

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133(45) 공고일자 2005년07월26일
(11) 등록번호 10-0503430
(24) 등록일자 2005년07월15일(21) 출원번호 10-2002-0050149
(22) 출원일자 2002년08월23일(65) 공개번호 10-2004-0017717
(43) 공개일자 2004년02월27일(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 유장진
서울특별시서초구잠원동73신반포2지구아파트112동806호
손현호
경기도안양시동안구달안동셋별아파트605-212

(74) 대리인 특허법인네이트

심사관 : 김정훈

(54) 액정표시장치

요약

외부에서 전달되는 RGB 데이터와 제어신호를 통해 RGB 기준전압과 주사신호전압을 생성하는 회로부와, 상기 RGB 기준전압과 주사신호전압을 통해 분자배열이 변화되는 액정을 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널로 빛을 공급하는 백라이트를 포함하는 액정표시장치로서, 상기 회로부는, 상기 RGB 데이터와 상기 제어신호를 통해 게이트제어신호와 데이터제어신호를 생성하는 타이밍컨트롤러와; 상기 RGB 데이터를 통해 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 각각 생성하는 적어도 두 개 이상의 감마전원부와; 상기 적어도 두 개 이상의 감마전원부 중 하나를 선택하는 스위치와; 상기 데이터제어신호와 상기 선택된 RGB 기준전압을 통해 상기 액정패널로 RGB 화상전압을 출력하는 데이터드라이버와; 상기 게이트제어신호를 통해 상기 액정패널로 주사신호전압을 출력하는 게이트드라이버를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치용 액정패널의 단면도

도 2는 일반적인 시분할 방식 액정표시장치용 액정패널의 단면도

도 3은 일반적인 시분할 방식 액정표시장치를 개략적으로 도시한 블록회로도

도 4는 오씨비 모드를 사용하는 일반적인 시분할 방식 액정표시장치에 있어서, 전압에 따른 RGB 컬러별 투과율 변화를 도시한 그래프

도 5는 도 4의 A 부분을 확대하여 도시한 그래프

도 6은 본 발명에 따른 시분할 액정표시장치용 액정패널의 단면도

도 7은 본 발명에 따른 시분할 액정표시장치를 개략적으로 도시한 블록회로도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110 : 액정패널 136 : 데이터라인

138 : 게이트라인 170 : 구동시스템

180 : 회로부 182 : 인터페이스

184 : 타이밍컨트롤러

186a, 186b : 제 1 내지 제 2 감마전원부

188 : 데이터드라이버 190 : 게이트드라이버

200 : 스위치 T : 박막트랜지스터

C_{LC} : 액정캐패시터 C_{ST} : 스토리지캐패시터

P : 화소

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display)에 관한 것으로, 좀 더 자세하게는 시분할(field sequential) 방식으로 컬러영상을 표시하는 액정표시장치에 관한 것이다.

최근 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리하여 표시하는 디스플레이(display) 산업이 급속도로 발전해왔다.

이에 박형화, 경량화, 저소비전력화 등 수요자들의 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)가 개발되었고, 현재 기존의 브라운관(Cathode-Ray Tube : CRT)을 대체하는 차세대 디스플레이 장치로 각광받고 있다.

액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 화상을 디스플레이한다. 즉, 액정은 분자구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 광학적 이방성과, 인위적으로 전기장을 인가할 경우 배열방향이 변화되는 분극성질을 가지고 있다.

이에 액정표시장치, 특히 사용자에게 보여지는 컬러화상을 디스플레이하는 액정패널은 액정분자에 적절한 전압을 인가함으로써 분자배열을 인위적으로 조절하고, 이를 따라 변화되는 광의 편광특성을 통해 다양한 화상을 표시한다.

도 1은 일반적인 액정표시장치용 액정패널의 단면도로서, 해상도 및 동영상 구현능력이 뛰어나 현재 가장 각광받고 있는 능동행렬(Active Matrix LCD : AM-LCD) 방식을 도시한 도면이다.

액정패널(10)은 간단히 각각의 일면에 전계생성전극이 설치된 상부기관(20)과 하부기관(30)을 구비하여, 액정층(50)을 사이에 두고 각각의 전극이 마주보도록 대향 배열된다.

이중 상부기관(20)은 유리 등의 투명재질로 이루어진 투명기관(1) 및 이의 하부로 설치된 컬러필터층(22)과, 일 전계생성전극 역할의 공통전극(24)을 포함한다. 이때 컬러필터층(22)은 붉은 색을 반사하는 레드컬러필터와, 녹색을 반사하는 그린컬러필터와, 푸른색을 반사하는 블루컬러필터로 구분될 수 있고, 이들 컬러필터 사이의 간격을 메꾸며 후술하는 하부기관(30)으로 침투되는 빛의 일부를 차단하기 위한 블랙매트릭스(26)를 포함한다.

그리고 하부기관(30) 상에는 스위치역할의 박막트랜지스터(T)와, 이 박막트랜지스터(T)와 일대일 대응 연결되어 액정층(50)에 전압을 인가하는 또 다른 전계생성전극인 화소전극(34)을 포함한다. 또한 이들 액정패널(10)을 구성하는 상, 하부기관(20, 30) 외면으로는 각각 제 1 및 제 2 편광판(25, 35) 또는 편광필름이 부착된다.

