 포인트-멀티포인트 PON 구조일 수 있다. 이 구조는 섬유 허브와 고객의 구내 사이의 섬유 리치 (rich) 1:1 분배일 수 있거나 이 구조는 1:X 로 딜루팅 (dilute) 될 수 있으며, 여기서 X 는 1 보다 큰 정수이다. 소스 정보를 분배하기 위한 네트워크 (10) 의 광대역 서비스 용량은 예를 들어, 디지털 신호 (622 Mbps×155 Mbps (공유된)), 및 비디오 신호 (860 MHz, ~ 600 아날로그 및 디지털 채널, 고선명 텔레비젼 (HDTV), 및 주문형 비디오 (VOD)) 를 포함할 수도 있다. 소스 정보는 예를 들어, 이하 서비스 제공자인, 통신 서비스 제공자와 같은 소스에서 비롯된 음성 또는 비디오와 같은 데이터로 구성될 수도 있다. 신호화는 파장 분할 다중화 (WDM) 및 섬유 공유를 이용하여 달성될 수도 있다. 네트워크 (10) 는 스케일가능한 (scalable) 광 네트워크 단자 (26) 를 포함할 수 있고, 주택 및 소-중형 사이즈의 사업을 서빙하는 높은 대역폭의 멀티-서비스 애플리케이션을 제공할 수 있다. 네트워크 (10) 는 플랜트 외부, 즉 서비스 제공자의 빌딩 외부에 위치하는 수동 컴포넌트를 포함하고, 증폭기와 같은 능동 컴포넌트가 요구되지 않기 때문에, 최소한의 메인터넌스를 요구한다.

[0053] 광대역 액세스 네트워크 (10) 는 디지털로 다중화된 광대역 데이터 스트림을 수신하고 각각의 가입자 루프에 대해 복수의 역다중화된 광대역 데이터 스트림을 출력하기 위해 구성된 광대역 단자 어댑터를 가지는 디지털 가입자 플러그 인 라인 카드 (plug-in line card) 를 포함한다.

[0054] 도 2 는 광 광대역 액세스 네트워크 (50) 의 또 다른 구현을 도시한다. 네트워크 (50) 는 회로 스위치/OLT (52), SAI, 분할기 허브 (54), 거주지 ONT (56), 소형 사업 ONT (58), 사무실 파크 ONT (60), 분할기 (64), 및 가정내 광섬유 케이블 (FTTP; 62) 을 포함한다. 가정내 광섬유 케이블 광대역 네트워크 애플리케이션에서, 광 분할기 (64) 는 광 신호를 네트워크의 여러 포인트로 분할하도록 이용된다. FTTP 네트워크 (50) 에서 광 분할기는 통상적으로 중앙 사무실/헤드 엔드, 환경보호적으로 안전한 캐비넷, 인클로저 또는 섬유 드롭 단자를 포함하는 옥내 및 옥외의 환경 모두에 위치한다. 일부 옥외 애플리케이션에서, 광 분할기는 용이하게 재진입할 수 없는 타이트하게 (tightly) 실 (seal) 된 환경 인클로저에 배치되었다. 바람직한 실시형태는 재진입 가능한 옥외 인클로저인 섬유 분배 허브 (54) 에 통합된 광 분할기를 포함한다. 이들 인클로저는 분할기가 효율적으로 이용되게 하는 광 분할기 (64) 로의 액세스 및 추가 분할기 포트를 증분에 기초하여 추가되도록 하는 가선공 또는 다른 서비스 개인에 의한 용이한 재진입을 허용한다.

[0055] 본 발명의 바람직한 실시형태는 가입자 포트에 근접한 섬유로부터 분할기 출력으로 상호접속된 점퍼의 라우팅을 촉진시키는 섬유 패치 패널에 실장된 광 분할기 모듈 하우징에 프리패키지되어 제공된 광 분할기로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 이러한 광 분할기 모듈, 또는 카세트는 보호 패키지를 제공하고, 그 결과 그렇지 않은 경우 깨지기 쉬운 분할기 컴포넌트에 대한 용이한 취급을 제공한다. 광 분할기 모듈은 패치 패널에 증가적으로 추가될 수 있다.

[0056] FTTP 광대역 네트워크는 고정된 전력 출력을 가지는 전자장치로부터 최대한의 네트워크 범위를 달성하기 위해 낮은 광 삽입 손실을 달성하도록 설계된다. 네트워크에서 이용되는 각각의 광 컴포넌트 및 서브시스템은 최적화되어 최소한의 삽입 손실을 제공한다. 바람직한 실시형태에서 광 손실 버짓은 1:32 수동 분할로 대략 23dB 내지 25dB 이다. 광 손실에 기여하는 컴포넌트 및 인자는 분할기 (1:32, 단일의 또는 캐스케이드된), WDM, 접속기 (광 라인 단자 (OLT), FDH, 분할기, 드롭, ONT), 섬유 감쇠 (3 개 이상의 파장: 1310nm, 1490nm, 1550nm), 및 스플라이싱 (splicing) 을 포함한다.

[0057] 분할기 허브 (54) 는 대략 128 개의 분할기 포트/구내를 지원한다. 이것은 분할기와 분배 허브 (54) 사이에

서 접속화되거나 퓨전 (fusion) 스플라이싱된 다중 분배 케이블을 포함한다. 바람직한 실시형태와 관련하여 이용된 분할기 허브는 폴 또는 그라운드에 실장될 수 있다. 드롭 단자는 분할기를 가지거나 가질 수 없을 수 있고, 공중에 있고 묻힌 여러 수의 드롭을 포함한다.

[0058] 분할기 (64) 는 분할기 허브 (54) 에 의해 배치될 수도 있고 더 작은 인클로저에 배치될 수도 있다. 섬유 드롭 단자 (65) 는 전신주 (63) 와 관련하여 종종 이용된다 (도 2). 전신주 (63) 는 기존 전화 서비스 (POTS) 를 위해 이용되는 것들 및 케이블 텔레비젼 (CATV) 에서 이용되는 것들과 같은 종래의 구리 배선 가닥을 지지하기 위해 이용될 수도 있다. 예를 들어, POTS 가닥은 복수의 꼬인 쌍으로 구성될 수도 있고, CATV 는 동축 케이블로 구성될 수도 있다. 전신주 (63) 는 또한 FTTP 서비스를 전달하기 위해 이용된 것들과 같은 광 섬유 묶음을 지지한다. 섬유 드롭 단자 (65) 는 전신주 (63) 에 부착될 수도 있고 가닥에 포함된 하나 이상의 광 섬유에 통신적으로 결합될 수도 있다. 섬유 드롭 단자 (65) 은 이 분야에 공지된 기술을 이용하여 광 섬유로 스플라이싱될 수도 있다. 예를 들어, 섬유 드롭 단자 (65) 는 제조 또는 조립 플랜트에서, 가닥의 소정의 위치에, 광 섬유로 스플라이싱 될 수도 있고, 또는 섬유 드롭 단자 (65) 는 가선공, 또는 다른 기술자 (caft person) 에 의해 소정의 위치의 필드에 광 섬유로 스플라이싱 될 수도 있다.

[0059] 섬유 드롭 단자는 수동 광 네트워크 (PON) 애플리케이션에서 분배 케이블과 드롭 케이블 사이에서 인터페이스하기 위해 이용된다. 섬유 드롭 단자 (65) 는 통상적으로 큰 섬유 카운트 분배 케이블에서의 가지 포인트에서 다중 섬유 케이블을 스플라이싱함으로써 설치된다. 섬유 드롭 단자는 통상적으로 4, 6, 8 또는 12 개의 섬유로 구성될 수도 있고 일부 예에서는 그 이상의 섬유로 구성될 수도 있다. 단일의 케이블은 전술한 카운트를 가지는 섬유를 포함하는 단자에 대한 입력으로서 이용된다. 예로서, 피드 케이블은 복수의 개별 광 섬유를 하우징하는 중앙 튜브를 가질 수도 있다. 섬유 드롭 단자 (65) 내부에서, 다중 섬유 피드 케이블은 개별적인 섬유로 분리되고, 그 후, 인클로저의 외부면상에 위치한 개별의 거친 옥외 접속기/어댑터상에서 종단된다. 그 결과, 섬유 드롭 단자 (65) 는, 가입자가 서비스를 요청하는 경우, 간단히 접속화된 드롭 케이블이 섬유 드롭 단자와 가정에서의 광 네트워크 단자 (ONT) 사이에 신속히 접속될 수 있도록, 거주지 또는 사무실 빌딩과 같은 구내 위치 근처에 PON 케이블 시스템을 설비하기 위해 이용된다.

[0060] 바람직한 실시형태에서, 광 접속기는 요구되는 가용성을 제공하기 위해 이용되지만, 광 접속기는 가요성이 명백히 요구되는 네트워크에서의 이들 포인트에 제한된다. 광 접속기는 광 분할기 출력에 가요성 액세스를 제공하기 위해 요구된다. 본 발명의 바람직한 실시형태는 접속기 가요성을 제공하고 여전히 접속화된 피그테일로 광 분할기 모듈을 이용하여 광 손실을 최소화한다. 피그테일은 단부에 표준 SC 또는 LC 형 접속기를 가진다.

[0061] 도 3a 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 접속화된 피그테일을 가지는 섬유 분배 네트워크에서의 광 분할기 모듈 (100) 을 도시한다. 모듈 (100) 은 필수적으로 출력 피그테일의 임의의 수를 포함할 수도 있지만, 통상적인 배치는 분할기 모듈당 16 또는 32 개의 출력 중 하나를 이용할 것이다. 모듈 (100) 은 저장 리셉터클 (112) 을 가지는 벌크헤드 면판 (102) 을 포함한다. 바람직한 실시형태에서, 광 분할기 모듈 (100) 은 높은 밀도의 리본 케이블 하네스 (106) 를 제공하여 분할기 모듈로부터 연장하는 분할기 출력을 보호한다. 광 분할기 모듈 리본 하네스 (106) 는 모듈 (100) 에 변형 완화 메커니즘 (104) 으로 고착되어 높은 인장강도 및 굴곡반경 제어를 제공한다. 리본 하네스 (106) 의 콤팩트한 특성은 높은 패킹 밀도 및 케이블 트로프에서의 더 양호한 공간 이용성을 허용한다. 모듈 하네스는 분할기 출력이 개별적으로 관리되고 재배열되게 하는 접속기를 가지는 개별 피그테일로 이동된다.

[0062] 모듈 (100) 에는 하프 비-기능 어댑터 또는 풀 기능 어댑터 중 하나가 피그테일 단부를 저장하기 위한 수단으로서 장착될 수도 있다. 바람직한 실시형태에서, 하프 비-기증 어댑터는 저장 기능 이외에 광 섬유 단자 장치를 요구하지 않는 애플리케이션에서 이용된다. 풀 기능 어댑터는 광 섬유 종단장치를 광 분할기 출력 포트로의 접속을 요구하는 애플리케이션에서 이용된다. 피그테일 이음관 팁으로의 액세스는 광 섬유 종단장치가 비종단 접속기에 의해 야기된 바람직하지 않은 반사를 제거하도록 요구될 수도 있다. 모듈은 가정 위치를 제공하고, 가정 위치로부터 광 분할기 출력 피그테일이 배치될 수 있고, 거기서 그것들은 한번 탈퇴한 서비스로 복귀할 수 있다. 이러한 어댑터의 관리적인 이용은 접속화된 피그테일 단부에 대한 보호를 제공하고, 접속기 단부의 클리닝을 유지하고, 신속한 서비스 접속 및 배치를 인에이블한다.

[0063] 본 발명의 바람직한 실시형태는 고정된 길이 접속화된 피그테일을 가지는 광 분할기로 섬유 분배 허브를 구성하는 것을 설명한다. 바람직한 실시형태의 일 양태는 광 분할기 포트에 액세스를 필요로 하는 다른 섬유 종단장치에 관련된 광 분할기 모듈의 위치를 결정한다. 바람직한 실시형태는 또한 최소한의 피그테일 재배열 및

여전히 분할기 포트에 액세스를 요구하는 임의의 섬유 단자에 도달하기에 충분한 슬랙을 허용하는 슬랙을 요구하는 구성에 피그테일의 설치를 제공한다. 광 분할기 모듈 피그테일을 설치하는 방법은 슬랙이 인클로저의 세트 제한 내부에서 제어될 수 있는 혼잡화되지 않는 광 라우팅 장치를 제공하기 위해, 피그테일을 어떻게 라우팅할지를 결정하는 단계를 포함한다. 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 방법은 소비자에 의한 순서화 및 제조의 용이함을 위해 모든 피그테일을 동일한 길이로 하는 단계를 포함한다. 모두 동일한 피그테일 길이를 가지는 분할기는 또한 분할기 모듈이 순차 순서화에 관계없이 패치 패널 내부의 임의의 이용가능한 슬롯에 설치되게 하는 가요성의 용이함을 허용한다. 고정 길이 피그테일이 다수의 이식 (implantation) 에 바람직하지만, 실시형태가 이에 제한되지 않는다. 요구되는 경우, 다양한 길이의 피그테일이 또한 이용될 수도 있다.

[0064] 분할기 모듈 피그테일을 설치하기 위한 방법의 바람직한 실시형태는 또한 재배열 및 천이 이러한 관리를 혼잡하게 하지 않도록 인클로저에서의 섬유 관리를 제공한다. 이것을 달성하기 위해, 슬랙 및 섬유 얽힘으로 인한 액세스를 차단하는 임의의 기회를 최소화된다. 바람직한 실시형태는 시간에 걸친 천을 허용하고, 이것은 장래의 이용을 위해 피그테일로의 준비 액세스를 제공하기 위해 초기 피그테일 저장, 서비스 접속, 서비스 접속 절단 및 반복 저장을 포함한다. 본 발명의 방법은 케이블 경로 및 섬유 패치 패널로 라우팅된 점퍼에 대해 비-차단하고 비-혼잡하게 하는 것이다. 바람직한 실시형태의 방법은 인클로저의 경계 내부에 완전히 포함된다.

[0065] 도 3b 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라, 섬유 분배 허브 인클로저에서의 모듈 섀시 프레임 (101) 내의 광 컴포넌트 모듈 (OCM; 107a-d) 의 도면을 도시한다. 바람직한 실시형태에서의 FDH 구성이 캐비넷의 한 측면상의 섬유 관리 하드웨어를 제공한다. 이것은 섬유 점퍼를 종단장치 셸프와 분할기 셸프 사이에 라우팅시킨다. 과도한 슬랙은 슬랙 루프를 이용하여 캐비넷의 한 측면에서 관리될 수 있다.

[0066] 바람직한 실시형태에 따라, OCM 모듈 (107a-d) 에 또한 네트워크에서 접속의 수를 감축시키기 위해 피그테일 (105) 이 장착될 수 있다. 도 3b 에 도시된 모듈은 각각 입력 및 32 개의 출력에 제공된 피그테일을 가지는 1×32 분할기를 포함한다. 피그테일의 접속화된 단부가 모듈 전면상의 벌크헤드 어댑터 (103) 에 저장된다. 저장 어댑터는 접속기 단부가 분배 섬유에 신속하게 식별되고 접속될 수 있도록 여분 피그테일에 대한 패밀리어 (familiar) 위치 장치를 제공한다. 어댑터 상의 스페이싱 (spacing) 은 표준 접속기 패널상에서와 동일하다.

[0067] 바람직한 실시형태에서, OCM 모듈은 표준 종단장치가 장착될 수 있다. 벌크헤드 어댑터로 종단된 모듈은 모듈의 전면에 종단장치가 장착될 수도 있다. 피그테일을 통해 접속되고 저장 어댑터가 장착된 모듈은 패널의 배면에 종단장치가 장착된다.

[0068] 도 4a 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 광 분할기 모듈 피그테일 (138) 의 설치를 개략적으로 도시한다. 본 발명의 바람직한 실시형태는 가입자 종단 필드 (128) 에 근접한 셸프 (129) 상에 증가적으로 설치된 분할기 모듈 (132) 을 포함하는 FDH (127) 에 대한 케이블 설치 레이아웃 (125) 을 포함한다. 고정된 식별 길이를 가지는 분할기 모듈 (132) 로부터 접속화된 피그테일 (138) 은 가입자 종단 필드 (128) 를 둘러싸는 주연 경로 (130) 로 라우팅된다. 피그테일 (138) 의 접속화된 단부가 저장 리셉터클 (134) 을 이용하여 분할기 모듈 (132) 의 전면의 위치에 저장된다. 바람직한 실시형태에 따른 레이아웃은 분할기 모듈 피그테일이 가입자 종단 필드 (128) 에 이미 접속된 피그테일의 설치를 방해하지 않고 설치될 수 있도록 배치를 통해 팬 (fan) 을 채용한다. 본 발명의 바람직한 방법에 따른 설치 레이아웃은 또한 분할기 모듈 (132) 이 저장 위치부에서 피그테일 접속기 (135) 로 미리 구성되고 피그테일 설치 프로세스 전반에서 저장 위치부에 남겨질 수 있는 것을 보장한다.

[0069] 도 4b 는 도 4a 에 도시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 광 분할기 모듈의 서비스 접속 구성 (150) 을 도시한다. 본 발명의 바람직한 실시형태는, 우선 개별 분할기 출력 피그테일 (138) 을 분할기 모듈 (132) 내의 저장 위치부로부터 접속을 절단하고 그 후, 요구되는 가입자 포트 (152) 에 피그테일을 라우팅함으로써 가입자를 서비스로 접속시키는 서비스 접속 방법을 포함한다. 피그테일 하네스가 미리 구성되었고 가입자 종단 주위를 둘러싸게 라우팅되었기 때문에, 피그테일 (138) 는 주연 경로 거리를 간단히 감축시킴으로써 대상 인구내의 임의의 요구된 가입자 포트에 본질적으로 도달한다. 우회 경로를 감축시킴으로써, 피그테일 슬랙이 추가 슬랙을 전시한다. 추가 슬랙이 수직 채널 (153a, 153b), 또는 피그테일이 라우팅되는 피그테일 채널에서 슬랙-하프 루프를 이용하여 채용될 수도 있다. 분할기 출력 피그테일을 가입자 포트 (152) 에 접속시키는 랜덤 (random) 특성은 캐비넷 (149) 의 경계 내부의 수직 채널 (153a 및 153b) 에서 관리된 다양한 사이즈의 하프-루프 (154) 의 군 (family) 을 초래한다.

