



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

(45) 공고일자 2008년12월26일  
(11) 등록번호 10-0875640  
(24) 등록일자 2008년12월17일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0074766

(22) 출원일자 2007년07월25일

심사청구일자 2007년07월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070009253 A

KR1020070003637 A

JP2004206044 A

JP2006292986 A

(73) 특허권자

충북대학교 산학협력단

충청북도 청주시 흥덕구 개신동 12

(72) 발명자

박근형

충청북도 청주시 상당구 용암동 2099 건영아파트 111-1503

최호용

충북 청주시 흥덕구 수곡동 한마음 2차 아파트 202-1303

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인중앙

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김범수

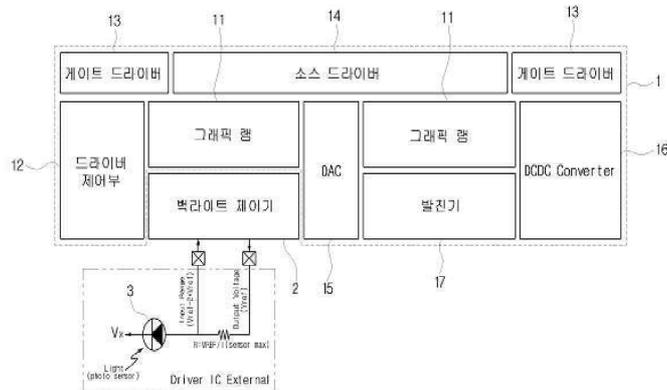
**(54) 액정 표시 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 백라이트 제어기가 액정 구동을 제어하는 소형 드라이버 IC에 일체로 집적된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

이를 위한 본 발명의 액정 표시 장치는, 액정 패널과, 그래픽 램, 드라이버 IC 제어부, 게이트 드라이버, 소스 드라이버, 디지털-아날로그 변환기, 디지털-디지털 변환기(DCDC converter), 발진기를 포함하여 액정 패널을 구동시키기 위한 소형 드라이버 IC와, 상기 드라이버 IC 제어부의 클럭 제어 신호에 따라 분주되어 백라이트 밝기를 검출하여 검출된 데이터를 출력하는 백라이트 제어기가 상기 소형 드라이버 IC에 일체로 집적된다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**신봉조**

충북 청주시 상당구 사천동 신동아아파트 9-401

**김학운**

충북 청주시 상당구 율량동 863 럭키아파트 5-105

**서상조**

충북 청주시 흥덕구 개신동 뜨란채아파트 206-803

**정용철**

충북 청주시 흥덕구 개신동 634 청주개신푸르지오  
409-2006

**방정배**

충남 천안시 원성동 526-9

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액정 패널과,

그래픽 램(11), 드라이버 IC 제어부(12), 게이트 드라이버(13), 소스 드라이버(14), 디지털-아날로그 변환기(DAC), 디지털-디지털 변환기(DCDC converter), 발진기(17)를 포함하여 액정 패널을 구동시키기 위한 소형 드라이버 IC(1)와,

상기 드라이버 IC 제어부(12)의 클럭 제어 신호에 따라 분주되어 백라이트 밝기를 검출하여 검출된 데이터를 출력하는 백라이트 제어기(2)가 상기 소형 드라이버 IC(1)에 일체로 집적됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 백라이트 제어기(2)는;

상기 드라이버 IC 제어부(12)에서의 입력 신호를 VCC(1.8V) 레벨에서 VCI(2.8V) 레벨로 쉬프팅하는 레벨 쉬프터(21)와,

상기 백라이트 밝기 검출 값을 디지털 신호를 출력하되 VCI 레벨로 데이터 처리를 수행하여 VCI 레벨 데이터를 드라이버 제어부(12)로 출력하는 아날로그-디지털 변환기(22)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 아날로그 디지털 변환기(22)는,

온도 및 외부환경에 둔감한 기준 전압을 생성하는 밴드갭 기준전압발생기(221)와,

상기 밴드갭 기준전압발생기(221)로부터 생성된 기준 전압을 입력받아 포지티브 기준 전압( $V_{refp}=2*V_{ref}$ )과 네거티브 기준 전압( $V_{refn}=1.23V$ )을 생성하며 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호를 출력하는 앰프 블록(222)과,

상기 앰프 블록(222)으로부터 포지티브 기준 전압( $V_{refp}$ )과 네거티브 기준 전압( $V_{refn}$ )을 입력받아 256 레벨의 아날로그 전압을 출력하는 8비트의 디지털-아날로그 변환기(223)와,

상기 디지털-아날로그 변환기(223)의 아날로그 기준전압과 상기 앰프 블록(222)의 아날로그 전압을 비교하는 비교기(224)와,

상기 비교기(224)의 비교 결과에 따라 입력된 신호의 디지털 코드를 생성하는 BLU 제어 로직(225)과,

상기 BLU 제어 로직(225)으로부터의 출력 데이터를 선택적으로 일시 저장하는 8비트 데이터 래치(226)와,

상기 8비트 데이터 래치(226)의 출력 데이터 값에 대하여 내부 레지스터 비트의 제어 값에 의해 선택적으로 활성화되어 평균값을 계산하여 출력하는 평균 필터(227)와,

상기 활성화된 평균 필터(227)로부터의 출력 데이터를 저장하는 평균 데이터 래치(228), 및

상기 평균 데이터 래치(228)의 출력 데이터 또는 상기 BLU 제어 로직(225)으로부터 출력되어 8비트 데이터 래치(226)에 일시 저장된 데이터를 상기 드라이버 IC 제어부(12)로 선택적으로 출력하는 MUX(229)를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 앰프 블록(222)은;

상기 밴드갭 기준전압발생기(221)로부터 생성된 기준전압을 입력받아 포지티브 기준 전압( $V_{refp}$ )과 네거티브 기

준 전압(Vrefn)을 생성하도록 구성되는 기준전압 생성부(222b)와,  
 상기 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호가 약할 경우 아날로그 신호를 증폭하여 최종 출력단의 구동력을 키워주는 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)를 포함하여 구성되며,  
 전기적인 가변저항을 조절하여 정확히 2\*Vrefn의 값을 갖도록 구성되어 이득 오차(gain error)를 제거하며,  
 상기 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)의 오프셋 값에 의한 최하위 비트의 오차가 유발될 경우 아날로그 출력 신호가 상기 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)를 바이패스하도록 구성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 5**

