

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0093604
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월25일

(21) 출원번호 10-2005-0014698

(22) 출원일자 2005년02월22일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김태수
부산 북구 화명동 733번지 현대아파트 103-702

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 백라이트 구동회로 및 이를 구비한 액정 표시 장치

요약

각각의 레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트에 순방향 구동전류를 제공하여 각 발광다이오드의 순방향전압(Vf) 변화에 따른 휘도변화를 개선시킨 백라이트 구동회로 및 이를 구비한 액정 표시 장치에 관하여 개시한다. 본 발명의 액정 표시 장치는 레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트를 구비하고, 액정 표시 패널에 광을 순차 조사하기 위한 백라이트부 및 상기 백라이트부에 구동전류와 PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트의 발광 휘도와 색도를 제어하기 위한 백라이트 구동부를 포함한다. 상기 백라이트 구동부는 상기 각 R, G, B 백라이트에 상기 R, G, B 구동전류를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트가 소정의 휘도를 갖는 광을 조사하도록 하기 위한 구동전류 발생수단 및 상기 각 R, G, B 백라이트에 상기 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트에서 조사되는 광의 색도를 조절하기 위한 PWM신호 발생수단을 구비한다.

대표도

도 4

색인어

백라이트, 발광다이오드, 휘도, 색도

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 필드순차 구동방식의 액정 표시 장치를 도시한 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 필드순차 구동방식의 액정표시장치에 사용되는 백라이트 구동회로의 동작원리를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 필드순차 구동방식의 액정 표시 장치에 사용되는 백라이트 구동회로의 동작원리를 설명하기 위한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 백라이트 구동회로를 상세히 나타낸 블록도이다.

도 5는 도 4에 나타낸 백라이트 구동회로의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 각각의 레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트에 순방향 구동 전류를 제공하여 LED의 순방향전압(Vf)변화에 따른 휘도변화를 개선시킨 백라이트 구동회로 및 이를 구비한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로, 칼라 액정 표시 장치는 상부 및 하부기판과 상부, 하부판사이에 주입된 액정으로 이루어진 액정패널과, 액정패널을 구동시켜 주기위한 구동회로와, 액정패널로 광을 제공하기 위한 백라이트를 구비한다. 이러한 액정표시장치는 칼라이미지를 표시하는 방식에 따라 R, G, B 칼라필터방식과 필드순차구동방식의 2가지 방식으로 나눌 수 있다.

칼라필터(Color Filter) 방식의 액정 표시 장치는 하나의 화소를 R, G, B 단위화소로 분할하고, 각 R, G, B 단위화소 상부에 R, G, B 칼라필터가 배열되는 구조로서, 하나의 백라이트로부터 광이 액정을 통해 R, G, B 칼라필터에 전달되어, 칼라이미지를 디스플레이한다.

한편, 필드순차(Field-Sequential) 구동방식의 액정표시장치는 R, G, B 단위화소로 분할되지 않은 하나의 화소에 R, G, B 백라이트가 배열되는 구조로서, 하나의 화소에 R, G, B 백라이트로부터 R, G, B 3원색의 광을 액정을 통해 시분할적으로 순차 디스플레이함으로써, 눈의 잔상효과를 이용하여 칼라이미지를 디스플레이한다.

도 1은 통상적인 필드순차 구동방식의 액정 표시 장치를 도시한 블록도이다.

도 1을 참조하면, 액정 표시 장치는 다수의 스캔라인들(S1-Sn), 다수의 데이터라인들(D1-Dm)에 스위칭용 박막 트랜지스터(MS)가 연결된 TFT 어레이가 배열된 하부기판(도시되지 않음)과, 공통라인으로 공통전압을 제공하기 위한 공통전극이 형성된 상부기판(도시되지 않음)과, 상기 상, 하부기판사이에 주입된 액정(도시되지 않음)을 구비하는 액정 표시 패널(10)을 구비한다.

또한, 액정 표시 장치는 상기 액정 표시 패널(10)의 다수의 스캔라인(S1-Sn)으로 스캔신호를 제공하기 위한 스캔 드라이버(20)와, 다수의 데이터라인(D1-Dm)으로 R, G, B 데이터신호를 제공하기 위한 소스 드라이버(30)를 구비하며, 상기 액정표시패널(10)로 R, G, B 3원색의 광을 순차 제공하기 위한 R, G, B 발광 다이오드(LED)로 구성된 백라이트부(40)와 상기 백라이트를 구동하기 위한 백라이트 구동부(50)를 구비한다. 나아가, 액정 표시 장치는 상기 스캔 드라이버(20), 소스 드라이버(30) 및 백라이트 구동부(50)를 제어하기 위한 타이밍 제어기(60)를 더 구비한다.

상기 백라이트부(40)은 R, G, B 광을 각각 제공하기 위한 적어도 3개의 RLED(41), GLED(42), BLED(43)와, 상기 RLED(41), GLED(42), BLED(43)로부터 순차발광된 R, G, B 광을 액정 표시 패널(10)의 액정으로 제공하기 위한 도광판(미도시)을 구비한다.

통상적으로 60Hz로 구동하는 한 프레임의 시간간격은 16.7ms(1/60s)이므로, 상기한 바와같은 한 프레임이 3서브 프레임으로 분할된 필드순차구동방식 액정표시장치에서는 한 서브 프레임은 5.56ms(1/180s)의 시간간격을 갖는다. 한 서브 프레임의 시간간격은 매우 짧은 시간으로서 필드변화를 사람의 눈으로는 인식되지 않는다. 따라서, 사람의 눈에는 16.7ms의 통합된 시간으로 인식되어 R, G, B 3원색의 합성된 칼라가 인식되는 것이다.

