



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0057014
(43) 공개일자 2018년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/293 (2006.01) G01J 1/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 6/29361 (2013.01)
G01J 1/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0155079
(22) 출원일자 2016년11월21일
심사청구일자 2016년11월21일

(71) 출원인
주식회사 지피
대전시 유성구 테크노11로 17 (탑립동)
(72) 발명자
박준희
대전광역시 서구 청사로 65, 101동 1208호(월평동, 황실타운)
박호산
대전광역시 유성구 전민로14번길 42, 301호 (전민동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태하, 김종승, 전수진, 윤정호

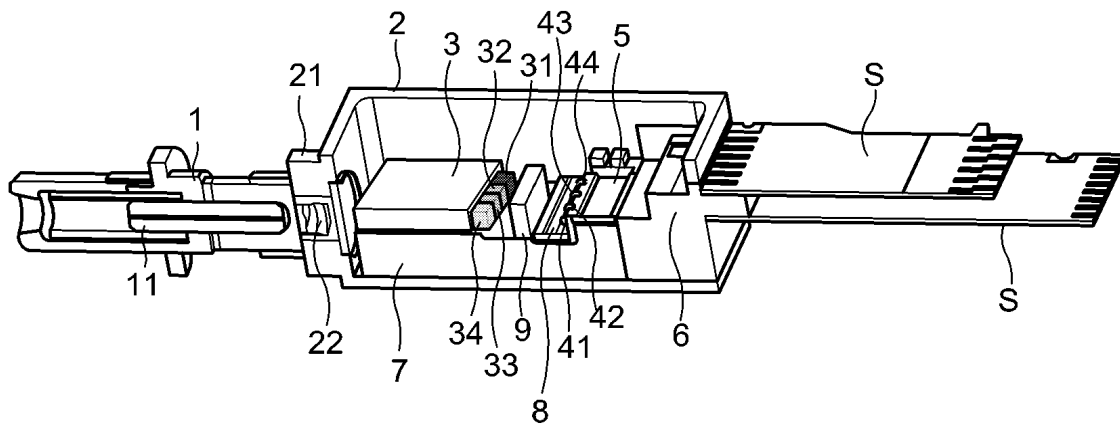
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 광수신 모듈

(57) 요약

본 발명은, 입력광 신호의 매체인 광섬유를 구비한 광섬유 커넥터와 연결되는 리셉터클부; 상기 리셉터클부와 연결되는 리셉터클 연결부를 구비하는 하우징 본체; 상기 하우징 본체의 수용부에 설치되어서, 상기 입력광 신호를 다채널 분과광으로 변환시키는 필터부; 상기 다채널 분과광을 각각 전기 신호로 변환하는, 제 1 수광소자 또는 제 2 수광소자를 포함하는 수광소자, 제 1 수광소자 및 제 2 수광소자는 그 종류가 상이함 ; 및 제 1 수광소자로부터의 제 1 전기 신호를 처리하기 위한 제 1 신호 처리 패턴부와 상기 신호 처리 패턴부에 인접 설치되는 전원 패턴부를 포함하는 피드스루 패턴부, 상기 전원 패턴부는 상기 제 2 수광소자로부터의 제 2 전기 신호를 처리하는 제 2 신호처리 패턴부로서의 역할을 함:를 포함하는, 광수신 모듈., 광수신 모듈에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02B 6/2938 (2013.01)

G01J 2001/4466 (2013.01)

(72) 발명자

김동후

경기도 화성시 동탄대로시범길 20, 1425동 403호(청계동, 동탄역 시범한화 꿈에그린 프레스티지)

전병중

대전광역시 유성구 전민로10번길 홍익빌라 101호

박진우

대전광역시 유성구 동서대로 725, 1212동 1302호(원신흥동, 어울림하트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R201503310

부처명 미래창조과학부&산업통상자원부

연구관리전문기관 (재)나노융합2020사업단

연구사업명 나노융합2020사업

연구과제명 Ag가 코팅된 Cu 나노분말 소재를 적용한 100Gbps 광수신기 및 광송신기 모듈

기 여 율 1/1

주관기관 (주)지피

연구기간 2015.12.01 ~ 2016.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

입력광 신호의 매체인 광섬유를 구비한 광섬유 커넥터와 연결되는 리셉터클부;

상기 리셉터클부와 연결되는 리셉터클 연결부를 구비하는 하우징 본체;

