

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
BEFORE THE PATENT TRIAL AND APPEAL BOARD**

**Affidavit of Chan Wook Doh**

I, Chan Wook Doh, hereby declare are follows:

1. I am a citizen of U.S. and I am over 18 years of age. I have personal knowledge of the matters stated in this affidavit, all of which are true and correct.
2. I am a Translator for TransPerfect.
3. I submit this declaration to certify the accuracy of the translation I performed relating to Korean Patent Application No. 10-2006-0080215 (hereinafter “KR10-2006-0080215”), which published as Korean Patent No. 10-0844757 (hereinafter “KR10-0844757”).
4. I am qualified to translate Korean technical documents into English, including translating Korean patent documents into English. My qualifications include native fluency, master degree in applied linguistics and years of experience.
5. Attached as **Exhibit A** is a true and accurate copy of KR10-2006-0080215, which published as KR10-0844757.
6. Attached as **Exhibit B** is a true and accurate copy of an English translation of KR10-2006-0080215, which I prepared based on **Exhibit A** and my personal knowledge of the Korean and English languages.
7. I understand that by submitting this declaration I may be called to testify about the facts contained in this affidavit and/or my translation of KR10-2006-0080215, and I agree to make myself available to testify at a reasonable location and time.
8. I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true, and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further that these statements were made with the knowledge that willful

false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.

Date: September 3, 2025      By: Chan Wook Doh

# EXHIBIT A



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월07일  
(11) 등록번호 10-0844757  
(24) 등록일자 2008년07월01일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01) H01L 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0080215

(22) 출원일자 2006년08월24일

심사청구일자 2006년08월24일

(65) 공개번호 10-2008-0018308

(43) 공개일자 2008년02월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060046148 A\*

KR1020060059581 A\*

KR1020050091982 A

JP2006128125 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박준석

광주 북구 신용동 643-1 용두주공아파트 105-906

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 유주호

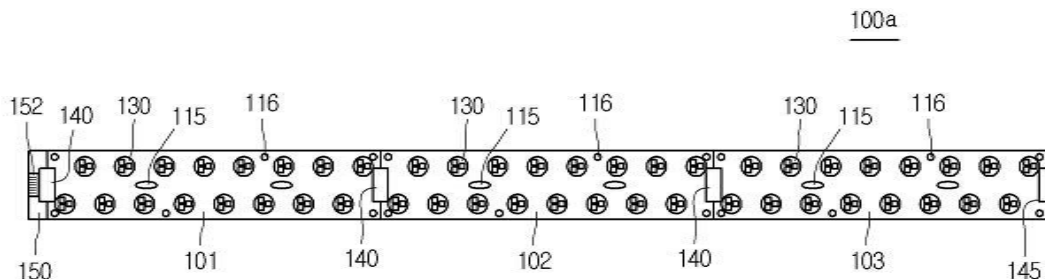
(54) 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

본 발명 실시 예에 따른 광원 장치는, 하나 이상의 발광 소자; 상기 발광 소자가 실장된 하나 이상의 발광 소자 기관; 상기 발광 소자 기관의 양단에 형성된 제 1 및 제 2 커넥터 단자; 상기 커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 하나 이상의 커넥터 기관을 포함한다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

발광 소자;

일단에 제 1커넥터 단자 및 타단에 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 복수개의 발광 소자 기관;

인접하게 배치된 양측 발광소자기관에 서로 대응되는 제 1커넥터 단자와 제 2커넥터 단자에 실장되는 제 3커넥터 단자를 포함하는 제 1중간 커넥터 기관을 포함하는 광원 장치.

### 청구항 2

발광 소자;

일단에 제 1커넥터 단자 및 타단에 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 복수개의 발광 소자 기관;

인접하게 배치된 양측 발광소자기관에 서로 대응되는 제 1커넥터 단자와 제 2커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 1중간 커넥터 기관;

종단측 상기 발광 소자 기관의 타측에 배치되는 상기 제 2커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 4커넥터 단자와, 상기 제 4커넥터 단자 간을 서로 폐 회로로 형성해 주는 폐 회로 패턴을 포함하는 종단 커넥터 기관을 포함하는 광원 장치.

### 청구항 3

발광 소자;

일단에 제 1커넥터 단자 및 타단에 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 복수개의 발광 소자 기관;

인접하게 배치된 양측 발광소자기관에 서로 대응되는 제 1커넥터 단자와 제 2커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 1중간 커넥터 기관;

시단측 상기 발광 소자 기관의 일측에 배치되는 상기 제 1커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 5커넥터 단자와, 드라이버에 연결되는 커넥터를 포함하는 외부 커넥터 기관을 포함하는 광원 장치.

### 청구항 4

발광 소자;

일단에 제 1커넥터 단자 및 타단에 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 적어도 하나의 발광 소자 기관;

상기 발광 소자 기관의 타측에 배치되는 상기 제 2커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 4커넥터 단자와, 상기 제 4커넥터 단자 간을 서로 폐 루프로 연결해 주는 폐 회로 패턴을 포함하는 종단 커넥터 기관을 포함하는 광원 장치.

### 청구항 5

발광 소자;

일단에 제 1커넥터 단자 및 타단에 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 적어도 하나의 발광 소자 기관;

상기 발광 소자 기관의 일측에 배치되는 상기 제 1커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 5커넥터 단자와, 드라이버에 연결되는 커넥터를 포함하는 외부 커넥터 기관을 포함하는 광원 장치.

### 청구항 6

발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 소자;

양단에 제 1커넥터 단자 및 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 적어도 하나의 발광 소자 기관;

상기 발광 소자 기관의 제 1 커넥터 단자와 제 2커넥터 단자 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되는 커넥터 기관을 포함하며,

상기 발광 소자 기관에는 회로 패턴이 형성되고, 상기 회로 패턴에는 상기 발광 다이오드 칩을 개별적으로 테스트하기 위해 테스트 패드 단자가 형성되는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 7

발광 소자;

양단에 제 1커넥터 단자 및 제 2커넥터 단자를 포함하고, 상기 발광소자가 실장되는 적어도 하나의 발광 소자 기관;

상기 발광 소자 기관의 제 1 커넥터 단자와 제 2커넥터 단자 중 적어도 하나와 전기적으로 연결되는 커넥터 기관을 포함하며,

상기 발광 소자 기관에는 상기 발광 소자가 실장되는 영역 외의 부분이 백색 잉크로 코팅되는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서,

종단측 상기 발광 소자 기관의 타측에 배치되는 상기 제 2커넥터 단자에 실장되는 제 4커넥터 단자와, 상기 제 4커넥터 단자 간을 서로 폐 회로로 형성해 주는 폐 회로 패턴을 포함하는 종단 커넥터 기관;

상기 발광 소자 기관의 일측에 배치되는 상기 제 1커넥터 단자에 대응되는 제 5커넥터 단자와, 드라이버에 연결되는 커넥터를 포함하는 외부 커넥터 기관;

상기 발광 소자 기관의 제 1커넥터 단자와 상기 외부 커넥터 기관의 제 5커넥터 단자를 서로 연결해 주는 제 3 커넥터 단자를 포함하는 제 2중간 커넥터 기관을 포함하는 광원장치.

#### 청구항 9

제 4항에 있어서,

상기 발광 소자 기관의 일측에 배치되는 상기 제 1커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 제 5커넥터 단자와, 드라이버에 연결되는 커넥터를 포함하는 외부 커넥터 기관;

상기 발광 소자 기관의 제 1커넥터 단자와 상기 외부 커넥터 기관의 제 5커넥터 단자를 서로 연결해 주는 제 3 커넥터 단자를 포함하는 제 2중간 커넥터 기관을 포함하는 광원 장치.

#### 청구항 10

제 1항, 제 2항, 제 3항 또는 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제 1중간 커넥터 기관은 상기 일측 및 타측 발광소자기관의 양단 상면에 배면이 실장되는 광원 장치.

#### 청구항 11

제 1항, 제 2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항, 제 7항 또는 제 8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 발광 소자는 Red 발광다이오드 칩, Green 발광다이오드 칩 및 blue 발광 다이오드 칩 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 12

제 1항, 제 2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항, 제 7항 또는 제 8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 발광 소자 기관에는 방열을 위해 적어도 하나의 동박층이 형성되는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 13

제 1항, 제 2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항, 제 7항 또는 제 8항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
상기 발광 소자 기관의 저면은 은 도금층이 형성된 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 14

제 2항, 제3항, 제4항, 제5항 또는 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
상기 발광 소자 기관에는 상기 발광 소자가 실장되는 영역 외의 부분이 백색 잉크로 코팅되는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 15

제1항, 제2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항 또는 제 8항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
상기 발광 소자는 상기 발광소자기관 위에 적어도 1열로 배열된 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 16

제1항, 제2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항 또는 제 8항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
상기 발광 소자 기관은 적어도 1열로 배열된 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 17

제1항, 제2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항 또는 제 8항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
상기 발광 소자 기관이 내부에 배치되는 바텀 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

#### 청구항 18

제1항, 제2항, 제 3항, 제 4항, 제 5항 또는 제 8항 중 어느 하나의 광원 장치를 포함하는 디스플레이 장치.

### 명 세 서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치에 관한 것이다.
- <17> 전자기기 산업이 발전함에 따라 소형이며 에너지 소비율이 적은 각종 표시 장치들이 개발되고 있으며 이를 이용한 영상기기, 컴퓨터, 이동통신 단말기 등이 개발되고 있는 추세이다. 이러한 추세를 반영하여 등장한 액정표시 장치(LCD)는 현재 모니터와 이동통신 단말기 등의 표시장치로서 각광받고 있다.
- <18> 이러한 LCD는 자발적으로 빛을 발생시키지 못하기 때문에 통상 LCD 패널의 뒷면 또는 측면에서 빛을 발생시키는 광원과 도광판으로 구성되는 백라이트(Backlight)를 구비하는 것이 일반적이다. 이때, 상기 백라이트는 백색의 빛을 발생시킴으로써 LCD 패널에 의해 구현되는 영상의 색이 실제 색에 가깝게 재현될 수 있게 한다.
- <19> 상술한 바와 같이 LCD의 백라이트는 종래의 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp, 'CCFL'), 또는 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp, 'EEFL') 등을 광원으로 사용하였다. 그러나 이러한 냉음극형광램프(CCFL)나, 외부전극형광램프(EEFL) 등과 같은 종래의 광원들은 다음과 같은 문제점이 있었다. 즉, 상기 냉음극형광램프(CCFL)나, 외부전극형광램프(EEFL) 등은 대부분 플라즈마 원리를 이용하며, 이 경우에 플라즈마의 가스 압력이 변화함에 따라 수명이 짧아지고, 플라즈마 방전에 필요한 수 백 볼트에 이르는 높은 동작전압을 얻기 위한 인버터가 필요하였다.
- <20> 또한 이동통신 단말기와 같은 휴대용 제품에 적용되는 경우 백라이트에 의해 대부분의 전력이 소모되는데, 이때

종래의 CCFL나 EEFL과 같은 광원은 전력소비효율이 좋지 못하여 과다한 전력을 소모한다는 문제점이 있었다.

