



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0072050
(43) 공개일자 2017년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133514 (2013.01)
G02B 5/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0180407
(22) 출원일자 2015년12월16일
심사청구일자 2015년12월16일

(71) 출원인
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
신종화
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동)
이현
서울특별시 서초구 동광로22길 23 (방배동,그랑씨엘)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

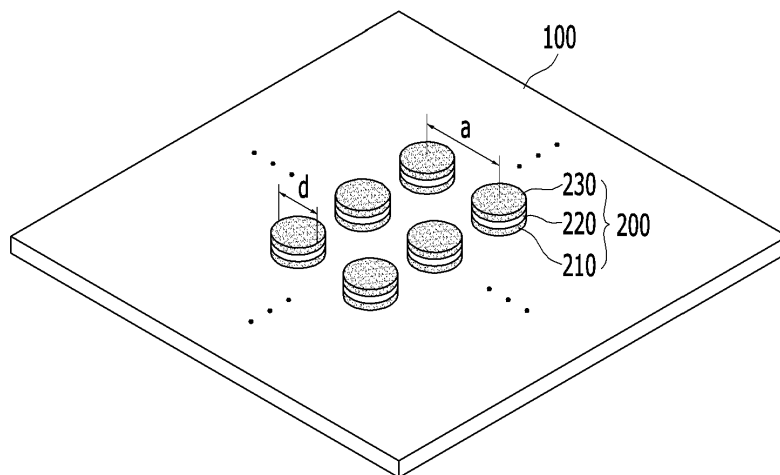
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 컬러 필터

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 기판, 상기 기판 위에 일정 주기로 배치되어 있는 복수의 적층체를 포함하고, 상기 적층체는 제1 금속층, 상기 제1 금속층 위에 위치하는 유전체층, 상기 유전체층 위에 위치하는 제2 금속층을 포함하며, 상기 적층체는 가시 광선 영역에서 전기 공진 및 자기 공진이 동시에 발생하며, 공진되지 않은 빛을 투과시킨다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김효욱

대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동 23, 한국과학기술원)

최학중

서울특별시 성북구 안암로9나길 14 (안암동3가, 대광아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013M3C1A3063598

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 미래유망융합기술파이오니어사업

연구과제명 테라스케일 메타물질을 위한 공정 고려 메타구조체 설계

기 여 율 7/10

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2013.09.17 ~ 2019.02.28이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012M3A7B4035327

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원천기술개발사업

연구과제명 블록공중합체 기반 하이브리드 공정을 이용한 대면적 초미세 삼차원 구조 제작 기술 개발

기 여 율 3/10

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2012.06.30 ~ 2017.06.29

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에 일정 주기로 배치되어 있는 복수의 적층체를 포함하고,

상기 적층체는,

제1 금속층;

상기 제1 금속층 위에 위치하는 유전체층;

상기 유전체 위에 위치하는 제2 금속층을 포함하며,

상기 적층체는 가시 광선 영역에서 전기 공진 및 자기 공진이 동시에 발생하며, 공진되지 않은 빛을 투과시키는 컬러 필터.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 금속층 및 상기 제2 금속층은 알루미늄, 은, 금, 백금, 구리, 크롬, 니켈, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 그래핀, 인듐주석산화물, 인듐아연산화물, 도핑된 반도체 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 컬러 필터.

청구항 3

제1항에서,

상기 유전체층은 산화물, 질화물, 반도체 물질 또는 고분자 물질을 포함하는 컬러 필터.

청구항 4

제3항에서,

상기 유전체층은 SiO_2 , Al_2O_3 , Ag_2O , Si_3N_4 , MgF_2 , 비정질 실리콘으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함하는 컬러 필터.

청구항 5

제1항에서,

상기 기관 위에 일정 주기로 배치되어 있는 복수의 적층체는, 마름모형 모양, 정사각형 모양, 직사각형 모양, 육각형 모양 및 평행 사변형 모양으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 모양으로 배치되어 있는 컬러 필터.

청구항 6

제1항에서,

상기 복수의 적층체의 배치 주기는 200 nm 내지 2000 nm 사이인 컬러 필터.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 금속층 및 상기 제2 금속층의 두께는 1 nm 내지 200 nm 사이인 컬러 필터.

