



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월30일
(11) 등록번호 10-0949942
(24) 등록일자 2010년03월22일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) *G09G 3/32* (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0081636

(22) 출원일자 2008년08월21일

심사청구일자 2008년08월21일

(65) 공개번호 10-2009-0021080

(43) 공개일자 2009년02월27일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00218370 2007년08월24일 일본(JP)

JP-P-2008-00189273 2008년07월23일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문항

JP2004240186 A

JP2006018130 A

JP2000356981 A

KR1020010021227 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

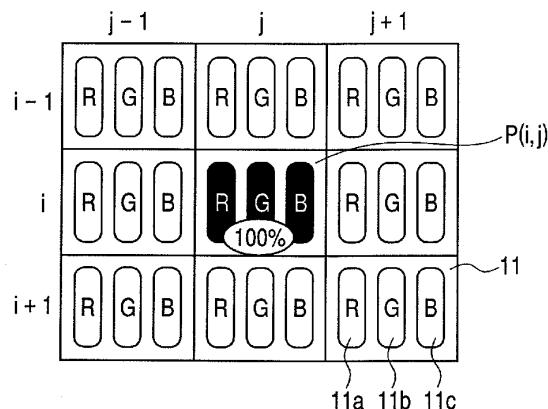
심사관 : 조기덕

(54) 발광표시장치의 표시방법

(57) 요약

본 발명은 화소의 고착을 억제해서, 표시 패널의 수명을 향상시키기 위한 것이다. 적어도 1개의 부화소(11a, 11b, 11c)를 각각 가지는 복수의 화소를 배치한 표시 패널을 구비하는 발광표시장치에 있어서, 발광 중심으로서 역할하는 화소 $P(i, j)$ 만으로 발광하는 제1표시방법과 발광 중심으로서 역할하는 화소 $P(i, j)$ 의 휘도를 해당 화소의 주위의 근방 화소로 배분하는 제2표시방법을 제어 가능한 방식으로 조합한다. 화상 입력 데이터의 공간 변화 혹은 시간 변화, 발광 시간, 열화 속도, 온도, 발광 휘도, 및 표시 시간에 따라서 제1표시방법의 비율이 높은 고해상도 모드와 제2표시방법의 비율이 높은 장수명 모드를 교체한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 1개의 부화소를 각각 가지는 복수의 화소를 배치한 표시 패널을 포함하는 발광표시장치의 표시 방법에 있어서,

수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표를 "j"로 표현하고, 위치(i, j)에 위치된 화소 $P(i, j)$ 를 구성하고 표시색 "a"를 가지는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 수행할 경우,

화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 부화소 $Sp^a(i, j)$ 만을 이용해서 수행하는 제1표시방법; 및

화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 화소 $P(i, j)$ 의 주위에 배치된 근방 화소군 $P(i', j')$ 에 포함되면서 표시색 "a"를 각각 가지는 부화소의 군인 근방 부화소군 $Sp^a(i', j')$ 에 의해 수행하는 제2표시방법
을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1표시방법과 상기 제2표시방법 간의 조합 비율을 변경하는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 표시 패널 내에 있어서의 상기 제1표시방법과 상기 제2표시방법의 조합 비율은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 에 따라 다른 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 각 화소에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 공간 변화가 증가함에 따라, 대응하는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 상기 제2표시방법의 비율을 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 각 화소에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 시간 변화가 감소함에 따라, 대응하는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 상기 제2표시방법의 비율을 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 발광 시간이 증가함에 따라, 상기 제2표시방법의 비율을 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 각 화소는 적어도 2개의 부화소를 가지며,

상기 각 부화소에 대한 제2표시방법의 조합 비율은 해당 부화소의 열화 속도가 증가함에 따라 증가시키고, 상기 각 부화소에 대한 제1표시방법의 조합 비율은 해당 부화소의 열화 속도가 감소함에 따라 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 적어도 1개의 부화소에 대한 상기 제1표시방법과 상기 제2표시방법의 조합 비율에 관해서, 온도의 상승에 따라 상기 제2표시방법의 조합 비율을 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 9

제2항에 있어서, 적어도 1개의 부화소에 대한 상기 제1표시방법과 상기 제2표시방법 간의 조합 비율에 관해서, 최대 발광 휘도의 증가에 따라 상기 제2표시방법의 조합 비율을 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 10

제2항에 있어서, 적어도 1개의 부화소에 대한 상기 제1표시방법과 상기 제2표시방법 간의 조합 비율에 관해서, 표시 시간의 증가에 따라 상기 제2표시방법의 조합 비율을 증가시키는 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

청구항 11

제2항에 있어서, 적어도 1개의 부화소에 대한 상기 제1표시방법과 상기 제2표시방법의 조합 비율은 1:2인 것을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 EL 소자를 이용한 발광표시장치의 표시방법에 관한 것으로, 특히 화소 구조의 제어 방법을 특징으로 하는 발광표시장치의 표시방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 EL 디스플레이 등의 플랫 패널형 화상 표시장치(플랫 패널(flat panel) 디스플레이)에 있어서, 동일 정지화상을 장시간 표시하면, "고착"(sticking)이라고 일컬어지는 현상이 생긴다. 여기서 "고착"이란 용어는, 표시화면의 일부분만 열화(발광 휘도의 저하)되어 화상의 자취(잔상)를 생성하며, 이 자취는 육안으로 인식될 수 있다. 또, 고착은 정지화상의 가장자리 부분 등에 나타나기 쉽다.

[0003] 또, 발광 과장이 다른 복수의 부화소(subpixel)를 가지는 유기 EL 디스플레이에서는, 각 발광색마다 열화 특성이 일치하지 않는 경우가 많다. 게다가, 디스플레이 화면에 표시되는 화상의 내용은 한결같지 않기 때문에, 열화가 국소적으로 진행되기 쉽다. 이 경우, 각 색마다 발광 휘도의 저하가 다르기 때문에, 백색 렐런스가 어긋나 백색 화상이 착색된 것으로 보이는 소위 "색상 변이"(color shift)를 일으킨다.

[0004] 또, 열화를 가속시키는 요인의 예로는, 고정 패턴의 표시, 각각의 부화소의 발광 시간의 불균일, 발광하고 있는 시간, 주위의 온도 및 발광 휘도의 대소 등을 들 수 있고, 이들은 고착 현상을 일으키는 원인으로 되고 있다.

[0005] 이러한 고착 현상을 억제하는 방법으로서는, 구성하는 재료의 발광 수명을 개선하는 것이 바람직하지만, 재료의 개선만으로는 충분히 고착 현상을 억제할 수 있다고는 말하기 어렵다. 이하에, 고착 현상을 억제하는 기술을 개시하고 있는 문헌을 기재한다.

[0006] 첫째로, 적산된 발광 시간에 의거한 각 색의 발광 휘도를 제어하여, 각 색의 열화 진행도를 균등하게 확보함으로써 고착을 눈에 띄지 않게 하는 기술이 개시되어 있다(일본국 공개 특허 제2000-356981호 공보 참조).

[0007] 둘째로, 고휘도 발광에 의해 열화된 화소의 휘도를 검지하여, 그 외의 화소의 휘도를 상기 열화된 화소의 휘도에 맞춤으로써 고착을 눈에 띄지 않게 하는 기술이 개시되어 있다(일본국 공개 특허 제2001-175221호 공보 참조).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 그러나, 일본국 공개 특허 제2000-356981호 공보에 기재된 기술에 따르면, 표시 시간 길이에 의거해서 표시화면 전체의 휘도를 단지 감소시키는 것 뿐이므로, "고착" 현상의 발생은 본질적으로 피할 수 없다. 또, 일본국 공개 특허 제 2001-175221호 공보에 기재된 기술은, 고휘도 발광으로 인해 열화된 화소의 휘도로 다른 화소의 휘도를 맞추고 있기 때문에, 색상 변위를 억제하는 효과를 가지지만, 화소의 휘도 열화 자체를 억제하는

효과는 없다. 또한, 휙도를 검지하기 위해서 센서를 추가할 필요가 있으므로, 제조비의 증가나 해상도의 저하 등이 생긴다.

[0009] 유기 EL 디스플레이에서는, 동일한 정지화상을 장시간 표시하면, 표시 화면의 일부분만이 열화됨으로써, 고착 현상이 생겨 버린다. 또, 발광 파장이 다른 복수의 부화소를 가지는 유기 EL 디스플레이의 경우에는, 각 발광 색마다 열화 특성이 일치하지 않기 때문에, 색상 변위를 일으켜 버리는 것이 많다.

[0010] 본 발명은 전술한 문제점을 감안해서 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 화소의 고착을 억제해서 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있는 발광표시장치의 표시 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여 이하의 특징점을 포함한다. 본 발명은 적어도 1개의 부화소를 각각 가지는 복수의 화소를 배치한 표시 패널을 포함하는 발광표시장치의 표시 방법을 제공한다. 여기서, 수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표를 "j"로 표현하는 것으로 가정한다. 이때, 위치(i, j)에 위치된 화소 $P(i, j)$ 를 구성하고 표시색 "a"를 가지는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 실시한다. 이 경우에는 2개의 표시방법이 있다. 제1표시방법은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 부화소 $Sp^a(i, j)$ 만을 이용해서 수행한다. 제2표시방법은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 화소 $P(i, j)$ 의 주위에 배치된 근방 화소군 $P(i', j')$ 에 포함되면서 표시색 "a"를 각각 가지는 부화소의 군인 근방 부화소군 $Sp^a(i', j')$ 에 의해 수행한다. 본 발명에 따른 발광 표시 장치에서는, 제1표시방법과 제2표시방법을 조합해서 표시 제어를 실시하는 것과 동시에, 그들 간의 조합 비율을 제어 가능한 방식으로 변경될 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 것이다.

효과

[0012] 본 발명에 따른 발광표시장치의 표시 방법에서는, 제1표시방법의 비율이 높은 고해상도 모드와 제2표시방법의 비율이 높은 장수명 모드 간을 교체함으로써, 화소의 고착을 억제해서 표시 패널의 수명을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0013] 본 발명의 추가의 특징은 첨부 도면을 참조한 이하의 예시적인 실시형태의 설명으로부터 명백해질 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부 도면을 참조해서 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 설명한다.

[0015] 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른 표시 방법이 적용되는 각 발광표시장치는, 1개 이상의 부화소를 각각 가지는 복수의 화소를 배치한 표시 패널을 포함한다. 여기서, 수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표를 "j"로 표현하는 것으로 가정한다. 그리고, 위치(i, j)에 위치된 화소 $P(i, j)$ 를 구성하는 표시색 "a"를 가지는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대응하는 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 실시한다. 이때, 2개의 표시방법이 있다. 제1표시방법은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 부화소 $Sp^a(i, j)$ 만을 이용해서 실시하는 것이다. 제2표시방법은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 화소 $P(i, j)$ 의 주위에 배치된 근방 화소군 $P(i', j')$ 에 포함되는 표시색 "a"를 각각 가지는 부화소의 군인 근방 부화소군 $Sp^a(i', j')$ 에 의해 실시하는 것이다. 본 발명에 따른 발광 장치에서는, 제1표시방법과 제2표시방법을 조합해서 표시 제어를 수행하는 것과 동시에, 그들 간의 조합 비율을 제어 가능한 방식으로 변경 가능하게 할 수 있다. 또, 표시 패널 내에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법의 조합 비율은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 마다 다르도록 해서 제어할 수 있다.

(제1실시형태)

[0017] 도 1 내지 도 15는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 각각 나타낸 모식도이다.

[0018] 도 1 내지 도 9에 나타낸 바와 같은 각 발광표시장치는, 3행×3열(3×3)의 배열을 가진 화소(11)을 나타내고 있다. 화소마다 R, G, B의 부화소(11a), (11b), (11c)를 포함하고 있다. 그리고, 수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표를 "j"로 표현한다. 위치(i, j)에 위치된 화소 $P(i, j)$ 를 구성하면서 표시색 "a"를 가지는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대응하는 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 수행한다.

[0019] 여기서 이용되는 "부화소 $Sp^a(i, j)$ "란 용어는, 예를 들어, 화소 $P(i, j)$ 를 구성하는 R 부화소, G 부화소 또는 B 부화소를 의미한다. 또, 여기서 이용되는 "근방 화소군 $P(i', j')$ "란 용어는, 예를 들어, 화소 $P(i, j)$ 를 둘러싸는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$ 및 $P(i, j+1)$ 로 이루어진 군을 의미한다. 게다가, 여기서 이용되는 "근방 부화소군 $Sp^a(i', j')$ "란 용어는, 근방 화소군 $P(i', j')$ 를 구성하는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 에 각각 포함되는 R 부화소, G 부화소 또는 B 부화소로 이루어진 군을 의미한다.

