



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0079145  
(43) 공개일자 2010년07월08일

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0137560

(22) 출원일자 2008년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 동부하이텍

서울특별시 강남구 대치동 891-10

(72) 발명자

전영두

경기 부천시 오정구 여월동 7-90 조양빌라 2동 102동

(74) 대리인

김원준, 장성구

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 오버레이 마크의 디싱 방지를 위한 더미 패턴

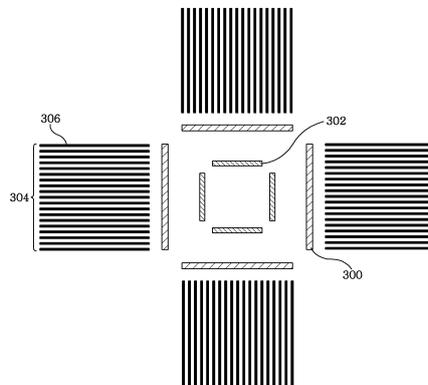
(57) 요약

본 발명은 박스형 오버레이 마크 측면에 더미 패턴을 형성하는 방법에 있어서, 상기 더미 패턴은 상기 오버레이 마크의 박스 폭 보다 작은 폭을 가진 직선 형태의 단위 패턴을 복수개로 구비하는 것을 특징으로 한다.

이때 상기 직선 형태의 단위 패턴은 상기 오버레이 마크의 박스 패턴에 대해 수직한 방향으로 연장되며, 이러한 박스 패턴과 더미 패턴을 구성하는 단위 패턴의 직교성으로 인해 더미 패턴에서의 시그널 간섭 효과를 최소화할 수 있다. 또한 더미 패턴에서의 시그널 간섭 효과를 배제하기 위해서는 상기 단위 패턴의 직선 연장 방향에 수직한 폭은 박스 패턴 폭의 0.25배 이하로 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 단위 패턴을 복수개로 구비한 더미 패턴은 1:1 피치(pitch)를 가지는 어레이 형태를 가지며, 상기 오버레이 마크를 중심으로 상하좌우 4 측면에 배치될 수 있다.

대표도 - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

화학기계적 연마시 오버레이 마크의 디싱을 방지하기 위한 더미 패턴에 있어서,

상기 더미 패턴은 동일한 방향으로 직선형태로 연장되는 단위 패턴을 복수개로 가지며 상기 단위 패턴이 일정한 피치를 가지고 반복하여 배치되는 어레이 형태로서 상기 오버레이 마크의 상하좌우 4 측면에 배치되는 것을 특징으로 하는 더미 패턴.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 단위 패턴은 상기 오버레이 마크의 박스 패턴에 수직한 방향으로 연장되는 더미 패턴.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 단위 패턴의 직선 방향에 수직한 폭이 상기 오버레이 마크의 박스 패턴의 폭에 비해 더 작은 폭을 가진 더미 패턴

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 단위 패턴의 직선 방향에 수직한 폭은 상기 오버레이 마크의 박스 패턴의 폭에 0.25배 이하인 더미 패턴.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 반도체 소자의 오버레이 마크(overlay mark) 주변의 더미 패턴(dummy pattern) 및 이를 형성하는 방법에 관한 것으로서, 특히 화학기계적 연마(chemical mechanical polishing, CMP)시 단차의 차이로 인한 오버레이 키 패턴의 손상을 방지하면서도 오버레이 측정에 사용되는 시그널의 간섭이 일어나지 않게 하는 더미 패턴 및 이의 형성방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 반도체 소자는 반도체 기판 상에 복수의 층을 적층하면서 각층에 사진식각공정을 이용하여 특정 패턴을 형성하게 된다. 이때 각 층에 형성된 패턴은 상부의 패턴과 그 하부에 형성된 패턴이 서로 정확하게 정렬되어야 한다. 이러한 상하 두 패턴의 정렬이 정확하게 이루어졌는지 여부를 확인하기 위하여 반도체 기판의 스크라이브 라인(scribe lane) 영역에 형성되는 오버레이 마크(overlay mark)를 이용한다.

