



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0117835
(43) 공개일자 2007년12월13일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0051975

(22) 출원일자 2006년06월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

손현호

경기도 안양시 동안구 평촌동 인덕원대우아파트
114동 1705호

(74) 대리인

특허법인로알

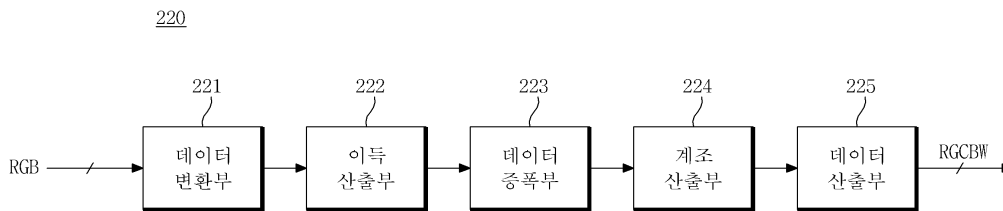
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 액정표시장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 R, G, C 및 B 색상을 그대로 유지시키면서 화이트 데이터를 산출할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것으로, 입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 제 1 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부; 상기 변환된 4원색의 제 1 데이터에서 이득을 산출하기 위한 이득 산출부; 상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 4원색의 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키기 위한 데이터 증폭부; 상기 증폭부에 의해 증폭된 4원색의 제 2 데이터 중에 최소 계조값을 산출하기 위한 계조 산출부; 및 상기 산출된 이득과 최소계조값을 이용하여 4원색의 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 출력하기 위한 데이터 산출부를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 제 1 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부;

상기 변환된 4원색의 제 1 데이터에서 이득을 산출하기 위한 이득 산출부;

상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 4원색의 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키기 위한 데이터 증폭부;

상기 증폭부에 의해 증폭된 4원색의 제 2 데이터 중에 제 1 최소계조값을 산출하기 위한 계조 산출부; 및

상기 산출된 이득과 제 1 최소계조값을 이용하여 4원색의 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 제 1 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 출력하기 위한 데이터 산출부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 3원색 데이터는 RGB 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 4원색의 제 1 내지 제 3 데이터는 RGCB 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이득 산출부는 상기 4원색의 RGCB 제 1 데이터 중에 최고계조값과 제 2 최소계조값을 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 이득 산출부는 상기 최고계조값과 상기 제 2 최소계조값의 가산값을 상기 최고계조값으로 나누어서 그 몫을 이득으로 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 증폭부는 상기 RGCB 제 1 데이터의 계조값에 상기 산출된 이득을 곱하여 상기 RGCB 제 1 데이터를 증폭시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 계조 산출부는 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터 중에 상기 제 1 최소계조값을 산출하여 상기 데이터 산출부로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 산출부는 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터의 계조값에서 상기 제 1 최소계조값을 감산시켜 상기 RGCB 제 3 데이터를 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

다수의 데이터라인들과 다수의 게이트라인들이 교차되며 그 교차영역들에 픽셀들이 형성되고 각 픽셀 내에 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀이 데이터라인과 게이트라인의 교차영역에 형성된 액정표시패널;

입력 프레임의 3원색 RGB 데이터를 4원색의 RGCB 데이터로 변환하고 상기 4원색의 RGCB 데이터를 이용해서 W데이터를 생성하여 RGCBW 데이터를 출력하기 위한 데이터 처리기;

상기 데이터 처리기로부터 출력된 RGCBW 데이터의 공급 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러;

상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 따라, 상기 타이밍 컨트롤러를 통해 입력되는 상기 RGCBW 데이터를 상기 각 픽셀들의 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀에 공급하기 위한 데이터 구동부; 및

C광과 Y광을 순차적으로 상기 액정표시패널에 조사하기 위한 백라이트 어셈블리를 포함하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 처리기는,

상기 입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 RGCB 제 1 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부;

상기 변환된 4원색의 RGCB 제 1 데이터에서 이득을 산출하기 위한 이득 산출부;

상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 RGCB 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키기 위한 데이터 증폭부;

상기 증폭부에 의해 증폭된 RGCB 제 2 데이터 중에 제 1 최소계조값을 산출하기 위한 계조 산출부; 및

상기 산출된 이득과 제 1 최소계조값을 이용하여 RGCB 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 출력하기 위한 데이터 산출부

를 포함하는 액정표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 이득 산출부는 상기 4원색의 RGCB 제 1 데이터 중에 최고계조값과 제 2 최소계조값을 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 이득 산출부는 상기 최고계조값과 상기 제 2 최소계조값의 가산값을 상기 최고계조값으로 나누어서 그 몫을 이득으로 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 증폭부는 상기 RGCB 제 1 데이터의 계조값에 상기 산출된 이득을 곱하여 상기 RGCB 제 1 데이터를 증폭시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 계조 산출부는 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터 중에 상기 제 1 최소계조값을 산출하여 상기 데이터 산출부로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 산출부는 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터의 계조값에서 상기 제 1 최소계조값을 감산시켜 상기 RGCB 제 3 데이터를 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

제 9 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 입력 프레임의 제 1 서브프레임이 입력되면, 상기 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 아날로그 C데이터와 아날로그 B데이터를 공급하고 상기 W서브픽셀에 아날로그 W데이터를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 상기 아날로그 C데이터와 아날로그 B데이터가 공급되고 상기 W서브픽셀에 상기 아날로그 W데이터가 공급된 후, 상기 백라이트 어셈블리는 상기 C광을 상기 액정표시패널에 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 상기 입력 프레임의 제 2 서브프레임이 입력되면 상기 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 아날로그 G데이터와 아날로그 R데이터를 공급하고 상기 W서브픽셀에 아날로그 W데이터를 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 상기 아날로그 G데이터와 아날로그 R데이터가 공급되고 상기 W서브픽셀에 상기 아날로그 W데이터가 공급된 후, 상기 백라이트 어셈블리는 상기 Y광을 상기 액정표시패널에 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20

입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 제 1 데이터로 변환하는 단계;

상기 변환된 4원색의 제 1 데이터에서 이득을 산출하는 단계;

상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 4원색의 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키는 단계;