[0020] 도 1은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를, 제1표시방법만을 이용해서 표시하는 고해상도 표시 모드를 나타내고 있다. 도 1에 나타낸 표시 모드에서는, 발광 중심으로서 역할하는 각 부화소 $Sp^a(i, j)$ 가 100%의 휘도로 발광하고 있고, 발광 중심으로 역할하는 각각의 부화소 $Sp^a(i, j)$ 만이 발광하고 있기 때문에, 윤곽이 뚜렷한 선명한 화상을 표시할 수 있다. 그러나, 1개의 화소에만 전류가 고밀도로 집중함으로써, 열화에 의한 고착이 발생할 우려가 있다.

[0021] 여기서, 부화소 $Sp^a(i, j)$ 의 발광 휘도를 $L^a(i, j)$, 그의 최대 발광 휘도를 $L_{MAX}^a(i, j)$, 그의 계조를 $\omega^a(i, j)$ ($0 \leq \omega^a(i, j) \leq 1$)로 나타내면, 제1표시방법만을 이용해서 표시한 경우의 발광 휘도 $L^a(i, j)$ 는 하기 수식 [1]로 표현될 수 있다:

$$L^a(i, j) = \omega^a(i, j) \times L_{MAX}^a(i, j) \dots [1]$$

[0022] [0023] 도 5는 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를, 제2표시방법만을 이용해서 표시한 장수명 표시 모드를 나타내고 있다. 도 5에 나타낸 표시 모드에서는, 발광 중심으로서 역할하는 화소 $P(i, j)$ 는 발광하지 않고, 그에 인접한 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 가 각각 25%의 휘도로 발광하고 있다.

[0024] 이 표시 모드에 있어서, 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 인가되는 전류 밀도가 그에 인접하는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 에 균등하게 분산되기 때문에, 화소 $P(i, j)$ 의 열화를 저감시킬 수 있다. 또, 발광 휘도가 화소 $P(i, j)$ 에 인접하는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 로 평탄화되기 때문에, 도 5에 나타낸 표시 모드에서는, 윤곽선의 경계가 평활하게 되어, 휘도 열화로 인한 변화를 인식하기 어려워진다. 즉, 열화를 저감시키는 효과와 윤곽선의 경계를 평활하게 하는 효과 간의 상승효과를 통해 표시 패널의 고착을 억제할 수 있다.

[0025] 도 3은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를, 제1표시방법과 제2표시방법의 조합 비율을 각각 50%로 표시한 고해상도 모드와 장수명 모드의 중간 모드를 나타낸다. 도 3에 나타낸 표시 모드에서는, 발광 중심으로서 역할하는 화소 $P(i, j)$ 가 50%의 휘도에서 발광하고, 이에 인접한 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 가 12.5%의 휘도로 발광하고 있다.

[0026] 도 3에 나타낸 표시 모드에서는, 화소 $P(i, j)$ 의 발광 휘도가 50%로 감소되고, 그 감소에 대응하는 휘도는 그에 인접한 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 에 동일하게 분산되고 있다. 이 때문에, 고해상도 모드와 비교해서 고착은 억제되지만, 화상의 선명함은 다소 저감된다.

[0027] 또, 중간 모드에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법 간의 조합 비율은, 도 3에 나타낸 비율로 한정되는 것은 아니고, 용도에 따라 변경할 수 있다. 도 2는 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를 제1표시방법과 제2표시방법의 조합에 의해 표시하되, 제1표시방법을 이용하는 비율이 80%인 중간 모드를 나타내는 것이다. 도 4는 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를 제1표시방법과 제2표시방법의 조합에 의해 표시하되, 제1표시방법을 이용하는 비율이 20%인 중간 모드를 나타내는 것이다.

[0028] 제1표시방법을 이용하는 비율이 높을수록, 더욱 명확한 윤곽선을 가진 선명한 화상을 표시할 수 있다. 그러나, 발광 중심으로서 역할하는 화소 $P(i, j)$ 에 큰 전류 밀도가 인가되므로, 고착을 일으키기 쉽다. 또, 저해상도의 표시 패널의 경우, 경사진 선이 깔쭉깔쭉하게 표시되는 등의 폐해를 일으킬 가능성이 있다. 반대로, 제1표시방법을 이용하는 비율이 낮을수록, 윤곽선의 경계가 매끄러워, 열화가 적은 장수명의 표시를 수행하는 것이 가능해지지만, 전체 화상은 다소 희미하게 표시된다. 하지만, 저해상도 표시 패널의 경우에는, 윤곽이 매끄럽게

되어 해상도가 향상되는 효과도 있다.

[0029] 제1표시방법과 제2표시방법을 조합해서 표시를 수행할 경우, 아래와 같이 수식 [2] 및 수식 [3]을 충족시킬 필요가 있다. 또한, 해당 수식에 있어서 a 는 화소 $P(i, j)$ 와 근방 화소 간의 휘도 배분율(또는 분포율)을 나타낸다.

$$L^a(i, j) = \omega^a(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^a(i, j : i', j') L_{\max}^a(i', j')) \cdots [2]$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^a(i, j : i', j') = 1 \cdots [3]$$

[0030] [0031] 또, 제2표시방법으로 발광 휘도를 배분하는 화소는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 6에 나타낸 바와 같이 화소 $P(i, j)$ 에 대해서 비스듬하게 위치된 화소 $P(i-1, j-1)$, $P(i+1, j-1)$, $P(i-1, j+1)$, $P(i+1, j+1)$ 에 발광 휘도를 배분해도 된다. 또, 상기 수식 [2] 및 수식 [3]을 충족시키는 한, 제2표시 방법으로 발광 휘도를 배분하는 화소의 위치와 수 및 배분 비율은 제한되지 않는다. 예를 들어, 도 7A, 도 7B, 도 8A 및 도 8B에 나타낸 바와 같이, 제2표시방법으로 발광 휘도를 배분하는 화소의 총수는 임의이며, 도 9에 나타낸 바와 같이 제2표시방법에서의 휘도 배분 비율은 화소마다 다를 수도 있다.

[0032] 또, 제2표시방법으로 발광 휘도를 배분하는 화소는, 3행×3열(3×3) 배열된 것으로 한정되는 것은 아니고, 도 10에 나타낸 바와 같이 5행×5열(5×5) 배열된 것일 수 있거나, 또는, 도 11에 나타낸 바와 같은 델타 배열의 것일 수도 있다.

[0033] 제1표시방법과 제2표시방법을 조합해서 표시를 수행할 경우, 100% 이상의 휘도로 발광시킬 필요가 있는 화소가 존재할 경우가 있다. 예를 들어, 도 12에는 3×4 화소를 나타내고, 위치(i, j)에 위치하는 화소와 위치(i, j+1)에 위치하는 화소가 100%의 휘도로 발광하고 있다. 여기서, 위치(i, j)에 위치된 화소에만 제2표시방법을 40%의 비율로 적용시키면, 도 13에 나타낸 바와 같이, 화소 $P(i, j-1)$, $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$ 는 각각 10%의 휘도로 발광하고, 화소 $P(i, j+1)$ 는 110%의 휘도로 발광할 필요가 있다. 그러나, 100% 이상의 휘도로 화소로부터 발광시킬 수 없기 때문에, 발광 휘도를 보정할 필요가 있다. 발광 휘도 보정 방법의 일례로서, 도 14에 나타낸 바와 같이, 100%를 넘는 휘도로 발광시킬 필요가 있는 화소는 모두 100%의 휘도로 발광시키는 방법이 있다. 이 방법을 채용했을 경우, 보정에 의해 휘도가 100%로 감소된 화소는 통상의 휘도보다 낮은 휘도로 표시되게 된다. 특히, 제2표시방법을 이용하는 비율이 큰 경우에는, 휘도의 저하도 커진다고 하는 결점이 있다.

[0034] 또, 발광 휘도 보정 방법의 다른 예로는 100%를 넘는 과잉의 휘도를 그 주위의 화소에 분배하는 방법이 있다. 예를 들어, 도 13에 나타낸 바와 같이, 100%의 휘도로 각각 발광하고 있는 위치(i, j) 및 (i, j+1)에서의 화소의 위치(i, j)에 위치된 화소에만 제2표시방법을 40%의 비율로 적용시킨 것으로 가정한다. 이 경우, 화소 $P(i, j-1)$, $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$ 는 각각 10%의 휘도로 발광하고, 화소 $P(i, j+1)$ 는 110%의 휘도로 발광하게 된다. 여기서, 화소 $P(i, j+1)$ 의 휘도는 100%를 초과하므로, 그 초과분의 휘도 10%를 주위의 화소에 분배하는 보정을 실시한다. 도 15에 나타낸 바와 같이, 화소 $P(i, j+1)$ 의 초과분의 휘도 10% 중 각 2.5%를 주위의 화소에 분배 한다. 이 경우, 화소 $P(i, j+1)$ 은 100% 휘도로 발광하고, 화소 $P(i-1, j+1)$, $P(i, j+2)$, $P(i+1, j+1)$ 은 2.5%의 휘도로 발광하며, 화소 $P(i, j)$ 는 62.5%의 휘도로 발광한다. 이 방법을 이용했을 경우, 100%를 넘는 휘도로 발광할 필요가 있는 화소 모두에 대해서 100% 휘도로 발광하는 전술한 보정 방법에 비해서, 더욱 선명한 화상을 표시할 수 있고, 휘도의 저하도 적다.

[0035] 또, 발광 휘도 보정 방법의 또 다른 예로는 미리 낮은 휘도에서 발광시키는 방법이 있다. 이 방법에서는, 미리 표시 패널의 최대 휘도를 낮은 값으로 설정해둔다. 따라서, 휘도가 분배되더라도, 화소가 100%보다 높은 휘도로 발광하는 것이 방지된다. 예를 들어, 도 13에 나타낸 바와 같이, 휘도 분배의 결과로서 110%의 휘도로 발광하는 화소 $P(i, j+1)$ 가 요구되는 경우, 화소 $P(i, j+1)$ 가 100%의 휘도로 발광하도록 보정을 행할 필요가 있다. 즉, 초기 휘도를 예를 들어 약 90%로 설정함으로써, 휘도 분배를 실시해도, 휘도가 100%를 넘는 것이 방지될 수 있다. 이 방법은, 본 발명에 다른 표시방법을 이용하는 것이 가능하지만, 표시 패널 자체의 휘도가 저하한다고 하는 문제가 있다.

[0036] 본 발명에 따르면, 고해상도 모드, 장수명 모드 또는 중간 모드를 의도된 용도나 환경에 따라 구분하여 사용함으로써, 화소의 고착을 저감시켜 표시 패널 수명을 향상시킬 수 있다.

