



등록특허 10-2708442



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월24일
(11) 등록번호 10-2708442
(24) 등록일자 2024년09월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01J 3/26 (2006.01) *G02B 26/00* (2022.01)
G02B 5/28 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01J 3/26 (2013.01)
G02B 26/00 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7026042
- (22) 출원일자(국제) 2016년04월19일
심사청구일자 2021년01월07일
- (85) 번역문제출일자 2017년09월15일
- (65) 공개번호 10-2017-0140170
- (43) 공개일자 2017년12월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/062414
- (87) 국제공개번호 WO 2016/175089
국제공개일자 2016년11월03일

(30) 우선권주장
JP-P-2015-092360 2015년04월28일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002286934 A*

JP2010238821 A*

JP2015068887 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤
일본국 시주오카센 하마마쓰시 츄오쿠 이치노초
1126-1

(72) 발명자
히로세 마사키
일본국 시주오카센 하마마쓰시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내
시바야마 가즈미
일본국 시주오카센 하마마쓰시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 9 항

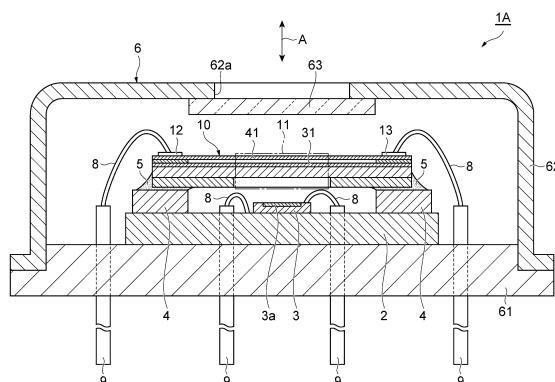
심사관 : 이병수

(54) 발명의 명칭 광 검출 장치

(57) 요 약

광 검출 장치(1A)는 패브리 페로 간섭 필터(10)와, 광 검출기(3)와, 간섭 필터(10)의 바닥면 중 광 투과 영역(11)의 외측 부분이 재치된 재치면을 가지는 스페이서(4)와, 간섭 필터(10)와 스페이서(4)를 접착시키는 접착 부재(5)를 구비한다. 접착 부재(5)의 탄성률은 스페이서(4)의 탄성률보다도 작다. 간섭 필터(10)의 측면의 적어도 일부는, 스페이서(4)의 재치면의 일부가 당해 측면의 외측에 배치되도록, 당해 재치면상에 위치하고 있다. 접착 부재(5)는 간섭 필터(10)의 측면, 및 스페이서(4)의 재치면의 일부에 의해서 형성된 모서리부에 배치되고, 당해 측면, 및 당해 재치면의 일부의 각각에 접촉해 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

GO2B 5/28 (2013.01)

(72) 발명자

가사하라 다카시

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내

가와이 도시미츠

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내

야시로 다케히코

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내

미네노 미츠시

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내

스즈키 시게루

일본국 시주오카켄 하마마atsu 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마atsu 포토닉스 가부시키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

기판과, 거리가 가변으로 된 제1 미러 및 제2 미러를 가지고, 상기 제1 미러와 상기 제2 미러의 거리에 따른 광을 투과시키는 광 투과 영역을 가지는 패브리 페로 간섭 필터와,

상기 광 투과 영역을 투과한 광을 검출하는 광 검출기와,

상기 패브리 페로 간섭 필터의 바닥면 중 상기 광 투과 영역의 외측 부분이 재치된 재치면을 가지는 지지 부재와,

상기 패브리 페로 간섭 필터와 상기 지지 부재를 접착시키는 접착 부재를 구비하고,

상기 접착 부재는 상기 재치면과 상기 바닥면 사이의 영역 밖에 배치된 제1 부분과, 상기 재치면과 상기 바닥면 사이의 상기 영역에 배치된 제2 부분을 포함하고,

상기 기판의 두께 방향에 있어서의 상기 제1 부분의 두께는, 상기 기판의 두께 방향에 있어서의 상기 제2 부분의 두께보다도 크며,

상기 기판은 상기 제1 미러 및 상기 제2 미러에 대해서 상기 지지 부재 측에 위치하고 있는, 광 검출 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 광 투과 영역을 광이 투과하는 방향에서 보았을 경우에, 상기 제1 부분은 상기 제2 부분의 외측에 배치되어 있는, 광 검출 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 접착 부재는 상기 광 투과 영역을 광이 투과하는 방향에서 보았을 경우에, 상기 제2 부분의 내측에 배치된 제3 부분을 더 포함하는, 광 검출 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 기판의 두께 방향에 수직인 방향에 있어서의 상기 제1 부분의 폭은, 상기 기판의 두께 방향에 수직인 방향에 있어서의 상기 제3 부분의 폭보다도 큰, 광 검출 장치.

청구항 5

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기 기판의 두께 방향에 있어서의 상기 제1 부분의 두께는, 상기 기판의 두께 방향에 있어서의 상기 제3 부분의 두께보다도 큰, 광 검출 장치.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착 부재의 탄성률은 상기 지지 부재의 탄성률보다도 작은, 광 검출 장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 접착 부재의 탄성률은 상기 지지 부재의 탄성률보다도 작은, 광 검출 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 제1 미러는, 상기 기판에 대해서 광 입사측에 적층된 유전체 다층막으로 구성되어 있고,

상기 제2 미러는, 공극을 통해 상기 제1 미러와 대향하도록 상기 제1 미러에 대해서 광 입사측에 적층된 유전체 다층막으로 구성되어 있는, 광 검출 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 접착 부재는, 상기 제2 미러를 구성하는 상기 유전체 다층막에 도달하지 않는, 광 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 거리가 가변으로 된 제1 미러 및 제2 미러를 가지는 패브리 페로(Fabry-Perrault) 간섭 필터를 구비하는 광 검출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특히 문헌 1에는, 거리가 가변으로 된 제1 반사막 및 제2 반사막을 가지는 간섭 필터와, 간섭 필터를 지지하는 기판과, 간섭 필터와 기판의 사이에 개재(介在)된 접착층을 구비하는 광 모듈이 기재되어 있다. 특히 문헌 1에 기재된 광 모듈에 있어서는, 간섭 필터와 기판의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 간섭 필터에 생기는 응력(應力)을 완화하기 위해서, 접착층에 젤형태 수지가 이용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 특개 2012-173347호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그렇지만, 거리가 가변으로 된 제1 미러 및 제2 미러를 가지는 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재를 고정하는 경우, 제1 미러와 제2 미러의 거리를 매우 정밀도 좋게 제어할 필요가 있기 때문에, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에, 젤형태 수지로 이루어지는 접착층을 개재시킨 것 만으로는, 사용 환경 온도의 변화 등에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력의 변동을 충분히 억제하지 못하고, 그 결과, 패브리 페로 간섭 필터에 있어서의 투과 파장의 온도 특성(패브리 페로 간섭 필터에 의해서 투과되는 광의 파장에 대한 온도 특성)을 충분히 개선할 수 없을 우려가 있다. 또, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 고정에, 젤형태 수지로 이루어지는 접착층을 이용하면, 지지 부재상에 있어서의 패브리 페로 간섭 필터의 유지 상태가 불안정하게 될 우려가 있다.

[0005] 이에, 본 발명은 패브리 페로 간섭 필터에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 지지 부재상에 있어서의 패브리 페로 간섭 필터의 유지 상태를 안정시킬 수 있는 광 검출 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일측면의 광 검출 장치는, 거리가 가변으로 된 제1 미러 및 제2 미러를 가지고, 제1 미러와 제2 미러의 거리에 따른 광을 투과시키는 광 투과 영역을 가지는 패브리 페로 간섭 필터와, 광 투과 영역을 투과한 광

을 검출하는 광 검출기와, 패브리 페로 간섭 필터의 바닥면 중 광 투과 영역의 외측 부분이 재치(載置)된 재치면을 가지는 지지 부재와, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재를 접착시키는 접착 부재를 구비하고, 접착 부재의 탄성률은, 지지 부재의 탄성을보다도 작고, 패브리 페로 간섭 필터의 측면의 적어도 일부는, 재치면의 일부가 측면의 외측에 배치되도록, 재치면상에 위치하고 있고, 접착 부재는 측면, 및 재치면의 일부에 의해서 형성된 모서리부(隅部)에 배치되어, 측면, 및 재치면의 일부에 접촉해 있다.

[0007] 이 광 검출 장치에서는, 지지 부재의 탄성률보다도 작은 탄성률을 가지는 접착 부재가, 패브리 페로 간섭 필터의 측면, 및 지지 부재의 재치면의 일부에 의해서 형성된 모서리부에 배치되어 있고, 패브리 페로 간섭 필터의 바닥면과 지지 부재의 재치면의 사이에 접착 부재가 개재되어 있을 뿐인 경우에 비해, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력을 충분히 접착 부재에 흡수시킬 수 있다. 또, 예를 들면, 패브리 페로 간섭 필터의 바닥면과 지지 부재의 재치면의 사이에 접착 부재가 개재되어 있을 뿐인 경우에 비해, 패브리 페로 간섭 필터를 안정된 상태로 보다 강고하게 지지 부재상에 유지할 수 있다. 따라서, 이 광 검출 장치에 의하면, 패브리 페로 간섭 필터에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 지지 부재상에 있어서의 패브리 페로 간섭 필터의 유지 상태를 안정시킬 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 측면의 광 검출 장치에서는, 접착 부재는 모서리부에 배치된 제1 부분과, 재치면과 바닥면의 사이에 배치된 제2 부분을 포함하고, 재치면에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분의 높이에서, 재치면에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분의 두께를 뺀 값은, 제2 부분의 두께보다도 커도 된다. 이것에 의해, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력을 보다 충분히 접착 부재에 흡수시킬 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 측면의 광 검출 장치에서는, 패브리 페로 간섭 필터는 제1 미려 및 제2 미려를 지지하는 기판을 추가로 가지고, 모서리부에 배치된 접착 부재는, 측면에 있어서 기판에 접촉해 있어도 된다. 이것에 의해, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력을 보다 충분히 접착 부재에 흡수시킬 수 있다. 또, 제1 미려 및 제2 미려를 지지하는 기판이 접착 부재에 의해서 외측으로부터 유지되기 때문에, 패브리 페로 간섭 필터의 유지 상태를 보다 안정시킬 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 측면의 광 검출 장치에서는, 측면은 제1 측면을 포함하고, 접착 부재는 제1 측면에 의해서 형성된 모서리부의 전체에 걸쳐 연속하도록, 제1 측면에 의해서 형성된 모서리부에 배치되어, 제1 측면에 접촉해 있어도 된다. 이것에 의해, 예를 들면, 제1 측면에 의해서 형성된 모서리부에 복수의 접착 부재가 단속적으로 배치되어 있는 경우에 비해, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력을 균일하게 접착 부재에 흡수시킬 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 측면의 광 검출 장치에서는, 측면은 광 투과 영역을 사이에 두고 서로 대향하는 제2 측면 및 제3 측면을 포함하고, 접착 부재는 제2 측면에 의해서 형성된 모서리부, 및 제3 측면에 의해서 형성된 모서리부의 각각에 배치되고, 제2 측면 및 제3 측면의 각각에 접촉해 있어도 된다. 이것에 의해, 패브리 페로 간섭 필터를 보다 안정된 상태로 지지 부재상에 유지할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 측면의 광 검출 장치에서는, 측면은 각부(角部)를 형성하는 제4 측면 및 제5 측면을 포함하고, 접착 부재는 제4 측면에 의해서 형성된 모서리부, 및 제5 측면에 의해서 형성된 모서리부의 각각에 배치되어 제4 측면 및 제5 측면의 각각에 접촉해 있어도 된다. 이것에 의해, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력이 집중되기 쉬운 각부에 있어서, 당해 응력을 충분히 접착 부재에 흡수시킬 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 측면의 광 검출 장치에서는, 제4 측면에 의해서 형성된 모서리부에 배치된 접착 부재와, 제5 측면에 의해서 형성된 모서리부에 배치된 접착 부재는, 서로 연속해 있어도 된다. 이것에 의해, 패브리 페로 간섭 필터와 지지 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 페로 간섭 필터에 생기는 응력이 집중되기 쉬운 각부에 있어서, 당해 응력을 보다 충분히 접착 부재에 흡수시킬 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 패브리 페로 간섭 필터에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 지지 부재상에 있어서의 패브리 페로 간섭 필터의 유지 상태를 안정시킬 수 있는 광 검출 장치를 제공하는

것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 제1 실시 형태의 광 검출 장치의 단면도이다.

