

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁸
G02F 1/13357 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0000236
(43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0048799
(22) 출원일자 2004년06월28일

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

(72) 발명자 정인석
서울특별시 강서구 방화1동 490-4 까치맨션 302호
김기빈
경기도 시흥시 하중동 826-1(42-3) 관곡마을 동아APT 103-1508

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 백라이트 유닛

요약

본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛은, 다수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED)가 액정 패널 하부에 구비되는 직하형 백라이트 유닛에 있어서,

광을 발생하는 다수의 LED와; 상기 다수의 LED 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board : PCB)과; 상기 PCB가 설치된 보텀 커버(bottom cover)와; 상기 PCB와 보텀 커버 사이에 구비된 열 전도관(heat pipe)과; 상기 보텀 커버의 외측에 구비되며, 상기 열 전도관으로부터 전달되는 LED의 발열을 외기로 방열하는 방열판(heat sink)이 포함되어 구성됨을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, LED의 발열을 측면으로 이동시켜 방열토록 하는 열 전도관(heat pipe) 및 방열판(heat sink)이 구비됨으로써, 발광영역에서의 온도 상승을 최대한 억제하여 LED의 열적 신뢰성을 향상시키고 광효율을 증가시켜 액정표시장치의 휘도를 상승시킬 수 있다는 장점이 있다.

대표도

도 2a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 LED가 구비된 종래의 직하방식의 백라이트 유닛을 나타내는 평면도 및 단면도.

도 2a 내지도 2c는 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛 평면도와, 소정 부분(I-I', II-II')에 대한 단면도.

도 3은 본 발명에 채용되는 방열판의 일 실시예를 나타내는 사시도.

도 4는 열 전도관의 열 전달 능력을 나타내는 그래프.

도 5는 본 발명에 의한 백라이트 유닛에 의해 LED 발열이 방열되는 경로를 설명하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

200 : LED 210 : PCB

220 : 보텀 커버 230 : 열 전도관

240 : 방열판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 방열 구조가 형성된 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED) 직하형 백라이트 유닛에 대한 것이다.

일반적으로 사용되고 있는 표시장치들 중의 하나인 CRT(Cathode Ray Tube)는 TV를 비롯해서 계측기기, 정보 단말기기 등의 모니터에 주로 이용되고 있으나, CRT의 자체 무게와 크기로 인해 전자 제품의 소형화, 경량화의 요구에 적극적으로 대응할 수 없었다.

따라서 각종 전자제품의 소형, 경량화되는 추세에서 CRT는 무게나 크기등에 있어서 일정한 한계를 가지고 있으며 이를 대체할 것으로 예상되는 것으로 전계 광학적인 효과를 이용한 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 가스방전을 이용한 플라즈마 표시소자(PDP : Plasma Display Panel) 및 전계 발광 효과를 이용한 EL 표시소자(ELD : Electro Luminescence Display) 등이 있으며, 그 중에서 액정표시소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한 CRT를 대체하기 위해서 소형, 경량화 및 저소비전력 등의 장점을 갖는 액정표시장치가 활발하게 개발되어 왔고, 최근에는 평판 표시장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 랩탑형 컴퓨터의 모니터뿐만 아니라 데스크탑형 컴퓨터의 모니터 및 대형 정보 표시장치등에 사용되고 있어 액정표시장치의 수요는 계속적으로 증가되고 있는 실정이다.

이와 같은 액정표시장치의 대부분은 외부에서 들어오는 광의 양을 조절하여 화상을 표시하는 수광성 장치이기 때문에 LCD 패널에 광을 조사하기 위한 별도의 광원, 즉 백 라이트(Back Light)가 반드시 필요하다.

일반적으로, 액정표시장치의 광원으로 사용되는 백 라이트는 원통형의 발광 램프를 배치하는 방식으로, 에지방식과 직하 방식으로 구분된다.

이중 에지방식은 빛을 안내하는 도광판의 측면에 램프 유닛이 설치되는 것으로서, 램프 유닛은 빛을 발산하는 램프, 램프의 양단에 삽입되어 램프를 보호하는 램프 홀더 및 램프의 외주면을 감싸고 일측면이 도광판의 측면에 끼워져 램프에서 발산된 빛을 도광판 쪽으로 반사시켜 주는 램프 반사판을 구비한다.

