

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> (11) 공개번호 10-2006-0000977  
G02F 1/13357 (2006.01) (43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049977  
(22) 출원일자 2004년06월30일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지  
(72) 발명자 박희정  
경기도 부천시 소사구 송내1동 329-2 진산빌라 101  
(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 백라이트 유닛

요약

본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛은, 다수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED)가 액정 패널 하부에 구비되는 직하형 백라이트 유닛에 있어서, 광을 발생하는 다수의 LED와; 상기 다수의 LED 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; PCB)이 포함되며, 상기 LED는 LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 렌즈의 표면이 처리되어 있음을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 상기 렌즈 표면 상에 미세 패턴이 구비됨으로써, 액정패널 사이에 구비된 광학시트의 수가 줄어 휘도 균일도 향상 및 백라이트 전체 두께를 줄일 수 있게 되는 장점이 있다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 에지형 백라이트의 사시도.

도 2는 종래의 직하형 백라이트의 사시도.

도 3은 LED가 구비된 직하방식의 백라이트 유닛을 나타내는 도면.

도 4는 도 3에 도시된 직하형 백라이트 유닛 LED 램프의 레이아웃(Lay out)을 개략적으로 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 의한 LED가 구비된 직하방식의 백라이트 유닛을 나타내는 도면.

도 6은 도 5에 도시된 LED 렌즈의 표면을 나타내는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

42, 52 : PCB 44, 54 : LED55 : LED 렌즈 표면

56 : 미세 패턴

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 백라이트 유닛에 관한 것으로, 특히 LED 렌즈가 구비된 직하형 백라이트 유닛에 관한 것이다.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

이로 인해, 직하방식의 액정표시장치에서는 램프의 교체가 빈번하게 이루어지므로, 직하방식의 액정표시장치는 램프 유닛을 분해하고 조립하는데 용이한 구조를 가져야 한다.

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

이하, 첨부 도면을 참조하여 종래의 백라이트에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 예지형 백라이트의 사시도이고, 도 2는 종래의 직하형 백라이트의 사시도이다.

먼저, 종래 예지형 백라이트는 모니터와 노트북 PC에 사용할 수 있는데, 이하에서는 모니터용 백라이트에 대하여 설명하기로 한다.

모니터용 백라이트는 도 1에 도시한 바와 같이 빛을 발산하는 광원으로서의 램프(10)와, 상기 램프(10)에서 발산하는 광을 안내하여 LCD 패널부(14)로 반사시켜주는 도광관(11)과, 상기 도광관(11) 상부로 출사되는 광을 소정의 각도로 확산시켜주는 확산시트(12)와, 상기 확산된 광을 집광하여 LCD 패널부(14)로 전달하는 프리즘 시트(13)와, 상기 프리즘 시트(13) 상단에 형성된 LCD 패널부(14)와, 상기 도광관(11) 하단에 형성된 고정 기구물(도면에는 나타나 있지 않음)과, 상기 고정 기구물로 전달되는 광을 LCD 패널부(14)로 반사시켜주어 광의 손실을 최소화시켜주는 하면 반사판(16)으로 구성된다.

상기의 구성 외에도 도광관(11) 입광면으로 출사되는 램프(10)의 출사광이 손실되는 것을 줄이기 위해 도광관(11)의 입광면을 제외한 램프(10)의 바깥쪽을 감싸는 램프 반사판(18)과, 램프(10)를 소정 위치에 고정시키고 도광관(11)의 램프(10) 영역으로의 과도한 진입을 막기 위해 램프(10) 양단에 형성된 램프 홀더(17)가 더 구비되어 있다. 상기에서 확산시트(12)는 필요에 따라 복수개 형성할 수 있다.

예지 방식에 따라 제작된 모니터용 백라이트는 도광관의 양측 부분에 램프를 배치시키는 것인데, 상술한 바와 같이 예지방식에 따른 백라이트는 모니터 외에도 노트북 PC에 적용할 수 있는데, 이때는 도광관의 일측 부분에만 램프를 배치시킨다.

다음으로 종래의 직하형 백라이트는 도 2에 도시된 바와 같이, 복수개의 발광 램프(1)들, 상기 발광 램프(1)들을 고정시키고 지지하는 외곽 케이스(3), 상기 발광 램프(1)들과 액정 패널(미도시) 사이에 배치된 광 산란수단(5a,5b,5c)으로 구성된다.

상기 광 산란수단(5a,5b,5c)은 발광 램프의 형상이 액정 패널의 표시면에 나타나는 것을 방지하고 전체적으로 균일한 밝기 분포를 갖는 광원을 제공하기 위한 것으로, 광 산란 효과를 증진시키기 위해 액정 패널과의 사이에 다수의 확산 시트(Diffusion sheet) 및 확산 플레이트(Diffusion plate) 등이 배치된다.

