



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월28일

(11) 등록번호 10-2138790

(24) 등록일자 2020년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01S 5/10 (2006.01) G02B 27/10 (2006.01)

G02B 5/08 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)

H01S 5/125 (2015.01)

(52) CPC특허분류

H01S 5/1092 (2013.01)

G02B 27/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0034340

(22) 출원일자 2019년03월26일

심사청구일자 2019년03월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006285242 A*

KR100247699 B1*

KR101902348 B1*

KR1020170079126 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

주철민

경기도 고양시 일산서구 강선로 96 강선마을5단지
아파트 508동 602호

김수철

서울특별시 서대문구 연희로 60 연희소프트빌 71
4호

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 15 항

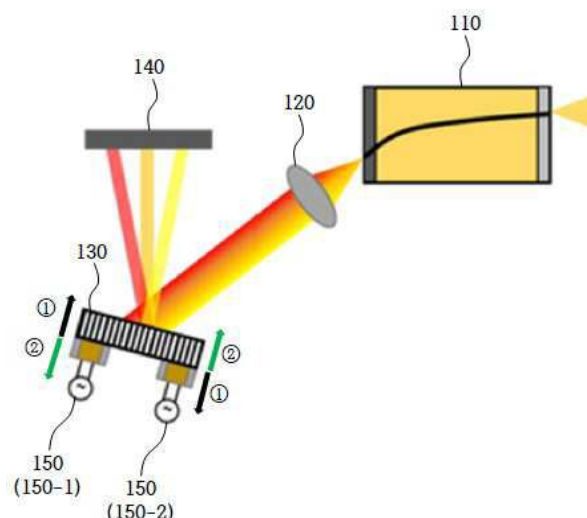
심사관 : 홍성의

(54) 발명의 명칭 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원 및 광학필터

(57) 요약

본 발명에 따른 광원은, 광을 발생시키는 이득부; 상기 이득부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부; 상기 광 분산부에 의해 분산된 광 중 수직으로 입사되는 파장의 광만을 상기 광 분산부로 반사시키는 미러부; 및 상기 광 분산부 또는 상기 미러부에 배치되어, 상기 미러부에 수직으로 입사되는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터;를 포함한다. 본 발명에 따른 광원은 이와 같이 적층 세라믹 커패시터를 이용해 구현됨으로써, 저전압 구동이 가능하고, 적층 세라믹 커패시터의 빠른 응답속도로 인해 광원에서 출력되는 파장의 미세 조절 또한 가능하여 높은 정밀도 및 정확도를 가질 수 있다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

G02B 5/08 (2013.01)

G02B 5/20 (2013.01)

H01S 5/125 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711065906

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 선도연구센터지원사업

연구과제명 [선도연구센터/ERC]초정밀 광 기계기술 연구센터(4/4,1단계)

기 여 율 67/100

주관기관 연세대학교

연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415163616

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 [RCMS]광학기반 무채혈 당대사이상 모니터링을 위한 웨어러블 장비개발(2/3)

기 여 율 33/100

주관기관 주식회사필로시스

연구기간 2019.04.01 ~ 2020.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

광을 발생시키는 이득부;

상기 이득부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부;

상기 광 분산부에 의해 분산된 광 중 수직으로 입사되는 파장의 광만을 상기 광 분산부로 반사시키는 미러부;
및

상기 광 분산부에 배치되어, 상기 미러부에 수직으로 입사되는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터;
를 포함하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일측 또는 양측에 배치되어, 상기 광 분산부의 회전 각도를 변화시키는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일단 또는 양단에 배치되어, 상기 광 분산부의 크기를 변화시키는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 5

광을 발생시키는 이득부;

상기 이득부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부;

상기 광 분산부에 의해 분산된 광 중 수직으로 입사되는 파장의 광만을 상기 광 분산부로 반사시키는 미러부;
및

상기 미러부의 일측 또는 양측에 배치되며, 상기 미러부의 회전 각도를 변화시켜, 상기 미러부에 수직으로 입사되는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터;를 포함하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 미러부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

광을 발생시키는 활성층;

상기 활성층의 상부에 배치되는 제1 구속층;

상기 활성층의 하부에 배치되는 제2 구속층;

상기 제1 구속층의 상부에 배치되는 격자; 및

상기 격자 사이의 간격을 조절하여 출력광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터;를 포함하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 격자의 일단 또는 양단에 배치되는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원.

청구항 11

광을 발생시키는 광원부;

상기 광원부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부;

상기 광 분산부에 의해 분산된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시키는 조리개; 및

상기 광 분산부에 배치되어, 상기 조리개를 투과하는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터;를 포함하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일측 또는 양측에 배치되어, 상기 광 분산부의 회전 각도를 변화시키는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일단 또는 양단에 배치되어, 상기 광 분산부의 크기를 변화시키는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 광 분산부에 의해 분산된 광을 상기 조리개를 향해 반사시키는 미러부를 더 포함하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

청구항 16

광을 발생시키는 광원부;

상기 광원부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부;

상기 광 분산부에 의해 분산된 광을 반사시키는 미러부;

상기 미러부에 의해 반사된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시키는 조리개; 및

상기 미러부의 일측 또는 양측에 배치되며, 상기 미러부의 회전 각도를 변화시켜, 상기 조리개를 투과하는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터;를 포함하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

청구항 17

삭제

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 미러부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원 및 광학필터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 광원 및 광학필터 중에는 스캐닝 미러(scanning mirror), 다각형 미러(polygon mirror), 압전 액츄에이터(piezoelectric actuator)와 같은 장비를 이용한 것이 있었다. 하지만, 스캐닝 미러와 다각형 미러를 이용할 경우에는 광원에서 출사하거나 광학필터로 필터링하는 파장의 미세 조절이 어렵고, 광원 및 광학필터의 소형화에 한계가 있다. 또한, 압전 액츄에이터를 이용할 경우에는 고전압을 필요로 하고, 광원 및 광학필터의 구동 시 비선형적인 결과와 히스테리시스가 관찰되기도 하며, 광원 및 광학필터의 제작 비용 역시 고가라는 문제점이 있었다.