제 4항에 있어서,  
 상기 네거티브 기준전압(Vrefn)은 외부에서 생성되는 Vref로 출력하고,  
 외부에서 입력되는 아날로그 입력(Vacin)은 Vref(or Vrefn)\*Isensor\*R로 최대 2\*Vref의 값을 갖도록 하며,  
 기준 전압(Vref)은 8비트 DAC(223)의 네거티브 기준전압(Vrefn)과 같은 레벨의 전위를 갖도록 하여 오프셋 에러를 방지토록 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,  
 상기 밴드갭기준전압발생기(221)는,  
 가변 저항(R0\_tot, R1\_tot)을 포함하여 구성되고,  
 상기 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)를 거쳐 Vrefn을 출력할 때 BGR(221)의 출력(도3의 VBG)은 가변 저항(R0\_tot, R1\_tot)을 조절을 통해 Vrefn이 정확히 1.23V값을 갖도록 전기적으로 조절하여 이득 오차(gain error)를 보상하도록 구성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 백라이트 제어기(2)는;  
 내부에 오실레이터를 내장하지 않고 소형 드라이버 IC(1)에서 사용되는 HSYNC 또는 CLK\_EXT의 클럭을 사용하여 충분한 샘플링(sampling) 시간의 확보와 전류소모의 감소와 저면적으로 설계되고,  
 상기 백라이트 제어기(2)의 동작 및 8비트 출력은 프레임 인에이블 신호에 동기시켜 드라이버제어부(12)로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 백라이트 제어기가 액정 구동을 제어하는 소형 드라이버 IC에 일체로 집적된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

- <2> 표시 장치는 외부로부터 영상 신호 정보를 전달받아 화상을 형성하는 장치로서, 점차 소형 및 경량화되고 있다.
- <3> 일반적으로 소형 및 경량화된 표시 장치에 사용되는 평판형 표시 패널로는 전계방출 표시소자(FED; FlatEmission Display), 형광 표시관(VFD; Vacuum Fluorescent Display), 액정 표시 패널(LCD; Liquid Crystal Display),OLED(organic light emitting display) 및 플라즈마 표시 패널(PDP; Plasma Display Panel) 등이 있다.
- <4> 이러한 표시 패널은 종류에 따라 세부적인 구조가 상이하지만 통상적으로는 서로 마주보도록 설치되는 한 쌍의

기관으로 이루어지며 내부가 고진공으로 유지된다.

- <5> 이 중에서 근래에 각광받고 있는 액정 표시 패널을 이용한 표시 장치는 소형화, 경량화 및 저전력 소비화 등의 이점을 가지고 있어서 기존의 브라운관(CRT, cathode ray tube)의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로서 점차 주목받아 왔고, 현재는 표시 장치가 필요한 거의 모든 정보 처리 기기에 장착되어 사용되고 있다.
- <6> 일반적인 액정 표시 장치로서 TFT-LCD가 각광 받고 있다.
- <7> TFT-LCD 모듈은 유리기관과 유리 기관사이에 액정이 주입된 패널(Panel), 패널을 구동시키기 위한 드라이버 IC, 백라이트 및 이를 구동하기 위한 백라이트 제어기를 포함한다.
- <8> 여기서, 패널을 구동시키기 위한 드라이버 IC를 DDI(Display Driver IC)라 하고 있으며, 그 구조는 다음 그림과 같다.
- <9> 도 9는 종래의 일반적인 액정표시장치의 드라이버 IC 구조를 나타내는 블록도이다.
- <10> 도 9를 참조하면, 액정표시장치의 구동장치는 그래픽 램(110), 드라이버 IC 제어부(120), 게이트 드라이버(130), 소스 드라이버(140), 디지털-아날로그 변환기(DAC, 150), 디지털-디지털 변환기(DCDC converter, 160), 발진기(170)를 포함하여 구성된다.
- <11> 여기서, 그래픽 램(GRAM, 110)에는 CPU에서 제공되는 영상 데이터가 저장되고, 이 데이터는 소정의 주파수로 드라이버 IC 제어부(120)로 전송된다.
- <12> 드라이버 IC 제어부(120)는 게이트 드라이버(130)와 소스 드라이버(140)를 제어하되, 게이트 드라이버(130)에 게이트 펄스를 제공하고 소스 드라이버(140)에 데이터 클럭과 함께 R,G,B 데이터를 제공하게 된다.
- <13> 이에 따라, 게이트 드라이버(130)는 드라이버 IC 제어부(120)의 제어 신호에 따라 게이트 신호 배선을 순차적으로 선택하여 스캔 주사 신호를 인가하고, 소스 드라이버(140)는 드라이버 IC 제어부(120)의 제어 신호에 따라 화상 정보 디지털 데이터를 화소 전압으로 변경하여 데이터 신호 배선에 제공하는 것으로서, 데이터 신호 배선을 구동하기 때문에 데이터 드라이버라 칭하기도 한다.
- <14> 또한, 디지털-디지털 변환기(DCDC converter, 160)는 전원 공급부(미도시함)로부터 공급되는 전압을 승압 또는 감압하여 액정 패널로 공급한다.
- <15> 발진기(Oscillator, 170)는 소정 주파수의 기준 신호를 발생하며, 디지털 아날로그 변환기(DAC, 150)는 디지털 데이터 신호를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 소스 드라이버(140)에 제공한다.
- <16> 한편, 액정 표시 장치는 자체 발광 소자가 아니기 때문에 발광을 위한 별도의 백라이트를 구비해야하며, 이 백라이트의 구동을 제어하기 위한 백라이트 제어기를 구비해야 한다.
- <17> 즉, 종래의 액정 표시 장치는 패널을 구동시키기 위한 드라이버 IC와 백라이트의 구동을 제어하기 위한 백라이트 제어기를 별도로 구비함에 따라 칩 사이즈 감소에 한계가 있어, 소형 및 경량화를 만족하지 못하며 백라이트의 밝기 변화에 따라 효율적인 액정 구동이 어려운 단점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <18> 상기 종래 기술에 따른 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 액정 패널 구동을 위한 소형 드라이버 IC에 백라이트 제어기를 집적함으로써 칩 사이즈를 감소시킬 수 있으며, 백라이트 밝기에 따라 드라이버 IC가 직접 액정 구동에 필요한 전압 보상을 함으로써 효율적인 밝기 제어를 할 수 있도록 하는 액정 표시 장치를 제공함에 있다.

