

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸
H01L 21/027 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년01월11일
(11) 등록번호 10-0542735
(24) 등록일자 2006년01월05일

(21) 출원번호 10-2003-0025307
(22) 출원일자 2003년04월22일

(65) 공개번호 10-2004-0093198
(43) 공개일자 2004년11월05일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 심우석
서울특별시마포구성산2동200-27

여기성
서울특별시송파구가락동140쌍용아파트103동608호

이중현
경기도용인시구성면마북리삼성래미안1차APT110동1204호

이성우
경기도용인시기흥읍서천리SK아파트101동805호

(74) 대리인 박영우

심사관 : 김준학

(54) 빔 전송 시스템 및 이를 갖는 웨이퍼 에지 노광 장치

요약

웨이퍼 에지 노광 공정에 사용되는 빔 전송 시스템이 개시되어 있다. 레이저로부터 발생된 레이저빔은 빔 분할 유닛에 의해 다수의 분할된 레이저빔으로 순차적으로 분할된다. 다수의 분할된 레이저빔들은 웨이퍼 상에 형성되어 있는 포토레지스트 막의 특성을 변화시키는 파장과 충분한 세기를 각각 갖는다. 다수의 분할된 레이저빔들은 다수의 빔 전송 부재를 통해 다수의 웨이퍼 에지 노광 장치로 전송된다. 따라서, 웨이퍼 에지 노광 공정의 효율이 향상된다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 웨이퍼 에지 노광 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 전송 시스템을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빔 전송 시스템을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 4는 도 2에 도시된 웨이퍼 에지 노광 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 웨이퍼 에지 노광 장치를 설명하기 위한 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

200 : 빔 전송 시스템 202 : 레이저

204 : 빔 분할 유닛 206 : 웨이퍼 에지 노광 유닛

208 : 빔 전송 부재 210 : 스플리터

230 : 노광 챔버 232 : 척

234 : 빔 조사부 240 : 제1구동부

250 : 제2구동부 312 : 포커싱 렌즈

314 : 반사경 320 : 하우징

W : 웨이퍼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 웨이퍼의 에지 부위에 대한 노광 공정에 사용되는 빔 전송 시스템(light delivery system)과 웨이퍼 에지 노광(wafer edge exposure; WEE) 장치에 관한 것이다.

반도체 장치는 반도체 기판으로 사용되는 실리콘웨이퍼 상에 전기적인 회로를 형성하는 펌(fabrication; 'FAB') 공정과, 상기 펌 공정에서 형성된 반도체 장치들의 전기적인 특성을 검사하는 EDS(electrical die sorting) 공정과, 상기 반도체 장치들을 각각 에폭시 수지로 봉지하고 개별화시키기 위한 패키지 공정을 통해 제조된다.

상기 펌 공정은 웨이퍼 상에 막을 형성하기 위한 증착 공정과, 상기 막을 평탄화하기 위한 화학적 기계적 연마 공정과, 상기 막 상에 포토레지스트 패턴을 형성하기 위한 포토리소그래피 공정과, 상기 포토레지스트 패턴을 이용하여 상기 막을 전기적인 특성을 갖는 패턴으로 형성하기 위한 식각 공정과, 웨이퍼의 소정 영역에 불순물을 주입하기 위한 이온 주입 공정과, 반도체 기판 상의 오염물을 제거하기 위한 세정 공정과, 상기 막 및 패턴이 형성된 웨이퍼의 결함을 검출하기 위한 검사 공정 등을 포함한다.

상기 포토리소그래피 공정은 웨이퍼 상에 포토레지스트 조성물을 도포하기 위한 포토레지스트 코팅 공정, 웨이퍼 상에 도포된 포토레지스트 조성물을 포토레지스트 막으로 형성하기 위한 소프트 베이킹(soft baking) 공정, 상기 포토레지스트 막을 포토레지스트 패턴으로 형성하기 위한 노광(exposure) 공정 및 현상(developing) 공정, 상기 포토레지스트 패턴을 경화시키기 위한 하드 베이킹(hard baking) 공정, 웨이퍼 에지 부위 상의 포토레지스트 막을 제거하기 위한 에지 비드 제거(edge bead removal; EBR) 공정 및 에지 노광(edge exposure) 공정 등을 포함한다.

상기 노광 공정에는 목적하는 패턴의 크기에 따라 다양한 파장들을 갖는 광들이 사용될 수 있다. 예를 들면, 패턴의 선폭(critical dimension; CD)이 약 0.25 내지 0.13 μm 인 경우 노광 공정에는 248nm의 파장을 갖는 KrF 엑시머 레이저빔

(excimer laser beam)이 사용될 수 있으며, 패턴의 선폭이 0.15 내지 0.07 μm 인 경우 노광 공정에는 193nm의 파장을 갖는 ArF 엑시머 레이저빔이 사용될 수 있고, 패턴의 선폭이 약 0.1 μm 이하인 경우 노광 공정에는 157nm F₂ 엑시머 레이저빔이 사용될 수 있다.

