



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0022727

(43) 공개일자 2007년02월27일

(21) 출원번호 10-2006-7025953

(22) 출원일자 2006년12월08일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년12월08일

(87) 국제공개번호 WO 2005/116972

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/018090

국제공개일자 2005년12월08일

국제출원일자 2005년05월24일

(30) 우선권주장 10/853,484 2004년05월24일 미국(US)

(71) 출원인 허니웰 인터내셔널 인코포레이티드
미국 뉴저지 모리스타운 콜롬비아로드 101

(72) 발명자
컬 브라이언 디.
미국, 아리조나 85308, 글렌데일, 노쓰 65가 애브뉴 19909
로닝 에릭 디.
미국, 아리조나 85308, 글렌데일, 웨스트 빌라 테레사 드라이브7203
데이비 테니스 엠.
미국, 아리조나 85310, 글렌데일, 노쓰 40가 레인 25244

(74) 대리인 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 색도가 보상된 후면발광 디스플레이

(57) 요약

방법과 장치는 다양한 휘도와 색차를 갖는 후방조명 디스플레이(10)에 제공된다. 상기 장치는 서로 다른 색상의 i 개의 LED(24) 그룹과, 상기 LED(24)에 광학적으로 결합된 하나 이상의 센서를 포함한다. LED(24)에 의해 생성된 결합된 광은 바람직하게는 확산층을 통해 투과형 LCD로 향한다. 센서(30)는 각 LED(24) 그룹의 출력 S_i 를 감시한다. 각 LED(24) 그룹의 S_i 는 $K_i * S_i$ 를 획득하기 위해 색차 결정 파라미터 K_i 에 곱해지고, 다음으로 $L_C - K_i * S_i$ 를 얻기 위해 명령 휘도 신호 L_C 에 비교되며, 그 차는 K_1 에 의해 설정되는 원하는 색차를 갖는 L_C 를 얻기 위해 각 LED(24) 그룹에 대한 구동 전류를 조정한다. K_i 와 L_C 를 조정하는 것에 의하여 디스플레이의 색차와 휘도가 가변될 수 있다.

내포도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 색상의 광을 방출하는 제1 LED(24) 그룹, 제2 색상의 광을 방출하는 제2 LED(24) 그룹 및 제3 색상의 광을 방출하는 제3 LED(24) 그룹;

상기 LED(24)에 광학적으로 연결되고, 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹에서 방출되는 광의 강도에 비례하는 양 S_1 , S_2 및 S_3 을 각각 측정하는 하나 이상의 센서(30); 및

S_1 , S_2 , S_3 , K_1 , K_2 , K_3 , L_C 를 공급받고

$$D_1 = L_C - K_1 * S_1,$$

$$D_2 = L_C - K_2 * S_2, \text{ 및}$$

$$D_3 = L_C - K_3 * S_3$$

를 결정하기 위하여 상기 하나 이상의 센서(30)와 상기 LED(24) 그룹에 연결된 전자 회로

를 포함하는 전자 광학 장치.

여기서, D_1 , D_2 및 D_3 는 각각 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹의 전류 구동 레벨을 결정하고, L_C 는 LED에 의해 생성되는 전체 휘도를 결정하는 명령 휘도 신호(57)이며, K_1 , K_2 및 K_3 는 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹으로부터의 상대적인 광 출력(12)을 결정하기 위한 색차 파라미터(58).

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹의 결합된 광출력(14)을 공급받는 LCD(20) 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 광학 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 LED(24)와 상기 LCD(20) 영역 사이에 배치되는 광학 확산판(18)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 광학 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 각 그룹의 LED는 직렬로 연결된 것을 특징으로 하는 전자 광학 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 센서(30)는 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹으로부터 결합된 광을 공급받는 제1 제2 및 제3 센서(30)를 포함하며,

상기 센서(30) 각각은 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹으로부터의 광에 선택적인 서로 다른 컬러 필터(95)를 구비하여 상기 S_1 , S_2 및 S_3 를 생성하는 것을 특징으로 하는 전자 광학 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 센서(30)는,

상기 S_1 을 공급하기 위하여 상기 제1 그룹의 LED(24) 하나에만 결합되는 제1 센서(20)와, 상기 S_2 를 공급하기 위하여 상기 제2 그룹의 LED(24) 하나에만 결합되는 제2 센서(20)와, 상기 S_3 을 공급하기 위하여 상기 제3 그룹의 LED(24) 하나에만 결합되는 제3 센서(20)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 광학 장치.

청구항 7.

복수의 LED(24)로부터의 광이 생성되는 백라이트(10);

상기 백라이트(10)에 광학적으로 결합되고 상기 백라이트(10)에 의해 생성된 광을 선택적으로 투과하거나 차단할 수 있는 투과형 LCD(20); 및

상기 백라이트(10)에 광학적으로 결합되고 상기 백라이트(10)에 의해 생성되는 광을 감시하는 하나 이상의 센서(30)

를 포함하는 후면발광 디스플레이.

청구항 8.

서로 다른 색상을 갖는 i 개의 LED(24) 그룹과 상기 LED(24)에 광학적으로 결합되고 피드백 제어기(48)와 전류 구동부를 통해 상기 LED(24)에 전기적으로 결합되는 하나 이상의 센서(30)를 이용한 가변 휘도 및 가변 색차를 갖는 후면발광 디스플레이의 작동 방법에 있어서,

각 LED(24) 그룹에 의해 방출되는 광의 강도에 비례하는 값 S_i 를 상기 하나 이상의 센서(30)로부터 획득하는 단계;

각 LED(24) 그룹에 대한 색차 조정 파라미터인 K_i 에 대하여 각 LED(24) 그룹의 $K_i * S_i$ 를 결정하는 단계;

$K_i * S_i$ 를 전체 휘도를 결정하는 휘도 명령 신호 L_C (57)에 비교하는 단계; 및

$L_C - K_i * S_i \sim 0$ 가 되도록 각 LED(24) 그룹에 대한 구동 전류를 조정하는 단계

를 포함하는 후면발광 디스플레이의 작동 방법.

청구항 9.

제1 색상 및 강도의 광을 방출하는 제1 LED(24) 그룹, 제2 색상 및 강도의 광을 방출하는 제2 LED(24) 그룹, 제3 색상 및 강도의 광을 방출하는 제3 LED(24) 그룹;

상기 LED(24)에 광학적으로 연결되고, 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹으로부터 방출된 광의 강도를 각각 감지하여 그 강도를 나타내는 강도 신호(31)를 공급하는 하나 이상의 센서(30); 및

상기 강도 신호(31), 복수의 색차 파라미터(58) 및 명령 휘도 신호(57)를 공급받도록 연결되고, 그 응답으로 상기 제1, 제2 및 제3 LED(24) 그룹에 대한 구동 전류의 크기를 결정하는 제어부(48)

를 포함하는 전자 광학 장치.

