



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0145592
(43) 공개일자 2022년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
C23C 14/042 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0052349
(22) 출원일자 2021년04월22일
심사청구일자 2021년04월22일

(71) 출원인
주식회사 오렘머티리얼
경기도 용인시 기흥구 공세로 140-11 (공세동)
(72) 발명자
장택용
경기도 성남시 분당구 구미로 115, 603동 1502호
이병일
경기도 성남시 분당구 첫골로 40, A-402호
(74) 대리인
김한

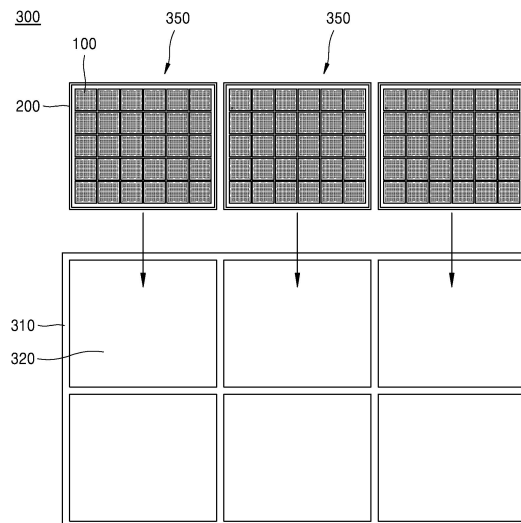
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크는, 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 제1 방향, 제1 방향에 수직인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부;를 포함하고, 하나의 마스크 셀이 형성된 마스크는 각각의 마스크 셀 영역 상에 대응되어 마스크 셀 시트부에 부착되며, 각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도13



(52) CPC특허분류

H01L 51/0011 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서,

프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 제1 방향, 제1 방향에 수직인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부;를 포함하고,

하나의 마스크 셀이 형성된 마스크는 각각의 마스크 셀 영역 상에 대응되어 마스크 셀 시트부에 부착되며,

각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결되는, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 2

복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서,

프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 및 일 방향으로 연장 형성되고, 양단이 테두리 프레임부에 연결되는 그리드 프레임부;를 포함하고,

복수의 마스크 셀이 형성된 마스크는 일단부 및 타단부가 테두리 프레임부에 부착되고, 마스크의 특정 두 마스크 셀 사이의 영역이 그리드 프레임부에 부착되며,

각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결되는, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 3

복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서,

프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부를 포함하고,

복수의 마스크 셀이 형성된 마스크는 일단부 및 타단부가 테두리 프레임부에 부착되며,

각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결되는, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 4

제1항에 있어서,

테두리 프레임부의 두께는 마스크 셀 시트부의 두께보다 두껍고,

마스크 셀 시트부의 두께는 마스크보다 두꺼우며,

확장 프레임부를 구성하는 단위 프레임의 폭은 테두리 프레임부를 구성하는 단위 프레임의 폭과 동일하거나 큰, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 5

제4항에 있어서,

마스크 셀 시트부의 두께는 0.1mm 내지 1mm이고,

테두리 프레임부를 구성하는 단위 프레임의 폭은 20mm 내지 100mm인, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 6

제2항에 있어서,

프레임은 그리드 프레임부로 구획되어 적어도 일 방향을 따라 복수의 개구부를 포함하고, 마스크의 마스크 셀이 형성된 방향은 개구부의 형성 방향에 대응하는, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 7

제2항에 있어서,

복수의 마스크 셀이 $2n$ 개(n 은 자연수)만큼 형성된 경우, 그리드 프레임부로 구획된 각각의 개구부 상에 n 개씩의 마스크 셀이 배치되고,

복수의 마스크 셀이 $2n+1$ 개(n 은 자연수)만큼 형성된 경우, 그리드 프레임부로 구획된 각각의 개구부 상에 n 개, $n+1$ 개씩의 마스크 셀이 배치되며,

마스크 셀 중 n 번째와 $n+1$ 번째의 마스크 셀 사이의 영역이 그리드 프레임부 상에 부착되는, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 8

제2항에 있어서,

상호 간격을 이루는 복수의 그리드 프레임부가 테두리 프레임부에 연결된, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

확장 프레임부는 제1 방향 또는 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고,

확장 프레임부는 아래 (1) 또는 (2)의 크기인, 확장형 프레임 일체형 마스크.

(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼,

(2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

확장 프레임부는 제1 방향 및 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고,

확장 프레임부는 아래 (1) 및 (2)의 크기인, 확장형 프레임 일체형 마스크.

(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼,

(2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼

청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

마스크, 프레임 및 확장 프레임부는 인바(invar), 슈퍼 인바(super invar), 니켈, 니켈-코발트 중 어느 하나의 재질이되, 마스크, 프레임 및 확장 프레임부는 동일한 재질로 구성되는, 확장형 프레임 일체형 마스크.

청구항 12

(a) 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 준비하는 단계;

(b) 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부를 준비하는 단계;

(c) 각각의 프레임 일체형 마스크를 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응시키고, 확장 프레임부의 상부에 연결하는 단계;

를 포함하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

(a) 단계는,

(a1) 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 및 테두리 프레임부에 연결되고 제1 방향, 제1 방향에 수직인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비한 마스크 셀 시트부;를 포함하는 프레임을 준비하는 단계;

(a2) 각각의 마스크를 마스크 셀 시트부의 각각의 마스크 셀 영역에 대응하고 마스크 셀 시트부 상에 부착하는 단계;

를 포함하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

(a2) 단계는,

(a2-1) 마스크가 임시접착부를 개재하여 템플릿 상에 접촉된 마스크 지지 템플릿을 준비하는 단계;

(a2-2) 프레임 상에 템플릿을 로딩하여 마스크를 프레임의 마스크 셀 영역에 대응하고, 마스크의 용접부에 레이저를 조사하여 마스크를 마스크 셀 시트부 상에 부착하는 단계;

를 포함하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

(a) 단계는,

(a1) 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 및 양단이 테두리 프레임부에 연결되는 그리드 프레임부;를 포함하는 프레임을 준비하는 단계;

(a2) 복수의 마스크 셀이 형성된 마스크의 특정 두 마스크 셀 사이의 영역을 그리드 프레임부 상에 대응하고 부착하는 단계;

(a3) 마스크의 일단부를 인장하여 테두리 프레임부에 부착하는 단계;

(a4) 마스크의 타단부를 인장하여 테두리 프레임부에 부착하는 단계;

를 포함하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

(a) 단계는,

(a1) 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부를 포함하는 프레임을 준비하는 단계;

(a2) 복수의 마스크 셀이 형성된 마스크의 적어도 두측을 인장하여 테두리 프레임부 상에 대응하고 부착하는 단계;

를 포함하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

테두리 프레임부의 하부를 확장 프레임부의 상부에 연결하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

확장 프레임부는 제1 방향 또는 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고,

확장 프레임부는 아래 (1) 또는 (2)의 크기인, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼,

(2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼

청구항 19

제12항에 있어서,

확장 프레임부는 제1 방향 및 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고,

확장 프레임부는 아래 (1) 및 (2)의 크기인, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법.

(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼,

(2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 마스크의 변형없이 안정적으로 지지 및 이동이 가능하고, 각 마스크 간의 얼라인(align)을 명확하게 할 수 있는 프레임 일체형 마스크들을 모듈화 함에 따라, 확장이 가능하고 생산성을 대폭 향상시킬 수 있는 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] OLED 제조 공정에서 화소를 형성하는 기술로, 박막의 금속 마스크(Shadow Mask)를 기판에 밀착시켜서 원하는 위치에 유기물을 증착하는 FMM(Fine Metal Mask) 법이 주로 사용된다.

[0003] 기존의 OLED 제조 공정에서는 마스크를 스틱 형태, 플레이트 형태 등으로 제조한 후, 마스크를 OLED 화소 증착 프레임에 용접 고정시켜 사용한다. 마스크 하나에는 디스플레이 하나에 대응하는 셀이 여러개 구비될 수 있다. 또한, 대면적 OLED 제조를 위해서 여러 개의 마스크를 OLED 화소 증착 프레임에 고정시킬 수 있는데, 프레임에 고정하는 과정에서 각 마스크가 평평하게 되도록 인장을 하게 된다. 마스크의 전체 부분이 평평하게 되도록 인장력을 조절하는 것은 매우 어려운 작업이다. 특히, 각 셀들을 모두 평평하게 하면서, 크기가 수 내지 수십 μm 에 불과한 마스크 패턴을 정렬하기 위해서는, 마스크의 각 측에 가하는 인장력을 미세하게 조절하면서, 정렬 상태를 실시간으로 확인하는 고도의 작업이 요구된다.

[0004] 그럼에도 불구하고, 여러 개의 마스크를 하나의 프레임에 고정시키는 과정에서 마스크 상호간에, 그리고 마스크 셀들의 상호간에 정렬이 잘 되지 않는 문제점이 있었다. 또한, 마스크를 프레임에 용접 고정하는 과정에서 마스크 막의 두께가 너무 얇고 대면적이기 때문에 하중에 의해 마스크가 처지거나 뒤틀어지는 문제점, 용접 과정에서 용접 부분에 발생하는 주름, 번짐(burr) 등에 의해 마스크 셀의 정렬이 엇갈리게 되는 문제점 등이 있었다.

[0005] 초고화질의 OLED의 경우, 현재 QHD 화질은 500~600 PPI(pixel per inch)로 화소의 크기가 약 30~50 μm 에 이르며, 4K UHD, 8K UHD 고화질은 이보다 높은 ~860 PPI, ~1600 PPI 등의 해상도를 가지게 된다. 이렇듯 초고화질의 OLED의 화소 크기를 고려하여 각 셀들간의 정렬 오차를 수 μm 정도로 감축시켜야 하며, 이를 벗어나는 오차는 제품의 실패로 이어지게 되므로 수율이 매우 낮아지게 될 수 있다. 그러므로, 마스크가 처지거나 뒤틀리는 등의 변형을 방지하고, 정렬을 명확하게 할 수 있는 기술, 마스크를 프레임에 고정하는 기술 등의 개발이 필요한 실정이다.

[0006] 또한, 대면적화 되어가는 기판에 대응하도록 마스크, 또는 프레임 일체형 마스크 간의 정렬을 쉽게 제어할 수

있는 기술의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 마스크를 변형없이 안정적으로 지지 및 이동이 가능하고, 마스크가 처지거나 뒤틀리는 등의 변형을 방지하고 정렬을 명확하게 할 수 있는 프레임 일체형 마스크들을 모듈화 하는 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 프레임 일체형 마스크들을 모듈화 함에 따라, 대화면 공정을 수행할 수 있게 확장이 가능하고 생산성을 대폭 향상시킬 수 있는 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 제조시간을 현저하게 감축시키고, 수율을 현저하게 상승시킨 확장형 프레임 일체형 마스크 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 상기의 목적은, 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 제1 방향, 제1 방향에 수직인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부;를 포함하고, 하나의 마스크 셀이 형성된 마스크는 각각의 마스크 셀 영역 상에 대응되어 마스크 셀 시트부에 부착되며, 각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결되는, 확장형 프레임 일체형 마스크에 의해 달성된다.
- [0011] 그리고, 본 발명의 상기의 목적은, 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 및 일 방향으로 연장 형성되고, 양단이 테두리 프레임부에 연결되는 그리드 프레임부;를 포함하고, 복수의 마스크 셀이 형성된 마스크는 일단부 및 타단부가 테두리 프레임부에 부착되고, 마스크의 특정 두 마스크 셀 사이의 영역이 그리드 프레임부에 부착되며, 각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결되는, 확장형 프레임 일체형 마스크에 의해 달성된다.
- [0012] 그리고, 본 발명의 상기의 목적은, 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 복수개 포함하는 확장형 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부를 포함하고, 복수의 마스크 셀이 형성된 마스크는 일단부 및 타단부가 테두리 프레임부에 부착되며, 각각의 프레임 일체형 마스크는 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응되어 확장 프레임부의 상부에 연결되는, 확장형 프레임 일체형 마스크에 의해 달성된다.
- [0013] 테두리 프레임부의 두께는 마스크 셀 시트부의 두께보다 두껍고, 마스크 셀 시트부의 두께는 마스크보다 두꺼우며, 확장 프레임부를 구성하는 단위 프레임의 폭은 테두리 프레임부를 구성하는 단위 프레임의 폭과 동일하거나 클 수 있다.
- [0014] 마스크 셀 시트부의 두께는 0.1mm 내지 1mm이고, 테두리 프레임부를 구성하는 단위 프레임의 폭은 20mm 내지 100mm일 수 있다.
- [0015] 프레임은 그리드 프레임부로 구획되어 적어도 일 방향을 따라 복수의 개구부를 포함하고, 마스크의 마스크 셀이 형성된 방향은 개구부의 형성 방향에 대응할 수 있다.
- [0016] 복수의 마스크 셀이 $2n$ 개(n 은 자연수)만큼 형성된 경우, 그리드 프레임부로 구획된 각각의 개구부 상에 n 개씩의 마스크 셀이 배치되고, 복수의 마스크 셀이 $2n+1$ 개(n 은 자연수)만큼 형성된 경우, 그리드 프레임부로 구획된 각각의 개구부 상에 n 개, $n+1$ 개씩의 마스크 셀이 배치되며, 마스크 셀 중 n 번째와 $n+1$ 번째의 마스크 셀 사이의 영역이 그리드 프레임부 상에 부착될 수 있다.
- [0017] 상호 간격을 이루는 복수의 그리드 프레임부가 테두리 프레임부에 연결될 수 있다.