증폭된 4원색의 제 2 데이터 중에 제 1 최소계조값을 산출하는 단계; 및

상기 산출된 이득과 제 1 최소계조값을 이용하여 4원색의 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 제 1 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 3원색 데이터는 RGB 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 4원색의 제 1 내지 제 3 데이터는 RGCB 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 이득 산출단계에서, 상기 4원색의 RGCB 제 1 데이터 중에 최고계조값과 제 2 최소계조값을 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 최고계조값과 상기 제 2 최소계조값의 가산값을 상기 최고계조값으로 나누어서 그 몫을 이득으로 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 데이터 증폭단계에서, 상기 RGCB 제 1 데이터의 계조값에 상기 산출된 이득을 곱하여 상기 RGCB 제 1 데이터를 증폭시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 계조 산출단계에서, 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터 중에 상기 제 1 최소계조값을 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 데이터 산출단계에서, 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터의 계조값에서 상기 제 1 최소계조값을 감산시켜 상기 RGCB 제 3 데이터를 산출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 R, G, C 및 B 색상을 그대로 유지시키면서 화이트 데이터를 산출할 수 있는 액정표시장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.
- <16> 액정표시장치는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하며, 그리고 액정셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정표시장치는 스위칭소자의 능동적인 제어가 가능하기 때문에 동영상 구현에 유리하다. 이러한 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 도 1과 같이 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 "TFT"라 한다)가 이용되고 있다.
- <17> 도 1을 참조하면, 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치는, 디지털 입력 데이터를 감마기준전압을 기준으로 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 데이터라인(DL)에 공급함과 동시에 스캔펄스를 게이트라인(GL)에 공급하여 액정셀(C1c)을 충전시킨다.
- <18> TFT의 게이트전극은 게이트라인(GL)에 접속되고, 소스전극은 데이터라인(DL)에 접속되며, 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극과 스토리지 캐패시터(Cst)의 일측 전극에 접속된다.
- <19> 액정셀(C1c)의 공통전극에는 공통전압(Vcom)이 공급된다.
- <20> 스토리지 캐패시터(Cst)는 TFT가 턴-온될 때 데이터라인(DL)으로부터 인가되는 데이터전압을 충전하여 액정셀

(C1c)의 전압을 일정하게 유지하는 역할을 한다.

- <21> 스캔필스가 게이트라인(GL)에 인가되면 TFT는 턴-온(Turn-on)되어 소스전극과 드레인전극 사이의 채널을 형성하여 데이터라인(DL) 상의 전압을 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급한다. 이 때 액정셀(C1c)의 액정분자들은 화소전극과 공통전극 사이의 전계에 의하여 배열이 바뀌면서 입사광을 변조하게 된다.
- <22> 이와 같은 구조를 갖는 픽셀들을 구비하는 일반적인 액정표시장치의 구성에 대하여 살펴보면 도 2에 도시된 바와 같다. 단, 이하에서 쓰여지는 영문 약자들 중에, R은 레드(Red) 색, G는 그린(Green) 색, B 블루(Blue) 색, C는 시안(Cyan) 색, W는 화이트(White) 색, 그리고 M은 마젠타(Magenta) 색이다.
- <23> 도 2는 일반적인 액정표시장치의 구성도이다.
- <24> 도 2를 참조하면, 액정표시장치(100)는, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)과 게이트라인들(GL1 내지 GLn)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(C1c)을 구동하기 위한 박막트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)가 형성된 액정표시패널(110)과, 액정표시패널(110)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부(120)와, 액정표시패널(110)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 스캔필스를 공급하기 위한 게이트 구동부(130)와, 감마기준 전압을 발생하여 데이터 구동부(120)에 공급하기 위한 감마기준전압 발생부(140)와, 액정표시패널(110)에 광을 조사하기 위한 백라이트 어셈블리(150)와, 백라이트 어셈블리(150)에 교류 전압 및 전류를 인가하기 위한 인버터(160)와, 공통전압(Vcom)을 발생하여 액정표시패널(110)의 액정셀(C1c)의 공통전극에 공급하기 위한 공통전압 발생부(170)와, 게이트 하이전압(VGH)과 게이트 로우전압(VGL)을 발생하여 게이트 구동부(130)에 공급하기 위한 게이트구동전압 발생부(180)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(190)를 구비한다.
- <25> 액정표시패널(110)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입된다. 액정표시패널(110)의 하부 유리기판 상에는 데이터라인들(DL1 내지 DLm)과 게이트라인들(GL1 내지 GLn)이 직교된다. 데이터라인들(DL1 내지 DLm)과 게이트라인들(GL1 내지 GLn)의 교차부에는 TFT가 형성된다. TFT는 스캔필스에 응답하여 데이터라인들(DL1 내지 DLm) 상의 데이터를 액정셀(C1c)에 공급하게 된다. TFT의 게이트전극은 게이트라인(GL1 내지 GLn)에 접속되며, TFT의 소스전극은 데이터라인(DL1 내지 DLm)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극과 스토리지 캐패시터(Cst)에 접속된다.
- <26> TFT는 게이트라인(GL1 내지 GLn)을 경유하여 게이트단자에 공급되는 스캔필스에 응답하여 턴-온된다. TFT의 턴-온시 데이터라인(DL1 내지 DLm) 상의 비디오 데이터는 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급된다.
- <27> 데이터 구동부(120)는 타이밍 컨트롤러(190)로부터 공급되는 데이터구동 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터를 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하며, 그리고 타이밍 컨트롤러(190)로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 샘플링하여 래치한 다음 감마기준전압 발생부(140)로부터 공급되는 감마기준전압을 기준으로 액정표시패널(110)의 액정셀(C1c)에서 계조를 표현할 수 있는 아날로그 데이터 전압으로 변환시켜 데이터라인들(DL1 내지 DLm)들에 공급한다.
- <28> 게이트 구동부(130)는 타이밍 컨트롤러(190)로부터 공급되는 게이트구동 제어신호(GDC)와 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 스캔필스 즉, 게이트필스를 순차적으로 발생하여 게이트라인(GL1 내지 GLn)들에 공급한다. 이 때, 게이트 구동부(130)는 게이트구동전압 발생부(180)로부터 공급되는 게이트 하이전압(VGH)과 게이트 로우전압(VGL)에 따라 각각 스캔필스의 하이레벨전압과 로우레벨전압을 결정한다.
- <29> 감마기준전압 발생부(140)는 고전위 전원전압(VDD)을 공급받아 정극성 감마기준전압과 부극성 감마기준전압을 발생하여 데이터 구동부(120)로 출력한다.
- <30> 백라이트 어셈블리(150)는 액정표시패널(110)의 후면에 배치되며, 인버터(160)로부터 공급되는 교류 전압과 전류에 의해 발광되어 광을 액정표시패널(110)의 각 픽셀로 조사한다.
- <31> 인버터(160)는 내부에 발생하는 구형파신호를 삼각파신호로 변화시킨 후 삼각파신호와 상기 시스템으로부터 공급되는 직류 전원전압(VCC)을 비교하여 비교결과에 비례하는 버스트디밍(Burst Dimming)신호를 발생한다. 이렇게 내부의 구형파신호에 따라 결정되는 버스트디밍신호가 발생되면, 인버터(160) 내에서 교류 전압과 전류의 발생을 제어하는 구동 IC(미도시)는 버스트디밍신호에 따라 백라이트 어셈블리(150)에 공급되는 교류 전압과 전류의 발생을 제어한다.
- <32> 공통전압 발생부(170)는 고전위 전원전압(VDD)을 공급받아 공통전압(Vcom)을 발생하여 액정표시패널(110)의 각