그러므로, 필드순차구동방식은 칼라필터방식에 비하여 동일한 크기의 패널에서 3배정도의 해상도구현이 가능하고, 칼라필터를 사용하지 않음으로 인하여 광효율이 증가하고 칼라텔레비전과 동일한 색재현성 및 고속의 동화상을 구현할 수 있는 장점이 있는 반면에, 하나의 프레임이 3개의 서브프레임으로 분할하여 구동하므로 칼라필터구동방식에 비하여 구동주파수가 3배이상 필요로 하므로 고속의 동작특성이 요구된다.

따라서, 액정 표시 장치가 고속의 동작특성을 얻기 위해서는 액정의 응답속도가 빨라야 할 뿐만 아니라 그에 따라 R, G, B 백라이트를 온/오프시키는 스위칭속도도 상대적으로 빨라져야 한다.

도 2는 도 1에 도시된 필드순차 구동방식의 액정표시장치에 사용되는 백라이트를 구동하는 방법을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2를 참조하면, 종래의 백라이트 구동회로는 R, G, B 3원색의 광을 순차적으로 방출하는 백라이트부(40)와, 상기 R 백라이트(41), G 백라이트(42), B 백라이트(43)로 동일한 레벨의 구동전압(VLED)을 공통적으로 제공하기 위한 구동전압 발생수단(51) 및 상기 각각의 백라이트(41,42,43)와 직렬로 연결된 휘도조절수단(V_{RR} , V_{GR} , V_{BR})로 구성된 백라이트 구동부(50)를 구비한다.

상기 백라이트부(40)는 R 광을 방출하는 R 백라이트(41)과, G 광을 방출하는 G 백라이트(42) 및 B 광을 방출하는 B 백라이트(43)로 구성된다. 상기 R 백라이트(41)는 각각 R 광을 방출하기 위한 직렬로 연결된 2개의 R 발광다이오드(RLED1, RLED2)로 구성되고, 상기 G 백라이트(42)는 G광을 방출하기 위한 하나의 G 발광다이오드(GLED)로 구성되며, B 백라이트(43)는 B 광을 방출하기 위한 병렬로 연결된 2개의 B 발광다이오드(BLED1, BLED2)로 구성된다.

상기 구동전압 발생수단(51)은 백라이트(40)를 구성하는 모든 R, G, B 백라이트(41, 42, 43)로 동일한 레벨의 구동전압(VLED)을 발생하는데, R 백라이트(41)에는 구동전압(VLED)이 R 발광다이오드(RLED1)의 애노드전극으로 제공되고, G 백라이트(42)에는 구동전압(VLED)이 G 발광다이오드(GLED1)의 애노드전극으로 제공되며, B 백라이트(43)에는 구동전압(VLED)이 B 발광다이오드(BLED1, BLED2)의 애노드전극으로 각각 제공된다.

또한, 휘도조절수단으로는 R 백라이트(41)의 R 발광다이오드(RLED2)의 캐소드전극과 접지사이에 연결되어 R 백라이트(41)에서 발광되는 광의 휘도를 조절하기 위한 제1가변저항(V_{RR})과, G 백라이트(42)의 G 발광다이오드(GLED1)의 캐소드전극과 접지사이에 연결되어 G 백라이트(42)에서 발광되는 광의 휘도를 조절하기 위한 제2가변저항(V_{GR})과, B 백라이트(43)의 B 발광다이오드(BLED1, BLED2)의 캐소드전극과 접지사이에 연결되어 B 백라이트(43)에서 발광되는 광의 휘도를 조절하기 위한 제3가변저항(V_{BR})을 구비한다.

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치에는 R, G, B 백라이트(41, 42, 43)의 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)의 순방향 구동전압(Vf)이 서로 상이함에도 불구하고 구동전압 발생수단(51)로부터 R, G, B 백라이트(41, 42, 43)로 동일한 구동전압, 예를 들어 4V의 전압이 제공된다. 예를 들어 R 발광다이오드(RLED)는 2.0V의 순방향 구동전압(RVf)이 요구되고, G 발광다이오드(GLED)는 3.0V의 순방향 구동전압(GVf)이 요구되며, B 발광다이오드(BLED)는 3.3V의 순방향 구동전압(BVf)이 필요하다. 따라서, 종래에는 R, G, B 백라이트(41, 42, 43)에 모두 동일하게 4V의 구동전압(VLED)가 제공되므로, R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)를 구동하고자 하는 경우에는 휘도조절수단(V_{RR} , V_{GR} , V_{BR})을 이용하여 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED) 각각에 2.0V, 3.0V, 3.3V의 순방향 구동전압(RVf, GVf, BVf)을 인가하여 R, G, B 백라이트(41, 42, 43)로부터 발광되는 광의 휘도를 조정한다.

한편, 발광 다이오드(LED)는 온도의 변화에 따라 순방향 전류(If)는 변화가 없이 일정하지만, 순방향 전압(Vf)이 변동되는 문제점이 있다. 이를 아래 [표 1]에 나타내었다.

[표 1]

	온도[℃]	휘도[cd/m ²]	구동전류[mA]	구동전압[V]
레드 발광 다이오드	-5 ~ -20	20	32.5	2.2
	-5 ~ 25	20	32.5	2.0

그린 발광 다이오드	-5 ~ -20	45	37.5	3.1
	-5 ~ 25	45	37.5	3.0
블루 발광 다이오드	-5 ~ -20	15	40	3.3
	-5 ~ 25	15	40	3.25

상기 [표 1]에 나타낸 바와 같이 각 발광 다이오드는 온도가 저온으로 변할 때, 예를들어 15℃에서 -10℃로 온도가 떨어졌을때 동일 휘도를 나타내기 위한 구동전압(Vf)의 변화가 발생하는 것을 알수 있다. 그러나, 온도의 변화에도 불구하고 동일 휘도를 나타내기 위한 구동전류(If)의 전류량은 동일하다. 따라서, 온도의 변화에 따라 발광 다이오드의 구동전압(Vf)을 조절하여 휘도를 맞추기 위하여 휘도조절수단(V_{RR} , V_{GR} , V_{BR})을 이용하여 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED) 각각에 온도에 따른 순방향 구동전압(RVf, GVf, BVf)을 인가하여 R, G, B 백라이트(41, 42, 43)로부터 발광되는 광의 휘도를 조정한다. 상기 [표 1]에 나타낸 측정값들(휘도, 구동전류, 구동전압 등)은 발광 다이오드의 사이즈나 종류 연결방식에 따라서 달라질 수 있다.

