



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월08일
(11) 등록번호 10-1012791
(24) 등록일자 2011년01월27일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0087588
(22) 출원일자 2003년12월04일
심사청구일자 2008년11월28일
(65) 공개번호 10-2005-0054239
(43) 공개일자 2005년06월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001296831 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박윤재

경기도용인시풍덕천2동동보3차아파트두성마을103동802호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

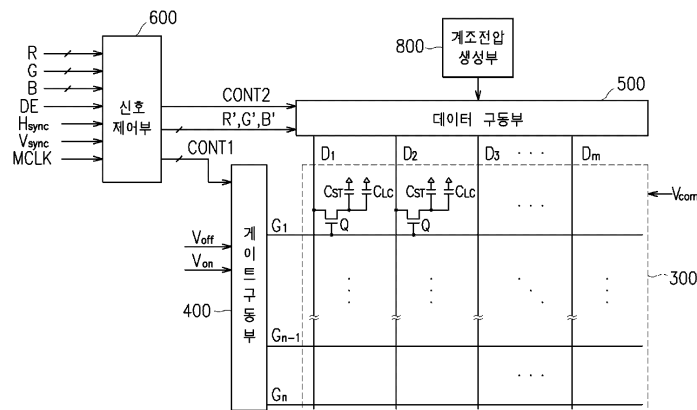
심사관 : 이강하

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 복수의 화소, 외부 장치로부터 영상 신호를 받아 영상 신호의 평균값에 따라 보정된 영상 신호를 생성하는 신호 처리부, 신호 처리부로부터의 보정된 영상 신호에 해당하는 데이터 전압을 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다. 본 발명에 의하면, 입력되는 영상 신호의 평균값을 산출하고 평균값에 따라 특업 테이블로부터 서로 다른 변환 데이터를 적용하여 감마 보정을 함으로써 액정 표시 장치의 화면이 선명하고 밝기의 차이가 줄어든다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소,

외부 장치로부터 영상 신호를 받아 상기 영상 신호의 평균값에 따라 보정된 영상 신호를 생성하는 신호 처리부,
상기 신호 처리부로부터의 상기 보정된 영상 신호에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

상기 영상 신호의 평균값은 N개의 평균값 범위 중 하나의 평균값 범위에 속하고(N은 자연수),

상기 N개의 평균값 범위는 각각 감마 보정용 N개의 변환 데이터에 일대일 대응되고,

상기 N개의 변환 데이터 중 상기 영상 신호의 평균값이 속한 평균값 범위에 대응되는 변환 데이터가 선택되고,

상기 보정된 영상 신호는 상기 변환 데이터를 적용하여 생성되는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 신호 처리부는,

한 프레임의 상기 영상 신호의 평균값을 기억하는 레지스터, 그리고

상기 N개의 평균값 범위 및 상기 N개의 변환 데이터를 기억하는 룩업 테이블

을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에서,

N은 3이고,

상기 N개의 변환 데이터는 상기 N개의 평균값 범위 중 낮은 계조에 대응하는 제1 변환 데이터, 상기 N개의 평균값 범위 중 중간 계조에 대응하는 제2 변환 데이터, 그리고 상기 N개의 평균값 범위 중 높은 계조에 대응하는 제3 변환 데이터를 포함하는

액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

휘도= $A \times (\text{계조})^{\gamma}$ 로 표현되는 감마 곡선에 대하여(여기서 A는 변환 계수이고, γ 는 감마 값임), 상기 제1 변환 데이터에 대응하는 감마 곡선의 감마 값은 1보다 작고, 상기 제2 변환 데이터에 대응하는 감마 곡선의 감마 값은 1이고, 상기 제3 변환 데이터에 대응하는 감마 곡선의 감마 값은 1보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 영상 신호는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 이루어져 있으며, 상기 적색, 녹색, 청색에 대하여 각각 보정된 영상 신호를 생성하는 액정 표시 장치.

청구항 7

복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법으로서,
 외부 장치로부터 영상 신호를 받는 단계,
 한 프레임에 해당하는 상기 영상 신호의 평균값을 산출하는 단계,
 상기 평균값에 따라 감마 보정된 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고
 상기 감마 보정된 영상 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 단계
 를 포함하고,
 상기 영상 신호의 평균값은 N개의 평균값 범위 중 하나의 평균값 범위에 속하고(N은 자연수),
 상기 N개의 평균값 범위는 각각 N개의 감마 보정 변환 데이터에 일대일 대응되고,
 상기 N개의 감마 보정 변환 데이터 중 상기 영상 신호의 평균값이 속한 평균값 범위에 대응되는 감마 보정 변환
 데이터가 선택되고,
 상기 보정된 영상 신호는 상기 감마 보정 변환 데이터를 적용하여 생성되는 액정 표시 장치의 방법.

