



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0078075  
(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0167159  
(22) 출원일자 2013년12월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
임완식  
경기 파주시 문산읍 당동1로 12, 503동 304호 (자연엔꿈에그린5단지아파트)  
강병수  
경기 파주시 번영로 55, 112동 1303호 (금촌동, 새꽃마을아파트)  
(74) 대리인  
특허법인천문

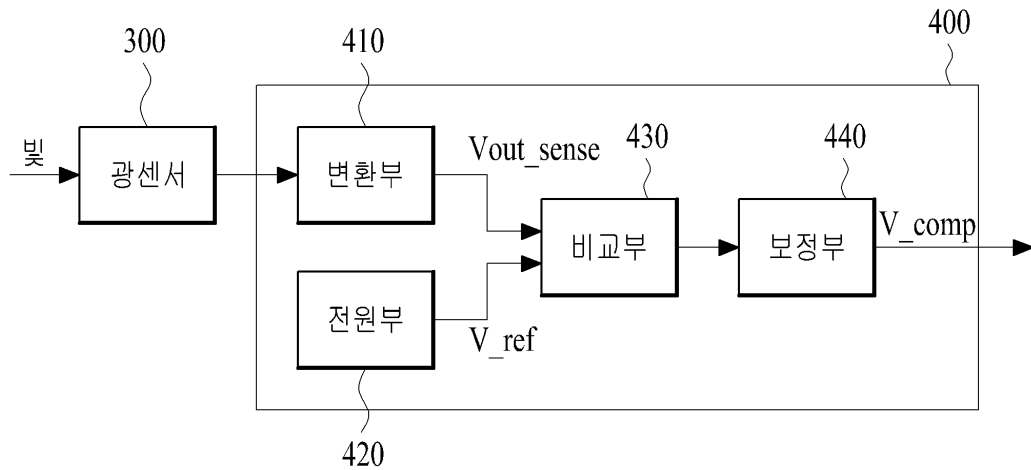
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

현재까지의 액정표시장치 구동회부에서 소비전력은 패널에 인가되는 패널 인가 전압이 약 절반 가량을 차지하고 있으며, 이 패널 인가 전압을 낮추는 것이 전체 회로의 소비전력을 효과적으로 줄일 수 있는 근거가 된다. 그러나 현재까지의 이에 패널 인가 전압이 사용되는 액정에 따라 그 값이 결정되기 때문에 입력되는 화상정보와 그에 따른 휘도 변화와는 관계 없이 항상 일정한 비율로 전력 소모를 하게 된다. 본 발명에서는 화상정보에 따른 휘도 변화를 감지하고 이를 외부의 기준 전압과 비교하여, 비교 결과에 따라 변경 가능한 패널 인가 전압을 출력할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법에 대한 발명이다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

입력된 화상정보에 따라 화상을 표시하는 액정패널;

복수개의 발광 소자를 포함하며, 상기 액정패널에 광을 제공하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛에서 발광하는 휘도를 측정하는 적어도 하나의 광 센서;

상기 적어도 하나의 광 센서에서 측정된 휘도에 따라 상기 액정패널에 인가되는 전압을 조정하여 소비전력을 낮추는 전압 조정부를 포함하는 액정표시장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 백라이트 유닛은 상기 광 센서가 휘도를 측정할 수 있도록 적어도 하나의 Hole을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 전압 조정부는 ,

상기 액정패널과 회로 구동에 필요한 전원을 공급하는 전원부;

상기 광 센서에서 감지한 휘도를 전압으로 바꿔주는 변환부;

상기 변환부에서 출력된 전압과 기준 전압을 비교하는 비교부;

상기 비교부의 결과에 따라 상기 전원부의 공급 전원을 조절하는 보정부를 포함하는 액정표시장치'

#### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 전압 조정부는 ,

상기 전원부, 변환부, 비교부, 제어부 및 상기 광 센서가 하나의 인쇄회로기판에 일체적으로 탑재되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 변환부는 대수로 표현되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 광 센서는 상기 인쇄회로기판의 후면에 실장 되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 7