청구항 10.

전류 구동 신호를 각각 공급받아 그 응답으로 서로 다른 색상과 강도의 광을 출력하는 복수의 LED(24) 그룹을 이용한 가변 휘도 및 가변 색차를 갖는 후면발광 디스플레이의 작동 방법에 있어서,

각 LED(24) 그룹에 의해 방출되는 광의 강도에 비례하는 값을 결정하는 단계;

각 LED(24) 그룹에 대한 색차 조정 파라미터를 결정하는 단계;

피드백 값을 획득하기 위하여 상기 강도 값과 상기 색차 조정 값을 결합하는 단계;

상기 피드백 값을 휘도 명령 값에 비교하는 단계; 및

상기 피드백 값과 상기 휘도 명령 값의 비교에 따라 각 LED(24) 그룹에 대한 전류 구동 신호를 조정하는 단계

를 포함하는 후면발광 디스플레이의 작동 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 후면발광(backlit) 디스플레이에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 발광 다이오드(Light emitting diode, LED) 후면발광 디스플레이 및 백라이트에 관한 것이다.

배경기술

백라이트는 액정표시장치(Liquid crystal display, LCD)와 같은 투과형 디스플레이과 관련하여 광범위하게 사용된다. 가장 일반적인 백라이트의 형식은 형광램프 백라이트이다. 이것은 효율적이지만 비교적 높은 구동전압과 디밍(차등 조명) 및 사용자 조정 색상(차등 색차)을 제공하기 위한 복잡성 또는 난이성과 같은 다수의 문제점을 가지고 있다. 또한, 기계적인 견고함이 기본이 되는 항공 전자 기기 시스템과 같은 애플리케이션에 있어서, 비교적 약한 형광램프 백라이트는 중요한 문제점이된다.

따라서, 개선된 백라이트, 후면발광 디스플레이 및 방법, 특히 노화현상을 보상하고 휘도와 색차를 가변시킬 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 백라이트와 후방조명 디스플레이의 단순하고, 견고하며 신뢰성이 있는 것이 바람직하며, 움직이는 셔터나 기타 그와 같은 기계 부품을 요구하지 않는 것이 바람직하다. 더하여, 본 발명의 다른 바람직한 특성이나 특징은 첨부된 도면과 전술한 기술분야와 배경기술과 관련하여 다음의 발명의 상세한 설명과 첨부되는 청구 범위로부터 명백해질 것이다.

발명의 상세한 설명

장치는 가변 휘도와 색차를 갖는 후방조명 디스플레이에 제공된다. 상기 장치는 액정표시장치에 연결되는 백라이트를 포함한다. 장치는 액정 표시 장치에 결합된 백라이트를 포함한다. 상기 백라이트는 서로 다른 색상의 i개의 LED 그룹과, 상기 LED에 광학적으로 결합된 하나 이상의 센서와, 상기 센서로부터 신호(S_i)를 공급받는 제어부와, 상기 LED에 구동 전류를 공급하기 위하여 상기 제어부와 연결된 구동부로로 형성된다. 상기 센서, 제어부, 구동부 및 LED는 백라이트의 휘도와 색차를 색차 파라미터 K_i 와 명령 휘도 신호 L_C 에 의해 설정되는 원하는 값에 일치하도록 조정하는 페루프 피드백 시스템을 형성한다. LED에 의해 생성된 결합된 광은 바람직하게는 확산층을 통해 투과형 LCD로 향한다. 센서는 각 LED 그룹의 출력 S_i 를 감시한다. 제어부는 각 LED 그룹에 대한 S_i 와 색차 파라미터 K_i 를 공급받아 $K_i * S_i$ 를 생성하기 위한 제1 전자 회로를 포함한다. 상기 제어부의 제2 전자 회로는 $L_C - K_i * S_i$ 를 얻기 위해 $K_i * S_i$ 를 명령 휘도 신호 L_C 에 비교하며, 그 차는 K_i 에 의해 설정되는 원하는 색차를 갖는 L_C 를 획득하기 위해 제어 신호 D_i 를 각 LED 그룹에 대한 구동부에 대하여 조정한다. K_i 와 L_C 를 조정하는 것에 의하여 디스플레이의 색차와 휘도가 가변된다.

서로 다른 색상을 갖는 i개의 LED 그룹과 상기 LED에 광학적으로 결합되고 피드백 제어기와 전류 구동부를 통해 상기 LED에 전기적으로 결합되는 하나 이상의 센서를 이용한 가변 휘도 및 가변 색차를 갖는 후면발광 디스플레이의 작동 방법이 제공된다. 상기 방법은 각 LED 그룹에 의해 방출되는 광의 강도에 비례하는 값 S_i 를 획득하는 단계와, 각 LED 그룹에 대한 색차 조정 파라미터인 K_i 에 대하여 각 LED 그룹의 $K_i * S_i$ 를 결정하는 단계와, $K_i * S_i$ 를 전체 휘도를 결정하는 휘도 명령 신호 L_C 에 비교하는 단계와, 각 LED(24) 그룹에 대해 전류 구동 제어 신호 $D_i = L_C - K_i * S_i$ 을 형성하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 각각이 원색인 세가지 LED 그룹이 사용된다.

실시예

다음의 실시예는 사실상 예시적인 것에 불과하며, 본 발명 또는 본 발명의 응용과 실시를 한정하기 위한 것이 아니다. 또한, 전술한 기술분야, 배경기술, 발명의 상세한 설명 또는 아래의 실시예에 나타나는 표현되거나 암시된 어떠한 이론에 의해서도 한정되는 것으로 의도되지 않는다. 약어 "LED" 및 "LED들"은 "발광 다이오드(들)"의 단수 및 복수에 대하여 각각 사용되며, 약어 "LCD" 및 "LCD들"은 "액정표시장치(들)"의 단수 및 복수에 대하여 각각 사용된다. 접미사 "R", "G" 및 "B"는 3원색인 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 하나 또는 나머지에 관련된 구성, 연결 또는 신호를 식별하기 위하여 다양한 참조 번호와 함께 사용되며, 접미사 "W"는 이와 유사하게 백색(W)광에 관련된 구성, 연결 또는 신호와 관련하여 사용된다. 아래 첨자 또는 접미사 "i"는 색상 R, G, B 또는 W 중 하나를 나타내기 위해 사용되며, 즉, i는 R, G, B 또는/및 W의 값을 가질 수 있다.

