



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0057115  
(43) 공개일자 2009년06월03일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/><i>H01L 33/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7007482</p> <p>(22) 출원일자 2009년04월10일<br/>심사청구일자 2009년04월10일<br/>번역문제출일자 2009년04월10일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/007948<br/>국제출원일자 2007년09월12일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2008/031580<br/>국제공개일자 2008년03월20일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>60/844,184 2006년09월12일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>로, 폴<br/>중국, 홍콩자치주, 코우룬 통, 켄트 로드 19<br/>로, 테디, 융, 만<br/>중국, 홍콩자치주, 코우룬 통, 켄트 로드 19</p> <p>(72) 발명자<br/>로, 폴<br/>중국, 홍콩자치주, 코우룬 통, 켄트 로드 19<br/>로, 테디, 융, 만<br/>중국, 홍콩자치주, 코우룬 통, 켄트 로드 19</p> <p>(74) 대리인<br/>한양특허법인</p> |
|--|--|

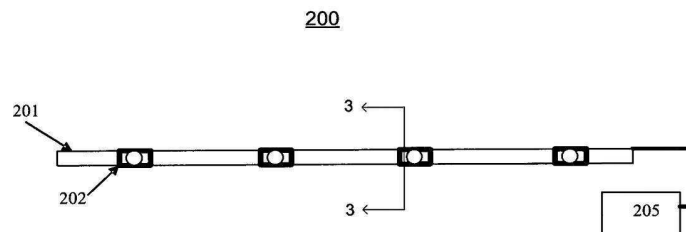
전체 청구항 수 : 총 25 항

**(54) 일체 형성의 싱글 피스 발광 다이오드 라이트 와이어**

**(57) 요약**

LED 라이트 와이어의 모든 방향으로부터 부드럽고, 균일한 조명 효과를 제공하는 플렉서블한, 일체 형성의 싱글 피스 발광 다이오드(LED) 라이트 와이어이다. 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 전도성 재료로부터 형성되는 제1 및 제2 버스 요소를 포함하는 전도성 베이스(201)를 포함한다. 버스 요소는, 제1 및 제2 버스 요소로부터 전력을 끌어내고 제1 및 제2 버스 요소에 기계적인 안정성을 더하도록 제1 및 제2 버스 요소에 장착되는 LED(202)에, 전원(205)으로부터의 전력을 배분한다. 플렉서블한, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는, LED가 장착되고 상기 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어가 기관 없이 형성되기 전에 제1 및 제2 버스 요소가 서로 연결되도록, 조립된다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어로서,

전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성된 제1 및 제2 버스 요소를 포함하는 전도성 베이스; 및

적어도 하나의 발광 다이오드(LED)로서, 상기 LED는 제1 및 제2 전기 접점을 갖고, 상기 LED는 상기 제1 및 제2 버스 요소로부터 전력을 끌어내고 상기 제1 및 제2 버스 요소에 기계적인 안정성을 더하도록 상기 제1 및 제2 버스 요소에 장착되는, 적어도 하나의 발광 다이오드(LED)를 포함하며,

상기 제1 및 제2 버스 요소는 상기 LED가 장착되기 전에 서로 연결되며, 상기 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 기관 없이 형성되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제1 및 제2 버스 요소, 및 상기 적어도 하나의 LED를 완전하게 캡슐화하는 캡슐재를 더 포함하는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 캡슐재는 텍스처링된, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 캡슐재는 광 산란 입자를 더 포함하는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서, 복수의 LED를 더 포함하고, 상기 복수의 LED는 직렬로 연결되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 복수의 LED를 더 포함하고, 상기 LED들은 직렬 및 병렬로 연결되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 제1 및 제2 버스 요소는, 상기 적어도 하나의 LED가 장착된 후에 분리되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 LED와 상기 제1 및 제2 버스 요소 중 하나 사이의 연결은, 뿔납, 용접, 및 전도성 에폭시로 구성되는 그룹으로부터 선택되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 LED와 상기 제1 및 제2 버스 요소 중 다른 하나 사이의 연결은, 뿔납, 용접, 와이어 접합, 및 전도성 에폭시로 구성되는 그룹으로부터 선택되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제3 버스 요소; 및

복수의 LED로서, 제1 세트의 LED는 상기 제1 및 제2 버스 요소의 사이에 직렬 및 병렬로 연결되고 제2 세트의 LED는 상기 제2 및 제3 버스 요소의 사이에 직렬 및 병렬로 연결되는, 복수의 LED를 더 포함하는, 일체 형성의

싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,

제1 LED의 애노드는 제1 버스 요소에 연결되고 상기 제1 LED의 캐소드는 상기 제2 버스 요소에 연결되며;

제2 LED의 애노드는 상기 제2 버스 요소에 연결되고 상기 제2 LED의 캐소드는 상기 제3 버스 요소에 연결되며;

제3 LED의 캐소드는 상기 제1 버스 요소에 연결되고 상기 제1 LED의 애노드는 상기 제2 버스 요소에 연결되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,

제4 LED의 캐소드는 상기 제2 버스 요소에 연결되고 상기 제4 LED의 애노드는 상기 제3 버스 요소에 연결되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 13**

청구항 11에 있어서, 상기 복수의 LED들은, LED들이 적색, 청색, 녹색, 및 백색 LED들로 구성되는 그룹으로부터 선택되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 14**

청구항 11에 있어서,

상기 제1, 제2, 및 제3 버스 요소에 제공되는 전력을 변화시키도록 된 제어를 더 포함하는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 15**

청구항 1에 있어서,

상기 전도성 베이스가 나선식으로 그 둘레에 감겨 있는 코어를 더 포함하는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 16**

일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어로서,

전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제1 버스 요소;

상기 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제2 버스 요소;

제어 신호를 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제3 버스 요소; 및

적어도 하나의 발광 다이오드(LED) 모듈로서, 상기 LED 모듈은 마이크로제어기 및 적어도 하나의 LED를 포함하며, 상기 LED 모듈은 제1, 제2, 및 제3 전기 접점을 갖고, 상기 LED 모듈은 상기 제1 및 제2 버스 요소로부터 전력을 끌어내고 상기 제3 버스 요소로부터 제어 신호를 수신하도록 상기 제1, 제2, 및 제3 버스 요소에 장착되는, 적어도 하나의 발광 다이오드(LED) 모듈을 포함하며,

상기 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 기판 없이 형성되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 17**

청구항 16에 있어서, 상기 LED 모듈은 복수의 LED를 더 포함하고, 상기 복수의 LED는 적색, 청색, 녹색, 및 백색 LED들로 구성되는 그룹으로부터 선택되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 18**

청구항 16에 있어서, 상기 LED 모듈은 상기 수신된 제어 신호를 출력시키기 위한 제4 접점을 더 포함하는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 19**

청구항 16에 있어서, 상기 제1, 제2, 및 제3 버스 요소, 및 상기 적어도 하나의 LED 모듈을 완전하게 캡슐화하는 캡슐재를 더 포함하는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 20**

청구항 16에 있어서, 각 LED 모듈은 고유의 어드레스를 갖는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 21**

청구항 20에 있어서, 상기 LED 모듈 어드레스는 정적인, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 22**

청구항 20에 있어서, 상기 LED 모듈 어드레스는 동적인, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 23**

전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제1 및 제2 버스 요소;

상기 제1 및 제2 버스 요소 사이에 배열된 적어도 2개의 전도체 세그먼트(segment); 및

적어도 하나의 발광 다이오드(LED)로서, 상기 LED는 제1 및 제2 전기 접점을 갖고, 상기 제1 전기 접점은 제1 전도체 세그먼트에 연결되고 상기 제2 전기 접점은 제2 전도체 세그먼트에 연결되는, 적어도 하나의 발광 다이오드(LED)를 포함하며,

상기 제1 및 제2 전도체 세그먼트는 LED에 전력을 인가하도록 상기 제1 및 제2 버스 요소에 연결되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 24**

청구항 23에 있어서, 플렉서블(flexible) 기판을 더 포함하고, 상기 제1 및 제2 전도체 세그먼트와 상기 제1 및 제2 버스 요소는 상기 플렉서블 기판에 의해 지지되는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**청구항 25**

청구항 24에 있어서, 상기 플렉서블 기판은 코어 둘레에 감겨 있는, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어.

**명세서**

**기술분야**

- <1> 본 발명은 그 전체가 이 명세서에 참조로 통합되어 있는, 미국 특허 가출원 번호 제60/844,184호(2006년 10월 12일 출원)에 대해 35 U. S. C. § 119(e)에 의거하여 우선권을 주장하는 출원이다.
- <2> 본 출원의 전체에 걸쳐서, 몇몇의 공개 공보가 참조되었다. 이들 참조 문헌들의 개시는 그 전체가 본 출원내로 참조로 통합되어 있다.
- <3> 본 발명은 라이트 와이어(light wire)에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 발광 다이오드(“LED”)를 포함하는 일체 형성의 싱글 피스(single piece)의 라이트 와이어와, 상기 라이트 와이어를 제조하기 위한 시스템 및 공정에 관한 것이며, LED와 관련 회로가 기계적 손상 및 물과 먼지와 같은 환경적 위험으로부터 보호된다.

