



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0054552
(43) 공개일자 2008년06월18일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0126930

(22) 출원일자 2006년12월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김경우

충남 아산시 탕정면 호산리 홍익아파트 106동 501호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

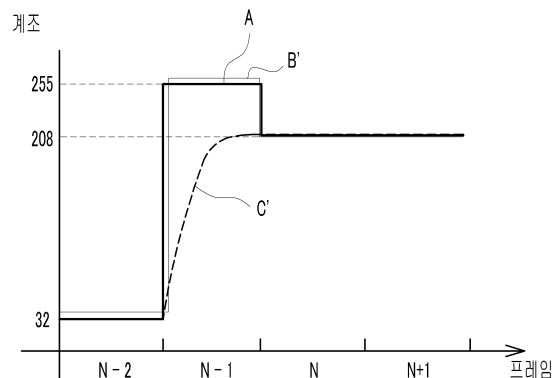
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치 및 그의 영상 신호 보정 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 영상 신호 보정 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소, 제1 프레임의 영상 신호 및 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 예비 영상 신호를 생성하고, 상기 예비 영상 신호 및 제3 프레임의 영상 신호에 기초하여 상기 제3 프레임의 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부, 상기 영상 신호 보정부로부터의 상기 제3 프레임의 보정 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 제1 내지 제3 프레임은 차례로 연속하며, 상기 예비 영상 신호는 상기 제1 프레임의 영상 신호 및 상기 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 생성되는 보정 영상 신호를 상기 화소에 실제로 인가한 후 상기 화소가 실제로 표현하는 영상 신호이다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소,

제1 프레임의 영상 신호 및 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 예비 영상 신호를 생성하고, 상기 예비 영상 신호 및 제3 프레임의 영상 신호에 기초하여 상기 제3 프레임의 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부,

상기 영상 신호 보정부로부터의 상기 제3 프레임의 보정 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부

를 포함하며,

상기 제1 내지 제3 프레임은 차례로 연속하며, 상기 예비 영상 신호는 상기 제1 프레임의 영상 신호 및 상기 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 생성되는 보정 영상 신호를 상기 화소에 실제로 인가한 후 상기 화소가 실제로 표현하는 영상 신호인

액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 프레임의 영상 신호를 기억하는 제1 프레임 메모리 및 상기 제2 프레임의 영상 신호를 기억하는 제2 프레임 메모리를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 및 제2 프레임 메모리의 출력을 입력 받아 상기 예비 보정 신호를 생성하는 제1 보정부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 보정부는 상기 예비 영상 신호를 기억하는 제1 룩업 테이블을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 보정부의 출력과 상기 제3 프레임의 영상 신호로부터 최종 보정 영상 신호를 생성하는 제2 보정부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제2 보정부는 상기 최종 보정 영상 신호를 기억하는 제2 룩업 테이블을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 제2 프레임의 영상 신호의 계조는 최고 계조인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제2 프레임의 영상 신호의 계조는 최저 계조인 액정 표시 장치.

청구항 9

복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 영상 신호 보정 방법으로서,

연속하는 제1, 제2 및 제3 프레임의 영상 신호를 읽는 단계,

상기 제1 및 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 생성된 보정 영상 신호를 상기 화소에 입력하여 상기 화소가 실제로 표현하는 영상 신호인 예비 영상 신호를 생성하는 단계,

상기 예비 영상 신호 및 상기 제3 프레임의 영상 신호에 기초하여 상기 제3 프레임의 영상 신호를 보정한 최종 보정 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고

상기 최종 보정 영상 신호에 대응하는 화소 전압을 상기 화소에 인가하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 제2 프레임의 영상 신호에 해당하는 계조는 최고 계조 또는 최저 계조인 액정 표시 장치의 영상 신호 보정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<8> 본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 영상 신호 보정 방법에 관한 것이다.

<9> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

<10> 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

<11> 이러한 액정 표시 장치는 컴퓨터의 표시 장치뿐만 아니라 텔레비전 등의 표시 화면으로도 널리 사용됨에 따라 동영상 표시할 필요가 높아지고 있다. 그러나 액정 표시 장치는 액정의 응답 속도가 느리므로 동영상을 표시하기 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<12> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정의 응답 속도를 빠르게 할 수 있는 액정 표시 장치 및 그의 영상 신호 보정 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<13> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소, 제1 프레임의 영상 신호 및 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 예비 영상 신호를 생성하고, 상기 예비 영상 신호 및 제3 프레임의 영상 신호에 기초하여 상기 제3 프레임의 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부, 상기 영상 신호 보정부로부터의 상기 제3 프레임의 보정 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 제1 내지 제3 프레임은 차례로 연속하며, 상기 예비 영상 신호는 상기 제1 프레임의 영상 신호 및 상기 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 생성되는 보정 영상 신호를 상기 화소에 실제로 인가한 후 상기 화소가 실제로 표현하는 영상 신호이다.

