(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2004-0064284
(43) 공개일자 2004년07월16일

(21) 출원번호 10-2004-7007874
(22) 출원일자 2004년05월24일
번역문 제출일자 2004년05월24일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2002/012941
(86) 국제출원출원일자 2002년11월19일
(87) 국제공개번호 WO 2003/046879
(87) 국제공개일자 2003년06월05일

(30) 우선권주장 0115425 2001년11월29일 프랑스(FR)

(71) 출원인 톰슨 라이센싱 소시에떼 아노님
프랑스 세데 볼로뉴 께아 르 갈로 46

(72) 발명자 보렐,띠에리
프랑스,샹트피에프-35135,뤼드라숑미네1

도엥,디디에르
프랑스,라북시에르에프-35340,라데빙느리에

(74) 대리인 문경진
김학수

심사청구 : 없음

(54) 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는방법

요약

본 발명은 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법으로서, 상기 디스플레이는 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동된다. 이러한 방법은 서브프레임의 각 픽셀에 대해서,

- 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 기준 값을 비교하여 현재 서브프레임과의 중복 기간에 따라 중복 값을 제공하는 단계;

- 상기 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 양의 값이라면, 시간 오프셋이 상기 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값에 더해지게 하는 단계;

- 상기 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 음의 값이라면, 상기 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 강제로 0이 되게 하는 단계를 포함한다. 본 발명은 LCOS 또는 LCD 디스플레이에 적용한다.

대표도

도 5

명세서

기술분야

본 발명은 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법에 관한 것이다. 이는 특히 전기광학(electro optic) 밸브(valve)가 액정 밸브, 좀더 구체적으로는 LCOS(Liquid Crystal On Silicon) 타입의 밸브로 이루어지는 매트릭스 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

직시(direct viewing) 디스플레이 또는 프로젝션 디스플레이에 사용된 액정 디스플레이(LCD) 패널은 각 픽셀에서 액티브 소자를 가진 매트릭스 조직에 기초하고 있다. 다양한 어드레싱 방법들이 선택된 픽셀에서 디스플레이될 휘도에 대응하는 그레이 레벨들을 생성하는데 사용된다. 가장 일반적인 방법은 비디오 신호의 아날로그 값을 픽셀의 커패시터로 전달하기 위해 액티브 소자가 라인 기간 동안 스위칭되는 아날로그 방법이다. 이 경우, 액정 물질은 픽셀의 커패시터에 저장된 전압의 값에 따르는 방향으로 배향된다. 그 다음, 입사광 편광이 수정되고 편광기에 의해 분석되어 그레이 레벨들을 생성하게 된다. 이 방법이 지닌 문제점들 중 하나는 생성될 그레이 레벨들에 종속적인 액정의 응답 시간으로부터 생긴다. 따라서, 이 방법이 전기광학 밸브, 특히 LCOS 밸브가 적, 녹, 및 청색 필터들로 연속해서 조명 되는 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 전기광학 밸브를 구동하는데 사용될 때, 중간 그레이 레벨들 사이의 매우 짧은 응답 시간은, 하나의 컬러가 다음 컬러에 의한 조명 동안에 완전히 소거되지 않을 때, 이미지에서의 컬러들이 매우 약하게 포화되는 결과를 가져온다.

이러한 타입의 결점을 해소하기 위해, 종래 기술, 예를 들어 미국 특허 공보 6,239,780호에서는 펄스폭 변조 즉 PWM 기술을 사용하는 매트릭스 디스플레이를 구동하는 방법이 제안되었다. 이 경우, 액정 디스플레이의 픽셀들은 온/오프 모드에서 어드레스되고, 'on' 모드는 액정의 포화에 대응한다. 그레이 레벨들은 펄스 폭에 의해 주어진다. 이러한 어드레싱 방법에서는, 휘도 값이 어떻게 되든지 간에, 천이 시간이 액정 셀의 총 개방 시간 중 작은 부분만을 나타내므로, 디스플레이 패널의 역동성이 개선된다.

이와 같은 어드레싱 방법은 그것이 단일 전기광학 밸브, 좀더 구체적으로는 연속적인 적, 녹, 및 청색으로 조명되는 LOCOS 밸브를 사용하는 순차 컬러 광학 엔진과 함께 사용될 때, 특히 유리하다. 이 방법은 온/오프 모드가 사용되므로, 좀더 신속한 응답 시간의 이점을 가지는데 상기 응답 시간은 표현될 그레이 레벨이 무엇이든 간에 일정하다.

그러나, 이러한 방법이 액정의 응답 시간을 개선하여 비디오 컨텐트(content)에 대한 최적의 컬러 포화를 얻게 하는 장점을 가질지라도, 액정의 응답 시간에 비례하여 발광 효율이 감소한다.

발명의 상세한 설명

그러므로, 본 발명의 목적은 디스플레이가 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동되는 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 경우에서 이와 같은 효율을 개선하는 방법을 제공하는 것이다.

따라서, 본 발명의 주제는 디스플레이가 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동되는 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법이고, 상기 방법은 서브프레임의 각 픽셀에 대해서,

- 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 기준 값을 비교하여 현재 서브프레임과의 중복 기간에 따라 중복 값을 제공하는 단계;

- 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 양의 값이라면, 시간 오프셋이 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값에 더해지게 하는 단계;

- 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 음의 값이라면, 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 강제로 0이 되게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또다른 특징에 따르면, 중복 값을 뺀 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 음의 값이라면, 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 다음 서브프레임의 컬러 값이 본래 색조를 유지하면서, 동시에 휘도를 감소시키도록 수정된다.

본 발명에 따르면, 전술한 단계들은 프레임의 각 순차 컬러에 연속하여 적용된다. 또한, 서브프레임의 픽셀 컬러 값은 PWM 타입 어드레싱 펄스의 폭에 따른다. 기준 값은 디스플레이를 형성하는 물질의 응답 시간에 따르고, 시간 오프셋은 디스플레이를 형성하는 물질의 응답 시간과 서브프레임의 지속 시간에 따른다.

본 발명의 다른 특징과 장점은 본 발명의 일 실시예에 대한 아래에 주어진 설명을 읽음으로써 명백해질 것이고, 이 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 기술된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용할 수 있는, 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동되는 매트릭스 디스플레이의 개략도.

도 2a 내지 도 2e는 도 1의 디스플레이를 구동하기 위한 다양한 신호들을 도시하는 도면.

도 3a 내지 도 3c는 포화가 보전되도록, PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동되는 디스플레이의 경우에서의 휘도 값을 나타내는 곡선들을 도시하는 도면.

