(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월01일
(11) 등록번호 10-1608555
(24) 등록일자 2016년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7008600
(22) 출원일자(국제) 2009년09월15일
심사청구일자 2014년09월15일
(85) 번역문제출일자 2011년04월15일
(65) 공개번호 10-2011-0076929
(43) 공개일자 2011년07월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/061917
(87) 국제공개번호 WO 2010/031754
국제공개일자 2010년03월25일
(30) 우선권주장
10 2008 047 562.9 2008년09월16일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012097786 A
KR1020080032178 A
US20040100007 A1
US20030040818 A1

(73) 특허권자
칼 짜이스 에스엠테 게엠베하
독일 73447 오버코헨 루돌프-에버-쉬트라쎄 2
(72) 발명자
클뢰쉬 페터
독일 73447 오버코헨 바인가르텐슈트라쎄 69
링겔 미햐엘
독일 73447 오버코헨 디브-숄-메르-슈트라쎄 69
바이쓰 마르쿠스
독일 73434 아알렌 임 존넨빈켈 9
(74) 대리인
양영준, 정석현, 안국찬

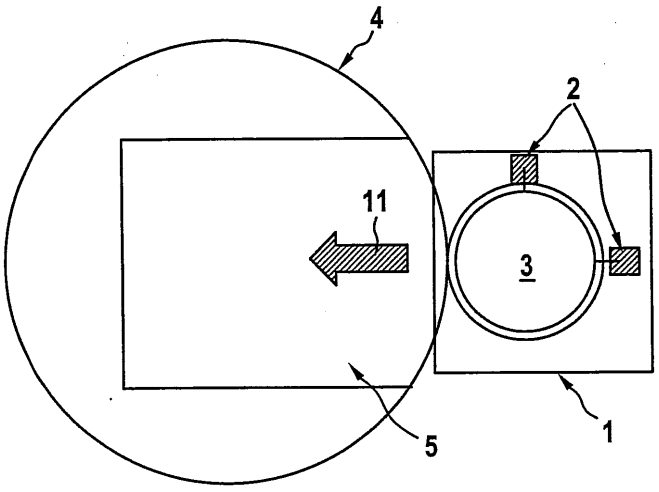
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 **반도체 리소그래피용 투영 노광 장치의 진동 댐핑**

(57) 요 약

본 발명은 적어도 하나의 댐핑 요소(2)를 포함하는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치(310)를 위한 교체 가능한 조립체(1)에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 투영 노광 장치의 진동 및 파라미터를 검출하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치(310) 및 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치를 위한 측정 조립체에 관한 것이고, 여기에서 측정 조립체는 투영 노광 장치(310)에서 광학 소자에 제공되는 교환 개구 내로 삽입될 수 있는 방식으로 구현된다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

반도체 리소그래피용 투영 노광 장치이며,

적어도 하나의 댐핑 요소와 적어도 하나의 제1 광학 소자를 포함하는 적어도 하나의 교체 가능한 조립체와,

적어도 하나의 제2 광학 소자를 포함하고,

제2 광학 소자는 교체 가능한 조립체의 댐핑 요소 및 제1 광학 소자와 떨어져 있고,

댐핑 요소의 고유 진동수는 제2 광학 소자의 고유 진동수의 측정에 따라 선택되고,

상기 측정은 제1 광학 소자의 위치에서 수행되는 투영 노광 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

댐핑 요소는 수동 댐핑 요소인 투영 노광 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

댐핑 요소는 탄성 요소에 연결되는 질량 요소를 갖는 투영 노광 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

탄성 요소는 댐핑 요소가 전단 이동을 수행할 수 있도록 하는 방식으로 질량 요소에 연결되는 투영 노광 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

질량 요소는 150g 내지 450g의 범위의 질량을 갖는 투영 노광 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

탄성 요소는 플루오로엘라스토머(fluoroelastomer)로 제조되는 투영 노광 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

댐핑 요소는 센서 및 액추에이터를 갖는 능동 댐핑 요소인 투영 노광 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

댐핑 요소는 플런저형 코일(plunger-type coil)을 포함하는 투영 노광 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

댐핑 요소는 압전 소자를 포함하는 투영 노광 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

댐핑 요소는 냉각 장치를 구비하는 투영 노광 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

교체 가능한 조립체는 삽입형 요소로서 구현되는 투영 노광 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