제 4항에 있어서, 상기 보 정부는 디지털-아날로그 컨버터(DAC) 또는 차지펌프(Charge Pump)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 광 센서는, 포토 다이오드나 포토 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 발명의 설명

### 기술분야

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구동회로의 소비전력 감소를 목적으로 백라이트 유닛(backlight unit)의 휘도변화를 감지하는 광 센서와 감지된 광량에 따라 기준전압과 비교하여 출력되는 전압을

[0001]

제어하는 전압 조정부를 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 통상적으로 액정표시장치(LCD: liquid crystal display)는 경량, 박형, 저 소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 이러한 추세에 따라 액정표시장치는 사무자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등에 이용되고 있다. 상기 액정표시장치는 매트릭스 형태로 배열된 다수의 제어용 스위치들에 인가되는 영상신호에 따라 투과량이 조절되어 화면에 원하는 화상을 표시하게 된다.

[0003] 상기 액정표시장치는 자발광 표시장치가 아니기 때문에 영상이 디스플레이되는 액정표시패널의 배면에 광을 제공하는 백라이트 유닛(backlight unit)이 구비된다. 일반적인 백라이트 유닛(backlight unit)은 광원으로 냉음극 형광램프(CCFL: cold cathod fluorescent lamp), 외부전극 형광램프(EEFL: external electrode fluorescent lamp), 발광 다이오드(LED) 등이 사용된다. 최근에는 광 효율, 박형화, 저소비전력 등의 장점을 가진 발광 다이오드가 백라이트 유닛(backlight unit)의 광원으로 많이 사용되고 있다. 발광 다이오드가 광원으로 구비된 백라이트 유닛(backlight unit)은 발광 다이오드로부터 발광된 광을 감지하는 센서가 구비되어 미리 정해진 휘도 및 색감과 감지된 휘도 및 색감을 비교하여 보상하는 백라이트 구동부를 포함한다.

[0004] 이와 같은 구성을 포함하는 액정표시장치를 구동 시의 패널에 인가되는 전압은 초기에 기준 전압을 설정 시 풀 화이트(full white)에서의 휘도를 기준으로 설정되는데, 상기의 패널 인가 전압은 일반적으로 액정의 구동전압 레벨에 맞추어진 부스트(boost) 회로를 이용하여 생성 되고, 일정 레벨로 유지시켜주는 피드백 블록으로 구성되어 진다. 이 때 피드백 블록은 액정에서 소모되는 전류를 검출하여 피드백 하고 패널 인가 전압을 일정 레벨로 유지하게 된다.

[0005] 그러나 이렇게 설정된 전압은 백라이트 유닛(backlight unit)의 휘도와는 관계없이 사용되는 액정에 따라 그 값이 정해지고 피드백 블록을 통해 일정한 레벨을 유지하게 되므로 화상정보에 따라 휘도도 함께 변하게 되어 로직(logic)단의 전체 소비전력은 변하지만, 로직(logic) 소비전력의 약 50%를 차지하는 패널 인가 전압은 항상 일정한 비율로 전력을 소모하게 된다. 다시 말해 부스트(boost) 회로가 입력 화상정보에 따라 최적의 효율로 구동되는 것이 아니라, 화상정보와는 관계 없이 미리 설정된 부하만큼 전력을 소모하도록 구동하고 있으며, 이는 필요 이상의 에너지를 소비하게 되는 것이다. 이렇게 고정된 패널 인가 전압의 구동은 로직(logic)단의 소비전력 및 off 모드 시의 소비전력을 낮출 수 없으며, 이는 점차적으로 에너지 소비 관련 규격이 강화되는 추세에 반하는 구조적 한계를 가진다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 위에서 언급된 바와 같은 문제를 해결하기 위해 백라이트 유닛(backlight unit)의 휘도 변화를 감지하여 그에 따른 패널 인가 전압을 생성하고 플렉시블(flexible)하게 변경하여 인가함으로써 필요 없이 과도하게 소모되는 소비전력을 줄여 최적의 로직(logic) 소비전력을 구현할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 액정표시장치는,  
 [0008] 입력된 화상정보에 따라 화상을 표시하는 액정패널과 복수개의 발광 소자를 포함하며, 상기 액정패널에 광을 제공하는 백라이트 유닛, 상기 백라이트 유닛에서 발광하는 휘도를 측정하는 적어도 하나의 광 센서를 통해 상기 광 센서에서 측정된 휘도에 따라 상기 액정패널에 인가되는 전압을 조정하는 전압 조정부를 통해 소비전력 절감을 달성한다.

