

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 4월 28일 (28.04.2016)



(10) 국제공개번호  
WO 2016/064177 A1

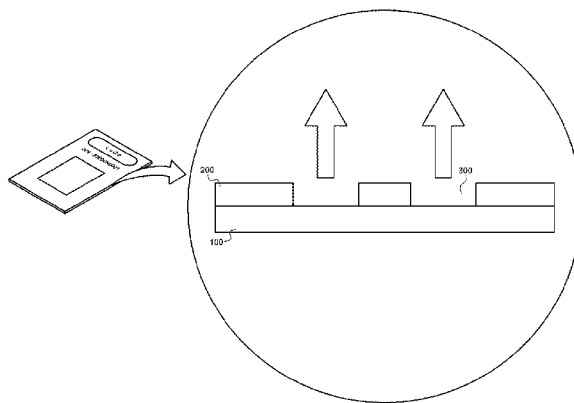
- (51) 국제특허분류:  
G02B 26/00 (2006.01) G02F 1/01 (2006.01)  
G02F 1/09 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/011109
- (22) 국제출원일: 2015년 10월 21일 (21.10.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2014-0145076 2014년 10월 24일 (24.10.2014) KR  
10-2014-0145079 2014년 10월 24일 (24.10.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 나노브릭 (NANOBRICK CO.,LTD.)  
[KR/KR]; 16229 경기도 수원시 영통구 광교로 145, C  
동 4층 (이의동,차세대융합기술연구원), Gyeonggi-do  
(KR).
- (72) 발명자: 이동진 (LEE, Dong Jin); 16229 경기도 수원시  
영통구 광교로 145, C동 4층 (이의동,차세대융합기술  
연구원), Gyeonggi-do (KR). 장보승 (JANG, Bo Seung);  
16229 경기도 수원시 영통구 광교로 145, C동 4층 (이  
의동,차세대융합기술연구원), Gyeonggi-do (KR). 주재  
현 (JOO, Jae Hyun); 16229 경기도 수원시 영통구 광  
교로 145, C동 4층 (이의동,차세대융합기술연구원),  
Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 참좋은 (GOOD PATENT LAW  
FIRM); 35203 대전광역시 서구 둔산대로 117번길 44,  
314호, Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의  
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,  
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,  
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,  
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,  
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의  
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COLOR DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 컬러 표시장치 및 그 표시방법

[도1]



(57) Abstract: The present invention relates to a color display device configured of a display layer including a color display material, and a magnetic layer including a magnetic material stacked on top of the display layer to form a pattern. By stacking the patterned magnetic layer on top of the display layer of the color display material, the effects are obtained by being able to present certain colors, images, and information by means of the color display material, so that a user can easily discern same. Also, the color display device of the present invention is configured of: a display layer including a color display material; and a first magnetizing material layer including a magnetizing material and stacked at the bottom of the display layer. Because the color display material is disposed at the bottom of the display layer, the effects are obtained by being able to stably control the arrangement and spacing of color display material particles on an externally applied magnetic field, so that formed colors, images, and information can be maintained even after the magnetic field is removed.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/064177 A1



KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

---

본 발명은 컬러 표시장치에 관한 것으로, 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층, 상기 표시층의 상부에 패턴을 형성하도록 적층되는 자성체를 포함하는 자성층으로 구성되어, 컬러 표시 물질의 표시층의 상부에 패턴화된 자성층을 적층함으로써 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타내어 사용자가 쉽게 이를 식별할 수 있는 효과를 나타낸다. 또한, 본 발명의 컬러 표시 장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층; 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질을 포함하는 제 1 자화물질층으로 구성되며, 컬러 표시 물질이 포함된 표시층의 하부에 배치함으로써, 외부에서 인가되는 자기장에 안정적으로 컬러 표시 물질 입자들의 배열 및 간격이 조절되어 구현된 색상, 이미지, 정보를 자기장이 제거된 이후에도 유지될 수 있는 효과를 나타낸다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 컬러 표시장치 및 그 표시방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 컬러 표시장치 및 그 표시방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 컬러 표시 물질이 포함된 표시층의 상부에 패턴화된 자성층을 적층하거나, 컬러 표시 물질이 포함된 표시층의 하부에 자화물질층을 적층함으로써 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타낼 수 있는 컬러 표시장치 및 그 표시방법에 관한 것이다.

[2]

#### 배경기술

- [3] 기존의 자기장을 이용하여 특정 색상이나 이미지를 나타내는 광결정물질 및 그 응용제품들의 경우, 그 표시를 위하여 자기장에 반응하는 광결정물질의 하부에 자석을 배치하거나 표시부에 해당하는 광결정물질에 외부자석을 접촉함으로써 원하는 색상이나 이미지를 나타내고 있다.
- [4] 이러한 예로는 대한민국 공개특허공보 10-2011-0053929호에 개시된 색가변물질을 포함하는 제1 구성부 및 자기장 발생 영역이 형성된 제2 구성부가 결합된 표시 장치, 대한민국 등록특허공보 10-1061902호에 개시된 자기장 발생시키는 기록부로부터 발생된 자기의 세기에 따라 반사광의 파장이 결정되는 표시부를 포함하는 표시 장치 등이 있다.
- [5] 그러나 자석이 광결정물질의 하부에 배치된 경우에는 특정 색상 내지 이미지가 고정된 상태이기 때문에 이를 적용할 수 있는 제품의 범위가 제한적이며, 특정 색상 내지 이미지가 나타나지 않은 광결정에 외부 자석을 접촉시켜 색상 또는 이미지를 나타내는 경우에는 접촉되는 자석에 의해 시야가 가려져 색상이나 이미지를 확인하는데 번거로움이 발생하는 문제점이 있다.
- [6] 또한, 대한민국 공개특허공보 10-2009-0086192호에서는 광결정 입자가 분산된 상태에서 전기장을 인가하여 입자 간 간격을 제어함으로써 정보를 표시하는 표시장치가 개시되어 있다.
- [7] 그러나 상기 선행기술에서는 입자의 간격을 제어함으로써 색변화를 유발하는 점에 대해 기재되어 있을 뿐, 컬러 표시장치 자체의 구조를 최적화함으로써 다양한 분야에 응용할 수 있는 세부적인 기술에 대해서는 개시되어 있지 않다.
- [8] 또한, 대한민국 공개특허공보 10-2013-0085866호에서는 콜로이드 형태의 광결정을 포함하는 용액에 전기장을 인가하여 입자의 간격으로 조절함으로써 조사된 빛의 반사광을 조절하는 표시장치가 개시되어 있다.
- [9] 그러나 상기 표시장치에서도 입자의 굴절률을 조절함으로써 색변화를 구현하는 점에 대해 기재되어 있을 뿐, 컬러 표시장치 자체의 구조를 최적화함으로써 다양한 분야에 응용할 수 있는 세부적인 기술에 대해서는

개시되어 있지 않아, 컬러 표시장치를 사용한 보안매체, 표시매체 등에 적용하는데에는 한계가 있으며, 목표로 하는 입자의 배열 및 간격을 조절하기 위한 컬러 표시장치의 구조에 대한 효율적인 설계가 어려운 문제가 있었다.

[10]

### 발명의 상세한 설명 기술적 과제

[11] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 컬러 표시 물질의 표시층의 상부에 패턴화된 자성층을 적층함으로써 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타내어 사용자가 쉽게 이를 식별할 수 있도록 하는 컬러 표시장치 및 그 표시방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[12] 또한, 컬러 표시 물질의 매개체 대신 자화물질 등의 자기장을 부여할 수 있는 별도의 물질을 적층하는 형태로 구성하되, 특히, 컬러 표시 물질이 포함된 표시층의 하부에 배치함으로써, 외부에서 인가되는 자기장에 안정적으로 광결정 또는 입자들의 배열 및 간격이 조절되어 구현된 색상, 이미지, 정보를 자기장이 제거된 이후에도 유지될 수 있는 컬러 표시장치 및 그 표시방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[13] 또한, 색변화를 효율적으로 일으킬 수 있는 다양한 구조를 제공함으로써 상기 컬러 표시장치에 대한 각종 분야에의 응용이 가능하게 하는 것을 그 목적으로 한다.

[14]

### 과제 해결 수단

[15] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 광결정 표시장치 및 표시방법은 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층; 상기 표시층의 상부에 패턴을 형성하도록 적층되는 자성체를 포함하는 자성층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[16] 이때, 상기 자성층은 자기장의 세기가 다른 2 이상의 자성체의 조합에 의해 패턴을 형성할 수 있으며, 상기 자성체는 영구자석 또는 전자석일 수 있다.

[17] 또한, 영구자석 또는 전자석인 외부자성체의 근접에 의하여 패턴에 구현된 색상, 이미지 또는 정보를 선택적으로 소거할 수 있다.

[18] 또한, 상기 표시층과 상기 자성층 사이에 상기 자성층과 투자율(magnetic permeability)이 상이하며 일정한 투과율(transmittance)을 가지는 제2 물질층이 개재될 수 있는데, 이때, 상기 제2 물질층은 컬러필터일 수 있다.

[19] 또한, 자성체를 포함하는 자성층 대신 자화물질을 포함하는 자화물질층으로 구성할 수도 있다.

[20] 또한, 상기 자성층의 상부 표면 전체가 N극 또는 S극이 되도록 자성체가 배치되어 적층될 수도 있다.