- [0018] 확장 프레임부는 제1 방향 또는 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고, 확장 프레임부는 아래 (1) 또는 (2)의 크기일 수 있다. [(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼, (2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼]
- [0019] 확장 프레임부는 제1 방향 및 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고, 확장 프레임부는 아래 (1) 및 (2)의 크기일 수 있다. [(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼, (2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼]
- [0020] 마스크, 프레임 및 확장 프레임부는 인바(invar), 슈퍼 인바(super invar), 니켈, 니켈-코발트 중 어느 하나의 재질이되, 마스크, 프레임 및 확장 프레임부는 동일한 재질로 구성될 수 있다.
- [0021] 그리고, 본 발명의 상기의 목적은, (a) 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 프레임 일체형 마스크를 준비하는 단계; (b) 복수의 모듈 영역이 형성된 확장 프레임부를 준비하는 단계; (c) 각각의 프레임 일체형 마스크를 확장 프레임부의 각각의 모듈 영역 상에 대응시키고, 확장 프레임부의 상부에 연결하는 단계;를 포함하는, 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 방법에 의해 달성된다.
- [0022] (a) 단계는, (a1) 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 및 테두리 프레임부에 연결되고 제1 방향, 제1 방향에 수직인 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비한 마스크 셀 시트부;를 포함하는 프레임을 준비하는 단계; (a2) 각각의 마스크를 마스크 셀 시트부의 각각의 마스크 셀 영역에 대응하고 마스크 셀 시트부 상에 부착하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0023] (a2) 단계는, (a2-1) 마스크가 임시접착부를 개재하여 템플릿 상에 접촉된 마스크 지지 템플릿을 준비하는 단계; (a2-2) 프레임 상에 템플릿을 로딩하여 마스크를 프레임의 마스크 셀 영역에 대응하고, 마스크의 용접부에 레이저를 조사하여 마스크를 마스크 셀 시트부 상에 부착하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0024] (a) 단계는, (a1) 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 및 양단이 테두리 프레임부에 연결되는 그리드 프레임부;를 포함하는 프레임을 준비하는 단계; (a2) 복수의 마스크 셀이 형성된 마스크의 특정 두 마스크 셀 사이의 영역을 그리드 프레임부 상에 대응하고 부착하는 단계; (a3) 마스크의 일단부를 인장하여 테두리 프레임부에 부착하는 단계; (a4) 마스크의 타단부를 인장하여 테두리 프레임부에 부착하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0025] (a) 단계는, (a1) 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부를 포함하는 프레임을 준비하는 단계; (a2) 복수의 마스크 셀이 형성된 마스크의 적어도 두측을 인장하여 테두리 프레임부 상에 대응하고 부착하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0026] 테두리 프레임부의 하부를 확장 프레임부의 상부에 연결할 수 있다.
- [0027] 확장 프레임부는 제1 방향 또는 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고, 확장 프레임부는 아래 (1) 또는 (2)의 크기일 수 있다. [(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼, (2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼]
- [0028] 확장 프레임부는 제1 방향 및 제1 방향에 수직인 제2 방향을 따라 복수의 모듈 영역이 형성되고, 확장 프레임부는 아래 (1) 및 (2)의 크기일 수 있다. [(1) 제1 방향으로의 길이는 적어도 1,700mm보다 큼, (2) 제2 방향으로의 길이는 적어도 1,100mm보다 큼]

발명의 효과

- [0029] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따르면, 마스크를 변형없이 안정적으로 지지 및 이동이 가능하고, 마스크가 처지거나 뒤틀리는 등의 변형을 방지하고 정렬을 명확하게 할 수 있는 마스크들을 모듈화 하는 효과가 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에 따르면, 프레임 일체형 마스크들을 모듈화 함에 따라, 대화면 공정을 수행할 수 있게 확장이 가능하고 생산성을 대폭 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 따르면, 제조시간을 현저하게 감축시키고, 수율을 현저하게 상승시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 종래의 마스크를 프레임에 부착하는 과정을 나타내는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 나타내는 정면도 및 측단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크를 나타내는 개략도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크가 템플릿에 접촉된 마스크 지지 템플릿을 나타내는 개략도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 템플릿을 프레임 상에 로딩하여 마스크를 프레임의 셀 영역에 대응시키는 상태를 나타내는 개략도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크를 프레임에 부착한 후 마스크와 템플릿을 분리하는 과정을 나타내는 개략도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크를 프레임의 셀 영역에 부착한 상태를 나타내는 개략도이다.

도 8 내지 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크의 제조 과정을 나타내는 개략도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 과정을 나타내는 개략도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크를 나타내는 개략도이다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 과정을 나타내는 개략도이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크의 제조 과정을 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하며, 길이 및 면적, 두께 등과 그 형태는 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다.
- [0034] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0035] 도 1은 종래의 마스크(10)를 프레임(20)에 부착하는 과정을 나타내는 개략도이다.
- [0036] 종래의 마스크(10)는 스틱형(Stick-Type) 또는 판형(Plate-Type)이며, 도 1의 스틱형 마스크(10)는 스틱의 양측을 OLED 화소 증착 프레임에 용접 고정시켜 사용할 수 있다. 마스크(10)의 바디(Body)[또는, 마스크 막(11)]에는 복수의 디스플레이 셀(C)이 구비된다. 하나의 셀(C)은 스마트폰 등의 디스플레이 하나에 대응한다. 셀(C)에는 디스플레이의 각 화소에 대응하도록 화소 패턴(P)이 형성된다.
- [0037] 도 1의 (a)를 참조하면, 스틱 마스크(10)의 장축 방향으로 인장력(F)을 가하여 편 상태로 사각틀 형태의 프레임(20) 상에 스틱 마스크(10)를 로딩한다. 스틱 마스크(10)의 셀(C1~C6)들은 프레임(20)의 틀 내부 빈 영역 부분에 위치하게 된다.
- [0038] 도 1의 (b)를 참조하면, 스틱 마스크(10)의 각 측에 가하는 인장력(F)을 미세하게 조절하면서 정렬을 시킨 후, 스틱 마스크(10) 측면의 일부를 용접(W)함에 따라 스틱 마스크(10)와 프레임(20)을 상호 연결한다. 도 1의 (c)는 상호 연결된 스틱 마스크(10)와 프레임의 측면면을 나타낸다.
- [0039] 스틱 마스크(10)의 각 측에 가하는 인장력(F)을 미세하게 조절함에도 불구하고, 마스크 셀(C1~C6)들의 상호간에 정렬이 잘 되지 않는 문제점이 나타난다. 가령, 셀(C1~C6)들의 패턴 간에 거리가 상호 다르게 되거나, 패턴(P)들이 비뚤어지는 것이 그 예이다. 스틱 마스크(10)는 복수의 셀(C1~C6)을 포함하는 대면적이고, 수십 μm 수준의 매우 얇은 두께를 가지기 때문에, 하중에 의해 쉽게 처지거나 뒤틀어지게 된다. 또한, 각 셀(C1~C6)들을 모두 평평하게 하도록 인장력(F)을 조절하면서, 각 셀(C1~C6)들간의 정렬 상태를 현미경을 통해 실시간으로 확인하는 것은 매우 어려운 작업이다. 크기가 수 내지 수십 μm 인 마스크 패턴(P)이 초고화질 OLED의 화소 공정에 악영향을 미치지 않도록 하기 위해서는, 정렬 오차가 3 μm 를 초과하지 않는 것이 바람직하다. 이렇게 인접하는 셀 사이의 정렬 오차를 PPA(pixel position accuracy)라 지칭한다.

- [0040] OLED 화소 형성을 위한 대상 기관의 크기가 증가하면서, 스틱 마스크(10)의 크기가 증가하며, 고해상도를 구현하기 위해 스틱 마스크(10)의 두께도 얇아지면서 스틱 마스크(10)를 인장하여 용접하기가 점점 어려워지고 있다. 이에 더하여, 복수의 스틱 마스크(10)들을 프레임(20) 하나에 각각 연결하면서, 복수의 스틱 마스크(10)들간에, 그리고 스틱 마스크(10)의 복수의 셀(C-C6)들간에 정렬 상태를 명확히 하는 것도 매우 어려운 작업이고, 정렬에 따른 공정 시간이 증가할 수밖에 없게 되어 생산성을 감축시키는 중대한 이유가 된다.
- [0041] 한편, 스틱 마스크(10)를 프레임(20)에 연결 고정시킨 후에는, 스틱 마스크(10)에 가해졌던 인장력(F)이 프레임(20)에 역으로 장력(tension)을 작용할 수 있다. 이러한 장력이 프레임(20)을 미세하게 변형시킬 수 있고, 복수의 셀(C1~C6)들간에 정렬 상태가 틀어지는 문제가 발생할 수 있다.
- [0042] 이에, 본 발명은 마스크(100)가 프레임(200)과 일체형 구조를 이룰 수 있게 하는 프레임(200) 및 프레임 일체형 마스크를 제안한다. 또한, 본 발명은 긴 스틱 마스크(100)를 프레임(200)과 일체를 이루도록 할 수 있는 프레임 일체형 마스크의 제조 방법을 제안한다. 프레임(200)에 일체로 형성되는 마스크(100)는 처지거나 뒤틀리는 등의 변형이 방지되고, 프레임(200)에 명확히 정렬될 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 나타내는 정면도[도 2의 (a)] 및 측단면도[도 2의 (b)]이다.
- [0044] 본 명세서에서는 아래에서 프레임 일체형 마스크의 구성을 간단히 설명하나, 프레임 일체형 마스크의 구조, 제조 과정은 한국특허출원 제2018-0016186호의 내용이 전체로서 산입된 것으로 이해될 수 있다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 프레임 일체형 마스크는, 복수의 마스크(100) 및 하나의 프레임(200)을 포함할 수 있다. 다시 말해, 복수의 마스크(100)들을 각각 하나씩 프레임(200)에 부착한 형태이다. 이하에서는, 설명의 편의상 각각 형태의 마스크(100)를 예로 들어 설명하나, 마스크(100)들은 프레임(200)에 부착되기 전에는 양측에 클램핑되는 돌출부를 구비한 스틱 마스크 형태일 수 있으며, 프레임(200)에 부착된 후에 돌출부가 제거될 수 있다.
- [0046] 각각의 마스크(100)에는 복수의 마스크 패턴(P)이 형성되며, 하나의 마스크(100)에는 하나의 셀(C)이 형성될 수 있다. 하나의 마스크 셀(C)은 스마트폰 등의 디스플레이 하나에 대응할 수 있다.
- [0047] 마스크(100)는 인바(invar), 슈퍼 인바(super invar), 니켈(Ni), 니켈-코발트(Ni-Co) 등의 재질일 수도 있다. 마스크(100)는 압연(rolling) 공정 또는 전주 도금(electroforming)으로 생성한 금 시트(sheet)를 사용할 수 있다.
- [0048] 프레임(200)은 복수의 마스크(100)를 부착시킬 수 있도록 형성된다. 프레임(200)은 열변형을 고려하여 마스크와 동일한 열팽창계수를 가지는 인바, 슈퍼 인바, 니켈, 니켈-코발트 등의 재질로 구성되는 것이 바람직하다. 프레임(200)은 대략 사각 형상, 사각틀 형상의 테두리 프레임부(210)를 포함할 수 있다. 테두리 프레임부(210)의 내부는 중공 형태일 수 있다.
- [0049] 이에 더하여, 프레임(200)은 복수의 마스크 셀 영역(CR)을 구비하며, 테두리 프레임부(210)에 연결되는 마스크 셀 시트부(220)를 포함할 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)는 테두리 시트부(221) 및 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)로 구성될 수 있다. 테두리 시트부(221) 및 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)는 동일한 시트에서 구획된 각 부분을 지칭하며, 이들은 상호간에 일체로 형성된다.
- [0050] 테두리 프레임부(210)의 두께는 마스크 셀 시트부(220)의 두께보다 두꺼운 수mm 내지 수cm의 두께로 형성될 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)는 테두리 프레임부(210)의 두께보다는 얇지만, 마스크(100)보다는 두꺼운 약 0.1mm 내지 1mm 정도로 두께일 수 있다. 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)의 폭은 약 1~5mm 정도로 형성될 수 있다.
- [0051] 평면의 시트에서 테두리 시트부(221), 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)가 점유하는 영역을 제외하여, 복수의 마스크 셀 영역(CR: CR11~CR56)이 제공될 수 있다.
- [0052] 프레임(200)은 복수의 마스크 셀 영역(CR)을 구비하고, 각각의 마스크(100)는 각각 하나의 마스크 셀(C)이 마스크 셀 영역(CR)에 대응되도록 부착될 수 있다. 마스크 셀(C)은 프레임(200)의 마스크 셀 영역(CR)에 대응하고, 더미의 일부 또는 전부가 프레임(200)[마스크 셀 시트부(220)]에 부착될 수 있다. 이에 따라, 마스크(100)와 프레임(200)이 일체형 구조를 이룰 수 있게 된다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크(100)를 나타내는 개략도이다.
- [0054] 마스크(100)는 복수의 마스크 패턴(P)이 형성된 마스크 셀(C) 및 마스크 셀(C) 주변의 더미(DM)를 포함할 수 있

다. 압연 공정, 전주 도금 등으로 생성한 금속 시트로 마스크(100)를 제조할 수 있고, 마스크(100)에는 하나의 셀(C)이 형성될 수 있다. 더미(DM)는 셀(C)을 제외한 마스크 막(110)[마스크 금속막(110)] 부분에 대응하고, 마스크 막(110)만을 포함하거나, 마스크 패턴(P)과 유사한 형태의 소정의 더미 패턴이 형성된 마스크 막(110)을 포함할 수 있다. 더미(DM)는 마스크(100)의 테두리에 대응하여 더미(DM)의 일부 또는 전부가 프레임(200)[마스크 셀 시트부(220)]에 부착될 수 있다.

