

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/30(45) 공고일자 1996년08월22일
(11) 공고번호 특 1996-0011461
(24) 등록일자 1996년08월22일(21) 출원번호 특 1993-0011746
(22) 출원일자 1993년06월25일(65) 공개번호 특 1999-0000001
(43) 공개일자 1999년01월01일

(73) 특허권자 현대전자산업주식회사 김주용
경기도 이천군 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 배상만
서울특별시 송파구 방이동 111-13 대승빌라 301호

(74) 대리인 박해천

심사관 : 박형식 (책자공보 제4610호)**(54) 회절빛 제어 마스크****요약**

내용 없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

회절빛 제어 마스크

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 노광빛 경로 개념도.

제2도는 종래의 회절마스크에 의한 노광빛 경로 개념도.

제3도는 본 발명의 회절빛 제어 마스크에 의한 노광빛 경로 개념도.

제4도는 본 발명에 따른 회절빛 제어 마스크의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 빛	2 : 회절마스크
3 : 회절빛 제어 마스크	3' : 회절유도부
3 : 회절빛 제어부	4 : 마스크
5 : 투영렌즈	6 : 웨이퍼
7 : 프렌넬영역	8,8 ¹ ,8,9,9 ¹ ,9 : 회절빛
11 : 회절 유도용 패턴	12 : 투명기판
13 : 회절빛 제어용 패턴	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 소자의 리소그래피(Lithography)공정에 사용되는 더미(dummy) 마스크에 관한 것으로, 특히 초미세 패턴을 형성하기 위한 회절빛 제어 마스크에 관한 것이다.

일반적으로 축소노광장비(stepper)에 의해서 마스크의 패턴을 웨이퍼에 전사시킬 때 마스크 패턴의 크기가 아주 미세할 경우 마스크에 입사되는 빛이 마스크를 통과한 후 회절각도가 커지게 되어 분해능이 저하되므로써 웨이퍼에 패턴이 잘 전사되지 않는다.

첨부된 제1도 및 제2도를 참조하여 종래 기술을 설명한다.

먼저, 제1도는 축소노광장치에서 노광빛의 경로를 나타내는 개념도로서, 마스크(4)에 빛(1)이 수직으로 입사할 때를 나타낸다.

이때 마스크(4)는 미세한 패턴을 형성하고 있으므로 상기 마스크(4)를 투과한 빛은 회절각도가 커짐으로써 투영렌즈(projection lens)(5)를 통과한 후 웨이퍼(6)에 제대로 촛점을 이루지 못하게 된다.

따라서 일반적으로 빛을 경사지게 입사시키는 사 입사방법을 통해 노광하므로써 초점 심도를 높이고 있다.

종래에는 축소노광장치에 변형조명기구를 설치하여 사 입사방법으로 노광공정을 실시하였으나, 축소노광장치에 변형조명기구를 설치할 때 변형조명기구의 크기 및 모양 등이 제한되어 있고 변형조명기구의 모양에 따라서 웨이퍼 위에 형성되는 패턴 선폭의 균일도가 떨어졌다.

다음, 제2도는 개선된 종래기술로써 회절마스크에 의해 회절된 노광빛의 경로를 나타낸느 개념도이다.

수직으로 들어오던 빛(1)은 회절원리를 이용해 제작된 회절마스크(2)를 통과하게 되면 회절되어 소정의 프렌넬(fresnel) 영역(7)을 지난 후 웨이퍼(6)에 패턴을 전사하기 위한 기존 마스크(4)에 0차(zero order) 회절빛(8), -1차 회절빛(8'), +1차 회절빛(8)으로 분리되어 입사되게 된다.

이때 상기 회절빛(8, 8', 8) 중에서 -1차 및 +1차 회절빛(8', 8)은 마스크(4)에 경사지게 사 입사되고, 투영렌즈(5)의 선택에 따라서 깊은 초점심도를 갖고 웨이퍼(6) 상에 패턴이미지를 전사한다.

도면에서는 -1차 회절빛(8')이 기존 마스크(4)를 통과한 후 다시 -1차 회절빛(9'), 0차 회절빛(9), +1차 회절빛(9)으로 회절되어 이중에서 0차 회절빛(9) 및 +1차 회절빛(9)이 투영렌즈(5)에 선택되어 웨이퍼(6) 투영되는 개념을 도시하였다.

그러나 상기 시스템 역시 기존 마스크(4)에 입사되는 0차 회절빛(8)이 기존의 수식 입사광 원리와 동이하여 초미세패턴 형성에 도움이 되지 못한다.

따라서 본 발명은 노광빛을 회절시키되 기존 마스크에 입사되는 회절빛 중에서 수직입사광을 제어 또는 차단시켜 보다 더 초점심도가 깊고 분해능을 뚜렷하게 하여 초미세 패턴을 형성할 수 있는 회절빛 제어 마스크를 제공함을 그 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여 안출된 본 발명은 소정의 두께를 갖는 투명기판과; 상기 투명기판 표면에 각각 일정한 간격을 이루며 형성되되, 소정의 크기와 형태를 갖는 다수의 회절 유도용 패턴과; 상기 회절 유도용 패턴이 형성된 투명기판 표면의 반대쪽 표면에 각각 소정의 간격을 이루며 형성되되, 상기 회절 유도용 패턴과 오버랩(overlap)되지 않게 형성되며, 소정의 크기와 형태를 갖는 다수의 회절빛 제어용 패턴을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면 제3도 내지 제4도를 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

본 발명의 회절빛 제어 마스크를 사용한 노광원리를 제3도를 통해 먼저 설명한 후, 제4도를 통해 본 발명의 회절 및 제어 마스크의 구성 및 수직입사광을 제어하는 원리를 살펴본다.

