



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년01월14일
(11) 등록번호 10-0936788
(24) 등록일자 2010년01월06일

(51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-0055317
(22) 출원일자 2003년08월11일
심사청구일자 2008년04월02일
(65) 공개번호 10-2004-0034364
(43) 공개일자 2004년04월28일
(30) 우선권주장
91124225 2002년10월21일 대만(TW)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020020039257 A
JP02595633 B

(73) 특허권자
하이맥스 테크놀로지스 리미티드
대만, 타이난 카운티 74445, 신시 타운쉽, 풍화
빌리지, 지 리안 로드, 넘버.26
(72) 발명자
부, 린-카이
중화민국, 타이완, 타이난카운티741,
타이난싸이언스-베이스드인더스트리얼파크, 난케8
번가, 넘버12, 1층
(74) 대리인
특허법인아주양현

전체 청구항 수 : 총 23 항

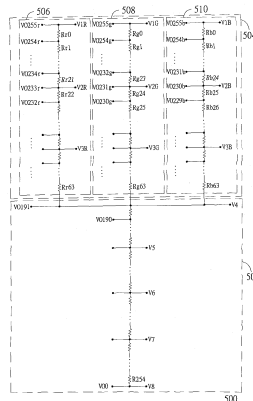
심사관 : 이성현

(54) 액정표시장치용 감마 보정 장치

(57) 요약

액정표시장치(LCD)에 설치된 감마보정 장치는 그레이스케일 전압 생성 회로와 감마 보정회로를 포함한다. 상기 그레이스케일 전압 생성 회로는 공통 그레이스케일 전압 생성회로와 복수 개의 개별 그레이스케일 전압 생성 회로를 포함하며, 모든 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 개별 그레이스케일 전압을 생성하고 LCD 패널의 화소의 디스플레이 색상 중의 하나에 대응한다. 화소 신호의 대응 색상에 따라, 상기 감마 보정 회로는 공통의 그레이스케일 전압과 상기 색상의 대응하는 개별 그레이스케일 전압을 선택하여, 상기 화소 신호에 대응하는 화소전압을 출력한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

LCD에 대하여 화소 신호에 따른 대응 화소 전압을 출력하기 위한 감마 보정 장치로서, 상기 LCD는 복수의 색상을 디스플레이하기 위해 사용되는 복수의 화소를 가지며,

상기 감마 보정 장치는

복수의 공통 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 공통 그레이스케일 전압 생성회로와;

상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되고, 색상들 중의 하나에 대응하는 복수의 개별 그레이스케일 전압을 각각 생성하되, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 의해 생성되는 개별 그레이스케일 전압의 값은 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로가 어떤 색상에 대응하는지에 따라 결정되는 복수의 개별 그레이스케일 전압 생성회로를

포함하는 그레이스케일 전압 생성회로와;

상기 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되며, 화소 신호의 대응 색상에 따라, 대응하는 화소전압을 결정하기 위하여 공통 그레이스케일 전압 및 대응하는 색상의 대응하는 개별 그레이스케일 전압을 선택적으로 사용하고, 대응하는 화소 전압을 출력하기 위한 감마 보정 회로를

포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 연결 노드를 가지는 저항들의 직렬연결을 포함하되 상기 공통 그레이스케일 전압의 각각은 상기 연결 노드 중의 대응하는 어느 하나를 통하여 생성되는 것을 특징으로 하는 감마보정장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로의 각각은 복수의 입력 노드를 가지되; 상기 입력 노드의 각각은, 대응 기준 전압을 커플링되어 있는 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 공급하는 대응 입력 전압원에, 커플링되는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 공급되는 상기 기준 전압의 값은 상기 대응 입력 전압원에 커플링되는 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 대응하는 상기 색상에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로의 상기 입력 노드는 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 대응하는 상기 색상에 따라 그 안에 배치되는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 6

제 3항에 있어서, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 상기 기준 전압에 따라 상기 개별 그레이스케일 전압을 생성시키기 위한 복수의 출력 노드를 가지는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 연결 노드를 가진 저항들의 직렬연결을 가지는 전압 분배기인 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 색상은 적색, 녹색 및 청색을 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로는

복수의 적색 그레이스케일 전압을 생성시키기 위한 적색 그레이스케일 전압 생성회로와;

복수의 녹색 그레이스케일 전압을 생성시키기 위한 녹색 그레이스케일 전압 생성회로와;

복수의 청색 그레이스케일 전압을 생성시키기 위한 청색 그레이스케일 전압 생성회로이며;

상기 감마 보정 회로는

상기 화소 신호가 적색을 디스플레이하기 위해 사용될 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 적색 그레이스케일 전압에 따라;

상기 화소 신호가 녹색을 디스플레이하기 위해 사용될 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 녹색 그레이스케일 전압에 따라;

그리고, 상기 화소 신호가 청색을 디스플레이하기 위해 사용될 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 청색 그레이스케일 전압에 따라

상기 화소 신호에 대응하는 화소 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 10

LCD에 대하여 화소 신호에 따라 대응 화소 전압을 출력하기 위한 감마 보정 장치로서, 상기 LCD는 적색, 녹색 및 청색을 디스플레이하기 위해 사용되는 복수의 화소를 가지며,

상기 감마 보정 장치는

복수의 공통 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 공통 그레이스케일 전압 생성회로와;

복수의 적색 그레이스케일 전압을 생성하기 위하여 상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되는 적색 개별 그레이스케일 전압 생성회로와;

복수의 녹색 그레이스케일 전압을 생성하기 위하여 상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되는 녹색 개별 그레이스케일 전압 생성회로와;

복수의 청색 그레이스케일 전압을 생성하기 위하여 상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되는 청색 개별 그레이스케일 전압 생성회로를

포함하는 그레이스케일 전압 생성회로와;

상기 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되는 감마 보정 회로를

포함하여 구성되되,

상기 감마 보정 회로는

상기 화소 신호가 적색을 디스플레이하기 위해 사용될 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 적색 그레이스케일 전압에 따라;

상기 화소 신호가 녹색을 디스플레이하기 위해 사용될 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 녹색 그레이스케일 전압에 따라;

그리고, 상기 화소 신호가 청색을 디스플레이하기 위해 사용될 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 청색 그레이스케일 전압에 따라

상기 화소 신호에 대응하는 화소 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 입력 노드를 가지되, 상기 입력 노드의 각각은, 대응 기준 전

압을 커플링되어 있는 상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로에 공급하는 대응 입력 전압원에, 커플링되고;

상기 녹색 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 입력 노드를 가지되, 상기 입력 노드의 각각은, 대응 기준 전압을 커플링되어 있는 상기 녹색 그레이스케일 전압 생성회로에 공급하는 대응 입력 전압원에, 커플링되며;

상기 청색 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 입력 노드를 가지되, 상기 입력 노드의 각각은, 대응 기준 전압을 커플링되어 있는 상기 청색 그레이스케일 전압 생성회로에 공급하는 대응 입력 전압원에, 커플링되는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로는 그것의 상기 기준 전압에 따라 상기 적색 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 복수의 출력 노드를 포함하고;

상기 녹색 그레이스케일 전압 생성회로는 그것의 상기 기준 전압에 따라 상기 녹색 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 복수의 출력 노드를 포함하며;

상기 청색 그레이스케일 전압 생성회로는 그것의 상기 기준 전압에 따라 상기 청색 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 복수의 출력 노드를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로, 상기 녹색 그레이스케일 전압 생성회로 및 상기 청색 그레이스케일 전압 생성회로는 각각 복수의 연결 노드를 가지는 저항들의 직렬연결을 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 연결 노드의 적어도 하나는 상기 입력 노드이고, 상기 연결 노드의 적어도 하나는 상기 출력 노드이며, 적어도 하나의 출력 노드는 상기 입력 노드인 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 15

복수의 공통 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 공통 그레이스케일 전압 생성회로와;

상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되고, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 색상들 중의 하나에 대응하고, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로로부터 생성되는 개별 그레이스케일 전압의 값은 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로가 어떤 색상에 대응하는지에 따라 결정되되, 복수의 개별 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 복수의 개별 그레이스케일 전압 생성회로를

포함하는 그레이스케일 전압 생성회로와;

상기 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링되며, 화소 신호에 대응하는 색상에 따라, 대응하는 화소전압을 결정하기 위하여 공통 그레이스케일 전압 및 대응하는 개별 그레이스케일 전압을 선택적으로 사용하고, 상기 대응하는 화소 전압을 출력하기 위한 감마 보정 회로를

포함하되, 화소 신호에 따라 대응하는 화소 전압을 출력하는 감마 보정 장치와,

복수의 색상을 디스플레이 하기 위한 복수의 화소를

포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 공통 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 연결 노드를 가지는 저항들의 직렬연결을 포함하되, 상기 공통 그레이스케일 전압 각각은 상기 연결 노드 중의 하나를 통하여 생성되는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 17

제 15항에 있어서, 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로의 각각은 복수의 입력 노드를 가지되; 상기 입력 노드의 각각은, 대응하는 기준 전압을 커플링되어 있는 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 공급하는 대응 입력 전압원에, 커플링되는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 기준 전압의 값은 상기 대응 입력 전압원에 커플링되어 있는 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 대응하는 상기 색상에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 19

