

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0065956
(43) 공개일자 2006년06월15일

(21) 출원번호 10-2004-0104572
(22) 출원일자 2004년12월11일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이백운
경기도 용인시 신봉동 신LG1차빌리지 104동 902호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 표시 장치의 구동 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 제1 주파수의 입력 영상 데이터를 제2 주파수의 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부로부터의 출력 영상 데이터 각각을 해당하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 차례로 인가하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 출력 영상 데이터 중 상기 화소에 최대 휙도를 주는 출력 영상 데이터는 상기 입력 영상 데이터를 이전 프레임의 입력 영상 데이터와 비교하여 결정된다. 이로 인해 입력 영상 데이터를 복수의 출력 영상 데이터로 변환할 경우, 액정의 응답 속도가 빨라져 플리커 현상 등과 같은 화질 불량이 방지된다.

대표도

도 8

색인어

감마곡선, 시야각, 투과율, 광학위상지연, 데이터보정, DCC, 응답속도

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조도이다.

도 4는 도 3에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치에서 영상 데이터를 보정하기 전의 감마 곡선 및 보정 후의 감마 곡선을 나타낸 그래프이다.

도 5는 도 3에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치에서 영상 데이터를 보정하기 전의 데이터 전압과 보정 후의 데이터 전압을 나타낸 파형도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이다.

도 8은 도 7에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치의 시간에 따른 투과율 변화를 나타낸 그래프이다.

도 9는 도 3에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치의 시간에 따른 투과율 변화를 나타낸 그래프이다.

도 10 및 도 11은 도 7에 도시한 영상 신호 보정부의 블록도의 예이다.

도 12는 도 7에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치에서 출력 영상 데이터를 결정하는 다른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 신호 보정부의 블록도의 예이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 표시 장치의 구동 장치에 관한 것이다.

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 화소 전극과 다른 표시판 또는 같은 표시판에 구비되며 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 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

이러한 TFT-LCD는 컴퓨터의 표시 장치뿐만 아니라 텔레비전의 표시 화면으로도 널리 사용됨에 따라 동화상을 구현할 필요가 높아지고 있다. 그러나 종전의 TFT-LCD는 액정의 응답 속도가 느리기 때문에 동화상을 구현하기 어렵다.

즉, 액정 문자의 응답 속도가 느리기 때문에 액정 축전기에 충전되는 전압이 목표 전압, 즉 원하는 휙도를 얻을 수 있는 전압까지 도달하는 데는 어느 정도의 시간이 소요되며, 이 시간은 액정 축전기에 이전에 충전되어 있던 전압과의 차에 따라 달라진다. 따라서 예를 들어 목표 전압과 이전 전압의 차가 큰 경우 처음부터 목표 전압만을 인가하면 스위칭 소자가 던 온되어 있는 시간 동안 목표 전압에 도달하지 못할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화소의 충전 속도를 증가시켜 표시 장치의 화질을 개선하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 한 특징에 따른 구동 장치는 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치로서, 제1 주파수의 입력 영상 데이터를 제2 주파수의 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부로부터의 출력 영상 데이터 각각을 해당하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 차례로 인가하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 출력 영상 데이터 중 상기 화소에 최대 휘도를 주는 출력 영상 데이터(이하, 최대 출력 영상 데이터라 함)는 상기 입력 영상 데이터를 이전 프레임의 입력 영상 데이터(이하, 이전 입력 영상 데이터라 함)와 비교하여 결정된다.

본 발명의 한 특징에 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소, 제1 주파수의 입력 영상 데이터를 제2 주파수의 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부로부터의 출력 영상 데이터 각각을 해당하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 차례로 인가하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 출력 영상 데이터 중 상기 화소에 최대 휘도를 주는 출력 영상 데이터는 상기 입력 영상 데이터를 이전 프레임의 입력 영상 데이터와 비교하여 결정된다.

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 크기 차에 따라 상기 복수의 출력 영상 데이터에 대응하는 복수의 임시 영상 데이터 중 상기 최대 영상 데이터에 대응하는 최대 임시 영상 데이터를 기준으로 결정되는 것이 좋다.

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 최대 임시 영상 데이터보다 크거나 작은 것이 바람직하다.

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 최대 임시 영상 데이터와 동일한 것이 좋다.

상기 복수의 임시 영상 데이터의 감마 곡선의 평균은 상기 입력 영상 데이터의 감마 곡선과 일치할 수 있다.

상기 복수의 임시 영상 데이터에 의한 화소의 광량의 합은 상기 입력 영상 데이터에 의한 화소의 광량과 같을 수 있다.

상기 복수의 출력 영상 데이터는 제1 출력 영상 데이터와 제2 출력 영상 데이터를 포함하고, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제2 출력 영상 데이터보다 큰 것이 바람직하다.

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 크기 차에 따라 상기 제1 출력 영상 데이터에 대응하는 제1 임시 영상 데이터를 기준으로 결정되는 것이 바람직하다.

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터보다 클 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터보다 크고, 상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터보다 작을 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터보다 작으며, 상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터와 같을 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터와 같은 것이 좋다.

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터와 상기 제2 임시 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 계속해서 화소에 인가할 때 얻어지는 최종적인 평형 상태의 투과율 곡선을 기준으로 정해지는 것이 바람직하다.

상기 신호 제어부는 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터를 기억하는 프레임 메모리, 그리고 상기 프레임 메모리로부터의 상기 입력 영상 데이터를 상기 이전 입력 영상 데이터와 비교하여 상기 입력 영상 데이터를 상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 영상 신호 보정부를 포함하는 것이 좋다.

상기 영상 신호 보정부는, 상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터가 기억되어 있는 루업 테이블, 그리고 제어 신호에 따라 상기 루업 테이블로부터의 제1 및 제2 출력 영상 데이터 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서를 포함할 수 있다.

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터가 각각 기억되어 있는 제1 및 제2 루업 테이블, 제어 신호에 따라 상기 제1 및 제2 루업 테이블로부터의 제1 및 제2 출력 영상 데이터 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서, 그리고 상기 멀티플렉서로부터의 제1 또는 제2 출력 영상 데이터를 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터의 함수로 기억하고, 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 응답하여 해당하는 제1 또는 제2 출력 영상 데이터를 출력하는 제3 루업 테이블을 포함할 수 있다.

상기 신호 제어부는, 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터를 기억하는 프레임 메모리, 그리고 상기 프레임 메모리로부터의 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 상기 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 영상 신호 보정부를 포함하고, 상기 영상 신호 보정부는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 일부 짹에 대한 출력 영상 데이터를 기억하고 있는 루업 테이블을 더 포함하고, 나머지 이전 입력 영상 데이터와 나머지 입력 영상 데이터의 짹에 대한 출력 영상 데이터는 보간 방식으로 구해질 수 있다.

상기 복수의 출력 영상 데이터는 제1 출력 영상 데이터와 제2 출력 영상 데이터를 포함하고, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제2 출력 영상 데이터보다 큰 것이 좋다.

상기 영상 신호 보정부는, 상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터에 대한 보정 계수가 기억되어 있는 루업 테이블, 제어 신호에 따라 상기 루업 테이블로부터의 제1 및 제2 출력 영상 데이터에 대한 보정 계수 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서, 그리고 상기 멀티플렉서로부터의 제1 또는 제2 보정 계수와 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 따라 보간을 실시하는 연산부를 포함할 수 있다.

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터에 대한 제1 및 제2 보정 계수가 각각 기억되어 있는 제1 및 제2 루업 테이블, 제어 신호에 따라 상기 제1 및 제2 루업 테이블로부터의 제1 및 제2 보정 계수 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서, 상기 멀티플렉서로부터의 제1 또는 제2 보정 계수를 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터의 함수로 기억하고, 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 응답하여 해당하는 제1 또는 제2 보정 계수를 출력하는 제3 루업 테이블, 그리고 상기 제3 루업 테이블로부터의 제1 또는 제2 보정 계수와 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 따라 보간을 실시하는 연산부를 포함할 수 있다.