상기 에지 노광 공정은 웨이퍼의 에지 부위로부터 포토레지스트 막의 에지 부위를 제거하기 위해 수행된다. 상기 에지 노광 공정에는 일반적으로 수은 램프(mercury lamp) 또는 나트륨 램프(natrium lamp)와 같은 광원이 사용된다.

도 1은 종래의 웨이퍼 에지 노광 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 웨이퍼 에지 노광 장치(100)의 노광 챔버(110) 내부에는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 척(120)이 배치되어 있다. 척(120)의 하부에는 척(120)을 회전시키기 위한 구동부(130)가 구동축(132)을 통해 연결되어 있고, 척(120)에 지지된 웨이퍼(W)의 에지 부위의 상부에는 광을 조사하기 위한 수은 램프(140)가 배치되어 있다.

수은 램프(140)로부터 생성된 광은 슬릿(142)을 통해 웨이퍼(W)의 에지 부위로 조사된다. 이때, 척(120)에 지지된 웨이퍼(W)는 구동부(130)로부터 제공되는 구동력에 의해 회전되며, 슬릿(142)을 통해 웨이퍼(W)의 에지 부위로 조사되는 광은 웨이퍼(W)의 회전에 의해 웨이퍼(W)의 에지 부위를 스캐닝한다.

한편, 도시되지는 않았으나, 종래의 웨이퍼 에지 노광 장치(100)는 슬릿(142)을 통해 웨이퍼(W)의 에지 부위로 조사된 광이 웨이퍼(W)의 플랫 존 부위와 대응하는 에지 부위를 스캔하도록 수은 램프(140)와 슬릿(142)을 이동시키기 위한 제2구동부(미도시)를 더 포함한다.

상술한 바와 같은 종래의 웨이퍼 에지 노광 장치(100)는 다음과 같은 문제점들을 갖는다.

먼저, 수은 램프(140)로부터 조사된 광은 다양한 파장들을 각각 갖는 광들을 포함한다. 이때, 상기 광들 중에서 웨이퍼(W) 상에 형성된 포토레지스트 막의 특성을 변화시키는 파장(예를 들면, 248nm)을 갖는 광의 세기(intensity)가 나머지 광들에 비하여 상대적으로 낮다. 따라서, 상기 포토레지스트 막의 특성을 충분히 변화시키기 위해서 상기 광에 대한 웨이퍼(W)의 노출 시간을 충분히 길게 해야하며, 이는 웨이퍼 에지 노광 장치(100)의 단위 시간당 처리량(throughput)을 감소시킨다.

또한, 포토레지스트 막의 특성을 충분히 변화시키지 못하는 경우, 후속하는 현상 공정에서 웨이퍼(W)의 에지 부위에 포토레지스트 막이 잔존하게 된다. 상기과 같이 웨이퍼(W) 에지 부위에 잔존하는 포토레지스트 막은 후속 공정들에서 공정 불량을 발생시키며, 반도체 장치의 성능을 저하시키는 오염물로 작용한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

삭제

본 발명의 제1목적은 웨이퍼 상에 형성된 포토레지스트 막의 특성을 변화시키는 파장을 갖는 레이저빔을 서로 동일한 세기를 갖는 다수의 레이저빔으로 분할하여 다수의 웨이퍼 에지 노광 장치로 각각 유도하기 위한 빔 전송 시스템을 제공하는 데 있다.

본 발명의 제2목적은 상기 빔 전송 시스템을 갖는 웨이퍼 에지 노광 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

삭제

상기 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 레이저빔을 발생시키기 위한 레이저와, 상기 레이저로부터 조사된 레이저빔을 서로 동일한 세기를 갖는 다수의 레이저빔으로 분할하기 위한 빔 분할 수단과, 웨이퍼의 에지 부위에 대한 노광 공정을 각각 수행하기 위한 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛으로 상기 다수의 분할된 레이저빔들을 각각 전송하기 위한 다수의 빔 전송 부재들을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 공정에 사용되는 빔 전송 시스템을 제공한다.

상기 빔 분할 수단은 상기 레이저빔의 진행 경로 상에 직렬로 배치된 다수의 스플리터(splitter)들을 포함하고, 각각의 스플리터는 상기 레이저빔의 일부 또는 적어도 하나의 스플리터를 통과한 레이저빔의 일부를 반사시켜 상기 다수의 분할된 레이저빔들 중 하나를 형성하고, 나머지 부분은 통과시킨다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 빔 분할 수단은 n 개의(여기서, n 은 1보다 큰 자연수이다) 스플리터들을 포함한다.

