



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월03일
(11) 등록번호 10-0809264
(24) 등록일자 2008년02월25일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0069747
(22) 출원일자 2006년07월25일
심사청구일자 2006년07월25일
(65) 공개번호 10-2008-0009932
(43) 공개일자 2008년01월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004145168 A
JP2005115131 A
JP2006133721 A
JP2006189665 A

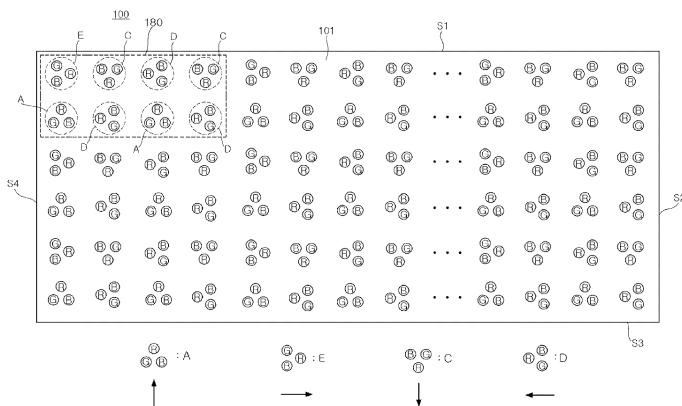
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 유주호

(54) 면광원 장치 및 이를 구비하는 백라이트 유닛

(57) 요 약

본 발명의 면광원 장치는, 기판과; 상기 기판 상에 복수의 행과 열을 갖는 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터 - 상기 LED 클러스터 각각은 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED의 삼각형 배치를 가짐 - 를 포함한다. 상기 LED 클러스터는 클러스터 A, E, C 및 D의 4종류로 나뉘되, 상기 클러스터 A, E, C 및 D는 적색 LED가 상기 삼각형 배치의 중심으로부터 각각 기판 상측, 우측, 하측 및 좌측을 향하도록 배치된 클러스터이다. 상기 기판의 상측 제1행은, 좌측으로부터 E, C, D, C의 순서로 배열된 제1 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상측 제1행의 우측단이 D, C의 순서로 끝나도록 구성된다. 상기 기판의 상측 제2행은, 좌측으로부터 A, D, A, D의 순서로 배열된 제2 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상측 제2행의 우측단이 A, D의 순서로 끝나도록 구성된다. 상기 제1행과 제2행이 아래로 교대로 반복 배열되어 상기 기판의 하단에 배치된 행이 상기 제2행의 LED 클러스터 배열 구조를 갖는다.

대표도

특허청구의 범위

청구항 1

기판; 및

상기 기판 상에 복수의 행과 열을 갖는 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터 - 상기 LED 클러스터 각각은 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED의 삼각형 배치를 가짐 - 를 포함하고,

상기 LED 클러스터는 적색 LED의 위치에 따라 클러스터 A, E, C 및 D의 4종류로 나뉘되, 상기 클러스터 A, E, C 및 D는 적색 LED가 상기 삼각형 배치의 중심으로부터 각각 기판 상측, 우측, 하측 및 좌측을 향하도록 배치된 클러스터이고,

상기 기판의 상측 제1행은, 좌측으로부터 E, C, D, C의 순서로 배열된 제1 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상기 상측 제1행의 우측단이 D, C의 순서로 끝나도록 구성되고,

상기 기판의 상측 제2행은, 좌측으로부터 A, D, A, D의 순서로 배열된 제2 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상기 상측 제2행의 우측단이 A, D의 순서로 끝나도록 구성되고,

상기 상측 제1행과 상기 상측 제2행이 아래로 교대로 반복 배열되어 상기 기판의 하단에 배치된 행이 상기 상측 제2행의 LED 클러스터 배열 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터의 배열에서 각각의 홀수째 행은, 상기 제1 클러스터 배열체의 반복 배열만으로 구성되고,

상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터의 배열에서 각각의 짝수째 행은, 상기 제2 클러스터 배열체의 반복 배열만으로 구성되는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 클러스터 배열체 및 제2 클러스터 배열체가 각각 상부 행 및 하부 행으로 된 2×4 행렬의 제3 클러스터 배열체가 상기 기판 전체에 걸쳐 반복 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터의 배열에서 각각의 홀수째 행은, 상기 제1 클러스터 배열체의 반복 배열과 우측단에 배치된 D, C 순서의 배열로 구성되고,

상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터의 배열에서 각각의 짝수째 행은, 상기 제2 클러스터 배열체의 반복 배열과 우측단에 배치된 A, D 순서의 배열로 구성되는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 LED 클러스터 각각은, 상기 기판 상에 탑재된 패키지 본체와 상기 패키지 본체에 실장된 적색, 녹색 및 청색 LED 칩을 포함하는 패키지 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 LED 각각은, 상기 기판 상에 탑재된 패키지 본체와 상기 패키지 본체에 실장된 LED 칩

을 포함하는 패키지 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 LED 각각은, 상기 기판 상에 직접 실장된 LED 칩과, 이 LED 칩을 봉지하는 수지 포장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 면광원 장치.

청구항 8

기판;

상기 기판 상에 복수의 행과 열을 갖는 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터 - 상기 LED 클러스터 각각은 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED의 삼각형 배치를 가짐 -; 및

상기 기판으로부터 소정의 간격을 두고 상기 복수의 LED 클러스터 위에 배치된 확산판을 포함하고,

상기 LED 클러스터는 적색 LED의 위치에 따라 클러스터 A, E, C 및 D의 4종류로 나뉘되, 상기 클러스터 A, E, C 및 D는 적색 LED가 상기 삼각형 배치의 중심으로부터 각각 기판 상측, 우측, 하측 및 좌측을 향하도록 배치된 클러스터이고,

상기 기판의 상측 제1행은, 좌측으로부터 E, C, D, C의 순서로 배열된 제1 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상기 상측 제1행의 우측단이 D, C의 순서로 끝나도록 구성되고,

상기 기판의 상측 제2행은, 좌측으로부터 A, D, A, D의 순서로 배열된 제2 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상기 상측 제2행의 우측단이 A, D의 순서로 끝나도록 구성되고,

상기 상측 제1행과 상기 상측 제2행이 아래로 교대로 반복 배열되어 상기 기판의 하단에 배치된 행이 상기 상측 제2행의 LED 클러스터 배열 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터의 배열에서 각각의 홀수째 행은, 상기 제1 클러스터 배열체의 반복 배열만으로 구성되고,

상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터 배열에서 각각의 짝수째 행은, 상기 제2 클러스터 배열체의 반복 배열만으로 구성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 클러스터 배열체 및 제2 클러스터 배열체가 각각 상부 행 및 하부 행으로 된 2×4 행렬의 제3 클러스터 배열체가 상기 기판 전체에 걸쳐 반복 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 매트릭스 형태로 배열된 LED 클러스터의 배열에서 각각의 홀수째 행은, 상기 제1 클러스터 배열체의 반복 배열과 우측단에 배치된 D, C 순서의 배열로 구성되고,

상기 매트릭스 형태로 배열된 LED 클러스터의 배열에서 각각의 짝수째 행은, 상기 제2 클러스터 배열체의 반복 배열과 우측단에 배치된 A, D 순서의 배열로 구성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 LED 클러스터 각각은, 상기 기판 상에 탑재된 패키지 본체와 상기 패키지 본체에 실장된 적색, 녹색 및 청

