

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0023039
G09G 3/36 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월13일

(21) 출원번호 10-2004-0071852
(22) 출원일자 2004년09월08일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자 전만복
경기 용인시 기흥읍 상갈리 463 금화마을주공그린빌 404-1204
전병길
경기 안양시 만안구 안양동 817-15 영화i-nix아파트 1101호
(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 표시장치와, 이의 구동 방법 및 장치

요약

메모리의 용량을 줄이면서 온도에 적응하여 액정의 응답 속도를 개선하기 위한 표시장치와, 이의 구동 방법 및 장치가 개시된다. 액정표시부는 액정을 이용하여 화상을 표시한다. 제어부는 외부에서 입력되는 온도 신호가 온도구간에 포함되는 경우에는 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여 액정표시부에 출력한다. 제어부는 온도 신호가 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하고, 추출된 기준 보상 데이터와 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 액정표시부에 출력한다. 이에 따라, 온도 변화에 대응하여 액정의 응답 속도를 보상하기 위해 디폴트 계조보상용 LUT와 계산된 계조보상용 LUT를 통해 가능한 많은 온도영역대의 LUT 값을 가지면서 제어부 내부 LUT가 차지하는 ROM과 RAM, 외부 EEPROM LUT 공간을 줄일 수 있다.

대표도

도 2

색인어

액정, 응답 속도, 고속화, 유지, 저온, 록업 테이블, 메모리

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 5a는 주변 온도가 20도인 계조보상용 LUT를 도시하고, 도 5b는 주변 온도가 30도인 계조보상용 LUT를 도시하며, 도 5c는 인접하는 온도 구간에 대응하는 온도보상 비율변수(α)가 내장된 α LUT를 도시한다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도들이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110 : 타이밍 제어부 120, 130, 220, 320, 420 : 메모리

140 : 데이터 드라이버부 150 : 액정패널

160 : 게이트 드라이버부 170 : 전압 발생부

210, 340, 430 : 추출부 230, 350, 440 : 감산부

240, 360, 450 : 승산부 250, 370, 460 : 합산부

310 : LUT 생성부 410 : 연산부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시장치와, 이의 구동 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 메모리의 용량을 줄이면서 온도에 적응하여 액정의 응답 속도를 개선하기 위한 표시장치와, 이의 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

근래들어, 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)을 비롯한 평판표시장치의 성장이 지속되면서, TV 응용 제품에서 TFT LCD가 PDP 대비 기술적인 우위를 확보하고자, 현재 성능면에서 저하된 측면 시인성 확보기술과 응답속도 향상 기술 향상, 동영상 시인 향상 등의 다각적인 연구개발을 통해 개선노력을 펼치고 있는 실정이다.

최근까지 TFT-LCD의 액정 응답속도를 향상시키는 방법으로 고속액정 적용, TFT 셀 구조 변경, 오버 드라이브 구동방법 등이 있다. 상기 오버 드라이브 구동방법으로 본 출원인은 능동 캐패시턴스 보상(Dynamic Capacitance Compensation: 이하 DCC) 방식을 채용하고 있다.

상기한 DCC 방식은 이전 프레임 데이터를 비교해 현재 프레임 데이터에 오버 드라이브를 시키는 방법이 액정 응답속도를 향상시키는 큰 대안으로 대두되고 있다.

오버 드라이브 회로 구현시 액정의 물성적인 특성으로 인해 계조간 오버 드라이브 양을 선형적인 수식값으로 표현하기가 힘들어 대부분 측정을 통한 룩업 테이블(Look-Up Table: 이하 LUT)을 사용하고 있다. 상기 LUT에 저장되는 값은 수직 주파수 60Hz, 주변이 상온 상태에서 액정패널의 온도가 포화되었을 때 측정을 통한 값 추출이 일반적인 방법이다.

하지만, 주변 온도가 변화되던가, 수직주파수가 달라지면, 60Hz, 상온상태의 테이블 값으로는 변화된 환경하의 액정은 전체 계조에 대해 응답속도 목표치를 만족시킬 수가 없다.

액정의 응답속도 보정량은 온도와 수직 주파수에서 반비례 관계이다. 즉, 고온이 될수록 상기 보정량은 작아도 원하는 목표치에 도달할 수 있는 반면, 수직 주파수가 상승될수록 보다 짧아진 1 프레임 시간내에 목표 전압값에 도달하기 위해 보정량은 커야한다.

따라서, 주변 온도별 변화에 따른 액정의 응답속도를 균일한 값으로 유지할 수 있도록 하기 위해 외부 온도센서 또는 패널 내부 센서를 통해 온도 센싱후 타이밍 콘트롤러 내부의 온도별로 응답속도가 최적화된 LUT를 선택하게끔 구성되는 회로 구현 방식을 생각할 수 있다.

하지만, 온도별로 LUT들을 타이밍 콘트롤러의 내부 메모리에 모두 적용한다면 칩 사이즈의 상승하는 문제점과 함께 발열 문제, 외부 EEPROM 용량 증가 등의 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 점에 착안한 것으로, 본 발명의 목적은 메모리의 용량을 줄이면서 주변 온도에 적응하여 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 표시장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 표시장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 표시장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여, 하나의 특징에 따른 표시장치는 액정표시부 및 제어부를 포함한다. 상기 액정 표시부는 액정을 이용하여 화상을 표시한다. 상기 제어부는 외부에서 입력되는 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되는 경우에는 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여 상기 액정표시부에 출력한다. 상기 제어부는 외부에서 입력되는 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하고, 추출된 기준 보상 데이터와 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 상기 액정표시부에 출력한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여, 다른 하나의 특징에 따른 표시장치는, 액정패널, 데이터 드라이버부, 메모리 및 타이밍 제어부를 포함한다. 상기 액정패널은 2개의 기관간에 형성된 액정층을 이용하여 화상을 표시한다. 상기 데이터 드라이버부는 상기 액정패널에 데이터 신호를 제공한다. 상기 메모리는 주변 온도에 대응하는 보상 데이터를 저장한다. 상기 타이밍 제어부는 이전 프레임의 계조데이터 및 현재 프레임의 계조데이터에 대응한 보상 데이터를 상기 메모리로부터 판독하여, 판독된 보상 데이터를 상기 데이터 드라이버부에 출력한다. 상기 타이밍 제어부는 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되는 경우에는 상기 메모리에 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여 상기 데이터 드라이버부에 출력한다. 상기 타이밍 제어부는 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하고, 추출된 기준 보상 데이터와 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버부에 출력한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여, 하나의 특징에 따른 표시장치의 구동 방법은 온도구간별로 이전 계조데이터 대비 현재 계조데이터의 계조보상용 LUT들을 구비하여 액정의 응답 속도를 고속화한다. 표시패널의 게이트 라인에 게이트 신호를 공급한다. 현재 계조데이터와 이전 계조데이터를 고려하여 보상 데이터를 출력하되, (i) 상기 온도구간 내에 주변 온도가 존재하는 경우에는 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT를 근거로 보상 데이터를 출력하고, (ii) 상기 온도구간 외에 주변 온도가 존재하는 경우에는 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 출력한다. 상기 표시패널의 데이터 라인에 상기 보상 데이터에 대응한 데이터 전압을 공급한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여, 하나의 특징에 따르면 2개의 기관간에 형성된 액정층을 이용하여 화상을 표시하는 액정패널을 구비하는 표시장치의 구동 장치는 데이터 드라이버부, 메모리 및 타이밍 제어부를 포함한다. 상기 데이터 드라이버부는 상기 액정패널에 데이터 신호를 제공한다. 상기 메모리는 주변 온도에 대응하는 보상 데이터를 저장한다. 상기 타이밍 제어부는 이전 프레임의 계조데이터 및 현재 프레임의 계조데이터에 대응한 보상 데이터를 상기 메모리로부터 판독하여, 상기 보상 데이터를 상기 데이터 드라이버부에 출력한다. 상기 타이밍 제어부는 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되는 경우에는 상기 메모리에 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여

상기 데이터 드라이버부에 출력한다. 상기 타이밍 제어부는 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하고, 추출된 보상 데이터와 온도 보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버부에 출력한다.

이러한 표시장치와, 이의 구동 방법 및 장치에 의하면, 온도 변화에 대응하여 액정의 응답 속도를 보상하기 위한 보상 데이터를 변경하여 최적의 응답 속도를 유지하기 위해 디폴트 계조보상용 LUT와 계산된 계조보상용 LUT를 통해 가능한 많은 온도영역대의 LUT 값을 가지면서 타이밍 컨트롤러의 내부 LUT가 차지하는 ROM과 RAM, 외부 EEPROM LUT 공간을 줄일 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 블록도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 온도 센서(90), 타이밍 제어부(110), 제1 메모리(EEPROM)(120), 제2 메모리(SDRAM, Synchronous DRAM)(130), 데이터 드라이버부(140), 액정패널(150), 게이트 드라이버부(160) 및 전압 발생부(170)를 포함한다. 도면상에서는 제1 메모리(120)와 제2 메모리(130)가 타이밍 제어부(110)로부터 분리된 것을 도시하였으나, 이는 기능적으로 분리하였을 뿐 물리적으로 분리한 것을 아니다.