**배경기술**

- <4> 종래의 백열의 또는 LED 라이트 와이어는 대개 다양한 실내 및 실외의 장식용이나 관상용의 조명 어플리케이션에 사용된다. 예를 들어, 상기 종래의 라이트 와이어는 축제의 휴일 표시를 생성하고, 건물이나 항만과 같은 건축 구조물의 윤곽을 그리며, 차 하부의 조명 시스템을 제공하는 데 사용된다. 이들 라이트 와이어는, 밤에,

또는 정전과 침수 및 화재와 화학적 안개에 의해 유발되는 연기와 같이, 통상의 주위 조명을 보기에 불충분하게 만드는 조건일 때, 시인성을 증가시킬 목적의 긴급 조명으로서도 사용된다.

- <5> 더 적은 전력을 소비하고 더 긴 수명을 나타내는 종래의 LED 라이트 와이어는, 상대적으로 제조하기에 값싸고, 백열전구를 사용하는 광 튜브에 비교했을 때 장착하기 더 쉽다. 더욱 증가적으로, 네온 광 배관을 대체할 수 있는 것으로서 LED 라이트 와이어가 사용된다.
- <6> 도 1에 예시된 바와 같이, 종래의 라이트 와이어(100)는, 플렉서블 와이어(flexible wire)(101)에 의해 서로 연결되며 보호 튜브(103)로 캡슐화되는, 백열전구나 LED와 같은 복수의 광원 장치(102)로 구성된다. 전원(105)은 플렉서블 와이어(101)를 통해 흐르는 전류를 생성하여 광원 장치(102)를 발광시키고 발광된 와이어의 효과를 생성한다. 광원 장치(102)는 직렬, 병렬, 또는 그것의 조합으로 연결된다. 또한, 광원 장치(102)는, 스트로브(strobe), 플래시, 체이스(chase), 또는 펄스와 같은 광 패턴의 조합을 생성하기 위해 개개의 광원 장치(102)가 선택적으로 스위치 온 또는 오프되는 방식의 제어 전자기기와 연결된다.
- <7> 종래의 라이트 와이어에 있어서, 보호 튜브(103)는 전통적으로, 내부 회로(예컨대, 광원 장치(102); 플렉서블 와이어(101))를 수용하는, 속이 빈 투명 또는 반투명의 튜브이다. 보호 튜브(103)와 내부 회로 사이에 공극이 있기 때문에, 보호 튜브(103)는, 라이트 와이어에 직접 인가되는 기계류의 무게와 같은 과도한 하중으로 인한 기계적인 손상에 대항하는 라이트 와이어에 대한 약간의 보호를 제공한다. 또한, 보호 튜브(103)는, 물과 먼지와 같은, 환경적 위험으로부터 내부 회로를 충분히 보호하지 않는다. 그 결과로서, 이들 종래의 보호 튜브(103)를 갖는 라이트 와이어(100)는 실외 용도로, 특히 라이트 와이어가 극도의 기후 및/또는 기계적 혹사에 노출되는 경우에, 적합하지 않다는 것이 발견되었다.
- <8> 종래의 라이트 와이어에 있어서, 플렉서블 와이어(101)와 같은 와이어는 광원 장치(102)를 함께 연결하는 데 사용된다. 제조의 관점에 있어서, 이들 라이트 와이어는 전통적으로 납땀이나 압착법(crimp method)을 사용하여 가조립되고, 그 후에 보호 튜브(103)의 종래의 시트(sheet)나 하드 적층 공정(hard lamination process)을 통해 캡슐화된다. 상기 제조 공정은 노동 집약적이고 신뢰할 수 없다. 또한, 상기 공정은 라이트 와이어의 유연성을 감소시킨다.
- <9> 앞서 언급된 종래의 라이트 와이어 및 그 제조와 관련된 앞서 언급된 제한에 응하여, 증가된 복잡성 및 보호를 갖는 LED 라이트 스트립(light strip)이 개발되었다. 이들 LED 라이트 스트립은, 인쇄 회로를 포함하는 지지 기판상에 장착되고 분리된 전도체(예컨대, 2개의 분리된 전도성 버스 요소(bus element))에 연결되는 복수의 LED를 포함하는 회로로 구성된다. LED 회로와 전도체는 (가스 거품을 포함하는) 내부의 틈이나 불순물 없이 보호 캡슐재로 캡슐화되며 전원에 연결된다. 이들 LED 라이트 스트립은 복합 LED 회로 조립 공정과 소프트 적층 공정(soft lamination process)을 포함하는 자동화 시스템에 의해 제조된다. 이들 LED 라이트 스트립과 그 제조의 예는, 모두 “Integrally Formed Linear Light Strip With Light Emitting Diode”의 제목을 갖는 미국 특허 제5,848,837호와 제5,927,845호 및 제6,673,292호; “Automated System For Manufacturing An LED Light Strip Having An Integrally Formed Connected”의 제목을 갖는 미국 특허 제6,113,248호; 및 “Method of Manufacturing a Light Guide”의 제목을 갖는 미국 특허 제6,673,277호에서 논의되었다.
- <10> 이들 LED 라이트 스트립이 기계적인 손상과 환경적 위험으로부터 더 낮게 보호되지만, 이들 LED 라이트 스트립은, 그 내부의 LED 회로를 구성하기 위해, 지지 기판 및 2개의 분리된 전도성 버스 요소와 같은 추가적인 분리된 부품들을 요구한다. 또한, 이들 LED 라이트 스트립을 제조하기 위해서는, 복합 LED 회로를 조립하고 보호 캡슐재의 내부 틈과 불순물을 공들여 제거하기 위해 세정 단계들과 같은 추가적인 제조 단계들, 및 장비가 요구된다. 상기 추가적인 절차, 부품, 및 장비는 제조 시간 및 비용을 증가시킨다.
- <11> 추가적으로, 앞서 논의된 바로 그 종래의 라이트 와이어처럼, 이들 LED 라이트 스트립은 일방의 광 방향만을 제공한다. 게다가, LED 회로의 복잡성과 적층 공정은 LED 라이트 스트립을 구부리기에는 너무 단단하게 만든다.

**발명의 상세한 설명**

- <12> 상기의 관점에 있어서, 기술을 더 향상시킬 필요가 존재한다. 상세하게는, 플렉서블하며, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 모든 방향으로부터 부드럽고 균일한 조명 효과를 제공하는 향상된 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 대한 필요가 있다. 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어를 제조하기 위해 요구되는 분리된 부품들의 수를 감소시킬 필요도 있다. 또한, 더 적은 절차, 부품, 및 장비를 요구하고 따라서 저비용의 자동화 공정에 의해 제조될 수 있는 LED 라이트 와이어에 대한 필요도 있다.

- <13> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는, 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제1 및 제2 버스 요소를 포함하는 전도성 베이스를 포함한다. 적어도 하나의 발광 다이오드(LED)는 제1 및 제2 버스 요소로부터 전력을 끌어내고 제1 및 제2 버스 요소에 기계적인 안정성을 더하도록 제1 및 제2 버스 요소에 장착되는 제1 및 제2 전기 접점을 갖는다. 제1 및 제2 버스 요소는 LED가 장착되기 전에 서로 연결된다. 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 기관 없이 형성된다.
- <14> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 캡슐재가 제1 및 제2 버스 요소, 및 적어도 하나의 LED를 완전하게 캡슐화한다.
- <15> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 캡슐재는 텍스처링된다.
- <16> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 캡슐재는 광 산란 입자를 포함한다.
- <17> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 복수의 LED가 직렬로 연결된다.
- <18> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 복수의 LED가 직렬 및 병렬로 연결된다.
- <19> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 적어도 하나의 LED가 장착된 후에 제1 및 제2 버스 요소가 분리된다.
- <20> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED와 제1 및 제2 버스 요소 중 하나 사이의 연결은, 뿔납, 용접, 또는 전도성 에폭시를 사용하여 만들어진다.
- <21> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED와 제1 또는 제2 버스 요소 사이의 연결은, 뿔납, 용접, 와이어 접합, 및 전도성 에폭시를 사용하여 만들어진다.
- <22> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제3 버스 요소와, 제1 세트의 LED가 제1 및 제2 버스 요소의 사이에 직렬 및 병렬로 연결되고 제2 세트의 LED가 제2 및 제3 버스 요소의 사이에 직렬 및 병렬로 연결되는 복수의 LED를 포함한다.
- <23> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 제1 LED의 애노드는 제1 버스 요소에 연결되고 제1 LED의 캐소드는 제2 버스 요소에 연결되며, 제2 LED의 애노드는 제2 버스 요소에 연결되고 제2 LED의 캐소드는 제3 버스 요소에 연결되며, 제3 LED의 캐소드는 제1 버스 요소에 연결되고 제1 LED의 애노드는 제2 버스 요소에 연결된다.
- <24> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 제4 LED의 캐소드는 제2 버스 요소에 연결되고 제4 LED의 애노드는 제3 버스 요소에 연결된다.
- <25> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED들은 적색, 청색, 녹색, 및 백색 LED들로부터 선택된다.
- <26> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 제1, 제2, 및 제3 버스 요소에 제공되는 전력을 변화시키도록 된 제어를 포함한다.
- <27> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 전도성 베이스가 나선식으로 그 둘레에 감겨 있는 코어를 포함한다.
- <28> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제1 버스 요소, 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제2 버스 요소, 제어 신호를 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제3 버스 요소, 적어도 하나의 발광 다이오드(LED) 모듈로서, 상기 LED 모듈은 제1 및 제2 버스 요소로부터 전력을 끌어내고 제3 버스 요소로부터 제어 신호를 수신하도록 제1, 제2, 및 제3 버스 요소에 장착되는, 적어도 하나의 발광 다이오드(LED) 모듈을 포함하며, 상기 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 기관 없이 형성된다.
- <29> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED 모듈이 적색, 청색, 녹색, 및 백색 LED들로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 복수의 LED를 갖는다.
- <30> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED 모듈은 수신된 제어 신호를 출력시키기 위한 제4 접점을 포함한다.
- <31> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 상기 제1, 제2, 및 제3 버스 요소, 및 상기 적어



