



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0081201  
(43) 공개일자 2014년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0150715

(22) 출원일자 2012년12월21일

심사청구일자 2012년12월21일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김영호

광주 동구 남문로634번길 10, (소태동)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 투명 액정표시장치

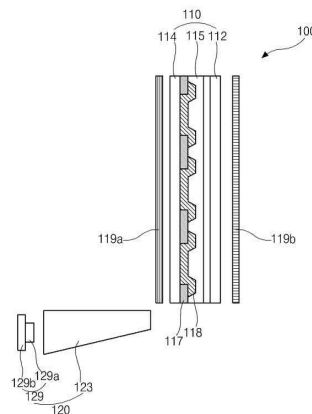
### (57) 요약

본 발명은 투명 액정표시장치에 관한 것으로, 투명 액정표시장치는 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 구별하는 동시에 액정표시장치로부터 구현되는 화상을 보다 선명하게 구현할 수 있는 투명 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 투명 액정표시장치의 백라이트 유닛을 액정패널의 일측에 위치하도록 하는 것이다.

이를 통해, 투명 액정표시장치의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 있으면서도 백라이트 유닛의 도광판이 조밀하거나 사이즈가 작은 패턴을 포함하도록 함으로써 고휘도의 광을 액정패널로 제공할 수 있어, 고휘도의 화상을 구현할 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액정패널과;

상기 액정패널의 배면 일측에 위치하며, 도광판과, 상기 도광판의 입광면을 따라 배열되는 LED 어셈블리로 이루어지는 백라이트 유닛

을 포함하며, 상기 백라이트 유닛은 상기 도광판의 광이 출사되는 상부면과 상기 액정패널은 수직하게 위치하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도광판은 상기 LED 어셈블리와 대응되는 입광면과 이에 대응되는 반대측의 반입광면 그리고 상기 입광면과 상기 반입광면을 연결하며 광이 출사되는 상기 상부면 및 상기 상부면의 반대측의 하부면 그리고 서로 마주보는 양 측면으로 이루어지며, 상기 액정패널은 상기 상부면과 수직하게 상기 도광판의 상기 반입광면의 일측에 위치하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 하부면은 상기 입광면으로부터 상기 반입광면으로 갈수록 두께가 얇아지도록, 상기 입광면과 수직한 면을 기준으로 10 ~ 30도 범위 내의 각도로 상기 상부면을 향해 기울어져 형성되는 투명 액정표시장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 입광면 근처의 제 1 음각형상의 프리즘산패턴은 모서리가 10 ~ 20도를 이루도록 형성되며, 상기 도광판의 중심부 근처의 제 2 음각형상의 프리즘산 패턴은 모서리가 20 ~ 30도를 이루도록 형성되며, 상기 반입광면 근처의 제 3 음각형상의 프리즘패턴은 모서리가 30 ~ 40도를 이루도록 형성되는 투명 액정표시장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 음각형상의 프리즘산 패턴은 높이와 폭이 불규칙적으로 형성되는 투명 액정표시장치.

### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 음각형상의 프리즘산 패턴은 상기 반입광면 측으로 갈수록 밀도가 조밀해지는 투명 액정표시장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 투명 액정표시장치를 세웠을 경우, 상기 액정패널의 하부측에 위치시키는 투명 액정표시장치.

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액정패널과 상기 백라이트 유닛 사이에는 제 1 편광판이 구비되며, 상기 액정패널의 상부로 상기 제 1 편광판과 수직한 편광축을 갖는 제 2 편광판이 구비되는 투명 액정표시장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 투명 액정표시장치에 관한 것으로, 투명 액정표시장치는 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 구별하는 동시에 투명 액정표시장치로부터 구현되는 화상을 보다 선명하게 구현할 수 있는 투명 액정표시장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 평판표시장치가 개발되어 각광받고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device : PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device : FED), 전기발광표시장치(Electroluminescence Display device : ELD), 유기발광소자(organic light emitting diodes : OLED) 등을 들 수 있는데, 이들 평판표시장치는 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 보여 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube : CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0004] 평판표시장치 중 액정표시장치는 동화상 표시에 유리하고 콘트라스트비(contrast ratio)가 큰 특징을 보여 TV, 모니터 등에 활발하게 이용되고 있다.

[0005] 이러한 액정표시장치는 나란한 두 기관(substrate) 사이로 액정층을 개재하여 합착시킨 액정패널(liquid crystal panel)을 필수 구성요소로 하며, 액정패널 내의 전기장으로 액정분자의 배열방향을 변화시켜 투과율 차이를 구현한다.

[0006] 한편, 최근에는 특성상 사용자가 액정표시장치를 투과해 반대편에 위치한 사물 또는 이미지를 볼 수 있는 투명 액정표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0007] 이러한 투명 액정표시장치는 공간활용성, 인테리어 및 디자인의 장점을 가지며, 다양한 응용분야를 가질 수 있다.

[0008] 특히, 투명 액정표시장치는 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 구별하는 동시에 액정표시장치로부터 구현되는 화상을 보다 선명하게 구현할 수 있는 투명 액정표시장치가 요구되어지고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 투명 액정표시장치의 시인성을 향상시키는 동시에 투명 액정표시장치로부터 구현되는 화상을 보다 선명하게 구현하고자 하는 것을 제 1 목적으로 한다.

[0010] 이를 통해, 투명 액정표시장치의 표시품질 및 신뢰성을 향상시키고자 하는 것을 제 2 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 진술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 액정패널과; 상기 액정패널의 배면 일측에 위치하며, 도광판과, 상기 도광판의 입광면을 따라 배열되는 LED 어셈블리로 이루어지는 백라이트 유닛을 포함하며, 상기 백라이트 유닛은 상기 도광판의 광이 출사되는 상부면과 상기 액정패널은 수직하게 위치하는 투명 액정표시장치를 제공한다.

