

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0019908  
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월06일

(21) 출원번호 10-2004-0068607  
(22) 출원일자 2004년08월30일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박봉임  
서울 서초구 양재1동 10-58 503호  
김우철  
경기 용인시 기흥읍 삼성전자(주)기흥공장 성현관 마로니에동 308호

(74) 대리인 정상빈  
김동진

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그 동적 커패시턴스 보상의 계조레벨의 결정 방법 및 그 감마 정수의 보정 방법

요약

액정 표시 장치 및 그 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법 및 그 감마 정수의 보정 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널, 게이트 구동부, 데이터 구동부, 계조 전압 제공부 및 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부와 동적 커패시턴스 보상의 처리부를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 제공부를 포함한다.

대표도

도 13

색인어

액정 표시 장치, 동적 커패시턴스 보상, 감마 정수의 보정

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정 표시 장치의 감마 정수를 조절하는 방법을 나타내는 회로도이다.

도 2는 종래의 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상 방법을 적용하기 위한 최적의 액정 응답 곡선의 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 처리부의 구성도이다.

- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법의 플로차트이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계에서 제 1 내지 제 3 계조 전압을 나타내는 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법의 플로차트이다.
- 도 9a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 계조 전압 대 투과율의 그래프이다.
- 도 9b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 계조 전압 대 투과율의 곡선을 구분적 2 차 보간 방법으로 근사하는 그래프이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수에 따른 계조 레벨 대 투과율의 그래프이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 처리부의 구성도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법의 플로차트이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법 및 그 감마 정수의 보정 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 동화상의 화질 및 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD) 및 동화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법 및 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법에 관한 것이다.

최근에 텔레비전 등의 대형화 추세에 따라 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Tube; CRT) 대신에 액정 표시 장치(LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel; PDP), 유기 이엘 표시 장치(Organic ElectroLuminiscent Display; OLED) 등과 같은 평판 패널형 표시 장치가 개발되고 있다. 이러한 평판 패널형 표시 장치 중에서 경량화 및 박형화가 가능한 액정 표시 장치가 특히 주목 받고 있다.

액정 표시 장치는 공통 전극과 컬러 필터 등이 형성되어 있는 상부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질을 주입해 놓고, 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 액정 물질에 형성되는 전기의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다. 이러한 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 스위칭 소자로 이용하는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT LCD)가 주로 사용되고 있다.

일반적으로 액정 표시 장치는 감마 정수에 의거하여 화소 전극에 전달되는 계조 전압이 결정된다. 종래의 액정 표시 장치는 감마 정수가 결정되면 도 1에 도시된 것처럼, 다수의 저항들(R0 내지 R255)이 직렬 연결되어 있는 저항렬의 저항값의 비율을 조절하여 상기 저항렬의 각 접점들에 전달되는 전압들(VO<0> 내지 VO<255>)을 감마 정수에 해당되는 계조 전압으로서 이용하였다. 이러한 감마 정수는 액정 표시 장치의 액정 종류나 주변 광량에 따라서 보정됨으로써 액정 표시 장치의 화면 전체의 휘도가 조절되어 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있다. 그런데 종래의 액정 표시 장치는 감마 정수를 보정하기 위해서는 각 저항렬의 저항을 교체하거나 가변 저항을 이용하여 저항값을 조절해야만 하므로, 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선하는 것이 힘들었다.

그리고 액정 표시 장치의 화소 전극에 계조 전압이 전달되면, 액정 물질이 이러한 계조 전압에 대해서 응답하는데 다소의 시간이 걸린다. 따라서 원하는 화상이 표현되기 위해서는 시간 지연은 필연적이며, 이러한 시간 지연으로 인하여 동화상을 효과적으로 표현할 수 없다. 상기 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시키는 방법으로서, 동적 커패시턴스 보상(Dynamic Capacitance Compensation; DCC) 방법이 개발되었다. 상기 동적 커패시턴스 보상 방법은 원래의 계조 전압보다 더 큰 계조 전압이 화소 전극에 인가되도록 함으로써 상기 시간 지연을 최소화하는 것이다. 종래의 동적 커패시턴스 보상 방법은 도 2에 도시된 것처럼, 이전 프레임의 계조 전압( $G_{k-1}$ )과 현재 프레임의 계조 전압( $G_k$ )을 비교하여 그 계조 전압 차이보다 더 큰 계조 전압들( $G_{bst1}$  내지  $G_{bst3}$ )을 1 프레임 시간(예를 들면, 60 Hz 인 경우 1/60 sec) 동안에 이전 프레임의 계조 전압에 더해서 인가하고 상기 1 프레임 시간후에는 원래의 계조 전압( $G_k$ )을 인가한다. 그리고 그 액정의 응답 곡선들( $Res_1$  내지  $Res_3$ )을 측정하여 그 중에서 최적의 액정의 응답 곡선( $Res_2$ )을 찾아내어 그 계조 전압에 해당하는 계조 레벨, 이전 프레임의 계조 전압에 해당되는 계조 레벨 및 현재 프레임의 계조 전압에 해당되는 계조 레벨을 룩업 테이블(Look Up Table; LUT)에 저장하여 동적 커패시턴스 보상 방법을 적용하였다. 그런데 최적의 액정의 응답 곡선( $Res_2$ )은 측정자의 판단에 의해서 결정되므로, 측정자마다 그리고 측정 시간마다 오차가 발생하여 객관적인 동적 커패시턴스 보상 방법을 적용하는 것이 어려웠다. 또한 감마 정수가 보정되면 각 감마 정수마다 별개의 동적 커패시턴스 보상 룩업 테이블이 필요하여 정지 화상의 화질 및 동화상의 화질을 동시에 개선하는 것이 매우 어려웠다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 정지 화상의 화질 및 동화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 동화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 정지 화상의 화질 및 동화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 정의되는 영역에 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 공통 전극 사이에 위치되는 액정 커패시터를 가지는 다수의 화소들이 형성되어 있는 액정 패널, 상기 다수의 게이트 라인으로 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부, 상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 신호에 해당되는 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨에 대한 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 상기 데이터 구동부에 전달하는 계조 전압 생성부 및 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하고, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하며, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하고, 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하여, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하며, 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 제 2 계조 전압 및 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부 및 상기 계조 레벨에 대한 계조 전압을 상기 계조 전압 생성부로부터 전달받아 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압들, 상기 제 2 계조 전압들 및 상기 제 3 계조 전압들을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨들, 제 2 계조 레벨들 및 제 3 계조 레벨들로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨들은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨들은 현재의 프레임 시간의 계조

레벨로, 상기 제 2 계조 레벨들은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 저장하며, 현재의 프레임의 계조 레벨과 이전 프레임의 계조 레벨을 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 데이터 구동부로 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 처리부를 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 정의되는 영역에 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 공통 전극 사이에 위치되는 액정 커패시터를 가지는 다수의 화소들이 형성되어 있는 액정 패널, 상기 다수의 게이트 라인으로 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부, 상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 신호에 해당되는 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부 및 상기 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정하는 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들이 계산되어 저장되는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블, 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계가 식  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel의 최대값})^\gamma$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하고, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 상기 데이터 구동부로 전달하는 계조 전압 생성부를 포함하는 계조 전압 제공부를 포함한다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 정의되는 영역에 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 공통 전극 사이에 위치되는 액정 커패시터를 가지는 다수의 화소들이 형성되어 있는 액정 패널, 상기 다수의 게이트 라인으로 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부, 상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 신호에 해당되는 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부, 상기 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정하는 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들이 계산되어 저장되는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블, 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계가 식  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel의 최대값})^\gamma$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하고, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 상기 데이터 구동부로 전달하는 계조 전압 생성부를 포함하는 계조 전압 제공부 및 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하고, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하며, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하고, 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하여, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 저장하며, 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 제 2 계조 전압 및 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부 및 상기 계조 레벨에 대한 계조 전압을 상기 계조 전압 제공부로부터 전달받아 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압들, 상기 제 2 계조 전압들 및 상기 제 3 계조 전압들을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨들, 제 2 계조 레벨들 및 제 3 계조 레벨들로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨들은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨들은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨들은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 저장하며, 현재의 프레임의 계조 레벨과 이전 프레임의 계조 레벨을 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 데이터 구동부로 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 처리부를 포함하는 포함한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법은 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하는 제 1 단계, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 2 단계, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 3 단계 및 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하고, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 제 4 단계를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계 및 상기 동적 커패시턴스 보상의

계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨, 제 2 계조 레벨 및 제 3 계조 레벨로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 저장하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 변환 단계를 포함한다.