이때 액정패널(10)은 자체발광을 하지 못하므로 통상 이의 배면으로 백색광원(62)을 포함하는 백라이트(60)가 별도 구비되어 액정패널(10) 전면을 향해 백색광을 조사하고, 이로써 액정패널(10)은 충분한 휘도의 컬러화상을 표현할 수 있다.

즉, 액정패널(10)은 박막트랜지스터(T)를 통해 공통전극(24) 및 화소전극(34) 간의 전압차를 조절하여 그 사이에 개재된 액정층(50) 분자 배열방향을 변화시키고, 이와 동시에 백라이트로(60)부터 공급되는 백색광을 액정층(50) 및 컬러필터층(22)에 통과시킨다. 따라서 제 1 및 제 2 편광판(25, 35) 사이에서 액정분자의 배열방향이 따라 변화되는 투과율과, 컬러필터층(22)에 포함되는 다수의 레드, 그린, 블루컬러필터의 색조합을 통해 다양한 컬러영상을 표시한다.

이때 비록 도시되지는 않았지만 상, 하부기관(20, 30) 사이의 액정층(50)이 누설되지 않도록 양 기관 가장자리를 실링제 등으로 봉합(封函)하고, 상, 하부기관(20, 30)과 액정층(50)의 경계부분에는 각각 액정분자의 배열방향이 신뢰성을 부여하는 상, 하부 배향막이 개재된다.

그러나 이상에서 설명한 일반적인 액정패널(10)은 몇 가지 문제점을 가지고 있는데, 첫째로 각 컬러필터의 투과율이 최대 33%에 머물고 있어 충분한 휘도의 화상을 구현하기 위해서는 백라이트(60)의 조도가 높아야 하고, 이는 항상 온(on)상태를 유지한다. 이에 전력소비가 크다.

또한 컬러필터층(22)의 두께가 두꺼울 경우 색 특성은 향상되지만 투과율은 떨어지고, 이 반대의 경우 투과율은 상승되지만 색 특성이 떨어지기 때문에 정밀한 제어공정이 요구되며, 특히 이를 이루는 재질이 매우 고가이므로 액정표시장치의 제조비용을 상승시키게 된다.

이에 컬러필터 없이 컬러화상을 구현할 수 있는 시분할 방식의 액정표시장치가 제안되었다.

시분할 액정표시장치의 가장 큰 특징은 컬러필터 대신 액정패널의 배면으로 각각 R, G, B 컬러 광을 발산하는 R, G, B 광원을 구비하고, 이들을 순차적으로 반복 점멸시킴으로써 컬러영상을 표시한다.

도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

도 2는 일반적인 시분할 액정표시장치의 액정패널에 대한 단면도이고, 도 3은 이 시분할 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 블록회로도로서, 중복된 설명을 피하기 위해 도 1과 동일한 요소에 대해서는 동일부호를 부여하였다.

시분할 액정표시장치는 일반적인 액정표시장치와 유사하게, 외부의 퍼스널컴퓨터 등 구동시스템(70)에서 전달되는 RGB 데이터 및 각종 제어신호를 적절한 전기적 신호로 처리하는 회로부(80)와, 이를 통해 내부에 실장된 액정의 분자배열을 변화시켜 화상을 디스플레이 하는 액정패널(10)과, 이 액정패널(10)로 빛을 조사하는 백라이트(60)를 포함한다.

이때 액정패널(10)의 상, 하부기관(20, 30) 사이로는 다수의 평행한 데이터라인(36)과 게이트라인(38)이 종횡하도록 배열되어 다수의 화소(P)를 정의하고, 이들 각 화소(P)마다 스위칭소자로서의 박막트랜지스터(T)와, 이와 일대일 대응되는 화소전극(34)과, 액정층(50)을 사이에 두고 이 화소전극(34)과 대응하는 공통전극(24)이 위치한다.

이에 액정 및 이를 사이에 두고 서로 대향하는 화소전극(34)과 공통전극(24)이 액정캐패시터(C_{LC})를 이루고, 미설명 부호 C_{ST} 는 화소설계에 따른 기생용량을 해결하기 위해 액정캐패시터(C_{LC})와 병렬로 연결되는 스토리지캐패시터(storage capacitor)를 도시한 것이다.

이때 시분할 액정표시장치의 액정패널(10)에는 컬러필터가 없고, 특히 백라이트(60)에 각각 R, G, B 컬러광을 발산하는 R 광원(64)과, G 광원(66)과, B 광원(68)이 구비되는 것을 특징으로 하는 바, 이 시분할 액정표시장치는 컬러영상을 표현하기 위해 통상 1/60 초에 해당하는 한 프레임(frame)을 삼등분 하여 동일간격의 제 1 내지 제 3 서브프레임(sub frame)으로 구분한다.

따라서 각 서브프레임은 1/180 초 간격을 가지게 되는데, 이들 각 서브프레임마다 액정의 배열을 변화시킨 후 R, G, B 광원(64, 66, 68) 중 선택된 하나를 점멸시킨다. 따라서 하나의 프레임 동안 액정의 배열변화 후 R, G, B 광원(64, 66, 68) 중 선택된 하나가 점멸되는 과정이 순차적으로 반복된다.

