

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 21/32	(45) 공고일자 1997년05월03일	(11) 공고번호 특1997-0007173
(21) 출원번호 특1994-0016980	(24) 등록일자 1997년05월03일	(65) 공개번호 특1996-0005864
(22) 출원일자 1994년07월14일	(43) 공개일자 1996년02월23일	

(73) 특허권자	현대전자산업주식회사 김주용
(72) 발명자	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1 김형수
(74) 대리인	경기도 이천시 대월면 사동리 장미아파트 6-402 이권희, 이정훈

심사관 : 이호기 (책자공보 제4994호)

(54) 미세패턴 형성방법

요약

내용없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

미세패턴 형성방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 노광에너지에 따른 감광막의 두께를 도시한 도면.

제2도 내지 제8도는 본 발명에 의해 미세패턴 형성단계를 도시한 단면도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 기판	2 : 하부층
3 : 감광막	4 : 1차 노광영역
5 : 마스크	6 : 광
7 : 2차 노광영역	8 : 절연층
8' : 절연층 스페이서	2' : 하부층 패턴

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 소자의 미세패턴 형성방법에 관한 것으로, 특히, 감광막에 1차 노광을 행한뒤 2차 노광 시 마스크를 쉬프트시킨뒤 노광을 행하여 감광막패턴을 형성하고, 쉬프트 노광시 얻어지는 감광막패턴의 단차에 스페이서를 형성하고, 스페이서를 이용하여 미세한 패턴을 형성하는 방법에 관한 것이다.

마스크에 형성된 패턴의 크기 보다 더 미세한 감광막패턴을 얻는 종래의 기술은 없다.

한편, 기 형성된 감광막패턴의 측벽에 스페이서를 형성해 주고 이를 하부층의 식각 마스크로 이용하여 미세한 패턴 간격 즉, 스페이스를 갖는 하부층 패턴을 형성하는 기술은 있다. 그러나, 이 기술은 단지 패턴의 간격만을 미세하게 형성할 수밖에 없다.

따라서, 본 발명은 패턴 간격 뿐만 아니라 패턴 자체의 크기도 리소그래피공정의 최소 선폭 크기 이하로 형성하기 위하여 감광막을 1차 노광하고, 마스크를 쉬프트시킨 다음, 2차 노광을 행한 후 습식현상하여 감광막상에 국부적인 단차를 형성하고, 여기에 스페이서를 형성하여 마스크로 사용하는 미세패턴 형성방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명에 의한 미세패턴 형성방법은 기판 상부에 하부층을 형성하고, 그 상부에 감광막을 도포한 다음, 마스크를 이용하고, 1/2Eth 정도 되는 노광에너지로 감광막을 1차 노광시키는 단계와, 마스크를 일정거리 쉬프트하여 1/2Eth 되는 노광에너지로 감광막을 2차 노광시키는 단계와, 노광된 감광막을 습식현상하여 한번 노광된 지역과 노광되지 않은 지역의 두께가 다른 감광막패턴을 형성하는 단계와, 전체 구조 상부에 절연층을 증착하고, 전면 식각공정으로 상기 감광막패턴의 측벽에 절연층 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 절연층 스페이서를 마스크로 사용하여 노출되는 감광막패턴을 건식 식각하고 계속하여 노출되는 하

부층을 건식 식각하여 하부층 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

제1도는 기관상에 도포된 감광막을 노광한 후 습식현상하여 노광에너지에 따라 제거되는 감광막 두께 분포를 도시한 것으로, y축은 포지티브형 감광막을 사용하는 경우, 습식현상 후 남은 감광막 두께를 나타낸다.

만약 노광에너지가 임계 노광에너지(Eth) 이상인 경우엔 습식현상 후 감광막은 남아있지 않게 되고, 노광에너지가 Eth 이하이면 습식현상 후 감광막이 남아있게 되는데 그 양은 노광에너지에 관계된다.

본 발명에서 이용하고자 하는 노광에너지는 초기 감광막의 절반 정도의 두께가 남는  $1/2E_{th}$ 이다.

