



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년12월05일  
 (11) 등록번호 10-1337042  
 (24) 등록일자 2013년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
 G06F 3/041 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0103061  
 (22) 출원일자 2008년10월21일  
 심사청구일자 2011년11월04일  
 (65) 공개번호 10-2010-0043842  
 (43) 공개일자 2010년04월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020050117464 A  
 KR1020080028270 A

(73) 특허권자  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**손민호**  
 경기도 파주시 김산동 성원아파트 101동 401호  
**이득수**  
 경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, 신봉마을 LG자  
 이1차아파트 123동 1304호 (신봉동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**서교준**

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김태연

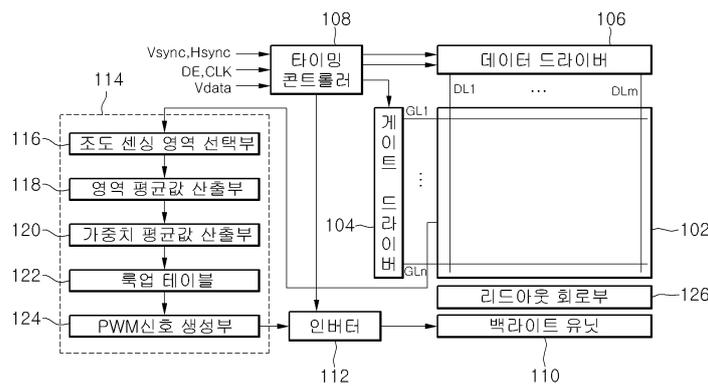
(54) 발명의 명칭 **터치패널 표시장치 및 그의 구동방법**

**(57) 요약**

터치패널 표시장치 및 그의 구동방법이 개시된다.

본 발명에 따른 터치패널 표시장치 및 그의 구동방법은 터치패널 상에 형성된 포토 센서를 이용하여 외부 광 조도를 센싱하고 센싱된 조도가 그레이 존(Gray zone)에 해당되는 경우에 각 모드에 맞게 광원의 PWM 듀티를 제어하여 외부 광과 광원에서 생성된 광이 차이가 나도록 하여 그레이 존(Gray zone)에서의 터치 인식율을 향상시킬 수 있다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**추교혁**

경기도 파주시 교하읍 동패리 1690번지 월드메르디  
앙센트럴파크 706동 1205호

**안인호**

경기도 안산시 상록구 해양1로 11, 대우 푸르지오  
6차 613동 1202호 (사동)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

외부 광을 센싱하는 포토 센싱소자가 형성된 터치패널;  
 상기 터치패널에 조사되는 광을 생성하는 광원을 포함하는 백라이트 유닛;  
 상기 포토 센싱소자에서 유입된 외부 광의 조도를 센싱하여 상기 유입된 외부 광의 조도에 유입될 노이즈를 제거하고 상기 유입된 외부 광의 조도를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 리드 아웃 회로부;  
 상기 리드아웃 회로부로부터의 출력신호를 입력받으며 터치패널을 일정 영역으로 구분하여 구분된 일정 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택하는 조도 센싱 영역 선택부;  
 상기 조도 센싱 영역 선택부에 의해 선택된 영역에 따라 상기 포토 센싱소자에서 센싱된 외부 광의 조도의 평균값을 산출하는 영역 평균값 산출부;  
 상기 영역 평균값 산출부에서 산출된 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출하는 가중치 평균값 산출부;  
 상기 가중치 평균값 산출부로부터의 산출된 평균값에 해당되는 PWM 듀티를 출력하는 메모리 소자;  
 상기 메모리 소자로부터 출력된 PWM 듀티를 갖는 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부; 및  
 상기 PWM 신호 생성부에서 생성된 PWM 신호에 해당되는 램프 구동전압을 생성하여 상기 광원을 제어하는 램프 구동전압 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,  
 상기 메모리 소자는 룩업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치.

**청구항 3**

제1 항에 있어서,  
 상기 조도 센싱 영역 선택부는 상기 터치 패널의 일정 영역 또는 전체 영역을 선택하는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치.

**청구항 4**

제1 항에 있어서,  
 상기 메모리 소자는 상기 터치패널의 반사모드 또는 그림자모드 별로 상기 가중치 평균값 산출부로부터의 산출된 평균값에 해당되는 각각 해당되는 PWM 듀티를 저장하고 있는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치.

**청구항 5**

제1 항에 있어서,  
 상기 영역 평균값 산출부는 선택된 영역의 조도 센싱 평균값을 산출하거나 상기 선택된 영역을 서브 블록으로 구분하여 상기 구분된 서브 블록에 해당되는 히스토그램을 이용하여 조도 센싱 평균값을 산출하는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치.