상기 외곽 케이스(3)의 내면에는 발광램프(1)에서 발생된 광이 액정 패널의 표시부로 집중 조사될 수 있도록 반사판(7)이 배치되어 있으며, 이는 광의 이용효율을 극대화하기 위함이다.

상기 발광 램프(1)는 냉음극관 램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp :CCFL)로서, 관(Tube) 내부의 양단에 전극이 배치되어 상기 전극에 전원이 인가되면 발광하고, 상기 발광램프(1)의 양단은 도 2와 같이, 외곽 케이스(3)의 양쪽면에 형성된 홈에 끼워져 있다.

상기 발광 램프의 양쪽 전극에는 램프 구동을 위한 전원을 전달하는 전원 인입선(9,9a)이 연결되고, 상기 전원 인입선(9,9a)은 별도의 커넥터에 연결되어 구동회로와 접속된다. 따라서, 각 발광 램프(1)마다 별도의 커넥터가 필요하다.

즉, 발광 램프의 한쪽 전극에 연결된 전원 인입선(9)과 다른쪽 전극에 연결된 전원 인입선(9a)이 하나의 커넥터에 연결되며, 전원 인입선(9,9a) 중 어느 하나는 외곽 케이스(3)의 하부로 구부러져서 커넥터와 연결된다.

한편, 발광 램프를 상기 냉음극관 램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp :CCFL)대신에 관(tube) 양단의 외부에 전극을 갖는 EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp)을 사용하여 구성할 수도 있다.

그러나, 상기와 같이 종래의 에지방식과 직하방식의 백라이트는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 광원으로 사용되는 발광램프가 액정모듈 내에 포함되어 있으므로 발광램프에서 발생하는 열이 그대로 액정모듈에 전달되어 액정모듈 자체에 열이 발생하여, 차량용, 군사용과 같이 특수한 환경에서 사용하는 경우에는 빠른 성능 저하를 초래할 수 있다.

둘째, 대형의 사이즈에 적용하려면 광효율을 높이기 위해서 복수개의 램프를 사용해야 하므로 소비전력이 증가하는 문제가 발생된다.

셋째, 종래의 에지방식의 백라이트를 소형 사이즈에 적용할 때는 발광램프를 'ㄱ'자형 또는 'ㄷ'자형으로 가공하여 사용하는데, 이와 같이 굴곡을 갖도록 가공하는데 어려움이 따른다.

넷째, 유리관과 수은과 같은 가스로 구성된 선형 구조의 램프를 사용하면 충격에 약하고 환경오염과 같은 문제점들이 대두된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 다수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode : 'LED')가 액정 패널 하부에 구비되는 직하형 백라이트 유닛에 있어서, 상기 LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 상기 렌즈 표면 상에 미세 패턴이 구비됨으로써, 액정패널 사이에 구비된 광학시트의 수가 줄어 휘도 균일도 향상 및 백라이트 전체 두께를 줄일 수 있는 액정표시장치의 백라이트 유닛을 제공함에 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

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

광을 발생하는 다수의 LED와; 상기 다수의 LED 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; PCB)이 포함되며,

상기 LED는 LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 렌즈의 표면이 처리되어 있음을 특징으로 한다.

여기서, 상기 LED는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하며, 상기 PCB는 상기 LED를 제어하는 회로가 구성되어 있으며, 또한 상기 LED를 지지함과 아울러 그에 구성된 회로에 의해 LED의 발광을 제어함을 특징으로 한다.

또한, 상기 렌즈 표면의 확산 처리는 플라스틱 재질의 렌즈 표면 상에 미세 패턴을 추가시킴에 의해 이루어 지고, 상기 렌즈 표면의 미세 패턴은 백라이트의 높이에 따라 균일 또는 불균일하게 형성될 수 있음을 특징으로 한다.

또는, 상기 렌즈 표면의 확산 처리는 상기 렌즈 형상과 동일한 확산 시트 구조물을 상기 렌즈에 부착시킴에 의해 수행됨을 특징으로 한다.

최근 들어 액정표시장치의 백라이트 유닛은 에지 방식의 백라이트 유닛 뿐 아니라 직하 방식의 백라이트 유닛에 대해서도 소형화, 박형화, 경량화의 추세에 있다.

이 추세에 따라 종래의 백라이트 유닛에 사용되는 CCFL 등의 발광램프 대신에 소비전력, 무게, 휘도 등에서 유리한 발광 다이오드(LED) 제안되었다.

도 3은 LED가 구비된 직하방식의 백라이트 유닛을 나타내는 도면이다.

도 3을 참조하면, LED가 발광램프로 구비된 직하형 백라이트 유닛은 광을 발생하는 다수의 LED(44)와, 다수의 LED(44) 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; PCB)(42)과, 다수의 LED(44)로부터 발생된 광을 확산시키는 확산판(46)으로 구성된다.

