



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0120334
(43) 공개일자 2015년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/146 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
H01L 27/148 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/14607 (2013.01)
G03F 7/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7017814
(22) 출원일자(국제) 2014년02월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년07월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/053185
(87) 국제공개번호 WO 2014/126100
국제공개일자 2014년08월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-025620 2013년02월13일 일본(JP)

(71) 출원인
하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1
(72) 발명자
스즈키 히사노리
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤 내
무라마츠 마사하루
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인태평양

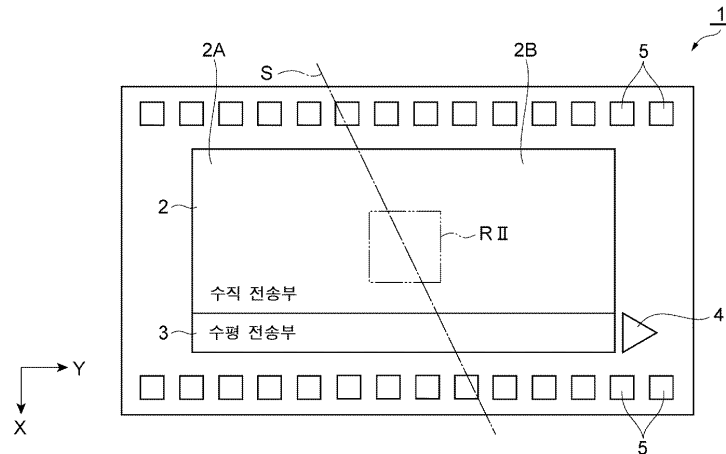
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 고체 촬상 장치 및 고체 촬상 장치의 제조 방법

(57) 요약

고체 촬상 장치(1)는, 반도체 기관상에 복수의 패턴(2A, 2B)이 Y축 방향으로 서로 이어지도록 노광되어 형성된 수광부(2)를 구비한다. 수광부(2)는 Y축 방향과 Y축 방향에 직교하는 X축 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가진다. 복수의 화소 중, X축 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하를 X축 방향으로 전송한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/14605 (2013.01)

H01L 27/14812 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

반도체 기판상에 복수의 패턴이 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광되어 형성된 수광부를 구비한 고체 촬상 장치로서,

상기 수광부는, 상기 제1 방향과 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가지고, 상기 복수의 화소 중, 상기 제2 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하를 제2 방향으로 전송하고 있고,

상기 수광부에서는, 상기 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계가, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있는 고체 촬상 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 패턴이 서로 이어지는 상기 경계는, 상기 제2 방향으로 연장되는 1개의 직선에 대해서, 한 지점에서만 교차하는 고체 촬상 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

TDI 구동이 가능한 고체 촬상 장치.

청구항 4

반도체 기판상에 복수의 패턴을 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광하여 수광부를 형성하는 스텝을 구비한 고체 촬상 장치의 제조 방법으로서,

상기 수광부는, 상기 제1 방향과 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가지고, 상기 복수의 화소 중, 상기 제2 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하를 제2 방향으로 전송하고 있고,

상기 수광부에서는, 상기 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계가, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있는 고체 촬상 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고체 촬상 장치 및 고체 촬상 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 복수의 행 및 복수의 열에 의해 구성되는 매트릭스 모양의 화소 구조를 가지는 수광부를 구비하는 고체 촬상 장치가 알려져 있다(예를 들면 특허 문헌 1, 2 참조). 이 고체 촬상 장치에서는, 수광부에 입사된 광에 따라 화소에 축적되는 전하가, 전송 전극에 공급되는 전압에 의해 전송된다.

[0003] 고체 촬상 장치의 구동 방법의 일례로서, 화소에 축적된 전하를 물체의 이동 속도에 대응한 속도로 같은 열 상의 화소에 전송하면서, 추가로 전하의 축적을 행하는 TDI(Time Delay and Integration) 구동법이 있다. TDI 구동법에 의하면, 예를 들면 벨트 컨베이어 상에 있는 물체 등, 일정 속도로 이동하고 있는 물체를 명료하게 촬상할 수 있다. 고체 촬상 장치의 구동 방법의 다른 예로서, 소정 개수의 화소에 있어서 발생한 전하를 가산하여 출력 신호로 하는 비닝(binning)이 있다. 비닝에 의하면, 인접하는 복수의 화소를 단위 화소로서 취급할 수 있