**청구항 6**

외부 광을 센싱하는 포토 센싱소자가 형성된 터치패널과 상기 터치패널에 조사되는 광을 생성하는 광원을 포함하는 백라이트 유닛을 구비하는 터치패널 표시장치의 구동방법에 있어서,  
 상기 포토 센싱소자에서 유입된 외부 광의 조도를 센싱하여 상기 유입된 외부 광의 조도에 유입될 노이즈를 제거하며 상기 유입된 외부 광의 조도를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 단계;

- 상기 터치패널을 일정 영역으로 구분하여 구분된 일정 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택하는 단계;
- 상기 선택된 영역에 따라 상기 디지털 신호로 변환된 외부 광의 조도의 평균값을 산출하는 단계;
- 상기 산출된 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출하는 단계;
- 상기 가중치 적용한 평균값에 해당되는 PWM 듀티를 출력하는 단계;
- 상기 출력된 PWM 듀티를 갖는 PWM 신호를 생성하는 단계; 및
- 상기 PWM 신호에 해당되는 램프 구동전압을 생성하여 상기 광원을 제어하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치의 구동방법.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,  
 상기 선택된 영역은 상기 터치패널의 일정영역 또는 전체 영역인 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치의 구동 방법.

**청구항 8**

제6 항에 있어서,  
 상기 외부 광의 조도의 평균값을 산출하는 단계는 상기 선택된 영역의 조도 센싱 평균값을 산출하거나 상기 선택된 영역을 서브 블록으로 구분하여 상기 구분된 서브 블록에 해당되는 히스토그램을 이용하여 조도 센싱 평균값을 산출하는 것을 특징으로 하는 터치패널 표시장치의 구동방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 특히 외부 광의 조도와 광원에서 생성된 광의 조도가 비슷한 그레이 존(Gray zone)에서 터치 인식율을 향상시킬 수 있는 터치패널 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 개인용 컴퓨터, 휴대용 전송장치 및 그 밖의 개인 전용 정보처리장치 등은 키보드, 마우스, 디지털 이저(Digitizer) 등의 다양한 입력장치를 이용하여 텍스트 및 그래픽 처리 등을 수행한다. 그러나 이와 같은 입력장치들은 PC(Personal Computer)의 용도 확대에 따라 인터페이스 입력장치로서 키보드 및 마우스만으로는 제품 대응이 어렵고, 따라서 이보다 더욱 간단하고 오동작은 적으면서 누구라도 입력할 수 있거나 혹은 휴대하면서 손으로 문자 입력도 가능한 입력장치로 터치 스크린(touch screen)이 알려진바 있다. 물론 여기에서의 터치 스크린이란 키보드와 마우스를 대체하는 최첨단 입력장치로서 터치패널(touch panel)을 모니터 상에 장착한 후 모니터 상에 직접 손으로 터치하여 원하는 작업을 수행함으로써 윈도우 운영체제 하에서 직관적인 업무 수행이 가능한 이상적인 장치를 의미하는 것이다.

[0003] 이와 같은 터치 스크린은 컴퓨터 기반 훈련 및 시뮬레이션, 사무자동화, 교육 및 게임 응용분야 등에서 널리 사용될 수 있다. 최근들어서는 이동전화와 같은 휴대용 통신장치에도 장착하여 사용되고 있는데, 기본적으로 모니터에 부착되는 터치패널, 컨트롤러, 장치 구동부 및 응용 소프트웨어 등을 기본 구성으로 하고 있으며, 이와 더불어 그에 따른 검출방식, 구조 및 성능 등에 대하여도 이미 알려진 바 있다.

[0004] 터치패널을 부착한 표시장치는 반사 모드 또는 그림자 모드로 구동된다. 반사모드로 구동되는 경우 외부 광이 거의 없는 어두운 환경에서 표시장치에 구비된 광원에서 생성된 광이 터치패널을 터치하는 손가락에 반사되어 포토 센서로 유입된다. 포토 센서는 유입된 광을 센싱하여 터치 좌표를 판단하게 된다. 그림자모드로 구동되는 경우에는 외부 광이 밝은 환경에서 터치패널을 터치하는 손가락 부분에 외부 광에 의해 그림자가 발생하는데 이러한 그림자 부분이 포토 센서로 유입되어 포토 센서는 그림자 부분에 해당되는 광을 센싱하여 터치 좌표를 판

단하게 된다.