청구항 8

제1항에서,

상기 유전체층의 두께는 1 nm 내지 500 nm 사이인 컬러 필터.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 금속층, 상기 유전체층 및 상기 제2 금속층의 적층체는 원기둥, 다각 기둥 또는 구형의 형태를 갖는 컬러 필터.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 금속층, 상기 유전체층 및 상기 제2 금속층의 적층체는 원기둥의 형태를 갖고,

상기 적층체의 지름은 50 nm 내지 1000 nm 사이인 컬러 필터.

청구항 11

제1항에서,

상기 적층체는 200 nm 내지 20 μ m의 파장을 투과시키는 컬러 필터.

청구항 12

제1항에서,

상기 복수의 적층체 중 일부의 적층체는 적색광 및 녹색광의 파장을 갖는 빛을 차단하고, 청색광을 투과시키는 컬러 필터.

청구항 13

제1항에서,

상기 복수의 적층체 중 일부의 적층체는 청색광 및 녹색광의 파장을 갖는 빛을 차단하고, 적색광을 투과시키는 컬러 필터.

청구항 14

제1항에서,

복수의 적층체 중 일부의 적층체는 청색광 및 적색광의 파장을 갖는 빛을 차단하고, 녹색광을 투과시키는 컬러 필터.

청구항 15

제1항에서,

복수의 적층체 중 일부의 적층체는 가시광선 파장을 갖는 빛을 차단하고, 근적외선 파장을 갖는 빛을 투과시키는 컬러 필터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컬러 필터에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정은 결정과 액체의 중간 특성을 가지는 물질이다. 액정분자의 배열은 인가된 전압에 의해 발생하는 전기장과 같은 외부자극에 따라 변한다. 그러므로, 이러한 액정분자의 특징은 디스플레이 유닛을 만드는데 유용하다.

- [0003] 컬러 박막트랜지스터 액정 디스플레이(TFT-LCD)는 현재 박막트랜지스터 어레이 기판과 컬러필터 기판을 각각 제조한 다음 그것들을 함께 결합하는 기술로 생산된다. 상기 컬러필터 기판은 적, 녹, 청의 삼색의 컬러 필터를 포함한다.
- [0004] 상기 컬러 필터는 유기물 등의 염료, 안료를 이용하여 적, 녹, 청의 세가지 색을 구현한다. 그러나 이러한 유기물은 화학적, 열적 안정성이 떨어지는 문제점이 있었으며 이는 표시 장치의 수명을 저하시키는 문제점이 있다.
- [0005] 따라서 새로운 컬러 필터로 나노 홀 배열을 갖는 컬러 필터와 같이 빛의 공진을 이용한 컬러 필터가 사용되고 있다. 그러나 이러한 컬러 필터는 공진 영역에서 투과도를 가지기 때문에, 컬러 필터를 투과하는 빛의 손실이 크다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다중 공진 구조체를 컬러 필터로 사용하여, 비공진 영역의 광을 투과시킴으로써 투과 효율을 개선한 컬러 필터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 컬러 필터는 기판, 상기 기판 위에 일정 주기로 배치되어 있는 복수의 적층체를 포함하고, 상기 적층체는 제1 금속층, 상기 제1 금속층 위에 위치하는 유전체층, 상기 유전체 위에 위치하는 제2 금속층을 포함하며, 상기 적층체는 가시 광선 영역에서 전기 공진 및 자기 공진이 동시에 발생하며, 공진되지 않은 빛을 투과시킨다.
- [0008] 상기 제1 금속층 및 상기 제2 금속층은 알루미늄, 은, 금, 백금, 구리, 크롬, 니켈, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 그래핀, 인듐주석산화물, 인듐아연산화물, 도핑된 반도체 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 유전체층은 산화물, 질화물, 반도체 물질 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 유전체층은 SiO_2 , Al_2O_3 , Ag_2O , Si_3N_4 , MgF_2 , 비정질 실리콘으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 기판 위에 일정 주기로 배치되어 있는 복수의 적층체는, 마름모형 모양, 정사각형 모양, 직사각형 모양, 육각형 모양 및 평행사변형 모양으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 모양으로 배치되어 있을 수 있다.
- [0012] 상기 복수의 적층체의 배치 주기는 200 nm 내지 2000 nm 사이일 수 있다.
- [0013] 상기 제1 금속층 및 상기 제2 금속층의 두께는 1 nm 내지 200 nm 사이일 수 있다.
- [0014] 상기 유전체층의 두께는 1 nm 내지 500 nm 사이일 수 있다.
- [0015] 상기 제1 금속층, 상기 유전체층 및 상기 제2 금속층의 적층체는 원기둥, 다각 기둥 또는 구형의 형태를 가질 수 있다.
- [0016] 상기 제1 금속층, 상기 유전체층 및 상기 제2 금속층의 적층체는 원기둥의 형태를 갖고, 상기 적층체의 지름은 50 nm 내지 1000 nm 사이일 수 있다.
- [0017] 상기 적층체는 200 nm 내지 20 μm 의 파장을 투과시킬 수 있다.
- [0018] 상기 복수의 적층체 중 일부의 적층체는 적색광 및 녹색광의 파장을 갖는 빛을 차단하고, 청색광을 투과시킬 수 있다.
- [0019] 상기 복수의 적층체 중 일부의 적층체는 청색광 및 녹색광의 파장을 갖는 빛을 차단하고, 적색광을 투과시킬 수 있다.
- [0020] 복수의 적층체 중 일부의 적층체는 청색광 및 적색광의 파장을 갖는 빛을 차단하고, 녹색광을 투과시킬 수 있다.
- [0021] 상기 복수의 적층체 중 일부의 적층체는 가시광선 파장을 갖는 빛을 차단하고, 근적외선 파장을 갖는 빛을 투과