여기서, 상기 LED(44)의 렌즈는 플라스틱 재질로 구성되며, 투명하고 확산처리가 되어 있지 않은 상태이다.

상기 LED(44)는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하며, PCB(42)는 상기 LED(44)를 제어하는 회로가 구성되어 있다. 또한 PCB(42)는 LED(44)를 지지함과 아울러 그에 구성된 회로에 의해 LED(44)의 발광을 제어한다.

그리고, 상기 확산판(46)은 LED(44)로부터의 광이 균일한 분포를 가지도록 LED(44)와 소정간격을 사이에 두고 배치된다. 도 4는 도 3에 도시된 직하형 백라이트 유닛 LED 램프의 레이아웃(Lay out)을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4를 참조하면, 각각 레드(R: Red), 그린(G: Green), 블루(B: Blue)의 색을 표현하는 각각의 발광 다이오드가 순차적으로 배열되어 있다.

이와 같은 LED 직하형 백라이트 유닛에는 도시되지 않았지만 중간 도광판 및 반사판이 구비될 수 있다.

즉, 상기 LED 렌즈에 의한 휘선 방지 및 컬러 믹싱을 용이하게 하기 위해 광이 투과되지 않는 원형의 반사판을 중간 도광판(예 : 투명 아크릴판) 밑면에 부착될 수 있다.

그러나, 상기와 같이 중간 도광판 구조를 적용하게 될 경우 신뢰성 문제 뿐 아니라, LED 렌즈와 반사판이 일치하지 않을 경우 균일도가 저하되는 문제점이 발생될 수 있다.

또한, 추가적인 중간 도광판이 적용되어 비용 상승 및 작업성 저하 등의 문제가 발생될 수 있는 것이다.

이에 본 발명은 LED가 구비된 직하방식의 백라이트 유닛에 있어서, LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 상기 렌즈 표면 상에 미세 패턴이 구비되도록 구성함으로써, 액정패널 사이에 구비된 광학시트 즉, 중간 도광판 및/또는 확산판을 제거할 수 있어 휘도 균일도 향상 및 백라이트 전체 두께를 줄일 수 있음을 그 특징으로 한다.

도 5는 본 발명에 의한 LED가 구비된 직하방식의 백라이트 유닛을 나타내는 도면이며, 도 6은 도 5에 도시된 LED 렌즈의 표면을 나타내는 도면이다.

도 5를 참조하면, 본 발명에 의해 LED가 발광램프로 구비된 직하형 백라이트 유닛은 광을 발생하는 다수의 LED(54)와, 다수의 LED(54) 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; PCB)(52)가 포함되어 구성된다.

상기 LED(54)는 점광원으로 적색광, 녹색광 및 청색광을 발생하며, PCB(52)는 상기 LED(54)를 제어하는 회로가 구성되어 있다. 또한 PCB(52)는 LED(54)를 지지함과 아울러 그에 구성된 회로에 의해 LED(54)의 발광을 제어한다.

여기서, 상기 LED(54)는 도 6에 도시된 바와 같이 LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 상기 렌즈 표면(55)이 처리되어 있음을 그 특징으로 한다.

상기 렌즈 표면(55)의 확산 처리는 플라스틱 재질의 렌즈 표면 상에 미세 패턴(56)을 추가시킴에 의해 이루어 질 수 있다.

상기 렌즈 표면(55)의 미세 패턴(56)은 백라이트의 높이에 따라 균일 또는 불균일하게 형성될 수 있다.

또한, 상기 렌즈 표면(55) 상에 직접 확산 처리를 위한 미세 패턴(56) 형성이 어려운 경우에는 상기 렌즈 형상과 동일한 확산 시트 등의 구조물(미도시)을 상기 렌즈에 부착시켜 렌즈의 확산 기능을 수행할 수 있다.

종래의 경우 상기 LED(44)로부터의 광이 균일한 분포를 가지도록 LED(44)와 소정간격을 사이에 두고 확산판(46)이 배치되었으나, 본 발명에 의한 LED(56) 렌즈가 구비될 경우 상기 확산판(46)은 제거될 수도 있다.

또한, 본 발명에 의한 백라이트 유닛은 앞서 도 4를 통해 설명한 바와 같은 램프의 레이아웃을 이루며, 그에 따라 상기 다수의 LED 렌즈들은 각각 레드(R: Red), 그린(G: Green), 블루(B: Blue)의 색을 표현하는 각각의 발광 다이오드가 순차적으로 배열되고, 배열을 갖는 화면 순차 컬러 액정 표시 장치에 적용 가능한 직하형 백라이트 유닛의 발광 다이오드가 턴 온(turn on) 혹은 턴 오프(turn off)된다.