상기 타이밍 제어부(110)는 외부로부터 현재 프레임의 원시 계조데이터(G_n), 각종 동기 신호들(Hsync, Vsync), 데이터 인에이블 신호(DE) 및 메인 클럭(MCLK)을 제공받아, 온도에 적응하여 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})와 상기 보상 데이터(G_{n-1})의 출력을 위한 데이터 구동 신호(Load, STH)를 데이터 드라이버부(140)에 출력하고, 상기 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})의 출력을 위한 게이트 구동 신호(GATE CLK, STV)를 게이트 드라이버부(160)에 출력한다.

구체적으로, 상기 타이밍 제어부(110)는 상기 제1 메모리(120)를 경유하여 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 보상 데이터(G_c)가 제공됨에 따라, 상기 보상 데이터(G_c)를 LUT 형태로 저장한다. 물론, 상기 LUT 형태의 보상 데이터(G_c)를 저장하기 위해 상기 타이밍 제어부(110)는 별도의 메모리(미도시)를 더 구비한다.

상기 타이밍 제어부(110)는 온도 센서(90)로부터 감지된 주변 온도 신호(T)와, 외부의 화상 신호 소스로부터 현재 프레임의 원시 계조데이터(G_n)가 제공됨에 따라, 상기 LUT 형태로 저장된 보상 데이터를 근거로 액정의 응답 속도를 고속화하기 위해 현재 프레임의 계조데이터(G_n)와 이전 프레임의 계조데이터(G_{n-1})를 고려하여 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})를 상기 데이터 신호로 정의하여 데이터 드라이버부(140)에 출력한다.

상기 제1 메모리(120)는 액정의 응답 속도를 고속화하는 보상을 위한 보상 데이터(G_c)를 일시 저장하고, 타이밍 제어부(110)의 요청에 응답하여 저장된 보상 데이터(G_c)를 제공한다. 특히, 상기 제1 메모리(120)는 온도에 적응하도록 데이터 보상 정도를 결정하는 보상 데이터(G_c)를 저장한다. 상기 제1 메모리(120)는 온도의 변동이 있는 경우에는 외부에서 제공되는 변동된 온도에 대응되는 보상 데이터(G_c)를 일시 저장하고, 상기 타이밍 제어부(110)의 요청에 응답하여 저장된 보상 데이터를 상기 타이밍 제어부(110)에 제공한다.

상기 제2 메모리(130)는 외부에서 제공되는 원시 계조데이터를 저장한다. 구체적으로, 제2 메모리(130)는 논리적으로 분할된 2개의 메모리 뱅크(132, 134)로 이루어지고, 상기 첫 번째 메모리 뱅크(132)에는 현재 프레임의 1/2에 해당되는 원시 계조데이터가 라이트되는 동안, 상기 두 번째 메모리 뱅크(134)에서 이전 프레임의 1/2에 해당되는 원시 계조데이터를 리드한다. 물론, 그 역도 가능하다. 이처럼, 상기 제2 메모리(130)를 2개의 메모리 뱅크(132, 134)로 분할하므로써, 데이터의 라이트 동작과 리드 동작을 연속적으로 수행할 수 있다.

상기 데이터 드라이버부(140)는 상기 타이밍 제어부(110)에서 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})가 수신됨에 따라, 해당 계조 전압(데이터 전압 또는 데이터 신호)으로 변경하고, 변경된 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)를 상기 액정패널(150)에 인가한다.

상기 액정패널(150)은 어레이 기판과 상기 어레이 기판에 대향하는 컬러필터 기판간에 형성된 액정층을 이용하여 화상을 표시한다. 상기 액정패널(150)에는 게이트 온 신호를 전달하기 위한 복수의 게이트 라인(주사 라인 또는 스캔 라인)이 형성되어 있으며, 변경된 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)를 전달하기 위한 데이터 라인(또는 소스 라인)이 형성되어 있다. 상기

게이트 라인과 상기 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역은 각각 화소를 이루며, 각 화소는 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인에 각각 게이트 전극 및 소스 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극에 연결되는 액정 캐패시터(CI)와, 스토리지 캐패시터(Cst)를 포함한다.

상기 게이트 드라이버부(160)는 상기 게이트 구동 신호(GATE CLK, STV)를 근거로 상기 게이트 라인을 활성화시켜 박막 트랜지스터를 턴-온시키기 위한 게이트 온 신호(S1, S2, S3, ..., Sn)를 순차적으로 인가한다.

상기 전압 발생부(170)는 액정표시장치의 전원을 제어한다. 통상적으로 온도에 적응하는 보상 데이터를 저장하는 LUT을 상기 제1 메모리(EEPROM)(120)에 라이트하는 동안에는 오동작을 예방해야하므로 전압 발생부(170)를 이용하여 상기 액정표시장치의 전원을 제어하는 것이 바람직하다.

이상에서는 외부로부터 디지털 값인 계조데이터를 제공받는 디지털 액정표시장치를 위주로 설명하였으나, 당업자라면 외부로부터 제공되는 아날로그 값을 디지털 값으로 변환하는 인터페이스를 구비하는 아날로그 액정표시장치에도 동일하게 적용할 수 있다.

이상에서는, 액정표시장치가 화상 신호 소스로부터 원시 계조데이터와 함께 상기 원시 계조데이터를 이용하여 디스플레이 할 때 액정의 응답 속도를 온도에 적응하여 고속화하기 위해 보상 데이터를 제공받는 것을 설명하였다. 하지만, 당업자라면 액정표시장치가 상기 화상 신호 소스로부터 원시 계조데이터만을 제공받고, 상기 액정표시장치가 자체적으로 내부 온도를 감지하여 상기 원시 계조데이터를 온도에 따라 보상할 수도 있을 것이다.

이때 상기 액정표시장치는 온도 구간별로 보상 데이터를 저장하는 복수의 LUT들을 구비하고, 감지되는 온도에 따라 하나의 LUT를 선택하고, 선택된 LUT를 이용한 보상을 통해 온도에 적응하는 액정의 응답 속도를 유지할 수도 있음은 자명하다.

<실시예-1>

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 블록도이다. 설명의 편의를 위해 타이밍 제어부(110)의 내부 블록만을 도시한다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치, 바람직하게는 타이밍 제어부는 추출부(210), 메모리(220), 감산부(230), 승산부(240) 및 합산부(250)를 포함한다.

상기 추출부(210)는 주변 온도(T), 현재 계조데이터(Gn) 및 이전 계조데이터(Gn-1)가 제공됨에 따라, 메모리(220)로부터 상기 주변 온도가 포함되는 온도구간의 계조보상용 LUT를 추출하고, 추출된 LUT에서 상기 현재 계조데이터(Gn)와 이전 계조데이터(Gn-1)를 고려하여 이전 프레임의 보상 데이터(Gn-1')를 출력한다.

한편, 상기 주변 온도에 대응하는 온도구간의 계조 보상용 LUT가 상기 메모리(220)에 존재하지 않은 경우에는 상기 메모리(220)로부터 상기 주변 온도(T)에 근접하는 온도구간의 계조보상용 LUT를 추출하고, 추출된 LUT에서 상기 현재 계조데이터(Gn)와 이전 계조데이터(Gn-1)를 고려하여 보상 데이터(Gc)를 추출하고, 추출된 보상 데이터(Gc)를 감산부(230)에 제공한다.

상기 메모리(220)는 ROM이나 EEPROM 형태로 이루어져, 일정 구간의 주변 온도별로 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 최적화된 보상 데이터들에 의해 정의되는 복수의 계조보상용 LUT들을 저장한다. 예를들어, 주변 온도 범위를 0 ~ 40℃로 가정할 때, 디폴트 온도 범위로서, 0 ~ 5℃, 10 ~ 15℃, 20 ~ 25℃ 및 30 ~ 35℃로 각각 설정된 최적화된 보상 데이터들이 구비된 계조보상용 LUT를 저장한다. 물론, 설정되지 않은 5 ~ 10℃, 15 ~ 20℃, 25 ~ 30℃, 35 ~ 40℃의 온도 범위는 향후 계산에 의해 LUT를 생성한다.

상기 감산부(230)는 현재 계조데이터(Gn)와 상기 보상 데이터(Gc)간의 차를 연산하여 차이 계조데이터(Gn-Gc)를 출력한다. 상기 차이 계조데이터(Gn-Gc)는 음수일수도, 제로일수도, 양수일 수도 있다.

상기 승산부(240)는 외부에서 제공되는 온도보상 비율변수(a)와 상기 차이 계조데이터(Gn-Gc)를 승산하여 온도보상값((Gn-Gc)*a)을 출력한다. 상기 온도보상 비율변수(a)는 디폴트 LUT의 오버 구동값에 곱하여 확장(또는 계산된) LUT를 생성하는데 사용된다. 예를들어, 0.5 단위로 0 ~ 3.5 배까지 적용 가능하며, 확장 LUT 숫자만큼 구성할 수도 있고, 한 개의 LUT내 계조별로 구성할 수도 있다.

일단 3비트(bits)로 구성하며 비트 수 확장을 통해 온도보상 비율변수(α)의 소수자리를 늘려 정확도를 높일 수 있다. 3비트 구성시, 상위 2비트는 정수부분, 하위 1비트는 소수 부분이다. 예를들어, 011은 1.5배를 나타내고, 101은 2.5배를 나타낸다.