픽셀에 구비된 액정셀(C1c)들의 공통전극에 공급한다.

- <33> 게이트구동전압 발생부(180)는 고전위 전원전압(VDD)을 인가받아 게이트 하이전압(VGH)과 게이트 로우전압(VGL)을 발생시켜 게이트 구동부(130)에 공급한다. 여기서, 게이트구동전압 발생부(180)는 액정표시패널(110)의 각 픽셀에 구비된 TFT의 문턱전압 이상이 되는 게이트 하이전압(VGH)을 발생하고 TFT의 문턱전압 미만이 되는 게이트 로우전압(VGL)을 발생한다. 이렇게 발생된 게이트 하이전압(VGH)과 게이트 로우전압(VGL)은 각각 게이트 구동부(130)에 의해 발생하는 스캔필스의 하이레벨전압과 로우레벨전압을 결정하는데 이용된다.
- <34> 타이밍 컨트롤러(190)는 텔레비전 수상기나 컴퓨터용 모니터 등의 시스템에 구비된 영상처리용 스케일러(미도시)로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 데이터 구동부(120)에 공급하고, 또한 클럭신호(CLK)에 따라 수평/수직 동기신호(H,V)를 이용하여 데이터 구동 제어신호(DDC)와 게이트 구동 제어신호(GDC)를 발생하여 각각 데이터 구동부(120)와 게이트 구동부(130)에 공급한다. 여기서, 데이터 구동 제어신호(DDC)는 소스슈프트클럭(SSC), 소스스타트펄스(SSP), 극성제어신호(POL) 및 소스출력인에이블신호(SOE) 등을 포함하고, 게이트구동 제어신호(GDC)는 게이트스타트펄스(GSP) 및 게이트출력인에이블(GOE) 등을 포함한다.
- <35> 이와 같은 구성 및 기능을 갖는 액정표시장치는 액정표시패널(110)에 적용되는 컬러필터와 백라이트용 광원에 따라 여러 가지의 구동 방식으로 구현된다.
- <36> 첫째, RGB 컬러필터가 적용된 액정표시장치(100)는 다음과 같은 구동 방식을 갖는다.
- <37> 액정표시패널(110) 내에 형성된 RGB 컬러필터에 의해 공간적으로 분할된 R서브픽셀, G서브픽셀 및 B서브픽셀이 하나의 픽셀을 구성하므로, 액정표시장치(100)에는 백색광만을 발생하는 백색 램프가 백라이트용 광원으로 사용된다. 따라서, 백색 램프로부터 조사되는 백색광이 공간적으로 분할되어 R, G 및 B 서브픽셀들에 조사되는데, 이렇게 조사된 광량 중에서 30%만이 RGB 컬러필터를 통해 투과된다.
- <38> 둘째, 컬러필터가 적용되지 않은 액정표시장치(100)는 다음과 같은 순차구동(FS : Field Sequential) 방식을 갖는다.
- <39> FS 구동 방식이 적용된 액정표시장치(100)에는 공간적으로 분할된 서브픽셀들을 갖지 않는 다수의 RGB 픽셀들이 액정표시패널(110)에 형성됨과 아울러 컬러필터가 적용되지 않으므로, 액정표시장치(100)에는 R광, G광 및 B광을 각각 발생하는 R광원, G광원 및 B광원 등이 백라이트로 사용된다. 그리고 각 RGB 픽셀이 공간적으로 분할된 서브픽셀을 갖지 않으므로, RGB 픽셀에 R광, G광 및 B광을 시간적으로 분할시켜 조사함으로써 RGB 색상이 표시되도록 한다. 이러한 FS 구동 방식의 액정표시장치(100)에는 컬러필터가 사용되지 않기 때문에, R광, G광 및 B광의 투과율이 100%에 이르며, 아울러 컬러필터를 사용하는 것에 비하여 개구율을 높일 수 있다.
- <40> 셋째, GM 컬러필터가 적용된 액정표시장치(100)는 다음과 같은 구동 방식을 갖는다.
- <41> 액정표시패널(110) 내에 형성된 GM 컬러필터에 의해 공간적으로 분할된 G서브픽셀 및 M서브픽셀이 하나의 픽셀을 구성하므로, 액정표시장치(100)에는 C광과 Y광을 각각 발생하는 C광원과 Y광원 등이 백라이트로 사용된다. 이러한 액정표시장치(100)에서는 프레임이 60Hz의 구동주파수로 구동되고, 이 프레임은 120Hz의 구동주파수로 구동되는 제 1 및 제 2 서브프레임으로 이루어진다.
- <42> 제 1 서브프레임이 120Hz 구동주파수로 구동되고 있는 상태에서, 액정표시장치(100)는 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 C데이터와 B데이터를 공급하고 동시에 C광을 조사한다. 이때, 조사된 광량 중에서 50%가 GM 컬러필터를 통해 투과된다.
- <43> 제 2 서브프레임이 120Hz 구동주파수로 구동되고 있는 상태에서, 액정표시장치(100)는 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 G데이터와 R데이터를 공급하고 동시에 Y광을 조사한다. 이때, 조사된 광량 중에서 50%가 GM 컬러필터를 통해 투과된다.
- <44> 이러한 구동 방식이 채용된 액정표시장치는 RGB 컬러필터보다 적은 수의 컬러필터를 사용하므로 투과율 및 개구율이 향상된다. 또한, RGB 컬러필터가 적용된 액정표시장치에서는 하나의 프레임이 180Hz의 구동주파수로 구동되는 3개의 서브프레임들로 이루어지는데 반하여, GM 컬러필터가 적용된 액정표시장치는 하나의 프레임이 120Hz의 구동주파수로 구동되는 2개의 서브프레임들을 이루어지므로 서브프레임의 구동주파수를 감소시키는 장점이 있다.
- <45> 그러나, GM 컬러필터가 적용된 액정표시장치는 컬러필터가 적용되지 않은 액정표시장치에 비하여 액정표시패널상의 각 픽셀을 2개의 서브픽셀 구조로 설계해야 하는 단점이 있다.