댐핑 요소는 10Hz 내지 800Hz의 범위의 주파수를 갖는 진동을 감쇄하도록 설계되는 투영 노광 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

댐핑 요소의 고유 진동수는 투영 대물부의 고유 진동수의 95%인 투영 노광 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

교체 가능한 조립체는 투영 노광 장치에 제공되는 삽입 개구에 배치되는 투영 노광 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 복수의 광학 소자 및 기계적 진동을 댐핑하기 위한 댐핑 요소를 포함하는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치에 관한 것이고, 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치를 위한 교체 가능한 조립체에 관한 것이다. 더욱이, 본 발명은 투영 노광 장치를 위한 측정 조립체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이 경우에, 논의된 기계적 진동은 일반적으로 논의된 시스템의 광학 결상 품질 손상을 야기하고, 상기 손상은 예컨대 콘트라스트의 손실로 나타나지고 완전히 만족스러운 품질을 갖는 반도체 제품의 수득률을 악화시킨다.

언급된 문제 영역은, 특히 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치의 수명 동안에 장치를 작동시키는 공정 파라미터가 다수회 변경된다는 사실에 의해 악화된다. 예로써, 레티클 및 웨이퍼 스테이지의 노출 시간 또는 진행 속도가 변한다. 투영 대물부의 동적 거동은 이러한 변화에 의해 영향을 받는다. 따라서, 언급된 공정 파라미터에 따라서, 투영 노광 장치 내의 가변 광학 소자가 여기되어 자연적인 진동을 이행하게 된다. 이는 투광 노광 장치의 댐핑 시스템이 최초로부터 모든 가능한 용도 매개변수에 대해 최적으로 설계되는 것을 상당히 더 어렵게 만든다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치의 기계적 진동의 감쇄에 관하여, 장치의 가능한 사용 파라미터에 대한 개선된 유연성을 갖는 장치를 구체화하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 이 목적은 청구항 제1항의 특징부를 포함하는 교체 가능한 조립체, 청구항 제15항의 특징부를 포함하는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치, 청구항 제19항의 특징부를 포함하는 측정 조립체에 의해 달성된다. 종속항은 본 발명의 유용한 실시예 및 변형예에 관한 것이다.

[0005] 본 발명에 따른 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치는 복수의 광학 소자 및 기계적 진동을 감쇄시키기 위한 댐핑 요소를 갖고, 적어도 하나의 댐핑 요소를 포함하는 교체 가능한 조립체를 포함하고, 교체 가능한 조립체에 배열되는 댐핑 요소는 기계적 진동을 감쇄시키기 위한 투영 노광 장치의 유일한 댐핑 요소일 수 있다. 교체 가능한 조립체는 조립체가 12시간 미만, 특히 대략 10시간 내의 기간에 교체될 수 있는 방식으로 구현된다. 이 기간 전후에, 투영 노광 장치는 완전히 작동되고, 이는 언급된 기간이 장치의 보정/조정을 포함하는 것을 의미한다. 이 경우에, 교체 가능한 조립체는 이미 존재하는 삽입 개구 내로 삽입될 수 있는 삽입형 요소로 구현될 수 있고, 이에 의해 노력되는 조립체의 신속한 교체가 유용성 있게 실현될 수 있다. 이 경우에, 교체 공정은 예컨대 조립체에 이미 존재하는 나사식 구멍과 같은 리셉터클 내로의 댐핑 요소의 추가적 도입 또는 댐핑 요소의 교환에 의한 광학 소자의 교체와는 다르다. 이 경우에, 조립체 자체의 도입 또는 교환은 10분 미만의 기간, 종종 대략 5분 이하의 기간이 걸린다. 이와 달리, 삽입 개구에 배열되지 않고 오히려 특히 투영 대물부에서 추가 구성요소와 함께 나사 결합되는 조립체를 교체하는 것은 수일 기간이 걸린다. 원칙적으로, 교체 가능한 조립체는 투영 노광 장치에서, 예컨대 조명 장치에서 실질상으로 모든 지점에서 배열될 수 있지만, 바람직한 설치 위치는 투영 대물부이다. 조명 장치의 교체 가능한 조립체의 실시예의 경우, 조명 장치는 하우징부로 구현될 수 있다.