이와 같은 본 발명에 의한 경우 확산판 뿐 아니라 추가적인 중간 도광판을 구비할 필요가 없어 비용 상승 및 작업성 저하 등의 문제를 극복할 수 있게 된다.

### 발명의 효과

이와 같은 본 발명에 의하면, LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 상기 렌즈 표면 상에 미세 패턴이 구비됨으로써, 액정패널 사이에 구비된 광학시트의 수가 줄어 휘도 균일도 향상 및 백라이트 전체 두께를 줄일 수 있게 되는 장점이 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

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

상기 다수의 LED 하부에 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; PCB)이 포함되며,

상기 LED는 LED 렌즈 자체에서 광의 확산 기능을 수행토록 렌즈의 표면이 처리되어 있음을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

#### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

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

#### 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 PCB는 상기 LED를 지지함과 아울러 그에 구성된 회로에 의해 LED의 발광을 제어함을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

#### 청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 렌즈 표면의 확산 처리는 플라스틱 재질의 렌즈 표면 상에 미세 패턴을 추가시킴에 의해 이루어 짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 렌즈 표면의 미세 패턴은 백라이트의 높이에 따라 균일 또는 불균일하게 형성될 수 있음을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

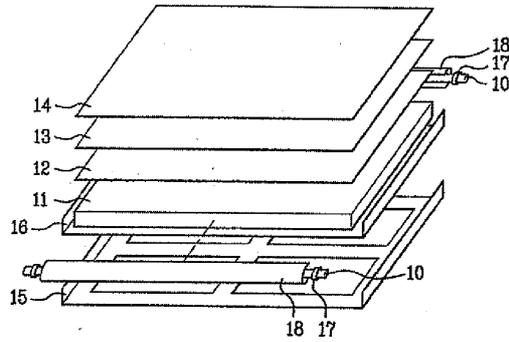
청구항 6.

제 1항에 있어서,

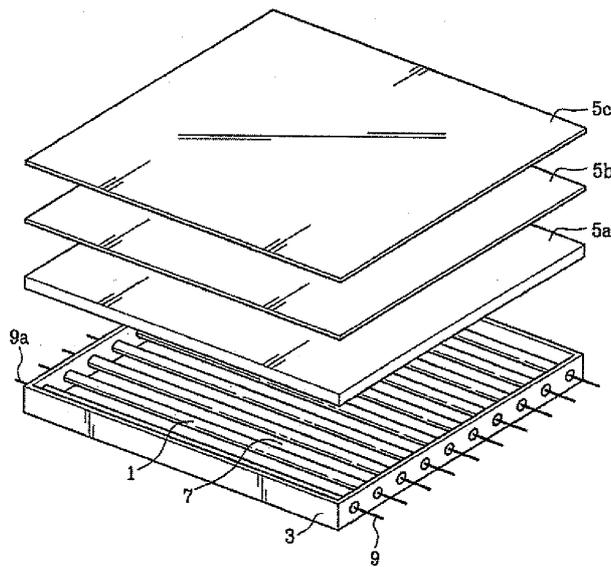
상기 렌즈 표면의 확산 처리는 상기 렌즈 형상과 동일한 확산 시트 구조물을 상기 렌즈에 부착시킴에 의해 수행됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

도면

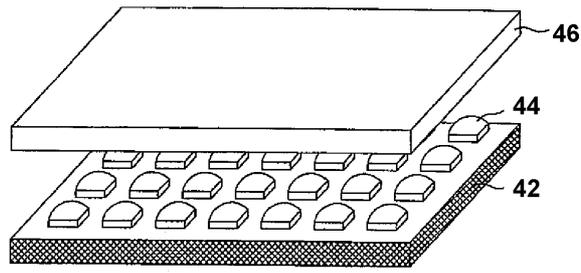
도면1



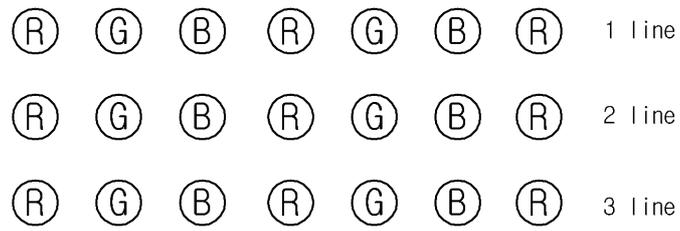
도면2



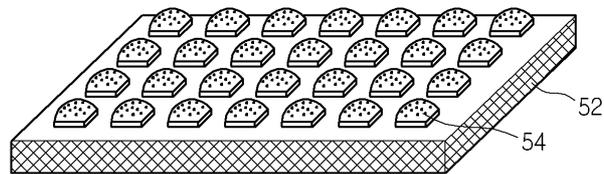
도면3



도면4



도면5



도면6

