



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0109744
(43) 공개일자 2010년10월11일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/313 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0028158

(22) 출원일자 2009년04월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

한재정

서울 강서구 화곡본동 50-120 거성빌라 8동 302호

전덕진

경기 파주시 금촌동 943-4 파크사이드 A동 202호

방주영

서울 강동구 천호3동 태영아파트 105동 1803호

(74) 대리인

특허법인로얄

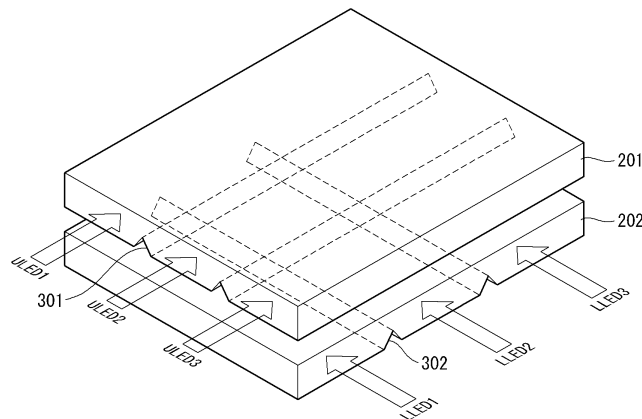
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 백라이트 유닛과 이를 이용한 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 로컬 디밍이 가능한 백라이트 유닛에 관한 것으로, 제1 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제1 방향의 도파 채널들을 정의하는 제1 도광판; 상기 제1 도광판의 아래에 배치되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인과 교차되는 제2 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제2 방향의 도파 채널들을 정의하는 제2 도광판; 상기 제1 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제1 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제1 광원들; 및 상기 제2 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제2 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제2 광원들을 구비한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

제1 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제1 방향의 도파 채널들을 정의하는 제1 도광판;

상기 제1 도광판의 아래에 배치되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인과 교차되는 제2 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제2 방향의 도파 채널들을 정의하는 제2 도광판;

상기 제1 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제1 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제1 광원들; 및

상기 제2 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제2 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제2 광원들을 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 방향의 도파 채널들과 상기 제2 방향의 도파 채널들의 직교에 의해 상기 도광판들로부터 조사되는 광원은 매트릭스 형태의 블록들로 분할되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 방향 음각패턴 라인들 각각의 깊이는 상기 제1 도광판의 두께보다 낮고,

상기 제2 방향 음각패턴 라인들 각각의 깊이는 상기 제2 도광판의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 방향 음각패턴 라인들과 상기 제2 방향 음각패턴 라인들 각각의 단면 형상은 사각형, 삼각형, 원형, 타원형 중 적어도 어느 한 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 도광판은,

상기 제1 방향의 도파 채널 내에서 상기 제1 도광판의 상면 또는 하면에 형성되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인의 깊이보다 낮은 높이를 갖는 제1 미세 음각/양각 패턴들을 구비하고,

상기 제2 도광판은,

상기 제2 방향의 도파 채널 내에서 상기 제2 도광판의 상면 또는 하면에 형성되고 상기 제2 방향 음각패턴 라인의 깊이보다 낮은 높이를 갖는 제2 미세 음각/양각 패턴들을 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6

액정표시패널; 및

제1 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제1 방향의 도파 채널들을 정의하는 제1 도광판, 상기 제1 도광판의 아래에 배치되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인과 교차되는 제2 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제2 방향의 도파 채널들을 정의하는 제2 도광판, 상기 제1 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제1 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제1 광원들, 및 상기 제2 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제2 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제2 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 방향의 도파 채널들과 상기 제2 방향의 도파 채널들의 직교에 의해 상기 도광판들로부터 상기 액정표시패널로 조사되는 면광원은 매트릭스 형태의 블록들로 분할되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

입력 영상을 분석하여 로컬 디밍신호를 발생하는 영상 분석부; 및

상기 로컬 디밍신호에 응답하여 상기 제1 광원들과 상기 제2 광원들 각각의 휘도를 개별 제어하는 광원 구동부들을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제1 방향 음각패턴 라인들 각각의 깊이는 상기 제1 도광판의 두께보다 낮고,

상기 제2 방향 음각패턴 라인들 각각의 깊이는 상기 제2 도광판의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 제1 방향 음각패턴 라인들과 상기 제2 방향 음각패턴 라인들 각각의 단면 형상은 사각형, 삼각형, 원형, 타원형 중 적어도 어느 한 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로컬 디밍이 가능한 백라이트 유닛과 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 이 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고 표시장치 등으로 이용되고 있다. 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치의 화질은 콘트라스트 특성에 의해 좌우된다. 액정표시패널의 액정층에 인가되는 데이터전압을 제어하여 액정층의 광투과율을 변조하는 방법만으로는 콘트라스트 특성을 개선하는데 한계가 있다. 콘트라스트특성을 개선하기 위하여, 영상에 따라 백라이트 유닛의 휘도를 조정하는 백라이트 디밍 제어방법이 개발되어 콘트라스트 특성을 비약적으로 향상시키고 있다. 백라이트 디밍 제어방법은 백라이트 유닛의 휘도를 입력 영상에 따라 적응적으로 조정함으로써 소비전력을 줄일 수도 있다. 백라이트 디밍 방법에는 표시면 전체의 휘도를 조정하는 글로벌 디밍 방법(Global dimming method)과, 국부적으로 표시면의 휘도를 조정하는 로컬 디밍 방법(Local dimming method)이 있다. 글로벌 디밍 방법은 이전 프레임과 그 다음 프레임간에 측정되는 동적 콘트라스트(Dynamic contrast)를 개선할 수 있다. 로컬 디밍 방법은 한 프레임기간 내에서 표시면의 휘도를 국부적으로 제어함으로써 글로벌 디밍방법으로는 개선하기가 어려운 정적 콘트라스트(Static contrast)를 개선할 수 있다.

[0004] 백 라이트 유닛은 직하형(direct type)과 에지형(edge type)으로 대별된다. 에지형 백라이트 유닛은 도광판의

측면에 대향되도록 광원이 배치되고 액정표시패널과 도광판 사이에 다수의 광학시트들이 배치되는 구조를 갖는다. 에지형 백라이트 유닛은 구조적 차이에 의해 직하형 백라이트 유닛보다 얇은 두께로 구현될 수 있으나 광원이 도광판의 일측에 빛을 조사하고 도광판이 선광원 또는 점광원을 면광원으로 변환한다. 따라서, 에지형 백라이트 유닛의 기존 구조로는 로컬 디밍(Local dimming) 구현이 불가능하였다.