[0005] 결국, 터치패널을 부착한 표시장치는 어두운 조도에서 터치 부분이 주변 환경 대비 밝게 센싱되어 터치 좌표를 인식할 수 있고, 밝은 조도에서는 터치 부분이 주변 환경 대비 어둡게 센싱되어 터치 좌표를 인식할 수 있다.

[0006] 한편, 외부 광과 터치패널 표시장치에 구비된 백라이트의 광원에서 생성된 광이 비슷한 조도를 갖는 그레이 존(Gray zone)의 경우에는 터치 패널을 터치하는 터치 좌표의 조도가 주변 환경 대비 어둡거나 밝게 나타나지 않는다. 이로인해, 외부 광과 터치패널 표시장치에 구비된 백라이트의 광원에서 생성된 광이 비슷한 조도를 갖는 그레이 존(Gray zone)에서는 터치 인식율이 낮아진다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 외부 광의 조도와 백라이트의 광원에서 생성된 광의 조도가 비슷한 그레이 존(Gray zone)에서의 터치 인식율을 향상시킬 수 있는 터치패널 표시장치 및 그의 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

### 과제 해결수단

[0008] 본 발명에 따른 터치패널 표시장치는 외부 광을 센싱하는 포토 센싱소자가 형성된 터치패널과, 상기 터치패널에 조사되는 광을 생성하는 광원을 포함하는 백라이트 유닛과, 상기 포토 센싱소자에서 유입된 외부 광의 조도를 센싱하여 상기 유입된 외부 광의 조도에 유입될 노이즈를 제거하고 상기 유입된 외부 광의 조도를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 리드 아웃 회로부와, 상기 리드아웃 회로부로부터의 출력신호를 입력받으며 터치패널을 일정 영역으로 구분하여 구분된 일정 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택하는 조도 센싱 영역 선택부와, 상기 조도 센싱 영역 선택부에 의해 선택된 영역에 따라 상기 포토 센싱소자에서 센싱된 외부 광의 조도의 평균값을 산출하는 영역 평균값 산출부와, 상기 영역 평균값 산출부에서 산출된 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출하는 가중치 평균값 산출부와, 상기 가중치 평균값 산출부로부터의 산출된 평균값에 해당되는 PWM 듀티를 출력하는 메모리 소자와, 상기 메모리 소자로부터 출력된 PWM 듀티를 갖는 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부 및 상기 PWM 신호 생성부에서 생성된 PWM 신호에 해당되는 램프 구동전압을 생성하여 상기 광원을 제어하는 램프 구동전압 생성부를 포함한다.

[0009] 본 발명에 따른 터치패널 표시장치의 구동방법은 외부 광을 센싱하는 포토 센싱소자가 형성된 터치패널과 상기 터치패널에 조사되는 광을 생성하는 광원을 포함하는 백라이트 유닛을 구비하는 터치패널 표시장치에 있어서, 상기 포토 센싱소자에서 유입된 외부 광의 조도를 센싱하여 상기 유입된 외부 광의 조도에 유입될 노이즈를 제거하며 상기 유입된 외부 광의 조도를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 단계와, 상기 터치패널을 일정 영역으로 구분하여 구분된 일정 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택하는 단계와, 상기 선택된 영역에 따라 상기 디지털 신호로 변환된 외부 광의 조도의 평균값을 산출하는 단계와, 상기 산출된 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출하는 단계와, 상기 가중치 적용한 평균값에 해당되는 PWM 듀티를 출력하는 단계와, 상기 출력된 PWM 듀티를 갖는 PWM 신호를 생성하는 단계 및 상기 PWM 신호에 해당되는 램프 구동전압을 생성하여 상기 광원을 제어하는 단계를 포함한다.

### 효과

[0010] 본 발명은 외부 광을 센싱하는 포토 센서를 구비하고, 포토 센서에서 센싱된 외부 광의 조도에 따라 반사모드 또는 그림자 모드에 따라 백라이트의 광원의 PWM 듀티를 조절하여 그레이 존(Gray zone)에서의 터치 인식율을 향상시킬 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0013] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치패널 표시장치는 영상을 표시하는 터치패널(102)과, 상기 터치패널(102) 상의 복수의 게이트라인(GL1 ~ GLn)을 구동하는 게이트 드라이버(104)와, 상기 터치패널(102) 상의 복수의 데이터라인(DL1 ~ DLm)을 구동하는 데이터 드라이버(106)와, 상기 게이트 및 데이터 드라이버(104,

106)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(108)와 상기 터치패널(102) 상에 광을 조사하는 백라이트 유닛(110) 및 상기 백라이트 유닛(110)에 포함된 광원의 구동전압을 생성하는 인버터(112)를 포함한다.

