



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0012511
(43) 공개일자 2008년02월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0073431

(22) 출원일자 2006년08월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박상준

경기 수원시 영통구 영통동 1006-7 104호

오정석

서울 동작구 사당1동 1016-18번지 201호

서정민

경기 성남시 분당구 수내동 양지마을금호3단지아파트 305-1102

(74) 대리인

남승희

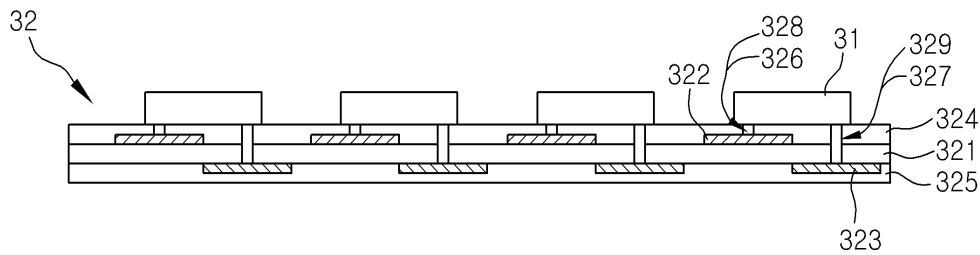
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) LED 유닛, 이를 이용한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 LED 유닛, 이를 이용한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치에 관한 것으로, LED의 애노드 단자 및 캐소드 단자가 접속되는 연성 인쇄 회로 기판의 도전성 패드를 적어도 두층 이상으로 나누어 형성함으로써 베이스 필름의 상면에만 도전성 패드를 형성하는 종래에 비해 도전성 패드의 크기를 크게 할 수 있기 때문에 도전성 패드의 저항을 그 만큼 줄일 수 있고, 그에 따라 LED로부터 발생하는 열을 더욱 줄일 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

서로 다른 적어도 두층 이상의 층에 각각 나뉘어 형성된 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드를 구비하는 연성 인쇄 회로 기판; 및

상기 연성 인쇄 회로 기판의 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드에 제 1 단자 및 제 2 단자가 각각 접속되는 복수의 LED를 포함하는 LED 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 LED는 측면 발광하는 LED인 LED 유닛.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 연성 인쇄 회로 기판은 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드 상부에 각각 형성된 제 1 및 제 2 보호 필름을 더 포함하는 LED 유닛.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 연성 인쇄 회로 기판 상부에 형성된 백색막 및 접착 부재를 더 포함하는 LED 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 도전성 패드를 서로 연결하기 위한 제 1 금속 배선; 및
상기 제 2 도전성 패드를 서로 연결하기 위한 제 2 금속 배선을 더 포함하는 LED 유닛.

청구항 6

서로 다른 적어도 두층 이상의 층에 각각 나뉘어 형성된 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드를 구비하는 연성 인쇄 회로 기판과, 상기 연성 인쇄 회로 기판의 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드에 제 1 단자 및 제 2 단자가 각각 접속되는 복수의 LED를 포함하는 LED 유닛; 및

상기 LED 유닛과 결합되는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 LED 유닛은 상기 연성 인쇄 회로 기판 상부에 접촉된 접착 부재를 더 포함하며, 상기 접착 부재가 상기 도광판 상면과 접촉되는 백라이트 유닛.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 도광판 하부에 설치된 반사판; 및

상기 도광판 상부에 설치된 다수의 광학 시트를 더 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 9