상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법은 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정한 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들을 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에 저장하는 2 차식 계수 세트의 저장 단계, 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계는 식  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel의 최대값})^\gamma$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계 및 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하는 계조 레벨 및 계조 전압 결정 단계를 포함한다.

상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법은 소정의 감마 정수( $\gamma$ )을 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하는 제 1 단계, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 2 단계, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 3 단계 및 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하고, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 제 4 단계를 포함하며, 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 상기 제 1 내지 제 4 단계를 반복하여 실시하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계, 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정한 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들을 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에 저장하는 2 차식 계수 세트의 저장 단계, 상기 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계는 식  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel의 최대값})^\gamma$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하는 계조 레벨 및 계조 전압 결정 단계 및 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압들, 상기 제 2 계조 전압들 및 상기 제 3 계조 전압들을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨들, 제 2 계조 레벨들 및 제 3 계조 레벨들로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨들은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨들은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨들은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 변환하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 변환 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

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.

도 3 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 처리부의 구성도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법의 플로차트이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계에서 제 1 내지 제 3 계조 전압을 나타내는 그래프이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 3에 도시된 것처럼, 액정 패널(1100), 게이트 구동부(1200), 데이터 구동부(1300), 동적 커패시턴스 보상의 처리부(1410) 및 계조 전압 제공부(1500)를 포함한다.

액정 패널(1100)은 다수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)과 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 연결되어 있는 다수의 화소들을 포함하며, 각 화소는 다수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)과 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 연결된 스위칭 소자(M)와 이에 연결된 액정 커패시터(Clc) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

행 방향으로 형성되어 있는 다수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)은 스위칭 소자(M)에 게이트 신호를 전달하며 열 방향으로 형성되어 있는 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 스위칭 소자(M)에 데이터 신호에 해당되는 계조 전압을 전달한다. 그리고 스위칭 소자(M)는 삼단자 소자로서, 제어 단자는 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 커패시터(Clc) 및 스토리지 커패시터(Cst)의 한 단자에 연결되어 있다. 스위칭 소자(M)는 모스 트랜지스터가 이용되며, 이러한 모스 트랜지스터는 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘을 채널층으로 하는 박막 트랜지스터로 구현된다. 액정 커패시터(Clc)는 스위칭 소자(M)의 출력 단자와 공통 전극(도시하지 않음) 사이에 연결되고, 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 소자(M)의 출력 단자와 공통 전극 사이에 연결(독립 배선 방식)되거나 스위칭 소자(M)의 출력 단자와 바로 위의 게이트 라인(G1 내지 Gn) 사이에 연결(전단 게이트 방식)될 수 있다.

게이트 구동부(1200)는 다수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 연결되어 있고, 스위칭 소자(M)를 활성화시키는 게이트 신호를 다수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)으로 제공하며, 데이터 구동부(1300)는 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 연결되어 있고, 소정의 감마 정수(예를 들면,  $\gamma = 2.2$ )를 갖는 계조 레벨에 대한 계조 전압을 데이터 신호에 해당되는 계조 전압을 계조 전압 제공부(1500)로부터 전달받아 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 제공한다. 계조 전압 제공부(1500)는 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 데이터 구동부(1300)로 전달한다.

동적 커패시턴스 보상의 처리부(1410)는 타이밍 제어부(1400) 내에 위치하며, 도 4에 도시되어 있는 것처럼, 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부(1411)와 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부(1412)로 구성된다. 그리고 제어 신호 생성부(1420)는 수평 동기 시작 신호를 생성하여 데이터 구동부(1300)에 전달하거나 게이트 클럭 신호를 생성하여 게이트 구동부(1200)에 전달한다. 동적 커패시턴스 보상의 처리부(1410)의 세부 동작은 도 4 내지 도 6을 참조하여 설명한다.

도 5를 참조하면, 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계(S1100)에서는 먼저, 제 1 단계(S1110)에서 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ )을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가한다. 다음으로 제 2 단계(S1120)에서 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압( $G_k$ )을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가한다. 다음으로 제 3 단계(S1130)에서 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ )을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가한다. 다음으로 제 4 단계(S1140)에서 제 2 계조 전압( $G_k$ )을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값의 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압( $Res_1$ )으로 정의하고, 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부(1411)는 상기 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ ), 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ ) 및 상기 제 3 계조 전압( $Res_1$ )을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부(1411) 내에 위치한 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장한다. 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ )을 인가하면 도 6에 도시된 것처럼, 제 2 계조 전압( $G_k$ )이 인가되는 1 프레임 시간 동안에 극점을 갖는 응답 곡선을 얻을 수 있다. 그럼으로써 측정자마다 그리고 측정 시간마다 발생하는 오차를 효과적으로 억제할 수 있다.

상기 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ )은 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ )이 인가되기 전과 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ )이 인가된 후에 3 프레임 시간 이상 동안 화소 전극에 인가되는 것이 바람직하다. 그리고 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ )이 인가되기 전과 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ )이 인가된 후에 동일한 프레임 시간 동안 화소 전극에 인가되는 것이 바람직하다. 그럼으로써 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ )이 인가된 후 다음 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ )이 인가될 때까지 액정의 응답 시간이 매우 큰 경우에도 상기 제 3 계조 전압( $Res_1$ )을 보다 더 효과적으로 측정할 수 있다.

동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계(S1100)는 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ ) 각각에 대하여 상기 제 1 내지 제 4 단계(S1110 내지 S1140)를 1 회씩 실시한다. 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ ) 및 제 2 계조 전압( $G_k$ )의 개수와 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 정확성은 서로 트레이드오프(trade-off) 관계에 있다. 그러므로 메모리의 제한 및 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 정확성을 고려하여 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ ) 및 제 2 계조 전압( $G_k$ )의 개수는 결정될 수 있다.

다음으로 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 변환 단계(S1200)에서는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부(1412)의 메모리 제어부(1412\_2)는 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압( $G_{k-1}$ ), 상기 제 2 계조 전압( $G_k$ ) 및 상기 제 3 계조 전압( $Res_1$ )을 계조 레벨에 따른 계조 전압을 계조 전압 제공부

(1500)로부터 전달받아 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨, 제 2 계조 레벨 및 제 3 계조 레벨로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 프레임 메모리1(1412\_3)에 저장한다. 그리고 나서 외부의 그래픽 소스로부터 현재 프레임 데이터가 동적 커패시턴스 보상 블록(1412\_1)과 메모리 제어부(1412\_2)에 전달되면 메모리 제어부(1412\_2)에 의해서 프레임 메모리2(1412\_4)에 저장되어 있던 이전 프레임 데이터가 입력된다. 동적 커패시턴스 보상 블록(1412\_1)은 현재 프레임 데이터의 계조 레벨과 이전 프레임 데이터의 계조 레벨을 비교하여 그 비교 결과에 따라 데이터 구동부(1300)로 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공한다. 그리고 입력되는 현재 프레임 데이터는 메모리 제어부(1412\_2)에 의해서 프레임 메모리3(1412\_5)에 저장된다.