- <21> 상기한 바와 같은 문제점을 해소하기 위하여 발광 다이오드(Light Emitting Diode, 'LED')를 이용한 백라이트 유닛이 제안되었다.
- <22> 도 1은 종래의 백라이트용 LED 패키지의 구조를 나타내는 도면이다.
- <23> 도 1을 참조하면, 종래의 백라이트용 LED 패키지(10)는 중앙에 캐비티(cavity)를 갖는 본체부(11)와, 상기 캐비티 내부에 형성되는 두 개의 리드 전극(12, 13)과, LED칩(14)으로 구성된다.
- <24> 여기서 상기 본체부(11)는 내부에 LED 칩(14)을 실장할 수 있는 캐비티가 형성되어 있으며, 투명한 수지로 채워진다. 여기서 상기 캐비티가 형성된 부분은 일정한 각도로 경사를 이루도록 하여 빛을 모을 수 있는 구조로 형성할 수 있다.
- <25> 상기 리드 전극(12, 13)은 상기 캐비티에서 얇은 판으로서 형성되며 각각 일단부가 외부에 노출되고, 타단부는 상기 본체부(11)에 삽입되어 형성된다.
- <26> 그리고 상기 LED 칩(14)은 상기 리드 전극(12, 13) 중 하나의 위에 실장될 수 있다. 이때 상기 LED 칩(14)의 양극단자 및 음극단자는 각각 상기 리드 전극(12, 13) 중 하나와 선택적으로 연결되고, 상기 리드 전극(12, 13)을 통하여 외부회로와 연결되어 구동이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 LED 칩(14)은 제1 리드전극(12) 상에 실장되고, 상기 LED 칩(14)의 양극 단자는 상기 제1 리드전극(12)에 와이어 본딩(wire bonding)되고, 음극 단자는 제2 리드전극(13)에 와이어 본딩됨으로써 상기 제1,2 리드전극(12, 13)을 통하여 외부 회로와 연결될 수 있다.
- <27> 이러한 LED 패키지는 액정 표시장치와 같은 표시장치의 발광 광원으로서 사용되는 백 라이트 유닛에 적용될 수 있다.
- <28> 특히 발광 다이오드를 광원으로 사용되는 백라이트 유닛은 발광 다이오드를 배치하는 방식에 따라 예지 방식과 직하 방식으로 구분된다. 상기 예지 방식은 빛을 안내하는 도광판의 측면에 설치되는 것으로, 랩탑형 컴퓨터 및 데스크탑형 컴퓨터의 모니터와 같이 비교적 크기가 작은 액정표시장치에 적용되는 것으로, 빛의 균일성이 좋고, 내구 수명이 길며, 액정표시장치의 박형화에 유리하다.
- <29> 상기 직하 방식은 액정표시장치의 크기가 대형화되기 시작하면서 중점적으로 개발되기 시작한 것으로, 확산판의 하부면에 복수개의 램프를 일렬로 배열시켜 LCD 패널의 전면으로 빛을 직접 조광하는 것이다. 이러한, 직하 방식은 예지 방식에 비해 광의 이용 효율이 높기 때문에 고휘도를 요구하는 대화면 액정표시장치에 주로 사용된다.
- <30> 이와 같이 백 라이트 유닛을 사용하는 표시 장치의 크기가 대형화되고, 이러한 백 라이트 유닛의 기관 상에 다수개의 LED 패키지를 실장하는데, 전기적인 구성 및 기구적인 구성에 많은 어려움이 존재하게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 본 발명은 발광 소자 기관을 갖는 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치를 제공한다.
- <32> 본 발명은 하나 이상의 발광 소자가 실장된 기관들을 커넥터 기관에 의해 외부 또는 다른 기관과 전기적으로 연결될 수 있도록 한 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치를 제공한다.
- <33> 본 발명은 기관 상에 발광 소자를 1열 이상 실장하고 각각의 LED 칩이 패 루프로 연결될 수 있도록 한 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치를 제공한다.
- <34> 본 발명은 하나 이상의 기관이 커넥터 기관으로 연결되는 LED 바를 바텀 커버에 하나 이상 배치하는 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치를 제공한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <35> 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치는, 하나 이상의 발광 소자; 상기 발광소자가 실장되는 하나 이상의 발광 소자 기관; 상기 발광 소자 기관의 양단에 형성되는 제 1 및 제 2커넥터 단자; 상기 커넥터 단자와 전기적으로 연결되는 하나 이상의 커넥터 기관을 포함한다.
- <36> 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- <37> 도 2는 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치를 나타낸 측면도이며, 도 3은 도 2의 정면도이다.
- <38> 도 2 및 도 3을 참조하면, 광원 장치(100)는 단일개의 발광 소자 기관(101)으로 이루어진 LED 바(bar)로서, 조명 장치 또는 표시 장치 등의 광원 장치에 이용될 수 있다.
- <39> 상기 발광 소자 기관(101)에는 커넥터 단자(111,112), 가이드 홀(115), 나사 체결 구멍(116), 발광 소자(130)를 포함한다.
- <40> 상기 발광 소자 기관(101)은 단층 또는 다층 기관으로 구성될 수 있으며, 다층 기관일 경우 멀티 동박층을 내/외부에 적층하여 구성할 수 있다. 상기 발광 소자 기관(101)은 FR4 또는 CEM-3(CEM : Composite Epoxy Materials Grade 3) 등의 Resin 및 Ceramic 계열 재료로 이용할 수 있다.
- <41> 상기 발광 소자 기관(101)에는 다른 기관과의 연결을 위해 제 1 및 제 2커넥터 단자(111,112)가 형성된다. 상기 제 1 및 제 2커넥터 단자(111,112)는 발광 소자 기관(101)의 양단에 동일한 핀 개수로 형성되며, 그 핀 개수는 발광 소자(130)에 실장되는 발광 다이오드 칩(131)의 개수에 따라 변경될 수 있다.
- <42> 그리고 상기 가이드 홀(115)은 다른 대상물(예: 방열판, 바텀 커버)에 결합될 때 상기 발광 소자 기관(101)이 다른 대상물에 소정 간격으로 유지 및 지지될 수 있도록 하는 것으로서, 발광 소자 기관(101)에 하나 이상이 형성될 수 있다. 이러한 가이드 홀(115)은 하나 이상의 기관을 연결하여 사용할 때 기관의 특정 부분이 아래 방향으로 휘어지는 문제를 해결할 수 있다. 또한 가이드 홀(115)의 형상은 원형, 타원형 등으로 다양하게 형성될 수 있다.
- <43> 상기 나사 체결 구멍(116)은 다른 대상물에 결합될 수 있도록 하는 것으로서, 예를 들면 바텀 커버 또는 방열판 등의 대상물에 나사 등으로 체결될 수 있다.
- <44> 그리고 발광 소자 기관(101)에는 회로 패턴 및 리드 전극이 형성되며, 표면실장(SMD) 기술을 이용하여 발광 소자(130)의 영역 내부에 형성된 리드 전극에 LED 칩(131)이 실장될 수 있다.
- <45> 상기 발광 소자(130)에는 하나 이상의 LED 칩이 실장된다. 예를 들면, Red/Green/Blue LED 칩 중에서 원하는 색(예; 백색)의 발광을 위해 하나 이상의 LED 칩이 실장될 수 있으며, 그 LED 칩 상에 몰드 부재가 몰딩된다. 여기서, 몰드 부재는 투명한 몰드 부재이거나 형광체가 포함된 몰드 부재 등이 될 수 있다. 그리고 상기 발광 소자 기관(101)에 실장된 동일한 색의 LED 칩들은 직렬로 연결될 수 있다.
- <46> 상기 발광 소자(130)는 발광 소자 기관(101) 상에 하나 이상, 1열 이상으로 배열될 수 있으며, 2열 이상으로 배열되는 경우 인접한 열의 발광 소자(130)들은 지그재그로 배열될 수 있다.
- <47> 이러한 광원 장치(100)는 발광 소자 기관(101)의 양단 커넥터 단자(111,112)에 커넥터 기관이 연결될 수 있다. 여기서, 커넥터 기관(connection PCB)은 커넥터 단자(111,112)에 전기적으로 연결되어 발광 소자 기관(101)을 다른 기관에 연결해 주거나 패 루프 회로로 구성해 줄 수 있다.
- <48> 도 4 및 도 5는 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치의 측면도 및 그 정면도이다.
- <49> 도 4 및 도 5를 참조하면, 광원 장치(100a)는 n개의 발광 소자 기관을 직렬로 연결한 1열의 LED 바이며, 이러한 1열의 LED 바를 여러 개 사용하여 2열 이상으로 구성할 수도 있다. 이하 본 발명은 3개의 발광 소자 기관(101,102,103)을 직렬로 연결한 구성을 예로 하여 설명하기로 한다.
- <50> 광원 장치(100a)는 다수개의 발광 소자 기관(101,102,103), 커넥터 기관으로서 중간 커넥터 기관(140), 종단 커넥터 기관(145), 외부 커넥터 기관(150)을 포함한다.
- <51> 상기 발광 소자 기관(101,102,103)은 동일한 패턴으로 제조되며, 상기 커넥터 기관(140,145,150)은 커넥터 기능별로 미리 정의된 회로 패턴, 소자 등이 형성되어 있는 기관으로서, 상기 발광 소자 기관(101,102,103)의 제 1 또는 제 2커넥터 단자(111,112)에 실장될 수 있다. 이러한 커넥터 기관에 의해 발광 소자 기관들 사이의 전기적 연결 및 기구적인 강도를 강화시켜 줄 수 있다.
- <52> 다수개의 발광 소자 기관(101,102,103)을 길이 방향으로 배치할 경우, 시단측 제 1 발광 소자 기관(101)의 제 2 커넥터 단자(112)에는 제 2 발광 소자 기관(102)의 제 1커넥터 단자(111)가 일대일 대응되고, 제 2발광 소자 기관(102)의 제 2커넥터 단자(112)에는 종단측 제 3발광 소자 기관(103)의 제 1커넥터 단자(111)가 일대일 대응된다. 이러한 방식으로 다수개의 발광 소자 기관을 직렬로 배치할 수 있다.
- <53> 그리고 상기 두 개의 발광 소자 기관(101,102)(102,103) 사이에는 중간 커넥터 기관(140)이 실장되며, LED 바의

중단측 기관인 제 3발광 소자 기관(103)의 끝 부분에는 중단 커넥터 기관(145)이 실장되며, LED 바의 시단측 제 1발광 소자 기관(101)의 시작 부분에는 외부 커넥터 기관(150)이 배치된다. 여기서, 제 1발광 소자 기관(101)과 외부 커넥터 기관(150) 사이에는 중간 커넥터 기관(140)이 실장된다.

