



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월07일

(11) 등록번호 10-2728020

(24) 등록일자 2024년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 14/04 (2006.01) **H10K 71/00** (2023.01)
H10K 99/00 (2023.01)

(52) CPC특허분류
C23C 14/042 (2013.01)
H10K 71/00 (2023.02)

(21) 출원번호 10-2020-7026033

(22) 출원일자(국제) 2019년03월20일

심사청구일자 2021년11월30일

(85) 번역문제출일자 2020년09월09일

(65) 공개번호 10-2020-0144091

(43) 공개일자 2020년12월28일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/011768

(87) 국제공개번호 WO 2019/202902

국제공개일자 2019년10월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2018-080690 2018년04월19일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

US20160168691 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

다이니폰 인사츠 가부시카이가이사

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반 1고

(72) 발명자

가와사키 히로시

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내

오바타 가쓰나리

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

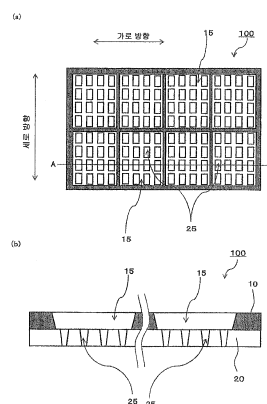
전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이승진

(54) 발명의 명칭 **증착 마스크, 프레임 부착 증착 마스크, 증착 마스크 준비체, 증착 마스크의 제조 방법, 유기 반도체 소자의 제조 방법, 유기 EL 디스플레이의 제조 방법, 및 패턴의 형성 방법**

(57) 요약

수지 마스크(20) 상에 금속층(10)이 설치된 증착 마스크로서, 상기 수지 마스크(20)는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지고, 수지 마스크(20)는, 수지 재료를 함유하고 있고, 금속층(10)은, 금속 재료를 함유하고 있고, 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크(20)의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층(10)의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내이다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

H10K 71/166 (2023.02)

(72) 발명자

소네 야스코

일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반
1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤내

히로베 요시노리

일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반
1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤내

명세서

청구범위

청구항 1

수지 마스크 상에 금속층이 설치된 증착(蒸着) 마스크로서,
 상기 수지 마스크는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부를 가지고,
 상기 수지 마스크는, 수지 재료를 함유하고 있고,
 상기 금속층은, 금속 재료를 함유하고 있고,
 상기 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때,
 세로축을 선폭장의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭장 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위
 에서의 상기 수지 마스크의 선폭장 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 금속
 층의 선폭장 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내인,
 증착 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 수지 재료가 폴리이미드 수지의 경화물인, 증착 마스크.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 금속 재료가 철합금인, 증착 마스크.

청구항 4

프레임에 증착 마스크가 고정되어 이루어지는 프레임 부착 증착 마스크로서,
 상기 증착 마스크가, 제1항 또는 제2항에 기재된 증착 마스크인, 프레임 부착 증착 마스크.

청구항 5

수지 마스크 상에 금속층이 설치된 증착 마스크를 얻기 위한 증착 마스크 준비체로서,
 수지판 상에 금속층이 형성되고,
 상기 수지판은, 수지 재료를 함유하고 있고,
 상기 금속층은, 금속 재료를 함유하고 있고,
 상기 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때,
 세로축을 선폭장의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭장 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위
 에서의 상기 수지판의 선폭장 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 금속층의
 선폭장 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내인,
 증착 마스크 준비체.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 수지 재료가 폴리이미드 수지의 경화물인, 증착 마스크 준비체.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,
상기 금속 재료가 철합금인, 증착 마스크 준비체.

청구항 8

수지 마스크 상에 금속층이 설치된 증착 마스크의 제조 방법으로서,
수지 재료를 함유하는 수지판 상에, 금속 재료를 함유하는 금속층을 설치하는 공정과,
상기 수지판에, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부를 형성하는 공정을 포함하고,
상기 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때,
세로축을 선폭장의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭장 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위
에서의 상기 수지 마스크의 선폭장 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 금속
층의 선폭장 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내가 되도록, 상기 수지판 상에 상기
금속층을 설치하는,
증착 마스크의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 수지판이, 폴리이미드 수지의 경화물을 포함하는, 증착 마스크의 제조 방법.

청구항 10

유기 반도체 소자의 제조 방법으로서,
제1항 또는 제2항에 기재된 증착 마스크를 사용하는, 유기 반도체 소자의 제조 방법.

청구항 11

유기 EL 디스플레이의 제조 방법으로서,
제10항에 기재된 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자를 사용하는, 유기 EL 디스플레
이의 제조 방법.

청구항 12

증착으로 제작되는 패턴의 형성 방법으로서,
제1항 또는 제2항에 기재된 증착 마스크를 사용하는, 패턴의 형성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시형태는, 증착 마스크, 프레임 부착 증착 마스크, 증착 마스크 준비체, 증착 마스크의 제조 방법, 유기 반도체 소자의 제조 방법, 유기 EL 디스플레이의 제조 방법, 및 패턴의 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 증착 마스크를 사용한 증착 패턴의 형성은, 통상, 증착 제작하는 패턴에 대응하는 개구부가 설치된 증착 마스크와 증착 대상물을 밀착시키고, 증착원(蒸着源)으로부터 방출된 증착재(蒸着材)를, 개구부를 통하여, 증착 대상물에 부착시키는 것에 의해 행해진다.

[0003] 상기 증착 패턴의 형성에 사용되는 증착 마스크로서는, 예를 들면, 증착 작성하는 패턴에 대응하는 수지 마스크 개구부를 가지는 수지 마스크와, 금속 마스크 개구부(슬릿 slit)으로 칭해지는 경우도 있음)를 가지는 금속 마

스크를 적층하여 이루어지는 증착 마스크(예를 들면, 특허문헌 1) 등이 알려져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허 제5288072호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시의 실시형태는, 수지 마스크를 포함하는 증착 마스크나, 이 증착 마스크가 프레임에 고정되어 이루어지는 프레임 부착 증착 마스크에 있어서, 보다 정확도가 양호한 증착 패턴을 형성할 수 있는 증착 마스크나, 프레임 부착 증착 마스크를 제공하는 것, 또한, 이 증착 마스크를 제조하기 위한 증착 마스크 준비체나, 증착 마스크의 제조 방법을 제공하는 것, 또한, 유기 반도체 소자를 양호한 정확도로 제조할 수 있는 유기 반도체 소자의 제조 방법이나, 유기 EL 디스플레이를 양호한 정확도로 제조할 수 있는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법을 제공하는 것을 주요 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 일실시형태의 증착 마스크는, 수지 마스크 상에 금속층이 설치된 증착 마스크로서, 상기 수지 마스크는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부를 가지고, 상기 수지 마스크는, 수지 재료를 함유하고 있고, 상기 금속층은, 금속 재료를 함유하고 있고, 상기 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 수지 마스크의 선폭 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 금속층의 선폭 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내이다.

[0007] 또한, 상기 수지 재료가, 폴리이미드 수지의 경화물이라도 된다.

[0008] 또한, 상기 금속 재료가, 철합금이라도 된다.

[0009] 또한, 본 개시의 일실시형태의 프레임 부착 증착 마스크는, 프레임에 증착 마스크가 고정되어 이루어지고, 상기한 증착 마스크를 사용한다.

[0010] 또한, 본 개시의 일실시형태의 증착 마스크 준비체는, 수지 마스크 상에 금속층이 설치된 증착 마스크를 얻기 위한 증착 마스크 준비체로서, 수지판 상에 금속층이 형성되고, 상기 수지판은, 수지 재료를 함유하고 있고, 상기 금속층은, 금속 재료를 함유하고 있고, 상기 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 수지판의 선폭 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 금속층의 선폭 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내이다.

[0011] 또한, 상기한 증착 마스크 준비체에 있어서, 상기 수지 재료가, 폴리이미드 수지의 경화물이라도 된다.

[0012] 또한, 상기한 증착 마스크 준비체에 있어서, 상기 금속 재료가, 철합금이라도 된다.

[0013] 또한, 본 개시의 일실시형태의 증착 마스크의 제조 방법은, 수지 마스크 상에 금속층이 설치된 증착 마스크의 제조 방법으로서, 수지 재료를 함유하는 수지판 상에, 금속 재료를 함유하는 금속층을 설치하는 공정과, 상기 수지판에, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부를 형성하는 공정을 포함하고, 상기 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 수지 마스크의 선폭 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상기 상한 온도의 범위에서의 상기 금속층의 선폭 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내로 되도록, 상기 수지판 상에 상기 금속층을 설치한다.

[0014] 또한, 상기한 증착 마스크의 제조 방법에 있어서, 수지판으로서, 폴리이미드 수지의 경화물을 포함하는 수지판을 사용할 수도 있다.

- [0015] 또한, 본 개시의 일 실시형태의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 상기한 증착 마스크, 또는 상기한 프레임 부착 증착 마스크를 사용한다.
- [0016] 또한, 본 개시의 일 실시형태의 유기 EL 디스플레이 제조 방법은, 상기한 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자를 사용한다.
- [0017] 또한, 본 개시의 일 실시형태 패턴 형성 방법은, 상기한 증착 마스크, 또는 상기한 프레임 부착 증착 마스크를 사용한다.

발명의 효과

- [0018] 본 개시의 증착 마스크나, 프레임 부착 증착 마스크에 의하면, 양호한 정확도로 증착 패턴을 형성할 수 있다. 또한, 본 개시의 증착 마스크 준비체나, 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 양호한 정확도로 증착 패턴을 형성할 수 있는 증착 마스크를 제조할 수 있다. 또한, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의하면, 유기 반도체 소자를 양호한 정확도로 제조할 수 있다. 또한, 본 개시의 유기 EL 디스플레이 제조 방법에 의하면, 유기 EL 디스플레이를 양호한 정확도로 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1의 (a)는, 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, (b)는, (a)의 A-A 부분에서의 개략 단면도이다.
- 도 2는 수지 마스크, 및 금속층의 선폭창 곡선의 일례이다.
- 도 3은 수지 마스크, 및 금속층의 선폭창 곡선의 일례이다.
- 도 4는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 5는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 6은 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 7의 (a), (b)는, 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 8은 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 9는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 10은 본 개시의 프레임 부착 증착 마스크의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 11은 본 개시의 프레임 부착 증착 마스크의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 12의 (a)~(c)는 프레임의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 13은 본 개시의 증착 마스크 준비체의 일례를 나타낸 개략 단면도이다.
- 도 14는 본 개시의 증착 마스크의 제조 방법의 일례를 나타낸 공정도이다.
- 도 15는 유기 EL 디스플레이를 가지는 디바이스의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 16의 (a)는, 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, (b)는, (a)의 A-A 부분에서의 개략 단면도이다.
- 도 17은 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 18은 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 19는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 20은 본 개시의 프레임 부착 증착 마스크의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 21은 본 개시의 프레임 부착 증착 마스크의 일례를 나타낸 정면도이다.
- 도 22는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

도 23은 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
 도 24는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
 도 25는 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.
 도 26은 본 개시의 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시형태를, 도면 등을 참조하면서 설명한다. 그리고, 본 발명은 많은 상이한 태양으로 실시하는 것이 가능하며, 이하에 예시하는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 도면은 설명을 보다 명확하게 하기 위하여, 실제 태양에 비교하여, 각 부의 폭, 두께, 형상 등에 대하여 모식적으로 표시되는 경우가 있지만, 어디까지나 일례이며, 본 발명의 해석을 한정하는 것은 아니다. 또한, 본원 명세와 각 도면에 있어서, 이미 나타난 도면에 관해서 전술한 것과 동일한 요소에는, 동일한 부호를 부여하고, 상세한 설명을 적절하게 생략하는 경우가 있다. 또한, 설명의 편의 상, 상방 또는 하방 등과 같은 어구를 참조하여 설명하지만, 상하 방향이 역전해도 된다. 좌우 방향에 대해서도 동일하다.
- [0021] <<증착 마스크>>
- [0022] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)는, 수지 마스크(20) 상에 금속층(10)이 설치된 구성을 나타내고 있고, 수지 마스크(20)는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지고 있다(도 1, 도 4~도 9, 도 16~도 26 참조). 또한, 수지 마스크(20)는, 수지 재료를 함유하고 있고, 금속층(10)은, 금속 재료를 함유하고 있다. 그리고, 도 1의 (a), 도 4~도 9, 도 16의 (a), 도 17~도 19, 도 22~도 26은, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크(100)를 금속층(10) 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이며, 도 1의 (b)는, 도 1의 (a)의 A-A 개략 단면도이며, 도 16의 (b)는, 도 16의 (a)의 A-A 개략 단면도이다.
- [0023] 그리고, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 수지 마스크(20)에 포함되는 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층(10)의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내에 규정되고 있다.
- [0024] 즉, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 수지 마스크(20) 상에, 금속층(10)이 설치되고, 또한 이하의 조건을 만족시킨다.
- [0025] 조건 1: 수지 마스크가 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부를 가지고 있다.
- [0026] 조건 2: 수지 마스크가 수지 재료를 함유하고 있다.
- [0027] 조건 3: 금속층이 금속 재료를 함유하고 있다.
- [0028] 조건 4: 수지 마스크에 포함되는 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층(10)의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내이다.
- [0029] 도 2는, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 수지 마스크, 및 금속층의 선폭창 곡선의 관계도이다. 도 2에 나타난 선폭창 곡선의 관계도에서는, 도면 중의 곡선 A, 및 곡선 B 중 어느 한쪽을, 수지 마스크의 선폭창 곡선, 다른 쪽을 금속층의 선폭창 곡선으로 하고 있다. 선폭창 곡선은, 도시하는 선폭창 곡선의 형태로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 도시하는 곡선 A와, 곡선 B는, 25℃로부터 상한 온도의 범위 내에 있어서 교차하고 있지만, 25℃로부터 상한 온도의 범위 내에 있어서 곡선 A와 곡선 B가 교차하지 않는 경우도 있다(도 3 참조). 또한, 상한 온도를 초과하는 온도, 혹은 25℃ 미만의 온도에 있어서, 곡선 A와 곡선 B가 교차하는 경우도 있다(도시하지 않음).
- [0030] 도 2에 나타난 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 A를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 한 경우, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값은, 도면 중의 부호 「A」로 나타내는 영역(A 영역)과 「C」로 나타내는 영역(C 영역)의 면적의 합계가 된다. 또한, 도 2에 나타난 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 B를, 금속층의 선폭창 곡선으로 한 경우, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의

선폭창 곡선의 적분값은, 도면 중의 부호 「B」로 나타내는 영역(B 영역)과 「C」로 나타내는 영역(C 영역)의 합계의 면적이 된다. 따라서, 도 2에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 A를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 B를, 금속층의 선폭창 곡선으로 하는 경우에는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 하기 식(1)의 관계를 만족시킨다.

[0031] $0.55 \leq (A \text{ 영역과 } C \text{ 영역의 합계 면적}) / (B \text{ 영역과 } C \text{ 영역의 합계 면적}) \leq 1.45 \cdots \text{식(1)}$

[0032] 한편, 도 2에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 B를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 A를, 금속층의 선폭창 곡선으로 하는 경우에는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 하기 식(2)의 관계를 만족시킨다.

[0033] $0.55 \leq (B \text{ 영역과 } C \text{ 영역의 합계 면적}) / (A \text{ 영역과 } C \text{ 영역의 합계 면적}) \leq 1.45 \cdots \text{식(2)}$

[0034] 또한, 도 3에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 A를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 B를, 금속층의 선폭창 곡선으로 한 경우, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값은, 도면 중의 부호 「A」로 나타내는 영역(A 영역)과 「B」로 나타내는 영역(B 영역)의 합계의 면적이 되고, 금속층의 선폭창 곡선의 적분값은, 도면 중의 부호 「B」로 나타내는 영역(B 영역)의 면적이 된다. 따라서, 도 3에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 A를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 B를, 금속층의 선폭창 곡선으로 하는 경우에는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 하기 식(3)의 관계를 만족시킨다.

[0035] $0.55 \leq (A \text{ 영역과 } B \text{ 영역의 합계 면적}) / B \text{ 영역의 면적} \leq 1.45 \cdots \text{식(3)}$

[0036] 다만, 도 3에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 A를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 B를, 금속층의 선폭창 곡선으로 한 경우, (A 영역과 B 영역의 합계 면적)/B 영역의 면적은, 1보다 큰 값이 된다.

[0037] 한편, 도 3에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 B를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 A를, 금속층의 선폭창 곡선으로 하는 경우에는, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 하기 식(4)의 관계를 만족시킨다.

[0038] $0.55 \leq (B \text{ 영역의 면적}) / (A \text{ 영역과 } B \text{ 영역의 합계 면적}) \leq 1.45 \cdots \text{식(4)}$

[0039] 다만, 도 3에 나타낸 선폭창 곡선의 관계도에 있어서, 곡선 B를, 수지 마스크의 선폭창 곡선으로 하고, 곡선 A를, 금속층의 선폭창 곡선으로 하는 경우에는, (B 영역의 면적)/(A 영역과 B 영역의 합계 면적)은, 1보다 작은 값이 된다.