상기 합산부(250)는 상기 온도보상값($(G_n - G_c) * \alpha$)과 상기 현재 계조데이터(G_n)를 합산하여 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})로서 출력한다.

상술한 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 타이밍 제어부의 내부 ROM이나 EEPROM에 저장된 복수의 디폴트 계조보상용 LUT들을 근거로 주변 온도에 따라 상기 저장된 복수의 디폴트 계조보상용 LUT들을 이용하여 계조데이터를 보상한다. 또는 온도보상 비율변수(α)들을 이용하여 계산된 복수의 계조보상용 LUT들을 생성하고, 생성된 계조보상용 LUT를 이용하여 계조데이터를 보상한다. 상기 온도보상 비율변수들은 $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 과 같이, 상기 EEPROM내의 레지스터로 지정시켜 언제든지 값을 가변할 수 있도록 하며, 가능 범위는 디폴트 LUT 값을 기준으로 n 배(여기서, n 은 실수)까지 가능하도록 한다.

예를들어, 외부 온도별 LUT 선택핀(3핀)의 값에 따라 4개의 디폴트 LUT와 계산된 4개의 LUT로 구성된 총 8개 LUT중 하나의 LUT가 선택되어 해당 주변 온도별 최적의 오버 구동양을 갖도록 보상된 LUT가 적용되어 동작하도록 한다. 만약 상기 LUT 선택핀이 "000"면 가장 낮은 온도의 강한 오버 구동양을 가진 LUT를 선택하게 되고, "111"면 가장 높은 온도의 약한 오버 구동양을 가진 LUT를 선택하게 되는 것이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3을 참조하면, 먼저 외부로부터 현재 계조데이터(G_n)의 수신 여부를 체크한다(단계 S105).

단계 S105에서 현재 계조데이터(G_n)가 수신되지 않은 경우에는 단계 S105로 피드백하여 대기하고, 상기 현재 계조데이터(G_n)가 수신되는 경우에는 주변 온도(T)를 감지한다(단계 S110). 상기 주변 온도(T)는 외부로부터 제공되는 온도데이터일 수도 있고, 액정표시장치 자체적으로 직접 감지할 수도 있다.

이어, 상기 주변 온도(T)에 대응하는 기준 계조보상용 LUT의 존재 여부를 체크한다(단계 S115).

단계 S115에서 주변 온도에 대응하는 기준 계조보상용 LUT가 존재하는 것으로 체크되는 경우에는 해당 기준 계조보상용 LUT를 추출하고(단계 S120), 추출된 해당 기준 계조보상용 LUT를 근거로 일련의 계조보상용 동작인 DCC 동작을 수행한 후 단계 S105로 피드백한다(단계 S125).

한편, 단계 S115에서 주변 온도에 대응하는 기준 계조보상용 LUT가 미존재하는 것으로 체크되는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도에 대응하는 LUT에서 보상 데이터를 추출한다(단계 S130).

이어, 현재 계조데이터(G_n)에서 보상 데이터를 감산하여 차이 계조데이터를 생성하고(단계 S135), 상기 차이 계조데이터와 외부로부터 제공되는 온도보상 비율변수(α)를 승산하여 온도보상값을 생성한다(단계 S140).

이어, 온도보상값과 현재 계조데이터(G_n)를 합산한 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})를 출력한 후 단계 S105로 피드백한다(단계 S145).

이상에서 설명한 본 발명의 제1 실시예에 의한 온도에 따른 액정의 응답속도를 고속화하는 방법에 대해서 정리하면 다음과 같다.

주변 온도의 범위가 0 ~ 40°C에 존재하는 것으로 가정하면, 디폴트 온도 범위는 0 ~ 5°C, 10 ~ 15°C, 20 ~ 25°C 및 30 ~ 35°C로 각각 설정하고, 계산될 온도 범위는 5 ~ 10°C, 15 ~ 20°C, 25 ~ 30°C 및 35 ~ 40°C로 각각 설정한다.

센싱되는 주변 온도(T)가 17°C이고, 이전 계조데이터(G_{n-1})가 32-계조이며, 현재 계조데이터(G_n)가 64-계조라면, 우선 10 ~ 15°C의 계조보상용 LUT를 이용해 해당 보상 데이터(예를들어, 72-계조)를 먼저 추출한다. 이어 현재 계조데이터(G_n)와 보상 데이터(G_c)간의 계조차에 온도보상 비율변수(α)를 곱하여 최종 오버 구동양을 산출하고, 산출된 최종 오버 구동양과 현재 계조데이터(G_n)를 합산하여 출력시킨다.

여기서, 상기 온도보상 비율변수(a)는 하기하는 수학식 1에 의해 산출된다.

$$\text{수학식 1}$$

$$a = \frac{G'n_{LUT2} - G'n'_{LUT1}}{T_{LUT2} - T_{LUT1}}$$

여기서, a는 온도보상 비율변수이고, G'n.LUT2는 주변 온도보다 높은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이고, G'n.LUT1은 주변 온도보다 낮은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이며, Tlut2는 상기 높은 온도이고, Tlut1은 상기 낮은 온도이다.

만일 외부로부터 제공되는 온도보상 비율변수(a)가 1.5라면, 현재 계조데이터(Gn)와 해당 보상 데이터(Gc)간의 계조차가 +8-계조(즉, 64-72)이므로 온도보상 비율변수(a)가 적용된 오버 구동값은 +12-계조이다.

따라서, 최종 출력되는 보상 데이터(Gn-1')는 현재 계조데이터(Gn)인 64 계조와 온도보상 비율변수(a)가 적용된 오버 구동값인 +12-계조와의 합인 76-계조데이터이다.

반대로, 센싱되는 주변 온도(T)가 17℃이고, 이전 계조데이터(Gn-1)가 64-계조이며, 현재 계조데이터(Gn)가 32-계조라면, 우선 10 ~ 15℃의 계조보상용 LUT을 이용하여 해당 보상 데이터(예를들어, 25-계조)를 먼저 추출한다.

만일 외부로부터 제공되는 온도보상 비율변수(a)가 1.5라면, 현재 계조데이터(Gn)와 해당 보상 데이터(Gc)간의 계조차가 -7-계조(즉, 25-32)이므로 온도보상 비율변수(a)가 적용된 오버 구동값은 -11-계조이다.

따라서, 최종 출력값은 보상 데이터(Gn-1')는 현재 계조데이터(Gn)인 32계조와 온도 보상 비율변수(a)가 적용된 오버 구동값인 -11-계조와의 합인 21-계조이다.

이상의 본 발명의 제1 실시예에서는 전체 계조 영역에 대응하여 하나의 온도보상 비율변수(a)가 적용된 것을 설명하였다. 하지만, 보다 정밀한 온도보상을 위해 계조 영역별 온도보상 비율변수(a)를 더 구현할 수도 있다.

구체적으로, 대략 이전 계조데이터(Gn-1)와 현재 계조데이터(Gn)를 16 등분으로 구획한 16 x 16 계조보상용 LUT를 사용할 때, 계조간 8등분 또는 4등분씩 온도보상 비율변수(a)를 다르게 두어 EEPROM으로 등분화된 영역별 온도보상 비율변수(a)를 변경할 수도 있다.

이러한 계조 영역별로 복수의 온도보상 비율변수(a)들은 계조 영역별 선형성으로 구현하여 전체 계조 구간에서 비선형성을 어느 정도 유지할 수 있도록 함으로써, 온도별 계조보상값을 최적화시킬 수 있는 장점이 있다. 예를들어, 전체 계조가 256 계조라면, 0 내지 63 계조 구간은 제1 온도보상 비율변수(a1)로, 64 내지 127 계조 구간은 제2 온도보상 비율변수(a2)로, 128 내지 191 계조 구간은 제3 온도보상 비율변수(a3)로, 그리고 192 내지 255 계조 구간은 제4 온도보상 비율변수(a4)로 분할하여 서로 다른 온도보상 비율변수들을 적용한다.

<실시예-2>

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 블록도이다. 설명의 편의를 위해 타이밍 제어부(110)의 내부 블록만을 도시한다.

도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치, 바람직하게는 타이밍 제어부는 LUT 생성부(310), 제1 메모리(320), 제2 메모리(330), 추출부(340), 감산부(350), 승산부(360) 및 합산부(370)를 포함한다. 설명의 편의를 위해 주변 온도가 포함되는 온도구간의 계조보상용 LUT를 추출하고, 추출된 LUT에서 현재 계조데이터(Gn)와 이전 계조데이터(Gn-1)를 고려하여 이전 프레임의 보상 데이터(Gn-1')를 출력하는 일련의 동작은 생략한다.

상기 LUT 생성부(310)는 주변 온도(T)가 제공됨에 따라, 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT를 상기 제1 메모리(320)로부터 추출하고, 추출된 2개의 계조보상용 LUT로부터 온도보상 비율변수(a)를 계산하며, 계산된 복수의 온도보상 비율변수(a)들을 일종의 기울기 LUT 형태(a LUT)로 상기 제2 메모리(330)에 저장한다.