[21]

- [22] 또한, 본 발명의 또다른 실시예에 의한 광결정 표시장치 및 표시방법은 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층; 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질을 포함하는 제1 자화물질층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [23] 이때, 상기 제1 자화물질층은 상기 표시층의 하부에 일정한 면적 및 간격을 유지하여 독립적으로 배치됨으로써 화소를 형성할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 제1 자화물질층의 하부 또는 측면에 제2 자화물질층이 적층될 수 있으며, 상기 제1 자화물질층의 하부 또는 측면에 영구자석 또는 전자석인 자성체가 적층될 수도 있다.
- [25] 또한, 상기 제1 자화물질층의 하부에 제2 자화물질층이 적층되며, 상기 제1 자화물질층과 제2 자화물질층 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층이 개재될 수 있고, 상기 제1 자화물질층과 제2 자화물질층을 연결하는 비아홀 또는 연결체가 형성될 수도 있다.
- [26] 또한, 상기 제1 자화물질층과 상기 차단층 사이에 제3 자화물질층이 개재될 수도 있다.
- [27] 또한, 상기 표시층의 하부에 일정한 면적 및 간격을 유지하여 독립적으로 배치된 상기 제1 자화물질층의 하부에 일정한 면적 및 간격을 유지하여 독립적으로 배치되는 복수의 제2 자화물질층이 적층되며, 상기 제1 자화물질층과 제2 자화물질층 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층이 개재되며, 상기 복수의 제1 및 제2 자화물질층 각각에 영구자석 또는 전자석이 연결될 수 있다.
- [28] 이때, 상기 제1 및 제2 자화물질층은 일정한 폭을 가지는 라인 형태로 적층되며, 상기 제1 자화물질층을 구성하는 라인과 상기 제2 자화물질층을 구성하는 라인은 서로 수직으로 교차하도록 적층될 수 있다.

[29]

### 발명의 효과

- [30] 본 발명에 따른 컬러 표시장치 및 표시방법은 컬러 표시 물질의 표시층의 상부에 패터화된 자성층을 적층함으로써 자성층 패턴이 없는 표시층에 비하여 자성층의 자장에 의한 변색을 통해 다양한 색상을 나타내며, 특히, 외부 자성체의 근접에 의하여 다시 변색 효과를 구현함으로써 색 변화와 색 다양성을 더욱 향상시킴으로써, 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타내어 사용자가 쉽게 이를 식별할 수 있는 효과를 나타내므로 라벨, 카드, 테이프 등 각종 제품보안, 식별 및 위변조 방지를 위한 컬러 표시장치로 활용될 수 있다.
- [31] 또한, 컬러 표시 물질의 매개체 대신 자화물질 등의 별도의 물질층을 컬러 표시 물질이 포함된 표시층의 하부에 배치함으로써, 외부에서 자기장이 인가되지 않을 때에는 색을 구현하지 않거나 변색이 발생하지 않다가 외부에서 인가되는 자기장에 의해 안정적으로 광결정 내지 입자들이 배열 및 간격이 조절되어

구현된 색상, 이미지, 정보를 자기장이 제거된 이후에도 유지될 수 있는 효과가 있다.

[32] 또한, 색변화를 효율적으로 일으킬 수 있는 다양한 구조를 제공함으로써 상기 컬러 표시장치에 대한 각종 분야에의 응용이 가능하다.

[33]

### 도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 표시장치의 적층구조를 나타낸 측면도이다.

[35] 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치의 적층구조를 나타낸 측면도이다.

[36] 도 3은 표시층 위에 둔 페라이트 자석의 색상 영역을 도시한 개념도이다.

[37] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 외부자성체를 포함하는 컬러 표시장치의 적층구조를 나타낸 측면도이다.

[38] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제2 물질층이 개재된 컬러 표시장치의 적층구조를 나타낸 측면도이다.

[39] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치의 적층구조 및 작동 원리를 나타낸 측면도이다.

[40] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[41] 도 8는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제2 자화물질층이 적층된 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[42] 도 9은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자성체가 적층된 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[43] 도 10는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 차단층이 개재된 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[44] 도 11는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제1 자화물질층과 제2 자화물질층을 연결하는 비아홀 또는 연결체가 형성된 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[45] 도 12은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제3 자화물질층이 개재된 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[46] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제1 자화물질층과 제2 자화물질층 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층이 개재되며, 상기 복수의 제1 및 제2 자화물질층 각각에 영구자석 또는 전자석이 연결된 컬러 표시장치의 구조를 나타낸 개념도이다.

[47]

### 발명의 실시를 위한 형태

[48] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은 본 발명이 실시될 수 있는 특정

실시예를 예시로 도시하는 첨부도면을 참조한다. 이들 실시예는 통상의 기술자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다.

[49] 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다.

[50] 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하며, 길이 및 면적, 두께 등과 그 형태는 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다.

[51]

[52] 본 발명의 표시장치는 각 층이 적층되어 이루어지는데, 여기서 적층은 접착층을 개재하여 이루어진 것으로, 층과 층을 붙여 일체화한 상태일 수도 있고, 일부분에 비접착층을 포함하여 떼어낼 수 있는 상태일 수도 있으며, 박리가 가능한 접착층을 개재하여 필요에 따라 하나의 층을 제거할 수 있는 적층구조를 포함한다. 이러한 적층 구조는 본 발명의 표시장치의 응용, 예를 들어, 컬러 표시 라벨, 컬러 표시 스티커, 컬러 표시 카드 등의 제품에 맞추어 선택적으로 채용할 수 있는 것이다.

[53]

[54] 도 1을 참조하면, 본 발명의 광결정 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100), 상기 표시층의 상부에 패턴을 형성하도록 적층되는 자성체로 이루어진 자성층(200)으로 구성된다. 상기 자성층(200)은 상부에 패턴(300)을 형성하도록 적층되어 있으므로, 상기 패턴(300)의 형태에 따른 문자나 이미지 등의 각종 정보를 표시할 수 있고, 자성층에 의해 자화된 표시층의 색상 변화를 통해 각종 정보를 표시할 수 있게 된다. 상기 패턴(300)은 표시층(100) 중 상기 자성층(200)에 의해 가려지지 않은 부분에 해당한다.

[55] 도 1에서는 일레로 라벨의 경우를 나타내고 있다. 라벨을 구성하는 시트가 상기 표시층(100)과 패턴(300)을 형성한 자성층(200)으로 형성되며, 표시층(100)을 구성하는 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타낼 수 있는 영역을 제외하고 자성층(200)을 구성하는 자성체가 컬러 표시 물질의 상부에 배치되기 때문에, 라벨의 표면에 가변되는 색상과 패턴의 형상을 통해 각종 정보를 표시할 수 있게 된다.

[56] 또한, 상기 자성층(200)의 배치에 의해 상기 패턴(300)의 폭, 면적, 형태를 조절하면 표시층(100)에 해당하는 영역에 미치는 자기장의 세기가 달라지므로 이를 통하여서도 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절할 수 있으며, 상부에

배치된 자성체의 두께, 자기장의 세기를 조절함으로써 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100)에 해당하는 영역에 미치는 구현되는 색상, 이미지, 정보 등을 조절할 수 있다.

- [57] 본 발명에서 상기 자성층(200)을 구성하는 자성체는 영구자석일 수 있고, 전자자석일 수도 있다. 전자자석의 경우 전기장을 인가해야 하므로, 상기 자성층(200)의 일측과 타측에 전기를 인가할 수 있는 전선이 연결될 수 있다.
- [58]
- [59] 본 발명에서 상기 컬러 표시 물질은 자기장에 의해 자화되어 입자의 정렬을 유발하며, 자기장이 차단된 이후에도 잔류자화(remnant magnetization)에 의하여 자화된 상태가 유지되는 물질로서, 다양한 형태의 광결정 물질, 강자성체(ferromagnetic materials), 초상자성체(superparamagnetic materials), 서로 다른 포화자화값을 갖는 2 이상의 입자의 혼합물을 이용할 수 있다.
- [60] 상기 광결정 물질로는 실리콘(Si), 티타늄(Ti), 바륨(Ba), 스트론튬(Sr),
- [61] 철(Fe), 니켈(Ni), 코발트(Co), 납(Pb), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 금(Au), 텅스텐(W), 몰리부덴(Mo), 아연(Zn), 지르코늄(Zr) 등의 원소나 이들을 포함하는 산화물, 질화물 등의 화합물을 들 수 있다. 또한, 스티렌(styrene), 피리딘(pyridine), 피롤(pyrrole), 아닐린(aniline), 피롤리돈(pyrrolidone), 아크릴산(acrylate), 우레탄(urethane), 티오펜(thiophene), 카바졸(carbazole), 플루오렌(flourene), 비닐알코올(vinylalcohol), 에틸렌글리콜(ethylene glycol), 에톡시아크릴레이트(ethoxy acrylate) 중 적어도 하나의 단위체를 포함하는 유기 고분자 또는 폴리스티렌(polystyrene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리염화비닐(polyvinyl chloride), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate) 등의 고분자 물질을 들 수도 있다.
- [62] 상기 광결정 물질은 전하를 갖지 않는 입자 혹은 클러스터에 전하를 갖는 물질이 코팅된 형태로서 구성될 수도 있다. 예를 들면, 탄화수소기를 갖는 유기화합물에 의하여 표면이 가공(혹은 코팅)된 입자, 카르복실산(carboxylic acid)기, 에스테르(ester)기, 아실(acyl)기를 가지는 유기 화합물에 의하여 표면이 가공(혹은 코팅)된 입자, 할로젠(F, Cl, Br, I 등) 원소를 포함하는 착화합물에 의하여 표면이 가공(코팅)된 입자, 아민(amine), 티올(thiol), 포스핀(phosphine)을 포함하는 배위화합물에 의하여 표면이 가공(코팅)된 입자, 표면에 라디칼을 형성함으로써 전하를 갖는 입자가 이에 해당될 수 있다. 이와 같이 광결정 물질의 입자의 표면을 실리카, 고분자, 고분자 단량체 등의 물질로 코팅함으로써 입자가 용매 내에서 높은 분산성과 안정성을 갖도록 할 수 있다.
- [63] 한편, 광결정 물질은 입자 직경이 수 nm 내지 수백  $\mu\text{m}$ 일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 외부 전기장에 의해 입자 들이 일정한 거리로 배열될 때 브래그 법칙(Bragg' Law)에 의해 입자의 굴절률 및 용매의 굴절률과 연계되어 가시광 영역의 광결정 파장대가 포함될 수 있는 입자의 크기로 설정할 수 있다.