또한 회로부(80)는 외부의 구동시스템(70)으로부터 전달된 RGB 데이터 및 각종 제어신호를 변환하여 액정패널(10)이 화상을 표현할 수 있는 적절한 전기적 신호를 생성하는데, 인터페이스(82)와, 타이밍컨트롤러(84)와, 감마전원부(86)와, 데이터드라이버(88)와, 게이트드라이버(90)를 포함한다.

먼저 인터페이스(82)는 구동시스템(70)으로부터 입력되는 RGB 데이터 및 각종 제어신호를 타이밍컨트롤러(84)로 공급한다.

이 제어신호에는 다수의 타이밍 동기신호가 포함되고, 타이밍컨트롤러(84)는 이들 타이밍동기신호에 대응하여 데이터드라이버(88)를 구동하기 위한 데이터제어신호와, 게이트드라이버(90)를 구동하기 위한 게이트제어신호를 생성한다. 또 인터페이스(82)를 통해 입력되는 RGB 데이터를 데이터드라이버(88)로 전송한다.

그리고 감마전원부(86)는 RGB 데이터를 통해 RGB 기준전압을 생성하고, 이를 데이터드라이버(88)로 전달한다. 이때 RGB 기준전압은 액정패널(10)이 가지는 고유의 투과율-전압 특성을 기준으로 생산자에 의해 설정된다.

그리고 데이터드라이버(88)는 데이터제어신호와, 감마전원부(86)에서 전달된 RGB 기준전압을 통해 각 데이터라인(36) 별로 액정의 회전각도를 제어하는 RGB 화상전압을 전달하며, 게이트드라이버(90)는 게이트제어신호를 통해 게이트라인(38) 별로 박막트랜지스터(T)의 온/오프(on/off) 제어전압을 순차적 스캔(scan)하는 주사신호전압을 전달한다.

이에 선택된 화소(P)의 박막트랜지스터(T)에 접속된 액정캐패시터(C_{LC})로 RGB 화상전압이 전달된다.

따라서 R, G, B 광원(64, 66, 68)이 구동하는 순서를 임의로, R, G, B 순이라 하면, 최초 제 1 서브프레임에서 구동시스템(70)으로부터 인터페이스(82)로 R 데이터 및 이를 위한 제어신호가 입력되고, 타이밍컨트롤러(84)를 거쳐 적절한 게이트 제어신호 및 데이터제어신호로 처리된 후 각각에 전달된다.

이때 감마전원부(86)는 R 데이터를 표현할 수 있는 R 기준전압을 출력하고, 이를 통해 데이터드라이버(88)는 R 화상전압을 전(全) 데이터라인(36)으로 출력한다. 이와 동시에 게이트드라이버(90)가 게이트제어신호를 통해 G_1 번째 게이트라인에서부터 G_m 게이트라인까지 순차적으로 주사신호 전압을 스캔 출력하여 선택된 화소(P)의 액정의 배열방향을 변화시킨다.

이때 G_1 번째 게이트라인에 해당하는 화소들의 액정 배열변화는 G_m 번째 게이트라인에 해당하는 화소가 액정배열 될 때까지 유지되고, 전(全) 게이트라인(38)에 대한 주사신호전압이 끝남과 동시에 R 광원(64)이 점멸하여 R 컬러화상을 디스플레이 한다.

이어 인터페이스(82)로 G 데이터 및 이를 위한 제어신호가 입력되어 동일한 일련과정을 통해 G 컬러화상을 표시하는 제 2 서브프레임을 진행하고, 최종적으로 제 3 서브프레임 역시 마찬가지로 과정을 통해 B 컬러화상을 표시한다. 이와 같이 제 1 내지 제 3 서브프레임이 순차적으로 일회 진행되어 하나의 프레임을 완성한다.

이때 제 1 내지 제 3 서브프레임은 각각 1/180 초 정도의 동일간격을 가지고 순차적으로 진행되어 1/60 초의 짧은 시간 동안 일 프레임을 표시하므로, 관찰자는 잔상효과에 의해 이들 R, G, B 컬러화상이 합쳐진 하나의 화상을 인식한다.

일례로 R, G, B 각 컬러화상이 최저 투과율을 나타낼 경우 관찰자는 블랙(black)을 인식한다.

한편, 진술한 시분할 액정표시장치는 물론 일반적인 액정표시장치에 있어서, 액정모드에 따른 고유의 색특성과 관련되어 특정컬러를 표시할 경우 목적하는 바와 다른 투과율이 나타날 수 있다.

이의 일례로 도 4는 현재 네마틱 액정을 사용하는 모드 중 가장 응답속도가 빠른 것으로 알려져 있는 오씨비(OCB : Optical Controlled Birefringence) 액정모드에 있어서, 화이트(white)로부터 블랙(black)을 표시할 때까지의 투과율 변화를 RGB 컬러별로 구분하여 비교한 그래프이다.

또한 도 5는 도 4의 A 부분을 확대하여 도시한 것으로, 동일한 기준전압 하에서도 RGB 각 컬러별로 투과율 차이를 나타내게 된다.

특히 도 5의 경우를 보면, RGB 각 컬러별 파장에 따라 블랙을 구현하기 위한 최소 투과율이 나타나는 지점이 서로 틀리고, B 컬러 파장은 상대적으로 다른 컬러에 비해 최소 투과율을 나타내는 시점이 빨라 정작 블랙을 표시할 부분에서 다시 투과율이 증가되어 블루시프트(blue shift)현상이 나타난다.