이와 같이 도광판의 측면에 램프 유닛이 설치되는 에지방식은 주로 랩탑형 컴퓨터 및 데스크탑형 컴퓨터의 모니터와 같이 비교적 크기가 작은 액정표시장치에 적용되는 것이다.

한편, 직하방식은 액정표시장치의 크기가 20인치 이상으로 대형화되기 시작하면서 중점적으로 개발되기 시작한 것으로, 확산판의 하부면에 복수개의 램프를 일렬로 배열시켜 LCD 패널의 전면으로 빛을 직접 조광하는 것이다.

이러한, 직하방식은 에지방식에 비해 광의 이용 효율이 높기 때문에 고휘도를 요구하는 대화면 액정표시장치에 주로 사용된다.

하지만, 직하방식이 채택된 액정표시장치의 경우는 대형 모니터나 텔레비전등으로 사용되어 램프형 컴퓨터에 비해 사용하는 시간이 길어지고, 램프의 개수도 많기 때문에 에지방식의 액정표시장치보다 직하방식의 액정표시장치에서 램프의 고장 및 수명이 다하여 점등이 되지 않는 램프가 나타날 가능성이 더 많아졌다.

또한, 도광판의 폭방향 양측면에 램프 유닛이 설치되는 에지방식의 경우 램프의 수명 및 고장으로 인해 예를 들어, 한 개의 램프가 점등되지 않을 경우 화면상의 휘도만 저하될 뿐 별무리는 없다.

그러나 직하방식에서는 화면 밑면에 램프들이 복수개 설치되기 때문에 램프의 수명 및 고장으로 인해 예를 들어, 한 개의 램프가 점등되지 않을 경우 램프가 점등되지 않은 부분이 다른 부분보다 현저하게 어두워지므로 램프가 점등되지 않은 부분이 화면상에 곧바로 나타나게 된다.

상기와 같이 원통형의 발광 램프를 사용하여 에지방식과 직하방식으로 배열하는 백라이트는 발광 램프의 분해와 조립 및 발광 램프 자체의 열 발생으로 광효율이 떨어지는 문제점이 있다.

최근 들어 액정표시장치의 백라이트 유닛은 에지 방식의 백라이트 유닛 뿐 아니라 직하 방식의 백라이트 유닛에 대해서도 소형화, 박형화, 경량화의 추세이며, 상기 추세에 따라 종래의 백라이트 유닛에 사용되는 CCFL 등의 발광램프 대신에 소비전력, 무게, 휘도 등에서 유리한 발광 다이오드(LED) 제안되었다.

도 1a 및 도 1b는 LED가 구비된 종래의 직하방식의 백라이트 유닛을 나타내는 평면도 및 단면도이다.

도 1a 및 도 1b를 참조하면, LED가 발광램프로 구비된 직하형 백라이트 유닛은 광을 발생하는 다수의 LED(10)와, 다수의 LED(10) 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; PCB)(12)와, 상기 PCB가 설치된 보텀 커버(bottom cover)(14)와, 다수의 LED(10)로부터 발생된 광을 확산시키는 역할을 하는 확산시트 등의 광학시트(16)가 포함되어 구성된다.

상기 백라이트 유닛의 상부에는 도 1b에 도시된 바와 같이 액정패널(18)이 위치하며, 상기 액정패널(18) 및 백라이트 유닛은 가이드 패널(guide panel)(17)에 의해 지지되고 탑 케이스(top case)(19)에 의해 고정된다.

상기 LED(10)는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하며, PCB(12)는 상기 LED(10)를 제어하는 회로가 구성되어 있다. 또한 PCB(12)는 LED(10)를 지지함과 아울러 그에 구성된 회로에 의해 LED(10)의 발광을 제어하는 역할을 한다. 그리고, 상기 확산시트 등의 광학시트(16)는 LED(10)로부터의 광이 균일한 분포를 가지도록 LED(10)와 소정간격을 사이에 두고 배치된다.