[0012] 이때, 상기 도광판은 상기 LED 어셈블리와 대응되는 입광면과 이에 대응되는 반대측의 반입광면 그리고 상기 입광면과 상기 반입광면을 연결하며 광이 출사되는 상기 상부면 및 상기 상부면의 반대측의 하부면 그리고 서로 마주보는 양 측면으로 이루어지며, 상기 액정패널은 상기 상부면과 수직하게 상기 도광판의 상기 반입광면의 일측에 위치하며, 상기 하부면은 상기 입광면으로부터 상기 반입광면으로 갈수록 두께가 얇아지도록, 상기 입광면과 수직한 면을 기준으로 10 ~ 30도 범위 내의 각도로 상기 상부면을 향해 기울어져 형성된다.

[0013] 그리고, 상기 입광면 근처의 제 1 음각형상의 프리즘산패턴은 모서리가 10 ~ 20도를 이루도록 형성되며, 상기 도광판의 중심부 근처의 제 2 음각형상의 프리즘산 패턴은 모서리가 20 ~ 30도를 이루도록 형성되며, 상기 반입광면 근처의 제 3 음각형상의 프리즘패턴은 모서리가 30 ~ 40도를 이루도록 형성되며, 상기 제 1 내지 제 3 음각형상의 프리즘산 패턴은 높이와 폭이 불규칙적으로 형성된다.

[0014] 또한, 상기 제 1 내지 제 3 음각형상의 프리즘산 패턴은 상기 반입광면 측으로 갈수록 밀도가 조밀해지며, 상기 백라이트 유닛은 상기 투명 액정표시장치를 세웠을 경우, 상기 액정패널의 하부측에 위치시킨다.

[0015] 이때, 상기 액정패널과 상기 백라이트 유닛 사이에는 제 1 편광판이 구비되며, 상기 액정패널의 상부로 상기 제 1 편광판과 수직한 편광축을 갖는 제 2 편광판이 구비된다.

### 발명의 효과

[0016] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 투명 액정표시장치의 백라이트 유닛을 액정패널의 일측에 위치하도록 함으로써, 이를 통해, 투명 액정표시장치의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 있으면서도 백라이트 유닛의 도광판이 조밀하거나 사이즈가 작은 패턴을 포함하도록 함으로써 고휘도의 광을 액정패널로 제공할 수 있어, 고휘도의 화상을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 이를 통해, 투명 액정표시장치의 표시품질 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛을 개략적으로 도시한 단면도.

도 3a ~ 3b는 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치의 광이 가이드되는 모습을 개략적으로 도시한 단면도.

도 4a ~ 4d는 도광판의 하부면의 기울어진 각에 따라 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치의 출광효율을 측정한 시뮬레이션 결과.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치에서 구현되는 화상의 휘도를 측정한 시뮬레이션 결과.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0020] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0021] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치(100)는 크게 화상을 표시하는 액정패널(110)과,

백라이트 유닛(120)으로 구성된다.