청구항 8

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0005] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 특히 영상 신호 재생 시 최적의 감마를 적용할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

[0006] 일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다. 이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 형성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

[0007] 액정 표시 장치에는 다양한 종류가 있다. 그런데, 그 중 모니터 겸용 비디오 모델은 밝기(brightness)와 콘트라스트(contrast)가 TV용 액정 표시 장치에 비하여 열악하여 TV나 비디오 모델에 비하여 화면의 선명함이 떨어진다. 그리고 비디오 테이프를 재생하거나, 비디오 게임을 재생하거나, TV의 각 채널을 재생하는 경우에 어떤 경우에는 화면이 밝고 어떤 경우에는 화면이 어두워지는 등 재생하는 영상 신호에 따라 화면의 밝기가 균일하지 않는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0008] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 외부 장치로부터 입력되는 영상 신호에 대응하여 최적의 감마 보정을 함으로써 화면이 선명하고 밝기가 균일한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0009] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는,

- [0010] 복수의 화소,
- [0011] 외부 장치로부터 영상 신호를 받아 상기 영상 신호의 평균값에 따라 보정된 영상 신호를 생성하는 신호 처리부,
- [0012] 상기 신호 처리부로부터의 상기 보정된 영상 신호에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.
- [0013] 상기 신호 처리부는,
- [0014] 한 프레임의 상기 영상 신호의 평균값을 기억하는 레지스터, 그리고
- [0015] 상기 영상 신호의 평균값에 따라 상기 영상 신호에 대응하는 감마 보정용 복수의 변환 데이터를 기억하는 록업 테이블을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 평균값의 범위는 소정 개수로 나뉘고,
- [0017] 상기 신호 제어부는 상기 평균값의 각 범위에 상기 복수의 변환 데이터 중 하나를 대응시켜 상기 보정된 영상 신호를 생성하며,
- [0018] 상기 복수의 변환 데이터의 개수는 상기 소정 개수와 동일한 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 평균값의 범위는 3개의 범위로 나뉘고,
- [0020] 상기 복수의 변환 데이터는 상기 3개의 범위 중 낮은 계조에 대응하는 제1 변환 데이터, 상기 3개의 범위 중 중간 계조에 대응하는 제2 변환 데이터, 그리고 상기 3개의 범위 중 높은 계조에 대응하는 제3 변환 데이터를 포함할 수 있다.
- [0021] 휘도= $A \times (\text{계조})^{\gamma}$ 로 표현되는 감마 곡선에 대하여(여기서 A는 변환 계수이고, γ 는 감마 값임), 상기 제1 변환 데이터에 대응하는 감마 곡선의 감마 값은 1보다 작고, 상기 제2 변환 데이터에 대응하는 감마 곡선의 감마 값은 1이고, 상기 제3 변환 데이터에 대응하는 감마 곡선의 감마 값은 1보다 큰 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 영상 신호는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 이루어져 있으며, 상기 적색, 녹색, 청색에 대하여 각각 보정된 영상 신호를 생성할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 구동하는 방법은,
- [0024] 외부 장치로부터 영상 신호를 받는 단계,
- [0025] 한 프레임에 해당하는 상기 영상 신호의 평균값을 산출하는 단계,
- [0026] 상기 평균값의 범위에 따라 서로 다른 감마 보정을 하는 단계, 그리고
- [0027] 상기 감마 보정된 영상 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 단계를 포함한다.
- [0028] 상기 감마 보정 단계는 상기 평균값의 범위를 소정 개수로 나누고, 각 범위에 해당하는 감마 보정 변환 데이터를 상기 영상 신호에 적용하여 보정된 영상 신호를 생성하는 단계인 것이 바람직하다.
- [0029] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0030] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0031] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0033] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된

계조 전압 생성부(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

- [0034] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.
- [0035] 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데이터 신호선 또는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0036] 각 화소는 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0037] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(G_1-G_n) 및 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있다.
- [0038] 액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- [0039] 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0040] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 2에서 색 필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0041] 액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- [0042] 계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 벌의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.
- [0043] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.
- [0044] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.
- [0045] 복수의 게이트 구동 집적 회로 또는 데이터 구동 집적 회로는 TCP(tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장하여 TCP를 액정 표시판 조립체(300)에 부착할 수도 있고, TCP를 사용하지 않고 유리 기판 위에 이들 집적 회로를 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 집적 회로와 같은 기능을 수행하는 회로를 액정 표시판 조립체(300)에 직접 실장할 수도 있다.
- [0046] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)에 제공한다.
- [0047] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