제 17항에 있어서, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로의 상기 입력 노드는 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로에 대응하는 상기 색상에 따라 그 안에 배치되는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 20

제 17항에 있어서, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 상기 기준 전압에 따라 상기 개별 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 복수의 출력 노드를 가지는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 21

제 20항에 있어서, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 복수의 연결 노드를 가지는 저항들의 직렬연결인 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 22

제 15항에 있어서, 상기 색상은 적색, 녹색 및 청색을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로는

복수의 적색 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 적색 그레이스케일 전압 생성회로이고;

복수의 녹색 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 녹색 그레이스케일 전압 생성회로이고;

복수의 청색 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 청색 그레이스케일 전압 생성회로이며;

상기 감마 보정 회로는, 상기 화소 신호가 적색을 디스플레이 하기 위해 사용되는 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 적색 그레이스케일 전압에 따라 상기 화소 신호에 대응하는 화소 전압을 출력하고;

상기 감마 보정 회로는, 상기 화소 신호가 녹색을 디스플레이 하기 위해 사용되는 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 녹색 그레이스케일 전압에 따라 상기 화소 신호에 대응하는 화소 전압을 출력하며;

상기 감마 보정 회로는, 상기 화소 신호가 청색을 디스플레이 하기 위해 사용되는 때에는, 공통 그레이스케일 전압과 청색 그레이스케일 전압에 따라 상기 화소 신호에 대응하는 화소 전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 LCD.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 일반적으로 디지털 아날로그 신호 변환 장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 액정표시장치(이하, "LCD"라 함.)에 대한 감마 보정 장치(Gamma correction apparatus)에 관한 것이다.
- <16> 얇음, 가벼움 및 낮은 전자기 복사의 유리한 이점을 특징으로 함으로 인해, LCD는 근래 널리 사용되어 왔다.

- <17> LCD 패널은 행렬(matrix) 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)을 포함한다. 각각의 화소는 상부 플레이트, 하부 플레이트 및 상기 하부 플레이트와 상부 플레이트 간에 놓여지는 액정층(liquid crystal layer)로 구성되어 있다. 상기 상부 플레이트 전압과 상기 하부 플레이트 전압 간의 퍼텐셜 차이가 변하는 경우, 상기 액정층의 액정 분자 배열이 이에 따라 변할 것이다. 결과적으로, 상기 화소 휘도(pixel luminance)는 영향을 받는다. 따라서, LCD의 화소 휘도는 상기 하부 플레이트와 상기 상부 플레이트에 각각 공급되는 전압의 크기를 조절함으로써 제어될 수 있다. 상기 상부 플레이트 전압과 상기 하부 플레이트 전압 간의 차이는 "그레이스케일 전압"이라고 불려진다.
- <18> 화소 전압과 화소 휘도 간의 관계를 나타내는 감마 곡선을 도시한 도 1을 참조하라. 도 1에 도시된 바와 같이, 화소 전압과 화소 휘도간의 관계는 비선형이다. 게다가, 화소 휘도는 화소 전압의 크기에는 관련되지만, 화소 전압의 극성에는 관련되지 않는다. 따라서, 감마 곡선은 Y축의 양측(both sides) 상에서 양극 감마곡선(102)과 음극 감마곡선(104)으로 Y축에 대하여 대칭적이다. 상기 감마 곡선에 따라, 동일 크기의 화소전압이 개별적으로 화소에 공급될 경우, 화소는 화소전압의 극성에는 관계없이 동일 수준의 휘도를 발생시킬 것이다. 만일, 장시간에 걸쳐 동일 휘도에서 화소를 디스플레이 하는 것이 바람직하다면, 액정 분자는 상기 화소에 공급되는 화소전압의 극성을 번갈아 바꿈으로써 보호될 수 있다.
- <19> 일반적으로, 화소 신호는 이진(binary) 디지털 신호이다. 화소전압과 화소 휘도 간의 상기 감마 곡선 관계는 비선형이므로, LCD는, 디지털 화소 신호를 상기 감마 곡선 관계에 따라 대응 화소 전압으로 변환시키고 화소 신호와 화소 휘도간의 선형적인 관계를 이루기 위하여 상기 화소 전압을 출력하기 위한, 특정한 회로를 필요로 한다. 이러한 변환은 "감마 보정(gamma correction)"이라고 불리어 지며, LCD 패널의 상기 디스플레이 품질을 향상시키기 위하여 사용된다.
- <20> 감마 보정의 상기 이론을 도시한 개략도인 도 2를 참조하라. 감마 보정을 실행하는 경우, 무엇보다도 다수의 화소 신호는 기준 화소 신호로서 선택된다. 도 2에서, 화소 신호 D0, D1, D2, D3 및 D4는 기준 화소 신호로서 선택된다. 상기 감마 곡선에 따르면, 각각의 기준 화소 신호는 양극 기준 전압과 음극 기준 전압 각각에 대응된다. 화소 신호 D0를 예로 들면, D0는 양극 기준 전압 V0와 음극 기준 전압 V9 각각에 대응된다. 동일한 유추를 하면, 기준 화소 신호 D0, D1, D2, D3 및 D4는 도 2에 도시된 바와 같이, 다섯개의 양극 기준 전압 V0, V1, V2, V3 및 V4와 다섯개의 음극 기준 전압 V9, V8, V7, V6 및 V5에 각각 대응된다. 감마 보정 동안에, 다른 화소 신호의 대응 화소 전압은 상기 기준 화소 신호와 기준 전압 간의 관계를 기초로 한 보간법(補間法, interpolation)을 통하여 얻어질 수 있다. 각각의 화소는 양극 화소 전압과 음극 화소 전압 각각에 대응된다.
- <21> 더 많은 화소 신호가 감마 보정을 위해 선택되면 될수록, 예상되는 각 화소신호의 상기 대응 화소 전압은 더 정확해질 것이다. 보통 8개의 화소 신호가 감마 보정의 실행을 위해 선택된다. 상기 감마 곡선에 따르면, 8개의 화소 신호는 8개의 양극 기준 전압과 8개의 음극 기준 전압에 각각 대응한다. 이와 같이, 상기 감마 보정 장치는 16개의 기준 전압에 기초하여 감마 보정을 실행한다.
- <22> 종래의 그레이스케일 전압 생성 회로에 대한 개략도인 도 3을 참조하라. 보통, DATA로 표시되는 화소 신호는 기껏해야 256 그레이 레벨(gray levels)을 나타낼 수 있는 8-비트 이진 데이터의 신호이다. 그러므로, 그레이스케일 전압 생성 회로(300)는 입력된 기준 전압에 따라 256개의 양극 그레이스케일 전압과 256개의 음극 그레이스케일 전압을 출력하기 위한 상기 감마 보정 장치 내에 설치될 필요가 있으며, 각각의 그레이스케일 전압은 화소 신호 DATA에 대응한다. 그레이스케일 전압 생성 회로(300)는 양극 그레이스케일 전압과 음극 그레이스케일 전압 각각을 출력하기 위한 저항들의 2개의 직렬연결로 구성되어 있다. 저항들의 각각의 직렬연결은, R0, R1, ..., R254번호 붙여진 255개의 저항과; 대응 기준 전압 신호 V0 내지 V4와 V5 내지 V9의 입력에 대한 다수의 입력 노드(node); 및 그레이스케일 전압을 출력하기 위한 256개의 출력 노드를 가진다. 전압 분배의 법칙에 따르면, 상기 저항들의 2개의 직렬연결 내의 각 저항의 적정 저항값을 설정함으로써, 각각의 상기 디지털 화소 신호 DATA의 상기 대응 그레이스케일 전압은 상기 저항들의 두개의 직렬연결 내의 각각의 출력 노드로부터 출력될 수 있다.
- <23> 다양한 형태의 감마 곡선을 도시하고 있는 도 4A 내지 4G를 참조하라. 상기 도면들을 더 간결하고 더 명확하게 하기 위하여, 도 4A 내지 4G는 상기 감마곡선 부분만을 도시하며, 완전한 대응 감마 곡선의 나머지 부분은 도 4A 내지 4G에 도시되어 있는 부분으로부터 추론될 수 있도록 한다. 어떠한 색상이 디스플레이 될 것인지에 따라, 상기 적색, 녹색 및 청색에 대응하는 3 종류의 화소 신호가 컬러 LCD 내의 적색, 녹색 및 청색 각각의 휘도를 제어하기 위하여 적용된다. 도 4A 내지 4G에서, 화소가 적색, 녹색 및 청색을 각각 디스플레이하기 위하여 사용되는 경우, R, G 및 B로 분류된 세개의 감마 곡선은 상기 화소의 휘도와 상기 화소의 그레이스케일 전

압 간의 감마 곡선 관계를 나타낸다. 상기 화소의 액정 분자의 배열이 변하면, 상기 화소에 공급되는 그레이스케일 전압과 화소 휘도 간의 상기 감마 곡선 관계는 변한다. 상기 감마 곡선의 가능 형태는 도 4A 내지 4G에 도시되어 있다.

