

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

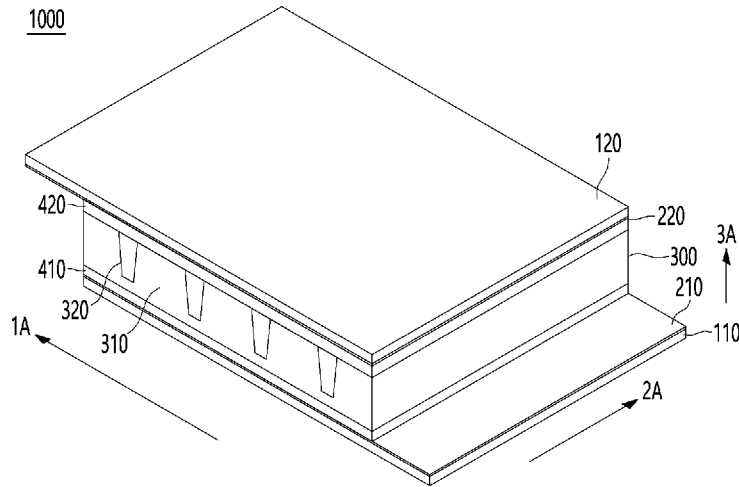
WO 2021/210834 A1

2021년 10월 21일 (21.10.2021) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: G02B 26/08 (2006.01) G02F 1/167 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1675 (2019.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/004249
- (22) 국제출원일: 2021년 4월 6일 (06.04.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0045338 2020년 4월 14일 (14.04.2020) KR
10-2020-0055057 2020년 5월 8일 (08.05.2020) KR
10-2021-0041154 2021년 3월 30일 (30.03.2021) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]: 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이인희 (LEE, In Hae); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR). 주찬미 (JU, Chan Mi); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR). 김병숙 (KIM, Byung Sook); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 허용록 (HAW, Yong Noke); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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,

(54) Title: OPTICAL PATH CONTROL MEMBER AND DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 광 경로 제어 부재 및 이를 포함하는 디스플레이 장치



(57) Abstract: An optical path control member according to an embodiment comprises: a first substrate; a first electrode arranged on the first substrate; a second substrate arranged on the first substrate; a second electrode arranged beneath the second substrate; and a light conversion unit arranged between the first electrode and the second electrode, wherein the light conversion unit comprises a partition part and an accommodation part alternately arranged, the accommodation part includes a dispersion liquid and light conversion particles dispersed in the dispersion liquid, the accommodation part operates in a public mode or a privacy mode according to whether a voltage is applied, a first voltage is applied when changing from the privacy mode to the public mode, a second voltage and a third voltage are applied when changing from the public mode to the privacy mode, and the second voltage and/or the third voltage include a pulse voltage.

(57) 요약서: 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는, 제 1 기판; 상기 제 1 기판 상에 배치되는 제 1 전극; 상기 제 1 기판 상에 배치되는 제 2 기판; 상기 제 2 기판 하부에 배치되는 제 2 전극; 및 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극 사이에 배치되는 광 변환부를 포함하고, 상기 광 변환부는 교대로 배치되는 격벽부 및 수용부를 포함하고, 상기 수용부는 분산액 및 상기 분산액 내에 분산되는 광 변환 입자를 포함하고, 상기 수용부는 전압의 인가 유무에 따라 공개 모드, 프라이버시 모드로 구동되고, 상기 프라이버시 모드에서 상기 공개 모드로 변환될 때, 제 1 전압이 인가되고, 상기 공개 모드에서 상기 프라이버시 모드로 변환될 때, 제 2 전압 및 제 3 전압이 인가되고, 상기 제 2 전압 및 상기 제 3 전압 중 적어도 하나의 전압은 펄스 전압을 포함한다.

WO 2021/210834 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (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 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 광 경로 제어 부재 및 이를 포함하는 디스플레이 장치 기술분야

[1] 실시예는 광 경로 제어 부재 및 이를 포함하는 디스플레이 장치 관한 것이다.

배경기술

[2] 차광 필름은 광원으로부터의 광이 전달되는 것을 차단하는 것으로, 휴대폰, 노트북, 태블릿 PC, 차량용 네비게이션, 차량용 터치 등에 사용되는 표시장치인 디스플레이 패널의 전면에 부착되어 디스플레이가 화면을 송출할 때 광의 입사 각도에 따라 광의 시야각을 조절하여 사용자가 필요한 시야 각도에서 선명한 화질을 표현할 수 있는 목적으로 사용되고 있다.

[3] 또한, 차광 필름은 차량이나 건물의 창문 등에 사용되어 외부 광을 일부 차폐하여 눈부심을 방지하거나, 외부에서 내부가 보이지 않도록 하는데도 사용할 수 있다.

[4] 즉, 차광 필름은 광의 이동 경로를 제어하여, 특정 방향으로의 광은 차단하고, 특정 방향으로의 광은 투과시키는 광 경로 제어 부재일 수 있다. 이에 따라, 차광 필름에 의해 광의 투과 각도를 제어하여, 사용자의 시야각을 제어할 수 있다.

[5] 한편, 이러한 차광 필름은 주변 환경 또는 사용자의 환경에 관계없이 항상 시야각을 제어할 수 있는 차광 필름과, 주변 환경 또는 사용자의 환경에 따라 사용자가 시야각 제어를 온-오프 할 수 있는 스위처블 차광 필름으로 구분될 수 있다.

[6] 이러한 스위처블 차광 필름은 패턴부 내부에 전압의 인가에 따라 이동할 수 있는 입자 및 이를 분산하는 분산액을 충전하여 입자의 분산 및 응집에 의해 패턴부가 광 투과부 및 광 차단부로 변화되어 구현될 수 있다.

[7] 예를 들어, 음전하로 대전된 입자에 정전압을 인가하여 상기 입자를 전극 방향으로 이동시켜, 패턴부를 광 투과부를 구동할 수 있고, 광 차단부로 변환시키고자 하는 경우 음전압을 인가하여 상기 입자를 분산액 내부로 분산시킬 수 있다.

[8] 이때, 광 차단부에서 광 투과부로 변화시킬 때, 입자의 분산이 잘 이루어지지 않거나, 입자가 분산되는 시간이 증가함으로써, 광 경로 제어 부재의 차폐 특성이 저하되거나 구동 특성이 저하되는 문제점이 있다.

[9] 따라서, 상기와 같은 입자의 분산성 문제를 해결할 수 있는 새로운 구조의 광 경로 제어 부재가 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 실시예는 광 투과부 및 광 차단부로 변화하는 패턴부의 구동 특성을 향상시킬 수 있는 광 경로 제어 부재에 관한 것이다.

기술적 해결방법

- [11] 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는, 제 1 기관; 상기 제 1 기관 상에 배치되는 제 1 전극; 상기 제 1 기관 상에 배치되는 제 2 기관; 상기 제 2 기관 하부에 배치되는 제 2 전극; 및 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극 사이에 배치되는 광 변환부를 포함하고, 상기 광 변환부는 교대로 배치되는 격벽부 및 수용부를 포함하고, 상기 수용부는 분산액 및 상기 분산액 내에 분산되는 광 변환 입자를 포함하고, 상기 수용부는 전압의 인가 유무에 따라 공개 모드, 프라이버시 모드로 구동되고, 상기 프라이버시 모드에서 상기 공개 모드로 변환될 때, 제 1 전압이 인가되고, 상기 공개 모드에서 상기 프라이버시 모드로 변환될 때, 제 2 전압 및 제 3 전압이 인가되고, 상기 제 2 전압 및 상기 제 3 전압 중 적어도 하나의 전압은 펄스 전압을 포함한다.

발명의 효과

- [12] 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 광 경로 제어 부재가 공개 모드에서 프라이버시 모드로 변환될 때 구동속도 및 구동 특성을 향상시킬 수 있다.
- [13] 자세하게, 공개 모드에서 프라이버시 모드로 변환되기 위해 광 변환 입자를 이동시킬 때, 광 변환 입자를 균일하게 분산할 수 있는 펄스 전압을 일정한 크기, 시간 및 주기로 인가함으로써, 프라이버시 모드에서 상기 광 변환 입자가 분산액에 균일하게 분산될 수 있다.
- [14] 이에 따라, 특정 영역에 광 변환 입자가 집중되는 현상을 방지함으로써, 광 경로 제어 부재의 구동 속도 및 구동 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1 및 도 2는 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 사시도를 도시한 도면이다.
- [16] 도 3 및 도 4는 각각 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 제 1 기관 및 제 1 전극과 제 2 기관 및 제 2 전극의 사시도를 도시한 도면들이다.
- [17] 도 5는 실시예에 따른 광 경로 제어 부재에 실링부가 배치되는 것을 설명하기 위한 사시도를 도시한 도면이다.
- [18] 도 6은 도 5의 A-A' 영역을 절단한 단면도를 도시한 도면이다.
- [19] 도 7은 도 5의 B-B' 영역을 절단한 단면도를 도시한 도면이다.
- [20] 도 8은 다른 실시예에 따른 광 경로 제어 부재에 실링부가 배치되는 것을 설명하기 위한 사시도를 도시한 도면이다.
- [21] 도 9는 도 8의 D-D' 영역을 절단한 단면도를 도시한 도면이다.
- [22] 도 10은 또 다른 실시예에 따른 광 경로 제어 부재에 실링부가 배치되는 것을 설명하기 위한 사시도를 도시한 도면이다.
- [23] 도 11 및 도 12는 도 5의 C-C' 영역을 절단한 단면도를 도시한 도면들이다.
- [24] 도 13 내지 도 16은 실시예에 따른 광 경로 제어 부재에서 실링부를 제외한 다양한 수용부 형상을 설명하기 위한 도 5의 C-C' 영역을 절단한 단면도를 도시한 도면들이다.

- [25] 도 17 내지 도 20은 제 1 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [26] 도 21 내지 도 25는 제 3 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [27] 도 26 내지 도 34는 실시예들 및 비교예들에 따른 전압의 변화를 도시한 도면들이다.
- [28] 도 35 및 도 36은 실시예에 따른 광 경로 제어 부재가 적용되는 표시 장치의 단면도를 도시한 도면이다.
- [29] 도 37 내지 도 39는 실시예에 따른 광 경로 제어 부재가 적용되는 디스플레이 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면들을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [31] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [32] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, “A 및(와) B, C중 적어도 하나(또는 한개이상)”로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [33] 또한, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [34] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성

요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다.

- [36] 또한 “상(위) 또는 하(아래)”으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [37] 이하, 도면을 참조하여, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재를 설명한다. 이하에서 설명하는 광 경로 제어 부재는 전압의 인가에 의해 이동하는 전기영동 입자에 따라 다양한 모드로 구동되는 스위처블 광 경로 제어 부재에 대한 것이다.
- [38] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는, 제 1 기관(110), 제 2 기관(120), 제 1 전극(210), 제 2 전극(220), 광 변환부(300)를 포함할 수 있다.
- [39] 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 1 전극(210)을 지지할 수 있다. 상기 제 1 기관(110)은 리지드(rigid)하거나 또는 플렉서블(flexible)할 수 있다.
- [40] 또한, 상기 제 1 기관(110)은 투명할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 기관(110)은 광을 투과할 수 있는 투명 기관을 포함할 수 있다.
- [41] 상기 제 1 기관(110)은 유리, 플라스틱 또는 연성의 고분자 필름을 포함할 수 있다. 예를 들어, 연성의 고분자 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET), 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 수지(acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS), 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethyl Methacrylate, PMMA), 폴리에틸렌나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate, PEN), 폴리테르술폰(Polyether Sulfone, PES), 고리형 올레핀 고분자(Cyclic Olefin Copolymer, COC), TAC(Triacetylcellulose) 필름, 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol, PVA) 필름, 폴리이미드(Polyimide, PI) 필름, 폴리스틸렌(Polystyrene, PS) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 이는 하나의 예시일 뿐 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [42] 또한, 상기 제 1 기관(110)은 유연한 특성을 가지는 플렉서블(flexible) 기관일 수 있다.
- [43] 또한, 상기 제 1 기관(110)은 커브드(curved) 또는 벤디드(bended) 기관일 수 있다. 즉, 상기 제 1 기관(110)을 포함하는 광 경로 제어 부재도 플렉서블, 커브드 또는 벤디드 특성을 가지도록 형성될 수 있다. 이로 인해, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 다양한 디자인으로 변경이 가능할 수 있다.
- [44] 상기 제 1 기관(110)은 제 1 방향(1A), 제 2 방향(2A) 및 제 3 방향(3A)으로 연장될 수 있다.
- [45] 자세하게, 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 1 기관(110)이 길이 또는 폭 방향과 대응하는 제 1 방향(1A), 상기 제 1 방향(1A)과 다른 방향으로 연장하고, 상기 제 1 기관(110)의 길이 또는 폭 방향과 대응되는 제 2 방향(2A) 및 상기 제 1 방향(1A) 및 상기 제 2 방향(2A)과 다른 방향으로 연장하고, 상기 제 1 기관(110)의 두께 방향과 대응되는 제 3 방향(3A)을 포함할 수 있다.
- [46] 예를 들어, 상기 제 1 방향(1A)은 상기 제 1 기관(110)의 길이 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 2 방향(2A)은 상기 제 1 방향(1A)과 수직인 제 1 기관(110)의 폭

방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 3 방향(3A)은 제 1 기판(110)의 두께 방향으로 정의될 수 있다. 또는, 상기 제 1 방향(1A)은 상기 제 1 기판(110)의 폭 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 2 방향(2A)은 상기 제 1 방향(1A)과 수직한 제 1 기판(110)의 길이 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 3 방향(3A)은 제 1 기판(110)의 두께 방향으로 정의될 수 있다.

- [47] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 상기 제 1 방향(1A)을 상기 제 1 기판(110)의 길이 방향으로, 상기 제 2 방향(2A)을 상기 제 1 기판(110)의 폭 방향으로, 상기 제 3 방향(3A)을 상기 제 1 기판(110)의 두께 방향으로 설명한다.
- [48] 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 기판(110)의 일면 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 기판(110)의 상면 상에 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120)의 사이에 배치될 수 있다.
- [49] 상기 제 1 전극(210)은 투명한 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(210)은 약 80% 이상의 광 투과율을 가지는 전도성 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 제 1 전극(210)은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide), 구리 산화물(copper oxide), 주석 산화물(tin oxide), 아연 산화물(zinc oxide), 티타늄 산화물(titanium oxide) 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [50] 상기 제 1 전극(210)은 약 $0.1\mu\text{m}$ 내지 약 $0.5\mu\text{m}$ 의 두께를 가질 수 있다.
- [51] 또는, 상기 제 1 전극(210)은 저저항을 구현하기 위해 다양한 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(210)은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 티타늄(Ti) 및 이들의 합금 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다.
- [52] 도 3을 참조하면, 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 기판(110)의 일면의 전면 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 기판(110)의 일면 상에 면 전극으로 배치될 수 있다. 그러나, 실시예는 이에 제한되지 않고, 상기 제 1 전극(210)은 메쉬 또는 스트라이프 형상 등의 일정한 패턴을 가지는 복수의 패턴 전극으로 형성될 수도 있다.
- [53] 예를 들어, 상기 제 1 전극(210)은 복수 개의 전도성 패턴을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 전극(210)은 서로 교차하는 복수 개의 메쉬선들 및 상기 메쉬선들에 의해 형성되는 복수 개의 메쉬 개구부들을 포함할 수 있다.
- [54] 이에 따라, 상기 제 1 전극(210)이 금속을 포함하여도, 외부에서 상기 제 1 전극이 시인되지 않아 시인성이 향상될 수 있다. 또한, 상기 개구부들에 의해 광 투과율이 증가되어, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 휘도가 향상될 수 있다.
- [55] 상기 제 2 기판(120)은 상기 제 1 기판(110) 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 기판(120)은 상기 제 1 기판(110) 상의 제 1 전극(210) 상에 배치될 수 있다.
- [56] 상기 제 2 기판(120)은 광을 투과할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 상기 제 2 기판(120)은 투명한 물질을 포함할 수 있다. 상기 제 2 기판(120)은 앞서 설명한

상기 제 1 기관(110)과 동일 또는 유사한 물질을 포함할 수 있다.

- [57] 예를 들어, 상기 제 2 기관(120)은 유리, 플라스틱 또는 연성의 고분자 필름을 포함할 수 있다. 예를 들어, 연성의 고분자 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate, PET), 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 수지(acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS), 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethyl Methacrylate, PMMA), 폴리에틸렌나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate, PEN), 폴리에테르술폰(Polyether Sulfone, PES), 고리형 올레핀 고분자(Cyclic Olefin Copolymer, COC), TAC(Triacetylcellulose) 필름, 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol, PVA) 필름, 폴리이미드(Polyimide, PI) 필름, 폴리스틸렌(Polystyrene, PS) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 이는 하나의 예시일 뿐 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [58] 또한, 상기 제 2 기관(120)은 유연한 특성을 가지는 플렉서블(flexible) 기관일 수 있다.
- [59] 또한, 상기 제 2 기관(120)은 커브드(curved) 또는 벤디드(bended) 기관일 수 있다. 즉, 상기 제 2 기관(120)을 포함하는 광 경로 제어 부재도 플렉서블, 커브드 또는 벤디드 특성을 가지도록 형성될 수 있다. 이로 인해, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 다양한 디자인으로 변경이 가능할 수 있다.
- [60] 상기 제 2 기관(120)도 앞서 설명한 상기 제 1 기관(110)과 동일하게 제 1 방향(1A), 제 2 방향(2A) 및 제 3 방향(3A)으로 연장될 수 있다.
- [61] 자세하게, 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 2 기관(120)의 길이 또는 폭 방향과 대응하는 제 1 방향(1A), 상기 제 1 방향(1A)과 다른 방향으로 연장하고, 상기 제 2 기관(120)의 길이 또는 폭 방향과 대응되는 제 2 방향(2A) 및 상기 제 1 방향(1A) 및 상기 제 2 방향(2A)과 다른 방향으로 연장하고, 상기 제 2 기관(120)의 두께 방향과 대응되는 제 3 방향(3A)을 포함할 수 있다.
- [62] 예를 들어, 상기 제 1 방향(1A)은 상기 제 2 기관(120)의 길이 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 2 방향(2A)은 상기 제 1 방향(1A)과 수직인 제 2 기관(120)의 폭 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 3 방향(3A)은 제 2 기관(120)의 두께 방향으로 정의될 수 있다.
- [63] 또는, 상기 제 1 방향(1A)은 상기 제 2 기관(120)의 폭 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 2 방향(2A)은 상기 제 1 방향(1A)과 수직인 제 2 기관(120)의 길이 방향으로 정의될 수 있고, 상기 제 3 방향(3A)은 제 2 기관(120)의 두께 방향으로 정의될 수 있다.
- [64] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 상기 제 1 방향(1A)을 상기 제 2 기관(120)의 길이 방향으로, 상기 제 2 방향(2A)을 상기 제 2 기관(120)의 폭 방향으로, 상기 제 3 방향(3A)을 상기 제 2 기관(120)의 두께 방향으로 설명한다.
- [65] 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 기관(120)의 일면 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 기관(120)의 하부면 상에 배치될 수

- 있다. 즉, 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 기판(120)과 상기 제 1 기판(110)이 서로 마주보는 상기 제 2 기판(120)의 일면 상에 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 1 기판(110) 상의 상기 제 1 전극(210)과 마주보며 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 1 전극(210)과 상기 제 2 기판(120)의 사이에 배치될 수 있다.
- [66] 상기 제 2 전극(220)은 앞서 설명한 상기 제 1 전극(210)과 동일하거나 유사한 물질을 포함할 수 있다.
- [67] 상기 제 2 전극(220)은 투명한 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(220)은 약 80% 이상의 광 투과율을 가지는 전도성 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 제 2 전극(220)은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide), 구리 산화물(copper oxide), 주석 산화물(tin oxide), 아연 산화물(zinc oxide), 티타늄 산화물(titanium oxide) 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [68] 상기 제 2 전극(220)은 약 $0.1\mu\text{m}$ 내지 약 $0.5\mu\text{m}$ 의 두께를 가질 수 있다.
- [69] 또는, 상기 제 2 전극(220)은 저저항을 구현하기 위해 다양한 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(220)은 크롬(Cr), 니켈(Ni), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 금(Au), 티타늄(Ti) 및 이들의 합금 중 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있다.
- [70] 도 4를 참조하면, 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 기판(120)의 일면의 전면 상에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 기판(120)의 일면 상에 면 전극으로 배치될 수 있다. 그러나, 실시예는 이에 제한되지 않고, 상기 제 2 전극(220)은 메쉬 또는 스트라이프 형상 등의 일정한 패턴을 가지는 복수의 패턴 전극으로 형성될 수도 있다.
- [71] 예를 들어, 상기 제 2 전극(220)은 복수 개의 전도성 패턴을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전극(220)은 서로 교차하는 복수 개의 메쉬선들 및 상기 메쉬선들에 의해 형성되는 복수 개의 메쉬 개구부들을 포함할 수 있다.
- [72] 이에 따라, 상기 제 2 전극(220)이 금속을 포함하여도, 외부에서 상기 제 2 전극이 시인되지 않아 시인성이 향상될 수 있다. 또한, 상기 개구부들에 의해 광 투과율이 증가되어, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 휘도가 향상될 수 있다.
- [73] 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120)은 서로 대응되는 크기를 가질 수 있다. 상기 제 1 기판(110)과 상기 제 2 기판(120)은 서로 동일하거나 유사한 크기를 가질 수 있다.
- [74] 자세하게, 상기 제 1 기판(110)의 제 1 방향(1A)으로 연장하는 제 1 길이는 상기 제 2 기판(120)의 제 1 방향(1A)으로 연장하는 제 2 길이(L2)와 서로 동일하거나 유사한 크기를 가질 수 있다.
- [75] 예를 들어, 상기 제 1 길이와 상기 제 2 길이는 300mm 내지 400mm의 크기를 가질 수 있다.
- [76] 또한, 상기 제 1 기판(110)의 제 2 방향(2A)으로 연장하는 제 1 폭은 상기 제 2