[0055] 마스크 패턴(P)의 폭은 40 μ m보다 작게 형성될 수 있고, 마스크(100)의 두께는 약 5~20 μ m로 형성될 수 있다. 프레임(200)이 복수의 마스크 셀 영역(CR: CR11~CR56)을 구비하므로, 각각의 마스크 셀 영역(CR: CR11~CR56)에 대응하는 마스크 셀(C: C11~C56)을 가지는 마스크(100)도 복수개 구비할 수 있다.

[0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크가 템플릿에 접촉된 마스크 지지 템플릿을 나타내는 개략도이다.

[0057] 본 명세서에서는 아래에서 마스크 지지 템플릿의 구성을 간단히 설명하나, 마스크 지지 템플릿의 구조, 제조 과정은 한국특허출원 제10-2018-0122020호의 내용이 전체로서 산업된 것으로 이해될 수 있다.

[0058] 템플릿(50)은 마스크(100)가 일면 상에 부착되어 지지된 상태로 이동시킬 수 있는 매개체이다. 템플릿(50)의 일면은 평평한 마스크(100)를 지지하여 이동시킬 수 있도록 평평한 것이 바람직하다.

[0059] 템플릿(50)은 템플릿(50)의 상부에서 조사하는 레이저(L)가 마스크(100)의 용접부(용접을 수행할 영역; WP, 도 3 참조)에까지 도달할 수 있도록, 템플릿(50)에는 레이저 통과공(51)이 형성될 수 있다. 일 예로, 용접부(WP)는 마스크(100)의 양측(좌측/우측) 더미(DM) 부분에 소정 간격을 따라 복수개 배치되어 있으므로, 레이저 통과공(51)도 템플릿(50)이 양측(좌측/우측)에 소정 간격을 따라 복수개 형성될 수 있다.

[0060] 템플릿(50)의 일면에는 임시접착부(55)가 형성될 수 있다. 임시접착부(55)는 마스크(100)가 프레임(200)에 부착되기 전까지 마스크(100)[또는, 마스크 금속막(110)]이 임시로 템플릿(50)의 일면에 접촉되어 템플릿(50) 상에 지지되도록 할 수 있다.

[0061] 임시접착부(55)는 열을 가함에 따라 분리가 가능한 접착제, UV 조사에 의해 분리가 가능한 접착제를 사용할 수 있다.

[0062] 일 예로, 임시접착부(55)는 액체 왁스(liquid wax)를 사용할 수 있다. 액체 왁스인 임시접착부(55)는 85℃~100℃보다 높은 온도에서는 점성이 낮아지고, 85℃보다 낮은 온도에서 점성이 커지고 고체처럼 일부 굳을 수 있어, 마스크 금속막(110')과 템플릿(50)을 고정 접착할 수 있다.

[0063] 임시접착부(55)가 형성된 템플릿(50) 상에 마스크 금속막(110)을 접착할 수 있다. 또는, 복수의 마스크 패턴(P)이 형성된 마스크(100)를 템플릿(50) 상에 접착할 수 있다.

[0064] 마스크 금속막(110) 또는 마스크(100)를 템플릿(50) 상에 접착할 때, 마스크 금속막(110) 또는 마스크(100)의 측면 방향으로 인장력을 가한 상태로 템플릿(50)에 접착할 수 있다. 이후, 마스크 금속막(110)은 인장력이 가해진 상태로 템플릿(50) 상에 접착되어 마스크 패턴(P) 형성 공정이 더 수행될 수 있다. 이에 따라, 마스크 금속막(110) 또는 마스크(100)는 그 자체에 인장력(IT)을 보유한 상태로 템플릿(50) 상에 접착 고정될 수 있다. 이 잔존 인장력(IT)은 마스크 금속막(110) 또는 마스크(100)가 템플릿(50)과 분리되기 전까지 유지될 수 있다.

[0065] 템플릿(50)에 마스크 금속막(110)[또는, 마스크(100)]을 접착한 후에 마스크 금속막(110)의 일면을 평탄화 할 수도 있다. 압연 공정으로 제조된 마스크 금속막(110)은 평탄화 공정으로 두께를 감축시킬 수 있다. 그리고, 전주 도금 공정으로 제조된 마스크 금속막(110)도 표면 특성, 두께의 제어를 위해 평탄화 공정이 수행될 수 있다. 템플릿(50)에 접착 전에, 마스크 금속막(110)의 평탄화 공정을 수행할 수도 있다. 마스크 금속막(110)은 두께가 약 5 μ m 내지 20 μ m일 수 있다.

[0066] 그리고, 마스크 금속막(110)을 식각하여 마스크 패턴(P)을 형성할 수 있다. 포토리소그래피 공정 등 공지의 마스크 패턴(P) 공정을 사용할 수 있다.

[0067] 한편, 마스크 금속막(11)을 식각하여 마스크 패턴(P)을 형성할 때, 식각액이 마스크 금속막(110)과 임시접착부(55)의 계면까지 진입하여 임시접착부(55)/템플릿(50)을 손상시키고, 마스크 패턴(P)의 식각 오차를 발생시키는 것을 방지할 필요가 있다. 이에 따라, 마스크 금속막(110)의 일면 상에 절연부(미도시)를 형성한 상태로 템플릿(50)의 상부면에 마스크 금속막(110)을 접착할 수 있다. 절연부는 경화성 네거티브 포토레지스트, 에폭시를 포함하는 네거티브 포토레지스트 등의 식각액에 식각되지 않는 포토레지스트 재질로 프린팅 방법 등을 사용하여 마스크 금속막(110) 상에 형성될 수 있다.

- [0068] 상기 절연부의 재질 특성에 의해 복수의 후속적인 식각 공정이 수행되더라도 내식각성이 강화된다. 만약에, 절연부가 없으면, 식각액이 손상된 임시접착부(55)와 마스크 금속막(110)의 계면 사이로 진입할 수 있고, 마스크 패턴(P)의 하부를 더 식각하게 됨에 따라 패턴의 크기를 과다하게 크게 형성하거나, 국부적인 부정형의 결함을 유발할 수 있다.
- [0069] 프레임(200)이 복수의 마스크 셀 영역(CR: CR11~CR56)을 구비하므로, 각각의 마스크 셀 영역(CR: CR11~CR56)에 대응하는 마스크 셀(C: C11~C56)을 가지는 마스크(100)도 복수개 구비할 수 있다. 또한, 복수개의 마스크(100)의 각각을 지지하는 복수의 템플릿(50)을 구비할 수 있다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 템플릿(50)을 프레임(200) 상에 로딩하여 마스크(100)를 프레임(200)의 셀 영역(CR)에 대응시키는 상태를 나타내는 개략도이다. 도 5에는 하나의 마스크(100)를 셀 영역(CR)에 대응/부착하는 것이 예시되나, 복수의 마스크(100)를 동시에 각각 모든 셀 영역(CR)에 대응시켜서 마스크(100)를 프레임(200)에 부착하는 과정을 수행할 수도 있다. 이 경우, 복수개의 마스크(100)의 각각을 지지하는 복수의 템플릿(50)을 구비할 수 있다.
- [0071] 템플릿(50)은 진공 척(90)에 의해 이송될 수 있다. 진공 척(90)으로 마스크(100)가 접촉된 템플릿(50) 면의 반대 면을 흡착하여 이송할 수 있다. 진공 척(90)이 템플릿(50)을 흡착하여 플립한 후, 프레임(200) 상으로 템플릿(50)을 이송하는 과정에서도, 마스크(100)의 접촉 상태 및 정렬 상태에는 영향이 없게 된다.
- [0072] 다음으로, 마스크(100)를 프레임(200)의 하나의 마스크 셀 영역(CR)에 대응할 수 있다. 템플릿(50)을 프레임(200)[또는, 마스크 셀 시트부(220)] 상에 로딩하는 것으로 마스크(100)를 마스크 셀 영역(CR)에 대응시킬 수 있다. 템플릿(50)/진공 척(90)의 위치를 제어하면서, 현미경을 통해 마스크(100)가 마스크 셀 영역(CR)에 대응하는지 살펴볼 수 있다. 템플릿(50)이 마스크(100)를 압착하므로, 마스크(100)와 프레임(200)은 긴밀히 맞닿을 수 있다.
- [0073] 한편, 하부 지지체(70)를 프레임(200) 하부에 더 배치할 수도 있다. 하부 지지체(70)는 마스크(100)가 접촉하는 마스크 셀 영역(CR)의 반대면을 압착할 수 있다. 동시에, 하부 지지체(70)와 템플릿(50)이 상호 반대되는 방향으로 마스크(100)의 테두리 및 프레임(200)[또는, 마스크 셀 시트부(220)]를 압착하게 되므로, 마스크(100)의 정렬 상태가 흐트러지지 않고 유지될 수 있게 된다.
- [0074] 이어서, 마스크(100)에 레이저(L)를 조사하여 레이저 용접에 의해 마스크(100)를 프레임(200)에 부착할 수 있다. 레이저 용접된 마스크의 용접부 부분에는 용접 비드(WB)가 생성되고, 용접 비드(WB)는 마스크(100)/프레임(200)과 동일한 재질을 가지고 일체로 연결될 수 있다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크(100)를 프레임(200)에 부착한 후 마스크(100)와 템플릿(50)을 분리하는 과정을 나타내는 개략도이다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 마스크(100)를 프레임(200)에 부착한 후, 마스크(100)와 템플릿(50)을 분리(debonding)할 수 있다. 마스크(100)와 템플릿(50)의 분리는 임시접착부(55)에 열 인가(ET), 화학적 처리(CM), 초음파 인가(US), UV 인가(UV) 중 적어도 어느 하나를 통해 수행할 수 있다. 마스크(100)는 프레임(200)에 부착된 상태를 유지하므로, 템플릿(50)만을 들어올릴 수 있다. 일 예로, 85℃~100℃보다 높은 온도의 열을 인가(ET)하면 임시접착부(55)의 점성이 낮아지게 되고, 마스크(100)와 템플릿(50)의 접착력이 약해지게 되어, 마스크(100)와 템플릿(50)이 분리될 수 있다. 다른 예로, IPA, 아세톤, 에탄올 등의 화학 물질에 임시접착부(55)를 침지(CM)함으로써 임시접착부(55)를 용해, 제거 등의 방식으로 마스크(100)와 템플릿(50)이 분리될 수 있다. 다른 예로, 초음파를 인가(US)하거나, UV를 인가(UV)하면 마스크(100)와 템플릿(50)의 접착력이 약해지게 되어, 마스크(100)와 템플릿(50)이 분리될 수 있다.
- [0077] 마스크(100)로부터 템플릿(50)이 분리되면, 마스크(100)에 작용하던 인장력(IT)이 해제되면서 마스크(100)의 양측을 팽팽하게 하는 장력(TS)으로 전환될 수 있다. 이에 따라, 프레임(200)[마스크 셀 시트부(220)]에 장력(TS)을 인가하여 마스크(100)가 팽팽한 상태로 부착될 수 있다.
- [0078] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크(100)를 프레임(200)에 부착한 상태를 나타내는 개략도이다. 도 7에서는 모든 마스크(100)를 프레임(200)의 셀 영역(CR)에 부착한 상태를 나타낸다. 하나씩 마스크(100)를 부착한 후 템플릿(50)을 분리할 수 있지만, 모든 마스크(100)를 부착한 후 모든 템플릿(50)을 분리할 수 있다.
- [0079] 종래의 도 1의 마스크(10)는 셀 6개(C1~C6)를 포함하므로 긴 길이를 가지는데 반해, 본 발명의 마스크(100)는 셀 1개(C)를 포함하여 짧은 길이를 가지므로 PPA(pixel position accuracy)가 틀어지는 정도가 작아질 수 있다.

또한, 본 발명은 마스크(100)의 하나의 셀(C)을 대응시키고 정렬 상태를 확인하기만 하면 되므로, 복수의 셀(C: C1~C6)을 동시에 대응시키고 정렬 상태를 모두 확인하여야 하는 종래의 방법[도 1 참조]보다, 제조시간을 현저하게 감축시킬 수 있다.