도 하나의 LED 모듈을 완전하게 캡슐화하는 캡슐재를 포함한다.

- <32> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 각 LED 모듈은 고유의 어드레스를 갖는다.
- <33> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED 모듈은 정적인 어드레스를 갖는다.
- <34> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, LED 모듈 어드레스는 동적이다.
- <35> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는, 전원으로부터의 전력을 배분하도록 된 전도성 재료로부터 형성되는 제1 및 제2 버스 요소, 제1 및 제2 버스 요소 사이에 배열된 적어도 2개의 전도체 세그먼트(segment); 및 적어도 하나의 발광 다이오드(LED)로서, 상기 LED는 제1 및 제2 전기 접점을 갖고, 제1 전기 접점은 제1 전도체 세그먼트에 연결되고 제2 전기 접점은 제2 전도체 세그먼트에 연결되는, 적어도 하나의 발광 다이오드(LED)를 포함하며, 제1 및 제2 전도체 세그먼트는 LED에 전력을 인가하도록 제1 및 제2 버스 요소에 연결된다.
- <36> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 플렉서블 기판을 포함하고, 제1 및 제2 전도체 세그먼트와 제1 및 제2 버스 요소는 플렉서블 기판에 의해 지지된다.
- <37> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예에 따르면, 플렉서블 기판이 코어 둘레에 감겨 있다.

**실시예**

- <70> 본 발명은, 결합된 장착 베이스를 제공하기 위해 절연 재료상에 지지되는 전도체나 장착 베이스를 형성하는 전도체에 연결되는 복수의 LED를 포함하는 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 관한 것이다. 양쪽 타입의 장착 베이스는 (a) 전기적인 연결, (2) LED용 기계적인 지지부나 물리적인 장착 플랫폼, 및 (3) LED용 광 반사기를 제공한다. 장착 베이스와 LED는 광 산란 입자를 포함할 수 있는 투명 또는 반투명의 캡슐재로 캡슐화된다.
- <71> 본 발명의 일 실시예에 있어서, 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 일체의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 전도성 베이스(201)에 연결되는 적어도 하나의 LED(202)를 포함하는 서브 조립체(sub-assembly)(310)를 포함하며, 서브-조립체(310)는 캡슐재(303)내에 캡슐화된다. 도 2에 도시된 바와 같이, LED(202)들은 직렬로 연결된다. 본 실시예는 크기상의 소형의 이점을 제공하며, 길고, 3mm 이하의 외경을 갖는 얇은 LED 라이트 와이어의 제조를 가능케 한다. 전도성 베이스(301)는 전기를 통하게 하기 위해 전원(305)에 동작 가능하게 연결된다.
- <72> 다른 실시예에 있어서, 도 4A, 4B, 및 5에 예시된 바와 같이, 본 발명은 복수의 서브 조립체(510)를 포함하는 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어일 수 있다. 적어도 하나의 LED(202)로 구성되는 각 서브 조립체(510)는 전도성 베이스(401)에 연결된다. 서브 조립체(510)는 캡슐재(503) 내에 캡슐화된다. 도시된 바와 같이, LED(202)들은 병렬로 연결된다. 전도성 베이스(401)는 LED(202)를 동작시키도록 전원(405)에 동작 가능하게 연결된다.
- <73> 전원(405)로부터의 AC 또는 DC 전력은 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 전력을 인가하는데 사용될 수 있다. 추가적으로, 전류원이 사용될 수 있다. 휘도는 디지털 또는 아날로그 제어기에 의해 조절될 수 있다.
- <74> 전도성 베이스(201, 401)는 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 길이를 따라 종 방향으로 연장하고, (1)전도체, (2)LED(202)용 기계적 지지부 또는 물리적 장착 플랫폼, 및 (3) LED(202)용 광 반사기로서 기능한다.
- <75> 전도성 베이스(201, 401)는, 전기 회로의 기초를 제공하기 위해 금속판이나 포일(foil)로부터, 예컨대, 천공(punched), 각인(stamped), 인쇄, 실크-스크린 인쇄, 또는 레이저 절단된 것 등일 수 있고, 박막이나 플랫 스트립(flat strip)의 형태일 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 전도성 베이스(201, 401)는 꼬아진 와이어(stranded wire)를 사용하여 형성된다. 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 기능성을 더하기 위해, 능동이나 수동의 제어 회로 부품(예컨대, 마이크로프로세서, 저항기, 캐패시터)과 같은 추가적인 회로가 추가되고 캡슐재 내에 캡슐화될 수 있다. 상기 기능성은, 전류 제한(예컨대, 저항기), 보호, 플래싱(flashes) 능력, 또는 휘도 조절을, 이에 한정되지 않고, 포함할 수 있다. 예를 들어, LED(202)를 개별적으로 어드레스로 끄집어 낼 수 있도록 만들기 위해 마이크로제어기(microcontroller)가 포함될 수 있고; 그에 의해, 최종 사용자로 하여금 LED 라이트 와이어내의 선택적인 LED(202)의 발광을 제어하여 다양한 광 패턴, 예컨대, 스트로브, 플래시, 체이스, 또는 펄스를 형성하게 할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 외부 제어 회로는 전도성 베이스(201, 401)에 연결된다.

