



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0065241
(43) 공개일자 2009년06월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0132719

(22) 출원일자 2007년12월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김명기

경북 상주시 낙동면 물량리 1205번지

이영은

대구 북구 구암동 주공그린빌아파트 205동 1901호

(74) 대리인

특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정표시장치

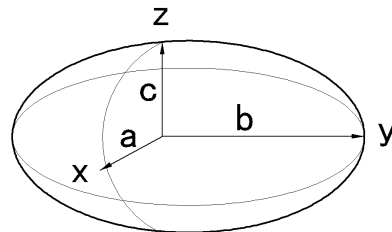
(57) 요약

본 발명은 직하형 백라이트 유닛을 가지는 투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 액정표시패널; 상기 액정표시패널에 광을 조사하기 위한 다수의 광원; 및 상기 액정표시패널과 상기 광원 사이에 배치되어 투명 매질 내에 혼입된 다수의 타원형 비즈를 이용하여 상기 광원으로부터의 빛을 확산시키는 확산체를 구비한다. 상기 타원형 비즈들은 일정한 방향성을 가지고 상기 확산체에 배열된다.

대표도 - 도4

40



$$x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$$

특허청구의 범위

청구항 1

액정표시패널;

상기 액정표시패널에 광을 조사하기 위한 다수의 광원; 및

상기 액정표시패널과 상기광원 사이에 배치되어 투명 매질 내에 혼입된 다수의 타원형 비즈를 이용하여 상기 광원으로부터의 빛을 확산시키는 확산체를 구비하고;

상기 타원형 비즈들은 일정한 방향성을 가지고 상기 확산체에 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광원은,

램프를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광원은,

LED를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 광원은,

램프와 LED를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 타원형 비즈의 장축 방향과 상기 램프의 장축방향 사이의 각도는 $45^\circ \sim 135^\circ$ 사이의 각도인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 타원형 비즈의 장축 방향과 상기 램프의 장축방향 사이의 각도는 대략 90° 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 타원형 비즈의 굴절율은 상기 확산판 매질의 굴절율보다 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 확산체는,

확산판과 확산시트 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 타원형 비즈 각각의 크기는 0 보다 크고 30 μm 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 직하형 백라이트 유닛을 가지는 투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 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.

<3> 백라이트 유닛은 직하형 방식(direct type)과 에지형 방식(edge type)으로 나뉘어진다. 에지형 방식은 액정표시패널의 가장자리 아래에 램프를 설치하고, 그 액정표시패널과 램프 사이에 도광판과 다수의 광학시트들을 배치한다.

<4> 직하형 방식은 액정표시패널의 아래에 다수의 램프들을 설치하고, 그 램프들과 액정표시패널 사이에 확산판과 다수의 광학시트들을 배치한다. 확산판은 램프로부터 입사되는 빛을 확산시켜 표시면의 휘도를 균일하게 하게 위한 목적으로 이용된다. 직하형 방식의 백라이트 유닛에서, 확산판이 빛을 충분히 확산시키기 위해서는 광원과 확산판과의 거리가 길어야 한다. 그러나 액정표시장치의 박형화 추세로 인하여, 백라이트 유닛에서 확산판과 광원의 거리가 좁아지기 때문에 관찰자에게 램프가 밝게 보이는 일명 "휘선"이 나타난다. 이러한 문제를 개선하기 위하여, 액정표시패널과 대향하는 확산판에 미세한 프리즘 패턴이나 렌즈 패턴을 형성하는 방법이 있으나, 이 방법 역시 빛의 확산도를 높이는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<5> 따라서, 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 빛의 확산도 높이고, 한 확산체와, 이 확산체에 의해 충분히 확산된 빛을 이용하여 휘도 균일도를 높이도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

<6> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널; 상기 액정표시패널에 광을 조사하기 위한 다수의 광원; 및 상기 액정표시패널과 상기광원 사이에 배치되어 투명 매질 내에 혼입된 다수의 타원형 비즈를 이용하여 상기 광원으로부터의 빛을 확산시키는 확산체를 구비한다.

<7> 상기 타원형 비즈들은 일정한 방향성을 가지고 상기 확산체에 배열된다.