- 기관(120)의 제 2 방향으로 연장하는 제 2 폭은 서로 동일하거나 유사한 크기를 가질 수 있다.
- [77] 예를 들어, 상기 제 1 폭과 상기 제 2 폭은 150mm 내지 200mm의 크기를 가질 수 있다.
- [78] 또한, 상기 제 1 기관(110)의 제 3 방향(3A)으로 연장하는 제 1 두께는 상기 제 2 기관(120)의 제 3 방향으로 연장하는 제 2 두께와 서로 동일하거나 유사한 크기를 가질 수 있다.
- [79] 예를 들어, 상기 제 1 두께와 상기 제 2 두께는 30 μ m 내지 200 μ m의 크기를 가질 수 있다.
- [80] 또는, 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120)은 서로 다른 크기를 가질 수 있다.
- [81] 자세하게, 상기 제 1 기관(110)의 제 1 방향(1A)으로 연장하는 제 1 길이는 상기 제 2 기관(120)의 제 1 방향(1A)으로 연장하는 제 2 길이(L2)와 300mm 내지 400mm의 크기 범위 내에서 동일 유사한 길이를 가질 수 있다.
- [82] 또한, 상기 제 1 기관(110)의 제 2 방향(2A)으로 연장하는 제 1 폭은 상기 제 2 기관(120)의 제 2 방향으로 연장하는 제 2 폭은 150mm 내지 200mm의 크기 범위 내에서 서로 다른 크기를 가질 수 있다.
- [83] 예를 들어, 상기 제 2 기관(110)의 제 2 방향으로 연장하는 제 2 폭은 상기 제 1 기관(110)의 제 2 방향(2A)으로 연장하는 제 1 폭의 크기보다 작을 수 있다.
- [84] 도 1을 참조하면, 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120)은 서로 엇갈려서 배치될 수 있다.
- [85] 자세하게, 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 1 방향(1A)으로 서로 엇갈리는 위치에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120)은 각각 기관의 측면이 서로 엇갈리도록 배치될 수 있다.
- [86] 이에 따라, 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 1 방향(1A)의 일 방향으로 돌출되어 배치될 수 있고, 상기 제 2 기관(120)은 상기 제 1 방향(1A)의 타 방향으로 돌출되어 배치될 수 있다.
- [87] 즉, 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 1 방향(1A)의 일 방향으로 돌출되는 제 1 돌출부를 포함할 수 있고, 상기 제 2 기관은 상기 제 1 방향(1A)의 타 방향으로 돌출되는 제 2 돌출부를 포함할 수 있다.
- [88] 이에 따라, 상기 광 경로 제어 부재(1000)는 상기 제 1 기관(110) 상에서 제 1 전극(210)이 노출되는 영역과 상기 제 2 기관(120)의 하부에서 상기 제 2 전극(220)이 노출되는 영역을 포함할 수 있다.
- [89] 즉, 상기 제 1 기관(110) 상에 배치되는 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 돌출부에서 노출되고, 상기 제 2 기관(120)의 하부에 배치되는 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 돌출부에서 노출될 수 있다.
- [90] 상기 돌출부들에서 노출되는 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220)은 이하에서 설명하는 패드부 등을 통해 외부의 인쇄회로기판과 연결될 수 있다.

- [91] 또는, 도 2를 참조하면, 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120)은 서로 대응되는 위치에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120)은 각각의 측면이 서로 대응되도록 배치될 수 있다.
- [92] 이에 따라, 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 1 방향(1A)의 일 방향으로 돌출되어 배치될 수 있고, 상기 제 2 기관(120)도 상기 제 1 방향(1A)의 일 방향 즉, 상기 제 1 기관(110)과 동일한 방향으로 돌출되어 배치될 수 있다.
- [93] 즉, 상기 제 1 기관(110)은 상기 제 1 방향(1A)의 일 방향으로 돌출되는 제 1 돌출부를 포함할 수 있고, 상기 제 2 기관도 상기 제 1 방향(1A)의 일 방향으로 돌출되는 제 2 돌출부를 포함할 수 있다.
- [94] 즉, 상기 제 1 돌출부와 상기 제 2 돌출부는 동일한 방향으로 돌출될 수 있다.
- [95] 이에 따라, 상기 광 경로 제어 부재(1000)는 상기 제 1 기관(110) 상에서 제 1 전극(210)이 노출되는 영역과 상기 제 2 기관(120)의 하부에서 상기 제 2 전극(220)이 노출되는 영역을 포함할 수 있다.
- [96] 즉, 상기 제 1 기관(110) 상에 배치되는 상기 제 1 전극(210)은 상기 제 1 돌출부에서 노출되고, 상기 제 2 기관(120)의 하부에 배치되는 상기 제 2 전극(220)은 상기 제 2 돌출부에서 노출될 수 있다.
- [97] 상기 돌출부들에서 노출되는 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220)은 이하에서 설명하는 연결부 등을 통해 외부의 인쇄회로기판과 연결될 수 있다.
- [98] 상기 광 변환부(300)는 상기 제 1 기관(110)과 상기 제 2 기관(120) 사이에 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 광 변환부(300)는 상기 제 1 전극(210)과 상기 제 2 전극(220) 사이에 배치될 수 있다.
- [99] 상기 광 변환부(300)와 상기 제 1 기관(110) 사이 또는 상기 광 변환부(300)와 상기 제 2 기관(120) 사이 중 적어도 하나의 사이에는 접착층 또는 버퍼층이 배치될 수 있고, 상기 접착층 및/또는 버퍼층에 의해 상기 제 1 기관(110), 상기 제 2 기관(120) 및 상기 광 변환부(300)가 접착될 수 있다.
- [100] 상기 광 변환부(300)는 복수의 격벽부 및 수용부를 포함할 수 있다. 상기 수용부에는 전압의 인가에 따라 이동하는 광 변환 입자가 배치될 수 있고, 상기 광 변환 입자에 의해 광 경로 제어 부재의 광 투과 특성이 변화될 수 있다.
- [101] 상기 광 경로 제어 부재는 실링부를 포함할 수 있다.
- [102] 도 5 내지 도 10을 참조하면, 상기 광 경로 제어 부재의 외면에는 실링부가 배치될 수 있다.
- [103] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 상기 실링부(500)는 상기 광 경로 제어 부재의 외면을 덮으면서 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 실링부(500)는 상기 광 경로 제어 부재의 외면을 부분적으로 덮으면서 배치될 수 있다. 즉, 상기 실링부(500)는 상기 제 1 기관(110)에서 상기 제 2 기관(120) 방향으로 연장하면서 상기 광 경로 제어 부재의 외면을 부분적으로 덮으면서 배치될 수 있다.
- [104] 상기 광 경로 제어 부재(1000)는 복수의 측면들을 포함할 수 있다. 자세하게,

상기 광 경로 제어 부재(1000)는 상기 제 1 방향(1A)으로 연장하며 서로 마주보는 측면들과 상기 제 2 방향(2A)으로 연장하며 서로 마주보는 측면들을 포함할 수 있다.

- [105] 상기 실링부(500)는 상기 제 1 방향(1A)으로 연장하는 상기 광 경로 제어 부재의 측면들을 감싸면서 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 실링부(500)는 상기 광 변환부(300)에서 광 변환 입자가 배치되는 수용부(320)가 노출되는 상기 광 경로 제어 부재의 측면들을 감싸면서 배치될 수 있다.
- [106] 자세하게, 상기 수용부(320)는 상기 제 1 기관(110) 및 상기 제 2 기관(120)을 기준으로, 상기 광 변환부(300)에서 상기 제 2 방향(2A)으로 연장하며 배치될 수 있다. 즉, 복수의 수용부(320)들은 서로 이격하면서 상기 제 2 방향(2A)으로 연장하며 배치될 수 있다.
- [107] 이에 따라, 상기 광 변환부(300)의 상기 제 1 방향(1A)의 양 측면 방향으로는 상기 수용부(320)가 노출될 수 있다. 상기 실링부(500)는 상기 광 변환부(300)에서 노출되는 상기 수용부(320)를 덮으면서 배치되어, 노출되는 수용부 내부의 광 변환 입자를 보호할 수 있다.
- [108] 즉, 상기 실링부(500)는 상기 광 변환부(300)의 측면의 일부, 상기 제 1 기관(110)의 하부면의 일부 및 상기 제 2 기관(120)의 상부면의 일부에 배치될 수 있다. 다시 말해, 상기 실링부(500)는 상기 노출되는 광 변환부의 수용부를 감싸면서 상기 광 변환부(300)의 측면의 일부, 상기 제 1 기관(110)의 하부면의 일부 및 상기 제 2 기관(120)의 상부면의 일부에 배치될 수 있다.
- [109] 상기 실링부(500)는 300cP 이상의 점도를 가지는 수지 물질을 포함할 수 있다.
- [110] 상기 실링부(500)는 제 1 실링부(510) 및 제 2 실링부(520)를 포함할 수 있다.
- [111] 자세하게, 상기 제 1 실링부(510)는 상기 광 변환부(300)의 상기 제 1 방향의 일 측면 상에 배치되고, 상기 제 2 실링부(520)는 상기 광 변환부의 상기 제 1 방향의 타 측면 상에 배치될 수 있다.
- [112] 상기 제 1 실링부(510)와 상기 제 2 실링부(520)는 서로 이격하여 배치될 수 있다.
- [113] 또는, 상기 제 1 실링부(510)와 상기 제 2 실링부(520)는 서로 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 실링부(510)와 상기 제 2 실링부(520)는 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)의 상기 제 1 방향의 양 끝단에서 상기 제 2 방향으로 연장하면서 서로 접촉될 수 있다.
- [114] 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 서로 마주보며 배치될 수 있다. 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 상기 광 변환부(300)의 상기 제 1 방향(1A)의 양 측면에 각각 배치될 수 있다.
- [115] 자세하게, 도 6을 참조하면, 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 상기 제 1 기관(110)의 하부면 및 상기 제 1 방향의 측면, 상기 제 1 전극(210)의 상기 제 1 방향의 측면, 상기 버퍼층(410)의 상기 제 1 방향의 측면, 상기 수용부(320)의 상기 제 1 방향의 측면, 상기 접착층(420)의 상기 제 1 방향의 측면,

상기 제 2 전극(220)의 상기 제 1 방향의 측면 및 상기 제 2 기관(120)의 상부면 및 상기 제 1 방향의 측면을 따라 연장하여, 상기 광 경로 제어 부재의 외주면을 부분적으로 감싸면서 배치될 수 있다.

- [116] 또한, 도 7을 참조하면, 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 상기 제 1 방향으로 연장하는 상기 광 변환부(300)의 양 측면에 부분적으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 상기 제 1 방향으로 연장하는 상기 광 변환부(300)의 양 측면에서 양 끝단에 배치되는 격벽부(310)는 부분적으로 덮으면서 배치될 수 있다. 즉, 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)의 상기 제 1 방향으로 연장하는 길이는 각각 상기 제 1 방향으로 연장하는 상기 광 변환부(300)의 양 측면의 길이보다 작게 배치될 수 있다.
- [117] 이에 따라, 상기 제 1 기관(110) 및 상기 제 2 기관(120)에는 상기 실링부(500)가 배치되는 영역과 배치되지 않는 영역이 정의될 수 있다,
- [118] 자세하게, 상기 제 1 기관(110)의 하부 및 상기 제 2 기관(120)의 상부 각각에는 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)가 배치되는 제 1 영역과 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)가 배치되지 않고, 상기 제 1 기관(110)의 하부 또는 상기 제 2 기관(120)의 상부가 노출되는 제 2 영역이 정의될 수 있다.
- [119] 이때, 상기 제 1 영역의 크기는 상기 제 2 영역의 크기보다 클 수 있다. 자세하게, 상기 제 1 영역의 면적은 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)의 전체 면적에 대해 10% 이하일 수 있다.
- [120] 자세하게, 상기 제 1 영역의 면적은 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)의 전체 면적에 대해 1% 내지 10%일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)의 전체 면적에 대해 3% 내지 7%일 수 있다.
- [121] 상기 제 1 영역의 면적이 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)의 전체 면적에 대해 10%를 초과하는 경우, 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)에서 투과 또는 입사되는 광의 투과율이 상기 실링부에 의해 감소되어, 광 경로 제어 부재의 전체적인 휘도가 감소될 수 있다.
- [122] 또한, 상기 제 1 영역의 면적이 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)의 전체 면적에 대해 1%를 미만인 경우, 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120)과 접촉되는 실링부의 면적이 감소되어 실링부의 접촉특성이 저하되고 탈락될 수 있어 광 경로 제어 부재의 신뢰성이 감소될 수 있다.
- [123] 도 8 및 도 9를 참조하면, 상기 실링부(500)는 상기 제 1 방향으로 연장하는 상기 광 변환부(300)의 양 측면의 길이보다 큰 길이로 배치될 수 있다. 즉, 상기 실링부(500)는 상기 제 1 방향으로 연장하는 상기 광 변환부(300)의 양 측면을 전체적으로 덮으면서 배치될 수 있다.
- [124] 자세하게, 도 8 및 도 9를 참조하면, 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 상기 제 1 기관(110)의 하부면 및 상기 제 1 방향으로 연장하는 측면, 상기 제 1 전극(210)의 상기 제 1 방향으로 연장하는 측면, 상기 버퍼층(410)의 상기 제 1 방향으로 연장하는 측면, 상기 수용부(320)의 상기 제 1

방향으로 연장하는 측면, 상기 접착층(420)의 상기 제 1 방향으로 연장하는 측면, 상기 제 2 전극(220)의 상기 제 1 방향으로 연장하는 측면 및 상기 제 2 기관(120)의 상부면 및 상기 제 1 방향으로 연장하는 측면을 따라 연장하여, 상기 광 경로 제어 부재의 외주면을 부분적으로 감싸면서 배치될 수 있다.

- [125] 또한, 상기 제 1 실링부(510) 및 상기 제 2 실링부(520)는 상기 제 1 기관(110)의 상부면, 상기 제 1 전극(210)의 상기 제 2 방향의 측면, 상기 버퍼층(410)의 상기 제 2 방향의 측면, 상기 수용할 수 있다. 상기 분산액(320a)은 비극성 용매를 포함할 수 있다. 또한, 상기 분산액(320a)은 광을 투과할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 분산액(320a)은 할로카본(Halocarbon)계 오일, 파라핀계 오일 및 이소프로필 알콜 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [126] 또한, 도 10을 참조하면, 상기 실링부(500)는 상기 제 1 방향(1A)으로 연장하는 상기 광 경로 제어 부재의 측면들과 상기 제 2 방향(2A)으로 연장하는 상기 광 경로 제어 부재의 측면들을 감싸면서 배치될 수 있다.
- [127] 이에 따라, 상기 광 변환부(300)의 제 2 방향의 측면들 중 적어도 하나의 측면도 상기 실링부(500)에 의해 전체적으로 감싸질 수 있다.
- [128] 이에 따라, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 상기 광 변환부(300)의 외측면이 실링부(500)에 의해 전체적으로 밀봉될 수 있다. 즉, 상기 광 변환부(300)의 제 2 방향의 측면에서 수용부 내부로 침투될 수 있는 수분, 공기 등의 불순물 침투를 방지할 수 있다.
- [129] 즉, 광 경로 제어 부재의 제조 공정 중 상기 광 변환부(300)의 제 2 방향의 측면들의 두께는 공차에 의해 서로 달라질 수 있고, 제 2 방향의 측면들 중 어느 하나의 측면의 폭이 작은 폭으로 형성되어, 수용부 내부로 침투될 수 있는 불순물이 격벽부를 통해 수용부 내부로 침투될 수 있다.
- [130] 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 상기 광 변환부의 제 2 방향의 측면에도 실링부를 배치함으로써, 이러한 격벽부 크기에 따른 불순물 침투를 효과적으로 방지할 수 있다.
- [131] 한편, 도 5 내지 도 10에서는 실링부가 광 경로 부재의 외면에 배치되는 것을 도시하였으나, 실시예는 이에 제한되지 않고, 광 변환부(300)의 상면에 배치될 수도 있다.
- [132] 예를 들어, 상기 광 변환부(300)에는 분산액이 충전되지 않는 수용부 영역을 포함하고, 상기 실링부는 상기 광 변환부(300) 상에서 분산액이 충전되지 않는 수용부 영역을 메우고, 상기 접착층(420), 상기 제 2 전극(220) 및 상기 제 2 기관(120)의 제 1 방향의 측면 및 상기 제 2 기관(120)의 상면을 부분적으로 덮으면서 배치될 수도 있다.
- [133] 즉, 대면적의 광 경로 제어 부재를 절단하여 복수 개의 광 경로 제어 부재를 제조하는 경우, 도 5 내지 도 7과 같이 실링부가 형성될 수 있고, 소면적의 광 경로 제어 부재를 제조하는 경우, 상기 실링부는 상기 광 변환부(300) 상에서 분산액이 충전되지 않는 수용부 영역을 메우면서 배치될 수 있다.

- [134] 도 11 및 도 12를 참조하면, 상기 광 변환부(300)는 격벽부(310)와 수용부(320)를 포함할 수 있다.
- [135] 상기 격벽부(310)는 수용부를 구획하는 격벽 영역으로 정의될 수 있다. 즉, 상기 격벽부(310)는 복수의 수용부를 구획하는 격벽 영역으로서 광을 투과할 수 있다. 또한, 상기 수용부(320)는 전압의 인가에 따라 광 차단부 및 광 투과부로 가변되는 영역으로 정의될 수 있다.
- [136] 상기 격벽부(310)와 상기 수용부(320)는 서로 교대로 배치될 수 있다. 상기 격벽부(310)와 상기 수용부(320)는 서로 다른 폭으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 격벽부(310)의 폭은 상기 수용부(320)의 폭보다 클 수 있다.
- [137] 상기 격벽부(310)와 상기 수용부(320)는 서로 교대로 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 격벽부(310)와 상기 수용부(320)는 서로 번갈아가며 배치될 수 있다. 즉, 각각의 격벽부(310)는 서로 인접하는 상기 수용부(320)들 사이에 배치되고, 각각의 수용부(320)는 서로 인접하는 상기 격벽부(310)들 사이에 배치될 수 있다.
- [138] 상기 격벽부(310)는 투명한 물질을 포함할 수 있다. 상기 격벽부(310)는 광을 투과할 수 있는 물질을 포함할 수 있다.
- [139] 상기 격벽부(310)는 수지 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 격벽부(310)는 광 경화성 수지 물질을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 격벽부(310)는 UV 수지 또는 투명한 포토레지스트 수지를 포함할 수 있다. 또는 상기 격벽부(310)는 우레탄 수지 또는 아크릴 수지 등을 포함할 수 있다.
- [140] 상기 격벽부(310)는 상기 제 1 기관(110) 또는 상기 제 2 기관(120) 중 어느 하나의 기관으로 입사되는 광을 다른 기관 방향으로 투과시킬 수 있다.
- [141] 예를 들어, 도 11 및 도 12에서는 상기 제 1 기관(110)의 하부에 배치되는 광원에 의해 상기 제 1 기관(110)에서 광이 출사되어 상기 제 2 기관(120) 방향으로 광이 입사될 수 있다, 이때, 상기 격벽부(310)는 상기 광을 투과하고, 투과된 광은 상기 제 2 기관(120) 방향으로 이동될 수 있다.
- [142] 상기 수용부(320)는 분산액(320a) 및 광 변환 입자(320b)를 포함할 수 있다, 자세하게, 상기 수용부(320)에는 상기 분산액(320a)이 주입되어 충전되고, 상기 분산액(320a) 내에는 복수의 광 변환 입자(320b)들이 분산될 수 있다.
- [143] 상기 분산액(320a)은 상기 광 변환 입자(320b)를 분산시키는 물질일 수 있다. 상기 분산액(320a)은 투명한 물질을 포함할 수 있다. 상기 분산액(320a)은 비극성 용매를 포함할 수 있다. 또한, 상기 분산액(320a)은 광을 투과할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 분산액(320a)은 할로카본(Halocarbon)계 오일, 파라핀계 오일 및 이소프로필 알콜 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [144] 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 분산액(320a) 내에 분산되어 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 복수의 광 변환 입자(320b)들은 상기 분산액(320a) 내에서 서로 이격하며 배치될 수 있다.
- [145] 상기 광 변환 입자(320b)는 광을 흡수할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 즉, 상기 광 변환 입자(320b)는 광 흡수 입자일 수 있다, 상기 광 변환 입자(320b)는

