



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월17일  
(11) 등록번호 10-0766944  
(24) 등록일자 2007년10월08일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0066248  
(22) 출원일자 2006년07월14일  
심사청구일자 2006년07월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020060077322 A  
JP15257673 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

윤희찬

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

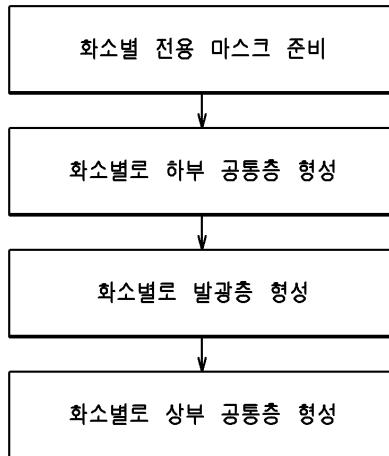
심사관 : 김창균

(54) 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법

### (57) 요약

청색 화소의 색 재현율을 향상시킨 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법은, 하부 공통층과 발광층 및 상부 공통층을 포함하는 유기 발광층을 하부 구조물이 형성된 기판 상에 중착 형성하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법으로서, 적색·녹색·청색의 각 화소별 전용 마스크를 준비하는 단계, 상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각각의 화소에 하부 공통층을 형성하는 단계, 상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소의 하부 공통층 상에 발광층을 형성하는 단계 및 상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소의 발광층 상에 상부 공통층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 청색 화소의 하부 공통층 및 상부 공통층 중에서 적어도 어느 한 층의 두께를 적색 화소 및 녹색 화소의 해당 층과 다르게 형성한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

공통층 및 발광층을 포함하는 유기 발광층을 하부 구조물이 형성된 기판 상에 증착 형성하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법으로서,

적색·녹색·청색의 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소별 유기 발광층을 개별적으로 각각 증착하는 것을 특징으로 하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 공통층은 애노드 전극과 발광층 사이에 적층되는 하부 공통층과, 발광층과 캐소드 전극 사이에 적층되는 상부 공통층을 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 하부 공통층은 정공 주입층 및 정공 수송층을 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 상부 공통층은 전자 수송층을 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 5

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 상부 공통층은 전자 수송층과 캐소드 전극 사이에 적층되는 전자 주입층을 더욱 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 6

하부 공통층과 발광층 및 상부 공통층을 포함하는 유기 발광층을 하부 구조물이 형성된 기판 상에 증착 형성하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법으로서,

적색·녹색·청색의 각 화소별 전용 마스크를 준비하는 단계;

상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각각의 화소에 하부 공통층을 형성하는 단계;

상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소의 하부 공통층 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소의 발광층 상에 상부 공통층을 형성하는 단계  
를 포함하며,

상기 청색 화소의 하부 공통층 및 상부 공통층 중에서 적어도 어느 한 층의 두께를 적색 화소 및 녹색 화소의 해당 층과 다르게 형성하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 하부 공통층은 정공 주입층 및 정공 수송층을 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 상부 공통층은 전자 수송층을 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