- [64] 또한, 상기 광결정 물질이 고유의 컬러를 갖도록 구성하기 위하여, 산화수 조절 또는 무기안료, 안료 등의 코팅을 통하여 특정 컬러를 부여할 수 있다. 예를 들면, 광결정 물질에 코팅되는 무기 안료로는 발색단을 포함하는 Zn, Pb, Ti, Cd, Fe, As, Co, Mg, Al 등이 산화물, 유화물, 유산염의 형태로 사용될 수 있고, 염료로는 형광 염료, 산성 염료, 염기성 염료, 매염 염료, 황화 염료, 배트 염료, 분산 염료, 반응성 염료 등이 사용될 수 있다.
- [65] 또한, 상기 광결정 물질이 특정 컬러를 표시할 수 있도록 특정 구조색(structural color)을 갖는 물질일 수도 있다. 예를 들면, 실리콘 산화물( $\text{SiO}_x$ ), 티타늄산화물( $\text{TiO}_x$ ) 등의 입자가 굴절률이 다른 매체에 일정한 간격으로 균일하게 배열된 형태로 구성되어 특정 파장의 광을 반사시키는 물질일 수 있다. 광결정 구조를 가진 입자는 시야각에 따라 서로 다른 구조색이 발현될 수 있으므로, 자장을 인가함에 따라 자성입자의 배열에 의해 광결정 입자가 움직이게 되어 자성의 방향, 세기 등에 따라 서로 다른 구조색을 발현할 수 있다.
- [66] 또한, 컬러 표시 물질의 분산성 및 안정성을 향상시키기 위하여 실리카, 고분자, 고분자 단량체 등을 입자 표면에 코팅할 수도 있다.
- [67]
- [68] 상기 컬러 표시 물질은 입자들이 위치와 배열을 안정적으로 유지할 수 있는 보조수단으로 유체, 겔, 공기 등의 매개체에 분산될 수 있다. 상기 매개체는 광투과성 물질로 구성되는 것이 바람직하며, 특정 파장의 광을 반사시키기 위하여 무기 안료, 염료, 형광물질, 인광물질, 발광물질 및 구조색을 갖는 물질 중 적어도 하나의 성분을 포함할 수도 있다.
- [69] 상기 매개체는 상기 컬러 표시 물질이 균일하게 분산될 수 있도록 컬러 표시 물질의 비중과 비슷한 비중을 갖는 것을 사용할 수 있다.
- [70] 자성을 가지는 상기 컬러 표시 물질은 단일 또는 이종의 금속이 함유된 입자, 산화물 입자이다.
- [71] 금속의 경우, 금속 나이트레이트계 화합물, 금속 설페이트계 화합물, 금속 플루오르아세토아세테이트계 화합물, 금속 할라이드계 화합물, 금속 퍼클로로레이트계 화합물, 금속 설파메이트계 화합물, 금속 스티어레이트계 화합물 및 유기 금속 계열 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 자성 선구물질과 알킬트리메틸암모늄할라이드계 양이온 리간드, 알킬산, 트리알킬포스핀, 트리알킬포스핀옥사이드, 알킬아민, 알킬티올 등의 중성 리간드, 소듐알킬설페이트, 소듐알킬카복실레이트, 소듐알킬포스페이트, 소듐아세테이트 등의 음이온 리간드로 이루어진 군에서 선택되는 리간드를 용매에 첨가하여 녹임으로써 비정질 금속 겔을 제조하고, 이를 가열하여 결정성 입자로 상전이시킴으로써 제조할 수 있다.
- [72] 이때 이종의 선구물질을 함유함으로써 최종적으로 얻어지는 입자의 자기적 특성이 증강되거나, 초상자성, 상자성, 강자성, 반강자성, 페리자성, 반자성 등의 다양한 자성 물질을 얻을 수 있다.

- [73] 유체의 경우, 다양한 종류의 용매를 사용할 수 있는데, 예를 들어, 물, 트리클로로에틸렌(Trichloroethylene), 카본테트라클로라이드(Carbon Tetrachloride), 디이소프로필에테르(Diisopropyl Ether), 톨루엔(Toluene), 메틸-t-부틸에테르(Methyl-t-Butyl Ether), 자일렌(Xylene), 벤젠(Benzene), 디에틸에테르(Diethyl Ether), 디클로로메탄(Dichloromethane), 1,2-디클로로에탄(1,2-Dichloroethane), 부틸아세테이트(Butyl Acetate), 이소프로판올(Isopropanol), 부탄올(n-Butanol), 테트라히드로퓨란(Tetrahydrofuran), 프로판올(n-Propanol), 클로로포름(Chloroform), 에틸아세테이트(Ethyl Acetate), 2-부탄온(2-Butanone), 디옥세인(Dioxane), 아세톤(Acetone), 메탄올(Metanol), 에탄올(Ethanol), 아세토니트릴(Acetonitrile), 아세트산(Acetic Acid), 디메틸포름아미드(Dimethylformamide), 디메틸설폭사이드(Dimethyl Sulfoxide), 프로필렌 카보네이트(Propylene carbonate), N,N-디메틸포름아미드(N,N-Dimethylformamide), 디메틸아세트아미드(Dimethyl Acetamide), N-메틸피롤리돈(N-Methylpyrrolidone) 등을 들 수 있다.
- [74]
- [75] 도 2를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예를 살펴보면, 자기장의 세기가 다른 2 이상의 자성체(200, 200')를 조합하여 패턴을 형성할 수 있다.
- [76] 이러한 방식에 의해 표시층의 컬러 표시 물질에 가해지는 자기장의 세기가 패턴의 부분에 따라 달라지므로, 다양한 색상의 패턴을 구현할 수 있게 된다.
- [77] 즉, 자성체(200)와 자성체(200')의 자기장의 세기가 다른 경우, 아래에 위치한 표시층(100)이 받는 자기장이 달라지므로, 결국 상기 표시층(100)에 포함된 광결정물질의 변색 정도가 달라지며 이에 따라 패턴(300)에 구현되는 색상이 달라지는 효과를 나타내게 된다.
- [78]
- [79] 자성층의 형성방법에 따른 패턴의 구현 방식을 확인하기 위하여 페라이트 자석을 자성체로 하였을 때 크기와 두께에 따른 자기장의 세기를 측정하였다. 도 3에 도시된 바와 같이 도넛 형상의 하나의 페라이트 자석을 표시층에 두고 자석 본체(A 영역)의 자기장의 세기와 색상 변화에 따른 (B) 영역 내지 (D) 영역의 폭과 상기 폭에 대한 자기장을 측정하였다. 그 결과를 아래 표 1에 기재하였다.
- [80]

[81] [표1]

자석의 크기(mm)(외부×내부×높이)	A(Gauss)	B(Gauss/mm)	C(Gauss/mm)	D(Gauss/mm)
17.5×7.5×3.0	705	81/6	70/6	2~5/30
27.0×12.5×6.0	1015	154/6	63/10	2~5/38
40.0×22.0×6.0	1054	190/6	71/14	2~5/55

[82]

[83] 상기 표 1의 결과를 살펴보면, 자성층의 두께, 패턴의 폭이 좁아지면 자기장의 세기가 증가하므로 표시층의 색상 변화율이 증가하며 패턴을 구성하는 자성층의 외측으로부터 거리가 증가함에 따라 자기장의 세기가 감소하는 경향을 확인할 수 있다.

[84]

[85] 다음으로, 상기 자석을 하나 두었을 때, 2개의 자석을 동일극끼리 대향하여 배치할 경우, 2개의 자석을 반대극끼리 대향하여 배치할 경우의 자석 사이의 영역에 대한 자기장 세기를 측정하였다. 그 결과를 표 2에 기재하였다.

[86]

[87] [표2]

	자석의 크기(mm)(17.5×7.5×3.0)	자석의 크기(mm)(27.0×12.5×6.0)	자석의 크기(mm)(40.0×22.0×6.0)
자석 1개	81Gauss	145Gauss	190Gauss
동일극 대향	160Gauss	319Gauss	347Gauss
반대극 대향	3Gauss	12Gauss	6Gauss

[88]

[89] 상기 표 2를 살펴보면, 2개의 자석을 동일극으로 대향할 경우 자석 사이의 자기장이 증폭되며, 반대극으로 대향할 경우 자석 사이의 자기장이 감쇄되는 것을 확인할 수 있다.

[90] 따라서 자기장의 세기가 다른 자성체로 패턴을 구성하거나 패턴을 형성하는 이웃하는 자성체의 극을 동일극 또는 반대극으로 배치하는 등 다양한 변형을 통해 표시층(100)의 영역별로 인가되는 자기장의 세기를 조절하면 다양한 색상의 패턴을 구현할 수 있게 된다.