상기 제2 주파수는 상기 제1 주파수의 2배일 수 있다.

이하 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 표시 장치 및 표시 장치의 구동 장치에 대한 한 실시예인 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 구동 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

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. 또한 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조도이다.

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)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G1-G_n, D1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다. 또한 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주 보는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

표시 신호선(G1-G_n, D1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 게이트선(G1-G_n) 및 데이터선(D₁-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.

각 화소의 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등으로 이루어지며, 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 있는 제어 단자, 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있는 입력 단자, 그리고 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있는 출력 단자를 가지는 삼단자 소자이다.

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(Vcom)을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 원색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 원색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 원색의 예로는 적색, 녹색 및 청색을 들 수 있다.

도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 상부 표시판(200)의 영역에 원색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 개의 계조 전압 집합을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가하며 복수의 집적 회로로 이루어진다.

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 전압으로서 화소에 인가한다.

게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 복수의 구동 집적 회로로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)가 표시 신호선(G_1-G_n, D_1-D_m)과 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 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

(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 신호 제어부(600)의 데이터 처리에는 소정 주파수를 갖는 입력 영상 데이터(R, G, B)를 변환하여 입력 영상 데이터(R, G, B)와 다른 주파수를 갖는 복수의 출력 영상 데이터를 출력하는 것을 포함한다. 신호 제어부(600)의 데이터 처리에 대해서는 다음에 상세하게 설명한다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 시간을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 뚫음의 화소에 대한 데이터의 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1-Dm)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 줄여 데이터 전압의 극성이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 포함할 수 있다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소에 대한 영상 데이터(DAT)를 수신하고, 제조 전압 생성부(800)로부터의 제조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 제조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한 후, 이를 해당 데이터선(D1-Dm)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G1-Gn)에 차례로 인가하여 이 게이트선(G1-Gn)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시키며 이에 따라 데이터선(D1-Dm)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이로 인해 화소의 휘도가 정해진다.

1 수평 주기(또는 "1H")[수평 동기 신호(Hsync) 및 게이트 클록(CPV)의 한 주기]를 단위로 하여 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G1-Gn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)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 데이터 선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 도트 반전), 인접 데이터선을 통하여 동시에 흐르는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 도트 반전).

도 3 내지 도 5를 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이고, 도 4는 도 3에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시장치에서 영상 데이터를 보정하기 전의 감마 곡선 및 보정 후의 감마 곡선을 나타낸 그래프이며, 도 5는 도 3에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시장치에서 영상 데이터를 보정하기 전의 데이터 전압과 보정 후의 데이터 전압을 나타낸 파형도이다.

먼저, 도 3을 참고하면, 신호 제어부(600)는 프레임 메모리(610)와 이에 연결되어 있는 영상 보정부(620)를 포함한다.

프레임 메모리(610)는 입력되는 영상 데이터를 프레임 단위로 기억한다.

영상 신호 보정부(620)는 프레임 메모리(610)에 기억되어 있는 영상 데이터(g_r)를 차례로 입력받아, 영상 데이터(g_r) 각각을 복수, 예를 들면 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})로 변환하여 차례로 출력한다. 구체적으로 설명하자면, 영상 신호 보정부(620)는 영상 데이터(g_r)를 한 번씩 읽어들여 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1})로 변환하여 차례로 출력한 다음, 영상 데이터(g_r)를 다시 한 번씩 읽어들여 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2})로 변환하여 차례로 출력한다. 그러면 데이터 구동부(500)는 모든 화소에 대하여 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1})에 해당하는 데이터 전압을 데이터선(D_1-D_m)에 인가

한 다음, 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2})에 해당하는 데이터 전압을 데이터선($D_1 - D_m$)에 인가한다. 아래에서는 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 출력되는 기간 및 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})에 해당하는 데이터 전압이 인가되는 기간 각각을 필드(field)라 한다.

한편, 프레임 메모리(610)에 기억되어 있는 영상 데이터를 두 번씩 읽기 때문에, 프레임 메모리(610)의 읽기 주파수(read frequency)(또는 출력 주파수)(fr)는 쓰기 주파수(write frequency)(또는 입력 주파수)(fw)의 두 배이다. 이에 따라 프레임 메모리(610)의 입력 프레임 주파수(fw)가 60Hz이면 영상 신호 보정부(620)의 출력 필드 주파수 및 데이터 전압의 인가 주파수 또한 120Hz가 된다.

한편, 도 4를 참고하면, 두 개의 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 보여주는 감마 곡선(T1, T2)의 평균은 보정 전의 입력 영상 데이터에 대한 감마 곡선(Ti)과 일치한다.

이를 다른 방식으로 표현하면, 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})에 의한 화소의 광량의 합이 보정 전의 입력 영상 데이터(g_r)에 의한 광량과 동일하다고 할 수 있다. 여기에서 광량이란 휘도와 그 휘도를 유지하는 시간을 곱한 것과 같다.

따라서 입력 영상 데이터(g_r)에 대응하는 휘도를 $T(g_r)$ 이라 하고, 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1})에 대응하는 휘도를 $T(g_{r1})$ 이라 하며, 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2})에 대응하는 휘도를 $T(g_{r2})$ 라 하면,

$$2T(g_r) = T(g_{r1}) + T(g_{r2})$$

가 성립한다.

이와 같이 하나의 입력 영상 데이터(g_r)를 두 개의 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})로 변환하는 경우, 두 개의 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2}) 중 하나는 다른 하나보다 크거나 같은데 둘 중에서 큰 것을 먼저 출력하고 작은 것을 나중에 출력하거나 그 반대로 할 수 있다. 노멀리 블랙 모드 액정 표시 장치의 경우 영상 데이터가 크면 해당하는 데이터 전압 또한 크며, 도 5의 (b)에 이러한 노멀리 블랙 모드의 액정 표시 장치에서 두 개의 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2}) 중에서 큰 것을 먼저 출력하고 작은 것을 나중에 출력하는 경우의 데이터 전압을 나타내었다. 도 5의 (a)는 입력 영상 데이터를 보정하지 않고 그대로 출력한 경우의 데이터 전압을 보여준다.

두 개의 출력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2}) 중 낮은 것을 0 또는 그에 가깝게 하면 임펄시브 구동의 효과를 줄 수 있다.

다음, 도 6을 참고로 하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부에 대하여 상세하게 설명한다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이다.

도 6을 참고로 하면, 본 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 제1 프레임 메모리(630)와 영상 신호 보정부(640)를 포함하며, 영상 신호 보정부(640)는 프레임 메모리(630)와 연결되어 있는 신호 변환부(641), 이에 연결되어 있는 제2 프레임 메모리(642), 그리고 신호 변환부(641) 및 제2 프레임 메모리(643)에 연결되어 있는 DCC 처리부(643)를 포함한다.

제1 프레임 메모리(630)와 신호 변환부(641)의 동작은 도 3에 도시한 신호 제어부의 프레임 메모리(610)와 영상 신호 보정부(620)의 동작과 동일하다.

즉, 제1 프레임 메모리(630)는 제1 주파수(fw)로 입력되는 영상 데이터를 프레임 단위로 기억하며, 신호 변환부(641)는 제1 프레임 메모리(630)에 기억되어 있는 영상 데이터(g_r)를 제1 주파수(fw)의 두 배인 제2 주파수(fr)로 차례로 읽어 와, 영상 데이터(g_r) 각각을 첫 번째 및 두 번째 임시 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})로 변환하여 차례로 출력한다. 변환의 원리는 도 4 및 도 5를 참고로 하여 설명한 바와 같다.