다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본국 특개 2000-101061호 공보
(특허문헌 0002) 특허 문헌 2: 일본국 특개 2003-347539호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 그런데, 근래, 고체 촬상 장치의 감도의 향상이 요구되고 있고, 이것에 따라 고체 촬상 장치의 대면적화가 진행되고 있다. 한편, 고체 촬상 장치의 제조시에 있어서의 노광 공정에 있어서, 한 번에 노광을 행할 수 있는 면적은 한정되어 있다. 그 때문에, 고체 촬상 장치의 면적이 큰 경우, 한 번의 노광에 의해 고체 촬상 장치를 제조하는 것은 어렵다. 여기서, 대면적의 고체 촬상 장치를 제조하는 경우에는, 연속 노광과 같은 수법이 이용되고 있다. 연속 노광은, 반도체 기관상의 복수의 영역에 대응하는 형상의 패턴을 가지는 마스크를 이용하여, 각각의 영역을 차례로 노광함으로써 고체 촬상 장치를 제조하는 수법이다.
- [0006] 그렇지만, 연속 노광에 의해 제조된 고체 촬상 장치를 TDI 구동법에 의해 구동했을 경우, 이 고체 촬상 장치의 수광부 전체에 고른(equable) 강도의 광을 입사시켜도, 각각의 영역의 경계인 이음매 부분에 있어서, 출력이 이음매 이외의 부분과 다른 값이 된다. 즉, 이음매 부분에 있어서, 출력 신호가 불균일한 것이 된다.
- [0007] 이에, 본 발명은 출력 신호를 충분히 균일한 것으로 할 수 있는 고체 촬상 장치 및 고체 촬상 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 하나의 관점에 따른 고체 촬상 장치는, 반도체 기관상에 복수의 패턴이 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광되어 형성된 수광부를 구비한 고체 촬상 장치로서, 수광부는, 제1 방향과 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가지고, 복수의 화소 중, 제2 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하를 제2 방향으로 전송하고 있고, 수광부에서는, 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계가, 제1 방향과 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있다.
- [0009] 본 발명의 하나의 관점에 따른 고체 촬상 장치에서는, 수광부는, 복수의 패턴이 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광되어 형성되어 있다. 이 수광부는, 제1 방향과 이것에 직교하는 제2 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가진다. 복수의 화소 중, 제2 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하가 제2 방향으로 전송된다. 한편, 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계는, 제1 방향과 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있다. 따라서 전하가 전송되는 제2 방향과, 화소 열을 구성하는 복수의 화소의 배열 방향은 다르다. 이 때문에, 복수의 패턴의 경계의 영향이 화소의 특정 열에만 집중되지 않고, 복수의 화소 열로 분산된다. 이 결과, 복수의 패턴의 경계 부분에 있어서, 화소 열로부터의 출력 신호의 불균일성이 완화되어, 출력 신호를 충분히 균일한 것으로 할 수 있다.
- [0010] 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계는, 제2 방향으로 연장되는 1개의 직선에 대해서, 1지점에서만 교차하고 있어도 좋다. 이 경우에는, 제2 방향을 따라서 전하의 전송이 행해지는 화소 열과, 복수의 패턴의 경계가 교차하는 지점이 많더라도 1지점으로 된다. 이 때문에, 복수의 패턴의 경계에 의한 출력 신호의 불균일성을 한층 완화하여, 출력 신호를 한층 균일한 것으로 할 수 있다.
- [0011] TDI 구동이 가능해도 좋다. 이 경우에는, 일정 속도로 이동하는 물체를 촬영하는 경우에, 물체의 이동 방향을 제2 방향으로 하여, 고체 촬상 장치를 TDI 구동함으로써, 출력 신호를 충분히 균일한 상태로 하여, 이 이동하는 물체의 촬영을 행할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 하나의 관점에 따른 고체 촬상 장치의 제조 방법은, 반도체 기관상에 복수의 패턴을 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광하여 수광부를 형성하는 스텝을 구비한 고체 촬상 장치의 제조 방법으로서, 수광부는, 제1

방향과 제1 방향으로 직교하는 제2 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가지고, 복수의 화소 중, 제2 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하를 제2 방향으로 전송하고 있고, 수광부에서는, 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계가, 제1 방향과 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있다.

[0013] 본 발명의 하나의 관점에 따른 고체 촬상 장치의 제조 방법에 의하면, 상술한 것처럼, 전하가 전송되는 제2 방향과, 수광부를 형성할 때 서로 이어지는 패턴의 경계가 연장되는 방향이 서로 다른 고체 촬상 장치가 얻어진다. 따라서 복수의 패턴의 경계에 의한 출력 신호의 불균일성을 완화시켜, 고체 촬상 장치의 출력 신호를, 충분히 균일한 것으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 출력 신호를 충분히 균일한 것으로 할 수 있는 고체 촬상 장치 및 고체 촬상 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 일 실시 형태에 따른 고체 촬상 장치의 개략 구성을 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1의 일부분을 확대하여 나타내는 도면이다.

도 3은 일 실시 형태에 따른 고체 촬상 장치의 제조 방법에 있어서 사용되는 포토마스크(photomask)의 패턴의 형상을 나타내는 개략도이다.

도 4는 포토마스크의 패턴의 다른 형상을 나타내는 개략도이다.

도 5는 포토마스크의 패턴의 다른 형상을 나타내는 개략도이다.

도 6은 비교예에 따른 포토마스크의 패턴의 형상을 나타내는 개략도이다.

도 7은 다른 비교예에 따른 포토마스크의 패턴의 형상을 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 설명에 있어서, 동일 요소 또는 동일 기능을 가지는 요소에는, 동일 부호를 이용하는 것으로 하고, 중복하는 설명은 생략한다.

[0017] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 실시 형태에 따른 고체 촬상 장치(1)의 구성을 설명한다. 도 1은 고체 촬상 장치(1)의 개략 구성을 나타내는 평면도이다. 도 2는 도 1에 있어서의 사각형 RII의 내부를 확대하여 나타내는 도면이다.

[0018] 도 1에 도시되는 것처럼, 고체 촬상 장치(1)는 수직 전송부(수광부)(2), 수평 전송부(3), 출력부(4) 및 본딩 패드(5)를 구비하고 있다. 고체 촬상 장치(1)는, 후술하는 것처럼, TDI 구동이 가능한 고체 촬상 장치이다.

[0019] 수직 전송부(2)는 반도체 기판상에, 복수(도 1에 도시되는 예에서는 2개)의 패턴(2A, 2B)이, 경계(S)에서 Y축 방향(제1 방향)으로 서로 이어지도록 노광되어 형성되어 있다. 도 2에 도시되는 것처럼, 수직 전송부(2)는 Y축 방향과, Y축 방향에 직교하는 X축 방향(제2 방향)으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소(6)를 가지고 있다. 화소(6)는, 각각, 수직 전송부(2)에 입사되는 광을 받아, 수광 강도에 따른 양의 전하를 발생한다.

[0020] 복수의 화소(6) 중, X축 방향으로 배열된 복수의 화소(6)는, 화소 열을 구성한다. 수직 전송부(2)는 화소 열마다, 전하를 X축 방향의 플러스 방향으로 전송한다. 수직 전송부(2)는 화소(6)의 상방에 있어서 Y축 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 전극(도시하지 않음)을 가지고 있다. 수직 전송부(2)는, 이 전극의 전위를 변화시켜서, 전극의 하방에 위치하는 반도체층의 포텐셜의 깊이를 변화시킴으로써, 전하를 전송한다. 특히, 고체 촬상 장치(1)가 TDI 구동되는 경우에는, 수직 전송부(2)는, X축 방향으로 이동하는 촬상 대상물의 이동 속도와 같은 속도로, 전하를 X축 방향으로 전송한다. 수직 전송부(2)는, 전하를, 최종적으로 수평 전송부(3) 까지 전송한다.