[0003] 도 1에는 일반적인 오버레이 마크의 구성을 도시하였다. 도 1에 도시된 오버레이 마크는 박스형 오버레이 마크로서 이전 단계에서 형성된 외측 박스(102)와 현 단계에서 형성된 내측 박스(100)와 같은 박스 패턴으로 구성되어 있다. 이때 외측 박스(102) 및 내측 박스(100) 모두 도 1과 같이 네 변이 분리된 형태일 수도 있고 경우에 따라 네 변이 모두 연결될 형태일 수도 있다. 이러한 오버레이 마크의 외측 박스(102)와 내측 박스(100) 사이의 거리, 즉 오버레이 값을 측정하여 이러한 거리가 기 설정된 기준값 범위 내에 들어오는 지 여부를 정렬이 정

확한지 아니면 오정렬인지 여부를 판단하게 된다.

- [0004] 이러한 외측 박스(102) 및 내측 박스(100)와 같은 박스 패턴은 일반적으로 트렌치 형태로 식각된 후 그 트렌치 내부를 금속 물질 등으로 충전한 후 화학기계적 연마 공정으로 트렌치 상부의 금속 물질 등을 제거함으로써 형성한다.
- [0005] 이때 위와 같은 오버레이 마크의 주변에는 오버레이 값을 측정하기 위해 투입되는 시그널의 간섭을 피하기 위하여 패턴들을 형성하지 않는 것이 일반적이다. 도 2는 종래의 오버레이 마크(202)가 스크라이브 레인(200)에 어떤 식으로 구성되어 있는지를 그 일례를 도시한 것이다. 도 2에서 볼 수 있듯이, 오버레이 마크(202)간의 거리는 100 $\mu$ m 정도에 이르며, 스크라이브 레인(200)의 좌우폭의 경계면으로부터의 거리도 약 20 $\mu$ m에 이른다. 일반적으로 이러한 공간 내의 오버레이 마크 주변에는 패턴이 형성되지 않는 이유는, 이는 이와 같은 주변의 패턴들이 오버레이 값을 측정에 사용되는 시그널들의 간섭을 일으키기 때문이다.
- [0006] 그러나, 이러한 구성을 가지는 경우 오버레이 마크를 형성하기 위하여 화학기계적 연마 공정을 적용할 시 패턴이 없는 넓은 부분과 오버레이 마크가 형성된 부분에서의 패턴 밀도의 현저한 차이로 인하여 연마특성의 차이가 발생하게 된다. 이러한 연마특성의 차이로 인하여 패턴이 없는 넓은 부분과 오버레이 마크가 형성된 부분 간에는 연마과정 중에 단차가 발생할 수 있으며, 이러한 단차를 제거하기 위하여 과연마(overpolishing)을 하는 과정에서 디싱 효과(dishing effect)에 의해 오버레이 마크가 손상을 받는 경우가 발생한다.
- [0007] 이렇게 오버레이 마크가 손상을 입게 되면, 정확한 오버레이 값을 정확하게 읽어내지 못하게 되며 따라서 반도체 제조 과정에 심각한 장애사유를 제공하게 된다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 상술한 것과 같은 화학기계적 연마 과정 중에 오버레이 마크 패턴이 디싱 효과로 인해 손상을 받는 것을 방지하면서 오버레이 측정 시 시그널들의 간섭을 배제할 수 있는 더미 패턴 및 이 더미 패턴의 형성 방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0009] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 박스형 오버레이 마크 측면에 더미 패턴을 형성하는 방법에 있어서, 상기 더미 패턴은 상기 오버레이 마크의 박스 폭 보다 작은 폭을 가진 직선 형태의 단위 패턴을 복수개로 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이때 상기 직선 형태의 단위 패턴은 상기 오버레이 마크의 박스 패턴에 대해 수직인 방향으로 연장되며, 이러한 박스 패턴과 더미 패턴을 구성하는 단위 패턴의 직교성으로 인해 더미 패턴에서의 시그널 간섭 효과를 최소화할 수 있다. 또한 더미 패턴에서의 시그널 간섭 효과를 배제하기 위해서는 상기 단위 패턴의 직선 연장 방향에 수직인 폭은 박스 패턴 폭의 0.25배 이하로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0011] 이러한 단위 패턴을 복수개로 구비한 더미 패턴은 1:1 피치(pitch)를 가지는 어레이 형태를 가지며, 상기 오버레이 마크를 중심으로 상하좌우 4 측면에 배치될 수 있다.