도 1은 내부 구조와 광 또는 광선(12, 14)를 도시하기 위해 측면의 앞 부분이 제거된 본 발명에 따른 후면발광 디스플레이의 측면 단면도이다. 디스플레이(10)는 백라이트(16), 확산판(diffuser)(18) 및 전송된 모든 문자 또는 그래픽에 따라 시청자(25)의 방향으로 패턴화된 광 신호를 방출하는 LCD(20)을 포함한다. 본 발명의 기술분야에서 용이하게 이해될 수 있는 바와 같이, LCD(20)는 예를 들어 패턴화된 이미지(22)와 같이 광이 방출되거나 방출되지 않도록 LCD를 통과하는 광의 편광을 지역적으로 변경하는 전기신호를 수신한다. 바람직하게는, 백라이트(16)는 확산판(18) 방향으로 광 또는 광선을 방출하는 복수의 LED(24)를 포함한다. 바람직하게는, LED(24)는 적색 LED(24R), 녹색 LED(24G), 청색 LED(24B) 및 (선택적으로) 백색 LED(24W)를 포함한다. 확산판(18)은 LED(24)로부터 수신된 광선(12)을 LED(24)로부터 수신한 다양한 색상(또는 백색)의 광선의 광학적 합인 복수의 광선(14)으로 산란시킨다. 광(14)은 LCD의 배면(10)에 부딪힌다. LCD(20)는 관련된 문자 생성기(미 도시)로부터 수신한 구동 신호에 따라 문자 또는 그래픽 광 패턴(22)을 형성하기 위하여 광(14)의 일부를 선택적으로 투과한다. 아래에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 서로 다른 색상의 LED(24)(예를 들어, 24R, 24G, 24B 및/또는 선택적인 24W)로부터의 광 출력을 가변시킴으로써, 백라이트(16)에 의해 방출되는 광(12)의 합인 광(14, 22)은 색상(색차) 및 강도(휘도)가 가변된다. LED(24)가 본 명세서에서 적색, 녹색, 청색 및 (선택적으로) 백색 LED(각각 24R, 24G, 24B, 24W)를 포함하는 것으로 도시되지만, 이것은 설명의 편의를 위한 것이며, 한정하기 위한 것이 아니다. 디스플레이 이미지(22)를 위한 원하는 색상을 집합적으로 생성할 수 있는 LED 색상의 어떠한 조합도 사용될 수 있다. 또한, 하나 이상의 LED(24)로부터 방출되는 광을 수신하기 위하여, 디스플레이(10)는 백라이트(16)에 광학적으로 근접하여 장착되는 하나 이상의 광 검출기(30, 30')를 포함하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 디스플레이(10)의 내부로 향하는 표면(13, 15, 17)은 LCD(20)의 배면(19)를 향하는 광(12, 14)의 전방 전달을 강화하기 위하여 흡수성이 있는 것보다는 반사성 및/또는 반사-산란성이 있는 것이 바람직하다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 내부면(17) 방향으로 바라본 백라이트(16)의 평면도이다. 백라이트(16)는 LED(24)의 $N \times M$ 행렬(36)로 이루어진다. 도 2의 예시에서, $N=10$ 및 $M=15$ 이지만, 이것은 단순히 설명의 편의를 위한 것이며,

한정을 위한 것이 아니다. LCD 디스플레이의 크기 및 사이즈와 백라이트의 요구되는 균일도에 따라 LED(24)의 어떠한 개수도 사용될 수 있다. 도 2의 예시에서, LED(24)는 $N \times M$ 행렬(36)에 임의로 분포된 대략 $(N \times M)/3$ 개의 적색 LED(24R), 대략 $(N \times M)/3$ 개의 녹색 LED(24G), 대략 $(N \times M)/3$ 개의 청색 LED(24B)를 포함하지만, 이러한 것이 필수적인 것은 아니다. 또한, 예를 들어 백색 LED(24W)와 같은 소정의 백색 LED가 포함될 수 있다. 요구되는 정도의 광 및 색상의 균일도를 제공하기 위한 어떠한 LED(24) 배열도 사용될 수 있다. 예를 들어, 행렬(36)은 직사각형, 삼각형, 동심원, 나선형, 기타 등등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 광 센서(30)는, 예를 들어, $N \times M$ LED 배열의 코너에 있는 대응하는 LED 위로 배치될 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 이러한 것은 필수적인 것이 아니다. 바람직한 실시형태에서, 각 광 센서(30)는 특정 색상의 LED와 연관되어 적절하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 적절하게는 광 센서(30R)는 적색 LED(24R) 중 하나 위에 놓이고, 적절하게는 광 센서(30G)는 녹색 LED(24G) 중 하나 위에 놓이고, 적절하게는 광 센서(30B)는 청색 LED(24B) 중 하나 위에 놓이고, 적절하게는 선택적인 광 센서(30W)는 (선택적인) 백색 LED(24W) 중 하나 위에 놓인다. 따라서, 센서(30R)는 전체 적색광 방출에 비례하는 신호(S_R)를 공급하고, 센서(30G)는 전체 녹색광 방출에 비례하는 신호(S_G)를 공급하고, 센서(30B)는 전체 청색광 방출에 비례하는 신호(S_B)를 공급하고, 센서(30W)는 백색 LED(24W)에 의해 방출되는 광의 강도에 비례하는 신호(S_W)를 공급한다. 전술한 바와 같이, 도 1에 도시된 내부로 향하는 면(13, 15)와 백라이트(16)의 내부로 향하는 면(17)은 반사성 또는 반사-산란성이며, 즉, 높은 흡수성이지 아닌 것이 바람직하다. 이것은 확산판(18)에 도달하는 광을 최대화한다. 확산판(18)으로부터 반사되거나 반대방향으로 산란된 광은 확산판(18) 방향으로 재지향되는 것이 바람직하다. 또한, 광학 캐비티(21 또는 23) 내부에 위치하는 선택적인 광 센서(30')가 사용될 수 있다. 센서(30')는 백라이트(16)의 모든 LED(24)의 조합된 출력에 관계된 광신호를 검출한다. 센서(30, 30')는 도 6A 및 도 6B와 관련하여 더욱 상세히 설명된다.