제2도 내지 제8도는 본 발명에 의해 미세패턴을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

제2도는 기관(1) 상부에 하부층(2)을 형성하고, 그 상부에 감광막(3)을 도포한 다음, 마스크(5)를 이용한 1차 노광공정으로 감광막(3)을 노광시켜 1차 노광영역(4)을 도시한 단면도로써, 상기 노광공정시  $1/2E_{th}$  되는 노광에너지로 감광막(3)을 노광한 것이다.

제3도는 제2도와 같은 상태에서 기관(1)을 쉬프트하거나 마스크(5)를 쉬프트하여  $1/2E_{th}$  되는 노광에너지로 감광막(3)을 2차 노광공정을 실시하여 2차 노광영역(7)을 도시한 단면도이다.

제4도는 상기 제1차, 제2차 노광된 감광막(3)을 습식현상하여 감광막패턴(3)을 형성한 단면도로서, 1차 노광영역(4)과 2차 노광영역(7)이 오버랩된 지역은 완전히 감광막이 제거되고, 1차 또는 2차 노광에서 한번 노광된 지역은  $1/2$  두께의 감광막(3)이 남게 된다.

제5도는 전체 구조 상부에 절연층(8) 예를들어 실리콘 옥사이드 또는 SOG층을 증착한 후 전면 식각 공정으로 상기 감광막패턴(3')의 측벽에 절연층 스페이서(8')를 형성한 단면도이다. 일반적으로 스페이서로 쓰이는 실리콘-산화물계와 감광막 사이의 식각 선택비는 20 : 1 이상이다.

제7도는 상기 절연층 스페이서(8')를 마스크로 사용하여 노출되는 감광막패턴(3')을 건식 식각하여 미세한 감광막패턴(3')을 형성한 상태의 단면도이다.

제8도는 상기 절연층 스페이서(8')를 마스크로 사용하여 노출된 하부층(2)을 건식 식각하여 하부층 패턴(2')을 형성한 후, 상기 절연층 스페이서(8')와 미세한 감광막패턴(8)을 제거한 단면도이다.

상기한 본 발명에 의하면, 마스크 또는 기관의 쉬프트 양을 적절히 조절하여 노광장치 해상력 한계 이상의 패턴 크기를 형성할 수 있다.

즉, 마스크에 형성된 취소 선폭을 갖는 미세패턴보다 더 미세한 크기를 갖는 하부층 패턴을 형성할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

반도체 소자의 미세패턴 형성방법에 있어서, 기관 상부에 하부층을 형성하고, 그 상부에 감광막을 도포한 다음, 마스크를 이용하고,  $1/2E_{th}$  정도가 되는 노광에너지로 감광막을 1차 노광시키는 단계와, 마스크를 일정거리 쉬프트하여  $1/2E_{th}$  되는 노광에너지로 감광막을 2차 노광시키는 단계와, 노광된 감광막을 습식현상하여 한번 노광된 지역과 노광되지 않은 지역의 두께가 다른 감광막패턴을 형성하는 단계와, 전체 구조 상부에 절연층을 증착하고, 전면 식각공정으로 상기 감광막패턴의 측벽에 절연층 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 절연층 스페이서를 마스크로 사용하여 노출되는 감광막패턴을 건식 식각하고 계속하여 노출되는 하부층을 건식 식각하여 하부층 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 미세패턴 형성방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기  $1/2E_{th}$  되는 노광에너지로 감광막을 노광시킨 다음, 현상공정을 진행할 경우 감광막의  $1/2$  두께가 남도록 하는 것을 특징으로 하는 미세패턴 형성방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 1차 노광공정과 2차 노광공정에서 공통으로 노광되는 지역은 완전히 감광막이 제거되고, 1차 또는 2차 노광에서 한번 노광되는 지역은  $1/2$  두께의 감광막이 남도록 감광막패턴이 형성되는 것을 특징으로 하는 미세패턴 형성방법.