- [0037] 예를 들어, 화소에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 공간 변화의 증가, 화소에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 시간 변화의 감소, 화소에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 발광 시간의 증가에 따라, 제2표시방법의 사용 비율을 증가시키는 것이 바람직하다. 또, 각 부화소에 대해서는 그 부화소의 열화 속도가 증가함에 따라, 제2표시방법의 조합 비율을 증가시키는 것과 동시에, 그 부화소의 열화 속도가 감소함에 따라, 해당 부화소의 제1표시방법의 조합 비율을 증가시키는 것이 바람직하다. 또, 온도의 상승, 최대 발광 휘도의 증가 또는 표시 시간의 증가에 따라, 제2표시방법의 조합 비율을 증가시키는 것이 바람직하다.
- [0038] 즉, 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 공간 변화가 큰 화소일수록, 대응하는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 제2표시방법의 비율을 증가시킨다. 또, 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 시간 변화가 작은 화소일수록, 대응하는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 제2표시방법의 비율을 증가시킨다. 또, 발광 시간이 긴 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 에 대해서는, 제2표시방법의 비율을 증가시킨다. 또, 각 화소가 2개 이상의 부화소를 포함할 경우에, 하나의 부화소의 열화 속도가 다른 부화소의 열화 속도보다 빠를 때, 제2표시방법의 조합 비율을 증가시키는 한편, 하나의 부화소의 열화 속도가 다른 부화소의 열화 속도보다 낮을 때 제1표시방법의 조합 비율을 증가시킨다. 또한, 적어도 1개의 부화소에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법과의 조합 비율에 관해서, 온도의 상승에 수반해서 제2표시방법의 조합 비율을 증가시킨다. 또, 적어도 1개의 부화소에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법과의 조합 비율에 관해서는, 최대 발광 휘도의 증가에 수반해서 제2표시방법의 조합 비율을 증가시킨다. 또한, 적어도 1개의 부화소에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법과의 조합 비율에 관해서는, 표시 시간의 증가에 수반해서 제2표시방법의 조합 비율을 증가시킨다. 또, 적어도 1개의 부화소에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법과의 조합 비율은 예를 들어 1:2이다.
- [0039] 구체적으로는, 예를 들어, 고해상도 표시 패널 상에 화상을 표시하는 경우나 움직임의 빠른 화상을 표시하고자 할 경우에는, 발광 중심 화소의 발광 비율이 100%인 고해상도 모드를 이용하는 것이 바람직하다. 또, 고정 패턴을 표시하고자 하는 경우나, 고해상도를 그렇게 필요로 하지 않는 경우에는, 각 화소의 발광 비율이 분산된 장수명 모드를 이용함으로써, 화소의 고착을 억제하는 것이 바람직하다. 또한, 표준 동작 시에는 중간 모드를 이용하여, 의도된 용도나 환경에 따른 표시 모드를 전환시키는 것도 바람직하다.
- [0040] 고해상도 모드, 장수명 모드 및 중간 모드 간의 표시 모드는, 표시될 화상에 의해서뿐만 아니라, 적산 발광량, 온도 또는 발광 휘도의 크기에 의거해서 전환함으로써, 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있다. 즉, 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 공간 변화 및 시간 변화, 부화소의 발광 시간, 열화 속도, 온도, 발광 휘도 및 표시 시간 등에 따라, 고해상도 모드, 장수명 모드, 중간 모드 간의 전환을 수행함으로써, 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "적산 발광량"이란, 발광 시간을 x축, 발광 휘도를 y 축으로 취했을 경우의 적분치를 의미한다.
- [0041] 적산 발광량에 따라서 각 부화소의 열화 특성이 변화하는 경우, 열화 속도가 높은 시간 영역에 있어서 제2표시방법의 비율을 높게 함으로써, 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 일반적으로 열화 속도는 적산 발광량이 증가함에 따라 낮아진다. 따라서, 적산 발광량이 짧을 때에는, 발광 중심 화소의 발광 비율이 낮고 근방 화소의 발광 비율이 높은 표시 모드를 적용시킨다. 적산 발광량이 커짐에 따라, 발광 중심 화소의 발광 비율이 높고 근방 화소의 발광 비율이 낮은 모드로 표시 모드를 전환함으로써, 고해상도인 화상을 장시간 표시할 수 있다.
- [0042] 또, 환경 온도에 따라 각 부화소의 열화 특성이 변화하는 경우는, 환경 온도가 열화 속도가 높은 온도로 되었을 때에, 제2표시방법의 비율을 큰 값으로 설정함으로써, 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 일반적으로 온도가 상승하면 화소의 열화 속도가 증가된다. 따라서, 환경 온도가 낮은 경우에는, 발광 중심 화소의 발광 비율이 높고 근방 화소의 발광 비율이 낮은 표시 모드를 적용시킨다. 환경 온도가 상승했을 경우에는, 발광 중심 화소의 발광 비율이 낮고 근방 화소의 발광 비율이 높은 모드로 표시 모드를 전환하는 것이 바람직하다.
- [0043] 또, 발광 휘도의 크기에 따라 각 부화소의 열화 특성이 바뀌는 경우에는, 열화 속도가 높은 발광 휘도의 화소에 대해서 제2표시방법의 비율을 증가시킴으로써, 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 일반적으로 발광 휘도가 높은 경우, 화소의 열화 속도가 높은 것으로 여겨진다. 따라서, 발광 휘도가 낮은 화상 입력 데이터에 대해서는, 발광 중심 화소의 발광 비율이 높고 근방 화소의 발광 비율이 낮은 표시 모드를 적용시키는 것이 바람직하다. 한편, 발광 휘도가 높은 화상 입력 데이터에 대해서는, 발광 중심 화소의 발광 비율이 낮고 근

방 화소의 발광 비율이 높은 표시 모드를 적용하는 것이 바람직하다.

[0044] 다음에, 제1표시방법과 제2표시방법을 제어함으로써 표시를 행하는 제어 방법에 대해 설명한다.

[0045] 도 30은 본 발명의 일 실시형태에 따른 발광표시장치의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 30에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치는, 신호 입력부(1), 휘도 배분부(2), A/D 변환부(3) 및 표시부(4)를 포함한다. 신호 입력부(1)는 화상 신호를 수신한다. 휘도 배분부(2)는 신호 입력부(1)에 입력되는 화상 신호에 대해서 휘도 배분 처리를 행하고, 그 처리된 화상 신호를 A/D 변환부(3)에 출력한다. 그리고, A/D 변환부(3)는 휘도 배분부(2)로부터 출력되는 화상 신호에 대해 A/D 변환을 수행한다. 표시부(4)는 A/D 변환부(3)로부터 출력되는 화상 신호에 의거해서 영상을 표시한다. 게다가, 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치는, 주위의 온도를 검출하는 열검출부(5), 표시부(4)의 발광 휘도를 얻는 전류 검출부(6) 및 누적 발광 시간을 측정하는 누적 발광 시간 측정부(7)를 포함하고 있다.

[0046] 휘도 배분부(2)는 제1표시방법과 제2표시방법 간의 비율을 조정하는 변환부이고, 고해상도 모드, 장수명 모드 및 중간 모드로부터 하나의 모드를 의도된 환경과 용도에 따라 선택하는 것이 바람직하다.

[0047] 열검출부(5)는 온도를 감지하는 센서와, 발광표시장치의 온도를 측정하는 데 사용된다. 발광표시장치의 온도가 열화 속도가 높은 온도로 되었을 때에, 제2표시방법의 비율을 증가시켜 고착을 억제시키는 것이 가능해진다.

[0048] 전류 검출부(6)는 발광표시장치에 의해 소비되는 전류를 측정하는 데 사용된다. 높은 휘도로 발광하고 있는 화소부에 대해서 제2표시방법의 비율을 증가시킴으로써, 고착을 억제하는 것이 가능해진다. 또, 누적 발광 시간 측정부(7)는 누적 발광 시간을 측정한다. 화소가 상당히 열화되어 있는 부분에 제2표시방법을 적용함으로써, 고착을 억제시키는 것도 가능해진다.

(제2실시형태)

[0049] 다음에, 본 발명의 제2실시형태에 사용되는 발광표시장치에 대해 설명한다. 도 16 내지 도 18은 본 발명의 제2 실시형태에 사용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도이다.

[0050] 도 16은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를 제1표시방법만을 이용해서 표시하는 고해상도 표시 모드에 있어서의 화소 구조를 나타낸다. 화소 구조는 3×3 화소(11)를 가진다. 각 화소(11)는 R, G, B의 부화소(11a), (11b), (11c)를 각각 포함한다. 수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표를 "j"로 표현한다. 위치(i, j)에 위치하는 화소 $P(i, j)$ 를 구성하면서 표시색 "a"를 가지는 부화소 $Sp^a(i, j)$ 에 대한 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 의 표시를 수행한다.

[0051] 발광 과장이 다른 복수의 부화소의 열화 특성이 서로 일치하지 않는 경우, 임의의 하나의 화소에 포함되는 R, G, B의 부화소를 항상 일정한 휘도로 발광시킬 수 있다면, 열화 속도가 높은 부화소와 열화 속도가 낮은 부화소는 서로 발광 휘도가 다르게 되므로, 색상 변위를 일으켜 버린다. 본 실시예에 따르면, 발광 중심 화소와 근방 화소의 부화소의 각각에 대해서 제1표시방법과 제2표시방법 간의 조합 비율을 조정함으로써, 열화에 의한 표시 패널의 색상 변위를 억제할 수 있다.

[0052] 도 16에 나타낸 고해상도의 표시 모드에서는, 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 R, G, B 부화소로서의 부화소 $Sp^a(i, j)$ 가 100%의 휘도로 균등하게 발광하고 있기 때문에, 윤곽이 뚜렷한 선명한 화상을 표시할 수 있다. 그러나, R, G, B 각 색에 대해 열화 특성이 다른 경우, 3색의 부화소를 각각 100%의 휘도로 발광시키고 있기 때문에, 휘도 열화에 의한 색상 변위가 발생해 버린다.

[0053] 화소 $P(i, j)$ 의 표시색 "a"의 발광 휘도를 $L^a(i, j)$, 그의 최대 발광 휘도를 $L_{MAX}^a(i, j)$, 계조를 $\omega^a(i, j)$ 로 나타내면, 제1표시방법만을 이용해서 표시한 경우의 발광 휘도 $L^a(i, j)$ 는, 하기와 같이 수식 [4], 수식 [5] 및 수식 [6]으로 표현될 수 있다.

$$L^r(i, j) = \omega^r(i, j) \times L_{MAX}^r(i, j) \dots [4]$$

$$L^g(i, j) = \omega^g(i, j) \times L_{MAX}^g(i, j) \dots [5]$$

$$L^b(i, j) = \omega^b(i, j) \times L^b_{MAX}(i, j) \dots [6]$$

[0057] [0058] 도 18은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를, B 부화소에 대해서만 제2표시방법을 이용한 장수명인 표시 모드에 있어서의 화소 구조를 나타내는 것이다. 도 18에 나타낸 바와 같이, 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 R 및 G 부화소 $Sp^r(i, j)$, $Sp^g(i, j)$ 는 100%의 휘도로 발광하고, B 부화소 $Sp^b(i, j)$ 는 전혀 발광하고 있지 않다. 그 대신, 화소 $P(i, j)$ 에 인접하는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 에 각각 포함되는 부화소 $Sp^b(i-1, j)$, $Sp^b(i+1, j)$, $Sp^b(i, j-1)$, $Sp^b(i, j+1)$ 가 각각 25%의 휘도로 발광하고 있다. B 부화소에 대해서만, 발광 휘도가 근방 화소로 분산되고 있기 때문에, B 부화소 $Sp^b(i, j)$ 에 인가되는 전류 밀도가 평탄화될 수 있어, 열화를 억제할 수 있다. 이 표시 모드는 B 부화소의 열화 속도가 다른 R 및 G 부화소의 열화 속도보다 특히 빠른 경우에 유효하다. B 부화소의 열화 속도를 R 및 G 부화소의 열화 속도에 가깝게 함으로써, 고착에 의한 색상 변위를 억제하는 효과를 얻을 수 있다.

[0059] 도 17은 화상 입력 데이터 $D^a(i, j)$ 를, B 부화소에 대해서만 제1표시방법과 제2표시방법의 조합 비율을 50%로 표시한 중간 모드에 있어서의 화소 구조를 나타내고 있다. 도 17에 나타낸 바와 같이, 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 R 및 G 부화소 $Sp^r(i, j)$ 및 $Sp^g(i, j)$ 는 각각 100%의 휘도로 발광하고, B 부화소 $Sp^b(i, j)$ 만이 50%의 휘도로 발광하고 있다. 이 경우, 화소 $P(i, j)$ 에 인접하는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 에 각각 포함되는 B 부화소 $Sp^b(i-1, j)$, $Sp^b(i+1, j)$, $Sp^b(i, j-1)$, $Sp^b(i, j+1)$ 이 각각 12.5%의 휘도로 발광하고 있다. B 부화소 $Sp^b(i, j)$ 의 발광 휘도가 50%로 감소되고, 감소한 휘도는 그에 인접한 근방 부화소 $Sp^b(i-1, j)$, $Sp^b(i+1, j)$, $Sp^b(i, j-1)$, $Sp^b(i, j+1)$ 에 균등하게 분산되어 있다. 따라서, 고해상도 모드와 비교하면 고착은 억제된다. 그러나, 화상의 선명함은 저감된다. 이 표시 모드는 B 부화소의 열화 속도가 다른 R와 G 부화소의 열화 속도보다 높은 경우에 유효하다. B 부화소의 열화 속도를 R 및 G 부화소의 열화 속도에 가깝게 함으로써, 고착에 의한 색상 변위를 억제할 수 있다.

[0060] 표시색 "a"를 가진 부화소에 제1표시방법과 제2표시방법을 조합해서 표시하는 경우, 발광 휘도 $L^a(i, j)$ 는, 하기 수식 [7], 수식 [8], 수식 [9], 수식 [10], 수식 [11], 및 수식 [12]를 총족시키고 있을 필요가 있다. 여기서, 화소 $P(i, j)$ 의 표시색 "a"의 발광 휘도를 $L^a(i, j)$, 그의 최대 발광 휘도를 $L^a_{MAX}(i, j)$, 계조를 $\omega^a(i, j)$ 로 표현하고, $\alpha^a(i, j)$ 는 화소 $P(i, j)$ 와 근방 화소 간의 휘도 배분율을 나타낸다.

$$L^r(i, j) = \omega^r(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^r(i, j : i', j') \times L^r_{MAX}(i', j')) \dots [7]$$

$$L^g(i, j) = \omega^g(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^g(i, j : i', j') \times L^g_{MAX}(i', j')) \dots [8]$$

$$L^b(i, j) = \omega^b(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^b(i, j : i', j') \times L^b_{MAX}(i', j')) \dots [9]$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^r(i, j : i', j') = 1 \dots [10]$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^g(i, j : i', j') = 1 \dots [11]$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^b(i, j : i', j') = 1 \dots [12]$$

[0061] [0062] 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 부화소 $Sp^r(i, j)$, $Sp^g(i, j)$, $Sp^b(i, j)$ 의 발광 비율이 낮을수록,

전류 밀도가 더욱 분산되어 휘도 열화를 억제한다. 다만, R, G, B의 열화 특성에 따라 화이트 밸런스가 어긋나지 않도록 발광 비율을 조정할 필요가 있다.

