



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0095884
(43) 공개일자 2017년08월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/36 (2006.01) G02B 6/04 (2006.01)
G02B 6/43 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 6/36 (2013.01)
G02B 6/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7016921
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월15일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년06월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/085087
- (87) 국제공개번호 WO 2016/111123
국제공개일자 2016년07월14일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-001577 2015년01월07일 일본(JP)

- (71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자
나카지마 야스히사
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니
주식회사 내
야마모토 마사나리
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니
주식회사 내
- (74) 대리인
장수길, 이중희

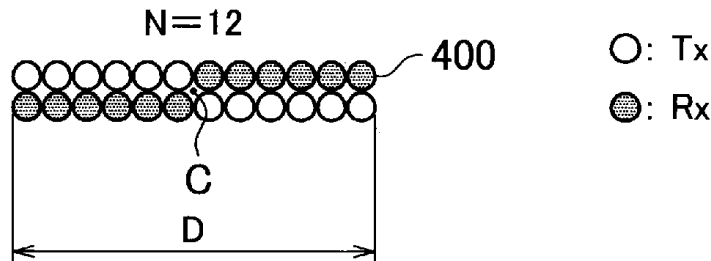
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 광커넥터

(57) 요약

본 개시에 관한 광파이버 커넥터는 단부면이 소정 영역 내에 배열된, 광신호를 전송하는 복수의 광전송로를 구비하고, 상기 복수의 광전송로는 송신 채널 또는 수신 채널에 대응하고, 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 상기 소정 영역의 중심에 대하여 점대칭으로 배치된다. 이 구성에 의해, 광커넥터의 방향을 바꾸어도 접속하는 것이 가능해진다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류
G02B 6/43 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

단부면이 소정 영역 내에 배열된, 광신호를 전송하는 복수의 광전송로를 구비하고, 상기 복수의 광전송로는 송신 채널 또는 수신 채널에 대응하고, 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 상기 소정 영역의 중심에 대하여 점대칭으로 배치된, 광커넥터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 광전송로는, 상기 소정 영역 내에 N열, M행으로 배치되는, 광커넥터.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 복수의 광전송로는 상기 소정 영역 내에 짝수의 N열, 짝수의 M행으로 배치되고, 상기 송신 채널의 광전송로는 0 내지 N/2열, 0 내지 M/2행과, (N/2+1) 내지 N열, (M/2+1) 내지 M행으로 배치되는, 광커넥터.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 복수의 광전송로는 상기 소정 영역 내에 짝수의 N열, 2행으로 배치되고, 상기 송신 채널의 광전송로는 1행째의 0 내지 N/2열과, 2행째의 (N/2+1) 내지 N열로 배치되는, 광커넥터.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되는, 광커넥터.

청구항 6

제5항에 있어서, N이 짝수이고, 행방향 및 열방향에 있어서 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되는, 광커넥터.

청구항 7

제5항에 있어서, N이 홀수이고, 행방향에 있어서 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되고, 임의의 열의 열방향으로 배치되는 광전송로는 상기 송신 채널 또는 수신 채널 중 어느 한쪽인, 광커넥터.

청구항 8

제7항에 있어서, 양단의 열에 있어서는, 열방향으로 상기 송신 채널의 광전송로가 배치되는, 광커넥터.

청구항 9

제7항에 있어서, 양단의 열에 있어서는, 열방향으로 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되는, 광커넥터.

청구항 10

제1항에 있어서, 인접하는 상기 광전송로의 최외피막이 밀착하여 배치된, 광커넥터.

발명의 설명

기술분야

본 개시는 광커넥터에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근에 있어서의 통신 용량의 급격한 증대에 수반하여, 점차 광에 의한 데이터 전송이 사용되게 되고 있다. 그러나, 광에 의한 데이터 전송은 주로 데이터 전송량이 많은 인프라의 기간계에 있어서의 데이터 전송이나, 데이터 서버간의 데이터 전송에 사용되고, 민생용으로는 아직 널리 보급되어 있지 않다. 이 때문에, 레이저 관리자의 관리 하에서, 레이저광에 대한 안전 규격(JIS C6802)도 고출력의 클래스 2 혹은 클래스 3이 적용된다. 그리고, 기기와 광케이블의 접속은 접속의 확실성만이 우선된 구조로 되어 있고, 일반 사용자가 가볍게 사용할 수 있는 구조로 되어 있지는 않다.
- [0003] 한편, 이미 민생 기기간의 접속에서 보급되고 있는 전기적인 데이터 전송에서는, 특수한 기구나 기능을 갖고 있지 않아도 유저 자신이 기기간의 접속을 행하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 유저의 사용 편의성을 고려하여, 기기에 케이블을 장착할 때에는, 커넥터를 상하 어느 방향에서 삽입해도 장착 가능한 방식이 바람직하다.
- [0004] 예를 들어, 하기의 특허문헌 1에는 광출력단으로부터의 광축 방향과는 다른 광축 방향을 갖는 광전송로로 광을 유도하고, 광전송로와는 다른 광축 방향의 광입력단으로 광을 유도하는 광커넥터에 관한 기술이 기재되어 있다.
- [0005] 또한, 하기의 특허문헌 2에는 2개의 광접속면을 갖고, 하나의 광접속면은 광케이블의 광전송로로부터 직선으로 접속되고, 또 하나의 광접속면은 광전송로와 수직으로 되어 있는 광커넥터의 구성이 기재되어 있다.
- [0006] 또한, 하기의 특허문헌 3에는 광커넥터에 대하여 마주 대하는 2면에서 광접속을 행하고 있는데, 광송신 장치와 광수신 장치 모두 광커넥터의 방향은 정렬시키는 구성이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2008-292962호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2007-240866호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2000-147333호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 그러나, 상기 특허문헌에 기재된 기술은 모두, 커넥터의 상하 방향의 극성은 일의적으로 결정되어 있고, 상하를 반대로 하여 접속하거나, 다른 방향으로 하여 접속하는 것은 불가능했다. 이 때문에, 유저는 접속 시에 커넥터의 방향을 확인하여 접속할 필요가 있어, 접속 시의 편리성이 저하되는 문제가 발생하고 있었다.
- [0009] 이 때문에, 광전송을 행하는 기기간의 접속에 있어서, 광커넥터의 방향을 바꾸어도 접속을 가능하게 할 것이 요망되고 있었다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 개시에 의하면, 단부면이 소정 영역 내에 배열된, 광신호를 전송하는 복수의 광전송로를 구비하고, 상기 복수의 광전송로는 송신 채널 또는 수신 채널에 대응하고, 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 상기 소정 영역의 중심에 대하여 점대칭으로 배치된, 광커넥터가 제공된다.