도 4a 내지 도 4c는 우선 순위가 컬러 포화에 주어지는 것이 아니라 휘도에 주어지는 경우에서의, 도 3a 내지 도 3c의 것과 유사한 도면.

도 5의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 방법의 경우에서 얻어진 휘도를 나타내는, 도 3a 내지 도 3c 및 도 4a 내지 도 4c와 동일한 도면.

도 6은 본 발명의 방법을 구현하기 위한 회로의 블록도.

도 7은 3색인 적, 청, 및 녹색에 적용되는, 도 6의 회로를 도시하는 블록도.

도 8은 본 발명에서 적용된 원리들을 설명하는, 시간의 함수로서 휘도를 나타내는 도면.

도 9와 도 10은 본 발명에 적용된 정정 기능을 설명하는 휘도 곡선들의 도 면.

실시예

도면에서의 설명을 단순화하기 위해, 동일 또는 유사한 소자들에는 동일한 참조 번호가 주어진다.

먼저, 도 1을 참조하여 본 발명이 적용될 수 있는 매트릭스 디스플레이의 일 실시예를 설명한다. 이 매트릭스 디스플레이는 전기광학 밸브, 좀더 구체적으로는 LCOS 타입의 디스플레이 패널을 포함한다. 도 1은 디스플레이 패널의 화소, 또는 픽셀(1)을 매우 개략적으로 도시한다. 이 픽셀(1)은 후면(back) 전극 CE와 도시된 실시예에서, 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 구현하기 위한 전압-시간 변환기(2)의 출력단 사이에 연결된 커패시터 Cpixel로 상징적으로 표시되어 있다.

개략적으로 도시된 바와 같이, 전압-시간 변환기(2)는 연산 증폭기(20)를 포함하고, 이 연산 증폭기의 음의 입력단은 Ramp라고 표시된 램프-형태의 신호를 수신하며, 다른 입력단은 커패시터(21)의 전하에 대응하는 양의 전압을 수신한다. 커패시터(21)에 걸리는 전하는 스위칭 시스템, 좀더 구체적으로는 커패시터의 전극과 전압-시간 변환기의 입력단 사이에 장착된 트랜지스터(22)로 제어된다. 이 스위칭 디바이스는 게이트에서 Dxfer로 표시된 펄스를 수신하는 트랜지스터로 이루어진다.

도 1에 도시된 바와 같이, 화소 또는 픽셀(1)은 트랜지스터(3)와 같은 스위칭 회로를 통해 매트릭스의 행(N)과 열(M)에 연결된다. 좀더 구체적으로, 트랜지스터(3)의 게이트는 매트릭스의 행(N)에 연결되고, 상기 행(N)은 그 자체가 행 구동기(4)에 연결되어 있다. 또한, 예를 들어 소스와 같은 트랜지스터 전극들 중 하나 는 전압-시간 변환기(2)의 입력단에 연결되고, 다른 전극 또는 드레인은 매트릭스의 열(M)들 중 하나에 연결되며, 이 열은 디스플레이될 비디오 신호를 수신하는 열 구동기(5)에 연결된다. 또한, 커패시터 Cs는 임의의 픽셀이 선택될 때 비디오 신호 값을 저장하기 위해, 전압-시간 변환기의 입력단으로서 해당 픽셀 커패시터와 나란하게 장착된다. 열 구동기(5)와 행 구동기(4)는 종래의 회로들이다. 열 구동기(5)는 디스플레이될 비디오 신호 'Video in'을 수신하고, 클록 신호 Cclk와 시작 펄스 Hstart에 의해 제어된다. 행 구동기(4)는 행들이 순차적으로 어드레스될 수 있게 하며 클록 신호 Rclk와 시작 펄스 Vstart를 수신한다.

디스플레이 패널이 순차 컬러 디스플레이에서 사용되는 때, 즉 프레임 T 동안에, 밸브를 순차적으로 조명하기 위해 3개의 녹, 청, 및 적색 필터들을 운반하는 휠(wheel)이 완전한 1회전을 할 때, 디스플레이 패널의 동작 모드는 도 2의 a) 내지 e)를 참조하여 설명될 것이다.

도 2의 a)에 도시된 바와 같이, 펄스 I는 각 서브프레임 T/3의 시작시 행 N에 인가되어 스위칭 트랜지스터(3)를 턴온한다. 스위칭 트랜지스터(3)가 턴온되면, 커패시터 Cs가 열 M에 존재하는 비디오 신호에 대응하는 전압까지 충전된다. 즉, 녹색 필터가 제 1 서브프레임 T/3 동안 디스플레이 반대측에 놓여있다면, 커패시터 Cs는 도 2의 b)에서 Vgreen으로 표시된 값까지 충전된다. 다음 서브프레임 동안, 즉 시각 T/3에서, 새로운 펄스 I가 행 N에 인가되어 커패시터 Cs가 디스플레이 반대측에 그 순간에 놓여있는 청색에 대응하는 Vblue로 표시된 전압까지 충전될 수 있게 한다. 마찬가지로, 시각 2T/3에서, 새로운 펄스 I가 행 N에 인가되어 커패시 터 Cs는 도 2의 b)에서 Vred라고 표시된 전압까지 충전된다. PWM 어드레싱 방법을 사용하여 구동된 도 1에서의 디스플레이에 있어서, 커패시터 Cs에 연속적으로 저장된 Vgreen, Vblue, Vred 값들이 다음 방식으로 동작하는 전압-시간 변환기(2)를 통해 커패시터 Cpixel에 인가된다.

펄스 I'은 서브프레임 내에서 스위칭 트랜지스터(22)의 게이트 Dxfer에 인가되어 그것을 턴온시킨다. 이 경우, 커패시터 Cs에 저장된 전압은 나란하게 장착된 커패시터(21)에 전달되어 연산 증폭기(20)의 입력 단자들 중 하나에 연결된다. 도 2의 d)에 도시된 바와 같이, 게이트 Dxfer에 인가된 펄스 I'의 끝에서, 램프(ramp) r이 연산 증폭기(20)의 음의 입력단에 인가된다. 이러한 방식으로, 그것의 지속 시간이 커패시터(21)에 저장된 전압 Vgreen에 대응하는 전압 Vpixel이 도 2의 d)와 도 2의 e)에 도시된 바와 같이, 연산 증폭기(20)로부터의 출력으로서 얻어진다. 도 1에서의 디스플레이가 순차 컬러 디스플레이용으로 사용되는 경우에서의 청색 및 적색 필터들의 통과에 대응하는 서브프레임들의 경우에서도 동일하게 적용된다.