[91]

[92] 도 4를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예를 살펴보면, 컬러 표시 물질이 포함된 표시층(100)의 상부에 배치된 외부자성체(400)의 근접에 의하여 패턴에

구현된 색상, 이미지 또는 정보를 선택적으로 소거하는 표시장치를 구현할 수 있다.

[93] 상기 외부자성체(400)는 영구자석, 전자석 또는 상기 영구자석이나 전자석을 포함한 장치(예를 들어, 휴대전화 단말기의 스피커에 구비된 자석)가 될 수 있으며, 이를 통하여 상기 패턴에 구현되는 색상, 이미지 변화를 사용자가 시각적으로 확인할 수 있게 된다.

[94]

[95] 또한, 도 5를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예를 살펴보면, 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100)에 해당하는 영역에 미치는 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절하기 위하여 컬러 표시 물질과 자성체 사이에 상기 자성체와 투자율(magnetic permeability)이 다르고 일정한 투과율(transmittance)이 확보된 제2 물질층(500)을 배치할 수 있다.

[96] 이때, 상기 제2 물질층(500)을 컬러필터로 하면 컬러 표시 물질에 의해 구현되는 색상의 범위를 넓히고 표시층(100)으로부터 발생하는 파장의 세기를 증가시킬 수 있다.

[97] 또한, 컬러 표시 물질에 구현되는 색상이 별도의 정보를 나타내기 위하여 제2 물질층(500)에 직접적으로 정보를 표시할 수도 있다.

[98]

[99] 도 6a를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예를 살펴보면, 자기장에 반응하는 컬러 표시 물질이 포함된 표시층(100)을 하부에 배치하고 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타낼 수 있는 영역을 제외한 상기 표시층(100)의 상부에 자화물질층(250)을 배치하여 패턴을 형성할 수 있다. 따라서, 도 6b에서와 같이, 상기 자화물질층(250)에 외부자성체(400)에 의하여 자성을 부여함으로써 상기 표시층(100)의 색상, 이미지, 정보를 조절할 수 있다.

[100] 자화물질층(250)으로 패턴을 형성할 경우, 외부자성체(400)에 의해 자기장이 부여되면 상기 자화물질이 자성을 띠게 되므로, 외부자성체(400)가 근접한 부분에만 상기 표시층(100)이 자기장에 의해 색상의 변화가 발생한다. 따라서, 자성을 띠는 자화물질층(250)이 위치한 부분의 표시층(100)과 그렇지 않은 부분의 표시층(100)에서 색 대비가 선명하게 일어나 사용자가 패턴을 시각적으로 쉽게 확인할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[101] 상기 표시층(100)의 자화물질층이 적층되지 않은 패턴 영역의 폭, 면적, 형태를 조절하면 자화물질층(250)에 자기장이 부여된 후 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100)에 해당하는 영역에 미치는 자기장의 세기를 조절할 수 있으므로, 이를 통해 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절할 수 있게 된다.

[102] 또한, 상부에 배치된 자화물질층(250)의 두께와 외부자성체(400)에 의하여 부여된 자기장의 세기를 조절하여 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100)에 해당하는 패턴 영역에 미치는 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절할 수 있다.

[103] 또한, 2 이상의 투자율이 다른 자화물질을 조합하여 배치함으로써 패턴을

형성하게 되면, 상기 표시층(100)에 해당하는 영역에 미치는 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절할 수 있다.

- [104] 또한, 2 이상의 자기장의 세기가 다른 자화물질을 적층하여 배치함으로써도 상기 표시층(100)에 해당하는 영역에 미치는 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절할 수 있다.
- [105] 또한, 상기 표시층(100)의 상부에 배치된 외부자성체(400)에 의하여 구현된 색상, 이미지, 정보를 선택적으로 소거할 수도 있다.
- [106] 본 실시예에 있어서도, 상기 표시층(100)의 패턴 영역에서 구현되는 색상, 이미지, 정보를 조절하기 위하여 상기 표시층(100)과 상기 자화물질 사이에 자성체와 투자율이 다르고 일정한 투과율이 확보된 제2 물질층을 배치할 수 있으며, 패턴에서 구현되는 색상이 범위를 넓히고 표시부로 나타나는 파장의 세기를 증가시키기 위하여 제2 물질층으로 컬러필터를 사용할 수도 있다.
- [107] 또한, 상기 패턴의 색상 구현을 통해 별도의 정보를 나타내기 위하여 상기 제2 물질층에 직접적으로 정보를 표시할 수도 있다. 이러한 정보의 표시는 전자석을 이용함으로써 구현될 수 있으며, 전자석의 구동에 의해 특정한 색상, 이미지, 정보를 표시할 수 있게 된다.
- [108]
- [109] 본 발명의 컬러 표시장치의 또다른 실시예로서, 자성층의 상부 표면 전체가 N극 또는 S극이 되도록, 즉, 하나의 극이 한 면을 이루도록 배치함으로써 외부자성체의 접근에 의해 자기장을 증폭시켜 표시층의 색상 변화를 증가시킬 수도 있다. 이때 외부자성체와 상기 자성층의 거리에 따라 상기 표시층의 색상이 변화하게 되므로, 패턴의 색상 및 이미지가 외부자성체의 접근 정도에 따라 변화하는 표시장치를 구현할 수 있게 된다.
- [110]
- [111] 도 7을 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치를 살펴보면, 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [112] 이러한 컬러 표시장치는 외부에서 영구자석 또는 전자석 등의 외부자성체(300)을 근접시키면 상기 자화물질에 자성이 부여되므로, 상기 자화물질로부터 발생하는 자기장에 의해 상기 표시층의 컬러 표시 물질 입자의 배열, 간격 또는 배열과 간격 모두가 조절되므로, 특정한 색상, 이미지, 정보를 나타내게 된다.
- [113] 자화물질을 사용하지 않는 경우, 전체적인 색변화 효과가 저하되기 때문에 자화물질은 색변화를 두드러지게 하여 표시장치로서의 성능을 향상시키기 위한 중요한 요소로 작용한다.
- [114] 이러한 특정한 색상, 이미지, 정보는 상기 외부자성체(300)를 제거한 후에도 유지되게 되므로, 카드 형태의 제품이나 태그 형태의 제품 등의 표시장치로서 사용할 수 있게 된다.

- [115] 예를 들어, 카드 형태의 제품인 경우, 휴대전화의 스피커에 장착된 자석을 이용하여 휴대전화를 접근시킬 때 색변화를 일으켜 표시할 수 있다.
- [116] 또한, 상기 제1 자화물질층(200)은 상기 표시층(100)의 하부에 일정한 면적 및 간격을 유지하여 독립적으로 배치함으로써 하나의 표시층(100)에 다수의 분리된 화소 또는 패턴 형태의 자화물질층을 배치할 수 있다.
- [117] 이에 따라 각각의 제1 자화물질층(200)은 각각의 화소로서 역할을 수행할 수 있다.
- [118] 또한, 상기 외부자성체(300)에 의하여 가해지는 자기장의 방향, 자기장의 주기, 자기장의 세기를 조절하여 자화물질에 부여된 자성의 세기 및 방향을 조절하여 앞서 구현된 색상, 이미지, 정보를 제거하거나 변경할 수도 있다.
- [119]
- [120] 도 8를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되며, 상기 제1 자화물질층의 하부 또는 측면에 제2 자화물질층(210)이 적층되는 것을 특징으로 한다.
- [121] 이러한 구조를 통해 제1 자화물질층(200)이 각각 독립적으로 분리 배치되어 화소로서 기능을 할 경우, 독립된 화소의 기능을 수행하기 위하여 제2 자화물질층(210)이 분리되어 있는 제1 자화물질층(200)에 선택적으로 연결될 수 있다.
- [122] 이때, 각 화소에 해당되는 제1 자화물질층(200)에 연결된 제2 자화물질층(210)의 각각에 임의의 방향에 위치하는 외부자성체에 의하여 가해지는 자기장의 방향, 자기장의 주기, 자기장의 세기를 조절하여 자화물질에 부여된 자성의 세기 및 방향을 조절하면, 앞서 각 화소별 구현된 색상, 이미지, 정보를 제거하거나 변경할 수 있다.
- [123]
- [124] 도 9를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되며, 상기 제1 자화물질층(200)의 하부 또는 측면에 제2 자화물질층 대신 영구자석 또는 전자석인 자성체(250)가 적층되는 것을 특징으로 한다.
- [125] 즉, 각 화소에 해당되는 제1 자화물질층에 연결된 자석 내지 전자석의 자기장의 방향, 자기장의 주기, 자기장의 세기를 조절하여 자화물질에 부여된 자성의 세기 및 방향을 조절하여 앞서 각 화소별 구현된 색상, 이미지, 정보를 제거하거나 변경할 수 있다.
- [126]
- [127] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(100); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되며, 상기 제1 자화물질층(200)의

하부에 제2 자화물질층(210)이 적층되며, 상기 제1 자화물질층(200)과 제2 자화물질층(210) 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층(400)이 개재되는 것을 특징으로 한다.

