



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0053934
(43) 공개일자 2010년05월24일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G01J 1/42 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0112824

(22) 출원일자 2008년11월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박상진

경기도 용인시 수지구 동천동 현대홈타운1차 101동 1004호

태승규

경기도 오산시 원동 대림e-편한세상2단지아파트 210동

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

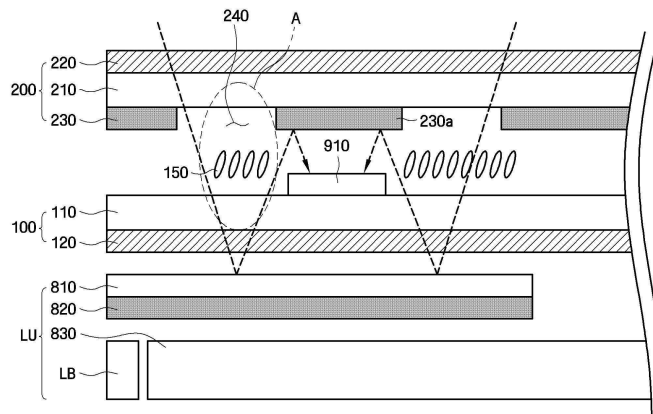
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 액정 표시 장치와 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법

(57) 요약

외부광의 휘도를 정확히 측정할 수 있는 액정 표시 장치와 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법이 제공된다. 액정 표시 장치는 전계를 형성하는 제1 전극과 제2 전극, 전계에 의해서 배열 상태가 변하는 액정 분자들과, 액정 분자들을 통과한 광을 감지하는 광감지 소자를 포함한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

이주형

서울특별시 강남구 대치1동 주공아파트 311-1102

김순동

경기도 오산시 수청동 대우아파트 113동 1406호

특허청구의 범위

청구항 1

전계를 형성하는 제1 전극과 제2 전극;

상기 전계에 의해서 배열 상태가 변하는 액정 분자들; 및

상기 액정 분자들을 통과한 광을 감지하는 광감지 소자를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 액정 분자들이 제1 배열된 상태에서 상기 광감지 소자가 감지한 제1 광과, 상기 액정 분자들이 제2 배열된 상태에서 상기 광감지 소자가 감지한 제2 광의 차로부터 상기 외부광의 휘도를 측정하는 광측정기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

영상을 표시하는 액정 패널을 더 포함하고,

상기 액정 분자들의 상기 제1 배열 상태는 상기 액정 패널에 블랙을 표시하는 상태이고, 상기 액정 분자들의 상기 제2 배열 상태는 상기 액정 패널에 화이트를 표시하는 상태인 액정 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 액정 분자들에는 외부광이 입사되고,

상기 액정 분자들의 상측에 배치되고 상기 외부광을 차단하는 외부광 차광막을 더 포함하되,

상기 외부광 차광막은 상기 광감지 소자의 위치에 대응하도록 배치된 차광섬을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 액정 분자들에는 외부광이 입사되고, 상기 액정 분자들의 상측에 배치되고 상기 외부광을 차단하는 외부광 차광막을 더 포함하되,

상기 외부광 차광막은 상기 광감지 소자의 둘레에 대응하도록 개구된 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 외부광 차광막은 블랙 매트릭스인 액정 표시 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 개구부는 환형인 액정 표시 장치.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 액정 분자들의 하측에 배치된 제1 편광판과, 상기 제1 편광판의 하측에 배치된 반사 시트와, 상기 외부광 차광막의 상측에 배치된 제2 편광판을 더 포함하고,

상기 외부광은 상기 제2 편광판의 상측으로부터 입사되고, 상기 제2 편광판과 상기 액정 분자들, 및 상기 제1 편광판을 차례로 통과하고, 상기 반사 시트에서 반사된 후 상기 제1 편광판을 통과하여 상기 광감지 소자에 도달하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 외부광 차광막은 유기물로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 외부광 차광막은 광을 반사시킬 수 있으며,

상기 외부광은 상기 반사 시트에서 반사된 후 상기 제1 편광판을 통과한 후에 상기 외부광 차광막에 반사되어 상기 광감지 소자에 도달하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 외부광 차광막은 Cr을 포함하는 물질로 이루어진 블랙 매트릭스인 액정 표시 장치.

청구항 12

제2 항에 있어서,

상기 제1 광의 휘도가 상기 광감지 소자 또는 상기 광측정기의 측정 범위를 넘어서는 경우, 상기 액정 분자들이 상기 제1 배열되는 정도를 조절하여 상기 제1 광의 휘도를 조절하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제1 전극 또는 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나에 적용되는 제조와 상기 제조에 대응하는 상기 액정 분자들의 광 투과율을 나타내는 감마 곡선에 근거하여 상기 제1 전극 또는 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나를 구동하여 영상을 표시하고,

상기 감마 곡선을 이용하여 상기 외부광의 광량을 예측하여 상기 제1 광의 휘도를 조절하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제2 항에 있어서,

상기 외부광은 상기 액정 분자들의 상측으로부터 입사되고,

상기 액정 분자들의 하측으로부터 백라이트를 제공하는 발광 블록과,

상기 외부광의 휘도에 대응하여, 상기 백라이트의 휘도를 조절하는 백라이트 드라이버를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 외부광이 밝으면, 상기 백라이트의 휘도를 높이고, 상기 외부광이 어두우면, 상기 백라이트의 휘도를 낮추는 액정 표시 장치.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 발광 블록의 휘도를 제어하는 백라이트 드라이버와,
상기 백라이트 드라이버에 광데이터 신호를 제공하는 광데이터 신호 제어부를 더 포함하되,
상기 광데이터 신호의 펄스 폭은 상기 외부 광의 휘도에 대응하여 조절되는 액정 표시 장치.

청구항 17

제2 항에 있어서,
상기 제1 광은 상기 액정 분자들이 폴리 턴-온된 상태에서 감지한 광인 액정 표시 장치.

청구항 18

액정 분자들이 제1 배열일 때 상기 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 상기 액정 분자들을 통과한 제1 광을 감지하고,
상기 액정 분자들이 제2 배열일 때 상기 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 상기 액정 분자들을 통과한 제2 광을 감지하고,
상기 제1 광과 상기 제2 광의 차로부터 상기 외부광의 휘도를 측정하는 것을 포함하는 외부광의 측정 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,
상기 제1 광의 휘도가 소정의 측정 범위를 넘어서는 경우, 상기 액정 분자들이 턴-온되는 정도를 조절하여 상기 제1 광의 휘도를 조절하는 외부광의 측정 방법.

청구항 20

액정 분자들이 제1 배열일 때 상기 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 상기 액정 분자들을 통과한 제1 광을 감지하고,
상기 액정 분자들이 제2 배열일 때 상기 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 상기 액정 분자들을 통과한 제2 광을 감지하고,
상기 제1 광과 상기 제2 광의 차로부터 상기 외부광의 휘도를 측정하고,
상기 외부광의 휘도에 대응하여 상기 액정 분자들에 제공되는 백라이트의 휘도를 조절하는 것을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,
상기 외부광이 밝으면, 상기 백라이트의 휘도를 높이고, 상기 외부광이 어두우면, 상기 백라이트의 휘도를 낮추는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22

제20 항에 있어서,
상기 액정 분자들의 상기 제1 배열은 블랙 영상을 표시하는 상태이고, 상기 액정 분자들의 상기 제2 배열은 화이트 영상을 표시하는 상태인 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 액정 표시 장치와 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하

[0001]

게는 외부광의 휘도를 정확히 측정할 수 있는 액정 표시 장치와 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배정 기술

- [0002] 액정 표시 장치는 화소 전극이 구비된 제1 표시판, 공통 전극이 구비된 제2 표시판, 제1 표시판과 제2 표시판 사이에 주입된 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정 분자들을 갖는 액정 패널을 포함한다.
- [0003] 화소 전극과 공통 전극 사이에 전계를 형성하고, 이 전계의 세기를 조절하여, 액정 패널을 투과하는 빛의 양을 제어함으로써, 원하는 영상을 표시한다. 액정 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치가 아니므로, 액정 패널에 백라이트를 제공하는 백라이트 유닛을 액정 패널의 배면에 설치한다.
- [0004] 최근 백라이트 유닛의 소비 전력을 줄이기 위하여 외부광에 따라서 백라이트의 휘도를 조절하는 기술이 개발되고 있다. 이러한 기술을 구현하기 위해서 액정 표시 장치는 외부광의 휘도를 정확히 측정할 수 있는 광 측정기를 필요로 한다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