상기 하우징 본체의 수용부에 설치되어서, 상기 입력광 신호를 다채널 분과광으로 변환시키는 필터부;

상기 다채널 분과광을 각각 전기 신호로 변환하는, 제 1 수광소자 또는 제 2 수광소자를 포함하는 수광소자, 제 1 수광소자 및 제 2 수광소자는 그 종류가 상이함 ; 및

제 1 수광소자로부터의 제 1 전기 신호를 처리하기 위한 제 1 신호 처리 패턴부와 상기 신호 처리 패턴부에 인접 설치되는 전원 패턴부를 포함하는 피드스루 패턴부, 상기 전원 패턴부는 상기 제 2 수광소자로부터의 제 2 전기 신호를 처리하는 제 2 신호처리 패턴부로서의 역할을 함:를 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서

상기 리셉터클부의 내부에 설치되어서 상기 광섬유의 정렬을 하는 페룰을 더 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 페룰과 동심으로 상기 리셉터클 연결부에 설치되는 렌즈를 더 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 렌즈는, 분광 렌즈인, 광수신 모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하우징 본체의 저면에 설치되는 금속 광학 벤치:를 더 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 피드스루 패턴부의 전단에 설치되는 임피던스 증폭기를 더 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 금속 광학 벤치위에 설치되어서, 상기 수광소자에 대한 전원 공급을 위해 구성되는 마운트를 더 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 마운트는,

상기 임피던스 증폭기의 전단 장측에 설치되는 제 1 서브 마운트, 상기 임피던스 증폭기의 측단에 설치되는 제 2 서브 마운트 및 제 3 서브 마운트를 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 전원 패턴부는,

전원핀, RSSI핀, 접지핀, 및 외부 저항핀을 포함하는, 광수신 모듈.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 접지핀 중 일부와 상기 외부 저항핀은, 상기 제 2 수광소자가 설치되는 경우, 신호 핀으로 기능하는, 광수신 모듈.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 접지핀 중 일부는,

"ㄷ"자형으로 형성되는 외측 접지핀이고, ,

상기 전원핀, 상기 접지핀의 나머지인 내측 접지핀, 상기 RSSI핀은 상기 전원핀의 내측에 위치하는, 광수신 모듈.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 접지핀의 수, 상기 RSSI핀의 수 및 상기 분파광의 수는 동일한, 광수신 모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 수광소자는, 핀포토 다이오드이고, 상기 제 2 수광소자는, APD 인, 광수신 모듈.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 APD는 상기 전원 패턴부의 접지핀과 와이어 본딩을 통해 전기적으로 연결되며, 이에 따라 상기 접지핀은 신호핀으로 동작하는, 광수신 모듈.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 필터부는,

상기 입력광을 적어도 4개의 상기 다채널 분파광으로 분파시키고,

상기 제 1 수광소자 또는 상기 제 2 수광소자는,

상기 다채널 분파광의 수와 동일한 갯수의 포토 다이오드로 구성되는, 광수신 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 수광소자의 종류에 한정되지 않고 광신호를 수신할 수 있는 광수신 모듈에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 데이터의 수요가 점차 증가함에 따라 광통신의 속도와 용량 또한 가파르게 증가하는 추세에 있으며, 이미 단일 파장의 광신호를 사용하여 10Gbps 이상의 전송 용량을 갖는 광통신 시스템이 상용화되어 사용되고 있다. 그러나 최근 메트로 및 기간 전송 망에서는 광섬유 한 가닥에 40Gbps 또는 100Gbps의 전송 용량이 요구되어 있어, 하나의 광섬유에 10Gbps 또는 25Gbps의 전송 속도를 갖는 서로 다른 4개의 파장의 광신호를 다중화시켜 40Gbps 또는 100Gbps의 데이터를 전송하는 파장 분할 다중화(WDM; Wavelength Division Multiplexing) 방식의 광통신이 사용되고 있다.