- 색을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 광 변환 입자(320b)는 블랙 계열의 색을 가질 수 있다. 일례로, 상기 광 변환 입자(320b)는 카본블랙 입자를 포함할 수 있다.
- [146] 상기 광 변환 입자(320b)는 표면이 대전되어 극성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 광 변환 입자(320b)는 표면이 음(-)전하로 대전될 수 있다. 이에 따라, 전압의 인가에 따라, 광 변환 입자(320b)는 상기 제 1 전극(210) 또는 상기 제 2 전극(220) 방향으로 이동될 수 있다.
- [147] 상기 수용부(320)는 상기 광 변환 입자(320b)에 의해 광 투과율이 변화될 수 있다. 자세하게, 상기 수용부(320)는 상기 광 변환 입자(320b)에 의해 광 투과율이 변화되어 광 차단부 및 광 투과부로 변화될 수 있다. 즉, 상기 수용부(320)는 상기 분산액(320a)에 내부에 배치되는 상기 광 변환 입자(320b)의 분산 및 응집에 의해 상기 수용부(320)를 통과하는 광 투과율을 변화시킬 수 있다.
- [148] 예를 들어, 실시예에 따른 광 경로 부재는 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220)에 인가되는 전압에 의해 제 1 모드에서 제 2 모드 또는 제 2 모드에서 제 1 모드로 변화될 수 있다.
- [149] 자세하게, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 1 모드에서는 상기 수용부(320)가 광 차단부가 되고, 상기 수용부(320)에 의해 특정 각도의 광이 차단될 수 있다. 즉, 외부에서 바라보는 사용자의 시야각이 좁아져서, 상기 광 경로 제어 부재는 프라이버시 모드로 구동될 수 있다.
- [150] 또한, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드에서는 상기 수용부(320)가 광 투과부가 되고, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 상기 격벽부(310) 및 상기 수용부(320)에서 모두 광이 투과될 수 있다. 즉, 외부에서 바라보는 사용자의 시야각이 넓어져서 상기 광 경로 제어 부재는 공개 모드로 구동될 수 있다.
- [151] 상기 제 1 모드에서 제 2 모드로의 전환 즉, 상기 수용부(320)가 광 차단부에서 광 투과부로의 변환되는 것은 상기 수용부(320)의 광 변환 입자(320b)의 이동에 의해 구현될 수 있다. 즉, 광 변환 입자(320b)는 표면에 전하를 가지고 있고, 전하의 특성에 따라 전압의 인가에 따라 제 1 전극 또는 제 2 전극 방향으로 이동될 수 있다. 즉, 상기 광 변환 입자(320b)는 전기영동 입자일 수 있다.
- [152] 자세하게, 상기 수용부(320)는 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [153] 이때, 외부에서 광 경로 제어 부재에 전압이 인가되지 않는 경우, 상기 수용부(320)의 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 분산액(320a) 내에 균일하게 분산되고 이에 따라, 상기 수용부(320)는 상기 광 변환 입자(320b)에 의해 광이 차단될 수 있다. 이에 따라, 상기 제 1 모드에서는 상기 수용부(320)는 광 차단부로 구동될 수 있다.
- [154] 또는, 외부에서 광 경로 제어 부재에 전압이 인가되는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)가 이동될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220)을 통해 전달되는 전압에 의해 상기 광 변환 입자(320b)가 상기 수용부(320)의 일 끝단 또는 타 끝단 방향으로 이동될 수 있다. 즉, 상기 광 변환

- 입자(320b)는 상기 제 1 전극(210) 또는 상기 제 2 전극(220) 방향으로 이동될 수 있다.
- [155] 자세하게, 제 1 전극(210) 및/또는 제 2 전극(220)에 전압을 인가하는 경우, 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220) 사이에서 전기장(Electric Field)이 형성되고, 음극으로 대전된 상태인 광 변환 입자(320b)는 분산액(320a)을 매질로 하여 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220) 중 양극의 전극 방향으로 이동될 수 있다.
- [156] 즉, 상기 제 1 전극(210) 및/또는 제 2 전극(220)에 전압이 인가되는 경우, 도 11에 도시되어 있듯이, 상기 광 변환 입자(10)는 상기 분산액(320a) 내에서 제 1 전극(210) 방향으로 이동될 수 있다, 즉, 상기 광 변환 입자(320b)가 한쪽 방향으로 이동되고, 상기 수용부(320)는 광 투과부로 구동될 수 있다.
- [157] 또는, 상기 제 1 전극(210) 및/또는 제 2 전극(220)에 전압이 인가되지 않는 경우, 도 12에 도시되어 있듯이, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 분산액(320a) 내에 균일하게 분산되어 상기 수용부(320)는 광 차단부로 구동될 수 있다.
- [158] 이에 따라, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는, 사용자의 주변 환경 등에 따라 2가지 모드로 구동될 수 있다. 즉, 사용자가 특정 시야 각도에서만 광 투과를 원하는 경우, 상기 수용부를 광 차단부로 구동하고, 또는, 사용자가 넓은 시야각 및 높은 휘도를 요구하는 환경에서는 전압을 인가하여 상기 수용부를 광 투과부로 구동할 수 있다.
- [159] 따라서, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 사용자의 요구에 따라 두 가지 모드로 구현 가능하므로, 사용자의 환경 등에 따라 구애받지 않고, 광 경로 부재를 적용할 수 있다.
- [160] 한편, 상기 수용부는 구동 특성 등을 고려하여, 다른 형상으로 배치될 수 있다.
- [161] 도 13 및 도 14를 참조하면, 다른 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 도 11 및 도 12와 다르게 수용부(320)의 양 끝단이 버퍼층(410) 및 접착층(420)과 접촉하며 배치될 수 있다.
- [162] 예를 들어, 상기 수용부(320) 하부는 상기 버퍼층(410)과 접촉하며 배치되고, 상기 수용부(320)의 상부는 상기 접착층(420)과 접촉하며 배치될 수 있다.
- [163] 이에 따라, 상기 수용부(320)와 상기 제 1 전극(210) 사이의 거리를 감소하여, 상기 제 1 전극(210)에서 인가되는 전압이 상기 수용부(320)로 원활하게 전달될 수 있다.
- [164] 이에 따라, 상기 수용부(320) 내부의 광 변환 입자(320b)의 이동 속도를 향상시킬 수 있어 광 경로 제어 부재의 구동 특성을 향상시킬 수 있다.
- [165] 또한, 도 15 및 도 16을 참조하면, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 도 11 및 도 12와 다르게 수용부(320)가 일정한 경사각도(θ)를 가지면서 배치될 수 있다.
- [166] 자세하게, 도 15 및 도 16을 참조하면, 상기 수용부(320)는 상기 제 1 기관(110)에 대해 0° 초과 내지 90° 미만의 경사각도(θ)를 가지면서 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 수용부(320)는 상기 제 1 기관(110)의 일면에 대해 0° 초과 내지 90° 미만의 경사각도(θ)를 가지면서 상부 방향으로 연장할 수 있다.

- [167] 이에 따라, 상기 광 경로 부재가 표시 패널과 함께 사용될 때, 표시 패널의 패턴과 광 경로 부재의 수용부(320)의 중첩 현상에 따른 무아레를 완화하여, 사용자의 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [168] 한편, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 인가되는 전압의 크기, 시간을 제어하여, 광 변환 입자의 이동 특성을 향상시킬 수 있다.
- [169] 이하에서는, 광 변환 입자의 이동 특성을 향상시킬 수 있는 광 경로 제어 부재에 인가되는 전압의 크기 및 시간을 구체적으로 설명한다.
- [170] 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 1 모드(프라이버시 모드), 제 2 모드(공개 모드), 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때, 인가되는 전압의 특성을 다양하게 변화하여, 제 2 모드에서 제 1 모드로 변환될 때 광 경로 제어 부재의 광 차폐 특성을 향상시킬 수 있고, 광 경로 제어 부재의 구동 속도를 향상시킬 수 있다.
- [171] 전압이 인가되지 않은 상태인 광 경로 제어 부재는 제 1 모드를 유지한다. 이어서, 상기 제 1 전극(210) 또는 상기 제 2 전극(220)에 양전압을 가지는 제 1 전압을 인가하면 상기 광 변환 입자(320b)가 이동하여 제 2 모드로 변화될 수 있다. 이하의 설명에서는 설명의 편의를 위해 상기 제 1 전극(210)에 제 1 전압을 인가하는 경우를 중심으로 설명한다.
- [172] 자세하게, 상기 제 1 전극(210)에 양전압을 가지는 제 1 전압을 인가하면, 음전하를 가지는 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 제 1 전극(210) 방향으로 이동하여, 상기 수용부(320)에서 상기 제 1 전극(210) 방향에 응집될 수 있다. 이에 따라, 상기 광 경로 제어 부재는 상기 제 1 모드에서 상기 제 2 모드로 변환될 수 있다.
- [173] 이어서, 상기 제 1 전극(210)에 음전압을 가지는 제 2 전압을 인가하면, 음전하를 가지는 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 수용부(320) 내부에서 상기 제 1 전극(210)의 반대 방향으로 이동되어 상기 분산액(320a) 내부에 다시 분산될 수 있다. 이에 따라, 상기 광 경로 제어 부재는 상기 제 2 모드에서 상기 제 1 모드로 변환될 수 있다.
- [174] 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드(공개 모드), 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때, 상기 광 변환 입자(320b)를 상기 분산액(320a) 내부에서 균일하게 분산할 수 있는 구동 방법을 제공하고자 한다.
- [175] 먼저, 제 1 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법을 설명한다.
- [176] 제 1 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드(공개 모드)에서 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때, 음전압을 가지는 제 2 전압 및 펄스 전압을 가지는 제 3 전압을 함께 인가할 수 있다. 자세하게, 제 2 전압을 먼저 인가한 후, 이어서 제 3 전압을 인가할 수 있다.
- [177] 상기 제 2 전압은 상기 광 변환 입자(320b)를 이동시킬 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전압의 인가에 따라, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 제 1 전극(210)에서 멀어지는 방향으로 이동될 수 있다.

- [178] 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기와 동일하거나 유사할 수 있다. 여기서, 상기 제 1 전압의 크기 및 상기 제 2 전압의 크기는 전압의 절대값의 크기로 정의될 수 있다.
- [179] 자세하게, 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 50% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 70% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [180] 예를 들어, 상기 제 2 전압의 크기는 약 +35V 내지 -45V의 크기를 가질 수 있다.
- [181] 상기 제 3 전압은 양전압 및 음전압을 반복하는 펄스전압을 가질 수 있다. 상기 제 3 전압은 상기 광 변환 입자(320b)를 분산시킬 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 전압의 인가에 따라, 상기 광 변환 입자(320b) 상기 분산액(320a) 내부에서 상기 제 1 전극(210) 방향 및 상기 제 2 전극(220) 방향으로 반복 이동하면서, 상기 분산액(320a) 내부에 균일하게 분산될 수 있다.
- [182] 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기와 동일하거나 유사할 수 있다. 여기서, 상기 제 3 전압의 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 전압의 절대값 크기로 정의될 수 있다.
- [183] 또한, 상기 제 3 전압의 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 서로 동일하거나 또는 다를 수 있다.
- [184] 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 25% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 50% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [185] 예를 들어, 상기 제 1 전압이 +35V 내지 +45V의 크기를 가질 때, 상기 제 3 전압의 상기 양전압은 +10V 내지 +65V의 크기를 가질 수 있고, 상기 음전압은 -10V 내지 -65V의 크기를 가질 수 있다.
- [186] 또한, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1

- 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이와 동일하거나 유사할 수 있다.
- [187] 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이에 대해 50% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이에 대해 70% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 크기 차이에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [188] 상기 제 3 전압은 음전압 및 양전압이 반복되는 일정한 수의 주기로 반복될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 3 전압은 상기 음전압 및 양전압이 약 10회 내지 15회의 주기로 반복될 수 있다.
- [189] 상기 제 2 전압과 상기 제 3 전압은 각각 일정한 시간으로 인가될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전압의 인가시간과 상기 제 3 전압의 인가시간을 합한 총 인가시간은 3초 이하일 수 있다. 상기 제 2 전압의 인가시간과 상기 제 3 전압의 인가시간을 합한 총 인가시간은 3초를 초과하는 경우, 상기 광 경로 제어 부재의 제 2 모드에서 제 1 모드로 변환되는 시간이 증가되어 광 경로 제어 부재의 전체적인 구동 속도가 저하될 수 있다.
- [190] 예를 들어, 상기 제 2 전압의 인가시간과 상기 제 3 전압의 인가시간은 총 인가시간이 3초 이내인 범위에서 서로 동일하거나 또는 어느 전압의 인가시간이 크도록 인가될 수 있다. 바람직하게는, 상기 광 변환 입자를 분산하는 상기 제 3 전압의 인가시간을 상기 제 2 전압의 인가시간보다 더 크게 할 수 있다.
- [191] 도 17 내지 도 20은 제 1 실시예에 따른 전압의 인가에 따른 광 변환 입자의 이동을 설명하기 위한 도면이다.
- [192] 도 17을 참조하면, 상기 제 1 전압을 인가하는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 제 1 전극(210) 방향으로 이동될 수 있다.
- [193] 이어서, 도 18을 참조하면, 상기 제 2 전압을 인가하는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 화살표 방향과 같이 상기 제 1 전극(210)의 반대 방향으로 이동될 수 있다. 즉, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 제 2 전극(220) 방향으로 이동될 수 있다.
- [194] 이어서, 도 19를 참조하면, 상기 제 3 전압을 인가하는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 화살표 방향과 같이 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극 방향(220)으로의 이동이 반복되면서, 상기 분산액(320a)에 분산될 수 있다.

- [195] 이어서, 도 20을 참조하면, 펄스 전압의 종단인 0V가 되는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 분산액(320a)에 균일하게 분산될 수 있다.
- [196] 이하, 제 2 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법을 설명한다.
- [197] 제 2 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드(공개 모드), 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때, 음전압을 가지는 제 2 전압 및 펄스 전압을 가지는 제 3 전압을 함께 인가할 수 있다. 자세하게, 제 2 전압을 먼저 인가한 후, 이어서 제 3 전압을 인가할 수 있다.
- [198] 상기 제 2 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법은 제 3 전압의 구동 방법이 다른 것을 제외하고는 제 1 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동방법과 동일할 수 있다.
- [199] 제 2 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법은 펄스 전압을 가지는 제 3 전압에서 양전압과 음전압의 인가시간을 다르게 할 수 있다.
- [200] 자세하게, 제 2 실시예에서는 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간을 상기 양전압의 인가시간보다 더 길게 할 수 있다.
- [201] 예를 들어, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 9:1일 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 7:1일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 5:1일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 3:1일 수 있다.
- [202] 상기 제 3 전압에서 상기 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간을 다르게 함으로써, 다양한 환경에서 상기 광 변환 입자를 균일하게 분산시킬 수 있다. 즉, 광 변환 입자를 이동하는 제 2 전압의 크기가 원하는 크기보다 작게 인가되거나 제 2 전압의 인가시간이 원하는 시간보다 작게 인가되는 경우, 제 3 전압의 음전압의 시간을 양전압의 시간보다 크게하여, 상기 광 변환 입자를 상기 분산액 내부에 균일하게 분산시킬 수 있다.
- [203] 이하, 제 3 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법을 설명한다.
- [204] 제 3 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드(공개 모드), 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때, 펄스전압을 가지는 제 2 전압 및 펄스 전압을 가지는 제 3 전압을 함께 인가할 수 있다. 자세하게, 제 2 전압을 먼저 인가한 후, 이어서 제 3 전압을 인가할 수 있다. 즉, 제 3 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 앞서 설명한 제 1, 2 실시예와 다르게 제 2 전압도 펄스 전압을 가질 수 있다.
- [205] 상기 제 2 전압은 양전압 및 음전압을 반복하는 펄스전압을 가질 수 있다. 상기 제 2 전압은 상기 광 변환 입자(320b)를 이동 및 분산시킬 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전압의 음전압의 인가에 따라, 상기 광 변환 입자(320b) 상기 분산액(320a) 내부에서 상기 제 1 전극(210) 방향으로 이동하고, 상기 제 2 전압의 음전압 및 양전압의 인가에 따라, 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220) 방향으로 반복

이동하면서, 상기 분산액(320a) 내부에 균일하게 분산될 수 있다.

- [206] 즉, 상기 제 2 전압은 상기 음전압이 먼저 인가되고, 이어서, 양전압과 음전압이 반복되는 펄스 전압일 수 있다,
- [207] 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기와 동일하거나 유사할 수 있다. 또한, 상기 제 2 전압의 초기 음전압 크기는 상기 제 1 전압의 양전압의 크기와 동일하거나 유사할 수 있다. 여기서, 상기 제 2 전압의 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 전압의 절대값 크기로 정의될 수 있다.
- [208] 또한, 상기 제 2 전압의 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 서로 동일하거나 또는 다를 수 있다.
- [209] 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 25% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 2 전압의 크기에 대해 50% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [210] 예를 들어, 상기 제 1 전압이 +35V 내지 +45V의 크기를 가질 때, 상기 제 2 전압의 상기 양전압은 +10V 내지 +65V의 크기를 가질 수 있고, 상기 음전압은 -10V 내지 -65V의 크기를 가질 수 있다.
- [211] 또한, 상기 제 2 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이와 동일하거나 유사할 수 있다.
- [212] 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 50% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 70% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2

- 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [213] 상기 제 2 전압은 음전압 및 양전압이 반복되는 일정한 수의 주기로 반복될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전압은 상기 음전압 및 양전압이 약 3회 내지 5회의 주기로 반복될 수 있다.
- [214] 상기 제 2 전압의 음전압의 인가시간과 양전압의 인가시간은 다를 수 있다.
- [215] 상기 제 2 전압에서 음전압의 인가시간을 상기 양전압의 인가시간보다 더 길게 할 수 있다.
- [216] 예를 들어, 상기 제 2 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 9:1일 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 8:1일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 7:1일 수 있다.
- [217] 상기 제 3 전압은 양전압 및 음전압을 반복하는 펄스전압을 가질 수 있다. 상기 제 3 전압은 상기 광 변환 입자(320b)를 분산시킬 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 전압의 인가에 따라, 상기 광 변환 입자(320b) 상기 분산액(320a) 내부에서 상기 제 1 전극(210) 방향 및 상기 제 2 전극(220) 방향으로 반복 이동하면서, 상기 분산액(320a) 내부에 균일하게 분산될 수 있다.
- [218] 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기와 동일하거나 유사할 수 있다. 여기서, 상기 제 3 전압의 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 전압의 절대값 크기로 정의될 수 있다.
- [219] 또한, 상기 제 3 전압의 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 서로 동일하거나 또는 다를 수 있다.
- [220] 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 25% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 50% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 양전압 및 상기 음전압의 크기는 상기 제 1 전압의 크기에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [221] 예를 들어, 상기 제 1 전압이 +35V 내지 +45V의 크기를 가질 때, 상기 제 3 전압의 상기 양전압은 +10V 내지 +65V의 크기를 가질 수 있고, 상기 음전압은 -10V 내지 -65V의 크기를 가질 수 있다.
- [222] 또한, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1

- 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이와 동일하거나 유사할 수 있다.
- [223] 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 50% 내지 150%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 70% 내지 130%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 80% 내지 120%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 90% 내지 110%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 95% 내지 105%의 크기를 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 상기 음전압과 상기 양전압의 크기 차이는 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 초기 전압의 크기 차이에 대해 99% 내지 101%의 크기를 가질 수 있다.
- [224] 상기 제 3 전압은 음전압 및 양전압이 반복되는 일정한 수의 주기로 반복될 수 있다. 상기 제 3 전압의 주기수는 상기 제 2 전압의 주기수와 다를 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 전압의 주기수는 상기 제 2 전압의 주기수보다 클 수 있다.
- [225] 예를 들어, 상기 제 3 전압은 상기 음전압 및 양전압이 약 7회 내지 13회의 주기로 반복될 수 있다.
- [226] 상기 제 2 전압과 상기 제 3 전압은 각각 일정한 시간으로 인가될 수 있다. 자세하게, 상기 제 2 전압의 인가시간과 상기 제 3 전압의 인가시간을 합한 총 인가시간은 3초 이하일 수 있다. 상기 제 2 전압의 인가시간과 상기 제 3 전압의 인가시간을 합한 총 인가시간은 3초를 초과하는 경우, 상기 광 경로 제어 부재의 제 2 모드에서 제 1 모드로 변환되는 시간이 증가되어 광 경로 제어 부재의 전체적인 구동 속도가 저하될 수 있다.
- [227] 예를 들어, 상기 제 2 전압의 인가시간과 상기 제 3 전압의 인가시간은 총 인가시간이 3초 이내인 범위에서 서로 동일하거나 또는 어느 전압의 인가시간이 크도록 인가될 수 있다. 바람직하게는, 상기 광 변환 입자를 분산하는 상기 제 3 전압의 인가시간을 상기 제 2 전압의 인가시간보다 더 크게 할 수 있다.
- [228] 도 21 내지 도 25는 제 3 실시예에 따른 전압의 인가에 따른 광 변환 입자의 이동을 설명하기 위한 도면이다.
- [229] 도 21을 참조하면, 상기 제 1 전압을 인가하는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 제 1 전극(210) 방향으로 이동될 수 있다.
- [230] 이어서, 도 22 및 도 23을 참조하면, 상기 제 2 전압을 인가하는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 도 22의 화살표 방향과 같이 상기 제 1 전극(210)의 반대 방향으로 이동될 수 있다. 즉, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 제 2 전극(220) 방향으로 이동될 수 있다. 또한, 도 23을 참조하면, 상기 광 변환 입자(320b)는

- 화살표 방향과 같이 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극 방향(220)으로의 이동이 반복되면서, 상기 분산액(320a)에 분산될 수 있다.
- [231] 이어서, 도 24를 참조하면, 상기 제 3 전압을 인가하는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 화살표 방향과 같이 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극 방향(220)으로의 이동이 다시 반복되면서, 상기 분산액(320a)에 분산될 수 있다.
- [232] 이어서, 도 25를 참조하면, 펄스 전압의 종단인 0V가 되는 경우, 상기 광 변환 입자(320b)는 상기 분산액(320a)에 균일하게 분산될 수 있다.
- [233] 이하, 제 4 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법을 설명한다.
- [234] 제 4 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드(공개 모드), 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때, 펄스 전압을 가지는 제 2 전압 및 펄스 전압을 가지는 제 3 전압을 함께 인가할 수 있다. 자세하게, 제 2 전압을 먼저 인가한 후, 이어서 제 3 전압을 인가할 수 있다.
- [235] 상기 제 4 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법은 제 3 전압의 구동 방법이 다른 것을 제외하고는 제 4 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동방법과 동일할 수 있다.
- [236] 제 4 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 구동 방법은 펄스 전압을 가지는 제 3 전압에서 양전압과 음전압의 인가시간을 다르게 할 수 있다.
- [237] 자세하게, 제 4 실시예에서는 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간을 상기 양전압의 인가시간보다 더 길게 할 수 있다.
- [238] 예를 들어, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 9:1일 수 있다. 자세하게, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 7:1일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 5:1일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 전압에서 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간은 1:1 초과 내지 3:1일 수 있다.
- [239] 상기 제 3 전압에서 상기 음전압의 인가시간과 상기 양전압의 인가시간을 다르게 함으로써, 다양한 환경에서 상기 광 변환 입자를 균일하게 분산시킬 수 있다. 즉, 광 변환 입자를 이동하는 제 2 전압의 크기가 원하는 크기보다 작게 인가되거나 제 2 전압의 인가시간이 원하는 시간보다 작게 인가되는 경우, 제 3 전압의 음전압의 시간을 양전압의 시간보다 크게하여, 상기 광 변환 입자를 상기 분산액 내부에 균일하게 분산시킬 수 있다.
- [240] 실시예들에 따른 광 경로 제어 부재는 제 2 모드(공개 모드), 제 1 모드(프라이버시 모드)로 변환할 때 광 변환 입자의 분산성을 향상시켜, 제 1 모드에서의 차폐 특성을 향상시킬 수 있다.
- [241] 즉, 펄스 전압을 인가하는 것에 의해 상기 광 변환 입자를 분산시키는 단계가 포함되므로, 상기 제 2 모드에서 상기 광 변환 입자가 분산액 내부에 보다 더 균일하게 분산되므로, 상기 광 경로 제어 부재의 제 1 모드에서의 광 투과율을 감소시킬 수 있다.

