



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월15일 10-0683323 2007년02월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0056707 2004년07월21일 2004년07월21일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0011704 2005년01월29일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장      JP-P-2003-00200064      2003년07월22일      일본(JP)

(73) 특허권자      세이코 엡슨 가부시키키가이샤  
                         일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자      구와하라다카유키  
                         일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내  
  
                         요즈야신이치  
                         일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인      김창세

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 증착 마스크 및 그 제조 방법, 전계 발광 표시 장치 및 그제조 방법, 및 전자기기

(57) 요약

1 또는 복수의 단결정 실리콘 기판으로 형성된 마스크 칩을 마스크 지지체에 접합한 구조의 증착 마스크로서, 마스크 칩은 마스크 지지체의 소정 위치에 접합되고, 마스크 칩의 방향은, 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합되며, 마스크 칩은 단결정 실리콘 기판에 개구부가 형성되어 이루어지는 것이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

### 청구항 3.

삭제

### 청구항 4.

삭제

### 청구항 5.

복수의 단결정 실리콘 기판으로 형성된 마스크 칩을 마스크 지지체에 접합한 구조의 증착 마스크의 제조 방법으로서,

상기 마스크 지지체의 소정 위치에, 상기 단결정 실리콘 기판을 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합하는 공정에서, 상기 복수의 단결정 실리콘 기판의 1변을, 얼라인먼트되어 있는 적어도 1변이 직선 형상의 기준 부재를 따라 정렬하여 접합하고, 그 후에, 상기 단결정 실리콘 기판에 개구부를 형성하여 상기 마스크 칩을 작성하는 공정을 실시하는 증착 마스크의 제조 방법.

### 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 마스크 지지체의 소정 위치에, 상기 단결정 실리콘 기판을 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합하는 공정에서, 적어도 한변이 직선 형상인 기준 부재에 의해 상기 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

### 청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 마스크 지지체의 소정 위치에, 상기 단결정 실리콘 기판을 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합하는 공정을 실시하기 전에, 상기 단결정 실리콘 기판에 에칭 마스크를 형성하는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

### 청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 마스크 지지체가 붕규산유리인 경우에, 상기 단결정 실리콘 기판을 양극 접합에 의해 상기 마스크 지지체에 접합하는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

### 청구항 9.

제 5 항에 있어서,

상기 단결정 실리콘 기판을, 벽개(cleavage)를 이용하여 단결정 실리콘 웨이퍼로부터 절단하여 작성하는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

**청구항 10.**

제 5 항에 있어서,

탄소와 불소의 혼합 기체의 플라즈마 분위기 속에서, 상기 마스크 칩의 표면에 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 형성하는 것을 특징으로 하는 증착 마스크의 제조 방법.

**청구항 11.**

삭제

**청구항 12.**

삭제

**청구항 13.**

삭제

**청구항 14.**

삭제

**청구항 15.**

삭제

명세서

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 전계 발광 표시 장치 등의 정공 수송층, 발광층 등을 성막할 때 사용되는 증착 마스크 및 그 제조 방법, 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법, 전계 발광 표시 장치를 구비한 전자기기에 관한 것으로, 더 자세하게는, 주로 유기 전계 발광 (이하, 유기 EL이라고 함) 표시 장치의 제조에 사용되는 증착 마스크 등에 관한 것이다.

종래의 유기 EL 표시 장치는, 유기 재료를 저항 가열식 진공 증착 장치에 의해 진공 증착하여 작성하고 있는 것이 많다. 특히 풀컬러의 유기 EL 표시 장치는, 미세한 RGB(빨강, 초록, 파랑)의 발광 소자를 정밀하게 제조하는 것이 필요해지기 때문에, RGB의 화소마다 다른 유기 물질을 금속 마스크 등을 이용하여 선택적으로 소망의 위치에 성막하는 마스크 증착법에 의해 제조되고 있다. 또한, 고정밀 풀컬러의 유기 EL 표시 장치를 제조할 때에는, 증착 마스크의 고정밀화가 필요해져, 증착 마스크를 얇게 고정밀도로 제조하는 것이 불가결하기 때문에, 전주법(electroforming process)을 이용하여 증착 마스크를 작성하고 있었다.

그러나 유기 EL 표시 장치의 고정밀화가 진행됨에 따라서, 종래의 금속 마스크로서는 유리 등으로 이루어지는 피증착 기관과의 열팽창 계수의 차가 크기 때문에, 열에 의한 어긋남을 무시할 수 없게 되고 있었다. 특히 대형 피증착 기관을 이용하여 피증착 기관 1장당의 취출 개수를 늘리려고 한 경우에, 열에 의한 어긋남의 문제가 현저히 나타난다.

이 문제를 해결하기 위해서 종래의 증착 마스크에서는, 열팽창 계수가 유리와 비교하여 작은 실리콘 기관으로부터 증착 마스크를 제조하고 있었다(예컨대, 특허문헌 1 참조).

또한 종래의 증착 마스크에서는, 대형 피증착 기관으로부터 복수의 유기 EL 표시 장치를 제조하기 위해서, 실리콘 기관으로부터 작성된 유기 EL 표시 장치 1개분의 제 2 기관(마스크 칩)을, 개구부를 갖는 봉규산유리로 이루어지는 제 1 기관(마스크 지지체)에 복수 붙인 구조를 가지는 것이 있었다(예컨대, 특허문헌 2 참조). 이와 같은 구조로 한 것은, 실리콘 기관이

최대로 지름 300mm 정도의 원반 형상인 것밖에 제조할 수 없기 때문에, 실리콘 기판만으로는 대형 피증착 기판용의 증착 마스크의 제조를 할 수 없기 때문이다. 또한 제 1 기판을, 실리콘 기판과 열팽창 계수가 가까운 붕규산유리에 의해서 작성하고 있기 때문에, 증착 마스크의 휨이 저감되게 되어 있다.