[0040] (선폭창 곡선의 작성 방법)

[0041] 대상이 되는 증착 마스크를, 수지 마스크와 금속층으로 분리하고, 분리한 각각을, 폭 5mm, 길이 18mm로 자른 샘플(수지 마스크 샘플, 금속층 샘플)을 준비한다. 수지 마스크 샘플은, 대상이 되는 증착 마스크의 금속층을 에칭 제거함으로써 얻는다. 또한, 금속층 샘플은, 대상이 되는 증착 마스크의 수지 마스크를 에칭 제거함으로써 얻는다. 자른 영역은, 수지 마스크에 있어서는, 개구부를 가지고 있지 않은 영역으로 한다. 금속층의 크기가 작고, 상기 금속층을, 폭 5mm, 길이 18mm로 자를 수 없는 경우, 대상이 되는 증착 마스크의 금속층과, 동일한 금속 재료를 사용하여, 두께를 동일하게 한 금속층을 별도로 준비하고, 이것을, 폭 5mm, 길이 18mm로 자른 것을 금속층 샘플로 한다.

[0042] 상기에서 자른 수지 마스크 샘플, 및 금속층 샘플의 각각에 대하여, JIS-K-7197(1991)에 준거하는 선폭창률 시험 방법에 기초하여, 25℃를 기준으로 하는 CTE 곡선(선폭창 곡선)을 작성한다. 그리고, 선폭창률 시험에서는, 수지 마스크 샘플, 금속층 샘플의 양단을, 금속제 지그(jig)로 1.5mm씩 협지하므로, 실제 샘플 길이는, 15mm가 된다. 측정 시의 분위기 습도는, $55 \pm 2\%RH$ 로 제어하고 있다.

[0043] 선폭창률 시험은, 각 샘플에 대하여, 각각 2회 행하고, 장치와 샘플이 충분히 어울려진 2회째의 측정 데이터에 기초하여, 25℃를 기준으로 하는 CTE 곡선(선폭창 곡선)을 작성한다.

[0044] 이로써, 25℃로부터 소정의 온도까지의 CTE 곡선을 얻는다.

[0045] 사용 장치로서는, TMA(EXSTAR6000 세이코인스트루먼트)를 사용한다.

[0046] CTE 곡선의 세로축은, 선폭창의 비율이며, $\Delta L/L \times (100)$ 에 의해 산출되는 값이다(ΔL : 임의의 온도에서의 샘플

길이로부터 25℃에서의 샘플 길이를 감산한 값, L: 25℃에서의 샘플 길이). 즉, 25℃에서의 선팅창의 비율(%)을 「0」로 하고 있다.

[0047] (적분값의 산출)

[0048] 다음으로, 수지 마스크 샘플, 및 금속층 샘플의 각각에 대하여, 25℃로부터 상한 온도까지의 영역에서의 CTE 곡선의 적분값을 산출하고, 수지 마스크 샘플에서의 CTE 곡선의 적분값을, 금속층 샘플에서의 CTE 곡선의 적분값으로 나누는 것에 의해 비율을 구한다. 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크는, 이 방법으로 구해진 비율이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내인 것을 조건으로 하고 있다.

[0049] 본원 명세서에서 일컫는 유리전이온도(Tg)는, JIS-K-7121(2012)에 준거하여, DSC(시차주사열량측정)에 의한 열량 변화의 측정(DSC법)에 기초하여 구해지는 온도를 의미한다.

[0050] 또한, 수지 마스크(20)는, 수지 재료의 1종을 단독으로 포함하는 것이라도 되고, 2종 이상의 수지 재료를 포함하는 것이라도 된다. 수지 마스크(20)가, 2종 이상의 수지 재료를 포함하는 경우에 있어서, 상기 상한 온도를 규정하기 위한 수지 재료의 유리전이온도(Tg)는, DSC(시차주사열량측정)에 의해 검출된 수지 재료의 유리전이온도(Tg) 중, 그 유리전이온도(Tg)가 가장 높은 것으로 한다.

[0051] 상기 조건 1~4를 만족시키는, 특히, 상기 조건 4를 만족시키는 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크에 의하면, 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크에 의하면, 이 증착 마스크를 사용하여 양호한 정확도로 증착 패턴을 형성할 수 있다.

[0052] 구체적으로는, 상기 조건 4를 만족시키도록 구성함으로써, 수지 마스크(20)와, 금속층(10)의 수축량의 차이를 작게 할 수 있다. 이로써, 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0053] 예를 들면, 열에 의해 경화하는 수지 재료를 포함하는 도포액을 도포하고, 이 도포액을 수지 재료의 경화 온도를 초과하는 온도로 가열하여 수지판(수지층)을 형성하고, 이 수지판(수지층)에 개구부(25)를 형성하여 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)를 얻는 경우에는, 얻어지는 수지 마스크에서의 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 선팅창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층(10)의 선팅창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위가 되는 수지 재료를 선택함으로써, 경화 온도를 초과하는 온도로부터, 상온(常溫) 근방까지 강온(降溫)시킬 때의, 수지 마스크의 수축량을, 금속층(10)의 수축량에 근접시킬 수 있다. 또한, 수지 마스크의 수축량과, 금속층(10)의 수축량의 차이를 작게 함으로써, 수지 마스크(20), 및 금속층(10)의 내부 응력의 차이를 작게 할 수 있다. 이로써, 수지 마스크(20)의 개구부(25)에 생길 수 있는 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0054] 그리고, 상기 조건 1~3을 만족시키는 경우로서, 상기 조건 4를 만족시키지 않는 경우, 구체적으로는, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선팅창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의 선팅창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 미만인 경우에는, 수지 마스크(20)에 느슨함이 생기고, 바꾸어 말하면, 수지 마스크(20)에 주름이 생기고, 이들 느슨함이나 주름의 발생에 기인하여, 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동 등이 생기기 쉬워진다. 한편, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선팅창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의 선팅창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 1.45를 초과하는 경우에는, 수지 마스크(20)에 텐션이 지나치게 걸려, 바꾸어 말하면, 증착 마스크가 인장되어, 이 경우에도, 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동 등이 생기기 쉬워진다. 수지 마스크에 생길 수 있는 느슨함이나, 주름, 및 수지 마스크에 걸리는 높은 텐션은, 증착 마스크를 사용한 다양한 상황에 있어서 생길 수 있고, 예를 들면, 증착 마스크를 사용한 증착 패턴의 형성 시 등에, 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생길 수 있다.

[0055] 또한, 수지 마스크의 선팅창 곡선의 적분값이나, 금속층의 선팅창 곡선의 적분값을 산출하는 데 있어서, 온도 범위를 25℃로부터 상한 온도(수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도)로 하고 있는 것은, 예를 들면, 25℃로부터 수지 재료의 유리전이온도(Tg)까지의 범위에서의 수지 마스크의 적분값을, 25℃로부터 수지 재료의 유리전이온도(Tg)까지의 범위에서의 금속층(10)의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위를 만족시키는 경우라도, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선팅창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층(10)의 선팅창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위를 만족시키지 않으면, 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동 등이 생기는 것,

또한, 수지 마스크에 주름이 생기는 것을 충분히 억제할 수 없는 것에 의한 것이다.

- [0056] 또한, 주름의 발생, 개구부(25)의 치수 변동이나, 위치 변동이 더 한층의 억제를 목적으로 하는 경우에는, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층(10)의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값은, 0.75 이상 1.25 이하의 범위로 하는 것이 바람직하다.
- [0057] 수지 마스크에 포함되는 수지 재료나, 금속층에 포함되는 금속 재료에 대하여 특별히 한정되지 않으며, 상기 조건 4를 만족시키는 범위가 되도록 적절하게 선택할 수 있다. 금속 재료의 일례로서는, 스테인레스강, 철 니켈 합금, 알루미늄 합금 등의 금속 재료를 들 수 있다. 금속층은, 금속 재료의 1종을 단독으로 포함하는 것이라도 되고, 2종 이상을 포함하는 것이라도 된다.
- [0058] 그 중에서도, 철합금은 열에 의한 변형이 적은 점에서, 금속층에 포함되는 금속 재료로서 바람직하게 사용할 수 있다. 철합금으로서, 예를 들면, Fe-36Ni합금(인바재), Fe-32Ni-5Co합금, Fe-29Ni-17Co합금 등이 있다. 따라서, 수지 마스크에 포함되는 수지 재료를 선정하는 데 있어서는, 금속층에 포함되는 금속 재료로서 바람직한 철합금과의 관계에 있어서, 상기 조건 4를 만족시키도록, 수지 마스크에 포함되는 수지 재료를 선택하면 된다.
- [0059] 금속층으로서, 압연법이나, 도금법에 의해 얻어지는 금속판(금속강판, 금속박, 금속층 등을 포함함)을 사용할 수도 있다. 이것 이외에도, 반응성 스퍼터링법, 진공증착법, 이온플레이팅, 전자빔 증착법 등의 물리적 기상성장법(Physical Vapor Deposition), 열CVD, 플라즈마CVD, 광CVD법 등의 화학 기상성장법 (Chemical Vapor Deposition) 등에 의해 얻어지는 금속판을 사용할 수도 있다. 금속층(10)은, 상기 각종 방법에 의해 얻어진 금속판을 그대로 사용해도 되고, 이들 금속판을 가공하여, 금속층(10)을 얻을 수도 있다. 금속층은, 단층(單層) 구조를 나타내고 있어도 되고, 2개 이상 의층이 적층되어 이루어지는 적층 구조를 나타내고 있어도 된다. 예를 들면, 금속층(10)을, 도금법에 의해 형성하는 경우, 금속층(10)은, 무전해 도금법에 의해 형성된 금속층과, 전해 도금법에 의해 형성된 금속층이 적층(순서는 임의로 함)된 다층 구조를 나타내고 있어도 되고, 무전해 도금법, 및 전해 도금법 중 어느 한쪽을 사용하여 얻어지는 단층 구조를 나타내고 있어도 된다.
- [0060] 수지 마스크에 포함되는 수지 재료는, 금속층과의 관계에 있어서, 상기 조건 4를 만족시키도록 결정하면 되며, 구체적인 수지 재료에 대하여 특별히 한정은 없다. 일례로서는, 폴리이미드 수지, 폴리아미드 수지, 폴리아미드 이미드 수지, 에폭시 수지, 멜라민 수지, 요소 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 디알릴프탈레이트 수지, 폴리우레탄 수지, 실리콘 수지, 아크릴 수지, 폴리비닐아세탈 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리비닐알코올 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리아크릴로니트릴 수지, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체, 폴리염화비닐 수지, 폴리염화비닐리텐 수지, 셀로판, 아이오노머 수지 등을 들 수 있다. 그리고, 수지 재료는, 열가소성 수지라도 되고, 열경화성 수지의 경화물이라도 된다. 그 중에서도, 폴리이미드 수지의 경화물을 함유하는 수지 마스크(20)는, 상기 조건 1~4를 만족시키는 것을 조건으로 하여, 수지 마스크(20)가 가지는 개구부(25)의 치수 정확도나, 위치 변동을 보다 작게 할 수 있어, 특히 바람직하다.
- [0061] 다음으로, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크를 구성하는 수지 마스크(20), 및 금속층(10)에 대하여 일례를 들어 설명한다.
- [0062] <수지 마스크>
- [0063] 도 1의 (a), 도 4~도 9, 도 16의 (a), 도 17~도 26에 나타낸 바와 같이, 수지 마스크(20)는, 증착 패턴을 작성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지고 있다. 그리고, 수지 마스크(20)는, 증착 패턴을 작성하기 위해 필요한 개구부(25)와는 상이한 개구(구멍)를 가지고 있어도 된다(도시하지 않음). 도시하는 형태에서는 개구부(25)의 개구 형상은, 직사각형을 나타내고 있지만, 개구부(25)의 개구 형상에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착으로 제작되는 패턴에 대응하는 형상이라면, 어떠한 형상이어도 된다. 예를 들면, 개구부(25)의 개구 형상은, 마름모형, 다각형상이라도 되고, 원이나, 타원 등의 곡률을 가지는 형상이라도 된다. 그리고, 직사각형이나, 다각형상의 개구 형상은, 원이나 타원 등의 곡률을 가지는 개구 형상과 비교하여 발광 면적을 크게 취할 수 있는 점에서, 바람직한 개구부(25)의 개구 형상이라고 할 수 있다.
- [0064] 수지 마스크(20)의 두께에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 새도우의 억제의 관점에서, 25 μ m 이하인 것이 바람직하고, 10 μ m 미만인 것이 보다 바람직하다. 하한값의 바람직한 범위에 대하여 특별히 한정되지 않지만, 수지 마스크(20)의 두께가 3 μ m 미만인 경우에는, 핀홀(pinhole) 등의 결함이 생기기 쉽고, 또한 변형 등의 리스크가 높아진다. 특히, 수지 마스크(20)의 두께를, 3 μ m 이상 10 μ m 미만, 보다 바람직하게는 4 μ m 이상 8 μ m 이하로 함으

로써, 400ppi를 초과하는 정확도가 양호한 패턴을 형성할 때의 새도우의 영향을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 수지 마스크(20)와 후술하는 금속층(10)은, 직접적으로 접합되어 있어도 되고, 점착제층을 통하여 접합되어 있어도 되지만, 점착제층을 통하여 수지 마스크(20)와 금속층(10)이 접합되는 경우에는, 수지 마스크(20)와 점착제층의 합계의 두께가 상기 바람직한 두께의 범위 내인 것이 바람직하다. 그리고, 새도우란, 증착원으로부터 방출된 증착제의 일부가, 금속층(10)의 단면이나, 수지 마스크의 개구부 내벽면에 충돌하여 증착 대상물에 도달하지 않는 것에 의해, 목적으로 하는 증착 두께보다 얇은 막 두께가 되는 미증착 부분이 생기는 현상을 일컫는다.

[0065] 개구부(25)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 개구부(25)를 형성하는 수지 마스크의 마주보는 단면끼리가 대략 평행이라도 되지만, 도 1의 (b)에 나타난 바와 같이, 개구부(25)는 그 단면 형상이, 금속층(10)측을 향해 넓어지는 구배(勾配)를 가지고 있는 것이 바람직하다. 구배에 대해서는, 수지 마스크(20)의 두께 등을 고려하여 적절하게 설정할 수 있지만, 수지 마스크(20)의 개구부(25)를 구성하는 내벽면의 두께 방향 단면에 있어서, 개구부(25)의 내벽면과 수지 마스크(20)의 금속층(10)측에 위치하지 않는 면(도시하는 형태에서는, 수지 마스크의 상면)이 이루는 각도는, 5° 이상 85° 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 15° 이상 75° 이하의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 25° 이상 65° 이하의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 특히, 이 범위 내에서, 사용하는 증착기의 증착 각도보다 작은 각도인 것이 바람직하다. 또한, 도시하는 형태에서는, 개구부(25)를 형성하는 단면은 직선 형상을 나타내고 있지만, 이것으로 한정되지 않고, 외측으로 볼록한 만곡 형상이 되어 있는, 즉 개구부(25)의 전체 형상이 보울(bowl) 형상이 되어 있어도 된다.

[0066] <금속층>

[0067] 도 1, 도 4~도 9, 도 16~도 26에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에는, 금속층(10)이 설치되어 있다. 금속층(10)은, 금속 재료를 함유하는 층이다. 금속층(10)은, 수지 마스크(20) 상에 직접적으로 설치되어 있어도 되고, 다른 구성을 통하여 간접적으로 설치되어 있어도 된다. 그리고, 수지 마스크(20) 상에, 직접적으로 금속층(10)을 설치한 구성은, 수지 마스크(20)에 생길 수 있는 개구부(25)의 치수 변동이나, 위치 변동, 수지 마스크에 생길 수 있는 주름의 억제 효과를 더욱 높게 할 수 있는 점에서, 바람직하다.

[0068] 도 1, 도 4~도 9에 나타난 형태의 증착 마스크(100)는, 수지 마스크(20)가 복수의 개구부(25)를 가지고 있고, 수지 마스크(20)가 가지는 개구부(25)를 에워싸도록, 수지 마스크(20) 상에 금속층(10)이 설치되어 있다. 바꾸어 말하면, 도 1, 도 4~도 9에 나타난 형태의 증착 마스크(100)는, 금속층(10)이, 1개, 또는 복수의 관통공(15)을 가지고 있고, 상기 관통공(15) 중 적어도 1개가, 수지 마스크(20)가 가지는 개구부(25)의 1개, 또는 복수와 중첩하고 있다. 금속층(10)의 관통공(15)은, 금속층(10)의 개구부와 동일한 의미이다. 또한, 금속층(10)의 관통공(15)을, 금속 마스크의 개구부로 칭할 수도 있다.

[0069] 도 16~도 26에 나타난 형태의 증착 마스크(100)는, 수지 마스크(20)가 복수의 개구부(25)를 가지고 있고, 수지 마스크(20) 상에, 금속층(10)이 부분적으로 위치하고 있다. 각 도면에 나타난 형태의 증착 마스크에 대해서는, 후술한다.