- [0022] 이들 각각에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 먼저 액정패널(110)은 어레이기관(112)과, 컬러필터기관(114) 그리고 두 기관(112, 114) 사이에 개재된 제 1 액정층(115)으로 이루어진다.
- [0023] 이때, 도시하지는 않았지만 어레이기관(112)은 능동행렬 방식이라는 전제 하에 내면에는 다수의 게이트라인과 데이터라인이 교차하여 화소영역이 정의되고, 각각의 교차점마다 박막트랜지스터가 구비되어 각 화소영역에 형성된 투명 화소전극과 일대일 대응 연결되어 있다.
- [0024] 여기서, 박막트랜지스터는 게이트전극, 게이트절연막, 반도체층, 소스 및 드레인전극으로 이루어진다.
- [0025] 이때 화소전극은 판 형태로 각 화소영역 별로 형성되고 있다. 또한 게이트배선과 나란하게 동일한 층에 공통배선이 형성되고, 공통배선과 전기적으로 연결되는 공통전극이 컬러필터기관(114)에 형성된다.
- [0026] 한편, 변형예로서 화소전극은 바(bar) 형태로 다수개로 분리되어 서로 이격하며, 각 화소영역 내에 형성될 수도 있다. 이때 화소전극의 일부는 게이트라인과 중첩되어 형성되어, 스토리지 커패시터를 이루도록 구성될 수도 있다.
- [0027] 그리고, 각 화소영역 내에 화소전극이 판 형태로 이루어질 경우, 이는 TN모드, ECB모드, VA모드 중 어느 하나의 모드로 동작하는 액정패널(110)을 이루게 된다. 또한, 각 화소영역 내에 다수의 화소전극과 공통전극이 이격하는 형태로 구성될 경우 IPS모드로 동작하는 액정패널(110)을 이루게 된다.
- [0028] 그리고 어레이기관(112)과 마주보는 컬러필터기관(114) 상에는 화소영역에 대응하는 개구부를 가지는 블랙매트릭스(117)가 형성되어 있으며, 이들 개구부에 대응하여 순차적으로 반복 배열된 적, 녹, 청색 컬러필터(118)를 포함하는 컬러필터층이 형성되어 있다.
- [0029] 그리고, 어레이기관(112)의 외측면과 컬러필터기관(114)의 외측면으로는 각각 제 1 및 제 2 편광판(119a, 119b)이 부착된다. 이때, 제 1 및 제 2 편광판(119a, 119b)의 편광축은 서로 직교한다. 이는 흑색 계조를 표현하고자 할 때 완전한 흑색 계조를 구현하도록 하기 위함이다.
- [0030] 이러한 액정패널(110)이 나타내는 투과율의 차이가 외부로 발현되도록 광을 공급하는 백라이트 유닛(120)이 구비되는데, 본 발명의 투명 액정표시장치(100)는 백라이트 유닛(120)이 액정패널(110)의 배면 일측에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 즉, 본 발명의 투명 액정표시장치(100)는 투명 액정표시장치(100)를 세웠을 경우 정의되는 액정패널(110)의 상부측 또는 하부측 그리고 양측의 배면으로 백라이트 유닛(120)을 위치시키는 것이다.
- [0032] 이때, 투명 액정표시장치(100)를 세웠을 경우 액정패널(110)의 하부측 배면으로 백라이트 유닛(120)을 위치시키는 것이 바람직하다.
- [0033] 이러한 백라이트 유닛(120)은 광원인 LED 어셈블리(129)과, LED 어셈블리(129)에서 발생된 광을 가이드하는 도광판(123)을 포함하는 사이드라이트방식으로 이루어진다.
- [0034] 여기서, LED 어셈블리(129)는 도광판(123)의 입광면(123a, 도 2 참조)과 대면하도록 도광판(123)의 일측에 위치하는데, LED 어셈블리(129)는 다수개의 LED(129a)와, 다수개의 LED(129a)가 일정 간격 이격하여 장착되는 PCB(129b)를 포함한다.
- [0035] LED 어셈블리(129)의 LED(129a)로부터 출사되는 광이 입사되는 도광판(123)은 도광판(123) 내부로 입사된 광이 여러번의 전반사에 의해 도광판(123) 내를 진행하면서 도광판(123)의 넓은 영역으로 골고루 퍼져 액정패널(110)에 면광원을 제공한다.
- [0036] 이때, 도광판(123)은 균일한 면광원을 공급하기 위해 배면에 특정 모양의 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)을 포함하는데, 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)은 도광판(123) 내부로 입사된 광을 가이드하는 역할을 한다. 즉, LED 어셈블리(129)로부터 도광판(123) 내부로 입사된 광은 도광판(123)의 배면에 형성된 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)에 의해 전반사된 후 액정패널(110)을 향해 면광원을 발생시키게 된다.
- [0037] 여기서, 본 발명의 투명 액정표시장치(100)는 도광판(123)의 광이 출사되는 상부면(123a, 도 2 참조)이 투명 액정표시장치(100)에 수직하게 위치되도록 하는 것이다.
- [0038] 즉, 도광판(123)은 LED 어셈블리(129)와 대응되는 입광면(123a, 도 2 참조)과 이에 대응되는 반대측의 반입광면(123b, 도 2 참조) 그리고 입광면(123a, 도 2 참조)과 반입광면(123b, 도 2 참조)을 연결하며 광이 출사되는 상

부면(123c, 도 2 참조) 및 상부면(123c, 도 2 참조)의 반대측의 하부면(123d, 도 2 참조) 그리고 서로 마주보는 양 측면(123e, 미도시, 도 2 참조)으로 이루어진다.

[0039] 이때, 액정패널(110)은 도광판(123)의 상부면(123a, 도 2 참조)과 수직하게 도광판(123)의 반입광면(123b, 도 2 참조)의 일측에 위치하는 것이다.

[0040] 이와 같이, 백라이트 유닛(120)을 액정패널(110)의 일측에 위치하도록 함으로써, 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치(100)는 도광판(123)의 하부면(123d, 도 2 참조)에 광을 가이드하기 위한 특정 모양의 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)이 조밀하게 형성되거나 작은 사이즈를 갖도록 형성하더라도, 투명 액정표시장치(100)의 시인성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0041] 즉, 도광판(123)의 하부면(123d, 도 2 참조)에는 특정 모양의 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)을 포함하는데, LED 어셈블리(129)로부터 출사되는 광을 광손실없이 도광판(123) 내부로 모두 입사되도록 하거나, 도광판(123)을 통해 고휘도의 면광원을 구현하기 위해서는 도광판(123)의 하부면(123d, 도 2 참조)에 형성되는 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)의 밀도를 조밀하게 형성하거나 작은 사이즈를 갖도록 형성해야 한다.

[0042] 한편, 도광판(123)의 하부면(123d, 도 2 참조)에 형성되는 패턴의 밀도를 조밀하게 형성하거나 작은 사이즈를 갖도록 형성할 경우, 도광판(123) 내부로 입사된 광이 패턴에 의해 산란되어 도광판(123) 자체가 뿌옇게 변하게 되는데, 이와 같이 도광판(123)이 뿌옇게 변하게 되면 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 없게 된다.

[0043] 그러나, 본 발명의 투명 액정표시장치(100)는 도광판(123)의 하부면(123d, 도 2 참조)에 광을 가이드하기 위한 특정 모양의 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)을 조밀하게 형성하거나 작은 사이즈를 갖도록 형성하여도, 도광판(123)이 액정패널(110)의 일측에 위치함으로써, 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 있게 된다.

[0044] 특히, 도광판의 하부면에 패턴이 형성되지 않더라도, 도광판 자체가 광의 확산을 유도함으로써, 본 발명과 같이 도광판(123) 자체가 액정패널(110)의 배면에 위치하지 않는 경우가 도광판이 액정패널의 배면에 위치하는 경우에 비해 보다 선명하게 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 볼 수 있게 된다.

[0045] 또한, 도광판(123)의 하부면(123d, 도 2 참조)에 패턴(125a, 125b, 125c, 도 2 참조)의 밀도를 조밀하게 형성하거나 작은 사이즈를 갖도록 형성함으로써, LED 어셈블리(129)로부터 출사되는 광을 광손실없이 도광판(123) 내부로 모두 입사되도록 하거나, 도광판(123)을 통해 고휘도의 면광원을 구현할 수 있어, 백라이트 유닛(120)의 광효율을 향상시키게 된다.