- <54> 상기 중간 커넥터 기관(140)은 도 6의 (a)와 같이, 배면에 제 3커넥터 단자(141)가 형성된다. 이러한 중간 커넥터 기관(140)은 인접한 두 기관의 연결 부분 즉, 커넥터 단자들이 대응되는 부분의 상면에 실장되어, 두 기관의 커넥터 단자 상호간을 전기적으로 연결시켜 준다.
- <55> 이러한 중간 커넥터 기관(140)의 제 3커넥터 단자(141)는 시단측 제 1발광소자기관(101) 및 외부 커넥터 기관(150)의 커넥터 단자(111,151), 제 1,2발광소자기관(101,102)의 커넥터 단자(111,112), 제 2,3발광소자기관(102,103)의 커넥터 단자(111,112) 상호간을 전기적으로 연결시켜 준다. 이에 따라 중간 커넥터 기관(140)에 의해 외부 커넥터 기관(150)과 제 1발광 소자 기관(101), 제 1발광 소자 기관(101)과 제 2발광 소자 기관(102), 제 2발광 소자 기관(102)과 제 3발광 소자 기관(111,112)은 직렬로 연결될 수 있다.
- <56> 그리고 상기 중단 커넥터 기관(145)은 도 6의 (b)와 같이, 배면에 제 4커넥터 단자(146)와, 제 4커넥터 단자(146)를 폐 회로로 구성하기 위한 폐 회로 패턴(147,148,149)이 형성된다. 여기서, 폐 회로 패턴(147,148,149)은 동일한 LED 칩 단자들(R1,R2)(G1,G2)(B1,B2)을 서로 직렬 연결시켜 준다.
- <57> 상기 중단 커넥터 기관(145)의 제 4커넥터 단자(146)는 마지막 중단측 제 3발광 소자 기관(103)의 제 2커넥터 단자(112) 상에 실장되며, 중단 커넥터 기관(145)의 폐 회로 패턴(147,148,149)에 의해 제 2커넥터 단자(112)가 폐 회로로 구성된다. 이에 따라 전체 발광 소자 기관(101,102,103)의 발광 다이오드 칩들의 끝단은 폐 회로로 구성될 수 있다. 여기서, 폐 회로를 갖는 커넥터 기관을 이용하여 발광 소자 기관의 종단을 폐 회로로 구성함으로써, 종단이 폐 회로 패턴을 갖는 발광 소자 기관을 별도로 제작하지 않아도 된다.
- <58> 그리고 상기 외부 커넥터 기관(150)은 일측에 제 1발광 소자 기관(101)의 제 1커넥터 단자(111)에 대응되는 제 5커넥터 단자(151)가 형성되며, 타측에 외부 드라이버에 연결되는 커넥터(152)가 형성된다. 이러한 외부 커넥터 기관(150)은 플렉시블 기관으로 구성할 수도 있다.
- <59> 상기 외부 커넥터 기관(150)은 발광 소자의 구동을 위한 드라이버와 최단 거리로 연결될 수 있는 제 1발광 소자 기관(101)의 일측에 배치된다. 그리고 상기 외부 커넥터 기관(150)의 제 5커넥터 단자(151)와 제 1발광 소자 기관(101)의 제 1커넥터 단자(111)는 중간 커넥터 기관(140)의 제 3커넥터 단자(141)의 실장에 의해 일대일 대응되어 연결된다.
- <60> 한편, 발광 소자 기관에 다른 커넥터 기관들을 실장하기 위한 공정은 다음과 같다. 다수개의 발광 소자 기관(101,102,103) 및 외부 커넥터 기관(150)을 직렬로 배치한 후 각각의 커넥터 단자(111,112,151)에 크림 솔더를 도포하게 된다.
- <61> 그리고 커넥터 단자(111,112,151) 상에 중간 커넥터 기관(140) 및 중단 커넥터 기관(145)이 실장한다. 즉, 표면 실장기술(SMT)을 이용하여 커넥터 기관들을 부착시킨다.
- <62> 이러한 발광 소자 기관(101,102,103)은 리플로우 솔더링(reflow soldering)공정이 수행됨에 따라, 다수개의 발광 소자 기관(101,102,103)과 커넥터 기관(140,145,150)이 전기적 및 기구적으로 각각 연결될 수 있다.
- <63> 도 7은 본 발명 실시 예에 따른 발광 소자 기관의 단면도이다.
- <64> 도 7을 참조하면, 발광 소자 기관은 다층 기관(101a,101b,101c)으로서, 내부에는 리드 전극(121)의 하부에 멀티 동박층(122,123,125,126)을 포함할 수 있으며, 리드 전극(121)에는 LED 칩(131)이 실장될 수 있으며, 제 1동박층(122)은 상기 LED 칩에서 발생하는 열을 1차적으로 전도하며, 제 2 및 제 3동박층(123,125)은 비아홀(124)과 연결되어 있어 제 1동박층(122)에서 전도된 열이 제 2동박층(123)에 전도되고, 제 2동박층(123)에서 비아홀(124)을 통해 제 3동박층(125)을 통해 방열시켜 준다. 이러한 발광 소자 기관(101)은 상기와 같은 멀티 동박층에 의해 발광 소자 기관의 방열 특성을 개선하게 된다.
- <65> 또한, 상기 발광 소자 기관(101)의 저면에는 바텀 층으로서 은 도금층(미도시)이 형성된다. 이러한 은 도금층이 바텀 층에 형성됨으로써 기관 저면에서의 열 저항 감소 및 열 전도를 향상시켜 줄 수 있다.
- <66> 도 8은 본 발명 실시 예에 따른 발광 소자 기관의 회로 패턴을 상세하게 나타낸 도면이다.
- <67> 도 8을 참조하면, 기관상에는 소정의 회로패턴(105)이 형성되며, LED 칩(131a,131b,131c)이 실장될 영역에 다수개의 리드 전극(121)이 형성된다. 이러한 회로 패턴(105) 및 리드 전극(121)은 도금 라인(107)에 의해 연결되어

도금 라인 패 회로로 구성되며, 이때 도금용 전원선(161,162)으로 전원을 공급하여 전해 도금 방식으로 도금층을 형성시켜 주게 된다. 이때 전해 도금 방식에 의해 상기 회로패턴 및 리드 전극에는 은 도금 또는 금 도금층이 형성된다.

<68> 이후, 각 도금 라인(107)에는 하나 이상의 드릴링 포인트(106)가 형성된다. 상기 드릴링 포인트(106)는 드릴링 공정에 의해 도금 라인의 패 회로를 오픈(open)시켜 준다. 그리고, 상기 도금 라인의 드릴링 포인트(106)는 드릴링 방식으로 구멍(hole)이 생성되므로 발광 소자 기관에서 발생된 열을 분산시키는 역할을 수행한다.

<69> 또한 본 발명의 발광 소자 기관의 회로패턴에는 개별 발광 소자 또는 발광 다이오드 칩을 각각 테스트하기 위해 테스트 패드 단자(108)가 형성된다. 이러한 테스트 패드 단자(108)를 통해 개별 발광 소자 또는 발광 다이오드 칩의 테스트를 개별적으로 수행하게 된다.

<70> 또한 본 발명은 발광 소자의 내부 영역에 형성되는 리드 전극에 은 도금층이 형성되고, 리드 전극(135) 이외의 영역(136)에는 백색 잉크 처리를 통해 반사 효율을 개선해 준다. 즉, 발광 소자 내부의 리드 전극 이외의 영역에 백색 잉크로 코팅하여 줌으로써, 발광 다이오드 칩에서 발생하는 광을 반사시켜 주어 반사 효율을 높여줄 수 있게 된다. 발광 소자 외측의 격벽(137)은 몰딩 부재로 몰딩할 때 몰딩 형상을 유지시켜 주고 몰딩 부재가 외부로 넘치는 것을 방지해 준다.

<71> 여기서, 본 발명은 발광 다이오드 칩을 와이어 본딩 구조로 실장하는 구조로 도시하였으나, 다른 방식(예: 플립 칩) 등으로도 실장할 수도 있다.

<72> 도 9는 본 발명에 따른 광원 장치를 나타낸 도면이다.

<73> 도 9를 참조하면, 다수개의 발광 소자 기관(101,102,103)이 직렬로 연결된다. 각 발광 소자 기관(101,102,103) 사이에는 중간 커넥터 기관(140)에 의해 일대일 연결되며, 일측에는 외부 커넥터 기관(150)이 중간 커넥터 기관(140)에 의해 발광 소자 기관(101)과 연결되며, 타측에는 종단 커넥터 기관(145)이 커넥터 단자들을 패 회로로 구성해 줄 수 있다.

<74> 이러한 다수개의 발광 소자 기관(101,102,103)이 연결되는 LED 바를 병렬로 바텀 커버(200)의 베이스(201)에 배치됨으로써, 조명이나 표시 장치의 광원 장치로 이용될 수 있다.

<75> 그리고 발광 소자 기관(101,102,103)에 형성된 가이드 홀(115)에 가이드 핀이 삽입되어 베이스(201)로부터 일정 간격이 유지될 수 있으며, 나사 체결 구멍(116)에 의해 바텀 커버(200)에 고정된다.

<76> 본 발명은 상기와 같은 광원 장치를 이용하여 액정 표시 장치의 백라이트 유닛 또는/및 프론트 라이트 유닛의 광원으로 이용할 수도 있다.

<77> 이상에서 본 발명에 대하여 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<78> 예를 들어, 본 발명의 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 발명의 효과

<79> 본 발명에 따른 광원 장치 및 이를 이용한 디스플레이 장치에 의하면, 한 종류의 발광 소자 기관을 커넥터 기관을 이용하여 중간 연결, 종단 패 루프 회로로 연결하여 사용함으로써, 다른 종류의 발광 소자 기관을 제조하지 않아도 되는 효과가 있다.

<80> 또한 발광 소자 기관을 커넥터 기관을 이용하여 전기적으로 연결하고 기구적으로 지지할 수 있도록 함으로써 신뢰성을 개선시켜 줄 수 있다.

<81> 또한 발광 소자 기관 내에 여러 가지의 방열 요소를 구비함으로써, 발광 소자 기관에서의 방열 문제를 개선할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래 발광 다이오드 패키지를 나타낸 단면도.