**과제 해결수단**

- <19> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는, 액정 패널과, 그래픽 램, 드라이버 IC 제어부, 게이트 드라이버, 소스 드라이버, 디지털-아날로그 변환기, 디지털-디지털 변환기(DCDC converter), 발진기를 포함하여 액정 패널을 구동시키기 위한 소형 드라이버 IC와, 상기 드라이버 IC 제어부의 클럭 제어 신호에 따라 분주되어 백라이트 밝기를 검출하여 검출된 데이터를 출력하는 백라이트 제어기가 상기 소형 드라이버 IC에 일체로 집적된다.

**효 과**

<20> 본 발명은 종래의 소형 드라이버 IC 외부에 내장된 백라이트 제어기를 액정 패널 구동을 위한 소형 드라이버 IC에 백라이트 제어기를 집적함으로써 칩 사이즈를 감소시켜 칩 구현 면적 및 비용을 절감할 수 있으며, 백라이트 밝기에 따라 드라이버 IC가 직접 액정 구동에 필요한 전압 보상을 함으로써 효율적인 밝기 제어를 할 수 있는 이점이 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <21> 도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 일부 구성도로, 본 발명은 액정 패널(미도시함)과, 소형 드라이버 IC(1)와 소형 드라이버 IC에 일체로 집적되는 백라이트 제어기(2)를 포함하여 구성된다.
- <22> 소형 드라이버 IC(1)는 액정 패널을 구동시키기 위한 것으로서, 그래픽 램(11), 드라이버 IC 제어부(12), 게이트 드라이버(13), 소스 드라이버(14), 디지털-아날로그 변환기(DAC), 디지털-디지털 변환기(DCDC converter), 발진기(17)를 포함하여 구성된다. 여기서, 소형 드라이버 IC(1)를 구성하는 구성 요소들에 대한 작용은 이미 공지된 것으로서 이에 대한 구체적인 작용 설명은 생략하도록 한다.
- <23> 백라이트 제어기(2;BLU)는 백라이트의 밝기에 따라 전류가 변화하는 포토다이오드(3)로부터 백라이트의 밝기를 검출하여 검출된 밝기 데이터에 따라 백라이트 제어를 수행하는 것으로서, 본 발명의 특징적인 양상에 따라 백라이트 제어기(2)는 드라이버 IC 제어부(12)의 클럭 제어 신호에 따라 분주되어 백라이트 밝기를 검출하여 검출된 데이터를 출력하도록 소형 드라이버 IC(1)에 일체로 집적된다.
- <24> 이에, 백라이트 제어기(2)는 백라이트의 밝기를 검출하여 검출된 데이터를 MPU에 출력한다.
- <25> 그리고, 백라이트 제어기(2)는 내부에 오실레이터를 내장하지 않고, 액정 구동 장치에서 사용되는 HSYNC(또는 CLK\_EXT)의 클럭을 사용하여 충분한 샘플링(sampling) 시간의 확보와 전류소모의 감소와 저면적으로 설계하고, 백라이트제어기(2)의 동작 및 8비트 출력은 FLM (하나의 프레임 디스플레이 알림 신호)신호에 동기시켜 드라이버 제어부(12)로 출력한다.
- <26> 도 2는 도 1의 백라이트 제어기 내부 블록도로서, 공급 전압의 전압 레벨을 쉬프팅하여 출력하는 레벨쉬프터(21)와, 백라이트 제어를 위한 디지털 신호를 출력하는 8비트 SAR ADC(successive approximation register-analog to digital converter: 22)를 포함하여 구성된다.
- <27> 여기서, 레벨 쉬프터(21)는 드라이버 제어부(12)에서 입력 신호를 VCC(1.8V) 레벨에서 VCI(2.8V) 레벨로 쉬프팅한다. 8비트 SAR ADC(successive approximation register-analog to digital converter: 22) 블록은 BGR(221)을 제외한 모든 구성 회로들은 VCI 레벨로 데이터 처리를 수행하며, VCI 레벨로 그 데이터를 드라이버 IC 제어부(12)로 출력한다.
- <28> 여기서, 8비트 SAR ADC(22)는, 밴드갭 기준전압발생기(221; BGR, band gap reference), 앰프 블록(222;AMP), 8비트 디지털-아날로그 변환기(223;DAC), 1비트 비교기(224;COMPARATOR), BLU (Back Light Unit) 제어 로직(225; BLU Control LOGIC), 8비트 데이터 래치(226;8BIT LATCH), 평균 필터(227;AVERAGE FILTER), 8비트 평균 데이터 래치(228;8BIT LATCH) 및 MUX(229)를 포함하여 구성된다.
- <29> 이때, 밴드갭 기준전압발생기(221)는 온도 및 외부환경에 둔감한 기준 전압을 생성하기 위하여, 도 3에 도시된 바와 같이 MOSFET와 BJT를 포함하여 구성된다.
- <30> 더욱 상세하게는, 밴드갭 기준전압발생기(221)는 다수의 모스 트랜지스터(P1,P2,P3,P4, M1, M2, M3)와 다수의 바이폴라 트랜지스터(Q1, Q2,Q3) 및 저항 성분(R0, R1)으로 구성되어 있다.
- <31> 여기서, 모스 트랜지스터(P2,P3,P4) 각각의 소오스에는 전원전압(VCC)이 인가되며, 모스 트랜지스터(P2, P3)의 드레인은 모스 트랜지스터(M2)의 드레인과 연결되어 있다.
- <32> 그리고, 모스 트랜지스터(P4)의 드레인은 저항 성분(R1)의 일단자와 연결되어 있다.
- <33> 또한, 모스 트랜지스터(P2,P3,P4)의 게이트는 공통 연결되어 있고, 모스 트랜지스터(P3)의 게이트와 드레인은 공통 연결되어 있으며, 모스 트랜지스터(M3)의 게이트와 드레인은 공통 연결되어 있다.
- <34> 또, 모스 트랜지스터(M2, M3)의 게이트는 공통 연결되어 있다.
- <35> 모스 트랜지스터(M2)의 소오스는 바이폴라 트랜지스터(Q1)의 에미터와의 사이에 저항(R0)을 통해 연결되어 있으

며, 바이폴라 트랜지스터(Q1)의 베이스와 콜렉터는 접지와 연결되어 있다.

