

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2001-0050411
(43) 공개일자 2001년06월 15일

(21) 출원번호	10-2000-0053578
(22) 출원일자	2000년09월08일
(30) 우선권주장	99-317466 1999년11월08일 일본(JP)
(71) 출원인	후지쯔 가부시끼가이샤 아끼구사 나오유키 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1 마끼노데쓰야 일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가 이샤내 요시하라도시아끼 일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가 이샤내 시로또히로노리 일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가 이샤내 기요따요시노리 일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가 이샤내
(72) 발명자	
(74) 대리인	문두현, 문기상

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 동화상을 표시한 경우에 그 동화상의 윤곽부에서 발생하는 화질의 열화를 경감할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 액정표시장치는 액정 패널(21)의 뒷면에 구비된 백라이트(22)가 적색, 녹색, 청색의 3색광을 시분할 발광한 후, 백라이트 제어회로(35)는 백라이트(22)를 일정 시간 소등한다. 또한, 연속되는 3 프레임에서는, 각 서브프레임의 각 색의 발광 순서가 동일해지지 않도록 백라이트 제어회로(35)는 백라이트(22)를 제어한다.

대표도

도7

색인어

액정표시장치, 액정 패널, 백라이트

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 강유전성(強誘電性) 액정의 전기광학 특성을 나타낸 그래프.
- 도 2는 반(反)강유전성 액정의 전기광학 특성을 나타낸 그래프.
- 도 3은 종래의 액정표시장치의 구성의 일례를 나타낸 블록도.
- 도 4는 종래의 액정표시장치에서의 표시제어의 일례를 나타낸 타임차트.
- 도 5는 종래의 액정표시장치에 의해 액정 패널 상에 표시되는 동화상(動畫像)의 모델을 나타낸 설명도.
- 도 6은 종래의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도.
- 도 7은 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성을 나타낸 블록도.

도 8은 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치가 갖는 액정 패널 및 백라이트의 모식적 단면도.

도 9는 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치의 전체적인 구성례를 나타낸 모식도.

도 10은 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트.

도 11은 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도.

도 12는 실시형태 2의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트.

도 13은 실시형태 2의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도.

도 14는 실시형태 3의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트.

도 15는 실시형태 3의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도.

도 16은 실시형태 4의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트.

도 17은 실시형태 4의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

21 : 액정 패널 22 : 백라이트(back-light)

32 : 데이터 드라이버 33 : 스캔 드라이버

35 : 백라이트 제어회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 강유전성 액정 또는 반강유전성 액정을 사용한 액정표시장치에 관한 것이다.

최근, 이른바 사무 자동화(OA)의 진전에 따라, 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터 등으로 대표되는 OA 기기가 널리 사용되게 되었다. 또한, 이러한 오피스에서의 OA 기기의 보급에 의해, 오피스나 옥외에서 사용 가능한 휴대형 OA 기기의 수요가 발생하고 있어, 그것들의 소형화 및 경량화가 요망되게 되었다. 그러한 목적을 달성하기 위한 수단으로서 액정표시장치가 널리 사용되게 되었다. 액정표시장치는 단지 소형화 및 경량화뿐만 아니라, 배터리 구동되는 휴대형 OA 기기의 저(低)소비전력화를 위해서는 필요불가결한 기술이다.

그런데, 액정표시장치는 크게 나누면 반사형과 투과형으로 분류된다. 반사형 액정표시장치는 액정 패널의 앞면으로부터 입사한 광선을 액정 패널의 뒷면에서 반사시켜 그의 반사광으로 화상을 눈으로 확인하는 구성이고, 투과형은 액정 패널의 뒷면에 구비된 광원(백라이트)으로부터의 투과광으로 화상을 눈으로 확인하는 구성이다. 반사형은 환경 조건에 의해 반사광의 양이 일정하지 않기 때문에 육안에 의한 확인성이 뒤떨어지지만, 비용이 저렴하기 때문에 계산기, 시계 등의 단일 색(예를 들어, 흑/백 표시 등)의 표시장치로서 널리 보급되어 있다. 그러나, 멀티 컬러 또는 풀(full) 컬러 표시를 행하는 퍼스널 컴퓨터 등의 표시장치로서는 적합하지 않다. 따라서, 멀티 컬러 또는 풀 컬러 표시를 행하는 퍼스널 컴퓨터 등의 표시장치로서는 일반적으로 투과형 액정표시장치가 사용된다.

한편, 현재의 컬러 액정표시장치는 사용되는 액정 물질의 측면으로부터 일반적으로 STN(Super Twisted Nematic) 타입과 TFT-TN(Thin Film Transistor-Twisted Nematic) 타입으로 분류된다. STN 타입은 제조 비용이 비교적 저렴하지만, 크로스토크(cross-talk)가 발생하기 쉬우며, 응답 속도가 비교적 느리기 때문에, 동화상의 표시에는 적합하지 않다는 문제가 있다. 한편, TFT-TN 타입은 STN 타입에 비하여 표시 품질은 높지만, 액정 패널의 광투과율이 현재 상태에서는 4% 정도이기 때문에 고휘도(高輝度)의 백라이트가 요구된다. 따라서, TFT-TN 타입에서는 백라이트에 의한 소비전력이 커져 배터리 전원을 휴대할 경우의 사용에는 문제가 있다. 또한, TFT-TN 타입에는 응답 속도, 특히, 중간조의 응답 속도가 낮고, 시야각이 좁으며, 컬러 밸런스의 조정이 어렵다는 등의 문제도 있다.

또한, 종래의 액정표시장치는, 백색광의 백라이트를 사용하여, 3원색의 컬러 필터에 의해 백색광을 선택적으로 투과시킴으로써 멀티 컬러 또는 풀 컬러 표시를 행하도록 구성된 컬러 필터형이 일반적이었다. 그러나, 이러한 컬러 필터형에서는, 인접하는 3색의 컬러 필터의 범위를 1단위로 하여 표시 화소를 구성하기 때문에, 실질적으로는 해상도가 1/3로 저하하게 된다. 또한, 컬러 필터를 사용함으로써, 액정 패널의 투과율이 저하하기 때문에, 컬러 필터를 사용하지 않은 경우에 비하여 휘도도 저하한다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 액정 소자로서 인가전계에 대한 응답 속도가 빠른 강유전성 액정 소자 또는 반강유전성 액정 소자를 사용하고, 동일 화소를 3원색으로 시분할 발광시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치가 제안되어 있다(일본 특개평7-281150호 공보 등).

도 1 및 도 2는 강유전성 액정 및 반강유전성 액정의 전기광학 특성을 각각 나타낸 그래프이다. 도 1에

나타낸 바와 같이, 강유전성 액정의 광투과율은 인가전압의 극성에 따라 상이하다. 플러스 인가의 경우는 인가전압에 따라 광투과율이 높아지고, 마이너스 인가의 경우는 인가전압의 크기에 관계없이 광투과율이 0으로 된다. 또한, 도 2에 나타난 바와 같이, 반강유전성 액정의 광투과율은 플러스 인가 및 마이너스 인가의 경우에 인가전압에 따라 광투과율이 높아지고, 인가전압이 0일 경우에 광투과율이 0으로 된다. 따라서, 이들 강유전성 액정 또는 반강유전성 액정을 사용한 액정표시장치의 경우, 액정 패널의 각 화소에 대하여 화소 데이터에 따른 전압을 공급하여, 광투과율의 조정을 행함으로써 표시가 가능해진다.

이러한 전기광학 특성을 갖는 강유전성 액정 또는 반강유전성 액정을 사용한 액정표시장치는, 수백 내지 수 μ 초 차수(order)의 고속 응답이 가능한 강유전성 액정 소자 또는 반강유전성 액정 소자를 사용한 액정 패널과, 적색, 녹색, 청색 광을 시분할로 발광할 수 있는 백라이트를 조합하고, 액정 소자의 스위칭과 백라이트의 발광을 동기(同期)시킴으로써, 컬러 표시를 실현시킨다. 액정 재료로서 강유전성 액정 소자 또는 반강유전성 액정 소자를 사용한 경우, 인가전압의 유무에 관계없이 액정 분자가 기판(유리 기판)에 대하여 항상 평행하기 때문에, 시야각이 매우 넓어져, 실용상 문제로 되지 않는다. 또한, 적색, 녹색, 청색의 발광 다이오드(LED)에 의한 백라이트를 사용한 경우, 각 LED에 흐르는 전류를 제어함으로써, 컬러 밸런스를 조정하는 것이 가능해진다.

도 3은 종래의 액정표시장치의 구성의 일례를 나타낸 블록도이다. 표시제어수단(51)이 갖는 화상 메모리부(52)에는, 액정 패널(53)에 의해 표시되는 표시 데이터(D0)가 외부, 예를 들어, 퍼스널 컴퓨터 등으로부터 공급된다. 화상 메모리부(52)는 상기 표시 데이터(D0)를 일단 기억한 후, 각 화소 단위의 데이터(이하, 화소 데이터(PD)라고 한다)를 데이터 드라이버(55)에 대하여 전송하고, 데이터 드라이버(55)는 상기 전송된 화소 데이터(PD)를 출력한다. 또한, 표시제어수단(51)은 스캔 드라이버(56)에 대하여 제어 신호를 출력하고, 스캔 드라이버(56)는 상기 제어신호에 따라 액정 패널(53) 내에 구비된 주사선의 온(on)/오프(off)를 제어한다. 또한, 표시제어수단(51)은 백라이트(54)에 구동전압을 공급하여 백라이트(54)가 갖고 있는 LED 어레이(array)를 발광시킨다.

도 4는 이러한 액정표시장치에서의 종래의 표시제어의 일례를 나타낸 타임차트이며, 도 4a는 백라이트(54)의 적색, 녹색, 청색과 같은 각 색의 LED의 발광 타이밍, 도 4b는 액정 패널(53)의 각 라인의 주사 타이밍, 도 4c는 액정 패널(53)의 발색(發色) 상태를 각각 나타낸다.

도 4a에 나타난 바와 같이, 백라이트(54)의 LED를, 예를 들어, 1/180초마다 적색, 녹색, 청색의 순서로 차례로 발광시키고, 그것과 동기하여 액정 패널(53)의 각 화소를 라인 단위로 스위칭함으로써 표시를 행한다. 또한, 1초 동안에 60 프레임의 표시를 행할 경우, 1 프레임의 기간은 1/60초로 되고, 이 1 프레임의 기간을 1/180초씩 3 서브프레임으로 더 분할하여, 예를 들어, 도 4a에 나타난 예에서는 첫 번째 서브프레임에서 적색의 LED를, 두 번째 서브프레임에서 녹색의 LED를, 세 번째 서브프레임에서 청색의 LED를 각각 발광시킨다.

한편, 도 4b에 나타난 바와 같이, 액정 패널(53)에 대해서는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 서브프레임 중에 데이터 주사를 2회 행한다. 다만, 1회째의 주사(데이터 기록 주사)의 개시 타이밍(제 1 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 개시 타이밍과 일치하도록, 2회째의 주사(데이터 소거 주사)의 종료 타이밍(최종 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 종료 타이밍과 일치하도록 타이밍을 조정한다.