[특허문헌 1] 일본 특허 공개 2001-185350호 공보(도 1)

[특허문헌 2] 일본 특허 공개 2003-100460호 공보(도 1, 도 4)

그러나 종래의 증착 마스크에서는(예컨대, 특허문헌 2 참조), 실리콘 기판으로 이루어지는 제 2 기판을 붕규산유리로 이루어지는 제 1 기판에 접합할 때에, 제 2 기판을 1장 접합할 때마다 얼라인먼트(위치 맞춤)를 해야 하여 가공정밀도가 요구되고, 가공에 시간이 걸리며 비용이 비싸진다고 하는 문제점이 있었다.

또한, 제 2 기판에는 미리 화소 패턴에 대응한 개구부가 형성되어 있기 때문에, 제 2 기판을 제 1 기판에 접합할 때에 위치가 어긋나면 화소 패턴이 어긋나버린다고 하는 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 대형 피증착 기판을 증착할 수 있는 고정밀도의 증착 마스크 및 이 증착 마스크가 용이하고 저비용인 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 이 증착 마스크를 사용하여 형성된 정공 수송층 등의 전계 발광층을 갖는 전계 발광 표시 장치와 그 제조 방법, 전계 발광 표시 장치를 구비한 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성

본 발명에 따른 증착 마스크는, 1 또는 복수의 단결정 실리콘 기판으로 형성된 마스크 칩을 마스크 지지체에 접합한 구조의 증착 마스크로서, 마스크 칩은 마스크 지지체의 소정 위치에 접합되고, 마스크 칩의 방향은, 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합되며, 마스크 칩은 단결정 실리콘 기판에 개구부가 형성되어 이루어지는 것이다.

붕규산유리 등으로 이루어지는 마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합하고, 그 후 단결정 실리콘 기판에 화소 패턴에 대응한 개구부를 형성하기 때문에, 단결정 실리콘 기판을 접합할 때에 높은 위치정밀도가 요구되지 않아, 용이하게 증착 마스크를 제조할 수 있다. 또한, 마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합한 후에 개구부를 형성하기 때문에, 고정밀도인 화소 패턴의 개구부를 갖는 것이다. 또한, 마스크 지지체에 복수의 단결정 실리콘 기판을 접합하는 경우에는, 대형 피증착 기판에 증착할 수 있어, 한번에 다수의 전계 발광 표시 장치의 제조가 가능해진다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크는, 마스크 지지체의 소정 위치에, 상기 단결정 실리콘 기판이 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합되기 전에, 단결정 실리콘 기판에 에칭 마스크가 형성되는 것이다.

마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합하기 전에, 단결정 실리콘 기판에 에칭 마스크가 형성되기 때문에, 붕규산유리 등으로 이루어지는 마스크 지지체가 열산화 등에 의해 휘는 것을 방지할 수 있다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크는, 마스크 지지체가 붕규산유리로 이루어지고, 단결정 실리콘 기판이 양극 접합에 의해서 마스크 지지체에 접합되는 것이다.

붕규산유리로 이루어지는 마스크 지지체와 단결정 실리콘 기판을 양극 접합하는 것에 의해 접착제가 불필요해지고, 또한 접착제를 사용했을 때에 생기는 휨을 없앨 수 있다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크는, 상기 마스크 칩이 그 표면에 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 갖는 것이다.

마스크 칩은 그 표면에 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 갖기 때문에, 증착시에 피증착 기판과의 착탈이 용이해진다.

본 발명에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 1 또는 복수의 단결정 실리콘 기판으로 형성된 마스크 칩을 마스크 지지체에 접합한 구조의 증착 마스크의 제조 방법으로서, 마스크 지지체의 소정 위치에, 단결정 실리콘 기판을 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합하는 공정을 실시한 후에, 단결정 실리콘 기판에 개구부를 형성하여 마스크 칩을 작성하는 공정을 실시하는 것이다.

붕규산유리 등으로 이루어지는 마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합하고, 그 후 단결정 실리콘 기판에 화소 패턴에 대응한 개구부를 형성하기 때문에, 단결정 실리콘 기판을 접합할 때에 높은 위치정밀도가 요구되지 않아, 용이하게 증착 마스크를 제조할 수 있다. 또한, 마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합한 후에 개구부를 형성하기 때문에, 고정밀도인 화소 패턴의 개구부를 형성할 수 있다. 또한, 마스크 지지체에 복수의 단결정 실리콘 기판을 접합하는 경우에는, 대형 피증착 기판에 증착할 수 있는 증착 마스크를 얻을 수 있어, 한번에 다수의 전계 발광 표시 장치의 제조가 가능해진다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 마스크 지지체의 소정 위치에, 단결정 실리콘 기판을 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합하는 공정에서, 적어도 한번이 직선 형상인 기준 부재에 의해서 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하는 것이다.

마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합하는 공정에서, 적어도 한번이 직선 형상인 기준 부재에 의해서 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 정렬하는 것에 의해, 일렬로 나열된 단결정 실리콘 기판을 한번에 접합할 수 있다. 또한, 이 기준 부재를 사용하는 것에 의해, 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 고정밀도로 정렬할 수 있다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 마스크 지지체의 소정 위치에, 단결정 실리콘 기판을 해당 단결정 실리콘 기판의 결정 방향을 소정의 방향으로 정렬하여 접합하는 공정을 실시하기 전에, 단결정 실리콘 기판에 에칭 마스크를 형성하는 것이다.

마스크 지지체에 단결정 실리콘 기판을 접합하기 전에, 단결정 실리콘 기판에 에칭 마스크가 형성되기 때문에, 붕규산유리 등으로 이루어지는 마스크 지지체가 열산화 등에 의해 휨을 방지할 수 있다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 마스크 지지체가 붕규산유리인 경우에, 단결정 실리콘 기판을 양극 접합에 의해서 마스크 지지체에 접합하는 것이다.

붕규산유리로 이루어지는 마스크 지지체와 단결정 실리콘 기판을 양극 접합하는 것에 의해 접착제가 불필요해지고, 또한 접착제를 사용했을 때에 생기는 휨을 없앨 수 있다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 단결정 실리콘 기판을, 벽개(cleavage)를 이용하여 단결정 실리콘 웨이퍼로부터 절단하여 작성하는 것이다.