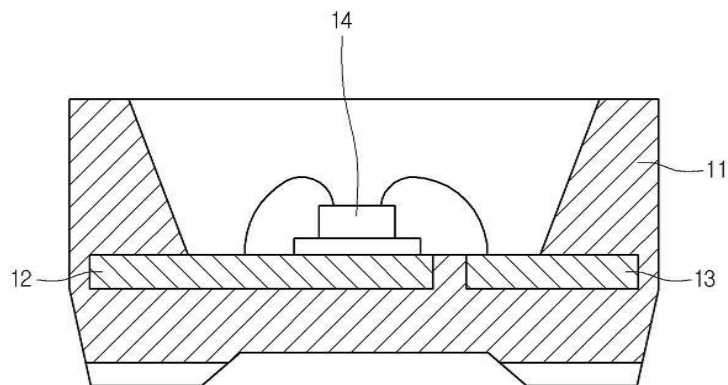
- <2> 도 2는 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치의 측 단면도.  
 <3> 도 3은 도 2의 정면도.  
 <4> 도 4는 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치의 측 단면도.  
 <5> 도 5는 본 발명 도 4의 정면도.  
 <6> 도 6의 (a)는 본 발명에 따른 중간 커넥터 기판을 나타낸 도면이며, (b)는 종단 커넥터 기판을 나타낸 도면.  
 <7> 도 7은 본 발명 실시 예에 따른 발광 소자 기관의 상세 단면도.  
 <8> 도 8은 본 발명 실시 예에 따른 발광 소자 기관의 상세 회로 패턴을 나타낸 구성도.  
 <9> 도9는 본 발명 실시 예에 따른 광원 장치를 바텀 커버에 적용한 정면도.

<10> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

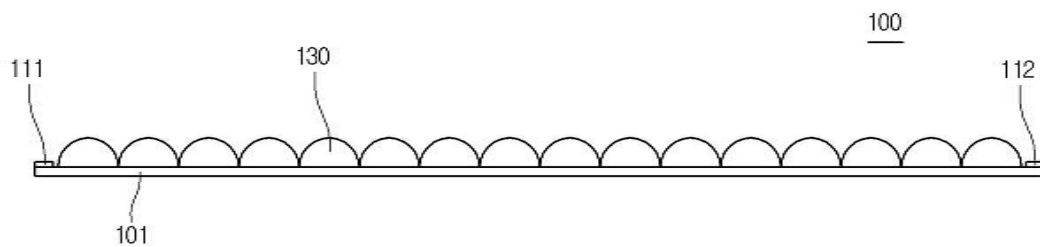
- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| <11> 100,100a : 광원 장치             | 101,102,103 : 발광 소자 기관 |
| <12> 111,112,141,146,151 : 커넥터 단자 | 130 : 발광 소자            |
| <13> 131 : LED 칩                  | 140 : 중간 커넥터 기판        |
| <14> 145 : 종단 커넥터 기관              | 150 : 외부 커넥터 기관        |
| <15> 152 : 커넥터                    | 200 : 바텀 커버            |