발명의 효과

- [0011] 이상 설명한 바와 같이 본 개시에 의하면, 광전송을 행하는 기기간의 접속에 있어서, 커넥터의 방향을 바꾸어도 접속이 가능해진다.
- [0012] 또한, 상기 효과는 반드시 한정적인 것은 아니고, 상기 효과와 함께, 또는 상기 효과 대신에, 본 명세서에 나타난 어느 효과, 또는 본 명세서로부터 파악될 수 있는 다른 효과가 발휘되어도 된다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 개시의 일 실시 형태에 관한 광파이버 시스템(1000)의 구성을 나타내는 모식도이다.
- 도 2는 광파이버 시스템에 있어서의 전송 경로 상의 광손실의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 3은 케이블 절단 시나 광커넥터 탈락 시에 기능하는 자동 파워 감쇠 기능에 있어서의 최대 차단 시간과 레이저광의 광에너지의 관계를 나타낸 개념도이다.
- 도 4는 광원 직경 A, 시각 α 및 측정 거리 D의 관계를 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 식 1로부터 구해지는 레이저광의 「클래스 1」에 있어서의 규정값을, 광커넥터(300)의 단부에서의 송신 채널 Tx와 수신 채널 Rx의 2개의 배치예의 각각에 대하여 나타내는 모식도이다.
- 도 6은 송신 채널 12ch, 수신 채널 12ch, 합계 24ch의 광로를 갖는 커넥터부에 있어서의, 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)의 광파이버의 배치예를 나타내는 모식도이다.
- 도 7은 송신 채널(Tx)을 절반씩 좌상단과 우하단에 집중 배치를 행한 경우의 예를 나타내는 모식도이다.
- 도 8은 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 짝수개 교대로 배치하고, 상단과 하단에서 지그재그 배치를 행한 경우의 예를 나타내는 모식도이다.
- 도 9는 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 교대로 배치하고, 종방향은 상하단 동일한 채널의 배치를 행한 경우의 예를 나타내는 모식도이다.
- 도 10은 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 교대로 배치하고, 종방향은 상하단 동일한 채널의 배치를 행한 경우에, 가장 외측의 배치만 상하단 다른 채널의 배치를 행한 경우의 예를 나타내는 모식도이다.
- 도 11은 본 실시 형태의 커넥터부(102, 202)의 단자 배열의 변형예를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에 첨부 도면을 참조하면서, 본 개시의 적합한 실시 형태에 대하여 상세하게 설명한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 기능 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는, 동일한 번호를 부여함으로써 중복 설명을 생략한다.
- [0015] 1. 광파이버 시스템의 구성
- [0016] 2. 전송로 상의 광손실
- [0017] 3. 레이저 제품에 관계되는 안전 기준
- [0018] 4. 커넥터부의 채널 배치
- [0019] 5. 본 실시 형태의 변형예
- [0020] 1. 광파이버 시스템의 구성
- [0021] 먼저, 도 1을 참조하여, 본 개시의 일 실시 형태에 관한 광파이버 시스템(1000)의 구성에 대하여 설명한다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 시스템은 광송수신 장치(100) 및 광송수신 장치(200)를 구비하고 있다. 광송수신 장치(100)는 커넥터부(102)를 구비하고, 광송수신 장치(200)는 커넥터부(202)를 구비하고 있다. 광송수신 장치(100)의 커넥터부(102)와 광송수신 장치(200)의 커넥터부(202)는 광케이블(300)에 의해 접속되어 있다.
- [0022] 또한, 광송수신 장치(100)는 광데이터의 발광부(110), 렌즈(120), 발광단(130), 수광단(140), 렌즈(150) 및 광데이터의 수광부(160)를 갖고 있다. 마찬가지로, 광송수신 장치(200)는 수광단(210), 렌즈(220), 수광부(230), 발광단(240), 렌즈(250) 및 광데이터의 발광부(260)를 갖고 있다.
- [0023] 도 1에서는 하나의 광전송로를 갖는 광케이블(300)에 대응하여, 광송수신 장치(100) 및 광송수신 장치(200)가 하나의 발광부, 하나의 렌즈, 하나의 발광단을 구비하는 구성을 나타냈지만, 광케이블(300)은 복수의 광전송로 [광파이버(400)]를 구비하고 있기 때문에, 광송수신 장치(100) 및 광송수신 장치(200)의 발광부, 렌즈 및 발광단은 광전송로의 수(채널수)에 대응하여 복수 설치된다. 마찬가지로, 도 1에 있어서는, 하나의 광전송로를 갖는 광케이블(300)에 대응하여, 광송수신 장치(100) 및 광송수신 장치(200)가, 하나의 수광단, 하나의 렌즈, 하나의 수광부를 구비하는 구성을 나타냈지만, 광케이블(300)이 복수의 광전송로를 구비하고 있기 때문에, 광송수

신 장치(100) 및 광송수신 장치(200)의 수광단, 렌즈 및 수광부는 광전송로의 수에 대응하여 복수 설치된다.