[0080] 각각의 마스크(100)들이 모두 대응되는 마스크 셀 영역(CR) 상에 부착된 후에 템플릿(50)과 마스크(100)들이 분리되면, 복수의 마스크(100)들이 상호 반대방향으로 수축되는 장력(TS)을 인가하기 때문에, 그 힘이 상쇄되어 마스크 셀 시트부(220)의 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)에는 변형이 일어나지 않게 된다. 예를 들어, CR11 셀 영역에 부착된 마스크(100)와 CR12 셀 영역에 부착된 마스크(100) 사이의 제1 그리드 시트부(223)는 CR11 셀 영역에 부착된 마스크(100)의 우측 방향으로 작용하는 장력(TS)과 CR12 셀 영역에 부착된 마스크(100)의 좌측 방향으로 작용하는 장력(TS)이 상쇄될 수 있다.

[0081] 도 8 내지 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크의 제조 과정을 나타내는 개략도이다. 각 단계에서 상부의 도면은 개략 평면도, 하부의 도면은 개략 측단면도를 나타낸다. 도 8 내지 도 12의 실시예는 이하의 설명 외에도 도 2 내지 도 7에서 상술한 바와 동일하거나 대응하는 구성에 대해 재질, 수치, 형태 등을 동일하게 적용할 수 있다.

[0082] 먼저, 도 8을 참조하면, 마스크(100') 및 프레임(200')을 준비할 수 있다.

[0083] 마스크(100')는 일 방향으로 길게 형성된 스틱형(stick type) 마스크(100')로서, 복수의 마스크 셀(C)이 형성될 수 있다. 하나의 셀(C)은 스마트폰 등의 디스플레이 하나에 대응하며, 하나의 셀(C)은 복수의 마스크 패턴(P)을 포함한다. 복수의 마스크 셀(C)은 마스크(100')의 형성된 방향과 동일한 방향을 따라 상호 간격을 이루며 형성될 수 있다. 도 8에서는 마스크 셀(C)이 6개(C1~C6) 형성된 스틱 마스크(100')를 예로 들어 설명하지만, 마스크 셀(C)의 개수는 변경가능하다.

[0084] 프레임(200')은 복수의 마스크(100')를 부착시킬 수 있도록 형성된다. 프레임(200')은 열변형을 고려하여 마스크와 동일한 재질로 구성되는 것이 바람직하다. 프레임(200')은 대략 사각 형상, 사각틀 형상의 테두리 프레임부(210')를 포함할 수 있다. 테두리 프레임부(210')의 내부는 중공 형태일 수 있다.

[0085] 이에 더하여, 프레임(200')은 테두리 프레임부(210')에 양단이 연결되는 그리드 프레임부(240')를 포함할 수 있다. 그리드 프레임부(240')는 테두리 프레임부(210')에 용접 등의 방법으로 연결될 수 있다. 그리드 프레임부(240')에 의해 테두리 프레임부(210')의 내부 중공은 복수의 개구부로 구획될 수 있다. 예를 들어, 도 8와 같이 그리드 프레임부(240')가 수직 방향으로 형성되고, 테두리 프레임부(210')의 가운데 부분에 연결되면, 개구부는 그리드 프레임부(240')의 좌측 및 우측 개구부로 구획될 수 있다. 다른 관점으로, 좌측/우측 개구부는 일 방향을 따라 배치되고, 위 일 방향은 마스크(100')에서 복수의 마스크 셀(C)이 형성된 방향에 대응할 수 있다.

[0086] 테두리 프레임부(210')의 두께는 그리드 프레임부(240')의 두께보다 두꺼운 수mm 내지 수cm의 두께로 형성될 수 있다. 그리드 프레임부(240')는 테두리 프레임부(210')의 두께보다는 얇지만, 마스크(100')보다는 두꺼운 약 0.1mm 내지 1mm 정도로 두께일 수 있다. 그리드 프레임부(240')의 폭은 약 1~5mm 정도로 형성될 수 있다.

[0087] 그리드 프레임부(240')의 길이 방향에 수직하는 단면의 형상은 직사각형, 사다리꼴과 같은 사각형 형상, 삼각형 형상 등일 수 있고, 변, 모서리 부분이 일부 라운딩 될 수도 있다. 도 8 (b)에는 단면 형상이 사다리꼴인 그리드 프레임부(240')가 도시된다. 특히, 그리드 프레임부(240') 사다리꼴이나 삼각형과 같은 단면 형상이면, 유기물 증착으로 OLED 화소를 형성하는 과정에서, 기울어진 단면 형상에 의해 유기물의 증착 통로가 넓은 곳에서 시작되어 좁아지게 되므로 새도우 이펙트(shadow effect)에 의한 화소의 악영향이 줄어들 수 있는 이점이 있다.

[0088] 다음으로, 도 9를 참조하면, 마스크(100')의 특정 두 마스크 셀 사이의 영역을 그리드 프레임부(240') 상에 대응하고 부착할 수 있다. 즉, 그리드 프레임부(240')를 사이에 두고 양측에 적어도 하나의 마스크 셀(C)이 배치되는 형태로 대응하고 부착할 수 있다. 도 9에서는 그리드 프레임부(240')가 마스크 셀(C3) 및 마스크 셀(C4)의 사이에 배치되므로, 두 마스크 셀(C3, C4) 사이의 영역(더미 영역)을 그리드 프레임부(240') 상에 부착할 수 있다. 두 마스크 셀(C3, C4) 사이의 영역에 레이저를 조사하여 레이저 용접에 의해 그리드 프레임부(240') 상에 부착할 수 있다. 레이저 용접된 마스크(100')의 마스크 셀(C3, C4) 사이 부분에는 제1 용접 비드(WB: WB1)가 생성되고, 제1 용접 비드(WB1)는 마스크(100')/프레임(200')[그리드 프레임부(240')]과 동일한 재질을 가지고 일체로 연결될 수 있다.

[0089] 제1 용접 비드(WB1)는 도 10 이하의 공정에서 마스크(100')가 고정된 지점을 구성하고, 마스크(100')가 좌측 및

우측 방향으로 인장될때 기준점으로서 작용할 수 있다.

- [0090] 마스크(100')가 제1 용접 비드(WB1)에 의해 그리드 프레임부(240')에 부착됨에 따라, 적어도 하나의 마스크 셀(C)은 하나의 개구부 상에 배치될 수 있다. 다시 말해, 마스크(100')에 복수의 마스크 셀(C)이 2n개(n은 자연수)만큼 형성된 경우, 그리드 프레임부(240')로 구획된 각각의 개구부 상에 n개씩의 마스크 셀(C)이 배치될 수 있다. 예를 들어, 마스크 셀(C)이 6개(n=3)만큼 형성된 경우, 좌측 개구부에는 3개의 마스크 셀(C1~C3), 우측 개구부에는 3개의 마스크 셀(C4~C6)이 배치될 수 있다.
- [0091] 그리드 프레임부(240')는 반드시 테두리 프레임부(210')의 가운데 부분에 연결될 필요없이 한쪽으로 치중될 수도 있다. 예를 들어, 그리드 프레임부(240')는 마스크 셀(C2) 및 마스크셀(C3)의 사이에 배치되어, 두 마스크 셀(C2, C3) 사이의 영역(더미 영역)이 그리드 프레임부(240') 상에 부착될 수도 있다. 이 경우, 좌측 개구부에는 두 개의 마스크 셀(C1~C2), 우측 개구부에는 네 개의 마스크 셀(C3~C6)이 배치될 수 있다. 복수의 마스크 셀(C)이 2n+1개(n은 자연수)만큼 형성된 경우도 마찬가지로, 그리드 프레임부(240')가 한쪽으로 치중될 수도 있다.
- [0092] 다음으로, 도 10을 참조하면, 마스크(100')의 일단부(101')를 인장할 수 있다. 마스크(100')의 일단부(101')를 클램핑 수단(미도시)을 이용하여 클램핑한 상태에서 소정의 인장력(F1)을 좌측 방향으로 인가할 수 있다. 용접 비드(WB1)에 의해 마스크(100')의 중심 부분이 그리드 프레임부(240') 상에 고정되어 있으므로, 인장력(F1)의 인가에 의해 마스크(100')의 좌측 부분인, 마스크 셀(C1~C3) 부분이 팽팽하게 될 수 있다. 현미경을 통해 실시간으로 정렬 상태를 확인하면서 인장력(F1)을 조절할 수 있다.
- [0093] 다음으로, 도 11을 참조하면, 마스크(100')의 일단부(101')의 영역(더미 영역)에 레이저를 조사하여 레이저 용접에 의해 테두리 프레임부(210') 상에 일단부(101')를 부착할 수 있다. 레이저 용접된 마스크(100')의 마스크 셀(C1) 좌측의 더미 영역에는 제2 용접 비드(WB2)가 생성되고, 제2 용접 비드(WB2)는 마스크(100')/프레임(200')[테두리 프레임부(210')]과 동일한 재질을 가지고 일체로 연결될 수 있다.
- [0094] 도 10을 다시 참조하면, 마스크(100')의 타단부(102')를 인장할 수 있다. 마스크(100')의 타단부(102')를 클램핑 수단(미도시)을 이용하여 클램핑한 상태에서 소정의 인장력(F2)을 우측 방향으로 인가할 수 있다. 용접비드(WB1)에 의해 마스크(100')의 중심 부분이 그리드 프레임부(240') 상에 고정되어 있으므로, 인장력(F2)의 인가에 의해 마스크(100')의 우측 부분인, 마스크 셀(C4~C6) 부분이 팽팽하게 될 수 있다. 현미경을 통해 실시간으로 정렬 상태를 확인하면서 인장력(F2)을 조절할 수 있다. 그리드 프레임부(240')를 가운데에 두고 마스크(100')의 좌측 부분과 우측 부분의 상태가 미세하게 다를 수 있으므로, 타단부(102')에 가하는 인장력(F2)은 일단부(101)에 가하는 인장력(F1)과는 반드시 동일할 수는 없다.
- [0095] 이어서, 도 11을 다시 참조하면, 마스크(100')의 타단부(101')의 영역(더미 영역)에 레이저를 조사하여 레이저 용접에 의해 테두리 프레임부(210') 상에 타단부(101')를 부착할 수 있다. 레이저 용접된 마스크(100')의 마스크 셀(C6) 우측의 더미 영역에는 제3 용접 비드(WB3)가 생성되고, 제3 용접 비드(WB3)는 마스크(100')/프레임(200')[테두리 프레임부(210')]과 동일한 재질을 가지고 일체로 연결될 수 있다.
- [0096] 마스크(100')의 일단부(101')와 타단부(102')의 인장 및 프레임(200')에 부착하는 공정은 양측에서 각자 수행할 수도 있고 동시에 수행할 수도 있다. 다만, 그리드 프레임부(240')에 제1 용접 비드(WB1)가 형성되며 마스크(100')가 고정되어 있으므로, 제1 용접 비드(WB1)의 좌측 및 우측 영역에서의 인장 및 부착 공정은 각각 별도로 진행될 수 있다.
- [0097] 도 1과 같은 종래 제조 방법에서는 마스크(10)의 양측에 인장력을 가하여 프레임(20)에 대응해야 하며, 모든 마스크 셀(C: C1~C6)들에 대해서 정렬 상태를 한번에 확인해야 하므로 공정이 어렵고 많은 시간이 소요된다. 반면에, 본 발명은 그리드 프레임부(240')에 마스크(100')의 특정 부분을 먼저 고정시킨 후, 일측 방향으로만 인장을 수행하므로, 인장력에 의한 정렬 오차가 줄어들고, 정렬 상태를 확인하기 용이해지는 이점이 있다. 복수의 마스크 셀(C: C1~C6) 중 반절에 대해서 일단부(101')를 대응/부착할 때 정렬 상태를 확인하면 되고, 나머지 반절은 타단부(102')를 대응/부착할 때 정렬 상태를 확인하면 되므로, 정렬 오차가 현저히 줄어들며 동시에 공정 시간이 감축될 수 있는 효과가 있다.
- [0098] 다음으로, 도 12를 참조하면, 하나의 마스크(100')를 프레임(200')에 부착하는 공정을 완료한 후, 도 9 내지 도 11의 과정을 반복하여 나머지 마스크(100')들을 순차적으로 대응하고 프레임(200')에 부착하는 과정을 반복할 수 있다. 이미 프레임(200')에 접착된 마스크(100')가 기준 위치를 제시할 수 있으므로, 나머지 마스크(100')들을 셀(C)에 순차적으로 대응시키고 정렬 상태를 확인하는 과정에서의 시간이 현저하게 감축될 수 있는 이점이

있다. 그리고, 이미 먼저 부착된 마스크(100')와 이에 이웃하도록 부착되는 마스크(100') 사이의 PPA(pixel position accuracy)가 3 μ m를 초과하지 않게 되어, 정렬이 명확한 초고화질 OLED 화소 형성용 마스크를 제공할 수 있는 이점이 있다.