[0046] 이와 같이, 백라이트 유닛(120)의 광효율을 향상시킴으로써, 투명 액정표시장치(100)에서 구현하는 화상을 고휘도로 구현할 수 있다.

[0047] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치(100)는 화상을 구동하거나 구동하지 않는 경우에 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 있다.

[0048] 특히, 액정패널(110)의 배면으로 아무것도 위치하지 않음으로써, 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 보다 선명하게 볼 수 있다.

[0049] 이때, 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치(100)는 편광축이 서로 직교하도록 배치된 제 1 및 제 2 편광판(119a, 119b) 사이에 액정패널(110)이 개재됨으로써, 액정패널(110)은 화상을 구동하지 않을 때에는 투명한 상태를 나타내어야 한다.

[0050] 따라서, 액정패널(110)은 노멀리 화이트(normally white) 모드로 작동하게 된다.

[0051] 전술한 바와 같이, 본 발명의 투명 액정표시장치(100)는 백라이트 유닛(120)이 액정패널(110)의 일측에 위치하도록 함으로써, 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 보다 선명하게 볼 수 있으면서도, 백라이트 유닛(120)의 광효율을 향상시킴으로써 고휘도의 화상을 구현할 수 있다.

[0052] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0053] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛(120)은 광원인 LED 어셈블리(129)과, LED 어셈블리(129)에서 발생된 광을 가이드하는 도광판(123)으로 이루어진다.

[0054] 여기서, LED 어셈블리(129)는 도광판(123)의 입광면(123a)과 대면하도록 도광판(123)의 일측에 위치하는데, LED

어셈블리(129)는 다수개의 LED(129a)와, 다수개의 LED(129a)가 일정 간격 이격하여 장착되는 PCB(129b)를 포함한다.

- [0055] 이때, LED(129a)는 발광효율 및 휘도 향상을 위하여, 발광효율 및 휘도가 우수한 청색 LED칩을 포함하는 청색 LED를 사용하고, 형광체로서 '세륨이 도핑된 이트륨 알루미늄 가넷(YAG:Ce)', 즉 옐로우 형광체로 이루어질 수 있다.
- [0056] 이러한, LED(129a)로부터 방출된 청색광은 형광체를 투과하여 형광체에 의해 방출된 옐로우광과 혼합됨으로써, 백색광을 구현하게 된다.
- [0057] LED 어셈블리(129)의 LED(129a)로부터 출사되는 광이 입사되는 도광판(123)은 도광판(123) 내부로 입사된 광이 여러번의 전반사에 의해 도광판(123) 내를 진행하면서 도광판(123)의 넓은 영역으로 골고루 퍼져 액정패널(110)에 면광원을 제공한다.
- [0058] 이에, 도광판(123)은 광을 투과시킬 수 있는 투과성 재료중의 하나인 아크릴계 투명수지인 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethylmethacrylate : PMMA)같은 플라스틱(plastic) 물질 또는 폴리카보네이트(polycarbonate : PC) 계열에 의해 평면형태(flat type)로 제작된다.
- [0059] 이러한 도광판(123)은 투명성, 내후성, 착색성이 우수하여 광이 투과할 때 광의 확산을 유도한다.
- [0060] 이러한 도광판(123)은 LED 어셈블리(129a)와 대응되는 입광면(123a)과 이에 대응되는 반대측의 반입광면(123b) 그리고 입광면(123a)과 반입광면(123b)을 연결하며 광이 출사되는 상부면(123c) 및 상부면(123c)의 반대측의 하부면(123d) 그리고 서로 마주보는 양 측면(123e, 미도시)으로 이루어진다.
- [0061] 이때, 하부면(123d)은 입광면(123a)으로부터 반입광면(123b)으로 향할수록 상부면(123c)을 향해 일정각( $\theta 1$ ) 기울어져 형성된다.
- [0062] 즉, 도광판(123)의 두께는 입광면(123a)으로부터 반입광면(123b)을 향할수록 그 두께가 얇아져, LED 어셈블리(129)와 대면되는 입광면(123a)의 두께가 제 1 두께( $t1$ )를 가지면, 입광면(123a)과 반입광면(123b) 사이의 중심부의 두께는 제 1 두께( $t1$ )에 비해 얇은 제 2 두께( $t2$ )를 갖게 되며, 반입광면(123b)의 두께는 제 2 두께( $t2$ )에 비해 얇은 제 3 두께( $t3$ )를 갖도록 구성한다. ( $t1 > t2 > t3$ )
- [0063] 이때, 도광판(123)의 하부면(123d)은 도광판(123)의 입광면(123a)과 수직한 면을 기준으로 10 ~ 30도의 각( $\theta 1$ )으로 상부면(123c)을 향해 기울어져 형성된다.
- [0064] 이러한 하부면(123d)에는 액정패널(도 1의 110)에 균일한 면광원을 제공하기 위하여, 특정 모양의 패턴(125a, 125b, 125c)을 포함하는데, 패턴(125a, 125b, 125c)은 도광판(123)의 하부면(123d)에 도광판(123)의 입광면(123a)의 길이방향을 따라 양 측면(123e, 미도시)을 가로지르는 띠 모양으로 인접 배열됨으로써 산과 골이 반복되는 형태의 다수개의 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125b, 125c)이 열을 지어 배열된다.
- [0065] 즉, 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125b, 125c)은 꼭지점으로부터 소정의 각도( $\theta 2$ ,  $\theta 3$ ,  $\theta 4$ )로 경사진 제 1 및 제 2 경사면으로 이루어진다.
- [0066] 여기서, 도광판(123)의 하부면(123d)을 입광면(123a)으로부터 반입광면(123b)까지 동일한 거리를 갖는 3개의 영역으로 나누어 정의할 수 있는데, 도광판(123)의 입광면(123a) 근처의 제 1 영역에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125c)은 제 1 및 제 2 경사면의 정점(頂点)을 이루는 모서리의 각( $\theta 2$ )이 10 ~ 20도를 갖도록 형성한다.
- [0067] 이때 제 1영역에 위치하는 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125c)은 제 1 및 제 2 경사면의 정점을 이루는 모서리의 각( $\theta 2$ )이 10 ~ 20도를 갖는 한도내에서 불규칙적으로 형성되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0068] 즉, 제 1 영역에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125c)은 서로 다른 높이 및 간격을 갖도록 불규칙적으로 형성하여 광의 굴절효과를 더욱 높일 수 있다.
- [0069] 그리고, 도광판(123)의 반입광면(123b) 근처에 대응되는 제 3 영역에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125b)은 제 1 및 제 2 경사면의 정점(頂点)을 이루는 모서리의 각( $\theta 4$ )이 30 ~ 40도를 가지며, 제 3 영역에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125c) 또한 불규칙적으로 형성하여 광의 굴절효과를 더욱 높일 수 있다.
- [0070] 또한, 도광판(123)의 입광면(123a)과 반입광면(123b)의 중심부에 대응되는 제 2 영역에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125b)은 제 1 및 제 2 경사면의 정점(頂点)을 이루는 모서리의 각( $\theta 3$ )이 20 ~ 30도를 가지며, 제

