



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0066655
(43) 공개일자 2007년06월27일

(21) 출원번호 10-2005-0128074
(22) 출원일자 2005년12월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 안병건
부산 동래구 안락2동 안락선경아파트 472-57(14/2) 109동 306호
박지혜
전북 완주군 용진면 구덕리 787-1(9/3)

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트

(57) 요약

탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 제 1 절연 기관 상에 형성되어 있는 양극 금속 박막층과, 양극 금속 박막층 상에 형성되어 있는 형광체층을 구비하는 양극 기관, 제 2 절연 기관 상에 형성되어 있는 음극 금속 박막층과, 음극 금속 박막층 상에 형성되어 있는 탄소 나노 튜브와, 음극 금속 박막층 및 탄소 나노 튜브 사이에 음극 금속 박막층 및 탄소 나노 튜브의 접착성을 향상시키기 위하여 절연성 물질로 형성되어 있는 절연 접착층을 구비하는 음극 기관 및 양극 기관과 음극 기관 사이에 설치되어 있는 스페이서를 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 절연 기관 상에 형성되어 있는 양극 금속 박막층과, 상기 양극 금속 박막층 상에 형성되어 있는 형광체층을 구비하는 양극 기관;

제 2 절연 기관 상에 형성되어 있는 음극 금속 박막층과, 상기 음극 금속 박막층 상에 형성되어 있는 탄소 나노 튜브와, 상기 음극 금속 박막층 및 상기 탄소 나노 튜브 사이에 상기 음극 금속 박막층 및 상기 탄소 나노 튜브의 접착성을 향상시키기 위하여 절연성 물질로 형성되어 있는 절연 접착층을 구비하는 음극 기관; 및

상기 양극 기관과 상기 음극 기관 사이에 설치되어 있는 스페이서를 포함하는 것을 특징으로 하는 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 절연 접착층의 비저항은 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot m \sim 1 \times 10^{18} \Omega \cdot m$ 인 것을 특징으로 하는 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 절연 접착층은 글래스 프리트(glass frit)으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 절연 접착층의 두께는 상기 탄소 나노 튜브의 길이의 $1/10 \sim 8/10$ 인 것을 특징으로 하는 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)용 백라이트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 탄소 나노 튜브를 접착시키는데 절연성 물질을 사용함으로써 턴온 전압을 낮추고 전계 방출 특성을 향상시킬 수 있는 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트에 관한 것이다.

오늘날과 같은 정보화 사회에 있어서 전자 표시 장치의 역할은 매우 중요해지고 있으며, 각종의 전자 표시 장치가 다양한 산업 분야에 광범위하게 사용되고 있다. 이러한 전자 표시 장치 분야는 발전을 거듭하여 다양화하는 정보화 사회의 요구에 적합한 새로운 기능을 갖는 전자 표시 장치가 계속 개발되고 있다. 일반적으로 전자 표시 장치란 다양한 정보를 시각을 통하여 인간에게 전달하는 장치를 말한다. 즉, 전자 표시 장치란 각종의 전자 기기로부터 출력되는 전자적 정보 신호를 인간의 시각으로 인식할 수 있는 광 정보 신호로 변화하는 전자 장치를 말하며, 인간과 전자 기기를 연결하는 가교적인 역할을 담당하는 장치라고 할 수 있다.

이러한 전자 표시 장치에 있어서, 광 정보 신호가 발광 현상에 의해서 표시되는 경우에는 발광형 표시 장치로 일컬어지며, 반사, 산란, 간섭 현상 등에 의하여 광 변조로 표시되는 경우에는 수광형 표시 장치로 일컬어진다. 능동형 표시 장치로도 불리는 발광형 표시 장치로는 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Tube; CRT), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel; PDP), 유기 이엘 표시 장치(Organic ElectroLuminiscent Display; OLED), 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED) 등을 들 수 있다. 그리고 수동형 표시 장치로 불리는 수광형 표시 장치로는 액정 표시 장치(LCD), 전자 영동 표시 장치(ElectroPhoretic Image Display; EPID) 등을 들 수 있다.

텔레비전이나 컴퓨터 모니터 등에 사용되고 있으며, 가장 오랜 역사를 갖는 표시 장치인 음극선관 표시 장치는 경제성 등의 면에서 가장 높은 시장 점유율을 차지하고 있으나, 무거운 중량, 큰 부피 및 높은 소비 전력 등과 같은 단점을 많이 가지고 있다.