효과

<8> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 일정한 방향성을 가지는 타원형 비즈들을 확산체 내에 배열함으로써 광원으로부터의 빛을 넓은 각도로 확산시킬 수 있다. 나아가, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 타원체를 이용하여 빛의 확산도를 높임으로써 광원과 확산판 사이의 거리를 줄일 수 있으므로 슬림화될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<9> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예의 설명을 통하여 명백하게 드

러나게 될 것이다.

- <10> 이하, 도 1 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- <11> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(11)과, 그 액정표시패널(11)의 아래에 배치되어 액정표시패널 쪽으로 빛을 조사하는 직하형 백라이트 유닛(10)을 구비한다.
- <12> 액정표시패널(11)은 두 장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 이 액정표시패널은 데이터라인들과 게이트라인들의 교차 구조에 의해 매트릭스 형태로 배치된 액정셀들을 포함한다.
- <13> 액정표시패널(11)의 하부 유리기관에는 데이터라인들, 게이트라인들, TFT들, 및 스토리지 커패시터가 형성된다. 액정셀들은 TFT에 접속되어 화소전극들과 공통전극 사이의 전계에 의해 구동된다. 액정표시패널의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다. 한편, 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. 액정표시패널의 상부 유리기관과 하부 유리기관 상에는 광축이 직교하는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 계면에 액정의 프리틸트각(pre-tilt angle)을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.
- <14> 직하형 백라이트 유닛(10)은 다수의 램프들(15), 보텀커버(12), 확산판(13), 및 다수의 광학시트들(14)을 포함한다.
- <15> 램프들(15)은 도시하지 않은 인버터로부터의 교류 고전압에 의해 발광되어 확산판(13) 쪽으로 광을 조사한다. 램프(15)는 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL)나 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL) 등의 램프로 선택될 수 있다. 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 램프(15) 대신에 LED(Light Emitting Diode)를 직하형 백라이트 유닛의 광원으로 이용한다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 램프(15)들 사이에 LED를 배치할 수도 있다.
- <16> 보텀커버(12)는 다수의 램프들(15)이 안쪽 공간에 수납되는 용기 구조로 제작되고, 그 안쪽 공간의 저면 및 측면에는 반사시트가 부착된다.
- <17> 확산판(13)은 보텀 커버(12)와 함께 조립된다. 이 확산판(13)은 다수의 타원형 비즈들(beads)을 포함하고 그 비즈들을 이용하여 램프들(15)로부터의 입사광과 보텀커버(12)에 부착된 반사시트로부터의 반사광을 산란시켜 액정표시패널(11)의 표시면에서 램프들(15)의 위치와 램프들(15) 사이의 위치에서 휘도 차이가 나지 않게 한다.
- <18> 광학시트들(14)은 1 매 이상의 확산시트와 1 매 이상의 프리즘 시트를 포함하여 확산판(13)으로부터 입사되는 광을 액정표시패널(11) 전체에 균일하게 조사하고 표시면에 대하여 수직인 방향으로 광의 진행경로를 꺾어 주는 역할을 한다. 확산시트에는 타원형 비즈들을 포함할 수 있다.
- <19> 도 3은 확산판(13)의 구조를 간략하게 나타낸 단면도이다.
- <20> 도 3을 참조하면, 확산판(13)은 코어층(Core layer)(32)과, 그 코어층(32)의 전면 및 배면에 코팅되어 코어층(32)을 보호하는 스킨층(Skin layer)(31a, 31b)를 구비한다. 이 확산판(13)은 폴리 카보네이트 등의 투명한 합성수지로 제작된다. 코어층(32)이나 스킨층(31a, 31b) 또는, 코어층(32) 및 스킨층(31a, 31b)에는 후술하는 타원형 비즈들이 포함될 수 있다.
- <21> 확산판(13)이나 확산시트에 형성되는 타원형 비즈들은 폴리 메틸 메타크릴레이트/스티렌 공중합체(MS), 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA), 폴리 스티렌 (PS), 실리콘, 이산화 티타늄(TiO2), 이산화 실리콘(SiO2) 등 투명한 재료로 형성되며, 타원형 비즈의 굴절율은 확산판(13)이나 확산시트의 기본 매질의 굴절율보다 큰 굴절율을 갖는다.
- <22> 타원형 비즈들(40) 각각은 도 4와 같이 장축방향(y)의 길이가 단축방향(x)과 높이 방향(z)의 길이보다 긴 투명 타원체이다. 타원형 비즈들(40) 각각의 크기는 0 보다 크고 30 μm 이하이다. 이러한 타원형 비즈(40)의 형상과 크기를 수식화하면 아래의 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