단결정 실리콘 웨이퍼로부터 벽개를 이용하여 단결정 실리콘 기판을 잘라내는 것에 의해, 결정 방향이 정렬된 단결정 실리콘 기판을 용이하게 얻을 수 있다.

또한 본 발명에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 탄소와 불소의 혼합 기체의 플라즈마 분위기 속에서, 마스크 칩의 표면에 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 형성하는 것이다.

마스크 칩의 표면에 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 형성하기 때문에, 이 증착 마스크의 제조 방법으로 얻어진 증착 마스크를 이용하여 증착을 할 때에 피증착 기판과의 착탈이 용이해진다.

본 발명에 따른 전계 발광 표시 장치는, 상기 어느 하나의 증착 마스크를 사용하여 형성된 정공 주입층, 발광층 및 전자 수송층을 갖는 것이다.

상기 증착 마스크는, 고정밀도인 화소패턴의 개구부를 갖는 것이기 때문에, 이것들의 증착 마스크를 사용하여 형성된 정공 주입층, 발광층 및 전자 수송층 등으로 이루어지는 전계 발광층은 고정밀이며, 이 전계 발광층을 갖는 전계 발광 표시 장치는 고화질의 것이다.

본 발명에 따른 전계 발광 표시 장치는, 상기 어느 하나의 증착 마스크를 사용하여 형성된 전자 주입층, 발광층 및 정공 수송층을 갖는 것이다.

상기 증착 마스크는, 고정밀도인 화소 패턴의 개구부를 갖는 것이기 때문에, 이것들의 증착 마스크를 사용하여 형성된 전자 주입층, 발광층 및 정공 수송층 등으로 이루어지는 전계 발광층은 고정밀이며, 이 전계 발광층을 갖는 전계 발광 표시 장치는 고화질의 것이다.

본 발명에 따른 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은, 상기 어느 하나에 기재된 증착 마스크를 피증착 기관의 소정 위치에 배치하여 정공 주입층, 발광층 및 전자 수송층을 형성하는 것이다.

상기 증착 마스크에 의해서, 한번에 다수의 전계 발광 표시 장치의 제조가 가능해지고, 또한 고화질의 전계 발광 표시 장치를 얻을 수 있다.

본 발명에 따른 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은, 상기 어느 하나에 기재된 증착 마스크를 피증착 기관의 소정 위치에 배치하여 전자 주입층, 발광층 및 정공 수송층을 형성하는 것이다.

상기 증착 마스크에 의해서, 한번에 다수의 전계 발광 표시 장치의 제조가 가능해지고, 또한 고화질의 전계 발광 표시 장치를 얻을 수 있다.

본 발명에 따른 전계 발광 표시 장치를 구비한 전자기기는, 상기 어느 하나에 기재된 증착 마스크를 사용하여 형성된 정공 주입층, 발광층 등을 갖는 전계 발광 표시 장치를 구비한 것이다.

상기 증착 마스크를 사용하여 형성된 정공 주입층, 발광층 등의 전계 발광층은 고정밀이며, 이 전계 발광층을 갖는 전계 발광 표시 장치는 고화질의 것이다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 증착 마스크를 나타낸 도면이다. 도 1(a)는 이 증착 마스크의 상면도이며, 도 1(b)는 이 증착 마스크의 횡단면도이다. 본 실시예 1에 따른 증착 마스크는, 붕규산유리로 이루어지는 마스크 지지체(1)의 상면에 단결정 실리콘 기관으로 이루어지는 마스크 칩(2)을 복수 접합한 구조(도 1(a)에서는 6장)로 되어 있다. 마스크 지지체(1)에는 개구부(3)가 복수 마련되어 있고, 개구부(3)를 덮는 상태로 마스크 칩(2)이 접합되어 있다. 마스크 칩(2)에는, 각 화소에 대응한 개구부(4)가 다수 마련되어 있다. 이 개구부(4)는, 하나의 종횡의 치수가 수십  $\mu\text{m}$  정도인 것이며, 피증착 기관에 증착을 할 때에, 한번에 1색분의 모든 화소의 증착을 할 수 있도록 되어 있다. 이 전계 발광층의 증착의 방법은 후에 상술한다. 또한, 마스크 지지체(1)에는 증착시에 피증착 기관과 얼라인먼트(위치 방향 맞춤)를 하기 위한 볼록 형상의 정렬용 마크(5)가 형성되어 있다. 이 정렬용 마크(5)는, 오목 형상 또는 관통 구멍으로서 형성해도 무방하다.

또 본 실시예 1에서는, 마스크 지지체(1)를 붕규산유리로 작성하고 있지만, 마스크 지지체(1)를 실리콘 기관 등으로 작성해도 무방하다. 또한, 마스크 지지체(1)에 접합하는 마스크 칩(2)은 복수가 아니고 1장이더라도 좋다.

도 2는 도 1에 나타내는 증착 마스크의 마스크 지지체(1)를 나타낸 도면이며, 도 3은 도 1에 나타내는 증착 마스크의 마스크 칩(2)을 나타낸 도면이다. 도 2에 나타내는 바와 같이 마스크 지지체(1)에는, 복수의 개구부(3)가 형성되어 있고, 상면에는 정렬용 마크(5)가 형성되어 있다. 이 개구부(3)는, 예컨대 미소한 지립(abrasive grain)을 제트분류로 하여 붕규산유리 기관에 부착하여 형성한다. 또한 정렬용 마크(5)는 스퍼터링에 의해 금·크롬 등을 붕규산유리 기관에 성막하고, 포토리소그래피에 의해 패터닝하여, 에칭해서 형성하면 좋다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 마스크 칩(2)에는 개구부(4)가 다수 마련되어 있고, 마스크 지지체(1)와 마스크 칩(2)을 접합할 때는 개구부(3)의 위에 개구부(4)가 위치하도록 접합한다.