상기한 바와 같이 종래의 액정 표시 장치의 백라이트 구동회로는 서로 다른 구동전압(Vf)으로 구동되는 R, G, B 발광다이오드에 관계없이 4V의 동일한 구동전압이 제공되었다. 즉, 한 프레임을 R, G, B 발광다이오드 구동을 위한 3서브 프레임 동안 동일한 구동전압이 인가되므로, 소비전력이 증가하게 되는 문제점이 있을 뿐만 아니라, R, G, B 발광다이오드에 요구되는 구동전압중 가장 큰 구동전압에 상응하는 구동전압을 상기 구동전압 발생회로가 발생하여야 하는 문제점이 있다.

또한, 온도변화에 따라 각 서브 프레임별로 R, G, B 발광다이오드에 제공되는 순방향 구동전압이 변화하기 때문에 온도에 따라 백라이트의 발광 휘도가 변화하며 그에 따라 화이트 밸런스가 맞춰지지 않는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 발광다이오드의 온도변화에 따른 구동전압의 변동에 관계없이 각 발광다이오드에 적합한 구동전류를 제공할 수 있는 백라이트 구동부를 구비한 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 다른 목적은 각 발광다이오드에 적합한 구동전류를 제공하여 소비전력을 감소시킬 수 있는 백라이트 구동부를 구비한 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 또 다른 목적은 각 발광다이오드별로 적합한 구동전류를 제공하여 효율을 최대화시킬 수 있는 백라이트 구동부를 구비한 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 또 다른 목적은 PWM값을 이용하여 화이트 밸런스를 최적화시킬 수 있는 백라이트 구동부를 구비한 액정 표시 장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 다수의 스캔라인과 다수의 데이터라인이 교차하는 영역에 형성되는 다수의 화소들을 가지고, 소정의 영상을 디스플레이하기 위한 액정 표시 패널; 상기 다수의 스캔라인을 통하여 스캔신호를 인가하여 상기 다수의 화소를 선택하기 위한 스캔 드라이버; 상기 다수의 데이터라인을 통하여 상기 스캔신호에 의해 선택된 화소에 데이터 신호를 공급하기 위한 소스 드라이버; 레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트를 구비하고, 적어도 2개의 서브 프레임으로 분할된 한 프레임동안 상기 액정 표시 패널에 광을 순차 조사하기 위한 백라이트부; 상기 백라이트부에 R, G, B 구동전류와 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트의 발광 휘도와 색도를 제어하기 위한 백라이트 구동부; 및 상기 스캔 드라이버, 소스 드라이버 및 광원 제어기의 동작을 제어하기 위한 타이밍 제어기를 포함한다.

상기 백라이트 구동부는 상기 각 R, G, B 백라이트에 상기 R, G, B 구동전류를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트가 소정의 휘도를 갖는 광을 조사하도록 하기 위한 구동전류 발생수단; 및 상기 각 R, G, B 백라이트에 상기 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트에서 조사되는 광의 색도를 조절하기 위한 PWM신호 발생수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 백라이트 구동부는 상기 각 서브 프레임마다 상기 R, G, B 백라이트 중 적어도 하나의 백라이트를 발광하기 위한 제어신호를 상기 PWM신호 발생수단으로 제공하기 위한 LED 콘트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 목적은 스캔드라이버의 스캔신호와 소스드라이버의 데이터신호에 따라 소정의 영상을 디스플레이하기 위한 액정표시패널에 광을 조사하는 백라이트 구동회로에 있어서, 레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트를 구비하고, 적어도 2개의 서브 프레임으로 분할된 한 프레임동안 상기 액정 표시 패널에 광을 순차 조사하기 위한 백라이트부; 상기 각 R, G, B 백라이트에 R, G, B 구동전류를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트가 소정의 휘도를 갖는 광을 조사하도록 하기 위한 구동전류 발생수단; 및 상기 각 R, G, B 백라이트에 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트에서 조사되는 광의 색도를 조절하기 위한 PWM신호 발생수단을 포함하는 백라이트 구동회로에 의하여도 달성될 수 있다.

상기 백라이트 구동회로는 상기 각 서브 프레임마다 상기 R, G, B 백라이트 중 적어도 하나의 백라이트를 발광하기 위한 제어신호를 상기 PWM신호 발생수단으로 제공하기 위한 LED 콘트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 필드순차 구동방식의 액정 표시 장치에 사용되는 백라이트 구동회로의 동작원리를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 구동회로는 각각의 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)에 적합한 순방향 구동전류(RIf, GIf, BIf)를 순차 발생하고, 각 순방향 구동전류(RIf, GIf, BIf)에 의해 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)가 순차 발광하여 휘도가 조절된 색을 구현한다. 또한 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)에 적합한 서로 다른 PWM값(RPWM, GPWM, BPWM)을 조절하여 구현되는 색의 화이트 밸런스를 최적화시켜준다. 이때, PWM(pulse width modulation) 값은 각각의 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)마다 서로 상이한 값을 갖는다.

예를 들어, 한 프레임이 3서브 프레임으로 구성되어 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)가 각 서브 프레임별로 순차 발광하는 경우, 제1 서브 프레임에서는 R 발광다이오드(RLED)에 적합한 순방향 구동전류(GIf)를 제공하여 R 발광다이오드(RLED)를 발광시킨다. 이어서, 제2 서브 프레임에서는 G 발광다이오드(GLED)에 적합한 순방향 구동전류(GIf)를 제공하여 G 발광다이오드(GLED)를 발광시키고, 제3 서브 프레임에서는 B 발광다이오드(BLED)에 적합한 순방향 구동전류(BIf)를 제공하여 B 발광다이오드(BLED)를 발광시킨다.