### 청구항 4

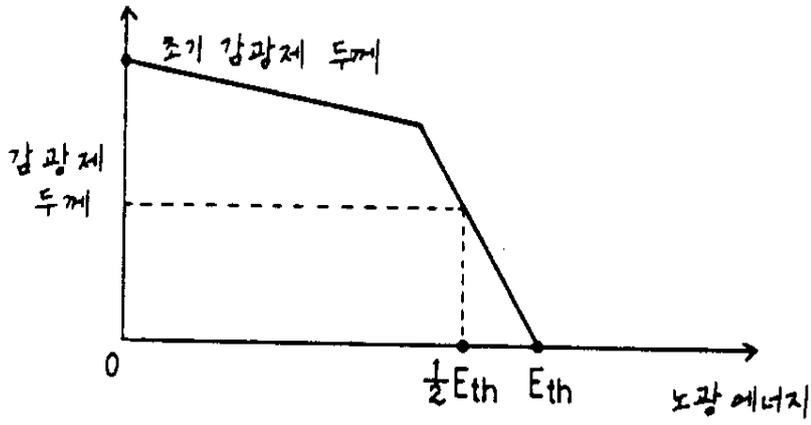
제1항에 있어서, 상기 절연층 스페이서로 사용되는 물질은 실리콘-산화물계로 감광막과의 식각 선택비는 20 : 1 이상인 것을 특징으로 하는 미세패턴 형성방법.

### 청구항 5

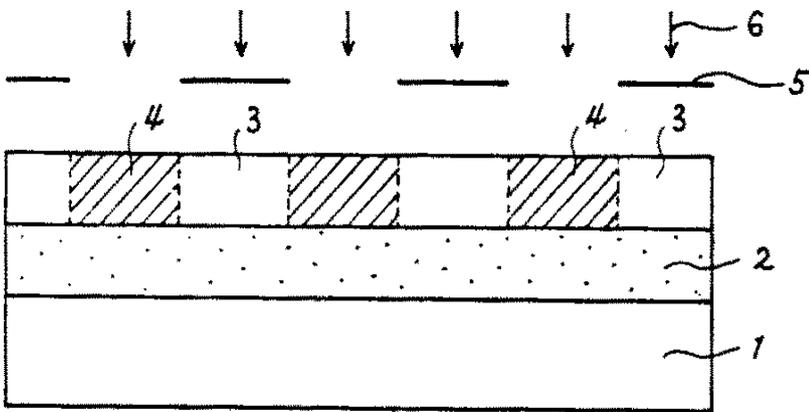
제1항에 있어서, 상기 마스크를 일정거리 쉬프트하는 대신에 기관을 쉬프트시키는 것을 특징으로 하는 미세패턴 형성방법.