- [128] 상기 차단층(400)은 일정한 세기의 자기장에만 영향을 받는 층으로써 상기 차단층에 적층된 제2 자화물질층(210)이 적어도 2개 이상의 독립적인 채널들로 구성되어 첫번째 층의 독립적인 채널들과 3번째 층의 제2 자화물질층(210)의 독립적인 채널들이 중첩되는 영역이 컬러 표시 물질의 독립적인 화소의 역할을 수행할 수 있게 된다.
- [129] 이러한 표시장치의 구조는, 예를 들어, 상기 차단층(400)을 이용자가 당겨서 제거할 경우, 색변화가 발생하여 컬러 표시가 가능하므로, 정품인증 패키지와 같은 패키지 제품에 활용할 수 있다.
- [130]
- [131] 도 11을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(미도시); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되며, 상기 제1 자화물질층(200)의 하부에 제2 자화물질층(210)이 적층되며, 상기 제1 자화물질층(200)과 제2 자화물질층(210) 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층(400)이 개재되며, 상기 제1 자화물질층(200)과 제2 자화물질층(210)을 연결하는 비아홀 또는 연결체(500)가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [132] 상기 비아홀 또는 연결체(500)는 제1 자화물질층(200)과 제2 자화물질층(210)을 연결함으로써 독립적인 채널들이 중첩되는 영역에서 도 4의 적층구조와는 다른 컬러 표시 물질의 독립적인 화소의 역할을 수행하게 되므로 또 다른 형태의 표시장치를 구성하게 된다.
- [133]
- [134] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(미도시); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되며, 상기 제1 자화물질층(200)의 하부에 제2 자화물질층(210)이 적층되며, 상기 제1 자화물질층(200)과 제2 자화물질층(210) 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층(400)이 개재되며, 상기 제1 자화물질층(200)과 상기 차단층(400) 사이에 제3 자화물질층(220)이 개재되는 것을 특징으로 한다.
- [135] 이러한 적층구조를 통해 제2 자화물질층과 제3 자화물질층(3번째 층)의 독립적인 채널들이 중첩되는 영역에 있어서, 중첩되는 첫번째 층의 상부에 제2 자화물질층을 형성하여 컬러 표시 물질의 쌍안정성 및 색상, 이미지, 정보 표시의 특성을 조절할 수 있다.
- [136] 첫번째 층의 독립적인 채널들과 3번째 층의 독립적인 채널들이 중첩되는 영역들이 각각의 독립적인 화소로 구성되고, 각 화소에 미치는 자기장의 세기 및 방향을 독립적으로 제어하기 위하여 외부로부터 가해지는 자기장의 세기 및

방향을 각 채널들에 독립적으로 인가하여 조절할 수 있다.

[137]

[138] 도 13을 참조하면, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 컬러 표시장치는 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층(미도시); 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질로 이루어진 제1 자화물질층(200)으로 구성되며, 상기 제1 자화물질층(200)의 하부에 일정한 면적 및 간격을 유지하여 독립적으로 배치되는 복수의 제2 자화물질층(210)이 적층되며, 상기 제1 자화물질층(200)과 제2 자화물질층(210) 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층(400)이 개재되며, 상기 복수의 제1 및 제2 자화물질층 각각에 영구자석 또는 전자석(자석a, 자석b, 자석1, 자석2)이 연결되는 것을 특징으로 한다.

[139] 이때, 상기 제1 및 제2 자화물질층은 일정한 폭을 가지는 라인 형태로 적층되며, 상기 제1 자화물질층(200)을 구성하는 라인과 상기 제2 자화물질층(210)을 구성하는 라인은 서로 수직으로 교차하도록 적층될 수 있다.

[140] 즉, 외부로부터 인가되는 자기장의 세기 및 방향을 조절하기 위하여 각 채널들에 자석 내지 전자석(자석a, 자석b, 자석1, 자석2)이 1:1로 매칭되는 것이 본 컬러 표시장치의 특징이 된다.

[141] 이러한 구조를 통해 각 화소들에 미치는 전기장의 세기 및 방향에 편차를 두어 인접화소들 간에 자기장이 서로 간섭되는 특성을 조절하여 특정한 컬러, 이미지, 정보를 나타낼 수 있다.

[142] 또한, 표시부에 해당하는 영역에 제2 외부자성체를 이용하여 자화물질에 부여된 자성의 세기를 조절하거나 제거하여 특정한 컬러, 이미지, 정보를 나타내거나 소거할 수 있다.

[143] 이때, 자화물질에 해당하는 물질에 강한 자계를 발생시키는 초전도체가 적용될 수도 있다.

[144]

[145] 본 발명에 따른 컬러 표시장치 및 표시방법은 컬러 표시 물질의 표시층의 상부에 적층된 패턴화된 자성층을 통하여 자성에 의한 변색을 통해 기존의 표시층과는 다른 다양한 색상을 구현할 수 있고, 외부 자성체의 근접에 의하여 자기장 증폭, 간섭 등을 일으킴으로써 특유의 변색 효과를 구현할 수 있다. 이에 따라, 색 변화와 색 다양성을 더욱 향상시킴으로써, 컬러 표시 물질에 의하여 특정 색상, 이미지, 정보를 나타내어 사용자가 쉽게 이를 식별할 수 있는 효과를 나타내므로 라벨, 카드, 테이프 등 각종 제품보안, 식별 및 위변조 방지를 위한 컬러 표시장치로 활용할 수 있다.

[146] 또한, 컬러 표시 물질의 매개체 대신 자화물질 등의 별도의 물질층을 컬러 표시 물질이 포함된 표시층의 하부에 배치함으로써, 외부에서 자기장이 인가되지 않을 때에는 색을 구현하지 않거나 변색이 발생하지 않다가 외부에서 인가되는 자기장에 의해 안정적으로 광결정 내지 입자들이 배열 및 간격이 조절되어 구현된 색상, 이미지, 정보를 자기장이 제거된 이후에도 유지될 수 있는 효과가



있다.

[147] 본 발명의 변색을 일으키는 다양한 구조는 컬러 표시장치의 응용에 맞추어 다양한 적용이 가능하다.

[148]

[149] 상술한 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 설명하였으나, 상기 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형과 변경이 가능하며, 그러한 변형에 및 변경에는 본 발명과 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 속하는 것으로 보아야 한다.

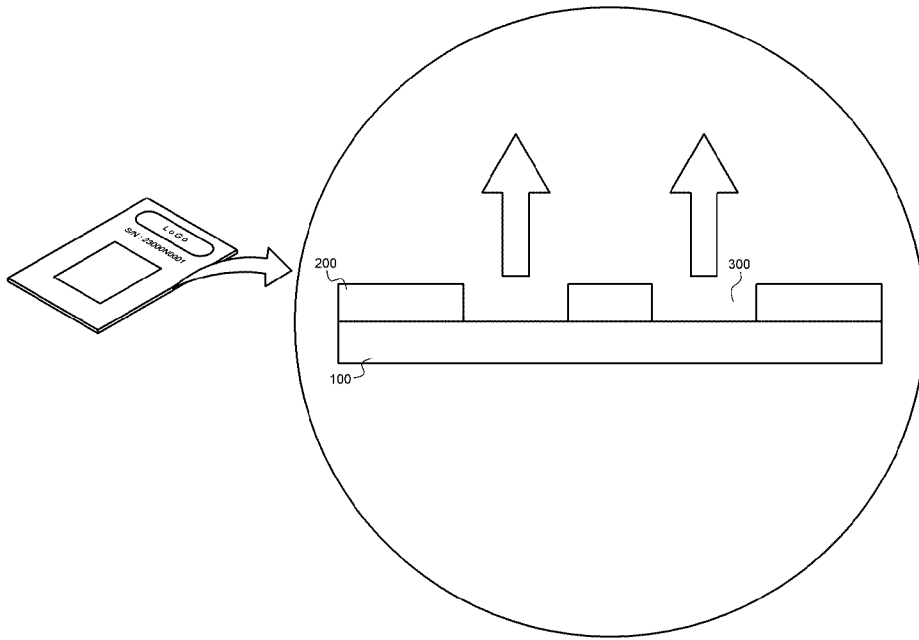
[150]

## 청구범위

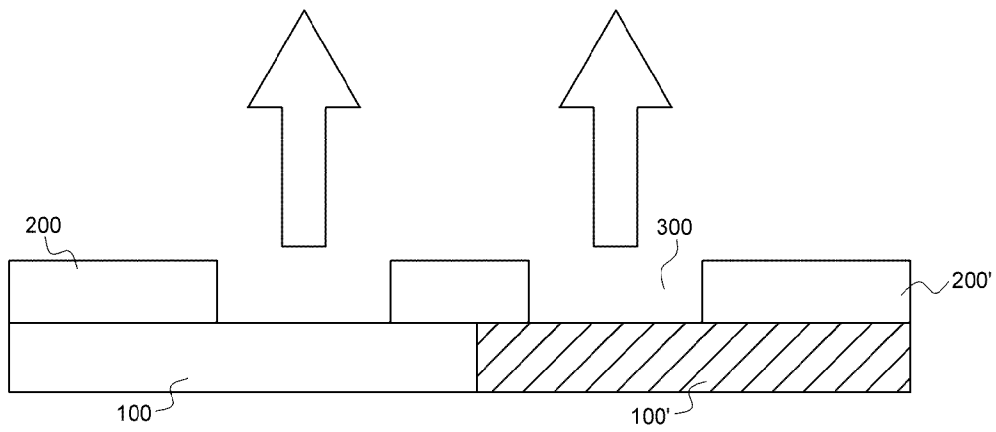
- [청구항 1] 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층;  
상기 표시층의 상부에 패턴을 형성하도록 적층되는 자성체를 포함하는 자성층;  
으로 구성되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
상기 자성층은 자기장의 세기가 다른 2 이상의 자성체의 조합에 의해 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
상기 자성체는 영구자석 또는 전자석인 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 4] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
외부자성체의 근접에 의하여 패턴에 구현된 색상, 이미지 또는 정보를 선택적으로 소거하는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,  
상기 외부자성체는 영구자석 또는 전자석인 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 6] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
상기 표시층과 상기 자성층 사이에 상기 자성층과 투자율(magnetic permeability)이 상이하며 일정한 투과율(transmittance)을 가지는 제2 물질층이 개재된 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,  
상기 제2 물질층은 컬러필터인 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 8] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
상기 자성층은 자화물질을 포함하는 자화물질층인 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 9] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
상기 자성층의 상부 표면 전체가 N극 또는 S극이 되도록 자성체가 배치되어 적층된 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 10] 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층 및 상기 표시층의 상부에 패턴을 형성하도록 적층되는 자성체를 포함하는 자성층으로 구성되어, 상기 패턴에 의해 색상, 이미지 또는 정보를 표시하는 컬러 표시방법.
- [청구항 11] 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층;  
상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질을 포함하는 제1 자화물질층;  
으로 구성되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,  
상기 제1 자화물질층은 상기 표시층의 하부에 일정한 면적 및 간격을