색 LED 칩을 포함하는 패키지 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 LED 각각은, 상기 기판 상에 탑재된 패키지 본체와 상기 패키지 본체에 실장된 LED 칩을 포함하는 패키지 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 LED 각각은, 상기 기판 상에 직접 실장된 LED 칩과 이 LED 칩을 봉지하는 수지 포장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 면광원 장치 및 이를 구비한 백라이트 유닛에 관한 것이며, 더 구체적으로는 LED 소자를 이용한 면광원 장치 및 그 면광원 장치를 구비하는 직하형 백라이트 유닛으로서 높은 색균일도를 나타내는 고품질 면광원 장치 및 백라이트 유닛에 관한 것이다.
- <20> 최근 화상표시장치의 박형화, 고성능화 경향에 따라, TV, 모니터 등에 액정 표시장치(LCD 디스플레이)가 많이 사용되고 있다. 액정 패널은 스스로 빛을 내지 못하기 때문에, 별도의 광원 유닛, 즉 백라이트 유닛(Backlight Unit: 이하, BLU라고도 함)을 필요로 한다. BLU의 광원으로는 종래부터 냉음극 형광 램프(CCFL)가 사용되어 왔으나, 최근에는 색상 표현 및 소비전력 등에서 유리한 LED(Light Emitting Diode; 발광다이오드)가 BLU의 광원으로서 주목받고 있다.
- <21> 일반적으로 BLU는, 옛지형 BLU와 직하형 BLU로 나뉜다. 옛지형 BLU에서는, 바(bar) 형태의 광원이 액정 패널의 측부에 위치하여 도광판을 통해 액정 패널 쪽으로 빛을 조사한다. 이에 반하여, 직하형 BLU에서는 액정 패널 밑에 설치된 면광원으로부터 액정 패널 전면으로 직접 조광한다. 직하형 BLU는 하부에 배치된 면광원과 그 위에 간격을 두고 배치된 확산판 등의 광학부재를 포함한다.
- <22> 복수의 적, 녹 및 청색 LED를 회로 기판 상에 소정 간격으로 비교적 균등하게 배열시킴으로써 직하형 BLU용의 백색 면광원을 구현하게 된다. 이러한 직하형 BLU에 있어서, LED의 배열 방법에 따라 출력광 균일도에 다소의 차이가 있을 수 있으나, 일반적으로 LCD 화면(또는 BLU의 상면)의 측면부나 중앙부에 색얼룩이 발생하는 문제가 있다. 이러한 색얼룩을 포함한 색 불균일성을 완화시키기 위해 더 많은 수의 LED를 더욱 조밀하게 배열시킬 수 있으나, 이는 더 많은 비용을 초래하며 화면 측면부에서의 색불균일성 향상에는 큰 도움이 되지 못한다.
- <23> 도 1a는 종래의 일례에 따른 직하형 백라이트 유닛용 면광원 장치의 평면도이고, 도 1b는 이 면광원 장치를 구비한 백라이트 유닛 상에서의 출력광 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 1a를 참조하면, 면광원 장치(10)는 회로 기판(11) 상에 배열된 다수의 적(R), 녹(G) 및 청색 LED(B)를 포함한다. 이를 적(R), 녹(G) 및 청색 LED(B)의 조합에 의해 백색광을 출력하게 된다. 기판(11) 측면에는 반사판(17)이 설치되어 있어서 기판(11) 외 측으로 벗어나는 빛을 윗쪽으로 반사시킨다.
- <24> 적(R), 녹(G) 및 청색 LED(B)는 삼각형으로 배치되어 LED 클러스터(15)를 이루고 있고, 복수개 LED 클러스터(15)가 매트릭스 형상으로 배열되어 있다. 여기서 'LED 클러스터'란 2이상의 LED가 모여 백색광을 발생시키는 하나의 단위 LED 소자군을 의미한다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 모든 LED 클러스터(15)는 동일한 배치구조를 가지고 있는데, 시인성이 높은 적색 LED(R)가 LED 클러스터의 삼각형 배치의 중심으로부터 기판(11) 상측을 향하도록 배치되어 있다(도 1a의 좌측부에 있는 화살표 참조).
- <25> 그러나, 상기한 LED 배열에 따르면, 반사판(17)에 근방에서의 불균일한 색혼합 및 광반사로 인해 기판(11)의 측면부 (특히, 기판의 상측부(S1)와 하측부(S3))에서 색얼룩이 발생하여 BLU의 상면(50) 전체에서의 출력광 분포

의 균일도가 떨어지게 된다. 즉, 도 1b에 나타난 바와 같이, 기판 상측부(S1)에 대응하는 BLU 상면의 일 영역(P1)에서는 적색톤의 색얼룩이 생기고, 기판의 하측부(S3)에 대응하는 BLU 상면의 타 영역(P2)에서는 청색 내지 녹색톤의 색얼룩이 발생한다. 특히 적색광은 시인성이 높기 때문에 적색톤의 색얼룩은 색 균일도를 크게 떨어뜨리는 주요 원인으로 작용한다.

<26> 도 2a는 종래의 다른 예에 따른 백라이트 유닛용 면광원 장치(20)의 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 면광원 장치를 구비한 백라이트 유닛 상에서의 출력광 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 2a에서는, LED 클러스터(25, 26)가 2종류로 나뉘는데, 그 중 하나는 삼각형 배치의 중심으로부터 기판 우측을 향하도록 배치된 적색 LED를 갖고, 다른 하나는 삼각형 배치의 중심으로부터 기판 좌측을 향하도록 배치된 적색 LED를 갖는다(도 2a의 화살표 참조). 이러한 2종류의 LED 클러스터(25, 26)가 행을 바꿔가며 교대로 배열되어 있다(예컨대, 홀수째 행은 제1 LED 클러스터(25)들로 구성되고, 짝수째 행은 제2 LED 클러스터(26)들로 구성됨).

<27> 도 2a의 면광원 장치에 따르면 기판 상측부(S1)과 하측부(S3)에서 발생되는 색얼룩을 어느정도 완화시켜줄 수 있으나, 기판 모서리부(특히, 기판의 상우측 및 하좌측 모서리부)에서 상당한 색얼룩이 여전히 나타난다. 즉, 도 2b에 도시된 바와 같이, BLU 상면의 모서리부 영역(P3, P4)에서 적색톤 또는 황색톤의 색얼룩이 생긴다. 도 1a 및 2a 이외에도 다양한 LED 배열 방식이 제안되었으나, 색얼룩 등의 색불균일성을 근본적으로 해결하지 못하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<28> 따라서 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 그 목적은 기판 측면부에서의 색얼룩을 억제하고 개선된 백색광 균일성을 나타내는 고품질 면광원 장치를 제공하는 것이다.

<29> 본 발명의 다른 목적은 색얼룩을 억제하고 개선된 백색광 균일성을 나타내는 면광원 장치를 구비한 백라이트 유닛을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<30> 전술한 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 면광원 장치는, 기판과; 상기 기판 상에 복수의 행과 열을 갖는 매트릭스 형태로 배열된 복수의 LED 클러스터 - 상기 LED 클러스터 각각은 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED의 삼각형 배치를 가짐 - 를 포함하고,

<31> 상기 LED 클러스터는 적색 LED의 위치에 따라 클러스터 A, E, C 및 D의 4종류로 나뉘되, 상기 클러스터 A, E, C 및 D는 적색 LED가 상기 삼각형 배치의 중심으로부터 각각 기판 상측, 우측, 하측 및 좌측을 향하도록 배치된 클러스터이고,

<32> 상기 기판의 상측 제1행은, 좌측으로부터 E, C, D, C의 순서로 배열된 제1 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상측 제1행의 우측단이 D, C의 순서로 끝나도록 구성되고,

<33> 상기 기판의 상측 제2행은, 좌측으로부터 A, D, A, D의 순서로 배열된 제2 클러스터 배열체가 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상측 제2행의 우측단이 A, D의 순서로 끝나도록 구성되고,

<34> 상기 제1행과 제2행이 아래로 교대로 반복 배열되어 상기 기판의 하단에 배치된 행이 상기 제2행의 LED 클러스터 배열 구조를 갖는다.