- <36> 모스 트랜지스터(M3)의 소오스는 바이폴라 트랜지스터(Q2)의 에미터와 연결되어 있으며, 바이폴라 트랜지스터(Q2)의 베이스와 콜렉터는 접지와 연결되어 있다.
- <37> 여기서, 전류(I1)는 모스 트랜지스터(M2)의 드레인 전류이고, 전류(I2)는 모스 트랜지스터(M3)의 드레인 전류이다.
- <38> 모스 트랜지스터(P4)의 드레인과 바이폴라 트랜지스터(Q3)의 에미터 사이에는 저항 성분(R1)이 연결되어 있으며, 바이폴라 트랜지스터(Q3)의 베이스와 콜렉터는 접지와 연결되어 있다.
- <39> 이러한 밴드갭 기준전압발생기의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- <40> 모스 트랜지스터(P2,P3)는 동일 사이즈이고, 모스 트랜지스터는 (M2,M3)는 동일한 사이즈로서,  $I1=I2=I3$ 가 되며, 모스 트랜지스터(M2)의 소스 전압(V1)과 모스 트랜지스터(M3)의 소스 전압(V2)이 동일하여,  $I1=I2=(VBE1-VBE2)/R1$  값은 모스 트랜지스터(P4)의 드레인 전류(I3)와 동일한 값이 된다(여기서, VBE1은 Q1의 베이스- 에미터간 전압, VBE2은 Q2의 베이스- 에미터간 전압, R1은 최종 출력전압 출력단과 Q3 사이의 가변저항을 나타낸다).
- <41> 따라서, 최종 출력 전압은  $VBG=I1*(R1_{tot})+VBE3$ 로 표시할 수 있으며 그 값은 1.23V이다. 또한 온도변화에 따라 R0,R1을 전기적으로 가변시켜 온도 변화에 둔감하게 할 수 있다. (여기서, VBG는 최종 출력전압, R1\_tot는 최종 출력전압 출력단과 Q3 사이의 가변저항, VBE3는 Q3의 베이스- 에미터간 전압을 나타낸다)
- <42> 한편, 앰프 블록(222)은 상기 밴드갭 기준전압발생기(221)로부터 생성된 기준 전압을 입력받아 앰프1을 통하여 출력레벨이  $2xVrefn(=2.46V)$ 인 포지티브 기준 전압(Vrefp)과 유니트게인 앰프인 앰프2를 거쳐 출력레벨이 1.23V인 네거티브 기준 전압(Vrefn)을 생성하며 앰프3을 거쳐 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호를 출력한다.
- <43> 더욱 상세하게는, 앰프 블록(222)은 도 4에 도시된 바와 같이 밴드갭 기준전압발생기(221)로부터 생성된 기준전압을 입력받아 포지티브 기준 전압( $Vrefp=2*Vref$ )과 네거티브 기준 전압( $Vrefn=1.23V$ )을 생성하는 기준전압 생성부(222b)와, 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호가 약할 경우 아날로그 신호를 증폭하여 출력하는 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)를 포함하여 구성된다.
- <44> 즉, 기준전압발생기(221)는 자체가 전류 구동 능력 조절을 할 수 없기 때문에 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호가 약할 경우 앰프 블록(222)에서 아날로그 신호를 증폭하여 최종 출력단의 구동력을 키워줘야 한다.
- <45> 이에, 유니트 게인 앰프(222a)는 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호를 증폭하여 최종 출력단의 전류 구동 능력을 키워줌으로써, 낮은 아날로그 신호에 의해 발생하는 게인 에러를 보상하게 된다.
- <46> 여기서, Vrefp는 하단의 전기적인 가변저항 R을 조절하여 정확히  $2*VREFN$ 의 값을 갖도록 설계하여 백라이트 제어기(2)의 이득 오차(gain error)를 제거하도록 구성됨이 바람직하다.
- <47> 그리고, 네거티브 기준전압(Vrefn)은 도1과 같이 외부의 Vref로 출력하며, 외부에서 입력되는 아날로그 입력(Vacin)은  $Vref(or Vrefn)*Isensor*R$ 로 최대  $2*Vref$ 의 값을 갖도록 설계한다.(여기서, Isensor는 도 1의 포토 다이오드(3)에 흐르는 전류, R은 포토다이오드(3)와 백라이트 제어기 사이에 연결된 저항 R을 의미한다.)
- <48> 또한 Vref는 백라이트 제어기(2) 내부의 8비트 DAC(223)의 네거티브 기준전압(Vrefn)과 같은 레벨의 전위를 갖게 설계하여 백라이트제어기(2)의 동작에 있어서 offset error가 발생하지 않도록 설계한다.
- <49> 그리고, 앰프 블록(222)은 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)의 오프셋 값에 의한 최하위 비트의 오차가 유발될 경우 오프셋 에러를 유발하므로, 이를 방지하기 위하여 아날로그 출력 신호가 유니트 게인 앰프 증폭부(222a)를 바이패스하도록 구성한다.
- <50> 아울러, 밴드갭기준전압발생기(221)에서 출력되는 VBG는 도4에서 기준 전압 생성부(222b)를 거쳐 Vrefn을 출력할 때 BGR(221)의 출력(도3의 VBG)은 R0\_tot와 R1\_tot의 저항을 조절하여 Vrefn이 정확히 1.23V값을 갖도록 전기적으로 조절하는데, 이는 외부의 저항에서 최대 1.23V 전압이 더해질 수 있음에 따라 이득 오차(gain error)를 보상하는 수단으로 사용된다.
- <51> 또한, 8비트 디지털-아날로그 변환기(223)는 앰프 블록(222)으로부터 포지티브 기준 전압(Vrefp)과 네거티브 기준 전압(Vrefn)을 입력받아 256 레벨의 아날로그 전압을 출력하고, 1비트 비교기(224)는 디지털-아날로그 변환기(223)의 아날로그 기준전압과 앰프 블록(222)에서 출력되는 아날로그 전압을 비교한다.