이제, 도 3a 내지 도 3c, 도 4a 내지 도 4c, 및 도 5의 (a) 내지 도 5의 (c)를 참조하여, 본 발명의 방법이 해결하고자 하는 문제점을 설명하는데, 이는 도 1을 참조하여 설명된 것과 같은 매트릭스 디스플레이에 특히 적용된다.

도 3a 내지 도 3c는 포화된 컬러들을 가지는 것이 요구될 때 얻어진 휘도 값들을 도시한다. 이 경우, 발광 효율의 손실은 LCOS 밸브의 경우에 액정이 긴 상승 및 하강 시간, 즉 수 밀리초를 필요로 한다는 사실에 기인한다는 것을 명확하게 볼 수 있다. 그러므로, 어드레스되는 100% 포화된 적색 픽셀을 도시하는 도 3a에서 Red라고 표시된 서브프레임은 서브프레임의 지속 시간에 걸쳐 100% 휘도 신호 R1을 받고, 이에 반해 Blue와 Green으로 표시된 서브프레임들은 아무런 신호도 수신하지 않는다. 컬러들 사이에는 어떠한 중복도 없고, 컬러 포화가 지속된다. 도 3b는 파스텔 적색 픽셀의 어드레싱을 도시한다. 이 경우, 서브프레임 Red가 서브프레임의 지속 시간 내내 펄스 R1에 의해 어드레스되고, 이에 반해 서브프레임 Blue와 Green은 더 짧은 시간 동안에 펄스 R2와 R3에 의해 어드레스된다. 이 경우 또한, 컬러들의 포화를 지속시키기 위해, 하나의 서브프레임의 컬러와 다른 서브프레임의 컬러와의 어떠한 중복도 없다. 도 3c는 백색 픽셀의 어드레싱을 도시한다. 이 경우, 각각의 서브프레임, Red, Blue, Green이 각 서브프레임의 전체 기간에 걸쳐 동일한 펄스들인 R1, R2, R3에 의해 어드레스된다. 펄스 상승과 펄스 하강 시간들로 인해, 도 3c에서의 각 펄스 사이의 굵은 선들로 상징적으로 도시된 발광 효율 손실이 관찰된다.

도 4a, 도 4b, 및 도 4c는 도 3a, 도 3b, 및 도 3c의 것과 동일한 도면들이지만, 컬러 포화가 아닌 휘도에 우선 순위가 주어진 경우이다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 100% 포화된 적색 픽셀이 어드레스되는 경우에서, 펄스 R1이 시각 T/3보다 더 긴 기간(t1)에 걸쳐 Red 서브프레임 동안에 인가되어 펄스 하강 시간이 Blue로 표시된 서브프레임과 중복된다. 이와 같은 방식으로, 청색광의 일부가 적색을 통과하여 핑크 픽셀을 만든다. 도 4b는 파스텔 적색 픽셀이 어드레스되는 경우를 도시한다. 동일한 방식으로, Red 서브프레임이 서브프레임의 끝에서 시작하고 Blue 서브프레임과 중복되는 펄스 하강 시간을 가진, 100% 포화된 펄스 R1에 의해 어드 레스된다. Blue 서브프레임은 30% blue 펄스 R2에 의해 어드레스되고, Green 서브프레임은 30%의 Green 펄스 R3에 의해 어드레스된다. Green 펄스는 동일한 시작점을 가지지 아니하므로, 도 4b에서 실선 및 점선으로 도시된 바와 같이, 액정의 상승 시간을 보상하기 위해, 시간 오프셋(t2)이 추가되어야만 한다.

도 4c는 백색 픽셀이 어드레스되는 것을 도시한다. 이 경우, 완벽한 백색은 도시된 바와 같이, 단일 펄스 R로 Red, blue, 및 Green 서브프레임들이 어드레싱되는 경우에 얻어진다.

이제, 발광 효율을 개선하기 위해, 본 발명에서 사용된 방법으로 얻어진 결과들을 도 5의 (a) 내지 (c)를 참조하여 설명한다.

이 경우, 사용된 방법은 서브프레임의 각 픽셀에 대해서, 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 기준 값을 비교하여 현재 서브프레임과의 중복 기간에 따르는 중복 값을 제공하는 단계로 이루어지고, 만약 중복 값을 뺀, 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 양의 값이라면, 시간 오프셋이 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값에 더해지고, 만약 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 음의 값이라면, 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 강제로 0이 되게 한다.

이와 같은 방법의 결과들은, 예를 들어 도 5의 (a)에 도시되어 있고, 도 5의 (a)에서는 Red라고 표시된 서브프레임 동안, 100% 휘도 신호 R1이 인가되고 점선 부분인 R'이 Red 서브프레임이 어드레스될 때 컬러 포화가 지속되고, 빗금친 부분으로 표시된 중복 시간에 해당하는 양만큼 휘도를 약간 감소시키는 것을 도시한다.

본 방법의 변형례에 따르면, 중복 값을 뺀 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값 이 음의 값이라면, 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 다음 서브프레임의 컬러 값이 본래 색조를 유지하며, 동시에 휘도를 감소시키도록 수정된다. 이는, 예를 들어 도 5의 (b)에 도시되어 있고, 도 5의 (b)에는 파스텔 적색 픽셀이 어드레스되는 예가 도시되어 있다. 이 경우, Red 서브프레임이 도 4b의 경우에서와 같이, 펄스 R2에 의해 어드레스되는 Blue 서브프레임과 중복하는 펄스 R1에 의해 어드레스되고, Green 서브프레임은 펄스 R3에 의해 어드레스된다. 본 방법에 따르면, 파스텔 컬러들은 그들의 본래 휘도 레벨을 유지한다.

도 5의 (c)에는 완전히 백색인 픽셀 즉 도시된 바와 같은 60% 또는 90%의 그레이 레벨을 가지는 것을 어드레스하는 일례가 도시되어 있다. 이 경우, Red, Blue, 및 Green 서브프레임들에 대한 펄스들은 동일하고 동일한 지속 시간을 가지며, 지속 시간은 원하는 그레이 레벨에 따라 변한다.

이제, 전술한 방법이 실현될 수 있게 하는 전자 회로의 구현 예가 도 6, 도 7, 및 도 8을 참조하여 설명된다.