### 효 과

- [0012] 본 발명에 의할 시, 스크라이브 레인에 형성된 오버레이 마크 패턴이 화학기계적 연마 과정에서 주변의 더미 패턴으로 인해 디싱에 의한 손상이 발생되지 않음과 동시에 주변의 더미 패턴에 의한 시그널 간섭 효과도 배제할 수 있어 마스크의 오버레이 값을 보다 정확하게 측정할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 아울러 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0014] 도 3에는 본 발명에 따른 오버레이 마크의 더미 패턴의 평면도가 도시되어 있다. 오버레이 마크는 외측 박스(300)와 내측 박스(302)로 이루어진 박스형 오버레이 마크이다.
- [0015] 이때 더미 패턴(304)은 오버레이 마크 측면의 상하좌우 4 측면에 형성되어 있으며 모두 직선 형태로 연장되는 단위 패턴(306)을 복수개로 구비하는 특징을 가지고 있다. 이때 상기 더미 패턴은 상기 단위 패턴이 1:1 피치를 가지며 규칙적으로 배열된 어레이 형태를 가지며 상기 오버레이 마크를 중심으로 상하좌우 4 측면에 배치될 수 있다.
- [0016] 한편 더미 패턴은 상기 오버레이 마크의 중심과 상기 박스 패턴이 서로 직교하는 지점을 서로 연결하는 직선이 연장되는 부분, 즉, 상기 박스 패턴의 모서리 부분에서 형성하지 않는 것이 시그널의 간섭효과를 최소화 하는 측면에서 바람직하다. 즉 이 부분에 형성된 더미 패턴은 오버레이 측정시 시그널의 간섭을 일으켜 보다 정확한 오버레이 값을 측정함에 방해요소를 제공할 수 있다. 따라서 상기 더미 패턴을 오버레이 마크의 상하좌우 4 측면에만 배치하는 것이 바람직하다.
- [0017] 한편 상기 더미 패턴은 직선 형태의 단위 패턴이 복수개로서 1:1 피치(pitch)를 가지는 어레이 형태로 구성되는 것이 바람직하다. 이때 직선 형태의 단위 패턴은 그 직선의 연장 성분이 상기 오버레이 마크의 박스 패턴과 90도로 직교하면서 연장되는 것이 오버레이 값의 측정을 위해 투입되는 시그널의 간섭효과를 최소화 하는 측면에서 바람직하다.
- [0018] 피치를 1: 1로 형성하는 어레이로서 단위 패턴과 단위 패턴의 이격 거리, 즉 스페이스를 단위 패턴의 직선방향과 수직인 방향으로의 폭과 동일하게 하거나 상이하게 할 수 있다. 이러한 단위 패턴과 단위패턴의 이격 거리는 화학기계적 연마의 조건에 따라 다양한 형태로 조절 될 수 있다.
- [0019] 또한 단위 패턴의 직선 방향에 수직인 폭은 오버레이 마크의 박스 패턴의 폭보다 작은 것이 바람직하다. 즉, 단위 패턴이 폭이 오버레이 마크의 박스 패턴보다 더 작게 형성되는 경우에는 단위 패턴에 의한 시그널의 간섭효과를 배제할 수 있으며, 따라서 정확한 오버레이 값의 측정이 가능하게 된다.
- [0020] 이때 더욱 바람직하게는 단위 패턴의 폭을 오버레이 마크의 박스 패턴의 0.25배 이하로 구성한다. 예를 들어, 오버레이 마크의 외측 박스 패턴 또는 내측 박스 패턴의 폭이 1 $\mu$ m인 경우 상기 더미 패턴의 단위 패턴은 0.25 $\mu$ m로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0021] 도 4에는 이러한 더미 패턴을 형성하는 방법을 단계적으로 도시하였다.
- [0022] 우선, 도 4a와 같이, 반도체 기판(400) 상에 형성된 층으로서 오버레이 마크의 외측 박스를 형성할 층 상에 감광막(402)을 도포한다. 이는 예를 들어 산화막으로 구성된 절연막층일 수 있다.
- [0023] 다음 도 4b와 같이, 마스크를 이용한 노광 단계 및 현상 단계를 수행한다. 이때 마스크는 스크라이브 레인 상의 외측 박스의 상하좌우 4 측면에 도 3에 도시된 것과 같은 더미 패턴이 설계되어 있으므로 노광 및 현상 단계를 통해 상기 외측 박스 및 더미 패턴을 위한 감광막 패턴(402)이 형성되게 된다.
- [0024] 다음 도 4c와 같이, 상기 감광막 패턴을 마스크로 하여 식각공정을 수행하여 외측 박스 패턴 트렌치(404) 및 더미 패턴을 구성할 트렌치(406)를 형성한다.
- [0025] 다음, 도 4d와 같이 트렌치(406) 내부를 금속 또는 폴리 실리콘과 같은 물질을 도포하여 매립한 후 화학기계적 연마방식으로 평탄화 하여 외측 박스 패턴(408) 및 더미 패턴(410)을 형성한다. 이때 외측 박스 패턴(408)의 측면에 형성된 더미 패턴의 영향으로 인하여 종래와 같이 화학기계적 연마 과정에서 디싱에 의해 오버레이 마크 자체가 손상을 받는 현상을 방지할 수 있게 된다.
- [0026] 다음 내측 박스 패턴이 설계된 마스크를 이용하여 위에서 기술한 방법과 동일한 사진식각공정을 통해 도 4e와 같이 내측 박스 패턴(412)을 형성한다.
- [0027] 역시 내측 박스 패턴(412)을 형성하는 과정에서의 화학기계적 연마 과정에서도 더미 패턴의 영향으로 디싱에 의한 오버레이 마크의 손상을 방지할 수 있다.
- [0028] 이상 언급한 실시예는 본 발명을 한정하는 것이 아니라 예증하는 것이며, 이 분야의 당업자라면 첨부한 청구항