[0070] 도 5a 및 5b 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 서로 근접한 모듈을 가지는 네트워크에서, 광 분할기 모듈 (132) 피그테일의 설치 및 광 분할기 모듈의 서비스 접속 구성을 개략적으로 도시한다. 본 발명의 바람직한 실시형태는 근접한 필드에 있지만 분할기 피그테일 하네스의 주변내에 초기에 포함되지 않은 가입자 포트를 접속하는 방법을 포함한다. 이러한 연장에서, 분할기 출력 피그테일은, 나란히 놓인 위치로 인해, 주위내의 가입자 포트에 대해 동일한 거리에서 결로를 가지는 근접한 필드 (180) 에 라우팅된다. 근접한 필드에서의 가입자 포트 (192) 는 또한 랜덤하게 할당되어서, 결과적인 슬랙이 수직 채널 (176) 에서 다양한 사이즈의 하프-루프의 군을 이용하여 관리된다.

[0071] 도 5c 및 5d 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 근접한 섬유 분배 허브에서 단자 및 분할기 필드의 서비스 접속 구성 (194, 206) 을 도시한다. 바람직한 실시형태에서, 왼쪽 모듈 (196, 214) 의 피그테일 (198, 208) 은 둘러싸게 시계방향으로 라우팅되지만, 모듈 (202, 216) 의 오른쪽 피그테일 (204, 210) 은 둘러싸게 반시계방향으로 라우팅된다. 이러한 실시형태에서 섬유 분배 허브는 각각 분할기 모듈 및 단자 셸프를 가지는 분할기 셸프를 가지는 또 다른 것에 근접하여 위치한다. 카운터 로테이팅 (rotating) 피드는 가입자 종단 필드 주위를 둘러싸게 분할기 모듈 출력 피그테일을 라우팅하는 단계를 제공한다. 피그테일 슬랙은 수직 채널 (200, 212) 에 저장된다.

[0072] 바람직한 실시형태는 가입자 포트로부터 분할기 피그테일을 제거하는 방법 및 출력 피그테일을 새로운 가입자에 재배치하거나 피그테일을 분할기 모듈에서 원 저장 위치부로 복귀시켜 저장하는 것 중 하나의 방법을 포함한다. 이 방법은 계획된 슬랙 관리로 인해 완전히 비-차단이고 비-혼잡하다.

[0073] FDH (127) 에서 이용된 대부분의 광 분할기 모듈 (132) 의 실시형태는 광 분할기와 관련된 광 버짓 및 관련 네트워크 범위에 대한 고려를 포함할 수도 있는 특정 네트워크 구성에 의존하여 16 개의 출력 포트 또는 32 개의 출력 포트를 가질 수도 있다. 도 6a 는 W1 의 폭 (230) 에 대략 더블 폭 W2 를 가지는 2 배의 폭 모듈 (224) 을 따라 폭 W1 (230) 을 가지는 단일의 폭 모듈 (222) 을 도시한다. 광 분할기 모듈 (222, 224) 은 출력 포트가 접속기 및/또는 리셉터클 (228, 238, 240) 을 이용하는 벌크헤드 면판 (227, 229) 상에서 종단되거나, 또는 예를 들어, 도 4a 에 도시된 바와 같은 벌크헤드 면판으로부터 연장하고 랩 백되며, 면판상에 위치한 저장 포트 (226, 234, 236) 상에 설비된 피그테일 (138) 형태의 출력 포트를 가지는 물리적 구조를 가질 수도 있다. 하나 이상의 설계 구현에서, 16 개의 포트 모듈 (22), 면판 (227) 상의 16 개의 단일의 칼럼 (column; 226) 에 배열된 출력 포트 또는 저장 포트를 가지는 단일의 폭 모듈 W1 (230) 로서 배치될 수도 있다. 그리고, 동일한 설계 구현에 따라, 32 개의 포트 모듈 (224) 은 면판 (229) 상에 각각 16 개인 2 개의 칼럼 (234, 236) 에 배열된 출력 포트 또는 저장 포트를 가지는 더블 폭 W2 (232) 모듈이다.

[0074] 피그테일 및 저장 포트로 이용되는 경우, 다중 섬유 피그테일 하네스 및 관련 브레이크아웃 (breakout) 을 개별적인 피그테일로 연장하는 것은 다중 섬유 케이블로부터 개별 섬유 피그테일로 이동하는 보호 브레이크아웃 디바이스를 저장하기 위해 인클로저 내에 공간을 소비한다. 브레이크아웃 디바이스를 저장하기 위한 공간, 또는 이동 (131; 도 4a) 은 16 개의 출력 포트 모듈 (222) 또는 32 개의 출력 포트 모듈 (224) 중 하나로부터 브레이크아웃을 허용하도록 설계된다. 또한 브레이크아웃 디바이스를 저장하기 위한 공간은 둘러싸게 라우팅된 분할기 출력 하네스를 따라 고정된 거리로 위치할 수도 있다. 따라서, 브레이크아웃 디바이스를 위한 고정된 저장 공간에 대응하는 분할기 모듈을 실장하기 위해 할당된 섀시 내의 공간은 단지 설치될 2 개의 16 개의 출력 포트 분할기 모듈 (222) 또는 하나의 32 개의 출력 포트 분할기 모듈 (224) 을 허용해야 한다.

[0075] 임의의 상황에서, 16 개의 포트 모듈 (222) 이 2 개의 32 개의 포트 모듈 (224) 사이의 틈으로 근접한 모듈 사이에 공간없이 설치되는 설치 시퀀스를 이용하는 구조를 채용하는 것이 바람직할 수도 있다. 이러한 구성은 부적합한 공간이 이동 (131) 을 수용하기 위해 제공되는 경우 문제점을 제기할 수 있다. 문제점의 예는 불로킹 및 혼잡을 포함할 수 있다. 더블 폭 슬롯 내의 단일의 폭 모듈 (222; 예를 들어, 16 개의 출력 포트 모듈) 의 페어-와이즈 (pair-wise) 설치는 인클로저 (127) 의 지정된 저장 영역 (133) 에서 분할기 모듈로부터 이격되어 저장되고 고착되는 동일한 길이의 케이블 하네스 브레이크아웃 디바이스 (131) 의 대응을 보존하도록 이용될 수 있다.

[0076] 본 발명의 실시형태는 단일의 폭 16 개의 포트 모듈이 쌍으로 즉, 바로 접하여 나란히 설치된 2 개의 16 개의 포트 모듈로 설치되지 않은 상황에서, 사용자가 16 개의 포트 단일의 폭 모듈에 바로 접하여 근접한 32 개의 포트 더블 폭 모듈 (224) 를 설치하지 않게 하는 구조 및 방법을 단독으로 또는 조합으로 이용한다. 바람직한 실시형태에서 이용된 기술은, 자동으로 인덱스된 (indexed) 래치를 채용하여 듀얼 폭 32 개의 포트 모듈과 동일한 위치에 단일의 폭 16 개의 포트 모듈의 페어-와이즈 설치를 실질적으로 보존한다.

[0077] 도 6b 는 분할기 모듈에 대한 구성을 실장하는 고유한 섀시 벌크헤드 및 분할기 모듈과 관련된 고유한 래치 구성을 이용하여 2 개의 단일의 폭 16 개의 포트 분할기 모듈 (260) 이 페어 와이즈 배열로, 그렇지 않은 경우 단일의 폭 32 개의 포트 분할기 모듈 (254) 를 수용할 동일한 공간에 설치되는 것을 보장한다.

[0078] 도 6b 는 더블 폭 분할기 모듈 (254) 및 단일의 폭 분할기 모듈 (260) 을 수용하기 위한 개구 (257) 를 규정하는 상위 실장 레일 (251a) 및 하위 레일 (251b) 을 가지는 벌크헤드 (250) 를 포함한다. 더블 폭 모듈 (254) 은 리셉터클 (255a) 의 제 1 뱅크 및 리셉터클 (255b) 의 제 2 뱅크를 따라 면판상에 상위 실장 홀 (hole) 페어 (256a), 하위 실장 홀 페어 (256b) 를 포함한다. 단일의 폭 모듈 (260) 은 상위 실장 홀 (261a) 및 하위 실장 홀 (261b) 및 리셉터클 (263) 의 단일의 뱅크를 포함한다. 또한, 단일의 폭 모듈 (260), 및/또는 더블 폭 실장 모듈 (254) 은 실장 래치를 포함할 수도 있다.

[0079] FDH 섀시는 벌크헤드에서 개구의 위와 아래에 바로 접하여 분할기 모듈 래치를 수용하는 실장 홀과 조합하여 분할기 모듈 (254, 258) 을 수용하기 위한 개구 (257) 을 제공하는 벌크헤드 (250) 가 공급된다. FDH 섀시의 벌크헤드상의 모듈 실장 홀에 대한 패턴 (pattern) 은 개구의 상부의 2 개의 홀 (256a) 및 바닥의 2 개의 홀 (256b) 로 분할되는 더블 폭 모듈 (254) 당 4 개의 홀로 구성된다. 이 구성은 단일의 폭 16 개의 포트 모듈 (260) 을 동일한 공간에 실장하는 경우, 각각의 홀 세트가 보통 존재할 것으로 기대되는 중앙에 균등하게 (evenly) 배치되지 않고 중앙을 향하여 오프셋 되도록 고유하게 배열된다. 이 고유한 벌크헤드 실장 배열은 2 개의 단일의 폭 모듈 (260) 이 페어 와이즈 배열로 설치된 경우, 더블 폭 모듈 (254) 이 단일의 폭 모듈 (260) 에 바로 접하여 설치될 수 없는 것을 보장한다. 페어 와이즈 설치를 보장함으로써, 이것은 교대로 완곡한 길이를 따라 분할기 모듈로부터 고정된 거리로 분할기 모듈로부터 이격되어 위치한 FDH 섀시상의 분할기 출력 피그테일 브레이크아웃 디바이스데 대한 저장 영역의 적합한 이용을 강요한다.

[0080] 해결책의 일부로서 래치를 왼쪽 또는 오른쪽으로 약간 (slightly) 오프셋시키는 동안 단일의 폭 모듈 (260) 이 벌크헤드 개구에 설치될 수 있도록 모듈의 상부 또는 바닥에 고유하게 형성된 인덱스 래치 형상이 16 개의 포트 단일의 폭 모듈 (260) 에 장착된다. 고유한 래칭 형상은 단일의 폭 모듈의 래치가 오프 중앙 홀로 정렬하여 설치 즉시 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동시키는 물리적으로 형성된 바일로바 (bilobar) 홀 (261a, 261b) 이다.

[0081] 또한, 단일의 폭 모듈 (260) 에 슬롯팅된 (slotted) 홀은 이러한 타입의 모듈에 통상적으로 이용되는 표준 고정기가 왼쪽 또는 오른쪽 중 하나의 위치에 고정시키도록 고유하게 형성된다. 이러한 슬롯팅된 홀은 고정기 그로밋 (grommet) 을 단일의 폭 모듈이 왼쪽 위치에 실장되는 경우 중앙의 오른쪽으로 또는 단일의 폭 모듈이 오른쪽 위치에 실장되는 경우 중앙의 왼쪽 중 하나로 래칭하도록 고유한 심장 또는 바일로바 형상으로 구성된다. 심장 형상 슬롯은 벌크헤드 개구 내부에서 실질적인 이동없이 그로밋을 설치하고 모듈을 위치에 단단하게 위치시키고 고정하는 적합한 강도를 유지하는 동안 래치를 왼쪽 또는 오른쪽으로 필수적으로 인덱스한다.

[0082] 도 6c 내지 6h 는 요구되는 패턴으로 16 개 및 32 개의 출력 분할기 모듈을 정렬하기 위해 이용되는 키잉 (keying) 메커니즘의 양태를 도시한다.

[0083] 도 7a 내지 7e 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 섬유 분배 허브의 도면을 도시한다. 바람직한 실시형태에 따른 섬유 분배 허브 (FDH) 는 플랜트 외부 (OSP) 환경에서 광 섬유 케이블과 수동 광 분할기 사이의 접속을 관리한다. 이들 인클로저는 FTTP 네트워크 애플리케이션에서 분배된 서비스를 제공하는 전자기 전력 분할기를 통해 피더와 분할기 케이블을 접속하기 위해 이용된다. 바람직한 실시형태 FDH 는 섬유 허빙 (hubbing), 동작적 액세스 및 재구성이 중요한 요구사항인 네트워크의 위치에 광 전송 신호를 필수적인 교차-접속/상호접속 (cross-connect/interconnect) 을 제공한다. 또한 FDH 는 사이즈의 범위 및 섬유 카운트를 수용하고 피그테일, 팬아웃 (fanout) 및 분할기의 공장 설치를 지지하도록 설계된다.

[0084] 바람직한 실시형태에 따라, FDH 는 폴 실장 또는 패데스털 (pedestal) 실장 구성에 제공된다. 동일한 캐비넷 및 작업 공간이 폴 실장 (도 7a 및 7b) 및 패데스털 유닛 (도 7c, 7d, 및 7e) 모두에서 이용가능하다. 3 개의 사이즈의 FDH 가 예들 들어, 3 개의 상이한 피더 카운트, 예를 들어, (144, 216, 432) 에 대응하여 통상적으로 이용가능하지만, FDH 의 추가 사이즈는 제한없이 이용될 수 있다.

[0085] (280, 290, 300, 310, 320) FDH 의 실시형태는 하나의 컴파트먼트 (compartment) 에서 단자, 스플라이싱, 상호접속 및 분배를 제공한다. 인클로저는 금속성 또는 유전성의 OSP 케이블 중 하나를 실된 그로밋 엔트리 (entry) 를 통해 수용한다. 케이블은 표준 그립 클램프 (grip clamp) 또는 이 분야에 공지된 수단으로 고착된다. FDH 는 또한 금속성 부재 및 캐비넷에 그라운딩을 제공한다.

[0086] 인클로저 (280, 290, 300, 310, 320) 는 케이블, 스프라이스, 접속기 및 수동 광 분할기에 환경적 및 메커닉적 보호를 제공한다. 이들 인클로저는 헤비 게이지 (heavy gauge) 알루미늄으로부터 통상적으로 제조되고 NEMA-4X 레이트되며, 비, 바람, 먼지, 설치류 및 다른 환경 오염물에 대해 필수적인 보호를 제공한다. 동시에, 이들 인클로저는 용이한 설치를 위해 경량을 유지하고, 통기성이 있어 유닛 내에서 습기의 축적을 방지한다. 헤비 파우더 코트 피니시 (heavy powder coat finish) 를 가지는 알루미늄 구조는 또한 내부식성을 제공한다. 이들 인클로저는 표준 툴 (tool) 또는 패드-록 (pad-lock) 으로 록킹된 안전문을 통해 액세스 가능한다.

[0087] 도 8 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 섬유 분배 허브 인클로저 (350) 의 내부 컴포넌트의 도면을 도시한다. FDH 인클로저 (350) 는 섬유 케이블 단자 및 수동 광 분할기 상호접속을 지지하는 다수의 상이한 방식으로 구성될 수 있다. 도 8 에 도시된 구성은 단자 셸프 (352), 분할기 셸프 및 광 컴포넌트 모듈 (354), 스플라이스 셸프 (356), 및 섬유 관리를 위한 채널 (358) 을 제공한다.

[0088] 단자 셸프 (352) 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 섬유 단자에 완전한 관리를 제공하는 표준 메인 분배 중앙 (MDC) 인클로저 라인에 기초할 수 있다. 바람직한 실시형태에서, 단자 셸프는 144-섬유, 216-섬유 또는 432-섬유 중 하나를 포함하는 스터브 (stub) 케이블로 공장에서 미리 종단된다. 이 스터브 케이블은 거주자에 라우팅된 분배 케이블에 서비스를 접속시키도록 이용된다. 단자 섬유는 특정 접속기에서 종단된다.

단자 셸프는 예를 들어, 인간 공학적으로 설계되어 필드에서 섬유 단자에 용이한 액세스를 제공하는 표준 12-팩 (pack) 또는 18-팩 어댑터 패널을 이용할 수도 있다. 이들 패널은 유지를 위해 배면에 용이한 액세스를 허용하기 위해 힌지된 벌크헤드상에 실장될 수 있다. 섬유 점퍼는 그들이 인클로저의 섬유 관리 섹션 (358) 으로 이동되는 경우 조직되고 보호된다.

[0089] 분할기 셸프 (354) 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 광 분할기를 홀딩하는 표준 광 컴포넌트 모듈 (OCM) 을 수용하는 표준 섬유 패치 패널에 기초할 수 있다. 바람직한 실시형태에서, 분할기 모듈, 또는 카세트는 셸프로 간단히 스냅되도록 설계되어 그 결과, 필요한 데로 증가적으로 추가될 수 있다. 분할기 셸프 (354) 는 카세트에 접속된 입력 및 출력을 보호하고 조직하기 위해 작용한다. 분할기 셸프 (354) 는 다양한 사이즈에서 이용가능하고 셸프 사이즈는 상이한 OCM 모듈 구성에 대해 최적화 될 수 있다.

[0090] 도 9 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 나란한 장비 구성을 가지는 섬유 분배 허브 인클로저 (380) 의 개략적인 도면을 도시한다. 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 각각 중앙 섬유 관리 채널 (382) 에 의해 분리된 2 개의 근접한 단자 셸프 (388, 390) 및 2 개의 근접한 분할기 셸프 (384, 386) 가 있다.

[0091] FDH 는 고정되어 유지되기 위해 인클로저의 배면을 요구하는 패데스털 배열 또는 전신주에 설치될 수도 있다.

이러한 상황에서, 캐비넷의 배면을 통해 케이블 또는 섬유 단자에 액세스하는 것은 가능하지 않다. FDH 의 보통의 관리는 가선공이 단자 벌크헤드의 배면에 접속하여 접속기의 배면에서 유지 동작을 수행하도록 요구할 수도 있다. 이러한 동작은 접속기를 클리닝하여 내부에서 컴포넌트의 수행을 손상시키는 먼지 또는 오염물을 제거한다. 또한, FDH 인클로저의 배면은 섬유 손상 또는 섬유의 크러싱 (crushing) 으로 발생할 수도 있는 바와 같은 트러블 슈팅 (trouble shooting) 섬유를 위해 액세스 되어야 할 수도 있다. 또한, 업그레이드 유지에 있어서, 또는 원 포인트로서 FDH 를 이용하여 대체 위치로 지정된 섬유를 라우팅하기 위해 가지 스플라이스를 수행하는 경우에 케이블을 추가하기 위해 인클로저의 배면에 액세스 하는 것이 필수적일 수도 있다.