## 청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 상부 공통층은 전자 수송층과 캐소드 전극 사이에 적층되는 전자 주입층을 더욱 포함하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <5> 본 발명은 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 청색 화소의 색 재현율을 향상시킨 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.
- <6> 최근, 음극선관의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(FED: Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel) 및 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.
- <7> 이 중에서 상기 유기 발광 표시장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 표시 소자로서,  $N \times M$  개의 유기 발광 소자들을 전압 구동 또는 전류 구동하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다.
- <8> 상기 유기 발광 소자는 다이오드 특성을 가져서 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)라고도 불리며, 이는 정공 주입 전극인 애노드 전극과, 발광층인 유기 박막과 전자 주입 전극인 캐소드 전극의 구조로 이루어져, 각 전극으로부터 각각 정공과 전자를 유기박막 내부로 주입시켜 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- <9> 이러한 구성의 유기 발광 표시장치는 구동 방식에 따라 능동형(active matrix type) 유기 발광 표시장치와 수동형(passive matrix type) 유기 발광 표시장치로 구분할 수 있다.
- <10> 이 중에서 상기 수동형 유기 발광 표시장치의 일반적인 구성에 대해 도 3 및 도 4를 참조하여 간략하게 설명하면 다음과 같다.
- <11> 기판(10)의 표시 영역에는 애노드 전극(20)이 스트라이프 패턴으로 형성되고, 애노드 전극(20)의 화소 영역은 절연막(inter insulator)(30)에 의해 노출된다. 여기에서, 상기 절연막은 화소 영역을 복수의 격자 무늬로 노출하도록 구성할 수 있다.
- <12> 그리고, 절연막(30) 위에는 상기 애노드 전극(20)과 직교하는 방향으로 세퍼레이터(cathode separator)(40)가 적층되며, 상기 세퍼레이터(40)는 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 오버행(overhang) 구조로 형성된다.
- <13> 그리고, 세퍼레이터(40)의 사이 공간으로 애노드 전극(20)의 위에는 유기 발광층(50) 및 캐소드 전극(60)이 순차적으로 적층된다.
- <14> 여기에서, 상기 애노드 전극(20)은 유기 발광층(50)에 정공을 공급하는 제1 전극으로 작용하고, 캐소드 전극(60)은 유기 발광층(50)에 전자를 공급하는 제2 전극으로 작용한다.
- <15> 그리고, 유기 발광층(50)은 화소별 색상에 관계없이 공통적으로 증착되는 공통층(52)과, 화소별 색상에 따라 개별적으로 증착되는 발광층(54)을 포함한다.
- <16> 상기 공통층(52)은 애노드 전극(20)과 발광층(54) 사이에 적층되는 하부 공통층(56)과, 발광층(54)과 캐소드 전극(60) 사이에 적층되는 상부 공통층(58)을 포함한다.
- <17> 그리고, 하부 공통층(56)은 정공 주입층(56a) 및 정공 수송층(56b)을 포함하며, 상부 공통층(58)은 전자 수송층(58a) 및 전자 주입층(58b)을 포함한다. 물론, 경우에 따라 상기한 전자 주입층(58b)은 생략이 가능하며, 공통층(52)의 세부적인 적층 구조는 다양한 형태로 변형이 가능하다.