또 마스크 지지체(1)는 실리콘과 열팽창 계수가 가깝거나 또는 같은 것으로 작성하는 것이 바람직하다. 이것은 전계 발광층의 증착시에, 마스크 지지체(1)와 마스크 칩(2)의 접합 부분에 열에 의한 비뚤어짐이 생기지 않도록 하기 위한 것이다.

예컨대, 붕규산유리의 파이렉스(등록상표) #7740(코닝사제)은, 열팽창 계수가  $3.25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이며, 실리콘의 열팽창 계수  $3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 와 매우 가깝기 때문에 마스크 지지체(1)를 작성하는 데 적합하다.

도 4는, 단결정 실리콘 웨이퍼로부터 마스크 칩(2)이 되는 단결정 실리콘 기관을 잘라내어 작성하는 공정을 나타낸 도면이다. 단결정 실리콘 웨이퍼(10)는, 예컨대 표면의 결정 방향이 (100) 방향인 것이며, 오리엔테이션 플랫(11)이 두개 마련된 것을 준비한다. 여기서는, 단결정 실리콘 웨이퍼(10)가 (100) 방향인 것으로, 두 개의 오리엔테이션 플랫(11)은 (110) 방향으로 서로 직교한 방향으로 형성되어 있는 것으로 한다. 단결정 실리콘 웨이퍼(10)에는 미리 열산화에 의해 전면 에칭 마스크로서 산화 실리콘막을 형성해 둔다. 그리고, 이 두개의 오리엔테이션 플랫(11)에 평행한 선을 따라, 다이싱소(dicing saw)를 이용하여 절단해서 구형의 단결정 실리콘 기관(2a)을 잘라낸다. 이 때, 다이싱소로 절단하는 것이 아니라, 벽개를 이용하여 단결정 실리콘 웨이퍼(10)로부터 단결정 실리콘 기관(2a)을 절단해도 무방하다. 벽개에 의해 단결정 실리콘 웨

이퍼(10)를 절단하는 경우는, 미리 절단할 선을 따라 가는 홈을 형성하는 것이 바람직하다. 또, 이 단결정 실리콘 기판(2a)은 적어도 한면이 직선 형상이면, 구형이 아니더라도 좋다. 또한, 산화 실리콘막은 단결정 실리콘 기판(2a)을 잘라낸 후에 형성해도 무방하고, CVD(Chemical Vapor Deposition) 장치에 의해서 질화 실리콘막 등을 형성해도 무방하다.

도 5는, 도 4의 공정에서 작성된 단결정 실리콘 기판(2a)을 마스크 지지체(1)에 접합하는 공정을 나타낸 상면도이다. 또, 마스크 지지체(1)에 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합하는 단계에서는, 각 화소에 대응한 개구부(4)는 형성되어 있지 않다. 도 5의 공정에서는, 미리 개구부(3), 정렬용 마크(5)가 형성되어 있는 마스크 지지체(1)의 상면에, 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합한다. 이 때, 적어도 한면이 직선 형상인 기준 부재(12)를 이용하여 단결정 실리콘 기판(2a)의 결정 방향을 정렬한다. 결정 방향을 정렬하기 위해서는, 기준 부재(12)와 정렬용 마크(5)의 방향을 상대적으로 맞추어, 도 4의 공정에서 절단한 단결정 실리콘 기판(2a)의 한면을 기준 부재를 따라 배치하여 정렬한다(도 5 참조). 이와 같이 하면, 도 5에 나타내는 바와 같이 일렬로 나열된 단결정 실리콘 기판(2a)을, 기준 부재(12)의 한 번의 얼라인먼트(위치 방향 맞춤)에 의해 접합할 수 있다. 여기서는, 기준 부재(12)의 얼라인먼트를 1열마다 행하고 있다. 본 실시예 1에서는, 이 단결정 실리콘 기판(2a)과 마스크 지지체(1)의 접합을, 자외선 경화 접착제를 이용하여 행했다. 또, 이하에 나타내는 바와 같이 각 화소에 대응한 개구부(4)를 단결정 실리콘 기판(2a)과 마스크 지지체(1)의 접합 후에 하기 때문에, 단결정 실리콘 기판(2a)의 위치 정밀도는 그다지 요구되지 않는다.

도 6은, 도 5의 공정에서 단결정 실리콘 기판(2a)이 접합된 마스크 지지체(1)를 가공하여 증착 마스크를 작성하는 제조 공정을 나타낸 단면 확대도이다. 또 도 6에서는, 1장의 단결정 실리콘 기판(2a)과 그 주변의 마스크 지지체(1)를 나타내고 있다. 우선, 도 5에서 단결정 실리콘 기판(2a)이 접합된 마스크 지지체(1)를 준비한다(도 6(a)). 여기서는, 단결정 실리콘 기판(2a)의 양면에는 산화 실리콘막(15)이 형성되어 있고, 단결정 실리콘 기판(2a)과 마스크 지지체(1)는 자외선 경화 접착제(14)로 접합되어 있다. 다음에, 단결정 실리콘 기판(2a)의 하면의 산화 실리콘막(20)을 제거하고, 단결정 실리콘 기판(2a)의 상면의 산화 실리콘막(15)에 화소 패턴(개구부(4))에 대응한 형상을 포토리소그래피에 의해 패터닝하여, 이 부분의 산화 실리콘막을 불소산에 의해 하프에칭해서 패턴(21)을 형성한다(도 6(b)). 여기서는, 단결정 실리콘 기판(2a)의 하면의 산화 실리콘막(20)을, 포토리소그래피 후에  $CF_3$  가스에 의한 건식 에칭을 행하여 선택적으로 제거하고 있다.

그리고, 단결정 실리콘 기판(2a)이 접합된 마스크 지지체(1)를 TMAH(테트라메틸하이드로옥사이드) 수용액에 담가, 단결정 실리콘 기판(2a)의 하면측을 이방성 에칭하여 오목부(22)를 형성한다. 그 후 단결정 실리콘 기판(2a)이 접합된 마스크 지지체(1)를 불소산 수용액에 담가 단결정 실리콘 기판(2a)의 상면의 산화 실리콘막(15)을 패턴(21) 부분의 산화 실리콘막이 없어질 때까지 전면 에칭한다(도 6(c)).