제1스플리터는 상기 레이저빔의 일부를 반사시켜 제1 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 레이저빔의 나머지 부분은 통과시켜 제2레이저빔을 형성한다. 상기 제2스플리터는 상기 제2레이저빔의 일부를 반사시켜 제2 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 제2레이저빔의 나머지 부분은 통과시켜 제3레이저빔을 형성한다. $n-1$ 번째 스플리터는 $n-1$ 번째 레이저빔의 일부를 반사시켜 $n-1$ 번째 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 $n-1$ 번째 레이저빔의 나머지 부분을 통과시켜 n 번째 레이저빔을 형성한다. n 번째 스플리터는 상기 n 번째 레이저빔의 일부를 반사시켜 n 번째 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 n 번째 레이저빔의 나머지 부분을 통과시킨다.

상기 제2목적 달성을 위한 본 발명은, 웨이퍼의 에지 부위에 대한 노광 공정을 수행하기 위한 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛과, 상기 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛과 연결되고, 웨이퍼 에지 노광 공정에 사용되는 다수의 레이저빔들을 제공하기 위한 빔 전송 시스템을 포함하며, 상기 빔 전송 시스템은 레이저빔을 발생시키기 위한 레이저와, 상기 레이저로부터 조사된 레이저빔을 서로 동일한 세기를 갖는 다수의 레이저빔으로 분할하기 위한 빔 분할 수단과, 상기 다수의 분할된 레이저빔들을 상기 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛으로 각각 전송하기 위한 다수의 빔 전송 부재들을 포함한다.

상기 레이저빔 및 다수의 분할된 레이저빔들은 웨이퍼 상에 형성된 포토레지스트 막의 특성을 변화시키기 위한 충분한 세기를 갖는다. 상기 레이저빔의 파장은 포토레지스트 막의 특성에 따라 결정될 수 있다. 상기 레이저빔을 발생시키기 위한 레이저로는 XeF 엑시머 레이저, XeCl 엑시머 레이저, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저 또는 F_2 엑시머 레이저 등이 사용될 수 있다.

따라서, 웨이퍼 에지 노광 공정에 소요되는 시간이 단축되며, 웨이퍼 에지 노광 장치의 단위 시간당 처리량이 향상된다. 또한, 다수의 분할된 레이저빔을 사용하여 다수의 웨이퍼들을 처리하므로 공정 효율이 향상된다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 전송 시스템을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 2를 참조하면, 빔 전송 시스템(200)은 레이저빔을 발생시키기 위한 레이저(202)와, 레이저빔을 동일한 세기를 갖는 다수의 분할된 레이저빔으로 형성하기 위한 빔 분할 유닛(204)과, 다수의 분할된 레이저빔을 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛(206)으로 각각 전송하기 위한 빔 전송 부재(208)를 포함한다.

레이저(202)는 웨이퍼 상에 형성되어 있는 포토레지스트 막의 특성에 따라 XeF 엑시머 레이저, XeCl 엑시머 레이저, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저 또는 F_2 엑시머 레이저 등이 사용될 수 있다. XeF 엑시머 레이저빔은 351nm의 파장을 가지며, XeCl 엑시머 레이저빔은 308nm의 파장을 갖는다. KrF 엑시머 레이저빔은 248nm의 파장을 가지며, ArF 엑시머 레이저빔은 193nm의 파장을 갖고, F_2 엑시머 레이저빔은 157nm의 파장을 갖는다. 또한, 레이저빔은 목적하는 포토레지스트 패턴의 선포에 따라 선택될 수도 있다.

빔 분할 유닛(204)은 레이저빔의 경로(10) 상에 직렬로 배치되며, 레이저(202)에 의해 발생된 레이저빔을 순차적으로 분할하는 다수의 스플리터(210)를 포함한다. 다수의 스플리터(210)들은 레이저(202)로부터 발생된 레이저빔 또는 적어도 하나의 스플리터를 통과한 레이저빔의 일부를 반사시키고, 나머지 부분을 통과시킨다. 즉, 빔 분할 유닛(204)이 n 개의 스플리터(210)를 포함하는 경우(이때, n 은 1보다 큰 자연수이다), 제1스플리터(210a)는 레이저(202)로부터 발생된 제1레이저빔(20a)을 제1 분할된 레이저빔(30a)과 제2레이저빔(20b)으로 분할하고, 제2스플리터(210b)는 제2레이저빔(20b)을 제2 분할된 레이저빔(30b)과 제3레이저빔(20c)으로 분할한다. $n-1$ 번째 스플리터(210m)는 $n-1$ 번째 레이저빔(20m)을 $n-1$ 번째 분할된 레이저빔(30m)과 n 번째 레이저빔(20n)으로 분할하고, n 번째 스플리터(210n)는 n 번째 레이저빔(20n)을 n 번째 분할된 레이저빔(30n)과 $n+1$ 번째 레이저빔(20o)으로 분할한다. 이때, n 번째 분할된 레이저빔(30n)과 $n+1$ 번째 레이저빔(20o)의 세기는 동일한 것이 바람직하다.