<14> 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 프레임의 영상 신호를 기억하는 제1 프레임 메모리 및 상기 제2 프레임의 영

상 신호를 기억하는 제2 프레임 메모리를 포함할 수 있다.

- <15> 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 및 제2 프레임 메모리의 출력을 입력 받아 상기 예비 보정 신호를 생성하는 제1 보정부를 포함할 수 있다.
- <16> 상기 제1 보정부는 상기 예비 영상 신호를 기억하는 제1 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- <17> 상기 영상 신호 보정부는 상기 제1 보정부의 출력과 상기 제3 프레임의 영상 신호로부터 최종 보정 영상 신호를 생성하는 제2 보정부를 포함할 수 있다.
- <18> 상기 제2 보정부는 상기 최종 보정 영상 신호를 기억하는 제2 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- <19> 상기 제2 프레임의 영상 신호의 계조는 최고 계조일 수 있다.
- <20> 상기 제2 프레임의 영상 신호의 계조는 최저 계조일 수 있다.
- <21> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 보정 방법은 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 영상 신호 보정 방법으로서, 연속하는 제1, 제2 및 제3 프레임의 영상 신호를 읽는 단계, 상기 제1 및 제2 프레임의 영상 신호에 기초하여 생성된 보정 영상 신호를 상기 화소에 입력하여 상기 화소가 실제로 표현하는 영상 신호인 예비 영상 신호를 생성하는 단계, 상기 예비 영상 신호 및 상기 제3 프레임의 영상 신호에 기초하여 상기 제3 프레임의 영상 신호를 보정한 최종 보정 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 최종 보정 영상 신호에 대응하는 화소 전압을 상기 화소에 인가하는 단계를 포함한다.
- <22> 상기 제2 프레임의 영상 신호에 해당하는 계조는 최고 계조 또는 최저 계조일 수 있다.
- <23> 그러면 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.
- <24> 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 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <25> 먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <26> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- <27> 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(gate driver)(400), 데이터 구동부(data driver)(500), 계조 전압 생성부(gray voltage generator)(800) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.
- <28> 도 1을 참고하면, 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(signal line)(G_1 - G_m , D_1 - D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <29> 신호선(G_1 - G_m , D_1 - D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1 - G_m)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D_1 - D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1 - G_m)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1 - D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- <30> 각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <31> 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clac) 및

유지 축전기(Cst)와 연결되어 있다.

- <32> 액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며, 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 2에 서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- <33> 액정 축전기(Clc)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선(G_{i-1})과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <34> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 둘 수도 있다.
- <35> 액정 표시판 조립체(300)에는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 구비되어 있다.
- <36> 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. (기준) 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- <37> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.
- <38> 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성한다.
- <39> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- <40> 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 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 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- <41> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <42> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- <43> 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.

- <44> 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 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 더 포함할 수 있다.
- <45> 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 아날로그 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 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- <46> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- <47> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트 트션(G₁-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- <48> 화소(PX)에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C1c)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 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타나며, 이를 통해 화소(PX)는 영상 신호(DAT)의 계조가 나타내는 휘도를 표시한다.
- <49> 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.
- <50> 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이 때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 주기적으로 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).
- <51> 한편, 액정 축전기(C1c)의 양단에 전압을 인가하면 액정층(3)의 액정 분자들은 그 전압에 대응하는 안정한 상태로 재배열하고자 하는데, 액정 분자의 응답 속도가 늦기 때문에 안정한 상태에 이르기까지는 어느 정도의 시간이 소요된다. 액정 축전기(C1c)에 인가되는 전압을 계속해서 유지하고 있으면 액정 분자는 안정한 상태에 이르기까지 계속해서 움직이고 그 동안 광투과율 또한 변화한다. 액정 분자가 안정한 상태에 이르러 더 이상 움직이지 않으면 광투과율 또한 일정해진다.
- <52> 이와 같이 안정한 상태에서의 화소 전압을 "목표 화소 전압"이라 하고 이때의 광투과율을 "목표 광투과율"이라 하면, 목표 화소 전압과 목표 광투과율은 일대일 대응 관계가 있다.
- <53> 그러나 각 화소(PX)의 스위칭 소자(Q)를 턴 온시켜 데이터 전압을 인가하는 시간이 제한되어 있기 때문에, 데이터 전압을 인가하는 동안 액정 분자들이 안정한 상태에 이르는 것은 어렵다. 그런데 스위칭 소자(Q)가 턴 오프되더라도 액정 축전기(C1c) 양단의 전압차는 여전히 존재하며 이에 따라 액정 분자들이 안정한 상태를 향하여 계속해서 움직인다. 이와 같이 액정 분자들의 배열 상태가 변하면 액정층(3)의 유전율이 바뀌고 이에 따라 액정 축전기(C1c)의 정전 용량이 변화한다. 스위칭 소자(Q)가 턴 오프된 상태에서는 액정 축전기(C1c)의 한 쪽 단자가 부유(floating) 상태에 있으므로, 누설 전류를 고려하지 않는다면 액정 축전기(C1c)에 저장된 총 전하는 변하지 않고 일정하다. 그러므로 액정 축전기(C1c)의 정전 용량 변화는 액정 축전기(C1c) 양단의 전압, 즉 화소 전압의 변화를 초래한다.
- <54> 따라서 안정한 상태를 기준으로 한 목표 화소 전압에 대응하는 데이터 전압(앞으로 "목표 데이터 전압"이라 함)을 그대로 화소(PX)에 인가하면, 실제 화소 전압은 목표 화소 전압과 다를 것이고 이에 따라 목표 투과율을 얻을 수 없다. 특히, 목표 투과율이 그 화소(PX)가 애초에 가지고 있던 투과율과 차이가 나면 날수록 실제 화