- [0099] 한편, 프레임(200')은 테두리 프레임부(210)와 테두리 프레임부(210')에 양단이 연결되는 복수의 그리드 프레임부(240')를 포함할 수도 있다. 이 경우, 복수의 그리드 프레임부(240') 중 중앙에 연결된 그리드 프레임부(240') 상에 마스크(100')의 특정 두 마스크 셀 사이의 영역을 대응하고 부착할 수 있다. 이어서, 마스크(100')를 인장하여 인접한 그리드 프레임부(240') 상에 특정 두 마스크 셀 사이의 영역을 대응하고 부착할 수 있다. 이 과정을 반복하여 모든 마스크 셀(C1-C6)마다 각각 인장 및 복수의 그리드 프레임(240') 상에 부착을 수행할 수 있다.
- [0100] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크(300)의 제조 과정을 나타내는 개략도이다. 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크(300)를 나타내는 개략도이다.
- [0101] 도 13을 참조하면, 복수의 프레임 일체형 마스크(350)를 준비할 수 있다. 프레임 일체형 마스크(350)는 도 2 내지 도 7에서 상술한 프레임 일체형 마스크이다.
- [0102] 또한, 확장 프레임부(310)를 준비할 수 있다. 확장 프레임부(310)에는 복수의 모듈 영역(320)이 형성될 수 있다. 각각의 모듈 영역(320)은 프레임 일체형 마스크(350)의 크기 및 형태에 대응할 수 있다. 즉, 확장 프레임부(310)는 프레임 일체형 마스크(350)의 복수개의 크기 및 형태에 대응하는 크기를 가질 수 있다.
- [0103] 프레임 일체형 마스크(350)에서 테두리 프레임부(210)를 제외한 복수의 마스크(100) 및 복수의 마스크(100)가 부착된 마스크 셀 시트부(220)의 크기는 6G 하프 크기일 수 있다. 6G는 가로 X 세로가 약 1,500mm X 1,800mm, 6G 하프는 약 1,500mm X 900mm의 크기일 수 있다. 테두리 프레임부(210)의 각각의 테두리를 구성하는 단위 프레임들의 폭은 약 20mm 내지 100mm정도일 수 있다. 따라서, 6G 하프에 맞게 구성한 프레임 일체형 마스크(350) 하나의 크기는 약 1,700mm X 1,100mm까지 커질 수 있게 된다.
- [0104] 상기 하나의 프레임 일체형 마스크(350)의 크기까지는 도 2 내지 도 7에서 상술한 제조 방법을 통해 복수의 마스크(100)들을 정렬시키면서 효율적으로 프레임 일체형 마스크(350)를 제조할 수 있다. 다만, 여기에서 기관 크기가 더 커져 7G, 8G 이상으로 초대면적화가 되면, 마스크 셀 시트부(220)의 처짐 현상, 마스크(100)들의 정렬 오차가 심하게 발생될 수 있다. 500~600 PPI 이상의 해상도를 구현하면서 동시에 생산성을 만족시키기는 매우 어려워진다.
- [0105] 따라서, 본 발명은 복수의 프레임 일체형 마스크(350)들 확장 프레임부(310)에 연결시켜 7G, 8G 이상의 초대형 기관에 대한 화소 공정을 수행할 수 있는 확장형 프레임 일체형 마스크(300)를 제안한다.
- [0106] 확장 프레임부(310)는 복수의 프레임 일체형 마스크(350)를 지지할 수 있도록 테두리 프레임부(210)보다도 더 강성이 높은 것이 바람직하다. 따라서, 확장 프레임부(310)의 각각의 테두리를 구성하는 단위 프레임들은 테두리 프레임부(210)의 각각의 테두리를 구성하는 단위 프레임들의 폭과 동일하거나 큰 것이 바람직하다.
- [0107] 확장 프레임부(310)는 제1 방향(가로) 또는 제2 방향(세로)을 따라 복수의 모듈 영역(320)을 구비할 수 있다. 이 경우, 확장 프레임부(310) 상에 복수의 프레임 일체형 마스크(350)를 제1 방향을 또는 제2 방향을 따라 순차적으로 연결할 수 있다. 일 예로, 확장 프레임부(310)가 제1 방향으로만 복수의 모듈 영역(320)을 구비하면 가로 길이가 적어도 1,700mm보다 클 수 있고, 대략, 1,700mm의 배수에 해당하는 길이를 가질 수 있다. 다른 예로, 확장 프레임부(310)가 제2 방향으로만 복수의 모듈 영역(320)을 구비하면 세로 길이가 적어도 1,100mm보다 클 수 있고, 대략, 1,100mm의 배수에 해당하는 길이를 가질 수 있다.
- [0108] 또는, 확장 프레임부(310)는 제1 방향(가로) 및 제2 방향(세로)을 따라 복수의 모듈 영역(320)을 구비할 수 있다. 이 경우, 확장 프레임부(310) 상에 복수의 프레임 일체형 마스크(350)를 제1 방향 및 제2 방향을 따라 순차적으로 연결할 수 있다. 일 예로, 확장 프레임부(310)가 제1 방향 및 제2 방향으로 복수의 모듈 영역(320)을 구비하면 가로 길이가 적어도 1,700mm보다 클 수 있고, 대략, 1,700mm의 배수에 해당하는 길이를 가질 수 있으며, 세로 길이가 적어도 1,100mm보다 클 수 있고, 대략, 1,100mm의 배수에 해당하는 길이를 가질 수 있다.
- [0109] 하나의 프레임 일체형 마스크(350)를 모듈 영역(320) 상에 대응시키고 프레임 일체형 마스크(350)의 테두리 프레임부(210)를 확장 프레임부(310)에 연결할 수 있다. 테두리 프레임부(210)의 하부를 확장 프레임부(310) 상부에 용접으로 연결할 수도 있고, 볼트 등의 체결 수단(미도시)을 이용하여 연결할 수도 있다. 첫번째 프레임 일체형 마스크(350)를 연결한 후, 순차적으로 이웃하는 모듈 영역(320) 상에 프레임 일체형 마스크(350)를 연결

할 수 있다. 첫번째 연결된 프레임 일체형 마스크(350)는 다음에 연결되는 프레임 일체형 마스크(350)에 대해 기준 위치를 제공할 수 있다.

- [0110] 도 14를 참조하면, 모든 모듈 영역(320) 상에 프레임 일체형 마스크(350)들을 연결하여 확장형 프레임 일체형 마스크(300)의 제조를 완료할 수 있다. 하나의 프레임 일체형 마스크(350) 내에서는 마스크(100)들이 상호 정렬이 맞춰진 상태에서 부착되어 있다. 따라서, 프레임 일체형 마스크(350) 내에서는 모든 정렬이 맞춰져서 모듈화 된 상태이므로, 확장 프레임부(310) 상에서 프레임 일체형 마스크(350)들끼리의 정렬만 맞추면 모든 마스크(100)들의 정렬이 동시에 수행될 수 있다. 따라서, 초대형 기관의 화소 형성 공정에 사용할 수 있는 확장형 프레임 일체형 마스크(300)를 사용하여 제조시간을 현저하게 감축시키고, 수율을 현저하게 상승시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0111] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크(300')의 제조 과정을 나타내는 개략도이다. 이하에서는, 도 13 및 도 14의 확장형 프레임 일체형 마스크(300)와 차이점에 대해서만 설명하고, 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0112] 도 15를 참조하면, 복수의 프레임 일체형 마스크(360)를 준비할 수 있다. 프레임 일체형 마스크(360)는 도 8 내지 도 12에서 상술한 프레임 일체형 마스크이다.
- [0113] 프레임 일체형 마스크(360)에서 테두리 프레임부(210)를 제외한 복수의 마스크(100)들의 크기의 총합은 약 6G 하프 크기일 수 있다. 따라서, 6G 하프에 맞게 구성한 프레임 일체형 마스크(360) 하나의 크기는 약 1,700mm X 1,100mm까지 커질 수 있게 된다.
- [0114] 하나의 프레임 일체형 마스크(360)를 모듈 영역(320) 상에 대응시키고 프레임 일체형 마스크(360)의 테두리 프레임부(210)를 확장 프레임부(310)에 연결할 수 있다. 첫번째 프레임 일체형 마스크(360)를 연결한 후, 순차적으로 이웃하는 모듈 영역(320) 상에 프레임 일체형 마스크(360)를 연결할 수 있다
- [0115] 모든 모듈 영역(320) 상에 프레임 일체형 마스크(360)들을 연결하여 확장형 프레임 일체형 마스크(300')의 제조를 완료할 수 있다. 하나의 프레임 일체형 마스크(360) 내에서는 복수의 마스크 셀(C)을 포함하는 마스크(100)들이 상호 정렬이 맞춰진 상태에서 부착되어 있다. 따라서, 프레임 일체형 마스크(360) 내에서는 모든 정렬이 맞춰져서 모듈화 된 상태이므로, 확장 프레임부(310) 상에서 프레임 일체형 마스크(360)들끼리의 정렬만 맞추면 모든 마스크(100)들의 정렬이 동시에 수행될 수 있다.
- [0116] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 확장형 프레임 일체형 마스크(300'')의 제조 과정을 나타내는 개략도이다. 이하에서는, 도 15의 확장형 프레임 일체형 마스크(300')와 차이점에 대해서만 설명하고, 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0117] 도 16를 참조하면, 복수의 프레임 일체형 마스크(370)를 준비할 수 있다. 프레임 일체형 마스크(370)는 도 8 내지 도 12에서 상술한 프레임 일체형 마스크와 복수의 셀(C)을 포함하는 마스크(100'') 및 프레임(200'')[테두리 프레임부(210'')]는 동일하고, 그리드 프레임부(240')만 제외된 형태이다. 복수의 셀(C)을 포함하는 스틱 형태의 마스크(100'')의 적어도 두측을 인장하여 테두리 프레임부(210'')에 양단부를 대응시키고 용접 부착하여, 마스크(100'')가 팽팽하게 인장된 상태로 프레임(200'')에 부착된 프레임 일체형 마스크(370)를 준비할 수 있다.
- [0118] 프레임 일체형 마스크(370)에서 프레임(200'')[테두리 프레임부(210'')]를 제외한 복수의 마스크(100'')들의 크기의 총합은 약 6G 하프 크기일 수 있다. 따라서, 6G 하프에 맞게 구성한 프레임 일체형 마스크(370) 하나의 크기는 약 1,700mm X 1,100mm까지 커질 수 있게 된다.
- [0119] 하나의 프레임 일체형 마스크(370)를 모듈 영역(320) 상에 대응시키고 프레임 일체형 마스크(370)의 테두리 프레임부(210'')를 확장 프레임부(310)에 연결할 수 있다. 첫번째 프레임 일체형 마스크(370)를 연결한 후, 순차적으로 이웃하는 모듈 영역(320) 상에 프레임 일체형 마스크(370)를 연결할 수 있다
- [0120] 모든 모듈 영역(320) 상에 프레임 일체형 마스크(370)들을 연결하여 확장형 프레임 일체형 마스크(300'')의 제조를 완료할 수 있다. 하나의 프레임 일체형 마스크(370) 내에서는 복수의 마스크 셀(C)을 포함하는 마스크(100)들이 상호 정렬이 맞춰진 상태에서 부착되어 있다. 따라서, 프레임 일체형 마스크(370) 내에서는 모든 정렬이 맞춰져서 모듈화 된 상태이므로, 확장 프레임부(310) 상에서 프레임 일체형 마스크(370)들끼리의 정렬만 맞추면 모든 마스크(100)들의 정렬이 동시에 수행될 수 있다.
- [0121] 본 발명은 상술한 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해

다양한 변형과 변경이 가능하다. 그러한 변형예 및 변경예는 본 발명과 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 속하는 것으로 보아야 한다.

부호의 설명

[0122]