<35> 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따르면, 상기 매트릭스 형태의 LED 클러스터 배열에서 각각의 홀수째 행은, 상기 제1 배열체의 반복 배열만으로 구성되고, 상기 매트릭스 형태의 LED 클러스터 배열에서 각각의 짝수째 행은, 상기 제2 배열체의 반복 배열만으로 구성될 수 있다.

<36> 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 제1 클러스터 배열체가 상부 행을 이루고 제2 클러스터 배열체가 하부 행을 이루는 2×4 행렬의 제3 클러스터 배열체가 상기 기판 전체에 걸쳐 반복 배열될 수 있다.

<37> 본 발명의 바람직한 다른 실시형태에 따르면, 상기 매트릭스 형태의 LED 클러스터 배열에서 각각의 홀수째 행은, 상기 제1 배열체의 반복 배열과 우측단에 배치된 D, C 순서의 배열로 구성되고, 상기 매트릭스 형태의 LED 클러스터 배열에서 각각의 짝수째 행은, 상기 제2 배열체의 반복 배열과 우측단에 배치된 A, D 순서의 배열로 구성될 수 있다.

<38> 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 상기 LED 클러스터 각각은, 상기 기판 상에 탑재된 패키지 본체와 상기 패키

지 본체에 실장된 적색, 녹색 및 청색 LED 칩을 포함하는 패키지 형태로 제공될 수 있다.

<39> 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 상기 적색, 녹색 및 청색 LED 각각은, 상기 기판 상에 탑재된 패키지 본체와 상기 패키지 본체에 실장된 LED 칩을 포함하는 패키지 형태로 제공될 수 있다.

<40> 본 발명의 또 다른 실시형태에 따르면, 상기 적색, 녹색 및 청색 LED 각각은, 상기 기판 상에 직접 실장된 LED 칩과 이 LED 칩을 봉지하는 수지 포장부를 포함할 수 있다.

<41> 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 백라이트 유닛은, 기판과; 상기한 바와 같은 배열 구조를 갖는 복수의 LED 클러스터와; 상기 기판으로부터 소정의 간격을 두고 상기 복수의 LED 클러스터 위에 배치된 확산판을 포함한다.

<42> 본 명세서에서, 'E-C-D-C'는 좌측으로부터 E, C, D, C의 순서로 배열된 클러스터 배열체를 의미하고, 'A-D-A-D'는 좌측으로부터 A, D, A, D의 순서로 배열된 클러스터 배열체를 의미한다. 또한 'D-C'는 좌측으로부터 D, C의 순서로 배열된 클러스터 배열체를 의미하고, 'A-D'는 좌측으로부터 A, D의 순서로 배열된 클러스터 배열체를 의미한다.

<43> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면 상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

<44> 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 면광원 장치의 평면도이고, 도 4는 도 3을 보다 쉽게 이해하기 위해 도식적으로 표시한 평면도이다. 도 3을 참조하면, 면광원 장치(100)는 사각 형상의 기판(101)과 그 위에 실장된 다수의 적색 LED(R), 녹색 LED(G) 및 청색 LED(B)를 포함한다. 기판(101)의 상면에는 배선 패턴이 형성되어 있으며, 외측으로 벗어나는 빛을 반사시키기 위한 반사판(미도시)이 기판 측면에 배치될 수 있다.

<45> 도 3에 도시된 바와 같이, 적, 녹 및 청색 LED(R, G, B)는 서로 근접 위치하여 삼각형 형상의 배치구조를 갖는 LED 클러스터를 형성한다. 복수개의 LED 클러스터는, '복수의 행과 열을 갖는 매트릭스(행렬)' 형태로 기판(101) 상에 배열되어 있다. 특히 이 매트릭스의 행의 수는 2 이상의 짹수이고, 열의 수는 4이상의 짹수이다.

<46> LED 클러스터는 적색 LED의 위치에 따라 4종류(즉, 클러스터 A, E, C 및 D)로 나뉜다. 여기서 클러스터 A는 적색 LED(R)가 클러스터의 삼각형 배치 중심으로부터 기판 상측(S1)을 향하도록 배치된 클러스터이다(도 3 아래부분의 화살표 참조). 클러스터 E는, 적색 LED(R)가 삼각형 중심으로부터 기판 우측(S2)을 향하도록 배치된 클러스터이다. 클러스터 C는, 적색 LED(R)가 삼각형 중심으로부터 기판 하측(S3)을 향하도록 배치된 클러스터이다. 클러스터 D는, 적색 LED(R)가 삼각형 중심으로부터 기판 좌측(S4)을 향하도록 배치된 클러스터이다. 클러스터 A, E, C, D는 삼각 배치 내의 적색 LED의 위치를 기준으로 정한 것이므로, 녹색 LED(G)와 청색 LED(B)는 서로 위치를 바꾸어도 무방하다.

<47> 높은 색 균일성을 확보하고 최적화된 백색 면광원을 구현하기 위해, 상기한 4종류의 LED 클러스터(A, E, C, D)는 독특한 배열 방식으로 배열된다(도 4 참조). 즉, 도 4에 명확히 나타난 바와 같이, LED 클러스터의 매트릭스 배열에 있어서, 기판 상측 제1행은 좌측으로부터 E, C, D, C의 순서로 배열된 제1 클러스터 배열체(E-C-D-C: 181)가 기판 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상기 제1행의 우측단은 D, C의 순서로 끝난다. 또한 상기 매트릭스 배열에 있어서, 기판 상측 제2행은 좌측으로부터 A, D, A, D의 순서로 배열된 제2 클러스터 배열체(A-D-A-D: 182)가 기판 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되어 상기 제2행의 우측단은 A, D의 순서로 끝난다. 이러한 제1행과 제2행의 배열 구조가 기판 아래로 교대로 반복 배열되어 기판 하측단에 배치된 행은 제2행의 배열 구조를 갖게 된다.

<48> 도 4의 클러스터 배열 구조에서는, 매트릭스 형태의 LED 클러스터 배열에서 각각의 홀수째 행(예컨대, 131)은, 상기 제1 배열체(181)의 반복 배열만으로 구성되고, 상기 매트릭스 형태의 LED 클러스터 배열에서 각각의 짹수째 행(예컨대, 132)은, 상기 제2 배열체(182)의 반복 배열만으로 구성되어 있다.

<49> 또한, 상기 실시형태에서는, '제1 클러스터 배열체(181)가 상부 행을 이루고 제2 클러스터 배열체(182)가 하부 행을 이루는 2×4 행렬의 제3 클러스터 배열체(180)가 기판(101) 전체에 걸쳐 반복 배열되어 있다. 결국, 제3 클러스터 배열체(180)를 (매트릭스 형태로) 반복 배열함으로써 전체 LED 클러스터 배열 구조를 이루게 된다.

<50> 상기한 배열 구조를 갖는 면광원 장치(100)에 따르면, 기판의 전 영역에서 매우 균일한 백색광을 얻게 된다.

즉, 기판 중심부 및 각 측면부에서 적, 녹 및 청색 LED(R, G, B)의 빛이 최적상태로 혼합됨으로써 전 영역에 걸쳐 균일한 백색광을 만들뿐 아니라, 특히 종래부터 문제가 되었던 기판 측면부(기판 모서리부 포함)에서의 특정 단색광 강화 현상(색 얼룩 등)이 발생하지 않게 된다. 면광원 장치(100)는 색얼룩 없이 균일한 백색광을 출력하기 때문에, 면광원 장치(100)에 필요한 LED의 갯수를 감소시킬 수 있다. 따라서 면광원 장치의 제조 비용을 절감시킬 수 있다.