소 전압과 목표 화소 전압의 차이는 더욱 심해진다.

<55> 따라서 화소(PX)에 인가하는 데이터 전압을 목표 데이터 전압보다 크거나 작게 할 필요가 있으며 그 방법 중 하나가 바로 DCC(dynamic capacitance compensation)이다.

<56> 본 실시예에서 DCC는 신호 제어부(600) 또는 별도의 영상 신호 보정부에서 수행되며 임의의 화소(PX)에 대한 한 프레임의 영상 신호[앞으로 "현재 영상 신호(current image signal)(g_N)"라 함]를 그 화소(PX)에 대한 직전 프레임의 영상 신호[앞으로 "이전 영상 신호(previous image signal)(g_{N-1})"라 함]를 기초로 하여 보정하여 보정된 현재 영상 신호[앞으로 "제1 보정 영상 신호(first modified image signal)(g_N')"라 함]를 만들어낸다. 제1 보정 영상 신호(g_N')는 기본적으로 실험 결과에 의하여 결정되며, 제1 보정 영상 신호(g_N')와 이전 영상 신호(g_{N-1})의 차는 보정 전의 현재 영상 신호(g_N)와 이전 영상 신호(g_{N-1})의 차보다 대체로 크다. 그러나 현재 영상 신호(g_N)와 이전 영상 신호(g_{N-1})가 동일하거나 둘 사이의 차가 작을 때에는 제1 보정 영상 신호(g_N')가 현재 영상 신호(g_N)와 동일할 수 있다(즉, 보정하지 않을 수 있다).

<57> 그러면 제1 보정 영상 신호(g_N')를 다음과 같은 함수(F1)로 나타낼 수 있다.

수학식 1

<58> $g_N' = F1(g_N, g_{N-1})$

<59> 이와 같이 하면, 데이터 구동부(500)에서 각 화소(PX)에 인가하는 데이터 전압은 목표 데이터 전압보다 높거나 낮은 전압이 된다.

<60> 도 3은 계조의 수효가 256개인 경우 몇 개의 이전 영상 신호(g_{N-1}) 및 현재 영상 신호(g_N)의 쌍에 대한 제1 보정 영상 신호(g_N')의 예를 나타낸다.

<61> 이와 같은 영상 신호 보정을 수행하기 위해서는 이전 프레임의 영상 신호(g_{N-1})를 기억해둘 기억 공간이 필요하며 프레임 메모리가 이러한 역할을 한다. 또한 도 3과 같은 관계를 기억해 둘 룩업 테이블 따위가 필요하다.

<62> 그런데 현재 및 이전 영상 신호의 모든 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대하여 제1 보정 영상 신호(g_N')를 기억해 두려면 룩업 테이블의 크기가 매우 커야 하므로, 예를 들면 도 3과 같은 정도의 이전 및 현재 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대해서만 제1 보정 영상 신호(g_N')를 기준 보정 영상 신호로서 기억해두고 나머지 이전 및 현재 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대해서는 보간법으로 연산하여 제1 보정 영상 신호(g_N')를 구하는 것이 바람직하다. 임의의 한 쌍의 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1}, g_N)에 대한 보간은 도 3에서 해당 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)과 가까운 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대한 기준 보정 영상 신호들을 찾아 그 값들을 기초로 해당 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대한 제1 보정 영상 신호(g_N')를 구하는 것이다.