구체적으로, 제1스플리터(210a)는 레이저(202)로부터 발생된 제1레이저빔(20a)의 일부를 반사시키고, 상기 제1레이저빔(20a)의 나머지 부분을 투과시킨다. 제2스플리터(210b)는 제1스플리터(210a)를 투과한 제2레이저빔(20b)의 일부를 반사시키고, 제2레이저빔(20b)의 나머지 부분을 투과시킨다. n-1번째 스플리터(210m)는 n-2번째 스플리터(210l)를 투과한 n-1번째 레이저빔(20m)의 일부를 반사시키고, n-1번째 레이저빔(20m)의 나머지를 투과시킨다. n번째 스플리터(210n)는 n-1번째 스플리터(210m)를 투과한 n번째 레이저빔(20n)의 일부를 반사시키고, n번째 레이저빔(20n)의 나머지를 투과시킨다.

다수의 스플리터(210)들로부터 반사된 레이저빔들에 대한 다수의 스플리터들을 투과한 레이저빔들의 비율은 레이저빔의 진행 방향(10)에 따라 점차 감소된다. 예를 들면, 제1 분할된 레이저빔(30a)과 제2레이저빔(20b)의 비율이 1:9인 경우, 제2 분할된 레이저빔(30b)과 제3레이저빔(20c)의 비율은 1:8이며, n-1번째 분할된 레이저빔(30m)과 n번째 레이저빔(20n)의 비율은 1:2이며, n번째 분할된 레이저빔(30n)과 n+1번째 레이저빔(20o)의 비율은 1:1이 된다. 따라서, n개의 스플리터(210)들을 갖는 빔 분할 유닛(204)은 레이저(202)로부터 발생된 제1레이저빔(20a)을 n+1개의 분할된 레이저빔들로 분할한다.

다수의 빔 전송 부재(208)들은 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛(206)들과 각각 연결되며, 다수의 분할된 레이저빔들은 빔 전송 부재(208)들을 통해 웨이퍼 에지 노광 유닛(206)들로 각각 유도된다. 다수의 빔 전송 부재(208)들은 광섬유 및 광섬유의 다발을 포함할 수 있으며, 다양한 광학 부재들로 구성될 수도 있다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 빔 전송 시스템을 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 3을 참조하면, 상기 다른 실시예에 따른 빔 전송 시스템(300)은 레이저빔을 발생시키기 위한 레이저(302)와, 상기 레이저빔을 동일한 세기를 갖는 다수의 레이저빔으로 분할하기 위한 빔 분할 유닛(304)과, 상기 다수의 분할된 레이저빔을 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛(306)으로 각각 전송하기 위한 다수의 빔 전송 부재(308)를 포함한다.

상기 빔 분할 유닛(304)은 레이저(302)로부터 발생된 레이저빔의 진행 경로(40) 상에 배치되는 하우징(320)과, 상기 하우징(320)의 내부에 배치되는 다수의 스플리터(310) 및 다수의 포커싱 렌즈(312)를 포함한다.

다수의 스플리터(310) 및 다수의 포커싱 렌즈(312)는 상기 하우징(320)의 내부에 배치되며, 상기 하우징(320)은 레이저(302)로부터 발생된 레이저빔을 통과시키기 위한 개구(320a)를 갖는다. 상기 다수의 스플리터(310)들은 하우징(320)의 내부에서 상기 레이저(302)로부터 발생된 레이저빔의 진행 경로(40) 상에 직렬로 배치되며, 다수의 빔 전송 부재(308)는 상기 하우징(320)의 양측 부위에 연결되어 있다.

다수의 스플리터(310)들로부터 반사된 다수의 분할된 레이저빔들은 다수의 포커싱 렌즈(312)들에 의해 각각 다수의 빔 전송 부재(308)의 단부들에 포커싱된다. 여기서, 다수의 빔 전송 부재(308)들은 광섬유 또는 광섬유의 다발을 포함한다.