도 2는 도 1의 광 검출 장치의 패브리 페로 간섭 필터의 단면도이다.

도 3은 도 1의 광 검출 장치 중, 패브리 페로 간섭 필터, 스페이서 및 접착 부재를 포함하는 부분의 평면도이다.

도 4는 도 1의 광 검출 장치 중, 패브리 페로 간섭 필터, 스페이서 및 접착 부재를 포함하는 부분의 단면도이다.

도 5는 제2 실시 형태의 광 검출 장치의 단면도이다.

도 6은 도 5의 광 검출 장치 중, 패브리 페로 간섭 필터, 제3층 기판 및 접착 부재를 포함하는 부분의 평면도이다.

도 7은 제2 실시 형태의 광 검출 장치의 변형예의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 각 도면에 있어서 동일 또는 상당 부분에는 동일 부호를 부여하고, 중복하는 부분을 생략한다.

[제1 실시 형태]

[광 검출 장치의 구성]

도 1에 나타내지는 것처럼, 광 검출 장치(1A)는 배선 기판(2)과, 광 검출기(3)와, 복수의 스페이서(4)와, 복수의 접착 부재(5)와, 패브리 페로 간섭 필터(10)를 구비하고 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)는 거리가 가변으로 된 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 가지고 있다. 광 검출 장치(1A)는 분광 스펙트럼을 얻을 수 있는 분광 센서이다. 즉, 광 검출 장치(1A)에 있어서는, 외부로부터 패브리 페로 간섭 필터(10)의 광 투과 영역(11)에 광이 입사되면, 광 투과 영역(11)에 있어서의 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리에 따라서, 소정의 파장을 가지는 광이 선택적으로 투과되어, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 광 투과 영역(11)을 투과한 광이 광 검출기(3)에 의해서 검출된다.

[0020] 배선 기판(2)에는, 광 검출기(3), 및 서미스트 등의 온도 보상용 소자(도시 생략)가 실장되어 있다. 배선 기판(2)의 기판 재료로서는, 예를 들면, 실리콘, 세라믹, 석영, 유리, 플라스틱 등을 이용할 수 있다. 광 검출기(3)는 패브리 페로 간섭 필터(10)의 광 투과 영역(11)을 투과한 광을 수광부(3a)를 가지고 있다. 광 투과 영역(11)과 수광부(3a)는, 광 투과 영역(11)을 광이 투과하는 방향 A에 있어서 서로 대향하고 있다. 광 검출기(3)로서는, 예를 들면, 적외선 검출기를 이용할 수 있다. 그 적외선 검출기로서는, 예를 들면, InGaAs 등이 이용된 양자형(量子型) 센서, 서모파일(thermopile) 또는 볼로미터(bolometer) 등이 이용된 열형 센서 등을 이용할 수 있다. 또한, 자외, 가시, 근적외의 각 파장 대역의 광을 검출하는 경우에는, 광 검출기(3)로서, 예를 들면, 실리콘 포토 다이오드 등을 이용할 수 있다. 또, 광 검출기(3)에는, 1개의 수광부(3a)가 마련되어 있어도 되고, 혹은, 복수의 수광부(3a)가 어레이 모양으로 마련되어 있어도 된다. 또한, 복수의 광 검출기(3)가 배선 기판(2)에 실장되고 있어도 된다.

[0021] 복수의 스페이서(4)는 배선 기판(2)상에 접착 부재(도시 생략)에 의해서 고정되어 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)는, 복수의 스페이서(4)상에 접착 부재(5)에 의해서 고정되어 있다. 복수의 스페이서(4)는, 배선 기판(2)상에 있어서 패브리 페로 간섭 필터(10)를 지지하는 지지 부재로서 기능하고 있다. 광 검출기(3)는 복수의 스페이서(4)에 의해서 배선 기판(2)과 패브리 페로 간섭 필터(10)의 사이에 형성된 공간에 배치되어 있다. 각 스페이서(4)의 재료로서는, 예를 들면, 실리콘, 세라믹, 석영, 유리, 플라스틱 등을 이용할 수 있다. 특히, 패브리 페로 간섭 필터(10)와 각 스페이서(4)의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차를 완화하기 위해서, 각 스페이서(4)의 재료는, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 재료와 비교하여, 열팽창 계수가 동등한 것이 바람직하다. 또한, 배선 기판(2) 및 스페이서(4)는, 일체로서 형성되어 있어도 된다. 또, 패브리 페로 간섭 필터(10)는 복수의 스페이서(4)에 의해서가 아니라, 1개의 스페이서(4)에 의해서 지지되고 있어도 된다.

[0022] 패브리 페로 간섭 필터(10)와 각 스페이서(4)를 접착시키는 접착 부재(5)의 재료로서는, 가요성(可撓性)을 가지는 수지 재료(예를 들면, 실리콘계, 우레탄계, 에폭시계, 아크릴계, 하이브리드 등의 수지 재료로서, 도전성이 어도 혹은 비도전성이어도 됨)를 이용할 수 있다. 그 수지 재료로서는, 영률(Young's modulus)이 1000MPa 미만의 재료로부터 선택되는 것이 바람직하고, 영률이 10MPa 미만의 재료로부터 선택되는 것이 더 바람직하다. 또, 그 수지 재료로서는, 유리 전이 온도가 광 검출 장치(1A)의 사용 환경 온도로부터 벗어난 재료로부터 선택되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 접착 부재(5)의 재료로서, 실리콘계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 이용하면, 경화(硬化) 후의 영률은 10MPa 미만이 되고, 유리 전이 온도는 사용 환경 온도(예를 들면, 5~40°C 정도)보다도 낮은 -50~-40°C 정도가 된다.

[0023] 여기서, 패브리 페로 간섭 필터(10)와 각 스페이서(4)를 접착시키는 접착 부재(5)의 탄성률은, 스페이서(4)의 탄성률보다도 작다. 또, 패브리 페로 간섭 필터(10)와 각 스페이서(4)를 접착시키는 접착 부재(5)의 탄성률은, 배선 기판(2)과 각 스페이서(4)를 접착시키는 접착 부재(도시 생략)의 탄성률보다도 작다. 예를 들면, 배선 기판(2)과 각 스페이서(4)를 접착시키는 접착 부재의 재료로서, 에폭시계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 이용하면, 경화 후의 영률은 100MPa 이상이 된다. 또, 스페이서(4)의 영률은, 실리콘으로 이루어지는 경우에는 100GPa 이상, 세라믹으로 이루어지는 경우에는 100GPa 이상, 유리로 이루어지는 경우에는 10GPa 이상(일반적으로는 70~80GPa), 플라스틱으로 이루어지는 경우에는 0.1GPa 이상이 된다. 또한, 탄성률이란 영률(세로 탄성 계수 : 인장(引長) · 압축 응력에 대한 변형의 관계), 가로 탄성 계수(전단(剪斷) 응력에 대한 변형의 관계), 및 채적 탄성율(균일 압축하에 있어서의 압력과 채적 변형의 관계)을 총칭한 것이다. 즉, 영률은 탄성률의 일 구체예이다.

[0024] 광 검출 장치(1A)는 CAN 패키지(6)를 추가로 구비하고 있다. CAN 패키지(6)는 상술한 배선 기판(2), 광 검출기(3), 온도 보상용 소자(도시 생략), 복수의 스페이서(4), 복수의 접착 부재(5), 및 패브리 페로 간섭 필터(10)를 수용하고 있다. CAN 패키지(6)는 스템(61) 및 캡(62)을 가지고 있다. 캡(62)에는 개구(62a)가 마련되어 있고, 개구(62a)에는 내측으로부터 판 모양의 광 투과 부재(63)가 고정되어 있다. 광 투과 영역(11)과 개구(62a)는, 방향 A에 있어서 서로 대향하고 있다. 광 투과 부재(63)의 재료로서는, 광 검출 장치(1A)의 측정 파장 범위에 대응한 재료(예를 들면, 유리, 실리콘, 게르마늄 등)를 이용할 수 있다. 또, 광 투과 부재(63)의 표면 및 이면 중 적어도 일방에, 광 반사 방지층이 형성되어 있어도 된다. 또, 광 투과 부재(63)로서, 측정 파장 범위의 광만을 투과시키는 밴드 패스 필터가 이용되고 있어도 된다.

[0025] 스템(61)은 배선 기판(2)이 고정되어 있다. 배선 기판(2)에 마련된 전극 패드, 광 검출기(3)의 단자, 온도 보상용 소자의 단자, 및 패브리 페로 간섭 필터(10)의 단자(12, 13)의 각각은, 스템(61)을 관통하는 복수의 리드 핀(9)의 각각과 와이어(8)에 의해서 전기적으로 접속되어 있다. 이것에 의해, 광 검출기(3), 온도 보상용 소자, 및 패브리 페로 간섭 필터(10)의 각각에 대한 전기 신호의 입출력 등이 가능하다. 광 검출 장치(1A)에서는, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 단자(12, 13)의 바로 아래에 스페이서(4)가 배치되어 있기 때문에, 와이어 본딩을 확실하게 실시할 수 있다.

[0026] 이상과 같이 구성된 광 검출 장치(1A)에 있어서는, 외부로부터 개구(62a) 및 광 투과 부재(63)를 통해서 패브리 페로 간섭 필터(10)의 광 투과 영역(11)에 광이 입사되면, 광 투과 영역(11)에 있어서의 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리에 따라서, 소정의 파장을 가지는 광이 선택적으로 투과된다. 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 투과한 광은, 광 검출기(3)의 수광부(3a)에 입사되어, 광 검출기(3)에 의해서 검출된다. 광 검출 장치(1A)에서는, 패브리 페로 간섭 필터(10)에 인가하는 전압을 변화시키면서(즉, 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리를 변화시키면서), 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 투과한 광을 광 검출기(3)에서 검출함으로써, 분광 스펙트럼을 얻을 수 있다.

[0027] [패브리 페로 간섭 필터의 구성]

[0028] 도 2에 나타내지는 것처럼, 패브리 페로 간섭 필터(10)는 기판(14)을 구비하고 있다. 기판(14)의 광 입사측의 표면(14a)에는, 반사 방지층(15), 제1 적층체(30), 희생층(16) 및 제2 적층체(40)가 이 순서로 적층되어 있다. 제1 적층체(30)와 제2 적층체(40)의 사이에는, 프레임 모양의 희생층(16)에 의해서 공극(空隙)(에어캡) S가 형성되어 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)에 있어서는, 제2 적층체(40)에 대해서 기판(14)의 반대측으로부터 광이 입사된다. 그리고 소정의 파장을 가지는 광은, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 중앙부에 형성된 광 투과 영역(11)을 투과한다.