또한, 도 1a에 도시된 바와 같이, 상기 LED(10)는 각각 레드(R: Red), 그린(G: Green), 블루(B: Blue)의 색을 갖고 순차적으로 배열되어 있으며, 배열을 갖는 화면 순차 컬러 액정 표시 장치에 적용 가능한 직하형 백라이트 유닛의 발광 다이오드가 턴온(turn on) 혹은 턴 오프(turn off)되는 순서는 1라인(line)의 레드(R) -> 2라인의 레드(R) -> 3라인의 레드(R) -> 1라인의 그린(G) -> 2라인의 그린(G) -> 3라인의 그린(G) -> 1라인의 블루(B) -> 2라인의 블루(B) -> 3라인의 블루(B)의 순서로 구동된다.

이와 같은 LED는 종래의 CCFL에 비해 광효율이 낮기 때문에 패널 전면에서 원하는 밝기를 얻기 위해서는 상대적으로 많은 소비전력이 필요하고 결과적으로 많은 열이 발생된다.

도 1b에 도시된 구조에서 알 수 있듯이 종래의 경우 상기 LED 발열의 대부분은 배면의 보텀 커버(14)로 확산되어 외기로 방열된다. 이 때 실제 백라이트 측정 결과를 보면 상기 보텀 커버(14)의 방열 용량이 충분치 않아 80 ~ 90℃의 온도 수준을 보인다.

이는 CCFL이 구비된 백라이트 유닛의 40 ~ 50℃ 보다 약 40℃ 정도 높은 수치로 이에 의해 광학시트의 변형, LED 정션(junction) 파괴, LED 광효율의 감소 및 패널에서의 액정 열화 등 디스플레이 핵심 부품의 신뢰성에 심각한 타격을 준다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 다수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode : 'LED')가 액정 패널 하부에 구비되는 직하형 백라이트 유닛에 있어서, 상기 LED의 발열을 측면으로 이동시켜 방열토록 하는 열 전도관(heat pipe) 및 방열판(heat sink)이 구비됨으로써, 발광영역에서의 온도 상승을 최대한 억제하여 LED의 열적 신뢰성을 향상시키고 광효율을 증가시켜 액정표시장치의 휘도를 상승시키는 액정표시장치의 백라이트 유닛을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛은, 다수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED)가 액정 패널 하부에 구비되는 직하형 백라이트 유닛에 있어서,

광을 발생하는 다수의 LED와; 상기 다수의 LED 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board : PCB)과; 상기 PCB가 설치된 보텀 커버(bottom cover)와; 상기 PCB와 보텀 커버 사이에 구비된 열 전도관(heat pipe)과; 상기 보텀 커버의 외측에 구비되며, 상기 열 전도관으로부터 전달되는 LED의 발열을 외기로 방열하는 방열판(heat sink)이 포함되어 구성됨을 특징으로 한다.

또한, 상기 LED와 소정간격을 사이에 두고 배치되며, LED로부터 발생된 광이 균일한 분포로 액정패널에 전달되도록 하는 광확시트가 더 구비된다.

여기서, 상기 열 전도관은 판형으로 구성되며, 상기 방열판은 상기 보텀 커버의 양측면에 구비되고, 상기 LED는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하며, 상기 PCB는 상기 LED를 제어하는 회로가 구성되어 있음을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하도록 한다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛 평면도와, 소정 부분(I-I', II-II')에 대한 단면도이다.

여기서, 도 2b는 액정표시장치의 세로 영역(I-I')에 대한 단면도이고, 도 2c(II-II')는 가로 영역에 대한 단면도이다.

도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 본 발명에 의한 LED가 발광램프로 구비된 직하형 백라이트 유닛은, 광을 발생하는 다수의 LED(200)와, 다수의 LED(200) 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board : PCB)(210)과, 상기 PCB(210)가 설치된 보텀 커버(bottom cover)(220)와, 다수의 LED(200)로부터 발생된 광을 확산시키는 역할을 하는 확산시트 등의 광확시트(250)가 포함되어 구성되며, 상기 PCB(210)와 보텀 커버(220) 사이에 판형 열 전도관(heat pipe)(230)이 구비되고, 상기 열 전도관(230)으로부터 전달되는 LED(200)의 발열을 외기로 방열하는 방열판(heat sink)(240)이 상기 보텀 커버(220)의 외측에 구비되어 있음을 특징으로 한다.