도 3은 예를 들어 적색, 녹색 및 청색 LED를 사용하는 본 발명의 제1 실시예에 따라 백라이트(16)의 LED(24)를 위한 피드백 제어 시스템(42)의 간략화된 전기 블럭도(40)를 도시한다. 전술한 바와 같이, 접미사 "R", "G", "B"는 적색, 녹색 및 청색 방사체에 각각 관련된 구성요소, 신호 및 연결을 나타낸다. 제어 시스템(42)은 센서(30), 제어부(48) 및 LED 구동부(44)를 포함한다. 구동부(44R)는 리드(45R)를 통해서 제어기(48)의 출력(47R)에 연결되고, 제어된 전류를 제어부(48)로부터 수신한 제어 신호에 따라 직렬 연결된 적색 LED(24R)에 공급한다. 구동부(44G)는 리드(45G)를 통해서 제어기(48)의 출력(47G)에 연결되고, 제어된 전류를 제어부(48)로부터 수신한 제어 신호에 따라 직렬 연결된 녹색 LED(24G)에 공급한다. 구동부(44B)는 리드(45B)를 통해서 제어기(48)의 출력(47B)에 연결되고, 제어된 전류를 제어부(48)로부터 수신한 제어 신호에 따라 직렬 연결된 LED(24B)에 공급한다. 센서(30R)는 리드(31R)를 통해 제어부(48)의 입력(33R)에 연결되어 백라이트(16)의 적색 LED(24R)로부터의 적색광 출력 측정값을 제어부(48)에 공급한다. 센서(30G)는 리드(31G)를 통해 제어부(48)의 입력(33G)에 연결되어 백라이트(16)의 녹색 LED(24G)로부터의 녹색광 출력 측정값을 제어부(48)에 공급한다. 센서(30B)는 리드(31B)를 통해 제어부(48)의 입력(33B)에 연결되어 백라이트(16)의 청색 LED(24B)로부터의 청색광 출력 측정값을 제어부(48)에 공급한다. 또한, 제어부(48)는 백라이트(16)의 전체 휘도 레벨 및 색 혼합 설정용 색차 제어 입력(58)을 설정하기 위한 입력(56)을 구비한다. 입력(58)은 광(12)을 만드는 하나 이상의 색상의 양을 조절하기 위한 하나 이상의 분리된 입력(58R, 58G, 58B)를 포함하는 것이 바람직하다.

다음의 식은 시스템(42)에 의해 공급되는 LED 구동 함수를 설명한다:

$$D_R = L_C - K_R * S_R,$$

$$D_G = L_C - K_G * S_G,$$

$$D_B = L_C - K_B * S_B,$$

또는, 더욱 일반적으로

$$D_i = L_i - K_i * S_i \text{이며,}$$

여기서, $i = R, B, G$ (또는 다른 색상)이고,

D_R = 적색 LED 구동 제어 신호,

D_G = 녹색 LED 구동 제어 신호,

D_B = 청색 LED 구동 제어 신호,

L_C = 휘도 명령 신호,

K_R = 적색 LED 색상 보정 계수,

K_G = 녹색 LED 색상 보정 계수,

K_B = 청색 LED 색상 보정 계수,

S_R = 적색 센서 출력,

S_G = 녹색 센서 출력, 그리고

S_B = 청색 센서 출력이다.

이들 식은 도 3의 시스템(42)에 의해 구현되며, 도 4에 연관되어 더욱 상세히 설명된다.

도 4는 본 발명에 따라 도 3의 시스템의 제어부에 대한 더욱 상세한 설명을 제공하는 간략화된 전기 블럭도이다. 제어부(48)는 적절하게는 각 원색에 대해 하나의 채널인 세 채널을 포함한다; 채널(62R)은 적색 LED(24R)를 제어하고, 채널(62G)은 녹색 LED(24G)를 제어하고, 채널(62B)은 청색 LED(24B)를 제어한다. 이 세 채널은 실질적으로 동일하며, 접미사 "R", "G" 및 "B" 없이 설명되어도 각 채널에 적용되는 것으로 이해될 것이다. 제어부(48)는 피드백 제어부이다. 즉, 센서(30)로부터 신호(35)(예를 들어 S_i)를 수신하고, (a) 색차가 조절된 피드백 신호(65)(예를 들어, $K_i * S_i$)를 생성하기 위해, 입력(58)의 색도 기준 신호(59)(예를 들어, K_i)에 따라 신호(35)를 선택적으로 조절하고 (b) LED 구동 제어 신호(70)(예를 들어, D_i)를 생성하기 위해, 색차가 조절된 피드백 신호(65)(예를 들어, $K_i * S_i$)를 기준 또는 휘도 명령 신호(57)(예를 들어, L_C)와 비교한다. 신호(70)는 구동부(44)로 공급되고, 이에 따라, LED(24)는 색차가 조절된 피드백 신호(65)와 휘도 신호(70)의 차가 실질적으로 0으로 감소시키는 색 혼합(색도) 및 밝기(휘도)를 생성하게 된다. 본 발명의 기술분야에서 통상적인 지식을 가진자는 이러한 차동 피드백 시스템에서 약간의 옵셋이 항상 존재한다는 것을 이해할 것이다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 상기 옵셋은 무시된다.

각 채널(62)은 제1 가변 이득 증폭기 또는 레벨 시프터(64)와 제2 차동 증폭기(66)를 포함하며, 증폭기(64, 66)는 제어 입력(33)과 구동부(44)로 향하는 출력(47) 사이에 직렬로 연결된다. 증폭기(64)의 제1 입력(33)은 대응하는 광 센서(30)로부터의 피드백 신호(35)를 공급받는다. 증폭기(64)의 제2 입력(58)은 선택적인 색도 조절 신호(59)를 공급받는다. 바람직한 실시예에서, 적절하게는 신호(59)는 증폭기 또는 레벨 시프터(64)의 이득을 조절한다. 즉, 상기 신호(59)는 센서(30)로부터 공급된 신호(S_i)와 각 LED("i"의 각 값) 그룹에 대해 서로 다를 수 있는 조절가능한 상수 K_i 를 곱하는 효과를 갖는다. 따라서, 증폭기(64)로부터의 출력 신호(65)는 $K_i * S_i$ 이다. 채널(62R, 62G, 62B)은 $K_R * S_R$, $K_G * S_G$, $K_B * S_B$ 로 주어지는 중간 피드백 신호(65R, 65G, 65B)를 생성한다. 여기서, 아래 첨자 R, G, B는 본 예시에서 다루어지는 각 색상을 나타내며, K_R , K_G 및 K_B 는 입력(58R, 58G, 58B)에서의 색차 조절 신호(59R, 59G, 59B)에 의해 각각 결정된다. 각 채널(62R, 62G, 62B)로 공급되는 개별의 색차 조절 신호(59R, 59G, 59B)는 선택적이며, 각 채널(62R, 62G, 62B)에 대하여 동일하거나 다를 수 있으며, 또는 광(12)에 대하여 필요한 색상 범위에 따라 한 채널에만 공급되거나 두 채널에만 공급되거나 세 채널 모두에 공급될 수 있다. 신호(59)는 백라이트(16)에 의해 공급되는 색상이 시스템 설계자 또는 사용자의 요구를 충족하도록 한다. 이것은 도 5에 연관되어 더욱 완전하게 설명된다.