- <52> 그리고, BLU (Back Light Control Unit) 제어 로직(225)은 디지털-아날로그 변환기(223)의 최상위 비트로부터 최하의 비트의 로직 값을 설정하며, 1비트 비교기(224)의 비교 결과에 따라 입력된 신호의 디지털 코드를 생성하여 출력한다.
- <53> 그리고, 8비트 데이터 래치(226)는 BLU (Back Light Control Unit) 제어 로직(225)으로부터의 8비트 출력 데이터를 선택적으로 일시 저장하며, 평균 필터(227)는 내부 레지스터 비트의 제어 값에 의해 선택적으로 활성화되어 8비트 데이터 래치(226)의 8 비트 출력 데이터 값에 대한 평균값을 계산한다.
- <54> 또한, 8비트 평균 데이터 래치(228)는 활성화된 평균 필터(227)로부터의 출력 데이터에 대한 데이터를 일시 저장하여 출력한다.
- <55> 그리고, MUX(229)는 8비트 평균 데이터 래치(228)의 출력 데이터 또는 BLU (Back Light Control Unit) 제어 로직(225)으로부터 출력되어 8비트 데이터 래치(226)에 일시 저장된 8비트 데이터를 상기 드라이버 IC 제어부(12)로 출력한다.
- <56> 도 5는 도 1의 백라이트 제어기의 제어 레지스터 구성을 나타낸 표이고, 도 6은 백라이트 제어기의 제어 레지스터의 각 비트의 기능을 나타낸 표들로서, ADON 신호는 백라이트 ON/OFF 동작 여부를 선택하는 것으로서, ADON 값이 1일 경우 ADC와 앰프 블록 및 밴드갭 기준전압 발생기를 ON시켜 백라이트 제어기(2)를 정상 동작시키고, ADON 값이 0일 경우 ADC와 앰프 블록 및 밴드갭 기준전압 발생기를 OFF 시켜 백라이트제어기(2)의 전류소모를 억제한다
- <57> 또한, VR<2:0>의 3비트는 VBG(또는 Vrefn)의 값을 전기적으로 미세조절하며, VRG<1:0>의 2비트는 BLU(2)에 사용된 모든 앰프의 성능을 제어한다.
- <58> 그리고, SR1,SR0는 ADC 클럭 및 프레임 샘플링 제어를 위한 기능을 하는 것으로서, ADC 클럭이 빨라져도 프레임 신호에 따라 데이터 출력 주기를 조절하여 내보낸다.
- <59> 또, RG1,RG0는 백라이트 컨트롤러 내부에 구비된 앰프 블록의 구동 능력을 제어하는 것으로서 전류 이득 제어 신호를 제어하며, VR0,VR1,VR2는 밴드갭 기준전압발생기의 출력레벨을 제어하는 신호로 게인 에러를 전기적으로 조절하는 것이다.
- <60> 또, avg\_on 비트가 “1” 로 세팅될 경우에는 BLU는 8비트의 출력 연산에 대해 10회 반복하여 그 값들에 대해 평균값을 취한 뒤 최종 출력으로 드라이버제어부(12)로 송신하고, avg\_on 비트가 “0” 일 경우에는 평균 필터(227)가 비활성화되어 처음 연산한 8비트를 드라이버 IC 제어부로 출력함으로써 avg\_on이 “1” 로 세팅된 경우에 비해 10배 빠르게 그 결과값을 출력한다.
- <61> 도 7은 평균 필터의 구성 블록도로서, 평균 필터가 활성화된 경우 8비트 입력 전압에 대한 평균값을 산출한 후 8비트로 출력을 하며, 평균값은 4사 5입 방식으로 한다.
- <62> 여기서, 평균 필터가 활성화되지 않은 경우에는 BLU 제어 로직(225)에서 출력되어 8비트 데이터 래치(226)에 일시 저장된 데이터를 바로 출력하고, 평균 필터가 활성화된 경우 다수의 데이터에 대한 평균값을 산출하여 8비트로 출력한다.
- <63> 이러한 본 발명의 액정 표시 장치의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- <64> 우선, 포토 센서를 통한 전류 변화가 검출되지 않을 경우 밴드갭 기준전압발생기(221)에 의해 생성된 기준 전압(Vref)이 비교기로 입력된다.
- <65> 그리고, 포토 센서의 전류 변화에 따라 R1의 전압 강하가 최대 기준 전압(Vref) 만큼 발생하므로, 2Vref가 비교기로 입력된다.
- <66> 이에, 본원 발명은 Vref~2Vref 까지의 전압 레벨을 검출하게 된다. 즉, 1.23V에서 2.46까지의 전압을 8비트 ADC SAR를 이용하여 256레벨로 검출하여 8비트 신호로 출력한다.
- <67> 본 발명은 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이 프레임 인에이블 신호에 의해 동기화되어 클럭 신호를 발생하고, 8비트 ADC SAR은 첫 번째 클럭 신호에 따라 내부의 모든 레지스터를 리셋 시킨다. 이때, 클럭 신호는 소형 드라이버 IC(1)의 드라이버 IC 제어부(12)에서 공급한다.
- <68> 이어, 내부 레지스터들이 활성화되어 밴드갭 기준전압발생기(221)에서 생성된 기준 전압이 앰프 블록을 통해 디지털 아날로그 변환기(223) 입력된 후 아날로그 전압으로 변환되어 비교기로 입력된다.

- <69> 또한, 밴드갭 기준전압발생기(221)에서 생성한 전압에 의해 포토 센서로부터의 전류 변화에 따른 아날로그 전압이 비교기로 입력된다.
- <70> 이렇게 비교기로 입력된 각각의 아날로그 전압 값은 SAR 비교 방식을 통해 1비트씩 비교 한 후 비교 결과 값을 8비트 데이터 래치(226)에 저장하게 되는데, 클럭 신호가 한번씩 입력될 때 마다 즉 2번째 클럭 신호로부터 9번째 클럭 신호까지 비교기는 8비트의 데이터를 모두 비교하고 10번째 클럭 신호에 따라 비교를 완료한다. 이때, 비교기의 인에이블과 연산은 클럭 한주기 내에 완료되어야 한다.
- <71> 본 발명에 따른 이와 같이 비교된 8비트 결과 값을 최종 출력할 수 있고, 평균 필터(227)의 활성화에 따라 8비트 출력 값을 10회 평균하여 평균값을 계산하여 출력할 수 있다.
- <72> 이때, 평균 필터(227)는 8비트 데이터 래치(226)의 10번째 클럭 신호에 따라 계수되는 카운터를 구비하여, 10회 카운터가 완료되면 평균값 연산 완료 신호를 출력한다.
- <73> 그러면, 연산된 평균값을 8비트 평균 데이터 래치(228)에 옮겨 저장한 후 평균 데이터 완료 신호를 보내 평균값을 계산하도록 한 후 평균 필터(227)를 리셋 시킨다.
- <74> 여기서, 본 발명은 기준전압발생기(221)는 자체가 전류 구동 능력 조절을 할 수 없기 때문에 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호가 약할 경우 앰프 블록(222)에서 아날로그 신호를 증폭하여 최종 출력단의 구동력을 키워줘야 한다.
- <75> 이에, 유니트 게인 앰프(222a)는 가변 저항을 이용하여 백라이트로부터 입력되는 아날로그 신호를 증폭하여 최종 출력단의 전류 구동 능력을 키워줌으로써, 낮은 아날로그 신호에 의해 발생하는 게인 에러를 보상하게 된다.
- <76> 그리고, 디지털-아날로그 변환기쪽으로 인가하는 전압을 포토 센서에서 검출되어 비교기 쪽으로 입력되는 입력 단에도 인가함에 따라 최하위 비트의 오차 발생을 방지하여 오프 셋 에러를 방지할 수 있다.