이와 같이 각 컬러별 파장에 따라 동일 전압하에서도 투과율이 다르게 나타나는 현상은 비단 오씨비 모드에 한정되지 않고 다른 액정모드에서도 관찰될 수 있는 바, 결국 목적하는 바와 다른 컬러화상을 표시하여 액정표시장치의 신뢰성을 저하시키는 단점이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, RGB 파장별로 목적하는 바와 다르게 나타나는 투과율 차이를 극복할 수 있는, 보다 개선된 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 외부에서 전달되는 RGB 데이터와 제어신호를 통해 RGB 기준전압과 주사신호전압을 생성하는 회로부와, 상기 RGB 기준전압과 주사신호전압을 통해 분자배열이 변화되는 액정을 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널로 빛을 공급하는 백라이트를 포함하는 액정표시장치로서, 상기 회로부는, 상기 RGB 데이터와 상기 제어신호를 통해 게이트제어신호와 데이터제어신호를 생성하는 타이밍컨트롤러와; 상기 RGB 데이터를 통해 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 각각 생성하는 적어도 두 개 이상의 감마전원부와; 상기 적어도 두 개 이상의 감마전원부 중 하나를 선택하는 스위치와; 상기 데이터제어신호와 상기 선택된 RGB 기준전압을 통해 상기 액정패널로 RGB 화상전압을 출력하는 데이터드라이버와; 상기 게이트제어신호를 통해 상기 액정패널로 주사신호전압을 출력하는 게이트드라이버를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

이때 상기 적어도 두 개 이상의 감마전원부는 각각 매 프레임마다 서로 다른 크기의 R, G, B 기준전압을 순차적으로 생성하고, 상기 데이터드라이버는 매 프레임마다 상기 스위치에 의해 선택된 R, G, B 기준전압을 통해 R 화상전압과, G 화상전압과, B 화상전압을 순차적으로 출력하며, 상기 게이트드라이버는 매 프레임마다 상기 데이터드라이버의 R 화상전압에 대응하는 R 주사신호전압과, G 화상전압에 대응하는 G 주사신호전압과, B 화상전압에 대응하는 B 주사신호전압을 순차적으로 출력하고, 상기 백라이트는 매 프레임마다 순차적으로 상기 R 주사신호전압의 출력 후 점멸하는 R 광원과, 상기 G 주사신호전압의 출력 후 점멸하는 G 광원과, 상기 B 주사신호전압의 출력 후 점멸하는 B 광원을 포함하여 시분할 방식으로 구동하는 것을 특징으로 한다.

특히 상기 액정은 오씨비 모드인 것을 특징으로 하며, 이때 상기 감마전원부는 제 1 감마전원부와 제 2 감마전원부 두 개이고, 상기 제 2 감마전원부의 B 기준전압은 제 1 감마전원부의 R, G 기준전압이 최소투과율을 보일 경우 이와 동일 지점에서 최소투과율을 나타내는 것을 특징으로 한다.

또한 상기 각 프레임은 1/60 초 이하의 시간간격을 가지고, 상기 R 화상전압과 R 주사신호전압이 출력된 후 상기 R 광원이 점멸하는 시간과, 상기 G 화상전압과 G 주사신호전압이 출력된 후 상기 G 광원이 점멸하는 시간과, 상기 B 화상전압과 B 주사신호전압이 출력된 후 상기 B 광원이 점멸하는 시간은 각각 1/180초 이하로 동일한 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명에 대한 올바른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

이때 본 발명은 특히 시분할 액정표시장치에 적용될 경우 더욱 개선된 효과를 보이는 바, 이하 시분할 액정표시장치를 통해 본 발명을 설명한다. 이에 도 6은 본 발명이 적용된 시분할 액정표시장치의 액정패널에 대한 단면도이고, 도 7은 이 액정표시장치의 개략적인 구성을 도시한 블록회로도이다.

본 발명에 따른 시분할 액정표시장치는 외부의 퍼스널컴퓨터 등 구동시스템(170)에서 전달되는 RGB 데이터 및 각종 제어신호를 적절한 전기적 신호로 처리하는 회로부(180)와, 이를 통해 내부에 포함된 액정의 분자배열을 변화시켜 화상을 디스플레이 하는 액정패널(110)과, 이 액정패널(110)로 빛을 조사하는 백라이트(160)를 포함하는 일반적인 경우와 유사하다.

따라서 액정패널(110)로 전기적 신호를 전달하여 액정분자의 배열방향을 임의로 변화하고, 이때 변화되는 빛의 편광특성을 이용하여 컬러화상을 표시하는 바, 액정패널(110)은 공통전극(124)이 설치된 상부기관(120)과, 화소전극(134)이 설치된 하부기관(130)이 각각의 전극을 마주보도록 대향 배열되고, 이들 사이로 액정층(150)이 개재된 구성을 가진다. 또한 이들 액정패널(110)을 구성하는 상, 하부기관(120, 130) 외면으로는 각각 제 1 및 제 2 편광판(125, 135) 또는 편광필름이 부착된다.