2 영역에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125b) 또한 불규칙적으로 형성하여 광의 굴절효과를 더욱 높일 수 있다.

- [0071] 이와 같이, 도광판(123)의 하부면(123d)에 형성되는 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125b, 125c)은 밀도를 조밀하게 형성할 수 있으며, 작은 사이즈를 갖도록 형성할 수 있어, LED 어셈블리(129)로부터 출사되는 광을 광손실없이 도광판(123) 내부로 모두 입사되도록 할 수 있으며, 도광판(123)을 통해 고휘도의 면광원을 구현할 수 있다.
- [0072] 이때, 반입광면(123b) 근처의 제 3 영역으로 갈수록 음각형상의 프리즘산 패턴(125a, 125b, 125c)의 밀도를 조밀하게 형성하여, 입광면(123a) 측에서 도광판(123) 외부로 출사되는 광량과 반입광면(123b) 측에서 출사되는 광량이 동일하게 할 수 있다.
- [0073] 따라서, 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛(120)은 액정패널(도 1의 110)의 일측에 위치하여도, 광손실을 최소화할 수 있으며 액정패널(도 1의 110)을 향해 고휘도의 면광원을 제공할 수 있다.
- [0074] 이를 통해, 백라이트 유닛(120)의 광효율을 향상시키게 되고, 따라서 투명 액정표시장치(도 1의 100)에서 구현하는 화상을 고휘도로 구현할 수 있다.
- [0075] 또한, 백라이트 유닛(120)을 액정패널(도 1의 110)의 일측에 위치하도록 함으로써, 액정패널(도 1의 110)의 배면으로 아무것도 위치하지 않음으로써, 투명 액정표시장치(도 1의 100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 보다 선명하게 볼 수 있다.
- [0076] 도 3a ~ 3b는 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치의 광이 가이드되는 모습을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0077] 먼저 도 3a에 도시한 바와 같이, 투명 액정표시장치(100)에서 화상을 구현하지 않는 경우, 투명 액정표시장치(100)의 반대편으로부터 입사되는 외부광이 그대로 투명 액정표시장치(100)를 투과함으로써, 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 볼 수 있다.
- [0078] 그리고, 도 3b에 도시한 바와 같이, 투명 액정표시장치(100)에서 화상을 구현하는 경우, 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 볼 수 있는 동시에, 백라이트 유닛(120)으로부터 출사되는 광을 통해 액정패널(110)에서 화상을 구현하게 된다.
- [0079] 즉, 투명 액정표시장치(100)의 반대편으로부터 입사되는 외부광이 그대로 투명 액정표시장치(100)를 투과하여, 투명 액정표시장치(100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 볼 수 있으며, 백라이트 유닛(120)으로부터 출사되는 광은 액정패널(110)로 제공되어 액정패널(110)은 백라이트 유닛(120)으로부터 조사되는 광의 투과율의 차이를 통해 화상을 구현하게 된다.
- [0080] 여기서, 백라이트 유닛(120)으로부터 출사되는 광의 진행경로에 대해 좀더 자세히 살펴보면, LED 어셈블리(129)의 LED(129a)로부터 출사되는 광은 도광판(123)의 입광면(123a)을 통해 도광판(123) 내부로 입사되게 되고, 도광판(123) 내부로 입사된 광은 도광판(123)의 하부면(123d)에 형성된 특정 모양의 패턴(125a, 125b, 125c)에 의해 가이드되어 도광판(123)의 상부면(123c)을 향해 출사하게 된다.
- [0081] 이때, 도광판(123)의 상부면(123c)을 향해 출사된 광은 도광판(123)과 공기의 굴절율 차에 의해 도광판(123)의 상부면(123c)을 경계로 액정패널(110)을 향해 전반사하게 된다.
- [0082] 즉, 도광판(123)은 1.45 - 1.59의 굴절율을 가지며, 공기의 굴절율은 1이므로, 도광판(123)의 상부면(123c)을 통해 출사되는 광은 도광판(123)을 투과하는 과정에서 굴절율이 큰 매질에서 굴절율이 작은 매질로 진행하게 된다.
- [0083] 여기서, 굴절율이 큰 매질에서 작은 매질로 광이 진행하는 과정에서 광은 전반사된다.
- [0084] 따라서, 도광판(123) 내부로 입사된 광은 굴절율이 큰 도광판(123)을 통과하다가 굴절율이 작은 공기를 통과하는 과정에서 굴절율이 다른 매질의 경계가 되는 도광판(123)의 상부면(123c)을 경계로 임계각 이상으로 굴절하게 된다.
- [0085] 따라서, 도광판(123)을 투과하는 광은 액정패널(110)을 향해 전반사되어, 액정패널(110)로 균일한 면광원을 제공할 수 있다.
- [0086] 도 4a ~ 4d는 도광판의 하부면의 기울어진 각에 따라 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치의 출광효율을