제3도는 본 발명의 회절빛 마스크에 의한 노광빛 경로를 나타내는 개념도로서, 수직으로 들어오던 빛(1)은 본 발명의 회절빛 제어 마스크(3)를 통과하게 되면 수직광은 제어된 상태에서 소정의 프렌넬(fresnel) 영역(7)을 지난 후, 기존 마스크(4)에 -1차 회절빛(8'), +1차 회절빛(8)으로 경사지게 입사하게 된다.

도면에서는 회절빛(8', 8) 중에서 -1차회절빛(8')이 마스크(4)에 경사지게 입사되어 기존 마스크(4)를 통과한 후, 다시 -1차 회절빛(9'), 0차 회절빛(9), +1차 회절빛(9)으로 회절되어 상기 0차 회절빛(9) 및 +1차 회절빛(9)이 높은 분해능과 깊은 초점심도를 갖고 웨이퍼 위에 기존 마스크 패턴 이미지를 전사 시키는 상태를 나타낸다.

제4도는 본 발명에 따른 회절빛 제어 마스크의 단면도로서, 크게 수직노광빛이 입사되는 마스크 상부의 회절유도부(3')와 마스크 하부의 회절빛 제어부(3)로 구성된다.

본 발명에 따른 회절빛 제어 마스크의 세부구성 및 수직입사광을 제어하는 원리는 다음과 같다.

석영 또는 SOG(silicon oxide glass)인 투명기판(12)에 회절유도부(3')에는 노광빛의 회절을 유도하는 회절 유도용 패턴(11)이 크롬이나 위상반전 물질 또는 SOG로 형성되어 있고, 회절빛 제어부(3)에는 상기 회절유도부(3')에서 회절된 -1차 회절빛, 0차 회절빛, +1차 회절빛 중에서 0차 회절빛을 차단 또는 일부 투과, 즉 제어할 목적으로 회절빛 제어용 패턴(13)이 크롬 또는 SOG로 형성되어 있다.

이때 0차 회절빛을 일부 투과시키는 목적은 적은 노광 에너지로 인한 노광공정 시간이 단축되는 것을 방지하기 위해서이다.

상기 회절유도용 패턴(11)과 회절빛 제어용 패턴(13)은 광기하학적으로 소정의 각도(도면부호 ψ)를 갖도록 축소노광장치의 NA(numerical aperture) 값을 감안하여 조절 형성하고, 상기 회절유도용 패턴(11)들 사이의 간격은 마스크 패턴 설계를(design rule)에 따라 조절하며, 회절유도용 패턴(11)으로 위상반전 물질을 썼을 경우에는 회절유도용 패턴(11)의 두께도 조절되도록 한다.

또한 회절유도용 패턴(11)과 회절빛 제어용 패턴(13) 사이의 회절광 제어공간 거리는 공간상 충분히 떨어지도록 하여 공간의 노광빛이 프라운호퍼(fraunhofer) 영역으로 되게 하고, 회절광 제어 패턴(13)을 적절하게 배치하여 사 입사광 원리의 노광방법의 단점인 이미지 패턴 크기의 불균일성을 극복 할 수 있게 한다.

상기 설명과 같이 본 발명은 노광공정의 분해능 및 초점심도를 높이므로써 반도체 소자의 고집적화에 따른 미세패턴의 해상도를 향상시키는 효과가 있다.

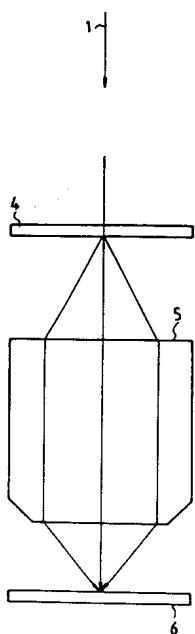
(57) 청구의 범위

청구항 1

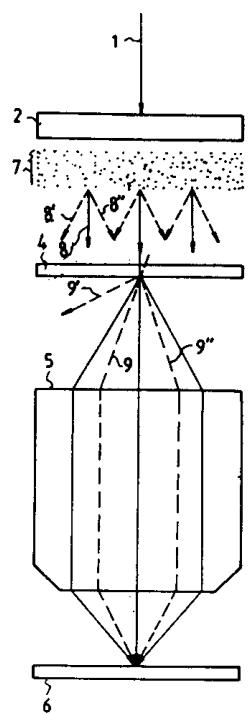
소정의 두께를 갖는 투명기판(12)과; 상기 투명기판(12) 표면에 각각 일정한 간격을 이루며 형성되되, 소정의 크기와 형태를 갖는 다수의 회절 유도용 패턴(11)과; 상기 회절 유도용 패턴(11)이 형성된 투명기판

(12) 표면의 반대쪽 표면에 각각 소정의 간격을 이루며 형성되되, 상기 회절 유도용 패턴(11)과 오버랩(overlap)되지 않게 형성되며, 소정의 크기와 형태를 갖는 다수의 회절빛 제어용 패턴(13)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 회절빛 제어 마스크.

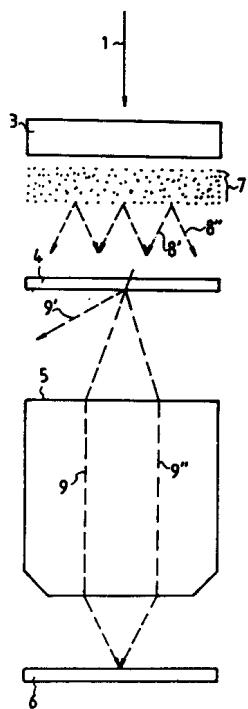
도면1



도면2



도면3



도면4