[0021] 수직 전송부(2)의 패턴(2A)과 패턴(2B)이 서로 이어지는 경계(S)는, X축 방향과 Y축 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있다. 특히, 본 실시 형태에서는, 경계(S)는, X축 방향과 Y축 방향 모두에 교차하는 하나의 선분을 따라서, 직선 모양으로 마련되어 있다. 또한, 패턴(2A)과 패턴(2B)은, 경계(S)의 근방에 있어서, 서로 겹치는 영역을 가지고 있어도 좋다.

- [0022] 수평 전송부(3)는 수직 전송부(2)로부터 전송된 전하를, Y축 방향으로 전송한다. 수평 전송부(3)는 수직 전송부(2)와 마찬가지로 전극(도시하지 않음)을 가지고 있다. 수평 전송부(3)는, 수직 전송부(2)에 있어서의 전하의 전송과 마찬가지로, 전극의 전위를 변화시켜서, 전극의 하방에 위치하는 반도체층의 포텐셜의 깊이를 변화시킴으로써, 전하를 전송한다.
- [0023] 출력부(4)는 수평 전송부(3)로부터 전송된 전하를, 그 전하량에 따른 전압으로 변환하여 출력한다. 출력부(4)로서는, 예를 들면 플로팅·디퓨전·앰프를 사용할 수 있다.
- [0024] 본딩 패드(5)는, 수직 전송부(2) 및 수평 전송부(3)에 있어서의 전하의 전송을 위해서 사용되는 전극에, 고체 촬상 장치(1)의 외부로부터 전위를 주기 위해서 사용된다. 본딩 패드(5)는, 그 외의 목적, 예를 들면 출력부(4)로부터 출력되는 전압 신호를 취출(取出)하기 위해 사용되어도 된다.
- [0025] 다음으로, 본 실시 형태에 따른 고체 촬상 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 이 고체 촬상 장치의 제조 방법은, 반도체 기판상에 복수의 패턴을 서로 이어지도록 하여 노광하여 수광부를 형성하는 스텝을 구비하고 있다.
- [0026] 먼저, 도 3을 참조하여, 노광에 사용되는 포토마스크의 마스크 패턴의 바람직한 형상에 대해 설명한다. 도 3(A)에, 수광부의 형성을 위한 노광에 있어서 사용되는 포토마스크의 형상의 일례를 나타낸다. 포토마스크(20A)는, 평면에서 볼 때사다리꼴 형상의 마스크 패턴(21A) 및 마스크 패턴(22A)을 가지고 있다.
- [0027] 도 3(B)에, 포토마스크(20A)를 이용하여 노광을 행했을 경우의 웨이퍼 W(반도체 기판)에 있어서의 패턴의 배치를 나타낸다. 웨이퍼 W에 있어서, 패턴(11A)과 패턴(12A)이, 경계(SA)를 통해서, Y축 방향으로 서로 이어져 있다. 패턴(11A)과 패턴(12A)이 서로 이어져서, 고체 촬상 장치(1A)를 형성한다. 패턴(11A)은 마스크 패턴(21A)에 의해 노광되는 패턴이다. 패턴(12A)은 마스크 패턴(22A)에 의해 노광되는 패턴이다. 경계(SA)는 X축 방향과 Y축 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 선분 위를 따라서 위치하고 있다. 특히, 도 3(B)에 도시한 경계(SA)는, X축 방향을 따라서 연장되는 1개의 직선 LA에 대해서, 1지점에서만 교차하고 있다.
- [0028] 도 3(C)에, 고체 촬상 장치(1A)에, 균일한 강도의 광을 입사시켰을 경우의 출력 신호 강도의 Y축에 대한 변화를 나타낸다. 고체 촬상 장치(1A)에 입사되는 광의 강도는 고르기 때문에, 출력 신호 강도는 일정하게 되는 것이 바람직하다. 고체 촬상 장치(1A)의 경우에는, 패턴(11A)과 패턴(12A)의 위치 맞춤의 불일치 등에 의해, 출력 신호 강도는, 경계(SA)의 일단의 Y좌표 y_{1A} 와, 경계(SA)의 타단의 Y좌표 y_{2A} 의 사이에서, 다른 부분과 비교해서 약간의 차가 생겨 있다. 이 차는 경계(SA)상에 위치하는 화소(6)에 있어서는, 패턴(11A)과 패턴(12A)의 위치 맞춤의 불일치 등의 영향에 의해, 경계(SA)상에 위치하지 않는 화소(6)와 비교하여, 입사광의 강도와, 발생하는 전하의 양 사이의 관계가 다른 것에 기인한다. Y좌표 y_{1A} 와 Y좌표 y_{2A} 사이의 영역에서는, X축 방향을 따른 화소 열에는, 경계(SA)상에 위치하는 화소(6)가 포함되는데 비해, Y좌표가 y_{1A} 보다 작은 영역, 또는 Y좌표가 y_{2A} 보다 큰 영역에서는, X축 방향을 따른 화소 열에는, 경계(SA)상에 위치하는 화소(6)는 포함되지 않는다. 이 때문에, 도 3(C)에 도시한 것처럼, Y좌표 y_{1A} 와 Y좌표 y_{2A} 사이의 영역에서는, 다른 영역과 비교하여, 출력 신호 강도의 특성에 약간의 차가 생긴다. 그렇지만, 도 3(C)에 도시한 출력 신호 강도의 Y좌표에 따른 차는 충분히 작아서, 실용상, 출력 신호 강도는 충분히 균일한 것으로 되어 있다.
- [0029] 다음으로, 도 4를 참조하여, 노광에 사용되는 포토마스크의 마스크 패턴의 다른 바람직한 형상에 대해 설명한다. 도 4(A)에, 포토마스크의 형상의 일례를 나타낸다. 포토마스크(20B)는 5각형 형상의 마스크 패턴(21B) 및 마스크 패턴(22B)을 가지고 있다.
- [0030] 도 4(B)에, 포토마스크(20B)를 이용하여 노광을 행했을 경우의 웨이퍼 W에 있어서의 패턴의 배치를 나타낸다. 웨이퍼 W에 있어서, 패턴(11B)과 패턴(12B)이, 경계(SA)를 통해서, Y축 방향으로 서로 이어져 있다. 패턴(11B)과 패턴(12B)이 서로 이어져서, 고체 촬상 장치(1B)를 형성한다. 패턴(11B)은 마스크 패턴(21B)에 의해 노광되는 패턴이다. 패턴(12B)은 마스크 패턴(22B)에 의해 노광되는 패턴이다. 경계(SB)는, 하나의 모서리에 의해서 구획된 두 개의 부분을 가지는 꺾인 선으로서 마련되어 있다. 두 개의 부분은, 각각, X축 방향과 Y축 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 2개의 선분의 각각을 따라서 위치하고 있다. 도 4(B)에 도시한 경계(SB)는, X축 방향을 따라서 연장되는 1개의 직선 LB에 대해서, 2지점에서 교차하고 있다. 경계(SB) 중, Y좌표가 최소가 되는 점의 Y좌표는 y_{1B} 이고, Y좌표가 최대가 되는 점의 좌표는 y_{2B} 이다.
- [0031] 도 4(C)에, 고체 촬상 장치(1B)에, 균일한 강도의 광을 입사시켰을 경우의 출력 신호 강도의 Y축에 대한 변화를 나타낸다. 고체 촬상 장치(1B)의 경우에는, 패턴(11B)과 패턴(12B)의 위치 맞춤의 불일치 등에 의해, 출력