측정한 시뮬레이션 결과이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치에서 구현되는 화상의 휘도를 측정한 시뮬레이션 결과이다.

[0087] 도 4a는 도광판(도 3b의 123)의 하부면(도 3b의 123d)이 상부면(도 3b의 123c)과 평행하게 형성된 경우의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 출광효율을 측정한 시뮬레이션 결과로, 출광효율이 일반적인 투명 액정표시장치와 동일한 100%를 갖게 된다.

[0088] 그리고, 도 4b는 도광판(도 3b의 123)의 하부면(도 3b의 123d)이 상부면(도 3b의 123c)을 향해 10도 기울어져 형성된 경우의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 출광효율을 측정한 시뮬레이션 결과로, 출광효율이 일반적인 투명 액정표시장치에 비해 3% 향상된 103%의 출광효율을 갖게 된다.

[0089] 도 4c는 도광판(도 3b의 123)의 하부면(도 3b의 123d)이 상부면(도 3b의 123c)을 향해 20도 기울어져 형성된 경우의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 출광효율을 측정한 시뮬레이션 결과로, 출광효율이 일반적인 투명 액정표시장치에 비해 8% 향상된 108%의 출광효율을 갖게 된다.

[0090] 그리고, 도 4d는 도광판(도 3b의 123)의 하부면(도 3b의 123d)이 상부면(도 3b의 123c)을 향해 30도 기울어져 형성된 경우의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 출광효율을 측정한 시뮬레이션 결과로, 출광효율이 일반적인 투명 액정표시장치에 비해 13% 향상된 113%의 출광효율을 갖게 된다.

[0091] 따라서, 본 발명의 도광판(도 3b의 123)은 하부면(도 3b의 123d)이 도광판(도 3b의 123)의 입광면(도 3b의 123a)과 수직한 면을 기준으로 30도의 각(도 2의  $\theta 1$ )을 갖도록 상부면(도 3b의 123c)을 향해 기울어져 형성할 경우, 아래 표(1)과 같이 정리할 수 있다.

표 1

|      | 일반적인 투명 액정표시장치 | 본 발명의 실시예에 따른<br>투명 액정표시장치 |
|------|----------------|----------------------------|
| 출광효율 | 100%           | 113%                       |

[0093] 여기서, 일반적인 투명 액정표시장치는 백라이트 유닛의 도광판이 액정패널과 평행하게 액정패널의 배면에 위치하는 구성으로, 일반적인 액정표시장치의 출광효율을 100%이라 할 경우, 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 출광효율은 113%로 13%의 출광효율이 향상되는 것을 확인할 수 있다.

[0094] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 투명 액정표시장치(도 3b의 100)는 백라이트 유닛(도 3b의 120)을 액정패널(도 3b의 110)의 일측에 위치하도록 함으로써, 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 있으면서도 백라이트 유닛(도 3b의 120)의 도광판(도 3b의 123)이 조밀하거나 사이즈가 작은 패턴(도 3b의 125a, 125b, 125c)을 포함하도록 함으로써 고휘도의 광을 액정패널(도 3b의 110)로 제공할 수 있어, 출광효율이 향상되게 되는 것이다.

[0095] 특히, 본 발명의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)는 액정패널(도 3b의 110)의 배면으로 아무것도 위치하지 않음으로써, 보다 선명하게 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 볼 수 있다.

[0096] 도 5를 통해 본 발명의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)는 도광판(도 3b의 123)의 하부면(도 3b의 123d)에 조밀하거나 사이즈가 작은 패턴(도 3b의 125a, 125b, 125c)을 형성함으로써, 균일한 휘도를 갖는 화상이 구현되는 모습을 확인할 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 발명의 투명 액정표시장치(도 3b의 100)는 백라이트 유닛(도 3b의 120)을 액정패널(도 3b의 110)의 일측에 위치하도록 함으로써, 투명 액정표시장치(도 3b의 100)의 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지를 선명하게 볼 수 있으면서도 백라이트 유닛(도 3b의 120)의 도광판(도 3b의 123)이 조밀하거나 사이즈가 작은 패턴(도 3b의 125a, 125b, 125c)을 포함하도록 함으로써 고휘도의 광을 액정패널(도 3b의 110)로 제공할 수 있어, 고휘도의 화상을 구현할 수 있다.