- [0048] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 신호 제어부(600)가 영상 신호(R, G, B)를 보정하는 동작에 관하여는 뒤에서 상세히 다시 설명한다.
- [0049] 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.
- [0050] 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1 - D_m)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.
- [0051] 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.
- [0052] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선(G_1 - G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1 - G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다.
- [0053] 하나의 게이트선(G_1 - G_n)에 게이트 온 전압(V_{on})이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 턴 온되어 있는 동안[이 기간을 "1H" 또는 "1 수평 주기(horizontal period)"이라고 하며 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(500)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선(D_1 - D_m)에 공급한다. 데이터선(D_1 - D_m)에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.
- [0054] 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G_1 - G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나("라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("도트 반전").
- [0055] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)가 영상 신호(R, G, B)를 보정하여 보정된 영상 신호(R', G', B')를 생성하는 동작에 대하여 설명한다.
- [0056] 외부 장치로부터 액정 표시 장치로 입력되는 신호는 복합 신호(composite signal)라 가정한다. 액정 표시 장치는 외부 장치로부터 아날로그 복합 신호를 받아 액정 표시 장치에 포함되어 있는 비디오 디코더(video decoder, 도시하지 않음)를 통하여 디지털 신호로 변환한다. 그리고 변환된 디지털 신호는 액정 표시 장치 내에 있는 스케일러(도시하지 않음)를 통하여 액정 표시 장치의 해상도에 맞는 영상 신호(R, G, B)로 변환된다. 신호 제어부(600)는 이렇게 생성된 영상 신호(R, G, B)를 처리하여 보정된 영상 신호(R', G', B')를 생성한다. 한편 본 실시예에서는 스케일러와 신호 처리부(600)를 별개의 부분으로 설명하지만 이들은 원칩(con-chip)에 구현될 수 있으며 하나의 부분으로 이해할 수도 있다.
- [0057] 신호 처리부(600)는 복수의 레지스터(도시하지 않음)를 포함한다. 레지스터는 입력되는 한 프레임의 영상 신호(R, G, B)의 평균값을 기억한다. 신호 처리부(600)는 영상 신호(R, G, B)의 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각에 대하여 평균값을 산출하여 레지스터에 기억시킨다.
- [0058] 신호 처리부(600)는 룩업 테이블(lookup table, 도시하지 않음)을 포함한다. 룩업 테이블은 영상 신호(R, G, B)의 감마 보정을 위하여 변환 데이터를 기억한다. 액정 양단에 인가되는 전압과 투과율을 나타내는 V-T 곡선은 비선형으로서 화이트나 블랙 쪽은 전압 변동 대비 투과율이 적게 변하고 중간 계조 쪽은 많이 변한다. 그러

나 외부 장치는 영상 신호(R, G, B)의 계조와 휘도의 관계는 선형적인 것으로 고려하여 영상 신호(R, G, B)를 출력한다. 따라서 액정 표시 장치에 입력되는 영상 신호(R, G, B)의 계조와 액정의 투과율을 선형적으로 대응시키는 작업이 필요하다. 이것을 감마 보정이라 하며, 통상 입력 영상 신호의 계조에 대응하여 액정이 선형적인 투과율을 나타내도록 하는 변환 데이터를 룩업 테이블에 기억시킨다.