[0004] 이러한 파장 분할 다중화 방식의 광통신에서는 4개의 파장의 레이저광을 파장 분할 다중화시키는 광송신 모듈과 광선로를 통하여 전송되어 온 광신호를 각각의 파장으로 역다중화시키고 이를 광검출 소자에서 전기신호로 검출하고, 검출된 전기신호를 증폭시키는 “파장 분할 다중화 광수신 모듈”이 광통신 시스템의 가장 핵심적인 부품으로써 구성된다. 이러한 파장 다중화 광수신 모듈은 광선로의 종단에 위치한 광섬유 커넥터와 광수신 모듈을 결합하는 리셉터클, 광결합렌즈, 수신된 서로 다른 파장의 광신호를 역다중화시켜 각각의 파장으로 분리해 내기 위한 역다중화 소자, 각각의 파장으로 분리된 빛들을 전기신호(광전류)로 변환시키기 위한 광검출 소자, 및 이들 전기 신호를 증폭시키기 위한 전달 임피던스 타입의 증폭 소자로 구성되어 있다.

[0005] 이러한 파장 다중화 광수신 모듈에 있어서, 광신호를 전기신호로 변경하는 광검출 소자는 포토 다이오드(PD) 또는 APD(Alanche photo diode)를 이용하게 된다. 포토 다이오드를 사용하는 경우와, APD를 사용하는 경우, 광검출 소자의 구성이 달라지게 되어서 각각 별도로 설계해야 한다.

[0006] 또한 광수신 모듈에 있어서 여러번의 광정렬 공정을 진행하기 때문에 제작 시간 및 비용이 상승하는 문제점이 있었다.

[0007] 이에 따른 본 발명은 다음과 같은 연구 과제의 결과로 이루어지게 되었다.