[0063] 중간 모드에 있어서의 제1표시방법과 제2표시방법 간의 조합 비율은 도 18에 나타낸 값으로 한정되는 것은 아니고, 각 색의 부화소의 열화 특성이나 환경 조건에 따라 적합한 비율을 선택하는 것이 바람직하다.

[0064] 예를 들면, 고정 패턴을 표시하고자 할 경우, 열화 속도가 높은 부화소의 발광 휘도가 분산된 제2표시방법의 비율을 증가시키는 것이 바람직하다. 또, 표시색 R, G, B와 흰색 사이의 색(이하, "중간색"이라 표기함)을 표시하고자 할 경우, 부화소의 열화에 의한 색상 변위의 영향은 눈에 띄기 쉽다. 그 때문에, 중간색을 표시하고자 할 경우, 제2표시방법의 비율을 증가시키는 것이 바람직하다.

[0065] 또, 제2표시방법은 단색의 부화소만으로 한정되는 것은 아니고, 2색 이상의 부화소에 대해서 적용시키는 것도 가능하다. 예를 들어, 열화 속도가 표시색 R, G, B(가장 높음)의 순서로 증가하는 경우, 표시색 B에 대해서는 제2표시방법, 표시색 G에 대해서는 제1표시방법과 제2표시방법의 중간 모드, 표시색 R에 대해서는 제1표시방법으로 적용함으로써, 각 색의 열화 속도를 서로 일치시켜, 색상 변위를 억제시킬 수 있다.

[0066] 제1표시방법과 제2표시방법 간의 조합 비율을 표시하고자 하는 화상에 따라 변경하는 것뿐만 아니라, 적산 발광량, 온도 및 발광 휘도의 크기에 의거해서 표시 모드를 전환하는 것에 의해서, 표시 패널의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0067] 적산 발광량에 따라 각 부화소의 열화 특성이 변화하는 경우, 열화 속도가 높아지는 시간 영역에 있어서, 제2표시방법의 비율을 증가시킴으로써, 색상 변위를 억제시킬 수 있다. 예를 들어, 적산 발광량이 적은 경우, 다른 색의 부화소와 비교해서 표시색 B의 부화소의 열화 속도가 높다. 적산 발광량이 많은 경우에는, 다른 색의 부화소와 비교해서 표시색 R의 부화소의 열화 속도가 높다. 따라서, 소자의 색상 변위를 억제시키기 위해서는, 적산 발광량이 적을 때는 B의 부화소에 대해 제2표시방법의 비율이 높은 표시 모드를 적용한다. 그리고, 적산 발광량이 증가하는 것에 따라, R의 부화소에 있어서의 제2표시방법의 비율을 높게 함으로써, 휘도 열화에 의한 색상 변위를 억제할 수 있다.

[0068] 또, 환경 온도에 의해 각 부화소의 열화 특성이 변화하는 경우, 환경 온도에 의해 열화 속도가 높은 부화소에 대해서 제2표시방법의 비율을 증가시킴으로써, 휘도 열화에 의한 색상 변위를 억제할 수 있다. 예를 들어, 고온 환경에서는 다른 색의 휘도와 비교해서 표시색 R의 부화소의 열화 속도가 높고, 저온 환경에서는 다른 색과 비교해서 표시색 B의 부화소의 열화 속도가 높은 경우를 상정한다. 이 경우에는, 고온 환경에서는 부화소 R에 있어서 제2표시방법의 비율이 높은 표시 모드를 사용하고, 저온 환경에서는 부화소 B에 있어서 제2표시방법의 비율이 높은 표시 모드를 사용함으로써, 휘도 열화에 의한 색상 변위를 억제할 수 있다.

[0069] 또, 발광 휘도의 크기에 따라 각 부화소의 열화 특성이 변하는 경우, 발광 휘도의 크기에 의해, 열화 속도가 증가된 부화소에 대해서 제2표시방법의 비율을 증가시킴으로써, 휘도 열화에 의한 색상 변위를 억제할 수 있다. 예를 들면, 고휘도 발광에서는 표시색 R의 부화소의 열화 속도가 높고, 저휘도 발광에서는 표시색 B의 부화소의 열화 속도가 높은 경우를 상정한다. 이 경우에는, 고휘도 발광 시에는 부화소 R에 있어서 제2표시방법의 비율이 높은 표시 모드를 사용하고, 저휘도 발광 시에는 부화소 B에 있어서 제2표시방법의 비율이 높은 표시 모드를 사용함으로써, 휘도 열화에 의한 색상 변위를 억제할 수 있다.

[0070] 본 발명의 표시 방법에 의하면, 각 부화소마다, 고해상도 모드, 장수명 모드 또는 중간 모드를 적용함으로써, R, G, B 각 색에 관한 열화 특성에 기인한 색상 변위를 억제한다. 예를 들어, 표시색 B의 부화소가 표시색 R 및 G의 부화소보다 열화속도가 상당히 높은 경우, B 부화소에만 장수명 모드를 적용하고, 표시색 R 및 G의 부화소에 통상의 고해상도 모드를 적용함으로써, 색 어긋남이 없는 장수명의 표시 패널을 실현할 수 있다.

[0071] (본 발명의 표시 방법이 실제 장치에 적용된 구체적인 예)

[0072] 다음에, 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용한 구체적인 예를 설명한다. 도 19 내지 도 22는 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용했을 경우의 휘도 열화 그래프이다.

[0073] 도 19는 R, G, B의 각 부화소를 점등시켜 백색을 표시한 경우에 있어서의 색마다의 규격화 휘도의 시간 의존성으로 환산해서 표시된 각 색마다의 규격화 열화 시간 데이터를 나타낸 설명도이다. 도 19에 나타낸 바와 같이, 인접 화소 간의 휘도차이가 10%를 넘었을 때를, 고착이 일어난 것으로 가정하면, 표시색 R에서는 45시간, 표시색 G에서는 28시간, 표시색 B에서는 5시간 경과 후 고착이 인식되게 된다. 모든 부화소를 제1표시방법만으로

점등시키면, 부화소 B는 5시간 경과 후 고착을 발생하고, 부화소 G는 28시간 경과 후 고착이 발생하기 때문에, 표시 패널에 색상 변위가 생겨버린다. 이 경우, 표시 패널의 수명은 부화소 B에 있어서 고착이 인식되는 시간으로 5시간이 된다.

[0074] 따라서, 제1표시방법과 제2표시방법을 조합하는 표시 모드를 사용하고, 각 색의 부화소의 열화 속도가 서로 일치하도록 조정한다.

[0075] 이 조정에 이용하는 계산에서는, 열화 모델로서, 전류에 의한 소자 파괴가 측정된 전류치보다 큰 값(즉, 측정된 전류치의 1.5승배의 값)에 비례하는 비율로 진행되는 것으로 가정한 모델을 적용시켰다. 하기 수식 [13]은 소자 열화가 전류 밀도의 1.5승에 의존한다고 하는 경험 모델을 나타내고 있다. 이 식에 있어서, τ_1 및 τ_2 는 각각 열화 시간, I_1 및 I_2 는 각각 전류 밀도, L_1 및 L_2 는 각각 발광 휘도를 나타낸다. 또, 전류 밀도와 발광 휘도는 실질적으로 서로 비례하는 것으로 가정하고 있지만, I-L 특성으로부터 전류 밀도를 얻는 것이 바람직하다.

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^{1.5} \approx \left(\frac{L_1}{L_2} \right)^{1.5} \quad \cdots [13]$$

[0076] 도 23은 본 발명의 일 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용한 경우의 화소 구조를 나타낸다. 도 23에 나타낸 예에서는, 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 R 부화소 $Sp^r(i, j)$ 는 제1표시 방법에 의해 발광시킨다. 또, G 부화소 $Sp^g(i, j)$ 는 제1표시방법의 비율을 70%, 제2표시방법의 비율을 30%로 발광시키는 것이 가능하다. 또한, B 부화소 $Sp^b(i, j)$ 는 제1표시방법의 비율을 20%, 제2표시방법의 비율 80%로 발광시키는 것이 가능하다. 즉, 도 23에 나타낸 예에서는, 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 R 부화소 $Sp^r(i, j)$ 는 100%의 휘도로 발광하고, G 부화소 $Sp^g(i, j)$ 는 70%의 휘도로 발광하며, B 부화소 $Sp^b(i, j)$ 는 20%의 휘도로 발광한다. 또, 화소 $P(i, j)$ 에 인접하고 있는 근방 화소 $P(i-1, j)$, $P(i+1, j)$, $P(i, j-1)$, $P(i, j+1)$ 에 각각 포함되는 G 부화소 $Sp^g(i-1, j)$, $Sp^g(i+1, j)$, $Sp^g(i, j-1)$, $Sp^g(i, j+1)$ 는 각각 7.5%의 휘도로 발광하고 있다. 또, B 부화소 $Sp^b(i-1, j)$, $Sp^b(i+1, j)$, $Sp^b(i, j-1)$, $Sp^b(i, j+1)$ 는 각각 20%의 휘도로 발광하고 있다. 발광 중심으로서의 화소 $P(i, j)$ 에 포함되는 B 및 G 부화소의 각각의 발광 휘도는 주위의 근방 화소로 분산시키고 있기 때문에, 열화가 억제되게 된다. 휘도 분산도가 높은 B 부화소의 열화는 더욱 억제된다.

[0078] 도 20은 부화소 G에 제2표시방법을 30%의 비율로 편입시키고, 부화소 B에 제2표시방법을 80%의 비율로 편입시킨 경우 규격화 휘도의 시간 의존성으로 환산해서 표시된 각 색에 대한 휘도 열화 그래프이다. 이러한 표시방법을 이용해서 백색을 표시하면, 부화소 R은 48시간 후에 고착이 일어나고, 부화소 G는 47시간 후에 고착이 일어나며, 부화소 B는 50시간 후에 고착이 일어난다. 이 표시 모드에서는, 부화소 R, G, B가 모두 실질적으로 동일한 열화 시간을 가지고 있으므로, 휘도 열화에 기인한 색상 변위를 거의 발생시키는 일 없이 표시를 수행할 수 있다.

[0079] 도 21은 25°C의 환경 및 60°C의 환경의 각각에 있어서 백색을 표시한 경우 규격화 휘도의 시간 의존성으로 환산해서 표시된 각 색에 대한 규격화 열화 시간 데이터를 나타내고 있다. 인접 화소간의 휘도차이가 10%를 넘었을 때 고착이 발생하는 것으로 가정하면, 25°C의 환경하에서는 42시간 경과 후, 그리고, 60°C의 환경하에서는 3시간 경과 후 고착이 인식된다.

[0080] 따라서, 제1표시방법과 제2표시방법을 조합한 표시 모드를 사용해서, 열화 속도가 높은 60°C의 환경에 있어서 열화가 억제되도록 조정을 실시한다.

[0081] 도 22는 60°C의 환경에 있어서, 제2표시방법을 80%의 비율로 편입시킨 경우 규격화 휘도의 시간 의존성으로 환산해서 표시된 각 색에 대한 휘도 열화 그래프이다. 발광 중심으로서의 화소가 20%의 휘도로 발광하고, 발광 중심 화소 주위의 근방 화소에 나머지 휘도의 80%가 분포(또는 배분)되는 표시 모드이다. 이러한 표시방법을 이용해서 백색을 표시할 경우, 60°C의 환경에서 고착이 발생할 때까지의 시간은 40시간까지 연장된다. 따라서, 환경 온도가 높은 경우에, 제2표시방법의 편입 비율이 높은 표시 모드를 적용함으로써, 표시 패널의 수명을 늘릴 수 있다.