동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에는 동적 커패시턴스 보상에 대한 데이터가 계조 전압으로 저장되어 있기 때문에, 감마 정수가 보정되더라도 계조 전압 제공부(1500)로부터 제공되는 계조 전압에 대한 계조 레벨에 의해서 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부(1412)는 용이하게 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공할 수 있다.

도 7 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치와 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법을 설명한다. 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법의 플로차트이다. 도 9a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 계조 전압 대 투과율의 그래프이다. 도 9b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 계조 전압 대 투과율의 곡선을 구분적 2 차 보간 방법으로 근사하는 그래프이다. 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수에 따른 계조 레벨 대 투과율의 그래프이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치와 동일한 점을 설명을 생략하며, 상이한 점에 대해서 설명한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 7에 도시된 것처럼, 액정 패널(2100), 게이트 구동부(2200), 데이터 구동부(2300), 타이밍 제어부(2400) 및 계조 전압 제공부(2500)를 포함한다.

타이밍 제어부(2400)는 수평 동기 시작 신호를 생성하여 데이터 구동부(2300)에 전달하거나 게이트 클럭 신호를 생성하여 게이트 구동부(2200)에 전달한다.

그리고 계조 전압 제공부(2500)는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(2510), 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(2520) 및 계조 전압 생성부(2530)로 구성된다. 계조 전압 제공부(2500)의 세부 동작은 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명한다.

먼저, 도 8을 참조하면, 2 차식 계수 세트의 저장 단계(S2110)에서는 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정한다. 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트를 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(2510)에 저장한다. 구체적으로 도 9b에 도시된 것처럼, 계조 전압에 대한 투과율을 5 개의 지점에서 측정한 경우, (x1, y1), (x2, y2), (x3, y3), (x4, y4), (x5, y5)의 측정된 5 개의 데이터들 중에서 인접한 3 개의 측정 데이터들, (x1, y1), (x2, y2), (x3, y3)을 만족하는 2 차식을 표현하면 식 1과 같다. 여기에서 x는 계조 전압을 나타내며, y는 투과율을 나타낸다.

수학식 1

$$y = p1 * x^2 + p2 * x + p3$$

이를 식 2 내지 식 5와 같이 벡터로 표현하면 3 개의 측정 데이터를 지나는 식 1의 2 차식 계수는 식 6과 같이 간단히 계산할 수 있다.

수학식 2

$$AX = B$$

수학식 3

$$A = \begin{bmatrix} x1^2 & x1 & 1 \\ x2^2 & x2 & 1 \\ x3^2 & x3 & 1 \end{bmatrix}$$

수학식 4

$$B = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix}$$

수학식 5

$$X=[p_1,p_2,p_3]$$

수학식 6

$$X=A^{-1}B$$

계속해서 인접하는 3 개의 (x2, y2), (x3, y3), (x4, y5) 혹은 (x3, y3), (x4, y4), (x5, y5) 측정 데이터들 중 마지막 측정 데이터인 (x2, y2), (x3, y3)의 두 개 데이터를 중첩하거나, (x3, y3)의 하나의 데이터를 중첩하여 만족하는 2 차식의 계수 세트를 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(2510)에 저장하여 연속적인 2 차 곡선을 형성할 수 있다. 이러한 2 차식 곡선을 계속해서 구함으로써 도 9a에 도시된 계조 전압에 대한 투과율에 대한 유사-연속적(quasi-continuous)인 데이터를 용이하게 생성할 수 있다. 그리고 도 9b에 도시된 것처럼, 2 차 곡선을 이용하여 근사함으로써 선형 근사에 비해서 실제 곡선과의 오차를 효과적으로 감소시킬 수 있다. 또한 측정 데이터의 개수와 계조 전압에 대한 투과율의 정확도는 서로 트레이드오프(trade-off) 관계에 있으나, 메모리의 제한을 고려하면 대체로, 투과율이 높은 영역과 투과율이 낮은 영역은 상대적으로 촘촘한 간격으로, 투과율이 중간 정도의 영역은 성긴 간격의 비등간격으로 데이터를 측정하면 실제 곡선과의 오차를 효과적으로 감소시킬 수 있다.

다음으로 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계(S2120)에서는 계조 전압 생성부(2530)는 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 도 10에 도시된 것처럼, 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계가 식 7을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(2520)에 저장한다.

수학식 7

$$T=T_{max}*(GrayLevel/GrayLevel의\ 최대값)^{\gamma}$$

이 때, 계조 전압 생성부(2530)는 상기 소정의 감마 정수가 소정의 계조 레벨의 범위(예를 들면 0 계조 레벨에서 200 계조 레벨)와 상기 소정의 계조 레벨의 범위 외에서 서로 다른 경우에 각 감마 정수에 해당되는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(2520)에 저장하며, 동적 감마 보상(Dynamic Gamma Capture/Compensation; DGC)과 같이, 화면의 밝기 정보를 분석하여 밝기 히스토그램을 추출하고 상기 히스토그램을 바탕으로 감마 정수를 조정하는 경우에, 즉 감마 정수가 3 개 이상인 경우에도 각 감마 정수에 해당되는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(2520)에 저장한다. 그럼으로써 정지 화상의 화질을 보다 효과적으로 개선할 수 있다. 여기에서 2 차식 계수 세트의 저장 단계(S2110)와 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계(2120)는 반드시 순서를 지켜서 수행할 필요는 없다.

다음으로, 계조 전압 생성부(2530)는 감마 정수가 변경되는 지를 확인(S2200)하여 감마 정수가 변경되는 경우에 계조 레벨 및 투과율 갱신 단계(S2300)에서 상기 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대해서 식 8을 만족하는 새로운 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(2520)에 저장한다.

수학식 8

$$T=T_{max}*(GrayLevel/GrayLevel의\ 최대값)^{\gamma_1}$$

다음으로, 계조 레벨 및 계조 전압 결정 단계(S2400)에서 계조 전압 생성부(2530)는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(2510)에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(2520)에 저장되어 있는 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대한 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대한 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성한다. 즉, 식 9의 y에 계조 레벨에 대한 투과율을 대입하여 x를 구함으로써 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성한다.

수학식 9

$$y = p1 * (x1^2 + \Delta x) + p2 * (x1 + \Delta x) + p3$$

그 결과 변경된 감마 정수에 대한 새로운 계조 레벨 및 계조 전압의 관계가 얻어진다. 그럼으로써 감마 정수를 액정 표시 장치의 액정 종류나 주변 광량에 따라서 용이하게 보정할 수 있으므로, 액정 표시 장치의 화면 전체의 휘도가 조절되어 지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있다.

감마 정수가 변경되지 않은 경우에는 기존 계조 레벨 및 계조 전압을 유지한다.

도 11 내지 도 13을 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치와 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 결정 및 감마 정수의 보정 방법을 설명한다. 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성도이다. 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 처리부의 구성도이다. 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법의 플로차트이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치와 동일한 점은 설명을 생략하며, 상이한 점에 대해서 설명한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 11에 도시된 것처럼, 액정 패널(3100), 게이트 구동부(3200), 데이터 구동부(3300), 동적 커패시턴스 보상의 처리부(3410) 및 계조 전압 제공부(3500)를 포함한다. 동적 커패시턴스 보상의 처리부(3410)와 계조 전압 제공부(3500)의 세부 동작은 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한다.

먼저, 도 13을 참조하면, 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계(S3100)에서 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부(3411)는 상기 제 1 계조 전압(Gk-1), 상기 제 2 계조 전압(Gk) 및 상기 제 3 계조 전압(Res1)을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부(3411) 내에 위치한 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장한다.

