

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

|                                           |                            |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| (51) Int. Cl. <sup>6</sup><br>H01L 21/027 | (45) 공고일자<br>2000년03월02일   |
|                                           | (11) 등록번호<br>10-0242527    |
|                                           | (24) 등록일자<br>1999년11월10일   |
| (21) 출원번호<br>10-1997-0062176              | (65) 공개번호<br>특1999-0041565 |
| (22) 출원일자<br>1997년11월22일                  | (43) 공개일자<br>1999년06월15일   |

|           |                                           |
|-----------|-------------------------------------------|
| (73) 특허권자 | 현대반도체주식회사    김영환                          |
| (72) 발명자  | 충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지<br>김상구               |
| (74) 대리인  | 서울특별시 관악구 신림2동 현대아파트 107-1309<br>양순석, 한윤근 |

**심사관 :    엄효순**

**(54) 노광 마스크**

**요약**

본 발명은 노광 마스크에 관한 것으로서 제 1 평면과 제 2 평면을 갖는 투명한 기판과, 상기 기판의 제 1 평면 상에 형성되어 차광영역과 투광영역을 한정하는 차광부와, 상기 기판의 제 1 평면 상에 상기 차광부를 덮도록 형성되어 입사되는 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 2차 공조시키는 비선형광학물질층과, 상기 기판의 제 2 평면 상에 형성되어 상기 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 2차 공조된 광을 상기 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 흡수하여 제거하고 상기 파장( $\lambda/2$ )의 광만을 투과시키는 반반사층을 구비한다. 따라서, 소정 파장( $\lambda$ )으로 입사되는 광을 파장( $\lambda/2$ )을 갖는 광으로 파장을 작게 변화시켜 노광하므로 회절이 감소되어 노광영역의 크기가 증가되는 것을 억제할 수 있다.

**대표도**

**도2**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1은 종래 기술에 따른 노광 마스크를 사용하여 노광 공정하는 것을 도시한 개략 단면도  
도 2는 본 발명에 따른 노광 마스크를 사용하여 노광 공정하는 것을 도시한 개략 단면도

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 포토레지스트 공정시 사용되는 노광 마스크에 관한 것으로서, 특히, 투광층을 통과한 광이 회절에 의해 패턴의 해상도가 저하되는 것을 방지할 수 있는 노광 마스크에 관한 것이다.

반도체장치가 고집적화 및 고밀도화에 따라 단위 소자의 크기가 감소되고, 이에 따라, 도선 등의 선폭이 작아지고 있다. 따라서, 미세 패턴을 형성하기 위해 전자 빔 또는 이온 빔 등의 단파장의 광을 이용하거나, 또는, 노광마스크의 성능을 개선하는 방법이 연구되고 있다.

도 1은 종래 기술에 따른 노광 마스크(10)를 사용하여 노광 공정하는 것을 도시한 개략 단면도이다.

종래 기술에 따른 노광 마스크는 투명한 기판(11) 상에 크롬(Cr) 등의 불투명한 물질로 형성된 차광부(13)가 형성된다. 상기에서 차광부(13)는 노광시 광이 통과되지 않도록 차단하는 것으로 차광영역(s1)을 이룬다. 차광부(13)이 형성되지 않은 영역은 노광시 광을 통과시키는 투광영역(s1)이 된다.

상술한 구성을 갖는 노광 마스크(10)는 노광시 입사되는 광을 소정 파장( $\lambda$ )을 차광부(13)에 의해 차광영역(s1)은 차단하고, 투광영역(s1)은 투명한 기판(11)을 통해 투과시켜 반도체기판(15) 상에 도포된 포토레지스트(17)를 노광시킨다. 상기에서 투광영역(s1)은 이 투광영역(s1)과 동일한 형상의 광을 통과시켜 포토레지스트(17)를 동일한 형태로 노광시켜 노광영역(ep1)을 한정한다. 이 때, 투광영역(s1)을 투과하는 광은 노광 마스크(10)에 입사되는 광과 동일한 소정 파장( $\lambda$ )을 갖는다.

그러나, 상술한 종래의 노광 마스크의 투광영역은 노광시 입사되는 소정 파장( $\lambda$ )을 갖는 광을 동일한 파장을 갖도록 투과시키는 데, 광의 파장이 클수록 회절이 크므로 포토레지스트의 노광영역을 감소시키기

어려운 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 소정 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 노광시켜도 포토레지스트의 노광영역을 감소시킬 수 있는 노광 마스크를 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 노광마스크는 제 1 평면과 제 2 평면을 갖는 투명한 기판과, 상기 기판의 제 1 평면 상에 형성되어 차광영역과 투광영역을 한정하는 차광부와, 상기 기판의 제 1 평면 상에 상기 차광부를 덮도록 형성되어 입사되는 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 2차 공조시키는 비선형광학물질층과, 상기 기판의 제 2 평면 상에 형성되어 상기 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 2차 공조된 광을 상기 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 흡수하여 제거하고 상기 파장( $\lambda/2$ )의 광만을 투과시키는 반반사층을 구비한다.

### 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 노광 마스크를 사용하여 노광 공정하는 것을 도시한 개략 단면도이다.

본 발명에 따른 노광 마스크(20)는 투명한 기판(21), 차광영역(s2)을 이루는 차광부(23), 비선형광학물질층(25) 및 반반사층(27)으로 구성된다.