데이터 기록 주사에 있어서는, 액정 패널(53)의 각 화소에는 화소 데이터(PD)에 따른 전압이 공급되어, 투과율의 조정이 실행된다. 이것에 의해, 풀 컬러 표시가 가능해진다. 또한, 데이터 소거 주사에 있어서는, 데이터 기록 주사 시와 동일한 전압으로 역(逆)극성의 전압이 액정 패널(53)의 각 화소에 공급되어, 액정 패널(53)의 각 화소의 표시가 소거되고, 액정으로의 직류 성분의 인가가 방지된다.

그러나, 이러한 종래의 액정표시장치에 있어서는, 동화상의 표시를 행할 경우에 그 이동하는 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰된다는 현상이 생긴다. 이하에 이러한 현상이 생기는 원인에 대해서 설명한다.

도 5는 상술한 종래의 액정표시장치에 의해 액정 패널 상에 표시되는 동화상의 모델을 나타낸 설명도이다. 도 5에 있어서, 종축(縱軸)은 시간축이고, 횡축(橫軸)은 액정 패널(53)에서의 일정 라인 상의 화소를 나타내고 있다. 횡축에 나타난 화소 번호는 도 5에 나타내고 있는 라인 상의 화소를 식별하기 위해 편의적으로 할당한 번호이다.

여기서, 액정 패널(53) 상에 표시되는 동화상은, 배경색이 흑색이고 8화소 폭만큼 백색인 화상이 1 프레임마다 화소 번호가 커지는 방향으로 6화소만큼 이동하고 있다. 따라서, 도 5에 나타난 바와 같이, $n-1$ 프레임에서의 적색 서브프레임(R-SF)에서는, 화소 m 으로부터 화소 $m+7$ 까지 적색 표시 데이터가 표시되어 있다. 상기와 동일하게 하여, $n-1$ 프레임에서의 녹색 서브프레임(G-SF) 및 청색 서브프레임(B-SF) 각각에서는, 화소 m 으로부터 화소 $m+7$ 까지 녹색 표시 데이터 및 청색 표시 데이터가 각각 표시되어 있다.

또한, n 프레임에서의 적색, 녹색, 청색 서브프레임 각각에서는, $n-1$ 프레임의 경우보다도 화소 번호가 큰 방향으로 6화소만큼 이동한 화소 $m+6$ 으로부터 화소 $m+13$ (도시 생략)까지 적색, 녹색, 청색 표시 데이터가 각각 표시되어 있다. 이하에 연속되는 프레임에서의 서브프레임에서도, 상기와 동일하게 하여 각 색의 표시 데이터가 표시된다.

이러한 동화상을 관찰할 경우, 관찰자는 화상의 이동에 따라 시점(視點)을 이동시키면서 관찰하게 된다. 따라서, 관찰자의 시점은, 도 5에 있어서 화상표 A로 나타난 바와 같이, 화상이 이동하는 방향으로 1 프레임마다 6화소만큼 이동한다.

이와 같이, 동화상을 관찰할 경우에 관찰자가 시점을 이동시키는 것은, 이동하는 화상이 관찰자의 망막 상에서 항상 동일한 위치가 되도록 하기 위함이다. 그 결과, 관찰자는 도 6에 나타난 바와 같은 화상을 인식한다.

도 6은 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도이다. 도 6에 있어서, 도 5와 동일하게, 종축은 시간축이고, 횡축은 액정 패널에서의 일정 라인 상의 화소를 나타내고 있다. 또한, 「관찰 결과」는 관찰자가 실제로 인식하는 화상을 나타내고 있어, 사선(斜線)의 피치가 조밀해짐에 따라 화상이 어둡게 인식되는 것을 표현하고 있다. 또한, 화살표 A는 도 5에서 나타낸 화살표 A에 대응하는 것으로, 관찰자의 시점의 이동을 나타내고 있다.

$n-1$ 프레임에서, 적색 서브프레임에서는 화소 m 으로부터 화소 $m+7$ 까지 적색 표시 데이터가 표시되어 있으나, 적색 서브프레임이 개시되는 시간인 시간 t_0 으로부터 적색 서브프레임이 종료되는 시간인 시간 t_1 까지의 사이에, 화상의 이동에 따라 시점이 이동하고 있기 때문에, 표시되는 적색 표시 데이터는 그의 시점의 이동방향과 반대의 방향(화소 번호가 작은 방향)으로 이동하는 것처럼 관찰된다.

그리고, 시간 t_1 으로부터 녹색 서브프레임이 종료되는 시간인 시간 t_2 까지의 사이에, 시점은 다시 이동하고 있기 때문에, 녹색 표시 데이터는 적색 표시 데이터보다도 화소 번호가 더 작은 방향으로 이동하는 것처럼 관찰된다. 상기와 동일하게 하여 청색 표시 데이터는 녹색 표시 데이터보다도 화소 번호가 더 작은 방향으로 이동하는 것처럼 관찰된다. 그 결과, 도 6에 나타낸 바와 같이, $n-1$ 프레임에서, 각 색의 표시 데이터는 위의 서브프레임일수록 화소 번호가 작은 방향으로 끌려가는 것처럼 관찰되게 된다.

이하에 연속되는 프레임에서의 서브프레임에서도, 상기와 동일하게 하여 각 색의 표시 데이터가 화소 번호가 작은 방향으로 끌려가는 것처럼 관찰된다.

이와 같이 하여 동화상을 관찰할 경우, 적색, 녹색, 청색의 각 표시 데이터가 시간방향으로 분리되기 때문에, 도 6의 「관찰 결과」에 나타낸 바와 같이, 윤곽부의 화질이 열화(劣化)하여 관찰된다. 구체적으로는, 예를 들어, 백색을 표시하고 있음에도 불구하고, 청색 표시만의 부분, 청색 및 녹색 표시만의 부분, 적색 표시만의 부분, 녹색 및 적색 표시만의 부분이 존재하고, 이들 부분에서는 관찰되는 화상이 색수차(aberration)를 발생시켜 원하는 백색이 아닌 무지개색으로 관찰된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 사정을 감안하여 안출된 것으로, 각 프레임에서 각 색의 표시 데이터를 표시한 후에 백라이트를 일정 시간 소등시킴으로써, 색의 분리가 생기는 영역을 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되는 현상을 저감할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 목적은, 3개의 연속되는 프레임에서는, 각 서브프레임에서 표시하는 표시 데이터의 색의 순서가 상이하도록 백라이트를 제어함으로써, 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 되기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않는 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

제 1 발명에 따른 액정표시장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극을 갖는 액정 패널과, 상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 서로 다른 복수 색의 광을 시분할 발광하는 백라이트를 구비하는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트를 시분할 발광시킨 후에, 상기 백라이트를 소정 시간 소등시키는 백라이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

제 2 발명에 따른 액정표시장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극 및 상기 액정 화소전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 스위칭 소자를 갖는 액정 패널과, 상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 서로 다른 색을 발광하는 복수의 광원을 갖는 백라이트를 구비하고, 상기 액정 화소전극 각각에 공급되는 1 프레임분의 각 광원 발광색의 표시 데이터에 동기하여 상기 백라이트의 각 광원을 시분할 발광시키는 동시에, 상기 표시 데이터에 대응하여 상기 스위칭 소자를 온/오프 구동시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트의 각 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하며, 상기 광원 구동 제어회로는 상기 각 광원을 1색마다 차례로 점등하는 점등 기간과, 전(全)광원을 소등하는 소등 기간을 순차적으로 반복하도록 상기 광원 각각의 구동을 제어하기 위해 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

제 1 발명에 따른 경우, 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 복수 색, 예를 들어, 적색, 녹색, 청색의 3색광을 시분할 발광하는 백라이트를 구비하고 있다. 그리고, 이 백라이트가 3색광 각각을 발광한 후에, 백라이트 제어회로가 상기 백라이트를 소정 시간 소등시킨다. 이와 같이 1 프레임에서 백라이트를 소등하는 시간을 마련한다.

제 2 발명에 따른 경우, 백라이트가 갖고 있는 서로 다른 색을 발광하는 복수의 광원, 예를 들어, 3색광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하고 있다. 그리고, 이 광원 구동 제어회로가 제 1 색의 광원을 구동시킨 후에 제 2 색의 광원을 구동시키고, 그 후에 제 3 색의 광원을 구동시킨다. 또한, 제 3 색의 광원을 구동시킨 후에 전광원을 소등시킨다.

동화상의 윤곽부에서 생기는 색의 분리는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 광이 발광하고 있는 시간에서 발생한다. 따라서, 백라이트의 광원을 소등하는 시간을 마련함으로써, 색의 분리가 생기고 있는 영역을 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되는 현상을 저감할 수 있다.

제 3 발명에 따른 액정표시장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극을 갖는 액정 패널과, 상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 적어도 3색광을 발광하는 백라이트를 구비하는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트의 적어도 3색광을, 연속되는 적어도 3 프레임에서는 발광 순서가 상이하도록 시분할 발광시키는 백라이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

제 4 발명에 따른 액정표시장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극 및 상기 액정 화소전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 스위칭 소자를 갖는 액정 패널과, 상기 액정 패널의 뒷면에 배치

되어, 3색의 광원을 갖는 백라이트를 구비하고, 상기 액정 화소전극 각각에 공급되는 1 프레임분의 3색 표시 데이터에 동기하여 상기 백라이트를 시분할 발광시키는 동시에, 상기 표시 데이터에 대응하여 상기 스위칭 소자를 온/오프 구동시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트의 각 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하며, 상기 광원 구동 제어회로는 연속되는 3 프레임에서의 각 프레임에서 제 1 색, 제 2 색, 제 3 색의 순서를 나타낸 제 1 발광 순서, 제 2 색, 제 3 색, 제 1 색의 순서를 나타낸 제 2 발광 순서, 제 3 색, 제 1 색, 제 2 색의 순서를 나타낸 제 3 발광 순서 중에서, 다른 2 프레임에서의 발광 순서와 상이한 발광 순서에 따라 상기 광원 각각의 구동을 제어하도록 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

제 3 발명에 따른 경우, 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 적어도 적색, 녹색, 청색의 3색광을 시분할 발광하는 백라이트를 구비하고 있다. 그리고, 이 백라이트에 의한 적어도 3색광의 발광 순서가 연속되는 적어도 3 프레임에서는 상이하도록 백라이트를 제어하는 백라이트 제어회로를 더 구비하고 있다.

제 4 발명에 따른 경우, 백라이트가 갖고 있는 3색 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하고 있다. 그리고, 이 광원 구동 제어회로는 연속되는 3 프레임의 각 프레임에서 제 1 색, 제 2 색, 제 3 색의 순서를 나타낸 제 1 발광 순서, 제 2 색, 제 3 색, 제 1 색의 순서를 나타낸 제 2 발광 순서, 제 3 색, 제 1 색, 제 2 색의 순서를 나타낸 제 3 발광 순서 중의 어느 하나의 발광 순서를 중복되지 않도록 할당하여, 그 발광 순서에 따라 각 광원을 구동시킨다.