시킬 수 있다.

발명의 효과

[0022] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 금속층, 유전체층, 금속층의 구조를 갖는 적층체의 두께 및 배열 주기를 적절히 조절하여 전기장과 자기장의 다중 공진을 유도하고, 비공진 영역의 광을 투과시킴으로써 투과도를 개선하였다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명 일 실시예에 따른 컬러 필터를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명 일 실시예에 따른 컬러 필터의 하나의 적층체를 나타낸 것이다.

도 3 내지 도 7은 본 발명 일 실시예에 따른 컬러 필터의 기관 위의 다양한 적층체의 배열 형태에 대하여 도시한 것이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 적층체에서 입사하는 빛에 대해 전기 공진(a)과 자기 공진(b)의 발생 모식도를 나타낸 것이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터에서 복수의 적층체의 배열 주기 변화에 따른 전기 공진 모드 파장의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터에서 적층체의 유전체층의 두께 변화에 따른 자기 공진 모드 파장의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 11 내지 도 13은 실제 적층체의 두께 및 파장을 변화시켜 특정 색만을 투과시키도록 컬러 필터를 제조하고 투과도를 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0025] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0026] 이제 본 발명의 실시예에 따른 컬러 필터에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명 일 실시예에 따른 컬러 필터를 나타낸 것이다. 도 2는 본 발명 일 실시예에 따른 컬러 필터의 하나의 적층체를 나타낸 것이다.

[0028] 도 1을 참고로 하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 기관(100)위에 복수개의 적층체(200)가 형성되어 있다. 기관(100)은 유리 기판일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적층체(200) 하나를 도시한 것이다. 적층체는 제1 금속층(210), 제1 금속층 위에 위치하는 유전체층(220), 유전체층 위에 위치하는 제2 금속층(230)으로 이루어져 있다.

[0030] 이러한 적층체(200)에 가시광선이 입사되는 경우, 적층체(200)는 입사된 가시광선의 파장에 따라 특정 파장에서 자기 공진 및 전기 공진을 유도하게 된다. 이때 자기 공진된 파장의 빛과 전기 공진된 파장의 빛은 적층체(200)에 흡수되고, 최종적으로 적층체(200)는 공진되지 않은 파장의 빛만 투과시킨다. 따라서 적층체(200)는 특정 파장의 빛만 투과시키는 컬러 필터로 기능한다. 즉, 공진이 일어나는 파장의 빛은 적층체(200)에 의해 차단되고, 공진이 일어나지 않은 파장의 빛만 투과된다.

[0031] 이때 자기 공진 및 전기 공진이 일어나는 빛의 파장은 각 적층체의 직경, 기관 위 복수의 적층체의 배열 주기, 제1 금속층, 유전체층 및 제2 금속층의 두께 등을 변화시켜 조절할 수 있다.

[0032] 그러면 먼저 적층체(200)의 각 부분에 대하여 설명한다.