<63> 예를 들면, 디지털 신호인 영상 신호를 상위 비트와 하위 비트로 나누고, 룩업 테이블에는 하위 비트가 0인 이전 영상 신호와 현재 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대한 기준 보정 영상 신호를 기억해둔다. 임의의 이전 및 현재 영상 신호 쌍(g_{N-1}, g_N)에 대하여 그 상위 비트를 기초로 관련 기준 보정 영상 신호들을 룩업 테이블에서 찾은 뒤, 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1}, g_N)의 하위 비트와 룩업 테이블에서 찾은 기준 보정 영상 신호를 이용하여 제1 보정 영상 신호(g_N')를 산출한다.

<64> 그러나 이러한 방법에 의해서도 목표 투과율을 얻기 어려울 수 있으며 이 경우에는 이전 프레임에서 중간 크기의 전압 등을 미리 주어 액정 분자들을 미리 기울어지게 한 다음[이를 선경사(pretilt)라 함] 다시 현재 프레임에서 다시 전압을 인가하는 방법을 사용한다.

<65> 이를 위하여, 신호 제어부(600) 또는 영상 신호 보정부는 현재 프레임의 영상 신호(g_N)를 보정할 때 이전 프레임의 영상 신호(g_{N-1})뿐 아니라 다음 프레임의 영상 신호[앞으로 "다음 영상 신호(next image signal)(g_{N+1})"라 함]까지도 고려하여 보정된 현재 영상 신호[앞으로 "제2 보정 영상 신호(second modified image signal)(g_N)"라 함]

)"라 함]를 만들어 낸다. 예를 들어, 현재 영상 신호(g_N)가 이전 영상 신호(g_{N-1})와 동일하지만, 다음 영상 신호(g_{N+1})가 현재 영상 신호(g_N)와 차이가 많이 나면 현재 영상 신호(g_N)를 보정하여 다음 프레임을 대비하도록 한다.

<66> 이 경우 제2 보정 영상 신호(g_N ")는 다음과 같은 함수(F2)로 나타낼 수 있으며, 이전 영상 신호(g_{N-1})와 현재 영상 신호(g_N)를 기억할 프레임 메모리가 필요하고, 이전 및 현재 영상 신호(g_{N-1} , g_N)의 쌍에 대한 보정 영상 신호를 기억하는 룩업 테이블이 필요하다. 경우에 따라 현재 및 다음 영상 신호(g_N , g_{N+1})의 쌍에 대한 보정 영상 신호를 기억하는 룩업 테이블이 필요할 수 있다.

수학식 2

<67> $g_N = F2(g_{N-1}, g_{N+1})$

<68> 이러한 영상 신호 및 데이터 전압의 보정은 영상 신호가 나타낼 수 있는 계조 중 최고 계조 또는 최저 계조에 대해서는 행하지 않을 수도 있으며, 행할 수도 있다. 최고 계조 또는 최저 계조에 대해서 보정을 하기 위해서 계조 전압 생성부(800)가 생성하는 계조 전압의 범위를 영상 신호의 계조가 나타내는 목표 휘도 범위(또는 목표 투과율 범위)를 얻기 위하여 필요한 목표 데이터 전압의 범위보다 넓히는 방법을 사용할 수 있다.

<69> 그러면 도 4 내지 도 7을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호 제어부에 대하여 상세하게 설명한다.

<70> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호 제어부의 일부를 도시하는 블록도이다.

<71> 도 4를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호 제어부(600)는 제1 프레임 메모리(620), 제2 프레임 메모리(630), 제1 보정부(640), 및 제2 보정부(650)를 포함하는 영상 신호 보정부(610)를 포함한다. 영상 신호 보정부(610)는 전부 또는 일부가 신호 제어부(600)에 포함될 수도 있고, 별개 장치로 구현될 수도 있다.

<72> 제1 메모리(620)는 현재 영상 신호(g_N)를 입력받아, 이전 프레임의 현재 영상 신호(g_{N-1})로 기억한다.

<73> 제2 메모리(630)는 제1 메모리(620)로부터 이전 프레임의 현재 영상 신호(g_{N-1})를 입력 받아 그 이전 프레임의 현재 영상 신호(g_{N-2})로서 기억한다. 이하, 그 이전 프레임의 현재 영상 신호를 제1 프레임의 영상 신호(g_{N-2})라 하고, 이전 프레임의 현재 영상 신호를 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})라 하며, 현재 프레임의 현재 영상 신호를 제3 프레임의 영상 신호(g_N)라 한다.