100, 100', 100": 마스크

200, 200', 200": 프레임

210, 210', 210": 테두리 프레임부

220: 마스크 셀 시트부

240': 그리드 프레임부

300, 300', 300": 확장형 프레임 일체형 마스크

310: 확장 프레임부

320: 모듈 영역

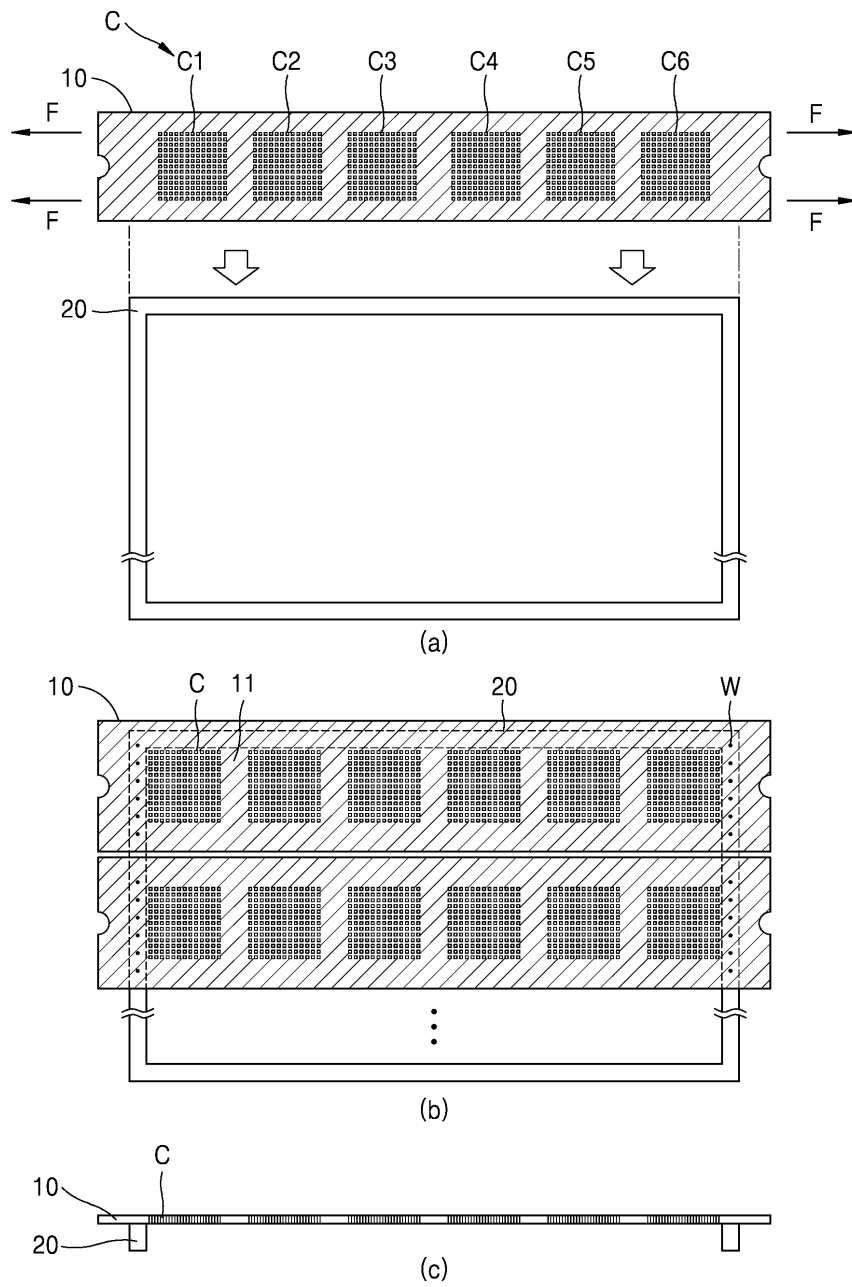
350, 360, 370: 프레임 일체형 마스크

C: 셀, 마스크 셀

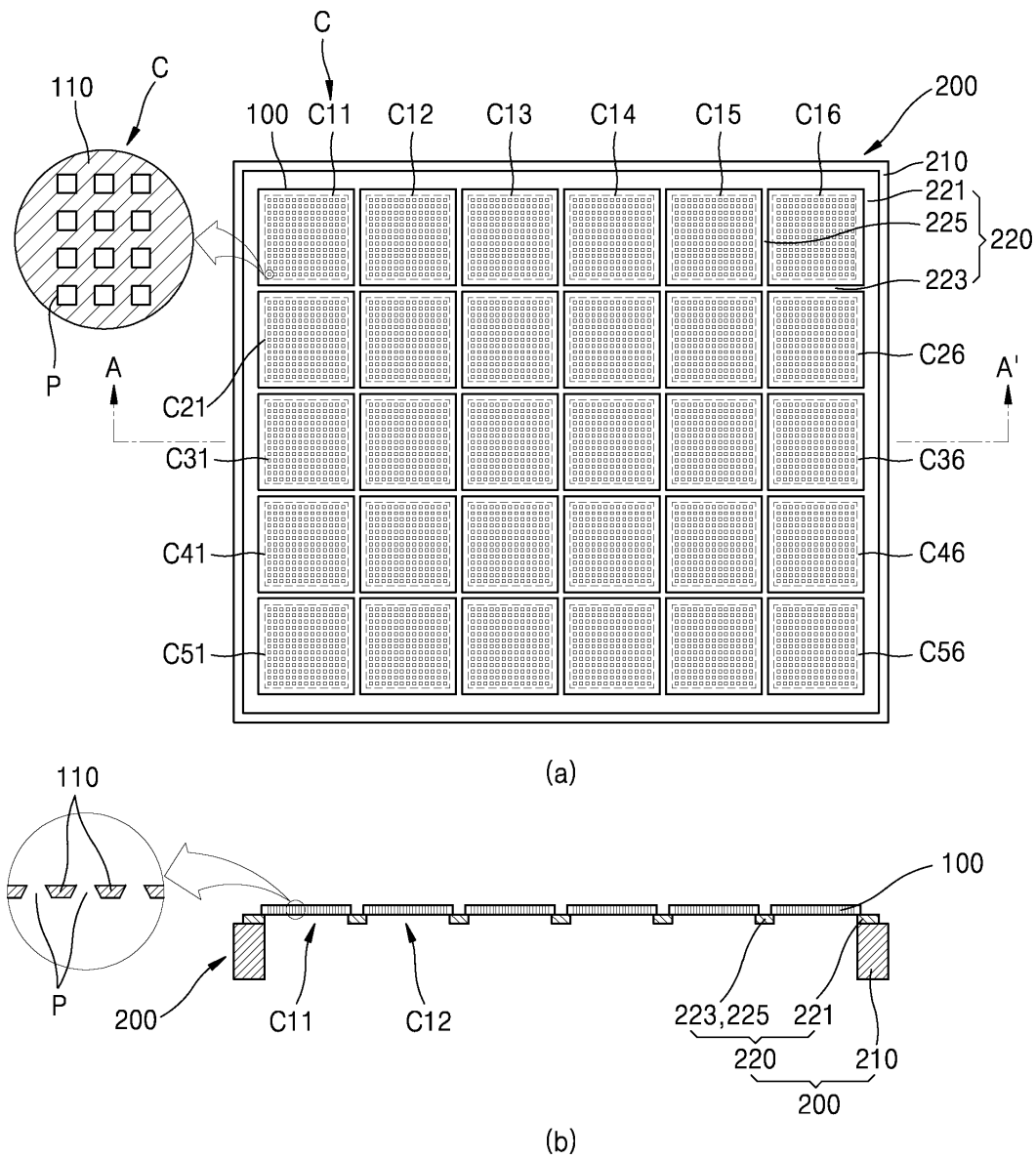
CR: 마스크 셀 영역

도면

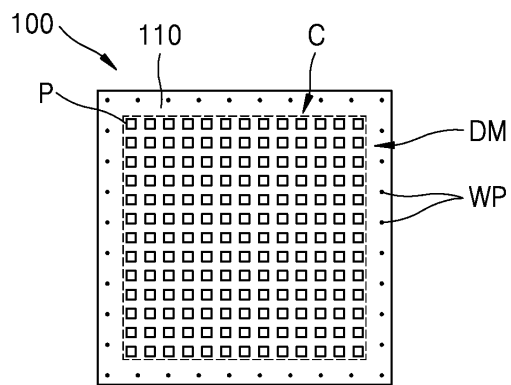
도면1



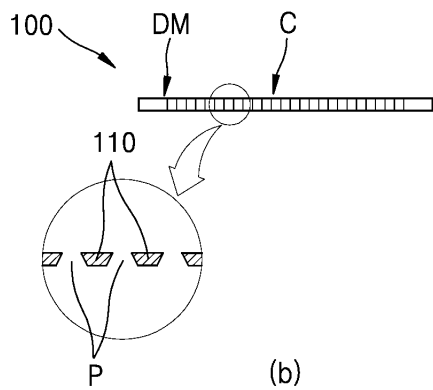
도면2



도면3

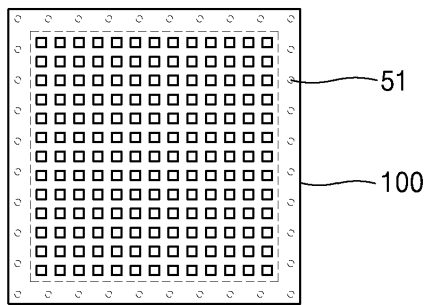


(a)

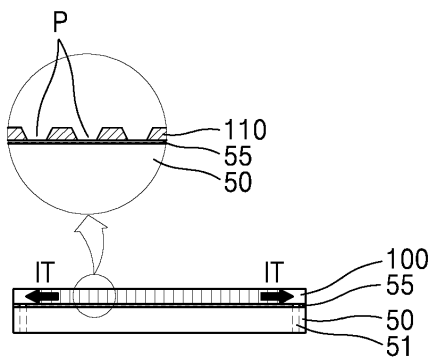


(b)

도면4

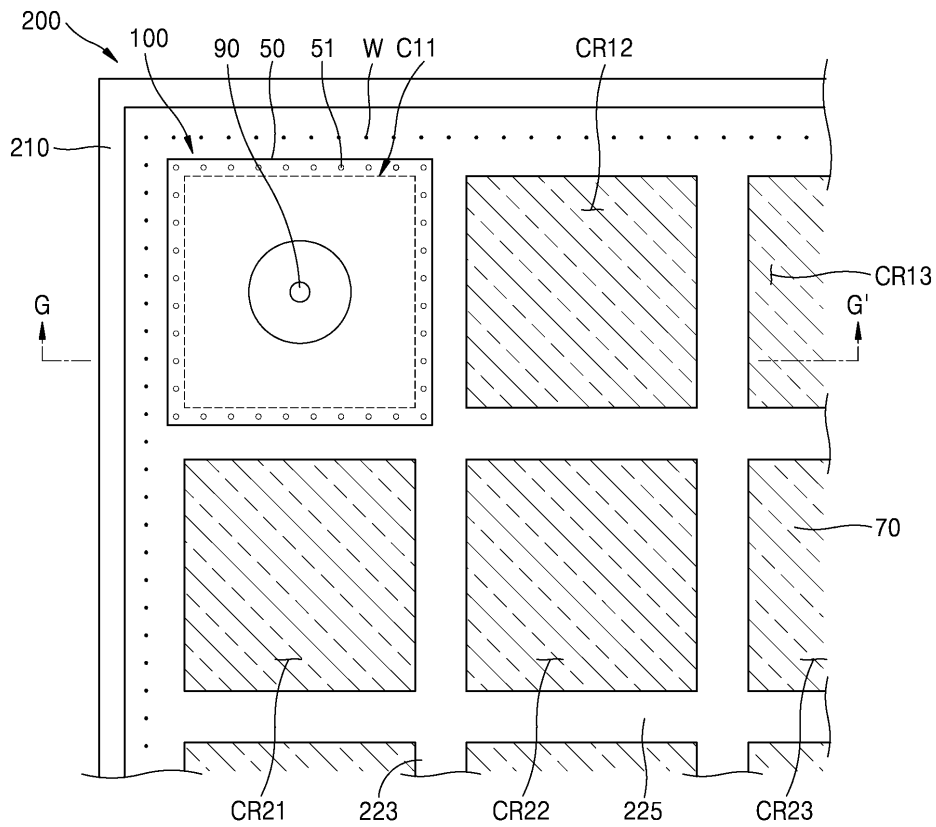


(a)

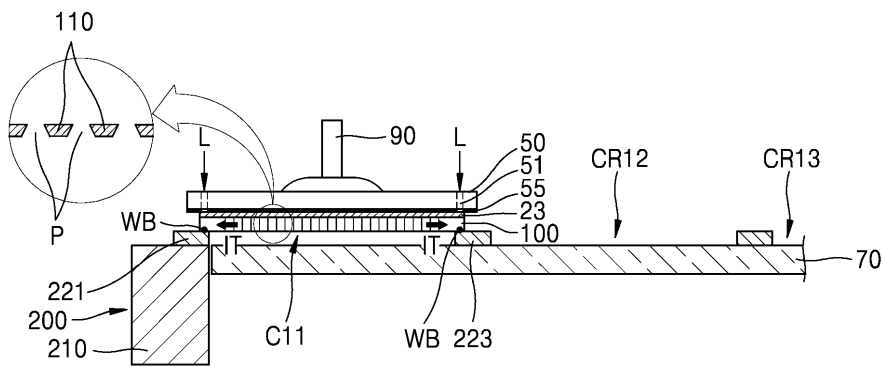


(b)

도면5

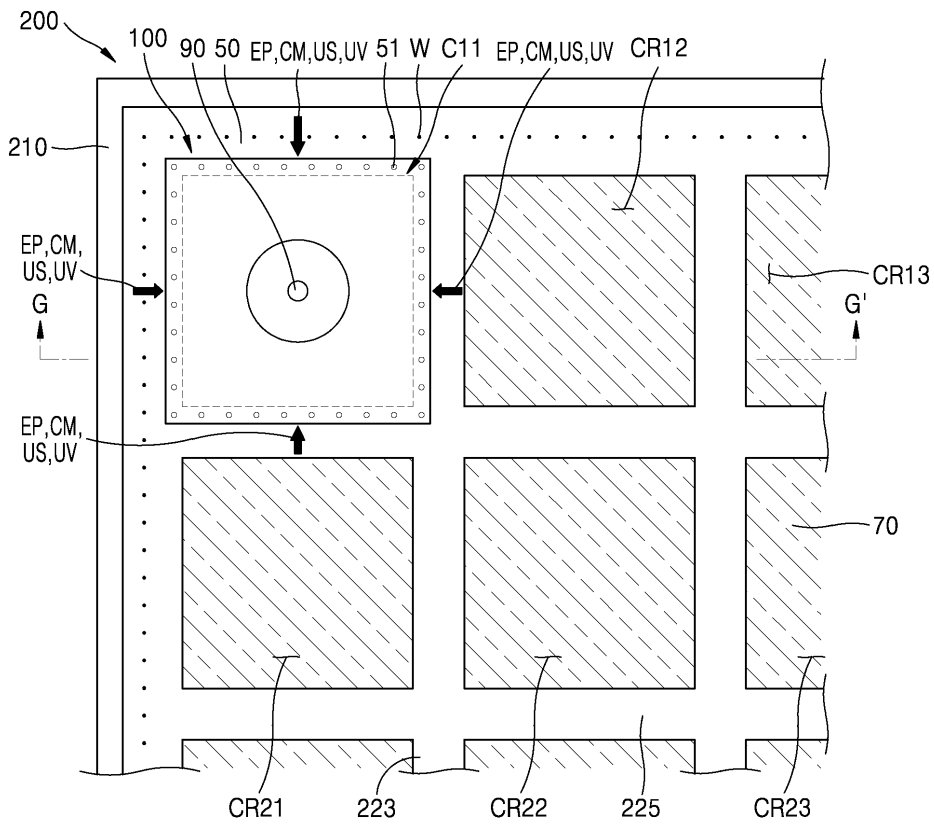


(a)