<51> 도 3 및 4에 도시된 바와 같이, 기판의 상좌측 모서리에는 클러스터 "E(적색 LED(R)가 기판 우측(S2)을 향함)"가 배치되고, 상우측 모서리에는 클러스터 "C(적색 LED(R)가 기판 하측(S3)을 향함)"가 배치되고, 하좌측 모서리에는 클러스터 "A(적색 LED(R)가 기판 상측(S1)을 향함)"가 배치되고, 하우측 모서리에는 클러스터 "D(적색 LED(R)가 기판 좌측(S4)을 향함)"가 배치된다. 따라서, 기판의 각 모서리부에서는 적색 LED가 인접 기판 측면부를 향하지 않게 된다(종래의 도 2a와 비교). 이에 따라 기판의 각 모서리부에서는, 반사판(미도시)에 의한 적색 톤 또는 황색톤 색얼룩이 억제된다.

<52> 기판의 각 측면부(S1, S2, S3, S4)에 배치된 각 클러스터의 적색광 LED(R)은, 인접한 기판측면부를 향하지 않는다(종래의 도 1a와 비교). 이에 따라, 기판의 각 측면부(S1, S2, S3, S4)에서는, 반사판(미도시)에 의한 적색톤의 색얼룩이 억제된다. 이에 더하여, 기판의 각 측면부(S1, S2, S3, S4)에서는 적, 녹, 청 LED(R, G, B)가 비교적 고르게 배열됨으로써 녹색 내지 청색톤의 색얼룩이 발생하지 않는다. 반면에, 종래의 도 1a에서는 녹색 및 청색 LED(G, B)가 기판의 하측부(S3)에 인접하여 일렬로 배열되어 있어서, 기판 하측부(S3)에서 녹색 내지 청색톤의 색얼룩이 뚜렷하다.

<53> 기판의 각 측면부이외의 영역에서도, 적색, 녹색 및 청색 LED(R, G, B)의 균일한 최적 배열에 의하여 높은 색균일도를 나타내고, 색 편차가 거의 발생하지 않는다. 각 LED 클러스터가 3원색의 삼각배치를 이룸으로써 각 클러스터 영역에서 색얼룩 없이 균일한 백색광이 얻어진다. 이에 더하여, 인접한 2개의 LED 클러스터를 고려할 경우, 서로 다른 색의 LED가 서로 대면하고 있기 때문에, LED 클러스터들 사이의 영역에서도 색얼룩 없이 균일한 백색광이 얻어진다.

<54> 도 5는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 면광원 장치(200)의 평면도이고, 도 6은 도 5의 면광원 장치의 LED 클러스터 배열을 설명하기 위한 평면도이다.

<55> 도 5 및 6을 참조하면, 이 실시형태에서도 매트릭스의 각 홀수째 행(예컨대, 141)에서는, E-C-D-C가 기판 좌측 단으로부터 우측으로 반복 배열된다. 그러나, 전술한 실시형태와 달리, 각 홀수째 행(141)의 우측단 부분은 "E-C-D-C" 대신에 "D-C"로 구성된다. 따라서 각 홀수째 행(141)은 좌측단에서 시작되는 "E-C-D-C"의 반복 배열 부분(141a)과, 우측단에 배치된 "D-C" 부분(141b)으로 구성된다.

<56> 매트릭스의 각 짹수째 행(예컨대, 142)에서는, A-D-A-D가 기판 좌측단으로부터 우측으로 반복 배열되고, 우측단 부분은 "A-D-A-D" 대신에 "A-D"로 구성된다. 따라서 각 짹수째 행(142)은 좌측단에서 시작되는 "A-D-A-D"의 반복 배열 부분(142a)과, 우측단에 배치된 "A-D" 부분(142b)으로 구성된다.

<57> 도 6을 통해 명확히 알 수 있는 바와 같이, 매트릭스의 우측단 2개 열을 제외하고는, 제3 클러스터 배열체(180: 제1 배열체 "E-C-D-C(상부 행)"와 제2 배열체 "A-D-A-D(하부 행)")로 구성된 2×4 행렬이 반복 배열되어 있다. 매트릭스의 우측단 2개 열은 "D-C"와 "A-D"의 교대 반복 배열로 이루어져 있다. 예컨대, 전체 매트릭스는 '제3 배열체(180)의 반복 배열 부분'과, '"D-C"와 "A-D"의 교대 반복 배열 부분'으로 구성된다.

<58> 도 5 및 6의 실시형태에서도, 기판 측면부 또는 모서리부에서의 색 얼룩 없이, 기판의 전체 영역에 걸쳐 매우 균일한 백색광을 얻게 된다. 기판의 상좌측, 상우측, 하좌측 및 하우측 모서리에, 클러스터 "E", "C", "A" 및 "D"가 각각 배치된다. 또한, 기판(101)의 각 측면부(S1, S2, S3, S4)에 배치된 각 클러스터의 적색광 LED(R)은, 인접한 기판측면부를 향하지 않고, 각 측면부(S1, S2, S3, S4)에서 적, 녹, 청 LED(R, G, B)가 비교적 고르게 배열된다. 3원색 삼각배치(R, G, B)에 의하여, 각 클러스터 영역에서는 색얼룩 없이 균일한 백색광이 얻어진다. 또한, 인접한 2개의 LED 클러스터를 고려할 경우, 서로 다른 색의 LED가 서로 대면하고 있기 때문에, LED 클러스터들 사이의 영역에서도 색얼룩 없이 균일한 백색광이 얻어진다.

<59> 본 발명의 면광원 장치에 사용될 수 있는 LED는 반도체 칩, 패키지 등의 다양한 형태로 제공될 수 있다. 도 7 내지 9는 본 발명의 면광원에 사용될 수 있는 LED 클러스터의 예들을 도시하고 있다.

<60> 도 7을 참조하면, LED 클러스터(70)는 하나의 패키지 형태로 제공되며, 이 패키지 내에 적(R), 녹(G), 청(B) 3개의 LED 칩이 실장된다. 예컨대, 반사컵(76)을 갖는 패키지 본체(75)의 반사컵(76) 바닥에 적색 LED 칩(71),

녹색 LED 칩(72) 및 청색 LED 칩(73)이 삼각형 배치로 실장될 수 있다.

<61> 도 8의 예에서는, LED 클러스터 내의 적, 녹 및 청색 LED 각각이 하나의 패키지 형태로 제공된다. 도 8을 참조하면, 적색 LED 패키지(81'), 녹색 LED 패키지(82') 및 청색 LED 패키지(83')가 삼각형상으로 배치되어 하나의 LED 클러스터(80)를 이루고 있다. 적색 LED 패키지(81')는 패키지 본체(85)와 이에 실장된 적색 LED 칩(81)을 포함하고, 녹색 LED 패키지(82')는 패키지 본체(86)와 이에 실장된 녹색 LED 칩(82)을 포함하고, 청색 LED 패키지(83')은 패키지 본체(87)와 이에 실장된 청색 LED 칩(83)을 포함한다.

<62> 도 9의 예에서는, 청, 녹, 적색 LED 각각은 칩 온 보드(Chip-On-Board) 방식의 LED 칩을 포함한다. 도 9를 참조하면, 적색 LED(91')는 기판(101) 상에 직접 실장된 적색 LED 칩(91)과 이를 봉지하는 반구형상의 수지포장부 또는 렌즈(95)를 포함한다. 녹색 및 청색 LED(92', 93')도 기판(101) 상에 직접 실장된 LED 칩(92, 93) 및 이를 봉지하는 반구형상의 수지포장부(96, 97)를 포함한다. 이러한 칩 온 보드 방식의 적, 녹 및 청색 LED(91', 92', 93')가 삼각 형상으로 배치되어 하나의 LED 클러스터(90)를 이루고 있다. 칩 온 보드 방식의 LED는 특히 큰 지향각을 얻는 데에 유리하다.