- [242] 이에 따라, 상기 광 경로 제어 부재의 구동 특성 및 구동 속도를 향상시킬 수 있다.
- [243] 이하, 실시예들 및 비교예들에 따른 광 경로 제어 부재의 투과율 측정을 통하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 실시예는 본 발명을 좀더 상세하게 설명하기 위하여 예시로 제시한 것에 불과하다. 따라서 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [244] 한편, 이하에서 설명하는 광 경로 제어 부재의 광 투과율은 광 경로 제어 부재가 배치되지 않은 상태에서의 광원에서 출사되는 광의 휘도(A)와 광원 상에 광 경로 제어 부재를 배치하고 상기 광원에서 상기 광 경로 제어 부재를 통해 45°의 각도로 출사되는 광의 휘도(B)를 측정 한 후, $(B/A)*100$ 을 하여 측정된 광 투과율로 정의될 수 있다.
- [245] 또한, 이하에서 설명하는 광 경로 제어 부재에 인가되는 펄스 전압은 오실로스코프 장치의 온/오프 전압을 확인하여 측정할 수 있다. 즉, 오실로스코프 장치를 이용하여 양 전극에 전압 측정 단자를 물려 양 전극의 전압 인가 패턴을 측정하였다.
- [246] 실시예 1
- [247] 전압이 인가되지 않은 최초 모드에서의 제 1 광 투과율을 측정하였다.
- [248] 이어서, 전압이 인가되지 않은 최초 모드의 광 경로 제어 부재에 +40V의 전압을 인가하여 광 경로 제어 부재를 공개 모드로 변환하였다.
- [249] 이어서, -40V의 전압을 1.4초의 시간으로 인가하고, -20V 및 -10V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.6초 동안 13 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다.
- [250] 상기 광 경로 제어 부재가 프라이버시 모드로 완전히 전환되면 상기 광 경로 제어 부재에 별도의 전압을 인가하지 않았다.
- [251] 이어서, 프라이버시 모드에서의 제 2 광 투과율을 측정하였다.
- [252] 이어서, 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [253] 실시예 2
- [254] -20V 및 +20V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.6초 동안 13 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [255] 실시예 3
- [256] -40V의 전압을 1.6초의 시간으로 인가하고, -20V 및 +20V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.4초 동안 12 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [257] 실시예 4

- [258] -40V의 전압을 1.6초의 시간으로 인가하고, -40V 및 +40V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.4초 동안 12 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다는 점을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [259] 실시예 5
- [260] 전압이 인가되지 않은 최초 모드에서의 제 1 광 투과율을 측정하였다.
- [261] 이어서, 전압이 인가되지 않은 최초 모드의 광 경로 제어 부재에 -40V 및 +40V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 인가하였다.
- [262] 이때, -40V의 음전압과 +40V의 양전압의 인가시간의 비율은 7:1의 비율로 하였고, 펄스 전압은 4 주기수로 반복하였다.
- [263] -40V 및 +40V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.1초 동안 9 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다.
- [264] 이어서, 프라이버시 모드에서의 제 2 광 투과율을 측정하였다.
- [265] 이어서, 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [266] 실시예 6
- [267] -40V의 음전압과 +40V의 양전압의 인가시간의 비율은 8:1의 비율로 하였고, 펄스 전압은 3 주기수로 반복하였으며, -40V 및 +40V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.6초 동안 9 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다는 점을 제외하고는 실시예 5와 동일하게 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [268] 실시예 7
- [269] -40V의 음전압과 +40V의 양전압의 인가시간의 비율은 9:1의 비율로 하였고, 펄스 전압은 3 주기수로 반복하였으며, -40V 및 +40V의 음전압 및 양전압을 가지는 펄스 전압을 1.4초 동안 10 주기수만큼 반복한 후, 전압을 0V로 조정하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다는 점을 제외하고는 실시예 5와 동일하게 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [270] 비교예 1
- [271] 전압이 인가되지 않은 최초 모드에서의 제 1 광 투과율을 측정하였다.
- [272] 이어서, 전압이 인가되지 않은 최초 모드의 광 경로 제어 부재에 +40V의 전압을 인가하여 광 경로 제어 부재를 공개 모드로 변환하였다.
- [273] 이어서, -40V의 전압을 1.5초의 시간으로 인가하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시 모드로 변환하였다.
- [274] 이어서, 프라이버시 모드에서의 제 2 광 투과율을 측정하였다.
- [275] 이어서, 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.
- [276] 비교예 2
- [277] -40V의 전압을 1.6초의 시간으로 인가하여 광 경로 제어 부재를 프라이버시

모드로 변환하였다는 점을 제외하고는 비교예 1과 동일하게 상기 제 2 광 투과율과 상기 제 1 광 투과율의 차이를 측정하였다.

[278] [표1]

	광투과율 차이(%)
실시예1	1.9
실시예2	1.9
실시예3	1.4
실시예4	1.4
실시예5	1.7
실시예6	0.93
실시예7	0.97
비교예1	4.61
비교예2	4.30

[279] 도 26 내지 도 34는 실시예들 및 비교예들에 따른 전압의 변화 및 펄스 전압의 흐름을 도시한 도면들이다.

[280] 자세하게, 도 26은 실시예 1, 도 27은 실시예2, 도 28은 실시예 3, 도 29는 실시예 4, 도 30은 실시예 5, 도 31은 실시예 6, 도 32는 실시예 7에 대한 도면이고, 도 33은 비교예 1, 도 34는 비교예 2에 대한 도면이다. 또한, 도 23 내지 도 31에서 X축인 시간(초)이고, Y축은 전압(V)를 나타낸다.

[281] 표 1을 참조하면, 실시예들에 따른 광 경로 제어 부재는 비교예들에 따른 광 경로 제어 부재에 비해 제 2 광 투과율과 제 1 광 투과율의 차이가 작은 것을 알 수 있다. 즉, 실시예들에 따른 광 경로 제어 부재는 프라이버시 모드에서의 투과율이 최초 모드에서의 광 투과율과 거의 유사한 것을 알 수 있다.

[282] 즉, 실시예들에 따른 광 경로 제어 부재는 펄스 전압을 적절하게 사용하여, 공개 모드에서 프라이버시 모드로 변환할 때, 약 3초 이내의 시간에서 광 변환 입자의 분산성을 균일하게 하여 프라이머시 모드에서의 광 투과율을 감소시킬 수 있다.

[283] 즉, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 프라이머시 모드와 최초 모드의 광 투과율 차이를 4% 이하, 자세하게는 3% 이하, 더 자세하게는, 2% 이하, 더 자세하게는, 1% 이하로 제어할 수 있다.

[284] 다시 말해, 상기 최초 모드에서 광 투과율과 상기 공개 모드로 변환된 후 상기 프라이머시 모드로 변환되었을 때의 광 투과율 차이는 4% 이하, 자세하게는 3% 이하, 더 자세하게는, 2% 이하, 더 자세하게는, 1% 이하로 제어할 수 있다.

[285] 즉, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 펄스 전압을 이용하여 광 경로 제어 부재의 구동 속도 및 구동 특성을 향상시킬 수 있다.

[286] 이하. 도 35 내지 도 39를 참조하여, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재가

적용되는 표시 장치 및 디스플레이 장치를 설명한다.

- [287] 도 35 및 도 36을 참조하면, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재(1000)는 표시 패널(2000) 상에 또는 하부에 배치될 수 있다.
- [288] 상기 표시 패널(2000)과 상기 광 경로 제어 부재(1000)는 서로 접착하며 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 표시 패널(2000)과 상기 광 경로 제어 부재(1000)는 접착 부재(1500)를 통해 서로 접착될 수 있다. 상기 접착 부재(1500)는 투명할 수 있다. 예를 들어, 상기 접착 부재(1500)는 광학용 투명 접착 물질을 포함하는 접착제 또는 접착층을 포함할 수 있다.
- [289] 상기 접착 부재(1500)는 이형 필름을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 광 경로 부재와 표시 패널을 접착할 때, 이형 필름을 제거한 후, 상기 광 경로 제어 부재 및 상기 표시 패널을 접착할 수 있다.
- [290] 한편, 도 35 및 도 36을 참조하면 상기 광 경로 제어 부재는 일단 또는 일단 및 타단이 돌출되고, 돌출된 부분에는 광 변환부가 배치되지 않을 수 있다. 상기 돌출 영역은 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 전극(220)이 노출되는 전극 연결부로서, 상기 전극 연결부를 통해 외부의 인쇄회로기판과 광 경로 제어 부재를 연결할 수 있다.
- [291] 상기 표시 패널(2000)은 제 1' 기판(2100) 및 제 2' 기판(2200)을 포함할 수 있다. 상기 표시 패널(2000)이 액정표시패널인 경우, 상기 광 경로 제어 부재는 상기 액정 패널의 하부에 형성될 수 있다. 즉, 액정 패널에서 사용자가 바라보는 면이 상기 액정 패널의 상부로 정의할 때, 상기 광 경로 제어 부재는 상기 액정 패널의 하부에 배치될 수 있다. 상기 표시 패널(2000)은 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)와 화소전극을 포함하는 제 1' 기판(2100)과 컬러필터층들을 포함하는 제 2' 기판(2200)이 액정층을 사이에 두고 합착된 구조로 형성될 수 있다.
- [292] 또한, 상기 표시 패널(2000)은 박막트랜지스터, 칼라필터 및 블랙전해질가 제 1' 기판(2100)에 형성되고, 제 2' 기판(2200)이 액정층을 사이에 두고 상기 제 1' 기판(2100)과 합착되는 COT(color filter on transistor)구조의 액정표시패널일 수도 있다. 즉, 상기 제 1' 기판(2100) 상에 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터 상에 보호막을 형성하고, 상기 보호막 상에 컬러필터층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 제 1' 기판(2100)에는 상기 박막 트랜지스터와 접촉하는 화소전극을 형성한다. 이때, 개구율을 향상하고 마스크 공정을 단순화하기 위해 블랙전해질을 생략하고, 공통 전극이 블랙전해질의 역할을 겸하도록 형성할 수도 있다.
- [293] 또한, 상기 표시 패널(2000)이 액정표시패널인 경우, 상기 표시 장치는 상기 표시 패널(2000) 배면에서 광을 제공하는 백라이트 유닛(3000)을 더 포함할 수 있다.
- [294] 즉, 도 35와 같이 상기 광 경로 제어 부재는 상기 액정 패널의 하부 및 상기 백라이트 유닛(3000)의 상부에 배치되어, 상기 광 경로 제어 부재는 상기

- 백라이트 유닛(3000)과 상기 표시 패널(2000) 사이에 배치될 수 있다.
- [295] 또는, 도 36과 같이 상기 표시 패널(2000)이 유기발광 다이오드 패널인 경우, 상기 광 경로 제어 부재는 상기 유기발광 다이오드 패널의 상부에 형성될 수 있다. 즉, 유기발광 다이오드 패널에서 사용자가 바라보는 면이 상기 유기발광 다이오드 패널의 상부로 정의할 때, 상기 광 경로 제어 부재는 상기 유기발광 다이오드 패널의 상부에 배치될 수 있다. 상기 표시 패널(2000)은 별도의 광원이 필요하지 않은 자발광 소자를 포함할 수 있다. 상기 표시 패널(2000)은 제 1' 기관(2100) 상에 박막트랜지스터가 형성되고, 상기 박막트랜지스터와 접촉하는 유기발광소자가 형성될 수 있다. 상기 유기발광소자는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 형성된 유기발광층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기발광소자 상에 인캡슐레이션을 위한 봉지 기관 역할을 하는 제 2' 기관(2200)을 더 포함할 수 있다.
- [296] 즉, 상기 표시 패널(2000) 또는 상기 백라이트 유닛(3000)에서 출사되는 광은 상기 광 경로 제어 부재의 제 2 기관(120)에서 제 1 기관(110) 방향으로 이동할 수 있다.
- [297] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 광 경로 제어 부재(1000)와 상기 표시 패널(2000) 사이에는 편광판이 더 배치될 수 있다. 상기 편광판은 선 편광판 또는 외광 반사 방지 편광판 일 수 있다. 예를 들면, 상기 표시 패널(2000)이 액정표시패널인 경우, 상기 편광판은 선 편광판일 수 있다. 또한, 상기 표시 패널(2000)이 유기발광 다이오드 패널인 경우, 상기 편광판은 외광 반사 방지 편광판 일 수 있다.
- [298] 또한, 상기 광 경로 제어 부재(1000) 상에는 반사 방지층 또는 안티글레어 등의 추가적인 기능층(1300)이 더 배치될 수 있다. 자세하게, 상기 기능층(1300)은 상기 광 경로 제어 부재의 상기 제 1 기관(110)의 일면과 접촉될 수 있다. 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 기능층(1300)은 상기 광 경로 제어 부재의 제 1 기관(110)과 접촉층을 통해 서로 접촉될 수 있다. 또한, 상기 기능층(1300) 상에는 상기 기능층을 보호하는 이형 필름이 더 배치될 수 있다.
- [299] 또한, 상기 표시 패널과 광 경로 제어 부재 사이에는 터치 패널이 더 배치될 수 있다.
- [300] 도면상에는 상기 광 경로 제어 부재가 상기 표시 패널의 상부에 배치되는 것에 대해 도시되었으나, 실시예는 이에 제한되지 않고, 상기 광 제어 부재는 광 조절이 가능한 위치 즉, 상기 표시 패널의 하부 또는 상기 표시 패널의 제 2 기관 및 제 1 기관 사이 등 다양한 위치에 배치될 수 있다.
- [301] 또한, 도면에서는 실시예에 따른 광 경로 제어 부재의 광 변환부가 상기 제 2 기관의 외측면과 평행 또는 수직인 방향으로 도시 되었으나, 상기 광 변환부는 상기 제 2 기관의 외측면과 일정 각도 경사지게 형성할 수도 있다. 이를 통해 상기 표시 패널과 상기 광 경로 제어 부재 사이에 발생하는 무아레 현상을 줄일 수 있다.

- [302] 도 37 내지 도 39를 참조하면, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 다양한 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [303] 도 37 내지 도 39를 참조하면, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 디스플레이를 표시하는 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.
- [304] 예를 들어, 도 37과 같이 광 경로 제어 부재에 전원이 인가되는 경우, 상기 수용부가 광 투과부로 기능하여, 디스플레이 장치가 공개 모드로 구동될 수 있고, 도 38과 같이 광 경로 제어 부재에 전원이 인가되지 않는 경우에는 상기 수용부가 광 차단부로 기능하여, 디스플레이 장치가 차광 모드로 구동될 수 있다.
- [305] 이에 따라, 사용자가 전원의 인가에 따라 디스플레이 장치를 프라이버시 모드 또는 일반 모드로 용이하게 구동할 수 있다.
- [306] 상기 백라이트 유닛 또는 자발광 소자에서 출사되는 광은 상기 제 1 기판에서 상기 제 2 기판 방향으로 이동할 수 있다. 또는, 상기 백라이트 유닛 또는 자발광 소자에서 출사되는 광은 상기 제 2 기판에서 상기 제 1 기판 방향으로도 이동할 수 있다.
- [307] 또한, 도 39를 참조하면, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재가 적용되는 디스플레이 장치는 차량의 내부에도 적용될 수 있다.
- [308] 예를 들어, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재를 포함하는 디스플레이 장치는 차량의 정보, 차량의 이동 경로를 확인하는 영상을 표현할 수 있다. 상기 디스플레이 장치는 차량의 운전석 및 조수석 사이에 배치될 수 있다.
- [309] 또한, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 차량의 속도, 엔진 및 경고 신호 등을 표시하는 계기판에 적용될 수 있다.
- [310] 또한, 실시예에 따른 광 경로 제어 부재는 차량의 전면 유리(FG) 또는 좌우 창문 유리에 적용될 수 있다.
- [311] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [312] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

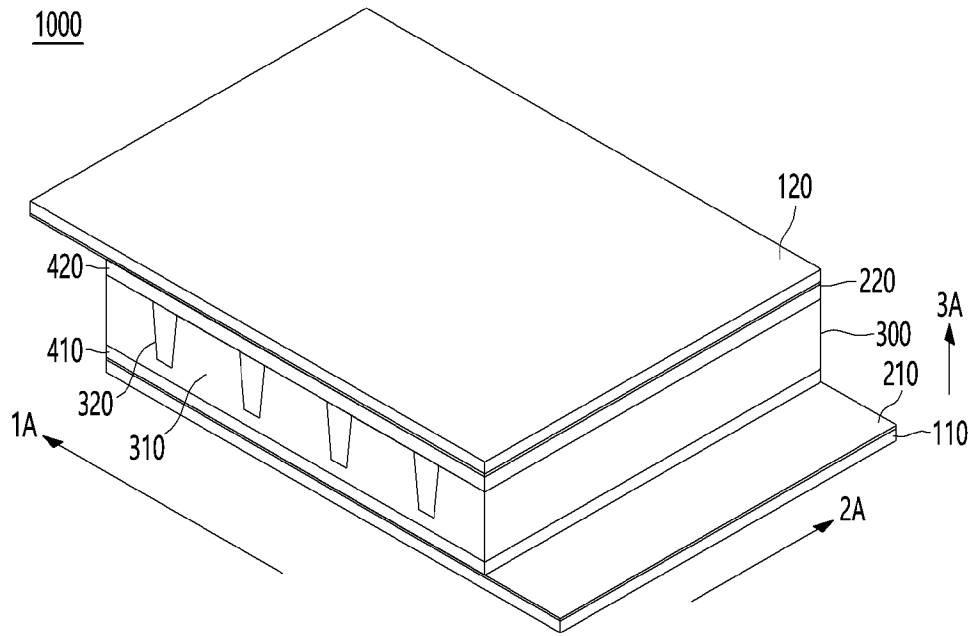
- [청구항 1] 제 1 기관;
 상기 제 1 기관 상에 배치되는 제 1 전극;
 상기 제 1 기관 상에 배치되는 제 2 기관;
 상기 제 2 기관 하부에 배치되는 제 2 전극; 및
 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극 사이에 배치되는 광 변환부를 포함하고,
 상기 광 변환부는 교대로 배치되는 격벽부 및 수용부를 포함하고,
 상기 수용부는 분산액 및 상기 분산액 내에 분산되는 광 변환 입자를 포함하고,
 상기 수용부는 전압의 인가 유무에 따라 공개 모드, 프라이버시 모드로 구동되고,
 상기 프라이버시 모드에서 상기 공개 모드로 변환될 때, 제 1 전압이 인가되고,
 상기 공개 모드에서 상기 프라이버시 모드로 변환될 때, 제 2 전압 및 제 3 전압이 인가되고,
 상기 제 2 전압 및 상기 제 3 전압 중 적어도 하나의 전압은 펄스 전압을 포함하는 광 경로 제어 부재.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 제 2 전압은 음전압을 가지고,
 상기 제 3 전압은 음전압 및 양전압이 연속하여 반복하는 펄스 전압을 가지는 광 경로 제어 부재.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
 상기 제 3 전압의 음전압의 인가시간은 양전압의 인가시간보다 긴 광 경로 제어 부재.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 제 2 전압 및 상기 제 3 전압은 음전압 및 양전압이 반복하는 펄스 전압을 가지는 광 경로 제어 부재.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 제 3 전압의 주기수는 상기 제 2 전압의 주기수보다 큰 광 경로 제어 부재.
- [청구항 6] 제 4항에 있어서,
 상기 제 2 전압의 음전압의 인가시간은 양전압의 인가시간보다 긴 광 경로 제어 부재.
- [청구항 7] 제 4항에 있어서,
 상기 제 3 전압의 음전압의 인가시간은 양전압의 인가시간보다 긴 광 경로 제어 부재.
- [청구항 8] 제 4항에 있어서,

상기 제 2 전압은 음전압이 인가된 후 양전압이 인가되는 광 경로 제어 부재.