[0070] 수지 마스크(20)의 금속층(10)측의 면의 표면적(개구부의 내벽면은 면적에 포함되지 않음)에 대한, 수지 마스크(20)와 중첩하는 금속층(10)의 비율에 대하여 특별히 한정은 없으며, 수지 마스크(20) 상에 금속층(10)이 설치되고, 또한 상기 조건 1~4를 만족시키도록 하면 된다. 그리고, 수지 마스크와 중첩하는 금속층(10)의 비율은, 금속층(10)의 수지 마스크측의 면의 표면적을 기준으로 하여 산출한 것이다. 그리고, 수지 마스크와 중첩하는 금속층(10)이란, 수지 마스크와 직접적으로 접하고 있는 금속층(10)만을 의미하는 것은 아니며, 수지 마스크(20)와 금속층(10)이 간접적으로 중첩하고 있는 경우도 포함한다.

[0071] 예를 들면, 수지 마스크(20)의 금속층(10)측의 면의 표면적에 대한, 수지 마스크(20)와 중첩하는 금속층(10)의 비율을 동일하게 하고, 상기 조건 4를 만족시키는지의 여부의 점에 있어서만 상이한 증착 마스크끼리를 비교한 경우, 금속층(10)의 비율에 관계없이, 상기 조건 4를 만족시키는 증착 마스크 쪽이, 수지 마스크(20)와 금속층(10)의 내부 응력의 차이를 작게 할 수 있고, 수지 마스크(20)의 개구부(25)에 생길 수 있는 치수 변동이나, 위치 변동의 억제 효과는 높아진다.

[0072] 바람직한 본 개시의 증착 마스크(100)는, 수지 마스크(20)의 금속층(10)측의 면의 표면적에 대한, 수지 마스크(20)와 중첩하는 금속층(10)의 면 비율(이하, 금속층의 비율이라고 함)이, 하기 비율이 되어 있다.

[0073] (1) 금속층(10)이 복수의 관통공(15)을 가지는 형태(도 1, 도 4~도 7 참조)

- [0074] 이 형태에서의 금속층(10)의 비율은, 20% 이상 70% 이하가 바람직하고, 25% 이상 65% 이하가 보다 바람직하다.
- [0075] (2) 금속층(10)이 1개의 관통공(15)을 가지는 형태(도 8, 도 9 참조)
- [0076] 이 형태에서의 금속층(10)의 비율은, 5% 이상 40% 이하가 바람직하고, 10% 이상 30% 이하가 보다 바람직하다.
- [0077] (3) 복수의 금속층(10)이 부분적으로 설치된 형태(도 16~26 참조)
- [0078] 이 형태에서의 금속층(10)의 비율은, 0.5질량% 이상 50% 이하가 바람직하고, 5% 이상 40% 이하가 보다 바람직하다.
- [0079] 금속층(10)의 비율을, 상기 바람직한 범위로 함으로써, 수지 마스크(20)가 가지는 개구부(25)의 치수 정확도를 높게 하고, 위치 변동을 보다 작게 할 수 있다.
- [0080] 이하, 금속층(10)의 배치 형태에 대하여, 제1 형태~제3 형태의 증착 마스크를 예로 들어 설명한다. 그리고, 이하의 각 형태의 증착 마스크(100)는, 모두, 상기 조건 1~4를 만족시키고 있다. 따라서, 수지 마스크(20)의 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 억제할 수 있다. 또한, 이들 증착 마스크를 사용하여 양호한 정확도로 증착 패턴을 형성할 수 있다.
- [0081] (제1 형태의 증착 마스크)
- [0082] 도 1, 도 4~도 7에 나타낸 바와 같이, 제1 형태의 증착 마스크(100)는, 복수 화면분의 증착 패턴을 동시에 형성하기 위한 증착 마스크로서, 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에, 금속층(10)이 위치하고 있고, 수지 마스크(20)에는, 복수 화면을 구성하기 위해 필요한 개구부(25)가 설치되고, 금속층(10)은, 수지 마스크(20) 중 적어도 1화면과 중첩하는, 복수의 금속층(10)의 관통공(15)을 가지고 있다.
- [0083] 제1 형태의 증착 마스크(100)에 의하면, 1개의 증착 마스크(100)로, 복수의 제품에 대응하는 증착 패턴을 동시에 형성할 수 있다. 그리고, 본원 명세서에서 말하는, 증착 마스크에서 말하는 「개구부」란, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부를 의미한다. 바꾸어 말하면, 증착 마스크(100)를 사용하여 제작하고자 하는 패턴을 의미한다. 예를 들면, 상기 증착 마스크를 유기 EL 디스플레이에서의 유기층의 형성에 사용하는 경우에는, 개구부(25)의 형상은 상기 유기층의 형상이 된다. 또한, 「1화면」이란, 1개의 제품에 대응하는 개구부(25)의 집합체로 이루어지고, 상기 1개의 제품이 유기 EL 디스플레이인 경우에는, 1개의 유기 EL 디스플레이를 형성하는 것에 필요한 유기층의 집합체, 즉 유기층이 되는 개구부(25)의 집합체가 「1화면」이 된다. 그리고, 제1 형태의 증착 마스크(100)는, 복수 화면분의 증착 패턴을 동시에 형성하기 위하여, 수지 마스크(20)에는, 상기 「1화면」이, 소정 간격을 두고 복수 화면분 배치되어 있다. 즉, 수지 마스크(20)에는, 복수 화면을 구성하기 위해 필요한 개구부(25)가 설치되어 있다.
- [0084] 도 4에 나타낸 형태의 증착 마스크(100)는, 수지 마스크의 한쪽 면 상에, 복수의 금속층의 관통공(15)을 가지는 금속층(10)이 설치되고, 적어도 2개 이상의 금속층의 관통공(15)은, 각각, 수지 마스크(20) 중 적어도 1화면 전체와 중첩하도록 위치하고 있다. 제1 형태의 증착 마스크(100)는, 1화면을 구성하기 위해 필요한 개구부(25) 사이에 있어서, 가로 방향으로 인접하는 개구부(25) 사이에, 금속층(10)이 존재하고 있지 않은 형태의 증착 마스크이다.
- [0085] 제1 형태의 증착 마스크(100)에 의하면, 1화면을 구성하기 위해 필요한 개구부(25)의 크기나, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이의 피치를 좁게 한 경우, 예를 들면, 400ppi를 초과하는 화면의 형성을 행하기 위하여, 개구부(25)의 크기나, 개구부(25) 사이의 피치를 극히 미소(微小)로 한 경우라도, 금속층(10)에 의한 간섭을 방지할 수 있고, 정확도가 양호한 화상의 형성이 가능하게 된다. 그리고, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이에 금속층(10)이 존재하고 있는 경우에는, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이의 피치가 좁아지는 것에 따라, 개구부(25) 사이에 존재하는 금속층이 증착 대상물에 증착 패턴을 형성할 때의 지장이 되어, 양호한 정확도로 증착 패턴을 형성하는 것이 곤란하게 된다. 바꾸어 말하면, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이에 금속층(10)이 존재하고 있는 경우에는, 프레임 부착 증착 마스크로 했을 때 상기 금속층(10)이, 새도우의 발생을 야기하여 정확도가 양호한 화면의 형성이 곤란하게 된다.
- [0086] 다음으로, 도 4~도 7을 참조하여, 1화면을 구성하는 개구부(25)의 일례에 대하여 설명한다. 그리고, 도시하는 형태에 있어서 파선(破線)으로 닫힌 영역이 1화면이 되어 있다. 도시하는 형태에서는, 설명의 편의 상 소수의 개구부(25)의 집합체를 1화면으로 하고 있지만, 이 형태로 한정되지 않고, 예를 들면, 1개의 개구부(25)를 1화소로 했을 때, 1화면에 몇백만 화소의 개구부(25)가 존재하고 있어도 된다.

- [0087] 도 4에 나타난 형태에서는, 세로 방향, 가로 방향으로 복수의 개구부(25)가 설치되어서되는 개구부(25)가 집합체에 의해 1화면이 구성되어 있다. 도 5에 나타난 형태에서는, 가로 방향으로 복수의 개구부(25)가 설치되어 이루어지는 개구부(25)가 집합체에 의해 1화면이 구성되어 있다. 또한, 도 6에 나타난 형태에서는, 세로 방향으로 복수의 개구부(25)가 설치되어 이루어지는 개구부(25)가 집합체에 의해 1화면이 구성되어 있다. 그리고, 도 4~도 7에서는, 1화면 전체와 중첩하는 위치에, 금속층의 관통공(15)이 위치하고 있다.
- [0088] 상기에서 설명한 바와 같이, 금속층의 관통공(15)은, 1화면만과 중첩하도록 위치해도 되고, 도 7의 (a), (b)에 나타난 바와 같이, 2개 이상의 화면 전체와 중첩하도록 위치해도 된다. 도 7의 (a)에서는, 도 4에 나타난 증착 마스크(100)에 있어서, 가로 방향으로 연속하는 2 화면 전체와 중첩하도록 금속층의 관통공(15)이 위치하고 있다. 도 7의 (b)에서는, 세로 방향으로 연속하는 3화면 전체와 중첩하도록 금속층의 관통공(15)이 위치하고 있다.
- [0089] 다음으로, 도 4에 나타난 형태를 예로 들어, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이의 피치, 화면 사이의 피치에 대하여 설명한다. 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이의 피치나, 개구부(25)의 크기에 대하여 특별히 한정되지 않고, 증착 제작하는 패턴에 따라 적절하게 설정할 수 있다. 예를 들면, 400ppi를 초과하는 증착 패턴을 양호한 정확도로 형성하는 경우에는, 1화면을 구성하는 개구부(25)에 있어서 인접하는 개구부(25)의 가로 방향의 피치(P1), 세로 방향의 피치(P2)는 $60\mu\text{m}$ 정도가 된다. 또한, 일레로서의 개구부 크기는, $500\mu\text{m}^2$ 이상 $1000\mu\text{m}^2$ 이하의 범위 내이다. 또한, 1개의 개구부(25)는, 1화소에 대응하고 있는 것으로 한정되지 않고, 예를 들면, 화소 배열에 따라서는, 복수 화소를 합쳐서 1개의 개구부(25)로 할 수도 있다.
- [0090] 화면 사이의 가로 방향의 피치(P3), 세로 방향의 피치(P4)에 대해서도 특별히 한정은 없지만, 도 4에 나타난 바와 같이, 1개의 금속층의 관통공(15)이, 1화면전체와 중첩하도록 위치하고 있는 경우, 각 화면 사이에 금속층(10)이 존재하게 된다. 따라서, 각 화면 사이의 세로 방향의 피치(P4), 가로 방향의 피치(P3)가, 1화면 내에 설치되어 있는 개구부(25)의 세로 방향의 피치(P2), 가로 방향의 피치(P1)보다 작은 경우, 혹은 거의 동등하는 경우에는, 각 화면 사이에 존재하고 있는 금속층(10)이 단선하기 쉽게 된다. 따라서, 이 점을 고려하면, 화면 사이의 피치(P3, P4)는, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이의 피치(P1, P2)보다 넓은 것이 바람직하다. 화면 사이의 피치(P3, P4)의 일레로서는, 1mm 이상 100mm 이하의 범위 내이다. 그리고, 화면 사이의 피치는, 1의 화면과 상기 1의 화면과 인접하는 다른 화면에 있어서, 인접하고 있는 개구부 사이의 피치를 의미한다. 이는, 후술하는 다른 실시형태의 증착 마스크에서의 개구부(25) 사이의 피치, 화면 사이의 피치에 대해서도 동일하다.
- [0091] 그리고, 도 7에 나타난 바와 같이, 1개의 금속층의 관통공(15)이, 2개 이상의 화면 전체와 중첩하도록 위치하고 있는 경우에는, 1개의 금속층의 관통공(15)과 중첩하고 있는, 복수의 화면 사이에는, 금속층(10)이 존재하지 않게 된다. 따라서, 이 경우에, 1개의 금속층의 관통공(15)과 중첩하는 위치에 설치되어 있는 2개 이상의 화면 사이의 피치는, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이의 피치와 거의 동등해도 된다.
- [0092] <제2 형태의 증착 마스크>
- [0093] 다음으로, 제2 형태의 증착 마스크에 대하여 설명한다. 도 8, 도 9에 나타난 바와 같이, 제2 형태의 증착 마스크는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)가 복수 설치된 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에, 1개의 금속층의 관통공(15)을 가지는 금속층(10)이 설치되어 있다. 그리고, 제2 형태의 증착 마스크는, 1개의 금속층의 관통공(15)이, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부 전부와 중첩하고 있다.
- [0094] 제2 형태의 증착 마스크에 있어서, 금속층(10)은, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부와 중첩되지 않는, 다른 관통공을 더욱 가지고 있어도 된다. 또한, 제2 형태의 증착 마스크에 있어서, 수지 마스크(20)는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부 전부와 중첩하고 있는 1개의 금속층의 관통공(15)과 중첩하지 않는 위치에, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요하지 않은 개구부를 가지고 있어도 된다. 도 8, 도 9는, 제2 형태의 증착 마스크의 일례를 나타낸 증착 마스크를 금속층 측으로부터 평면에서 보았을 때의 정면도이다.
- [0095] 제2 형태의 증착 마스크(100)는, 복수의 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20) 상에, 1개의 금속층의 관통공(15)을 가지는 금속층(10)이 형성되어 있고, 또한, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25) 전부가, 상기 1개의 금속층의 관통공(15)과 중첩하는 위치에 설치되어 있다. 이 구성을 가지는 제2 형태의 증착 마스크(100)에서는, 개구부(25) 사이에, 금속층(10)이 존재하고 있지 않으므로, 상기 제1 형태의 증착 마스크에서 설명한 바와 같이, 금속층(10)에 의한 간섭을 받지 않고 수지 마스크(20)에 설치되어 있는 개구부(25)의 치수대로, 양호한 정확도로 증착 패턴을 형성하는 것이 가능하게 된다.
- [0096] 또한, 제2 형태의 증착 마스크에 의하면, 금속층(10)의 두께를 두껍게 한 경우라도, 새도우의 영향을 거의 받지

않으므로, 금속층(10)의 두께를, 내구성이나, 취급성을 충분히 만족시킬 수 있을 때까지 두껍게 할 수 있고, 정확도가 양호한 증착 패턴의 형성을 가능하게 하면서도, 내구성이나, 취급성을 향상시킬 수 있다.

[0097] 제2 형태의 증착 마스크에서의 수지 마스크(20)는, 수지로 구성되며, 도 8, 도 9에 나타난 바와 같이, 1개의 금속층의 관통공(15)과 중첩하는 위치에, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)가 복수 설치되어 있다. 개구부(25)는, 증착으로 제작하는 패턴에 대응하고 있고, 증착원으로부터 방출된 증착재가 개구부(25)를 통과함으로써, 증착 대상물에는, 개구부(25)에 대응하는 증착 패턴이 형성된다. 그리고, 도시하는 형태에서는, 개구부가 가로 세로로 복수 열 배치된 예를 들어 설명을 하고 있지만, 세로 방향, 혹은 가로 방향으로만 배치되어 있어도 된다.

[0098] 제2 형태의 증착 마스크(100)에서의 「1화면」이란, 1개의 제품에 대응하는 개구부(25)의 집합체를 의미하고, 상기 1개의 제품이 유기 EL 디스플레이인 경우에는, 1개의 유기 EL 디스플레이를 형성하는 것에 필요한 유기층의 집합체, 즉 유기층이 되는 개구부(25)의 집합체가 「1화면」이 된다. 제2 형태의 증착 마스크는, 「1화면」만으로 이루어지는 것이라도 되고, 상기 「1화면」이 복수 화면분 배치된 것이라도 되지만, 「1화면」이 복수 화면분 배치되는 경우에는, 화면단위마다 소정 간격을 두고 개구부(25)가 설치되어 있는 것이 바람직하다(제1 형태의 증착 마스크의 도 4 참조). 「1화면」의 형태에 대하여 특별히 한정은 없으며, 예를 들면, 1개의 개구부(25)를 1화소로 했을 때, 몇백만 개의 개구부(25)에 의해 1화면을 구성할 수도 있다.

[0099] 제2 형태의 증착 마스크(100)에서의 금속층(10)은, 1개의 금속층의 관통공(15)을 가지고 있다. 그리고, 제2 형태의 증착 마스크(100)에서는, 금속층(10)의 정면으로부터 보았을 때, 1개의 금속층의 관통공(15)이, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 모든 개구부(25)와 중첩하고 있다. 바꾸어 말하면, 1개의 금속층의 관통공(15)은, 수지 마스크(20)가 가지는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 모든 개구부(25)가 보이는 위치에 배치되어 있다.