신호 강도는, Y좌표 y_{1B} 와 Y좌표 y_{2B} 의 사이에서, 다른 부분과 비교해서 약간의 차가 생겨 있다. 이 차는, 도 3 (C)에 도시한, Y좌표 y_{1A} 와 Y좌표 y_{2A} 사이의 영역과 그 외의 영역의 출력 신호 강도의 차보다는 약간 크다고는 해도, 충분히 작은 것이어서, 실용상, 출력 신호 강도는 충분히 균일한 것으로 되어 있다.

[0032] 또한, 도 3에 도시한 고체 촬상 장치(1A)의 패턴(11A, 12A)과, 도 4에 도시한 고체 촬상 장치(1B)의 패턴(11B, 12B)의 경계(SB)의 형상을 비교하여, 그것들의 특징에 대해 이하에 기술한다. 도 3 (B)에 도시한 것처럼, 직선 LA를 따른 화소 열은 경계(SA)와 1지점에서 교차하는데 비해, 도 4 (B)에 도시한 것처럼, 직선 LB를 따른 화소 열은 경계(SB)와 2지점에서 교차한다. 이 때문에, 고체 촬상 장치(1A)는, 고체 촬상 장치(1B)와 비교하면, 경계 상에 위치하는 화소의 수가 적기 때문에, 출력 신호 강도가 한층 균일한 것이 되는 점에서는 유리하다. 한편, 경계를, X축에 대해 일정한 각도로 경사진 1개 이상의 선분에 따른 직선 또는 꺾인 선으로 하는 경우, 도 4 (A)에 나타난 포토마스크(20B)는, 도 3 (A)에 나타난 포토마스크(20A) 보다도 면적을 작게 할 수 있는 점에서 유리하다.

[0033] 마스크 패턴의 수 및 고체 촬상 장치의 수직 전송부에 있어서의 패턴의 수는, 각각 2개로 한정되는 것은 아니다. 마스크 패턴의 수와 고체 촬상 장치의 패턴의 수를, 다른 수로 해도 된다. 도 5를 참조하여, 노광에 사용되는 포토마스크의 마스크 패턴의, 또 다른 바람직한 형상에 대해 설명한다. 도 5 (A)에, 포토마스크의 형상의 일례를 나타낸다. 포토마스크(20C)는 사다리꼴 형상의 마스크 패턴(21C), 평행 사변형 형상의 마스크 패턴(22C) 및 사다리꼴 형상의 마스크 패턴(23C)을 가지고 있다.

[0034] 도 5 (B)에, 포토마스크(20C)를 이용하여 노광을 행했을 경우의 웨이퍼 W에 있어서의 패턴의 배치를 나타낸다. 웨이퍼 W에 있어서, 패턴(11C, 12C, 13C, 14C, 15C)이, 각각 경계(SC1, SC2, SC3, SC4)를 통해서, Y축 방향으로 서로 이어져 있다. 경계(SC1~SC4)는 각각 X축 방향과 Y축 방향의 양쪽에 대해서 각각 일정한 각도를 이루는 선분을 따라서 배치되어 있다. 경계(SC1, SC2, SC3, SC4)는, 각각의 일단의 Y좌표가 y_{1C} , y_{3C} , y_{5C} , y_{7C} 이고, 각각의 타단의 Y좌표가 y_{2C} , y_{4C} , y_{6C} , y_{8C} 이다. 경계(SC1)는, X축 방향을 따라서 연장되는 1개의 직선 LC에 대해서, 1지점에서 교차하고 있다. 경계(SC2~SC4)도 마찬가지로, X축 방향을 따라서 연장되는 직선에 대해서 1지점에서 교차한다.

[0035] 패턴(11C, 12C, 13C, 14C, 15C)이 서로 이어져서, 고체 촬상 장치(1C)를 형성한다. 패턴(11C)은 마스크 패턴(21C)에 의해 노광된다. 패턴(12C, 13C, 14C)은, 마스크 패턴(22C)에 의해 노광된다. 패턴(15C)은 마스크 패턴(23C)에 의해 노광된다. 패턴(12C, 13C, 14C)의 노광은, 포토마스크(20C)의 웨이퍼 W에 대한 위치를 바꾸면서 반복 노광을 행함으로써 행해진다.

[0036] 도 5 (C)에, 고체 촬상 장치(1C)에, 균일한 강도의 광을 입사시켰을 경우의 출력 신호 강도의 Y축에 대한 변화를 나타낸다. 고체 촬상 장치(1C)의 경우에는, 패턴(11C~15C)의 위치 맞춤의 불일치 등에 의해, 출력 신호가, Y좌표 y_{1C} ~ y_{2C} , Y좌표 y_{3C} ~ y_{4C} , Y좌표 y_{5C} ~ y_{6C} , Y좌표 y_{7C} ~ y_{8C} 의 영역에 있어서, 다른 영역과 비교해서 차가 생겨 있다. 그렇지만, 도 5 (C)에 도시한 출력 신호 강도의 Y좌표에 따른 차는 충분히 작아서, 실용상, 출력 신호 강도는 충분히 균일한 것으로 되어 있다.