- [0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 외부광의 휘도를 정확히 측정할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 외부광의 휘도를 정확히 측정할 수 있는 외부광의 측정 방법을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 외부광의 휘도를 정확히 측정할 수 있는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 일 태양(aspect)은, 전계를 형성하는 제1 전극과 제2 전극, 전계에 의해서 배열 상태가 변하는 액정 분자들과, 액정 분자들을 통과한 광을 감지하는 광감지 소자를 포함한다.
- [0010] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 외부광의 측정 방법의 일 태양은, 액정 분자들이 제1 배열일 때 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 액정 분자들을 통과한 제1 광을 감지하고, 액정 분자들이 제2 배열일 때 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 액정 분자들을 통과한 제2 광을 감지하고, 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정하는 것을 포함한다.
- [0011] 상기 또 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법의 일 태양은, 액정 분자들이 제1 배열일 때 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 액정 분자들을 통과한 제1 광을 감지하고, 액정 분자들이 제2 배열일 때 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 액정 분자들을 통과한 제2 광을 감지하고, 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정하고, 외부광의 휘도에 대응하여 액정 분자들에 제공되는 백라이트의 휘도를 조절하는 것을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0014] 하나의 소자(elements)가 다른 소자와 "연결된(connected to)" 또는 "커플링된(coupled to)" 이라고 지칭되는 것은, 다른 소자와 직접 연결 또는 커플링된 경우 또는 중간에 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 하나의 소자가 다른 소자와 "직접 연결된(directly connected to)" 또는 "직접 커플링된(directly coupled to)"으로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자를 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0015] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0016] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0017] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0018] 도 1 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치, 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 외부광의 측정 방법 및 액정 표시 장치와 그 구동 방법을 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 도 1의 액정 패널이 포함하는 한 화소(PX)의 등가 회로도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(10)는 영상이 표시되는 표시부(DA)와 광 측정부(900, 910)가 실장된 비표시부(PA)를 포함하는 액정 패널(300), 영상 신호 제어부(600_1)와 광데이터 신호 제어부(600_2)를 포함하는 신호 제어부(600), 게이트 드라이버(400), 데이터 드라이버(500), 백라이트 드라이버(800) 및 백라이트 드라이버(800)에 연결된 발광 블록(LB)을 포함한다. 여기서, 백라이트 드라이버(800)와 발광 블록(LB)은 반사 시트(도 7의 810 참조), 백라이트 차광막(도 7의 820 참조), 도광판(도 7의 830 참조)와 함께 백라이트 유닛(800, LB, 810, 820, 830)을 구성한다. 도 1에서는 간명한 도시를 위하여 백라이트 유닛의 반사 시트, 백라이트 차광막, 및 도광판은 도시하지 아니하였다. 또한, 데이터 드라이버(500), 신호 제어부(600), 백라이트 드라이버(800)는 하나의 구동 칩의 형태로 액정 패널(300)에 실장될 수도 있다.
- [0021] 액정 패널(300)은 다수의 게이트 라인(G1~Gk)과 다수의 데이터 라인(D1~Dj) 및 다수의 화소(PX)를 포함하고, 백라이트를 제공받아 영상을 표시한다. 각 게이트 라인(G1~Gk)과 각 데이터 라인(D1~Dj)이 교차하는 영역에 각 화소(PX)가 정의된다. 도시하지는 아니하였으나, 다수의 화소(PX)는 레드 부화소, 그린 부화소, 및 블루 부화소로 구분될 수 있다.
- [0022] 도 2에 한 화소에 대한 등가 회로가 도시되어 있다. 화소(PX), 예를 들면 f번째(f=1~k) 게이트 라인(Gf)과 g번째(g=1~j) 데이터 라인(Dg)에 연결된 화소(PX)는, 게이트 라인(Gf) 및 데이터 라인(Dg)에 연결된 스위칭 소자(Qp)와, 이에 연결된 액정 커패시터(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 커패시터(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 액정 커패시터(Clc)는 두 전극 예를 들어, 도시한 바와 같이 제1 표시판(100)의 화소 전극(PE)과, 제2 표시판(200)의 공통 전극(CE) 및 상기 두 전극 사이에 개재된 액정 분자들(150)로 이루어질 수 있다. 공통 전극(CE)의 일부에는 색필터(CF)가 형성되어 있다.
- [0023] 상기 두 전극이 형성하는 전계에 따라서 액정 분자들의 배열 상태가 달라진다. 액정 분자들(150)은 예를 들어 도시된 바와 같이 제1 표시판(100)의 화소 전극(PE)과, 제2 표시판(200)의 공통 전극(CE)이 형성하는 전계에 따라서 배열 상태가 달라질 수 있다. 각 화소(PX)가 원하는 영상을 표시하도록 액정 분자들(150)의 배열 상태가 변화할 수 있다. 그리고, 액정 커패시터(Clc)와 유지 커패시터(Cst)는 상기 두 전극 사이에 형성된 전계를 유지하는데 도움을 주어서, 상기 액정 분자들의 배열 상태를 유지시키는 역할을 한다.

- [0024] 다시 도 1을 참조하면, 액정 패널(300)은 영상이 표시되는 표시부(DA)와 영상이 표시되지 않는 비표시부(PA)로 구분될 수 있다.
- [0025] 표시부(DA)는 전술한 다수의 화소(PX)들을 포함하고, 각 화소(PX)는 데이터 드라이버(500)가 제공하는 영상 데이터 전압에 응답하여서 영상을 표시한다.
- [0026] 비표시부(PA)는 제1 표시판(도 2의 100 참조)이 제2 표시판(도 2의 200 참조)보다 더 넓게 형성되어 영상이 표시되지 않는 부분을 의미한다. 비표시부(PA)에는 광 측정부(900, 910)가 실장될 수 있다. 광 측정부(900, 910)는 외부광의 휘도에 따른 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 산출하여서 신호 제어부(600)에 제공할 수 있다. 광 측정부(900, 910)에 대해서는 도 11을 참조하여 후술한다.
- [0027] 신호 제어부(600)는 제1 영상 신호(R, G, B), 제1 영상 신호(R, G, B)의 표시를 제어하는 외부 제어 신호들(Vsync, Hsync, Mclk, DE), 및 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 입력받고, 제2 영상 신호(IDAT), 데이터 제어 신호(CONT1), 게이트 제어 신호(CONT2) 및 광데이터 신호(LDAT)를 출력한다.
- [0028] 구체적으로, 신호 제어부(600)는 제1 영상 신호(R, G, B)를, 제2 영상 신호(IDAT)로 변환하여 출력할 수 있다. 신호 제어부(600)는 또한, 광 측정부(900, 910)가 제공하는 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 입력받아서, 백라이트의 휘도 레벨(IL)에 따라서 보상된 광데이터 신호(LDAT)를 백라이트 드라이버(800)에 제공할 수 있다.
- [0029] 신호 제어부(600)는 기능적으로 영상 신호 제어부(600_1)와 광데이터 신호 제어부(600_2)로 구분될 수 있다. 영상 신호 제어부(600_1)는 액정 패널(300)에 표시되는 영상을 제어하고, 광데이터 신호 제어부(600_2)는 백라이트 드라이버(800)를 제어할 수 있다. 또한, 영상 신호 제어부(600_1)와 광데이터 신호 제어부(600_2)는 물리적으로 분리될 수도 있다.
- [0030] 구체적으로 영상 신호 제어부(600_1)는 제1 영상 신호(R, G, B)를 입력받아 이에 대응하는 제2 영상 신호(IDAT)를 출력할 수 있다. 영상 신호 제어부(600_1)는 또한, 외부로부터 외부 제어 신호들(Vsync, Hsync, Mclk, DE)을 입력받아 데이터 제어 신호(CONT1) 및 게이트 제어 신호(CONT2)를 생성할 수 있다. 외부 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(Mclk), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다. 데이터 제어 신호(CONT1)는 데이터 드라이버(500)의 동작을 제어하기 위한 신호이고, 게이트 제어 신호(CONT2)는 게이트 드라이버(400)의 동작을 제어하기 위한 신호이다.
- [0031] 영상 신호 제어부(600_1)는 또한, 제1 영상 신호(R, G, B)를 입력 받아서 이에 대응하는 대표 영상 신호(R_DB)를 출력하여서, 광데이터 신호 제어부(600_2)에 제공할 수 있다. 영상 신호 제어부(600_1)에 대해서는 도 3을 참조하여 더 상세히 설명한다.
- [0032] 광데이터 신호 제어부(600_2)는 대표 영상 신호(R_DB)와 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 입력받아 광데이터 신호(LDAT)를 백라이트 드라이버(800)에 제공할 수 있다. 광데이터 신호 제어부(600_2)에 대해서는 도 5를 참조하여 더 상세히 설명한다.
- [0033] 게이트 드라이버(400)는 영상 신호 제어부(600_1)로부터 게이트 제어 신호(CONT2)를 제공받아 게이트 신호를 게이트 라인(G1-Gk)에 인가한다. 여기서 게이트 신호는 게이트 온/오프 전압 발생부(미도시)로부터 제공된 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어질 수 있다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 드라이버(400)의 동작을 제어하기 위한 신호로써, 게이트 드라이버(500)의 동작을 개시하는 수직 시작 신호, 게이트 온 전압의 출력 시기를 결정하는 게이트 클럭 신호 및 게이트 온 전압의 펄스 폭을 결정하는 출력 인에이블 신호 등을 포함할 수 있다. 이러한 게이트 드라이버(400)는 도시하지는 아니하였으나, 다수의 게이트 구동칩의 형태로 구현될 수 있다.
- [0034] 데이터 드라이버(500)는 영상 신호 제어부(600_1)로부터 데이터 제어 신호(CONT1)를 제공받아 제2 영상 신호(IDAT)에 대응하는 전압을 데이터 라인(D1-Dj)에 인가한다. 제2 영상 신호(IDAT)에 대응하는 전압은 계조 전압 발생부(미도시)로부터 제공된 전압일 수 있다. 곧, 제2 영상 신호(IDAT)가 가지는 계조에 따라서 계조 전압 발생부의 구동 전압을 분배한 전압일 수 있다. 데이터 제어 신호(CONT1)는 데이터 드라이버(500)의 동작을 제어하는 신호를 포함한다. 데이터 드라이버(500)의 동작을 제어하는 신호는 데이터 드라이버(500)의 동작을 개시하는 수평 개시 신호 및 영상 데이터 전압의 출력을 지시하는 출력 지시 신호 등을 포함할 수 있다. 이러한 데이터 드라이버(500)는 도시하지는 아니하였으나, 다수의 데이터 구동칩의 형태로 구현될 수 있다.
- [0035] 백라이트 드라이버(800)는 광데이터 신호(LDAT)에 응답하여 발광 블록(LB)이 제공하는 백라이트의 휘도를 조절한다. 발광 블록(LB)의 휘도는 광데이터 신호(LDAT)가 가지는 펄스폭 또는 듀티비에 따라서 달라질 수 있다. 백