최근에, 반도체 기술의 급속한 진보에 의하여 각종 전자 장치의 저전압화 및 저전력화와 함께 전자 기기의 소형화, 박형화 및 경량화의 추세에 따라 새로운 환경에 적합한 전자 표시 장치로서 평판 패널형 표시 장치에 대한 요구가 급격히 증대되고 있다. 이에 따라 액정 표시 장치(LCD), 플라즈마 표시 장치(PDP), 유기 이엘 표시 장치(OELD) 등과 같은 평판 패널형 표시 장치가 개발되고 있으며, 이러한 평판 패널형 표시 장치 중에서 소형화, 경량화 및 박형화가 용이하며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖는 액정 표시 장치가 특히 주목 받고 있다.

액정 표시 장치는 상부의 투명 절연 기관인 컬러 필터 기관과 하부의 투명 절연 기관인 어레이 기관 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질을 주입해 놓고, 액정 물질에 형성되는 전계의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명 절연 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다. 액정 표시 장치는 자체 발광하여 화상을 표현할 수 없고, 후방에서 빛을 제공받아야 화상을 표현할 수 있으므로, 후방에서 빛을 제공하는 백라이트는 액정 표시 장치의 중요한 구성 요소이다. 최근에는 제공되는 빛의 휘도의 균일성을 보장하고 소비 전력을 낮추기 위해서, 액정 표시 장치용 백라이트로서, 탄소 나노 튜브를 이용한 백라이트가 개발되고 있다.

도 1 및 도 2를 참조하여, 종래의 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트에 대해서 설명한다.

종래의 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 도 1에 도시된 것처럼, 상부 기관(10)과, 하부 기관(80)과, 스페이서(50)를 구비한다.

양극으로 사용되는 상부 기관(10)에는 투명 도전 박막층(20)이 도포되어 있고, 투명 도전 박막층(20) 상에는 형광체층(30)이 도포되어 있다. 음극으로 사용되는 하부 기관(80)에는 투명 도전 박막층(70)이 도포되어 있고, 투명 도전 박막층(70) 상에는 입자 크기가 1 μm 정도인 Ag으로 이루어진 금속 박막층(42)이 도포되어 있으며, 금속 박막층(42) 상에 탄소 나노 튜브(60)가 형성되어 있고, 탄소 나노 튜브(60) 사이의 빈 공간에 입자 크기가 0.5 μm 정도의 Ag으로 이루어진 미세 금속 입자층(41)이 형성되어 있다. 상부 기관(10)과 하부 기관(80) 사이에는 스페이서(50)가 설치되어 있고, 그 내부는 진공 배기 유리관(90)을 통해서 진공되거나, 불활성 가스로 채워져 있다. 금속 박막층(42)과 미세 금속 입자층(41)은 투명 도전 박막층(70) 및 탄소 나노 튜브(60) 사이의 접착성을 향상시키기 위한 것이다.

이러한 액정 표시 장치용 백라이트는 상부 기관(10)의 투명 도전 박막층(20)과 하부 기관(80)의 투명 도전 박막층(70) 사이에 충분한 전압이 구동 전압으로 인가되면, 전계 방출에 의해서, 전자들이 탄소 나노 튜브(60)의 첨단으로부터 방출되어 형광체층(30)의 형광체에 충돌함으로써, 발광이 이루어진다.

그런데, 투명 도전 박막층(70) 및 탄소 나노 튜브(60) 사이의 접착성을 향상시키기 위해서 Ag 금속 박막층(42)과 Ag 미세 금속 입자층(41)을 이용하는 경우에, 상부 기관(10)의 투명 도전 박막층(20)과 하부 기관(80)의 투명 도전 박막층(70)에 전압이 인가되면, 도 2에 도시된 것처럼, 등전위면은 Ag 금속 박막층(42)과 Ag 미세 금속 입자층(41)의 상부에 돌출되어 있는 탄소 나노 튜브(60)에만 형성되어 전계 방출에 기여하는 탄소 나노 튜브(60)의 종횡비를 감소시킨다. 이로 인하여, 액정 표시 장치용 백라이트의 턴온 전압이 증가되고, 탄소 나노 튜브(60)의 전계 방출 특성이 나빠지는 문제점을 유발하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 탄소 나노 튜브를 접착시키는데 절연성 물질을 사용함으로써 턴온 전압을 낮추고 탄소 나노 튜브의 전계 방출 특성을 향상시킬 수 있는 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트를 제공하고자 하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 제 1 절연 기판 상에 형성되어 있는 양극 금속 박막층과, 상기 양극 금속 박막층 상에 형성되어 있는 형광체층을 구비하는 양극 기판, 제 2 절연 기판 상에 형성되어 있는 음극 금속 박막층과, 상기 음극 금속 박막층 상에 형성되어 있는 탄소 나노 튜브와, 상기 음극 금속 박막층 및 상기 탄소 나노 튜브 사이에 상기 음극 금속 박막층 및 상기 탄소 나노 튜브의 접착성을 향상시키기 위하여 절연성 물질로 형성되어 있는 절연 접착층을 구비하는 음극 기판 및 상기 양극 기판과 상기 음극 기판 사이에 설치되어 있는 스페이서를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 상기 절연 접착층의 비저항이 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot m \sim 1 \times 10^{18} \Omega \cdot m$ 인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 상기 절연 접착층이 글래스 프릿(glass frit)으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 상기 절연 접착층의 두께가 상기 탄소 나노 튜브의 길이의 1/10 ~ 8/10인 것이 바람직하다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트에 대하여 도 3 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 단면도이다. 도 4는 도 3의 액정 표시 장치용 백라이트의 전개 분포도이다. 도 5는 종래의 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 전개 방출 특성과 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 전개 방출 특성을 도시한 그래프이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 양극 기판(100), 음극 기판(200) 및 스페이서(500)를 포함한다.