상기 제1 메모리(320)는 ROM이나 EEPROM 형태로 이루어져, 일정 구간의 주변 온도별로 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 최적화된 보상 데이터들에 의해 정의되는 복수의 계조보상용 LUT들을 저장한다. 예를들어, 주변 온도 범위를 0 ~ 40℃로 가정할 때, 디폴트 온도 범위로서, 0 ~ 5℃, 10 ~ 15℃, 20 ~ 25℃ 및 30 ~ 35℃로 각각 설정된 최적화된 보상 데이터들이 구비된 계조보상용 LUT를 저장한다.

상기 제2 메모리(330)는 ROM이나 EEPROM 형태로 이루어져, 주변 온도에 대응하여 2개의 LUT로부터 계산된 복수의 온도보상 비율변수(a)들을 일종의 LUT 형태(α LUT)로 저장한다.

상기 추출부(340)는 현재 계조데이터(G_n)와 이전 계조데이터(G_{n-1})가 제공됨에 따라, 제2 메모리(330)에 저장된 α LUT에서 온도보상 비율변수(a)를 추출하고, 추출된 온도보상 비율변수(a)를 상기 승산부(360)에 제공한다. 또한, 상기 추출부(340)는 상기 온도보상 비율변수(a)를 근거로 제1 메모리(320)로부터 기준 계조보상용 LUT에서 보상 데이터(G_c)를 추출하여 합산부(370)에 제공한다. 상기 기준 계조보상용 LUT는 상기 주변온도에 최인접하는 온도에 대응하는 계조보상용 LUT이다. 또한, 상기 추출부(340)는 상기 기준 계조보상용 LUT에 대응하는 기준 온도 데이터($T_{ref.LUT}$)를 추출하여 상기 감산부(350)에 제공한다.

상기 감산부(350)는 상기 기준 온도 데이터($T_{ref.LUT}$)와 현재 온도 데이터(T)와의 차를 연산하여 온도비율 데이터(Tr)를 생성하고, 생성된 온도비율 데이터(Tr)를 상기 승산부(360)에 제공한다.

상기 승산부(360)는 상기 온도보상 비율변수(a)와 상기 온도비율 데이터(Tr)를 승산하여 온도보상값($Tr*a$)을 생성하고, 생성된 온도보상값($Tr*a$)을 상기 합산부(370)에 제공한다.

상기 합산부(370)는 상기 보상 데이터(G_c)와 상기 온도보상값($Tr*a$)을 합산하여 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})로서 출력한다.

그러면, 첨부하는 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 보다 상세히 설명한다.

도 5a는 주변 온도가 섭씨 20도인 계조보상용 LUT를 도시하고, 도 5b는 주변 온도가 섭씨 30도인 계조보상용 LUT를 도시하며, 도 5c는 인접하는 온도 구간에 대응하여 계조별로 온도보상 비율변수(a)가 내장된 α LUT를 도시한다.

먼저, 이전 계조데이터(G_{n-1})가 112-계조이고, 현재 계조데이터(G_n)가 32-계조이며, 주변 온도가 섭씨 25도이고, 두 개의 LUT간의 온도보상 비율변수(a)가 3비트이며, 온도보상값(Tr)이 4비트인 경우를 하나의 일례로 설명한다.

먼저, 상기 온도보상 비율변수(a)는 상기 도 5c에 도시된 α LUT에서 해당 계조를 찾으면 $a=0.5(=0.10_2)$ 이다. 즉, 섭씨 20도 내지 30도의 온도 구간에서 112-계조에서 32-계조로 변하는 경우 계조보상값은 온도에 따라 0.5의 기울기 값(또는 온도보상 비율변수, a)을 가진다.

주변 온도가 섭씨 25도이므로 상기 주변 온도에 근접하는 섭씨 20도에 대응하는 기준 계조보상용 LUT로부터 추출되는 계조보상값(G_n')은 $10(=00001010_2)$ 이다.

온도비율(Tr)은 주변 온도(T)가 섭씨 25도이고, 기준 계조보상용 LUT에 대응하는 온도가 섭씨 20도이므로 그 차는 섭씨 5도($=0101_2$)이므로, 온도보상값($Tr.a$)은 $a*Tr=(0.10_2) * (0101_2)$ 에 의해 00000010_2 이다.

이에 따라, 최종 출력되는 온도보상 데이터인 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})는 상기 기준 계조보상용 LUT의 보상 데이터(G_n')와 온도보상값($Tr.a$)과의 합이므로, $00001010_2 + 00000010_2 = 00001100_2$ 에 의해 12이다.

한편, 이전 계조데이터(G_{n-1})가 32-계조이고, 현재 계조데이터(G_n)가 112-계조이며, 주변 온도(T)가 섭씨 23도이고, 두 개의 LUT간의 온도보상 비율변수(a)가 3비트이며, 온도보상값(Tr)이 4비트인 경우를 다른 하나의 예로 들어 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 온도보상 비율변수(α)는 α LUT에서 해당 계조를 찾으면 $\alpha=0.9((1.00)_2)$ 이다. 즉, 섭씨 20도 내지 30도의 온도 구간에서 32-계조에서 112-계조로 변하는 경우 계조보상값은 온도에 따라 $-0.9(=-1.00_2)$ 의 기울기 값(또는 온도보상 비율변수, α)을 가진다.

주변 온도가 섭씨 25도이므로 상기 주변 온도에 근접하는 섭씨 20도에 대응하는 기준 계조보상용 LUT로부터 추출되는 계조보상값(G_n')은 $144(=100110000_2)$ 이다.

온도비율(Tr)은 주변 온도(T)가 섭씨 23도이고, 기준 계조보상용 LUT에 대응하는 온도가 섭씨 20도이므로 그 차이는 섭씨 3도($=0011_2$)이므로, 온도보상값($Tr.\alpha$)은 $\alpha * Tr = (-1.00)_2 * (0011)_2$ 에 의해 -00000011_2 이다.

이에 따라, 최종 출력되는 온도보상 데이터인 이전 프레임의 보상 데이터(G'_{n-1})는 상기 기준 계조보상용 LUT의 보상 데이터(G_n')와 온도보상값($Tr.\alpha$)과의 합이므로, $100110000_2 - 00000011_2 = 10001101_2$ 에 의해 141이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6a 및 도 6b를 참조하면, 먼저 외부로부터 현재 계조데이터(G_n)의 수신 여부를 체크한다(단계 S205).

단계 S205에서 현재 계조데이터(G_n)가 수신되지 않은 경우에는 단계 S205로 피드백하여 대기하고, 상기 현재 계조데이터(G_n)가 수신되는 경우에는 주변 온도를 감지한다(단계 S210). 상기 주변 온도(T)는 외부로부터 제공되는 온도데이터일 수도 있고, 액정표시장치 자체적으로 직접 감지할 수도 있다.

이어, 상기 주변 온도(T)에 대응하는 기준 계조보상용 LUT의 존재 여부를 체크한다(단계 S215).

단계 S215에서 주변 온도에 대응하는 기준 계조보상용 LUT가 존재하는 것으로 체크되는 경우에는 해당 기준 계조보상용 LUT를 추출하고(단계 S220), 추출된 해당 기준 계조보상용 LUT를 근거로 일련의 계조보상 동작인 DCC 동작을 수행한 후 단계 S205로 피드백한다(단계 S225).

한편, 단계 S215에서 주변 온도에 대응하는 기준 계조보상용 LUT가 미존재하는 것으로 체크되는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도에 대응하는 2개의 LUT에서 계산된 온도보상 비율변수(α)를 갖는 α LUT의 존재 여부를 체크한다(단계 S230). 상기 근접하는 온도는 상기 주변 온도에 근접하는 높은 온도와 상기 주변 온도에 근접하는 낮은 온도이다.

단계 S230에서 상기 α LUT가 미존재하는 것으로 체크되는 경우에는 근접하는 온도 구간에 대응하는 2개의 LUT에서 온도보상 비율변수인 α 를 계산한다(단계 S235).

이어, 상기 단계 S235에서 계산된 α 에 대응하는 α LUT를 생성하여 저장한다(단계 S240).

단계 S330에서 상기 α LUT가 존재하는 것으로 체크되는 경우에는 상기 α LUT로부터 추출된 α 를 근거로 기준 계조 보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출한다(단계 S250).

이어, 현재 온도에서 기준 계조 보상용 LUT의 온도를 감산하여 온도 비율 데이터를 생성하고(단계 S255), 상기 α 와 차이 계조데이터와의 승산을 통해 온도보상값을 생성한다(단계 S260).

이어, 온도보상값과 현재 계조데이터(G_n)를 합산한 이전 프레임의 보상 데이터(G'_{n-1})를 출력한 후 단계 S205로 피드백한다(단계 S265).

<실시예-3>

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 블록도이다. 설명의 편의를 위해 타이밍 제어부(110)의 내부 블록만을 도시한다.

도 1 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치, 바람직하게는 타이밍 제어부는 연산부(410), 제1 메모리(420), 추출부(430), 감산부(440), 승산부(450) 및 합산부(460)를 포함한다. 설명의 편의를 위해 주변 온도가 포함되는 온도구간의 계조보상용 LUT를 추출하고, 추출된 LUT에서 현재 계조데이터(G_n)와 이전 계조데이터(G_{n-1})를 고려하여 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})를 출력하는 일련의 동작은 생략한다.