[0029] 또한, 기판(14)은, 예를 들면 실리콘, 석영, 유리 등으로 이루어진다. 기판(14)이 실리콘으로 이루어지는 경우에는, 반사 방지층(15) 및 희생층(16)은, 예를 들면, 산화 실리콘으로 이루어진다. 희생층(16)의 두께는, 중심

투과 파장(즉, 패브리 페로 간섭 필터(10)가 투과시킬 수 있는 파장 범위의 중심 파장)의 1/2의 정수배인 것이 바람직하다.

[0030] 제1 적층체(30) 중 광 투과 영역(11)에 대응하는 부분은, 제1 미러(31)로서 기능한다. 제1 적층체(30)는 복수의 폴리 실리콘층과 복수의 질화 실리콘층이 한층씩 교대로 적층됨으로써 구성되어 있다. 제1 미러(31)를 구성하는 폴리 실리콘층 및 질화 실리콘층의 각각의 광학 두께는, 중심 투과 파장의 1/4의 정수배인 것이 바람직하다. 또한, 질화 실리콘층 대신에 산화 실리콘층이 이용되어도 된다.

[0031] 제2 적층체(40) 중 광 투과 영역(11)에 대응하는 부분은, 공극 S를 통해서 제1 미러(31)와 대향하는 제2 미러(41)로서 기능한다. 제2 적층체(40)는 제1 적층체(30)와 마찬가지로, 복수의 폴리 실리콘층과 복수의 질화 실리콘층이 한층씩 교대로 적층됨으로써 구성되어 있다. 제2 미러(41)를 구성하는 폴리 실리콘층 및 질화 실리콘층의 각각의 광학 두께는, 중심 투과 파장의 1/4의 정수배인 것이 바람직하다. 또한, 질화 실리콘층 대신에 산화 실리콘층이 이용되어도 된다.

[0032] 제2 적층체(40)에 있어서 공극 S에 대응하는 부분에는, 제2 적층체(40)의 표면(40a)으로부터 공극 S에 도달하는 복수의 관통공(40b)이, 균일하게 분포하도록 마련되어 있다. 복수의 관통공(40b)은, 제2 미러(41)의 기능에 실질적으로 영향을 주지 않는 정도로 형성되어 있다. 각 관통공(40b)의 내경은 100nm~5μm이다. 또, 복수의 관통공(40b)의 개구 면적은, 제2 미러(41)의 면적의 0.01~10%를 차지하고 있다.

[0033] 패브리 페로 간섭 필터(10)에 있어서는, 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)는, 기판(14)에 지지되어 있다. 그리고 제1 미러(31)는 기판(14)의 광 입사측에 배치되어 있다. 제2 미러(41)는 공극 S를 통해서 제1 미러(31)의 광 입사측에 배치되어 있다.

[0034] 제1 미러(31)에는, 광 투과 영역(11)을 둘러싸도록 제1 전극(17)이 형성되어 있다. 또, 제1 미러(31)에는 광 투과 영역(11)을 포함하도록 제2 전극(18)이 형성되어 있다. 제1 전극(17) 및 제2 전극(18)은, 폴리 실리콘층에 불순물을 도프(dope)하여 저(低)저항화함으로써 형성되어 있다. 제2 전극(18)의 크기는 광 투과 영역(11)의 전체를 포함하는 크기인 것이 바람직하지만, 광 투과 영역(11)의 크기와 대략 동일해도 된다.

[0035] 제2 미러(41)에는 제3 전극(19)이 형성되어 있다. 제3 전극(19)은 방향 A에 있어서, 공극 S를 통해서 제1 전극(17) 및 제2 전극(18)과 대향하고 있다. 제3 전극(19)은 폴리 실리콘층에 불순물을 도포하여 저저항화함으로써 형성되어 있다.

[0036] 패브리 페로 간섭 필터(10)에 있어서는, 제2 전극(18)은 방향 A에 있어서, 제1 전극(17)에 대해서 제3 전극(19)의 반대측에 위치하고 있다. 즉, 제1 전극(17)과 제2 전극(18)은, 제1 미러(31)에 있어서 동일 평면상에 배치되어 있지 않다. 제2 전극(18)은 제1 전극(17)보다도 제3 전극(19)으로부터 떨어져 있다.

[0037] 단자(12)는 패브리 페로 간섭 필터(10)에 전압을 인가하기 위한 것이다. 단자(12)는 광 투과 영역(11)을 사이에 두고 대향하도록 한쌍 마련되어 있다. 각 단자(12)는 제2 적층체(40)의 표면(40a)으로부터 제1 적층체(30)에 도달하는 관통공 내에 배치되어 있다. 각 단자(12)는 배선(21)을 통해서, 제1 전극(17)과 전기적으로 접속되어 있다.

[0038] 단자(13)는 패브리 페로 간섭 필터(10)에 전압을 인가하기 위한 것이다. 단자(13)는 광 투과 영역(11)을 사이에 두고 대향하도록 한쌍 마련되어 있다. 또한, 한쌍의 단자(12)가 대향하는 방향과, 한쌍의 단자(13)가 대향하는 방향은, 직교하고 있다. 각 단자(13)는 배선(22)을 통해서, 제3 전극(19)과 전기적으로 접속되어 있다. 또, 제3 전극(19)은 배선(23)을 통해서, 제2 전극(18)과도 전기적으로 접속되어 있다.

[0039] 제1 적층체(30)의 표면(30a)에는, 트렌치(26, 27)가 마련되어 있다. 트렌치(26)는 단자(13)로부터 방향 A를 따라서 연장되는 배선(23)을 둘러싸도록 링 모양으로 연장되어 있다. 트렌치(26)는 제1 전극(17)과 배선(23)을 전기적으로 절연시키고 있다. 트렌치(27)는 제1 전극(17)의 내측 가장자리를 따라서 링 모양으로 연장되어 있다. 트렌치(27)는 제1 전극(17)과 제1 전극(17)의 내측의 영역을 전기적으로 절연시키고 있다. 각 트렌치(26, 27) 내의 영역은 절연 재료여도, 공극이여도 된다.

[0040] 제2 적층체(40)의 표면(40a)에는, 트렌치(28)가 마련되어 있다. 트렌치(28)는 단자(12)를 둘러싸도록 링 모양으로 연장되어 있다. 트렌치(28)의 바닥면은, 희생층(16)에 도달해 있다. 트렌치(28)는 단자(12)와 제3 전극(19)을 전기적으로 절연시키고 있다. 트렌치(28) 내의 영역은 절연 재료여도, 공극이여도 된다.

[0041] 기판(14)의 광 출사측의 표면(14b)에는, 반사 방지층(51), 제3 적층체(52), 중간층(53) 및 제4 적층체(54)가 이 순서로 적층되어 있다. 반사 방지층(51) 및 중간층(53)은, 각각, 반사 방지층(15) 및 희생층(16)과 마찬가지의

구성을 가지고 있다. 제3 적층체(52) 및 제4 적층체(54)는, 각각, 기판(14)을 기준으로 하여 제1 적층체(30) 및 제2 적층체(40)와 대칭의 적층 구조를 가지고 있다. 이들 반사 방지층(51), 제3 적층체(52), 중간층(53) 및 제4 적층체(54)에 의해서, 적층체(50)가 구성되어 있다. 적층체(50)는 기판(14)의 광 출사측에 배치되어 있고, 기판(14)의 흰을 억제하는 기능을 가지고 있다.

[0042] 적층체(50)에는, 광 투과 영역(11)을 포함하도록, 예를 들면 원기둥 모양의 개구(50a)가 형성되어 있다. 개구(50a)는 광 출사측으로 개구되어 있고, 개구(50a)의 바닥면은 반사 방지층(51)에 도달해 있다. 적층체(50)의 광 출사측의 표면(50b)에는, 차광층(29a)이 형성되어 있다. 차광층(29a)은 알루미늄 등으로 이루어진다. 차광층(29a)의 표면 및 개구(50a)의 내면에는, 보호층(29b)이 형성되어 있다. 보호층(29b)은, 예를 들면 산화 알루미늄으로 이루어진다. 또한, 보호층(29b)의 두께를 1~100nm(바람직하게는, 30nm 정도)로 함으로써, 보호층(29b)에 의한 광학적인 영향을 무시할 수 있다.

[0043] 이상과 같이 구성된 패브리 페로 간섭 필터(10)에 있어서는, 단자(12, 13)를 통해서 제1 전극(17)과 제3 전극(19)의 사이에 전압이 인가되면, 당해 전압에 따른 정전기력이 제1 전극(17)과 제3 전극(19)의 사이에 발생한다. 당해 정전기력에 의해서, 제2 미러(41)는 기판(14)에 고정된 제1 미러(31)측으로 끌어당겨지도록 구동된다. 이 구동에 의해서, 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리가 조정된다. 패브리 페로 간섭 필터(10)를 투과하는 광의 파장은, 광 투과 영역(11)에 있어서의 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리에 의존한다. 따라서, 제1 전극(17)과 제3 전극(19)의 사이에 인가하는 전압을 조정함으로써, 투과하는 광의 파장을 적당히 선택할 수 있다. 이 때, 제2 전극(18)은 전기적으로 접속된 제3 전극(19)과 같은 전위가 된다. 따라서, 제2 전극(18)은 광 투과 영역(11)에 있어서 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 평탄하게 유지하기 위한 보상 전극으로서 기능한다.

[패브리 페로 간섭 필터와 스페이서를 접착하는 접착 부재의 구성]

[0045] 도 3 및 도 4를 참조하여, 접착 부재(5)의 구성에 대해서, 보다 상세하게 설명한다. 또한, 도 3에 있어서는, 와이어(8), 스템(61) 등이 생략되어 있고, 도 4에 있어서는, 배선 기판(2), 와이어(8), 스템(61) 등이 생략되어 있다.

[0046] 도 3에 나타내지는 것처럼, 패브리 페로 간섭 필터(10)는 한쌍의 스페이서(4A, 4B)에 의해서 지지되어 있다. 일방의 스페이서(4A)의 재치면(4a)에는, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 바닥면(101) 중, 광 투과 영역(11)의 외측의 부분이고 또한 패브리 페로 간섭 필터(10)의 측면(102a)을 따른 부분이 재치되어 있다. 타방의 스페이서(4B)의 재치면(4a)에는, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 바닥면(101) 중, 광 투과 영역(11)의 외측의 부분이고 또한 패브리 페로 간섭 필터(10)의 측면(102b)을 따른 부분이 재치되어 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)는 방향 A에서 보았을 경우에 사각 형상의 측면(102)을 가지고 있다. 측면(102) 중, 측면(제1 측면, 제2 측면)(102a)과 측면(제1 측면, 제3 측면)(102b)은, 광 투과 영역(11)을 사이에 두고 서로 대향하고 있다.

[0047] 측면(102a)은 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 일부가 측면(102a)의 외측(방향 A에서 보았을 경우에 측면(102)의 외측)에 배치되도록, 스페이서(4A)의 재치면(4a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102a)과, 스페이서(4A)의 재치면(4a) 중 측면(102a)의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C1)(측면(102a)과 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 일부가 교차하는 단부(端部)에 있어서의 공간)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102a)과 함께 각부(角部, 103a)를 형성하는 측면(제5 측면)(102c)의 각부(103a)측의 일단부는, 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 일부가 측면(102c)의 외측에 배치되도록, 스페이서(4A)의 재치면(4a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102c)의 일단부와, 스페이서(4A)의 재치면(4a) 중 측면(102c)의 일단부의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C2)(측면(102c)과 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 일부가 교차하는 단부에 있어서의 공간)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102a)과 함께 각부(103b)를 형성하는 측면(제5 측면)(102d)의 각부(103b)측의 일단부는, 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 일부가 측면(102d)의 외측에 배치되도록, 스페이서(4A)의 재치면(4a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102d)의 일단부와, 스페이서(4A)의 재치면(4a) 중 측면(102d)의 일단부의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C3)(측면(102d)과 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 일부가 교차하는 단부에 있어서의 공간)가 형성되어 있다. 또한, 상술한 측면(102a), 측면(102c)의 일단부, 및 측면(102d)의 일단부는, 방향 A에서 보았을 경우에 있어서의 패브리 페로 간섭 필터(10)의 외측 가장자리의 일부에 상당한다.