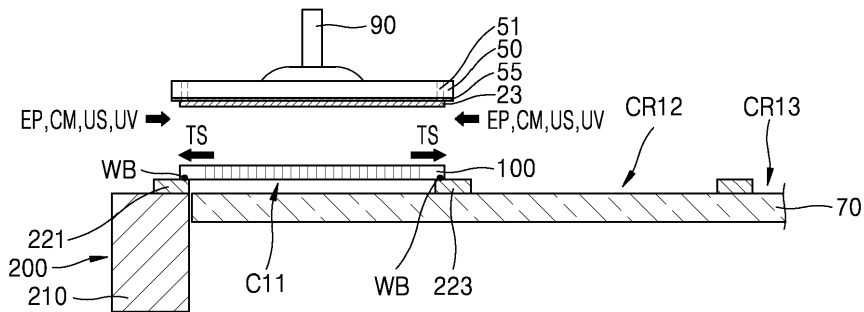


(b)

도면6

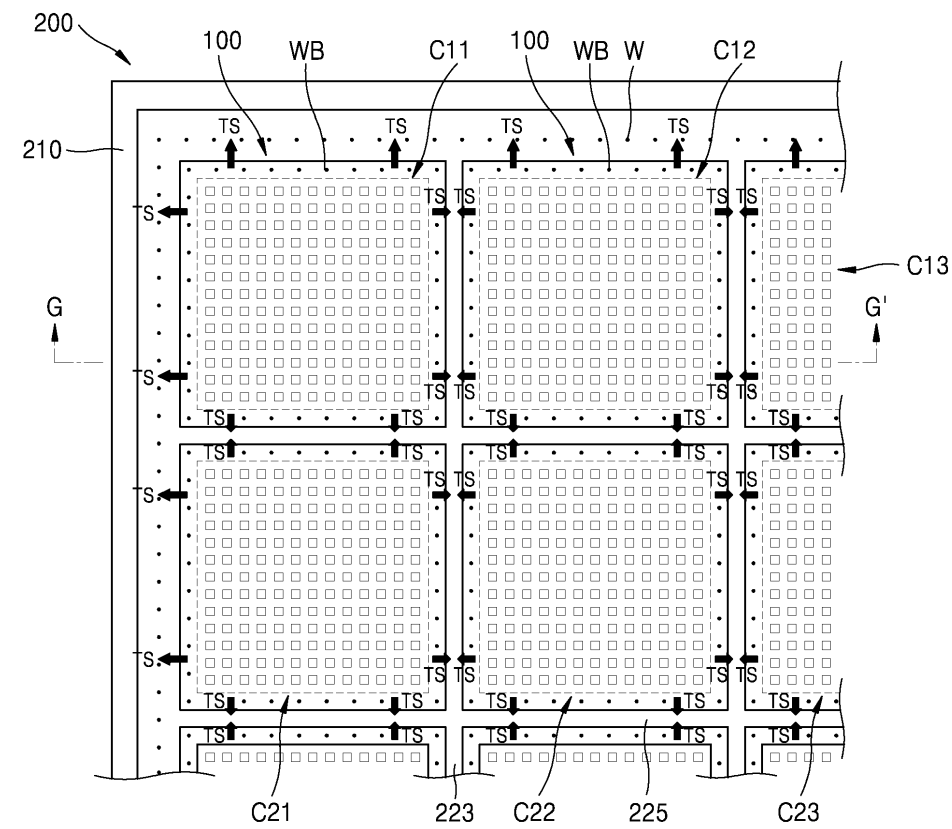


(a)

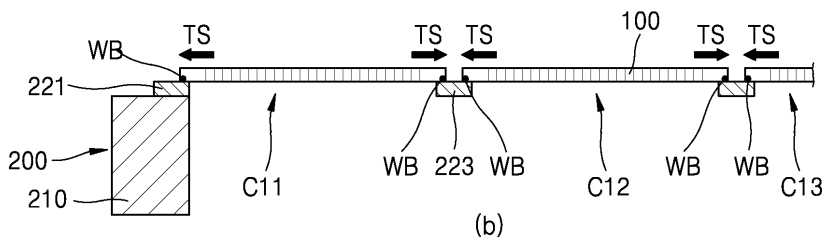


(b)

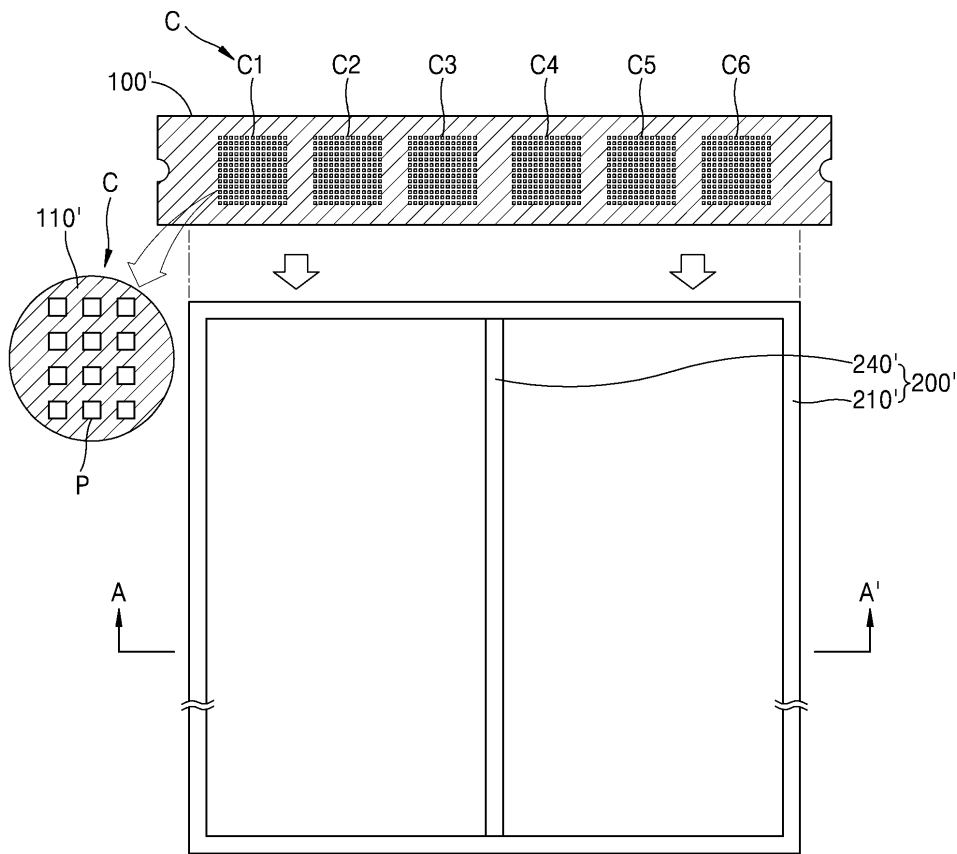
도면7



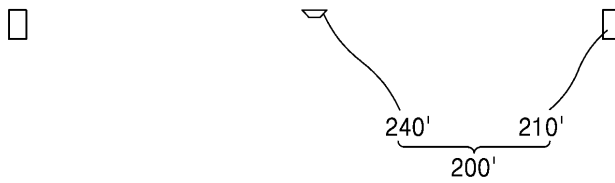
(a)



도면8

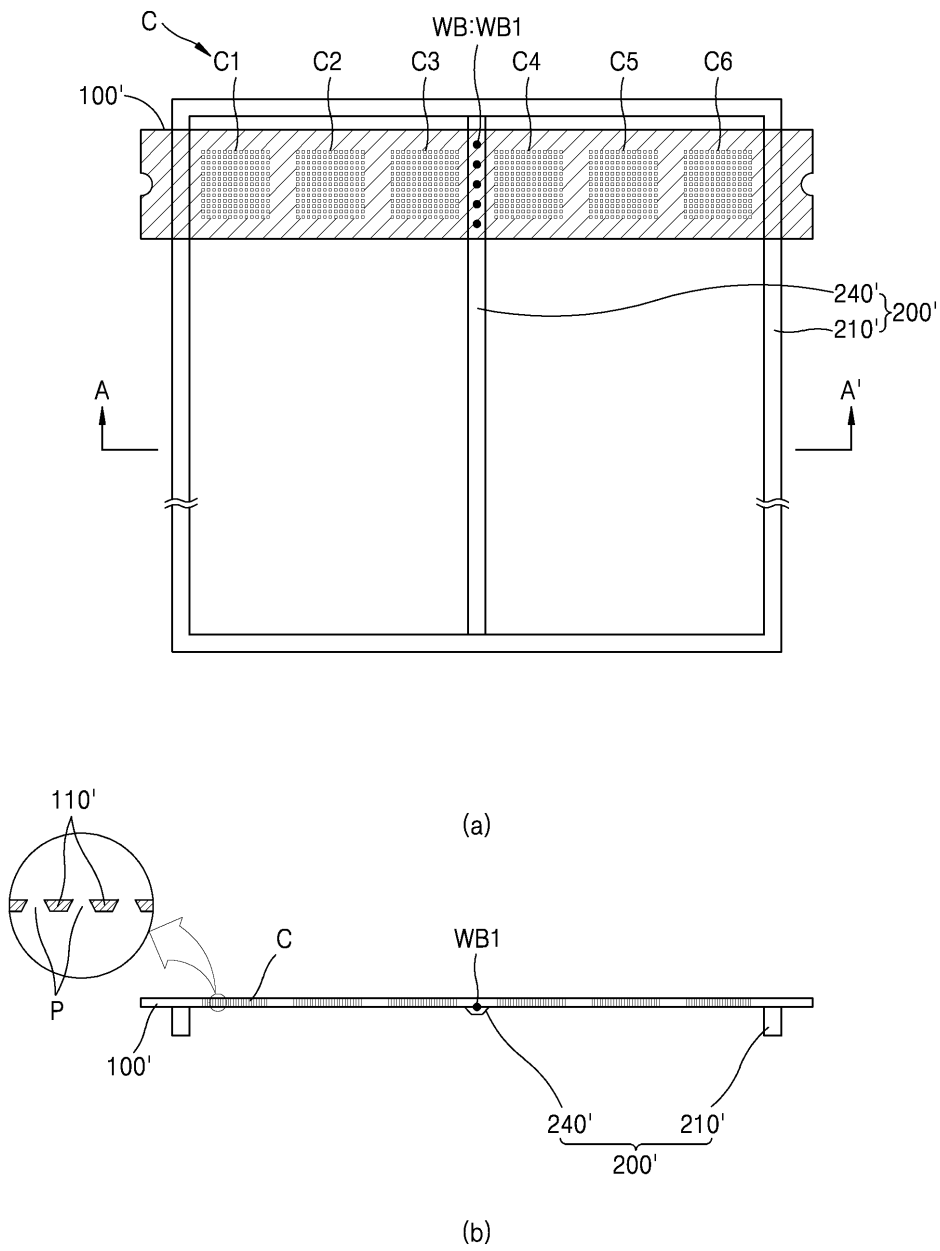


(a)

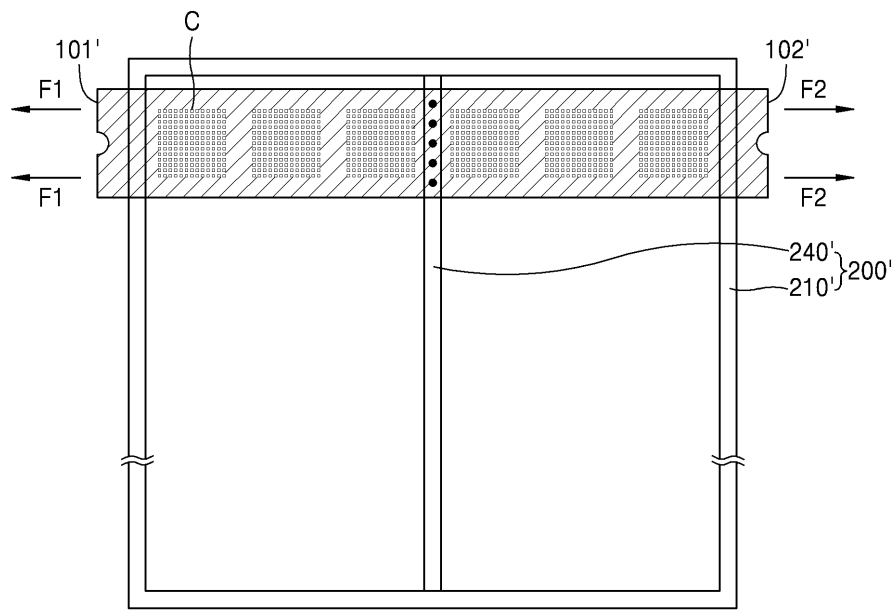


(b)