- 유지하여 독립적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 13] 청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,  
상기 제1 자화물질층의 하부 또는 측면에 제2 자화물질층이 적층되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 14] 청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,  
상기 제1 자화물질층의 하부 또는 측면에 영구자석 또는 전자석인 자성체가 적층되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 15] 청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,  
상기 제1 자화물질층의 하부에 제2 자화물질층이 적층되며,  
상기 제1 자화물질층과 제2 자화물질층 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층이 개재되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 16] 청구항 15에 있어서,  
상기 제1 자화물질층과 제2 자화물질층을 연결하는 비아홀 또는 연결체가 형성되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 17] 청구항 15에 있어서,  
상기 제1 자화물질층과 상기 차단층 사이에 제3 자화물질층이 개재되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 18] 청구항 12에 있어서,  
상기 제1 자화물질층의 하부에 일정한 면적 및 간격을 유지하여 독립적으로 배치되는 복수의 제2 자화물질층이 적층되며,  
상기 제1 자화물질층과 제2 자화물질층 사이에 선택적으로 자기장을 차단하는 차단층이 개재되며,  
상기 복수의 제1 및 제2 자화물질층 각각에 영구자석 또는 전자석이 연결되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,  
상기 제1 및 제2 자화물질층은 일정한 폭을 가지는 라인 형태로 적층되며,  
상기 제1 자화물질층을 구성하는 라인과 상기 제2 자화물질층을 구성하는 라인은 서로 수직으로 교차하도록 적층되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시장치.
- [청구항 20] 컬러 표시 물질을 포함하는 표시층 및 상기 표시층의 하부에 적층되는 자화물질을 포함하는 제1 자화물질층으로 구성되어, 상기 자화물질의 자성에 의해 상기 컬러 표시 물질의 입자 배열, 간격 또는 배열과 간격 모두가 조절되는 것을 특징으로 하는 컬러 표시방법.

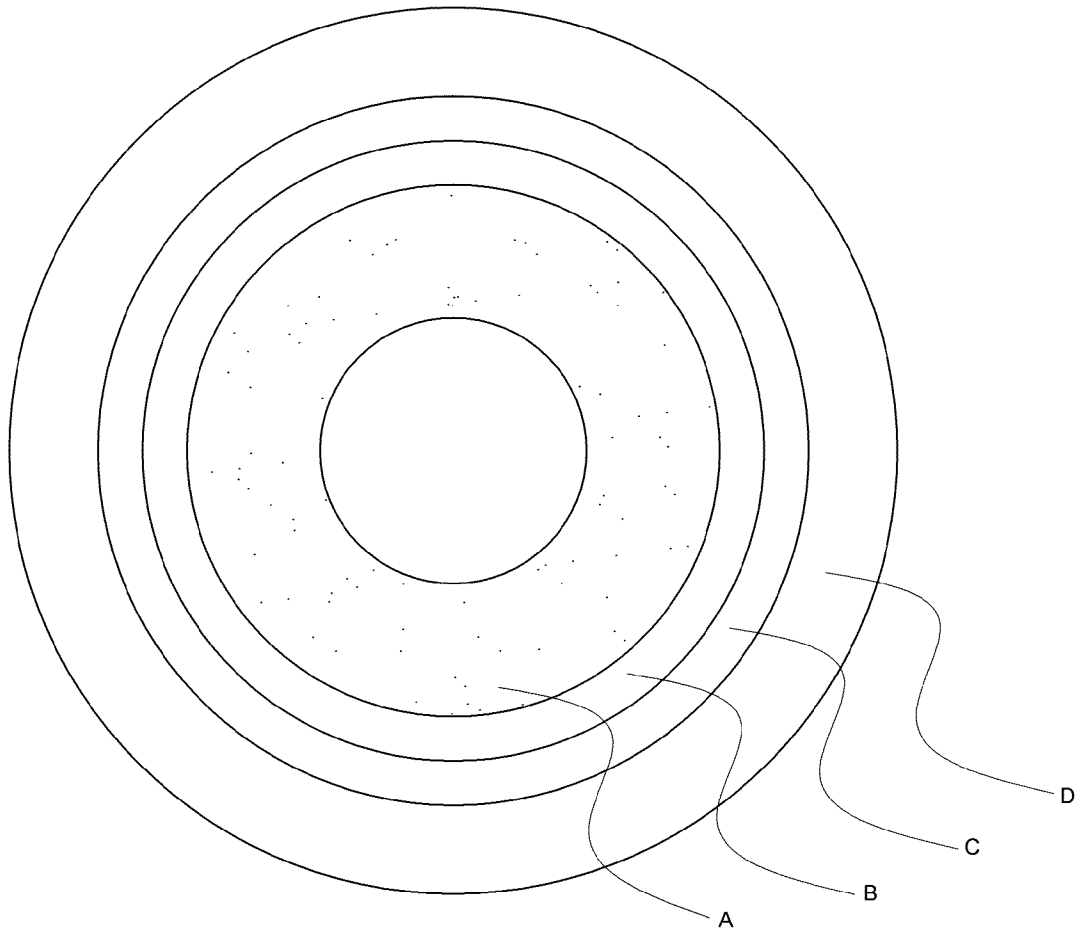
[도1]



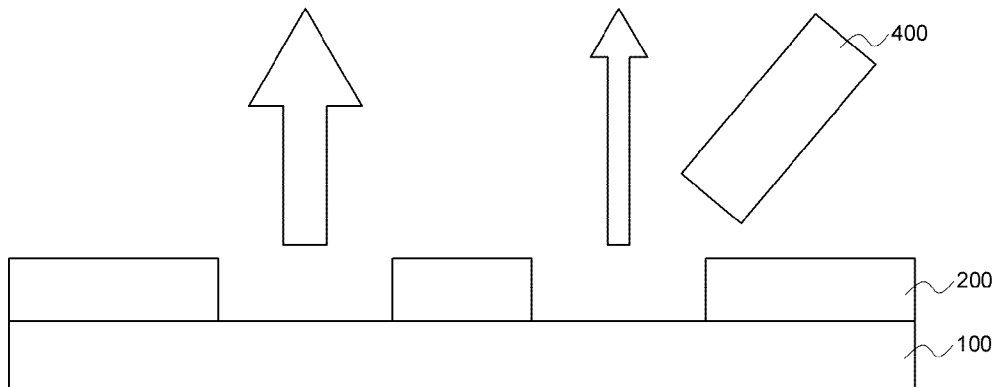
[도2]



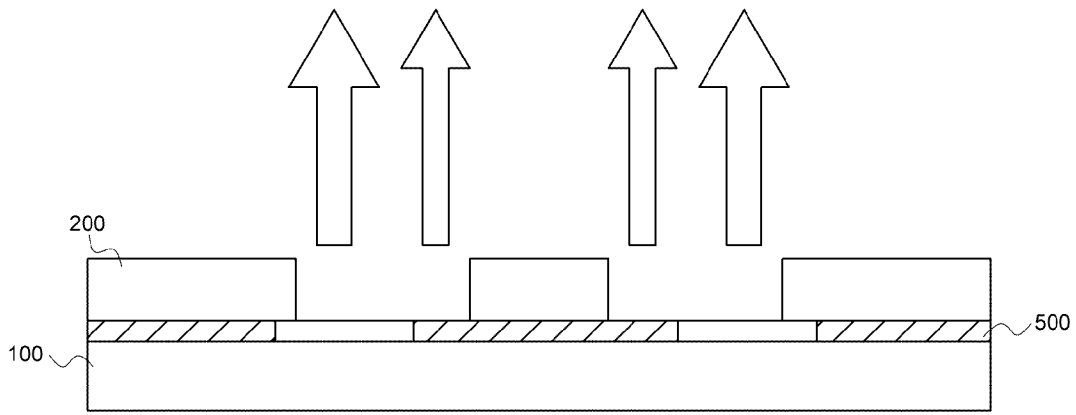
[도3]