이와 같이, 연속되는 3 프레임에서는, 각 색의 발광 순서가 동일해지지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 된다. 따라서, 색의 분리가 발생하지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않게 된다.

또한, 이 경우에서도, 관찰자가 동화상의 이동에 따라 시점을 이동하면서 관찰하기 때문에, 각 프레임에서 뒤의 서브프레임일수록 동화상이 이동하는 방향과 반대의 방향으로 끌려가는 것처럼 표시 데이터가 관찰되는 현상은 동일하게 발생한다. 따라서, 동화상의 명도 차에 의한 열화(흐릿함)가 생긴다. 즉, 연속되는 3 프레임의 기간에 동화상의 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 되지만, 그 존재 시간(발광 시간)의 길이에 차가 있기 때문에, 화질이 열화하는 영역에서는, 예를 들어, 백색 표시의 경우, 밝은 백색과 어두운 백색과의 흑백(monochrome) 표시가 관찰되게 된다. 그러나, 무지개색으로 관찰되는 경우에 비하여, 화질이 열화하고 있는 것이 저감되기 때문에 유리하다.

제 5 발명에 따른 액정표시장치는, 제 1 발명에 따른 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트 제어회로는 상기 백라이트의 3색광을, 연속되는 3 프레임에서는 동일한 발광 순서로 되지 않도록 시분할 발광시키도록 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

제 6 발명에 따른 액정표시장치는, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극 및 상기 액정 화소전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 스위칭 소자를 갖는 액정 패널과, 상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 3색의 광원을 갖는 백라이트를 구비하고, 상기 액정 화소전극 각각에 공급되는 1 프레임분의 3색 표시 데이터에 동기하여 상기 백라이트를 시분할 발광시키는 동시에, 상기 표시 데이터에 대응하여 상기 스위칭 소자를 온/오프 구동시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트의 각 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하며, 상기 광원 구동 제어회로는 연속되는 3 프레임에서의 각 프레임에서 제 1 색, 제 2 색, 제 3 색의 순서를 나타낸 제 1 발광 순서, 제 2 색, 제 3 색, 제 1 색의 순서를 나타낸 제 2 발광 순서, 제 3 색, 제 1 색, 제 2 색의 순서를 나타낸 제 3 발광 순서 중에서, 다른 2 프레임에서의 발광 순서와 상이한 발광 순서에 따라 상기 광원 각각의 구동을 제어하도록 이루어져 있고, 각 프레임에서 세 번째의 광원을 구동시키는 구동 기간의 후에, 전광원을 소등하는 소등 기간을 마련하도록 상기 광원 각각의 구동을 제어하기 위해 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

제 5 발명에 따른 경우, 액정 패널의 뒷면에 배치된 3색광을 시분할 발광하는 백라이트를 구비하고 있다. 그리고, 이 백라이트가 3색광 각각을 발광한 후에, 백라이트 제어회로가 상기 백라이트를 소정 시간 소등시킨다. 이와 같이 1 프레임에서 백라이트를 소등하는 시간을 마련한다. 또한, 상기 백라이트에 의한 3색광의 발광 순서가, 연속되는 3 프레임에서는 상이하도록 백라이트 제어회로가 백라이트를 제어한다.

제 6 발명에 따른 경우, 백라이트가 갖고 있는 3색 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하고 있다. 그리고, 이 광원 구동 제어회로는 연속되는 3 프레임의 각 프레임에서 제 1 색, 제 2 색, 제 3 색의 순서를 나타낸 제 1 발광 순서, 제 2 색, 제 3 색, 제 1 색의 순서를 나타낸 제 2 발광 순서, 제 3 색, 제 1 색, 제 2 색의 순서를 나타낸 제 3 발광 순서 중의 어느 하나의 발광 순서를 중복되지 않도록 할당하여, 그 발광 순서에 따라 각 광원을 구동시킨다. 또한, 광원 구동 제어회로는 각 프레임에서 세 번째의 광원을 구동시킨 후에, 전광원을 소등시킨다.

이와 같이, 연속되는 3 프레임에서는, 각 색의 발광 순서가 동일해지지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 된다. 따라서, 색의 분리가 발생하지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않게 된다. 또한, 1 프레임에서 백라이트를 소등하는 시간을 마련함으로써, 3색광의 발광 시간의 차를 작게 하여, 윤곽부에서 화질의 명도 차에 의한 열화 영역을 좁힐 수 있다.

제 7 발명에 따른 액정표시장치는, 제 2 또는 제 6 발명에 따른 액정표시장치에 있어서, 상기 소등 기간은 대략 1/4 프레임 시간인 것을 특징으로 한다.

제 7 발명에 따른 경우, 백라이트가 3색의 시분할 발광을 행한 후에, 그 백라이트를 소등시키는 기간을 대략 1/4 프레임 시간으로 한다. 여기서, 1/4 프레임 시간은 1 프레임을 표시하기 위해 요구되는 시간의 1/4의 시간을 의미한다. 이 경우, 백라이트가 발광하고 있는 시간은 3/4 프레임 시간이 된다.

동화상의 윤곽부에서 생기는 색의 분리는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 광이 발광하고 있는 시간에서 발생한다. 따라서, 이와 같이 하여 백라이트를 소등하는 시간을 1/4 프레임 시간 마련함으로써, 색의 분

리가 생기고 있는 영역을 3/4로 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤곽부에서 발생하는 화질의 열화를 저감할 수 있다.

제 8 발명에 따른 액정표시장치는, 제 2 또는 제 6 발명에 따른 액정표시장치에 있어서, 상기 소등 기간은 대략 1/2 프레임 시간인 것을 특징으로 한다.

제 8 발명에 따른 경우, 백라이트가 3색의 시분할 발광을 행한 후에, 그 백라이트를 소등시키는 시간을 대략 1/2 프레임 시간으로 한다. 여기서, 1/2 프레임 시간은 1 프레임을 표시하기 위해 요구되는 시간의 1/2의 시간을 의미한다. 이 경우, 백라이트가 발광하고 있는 시간은 1/2 프레임 시간이 된다.

제 7 발명의 경우에 비하여, 백라이트를 소등하는 시간을 보다 길게 마련함으로써, 색 분리가 생기고 있는 영역을 보다 더 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤곽부에서 발생하는 화질의 열화를 한층 더 저감할 수 있다.

[발명의 실시형태]

이하, 본 발명을 그의 실시형태를 나타낸 도면에 의거하여 상술한다.

[실시형태 1]

도 7은 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 8은 그의 액정 패널 및 백라이트의 모식적 단면도이며, 도 9는 액정표시장치의 전체적인 구성례를 나타낸 모식도이다.

도 7에 있어서, 21 및 22는 도 8에 단면 구조가 도시되어 있는 액정 패널 및 백라이트를 각각 나타내고 있다. 백라이트(22)는 도 8에 나타낸 바와 같이, 적색, 녹색, 청색의 각 색을 발광하는 LED 어레이(7)와, 도광(導光) 및 광확산판(6)으로 구성되어 있다.

도 8 및 도 9에 나타낸 바와 같이, 액정 패널(21)은 상층(표면) 측으로부터 하층(뒷면) 측에 편광(偏光) 필름(1), 유리기판(2), 공통전극(3), 유리기판(4), 편광 필름(5)을 상기 순서로 적층하여 구성되어 있고, 유리기판(4)의 공통전극(3) 측의 면에는 매트릭스 형상으로 배열된 액정 화소전극(픽셀전극)(40, 40 ...)이 형성되어 있다.

이들 공통전극(3) 및 픽셀전극(40, 40 ...) 사이에는 후술하는 데이터 드라이버(32) 및 스캔 드라이버(33) 등으로 이루어진 구동부(50)가 접속되어 있다. 데이터 드라이버(32)는 신호선(42)을 통하여 TFT(41)와 접속되어 있고, 스캔 드라이버(33)는 주사선(43)을 통하여 TFT(41)와 접속되어 있다. TFT(41)는 데이터 드라이버(32) 및 스캔 드라이버(33)에 의해 온/오프 제어된다. 또한, 각각의 픽셀전극(40, 40 ...)은 TFT(41)에 의해 온/오프 제어된다. 따라서, 신호선(42) 및 TFT(41)를 통하여 공급되는 데이터 드라이버(32)로부터의 신호에 의해, 각각의 픽셀의 투과광 강도가 제어된다.

유리기판(4) 상의 픽셀전극(40, 40 ...)의 상면에는 배향막(12)이, 공통전극(3)의 하면에는 배향막(11)이 각각 배치되고, 이들 배향막(11, 12) 사이에 액정 물질이 충전되어 액정층(13)이 형성된다. 또한, 14는 액정층(13)의 층 두께를 유지하기 위한 스페이서(spacer)이다.

백라이트(22)는 액정 패널(21)의 하층(뒷면) 측에 위치하고, 발광 영역을 구성하는 도광 및 광확산판(6)의 단면에 임하게 한 상태에서 LED 어레이(7)가 구비되어 있다. 도광 및 광확산판(6)은 상기 LED 어레이(7)의 각 LED로부터 발광되는 광을 그것의 표면 전체에 도광하는 동시에 상면으로 확산시킴으로써, 발광 영역으로서 기능한다.

여기서, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구체적인 예에 대해서 설명한다.

먼저, 도 8 및 도 9에 나타낸 액정 패널(21)을 다음과 같이 하여 제작했다. 각각의 픽셀전극(40, 40 ...)을 피치 0.24mm × 0.24mm, 화소 수 1024 × 768의 매트릭스 형상의 대각(對角) 12.1 인치인 TFT 기판을 제작했다. 이러한 TFT 기판과 공통전극(3)을 갖는 유리기판(2)을 세정한 후, 스피너(spin coater)에 의해 폴리이미드를 도포하여 200℃에서 1시간 소성(燒成)함으로써, 약 200Å의 폴리이미드막을 배향막(11, 12)으로서 성막했다.

또한, 이들 배향막(11, 12)을 레이온(rayon)제(製)의 직물로 러빙(rubbing)하고, 양자 사이에 평균 입경 1.6μm의 실리카제 스페이서(14)에 의해 갭(gap)을 유지한 상태에서 중첩시켜 공 패널을 제작했다. 이 공 패널의 배향막(11, 12) 사이에 나프탈렌계 액정을 주성분으로 하는 강유전성 액정을 봉입(封入)하여 액정층(13)으로 했다. 제작한 패널을 크로스 니콜(cross-nicol) 상태의 2개의 편광 필름(1, 5)에 의해 액정층(13)의 강유전성 액정 분자가 한쪽으로 경사진 경우에 암(暗)상태로 되도록 끼움으로써 액정 패널(21)을 만들었다.

이 액정 패널(21)과 적색, 녹색, 청색의 시분할 발광이 가능한 백라이트(22)를 중첩시켰다. 이 백라이트(22)의 발광 타이밍 및 발광색은 액정 패널(21)의 데이터 기록/소거 주사에 동기하여 제어된다.

다음으로, 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성에 대해서 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명한다.