[0003] 한편, 특허문헌 1은 회절격자에서 회절된 레이저 광원 중 일부가 수직 입사되어 회절격자로 수직 반사시켜 공진시키는 회전반사미러와, 상기 회전반사미러를 회전 중심점을 기준으로 회전구동시키는 미러각도조절부를 포함하

고 있다. 또한, 특허문헌 2는 특허문헌 1과 마찬가지로, 콜리메이트 렌즈로부터 입사된 광을 회절시키는 회절격자와, 상기 회절격자에 입사된 입사된 광을 다시 회절격자로 반사시키는 미러를 포함하고 있다.

[0004] 그리고 특허문헌 3은 파장 가변 필터를 구성하는 다각형 미러를 구동부에 의해 일정 속도로 회전시키고, 다각형 미러에서 반사되는 입사빔이 입사되는 위치에 회절격자를 배치하며, 구동부에 의해 다각형 미러가 회전하면 회절격자로의 입사각도가 변화하고, 이것에 의해 발진 주파수를 변화시키고 있다.

[0005] 이와 같은 종래 특허문헌 개시된 광원 및 광학필터에 비해, 파장의 미세 조절 및 저전압 구동이 가능하고, 소형화 및 휴대성이 용이하며, 비교적 저렴한 비용으로 제작이 가능한 기술이 마련될 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제2017-0116295호(2017.10.19)
(특허문헌 0002) 공개특허공보 제2013-0130634호(2013.12.02)
(특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 특개2008-277683호(2008.11.13.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 저전압 구동 및 파장의 미세 조절이 가능한 광원 및 광학필터를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원은, 광을 발생시키는 이득부; 상기 이득부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부; 상기 광 분산부에 의해 분산된 광 중 수직으로 입사되는 파장의 광만을 상기 광 분산부로 반사시키는 미러부; 및 상기 광 분산부 또는 상기 미러부에 배치되어, 상기 미러부에 수직으로 입사되는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터를 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일측 또는 양측에 배치되어, 상기 광 분산부의 회전 각도를 변화시키는 것일 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치될 수 있다.

[0011] 또는, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일단 또는 양단에 배치되어, 상기 광 분산부의 크기를 변화시키는 것일 수 있다.

[0012] 또는, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 미러부의 일측 또는 양측에 배치되어, 상기 미러부의 회전 각도를 변화시키는 것일 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 미러부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치될 수 있다.

[0014] 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원은, 광을 발생시키는 활성 영역; 상기 활성 영역의 상부에 배치되는 제1 브래그 반사경; 상기 활성 영역의 하부에 배치되는 제2 브래그 반사경; 및 상기 제1 브래그 반사경 및 상기 제2 브래그 반사경 사이의 간격을 조절하여 출력광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터를 포함한다.

[0015] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 제1 브래그 반사경의 상부 또는 상기 제2 브래그 반사경의 하부에 배치될 수 있다.

[0016] 본 발명의 제3 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원은, 광을 발생시키는 활성층; 상기 활성층의 상부에 배치되는 제1 구속층; 상기 활성층의 하부에 배치되는 제2 구속층; 상기 제1 구속층의 상부에 배치되는 격자; 및 상기 격자 사이의 간격을 조절하여 출력광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터를 포함한다.

- [0017] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 격자의 일단 또는 양단에 배치될 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터는, 광을 발생시키는 광원부; 상기 광원부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부; 상기 광 분산부에 의해 분산된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시키는 조리개; 및 상기 광 분산부에 배치되어, 상기 조리개를 투과하는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터를 포함한다.
- [0019] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일측 또는 양측에 배치되어, 상기 광 분산부의 회전 각도를 변화시키는 것일 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치될 수 있다.
- [0021] 또는, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 광 분산부의 일단 또는 양단에 배치되어, 상기 광 분산부의 크기를 변화시키는 것일 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 광 분산부에 의해 분산된 광을 상기 조리개를 향해 반사시키는 미러부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터는, 광을 발생시키는 광원부; 상기 광원부에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 광 분산부; 상기 광 분산부에 의해 분산된 광을 반사시키는 미러부; 상기 미러부에 의해 반사된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시키는 조리개; 및 상기 미러부에 배치되어, 상기 조리개를 투과하는 광의 파장을 변화시키는 적층 세라믹 커패시터를 포함한다.
- [0024] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 미러부의 일측 또는 양측에 배치되어, 상기 미러부의 회전 각도를 변화시키는 것일 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 적층 세라믹 커패시터는 상기 미러부에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 광원 및 광학필터는 적층 세라믹 커패시터를 이용해 구현됨으로써, 저전압 구동이 가능하고, 적층 세라믹 커패시터의 빠른 응답속도로 인해 광원에서 출력되는 파장 또는 광학필터에서 필터링되는 파장의 미세 조절 또한 가능하여 높은 정밀도 및 정확도를 가질 수 있다.
- [0027] 게다가, 본 발명에 따른 광원 및 광학필터는 적층 세라믹 커패시터를 이용해 구현됨으로써, 소형화가 가능하여 휴대성이 좋아지며, 광원 및 광학필터의 가격 또한 낮출 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원의 개략도이다.
 도 1b는 도 1a의 변형예이다.
 도 1c는 도 1a의 또 다른 변형예이다.
 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원의 개략도이다.
 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원의 개략도이다.
 도 4a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터의 개략도이다.
 도 4b는 도 4a의 변형예이다.
 도 4c는 도 4a에 미러부가 추가된 변형예이다.
 도 4d는 도 4b에 미러부가 추가된 변형예이다.
 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원 및 광학필터에 대해 상세하게 설명한다. 첨부한 도면들은 통상의 기술자에게 본 발명의 기술적 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위하여 어디까지나 예시적으로 제공되는 것으로서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들로 한정되지 않고 다른 형태로

얼마든지 구체화될 수 있다.