<46> 이러한 단점을 개선하기 위하여, 액정표시패널에 형성된 각 픽셀 내에 공간적으로 분할된 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀을 형성함으로써 픽셀 구조를 새로이 설계함없이 3개의 서브픽셀 구조를 그대로 이용하고, 아울러 C광과 Y광을 시간적으로 분할시켜 조사함으로써 투과율과 개구율을 향상시키는 기술이 제안되었다. 이렇게 개선된 기술에서는 시스템으로부터 입력되는 RGB 데이터로부터 화이트 데이터(W데이터)를 산출하여야 하는데, W데이터 산출로 인하여 R, G, C 및 B 색상이 변조되는 문제점이 여전히 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<47> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 R, G, C 및 B 색상을 그대로 유지시키면서 화이트 데이터를 산출할 수 있는 액정표시장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

<48> 본 발명의 목적은 R, G, C 및 B 색상을 그대로 유지시키면서 화이트 데이터를 산출함으로써, 화이트 휘도를 높일 수 있는 액정표시장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<49> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 RGCB 제 1 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부; 상기 변환된 4원색의 RGCB 제 1 데이터에서 이득을 산출하기 위한 이득 산출부; 상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 RGCB 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키기 위한 데이터 증폭부; 상기 증폭부에 의해 증폭된 RGCB 제 2 데이터의 계조값들 중에 제 1 최소계조값을 산출하기 위한 계조 산출부; 및 상기 산출된 이득과 제 1 최소계조값을 이용하여 RGCB 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 제 1 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 출력하기 위한 데이터 산출부를 포함한다.

<50> 본 발명은 다수의 데이터라인들과 다수의 게이트라인들이 교차되며 그 교차영역들에 픽셀들이 형성되고 각 픽셀 내에 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀이 데이터라인과 게이트라인의 교차영역에 형성된 액정표시패널; 입력 프레임의 3원색 RGB 데이터를 4원색의 RGCB 데이터로 변환하고 상기 4원색의 RGCB 데이터를 이용해서 W데이터를 생성하여 RGCBW 데이터를 출력하기 위한 데이터 처리기; 상기 데이터 처리기로부터 출력된 RGCBW 데이터의 공급 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러; 상기 타이밍 컨트롤러의 제어에 따라, 상기 타이밍 컨트롤러를 통해 입력되는 상기 RGCBW 데이터를 상기 각 픽셀들의 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀에 공급하기 위한 데이터 구동부; 및 C광과 Y광을 순차적으로 상기 액정표시패널에 조사하기 위한 백라이트 어셈블리를 포함한다.

<51> 상기 데이터 처리기는, 상기 입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 RGCB 제 1 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부; 상기 변환된 4원색의 RGCB 제 1 데이터에서 이득을 산출하기 위한 이득 산출부; 상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 RGCB 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키기 위한 데이터 증폭부; 상기 증폭부에 의해 증폭된 RGCB 제 2 데이터 중에 제 1 최소계조값을 산출하기 위한 계조 산출부; 및 상기 산출된 이득과 제 1 최소계조값을 이용하여 RGCB 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 출력하기 위한 데이터 산출부를 포함한다.

<52> 상기 이득 산출부는 상기 4원색의 RGCB 제 1 데이터 중에 최고계조값과 제 2 최소계조값을 산출하는 것을 특징으로 한다.

<53> 상기 이득 산출부는 상기 최고계조값과 상기 제 2 최소계조값의 가산값을 상기 최고계조값으로 나누어서 그 몫을 이득으로 산출하는 것을 특징으로 한다.

<54> 상기 데이터 증폭부는 상기 RGCB 제 1 데이터의 계조값에 상기 산출된 이득을 곱하여 상기 RGCB 제 1 데이터를 증폭시키는 것을 특징으로 한다.

<55> 상기 계조 산출부는 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터 중에 상기 제 1 최소계조값을 산출하여 상기 데이터 산출부로 출력하는 것을 특징으로 한다.

<56> 상기 데이터 산출부는 상기 증폭된 RGCB 제 2 데이터의 계조값에서 상기 제 1 최소계조값을 감산시켜 상기 RGCB 제 3 데이터를 산출하는 것을 특징으로 한다.

<57> 본 발명은 입력 프레임의 3원색 데이터를 4원색의 제 1 데이터로 변환하는 단계; 상기 변환된 4원색의 제 1 데이터에서 이득을 산출하는 단계; 상기 산출된 이득에 비례하여 상기 변환된 4원색의 제 1 데이터의 계조값을 증폭시키는 단계; 증폭된 4원색의 제 2 데이터 중에 제 1 최소계조값을 산출하는 단계; 및 상기 산출된 이득과 제 1 최소계조값을 이용하여 4원색의 제 3 데이터를 산출하고 동시에 상기 산출된 제 1 최소계조값을 갖는 W데이터

를 생성하는 단계를 포함한다.