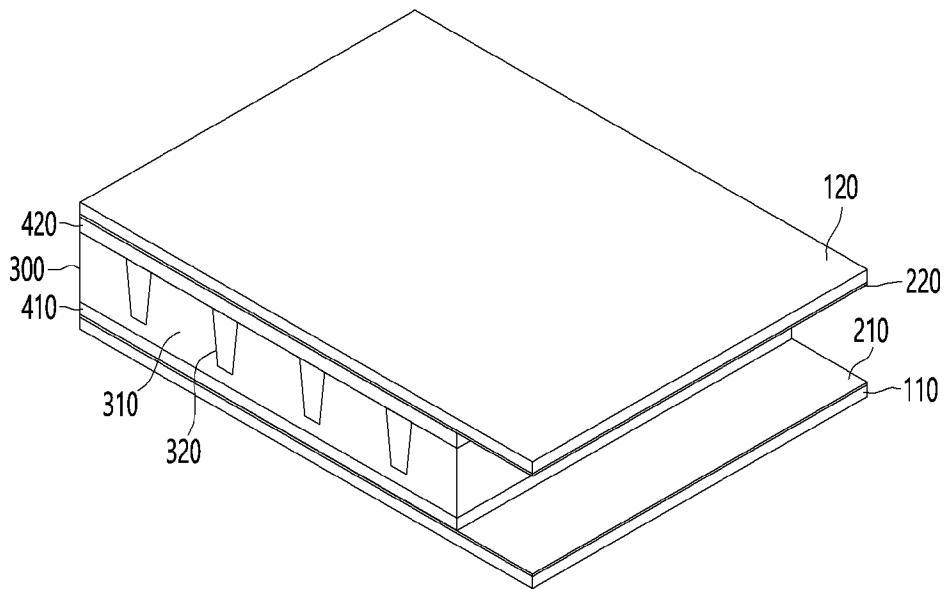
[청구항 9] 광원을 포함하는 표시 패널; 및
상기 표시 패널 상에 배치되고, 제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항의 광 경로 제어 부재를 포함하는 디스플레이 장치.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 패널은 백라이트 유닛 및 액정 표시 패널을 포함하고,
상기 광 경로 제어 부재는 상기 백라이트 유닛과 상기 액정 표시 패널 사이에 배치되고,
상기 백라이트 유닛에서 출사되는 광은 상기 제 2 기판에서 상기 제 1 기판 방향으로 이동하는 디스플레이 장치.

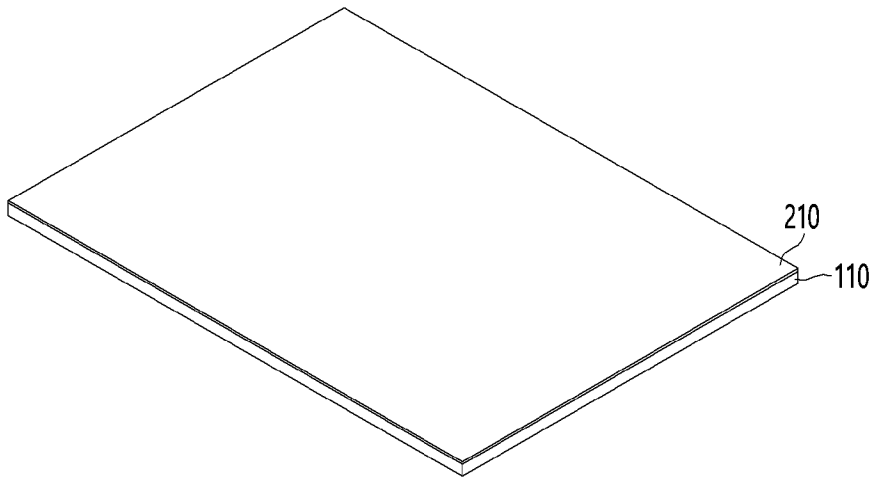
[도1]



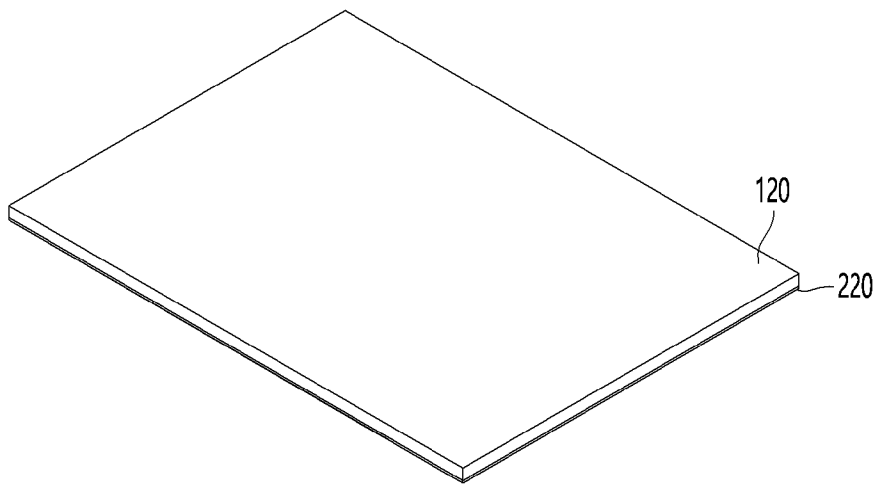
[도2]



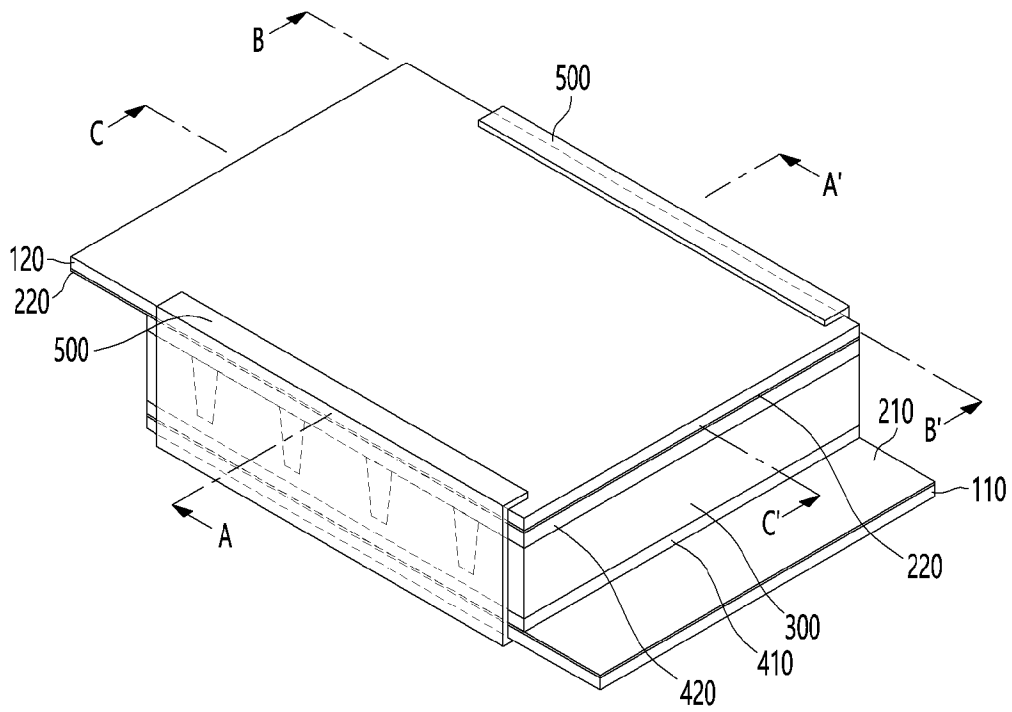
[도3]



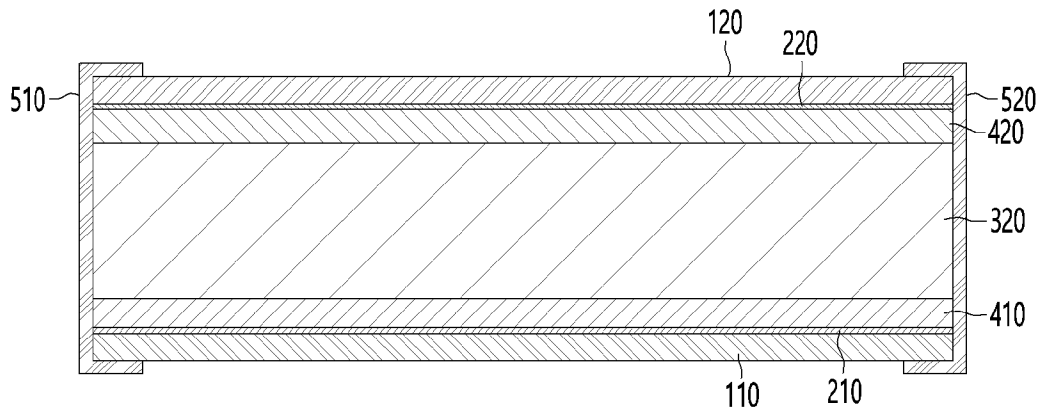
[도4]



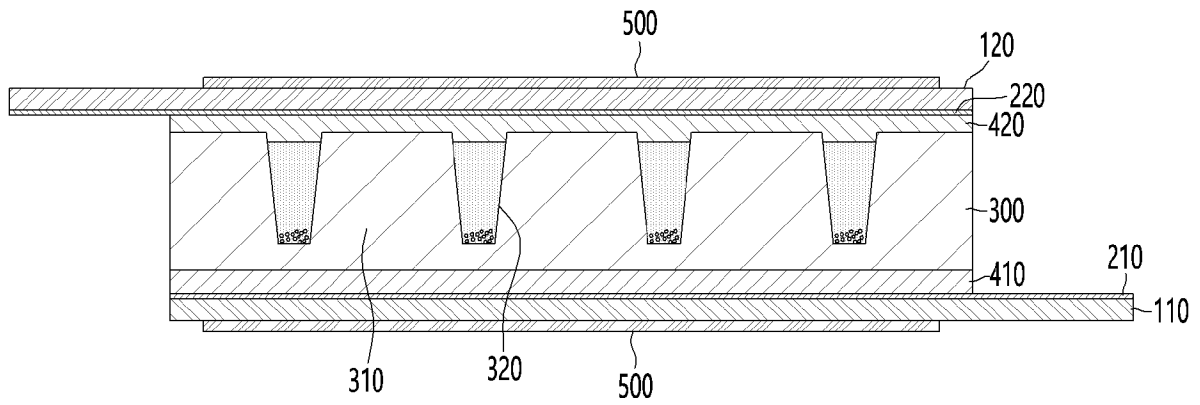
[도5]



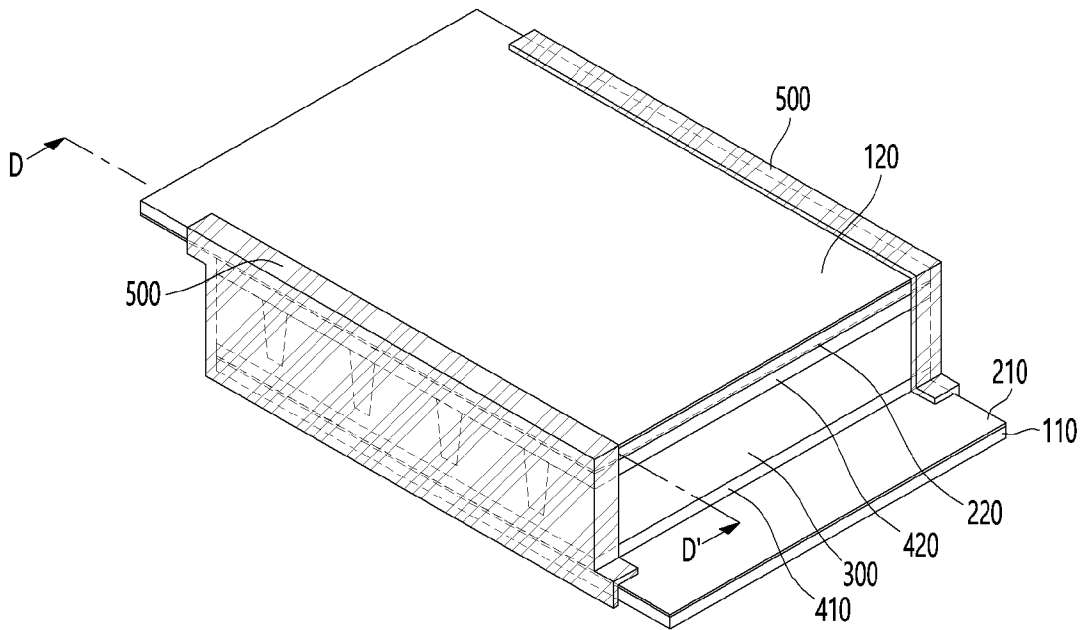
[도6]



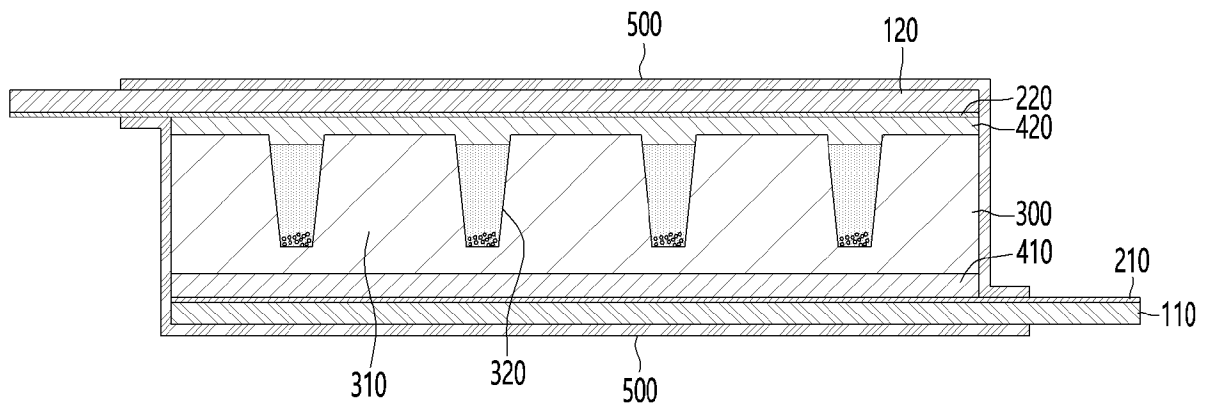
[도7]



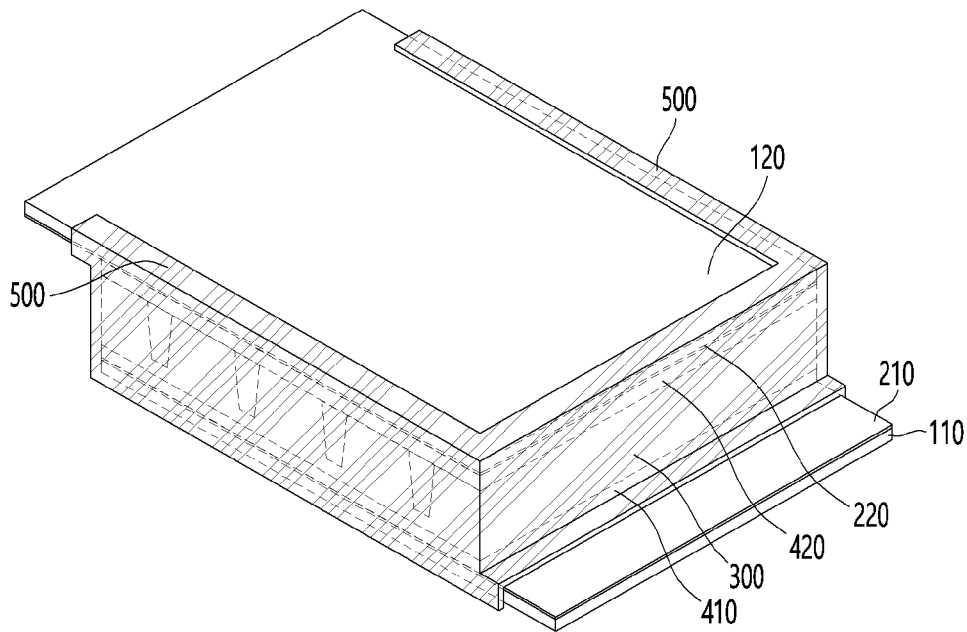
[도8]



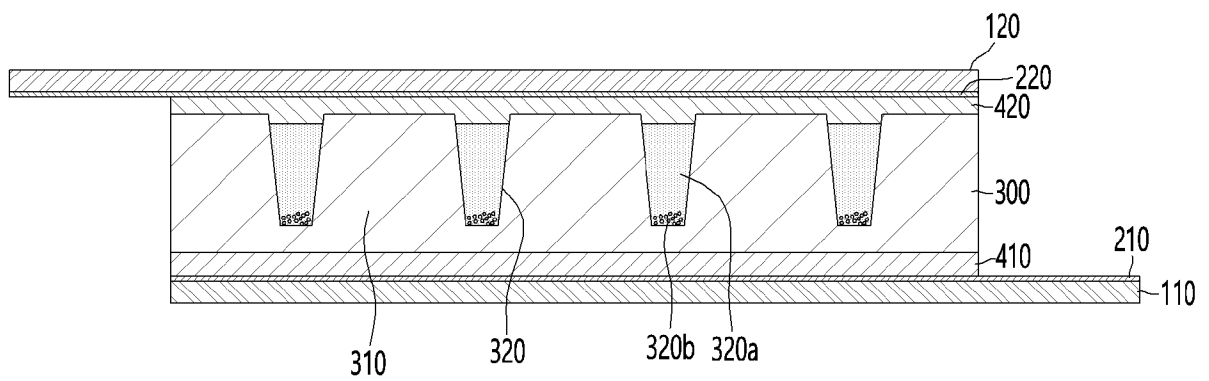
[도9]



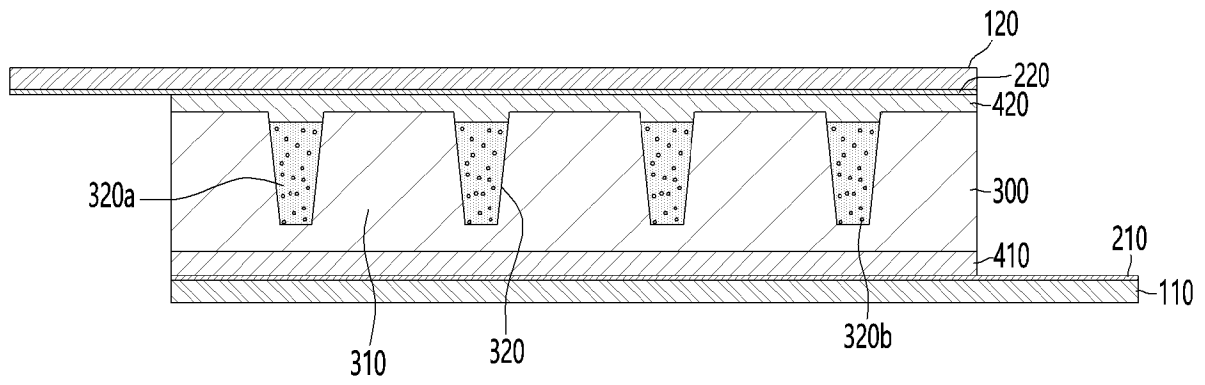
[도10]



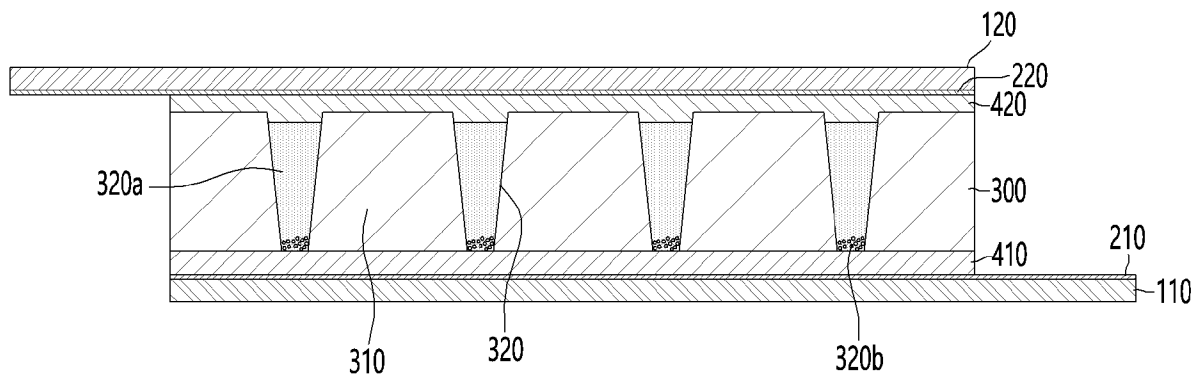
[도11]



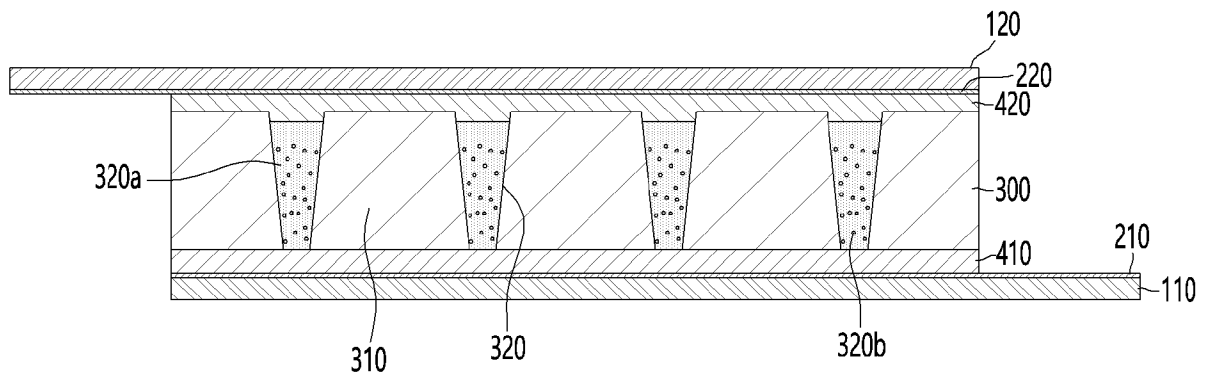
[도 12]