다음으로, 2 차식 계수 세트의 저장 단계(S3200)에서 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정할 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들을 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(3510)에 저장한다.

다음으로, 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계(S3300)에서 계조 전압 생성부(3530)는 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계가 식 7을 만족하는 계조 레벨에 대한 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(3520)에 저장한다. 여기에서 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계(S3100), 2 차식 계수 세트의 저장 단계(S3200), 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계(S3300)는 반드시 순서를 지켜서 수행할 필요는 없다.

다음으로, 계조 전압 생성부(3530)는 감마 정수가 변경되는 지를 확인(S3400)하여 감마 정수가 변경되는 경우에 계조 레벨 및 계조 전압 갱신 단계(S3500)에서 상기 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계(S3300) 후에 상기 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대해서 식 8을 만족하는 계조 레벨에 대한 새로운 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(3520)에 저장한다.

다음으로, 계조 레벨 및 계조 전압 결정 단계(S3600)에서 계조 전압 생성부(3530)는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(3510)에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(3520)에 저장되어 있는 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대한 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대한 계조 레벨 및 계조 전압을 생성한다. 그 결과 변경된 감마 정수에 대한 새로운 계조 레벨 및 계조 전압의 관계가 얻어진다.

감마 정수가 변경되지 않은 경우에는 기존 계조 레벨 및 계조 전압을 유지한다.

다음으로, 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 변환 단계(S3700)에서 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부(3412)의 메모리 제어부(3412\_2)는 변경전 또는 보정 후의 감마 정수에 대한 계조 레벨 및 계조 전압을 계조 전압 제공부(3500)로부터 전달받아 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압(Gk-1), 상

기 제 2 계조 전압(Gk) 및 상기 제 3 계조 전압(Res1)을 선택된 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨, 제 2 계조 레벨 및 제 3 계조 레벨로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 프레임 메모리1(3412\_3)에 저장한다.

동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에는 동적 커패시턴스 보상에 대한 데이터가 계조 전압으로 저장되어 있기 때문에, 감마 정수가 보정되더라도 계조 전압 제공부(3500)로부터 제공되는 보정된 감마 정수에 대한 계조 레벨 및 계조 전압을 사용하여 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부는 용이하게 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공할 수 있다. 그리고 계조 전압 제공부(3500)는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블(3510)과 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블(3520)을 이용하여 감마 정수를 액정 표시 장치의 액정 종류나 주변 광량에 따라서 용이하게 보정할 수 있으므로, 액정 표시 장치의 화면 전체의 휘도가 조절되어 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있다. 따라서 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 동화상의 화질 및 정지 화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 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.

### 발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치는 정지 화상 및/또는 동화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있다.

본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치는 하나의 감마 정수에 따른 계조 레벨 및 계조 전압을 사용하더라도 보정된 감마 정수 별로 계조 레벨 및 계조 전압을 제공할 수 있으므로 제한된 메모리 용량만으로도 기능을 충분히 구현할 수 있다.

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법은 단 시간에 측정자의 오차가 개입되지 않고 정확하게 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압값을 구할 수 있다.

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법은 임의의 감마 정수에 대한 계조 전압과 계조 레벨을 단 시간에 제공할 수 있으므로 감마 보정이 매우 용이하다.

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법은 동적 커패시턴스 보상과 감마 보정을 동시에 구현할 수 있으므로, 액정 표시 장치의 정지 화상 및 동화상의 화질을 효과적으로 개선할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

다수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 정의되는 영역에 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 공통 전극 사이에 위치되는 액정 커패시터를 가지는 다수의 화소들이 형성되어 있는 액정 패널;

상기 다수의 게이트 라인으로 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부;

상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 신호에 해당되는 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨에 대한 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부;

상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 상기 데이터 구동부에 전달하는 계조 전압 제공부; 및

상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하고, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제

2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하며, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하고, 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하여, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하며, 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 제 2 계조 전압 및 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부 및 상기 계조 레벨에 대한 계조 전압을 상기 계조 전압 제공부로부터 전달받아 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압들, 상기 제 2 계조 전압들 및 상기 제 3 계조 전압들을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨들, 제 2 계조 레벨들 및 제 3 계조 레벨들로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨들은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨들은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨들은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 저장하며, 현재의 프레임의 계조 레벨과 이전 프레임의 계조 레벨을 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 데이터 구동부로 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 처리부를 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제 1 계조 전압은 상기 제 2 계조 전압이 인가되기 전에 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 3.

제1항에 있어서

상기 제 1 계조 전압은 상기 제 2 계조 전압이 인가된 후에 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제 1 계조 전압은 상기 제 2 계조 전압이 인가되기 전이나 상기 제 2 계조 전압이 인가된 후에 동일한 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 5.

다수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 정의되는 영역에 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 공통 전극 사이에 위치되는 액정 커패시터를 가지는 다수의 화소들이 형성되어 있는 액정 패널;

상기 다수의 게이트 라인으로 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부;

상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 신호에 해당되는 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부; 및

상기 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정하여 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들이 계산되어 저장되는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블, 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계가 식  $T = T_{max} * (GrayLevel / GrayLevel_{max})^\gamma$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장

장하고, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 상기 데이터 구동부로 전달하는 계조 전압 생성부를 포함하는 계조 전압 제공부를 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 6.

제5항에 있어서

상기 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에는 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들 중 마지막 두 개 혹은 한 개의 측정 데이터는 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들의 첫번째 및 두번째 혹은 첫번째 측정 데이터로 중첩하여 상기 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트가 계산되어 저장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 계조 전압 생성부는 상기 소정의 감마 정수가 소정의 계조 레벨의 범위와 상기 소정의 계조 레벨의 범위 외에서 서로 다른 경우에 각 감마 정수에 해당되는 계조 레벨에 대한 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 8.

제5항에 있어서

상기 계조 전압 생성부는 상기 소정의 감마 정수가 변경되는 경우에 상기 변경된 정수( $\gamma_1$ )에 대해서 식  $T = T_{\max}^*$

(GrayLevel/GrayLevel의 최대값) $^{\gamma_1}$ 을 만족하는 새로운 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하고, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 새로운 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간 방법으로 계조 레벨에 대한 변경된 계조 전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 9.

다수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있으며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차로 정의되는 영역에 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 공통 전극 사이에 위치되는 액정 커패시터를 가지는 다수의 화소들이 형성되어 있는 액정 패널;

상기 다수의 게이트 라인으로 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부;

상기 다수의 데이터 라인으로 데이터 신호에 해당되는 계조 전압을 제공하는 데이터 구동부;

상기 계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정한 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들이 계산되어 저장되는 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블, 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계가 식  $T = T_{\max}^*$

(GrayLevel/GrayLevel의 최대값) $^{\gamma}$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하고, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블

블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하여 상기 데이터 구동부로 전달하는 계조 전압 생성부를 포함하는 계조 전압 제공부; 및

상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하고, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하며, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하고, 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하여, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 저장하며, 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 제 2 계조 전압 및 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압 생성부 및 상기 계조 레벨에 대한 계조 전압을 상기 계조 전압 제공부로부터 전달받아 상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압들, 상기 제 2 계조 전압들 및 상기 제 3 계조 전압들을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨들, 제 2 계조 레벨들 및 제 3 계조 레벨들로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨들은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨들은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨들은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 저장하며, 현재의 프레임의 계조 레벨과 이전 프레임의 계조 레벨을 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 데이터 구동부로 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨을 제공하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨 생성부를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 처리부를 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 제 1 계조 전압은 상기 제 2 계조 전압이 인가되기 전에 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 제 1 계조 전압은 상기 제 2 계조 전압이 인가된 후에 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 12.