- <58> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.
- <59> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구성도이다.
- <60> 도 3을 참조하면, 본 발명의 액정표시장치(200)는, 도 1에 도시된 액정표시장치(100)와 동일하게, 게이트 구동부(130), 감마기준전압 발생부(140), 인버터(160), 공통전압 발생부(170) 및 게이트구동전압 발생부(180)을 구비한다.
- <61> 그리고, 본 발명의 액정표시장치(200)는, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)과 게이트라인들(GL1 내지 GLn)이 교차되며 그 교차영역들에 픽셀들이 형성되고 각 픽셀 내에 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀이 데이터라인과 게이트라인의 교차영역에 형성된 액정표시패널(210)과, 입력된 3원색의 RGB 데이터를 4원색의 RGCB 데이터로 변환하고 4원색의 RGCB 데이터를 이용해서 W데이터를 생성하여 RGCBW 데이터를 출력하기 위한 데이터 처리기(220)와, 데이터 처리기(220)로부터 출력된 RGCBW 데이터의 공급 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(230)와, 타이밍 컨트롤러(230)의 제어에 따라, 타이밍 컨트롤러(230)를 통해 입력되는 RGCBW 데이터를 액정표시패널(210) 상에 형성된 각 픽셀들의 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀에 공급하기 위한 데이터 구동부(240)와, C광과 Y광을 순차적으로 액정표시패널(210)에 조사하기 위한 백라이트 어셈블리(250)를 구비한다.
- <62> 액정표시패널(110)은 대칭되게 상하로 겹쳐지는 상부 유리기판과 하부 유리기판을 갖으며, 이 상부 유리기판과 하부 유리기판 사이에 액정이 주입된다. 여기서, 하부 유리기판 상에는 데이터라인들(DL1 내지 DLm)과 게이트라인들(GL1 내지 GLn)이 직교되어 형성되며, 그 교차영역들에 픽셀들이 형성되고 각 픽셀 내에 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀이 데이터라인과 게이트라인의 교차영역에 형성된다. 여기서 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀은 액정표시패널(210) 상에 형성된 GWM 컬러필터에 의해 형성되므로 공간적으로 분할된다. 이러한 G서브픽셀, W서브픽셀 및 M서브픽셀에는 TFT가 형성되고, 이 TFT는 게이트 구동부(130)로부터의 스캔펄스에 응답하여 데이터라인들(DL1 내지 DLm) 상의 데이터를 액정셀(C1c)에 공급하게 된다.
- <63> 데이터 처리기(220)는 시스템으로부터 입력된 3원색의 RGB 데이터를 4원색의 RGCB 데이터로 변환한 후 4원색의 RGCB 데이터에서 이득을 산출한다. 데이터 처리기(220)는 산출한 이득에 비례하여 4원색의 RGCB 데이터의 계조값을 증폭시킨 후 증폭된 4원색의 RGCB 데이터의 최소계조값을 산출한다. 데이터 처리기(220)는 산출한 이득과 최소계조값을 이용하여 출력 RGCB 데이터를 산출하고 동시에 산출한 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 타이밍 컨트롤러(230)로 출력한다.
- <64> 타이밍 컨트롤러(230)는 데이터 처리기(220)로부터 출력된 디지털 RGCBW 데이터를 데이터 구동부(240)에 공급하고, 이와 동시에 시스템으로부터 입력되는 클럭신호(CLK)에 따라 시스템으로부터의 수평/수직 동기신호(H,V)를 이용하여 데이터구동 제어신호(DDC)와 게이트구동 제어신호(GDC)를 발생하여 각각 데이터 구동부(240)와 게이트구동부(130)에 공급한다. 여기서, 데이터 구동 제어신호(DDC)는 소스쉬프트클럭(SSC), 소스스타트펄스(SSP), 극성제어신호(POL) 및 소스출력인에이블신호(SOE) 등을 포함하고, 게이트구동 제어신호(GDC)는 게이트스타트펄스(GSP) 및 게이트출력인에이블(GOE) 등을 포함한다.
- <65> 데이터 구동부(240)는 타이밍 컨트롤러(230)의 제어에 따라 타이밍 컨트롤러(230)를 통해 입력되는 디지털 RGCBW 데이터를 아날로그 RGCBW 데이터로 변환시켜 다음과 같이 액정표시패널(210)에 공급한다. 단, 시스템으로부터 입력되는 하나의 프레임은 60Hz의 구동주파수로 구동되며, 이 프레임은 120Hz의 구동주파수로 구동되는 제 1 및 제 2 서브프레임으로 이루어진다.
- <66> 타이밍 컨트롤러(230)로부터 제 1 서브프레임이 입력되면, 데이터 구동부(240)는 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 아날로그 C데이터와 아날로그 B데이터를 공급하고 W서브픽셀에 아날로그 W데이터를 공급한다.
- <67> 타이밍 컨트롤러(230)로부터 제 2 서브프레임이 입력되면, 데이터 구동부(240)는 G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 아날로그 G데이터와 아날로그 R데이터를 공급하고 W서브픽셀에 아날로그 W데이터를 공급한다.
- <68> 백라이트 어셈블리(250)는 인버터(160)로부터 공급되는 구동 전압과 전류에 의해 발광하여 C광과 Y광을 다음과 같이 순차적으로 액정표시패널(210)에 조사한다.
- <69> 제 1 서브프레임이 구동되는 경우, G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 아날로그 C데이터와 아날로그 B데이터가 공급되고 W서브픽셀에 아날로그 W데이터가 공급된 후, 백라이트 어셈블리(250)는 C광을 액정표시패널(210)에 조사한다.

<70> 제 2 서브프레임이 구동되는 경우, G서브픽셀과 M서브픽셀에 각각 아날로그 G데이터와 아날로그 R데이터가 공급되고 W서브픽셀에 아날로그 W데이터가 공급된 후, 백라이트 어셈블리(250)는 Y광을 액정표시패널(210)에 조사한다.

<71> 도 4는 도 3에서의 데이터 처리기의 구성도이다.