제1 증폭기(64)의 출력 신호(65)는 제2 증폭기(66)의 제1 출력(67)에 공급된다. 제2 증폭기(66)는 제어부(48)의 외부 입력(56)으로부터의 휘도 명령 신호(L_C)(57)를 공급받는 제2 입력(69)을 갖는다. 바람직한 실시예에서, L_C 신호(57)는 세 채널(62R, 62G, 62B) 모두에 대하여 동일하지만, 이것은 필수적인 것은 아니며 한정을 위한 것이 아니다. 명령 휘도 신호(CL57)는 설계자 또는 사용자가 제어부(48)에 의해 구동부(44)와 그 후 LED(24)로 제공되는 전체 구동 레벨을 가변함으로써 백라이트(16)의 전체 광 출력(휘도)를 설정할 수 있도록 한다. 바람직한 실시예에서, 변동되는 신호(57)는 더 많거

나 더 적은 전류를 모든 LED(24)를 통해 흐르게 한다. 일반적으로, 모든 LED에 대하여 실질적으로 균일하게 전류를 증가 시킴으로써 색상에서의 큰 변화 없이 휘도를 변화시킬 수 있도록, LED로부터의 광 출력은 장치를 통해 상기 전류를 따라간다. 서로 다른 색상의 LED가 서로 다른 전류-휘도 응답을 가진다면, 이것은 제어부(48)와 구동부(44) 중 하나 또는 양자에 대하여 고려될 수 있으며, 이에 따라 신호(57)는 색상에서의 큰 변화 없이 전체 휘도를 제어할 수 있다. 제2 증폭기(66)는, 증폭기(66)의 입력에 나타나는 조절된 피드백 신호(65)(즉, $K_i * S_i$)의 결과가 증폭기(66)의 입력(69)에서의 L_C 신호(57)와 실질적으로 동일할 때까지 출력(70)을 증가(또는 감소)시키는 차동 증폭기인 것이 바람직하다. 본 발명은 노화 현상을 보상하여 기설정된 휘도와 색차를 유지하게 할 수 있다는 것은 본 명세서의 설명에 기초하여 이해될 수 있을 것이다. 이것은 본 발명 특유의 효과이다.

도 5는 본 발명에 따른 LED 백라이트(16)로부터 가능한 색상 변이를 도시한 1976 u', v' CIE 색도도(Chromaticity Diagram)를 보여준다. 이와 같은 색도도는 본 발명의 기술분야에서 잘 알려져 있으며, 예를 들어, Heyden and Sons Press Ltd사에서 1980 발간한 G. J 및 D. G. Chamberlin의 "색상: 그 측정, 계산 및 응용(Color: Its Measurement, Computation and Application)"의 60 페이지 이하에 의해 설명된다. 인간의 가지 색상 범위는 윤각선(88) 내부에 포함된다. 구역(81)은 원색 적색(R)의 근사적인 중심이며, 구역(82)은 원색 녹색(G)의 근사적인 중심이며, 구역(83)은 원색 청색(B)의 근사적인 중심이다. 백색 구역(84)은 대략 u'가 0.22, v'가 0.48인 지점에 있다. 중간 색은 여러 가지 u', v' 값을 가진다. 화살표 85, 86, 87은 식 [1]에서 [3]의 가변하는 색차 파라미터(K_R , K_G , K_B)의 색상에 대한 영향을 각각 도시한다. 따라서, K_R , K_G , K_B 를 변경하는 것에 의하여, 색도도(80) 내의 모든 색상이 획득될 수 있다. 이것은 본 발명 특유의 효과이다.

도 6A 및 도 6B는 광출력을 측정하기 위해 LED 백라이트(16)에 연결된 광 센서(30, 30')를 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 간략화된 다이어그램이다. 먼저, 도 6A를 참조하면, 다이어그램(90)은 도 3에 사용된 배열을 가지고 있으며, 각 센서(30_i)는 LED(24i)와 결합되고 바람직하게는 LED(24i)를 봉입하는 하우징(32_i) 내부에 장착된다. 센서(30i)는 하우징(32i) 내부의 단일 LED로부터 광(12')을 수신하며, 상기 광(12')은 직렬 연결된 동일한 색상의 LED(24i)에 의해 방출되는 광(12i)에 비례한다. 이러한 배열은 간단하며 견고하고, 각 색상 $i = R, G, B, W$ 등에 대하여 색차 신호(S_i)를 제공한다. 문제점은 각 색상의 LED 하나가 색차 신호 S_i 를 획득하기 위하여 사용되며, 따라서, LCD(20)로 향하는 백라이트(16)의 광출력(12)에 기여하지 않는다는 것이다. 백라이트에서 많은 수의 LED(24)가 사용될 때, 이러한 문제점은 중요한 결점이 되지 않는다.

도 6B의 다이어그램(91)은 센서(30')가 디스플레이(10)의 광학 캐비티(21) 또는 광학 캐비티(23) 중 하나 또는 양자에 제공되고, 하나, 둘 또는 세 개 등으로부터가 아니라 실질적으로 모든 LED(24)로부터 방출되는 광의 일부를 공급받는 다른 배열을 도시한다. 센서(30')는 캐비티(21)에 배치되는 경우의 백라이트(16)로부터의 광이나 캐비티(23)에 배치되는 경우의 백라이트(16)로부터의 광을 공급받기 위하여 배향된 개구부(93)를 구비한 하우징(92)을 포함한다. 본 발명의 설명의 위한 목적으로써, 다음의 논의에서는 센서(30')는 캐비티(23) 내에 위치하며, 광(14)를 공급받는 것으로 가정하지만, 이에 한정되지 않는다. 컬러 필터(95)를 갖는 3개의 센서(94)가 하우징(92) 내부에 배치된다. 따라서, 센서(94R)가 출력(31R)에 광(14)의 적색 성분에 비례하는 신호 S_R 를 공급하기 위하여, 적색 컬러 필터(95R)는 센서(94R) 위에 놓인다. 이와 유사하게, 신호(S_G , S_B)가 센서(94G, 94B)와 관련된 출력 리드(31G, 31B)에 각각 나타나도록, 녹색 컬러 필터(95G)는 센서(94G) 위에 놓이며, 청색 컬러 필터(95B)는 센서(94B) 위에 놓인다. 도 6B의 배열의 장점은 모든 LED(24)가 광 출력(12, 14)에 기여하고, 삼중 필터 하나만이 필요하다는 것이다. 잠재적인 문제점은 디스플레이(10) 외부로부터의 표류 광(stray light)이 캐비티(21, 23)에 결합되는 경우, 센서(30')에 의하여 검출되며, 이에 따라 잠재적으로 측정 오차를 생성한다. 그러나, 이러한 것이 문제점이 되려면 표류 광이 백라이트(16)에 의해 방출되는 광과 비교하여 상당해야만 한다. 따라서, 도 6A 또는 도 6B의 배열은 유용하다.