[0082] (본 발명의 구체적인 효과)

- [0083] 다음에, 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시방법의 효과에 대해 상세히 설명한다.
- [0084] 도 24 내지 도 29는 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타내고 있다.
- [0085] 도 24에는 3×3 화소를 예시하고 있다. 수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표를 "j"로 표현하고 있다. 위치 (i, j) 에 위치하는 화소 $P(i, j)$ 를 제1표시방법을 이용해서 100시간 점등시킨 것으로 가정한다. 100시간 점등 전의 화소 $P(i, j)$ 의 휘도를 1로 나타내고, 100시간 점등 후의 화소 $P(i, j)$ 의 휘도를 $1-\alpha$ 로 나타낸다. 이때, $\alpha (0 < \alpha < 1)$ 는 휘도 열화비를 의미한다. 도 25에 나타낸 바와 같이, 화소 $P(i, j)$ 를 100 시간 점등한 후, 모든 화소를 균등하게 발광시켰을 경우, 화소 $P(i, j)$ 의 휘도 $L(i, j)$ 는 $1-\alpha$ 이고, 주위의 근방 화소 $P(i \pm 1, j)$, $P(i, j \pm 1)$ 의 휘도 $L(i \pm 1, j)$, $L(i, j \pm 1)$ 은 1이다. 이 때문에, 고착이 인식되는 휘도비(고착 인식 휘도비)를 "x"로 표시하는 것으로 가정하면, 전체 화소가 발광할 때에 고착이 인식되지 않는 조건은 하기 수식 [14] 및 수식 [15]로 나타낼 수 있다. 따라서, 제1표시방법만을 이용해서 표시했을 경우, 휘도 열화비 α 가 고착 인식 휘도비 "x"보다 높아지는 시점에서 고착에 기인한 열화가 인식되어 버린다.
- $$\delta = 1 - (1 - \alpha) = \alpha \quad \dots [14]$$
- [0086] $\delta \leq x \quad \dots [15]$
- [0087] 여기서, 제2표시방법을 적용시켜 화소 $P(i, j)$ 를 100시간 점등시켰을 경우를 상정한다. 도 26은 화소 $P(i, j)$ 에 제1표시방법을 $1-4s$ 의 비율로 편입시키고, 제2표시방법을 $4s$ 의 비율로 편입시킨 표시 모드를 나타내고 있다. 즉, 화소 $P(i, j)$ 에 부과된 휘도가 근방 화소 $P(i+1, j)$, $P(i-1, j)$, $P(i, j+1)$, $P(i, j-1)$ 의 각각에 비율 s 씩 부분적으로 배분된 표시 모드로 100시간 점등시킨다. 이러한 표시 모드로 화소를 100시간 점등 후, 도 27에 나타낸 바와 같이 모든 화소를 균등하게 발광시켰을 경우를 상정한다. 이 경우, 화소 $P(i, j)$ 의 휘도 $L(i, j)$ 는 $1 - \alpha (1-4s)$ 이다. 또, 근방 화소 $P(i+1, j)$, $P(i-1, j)$, $P(i, j+1)$, $P(i, j-1)$ 의 휘도는 $L(i+1, j)$, $L(i-1, j)$, $L(i, j+1)$, $L(i, j-1)$ 는 $1 - s\alpha$ 이다. 또, 화소 $P(i+1, j+1)$, $P(i+1, j-1)$, $P(i-1, j+1)$, $P(i-1, j-1)$ 의 휘도 $L(i+1, j+1)$, $L(i+1, j-1)$, $L(i-1, j+1)$, $L(i-1, j-1)$ 는 1이다. 따라서, 고착이 인식되는 휘도비가 x 로 표시되는 것으로 가정하면, 전체 화소가 발광하는 시간에 고착이 인식되지 않는 조건은 하기 수식 [16], 수식 [17] 및 수식 [18]로 표시될 수 있다.
- $$\delta_1 = 1 - s\alpha - \{1 - \alpha(1 - 4s)\} = \alpha(1 - 5s) \quad \dots [16]$$
- $$\delta_2 = 1 - \{1 - s\alpha\} = s\alpha \quad \dots [17]$$
- $$\delta_1 \leq x \quad \delta_2 \leq x \quad \dots [18]$$
- [0088] 상기 수식 [16], 수식 [17] 및 수식 [18]로부터 알 수 있는 바와 같이, 가장 열화가 인식되기 어려운 비율은 $\delta_1 = \delta_2$ 인 경우, 즉, $s=1/6$ 인 것을 알 수 있다. 따라서, 전체 표면 발광했을 때에 가장 열화가 인식되기 어려운 표시방법은 제1표시방법과 제2표시방법 간의 비율이 1:2인 것을 알 수 있다. 또, 휘도 열화비 α 와 고착 인식 휘도비 x 는 하기 수식 [19]로 표시되는 관계를 가진다.
- $$\alpha \leq 6x \quad \dots [19]$$
- [0091] 따라서, 제2표시방법의 비율을 증가시켜도, 휘도 열화비 α 가 고착 인식 휘도비 x 의 6배 이상 큰 경우는, 열화가 인식되어 버린다.
- [0092] 도 28은 수직 방향의 좌표를 "i", 수평 방향의 좌표 "j"로 표시하고, $j \geq \omega_1$ 인 화소를 100시간 점등시켰을 경우의 화소 구조를 나타내는 것이다. 화소를 100시간 점등하기 전의 각 화소의 휘도를 1로 가정하고, 화소를 100시간 점등한 후의 화소 $P(i, j) \{j \geq \omega_1\}$ 의 휘도를 $1 - \alpha$ 라 가정한다. 여기서, $\alpha (0 < \alpha < 1)$ 는 휘도 열화비를 나타낸다. 100시간 점등 후, 도 29에 나타낸 바와 같이, 제1표시방법을 $1-4s$ 의 비율로 편입시키고, 제2표시방법을 $4s$ 의 비율로 편입시킨 표시 모드로, $\{i \leq \omega_2\}$ 영역의 화소를 발광시킨다. 즉, 발광 중심으로서의 화소는 $1-4s$ 의 비율로 발광하고, 상하 좌우 위치에 위치된 근방 화소의 각각에 s 의 비율로 전류 밀도가 분포(또는 배분)되고 있다. 여기에서는, 발광시키는 영역 내의 $i < \omega_2$ 의 화소에는 1의 비율로 전류 밀도가 배분되고, $i = \omega_2$ 의 화소에는 $1-s$ 의 비율로, $i = \omega_2$ 의 화소에 인접하는 $i = \omega_2 + 1$ 의 화소에는 s 의 비율로 전류 밀도가 배분된다. $i = \omega_2 + 1$

이외, 즉, 발광 영역 이외의 화소, $i \geq \omega_2 + 2$ 는 발광시키지 않는다.

[0093] 따라서, 각 화소의 휙도는 하기 수식 [20], 수식 [21], 수식 [22], 수식 [23], 수식 [24], 및 수식 [25]로 표현된다.

$$L(i, j) \{i = \omega_2 + 1, j < \omega_1\} = s \quad \cdots [20]$$

$$L(i, j) \{i = \omega_2 + 1, j \geq \omega_1\} = s(1-\alpha) \quad \cdots [21]$$

$$L(i, j) \{i = \omega_2, j < \omega_1\} = 1-s \quad \cdots [22]$$

$$L(i, j) \{i = \omega_2, j \geq \omega_1\} = (1-s)(1-\alpha) \quad \cdots [23]$$

$$L(i, j) \{i < \omega_2, j < \omega_1\} = 1 \quad \cdots [24]$$

$$L(i, j) \{i < \omega_2, j \geq \omega_1\} = 1-\alpha \quad \cdots [25]$$

[0094] 여기서, 100시간 점등에 의해 열화한 화소와 그 외의 화소 간에 있어서 고착이 인식되는 조건은 하기 수식 [26], 수식 [27], 수식 [28], 및 수식 [29]로 표현된다. 또, 제2표시방법을 적용시킨 것에 의해, 발광하고 있는 영역이 균일하게 보이는 조건은 하기 수식 [30], 수식 [31], 및 수식 [32]로 표시된다. 수식 [26], 수식 [27], 수식 [28], 및 수식 [29]에 따르면, 전류 밀도 배분(또는 분포)을 s 는 $0 < s < 1/4$ 이다. 따라서, 열화된 화소와 열화되지 않은 화소 간에 있어서의 고착이 인식되는 조건은 $\alpha \leq x$ 이다. 또, 제2표시방법의 적용에 의해 발광하고 있는 영역이 균일하게 보이는 조건은 $s \leq x$ 이다.

$$\delta_1 = s - s(1-\alpha) = s\alpha \quad \cdots [26]$$

$$\delta_2 = 1 - s - (1-s)(1-\alpha) = \alpha(1-s) \quad \cdots [27]$$

$$\delta_3 = 1 - (1-\alpha) = \alpha \quad \cdots [28]$$

$$\delta_1 \leq x, \delta_2 \leq x, \delta_3 \leq x \quad \cdots [29]$$

$$\delta_4 = 1 - (1-s) = s \quad \cdots [30]$$

$$\delta_5 = 1 - \alpha - (1-s)(1-\alpha) = s(1-\alpha) \quad \cdots [31]$$

$$\delta_4 \leq x, \delta_5 \leq x \quad \cdots [32]$$

[0095] 상기 설명한 바와 같이, 전류 밀도 배분율 s , 휙도 열화비 α 및 고착 인식 휙도비 x 간의 관계에 의거해서 최적인 전류 밀도 배분율 s 의 제2표시방법을 이용함으로써, 발광표시 장치의 고착에 의한 열화가 인식되기 어렵게 될 수 있다.

[0096] 또, 본 발명의 발광표시장치의 표시 방법에 따르면, 제1표시방법의 비율이 높은 고해상도 모드와 제2표시방법의 비율이 높은 장수명 모드와 이들 사이인 중간 모드 간에 전환을 수행할 수 있다.

[0097] 고해상도 모드에서는, 윤곽이 뚜렷한 선명한 화상을 표시하는 것이 가능해진다. 그러나, 1개의 화소에만 부담이 인가되므로, 고착이 촉진된다. 한편, 장수명 모드에서는, 화소의 발광 휙도가 화소 주위의 근방 화소군에 배분되기 때문에, 화소에 인가된 전류 밀도가 평탄화되어 열화를 억제하는 효과를 얻을 수 있다. 또, 발광 휙도가 평탄화됨으로써, 윤곽선의 경계가 평활하게 되어 휙도 열화에 기인한 변화를 쉽게 인식하는 것이 방지될 수 있다.

[0098] 따라서, 고정 패턴 등을 표시하는 데 장수명 모드를 적용하여, 자연 화상이나 고해상도 화상을 표시하고자 할 경우에만 고해상도 모드로 전환함으로써, 표시 패널의 수명을 늘릴 수 있다.

[0099] 또, 발광색마다 열화 특성이 다른 경우에는, 열화의 진행도가 빠른 발광색에 대해서 제2표시방법의 비율을 증가시킴으로써, 색상 변위를 억제하는 효과를 얻을 수 있다.

[0100] 화소의 휙도 열화에 관계하는 다른 요인의 예로는 발광 시간, 온도, 최대 발광 휙도 등을 들 수 있다. 이들 요인에 의해 열화의 진행도가 변화하는 경우에는, 각 발광색에 대해 열화의 진행도가 균일하게 되도록, 제1표시방법과 제2표시방법 간의 조합 비율을 조정함으로써, 한층 더 장수명인 표시 패널을 실현할 수 있다.

[0101] 이상, 본 발명은 예시적인 실시형태를 참조해서 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 제한되지

않는 것임은 물론이다. 이하의 특허청구범위의 범주는 그러한 변형과 등가의 구성 및 기능을 모두 망라하도록 최광의 해석에 따를 필요가 있다.