제9항에 있어서,

상기 제 1 계조 전압은 상기 제 2 계조 전압이 인가되기 전이나 상기 제 2 계조 전압이 인가된 후에 동일한 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 13.

제9항에 있어서,

상기 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에는 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들 중 마지막 두 개 혹은 한 개의 측정 데이터는 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들의 첫번째 및 두번째 혹은 첫번째 측정 데이터로 중첩하여 상기 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트가 계산되어 저장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 14.**

제9항에 있어서,

상기 계조 전압 생성부는 상기 소정의 감마 정수가 소정의 계조 레벨의 범위와 상기 소정의 계조 레벨의 범위 외에서 서로 다른 경우에 각 감마 정수에 해당되는 계조 레벨에 대한 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 15.**

제9항에 있어서

상기 계조 전압 생성부는 상기 소정의 감마 정수가 변경되는 경우에 상기 변경된 정수( $\gamma_1$ )에 대해서 식  $T = T_{\max} * (GrayLevel/GrayLevel_{\text{의 최대값}})^{\gamma_1}$ 을 만족하는 새로운 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하고, 상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 새로운 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간 방법으로 계조 레벨에 대한 변경된 계조 전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 16.**

소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하는 제 1 단계, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 2 단계, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 3 단계 및 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하고, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 제 4 단계를 포함하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계; 및

상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨, 제 2 계조 레벨 및 제 3 계조 레벨로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 저장하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 변환 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법.

**청구항 17.**

제16항에 있어서,

상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계는 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 상기 제 1 내지 제 4 단계를 반복하여 실시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법.

**청구항 18.**

제16항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 상기 제 1 계조 전압은 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법.

**청구항 19.**

제16항에 있어서

상기 제 3 단계에서 상기 제 1 계조 전압은 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법.

**청구항 20.**

제16항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 상기 제 1 계조 전압이 인가되는 다수의 프레임 시간은 상기 제 3 단계에서 상기 제 1 계조 전압이 인가되는 다수의 프레임 시간과 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 방법.

**청구항 21.**

계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정된 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들을 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에 저장하는 2 차식 계수 세트의 저장 단계;

소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계는 식  $T = T_{\max} * (GrayLevel / GrayLevel_{\text{의 최대값}})^{\gamma}$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계; 및

상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하는 계조 레벨 및 계조 전압 결정 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법.

**청구항 22.**

제21항에 있어서,

상기 소정의 감마 정수가 변경된 경우에 상기 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계 후에 상기 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대해서 식  $T = T_{\max} * (GrayLevel / GrayLevel_{\text{의 최대값}})^{\gamma_1}$ 을 만족하는 새로운 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 계조 레벨 및 투과율 갱신 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법.

**청구항 23.**

제21항에 있어서

상기 제 2 차식 계수 세트의 저장 단계에서 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들 중 마지막 두 개 혹은 한 개의 측정 데이터는 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들의 첫번째 및 두번째 혹은 첫번째 측정 데이터로 중첩하여 상기 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트를 계산하여 상기 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법.

#### 청구항 24.

제21항에 있어서,

상기 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계에서 상기 소정의 감마 정수는 소정의 계조 레벨의 범위와 상기 소정의 계조 레벨의 범위 외에서 서로 다른 경우에 각 감마 정수에 해당되는 계조 레벨에 대한 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 감마 정수의 보정 방법.

#### 청구항 25.

소정의 감마 정수( $\gamma$ )을 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨에 해당되는 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 화소 전극에 인가하는 제 1 단계, 상기 소정의 감마 정수를 갖는 계조 레벨들 중에서 제 1 계조 레벨과 소정의 계조 레벨 차이를 갖는 제 2 레벨에 해당되는 제 2 계조 전압을 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 2 단계, 상기 제 1 계조 전압을 다수의 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에 인가하는 제 3 단계 및 상기 제 2 계조 전압을 인가하는 1 프레임 시간 동안에 상기 화소 전극에서 측정된 계조 전압값들 중에서 극점의 계조 전압값을 제 3 계조 전압으로 정의하고, 상기 제 1 계조 전압, 상기 제 2 계조 전압 및 상기 제 3 계조 전압을 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장하는 제 4 단계를 포함하며, 다수의 서로 다른 제 1 계조 전압 각각에 대하여 상기 제 1 내지 제 4 단계를 반복하여 실시하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 저장 단계;

계조 전압에 대한 액정 표시 장치의 투과율을 측정된 다수의 데이터들 중 인접하는 3 개의 측정 데이터들마다 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트들을 계산하여 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에 저장하는 2 차식 계수 세트의 저장 단계;

상기 소정의 감마 정수( $\gamma$ )에 대해서 계조 레벨(GrayLevel)과 상기 액정 표시 장치의 투과율(T)의 관계는 식  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel} / \text{GrayLevel의 최대값})^\gamma$ 을 만족하는 계조 레벨과 투과율을 계산하여 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계;

상기 2 차식 계수 세트 룩업 테이블에 저장되어 있는 2 차식 계수 세트들과 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 계조 레벨과 투과율을 이용하여 구분적 2 차 보간(Piecewise Quadratic Interpolation) 방법으로 계조 레벨에 대한 계조 전압을 생성하는 계조 레벨 및 계조 전압 결정 단계; 및

상기 동적 커패시턴스 보상의 계조 전압의 룩업 테이블에 저장되어 있는 상기 제 1 계조 전압들, 상기 제 2 계조 전압들 및 상기 제 3 계조 전압들을 상기 소정의 감마 정수에 따른 제 1 계조 레벨들, 제 2 계조 레벨들 및 제 3 계조 레벨들로 변환하고, 상기 제 1 계조 레벨들은 이전 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 3 계조 레벨들은 현재의 프레임 시간의 계조 레벨로, 상기 제 2 계조 레벨들은 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨로 변환하는 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 변환 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

#### 청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 소정의 감마 정수가 변경된 경우에 상기 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계 후에 상기 변경된 감마 정수( $\gamma_1$ )에 대해서 식  $T = T_{\max} * (\text{GrayLevel}/\text{GrayLevel의 최대값})^{\gamma_1}$ 을 만족하는 새로운 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 계조 레벨 및 투과율 갱신 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

### 청구항 27.

제25항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 상기 제 1 계조 전압은 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

### 청구항 28.

제25항에 있어서

상기 제 3 단계에서 상기 제 1 계조 전압은 3 프레임 시간 이상 동안에 상기 화소 전극에 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

### 청구항 29.

제25항에 있어서,

상기 제 1 단계에서 상기 제 1 계조 전압이 인가되는 다수의 프레임 시간은 상기 제 3 단계에서 상기 제 1 계조 전압이 인가되는 다수의 프레임 시간과 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

### 청구항 30.

제25항에 있어서,

상기 제 2 차식 계수 세트의 저장 단계에서 상기 인접하는 3 개의 측정 데이터들 중 마지막 두 개 혹은 한 개의 측정 데이터는 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들의 첫번째 및 두번째 혹은 첫번째 측정 데이터로 중첩하여 상기 다음 인접하는 3 개의 측정 데이터들을 만족하는 2 차식 계수 세트를 계산하여 상기 2 차식 계수 세트의 룩업 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

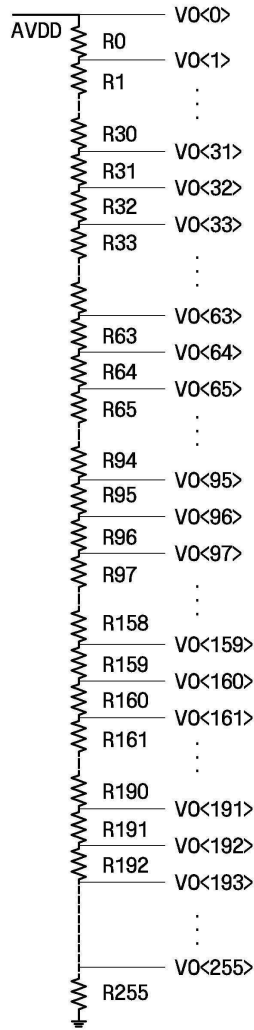
### 청구항 31.