<63> 도 10은 상술한 면광원 장치를 이용한 백라이트 유닛을 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 10을 참조하면, 백라이트 유닛(500)은 PCB 등의 기판(101)과, 기판(101)에 배열된 복수의 LED 클러스터(150)와, 기판(101)으로부터 소정 간격을 두고 LED 클러스터(150) 상에 배치된 확산판(160)을 포함한다. 확산판(160) 상에는 집광 시트, 프리즘 시트 등의 광학 시트가 배치될 수 있다. 기판(101) 측면에는 반사판(170)이 설치되어, 기판의 외측으로 벗어나려는 빛을 윗쪽으로 반사시킨다.

<64> 각 LED 클러스터(150)는 상술한 바와 같은 적, 녹, 적색 LED의 삼각형 배치로 되어 있고(도 3, 5, 7 내지 9 참조), 복수의 LED 클러스터(150)는 기판(101) 상에서, 상술한 바와 같은 배열 방식(도 4, 6 참조)으로 배열되어 있다. 예컨대, 복수의 LED 클러스터(150)는, 도 4의 LED 클러스터 배열 방식(제3 클러스터 배열체(180)의 반복 배열)으로 배열되거나, 도 6의 LED 클러스터 배열 방식(제3 클러스터 배열체(180)의 반복 배열과, "D-C" 및 "A-D"의 교대 배열)으로 배열될 수 있다.

<65> 상기 BLU(150)에 따르면, 상술한 바와 같이 기판 상면(또는 BLU 상면) 전체에 걸쳐 균일한 백색광을 방출하고, 색 편차나 색얼룩이 억제된다. 이에 따라, BLU에 필요한 LED의 갯수가 줄어들어 비용 절감 효과를 얻을 수 있다.

<66> 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며, 첨부된 청구범위에 의해 한정된다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이며, 이 또한 첨부된 청구범위에 기재된 기술적 사상에 속한다 할 것이다.

발명의 효과

<67> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 기판 상면의 전 영역에서 매우 균일한 백색광을 얻게 된다. 기판 중심부 및 각 측면부에서 적, 녹 및 청색 LED의 빛이 최적상태로 혼합됨으로써 전 영역에 걸쳐 균일한 백색광을 만들뿐 아니라, 기판 측면부 또는 모서리부에서의 색 얼룩 현상이 억제된다. 면광원 또는 BLU에 필요한 LED의 갯수가 줄어들어, 제조 비용 절감 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1a는 종래의 일례에 따른 백라이트 유닛용 면광원 장치의 평면도이다.
- <2> 도 1b는 도 1a의 면광원 장치를 구비한 백라이트 유닛 상에서의 출력광 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- <3> 도 2a는 종래의 다른 예에 따른 백라이트 유닛용 면광원 장치의 평면도이다.
- <4> 도 2b는 도 2a의 면광원 장치를 구비한 백라이트 유닛 상에서의 출력광 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- <5> 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 면광원 장치의 평면도이다.
- <6> 도 4는 도 3의 면광원장치의 LED 클러스터 배열을 설명하기 위한 평면도이다.
- <7> 도 5는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 면광원 장치의 평면도이다.
- <8> 도 6은 도 5의 면광원장치의 LED 클러스터 배열을 설명하기 위한 평면도이다.

<9> 도 7는 본 발명에서 사용될 수 있는 LED 클러스터의 일례를 나타내는 평면도 및 단면도이다.

<10> 도 8은 본 발명에서 사용될 수 있는 LED 클러스터의 다른 예를 나타내는 평면도 및 단면도이다.

<11> 도 9은 본 발명에서 사용될 수 있는 LED 클러스터의 또 다른 예를 나타내는 평면도 및 단면도이다.

<12> 도 10은 일 실시형태에 따른 백라이트 유닛의 개략적인 단면도이다.

<13> <도면의 주요 부분의 부호의 설명>

<14> 100: 면광원 장치 101: 기판

<15> 160: 확산판 170: 반사판

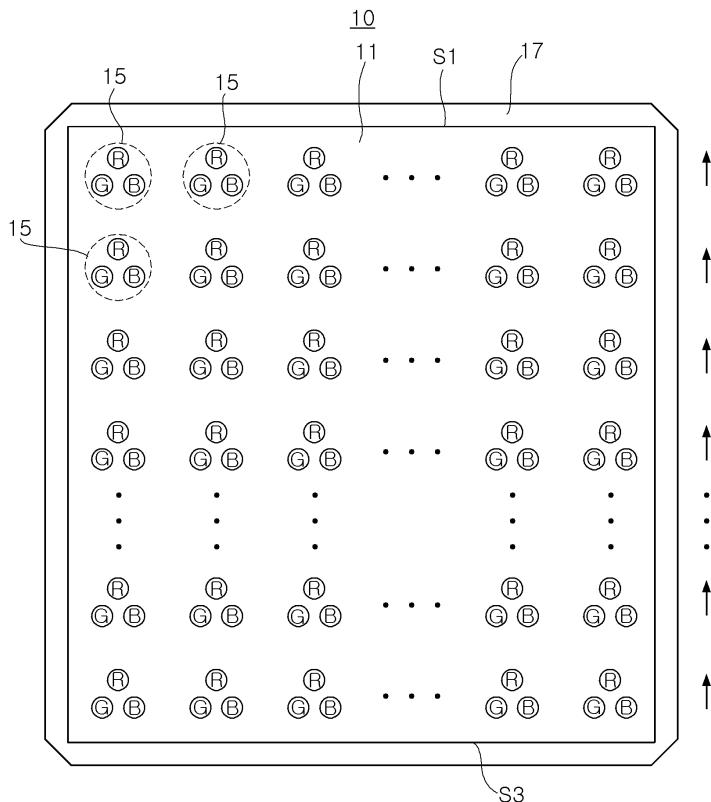
<16> 500: 백라이트 유닛 150, A, E, C, D: LED 클러스터