[0024] 또한, 도 1에서는, 렌즈(120)는 발광단(130)의 위치에, 렌즈(250)는 발광단(240)의 위치에 배치되어 있어도 된다. 발광단(130), 발광단(240)은 광이 커넥터부(102, 202)를 향해 발광하는 계면을 나타내고 있다. 또한, 렌즈(150)는 수광단(140)의 위치에, 렌즈(220)는 수광단(210)의 위치에 배치되어 있어도 된다. 수광단(140), 수광단(210)은 커넥터부(102, 202)로부터 입사하는 광을 수광하는 계면을 나타내고 있다.

[0025] 2. 전송로 상의 광손실

[0026] 도 2는 광파이버 시스템(1000)에 있어서의 전송 경로 상[발광부(110)→렌즈(120)→발광단(130)→광케이블(300)→수광단(210)→렌즈(220)→수광부(230)]의 광손실의 일례를 나타낸다. 광데이터의 발광부(110)에 있어서의 광에너지는 광송수신 장치(100)의 렌즈부(120) 및 발광단(130)에서 감쇠한다. 또한, 광에너지는 광케이블(300)에 있어서도, 그 길이에 비례하여 감쇠한다. 또한, 광에너지는 광송수신 장치(200)의 수광단(210) 및 렌즈(220)에서도 감쇠하고, 수광부(230)에 감쇠하여 도달한 에너지가 광전기 변환되어, 원하는 데이터 신호가 생성된다. 또한, 광송수신 장치(200)로부터 광케이블(300)을 통해 광송수신 장치(100)로 도달하는 전송 경로 상의 광손실도 마찬가지이다.

[0027] 광케이블 시스템에 있어서 전송하는 영상 음성 데이터 및 그 밖의 데이터의 비트 에러 레이트(BER)는 10^{-10} 내지 10^{-12} 이하가 되는 것이 바람직하다. 광송수신 장치(200)의 수광부(230)에 있어서, 이 BER값을 만족시키는 광에너지의 최소값을 초과하는 마진을 가진 광에너지로 하기 위해서는, 광송수신 장치(100)의 발광부(110)에 있어서의 광에너지를 크게 해야 한다.

[0028] 그러나, 광송수신 장치(100)의 커넥터부(102)나 광송수신 장치(200)의 커넥터부(202)로부터 광케이블(300)이 이탈하거나, 광케이블(300) 그 자체가 절단되는 경우가 상정된다. 발광부(110)에 있어서의 광에너지를 크게 하면, 이와 같은 경우에, 광에너지가 인체, 특히 안구의 망막에 위해를 끼칠 가능성을 부정할 수 없다.

[0029] 3. 레이저 제품에 관계되는 안전 기준

[0030] 그래서, 레이저 제품에 의한 사용자에게의 장애 발생을 방지할 목적으로, 레이저 안전 규격으로서, 「JIS C6802: 레이저 제품의 안전 기준」 및 「JIS C6803: 레이저 제품의 안전-광파이버 통신 시스템의 안전」이 정해져 있다. 이 JIS C6802에서는 레이저 광원을 탑재한 기기 동작 시의 위험도를 나타낼 목적으로, 기기 단체 사용 시의 레이저 피폭량으로 결정되는 「클래스」를 7개로 구분하여 규정하고 있다.

[0031] 민생용으로 사용하는 광파이버 시스템은 이 「클래스」 중에서, 「클래스 1」(해저드 레벨 1) 혹은 「클래스 1M」(해저드 레벨 1M)에 해당해야 한다. 「클래스 1」의 위험도는 100초간 레이저광을 깜박임 없이 계속해서 보아도, 망막에 손상이 없는 레벨이고, 「클래스 1M」은 「클래스 1」과 동일하지만, 돋보기 등의 보조 광학계를 사용한 경우, 위험해질 가능성이 있으므로, 주의 환기의 표시가 필요해진다.

[0032] 각 클래스에 있어서의, 광에너지의 출력 규제값은 레이저광의 파장과 레이저광의 최대 차단 시간에 의해 세분화되어 있다. 도 3은 케이블 절단 시나 광커넥터 탈락 시에 기능하는 자동 파워 감쇠 기능(Automatic Power Reduction, 이후 APR 기능이라고 칭함)에 있어서의 최대 차단 시간과 레이저광의 광에너지의 관계를 나타낸 모식도이다.

[0033] 여기서, 자동 파워 감쇠 기능이란, 케이블 절단이나 광커넥터의 탈락이 발생한 경우에, 최대 차단 시간 내에 통상의 데이터 전송 기간보다도 광의 출력을 감쇠시키는 기능이고, 이 기능이 부여되어 있으면 클래스 1보다도 높은 광출력에서의 데이터 전송이 규격(JIS C6803, IEC60825)에 의해 인정되어 있다.

[0034] 도 3에서는 최대 차단 시간이 짧은 APR 기능의 케이스 1과, 최대 차단 시간이 케이스 1보다 긴 APR 기능의 케이스 2를 나타낸다. 클래스 1에서는 통상의 데이터 전송 기간에 있어서의 광출력이 P1 이하로 제한된다. 이 케이스 1, 케이스 2에서는 시각 t0에서 케이블 절단, 또는 광커넥터의 탈락이 발생한 경우에, 외계로 방출되는 광의 파워가 일정값 이하가 되도록 규정되어 있다. 케이스 1, 케이스 2는 모두 최대 차단 시간의 경과 후에 광출력이 P4까지 저하된다. 케이스 1의 최대 차단 시간 T1은 케이스 2의 최대 차단 시간 T2보다도 짧게 설정되어 있다. 시각 t0 이후에 외계로 방출되는 광의 파워를 일정값 이하로 하면, 통상 데이터 전송 기간에 있어서의 광출력은 최대 차단 시간 T1이 짧은 케이스 1 쪽이 최대 차단 시간 T2가 긴 케이스 2보다도 크게 할 수 있다.