- [0014] 본 발명에 따른 터치패널 표시장치는 상기 터치패널(102)에 구비된 포토 박막트랜지스터를 통해 센싱된 외부 광의 조도를 이용해서 상기 백라이트 유닛(110)에 구비된 광원의 온/오프(ON/OFF) 구간을 제어하는 PWM 변조부(114)를 더 포함한다.
- [0015] 상기 터치패널(102)은 다수의 게이트라인(GL1 ~ GLn)과 다수의 데이터라인(DL1 ~ DLm)에 의하여 구분되는 영역들에 각각 형성된 화소들을 구비한다. 이들 화소들 각각은, 대응하는 게이트라인(GL)과 대응하는 데이터라인(DL) 간의 교차부에 형성된 박막트랜지스터(TFT) 및 상기 박막트랜지스터(TFT)와 공통전극 사이에 접속된 액정셀을 구비한다. 상기 박막트랜지스터(TFT)는 대응하는 게이트라인(GL) 상의 게이트 스캔신호에 응답하여 대응하는 데이터라인(DL)으로부터 대응하는 액정셀에 공급될 화소 데이터 전압을 절환한다.
- [0016] 상기 터치패널(102)은 외부 환경이 어두운 경우에 반사모드로 구동되고 외부 환경이 밝은 경우에 그림자 모드로 구동된다.
- [0017] 상기 터치패널(102)은 도 2에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터(TFT)와 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)가 형성된 박막트랜지스터 어레이 기관(150)과, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)과 대향되며 컬러필터(146)과 블랙 매트릭스(144) 및 공통전극(148)이 형성된 컬러필터 기관(160)과, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)과 상기 컬러필터 기관(160) 사이에 형성된 액정층(도시하지 않음)으로 이루어진다.
- [0018] 구체적으로, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)은 제1 기관(132a) 상에 게이트라인으로부터 연장된 제1 및 제2 게이트 전극(134a, 134b)과, 상기 제1 및 제2 게이트 전극(134a, 134b)가 형성된 제1 기관(132a) 상에 형성된 게이트 절연막(135)과, 상기 게이트 절연막(135)이 형성된 제1 기관(132a) 상에 상기 제1 및 제2 게이트 전극(134a, 134b)과 각각 대응되게 형성된 제1 및 제2 반도체층(136a, 136b)을 포함한다.
- [0019] 또한, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)은 상기 제1 반도체층(136a) 상에 형성되어 서로 이격된 제1 소스 및 드레인 전극(138a, 140a)과, 상기 제1 소스 및 드레인 전극(138a, 140a)과 동시에 형성되며 상기 제2 반도체층(136b) 상에 형성되어 서로 이격된 제2 소스 및 드레인 전극(138b, 140b)과, 상기 제1 소스 및 드레인 전극(138a, 140a)과 상기 제2 소스 및 드레인 전극(138b, 140b)이 형성된 제1 기관(132a) 상에 형성된 보호층(141)과, 상기 보호층(141)이 형성된 제1 기관(132a) 상에 컨택홀을 통해 상기 제1 드레인 전극(140a)과 전기적으로 접속된 화소전극(142)을 더 포함한다. 이러한 구성을 갖는 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)은 상기 제1 기관(132a)의 하부에 부착된 제1 편광판(130a)을 더 포함한다.
- [0020] 상기 제1 게이트 전극(134a)과, 상기 제1 반도체층(136a)과, 상기 제1 소스 및 드레인 전극(138a, 140a)은 상기 터치패널(102)의 화소영역에 구비된 박막트랜지스터(TFT)를 구성한다.
- [0021] 상기 제2 게이트 전극(134b)과, 상기 제2 반도체층(136b)과, 상기 제2 소스 및 드레인 전극(138b, 140b)은 상기 터치패널(102)의 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)를 구성한다. 상기 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)는 상기 화소전극(142)과 접속되지 않는다. 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)은 적어도 하나 이상의 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)를 구비할 수 있다.
- [0022] 한편, 상기 컬러필터 기관(160)은 제2 기관(132b) 상에 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)의 박막트랜지스터(TFT)와 대응되는 부분에 형성된 블랙 매트릭스(144)와, 상기 블랙 매트릭스(144)가 형성된 제2 기관(132b) 상에 형성된 컬러필터(146)와, 상기 컬러필터(146)가 형성된 제2 기관(132b) 상에 형성된 공통전극(148)을 포함하고, 상기 제2 기관(132b)의 상부에 부착된 제2 편광판(130b)을 더 포함한다.
- [0023] 상기 박막트랜지스터 어레이 기관(150)의 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)가 형성된 부분과 대응되는 컬러필터 기관(160) 상에는 블랙매트릭스(144)와 컬러필터(146) 및 공통전극(148)이 형성되지 않는다. 이로 인해, 상기 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)에 외부 광이 자유롭게 유입될 수 있다. 상기 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)는 사용자가 터치하는 부분을 인식하며 상기 터치패널(102) 상에 유입되는 외부 광의 조도를 센싱한다.
- [0024] 상기 게이트 드라이버(104)는 상기 타이밍 컨트롤러(108)로부터의 게이트 제어신호들(GCS)에 응답하여, 다수의 게이트라인(GL1 ~ GLn)에 다수의 게이트 스캔신호들을 대응되게 공급한다. 이들 다수의 게이트 스캔신호들은 다수의 게이트라인(GL1 ~ GLn)이 순차적으로 1 수평동기신호의 기간씩 인에이블(Enable) 되게 한다.
- [0025] 상기 데이터 드라이버(106)는 상기 타이밍 컨트롤러(108)로부터의 데이터 제어신호들(DCS)에 응답하여, 복수의 게이트라인(DL1 ~ DLm) 중 어느 하나가 인에이블 될 때마다 복수의 화소 데이터 전압들을 발생하여 상기 액정패