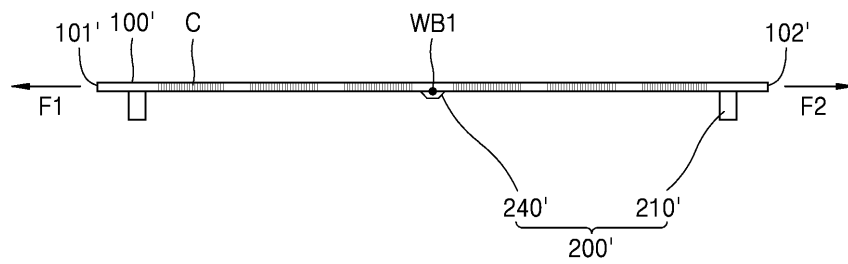
도면9



도면10

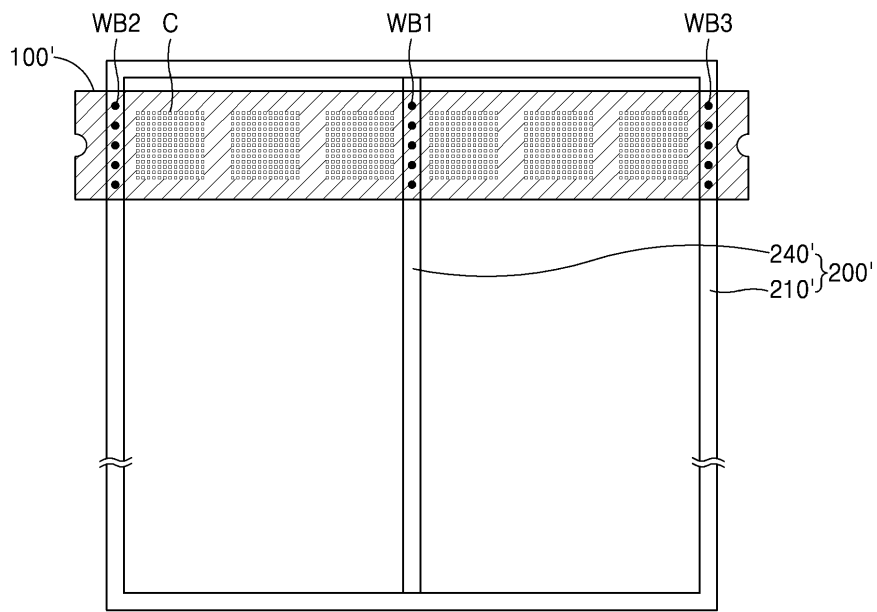


(a)

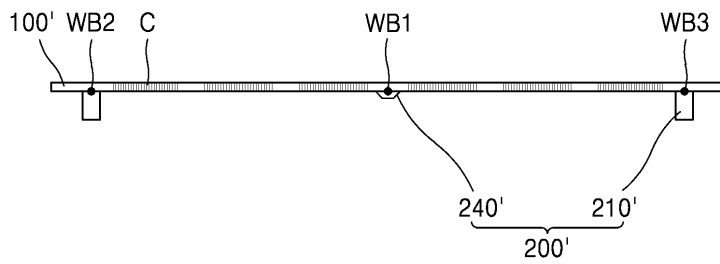


(b)

도면11

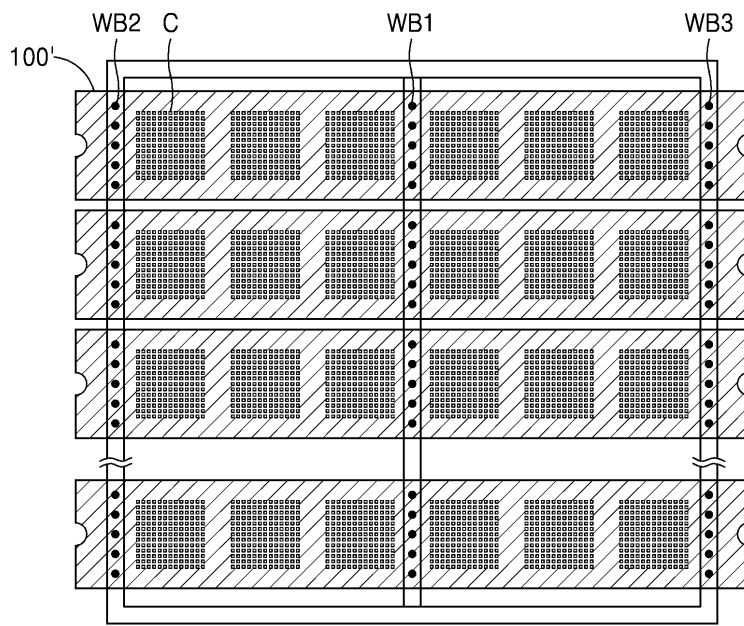


(a)

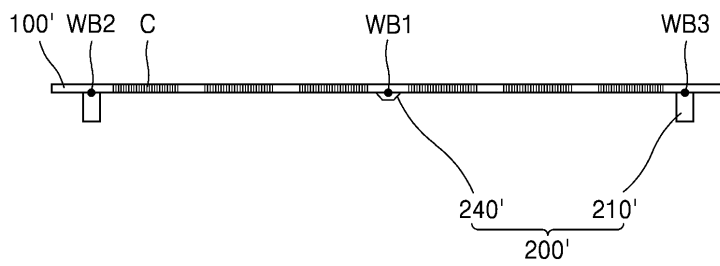


(b)

도면12

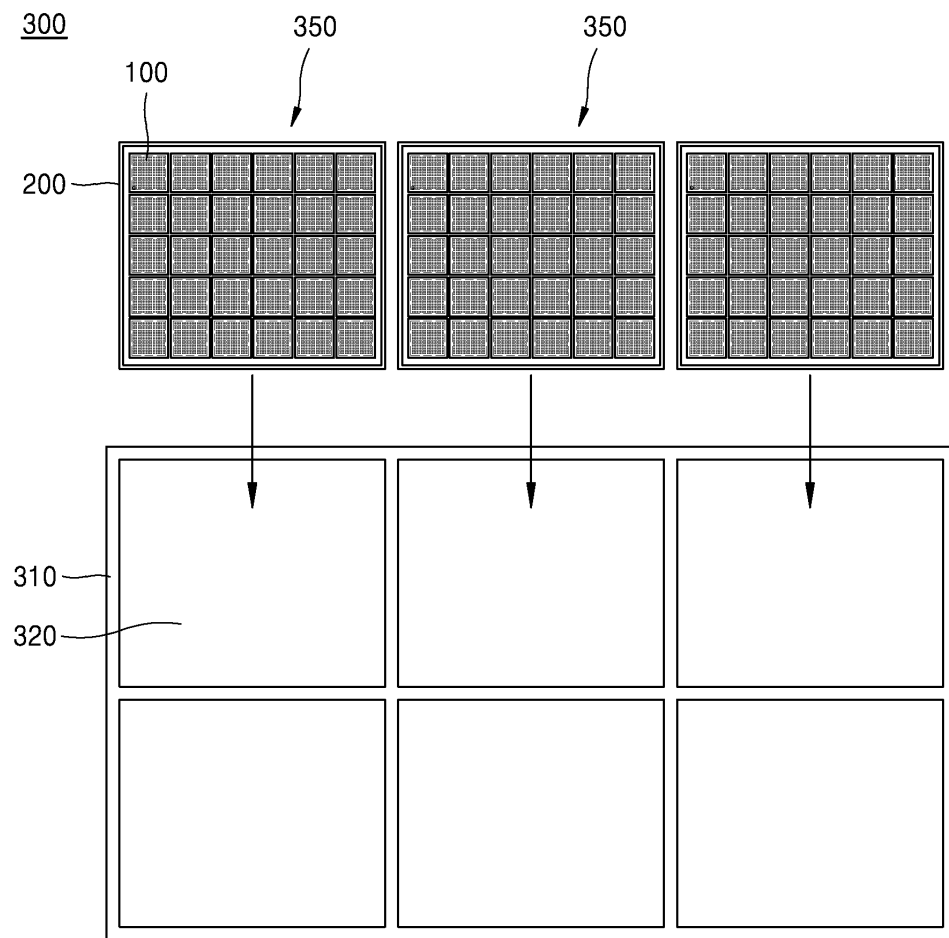


(a)

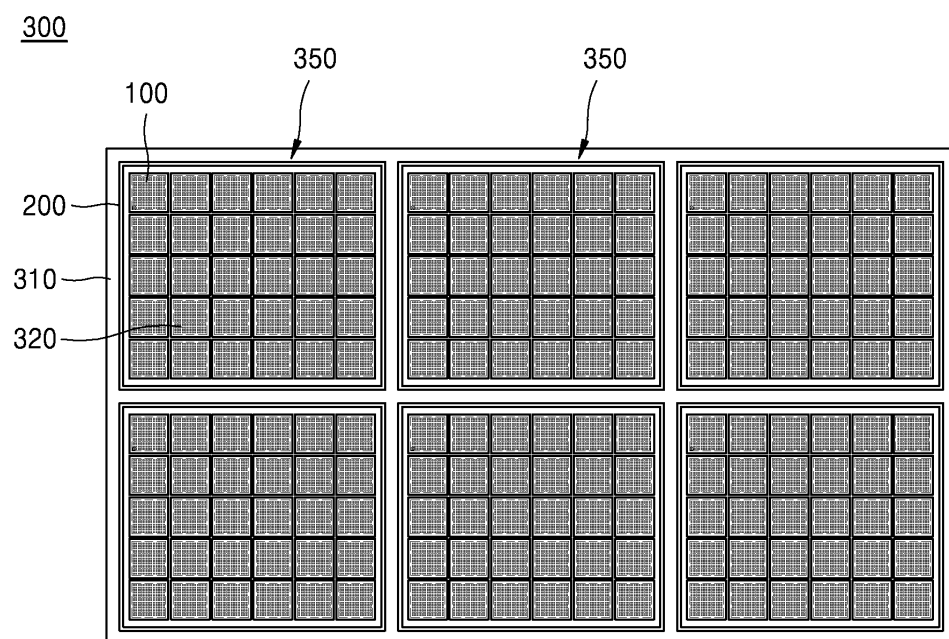


(b)

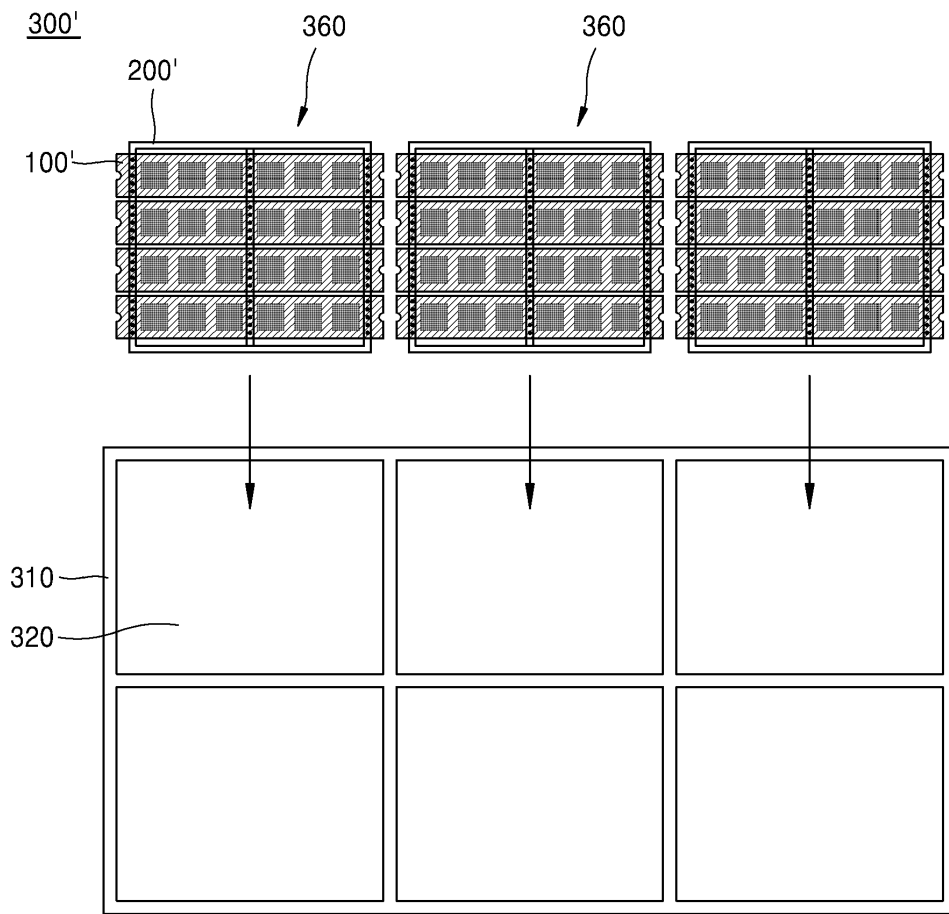
도면13



도면14



도면15



도면16