- [0030] 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 실시예들의 요소들은 그 내용이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 복수의 지시 대상을 갖는 실시예의 구성들을 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 바와 같이, 용어 '또는'은 일반적으로 그 내용이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 그 의미에 '및/또는'을 포함하는 것으로 사용된다.
- [0031] 도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원의 개략도이다.
- [0032] 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원은, 이득부(110), 광 분산부(130), 미러부(140) 및 적층 세라믹 커패시터(150)를 포함한다.
- [0033] 이득부(110)는 반도체 광 증폭기(semiconductor optical amplifier; SOA) 또는 single angle facet(SAF) 게인 칩 등을 포함할 수 있으며, 광을 발생시키는 역할을 한다.
- [0034] 이득부(110)에서 발생한 광은 콜리메이팅 렌즈(120)를 통해 평행광의 형태로 변환될 수 있으며, 콜리메이팅 렌즈(120)를 거쳐 광 분산부(130)로 입사된다.
- [0035] 광 분산부(130)는 회절격자(diffraction grating), 프리즘(prism) 또는 VIPA(virtually imaged phase arrays) 등을 포함할 수 있으며, 이득부(110)에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 역할을 한다.
- [0036] 광 분산부(130)에서 분산된 광은 미러부(140)에 입사된다. 미러부(140)는 광 분산부(130)에 의해 분산된 광 중 이에 수직으로 입사되는 파장의 광만을 광 분산부(130)로 반사시킨다. 이후, 미러부(140)에서 광 분산부(130)로 반사된 파장의 광은 다시 콜리메이팅 렌즈(120)를 거쳐 집속광의 형태로 이득부(110)로 입사되며, 이득부(110)는 미러부(140)에서 광 분산부(130)로 반사된 파장의 광을 증폭시켜 도 1a에서 우측 방향으로 그 증폭된 광을 출력한다.
- [0037] 이때, 이득부(110)에서 출력되는 증폭광의 파장은 광 분산부(130)에서 미러부(140)에 수직으로 입사되는 파장에 따라 결정되며, 광 분산부(130)가 회전할 경우에는 광 분산부(130)에서 미러부(140)에 수직으로 입사되는 광의 파장이 변하게 된다.
- [0038] 광 분산부(130)의 회전 각도를 변화시키기 위해, 도 1a에 도시된 바와 같이 적층 세라믹 커패시터(150)가 광 분산부(130)의 양측에 배치될 수 있다. 적층 세라믹 커패시터(150)는 미러부(140)에 수직으로 입사되는 광의 파장을 변화시키는 역할을 한다.
- [0039] 적층 세라믹 커패시터는 이에 전압이 인가되면 기계적인 변형을 일으키는 소자로서, 저전압으로도 구동이 가능하고, 응답속도가 빨라 기계적인 변형의 미세 조절이 가능하다. 또한, 적층 세라믹 커패시터는 광 분산부나 후술하는 미러부에 배치될 수 있을 정도로 소형이고, 가격도 저렴한 편에 속한다.
- [0040] 광 분산부(130)의 일측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(150-1)와 광 분산부(130)의 타측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(150-2)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 광 분산부(130)의 회전 각도가 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(150-1)에 (+)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(150-2)에 (-)전압을 인가할 경우, 광 분산부(130)는 시계방향으로 회전하게 되고(도 1a에서 ①번의 경우), 적층 세라믹 커패시터(150-1)에 (-)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(150-2)에 (+)전압을 인가할 경우, 광 분산부(130)는 반시계방향으로 회전하게 된다(도 1a에서 ②번의 경우). 그리고 적층 세라믹 커패시터(150-1, 150-2)에 인가되는 전압의 크기가 클수록 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하는 광 분산부(130)의 각도가 더 커지게 된다. 비록 도 1a에는 적층 세라믹 커패시터(150)가 광 분산부(130)의 양측에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(150)는 광 분산부(130)의 일측에만 배치되어도 무방하다.
- [0041] 이와 같이 광 분산부(130)가 회전함에 따라 미러부(140)에 수직으로 입사되는 파장이 변하게 되며, 종국적으로 이득부(110)에서 출력되는 증폭광의 파장 역시 변하게 된다.
- [0042] 적층 세라믹 커패시터(150)는 도 1a에 도시된 바와 같이 광 분산부(130)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 배치될 수 있지만, 광 분산부(130)에 광이 입사되는 면에만 배치거나, 광 분산부(130)에 광이 입사되는 면과 광 분산부(130)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 모두 배치될 수도 있다. 다만, 광 분산부(130)에 광이 입사되는 면에 적층 세라믹 커패시터(150)가 배치될 경우에는, 광 분산부(130)에 입사되는 광이 적층 세라믹 커패시터(150)에 의해 차단되지 않도록 하기 위해서 광 분산부(130)의 크기를 크게 할 필요가 있다. 따라서, 광 분산부(130)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 적층 세라믹 커패시터(150)가 배치되는 것이 광 분산부(130)의

크기, 나아가 전체 광원의 크기를 소형화하는데 있어서 유리하다.