즉, 본 발명은 발열량이 많은 LED(200)의 방열 용량을 극대화하기 위해 상기 열 전도관(230) 및 방열판(240)을 구비한 것으로, LED 발광영역에서 발생된 발열을 상기 PCB(210)와 보텀 커버(220) 사이 형성된 판형의 열 전도관(230)을 통해 보텀 커버(220)의 양측면에 구비된 방열판(240)으로 보내줌으로써 보다 능동적으로 방열을 수행하는 구조로 구성된다.

또한, 상기 본 발명에 의한 백라이트 유닛의 상부에는 도 2b 및 도 2c에 도시된 바와 같이 액정패널(260)이 위치하며, 상기 액정패널(260) 및 백라이트 유닛은 가이드 패널(guide panel)(270)에 의해 지지되고 탑 케이스(top case)(280)에 의해 고정된다.

또한, 상기 PCB(210)는 상기 LED(200)를 제어하는 회로가 구성되어 있으며, LED(200)를 지지함과 아울러 그에 구성된 회로에 의해 LED(200)의 발광을 제어하는 역할을 한다. 본 발명의 경우 상기 PCB(210)로는 LED 어레이용 PCB인 MCPCB(Metal Core PCB)가 사용되는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 확산시트 등의 광확시트(260)는 LED(200)로부터의 광이 균일한 분포를 가지도록 LED(200)와 소정간격을 사이에 두고 배치된다.

또한, 도 2a에 도시된 바와 같이, 상기 LED(200)는 각각 레드(R: Red), 그린(G: Green), 블루(B: Blue)의 색을 갖고 순차적으로 배열되어 있으며, 배열을 갖는 화면 순차 컬러 액정 표시 장치에 적용 가능한 직하형 백라이트 유닛의 발광 다이오드가 턴온(turn on) 혹은 턴 오프(turn off)되는 순서는 1라인(line)의 레드(R) -> 2라인의 레드(R) -> 3라인의 레드(R) -> 1라인의 그린(G) -> 2라인의 그린(G) -> 3라인의 그린(G) -> 1라인의 블루(B) -> 2라인의 블루(B) -> 3라인의 블루(B)의 순서로 구동된다.

상기 LED(200)는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하는 것으로, 종래의 CCFL에 비해 광효율이 낮아 패널 전면에서 원하는 밝기를 얻기 위해서는 상대적으로 많은 소비전력이 필요하고 결과적으로 많은 열이 발생된다.

이에 본 발명은 상기 LED(200)와 면접된 PCB(210) 하부와 보텀 커버(220) 사이에 열 전도관(230)을 형성하여 상기 LED(200)에서 발생하는 열을 백라이트 유닛 외부로 방출하고, 또한, 상기 열의 방출 즉, 방열의 효율을 극대화하기 위해 상기 열 전도관(230)의 끝단에 방열판(240)이 구비되어 있음을 특징으로 한다.

이 때, 상기 방열판(240)은 도 3에 도시된 바와 같이 압출형(extrusion type) 방열판을 사용하는 것이 바람직하며, 이는 보텀 커버(220)의 측부 즉, 도 2c에 도시된 오목하게 들어간 영역 내에 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 열 전도관(230)은 전도관 내부를 채우고 있는 작동 유체(working fluid)의 잠열(latent heat)에 의해 열을 수송하는 역할을 하며, 상기 작동 유체로는 물이 일반적으로 사용된다.

도 4는 열 전도관의 열 전달 능력을 나타내는 그래프이다.

도 4를 참조하면, 열 전도관의 경우 $\Delta T=6^{\circ}\text{C}$ 에 불과하나, 구리(Copper) 및 알루미늄(Aluminum)은 각각 $\Delta T=205^{\circ}\text{C}$, $\Delta T=460^{\circ}\text{C}$ 임을 알 수 있다.

여기서, 상기 ΔT 는 일정한 열을 이동시키는데 필요한 온도차를 의미하는 것이며, 상기 측정치는 길이(L)가 50cm, 두께(D)가 1.27cm 인 대상체에 20W의 열량(Q)이 제공된 경우에 측정된 결과이다.