양극 기판(100)은 제 1 절연 기판(110) 상에 형성되어 있는 양극 금속 박막층(120)과, 양극 금속 박막층(120) 상에 형성되어 있는 형광체층(130)을 구비한다.

여기에서, 제 1 절연 기판(110)은 유리 기판, 알루미늄 기판, 석영 기판, 플라스틱 기판, 실리콘 기판 등이 이용될 수 있으나, 액정 표시 장치의 대면적화의 추세를 고려하면, 유리 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 양극 금속 박막층(120)은 제 1 절연 기판(110) 상에 ITO(indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전체 물질로 형성되어 있다.

음극 기판(200)은 제 2 절연 기판(210) 상에 형성되어 있는 음극 금속 박막층(220)과, 음극 금속 박막층(220) 상에 형성되어 있는 탄소 나노 튜브(240)와, 음극 금속 박막층(220) 및 탄소 나노 튜브(240) 사이에 음극 금속 박막층(220) 및 탄소 나노 튜브(240)의 접착성을 향상시키기 위해서 절연성 물질로 형성되어 있는 절연 접착층(230)을 구비한다.

여기에서, 제 2 절연 기판(210)은 제 1 절연 기판(110)처럼, 유리 기판, 알루미늄 기판, 석영 기판, 플라스틱 기판, 실리콘 기판 등이 이용될 수 있으나, 액정 표시 장치의 대면적화의 추세를 고려하면, 유리 기판을 이용하는 것이 바람직하다. 음극 금속 박막층(220)은 제 2 절연 기판(210) 상에 Au, Pt, Al, Cu, Co, Ag로부터 선택된 금속 또는 ITO(indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전체 물질로 형성되어 있다.

한편, 음극 금속 박막층(220) 상에는 직경이 1 nm ~ 100 nm이고, 길이(L)가 10 μm ~ 20 μm 인 단층 탄소 나노 튜브 또는 다층 탄소 나노 튜브가 1×10^3 개/ mm^2 ~ 1×10^{10} 개/ mm^2 의 밀도로 형성되어 있다.

음극 금속 박막층(220) 및 탄소 나노 튜브(240) 사이에는 음극 금속 박막층(220) 및 탄소 나노 튜브(240)의 접착성을 향상시키기 위해서 글래스 프릿(glass frit)과 같은 절연성 물질로 절연 접착층(230)이 형성되어 있으며, 절연 접착층(230)의 비저항은 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot m \sim 1 \times 10^{18} \Omega \cdot m$ 이고, 절연 접착층(230)의 두께(D)는 탄소 나노 튜브(240)의 길이(L)의 $1/10 \sim 8/10$ 이다.

한편, 양극 기관(100)과 음극 기관(200) 사이에는 스페이서(500)가 설치되어 있고, 양극 기관(100), 음극 기관(200) 및 스페이서(500)에 의해서 형성되는 공간의 내부는 진공 배기 유리관(300)을 통해서 진공되거나, 불활성 가스로 채워져 있다.

양극 기관(100)의 양극 금속 박막층(120)과 음극 기관(200)의 음극 금속 박막층(220) 사이에 충분한 전압이 구동 전압으로 인가되면, 전계 방출에 의해서, 전자들이 탄소 나노 튜브(240)의 첨단으로부터 방출되어 형광체층(130)의 형광체에 충돌함으로써, 발광이 이루어진다.