제2 프레임 메모리(642)는 신호 변환부(641)로부터의 임시 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})를 두 개의 필드 단위로 기억한다. 즉, 두 필드의 영상 데이터를 기억한다.

DCC 처리부(643)는 신호 변환부(641)로부터의 영상 데이터와 제2 프레임 메모리(642)로부터의 영상 데이터를 수신한다. 이때, 제2 프레임 메모리(642)에서 출력되는 영상 데이터는 이전 프레임의 영상 데이터(앞으로 "이전 영상 데이터"라 하고 g_{r-1} 로 표기함)이므로 이와 구분하기 위하여 신호 변환부(641)로부터의 영상 데이터를 현재 프레임의 영상 데이터, 즉 "현재 영상 데이터"라 한다.

DCC 처리부(643)는 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2}) 각각을 해당하는 이전 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)와 비교하고 비교 결과에 따라 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})를 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')로 변환한다. 이때 출력 영상 데이터는 현재 영상 데이터와 이전 영상 데이터의 크기 차에 따라 현재 영상 데이터보다 크거나 작거나 같으며 이를 DCC라 한다.

예를 들어, 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 이전 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)보다 큰 경우, 즉 $g_{r,p} > g_{r-1,p}$ ($p=1, 2$)인 경우, 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')는 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})보다 크다. 반대로, 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 이전 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)보다 작은 경우, 즉 $g_{r,p} < g_{r-1,p}$ 인 경우, 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')는 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})보다 작다. 마지막으로, 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 이전 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)와 동일한 경우, 즉 $g_{r,p} = g_{r-1,p}$ 인 경우, 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')는 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})와 동일하다.

이처럼, 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 이전 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)와 다를 경우, 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')를 현재 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})보다 크거나 작게 하므로 해당하는 화소가 목표 휙도에 신속하게 접근할 수 있다.

도 7 내지 도 9를 참고로 하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부에 대하여 상세하게 설명한다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이고, 도 8은 도 7에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치의 시간에 따른 투과율 변화를 나타낸 그래프이고, 도 9는 도 3에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치의 시간에 따른 투과율 변화를 나타낸 그래프이다.

먼저, 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 프레임 메모리(650)와 이에 연결되어 있는 영상 신호 보정 부(660)를 포함한다.

프레임 메모리(650)는 제1 주파수(fw)로 입력되는 영상 데이터를 두 프레임씩 기억한다.

영상 신호 보정부(660)는 프레임 메모리(650)에 기억되어 있는 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)를 제1 주파수의 두 배인 제2 주파수(fr)로 차례로 읽어와, 현재 입력 영상 데이터(g_r) 각각을 해당하는 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 비교하고 비교 결과에 따라 현재 입력 영상 데이터(g_r)를 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')로 변환한다.

이때 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')는 현재 입력 영상 데이터(g_r)와 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})의 크기 차에 따라, 앞서 도 6을 참고로 하여 설명한 첫 번째 임시 영상 데이터(g_{r1})[또는 도 3을 참고로 설명한 영상 신호 보정부(620)의 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1})]보다 크거나 작거나 같다.

예를 들어, 현재 입력 영상 데이터(g_r)가 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})보다 큰 경우, 즉 $g_r > g_{r-1}$ 인 경우, 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')는 첫 번째 임시 영상 데이터(g_{r1})보다 크다. 반대로, 현재 입력 영상 데이터(g_r)가 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})보다 작은 경우, 즉 $g_r < g_{r-1}$ 인 경우, 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')는 첫 번째 임시 영상 데이터(g_{r1})보다 작다. 마지막으로, 현재 입력 영상 데이터(g_r, g_{r2})가 이전 입력 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)와 동일한 경우, 즉 $g_r = g_{r-1}$ 인 경우, 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')는 첫 번째 임시 영상 데이터(g_{r1})와 동일하다.

이처럼, 현재 입력 영상 데이터(g_{r1}, g_{r2})가 이전 입력 영상 데이터($g_{r-1,1}, g_{r-1,2}$)와 다를 경우, 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')를 첫 번째 임시 영상 데이터(g_{r1})보다 크거나 작게 하므로 해당하는 화소가 목표 휘도에 신속하게 접근할 수 있다.

하지만, 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')를 결정할 때에는 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')를 구하는 방법, 즉 DCC를 적용하지 않는다. 특히, 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')가 0 또는 그에 가까운 값이면 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')가 두 번째 임시 영상 데이터(g_{r2})와 동일할 수 있다.

두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')는 실험 등을 통해 미리 정해진 값으로 하는데, 예를 들면 첫 번째 임시 영상 데이터(g_{r1})와 두 번째 임시 영상 데이터(g_{r2})에 해당하는 데이터 전압을 계속해서 화소에 인가할 때 얻어지는 최종적인 평형 상태의 투과율 곡선에 가장 빨리 도달할 수 있게 하는 값으로 정한다. 구체적으로 설명하자면, 입력 영상 데이터가 r 번째 프레임에서 ($r-1$) 번째 프레임과 달라진 후 그 다음 프레임부터는 변화하지 않는다고 가정할 때 최종적으로 나타나는 평형 상태의 투과율 곡선이 가장 빨리, 가능하면 ($r+1$) 번째 프레임에서부터 나타나도록 만드는 값으로 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')를 결정하는 것이다.

이와 같이 결정한 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터를 적용한 액정 표시 장치의 투과율이 도 8에 나타나 있고, 도 9에는 도 3을 참고로 설명한 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터를 적용한 액정 표시 장치의 투과율이 나타나 있다.

도 8 및 도 9에서 T_{i1} 과 T_{i2} 는 입력 영상 데이터를 보정하지 않는 경우 나타나는 화소의 예상 투과율을 나타내고, Tt 는 입력 영상 데이터를 보정한 경우 나타나는 화소의 예상 투과율을 나타내고, Ta 는 입력 영상 데이터를 보정한 경우 나타나는 화소의 실제 투과율을 나타낸다. Tt 와 Ta 가 다른 것은 액정의 응답 속도가 느리기 때문이며 이 때문에 DCC를 행하는 것이다.

도 8에서 알 수 있듯이, 첫 번째 출력 영상 데이터에 대해서는 DCC를 적용하고 두 번째 출력 영상 데이터에 대해서는 DCC를 적용하지 않고 평형 상태에 빨리 도달할 수 있도록 하는 값으로 정한 경우, 입력 영상 데이터가 변화한 r 번째 프레임의 바로 다음 프레임, 즉 ($r+1$) 번째 프레임에서부터 투과율 곡선(Ta)이 평형 상태에 도달함을 보여주고 있다.

이에 반하여 DCC를 전혀 적용하지 않은 도 9에서는 투과율 곡선(Ta)이 몇 프레임 동안 계속해서 변한다.

앞에서는 하나의 입력 영상 데이터를 두 개의 출력 영상 데이터로 변환하는 경우에 대하여 설명하였지만 기타의 경우에도 앞에서의 설명이 적용될 수 있다. 예를 들면 하나의 영상 데이터를 세 개의 출력 영상 데이터로 변환할 수 있으며 이때 출력 주파수는 입력 주파수의 3배가 되며, 최대 휘도를 주는 출력 영상 데이터만 DCC를 적용하여 얻고 나머지는 실험이나 기타에 의하여 얻은 것일 수 있다. 이와는 달리 4 개의 입력 영상 데이터를 3 쌍의 출력 영상 데이터로 변환할 수도 있으며 이때에도 DCC는 가장 큰 값에 대해서만 적용할 수 있다.