널(102) 상의 복수의 데이터라인(DL1 ~ DLm)에 각각 공급한다. 이를 위하여, 상기 데이터 드라이버(106)는 상기 타이밍 컨트롤러(110)로부터 화소 데이터를 1 라인분 씩 입력하고, 감마전압 세트를 이용하여 입력된 1 라인분의 화소 데이터를 아날로그 형태의 화소 데이터 전압들로 변환한다.

[0026] 상기 타이밍 컨트롤러(108)는 도시하지 않은 외부의 시스템(예를 들면, 컴퓨터 시스템의 그래픽 모듈 또는 텔레비전 수신 시스템의 영상 복조 모듈)으로부터의 데이터 클럭(CLK), 수평동기신호(Hsync), 수직동기신호(Vsync) 및 데이터 인에이블(Data Enable) 신호(DE)를 이용하여 상기 게이트 제어신호들(GCS), 데이터 제어신호들(DCS) 및 극성 반전 신호(POL)를 생성한다. 상기 게이트 제어신호들(GCS)은 상기 게이트 드라이버(104)에 공급되고, 상기 데이터 제어신호들(DCS) 및 극성 반전 신호(POL)는 상기 데이터 드라이버(106)에 공급된다.

[0027] 상기 백라이트 유닛(110)은 광을 생성하는 광원(예를 들어, 램프)과, 상기 터치패널(102)과 상기 광원 사이에 배치된 확산판, 적어도 하나 이상의 확산시트, 프리즘 시트 등의 광학시트들을 포함한다. 상기 인버터(112)는 상기 백라이트 유닛(110)에 구비된 광원의 온/오프(ON/OFF) 타이밍을 제어하며 상기 광원을 구동하는 구동전압을 생성한다.

[0028] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치는 상기 터치 패널(102)의 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)로부터의 센싱된 외부 광 조도를 전압값으로 바꾸어 주고 이런 전압값을 디지털 신호로 바꾸어 주는 리드 아웃 회로부(126)를 더 포함한다.

[0029] 상기 리드 아웃 회로부(126)는 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 터치패널(102)의 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)와 전기적으로 접속되어 상기 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)로부터 센싱된 외부 광의 조도를 전압값을 변경하고 상기 센싱된 외부 광의 조도에 유입될 수 있는 노이즈를 제거할 수 있는 적분기(126a)와, 상기 적분기(126a)의 출력단과 연결되어 상기 적분기(126a)에서 출력된 값을 샘플링하는 제1 및 제2 스위치 단자(sw1, sw2)와, 상기 제1 및 제2 스위치 단자(sw1, sw2)를 통해 선택적으로 샘플링된 전압을 디지털 신호로 변경하는 아날로그-디지털 컨버터(ADC, 126b)로 구성될 수 있다. 상기 아날로그-디지털 컨버터(ADC, 126b)에서 출력된 디지털 신호는 상기 PWM 변조부(114)로 공급된다.