도 7에 있어서, 30은 외부, 예를 들어, 퍼스널 컴퓨터로부터 표시 데이터(DD)가 입력되어, 입력된 표시 데이터(DD)를 기억하는 화상 메모리부이고, 31은 상기과 동일하게 퍼스널 컴퓨터로부터 동기신호(SYN)가 입력되어, 제어신호(CS) 및 데이터 변환 제어신호(DCS)를 생성하는 제어신호 발생회로이다. 화상 메모리부(30)로부터는 화소 데이터(PD)가, 제어신호 발생회로(31)로부터는 데이터 변환 제어신호(DCS)가 각각 데이터 변환회로(36)에 출력된다. 데이터 변환회로(36)는 데이터 변환 제어신호(DCS)에 따라, 입력된 화소 데이터(PD) 또는 화소 데이터(PD)를 반전시킨 역(逆)화소 데이터(#PD)를 생성한다.

또한, 제어신호 발생회로(31)로부터는 제어신호(CS)가 기준전압 발생회로(34), 데이터 드라이버(32), 스캔 드라이버(33), 백라이트 제어회로(35)에 각각 출력된다. 기준전압 발생회로(34)는 기준전압(VR1,

VR2)을 생성하고, 생성한 기준전압(VR1)을 데이터 드라이버(32)에, 기준전압(VR2)을 스캔 드라이버(33)에 각각 출력한다. 데이터 드라이버(32)는 데이터 변환회로(36)를 통하여 화상 메모리부(30)로부터 받은 화소 데이터(PD) 또는 역화소 데이터(#PD)에 의거하여, 픽셀전극(40)의 신호선(42)에 대하여 신호를 출력한다. 이 신호의 출력에 동기하여, 스캔 드라이버(33)는 픽셀전극(40)의 주사선(43)을 라인마다 순차적으로 주사한다. 또한, 백라이트 제어회로(35)는 구동전압을 백라이트(22)에 공급하여 백라이트(22)의 LED 어레이(7)가 갖고 있는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 LED를 시분할하여 각각 발광시킨다.

다음으로, 본 발명에 따른 액정표시장치의 동작에 대해서 설명한다.

화상 메모리부(30)에는 액정 패널(21)에 의해 표시되는 적색, 녹색, 청색의 각색마다의 표시 데이터(DD)가 퍼스널 컴퓨터로부터 공급된다. 화상 메모리부(30)는 상기 표시 데이터(DD)를 일단 기억한 후, 제어 신호 발생회로(31)로부터 출력되는 제어신호(CS)를 접수했을 때, 각 화소 단위의 데이터인 화소 데이터(PD)를 출력한다. 표시 데이터(DD)가 화상 메모리부(30)에 공급될 때, 제어신호 발생회로(31)에 동기신호(SYN)가 공급되고, 제어신호 발생회로(31)는 동기신호(SYN)가 입력된 경우에 제어신호(CS) 및 데이터 변환 제어신호(DCS)를 생성하여 출력한다. 화상 메모리부(30)로부터 출력된 화소 데이터(PD)는 데이터 변환회로(36)에 공급된다.

데이터 변환회로(36)는 제어신호 발생회로(31)로부터 출력되는 데이터 변환 제어신호(DCS)가 L 레벨일 경우는 화소 데이터(PD)를 그대로 통과시키는 한편, 데이터 변환 제어신호(DCS)가 H 레벨일 경우는 역화소 데이터(#PD)를 생성하여 출력한다. 따라서, 제어신호 발생회로(31)에서는, 데이터 기록 주사 시는 데이터 변환 제어신호(DCS)를 L 레벨로 하고, 데이터 소거 주사 시는 데이터 변환 제어신호(DCS)를 H 레벨로 설정한다.

제어신호 발생회로(31)에서 발생된 제어신호(CS)는 데이터 드라이버(32), 스캔 드라이버(33), 기준전압 발생회로(34), 백라이트 제어회로(35)에 공급된다.

기준전압 발생회로(34)는 제어신호(CS)를 받은 경우에 기준전압(VR1, VR2)을 생성하고, 생성한 기준전압(VR1)을 데이터 드라이버(32)에, 기준전압(VR2)을 스캔 드라이버(33)에 각각 출력한다.

데이터 드라이버(32)는 제어신호(CS)를 받은 경우에, 데이터 변환회로(36)를 통하여 화상 메모리부(30)로부터 출력된 화소 데이터(PD) 또는 역화소 데이터(#PD)에 의거하여, 픽셀전극(40)의 신호선(42)에 대하여 신호를 출력한다. 스캔 드라이버(33)는 제어신호(CS)를 받은 경우에, 픽셀전극(40)의 주사선(43)을 라인마다 순차적으로 주사한다.

데이터 드라이버(32)로부터의 신호의 출력 및 스캔 드라이버(33)의 주사에 따라 TFT(41)가 구동되고, 픽셀전극(40)이 인가되어, 픽셀의 투과광 강도가 제어된다.

백라이트 제어회로(35)는 제어신호(CS)를 받은 경우에 구동전압을 백라이트(22)에 공급하여 백라이트(22)의 LED 어레이(7)가 갖고 있는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 LED를 시분할하여 각각 발광시킨다.

실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어에 대해서 도 10에 나타난 타임차트를 참조하여 설명한다. 도 10a는 백라이트(22)의 각 색의 LED의 발광 타이밍, 도 10b는 액정 패널(21)의 각 라인의 주사 타이밍, 도 10c는 액정 패널(21)의 발색 상태를 각각 나타낸다.

도 10a에 나타난 바와 같이, 백라이트(22)의 LED를 적색, 녹색, 청색의 순서로 차례로 발광시키고, 그것과 동기하여 액정 패널(21)의 각 화소를 라인 단위로 스위칭함으로써 표시를 행한다. 실시형태 1에서는, 1초 동안에 60 프레임의 표시를 행한다. 따라서, 1 프레임의 기간은 1/60초로 되고, 이 1 프레임의 기간을 1/240초씩 4 서브프레임으로 더 분할한다.

그리고, 첫 번째부터 세 번째까지의 각각의 서브프레임에서, 적색, 녹색, 청색의 LED를 각각 발광시킨다. 또한, 네 번째의 서브프레임에서는 백라이트(22)를 소등시킨다.

한편, 도 10b에 나타난 바와 같이, 액정 패널(21)에 대해서는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 서브프레임 중에 데이터 주사를 2회 행한다. 다만, 1회째의 주사(데이터 기록 주사)의 개시 타이밍(제 1 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 개시 타이밍과 일치하도록, 2회째의 주사(데이터 소거 주사)의 종료 타이밍(최종 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 종료 타이밍과 일치하도록 타이밍을 조정한다.

데이터 기록 주사에 있어서는, 액정 패널(21)의 각 화소에는 화소 데이터(PD)에 따른 전압이 공급되어, 투과율의 조정이 실행된다. 이것에 의해, 풀 컬러 표시가 가능해진다. 또한, 데이터 소거 주사에 있어서는, 데이터 기록 주사 시와 동일한 전압으로 역극성의 전압이 액정 패널(21)의 각 화소에 공급되어, 액정 패널(21)의 각 화소의 표시가 소거되고, 액정으로의 직류 성분의 인가가 방지된다.

도 11은 실시형태 1의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도이다.

상술한 바와 같이, 각 서브프레임에서 적색, 녹색, 청색의 LED를 발광시킨 후에, 백라이트(22)를 1/4 프레임 시간 소등(도 11에서의 비(非)발광(SF))함으로써, 도 11에서의 「관찰 결과」에 나타난 바와 같이, 동화상의 윤곽부에서 색의 분리가 발생하는 영역(도 11에서의 화질 열화 영역)을 3/4으로 좁힐 수 있다. 따라서, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되는 현상을 저감할 수 있다.

[실시형태 2]

도 12는 실시형태 2의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트이다.

도 12에 있어서, 도 12a는 백라이트(22)의 각 색의 LED의 발광 타이밍, 도 12b는 액정 패널(21)의 각 라인의 주사 타이밍, 도 12c는 액정 패널(21)의 발색 상태를 각각 나타내고 있다.

도 12a에 나타난 바와 같이, 백라이트(22)의 LED를 적색, 녹색, 청색의 순서로 차례로 발광시키고, 그것과 동기하여 액정 패널(21)의 각 화소를 라인 단위로 스위칭함으로써 표시를 행한다. 실시형태 2에서도 실시형태 1의 경우와 동일하게, 1초 동안에 60 프레임의 표시를 행한다. 따라서, 1 프레임의 기간은 1/60초로 되고, 이 1 프레임의 기간을 1/360초씩 6 서브프레임으로 더 분할한다.

그리고, 첫 번째부터 세 번째까지의 각각의 서브프레임에서 적색, 녹색, 청색의 LED를 각각 발광시킨다. 또한, 네 번째부터 여섯 번째까지의 서브프레임에서는 백라이트(22)를 소등시킨다.

한편, 도 12b에 나타난 바와 같이, 액정 패널(21)에 대해서는 적색, 녹색, 청색의 각 색의 서브프레임 중에 데이터 주사를 2회 행한다. 다만, 1회째의 주사(데이터 기록 주사)의 개시 타이밍(제 1 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 개시 타이밍과 일치하도록, 2회째의 주사(데이터 소거 주사)의 종료 타이밍(최종 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 종료 타이밍과 일치하도록 타이밍을 조정한다.

데이터 기록 주사에 있어서는, 액정 패널(21)의 각 화소에는 화소 데이터(PD)에 따른 전압이 공급되어, 투과율의 조정이 실행된다. 이것에 의해, 풀 컬러 표시가 가능해진다. 또한, 데이터 소거 주사에 있어서는, 데이터 기록 주사 시와 동일한 전압으로 역극성의 전압이 액정 패널(21)의 각 화소에 공급되어, 액정 패널(21)의 각 화소의 표시가 소거되고, 액정으로의 직류 성분의 인가가 방지된다.

또한, 실시형태 2의 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성 및 액정 패널 및 백라이트의 구성은 실시형태 1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

도 13은 실시형태 2의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도이다. 또한, 이 경우도 배경색이 흑색이고 백색의 화상을 표시하는 예이다.

상술한 바와 같이, 각 서브프레임에서 적색, 녹색, 청색의 LED를 발광시킨 후에, 백라이트(22)를 1/2 프레임 시간(=1/6 프레임 시간 × 3) 소등(도 13에서의 비발광(SF))함으로써, 도 13에서의 「관찰 결과」에 나타난 바와 같이, 동화상의 윤곽부에서 색의 분리가 발생하는 영역(도 13에서의 화질 열화 영역)을 1/2로 좁힐 수 있다. 따라서, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되는 현상을 한층 더 저감할 수 있다.

또한, 이상의 설명에서는 발광색이 적색, 녹색, 청색의 3색인 경우에 대해서 설명했으나, 발광색이 3색으로 한정되는 것은 아니다.

[실시형태 3]

도 14는 실시형태 3의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트이다.