하우징(320)의 내부에 n개의 스플리터(310)들이 배치되어 있는 경우(이때, n은 1보다 큰 자연수이다), n+1개의 포커싱 렌즈(312)들이 하우징(320)의 내부에 배치되며, n+1개의 빔 전송 부재(308)들이 하우징(320)에 연결된다. 여기서, n+1번째의 포커싱 렌즈(312o)는 n번째 스플리터(310n)를 투과한 n+1번째 레이저빔(Lo)을 n+1번째 빔 전송 부재(308o)의 단부에 포커싱한다. 또한, 도시된 바와 같이, 상기 n+1번째 레이저빔(Lo)을 n+1번째 포커싱 렌즈(312o)로 반사시키기 위한 반사경(314)이 하우징(320)의 내부에 더 배치될 수 있다.

상술한 바와 같은 구성 요소들에 대한 추가적인 상세 설명은 도 2에 도시한 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 전송 시스템과 관련하여 이미 설명한 내용과 유사하므로 생략하기로 한다.

도 4는 도 2에 도시된 웨이퍼 에지 노광 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 웨이퍼 에지 노광 장치를 설명하기 위한 사시도이다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 도시된 웨이퍼 에지 노광 장치(206)는 웨이퍼 에지 노광 공정을 수행하기 위한 노광 챔버(230)와, 상기 노광 챔버(230)의 내부에 배치되는 다수의 구성 요소들을 포함한다.

노광 챔버(230)의 내부에는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 척(232)과, 도 2에 도시된 다수의 빔 전송 부재들 중 하나(208a)와 연결되고 상기 다수의 분할된 레이저빔들 중 하나를 상기 웨이퍼(W)의 에지 부위(We)에 조사하기 위한 빔 조사부(234)와, 상기 척(232)을 회전시키기 위한 제1구동부(240)와, 상기 빔 조사부(234)를 이동시키기 위한 제2구동부(250)가 배치되어 있다.

상기 제1구동부(240)는 노광 챔버(230)의 바닥 상에 배치되어 구동축(242)을 통해 척(232)의 하부에 연결되어 있다. 상기 빔 조사부(234)로부터 조사된 분할된 레이저빔은 척(232)의 회전에 의해 상기 척(232) 상에 지지된 웨이퍼(W)의 원주 부위와 대응하는 원형 에지 부위(We1)를 스캔한다.

상기 제2구동부(250)는 노광 챔버(230)의 내측벽에 배치되어 상기 빔 조사부(234)와 연결된다. 상기 빔 조사부(234)로부터 조사된 분할된 레이저빔은 상기 빔 조사부(234)의 이동에 의해 상기 척(232) 상에 지지된 웨이퍼(W)의 플랫폼 부위와 대응하는 직선형 에지 부위(We2)를 스캔한다. 상기 제2구동부(250)의 일 예로써, 도시된 바와 같은 직교 좌표 로봇이 사용될 수 있으며, 상기 직교 좌표 로봇은 로봇 암(252)을 통해 빔 조사부(234)와 연결되어 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 빔 전송 시스템은 다수의 분할된 레이저빔을 다수의 웨이퍼 에지 노광 장치에 각각 전송한다. 다수의 분할된 레이저빔은 웨이퍼 상에 형성되어 있는 포토레지스트 막의 특성을 변화시키는 과장을 가지며, 또한 충분한 세기를 갖는다.

따라서, 웨이퍼 에지 노광 공정에 소요되는 시간이 단축되며, 웨이퍼 에지 노광 장치의 단위 시간당 처리량이 향상된다. 또한, 다수의 분할된 레이저빔을 사용하여 다수의 웨이퍼들을 처리하므로 공정 효율이 향상된다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

레이저빔을 발생시키기 위한 레이저;

상기 레이저로부터 조사된 레이저빔을 서로 동일한 세기를 갖는 다수의 레이저빔으로 분할하기 위한 빔 분할 수단; 및

웨이퍼의 에지 부위에 대한 노광 공정을 각각 수행하기 위한 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛으로 상기 다수의 분할된 레이저빔들을 각각 전송하기 위한 다수의 빔 전송 부재들을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 공정에 사용되는 빔 전송 시스템.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 빔 분할 수단은 상기 레이저빔의 진행 경로 상에 직렬로 배치된 다수의 스플리터들을 포함하고, 각각의 스플리터는 상기 레이저빔의 일부 또는 적어도 하나의 스플리터를 투과한 레이저빔의 일부를 반사시켜 상기 다수의 분할된 레이저빔들 중 하나를 형성하고, 나머지 부분은 투과시키는 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 7.