다음에, 패턴(21)에 대응한 부분에 YAG 레이저를 조사하여 개구부(4)를 형성한다(도 6(d)). 여기서는, 산화 실리콘막(15)은 에칭 마스크로 되어 있고, 실리콘만이 에칭되어 단결정 실리콘 기판(2a)에 개구부(4)가 형성된다.

그 후, 단결정 실리콘 기판(2a)이 접합된 마스크 지지체(1)를, 수산화칼륨 수용액 등에 담가 이방성 에칭을 한다(도 6(e)). 이것에 의해 단결정 실리콘 기판(2a)의 개구부(4) 주변의 실리콘이 뾰족한 상태로 에칭된다. 이와 같이 하는 것은, 증착시에 넓은 각도로부터 증착물이 개구부(4)로 들어가도록 하기 위한 것이다.

마지막으로,  $CF_3$  가스에 의한 건식 에칭을 행하여, 단결정 실리콘 기판(2a)의 상면의 산화 실리콘막(15)을 제거하여 증착 마스크가 완성된다(도 6(f)).

또, 도 6(f)의 공정에서 희 불소산 수용액으로 산화 실리콘막(15)을 제거할 수도 있다.

도 6(f)의 공정에서 증착 마스크가 일단 완성되지만, 이 증착 마스크의 상면에 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 더 형성해도 무방하다. 이것은, 소위 테프론(등록상표)막이며, 증착시에 피증착 기판과 증착 마스크의 착탈이 용이해진다. 이 탄소와 불소로 이루어지는 박막을 형성하기 위해서는, 탄소와 불소의 혼합 기체의 플라즈마 분위기 속에서 증착 마스크의 전면이 박막을 형성하면 좋다.

본 실시예 1에서는, 붕규산유리로 이루어지는 마스크 지지체(1)에 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합하고, 그 후, 단결정 실리콘 기판(2a)에 화소 패턴에 대응한 개구부(4)를 형성하기 때문에, 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합할 때에 높은 위치정밀도가 요구되지 않아, 용이하게 증착 마스크를 제조할 수 있다. 또한, 마스크 지지체(1)에 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합한 후에 개구부(4)를 형성하기 때문에, 고정밀도인 화소 패턴의 개구부(4)를 형성할 수 있다. 또한, 마스크 지지체(1)에 복수의 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합하기 때문에, 대형 피증착 기판에 증착할 수 있어, 한번에 다수의 전계 발광 표시 장치의 제조가 가능해진다.

또, 마스크 지지체(1)에 단결정 실리콘 기판(2a)을 접합하는 공정에서, 적어도 한번이 직선 형상인 기준 부재(12)에 의해서 단결정 실리콘 기판(2a)의 결정 방향을 정렬하는 것에 의해, 일렬로 나열된 단결정 실리콘 기판(2a)을 한번에 접합할 수 있다. 또한, 이 기준 부재(12)를 사용하는 것에 의해, 단결정 실리콘 기판(2a)의 결정 방향을 고정밀도로 정렬할 수 있다.

(실시예 2)

도 7은 본 실시예 2에 따른 증착 마스크의 제조 공정을 나타내는 단면 확대도이다. 또 도 7에서는, 1장의 단결정 실리콘 기판(2b)과 그 주변의 마스크 지지체(1)를 나타내고 있다. 또, 본 실시예 2에 따른 증착 마스크는, 특별히 나타낸 부분 이외는 도 1에 나타내는 실시예 1의 증착 마스크와 마찬가지로, 실시예 1과 동일한 부재에는 동일한 부호를 사용한다.

우선, 도 4에 나타내는 결정 방향이 (100) 방향인 단결정 실리콘 웨이퍼(10)의 상면에 스퍼터링에 의해 금·크롬막(15a)을 성막한다. 이 때, 실리콘과 밀착력이 있는 크롬막을 먼저 성막하고, 그 후에 내약품성이 우수한 금막을 성막하는 것이 바람직하다. 그리고, 실시예 1과 마찬가지로 단결정 실리콘 기판(2b)을 잘라내어, 붕규산유리로 이루어지는 마스크 지지체(1)와 양극 접합에 의해 접합한다(도 7(a)). 이 양극 접합은, 단결정 실리콘 기판(2b)과 마스크 지지체(1)를 접합면끼리를 맞추어 배치하고, 실시예 1과 마찬가지로 결정 방향을 정렬하여, 300~500℃로 가열하며, 500V 정도의 전압을 인가하여 행하면 좋다.

다음에, 금·크롬막(15a)에 화소 패턴(개구부(4))에 대응한 형상을 패터닝하여, 금·크롬용의 에칭액을 이용해서 하프에칭을 하여 패턴(21a)을 형성한다(도 7(b)).

그 후, 단결정 실리콘 기판(2b)의 하면을 TMAH 수용액으로 이방성 에칭하여 오목부(22a)를 형성하고, 단결정 실리콘 기판(2b)이 접합된 마스크 지지체(1)를 금·크롬용의 에칭액에 담가 패턴(21a) 부분에 남은 금·크롬막이 없어질 때까지 금·크롬막(15a)을 전면 에칭한다(도 7(c)).

그리고, 실시예 1과 마찬가지로 YAG 레이저를 조사하여 단결정 실리콘 기판(2b)에 개구부(4)를 형성한다(도 7(d)). 마지막으로, 수산화칼륨 수용액 등으로 단결정 실리콘 기판(2b)이 접합된 마스크 지지체(1)를 에칭하여, 단결정 실리콘 기판(2b)의 개구부(4)의 주변의 실리콘을 뾰족한 상태로 에칭해서 증착 마스크가 완성된다(도 7(e)).

또, 도 7(e)에서 남은 금·크롬막(15a)은 에칭에 의해서 제거해도 무방하다.