다음 도 10 및 도 11을 참고로 하여 도 7에 도시한 영상 신호 보정부의 예에 대하여 상세하게 설명한다.

도 10 및 도 11은 도 7에 도시한 영상 신호 보정부의 블록도의 예이다.

도 10에 도시한 영상 신호 보정부(660)는 루업 테이블(L1)과 루업 테이블(L1)과 연결되어 있고 필드 선택 신호(FS)를 입력 받는 멀티플렉서(661)를 포함한다. 이때 필드 선택 신호(FS)는 여러 가지 방식으로 정할 수 있는데 단순하게 필드의 홀짝으로 결정하거나 카운터 등을 써서 결정할 수 있다. 또한 이 필드 선택 신호(FS)는 신호 제어부(600) 내부에서 생성될 수도 있지만 외부에서 제공될 수도 있다.

루업 테이블(L1)에는 앞서 도 7을 참고하여 설명한 것과 같은 방법으로 구한 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')가 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 함수로 기억되어 있다. 따라서 루업 테이블(L1)은 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)에 응답하여 이에 대응하는 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')를 멀티플렉서(661)에 내보낸다.

멀티플렉서(661)는 필드 선택 신호(FS)의 값에 따라 루업 테이블(L1)로부터의 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}') 중에서 하나를 선택하여 출력한다.

도 11에 도시한 영상 신호 보정부(620)는 제1 및 제2 루업 테이블(L21, L22), 이를 루업 테이블(L21, L22)에 연결되어 있고 필드 선택 신호(FS)를 입력받는 멀티플렉서(662), 멀티플렉서(662)에 연결된 제3 루업 테이블(L23)을 포함한다.

제1 및 제2 루업 테이블(L21, L22)에는 앞서 도 7을 참고하여 설명한 것과 같은 방법으로 구한 첫 번째 및 두 번째 출력 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')가 각각 기억되어 있다.

멀티플렉서(662)는 한 필드가 끝나고 다음 필드가 시작되기 전에 필드 선택 신호(FS)의 값에 따라 제1 및 제2 루업 테이블(L21, L22)로부터의 첫 번째 및 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}') 중에서 하나를 선택하여 출력한다.

제3 루업 테이블(L23)은 멀티플렉서(662)로부터의 제1 또는 제2 출력 영상 데이터($gr1'$, $gr2'$)를 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 함수로 기억하고, 입력된 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)에 응답하여 해당하는 제1 또는 제2 출력 영상 데이터($gr1'$, $gr2'$)를 출력한다.

이 경우, 원색, 예를 들어 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 별로 동일한 루업 테이블을 사용하고 이를 삼원색의 DCC 변환이 동시에 이루어지는 경우 전체 루업 테이블의 크기를 줄이는 데 유리하다.

다음 도 12 및 도 14를 참고로 하여 도 7에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치에서 출력 영상 데이터를 결정하는 다른 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

본 실시예에서는 루업 테이블에 이전 및 현재 영상 데이터의 일부 값(또는 계조)에 대해서 출력 영상 데이터와 관련된 계수가 기억되어 있으며, 영상 신호 보정부는 이 계수를 사용하여 출력 영상 데이터를 구한다. 이에 대하여 상세하게 설명한다.

도 12는 도 7에 도시한 신호 제어부를 포함하는 액정 표시 장치에서 출력 영상 데이터를 결정하는 다른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

설명의 편의를 위하여, 입력 영상 데이터가 x 비트의 상위 비트(most significant bits, MSB)와 y 비트의 하위 비트(least significant bits, LSB)로 이루어진다고 가정한다.

예를 들어 8비트 영상 신호의 경우, 계조의 수가 256개이므로 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 조합은 모두 $256 \times 256 = 65,536$ 개가 된다. 이렇게 많은 수의 조합 각각에 대하여 최종 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')를 루업 테이블에 기억해 두는 것은 시간적, 공간적으로 무리가 따르므로, 이전 및 현재 입력 영상 데이터의 일부 짹에 대한 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')를 루업 테이블에 기억하고 이를 기준으로 나머지 짹에 대한 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')를 구하며 이러한 방식을 보간(interpolation)이라 한다. 특히 하위 비트가 0인 이전 및 현재 입력 영상 데이터 짹에 대한 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')를 기억해 두고 이를 기준으로 다른 입력 영상 데이터 짹에 대한 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')를 구하는 것이 비교적 간단하다.

8 비트의 영상 데이터인 경우 상위 비트의 비트수는 4 또는 3으로 할 수 있는데 상위 비트수가 4인 경우 17×17 입력 영상 데이터 짹, 3인 경우에는 9×9 입력 데이터 짹에 대한 출력 영상 데이터(g_{r1}' , g_{r2}')만을 기억하면 된다.

상위 비트의 비트 수가 4인 경우에 대하여 도 12에 도시한 것처럼 가로축과 세로축에 각각 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)를 배치해 보자.

도 12에서 실선으로 구획된 정사각형 영역은 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 상위 비트의 값을 기준으로 하여 나뉜 블록들이다. 블록의 경계에 존재하는 점들은 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1}) 또는 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 하위 비트가 0인 점들이다. 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r) 모두에 대하여 각 블록

안에 존재하는 점들의 상위 비트는 모두 동일하며, 왼쪽 변과 위쪽 변 상에 위치하는 점들 또한 블록 내부의 점들과 동일한 상위 비트를 가진다. 다만 오른쪽 변과 아래쪽 변 상에 존재하는 점들의 상위 비트는 블록 내부의 점들의 상위 비트와 상이하다.

이와 같은 각 블록의 꼭지점에 대해서는 출력 영상 데이터가 주어지며 이를 기준 데이터(f)라 한다. 예를 들면 도 12는 하나의 블록을 정의하는 네 개의 꼭지점에 대한 출력 영상 데이터를 $f_{00}, f_{01}, f_{10}, f_{11}$ 로 나타내고 있다. 꼭지점이 아닌 점들에 대한 출력 영상 데이터는 이들과 하위 비트의 합수로 주어지는 연산을 통하여 구한다.

이러한 보간법의 예를 하나 든다.

현재 입력 영상 데이터(g_r)의 상위 비트 및 하위 비트를 각각 $g_r[x+y-1:y], g_r[y-1:0]$ 이라 하고, 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})의 상위 비트 및 하위 비트를 각각 $g_{r-1}[x+y-1:y], g_{r-1}[y-1:0]$ 이라 하면, 기준 데이터(f)를 $f(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y]) = g_r'(g_r[x+y-1:y] \times 2^y, g_{r-1}[x+y-1:y] \times 2^y)$ 라고 나타낼 수 있다. 여기에서 g_r' 은 g_{r1}' 또는 g_{r2}' 이다.

이때, 앞서 설명한 도 12의 블록 내의 점들에 대한 출력 영상 데이터(g_r')는 다음 [수학식 1]과 같은 보간법으로 주어진다.

수학식 1

$$g_r' = f_{00} + p \times a + q \times \beta + r \times a \times \beta$$

$$= f_{00} + p \times g_{r-1}[y-1:0]/2^y + q \times g_r[y-1:0]/2^y + r \times g_{r-1}[y-1:0] \times g_r[y-1:0]/2^{2y}$$

[여기서, a 와 β 는 각각 이전 입력 영상 신호(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 하위 비트를 블록 간격(2^y)으로 나눈 값이다($0 \leq a < 1, 0 \leq \beta < 1$)].