라이트 드라이버(800)의 내부 구조와 동작에 대해서는 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

- [0036] 발광 블록(LB)은 적어도 하나 이상의 광원을 포함하여서, 액정 패널(300)에 광을 제공할 수 있다. 예를 들어, 발광 블록(LB)은 도시한 바와 같이 점광원의 하나인 발광 다이오드(LED)를 포함할 수 있다. 이와 달리, 광원은 선광원이나 면광원일 수도 있다. 발광 블록(LB)의 휘도는 발광 블록(LB)에 연결된 백라이트 드라이버(800)에 의해서 제어될 수 있다.
- [0037] 도 3은 도 1의 영상 신호 제어부를 설명하기 위한 블록도이고, 도 4는 도 3의 영상 신호 처리부가 수행하는 감마 변환을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 영상 신호 제어부(600_1)는 제어 신호 생성부(610)와 영상 신호 처리부(620)와 대표값 결정부(630)를 포함할 수 있다.
- [0039] 제어 신호 생성부(610)는 외부 제어 신호들(Vsync, Hsync, Mclk, DE)을 입력받아 데이터 제어 신호(CONT1) 및 게이트 제어 신호(CONT2)를 출력한다. 예컨대, 제어 신호 생성부(610)는 도 1의 게이트 드라이버(400)의 동작을 개시하는 수직 시작 신호(STV), 게이트 온 전압의 출력 시기를 결정하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압의 펄스 폭을 결정하는 출력 인에이블 신호(OE), 도 1의 데이터 드라이버(400)의 동작을 개시하는 수평 개시 신호(STH) 및 영상 데이터 전압의 출력을 지시하는 출력 지시 신호(TP)를 출력할 수 있다.
- [0040] 영상 신호 처리부(620)는 제1 영상 신호(R, G, B)를 제2 영상 신호(IDAT)로 변환하여 출력할 수 있다. 제2 영상 신호(IDAT)는 표시 품질을 향상시키기 위해서 제1 영상 신호(R, G, B)를 감마 변환한 신호일 수 있다.
- [0041] 구체적으로 제1 영상 신호(R, G, B)는 제1 계조를 가지고, 제2 영상 신호(R', G', B')는 제2 계조를 가질 수 있다. 영상 신호 처리부(620)는 예를 들어, 제1 계조에 대응하는 제2 계조가 저장된 룩업 테이블(미도시)을 이용하여 제1 영상 신호(R, G, B)를 제2 영상 신호(R', G', B')로 변환할 수 있다.
- [0042] 영상 신호 처리부(620)는 제1 계조를 가지는 제1 영상 신호(R, G, B)를 감마 계수(γ)가 2.2인 감마 곡선에 대응하는 제2 계조로 변환하여 출력할 수 있다. 도 4를 참조하면, 각 계조와 이에 대응하는 광 투과율로 이루어진 좌표 평면에 두 개의 감마 곡선이 도시되어 있다. 직선으로 도시된 감마 곡선은 감마 계수(γ)가 1인 경우 각 계조와 액정 분자들의 광 투과율의 관계를 나타내고, 곡선으로 도시된 감마 곡선은 감마 계수(γ)가 2.2인 경우 각 계조와 액정 분자들의 광 투과율의 관계를 나타낸다. 여기서, 2.2는 이상적인 감마 계수로 알려져 있으며, 계조를 나타내는 축에서 0은 최저 계조를, max는 최고 계조를 나타낸다.
- [0043] 다시 도 3을 참조하면, 대표값 결정부(630)는 액정 패널(300)이 표시하는 영상의 대표 영상 신호(R_DB)를 결정한다. 예를 들어, 대표값 결정부(630)는 제1 영상 신호(R, G, B)를 입력받아 이들을 평균하여서 대표 영상 신호(R_DB)를 결정할 수 있다. 따라서 대표 영상 신호(R_DB)는 액정 패널(300)이 표시하는 영상의 평균 휘도를 의미할 수 있다.
- [0044] 도 5는 도 1의 광데이터 신호 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0045] 도 1 및 도 5를 참조하면, 광데이터 신호 제어부(600_2)는 휘도 결정부(640), 휘도 보상부(650), 및 광데이터 신호 출력부(660)를 포함할 수 있다.
- [0046] 휘도 결정부(640)는 대표 영상 신호(R_DB)를 입력받아 대표 영상 신호(R_DB)에 대응하는 백라이트의 원시 휘도(R_LB)를 결정하고, 백라이트의 원시 휘도(R_LB)를 휘도 보상부(650)로 출력한다. 휘도 결정부(640)는 예를 들어, 룩업 테이블(미도시)을 이용하여 대표 영상 신호(R_DB)에 대응하는 백라이트의 원시 휘도(R_LB)를 결정할 수 있다.
- [0047] 휘도 보상부(650)는 백라이트의 원시 휘도(R_LB)와 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 제공 받는다. 휘도 보상부(650)는 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 사용하여서 백라이트의 원시 휘도(R_LB)를 보상한 보상된 휘도(R'_LB)를 광데이터 신호 출력부(660)에 제공할 수 있다.
- [0048] 휘도 보상부(650)는 주변 광의 휘도에 따라서 보상된 휘도(R'_LB)를 광데이터 신호 출력부(660)에 제공할 수 있다. 이 경우, 백라이트의 휘도 레벨(IL)은 광측정부(900)가 외부광의 휘도를 측정하여 산출한 값일 수 있다. 구체적으로, 주변 광의 휘도가 작으면, 백라이트의 휘도 레벨(IL)은 작은 값을 가지고, 주변 광의 휘도가 크면, 백라이트의 휘도 레벨(IL)이 큰 값을 가질 수 있다.
- [0049] 이와 같이 주변 광의 휘도에 따라서 달라지는 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 사용하여 백라이트의 원시 휘도(R_LB)를 보상하면, 주변 광의 휘도에 따라서 백라이트의 휘도를 조절할 수 있다. 즉, 주변 광이 어두우면, 백

라이트의 휘도를 낮추고, 주변 광이 밝으면 백라이트의 휘도를 높여서 표시 품질을 향상시키고, 소비 전력을 줄일 수 있다.