본 실시예 2에서는, 붕규산유리로 이루어지는 마스크 지지체(1)와 단결정 실리콘 기판(2b)을 양극 접합하는 것에 의해 접착제가 불필요해지고, 또한 접착제를 사용했을 때에 생기는 힘을 없앨 수 있다. 또한, 접착제를 사용하지 않고 있기 때문에 증착시에 가스가 발생하지 않고, 고진공의 증착에 적당한 증착 마스크를 제조할 수 있다.

(실시예 3)

도 8은 본 실시예 3에 따른 전계 발광 표시 장치의 하나의 화소의 종단면도를 나타낸 도면이다. 또, 본 실시예 3에서는 유기 EL 표시 장치를 전계 발광 표시 장치의 예로서 들고 있다.

도 8에 나타내는 유기 EL 표시 장치는, 무알칼리유리 등으로 이루어지는 유리 기판(30) 상에, TFT 배선(31), 평탄화 절연막(32), ITO층(33)이 형성되어 있다. ITO(Indium Tin Oxide)는 화소에 전류를 공급하기 위한 양극의 역할을 한다. 산화실리콘층(34)은 화소 주위의 발광하지 않는 부분에 적층되어 있다. 전계 발광층인 정공 수송층(35), 발광층(36) 및 전자 주입층(37)은 유기 EL 재료로 이루어져 진공 증착 등에 의해 형성된다. 그 위에는 음극으로 되는 ITO층(38), 투명 봉지막(39)이 형성되어 있다. 실시예 1 및 실시예 2의 증착 마스크는, 주로 전계 발광층의 형성에 사용되지만, 그 밖에도 ITO층(33)을 스퍼터링에 의해 형성할 때의 스퍼터 마스크로서도 사용할 수 있다. 또, 전계 발광층이란, 정공 수송층(35), 발광층(36), 전자 주입층(37) 이외에 정공 주입층 등을 마련하는 경우에는 그것들을 포함한다. 또한, 정공 수송층(35), 발광층(36), 전자 주입층(37) 대신에, 전자 수송층, 발광층, 정공 주입층을 전계 발광층으로서 형성해도 무방하다.

도 9는, 실시예 1 또는 실시예 2의 증착 마스크를 이용하여 전계 발광층을 형성할 때의 부분 단면도이다. 우선, 증착 마스크(40)(도 9에서는 개구부(4)의 주변만을 나타냄)의 개구부(4)를, 미리 ITO층(33) 등이 형성된 유리 기판(30)의 적색 화소의 위치에 맞춰, 적색 화소의 전계 발광층(51)을 진공 증착에 의해 형성한다(도 9(a)). 그리고, 증착 마스크(40)의 위치를 비키어 놓아 유리 기판(30)의 녹색 화소의 위치에 맞춰, 녹색 화소의 전계 발광층(52)을 형성한다(도 9(b)). 마찬가지로 하여 청색 화소의 전계 발광층(53)을 형성한다(도 9(c)).

본 실시예 3에서는, 실시예 1 또는 실시예 2의 증착 마스크를 사용하여 전계 발광층을 형성하고 있기 때문에, 전계 발광층이 고정밀, 고화질의 전계 발광 표시 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 4)

도 10은, 본 발명의 실시예 4에 따른 전자기기의 예를 나타낸 도면이다. 도 10(a)는 휴대전화의 표시 패널로서 본 발명의 전계 발광 표시 장치를 사용한 경우이며, 도 10(b)는 퍼스널 컴퓨터의 디스플레이에 본 발명의 전계 발광 표시 장치를 사용한 경우이다. 이밖에, 게임 기기나 디지털카메라의 표시 패널에도 본 발명의 전계 발광 표시 장치를 사용할 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 대형 피증착 기판을 증착할 수 있는 고정밀도의 증착 마스크 및 이 증착 마스크가 용이하고 저비용인 제조 방법을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1(a)는 본 발명의 실시예 1에 따른 증착 마스크를 나타낸 상면도, 도 1(b)는 이 증착 마스크의 횡단면도,

도 2는 도 1에 나타내는 증착 마스크의 마스크 지지체를 나타낸 도면,

도 3은 도 1에 나타내는 증착 마스크의 마스크 칩을 나타낸 도면,

도 4는 단결정 실리콘 기판을 잘라내어 작성하는 공정을 나타낸 도면,

도 5는 단결정 실리콘 기판을 마스크 지지체에 접합하는 공정의 상면도,

도 6은 증착 마스크를 작성하는 제조 공정을 나타낸 단면 확대도,

도 7은 실시예 2에 따른 증착 마스크의 제조 공정을 나타내는 단면 확대도,

도 8은 전계 발광 표시 장치의 화소의 종단면도,

도 9는 전계 발광층을 형성할 때의 부분 단면도,

도 10(a), (b)는 본 발명의 실시예 4에 따른 전자기기의 예를 나타낸 도면.