<74> 여기서 제1 메모리(620)와 제2 메모리(630)가 분리되어 있는 것으로 기술하였지만, 하나의 메모리가 이러한 역할을 수행할 수도 있다.

<75> 제1 보정부(640)는 제1 룩업 테이블(도시하지 않음)을 포함하며, 제1 메모리(620)로부터 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})를, 제2 메모리(630)로부터 제1 프레임의 영상 신호(g_{N-2})를 입력받아, 이를 기초하여 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})를 보정한 보정 영상 신호(g_{N-1}')를 산출하고 이를 제2 보정부(650)으로 내보낸다. 여기서 제1 룩업 테이블은 제1 프레임의 영상 신호(g_{N-2}) 및 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})에 대한 제2 프레임의 보정 영상 신호(g_{N-1}')를 기억하고 있다.

<76> 이 때 제2 프레임의 보정 영상 신호(g_{N-1}')는 도 3과 같은 룩업 테이블을 따라 결정된 값과는 다르며, 도 3과 같은 보정값을 화소에 인가한 후에 액정이 실제로 도달하는 계조 값을 제2 프레임의 보정 영상 신호(g_{N-1}')로 한다. 이에 대해서는 후에 자세히 설명한다.

<77> 제2 보정부(650)는 제2 룩업 테이블(도시하지 않음)을 포함하며, 제1 보정부(640)로부터 제2 프레임의 보정 영상 신호(g_{N-1}')와 제3 프레임의 영상 신호(g_N)를 기초하여, 제3 프레임의 보정 영상 신호(g_N')를 산출한다. 여기서 제2 룩업 테이블은 보정 영상 신호(g_{N-1}')와 제3 프레임의 영상 신호(g_N)에 대한 제3 프레임의 보정 영상 신호(g_N')를 기억하고 있다.

- <78> 한편, 앞서 설명한 바와 같이 제1 및 제2 룩업 테이블은 일부에 대해서만 그값을 기억하고 보간을 이용하여 나머지 값을 연산할 수도 있다.
- <79> 그러면 도 5 내지 도 6을 참고하여 본 발명의 영상 신호 보정에 대하여 상세하게 설명한다. 화소에 인가되는 전압과, 화소가 달성하는 투과율 및 그에 해당하는 계조는 일맥 상통하므로, 편의를 위하여 도 5 내지 도 6에서의 영상 신호는 계조 값으로 표현하였다.
- <80> 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 실제 화소의 전압을 도시하는 그래프이며, 도 6은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 프레임별 목표 계조, 인가 계조 및 실제 화소의 계조를 도시하는 그래프이며, 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 목표 계조, 인가 계조 및 실제 화소의 계조를 도시하는 그래프이다.
- <81> 먼저 도 5와 같이, 목표하는 계조 값이 제1 프레임(N-2)에서는 32이고, 그 이후의 프레임(N-1, N, N+1)는 255인 경우를 예로 든다. 즉, 목표하는 영상 신호의 계조 값은 D선을 따라 진행된다. 그러나 실제로 액정은 연속하는 두 프레임의 계조 값이 32, 255로 차이가 많이 나는 경우, 특히 두 번째 프레임의 계조 값이 최고 계조값이며 첫 번째 프레임의 계조 값은 그에 비하여 낮은 수치일 경우에는, 한 프레임 만에 바로 목표 값에 도달하지 못하고 대략 2 개의 프레임에 걸쳐서 서서히 증가한다.
- <82> 도 6을 참고하여, 제1 프레임의 영상 신호(g_{N-2})는 그 계조 값이 32이고, 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})는 최고 계조인 255로 바뀌어야 할 상황을 예를 들어 본다. 도 3과 같은 룩업 테이블에 따르면, 제2 프레임의 보정 영상 신호(g_{N-1}')는 255이다. 즉 목표 전압인 255보다 더 높은 값은 없기 때문에 제2 프레임의 보정 영상 신호(g_{N-1}')로써 255를 입력한다. 그러나 실제로 액정이 도달할 수 있는 계조 값에는 한계가 있기 때문에 255까지 도달하지 못하고 실제로는 대략 208 정도 밖에 도달하지 못한다.
- <83> 그 후 목표하는 제3 프레임의 영상 신호(g_N)는 208이며, 제3 프레임의 영상 신호(g_N)의 보정값은 다시 다시 도 3의 값을 따라 결정된다. 이론적으로 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})는 255였으므로 제3 프레임의 영상 신호(g_N)의 보정값은 199가 된다. 그러나 앞서 설명한 바와 같이 실제로 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})는 208 밖에 안되었는데 제2 프레임의 영상 신호(g_{N-1})가 255라는 가정하에 보정을 하므로, 결국 잘못된 기준에 의하여 보정을 행한 결과가 되며 이러한 잘못된 보정은 반복된다. 따라서 도 6과 같이 목표하고자 하는 영상 신호의 모양은 A선을 따르며 보정 영상 신호의 모양은 B선을 따르지만, 실제 화소의 영상 신호는 C선과 같이 진동하는 형태를 보인다. 이러한 현상은 상대적으로 다음 프레임의 목표 계조 값이 최고 수치인 경우뿐만 아니라 최저 수치일 경우에도 발생한다.
- <84> 따라서, 도 3과 같이 이론적으로 정해진 룩업 테이블에 의해서 보정하는 것이 아니라 실제로 액정이 도달한 계조 값을 산출해낼 필요가 있다.
- <85> 본 발명의 한 실시예에 따른 제1 보정부(630)에 포함된 제1 룩업 테이블은 이러한 실제 액정의 도달 계조 값을 기억하고 있다. 따라서 도 7과 같이 제3 프레임(N)의 영상 신호는 제2 프레임(N-1)에 액정이 실제로 도달한 계조 값을 기초로 정해지므로, 액정의 실제 계조값은 제2 프레임(N-1)에서 서서히 증가하여 제3 프레임(N)에서는 목표하는 휘도값 205에 온전히 도달한다. 즉, 도 7과 같이 목표하고자 하는 영상 신호의 모양은 A선을 따르며 보정 영상 신호의 모양은 B' 선을 따르고, 실제 화소의 영상 신호는 C'선과 같다.
- <86> 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