[0005] 이에 비하여, 직하형 백라이트 유닛은 액정표시패널의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 직하형 백라이트 유닛은 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되고 그 광원들을 개별 제어하여 로컬 디밍을 구현할 수 있으나 그 두께를 줄이기가 어려워 액정표시장치의 슬림화 설계를 곤란하게 하는 요인으로 작용하고 있다. 직하형 백라이트 유닛의 두께를 줄이기가 어려운 이유는 확산판과 광원들 사이에 확보되어야 하는 거리 때문이다. 직하형 백라이트 유닛의 확산판은 광원들로부터 입사되는 빛을 확산시켜 표시면의 휘도를 균일하게 하기 위한 목적으로 이용된다. 직하형 백라이트 유닛의 확산판이 빛을 충분히 확산시키기 위해서는 광원들과 확산판과의 거리가 충분히 길어야 한다. 액정표시장치의 박형화 추세로 인하여, 확산판과 광원들 사이의 거리가 좁아지고 있지만 광원들로부터의 빛이 충분히 확산되지 않기 때문에 표시화상에서 광원들이 보이는 휘선 현상 등으로 인하여 표시화상의 휘도 균일도가 떨어질 수 있다. 이러한 표시화상의 휘도 균일도 문제를 개선하기 위하여, 광원들의 개수와 배치 밀도를 늘리는 방법, 액정표시패널과 대향하는 확산판에 미세한 프리즘 패턴이나 렌즈 패턴을 형성하는 등 광학시트에 확산기능을 강화하는 방법, 확산시트를 보강하는 방법 등이 있으나, 이 방법들 역시 빛의 확산도를 높이는데 한계가 있고 비용 상승을 유발할 수 밖에 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 액정표시장치를 슬림화 하면서도 로컬 디밍을 구현하여 액정표시장치의 콘트라스트 특성을 향상시키도록 한 백라이트 유닛과 이를 이용한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 제1 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제1 방향의 도파 채널들을 정의하는 제1 도광판; 상기 제1 도광판의 아래에 배치되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인과 교차되는 제2 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제2 방향의 도파 채널들을 정의하는 제2 도광판; 상기 제1 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제1 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제1 광원들; 및 상기 제2 도광판의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제2 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제2 광원들을 구비한다.

[0008] 상기 제1 방향의 도파 채널과 상기 제2 방향의 도파 채널의 직교에 의해 상기 도광판들로부터 조사되는 면광원은 매트릭스 형태의 블록들로 분할된다.

[0009] 상기 제1 방향 음각패턴 라인의 깊이는 상기 제1 도광판의 두께보다 낮고, 상기 제2 방향 음각패턴 라인의 깊이는 상기 제2 도광판의 두께보다 낮다.

[0010] 상기 제1 방향 음각패턴들과 상기 제2 방향 음각패턴 라인들 각각의 단면 형상은 사각형, 삼각형, 원형, 타원형 중 적어도 어느 한 형태를 갖는다.

[0011] 상기 제1 도광판은 상기 제1 방향의 도파 채널 내에서 상기 제1 도광판의 상면 또는 하면에 형성되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인의 깊이보다 낮은 높이를 갖는 제1 미세 음각/양각 패턴들을 구비한다.

[0012] 상기 제2 도광판은 상기 제2 방향의 도파 채널 내에서 상기 제2 도광판의 상면 또는 하면에 형성되고 상기 제2 방향 음각패턴 라인의 깊이보다 낮은 높이를 갖는 제2 미세 음각/양각 패턴들을 구비한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널; 및 제1 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제1 방향의 도파 채널들을 정의하는 제1 도광판, 상기 제1 도광판의 아래에 배치되고 상기 제1 방향 음각패턴 라인과 교차되는 제2 방향 음각패턴 라인들이 형성되어 제2 방향의 도파 채널들을 정의하는 제2 도광판, 상기 제1 도광판의

적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제1 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제1 광원들, 및 상기 제2 도광관의 적어도 일측면과 대향하도록 배치되어 상기 제2 방향의 도파 채널들에 빛을 조사하는 제2 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 구비한다.

효 과

[0014] 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛과 이를 이용한 액정표시장치는 에지형 백라이트 유닛의 도광관을 2 개의 도광관으로 구성하고 그 도광관들에 상호 직교되는 음각패턴 라인들을 형성하여 개별적으로 휘도가 제어되는 블록들을 정의함으로써 슬림화와 로컬 디밍을 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

[0016] 이하, 도 1 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 데이터라인들(14)을 구동하기 위한 소스 구동부(12), 액정표시패널(10)의 게이트라인들(15)을 구동하기 위한 게이트 구동부(13), 소스 구동부(12)와 게이트 구동부(13)를 제어하는 타이밍 콘트롤러(11), 액정표시패널(10)에 빛을 조사하는 백라이트 유닛, 백라이트 유닛의 광원들(203, 204)을 구동하기 위한 광원 구동부들(21, 22), 및 입력 영상을 분석하여 그 분석 결과에 따라 광원 구동부들(21, 22)을 제어하는 영상 분석부(16)를 구비한다.

[0018] 액정표시패널(10)은 두 장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 이 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 다수의 데이터라인들(14)과 다수의 게이트라인들(15)이 교차된다. 데이터라인들(14)과 게이트라인들(15)의 교차 구조에 의해 액정표시패널(10)에는 액정셀들(C1c)이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 데이터라인들(14), 게이트라인들(15), 박막트랜지스터(TFT), 박막트랜지스터(TFT)에 접속된 액정셀(C1c)의 화소전극, 및 스토리지 커패시터(Cst) 등이 형성된다.

[0019] 액정표시패널(10)의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다. 공통전극은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극과 함께 하부 유리기관 상에 형성된다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.

[0020] 소스 구동부(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치한다. 그리고 소스 구동부(12)는 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(14)에 공급한다.

[0021] 게이트 구동부(13)는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 포함한다. 이 게이트 구동부(13)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들로 구성되어 대략 1 수평기간의 펄스폭을 가지는 게이트펄스(또는 스캔펄스들)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(15)에 공급한다.

[0022] 타이밍 콘트롤러(11)는 외부 비디오 소스가 실장된 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)와 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 입력받아 디지털 비디오 데이터(RGB)를 소스 구동부(12)에 공급한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템 보드로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 소스 구동부(12)와 게이트 구동부(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 입력 영상 신호의 프레임들 사이에 보간 프레임을 삽입하고 소스 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 $60 \times N$ (N은 2 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수로 소스 구동부(12)와 게이트 구동부(13)의 동작을 제어할 수 있다.

[0023] 백라이트 유닛은 제1 및 제2 도광관(201, 202), 제1 도광관(201)의 측면에 빛을 조사하는 다수의 제1 광원들(203), 및 제2 도광관(202)의 측면에 빛을 조사하는 다수의 제2 광원들(204)을 구비한다. 또한, 백라이트 유닛

은 제1 도광관(201)과 액정표시패널(10) 사이에 적층된 다수의 광학시트들을 포함한다.

[0024] 제1 및 제2 도광관(201, 202) 각각은 투명한 수지를 포함한 평판 또는 웨지판(wedge plate)으로 제작될 수 있다. 제1 도광관(201)은 제2 도광관(202) 상에 배치된다. 또한, 제1 도광관(201)은 투명한 평판 수지로 제작되고 제2 도광관(201)은 하면이 경사지는 웨지 판으로 제작될 수 있다. 제1 및 제2 도광관(201, 202) 각각은 도 3과 같이 음각패턴 라인들이 형성된다. 제1 도광관(201)에 형성된 음각패턴 라인들은 제1 도광관(201)의 두께보다 작은 깊이의 홈으로 형성되어 제1 도광관(201)을 다수의 열방향(column direction 또는 횡방향) 도파 채널들로 구획한다. 제1 도광관(201)에 형성된 음각패턴 라인들은 도 3에서 열방향 도파 채널들(또는 횡방향 도파 채널들) 간의 경계에 형성되어 매트릭스 형태의 블록들(B11~B45)을 열방향(또는 횡방향)으로 분할한다. 제2 도광관(202)에 형성된 음각패턴 라인들은 제2 도광관(202)의 두께보다 작은 깊이의 홈으로 형성되어 제2 도광관(202)을 다수의 횡방향(row direction 또는 열방향) 도파 채널들로 구획한다. 제2 도광관(202)에 형성된 음각패턴 라인들은 도 3에서 횡방향 도파 채널들(또는 열방향 도파 채널) 간의 경계에 형성되어 블록들(B11~B45)을 횡방향(또는 열방향)으로 분할한다. 블록들(B11~B45)은 음각패턴 라인들에 의해 분할되어 액정표시패널(10)에 입사되는 면광원의 휘도를 작은 블록 크기로 분할하여 로컬 디밍을 구현한다. 제1 도광관(201)에 형성된 음각패턴 라인들과 제2 도광관(202)에 형성된 음각패턴 라인들은 서로 직교된다. 이 음각패턴들은 도광관들(201, 202) 각각에서 전파되는 빛의 직진성을 향상시켜 액정표시패널(10)로 입사되는 면광원의 빛을 도 3과 같은 블록 단위로 분할한다. 음각패턴 라인들에 대한 구조적 특징과 광학적 기능에 대하여는 도 4 내지 도 14를 결부하여 후술하기로 한다.