[0035] 케이스 1에서는 최대 차단 시간 T1이 짧기 때문에, 통상 데이터 전송 기간의 레이저광의 출력 P3을 크게 하는 것이 가능해져, 전술한 BER값을 만족시키기 위한 마진을 크게 취할 수 있다. 한편, 짧은 최대 차단 시간 T1을

실현하고, 그 시간 내에서 레이저광의 출력을 충분히 감쇠시키기 위한 회로 등의 구축에는 큰 비용이 필요해진다.

[0036] 또한, 케이스 2에서는 최대 차단 시간 T2가 길기 때문에, 통상 데이터 전송 기간의 레이저광의 출력 P2를 작게 해야만 해, 전술한 BER값을 만족시키기 위한 마진도 작아진다. 한편, 최대 차단 시간 T2 내에서의 레이저광의 출력의 감쇠를 실현하기 위한 회로 등의 비용은 낮아진다.

[0037] 또한, 「클래스 1」 및 「클래스 1M」에 있어서의 레이저광의 출력의 규정값(Accessible Emission Limit, 이후 AEL이라고 칭함)은 광파장이 700nm 내지 1050nm이고 또한 분산 광원인 경우, 이하의 식 1로 산출된다. 또한, 식 2 내지 식 4는 식 1에 있어서의 C4, C6, T2의 산출식이다.

$$P = 7 * 10^{-4} * C_4 * C_6 * T_2^{-0.25} \quad (W) \quad \dots (식1)$$

$$C_4 = 10^{0.002(\lambda - 700)} \quad \dots (식2)$$

$$C_6 = \alpha / 0.0015 \quad \dots (식3)$$

$$T_2 = 10 \times 10^{[(\alpha - 0.0015) / 98.5]} \quad \dots (식4)$$

[0038]

[0039] 또한, 식 1에 있어서, λ는 전송에 사용하는 광원의 광파장이다. 또한, 도 4에 나타낸 바와 같이, A는 광커넥터(300)의 광방출 단부면 치수인 광원 직경이고, α는 측정 거리 D(70mm/100mm/2000mm) 및 광원 직경 A로 결정되는 시각이다.

[0040] 식 1에 의하면, 레이저광의 출력 P를 크게 하기 위해서는, 파장 λ의 길이와 광원 직경 A에 의존한다. 파장을 고정으로 하면, 광원 직경을 크게 하는 방법이 가장 효과적이다. 여기서, 광원 직경 A는 복수의 광원이 분산되어 배치되어 있는 경우는, 중형의 평균값이 된다.

[0041] 도 5는 식 1로부터 구해지는 레이저광의 「클래스 1」에 있어서의 규정값을, 광커넥터(300)의 단부에서의 송신 채널 Tx와 수신 채널 Rx의 2개의 배치에의 각각에 대하여 나타내는 모식도이다. 여기서는, 일례로서, 광파장이 850nm, 광로 직경이 0.18mm, 송신 채널 12ch, 수신 채널 12ch, 광로 길이 100mm, 차단 시간 0.01초의 광파이버 전송로를 상정하고, 커넥터부(102) 및 커넥터부(202)에서의 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 0.25mm 피치, 종방향으로 1mm 피치로 배열한 경우를 나타내고 있다. 또한, 광전송로로서는 광파이버(400)로 한정되는 것은 아니고, 다른 구성으로 광을 전송하는 것이어도 된다.

[0042] 또한, 측정 거리 D=100mm로 한 경우를 나타내고 있고, 송신 채널 Tx와 수신 채널 Rx의 배치예로서, (1)의 송신 채널(Tx)을 중앙에 밀집시킨 경우와, (2)의 송신 채널(Tx)을 횡방향으로 분산시킨 경우를 나타내고 있다.

[0043] 도 5에 있어서, 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 구성하는 각 광파이버(400)는 광을 전송하는 유리체가 수직 피막에 의해 피막되어 구성되어 있다. 일례로서, 각 광파이버(400)는 최외주의 직경이 0.25mm이고, 횡방향에서는 최외피막이 서로 밀착하여 배치됨으로써 0.25mm 피치로 배열된다. 또한, 종방향은 1mm 피치로 하고 있지만, 종방향에 대해서도 0.25mm 피치로 배열해도 된다.

[0044] 상술한 바와 같이, 광원 직경 A는 복수의 광원이 분산되어 배치되어 있는 경우는, 중형의 평균값이 되기 때문에, 송신 채널(Tx)을 분산한 쪽이, 광원 직경 A가 커지고, 시각 α도 커지기 때문에, 광출력을 높일 수 있다.

[0045] 이 때문에, 도 5에 나타낸 바와 같이, (2)에 나타내는 송신 채널(Tx)을 횡방향으로 분산시킨 경우 쪽이, 광원 직경 A가 커지기 때문에, 레이저광의 출력(규정값)을 크게 할 수 있다. 이에 의해, 도 2에 나타낸 마진을 증가시킬 수 있고, 양호한 전송이 가능해진다. 구체적으로는, (2)의 송신 채널(Tx)을 횡방향으로 분산시킨 경우는, 상술한 조건을 식 1에 적용시키면, 레이저광의 출력이 (0.6mW)가 되고, 한편, (1)의 송신 채널(Tx)을 중앙에 밀집시킨 경우는, 레이저광의 출력이 (0.4mW)가 된다. 또한, 최대 차단 시간을 0.01[sec]로 한 경우의 데이터 전송 기간에 있어서의 최대 출력은, (2)의 송신 채널(Tx)을 횡방향으로 분산시킨 경우는, (3.7mW)가 되고, 한편, (1)의 송신 채널(Tx)을 중앙에 밀집시킨 경우는, (2.5mW)가 된다.