제6항에 있어서, 각각의 빔 전송 부재는 광섬유(optic fiber)를 포함하는 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 빔 분할 수단은 상기 레이저빔의 경로 상에 배치되어 상기 다수의 스플리터들을 내장하는 하우징을 더 포함하며, 상기 하우징은 상기 다수의 광섬유들과 연결되고 상기 레이저빔을 통과시키기 위한 개구를 갖는 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 빔 분할 수단은 상기 다수의 분할된 레이저빔들을 상기 다수의 광섬유의 단부들에 각각 포커싱하기 위한 다수의 포커싱 렌즈들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 10.

제5항에 있어서, 상기 빔 분할 수단은, 상기 레이저빔의 진행 경로 상에 직렬로 배치된 n 개의 스플리터들을 포함하고(여기서, n 은 1보다 큰 자연수이다),

제1스플리터는 상기 레이저빔의 일부를 반사시켜 제1 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 레이저빔의 나머지 부분은 투과시켜 제2레이저빔을 형성하고,

상기 제2스플리터는 상기 제2레이저빔의 일부를 반사시켜 제2 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 제2레이저빔의 나머지 부분은 투과시켜 제3레이저빔을 형성하고,

$n-1$ 번째 스플리터는 $n-1$ 번째 레이저빔의 일부를 반사시켜 $n-1$ 번째 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 $n-1$ 번째 레이저빔의 나머지 부분을 투과시켜 n 번째 레이저빔을 형성하고,

n 번째 스플리터는 상기 n 번째 레이저빔의 일부를 반사시켜 n 번째 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 n 번째 레이저빔의 나머지 부분을 투과시키는 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 n 번째 분할된 레이저빔과 상기 n 번째 레이저빔의 나머지 부분은 동일한 세기를 갖는 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 12.

제5항에 있어서, 상기 레이저는 XeF 엑시머 레이저, XeCl 엑시머 레이저, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저 또는 F₂ 엑시머 레이저인 것을 특징으로 하는 빔 전송 시스템.

청구항 13.

웨이퍼의 에지 부위에 대한 노광 공정을 수행하기 위한 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛; 및

상기 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛과 연결되고, 웨이퍼 에지 노광 공정에 사용되는 다수의 레이저빔들을 제공하기 위한 빔 전송 시스템을 포함하고,

상기 빔 전송 시스템은,

- a) 레이저빔을 발생시키기 위한 레이저;
- b) 상기 레이저로부터 조사된 레이저빔을 서로 동일한 세기를 갖는 다수의 레이저빔으로 분할하기 위한 빔 분할 수단; 및
- c) 상기 다수의 분할된 레이저빔들을 상기 다수의 웨이퍼 에지 노광 유닛으로 각각 전송하기 위한 다수의 빔 전송 부재들을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 빔 분할 수단은 상기 레이저빔의 진행 경로 상에 직렬로 배치된 다수의 스플리터들을 포함하고, 각각의 스플리터는 상기 레이저빔의 일부 또는 적어도 하나의 스플리터를 투과한 레이저빔의 일부를 반사시켜 상기 다수의 분할된 레이저빔들 중 하나를 형성하고, 나머지 부분은 투과시키는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

청구항 15.

제13항에 있어서, 각각의 웨이퍼 에지 노광 유닛은,

상기 웨이퍼를 지지하기 위한 척;

상기 다수의 빔 전송 부재들 중 하나와 연결되고, 상기 척 상에 지지된 웨이퍼의 에지 부위에 상기 다수의 분할된 레이저빔들 중 하나를 상기 웨이퍼의 에지 부위에 조사하기 위한 빔 조사부;

상기 척과 연결되며, 상기 빔 조사부로부터 조사된 분할된 레이저빔이 상기 척 상에 지지된 웨이퍼의 원주 부위와 대응하는 원형 에지 부위를 스캔하도록 상기 척을 회전시키기 위한 제1구동부; 및

상기 빔 조사부와 연결되며, 상기 빔 조사부로부터 조사된 분할된 레이저빔이 상기 척 상에 지지된 웨이퍼의 플랫 존 부위와 대응하는 직선형 에지 부위를 스캔하도록 상기 빔 조사부를 이동시키기 위한 제2구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 제2구동부는,

상기 빔 조사부를 이동시키기 위한 직교 좌표 로봇; 및

상기 빔 조사부와 상기 직교 좌표 로봇을 연결하기 위한 로봇 암을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

청구항 17.

제13항에 있어서, 상기 레이저는 XeF 엑시머 레이저, XeCl 엑시머 레이저, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저 또는 F₂ 엑시머 레이저인 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

청구항 18.