도 7A 및 도 7B는 기설정된 휘도와 색차의 백라이트를 제공하기 위한 본 발명의 방법(100, 100')의 간략화된 플로우차트이다. 도 7A는 방법(100)을 도시하고, 도 7B는 세부적으로 다른 방법(100')을 도시한다. 방법(100)과 방법(100') 모두에 유사한 단계는 동일한 도면 부호가 사용된다. 방법(100, 100')은 바람직하게 시스템 전력 공급시, 즉, 디스플레이(10)에 전원공급이 되거나 적어도 디스플레이(16)에 전원공급이 되는 시점으로부터 발생하는 "시작"(102)으로부터 시작된다. 단계(104)에서, 센서(30, 30')는 색차 출력(S_i)을 공급하기 위한 명령 신호를 받는다. 여기서, i 는 LED 색상의 하나 또는 나머지에 대응한다(예를 들어, R, B, G, W 등). 예를 들어, 신호(S_i)는 제어부(48)의 입력(33i)으로 공급된다. 방법(100)의 단계(106)에서, 원하는 백라이트 색차를 획득하는데 필요한 K_i 값을, 예를 들어, 제어부(48)의 입력(58i)을 통해서 설정된다(예를 들어, 도 4 참조). 단계(108)에서 결과 값($K_i * S_i$)은 휘도 명령 신호 L_C 와 비교되며, 단계(110)에서 LED 구동부(44_i)에

공급된 LED 구동 제어 신호(D_i)(도 4 참조)는 $K_i * S_i$ 와 L_C 가 근사적으로 동일하도록(도 7A와 도 7B에는 $LC - K_i * S_i \sim 0$ 로 표시됨) 조정된다. 백라이트(16)가 정확한 색상과 휘도를 방출하도록 실질적인 동일성이 획득된다면, 방법(100)은 "종료"(112)로 진행한다. 그러나, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 본 방법(100, 100')이, 요구되는 강도와 색상으로 광 방출을 유지하고 LED 노화나 사용자에 의해 종종 이루어지는 조정에 응답하기 위하여, 디스플레이(160) 및/또는 백라이트(16)에 전력이 공급되는 한, 경로(113)에 도시된 바와 같이 계속적으로 "시작"(102)으로 루프백 될 수 있다는 것을 본 명세서의 설명에 따라 이해할 수 있을 것이다. 도 7A의 방법은 적절하게는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같은 아날로그 형식의 제어부를 사용하여 구현된다.

도 7B는 단계(106)와 단계(110)가 수행되는 방법에서 도 7A와 다르다. 도 7B의 방법(100')은 조정된 파라미터 L_C 와 K_i 가 현재 요구되는 값에 있는지 여부를 결정하기 위해 질의가 수행되는 디스플레이(10)와 백라이트(16)의 디지털 제어에 적합하다. 예를 들어, 방법(100)의 단계(106)는 방법(100')에서 현재 K_i 값이 사용자에 의해 요구되는 백라이트 색상에 대응되는지 여부를 결정하는 질의(106-1)로 대체된다. 질의(106-1)의 결과가 "예(참)"라면, 현재 K_i 값은 $K_i * S_i$ 가 L_C 에 비교되는 단계(108)에서 사용된다. 질의(106-1)의 결과가 "아니오(거짓)"라면 방법(100')은 K_i 가 사용자에 의해 요구되는 색상의 정확한 값으로 조정되는 단계(106-2)로 진행하며, 이 때 수정된 K_i 값은 단계(108)에서 사용된다. 유사하게, 방법(100')에서 단계(110)는 부-단계(110-1, 110-2, 110-3)로 나누어진다. 단계(110-1)에서, LED 구동은 비교 단계(108)에서 획득한 차의 부호에 따라 상승 또는 하강하도록 조정된다. 이어지는 단계(110-2)에서, 센서(30, 30')는 새로운 결과 S_i 값을 획득하도록 명령 신호를 다시 받는다. 이 S_i 값은 $LC - K_i * S_i \sim 0$ 조건을 만족하는지 여부를 결정하기 위한 질의(110-3)에서 사용된다. 질의(110-3)의 결과가 "아니오(거짓)"이면, 방법(100')은 질의(110-3)의 결과가 "예(참)"가 될 때 까지 경로(111)에 의해 도시된 바와 같이 루프백되며, 그 뒤, 방법(100')은 "종료"(112)로 진행하거나 전술한 바와 같이 "시작"(102)으로 루프백 된다. 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 명세서의 설명에 따라 방법(100, 100')을 어떻게 구현하는지 이해할 수 있을 것이다.

적어도 하나의 예시적인 실시예가 전술한 실시예에 개시되었지만, 많은 변형물이 존재한다는 것이 이해되어야만 한다. 예를 들어, 한정하기 위한 것이 아닌 도 3 및 도 4는 세 가지 색상 R, G, B에 대해서 도시되어 있지만, 백색 LED(24W) 또한 사용될 수 있다는 것과, 예를 들어, 백색 LED(24W)에 결합된 센서(30W)에 응답하는 제어부(48)에 제공되는 추가 채널(62W)이 사용될 수 있다는 것을 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 명세서에 따라 이해할 수 있을 것이다. 이와 같은 백색 채널은 사용자의 요구에 따라 휘도 신호(57) 및/또는 백색 채널(62W)에만 연결되는 독립적인 휘도 신호(57')에 응답한다. 본 발명은 삼원색 LED, 예를 들어 적색(R), 녹색(G), 청색(B)과, 선택적으로 백색(W) LED를 사용하여 설명되었지만, 본 발명은 이러한 색상의 LED에만 한정되지 않는다. 광 출력이 결합되는 경우 디스플레이의 원하는 색상을 획득할 수 있는 어떠한 색상의 LED도 사용될 수 있다. 따라서, R, G, B 및 W LED는 단순히 바람직한 예시에 지나지 않으며, 본 발명의 한정이 아니다. 더하여, 세개의 소위 원색 LED 그룹이 바람직한 실시예에서 사용되지만, 이것은 필수적인 것이 아니다. 세개보다 적은 서로 다른 색상의 LED 그룹이 사용될 수 있으며, 가능한 색차 범위가 디스플레이에 대한 원하는 색상을 획득할 수 있다면, 더 제한된 사용자 가변 색차를 갖는다 하더라도 여전히 사용자 가변 색차를 획득할 수 있다. 예를 들어, 특정 디스플레이가 적색과 녹색의 혼합만을 필요로 한다면, 청색 LED를 포함할 필요가 없으며, 또는, 디스플레이가 백색과 적색 혼합만을 필요로 한다면, 적색과 백색 LED가 충분하기 때문에 녹색과 청색 LED를 포함할 필요가 없다. 또한, 예시적인 실시예(들)은 단지 예에 불과하며, 본 발명의 범위, 응용성 또는 구성을 어떠한 방법으로도 제한하기 위한 것이 아니라는 것이 이해되어야 한다. 대신에, 전술한 실시예는 예시적인 실시예(들)을 구현하기 위한 적절한 로드맵을 본 발명의 기술분야에 통상의 지식을 가진 자에게 제공하기 위한 것이다. 첨부된 청구범위와 그 범위 균등물을 설명하는 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 구성요소의 기능이나 배열에 다양한 변형이 이루어질 수 있다는 것을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

이하, 본 발명은 유사한 도면부호는 유사한 구성요소를 나타내는 다음의 도면과 관련되어 설명될 것이다.