적색에 대해서 본 발명을 사용하는 회로(100)를 도시하는 도 6에 좀더 상세히 도시되어 있는 바와 같이, 이전의 컬러 값, 즉 값 R2는 LUT1로 표시된 룩업테이블(look-up table)로 보내지고, 이 룩업테이블dms Blue 서브프레임과의 중복 기간에 비례하는 중복 데이터를 출력한다. 이 데이터는 현재의 청색 값 B1로부터의 중복 값을 빼는 회로(102)의 입력단에 보내진다. B-overlap 값은 회로(102)로부터의 출력으로서 얻어진다. 이 값은 비교기(103), 좀더 구체적으로는 음의 단자가 접지 되어 있는 비교기(103)의 양의 단자에 입력으로서 보내진다. 비교기(103)로부터의 출력은 스위치(105, 106, 및 107)에 대한 트리거(trigger) 값으로서 2-스위칭 회로들(105, 106, 107)에 보내진다. 또한, 스위치(105)의 입력단들 중 하나는 이전 컬러 값(R2)을 받고, 이 컬러 값(R2)은 또한 아래에 기술될 정정 기능을 수행하는 회로(104)에 보내진다. 회로(104)는 B-overlap 값도 수신한다.

정정 회로(104)로부터의 출력은 스위칭 회로(105)의 다른 입력 단자에 보내지고, 이 스위칭 회로(105)는 적색 출력 값에 대한 값(R_{OUT})을 출력으로서 제공한다. 이전 컬러 값(R2)은 또한 Offset으로 표시된 오프셋 값을 출력으로서 제공하는 제 2 룩업테이블 LUT2(102)로 보내진다. 이 오프셋 값 Offset은 가산기(108)의 하나의 입력 단자로 보내지고, 가산기(108)의 다른 단자는 청색 값(B_1)을 수신하여, B+Offset 컬러 값을 출력으로서 제공하고, 이 B+Offset 컬러 값은 스위칭 회로(106)의 입력단들 중 하나로 보내지며, 스위칭 회로(106)의 다른 입력단은 접지 된다. B_2로 표시된 청색 값은 스위칭 회로(106)로부터 출력으로서 얻어진다.

또한, G_{IN}으로 표시된 녹색 컬러 신호는 입력으로서 신호 B-overlap을 수신하는 정정 기능을 수행하는 회로(109)에 보내진다. 정정 회로(109)로부터의 출력은 스위칭 회로(107)의 입력단들 중 하나로 보내지고, 스위칭 회로(107)의 다른 입력단은 컬러 값 G_{IN}을 수신한다. 스위칭 회로(107)는 비교기(103)로부터 오는 신호에 의해 제어되고 출력으로서 컬러 값 신호 G_1을 제공한다.

도 7은 도 6에 도시된 회로와 동일한 3개의 회로들(100, 200, 300)을 도시하 고, 이 회로들은 적색(F_R), 청색(F_B), 및 녹색(F_G)에 대해서 연속해서 전술한 방법을 수행할 수 있게 한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 회로(100)로부터 나오는 출력 B_2와 출력 G_1은 회로(200)에 보내지고, 적색 값 R_{IN}이 회로(200)에 입력으로서 보내진다. 회로(200)는 청색 값(B_{OUT})을 얻을 수 있게 한다. 회로(300)의 경우에 대해서도 동일하게 적용되는데, 회로(300)는 입력으로서 녹색 값(G_2)을 수신하고, 회로(200)에 의해 출력된 적색 값(R_1)을 수신하며, 청색 값(B_{IN})을 수신하고, 회로(300)는 출력으로서 녹색 컬러 값(G_{OUT})과 적색 컬러 값(R_2)을 제공하고, 및 적색(R_{OUT})의 경우에서의 기능 개선을 수행하는 회로(100)로 피드백되는 청색 컬러 값(B_1)을 제공한다.

도 6과 도 7에서의 회로들의 동작을 아래에 설명한다. 따라서, 적색 값(R_2)은 디스플레이를 형성하는 물질의 응답 시간에 따르는 기준 값들을 포함하는 룩업테이블(LUT1)(100)로 보내지고, 이 표의 내용이 아래에 설명된다.

중복 값이 청색 값(B_1)으로부터 감산되어 B-overlap을 제공한다. 이 값이 0보다 크다면, 스위칭 소자(105)가 R_{OUT} 상으로 컬러 값(R_2)을 출력하고, B+Offset 값이 청색 채널(B_2)에 더해지며, 스위치(106)는 도 6에 도시된 바와 같이 위치하게 된다. 출력으로서의 녹색 값(G_1)은 또한 입력 값(G_{IN})과 같고, 스위치(107)는 도 6에 도시된 바와 같이 위치하게 된다. B-overlap 값이 0보다 작으면, 스위치(106)는 접지된 입력단으로 스위칭되고, 청색 값(B_2)은 0으로 설정된다. 이 경우, 스위치(105, 107)들은 각각 정정 기능 회로(104, 109)들에 연결된 그들의 입력단으로 스위칭하고, 출력단(R_{OUT}, G_1)들의 값들은 본래의 색조 값을 유지시키고 반면에, 휘도를 감소시키는 양만큼 감소된다.

아래에 설명되는 바와 같이, 정정 기능은 적색 및 녹색 값들을 감소시키는 승산기에 기초한 블록으로 이루어지고, 도 6의 경우에는 B-overlap 값에 종속하게 된다.

도 6에 도시된 실시예에서, 중복 데이터와 오프셋 데이터는 두 룩업테이블 LUT1(101)과 LUT2(102)로부터 얻어진다. 하지만, 이들 데이터는 예를 들어 아래의 2개의 미지수들을 가진 2개 식의 시스템을 풀어서 서로 계산될 수 있다:

$S_{overlap}\% = f(t_{video})$

$S_{offset}\% = g(t_{video})$

=> $S_{offset}\% = g(f^{-1}(S_{overlap}\%))$.

후술한 바와 같이, Overlap과 Offset 값들은 액정 물질의 응답 시간과 서브프레임의 지속 시간에 종속한다.

이제, 룩업테이블 LUT1(101)에 있는 값들에 대해서 도 8을 참조하여 설명한다. 도 8은 예시를 간단히 하기 위해, 선형 상승 및 하강 시간을 가지는 액정(LC) 의 일례의 성격을 나타낸다.

표시 S_{offset} 은 액정의 상승-시간 및 하강-시간 특성들에 의해 유도된, Blue로 표시된 청색 서브프레임에서의 휘도 부족에 해당한다. 이를 정정하기 위해서는 청색 값에 시간 오프셋을 추가해야 한다. 이 오프셋은 t_{offset} 으로 표시된다.