- <87> 본 발명에 따르면 연속하는 두 프레임의 계조 차이가 많이 나는 경우에 영상 신호 보정의 오류를 방지하며 액정의 응답 속도를 빠르게 할 수 있다.

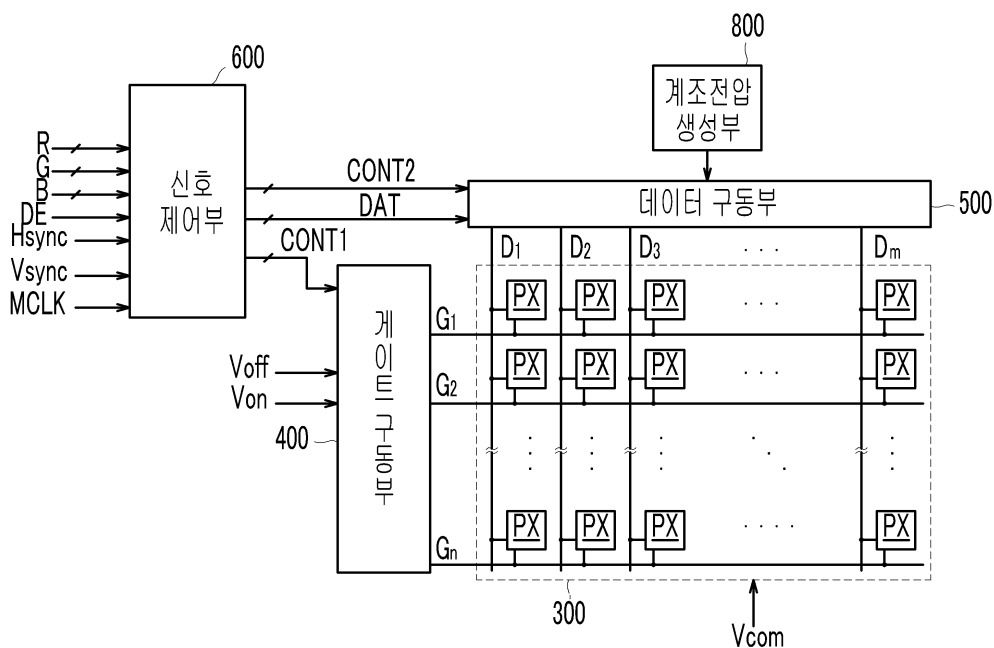
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도.