[0008] [부처명] 미래창조과학부&산업통상자원부

[0009] [연구사업명] 나노융합2020사업

[0010] [연구과제명] Ag가 코팅된 Cu 나노분말 소재를 적용한 100Gbps 광수신기 및 광송신기 모듈

[0011] [연구관리전문기관] (재)나노융합2020사업단

- [0012] [기여율] 100%.
- [0013] [주관연구기관] (주)지피
- [0014] [연구기간] 2015.12. 01. ~ 2016. 11. 30.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 이종의 수광소자가 모두 이용될 수 있는 광수신 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈은, 입력광 신호의 매체인 광섬유를 구비한 광섬유 커넥터와 연결되는 리셉터클부; 상기 리셉터클부와 연결되는 리셉터클 연결부를 구비하는 하우징 본체; 상기 하우징 본체의 수용부에 설치되어서, 상기 입력광 신호를 다채널 분과광으로 변환시키는 필터부; 상기 다채널 분과광을 각각 전기 신호로 변환하는, 제 1 수광소자 또는 제 2 수광소자를 포함하는 수광소자, 제 1 수광소자 및 제 2 수광소자는 그 종류가 상이함 ; 및 제 1 수광소자로부터의 제 1 전기 신호를 처리하기 위한 제 1 신호 처리 패턴부와 상기 신호 처리 패턴부에 인접 설치되는 전원 패턴부를 포함하는 피드스루 패턴부, 상기 전원 패턴부는 상기 제 2 수광소자로부터의 제 2 전기 신호를 처리하는 제 2 신호처리 패턴부로서의 역할을 함:를 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 광수신 모듈은, 상기 리셉터클부의 내부에 설치되어서 상기 광섬유의 정렬을 하는 페룰을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 광수신 모듈은, 상기기 페룰과 동심으로 상기 리셉터클 연결부에 설치되는 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 렌즈는, 분광 렌즈일 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 광수신 모듈은, 상기 하우징 본체의 저면에 설치되는 금속 광학 벤치:를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 광수신 모듈은, 상기 피드스루 패턴부의 전단에 설치되는 임피던스 증폭기를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 여기서, 상기 광수신 모듈은, 상기 금속 광학 벤치위에 설치되어서, 상기 수광소자에 대한 전원 공급을 위해 구성되는 마운트를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 마운트는, 상기 임피던스 증폭기의 전단 장측에 설치되는 제 1 서브 마운트, 상기 임피던스 증폭기의 측단에 설치되는 제 2 서브 마운트 및 제 3 서브 마운트를 포함할 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 전원 패턴부는, 전원핀, RSSI핀, 접지핀 및 외부 저항핀을 포함할 수 있다.
- [0027] 여기서, 상기 접지핀 중 일부와 상기 외부 저항핀은, 상기 제 2 수광소자가 설치되는 경우, 신호 핀으로 기능할 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 접지핀 중 일부는, "ㄷ"자형으로 형성되고, 상기 전원핀, 상기 접지핀 중 내측 접지핀, 상기 RSSI 핀, 및 상기 외부 저항핀은 상기 전원핀의 내측에 위치할 수 있다.
- [0029] 여기서, 상기 RSSI핀의 수 상기 분과광의 수 및 상기 접지핀의 수 동일할 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 제 1 수광소자는, 핀포토 다이오드이고, 상기 제 2 수광소자는, APD 일 수 있다.
- [0031] 여기서, 상기 APD는 상기 전원 패턴부의 접지핀과 와이어 본딩을 통해 전기적으로 연결되며, 이에 따라 상기 접지핀은 신호핀으로 동작할 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 필터부는, 상기 입력광을 적어도 4개의 상기 다채널 분과광으로 분과시키고, 상기 제 1 수광소자 또는 상기 제 2 수광소자는, 상기 다채널 분과광의 수와 동일한 갯수의 포토 다이오드로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 상술한 구성을 가진 본 발명의 일실시예에 따르면, 수광소자의 종류에 대한 호환성이 우수한 광수신 모듈을 생산함으로써 대량 생산이 가능하고 설계 비용을 낮추워 생산성 및 경제성을 높일 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 평행광을 형성하는 광학계의 구조를 개선하여 우수한 광손실특성을 가지고 간단한 공정을 제공하여 제조 공정의 수율을 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈의 단면도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈의 분해 사시도.