[0025] 제1 및 제2 광원들(203, 204)은 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)와 같은 점광원들을 포함한다. 제1 광원들(203)은 제1 도광관(201)의 상측 측면과 하측 측면 중 적어도 어느 한 측면에 대향되도록 배치되거나, 제1 도광관(201)의 좌측 측면과 우측 측면 중 적어도 어느 한 측면에 대향되도록 배치된다. 이 제1 광원들(203) 각각은 제1 광원 구동부(21)에 의해 개별로 전류가 공급되어 독립적으로 발광양이 제어된다. 제1 광원들(203)이 제1 도광관(201)의 상측 측면과 하측 측면 중 적어도 어느 한 측면에 대향되는 경우에, 제2 광원들(204)은 제2 도광관(202)의 좌측 측면과 우측 측면 중 적어도 어느 한 측면에 대향되도록 배치된다. 이와 달리, 제1 광원들(203)이 제1 도광관(201)의 좌측 측면과 우측 측면 중 적어도 어느 한 측면에 대향되는 경우에, 제2 광원들(204)은 제2 도광관(202)의 상측 측면과 우측 측면 중 적어도 어느 한 측면에 대향되도록 배치된다. 제2 광원들(204)이 제2 도광관(202)의 어느 일 측면에 대향된다면, 제2 도광관(202)은 저면이 경사지고 광원으로부터 멀수록 얇아지는 투명한 웨지판으로 제작될 수 있다. 이 제2 광원들(204) 각각은 제2 광원 구동부(22)에 의해 개별로 전류가 공급되어 독립적으로 발광양이 제어된다.

[0026] 제1 광원 구동부(21)는 영상 분석부(16)의 제어 하에 제1 광원들(203)에 개별로 공급되는 전류세기를 다르게 조정한다. 도 3의 블록들(B11~B45) 각각은 제1 도광관(201)에 형성되는 제1 방향의 도파 채널들과 제2 도광관(202)에 형성되는 제2 방향의 도파 채널들의 교차 구조에 의해 정의된다. 제1 광원 구동부(21)는 로컬 디밍신호(LDIM)에 응답하여 액정표시패널(10)에 표시되는 표시화상에서 밝은 블록을 포함한 제1 방향의 도파 채널의 광입사면과 대향하는 제1 광원(203)의 공급 전류를 높게 조정한다. 반면에, 제1 광원 구동부(21)는 액정표시패널(10)에 표시되는 표시화상의 어두운 블록을 포함한 제1 방향의 도파 채널의 광입사면과 대향하는 제1 광원(203)의 공급 전류를 상대적으로 낮게 조정한다.

[0027] 제2 광원 구동부(22)는 영상 분석부(16)의 제어 하에 제2 광원들(204)에 개별로 공급되는 전류 세기를 다르게 조정한다. 이 제2 광원 구동부(22)는 로컬 디밍신호(LDIM)에 응답하여 액정표시패널(10)에 표시되는 표시화상의 밝은 블록을 포함한 제2 방향의 도파 채널의 광입사면과 대향하는 제2 광원(204)의 공급 전류를 높게 조정한다. 반면, 제2 광원 구동부(22)는 로컬 디밍신호(LDIM)에 응답하여 액정표시패널(10)에 표시되는 표시화상의 어두운 블록을 포함한 제2 방향의 도파 채널의 광입사면과 대향하는 제2 광원(204)의 공급 전류를 상대적으로 낮게 조정한다.

[0028] 영상 분석부(16)는 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 분석하여 입력 영상을 도 3에 도시된 블록(B11~B45)과 맵핑시키고 히스토그램 분석과 같은 영상 분석 기법을 이용하여 입력 영상의 휘도를 블록 크기 단위로 분석한다. 그리고 영상 분석부(16)는 블록 크기로 분석된 휘도에 비례하여 광원들(203, 204)의 공급 전류를 조정하기 위한 로컬 디밍신호(LDIM)를 발생하여 제1 및 제2 광원 구동부(21, 22)를 제어한다. 영상 분석부(16)는 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 입력 받아 타이밍 컨트롤러(11)와 동기된다. 영상 분석부(16)는 외부의 시스템 보드에 실장되거나 타이밍 컨트롤러(11) 내에 내장될 수 있다.

[0029] 도 4a 내지 도 4d는 제1 및 제2 도광관들(201, 202)의 일부를 확대한 사시도들이다.