좀 더 자세히, 액정패널(110)의 상, 하부기관(120, 130) 사이로는 다수의 평행한 데이터라인(136)과 게이트라인(138)이 중첩하도록 배열되어 다수의 화소(P)를 정의하고, 이들 각 화소(P)마다 스위칭소자로서의 박막트랜지스터(T)와, 이와 일대일 대응되는 화소전극(134)과, 액정층(150)을 사이에 두고 이 화소전극(134)과 대응하는 공통전극(124)이 위치된다.

따라서 액정 및 이들 사이에 두고 서로 대향하는 화소전극(134)과 공통전극(124)이 액정캐패시터(C_{LC})를 이루고, 미설명 부호 C_{ST} 는 화소설계에 따른 기생용량을 해결하기 위해 액정캐패시터와 병렬로 연결되는 스토리지캐패시터(storage capacitor)를 도시한 것이다.

이때 시분할 액정표시장치이므로 액정패널(110)에는 컬러필터 층이 존재하지 않고, 백라이트(160)로 각각 R, G, B 컬러광을 발산하는 R 광원(164)과, G 광원(166)과, B 광원(168)이 구비됨은 당연하다.

또한 비록 도시되지는 않았지만 상, 하부기관(120, 130) 사이의 액정층(150)이 누설되지 않도록 양 기관 가장자리를 실링제 등으로 봉합(封函)하고, 상, 하부기관(120, 130)과 액정층(150)의 경계부분에는 각각 액정분자의 배열방향에 신뢰성을 부여하는 상, 하부 배향막이 개재된다.

그리고 회로부(180)는 외부의 구동시스템(170)으로부터 전달된 RGB 데이터 및 각종 제어신호를 변환하여 액정패널(110)이 화상을 표현할 수 있는 적절한 전기적 신호를 생성하는 부분으로, 인터페이스(182)와, 타이밍콘트롤러(184)와, 데이터드라이버(188)와, 게이트드라이버(190)를 포함한다.

이때 특히 본 발명에 따른 액정표시장치의 회로부(180)는 각각 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 생성하는 적어도 두 개 이상의 감마전원부와, 이들 적어도 두 개 이상의 감마전원부 중 하나를 선택하여 데이터드라이버(188)로 접속시키는 스위치(200)를 포함하게 되는데, 이들 다수의 감마전원부는 일례로 제 1 내지 제 2 감마전원부(186a, 186b)일 수 있다.

이들 각각에 대해 설명하면, 먼저 인터페이스(182)는 구동시스템(170)으로부터 입력되는 RGB 데이터 및 각종 제어신호를 타이밍콘트롤러(184)로 공급한다.

이 제어신호에는 다수의 타이밍 동기신호가 포함되고, 타이밍콘트롤러(184)는 이들 타이밍동기신호에 대응하여 데이터드라이버(188)를 구동하기 위한 데이터제어신호와, 게이트드라이버(190)를 구동하기 위한 게이트제어신호를 생성한다. 또 인터페이스(182)를 통해 입력되는 RGB 데이터를 데이터드라이버(188)로 전송한다.

이때 본 발명에 따른 제 1 내지 제 2 감마전원부(186a, 186b)는 각각 RGB 데이터를 통해 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 생성하고, 스위치(200)는 이중 선택된 RGB 기준전압을 데이터드라이버(188)로 전달한다.

이때 각각의 RGB 기준전압은 생산자에 의해 설정될 수 있는 것으로 액정모드에 따른 컬러별 과장에 의해서, 동일 기준전압 하에 나타날 수 있는 투과율 차이를 극복하기 위해 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 생성하고, 이중 적절한 RGB 기준전압을 스위치(200)가 선택하여 데이터드라이버(188)로 전달한다.

그리고 데이터드라이버(188)는 데이터제어신호와, tm위치(200)로부터 전달된 RGB 기준전압을 통해 각 데이터라인(136) 별로 액정의 회전각도를 제어하는 RGB 화상전압을 전달하고, 게이트드라이버(190)는 게이트제어신호를 통해 게이트라인(138) 별로 박막트랜지스터(T)의 온/오프(on/off) 제어전압을 순차적 스캔(scan)하는 주사신호전압을 전달한다.

이에 선택된 화소(P)의 박막트랜지스터(T)에 접속된 액정캐패시터(C_{LC})로 RGB 화상전압을 전달한다.

이때 액정패널(110) 내로 실장되는 액정모드는 바람직하게는, 네마틱 액정 중 TN 또는 STN 액정 모드에 비해 상대적으로 응답속도가 빠른 오씨비 모드가 사용될 수 있다.

한편, 본 발명은 액정모드에 따른 색 특성에 의해 특정컬러를 표시할 경우 같은 기준전압이라도 RGB 컬러별 투과율이 차이나는 것을 극복하기 위한 것으로, OCB 모드의 경우 B 컬러의 최소투과율이 나타나는 지점이 R, G 컬러와 틀려 블랙근처에서 블루 시프트현상이 나타남은 전술한 바 있다.

이에 제 1 감마전원부(186a)가 생성하는 RGB 기준전압은 일반적인 경우와 동일하게 액정패널(110) 고유의 투과율-전압 특성을 기준으로 생산자에 의해 임의로 설정될 수 있고, 제 2 감마전원부(186b)가 생성하는 RGB 기준전압은 특히 블랙을 표시할 경우 제 1 감마전원부(186a)의 RG 기준전압이 최소투과율을 나타내는 지점에서 B 컬러 역시 최소투과율을 보이도록 설정된다.