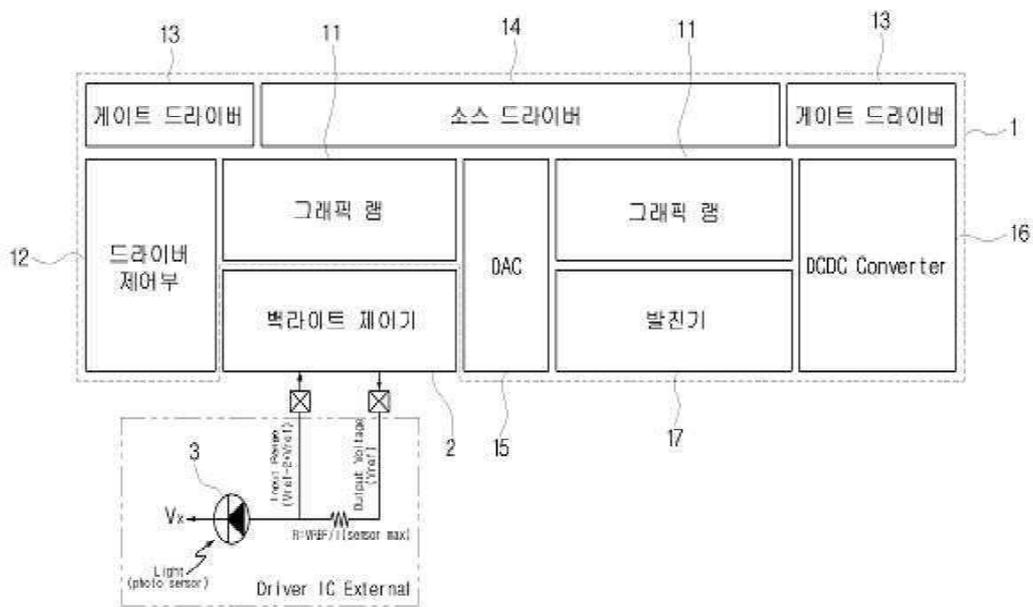
**도면의 간단한 설명**

- <77> 도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 일부 구성도.
- <78> 도 2는 도 1의 백라이트 제어기 내부 블록도.
- <79> 도 3은 도 2의 밴드갭 기준전압발생기 회로 구성도.
- <80> 도 4는 도 2의 앰프 블록 회로 구성도.
- <81> 도 5는 도 1의 백라이트 제어기의 제어 레지스터 구성을 나타낸 표.
- <82> 도 6은 백라이트 제어기의 제어 레지스터의 각 비트의 기능을 나타낸 표.
- <83> 도 7은 도 2의 평균 필터 구성 블록도.
- <84> 도 8은 본 발명의 액정 표시 장치의 백라이트 밝기 검출 샘플링 예시도.
- <85> 도 9는 종래의 일반적인 액정표시장치의 드라이버 IC 구조를 나타내는 블록도.
- <86> <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- <87> 1 : 소형 드라이버 IC
- <88> 11 : 그래픽 램
- <89> 12 : 드라이버 IC 제어부
- <90> 13 : 게이트 드라이버
- <91> 14 : 소스 드라이버
- <92> 15 : 디지털-아날로그 변환기(DAC)
- <93> 16 : 디지털-디지털 변환기(DCDC converter)
- <94> 17 : 발진
- <95> 2 : 백라이트 제어기

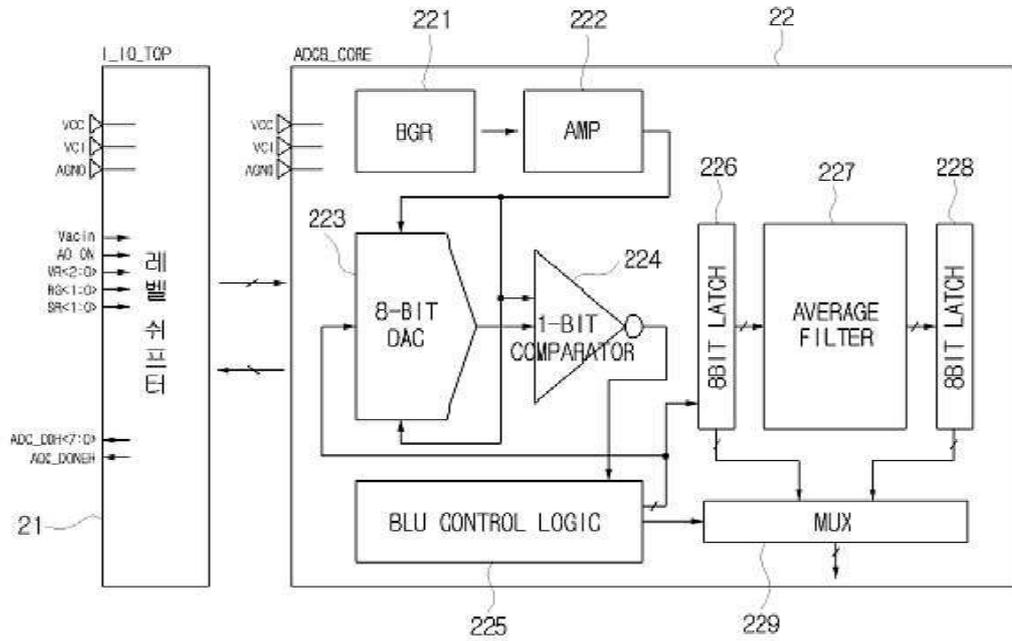
- <96> 21 : 레벨슈프터
- <97> 22 : SAR ADC
- <98> 221 : 밴드갭 기준전압발생기(BGR)
- <99> 222 : 앰프 블록(AMP)
- <100> 223 : 디지털-아날로그 변환기(DAC)
- <101> 224 : 비교기
- <102> 225 : BLU 제어 로직(BLU Control logic)
- <103> 226 : 8비트 데이터 래치(8-bit latch)
- <104> 227 : 평균 필터(average filter)
- <105> 228 : 평균 데이터 래치(8-bit latch)
- <106> 229 : MUX
- <107> 3 : 포토다이오드