- [0033] 제1 금속층(210) 및 제2 금속층(230)은 알루미늄, 은, 금, 백금, 구리, 크롬, 니켈, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 그래핀, 인듐주석산화물, 인듐아연산화물, 도핑된 반도체 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 상기 도핑된 반도체 물질은 캐리어가 도핑되어 전하 밀도가 높아진 통상의 반도체 물질을 의미한다. 상기 제1 금속층(210)과 제2 금속층(230)은 단일 물질을 포함할 수도 있고, 상기 군에서 선택되는 복수의 물질이 혼합되어 존재할 수도 있다.
- [0034] 상기 제1 금속층(210) 및 상기 제2 금속층(230)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있고, 서로 다른 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0035] 제1 금속층(210) 및 제2 금속층(230)의 두께(h_m)는 1 nm 내지 200 nm 사이일 수 있다. 전기 공진 또는 자기 공진을 유도하고자 하는 파장에 따라, 상기 두께는 적절히 조절 가능하다. 제1 금속층(210)과 제2 금속층(230)의 두께는 서로 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [0036] 유전체층(220)은 산화물, 질화물, 반도체 물질 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 상기 물질을 단독으로 포함할 수도 있고, 복수개의 물질을 포함할 수도 있다. 보다 구체적으로, 유전체층(220)은 SiO_2 , Al_2O_3 , Ag_2O , Si_3N_4 , MgF_2 , 비정질 실리콘으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0037] 유전체층(220)은 유전율(permittivity)의 실수 부분이 양수인 물질이면 제한 없이 사용 가능하다. 유전체층(220)의 두께(h_d)는 1 nm 내지 500 nm 사이일 수 있다. 전기 공진 또는 자기 공진을 유도하고자 하는 파장에 따라, 상기 유전체층의 두께는 적절히 조절 가능하다.
- [0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 금속층(210), 유전체층(220) 및 제2 금속층(230)은 차례로 적층되어 적층체를 형성한다. 이때 상기 적층체의 형상은 원기둥, 다각기둥 또는 구형일 수 있다. 도 1 및 도 2에는 원기둥의 형상을 갖는 적층체가 도시되었다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 적층체(200)가 원기둥의 형상을 가질 경우, 원기둥의 지름(d)은 50 nm 내지 1000 nm 사이일 수 있다.
- [0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 기판(100)위에 복수개의 적층체(200)가 위치하고 있다. 이때, 인접하는 적층체(200)와 적층체(200) 사이의 간격, 즉 배열 주기(a)는 200 nm 내지 2000 nm 사이일 수 있다.
- [0040] 각각의 적층체는 다양한 형상으로 배열되어 있을 수 있다. 도 3 내지 도 7은 기판(100)위의 다양한 적층체(200)의 배열 형태에 대하여 도시하고 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 적층체는 마름모 형태로 배열될 수도 있고, 도 4에 도시된 바와 같이 정사각형 형태로 배열될 수도 있다. 또는 도 5에 도시된 바와 같이 직사각형 형태로 배열될 수도 있으며, 도 6에 도시된 바와 같은 육각형, 도 7에 도시된 바와 같은 평행사변형 형태로 배열될 수도 있다. 도면으로 도시하지는 않았지만, 규칙적인 반복 형태를 갖는 배열이라면 그 형상에 제한 없이 적층체(200)가 배열될 수 있다.
- [0041] 즉, 각각의 적층체(200)는 기판에 랜덤하게 배열되는 것이 아니며, 일정 주기를 가지고 특정 형상을 갖도록 배열되어 있을 수 있다.
- [0042] 이상과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 기판 위에 제1 금속층, 유전체층 및 제2 금속층으로 이루어진 복수의 적층체가 배열되어 있다. 이때 각각의 적층체는 입사하는 가시 광선에 대하여 전기 공진과 자기 공진을 동시에 발생시키고, 전기 공진이나 자기 공진이 일어나지 않은 영역의 파장의 빛을 투과시킨다.
- [0043] 이때, 각각의 적층체는 가시광선 영역의 빛에 대하여 전기 공진과 자기 공진을 발생시켜 차단하고, 근적외선 파장을 갖는 빛만 투과시킬 수도 있다.
- [0044] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 적층체에서 입사하는 빛에 대해 전기 공진(a)과 자기 공진(b)의 발생 모식도를 나타낸 것이다. 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 전기 공진 모드를 유발하는 특정 파장의 빛이 적층체에 입사되면, 이러한 빛은 제1 금속층(210), 유전체층(220), 제2 금속층(230)의 적층체에 전기장을 발생시키며 전기 공진한다. 또한, 도 8(b)에 도시된 바와 같이 자기 공진 모드를 유발하는 특정 파장의 빛이 적층체에 입사되면, 이러한 빛은 제1 금속층(210)과 제2 금속층(230)에서의 서로 방향이 다른 전류를 유발하고, 이러한 전류에 의해 자기장이 유도되어 자기 공진한다.
- [0045] 이때 전기 공진이나 자기 공진이 일어나는 특정 파장은, 적층체에 흡수되어 투과되지 않는다. 또한, 전기 공진이나 자기 공진이 일어나는 파장은 적층체의 각 층의 두께 변화 및 복수의 적층체 사이의 배열 주기를 변화시켜

조절할 수 있다.