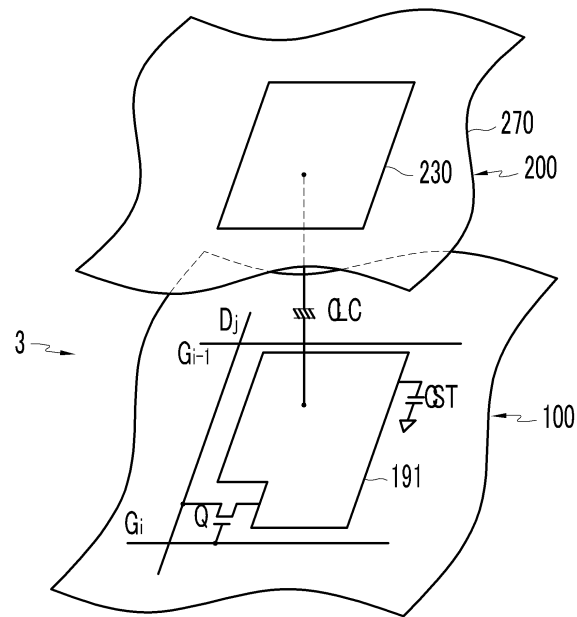
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도.
- <3> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 DCC 록업 테이블을 도시하는 표.
- <4> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호 제어부의 일부를 도시하는 블록도.
- <5> 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 목표 계조와 실제 화소의 계조를 도시하는 그래프.
- <6> 도 6은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 프레임별 목표 계조, 보정 계조 및 실제 화소의 계조를 도시하는 그래프.
- <7> 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 목표 계조, 보정 계조 및 실제 화소의 계조를 도시하는 그래프.

도면

도면1



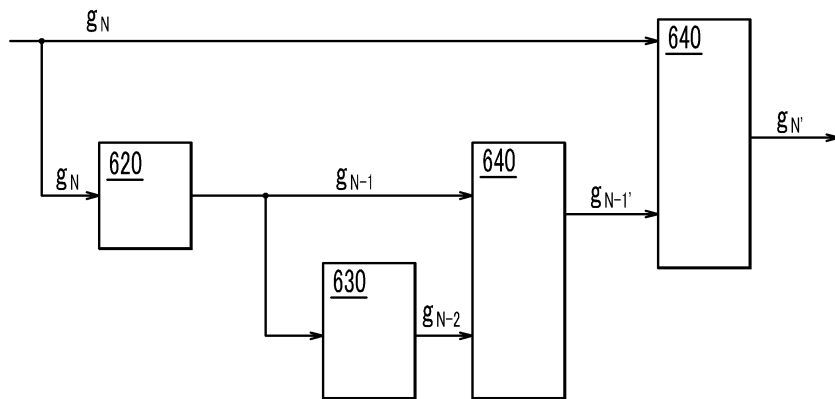
도면2



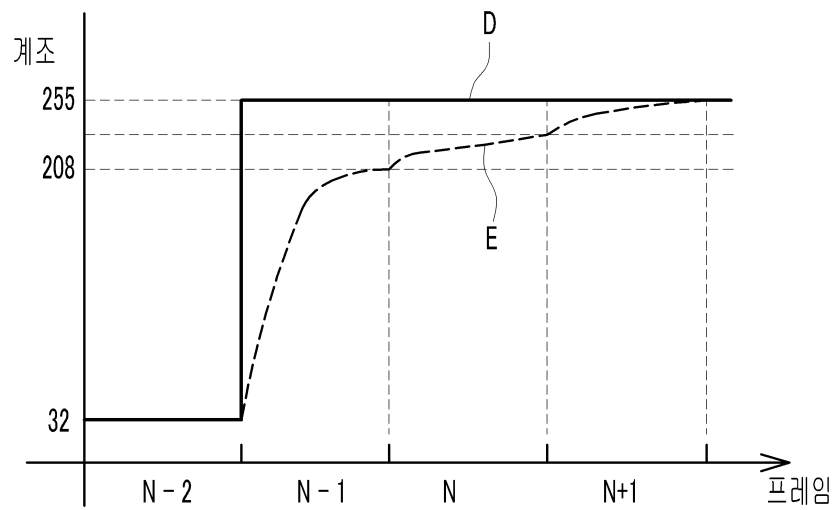
도면3

		g_N																
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
g_{N-1}	0	0	33	65	76	98	115	130	138	158	174	192	208	223	237	249	254	255
	16	0	16	49	67	92	106	122	136	156	170	190	205	222	237	247	254	255
	32	0	10	32	64	84	100	120	135	155	168	190	205	222	237	246	254	255
	48	0	6	16	48	77	96	116	133	150	164	188	203	222	237	246	254	255
	64	0	0	16	36	64	94	112	127	147	163	184	201	218	235	244	253	255
	80	0	0	10	30	60	80	107	123	142	158	177	200	218	235	244	253	255
	96	0	0	10	28	56	73	96	120	139	157	175	197	215	232	243	253	255
	112	0	0	10	23	50	71	92	112	136	154	174	194	212	230	242	253	255
	128	0	0	10	19	46	68	91	109	128	152	173	192	209	228	240	253	255
	144	0	0	10	15	40	63	89	105	124	144	172	189	207	224	239	251	255
	160	0	0	10	14	36	59	86	102	120	136	160	186	204	222	236	251	255
	176	0	0	10	11	30	55	81	95	117	133	155	176	201	218	235	249	255
	192	0	0	0	9	25	52	76	90	115	131	151	171	192	216	234	247	255
	208	0	0	0	8	23	48	71	85	110	127	148	167	189	208	233	245	255
	224	0	0	0	7	22	44	66	81	105	123	144	165	185	205	224	243	255
	240	0	0	0	6	21	40	61	78	103	119	141	163	181	201	221	240	255
255	0	0	0	5	13	26	56	72	102	115	138	161	178	199	220	238	255	