[0046] 이상의 결과에 기초하여, 본 실시 형태에서는 커넥터부(102, 202)의 광케이블의 배치에 있어서, 송신 채널(Tx)을 횡방향으로 분산시킴으로써, 출력을 증대시킨다. 이에 의해, 도 2에 나타낸 마진을 증가시킬 수 있고, 양호한 전송이 가능해진다. 또한, APR 기능을 사용함으로써, 통상 데이터 전송 기간의 레이저광의 출력을 크게 하

는 것이 가능해지고, 더욱 BER값을 만족시키기 위한 마진을 크게 취하는 것이 가능해진다.

- [0047] 4. 커넥터부의 채널 배치
- [0048] 도 6은 송신 채널 12ch, 수신 채널 12ch, 합계 24ch의 광로를 갖는 커넥터부(102) 및 커넥터부(202)에 있어서의, 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)의 광파이버(400)의 배치예를 나타낸다. 민생 용도의 커넥터에는 휴대 단말기 등의 기기에 탑재하기 위해, 사이즈가 작은 것이 요구된다. 배치예에서는, 합계 24ch의 단자 배열에 있어서, 횡방향으로 12개(N=12), 종방향으로 2단(M=2)의 배열로 함으로써, 종방향의 두께를 최대한 얇게 하고 있다. 또한, 이 배치예에 있어서, 각각의 광파이버(400)의 가장 외측의 피복끼리를 접촉시킴으로써, 커넥터부(102, 202)의 크기를 최대한 작게 하고 있다. 여기서, N은 횡방향의 단자 수[광파이버(400)의 수]이고, M은 종방향의 단자 수[광파이버(400)의 수]이다.
- [0049] 이와 같은 배열에 있어서, 또한 종방향의 상하의 삽입 방향을 자유롭게 하기 위해, 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)은 배치된 소정 영역에 있어서 점대칭으로 배치된다. 이에 의해, 커넥터부(102, 202)에 대하여 광케이블(300)이 상하 역방향으로 삽입된 경우(180° 회전하여 삽입된 경우)에도 접속이 가능해진다. 또한, 상술한 바와 같이, 식 1에서 레이저 광원의 출력을 최대로 하기 위해서는, 송신 채널(Tx)의 횡방향의 배치 길이가 커지도록 하고, 송신 채널(Tx)을 분산시키는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 6에서는 횡방향의 단자 수 N을 짝수(=12)로 한 경우에, 송신 채널(Tx)을 중앙에 밀집시킨 경우를 나타내고 있다. 상술한 바와 같이 송신 채널(Tx)의 횡방향의 배치 길이가 클수록 출력이 커진다. 도 6에 나타내는 배치예는 N=12, M=2의 배치에 있어서, 송신 채널(Tx)의 횡방향의 배치 길이 D가 최소이기 때문에, 송신 채널(Tx)의 출력이 가장 작아지는 배치이다.
- [0051] 도 7 내지 도 10에서는 상기 조건을 감안하여, 횡방향의 단자 수를 짝수(N=12)로 한 경우(도 7, 도 8)와 홀수(N=13)로 한 경우(도 9, 도 10)에 대하여, 송신 채널(Tx)의 광파이버(400)가 점대칭이 되는 배열을 나타내고 있다. 도 7 내지 도 10은 모두 송신 채널(Tx)이 도면 중의 중심점 C에 대하여 점대칭이 되고, 송신 채널(Tx)의 횡방향의 배열 길이 D가 최대가 되는 배치이다.
- [0052] 도 7은 송신 채널(Tx)을 절반씩 좌상단과 우하단에 집중 배치를 행한 경우의 예를 나타낸다. 도 8은 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 짝수개 교대로 배치하고, 상단과 하단에서 지그재그 배치를 행한 경우의 예를 나타낸다. 도 7과 도 8은 횡방향의 배열 길이 D가 동일하기 때문에, 동등한 광출력을 얻을 수 있다.
- [0053] 도 9는 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 교대로 배치하고, 종방향은 상하단 동일한 채널의 배치를 행한 경우의 예를 나타낸다. 이 경우도 횡방향의 배열 길이 D를 최대한 확보할 수 있다. 도 9의 경우, 횡방향의 단자 수를 홀수로 하고, 송신 채널(Tx)이 필요 수(이 경우, 12개)보다 2개 많게 배치되지만, 송신 채널의 배치 길이 D는 도 7 및 도 8의 경우보다도 길어진다. 도 9의 경우, 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)의 배열을 반대로 한 경우도, 마찬가지로 배치 가능하지만, 이 경우, 송신 채널(Tx)의 배치 길이 D가 도 9의 경우보다도 약간 짧아진다.
- [0054] 도 10은 송신 채널(Tx)과 수신 채널(Rx)을 횡방향으로 교대로 배치하고, 종방향은 상하단 동일한 채널의 배치를 행한 경우에, 가장 외측의 배치만 상하단 다른 채널의 배치를 행한 경우의 예를 나타낸다. 도 10의 경우, 수신 채널이 필요 수(이 경우, 12개)보다 2개 많게 배치되지만, 송신 채널(Tx)의 배치 길이 D는 도 7 및 도 8의 경우보다도 길어진다.
- [0055] 또한, N=12 또는 N=13, M=2의 배열에 있어서, 도 7 내지 도 10에 나타내는 배치예가 송신 채널(Tx)의 배치 길이 D를 가장 길게 할 수 있지만, 도 6에 나타내는 배치 길이 D보다도 긴 배치 길이의 배열이라면, 도 6에 나타내는 배치보다도 확실하게 광출력을 높일 수 있다.
- [0056] 따라서, 본 실시 형태에 따르면, 유저는 광커넥터부(102, 202)의 상하의 방향을 고려하지 않고 광송수신 장치(100), 광송수신 장치(200)에 접속할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 따르면, 레이저 광원의 출력 레벨(레이저 안전 규격에서 정하는 규정값)을 크게 할 수 있기 때문에, 전송 신호의 비트 에러 레이트에 대한 마진을 크게 취할 수 있고, 전송 품질이 향상되기 때문에, 유저의 편리성을 대폭으로 높일 수 있다.
- [0057] 5. 본 실시 형태의 변형예
- [0058] 도 11은 본 실시 형태의 커넥터부(102, 202)의 단자 배열의 변형예를 나타낸다. 도 1의 광파이버 시스템(100)에 있어서, 광송수신 장치(100)로부터 광송수신 장치(200)로 전송되는 데이터로서는, 예를 들어 비압축의 영상 음성 데이터가 상정된다. 이 경우, 광송수신 장치(200)로부터 광송수신 장치(100)로의 리턴 채널에서의 전