[0100] 금속층(10)을 구성하는 금속 부분, 즉 1개의 금속층의 관통공(15) 이외의 부분은, 도 8에 나타난 바와 같이 증착 마스크(100)의 둘레를 따라 설치되어 있어도 되고, 도 9에 나타난 바와 같이 금속층(10)의 크기를 수지 마스크(20)보다 작게 하고, 수지 마스크(20)의 외주 부분을 노출시켜도 된다. 또한, 금속층(10)의 크기를 수지 마스크(20)보다 크게 하고, 금속 부분의 일부를, 수지 마스크의 가로 방향 외측, 혹은 세로 방향 외측으로 돌출시켜도 된다. 그리고, 어느 경우에도, 1개의 금속층의 관통공(15)의 크기는, 수지 마스크(20)의 크기보다 작게 구성되어 있다.

[0101] 도 8에 나타내는 금속층(10)의 1개의 금속층의 관통공(15)의 벽면을 이루는 금속 부분의 가로 방향의 폭(W1)이나, 세로 방향의 폭(W2)에 대하여 특별히 한정은 없으며, 내구성이나, 취급성을 고려하여 적절하게 설정하면 된다. 금속층(10)의 두께에 따라 적절한 폭을 적절하게 설정할 수 있지만, 바람직한 폭의 일례로서는, 제1 형태의 증착 마스크의 금속층과 같이 W1, W2 모두 1mm 이상 100mm 이하의 범위 내이다.

[0102] <제3 형태의 증착 마스크>

[0103] 제3 형태의 증착 마스크는, 도 16~도 26에 나타난 바와 같이, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)가 복수 설치된 수지 마스크(20)의 한쪽 면 상에, 부분적으로 금속층(10)이 설치되어 있다. 제3 형태의 증착 마스크에 의하면, 프레임에 증착 마스크를 고정시킬 때, 수지 마스크(20)에서 발생할 수 있는 응력을 적절하게 놓아줄 수 있고, 그 결과, 신장이나 축소 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0104] 제3 형태의 증착 마스크에 있어서 금속층(10)이 설치되는 위치, 및 금속층을 평면에서 보았을 때의 평면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않는다. 즉, 금속층이 설치되는 위치에 따라, 금속층(10)의 평면 형상을 적절하게 설계할 수 있다.

[0105] 예를 들면, 도 16의 (a)에 나타난 바와 같이, 제3 형태의 증착 마스크(100)를 수지 마스크(20) 측으로부터 평면에서 보았을 때, 상기 수지 마스크(20)가 장변(長邊)과 단변(短邊)을 가지는 사변형, 예를 들면, 직사각형을 나타내고 있는 경우에는, 금속층(10)을, 수지 마스크의 변을 따른 띠형상으로 해도 된다. 예를 들면, 금속층(10)의 형상을, 그 단변과 동일한 길이를 가지는 띠형상으로 하면서, 수지 마스크(20)의 단변과 평행하게 배치해도 된다. 한편, 도 22에 나타난 바와 같이, 제3 형태의 증착 마스크(100)를 수지 마스크(20) 측으로부터 평면에서 보았을 때, 상기 수지 마스크(20)가 장변과 단변을 가지는 직사각형을 나타내고 있는 경우에 있어서, 금속층(10)의 형상을 그 장변과 동일한 길이를 가지는 띠형상으로 하면서, 수지 마스크(20)의 장변과 평행하게 배치해도 된다. 또한, 금속층의 형상을, 수지 마스크의 장변에 대하여, 소정의 각도를 가지고 띠형상으로 해도 된다. 그리고, 사변형은, 직사각형으로 한정되지 않고, 예를 들면, 사다리꼴, 평행사변형으로 해도 된다. 그 이외의 사변형으로 해도 된다. 또한, 수지 마스크(20)를 평면에서 보았을 때의 형상을, 사변형 이외의 형상으로 해도

된다. 또한, 수지 마스크(20)를 평면에서 보았을 때의 형상을, 사변형 이외의 형상으로 한 수지 마스크(20)에 있어서도, 본원 명세서에서 설명하는 금속층(10)의 형상이나, 배치의 형태를 적절하게 적용할 수 있다.

[0106] 도 16에 나타난 형태에서는, 수지 마스크(20)의 단변과 평행하게, 6개의 띠형상의 금속층(10)을 배치하고 있고, 도 22에 나타난 형태에서는, 수지 마스크(20)의 장변과 평행하게 3개의 띠형상의 금속층(10)을 배치하고 있지만, 배치되는 금속층(10)의 수는 한정되지 않고, 예를 들면, 도시는 하지 않지만, 복수의 금속층(10) 중 어느 하나의 금속층(10)만을 배치한 형태로 해도 된다.

[0107] 또한, 도 19에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 상변, 및 하변 근방에만, 단변과 동일한 길이를 가지는 띠형상의 금속층(10)을 배치해도 되고, 도 23에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 좌변, 및 우변 근방에만, 장변과 동일한 길이를 가지는 띠형체의 금속층(10)을 배치해도 된다. 또한, 장변보다 짧은 길이의 띠형상으로 해도 된다. 도 19나 도 23에 나타난 형태의 증착 마스크(100)에서는, 수지 마스크의 상변 및 하변 근방, 혹은 수지 마스크의 우변 및 좌변 근방에 위치하는 금속층(10)은, 수지 마스크(20)의 둘레와 중첩하는 위치에 배치되어 있지만, 둘레와 중첩하지 않는 위치에 배치해도 된다. 또한, 수지 마스크(20)의 둘레부 상에만, 금속층(10)을 배치해도 된다. 그리고, 본원 명세서에서 일컫는 수지 마스크(20)의 둘레부란, 프레임에 증착 마스크를 고정할 때, 상기 프레임을 이루는 프레임 부재와 두께 방향으로 중첩하는 영역을 의미한다. 이 영역은, 프레임의 크기나, 프레임을 이루는 프레임 부재의 폭 등에 의해 변화된다. 예를 들면, 도 16에 나타난 형태에 있어서, 수지 마스크(20)의 둘레부 중, 수지 마스크의 상변, 및 하변 중 어느 한쪽, 또는 양쪽의 변 근방에만, 금속층(10)을 배치한 형태라도 된다. 또한, 이 경우에 있어서, 금속층(10)을, 수지 마스크의 둘레와 중첩하도록 배치해도 된다. 또한, 수지 마스크(20)의 장변, 혹은 단변과 동일한 길이를 가지는 띠형상의 금속층(10) 대신, 수지 마스크(20)의 장변, 혹은 단변과 상이한 길이를 가지는 금속층을, 수지 마스크(20)의 장변, 혹은 단변과 평행하게 1개 배치해도 되고, 복수 배치해도 된다. 또한, 1개, 또는 복수의 띠형상의 금속층(10)을 각각 랜덤한 방향으로 배치해도 된다.

[0108] 예를 들면, 도 24에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 우변 및 좌변 각각의 둘레로부터 이격된 위치에, 우변 및 좌변, 즉 수지 마스크(20)의 장변보다 짧은 길이의 띠형의 금속층(10)을 배치해도 된다. 도 24에서의 금속층(10)이 배치되어 있는 영역은, 수지 마스크(20)의 둘레부라도 되고, 비둘레부라도 된다. 또한, 둘레부와 비둘레부에 걸쳐 있는 영역으로 해도 된다. 그리고, 본원 명세서에서 일컫는 수지 마스크(20)의 비둘레부란, 수지 마스크(20)의 상기 둘레부와는 상이한 영역 전반을 의미한다. 바꾸어 말하면, 프레임에 증착 마스크를 고정할 때, 상기 프레임을 이루는 프레임 부재와 두께 방향으로 중첩하지 않는 영역을 의미한다. 또한, 도 25에 나타난 바와 같이, 수지 마스크(20)의 장변에 평행하게 배치되는 띠형상의 금속층(10)은, 그 길이 방향에 있어서 복수개로, 도 25에 있어서는 5개로, 분할되어 있어도 된다.

[0109] 이와 같이, 수지 마스크(20)의 장변이나 단변에 평행하게 띠형상의 금속층(10)을 배치함으로써, 띠형상의 금속층(10)의 길이 방향에서의 수지 마스크(20)의 신장이나 수축 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있고, 증착 마스크(100)를 프레임에 고정했을 때의 주름의 발생을 억제할 수 있다. 따라서, 수지 마스크(20)가 장변과 단변을 가지는 경우에는, 신장이나 수축 등의 변화량이 큰 장변에 평행하게 금속층(10)을 배치하는 것이 바람직하다.

[0110] 도 17은, 제3 형태의 증착 마스크를 금속층(10) 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

[0111] 금속층(10)은 수지 마스크(20)의 둘레부 상에 위치하고 있는 것을 반드시 요하지는 않는다. 도 17은, 수지 마스크(20)의 비둘레부 상에만 금속층(10)을 위치시킨 예를 나타내고 있다. 또한, 수지 마스크(20)의 둘레부 상, 및 비둘레부 상에, 금속층(10)을 배치해도 된다.

[0112] 이와 같이, 금속층(10)을, 수지 마스크(20)의 비둘레부 상, 구체적으로는, 수지 마스크(20)에서의 프레임과 중첩하지 않는 위치에도 배치함으로써, 금속층(10)을 프레임과의 고정에만 사용하지 않고, 수지 마스크(20)에서 생길 수 있는 신장이나 수축 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 금속층(10)의 형상을 띠형상으로 함으로써, 금속층에서 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)의 주위를 둘러싸는 경우와 비교하여, 프레임에 증착 마스크를 고정시킬 때, 수지 마스크(20)에서 발생할 수 있는 응력을 적절하게 놓아 줄 수 있고, 그 결과, 역시 신장이나 수축 등의 변형을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0113] 그리고, 도 17에 나타난 점선은, 「1화면」의 영역을 나타내고 있다. 금속층(10)을 비둘레부 상에 배치하는 경우에는, 「1화면」과 「1화면」 사이에 금속층(10)을 배치하도록 해도 된다.

[0114] 또한, 도 18은, 제3 형태의 증착 마스크를 금속층이 형성되어 있는 측으로부터 평면에서 보았을 때의 일례를 나타낸 정면도이다.

- [0115] 도 18에 나타낸 바와 같이, 금속층(10)은 반드시 띠형일 필요는 없으며, 수지 마스크(20) 상에 점재하도록 배치되어 있어도 되고, 또한 도 26에 나타낸 바와 같이, 금속층(10)이 수지 마스크(20)의 4코너에만 배치되어 있어도 된다. 이와 같은 경우에 있어서, 도 18이나, 도 26에 나타낸 금속층(10)은 정사각형이지만, 이것으로 한정되지 않고, 직사각형, 삼각형, 사각형 이상의 다각형, 원, 타원, 반원, 도넛 형상, 알파벳의 「C」 형상, 「T」 형상, 또한 「십자」 형상이나 「별」 형상 등, 어떠한 형상도 사용 가능하다. 1장의 수지 마스크(20) 상에 복수의 금속층(10)이 설치되어 있는 경우에 있어서, 모든 금속층(10)이 동일 형상인 필요는 없고, 상기에서 예로 든 다양한 형상의 금속층(10)이 혼재하고 있어도 된다. 또한, 상기에서 설명한 금속층(10)의 형상이나, 배치의 형태를, 적절하게 조합해도 된다. 이 경우라도, 상기 금속층(10)이 띠형상인 경우와 동일하게, 프레임에 증착 마스크를 고정시킬 때, 수지 마스크에서 발생할 수 있는 응력을 놓아 줄 수 있다.
- [0116] 바람직한 형태의 증착 마스크(100)는, 도 16의 (a), 도 17, 도 19, 도 20 등에 나타낸 바와 같이, 수지 마스크(20) 상에, 띠형상의 금속층(10)이 배치되어 있다. 보다 바람직한 형태의 증착 마스크(100)는, 증착 시에서의 증착 마스크(100)의 반송 방향을 따라, 띠형상의 금속층(10)이 배치되어 있다. 바꾸어 말하면, 보다 바람직한 형태의 증착 마스크(100)는, 증착 시의 리니어 소스(증착원)에 대하여, 수직인 방향을 따라, 수지 마스크(10) 상에, 띠형상의 금속층(10)이 배치되어 있다. 예를 들면, 도면 중의 좌우 방향을, 증착 마스크의 반송 방향으로 하는 경우, 도 16의 (a), 도 17, 도 19 등에 나타낸 바와 같이, 반송 방향을 따라, 띠형상의 금속층(10)이 위치하는 증착 마스크(100)로 하는 것이 바람직하다. 이 형태의 증착 마스크(100)에 의하면, 수지 마스크(20)에 형성되어 있는 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0117] 금속층(10)의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 새도우의 발생을 보다 효과적으로 방지하기 위해서는, 100 μ m 이하인 것이 바람직하고, 50 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 35 μ m 이하인 것이 특히 바람직하다. 금속층(10)의 두께를 이와 같은 두께로 함으로써, 파단이나 변형의 리스크를 저감시킬 수 있고, 또한 취급성을 향상시킬 수 있다.
- [0118] 도 1의 (b)에 나타낸 형태에서는, 금속층(10)이 가지는 관통된 부분(15)을, 금속층(10) 측으로부터 평면에서 보았을 때의 형상은, 직사각형을 나타내고 있지만, 사다리꼴형, 원형상 등 어떠한 형상이라도 된다.
- [0119] 금속층(10)의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이 증착원을 향하여 넓어지는 형상인 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 금속층(10)의 내벽면과, 금속층(10)의 수지 마스크(20) 측에 위치하는 면(도시하는 형태에서는, 금속층의 상면)이 이루는 각도는, 5° 이상 85° 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 15° 이상 80° 이하의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 25° 이상 65° 이하의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 특히, 이 범위 내 중에서도, 사용하는 증착기의 증착 각도보다 작은 각도인 것이 바람직하다.
- [0120] 수지 마스크 상에 금속층(10)을 설치하는 방법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 수지 마스크(20)와 금속층(10)을 각종 점착제를 사용하여 접합해도 되고, 자기(自己)점착성을 가지는 수지 마스크를 사용할 수도 있다. 또한, 금속층(10)은, 후술하는 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에서 설명하는 각종 방법, 예를 들면, 예칭 가공법이나, 도금법 등을 사용하여 형성할 수도 있다. 또한, 수지 마스크를 얻기 위한 수지판(수지층을 포함함)과, 금속층을 얻기 위한 금속판의 적층체를 준비하고, 이 적층체를 가공하여, 수지 마스크(20), 및 금속층(10)을 형성할 수도 있다. 수지 마스크(20)와 금속층(10)의 크기는 동일해도 되고, 상이한 크기라도 된다. 그리고, 이 후에, 임의로 행해지는 프레임으로의 고정을 고려하여, 수지 마스크(20)의 크기를 금속층(10)보다 작게 하고, 금속층(10)의 외주 부분이 노출된 상태로 해 두면, 금속층(10)과 프레임의 고정이 용이하게 되어 바람직하다.
- [0121] 또한, 수지 마스크(20)에는, 수지 마스크(20)의 세로 방향, 혹은 가로 방향으로 연장되는 홈(도시하지 않음)이 형성되어 있어도 된다. 증착 시에 열이 가해진 경우, 수지 마스크(20)가 열팽창하고, 이로써, 개구부(25)의 치수나 위치에 변화가 생길 가능성이 있지만, 홈을 형성함으로써 수지 마스크의 팽창을 흡수할 수 있고, 수지 마스크의 각처에서 생기는 열팽창이 누적함으로써 수지 마스크(20)가 전체로서 소정 방향으로 팽창하여 개구부(25)의 치수나 위치가 변화되는 것을 방지할 수 있다. 홈의 형성 위치에 대하여 한정되지 않고, 1화면을 구성하는 개구부(25) 사이나, 금속층의 관통공(15)과 중첩하는 위치, 혹은, 금속층의 관통공(15)과 중첩하지 않는 위치의 어느 위치에 설치되어 있어도 되지만, 화면 사이에 설치되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 홈은, 수지 마스크의 금속층(10) 측의 면에만 설치되어 있어도 되고, 수지 마스크(20)의 금속층 측의 면과는 반대측의 면에만 설치되어 있어도 된다. 또한, 수지 마스크(20)의 양면에 설치되어 있어도 된다.
- [0122] 또한, 인접하는 화면 사이에 세로 방향으로 연장되는 홈으로 해도 되고, 인접하는 화면 사이에 가로 방향으로

연장되는 홈을 형성해도 된다. 나아가서는, 이들을 조합한 태양으로 홈을 형성하는 것도 가능하다.