바로 상기에서 식별된 것들과 같은 환경에서, 배면 도어 또는 액세스 패널이 제공되지 않는 경우, 인클로저의 배면으로의 액세스가 어려울 수도 있다. 이러한 인클로저의 배면에 액세스하는 것은 장비 섀시의 분해 및/또는 섬유 접속기 또는 케이블에 액세스를 제공하는 케이블 장치를 요구할 수도 있다.

[0092] 섀시의 배후에 액세스를 제공하기 위한 배열은 동작중인 섬유의 이동을 최소화하도록 신중하게 계획되어야 한다. 예를 들어, 배열은 단자는 이동시키고 분할기 피그테일은 이동시키지 않기 위해 고안될 수도 있다.

장치의 하나의 섹션이 이동되고, 또 다른 장치의 섹션은 정지하여 남아있기 때문에, 이러한 배열은 단자 및/또는 피그테일에 불필요한 스트레스를 줄 수도 있다. 접속기에 액세스하기 위한 부분적 이동을 포함하는 장치는 케이블 시스템에 추가적인 용량을 추가하고 유지하기에 적합하지 않을 수도 있다. 슬라이딩 장치 트레이 또는 틸팅 (tilting) 벌크헤드 패널 장치는 섬유 케이블에 스트레스 포인트를 생성하고 액세스 유지를 위해 섀시의 임의의 다른 영역을 블로킹하려고 할 수도 있어, 그 결과 착탈식 백 패널을 가지는 인클로저에 바람직한 대안이 되지 않을 수도 있다.

[0093] 도 10 은 클리닝 및 테스팅을 위해 모든 광 컴포넌트와 유지 및 추가를 위한 케이블로의 액세스를 90 도 (dgree) 이상 개방되는 광 접속기, 분할기 및 스플라이스를 포함하는 전체 섀시를 스윙하는 고유한 스윙 프레임

섀시 (322) 로 설계된 FDH 인클로저 (301) 의 바람직한 실시형태를 도시한다. 스윙 프레임 설계는 캐비넷의 백에 완전한 액세스를 요구할 수도 있는 장래의 이용을 위한 유닛으로 추가 케이블을 추가하는 필수적인 준비를 제공한다. 예를 들어, 배면 통과기 펀치아웃 (320) 으로의 액세스는 개방 위치의 스윙 섀시로 가능하다. 내후성 피드-스루 (feed-through) 가 펀치아웃이 제거되는 경우 설치될 수 있고, 그 후, 다중 섬유 케이블이 피드-스루를 통해 인클로저로 통과될 수 있다.

[0094] FDH 케비넷 (301) 의 실시형태는 배면에 용이한 액세스를 제공하고 폐쇄시에 섀시를 장소 안으로 안전하게 록킹하는 단일의 포인트 스윙 프레임 릴리스 래치 (326) 가 장착된다. 또한, 록은, 벌크헤드 (335) 의 배후에 위치한 컴포넌트에서 작업시에 가선공에 대한 부상의 기회를 감축시키는 다양한 각진 증가물에서 섀시를 개방하여 홀딩하기 위해 제공될 수 있다. 섀시 (322) 는, 이것을 개방하는 것을 홀딩하기 위한 록이 장착된 경우, 셀프 록킹 섀시라 칭한다. 도 10 의 실시형태에서, 전체 섀시는 섀시에 라우팅된 섬유 케이블에 대해 단일 플렉스 (flex) 포인트를 제공하여 힌지된다. 이러한 힌지 포인트는 공장에서 신중하게 구성되어 섬유 굴곡을 제어하고, 그 결과 힌지 포인트에서의 섬유 굴곡은 필드에서 크래프트 (craft) 취급의 대상이 되지 않는다. 구체적으로, 섀시 힌지 (324) 및 케이블 라우팅 하드웨어는 섀시가 폐쇄되거나 개방되는 경우, 제조 추천된 굴곡 반경이 위반되지 않는 것을 보장하기 위해 설계된다. 예를 들어, 섀시 (322) 는 섀시 (322) 가 이동 범위를 통해 이동하는 경우 피그테일와 관련된 슬랙이 고정되어 유지되도록 섀시 (322) 에 부착된 피그테일 채널 (153a, 153b) 을 가질 수도 있다.

[0095] 또한, 이동 (131) 및 이동 저장 영역 (133) 은 섀시 (322) 에 위치할 수 있다. 이러한 구성에서, 이동 (131) 은 섀시 (322) 가 개방 위치에 있는 경우 위 (above) 로부터 액세스 될 수도 있다. 입력 섬유 및 피그테일이 허가할 수 없는 방법으로 방해되거나 일그러지지 않는 것을 보장하기 위해, 인클로저 (300) 는 힌지 (324) 주위에 드레싱된 (dressed) 케이블 묶음을 가지도록 공장, 또는 플랜트에서 구성될 수도 있다. 인클로저 (300) 를 미리 구성하는 것은 케이블이 부정확하게 되는 기회를 감축시킨다.

[0096] 구체적으로, 인클로저 (301) 의 바람직한 실시형태는, 다른 것들과의 사이에, 인클로저 (301) 의 외부 치수 및 구조를 집합적으로 생성하는 상부 패널 (302), 제 1 측면 패널 (304), 제 2 측면 패널 (306), 바닥 패널 (308), 백 패널 (309), 제 1 도어 (310) 및 제 2 도어 (312) 을 포함한다. 또한, 인클로저 (301) 는 요구되는 위치에 인클로저 (301) 의 배치를 촉진시키기 위해 하나 이상의 캐리 (carry) 핸들 (318) 을 포함할 수도 있다. 제 1 및 제 2 도어 (310 및 312) 는 각각 힌지 에지 (313, 315) 에 의해 피벗하게 실장되어 인클로저 (301) 에 실장된 컴포넌트로의 액세스를 촉진시킨다. 또한, 제 1 및 제 2 도어 (310 및 312) 는 립 (lip; 316) 및 채널 (314) 조립을 채용할 수도 있어 탬퍼 (temper) 저항 및 내후성을 촉진시킨다. 채널 (314) 은 탄성 중합체 개스킷과 관련하여 동작할 수도 있어 내후성인 실을 더욱 촉진시킨다. 인클로저 (300) 는 맨 윗면 (302), 제 1 측면 (304), 제 2 측면 (306) 및 바닥 면 (308) 을 따라 연장하는 도어턱 (307) 을 더 포함할 수도 있어, 제 1 및 제 2 도어 (310, 312) 이 폐쇄되는 경우, 내후성인 실을 추가적으로 촉진시킨다. 록 (311) 은 도어 안에 설치될 수 있어 인클로저 (301) 의 내부 볼륨에 인가되지 않은 액세스를 디스커리지 (discourage) 한다.

[0097] 인클로저 (301) 는 힌지 (324) 을 이용하여 측면을 따라 힌지된 스윙 프레임 (322) 을 포함한다. 힌지 (324) 는 프레임 (322) 을, 힌지 (324) 에 대향하는 측면을 인클로저 (301) 의 내부 볼륨으로부터 이격되어 이동하게 하도록 야기하기 위해 피벗시킨다. 도 10 에 도시된 바와 같이, 프레임 (322) 은 개방 위치에 존재하는 경우, 배면 피드 스루 (320) 는 케이블 관리 트레이 (328), 분할기 섀시 배면 커버 (330) 및 배면 단자 접속 (332) 을 따라 액세스 가능하다.

[0098] 반면에, 스윙 프레임 (322) 이 폐쇄된 위치에 존재하는 경우, 전면 벌크헤드 (335) 상의 컴포넌트만 용이하게 액세스 가능하다. 예를 들어, 스윙 프레임 (322) 이 폐쇄된 위치에 존재하는 경우 단자 필드 벌크헤드 (334) 및 분할기 섀시 벌크헤드 (336) 는 액세스 가능하다.

[0099] 고 용량 섬유 분배 허브에 대한 경향은 광 컴포넌트 및 케이블에 대한 배면 액세스에 관한 추가적인 고려를 생성한다. 인클로저의 다른 치수에 따라, 증가된 다수의 접속기, 분할기 모듈, 스플라이스 및 섬유 점퍼를 포함하는 증가된 단자 용량을 수용하기 위해, 섀시의 폭은 증가되어야 한다. 도 10 의 스윙 프레임 섀시와 관련하여 설명된 이슈에 더하여, 스윙 프레임 FDH 섀시 (322) 가 증가함에 따라 추가적인 이슈가 발생할 수도 있다.

[0100] 스윙 프레임 섀시 (322) 의 폭이 증가됨에 따라, 캐비넷의 폭은 섀시가 스윙되어 개방시에 스윙 프레임 섀시와 인클로저의 측벽 사이에 클리어런스 (clearance) 를 수용하는 것에 비례하여 증가되어야 한다. 스윙 프레임

섀시가 내부에서 이용되는 경우에, 특히 전신주 설치를 위해, 임의의 포인트에서 전체 캐비넷의 폭이 통상적으로 수용할 수 있는 폭을 초과한다. 섀시 폭이 예를 들어, 더 큰 단자 필드를 수용하기 위해 증가될 필요가 있는 동안, 비례하여 증가하는 스윙 프레임 섀시의 사이즈는 스윙 프레임을 수용하는 인클로저에 더 큰 폭의 추가로 인해 수용할 수 없을 수도 있다.

[0101] 도 11a 는 스윙 프레임 (322) 을 수용하는 데 필요한 추가 인클로저 폭을 최소화하는 동안, 거기에 관련된 더 큰 스윙 프레임 및 더 큰 단자 필드를 수용할 수 있는 섬유 분배 허브 (383) 의 실시형태를 도시한다. 허브 (383) 는, 다른 것들과 사이에, 배면 인클로저부 (387), 전면 인클로저부 (385), 이음매 (381) 및 하나 이상의 액세스 패널을 포함한다. 도시된바와 같은 허브는, 제 1 액세스 도어 (389a 및 389b) 를 포함한다. 허브 (383) 는 인클로저의 전면 섀시 섹션을 완전히 분리시키고 고정으로 유지된 인클로저의 백 섹션으로부터 이격되어 힌지시키는 인클로저의 전체 측면 벽에 수직 분할 (381) 로 설계된 인클로저를 포함한다. 인클로저에서의 분할은, 전체 인클로저가 분할되고 그 결과, 스윙 프레임 섀시와 인클로저의 측면 사이에 클리어런스에 필요한 추가 폭이 크게 제거되기 때문에, 스윙 프레임 섀시 구성을 달성하는데 필요한 전체 인클로저 폭에서의 감축을 의미한다. 분할 인클로저는 구체적으로 단독으로 고정되고, 또는 정지된, 인클로저의 구조적 부재로서 설계된 강한 백 섹션 (387) 을 이용함으로써 달성된다. 인클로저는 전체 섀시에 대한 구조적 통합을 백 섹션 및 거친 힌지를 통해 보장하도록 백 섹션 (387) 에 충분한 측 벽 단단함을 제공하기 위해 깊이에 따른 위치에 분할된다.

[0102] FDH 가 통상적으로 환경적인 인클로저이기 때문에, 인클로저에서의 분할 (381) 은 물과 다른 환경 인자에 대하여 보호되도록 실되어야 한다. 그 결과, 백 섹션과 섀시가 환경적 배리어로 작용하는 분할 (381) 에서 압력 실로 조인 (join) 된다. 환경적인 실을 달성하기 위해, 인클로저의 전체 섹션을 지지하도록 작용하는 강인한 힌지 (391) 는 습기 실의 외부에 위치하여 연속적인 실이 분할 주위에 라우팅시킨다. 또한, 인클로저의 전체 백 섹션은 분할 섹션을 포함하는 전체 인클로저에 대한 천정을 제공하는 상부 레인 실드 (rain shield; 393) 에 의해 커버된다. 힌지는 수용할 수 있는 방법으로 섬유의 굴곡 반경을 관리하도록 설계되고 구성된다.

[0103] 또한, 분할 섹션은 인클로저 내부에 위치한 2 개의 퀵 (quick) 릴리스 래치에 의해 조인되고 전면 도어를 통해서만 액세스된다. 이들 래치는 신속한 액세스를 제공하기 위해 섀시 섹션을 백으로부터 이격하여 분할하는 릴리스를 신속히 액츄에이팅한다. 래치는 캐비넷을 용이하게 함께 철수시키고 폐쇄시 분할상의 환경적인 실을 완성하기 위해 압력을 제공한다. 인클로저 (383) 는 습기를 케이블 실로부터 이격시켜 전달하기 위해 각진 케이블 엔트리 채널이 장착된다. 각진 엔트리 방식이 채용되는 경우, 인클로저의 배면 섹터에 관련된다.

[0104] 인클로저의 백 섹션 (387) 은 배면 또는 측변 진입을 제공하기 위해 고유한 케이블 관리 장치를 제공한다. 배면 진입은 케이블 실로부터 습기를 이격시켜 전달하기 위해 각진 고정물을 통해 종래의 인클로저와 동일한 방법으로 제공된다. 분할 인클로저의 백 섹션은 측면 섹션이 동일한 고정물을 수용하여 그 결과, 측면 케이블 진입을 인클로저로 또한 허용하도록 충분히 크다.

[0105] 도 11b 내지 11g 는 또한 분할 인클로저의 실시형태를 도시한다. 도 11b 는 비 실드 (446) 로 구성된 상부 면 (442) 을 도시하는 인클로저 (440) 의 상부 도면을 도시한다. 도 11c 는 배면 (444) 및 브래킷 (bracket; 445a-445d) 을 실장하는 전신주를 도시하는 도면을 나타낸다. 도 11d 는 비 실드 (446), 전면부 (448), 중앙부 (447) 및 배면부 (444) 를 도시하는 인클로저 (440) 의 측면도를 나타낸다. 도 11d 의 실시형태에서, 배면부 (444) 가 전신주에 지지되는 방식으로 고정되어 유지된다. 중앙부 (447) 는 힌지를 이용하여 피벗하게 매변부에 부착되고, 전면부 (448) 는 힌지 (450) 를 이용하여 피벗하게 중앙부 (447) 에 부착된다. 도 11e 다른 것들과의 사이에, 광 분할기 실장 영역 (456), 가입자 종단 필드 (458), 케이블 레이스웨이 (raceway; 454) 및 제 1 도어 (452a) 및 제 2 도어 (452b) 를 도시하는 인클로저 (441) 의 전면도를 나타낸다. 도 11f 는 중앙부 (447) 에 피벗하게 부착된 배면부 (444) 및 개스킷 (450) 을 가지는 인클로저 (459) 를 도시한다. 중앙부 (447) 는 개방 위치 및 3 개의 에지를 따라 배면부로부터 디스인게이지된다. 인클로저 (459) 는 셸프 (460), 광 분할기 모듈 실장 영역, 가입자 종단 필드등을 더 포함한다. 도 11g 는 인클로저 (459) 의 배면부를 도시하는 각각의 도면을 나타낸다. 래치 (464) 는 폐쇄된 위치에 중앙부 (447) 를 유지한다.

[0106] 도 11h 및 11i 는 함께, 하나 이상의 스윙 섀시를 채용하는 FDH 인클로저의 실시형태를 이용하기 위한 예시적인 방법을 도시한다. 우선, 인클로저가 스윙 섀시 (322) 를 이용하는지 여부를 결정한다 (단계 337). 어떠한 섀시도 이용되지 않는 경우, 인클로저는 이 분야에 공지된 기술을 이용하여 액세스된다 (단계 339). 스

윙 새시 (322) 가 단계 337 에서 식별되는 경우, 인클로저가 분할 인클로저인지 여부를 결정한다 (단계 341). 인클로저가 분할 인클로저가 아닌 경우, 인클로저 도어가 개방되고 (단계 343) 방법 흐름이 단계 351 의 입력으로 진행한다. 반면에, 분할 인클로저가 단계 341 에서 식별되는 경우, 인클로저 도어가 개방되고 (단계 345) 그 후, 하나 이상의 압력 래치가 릴리스된다 (단계 347).

[0107] 압력 래치가 인클로저의 개스킷이 내후성을 촉진시키는 압력에서 유지하기 위해 이용된다. 압력 래치가 릴리스된 이후, 인클로저의 가요부가 개방된 위치로 이동한다 (단계 349). 단계 349 이후, 방법 흐름은 단계 341 의 아니오 경로로부터 주요 방법 흐름으로 재 조인한다. 스윙 새시 (322) 는 언래치 (unlatch) 되고 (단계 351) 새시가 개방 위치에 제공된다 (단계 353).

[0108] 새시가 개방 위치에 존재한 이후에, 새시 프레임에 록킹 메커니즘이 장착되어 인클로저에 관하여 요구된 각에서 프레임을 유지하는지 여부를 결정한다 (단계 355).

[0109] 어떠한 록킹 메커니즘도 존재하지 않은 경우, 방법 흐름은 단계 359 의 입력으로 진행한다. 반면에, 록킹 메카니즘이 존재하는 경우, 록이 인게이지되어 결정된 위치에서 개방 새시를 홀딩한다 (단계 357). 다음으로, 원하는 서비스가 수행된다 (단계 359). 예로서, 원하는 서비스는 인클로저 내부의 손상되거나 낡은 컴포넌트를 수리하는 것, 인클로저 내부의 컴포넌트를 검사하는 것, 가입자를 접속하는 것, 가입자의 접속을 하는 것, 광 분할기 모듈과 같은 추가 컴포넌트를 인클로저에 추가하는 것, 인클로저로부터 컴포넌트르 제거하는 것을 포함할 수도 있다.

[0110] 도 11i 를 참조하면, 서비스가 수행된 이후에, 새시 프레임이 개방 위치에서 록됐는지 여부를 결정한다 (단계 361). 새시가 개방 위치에서 록되지 않은 경우, 방법 흐름은 단계 365 의 입력으로 진행한다. 반면에, 프레임이 개방되어 록된 경우, 록이 릴리스된다 (단계 363). 새시는 그 후, 폐쇄되고 (단계 365) 폐쇄된 위치에서 래치된다 (단계 367).