이와같이 제1 서브 프레임에서 R 발광다이오드(RLED)에 적합한 구동전류(RIf)가 발생되어 발광될 때, R 발광다이오드(RLED)에 적합한 PWM값(RPWM)을 제공하여 R 색의 색도를 조정하고, 제2 서브 프레임에서는 G 발광다이오드(GLED)에 적합한 구동전류(GIf)가 발생되어 발광될 때, G 발광다이오드(GLED)에 적합한 PWM값(GPWM)을 제공하여 G 색의 색도를 조정하며, 제3 서브 프레임에서는 B 발광다이오드(GLED)에 적합한 구동전류(BIf)가 발생되어 발광될 때, B 발광다이오드(BLED)에 적합한 PWM값(BPWM)을 제공하여 B 색의 색도를 조정한다.

따라서, R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)로 각각 적합한 순방향 구동전류(RIf, GIf, BIf)를 발생하여 원하는 휘도를 갖는 R, G, B 색을 구현하고, 또한 각 순방향 구동전류에 따라 발광되는 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)의 각 PWM 값(RPWM, GPWM, BPWM)을 제공하여 화이트 밸런스를 조정한다. 그러므로, 소정의 휘도로 최적화된 색도를 갖는 색을 제공하게 된다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 백라이트 구동회로를 상세히 나타낸 블록도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 백라이트 구동회로는 R, G, B 광을 발생하기 위한 백라이트부(400)와, 상기 백라이트부(300)를 구동하기 위한 백라이트 구동부(500)를 구비한다.

상기 백라이트부(400)는 R색의 광을 방출하는 R 백라이트(410), G색의 광을 방출하는 G 백라이트(420) 및 B 색의 광을 방출하는 B 백라이트(430)을 구비한다.

상기 백라이트 구동부(500)는 상기 백라이트부(400)로 구동전류(ILED)를 발생하기 위한 구동전류 발생수단(510)과, 제1 제어신호(CT0) 및 제2 제어신호(CT1)에 따라 상기 백라이트부(400)의 발광을 제어하기 위한 LED 콘트롤수단(530)과, 상기 LED 콘트롤수단(530)으로부터 제공되는 출력신호에 따라 상기 백라이트부(400)로 PWM 신호를 발생하는 PWM 신호 발생수단(520)을 구비한다.

상기 R 백라이트(410)는 각각 직렬 연결된 2개의 R 발광다이오드(RLED1, RLED2)로 구성되며, 구동전류 발생수단(510)으로부터 R 발광다이오드(RLED1, RLED2)의 구동에 요구되는 순방향 구동전류(RIf)가 제공된다.

또한, 상기 G 백라이트(420)는 1개의 G 발광다이오드(GLED1)로 구성되며, 구동전류 발생수단(510)으로부터 G 발광다이오드(GLED1)의 구동에 요구되는 순방향 구동전류(GIf)가 제공된다.

나아가, 상기 B 백라이트(430)는 각각 병렬 연결된 2개의 B 발광다이오드(BLED1, BLED2)로 구성되며, 구동전류 발생수단(510)으로부터 B 발광다이오드(BLED1, BLED2)의 구동에 요구되는 순방향 구동전류(BIf)가 제공된다.

본 발명의 실시예에서는 백라이트부(400)가 R, G, B 발광다이오드로만 구성되었으나, R, G, B 발광다이오드와 W(white) 색을 방출하는 W 발광다이오드로 구성될 수도 있다. 또한, R, G, B 백라이트가 각각 1개 또는 2개의 발광다이오드로 구성되었으나, 2개 이상 다수개의 발광다이오드로 구성될 수 있다.

상기 구동전류 발생수단(510)은 백라이트부(400)를 구성하는 R, G, B 백라이트(410, 420, 430)에 적합한 각각의 순방향 구동전류(RIf, GIf, BIf)를 순차 발생하기 위한 것으로서, R, G, B 백라이트의 순방향 구동전류(RIf, GIf, BIf)에 해당하는 데이터를 저장하기 위한 레지스터로 구성된다.

따라서, 발광다이오드를 구동하기 위한 구동전류(ILED)를 출력하는 구동전류 발생수단(510)은 R 발광다이오드를 구동하기 위한 R 서브 프레임에서 R 인에이블신호(R_EN)에 의하여 R 발광다이오드(RLED1, RLED2)에 적합한 구동전류(RIf)를 인가하고, G 발광다이오드를 구동하기 위한 G 서브 프레임에서 G 인에이블신호(G_EN)에 의하여 G 발광다이오드(GLED1)에 적합한 구동전류(GIf)를 인가하며, B 발광다이오드를 구동하기 위한 B 서브 프레임에서 B 인에이블신호(B_EN)에 의하여 B 발광다이오드(BLED1, BLED2)에 적합한 구동전류(BIf)를 인가한다.

상기에서, R, G, B 백라이트로 제공되는 구동전류(RIf, GIf, BIf)는 서로 다른 레벨의 전류가 제공되는데, R, G, B 백라이트에 제공되는 구동전류(RIf, GIf, BIf)가 모두 서로 다르거나, 또는 R, G, B 백라이트 중 적어도 하나의 백라이트에만 서로 다른 구동전류를 제공할 수도 있다.

상기 LED 콘트롤수단(530)은 제1 제어신호(CT0) 및 제2 제어신호(CT1)에 따라 한 프레임을 구성하는 다수의 서브 프레임 중 해당하는 프레임에서 R, G, B 백라이트 중 해당하는 백라이트를 구동시켜 주기 위한 신호를 출력한다. R, G, B 백라이트를 순차적으로 발광시키기 위하여 제1 제어신호(CT0) 및 제2 제어신호(CT1)는 각각 로우(low), 하이(high) 레벨로 총 4가지의 조합 즉, '00', '01', '10', '11'으로 발광다이오드의 순차점등을 제어할 수 있다. 즉, 제어신호가 '00'일때 이전상태를 활성화시키며, '10'일때는 레드 발광다이오드, '01'일때는 그린 발광다이오드, '11'일때는 블루 발광다이오드를 구동시키기 위한 신호를 출력한다.