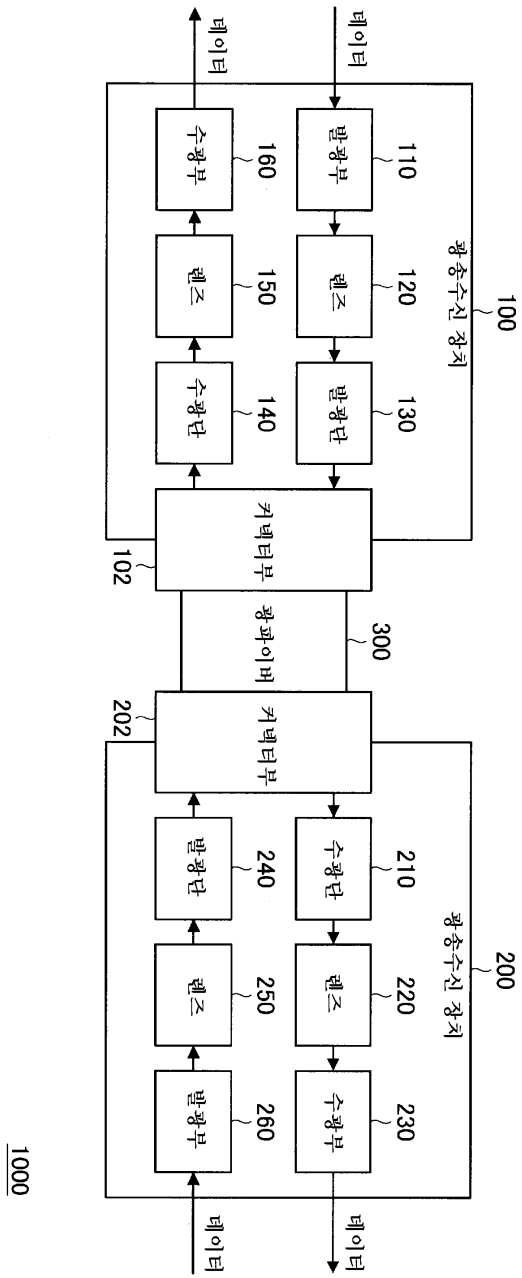
송 레이트는 상술한 비압축의 영상 음성 데이터보다도 극단적으로 낮은 전송 레이트로 데이터 송신이 행해지는 것이 상정된다. 이와 같은 전송 방향에 의해 비대상이 되는 전송 레이트의 시스템에 있어서는, 도 11에 나타난 바와 같은 단자 배열도 실현 가능해진다. 여기서, 도 11의 좌측에 나타내는 배열은 도 6과 마찬가지로이고, 도 11의 우측에 나타내는 배열은 도 6의 배열에 대하여 송신 채널(Tx)을 양 단에 배치하고 있다. 이때, 단자의 양 단에 배치된 광송수신 장치(100)의 송신 채널(Tx)은 레이저 광원의 출력을 크게 하고, 상술한 비압축의 영상 음성 데이터의 마진을 확보하고, 단자의 중앙에 배치된 수신 채널(Rx)에 대응하는 광송수신 장치(200)의 리턴 채널용 레이저 광원의 출력은 낮아도 된다.