- <18> 이러한 구성의 수동형 유기 발광 표시장치는 애노드 전극(20)과 캐소드 전극(60)으로부터 유기 발광층(50)의 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발광이 이루어져 기판(10)을 통해 화상을 표시한다.
- <19> 이에, 종래에는 상기한 유기 발광층을 형성함에 있어서, 공통층(52)을 형성할 때에는 적색·녹색·청색의 화소별 구분 없이 동일한 한 개의 마스크, 예를 들어 절연막 상에 형성되는 세퍼레이터(40)를 이용하여 증착 작업을 동시에 진행하고, 발광층(54)은 화소별로 각각 구비된 전용 마스크를 사용하여 개별적으로 증착 작업을 진행한다.
- <20> 그리고, 발광층(54)을 증착할 때에는 막 두께를 제어함으로써 풀 칼라(full color)를 구현하고 있다.
- <21> 그러나, 상기한 종래 기술에 의하면, 발광층의 막 두께만을 조절하는 것으로는 청색 화소의 색 재현율을 향상시키는 데 제한이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은 각 화소의 색 재현율을 효과적으로 향상시킨 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <23> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,
- <24> 공통층 및 발광층을 포함하는 유기 발광층을 하부 구조물이 형성된 기판 상에 증착 형성하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법으로서, 적색·녹색·청색의 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소별 유기 발광층을 개별적으로 각각 증착하는 것을 특징으로 하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다.
- <25> 본 발명을 실시함에 있어서, 공통층은 애노드 전극과 발광층 사이에 적층되는 하부 공통층과, 발광층과 캐소드 전극 사이에 적층되는 상부 공통층을 포함할 수 있으며, 하부 공통층은 정공 주입층 및 정공 수송층을 포함하고, 상부 공통층은 전자 수송층을 포함할 수 있다. 물론, 상부 공통층은 전자 수송층과 캐소드 전극 사이에 적층되는 전자 주입층을 더욱 포함할 수도 있다.
- <26> 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법은, 하부 공통층과 발광층 및 상부 공통층을 포함하는 유기 발광층을 하부 구조물이 형성된 기판 상에 증착 형성하는 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법으로서, 적색·녹색·청색의 각 화소별 전용 마스크를 준비하는 단계, 상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각각의 화소에 하부 공통층을 형성하는 단계, 상기 각 화소별 전용 마스크를 이용하여 각 화소의 발광층 상에 상부 공통층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 청색 화소의 하부 공통층 및 상부 공통층 중에서 적어도 어느 한 층의 두께를 적색 화소 및 녹색 화소의 해당 층과 다르게 형성한다.
- <27> 이러한 구성에 의하면, 유기 발광층을 구성하는 공통층 및 발광층의 막 두께를 화소별로 최적화 함으로써, 청색 화소의 색 재현율을 적색 화소 및 녹색 화소에 비해 향상시킬 수 있다.
- <28> 따라서, 풀 칼라 구현시 더욱 우수한 표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.
- <29> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <30> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 블록도이며, 도 2는 도 1의 유기 발광층 증착 공정에 사용되는 각 화소별 전용 마스크의 일례를 나타내는 도면이다.
- <31> 본 발명의 수동형 유기 발광 표시장치를 제조하는 방법은 애노드 전극의 화소 영역 상에 증착하는 유기 발광층을 화소별 색 재현율에 따라 최적화하는 것을 특징으로 하며, 보다 구체적으로는 청색 화소의 색 재현율을 향상시키는 것을 특징으로 한다.
- <32> 여기에서, 상기 유기 발광층은 하부 공통층(정공 주입층과 정공 수송층) 및 상부 공통층(전자 수송층)을 포함하는 공통층과, 정공 수송층과 전자 수송층 사이에 적층되는 발광층을 구비하며, 경우에 따라서는 전자 수송층과 캐소드 전극 사이에 전자 주입층을 더욱 구비할 수 있다.