- [0043] 도 1b는 도 1a의 변형예로서, 도 1a와 달리 적층 세라믹 커패시터(150)가 광 분산부(130)의 양단에 배치된 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0044] 광 분산부(130)의 일단에 배치된 적층 세라믹 커패시터(150-3)와 광 분산부(130)의 타단에 배치된 적층 세라믹 커패시터(150-4)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 광 분산부(130)의 크기가 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(150-3) 및 적층 세라믹 커패시터(150-4)에 모두 (+)전압을 인가할 경우, 광 분산부(130)는 원래의 크기보다 작아질 수 있다(도 1b에서 ①번의 경우). 또한, 적층 세라믹 커패시터(150-3) 및 적층 세라믹 커패시터(150-4)에 모두 (-)전압을 인가할 경우에는, 광 분산부(130)는 원래의 크기보다 커질 수 있다(도 1b에서 ②번의 경우). 비록 도 1b에는 적층 세라믹 커패시터(150)가 광 분산부(130)의 양단에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(150)는 광 분산부(130)의 일단에만 배치되어도 무방하다.
- [0045] 그리고 이와 같이 광 분산부(130)의 크기가 변함에 따라 미러부(140)에 수직으로 입사되는 파장이 변하게 되며, 종국적으로 이득부(110)에서 출력되는 증폭광의 파장 역시 변하게 된다.
- [0046] 도 1c는 도 1a의 또 다른 변형예로서, 도 1a와 달리 적층 세라믹 커패시터(150)가 미러부(140)의 양측에 배치된 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0047] 미러부(140)의 일측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(150-5)와 미러부(140)의 타측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(150-6)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 미러부(140)의 회전 각도가 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(150-5)에 (+)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(150-6)에 (-)전압을 인가할 경우, 미러부(140)는 반시계방향으로 회전하게 되고(도 1c에서 ①번의 경우), 적층 세라믹 커패시터(150-5)에 (-)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(150-6)에 (+)전압을 인가할 경우, 미러부(140)는 시계방향으로 회전하게 된다(도 1c에서 ②번의 경우). 그리고 적층 세라믹 커패시터(150-5, 150-6)에 인가되는 전압의 크기가 클수록 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하는 미러부(140)의 각도가 더 커지게 된다. 비록 도 1c에는 적층 세라믹 커패시터(150)가 미러부(140)의 양측에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(150)는 미러부(140)의 일측에만 배치되어도 무방하다.
- [0048] 이와 같이 미러부(140)가 회전함에 따라 미러부(140)에 수직으로 입사되는 파장이 변하게 되며, 종국적으로 이득부(110)에서 출력되는 증폭광의 파장 역시 변하게 된다.
- [0049] 적층 세라믹 커패시터(150)는 도 1c에 도시된 바와 같이 미러부(140)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 배치될 수 있지만, 미러부(140)에 광이 입사되는 면에만 배치거나, 미러부(140)에 광이 입사되는 면과 미러부(140)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 모두 배치될 수도 있다. 다만, 미러부(140)에 광이 입사되는 면에 적층 세라믹 커패시터(150)가 배치될 경우에는, 미러부(140)에 입사되는 광이 적층 세라믹 커패시터(150)에 의해 차단되지 않도록 하기 위해서 미러부(140)의 크기를 크게 할 필요가 있다. 따라서, 미러부(140)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 적층 세라믹 커패시터(150)가 배치되는 것이 미러부(140)의 크기, 나아가 전체 광원의 크기를 소형화하는데 있어서 유리하다.
- [0050] 도 1a 내지 도 1c에 도시된 광원에 이용된 적층 세라믹 커패시터(150)는 응답속도가 빠르기 때문에, 시간에 따라 광 분산부(130)의 회전 각도나 크기를 지속적으로 변화시키거나, 미러부(140)의 회전 각도를 지속적으로 변화시켜, 미러부(140)에 수직으로 입사하는 파장을 가변함으로써 파장선평광원으로 활용할 수도 있다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원의 개략도이다.
- [0052] 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원은, 활성 영역(210), 제1 브래그 반사경(220), 제2 브래그 반사경(230) 및 적층 세라믹 커패시터(270)를 포함하는 수직 공진기 면발광 레이저(vertical cavity surface emitting laser; VCSEL) 기반의 광원이다.
- [0053] 활성 영역(210)의 상부에는 제1 브래그 반사경(220)이 배치되고, 활성 영역(210)의 하부에는 제2 브래그 반사경(230)이 배치된다. 제1 브래그 반사경(220)의 상부에는 기판(240)이 배치되고, 기판(240)의 상부 양측에는 N-컨택(250) 및 적층 세라믹 커패시터(270)가 순차적으로 배치된다. 그리고 제2 브래그 반사경(230)의 하부 양측에는 P-컨택(260) 및 적층 세라믹 커패시터(270)가 순차적으로 배치된다.
- [0054] 활성 영역(210)에서는 광을 발생시킨다. 활성 영역(210)에서 발생된 광은 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230)에 의해 위아래로 반사되면서 증폭되며, 증폭된 광은 종국적으로 기판(240)의 중앙부에서 상방으로 출력된다. 이때, 기판(240)의 중앙부에서 출력되는 증폭광의 파장은 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그

반사경(230) 사이의 간격에 따라 결정된다.

- [0055] 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격을 변화시키기 위해, 도 2에 도시된 바와 같이 적층 세라믹 커패시터(270)가 제1 브래그 반사경(220)의 상부(보다 구체적으로는, N-컨택(250) 위) 또는 제2 브래그 반사경(230)의 하부(보다 구체적으로는, P-컨택(260) 아래)에 배치될 수 있다. 적층 세라믹 커패시터(270)는 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격을 조절하여 광원에서 출력되는 광의 파장을 변화시키는 역할을 한다.
- [0056] 제1 브래그 반사경(220)의 상부에 배치된 적층 세라믹 커패시터(270-1, 270-2)와 제2 브래그 반사경(230)의 하부에 배치된 적층 세라믹 커패시터(270-3, 270-4)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격이 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(270-1, 270-2)와 적층 세라믹 커패시터(270-3, 270-4)에 모두 (+)전압을 인가할 경우, 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격은 원래의 크기보다 작아질 수 있다(도 2에서 ①번의 경우). 또한, 적층 세라믹 커패시터(270-1, 270-2)와 적층 세라믹 커패시터(270-3, 270-4)에 모두 (-)전압을 인가할 경우에는, 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격은 원래의 크기보다 커질 수 있다(도 2에서 ②번의 경우).
- [0057] 비록 도 2에는 적층 세라믹 커패시터(270)가 제1 브래그 반사경(220)의 상부와 제2 브래그 반사경(230)의 하부에 모두 배치되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(270)는 제1 브래그 반사경(220)의 상부에만 배치되거나, 제2 브래그 반사경(230)의 하부에만 배치될 수도 있다.
- [0058] 이와 같이 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격이 변함에 따라 기관(240)의 중앙부에서 출력되는 증폭광의 파장 역시 변하게 된다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원의 개략도이다.
- [0060] 본 발명의 제3 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광원은, 활성층(310), 제1 구속층(320), 제2 구속층(330), 격자(360) 및 적층 세라믹 커패시터(370)를 포함하는 분포 귀환(distributed feedback; DFB) 레이저 기반의 광원이다.
- [0061] 활성층(310)의 상부에는 제1 구속층(320)이 배치되고, 활성층(310)의 하부에는 제2 구속층(330)이 배치된다. 제1 구속층(320)은 n 도핑된 구속층일 수 있고, 제2 구속층(330)은 p 도핑된 구속층일 수 있다. 활성층(310)에서는 광을 발생시키며, 제1 구속층(320) 및 제2 구속층(330)에서는 광을 발생시키는 활성층(310)에 대하여 전자 캐리어를 제한하는 역할을 한다.
- [0062] 제1 구속층(320)의 상부에는 제1 기관(340)이 배치되고, 제2 구속층(330)의 하부에는 제2 기관(350)이 배치된다. 격자(360)는 브래그 격자 또는 장주기 격자 등일 수 있으며, 제1 구속층(320)의 상부이자, 제1 기관(340) 내에 배치될 수 있다.
- [0063] 활성층(310)에서 발생된 광은 제1 구속층(320)을 거쳐 격자(360)에 입사되며, 격자(360)는 입사된 광을 반사하여 활성층(310)으로 돌려보낸다. 이와 같이 활성층(310)과 격자(360) 간에 광을 주고받는 작용에 의해 활성층(310)에서 발생된 광은 증폭되며, 증폭된 광은 종국적으로 활성층(310)의 일측으로 출력된다. 이때, 활성층(310)의 일측으로 출력되는 증폭광의 파장은 격자(360)의 간격에 따라 결정된다.
- [0064] 격자(360)의 간격을 변화시키기 위해, 도 3에 도시된 바와 같이 적층 세라믹 커패시터(370)가 격자(360)의 양단에 배치될 수 있다. 적층 세라믹 커패시터(370)는 격자(360)의 간격을 조절하여 광원에서 출력되는 광의 파장을 변화시키는 역할을 한다.
- [0065] 격자(360)의 일단에 배치된 적층 세라믹 커패시터(370-1, 370-2)와 격자(360)의 타단에 배치된 적층 세라믹 커패시터(370-3, 370-4)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 격자(360)의 간격이 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(370-1, 370-2)와 적층 세라믹 커패시터(370-3, 370-4)에 모두 (+)전압을 인가할 경우, 격자(360)의 간격은 원래의 크기보다 작아질 수 있다(도 3에서 ①번의 경우). 또한, 적층 세라믹 커패시터(370-1, 370-2)와 적층 세라믹 커패시터(370-3, 370-4)에 모두 (-)전압을 인가할 경우에는, 격자(360)의 간격은 원래의 크기보다 커질 수 있다(도 3에서 ②번의 경우).
- [0066] 비록 도 3에는 적층 세라믹 커패시터(370)가 격자(360)의 양단에 모두 배치되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(370)는 격자(360)의 어느 일측에만 배치될 수도 있다.
- [0067] 이와 같이 격자(360)의 간격이 변함에 따라 활성층(310)의 일측으로 출력되는 증폭광의 파장 역시 변하게 된다.