<24> 도 4A에서, 다른 색상의 화소에 공급되는 상기 화소 전압이 그 최대값에 접근함에 따라, 다른 색상의 상기 화소 간의 휘도 차이는 더 커진다. 도 4B는 다른 색상의 화소에 공급되는 상기 화소 전압이 그 최소값에 접근함에 따라, 다른 색상의 상기 화소 간의 휘도 차이가 더 커지는 것을 보여준다. 도 4A와 도 4B를 혼합시킨 도 4C는 화소에 공급되는 상기 화소 전압이 그 최대값 또는 최소값에 접근하는지에 관계없이, 다른 색상의 화소 간의 휘도 차이가 커지는 것을 보여준다. 화소에 공급되는 화소 전압이 그 최대값에 도달하는 경우, 화소가 어떠한 색을 디스플레이하는지에 관계없이 액정 분자가 동일한 광투과율을 가질 것이라는 것을 제외하고는 도 4D는 도 4A와 유사하다. 화소에 공급되는 화소 전압이 그 최소값에 도달하는 경우, 화소가 어떠한 색을 디스플레이하는지에 관계없이 액정 분자의 광투과율이 동일할 것이라는 것을 제외하고는 도 4E는 도 4B와 유사하다. 화소에 공급되는 화소 전압이 그 최대값 또는 최소값 어느 것에도 도달하는 경우, 화소가 어떠한 색을 디스플레이하는지에 관계없이 액정 분자의 광투과율이 동일할 것이라는 것을 제외하고는 도 4F는 도 4C와 유사하다. 화소에 공급되는 화소 전압이 그 최소값 또는 최대값에 접근하면 다른 색상의 화소 간의 휘도 차이는 더 작아지나, 상기 화소 전압이 중앙값에 더 가까워지면 다른 색상의 화소 간의 상기 휘도 차이는 더 커지게 되는 것을 도 4G는 보여준다. 보통의 VA 모드 LCD 패널의 감마 곡선은 도 4B에 도시된 감마 곡선과 기본적으로 동일한 반면, 보통의 TN 모드 LCD 패널의 감마 곡선은 도 4A에 도시된 감마 곡선과 기본적으로 동일하다.

<25> 감마 곡선의 패턴들은 LCD 패널 내의 액정 분자의 배열에 따라 변한다는 것은 도 4A 내지 도 4G로부터 이해될 수 있다. 그러나, 상기 패턴들은 상기 디스플레이 되는 화소의 색상이 변할 때 상기 감마 곡선이 변한다는 하나의 공통적인 특징을 공유한다.

<26> 감마 보정을 실행할 때, 각각의 화소 신호의 대응 화소가 어떠한 색상을 디스플레이 하는지를 무시함으로써, 각각의 화소 신호의 대응 화소 전압의 크기를 결정하는 기성립된 감마 곡선에 따라, 상기 종래의 감마 보정 장치는 상기 화소신호와 상기 기준 전압 간의 관계를 결정한다. 이 방법은 상기 감마 보정 장치의 회로가 너무 복잡해지는 것을 방지하고, 상기 감마 보정 장치의 드라이브 회로가 너무 큰 공간을 차지하는 것을 방지한다. 그러나, 종래의 방법은 상기 화소 신호가 공급되는 화소의 색상에 관하여 화소 신호에 대한 감마 보정을 실행하지 못하는 결점이 있다. 이와 같이, 어떠한 환경 하에서 최대 휘도뿐만 아니라 상기 화소 휘도와 상기 화소 신호 간의 선형 관계는 얻어질 수 없다. 그러므로, LCD 패널의 디스플레이 품질은 영향을 받게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<27> 본 발명의 목적은 다른 색상의 화소에 관하여 다른 감마(gamma)곡선에 따라 화소 신호의 감마보정을 실행하는 감마보정 장치를 제공하는 것이다. 이와 같이, 화소 신호와 화소 휘도 간의 선형적인 관계는 화소가 어떠한 색상을 디스플레이 하는지와 관계없이 얻어지며, 따라서 LCD의 디스플레이 품질을 향상시킨다.

<28> 본 발명의 다른 목적은 LCD에 대한 화소 신호의 대응 화소 전압을 출력하기 위한 감마보정 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<29> 감마보정 장치는 그레이스케일(gray-scale) 전압 생성 회로와 감마보정 회로를 포함한다. 상기 그레이스케일 전압 생성 회로는 복수의 공통 그레이스케일 전압을 생성시키기 위한 공통 그레이스케일 전압 생성회로와, 복수의 개별 그레이스케일 전압을 생성시키기 위하여 상기 공통 그레이스케일 전압 생성 회로에 커플링되는 복수의 개별 그레이스케일 전압생성 회로를 포함한다. 컬러 LCD 패널에 있어서, 화소는 적색, 청색 및 녹색의 색상을 디스플레이 하기 위하여 사용될 수 있다. 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 회로는 상기에서 언급한 세가지 색상 중의 하나에 대응하는 반면, 각각의 개별 그레이스케일 전압 생성 회로에 의해 생성된 각각의 개별 그레이스케일 전압의 값은 상기 개별 그레이스케일 전압생성 회로가 어떤 색상에 대응하는지에 따라 결정된다. 상기 그레이스케일 전압 생성회로에 커플링된 감마 보정회로는 상기 공통 그레이스케일 전압과 상기 개별 그레이스케일 전압에 따른 상기 화소 신호의 상기 대응 화소 전압을 출력하기 위해 사용된다. 만일, 상기 화소 신호가 적색을 디스플레이하기 위해 사용되면, 상기 감마 보정 회로는 상기 공통 그레이스케일 전압과 상

기 적색 그레이스케일 전압에 따라 상기 화소 신호의 상기 대응 화소 전압을 출력할 것이다. 만일, 상기 화소 신호가 녹색을 디스플레이 하기 위해 사용되면, 상기 감마 보정 회로는 상기 공통 그레이스케일 전압과 상기 녹색 그레이스케일 전압에 따라 상기 화소 신호에 대한 상기 대응 화소전압을 출력할 것이다. 만일, 상기 화소 신호가 청색을 디스플레이 하기 위해 사용되면, 상기 감마 보정 회로는 상기 공통 그레이스케일 전압과 상기 청색 그레이스케일 전압에 따라 상기 화소 신호에 대한 상기 대응 화소 전압을 출력할 것이다.