[0111] 그 후, 분할 인클로저가 개방된 위치에 존재하는 여부를 결정한다 (단계 369). 분할 인클로저가 이용되지 않은 경우, 방법 흐름은 단계 375 의 입력으로 진행한다. 반면에, 분할 인클로저가 이용되고 개방된 경우, 적합한 인클로저 섹션이 폐쇄되고 (단계 371) 압력 래치가 인게이지된다 (단계 373). 인클로저에 대한 도어가 그 후, 폐쇄되고 (단계 375), 필요한 경우 록된다.

[0112] FDH 인클로저는 보통 그라운드에 서 있는 가선공에 의해 액세스 될 수 없는 높은 전신주에 실장되고, 그 결과, 가선공은 통상적으로 인클로저의 고지를 올라감으로써 인클로저에 액세스한다. 종종, 회로를 접속하는 동안, 가선공이 인클로저 전면에 서 있도록 하는 인클로저의 아래에 부착된 영구적인 고정된 발코니 또는 전신주와 관련되어 설치된다. 가선공은 통상적으로 사다리를 올라가거나 발코니의 고지에 발을 디딘 후에, 동작을 수행하기 위해 플랫폼으로 이동한다. 이 분야에서 이용된 표준 안전 절차는 사다리를 올라가고, 발코니로 이동하고, 또는 플랫폼에서 작업하는 동안 낙하가 발생하는 경우 낙하를 브레이크하는 안전 하네스와 관련한 적절한 안전 메커니즘으로 가선공이 래치하는 것을 요구한다. 안전 래칭 및 액세스에 대한 준비는 통상적으로 FDH 설치와 같은 인클로저 설치에 따라 제공된다.

[0113] 구리 플랜트 설치에서 이용을 위해 제작된 인클로저 (기존 전화 시스템, 도는 POTS 설치) 는 통상적으로 헤비게이지 스틸로부터 제작되고 그 결과, 래칭 안전 하네스에 대한 적합한 강도를 인클로저에 직접 제공한다. 그러나, 새로운 인클로저는 알루미늄 또는, 용이한 설치를 제공하고 구성요소에 장기 노출에 대한 추가적인 보호를 제공하는 다를 경량의, 부식-저항 재료로부터 구성된다. 이러한 경량 인클로저는 안전 라인이 거기에 부착되는 경우, 낙하를 신뢰할 수 있게 브레이크하는 적합한 구조적 강도를 제공하지 않는다.

[0114] 통상적인 동작에서, 가선공은 고가 인클로저에서 작업을 시작하기 위해 사다리로부터 플랫폼 또는 발코니로 이동할 수도 있다. 안전 절차는 가선공이 이동하기 이전에 우선 폴에, 여기서는 래칭 포인트인 적합한 구조에 안전 라인을 부착하는 것을 나타낸다. 적합하게 설계된 구조에 안전 라인의 부착을 인커리지 하기 위해, 실시형태는 가선공이 사다리에 있는 동안 가선공에게 용이하게 액세스 가능하고, 옵션적으로 위치되는 안전 구조를 이용한다. 또한, 안전 구조는 사다리로부터 플랫폼으로 이동하고 그가 인클로저에서 작업하는 동안 가선공에게 필요한 이동성을 제공한다. 또한, 구조적으로 건전한 (sound) 취급은 사다리로부터 플랫폼으로의 이동이 이루어지는 경우 가선공의 무게를 지지하기 위해 제공된다. 폴의 어느 측면에서 가선공이 플랫폼으로 올라가는지 확신을 가지고 사전에 결정할 수 없기 때문에, 래칭 포인트 및 핸들은 폴 및 실장 인클로저의 양 측에 실장된다.

[0115] 고가 FDH 의 바람직한 실시형태는 옵션으로 폴 실장 FDH 로 설치될 수 있는 구조적 부재와 관련된 래칭 포인트

를 포함한다. 옵션적 부재의 이용은 래칭 포인트 장착 FDH 의 설치를 그것이 요구되는 환경에서만 허용한다. 래칭 포인트가 필요되지 않는 이러한 상황에 대해, FDH 에 표준 실장 브래킷이 제공된다. 여전히 고가 FDH 의 다른 실시형태는 FDH 의 초기의 설치 이후에 구조적 부재 또는 래칭 포인트가 요구되는 경우 구조적 부재 또는 래칭 포인트의 추가에 의해 사후 설치 증가를 할 수 있는 표준 실장 브래킷을 제공한다. 래칭 포인트 및/또는 구조적 부재는 그들이 낙하를 브레이크하거나 보통의 이용과정에서 이용되는 경우 손상을 입을 수도 있기 때문에, 고가 FDH 의 실시형태는 필드-대체 가능한 래칭 포인트 및 구조적 부재를 사용한다.

[0116] 도 12a 는 래칭 포인트 (400) 를 가지는 구조적 부재 (404) 를 이용하여 전신주 (401) 에 실장된 고가 FDH (399) 의 바람직한 실시형태를 도시한다. 구조적 부재, 또는 고정 바 (bar; 404) 는, 볼트 (408) 를 이용하여 브래킷을 실장하는 인클로저에 릴리스하게 부착될 수 있는 핸들 (406) 을 따라 바에 부착된 헤비 의무 안전 래치 (400) 가 옵션적으로 장착될 수 있는 헤비 실장 브래킷으로서 작용한다. 구조적 고정 바 (404) 는 예를 들어, 용접된 빔 (beam) 과 같은 안전 스틸 빔으로부터 구성되고 고가 FDH 인클로저 (403) 의 강도에 의존하지 않고 전신주 (401) 에 우연한 낙하의 로드 (load) 를 직접 이동시키는 적합한 강도를 제공한다. 바람직한 실시형태에서, 바 (404) 는 인클로저 (399) 의 전체 폭을 스팬 (span) 한다. 또한 래칭 포인트 (400) 는 가선공이 FDH (399) 전면, 측면 또는 백으로부터 액세스 할 수 있도록 위치한다. 또한, 래칭 포인트 (400) 는 가선공이 인클로저 내부에서 작업하는 동안, 안전 라인이 FDH (399) 의 도어를 넘어 드랩 (drap) 될 수 있도록 위치한다. 구조적 고정자 바 (404) 의 바람직한 실시형태에서 스틸이 이용되지만, 재료 단면 치수가 특정 재료에 대해 적합하게 변경되어 필요한 로드 베이링 (bearing) 용량을 달성하는 것을 가정하는 경우, 알루미늄, 티타늄 및 합성물과 같은 다른 재료가, 요구되는 경우 빔에 이용될 수 있다. 또한 구조적 고정자 바의 형상은 변경될 수 있다. 고정자 바 (404) 는 폴 (401) 에 직접 실장될 수도 있고 또는 폴 (401) 에 교대로 실장되는 중재 구조에 실장될 수도 있다. 또한 고정자 바 (404) 는 요구되는 경우 재 실장될 수도 있다.

[0117] 도 12a 의 실시형태에서, 래칭 포인트는 표준 가선공의 안전 하네스의 래칭 포이트로의 고정을 허용하고 또한 우연한 낙하 조건하에서 가선공을 억제하는 충분한 강도를 가지는 사이즈인 헤비-의무 "D-링 (D-Ring)" 으로 이루어진 안전 래치 (400) 로 구성된다. 안전 래치 (400) 는 대체 가능하고 한번의 낙하 이후에 대체되도록 특정될 수도 있다. 이러한 기능에 있어서, 안전 래치는 브래킷 (402) 와 관련된 보트 (401) 과 같은 고정기를 이용하여 용이하게 대체되도록 설계된다. 핸들 (406) 은 또한 설명된 실시형태에 제공된다. 핸들 (406) 은 가선공이 사다리로부터 플랫폼으로 이동하는 것을 촉진시킥기 위해 폴 실장 브래킷의 측면에 달려있다. 구체적으로, 핸들 (406) 은 구조적 부재 (404) 상의 플랜지 (flange; 410) 에 실장되고 사다리로부터 폴 (401) 로 이동하는 동안 가선공을 어시스트하기 위해 위치될 수도 있다. 예를 들어, 폴 (401) 을 올라가는 가선공은 "D-링" 에 안전 하네스를 래치하고, 그 후, 사다리로부터 고가 FDH 인클로저의 전면의 발코니상의 안전 위치로 이동하는 동안 핸들 (406) 을 홀드한다.

[0118] 고가 FDH 인클로저의 통상적인 설치는 인클로저의 양 측에 각각 하나가 실장되는 2 개의 "D-링 (400)" 및 2 개의 핸들을 포함한다. 가선공의 안전을 보장하기 위해, 핸들 (406) 이 우연한 낙하 로드에 대해 레이트 되지 않을 수도 있기 때문에, 핸들 (406) 은 가선공의 안전 하네스로부터 래치를 수용하지 않도록 설계된다. 이러한 안전 특징은 보통 가선공의 붙잡은 손을 위해 허용할 수 있는 범위로 핸들의 직경을 여전히 유지하는 동안, 안전 래치 (400) 로 기능할 직경을 초과하여 핸들 (406) 상의 직경을 증가함으로써 달성된다. 그 결과, 가선공은 안전 하네스 및 우연한 낙하 요구에 따라 레이트된 "D-링" 에만 접속하도록 강제된다.

[0119] 도 12b 는 핸들 (406) 및 D-링 (400) 이 장착된 고가 FDH 인클로저 (399) 를 이용하기 위한 예시적인 방법을 도시한다. 도 12b 의 방법은 가선공이 전신주 (401) 에 실장된 고가 FDH (399) 를 가지는 전신주 (401) 에 대해 사다리를 위치시키는 경우 시작한다 (단계 420). 가선공은 고가 FDH (399) 와 연결된 발코니의 높이까지 폴을 올라간다 (단계 422). 그 후, 가선공은 낙하를 멈추기 위해 레이트된 안전 라인을 D-링 (400) 에 부착한다 (단계 424). 그 후, 가선공은 핸들 (406) 을 붙잡고 사다리로부터 발코니로 이동한다 (단계 426).

[0120] 발코니에 있는 경우, 가선공은 도어 (414 및 416) 를 열고 고가 FDH (399) 의 내부 볼륨 내에 위치한 컴포넌트에 액세스한다 (단계 428). 임의의 필요한 서비스가 수행되고 (단계 430) 그 후, 도어 (414, 416) 가 폐쇄된다 (단계 432). 그 후, 가선공은 핸들 (406) 을 붙잡고 사다리고 이동한다 (단계 434). 안전 라인은 D-링 (400) 으로부터 고정해제되고 (unclip) (단계 436) 가선공은 사다리를 하강한다 (단계 438).

[0121] 도 13 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따라 광 분할기 모듈 피그테일을 설치하고 접속하는 방법을 도시하는 흐름도이다. 방법은 출력 피그테일을 가지는 분할기 모듈을 패치 패널 위치에 설치하는 단계 522 를 포함한다. 또한, 방법은 분할기 모듈 출력 피그테일을 가입자 종단 필드 주위를 둘러싸게 라우팅하는 단계 524 를

포함한다. 방법은 모듈 저장 리셉터클에 개별 분할기 피그테일 접속화된 단부를 접속하는 단계 526 을 포함한다. 이들 저장 리셉터클은 초기에 공장에서 사전조정될 수 있다. 방법은 인접한 수직 채널의 하프 루프에 피그테일 슬랙을 저장하는 다음 단계 528 을 포함한다. 또한, 방법은 서비스 명령을 접속 또는 접속을 절단할지 여부를 결정하는 단계 530 을 포함한다. 서비스 명령이 접속되기를 요구하는 경우, 방법은 분할기 출력이 할당에 대해 이용가능한지 여부를 결정하는 단계 532 를 포함한다. 분할기 출력이 할당에 대해 이용가능하다고 결정되는 경우, 방법은 접속화된 피그테일을 저장 위치부로부터 디스인게이지하는 단계 542 로 진행한다. 분할기 출력이 단계 538 에 대해 이용가능하지 않다고 결정되는 경우, 그 후, 위치가 모듈을 추가하기 위해 이용가능한지 여부를 결정한다. 예 (yes) 인 경우, 그 후, 방법 단계는 단계 522 로부터 뒤로 재반복되어 시작한다. 그러나, 이용가능한 위치가 없다고 결정되는 경우에, 시스템의 최대 모듈 용량이 도달된다.

[0122] 방법은 단계 534 에 대해 서비스 명령의 접속을 절단하는 부분을 포함한다. 단계 534 는 가입자 위치로부터 접속화된 피그테일을 디스인게이지하는 단계 및 가입자 종단 필드 (536) 주위에서 확장된 주연 경로를 통해 피그테일을 라우팅하는 단계 536 을 포함한다.

[0123] 방법은 가입자 위치에 분할기 피그테일을 접속하는 단계 544 및 가입자 종단 필드 주위에서 감축된 주연 경로를 통해 피그테일을 라우팅하는 단계 546 을 포함한다. 방법은 인접한 수직 채널의 등급화된 하프 루프에 피그테일 슬랙을 저장하는 단계 548 을 포함한다.

[0124] FDH 의 내부 컴포넌트를 위한 또 다른 실시형태가 여기서의 교습을 따라 연습될 수 있다. 예로서, 힌지 파킹 패널은 이용되지 않은 피그테일을 위해 채용될 수도 있다. 도 14a 는 힌지 파킹을 이용하는 섀시 (600) 를 도시한다. 도 14a 실시형태는, 다른 것들과의 사이에, 섀시 프레임 (602), 모듈 유지기 (603), 분할기 모듈 실장 영역 (604), 상위 분할기 모듈 셸프 (605), 섀시 프레임 (602) 및 저장/파킹 패널 (612) 을 인클로저의 내부면으로 피벗하게 실장하는 실장 브래킷 (607), 내부 볼륨 (608), 저장 패널 힌지 (610), 저장 파킹 패널 (612), 복수의 리셉터클 (614) 을 가지는 파킹부, 섬유 피그테일 가이드 (616), 섬유 피그테일 가이드 패널 (618), 저장 패널 프라이머리 가이드 (620), 및 섀시 섬유 가이드 (622) 를 포함할 수도 있다.

[0125] 섀시 프레임 (602) 은 가입자 종단 필드를 수용하기 위한 내부 볼륨 (608) 을 가진다. 섀시 (602) 는 가입자 종단 필드 위의 분할기 모듈을 지지하기 위한 분할기 모듈 셸프 (605) 를 포함한다. 분할기 모듈은 유지기 (603) 를 이용하는 장소에 유지된다. 접속화된 단부를 가지는 섬유 피그테일은, 파킹 리셉터클 필드 (614) 에 저장되기 이전에, 섀시 케이블 가이드 (622), 패널 프라이머리 가이드, 및 하나 이상의 패널 실장 섬유 피그테일 가이드 (616) 를 통해 라우팅된다.

[0126] 힌지 저장/파킹 패널 (612) 은 그 위에 저장 리셉터클을 가지고 가입자 종단 필드 아래에 위치한 분할기 모듈을 이용하는 실시형태보다 더 큰 섬유 접속기 밀도를 제공한다. 또한, 저장 리셉터클 (614) 은 16 개 또는 32 개의 피그테일을 가지는 분할기 모듈에 대응하도록 16 개 또는 32 개의 리셉터클의 칼럼으로 조직될 수 있다. 피그테일 접속기는 저장 리셉터클 (614) 로부터 제거되고 가입자 종단 필드상에 배치되며, 리셉터클의 칼럼은 힌지 패널 (612) 로부터 제거되고 다른 위치의 FDH 에 재 이용될 수 있다. 또한, 일단 피그테일이 가입자 종단 필드에 배치되는 경우, 전체 힌지 패널 (612) 이 제거될 수 있어 그 결과, 단자 필드에 대한 방해물이 없는 액세스를 제공한다. 또한, 힌지 패널 (612) 은 가입자 종단 필드에 대한 보호 커버로서 작용하도록 사이즈될 수 있다. 개스킷팅, 또는 다른 릴리스 가능한 실 수단들이 제공되는 경우, 그 후, 힌지 패널 (612) 이 동작할 수 있어 먼지 및 파편이 가입자 종단 필드에 축적되는 것을 방지한다.

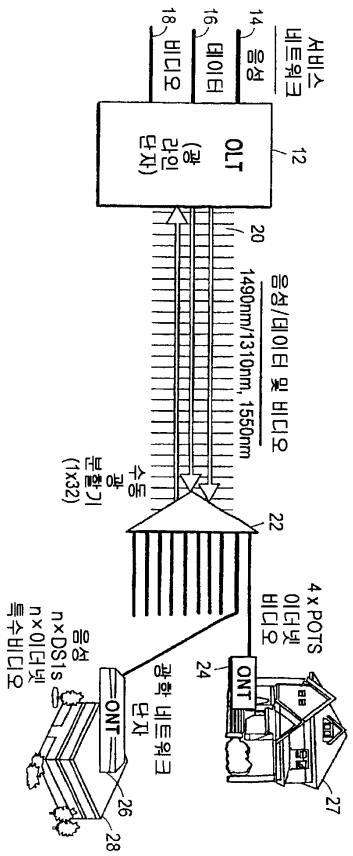
[0127] 도 14b 는 접속기 파킹을 포함하는 2 개의 도어를 가지는 섀시의 실시형태를 도시한다. 실시형태 (650) 는, 다른 것들과의 사이에, 섀시 (651), 제 1 모듈 영역 (656a), 제 2 모듈 영역 (656b), 제 1 모듈 가이드 세트 (654a), 제 2 모듈 가이드 세트 (654b), 제 1 모듈 유지기 세트 (658a) 를 가지는 상위 분할기 모듈 셸프 (652), 제 2 모듈 유지기 세트 (658b), 상위 섀시 섬유 가이드 (660a), 하위 섀시 섬유 가이드 (660b), 하위 파킹 관리 영역 (666), 상위 파킹 관리 영역 (664), 상위 및 하위 파킹 필드 (668, 670), 패널 상위 섬유 가이드 (672), 패널 하위 가이드를 가지는 제 1 도어 패널 (662a), 재부 볼륨 (680) 및 제 1 도어 패널 (662a) 과 실질적으로 동일한 구성을 가지는 제 2 도어 패널 (662b) 을 포함한다. 도 14b 의 실시형태는 분할기 모듈 출력을 파킹하기 위한 리셉터클이 2 개의 힌지 도어 패널 (662a, 662b) 에 포함된 것을 제외하고는 도 14a 의 실시형태와 실질적으로 동일한 방식으로 동작한다. 도 14a 및 14b 의 섀시 실시형태는 전신주 상에 지지된 인클로저 뿐만 아니라 그레이드 (grade) 상에 실장된 인클로저로 이용될 수도 있다.