[0006] 댐핑 요소가 교체 가능한 조립체의 일부로 구현된다는 사실은, 사용 파라미터를 변경하는 것에의 적응에 대한 유연성을 증가시킨다. 교체 가능한 조립체에 현재 배열되지 않는 댐핑 요소의 디자인이 주어진 세트의 사용 파라미터에 대해 만족스러운 결과를 더 이상 달성하지 못하는 경우에 있어서, 교체 가능한 조립체는 장착의 관점에서 비교적 높은 비용 없이 투영 대물부로부터 제거될 수 있고, 또한 댐핑 요소의 교환이 수행될 수 있거나 전체 조립체는 적절하게 치수 결정된 댐핑 요소를 포함하는 다양한 조립체로 대체될 수 있다.

[0007] 본 발명의 유용한 일 실시예에서, 교체 가능한 조립체는 적어도 하나의 광학 소자를 부가적으로 포함한다. 이 경우에, 교체 가능한 조립체 내에 배열된 광학 소자는 광학 소자의 진동이 댐핑 요소에 의해 감쇄되는 방식으로 댐핑 요소에 기계적으로 연결될 수 있다. 대안으로서, 조립체는 광학 소자 및 댐핑 요소가 기계적으로 직접 상호 작용하지 않으면서 동일한 조립체 내에 공간적으로 단지 배열되는 방식으로 또한 설계될 수 있다. 즉, 바로 전에 언급한 경우에서, 댐핑 요소의 중요한 효과는 동일한 조립체 내에 배열되는 광학 소자의 가능한 진동을 감쇄시키는데 있지 않고, 오히려 전체 투영 대물부 또는 적어도 그의 부조립체에 영향을 미치는 진동을 감쇠시키는 데 있다. 교체 가능한 조립체가 광학 소자를 포함하는 사실은, 본 발명의 유용한 일 실시예에서 개장 해결책이 실현될 수 있다는 것을 의미한다. 이 경우에, 광학 소자를 갖는 교체 가능한 마운트를 수용하기 위해 지금까지 설계되었던 대물부에서 삽입 개구 내로 삽입될 수 있도록 하는 형태로 교체 가능한 조립체를 구현하는 것에 개장 해결책이 존재한다. 이는 투영 대물부가 본 발명에 따른 교체 가능한 조립체를 이용하여 추가적 댐핑 기능을 구비할 가능성을 연다. 교체 가능한 조립체가 원래 제공된 광학 소자를 여전히 지지하기 때문에, 그의 작동은 광학 관점에서 변하지 않고, 추가적 댐핑 기능을 이행한다는데 차이가 있다. 이와 관련하여, 투영 대물부의 동공 평면의 영역에서 교체 가능한 조립체에 상기 기술된 해결책을 채용하는 것이 특히 유리할 수 있

다.

[0008] 댐핑 요소는 수동 댐핑 요소(passive damping element)로 구현될 수 있고, 특히 질량 요소를 탄성 요소에 연결되게 할 수 있다.

[0009] 이 경우에, 탄성 요소는 댐핑 요소가 전단 이동을 수행할 수 있는 방식으로 질량 요소에 연결될 수 있다. 이 경우에, 전단 이동의 장점은 기계적 진동 에너지가 소멸된다는 점, 즉 댐핑 요소의 전단 진동의 경우에 가장 효율적으로 열로 실질적으로 전환된다는 점이다.

[0010] 질량 요소에 있어서, 150g-450g의 범위, 특히 250g-350g의 범위의 질량이 가치 있는 것으로 증명되었다.

[0011] 탄성 요소는 플루오로 엘라스토머, 특히 플루오로고무로 제조될 수 있다. 언급된 재료는 특히 진공 상태에서 재료의 고안정성에 의해 구별되고, 이와 관련하여 플루오로엘라스토머가 매우 긍정적 배기 거동을 나타낸다는 것이 본원에서 강조되어야 한다.

[0012] 댐핑 요소의 수동적 실시예와 달리, 댐핑 요소는 센서 및 액추에이터를 갖는 능동 댐핑 요소로 구현될 수 있다. 이 경우에, 센서는 예컨대 감쇄될 구성요소의 편향 또는 가속도를 기록한다. 이후에, 상응하여 증폭되고 위상-변이된 센서의 출력 신호가 다시 액추에이터로 공급될 수 있다.