- [0068] 도 2 및 도 3에 도시된 광원에 이용된 적층 세라믹 커패시터(270, 370)는 응답속도가 빠르기 때문에, 시간에 따라 제1 브래그 반사경(220) 및 제2 브래그 반사경(230) 사이의 간격, 또는 격자(360)의 간격을 지속적으로 변화시켜, 광원에서 출력되는 광의 파장을 가변함으로써 파장선평광원으로 활용할 수도 있다.
- [0069] 한편, 도 4a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터의 개략도이다.
- [0070] 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터는, 광원부(410), 광 분산부(420), 조리개(430) 및 적층 세라믹 커패시터(440)를 포함한다.
- [0071] 광원부(410)는 광대역 광을 발생시키는 광대역 광원을 포함할 수 있다. 광원부(410)에서 발생된 광은 광 분산부(420)로 입사된다.
- [0072] 광 분산부(420)는 회절격자, 프리즘 또는 VIPA(virtually imaged phase arrays) 등을 포함할 수 있으며, 광원부(410)에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 역할을 한다.
- [0073] 광 분산부(420)에서 분산된 광은 조리개(430)에 입사된다. 조리개(430)는 광 분산부(420)에 의해 분산된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시킨다. 이때, 광 분산부(420)가 회전할 경우에는 조리개(430)에서 투과시키는 광의 파장이 변하게 된다.
- [0074] 광 분산부(420)의 회전 각도를 변화시키기 위해, 도 4a에 도시된 바와 같이 적층 세라믹 커패시터(440)가 광 분산부(420)의 양측에 배치될 수 있다. 적층 세라믹 커패시터(440)는 조리개(430)를 투과하는 광의 파장을 변화시키는 역할을 한다.
- [0075] 광 분산부(420)의 일측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(440-1)와 광 분산부(420)의 타측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(440-2)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 광 분산부(420)의 회전 각도가 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(440-1)에 (+)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(440-2)에 (-)전압을 인가할 경우, 광 분산부(420)는 시계방향으로 회전하게 되고(도 4a에서 ①번의 경우), 적층 세라믹 커패시터(440-1)에 (-)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(440-2)에 (+)전압을 인가할 경우, 광 분산부(420)는 반시계방향으로 회전하게 된다(도 4a에서 ②번의 경우). 그리고 적층 세라믹 커패시터(440-1, 440-2)에 인가되는 전압의 크기가 클수록 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하는 광 분산부(420)의 각도가 더 커지게 된다. 비록 도 4a에는 적층 세라믹 커패시터(440)가 광 분산부(420)의 양측에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(440)는 광 분산부(420)의 일측에만 배치되어도 무방하다.
- [0076] 이와 같이 광 분산부(420)가 회전함에 따라 조리개(430)를 투과하는 광의 파장이 변하게 된다.
- [0077] 적층 세라믹 커패시터(440)는 도 4a에 도시된 바와 같이 광 분산부(420)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 배치될 수 있지만, 광 분산부(420)에 광이 입사되는 면에만 배치거나, 광 분산부(420)에 광이 입사되는 면과 광 분산부(420)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 모두 배치될 수도 있다. 다만, 광 분산부(420)에 광이 입사되는 면에 적층 세라믹 커패시터(440)가 배치될 경우에는, 광 분산부(420)에 입사되는 광이 적층 세라믹 커패시터(440)에 의해 차단되지 않도록 하기 위해서 광 분산부(420)의 크기를 크게 할 필요가 있다. 따라서, 광 분산부(420)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 적층 세라믹 커패시터(440)가 배치되는 것이 광 분산부(420)의 크기, 나아가 전체 광학필터의 크기를 소형화하는데 있어서 유리하다.
- [0078] 도 4b는 도 4a의 변형예로서, 도 4a와 달리 적층 세라믹 커패시터(440)가 광 분산부(420)의 양단에 배치된 모습을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0079] 광 분산부(420)의 일단에 배치된 적층 세라믹 커패시터(440-3)와 광 분산부(420)의 타단에 배치된 적층 세라믹 커패시터(440-4)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 광 분산부(420)의 크기가 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(440-3) 및 적층 세라믹 커패시터(440-4)에 모두 (+)전압을 인가할 경우, 광 분산부(420)는 원래의 크기보다 작아질 수 있다(도 4b에서 ①번의 경우). 또한, 적층 세라믹 커패시터(440-3) 및 적층 세라믹 커패시터(440-4)에 모두 (-)전압을 인가할 경우에는, 광 분산부(420)는 원래의 크기보다 커질 수 있다(도 4b에서 ②번의 경우). 비록 도 4b에는 적층 세라믹 커패시터(440)가 광 분산부(420)의 양단에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(440)는 광 분산부(420)의 일단에만 배치되어도 무방하다.
- [0080] 그리고 이와 같이 광 분산부(420)의 크기가 변함에 따라 조리개(430)를 투과하는 광의 파장이 변하게 된다.
- [0081] 도 4c는 도 4a에 미러부가 추가된 변형예이고, 도 4d는 도 4b에 미러부가 추가된 변형예이다. 도 4c 및 도 4d에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터는 미러부(450)를 더