<17> S1: 기판 상측 S2: 기판 우측

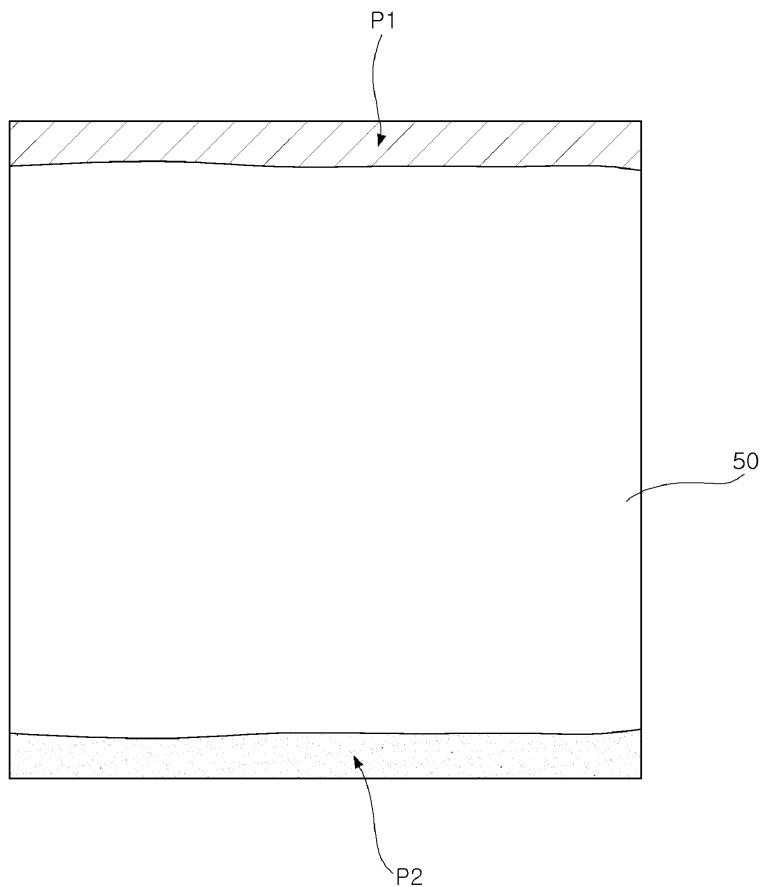
<18> S3: 기판 하측 S4: 기판 좌측

도면

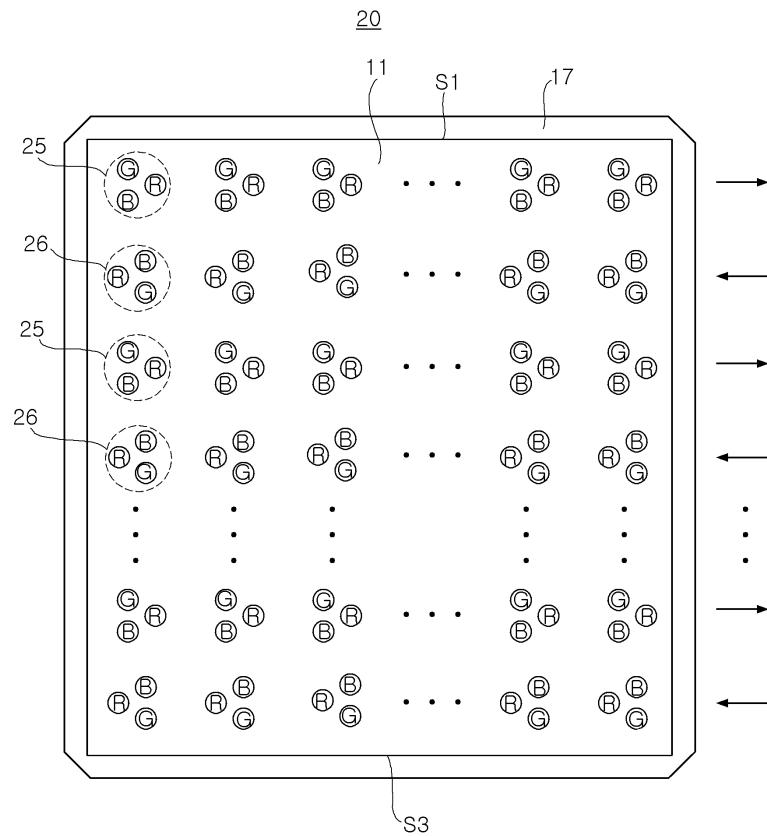
도면1a



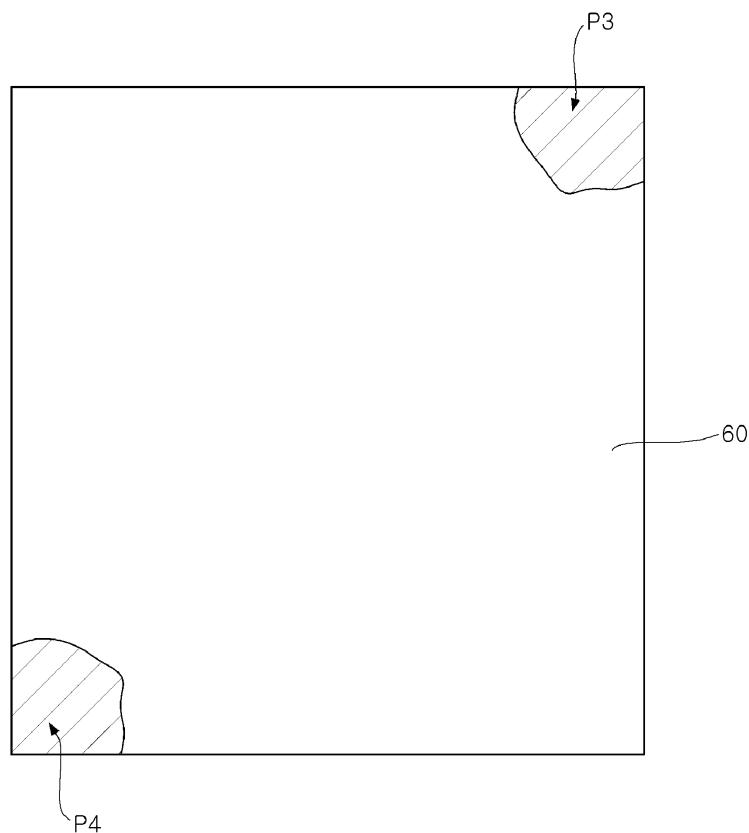