[0013] 이 경우에, 댐핑 요소는 플런저형 코일을 포함할 수 있다. 이 경우에 플런저형 코일은 센서 및 액추에이터 양자 모두로 사용될 수 있다. 이 경우에, 용도의 선택은 플런저형 코일의 구동에 의해 독점적으로 이루어질 수 있고, 따라서 예로써, 플런저형 코일을 센서로 사용하는 제1 측정 사이클에서, 즉 플런저형 코일의 출력 신호를 측정함으로써, 교란 진동의 주파수 및 진폭을 결정하는 것이 가능하다. 평가 유닛의 교란 진동의 파라미터의 평가 후에, 검출 진동을 가장 효율적으로 감쇄시킬 수 있는 신호 형상을 생성하는 것이 가능하다. 댐핑 사이클, 즉 계산된 신호가 플런저형 코일에 적용되고 플런저형 코일이 결정된 진동을 감쇄시키는 액추에이터로서 작동되는 것이 후속하여 계속된다. 이 경우에, 반드시 센서 및/또는 액추에이터로서 사용되는 플런저형 코일일 필요는 없고, 설명된 절차는 센서 또는 액추에이터로 사용될 수 있는 모든 구성요소를 이용하여 원칙적으로 가능하다. 이러한 점에서, 압전 소자, 와상 전류 브레이크/센서, 또는 용량 센서/액추에이터도 예로써 언급될 수 있다. 상기 상술한 측정에 의하여, 구성요소가 생략될 수 있고, 이는 첫째로 시스템의 복잡성이 감소될 수 있고 둘째로 댐핑 요소에 의해 점유된 구조 공간이 작게 유지될 수 있다는 것을 의미한다.

[0014] 본 발명의 추가적 유용한 실시예에서, 댐핑 요소는 압전 소자에 의해, 특히 간행된 독일 특허출원 DE 100 225 266 A1에 개시된 압전-액추에이터의 방식의 액추에이터로서 실현될 수 있다. 인용 문헌은 액추에이터를 개시하는데, 이 액추에이터에서, 액추에이터 로터(즉 조작되거나 위치 설정될 구성요소 상에 일반적으로 작용하는 액추에이터의 이동부)는 압전 소자로서 실현되고 로터에 수직인 하나 이상의 전진 요소["피트(feet)]에 의해 구동된다. 이 경우에, 전진 요소는 로터 방향으로 그들 자신 길이 방향에 수직으로 이동한다. 이 경우에, 기술된 액추에이터는 전진 요소가 하강, 전진 및 후퇴함으로서 로터를 이동시키는 대신에 액추에이터 로터 상에 남아 있는 모드로 작동될 수 있다. 이 변형예는 또한 광학 소자의 위치를 조작하는데 이용될 수 있는 액추에이터가 대안적이거나 추가적인 작동 모드로 진동 댐퍼로서 이용될 수 있는 가능성을 연다. 특히 이 경우에 압전 소자 사용의 장점은 압전 소자가 보통 0 내지 2000 Hz 범위의 비교적 높은 대역폭을 갖는다는 점이다.

[0015] 소실된 기계적 에너지를 빼앗기 위해 또는 댐핑 요소의 가능한 능동 구성 요소를 냉각시키기 위해, 댐핑 요소에는 냉각 장치, 특히 기체 또는 액체 냉각 수단 또는 그렇지 않으면 열 파이프가 제공될 수 있다. 이 경우에, 냉각 장치는 소실된 에너지가 투영 대물부의 영역에서 사라지고, 대물부의 구성요소의 가열에 기여하지 않는 효과를 갖는다. 특히, 냉각 장치의 사용은 댐핑 요소의 온도가 안정적으로 유지되고 결과적으로 댐핑 요소의 기계 특성이 시간 경과에 따라 변하지 않거나 약간 변하는 효과를 갖는다. 본 발명의 단순한 변형예에서, 오염을 방지하기 위해 어쨌든 투영 대물부에 사용된 퍼지 가스는 댐핑 요소를 냉각시키는데 이용될 수 있다.

[0016] 댐핑 요소가 10Hz 내지 800Hz 범위의 주파수를 갖는 진동을 감쇄시키기 위해 설계될 때 효율적 댐핑이 달성될 수 있다는 것이 발견되었다. 언급된 주파수는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치의 작동 동안에 특히 빈번하게 발생한다.