차광부(23)는 투명한 기판(21)의 제 1 평면 상에 크롬(Cr) 등의 불투명한 물질로 형성되어 노광시 입사되는 광이 통과되지 않도록 차단하는 것으로 차광영역(s2)을 이룬다. 차광부(23)이 형성되지 않은 영역은 노광시 광을 통과시키는 투광영역(s2)이 된다. 상기에서 투광영역(s2)을 투과하는 광은 이 투광영역(s2)과 동일한 형상을 갖는다.

비선형광학물질층(25)은 기판(21)의 제 1 평면 상에 차광부(23)를 덮도록 형성된다. 비선형광학물질층(25)은  $\text{LiNbO}_3$  등으로 형성되어 입사되는 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 2차 공조(second harmonic)시켜 파장( $\lambda/2$ )을 갖는 광과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광을 통과시킨다. 그러므로, 소정 파장( $\lambda$ )을 갖고 입사되는 광은 비선형광학물질층(25)을 통과하고 투광영역(s2)을 투과하여 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )이 공조된 광으로 변화된다.

반반사층(27)은 기판(21)의 제 1 평면과 반대하는 제 2 평면 상에  $\lambda/4$ 의 두께로 형성된다. 반반사층(27)은 투광영역(s2)을 투과한 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )이 공조된 광을 간섭에 의해 위상을 반전시켜 파장( $\lambda$ )의 광을 흡수하여 제거하고 파장( $\lambda/2$ )의 광만을 투과시킨다.

상술한 구성을 갖는 노광 마스크(20)는 노광시 소정 파장( $\lambda$ )으로 입사되는 광을 비선형광학물질층(25)에서 2차 공조시켜 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )이 공조된 광을 통과시키고, 이 공조된 광이 투광영역(s2)을 거쳐 반반사층(27)을 통과하면 파장( $\lambda$ )의 광을 흡수하여 제거하고 파장( $\lambda/2$ )의 광만을 투과시킨다.

상기에서 노광 마스크(20)를 통과한 광은 투광영역(s2)과 동일한 형상과 파장( $\lambda/2$ )을 갖고 반도체기판(29) 상에 도포된 포토레지스트(31)를 노광시켜 투광영역(s2)과 동일한 형상의 노광영역(ep1)을 한정한다. 이 때, 소정 파장( $\lambda$ )으로 입사되는 광을 파장( $\lambda/2$ )을 갖는 광으로 파장을 작게 변화시키므로 회절이 감소된다. 그러므로, 포토레지스트(27)을 노광시키면 노광영역(ep2)의 크기가 증가되는 것을 억제한다.

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 노광마스크는 노광시 입사되는 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 비선형광학물질층에서 2차 공조시켜 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )이 공조된 광으로 통과시키고, 이 공조된 광이 투광영역을 거쳐 반반사층을 통과하면 파장( $\lambda$ )의 광을 흡수하여 제거하고 파장( $\lambda/2$ )의 광만을 투과시켜 포토레지스트를 노광한다.

### 발명의 효과

따라서, 본 발명은 소정 파장( $\lambda$ )으로 입사되는 광을 파장( $\lambda/2$ )을 갖는 광으로 파장을 작게 변화시켜 노광하므로 회절이 감소되어 노광영역의 크기가 증가되는 것을 억제할 수 있는 잇점이 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

제 1 평면과 제 2 평면을 갖는 투명한 기판과,

상기 기판의 제 1 평면 상에 형성되어 차광영역과 투광영역을 한정하는 차광부와,

상기 기판의 제 1 평면 상에 상기 차광부를 덮도록 형성되어 입사되는 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 2차 공조시키는 비선형광학물질층과,

상기 기판의 제 2 평면 상에 형성되어 상기 파장( $\lambda/2$ )과 파장( $\lambda$ )을 갖는 광으로 2차 공조된 광을 상기 소정 파장( $\lambda$ )의 광을 흡수하여 제거하고 상기 파장( $\lambda/2$ )의 광만을 투과시키는 반반사층을 구비하는 노광 마스크.

#### 청구항 2

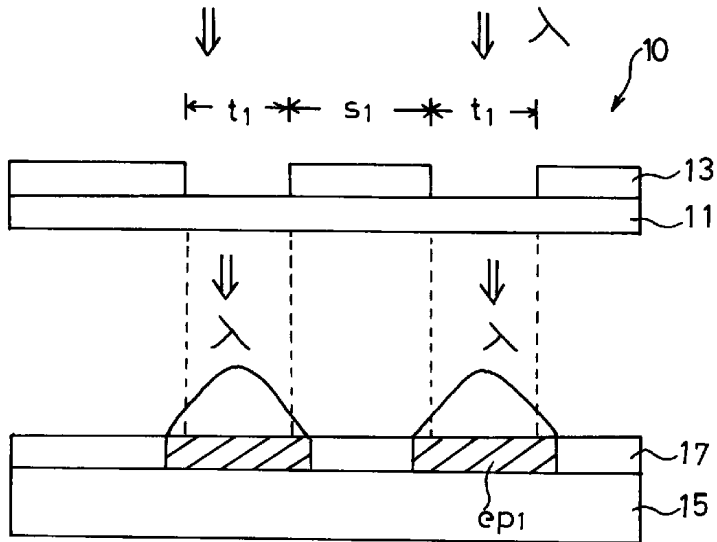
상기 청구항 1에 있어서 상기 비선형광학물질층이  $\text{LiNbO}_3$ 으로 형성된 노광 마스크.

## 청구항 3

상기 청구항 1에 있어서 상기 반반사층이  $\lambda/4$  두께로 형성된 노광 마스크.

## 도면

도면1



도면2