- [0030] 도 4a 내지 도 4d를 참조하면, 제1 도광판(201)에 형성되는 제1 음각패턴 라인들(301)은 제2 도광판(202)에 형성되는 제2 음각패턴 라인들(302)과 직교된다. 제1 음각패턴 라인들(301)은 도 4a 내지 도 4c와 같이 제1 도광판(201)의 상면과 하면 중 어느 한 면에 형성되거나 도 4a 내지 도 4d의 구조를 조합하여 제1 도광판(201)의 상면과 하면 각각에 형성될 수 있다. 제2 음각패턴 라인들(302)은 도 4a 내지 도 4d와 같이 제2 도광판(202)의 상면과 하면 중 어느 한 면에 형성되거나 도 4a 내지 도 4d의 구조를 조합하여 제2 도광판(202)의 상면과 하면 각각에 형성될 수 있다. 도 4a 내지 도 4d에 있어서, ULED1~ULED3는 제1 광원들(203)로부터 제1 도광판(201)에 입사되는 빛을 나타낸 것이며, LLED1~LLED3은 제2 광원들(204)로부터 제2 도광판(202)에 입사되는 빛을 나타낸 것이다.
- [0031] 제1 광원들(203)은 제1 광원 구동부(21)로부터 공급되는 전류에 따라 발광하여 제1 도광판(201)의 측면을 통해 제1 도광판(201)의 매질 내로 입사되는 빛을 발생한다. 제1 광원들(203)로부터 발생된 빛은 제1 음각패턴 라인들(301)에 의해 전반사되면서 이웃한 제1 음각패턴 라인들(301)에 의해 정의된 도파 채널의 매질을 따라 높은 직진성으로 전파된다. 제2 광원들(204)은 제2 광원 구동부(22)로부터 공급되는 전류에 따라 발광하여 제2 도광판(202)의 측면을 통해 제2 도광판(202)의 매질 내로 입사되는 빛을 발생한다. 제2 광원들(204)로부터 발생된 빛은 제2 음각패턴 라인들(302)에 의해 전반사되면서 이웃한 제2 음각패턴 라인들(302)에 의해 정의된 도파 채널의 매질을 따라 높은 직진성으로 전파된다. 음각패턴 라인들(301, 302)은 그 단면이 도 5a 내지 도 5c와 같이 사각형, 삼각형, 원형, 타원형, 또는 그 조합 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 음각패턴 라인들(301, 302)의 깊이(H), 폭(D), 간격은 도 3의 블록 사이즈, 액정표시패널의 크기 및 해상도에 따라 조정 가능하다.
- [0032] 제1 및 제2 도광판(201, 202) 각각에는 도파 채널을 구획하기 위한 음각패턴 라인들(301, 302) 이외에 도 6과 같이 미세 음각/양각 패턴들이 형성될 수 있다. 미세 음각패턴들(401)은 제1 및 제2 도광판(201, 202) 각각의 상면이나 하면, 또는 상면 및 하면에 형성된다. 미세 음각/양각 패턴들(401)은 도파 채널 내에서 빛의 진행 경로를 광학시트들과 액정표시패널(10) 쪽으로 반사시킨다. 또한, 미세 음각/양각 패턴들(401)은 광원(203, 204)으로부터 멀수록 조밀하게 배치되어 광원(203, 204)으로부터 먼 위치에서의 휘도 저하를 보상하여 도파 채널 각각의 먼 휘도 균일도를 높일 수 있다. 예컨대, 광원들(203, 204)이 도광판(201, 202)의 어느 일측에만 대향되는 경우에, 미세 음각/양각 패턴들(401)은 도광판(201, 202)의 타측으로 갈수록 그 밀도가 높아지도록 도광판(201, 202)의 상면이나 하면에 형성될 수 있다. 광원들(203, 204)이 도광판(201, 202)의 양측에 대향되는 경우에, 미세 음각/양각 패턴들(401)은 도광판(201, 202)의 중앙부부분으로 갈수록 그 밀도가 높아지도록 도광판(201, 202)의 상면이나 하면에 형성될 수 있다. 음각패턴 라인들(301, 302)의 깊이(H)는 미세 음각/양각 패턴들(401)의 깊이(또는 높이, h)에 비하여 더 깊다. 예컨대, h에 대한 H의 크기는 $h : H = 1 : 2 \sim 1 : 1000$ 정도이다.
- [0033] 도 7 내지 도 8b는 액정표시패널(10)과 그 아래에 배치된 백라이트 유닛이 조립된 액정모듈의 구조를 상세히 보여 주는 평면도 및 단면도들이다.
- [0034] 도 7 내지 도 8b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정모듈은 액정표시패널(10)과 백라이트 유닛의 각종 부품들을 일체로 지지하는 가이드 및 케이스 부재들을 구비한다. 가이드 및 케이스 부재는 가이드 패널(Guide Panel)(61), 커버 보텀(Cover bottom)(62), 케이스 탑(65) 등을 포함한다.
- [0035] 가이드 패널(61)은 폴리카보네이트(polycarbonate) 등의 합성수지 내에 유리섬유가 혼입된 사각 프레임으로 제작되어 적층된 액정표시패널(10)과 백라이트 유닛의 가장자리를 감싼다. 가이드 패널(61)의 내 측벽에는 단차진 홈들이 형성되고, 그 단차진 홈들에는 광원 하우징들(64), 광원들(203, 204), 메탈 PCB들(Metal Printed Circuit Board, MPCB)(67) 등이 설치된다. 가이드 패널(61)의 내 측벽에 형성된 단차진 홈들에는 액정표시패널(10)과 백라이트 유닛이 적층된 구조의 측면과 대향한다. 메탈 PCB들(67)은 제1 광원들(203)이 실장된 제1 메탈 PCB와, 제2 광원들(204)이 실장되는 제2 메탈 PCB를 포함한다. 제1 및 제2 광원들(203, 204) 각각은 LED 패키지로 구현될 수 있다. 제1 메탈 PCB에는 제1 광원들(203)과 제1 광원 구동부(21)를 전기적으로 연결하기 위한 회로가 형성된다. 제2 메탈 PCB에는 제2 광원들(204)과 제2 광원 구동부(22)를 전기적으로 연결하기 위한 회로가 형성된다. 광원 하우징(64)은 반사율이 높은 금속으로 제작되어 가이드 패널(61)의 단차진 홈들 내에 배치되고 광원들(203, 204)을 감싸도록 절곡되어 광원들(203, 204)의 빛을 도광판(201, 202) 쪽으로 반사시킨다.
- [0036] 커버 보텀(62)은 사각 프레임의 금속으로 제작되어 가이드 패널(61)과 백라이트 유닛의 저면을 감싼다. 커버 보텀(62)과 제2 도광판(202) 사이에는 반사시트(Reflector sheet)(63)가 형성된다.
- [0037] 케이스 탑(65)은 사각 프레임의 금속으로 제작되어 액정표시패널(10)의 상면 가장자리(또는 베젤영역), 가이드

패널(61)의 상면, 및 커버 보텀(62)의 측면을 감싼다. 케이스 탑(65)의 측벽과 커버 보텀(62)의 측벽은 중첩되고, 그 중첩 부분에서 케이스 탑(65)과 커버 보텀(62)을 관통하는 스�크류에 의해 그 부품들(62, 65)이 상호 체결될 수 있다.

[0038] 도 8a 및 도 8b에서, 도면 부호 '66'은 다수의 광학 시트들을 나타낸다. 광학 시트들(66)은 1 매 이상의 프리즘 시트와 1 매 이상의 확산시트를 포함하여 확산판으로부터 입사되는 빛을 확산하고 액정표시패널의 광입사면에 대하여 실질적으로 수직인 각도로 빛의 진행경로를 굴절시킨다. 광학 시트들(66)은 DBEF(dual brightness enhancement film)를 포함할 수도 있다.

[0039] 도 9는 LED를 광원으로 사용하는 직하형 백라이트 유닛을 포함한 종래의 액정모듈을 나타낸다. 도 10은 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)을 광원으로 사용하는 직하형 백라이트 유닛을 포함한 종래의 액정모듈을 나타낸다. 도 9의 액정모듈은 액정표시패널(10)과 LED 패키지(75) 사이에 적층된 확산판(77), 광학시트들(76)을 포함한다. 또한, 도 9의 액정모듈은 액정표시패널(10)과 백라이트 유닛을 고정하기 위한 가이드 패널(71), 보텀 커버(72), 케이스 탑(78) 등의 가이드 및 케이스 부재들을 포함한다. 보텀 커버(72)에는 LED 패키지들(75)이 실장되는 메탈 PCB들(74)과 반사시트(73)가 배치된다. 도 10의 액정모듈은 액정표시패널(10)과 CCFL들(84) 사이에 적층된 확산판(87), 광학시트들(86)을 포함한다. 또한, 도 10의 액정모듈은 액정표시패널(10)과 백라이트 유닛을 고정하기 위한 가이드 패널(81), 보텀 커버(82), 케이스 탑(88) 등의 가이드 및 케이스 부재들을 포함한다. 보텀 커버(82)에는 CCFL들(84)과 반사시트(83)가 배치된다. 도 9 및 도 10과 같은 액정모듈은 직하형 백라이트 유닛을 채용하여 로컬 디밍으로 구동될 수 있으나, 배경 기술에서 전술한 바와 같이 확산판(77, 87)과 광원들(75, 84) 사이에 확보되어야 하는 최소 거리 때문에 슬림화되는데 한계가 있다. 도 10의 액정모듈 두께를 T로 가정할 때, 도 9의 액정모듈 두께는 2.5T 정도로 두꺼운데 비하여, 도 8a 및 도 8b와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정모듈의 두께는 0.7T 이하로 슬림화될 수 있다.