[0037] 이하, 도 6 및 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 대한 비교예를 설명한다. 도 6 (A)에, 비교예에 따른 포토마스크의 형상의 일례를 나타낸다. 포토마스크(120D)는 직사각형 형상의 마스크 패턴(121D) 및 마스크 패턴(122D)을 가지고 있다.

[0038] 도 6 (B)에, 포토마스크(120D)를 이용하여 노광을 행했을 경우의 웨이퍼 W에 있어서의 패턴의 배치를 나타낸다. 웨이퍼 W에 있어서, 패턴(111D)과 패턴(112D)이, 경계(SD)를 통해서, Y축 방향으로 서로 이어져 있다. 패턴(111D)과 패턴(112D)이 서로 이어져서, 고체 촬상 장치(101D)를 형성한다. 패턴(111D)은 마스크 패턴(121D)에 의해 노광되는 패턴이다. 패턴(112D)은 마스크 패턴(122D)에 의해 노광되는 패턴이다. 경계(SD)는 X축 방향을 따라서 위치하고 있다. 도 6 (B)에 도시한 경계(SD)는, X축 방향을 따라서 연장되는 1개의 직선 LD와 평행하게 위치하고 있다. 경계(SD)상의 각 점의 Y좌표는 y_{1D} 이다.

[0039] 도 6 (C)에, 고체 촬상 장치(101D)에, 균일한 강도의 광을 입사시켰을 경우의 출력 신호 강도의 Y축에 대한 변화를 나타낸다. 고체 촬상 장치(101D)의 경우에는, 패턴(111D)과 패턴(112D)의 위치 맞춤의 불일치 등에 의해, 출력 신호 강도는, Y좌표 y_{1D} 에 있어서, 다른 부분과 비교해서 큰 차가 생겨 있다. 이 차는, 도 3에 도시한, Y좌표가 y_{1A} ~ y_{2A} 의 구간과 그 외의 구간의 출력 신호 강도의 차보다도 현저하게 크다. 이것은, Y좌표가 y_{1D} 가 되는

화소 열을 구성하는 화소(6)가, 모두 경계(SD)상에 위치하기 때문에, 다른 위치의 화소(6)와 비교하여 출력 신호 강도의 특성이 다르기 때문이다.

[0040] 도 7에 다른 비교예를 나타낸다. 도 7 (A)에, 비교예에 따른 포토마스크의 형상의 일례를 나타낸다. 포토마스크 (120E)는 직사각형의 단변 중 한 변을, X축 방향 및 Y축 방향의 양쪽에 교차하는 변 2개와, 이들 변을 접속하고 Y축에 평행한 1개의 변으로 이루어지는 꺾인 선으로 치환한 육각형 형상의 마스크 패턴(121E) 및 마스크 패턴 (122E)을 가지고 있다.

[0041] 도 7 (B)에, 포토마스크(120E)를 이용하여 노광을 행했을 경우의 웨이퍼 W에 있어서의 패턴의 배치를 나타낸다. 웨이퍼 W에 있어서, 패턴(111E)과 패턴(112E)이, 경계(SA)를 통해서, Y축 방향으로 서로 이어져 있다. 패턴 (111E)과 패턴(112E)이 서로 이어져서, 고체 촬상 장치(101E)를 형성한다. 패턴(111E)은 마스크 패턴(121E)에 의해 노광되는 패턴이다. 패턴(112E)은 마스크 패턴(122E)에 의해 노광되는 패턴이다. 경계(SE)는 X축 방향 및 Y축 방향의 양쪽에 교차하는 부분(SE1, SE3)과, Y축 방향에 평행한 부분(SE2)으로 이루어진다. 도 6 (B)에 도시한 경계(SE)는, X축 방향을 따라서 연장되는 1개의 직선 LE와 3지점에서 교차하고 있다. 경계(SE)상의 각 점의 Y좌표는 y_{1D} 이다.

[0042] 도 7 (C)에, 고체 촬상 장치(101E)에, 균일한 강도의 광을 입사시켰을 경우의 출력 신호 강도의 Y축에 대한 변화를 나타낸다. 고체 촬상 장치(101E)의 경우에는, 패턴(111E)과 패턴(112E)의 위치 맞춤의 불일치 등에 의해, 출력 신호 강도는 Y좌표 $y_{1E} \sim y_{2E}$ 에 있어서, 다른 부분과 비교해서 큰 차가 생겨 있다. 이 차는, 도 4에 도시한, Y좌표가 $y_{1B} \sim y_{2B}$ 의 구간과 그 외의 구간의 출력 신호 강도의 차보다도 크다. 이것은, 경계(SE)에, Y축 방향에 평행한 부분(SE2)이 존재함으로써, Y좌표가 $y_{1E} \sim y_{2E}$ 의 구간에 위치하는 화소 열을 구성하는 화소(6) 중, 부분(SE 2)상에 위치하는 것이 존재함으로써, 경계(SE)상에 위치하는 화소(6)의 수가 증가해 있기 때문에 있다. 이와 같이, 패턴의 경계상에, Y축 방향에 평행한 부분을 마련하는 것은, 출력 신호 강도의 특성을 불균일한 것으로 하기 때문에, 바람직하지 않다.

[0043] 본 발명의 실시 형태에 따른 고체 촬상 장치(1)에서는, 수직 전송부(2)는 복수의 패턴(11, 12)이 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광되어 형성되어 있다. 이 수직 전송부(2)는, X축 방향과 이것에 직교하는 Y축 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소(6)를 가진다. 복수의 화소(6) 중, X축 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하가 X축 방향으로 전송된다. 한편, 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계는, X축 방향과 Y축 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있다. 따라서 전하가 전송되는 X축 방향과, 화소 열을 구성하는 복수의 화소(6)의 배열 방향은 다르다. 이 때문에, 복수의 패턴의 경계의 영향이 화소(6)의 특정 열에만 집중되지 않고, 복수의 화소 열로 분산된다. 이 결과, 복수의 패턴의 경계 부분에 있어서, 화소 열로부터의 출력 신호의 불균일성이 완화되어, 출력 신호를 충분히 균일한 것으로 할 수 있다.