도면

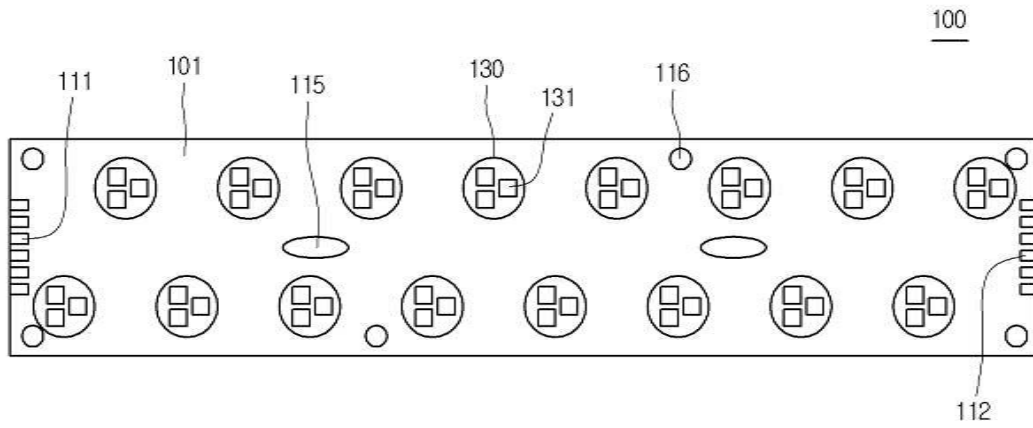
도면1



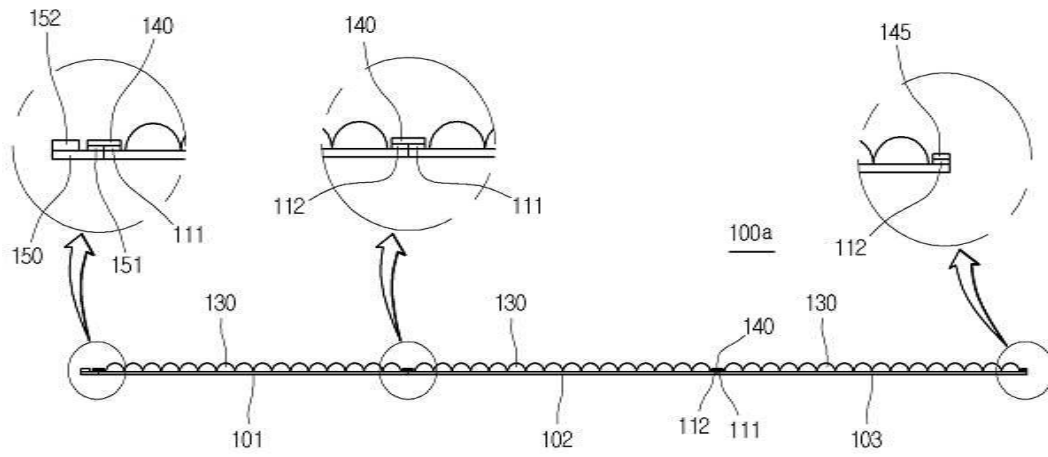
도면2



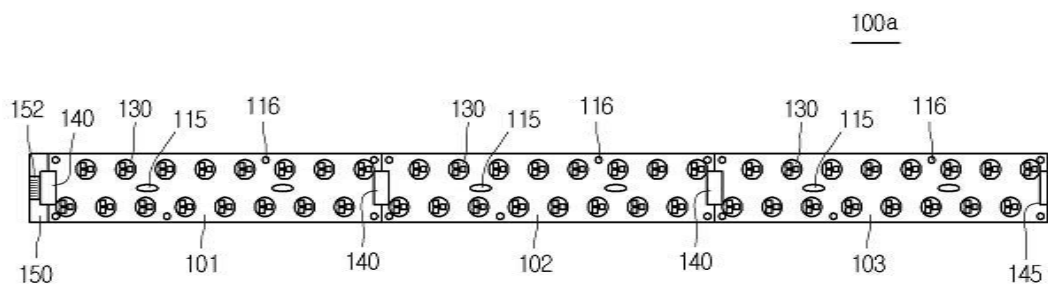
도면3



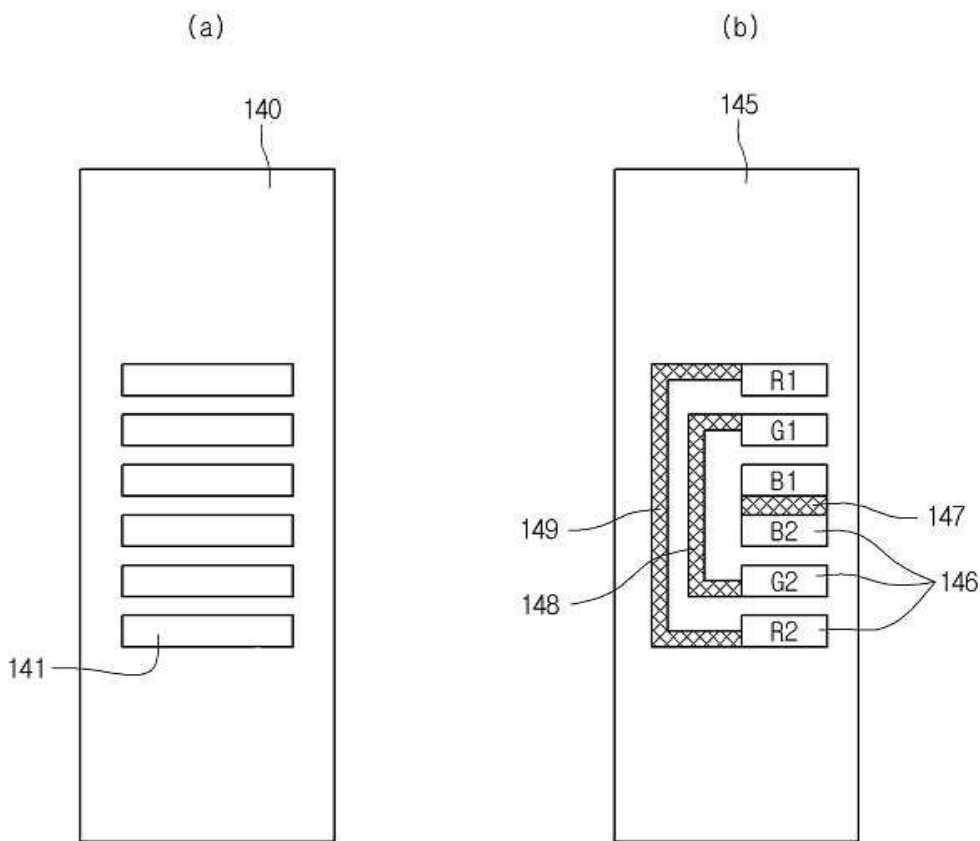
도면4



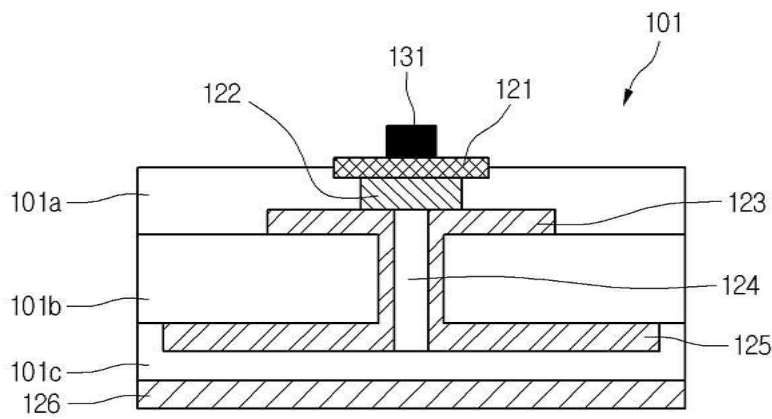
도면5



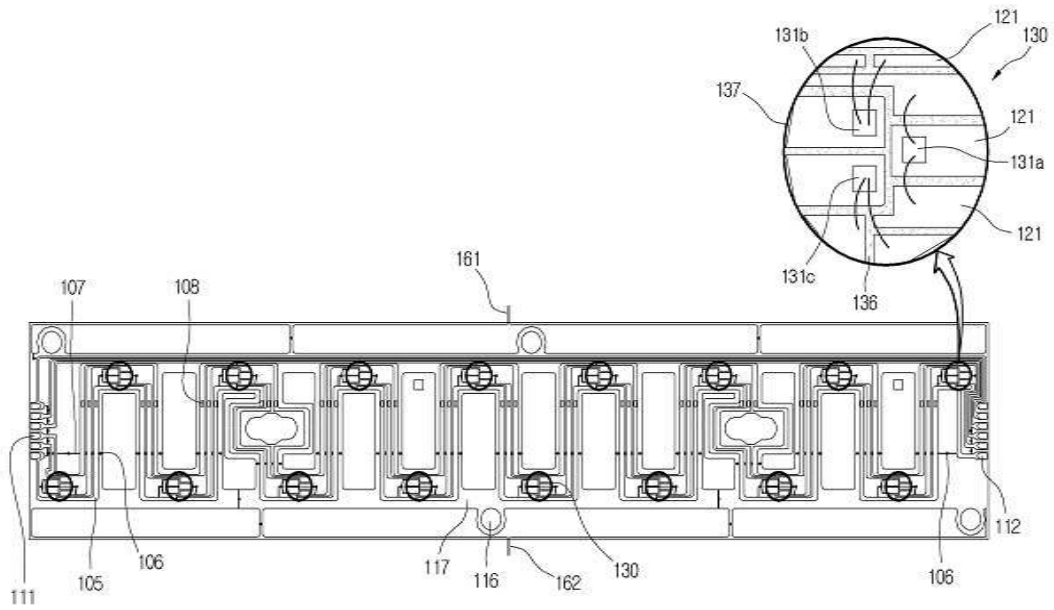
도면6



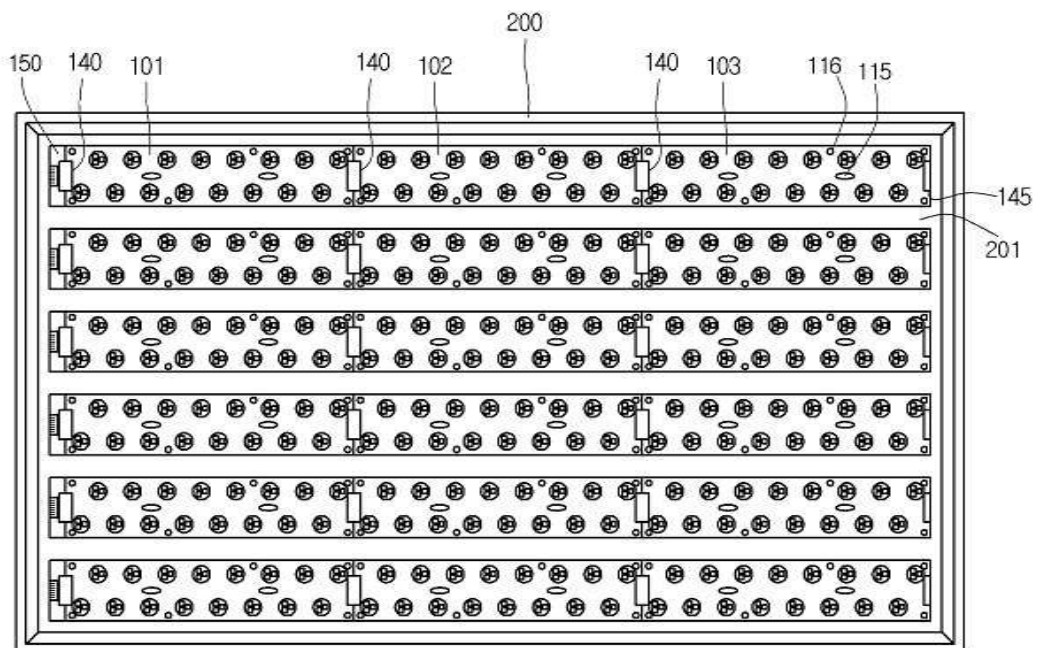
도면7



도면8



도면9



# EXHIBIT B



**(19) Korean Intellectual  
Property Office (KR)  
(12) Registered Patent Gazette  
(B1)**

**(45) Date of Announcement** July 7, 2008  
**(11) Registration Number** 10-0844757  
**(24) Registration Date** July 1, 2008

(51) Int. Cl.

**G02F 1/13357** (2006.01) **H01L 33/00** (2006.01)

(21) Application Number **10-2006-0080215**

(22) Application Date **August 24, 2006**

Date of **August 24, 2006**

Examination

Request

(65) Publication Number **10-2008-0018308**

(43) Date of Publication **February 28, 2008**

(56) Prior Art Documents

KR1020060046148 A\*

KR1020060059581 A\*

KR1020050091982 A

JP2006128125 A

\* indicates literature cited by the examiner

(73) Patent Holder

**LG Innotek Co., Ltd.**

20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul

(72) Inventor

**Park Jun-seok**

105-906, Yongdu Public Housing Apartment, 643-1  
Sinyong-dong, Buk-gu, Gwangju

(74) Representative

**Heo Yong-rok**

Total Number of Claims: Total 18 claims

Examiner: Yoo Joo-ho

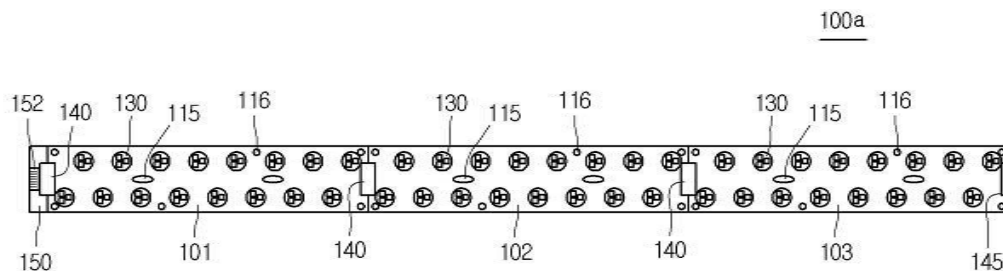
**(54) Light source device and display device using the same**

**(57) Abstract Summary**

The present invention relates to a light source device and a display device using the same.

Light source devices according to embodiments of the present invention include one or more light-emitting diodes; one or more light-emitting diode substrates equipped with the light-emitting diode; first and second connector terminals formed on both ends of the light-emitting diode substrates; and one or more connection PCBs electrically connected with the connector terminals.

**Representative Drawing - FIG. 5**



***Scope of Claims*****Claim 1**

A light source device comprising a light-emitting diode;

a plurality of light-emitting diode substrates, including a first connector terminal on one end and a second connector terminal on the other end, wherein the light-emitting diode is mounted;

a first intermediate connection PCB including a third connector terminal mounted on a first connector terminal and a second connector terminal corresponding to each other on adjacently arranged light-emitting diode substrates.

**Claim 2**

A light source device comprising a light-emitting diode;

a plurality of light-emitting diode substrates, including a first connector terminal on one end and a second connector terminal on the other end, wherein the light-emitting diode is mounted;

a first intermediate connection PCB electrically connected to first connector terminals and second connector terminals corresponding to each other on the adjacently arranged light-emitting diode substrates;

a terminal connection PCB including a fourth connector terminal electrically connected to the second connector terminal arranged on the other side of the light-emitting diode substrate on the terminal side, and a closed circuit pattern forming a closed circuit between the fourth connector terminals.

**Claim 3**

A light source device comprising a light-emitting diode;

a plurality of light-emitting diode substrates, including a first connector terminal on one end and a second connector terminal on the other end, wherein the light-emitting diode is mounted;

a first intermediate connection PCB electrically connected to first connector terminals and second connector terminals corresponding to each other on the adjacently arranged light-emitting diode substrates;

a fifth connector terminal electrically connected to the first connector terminal disposed on one side of the light-emitting diode substrate on the starting side, and an external connection PCB including a connector connected to a driver.

**Claim 4**

A light source device comprising a light-emitting diode;

at least one light-emitting diode substrate including a first connector terminal on one end and a second connector terminal on the other end, wherein the light-emitting diode is mounted;

a fourth connector terminal electrically connected to the second connector terminal disposed on the other side of the light-emitting diode substrate, and a terminal connection PCB including a closed circuit pattern that connects the fourth connector terminals in a closed loop.

**Claim 5**

A light source device comprising a light-emitting diode;

at least one light-emitting diode substrate comprising a first connector terminal on one end and a second connector terminal on the other end, wherein the light-emitting diode is mounted;

a fifth connector terminal electrically connected to the first connector terminal disposed on one side of the light-emitting diode substrate, and an external connection PCB including a connector connected to a driver.

**Claim 6**

A light source device comprising a light-emitting diode including a light-emitting diode chip;  
at least one light-emitting diode substrate including a first connector terminal and a second connector terminal at both ends, wherein the light-emitting diode is mounted;  
a connection PCB electrically connected to at least one of the first connector terminal and the second connector terminal of the light-emitting diode substrate, and  
characterized in that a circuit pattern is formed on the light-emitting diode substrate, and a test pad terminal is formed on the circuit pattern to individually test the light-emitting diode chip.

**Claim 7**

A light source device comprising a light-emitting diode;  
at least one light-emitting diode substrate including a first connector terminal and a second connector terminal at both ends, wherein the light-emitting diode is mounted;  
a connection PCB electrically connected to at least one of the first connector terminal and the second connector terminal of the light-emitting diode substrate, and  
characterized in that a portion of the light-emitting diode substrate other than the area where the light-emitting diode is mounted is coated with white ink.

**Claim 8**

According to Claim 1,

a light source device comprising a terminal connection PCB including a fourth connector terminal mounted on the second connector terminal arranged on the other side of the light-emitting diode substrate on the terminal side, and a closed circuit pattern forming a closed circuit between the fourth connector terminals;  
an external connection PCB including a fifth connector terminal corresponding to the first connector terminal arranged on one side of the light-emitting diode substrate and a connector connected to a driver;  
a second intermediate connection PCB including a third connector terminal that connects the first connector terminal of the light-emitting diode substrate and the fifth connector terminal of the external connection PCB to each other.

**Claim 9**

According to Claim 4,

a light source device comprising an external connection PCB including a fifth connector terminal electrically connected to the first connector terminal disposed on one side of the light-emitting diode substrate, and a connector connected to a driver;  
a second intermediate connection PCB including a third connector terminal that connects the first connector terminal of the light-emitting diode substrate and the fifth connector terminal of the external connection PCB to each other.

**Claim 10**

According to any one of Claims 1, 2, 3 or 8,

a light source device wherein the first intermediate connection PCB is mounted on the upper surface of both ends of the one side and the other side light-emitting diode substrate.