도 1은 내부의 광 경로를 도시하기 위해 측면의 앞 부분이 제거된 본 발명에 따른 후면발광 디스플레이의 측면 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이 백라이트의 전면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도 1 및 도 2의 디스플레이 백라이트에 대한 제어 시스템의 간략화된 전기 회로도이다.

도 4는 더 자세한 것을 도시하는 도 3의 제어 시스템의 제어부에 대한 간략화된 전기 회로도이다.

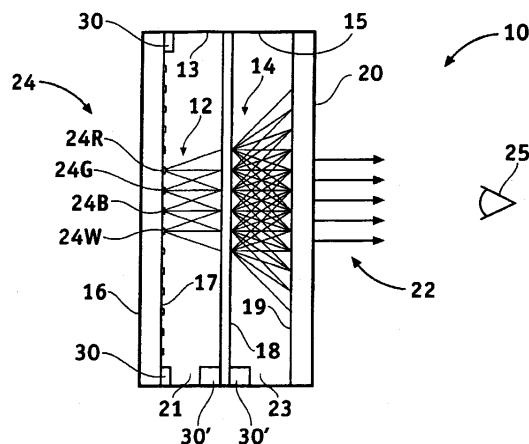
도 5는 본 발명의 LED 백라이트에 의해 가능한 색상 변이가 도시된 1976 u', v' CIE 색도도(Chromaticity Diagram)이다.

도 6A 및 도 6B는 본 발명의 몇 가지 실시형태에 따른 LED 백라이트에 연결된 광 센서를 도시한 간략화된 다이어그램이다.

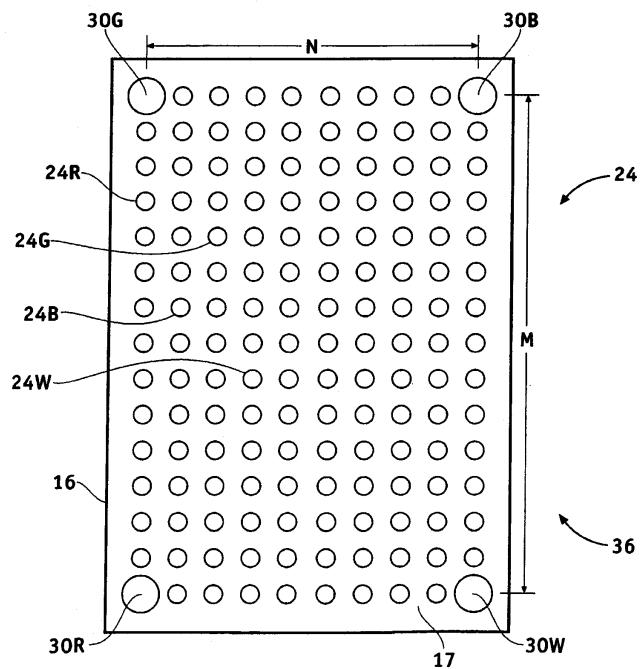
도 7A 및 도 7B는 본 발명에 따른 기 설정된 휘도와 색차의 백라이트를 제공하기 위한 본 발명의 방법에 대한 간략화된 플로우차트이다.