포함할 수 있다.

- [0082] 상술한 바와 같이, 광원부(410)에서 발생된 광은 광 분산부(420)로 입사되며, 광 분산부(420)에서 분산된 광은 미러부(450)에 의해 반사된 뒤 특정 파장의 광만이 조리부(430)를 투과할 수 있다. 즉, 도 4c 및 도 4d에서 미러부(450)는 광 분산부(420)에 의해 분산된 광을 조리개를 향해 반사시키는 역할을 하며, 이때 조리개(430)는 미러부(450)에 의해 반사된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시킨다.

[0083] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터의 개략도이다.

[0084] 본 발명의 제2 실시예에 따른 적층 세라믹 커패시터를 이용한 광학필터는, 광원부(510), 광 분산부(520), 미러부(530), 조리개(540) 및 적층 세라믹 커패시터(550)를 포함한다.

[0085] 광원부(510)는 광대역 광을 발생시키는 광대역 광원을 포함할 수 있다. 광원부(510)에서 발생된 광은 광 분산부(520)로 입사된다.

[0086] 광 분산부(520)는 회절격자, 프리즘 또는 VIPA(virtually imaged phase arrays) 등을 포함할 수 있으며, 광원부(510)에서 발생된 광을 파장에 따라 분산시키는 역할을 한다.

[0087] 광 분산부(520)에서 분산된 광은 미러부(530)에 입사된다. 미러부(530)는 광 분산부(520)에 의해 분산된 광을 반사시키는 역할을 하며, 미러부(530)에 의해 반사된 광은 조리개(540)에 입사된다. 조리개(540)는 미러부(530)에 의해 반사된 광 중 특정 각도로 입사하는 파장의 광만을 투과시킨다. 이때, 미러부(530)가 회전할 경우에는 조리개(540)에서 투과시키는 광의 파장이 변하게 된다.

[0088] 미러부(530)의 회전 각도를 변화시키기 위해, 도 5에 도시된 바와 같이 적층 세라믹 커패시터(550)가 미러부(530)의 양측에 배치될 수 있다. 적층 세라믹 커패시터(550)는 조리개(540)를 투과하는 광의 파장을 변화시키는 역할을 한다.

[0089] 미러부(530)의 일측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(550-1)와 미러부(530)의 타측에 배치된 적층 세라믹 커패시터(550-2)에 인가되는 전압의 극성 및 크기에 따라 미러부(530)의 회전 각도가 변하게 된다. 예를 들어, 적층 세라믹 커패시터(550-1)에 (+)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(550-2)에 (-)전압을 인가할 경우, 미러부(530)는 시계방향으로 회전하게 되고(도 5에서 ①번의 경우), 적층 세라믹 커패시터(550-1)에 (-)전압을 인가하고, 적층 세라믹 커패시터(550-2)에 (+)전압을 인가할 경우, 미러부(530)는 반시계방향으로 회전하게 된다(도 5에서 ②번의 경우). 그리고 적층 세라믹 커패시터(550-1, 550-2)에 인가되는 전압의 크기가 클수록 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하는 미러부(530)의 각도가 더 커지게 된다. 비록 도 5에는 적층 세라믹 커패시터(550)가 미러부(530)의 양측에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 적층 세라믹 커패시터(550)는 미러부(530)의 일측에만 배치되어도 무방하다.

[0090] 이와 같이 미러부(530)가 회전함에 따라 조리개(540)를 투과하는 광의 파장이 변하게 된다.

[0091] 적층 세라믹 커패시터(550)는 도 5에 도시된 바와 같이 미러부(530)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 배치될 수 있지만, 미러부(530)에 광이 입사되는 면에만 배치되거나, 미러부(530)에 광이 입사되는 면과 미러부(530)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에 모두 배치될 수도 있다. 다만, 미러부(530)에 광이 입사되는 면에 적층 세라믹 커패시터(550)가 배치될 경우에는, 미러부(530)에 입사되는 광이 적층 세라믹 커패시터(550)에 의해 차단되지 않도록 하기 위해서 미러부(530)의 크기를 크게 할 필요가 있다. 따라서, 미러부(530)에 광이 입사되는 면의 반대쪽 면에만 적층 세라믹 커패시터(550)가 배치되는 것이 미러부(530)의 크기, 나아가 전체 광학필터의 크기를 소형화하는데 있어서 유리하다.