[0040] 도 11은 종래의 백라이트 유닛과 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛의 휘도를 측정한 실험 결과를 나타낸다.

[0041] 본원의 발명자들은 본 발명의 로컬 디밍 효과를 확인하기 위하여 실험을 행하였다. 이 실험에서, 광원은 동일한 LED 패키지들을 사용하였고 동일한 전류를 그 LED 패키지에 인가하여 종래의 도광판과 본 발명의 도광판에 빛을 조사할 때 그 도광판들의 위에서 2D 계측기로 광속(Luminous Flux)(lm)을 측정하였다. 실험에서 사용된 도광판 샘플은 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 반사시트(Reflector sheet)(63) 위에 도광판들(202, 201) 중 어느 하나를 적층하고 그 위에 확산시트(66)를 적층한 구조의 도광판 샘플이 사용되었다. 실험에 사용된 종래 기술의 샘플#0, 본 발명의 샘플 #2, #12, #18 각각에 사용된 도광판의 두께는 3t(=3mm)로 선택되었다. 샘플 #2의 도광판(201, 202)에는 사각형 단면을 갖는 음각패턴 라인(301, 302)이 형성되었고, 그 음각패턴 라인(301, 302)의 폭(D)은 1.0mm이고 깊이(H)는 1.0mm로 각각 선택되었다. 샘플 #12의 도광판(201, 202)에는 삼각형 단면을 갖는 음각패턴 라인(301, 302)이 형성되었고, 그 음각패턴 라인(301, 302)의 폭(D)은 1.4mm이고 깊이(H)는 0.7mm로 각각 선택되었다. 샘플 #18의 도광판(201, 202)에는 반원형 단면을 갖는 음각패턴 라인(301, 302)이 형성되었고, 그 음각패턴 라인(301, 302)의 폭(D)은 1.0mm이고 깊이(H)는 0.5mm로 각각 선택되었다. 이 실험에서 사용된 광학툴(tool)은 SPEOS이다. 실험에 사용된 도광판 샘플은 15.4 인치(inch) 사이즈의 노트북(notebook)으로 모델링(modeling) 하였으며, 시뮬레이션 시간 절약을 위하여 도광판의 일부분(약 1/4)의 광속(lm)을 측정하였다. 이 실험 결과, 종래의 도광판에서 측정된 입광부의 광속은 1.804(lm)로 측정되었고, 반입광부의 광속은 0.429(lm)로 측정되었다. 따라서, 종래의 도광판에서 입광부 광속 대비 반입광부의 광속 비율은 약 24% 정도로 낮았고, 이는 종래의 도광판에서 빛이 입광부 근처에서 넓게 확산되고 직진성이 낮아 반입광부로 전파되는 빛이 작기 때문이다. 입광부는 도광판에서 광원과 대향하는 도광판의 일측면이며, 반입광부는 광원의 반대측에 위치하는 도광판의 타측면이다.

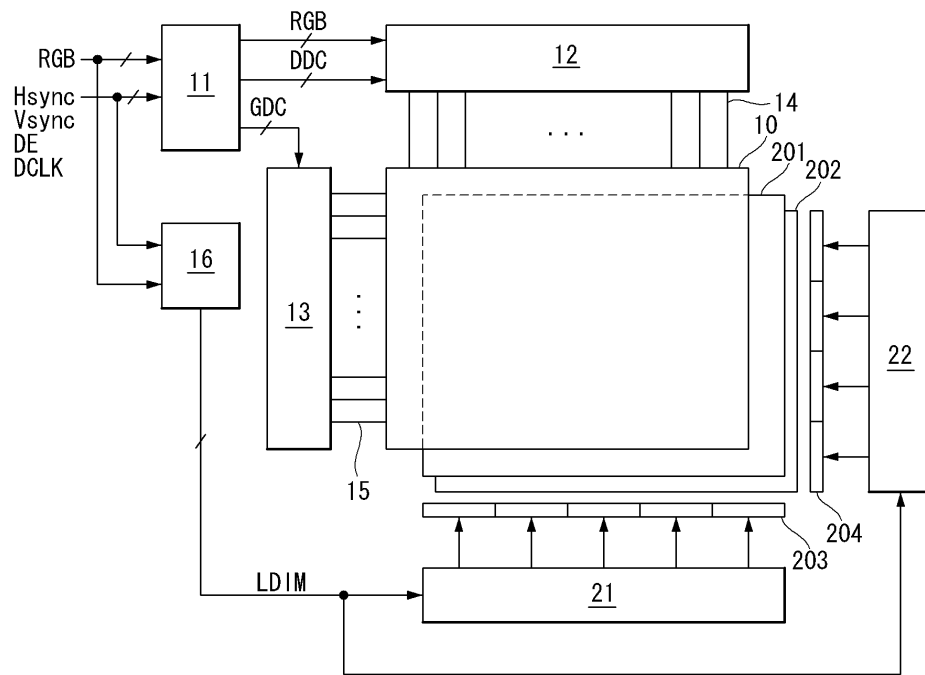
[0042] 도 11의 실험 결과에서, 본 발명의 실시예에 따른 도광판의 입광부 광속 대비 반입광부의 광속 비율은 음각패턴 라인들의 단면 형상에 따라 다소 차이가 있으나 44% 내지 46% 정도로 측정되었다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 도광판은 음각패턴 라인들(301, 302)로 인하여 빛이 도파 채널 내에서 반입광부까지 높은 직진성으로 전파됨을 확인할 수 있었다.

[0043] 도 11의 아래 컬러 이미지는 도광판 위에서 측정된 휘도를 색으로 표현한 것이다. 빨강색에 가까울수록 휘도가 높고 파랑색에 가까울수록 휘도가 낮다.

[0044] 본 발명은 도 11의 실험 결과와 도 3 내지 도 4c와 같은 도파 채널들의 직교 구조로 인하여 블록들(B11~B45) 각각의 휘도차를 줄일 수 있고 블록들(B11, B45) 각각의 휘도를 독립적으로 충분히 밝게 제어할 수 있으므로 예지