[0128] 청구항은 그 효과에 대해 언급하지 않는 경우에는, 설명된 순서 또는 구성요소에 제한되는 것으로 읽혀서는 안

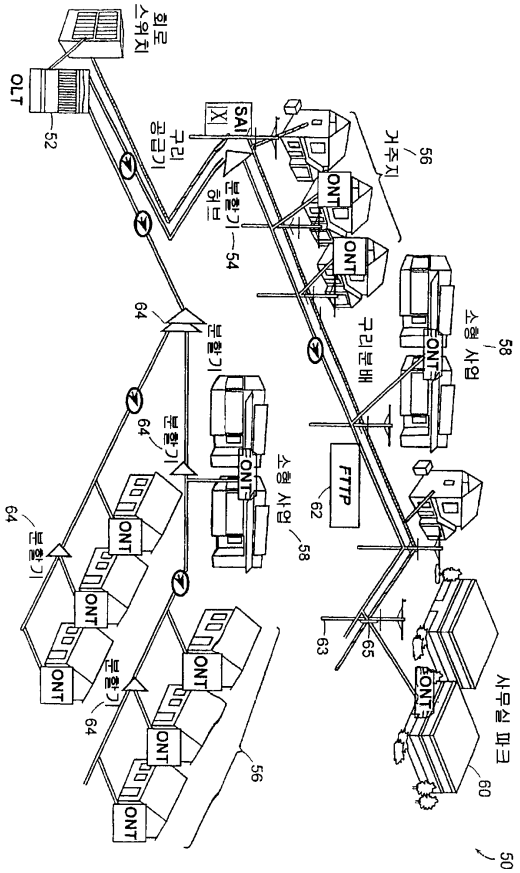
된다. 따라서, 다음 청구항의 범위 및 사상 내에서의 모든 구성요소 및 이에 대한 등가물이 본 발명으로서 청구된다.

도면

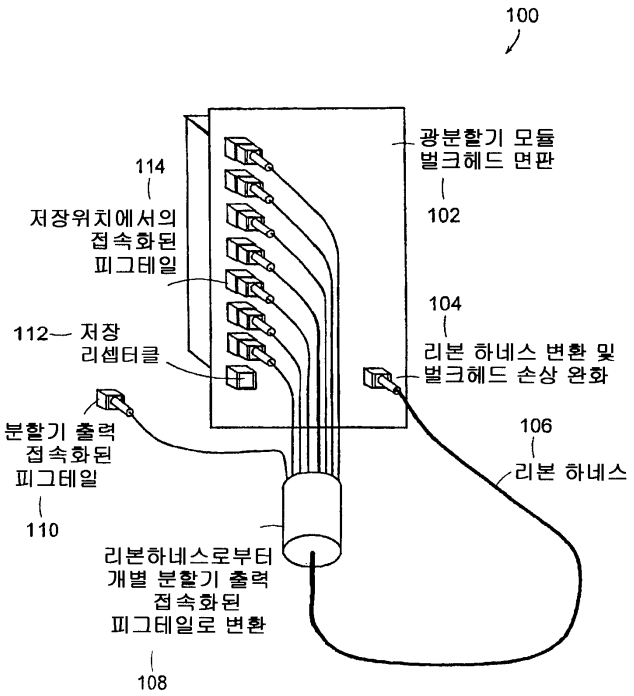
도면1



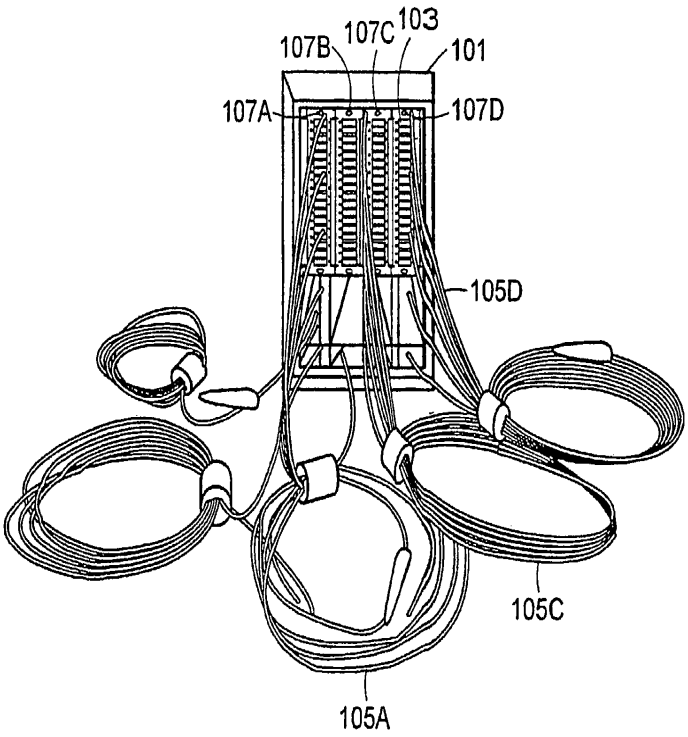
도면2


회로 스위치
OLT
52
SAI
X
구리 공급기
분할기 허브
54
56
거주지
ONT
구리분배
소형 사업
58
FTTP
62
64
분할기
소형 사업
58
63
65
사무실 파크
60
50

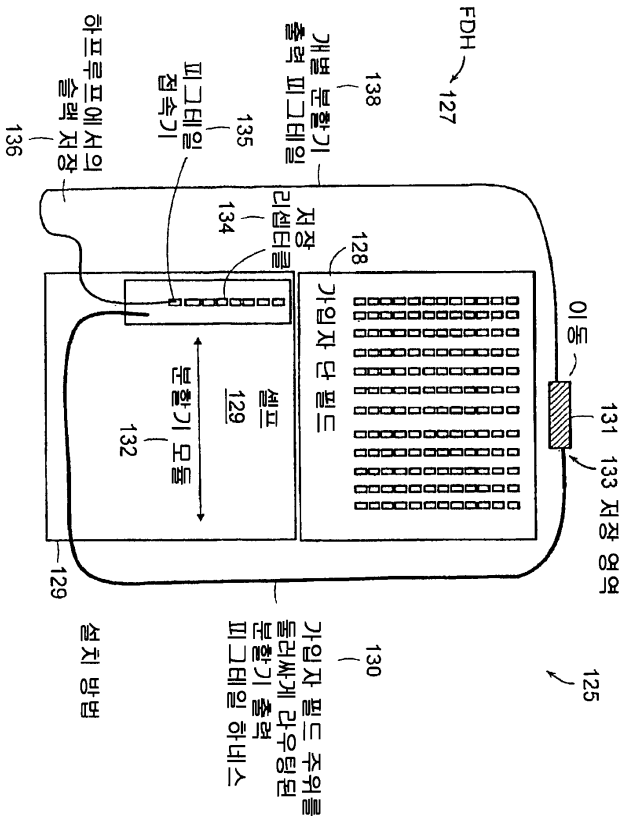
도면3a


100
114
저장위치에서의 접속화된 피그테일
112
저장 리셉터클
분할기 출력 접속화된 피그테일
110
광분할기 모듈 벌크헤드 면판
102
104
리본 하네스 변환 및 벌크헤드 손상 완화
106
리본 하네스
리본하네스로부터 개별 분할기 출력 접속화된 피그테일로 변환
108

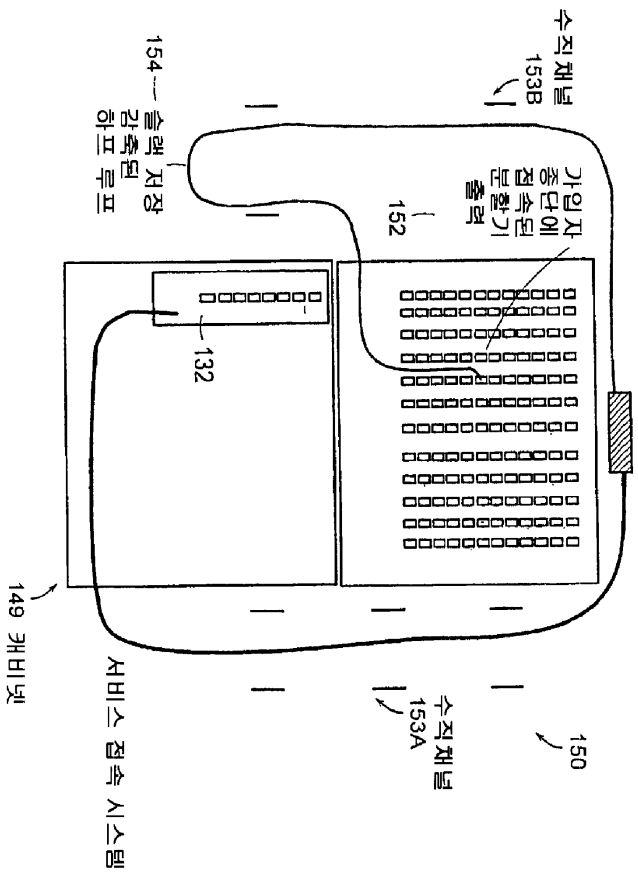
도면3b


107B
107C
103
101
107A
107D
105D
105C
105A

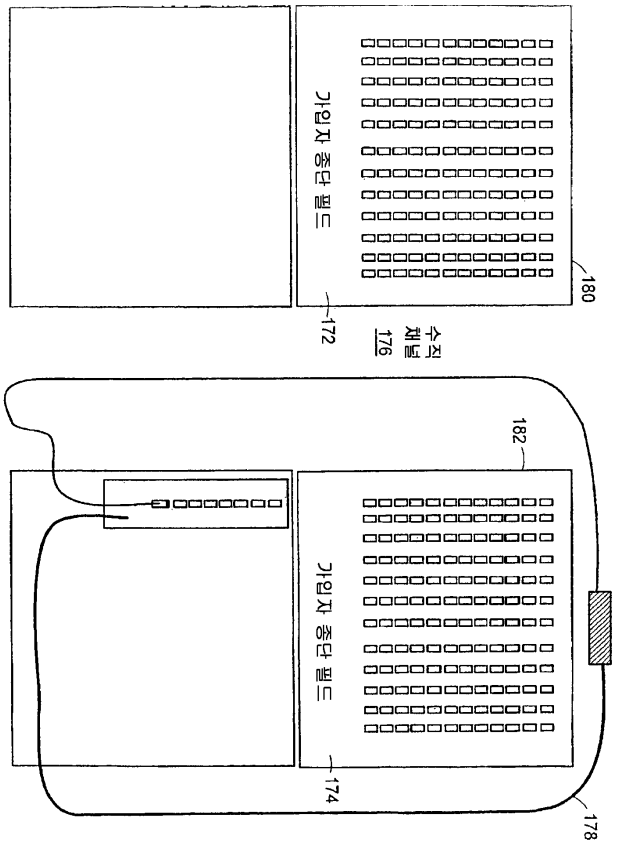
도면4a


FDH
127
138
개별 분할기
출력 피그테일
하프루프에서의
슬랙 저장
136
135
피그테일
접속기
134
저장
리셉티클
128
가입자 단 필드
이동
131
133 저장 영역
셸프
129
분할기 모듈
132
129
설치 방법
130
가입자 필드 주위를
둘러싸게 라우팅된
분할기 출력
피그테일 하네스
125

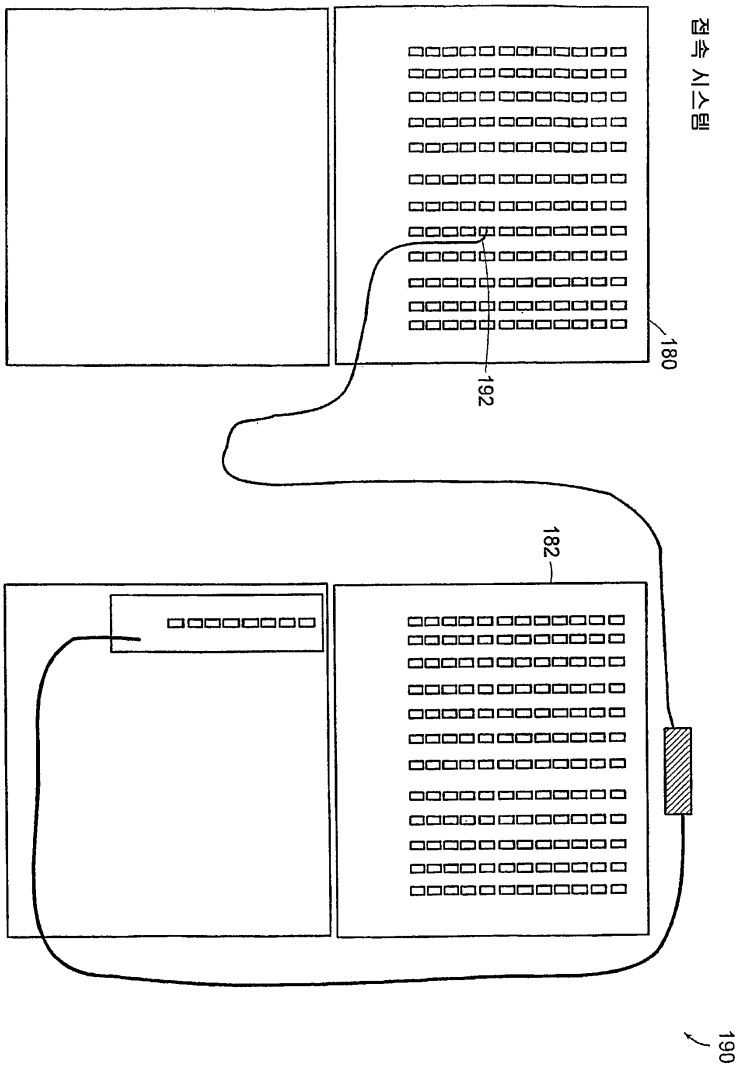
도면4b


수직채널
153B
154
슬랙 저장
감축된
하프 루프
가입자
중단에
접속된
분할기
출력
152
132
149 캐비넷
서비스 접속 시스템
수직채널
153A
150