도면1b



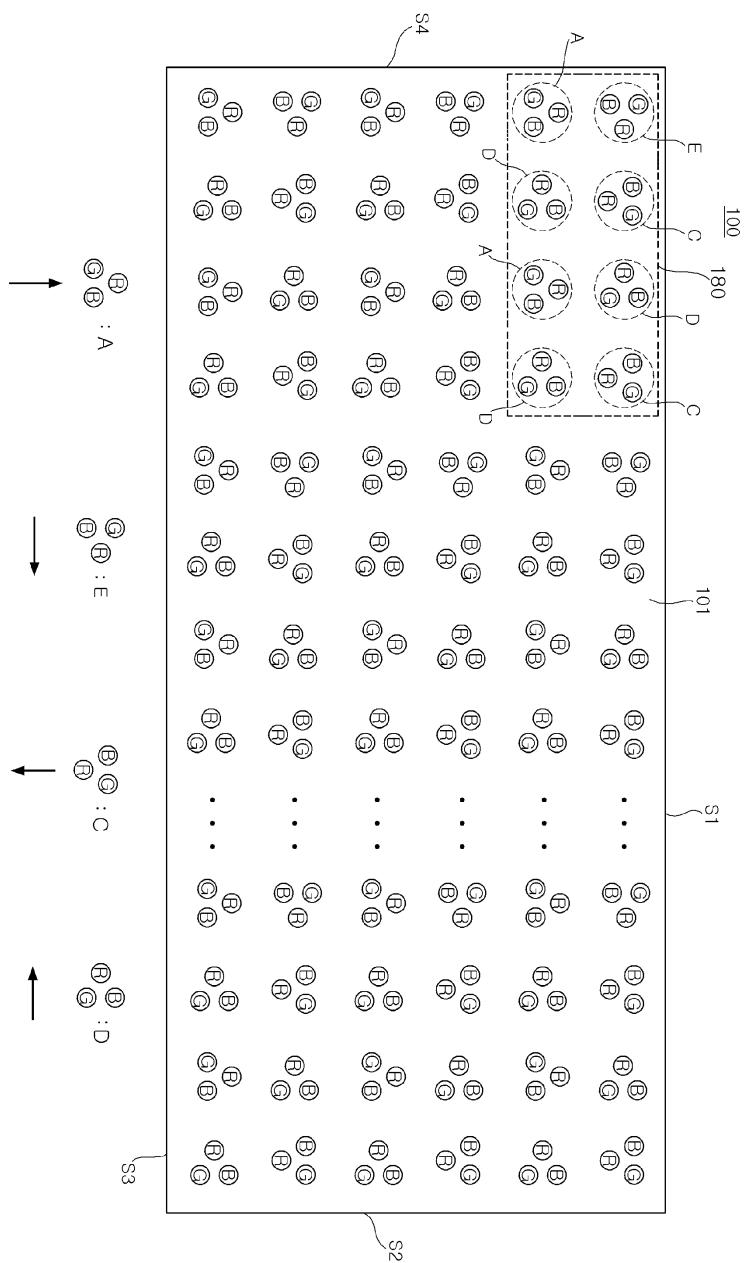
도면 2a



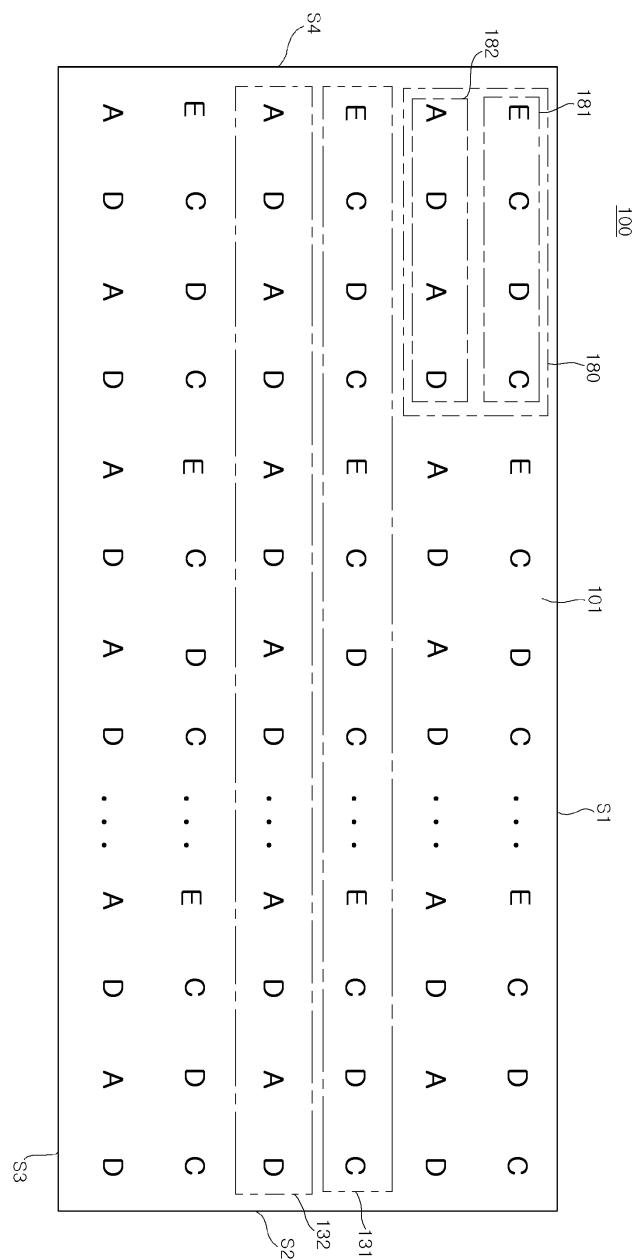
도면2b



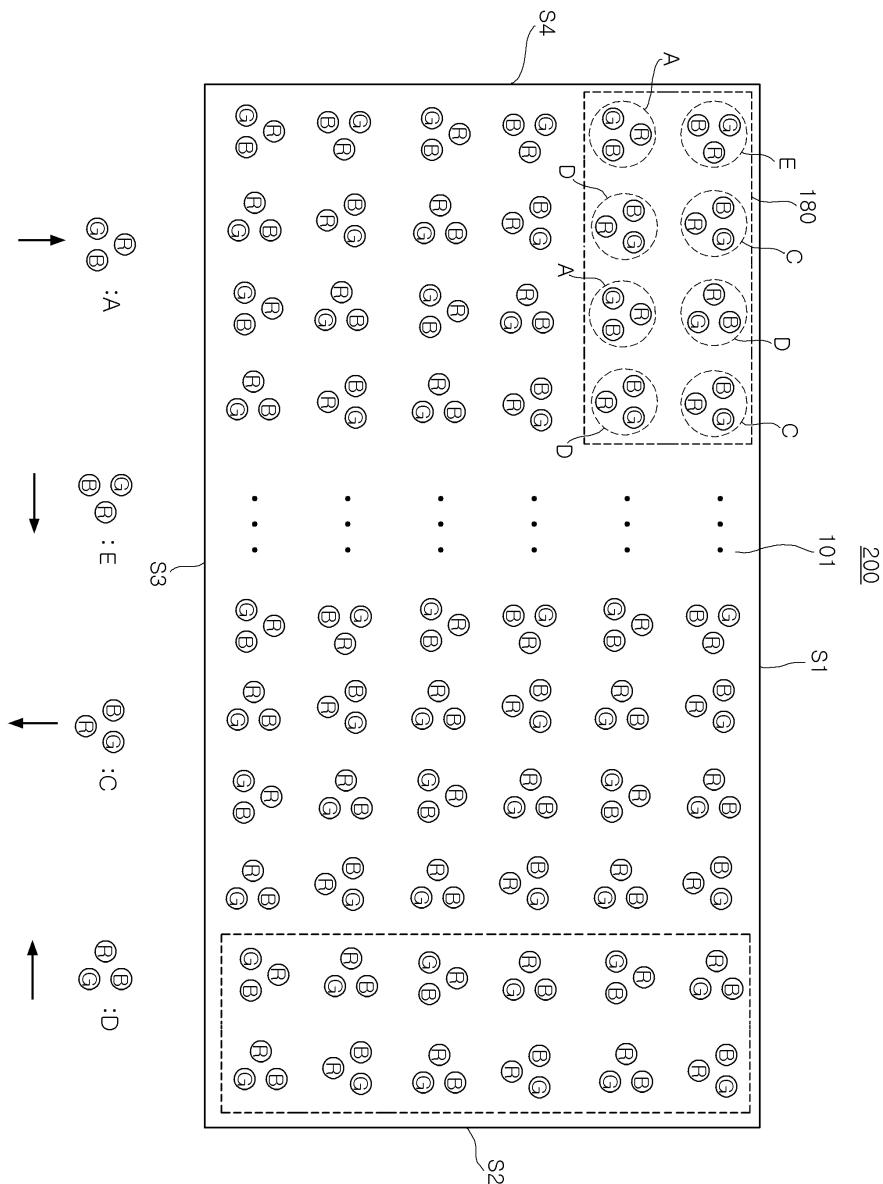
도면3



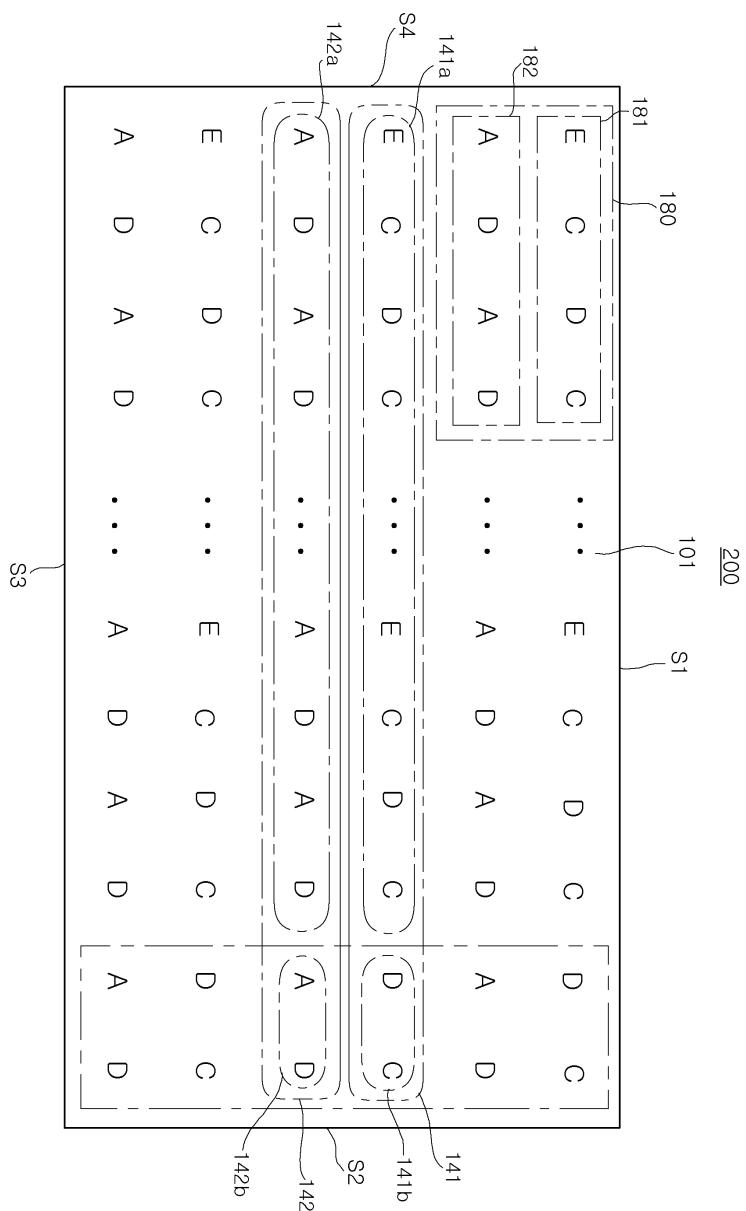