- <76> 전도성 베이스(201, 401)는 플렉서블하거나 단단할 수 있고, 박막 PCB 재료, 전도성 로드(rod), 구리판, 구리 피복 강판, 구리 피복 합금, 또는 전도성 재료로 코팅된 베이스 재료로, 이에 한정되지 않고, 이루어질 수 있다.
- <77> 전도성 베이스의 제1 실시예
- <78> 도 6A에 도시된 전도성 베이스 조립체(600)의 제1 실시예에 있어서, 전도성 베이스(601)의 베이스 재료는 바람직하게 길고 얇고 좁은 금속 스트립이나 포일이다. 일 실시예에 있어서, 베이스 재료는 구리이다. 도 6A의 그늘진 영역으로 도시된 홀 패턴(hole pattern)(602)은 전도성 베이스(601)로부터 재료가 제거된 영역을 묘사한다. 일 실시예에 있어서, 재료는 천공 기계에 의해 제거된다. 전도성 베이스(601)의 나머지 재료는 본 발명의 회로를 형성한다. 대안적으로, 회로가 전도성 베이스(601)에 인쇄될 수 있고, 그 후에 영역(602)을 제거하는데 에칭 공정이 사용된다. 전도성 베이스(600)의 파일럿 홀(pilot hole)(605)은 제조 및 조립을 위한 가이드로서 기능한다.
- <79> LED(202)는 표면 장착이나 LED 칩 접합에 의해 장착되고, 납땀, 용접, 리베팅되거나 그게 아니라면 도 6A에 도시된 바와 같이 전도성 베이스(601)에 전기적으로 연결된다. LED(202)를 전도성 베이스(601)에 장착하고 납땀하는 것은, LED(202)를 회로에 두는 것만이 아니고, LED(202)를 이용하여 전도성 베이스(601)의 천공하지 않는 상이한 부분들을 함께 기계적으로 홀드(hold)하는 것이기도 하다. 전도성 베이스(601)의 본 실시예에 있어서, 모든 LED(202)는 도 6B에 도시된 바와 같이 단락되어 있다. 따라서, 전도성 베이스(601)의 추가적인 부분들은, LED(202)가 단락되지 않도록, 하기에서 논의되는 바와 같이 제거된다. 일 실시예에 있어서, LED(202)가 장착된 후에 전도성 베이스(601)로부터 재료가 제거된다.
- <80> 전도성 베이스의 제2 실시예
- <81> 직렬 및/또는 병렬 회로를 만들기 위해, 추가적인 재료가 전도성 베이스로부터 제거된다. 도 7A에 도시된 바와 같이, 전도성 베이스(701)는 도 6A에 묘사된 홀 패턴(602)에 관하여 대안적인 홀 패턴(702)을 갖는다. 대안적인 홀 패턴(702)에 있어서, LED(202)는 전도성 베이스(701)상에 직렬로 연결된다. 직렬 연결은 도 7A에 도시된 전도성 베이스 조립체(700)의 회로도인 도 7B에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, LED(202)의 장착부는 전도성 베이스(701)를 위한 지지부를 제공한다.
- <82> 전도성 베이스의 제3 실시예
- <83> 전도성 베이스의 제3 실시예에 있어서, 도 8A에 도시된 바와 같이, 묘사된 전도성 베이스 조립체(800)는 전도성 베이스(801)에서 천공되거나 전도성 베이스(801)에 에칭되는 패턴(802)을 갖는다. 패턴(802)은 요구되는 천공되는 갭(gap)의 수를 감소시키고 상기 갭들 사이의 간격을 증가시킨다. 파일럿 홀(805)은 제조 및 조립 공정을 위한 가이드로서 기능한다. 도 8B에 도시된 바와 같이, LED(202)는 추가적인 재료의 제거 없이 단락되어 있다. 일 실시예에 있어서, LED(202)가 장착된 후에 전도성 베이스(801)로부터 재료가 제거된다.
- <84> 전도성 베이스의 제4 실시예
- <85> 도 9A에 예시된 바와 같이, 전도성 베이스 조립체(900)의 제4 실시예는, 일 실시예에 있어서, 어떠한 파일럿 홀도 존재하지 않는 대안적인 홀 패턴(902)을 포함한다. 제3 실시예에 비해, 전도성 베이스(901)에 2개의 전도성 부분을 생성하기 위해 더 많은 갭들이 천공된다. 따라서, 도 9B에 도시된 바와 같이, 본 실시예는 LED(202)가 직렬로 연결되는 작업 회로를 갖는다.
- <86> 전도성 베이스의 제5 및 제6 실시예
- <87> 도 10A는 전도성 베이스(1001)의 전도성 베이스 조립체(1000)의 제5 실시예를 예시한다. 전형적인 3mm 이하의 외경을 갖는 얇은 LED 라이트 와이어가 도시되어 있다. 도 10A에 도시된 바와 같이, 전도성 베이스(1001)상에 연결되어 있는 LED(202)들은 바람직하게 소정의 거리로 이격되어 있다. 전형적인 어플리케이션에 있어서, LED(202)들은, 다른 것들 중에서도, 적어도 LED들의 사용 전력과 상기 LED들이 상부 발광인지 측부 발광인지의 여부에 따라 3cm로부터 1mm까지 이격된다. 전도성 베이스(1001)는 어떠한 파일럿 홀도 없이 도시되어 있다. 천공된 갭들은 길고 얇은 직사각형 형태로 똑바른 제1 홀 패턴(1014)을 생성한다. LED(202)는 천공된 갭(1030) 위에 장착된다. 하지만, 도 10B에 도시된 바와 같이, 모든 LED(202)가 단락되어 있기 때문에, 본 실시예에 대한 결과적인 회로는 유용하지 않다. 다음의 절차에 있어서, LED(202)가 요구되는 바와 같이 직렬 또는 병렬이 되도록, 전도성 베이스(1001)로부터 추가적인 재료가 제거된다.
- <88> 전도성 베이스 조립체(1100)의 제6 실시예에 있어서, 전도성 베이스(1101)는, 도 11A에 도시된 바와 같이, 전도



성 베이스(1101)에 장착되는 LED(202)의 직렬 연결이 있는 전도성 베이스(1101)에 작업 회로를 생성하는 홀 패턴(1118)을 포함한다. 본 실시예는 전형적인 3mm 이하의 외경을 갖는 얇은 LED 라이트 와이어를 생성하는데 있어서 유용하다.

<89> LED

<90> LED(202)는 개별적으로 패키지화된 LED, 칩-온-보드(chip-on-board; “COB”) LED, 또는 전도성 베이스(301)에 개별적으로 다이-접합된(die-bonded) LED 다이일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. LED(202)는 상부 발광 LED, 측부 발광 LED, 측부 뷰(view) LED, 또는 그것들의 조합일 수도 있다. 바람직한 실시예에 있어서, LED(202)는 측부 발광 LED 및/또는 측부 뷰 LED이다.

<91> LED(202)는 단색의 LED에 한정되지 않는다. 다색의 LED도 사용될 수 있다. 예를 들어, 적색/청색/녹색 LED(RGB LED)가 다양한 발광 상태 제어와 조합되어 픽셀을 생성하기 위해 사용된다면, 각 픽셀의 색이 다양한 색을 형성하기 위해 조합될 수 있다.

<92> 전도성 베이스에 LED의 장착

<93> 앞서 나타낸 바와 같이, LED(202)는 표면 장착이나 LED 칩 집합의 2가지의 방법 중 하나에 의해 전도성 베이스에 장착된다.

<94> 표면 장착에 있어서, 도 12에 도시된 바와 같이, 전도성 베이스(1201)는 먼저 앞서 논의된 실시예들 중 어느 하나를 취하도록 천공되고, 그 후에 LED 장착 영역(1210)을 생성하도록 각인된다. 도시된 LED 장착 영역(1210)은 모범예이며, LED 장착 영역(1210)의 다른 변형들이 가능하다. 예를 들어, LED 장착 영역(1201)은 LED(202)를 홀드할 수 있는 어떠한 형태로도 각인될 수 있다.

<95> 대안적으로, LED 장착 영역(1220)은 도 12B에 도시된 바와 같이 각인되지 않을 수 있다. 납땜 재료(1210)(예컨대, 액상 납납; 납납 크림(solder cream); 납납 페이스트(solder paste); 및 당업계에 주지된 다른 납땜 재료) 또는 전도성 에폭시(epoxy)가 수동으로 또는 프로그램 가능 조립 시스템에 의해 도 12A에 예시된 바와 같이 LED 장착 영역(1220)에 위치된다. 그 후에 LED(202)가 수동으로 또는 프로그램 가능 픽 앤 플레이스 스테이션(programmable pick and place station)에 의해 납땜 재료(1210)의 상부 또는 적합한 전도성 에폭시에 위치된다. 납땜 재료(1210)의 상부에 개별적으로 장착된 복수의 LED(202)가 있는 전도성 베이스(1201)는, 납땜 재료(1210)가 용융되는 프로그램 가능 리플로우 챔버(programmable reflow chamber) 또는 전도성 에폭시가 경화되는 경화 오븐 내로 바로 진행할 것이다. 그 결과로서, LED(202)는 도 12B에 도시된 바와 같이 전도성 베이스(1201)에 접합된다.

<96> 도 13에 예시된 바와 같이, LED(202)는 LED 칩 집합에 의해 전도성 베이스(1301)에 장착될 수 있다. 전도성 베이스(1301)는 LED 장착 영역(1330)을 생성하도록 각인된다. 도 13에 도시된 LED 장착 영역(1330)은 모범예이며, LED를 홀드할 수 있는, 도 12A에 도시된 것과 같은, 각인된 형태를 포함하는 LED 장착 영역(1330)의 다른 변형도 구상된다. LED(202), 바람직하게 LED 칩은 수동으로 또는 프로그램 가능 LED 픽 플레이스 기계에 의해 LED 장착 영역(1330)에 위치된다. 그 후에 LED(202)가 와이어(1340)를 사용하여 전도성 베이스(1301)에 와이어 접합된다. 와이어 접합은 볼 접합(ball bonding), 썸기 접합(wedge bonding) 등을 포함한다는 것을 주목해야 한다. 대안적으로, LED(202)는 전도성 접착제(glue) 또는 클램프(clamp)를 사용하여 전도성 베이스(301)에 장착될 수 있다.

<97> 상기 실시예들에서의 전도성 베이스는 “S” 형태로 비틀어 구부러질 수 있다는 것을 주목해야 한다. 그 후, 비틀어 구부림은 다른 소정의 회전수만큼 반대 방향으로 반전되고; 그에 의해, 전도성 베이스가 “Z”의 형태를 형성하게 할 수 있다. 그 후 “S-Z” 비틀어 구부러진 전도성 베이스는 캡슐재에 의해 덮인다. 그 “S-Z” 비틀어 구부러진 배치에 있어서, 본 실시예는 증가된 유연성을 갖을 것과 더불어 360°에 걸쳐 균일하게 발광할 것이다.