서로 다른 적어도 두층 이상의 층에 각각 나뉘어 형성된 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드를 구비하는 연성 인쇄 회로 기판과, 상기 연성 인쇄 회로 기판의 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드에 제 1 단자 및 제 2 단자가 각각 접속되는 복수의 LED를 포함하는 LED 유닛과, 상기 LED 유닛과 결합되는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛으로부터 공급되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널을 포함하는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 발광 다이오드(Light Emitting Diode: 이하, "LED"라 함) 유닛, 이를 포함하는 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치에 관한 것으로, 특히 LED로부터 발생되는 열을 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)상에서 줄일 수 있는 LED 유닛, 이를 이용한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치에 관한 것이다.
- <10> 통상적으로 수광형 평판 표시 장치의 일종인 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 그 자체가 발광하여 화상을 형성하지 못하고, 외부로부터 광이 입사되어 화상을 형성한다. 이를 위하여 액정 표시 장치의 배면에는 백라이트 유닛이 설치되어 광을 조사한다. 백라이트 유닛은 광원의 배치 형태에 따라서 직하 발광형(direct light type)과 측면 발광형(edge light type)으로 분류된다. 이중 측면 발광형은 액정 표시 패널 하부에 설치된 도광판(Light Guide Panel)의 측면 가장자리에 설치된 광원에서 광이 조사되고, 조사된 광을 도광판을 통하여 액정 표시 패널에 전달하는 방식이다.
- <11> 측면 발광형 백라이트 유닛은 광원으로서 선광원과 점광원을 사용할 수 있다. 대표적인 선광원으로는 전극이 관내에 설치되는 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp; CCFL)가 있다. 그리고, 점광원으로는 발광 다이오드(light emitting diode; LED)가 있다. CCFL은 강한 백색광을 방출할 수 있고, 고휘도와 고균일도를 얻을 수 있으며 대면적화 설계가 가능하다는 장점이 있다. 그러나, CCFL은 고주파 교류 신호에 의해 작동되고 작동 온도 범위가 좁다는 단점이 있다. 이에 비해, LED는 휘도와 균일도 면에서 CCFL에 비해 성능이 떨어지지만, 직류 신호에 의해 작동되고 수명이 길며 작동 온도 범위가 넓고, 박형화가 가능하다는 장점을 가진다. 따라서, LED를 광원으로 사용하고자 하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히, 경량, 박형화를 위해 LED를 연성 인쇄 회로 기판 상에 실장한 LED 유닛을 백라이트 유닛의 광원으로 사용하고 있다.
- <12> LED 유닛을 광원으로 사용하는 백라이트 유닛은 도광판과 도광판에 광을 조사하기 위한 LED 유닛을 포함하여 구성된다. 여기서, LED 유닛은 LED 및 LED가 실장된 연성 인쇄 회로 기판을 포함하여 구성된다. 또한, 연성 인쇄 회로 기판은 베이스 필름 상부에 복수의 도전성 패드가 형성되고, 그 상부에 보호 필름이 형성된 구조를 주로 이용한다. 그리고, 보호 필름의 일부가 제거되어 노출된 금속 패드 상에 LED가 실장된다.
- <13> 그런데, 모바일 표시 장치등 LCD 모듈의 초박형화 추세에 따라 LED 또한 그 사이즈, 특히 두께를 얇게 하여 사용하고 있다. 이렇게 얇아진 두께의 LED를 상기 연성 인쇄 회로 기판에 실장하고 광원으로 사용하게 되는데, LED가 작아짐에 따라 LED에서 높은 열이 발생되게 되는데, 이는 LED가 접속되는 도전성 패드의 저항이 크기 때문이다. 따라서, LED의 수명을 단축시키게 되는 등의 문제점이 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 본 발명의 목적은 LED로부터 발생되는 열을 연성 인쇄 회로 기판상에서 줄일 수 있는 LED 유닛, 이를 이용한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치를 제공하는데 있다.
- <15> 본 발명의 다른 목적은 연성 인쇄 회로 기판의 도전성 패드의 크기를 기존보다 더 크게 하여 저항을 줄임으로써 LED로부터 발생되는 열을 줄일 수 있는 LED 유닛, 이를 이용한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치를 제공하는데 있다.
- <16> 본 발명의 또다른 목적은 연성 인쇄 회로 기판의 도전성 패드를 다층 구조로 형성하여 도전성 패드의 크기를 기존보다 더 크게 하여 저항을 줄임으로써 LED로부터 발생되는 열을 줄일 수 있는 LED 유닛, 이를 이용한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 본 발명의 일 실시 예에 따른 LED 유닛은 서로 다른 적어도 두층 이상의 층에 각각 나뉘어 형성된 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드를 구비하는 연성 인쇄 회로 기판; 및 상기 연성 인쇄 회로 기판의 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드에 제 1 단자 및 제 2 단자가 각각 접속되는 복수의 LED를 포함한다.
- <18> 상기 LED는 측면 발광하는 LED이고, 상기 연성 인쇄 회로 기판은 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드 상부에 각각 형성된 제 1 및 제 2 보호 필름을 더 포함하며, 상기 연성 인쇄 회로 기판 상부에 형성된 백색막 및 접착 부재를 더 포함한다.
- <19> 상기 제 1 도전성 패드를 서로 연결하기 위한 제 1 금속 배선; 및 상기 제 2 도전성 패드를 서로 연결하기 위한

제 2 금속 배선을 더 포함한다.