**발명의 효과**

[0009] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명에 따른 액정표시장치는 광 센서를 통해 백라이트 유닛에서 공급되는 휘도를 측정하고 이에 따라 적정 전압을 공급함으로써, 고정된 전압을 공급하는 것이 아니라 입력되는 화상정보에 최적화 된 전압을 인가하게 되어 소비전력 절감을 달성할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명 실시 예에 따른 개략적인 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 전압 조정부의 블록도이다.
- 도 3은 최대/최소 보상전압(V<sub>comp</sub>)의 설정을 설명하기 위한 도식이다.
- 도 4는 본 발명 실시 예에 따른 액정표시장치의 구성을 설명하기 위한 도식이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0012] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0013] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0014] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0015] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0016] 이하에서는 본 발명에 따른 액정표시장치의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0017] 도 1을 참조하면 상기 액정표시장치는 액정패널(100), 백라이트 유닛(200), 광 센서(300), 전압 조정부(400)으로 구성된다.
- [0018] 상기 액정패널(100)은 다수의 화소들이 배열된 화소 매트릭스를 통해 영상을 표시한다. 각 화소는 데이터 신호에 따른 액정 배열의 가변으로 광투과율을 조절하는 적, 녹, 청 서브화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 각 서브화소는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)와 병렬 접속된 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 액정 커패시터(C1c)는 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 화소 전극에 공급된 데이터 신호와, 공통 전극에 공급된 공통 전압(Vcom)과의 차전압을 충전하고 충전된 전압에 따라 액정을 구동하여 광투과율을 조절한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(C1c)에 충전된 전압을 안정적으로 유지시킨다.
- [0019] 상기 백라이트 유닛(200)은 램프(250), 반사판(240), 도광판(230), 확산 시트(220), 프리즘 시트(210) 등을 구비한다.
- [0020] 상기 램프(250)는 상기 액정패널(100)에 빛을 조사하는 광원의 역할을 하는 부분으로, 냉 음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescence Lamp, CCFL), 발광 다이오드(light emitting diode, LED)가 쓰인다. 특히 필드 순차구동 액정표시장치인 경우, 상기 램프로 R 발광 다이오드, G 발광 다이오드 및 B 발광 다이오드가 사용된다.
- [0021] 상기 도광판(230)은 상기 램프(250)에서 나온 빛을 내부로 입사시켜 윗면으로 균일한 면 광원이 출사되도록 하는 일종의 광 렌즈 역할을 한다.
- [0022] 상기 확산시트(220)는 상기 도광판(230)으로부터 나온 빛을 화면에 균일하게 확산하여 시야각을 넓히고 상기 도광판(230)에 형성된 패턴을 은폐한다.
- [0023] 상기 프리즘시트(210)는 상기 확산 시에서 나오는 빛을 굴절, 집광시켜 정면 휘도를 상승시킨다. 상기 프리즘시트(210)는 거의 수평, 수직 두 장을 한 세트(Set)로 사용하여 상기 빛을 다시 포커스(Focus)시켜 광 휘도를 높여주는 역할을 한다.
- [0024] 상기 반사판(240)은 상기 도광판(230)의 뒤쪽에 위치하여 상기 램프(250)로부터 조사되는 빛을 전면으로 반사시켜 상기 도광판(230) 하단부에서 발생하는 빛의 손실을 막아 휘도를 상승시키는 역할을 한다. 상기 램프(250)로부터 조사된 빛이 상기 반사판(240)을 통해 상기 광 센서(300)에 공급된다. 상기 반사판(240)은 상기 램프(250)

0)로부터 조사된 빛이 상기 광 센서(300)에 도달하도록 적어도 하나의 홀(hole)(245)을 구비한다.