- [0059] 계조와 휘도의 관계는 감마 값에 따라 다음 수식으로 결정된다.
- [0060] $\text{휘도} = A \times (\text{계조})^\gamma$
- [0061] 여기서, A는 변환 계수이며, γ 는 감마 값을 나타낸다.
- [0062] 도 3은 감마 값이 0.8, 1, 1.2인 경우의 감마 곡선을 보여주는 도면이다. 도 3에 보이는 것처럼, 감마 값이 1이면 계조와 휘도의 관계는 선형이 되며, 감마 값이 1보다 큰 경우의 감마 곡선은 감마 값이 1인 경우의 감마 곡선 아래쪽에 위치하고, 감마 값이 1보다 작은 경우의 감마 곡선은 감마 값이 1인 경우의 감마 곡선 위쪽에 위치한다. 감마 값이 1.2인 경우의 휘도는 동일한 계조에 대하여 감마 값이 1인 경우의 휘도보다 작고, 감마 값이 0.8인 경우의 휘도는 동일한 계조에 대하여 감마 값이 1인 경우의 휘도보다 크다.
- [0063] 룩업 테이블에는 감마 값이 1인 경우뿐만 아니라 다양한 감마 값을 갖는 감마 곡선을 표현할 수 있도록 복수의 변환 데이터를 기억시킨다.
- [0064] 본 발명은 입력되는 영상 신호의 평균 계조값이 낮은 계조를 나타내면 감마 값이 작은 변환 테이블을 선택하여 동일한 계조에 대하여 상대적으로 휘도가 높게 표시하며, 평균 계조값이 높은 계조를 나타내면 감마 값이 큰 변환 테이블을 선택하여 동일한 계조에 대하여 상대적으로 휘도가 낮게 표시하고, 평균 계조값이 중간 계조를 나타내면 감마 값이 1인 변환 테이블을 선택하여 통상의 휘도를 표시한다.
- [0065] 그러면 도 4를 참고로 하여, 본 발명의 신호 제어부(600)의 보정 동작을 설명한다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)의 보정 동작을 도시한 흐름도이다.
- [0067] 설명의 편의를 위하여 영상 신호(R, G, B)가 0~63 계조를 갖는다고 하고, $\alpha = 21$, $\beta = 42$ 라 가정한다. 그러면, 평균값의 범위는 0~20 계조(낮은 계조), 21~42 계조(중간 계조), 43~63 계조(높은 계조), 3개의 범위로 나뉜다. 룩업 테이블에는 감마 값이 0.8, 1.0, 1.2인 변환 데이터가 기억되어 있다고 가정한다.
- [0068] 신호 제어부(600)는 외부 장치로부터 영상 신호(R, G, B)를 입력받는다. 그리고 한 프레임에 해당하는 영상 신호(R, G, B)의 평균값을 산출한다. 이 평균값이 낮은 계조에 속한다면 이 프레임의 영상 신호(R, G, B)는 감마 값이 0.8에 해당하는 변환 데이터를 통하여 보정된 영상 신호(R', G', B')로 변환된다. 이 평균값이 높은 계조에 속한다면 이 프레임의 영상 신호(R, G, B)는 감마 값이 1.2에 해당하는 변환 데이터를 통하여 보정된 영상 신호(R', G', B')로 변환된다. 이 평균값이 중간 계조에 속한다면 이 프레임의 영상 신호(R, G, B)는 감마 값이 1.0에 해당하는 변환 데이터를 통하여 보정된 영상 신호(R', G', B')로 변환된다.
- [0069] 평균값이 0~20 계조에 속하는 경우는 프레임 전체가 낮은 휘도를 표시하므로 감마 값이 0.8에 해당하는 감마 곡선을 나타내는 변환 데이터를 선택하면 동일한 계조에 대하여 상대적으로 휘도가 높게 되고, 평균값이 43~63 계조의 경우는 프레임 전체가 높은 휘도를 표시하므로 감마 값이 1.2에 해당하는 감마 곡선을 나타내는 변환 데이터를 선택하면 동일한 계조에 대하여 상대적으로 휘도가 낮게 된다. 평균값이 21~42 계조의 경우는 프레임 전체가 중간 휘도를 표시하므로 감마 값이 1.0에 해당하는 감마 곡선을 나타내는 변환 데이터를 선택하면 적당한 휘도가 표시된다.
- [0070] 평균값의 범위는 3개 이외의 값으로도 나눌 수 있다. 예를 들어, 영상 신호(R, G, B)가 0~255 계조를 갖는다면, 평균값의 범위를 5개로 나누어 각 범위에 따라 서로 다른 감마 값, 예를 들면 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2를 갖는 변환 데이터를 대응시킬 수 있다. 평균값의 범위와 대응하는 감마 값은 다양한 변화가 가능하다.
- [0071] 데이터 구동부(500)는 보정된 영상 신호(R', G', B')를 이에 대응하는 데이터 전압으로 바꾸어 화소에 인가한다.
- [0072] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