PWM 신호 발생수단(520)은 상기 LED 콘트롤수단(530)의 출력신호에 따라서 R, G, B 백라이트(410, 420, 430)로 해당하는 PWM 신호(RPWM, GPWM, BPWM)를 발생하기 위한 것으로서, 각 R, G, B 백라이트(410, 420, 430)의 PWM 신호에 해당하는 데이터를 저장하는 레지스터로 구성된다. 따라서, PWM 신호 발생수단(520)은 한 프레임을 구성하는 다수의 프레임중 R 서브 프레임에서는 R 백라이트(410)로 PWM 신호(RPWM)를 발생하여 R 백라이트(410)에 흐르는 구동전류(RIf)의 펄스폭을 조절한다. G 서브 프레임에서는 G 백라이트(420)로 PWM 신호(GPWM)를 발생하여 G 백라이트(420)에 흐르는 구동전류(GIf)의 펄스폭을 조절한다. 또한, B 서브 프레임에서는 B 백라이트(430)로 PWM 신호(BPWM)를 각각 발생하여 B 백라이트(430)에 흐르는 구동전류(BIf)의 펄스폭을 조절한다.

위와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 백라이트 구동부에 구동전류 발생수단(510)을 두어 각 서브 프레임마다 R, G, B 백라이트(410, 420, 430)에 흐르는 구동전류(RIf, GIf, BIf)를 다르게 함으로써 원하는 휘도를 얻을 수 있을 뿐만아니라, PWM 신호 발생수단(520)을 두어 각 백라이트에 흐르는 구동전류의 펄스폭을 조절하여 화이트 밸런스를 맞추어 줄 수 있기 때문에 소정의 휘도로 최적화된 색도를 갖는 색을 제공하게 된다.

상기한 바와같은 구성을 갖는 백라이트 구동회로의 동작을 도 5의 파형도를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 5는 도 4에 나타난 백라이트 구동회로의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.

본 발명의 실시예에서 한 프레임이 3개의 서브 프레임 즉, R 백라이트를 구동하기 위한 R 서브 프레임, G 백라이트를 구동하기 위한 G 서브 프레임, B 백라이트를 구동하기 위한 B 서브 프레임으로 이루어지고, R, G, B 백라이트순으로 한 프레임 동안 순차적으로 구동된다고 가정한다.

도 5를 참조하면, R 서브 프레임에서 구동전류 발생수단(510)은 R 백라이트(410)에 구동전류, 예를 들어 35mA의 순방향 구동전류(ILED)를 발생한다. 이때, LED 콘트롤수단(530)에는 도 5에 도시된 바와 같이 R 백라이트(410)를 발광하기 위하여 각각 하이상태 및 로우상태('10')의 제1 및 제2 제어신호(CT0, CT1)가 인가된다. 이에 따라 LED콘트롤수단(530)은 백라이트부(400) 중 R 백라이트(410)를 구동하기 위한 출력신호를 PWM 신호 발생수단(520)으로 발생한다. 따라서, PWM 신호 발생수단(520)은 상기 LED 콘트롤수단(530)으로부터 제공되는 출력신호에 의해 R 백라이트(410)를 구동시켜주기 위한 PWM 신호(RPWM)를 발생한다. 그러므로, R 백라이트(410)는 발광다이오드(RLED1, RLED2)에 인가되는 순방향의 전류(ILED)와 레드 PWM 신호(RPWM)에 상응하는 구동전류(RIf)가 도 5에 도시된 바와같이 흐르게 되고, 이에 따라 소정의 휘도 및 색도를 갖는 R 색의 광을 방출하게 된다. 본 발명의 실시예에서는 R 백라이트(410)는 2개의 R 발광다이오드(LED1, LED2)가 직렬 연결되므로 구동전류 발생수단(510)으로부터 35mA의 전류가 제공되는데, 2개의 R 발광다이오드(LED1, LED2)를 병렬로 연결하여 70mA의 구동전류가 제공될 수도 있다.

이어서, G 서브 프레임에서 구동전류 발생수단(510)은 G 백라이트(420)에 구동전류, 예를 들어 28mA의 순방향 구동전류(ILED)를 발생한다. 이때, LED 콘트롤수단(530)에는 도 5에 도시된 바와 같이 G 백라이트(420)를 발광하기 위하여 각각 로우상태 및 하이상태('01')의 제1 및 제2 제어신호(CT0, CT1)가 인가된다. 이에 따라 LED 콘트롤수단(530)은 백라이트부(400) 중 G 백라이트(420)를 구동하기 위한 출력신호를 PWM 신호 발생수단(520)으로 발생한다. 따라서, PWM 신호 발생수단(520)은 상기 LED 콘트롤수단(530)으로부터 제공되는 출력신호에 의해 G 백라이트(420)를 구동시켜주기 위한 PWM 신호(GPWM)를 발생한다. 그러므로, G 백라이트(420)는 발광다이오드(GLED1)에 인가되는 순방향의 전류(ILED)와 그린 PWM 신호(GPWM)에 상응하는 구동전류(GIf)가 도 5에 도시된 바와같이 흐르게 되고, 이에 따라 소정의 휘도 및 색도를 갖는 G 색의 광을 방출하게 된다.