[0044] 복수의 패턴(11, 12)이 서로 이어지는 경계가, X축 방향으로 연장되는 1개의 직선에 대해서, 1지점에서만 교차하고 있는 경우에는, Y축 방향을 따라서 전하의 전송이 행해지는 화소 열과 복수의 패턴(11, 12)의 경계가 교차하는 지점이 1지점이 된다. 이 때문에, 복수의 패턴의 경계에 의한 출력 신호의 불균일성을 한층 완화하여, 출력 신호를 한층 균일한 것으로 할 수 있다.

[0045] 고체 촬상 장치(1)가 TDI 구동이 가능한 경우에는, 일정 속도로 이동하는 물체를 촬영하는 경우에, 물체의 이동 방향을 X축 방향으로 하여, 고체 촬상 장치를 TDI 구동함으로써, 출력 신호를 충분히 균일한 상태로 하여, 이 이동하는 물체의 촬영을 행할 수 있다.

[0046] 본 실시 형태는, 제1 방향과 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 2차원 모양으로 배열된 복수의 화소를 가지고, 복수의 화소 중, 제2 방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 열마다, 전하를 제2 방향으로 전송하는 수광부를 구비하는 고체 촬상 장치의 제조 방법으로서, 반도체 기판상에 복수의 패턴을 제1 방향으로 서로 이어지도록 노광하여 수광부를 형성하는 스텝을 구비하고, 수광부를 형성하는 상기 스텝에서는, 복수의 패턴이 서로 이어지는 경계를, 제1 방향과 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치시킨다.

[0047] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상술한 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 패턴의 경계의 형상은, 패턴의 경계가 상기 제1 방향과 상기 제2 방향에 교차하는 방향으로 연장되는 1개 이상의 선분 위를 따라서 위치하고 있으면, 도 3 ~ 도 5에 도시한 것으로 한정되지 않고, 어떠한 것이라도 좋다. 또, 본 발명의 고체 촬상 장치는, 전하를 전송함으로써, 비닝을 행하여 인접하는 복수의 화소를 단위 화소로서

취급하는 것이어도 좋다.

[0048] [산업상의 이용 가능성]

[0049] 본 발명은 고체 촬상 장치 및 고체 촬상 장치의 제조 방법에 이용할 수 있다.

부호의 설명

[0050] 1 ... 고체 촬상 장치, 2 ... 수직 전송부(수광부),

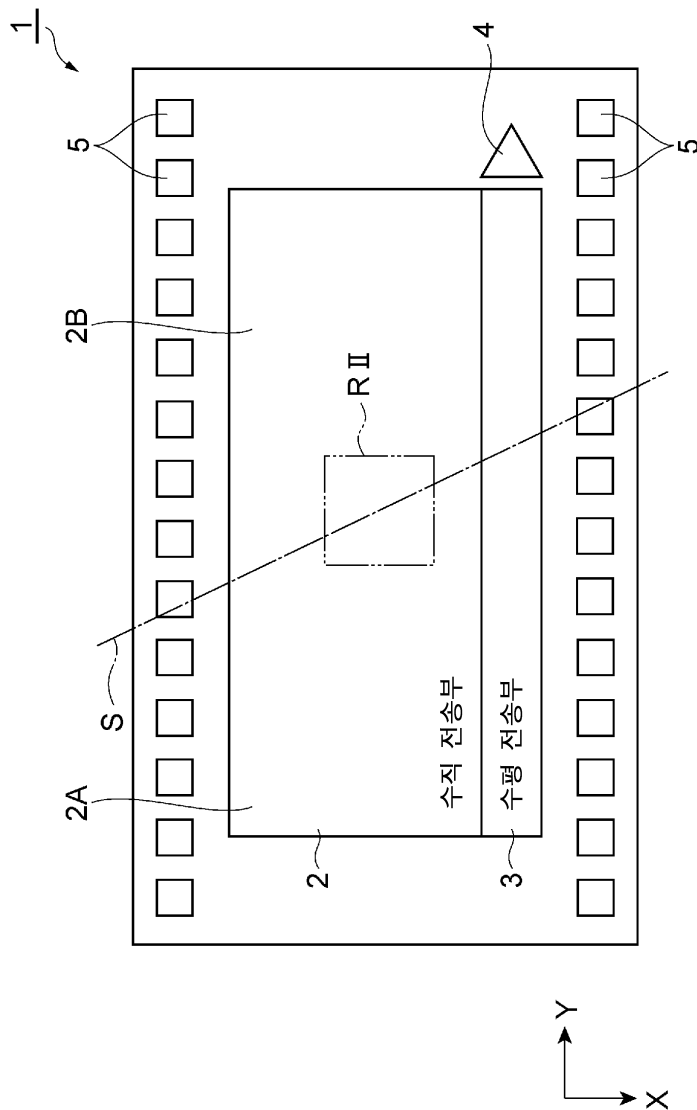
2A, 2B, 11A, 12A, 11B, 12B, 11C~15C ... 패턴,

3 ... 수평 전송부, 6 ... 화소,

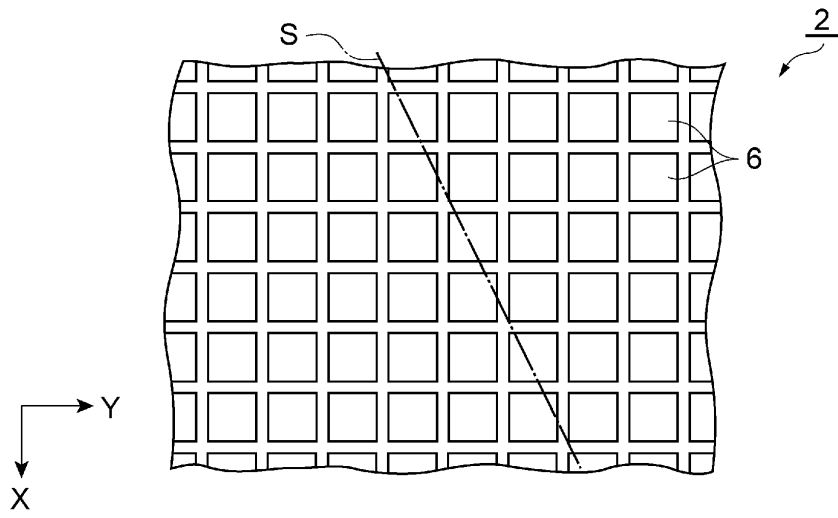
W ... 웨이퍼(반도체 기판).