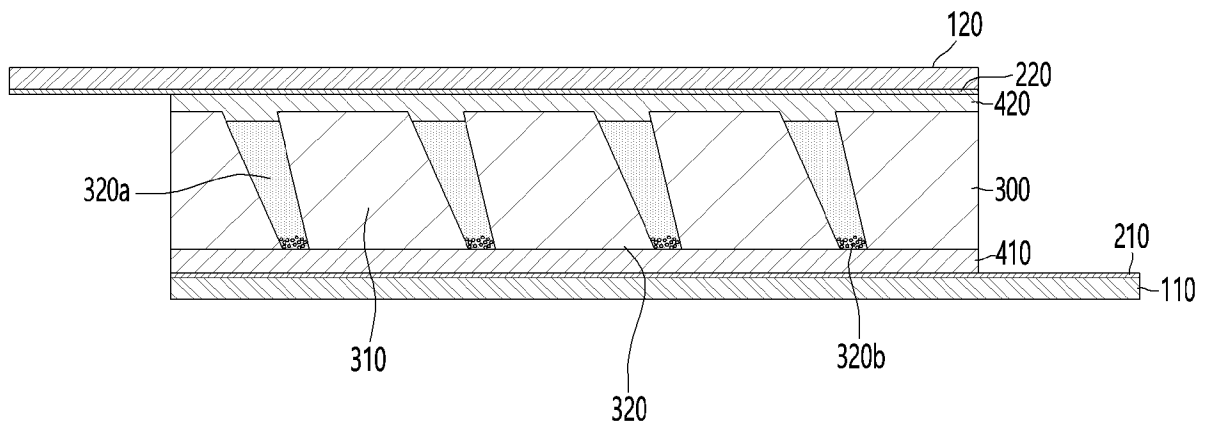
[도 13]



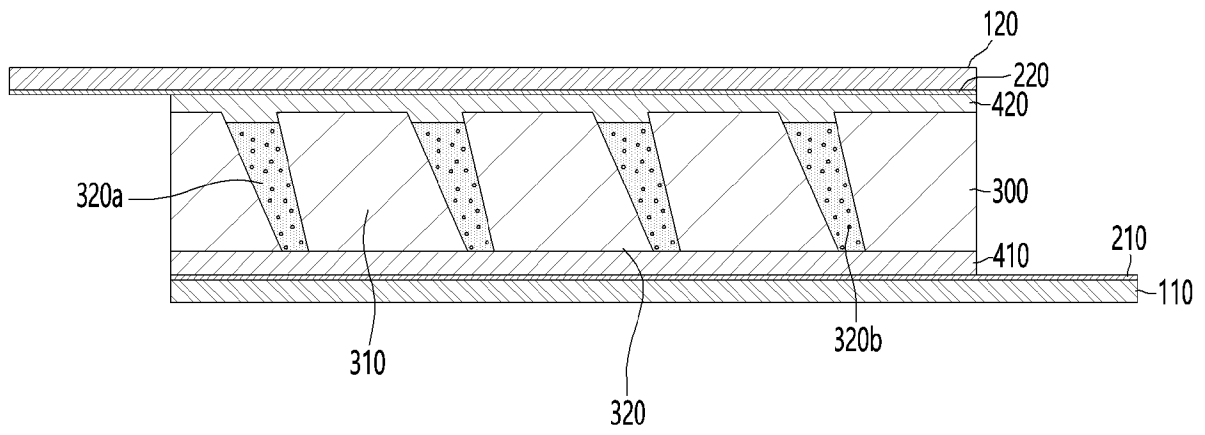
[도 14]



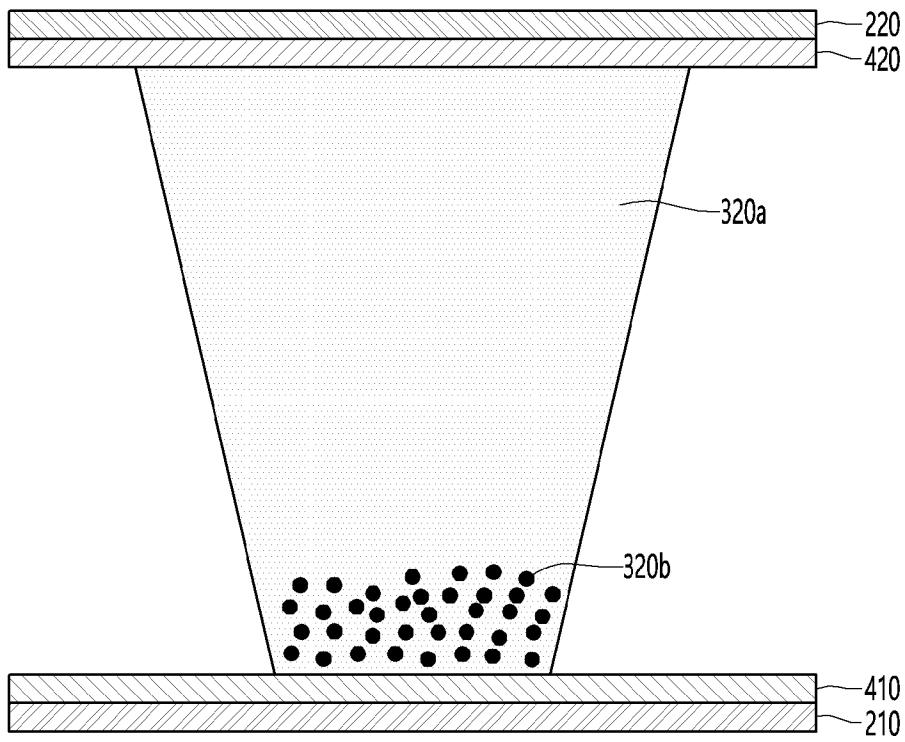
[도 15]



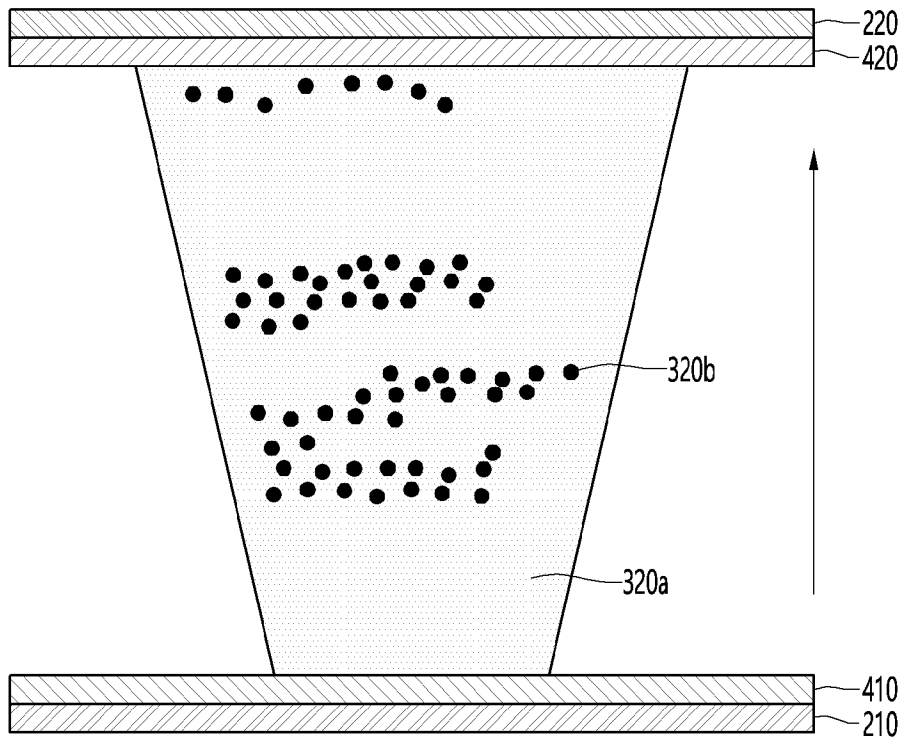
[도 16]



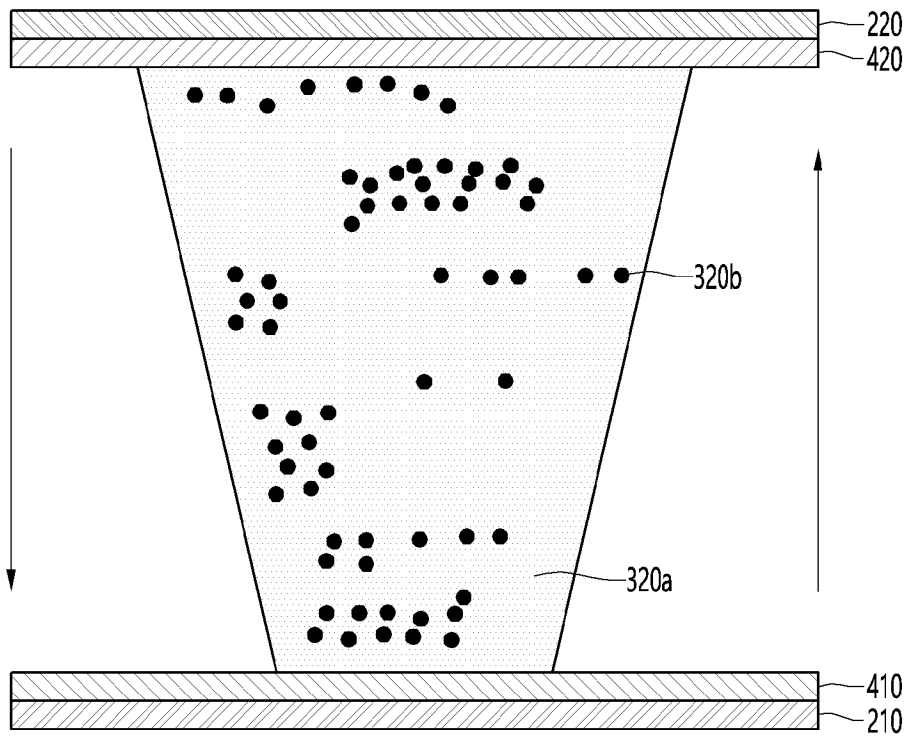
[도 17]



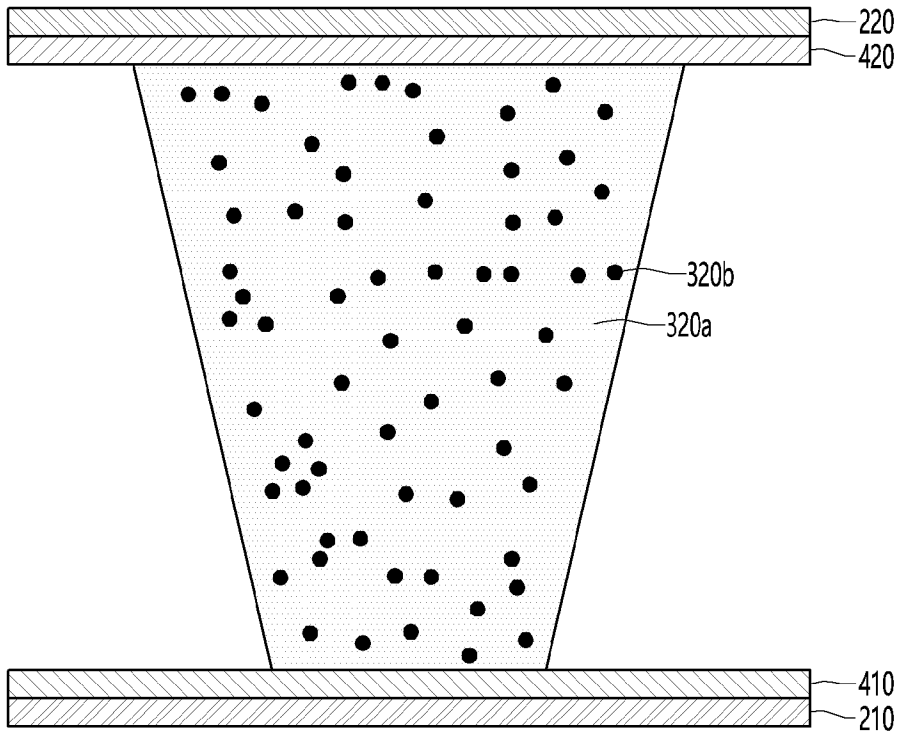
[도 18]



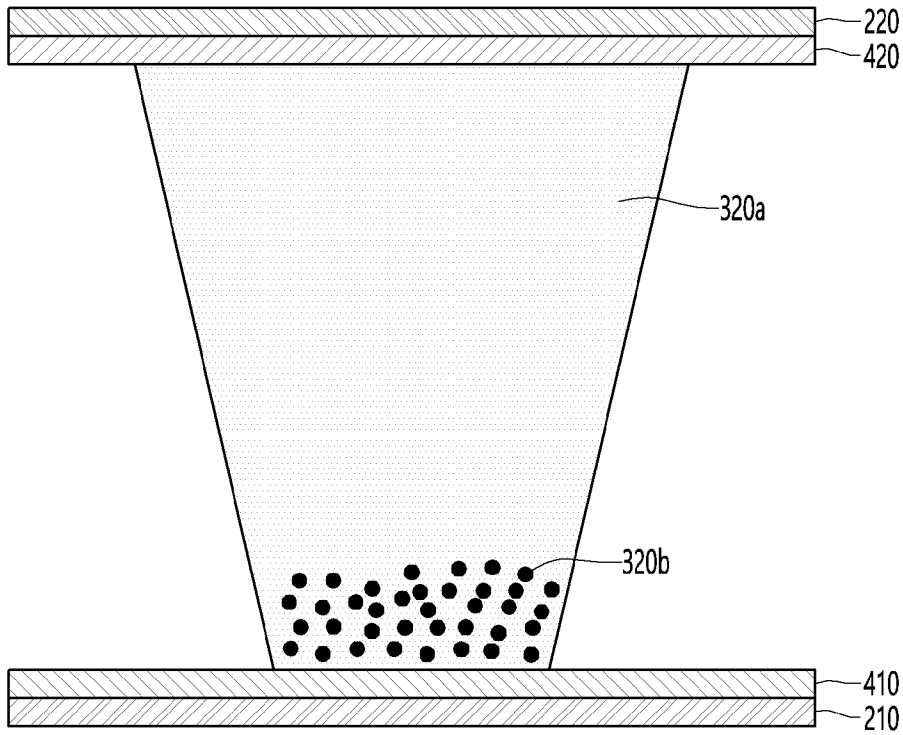
[도 19]



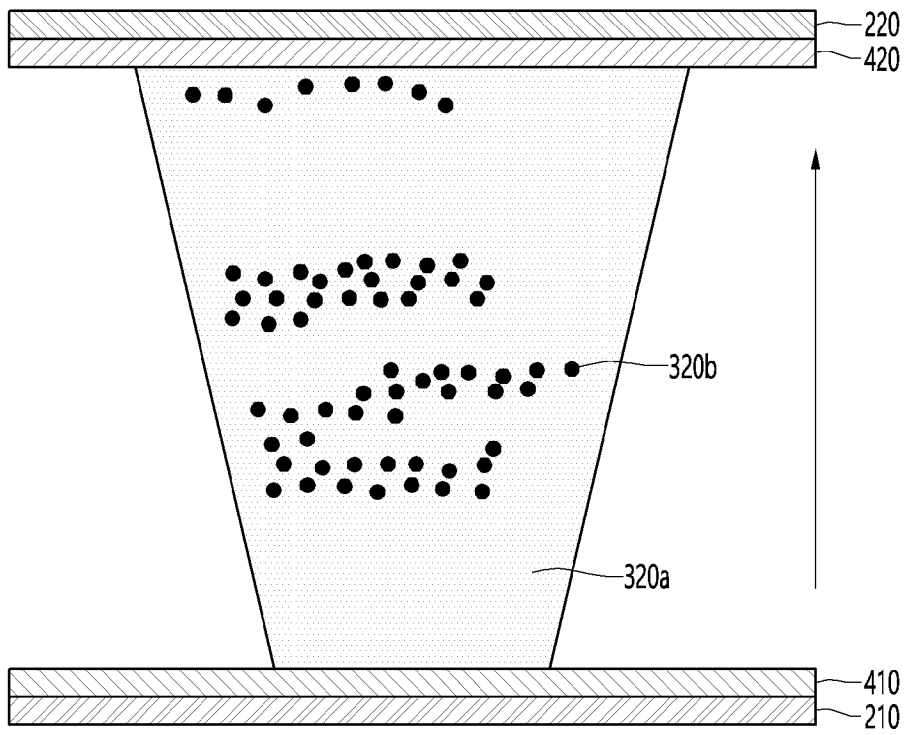
[도20]



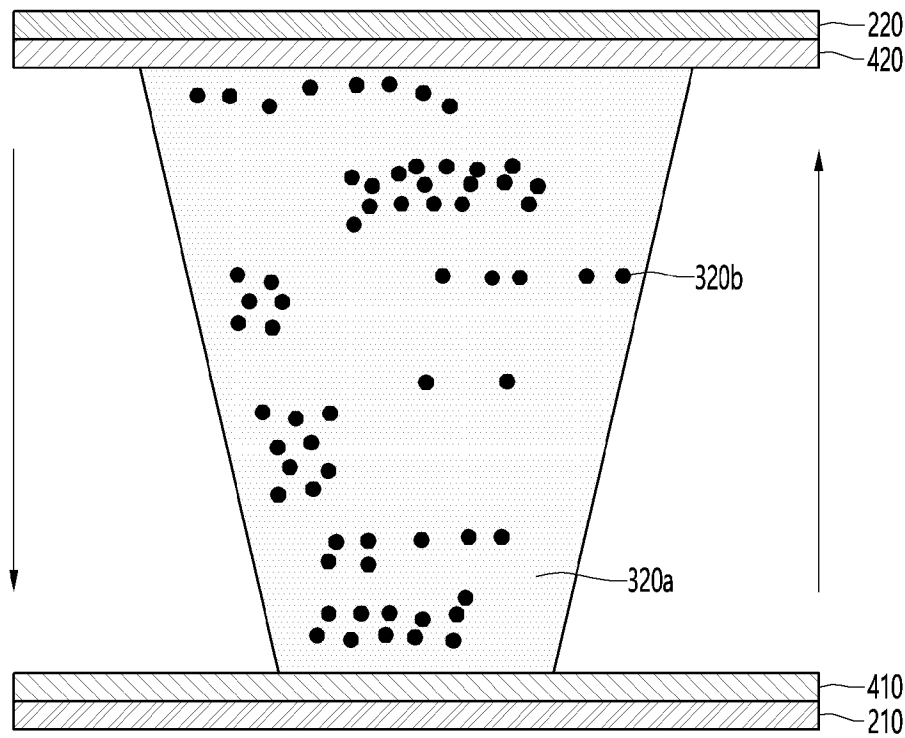
[도21]



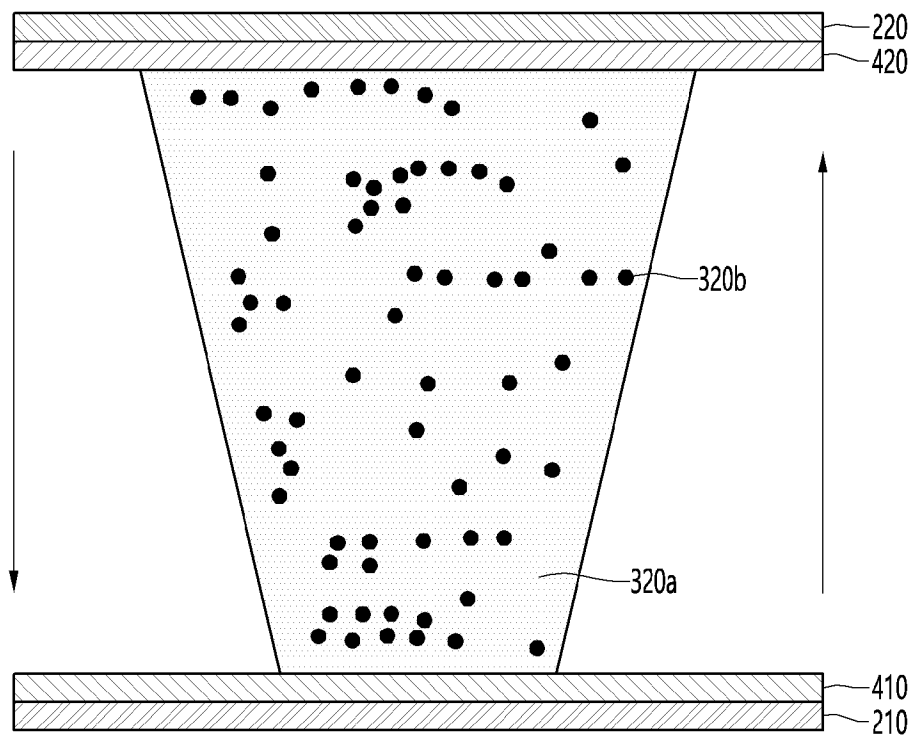
[도22]