$S_{overlap}$ 은 청색 값과 녹색 값의 혼합에 해당한다. 위에서 기술된 바와 같이, 2가지 경우들이 발생할 수 있다:

- 픽셀 컬러가 포화되지 않는다. 이 경우, 청색은 수정되지 않고, 녹색도 수정되지 않는다;

- 픽셀 컬러가 포화되어야 한다. 이 경우, 청색 값은 $S_{overlap}$ = 녹색 값에 대응하는 값만큼 감소되어야 한다.

따라서, 다른 2개의 컬러 값들은 일정한 색조를 유지시키기 위해 동일한 값만큼 감소되어야 한다. 이것이 도 6에서의 정정 기능들의 역할이다. $S_{overlap}$ 과 S_{offset} 이 이전 서브프레임의 비디오 신호, T_{video} , 상승 및 하강 시간인 Tr과 Tf, 및 서브 프레임 기간(T)의 함수로서 계산된다면, 계산 결과는 다음과 같이 된다:

$$S_{overlap} = \frac{1}{2}\left(t_{video} + T_f - T\right)^2 \cdot \frac{L_{max}}{T_f} \qquad \text{if } t_{video} + T_f \geq T$$

$$S_{overlap}\% = \frac{S_{overlap}}{S_{max}} = \frac{1}{2}\frac{\left(t_{video} + T_f - T\right)^2}{T \cdot T_f} \qquad \text{if } t_{video} \geq T - T_f$$

$$S_{overlap}\% = 0 \qquad \text{if } t_{video} \leq T - T_f$$

$$S_{offset}\% = \frac{S_{offset}}{S_{max}} = \frac{1}{2}\frac{T_r\left(T - t_{video}\right)^2}{T T_f^2} \qquad \text{if } t_{video} \geq T - T_f$$

$$S_{offset}\% = \frac{S_{offset}}{S_{max}} = \frac{1}{2}\frac{T_r}{T} \qquad \text{if } t_{video} \leq T - T_f$$

$S_{overlap}$ 과 S_{offset} 은 탐색표 LUT1(101)과 LUT2(102)에 로드된다. 비디오 신호가 N비트들에 대해서 인코드되면, 백분율 값은 $2^N - 1$이 곱해져야 한다.

이제, 도 6의 회로(104, 109)에서 구현될 수 있는 정정 기능을 수행하는 1가지 방식을 도 9와 도 10을 참조하여 설명한다. 도 9의 상부는 하나의 서브프레임과 같은 지속 시간을 가지는 제 1 펄스(RV), 다음 서브프레임 동안에 매우 짧은 펄스(BV)인 제 2 펄스, 및 제 3 서브프레임의 지속 시간보다 짧은 지속 시간을 가지는 제 3 펄스(GV)를 가지는 이론상의 비디오 신호를 도시한다. 이 경우, 도 9에서의 휘도 및 B) 부분에 도시된 것에 관하여, 제 2 또는 Blue 서브프레임과 함께 도시된 본 실시예에서의 제 1 서브프레임 즉 Red 서브 프레임으로부터 오는 중복 값이 있다. 청색 값이 매우 낮으므로, 색조가 유지될 수 없게 하는 에러가 관찰된다. 이는 Red 휘도 펄스의 하강 에지를 가로지르는 점선 T로 도시되어 있다. 녹색에 대해서도 동일하게 적용된다. 이 경우, 색조를 유지하기 위해 정정 기능이 작용 하고 있어야 한다. 이 정정 기능은 중복 값이 청색에 대해 요구되는 값과 같게 되도록 이전 컬러(즉, 도시된 실시예에서는 적색)의 값을 감소시킨다. 이는 도 10에 도시되어 있고, 도 10에서는 청색 값이 거의 0과 같을 때 점선 T가 하강 에지를 가로지르는 것을 볼 수 있다. 이 정정 기능은 데이터가 8 비트들로 인코드된다는 사실을 가정하면, 아래의 이송(transfer)에 따라 가산기와 승산기와 함께 사용될 수 있다.

B-Overlap < 0 일 때,

$$R_{OUT} = R_2 \times \left(1 - \frac{Overlap - B_1}{255}\right)$$

$$B_2 = 0$$

$$G_1 = G_{IN} \times \left(1 - \frac{Overlap - B_1}{255}\right)$$

동일한 기능이 다른 컬러들에 대해서 적용될 수 있다.

당업자에게는 상기 예들이 단순히 예시로서 주어졌다는 것이 명백할 것이다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동되는 LCOS 또는 LCD 디스플레이에 있어서의 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 것에 응용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법으로서, 상기 디스플레이는 펄스폭 변조 즉 PWM 타입의 어드레싱 방법을 사용하여 구동되고, 서브프레임의 각 픽셀에 대해서,

- 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 기준 값을 비교하여 현재 서브프레임과의 중복 기간에 따라 중복 값을 제공하는 단계;

- 상기 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 양의 값이라면, 시간 오프셋이 상기 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값에 더해지게 하는 단계;

- 상기 중복 값을 뺀 현재의 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 음의 값이라면, 상기 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 강제로 0이 되게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 2.
제 1항에 있어서, 상기 중복 값을 뺀 현재 서브프레임의 픽셀 컬러 값이 음의 값이라면, 상기 이전 서브프레임의 픽셀 컬러 값과 다음 서브프레임의 컬러 값이 본래 색조를 유지하고, 동시에 휘도를 감소시키도록 수정되는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 3.
제 1항 또는 제 2항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 단계들은 계속해서 프레임의 각각의 연속적인 컬러에 적용되는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 4.
제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 서브프레임의 픽셀 컬러 값은 PWM-유형의 어드레싱 펄스의 폭에 따르는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 5.
제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기준 값은 상기 디스플레이를 형성하는 물질의 응답 시간에 따르는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 6.
제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 타임 오프셋은 상기 디스플레이를 형성하는 물질의 응답 시간과 상기 서브프레임의 지속 시간에 따르는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 7.