- [0050] 광데이터 신호 출력부(650)는 휘도 보상부(650)가 제공하는 보상된 휘도(R'_LB)에 따라서 광데이터 신호(LDAT)를 출력한다. 이와 같이, 보상된 휘도(R'_LB)에 대응하는 광데이터 신호(LDAT)를 백라이트 드라이버(800)에 제공함으로써, 발광 블록(LB)이 제공하는 백라이트의 휘도를 조절할 수 있다. 광데이터 신호(LDAT)의 펄스 폭은 외부 광의 휘도에 대응하여 조절될 수 있다.
- [0051] 도 6은 도 1의 백라이트 드라이버와 발광 블록의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.
- [0052] 도 6을 참조하면, 백라이트 드라이버(800)는 스위칭 소자(BLQ)를 포함하여, 광데이터 신호(LDAT)에 응답하여 발광 블록(LB)의 휘도를 제어한다.
- [0053] 동작을 설명하면, 광데이터 신호(LDAT)가 하이 레벨이 되면, 백라이트 드라이버(800)의 스위칭 소자(BLQ)가 턴-온되고, 전원 전압(Vin)이 발광 블록(LB)에게 제공되므로, 전류가 발광 블록(LB) 및 인덕터(L)를 통해 흐르게 된다. 이때 인덕터(L)에는 전류에 의한 에너지가 저장된다. 광데이터 신호(LDAT)가 로우 레벨이 되면 스위칭 소자(BLQ)가 턴오프되고, 발광 블록(LB), 인덕터(L) 및 다이오드(D)가 폐회로를 이루어 전류가 흐르게 된다. 이때, 인덕터(L)에 저장된 에너지가 방전되면서 전류가 감소된다. 광데이터 신호(LDAT)의 듀티비에 따라 스위칭 소자(BLQ)가 턴온되는 시간이 조절되므로, 광데이터 신호(LDAT)의 듀티비에 따라서 발광 블록(LB)의 휘도가 제어된다.
- [0054] 그런데, 광데이터 신호(LDAT)의 펄스 폭은 외부 광의 휘도에 대응하여 조절될 수 있다. 따라서 외부 광의 휘도에 대응하여 발광 블록(LB)의 휘도가 제어될 수 있다. 구체적으로 외부 광의 밝기가 밝으면, 광데이터 신호(LDAT)의 펄스 폭이 넓어지고, 외부 광의 밝기가 어두우면, 광데이터 신호(LDAT)의 펄스 폭이 좁아질 수 있다. 그 결과, 외부 광의 밝기가 밝으면 발광 블록(LB)의 휘도, 즉 백라이트의 휘도를 높이고, 외부 광의 밝기가 어두우면 발광 블록(LB)의 휘도, 즉 백라이트의 휘도를 낮출 수 있다.
- [0055] 도 7은 도 1의 비표시부를 VII-VII'을 따라 절단한 단면도이고, 도 8은 도 7의 외부광 차광막을 상부에서 바라본 도면이다.
- [0056] 도 7 및 도 8을 참조하면, 제1 표시판(100)은 제1 기관(110) 및 제1 편광판(120)을 포함할 수 있고, 제2 표시판(200)은 제2 기관(210), 제2 편광판(220), 및 외부광 차광막(230)을 포함할 수 있으며, 백라이트 유닛(LU)은 발광 블록(LB)과 반사 시트(810), 백라이트 차광막(820), 도광판(830) 및 백라이트 드라이버(도 1의 800 참조)를 포함할 수 있다. 도 8에서는 간명한 도시를 위하여 백라이트 드라이버는 도시하지 아니하였다. 한편, 제1 표시판(100)에는 광감지 소자(910)가 실장될 수 있다.
- [0057] 제1 기관(110)은 박막 트랜지스터(도 9의 Q1c 참조)들과 화소 전극(도 9의 Pelc 참조)을 포함할 수 있고, 제2 기관(210)은 공통 전극(미도시)를 포함할 수 있다. 비표시부(도 1의 PA 참조)의 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200) 사이에 개재된 액정 분자들(150)에는 외부광이 입사되고, 전계에 의해서 액정 분자들(150)의 배열 상태가 변화한다. 액정 분자들(150)의 배열 상태를 조절하는 전계는 예를 들어, 제1 기관(110)의 화소 전극에 인가되는 전압(도 10의 V_Pelc 참조)에 의해서 조절될 수 있다.
- [0058] 제1 편광판(120)은 액정 분자들(150)의 하측에 배치되고, 반사 시트(810)는 제1 편광판(120)의 하측에 배치된다. 제1 편광판(120)은 제2 편광판(220)의 투과축과 직교하는 투과축을 가질 수 있다. 반사 시트(810)는 반사 시트로 입사되는 외부광을 액정 분자들(150)쪽으로 반사시킨다.
- [0059] 도광판(830)은 발광 블록(LB)로부터 입사된 백라이트를 액정 패널(도 1의 300 참조) 쪽을 지향시키는 역할을 한다. 백라이트 차광막(820)은 백라이트가 액정 패널 쪽으로 입사되는 것을 막는다. 백라이트 차광막(820)은 예를 들어, 검은 색의 백라이트 유닛 테이프일 수 있다. 백라이트 유닛 테이프는 도광판(830)과 반사 시트(810)를 부착하여 발광 유닛(LU)을 액정 패널과 부착시키는 역할도 수행할 수 있다. 또는 백라이트 차광막(820)과 반사 시트(810)는 일체형으로 구성될 수 있다. 나아가, 백라이트 차광막(820)과 반사 시트(810)의 크기는 동일할 수 있다.
- [0060] 외부광 차광막(230)은 액정 분자들(150)의 상측에 배치되고 제2 편광판(220)은 외부광 차광막(230)의 상측에 배치된다.
- [0061] 외부광 차광막(230)은 외부광이 광 감지 소자(910)에 직접 입사하는 것을 차단한다. 외부광 차광막(230)은 예를 들어, 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM)일 수 있다. 외부광 차광막(230)에는 광 경로 홀(240)이 형성될 수

있다. 외부광은 광 경로 홀(240)을 통해 입사되어 반사 시트(810)에까지 입사될 수 있다.

- [0062] 외부광 차광막(230)은 도 8에 도시된 바와 같이, 광감지 소자(910)의 위치에 대응하도록 배치된 차광 섬(island; 230a)을 포함할 수 있다. 차광 섬(230a)은 광감지 소자(910)의 위치에 대응하도록 배치되어 외부광이 광 감지 소자(910)에 직접 입사하는 것을 차단한다.
- [0063] 이 때, 도면에 도시한 바와 달리, 광 경로 홀(240)은 외부광 차광막(230)을 광감지 소자(910)의 둘레에 대응하도록 개구하여 형성될 수도 있다. 나아가, 광 경로 홀(240)은 도면에 도시한 바와 같이 환형일 수 있다.
- [0064] 광감지 소자(910)는 액정 분자들(150)을 통과한 광을 감지할 수 있다.
- [0065] 광 감지 소자(910)에 외부광이 도달하는 경로는 다음과 같다. 외부광은 제2 편광판(220)의 상측으로부터 입사되고, 제2 편광판(220)과 액정 분자들(150), 및 제1 편광판(120)을 차례로 통과하고, 반사 시트(810)에서 반사된 후 제1 편광판(120)을 통과하여 광감지 소자(910)에 도달할 수 있다.
- [0066] 외부광 차광막(230)이 광을 반사시킬 수 있는 경우, 예를 들어, 외부광 차광막(230)은 Cr을 포함하는 물질로 이루어진 블랙 매트릭스(BM)일 경우, 외부광은 반사 시트(810)에서 반사된 후 제1 편광판(120)을 통과한 후에 외부광 차광막(230)에 반사되어 광감지 소자(910)에 도달할 수 있다.
- [0067] 제2 편광판(220)을 한 차례, 제1 편광판(120)을 두 차례 통과하는 동안, 외부광의 손실량은 대략 50%라고 생각할 수 있다. 외부광이 제2 편광판(220)을 통과하면서 제2 편광판(220)이 가지는 투과축을 통과하는 광량은 50%가 될 것이다. 그런데 제1 편광판(120)과 제2 편광판의 투과축은 직교하므로, 제2 편광판(220)을 투과한 후 외부광의 편광 상태는 그대로 유지될 것이다. 따라서, 제1 편광판(120)을 두 차례 통과하는 동안의 외부광의 손실량은 무시할 수 있다. 그 결과 외부광이 광감지 소자(910)에 도달하기까지의 광 손실량은 대략 50%라고 생각할 수 있다.
- [0068] 도 9는 도 7의 A 부분의 동작을 설명하기 위한 회로도이고, 도 10은 도 9의 회로를 구동하는 신호들의 타이밍도이다.
- [0069] 도 9 및 도 10을 참조하면, 외부광을 통과시킬 액정 분자들(150)의 배열 상태를 조절할 수 있는 화소 전극(PE1c)은 게이트 라인(G1c)을 통해 인가되는 게이트 전압(V_{G1c})에 의해서 스위칭되고, 데이터 라인(D1c)을 통해 데이터 전압(D1c)이 인가된다. 데이터 전압(D1c)이 인가되어 화소 전극(PE1c)의 전압이 달라지고, 그 결과 액정 분자들(150)의 배열 상태가 조절된다.
- [0070] 도 10을 참조하면, 액정 분자들이 제1 배열 상태가 되도록 하고 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 액정 분자들을 통과한 제1 광을 감지한다. 그리고, 액정 분자들이 제2 배열 상태가 되도록 하고 액정 분자들에 외부광을 통과시킨 후에 액정 분자들을 통과한 제2 광을 감지한다.
- [0071] 이 때, 액정 분자들의 제1 배열 상태는 블랙 영상을 표시하는 상태이고, 제2 배열 상태는 화이트 영상을 표시하는 상태일 수 있다. 다만, 이는 하나의 예시일 뿐 액정 표시 장치의 용도나 목적에 따라서 달라질 수 있을 것이다.
- [0072] 구체적으로, 화소 전극(PE1c)에 인가되는 전압(V_{PE1c})이 제1 레벨이면 액정 분자(150)들은 제1 배열 상태가 되고, 제2 레벨이면 액정 분자(150)들이 제2 배열 상태가 된다. 도 10에서 화소 전극(PE1c)에 인가되는 전압(V_{PE1c})이 하이 레벨인 구간이 데이터 전압(D1c)이 제1 레벨인 경우보다 긴 이유는 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 액정 커패시턴스와 스토리지 커패시턴스에 의한 것이다.
- [0073] 액정 분자(150)들이 제1 배열 상태인 구간과 액정 분자(150)들이 제2 배열 상태인 구간에서 각각 광감지 소자(도 1의 910 참조)를 인에이블시키는 센서 인에이블 신호(en_SS)가 하이레벨이 된다. 광감지 소자가 인에이블되고 소정의 시간이 흐른 후에 광 측정기(도 1의 900 참조)의 리드아웃 회로(도 11의 920 참조)를 인에이블시키는 리드아웃 신호(RO_SS)가 하이 레벨이 된다.
- [0074] 전술한 바와 같은 신호들의 인가에 의해서, 액정 분자(150)들이 제1 배열 상태일 때의 액정 분자(150)들을 통과한 외부광 즉, 제1 광을 (n-1) 센싱 구간에서 감지할 수 있다. 그리고 액정 분자(150)들이 제2 배열 상태일 때의 액정 분자(150)들을 통과한 외부광 즉, 제2 광을 (n) 센싱 구간에서 감지할 수 있다. 즉, 동일한 광 감지 소자(910)에 대하여 시간을 분기하여 제1 광과 제2 광을 측정할 수 있다. 그리고, 후술하는 바와 같이 광측정기(도 1의 900 참조)는 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정할 수 있다.
- [0075] 도 11은 도 1의 광측정부를 설명하기 위한 블록도이다.