마지막으로, B 서브 프레임에서 구동전류 발생수단(510)은 B 백라이트(430)에 구동전류, 예를 들어 30mA의 순방향 구동전류(ILED)를 발생한다. 이때, LED 콘트롤수단(530)에는 도 5에 도시된 바와 같이 B 백라이트(430)를 발광하기 위하여 각각 하이상태 및 하이상태('11')의 제1 및 제2 제어신호(CT0, CT1)가 인가된다. 이에 따라 LED 콘트롤수단(530)은 백라이트부(400) 중 B 백라이트(430)를 구동하기 위한 출력신호를 PWM 신호 발생수단(520)으로 발생한다. 따라서, PWM 신호 발생수단(520)은 상기 LED 콘트롤수단(530)으로부터 제공되는 출력신호에 의해 B 백라이트(430)를 구동시켜주기 위한 PWM 신호(BPWM)를 발생한다. 그러므로, B 백라이트(430)는 발광다이오드(BLED1, BLED2)에 인가되는 순방향의 전류(ILED)와 블루 PWM 신호(BPWM)에 상응하는 구동전류(BIf)가 도 5에 도시된 바와같이 흐르게 되고, 이에 따라 소정의 휘도 및 색도를 갖는 B 색의 광을 방출하게 된다.

따라서, 상기와 같은 동작을 하는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 백라이트 구동부는 한 프레임동안 구동전류 발생수단(510)으로부터 발생되는 구동전류(ILED)와 PWM 신호 발생수단(520)으로부터 발생되는 R, G, B 백라이트(410, 420, 430) 각각의 PWM신호(RPWM, GPWM, BPWM)에 상응하는 순방향 구동전류(RIf, GIf, BIf)가 흐르므로, 소정의 휘도 및 색도를 갖는 광을 방출하게 된다.

본 발명의 실시예에서는 한 프레임을 3개의 서브 프레임으로 분할하고 각 서브 프레임마다 R, G, B 발광다이오드를 순차 구동하는 것을 예시하였으나, 한 프레임을 4개 이상의 서브 프레임으로 분할하고 3개의 서브 프레임에서는 R, G, B 발광다이오드를 순차 구동하고 나머지 한 프레임에서는 R, G, B 발광다이오드를 모두 구동하거나 또는 R, G, B 발광다이오드 중 하나 이상을 구동할 수도 있다. 한편, 백라이트를 R, G, B, W 발광다이오드로 구성하여, 4개의 서브 프레임중 3개의 서브 프레임에서는 R, G, B 발광다이오드를 구동하고, 나머지 한 프레임에서 W 발광다이오드를 구성할 수도 있다.

또한, 본 발명의 실시예에서는 한 프레임내의 각 서브 프레임에서 R, G, B 발광다이오드(RLED, GLED, BLED)가 R, G, B 순으로 발광되도록 제어하였으나, 최적의 휘도 및 색도를 얻기 위하여 발광다이오드의 발광순서를 임의적으로 변경할 수 있다. 나아가, 도 5에서는 한 서브 프레임을 2구간으로 분할하여 제1구간(RF1, GF1, BF1)은 콘트롤구간으로서 R, G, B 발광다이오드에 적합한 순방향 구동전류를 선택하고, 제2구간(RF2, GF2, BF2)에서 선택된 순방향 구동전류를 발생하여 각 발광다이오드를 구동하는 방식을 예시하였으나, 반드시 이에 국한되는 것은 아니다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 구동회로를 구비한 액정 표시 장치는 각각의 R, G, B 발광다이오드에 적합한 순방향 구동전류에 해당하는 데이터를 레지스터에 저장하고, 또한 R, G, B 발광다이오드에 적합한 PWM값에 해당하는 데이터를 다른 레지스터에 저장하며, 각각의 서브 프레임에서 R, G, B 발광다이오드에 대응하는 순방향 구동전류와 PWM신호를 발생하므로 최적의 휘도 및 색도를 갖는 광을 방출할 수 있을 뿐만 아니라 효율을 증가시킬 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 스캔라인과 다수의 데이터라인이 교차하는 영역에 형성되는 다수의 화소들을 가지고, 소정의 영상을 디스플레이하기 위한 액정 표시 패널;

상기 다수의 스캔라인을 통하여 스캔신호를 인가하여 상기 다수의 화소를 선택하기 위한 스캔 드라이버;

상기 다수의 데이터라인을 통하여 상기 스캔신호에 의해 선택된 화소에 데이터 신호를 공급하기 위한 소스 드라이버;

레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트를 구비하고, 적어도 2개의 서브 프레임으로 분할된 한 프레임동안 상기 액정 표시 패널에 광을 순차 조사하기 위한 백라이트부;

상기 백라이트부에 R, G, B 구동전류와 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트의 발광 휘도와 색도를 제어하기 위한 백라이트 구동부; 및

상기 스캔 드라이버, 소스 드라이버 및 광원 제어기의 동작을 제어하기 위한 타이밍 제어기를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 구동부는,

상기 각 R, G, B 백라이트에 상기 R, G, B 구동전류를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트가 소정의 휘도를 갖는 광을 조사하도록 하기 위한 구동전류 발생수단; 및

상기 각 R, G, B 백라이트에 상기 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트에서 조사되는 광의 색도를 조절하기 위한 PWM신호 발생수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 구동전류 발생수단은,

상기 R, G, B 구동전류에 해당하는 R, G, B 데이터가 저장되는 레지스터로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 PWM신호 발생수단은,

상기 R, G, B PWM신호에 해당하는 R, G, B 데이터가 저장되는 레지스터로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 R, G, B PWM신호는 상기 각 R, G, B 백라이트의 색도를 조절하여 화이트밸런스를 맞추기 위한 신호인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 백라이트 구동부는,

상기 각 서브 프레임마다 상기 R, G, B 백라이트 중 적어도 하나의 백라이트를 발광하기 위한 제어신호를 상기 PWM신호 발생수단으로 제공하기 위한 LED 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 R 백라이트는 직렬 연결된 2개의 R 발광다이오드(LED)로 구성되고, 상기 G 백라이트는 1개의 G 발광다이오드(LED)로 구성되며, 상기 B 백라이트는 병렬연결된 2개의 B 발광다이오드(LED)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