그리고 제 1 감마전원부(186a) 또는 제 2 감마전원부(186b)에서 각각 생성된 RGB 기준전압은 스위치(200)에 의해 적절히 선택되어 데이터드라이버(188)로 전달되는 바, 이는 제 1 서브프레임과 제 2 서브프레임에서 각각 제 1 감마전원부(186a)의 R, G 기준전압을, 제 3 프레임에서는 제 2 감마전원부(186b)의 B 기준전압을 데이터드라이버로 전달한다.

따라서 블랙근처의 블루시프트 현상을 방지할 수 있어, 목적하는 화상에 보다 근접한 컬러영상을 표시할 수 있다.

따라서 R, G, B 광원(164, 166, 168)이 구동하는 순서를 임의로, R, G, B 순이라 하면, 최초 제 1 서브프레임에서 구동시스템(170)으로부터 인터페이스(182)로 R 데이터 및 이를 위한 제어신호가 입력되고, 타이밍컨트롤러(184)를 거쳐 적절한 게이트제어신호 및 데이터제어신호로 처리되어 각각에 전달된다.

이때 제 1 및 제 2 감마전원부(186a, 188b)는 각각 서로 다른 크기의 R 기준전압을 생성하고, 스위치(200)는 이중 하나를 선택하여 데이터드라이버(188)로 전달함에 따라 데이터드라이버(188)가 R 화상전압을 전(全) 데이터라인(136)으로 출력하도록 한다.

이와 동시에 게이트드라이버(190)가 게이트제어신호를 통해 G_1 번째 게이트라인에서부터 G_m 게이트라인까지 순차적으로 주사신호 전압을 스캔출력하여 선택된 화소(P)의 액정의 배열방향을 변화시키게 된다. 이 경우 G_1 번째 게이트라인에 해당하는 화소들의 액정 배열변화는 G_m 번째 게이트라인에 해당하는 화소가 액정배열 될 때까지 유지되며, 이와 같이 전(全) 게이트라인(136)에 대한 주사신호전압이 인가됨과 동시에 R 광원(164)이 점멸하여 R 컬러화상을 디스플레이 한다.

또한 제 2 서브프레임 역시 구동시스템(170) 및 인터페이스(182)를 거쳐 G 데이터 및 이를 위한 제어신호가 타이밍컨트롤러(184)로 입력되고, 타이밍컨트롤러(184)는 이를 적절한 게이트제어신호 및 데이터제어신호로 변환하여 출력한다.

이때 제 1 및 제 2 감마전원부(186a, 188b)는 마찬가지로 각각 서로 다른 크기의 G 기준전압을 생성하고, 스위치(200)는 이중 하나를 선택하여 데이터드라이버(188)로 전달한다. 이에 데이터드라이버(188)는 G 화상전압을 전(全) 데이터라인(136)으로 출력한다. 이와 동시에 게이트드라이버(190)가 게이트제어신호를 통해 G_1 번째 게이트라인에서부터 G_m 게이트라인까지 순차적으로 주사신호 전압을 스캔출력하여 선택된 화소(P)의 액정의 배열방향을 변화시키고, 이와 같이 전(全) 게이트라인(136)에 대한 주사신호전압이 인가됨과 동시에 G 광원(166)이 점멸하여 G 컬러화상을 디스플레이 한다.

이후 최종적으로 제 3 서브프레임 역시 제 1 및 제 2 감마전원부(186a, 188b)는 각각 서로 다른 크기의 B 기준전압을 생성하고, 스위치(200)는 이중 하나를 선택하여 데이터드라이버(188)로 전달한다. 따라서 데이터드라이버(188)는 B 화상전압을 전(全) 데이터라인(136)으로 출력하고, 이와 동시에 게이트드라이버(190)가 게이트제어신호를 통해 G_1 번째 게이트라인에서부터 G_m 게이트라인까지 순차적으로 주사신호 전압을 스캔 출력하면 B 광원(168)이 점멸하여 B 컬러화상을 디스플레이 한다.

이때 제 1 감마전원부(186a)와 제 2 감마전원부(186b)가 각각 출력하는 서로 다른 크기의 RGB 기준전압은, 앞서 언급한 바와 같이 액정모드의 색특성에 따른 컬러별 투과율의 차이를 극복하기 위한 것이고, 이들 제 1 내지 제 3 서브프레임은 바람직하게는 1/180 초 이하의 동일간격을 가지고 순차적으로 진행되어 1/60 초 이하의 짧은 시간동안 일 프레임을 표시하는 바, 사용자는 잔상효과에 의해 이들 R, G, B 컬러화상이 합쳐진 하나의 화상으로 인식하게 된다.

이상에서 설명한 내용은 본 발명의 한 가지 예에 지나지 않고, 목적에 따라 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 생성하는 3 개 이상의 감마전원부를 각각 구비하고, 각 서브프레임마다 적절한 RGB 기준전압 중 하나를 선택하여 데이터드라이버로 전달하는 것이 가능함은 당업자에게 자명한 사실이다.