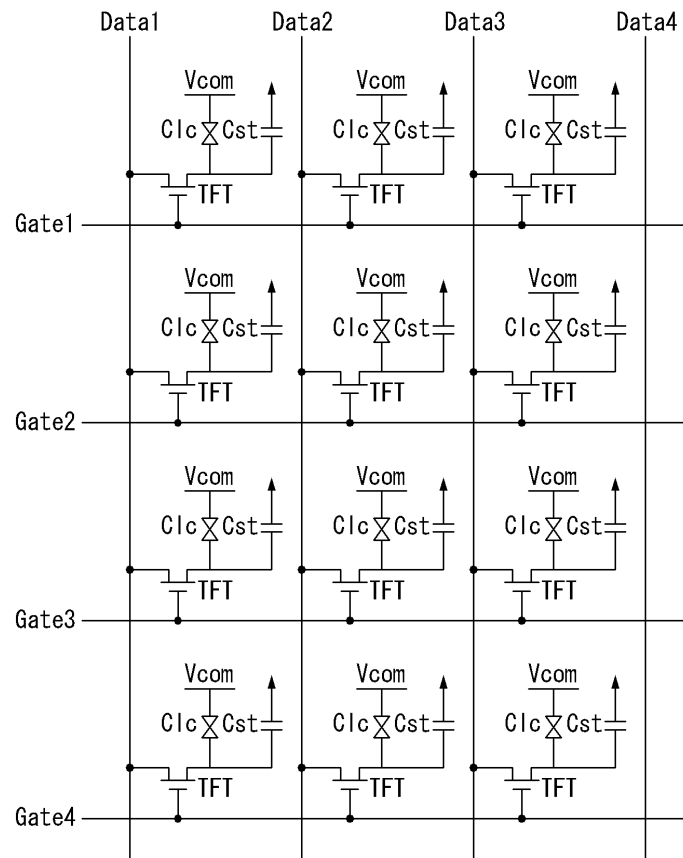
도면

도면1



도면2

10

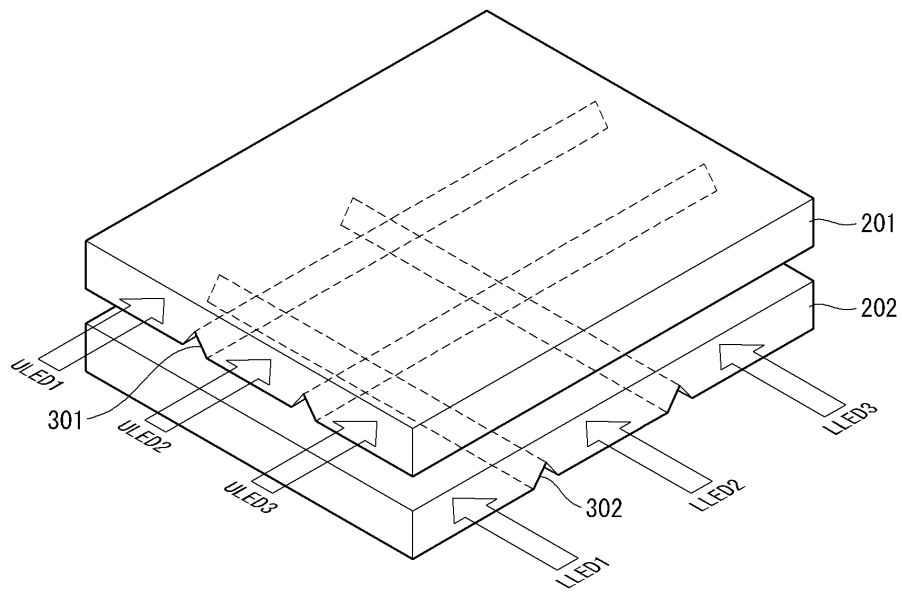


도면3

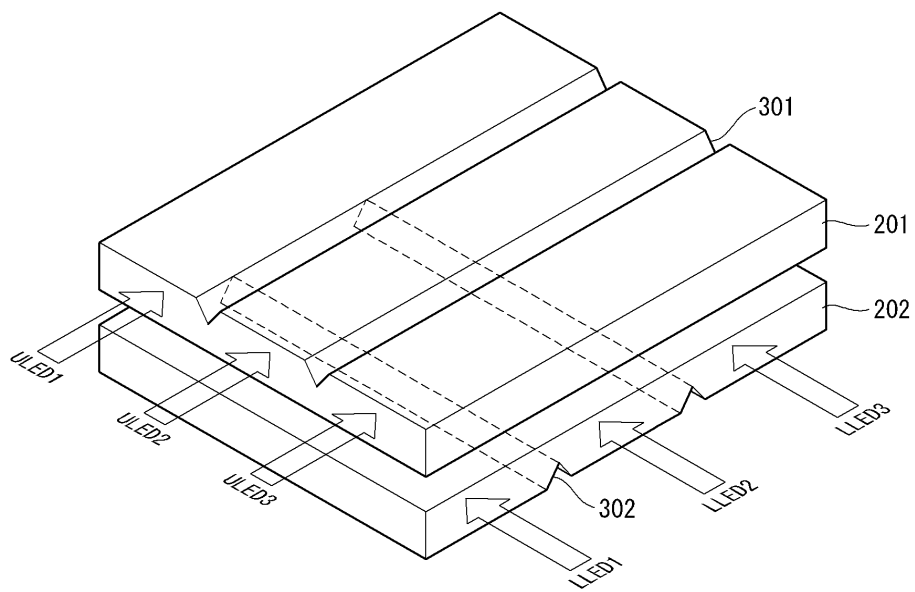
201, 202

<u>B11</u>	<u>B12</u>	<u>B13</u>	<u>B14</u>	<u>B15</u>
<u>B21</u>	<u>B22</u>	<u>B23</u>	<u>B24</u>	<u>B25</u>
<u>B31</u>	<u>B32</u>	<u>B33</u>	<u>B34</u>	<u>B35</u>
<u>B41</u>	<u>B42</u>	<u>B43</u>	<u>B44</u>	<u>B45</u>