[0092] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것이 아니라 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상은 청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명의 기술적 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

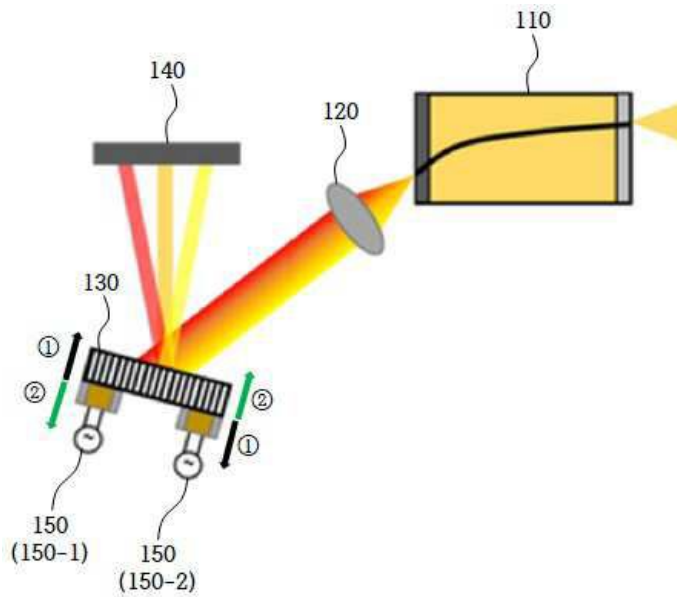
부호의 설명

- [0093]
- | | |
|------------------|---------------|
| 110: 이득부 | 120: 콜리메이팅 렌즈 |
| 130: 광분산부 | 140: 미러부 |
| 150: 적층 세라믹 커패시터 | 210: 활성 영역 |

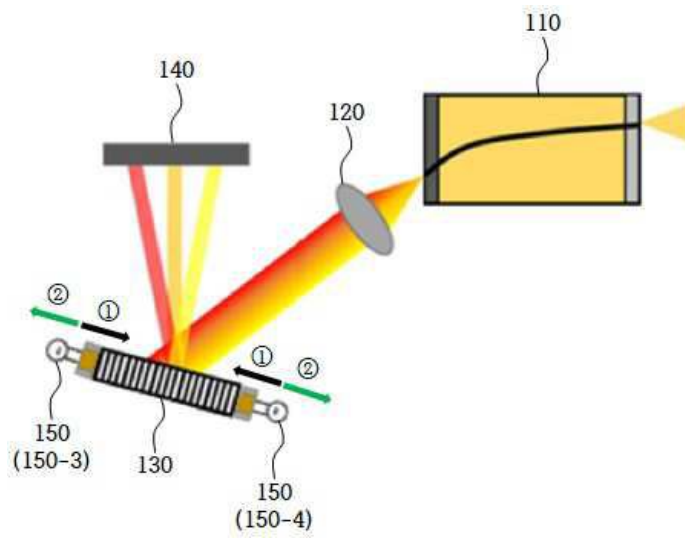
- | | |
|------------------|------------------|
| 220: 제1 브래그 반사경 | 230: 제2 브래그 반사경 |
| 240: 기판 | 250: N-컨택 |
| 260: P-컨택 | 270: 적층 세라믹 커패시터 |
| 310: 활성층 | 320: 제1 구속층 |
| 330: 제2 구속층 | 340: 제1 기판 |
| 350: 제2 기판 | 360: 격자 |
| 370: 적층 세라믹 커패시터 | 410: 광원부 |
| 420: 광 분산부 | 430: 조리개 |
| 440: 적층 세라믹 커패시터 | 450: 미러부 |
| 510: 광원부 | 520: 광 분산부 |
| 530: 미러부 | 540: 조리개 |
| 550: 적층 세라믹 커패시터 | |