<72> 도 4에 도시된 바와 같이, 데이터 처리기(220)는, 시스템으로부터 입력된 3원색의 RGB 데이터를 4원색의 RGCB 데이터로 변환하기 위한 데이터 변환부(221)와, 변환된 4원색의 RGCB 데이터에서 이득을 산출하기 위한 이득 산출부(222)와, 산출된 이득에 비례하여 4원색의 RGCB 데이터의 계조값을 증폭시키기 위한 데이터 증폭부(223)와, 증폭된 4원색의 RGCB 데이터 중에 최소계조값을 산출하기 위한 계조 산출부(224)와, 산출된 이득과 최소계조값을 이용하여 출력 RGCB 데이터를 산출하고 동시에 산출된 최소계조값을 갖는 W데이터를 생성하여 출력하기 위한 데이터 산출부(225)를 구비한다.

<73> 데이터 변환부(221)는 도 5a에서와 같이 시스템으로부터 데이터 입력단을 통해 입력된 3원색의 Ri, Gi 및 Bi 데이터를 4원색의 RGCB 데이터로 변환하여 이득 산출부(222)로 출력한다. 여기서, 데이터 변환에 이용되는 방식은 통상적인 기술을 이용한 것이다.

<74> 이득 산출부(222)는 데이터 변환부(221)에 의해 변환된 4원색의 RGCB 데이터 중에 최고계조값(GV1max)과 최소계조값(GV1min)을 산출한 후, 이 최고계조값(GV1max)과 최소계조값(GV1min)을 다음 수학적식1에 대입하여 이득을 산출하여 데이터 증폭부(223)로 출력한다.

수학적식 1

<75> 이득(Gain) = (GV1max + GV1min)/GV1max

<76> 상기 수학적식1에서와 같이, 이득 산출부(222)는 산출한 최고계조값(GV1max)과 최소계조값(GV1min)의 가산값을 최고계조값(GV1max)으로 나누어서 그 몫을 이득으로 산출한다.

<77> 데이터 증폭부(223)는 RGCB 데이터의 계조값에 산출된 이득을 곱하여 RGCB 데이터의 계조값을 증폭시킨다. 즉, 데이터 증폭부(223)는 도 5b에서와 같이 산출된 이득에 비례하여 RGCB 데이터의 계조값을 증폭시킨다.

<78> 계조 산출부(224)는 도 5c에 보여지는 바와 같이 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 4원색의 RGCB 데이터 중에 최소계조값(GV2min)을 산출하여 데이터 산출부(225)로 출력한다. 여기서, 최소계조값(GV2min)은 4원색의 RGCB 데이터의 공통분모에 해당된다.

<79> 데이터 산출부(225)는 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 RGCB 데이터의 계조값에서 계조 산출부(224)에 의해 산출된 최소계조값(GV2min)을 감산시켜 데이터 출력단으로 출력될 Ro, Go, Co 및 Bo 데이터를 산출함과 아울러 산출된 최소계조값(GV2min)을 갖는 W데이터를 생성하여 데이터 출력단으로 출력한다. 보다 구체적으로, 데이터 산출부(225)는 소정의 수학적식2 내지 수학적식5를 실행시켜 도 5d에서와 같이 출력 Ro, Go, Co 및 Bo 데이터를 산출하고, 또한 도 5d에 도시된 것처럼 산출된 최소계조값(GV2min)을 갖는 W데이터를 생성한다.

수학적식 2

<80> $Ro = (\text{이득} * R) - GV2min$

<81> 상기 수학적식2에서와 같이, 데이터 산출부(225)는 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 R데이터의 계조값에서 계조 산출부(224)에 의해 산출된 최소계조값(GV2min)을 감산하여 출력 Ro 데이터를 산출한다.

수학적식 3

<82> $Go = (\text{이득} * G) - GV2min$

<83> 상기 수학적식3에서와 같이, 데이터 산출부(225)는 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 G데이터의 계조값에서 계조 산출부(224)에 의해 산출된 최소계조값(GV2min)을 감산하여 출력 Go 데이터를 산출한다.

수학적식 4

<84> $Co = (\text{이득} * C) - GV2min$

<85> 상기 수학적식4에서와 같이, 데이터 산출부(225)는 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 C데이터의 계조값에서 계조

산출부(224)에 의해 산출된 최소계조값(GV2min)을 감산하여 출력 Co 데이터를 산출한다.

수학식 5

<86> $Bo = (이득 * B) - GV2min$

<87> 상기 수학식5에서와 같이, 데이터 산출부(225)는 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 B데이터의 계조값에서 계조 산출부(224)에 의해 산출된 최소계조값(GV2min)을 감산하여 출력 Bo데이터를 산출한다.

<88> 그리고, 데이터 산출부(225)에 의해 생성된 Wo데이터는 다음 수학식6에서와 같이 데이터 증폭부(223)에 의해 증폭된 RGCB 데이터의 계조값들 중에 최고계조값(GV2max) 및 최소계조값(GV2min)과 일정한 함수관계를 갖는다.

수학식 6

<89> $Wo = f(GV2max, GV2min)$

<90> 여기서, f는 최고계조값(GV2max) 및 최소계조값(GV2min)을 변수로 갖는 함수이다.

<91> 진술한 바와 같은 과정을 통해 W데이터를 산출함으로써, 본 발명은 R, G, C 및 B 색상을 그대로 유지시키면서 입력된 RGB 데이터를 이용하여 W데이터를 산출할 수 있는 것이다.

발명의 효과

<92> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 R, G, C 및 B 색상을 그대로 유지시키면서 화이트 데이터를 산출함으로써 화이트 휘도를 높일 수 있다.

<93> 본 발명의 기술사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 일반적인 액정표시장치에 형성되는 픽셀의 등가 회로도.

<2> 도 2는 일반적인 액정표시장치의 구성도.

<3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구성도.

<4> 도 4는 도 3에서의 데이터 처리기의 구성도.

<5> 도 5a 내지 도 5d는 도 3에서의 데이터 처리기의 동작 과정을 설명하기 위한 예시도.