- [0076] 도 11을 참조하면, 광측정부(900, 910)는 광 감지 소자(910)와 광 측정기(900)를 포함한다.
- [0077] 광 감지 소자(910)는 센서 인에이블 신호(en_SS)에 의해서 인에이블되어 광전류(Iph)를 출력한다. 각 광감지 소자(910)는 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 바와 같이, 동일한 광 감지 소자(910)가 시간을 분기하여 제1 광과 제2 광을 측정할 수 있다. 한편, 도 11에서 네 개의 광 감지 소자(PD1, PD2, PD3, PD4)는 도 1의 액정 패널(300)의 네 모서리에 배치된 각 광감지 소자(910)들을 나타낸 것이다. 네 개의 모서리 부분에 배치된 광 감지 소자(910)을 사용하여 외부광을 감지하고, 네 개의 광 감지 소자(910)가 출력하는 광 전류(Iph)를 이용하여 외부광의 휘도를 측정하므로, 국부적인 외부광의 변화에 덜 민감하게 외부광의 휘도를 측정할 수 있다.
- [0078] 광측정기(900)는 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정할 수 있다. 제1 광은 액정 분자들(150)이 제1 배열 상태일 때 광 감지 소자(910)가 감지하는 광이다. 제2 광은 액정 분자들(150)이 제2 배열 상태일 때 광 감지 소자(910)가 감지하는 광이다.
- [0079] 광 측정기(900)는 리드아웃 회로(920)와 아날로그-디지털 컨버터(ADC, 930)와 메모리(940)와 감산기(950) 및 휘도 레벨 출력부(960)를 포함할 수 있다.
- [0080] 리드아웃 회로(920)는 리드아웃 신호(RO_SS)에 의해서 인에이블되어, 각 광감지 소자(910)로부터 광전류(Iph)를 입력 받아 이를 전압값으로 변환한 출력 전압(V_{out_R})을 출력할 수 있다. 리드아웃 회로(920)는 예를 들어, 네 개의 광전류(Iph)를 각각 전압값으로 변환하고 이들을 평균한 출력 전압(V_{out_R})을 출력할 수 있다.
- [0081] 아날로그-디지털 컨버터(930)는 리드아웃 회로(920)가 출력한 출력 전압(V_{out_R})을 디지털 값으로 변환할 수 있다. 도 11에서는 광감지 소자(910)가 제1 광을 감지한 경우 변환된 디지털 값을 Vout_W, 광감지 소자(910)가 제2 광을 감지한 경우 변환된 디지털 값을 Vout_B로 표현하였다. 제1 광에 대응하는 디지털 값(Vout_W)은 메모리(940)에 저장된다.
- [0082] 감산기(950)는 제2 광에 대응하는 디지털 값(Vout_B)과, 메모리(940)로부터 독출한 제1 광에 대응하는 디지털 값(Vout_W)의 차(Vout_EL)를 출력한다.
- [0083] 휘도 레벨 산출부(960)는 제2 광에 대응하는 디지털 값(Vout_B)과, 제1 광에 대응하는 디지털 값(Vout_W)의 차(Vout_EL)로부터 외부광의 휘도를 측정할 수 있고, 측정된 외부광의 휘도에 대응하는 백라이트의 휘도 레벨(IL)을 산출하여 출력할 수 있다.
- [0084] 한편, 광 측정부(900, 910)은 제1 광의 휘도가 광감지 소자(910) 또는 광 측정기(900)의 측정 범위를 넘어서는 경우, 액정 분자들(150)의 제1 배열 상태를 조정하여 제1 광의 휘도 즉, 제1 광의 광량을 조절할 수 있다. 예를 들어, 광감지 소자(910)가 출력하는 제1 광에 대응하여 출력한 광전류(Iph)가 아날로그-디지털 컨버터(930)의 동작 범위를 벗어나는 경우, 제1 광의 광량을 조절할 수 있다. 이 때, 광 감지 소자(910)의 동작점을 변경할 필요 없이, 액정 분자들(150)을 제1 배열 상태로 배열하기 위하여 액정 분자들(150)에 인가되는 전압을 조정하여 제1 광의 광량을 조절할 수 있다.
- [0085] 액정 분자들(150)에 인가되는 전압을 조정하여 제1 광의 광량을 조절할 수 있는 것은, 액정 분자들(150)에 인가되는 전압과 액정 분자들(150)의 광투과율의 관계로부터 제1 광의 광량을 정확히 예측할 수 있기 때문이다. 이하, 액정 분자들(150)을 폴리 턴-온시킨 상태에서 제1 광을 감지하고, 도 4를 참조하여 설명한 제2 영상 신호(R', G', B')에 적용된 감마 계수(γ)가 2.2인 경우를 예로 들어 이를 설명한다.
- [0086] 제1 광의 광량을 조절하는 것은 제2 영상 신호(R', G', B')에 적용된 감마 계수(γ)를 이용하여 조절할 수 있다. 도 4에서 도시한 바와 같은 각 화소에 적용되는 계조와, 각 계조에 대응하는 액정 분자들(150)의 광 투과율을 나타내는 감마 곡선은 화이트 광량에 대하여 정규화(Normalization)한 값이다. 그런데 액정 분자들(150)을 폴리 턴-온시킨 상태에서 제1 광을 감지하였다면, 제1 광의 광량은 화이트 광량이 될 것이다. 따라서 감마 곡선으로부터 액정 분자들(150)을 폴리 턴-온시키기 위하여 액정 분자들(150)에 인가되는 전압에 대응하는 제1 광의 광량을 정확히 예측할 수 있다.
- [0087] 정리하면, 외부광은 액정 분자들(150)의 상측으로부터 입사될 수 있고, 발광 블록(LB)은 액정 분자들(150)의 하측으로부터 백라이트를 제공한다. 액정 분자들(150)을 턴-온시킨 상태에서 액정 분자들(150)을 통과한 제1 광을 감지하고, 액정 분자들(150)을 턴-오프시킨 상태에서 액정 분자들(150)을 통과한 제2 광을 감지한다. 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정하고, 백라이트 드라이버는 외부광의 휘도에 대응하여 백라이트의 휘도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 외부광이 밝으면, 백라이트의 휘도를 높이고, 외부광이 어두우면, 백라이트의 휘도를 낮출 수 있다. 이와 같이, 외부광의 휘도에 대응하여 백라이트의 휘도를 조절함으로써 액정 표시 장치