도면

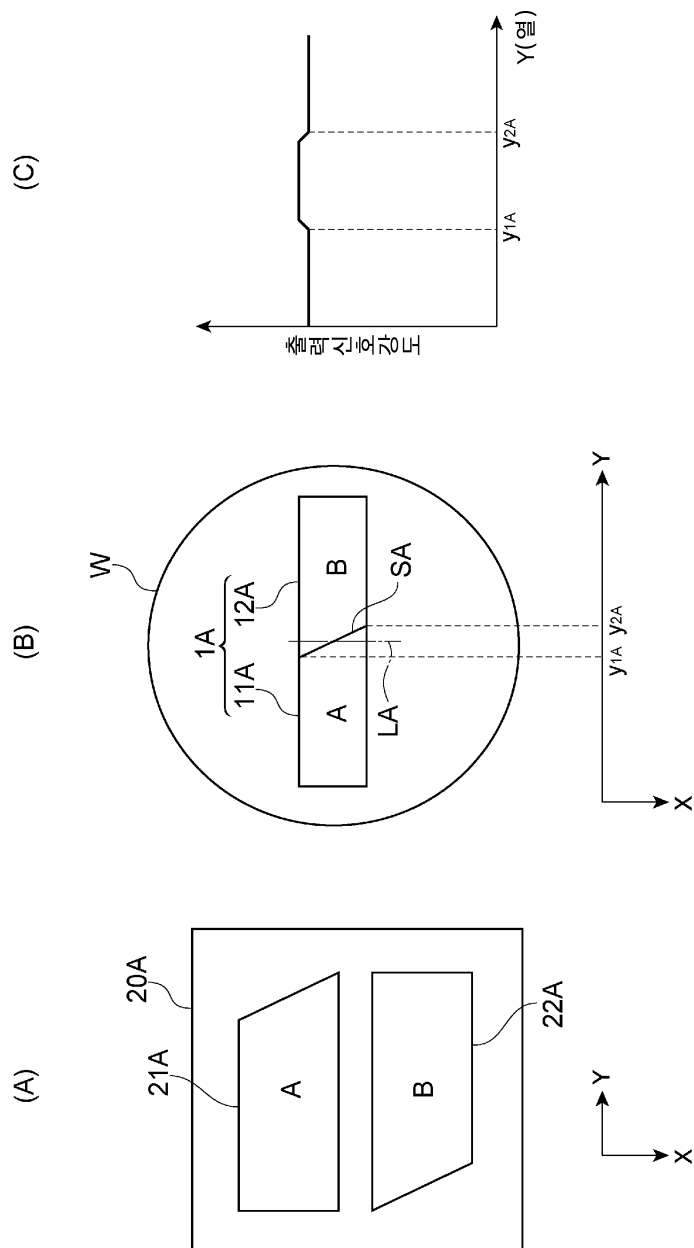
도면1



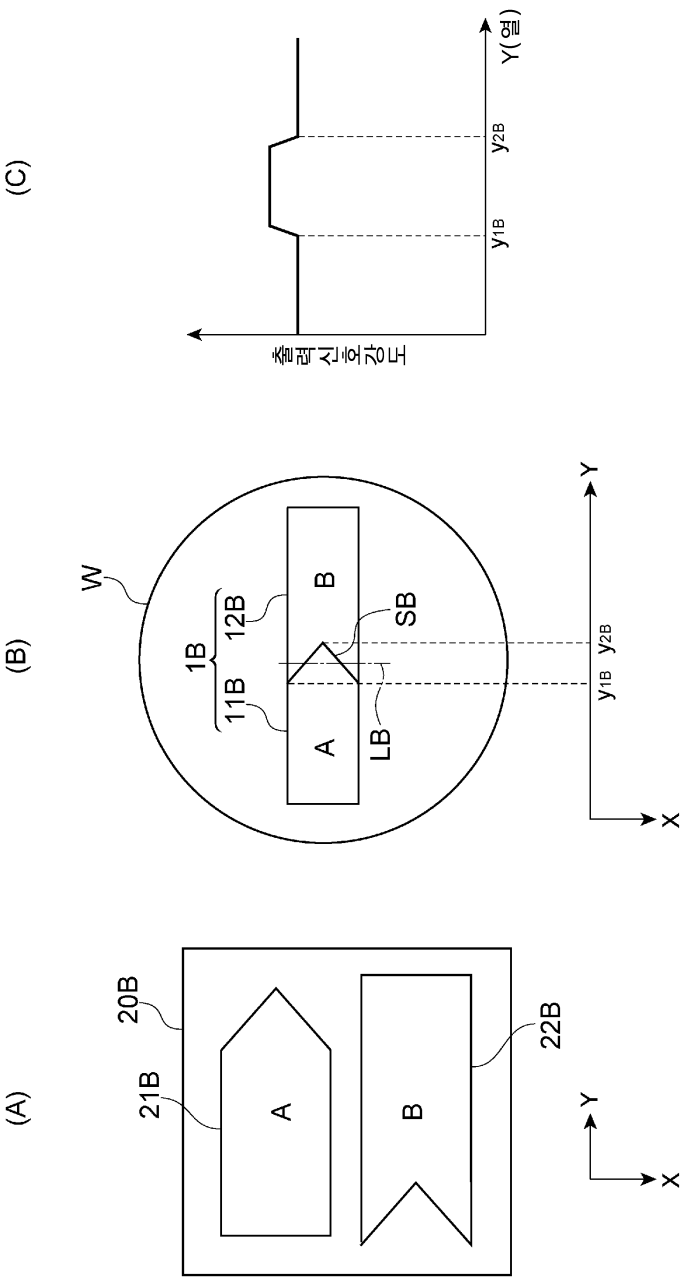
도면2