[0030] 상기 PWM 변조부(114)는 상기 터치패널(102)에 구비된 포토 박막트랜지스터로부터 센싱된 외부 광의 조도를 입력받으며 상기 터치패널(102)을 일정영역으로 구분하여 구분된 일정 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택하는 조도 센싱 영역 선택부(116)와, 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)에서 선택된 영역의 센싱된 조도의 평균값을 산출하는 영역 평균값 산출부(118)와, 상기 영역 평균값 산출부(118)에서 산출된 영역 평균값에 가중치를 적용하여 수프레임 동안에 평균값을 산출하는 가중치 평균값 산출부(120)와, 다수의 PWM 듀티가 매핑되어 있으며 상기 가중치 평균값 산출부(120)에서 산출된 평균값에 대응되는 PWM 듀티를 출력하는 룩업 테이블(122) 및 상기 룩업 테이블(122)에서 출력된 PWM 듀티에 해당되는 PWM 신호를 생성하는 PWM 신호 생성부(124)를 포함한다.

[0031] 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)는 상기 아날로그-디지털 컨버터(ADC, 126b)에서 출력된 디지털 신호를 입력받고 상기 터치패널(102)을 다수의 영역으로 구분하여 상기 구분된 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택한다. 또는 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)는 상기 터치패널(102)의 전체 영역을 선택할 수 있다. 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)가 선택한 상기 터치패널(102)의 영역에 해당되는 센싱된 외부 광의 조도에 해당되는 디지털 신호는 상기 영역 평균값 산출부(118)로 입력된다.

[0032] 상기 영역 평균값 산출부(118)는 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)로부터 선택된 영역에 해당되는 센싱된 외부 광의 조도의 평균값을 산출한다. 상기 영역 평균값 산출부(118)는 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)에서 선택된 영역에 해당되는 외부 광의 조도의 평균값을 산출한다. 또는 상기 영역 평균값 산출부(118)는 서브 블럭 히스토그램 연산을 통해서 선택된 영역에 해당되는 외부 광의 조도의 평균값을 산출한다. 상기 서브 블럭 히스토그램 연산은 상기 조도 센싱 영역 선택부(116)에서 선택된 영역에 해당되는 센싱된 외부 광의 조도를 특정 영역(일례로, k1 ~ k2)으로 구분하고 상기 특정 영역(k1 ~ k2)의 히스토그램의 평균값을 산출하는 방식이다.

[0033] 상기 영역 평균값 산출부(118)에서 산출된 영역 평균값은 상기 가중치 평균값 산출부(120)로 입력된다.

[0034] 상기 가중치 평균값 산출부(120)는 다음의 수학적 식 1 과 같은 수식을 통해 상기 영역 평균값 산출부(118)로부터 입력된 영역 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출한다. 상기 영역 평균값 산출부(118)에서 산출된 영역 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출하는 것은 외부 광의 조도의 작은 변화량에 민감하게 변하지 않도록 하기 위함이다.

수학식 1

$$ASL = \left[ \sum_{i=1}^M (a_i \cdot F_i) \right] / M$$

[0035]

[0036]

[0037]

[0038]

[0039]

[0040]

[0041]

[0042]

[0043]

[0044]

[0045]

[0046]

여기서, ai는 프레임별 가중치 이고, M은 프레임 수를, F는 영역 평균값을, ASL은 가중치 평균값을 나타낸다. 상기 프레임별 가중치(ai)는 일예로 최근 프레임일수록 더 큰 가중치를 두는 등 다양하게 설정될 수 있다.

위의 수학식 1 을 통해 상기 가중치 평균값 산출부(120)는 상기 영역 평균값 산출부(118)로부터 입력된 영역 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임에 걸쳐 평균값을 산출한다. 상기 산출된 가중치 평균값은 상기 룩업 테이블(122)로 입력된다.

상기 룩업 테이블(122)에는 각 모드(반사모드 및 그림자모드) 별로 외부 광의 조도에 따라 상이한 듀티비를 갖는 PWM 듀티가 매핑되어 있다. 상기 룩업 테이블(122)은 다수개로 존재할 수 있다. 구체적으로, 상기 룩업 테이블(122)은 상기 터치패널(102)이 반사모드 또는 그림자모드로 각각 구동됨에 따라 반사모드 및 그림자 모드에 맞는 PWM 듀티가 매핑되어 있는 다수개로 구성될 수 있다. 상기 룩업 테이블(122)은 상기 터치패널(102)의 모드에 따라 상기 가중치 평균값 산출부(120)로부터 입력된 가중치 평균값에 대응되는 PWM 듀티를 선택한다.

상기 룩업 테이블(122)은 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 터치패널(102)이 반사모드(I ~ III)로 구동되는 경우, 외부 광의 조도와 상기 백라이트 유닛(110)에 구비된 광원의 광의 조도가 비슷한 그레이 존(Gray zone)에서 특히 높은 듀티를 갖는 PWM 듀티가 매핑되어 있다. 또한, 상기 룩업 테이블(122)은 상기 터치패널(102)이 그림자모드(IV ~ VI)로 구동되는 경우, 상기 그레이 존(Gray zone) 에서 특히 낮은 듀티를 갖는 PWM 듀티가 매핑되어 있다.