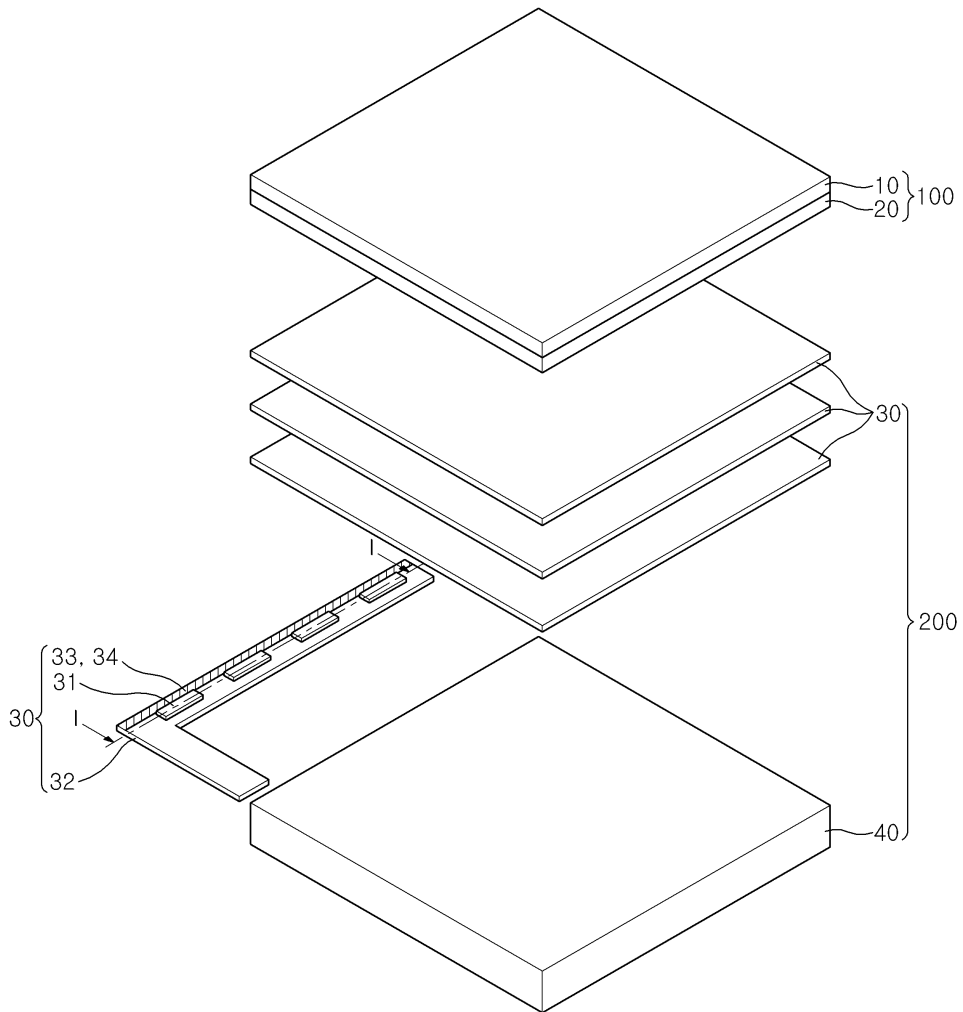
- <20> 본 발명의 다른 실시 예에 따른 LED를 이용한 백라이트 유닛은 서로 다른 적어도 두층 이상의 층에 각각 나뉘어 형성된 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드를 구비하는 연성 인쇄 회로 기판과, 상기 연성 인쇄 회로 기판의 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드에 제 1 단자 및 제 2 단자가 각각 접속되는 복수의 LED를 포함하는 LED 유닛; 및 상기 LED 유닛과 결합되는 도광판을 포함한다.
- <21> 상기 LED 유닛은 상기 연성 인쇄 회로 기판 상부에 접착된 접착 부재를 더 포함하며, 상기 접착 부재가 상기 도광판 상면과 접착된다.
- <22> 상기 도광판 하부에 설치된 반사판; 및 상기 도광판 상부에 설치된 다수의 광학 시트를 더 포함한다.
- <23> 본 발명의 또다른 실시 예에 따른 표시 장치는 서로 다른 적어도 두층 이상의 층에 각각 나뉘어 형성된 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드를 구비하는 연성 인쇄 회로 기판과, 상기 연성 인쇄 회로 기판의 상기 제 1 및 제 2 도전성 패드에 제 1 단자 및 제 2 단자가 각각 접속되는 복수의 LED를 포함하는 LED 유닛과, 상기 LED 유닛과 결합되는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛; 및 상기 백라이트 유닛으로부터 공급되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널을 포함한다.
- <24> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- <25> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 LED 유닛을 백라이트 유닛의 광원으로 사용하는 표시 장치의 분해 사시도이다.
- <26> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치는 화상을 표시하는 액정 패널(100)과 액정 패널(100)에 광을 조사하는 백라이트 유닛(200)을 포함한다.
- <27> 액정 패널(100)은 컬러 필터 기판(10)과 박막 트랜지스터(thin firm transistor; TFT) 기판(20), 그리고 이들 사이에 주입된 액정층(미도시)을 포함한다.
- <28> 여기서, 컬러 필터 기판(10)은 광이 통과하면서 소정의 색이 발현되는 컬러 필터인 RGB 컬러 필터가 박막 공정에 의해 형성된 기판이다. 컬러 필터 기판(10)의 전면에는 인듐 틴 옥사이드(indium tin oxide: ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(indium zinc oxide: IZO) 등의 투명한 도전체로 이루어진 공통 전극이 도포되어 있다.