도 14에 있어서, 도 14a는 백라이트(22)의 적색, 녹색, 청색 각 색의 LED의 발광 타이밍, 도 14b는 액정 패널(21)의 각 라인의 주사 타이밍, 도 14c는 액정 패널(21)의 발색 상태를 각각 나타내고 있다.

도 14a에 나타난 바와 같이, 실시형태 3에서도 실시형태 1과 동일하게, 1초 동안에 60 프레임의 표시를 행한다. 따라서, 1 프레임의 기간은 1/60초로 되고, 이 1 프레임의 기간을 1/180초씩 3 서브프레임으로 더 분할한다. 그리고, 각 프레임에서의 각 서브프레임에서는 다음과 같은 순서로 발광하도록, 백라이트 제어회로(35)가 백라이트(22)를 제어한다.

먼저, 첫 번째의 프레임에서, 첫 번째의 서브프레임에서는 적색의 LED를, 두 번째의 서브프레임에서는 녹색의 LED를, 세 번째의 서브프레임에서는 청색의 LED를 각각 발광시킨다.

다음으로, 두 번째의 프레임에서, 첫 번째의 서브프레임에서는 녹색의 LED를, 두 번째의 서브프레임에서는 청색의 LED를, 세 번째의 서브프레임에서는 적색의 LED를 각각 발광시킨다.

그리고, 세 번째의 프레임에서, 첫 번째의 서브프레임에서는 청색의 LED를, 두 번째의 서브프레임에서는 적색의 LED를, 세 번째의 서브프레임에서는 녹색의 LED를 각각 발광시킨다.

이와 같이 하여 연속되는 3 프레임에서는, 각 서브프레임에서 각 색의 LED를 발광하는 순서가 동일해지지 않도록, 백라이트 제어회로(35)가 백라이트(22)를 제어한다.

한편, 도 14b에 나타난 바와 같이, 액정 패널(21)에 대해서는 각 색의 서브프레임 중에 데이터 주사를 2회 행한다. 다만, 1회째의 주사(데이터 기록 주사)의 개시 타이밍(제 1 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 개시 타이밍과 일치하도록, 2회째의 주사(데이터 소거 주사)의 종료 타이밍(최종 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 종료 타이밍과 일치하도록 타이밍을 조정한다.

데이터 기록 주사에 있어서는, 액정 패널(21)의 각 화소에 화소 데이터(PD)에 따른 전압이 공급되어 투과율의 조정이 실행된다. 이것에 의해, 풀 컬러 표시가 가능해진다. 또한, 데이터 소거 주사에 있어서는, 데이터 기록 주사 시와 동일한 전압으로 역극성의 전압이 액정 패널(21)의 각 화소에 공급되어, 액정 패널(21)의 각 화소의 표시가 소거되고, 액정으로의 직류 성분의 인가가 방지된다.

또한, 실시형태 3의 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성 및 액정 패널 및 백라이트의 구성은 실시형태 1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

도 15는 실시형태 3의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도이다.

상술한 바와 같이, 연속되는 3 프레임에서는, 각 서브프레임에서 각 색의 LED를 발광하는 순서가 동일해지지 않도록, 백라이트 제어회로(35)가 백라이트(22)를 제어한다. 따라서, 도 15에 나타난 바와 같이, 동화상의 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 된다. 따라서, 색의 분리가 발생하지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않게 되고, 예를 들어, 화상 전체를 백색으로 관찰할 수 있다.

다만, 관찰자는 동화상의 이동에 따라 시점을 이동시키면서 관찰하기 때문에, 도 15에 나타난 바와 같

이, 각 프레임에서, 뒤의 서브프레임에서 표시되는 표시 데이터는 화상이 이동하는 방향과 반대의 방향으로 끌려가는 것처럼 관찰된다. 따라서, 도 15의 「관찰 결과」에 나타난 바와 같이, 동화상의 윤곽부에서는 여전히 화질에 명도 차에 의한 열화 영역(흑백 표시 영역)이 존재한다.

그러나, 종래와 같은 무지개색으로 관찰되는 경우에 비하여, 흑백으로 관찰되는 쪽이 화질의 열화가 저감되기 때문에 바람직하다.

[실시형태 4]

도 16은 실시형태 4의 본 발명의 액정표시장치에서의 표시제어를 나타낸 타임차트이다.

도 16에 있어서, 도 16a는 백라이트(22)의 적색, 녹색, 청색 각 색의 LED의 발광 타이밍, 도 16 b는 액정 패널(21)의 각 라인의 주사 타이밍, 도 16c는 액정 패널(21)의 발색 상태를 각각 나타내고 있다.

도 16a에 나타난 바와 같이, 실시형태 4에서도 실시형태 1과 동일하게, 1초 동안에 60 프레임의 표시를 행한다. 따라서, 1 프레임의 기간은 1/60초로 되고, 이 1 프레임의 기간을 1/360초씩 6 서브프레임으로 더 분할한다. 그리고, 각 프레임에서의 각 서브프레임에서는 다음과 같은 순서로 발광 또는 비발광하도록, 백라이트 제어회로(35)가 백라이트(22)를 제어한다.

먼저, 첫 번째의 프레임에서, 첫 번째의 서브프레임에서는 적색의 LED를, 두 번째의 서브프레임에서는 녹색의 LED를, 세 번째의 서브프레임에서는 청색의 LED를 각각 발광시킨다. 또한, 네 번째부터 여섯 번째까지의 서브프레임에서는 백라이트(22)를 소등시킨다.

다음으로, 두 번째의 프레임에서, 첫 번째의 서브프레임에서는 녹색의 LED를, 두 번째의 서브프레임에서는 청색의 LED를, 세 번째의 서브프레임에서는 적색의 LED를 각각 발광시킨다. 또한, 네 번째부터 여섯 번째까지의 서브프레임에서는, 첫 번째 프레임의 경우와 동일하게, 백라이트(22)를 소등시킨다.

그리고, 세 번째의 프레임에서, 첫 번째의 서브프레임에서는 청색의 LED를, 두 번째의 서브프레임에서는 적색의 LED를, 세 번째의 서브프레임에서는 녹색의 LED를 각각 발광시킨다. 또한, 네 번째부터 여섯 번째까지의 서브프레임에서는, 첫 번째 프레임의 경우와 동일하게, 백라이트(22)를 소등시킨다.

이와 같이 하여 연속되는 3 프레임에서는, 각 서브프레임에서 각 색의 LED를 발광하는 순서가 동일해지지 않도록, 백라이트 제어회로(35)가 백라이트(22)를 제어한다.

한편, 도 16b에 나타난 바와 같이, 액정 패널(21)에 대해서는 각 색의 서브프레임 중에 데이터 주사를 2회 행한다. 다만, 1회째의 주사(데이터 기록 주사)의 개시 타이밍(제 1 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 개시 타이밍과 일치하도록, 2회째의 주사(데이터 소거 주사)의 종료 타이밍(최종 라인으로의 타이밍)이 각 서브프레임의 종료 타이밍과 일치하도록 타이밍을 조정한다.

데이터 기록 주사에 있어서는, 액정 패널(21)의 각 화소에는 화소 데이터(PD)에 따른 전압이 공급되어, 투과율의 조정이 실행된다. 이것에 의해, 풀 컬러 표시가 가능해진다. 또한, 데이터 소거 주사에 있어서는, 데이터 기록 주사 시와 동일한 전압으로 역극성의 전압이 액정 패널(21)의 각 화소에 공급되어, 액정 패널(21)의 각 화소의 표시가 소거되고, 액정으로의 직류 성분의 인가가 방지된다.

또한, 실시형태 4의 본 발명의 액정표시장치의 회로 구성 및 액정 패널 및 백라이트의 구성은 실시형태 1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

도 17은 실시형태 4의 본 발명의 액정표시장치의 액정 패널 상에서 관찰자가 인식하는 동화상의 모델을 나타낸 설명도이다.

상술한 바와 같이, 연속되는 3 프레임에서는, 각 서브프레임에서 각 색의 LED를 발광하는 순서가 동일해지지 않도록, 백라이트 제어회로(35)가 백라이트(22)를 제어한다. 따라서, 도 17에 나타난 바와 같이, 동화상의 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 된다. 따라서, 실시형태 3과 동일하게 색의 분리가 발생하지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않게 된다.

또한, 각 서브프레임에서 적색, 녹색, 청색의 LED를 발광시킨 후에, 백라이트(22)를 1/2 프레임 시간 소등(도 17에서의 비발광(SF))함으로써, 도 17에서의 「관찰 결과」에 나타난 바와 같이, 동화상의 윤곽부에서 화질이 열화하는 영역(흑백의 표시가 관찰되는 영역)을 좁힐 수 있다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바와 같이, 특허청구범위의 청구항 1 및 청구항 2에 기재된 액정표시장치에 따르면, 1 프레임에서 백라이트를 소등하는 시간을 마련함으로써, 색의 분리가 생기고 있는 영역을 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되는 현상을 경감할 수 있다.

또한, 특허청구범위의 청구항 3 및 청구항 4에 기재된 액정표시장치에 따르면, 연속되는 3 프레임에서는, 각 색의 발광 순서가 동일해지지 않기 때문에, 동화상의 윤곽부에서 반드시 적색, 녹색, 청색의 3색 표시 데이터가 존재하게 된다. 따라서, 색의 분리가 발생하지 않아, 동화상의 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않게 된다.

또한, 특허청구범위의 청구항 5 및 청구항 6에 기재된 액정표시장치에 따르면, 연속되는 3 프레임에서는, 각 색의 발광 순서가 동일해지지 않도록 백라이트를 제어하며, 각 프레임에서 백라이트를 소등하는 시간을 마련함으로써, 윤곽부가 무지개색으로 관찰되지 않게 되는 동시에, 화질의 명도 차에 의한 열화 영역을 좁힐 수 있다.

또한, 특허청구범위의 청구항 7에 기재된 액정표시장치에 따르면, 백라이트를 소등하는 시간을 대략 1/4 프레임 시간 마련함으로써, 색의 분리가 생기고 있는 영역을 3/4로 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤

곽부에서 화질이 열화하는 현상을 경감할 수 있다.