<98> 다른 실시예에 있어서, 도 11C에 도시된 바와 같이, 전류를 LED에 전하는 전도성 베이스(예컨대, 전도성 베이스(1101))는 나선형으로 감겨 있다. 나선 감기 공정은, 전도성 베이스가 회전 테이블상에 위치되고 코어(core)(9000)가 테이블의 중앙 홀을 관통하는 일반적인 나선 감기 기계에 의해 실행될 수 있다. LED의 피치(pitch)는 나선 조립체의 회전속도와 선속도의 비율에 의해 결정된다. 코어(9000)는 원통, 직각 프리즘(rectangular prism), 정육면체, 원뿔체, 삼각 프리즘과 같은 어떠한 3차원 형태로도 될 수 있고, 폴리비닐 클로라이드(PVC), 폴리스티렌, 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 또는 다른 유사한 재료와 같은 중합체 재료나, 일 실시예에 있어서 실리콘 고무와 같은 탄성 중합체 재료로, 이에 한정되지 않고,

이루어질 수 있다. 코어(9000)는 고체일 수도 있다. 일 실시예에 있어서, LED에 전류를 전하는 전도성 베이스는 고체 플라스틱 코어에 나선형으로 감기고, 그 후 투명 탄성 중합체 캡슐재로 캡슐화된다.

<99> 캡슐재

<100> 캡슐재는 물과 먼지와 같은 환경적 위험, 및 일체의 LED 라이트 와이어에 놓이는 하중으로 인한 손상에 대항하는 보호를 제공한다. 캡슐재는 플렉서블하거나 단단할 수 있고, 투명, 반투명, 불투명, 및/또는 색이 있을 수 있다. 캡슐재는, 폴리비닐 클로라이드(PVC), 폴리스티렌, 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 또는 다른 유사한 재료와 같은 중합체 재료나, 일 실시예에 있어서 실리콘 고무와 같은 탄성 중합체 재료로, 이에 한정되지 않고, 이루어질 수 있다.

<101> 캡슐재에 관한 제조 기술은, 제한됨 없이, 사출 성형, 주조, 몰딩(molding), 적층, 또는 그것들의 조합을 포함한다. 본 발명에 대한 바람직한 제조 기술은 사출 성형이다.

<102> 그 보호 특성에 더하여, 캡슐재는 LED 라이트 와이어의 광을 산란시키고 가이드하는 데 보조한다. 도 14에 예시된 바와 같이, 총 내부 반사 조건을 충족하는 LED(202)로부터의 광의 그 일부가 캡슐재(1403)의 표면에서 반사되어 캡슐재(1403)를 따라 종 방향으로 전송될 것이다. 광 경로(1406)에 의해 도시된 바와 같이 광의 그 일부의 방향을 바꾸기 위해 캡슐재(1403)내에 광 산란 입자(1404)가 포함될 수 있다. 광 산란 입자(1404)는 LED로부터 방출되는 광의 파장에 대해 선택되는 크기의 것이다. 전형적인 어플리케이션에 있어서, 광 산란 입자(1404)는 나노미터 규모의 직경을 갖으며, 그것들은 사출 성형 공정 전 또는 사출 성형 공정의 동안에 폴리머에 첨가될 수 있다.

<103> 광 산란 입자(1404)는 캡슐재(1403)의 준비와 관련된 화학 부산물일 수도 있다. 광이 전방으로 산란되게 할 수 있는 입자 크기(예컨대, 나노미터 규모의 직경)를 갖는 어떠한 재료도 광 산란 입자가 될 수 있다.

<104> 광 산란 입자(1404)의 농도는 입자의 첨가나 제거에 의해 변화된다. 예를 들어, 광 산란 입자(1404)는 사출 성형 공정 전이나 사출 성형 공정 동안에 출발 재료(starting material)(들)에 첨가되는 도펀트(dopant)의 형태일 수 있다. 캡슐재(1403) 내의 광 산란 재료(1404)의 농도는 LED들 사이의 거리, LED들의 휘도, 및 광의 균일성에 의해 영향 받는다. 더 높은 농도의 광 산란 재료(1404)는 LED 라이트 와이어 내의 이웃하는 LED(202)들 사이의 거리를 증가시킬 수 있다. LED 라이트 와이어의 휘도는, LED(202)의 더 가까운 간격 내에서 고농도의 광 산란 재료(1404)를 함께 채용하는 것 및/또는 더 고휘도의 LED(202)를 사용하는 것에 의해 증가될 수 있다. LED 라이트 와이어 내의 광의 부드러움과 균일성은, 그 부드러움과 균일성을 증가시킬 수 있는 광 산란 재료(1404)의 농도를 증가시키는 것에 의해 향상될 수 있다.

<105> 도 3 및 5에 도시된 바와 같이 서브 조립체(310, 510)는 실질적으로 캡슐재의 중앙에 있다. 서브 조립체(310, 510)는 캡슐재 내의 이 위치에 한정되지 않는다. 서브 조립체(310, 510)는 캡슐재 내의 어디라도 위치될 수 있다. 추가적으로, 캡슐재의 단면 프로파일(profile)은 원형이나 타원형으로 한정되지 않으며, 어떠한 형태(예컨대, 정사각형, 직사각형, 사다리꼴, 별)도 될 수 있다. 또한, 캡슐재의 단면 프로파일은 LED(202)에 의해 방출되는 광에 대해 렌즈 효과(lensing)를 제공하도록 최적화될 수 있다. 예를 들어, 본 발명으로부터 방출되는 광의 균일성을 더 조절하기 위해, 캡슐재의 다른 박층이 원래의 캡슐재 외층에 추가될 수 있다.

<106> 표면 텍스처링(surface texturing) 및 렌즈 효과

<107> 일체의 LED 라이트 와이어의 표면은 광학 효과를 위해 렌즈 효과를 낼(lensed) 수 있고 및/또는 텍스처링될(textured) 수 있다. 일체의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는, LED 라이트 와이어의 광학 특성(예컨대, 조명도의 일관성 및 확산)을 조절하기 위해 추가적인 층을 포함할 수 있고, 또는 (예컨대, 형광성 재료로) 코팅될 수 있다. 추가적으로, 상이한 텍스처(texture)나 패턴을 제공하기 위해 캡슐재의 외층에 마스크(mask)가 적용될 수 있다.

<108> 렌즈 효과, 초점 맞추기, 및/또는 산란 효과와 같은 특별한 기능을 제공하기 위해, 핫 엠보싱(hot embossing), 천공, 인쇄, 및/또는 절단 기술에 의해 캡슐재의 표면에 상이한 설계 형태나 패턴이 생성될 수도 있다. 도 15A~C에 도시된 바와 같이, 본 발명은 광선(1500)에 평행(도 15A), 초점 맞춤(도 15B), 또는 산란/확산(도 15C)되도록 영향을 주는 형식적이거나 유기적인 형태 또는 패턴(예컨대, 돔(dome), 파(wave), 산마루(ridge))을 포함한다. 캡슐재의 표면은 추가적인 렌즈 효과를 생성하기 위해 사출 성형의 동안에 또는 사출 성형에 뒤 이어서 텍스처링되거나 천공될 수 있다. 추가적으로, 캡슐재(303)는 확산의 정도를 조절하기 위해 다층의 시차 굴절률(different refractive index) 재료로 만들어질 수 있다.