(10)의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

- [0088] 도 12를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치, 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명한다. 본 발명의 제1 실시예에서와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 제1 실시예와 실질적으로 중복되는 설명은 편의상 생략한다.
- [0089] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 도 1의 비표시부를 VII-VII' 을 따라 절단한 단면도이다.
- [0090] 도 12를 참조하면, 제1 표시판(100)은 제1 기관(110) 및 제1 편광판(120)을 포함할 수 있고, 제2 표시판(201)은 제2 기관(210), 제2 편광판(220), 및 외부광 차광막(231)을 포함할 수 있으며, 백라이트 유닛(LU)은 발광 블록(LB)과 반사 시트(810), 도광판(830) 및 백라이트 드라이버(도 1의 800 참조)을 포함할 수 있다. 제1 기관(110)은 박막 트랜지스터(도 9의 Q1c 참조)들과 화소 전극(도 9의 Pelc 참조)을 포함할 수 있고, 제2 기관(211)은 공통 전극(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0091] 본 발명의 제2 실시예에서 제1 표시판(100)은 액정 분자들(150)의 상측에 배치되고, 제2 표시판(201)은 액정 분자들(150)의 하측에 배치되며, 외부광은 제1 표시판(100)의 상측으로부터 입사된다. 본 발명의 제2 실시예는, 외부광 차광막(231)이 빛을 반사시키지 못하는 경우 적용될 수 있다. 예를 들어, 외부광 차광막(231)이 유기물로 이루어진 블랙 매트릭스(BM)인 경우, 외부광 차광막(231)은 빛을 반사시키지 못할 수 있다.
- [0092] 광 감지 소자(910)에 외부광이 도달하는 경로는 다음과 같다. 외부광은 제1 편광판(120)의 상측으로부터 입사되고, 제1 편광판(120)과 액정 분자들(150), 및 제2 편광판(220)을 차례로 통과하고, 반사 시트(810)에서 반사된 후 제2 편광판(220)을 통과하여 광감지 소자(910)에 도달할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치, 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 의하면, 외부광은 액정 분자들(150)의 상측으로부터 입사될 수 있고, 발광 블록(LB)은 액정 분자들(150)의 하측으로부터 백라이트를 제공한다. 액정 분자들(150)이 제1 배열 상태일 때 액정 분자들(150)을 통과한 제1 광을 감지하고, 액정 분자들(150)이 제2 배열 상태일 때 액정 분자들(150)을 통과한 제2 광을 감지한다. 따라서 제1 실시예와 마찬가지로, 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정하고, 백라이트 드라이버는 외부광의 휘도에 대응하여 백라이트의 휘도를 조절할 수 있다. 이와 같이, 외부광의 휘도에 대응하여 백라이트의 휘도를 조절함으로써 액정 표시 장치(11)의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 도 13를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치, 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명한다. 본 발명의 제1 실시예에서와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 제1 실시예와 실질적으로 중복되는 설명은 편의상 생략한다.
- [0095] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 도 1의 비표시부를 VII-VII' 을 따라 절단한 단면도이다.
- [0096] 도 13을 참조하면, 제1 표시판(102)은 제1 기관(112) 및 제1 편광판(120)을 포함할 수 있고, 제2 표시판(202)은 제2 기관(210), 제2 편광판(220), 및 외부광 차광막(232)을 포함할 수 있으며, 백라이트 유닛(LU)은 발광 블록(LB)과 반사 시트(810), 도광판(830) 및 백라이트 드라이버(도 1의 800 참조)을 포함할 수 있다. 제1 기관(112)은 박막 트랜지스터(도 9의 Q1c 참조)들과 화소 전극(도 9의 Pelc 참조)을 포함할 수 있고, 제2 기관(212)은 공통 전극(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 제3 실시예에서, 제1 기관(112)이 포함하는 박막 트랜지스터들은 탑 게이트 구조를 가진 저온 폴리실리콘(Low Temperature Poly-Si: LTPS) 트랜지스터들일 수 있다. 여기서, 탑 게이트 구조는 소스 전극과 드레인 전극 상에 액티브가 배치되고 액티브 상에 게이트 전극이 배치된 구조이다.
- [0098] 본 발명의 제3 실시예는, 외부광 차광막(233)이 빛을 반사시키지 못하는 경우 적용될 수 있다. 예를 들어, 외부광 차광막(233)이 유기물로 이루어진 블랙 매트릭스(BM)인 경우, 외부광 차광막(233)은 빛을 반사시키지 못할 수 있다.
- [0099] 광 감지 소자(910)에 외부광이 도달하는 경로는 다음과 같다. 외부광은 제2 편광판(220)의 상측으로부터 입사되고, 제2 편광판(220)과 액정 분자들(150), 및 제1 편광판(120)을 차례로 통과하고, 반사 시트(810)에서 반사된 후 제1 편광판(120)을 통과하여 광감지 소자(910)에 도달할 수 있다.
- [0100] 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치, 외부광의 측정 방법, 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 의하면,

외부광은 액정 분자들(150)의 상측으로부터 입사될 수 있고, 발광 블록(LB)은 액정 분자들(150)의 하측으로부터 백라이트를 제공한다. 액정 분자들(150)이 제1 배열 상태일 때 액정 분자들(150)을 통과한 제1 광을 감지하고, 액정 분자들(150)이 제2 배열 상태일 때 액정 분자들(150)을 통과한 제2 광을 감지한다. 따라서 제1 실시예와 마찬가지로, 제1 광과 제2 광의 차로부터 외부광의 휘도를 측정하고, 백라이트 드라이버는 외부광의 휘도에 대응하여 백라이트의 휘도를 조절할 수 있다. 이와 같이, 외부광의 휘도에 대응하여 백라이트의 휘도를 조절함으로써 액정 표시 장치(12)의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0101] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면의 간단한 설명

[0102] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 외부광의 측정 방법 및 액정 표시 장치와 그 구동 방법을 설명하기 위한 블록도이다.

[0103] 도 2는 도 1의 액정 패널이 포함하는 한 화소(PX)의 등가 회로도이다.

[0104] 도 3은 도 1의 영상 신호 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0105] 도 4는 도 3의 영상 신호 처리부가 수행하는 감마 변환을 설명하기 위한 그래프이다.

[0106] 도 5는 도 1의 광데이터 신호 제어부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0107] 도 6은 도 1의 백라이트 드라이버와 발광 블록의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.

[0108] 도 7은 도 1의 비표시부를 VII-VII' 을 따라 절단한 단면도이다.

[0109] 도 8은 도 7의 외부광 차광막을 상부에서 바라본 도면이다.

[0110] 도 9는 도 7의 A 부분의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.

[0111] 도 10은 도 9의 회로를 구동하는 신호들의 타이밍도이다.

[0112] 도 11은 도 1의 광측정부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0113] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 도 1의 비표시부를 VII-VII' 을 따라 절단한 단면도이다.

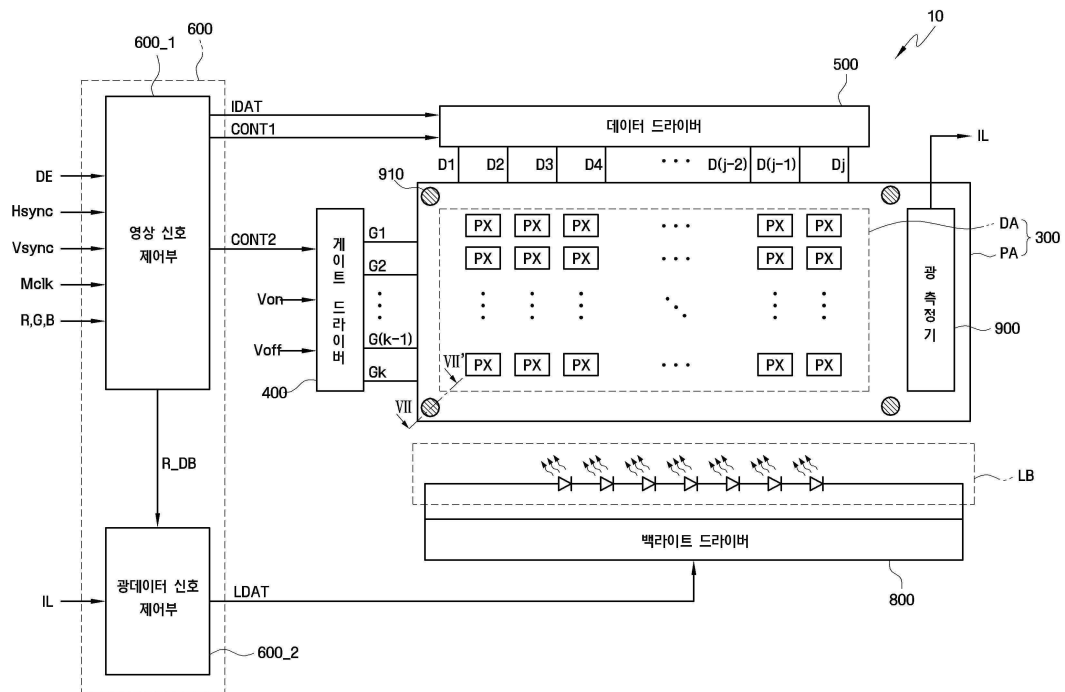
[0114] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 도 1의 비표시부를 VII-VII' 을 따라 절단한 단면도이다.