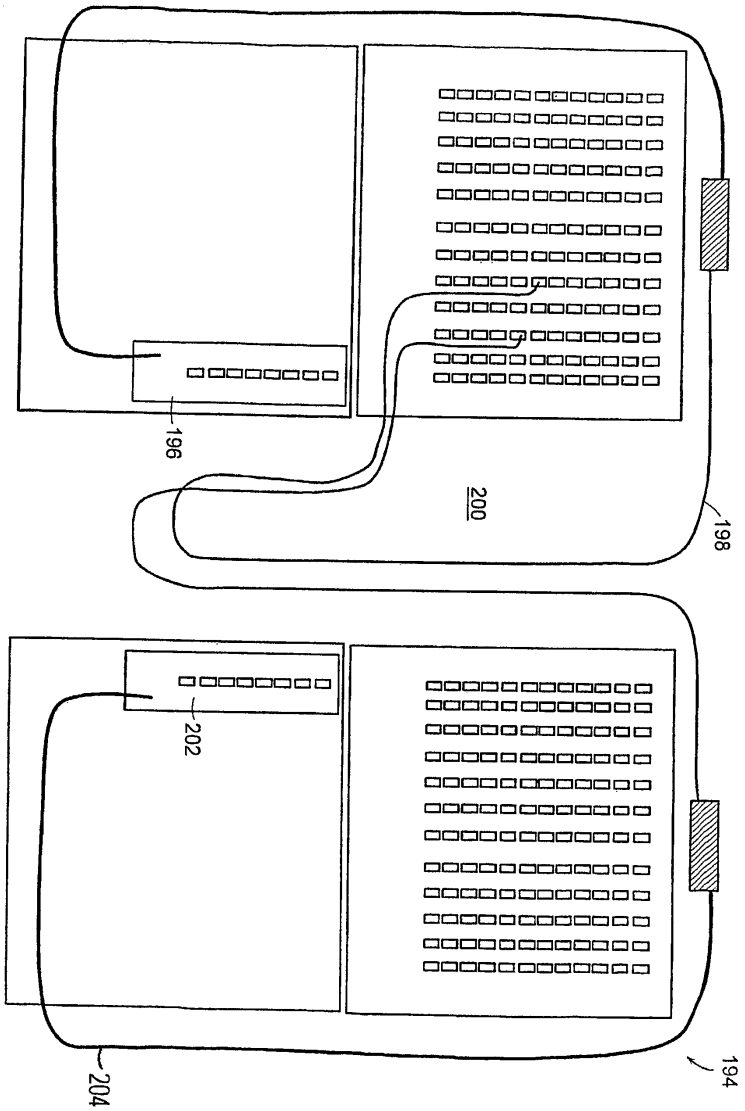
도면5a



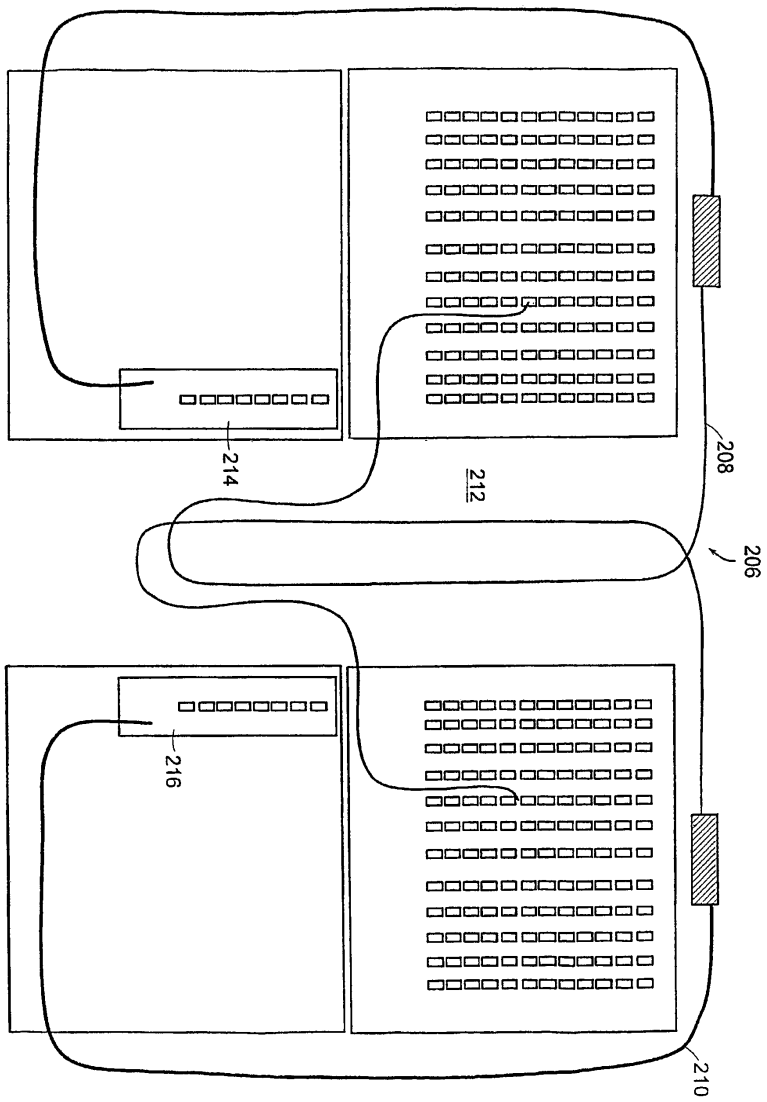
도면5b



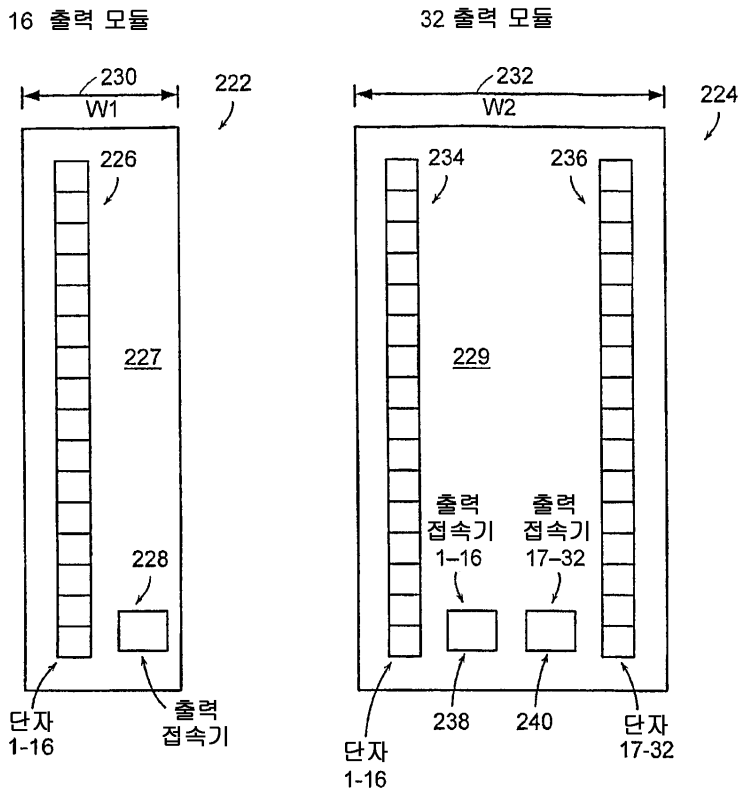
도면5c



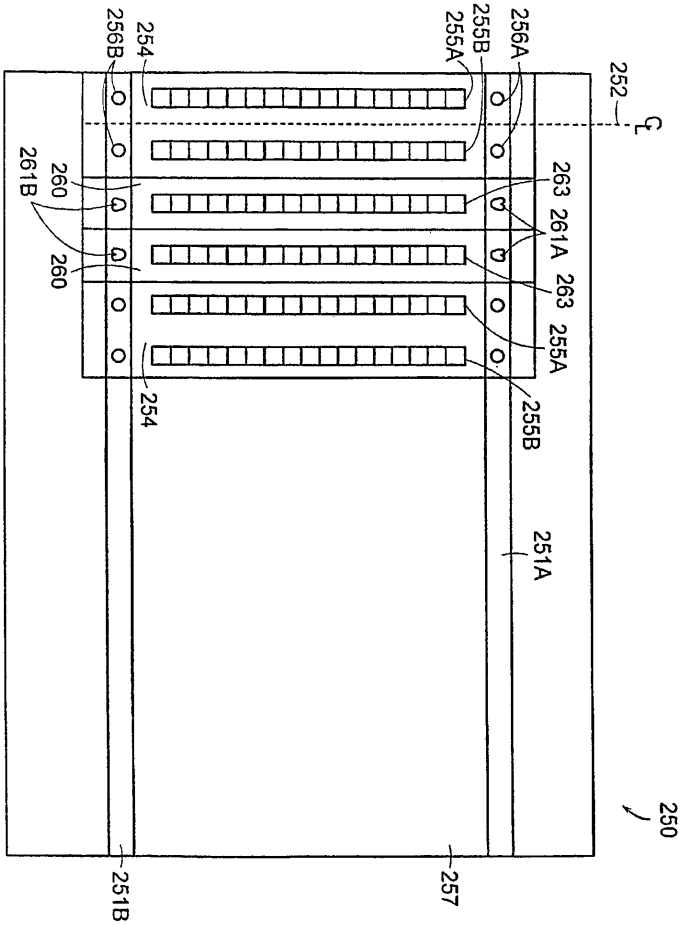
도면5d



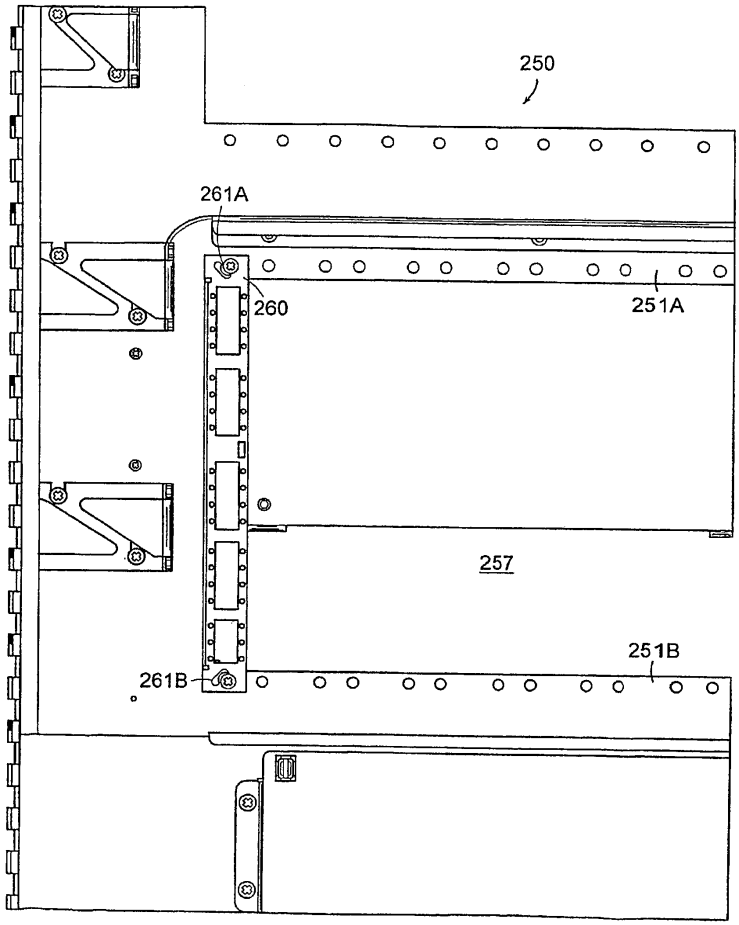
도면6a


16 출력 모듈
230
W1
222
226
227
228
단자
1-16
출력
접속기
32 출력 모듈
232
W2
224
234
236
229
출력
접속기
1-16
출력
접속기
17-32
238
240
단자
1-16
단자
17-32