- <109> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 어플리케이션
- <110> 본 발명의 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 많은 조명 어플리케이션을 발견한다. 다음은 360° 조명의 라이트 와이어, 풀 컬러 라이트 와이어, 및 개별적으로 조절되는 LED가 있는 라이트 와이어와 같은 몇몇의 예이다. 이것들은 가능한 라이트 와이어 어플리케이션의 일부일 뿐이라는 것을 주목해야 한다.
- <111> 전도성 베이스를 형성하는 도 16A에 도시된 LED(202)에 전력을 전하는 3개의 구리 와이어(161, 162, 163)는 나선형으로 감겨질 수 있다. LED들은 납땜, 초음파 용접, 또는 저항 용접에 의해 전도체에 연결된다. 각각의 이웃하는 LED는 동일한 각도로 배향되거나 상이한 각도로 배향될 수 있다. 예를 들어, 하나의 LED는 앞쪽에 면하고, 다음 LED는 상부에 면하며, 제3 LED는 뒤쪽에 면하고, 제4 LED는 하부에 면하는 등이다. 따라서, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 360° 로 전체 주위를 조명할 수 있다.
- <112> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예는 도 16B에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 2개의 연속된 전도체는 전도체(161, 163)에 대응한다. LED 소자(202)에 전력을 제공하기 위해 영 옴 점퍼(zero ohm jumper)나 저항기가 전도체 세그먼트(segment)(162)를 전도체(161, 163)에 연결한다. 도 16B에 도시된 바와 같이, 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 기관을 포함한다. 바람직한 실시예에 있어서, 기관은 플렉서블하다. 다른 실시예에 있어서, 플렉서블 기관을 갖는 싱글 피스 라이트 와이어는 코어(9000) 둘레에 감겨져 있다(예컨대, 도 11C 참조).
- <113> 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어는 단색에 한정되지 않는다. 풀 컬러 어플리케이션에 있어서, 단색 LED가, 도 17에 도시된 바와 같이 적색과 청색과 녹색 및 백색의, 4가지 상이한 색의 4개의 서브 LED로 구성된 LED 그룹으로 대체된다. 각 LED 그룹(하나의 픽셀)의 강도(intensity)는 각 서브 LED의 전역에 인가되는 전압을 조정하는 것에 의해 조절될 수 있다. 각 LED의 강도는 도 18에 도시된 것과 같은 회로에 의해 조절된다.
- <114> 도 18에 있어서, L1, L2, 및 L3는 각 픽셀의 4개의 LED에 전력을 공급하기 위한 3개의 신호 와이어이다. 각 서브 LED의 색 강도(color intensity)는 도 19에 부여된 타이밍 차트로  $\mu$  제어기(6000)에 의해 조절된다.
- <115> 도 19에 도시된 바와 같이, 제1 시간 영역동안 라인 전압(L2)이 라인 전압(L1)보다 더 높기 때문에, 적색 LED(R)가 턴온되고, 그에 반하여, 동일한 시간 간격 동안에, 모든 다른 LED는 역 바이어스되고 그러므로 그것들은 턴오프된다. 유사하게, 제2 시간 간격에 있어서, L2는 L3보다 더 높고 따라서 녹색 LED(G)를 턴온시키고 모든 다른 LED를 턴오프시킨다. 그 후의 시간 영역에서의 다른 LED들의 턴온/턴오프는 동일한 이론을 따른다.
- <116> 4개의 기초 색과는 동떨어진 콜드 화이트(cold white) 및 오렌지(orange)와 같은 새로운 색이, 단위 스위칭 시간의 단편 동안 적절한 기초 색의 혼합에 의해 획득될 수 있다. 이것은 회로에 내장된 마이크로프로세서를 프로그래밍하는 것에 의해 획득될 수 있다. 도 20A 및 도 20B는 각기 콜드 화이트 및 오렌지에 대한 색 묘사의 타이밍도를 나타낸다. 전체 색 스펙트럼이 신호 L1, L2, 및 L3의 타이밍을 변화시키는 것에 의해 표현될 수 있다는 것을 주목해야 한다.
- <117> 본 발명의 일 실시예에 있어서, LED들의 각 픽셀은 도 21에 도시된 바와 같이 라이트 와이어에 마이크로프로세서 회로를 사용하는 것에 의해 독립적으로 제어될 수 있다. 각 LED 모듈(2100)은 고유한 어드레스를 할당받는다. 이러한 어드레스가 트리거(trigger)될 때, LED 모듈이 점등된다. 각 픽셀이 마이크로-제어기 및 3개(RGB) 또는 4개(RGBW)의 LED로 구성되는 LED 모듈이라는 것이 주목될 것이다. LED 모듈은 테이지 체인(daisy chain)이나 스타 버스(star bus) 구성에 기초하여 신호 와이어와 직렬로 연결된다. 대안적으로, LED 모듈(2100)은 병렬로 배열된다.
- <118> 각 LED 모듈에 대해 어드레스를 할당하는 2가지 방식이 있다. 제1 접근법에 있어서, 각 픽셀에 대한 고유 어드레스가 제조 공정 동안에 할당된다. 제2 접근법에 있어서, 각 픽셀이 그 자신의 고유 어드레스로 어드레스를 동적으로 할당받고 각 픽셀이 트리거 신호에 의해 주기적으로 그 자신의 “어드레스”에 의해 특징 지워진다. 대안적으로는, 파워 온 시에 어드레스가 동적으로 할당된다. 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어가 어떠한 길이로도 절단될 수 있음에 따라, 동적 어드레싱(dynamic addressing)은 용이한 설치의 이점을 갖는다. 일 실시예에 있어서, 라이트 와이어는 그것이 파워 온되어 기능하는 동안 어떠한 요구되는 길이로도 절단될 수 있다.
- <119> 특정 실시예들이 이 명세서에 기술되고 예시되었지만, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어남 없이 다양한 대안적인 및/또는 등가의 실시예들이 도시 및 기술된 특정 실시예들을 대체할 수 있다는 것이 당업자에게 의해 이해될 것이다. 본 출원은 이 명세서에서 논의된 특정 실시예들의 어떠한 개작이나 변형들도 커버(cover)하도록 의도되

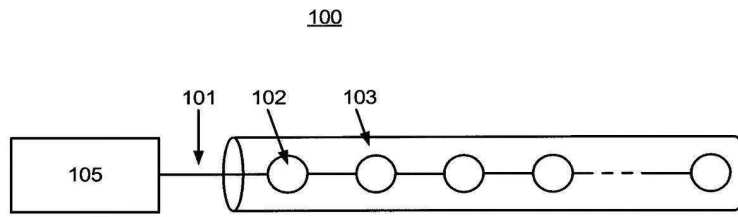
었다. 따라서, 본 발명은 청구 범위 및 그 등가들에 의해서만 한정되는 것이 의도되었다.

**도면의 간단한 설명**

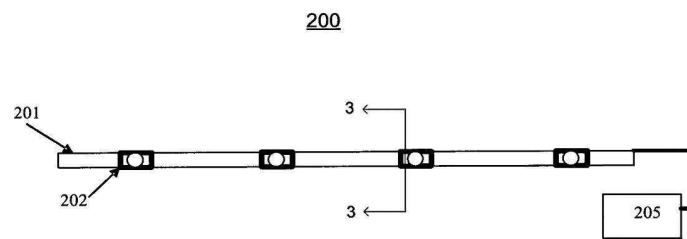
- <38> 도 1은 대표적인 종래의 라이트 와이어이다.
- <39> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어를 예시하는 투시도이다.
- <40> 도 3은 본 발명에 따른 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예의 단면도이다.
- <41> 도 4A는 본 발명의 다른 실시예에 따른 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 측면도이다.
- <42> 도 4B는 본 발명의 다른 실시예에 따른 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 평면도이다.
- <43> 도 5는 도 4A 및 4B에 도시된 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 단면도이다.
- <44> 도 6A는 전도성 베이스의 실시예이다.
- <45> 도 6B는 도 6A의 전도성 베이스의 회로도이다.
- <46> 도 7A는 전도성 베이스의 실시예이다.
- <47> 도 7B는 도 7A의 전도성 베이스의 회로도이다.
- <48> 도 8A는 전도성 베이스의 실시예이다.
- <49> 도 8B는 도 8A의 전도성 베이스의 회로도이다.
- <50> 도 9A는 전도성 베이스의 실시예이다.
- <51> 도 9B는 도 9A의 전도성 베이스의 회로도이다.
- <52> 도 10A는 전도성 베이스의 실시예이다.
- <53> 도 10B는 도 10A의 전도성 베이스의 회로도이다.
- <54> 도 11A는 전도성 베이스의 실시예이다.
- <55> 도 11B는 도 11A의 전도성 베이스의 회로도이다.
- <56> 도 11C는 캡슐화 전의 코어를 감싼 전도성 베이스를 묘사한다.
- <57> 도 12A는 전도성 베이스의 LED 장착 영역의 실시예를 묘사한다.
- <58> 도 12B는 전도성 베이스에 장착된 LED를 묘사한다.
- <59> 도 13은 LED 장착 영역의 LED 칩 접합(chip bonding)을 묘사한다.
- <60> 도 14는 본 발명의 실시예의 광학 특성을 묘사한다.
- <61> 도 15A-C는 캡슐재의 3가지 상이한 표면 텍스처(surface texture)의 단면도를 묘사한다.
- <62> 도 16A는 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 회로도이다.
- <63> 도 16B는 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 실시예를 묘사한다.
- <64> 도 17은 풀 컬러(full color) 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어의 회로도이다.
- <65> 도 18은 풀 컬러 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어용 제어 회로의 회로도이다.
- <66> 도 19는 풀 컬러 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 대한 타이밍도이다.
- <67> 도 20A는 풀 컬러 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 대한 타이밍도이다.
- <68> 도 20B는 풀 컬러 일체 형성의 싱글 피스 LED 라이트 와이어에 대한 타이밍도이다.
- <69> 도 21은 LED 모듈을 묘사한다.