또한, 특허청구범위의 청구항 8에 기재된 액정표시장치에 따르면, 백라이트를 소등하는 시간을 대략 1/2 프레임 시간 마련함으로써, 색의 분리가 생기고 있는 영역을 1/2로 좁힐 수 있기 때문에, 동화상의 윤곽부에서 화질이 열화하는 현상을 한층 더 경감할 수 있는 등, 본 발명은 우수한 효과를 나타낸다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극을 갖는 액정 패널과,

상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 서로 다른 복수 색의 광을 시분할 발광하는 백라이트를 구비한 액정표시장치에 있어서,

상기 백라이트를 시분할 발광시킨 후에, 상기 백라이트를 소정 시간 소등시키는 백라이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극 및 상기 액정 화소전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 스위칭 소자를 갖는 액정 패널과,

상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 서로 다른 복수 색을 발광하는 복수의 광원을 갖는 백라이트를 구비하여,

상기 액정 화소전극 각각에 공급되는 1 프레임분의 각 광원 발광색의 표시 데이터에 동기하여 상기 백라이트의 각 광원을 시분할 발광시키는 동시에, 상기 표시 데이터에 대응하여 상기 스위칭 소자를 온/오프 구동시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서,

상기 백라이트의 각 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하며,

상기 광원 구동 제어회로는 상기 각 광원을 1색마다 차례로 점등하는 점등 기간과, 전광원을 소등하는 소등 기간을 순차적으로 반복하도록 상기 광원 각각의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 소등 기간은 대략 1/2 프레임 시간인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극을 갖는 액정 패널과,

상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 적어도 3색광을 발광하는 백라이트를 구비한 액정표시장치에 있어서,

상기 백라이트의 적어도 3색광을, 연속되는 적어도 3 프레임에서는 발광 순서가 상이하도록 시분할 발광시키는 백라이트 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극 및 상기 액정 화소전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 스위칭 소자를 갖는 액정 패널과,

상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 3색의 광원을 갖는 백라이트와,

상기 액정 화소전극 각각에 공급되는 1 프레임분의 3색 표시 데이터에 동기하여 상기 백라이트를 시분할 발광시키는 동시에, 상기 표시 데이터에 대응하여 상기 스위칭 소자를 온/오프 구동시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서,

상기 백라이트의 각 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하며,

상기 광원 구동 제어회로는 연속되는 3 프레임에서의 각 프레임에서 제 1 색, 제 2 색, 제 3 색의 순서를 나타낸 제 1 발광 순서, 제 2 색, 제 3 색, 제 1 색의 순서를 나타낸 제 2 발광 순서, 제 3 색, 제 1 색, 제 2 색의 순서를 나타낸 제 3 발광 순서 중에서, 다른 2 프레임에서의 발광 순서와 상이한 발광 순서에 따라 상기 광원 각각의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 제어회로는 상기 백라이트의 서로 다른 복수 색의 광을, 연속되는 상기 복수의 3 프레임에서는 동일한 발광 순서로 되지 않도록 시분할 발광시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 화소전극 및 상기 액정 화소전극의 각각에 대응하여 설치된 복수

의 스위칭 소자를 갖는 액정 패널과,

상기 액정 패널의 뒷면에 배치되어, 3색의 광원을 갖는 백라이트와,

상기 액정 화소전극 각각에 공급되는 1 프레임분의 3색 표시 데이터에 동기하여 상기 백라이트를 시분할 발광시키는 동시에, 상기 표시 데이터에 대응하여 상기 스위칭 소자를 온/오프 구동시킴으로써 컬러 표시를 행하는 액정표시장치에 있어서,

상기 백라이트의 각 광원의 구동을 제어하는 광원 구동 제어회로를 구비하며,

상기 광원 구동 제어회로는 연속되는 3 프레임에서의 각 프레임에서 제 1 색, 제 2 색, 제 3 색의 순서를 나타낸 제 1 발광 순서, 제 2 색, 제 3 색, 제 1 색의 순서를 나타낸 제 2 발광 순서, 제 3 색, 제 1 색, 제 2 색의 순서를 나타낸 제 3 발광 순서 중에서, 다른 2 프레임에서의 발광 순서와 상이한 발광 순서에 따라 상기 광원 각각의 구동을 제어하며, 각 프레임에서 세 번째의 광원을 구동시키는 구동 시간의 후에, 전광원을 소등하는 소등 기간을 마련하도록 상기 광원 각각의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 소등 기간은 대략 1/4 프레임 시간인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

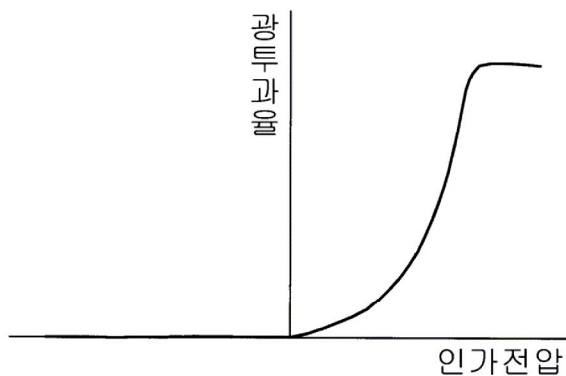
청구항 9

제 7 항에 있어서,

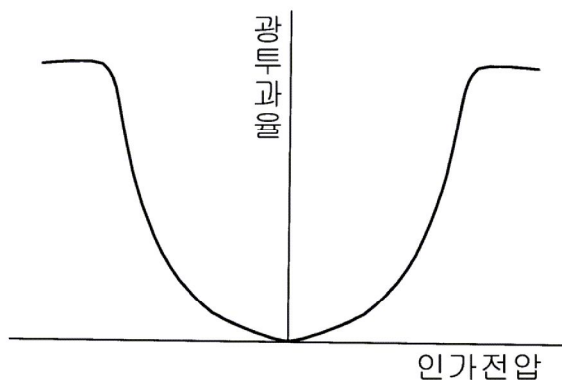
상기 소등 기간은 대략 1/2 프레임 시간인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