- [0025] 상기 광 센서(300)는 상기 백라이트 유닛(200)으로부터 휘도를 측정하기 위한 것으로 적어도 하나 이상이며, 상기 광 센서(300)는 상기 백라이트 유닛(200)의 반사판에 구비된 적어도 하나의 홀에 접하도록 위치한다. 상기 광 센서(300)는 상기 램프(250)로부터 조사된 빛을 상기 반사판(240)의 홀(245)을 통해 감지하여 이를 상기 전압 조정부(400)로 전달한다. 상기 광 센서(300)는 포토 다이오드 또는 포토 트랜지스터로 구성될 수 있다.
- [0026] 상기 전압 조정부(400)는 상기 백라이트 유닛(200)으로부터 측정된 휘도에 따라 상기 액정패널(100)에 보정된 전압을 인가한다. 상기 전압 조정부(400)에서 상기 백라이트 유닛(200)의 휘도에 따라 알맞은 전압으로 보상을 함으로써 소비전력에 절감 효과를 얻을 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치에서 전압 조정부를 나타낸 블록도이다.
- [0028] 상기 전압 조정부(400)는 전원부(420), 변환부(410), 비교부(430), 보정부(440)를 구비한다.
- [0029] 상기 전원부(420)는 액정표시장치의 구동에 필요한 각종 전원을 생성하여 공급하며 액정패널(100)에 초기 전압을 인가한다. 또한 상기 비교부(430)로 기준 전압을 공급한다.
- [0030] 상기 변환부(430)는 기준전압과의 비교를 위해 상기 광 센서(300)에서 측정된 휘도를 대수로 변환하여 출력한다, 상기 광 센서(300)에서 측정된 휘도에 로그(log)를 취한 후 Current Factor를 곱하여 전기적인 에너지(Current)로 변환하고 부하(load)를 통해 특정 전압값(Vout\_Sense)을 출력한다.
- [0031] 상기 비교부(430)는 상기 변환부(410)에서 출력되는 출력전압(Vout\_Sense)을 입력 받고, 상기 전압값과 비교할 수 있는 기준전압(V\_ref)을 상기 전원부(420)로부터 인가 받는다. 예를 들면, 백라이트 유닛의 Typ. 휘도가 6000nit라고 할 때, Current Factor를 10uA로 설정한 경우, 변환부에서 출력되는 출력전압(Vout\_Sense)는 2.66V가 된다. 상기의 Typ. 상황에서의 출력전압(Vout\_Sense)를 기준으로 기준전압(V\_ref)을 설정한다.
- [0032] 상기 보정부(440)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC)나 차지펌프(Charge Pump)로 구성되어 상기 비교부(430)의 결과에 따라 보상전압(V\_comp)을 상기 액정패널(100)로 인가한다. 상기 보정부(440)는 상기 액정패널(100)로 인가하기 위한 상기 보상전압(V\_comp)의 범위를 가지는데, 상기 보상전압(V\_comp)의 최대/최소 값은 상기 액정패널(100)로 인가되는 초기전압(V\_init)과 공통전압(V\_com)에 의해 발생하는 액정의 회전과 그에 따른 휘도를 기준으로 설정 된다. 다만, 최대 보상전압(V\_comp)은 상기 백라이트 유닛(200)이 Typ. 값이면서 풀 화이트(full white)화상일 때 설정된 전압의 98~99%의 넘지 않도록 한다. 이 값을 넘을 경우는 본 발명의 주 목적인 전력저감의 효용을 얻을 수 없다. 만약 상기 백라이트 유닛(200)에서 Typ. 시 보다 높은 출력에서의 보상전압(V\_comp)은 상기 백라이트 유닛(200)이 Typ.인 상황에서 설정된 최대 보상전압(V\_comp)보다 낮아진다. 이때 최소 보상전압(V\_comp)은 상기 백라이트 유닛(200)의 최대 휘도치를 고려하여 이를 저해하지 않는 범위에서 설정한다. 최대/최소 보상전압(V\_comp)과 백라이트 유닛의 휘도 관계는 도 3에 도시되어 있다. 상기 보정부(440)의 구성은 상기 보상전압(V\_comp)의 조절 방식에 따라 선택할 수 있다. 디지털-아날로그 컨버터(DAC)를 사용하는 경우 전체 효과 트랜지스터(FET)의 포화영역만을 이용하기 때문에 안정적인 반면, 추가적인 회로 구성이 필요하다. 차지펌프(Charge Pump)를 사용하는 경우는 추가적인 회로 구성이 필요치 않고, 디지털-아날로그 컨버터(DAC)보다 낮은 전력소모의 장점이 있다. 또한 차지펌프(Charge Pump)를 구성하는 트랜지스터(TR)는 상기 비교부(430) 출력의 실효값(RMS)에서 포화될 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 4를 참조하면 상기 액정표시장치는 액정패널(100), 백라이트 유닛(200), 광 센서(300), 전압 조정부(400)으로 구성된다.
- [0035] 상기 액정패널(100)은 다수의 주사선들과 다수의 데이터 선들의 교차 영역에서 정의되는 복수의 화소를 가지고 영상을 표시한다. 상기 액정패널(100)에 빛을 조사하는 상기 백라이트 유닛(200)은 램프(250), 반사판(240), 도광판(230), 확산 시트(220), 프리즘 시트(210)를 구비한다. 상기 반사판(240)은 적어도 하나 이상의 홀(245)을 구비하고, 상기 적어도 하나 이상의 홀(245)을 통해 상기 램프(250)로부터 조사된 빛은 상기 광 센서(300)에 전달된다.
- [0036] 상기 전압 조정부(400)는 전원부(420), 변환부(410), 비교부(430), 보정부(440)를 구비하고, 상기 백라이트 유닛(200)의 휘도에 따른 보상전압(V\_comp)을 상기 액정패널(100)에 공급한다.
- [0037] 상기 광 센서(300)는 상기 백라이트 유닛(200) 후방에 위치하고, 상기 반사판(240)에 구비된 상기 적어도 하나