제14항에 있어서, 상기 빔 분할 수단은, 상기 레이저빔의 진행 경로 상에 직렬로 배치된 n개의 스플리터들을 포함하고(여기서, n은 1보다 큰 자연수이다),

제1스플리터는 상기 레이저빔의 일부를 반사시켜 제1 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 레이저빔의 나머지 부분은 투과시켜 제2레이저빔을 형성하고,

상기 제2스플리터는 상기 제2레이저빔의 일부를 반사시켜 제2 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 제2레이저빔의 나머지 부분은 투과시켜 제3레이저빔을 형성하고,

n-1번째 스플리터는 n-1번째 레이저빔의 일부를 반사시켜 n-1번째 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 n-1번째 레이저빔의 나머지 부분을 투과시켜 n번째 레이저빔을 형성하고,

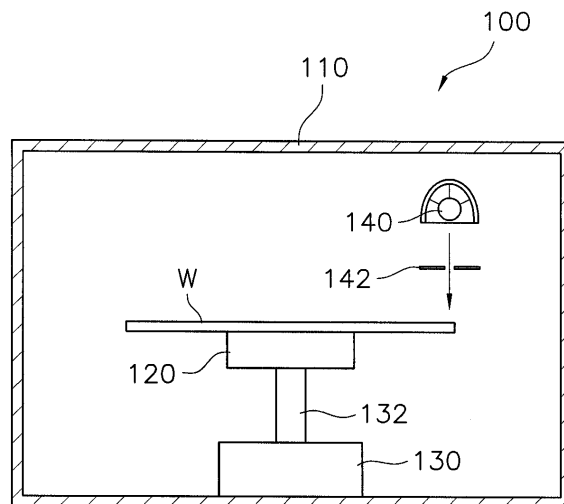
n번째 스플리터는 상기 n번째 레이저빔의 일부를 반사시켜 n번째 분할된 레이저빔을 형성하고, 상기 n번째 레이저빔의 나머지 부분을 투과시키는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

청구항 19.

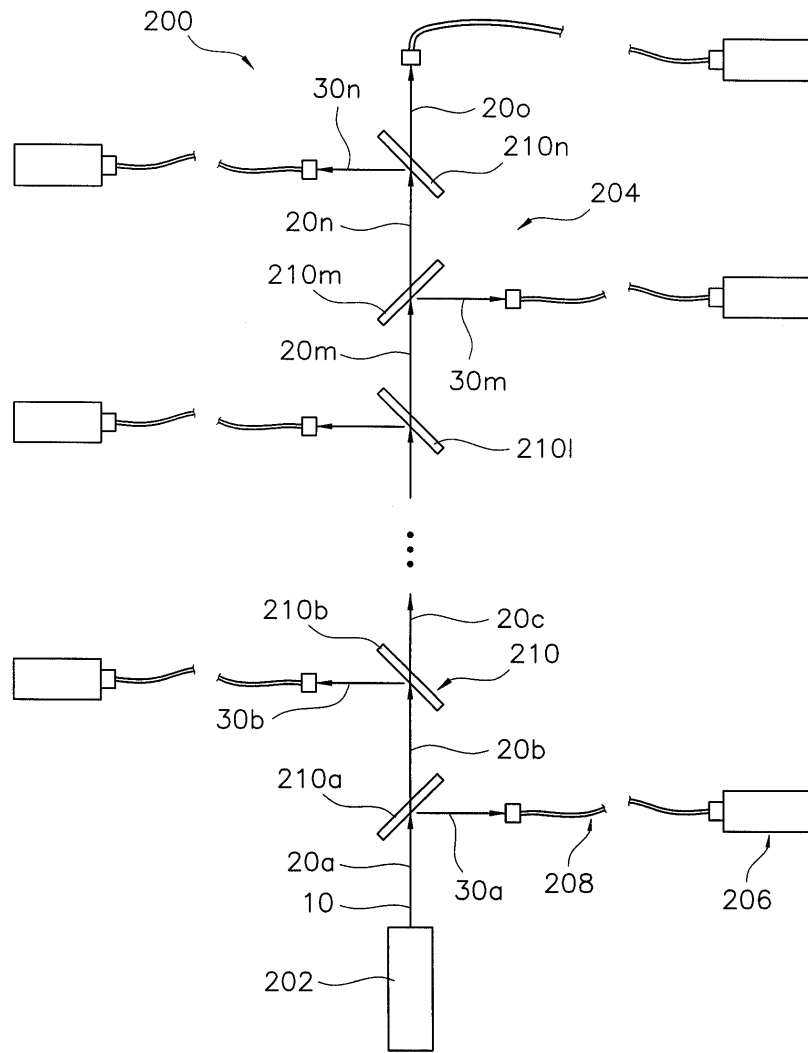
제18항에 있어서, 상기 n번째 분할된 레이저빔과 상기 n번째 레이저빔의 나머지 부분은 동일한 세기를 갖는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 에지 노광 장치.