도면

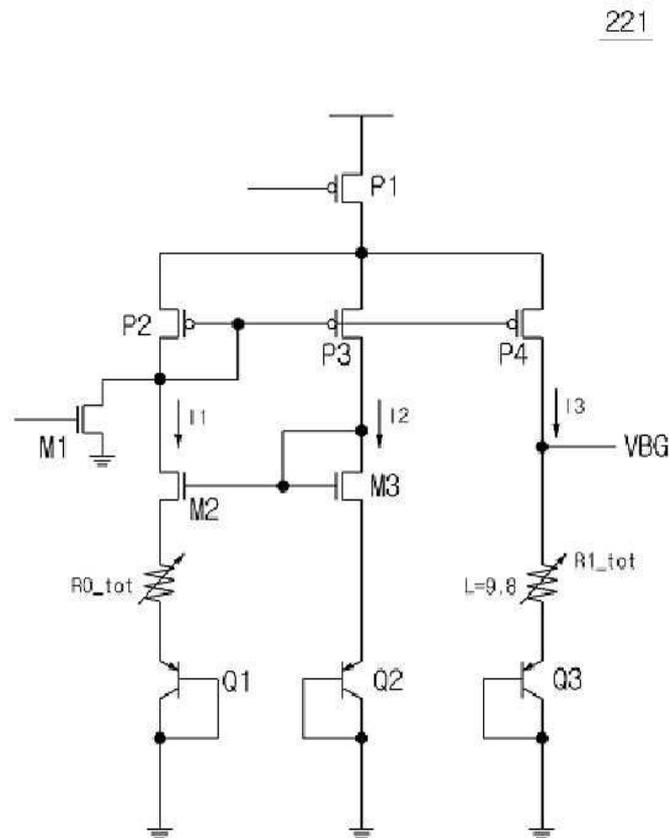
도면1



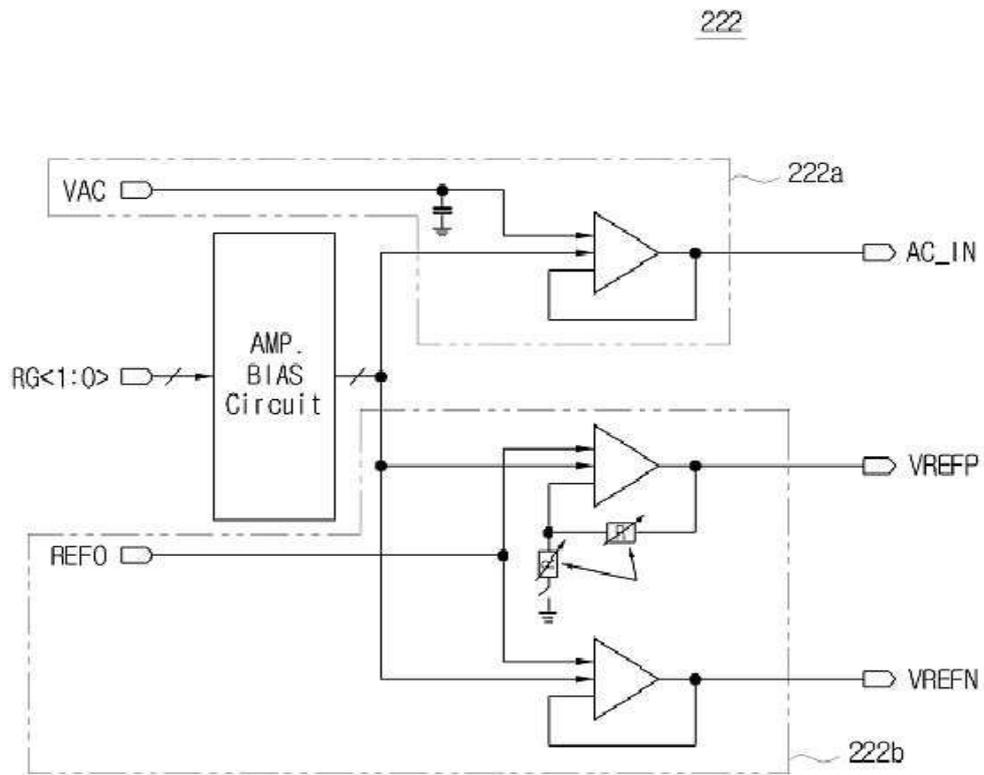
도면2



도면3



도면4



도면5

R/W	IB15	IB14	IB13	IB12	IB11	IB10	IB9	IB8	IB7	IB6	IB5	IB4	IB3	IB2	IB1	IB0
R/W	-	-	-	ADON	-	VR2	VR1	VR0	-	-	RG1	RG0	-	avg-on	SR1	SR0

도면6

1. ADON:ADGON/OFF control

ADON	Operation Condition
1	ADC & AMP & VREF ON
0	ADC & AMP & VREF OFF

2. SR<1:0>: ADC clock control

SR1	SR0	ADC Core CLK Freq.
1	1	CLK_EXT
1	0	CLK_EXT
0	1	1/2*CLK_EXT
0	0	1/3*CLK_EXT

3. SR<1:0>: Sampling rate control

SR1	SR0	A/D Sampling Freq. (Hz)
1	1	1/2*Frame → 1*Frame
1	0	1*Frame
0	1	1/2*Frame
0	0	1/3*Frame