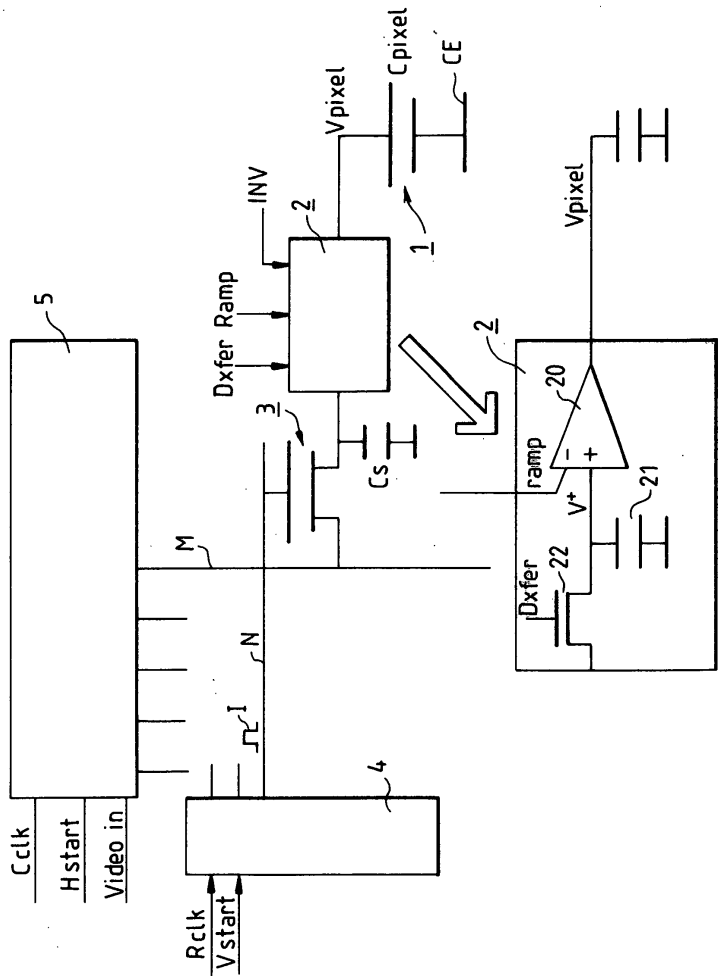
제 5항 또는 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기준 값과 상기 타임 오프셋은 2개의 개별 테이블에 분리되어 저장되는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이의 발광 효율을 개선하는 방법.

청구항 8.

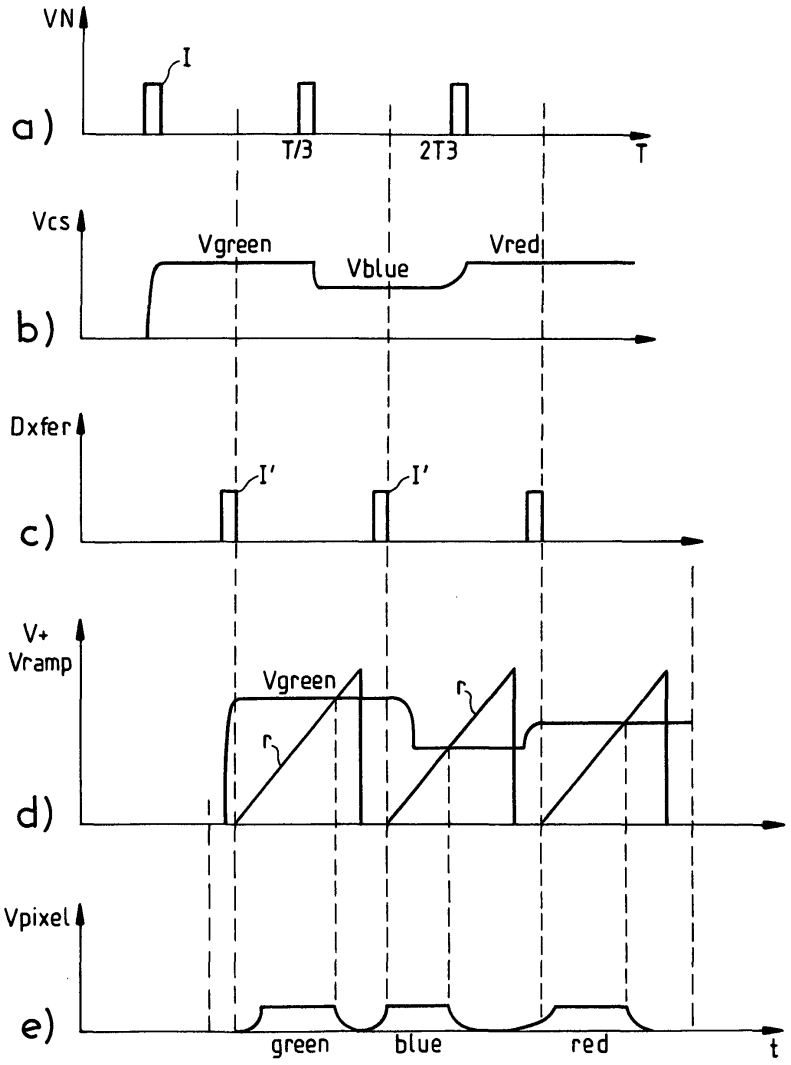
제 5항 또는 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기준 값과 상기 타임 오프셋은 서로로부터 계산되는 것을 특징으로 하는, 순차 컬러 매트릭스 디스플레이 의 발광 효율을 개선하는 방법.