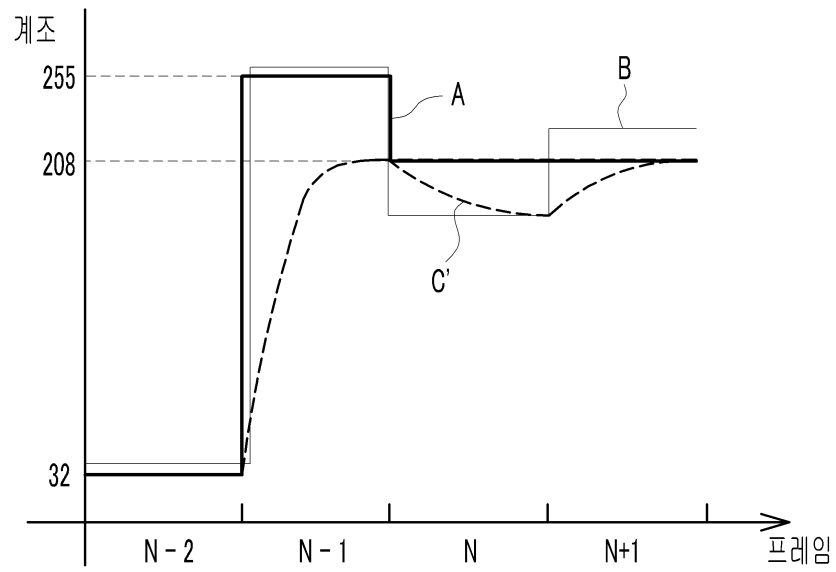
도면4



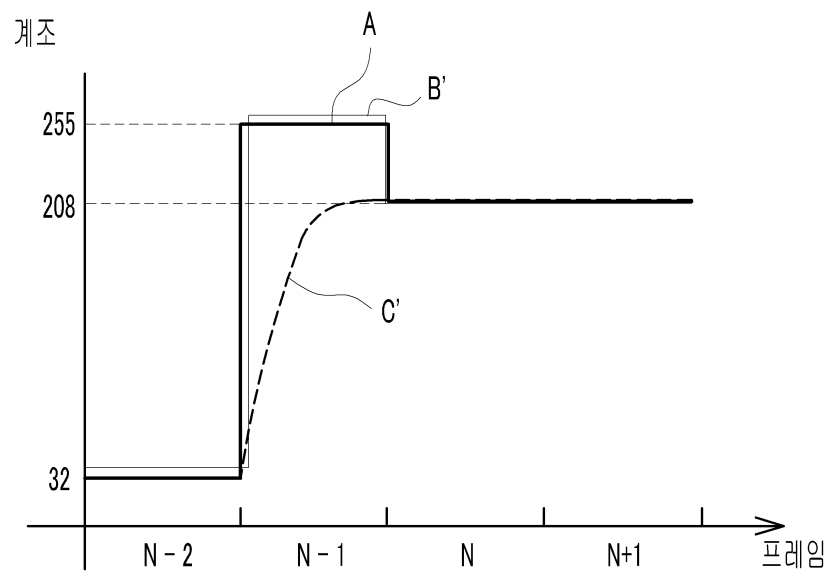
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器及其视频信号的校正方法		
公开(公告)号	KR1020080054552A	公开(公告)日	2008-06-18
申请号	KR1020060126930	申请日	2006-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM KYUNG WOO		
发明人	KIM, KYUNG WOO		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其视频信号校正方法。根据本发明的一个实施例的液晶显示器包括数据驱动器，该数据驱动器基于多个像素产生备用图像信号，并且第一帧的图像信号和第二帧的图像信号改变图像信号修改器。基于第三帧的图像信号和备份图像信号产生第三帧的校正图像信号，并且将来自图像信号修改器的第三帧的校正图像信号产生为数据电压并提供给像素。并且，基于第一帧的图像信号和第二帧的图像信号生成第一帧至第三帧连续继续并且生成备份图像信号的校正图像信号可以被称为像素表示的图像信号。实际上在像素中授权之后。DCC，误差，最大灰度，最低灰度，图像信号校正。