[0097] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

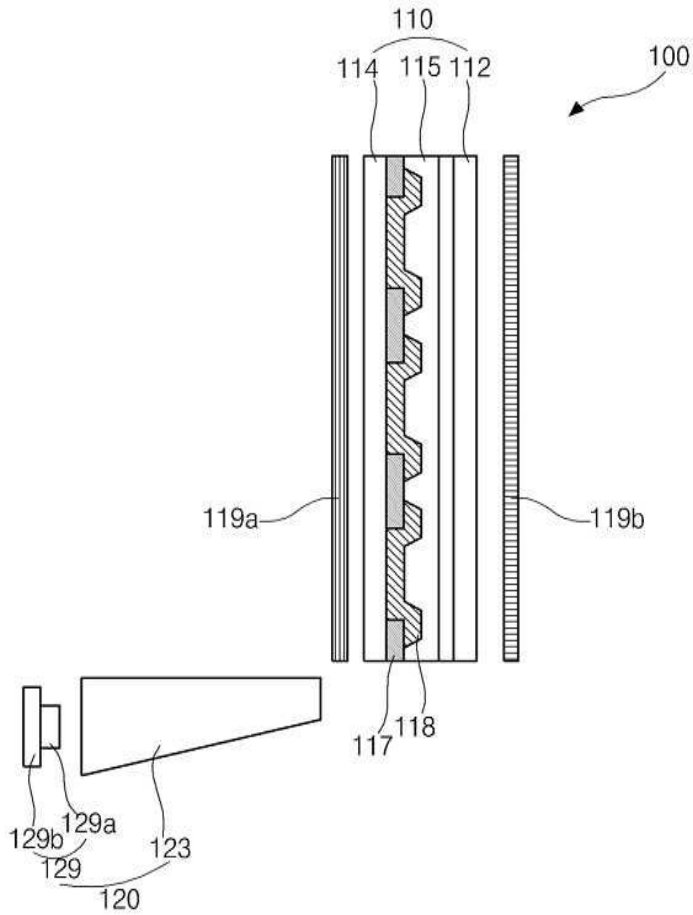
## 부호의 설명

[0098] 100 : 투명 액정표시장치

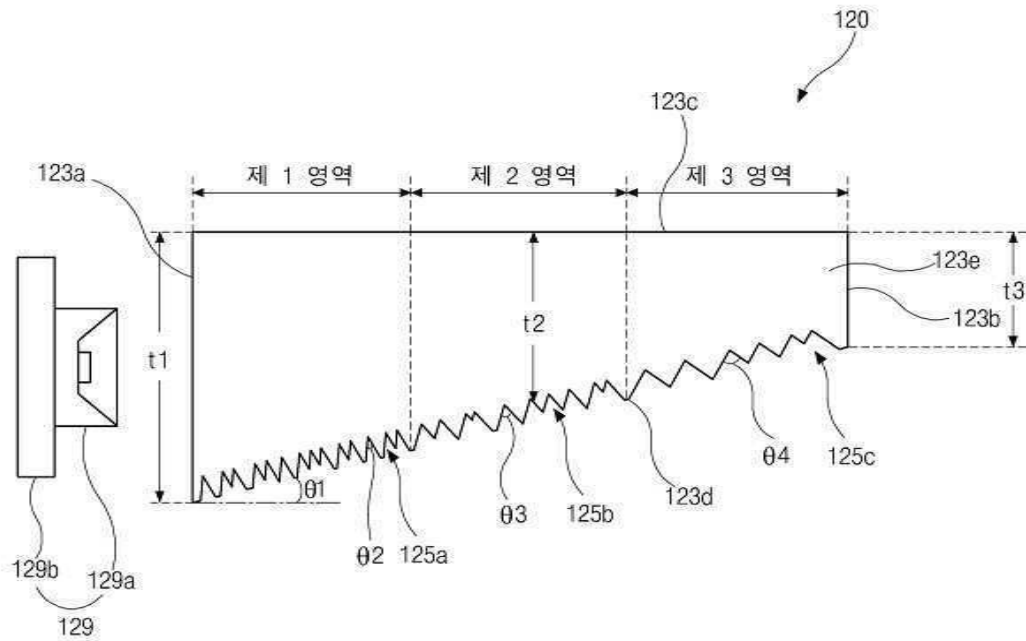
110 : 액정패널(112, 114 : 어레이기판 및 컬러필터기판, 115 : 액정층, 117 : 블랙매트릭스, 118 : 컬러필터)  
 119a, 119b : 제 1 및 제 2 편광판  
 120 : 백라이트 유닛(129 : LED 어셈블리(129a : LED, 129b : PCB), 123 : 도광판)