- [0123] 홈의 깊이나 그 폭에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 수지 마스크(20)의 강성(剛性)을 고려하여 적절하게 설정하면 된다. 또한, 홈의 단면 형상에 대해서도 특별히 한정되지 않고 U자 형상이나 V자 형상 등, 가공 방법 등을 고려하여 임의로 선택하면 된다.
- [0124] (프레임 부착 증착 마스크)
- [0125] 본 개시의 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크(200)는, 프레임(60)에 상기에서 설명한 본 개시의 각 실시형태에 따른 증착 마스크(100)가 고정되어 이루어지는 구성을 나타내고 있다. 증착 마스크(100)에 대한 설명은 생략한다.
- [0126] 프레임 부착 증착 마스크(200)는, 도 10에 나타낸 바와 같이, 프레임(60)에, 1개의 증착 마스크(100)가 고정된 것이라도 되고, 도 11에 나타낸 바와 같이, 프레임(60)에, 복수의 증착 마스크(100)가 고정된 것이라도 된다.
- [0127] 예를 들면, 도 20에 나타낸 바와 같이, 복수의 증착 마스크를 일체화한, 1장의 증착 마스크(100)를 프레임(60)에 고정해도 된다. 그리고, 도 20에 나타낸 형태에서는, 길이 방향으로 연장되는 각각의 금속층(10)의 단부(端部)의 전부 또는 일부가 프레임과 접하고 있고(도시하는 형태에서는 모든 금속층(10)의 길이 방향 단부가 프레임(60)과 접하고 있다), 증착 마스크(100)의 상변, 및 하변 근방에 배치되어 있는 금속층(10)뿐만 아니라, 및 금속층(10)의 단부의 일부, 혹은 전부에 있어서, 금속층(10)과 프레임이 고정되어 있다. 그리고, 길이 방향으로 연장되는 금속층(10)을, 그 단부와 프레임(60)이 접하지 않는 형태로 하고, 증착 마스크(100)와 프레임의 고정, 증착 마스크(100)의 상변, 및 하변 근방에 배치되어 있는 금속층(10)과의 고정에 의해서만 행할 수도 있다.
- [0128] 또한, 도 21에 나타낸 바와 같이, 3장 이상의 증착 마스크(100)를 나란히 배치해도 된다(도시하는 형태에서는 3장의 증착 마스크). 이 경우에 있어서, 복수의 증착 마스크(100)는, 각각, 이웃이 되는 증착 마스크(100)와의 사이에 간극이 생기지 않도록 배치해도 되고, 간극을 두고 배치해도 된다(도 21에 나타낸 형태에서는 3개의 증착 마스크가 간극없이 배치되어 있다). 또한, 도 21에 나타낸 형태에서는, 프레임과 고정되는 증착 마스크(100) 중, 길이 방향의 양단에 위치하는 증착 마스크(100)의 금속층(10)의 단부는, 프레임과 접하지 않는 형태로 되어 있지만, 길이 방향의 양단에 위치하는 증착 마스크(100)의 금속층(10)의 단부가, 프레임과 접하는 형태로 해도 된다(도시하지 않음).
- [0129] 프레임(60)은, 대략 직사각형형상의 프레임 부재이며, 최종적으로 고정되는 증착 마스크(100)의 수지 마스크(20)에 형성된 개구부(25)를 증착원 측에 노출시키기 위한 관통공을 가진다. 프레임의 재료로서는, 금속 재료나, 유리 재료, 세라믹 재료 등을 예로 들 수 있다.
- [0130] 프레임의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않지만, 강성 등의 점에서 10mm 이상 100mm 이하의 범위 내인 것이 바람직하고, 10mm 이상 30mm 이하의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 프레임의 개구의 내주 단면과, 프레임의 외주 단면 사이의 폭은, 상기 프레임과, 증착 마스크의 금속층을 고정시킬 수 있는 폭이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 10mm 이상 300mm 이하의 범위 내나, 10mm 이상 70mm 이하의 범위 내이다.
- [0131] 또한, 도 12의 (a)~(c)에 나타낸 바와 같이, 프레임의 관통공의 영역에 보강 프레임(65) 등이 설치된 프레임(60)을 사용해도 된다. 바꾸어 말하면, 프레임(60)이 가지는 개구가, 보강 프레임 등에 의해 분할된 구성을 가지고 있어도 된다. 보강 프레임(65)을 설치함으로써, 상기 보강 프레임(65)을 이용하여, 프레임(60)과 증착 마스크(100)를 고정시킬 수 있다. 구체적으로는, 상기에서 설명한 증착 마스크(100)를 세로 방향, 및 가로 방향으로 복수 배열하여 고정할 때, 상기 보강 프레임과 증착 마스크가 중첩하는 위치에 있어서도, 프레임(60)에 증착 마스크(100)를 고정시킬 수 있다.
- [0132] 프레임(60)과, 증착 마스크(100)의 고정 방법에 대해서도 특별히 한정은 없으며, 레이저광 등에 의해 고정시키는 스폿 용접, 접착제, 나사 고정, 혹은 그 외의 방법을 사용하여 고정시킬 수 있다.
- [0133] <<증착 마스크 준비체>>
- [0134] 도 13에 나타낸 바와 같이, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크 준비체(150)는, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)와, 수지 마스크(20) 상에 설치된 금속층(10)을 구비하는 증착 마스크를 얻기 위한 증착 마스크 준비체(150)이며, 수지판(20A) 상에, 금속층(10)이 설치된 구성을 나타내고 있다. 그리고, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크 준비체(150)는, 수지판(20A)이, 수지 재료를 함유하고, 금속층(10)이, 금속 재료를 함유하고 있고, 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도

의 범위에서의 수지판의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내로 규정되어 있다.

[0135] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크 준비체(150)에 의하면, 수지판(20A)에 개구부(25)를 형성할 때, 수지판(20A)에 느슨함이나, 주름 등이 생기는 것, 또한, 수지판(20A)에 과잉으로 텐션이 걸리는 것을 억제할 수 있고, 치수 정확도나, 위치 정확도가 우수하고, 또한, 치수 변동이나, 위치 변동을 억제할 수 있는 개구부(25)를 형성할 수 있다. 즉, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크 준비체(150)에 의하면, 정확도가 양호한 개구부(25)를 가지고, 또한 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 억제 가능하게 하는 증착 마스크를 얻을 수 있다.

[0136] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크 준비체(150)는, 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)를, 수지판(20A)으로 한 점 이외에는, 모두, 상기에서 설명한 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크와 공통되고 있다.

[0137] 수지판(20A)은, 각종 도포 방법에 의해 얻어지는 수지층이라도 되고, 시트형의 수지판이라도 된다. 수지판(20A)은 최종적으로 수지 마스크(20)가 되고, 따라서, 수지판(20A)의 두께에 대해서는, 최종적으로 얻어지는 수지 마스크(20)의 두께를 고려하여 결정하면 된다.

[0138] <<증착 마스크의 제조 방법>>

[0139] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)와, 수지 마스크(20) 상에 설치되는 금속층(10)을 구비하는 증착 마스크의 제조 방법으로서, 금속 재료를 포함하는 금속판(10A) 상에, 수지 재료를 포함하는 수지판(20A)을 설치하는 공정(도 14의 (a) 참조)과, 금속판(10A)을 가공하여, 수지판(20A) 상에 금속층(10)을 형성하는 공정(도 14의 (b) 참조)과, 수지판(20A)에 개구부(25)를 형성하는 공정(도 14의 (c) 참조)을 포함하고, 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내가 되도록, 수지 재료를 포함하는 수지판, 및 금속 재료를 함유하는 금속판을 사용하는 증착 마스크의 제조 방법이다.

[0140] 또한, 본 개시의 다른 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법은, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)와, 수지 마스크(20) 상에 설치되는 금속층(10)을 구비하는 증착 마스크의 제조 방법으로서, 수지 재료를 함유하는 수지판(20A) 상에, 금속층(10)을 설치하는 공정과, 수지판(20A)에 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 형성하는 공정을 포함하고, 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내가 되도록, 수지 재료를 포함하는 수지판, 및 금속 재료를 함유하는 금속층을 사용하는 증착 마스크의 제조 방법이다.

[0141] 본 개시의 각 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 수지판(20A)에 개구부(25)를 형성할 때, 수지판(20A)에 느슨함이나, 주름 등이 생기는 것, 또한, 수지판(20A)에 과잉으로 텐션이 걸리는 것을 억제할 수 있고, 치수 정확도나, 위치 정확도가 우수하고, 또한, 치수 변동이나, 위치 변동을 억제할 수 있는 개구부(25)를 형성할 수 있다. 즉, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에 의하면, 정확도가 양호한 개구부(25)를 가지고, 또한 형성된 개구부(25)에 치수 변동이나, 위치 변동이 생기는 것을 억제 가능하게 하는 증착 마스크를 얻을 수 있다.

[0142] (금속판 상에 수지판을 설치하는 공정)

[0143] 본 공정은, 도 14의 (a)에 나타난 바와 같이, 금속 재료를 포함하는 금속판(10A) 상에, 수지판(20A)을 설치하는 공정이다.

[0144] 그리고, 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법에서는, 수지 재료의 유리전이온도(Tg)에 100℃를 가산한 온도를, 상한 온도로 했을 때, 세로축을 선폭창의 비율, 가로축을 온도로 하는 선폭창 곡선에 있어서, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지 마스크의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속층의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값이, 0.55 이상 1.45 이하의 범위 내가 되도록, 수지 재료를 포함하는 수지판(20A), 및 금속 재료를 함유하는 금속판(10A)을 사용하고 있다.

[0145] 수지판(20A)은, 미리 성형된 것이라도 되고, 금속판(10A) 상에, 수지 재료를 포함하는 도포액을 도포, 건조함으

로써 얻어지는 것이라도 된다. 또한, 금속판(10A) 상에 접착층 등을 통하여 수지판(20A)(수지 필름, 수지 시트라도 됨)을 접합해도 된다. 그리고, 수지판(20A)을 형성하기 위한 도포액은, 수지 재료와, 상기 수지 재료를 용해시키기 위한 용매를 포함하고 있다. 도포액의 도포 방법에 대하여 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 요판 인쇄법, 스크린 인쇄법, 그라비아판을 사용한 리버스 롤 코팅법 등의 공지의 수단이 있다. 도포액의 도포량은, 최종적으로 얻어지는 수지 마스크(20)의 두께에 따라 적절하게 결정하면 된다.

[0146] 또한, 수지판(20A) 상에, 금속판(10A)을, 점착층이나, 점착층을 통하여 접합해도 된다.

[0147] 수지 재료에 대하여 특별히 한정되지 않고, 상기 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크에 있어서 설명한 수지 마스크(20)에 포함되는 수지 재료를 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 열경화성 수지의 경화물을 포함하는 수지판(20A)으로 해도 된다. 열경화성 수지의 경화물을 포함하는 수지판(20A)은, 열경화성 수지를 포함하는 도포액을, 금속판(10A) 상에 도포하고, 이것을 열경화성 수지의 경화 온도를 초과하는 온도에서 가열함으로써 얻을 수 있다. 그리고, 열경화성 수지의 경화 온도는, 수지판(20A)이 함유하고 있는 열경화성 수지에 따라 적절하게 결정하면 된다. 그리고, 수지판(20A)이, 복수의 열경화성 수지를 함유하고 있는 경우에는, 복수의 열경화성 수지 중, 그 경화 온도가 가장 높은 열경화성 수지의 경화 온도를 초과하는 경화 온도로 가열을 행하는 것이 바람직하다.

[0148] (금속층을 설치하는 공정)

[0149] 본 공정은, 도 14의 (b)에 나타낸 바와 같이, 그 표면에 수지판(20A)이 형성된 금속판(10A)을 가공하여, 금속층(10)을 형성하는 공정이다. 도시하는 형태에서는, 금속판(10A)을 가공하여 복수의 관통공(15)을 가지는 금속층(10)을 형성하고 있지만, 1개의 관통공(15)을 가지는 금속층(10)이나, 복수의 금속층(10)이 부분적으로 위치하도록 가공해도 된다. 금속층(10)의 형성 방법에 대하여 특별히 한정은 없으며, 레이저 가공, 에칭 가공, 기계적 가공 등의 종래 공지의 가공법을 사용하여 행할 수 있다. 예를 들면, 에칭 가공법을 사용한 금속층(10)의 형성은, 금속판(10A)의 표면에, 레지스트재를 도포하고, 금속층(10)을 형성하기 위한 마스크를 사용하여 상기 레지스트재를 마스크하고, 노광, 현상한다. 금속판(10A), 수지판(20A)의 각각의 표면에 포토레지스트 재료를 도포해도 된다. 또한, 포토레지스트 재료의 도포에 대신하여, 드라이 필름 레지스트를 접합하는 드라이 필름법을 사용할 수도 있다. 다음으로, 상기 레지스트 패턴을 내(耐)에칭 마스크로서 사용하여, 금속판(10A)만을 에칭 가공하고, 에칭 종료 후에 상기 레지스트 패턴을 세정 제거한다. 이로써, 수지판(20A)의 원하는 개소에, 금속층(10)을 형성할 수 있다.

[0150] 상기 금속판(10A)을 사용한 금속층(10)의 형성 대신, 도금법에 의해 금속층(10)을 형성할 수도 있다. 도금법을 사용한, 일례로서의 수지판(20A) 상으로의 금속층(10)의 형성 방법은, 각종 도금법에 의해, 수지판(20A) 상에 금속층(10)을 형성하는 방법이다. 다른 일례로서의 형성 방법은, 유리 기판 등의 지지체 상에, 각종 도금법에 의해 금속층(10)을 형성하고, 형성된 금속층(10)과, 수지판(20A)을 접합하고, 그 후, 금속층(10)을, 지지체로부터 박리하여, 수지판(20A) 상에 금속층(10)을 형성하는 방법이다. 또한, 각종 도금법에 의해 금속판을 형성하고, 이 금속판을 가공하여, 금속층(10)을 형성해도 된다.

[0151] 상기 금속층을 설치하는 공정에 있어서, 금속판(10A)을 가공하여, 금속층(10)을 형성하는 방법 대신, 수지판(20A) 상에, 미리 준비된 금속층(10)을 설치해도 된다. 예를 들면, 수지판(20A) 상에, 점착제 등을 통하여, 미리 준비된 금속층(10)을 접합해도 된다.

[0152] (개구부를 형성하는 공정)

[0153] 본 공정은, 도 14의 (c)에 나타낸 바와 같이, 수지 재료를 포함하는 수지판(20A)에, 개구부(25)를 형성하는 공정이다. 본 공정을 거침으로써, 증착 패턴을 형성하기 위해 필요한 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20)와, 수지 마스크 상에 설치된 금속층(10)을 구비하는 증착 마스크(100)를 얻는다.

[0154] 또한, 상기 개구부(20)를 형성하는 공정 후에, 수지판(20A) 상에, 금속층(10)을 설치해도 된다.

[0155] 개구부(25)의 형성 방법에 대하여 특별히 한정은 없으며, 레이저 가공법, 에칭 가공법, 기계적 가공법 등의 종래 공지의 가공법을 사용하여 형성할 수 있다. 그리고, 레이저 가공법은, 수지판(20A)에, 보다 양호한 정확도로 개구부(25)를 형성할 수 있는 점에서, 바람직한 가공법이다.

[0156] 상기에서는, 수지판(20A) 상에, 먼저 금속층(10)을 형성하고, 그 후, 수지판(20A)에 개구부(25)를 형성하는 예를 중심으로 설명하였으나, 수지판(20A)에 개구부(25)를 형성한 후에, 개구부(25)가 형성된 수지판(20A)(수지 마스크(20)) 상에, 금속층(10)을 형성해도 된다. 예를 들면, 상기한 도금법을 사용함으로써, 금속판(10A)의 가

공을 행하지 않고, 개구부(25)를 가지는 수지 마스크(20) 상에, 선택적으로 금속층(10)을 형성할 수 있다. 그리고, 프레임에 고정시킬 때의, 수지 마스크(20)에 형성된 개구부의 치수 정확도나, 위치 변동을 고려하면, 개구부(25)의 형성은, 프레임에 수지판(20A)을 고정된 후에 행하는 것이 바람직하다. 이 경우에, 금속층(10)의 형성은, 프레임에 고정된 수지판(20A)에 대하여 행해도 되고, 먼저, 수지판(20A) 상에 금속층(10)을 형성하고, 금속층(10)이 형성된 수지판(20A)을 프레임에 고정시켜도 된다. 또한, 수지판(20A)과, 금속판(10A)의 적층체를 프레임에 고정하거나, 또는 프레임에 고정된 수지판(20A) 상에, 금속판(10A)을 설치하고, 그 후, 수지판(20A)에 대한 개구부(25)의 형성이나, 금속판(10A)에 대한 금속층(10)의 형성을 행해도 된다.

[0157] 본 개시의 실시형태에 따른 증착 마스크의 제조 방법으로 제조되는 증착 마스크로서는, 상기에서 설명한 본 개시의 각 실시형태에 따른 증착 마스크 등을 예로 들 수 있다.

[0158] (증착 마스크를 사용한 증착 방법)

[0159] 본 개시의 각 실시형태에 따른 증착 마스크나, 본 개시의 각 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크를 사용한 증착 패턴의 형성에 사용되는 증착 방법에 대해서는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 반응성 스퍼터링법, 진공증착법, 이온 플레이팅, 전자 빔 증착법 등의 물리적 기상성장법(Physical Vapor Deposition), 열CVD, 플라즈마CVD, 광CVD법 등의 화학기상성장법(Cheical Vapor Deposition) 등이 있다. 또한, 증착 패턴의 형성은, 종래 공지의 진공증착장치 등을 사용하여 행할 수 있다.