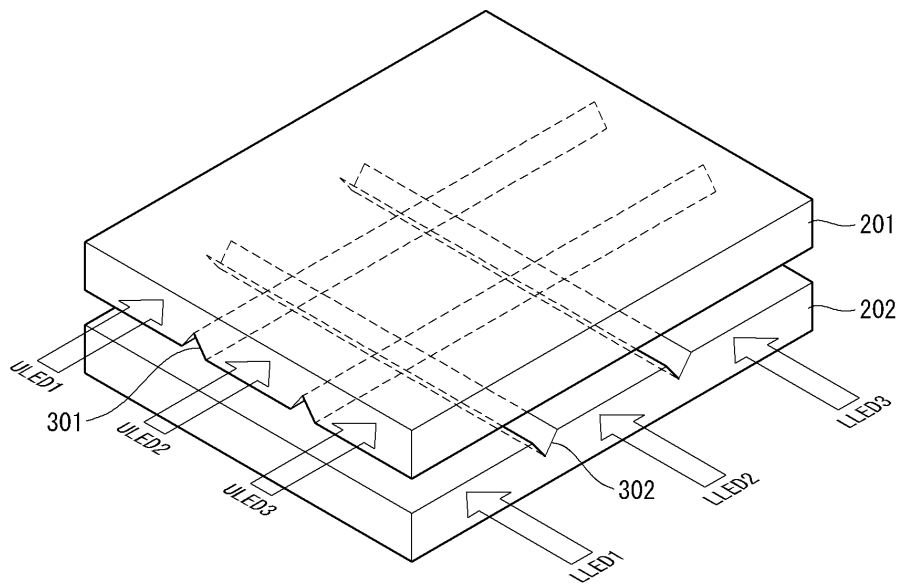
도면4a



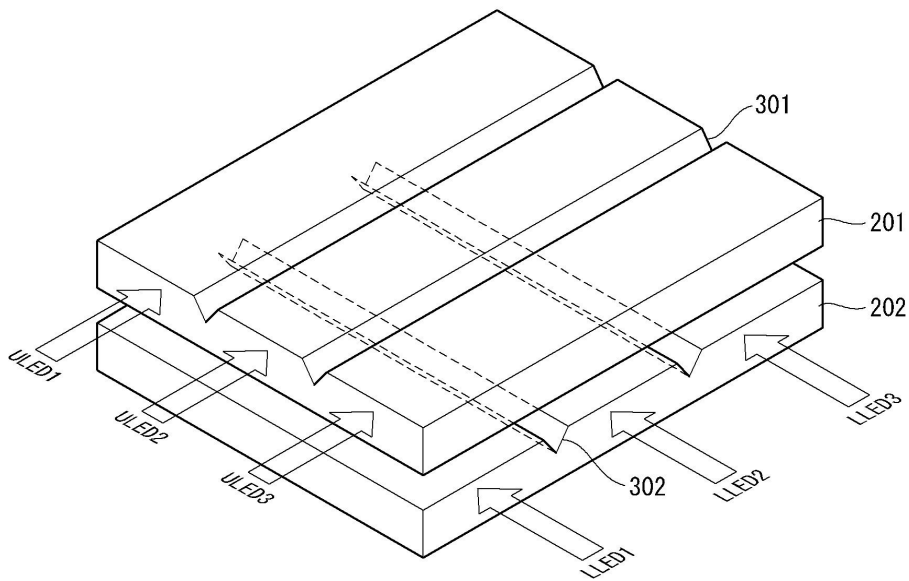
도면4b



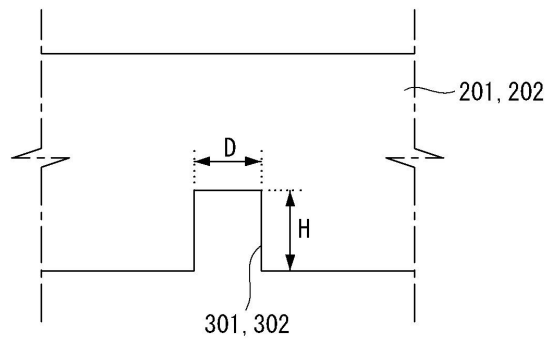
도면4c



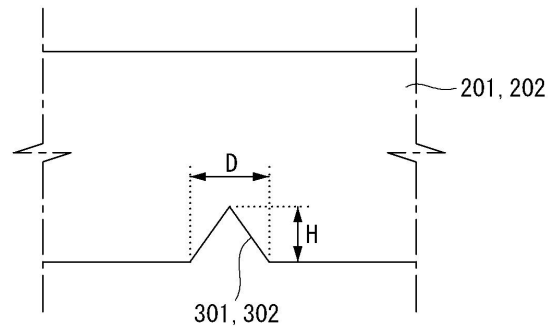
도면4d



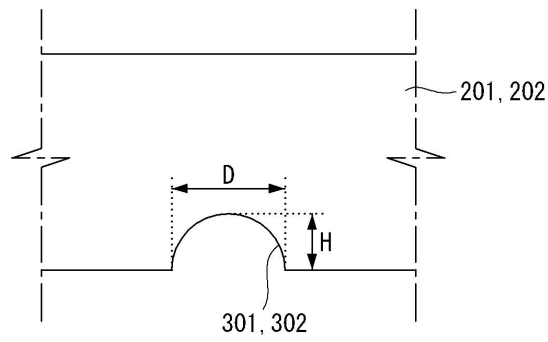
도면5a



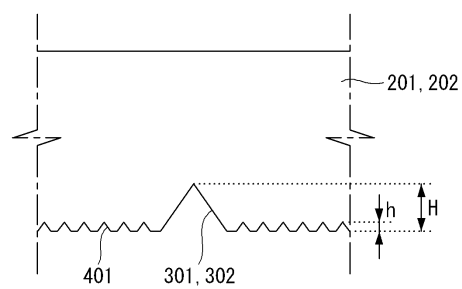
도면5b



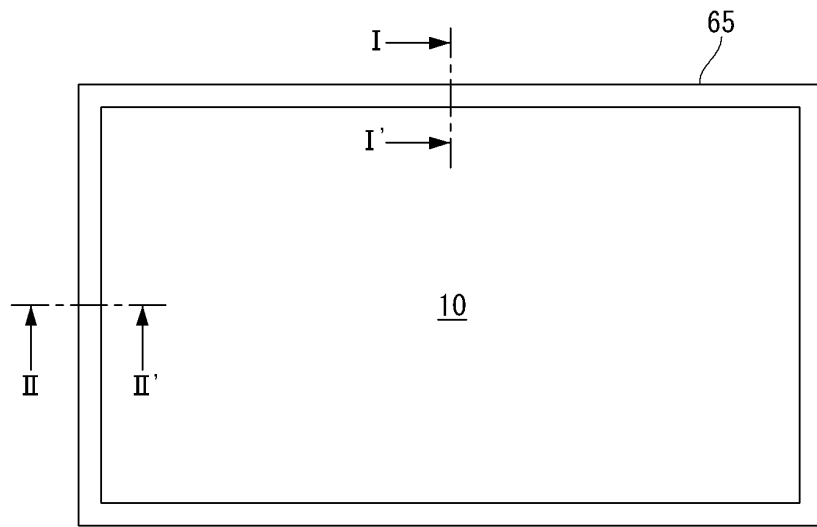
도면5c



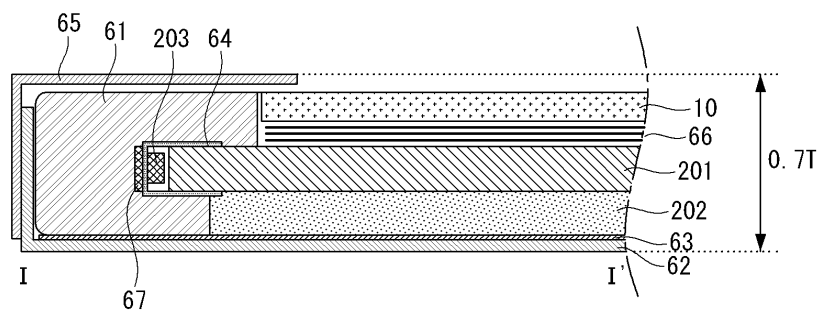
도면6



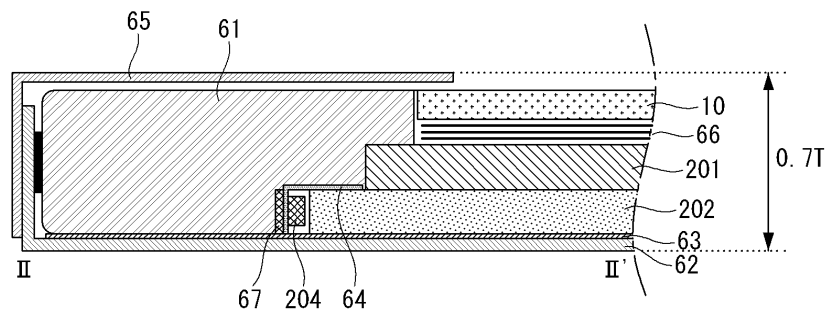
도면7



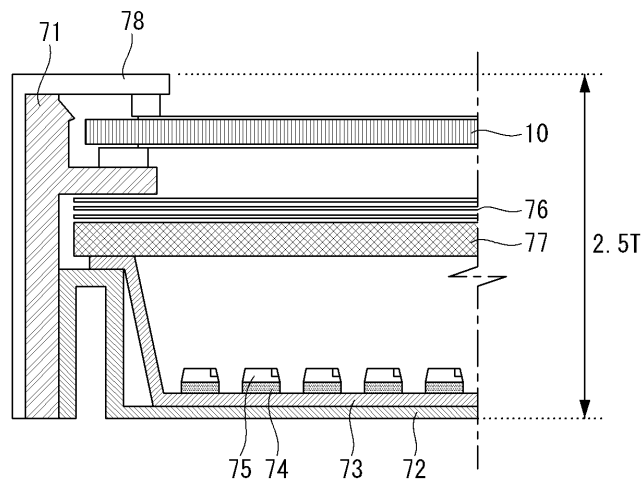
도면8a



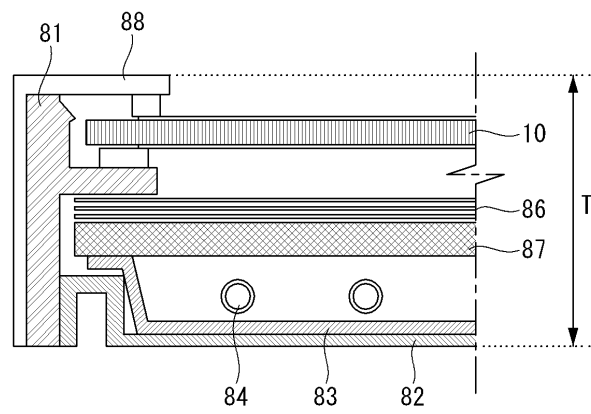
도면8b



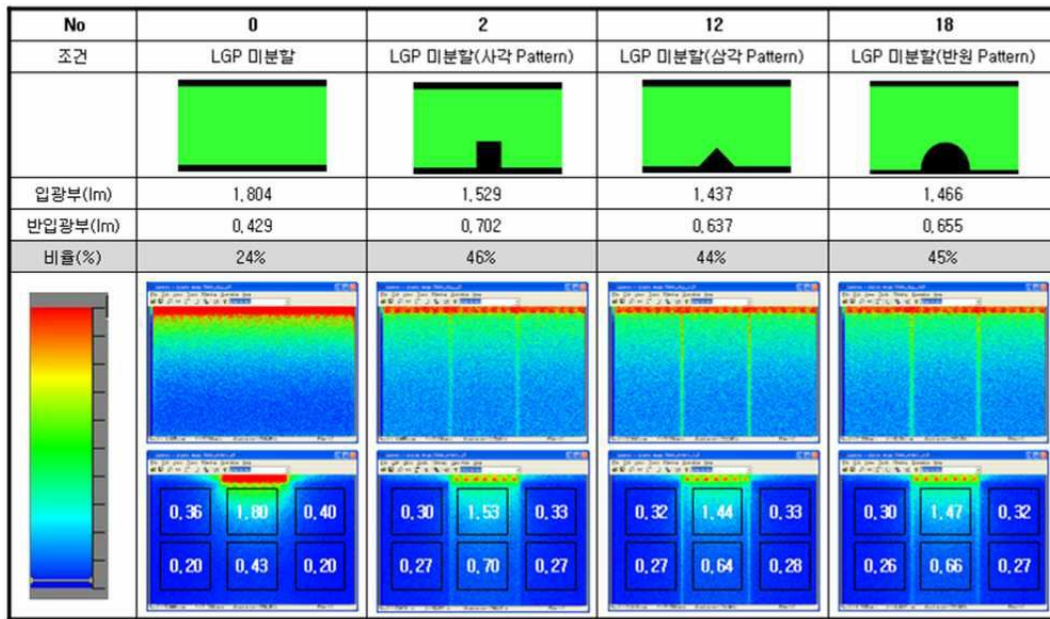
도면9



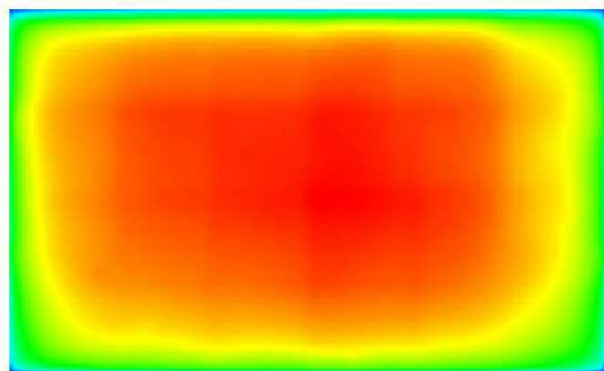
도면10



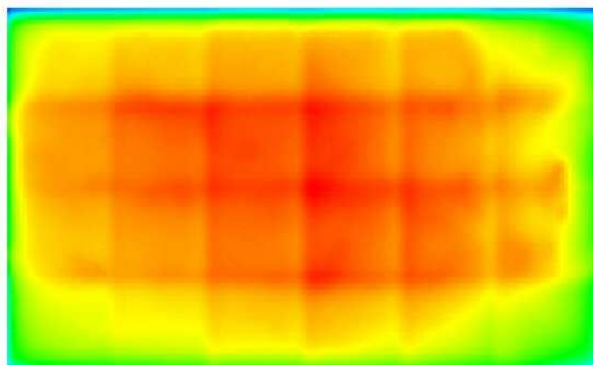
도면11



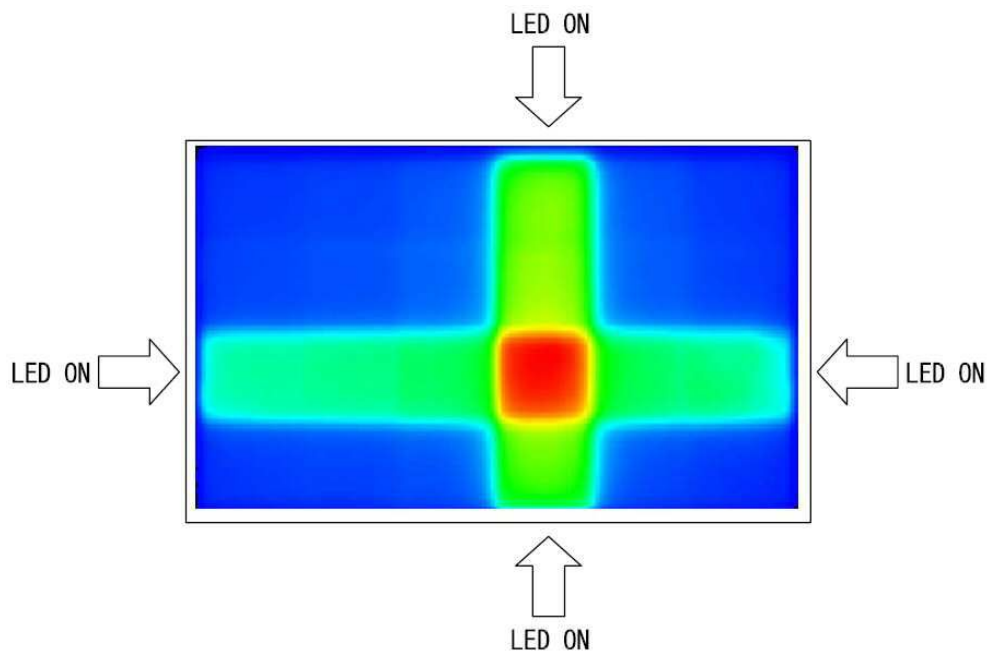
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	背光单元和使用它的液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020100109744A	公开(公告)日	2010-10-11
申请号	KR1020090028158	申请日	2009-04-01
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HAN JAE JUNG 한재정 JUN DUK JIN 전덕진 BANG JU YOUNG 방주영		
发明人	한재정 전덕진 방주영		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/313		
CPC分类号	G02B6/009 G02B6/0068 G02B6/005 G09G3/3426 G02B6/0073 G02B6/0078		
其他公开文献	KR101252092B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够局部调光的背光单元，包括：第一导光板，具有第一方向凹版图案线，形成为沿第一方向限定波导通道；第二导光板，设置在第一导光板下方，并限定与第一方向凹版图案线交叉的第二方向凹版图案线，以在第二方向上限定波导通道；第一光源设置成面向第一导光板的至少一个侧表面，以沿第一方向将光照射到波导通道；并且第二光源设置为面对第二导光板的至少一个侧表面，以沿第二方向将光照射到波导通道。