- <30> 본발명의 다른 목적, 특징 및 이점은 바람직하되 비한정적인 구현체에 대한 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 이하의 상세한 설명은 첨부되는 도면을 참조하여 작성된다.
- <31> 본 발명의 특징은, 서로 다른 색상에 대한 감마 곡선들 간에 큰 차가 존재하는 감마 곡선 부분에 대하여, 그레이스케일 전압 생성 회로에 의해 생성된 그레이스케일 전압 값들 및 상기 화소 신호와의 대응 관계는 각각의 색상에 대한 각각의 감마 곡선에 따라 결정된다. 감마 보정 동안, 상기 화소 신호와 그레이스케일 전압값은 상기 화소 신호가 어떠한 색상에 대응되는지에 관계없이 선형관계를 가질 것이며, 그에 따라 LCD 패널의 디스플레이 품질을 향상시킬 것이다.
- <32> 본 발명의 바람직한 구현체에 따른 제 1 그레이스케일 전압 생성 회로에 대한 회로도들 도시한 도 5를 참조하라. 그레이스케일 전압 생성 회로(500)은 입력되는 기준 전압에 따라 256개의 그레이스케일 전압들을 이용하여, 각각의 그레이스케일 전압은 화소 신호에 대응된다. 전체 그레이스케일 전압 생성회로는, 도 5에 도시된 바와 같이, 256개의 양극 그레이스케일 전압들을 생성하기 위한 것 하나와 256개의 음극 그레이스케일 전압을 생성하기 위한 다른 하나, 즉 두 개의 그레이스케일 전압 생성 회로(500)를 포함한다는 것은 주목할 만하다. 상기 두 개의 그레이스케일 전압 생성 회로의 원리와 동작은 매우 유사하다. 본 발명에 나타난 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 누구든지, 상기 두 그레이스케일 전압 생성 회로 중의 하나의 원리와 동작에 의거하여, 유추를 통해 다른 하나의 그레이스케일 전압 생성 회로의 원리와 동작을 이해할 수 있다. 이 점에 있어서, 다른 하나의 그레이스케일 전압 생성 회로는 간결하게 하기 위해 설명되지 않을 것이다.
- <33> 그레이스케일 전압 생성 회로(500)는 공통 그레이스케일 전압 생성 회로(502)와 개별 그레이스케일 전압 생성 회로(504)를 포함하며, 상기 개별 그레이스케일 전압 생성회로(504)는 적색 그레이스케일 전압 생성 회로(506)와 녹색 그레이스케일 전압 생성 회로(508) 및 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)를 포함한다. 상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로(506)과 상기 녹색 그레이스케일 전압 생성 회로(508) 및 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)는 도 5에 도시된 바와 같이 동일한 말단 선(end line)에서 상기 공통 그레이스케일 전압 생성 회로에 커플링 된다.
- <34> 도 5에 도시된 상기 그레이스케일 전압 생성 회로에 적용 가능한 감마 곡선 관계도인 도 6A를 참조하라. 도 6A에서, R, G, B로 라벨 붙여진 세 감마 곡선은 다른 색상의 화소에 적용되는 그레이스케일 전압과, 상기 적색과 녹색 및 청색의 색상을 개별적으로 디스플레이하는 화소의 휘도 간의 관계를 나타낸다. 화소 전압이 상대적으로 낮은 때에는 화소 휘도는 단지 적은 차이만을 가지며 이와 같이 무시될 수 있다는 것으로 도 6A에서 볼 수 있다. 그러나, 화소 전압이 더 높아지게 되면, 화소 차이는 그에 따라 더 커지게 된다.
- <35> 본 구현체에 있어서, 공통 그레이스케일 전압 생성 회로(502)는, 다섯 개의 공통 기준 전압 V4, V5, V6, V7 및 V8 각각의 입력에 대한 다섯 개의 입력 노드를 가지되, 공통 그레이스케일 전압 V00부터 V0191를 각각 출력하기 위한 192개의 출력노드를 가지는, 191개의 직렬 저항들로 구성된 직렬 회로이다. 전압 분배법칙에 따르면, 각 출력 노드로부터 출력되는 그레이스케일 전압 값은 각 직렬 저항의 저항값을 적당하게 설정하는 것에 의하여 제어될 수 있다. 기준 전압 V4 내지 V8의 값은 도 6A에 나타나 있다. 다른 화소 색상의 감마 곡선은 기준 전압 V4 내지 V8에 대응하는 부분에 있어서 매우 작은 차이를 보인다. 기준 전압 V4 내지 V8에 따라 공통 그레이스케일 전압 생성 회로(502)에 의해 생성되는 그레이스케일 전압 V01부터 V0191는 0으로부터 191까지 라벨 붙여진 192 화소 신호들에 각각 대응된다. 더욱이, 화소신호 0 내지 191 및 대응하는 그레이스케일 전압 V00 내지 V0191 간의 관계는 상기 화소가 디스플레이하는 다른 색상에 따라 변하지 않는다.
- <36> 도 6A 내지 6B를 다시 참조하라. 도 6A에서, 화소 전압이 더 커지게 될 때, 다른 색상을 디스플레이하는 화소 간의 휘도 차이는 그에 따라 더 커진다. 도 6B는 도 6A 내의 파선으로 표시된 직사각형에 의해 지시되는 부분에 대한 확대도이다. 도 6B에서, 다른 색상에 대한 감마 곡선들 간의 차이는 현저하며, 그레이스케일 전압이 더 커지면 더욱 증대된다. 본 발명에서, (도 6B에 도시된 바와 같이) 개별 그레이스케일 전압 생성 회로(504)는 감마 곡선 간의 차이가 큰 부분에 대하여 (상기 적색, 녹색 및 청색의 색상 각각에 대한) 각각의 감마 곡선에 따른 그레이스케일 전압을 생성한다. 이와 같이, 화소 신호 간의 선형적인 관계는 화소가 디스플레이하는 색상에 관계없이 달성된다.

- <37> 본 구현체에 있어서, 통상적인 LCD 패널의 화소에서 디스플레이 되는 상기 세 색상에 대응하는 개별 그레이스케일 전압 생성 회로(504)는, 적색 그레이스케일 전압생성 회로(506)와 녹색 그레이스케일 전압 생성 회로(508) 및 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)를 포함한다. 적색 그레이스케일 전압 생성 회로(506)를 예로 들어 본다. 적색 그레이스케일 전압 생성 회로(506)는 64개의 직렬 저항들로 구성되는 저항들의 직렬연결로서; 각각의 저항들의 직렬연결은 공통 기준 전압 V1R, V2R 및 V3R 각각의 입력에 대한 3개의 입력 노드와, 적색 그레이스케일 전압 V0192r 내지 V0255r 각각의 출력에 대한 64개의 출력 노드를 가진다. 출력 노드로부터 출력되는 64개의 적색 그레이스케일 전압 V0192r 내지 V0255r 각각의 값은 도 6B에 도시된 감마 곡선 R에 따라 결정된다. 상기의 64개의 그레이스케일 전압의 값은 두가지 방법으로 결정될 수 있다. 제 1 방법은 상기 64개의 저항 Rr0 내지 Rr63의 각각의 적당한 저항값을 설정하는 것이고; 제 2 방법은 저항들의 직렬연결에 공급되는 세개의 기준 전압 V1R 내지 V3R의 각각의 적당한 전압값을 설정하고 저항들의 직렬연결 내의 각각의 입력 노드에 대한 적당한 위치를 결정하는 것이다. 전압 분배법칙에 따라, 출력 노드로부터 출력되는 각각의 그레이스케일 전압의 값은 이와 같이 결정될 수 있다. 도 5를 다시 참조하면, 기준 전압 V1R은 적색 그레이스케일 전압 생성 회로(506)의 상측 말단에 위치하는 입력 노드에 공급되어야 하기 때문에, 생성될 그레이스케일 전압의 값은 V1R 값의 제어를 통하여만 제어될 수 있다. 기준 전압 V2R과 V3R에 대하여, 출력 노드로부터 출력되는 각각의 그레이스케일 전압의 값은 그레이스케일 전압 생성 회로(506) 내에 배치되는 대응 입력 노드의 위치뿐만 아니라 기준 전압 V2R과 V3R의 값을 제어하는 것에 의하여 결정될 수 있다. 이와 같이, 192 내지 255로 번호 붙여진 화소 신호와 감마 곡선 R에 따른 화소 휘도 간의 선형적인 관계는 적색 그레이스케일 전압 생성 회로(506)로부터 출력되는 그레이스케일 전압 V0192r 내지 V0255r의 값을 제어함으로써 얻어질 수 있다.
- <38> 녹색 그레이스케일 전압 생성 회로(508)와 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)의 동작 및 원리는 상기에서 개시된 상기 적색 그레이스케일 전압 생성 회로의 그것과 유사하며, 여기서는 되풀이 되지 않는다. 녹색 그레이스케일 전압 생성 회로(508)와 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)는 도 6A 및 6B에 도시된 바와 같이 감마 곡선 G와 감마곡선 B 각각에 따라 출력되는 그레이스케일 전압의 값을 결정한다는 것은 주목할 만하다. 따라서, 녹색 그레이스케일 전압 생성회로(508)와 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)에 대하여, 각 저항의 저항값과 각 기준 전압값 및 그레이스케일 전압 생성회로의 대응 입력 노드에 대한 저항들의 직렬연결에서의 위치는 상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로(506)의 그것과 정확하게 일치하지는 않을 것이다. 결과적으로, 녹색 그레이스케일 전압 생성 회로(508)로부터 출력되는 녹색 그레이스케일 전압 V0192g 내지 V0255g에 대응하는 화소 신호 192 내지 255와 화소 휘도 수준 간의 관계는 감마 곡선 G에 따라 선형적일 것이다. 게다가, 청색 그레이스케일 전압 생성 회로(510)로부터 출력되는 청색 그레이스케일 전압 V0192b 내지 V0255b에 대응하는 화소 신호 192 내지 255와 화소 휘도 간의 관계는 감마 곡선 B에 따라 선형적일 것이다.
- <39> 공통 그레이스케일 전압 생성회로(502)와 개별 그레이스케일 전압 생성회로(504)가 모두 본 구현체에 있어서 저항의 직렬연결들임에도 불구하고, 이것은 본 발명에 제한 조건이 아니라는 것은 주목할 만하다. 화소 신호의 대응하는 그레이스케일 전압을 입력된 기준 전압을 통하여 각각의 감마 곡선에 따라 출력하는 장치는 어느 것이라도 본 발명의 사상을 따른다.
- <40> 상기에서 개시된 바와 같이, 화소에 공급되는 그레이스케일 전압과 화소의 휘도 간의 감마 곡선 관계는 화소 액정의 분자 배열에 따라 변한다. 본 발명에서 공급되는 그레이스케일 전압 생성회로는 다양한 감마 곡선에 적용 가능하게 되도록 수정될 수 있다. 도 7을 참조하면, 제 2 그레이스케일 전압 생성 회로에 대한 회로도에는 화소 신호 64 내지 255에 각각 대응하는 그레이스케일 전압 V064 내지 V0255를 출력하는 공통 그레이스케일 전압 생성회로와 함께, 본 발명의 바람직한 구현체에 따라 도시되어 있다. 도 8에 도시된 감마 곡선 R, G 및 B에 따르면, 상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로, 상기 녹색 그레이스케일 전압 생성회로 및 상기 청색 그레이스케일 전압 생성회로는 적색 그레이스케일 전압 V00r 내지 V063r, 녹색 그레이스케일 전압 V00g 내지 V063g 및 청색 그레이스케일 전압 V00b 내지 V063b를 각각 발생시킨다. 상기 세 그룹의 그레이스케일 전압은 화소 신호 0 내지 화소신호 63에 모두 대응한다. 도 7에 도시된 그레이스케일 전압 생성회로는 도 8에 도시된 감마 곡선 관계에 적용 가능하다.
- <41> 도 9에 도시된 바와 같이, 개별 그레이스케일 전압 생성회로는 두 부분을 가진다. 상기 적색 그레이스케일 전압 생성회로를 예로 든다. 적색 그레이스케일 전압 생성회로는 저항들의 두 개의 직렬연결을 포함한다: 하나는 기준 전압 V1R 내지 V3R에 따라 적색 그레이스케일 전압 V0255r 내지 V0191r을 발생시키는 반면, 다른 하나는 기준 전압 V6R 내지 V8R에 따라 적색 그레이스케일 전압 V063r 내지 V01r을 발생시킨다. 도 9에 도시된 상기 그레이스케일 전압 생성회로는 도 10에 도시된 바와 같이 감마 곡선 관계에 적용 가능하다. 마찬가지로, 도 11에 도시된 그레이스케일 전압 생성회로는 도 12에 도시된 바와 같이 감마 곡선 관계에 적용 가능한 반면, 도