- 도 3은 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈에서의 광로를 설명하기 위한 부분 확대 단면도.
- 도 4는 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈 중 필터부에서의 광로를 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈 중 피드스루 패턴부를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광수신 모듈에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다.
- [0039] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈은, 리셉터클부(1), 페룰(11), 분광렌즈(22), 하우스 본체(2), 필터부(3), 어레이 렌즈(9), 수광 소자(4:41~44를 포함한다), 임피던스 증폭기(5), 피드스루패턴부(6: feedthrough pattern), 금속 광학 벤치(7), 마운트(8: 81~83을 포함한다)를 포함할 수 있다.
- [0040] 리셉터클부(1)는, 광선로 종단에 위치하고 광섬유를 포함하는 광커넥터(미도시)와 연결하기 위한 구성이다. 그 내부에는 광섬유를 정렬하는 원통형의 페룰(11)이 설치되고, 이 페룰(11)은 후술하는 압입형 렌즈(22:분광 렌즈(collimator lens))와 동축으로 연결되어서 별도의 광정렬 공정 없이 체결 즉시 광정렬이 이루어지게 된다.
- [0041] 하우스 본체(2)는 광수신 모듈의 전체적인 형상을 가지며, 그 재질은 금속재 또는 합성 수지재로 이루어진다. 하우스 본체(2)는 수용부를 구비하며, 후술하는 많은 부품들이 이 수용부에 설치되게 된다.
- [0042] 하우스 본체(2)에서 리셉터클부(1)와 체결되는 리셉터클 연결부(21)가 돌출되어 형성되고, 이 리셉터클 연결부(21)에 분광 렌즈(22)가 설치된다. 이 분광렌즈는(22), 리셉터클부(1)의 페룰(11)과 동축으로 설치된다.
- [0043] 분광렌즈(22)의 후단에는 필터부(3)가 형성된다. 필터부(3)는 광섬유를 통해 수신되는 광신호를 각 파장별로 분리하여 다채널 분과광으로 변환하는 기능을 한다. 필터부(3)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 평행사변형 타입 유리블록(3-1)과, 유리블록(3-1)의 일측에 형성되어서 각각 분과광을 투과하는 박막 필터들(31~34, 분과광의 수와 동일), 그리고, 유리블록(3-1)의 타측에 형성된 코팅부(3-21, 3-22)가 있다. 이와 같은 필터부(3)는 먼저 정해진 굴절율과 두께를 갖는 유리판인 유리블록(3-1) 일측면의 일부 영역에 무박사막 코팅(3-21)을 하고 같은 면의 또 다른 영역에는 반사막 코팅(3-21)을 한 후 정해진 크기를 갖도록 잘라낸 다음 잘라낸 유리블록(3-1)을 그 단면이 평행 사변형의 형태가 되도록 정밀한 각도로 연마한 후, 미리 제작된 박막 필터(31~34)들을 유리블록(3-1)의 코팅부가 형성된 일측면과 대응되는 타측면에 정해진 위치에 순차적으로 부착하는 공정을 통해 제작될 수 있다. 이와 같은 필터부(3)의 광의 분과에 대해서는 도 3 및 도 4를 통해 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0044] 어레이 렌즈(9)는 발산광을 초점광으로 변환시키는 렌즈를 하나의 부품으로 집적화한 것이다. 즉, 필터부(3)를 통해 다채널 분과광을 각각 초점광으로 만들기 위한 것으로서, 도시된 바와 같은, 4채널 광수신 모듈의 경우, 4개의 렌즈 또는 4개의 렌즈 영역이 형성되어서 각각 각 분과광을 초점광으로 변환하는 기능을 한다.
- [0045] 수광 소자(4)는 분과광의 갯수 만큼의 포토 다이오드 또는 APD로 이루어지며, 각 분과광을 전기신호로 변환한 후, 후단에 위치하는 임피던스 증폭기(5)로 신호를 전달하는 기능을 한다.