[0160] <<유기 반도체 소자의 제조 방법>>

[0161] 다음으로, 본 개시의 실시형태에 따른 유기 반도체 소자의 제조 방법에 대하여 설명한다. 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 증착 마스크를 사용하여 증착 대상물에 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 공정을 포함하고, 증착 패턴을 형성하는 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 각 실시형태에 따른 증착 마스크나, 본 개시의 각 실시형태에 따른 프레임 부착 증착 마스크가 사용된다.

[0162] 증착 마스크를 사용한 증착법에 의해 증착 패턴을 형성하는 증착 패턴 형성 공정에 대하여 특별히 한정은 없으며, 기관 상에 전극을 형성하는 전극 형성 공정, 유기층 형성 공정, 대향 전극 형성 공정, 봉지층(封止層) 형성 공정 등을 가지고, 각 임의의 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 패턴 형성 방법을 사용하여, 증착 패턴이 형성된다. 예를 들면, 유기 EL 디바이스의 R(레드), G(그린), B(블루) 각 색의 발광층 형성 공정에, 상기에서 설명한 본 개시의 증착 패턴 형성 방법을 각각 적용하는 경우에는, 기관 상에 각 색발광층의 증착 패턴이 형성된다. 그리고, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 이 공정으로 한정되지 않고, 종래 공지의 유기 반도체 소자의 제조에서의 임의의 공정에 적용할 수 있다.

[0163] 이상 설명한 본 개시의 실시형태에 따른 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의하면, 증착 마스크와 증착 대상물을 간극없이 밀착시킨 상태로, 유기 반도체 소자를 형성하는 증착을 행할 수 있고, 양호한 정확도로 유기 반도체 소자를 제조할 수 있다. 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법으로 제조되는 유기 반도체 소자로서는, 예를 들면, 유기 EL 소자의 유기층, 발광층이나, 캐소드 전극 등이 있다. 특히, 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법은, 패턴의 정확도가 요구되는 유기 EL 디바이스의 R(레드), G(그린), B(블루) 발광층의 제조에 바람직하게 사용할 수 있다.

[0164] <<유기 EL 디스플레이의 제조 방법>>

[0165] 다음으로, 본 개시의 실시형태에 따른 유기 EL 디스플레이(유기 발광 소자 디스플레이)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 본 개시의 유기 EL 디스플레이 제조 방법은, 유기 EL 디스플레이의 제조 공정에 있어서, 상기에서 설명한 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자를 사용할 수 있다.

[0166] 상기 본 개시의 유기 반도체 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 반도체 소자가 사용된 유기 EL 디스플레이로서는, 예를 들면, 노트북 PC(도 15의 (a) 참조), 태블릿 단말기(도 15의 (b) 참조), 휴대 전화기(도 15의 (c) 참조), 스마트폰(도 15의 (d) 참조), 비디오카메라(도 15의 (e) 참조), 디지털카메라(도 15의 (f) 참조), 스마트 워치(도 15의 (g) 참조) 등에 사용되는 유기 EL 디스플레이가 있다.

[0167] (실시에 및 비교예)

[0168] 금속판 상에 수지판을 설치한 증착 마스크 준비체 샘플 A~I의 9종류를 준비했다. 증착 마스크 준비체 샘플 A~I에 대해서는, 사전에, 상기 증착 마스크 준비체를 이루는 금속판, 수지판의 CTE 곡선을, 상기한 방법(선평창 곡선의 작성 방법)으로 작성하고, 전술한 적분값의 산출에 의해, 산출된 수지 마스크의 적분값을, 산출된 금속층의 적분값으로 나누고, 비율을 산출하고 있다. 비율의 산출 결과를 표 1에 나타낸다. 그리고, 표 중의 [수지

판/금속판]은, 각 증착 마스크 준비체 샘플을 구성하는 수지판, 및 금속판에서의, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 수지판의 선폭창 곡선의 적분값을, 온도 25℃로부터 상한 온도의 범위에서의 금속판의 선폭창 곡선의 적분값으로 나눈 값을 의미한다.

[0169] 각 증착 마스크 준비체 샘플은, 하기 방법에 의해 작성했다.

[0170] (증착 마스크 준비체 샘플의 작성)

[0171] 두께가 20 μ m인 금속판을 준비하고, 이 금속판의 한쪽 면에, 폴리이미드 수지의 전구체(유피아(등록상표) ST 우베흥산(宇部興産)(주))를, 콤마 코터로 도포하고, 도포 후, 130℃로 120sec, 이어서, 160℃로 160sec 건조했다. 건조 후, 하기 표 1에 나타난 소성 조건(소성 온도, 소성 시간)으로, 폴리이미드 수지의 전구체의 소성 처리를 행하고, 금속판 상에, 두께가 5 μ m인 수지판이 형성되어 이루어지는 각 증착 마스크 준비체 샘플(증착 마스크 준비체 샘플 A~I)을 얻었다. 그리고, 소성은, 모두 질소 분위기에서 행하였다. 금속판은, Fe-36Ni 합금(인바재)을 사용했다. 각 증착 마스크 준비체 샘플에서의 수지판(하기 표 1의 소성 조건에 의한 소성 후의 수지판)은, 폴리이미드 수지의 열경화물이다.

[0172] 상기에서 작성한 각 증착 마스크 준비체 샘플을, 100mm(폭 방향)×150mm(길이 방향)의 사이즈로 잘라냈다. 잘라낸 각 증착 마스크 샘플의 금속판을, 일본특허 제3440333호의 실시예 1에 기재되어 있는 방법으로, 금속판 측으로부터 에칭하고, 금속판의 중앙 부분에, 상기 금속판만을 관통하는 70mm(폭 방향)×120mm(길이 방향)의 관통공을 1개 형성했다. 관통공을 형성 후의 각 증착 마스크 준비체 샘플에 대하여, 하기 평가 방법에 기초하여, (1) 수지판에 생기는 주름의 정도를 평가했다. 다음으로, 관통공이 형성된 각 증착 마스크 준비체 샘플의 수지판에 하기 방법으로 개구부를 형성하고, 이 때의 (2) 개구부의 개구 위치 변동량을 측정했다.

[0173] (1) 수지판의 주름 평가

[0174] 상기 관통공을 형성 후의 각 증착 마스크 준비체 샘플에 대하여, 관통공과 중첩하고 있는 부분의 수지판 상태를 육안 관찰에 의해 확인하고, 하기 평가 기준에 기초하여, 수지판의 주름 평가를 행하였다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0175] [평가 기준]

[0176] A: 수지판에 육안 관찰에 의해 확인할 수 있는 주름이 생기고 있지 않다.

[0177] B: 수지판에 육안 관찰에 의해 확인할 수 있는 주름이 약간 생기고 있다.

[0178] C: 수지판에 사용 상 문제가 되는 주름이 생기고 있다.

[0179] (2) 개구부의 개구 위치 변동량의 측정

[0180] 상기 주름 평가를 행한 각 증착 마스크 준비체 샘플의 수지판에 대하여, 금속판 측으로부터, 금속판에 형성된 관통공을 통하여, 파장 355nm의 YAG 레이저(1J/cm²)로, 30 μ m×500 μ m의 직사각형 패턴을 수지판 면에 복수 회 조사하고, 수지판에 종횡 2열의 개구부를 형성했다. 장변측의 겹은 5 μ m, 단변측의 겹은 50 μ m로 했다. 그 때의 개구 상태를 현미경으로 관찰했다. 한쪽의 브릿지부(단변측의 겹 50 μ m)를 레이저에 의해 절단했다. 이 때의 개구부의 개구 위치 변동량을 현미경 영상 모니터에 비추어서 관찰하고, 변동량의 측정을 행하여 하기 평가 기준에 기초하여 평가했다.

[0181] 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0182] [평가 기준]

[0183] A: 개구 위치 변동량이 2 μ m 이하.

[0184] B: 개구 위치 변동량이 2 μ m보다 크고 4 μ m 미만.

[0185] C: 개구 위치 변동량이 4 μ m 이상.

[0186] [표 1]

	수지판의 작성조건		수지판/금속판	주름 평가	개구위치변동량
	소성온도 (℃)	소성시간 (분)			
샘플 A	400	1	1.5	A	C
샘플 B	400	1.5	1.4	A	B
샘플 C	400	2	1.3	A	B
샘플 D	400	3	1.2	A	A
샘플 E	400	4	1.0	A	A
샘플 F	400	6	0.8	A	A
샘플 G	400	8	0.7	B	A
샘플 H	400	9	0.6	B	A
샘플 I	400	10	0.5	C	A

[0187]

부호의 설명

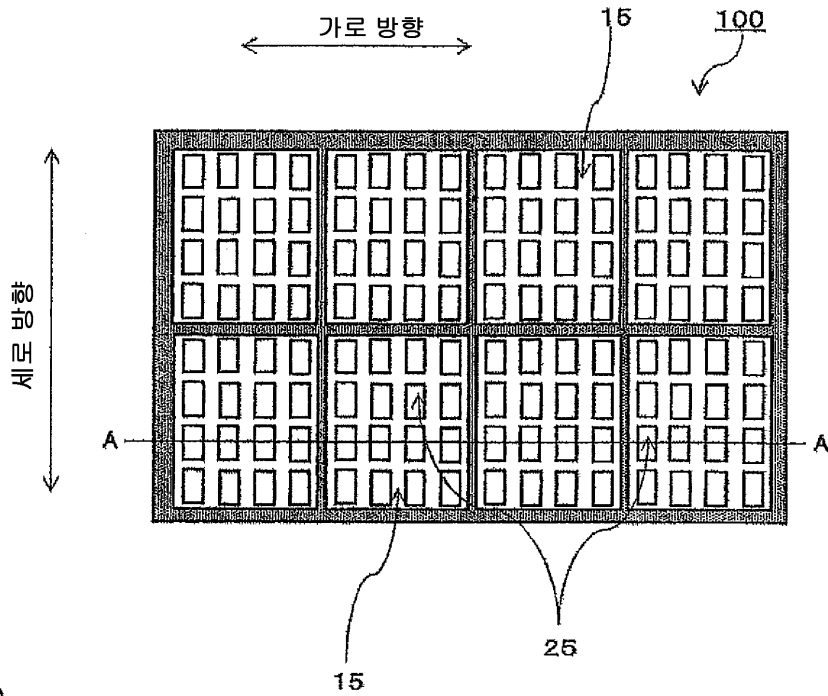
[0188]

- 10A…금속판
- 10…금속층
- 15…금속층의 관통공
- 20A…수지판
- 20…수지 마스크
- 25…개구부
- 60…프레임
- 100…중착 마스크
- 150…중착 마스크 준비체

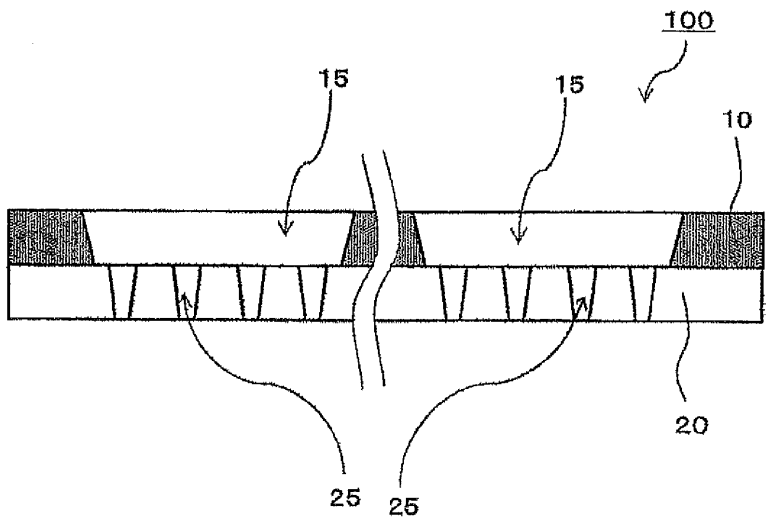
도면

도면1

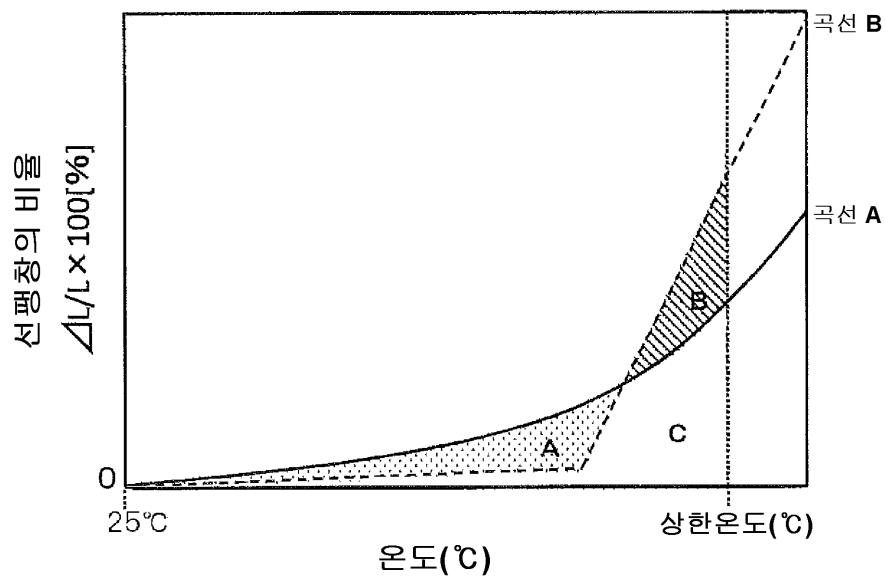
(a)



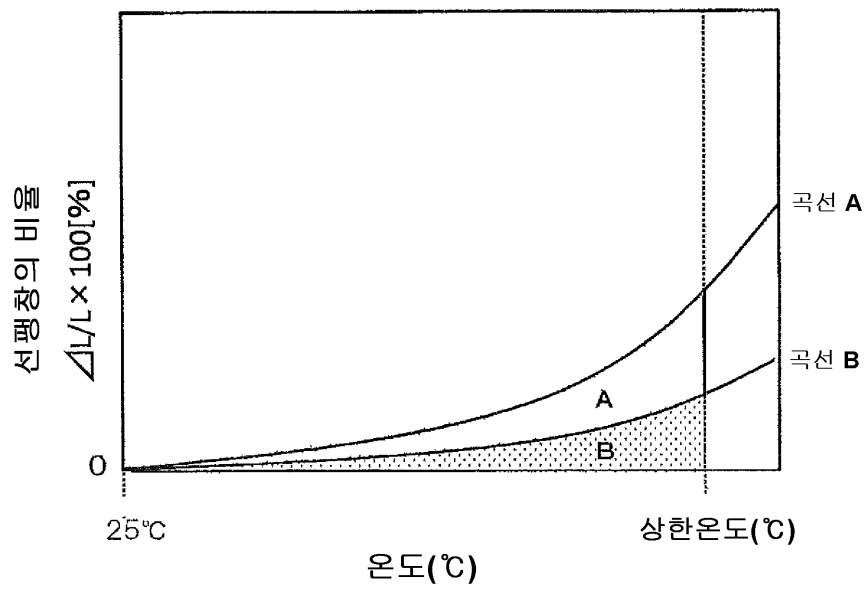
(b)