- [0046] 따라서 적, 녹, 청 3개의 색 중에서 적색 파장에서 전기 공진이, 녹색 파장에서 자기 공진이 일어나도록 적층체의 두께 및 배열 주기를 조절하는 경우, 적색 파장과 녹색 파장이 흡수되어 적층체는 청색 파장의 빛만 투과시키게 되고 청색 컬러 필터가 된다. 이는 녹색 컬러필터나 적색 컬러필터에서도 같은 원리이다.
- [0047] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터에서 복수의 적층체의 배열 주기 변화에 따른 전기 공진 모드 파장의 변화를 나타낸 그래프이다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터에서 적층체의 유전체층의 두께 변화에 따른 자기 공진 모드 파장의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0048] 도 9를 참고로 하면, 배열 주기 a 를 300 nm 에서 500 nm까지 변화시키자, 전기 공진 모드가 일어나는 파장이 변함을 확인할 수 있었다. 즉, 배열 주기가 증가할수록 전기 공진 모드가 일어나는 파장이 약 550 nm 대에서 약 750 nm 로 이동함을 확인할 수 있었다.
- [0049] 도 10을 참고로 하면, 유전체층(SiO_2)의 두께를 다르게 하자 자기 공진 모드가 일어나는 파장이 달라짐을 확인할 수 있다. 도 10에 나타난 바와 같이, 유전체층의 두께를 20 nm 에서 60 nm까지 증가시키자, 자기 공진이 일어나는 파장이 약 1100 nm 에서 약 850 nm 로 이동함을 확인할 수 있다.
- [0050] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 복수의 적층체의 배열 주기 또는 각각의 적층체의 두께 등을 조절하여 원하는 파장에서 전기 공진과 자기 공진이 일어나도록 조절할 수 있고, 전기 공진이나 자기 공진이 일어나지 않은 파장만을 투과시켜 특정 색을 낼 수 있다.
- [0051] 도 11 내지 도 13은 실제 적층체의 두께 및 파장을 변화시켜 특정 색만을 투과시키도록 컬러 필터를 제조하고 투과도를 측정한 실시예이다.
- [0052] 이때 기판으로는 유리 기판을 사용하고, 제1 금속층으로 알루미늄, 유전체층으로 MgF_2 , 제2 금속층으로 알루미늄을 사용하여 적층체를 제조하였다. 적층체는 원기둥 형상으로 제조하였다.
- [0053] 적색 컬러 필터는, 각 적층체의 배열 주기를 400 nm, 적층체의 직경을 150 nm, 제1 금속층 및 제2 금속층의 두께를 30 nm, 유전체 층의 두께를 60 nm로 하여 제조하였다.
- [0054] 도 11은 이렇게 제조된 적색 컬러 필터의 파장에 따른 투과율을 나타낸 것이다. 도 11을 참고로 하면, 적색 영역인 약 630nm 파장의 근처에서 높은 투과율을 나타내며, 녹색 영역인 약 530 nm 파장 및 청색 영역인 약 450 nm 파장 근처에서는 낮은 투과율을 나타냄을 확인할 수 있었다. 즉 적색 컬러 필터의 경우, 녹색과 청색에서 자기 공진 및 전기 공진이 발생하여 녹색 및 청색 파장의 빛이 적층체에 흡수되어 차단되었고, 적색 영역의 파장만을 투과시켰다.
- [0055] 녹색 컬러 필터는, 각 적층체의 배열 주기를 400 nm, 적층체의 직경을 150 nm, 제1 금속층 및 제2 금속층의 두께를 30 nm, 유전체 층의 두께를 10 nm로 하여 제조하였다.
- [0056] 도 12는 이렇게 제조된 녹색 컬러 필터의 파장에 따른 투과율을 나타낸 것이다. 도 12를 참고로 하면, 녹색 영역인 약 530nm 파장의 근처에서 높은 투과율을 나타내며, 청색 영역인 약 450 nm 파장 및 적색 영역인 약 630 nm 파장 근처에서는 상대적으로 낮은 투과율을 나타냄을 확인할 수 있었다. 즉 녹색 컬러 필터의 경우, 적색과 청색에서 자기 공진 및 전기 공진이 발생하여 적색 및 청색 파장의 빛이 적층체에 흡수되어 차단되었고, 녹색 영역의 파장만을 투과시켰다.
- [0057] 또한, 청색 컬러 필터는 각 적층체의 배열 주기를 500 nm, 적층체의 직경을 192 nm, 제1 금속층 및 제2 금속층의 두께를 30 nm, 유전체 층의 두께를 50 nm로 하여 제조하였다.
- [0058] 도 13은 이렇게 제조된 청색 컬러 필터의 파장에 따른 투과율을 나타낸 것이다. 도 13을 참고로 하면, 청색 영역인 약 450nm 파장의 근처에서 높은 투과율을 나타내며, 녹색 영역인 약 530 nm 파장 및 적색 영역인 약 630 nm 파장 근처에서는 상대적으로 낮은 투과율을 나타냄을 확인할 수 있었다. 즉 청색 컬러 필터의 경우, 녹색과 적색에서 자기 공진 및 전기 공진이 발생하여 녹색 및 적색 파장의 빛이 적층체에 흡수되어 차단되었고, 청색 영역의 파장만을 투과시켰다.
- [0059] 통상적인 컬러 필터의 경우 염료 및 안료를 포함하는 유기물로 적, 녹, 청 3색을 구현하였다. 그러나 이러한 유기물은 화학적, 열적 안정성이 떨어져서 장기간 사용이 어려웠고, 표시 장치에 적용되는 경우 표시 장치의 수명을 떨어뜨렸다. 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 금속과 유전체로만 제작이 되기 때문에