### 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 마스크 지지체 2 : 마스크 칩

2a : 단결정 실리콘 기판 3 : 개구부

4 : 개구부 5 : 정렬용 마크

10 : 단결정 실리콘 웨이퍼 11 : 오리엔테이션 플랫폼

12 : 기준 부재 14 : 자외선 경화 접착제

15 : 산화 실리콘막 21 : 패턴

22 : 오목부 30 : 유리 기판

31 : TFT 배선 32 : 평탄화 절연막

33 : ITO층 34 : 산화 실리콘층

35 : 정공 수송층 36 : 발광층

37 : 전자 주입층 38 : ITO층

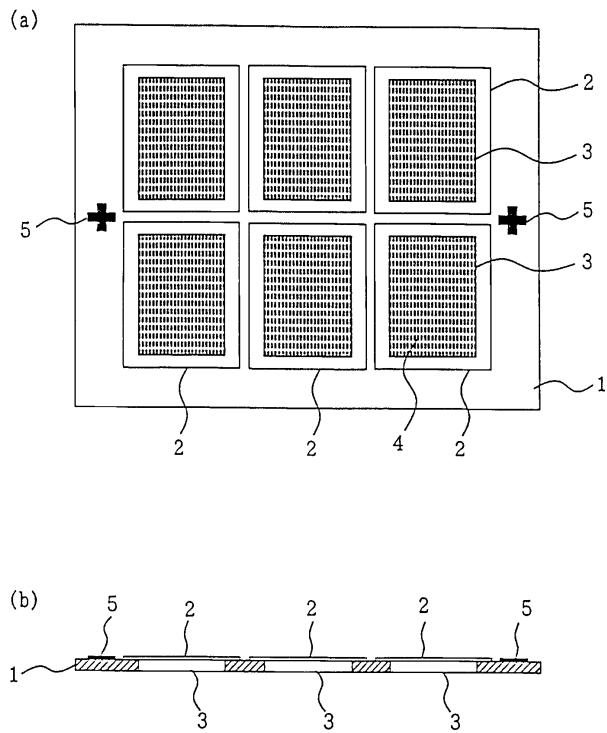
39 : 투명 봉지막 40 : 증착 마스크

51 : 적색 화소의 전계 발광층 52 : 녹색 화소의 전계 발광층

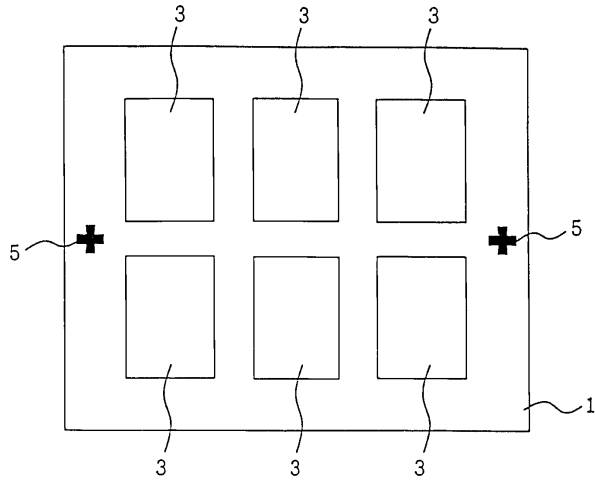
53 : 청색 화소의 전계 발광층

도면

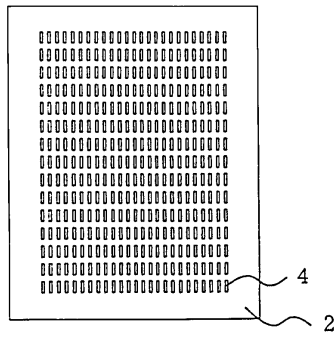
도면1



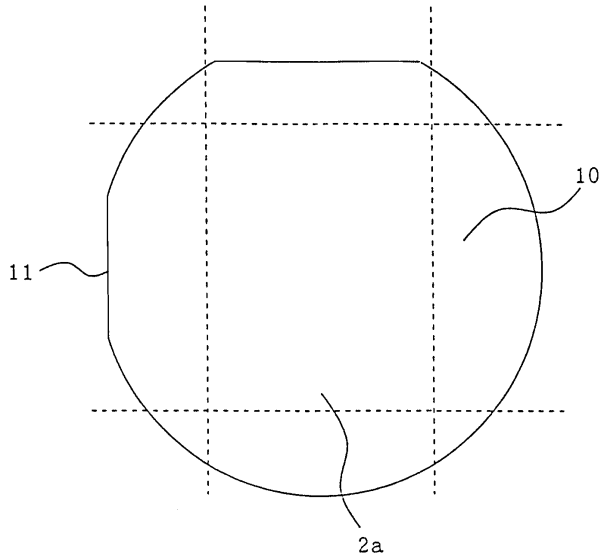
도면2



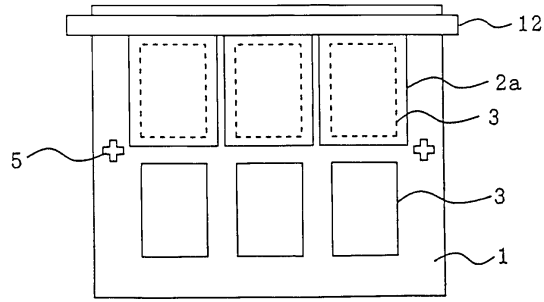
도면3



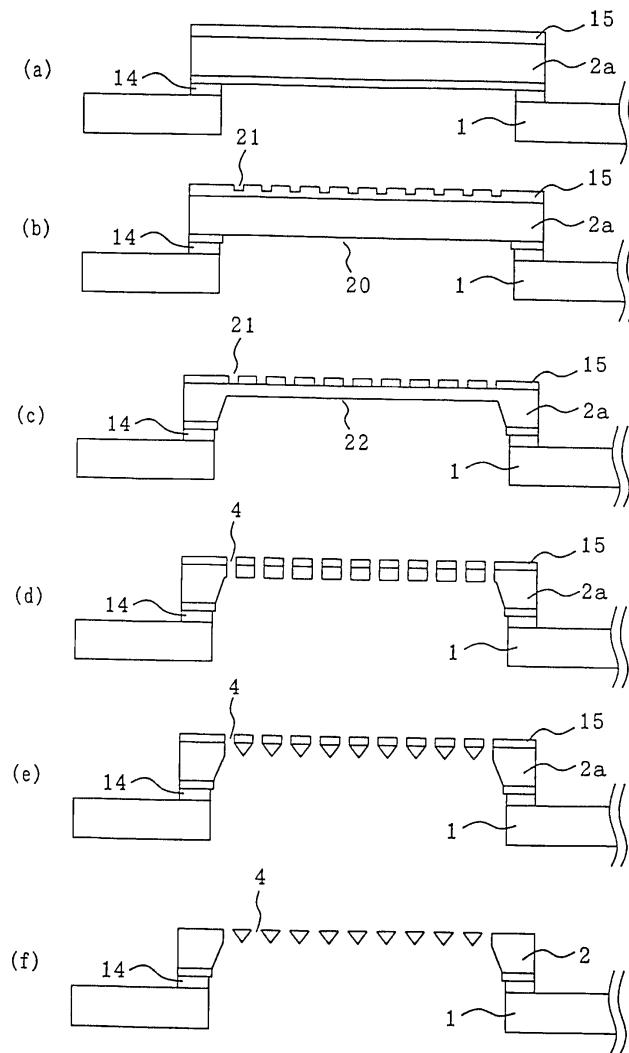
도면4



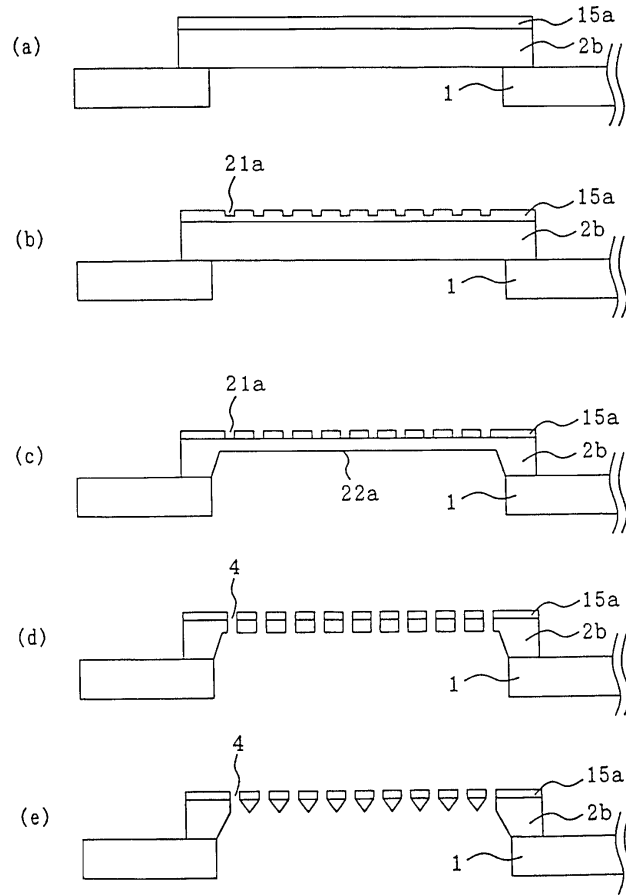
도면5



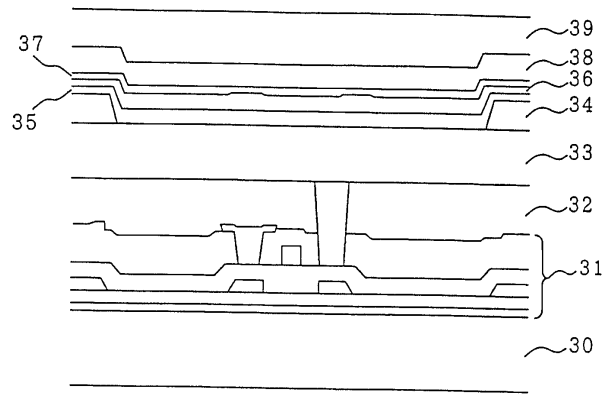
도면6