- [0046] 수광 소자(4)에는, 크게, 핀 포토 다이오드(또는 Pin-PD)와 APD(Avalanche Photo diode)로 나뉠 수 있다. 본 발명에 따른 광수신 모듈의 경우, Pin-PD가 장착되거나, 또는 APD가 장착되더라도 모두 동작을 하게 된다. 이에 대해서 후술하도록 한다.
- [0047] 핀 포토 다이오드는, P형 반도체와 N형 반도체 사이에 진성 반도체(intrinsic semiconductor) i층(i는 intrinsic)을 삽입한 것이다. 드리프트 전류는 공핍층에서 만들어지므로 전계의 영향에 따라 신속히 응답하나, 역으로 공핍층 밖에서 만들어진 확산전류는 응답속도가 늦다는 특징이 있고, 공핍층의 폭은 넓으면 넓을수록 양자효율(quantum efficiency)과 주파수 응답 속도면에서 유리하다. 이 공핍층의 폭은 P형, N형 반도체 층의 전자와 정공의 농도가 낮은 것일수록 넓어지므로, P형과 N형 반도체간에 접합되는 i형 반도체는, 이 공핍층의 폭을 넓히는 역할을 한다.
- [0048] APD(APD ; avalanche photo diode)의 구조는 PIN-PD와 거의 같다. 여기서 p-층은 억셉터(acceptor)를 조금 첨가한 P형 반도체, P층은 고저항층을 의미한다. 또, APD에서는 높은 역바이어스를 걸어 강전계를 발생시켜 전계를 균일하게 하여 소자의 손상을 방지하기 위하여 가이드 링(guide ring)을 설정한다. PIN-PD보다 더 높은 100~150[V]정도의 역바이어스를 가한다. 이 전압은 거의가 P-층과 P층에 걸리나, 특히 고저항 P층 부근에서는 전계는 105[V/cm]까지 되며 만일 n층에서 광이 입사하면 PIN-PD와 같이 두꺼운 P-층에서 대부분 흡수되어, 전자와 정공의 쌍이 생성되고 전자는 에너지의 슬로프(slope)를 넘어 고전계영역에 진입한다. 전자는 이 강전계에 의해 가속되어 P층이나 P-층의 전자에 격렬하게 충돌하게 되고, 이 충돌된 전자는 에너지를 얻어 튀어 나와 새로이 전자와 정공의 한쌍이 된다. 또한, 이 전자가 가속화되어 강전계 영역에서 전자와 정공이 증가해 눈사태 효과(avalanche effect)를 일으켜 광전류가 증배된다. 따라서, PIN-PD에서는 1개 전자가 발생하는 것을 APD에서는 몇 배로 증폭할 수 있으므로 입사전력이 작은 광도 검출할 수 있어 수광감도가 향상된다.
- [0049] 본 발명에서는, 수광소자로서 경우에 따라 핀포토다이오드가 사용되거나 또는 APD가 사용될 수 있다. 즉, 후술하는 피드스루패턴부(6) 중 신호 처리 패턴부(61)는, 핀포토 다이오드의 신호를 처리하기 위한 것이고, 전원 패턴부(62)는, APD가 사용되는 경우, 접지핀 중 일부가 APD 신호를 처리하기 위한 것으로 역할이 변경된다. 즉, 접지핀 중 일부는 와이어 본딩에 의해 APD에 연결된다.
- [0050] 본 발명에서 수광소자는 분파광수와 동일한 수로 구성되어서, 각 분파광은 전기 신호로 변환하게 된다.
- [0051] 임피던스 증폭기(5)는 수광 소자(4)의 후단에 설치되어서, 수광소자에서 변환된 전기 신호를 증폭하는 기능을 한다. 이러한 임피던스 증폭기(5)로서 전달 임피던스 타입의 전치 증폭소자들이 하나의 구성으로 집적화된 어레이 전치 증폭기(5)가 이용될 수 있다.
- [0052] 금속 광학 벤치(7)는 하우징 본체(2)의 저면에 설치되며, 필터부(3), 어레이 렌즈(9), 수광소자(4), 임피던스 증폭기(5) 및 후술하는 피드스루패턴부(6)들이 각각 안착되어 정렬 및 고정될 수 있도록 안착부들이 각각 가공형성될 수 있다. 구체적으로, 금속 광학 벤치(7)의 상부측에는 지그재그 필터부(3)의 유리블록(3-1), 어레이 렌즈(9) 및 수광소자(4)와 대응되는 형태의 정렬홈이 가공형성될 수 있다.
- [0053] 피드스루패턴부(6)는, 상기 임피던스 증폭기(5)의 후단측에 금속 광학 벤치(7)위에 형성된다. 피드스루패턴부(6)는 신호 처리 패턴부(61)와 전원 패턴부(62)로 구성된다. 이 구성에 대해서는 도 5에서 설명하도록 한다.
- [0054] 임피던스 증폭기(5) 주변에는 임피던스 증폭기(5)를 설치하기 위한 마운트가 형성된다. 마운트(8)는 상기 임피던스 증폭기(5)의 전단 장측에 설치되는 제 1 서브 마운트(81)와, 상기 임피던스 증폭기(5)의 측단에 설치되는 제 2 서브 마운트(82) 및 제 3 서브 마운트(83)를 포함할 수 있다. 이러한 마운트는, 신호 전달 및 전력 공급의 필요에 의해 구성될 수 있다.
- [0055] 이하에서는 도 3 및 도 4를 참조하여 광신호의 전과과정 및 변환 과정에 대하여 설명하도록 한다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 상기 필터부(3: 지그재그 필터부)는, 역다중화 소자로서, 평행사변형 형태의 유리블록(3-1)과, 유리블록(3-1)의 일측면에 일정한 간격으로 형성되어 해당되는 대역의 광신호를 통과시키는 박막 필터(31-34)를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 박막 필터(31-34)가 형성된 유리블록(3-1)의 타측면에는 코팅부(3-21, 3-22)가 형성될 수 있다. 코팅부(3-21, 3-22)는 분광 렌즈를 통해 광신호가 입사되는 영역과 대응되는 일정 영역에는 형성되는 무반사막 코팅(3-21)과, 무반사막 코팅이 형성된 영역을 제외한 나머지 영역에 형성되는 반사막 코팅(3-22)으로 구분 형성될 수 있다. 이때, 유리블록(3-1)의 일측에 형성되는 무반사막 코팅(3-21)은 분광 렌즈(22)를 통해 입사되는 광신호가 유리블록(3-1)에 반사됨에 따른 손실을 최소화시켜주는 역할을 하며, 반사막 코팅(3-22)은 반대측에 형성된 제 1 박막 필터(31)로부터 반사되어 되돌아 온 광신호가 다시 반사되어 그 다음 제 2 내