화학적, 열적 안정성이 매우 우수하며 제품 수명을 개선할 수 있다.

[0060] 다만, 이러한 금속과 유전체로 제작된 컬러 필터가 공진 파장을 투과 파장으로 사용하는 경우, 공진에 의한 손실로 인하여 높은 투과율을 얻기가 어렵다. 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터의 경우 전기 공진과 자기 공진이 동시에 일어나고, 비공진 파장을 투과 파장으로 사용함으로써 손실 없이 높은 투과율을 확보하였다.

[0061] 즉, 비공진 영역의 파장은 투과되어 100%에 가까운 투과도를 보이고, 나머지 다른 2색의 파장은 각각 전기 공진 및 자기 공진 모드를 이용하여 투과도를 0%에 가깝게 조절함으로써 색 재현율이 높은 RGB 투과형 컬러 필터를 제조하였다.

[0062] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터는 기존 유기물 컬러 필터와 비슷하거나 또는 더 높은 투과율을 가지면서도 화학적, 열적 안정성이 뛰어나서, 표시 장치에 적용되는 경우 저전력 고효율이면서도 수명이 긴 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0063] 또한 각 적층체의 두께를 적절히 조절하는 경우, 각각의 적층체는 가시광선 영역의 빛에 대하여 공진하여 가시광선 영역의 빛만을 차단시키고, 근적외선 영역의 빛만을 투과시키는 필터로 사용될 수도 있다.

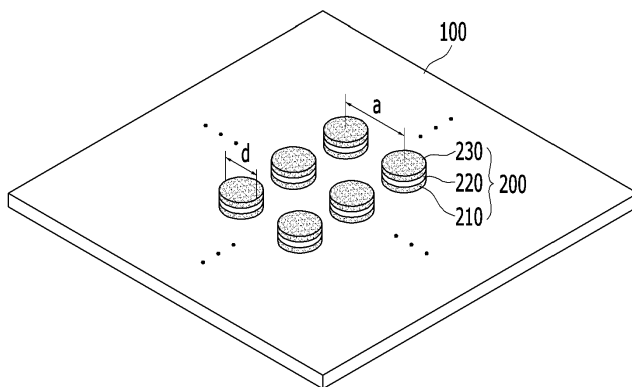
[0064] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

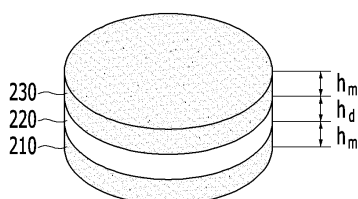
[0065] 100: 기판 200: 적층체
210: 제1 금속층 220: 유기물층
230: 제2 금속층