상기 터치패널(102)이 반사모드(I ~ III)로 구동될때 상기 그레이 존(Gray zone)에서 특히 높은 PWM 듀티를 갖는 이유는, 상기 백라이트 유닛(110)에 구비된 광원에서 생성된 광의 휘도를 높게 해주어 외부 광 보다 상기 광원에서 생성된 광의 휘도를 높여 외부 광과 차이가 나도록 하기 위함이다. 따라서, 상기 터치패널(102)이 반사모드로 구동될때 그레이 존(Gray zone) 에서 상기 광원에서 생성된 광의 휘도를 높여 외부 광과 차이가 나도록 함에 따라 상기 터치패널(102)의 터치 인식율이 향상될 수 있다.

또한, 상기 터치패널(102)이 그림자모드(IV ~ VI)로 구동될때 상기 그레이 존(Gray zone) 에서 특히 낮은 PWM 듀티를 갖는 이유는 상기 백라이트 유닛(110)에 구비된 광원에서 생성된 광의 휘도를 낮게 해주어 외부 광 보다 상기 광원에서 생성된 광의 휘도를 낮추어 외부 광과 차이가 나도록 하기 위함이다. 따라서, 상기 터치패널(102)이 그림자모드로 구동될때 그레이 존(Gray zone) 에서 상기 광원에서 생성된 광의 휘도를 낮추어 외부 광과의 차이가 나도록 함에 따라 상기 터치패널(102)의 터치 인식율이 향상될 수 있다.

따라서, 상기 터치패널(102)이 반사모드(I ~ III)로 구동되고 있을 경우에 상기 가중치 평균값 산출부(120)로부터 입력된 가중치 평균값과 대응되는 PWM 듀티는 상기 터치패널(102)이 그림자모드(IV ~ VI)로 구동되고 있을 경우에 상기 가중치 평균값 산출부(120)로부터 입력된 가중치 평균값과 대응되는 PWM 듀티보다 크다.

상기 룩업 테이블(122)은 상기 터치패널(102)이 반사모드 또는 그림자모드 중 어떤 모드로 구동되는지에 따라 상기 가중치 평균값 산출부(120)로부터 입력된 가중치 평균값에 대응되는 PWM 듀티를 상기 PWM 신호 생성부(124)로 출력한다.

상기 PWM 신호 생성부(124)는 상기 룩업 테이블(122)에서 출력된 PWM 듀티에 해당되는 온/오프(ON/OFF) 구간을 갖는 PWM 신호를 생성한다. 상기 PWM 신호는 상기 인버터(112)로 공급된다. 상기 PWM 신호 생성부(124)는 상기 게이트 드라이버(104)의 게이트 신호에 동기된 PWM 신호를 생성한다. 상기 인버터(112)는 상기 PWM 신호에 대응되게 상기 백라이트 유닛(110)에 구비된 광원을 구동하는 구동전압을 생성한다.

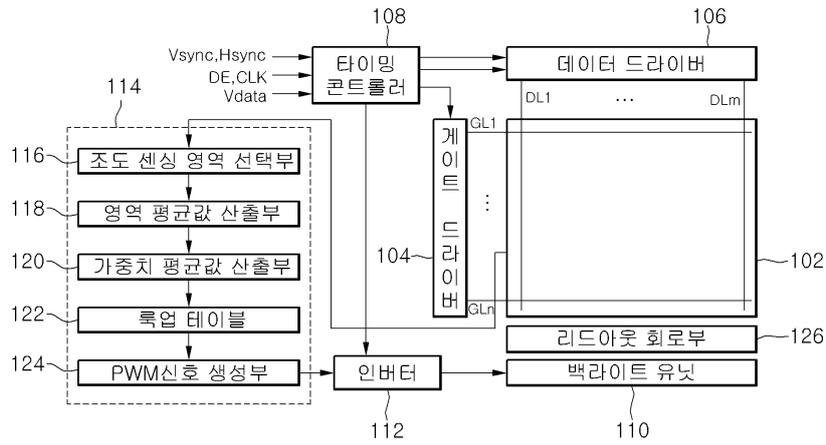
도 5는 도 1의 PWM 변조부(114)의 동작 순서를 나타낸 흐름도이다.