도면

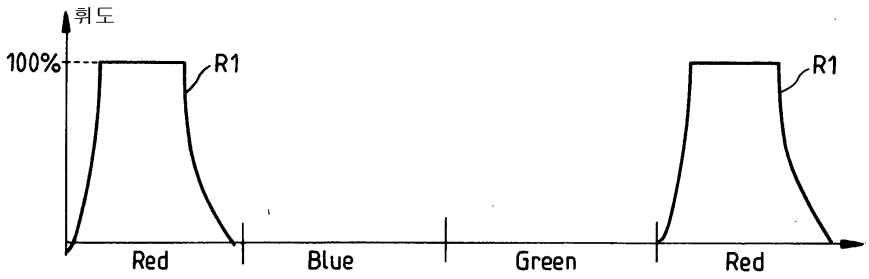
도면1



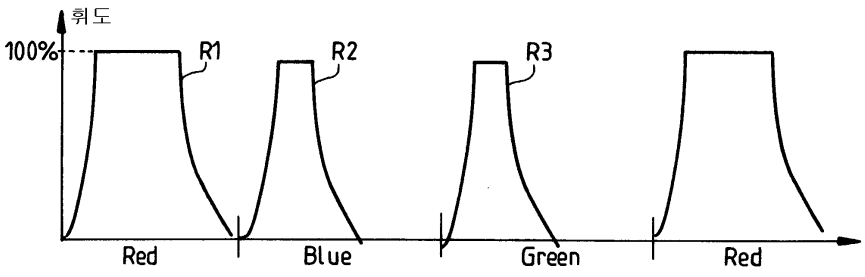
도면2



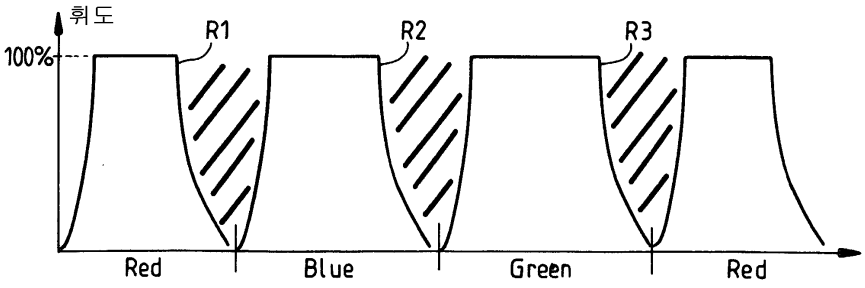
도면3a



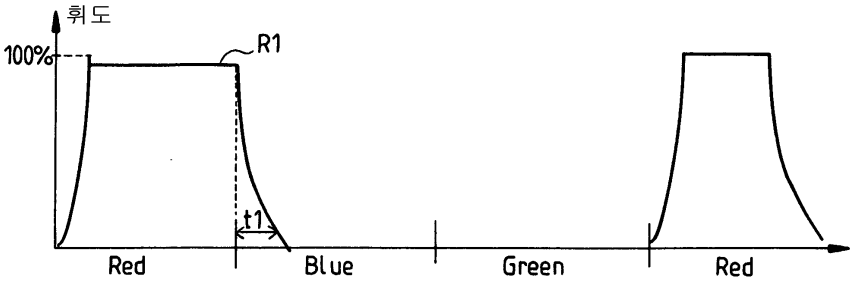
도면3b



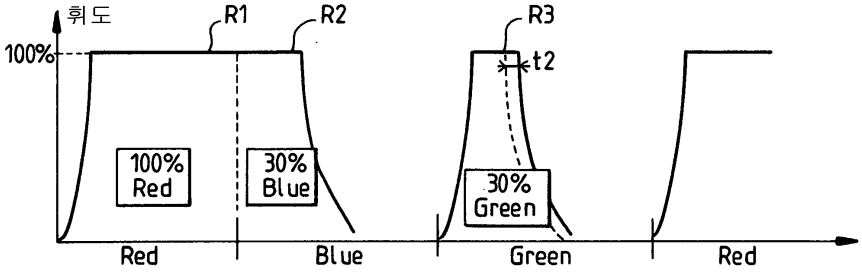
도면3c



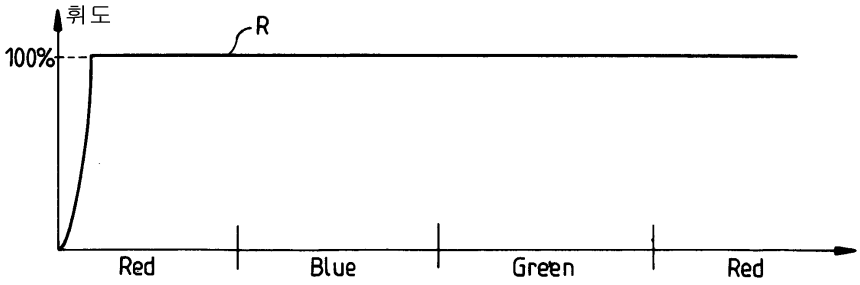
도면4a



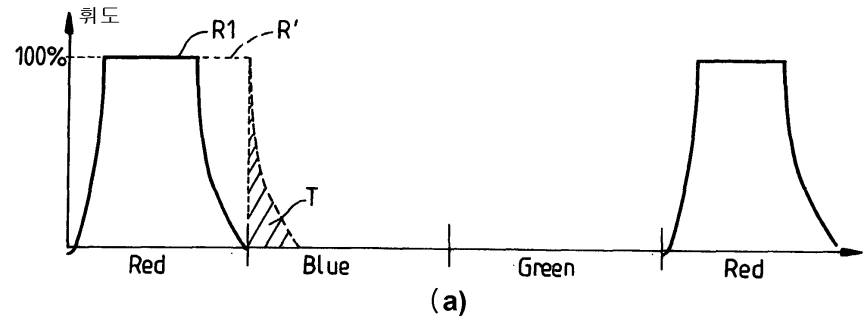
도면4b



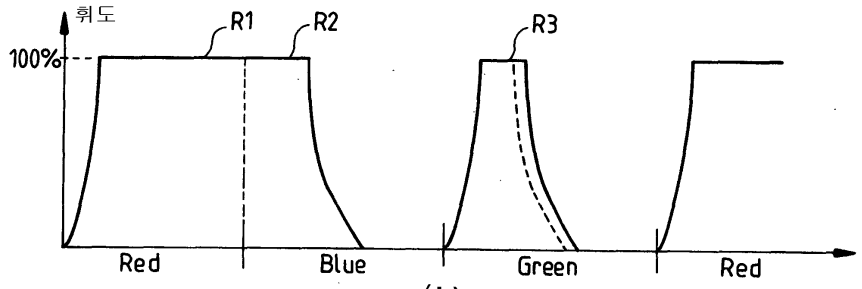
도면4c



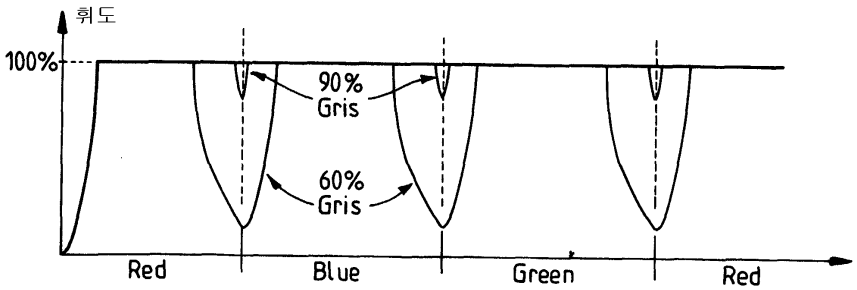
도면5


휘도
100%
R1
R'
T
Red
Blue
Green
Red

(a)