[0048] 측면(102b)은 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 일부가 측면(102b)의 외측에 배치되도록, 스페이서(4B)의 재치면(4a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102b)과, 스페이서(4B)의 재치면(4a) 중 측면(102b)의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C4)(측면(102b)과 스페이서

(4B)의 재치면(4a)의 일부가 교차하는 단부에 있어서의 공간)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102b)과 함께 각부(103c)를 형성하는 측면(제5 측면)(102c)의 각부(103c)측의 타단부는, 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 일부가 측면(102c)의 외측에 배치되도록, 스페이서(4B)의 재치면(4a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102c)의 타단부와, 스페이서(4B)의 재치면(4a) 중 측면(102c)의 타단부의 외측 부분(패브리 폐로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C5)(측면(102c)과 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 일부가 교차하는 단부에 있어서의 공간)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102b)과 함께 각부(103d)를 형성하는 측면(제5 측면)(102d)의 각부(103d)측의 타단부는, 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 일부가 측면(102d)의 외측에 배치되도록, 스페이서(4B)의 재치면(4a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102d)의 타단부와, 스페이서(4B)의 재치면(4a) 중 측면(102d)의 타단부의 외측 부분(패브리 폐로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C6)(측면(102d)과 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 일부가 교차하는 단부에 있어서의 공간)가 형성되어 있다. 또한, 상술한 측면(102b), 측면(102c)의 타단부, 및 측면(102d)의 타단부는, 방향 A에서 보았을 경우에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 외측 가장자리의 일부에 상당한다.

[0049] 스페이서(4A)의 재치면(4a)에 있어서는, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 접착 부재(5)가 배치되어 있고, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)는, 서로 연속해 있다. 즉, 스페이서(4A)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 모서리부(C1)의 전체에 걸쳐 연속해 있고, 각 각부(103a, 103b)를 외측에서부터 덮고 있다.

[0050] 스페이서(4B)의 재치면(4a)에 있어서는, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 접착 부재(5)가 배치되어 있고, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)는, 서로 연속해 있다. 즉, 스페이서(4B)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 모서리부(C4)의 전체에 걸쳐 연속해 있고, 각 각부(103c, 103d)를 외측에서부터 덮고 있다.

[0051] 도 4에 나타내지는 것처럼, 스페이서(4A)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는 제1 부분(5a) 및 제2 부분(5b)을 포함하고 있다. 제1 부분(5a)은 각 모서리부(C1, C2, C3)를 따라서 배치된 부분이며, 각 각부(103a, 103b)를 통해서 연속해 있다. 제2 부분(5b)은 스페이서(4A)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 배치된 부분이다. 모서리부(C1)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102a) 및 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C2)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102c)의 일단부 및 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C3)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102d)의 일단부 및 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다. 즉, 스페이서(4A)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102) 및 스페이서(4A)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다.

[0052] 마찬가지로, 스페이서(4B)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 제1 부분(5a) 및 제2 부분(5b)을 포함하고 있다. 제1 부분(5a)은 각 모서리부(C4, C5, C6)를 따라서 배치된 부분이고, 각 각부(103c, 103d)를 통해서 연속해 있다. 제2 부분(5b)은 스페이서(4B)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 배치된 부분이다. 모서리부(C4)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102b) 및 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C5)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102c)의 타단부 및 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C6)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102d)의 타단부 및 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다. 즉, 스페이서(4B)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102) 및 스페이서(4B)의 재치면(4a)의 각각에 접촉해 있다.

[0053] 각 모서리부(C1, C2, C3)에 있어서, 제1 부분(5a) 중 가장 높은 가장자리부(5c)는 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 기판(14)의 측면에 도달해 있다. 즉, 스페이서(4A)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102)에 있어서 기판(14)에 접촉해 있다. 마찬가지로, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 있어서, 제1 부분(5a) 중 가장 높은 가장자리부(5c)는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 기판(14)의 측면에 도달해 있다. 즉, 스페이서(4B)의 재치면(4a)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102)에 있어서 기판(14)에 접촉해 있다.

[0054] 일례로서, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H, 및 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 폭 W는, 각각 10~1000 μm 이다. 또한, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 두께는 100~1000 μm 이다. 재치면(4a) 중 측면(102)의 외측으로 돌출된 부분의 폭(측면(102)에 수직인 방향에 있어서의 폭)은, 10~1000 μm 이다. 여기서, 제1 부분(5a)의 높이 H는 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 두께의 1/10 이상이고 또한 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 두께 미만인 것이 바람직하다. 또, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서, 바닥면(101)과 기판(14)의 광 출사측의 표면(14b)의 거리는, 0.1~10 μm 이기 때문에, 제1 부분(5a)의 높이 H를 10 μm 이상이라고 하면 제1 부분(5a) 중 가장 높은 가장자리부(5c)를 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 기판(14)의 측면에 도달하게 할 수 있다. 또, 접착 부재(5)에 있어서, 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H에서, 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께를

뺀 값(패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)으로부터의 가장자리부(5c)의 높이에 상당함)은, 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께보다도 크다.

[0055] [작용 및 효과]

광 검출 장치(1A)에서는, 각 스페이서(4A, 4B)의 탄성을보다도 작은 탄성을 가지는 접착 부재(5)가, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 배치되어 있고, 패브리 폐로 간섭 필터의 측면(102), 및 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)의 일부의 각각에 접촉해 있다. 이것에 의해, 예를 들면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)과 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)의 사이에 접착 부재(5)가 개재되어 있을 뿐인 경우에 비해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재(각 스페이서(4A, 4B)뿐만이 아니라, 배선 기판(2), 스템(61), 캡(62) 등)와의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다. 또, 예를 들면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)과 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)의 사이에 접착 부재(5)가 개재되어 있을 뿐인 경우에 비해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 안정된 상태로 보다 강고하게 스페이서(4A, 4B)상에 유지할 수 있다. 따라서, 광 검출 장치(1A)에 의하면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 스페이서(4A, 4B)상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태를 안정시킬 수 있다. 또한, 접착 부재(5)는 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재(각 스페이서(4A, 4B)뿐만이 아니라, 패브리 폐로 간섭 필터(10), 배선 기판(2), 스템(61), 캡(62) 등)의 탄성을보다도 작은 탄성을 가지고 있는 것이 바람직하다.

[0057] 여기서, 접착 부재(5)의 탄성을 작아질수록, 또, 접착 부재(5)의 양(체적)이 커질수록, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성이 개선되는 이유에 대해 설명한다. 우선, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 제2 부분(5b)이 개재되어 있음으로써, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력이 흡수되어, 결과적으로, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에서의 응력의 발생이 억제된다. 다음에, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 배치된 제1 부분(5a)의 양이 커질수록, CAN 패키지(6) 내에서 발생하는 열응력(다양한 에어리어, 방향으로부터 발생하는 응력)을 충분히 회수할 수 있도록 되기 때문에(접착 부재(5)에 의한 열응력의 흡수량 > CAN 패키지(6) 내에서의 열응력의 발생량), 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성이 개선된다.

[0058] 또, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 배치된 제1 부분(5a)이, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)을 기어오르는 것 같은 필렛(fillet) 모양으로 형성되어 있기 때문에, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이뿐만이 아니라, 측면(102)의 외측으로부터도 패브리 폐로 간섭 필터(10)가 유지된다. 그 때문에, 스페이서(4A, 4B)상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태가 안정된다. 이와 같이, 광 검출 장치(1A)에 있어서의 접착 부재(5)의 구성은, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성의 개선과, 스페이서(4A, 4B)상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태의 안정화의 양립을 실현할 수 있는 것이다.

[0059] 또, 접착 부재(5)에 있어서, 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H에서, 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께를 뺀 값이, 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께보다도 크다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 보다 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다.

[0060] 또한, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 폭 W를, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H보다도 크게 하면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성의 개선과, 스페이서(4A, 4B)상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태의 안정화의 양립을 보다 확실하게 실현할 수 있다. 따라서, 재치면(4a) 중 측면(102)의 외측으로 돌출된 부분의 폭 전체에 걸쳐서, 접착 부재(5)가 접촉해 있는 것이 바람직하다.

[0061] 또, 광 검출 장치(1A)에서는, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)가, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)에 있어서 기판(14)에 접촉해 있다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 보다 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다. 또, 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 지지하는 기판(14)이 접착 부재(5)에 의해서 외측으로부터 유지되기 때문에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태를 보다 안정시킬 수 있다.

- [0062] 또, 광 검출 장치(1A)에서는, 접착 부재(5)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102a)에 의해서 형성된 모서리부(C1)의 전체에 걸쳐 연속하도록, 모서리부(C1)에 배치되어 있고, 측면(102a)에 접촉해 있다. 마찬가지로, 접착 부재(5)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102b)에 의해서 형성된 모서리부(C4)의 전체에 걸쳐 연속하도록, 모서리부(C4)에 배치되어 있고, 측면(102b)에 접촉해 있다. 이것에 의해, 예를 들면, 각 모서리부(C1, C4)에 복수의 접착 부재(5)가 단속적으로 배치되어 있는 경우, 또는 접착 부재(5)가 각 모서리부(C1, C4)의 일부에 있어서의 1지점에만 배치되어 있는 경우에 비해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 균일하게 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다.
- [0063] 특히, 접착 부재(5)에 있어서 제1 부분(5a)의 높이 H 및 폭 W가 균일하면, CAN 패키지(6) 내에서 발생하는 열응력을 보다 균일하게 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다. 이러한 접착 부재(5)는, 다음과 같이 형성된다. 즉, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)에, 예를 들면 실리콘계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 균일한 두께로 도포하고, 그 위에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 재치했을 때, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 존재하는 접착제는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 자체 무게(自重)에 의해서 균일한 두께가 된다. 또, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 존재하는 접착제는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)을 기어 올라가, 균일한 높이 및 폭이 된다. 이와 같이 하여, 높이 H 및 폭 W가 균일한 제1 부분(5a)을 포함하는 접착 부재(5)가 형성된다.
- [0064] 또한, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 재치하고, 그 후에, 예를 들면 실리콘계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)를 따라서 균일한 두께로 도포하고, 그 후에, 접착제를 예를 들면 열경화시켜도 된다. 이 경우에도, 접착제를 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)를 따라서 도포했을 때, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 접착제가 들어가, 당해 접착제는 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 자체 무게에 의해서 균일한 두께가 된다. 또, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 존재하는 접착제는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)을 기어 올라가, 균일한 높이 및 폭이 된다. 혹은, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a) 중 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)이 재치되는 영역에만, 예를 들면 실리콘계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 도포하고, 그 후에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 재치하고, 그 후에, 접착제를 예를 들면 열경화시키고, 그 후에, 예를 들면 실리콘계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)를 따라서 균일한 두께로 도포하고, 그 후에, 접착제를 예를 들면 열경화시켜도 된다. 이 경우에도, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 재치했을 때, 각 스페이서(4A, 4B)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 존재하는 접착제는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 자체 무게에 의해서 균일한 두께가 된다. 또, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 존재하는 접착제는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)에 있어서, 균일한 높이 및 폭이 된다.
- [0065] 또, 광 검출 장치(1A)에서는, 접착 부재(5)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102a)에 의해서 형성된 모서리부(C1)에 배치되어 있고, 측면(102a)에 접촉해 있다. 또한, 접착 부재(5)가 광 투과 영역(11)을 사이에 두고 측면(102a)과 대향하는 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102b)에 의해서 형성된 모서리부(C4)에 배치되어 있고, 측면(102b)에 접촉해 있다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 보다 안정된 상태로 스페이서(4A, 4B)상에 유지할 수 있다.
- [0066] 특히, 접착 부재(5)의 재료로서, 극단적으로 작은 영률(10MPa 미만의 영률)을 가지는 재료(예를 들면, 실리콘계의 수지 재료)가 이용되고 있는 경우에는, 서로 대향하는 측면(102a, 102b)의 각각에 의해서 형성되는 모서리부(C1, C4)의 각각에 접착 부재(5)가 배치되어 있어도, CAN 패키지(6) 내에서 발생하는 열응력에 의해서 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 변형이 생기는 것이 억제되고, 오히려, CAN 패키지(6) 내에서 발생하는 열응력이 접착 부재(5)에 의해서 흡수된다.
- [0067] 또, 광 검출 장치(1A)에서는, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)가, 서로 연속해 있고, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 각 각부(103a, 103b)를 외측에서부터 덮고 있다. 마찬가지로, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)가 서로 연속해 있고, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 각 각부(103c, 103d)를 외측에서부터 덮고 있다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1A)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력이 집중되기 쉬운 각부(103a, 103b, 103c, 103d)에 있어서, 당해 응력을 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다.
- [0068] 또, 광 검출 장치(1A)에서는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101) 전체에 접착 부재(5)가 마련되어 있지