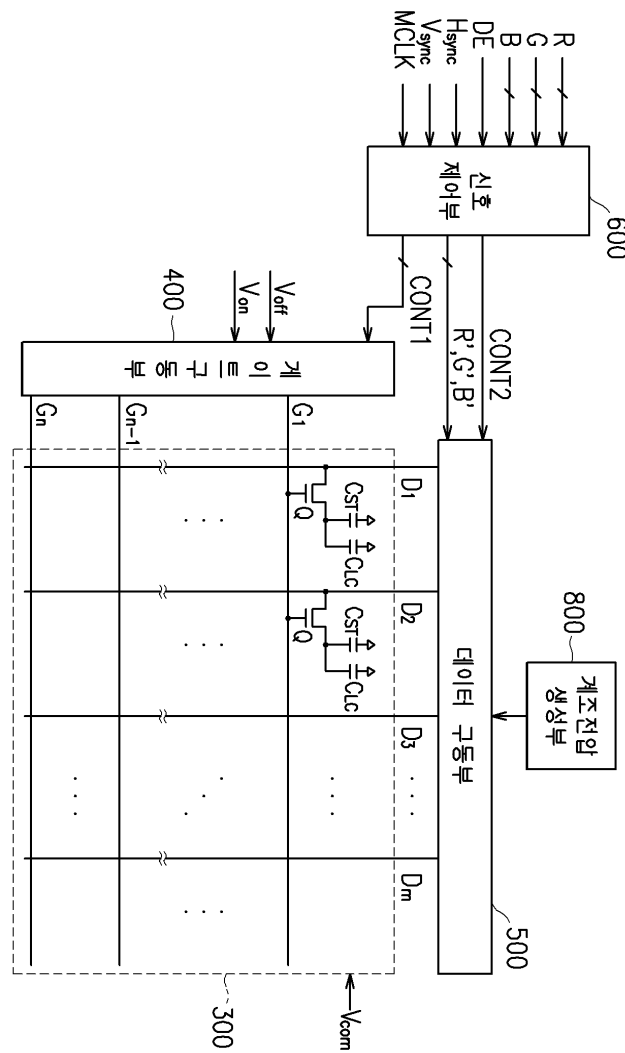
[0073] 본 발명에 의하면, 입력되는 영상 신호의 평균값을 산출하고 평균값에 따라 룩업 테이블로부터 서로 다른 변환 데이터를 적용하여 감마 보정을 함으로써 액정 표시 장치의 화면이 선명하고 밝기의 차이가 줄어든다.

도면의 간단한 설명

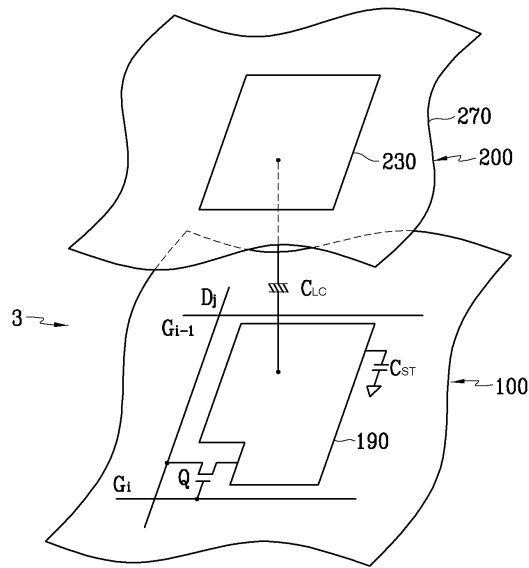
- [0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0003] 도 3은 감마 값이 0.8, 1, 1.2인 경우의 감마 곡선을 보여주는 도면이다.
- [0004] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부의 보정 동작을 도시한 흐름도이다.

도면

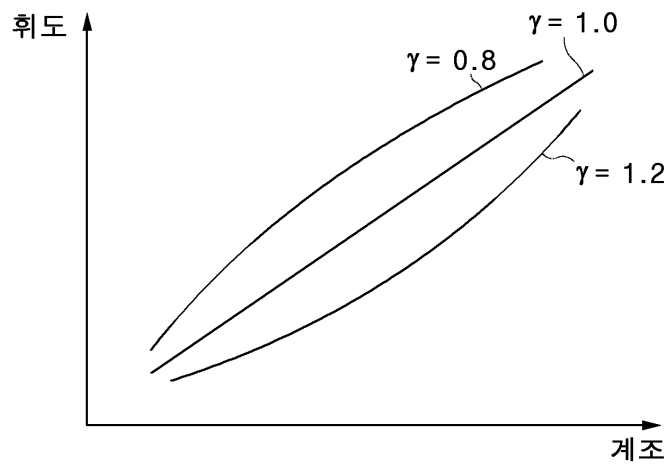
도면1



도면2



도면3



도면4