여기서,

$$p(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y]) = f_{01} - f_{00}$$

$$= f(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y] + 1) - f(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y]),$$

$$q(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y]) = f_{10} - f_{00}$$

$$= f(g_r[x+y-1:y] + 1, g_{r-1}[x+y-1:y]) - f(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y])$$

$$r(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y]) = f_{00} + f_{11} - f_{01} - f_{10}$$

$$= f(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y]) + f(g_r[x+y-1:y] + 1, g_{r-1}[x+y-1:y] + 1)$$

$$- f(g_r[x+y-1:y], g_{r-1}[x+y-1:y] + 1) - f(g_r[x+y-1:y] + 1, g_{r-1}[x+y-1:y])$$

록업 테이블에는 기준 데이터(f)만을 기억해 두고 기타 p, q, r 등의 계수는 연산을 통하여 구할 수도 있으나 그러면 시간이 오래 걸리므로 기준 데이터(f) 외에도 이를 계수를 기억해 두면 연산 시간이 절약될 수 있다.

이러한 방식을 통해, 입력 영상 데이터(g_r)에 대한 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')와 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')를 구한다. 단 앞의 수학식은 하나의 예일 뿐으로 다른 방법으로 보간을 수행할 수도 있다.

도 13과 도 14에는 이러한 원리에 입각하여 보정을 행하는 영상 신호 보정부의 예가 나타나 있다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 신호 보정부의 블록도의 예이다.

도 13에 도시한 영상 신호 보정부(660)는 루업 테이블(L3), 이에 연결되어 있고 필드 선택 신호(FS)를 입력받는 멀티플렉서(663), 그리고 멀티플렉서(663)에 연결되어 있으며 이전 및 현재 입력 영상 데이터(g_{r-1}, g_r)를 입력 받는 연산부(664)를 포함한다.

루업 테이블(L3)에는 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')에 대한 기준 데이터(f_1) 및 계수(p_1, q_1, r_1)(이하 둘을 합하여 첫 번째 보정 계수라 함)와 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')에 대한 기준 데이터(f_2) 및 계수(p_2, q_2, r_2)(이하 둘을 합하여 두 번째 보정 계수라 함)가 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 함수로 기억되어 있다. 따라서 루업 테이블(L3)은 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)에 응답하여 이에 대응하는 첫 번째 보정 계수(f_1, p_1, q_1, r_1)와 두 번째 보정 계수(f_2, p_2, q_2, r_2)를 멀티플렉서(663)에 출력한다.

멀티플렉서(663)는 필드 선택 신호(FS)의 값에 따라 루업 테이블(L1)로부터의 첫 번째 보정 계수(f_1, p_1, q_1, r_1)와 두 번째 보정 계수(f_2, p_2, q_2, r_2) 중 하나를 선택하여 출력한다.

연산부(664)는 멀티플렉서(663)로부터의 첫 번째 또는 두 번째 보정 계수($f_1, p_1, q_1, r_1, f_2, p_2, q_2, r_2$)와 이전 및 현재 입력 영상 데이터(g_{r-1}, g_r)의 하위 비트를 입력 받아 [수학식 1]의 연산을 수행하여 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')나 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')를 생성하여 출력한다.

이와 같이 보간법을 통하여 출력 영상 데이터(g_{r1}', g_{r2}')를 생성하면, 루업 테이블의 크기와 데이터 처리 시간 등을 크게 줄일 수 있다.

도 14에 도시한 영상 신호 보정부(660)는 제1 및 제2 루업 테이블(L41, L42), 이들 루업 테이블(L41, L42)에 각각 연결되어 있고 필드 선택 신호(FS)를 입력받는 멀티플렉서(665), 멀티플렉서(665)에 연결되어 있고 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)를 입력 받는 제3 루업 테이블(L43), 그리고 제3 루업 테이블(L43)에 연결되어 있고 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)를 입력 받는 연산부(666)를 포함한다.

제1 및 제2 루업 테이블(L41)에는 앞서 설명한 첫 번째 및 두 번째 보정 계수가 각각 기억되어 있다.

멀티플렉서(665)는 한 필드가 끝나고 다음 필드가 시작되기 전에 필드 선택 신호(FS)의 값에 따라 제1 및 제2 루업 테이블(L41, L42)로부터의 첫 번째 및 두 번째 보정 계수 중에서 하나를 선택하여 출력한다.

제3 루업 테이블(L43)은 멀티플렉서(663)로부터의 제1 또는 제2 보정 계수를 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)의 함수로 기억하고, 입력된 이전 입력 영상 데이터(g_{r-1})와 현재 입력 영상 데이터(g_r)에 응답하여 해당하는 제1 또는 제2 보정 계수를 출력한다.

연산부(666)는 멀티플렉서(665)로부터의 첫 번째 또는 두 번째 보정 계수($f_1, p_1, q_1, r_1, f_2, p_2, q_2, r_2$)와 이전 및 현재 입력 영상 데이터(g_{r-1}, g_r)의 하위 비트를 입력 받아 [수학식 1]의 연산을 수행하여 첫 번째 출력 영상 데이터(g_{r1}')나 두 번째 출력 영상 데이터(g_{r2}')를 생성하여 출력한다.

이 경우에도, 도 11의 경우와 같이, 원색, 예를 들어 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 별로 동일한 루업 테이블을 사용하고 이를 삼원색의 DCC 변환이 동시에 이루어지는 경우 전체 루업 테이블의 크기를 줄이는 데 유리하다.

앞에서는 하나의 입력 영상 데이터를 두 개의 출력 영상 데이터로 변환하는 경우에 대하여 설명하였지만 기타의 경우에도 앞에서의 설명이 적용될 수 있다. 예를 들면 하나의 영상 데이터를 세 개의 출력 영상 데이터로 변환할 수 있으며 이때 출

력 주파수는 입력 주파수의 3배가 되며, 최대 휘도를 주는 출력 영상 데이터만 DCC를 적용하여 얻고 나머지는 실험이나 기타에 의하여 얻은 것일 수 있다. 이와는 달리 4 개의 입력 영상 데이터를 3 쌍의 출력 영상 데이터로 변환할 수도 있으며 이때에도 DCC는 가장 큰 값에 대해서만 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 입력 영상 데이터를 복수의 출력 영상 데이터로 변환할 경우, 액정의 응답 속도가 빨라져 플리커 현상 등과 같은 화질 불량이 방지된다.

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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하는 표시 장치를 구동하는 장치로서,

제1 주파수의 입력 영상 데이터를 제2 주파수의 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 신호 제어부, 그리고 상기 신호 제어부로부터의 출력 영상 데이터 각각을 해당하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 차례로 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

상기 출력 영상 데이터 중 상기 화소에 최대 휘도를 주는 출력 영상 데이터(이하, 최대 출력 영상 데이터라 함)는 상기 입력 영상 데이터를 이전 프레임의 입력 영상 데이터(이하, 이전 입력 영상 데이터라 함)와 비교하여 결정된 표시 장치의 구동 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 크기 차에 따라 상기 복수의 출력 영상 데이터에 대응하는 복수의 임시 영상 데이터 중 상기 최대 영상 데이터에 대응하는 최대 임시 영상 데이터를 기준으로 결정되는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 최대 임시 영상 데이터보다 크거나 작은 표시 장치의 구동 장치.

청구항 4.

제2항에서,

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 최대 임시 영상 데이터와 동일한 표시 장치의 구동 장치.

청구항 5.

제3항에서,

상기 복수의 임시 영상 데이터의 감마 곡선의 평균은 상기 입력 영상 데이터의 감마 곡선과 일치하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 6.

제3항에서,

상기 복수의 임시 영상 데이터에 의한 화소의 광량의 합은 상기 입력 영상 데이터에 의한 화소의 광량과 같은 표시 장치의 구동 장치.

청구항 7.