또한 본 발명은 시분할 액정표시장치에 한정되지 않고 일반적인 액정표시장치에도 적용이 가능한 바, 서로 다른 크기의 기준전압을 생성하는 적어도 두 개 이상의 감마전원부와, 이 중 하나를 선택하여 데이터드라이버에 접속하는 스위치를 제 공함으로서 특정 휘도의 컬러를 보다 잘 표현할 수 있는 적절한 기준전압을 선택할 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 액정표시장치의 색특성을 향상시키기 위해 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 인출하는 두 개 이상의 감마전원부와, 이중 하나를 선택하여 데이터드라이버로 접속하는 스위치를 제공하는 바, 이를 통해 보다 개선된 액정표시장치를 구현한다.

특히 본 발명은 시분할 방식의 액정표시장치에 적용될 경우 그 효과가 더욱 크다 할 수 있는데, 시분할 방식 액정표시장치는 한 프레임 내에서 R, G, B 각 컬러가 순차적으로 구현되므로 컬러별 투과율의 차이를 극복하도록 서로 다른 투과율을 가지는 RGB 기준전압을 생성하는 적어도 두 개 이상의 감마전원부를 구비하고, 스위치를 통해 각 서브프레임 마다 적절한 기준전압을 선택할 수 있다.

또한 본 발명은 오씨비 액정모드에 적용될 경우에 블랙 근처에서 나타나는 블루시프트 현상을 제어할 수 있는 장점을 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

외부에서 전달되는 RGB 데이터와 제어신호를 통해 RGB 기준전압과 주사신호 전압을 생성하는 회로부와, 상기 RGB 기준전압과 주사신호전압을 통해 분자배열이 변화되는 액정을 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널로 빛을 공급하는 백라이트를 포함하는 액정표시장치로서,

상기 회로부는,

상기 RGB 데이터와 상기 제어신호를 통해 게이트제어신호와 데이터제어신호를 생성하는 타이밍컨트롤러와;

상기 RGB 데이터를 통해 매 프레임 마다 서로 다른 크기의 RGB 기준전압을 순차적으로 각각 생성하는 적어도 두 개의 감마전원부와;

상기 매 프레임마다 상기 서로 다른 크기의 적어도 두개의 RGB 기준전압 중 하나씩을 각각 순차적으로 선택하는 스위치와;

상기 데이터제어신호와 상기 선택된 RGB 기준전압을 통해 상기 매 프레임 마다 상기 액정패널로 RGB 화상전압을 순차적으로 출력하는 데이터드라이버와;

상기 게이트제어신호를 통해 상기 매 프레임 마다 상기 액정패널로 상기 데이터드라이버의 RGB 화상전압에 각각 대응되는 RGB 주사신호전압을 순차적으로 출력하는 게이트드라이버를 포함하고,

상기 백라이트는,

상기 매 프레임 마다 순차적으로 상기 R 주사신호전압의 출력 후 점멸하는 R 광원과, G 주사신호전압의 출력 후 점멸하는 G 광원과, B 주사신호전압의 출력 후 점멸하는 B 광원

을 포함하여 시분할 방식으로 구동하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 액정은 오씨비 모드인 액정표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 감마전원부는 제 1 감마전원부와 제 2 감마전원부의 두 개 이고,

상기 제 2 감마전원부의 B 기준전압은 상기 제 1 감마전원부의 R,G 기준전압이 최소 투과율을 보일 경우 이와 동일전압에서 최소투과율을 나타내는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

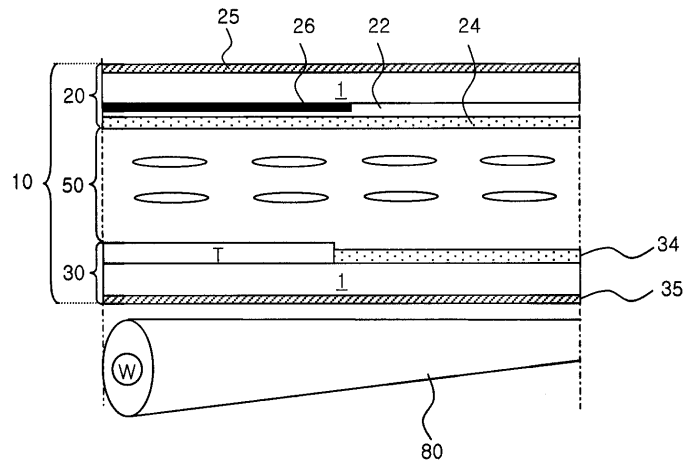
상기 매 프레임은 1/60초 이하의 시간간격을 가지고, 상기 R 화상전압과 R 주사신호전압이 출력된 후 상기 R 광원이 점멸하는 시간과, 상기 G 화상전압과 G 주사신호전압이 출력된 후 상기 G 광원이 점멸하는 시간과, 상기 B 화상전압과 B 주사신호전압이 출력된 후 상기 B 광원이 점멸하는 시간은 각각 1/180 초 이하로 동일한 액정표시장치.

청구항 5.