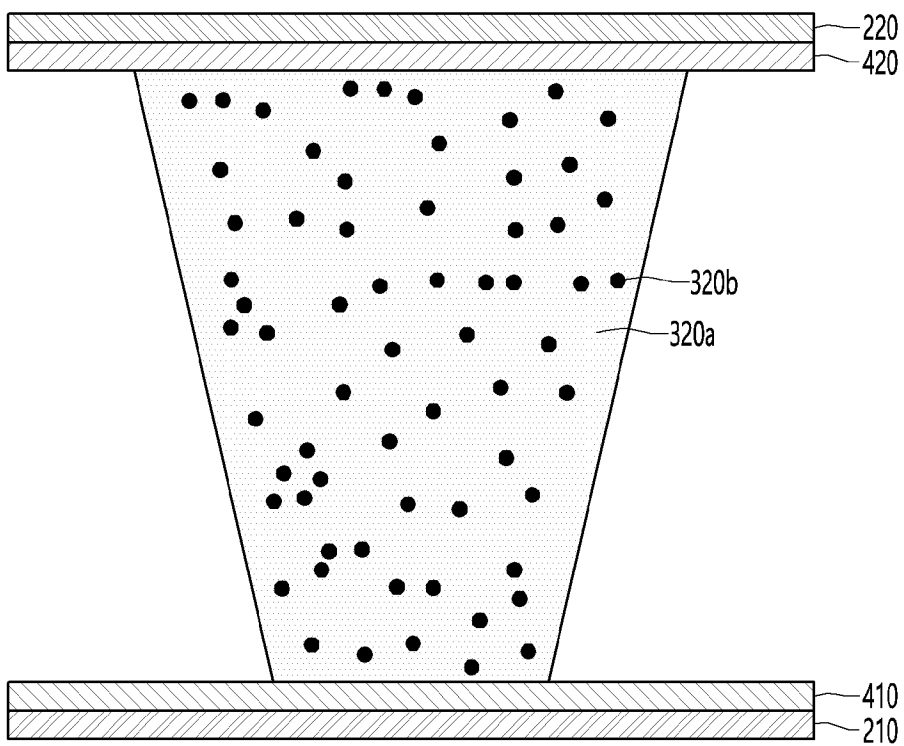
[도23]



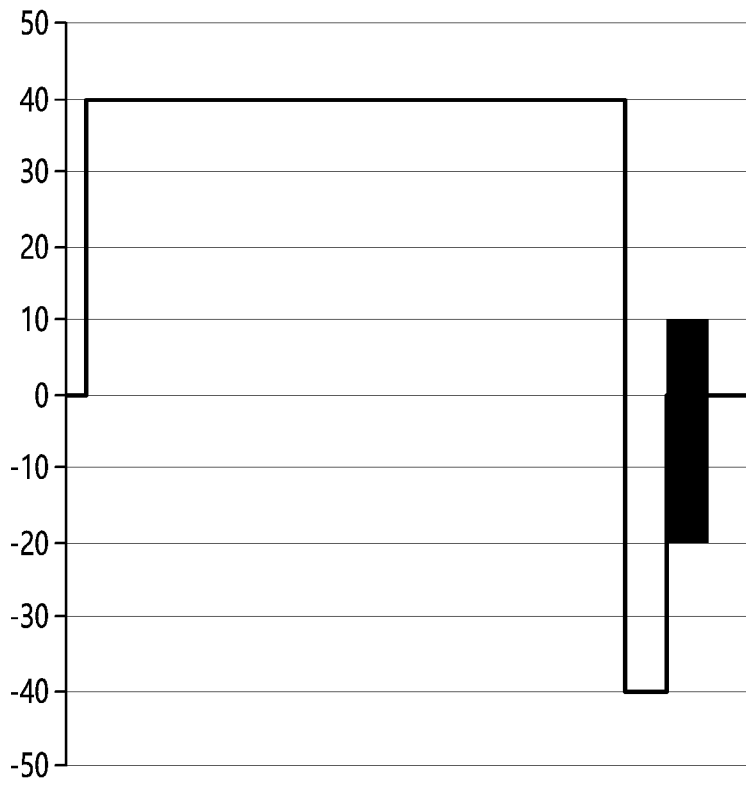
[도24]



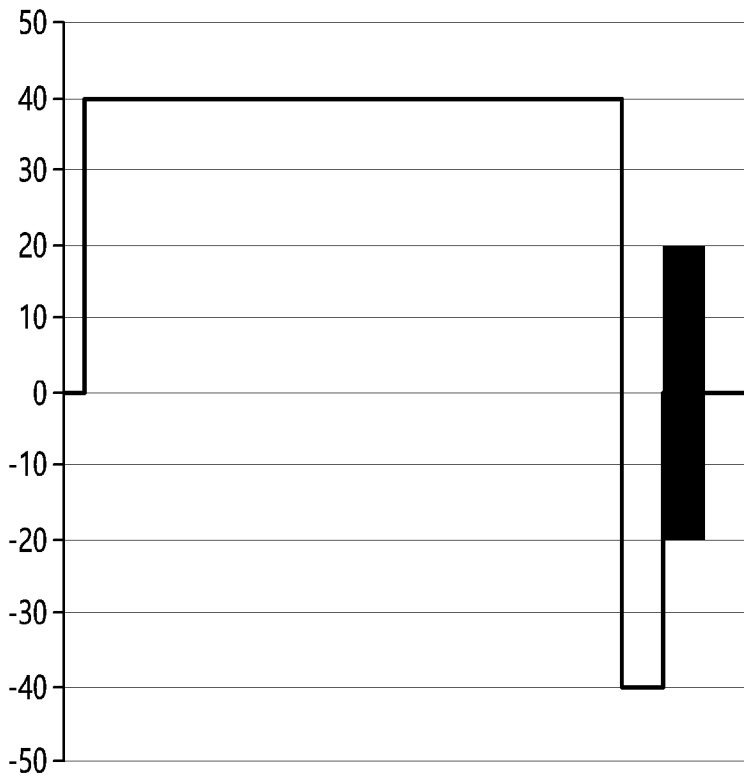
[도25]



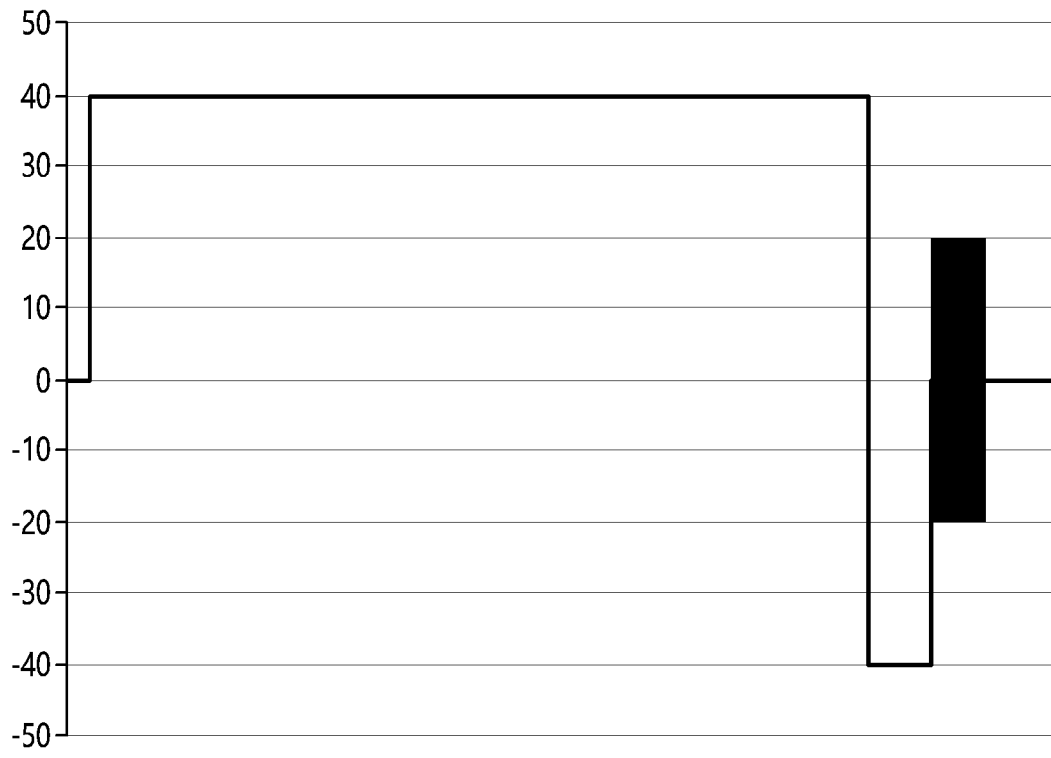
[도26]



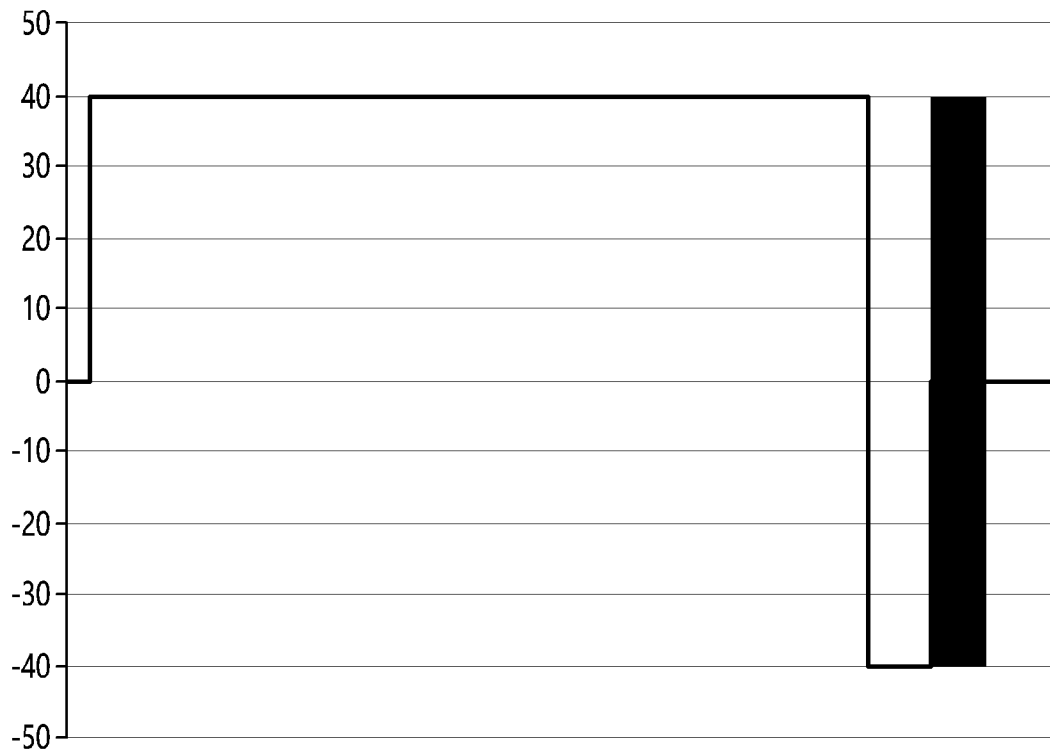
[도27]



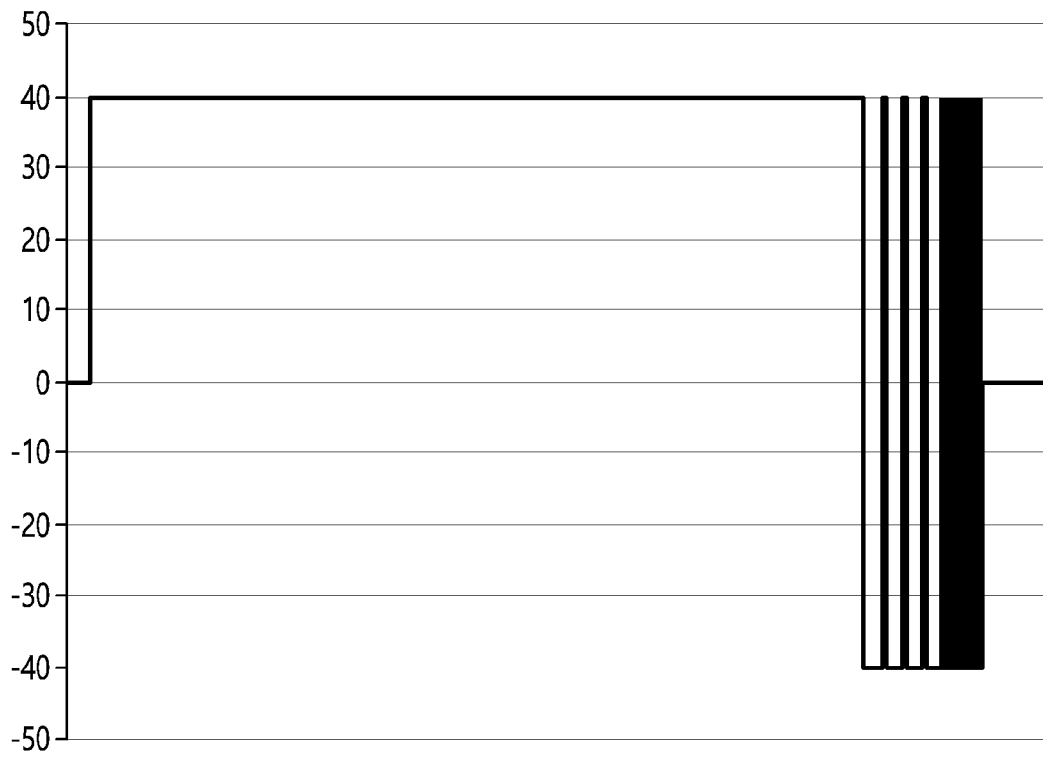
[도28]



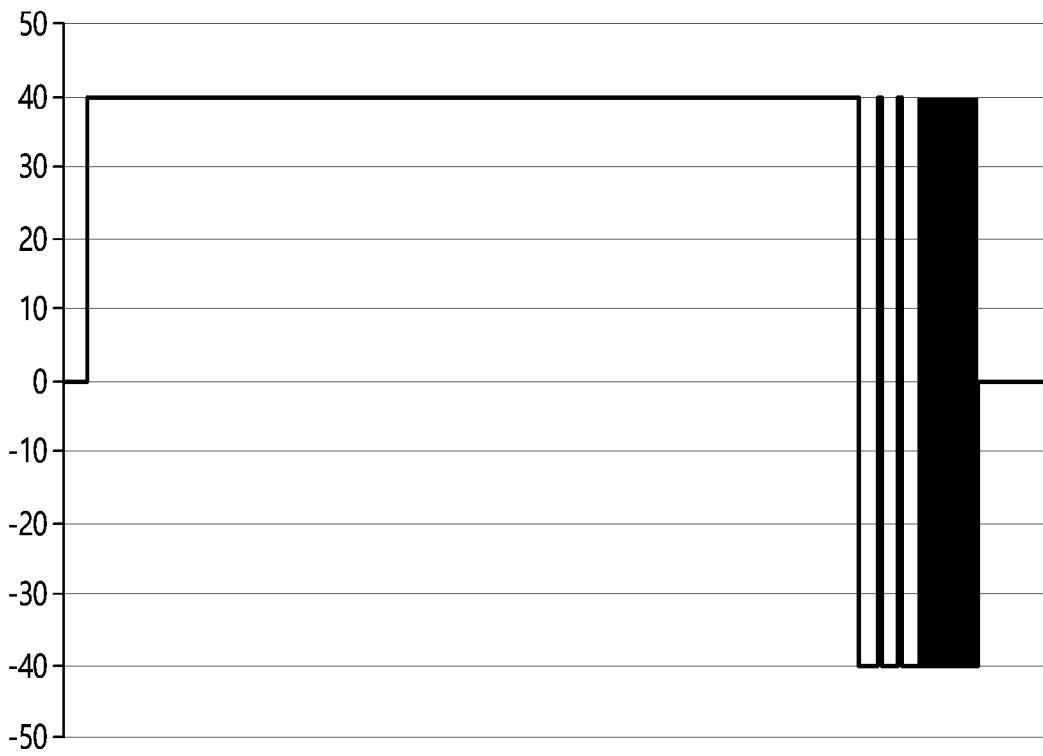
[도29]



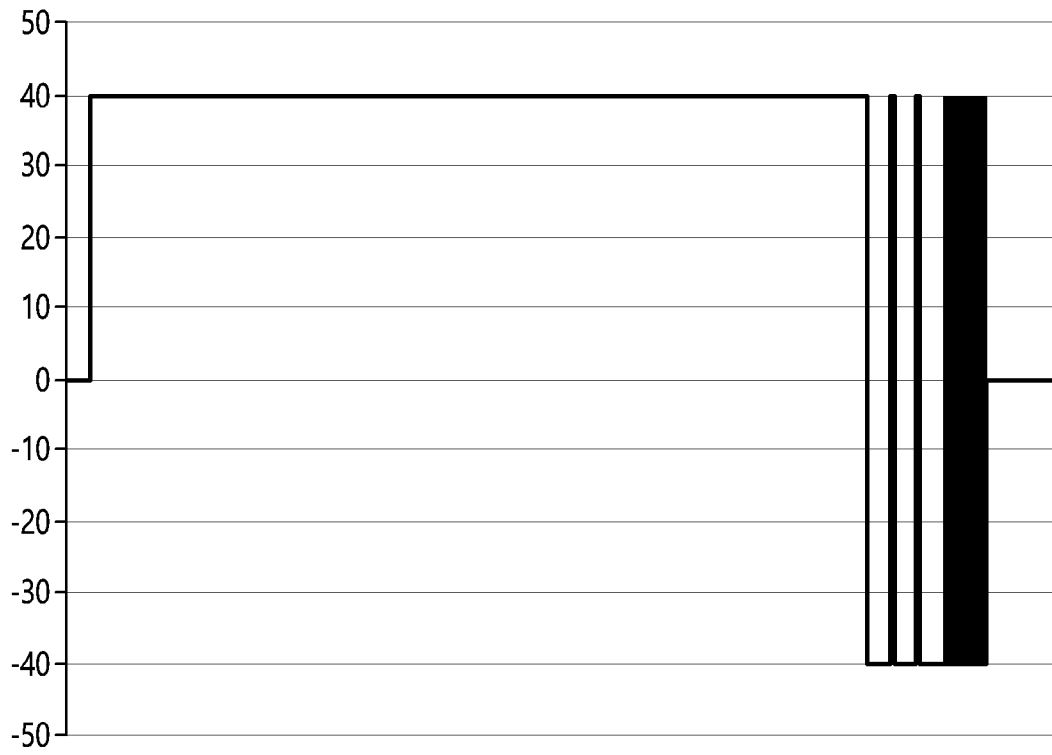
[도30]



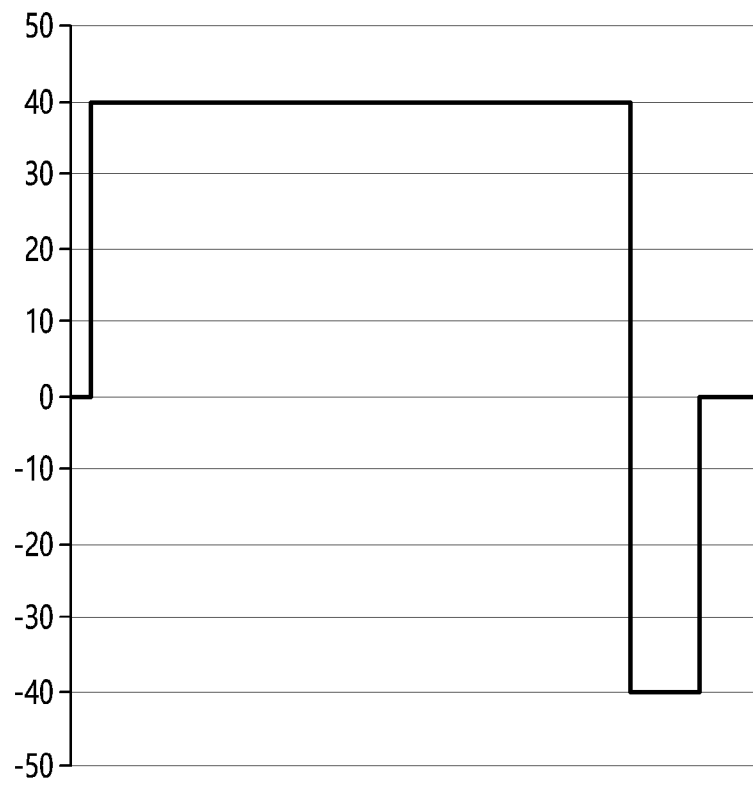
[도31]



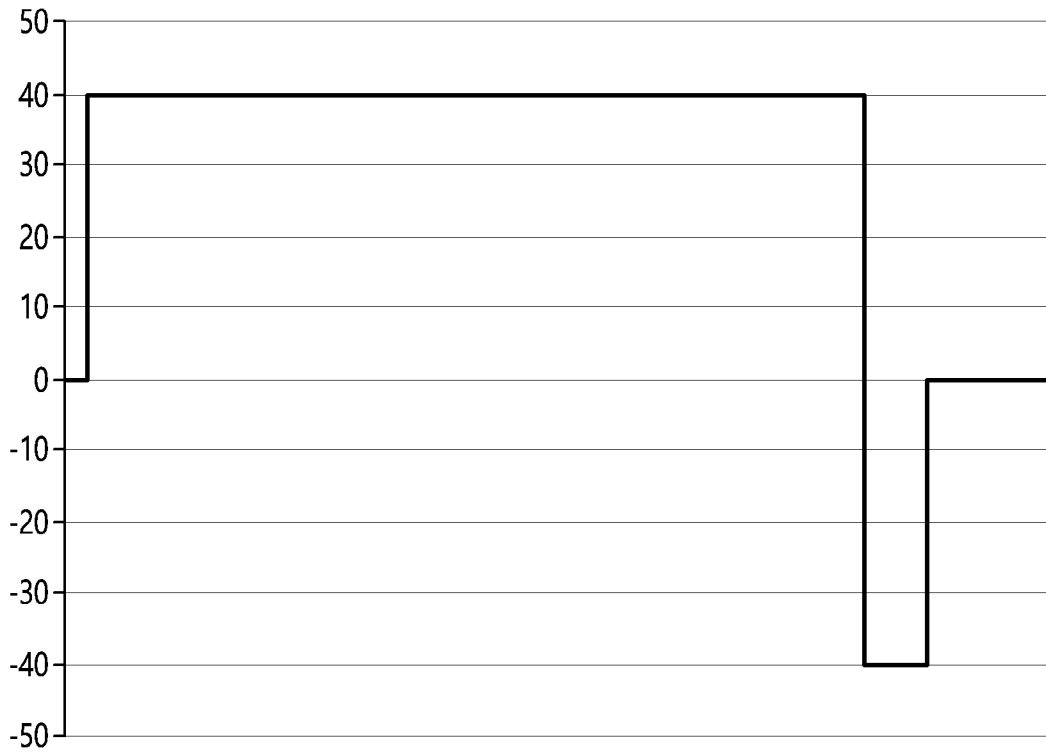
[도32]