도면

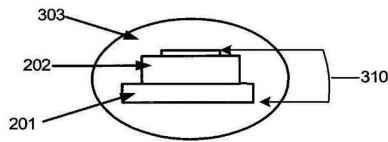
도면1



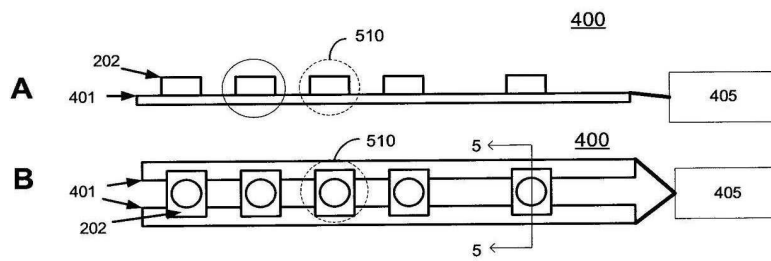
도면2



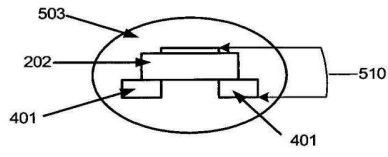
도면3



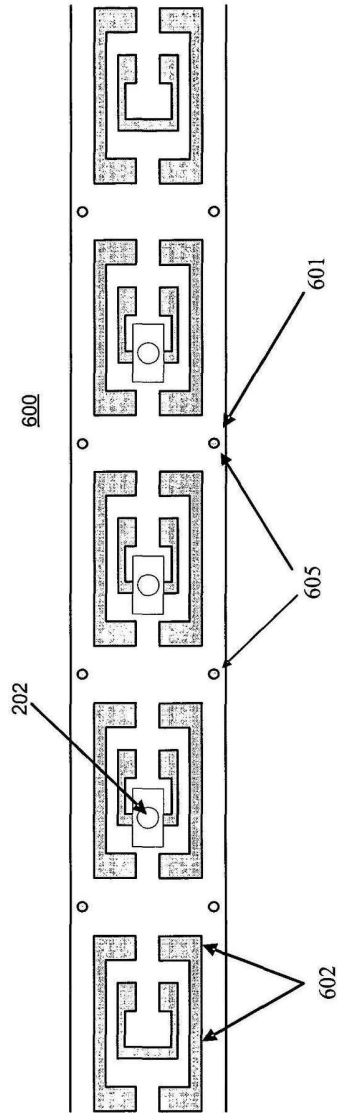
도면4



도면5

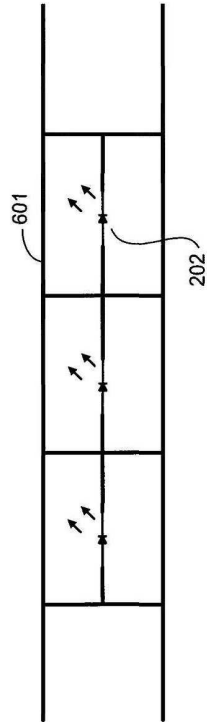


도면6A

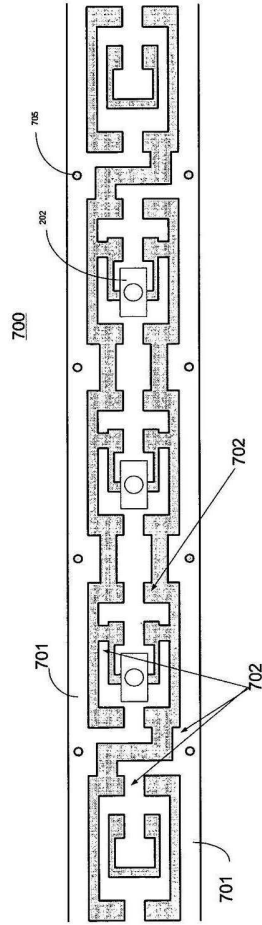




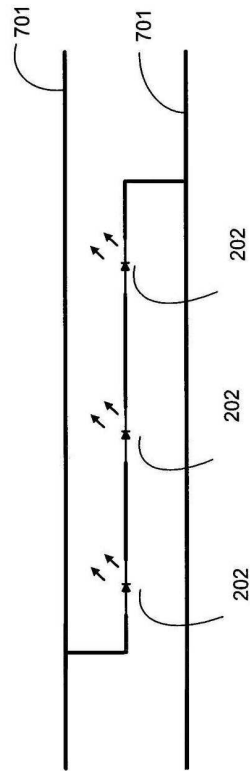
도면6B



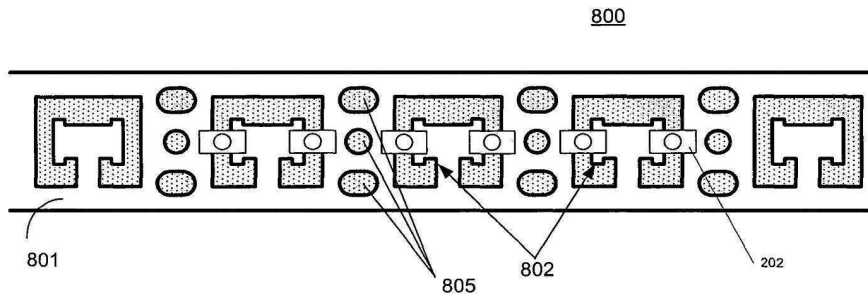
도면7A



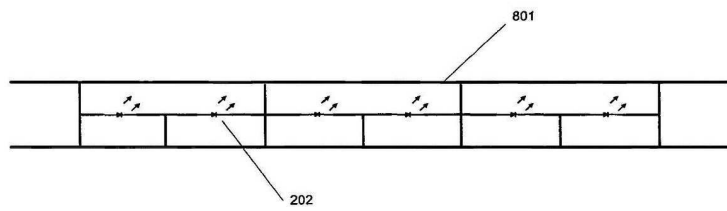
도면7B



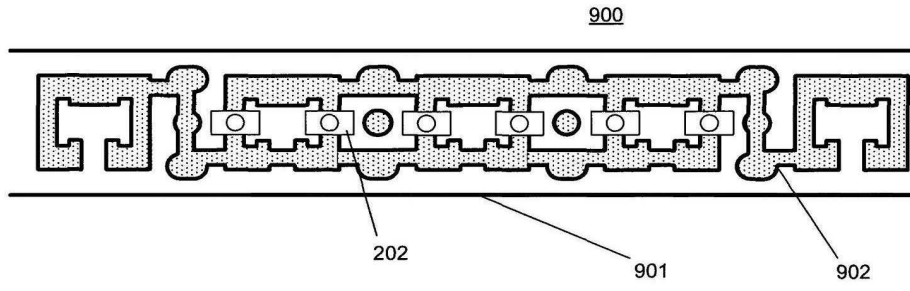
도면8A



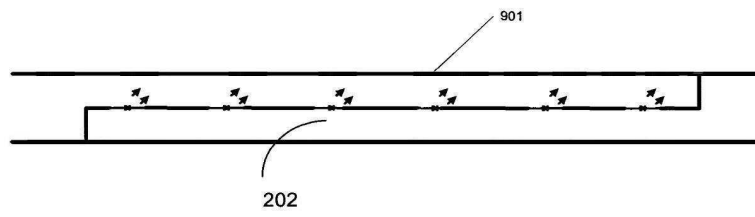
도면8B



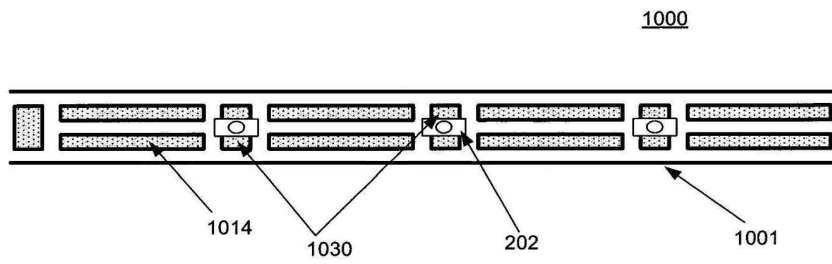
도면9A



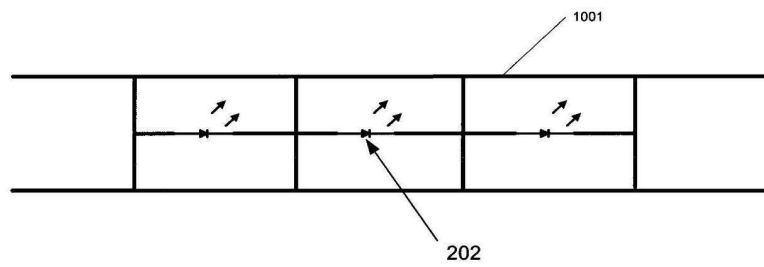
도면9B



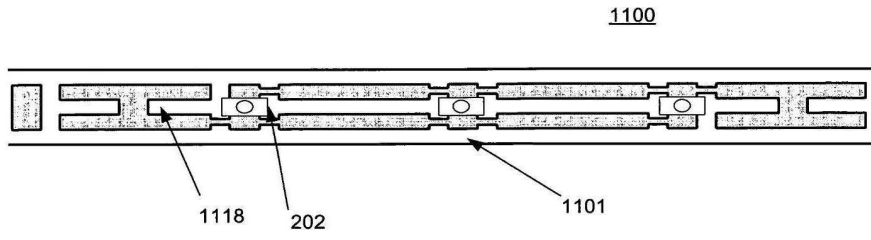
도면10A



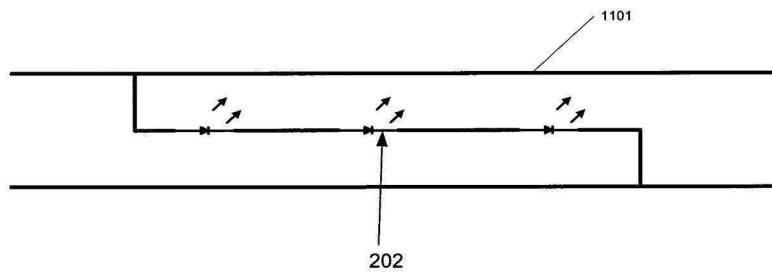