도 1 및 도 5에 도시된 바와 같이, 우선, 상기 터치패널(102) 내부에 구비된 포토 박막트랜지스터(Photo-TFT)는 외부 광의 조도를 센싱한다.(S1) 이어, 상기 터치패널(102)을 다수의 영역으로 구분하고 구분된 영역 중 적어도 하나 이상의 영역을 선택한다.(S2) 상기 선택된 영역에 해당되는 광의 조도의 평균값을 산출한다.(S3) 연속하여, 산출된 평균값에 가중치를 적용하여 수 프레임 동안에 걸쳐 평균값을 산출한다.(S4) 상기 터치패널(102)의 모드(반사모드 및 그림자모드)에 맞는 룩업 테이블을 선택한 후 선택된 룩업 테이블 에서 상기 가중치

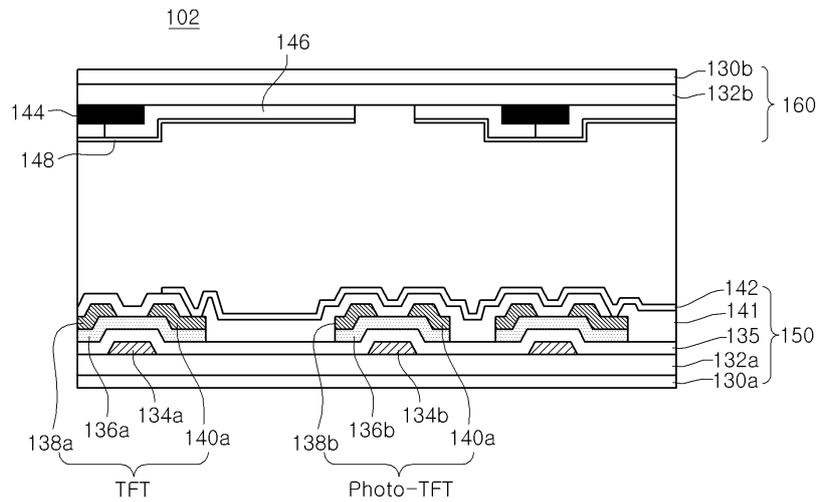


도면

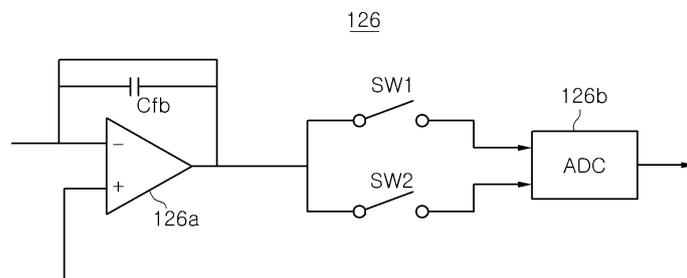
도면1



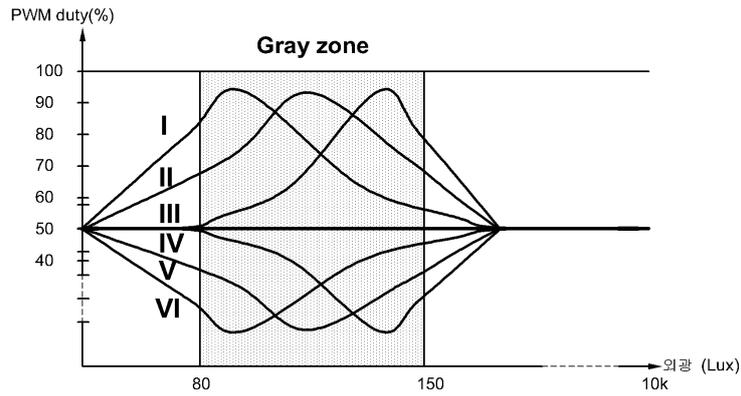
도면2



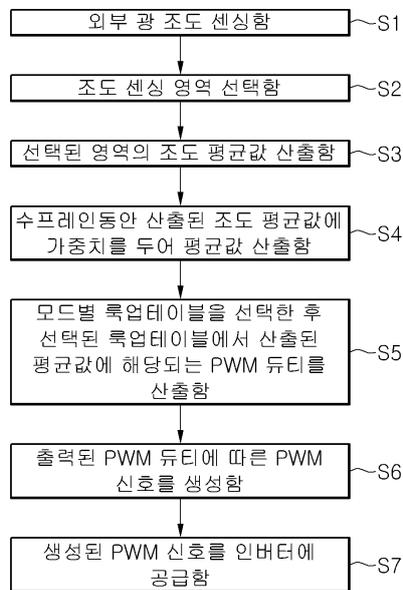
도면3



도면4



도면5



도면6