**Claim 11**

According to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5, 7 or 8,

a light source device wherein the light-emitting diode comprises at least one of a Red light-emitting diode chip, a Green light-emitting diode chip, and a blue light-emitting diode chip.

**Claim 12**

According to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5, 7 or 8,  
a light source device characterized in that at least one copper foil layer is formed on the light-emitting diode substrate for heat dissipation.

**Claim 13**

According to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5, 7 or 8,  
a light source device wherein the lower surface of the light-emitting diode substrate has a silver plating layer formed thereon.

**Claim 14**

According to any one of Claims 2, 3, 4, 5 or 8,  
a light source device characterized in that a portion of the light-emitting diode substrate other than the area where the light-emitting diode is mounted is coated with white ink.

**Claim 15**

According to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5 or 8,  
a light source device wherein the light-emitting diodes are arranged in at least one row on the light-emitting diode substrate.

**Claim 16**

According to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5 or 8,  
a light source device wherein the light-emitting diode substrates are arranged in at least one row.

**Claim 17**

According to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5 or 8,  
a light source device characterized by including a bottom cover in which the light-emitting diode substrate is disposed.

**Claim 18**

A display device comprising a light source device according to any one of Claims 1, 2, 3, 4, 5 or 8.

*Specification*

*Detailed Description of Invention*

*Purpose of the Invention*

*The Technology to Which the Invention Belongs and the Prior Art of That Field*

- <16> The present invention relates to a light source device and a display device using the same.
- <17> As the electronics industry develops, various types of display devices that are small and consume less energy are being developed, and video devices, computers, and mobile communication terminals that utilize these devices are being developed. Liquid crystal displays (LCDs), which emerged to reflect this trend, are currently in the spotlight as display devices for monitors and mobile communication terminals.
- <18> Since these LCDs cannot spontaneously generate light, they are usually equipped with a backlight consisting of a light source and a light guide plate that generates light from the back or side of the LCD panel. At this time, the backlight generates white light so that the color of the image implemented by the LCD panel can be reproduced close to the actual color.
- <19> As described above, the backlight of the LCD used conventional Cold Cathode Fluorescent Lamps ('CCFLs'), or External Electrode Fluorescent Lamps ('EEFLs') and the like as light sources. However, conventional light sources such as Cold Cathode Fluorescent Lamps (CCFLs) or External Electrode Fluorescent Lamps (EEFLs) had the following problems. Most of the Cold Cathode Fluorescent Lamps (CCFLs) and External Electrode Fluorescent Lamps (EEFLs) use the plasma principle, and in this case, as the gas pressure of the plasma changes, the lifespan becomes shorter, and an inverter is required to obtain a high operating voltage of several hundred volts required for plasma discharge.
- <20> In addition, when applied to portable products such as mobile communication terminals, most of the power is consumed by the backlight, and conventional light sources such as CCFL or EEFL have poor power consumption efficiency, so there was a problem of consuming excessive power.

- <21> A backlight unit using a light-emitting diode ('LED') has been proposed to address the problems described above.
- <22> FIG 1 is a drawing showing the structure of a conventional LED package for backlight.
- <23> Referring to FIG. 1, a conventional LED package (10) for backlight consists of a body portion (11) having a cavity in the center, two lead electrodes (12, 13) formed within the cavity, and an LED chip (14).
- <24> Here, the main body (11) has a cavity formed therein in which an LED chip (14) can be mounted, and is filled with transparent resin. Here, the portion where the cavity is formed can be formed into a structure capable of gathering light by being inclined at a certain angle.
- <25> The above lead electrodes (12, 13) are formed as thin plates in the cavity and each one is exposed to the outside and the other one is formed by being inserted into the body portion (11).
- <26> And the LED chip (14) may be mounted on one of the lead electrodes (12, 13). At that time, each of the positive and negative terminals of the LED chip (14) is selectively connected to one of the lead electrodes (12, 13), and it can operate by connecting to an external circuit through the lead electrode (12, 13). For example, the LED chip (14) is mounted on the first lead electrode (12), and the positive terminal of the LED chip (14) is wire bonded to the first lead electrode (12), and the negative terminal is wire bonded to the second lead electrode (13), thereby allowing connection to an external circuit through the first and second lead electrodes (12, 13).
- <27> This LED package may be applied to a backlight unit used as a light-emitting light source of a display device, such as a liquid crystal display.
- <28> In particular, backlight units that use light-emitting diodes as light sources are divided into edge-type and direct-type depending on how the light-emitting diodes are arranged. The above edge-type is installed on the side of a light guide plate that guides light, and is applied to relatively small liquid crystal displays such as monitors for laptop computers and desktop computers. It has good light uniformity, long durability, and is advantageous for making the liquid crystal display thinner.
- <29> The above direct-type was developed intensively as the size of liquid crystal displays began to increase, and it involves arranging multiple lamps in a row on the lower surface of a diffuser plate to directly illuminate the front of the LCD panel. This direct-type is used primarily in large-screen liquid crystal displays that require high brightness because of the higher efficiency of the use of light compared to the edge-type.
- <30> As the size of display devices using backlight units increases, mounting a large number of LED packages on the substrate of such backlight units presents many difficulties in electrical and mechanical configuration.

#### *Technical Challenges the Invention Wants to Overcome*

- <31> The present invention provides a light source device having a light-emitting diode substrate and a display device using the same.
- <32> The present invention provides a light source device that enables substrates having one or more light-emitting diodes mounted thereon to be electrically connected to an external or other substrate via a connection PCB, and a display device using the same.
- <33> The present invention provides a light source device in which one or more rows of light-emitting diodes are mounted on a substrate and each LED chip is connected in a closed loop, and a display device using the same.
- <34> The present invention provides a light source device having one or more LED bars connected to one or more substrates by a connection PCB arranged on a bottom cover, and a display device using the same.

#### *Composition and Operation of the Invention*

- <35> A light source device according to an embodiment of the present invention includes: one or more light-emitting diodes; one or more light-emitting diode substrates on which the light-emitting diodes are mounted; first and second connector terminals formed at both ends of the light-emitting diode substrates; and one or more connection PCBs electrically connected to the connector terminals.
- <36> A light source device according to an embodiment of the present invention is described with reference to the attached drawings as follows:
- <37> FIG. 2 is a side view showing a light source device according to an embodiment of the present invention, and FIG. 3 is a front view of FIG. 2.
- <38> Referring to FIGS. 2 and 3, the light source device (100) is an LED bar composed of a single light-emitting diode substrate (101), and can be used as a light source device such as a lighting device or a display device.
- <39> The light-emitting diode substrate (101) includes a connector terminal (111, 112), a guide hole (115), a bolt hole (116), and a light-emitting diode (130).

- <40> The above light-emitting diode substrate (101) may be composed of a single-layer or multi-layer substrate, and in the case of a multi-layer substrate, may be composed by laminating multiple copper foil layers on the inside and outside. The light-emitting diode substrate (101) can be used as Resin and Ceramic-based materials such as FR4 or CEM-3 (CEM: Composite Epoxy Materials Grade 3).
- <41> On the light-emitting diode substrate (101), first and second connector terminals (111, 112) are formed for connection with another substrate. The first and second connector terminals (111, 112) are formed with the same number of pins on both ends of the light-emitting diode substrate (101), and the number of pins may be changed depending on the number of light-emitting diode chips (131) mounted on the light-emitting diode (130).
- <42> And the above guide hole (115) is used to enable the light-emitting diode substrate (101) to be maintained and supported at a predetermined interval on another object (e.g., a heat sink, a bottom cover) when combined with another object, and one or more of them may be formed on the light-emitting diode substrate (101). The guide hole (115) can solve the problem of a specific part of the substrate being bent downward when used with one or more substrates connected together. Additionally, the shape of the guide hole (115) can be formed in various shapes such as circular, oval, etc.
- <43> The above bolt hole (116) is intended to allow attachment to another object, and can be fastened to an object such as a bottom cover or a heat sink using a screw, etc.
- <44> And on the light-emitting diode substrate (101), a circuit pattern and lead electrode are formed, and the LED chip (131) can be mounted to the lead electrode formed within the region of the light-emitting diode (130) using surface mounting (SMD) technology.
- <45> The light-emitting diode (130) is equipped with one or more LED chips. For example, one or more LED chips can be mounted among Red/Green/Blue LED chips to emit light of a desired color (e.g., white), and a mold member is molded on the LED chips. Here, the mold member may be a transparent mold member or a mold member containing a fluorescent substance. And the same colored LED chips mounted on the light-emitting diode substrate (101) can be connected in series.
- <46> The above light-emitting diode (130) can be arranged one or more times in one or more rows on the light-emitting diode substrate (101), and when arranged in two or more rows, the light-emitting diode (130) in adjacent rows can be arranged in a zigzag pattern.
- <47> Such a light source device (100) can have a connection PCB connected to the connector terminals (111, 112) at both ends of the light-emitting diode substrate (101). Here, the connection PCB is electrically connected to the connector terminals (111, 112) to connect the light-emitting diode substrate (101) to another substrate or to configure a closed loop circuit.
- <48> FIG. 4 and FIG. 5 are a side view and a front view of a light source device according to an embodiment of the present invention.
- <49> Referring to FIGS. 4 and 5, the light source device (100a) is a single row of LED bars in which n number of light-emitting diode substrates are connected in series, and a number of such single row of LED bars can be used to form two or more rows. The present invention will be described by way of example in a configuration in which three light-emitting diode substrates (101, 102, 103) are connected in series.
- <50> The light source device (100a) includes multiple light-emitting diode substrates (101, 102, 103), an intermediate connection PCB (140) as a connection PCB, a terminal connection PCB (145), and an external connection PCB (150).
- <51> The above light-emitting diode substrates (101, 102, 103) are manufactured with the same pattern, and the connection PCB (140, 145, 150) is a substrate on which circuit patterns, diodes, etc. predefined for each connector function are formed, and can be mounted on the first or second connector terminal (111, 112) of the light-emitting diode substrates (101, 102, 103). These connection PCBs can enhance the electrical connection and mechanical strength between the light-emitting diode substrates.
- <52> When multiple light-emitting diode substrates (101, 102, 103) are arranged in the longitudinal direction, the first connector terminal (111) of the second light-emitting diode substrate (102) corresponds one-to-one to the second connector terminal (112) of the first light-emitting diode substrate (101) on the starting side, and the first connector terminal (111) of the third light-emitting diode substrate (103) on the ending side corresponds one-to-one to the second connector terminal (112) of the second light-emitting diode substrate (102). In this way, multiple light-emitting diode substrates can be arranged in series.
- <53> And, an intermediate connection PCB (140) is mounted between the two light-emitting diode substrates (101, 102) (102, 103), a terminal connection PCB (145) is mounted at the end of the third light-emitting diode substrate (103), which is the terminal side substrate of the LED bar, and an external connection PCB (150) is placed at the beginning of the first light-emitting diode substrate (101) on the starting side of the LED bar. Here, an intermediate connection PCB (140) is mounted between the first light-emitting diode substrate (101) and the external connection PCB (150).