- <33> 물론, 상기한 유기 발광층의 세부적인 적층 구조는 제품 사양에 따라 변형될 수 있지만, 이하의 실시예에서는 하부 공통층(정공 주입층 및 정공 수송층), 발광층, 상부 공통층(전자 수송층 및 전자 주입층)이 순차적으로 적층된 구조에 대해 설명한다.
- <34> 각 화소별 색 재현율을 최적화하기 위해 본 발명은 공통층의 막 두께를 화소별로 최적화한다.
- <35> 보다 구체적으로 설명하면, 적색·녹색·청색 화소 중에서 상기 청색 화소는 적색 화소 및 녹색 화소에 비해 색 재현율이 낮은 것으로 알려져 있다.
- <36> 이에 본 발명의 실시예에서는 상기한 공통층 중에서 적어도 어느 한 층의 막 두께를 청색 화소와 기타 다른 화소(적색 화소 및/또는 녹색 화소)에서 서로 다르게 형성함으로써 청색 화소의 색 재현율을 향상시킨다.
- <37> 이를 위해, 본 발명에서는 발광층을 증착할 때 사용하는 화소별 전용 마스크를 이용하여 공통층을 증착한다.
- <38> 도 2에는 청색 화소의 유기 발광층을 증착할 때 사용하는 청색 화소 전용 마스크를 도시하고 있다.
- <39> 도 2에서, 도면부호 100은 마스크 본체이며, 도면부호 110은 청색 화소에 해당하는 개구 영역을 나타낸다. 그리고, 점선으로 표시한 도면부호 210과 310은 적색 화소 및 녹색 화소에 해당하는 개구 영역을 각각 나타낸다.
- <40> 물론, 도 2의 청색 화소 전용 마스크에는 청색 화소에 해당하는 개구 영역(110)만 형성되어 있다.
- <41> 도 2에서는 적색·녹색·청색 화소가 가로방향으로 배열되어 한 개의 셀을 형성하는 것으로 도시하고 있지만, 이는 필수적이지 않으며 제품 사양에 따라 다양한 형태로 변경이 가능하다.
- <42> 이러한 구성의 화소별 전용 마스크를 사용하여 각 화소의 유기 발광층을 형성할 때에는 기판에 하부 구조물을 먼저 형성한다.
- <43> 여기에서, 상기 하부 구조물은 스트라이프 패턴으로 형성되는 애노드 전극으로서의 제1 전극과, 애노드 전극의 화소 영역을 노출시키는 절연막과, 절연막 상에 형성되는 세퍼레이터를 포함한다.
- <44> 그리고, 상기 세퍼레이터는 애노드 전극과 직교하는 방향으로 형성한다.
- <45> 상기한 하부 구조물을 형성한 후에는 상기 하부 구조물과 인접한 위치에 적색 화소 전용 마스크를 배치한 후, 이 마스크를 이용하여 적색 화소에 정공 주입층을 증착한다.
- <46> 이어서, 녹색 화소 전용 마스크를 배치한 후, 이 마스크를 이용하여 녹색 화소에 정공 주입층을 증착하고, 이와 마찬가지로 청색 화소 전용 마스크를 배치한 후 청색 화소에 정공 주입층을 증착한다.
- <47> 계속하여, 상기한 순서에 따라 각각의 화소에 정공 수송층을 증착함으로써 정공 주입층 및 정공 수송층으로 이루어지는 하부 공통층을 완성한다.
- <48> 이후, 마스크를 순차적으로 변경하면서 각각의 화소에 발광층을 증착 형성하며, 상기한 방법에 따라 전자 수송층 및 전자 주입층을 순차적으로 증착하여 각각의 화소에 상부 공통층을 증착 형성한다.
- <49> 이상에서는 하부 공통층, 발광층 및 상부 공통층을 화소에 따라 순차적으로 형성하는 것을 예로 들어 설명하였지만, 이는 필수적이지 않다.
- <50> 예컨대, 적색 화소 전용 마스크를 배치한 상태에서 적색 화소의 애노드 전극 상에 하부 공통층, 발광층 및 상부 공통층을 모두 형성하고, 이와 동일한 방법으로 녹색 화소 및 청색 화소의 유기 발광층을 형성하는 것도 가능하다.
- <51> 또한, 상기 실시예에서는 적색 화소의 유기 발광층을 먼저 형성하는 것을 예로 들어 설명하였지만, 녹색 화소 또는 청색 화소의 유기 발광층을 먼저 형성하는 것도 가능하다.
- <52> 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

### 발명의 효과

- <53> 이상에서 설명한 본 발명의 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 의하면, 각 화소별로 유기 발광층의 막 두께를 더욱 세분화시켜 제어할 수 있으므로, 청색 화소의 색 재현율을 적색 화소 및 녹색 화소에

비해 향상킬 수 있다.

<54> 따라서, 풀 칼라 구현시 더욱 우수한 표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 블록도이다.

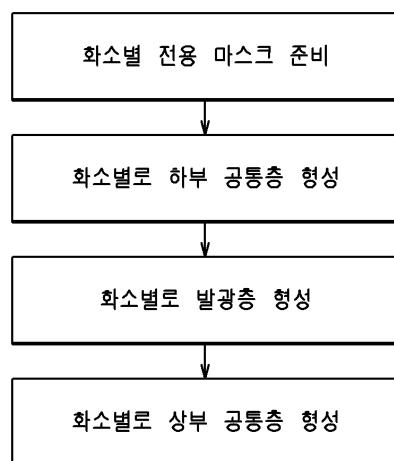
<2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시장치의 유기 발광층을 형성하는데 사용하는 화소별 전용 마스크의 일례를 나타내는 평면도이다.