<23>
$$x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1, 0 < a, b, c \leq 30 \mu m$$

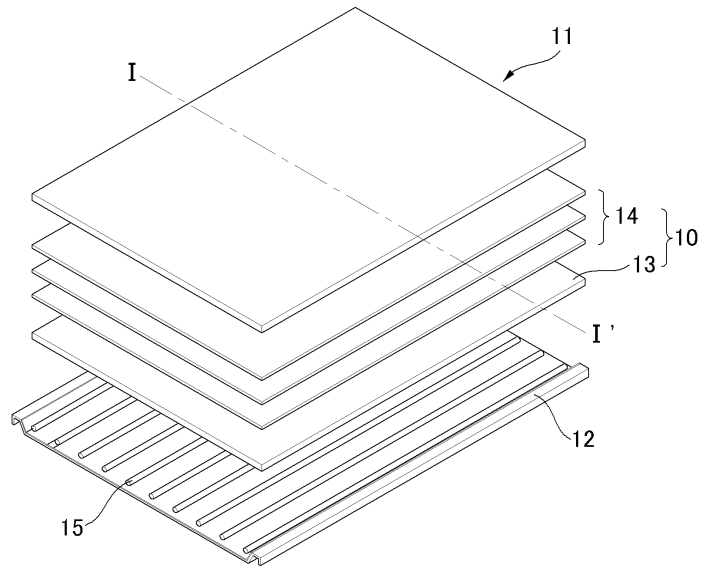
- <24> 타원형 비즈들(40)은 도 5 및 도 6과 같이 배열될 때 기존 구형 비즈들에 배하여 확산효과가 높아진다. 다시 말하여, 타원형 비즈들(40)은 타원의 장축방향(y)이 램프(15)의 축방향(또는 길이방향)(L)과 45° ~ 135° 사이의 각도, 바람직하게는 대략 90°가 되어야 한다. 이렇게 타원형 비즈들(40)을 배열하는 방법의 일례로써, 타원형 비즈들(40)의 장축방향이 한 방향으로 향하도록 타원형 비즈들(40)을 배열시킨 후 그 타원형 비즈들(40)을 확산판재료와 함께 압출성형하는 방법이 있다.
- <25> 도 7은 구형 비즈와 타원형 비즈의 확산효과를 보여 주는 시뮬레이션 결과이다.
- <26> 도 7의 좌측 시뮬레이션 결과는 모든 방향에서 길이가 동일한 기존 구형 비즈(Lx=Ly=Lz=1)에서 광의 산란을 보여 주는 광경로이며, 도 7의 우측 시뮬레이션 결과는 장축 방향의 길이가 단축 방향의 길이보다 긴 본 발명의 타원형 비즈(Lx=2, Ly=Lz=1)에서 광의 산란을 보여 주는 광경로이다. 이 시뮬레이션에서, 확산판으로 이용 가능한 외부 매질로는 굴절율이 1.58인 폴리카보네이트(PC)이고, 구형비즈와 타원형 비즈(40)의 재료는 굴절율이 3.9인 실리콘이다. 이 시뮬레이션 결과를 통해 알 수 있는 바, 구형 비즈에 의해 산란되는 빛의 산란각도보다 타원형 비즈에 의해 산란되는 빛의 산란각도가 훨씬 크다. 따라서, 타원형 비즈가 혼입된 확산판(13)이나 확산시트는 기존의 그것들보다 빛을 더 넓은 각도로 산란시켜 액정표시패널(11)로 입사되는 빛의 면 균일도를 높일 수 있다.
- <27> 도 8은 확산판 아래에 배치된 2 개의 램프를 점등시키고 그 확산판을 위에서 바라 본 실험 결과이다. 이 실험에서 좌측은 기존 구형 비즈들이 적용된 확산판이며, 우측은 본 발명의 타원형 비즈들이 적용된 확산판(13)이다. 이 실험결과에서 알 수 있듯이, 기존의 구형 비즈보다 타원형 비즈가 적용된 확산판의 확산효과가 더 높아진다.
- <28> 확산효과를 더 높이기 위하여, 본 발명의 다른 실시예는 타원형 비즈들이 배열된 확산판이나 확산시트의 표면 즉, 스킨층에 미세한 확산패턴이나 렌즈패턴을 더 형성할 수 있다.
- <29> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