도면

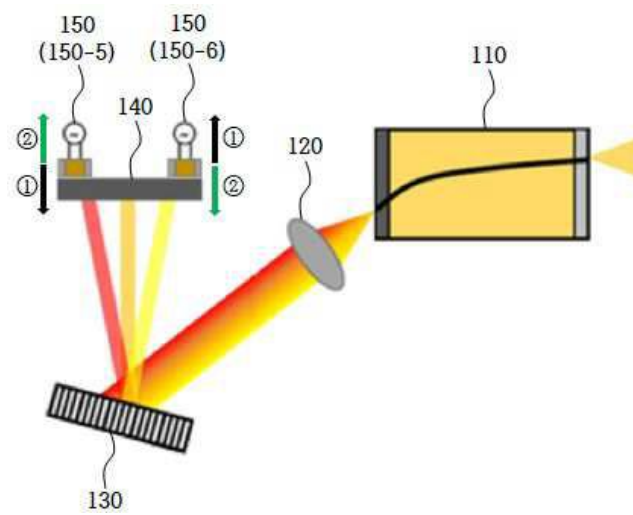
도면1a



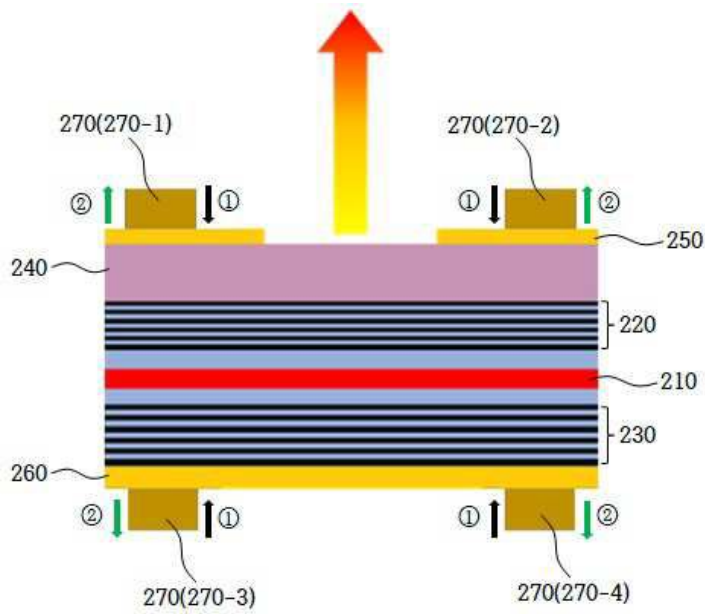
도면1b



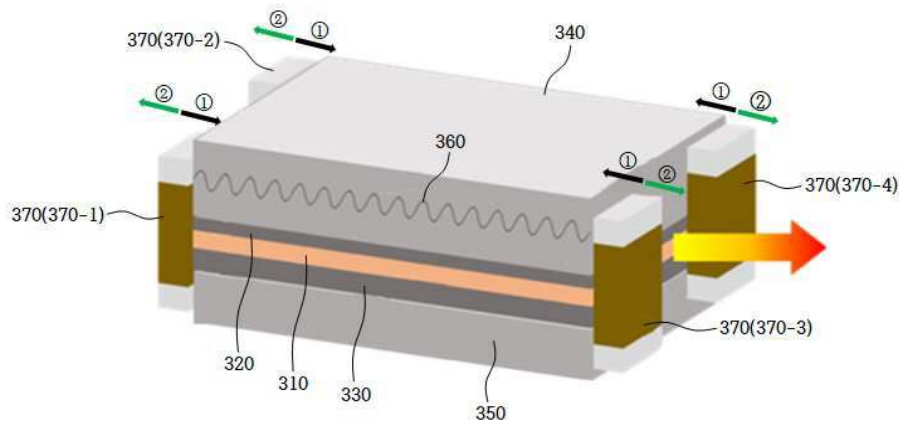
도면1c



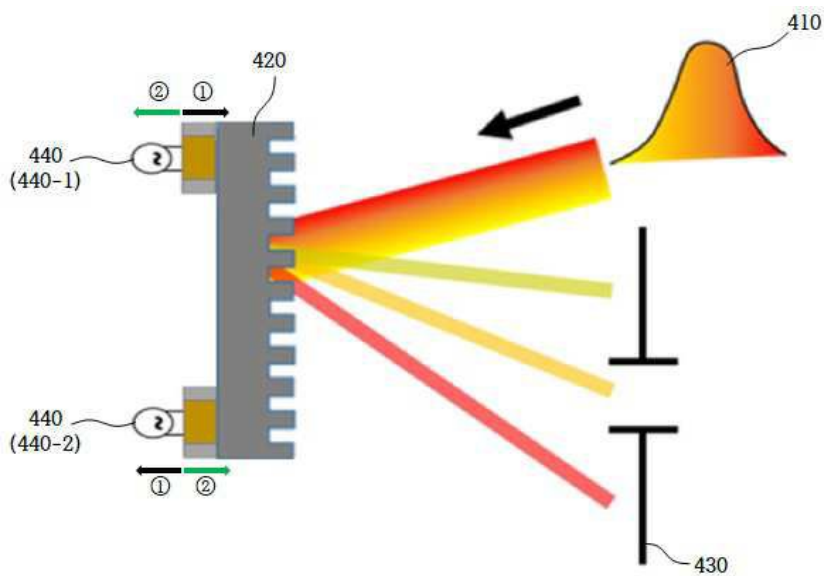
도면2



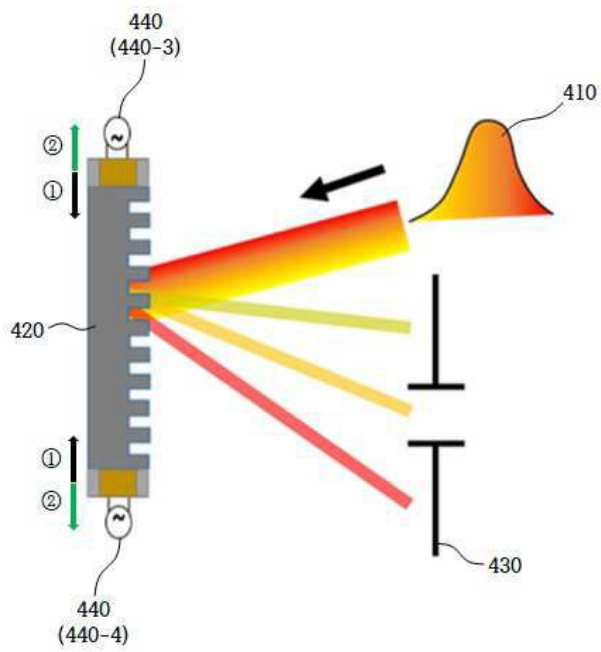
도면3



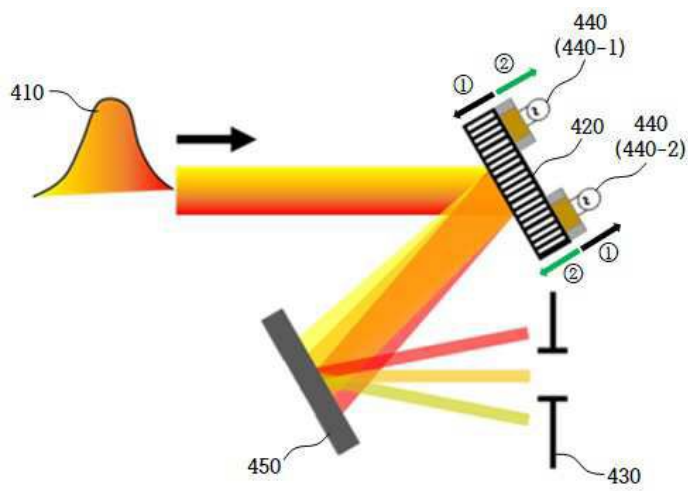
도면4a



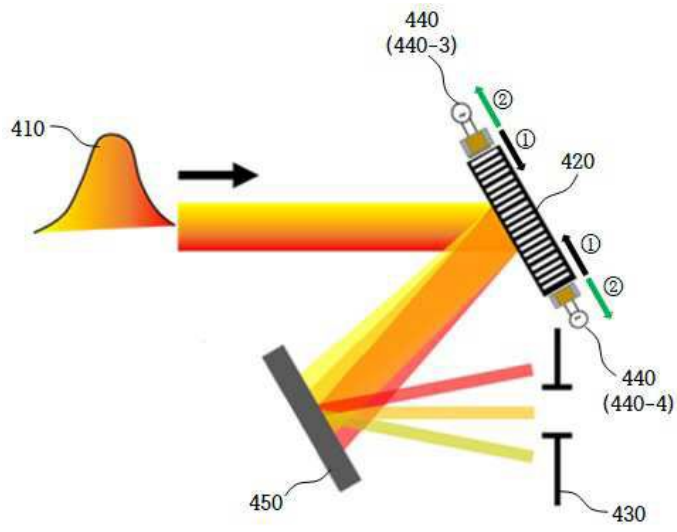
도면4b



도면4c



도면4d



도면5