상기 연산부(410)는 상기 주변 온도(T)가 제공됨에 따라, 제1 메모리(420)에 저장된 온도구간에 대응하는 복수의 계조보상용 LUT들중 상기 주변 온도(T)에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT들로부터 온도보상 비율변수(α)를 실시간으로 계산하고, 계산된 온도보상비율변수(α)를 상기 추출부(420) 및 승산부(450)에 각각 제공한다.

상기 제1 메모리(420)는 ROM이나 EEPROM 형태로 이루어져, 일정 구간의 주변 온도별로 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 최적화된 보상 데이터들에 의해 정의되는 복수의 계조보상용 LUT들을 저장한다. 예를들어, 주변 온도 범위를 $0 \sim 40^\circ\text{C}$ 로 가정할 때, 디폴트 온도 범위로서, $0 \sim 5^\circ\text{C}$, $10 \sim 15^\circ\text{C}$, $20 \sim 25^\circ\text{C}$ 및 $30 \sim 35^\circ\text{C}$ 로 각각 설정된 최적화된 보상 데이터들이 구비된 계조보상용 LUT를 저장한다.

상기 추출부(430)는 외부로부터 현재 계조데이터(G_n)와 이전 계조데이터(G_{n-1})가 제공됨에 따라, 상기 온도보상 비율변수(α)를 근거로 상기 제1 메모리(420)에 저장된 임의의 기준 계조보상용 LUT에서 보상 데이터(G_c)를 추출하여 상기 합산부(460)에 제공하고, 상기 기준 계조보상용 LUT에 대응하는 기준 온도 데이터($T_{ref.LUT}$)를 추출하여 상기 감산부(440)에 제공한다.

상기 감산부(440)는 상기 기준 온도 데이터($T_{ref.LUT}$)와 현재 온도(T)의 차를 연산하여 온도비율 데이터(Tr)를 생성하고, 생성된 온도비율 데이터(Tr)를 상기 승산부(450)에 제공한다.

상기 승산부(450)는 상기 온도보상 비율변수(α)와 상기 온도비율 데이터(Tr)를 승산하여 온도보상값($Tr*\alpha$)을 생성하고, 생성된 온도보상값($Tr*\alpha$)을 상기 합산부(460)에 제공한다.

상기 합산부(460)는 상기 보상 데이터(G_c)와 상기 온도보상값($Tr*\alpha$)을 합산하여 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})로서 출력한다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8을 참조하면, 먼저 외부로부터 현재 계조데이터(G_n)의 수신 여부를 체크한다(단계 S305).

단계 S305에서 현재 계조데이터(G_n)가 수신되지 않은 경우에는 단계 305로 피드백하여 대기하고, 상기 현재 계조데이터(G_n)가 수신되는 경우에는 주변 온도를 감지한다(단계 S310). 상기 주변 온도(T)는 외부로부터 제공되는 온도데이터일 수도 있고, 액정표시장치 자체적으로 직접 감지할 수도 있다.

이어, 주변 온도(T)에 대응하는 기준 계조보상용 LUT의 존재 여부를 체크한다(단계 S315).

단계 S315에서 주변 온도(T)에 대응하는 기준 계조보상용 LUT가 존재하는 것으로 체크되는 경우에는 해당 기준 계조보상용 LUT를 추출하고(단계 S320), 추출된 해당 기준 계조보상용 LUT를 근거로 일련의 계조보상 동작인 DCC 동작을 수행한 후 단계 305로 피드백한다(단계 S325).

한편, 단계 S315에서 주변 온도(T)에 대응하는 기준 계조보상용 LUT가 미존재하는 것으로 체크되는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도에 대응하는 2개의 LUT에서 온도보상 비율변수(α)를 실시간으로 계산한다(단계 S330). 상기 근접하는 온도는 상기 주변 온도에 근접하는 높은 온도와 상기 주변 온도에 근접하는 낮은 온도이다.

이어, 상기 단계 S330에서 계산된 온도보상 비율변수(α)를 근거로 기준 계조 보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출한다(단계 S335).

이어, 현재 온도에서 기준 계조 보상용 LUT의 온도를 감산하여 온도 비율 데이터를 생성하고(단계 S340), 상기 온도보상 비율변수(α)와 차이 계조데이터와의 승산을 통해 온도보상값을 생성한다(단계 S345).

이어, 상기 온도보상값과 현재 계조데이터(G_n)를 합산한 이전 프레임의 보상 데이터(G_{n-1})를 출력한 후 단계 S305로 피드백한다(단계 S350).

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 온도구간별로 복수의 계조보상용 LUT들을 구비하고, 구비되는 온도구간 내에 주변 온도가 존재하는 경우에는 해당 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT를 근거로 보상 데이터를 출력함으로써, 온도에 따라 액정의 응답 속도를 고속화할 수 있다.

반면에, 구비되는 온도구간 외에 주변 온도가 존재하는 경우에는 근접하는 온도구간에 대응하는 하나의 계조보상용 LUT로부터 보상 데이터를 추출하고, 현재 계조데이터와 보상 데이터간의 차이 계조데이터를 연산한다. 이어, 외부로부터 제공되는 온도보상 비율변수와 상기 차이 계조데이터를 승산하여 온도보상값을 생성하고, 상기 온도보상값을 현재 계조데이터에 합산시켜 출력함으로써, 상기 LUT를 저장하는 메모리 용량의 줄이면서 온도에 따라 액정의 응답 속도를 고속화할 수 있다.

또한, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 온도구간별로 복수의 계조보상용 LUT들을 구비하고, 구비되는 온도구간 내에 주변 온도가 존재하는 경우에는 해당 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT를 근거로 보상 데이터를 출력함으로써, 온도에 따라 액정의 응답 속도를 고속화할 수 있다.

반면에, 구비되는 온도구간 외에 주변 온도가 존재하는 경우에는 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT들로부터 온도보상 비율변수를 실시간으로 계산하고, 상기 온도보상 비율변수를 근거로 임의의 기준 계조보상용 LUT로부터 보상 데이터를 추출한다. 이어, 현재 온도와 상기 기준 계조보상용 LUT의 온도와의 차이인 온도비율 데이터를 연산하고, 상기 온도보상 비율변수와 상기 온도비율 데이터를 승산하여 온도보상값을 생성한 후, 상기 보상 데이터에 상기 온도보상값을 합산시켜 출력함으로써, 상기 LUT를 저장하는 메모리 용량의 줄이면서 온도에 따라 액정의 응답 속도를 고속화할 수 있다.

또한, 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 온도구간별로 복수의 계조보상용 LUT들을 구비하고, 구비되는 온도구간 내에 주변 온도가 존재하는 경우에는 해당 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT를 근거로 보상 데이터를 출력함으로써, 온도에 따라 액정의 응답 속도를 고속화할 수 있다.

반면에, 구비되는 온도구간 외에 주변 온도가 존재하는 경우에는 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT로부터 온도보상 비율변수를 계산하여 온도보상 비율변수들을 갖는 기울기 LUT를 생성하고, 생성된 온도보상 비율변수 LUT로부터 추출된 온도보상 비율변수를 근거로 임의의 기준 계조보상용 LUT로부터 보상 데이터를 추출한다. 이어, 현재 온도와 상기 기준 계조보상용 LUT의 온도와의 차이인 온도비율 데이터를 연산하고, 상기 온도보상 비율변수와 상기 온도비율 데이터를 승산하여 온도보상값을 생성한 후, 상기 보상 데이터에 상기 온도보상값을 합산시켜 출력함으로써, 상기 LUT를 저장하는 메모리 용량의 줄이면서 온도에 따라 액정의 응답 속도를 고속화할 수 있다.

이상에서는 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정을 이용하여 화상을 표시하는 액정표시부; 및

외부에서 입력되는 온도 신호에 따라,

(i) 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되는 경우에는 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여 상기 액정표시부에 출력하고,

(ii) 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하고, 추출된 보상 데이터와 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 상기 액정표시부에 출력하는 제어부를 포함하는 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

일정 구간의 온도별로 복수의 계조보상용 LUT들을 저장하는 메모리;

상기 주변 온도에 근접하는 온도구간의 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하는 추출부;

현재 계조데이터와 상기 기준 보상 데이터간의 차를 연산하여 차이 계조데이터를 출력하는 감산부;

외부에서 제공되는 온도보상 비율변수와 상기 차이 계조데이터를 승산하여 온도보상값을 출력하는 승산부; 및

상기 온도보상값과 상기 현재 계조데이터를 합산하여 보상 데이터를 출력하는 합산부를 포함하는 표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

일정 구간의 온도별로 복수의 계조보상용 LUT들을 저장하는 제1 메모리;

상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT를 상기 제1 메모리로부터 추출하고, 계조데이터 간 온도보상 비율변수를 계산하여 기울기 LUT를 생성하는 LUT 생성부;

상기 기울기 LUT를 저장하는 제2 메모리;

상기 제2 메모리에 저장된 기울기 LUT에서 추출된 온도보상 비율변수를 근거로 상기 제1 메모리에 저장된 임의의 기준 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하는 추출부;

상기 기준 계조보상용 LUT의 온도와 현재 온도와 차를 연산하여 온도비율 데이터를 출력하는 감산부;