않기 때문에(특히, 광 투과 영역(11)에 접착 부재(5)가 마련되어 있지 않기 때문에), 다음의 효과가 달성된다. 즉, 패브리 페로 간섭 필터(10)를 투과한 광이 접착 부재(5)를 투과하지 않기 때문에, 광 투과율이 높은 접착 부재(5)를 선택하는 것이 불필요해져, 접착 부재(5)의 선택의 자유도가 향상된다. 또, 패브리 페로 간섭 필터(10)를 투과한 광이 접착 부재(5)를 투과하지 않기 때문에, 패브리 페로 간섭 필터(10)를 투과하는 광이, 주변 온도의 변화에 따른 접착 부재(5)의 광학 특성(굴절률, 투과율 등)의 변화에 의한 영향을 받지 않는다. 또, 경화시에 있어서의 접착 부재(5)의 수축, 및 사용시에 있어서의 주변 온도의 변화에 따른 접착 부재(5)의 팽창 및 수축에 의해서 발생하는 응력에 기인하여, 패브리 페로 간섭 필터(10)가 변형되거나, 기울거나 하는 것이 억제된다.

[0069] [제2 실시 형태]

[0070] [광 검출 장치의 구성]

[0071] 도 5에 나타내지는 것처럼, 광 검출 장치(1B)는 SMD(Surface Mount Device)로서 구성되어 있는 점에서, 상술한 광 검출 장치(1A)와 다르다. 광 검출 장치(1B)는 광 검출기(3), 온도 보상용 소자(도시 생략) 및 패브리 페로 간섭 필터(10)를 수용하는 SMD 패키지(7)를 구비하고 있다. SMD 패키지(7)는 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75) 및 제6층 기판(76)을 가지고 있다.

[0072] 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75) 및 제6층 기판(76)은, 이 순서로 적층되어 있다. 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74) 및 제5층 기판(75)의 각각의 중앙부에는, 개구가 마련되어 있다. 방향 A에서 보았을 경우에, 제3층 기판(73)의 개구는 제2층 기판(72)의 개구를 포함하고 있다. 방향 A에서 보았을 경우에, 제4층 기판(74)의 개구는 제3층 기판(73)의 개구를 포함하고 있다. 방향 A에서 보았을 경우에, 제5층 기판(75)의 개구는 제4층 기판(74)의 개구를 포함하고 있다. 이것에 의해, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73) 및 제4층 기판(74)의 각각의 표면의 일부는, 제5층 기판(75)의 개구에 노출되어 있다.

[0073] 노출된 제1층 기판(71)의 표면에는, 광 검출기(3) 및 온도 보상용 소자(도시 생략)가 실장되어 있다. 제1층 기판(71)의 이면에는, 복수의 전극 패드(77)가 마련되어 있다. 광 검출기(3)의 각 단자, 및 온도 보상용 소자의 각 단자는, 제1층 기판(71)에 마련된 배선에 의해서, 또는 와이어(8) 및 각 기판(71, 72)에 마련된 배선에 의해서, 전극 패드(77)와 전기적으로 접속되어 있다.

[0074] 노출된 제3층 기판(73)의 표면에는, 패브리 페로 간섭 필터(10)가 접착 부재(5)에 의해서 고정되어 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)의 각 단자(12, 13)의 상면은, 제4층 기판(74)의 상면과 동등한 높이에 있다. 제4층 기판(74)의 상면에는, 전극 패드(77)와 전기적으로 접속된 패드가 마련되어 있고, 각 단자(12, 13)는 와이어(8)에 의해서 제4층 기판(74)의 상면의 패드와 접속되어 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)의 각 단자(12, 13)는, 와이어(8) 및 각 기판(71, 72, 73, 74)에 마련된 배선에 의해서, 전극 패드(77)와 전기적으로 접속되어 있다. 제3층 기판(73)은 제1층 기판(71) 및 제2층 기판(72)상에 있어서 패브리 페로 간섭 필터(10)를 지지하는 지지 부재로서 기능하고 있다.

[0075] 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74) 및 제5층 기판(75)의 재료로서는, 예를 들면, 세라믹, 수지 등을 이용할 수 있다. 특히, 패브리 페로 간섭 필터(10)와 제3층 기판(73)의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차를 완화하기 위해서, 제3층 기판(73)의 재료는 패브리 페로 간섭 필터(10)의 재료와 비교하여, 열팽창 계수가 동등한 것이 바람직하다.

[0076] 패브리 페로 간섭 필터(10)와 제3층 기판(73)을 접착하는 접착 부재(5)의 재료로서는, 가요성을 가지는 수지 재료(예를 들면, 실리콘계, 우레탄계, 애피시계, 아크릴계, 하이브리드 등의 수지 재료로서, 도전성이어도 혹은 비도전성이어도 됨)를 이용할 수 있다. 그 수지 재료로서는, 영률이 1000MPa 미만의 재료로부터 선택되는 것이 바람직하고, 영률이 10MPa 미만의 재료로부터 선택되는 것이 더 바람직하다. 또, 그 수지 재료로서는, 유리 전이 온도가 광 검출 장치(1B)의 사용 환경 온도로부터 벗어난 재료로부터 선택되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 접착 부재(5)의 재료로서, 실리콘계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 이용하면, 경화 후의 영률은 10MPa 미만이 되고, 유리 전이 온도는 사용 환경 온도(예를 들면, 5~40°C 정도)보다도 낮은 -50~-40°C 정도가 된다.

[0077] 여기서, 패브리 페로 간섭 필터(10)와 제3층 기판(73)을 접착하는 접착 부재(5)의 탄성률은, 제3층 기판(73)의 탄성률보다도 작다. 또, 패브리 페로 간섭 필터(10)와 제3층 기판(73)을 접착하는 접착 부재(5)의 탄성률은, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75) 및 제6층 기판(76)을 서로 접착시키는 접착 부재(도시 생략)의 탄성률보다도 작다. 예를 들면, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기

판(73), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75) 및 제6층 기판(76)을 서로 접착하는 접착 부재의 재료로서, 에폭시계의 수지 재료를 포함하는 접착제를 이용하면, 경화 후의 영률은 100MPa 이상이 된다.

[0078] 제6층 기판(76)은 광 투과 기판(76a) 및 차광층(76b)을 가지고 있다. 광 투과 기판(76a)은 제5층 기판(75)상에 접착 부재(도시 생략)에 의해서 고정되어 있다. 광 투과 기판(76a)의 재료로서는, 광 검출 장치(1B)의 측정 파장 범위에 대응한 재료(예를 들면, 유리, 실리콘, 게르마늄 등)를 이용할 수 있다. 차광층(76b)은 광 투과 기판(76a)의 표면에 형성되어 있다. 차광층(76b)의 재료로서는, 차광 재료 또는 광 흡수 재료(예를 들면, 알루미늄 등의 금속, 산화 크롬 등의 금속 산화물, 흑색 수지 등)를 이용할 수 있다. 차광층(76b)에는, 개구(76c)가 마련되어 있다. 광 투과 영역(11)과 개구(76c)는, 방향 A에 있어서 서로 대향하고 있다. 또한, 차광층(76b)은 광 투과 기판(76a)의 이면에 형성되어 있어도 된다. 또, 광 투과 기판(76a)의 표면 및 이면 중 적어도 일방에, 광 반사 방지층이 형성되어 있어도 된다. 또, 광 투과 기판(76a)으로서, 측정 파장 범위의 광만을 투과시키는 밴드 패스 필터가 이용되고 있어도 된다.

[0079] 이상과 같이 구성된 광 검출 장치(1B)에 있어서는, 외부로부터 개구(76c) 및 광 투과 기판(76a)을 통해서 패브리 페로 간섭 필터(10)의 광 투과 영역(11)에 광이 입사되면, 광 투과 영역(11)에 있어서의 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리에 따라서, 소정의 파장을 가지는 광이 선택적으로 투과된다. 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 투과한 광은, 광 검출기(3)의 수광부(3a)에 입사되어, 광 검출기(3)에 의해서 검출된다. 광 검출 장치(1B)에서는, 패브리 페로 간섭 필터(10)에 인가하는 전압을 변화시키면서(즉, 제1 미러(31)와 제2 미러(41)의 거리를 변화시키면서), 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 투과한 광을 광 검출기(3)에서 검출함으로써, 분광 스펙트럼을 얻을 수 있다.

[0080] [패브리 페로 간섭 필터와 제3층 기판을 접착시키는 접착 부재의 구성]

[0081] 도 5 및 도 6을 참조하여, 접착 부재(5)의 구성에 대해서, 보다 상세하게 설명한다. 또한, 도 6에 있어서는, 제6층 기판(76) 등이 생략되어 있다.

[0082] 도 5 및 도 6에 나타내지는 것처럼, 제3층 기판(73)의 재치면(73a)에는, 패브리 페로 간섭 필터(10)의 바닥면(101) 중, 광 투과 영역(11)의 외측의 부분이고 또한 패브리 페로 간섭 필터(10)의 측면(102)을 따른 부분이 재치되어 있다. 패브리 페로 간섭 필터(10)는 방향 A에서 보았을 경우에 사각 형상의 측면(102)을 가지고 있다. 측면(102) 중, 측면(제1 측면, 제2 측면)(102a)과 측면(제1 측면, 제3 측면)(102b)은, 광 투과 영역(11)을 사이에 두고 서로 대향하고 있다.