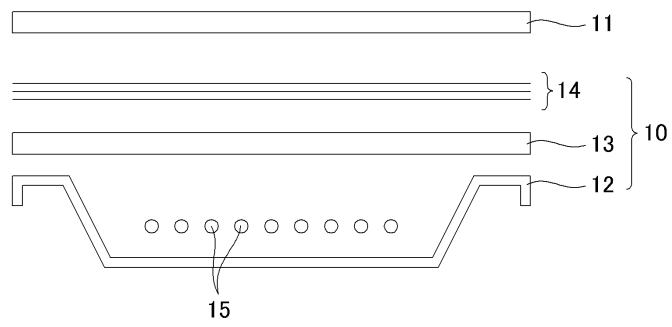
- <30> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 사시도.
 - <31> 도 2는 도 1에 도시된 액정표시장치의 단면도.
 - <32> 도 3은 확산판의 단면을 보여 주는 단면도.
 - <33> 도 4는 타원형 비즈의 형상을 나타내는 도면.
 - <34> 도 5는 확산판과 램프가 배치된 상태에서 비즈들의 배열을 보여 주는 확산판 및 램프의 단면도.
 - <35> 도 6은 확산판과 램프가 배치된 상태에서 확산판 위에서 램프를 바라 볼 때비즈들의 배열을 보여 주는 평면도.
 - <36> 도 7은 구형 비즈와 타원형 비즈의 굴절율이 외부 매질보다 클 때 구형 비즈와 타원형 비즈의 확산효과를 보여 주는 시뮬레이션 결과 도면.
 - <37> 도 8은 2 개의 램프를 점등할 때 구형 비즈와 타원형 비즈가 적용된 확산판들을 위에서 바라 본 이미지.
- < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <39> 10 : 직하형 백라이트 유닛 11 : 액정표시패널
 - <40> 12 : 보텀커버 13 : 확산판
 - <41> 14 : 광학시트 15 : 램프