- [0059] 이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에 따르면, 유저는 광커넥터부(102, 202)의 상하의 방향을 고려하지 않고 광송수신 장치(100), 광송수신 장치(200)로 접속할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 따르면, 레이저 광원의 출력 레벨(레이저 안전 규격에서 정하는 규정값)을 크게 할 수 있기 때문에, 전송 신호의 비트 에러 레이트에 대한 마진을 크게 취할 수 있고, 전송 품질이 향상되기 때문에, 유저의 편리성을 대폭으로 높일 수 있다. 따라서, 광전송을 행하는 기간의 접속에 있어서, 커넥터의 방향을 바꾸어도 접속이 가능해지고, 또한 레이저 광에 요구되는 안전 규격 규제값 내에서 전송 품질을 향상 가능한 커넥터 단자의 단자 배치를 제공할 수 있다.
- [0060] 이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 개시의 적합한 실시 형태에 대하여 상세하게 설명했지만, 본 개시의 기술적 범위는 이러한 예로 한정되지 않는다. 본 개시의 기술 분야에 있어서의 통상의 지식을 가진 사람이라면, 특허 청구의 범위에 기재된 기술적 사상의 범주 내에 있어서, 각종 변경에 또는 수정예에 상도할 수 있음은 명백하고, 이들에 대해서도, 당연히 본 개시의 기술적 범위에 속하는 것이라고 이해된다.
- [0061] 또한, 본 명세서에 기재된 효과는 어디까지나 설명적 또는 예시적인 것이며 한정적인 것은 아니다. 즉, 본 개시에 관한 기술은, 상기 효과와 함께, 또는 상기 효과 대신에, 본 명세서의 기재로부터 당업자에게는 명백한 다른 효과를 발휘할 수 있다.
- [0062] 또한, 이하와 같은 구성도 본 개시의 기술적 범위에 속한다.
- [0063] (1) 단부면이 소정 영역 내에 배열된, 광신호를 전송하는 복수의 광전송로를 구비하고,
- [0064] 상기 복수의 광전송로는 송신 채널 또는 수신 채널에 대응하고,
- [0065] 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 상기 소정 영역의 중심에 대하여 점대칭으로 배치된, 광커넥터.
- [0066] (2) 상기 복수의 광전송로는, 상기 소정 영역 내에 N열, M행으로 배치되는, 상기 (1)에 기재된 광커넥터.
- [0067] (3) 상기 복수의 광전송로는 상기 소정 영역 내에 짝수의 N열, 짝수의 M행으로 배치되고, 상기 송신 채널의 광전송로는 0 내지 N/2열, 0 내지 M/2행과, (N/2+1) 내지 N열, (M/2+1) 내지 M행으로 배치되는, 상기 (2)에 기재된 광커넥터.
- [0068] (4) 상기 복수의 광전송로는 상기 소정 영역 내에 짝수의 N열, 2행으로 배치되고, 상기 송신 채널의 광전송로는 1행째의 0 내지 N/2열과, 2행째의 (N/2+1) 내지 N열로 배치되는, 상기 (2)에 기재된 광커넥터.
- [0069] (5) 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되는, 상기 (2)에 기재된 광커넥터.
- [0070] (6) N이 짝수이고, 행방향 및 열방향에 있어서 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되는, 상기 (5)에 기재된 광커넥터.
- [0071] (7) N이 홀수이고, 행방향에 있어서 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되고, 임의의 열의 열방향으로 배치되는 광전송로는 상기 송신 채널 또는 수신 채널 중 어느 한쪽인, 상기 (5)에 기재된 광커넥터.
- [0072] (8) 양단의 열에 있어서는, 열방향으로 상기 송신 채널 및 수신 채널의 광전송로가 교대로 배치되는, 상기 (7)에 기재된 광커넥터.
- [0073] (9) 양단의 열에 있어서는, 열방향으로 상기 송신 채널의 광전송로가 배치되는, 상기 (7)에 기재된 광커넥터.
- [0074] (10) 인접하는 상기 광전송로의 최외피막이 밀착하여 배치된, 상기 (1)에 기재된 광커넥터.

부호의 설명

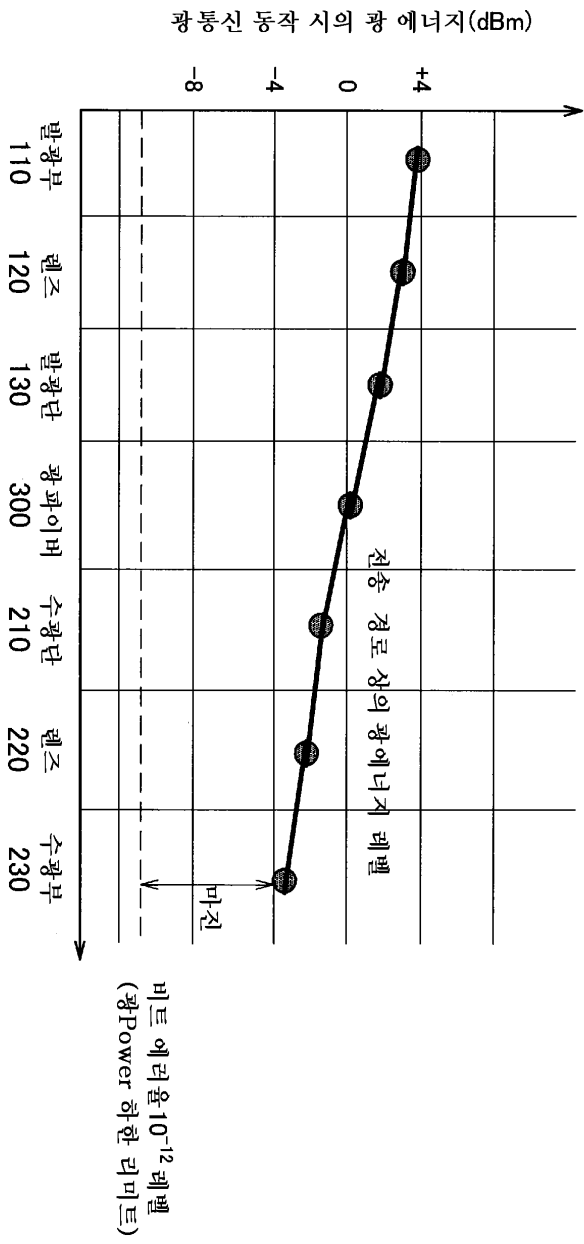
- [0075] 102, 202 : 커넥터부
- 400 : 광파이버(광전송로)