도면

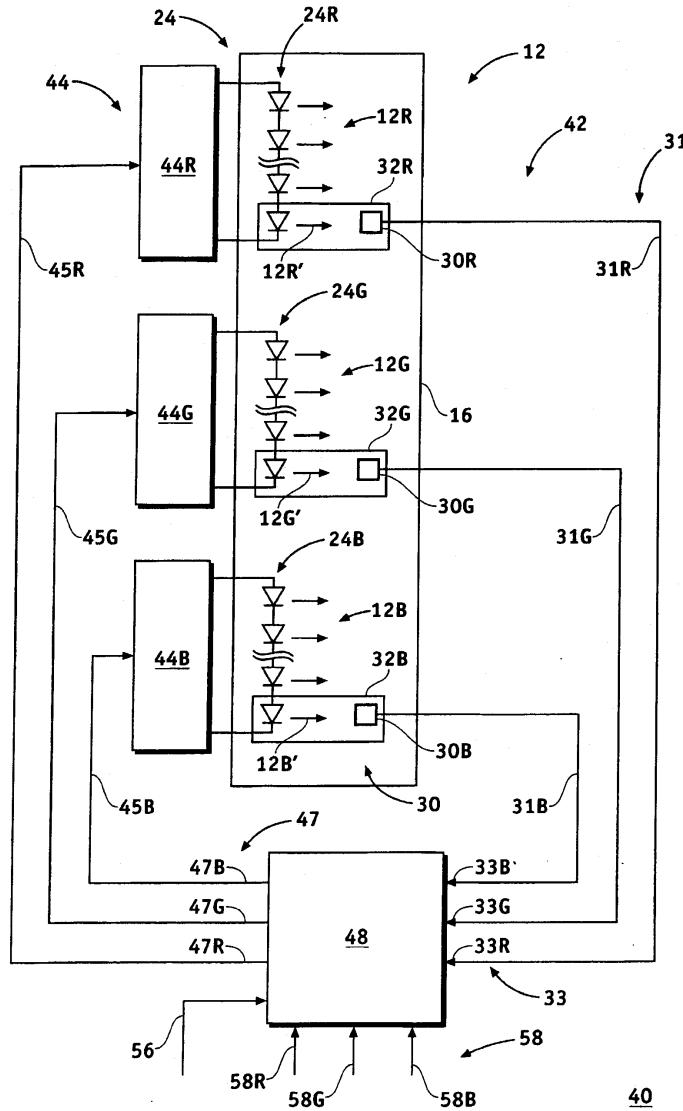
도면1



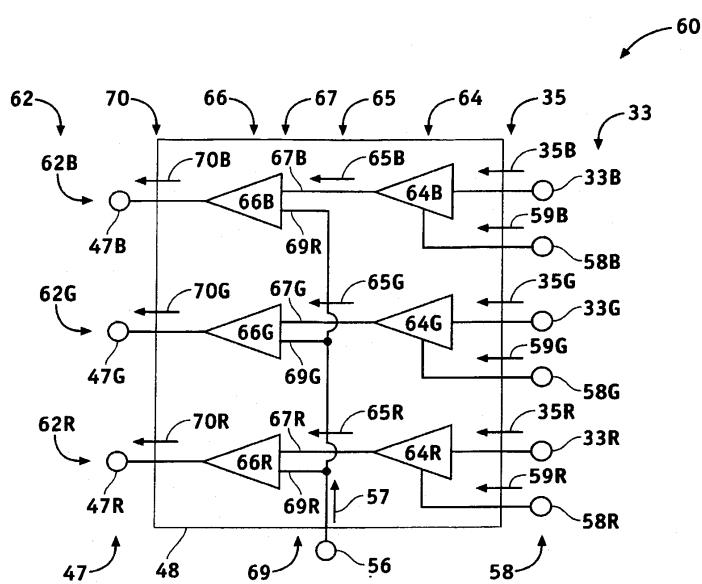
도면2



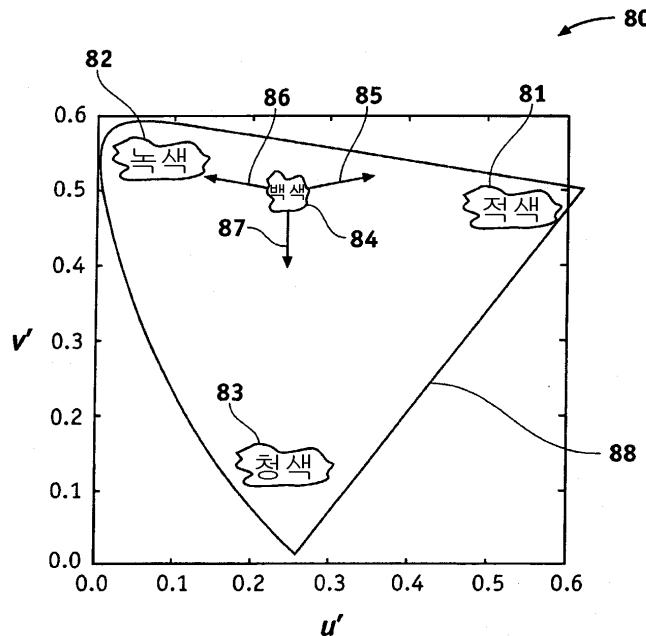
도면3



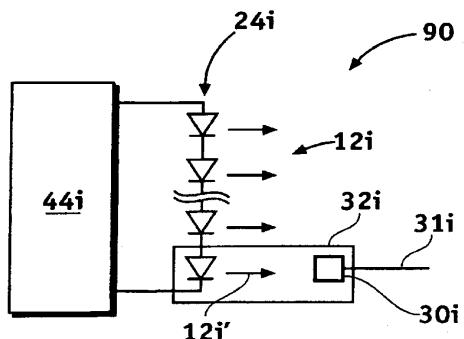
도면4



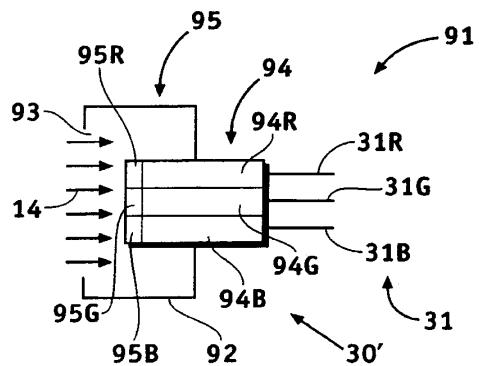
도면5



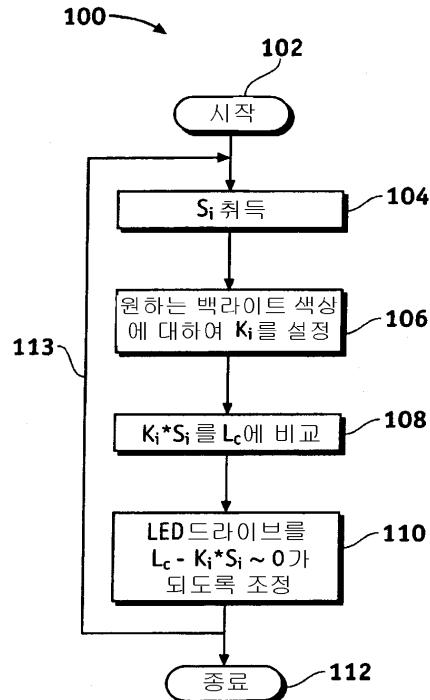
도면6A



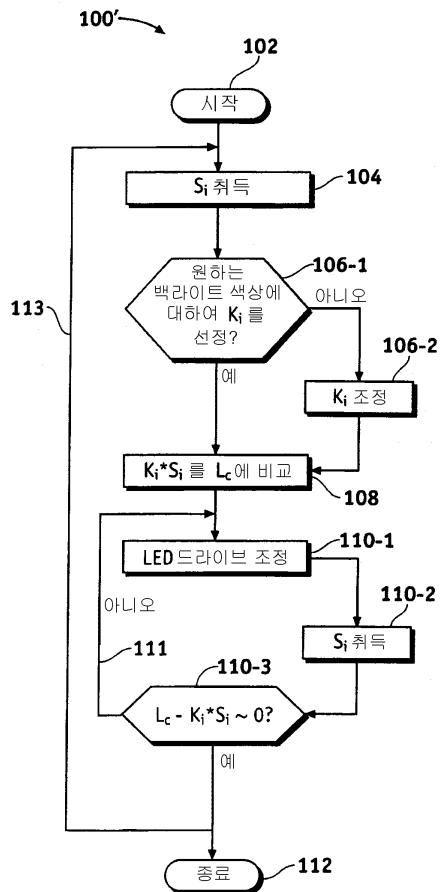
도면6B



도면7A



도면7B



专利名称(译)	具有色度补偿的背光显示器		
公开(公告)号	KR1020070022727A	公开(公告)日	2007-02-27
申请号	KR1020067025953	申请日	2005-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	霍尼韦尔国际公司		
申请(专利权)人(译)	霍尼韦尔国际公司		
当前申请(专利权)人(译)	霍尼韦尔国际公司		
[标]发明人	CULL BRIAN D 컬브라이언디 RONNING ERIC D 로닝에릭디 DAVEY DENNIS M 데이비데니스엠		
发明人	컬브라이언디. 로닝에릭디. 데이비데니스엠.		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/34 G09G3/32 G09G3/36 H05B33/08		
CPC分类号	G09G3/3413 G02F1/133603 G02F1/133606 G09G2320/043 G09G2320/0606 G09G2320/0626 G09G2320/0666		
优先权	10/853484 2004-05-24 US		
其他公开文献	KR101184751B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了具有可变亮度和色度的背光显示器 (10) 的方法和装置。该装置包括i组不同颜色的LED (24) 和一个或多个光学耦合到LED (24) 的传感器 (30)。由LED (24) 产生的组合光被引导到透射型液晶显示器，优选地通过漫射层。传感器 (30) 监视每组LED (24) 的输出S1。将每组LED (24) 的Si乘以色度确定参数Ki以获得Ki * Si，然后将其与命令亮度信号 (57) Lc进行比较以获得Lc-Ki; * Si，其差用于调整驱动电流到每组LED (24) 以达到Lc，所需的色度由K1设定;通过改变K1和Lcthe，可以改变显示器 (10) 的色度和发光，并补偿老化效应。