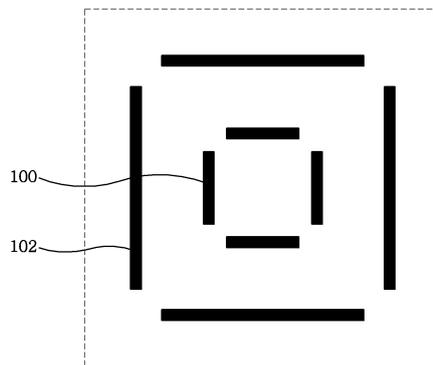
에 의해 정의된 본 발명의 범위로부터 벗어나는 일 없이, 많은 다른 실시예를 설계할 수 있다. 또한 본 발명의 기술이 당업자에 의하여 용이하게 변형 실시될 가능성이 자명하며, 이러한 변형된 실시 예들은 본 발명의 특허 청구범위에 기재된 기술사상에 포함된다고 하여야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

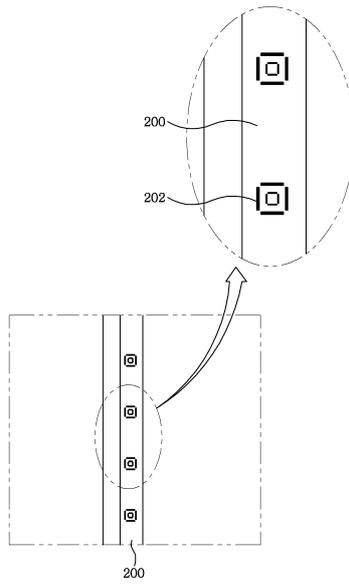
- [0029] 도 1은 박스형 오버레이 마크를 도시한 것이다.
- [0030] 도 2는 스크라이브 라인 내에서 오버레이 마크의 배치를 보여주는 것이다.
- [0031] 도 3은 본 발명에 따른 오버레이 마크 주변의 더미 패턴을 도시한 것이다.
- [0032] 도 4 (a) 내지 (e)는 본 발명에 따른 더미 패턴의 형성방법을 도시한 것이다.
- [0033] <도면의 주요 부호에 대한 간략한 설명>
- [0034] 300 : 외측 박스 패턴                      302 : 내측 박스 패턴
- [0035] 304 : 더미 패턴                              306 : 단위 패턴

**도면**

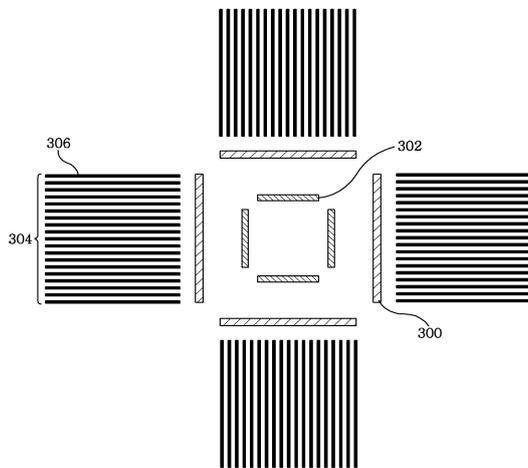
**도면1**



도면2



도면3



도면4