13에 도시된 그레이스케일 전압 생성회로는 도 14에 도시된 바와 같이 감마 곡선 관계에 적용 가능하다. 도 5, 7, 9, 11 및 13에 도시된 그레이스케일 전압 생성회로는 다르며 다양한 종류의 감마 곡선에 적용 가능성에도 불구하고, 그것들은 여전히 하나의 공통된 특징을 공유한다는 것은 주목할 만하다. 즉, 다른 색상들에 대한 감마 곡선들 간의 차이가 클 때, 그레이스케일 전압 생성회로의 그레이스케일 전압값과 그것들의 대응되는 화소 신호들 간의 관계는 각각의 감마 곡선에 따라 결정되고 출력된다. 이와 같이, 화소가 어떠한 색상을 디스플레이 하는지에 관계없이, 화소신호와 화소 휘도 간의 선형적인 관계는 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 얻어질 수 있다.

<42> 그레이스케일 전압 생성회로부터 출력되는 그레이스케일 전압은 감마 보정 회로에 입력될 것이다. 그레이스케일 전압은 공통 그레이스케일 전압과 개별 그레이스케일 전압을 포함하며, 상기의 개별 그레이스케일 전압은 적색 그레이스케일 전압 V_{Or} , 녹색 그레이스케일 전압 V_{Og} 및 청색 그레이스케일 전압 V_{Ob} 를 포함한다. 화소 신호를 받은 후, 화소 신호의 대응 화소 전압을 결정하고 화소 전압을 출력하기 위하여, 감마 보정 회로는 공통 그레이스케일 전압과, 화소신호에 대응하는 개별 그레이스케일 전압에 따라 감마 보정을 실행한다. 만약, 화소 신호가 적색을 디스플레이하는 데 사용되는 화소의 휘도를 제어하기 위하여 사용되면, 화소 신호와 화소 전압 간의 관계는 상기 공통 그레이스케일 전압과 상기 적색 그레이스케일 전압의 값에 따라 결정될 것이다. 동일한 유추를 하면, 만약 화소 신호가 녹색(청색)을 디스플레이하는 데 사용되는 화소의 휘도를 제어하기 위하여 사용되면, 화소 신호와 화소 전압 간의 관계는 공통 그레이스케일 전압과 녹색(청색) 그레이스케일 전압의 값에 따라 결정될 것이다.

<43> 감마 보정 장치는 상기의 구현체의 예에 개시되어 있다. 감마 보정이 실행될 때, 다른 색상들을 디스플레이 하기 위한 화소 신호 및 대응하는 그레이스케일 전압값 간의 관계는 어떤 화소 신호값 영역에서는 일치하지만 다른 영역에서는 다르다. 이와 같이, 상기 세 색상, 적색, 녹색 및 청색에 대한 상기 감마 특성은 최적화 될 수 있으며, LCD패널의 디스플레이 품질은 향상될 수 있다.

<44> 본 발명은 예를 통하여, 그리고 바람직한 구현체의 관점에서 기술된 반면, 본 발명은 거기에 한정되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 반대로, 다양한 수정과 유사한 배열들과 방식들을 포함하는 것이 의도되므로, 그러한 수정과 유사한 배열들과 방식들을 포함하기 위하여, 첨부되는 청구항의 범위는 가장 넓은 해석이 허용되어야 한다.

발명의 효과

<45> 본 발명에 따르면, 다른 색상의 화소에 관하여 각각 다른 감마 곡선에 따라 화소 신호의 감마보정을 실행하는 감마보정 장치를 제공함으로써, 각각의 색상에 대한 감마 특성을 최적화 할 수 있으며, 화소가 어떠한 색상을 디스플레이 하는지와 관계없이 화소 신호와 화소 휘도 간의 선형적인 관계를 얻을 수 있고, 결과적으로 LCD 패널의 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있다.

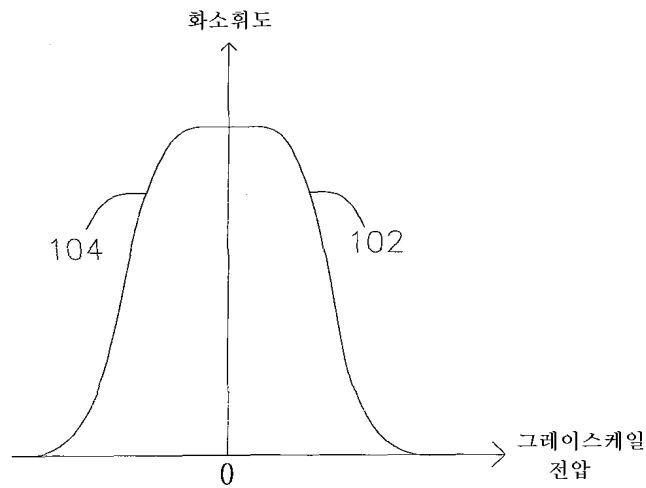
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 화소 전압과 화소 휘도 간의 관계를 도시한 종래기술에 의한 감마 곡선의 도면이다.
- <2> 도 2는 감마 보정 이론을 도시한 종래 기술에 의한 개략도이다.
- <3> 도 3은 종래의 그레이스케일 전압 생성회로에 대한 개략도이다.
- <4> 도 4A 내지 4G는 종래 기술에 의한 다양한 형태의 감마 곡선을 도시한 것이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 바람직한 구현체에 따른 제 1 그레이스케일 전압 생성 회로에 대한 회로도이다.
- <6> 도 6A 내지 6B는 도 5에 도시된 그레이스케일 전압 생성 회로에 적용 가능한 감마 곡선 관계를 도시한 것이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 바람직한 구현체에 따른 제 2 그레이스케일 전압 생성회로에 대한 회로도이다.
- <8> 도 8은 도 7에 도시된 상기 그레이스케일 전압 생성회로에 적용가능한 감마 곡선 관계를 도시한 것이다.
- <9> 도 9는 본 발명의 바람직한 구현체에 따른 제 3 그레이스케일 전압 생성회로에 대한 회로도이다.
- <10> 도 10은 도 9에 도시된 상기 그레이스케일 전압 생성회로에 적용가능한 감마 곡선 관계를 도시한 것이다.

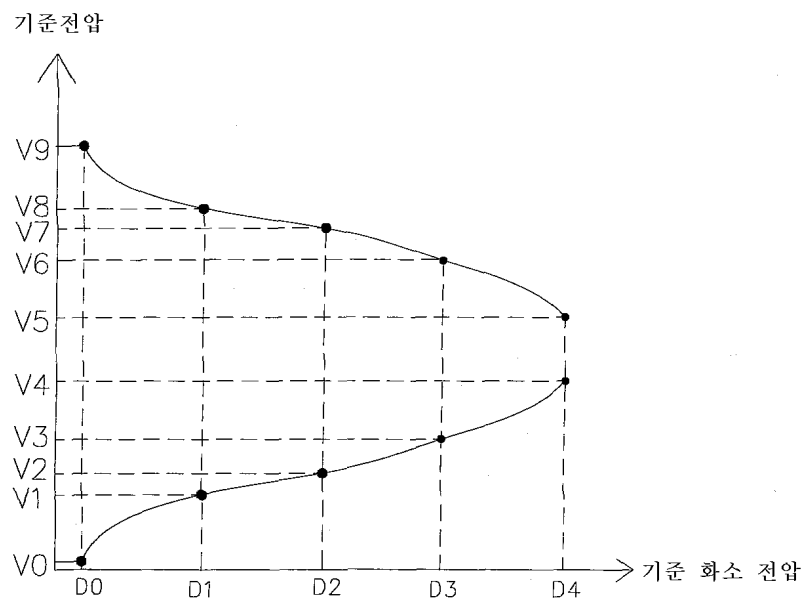
- <11> 도 11는 본 발명의 바람직한 구현체에 따른 제 4 그레이스케일 전압 생성회로에 대한 회로도이다.
- <12> 도 12은 도 11에 도시된 상기 그레이스케일 전압 생성회로에 적용가능한 감마 곡선 관계를 도시한 것이다.
- <13> 도 13은 본 발명의 바람직한 구현체에 따른 제 5 그레이스케일 전압 생성회로에 대한 회로도이다.
- <14> 도 14는 도 13에 도시된 상기 그레이스케일 전압 생성회로에 적용가능한 감마 곡선 관계를 도시한 것이다.