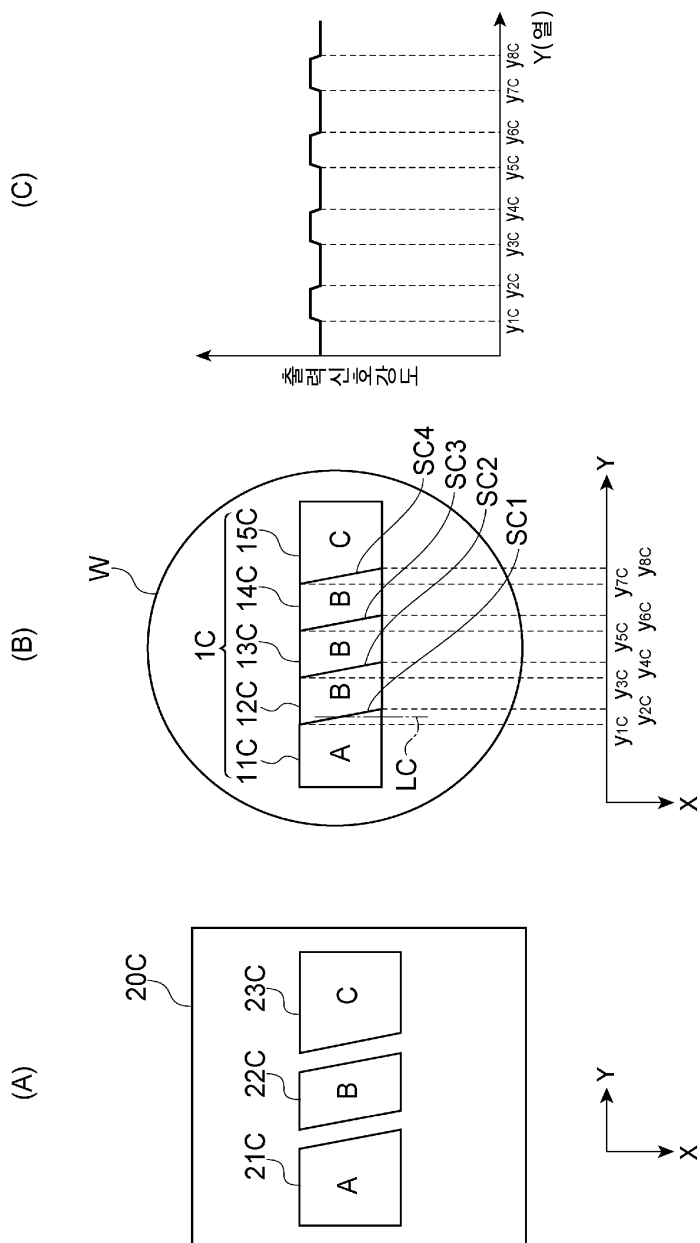
도면3



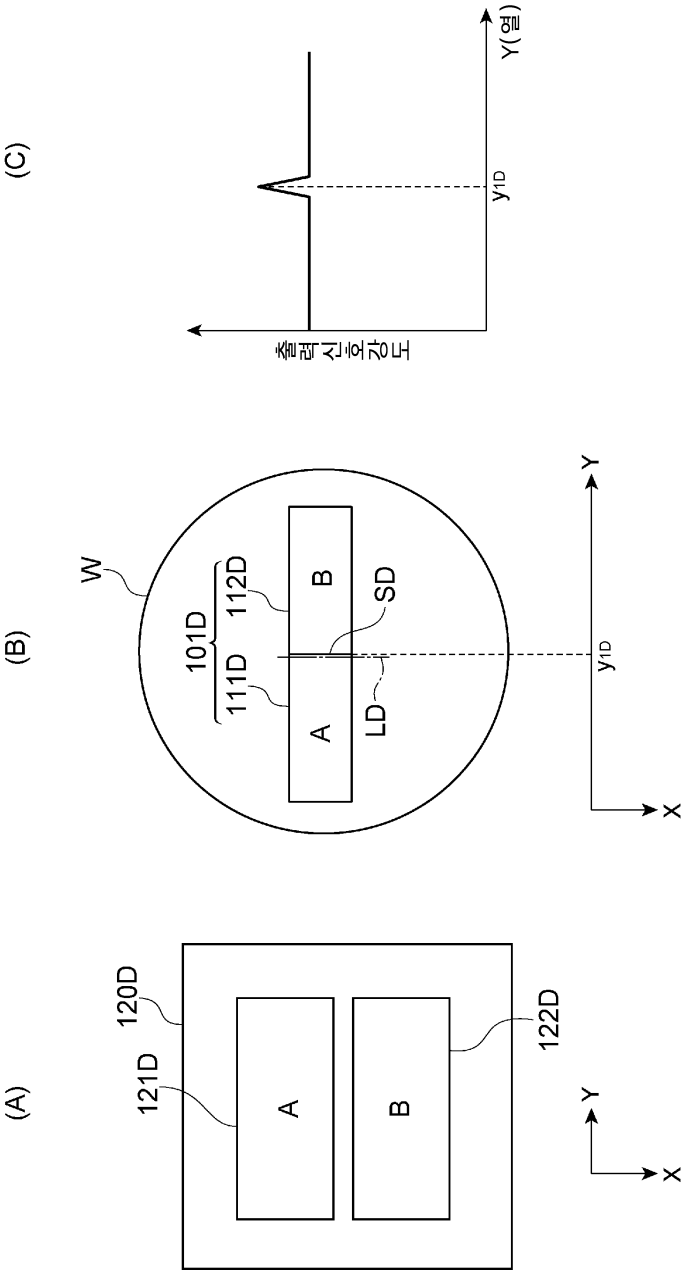
도면4



도면5



도면6



도면7