도면

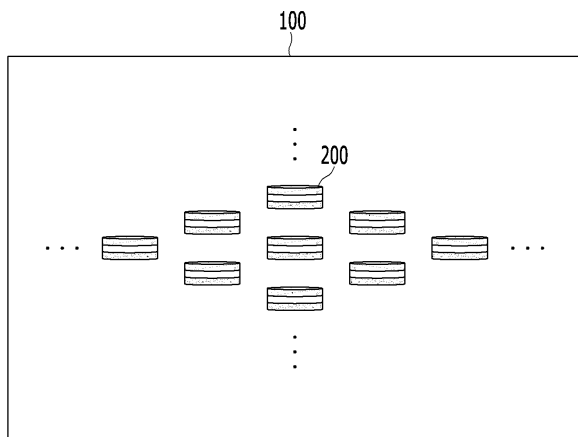
도면1



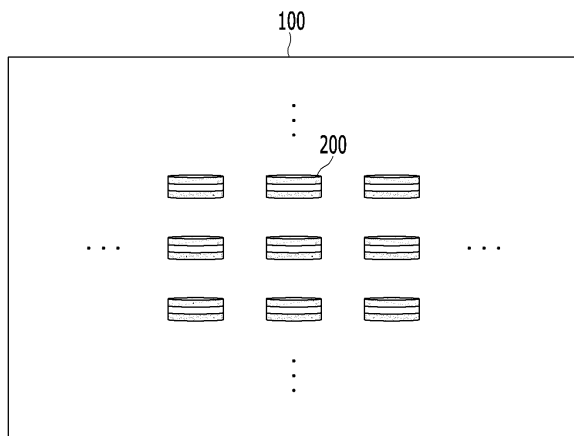
도면2



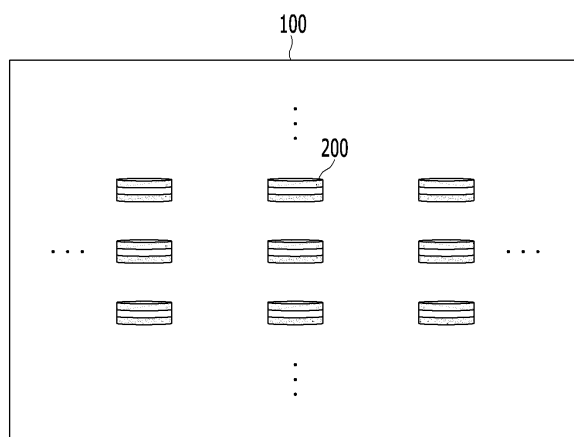
도면3



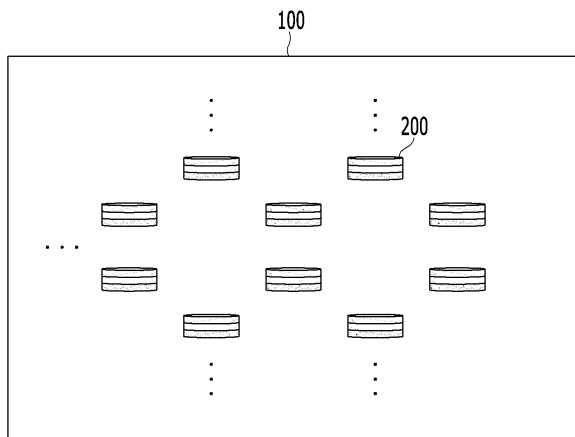
도면4



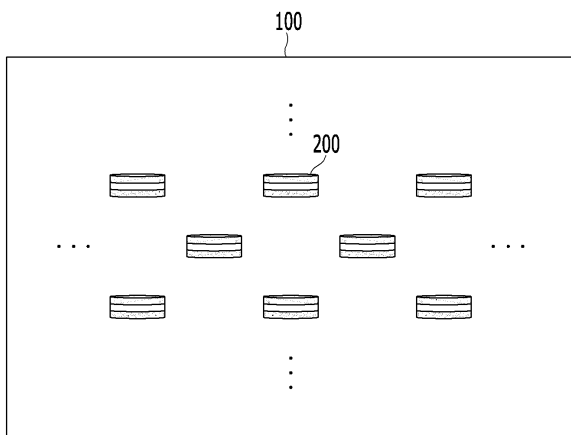
도면5