상기 온도보상 비율변수와 상기 온도비율 데이터를 승산하여 온도보상값을 출력하는 승산부; 및

상기 보상 데이터와 상기 온도보상값을 합산하여 출력하는 합산부를 포함하는 표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 온도보상 비율변수는

$$\alpha = \frac{G'n_{LUT2} - G'n'_{LUT1}}{T_{LUT2} - T_{LUT1}}$$

(여기서, α 는 온도보상 비율변수이고, $G'n.LUT2$ 는 주변 온도보다 높은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이고, $G'n.LUT1$ 은 주변 온도보다 낮은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이며, T_{lut2} 는 상기 높은 온도이고, T_{lut1} 은 상기 낮은 온도임.)의 식에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

일정 구간의 온도별로 복수의 계조보상용 LUT들을 저장하는 제1 메모리;

상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT들에서 계조데이터간 온도보상 비율변수를 계산하는 연산부;

상기 온도보상 비율변수를 근거로 상기 제1 메모리에 저장된 임의의 기준 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하는 추출부;

상기 기준 계조보상용 LUT의 온도와 현재 온도의 차를 연산하여 온도비율 데이터를 출력하는 감산부;

상기 온도보상 비율변수와 상기 온도비율 데이터를 승산하여 온도보상값을 출력하는 승산부; 및

상기 보상 데이터와 상기 온도보상값을 합산하여 출력하는 합산부를 포함하는 표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 온도보상 비율변수는

$$\alpha = \frac{G'n_{LUT2} - G'n'_{LUT1}}{T_{LUT2} - T_{LUT1}}$$

(여기서, α 는 온도보상 비율변수이고, $G'n_{LUT2}$ 는 주변 온도보다 높은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이고, $G'n'_{LUT1}$ 은 주변 온도보다 낮은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이며, T_{LUT2} 는 상기 높은 온도이고, T_{LUT1} 은 상기 낮은 온도임.)의 식에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 액정표시부는,

복수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 절연되어 교차하는 복수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자를 갖고서 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정패널;

상기 게이트 라인에 연결된 스위칭 소자를 액티브시키는 게이트 드라이버부; 및

상기 데이터 라인에 상기 보상 데이터를 제공하는 데이터 드라이버부를 포함하는 표시장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 보상 데이터는 이전 프레임의 계조 데이터와 현재 프레임의 계조 데이터에 대응하는 값인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 주변 온도를 감지하는 온도 감지부를 더 포함하는 표시장치.

청구항 10.

2개의 기관간에 형성된 액정층을 이용하여 화상을 표시하는 액정패널;

상기 액정패널에 데이터 신호를 제공하는 데이터 드라이버부;

주변 온도에 대응하는 보상 데이터를 저장하는 메모리; 및

이전 프레임의 계조데이터 및 현재 프레임의 계조데이터에 대응한 보상 데이터를 상기 메모리로부터 판독하여, 판독된 보상 데이터를 상기 데이터 드라이버부에 출력하되, (i) 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되는 경우에는 상기 메모리에 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여 상기 데이터 드라이버부에 출력하고, (ii) 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하고, 추출된 기준 보상 데이터와 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 타이밍 제어부를 포함하는 표시장치.

청구항 11.

온도구간별로 이전 계조데이터 대비 현재 계조데이터의 계조보상용 LUT들을 구비하여 액정의 응답 속도를 고속화하는 표시장치의 구동방법에서,

표시패널의 게이트 라인에 게이트 신호를 공급하는 단계;

현재 계조데이터와 이전 계조데이터를 고려하여 보상 데이터를 출력하되, (i) 상기 온도구간 내에 주변 온도가 존재하는 경우에는 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT를 근거로 보상 데이터를 출력하고, (ii) 상기 온도구간 외에 주변 온도가 존재하는 경우에는 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 표시패널의 데이터 라인에 상기 보상 데이터에 대응한 데이터 전압을 공급하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 현재 계조데이터는 현재 프레임의 계조데이터이고, 상기 이전 계조데이터는 이전 프레임의 계조데이터인 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 단계(ii)는,

상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 하나의 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하는 단계;

현재 계조데이터와 기준 보상 데이터간의 차이 계조데이터를 연산하는 단계;

외부에서 제공되는 온도보상 비율변수와 상기 차이 계조데이터를 승산하여 온도보상값을 생성하는 단계; 및

상기 온도보상값을 현재 계조데이터에 합산시켜 출력하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 단계(ii)는,

상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT에서 계조데이터간 온도보상 비율변수를 계산하여 기울기 LUT를 생성하는 단계;

생성된 온도보상 비율변수 LUT에서 추출된 온도보상 비율변수를 근거로 임의의 기준 계조보상용 LUT에서 기준 보상 데이터를 추출하는 단계;

현재 온도와 상기 기준 계조보상용 LUT의 온도와의 차이인 온도비율 데이터를 연산하는 단계;

상기 온도보상 비율변수와 상기 온도비율 데이터를 승산하여 온도보상값을 생성하는 단계; 및

상기 기준 보상 데이터에 상기 온도보상값을 합산시켜 보상 데이터를 출력하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 온도보상 비율변수는

$$\alpha = \frac{G'n_{LUT2} - G'n'_{LUT1}}{T_{LUT2} - T_{LUT1}}$$

(여기서, α 는 온도보상 비율변수이고, $G'n_{LUT2}$ 는 주변 온도보다 높은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이고, $G'n_{LUT1}$ 은 주변 온도보다 낮은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이며, T_{LUT2} 는 상기 높은 온도이고, T_{LUT1} 은 상기 낮은 온도임.)의 식에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 16.

제11항에 있어서, 상기 단계(ii)는,

상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT들에서 온도보상 비율변수를 실시간으로 계산하는 단계;

상기 온도보상 비율변수를 근거로 임의의 기준 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하는 단계;

현재 온도와 상기 기준 계조보상용 LUT의 온도와의 차이인 온도비율 데이터를 연산하는 단계;

상기 온도보상 비율변수와 상기 온도비율 데이터를 승산하여 온도보상값을 생성하는 단계; 및

상기 보상 데이터에 상기 온도보상값을 합산시켜 보상 데이터를 출력하는 단계를 포함하는 표시장치의 구동방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 온도보상 비율변수는

$$\alpha = \frac{G'n_{LUT2} - G'n'_{LUT1}}{T_{LUT2} - T_{LUT1}}$$

(여기서, a 는 온도보상 비율변수이고, $G'n.LUT2$ 는 주변 온도보다 높은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이고, $G'n.LUT1$ 은 주변 온도보다 낮은 온도에 대응하는 LUT에서 추출된 계조데이터이며, $Tlut2$ 는 상기 높은 온도이고, $Tlut1$ 은 상기 낮은 온도임.)의 식에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

청구항 18.

2개의 기관간에 형성된 액정층을 이용하여 화상을 표시하는 액정패널을 구비하는 표시장치의 구동 장치에서,

상기 액정패널에 데이터 신호를 제공하는 데이터 드라이버부;

주변 온도에 대응하는 보상 데이터를 저장하는 메모리; 및

이전 프레임의 계조데이터 및 현재 프레임의 계조데이터에 대응한 보상 데이터를 상기 메모리로부터 판독하여, 상기 보상 데이터를 상기 데이터 드라이버부에 출력하되,

- (i) 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되는 경우에는 상기 메모리에 저장된 해당 온도 구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하여 상기 데이터 드라이버부에 출력하고,
- (ii) 상기 온도 신호가 상기 온도구간에 포함되지 않는 경우에는 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 계조보상용 LUT에서 보상 데이터를 추출하고, 추출된 보상 데이터와 온도보상 비율변수를 근거로 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버부에 출력하는 타이밍 제어부를 포함하는 표시장치의 구동 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 메모리가 일정 구간의 온도별로 복수의 계조보상용 LUT들을 저장하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동 장치.

청구항 20.

제1항에 있어서, 상기 타이밍 제어부가 상기 주변 온도에 근접하는 온도구간에 대응하는 2개의 계조보상용 LUT를 상기 제1 메모리로부터 추출하고, 계조데이터간 온도보상 비율변수를 계산하여 기울기 LUT를 생성하는 LUT 생성부를 포함하고,