제2항에서,

상기 복수의 출력 영상 데이터는 제1 출력 영상 데이터와 제2 출력 영상 데이터를 포함하고,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제2 출력 영상 데이터보다 큰 표시 장치의 구동 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 크기 차에 따라 상기 제1 출력 영상 데이터에 대응하는 제1 임시 영상 데이터를 기준으로 결정되는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터보다 클 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터보다 큰 표시 장치의 구동 장치.

청구항 10.

제8항에서,

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터보다 작을 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터보다 작은 표시 장치의 구동 장치.

청구항 11.

제8항에서,

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터와 같을 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터와 같은 표시 장치의 구동 장치.

청구항 12.

제8항에서,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터와 상기 제2 임시 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 계속해서 화소에 인가할 때 얻어지는 최종적인 평형 상태의 투과율 곡선을 기준으로 정해지는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 13.

제7항에서,

상기 신호 제어부는,

상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터를 기억하는 프레임 메모리, 그리고

상기 프레임 메모리로부터의 상기 입력 영상 데이터를 상기 이전 입력 영상 데이터와 비교하여 상기 입력 영상 데이터를 상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 영상 신호 보정부

를 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 영상 신호 보정부는,

상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터가 기억되어 있는 루프 테이블, 그리고

제어 신호에 따라 상기 루프 테이블로부터의 제1 및 제2 출력 영상 데이터 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서

를 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 15.

제13항에서,

상기 영상 신호 보정부는,

상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터가 각각 기억되어 있는 제1 및 제2 루프 테이블,

제어 신호에 따라 상기 제1 및 제2 루프 테이블로부터의 제1 및 제2 출력 영상 데이터 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서, 그리고

상기 멀티플렉서로부터의 제1 또는 제2 출력 영상 데이터를 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터의 함수로 기억하고, 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 응답하여 해당하는 제1 또는 제2 출력 영상 데이터를 출력하는 제3 루업 테이블

을 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 16.

제1항에서,

상기 신호 제어부는,

상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터를 기억하는 프레임 메모리, 그리고

상기 프레임 메모리로부터의 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 상기 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 영상 신호 보정부를 포함하고,

상기 영상 신호 보정부는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 일부 짹에 대한 출력 영상 데이터를 기억하고 있는 루업 테이블을 더 포함하고, 나머지 이전 입력 영상 데이터와 나머지 입력 영상 데이터의 짹에 대한 출력 영상 데이터는 보간 방식으로 구해진 표시 장치의 구동 장치.

청구항 17.

제16항에서,

상기 복수의 출력 영상 데이터는 제1 출력 영상 데이터와 제2 출력 영상 데이터를 포함하고,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제2 출력 영상 데이터보다 큰 표시 장치의 구동 장치.

청구항 18.

제17항에서,

상기 영상 신호 보정부는,

상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터에 대한 보정 계수가 기억되어 있는 루업 테이블,

제어 신호에 따라 상기 루업 테이블로부터의 제1 및 제2 출력 영상 데이터에 대한 보정 계수 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서, 그리고

상기 멀티플렉서로부터의 제1 또는 제2 보정 계수와 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 따라 보간을 실시하는 연산부

를 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 19.

제17항에서,

상기 영상 신호 보정부는,

상기 제1 및 제2 출력 영상 데이터에 대한 제1 및 제2 보정 계수가 각각 기억되어 있는 제1 및 제2 루업 테이블,
제어 신호에 따라 상기 제1 및 제2 루업 테이블로부터의 제1 및 제2 보정 계수 중 하나를 선택하여 출력하는 멀티플렉서,

상기 멀티플렉서로부터의 제1 또는 제2 보정 계수를 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터의 함수로 기억하고, 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 응답하여 해당하는 제1 또는 제2 보정 계수를 출력하는 제3 루업 테이블, 그리고

상기 제3 루업 테이블로부터의 제1 또는 제2 보정 계수와 상기 입력 영상 데이터와 상기 이전 입력 영상 데이터에 따라 보간을 실시하는 연산부

를 포함하는 표시 장치의 구동 장치.

청구항 20.

제1항에서,

상기 제2 주파수는 상기 제1 주파수의 2배인 표시 장치의 구동 장치.

청구항 21.

행렬 형태로 배열되어 있는 복수의 화소,

제1 주파수의 입력 영상 데이터를 제2 주파수의 복수의 출력 영상 데이터로 변환하여 출력하는 신호 제어부, 그리고

상기 신호 제어부로부터의 출력 영상 데이터 각각을 해당하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 화소에 차례로 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

상기 출력 영상 데이터 중 상기 화소에 최대 휘도를 주는 출력 영상 데이터(이하, 최대 출력 영상 데이터라 함)는 상기 입력 영상 데이터를 이전 프레임의 입력 영상 데이터(이하, 이전 입력 영상 데이터라 함)와 비교하여 결정된

액정 표시 장치.

청구항 22.

제21항에서,

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 크기 차에 따라 상기 복수의 출력 영상 데이터에 대응하는 복수의 임시 영상 데이터 중 상기 최대 영상 데이터에 대응하는 최대 임시 영상 데이터를 기준으로 결정되는 액정 표시 장치.

청구항 23.

제22항에서,

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 최대 임시 영상 데이터보다 크거나 작은 액정 표시 장치.

청구항 24.

제22항에서,

상기 최대 출력 영상 데이터는 상기 최대 임시 영상 데이터와 동일한 액정 표시 장치.

청구항 25.

제23항에서,

상기 복수의 임시 영상 데이터의 감마 곡선의 평균은 상기 입력 영상 데이터의 감마 곡선과 일치하는 액정 표시 장치.

청구항 26.

제23항에서,

상기 복수의 임시 영상 데이터에 의한 화소의 광량의 합은 상기 입력 영상 데이터에 의한 화소의 광량과 같은 액정 표시 장치.

청구항 27.

제22항에서,

상기 복수의 출력 영상 데이터는 제1 출력 영상 데이터와 제2 출력 영상 데이터를 포함하고,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제2 출력 영상 데이터보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 28.

제27항에서,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 이전 입력 영상 데이터와 상기 입력 영상 데이터의 크기 차에 따라 상기 제1 출력 영상 데이터에 대응하는 제1 임시 영상 데이터를 기준으로 결정되는 액정 표시 장치.

청구항 29.

제28항에서,

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터보다 클 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터보다 큰 액정 표시 장치.

청구항 30.

제28항에서,

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터보다 작을 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 31.

제28항에서,

상기 입력 영상 데이터가 상기 이전 입력 영상 데이터와 같을 경우, 상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터와 같은 액정 표시 장치.

청구항 32.

제28항에서,

상기 제1 출력 영상 데이터는 상기 제1 임시 영상 데이터와 상기 제2 임시 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 계속해서 화소에 인가할 때 얻어지는 최종적인 평형 상태의 투과율 곡선을 기준으로 정해지는 액정 표시 장치.

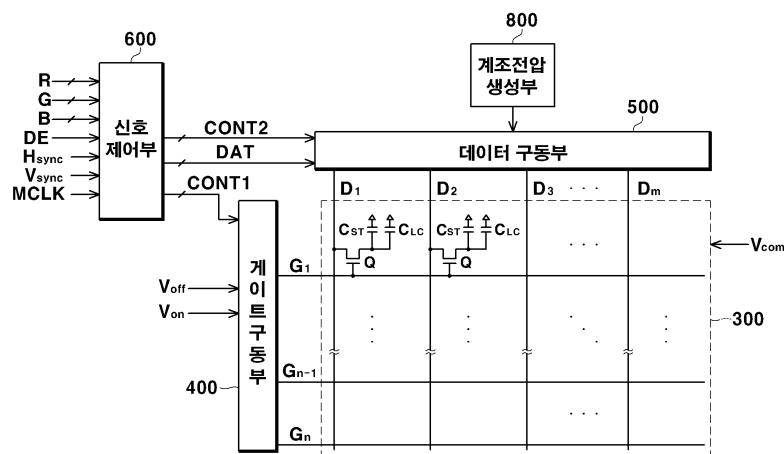
청구항 33.