도면

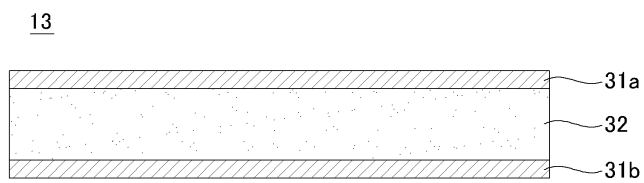
도면1



도면2

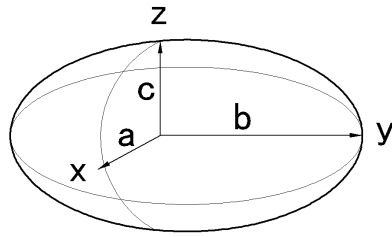


도면3



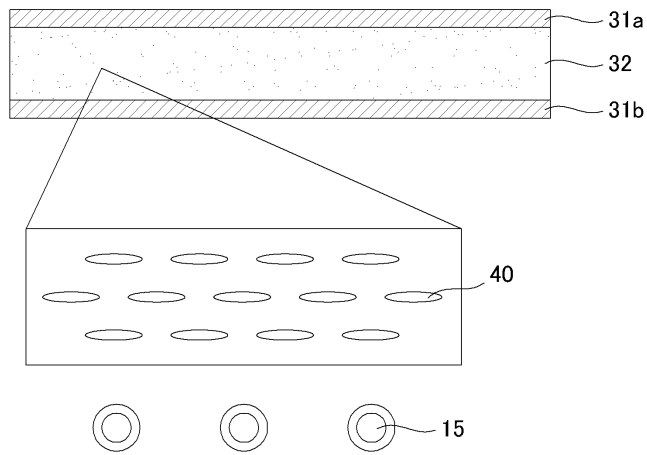
도면4

40

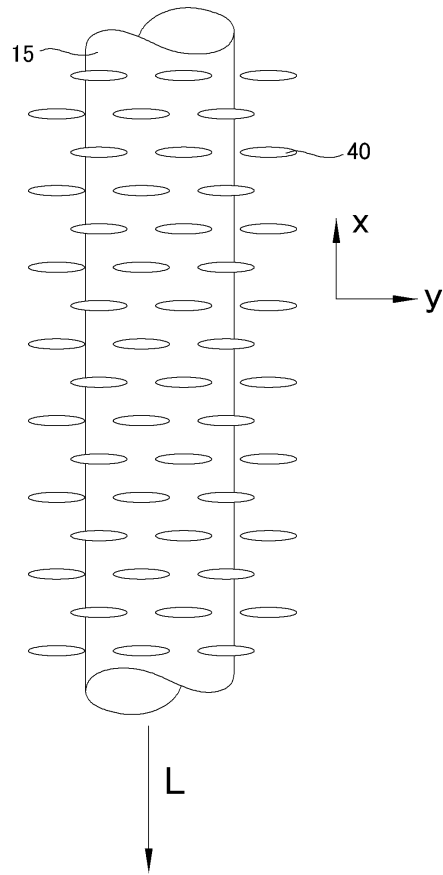


$$x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$$

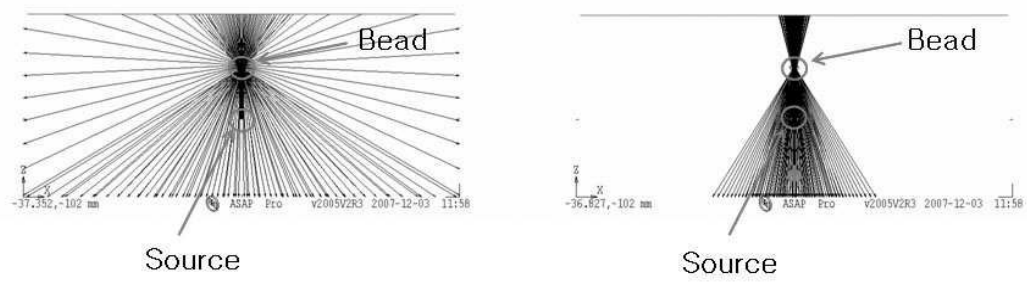
도면5



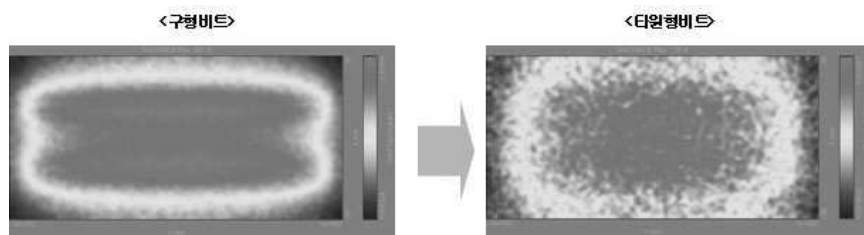
도면6



도면7



도면8

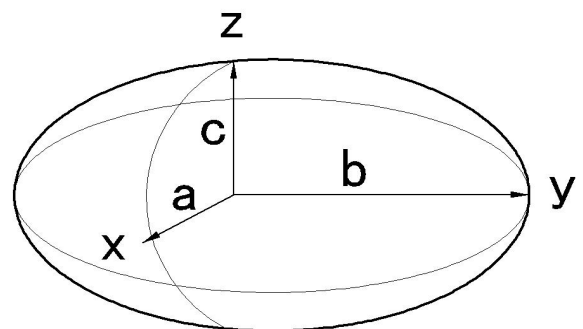


专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020090065241A	公开(公告)日	2009-06-22
申请号	KR1020070132719	申请日	2007-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM MYOUNG KI 김명기 LEE YOUNG EUN 이영은		
发明人	김명기 이영은		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133602 G02B6/0025 G02B6/004		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有直下式背光单元的透明液晶显示装置。该液晶显示器包括LCD面板：用于照射LCD面板中的光的多个光源，LCD面板和漫射器，漫射器布置在光源之间并使用在透明介质内混合的多个椭圆形光漫射来自光源的光。它被布置在具有椭圆形固定的方向性的扩散中。

40



$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$