도면

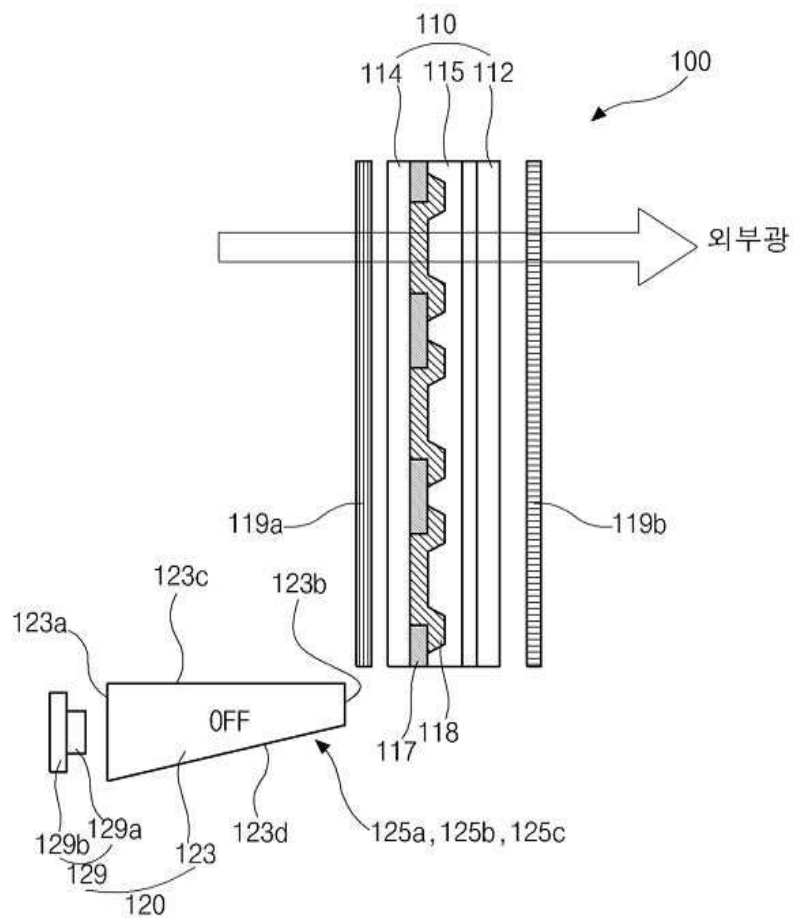
도면1



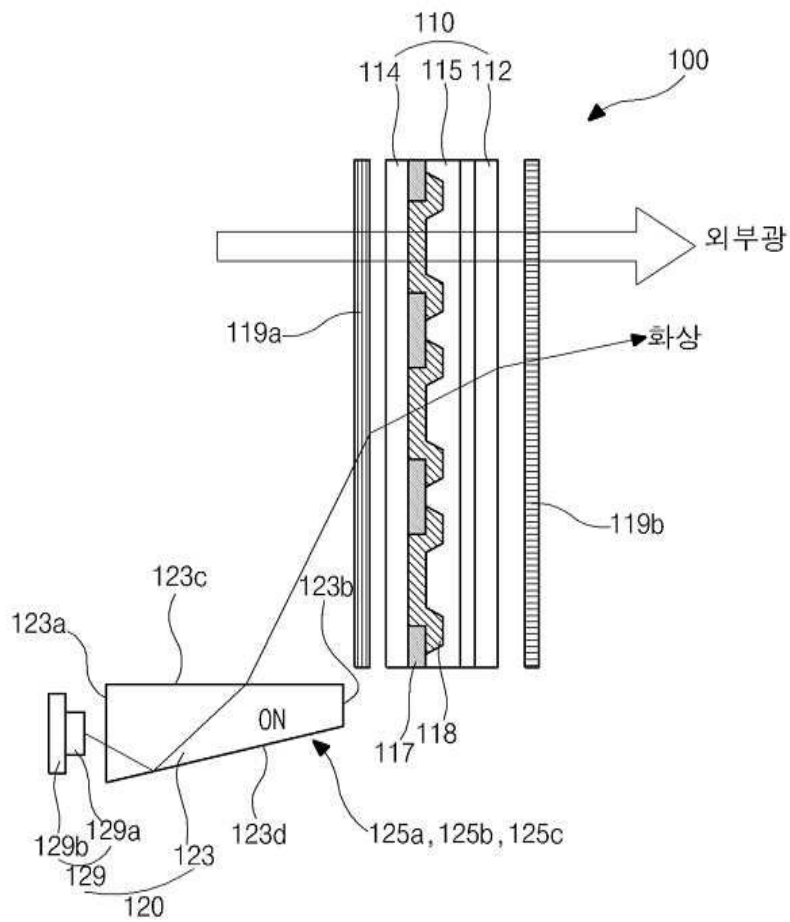
도면2



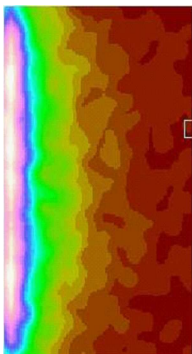
도면3a



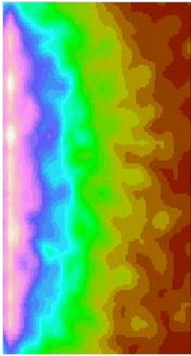
도면3b



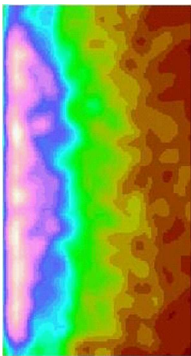
도면4a



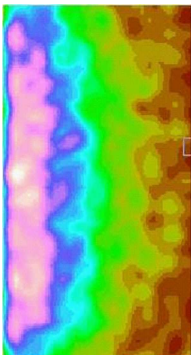
도면4b



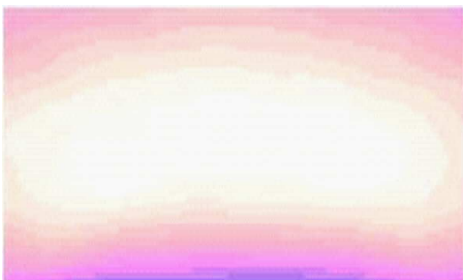
도면4c



도면4d



도면5



|                |                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：透明液晶显示装置                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020140081201A</a> | 公开(公告)日 | 2014-07-01 |
| 申请号            | KR1020120150715                  | 申请日     | 2012-12-21 |
| [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 YOUNG HO<br>김영호              |         |            |
| 发明人            | 김영호                              |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 G02F1/13357           |         |            |
| CPC分类号         | G02B6/0038 G02F1/1333 G02F1/1336 |         |            |
| 其他公开文献         | KR101473754B1                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>        |         |            |

#### 摘要(译)

透明液晶显示装置技术领域[0001]本发明涉及一种透明液晶显示装置，更具体地，涉及一种能够清楚地区分位于相对侧的物体或图像并同时实现从液晶显示装置实现的图像的透明液晶显示装置。。本发明的一个特征是透明液晶显示装置的背光单元位于液晶面板的一侧。这使得可以通过使得可以清楚地观察位于透明液晶显示装置的相对侧上的物体或图像来提供具有高亮度光的液晶面板，并且包括背光单元的导光板的密集或小尺寸图案。图像可以实现。