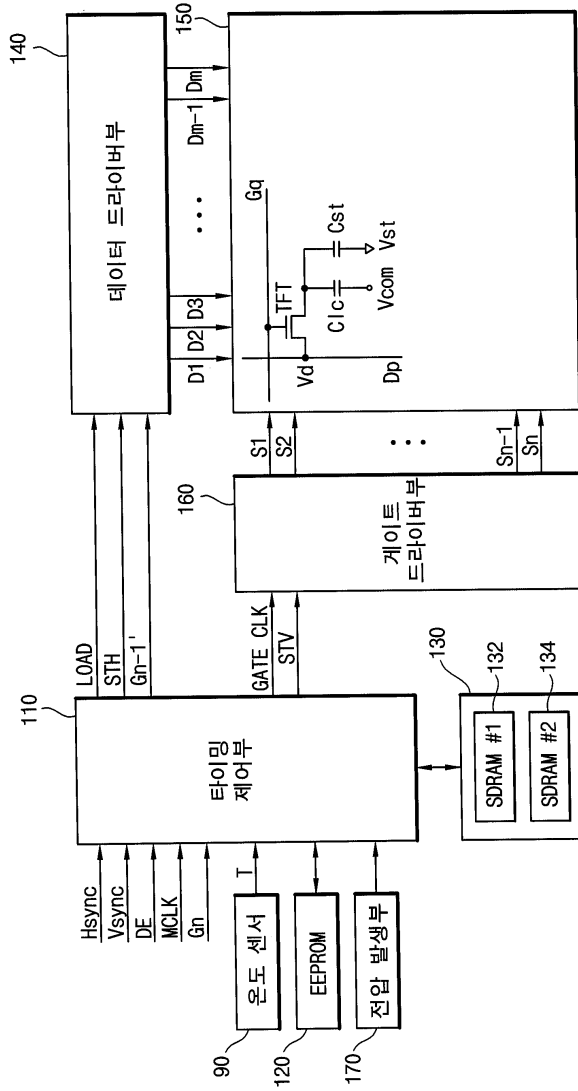
상기 메모리는,

일정 구간의 온도별로 복수의 계조보상용 LUT들을 저장하는 제1 메모리; 및

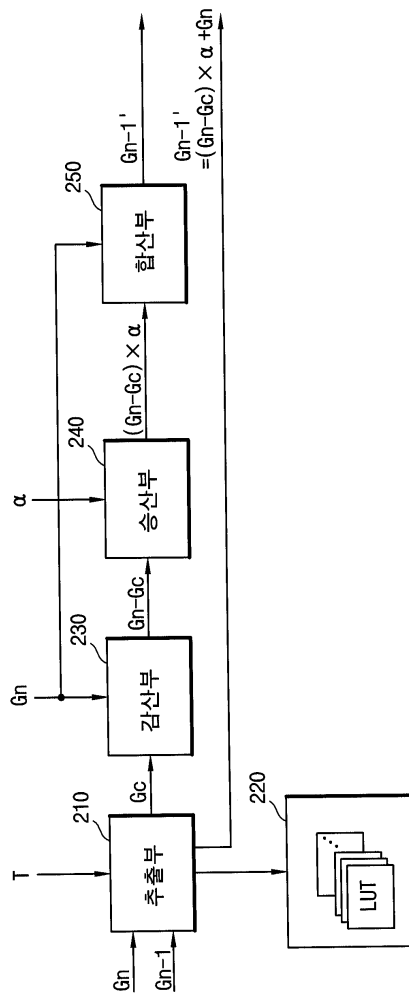
상기 기울기 LUT를 저장하는 제2 메모리를 포함하는 표시장치의 구동 장치.

도면

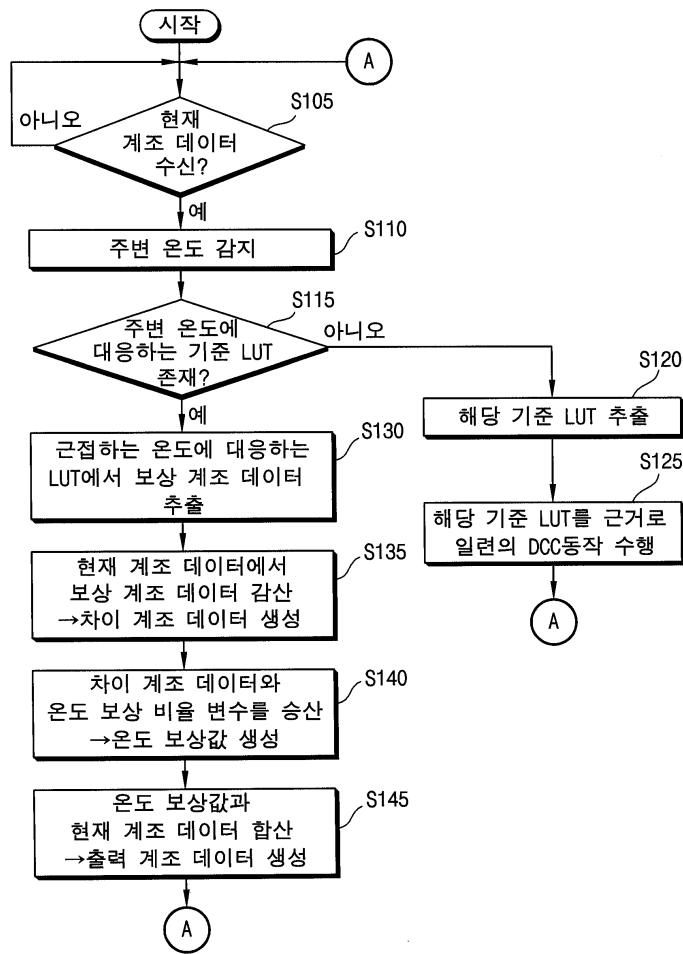
도면1



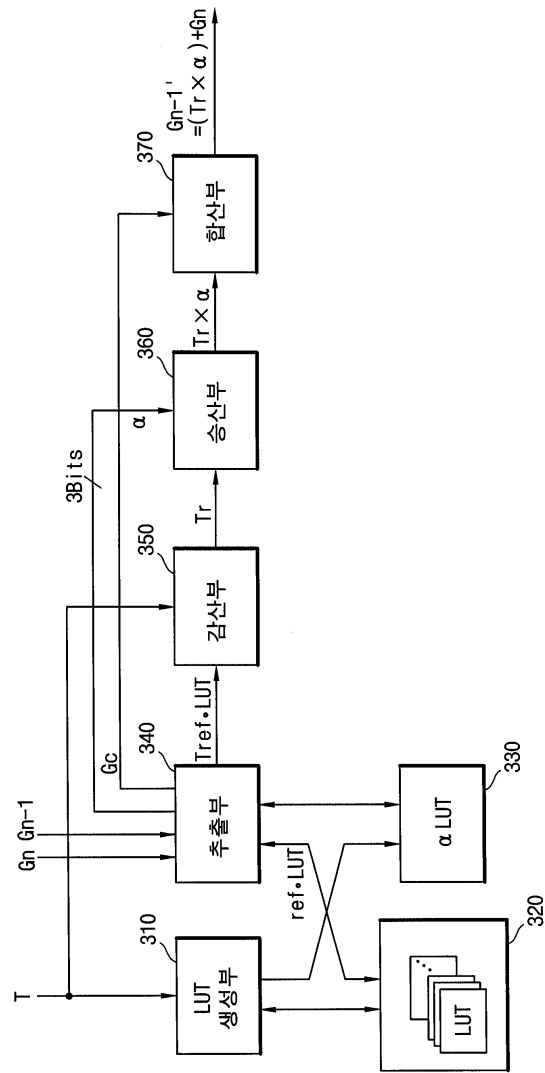
도면2



도면3



도면4



도면5b

		Gn-1																								
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	27	16	9	9	7	6	4	4	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	82	55	32	26	22	19	17	15	13	12	11	10	9	9	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
48	113	83	59	48	41	34	32	32	23	22	19	16	16	15	13	12	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
64	131	101	78	70	64	57	57	39	34	30	26	24	23	20	18	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	148	121	99	91	86	80	75	71	67	61	54	51	44	41	35	29	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
96	160	136	118	112	106	101	96	92	87	83	78	73	69	65	60	51	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
112	170	148	135	130	126	121	116	112	108	103	98	94	90	86	81	77	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
128	180	160	150	146	143	139	135	131	128	123	119	115	111	107	101	96	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
144	191	174	167	163	160	157	153	150	149	144	141	137	134	132	127	123	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
160	206	187	181	179	177	174	171	168	166	163	160	157	154	151	149	145	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
176	218	204	198	195	193	190	188	185	184	181	179	176	174	171	168	165	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
192	231	219	214	212	211	209	207	205	203	200	197	195	192	190	188	186	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
208	241	232	228	226	225	223	221	219	218	216	214	212	210	208	206	204	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199
224	250	243	241	240	239	238	237	236	234	233	231	229	228	226	224	222	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219
240	255	252	250	250	249	249	248	247	247	246	245	244	243	242	241	240	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238
256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256