본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트처럼, 음극 금속 박막층(220)과 탄소 나노 튜브(240) 사이의 접착성을 향상시키기 위해서 글래스 프릿과 같은 절연성 물질을 이용하는 경우에, 양극 기관(100)의 양극 금속 박막층(120)과 음극 기관(200)의 음극 금속 박막층(220) 사이에 전압이 인가되면, 도 4에 도시된 것처럼, 등전위면은 절연 접착층(230)의 상부에 돌출되어 있는 탄소 나노 튜브(240)뿐만 아니라, 절연 접착층(230)의 내부에도 형성될 수 있으므로, 전계 방출에 기여하는 탄소 나노 튜브(240)의 중형비를 충분히 증가시킬 수 있다. 따라서 탄소 나노 튜브(240)의 전계 방출 효과를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

또한, 도 5에 도시된 것처럼, 탄소 나노 튜브의 접착성을 향상시키기 위해서 Ag 금속 박막층과 Ag 미세 금속 박막층을 이용한 종래의 액정 표시 장치용 백라이트의 전계 방출 특성 곡선(T1)과, 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 전계 방출 특성 곡선(T2)을 비교해보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트가 보다 낮은 전압에서 보다 높은 전류 밀도를 제공하는 것을 알 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트의 턴온 전압(Von2)이 종래의 액정 표시 장치용 백라이트의 턴온 전압(Von1)보다 더 낮은 것을 알 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 탄소 나노 튜브(240)의 접착성을 향상시키기 위해서 글래스 프릿과 같은 절연성 물질을 사용함으로써, 턴온 전압을 낮추고 탄소 나노 튜브(240)의 전계 방출 효과를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트는 탄소 나노 튜브의 접착성을 향상시키기 위해서 글래스 프릿과 같은 절연성 물질을 사용함으로써, 턴온 전압을 낮추고 탄소 나노 튜브의 전계 방출 효과를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 단면도이다.

도 2는 도 1의 액정 표시 장치용 백라이트의 전계 분포도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 단면도이다.

도 4는 도 3의 액정 표시 장치용 백라이트의 전계 분포도이다.

도 5는 종래의 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 전계 방출 특성과 본 발명의 일 실시예에 따른 탄소 나노 튜브를 이용한 액정 표시 장치용 백라이트의 전계 방출 특성을 도시한 그래프이다.

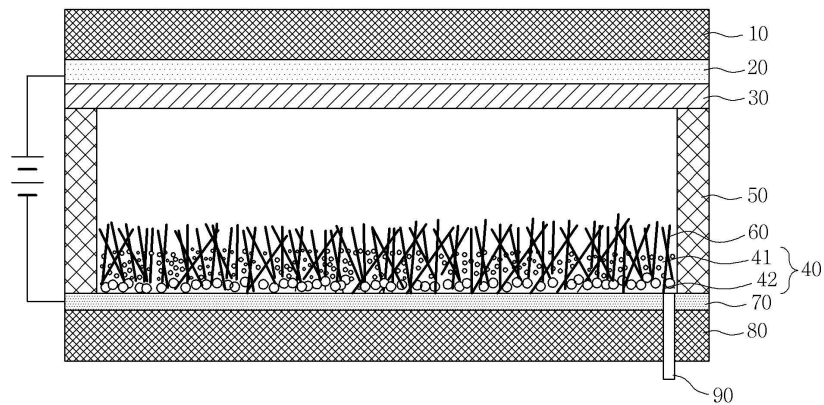
(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