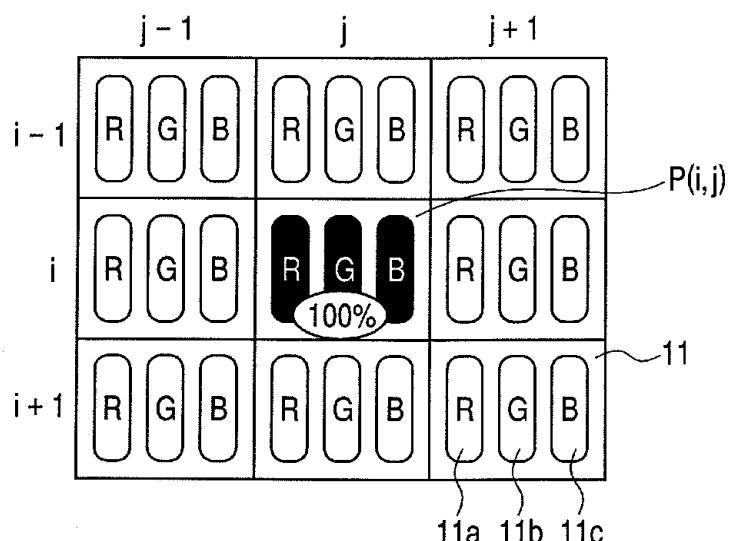
도면의 간단한 설명

- [0104] 도 1은 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0105] 도 2는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0106] 도 3은 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0107] 도 4는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도
- [0108] 도 5는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도
- [0109] 도 6은 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도
- [0110] 도 7A 및 도 7B는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0111] 도 8A 및 도 8B는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0112] 도 9는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0113] 도 10은 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0114] 도 11은 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0115] 도 12는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0116] 도 13은 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도
- [0117] 도 14는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0118] 도 15는 본 발명의 제1실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0119] 도 16은 본 발명의 제2실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0120] 도 17은 본 발명의 제2실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0121] 도 18은 본 발명의 제2실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0122] 도 19는 본 발명의 실시형태에서 이용되는 발광표시장치를 실제 소자에 적용했을 경우의 휘도 열화 그래프;
- [0123] 도 20은 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용했을 경우의 휘도 열화 그래프;
- [0124] 도 21은 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용했을 경우의 휘도 열화 그래프;
- [0125] 도 22는 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용했을 경우의 휘도 열화 그래프;
- [0126] 도 23은 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법을 실제 장치에 적용했을 경우의 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0127] 도 24는 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0128] 도 25는 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0129] 도 26은 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0130] 도 27은 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타낸 모식도;

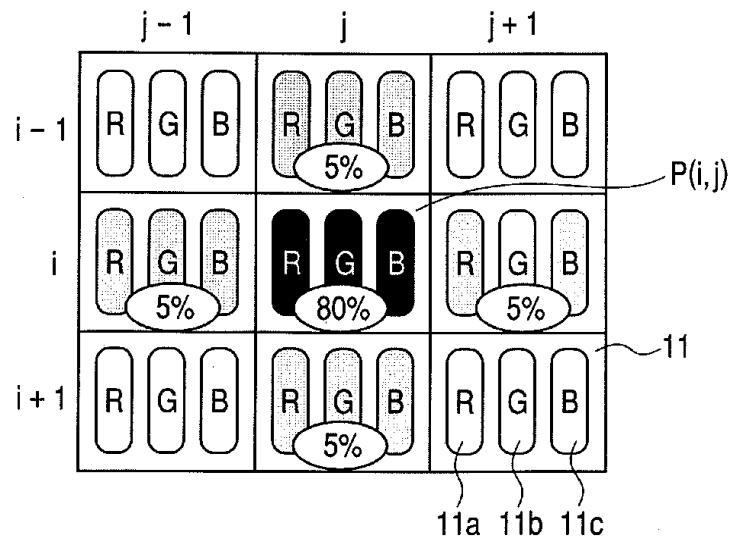
- [0131] 도 28은 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0132] 도 29는 본 발명의 실시형태에 따른 발광표시장치의 표시 방법의 효과를 구체적으로 설명하기 위한 화소 구조를 나타낸 모식도;
- [0133] 도 30은 본 발명의 실시형태에서 이용되는 발광표시장치의 구성을 나타낸 블록도.
- [0134] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0135] 1: 신호 입력부 2: 휘도 배분부
- [0136] 3: A/D 변환부 4: 표시부
- [0137] 5: 열검출부 6: 전류 검출부
- [0138] 7: 누적 발광 시간 측정부 11: 화소
- [0139] 11a: 화소의 제1부화소(R) 11b: 화소의 제2부화소(G)
- [0140] 11c: 화소의 제3부화소(B)

도면

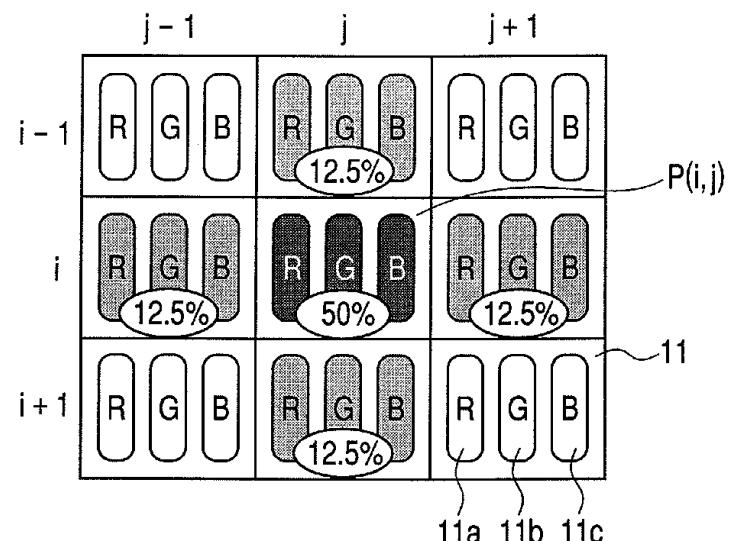
도면1



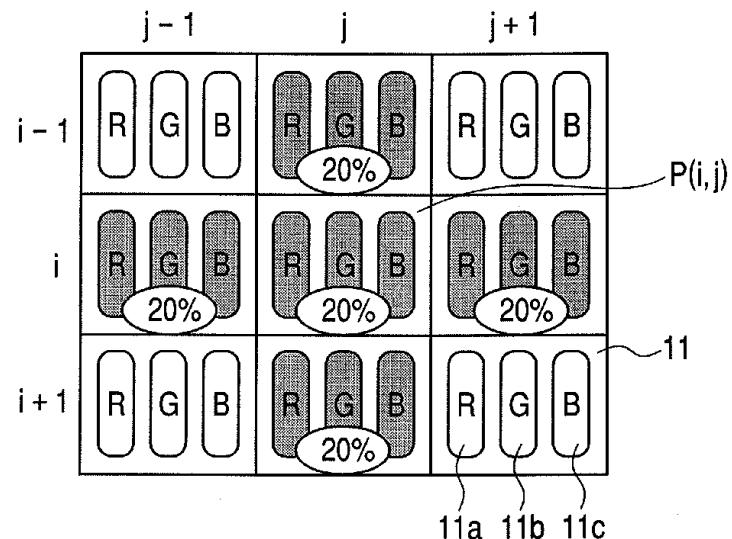
도면2



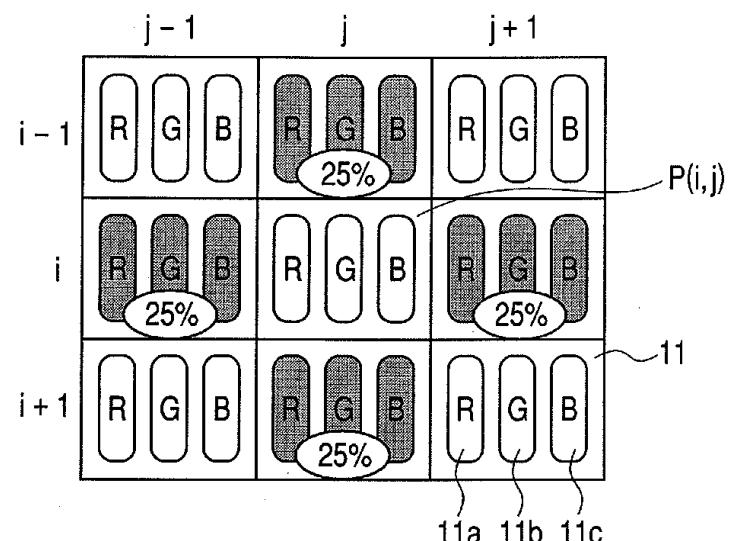
도면3



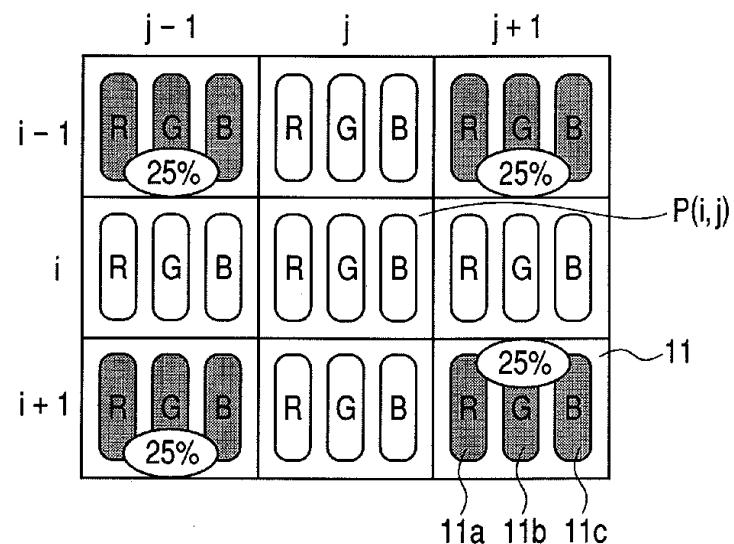
도면4



도면5

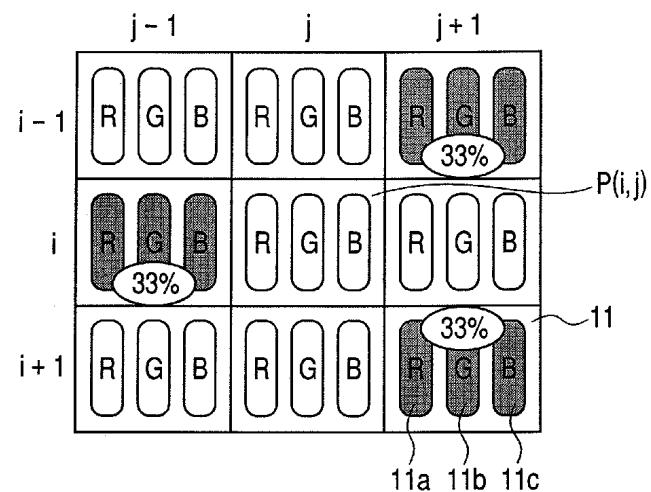


도면6

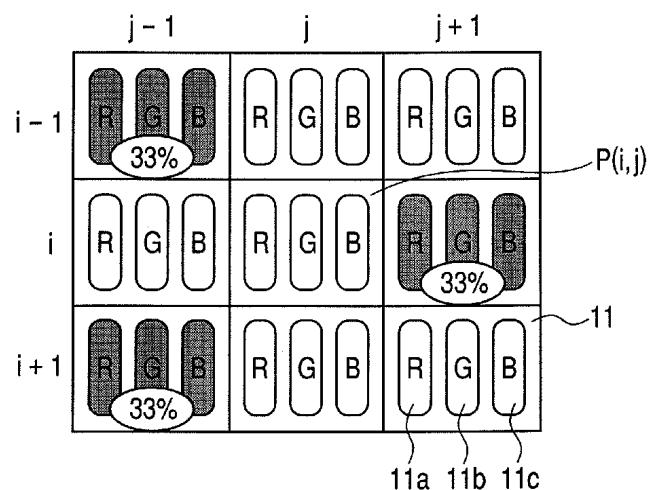


도면7

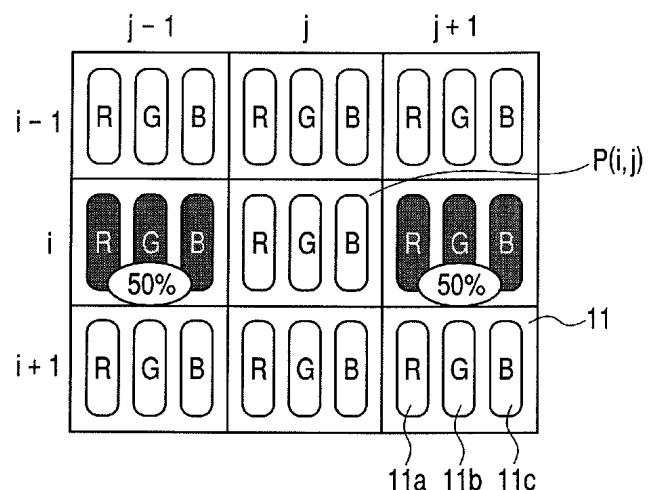
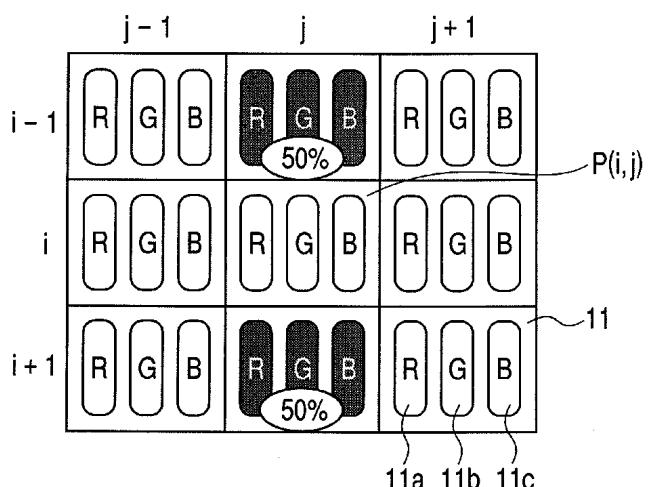
A