스캔드라이버의 스캔신호와 소스드라이버의 데이터신호에 따라 소정의 영상을 디스플레이하기 위한 액정표시패널에 광을 조사하는 백라이트 구동회로에 있어서,

레드(R), 그린(G), 블루(B) 백라이트를 구비하고, 적어도 2개의 서브 프레임으로 분할된 한 프레임동안 상기 액정 표시 패널에 광을 순차 조사하기 위한 백라이트부;

상기 각 R, G, B 백라이트에 R, G, B 구동전류를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트가 소정의 휘도를 갖는 광을 조사하도록 하기 위한 구동전류 발생수단; 및

상기 각 R, G, B 백라이트에 R, G, B PWM신호를 제공하여 상기 각 R, G, B 백라이트에서 조사되는 광의 색도를 조절하기 위한 PWM신호 발생수단을 포함하는 백라이트 구동회로.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 구동전류 발생수단은,

상기 R, G, B 구동전류에 해당하는 데이터가 저장되는 레지스터로 구성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 구동회로.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 PWM신호 발생수단은,

상기 R, G, B PWM신호에 해당하는 데이터가 저장되는 레지스터로 구성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 구동회로.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 R, G, B PWM신호는 상기 각 R, G, B 백라이트의 색도를 조절하여 화이트밸런스를 맞추기 위한 신호인 것을 특징으로 하는 백라이트 구동회로.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 백라이트 구동회로는,

상기 각 서브 프레임마다 상기 R, G, B 백라이트 중 적어도 하나의 백라이트를 발광하기 위한 제어신호를 상기 PWM신호 발생수단으로 제공하기 위한 LED 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 구동회로.

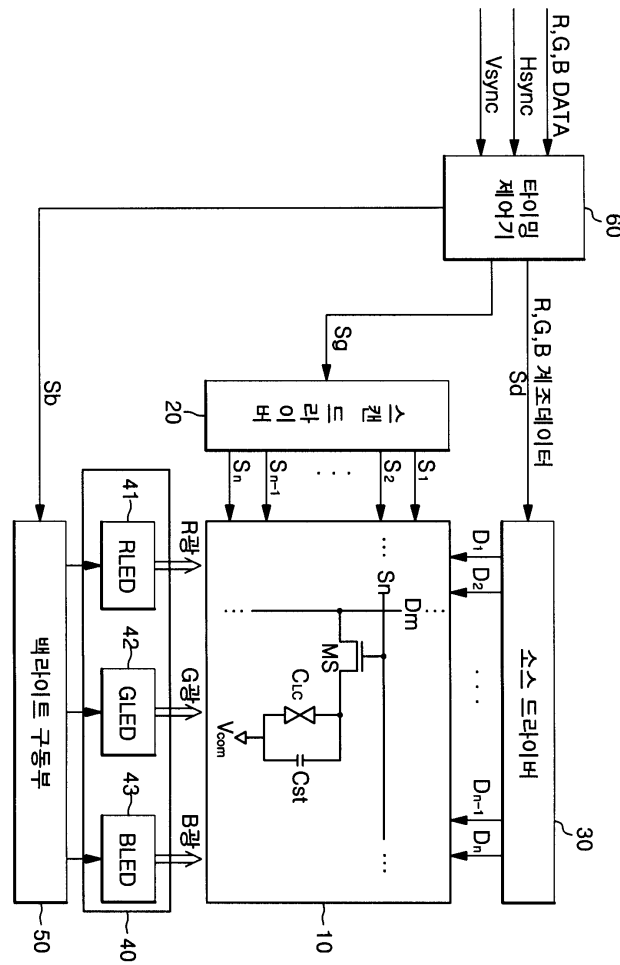
청구항 13.

제 12 항에 있어서,

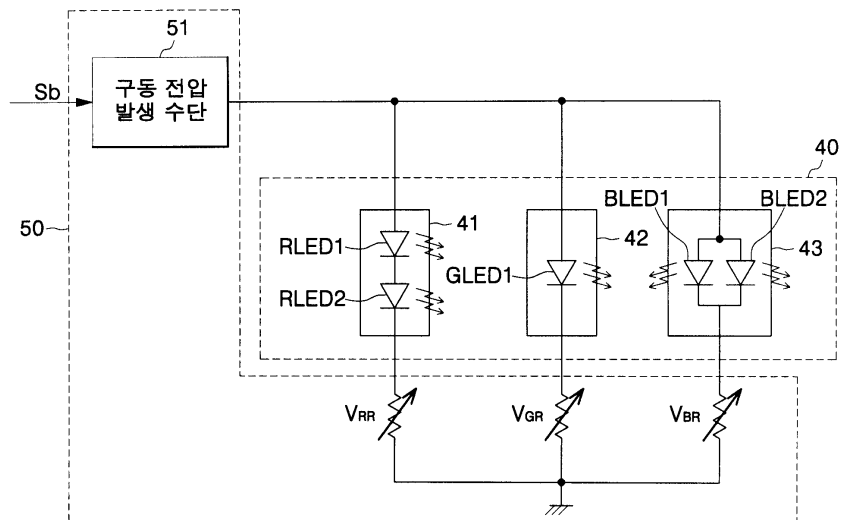
상기 R 백라이트는 직렬 연결된 2개의 R 발광다이오드(RLED)로 구성되고, 상기 G 백라이트는 1개의 G 발광다이오드(GLED)로 구성되며, 상기 B 백라이트는 병렬 연결된 2개의 B 발광다이오드(BLED)로 구성되는 것을 특징으로 하는 백라이트구동회로.