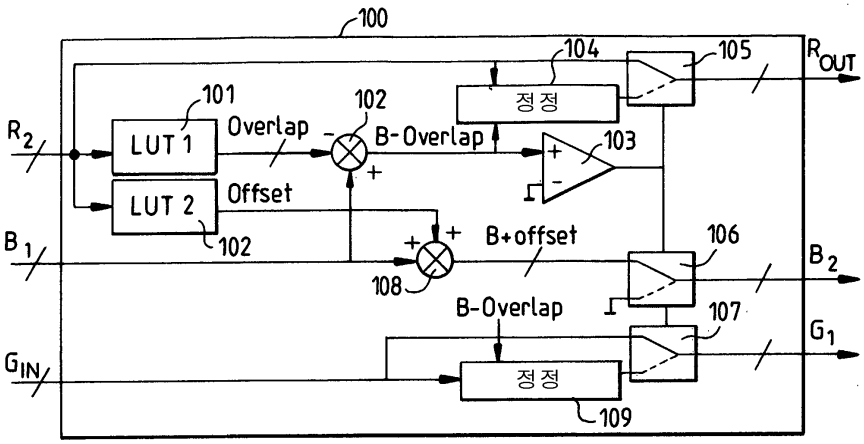

휘도
100%
R1
R2
R3
Red
Blue
Green
Red

(b)

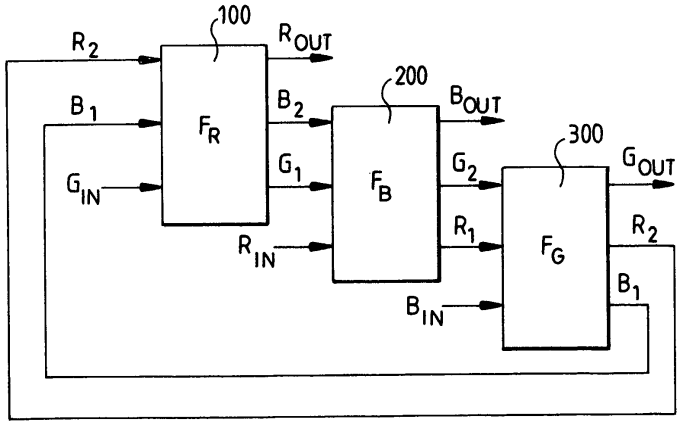

휘도
100%
90%
Gris
60%
Gris
Red
Blue
Green
Red

(c)

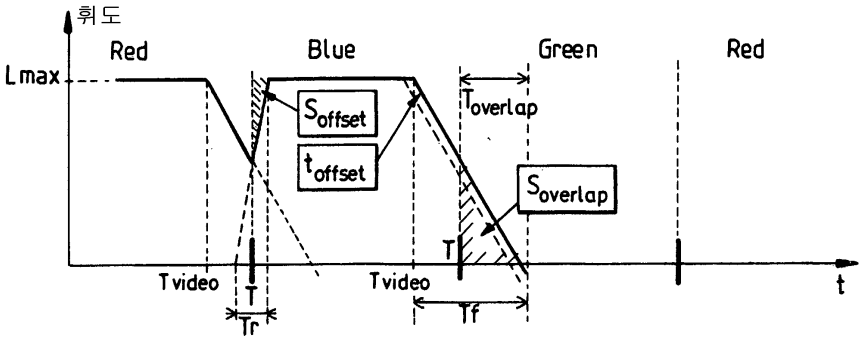
도면6


100
104
105
ROUT
정정
101
102
R2
LUT 1
Overlap
B-Overlap
103
LUT 2
Offset
102
B1
B+offset
106
B2
108
B-Overlap
107
G1
GIN
정정
109

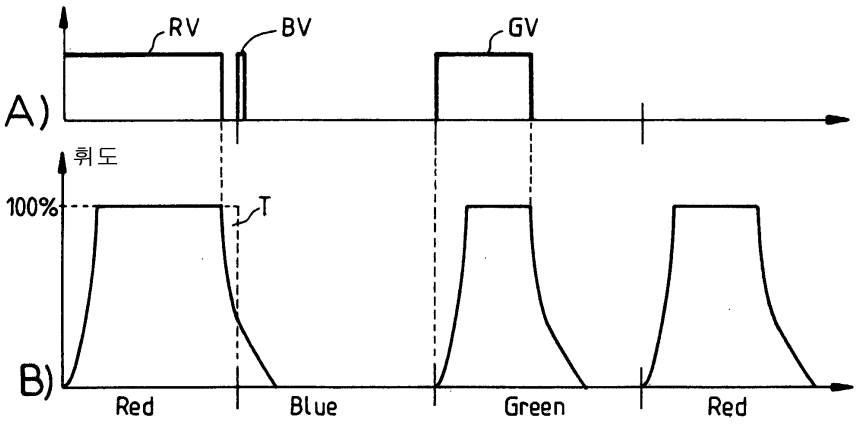
도면7



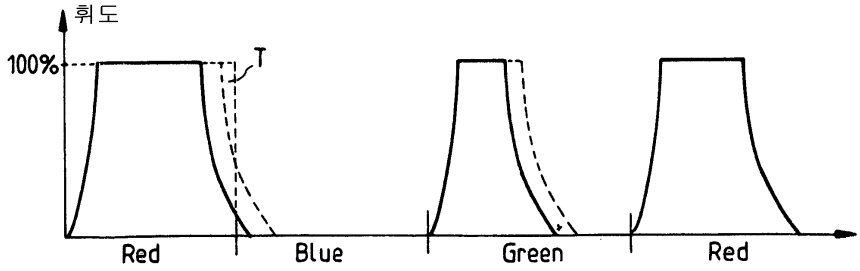
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	如何提高序列彩色矩阵显示器的发光效率		
公开(公告)号	KR1020040064284A	公开(公告)日	2004-07-16
申请号	KR1020047007874	申请日	2002-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	汤姆森特许公司 汤姆森许可		
申请(专利权)人(译)	汤姆森许可		
[标]发明人	BOREL THIERRY 보렐띠에리 DOYEN DIDIER 도엥디디에르		
发明人	보렐,띠에리 도엥,디디에르		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/2014 G09G2310/0235		
代理人(译)	文京的 Gimhaksu		
优先权	2001015425 2001-11-29 FR		
其他公开文献	KR100909517B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种提高顺序彩色矩阵显示器的发光效率的方法，该显示器使用脉冲宽度调制或PWM型的寻址方法驱动。对于子帧的每个像素，该方法包括以下步骤： - 将前一子帧的像素颜色值与参考值进行比较，以便根据与当前子帧的重叠周期提供重叠值; - 如果当前子帧的像素颜色值减去重叠值给出正值，时间偏移量加到当前子帧的像素颜色值; - 如果当前子帧的像素颜色值减去重叠值则给出负值，当前子帧的像素颜色值被强制为零。本发明适用于LCOS或LCD显示器。©KIPO和WIPO 2007