상기 측정치에 의하면 일정한 열을 이동시키는데 필요한 온도차는 알루미늄이나 구리에 비해서 열 전도관에서 매우 작으며, 그에 따라 상기 열 전도관을 백라이트 유닛에 장착하는 경우 온도 분포의 균일성이 단순한 고 열전도도 금속(구리 또는 알루미늄)보다 훨씬 크다는 장점이 있는 것이다.

따라서, 상기 열 전도관을 백라이트 유닛에 장착하지 않는 경우 발광영역에서의 발열이 일정한 경로로 이동하기 위해서는 백라이트 유닛의 중앙부와 열이 이동되어야 하는 측면 간에 큰 온도차가 필요로 하게 되는 바, 상기 열 전도관이 아닌 단순한 금속 재질을 사용하는 경우는 그 방열 성능에 한계가 있게 된다.

도 5는 본 발명에 의한 백라이트 유닛에 의해 LED 발열이 방열되는 경로를 설명하는 도면이다.

앞서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 백라이트 유닛은 LED에서의 발열을 측면으로 이동시켜 방열토록 하기 위해 열 전도관(heat pipe)(230) 및 방열판(heat sink)(240)이 구비됨을 특징으로 한다.

이 때, 상기 열 전도관(230)은 상기 LED와 면접된 PCB 하부와 보텀 커버 사이에 구비되며, 상기 방열판(240)은 보텀 커버의 측부에 구비되어 상기 열 전도관으로부터 전달된 열을 외부로 방출하게 된다.

이는 도 5에 의해 보다 상세히 설명되며, 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명의 구조에 의할 경우 LED에서 발생된 고온의 열은 열 전도관(230)에 의해 큰 온도차 없이 백라이트의 양측면에 구비된 방열판(240)으로 이동하여 방열되며, 이를 통해 백라이트의 온도를 급격하게 저감시킬 수 있는 것이다.

또한, 열 전도관(230)의 증발온도는 열 전도관 내부의 압력을 조절함으로써 비교적 자유롭게 조절할 수 있기 때문에 양 측면에 부착되는 방열판(240)의 최적 설계를 통하여 매칭(matching) 시키면 백라이트의 온도를 쉽게 제어할 수 있게 된다.

결과적으로 본 발명에 의한 백라이트 유닛에 의하면 LED가 구비된 백라이트의 능동 방열(active cooling)이 가능하게 되는 것이다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명에 의하면, LED의 발열을 측면으로 이동시켜 방열토록 하는 열 전도관(heat pipe) 및 방열판(heat sink)이 구비됨으로써, 발광영역에서의 온도 상승을 최대한 억제하여 LED의 열적 신뢰성을 향상시키고 광효율을 증가시켜 액정표시장치의 휘도를 상승시킬 수 있다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED)가 액정 패널 하부에 구비되는 직하형 백라이트 유닛에 있어서,

광을 발생하는 다수의 LED와;

상기 다수의 LED 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board : PCB)과;

상기 PCB가 설치된 보텀 커버(bottom cover)와;

상기 PCB와 보텀 커버 사이에 구비된 열 전도관(heat pipe)과;

상기 보텀 커버의 외측에 구비되며, 상기 열 전도관으로부터 전달되는 LED의 발열을 외기로 방열하는 방열판(heat sink)이 포함되어 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 LED와 소정간격을 사이에 두고 배치되며, LED로부터 발생된 광이 균일한 분포로 액정패널에 전달하는 광학시트가 더 구비됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 열 전도관은 판형으로 구성되며, 상기 방열판은 상기 보텀 커버의 양측면에 구비됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