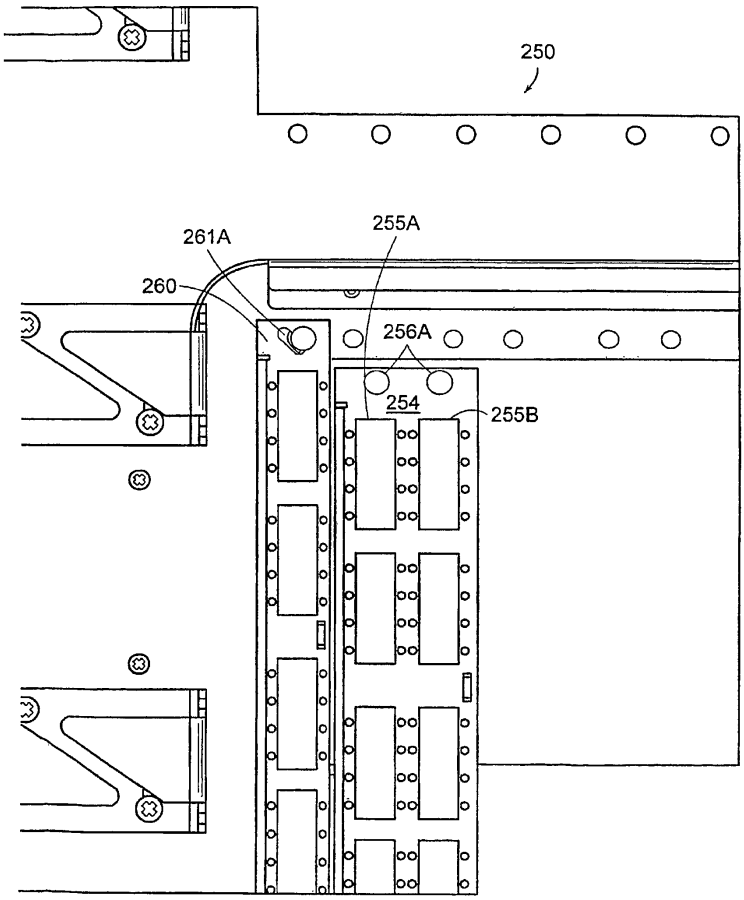
도면6b


256B
254
255B
255A
256A
252
260
261B
260
263
261A
263
255A
254
255B
251A
250
251B
257

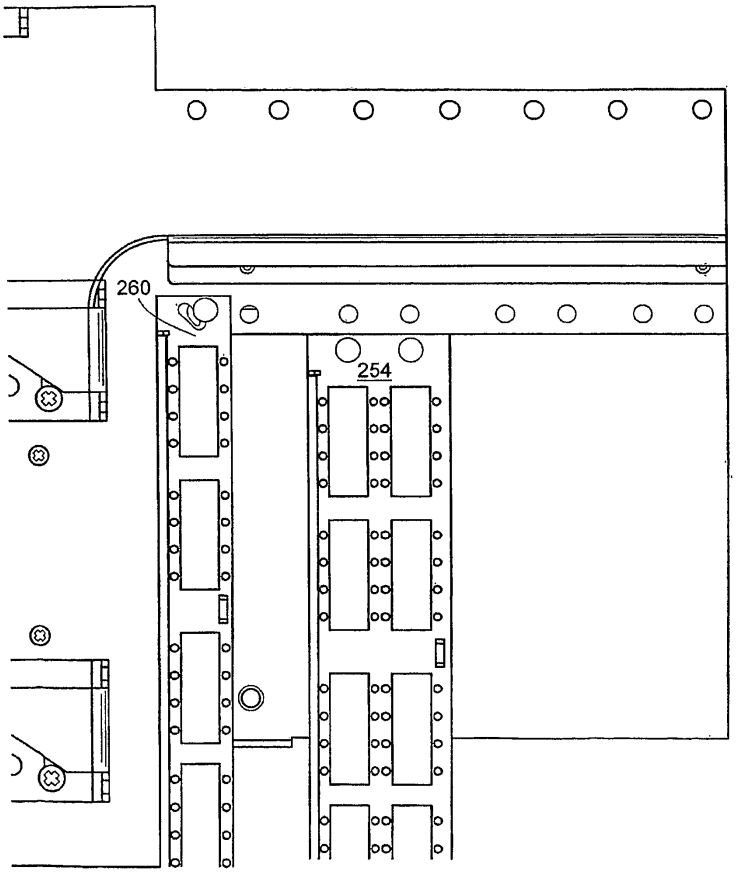
도면6c



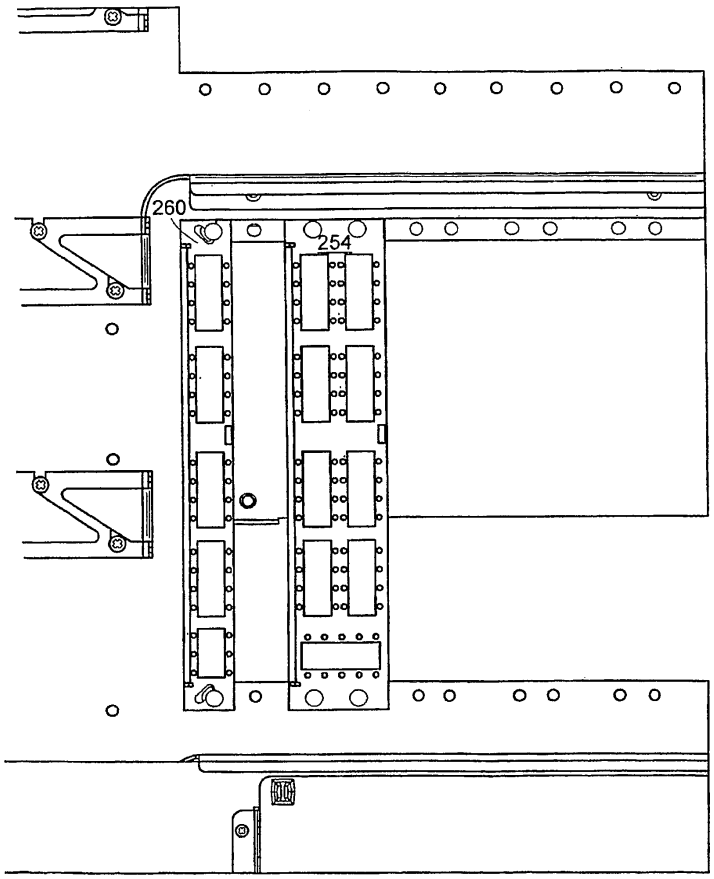
도면6d



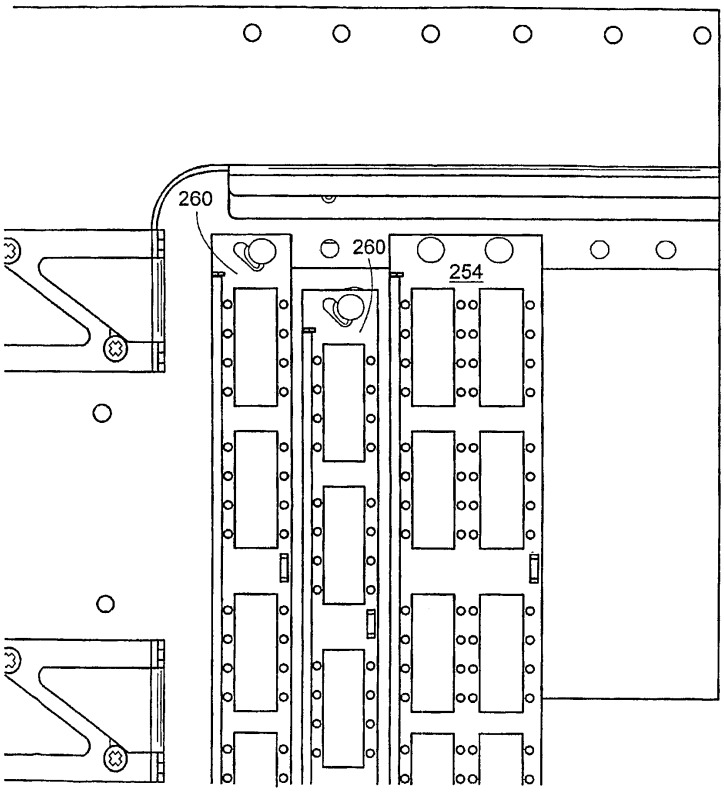
도면6e



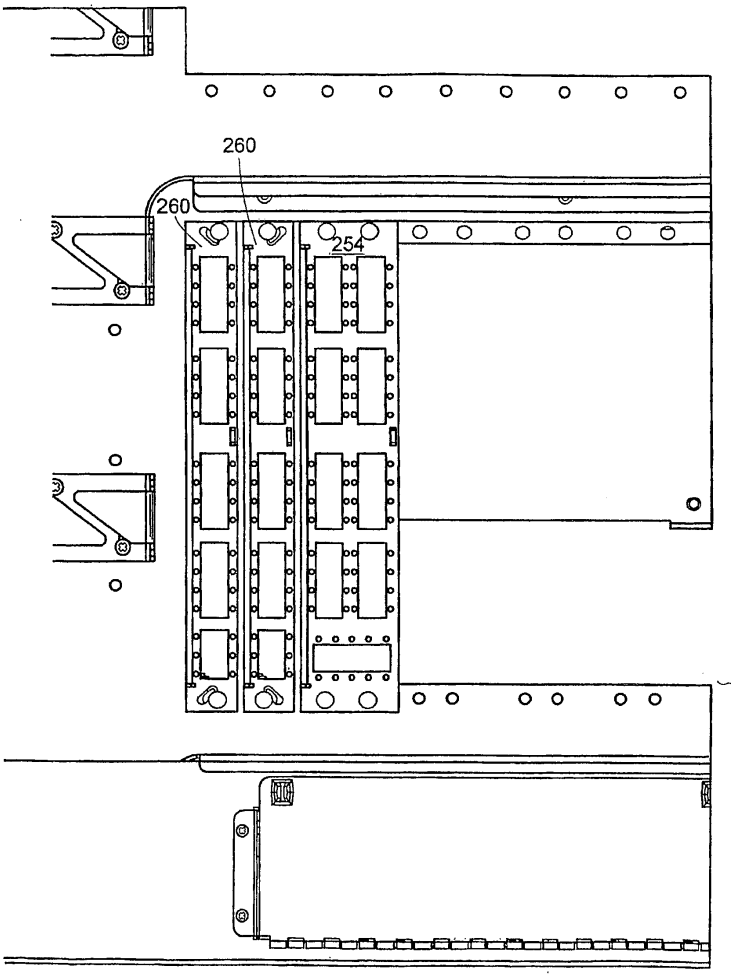
도면6f



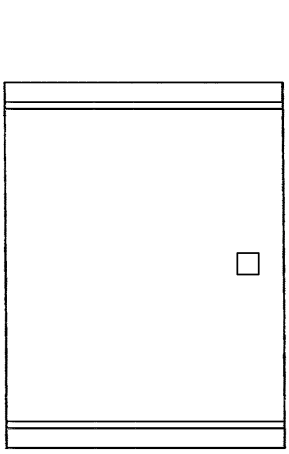
도면6g



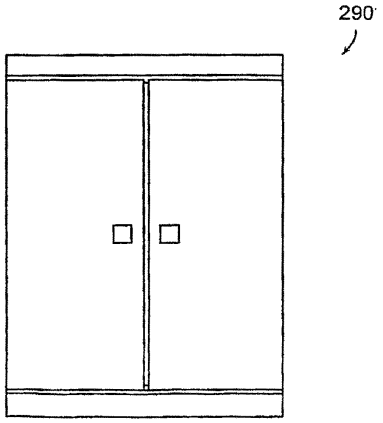
도면6h



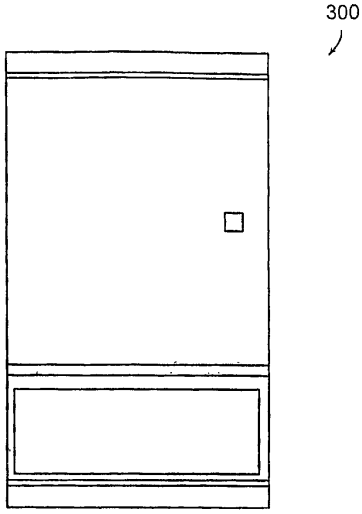
도면7a



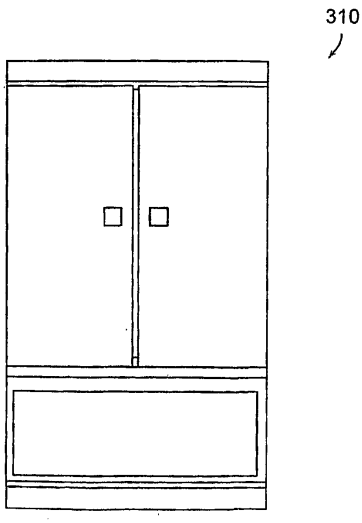
도면7b



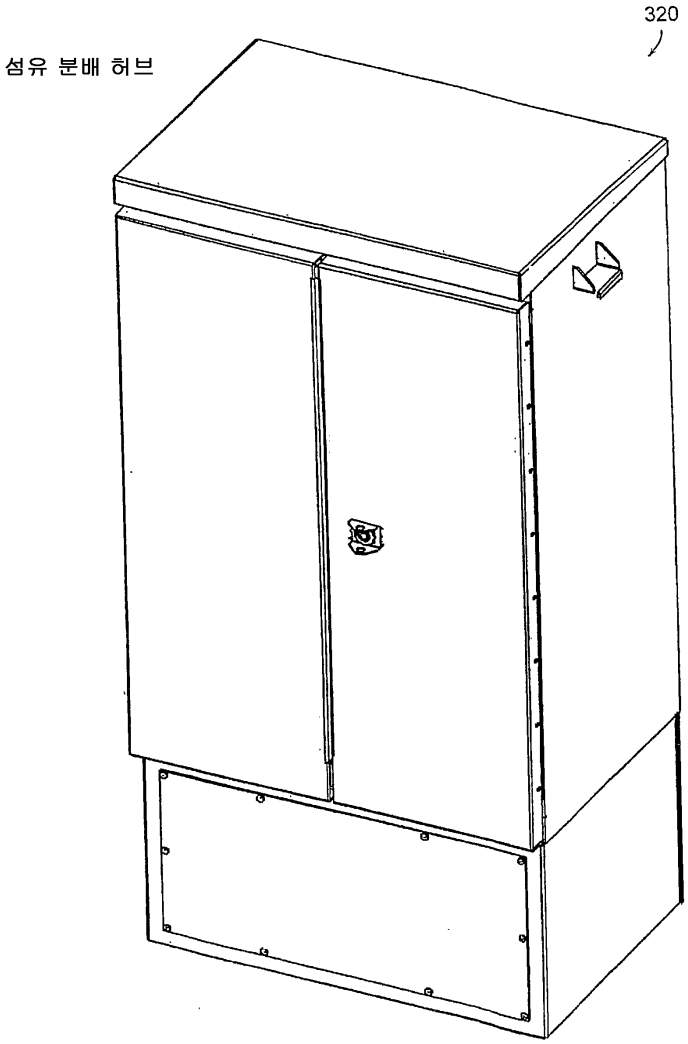
도면7c



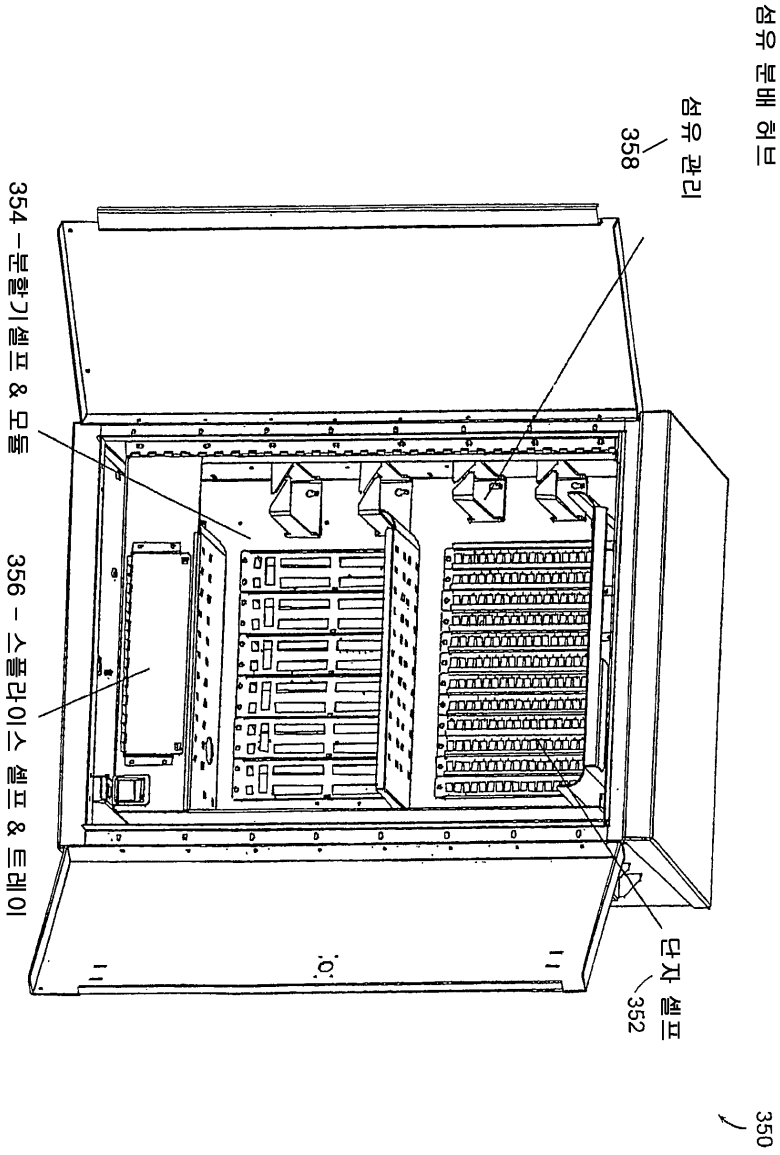
도면7d



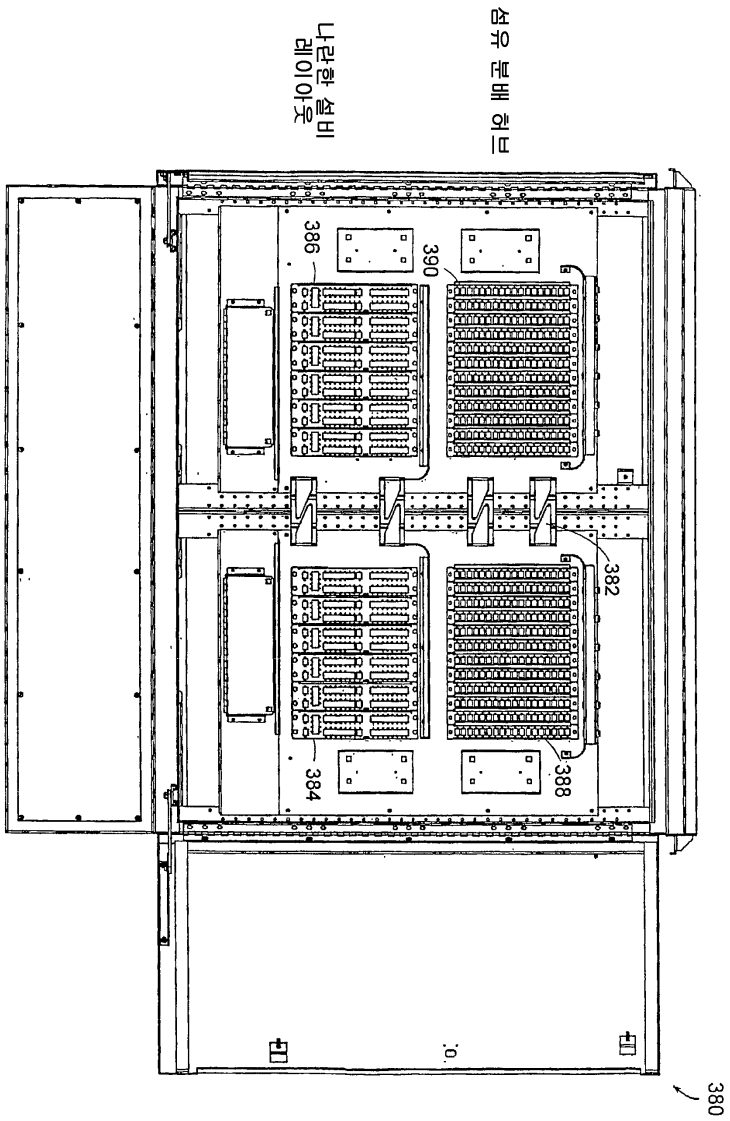
도면7e



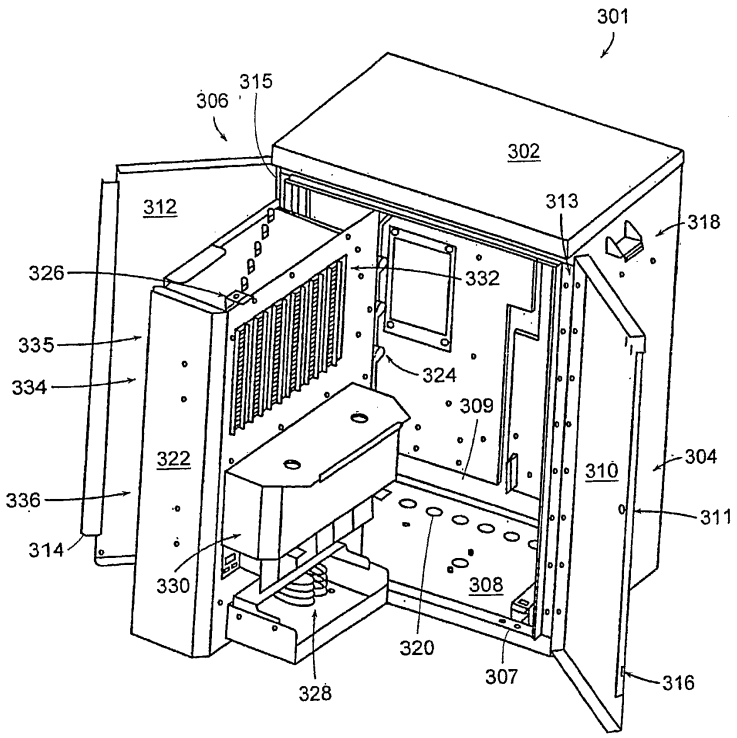
도면8



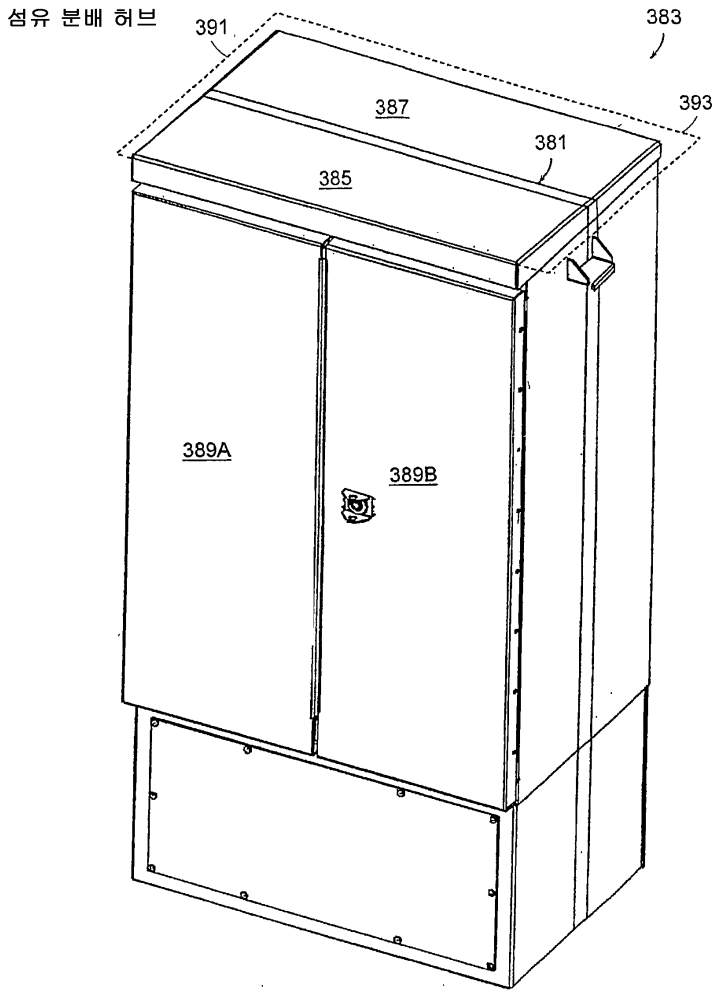
도면9



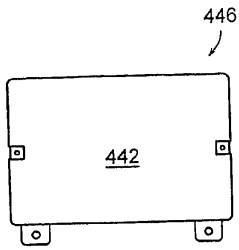
도면10


301
315
306
302
312
313
318
326
332
335
324
334
309
322
310
304
336
311
314
330
308
320
307
316
328