이상의 홀(245)을 통해 휘도를 측정하고, 상기 광 센서(300)에서 측정된 휘도에 따라 상기 전압 조정부(400)의 변환부(410), 비교부(430), 보정부(440)를 순차적으로 거쳐 최종적으로 보상된 전압( $V_{comp}$ )을 상기 액정패널(100)에 공급한다.

[0038] 이때, 상기 광 센서(300)를 포함한 상기 전압 조정부(400)는 상기 인쇄회로기판(450)에 일체적으로 탑재되고, 상기 광 센서(300)는 상기 전압 조정부(400)의 변환부(410), 비교부(430), 보정부(440)가 탑재되는 배면에 표면실장 기술(surface mounted technology)에 의해 실장 되어 상기 반사판(240)의 적어도 하나 이상의 홀(245)에 접하도록 위치 한다.

[0039] 상기 광 센서(300)는 포토 다이오드 또는 포토 트랜지스터로 구성 될 수 있다.

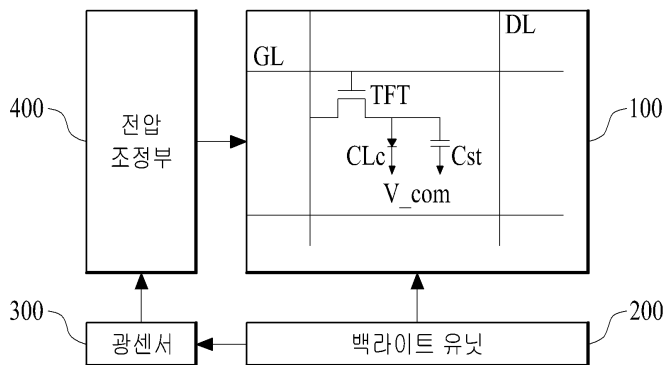
[0040] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