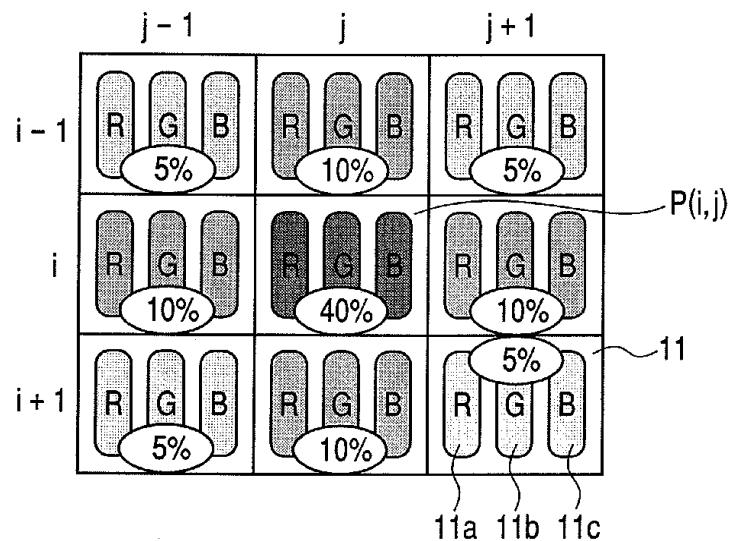
B



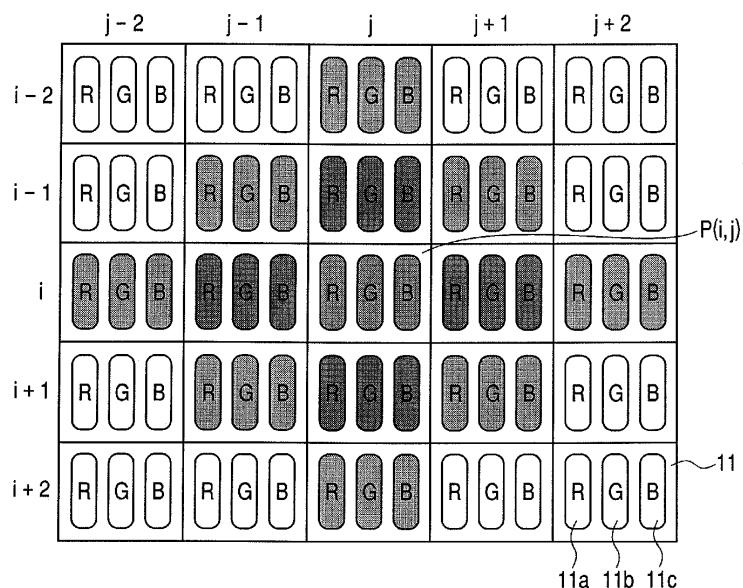
도면8

A**B**

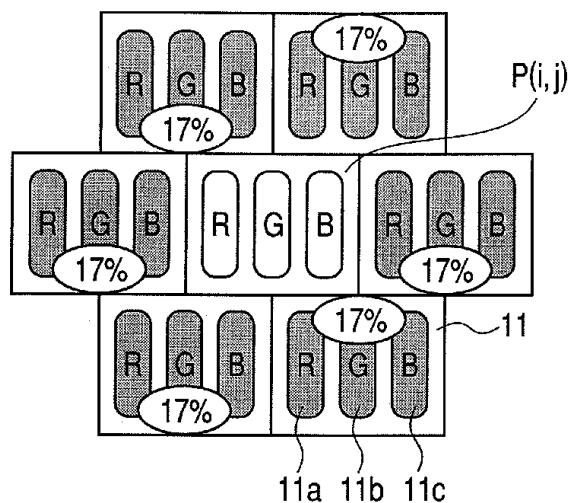
도면9



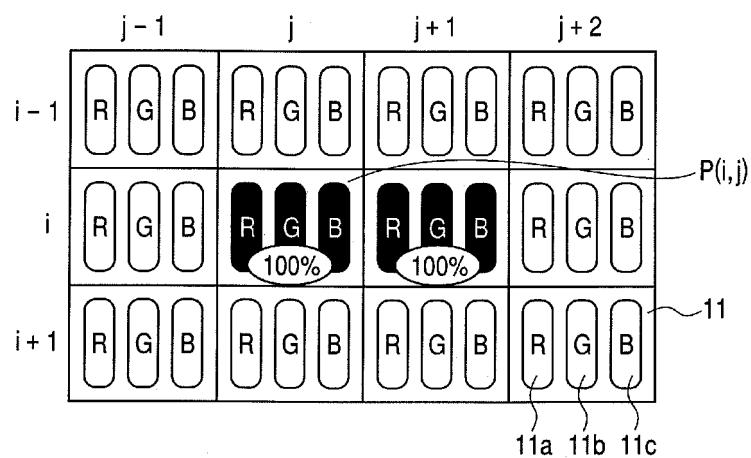
도면10



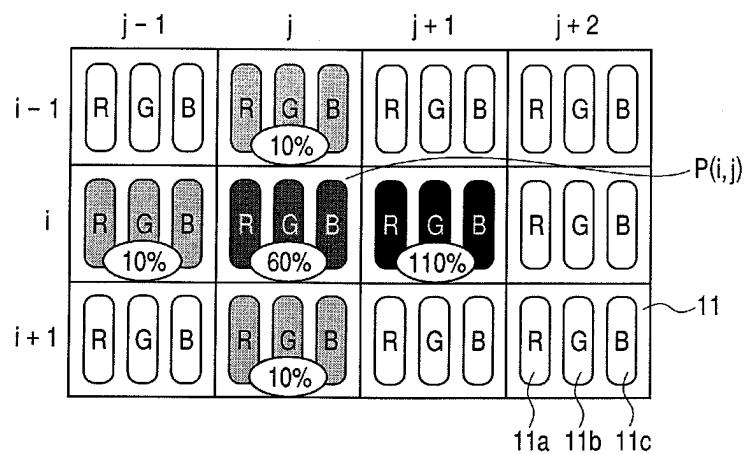
도면11



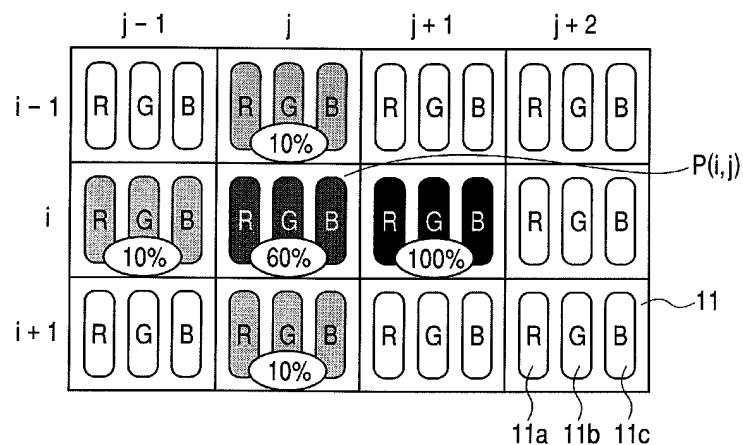
도면12



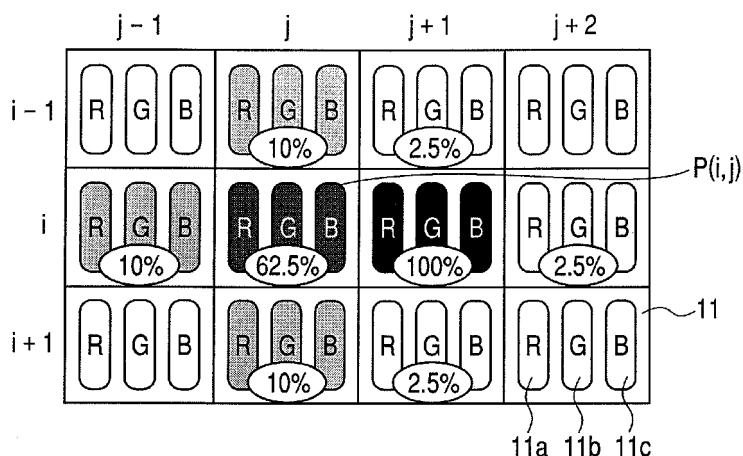
도면13



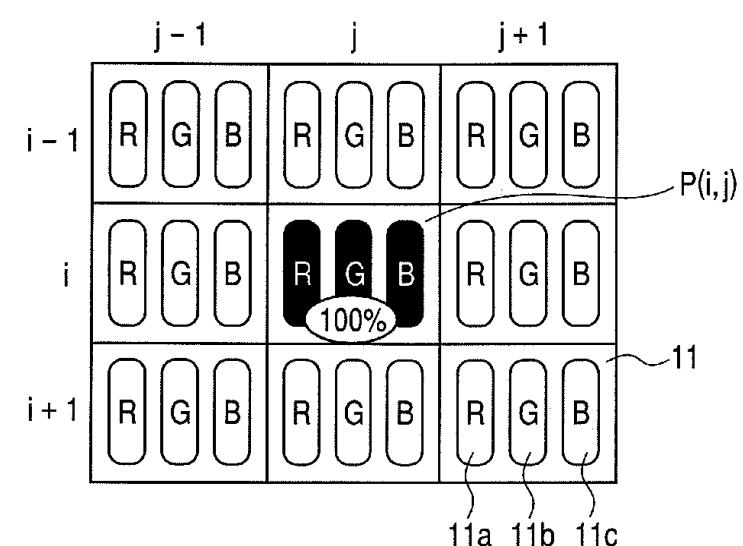
도면14



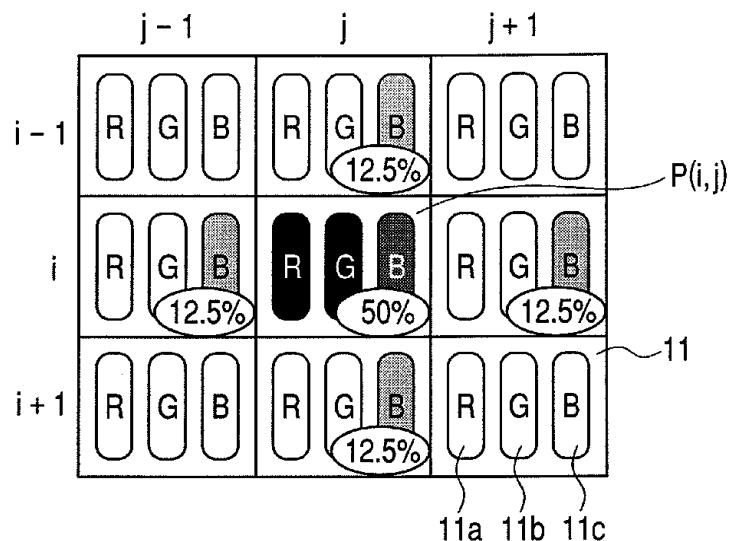
도면15



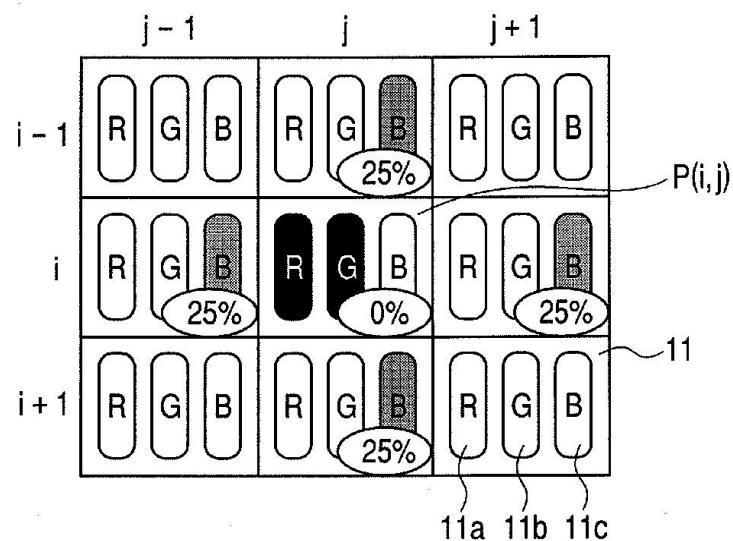
도면16



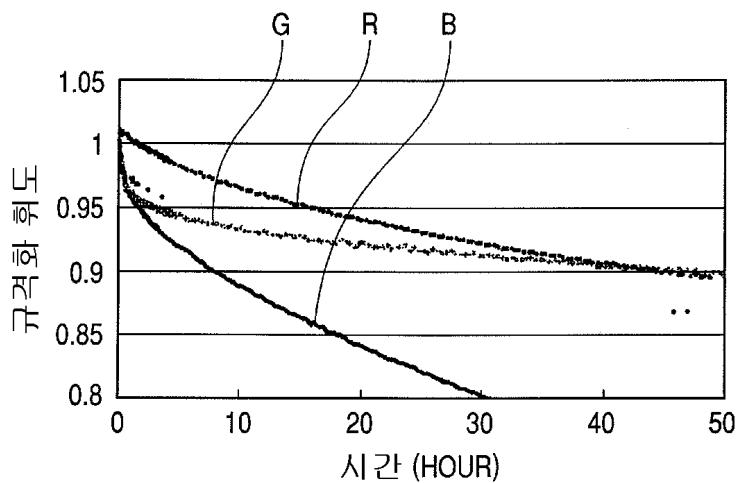
도면17