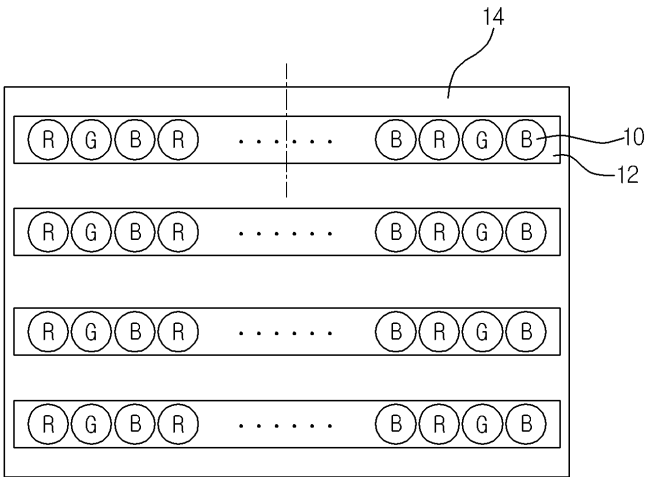
청구항 4.

제 1항에 있어서,

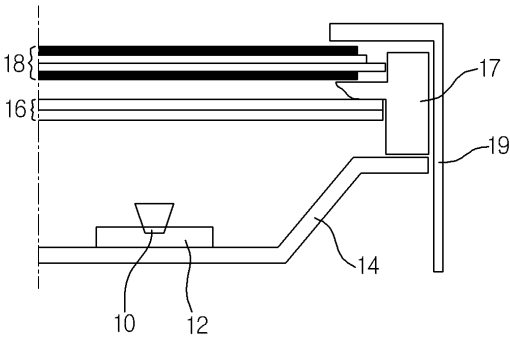
상기 LED는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하며, 상기 PCB는 상기 LED를 제어하는 회로가 구성되어 있음을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