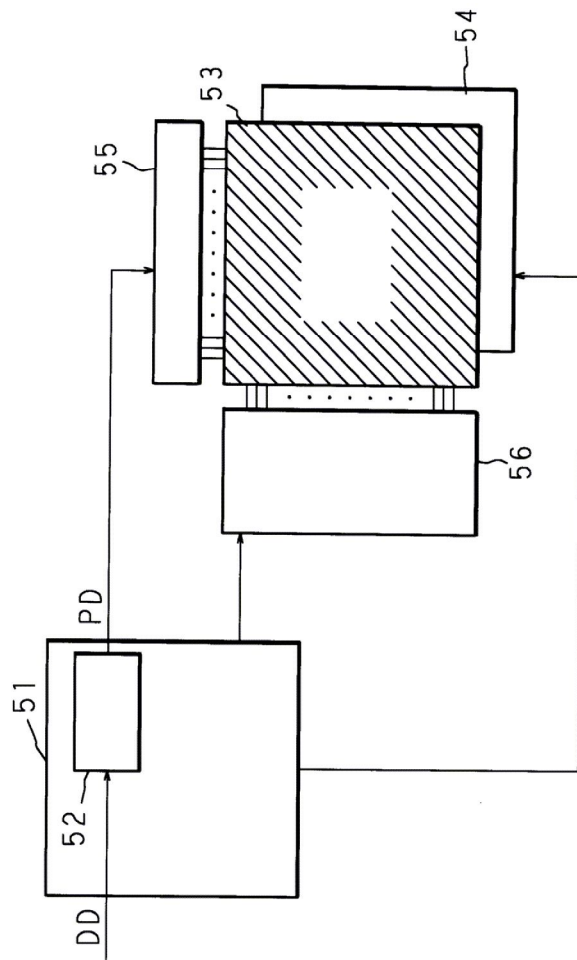
도면1



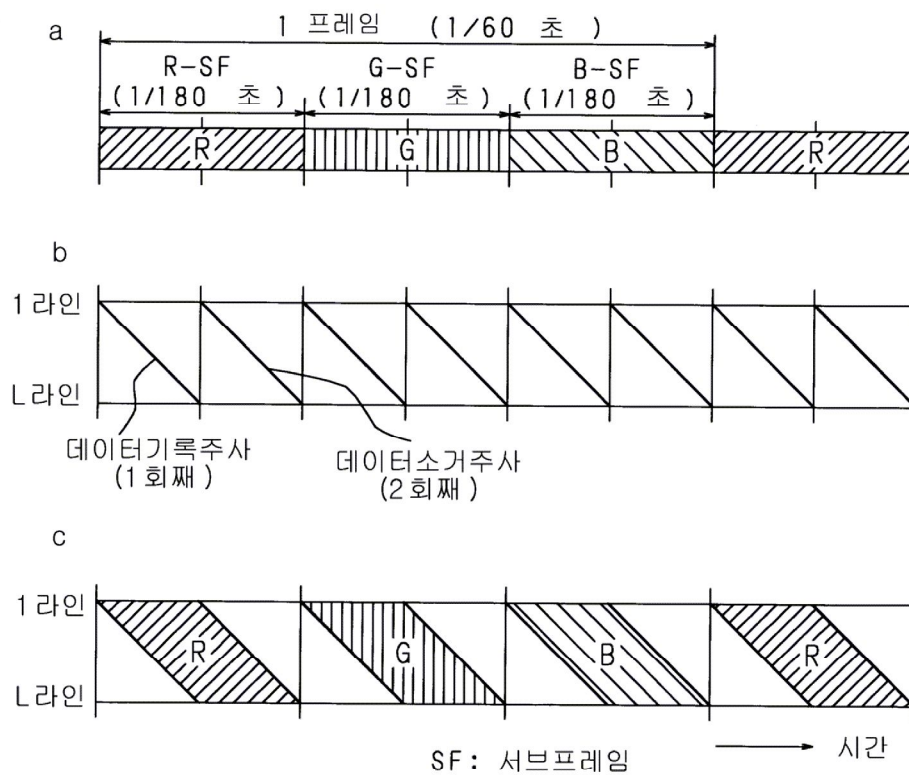
도면2



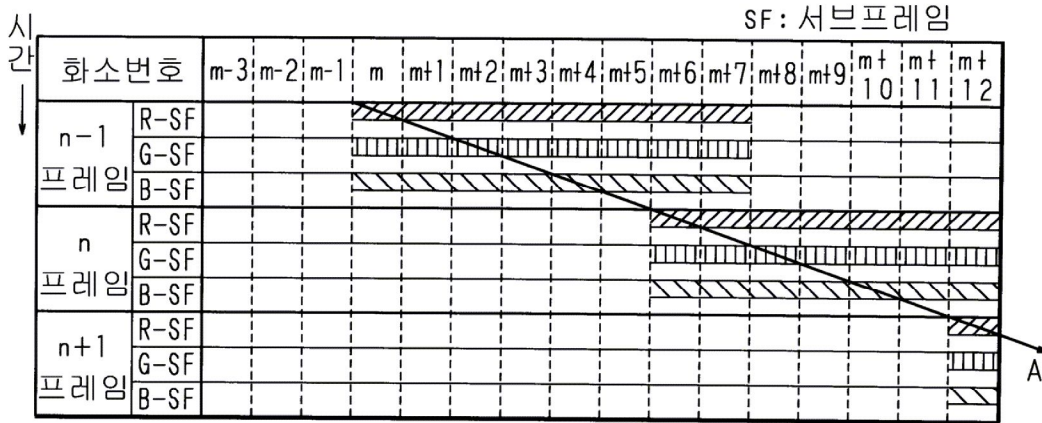
도면3



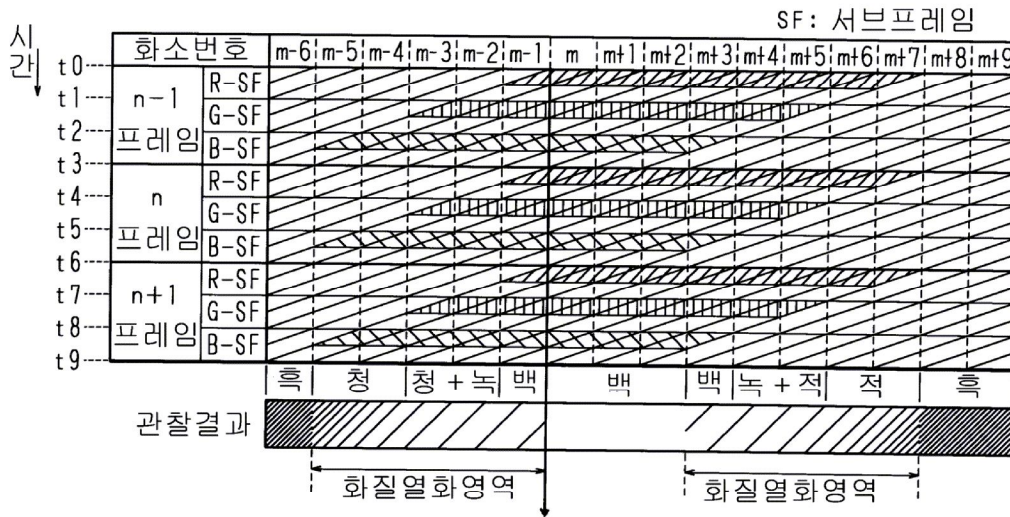
도면4



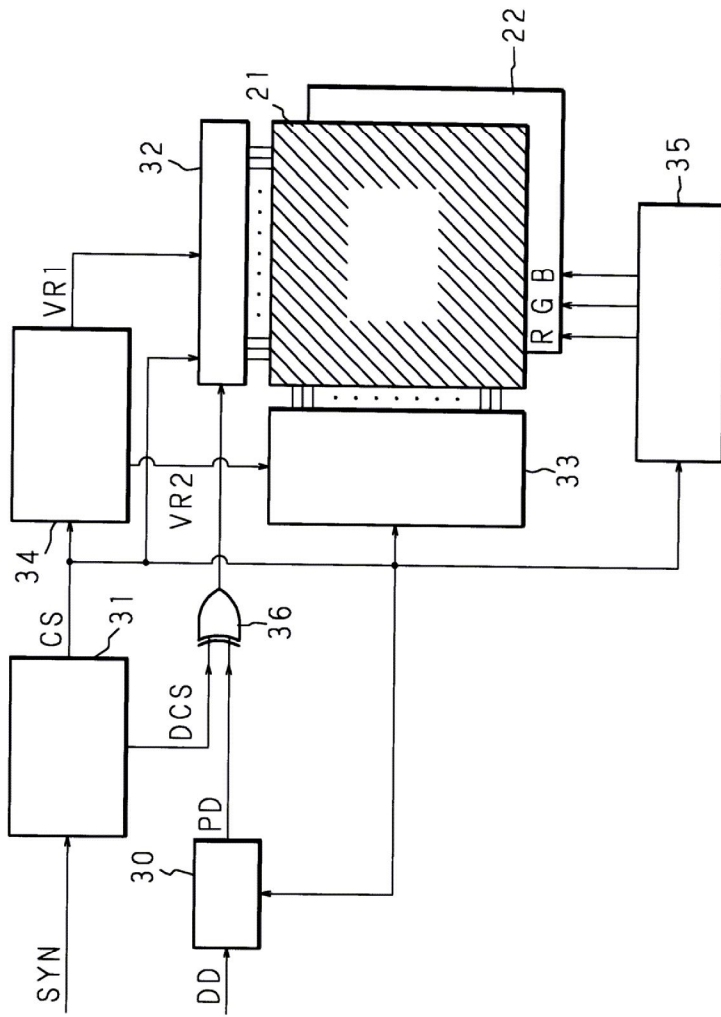
도면5



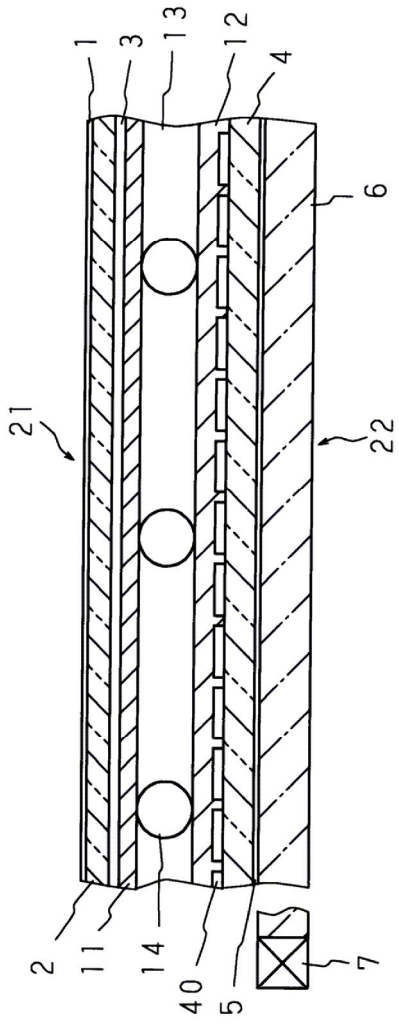
도면6



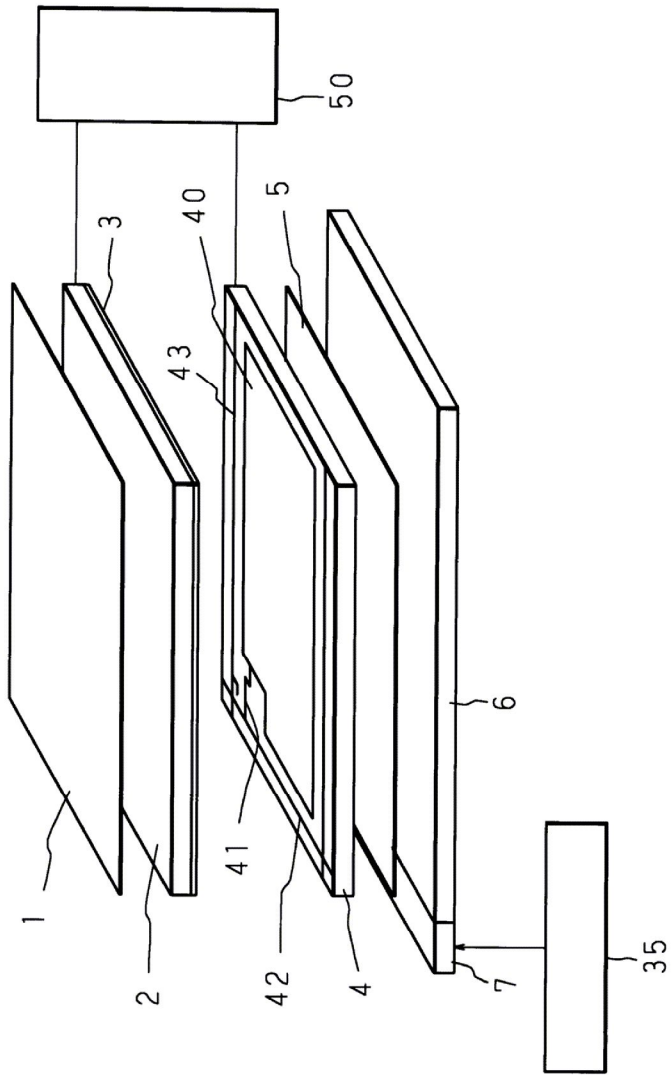
도면7



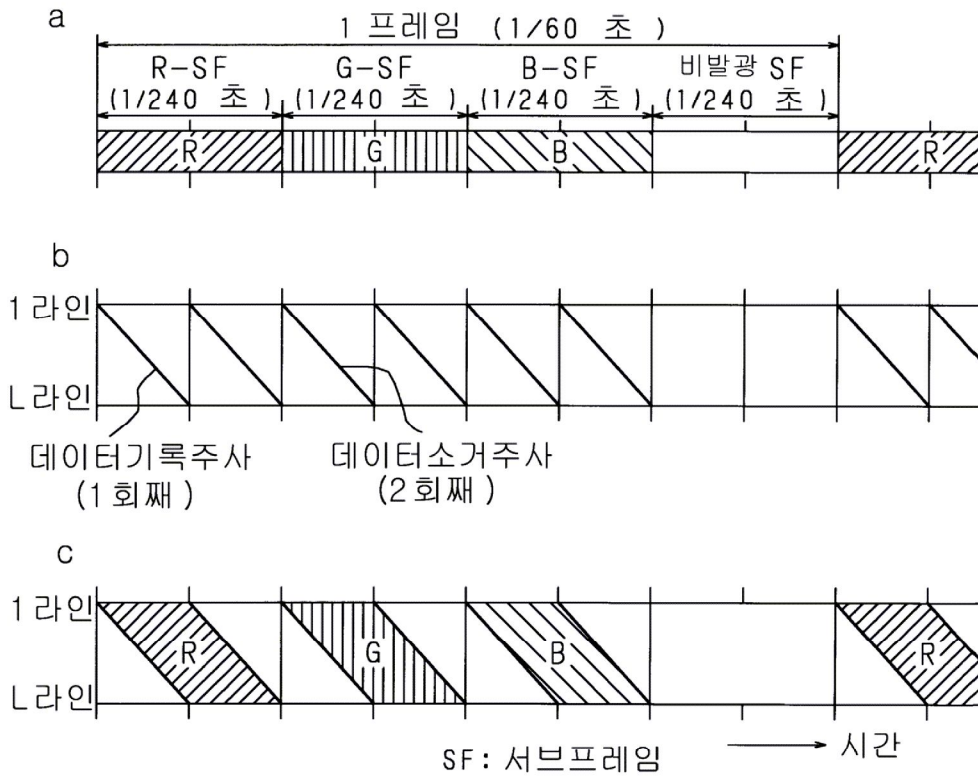
도면8



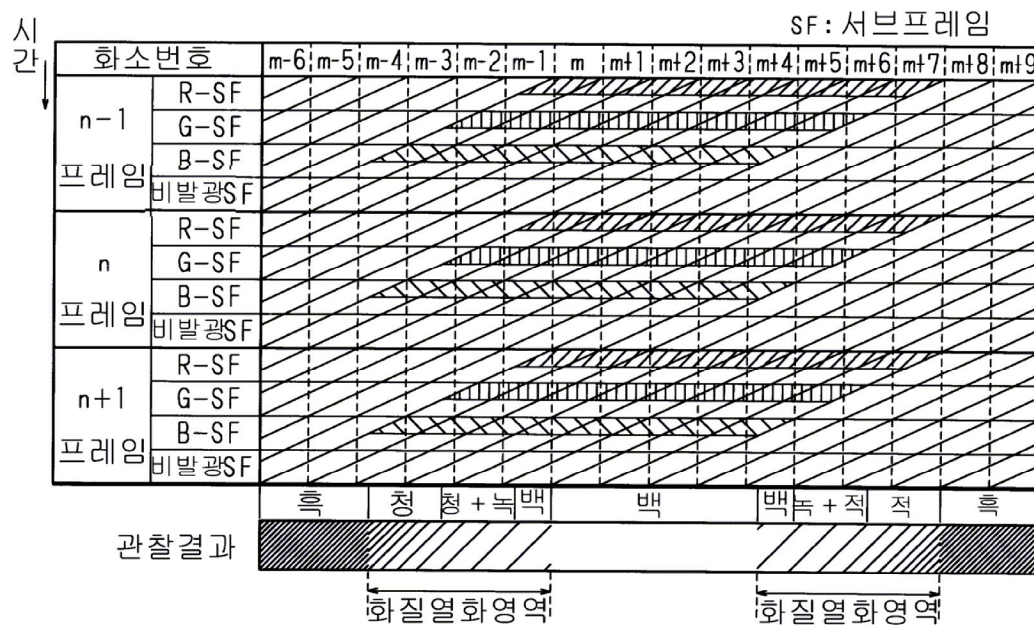
도면9



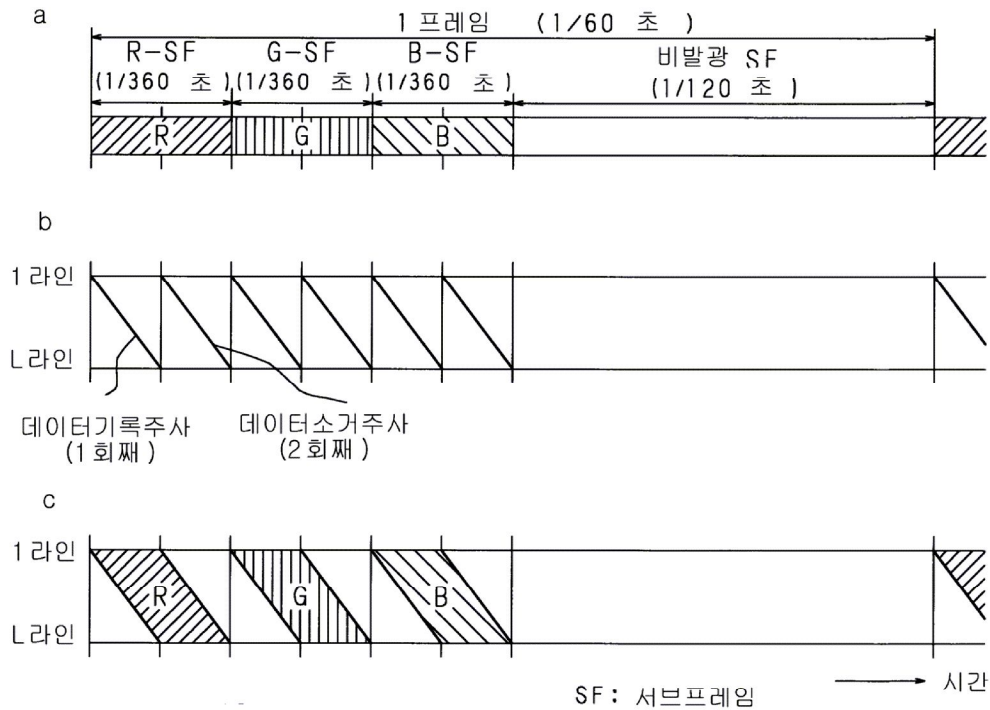
도면10



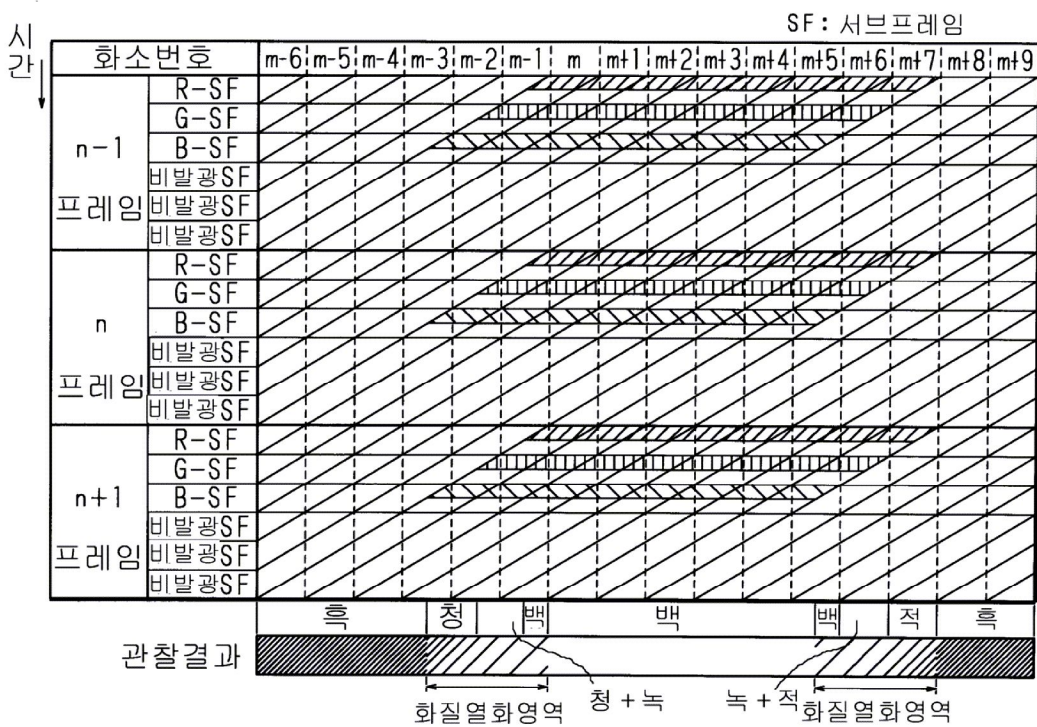
도면11



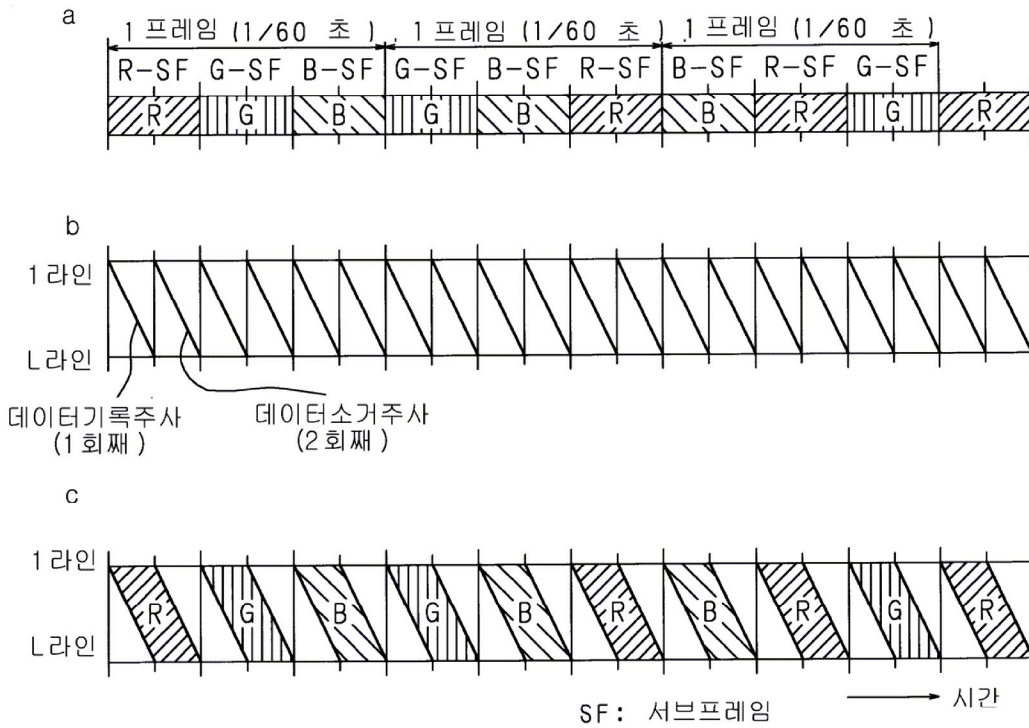
도면 12



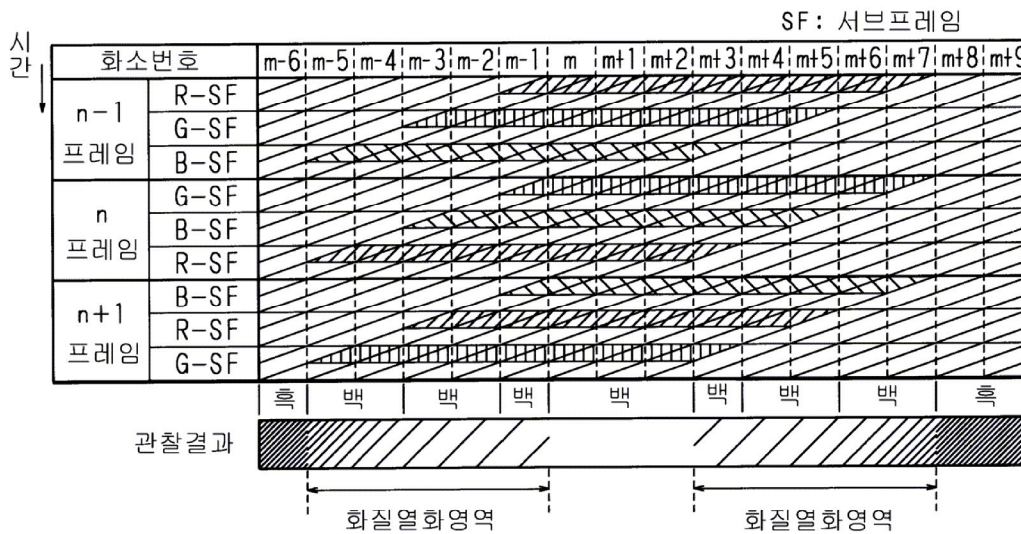
도면 13



도면 14



도면 15



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020010050411A	公开(公告)日	2001-06-15
申请号	KR1020000053578	申请日	2000-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
[标]发明人	MAKINO TETSUYA 마끼노데쓰야 YOSHIHARA TOSHIAKI 요시하라도시아끼 SHIROTO HIRONORI 시로또히로노리 KIYOTA YOSHINORI 기요따요시노리		
发明人	마끼노데쓰야 요시하라도시아끼 시로또히로노리 기요따요시노리		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/34 G09G G09G3/20 G02F		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G2310/061 G09G3/3614 G09G3/3651 G09G2320/0261 G09G3/3413		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	1999317466 1999-11-08 JP		
其他公开文献	KR100619482B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种液晶显示器，该液晶显示器减少了在运动图像的轮廓中产生的图像质量的劣化，并指示了运动图像。背光（22），其中本发明的液晶显示器配备在液晶面板（21）的后侧表面中，用于控制背光（35）的电路使背光（22）变为红色，绿色和3色光在分时辐射一段时间后，将蓝光照射出去。此外，在连续3帧中，用于控制背光的电路（35）控制背光（22），使得每个子帧的每种颜色的闪光周期相同。液晶显示器，液晶面板和背光。