도면4



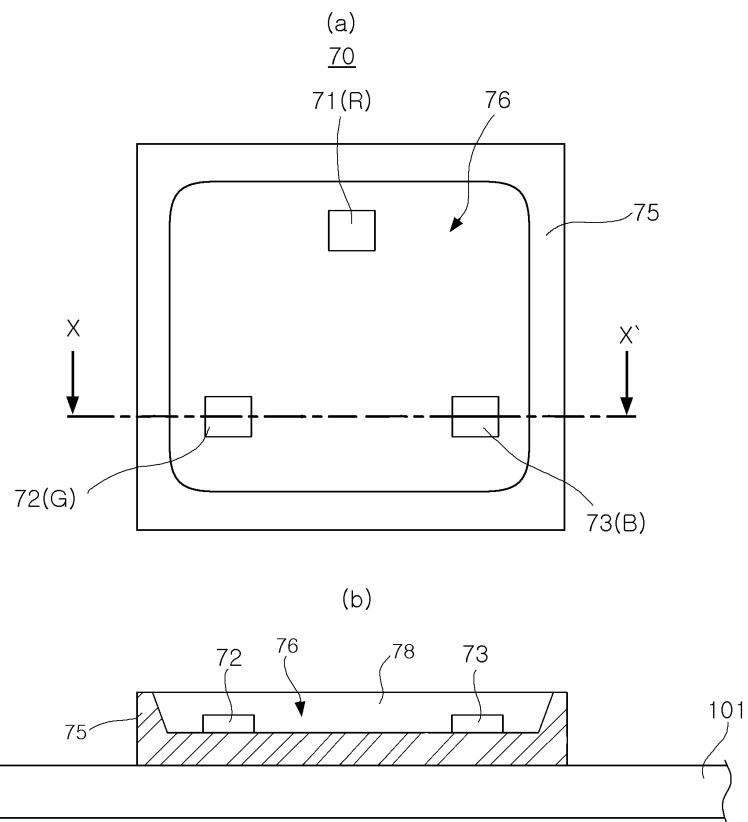
도면5



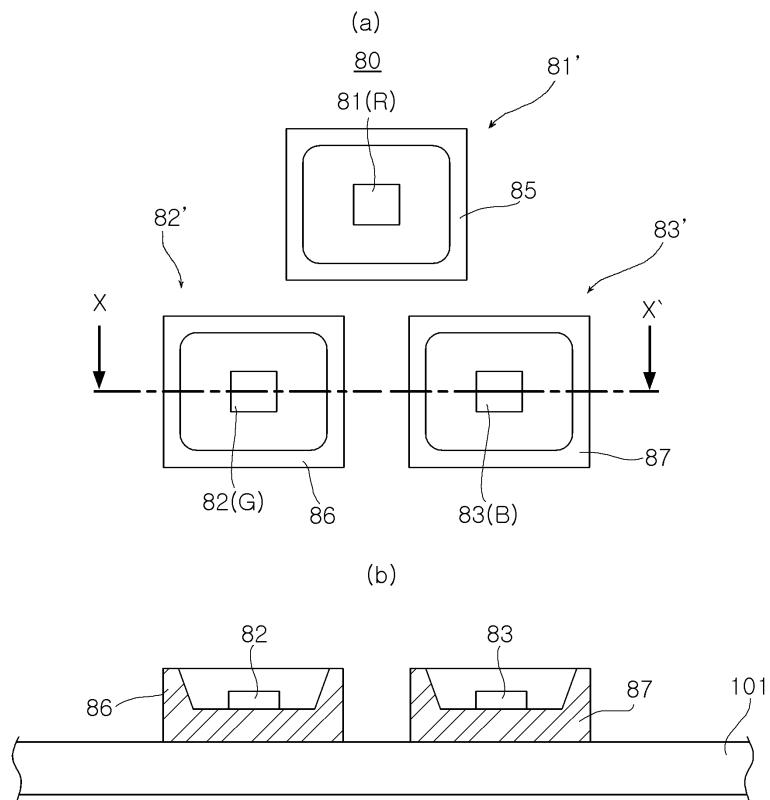
도면6



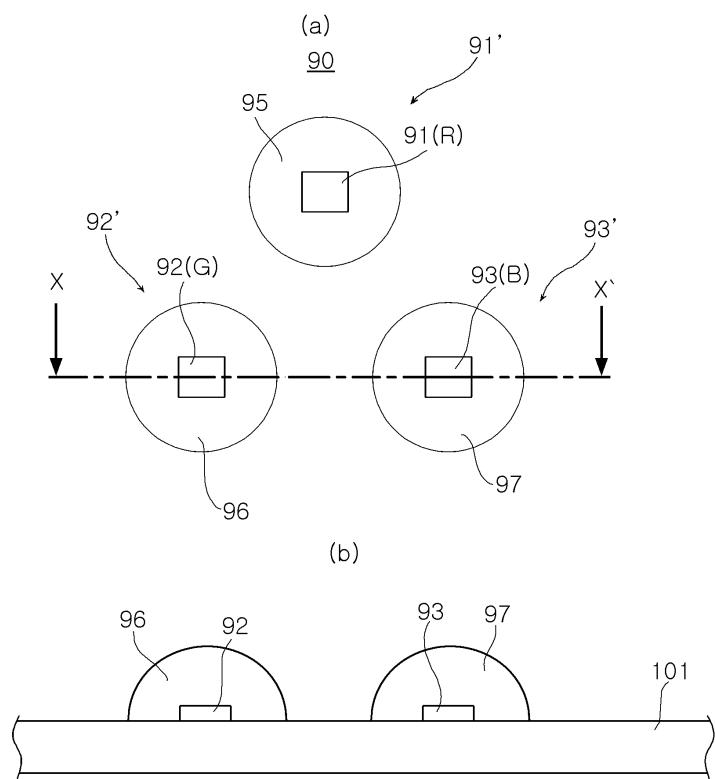
도면7



도면8



도면9



도면10