도면

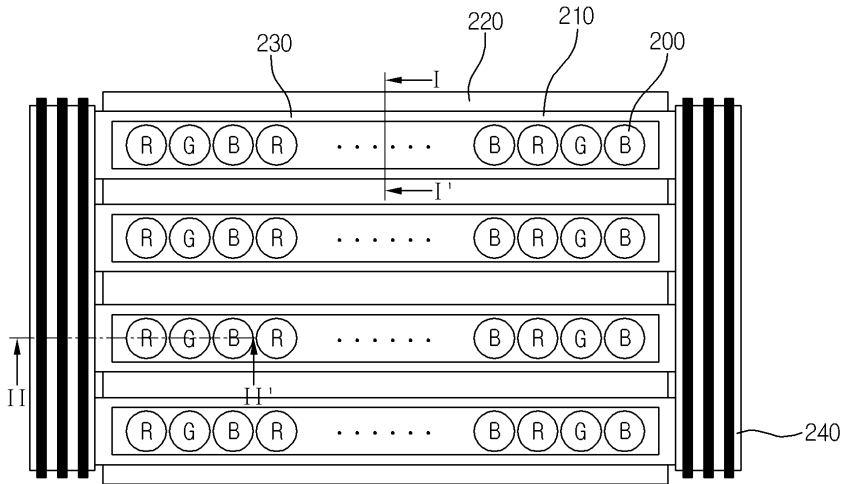
도면1a



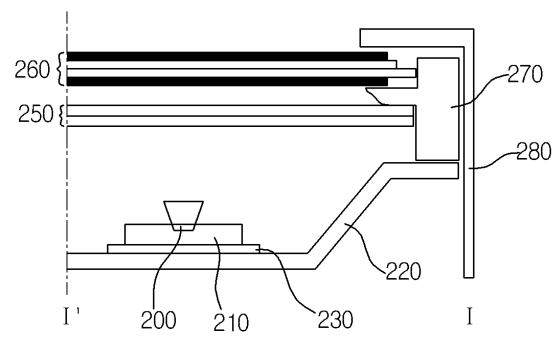
도면1b



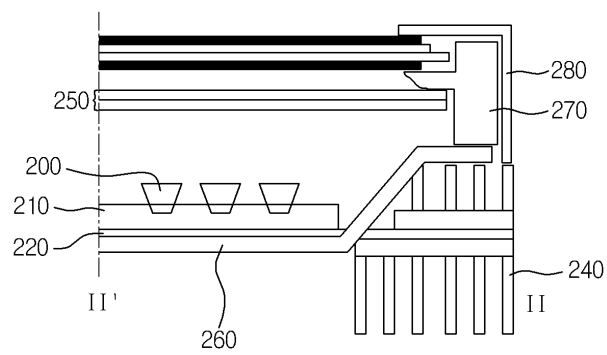
도면2a



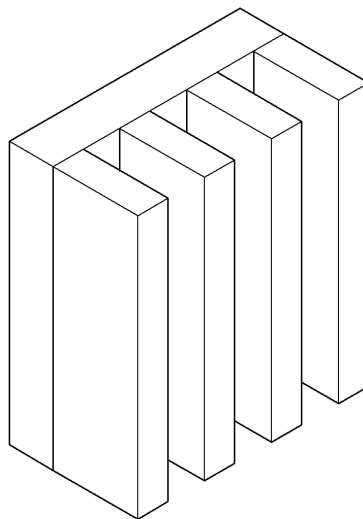
도면2b



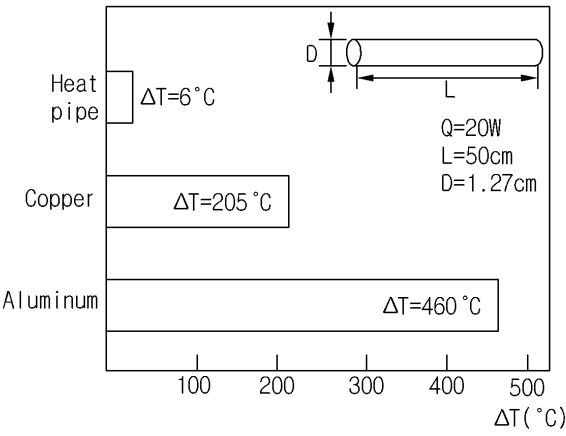
도면2c



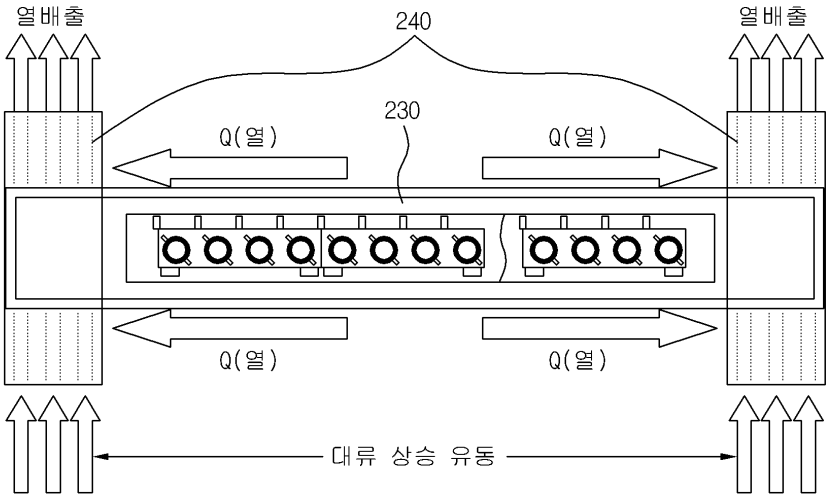
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	一种液晶显示器的背光单元		
公开(公告)号	KR1020060000236A	公开(公告)日	2006-01-06
申请号	KR1020040048799	申请日	2004-06-28
[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	JEONG INSUK 정인석 KIM GIBIN 김기빈		
发明人	정인석 김기빈		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F2001/133628 F21V29/006 F21Y2101/02 F21V29/51 F21V29/70 F21Y2115/10 F28D15/0275 F28D15/04		
其他公开文献	KR101097486B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器的背光单元是直下型背光单元，其中多个发光二极管（LED）设置在液晶面板下方，包括：多个用于产生光的LED；在多个LED下面形成的印刷电路板（PCB）；安装PCB的底盖；设置在PCB和底盖之间的热管；并且，散热器设置在底盖的外侧，用于将由导热管传输的LED产生的热量散发到外部空气。根据本发明，这种改进的热

jeondogwan（热管）和散热器（散热片）由设置有所述LED的热可靠性，以最小化光的温度上升的发光区域永远辐射通过移动由LED到侧产生的热量并且，通过提高光效率，可以提高液晶显示装置的亮度。图2a