- <29> 박막 트랜지스터 기판(20)은 매트릭스 형태의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 투명한 유리 기판이다. 박막 트랜지스터들의 소오스 단자에는 데이터 라인이 연결되며, 게이트 단자에는 게이트 라인이 연결된다. 또한, 드레인 단자에는 투명한 도전성 재질인 투명 전극으로 이루어진 화소 전극이 형성된다. 데이터 라인 및 게이트 라인에 전기적 신호를 입력하면 각각의 박막 트랜지스터가 턴-온(turn-on) 또는 턴-오프(turn-off)되어 드레인 단자의 화소 형성에 필요한 전기적 신호를 인가한다. 박막 트랜지스터 기판(20)의 게이트 단자 및 소오스 단자에 전원을 인가하여 박막 트랜지스터를 턴-온시키면 화소 전극과 컬러 필터 기판(10)의 공통 전극 사이에는 전계가 형성되고 이로 인해 박막 트랜지스터 기판(20)과 컬러 필터 기판(10) 사이에 주입된 액정층의 배열이 변화되고, 변화된 배열에 따라 광투과도가 변경되어 원하는 화상을 얻게 된다.
- <30> 한편, 백라이트 유닛(200)은 LED 유닛(30)과, LED 유닛(30)에 일측면이 결합되는 도광판(40)과, 도광판(40) 상부에 설치된 복수의 광학 시트(50)를 포함한다.
- <31> LED 유닛(30)은 LED(31)와, LED(31)가 실장된 연성 인쇄 회로 기판(32)과, 연성 인쇄 회로 기판(32) 상의 소정 영역에 마련된 백색막(33) 및 접착 부재(34)를 포함한다. 여기서, 연성 회로 기판(32)은 적어도 두층 이상의 서로 다른 층에 각각 복수의 도전성 패드가 형성되고, 도전성 패드를 보호하기 위한 보호 필름이 형성된 구조를 갖는다.
- <32> LED(31)는 예를들어 백색광을 발광하는 LED를 사용하며, 측면 발광하는 LED를 사용하는 것이 바람직하다. 이때, 백색광은 백색 LED(31) 내측에 R, G, B를 발광하는 발광 칩이 결합되어 백색을 발광하거나, R, G, B 중 어느 하나의 광을 발광하는 발광 칩과 이에 대응하는 형광체를 이용하여 백색을 발광할 수 있다. 그리고, 측면 발광을 위해 백색광이 출사되는 영역 이외의 영역은 차폐 영역으로 마련되는 것이 바람직하다. 본 실시 예에서는 도면에 도시된 바와 같이 4개의 LED(31)를 사용한다. 이러한 4개의 LED(31)를 균일 간격으로 이격시켜 도광판(40)에 전체적으로 균일한 광을 공급할 수 있다. 하지만, 본 실시예는 이러한 개수에 한정되지 않고 적어도 한 개 이상의 LED(31)를 사용하는 것이 바람직하다.
- <33> 연성 인쇄 회로 기판(32)은 도시된 바와 같이 일 방향으로 연장된 제 1 연장부와, 이와 수직한 방향으로 연장된