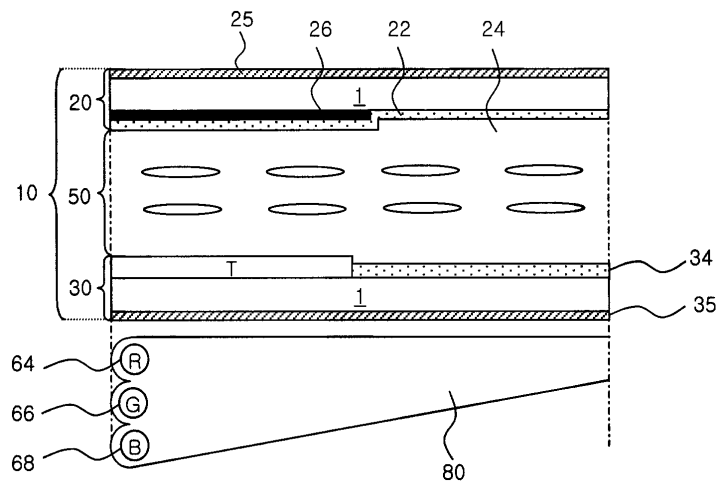
삭제

도면

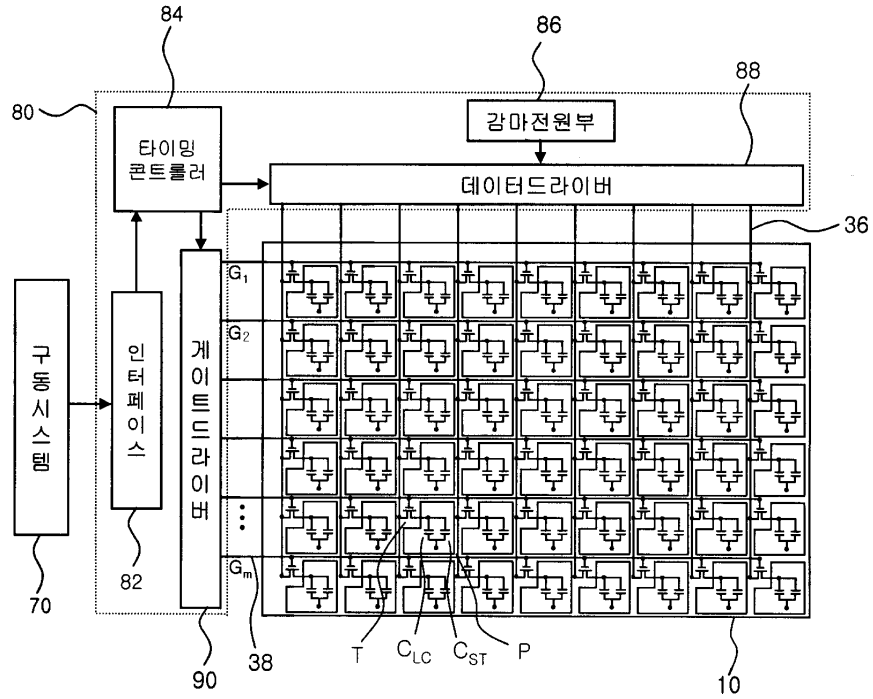
도면1



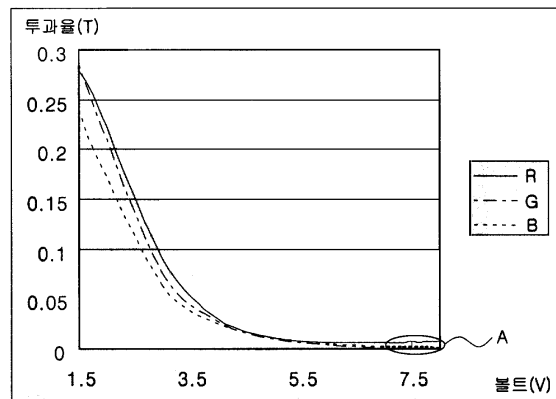
도면2



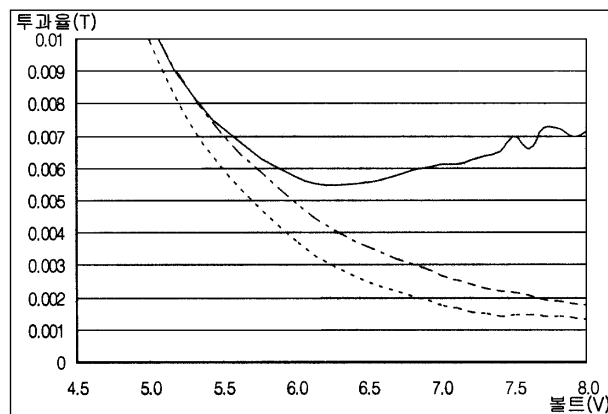
도면3



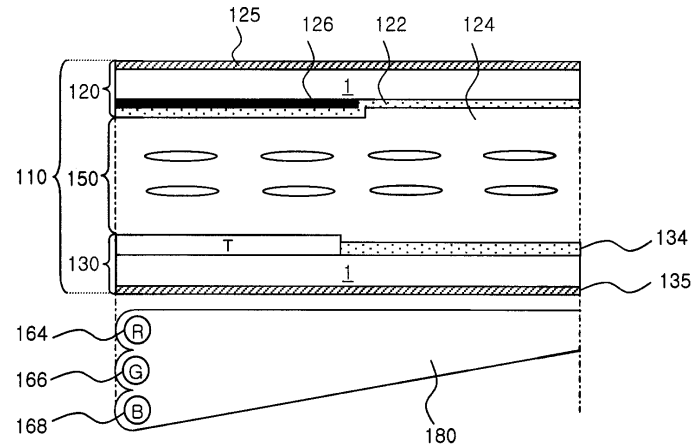
도면4



도면5



도면6



도면7