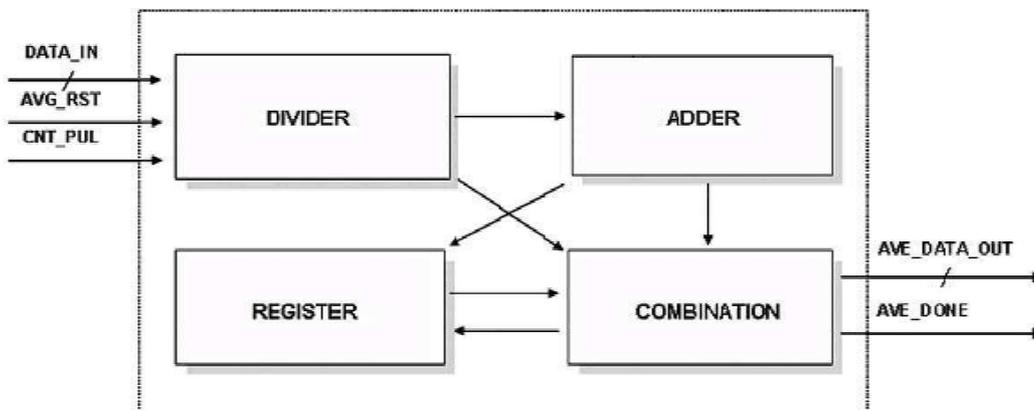
4. RG<1:0>: Amp. current gain control

RG1	RG0	AMP. Gain Control
1	1	-
1	0	-
0	1	-
0	0	-

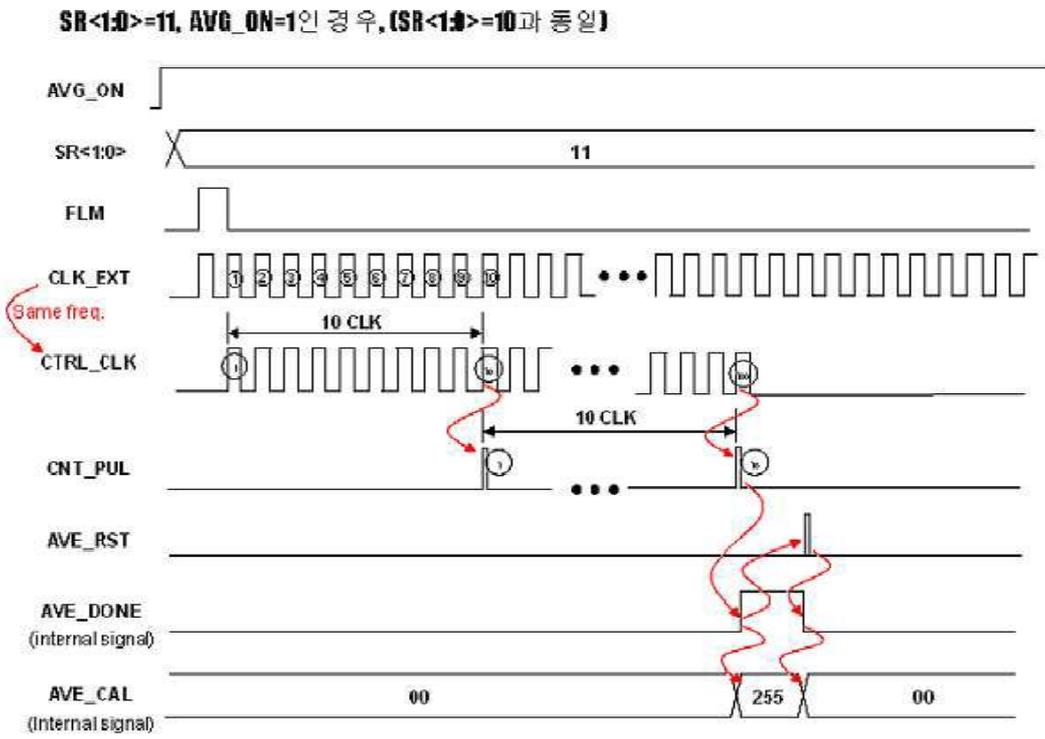
5. VR<2:0>: Band gap reference control

VR2	VR1	VR0	VREF Voltage
1	1	1	Refer to the result tables of BGR Simulation.
1	1	0	
1	0	1	
1	0	0	1.23 (default)
0	1	1	Refer to the result tables of BGR Simulation.
0	1	0	
0	0	1	
0	0	0	

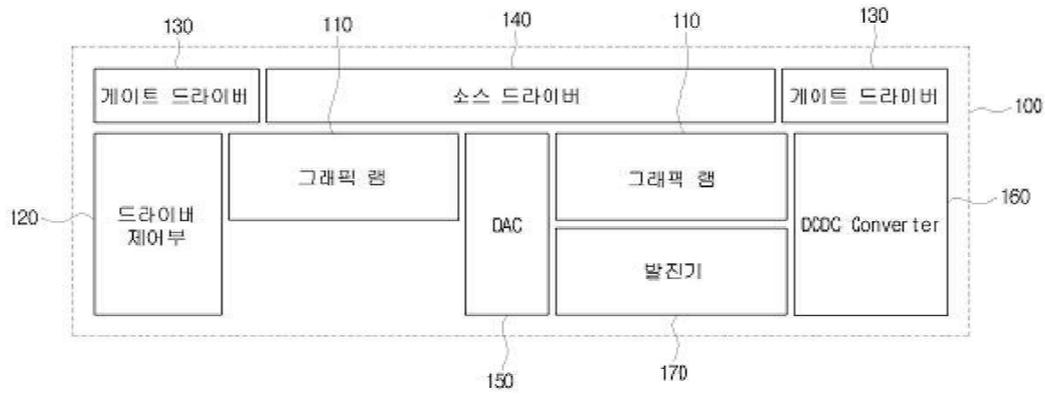
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100875640B1</a>	公开(公告)日	2008-12-26
申请号	KR1020070074766	申请日	2007-07-25
申请(专利权)人(译)	忠北国立大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	忠北国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	PARK KEUN HYUNG 박근형 CHOI HO YONG 최호용 SHIN BONG JO 신봉조 KIM HAK YUN 김학운 SEO SANG JO 서상조 JEONG YONG CHEOL 정용철 BANG JEONH BAE 방정배		
发明人	박근형 최호용 신봉조 김학운 서상조 정용철 방정배		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/13454 G09G3/3648 G09G2320/0626 H05B41/2822		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置，通过在小驱动器IC上集成背光控制器来减小芯片尺寸，从而通过补偿驱动IC的驱动电压来有效地控制亮度。液晶显示器包括液晶面板，图形RAM ( 11 )，驱动器IC控制器 ( 12 )，栅极驱动器 ( 13 )，源极驱动器 ( 14 )，DAC ( 数模转换器 )，DC-直流转换器和振荡器。由振荡器操作的背光控制器 ( 2 ) 检测背光的亮度并输出亮度数据。背光控制器由驱动器IC控制部分的控制信号控制。