제 2 연장부를 포함한다. 제 1 연장부 상에는 다수의 LED(31)가 실장되어 있고, 그 상부에는 백색막(33) 및 접착 부재(34)가 마련되어 이를 통해 도광판(40)과 LED(31)가 실장된 연성 인쇄 회로 기판(32)이 접착 결합된다. 이때, 제 1 및 제 2 연장부는 일체로 제작될 수 있고, 각기 분리 제작된 다음 결합될 수도 있다.

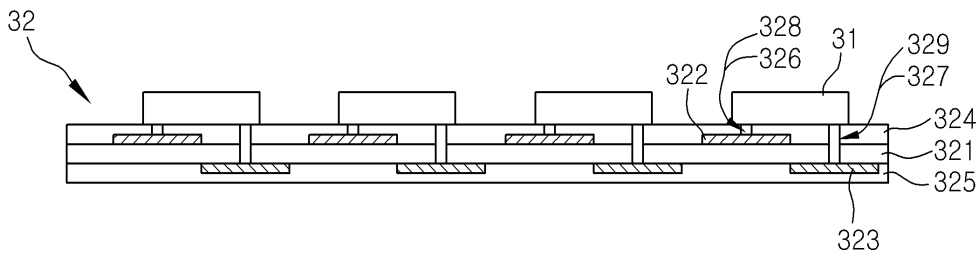
- <34> 한편, 연성 인쇄 회로 기판(32)의 소정 영역에 부착되는 백색막(33) 및 접착 부재(34)는 백색의 양면 테이프 또는 백색의 접착제를 사용하여 하나의 구성으로 사용할 수도 있다. 백색막(33) 및 접착 부재(34)는 연성 회로 기판(32)의 LED(31)가 실장되는 제 1 연장부의 LED(31)의 상부에 부착하는 것이 바람직하다. 이러한 백색막(33)을 도포함으로써 연성 회로 기판(32) 방향으로 조사되어 굴절된 광이 황색을 띄는 현상을 방지할 수 있다. 즉, 연성 회로 기판(32) 방향으로 조사된 광은 그 표면에 마련된 백색막(33)에 의해 반사되어 광의 색이 변화되지 않고 도광판(40)에 조사될 수 있다. 한편, 접착 부재(34)가 도광판(40)의 상면에 접착되어 LED(31)가 실장된 연성 회로 기판(32)과 도광판(40)이 결합되게 된다.
- <35> 도광판(40)은 LED 유닛(30)과 결합되며, 다수의 LED(31)에서 발생된 선광원 형태의 광학 분포를 갖는 광을 면광원 형태의 광학 분포를 갖는 광으로 변경한다. 도광판(40)으로 썬기 타입 플레이트 또는 평행 평판형 플레이트가 사용될 수 있다. 또한, 도광판(40)은 일반적으로 강도가 높아 쉽게 변형되거나 깨지지 않으며 투과율이 좋은 PMMA(Polymethylmethacrylate)로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 도광판(40) 하부에는 반사판(미도시)을 마련한다. 이때, 반사판으로 높은 광반사율을 갖는 플레이트를 사용하여 도광판(40)의 배면을 통해 자신에게 입사되는 광을 도광판(40) 쪽으로 재반사시켜 광손실을 줄이는 역할을 한다.
- <36> 다수의 광학 시트(50)는 확산 시트, 편광 시트 및 휘도 향상 시트를 포함하고, 이들이 도광판(40) 상부에 배치되어 도광판(40)에서 출사된 광의 휘도 분포를 균일하게 한다. 확산 시트는 도광판으로부터 입사된 광을 액정 패널의 정면으로 향하게 하고, 넓은 범위에서 균일한 분포를 가지도록 광을 확산시켜 액정 패널에 조사하게 한다. 이러한 확산 시트로는 양면에 소정의 광 확산용 부재가 코팅된 투명수지로 구성된 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 편광 시트는 편광 시트로 입사되는 광들 중에서 경사지게 입사되는 광을 수직으로 출사되게 변화시키는 역할을 한다. 이는 액정 패널로 입사되는 광이 액정 패널과 수직을 이룰 때 광효율이 커지기 때문이다. 따라서, 편광 시트로부터 출사되는 광을 수직으로 변환시키기 위해 적어도 하나의 편광 시트를 액정 패널 하부에 배치시킬 수 있다. 한편, 두장의 편광 시트를 사용할 수 있는데, 제 1 편광 시트는 확산 시트의 광을 일방향으로 편광시키며, 제 2 편광 시트는 제 1 편광 시트와 수직한 방향으로 빛을 편광시킨다. 휘도 향상 시트는 자신의 투과축과 나란한 광은 투과시키고 투과축에 수직한 광은 반사시킨다. 이러한 휘도 향상 시트의 투과축은 투과 효율을 높이기 위해 편광 시트의 편광축과 방향과 동일한 것이 바람직하다.