도면
도면1

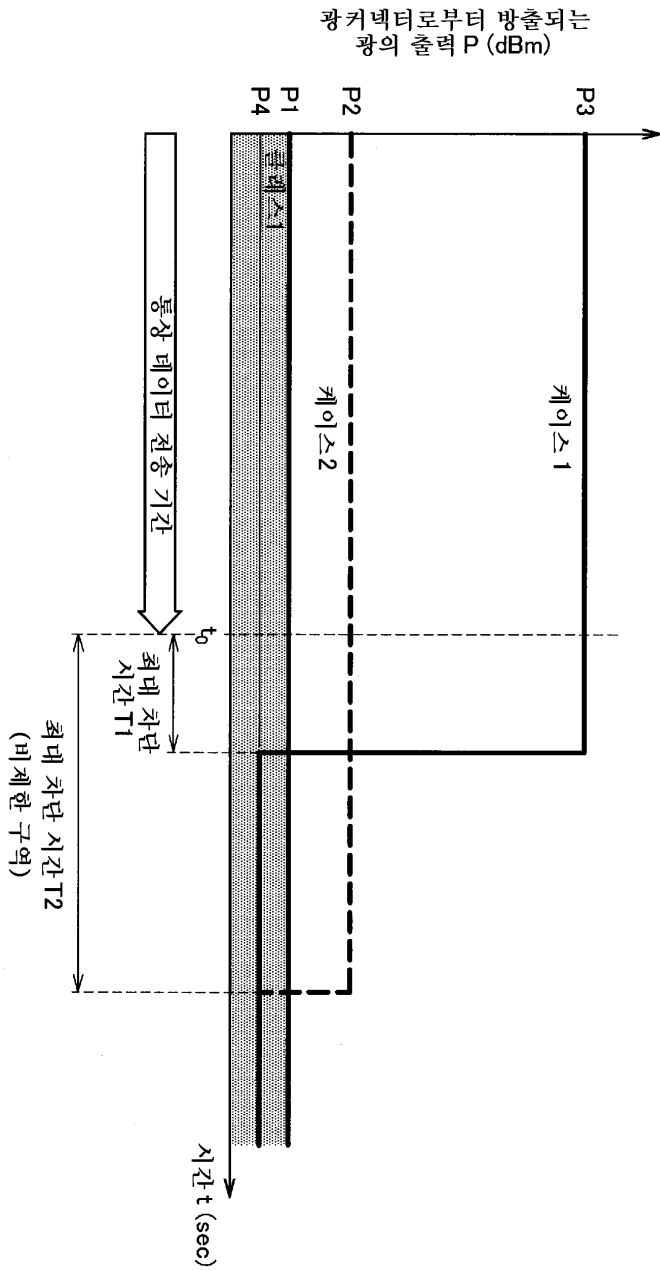


1000

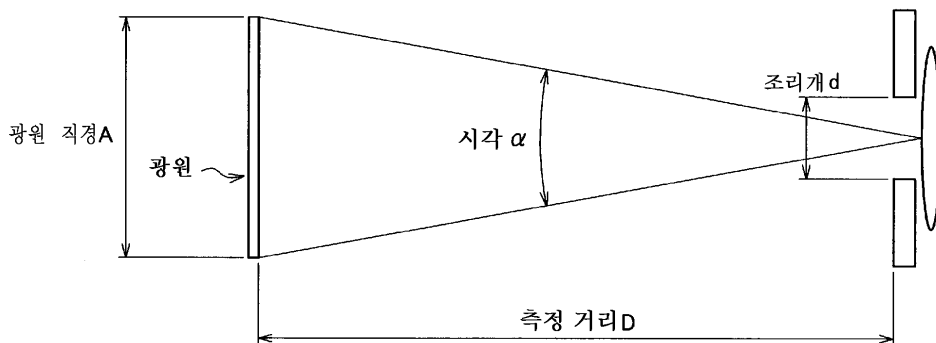
도면2



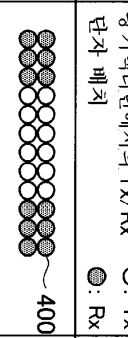
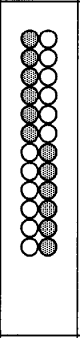
도면3



도면4

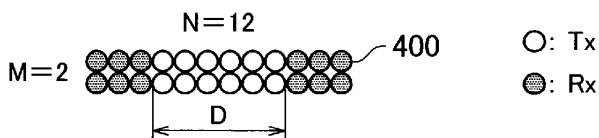


도면5

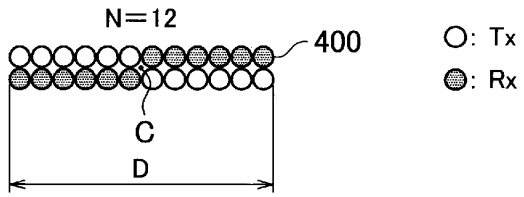
	광기 벡터 단에서의 Tx/Rx 단각 배치	Class 1 규격 값 AEL (/ch)	APR 동작 시의 최대 출력 (/ch)
(1) Tx를 밀집시킨 경우	 O: Tx ●: Rx 400	0.4 mW	2.5 mW
(2) Tx를 평방량으로 분산한 경우		0.6 mW	3.7 mW

채널 시간: 0.01(sec)

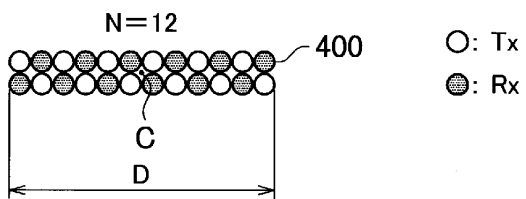
도면6



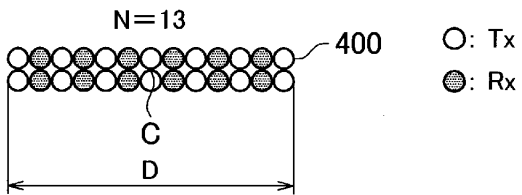
도면7



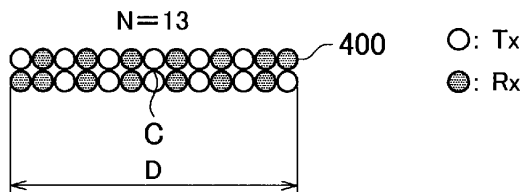
도면8



도면9



도면10



도면11

○: Tx
●: Rx