- <54> On the back surface of the intermediate connection PCB (140), a third connector terminal (141) is formed, as shown in (a) of FIG. 6. This intermediate connection PCB (140) is mounted on the upper surface of the connecting portion of two adjacent substrates, that is, the portion where the connector terminals correspond, thereby electrically connecting the connector terminals of the two substrates to each other.
- <55> The third connector terminal (141) of the intermediate connection PCB (140) electrically connects the connector terminals (111, 151) of the first light-emitting diode substrate (101) and the external connection PCB (150) on the starting side, the connector terminals (111, 112) of the first and second light-emitting diode substrates (101, 102), and the connector terminals (111, 112) of the second and third light-emitting diode substrates (102, 103). Accordingly, the external connection PCB (150) and the first light-emitting diode substrate (101), the first light-emitting diode substrate (101) and the second light-emitting diode substrate (102), and the second light-emitting diode substrate (102) and the third light-emitting diode substrate (111, 112) can be connected in series by the intermediate connection PCB (140).
- <56> And, as shown in (b) of FIG. 6, the terminal connection PCB (145) has a fourth connector terminal (146) formed on the back surface and a closed circuit pattern (147, 148, 149) to form a closed circuit with the fourth connector terminal (146). Here, the closed circuit pattern (147, 148, 149) connects identical LED chip terminals (R1, R2) (G1, G2) (B1, B2) in series with each other.
- <57> The fourth connector terminal (146) of the terminal connection PCB (145) is mounted on the second connector terminal (112) of the third light-emitting diode substrate (103) on the last terminal side, and the second connector terminal (112) is configured as a closed circuit by the closed circuit pattern (147, 148, 149) of the terminal connection PCB (145). Accordingly, the ends of the light-emitting diode chips of the entire light-emitting diode substrate (101, 102, 103) can be configured as a closed circuit. Here, by using a connection PCB with a closed circuit to configure the termination of the light-emitting diode substrate into the closed circuit, it is not necessary to make a separate light-emitting diode substrate with a closed circuit pattern at the termination.
- <58> In addition, On one side of the external connection PCB (150), a fifth connector terminal (151) corresponding to the first connector terminal (111) of the first light-emitting diode substrate (101) is formed, and a connector (152) connected to the external driver is formed on the other side. Such an external connection PCB (150) may be configured with a flexible substrate.
- <59> The above external connection PCB (150) is placed on one side of the first light-emitting diode substrate (101) that can be connected to the driver for driving the light-emitting diode at the shortest distance. In addition, the fifth connector terminal (151) of the external connection PCB (150) and the first connector terminal (111) of the first light-emitting diode substrate (101) are connected in a one-to-one correspondence by mounting the third connector terminal (141) of the intermediate connection PCB (140).
- <60> On the other hand, the process for mounting other connection PCBs on the light-emitting diode substrate is as follows. A cream solder is applied to each connector terminal (111, 112, 151) after several light-emitting diode substrates (101, 102, 103) and an external connection PCB (150) are placed in series.
- <61> The intermediate connection PCB (140) and terminal connection PCB (145) are mounted on the connector terminals (111, 112, 151). In other words, the connection PCBs are attached using surface mounting technology (SMT).
- <62> As the reflow soldering process is performed on these light-emitting diode substrates (101, 102, 103), a plurality of light-emitting diode substrates (101, 102, 103) and connection PCBs (140, 145, 150) can be electrically and mechanically connected to each other.
- <63> FIG. 7 is a cross-sectional view of a light-emitting diode substrate according to an embodiment of the present invention.
- <64> Referring to FIG. 7, the light-emitting diode substrate is a multilayer substrate (101a, 101b, 101c), and may include a multi-copper foil layer (122, 123, 125, 126) underneath a lead electrode (121) therein, and an LED chip (131) may be mounted on the lead electrode (121), and the first copper foil layer (122) primarily conducts heat generated from the LED chip, and the second and third copper foil layers (123, 125) are connected to a via hole (124), so that heat conducted from the first copper foil layer (122) is conducted to the second copper foil layer (123), and heat is dissipated from the second copper foil layer (123) through the via hole (124) to the third copper foil layer (125). This light-emitting diode substrate (101) will improve the heat dissipation properties of the light-emitting diode substrate by means of the above-mentioned multi-copper foil layer.
- <65> In addition, a silver plating layer (not shown) is formed as a bottom layer on the bottom surface of the light-emitting diode substrate (101). By forming this silver plating layer on the bottom layer, it can reduce thermal resistance and improve heat conduction at the bottom of the substrate.
- <66> FIG. 8 is a diagram detailing a circuit pattern of a light-emitting diode substrate according to an embodiment of the present invention.
- <67> Referring to FIG. 8, a predetermined circuit pattern (105) is formed on the substrate, and multiple lead electrodes (121) are formed in the area where the LED chips (131a, 131b, 131c) will be mounted. These circuit patterns (105) and lead

electrodes (121) are connected by plating lines (107) to form a closed plating line circuit, and at this time, power is supplied to the plating power lines (161, 162) to form a plating layer using electrolytic plating. At this time, a silver plating or gold plating layer are formed on the circuit pattern and lead electrode by the electrolytic plating method.

<68> Thereafter, one or more drilling points (106) are formed in each plating line (107). The drilling point (106) opens the closed circuit of the plating line by a drilling process. And the drilling point (106) of the above plating line plays a role in dispersing heat generated from the light-emitting diode substrate since a hole is created by drilling.

<69> Additionally, a test pad terminal (108) is formed in the circuit pattern of the light-emitting diode substrate of the present invention to test each individual light-emitting diode or light-emitting diode chip. Through these test pad terminals (108), individual light-emitting diodes or light-emitting diode chips are individually tested.

<70> In addition, the present invention improves reflection efficiency by forming a silver plating layer on a lead electrode formed in an internal area of a light-emitting diode and treating an area (136) other than the lead electrode (135) with white ink. That is, by coating the area other than the lead electrode inside the light-emitting diode with white ink, it is possible to reflect light generated by the light-emitting diode chip to increase reflection efficiency. The partition wall (137) outside of the light-emitting diode maintains the molding shape when molded into the molding member and prevents the molding member from overflowing outward.

<71> Here, the present invention is illustrated as a structure in which a light-emitting diode chip is mounted using a wire bonding structure, but it may also be mounted using other methods (e.g., flip chip).

<72> FIG. 9 is a diagram illustrating a light source device according to the present invention.

<73> Referring to FIG. 9, multiple light-emitting diode substrates (101, 102, 103) are connected in series. One-to-one connection between each light-emitting diode substrate (101, 102, 103) is made by an intermediate connection PCB (140), and on one side, an external connection PCB (150) is connected by an intermediate connection PCB (140) to the light-emitting diode substrate (101), while on the other side, a terminal connection PCB (145) can configure the connector terminals into closed circuits.

<74> By arranging the LED bar, to which a plurality of light-emitting diode substrates (101, 102, 103) are connected, in parallel on the base (201) of the bottom cover (200), it can be used as a light source device for a lighting or display device.

<75> And a guide pin is inserted into a guide hole (115) formed in the light-emitting diode substrate (101, 102, 103) so that a certain distance can be maintained from the base (201), and is fixed to the bottom cover (200) by a bolt hole (116).

<76> The present invention may also be utilized as a light source for a backlight unit or/and front light unit of a liquid crystal display device using a light source device as described above.

<77> Although the present invention has been described above with reference to embodiments, these are merely examples and do not limit the present invention. Those skilled in the art will appreciate that various modifications and applications not exemplified above are possible without departing from the essential characteristics of the present invention.

<78> For example, each component specifically shown in the embodiments of the present invention can be modified and implemented. And the differences related to these modifications and applications should be construed as being included within the scope of the present invention as defined in the appended claims.

#### *[Effect of the Invention]*

<79> According to the light source device according to the present invention and the display device using the same, there is an effect that it is not necessary to manufacture a different type of light-emitting diode substrate by connecting one type of light-emitting diode substrate to an intermediate connection and a terminal closed loop circuit using a connection PCB.

<80> In addition, reliability can be improved by electrically connecting and mechanically supporting the light-emitting diode substrate using a connection PCB.

<81> In addition, by having several heat dissipation elements in the light-emitting diode substrate, heat dissipation issues in the light-emitting diode substrate can be resolved.

#### *[Brief Description of Figures]*

<1> FIG. 1 is a cross-sectional view showing a conventional light-emitting diode package.

- <2> FIG 2 is a side cross-sectional view of a light source device according to an embodiment of the present invention.
- <3> FIG. 3 is a front view of FIG. 2.
- <4> FIG. 4 is a side cross-sectional view of a light source device according to embodiments of the present invention.
- <5> FIG. 5 is a front view of FIG. 4 of the present invention.
- <6> FIG 6 (a) is a diagram illustrating an intermediate connection PCB according to the present invention, and (b) is a diagram illustrating an terminal connection PCB.
- <7> FIG. 7 is a detailed cross-sectional view of a light- emitting diode substrate according to an embodiment of the present invention.
- <8> FIG. 8 is a schematic diagram illustrating a detailed circuit pattern of a light-emitting diode substrate according to an embodiment of the present invention.
- <9> FIG. 9 is a front view of a light source device applied to a bottom cover in accordance with an embodiment of the present invention.
- <10> <Description of Symbols for the Main Parts of the Drawing>
- |                                                  |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <11> 100, 100a : Light source device             | 101, 102, 103: Light-emitting diode substrate |
| <12> 111, 112, 141, 146, 151: Connector terminal | 130: Light-emitting diode                     |
| <13> 131: LED chip                               | 140: Intermediate connection PCB              |
| <14> 145: Terminal connection PCB                | 150: External connection PCB                  |
| <15> 152: Connector                              | 200: Bottom cover                             |

[Figure]