100: 양극 기판 200: 음극 기판

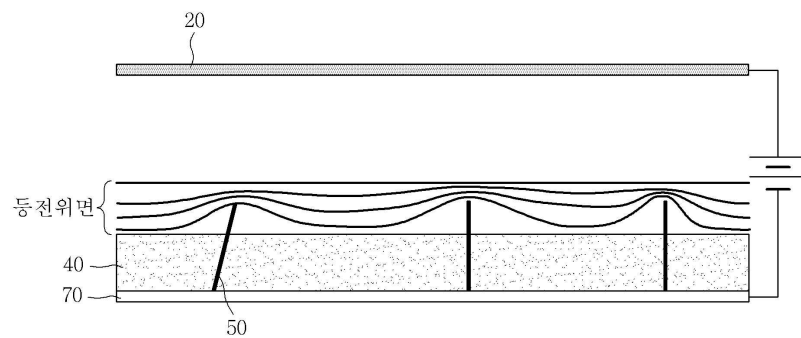
500: 스페이서

도면

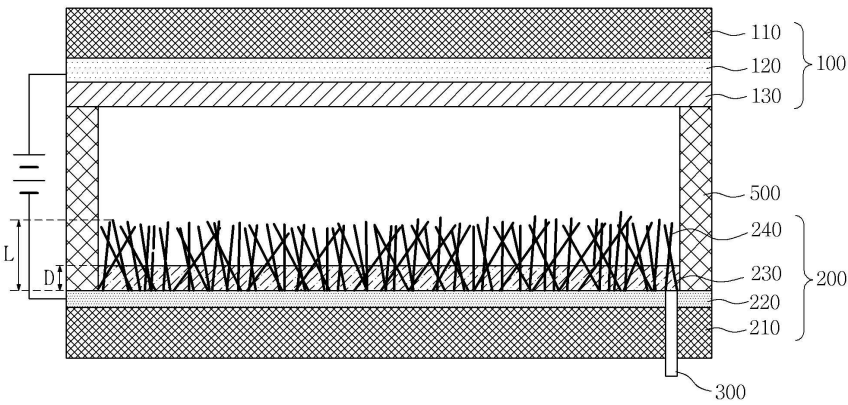
도면1



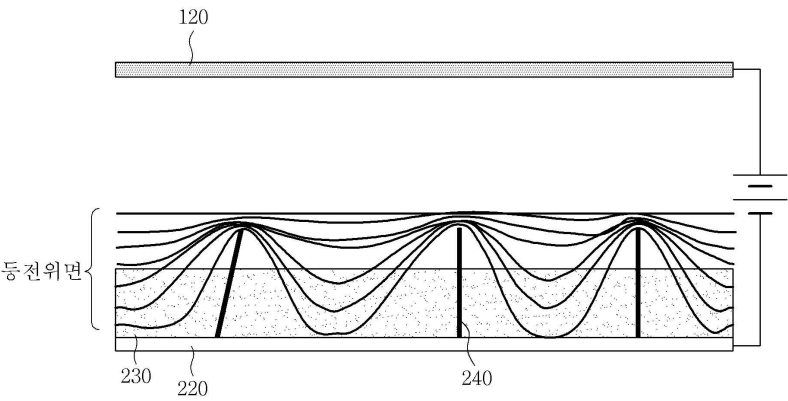
도면2



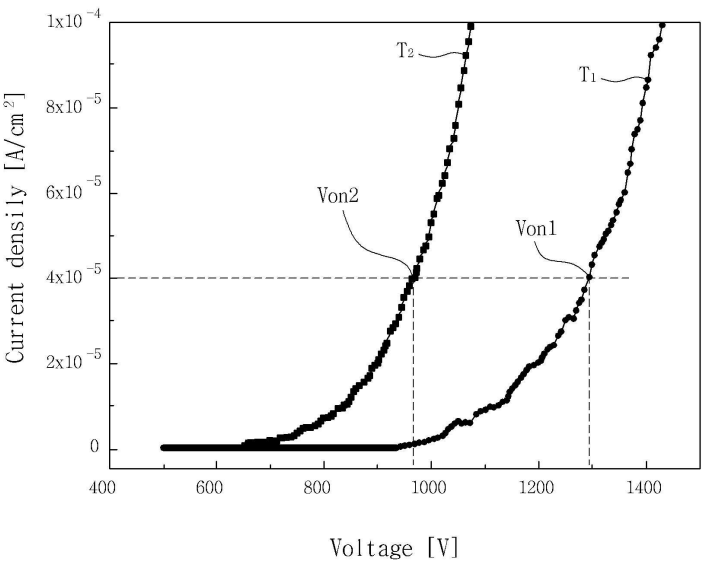
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	用于使用碳纳米管的液晶显示器的背光		
公开(公告)号	KR102007006655A	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	KR1020050128074	申请日	2005-12-22
[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	AHN BYUNG GUN 안병건 PARK JI HYE 박지혜		
发明人	안병건 박지혜		
IPC分类号	G02F1/13357 B82Y40/00 G02F1/1335 H01J1/30		
CPC分类号	G02F1/1336 G02F2202/36 H01J1/304 H01J2201/30469		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
其他公开文献	KR101294842B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种使用碳纳米管的液晶显示器的背光。该背光源包括：阳极基板：形成在第二绝缘基板上的阴极金属薄膜层，以及形成在阴极金属薄膜层上的碳纳米管，所述阴极金属薄膜层配备有形成在第一绝缘基板上的阳极金属薄膜层，以及荧光材料在阳极金属薄膜层上形成的层，阴极基板配备有将碳纳米管粘附在阴极金属薄膜层上的绝缘粘合剂层，以及安装在阳极基板和阴极基板之间的隔离物。液晶显示器，背光和碳纳米管。