제25항에 있어서,

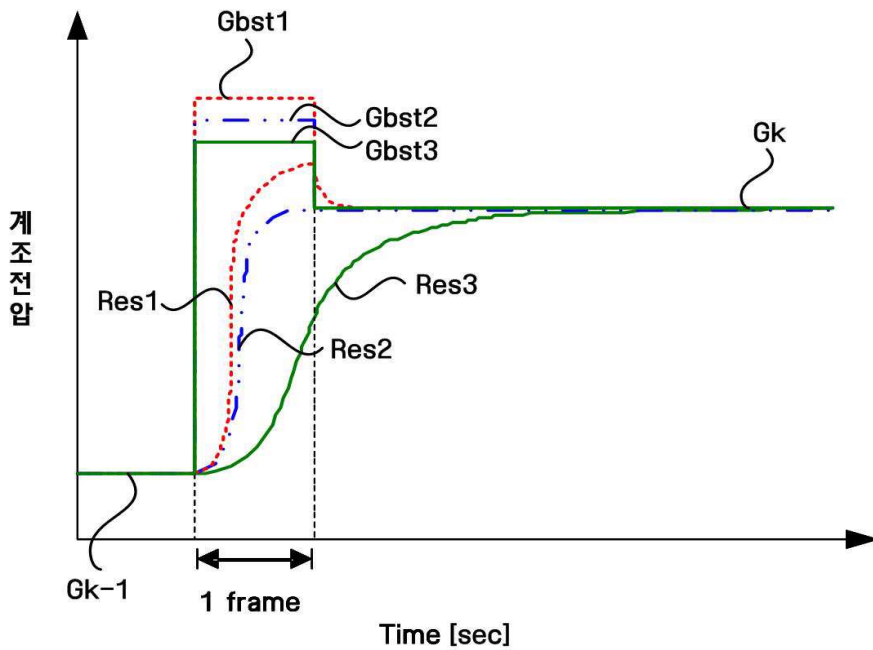
상기 계조 레벨 및 투과율의 저장 단계에서 상기 소정의 감마 정수는 소정의 계조 레벨의 범위와 상기 소정의 계조 레벨의 범위 외에서 서로 다른 경우에 각 감마 정수에 해당되는 계조 레벨에 대한 투과율을 계산하여 상기 계조 레벨 및 투과율의 룩업 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 동적 커패시턴스 보상의 계조 레벨의 결정 및 감마 정수의 보정 방법.