[0115] (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

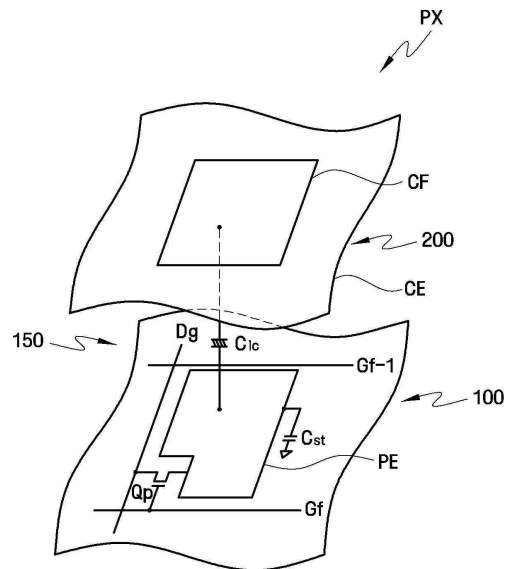
[0116]	10: 액정 표시 장치	100: 제1 표시판
[0117]	150: 액정 분자들	200: 제2 표시판
[0118]	300: 액정 패널	400: 게이트 드라이버
[0119]	500: 데이터 드라이버	600_1: 영상 신호 제어부
[0120]	600_2: 광데이터 신호 제어부	610: 제어 신호 생성부
[0121]	620: 영상 신호 처리부	630: 대표값 결정부
[0122]	640: 휘도 결정부	650: 휘도 보상부
[0123]	660: 광데이터 신호 출력부	800: 백라이트 드라이버
[0124]	900: 광 측정기	910: 광감지 센서
[0125]	920: 리드아웃 회로	930: 아날로그-디지털 컨버터
[0126]	950: 감산기	960: 휘도 레벨 산출부