도면

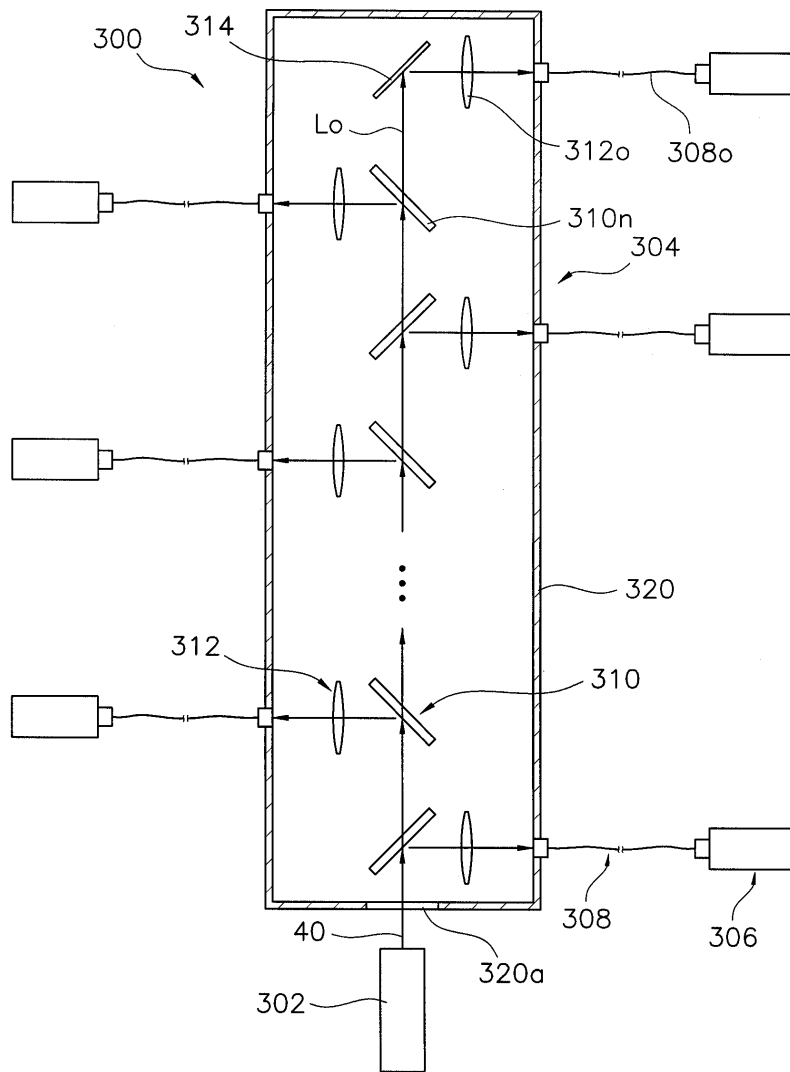
도면1



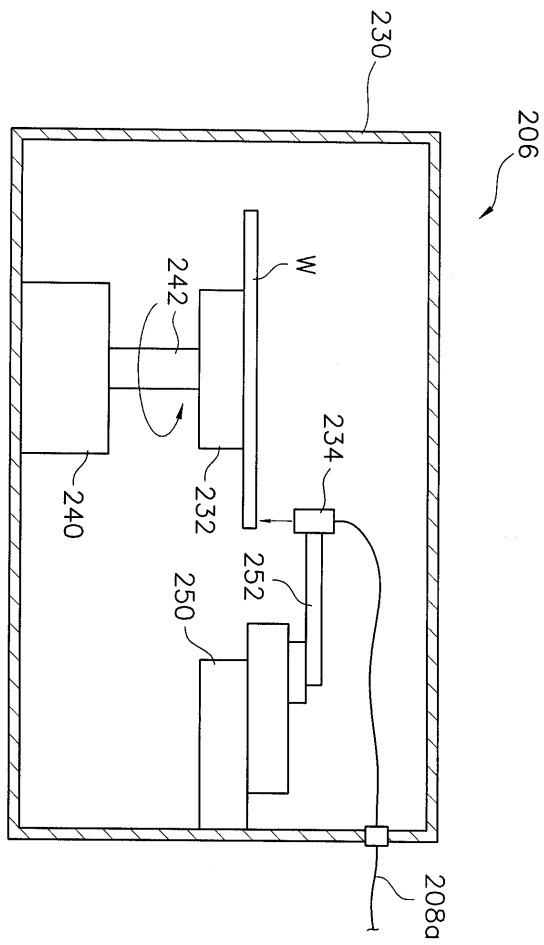
도면2



도면3



도면4



도면5