- <37> 도 2는 도 1의 LED 유닛을 I-I 라인을 따라 절취한 상태의 연성 회로 기판의 단면도이다.
- <38> LED(31)가 실장된 연성 회로 기판(32)은 연성을 가지고 있어 쉽게 절곡되는 베이스 필름(321)과, 베이스 필름(321)의 상면에 도전성 물질이 패터닝되어 전기적 신호를 전달하는 복수의 제 1 도전성 패드(322)와, 베이스 필름(321)의 배면에 도전성 물질이 패터닝되어 전기적 신호를 전달하는 복수의 제 2 도전성 패드(323)와, 베이스 필름(321) 상면 상부 및 하면 상부에 각각 형성되어 제 1 도전성 패드(322)와 제 2 도전성 패드(323)를 보호하는 제 1 및 제 2 보호 필름(324 및 325)을 포함한다. 또한, 제 1 보호 필름(324)의 소정 영역이 제거되어 제 1 도전성 패드(323)의 소정 영역을 노출시키는 제 1 비아홀(326)에 매립된 제 1 도전층(328)과, 제 1 도전성 패드(323) 사이의 제 1 보호 필름(324) 및 그 하부의 베이스 필름(321)의 소정 영역이 제거되어 제 2 도전성 패드(323)의 소정 영역을 노출시키는 제 2 비아홀(327)에 매립된 제 2 도전층(329)을 포함한다.
- <39> 그리고, 제 1 비아홀(326)에 매립된 제 1 도전층(328)를 통해 LED(31)의 제 1 단자가 제 1 도전성 패드(322)와 접속되고, 제 2 비아홀(327)에 매립된 제 2 도전층(329)을 통해 LED(31)의 제 2 단자가 제 2 도전성 패드(323)와 접속된다. 상기 제 1 단자는 애노드 단자이고 제 2 단자는 캐소드 단자일 수 있으며, 반대로 제 1 단자는 캐소드 단자이고 제 2 단자는 캐소드 단자일 수 있다.
- <40> 한편, 베이스 필름(321)을 도 1에 도시된 바와 같이 제 1 연장부와 제 2 연장부를 갖는 L자 형상으로 제작하고, 그 상에 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드(322 및 323)를 패터닝할 수도 있다.
- <41> 또한, 도 2에서는 4개의 제 1 및 제 2 도전성 패드(322 및 323)를 도시하였지만, 이에 한정되지 않고 실장되는 LED(31)의 수에 따라 제 1 및 제 2 도전성 패드(322 및 323)의 수를 조절하여 형성하는 것이 바람직하다. 그리고, 도 2에서는 베이스 필름(321)의 상면 및 배면에 형성된 제 1 및 제 2 도전성 패드(322 및 323)를 도시하였지만, 이에 한정되지 않고 적어도 두층 이상의 다층 구조의 도전성 패드를 형성하는 것도 가능하다.
- <42> 상기와 같이 연성 인쇄 회로 기판(32)은 베이스 필름(321)의 상면 및 배면에 복수의 제 1 및 제 2 도전성 패드

도면

도면1



도면2



도면3