도면

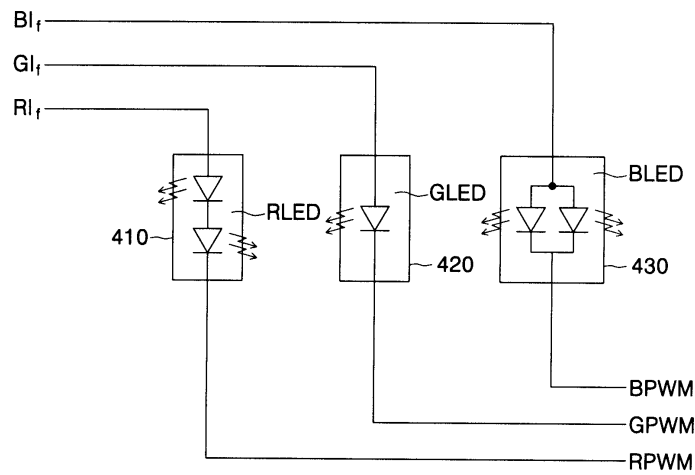
도면1



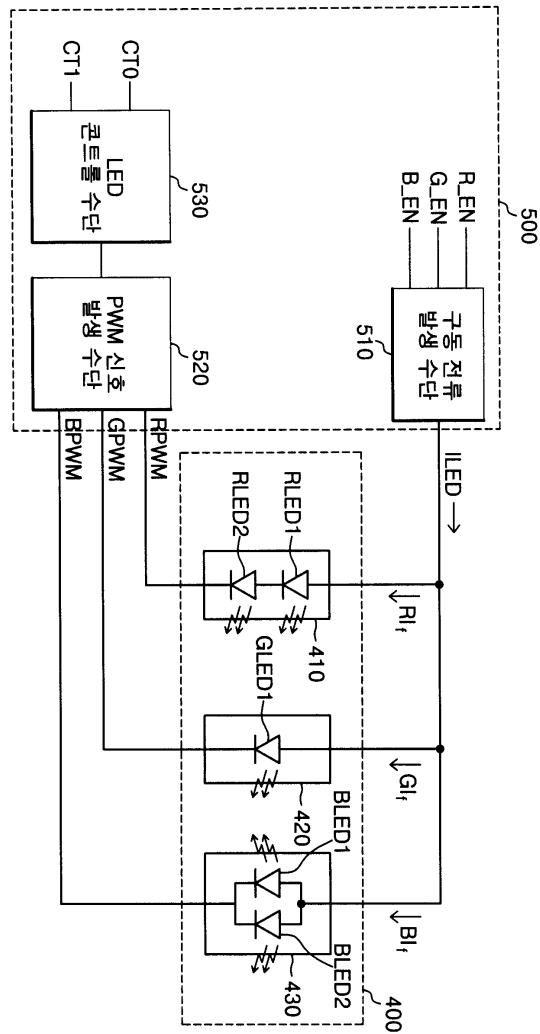
도면2



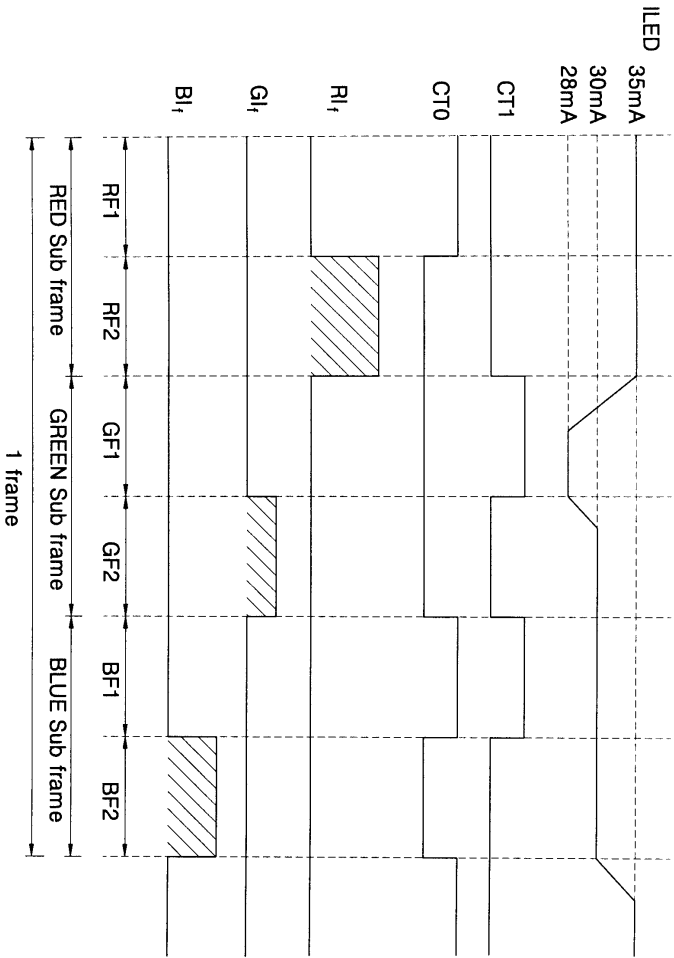
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	背光驱动电路和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060093604A	公开(公告)日	2006-08-25
申请号	KR1020050014698	申请日	2005-02-22
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM TAE SOO		
发明人	KIM,TAE SOO		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G2330/021 G09G2320/041 G09G2320/064 G09G2320/0666 G09G3/3413 G09G2320/0633		
代理人(译)	PARK , 常树		
其他公开文献	KR100752376B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种背光驱动电路，为每个红色（R），绿色（G）和蓝色（B）背光提供正向驱动电流，并根据每个光的正向电压（ V_f ）变化改善亮度变化。发光二极管和包括其的液晶显示器。本发明的液晶显示器包括红色（R），包括绿色（G）的背光部分和蓝色（B）背光，用于依次照射LCD面板中的光和用于提供驱动的背光驱动器电流和PWM信号到背光部分并控制每个R，G，以及B背光的发光亮度和颜色。背光驱动器包括每个R，G和B背光R，G和B驱动电流被提供给每个R，G和B背光，其是用于控制提供驱动电流产生装置的光的颜色的PWM信号产生装置。每个R，在B背光，G和B PWM信号中照射具有预定亮度G，R的光，并在每个R，G和B背光中照射。背光，发光二极管，亮度，颜色。