**Figure 1**

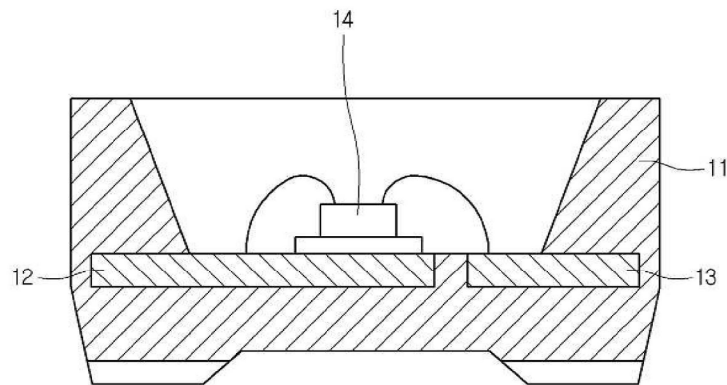


**Figure 2**

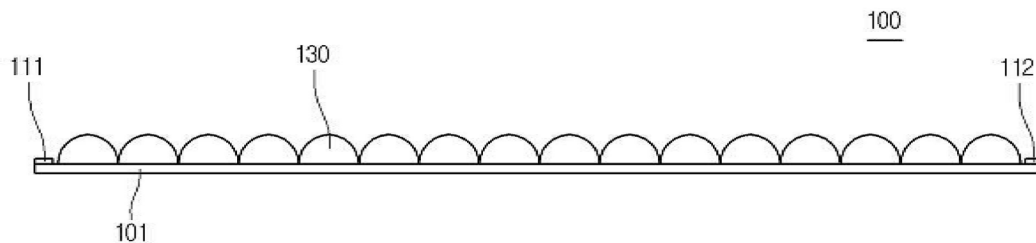


Figure 3

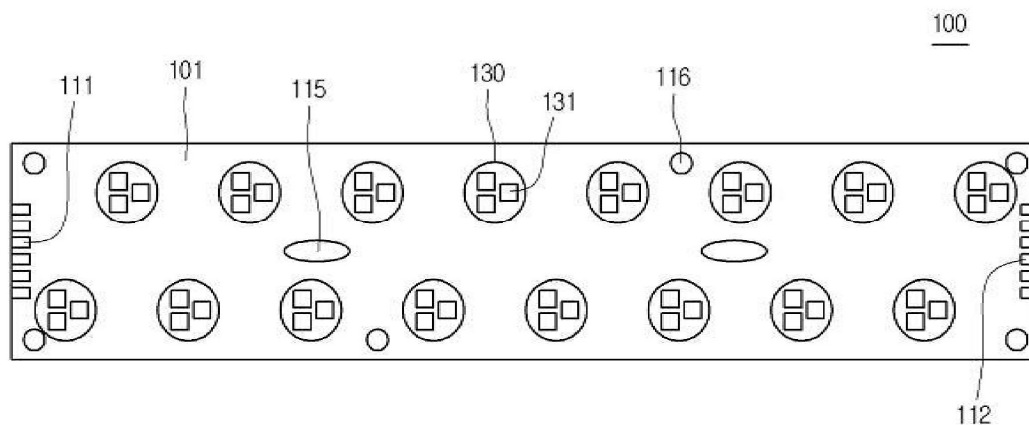


Figure 4

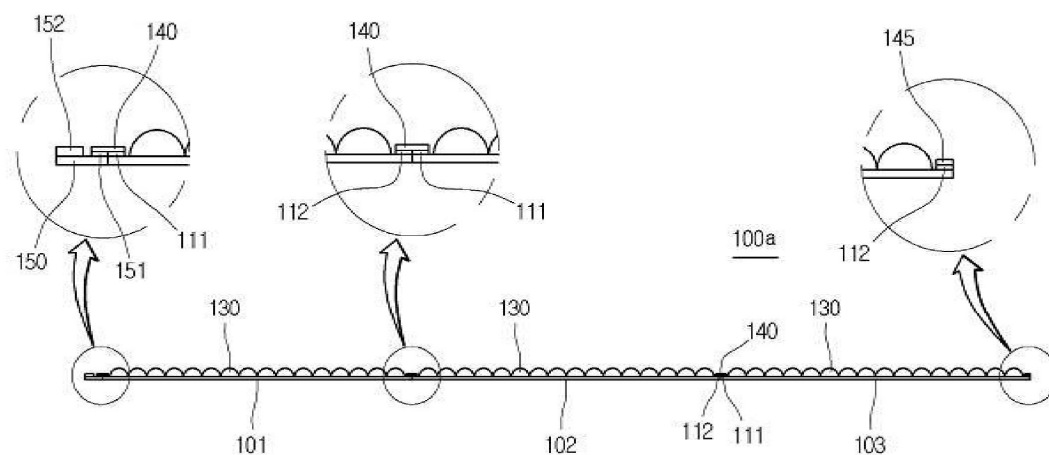


Figure 5

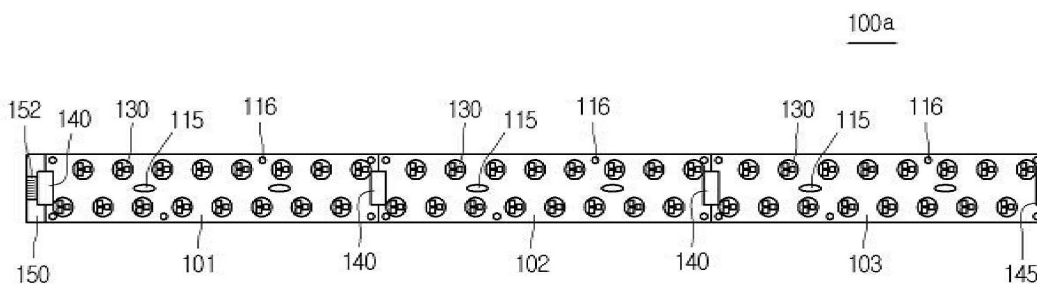


Figure 6

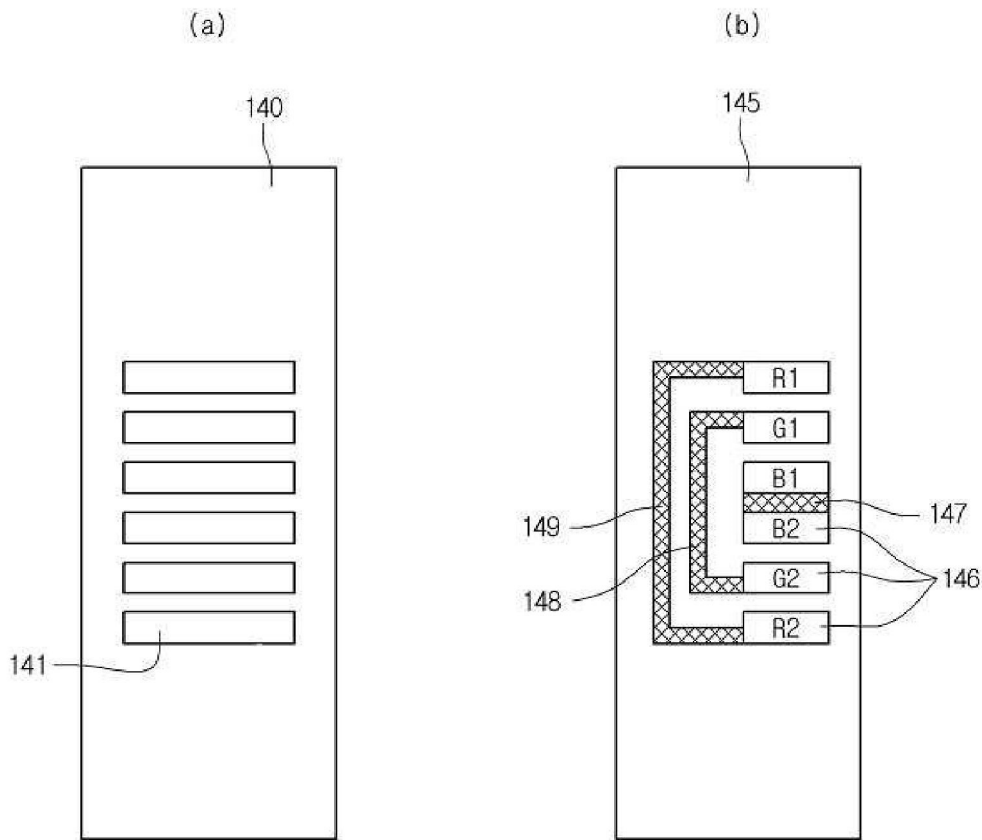


Figure 7

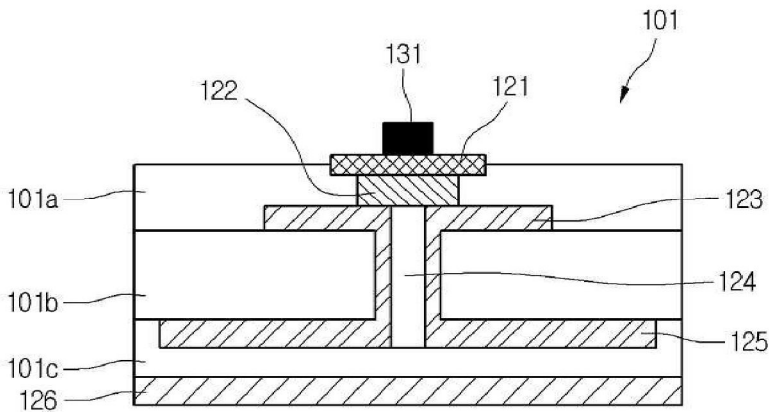


Figure 8

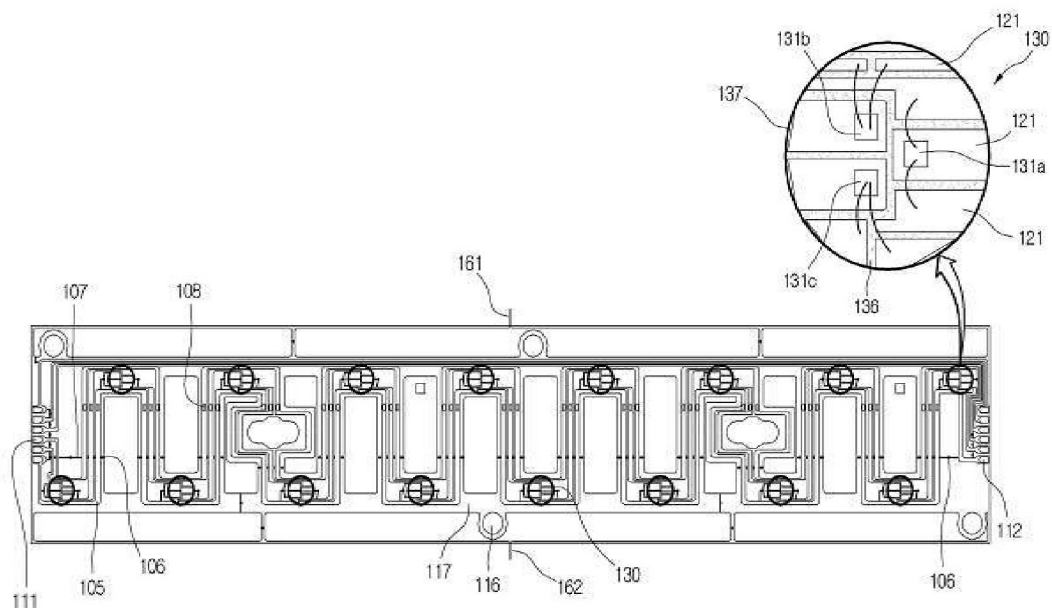


Figure 9