[0083] 측면(102a)은 재치면(73a)의 일부가 측면(102a)의 외측(방향 A에서 보았을 경우에 측면(102)의 외측)에 배치되도록, 재치면(73a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102a)과, 재치면(73a) 중 측면(102a)의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C1)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102c)의 각부(103a)측의 일단부는, 재치면(73a)의 일부가 측면(102c)의 외측에 배치되도록, 재치면(73a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102c)의 일단부와, 재치면(73a) 중 측면(102c)의 일단부의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C2)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102a)과 함께 각부(103b)를 형성하는 측면(제5 측면)(102d)의 각부(103b)측의 일단부는, 재치면(73a)의 일부가 측면(102d)의 외측에 배치되도록, 재치면(73a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102d)의 일단부와, 재치면(73a) 중 측면(102d)의 일단부의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C3)가 형성되어 있다. 또한, 상술한 측면(102a), 측면(102c)의 일단부, 및 측면(102d)의 일단부는, 방향 A에서 보았을 경우에 있어서의 패브리 페로 간섭 필터(10)의 외측 가장자리의 일부에 상당한다.

[0084] 측면(102b)은 재치면(73a)의 일부가 측면(102b)의 외측에 배치되도록, 재치면(73a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102b)과, 재치면(73a) 중 측면(102b)의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C4)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102b)과 함께 각부(103c)를 형성하는 측면(제5 측면)(102c)의 각부(103c)측의 타단부는, 재치면(73a)의 일부가 측면(102c)의 외측에 배치되도록, 재치면(73a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102c)의 타단부와, 재치면(73a) 중 측면(102c)의 타단부의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C5)가 형성되어 있다. 측면(102) 중 측면(제4 측면)(102b)과 함께 각부(103d)를 형성하는 측면(제5 측면)(102d)의 각부(103d)측의 타단부는, 재치면(73a)의 일부가 측면(102d)의 외측에 배치되도록, 재치면(73a)상에 위치하고 있다. 이것에 의해, 측면(102d)의 타단부와, 재치면(73a) 중 측면(102d)의 타단부의 외측 부분(패브리 페로 간섭 필터(10)가 재치되지 않고, 노출되어 있는 부분)에서, 모서리부(C6)가 형성되어 있다. 또한, 상술한 측면

(102b), 측면(102c)의 타단부, 및 측면(102d)의 타단부는, 방향 A에서 보았을 경우에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 외측 가장자리의 일부에 상당한다.

[0085] 접착 부재(5)는 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치되어 있다. 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)는, 서로 연속해 있다. 즉, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)는, 모서리부(C1)의 전체에 걸쳐 연속해 있고, 각 각부(103a, 103b)를 외측에서부터 덮고 있다. 마찬가지로, 접착 부재(5)는 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치되어 있다. 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)는, 서로 연속해 있다. 즉, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)는 모서리부(C4)의 전체에 걸쳐 연속해 있고, 각 각부(103c, 103d)를 외측에서부터 덮고 있다.

[0086] 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)는, 제1 부분(5a) 및 제2 부분(5b)을 포함하고 있다. 제1 부분(5a)은 각 모서리부(C1, C2, C3)를 따라서 배치된 부분이며, 각 각부(103a, 103b)를 통해서 연속해 있다. 제2 부분(5b)은 제3층 기판(73)의 재치면(73a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 배치된 부분이다. 모서리부(C1)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102a), 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C2)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102c)의 일단부, 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C3)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102d)의 일단부, 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다. 즉, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102), 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다.

[0087] 마찬가지로, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)는, 제1 부분(5a) 및 제2 부분(5b)을 포함하고 있다. 제1 부분(5a)은 각 모서리부(C4, C5, C6)를 따라서 배치된 부분이며, 각 각부(103c, 103d)를 통해서 연속해 있다. 제2 부분(5b)은 제3층 기판(73)의 재치면(73a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 배치된 부분이다. 모서리부(C4)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102b), 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C5)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102c)의 타단부, 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다. 모서리부(C6)에 있어서, 제1 부분(5a)은 측면(102d)의 타단부, 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다. 즉, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)는 측면(102), 재치면(73a) 및 제4층 기판(74)의 개구의 내면(74a)의 각각에 접촉해 있다.

[0088] 각 모서리부(C1, C2, C3)에 있어서, 제1 부분(5a) 중 가장 높은 측면(102)측의 가장자리부(5c)는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 기판(14)의 측면에 도달해 있다. 즉, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102)에 있어서 기판(14)에 접촉해 있다. 마찬가지로, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 있어서, 제1 부분(5a) 중 가장 높은 측면(102)측의 가장자리부(5c)는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 기판(14)의 측면에 도달해 있다. 즉, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)는, 측면(102)에 있어서 기판(14)에 접촉해 있다. 또한, 가장자리부(5c)의 높이는, 패브리 폐로 간섭 필터(10) 및 제4층 기판(74)의 높이보다 낮다. 또, 접착 부재(5)에 있어서, 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H에서, 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께를 뺀 값(패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)으로부터의 가장자리부(5c)의 높이에 상당함)은, 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께보다도 크다.

[작용 및 효과]

[0089] 광 검출 장치(1B)에서는, 제3층 기판(73)의 탄성을 보다도 작은 탄성을 가지는 접착 부재(5)가, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 배치되어 있고, 패브리 폐로 간섭 필터의 측면(102), 및 제3층 기판(73)의 재치면(73a)의 일부의 각각에 접촉해 있다. 이것에 의해, 예를 들면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)과 제3층 기판(73)의 재치면(73a)의 사이에 접착 부재(5)가 개재되어 있을 뿐인 경우에 비해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1B)를 구성하는 다른 부재(제3층 기판(73)뿐만이 아니라, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75), 제6층 기판(76) 등)와의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다. 또, 예를 들면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)과 제3층 기판(73)의 재치면(73a)의 사이에 접착 부재(5)가 개재되어 있을 뿐인 경우에 비해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 안정된 상태로 보다 강고하게 제3층 기판(73)상에 유지할 수 있다. 따라서, 광 검출 장치(1B)에 의하면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 제3층 기판(73)상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태를 안정시킬 수 있다. 또한, 접착 부재(5)는 광 검출 장치(1B)를 구성하는 다른 부재(제3층 기판(73)뿐만이 아니라, 패브리 폐로 간섭 필터(10), 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75), 제6층 기판(76) 등)의

탄성을보다도 작은 탄성을 가지고 있는 것이 바람직하다.

[0091] 또, 접착 부재(5)에 있어서, 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H에서, 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께를 뺀 값이, 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제2 부분(5b)의 두께보다도 크다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1B)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 보다 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다.

[0092] 또한, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 폭 W를, 제3층 기판(73)의 재치면(73a)에 수직인 방향에 있어서의 제1 부분(5a)의 높이 H보다도 크게 하면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 과정의 온도 특성의 개선과, 제3층 기판(73)상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태의 안정화의 양립을 보다 확실하게 실현할 수 있다. 따라서, 재치면(73a) 중 측면(102)의 외측으로 돌출된 부분의 폭 전체에 걸쳐서, 접착 부재(5)가 접촉해 있는 것이 바람직하다.

[0093] 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 모서리부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)가, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102)에 있어서 기판(14)에 접촉해 있다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1B)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 보다 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다. 또, 제1 미러(31) 및 제2 미러(41)를 지지하는 기판(14)이 접착 부재(5)에 의해서 외측으로부터 유지되기 때문에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태를 보다 안정시킬 수 있다.

[0094] 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 접착 부재(5)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102a)에 의해서 형성된 모서리부(C1)의 전체에 걸쳐 연속하도록, 모서리부(C1)에 배치되어 있고, 측면(102a)에 접촉해 있다. 마찬가지로, 접착 부재(5)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102b)에 의해서 형성된 모서리부(C4)의 전체에 걸쳐 연속하도록, 모서리부(C4)에 배치되어 있고, 측면(102b)에 접촉해 있다. 이것에 의해, 예를 들면, 각 모서리부(C1, C4)에 복수의 접착 부재(5)가 단속적으로 배치되어 있는 경우, 또는 접착 부재(5)가 각 모서리부(C1, C4)의 일부에 있어서의 1지점에만 배치되어 있는 경우에 비해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1B)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력을 균일하게 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다.

[0095] 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 접착 부재(5)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102a)에 의해서 형성된 모서리부(C1)에 배치되어 있고, 측면(102a)에 접촉해 있다. 또한, 접착 부재(5)가, 광 투과 영역(11)을 사이에 두고 측면(102a)과 대향하는 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 측면(102b)에 의해서 형성된 모서리부(C4)에 배치되어 있고, 측면(102b)에 접촉해 있다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 보다 안정된 상태로 제3층 기판(73)상에 유지할 수 있다.

[0096] 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 각 모서리부(C1, C2, C3)에 배치된 접착 부재(5)가 서로 연속해 있고, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 각 각부(103a, 103b)를 외측에서부터 덮고 있다. 마찬가지로, 각 모서리부(C4, C5, C6)에 배치된 접착 부재(5)가 서로 연속해 있고, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 각 각부(103c, 103d)를 외측에서부터 덮고 있다. 이것에 의해, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출 장치(1B)를 구성하는 다른 부재의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 차에 기인하여 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 생기는 응력이 집중되기 쉬운 각부(103a, 103b, 103c, 103d)에 있어서, 당해 응력을 충분히 접착 부재(5)에 흡수시킬 수 있다.

[0097] 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101) 전체에 접착 부재(5)가 마련되어 있지 않기 때문에(특히, 광 투과 영역(11)에 접착 부재(5)가 마련되어 있지 않기 때문에), 다음의 효과가 달성된다. 즉, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 투과한 광이 접착 부재(5)를 투과하지 않기 때문에, 광 투과율이 높은 접착 부재(5)를 선택하는 것이 불필요해져, 접착 부재(5)의 선택의 자유도가 향상된다. 또, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 투과한 광이 접착 부재(5)를 투과하지 않기 때문에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)를 투과하는 광이, 주변 온도의 변화에 따른 접착 부재(5)의 광학 특성(굴절률, 투과율 등)의 변화에 의한 영향을 받지 않는다. 또, 경화시에 있어서의 접착 부재(5)의 수축, 및 사용시에 있어서의 주변 온도의 변화에 따른 접착 부재(5)의 팽창 및 수축에 의해서 발생하는 응력에 기인하여, 패브리 폐로 간섭 필터(10)가 변형되거나, 기울거나 하는 것이 억제된다.

[0098] 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 방향 A에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터의 양측에 가로로 긴 공간(방향 A에 수직인 방향에 있어서의 폭이, 방향 A에 평행한 방향에 있어서의 폭보다도 큰 공간)이 마련된다. 또, 광 검출 장

치(1B)에서는, 방향 A에서 보았을 경우에, 방향 A에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터의 양측에 마련된 공간의 외측 가장자리가, SMD 패키지(7)의 내측 가장자리에 의해서 형성되어 있다. 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 광 입사측에 마련된 공간의 쪽이, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 광 출사측에 마련된 공간보다도, 방향 A에 수직인 방향에 있어서의 폭이 크다. 그 한편으로, 광 검출 장치(1B)에서는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 광 출사측에 마련된 공간의 쪽이, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 광 입사측에 마련된 공간보다도, 방향 A에 평행한 방향에 있어서의 폭이 크다. 또, 광 검출 장치(1B)에서는, 패브리 폐로 간섭 필터(10)가, SMD 패키지(7)에 마련된 배선을 통해서, SMD 패키지(7)의 바닥면에 마련된 복수의 전극 패드(77)에 전기적으로 접속되어 있다.