[0017] 댐핑 요소의 고유 진동수는 투영 대물부의 고유 진동수의 대략 95%일 수 있다.

[0018] 필수적인 적응의 경우에 댐핑 요소의 변화를 최적으로 준비하기 위해, 투영 대물부의 진동의 파라미터를 검출하기 위한 적어도 하나의 센서가 구비된 측정 조립체를 제공하는 것이 유리할 수 있다. 이 경우에, 측정 조립체는 투영 대물부의 광학 소자에 제공되는 교환 개구 내에 삽입될 수 있는 방식으로 구현될 수 있다. 본 발명의

유용한 일 실시예에서, 논의된 측정 조립체는 측정 조립체가 투영 대물부의 광학 속성에 영향을 미치지 않도록, 반도체 제조 동안 상응하는 공정이 어쨌든 제공되는 광학 소자를 포함한다. 따라서, 투영 대물부의 진동은 현실적 사용 조건 하에 기록될 수 있다. 후속하여 결정된 파라미터는 상응하는 공정과 그와 관련된 전형적인 진동에 관해서 최적으로 수동적이거나 그렇지 않으면 능동적인 댐핑 유닛을 설계하는데 도움이 된다.

[0019] 대안으로 또는 부가적으로, 언급된 측정은 웨이퍼의 진단에 기초하여 또는 장치의 센서 시스템을 사용하여 또한 달성될 수 있다.

[0020] 유리한 예시적인 실시예 및 본 발명의 원칙은 도면을 참조하여 아래에 논의된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 채용되는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치(310)를 도시한다.

도 2는 댐핑 요소를 포함하는 교체 가능한 조립체의 개략도를 도시한다.

도 3은 본 발명에 따른 교체 가능한 조립체가 채용되는 투영 대물부의 기본적인 개략도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 도 1은 본 발명이 채용될 수 있는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치(310)를 설명한다. 이 경우에, 도 1의 설명은 상세히 본 방법 자체를 설명하는 것 없이, 전반적인 시스템의 개관으로서만 제공된다. 이 장치는 감광 재료로 코팅된 기판 상에 구조물을 노광하도록 기능을 하고, 상기 기판은 일반적으로 대부분 실리콘으로 구성되고 예컨대 컴퓨터 칩과 같은 반도체 부품의 제조를 위해 웨이퍼(320)로서 칭해진다.

[0023] 이 경우에, 투영 노광 장치(310)는 조명 시스템(330)와, 웨이퍼(320) 상에 후속 구조물을 결정하는 소위 레티클(350)인 구조물이 제공된 마스크를 수용하고 정확하게 위치 설정시키기 위한 장치(340)와, 상기 웨이퍼(320)를 보유, 이동 및 정확한 위치 설정을 시키기 위한 장치(360)와, 마운트(390)에 의해 투영 대물부(370)의 대물부 하우징(6)에 장착된 복수의 광학 소자(7)를 포함하는 이미징 장치, 즉 투영 대물부(370)를 포함한다. 이 경우에, 기본적인 기능 원리는 레티클(350)에 도입된 구조물이 웨이퍼(320) 상에 결상되도록 제공되고, 일반적으로 축소 방식으로 결상이 수행된다.

[0024] 노광이 발생된 후, 웨이퍼(320)는 각각이 레티클(350)에 의해 미리 형성된 구조물을 갖는 복수의 개별 필드가 동일한 웨이퍼(320) 상에 노광되도록 화살표 방향으로 추가로 이동된다. 투영 노광 장치(310)의 웨이퍼(320)의 단계적 전진 이동으로 인해, 투영 노광 장치는 종종 또한 스텝퍼(stepper)로 칭해진다.

[0025] 조명 시스템(330)은 예컨대 광 또는 유사한 전자기 방사선을 위한 웨이퍼(320) 상의 레티클(350)의 결상을 위해 요구되는 투영 빔(410)을 제공한다. 레이저 등은 이 방사선의 소스로서 이용될 수 있다. 방사선은 투영 빔(410)이 레티클(350)에 충돌할 때 직경, 분극, 파면의 형상 등에 대한 요구된 특성을 갖도록 하는 방식으로 광학 소자에 의해 조명 시스템(330)에서 형성된다.