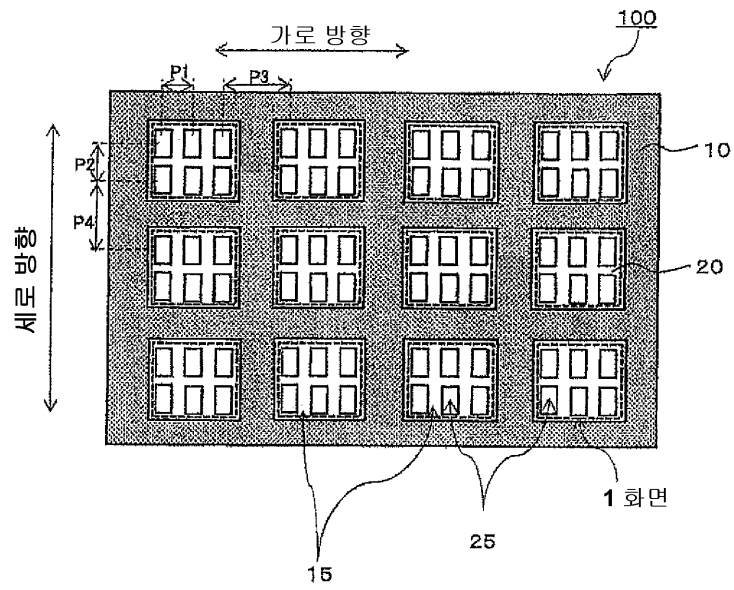
도면2



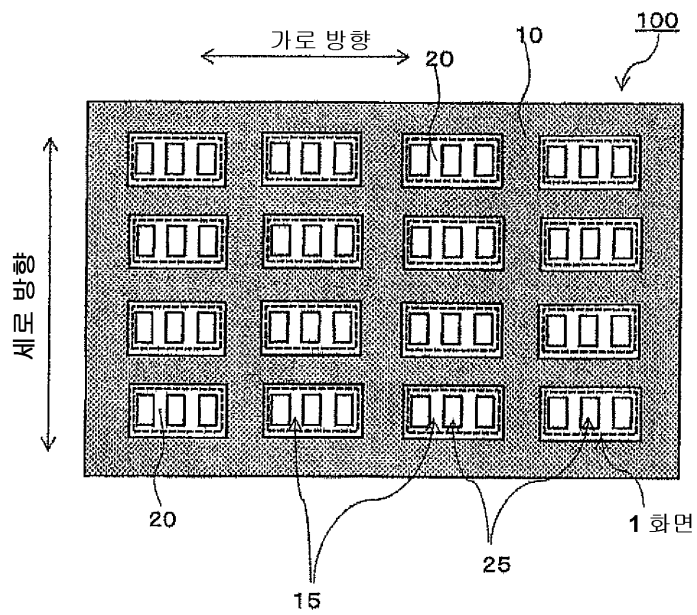
도면3



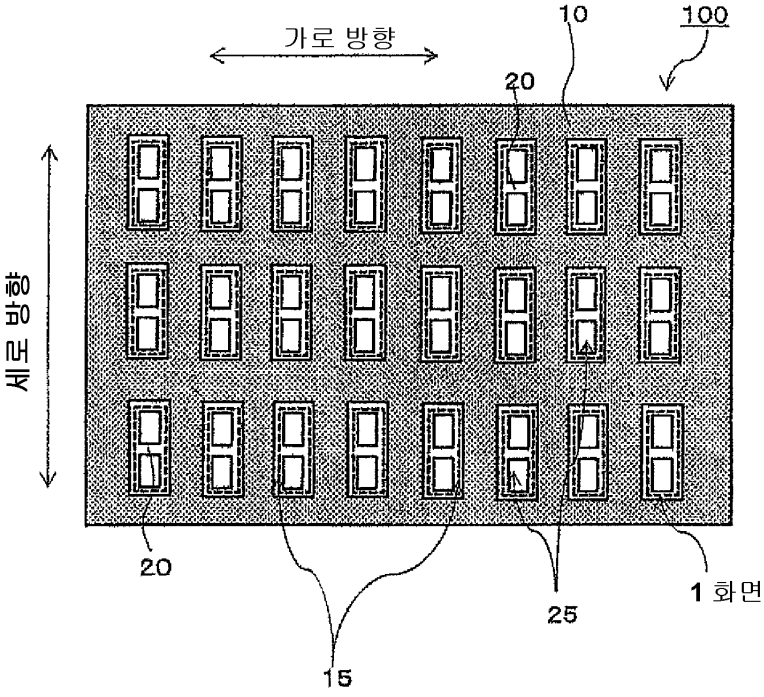
도면4



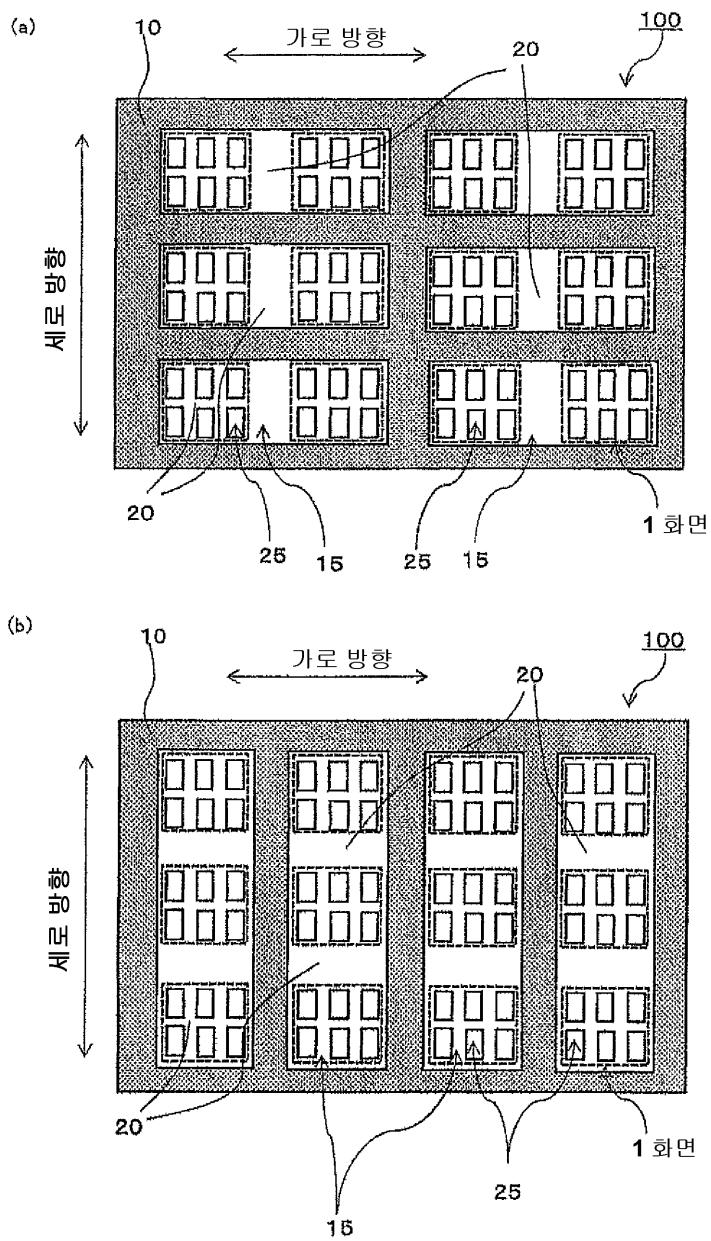
도면5



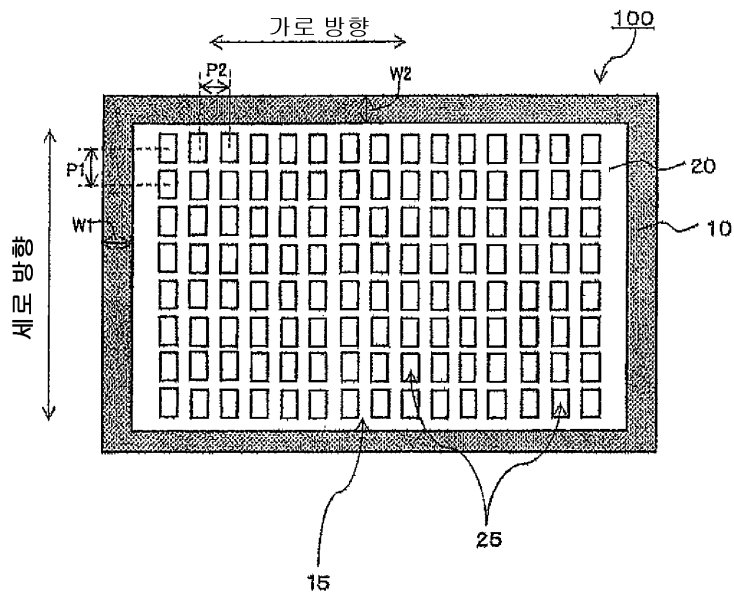
도면6



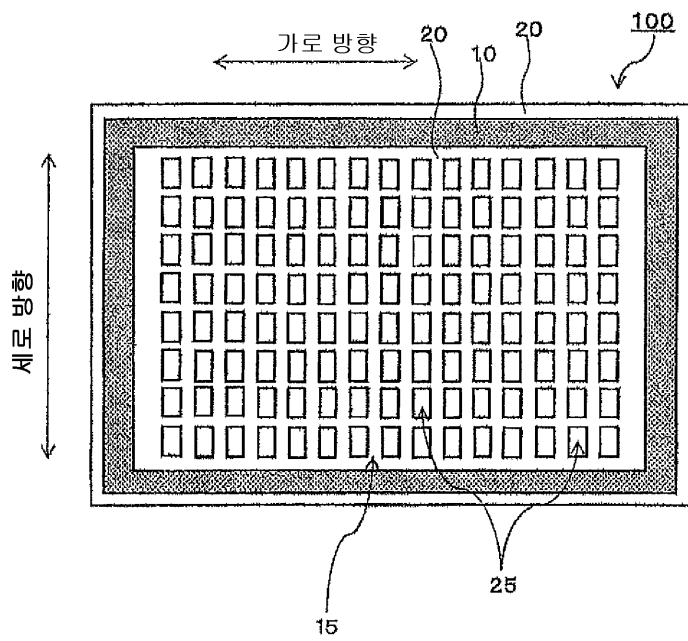
도면7



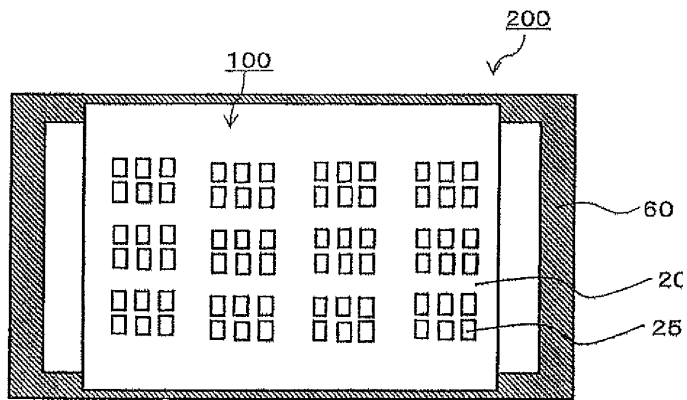
도면8



도면9

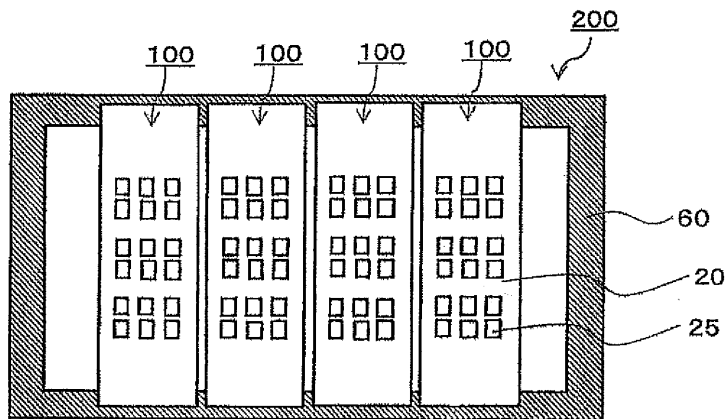


도면10



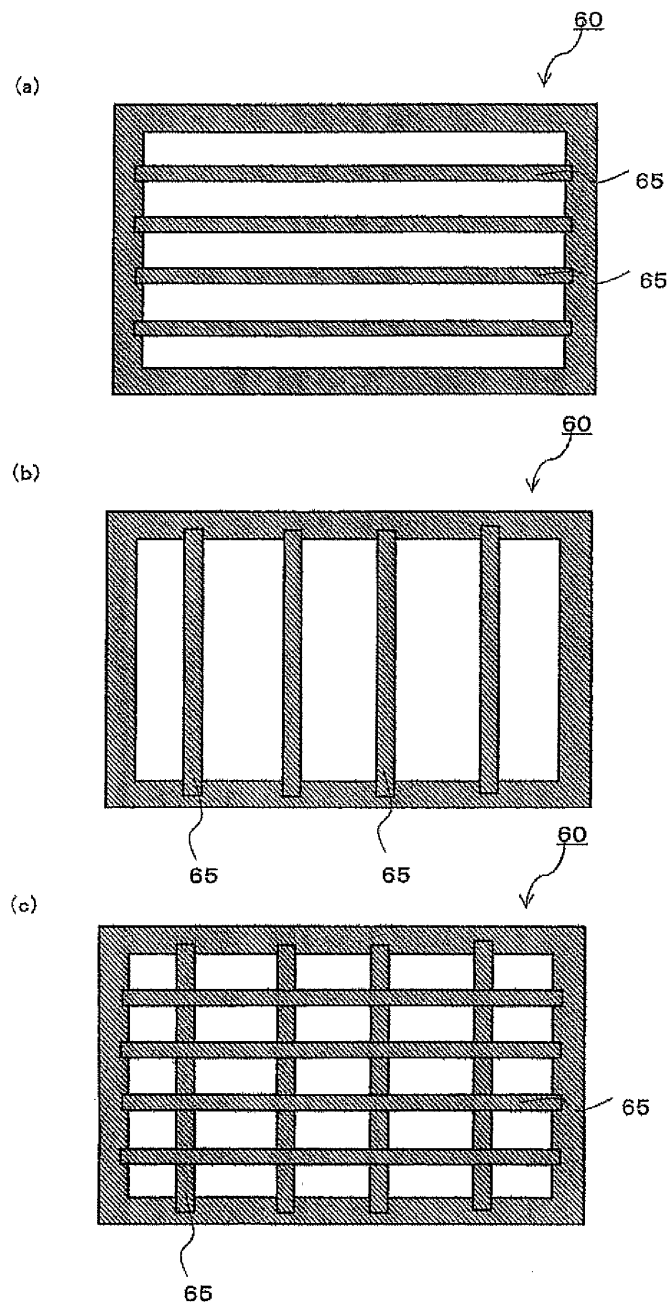
수지마스크 측으로부터 본 도면

도면11

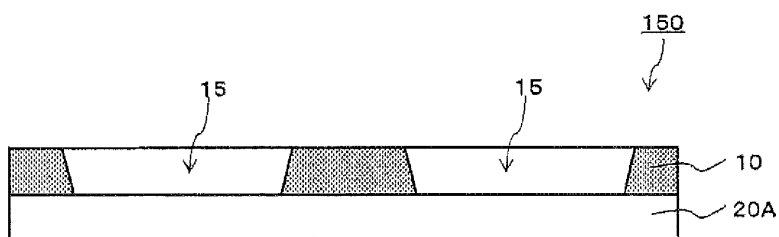


수지마스크 측으로부터 본 도면

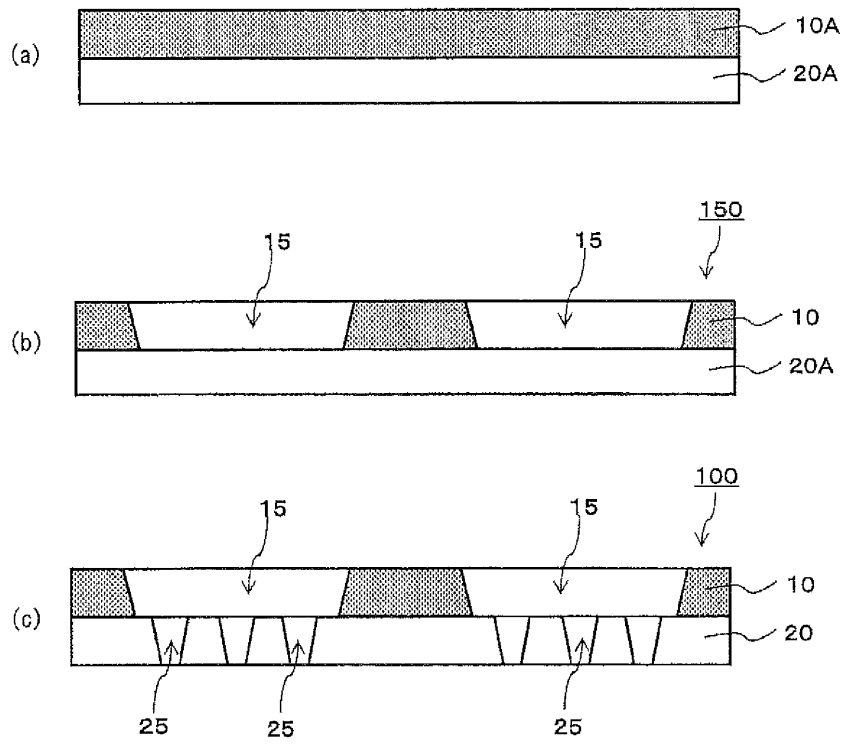
도면12



도면13

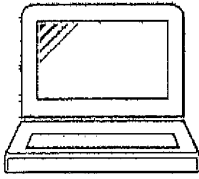


도면14

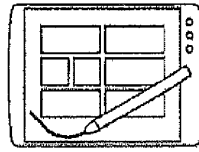


도면15

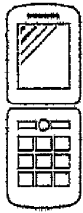
(a)



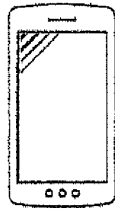
(b)



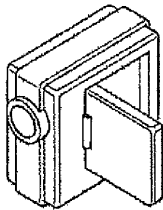
(c)



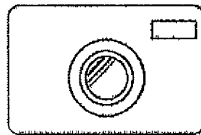
(d)



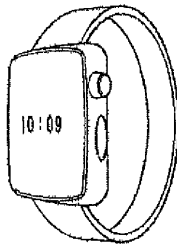
(e)



(f)