**부호의 설명**

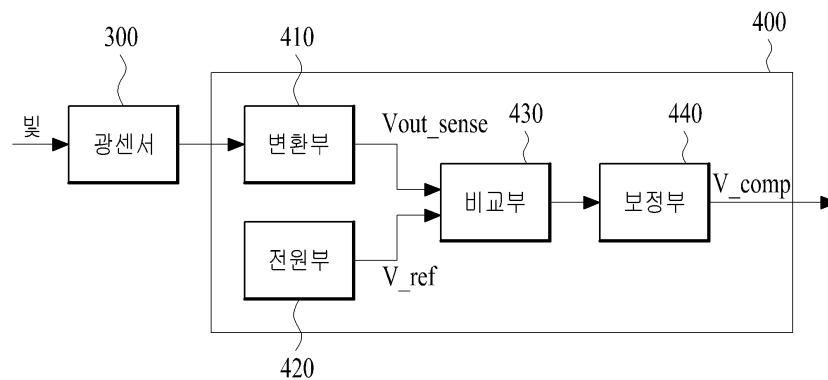
[0041] 100 : 액정패널      200 : 백라이트 유닛  
300 : 광센서        400 : 전압 조정부

**도면**

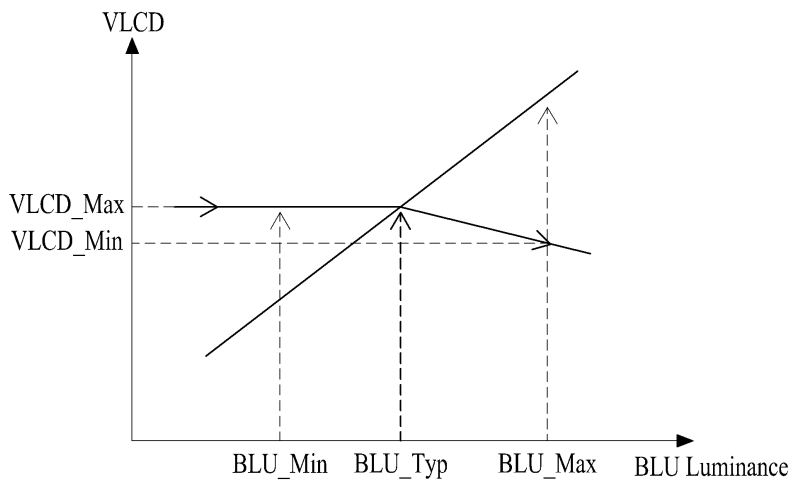
**도면1**



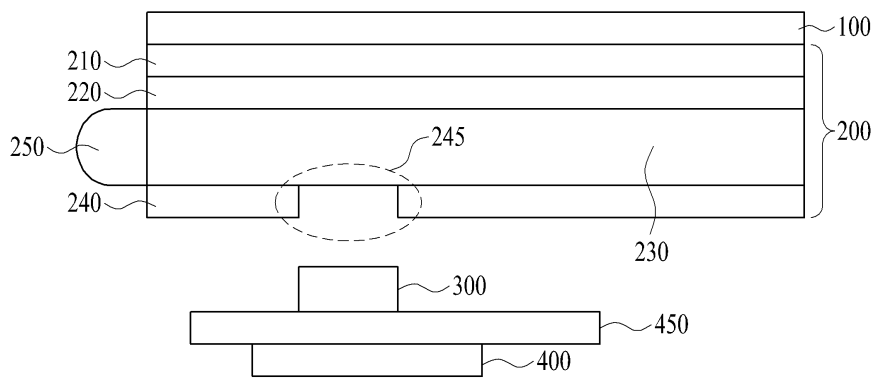
**도면2**



도면3



도면4



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020150078075A</a>	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	KR1020130167159	申请日	2013-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	WANSIK LIM 임완식 BYUNGSOO KANG 강병수		
发明人	임완식 강병수		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在迄今为止的液晶显示装置驱动电路中，面板的功耗约占施加到面板的面板施加电压的一半，降低面板施加电压是有效降低整个电路的功耗的基础。然而，到目前为止，由于面板施加电压的值是根据所使用的液晶确定的，因此无论输入图像信息和亮度变化如何，功耗总是恒定的。根据本发明，提供了一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置能够根据图像信息检测亮度的变化，将其与外部参考电压进行比较，并根据比较结果输出可变的的面板施加电压。