도면

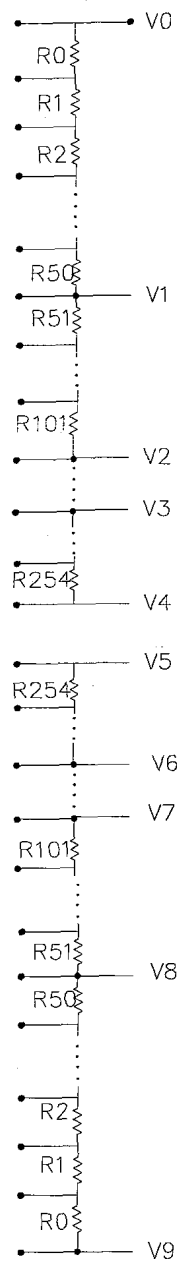
도면1



도면2

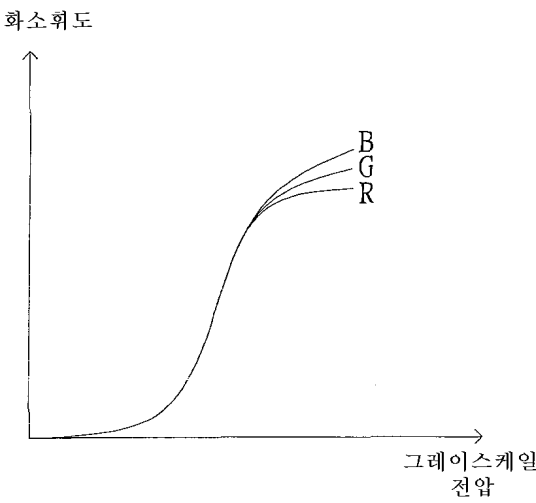


도면3

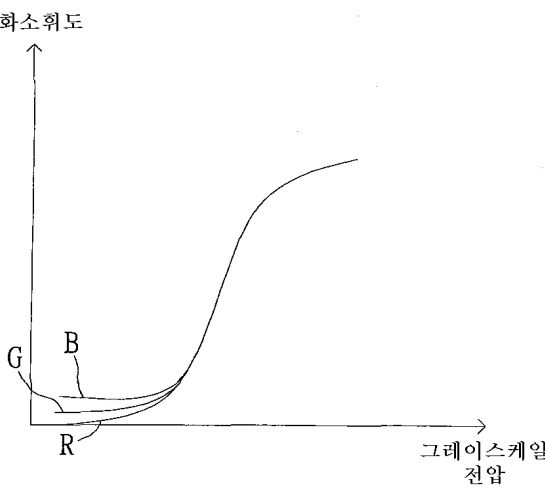


300

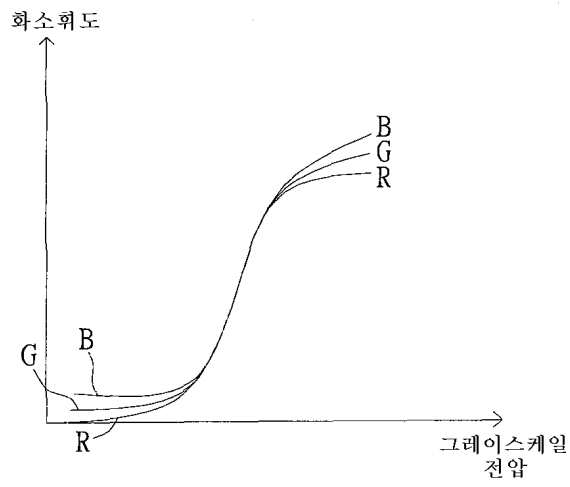
도면4a



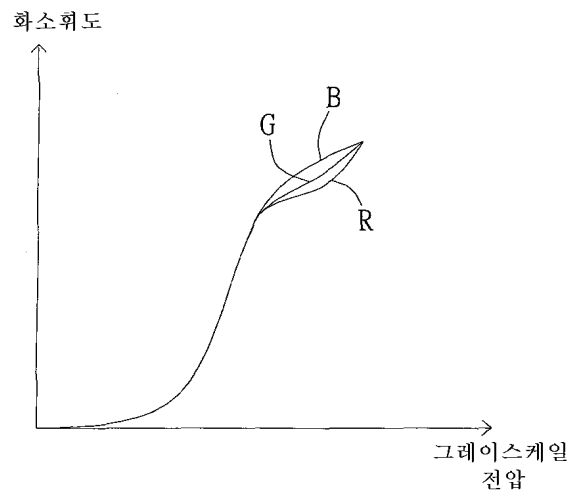
도면4b



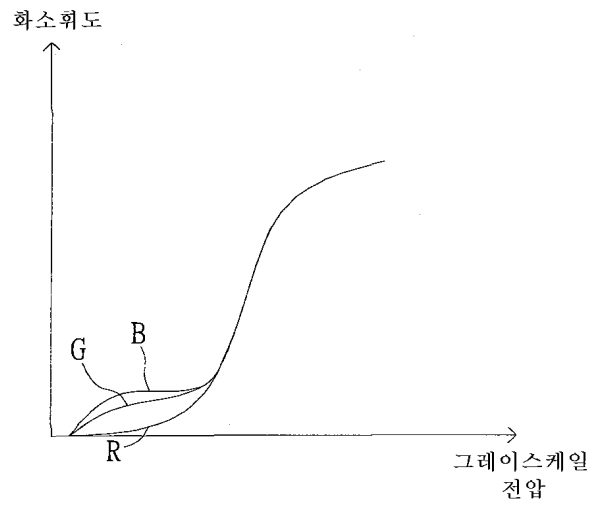
도면4c



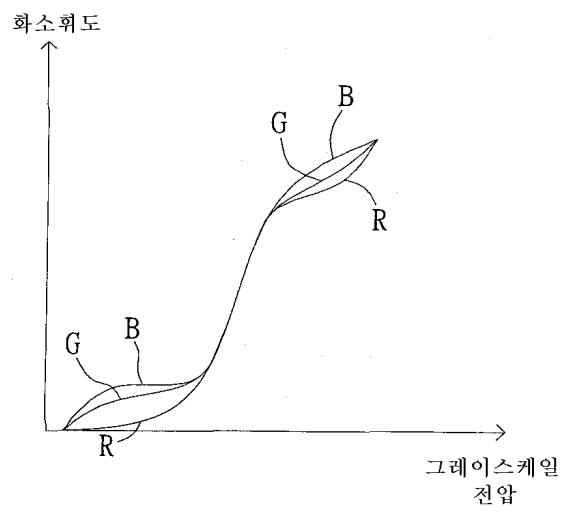
도면4d



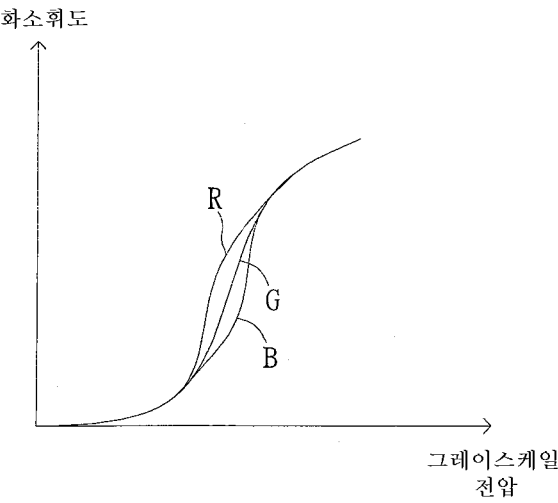