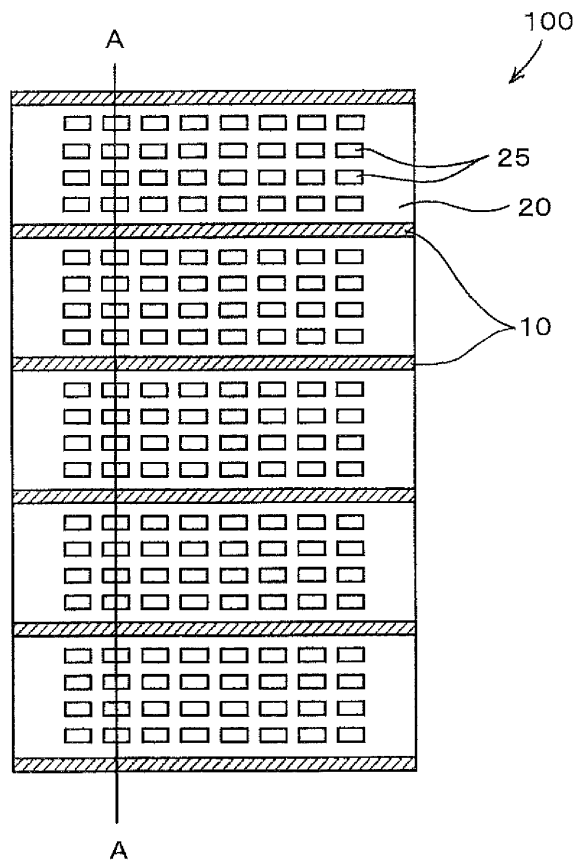


(g)

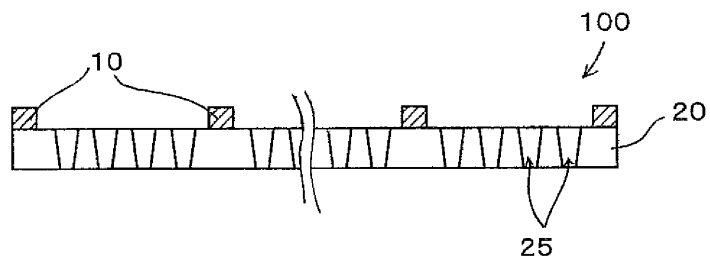


도면16

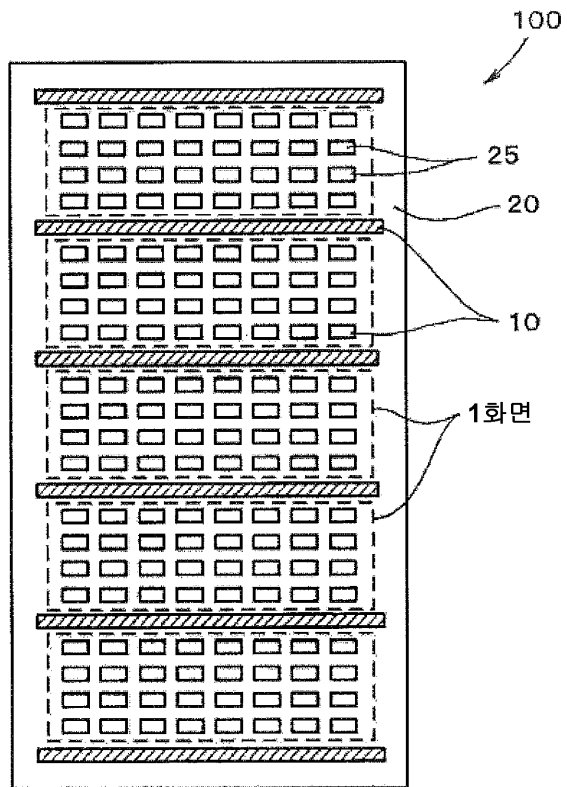
(a)



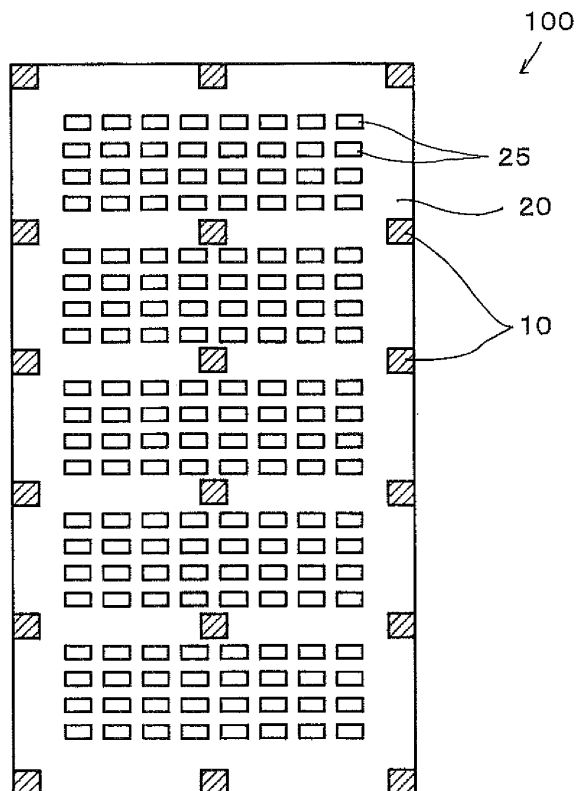
(b)



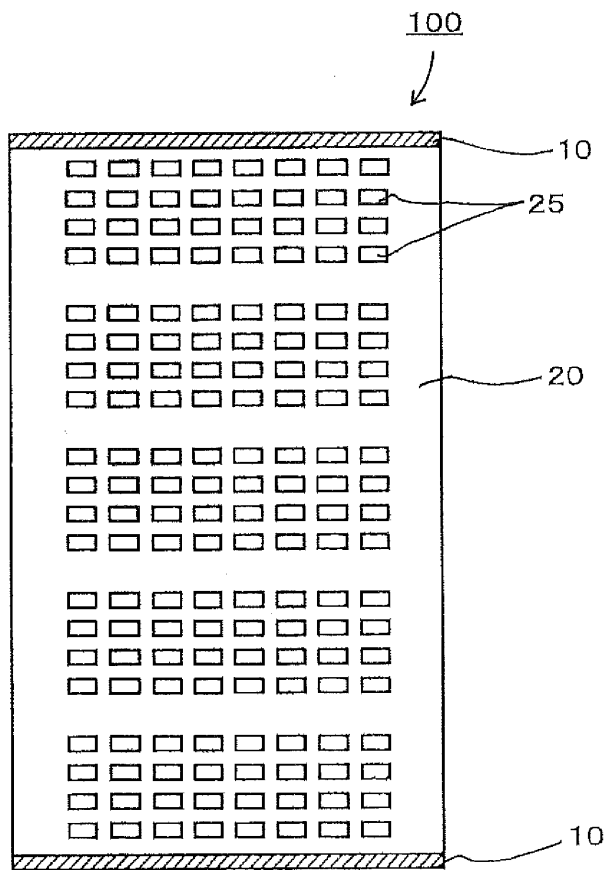
도면17



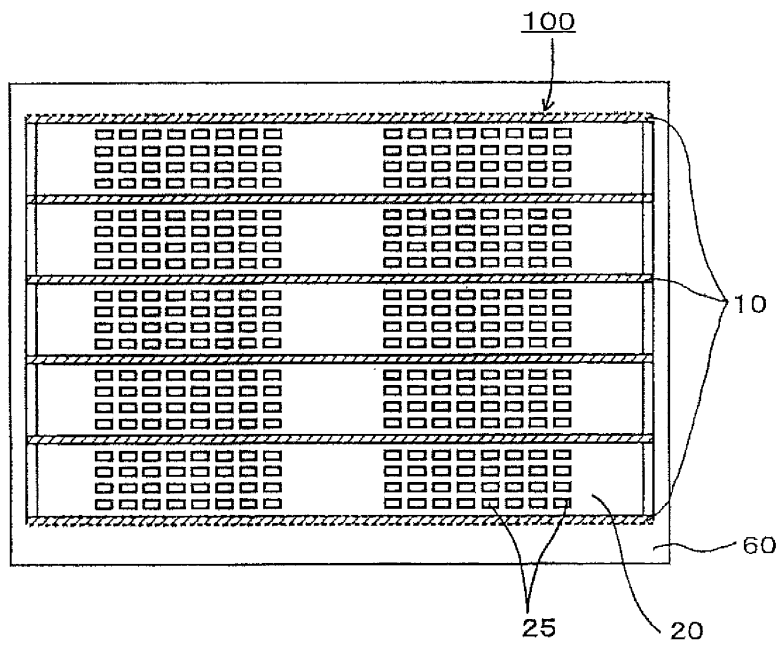
도면18



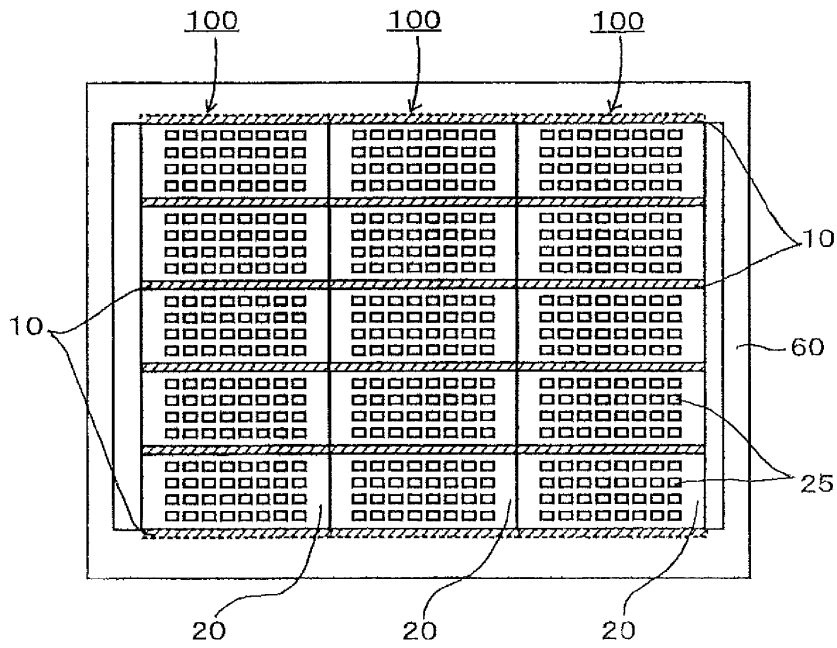
도면19



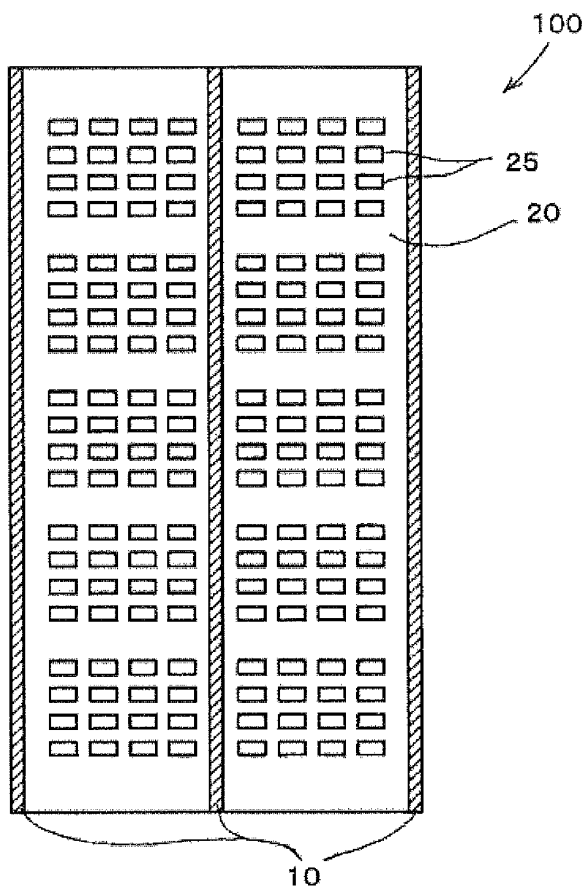
도면20



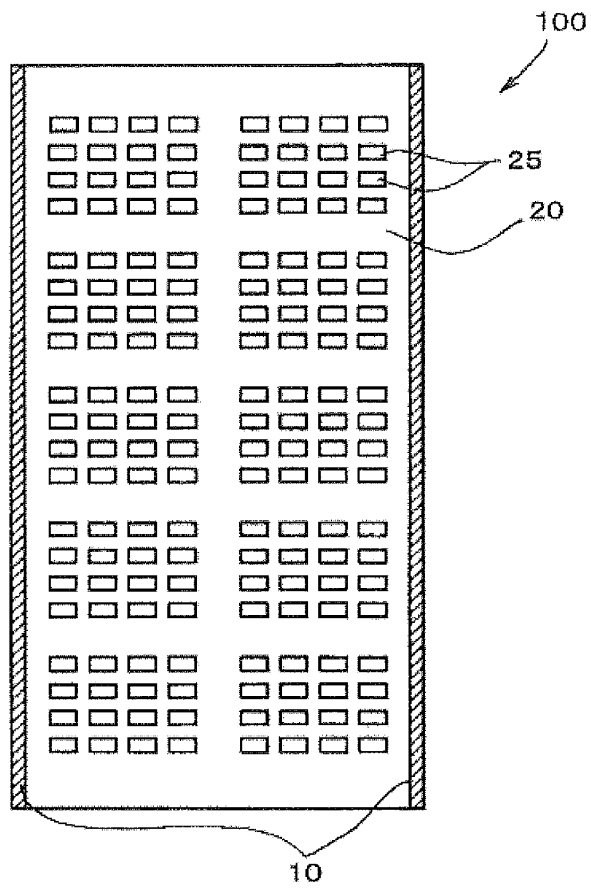
도면21



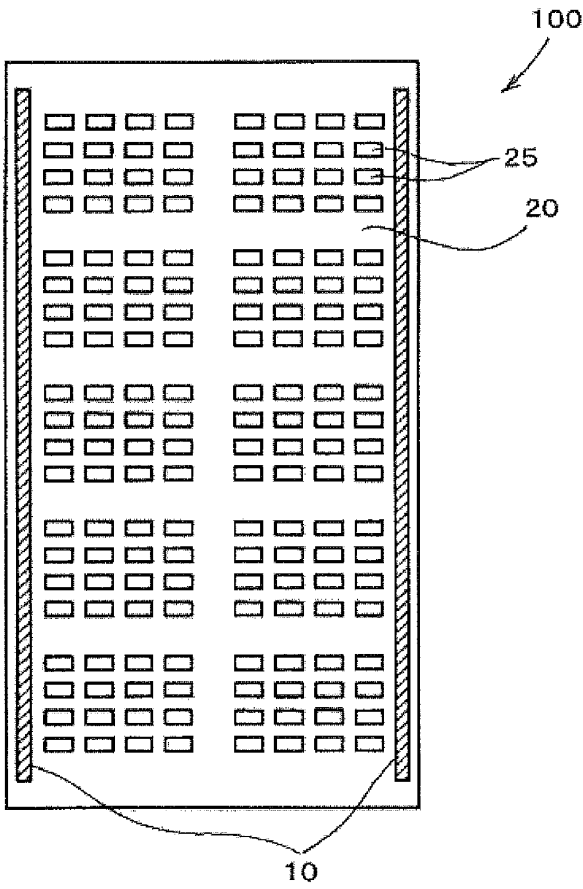
도면22



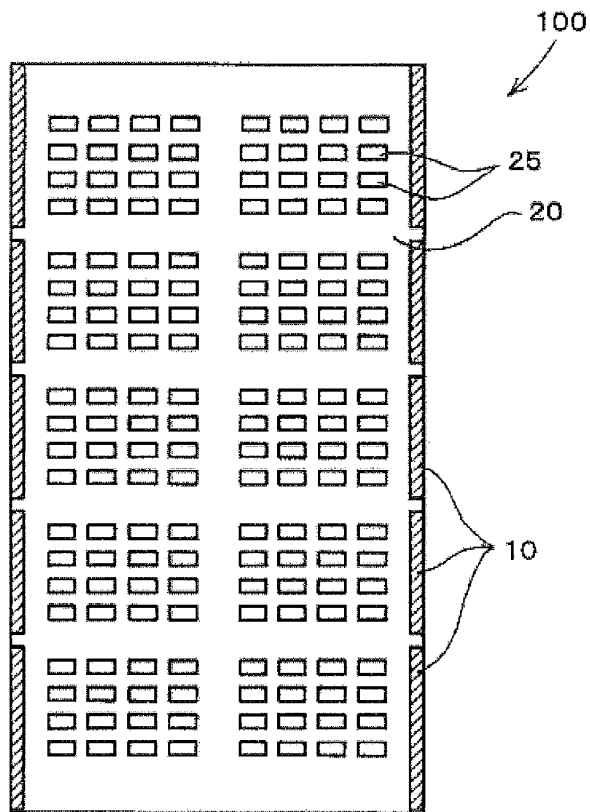
도면23



도면24



도면25



도면26