[0099] 이상에 의해, 광 검출 장치(1B)를 소형화할 수 있다. 또, 방향 A에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터의 양측에 가로로 긴 공간을 마련함으로써, 세로로 긴 공간을 마련했을 경우와 비교하여, 제6층 기판(76)의 개구(76c)와 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 거리, 및 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 광 검출기(3)의 거리를 작게 억제할 수 있다. 그 때문에, 개구(76c)로부터 광이 다소 비스듬하게 입사된다고 하더라도, 그 입사광을 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 광 투과 영역(11)을 투과시켜, 그 투과광을 광 검출기(3)의 수광부(3a)에 입사시킬 수 있다. 또, 방향 A에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터의 양측에 가로로 긴 공간을 마련함으로써, 세로로 긴 공간을 마련했을 경우와 비교하여, SMD 패키지(7)를 구성하는 부재의 높이를 낮게 하여, SMD 패키지(7)의 체적을 작게 억제할 수 있다. 그 때문에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 SMD 패키지(7)의 사이에 있어서의 열팽창 계수의 달라 기인하는 응력의 발생을 억제할 수 있다.

[0100] 이상, 본 발명의 제1 및 제2 실시 형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상술한 제1 및 제2 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 실시 형태에서는, 접착 부재(5)가 스페이서(4A)의 재치면(4a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 배치된 제2 부분(5b)을 포함하고 있었지만, 접착 부재(5)는 제1 부분(5a)을 포함하고 있으면, 제2 부분(5b)을 포함하지 않아도 된다. 마찬가지로, 제2 실시 형태에서는, 접착 부재(5)가 제3층 기판(73)의 재치면(73a)과 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)의 사이에 배치된 제2 부분(5b)을 포함하고 있었지만, 접착 부재(5)는 제1 부분(5a)을 포함하고 있으면, 제2 부분(5b)을 포함하지 않아도 된다. 접착 부재(5)가 제1 부분(5a)을 포함하고 있으면, 패브리 폐로 간섭 필터(10)에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 유지 상태를 안정시킬 수 있다. 또, 각 구성의 재료 및 형상에는, 상술한 재료 및 형상으로 한정하지 않고, 다양한 재료 및 형상을 채용할 수 있다.

[0101] 또, 제2 실시 형태에서는, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74) 및 제5층 기판(75)이 서로 별체로서 형성되어 있었지만, 도 7에 나타내지는 것처럼, 그러한 기판이 일체로서 형성된 것에 상당하는 지지체(지지체)(70)의 재치면(70a)에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 바닥면(101)이 재치되어 있어도 된다. 이 경우, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74) 및 제5층 기판(75)를 서로 겹쳐서 접착하는 경우와 비교하여, 형성된 SMD 패키지(7)마다의 형상의 편차가 적다. 또, 제1층 기판(71), 제2층 기판(72), 제3층 기판(73), 제4층 기판(74), 제5층 기판(75) 및 제6층 기판(76)을 서로 접착하는 접착 부재가 불필요하기 때문에, 주변 온도의 변화에 따른 접착 부재의 팽창 및 수축에 기인하는 SMD 패키지(7)의 형상의 변화가 억제된다. 또, 외기(外氣)에 포함되는 수분이 접착 부재(5)를 통해서 SMD 패키지(7)의 내부에 침입하는 것을 막을 수 있기 때문에, 패브리 폐로 간섭 필터(10)와 SMD 패키지(7) 사이의 접착 부재(5)가 수분의 영향으로 열화되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 이 경우, 보다 안정된 형상의 SMD 패키지(7)를 얻을 수 있다.

[0102] 또, 제1 및 제2 실시 형태에서는, 접착 부재(5)의 가장자리부(5c)가 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 기판(14)의 측면에 도달하고 있었지만, 접착 부재(5)의 가장자리부(5c)는 기판(14)의 측면에 도달하지 않고, 패브리 폐로 간섭 필터(10)의 적층체(50)의 측면에 도달하고 있어도 된다. 즉, 접착 부재(5)는 기판(14)의 측면에 접촉하지 않고, 적층체(50)의 측면에 접촉해 있어도 된다.

[0103] [산업상의 이용 가능성]

[0104] 본 발명에 의하면, 패브리 폐로 간섭 필터에 있어서의 투과 파장의 온도 특성을 충분히 개선할 수 있음과 아울러, 지지 부재상에 있어서의 패브리 폐로 간섭 필터의 유지 상태를 안정시킬 수 있는 광 검출 장치를 제공하는 것이 가능해진다.

부호의 설명

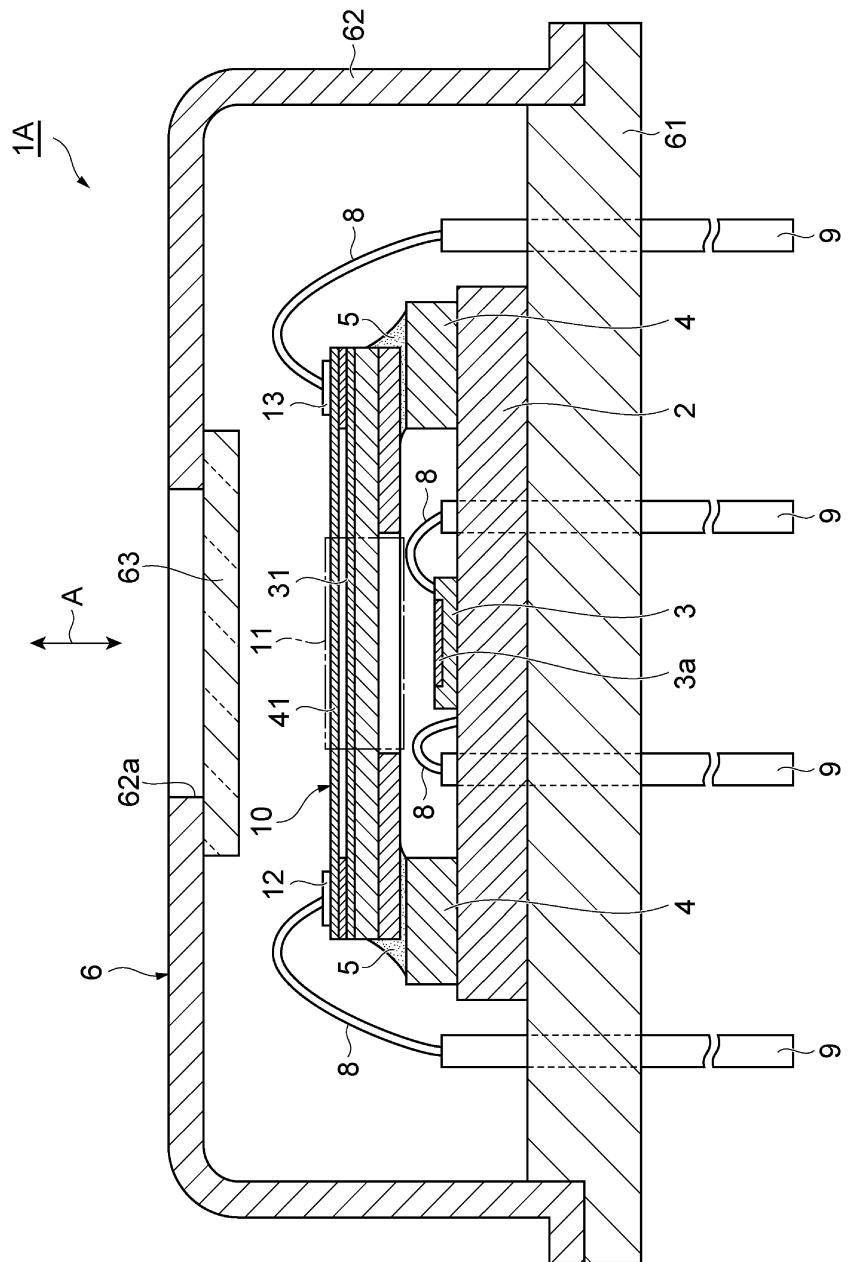
[0105] 1A, 1B…광 검출 장치

3…광 검출기

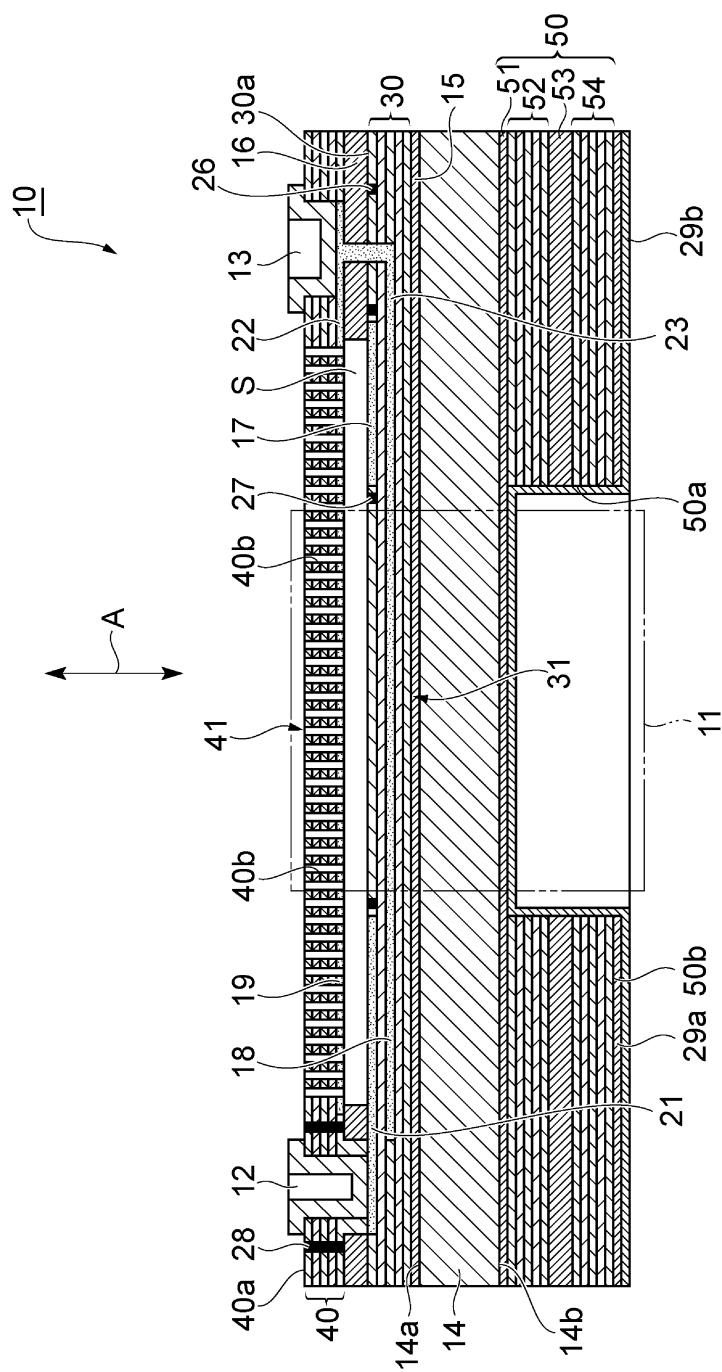
4, 4A, 4B…스페이서(지지 부재) 4a…재치면
5…집착 부재 5a…제1 부분
5b…제2 부분 10…패브리 패로 간접 필터
11…광 투과 영역 14…기판
31…제1 미러 41…제2 미러
70…지지체(지지 부재) 70a…재치면
73…제3층 기판(지지 부재) 73a…재치면
101…바닥면 102…측면
102a…측면(제1 측면, 제2 측면, 제4 측면)
102b…측면(제1 측면, 제3 측면, 제4 측면)
102c, 102d…측면(제5 측면)
C1, C2, C3, C4, C5, C6…모서리부