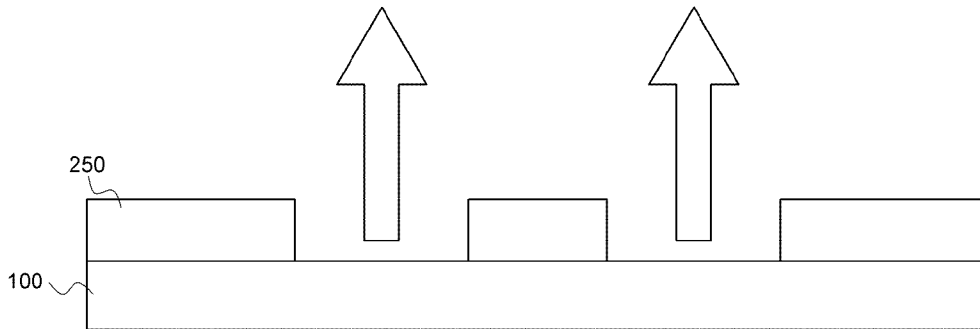
[도4]



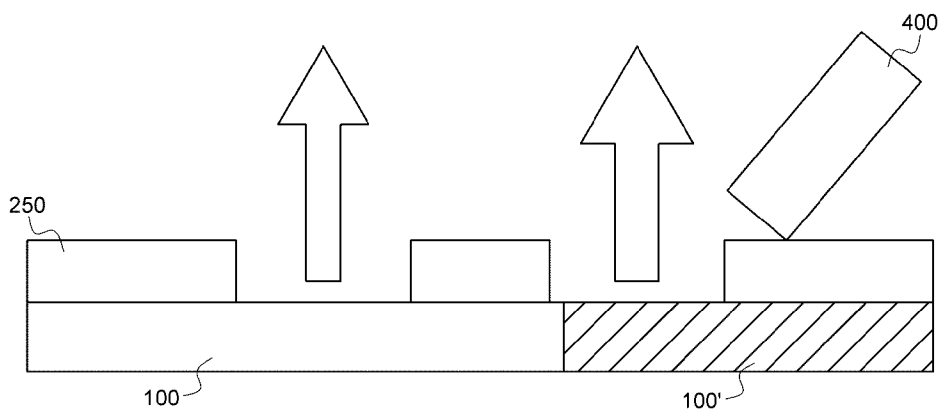
[도5]



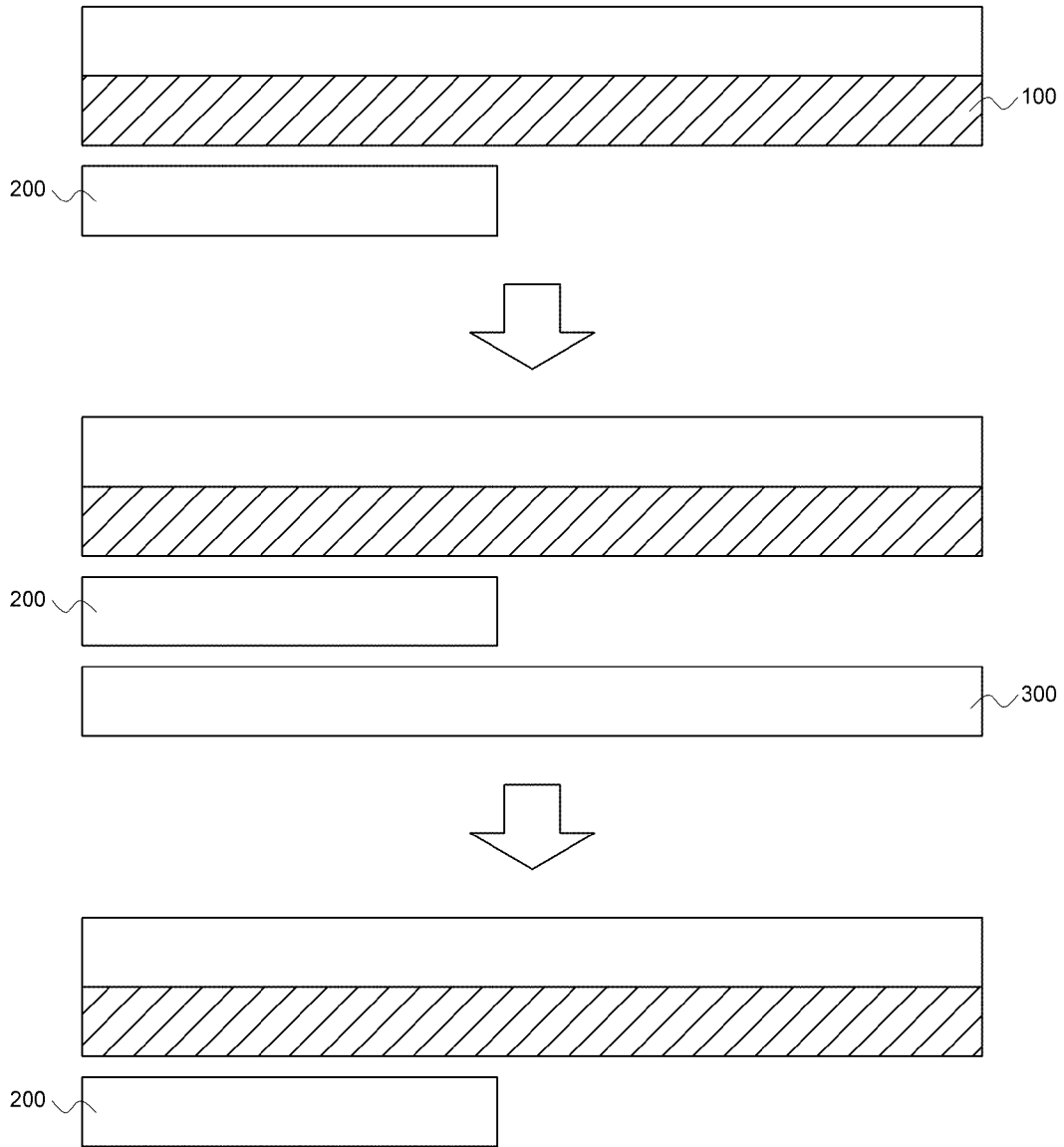
[도6a]



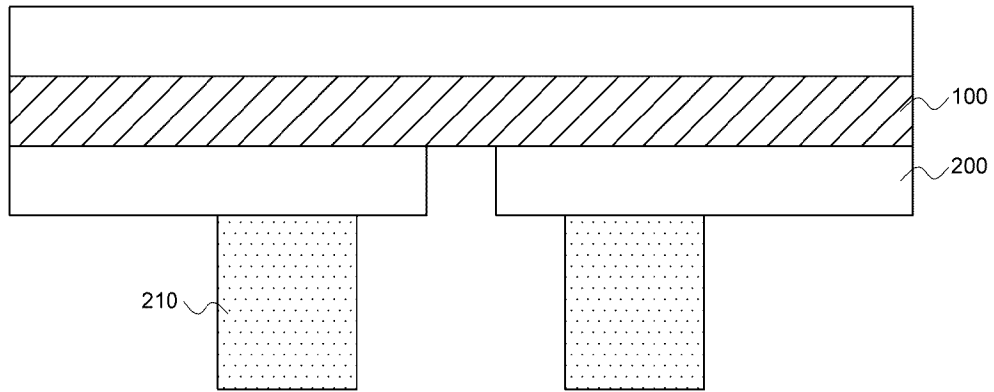
[도6b]



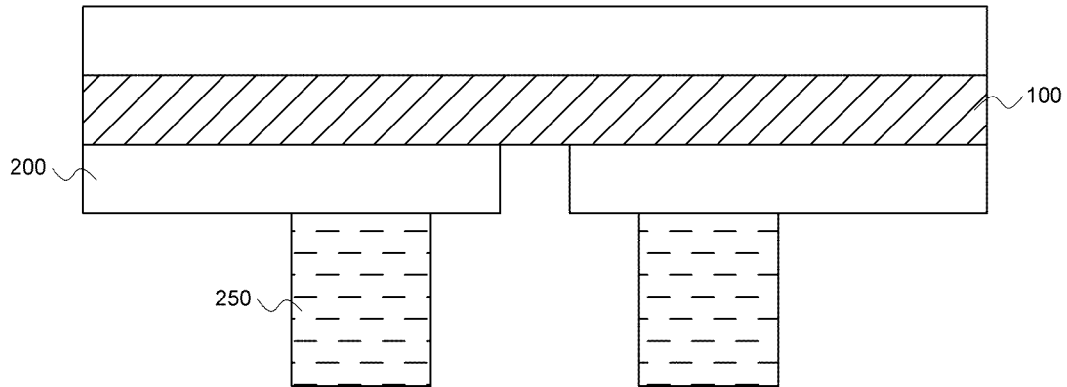
[도7]



[도8]

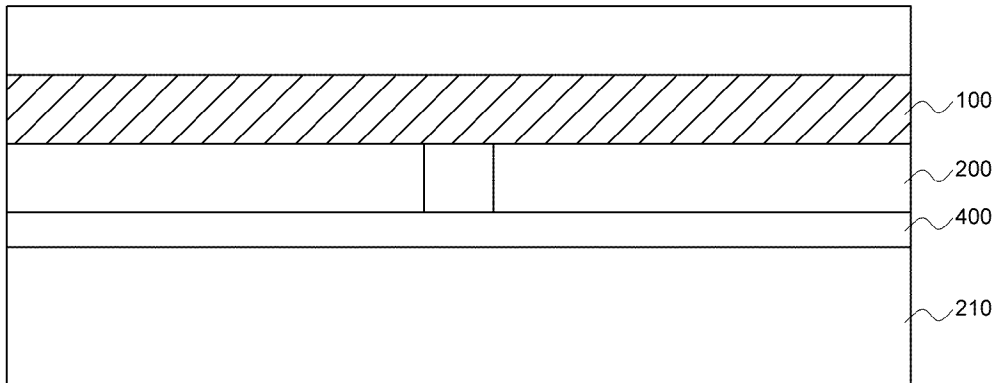


[도9]