제21항에서,

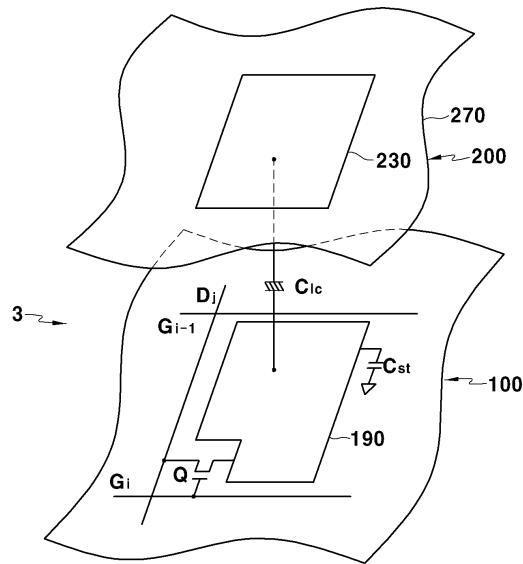
상기 제2 주파수는 상기 제1 주파수의 2배인 액정 표시 장치.

도면

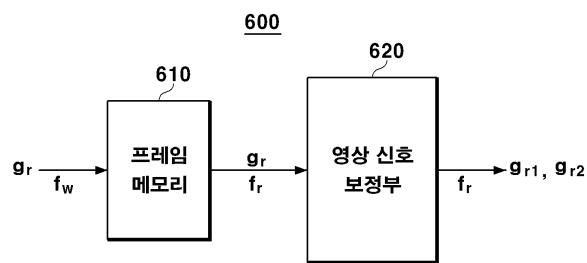
도면1



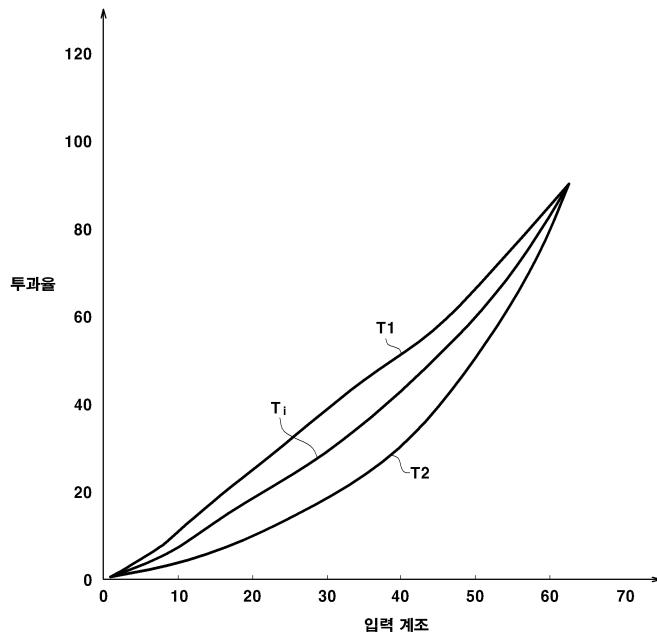
도면2



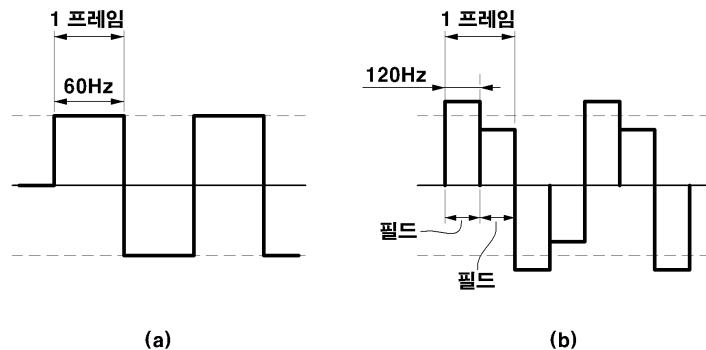
도면3



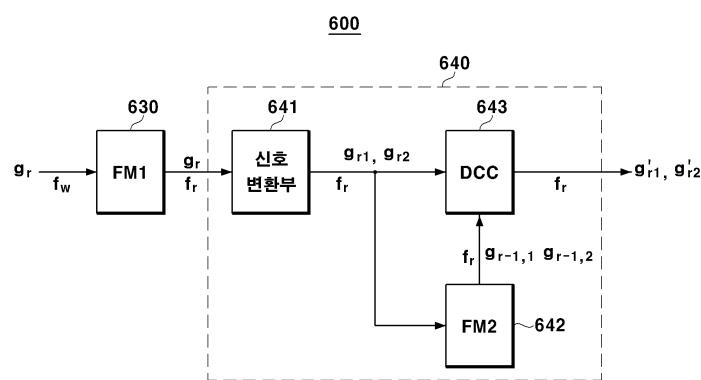
도면4



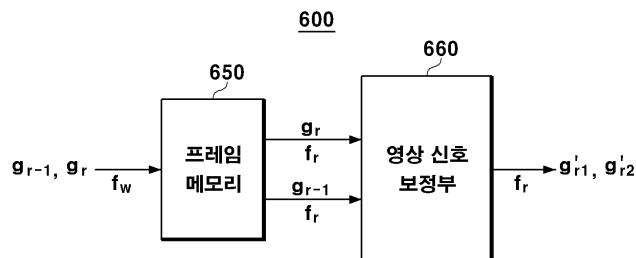
도면5



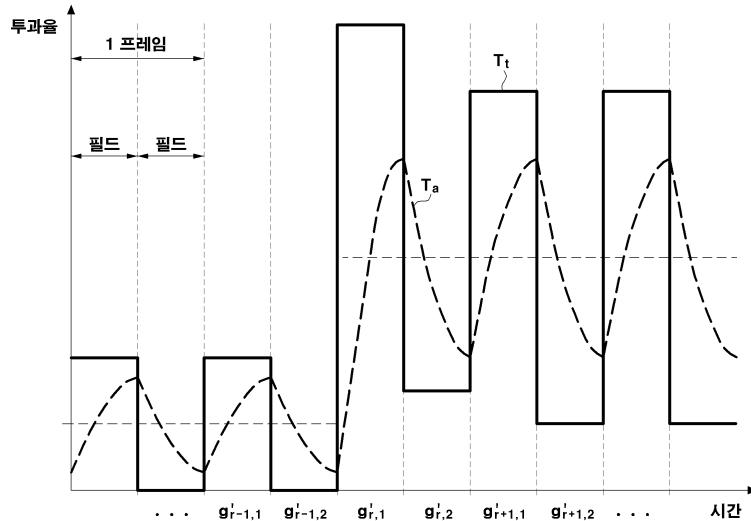
도면6



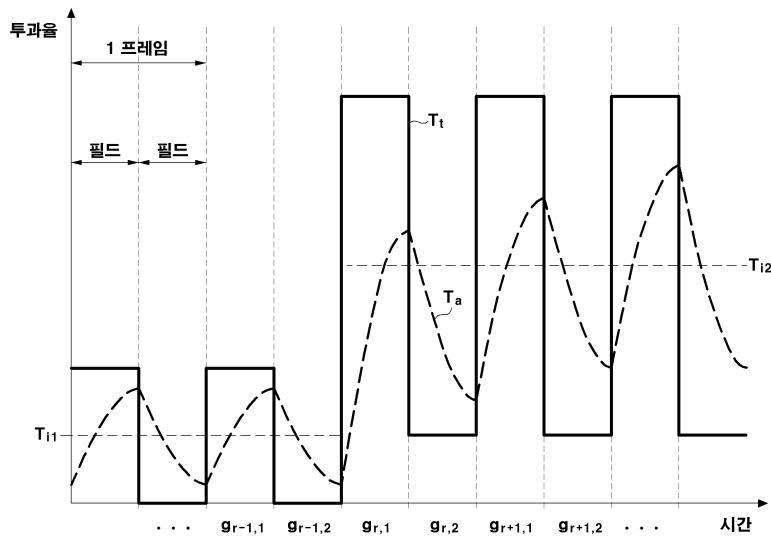
도면7



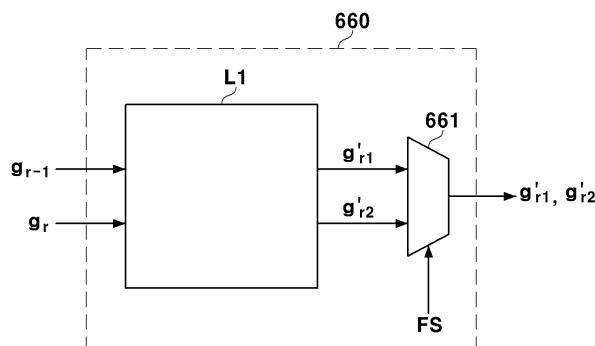
도면8



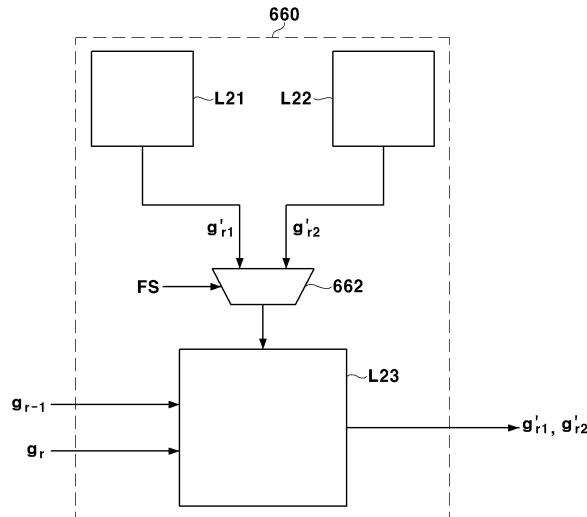
도면9



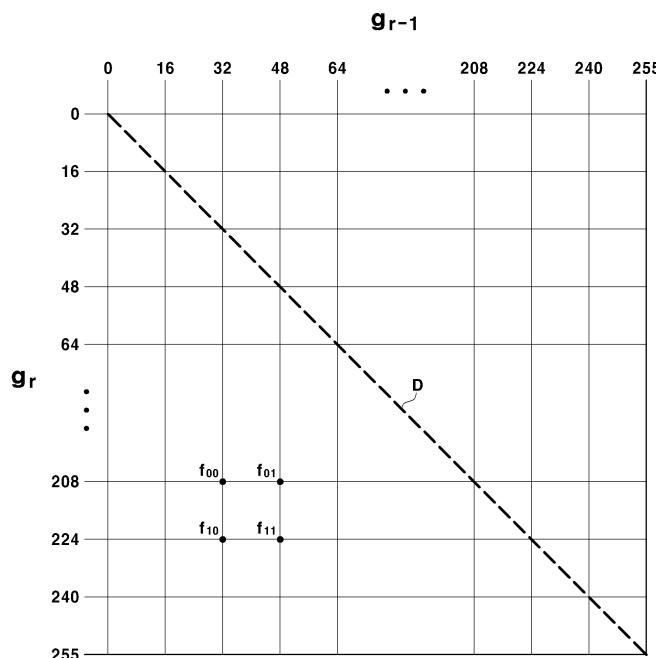
도면10



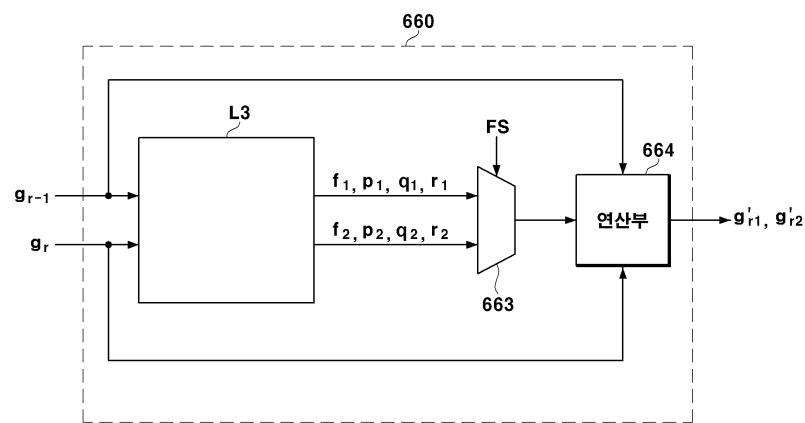
도면11



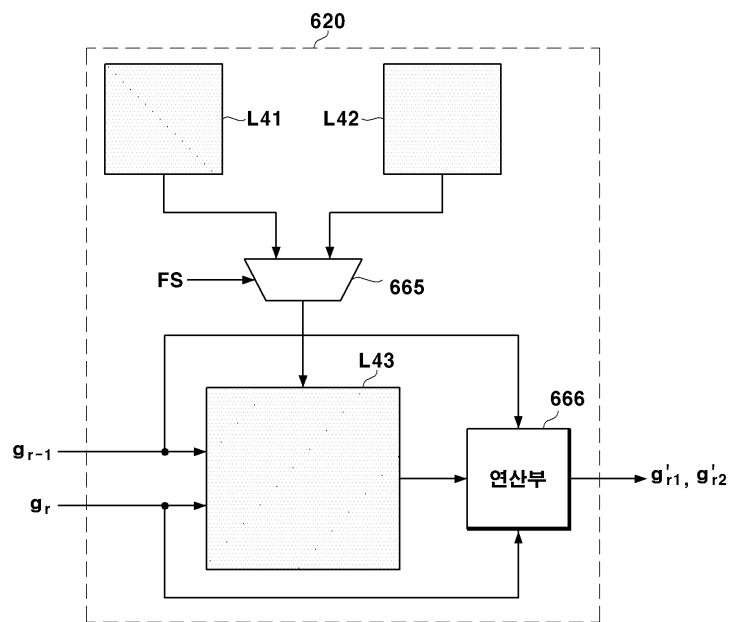
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置和显示装置的驱动装置		
公开(公告)号	KR1020060065956A	公开(公告)日	2006-06-15
申请号	KR1020040104572	申请日	2004-12-11
[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	LEE BAEKWOON		
发明人	LEE, BAEKWOON		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/2025 G09G3/2092 G09G3/3648 G09G2360/16 G09G3/2081 G09G2360/18 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/0285		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器技术领域本发明涉及液晶显示器 (LCD) , 更具体地 , 涉及具有以矩阵排列的多个像素的液晶显示器 (LCD) , 将第一频率的输入图像数据转换为第二频率的多个输出图像数据的信号控制器 , 以及数据驱动器 , 用于将多个输出图像数据中的每一个的输出图像数据转换成相应的模拟数据电压并将其顺序地应用于像素 , 与输入图像数据进行比较。因此 , 当输入图像数据被转换为多个输出图像数据时 , 液晶的响应速度变得更快 , 并且防止了诸如闪烁现象的图像质量缺陷。 8 指数方面伽玛曲线 , 视角 , 透射率 , 光学相位延迟 , 数据校正 , DCC ,