도면

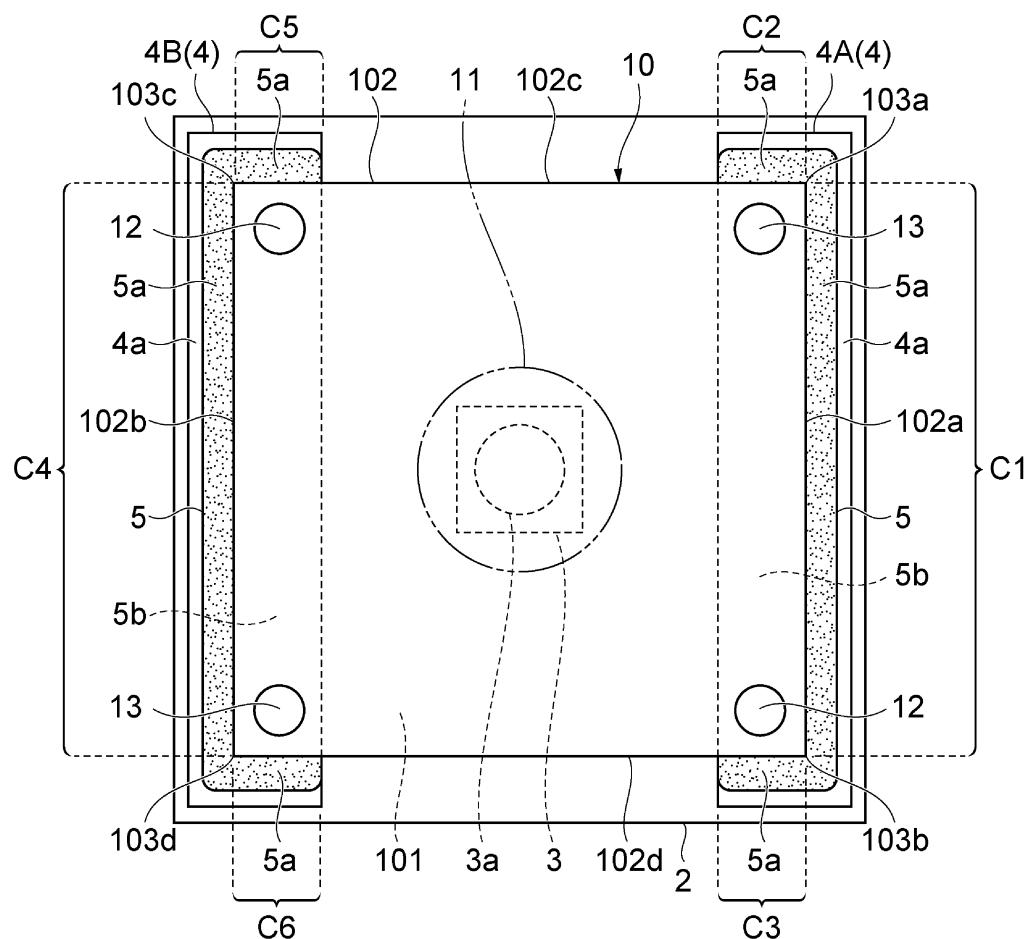
도면1



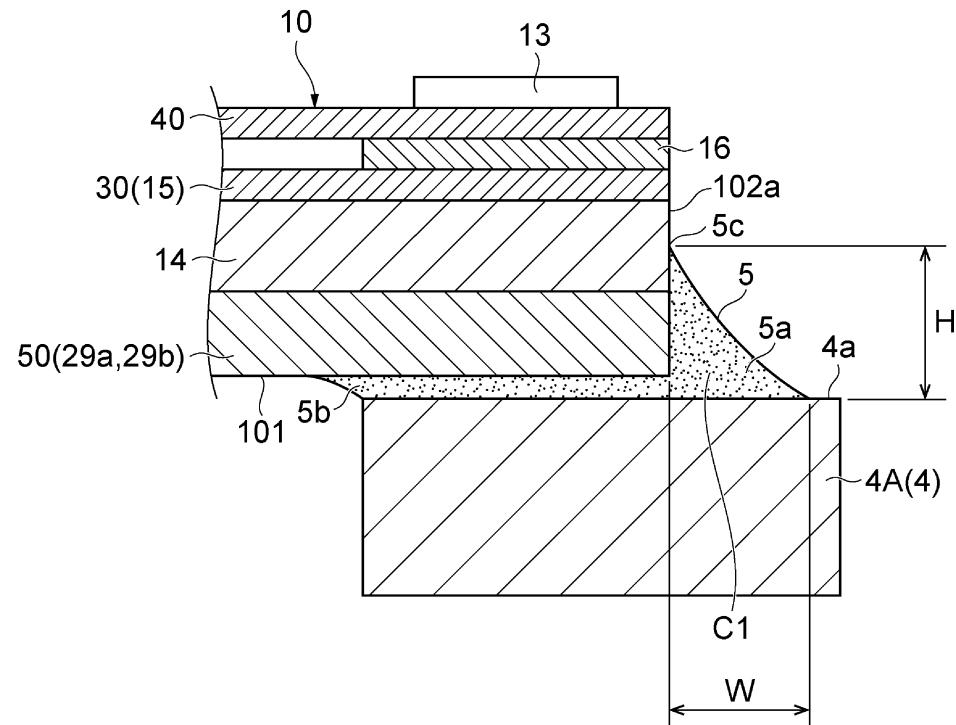
도면2



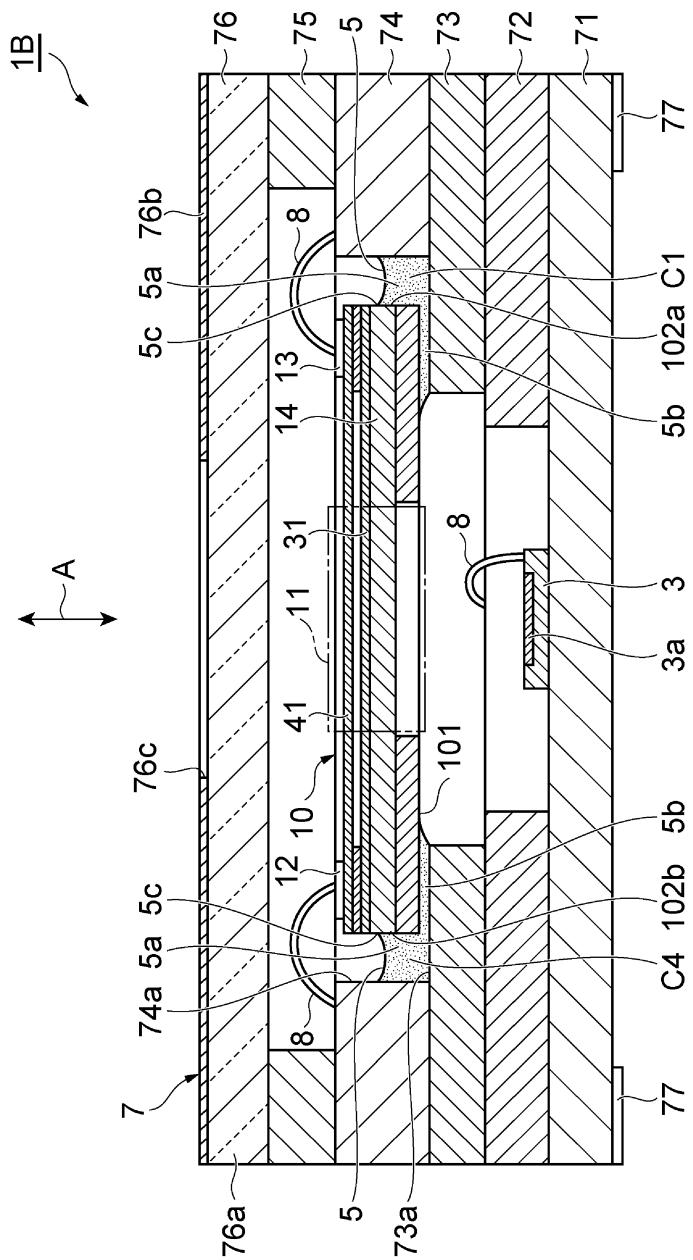
도면3



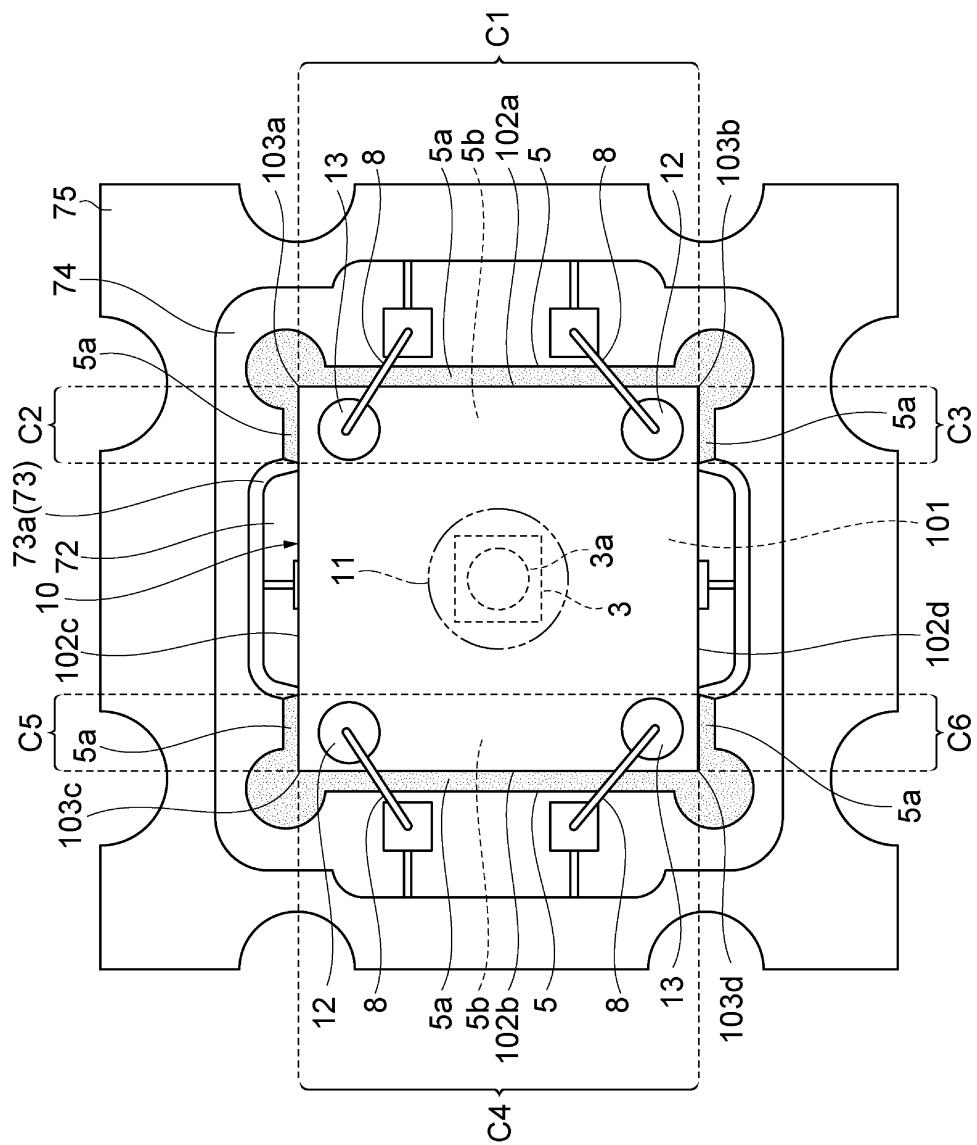
도면4



도면5



도면6



도면7