지 제 4 박막 필터(32~34)로 입사되도록 하는 역할을 한다.

[0058] 도 3은 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈에서의 광로를 설명하기 위한 부분 확대 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈 중 필터부에서의 광로를 설명하기 위한 도면이다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 우선 페룰(11)에서 정렬된 광신호는 분광 렌즈(22)에 의해 평행광으로 변환된다. 이 평행광은 필터부(3)를 거쳐서 각각 상이한 파장을 갖는 분과광들이 되고, 상기 분과광은 어레이 렌즈(9)에서 초점광으로 변경되어서, 수광 소자(4: 제 1 내지 제 4 수광 소자(41~44))에 조사되고, 수광 소자(4)는 이 초점광인 분과광을 전기신호로 변환하게 된다.

[0059] 한편, 필터부(3)는, 도 4로 도시한 바와 같이, 다중화된 빛의 파장을 4개의 파장으로 분리해 내기 위한 역다중화 소자로 각각의 파장만을 통과시키는 박막 필터(31~34)를 포함하게 되어서, 각각의 파장의 광신호(분과광)들이 지그재그필터 내부에서 반사되면서 각 박막 필터에서 정의되는 투광 파장 대역의 광만이 박막 필터(31~34)를 통과하여 빠져나가도록 하여 분과광을 생성하게 된다.

[0060] 이하에서는 도 5를 참조하여 금속 광학 벤치(7)에 형성된 피드스루패턴부(6)에 대하여 설명하도록 한다.

[0061] 도 5는 본 발명의 일실시예인 광수신 모듈 중 피드스루패턴부(6)를 설명하기 위한 도면이다. 피드스루패턴부(6)는, 신호처리 패턴부(61)와 전원 패턴부(62)를 포함하여 구성될 수 있다. 신호 처리 패턴부(61)는, 핀 포토다이오드(제 1 수광소자)가 설치되었을 때 그 신호를 후속하는 기관(S)으로 연결하는 기능을 한다. 전원 패턴부(62)는, 수광소자에 전원을 공급하는 기능을 한다. 핀포토 다이오드가 설치된 경우에는, 전원 패턴부(62)는 단순히 핀포토 다이오드에 전원을 입력하는 기능을 하는 전원핀(622), 외측 접지핀(621)과 내측 접지핀(621'), 각 핀포토다이오드에서의 신호 측정을 위한 RSSI핀(623), 그리고 외부 저항핀(R-Ext핀)으로 기능을 한다. 그런데, 광수신 모듈의 수광소자로서 APD(제 2 수광 소자(4))가 설치되는 경우, 전원 패턴부(62)의 내측 접지핀(621')과 외부 저항핀(624)은 신호핀으로서 기능을 하게 된다. 즉, APD가 장착되는 경우 수광소자 장착모듈 중의 APD 연결핀(미도시)이 전원 패턴부(62)의 내측 접지핀(621')와 외부 저항핀(624)과 와이어 분당을 통해 연결되어서 내측 접지핀(621') 및 외부 저항핀(624) 각각이 수광 소자들의 각각의 신호핀으로 동작하게 된다.

[0062] 보다 구체적으로 설명하면, 도 5에 도시된 바와 같이, 접지핀(621)이 π 자 형태로 외곽을 둘러싸게 형성된다. 그 내측에는 내측 접지핀(621'), RSSI핀(623) 및 외부 저항핀(624)이 형성된다. 도 5의 예시는 분과광수가 4개여서 수광소자가 4개(제 1 내지 제 4 수광소자(411~44))인 경우이다. 이에 따라 내측 접지핀(621')와 외부 저항핀(624)의 합이 4이고, RSSI핀(623)의 수도 4이다. 여기서, 내측의 접지핀(621')은, 핀포토 다이오드가 설치되는 경우, 접지핀으로서 기능하지만, APD가 부착되면, 이들은 신호핀(제 2 내지 제 4 수광소자의)으로서 기능을 하게 된다. 그리고 외부 저항핀(624)은 핀포토다이오드가 설치되는 경우 외부 저항핀으로 기능하고, APD가 부착되면 신호핀(제 1 수광소자의)으로 기능하게 된다. 이와 같이 구성함으로써, 수광소자의 종류에 상관없이, 광수신 모듈을 구성할 수 있게 된다.

[0064] 상술한 구성을 가진 본 발명의 일실시예에 따르면, 수광소자의 종류에 대한 호환성이 우수한 광수신 모듈을 생산함으로써 대량 생산이 가능하고 설계 비용을 낮추워 생산성 및 경제성을 높일 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 평행광을 형성하는 광학계의 구조를 개선하여 우수한 광손실특성을 가지고 간단한 공정을 제공하여 제조 공정의 수율을 향상시킬 수 있게 된다.

[0066] 상기와 같이 설명된 광수신모듈은, 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법에 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수 있다.