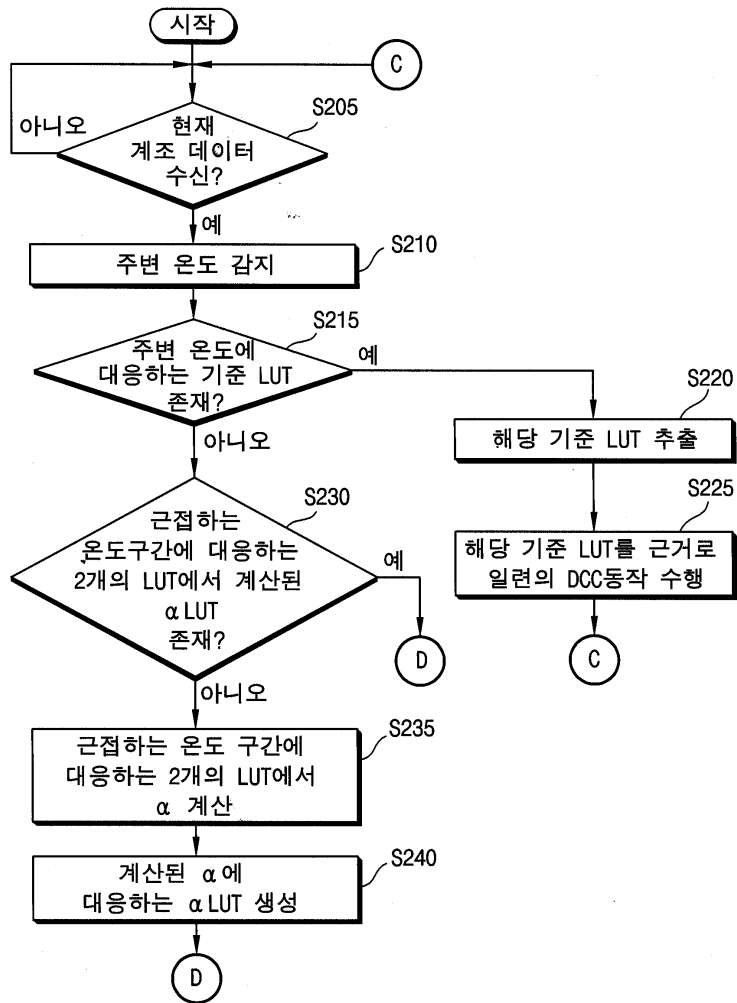
Gn

도면5c

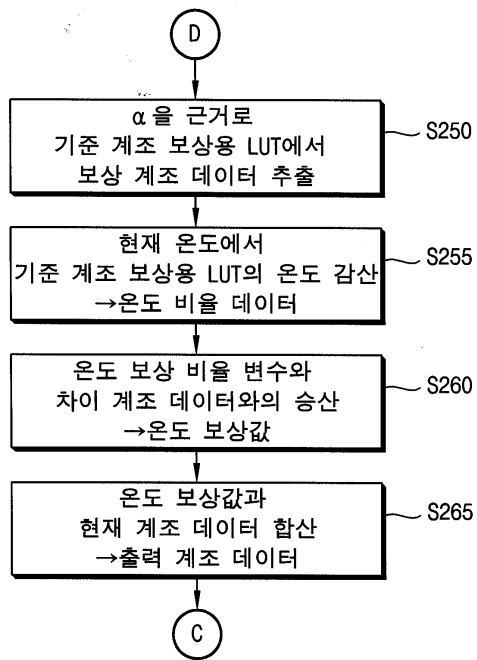
20~30 ALPHA VALUE

	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
0																	
16	-0.5	0	0	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0
32	-0.4	0	0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.4	0.5	0.5
48	-1.1	-1	-0.5	0	0.5	0.6	0.9	1.2	0.7	0.8	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
64	-1.5	-1.5	-0.8	-0.3	0	0.5	1.5	2.3	1	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
80	-1.5	-1.6	-1.2	-0.7	-0.3	0	0.3	0.5	1	1.1	1.2	1.7	1.6	1.6	1.3	1.1	1
96	-1.6	-1.5	-1.2	-0.8	-0.6	-0.3	0	0.3	0.4	0.6	0.8	1	1.4	1.5	1.7	1.8	1.6
112	-1.6	-1.5	-0.9	-0.7	-0.5	-0.4	-0.2	0	0.2	0.4	0.5	0.7	1	1.1	1.2	1.4	2
128	-1.5	-1.4	-0.9	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1	0.8	1.2
144	-1.6	-1.1	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	0	0	0.1	0.2	0.3	0.7	0.7	1	1.3
160	-1.1	-1.1	-0.7	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7
176	-0.9	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.7
192	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	0	0	0.1	0.3	0.4
208	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	0	0.1	0.2	0.1	0.1
224	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.1	0	0	0
240	0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0
256																	

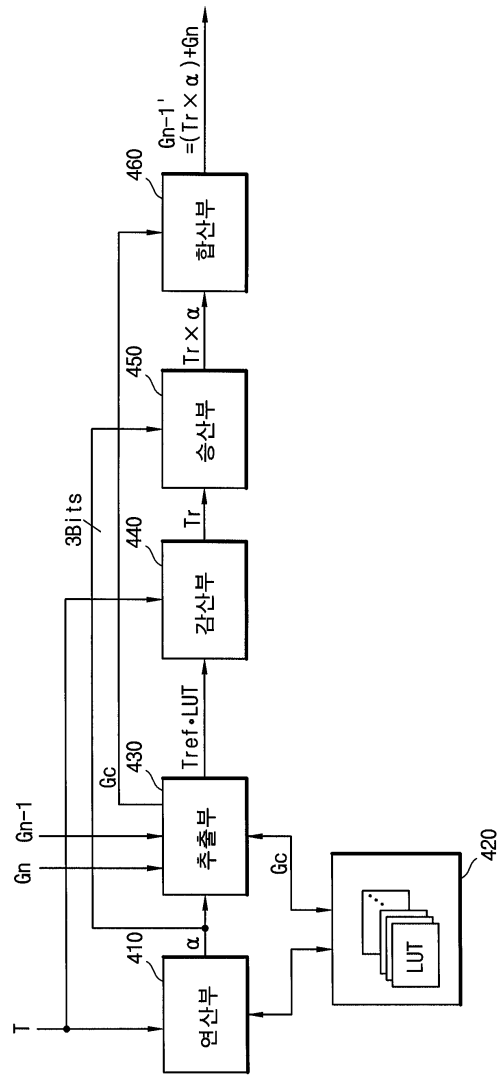
도면6a



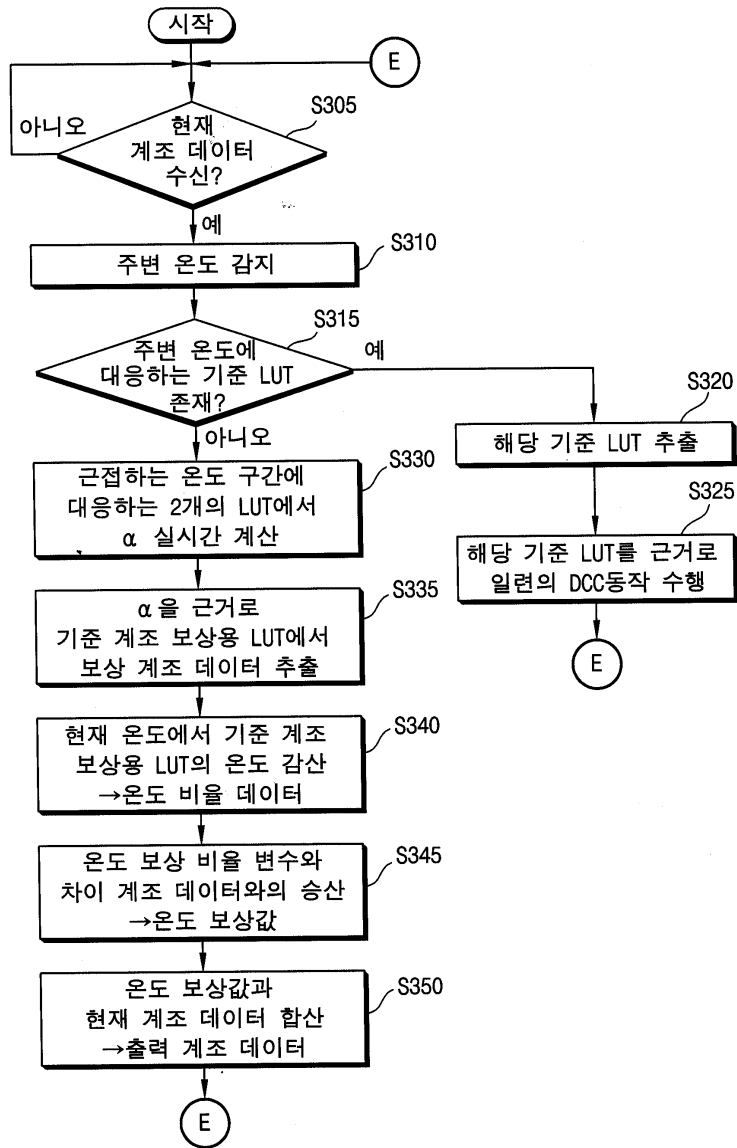
도면6b



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置，驱动方法和装置		
公开(公告)号	KR1020060023039A	公开(公告)日	2006-03-13
申请号	KR1020040071852	申请日	2004-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHEON MANBOK 전만복 JEON BYUNGKIL 전병길		
发明人	전만복 전병길		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0252 G09G2340/16 G09G2320/041 G09G3/3648 G09G2320/0261		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
其他公开文献	KR101056371B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置，用于通过在降低存储容量的同时适应温度来提高液晶的响应速度，以及用于驱动显示装置的方法和装置。液晶显示单元使用液晶显示图像。当从外部温度的温度信号输入被包括在周期控制单元，提取从对应于所存储的适当的温度间隔，并输出到液晶显示补偿LUT对灰度的补偿数据。当不包括在温度范围内的温度信号的控制单元，从灰度补偿LUT基于提取付款数据对应于所述的温度间隔接近环境温度和补偿所提取的基于支付数据和温度比可变量数据的基础上并将其输出到液晶显示单元。以这种方式，对应于温度变化和同时具有大的温度范围代表可通过对LUT上述缺省音调补偿和所计算的色调补偿LUT用于通过控制内部LUT来补偿液晶的响应速度LUT值占ROM和RAM，外部EEPROM LUT空间可以减少。2 指数方面 液晶，响应速度，加速，维护，低温，查找表，内存