<3> 도 3은 일반적인 수동형 유기 발광 표시장치의 개략 구성도이다.

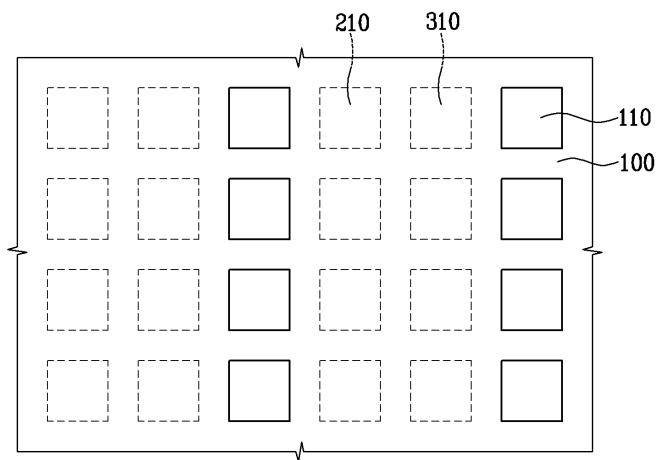
<4> 도 4는 도 3에 도시한 유기 발광층의 세부 구조를 나타내는 단면도이다.

### 도면

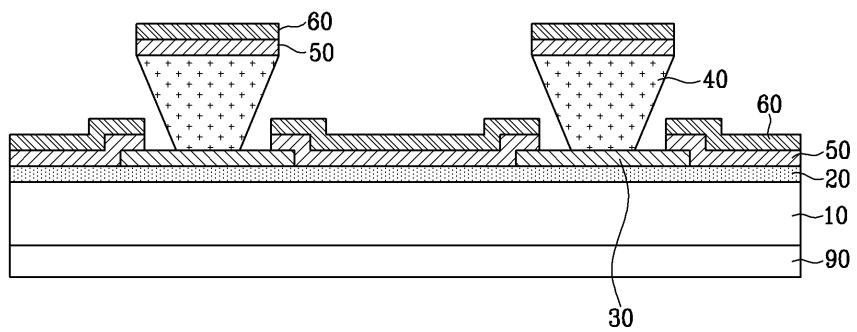
#### 도면1



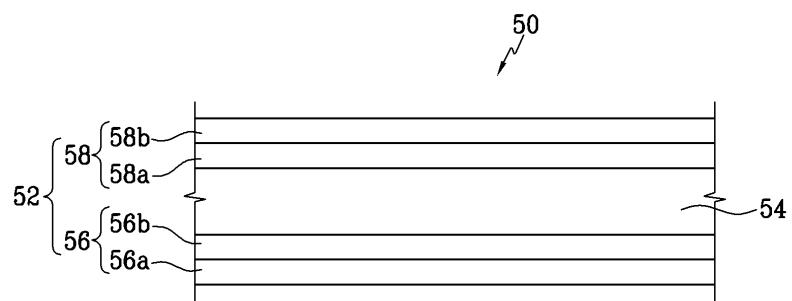
#### 도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	一种无源型有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100766944B1</a>	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	KR1020060066248	申请日	2006-07-14
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	YOUN HEE CHAN		
发明人	YOUN, HEE CHAN		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3281 H01L51/0011 H01L51/5012 H01L51/56 H01L2251/558		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

提供一种用于制造无源矩阵型有机发光显示装置的方法，以通过按每个像素分级有机发光层的膜厚度来改善蓝色像素的颜色再现率。一种无源矩阵型有机发光显示装置的制造方法，包括以下步骤：由红色，绿色和蓝色的每个像素制备专用掩模；使用每个像素的专用掩模在每个像素上形成下部公共层；使用每个像素的专用掩模在每个像素的下部公共层上形成发光层；使用每个像素的专用掩模在每个像素的发光层上形成上部公共层。