부호의 설명

[0068] 1 : 리셉터클부

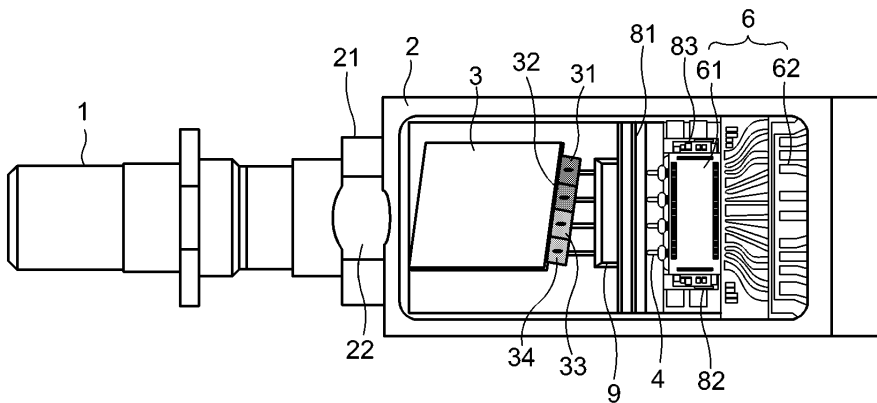
11: 페룰

21 : 리셉터클 연결부

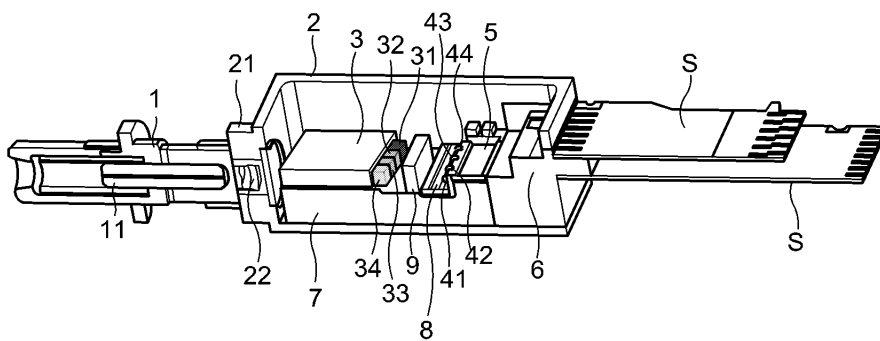
- 22 : (분광)렌즈
- 2 : 하우징 본체
- 3 : (지그재그) 필터부
- 31~34: 제 1 내지 제 4 필터
- 4 : 수광소자
- 41~44: 제 1 내지 제 4 수광소자
- 5 : 임피던스 증폭기
- 6 : 피드스루 패턴부
- 61 :신호 처리 패턴부
- 62 : 전원 패턴부
- 7 : 금속 광학 벤치
- 8 : 마운트
- 9 : 어레이렌즈

도면

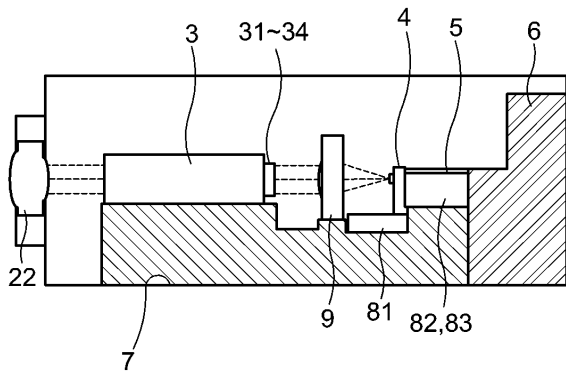
도면1



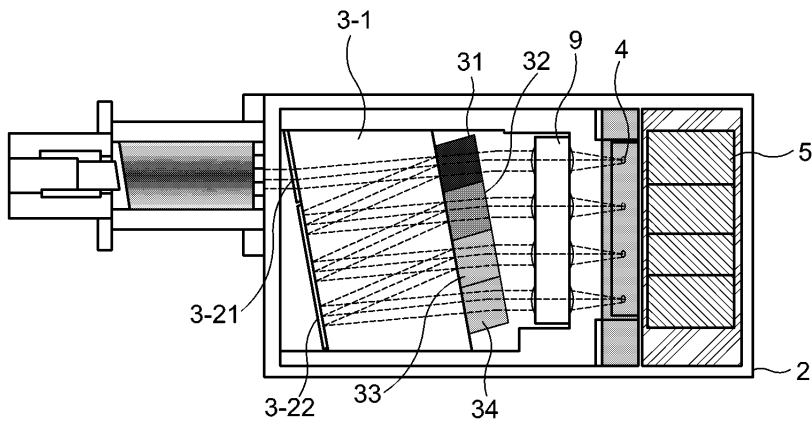
도면2



도면3



도면4



도면5