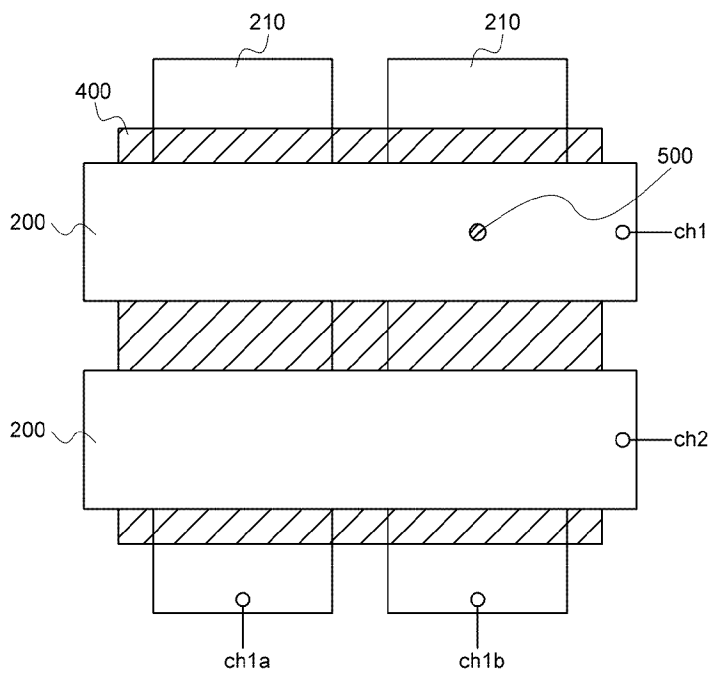




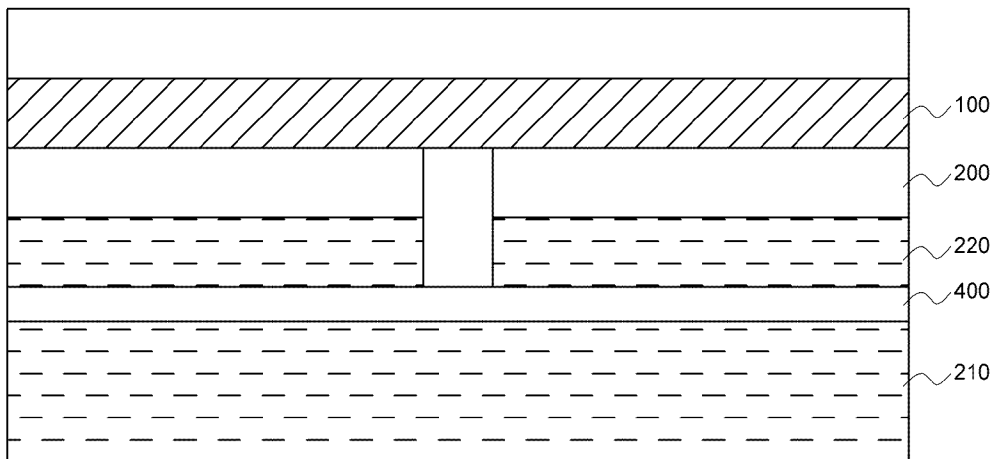
[도10]



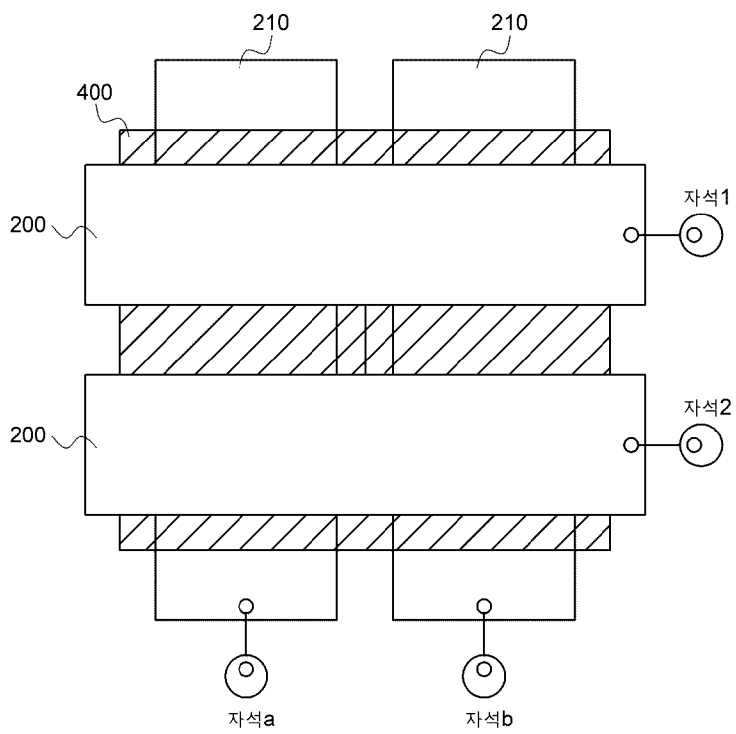
[도11]



[도12]



[도13]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/011109**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G02B 26/00(2006.01)i, G02F 1/09(2006.01)i, G02F 1/01(2006.01)i, G09F 9/00(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 26/00; G02F 1/167; B42D 15/10; G07D 7/04; B41M 3/14; B42D 25/305; G02F 1/1335; G07D 7/12; G02F 1/09; G02F 1/01; G09F 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: color display device, magnetic substance, pattern, color filter

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0099681 A (SICPA HOLDING SA.) 08 September 2011 See paragraphs [0043]-[0054] and figure 1.	1-3,8-12,15-17
Y		4-7,13-14,18-20
Y	KR 10-2009-0019196 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 February 2009 See paragraphs [0033]-[0091] and figures 2-7.	4-7,13-14,18-20
A	JP 2013-237173 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 28 November 2013 See figures 1-5.	1-20
A	KR 10-2013-0085866 A (NANOBRICK CO., LTD.) 30 July 2013 See figure 1.	1-20
A	KR 10-2013-0050702 A (KOREA MINTING, SECURITY PRINTING & ID CARD OPERATING CORP.) 16 May 2013 See figures 1-4.	1-20

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 JANUARY 2016 (27.01.2016)

Date of mailing of the international search report

**27 JANUARY 2016 (27.01.2016)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2015/011109**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0099681 A	08/09/2011	AU 2009-317164 A1	27/05/2010
		AU 2009-317164 B2	03/07/2014
		CA 2742895 A1	27/05/2010
		CN 102224015 A	19/10/2011
		CN 102224015 B	13/05/2015
		EP 2361188 A2	31/08/2011
		JP 2012-509780 A	26/04/2012
		JP 5742030 B2	01/07/2015
		TW 1487628 B	11/06/2015
		US 2011-0298207 A1	08/12/2011
		WO 2010-058026 A2	27/05/2010
		WO 2010-058026 A3	19/08/2010
		KR 10-2009-0019196 A	25/02/2009
EP 2028534 A3	03/11/2010		
US 2009-0052007 A1	26/02/2009		
JP 2013-237173 A	28/11/2013	NONE	
KR 10-2013-0085866 A	30/07/2013	NONE	
KR 10-2013-0050702 A	16/05/2013	KR 10-1270749 B1	03/06/2013

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
G02B 26/00(2006.01)i, G02F 1/09(2006.01)i, G02F 1/01(2006.01)i, G09F 9/00(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 26/00; G02F 1/167; B42D 15/10; G07D 7/04; B41M 3/14; B42D 25/305; G02F 1/1335; G07D 7/12; G02F 1/09; G02F 1/01; G09F 9/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 컬러표시장치, 자성체, 패턴, 컬러필터

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0099681 A (시크파 홀딩 에스.에이.) 2011.09.08 단락 [0043]-[0054] 및 도면 1 참조.	1-3, 8-12, 15-17
Y		4-7, 13-14, 18-20
Y	KR 10-2009-0019196 A (삼성전자주식회사) 2009.02.25 단락 [0033]-[0091] 및 도면 2-7 참조.	4-7, 13-14, 18-20
A	JP 2013-237173 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2013.11.28 도면 1-5 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0085866 A (주식회사 나노브릭) 2013.07.30 도면 1 참조.	1-20
A	KR 10-2013-0050702 A (한국조폐공사) 2013.05.16 도면 1-4 참조.	1-20

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일  
2016년 01월 27일 (27.01.2016)

국제조사보고서 발송일  
2016년 01월 27일 (27.01.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)  
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관  
강성철  
전화번호 +82-42-481-8405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0099681 A	2011/09/08	AU 2009-317164 A1	2010/05/27
		AU 2009-317164 B2	2014/07/03
		CA 2742895 A1	2010/05/27
		CN 102224015 A	2011/10/19
		CN 102224015 B	2015/05/13
		EP 2361188 A2	2011/08/31
		JP 2012-509780 A	2012/04/26
		JP 5742030 B2	2015/07/01
		TW I487628 B	2015/06/11
		US 2011-0298207 A1	2011/12/08
		WO 2010-058026 A2	2010/05/27
		WO 2010-058026 A3	2010/08/19
		KR 10-2009-0019196 A	2009/02/25
EP 2028534 A3	2010/11/03		
US 2009-0052007 A1	2009/02/26		
JP 2013-237173 A	2013/11/28	없음	
KR 10-2013-0085866 A	2013/07/30	없음	
KR 10-2013-0050702 A	2013/05/16	KR 10-1270749 B1	2013/06/03