도면

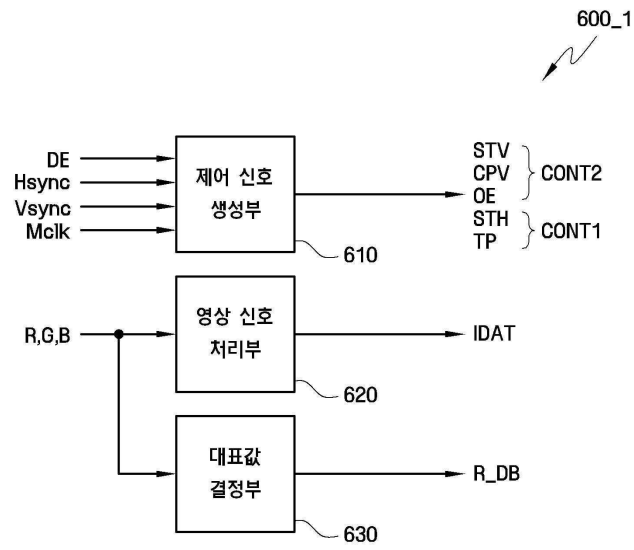
도면1



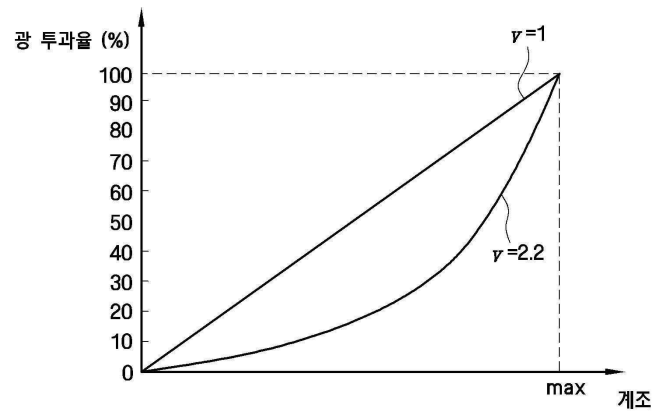
도면2



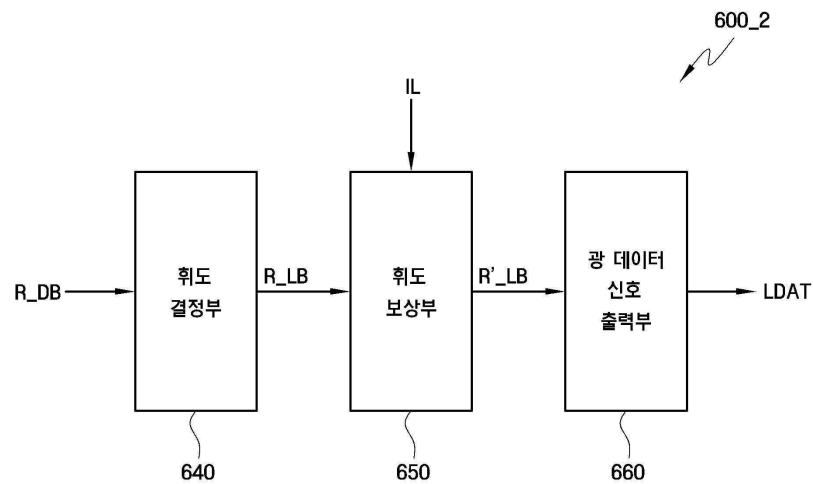
도면3



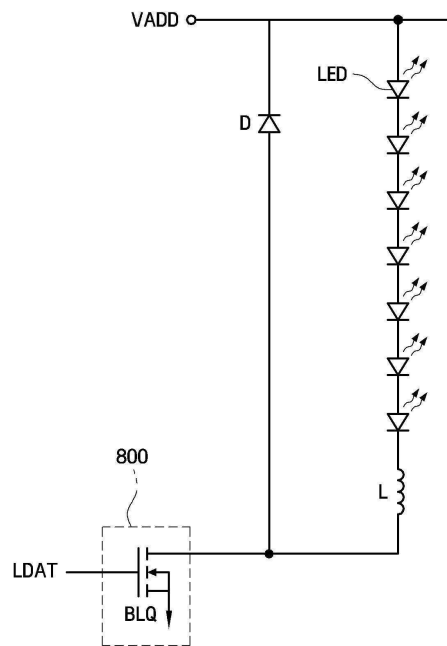
도면4



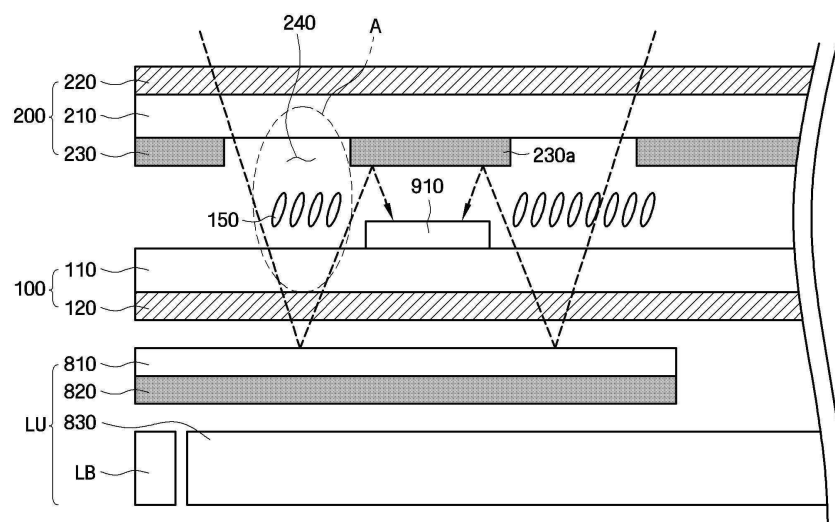
도면5



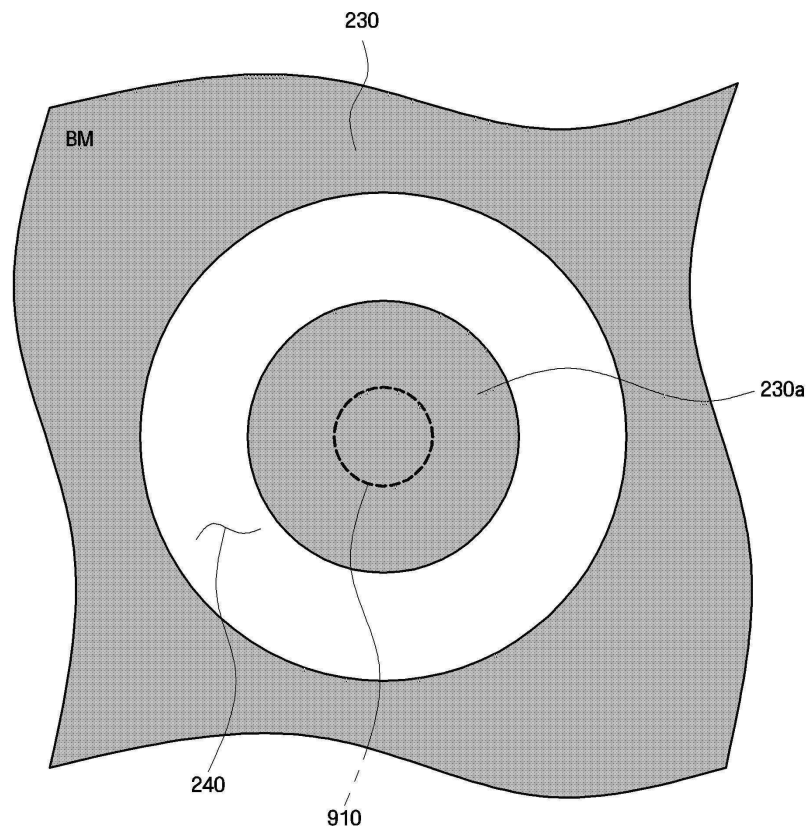
도면6



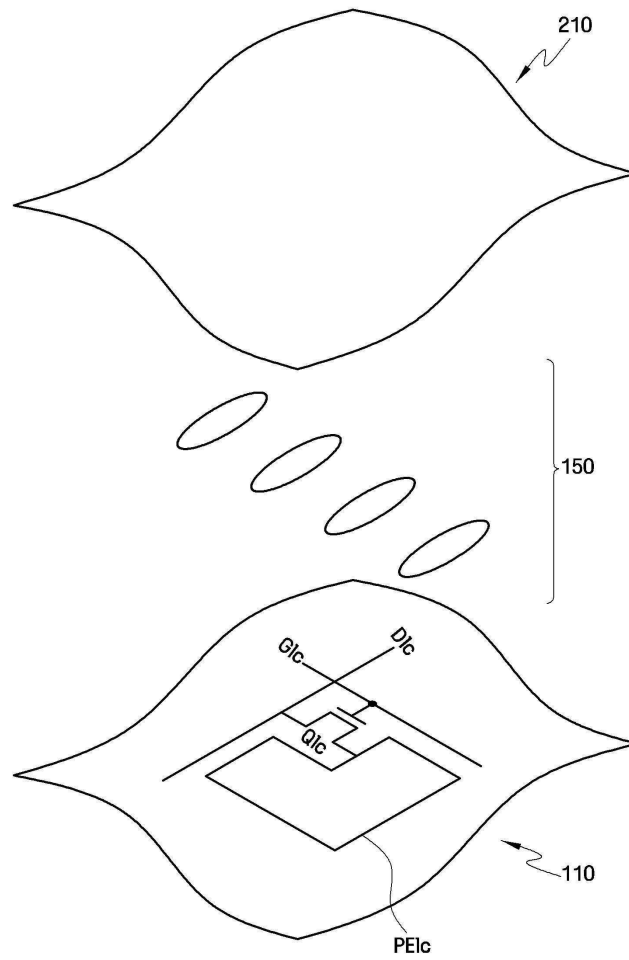
도면7



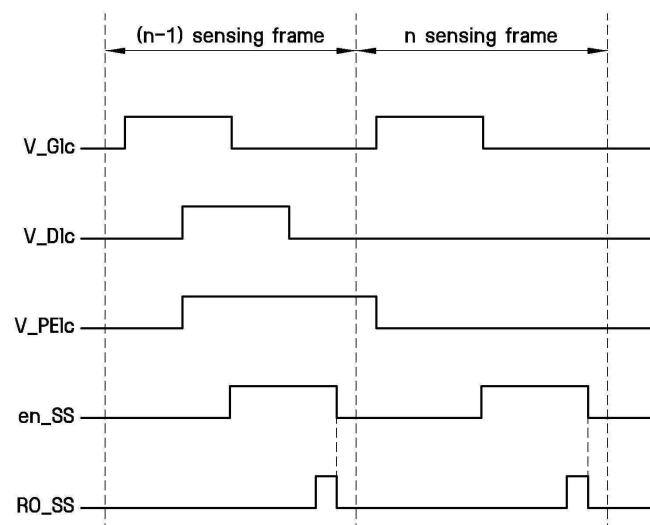
도면8



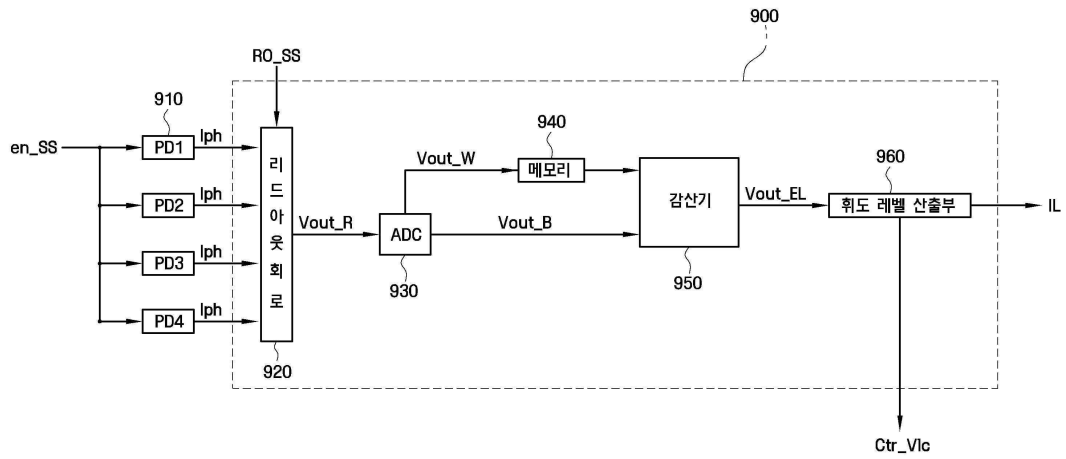
도면9



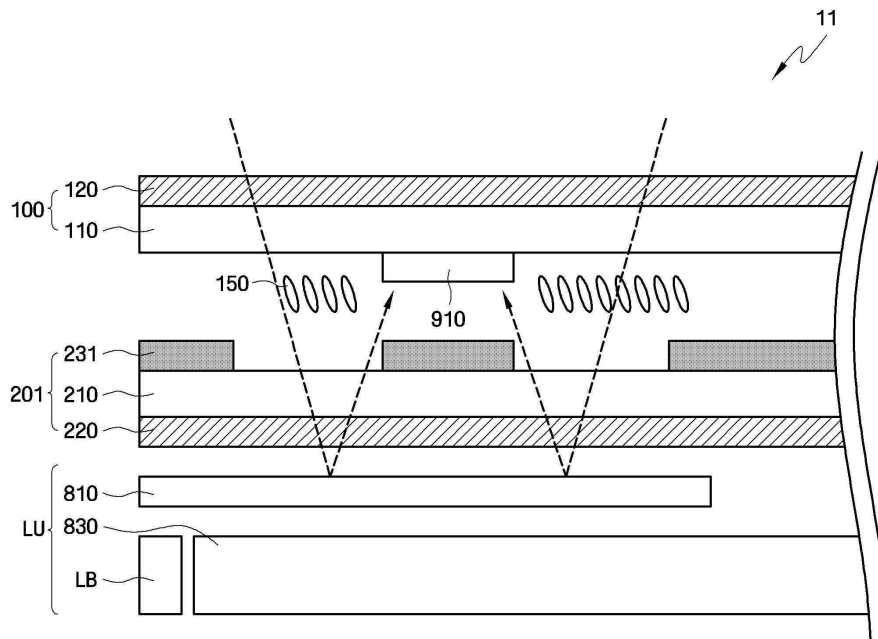
도면10



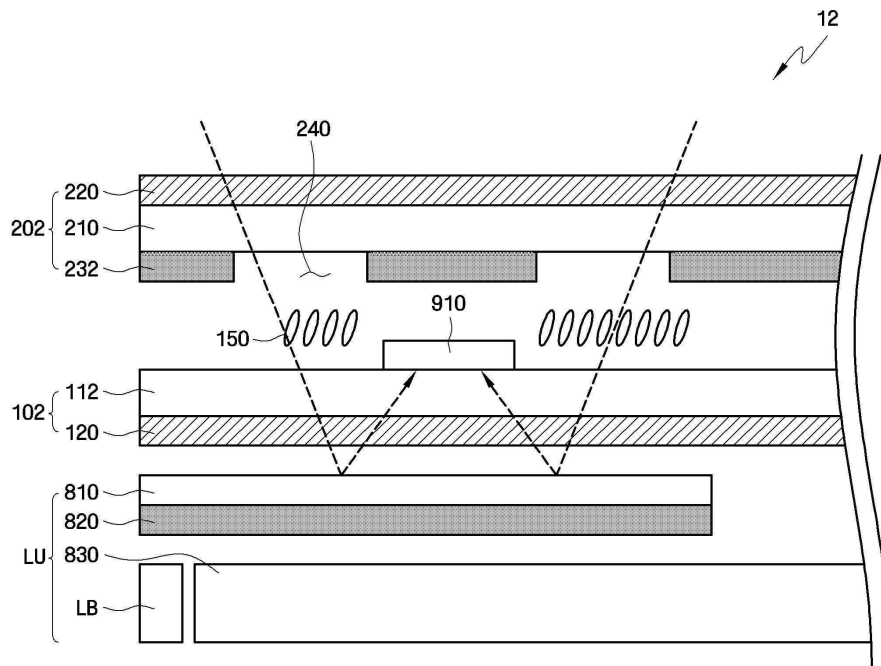
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	测量液晶显示装置和外部光的方法，以及驱动液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020100053934A	公开(公告)日	2010-05-24
申请号	KR1020080112824	申请日	2008-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PAK SANG JIN 박상진 TAE SEUNG GYU 태승규 LEE JOO HYUNG 이주형 KIM SOON DONG 김순동		
发明人	박상진 태승규 이주형 김순동		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 G01J1/42		
CPC分类号	G09G2310/06 G09G3/3648 G02F2001/133388 G09G2320/0633 G02F2201/58 G09G3/342 G02F1/133512 G09G2360/144		
其他公开文献	KR101494454B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供液晶显示器，外部光的估计方法和驱动，以通过控制与外部光的亮度相对应的背光单元的亮度来改善显示质量。组成：第一个电极和第二个电极形成一个电场。通过电场改变液晶分子（150）的排列。光学检测装置（910）感测通过液晶分子的光。光学检测装置检测液晶分子的第一排列中的第一光。光学检测装置检测液晶分子的第二排列中的第二光。光学测量单元根据第一光和第二光的差来测量外部光的亮度。