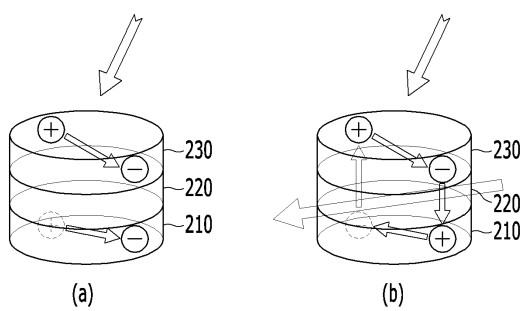
도면6



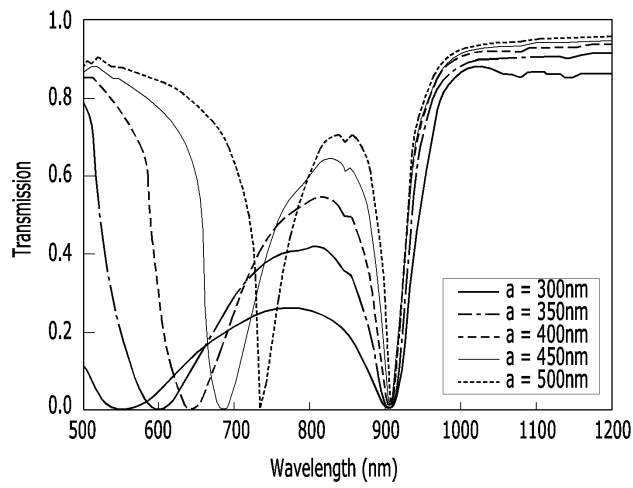
도면7



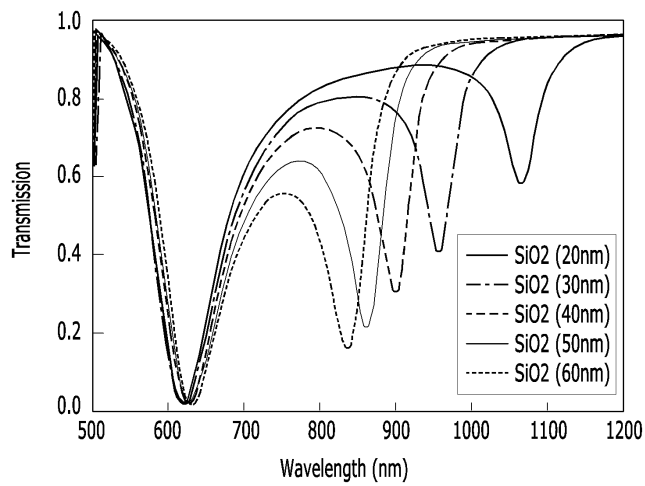
도면8



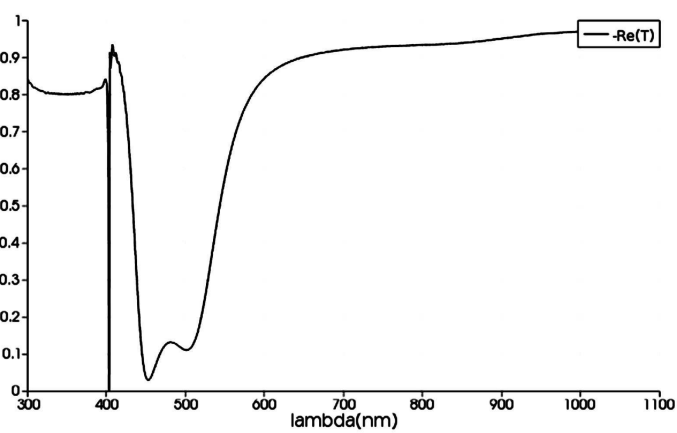
도면9



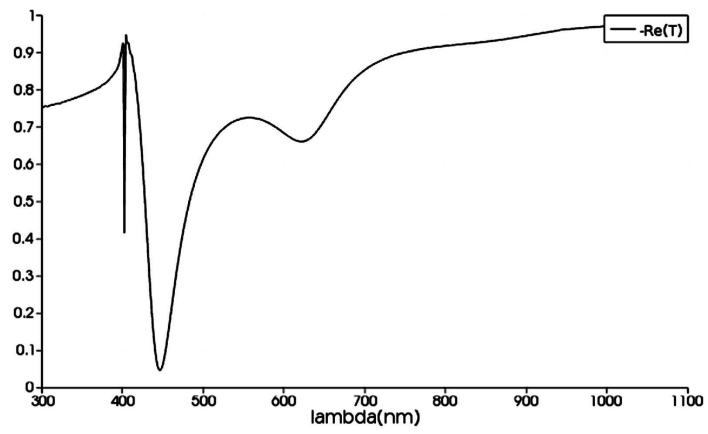
도면10



도면11



도면12



도면13