<6> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

<7> 100, 200: 액정표시장치 110, 210: 액정표시패널

<8> 120, 240: 데이터 구동부 130: 게이트 구동부

<9> 140: 감마기준전압 발생부 150, 250: 백라이트 어셈블리

<10> 160: 인버터 170: 공통전압 발생부

<11> 180: 게이트구동전압 발생부 190, 230: 타이밍 컨트롤러

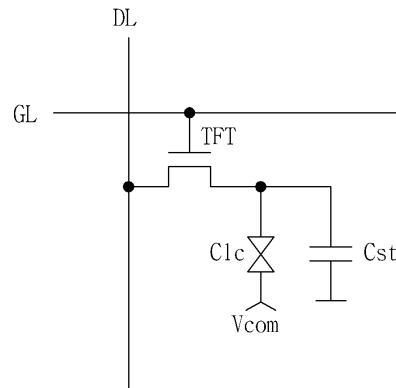
<12> 220: 데이터 처리기 221: 데이터 변환부

<13> 222: 이득 산출부 223: 데이터 증폭부

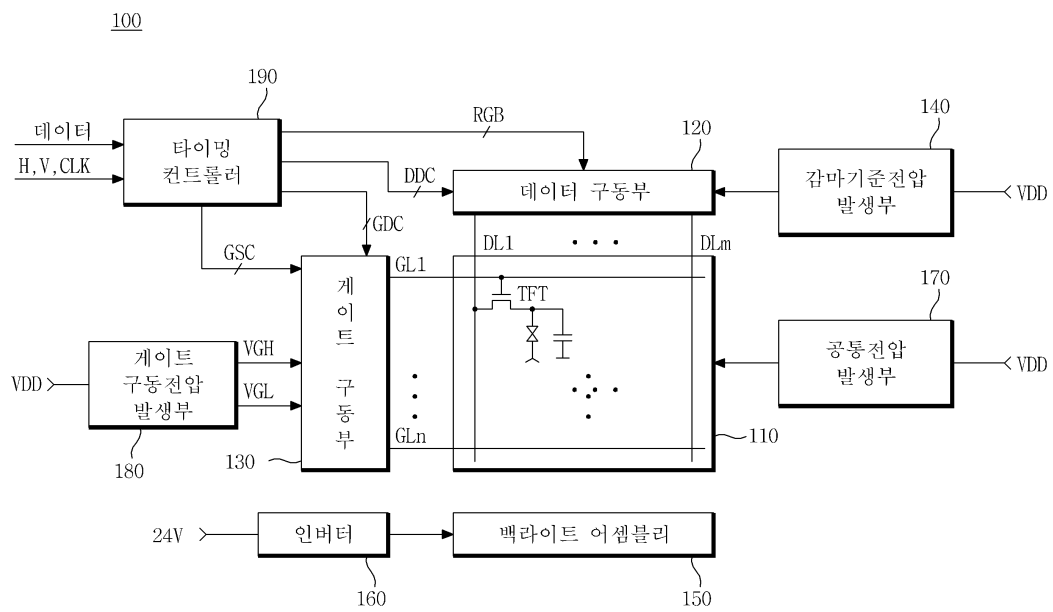
<14> 224: 계조 산출부 225: 데이터 산출부

도면

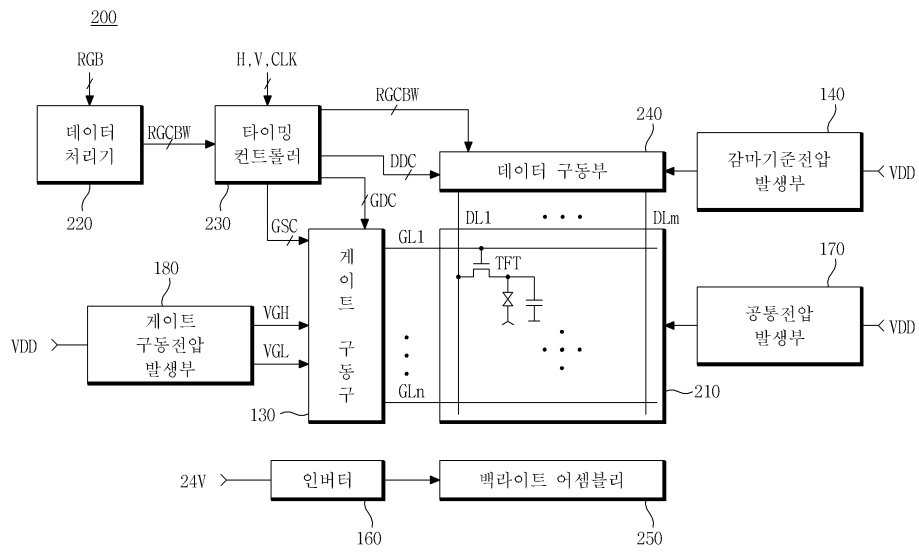
도면1



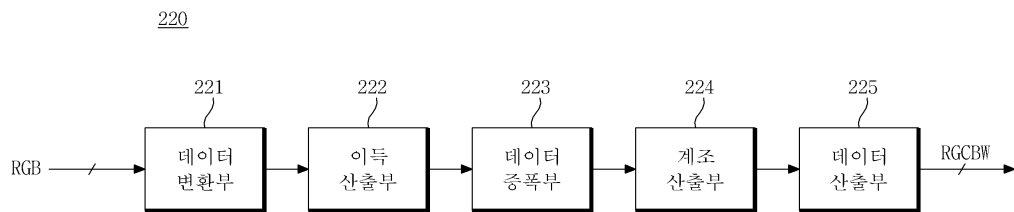
도면2



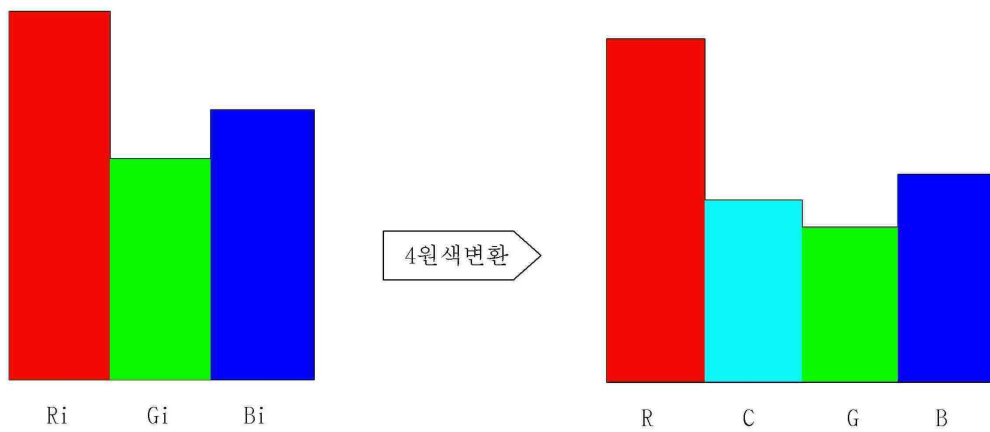
도면3



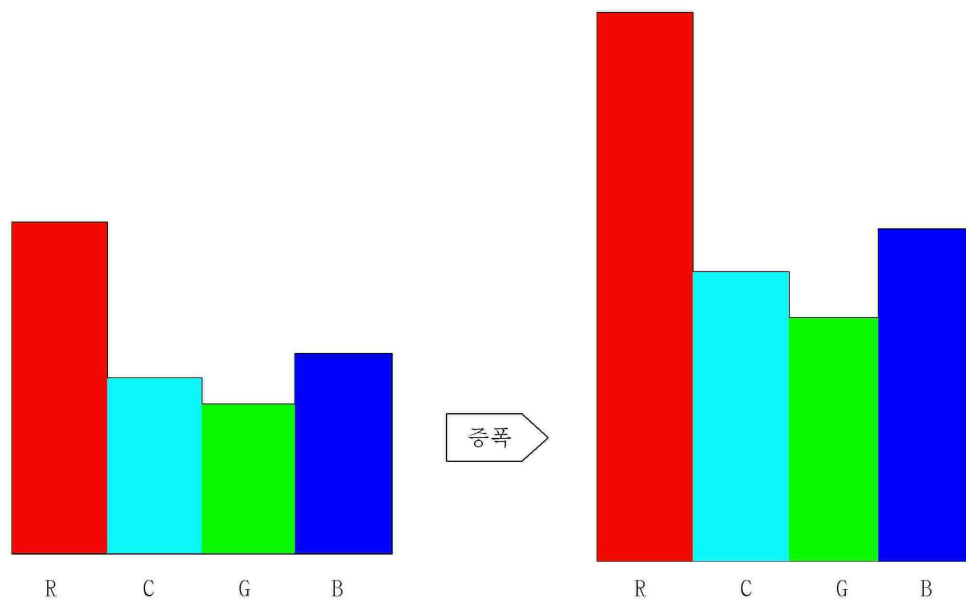
도면4



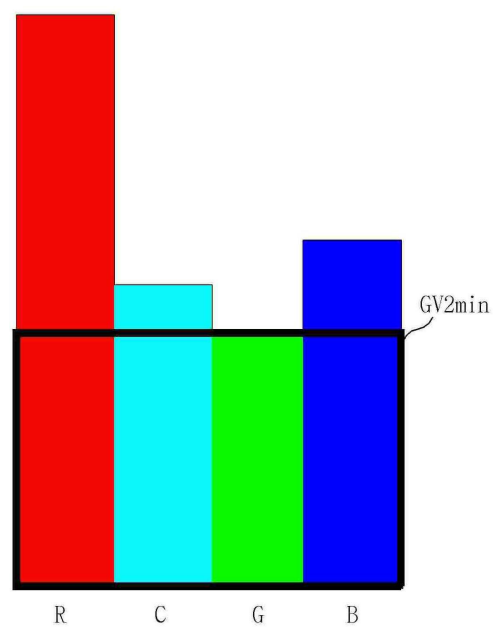