## 도면

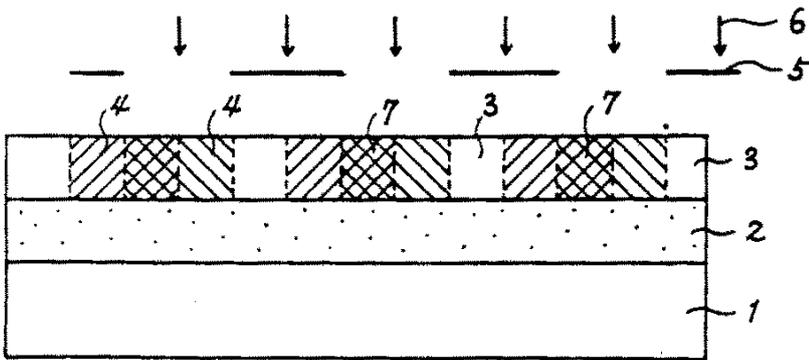
도면1



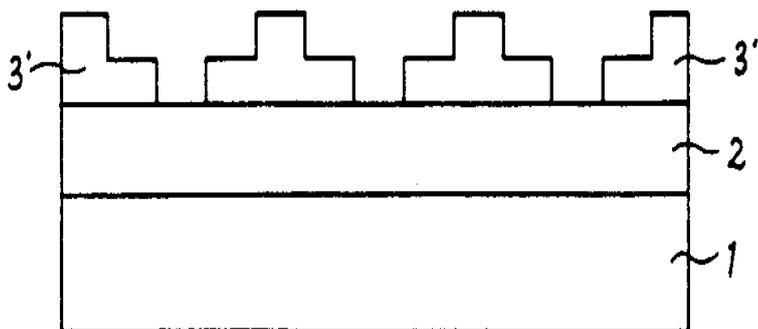
도면2



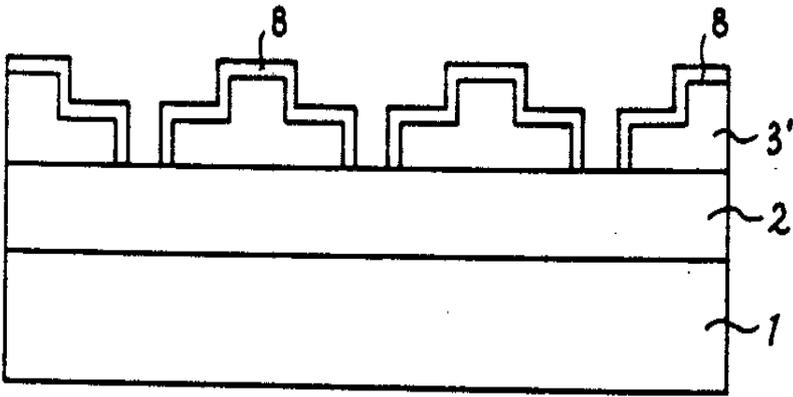
도면3



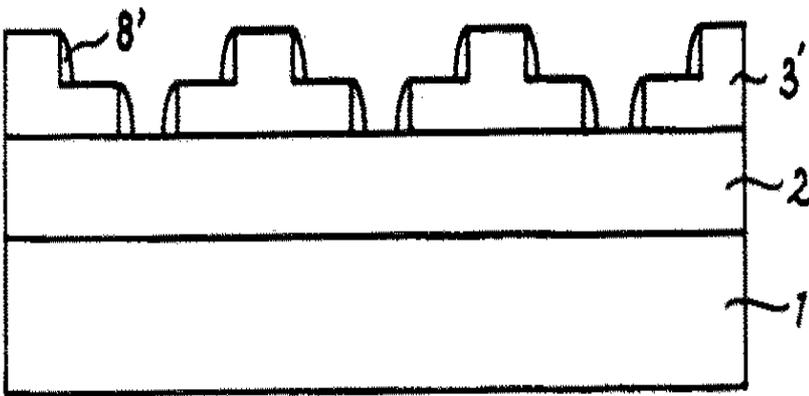
도면4



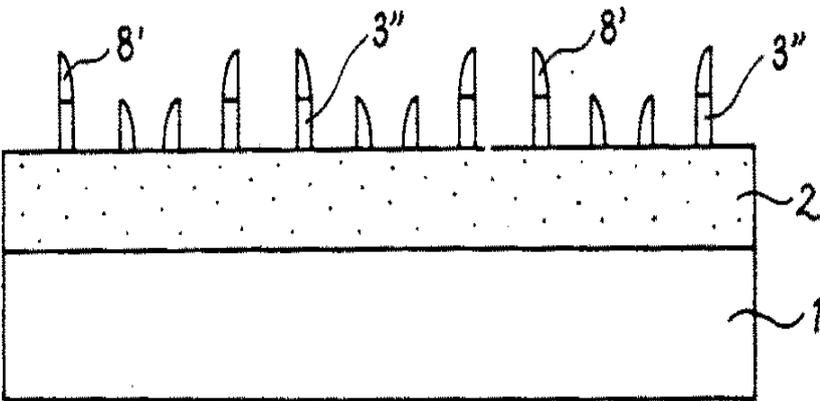
도면5



도면6



도면7



도면8