도면10B



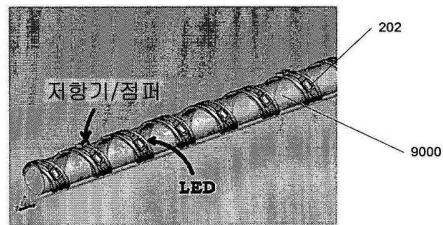
도면11A



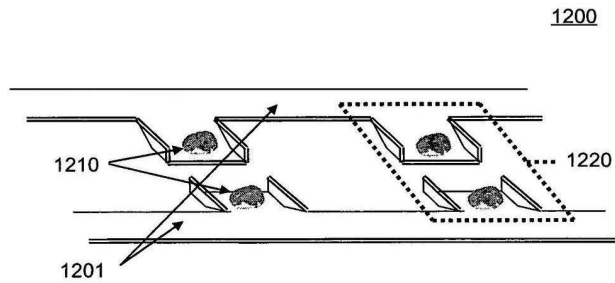
도면11B



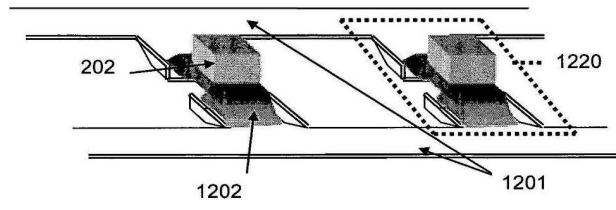
도면11C



도면12A

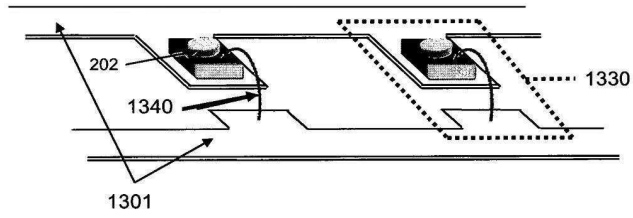


도면12B



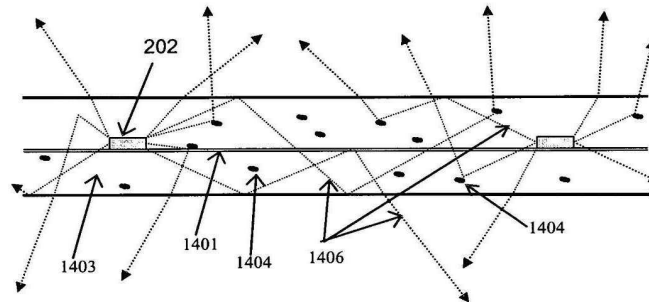
도면13

1300



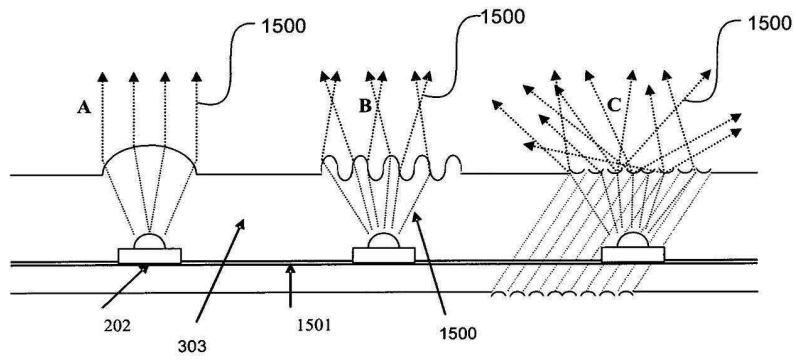
도면14

1400

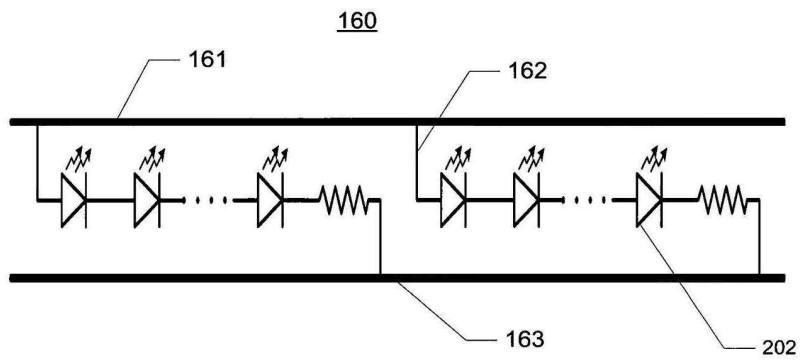




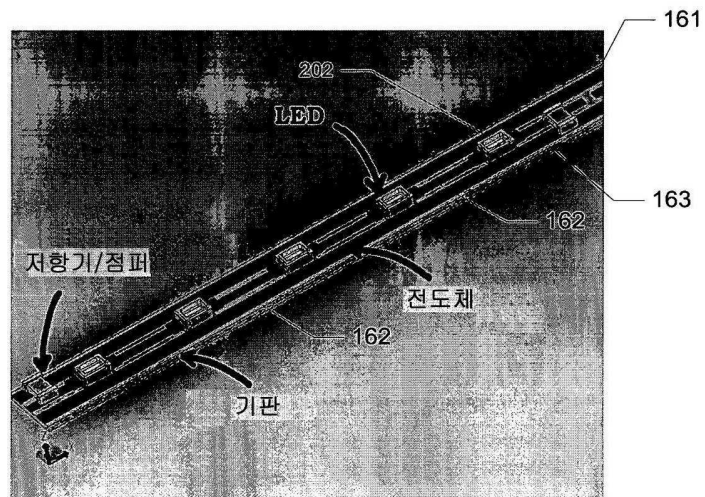
도면15



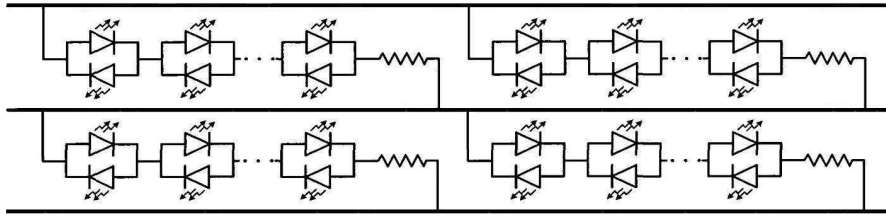
도면16A



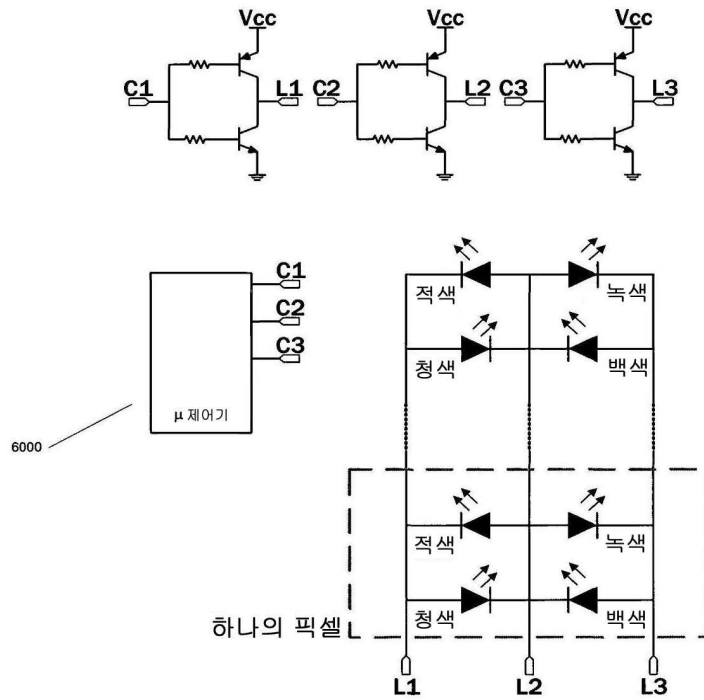
도면16B



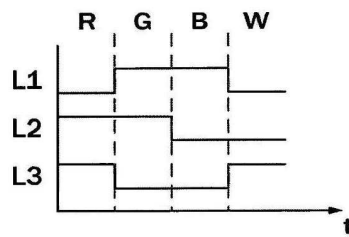
도면17



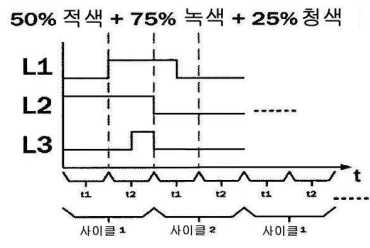
도면18



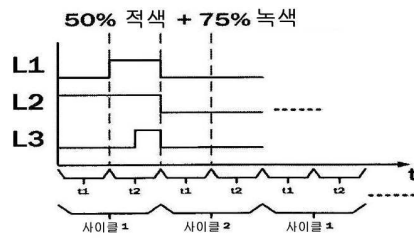
도면19



도면20A



도면20B



도면21

2100