도면4e



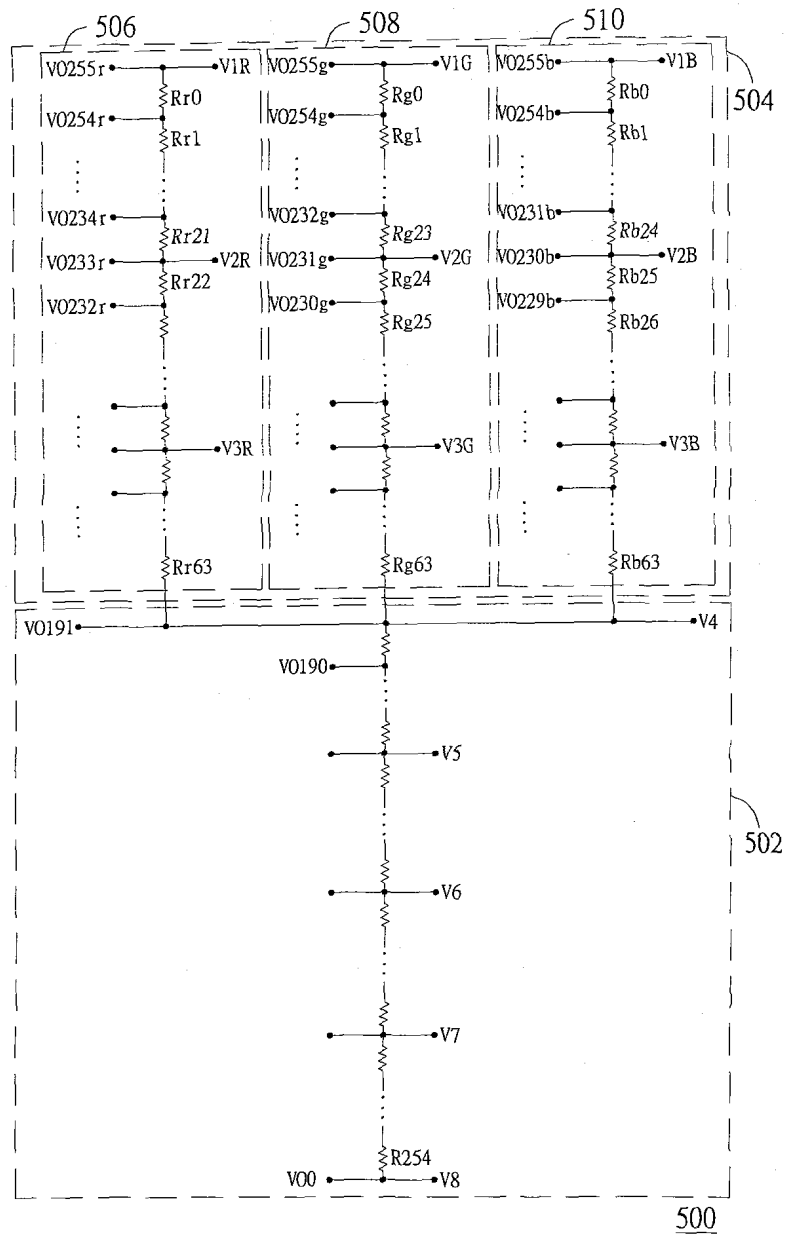
도면4f



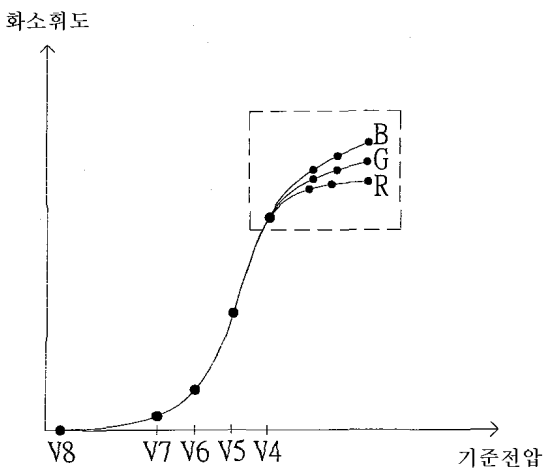
도면4g



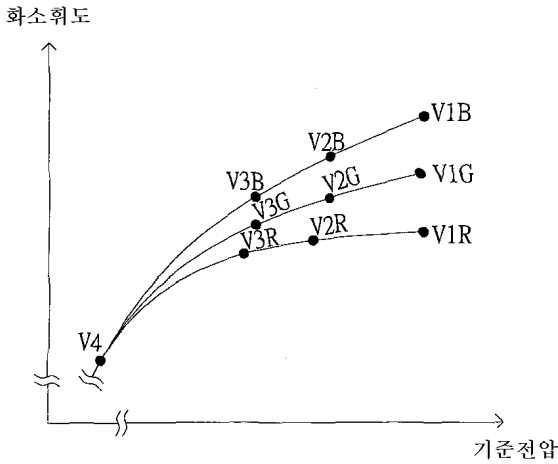
도면5



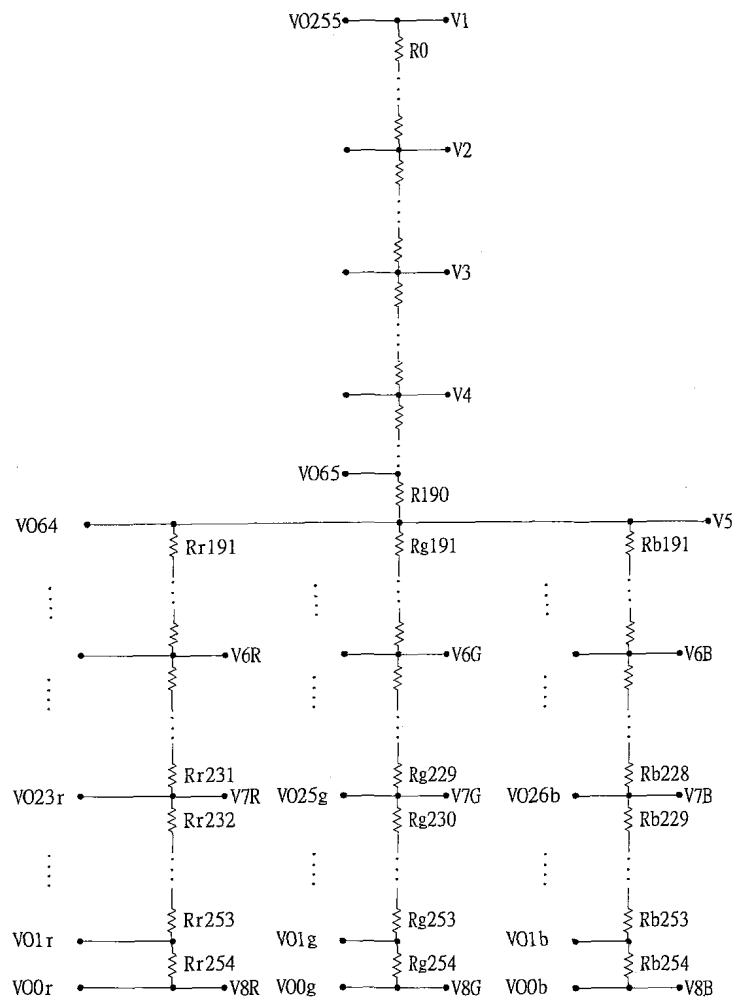
도면6a



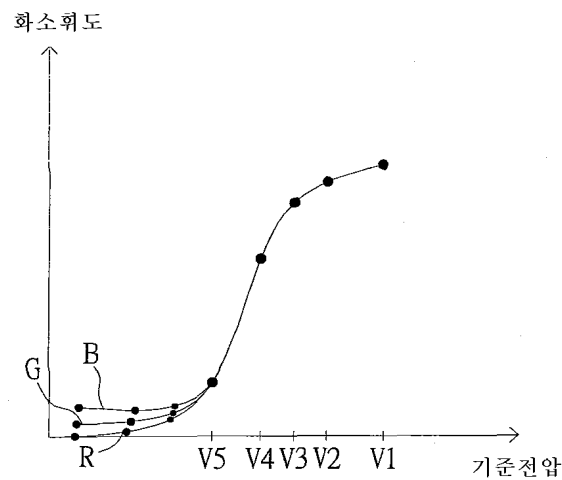
도면6b



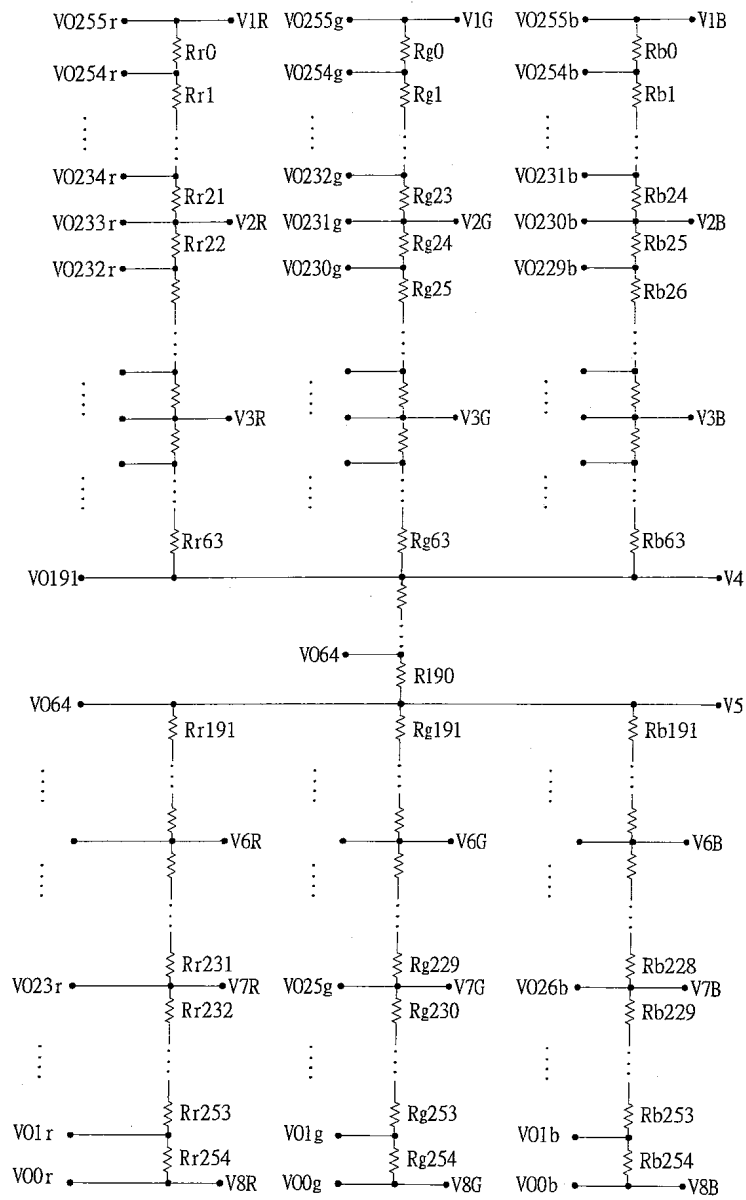
도면7



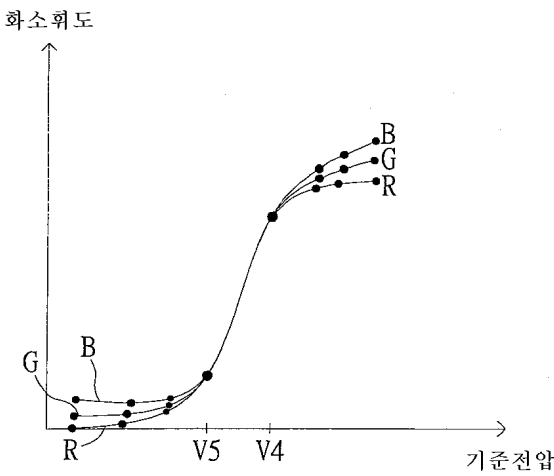
도면8