도면5a



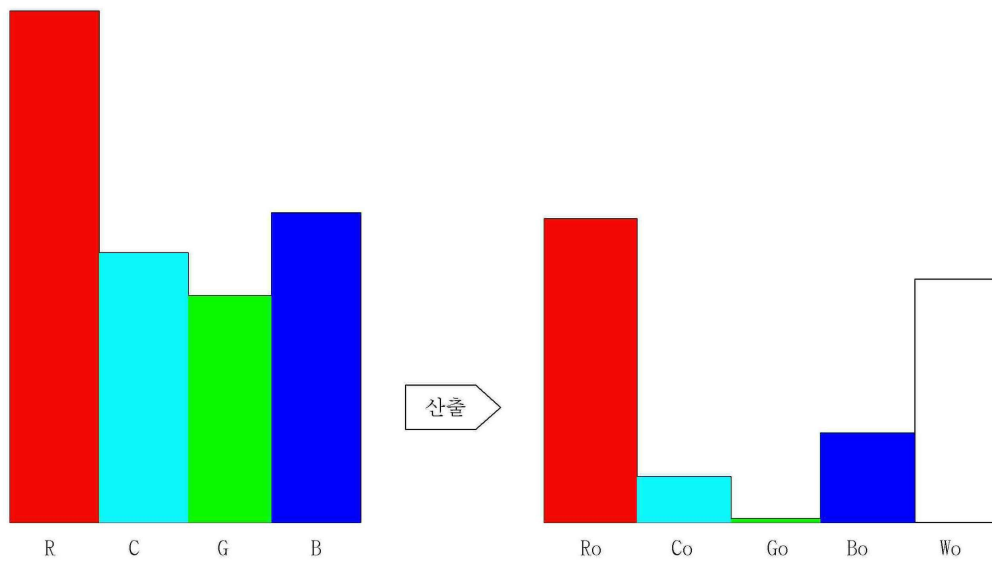
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070117835A	公开(公告)日	2007-12-13
申请号	KR1020060051975	申请日	2006-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SON HYEON HO		
发明人	SON,HYEON HO		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G3/3648 G09G3/3413 G09G3/3607 G09G2340/06		
其他公开文献	KR101191451B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够在保持R，G，C和B的颜色完整的同时计算白色数据的液晶显示装置。该液晶显示装置包括用于将输入帧的三原色数据转换为第一原色数据的数据转换部分，。增益计算单元，用于根据四种转换原色的第一数据计算增益;一种数据放大单元，用于与所计算的增益成比例地放大所述四原色的第一数据的转换色调值;灰度计算单元，用于计算由放大单元放大的四原色的第二数据中的最小灰度值;和数据计算单元，用于通过使用计算的增益和最小灰度值计算四原色的第三数据，并同时产生和输出具有计算的最小灰度值的W数据。