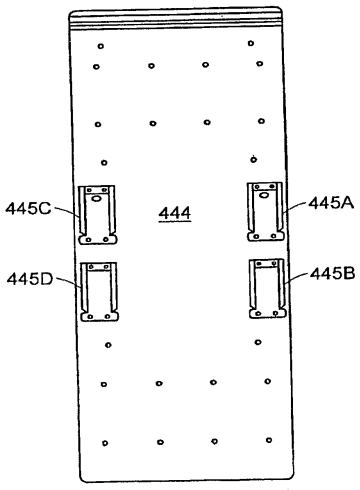
도면11a



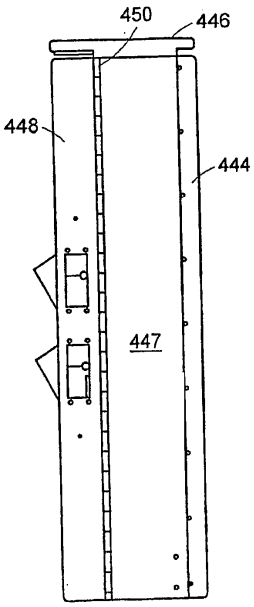
도면11b



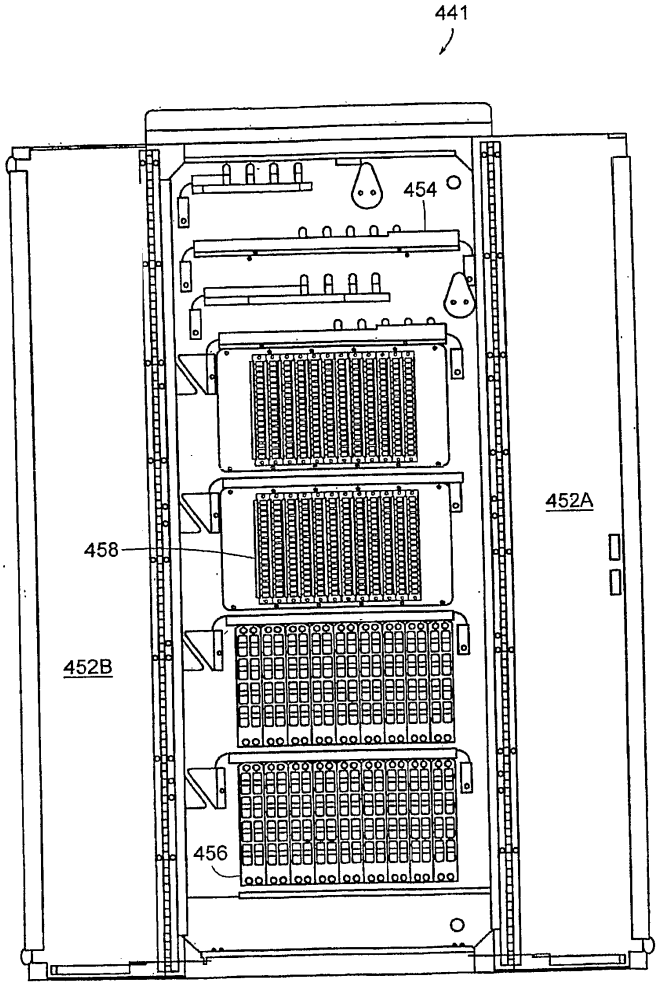
도면11c



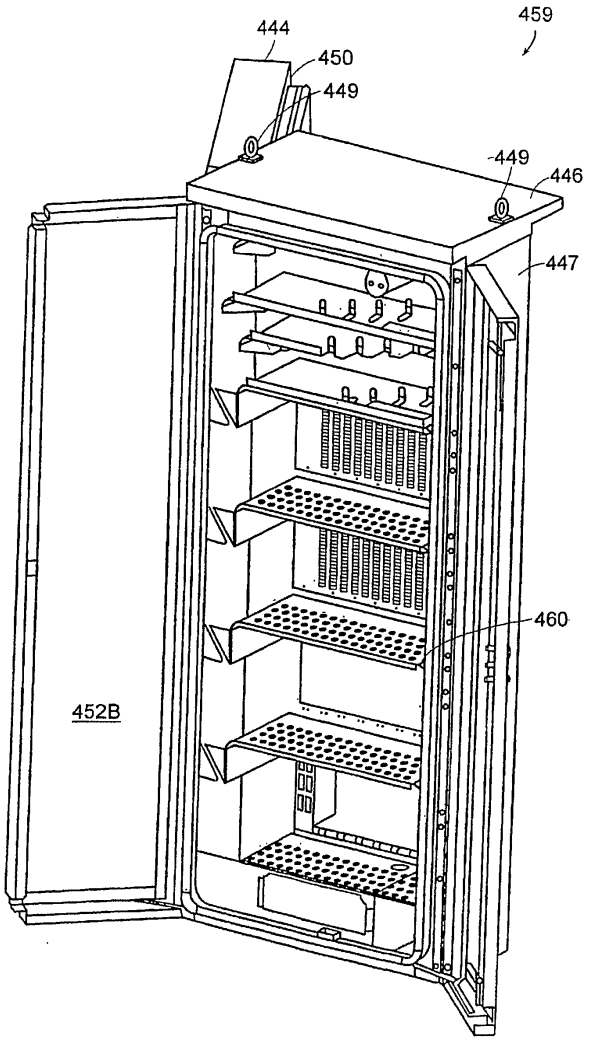
도면11d



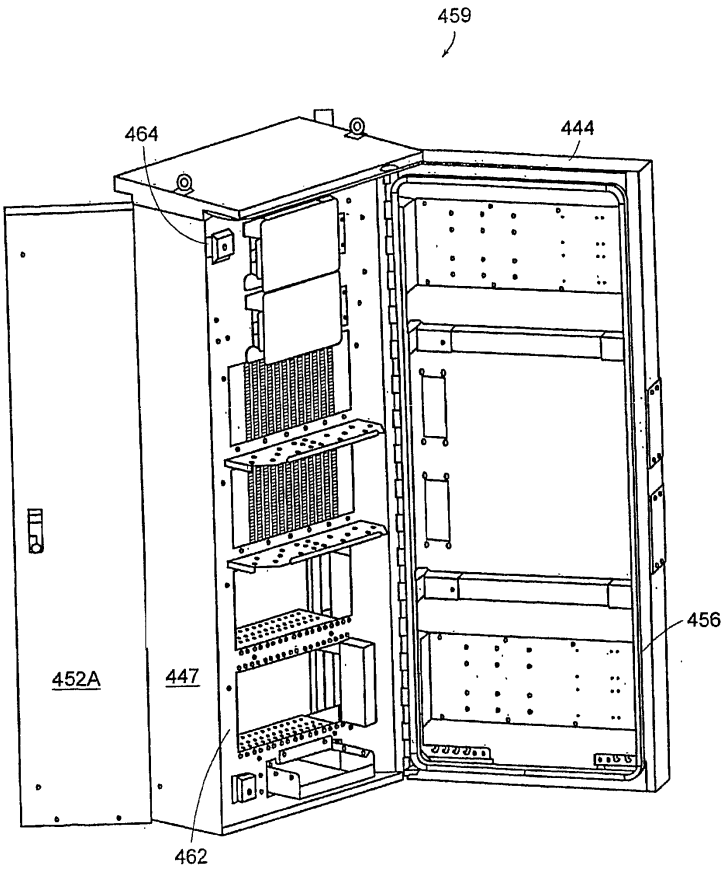
도면11e



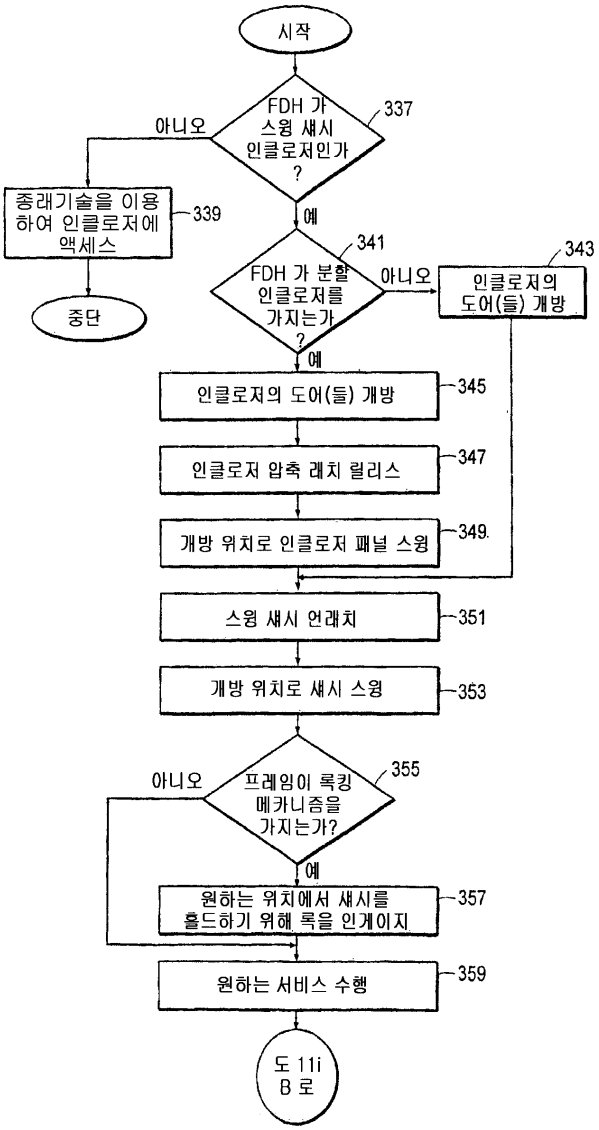
도면11f



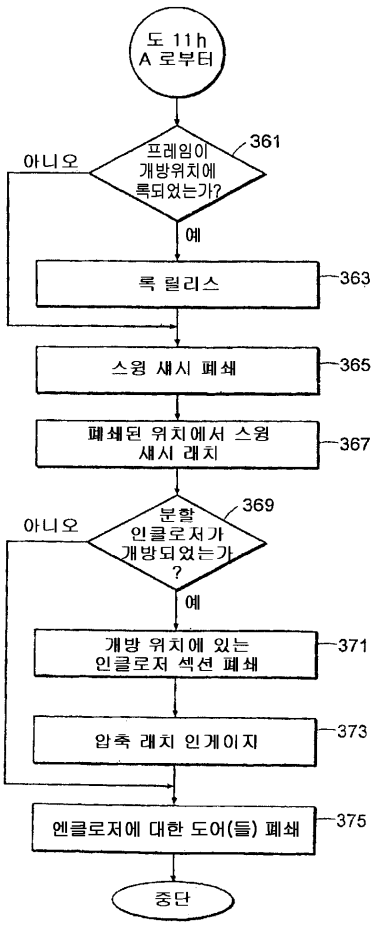
도면11g



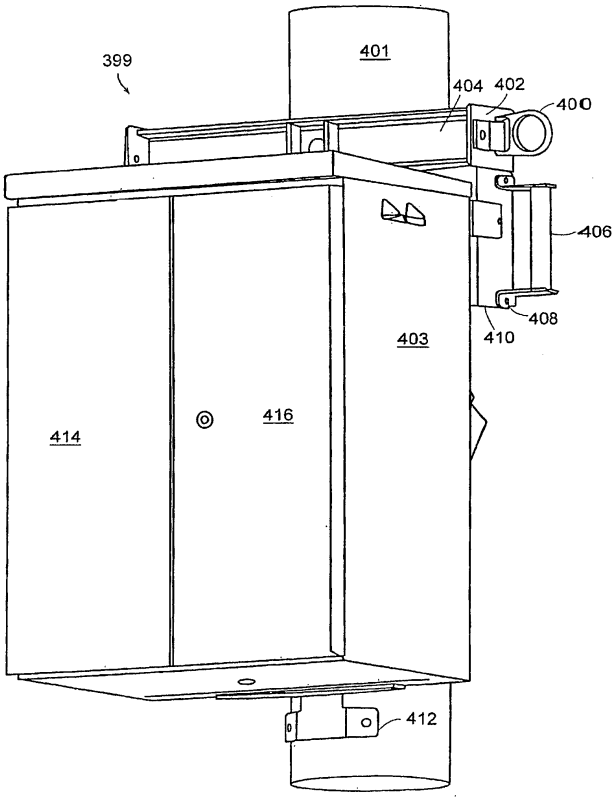
도면11h


시작
FDH 가 스윙 섀시 인클로저인가 ?
337
아니오
예
종래기술을 이용하여 인클로저에 액세스
339
중단
FDH 가 분할 인클로저를 가지는가 ?
341
아니오
인클로저의 도어(들) 개방
343
예
인클로저의 도어(들) 개방
345
인클로저 압축 래치 릴리스
347
개방 위치로 인클로저 패널 스윙
349
스윙 섀시 언래치
351
개방 위치로 섀시 스윙
353
프레임이 록킹 메카니즘을 가지는가?
355
아니오
예
원하는 위치에서 섀시를 홀드하기 위해 록을 인게이지
357
원하는 서비스 수행
359
도 11i B 로

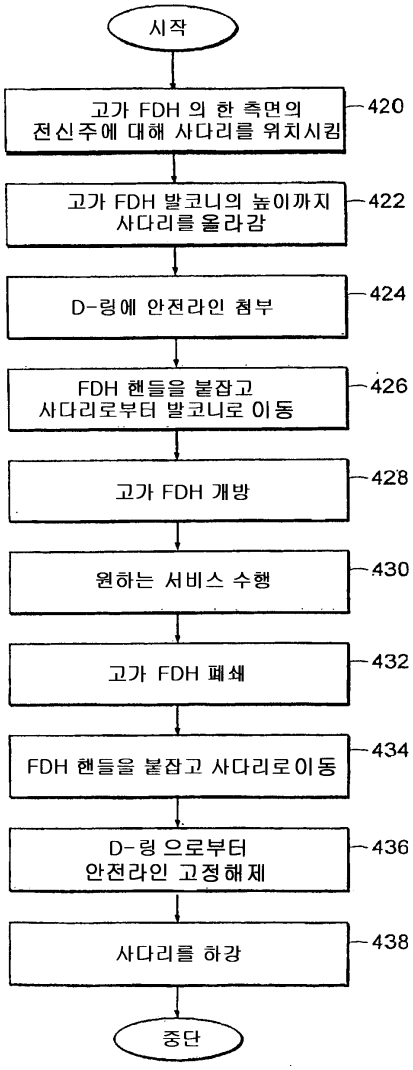
도면11i


도 11h
A 로부터
프레임이 개방위치에 록되었는가?
361
아니오
예
록 릴리스
363
스윙 새시 폐쇄
365
폐쇄된 위치에서 스윙 새시 래치
367
분할 인클로저가 개방되었는가 ?
369
아니오
예
개방 위치에 있는 인클로저 섹션 폐쇄
371
압축 래치 인게이지
373
엔클로저에 대한 도어(들) 폐쇄
375
중단

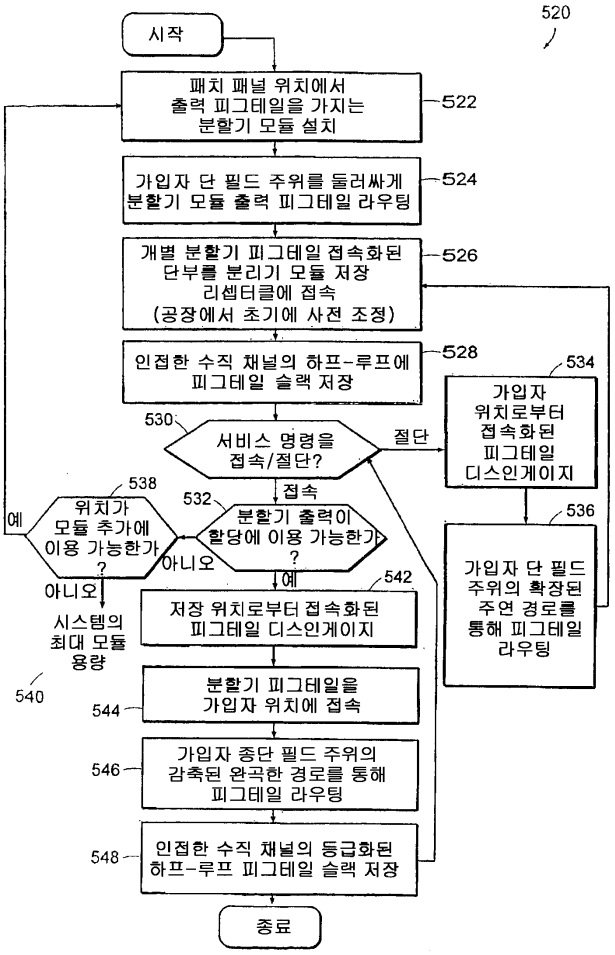
도면12a



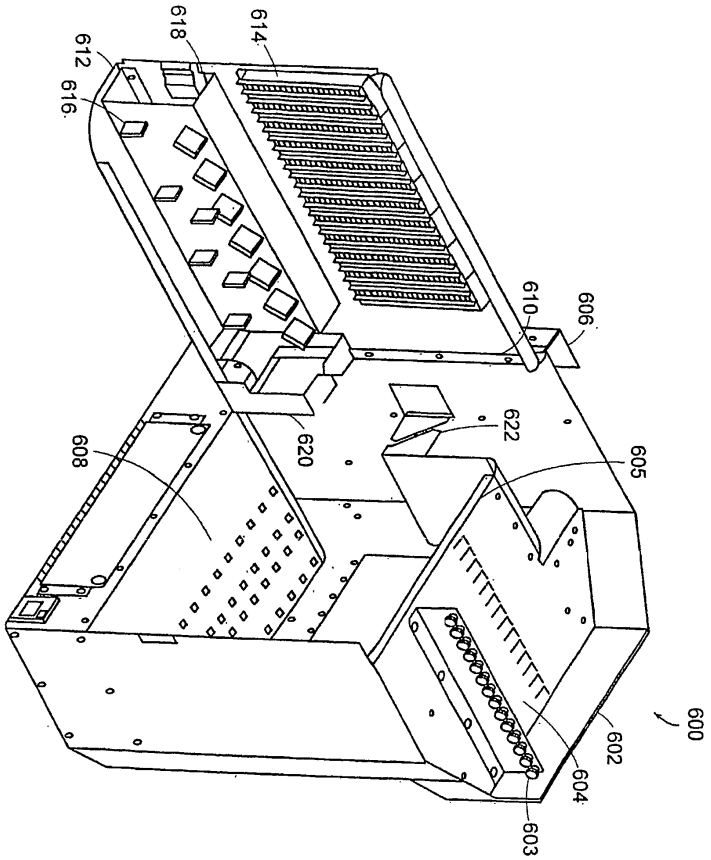
도면12b


시작
고가 FDH 의 한 측면의 전신주에 대해 사다리를 위치시킴
420
고가 FDH 발코니의 높이까지 사다리를 올라감
422
D-링에 안전라인 첨부
424
FDH 핸들을 붙잡고 사다리로부터 발코니로 이동
426
고가 FDH 개방
428
원하는 서비스 수행
430
고가 FDH 폐쇄
432
FDH 핸들을 붙잡고 사다리로이동
434
D-링 으로부터 안전라인 고정해제
436
사다리를 하강
438
중단

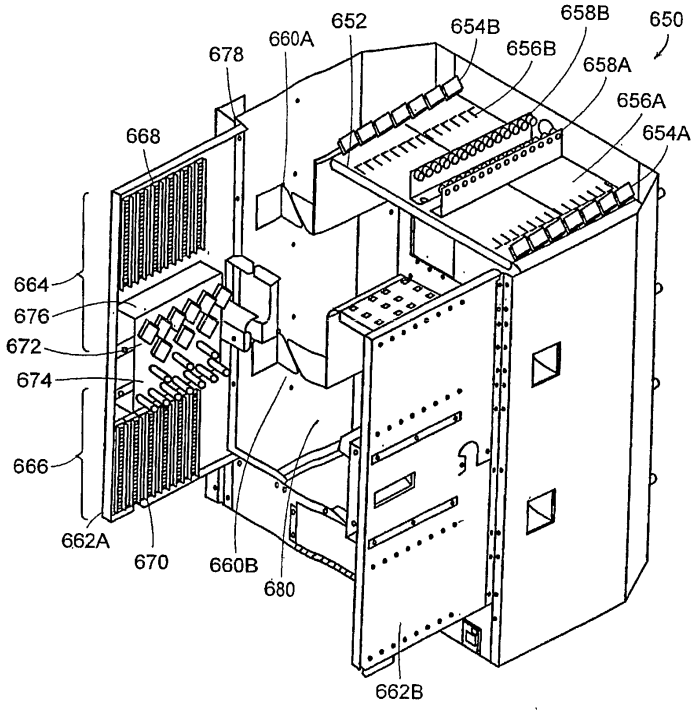
도면13


520
시작
패치 패널 위치에서 출력 피그테일을 가지는 분할기 모듈 설치
522
가입자 단 필드 주위를 둘러싸게 분할기 모듈 출력 피그테일 라우팅
524
개별 분할기 피그테일 접속화된 단부를 분리기 모듈 저장 리셉터클에 접속 (공장에서 초기에 사전 조정)
526
인접한 수직 채널의 하프-루프에 피그테일 슬랙 저장
528
534
가입자 위치로부터 접속화된 피그테일 디스인게이지
530
서비스 명령을 접속/절단?
절단
접속
538
위치가 모듈 추가에 이용 가능한가?
예
532
분할기 출력이 할당에 이용 가능한가?
아니오
아니오
예
536
가입자 단 필드 주위의 확장된 주연 경로를 통해 피그테일 라우팅
542
저장 위치로부터 접속화된 피그테일 디스인게이지
시스템의 최대 모듈 용량
540
분할기 피그테일을 가입자 위치에 접속
544
가입자 종단 필드 주위의 감축된 완곡한 경로를 통해 피그테일 라우팅
546
인접한 수직 채널의 등급화된 하프-루프 피그테일 슬랙 저장
548
종료

도면14a


618
614
612
616
610
606
608
620
622
605
600
602
604
603

도면14b


650
652
654B
658B
660A
678
656B
658A
656A
654A
668
664
676
672
674
666
662A
670
660B
680
662B