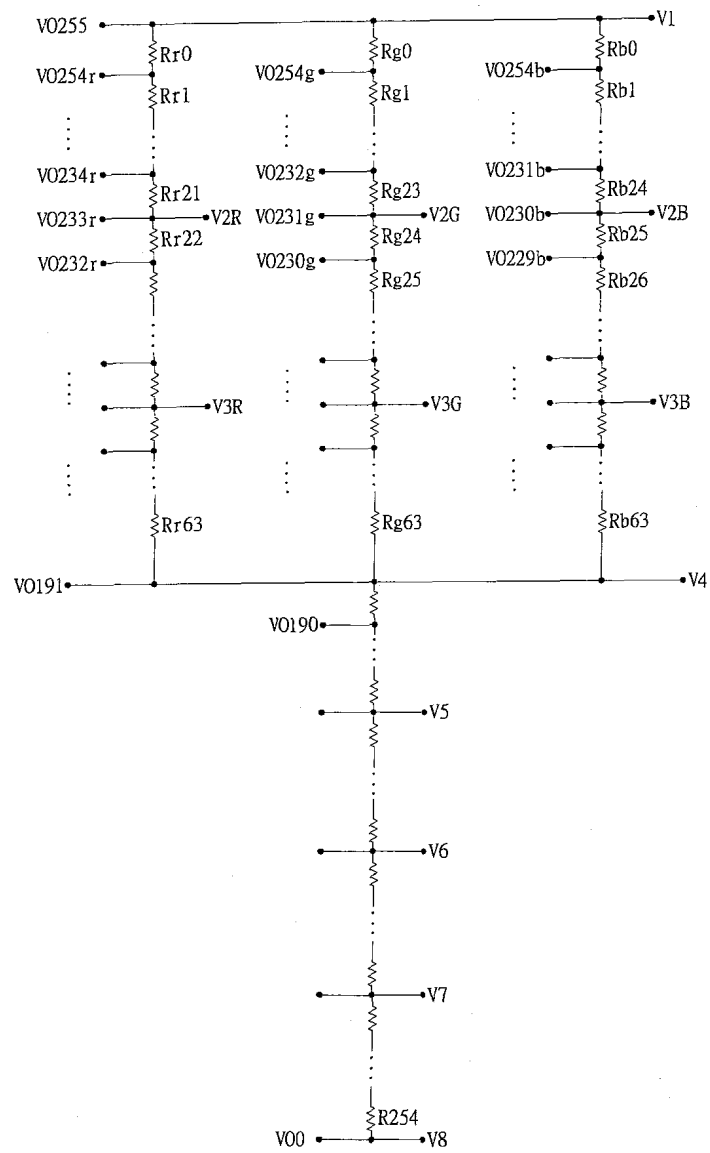
도면9



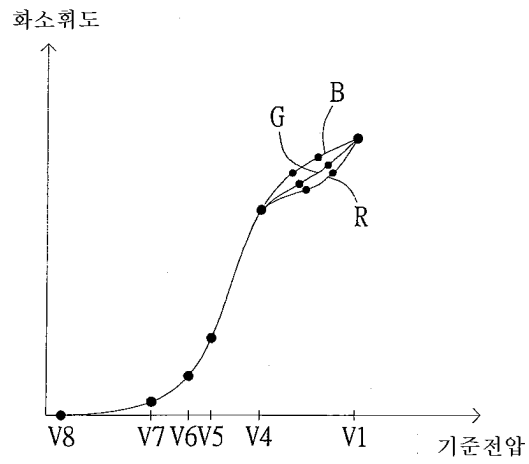
도면10



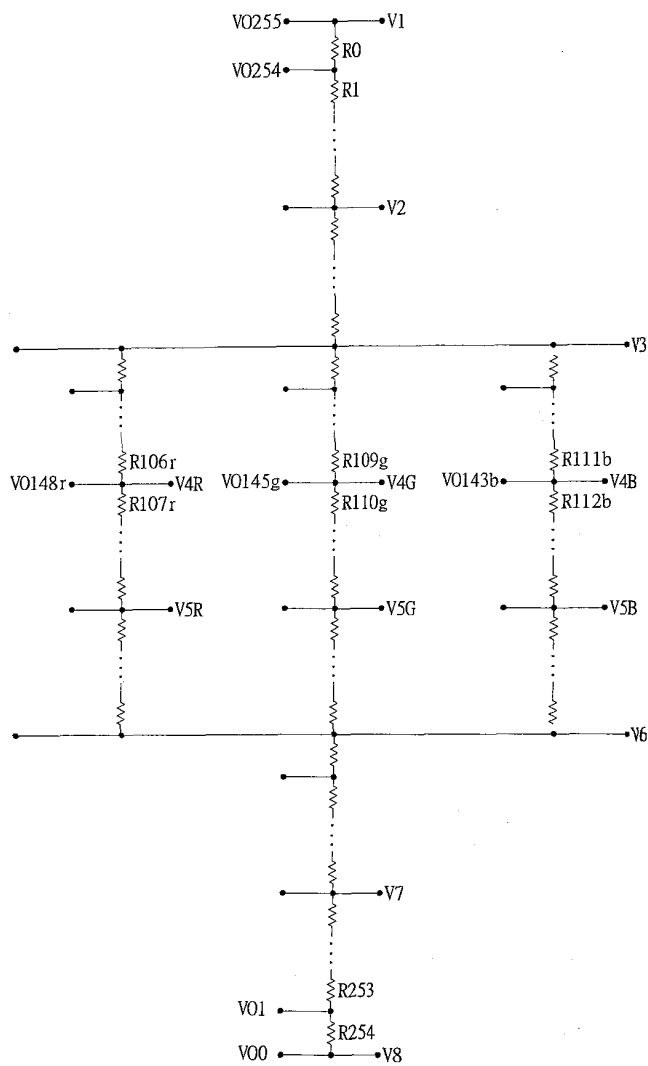
도면11



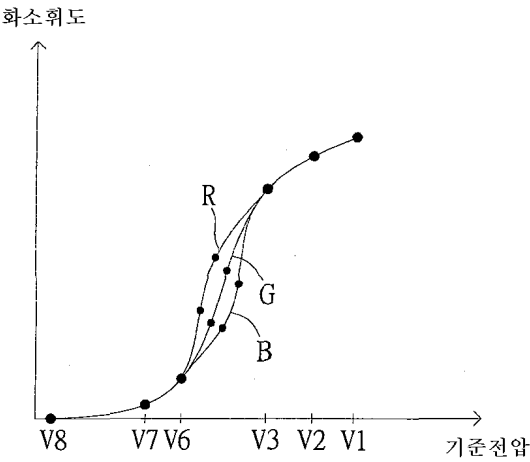
도면12



도면13



도면14



设置在液晶显示器 (LCD) 中的伽马校正装置包括灰度级电压产生电路和伽马校正电路。其中, 灰度电压产生电路包括公共灰度电压产生电路和多个单独的灰度电压产生电路, 生成灰度电压并对应于LCD面板的像素的显示颜色之一。根据像素信号的对应颜色, 伽马校正电路选择公共灰度电压和相应的颜色的单个灰度电压, 并输出对应于像素信号的像素电压。