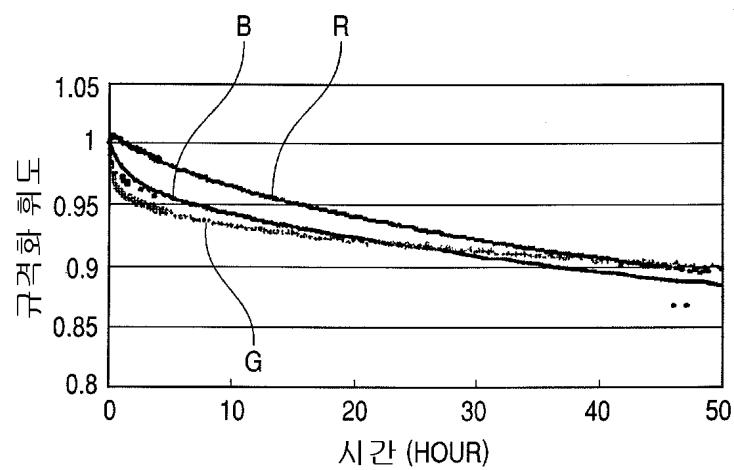
도면18



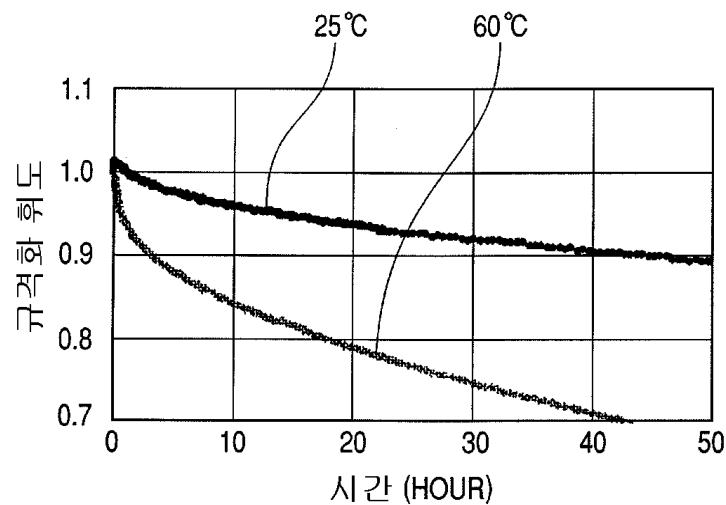
도면19



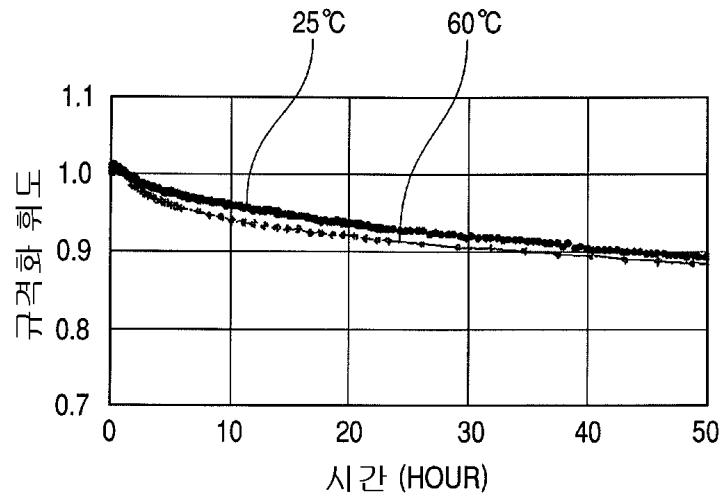
도면20



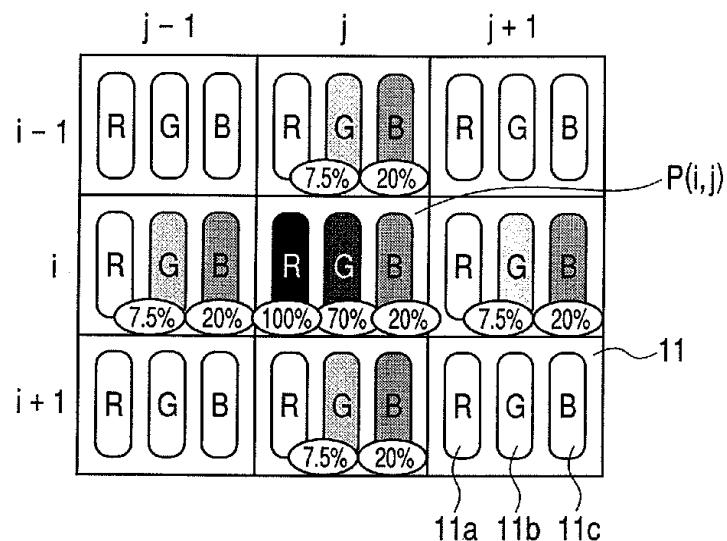
도면21



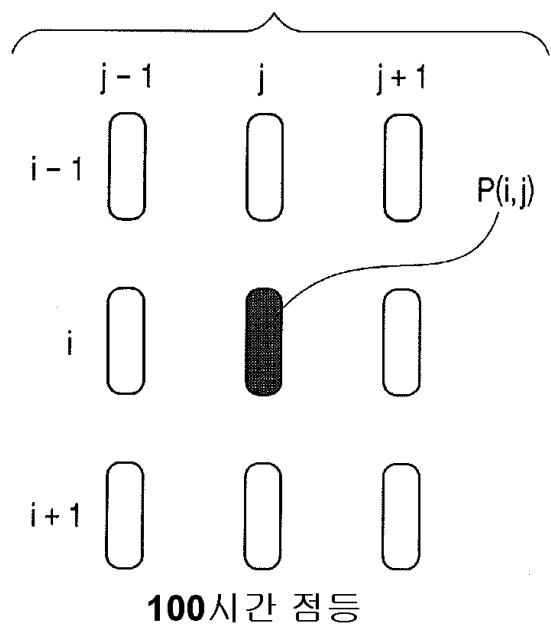
도면22



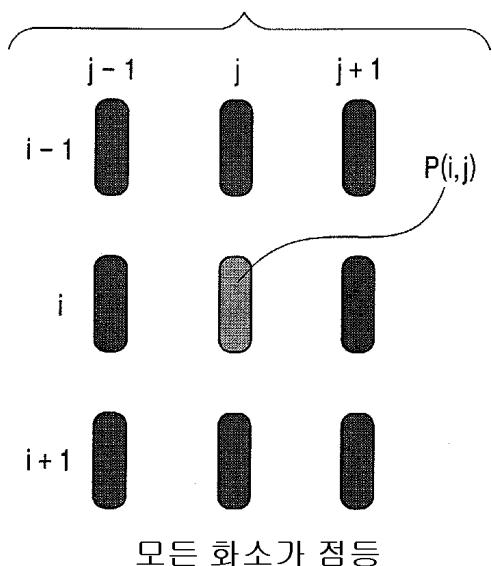
도면23



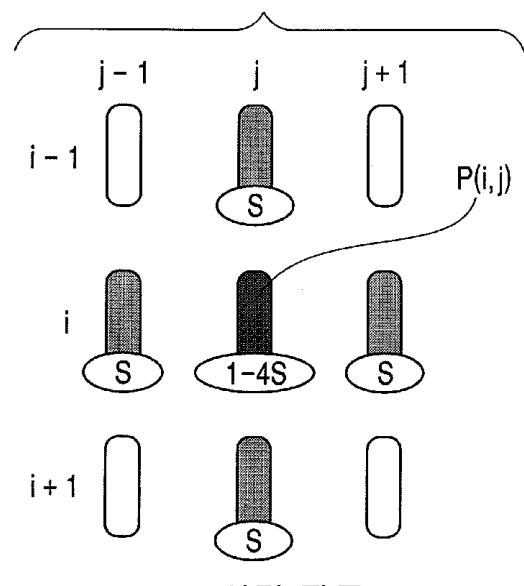
도면24



도면25

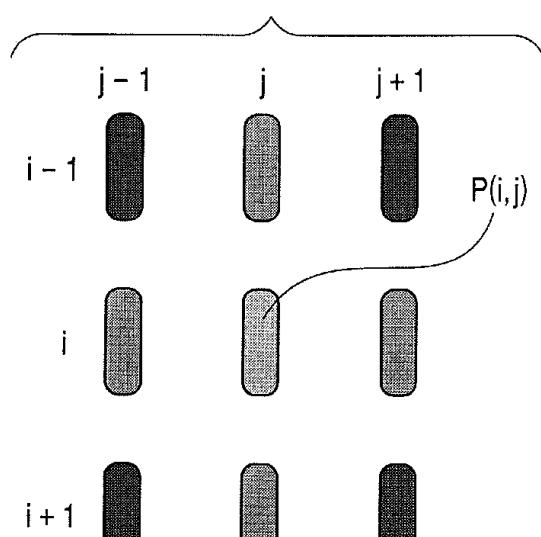


도면26



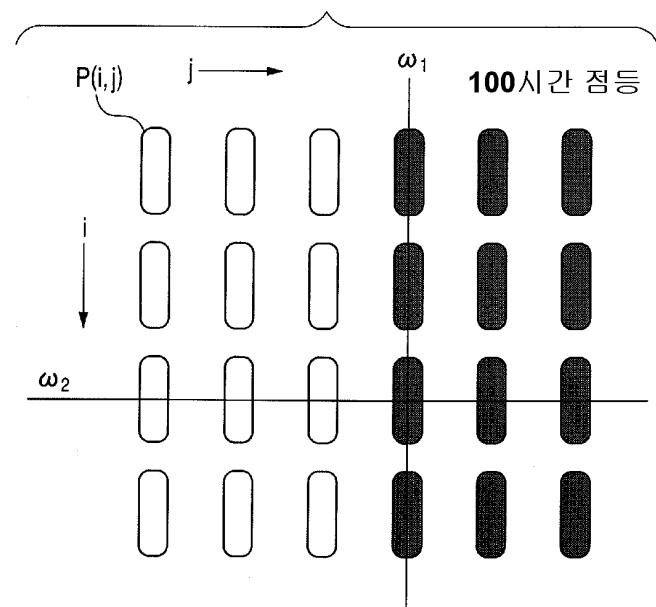
100시간 점등

도면27

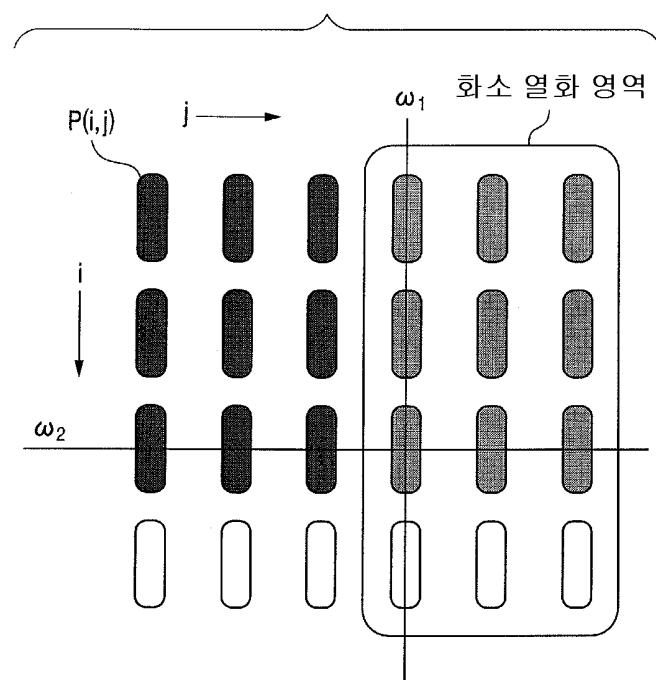


모든 화소가 점등

도면28



도면29



도면30