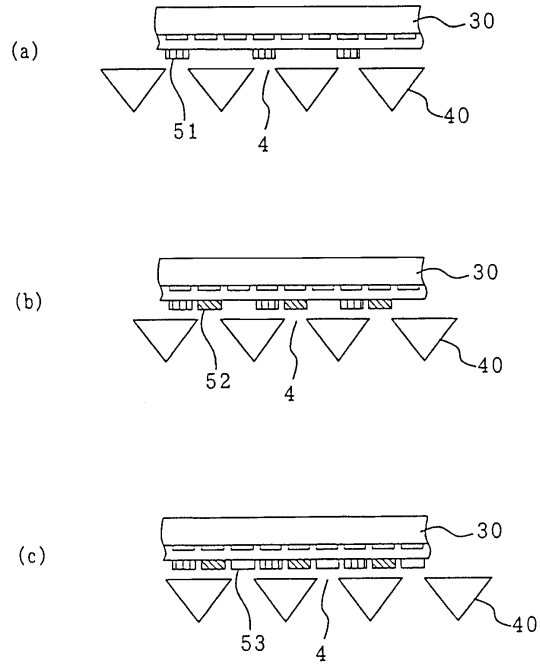
도면7



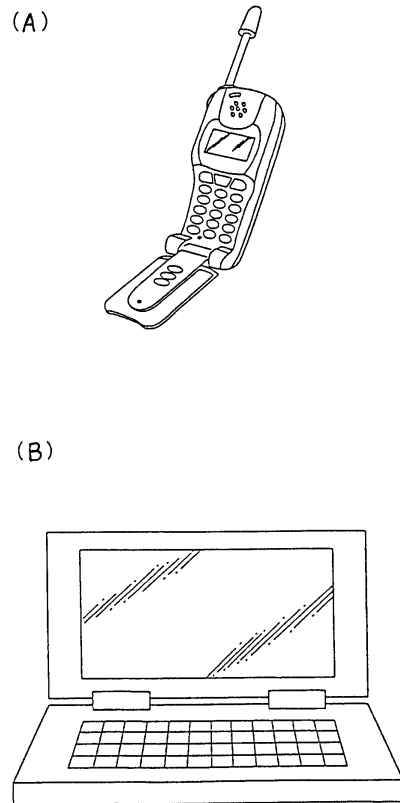
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	沉积掩模及其制造方法，电致发光显示装置，其制造方法和电子装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR100683323B1</a>	公开(公告)日	2007-02-15
申请号	KR1020040056707	申请日	2004-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	KUWAHARA TAKAYUKI 구와하라다카유키 YOTSUYA SHINICHI 요츠야신이치		
发明人	구와하라다카유키 요츠야신이치		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/24 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0011 H01L27/3244 C23C14/042		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2003200064 2003-07-22 JP		
其他公开文献	KR1020050011704A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途：提供沉积掩模，沉积掩模的制造方法，显示单元，显示单元的制造方法，以及具有该显示单元的电子设备，以通过排除粘合剂来消除沉积操作期间的气体。