도면

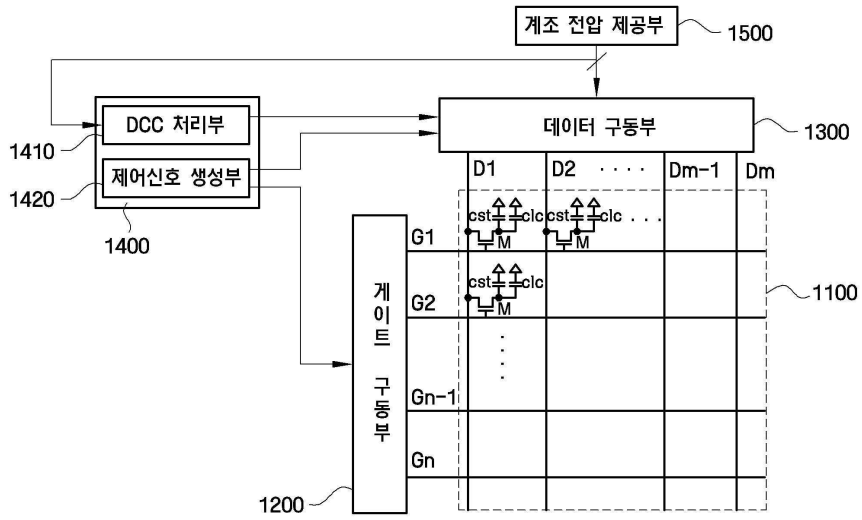
도면1



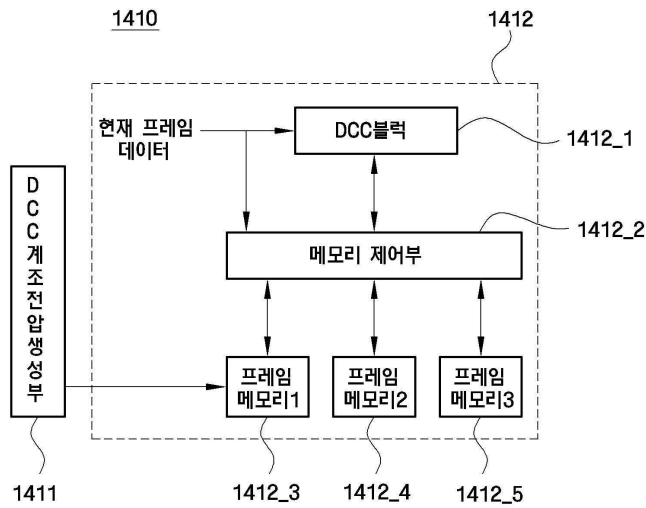
도면2



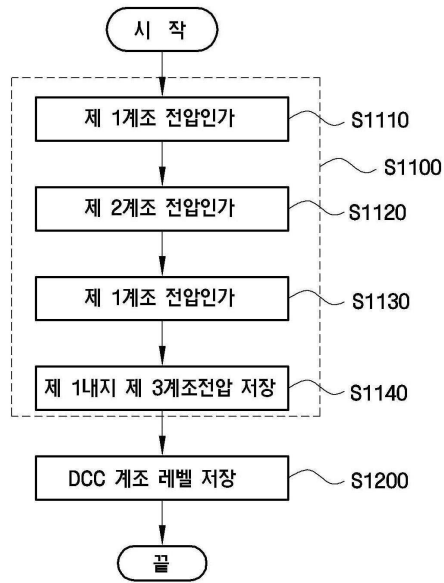
도면3



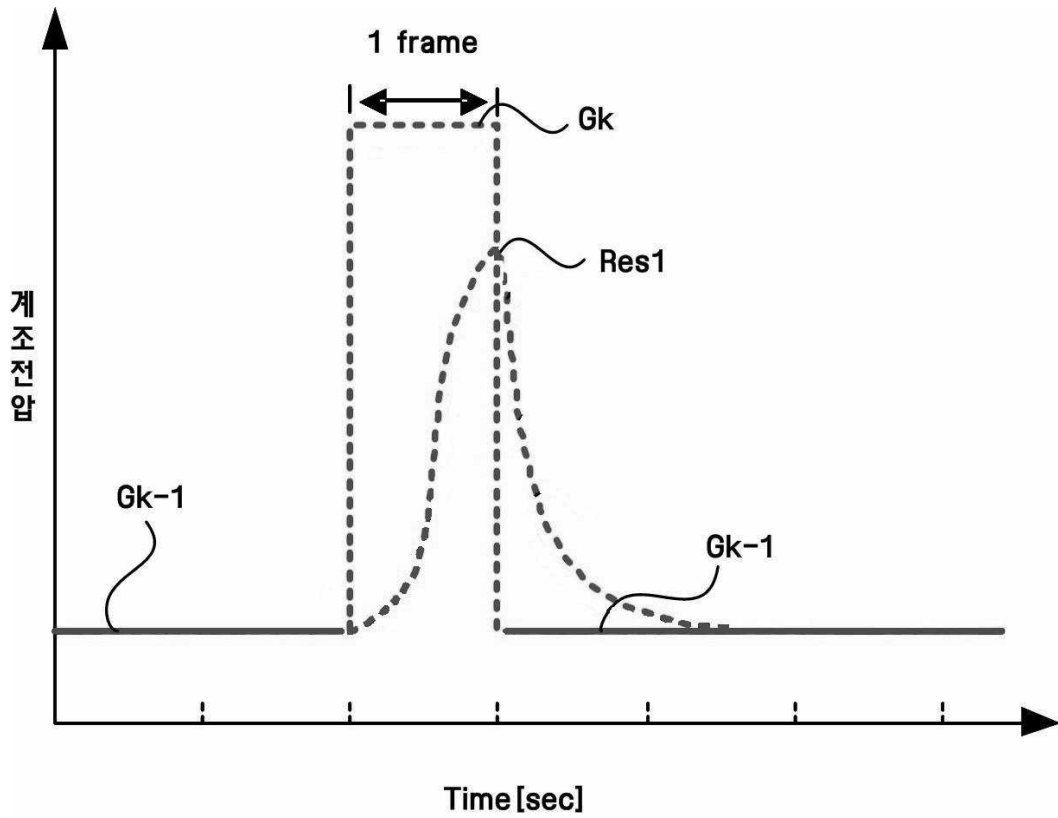
도면4



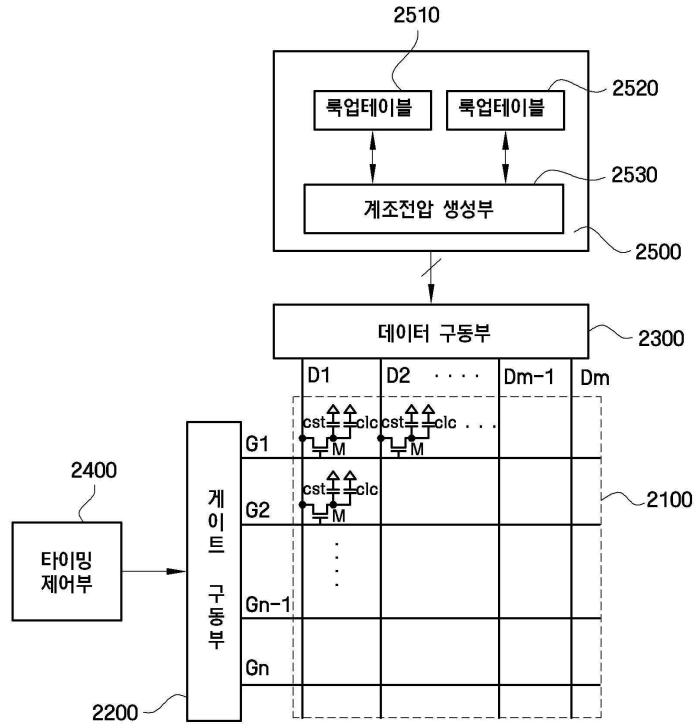
도면5



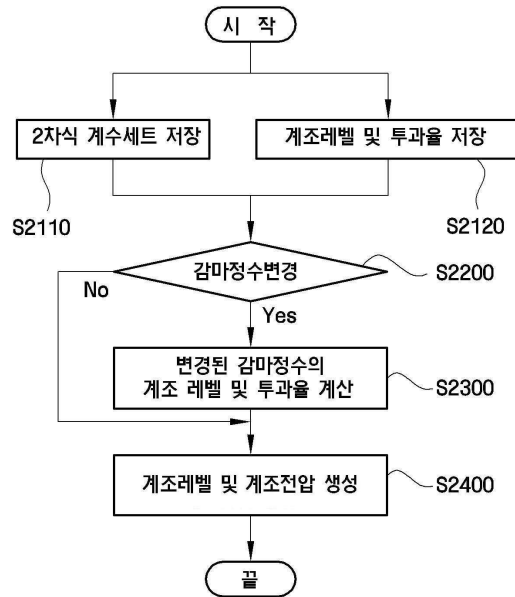
도면6



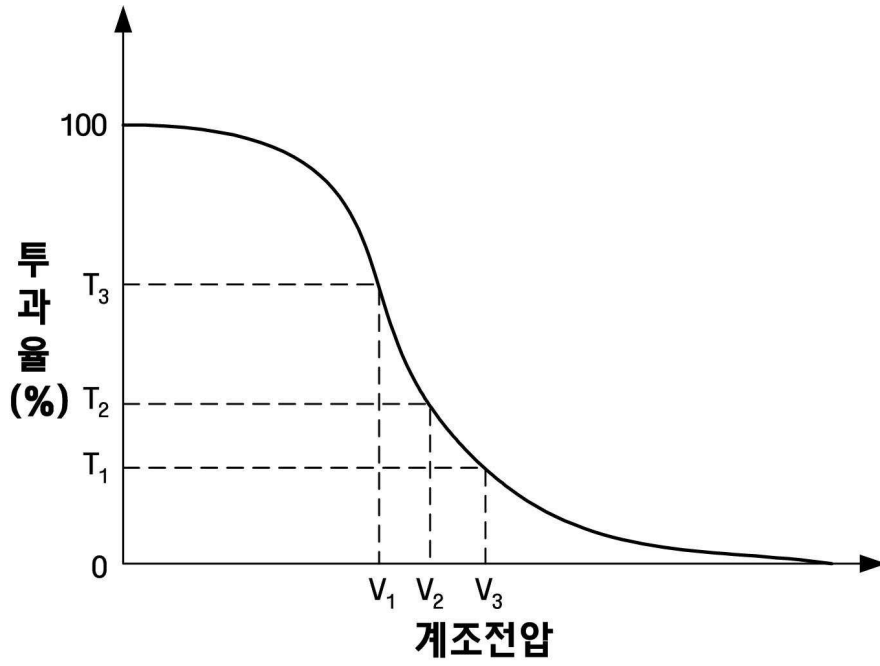
도면7



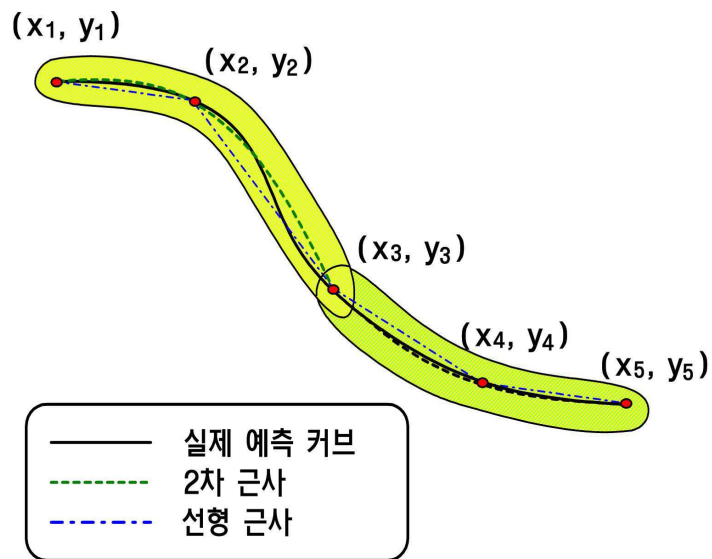
도면8



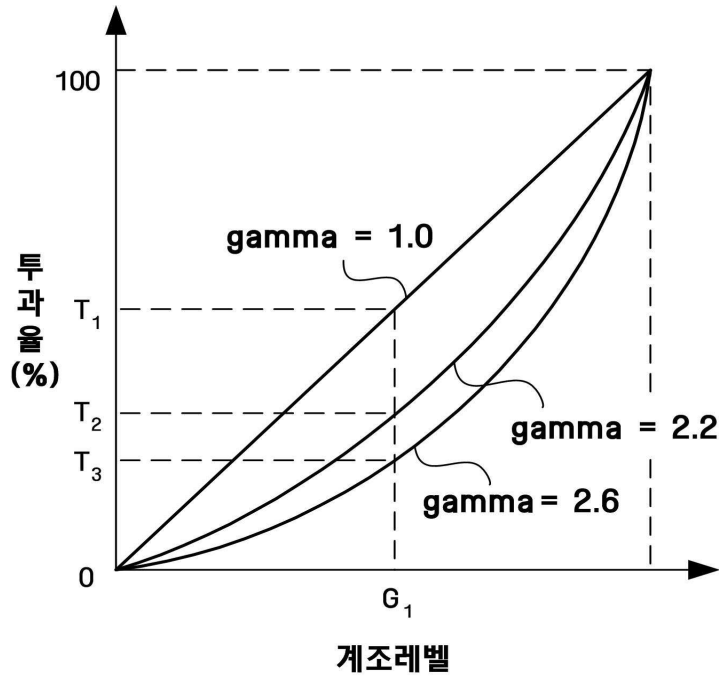
도면9a



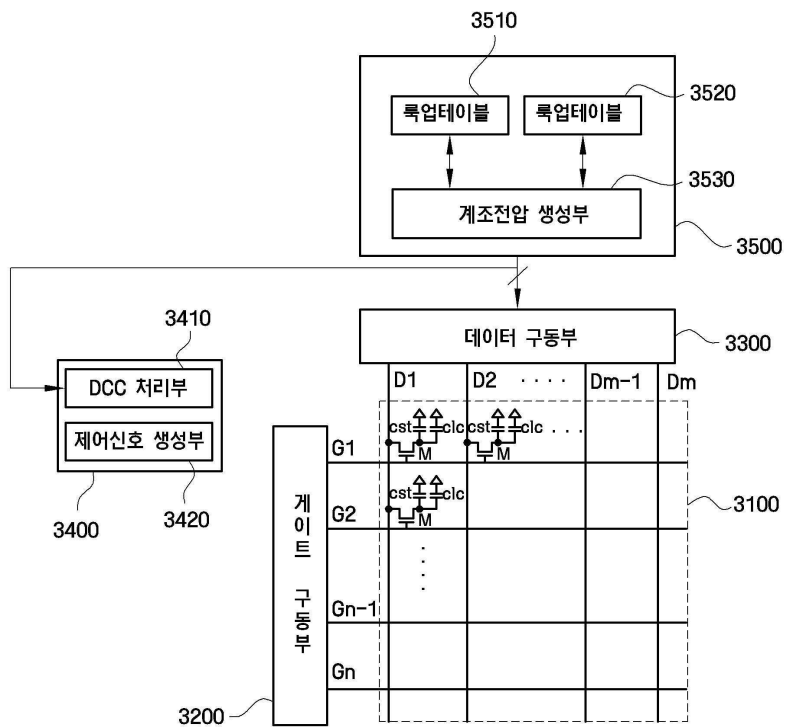
도면9b



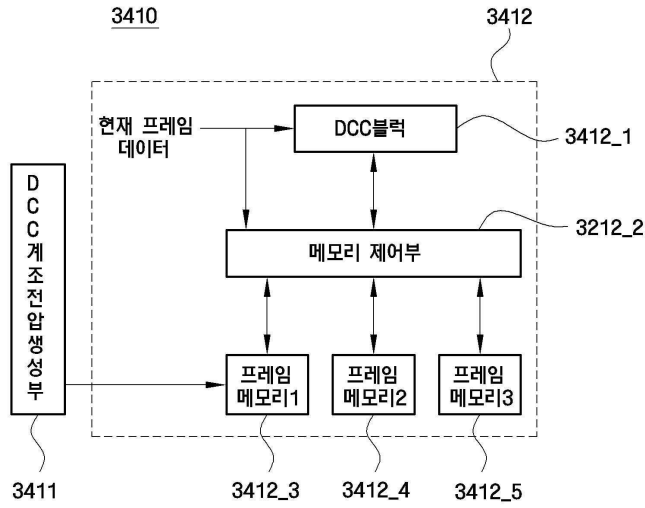
도면10



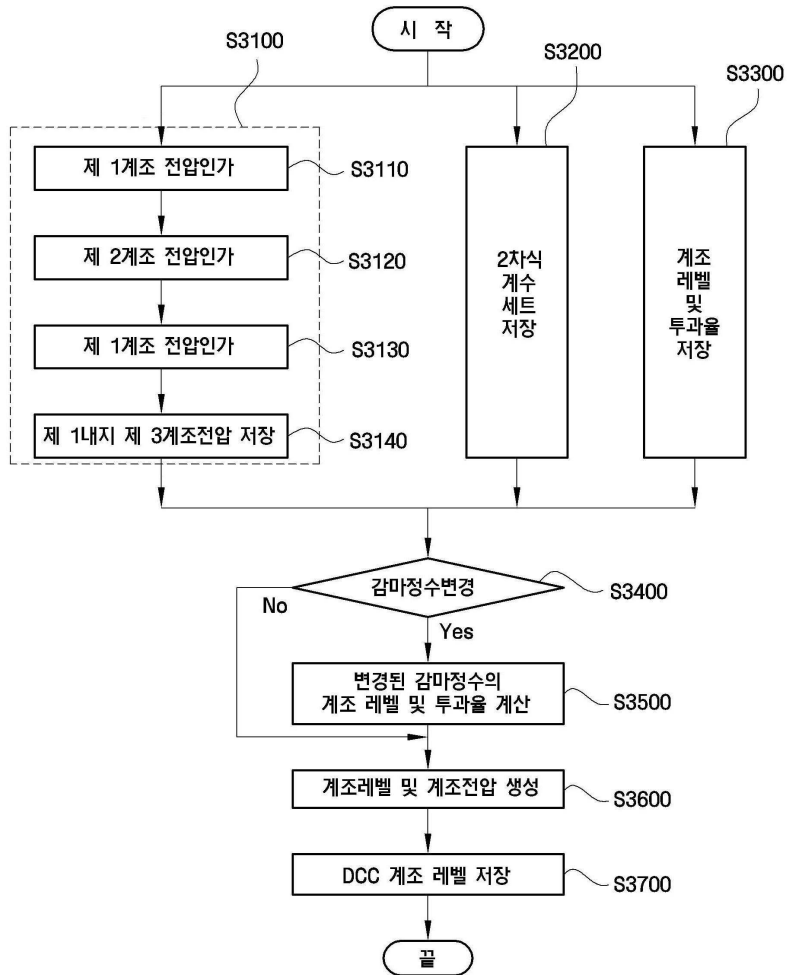
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示装置和确定动态电容补偿的灰度等级的方法和伽马常数的校正方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060019908A</a>	公开(公告)日	2006-03-06
申请号	KR1020040068607	申请日	2004-08-30
[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	PARK BONGIM 박봉임 KIM WOOCHUL 김우철		
发明人	박봉임 김우철		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/0673 G09G3/3696 G09G2320/0693 G09G2320/0276		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
其他公开文献	KR101017366B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种液晶显示装置，一种确定动态电容补偿的灰度级的方法和一种校正伽马常数的方法。根据本发明实施例的液晶显示装置提供动态电容补偿的灰度级，包括液晶面板，栅极驱动器，数据驱动器，灰度电压提供单元，动态电压补偿单元和动态电容补偿单元。它包括的部分。13 指数方面 液晶显示，动态电容补偿，伽马常数校正