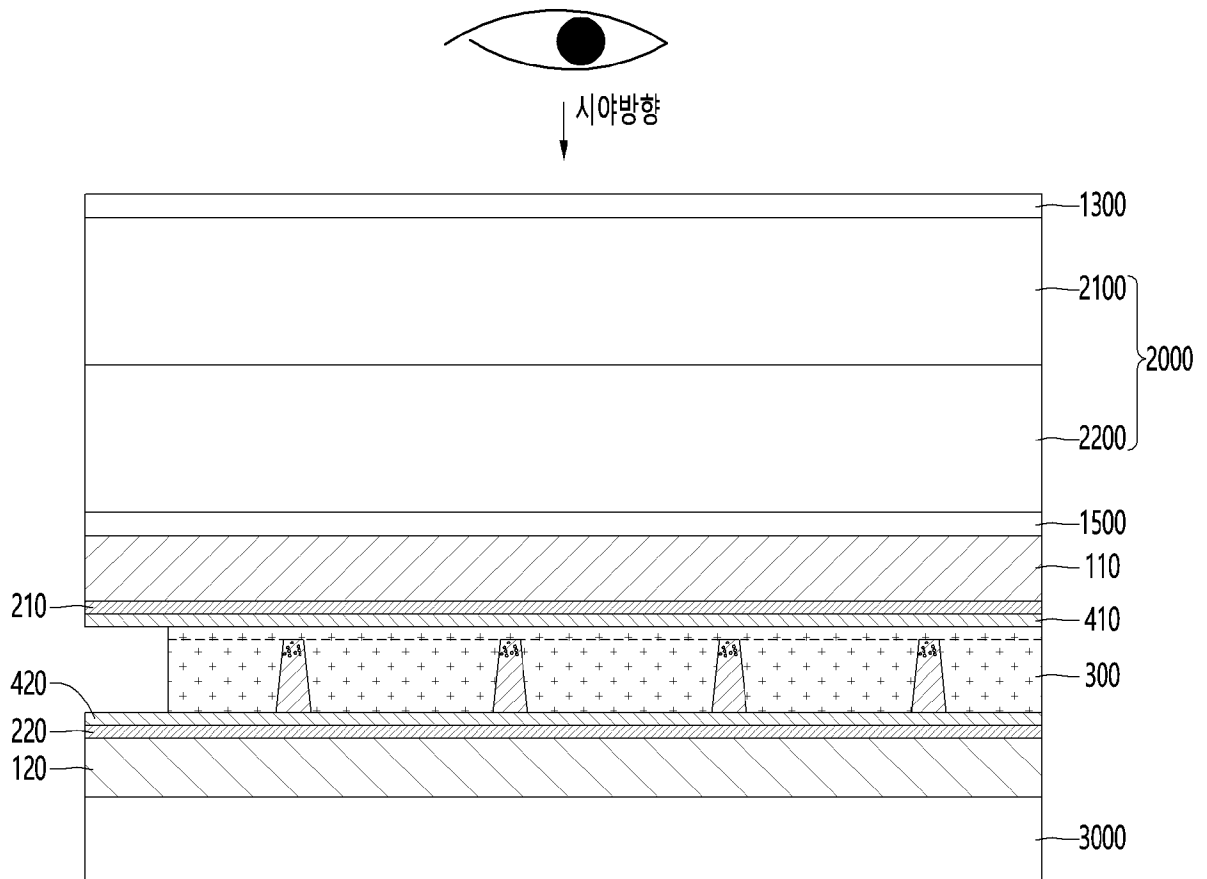
[도33]



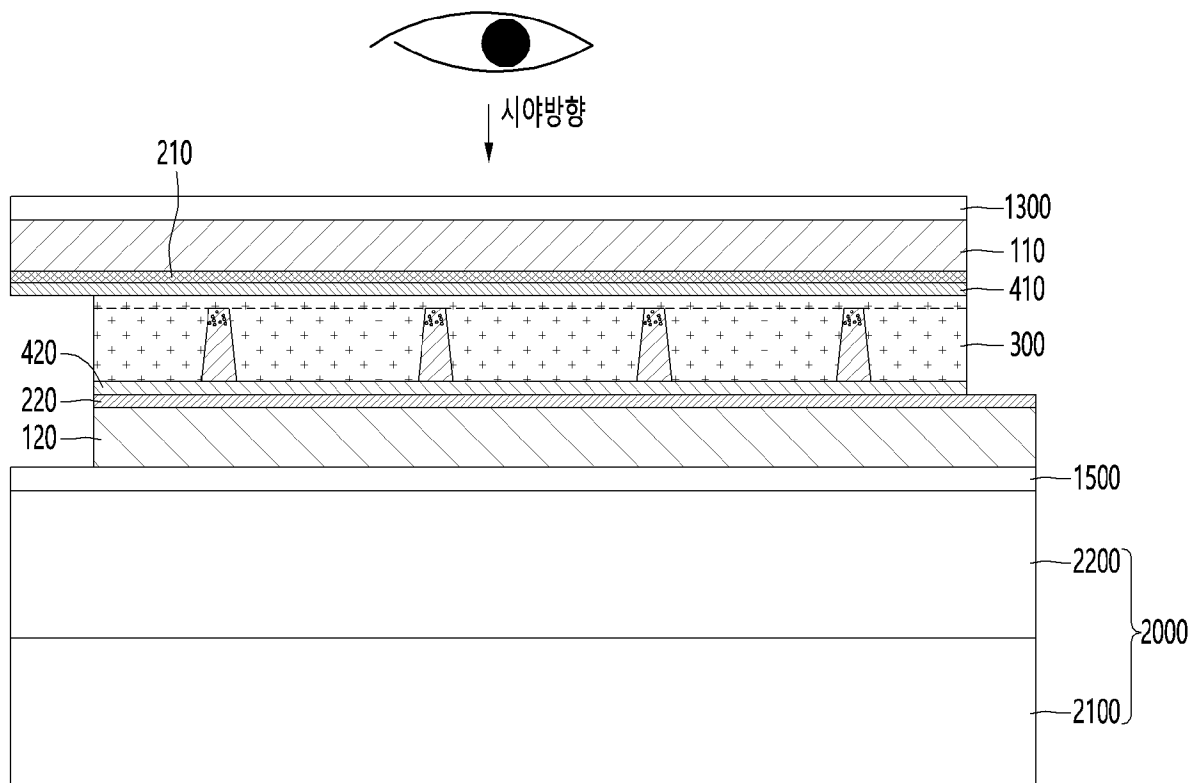
[도34]



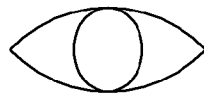
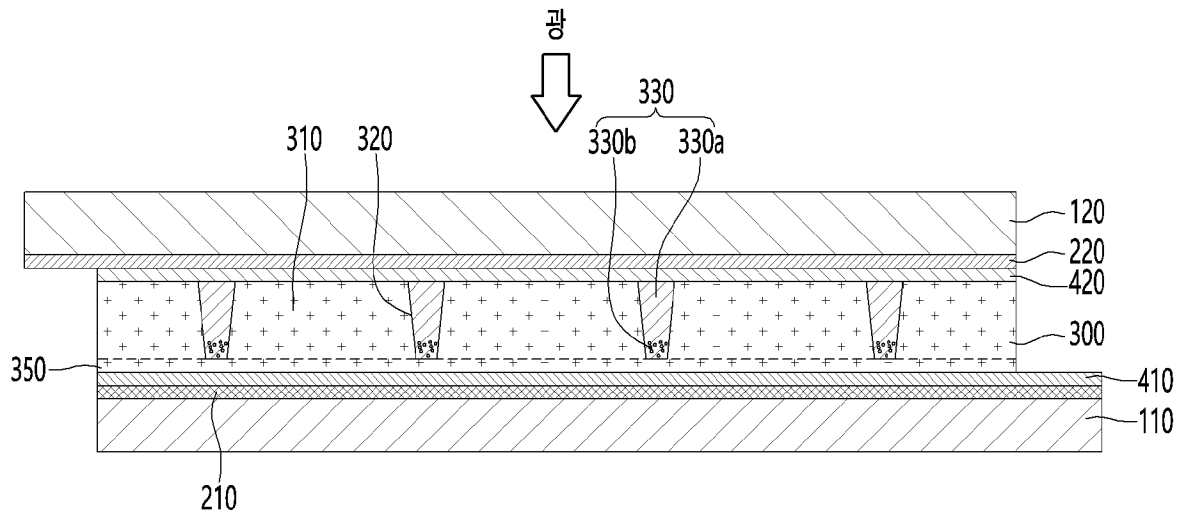
[도35]



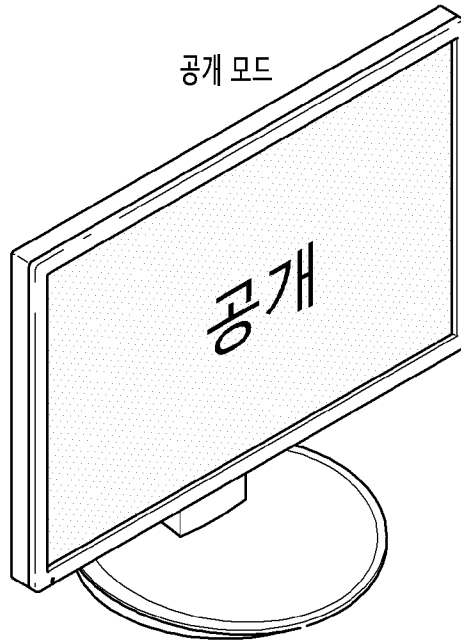
[도36]



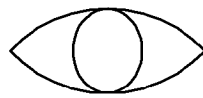
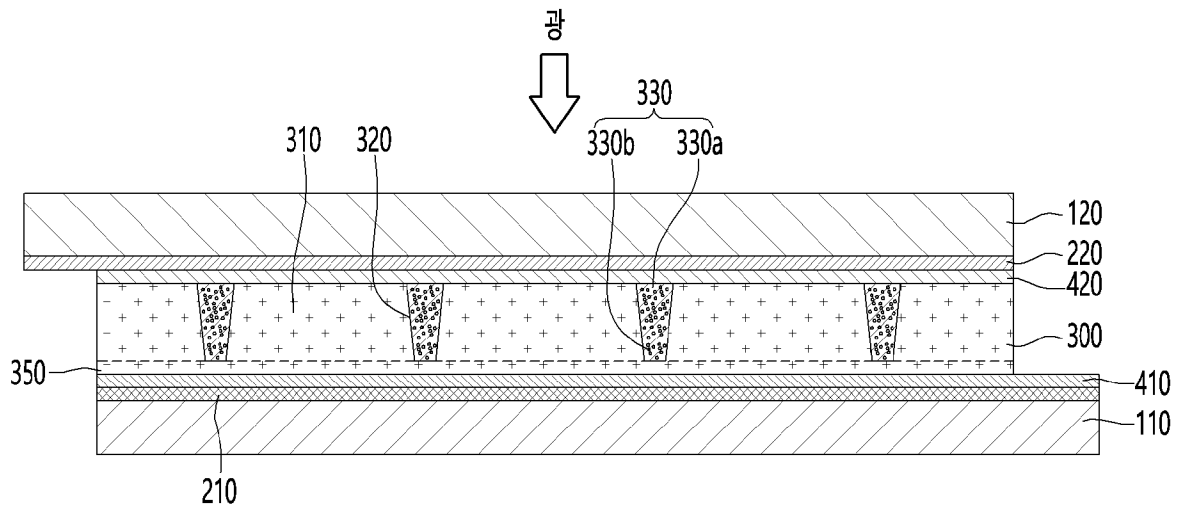
[도37]



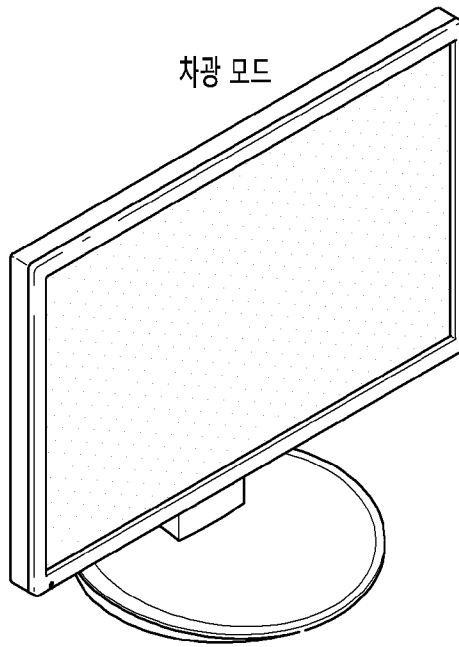
공개 모드



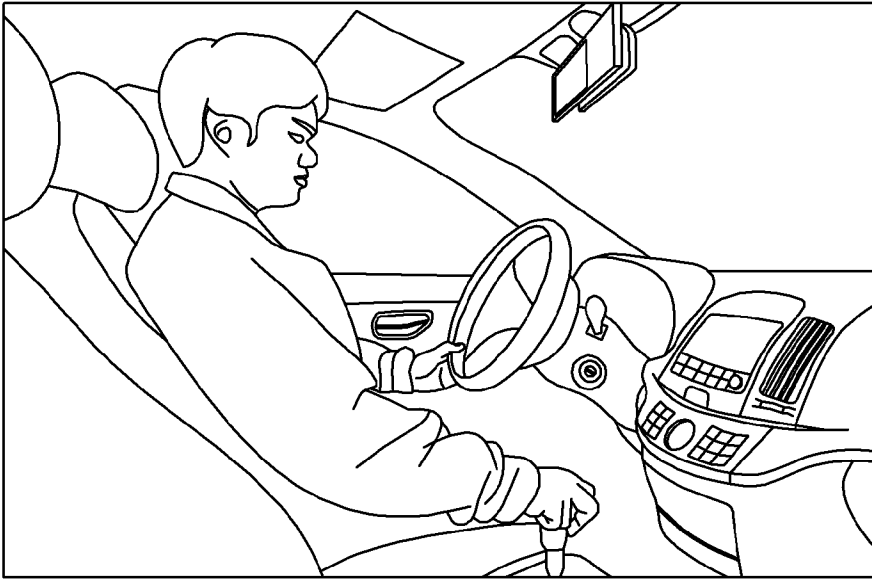
[도38]



차광 모드



[도39]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/004249

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G02B 26/08(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/167(2006.01)i; G02F 1/1675(2019.01)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 26/08(2006.01); G02F 1/15(2006.01); G02F 1/153(2006.01); G02F 1/167(2006.01); G09G 3/34(2006.01)		
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 above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 광 경로 제어(light route control), 펄스 전압(pulse voltage), 분산(dispersion), 프라이버시 모드(privacy mode), 전극(electrode)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014-142589 A1 (NANOBRICK CO., LTD.) 18 September 2014 (2014-09-18) See paragraphs [0043]-[0044] and [0086]-[0087]; claim 8; and figures 1-2, 4 and 13.	1-10
Y	KR 10-2009-0054278 A (SAMSUNG CORNING PRECISION GLASS CO., LTD.) 29 May 2009 (2009-05-29) See paragraphs [0017], [0021], [0035] and [0038]; and figure 1.	1-10
A	KR 10-2019-0050370 A (LG CHEM, LTD.) 13 May 2019 (2019-05-13) See paragraphs [0010], [0015]-[0016] and [0019]; claims 7 and 13; and figures 1-8.	1-10
A	US 2014-0139501 A1 (E INK CORPORATION) 22 May 2014 (2014-05-22) See claims 1 and 11; and figures 1-2.	1-10
A	KR 10-2019-0078831 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) See paragraphs [0065] and [0068]; and figures 3a-3c.	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 "T" 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 July 2021		Date of mailing of the international search report 27 July 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/004249

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2014-142589	A1	18 September 2014	CN	105074560	A	18 November 2015
				CN	105074560	B	02 April 2019
				EP	2975454	A1	20 January 2016
				EP	2975454	A4	12 October 2016
				JP	2016-511447	A	14 April 2016
				KR	10-1632712	B1	22 June 2016
				KR	10-2013-0040997	A	24 April 2013
				KR	10-2014-0112450	A	23 September 2014
				US	10109226	B2	23 October 2018
				US	2016-0012762	A1	14 January 2016
KR	10-2009-0054278	A	29 May 2009	CN	101446728	A	03 June 2009
				CN	101446728	B	01 December 2010
				JP	2009-128915	A	11 June 2009
				KR	10-0972097	B1	22 July 2010
				US	2009-0135468	A1	28 May 2009
				US	8094364	B2	10 January 2012
KR	10-2019-0050370	A	13 May 2019	KR	10-2184385	B1	30 November 2020
				US	2020-0348575	A1	05 November 2020
				WO	2019-088767	A1	09 May 2019
US	2014-0139501	A1	22 May 2014	CN	104903782	A	09 September 2015
				CN	104903782	B	09 October 2018
				EP	2920641	A1	23 September 2015
				EP	2920641	A4	04 May 2016
				HK	1210278	A1	15 April 2016
				IN	4164DEN2015	A	16 October 2015
				JP	2016-504617	A	12 February 2016
				JP	2018-084844	A	31 May 2018
				JP	6503297	B2	17 April 2019
				KR	10-1879485	B1	17 August 2018
				KR	10-2015-0086492	A	28 July 2015
				TW	201426697	A	01 July 2014
				TW	I541777	B	11 July 2016
				US	10037735	B2	31 July 2018
				WO	2014-078616	A1	22 May 2014
				KR	10-2019-0078831	A	05 July 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G02B 26/08(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/167(2006.01)i; G02F 1/1675(2019.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G02B 26/08(2006.01); G02F 1/15(2006.01); G02F 1/153(2006.01); G02F 1/167(2006.01); G09G 3/34(2006.01) 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: 광 경로 제어(light route control), 펄스 전압(pulse voltage), 분산(dispersion), 프라이버시 모드(privacy mode), 전극(electrode)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2014-142589 A1 (주식회사 나노브릭) 2014.09.18 단락 [0043]-[0044], [0086]-[0087]; 청구항 8; 및 도면 1-2, 4, 13.	1-10
Y	KR 10-2009-0054278 A (삼성코닝정밀유리 주식회사) 2009.05.29 단락 [0017], [0021], [0035], [0038]; 및 도면 1.	1-10
A	KR 10-2019-0050370 A (주식회사 엔지화학) 2019.05.13 단락 [0010], [0015]-[0016], [0019]; 청구항 7, 13; 및 도면 1-8.	1-10
A	US 2014-0139501 A1 (E INK CORPORATION) 2014.05.22 청구항 1, 11; 및 도면 1-2.	1-10
A	KR 10-2019-0078831 A (엔지디스플레이 주식회사) 2019.07.05 단락 [0065], [0068]; 및 도면 3a-3c.	1-10
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2021년07월27일 (27.07.2021)	2021년07월27일 (27.07.2021)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-142589 A1	2014/09/18	CN 105074560 A	2015/11/18
		CN 105074560 B	2019/04/02
		EP 2975454 A1	2016/01/20
		EP 2975454 A4	2016/10/12
		JP 2016-511447 A	2016/04/14
		KR 10-1632712 B1	2016/06/22
		KR 10-2013-0040997 A	2013/04/24
		KR 10-2014-0112450 A	2014/09/23
		US 10109226 B2	2018/10/23
		US 2016-0012762 A1	2016/01/14
KR 10-2009-0054278 A	2009/05/29	CN 101446728 A	2009/06/03
		CN 101446728 B	2010/12/01
		JP 2009-128915 A	2009/06/11
		KR 10-0972097 B1	2010/07/22
		US 2009-0135468 A1	2009/05/28
		US 8094364 B2	2012/01/10
KR 10-2019-0050370 A	2019/05/13	KR 10-2184385 B1	2020/11/30
		US 2020-0348575 A1	2020/11/05
		WO 2019-088767 A1	2019/05/09
US 2014-0139501 A1	2014/05/22	CN 104903782 A	2015/09/09
		CN 104903782 B	2018/10/09
		EP 2920641 A1	2015/09/23
		EP 2920641 A4	2016/05/04
		HK 1210278 A1	2016/04/15
		IN 4164DEN2015 A	2015/10/16
		JP 2016-504617 A	2016/02/12
		JP 2018-084844 A	2018/05/31
		JP 6503297 B2	2019/04/17
		KR 10-1879485 B1	2018/08/17
		KR 10-2015-0086492 A	2015/07/28
		TW 201426697 A	2014/07/01
		TW I541777 B	2016/07/11
		US 10037735 B2	2018/07/31
WO 2014-078616 A1	2014/05/22		
KR 10-2019-0078831 A	2019/07/05	없음	