[0026] 빔(410)에 의하여, 상기 이미 설명된 바와 같이, 레티클(350)의 이미지가 투영 대물부(370)에 의해 상응하게 축소된 방식으로 웨이퍼(320)에 생성되고 전달된다. 투영 대물부(370)는 예컨대 렌즈, 거울, 프리즘, 터미네이팅 플레이트 등과 같은, 복수의 개별적 굴절, 회절(defractive) 및/또는 반사 광학 소자(7)를 갖는다.

[0027] 도 2는 본 발명에 따른 해결책의 제1 실시예의 기본 설명을 도시한다. 도 2는 반도체 리소그래피용 투영 노광 장치에 사용된 것과 같은 기본 마운트(4)를 도시한다. 기본 마운트(4)는 절단부(5)를 갖고, 교체 가능한 마운트(1)는 절단부 내로 화살표(11) 방향으로 삽입될 수 있다. 이 경우에, 교체 가능한 마운트(1)는 광학 소자(3) 및 댐핑 요소(2)를 포함한다. 댐핑 요소(2)는 예컨대 능동 또는 수동 댐퍼, 또는 간행된 독일 특허출원 DE 100 225 266 A1에서 개시된 시스템의 방식으로 조작기(manipulators)로 구현된 그외의 댐퍼일 수 있다. 댐핑 요소(2)는 예컨대 나사식 홀에 의해 교체 가능한 마운트(1)에 연결될 수 있다.

[0028] 도 3은 본 예에서 렌즈로 구현된 복수의 광학 소자(7 및 7')과, 광학 소자(3)를 갖는 교체 가능한 마운트(1)가 내부로 삽입되는 삽입 개구(도면에 표시되지 않음)를 포함하는, 반도체 리소그래피를 위한 투영 대물부의 대물부 하우징(6)을 도시한다. 광학 소자(3) 외에, 교체 가능한 마운트(1)는 본 예에서 질량 요소(21) 및 또한 탄성 요소(22)를 포함하는 수동 댐핑 요소로 구현되는 댐핑 요소(2)를 갖는다. 화살표 방향(8)으로의 고유 진동수를 갖는 광학 소자(7')의 진동 경우에, 광학 소자(7')의 진동은 대물부 하우징(6)에의 커플링을 통해 추가로 규칙적으로 전달된다. 그 결과, 대물부 하우징(6)에 배열된 추가 구성요소, 즉 특히 댐핑 요소(2)를 갖는 교체

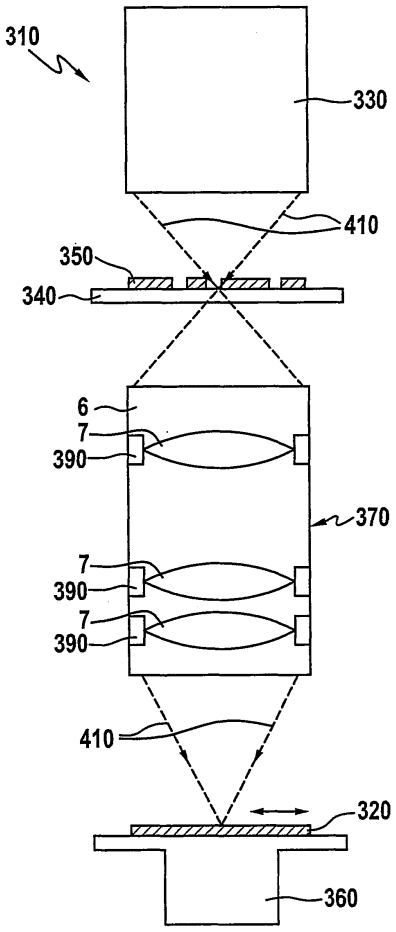
가능한 마운트(1)는 또한 광학 소자(7')의 고유 진동수와 동일한 주파수로 진동하게 된다. 이 경우에, 이 진동은 댐핑 요소(2)에서 탄성 요소(22)의 전단 이동을 야기하고, 상기 전단 이동은 화살표(9)로 표시된다. 그러나, 다른 광학 소자(7) 및 또한 광학 소자(3)의 이탈(deviating) 고유 진동수로 인해, 이 진동의 진폭은 결국 광학 소자가 그의 고유 진동수에서 진동하기 때문에 광학 소자(7')의 진동의 진폭보다 작은 것으로 증명될 것이다. 그럼에도 불구하고 광학 소자(7')의 진동의 댐핑은 대물부 하우징(6) 및 교체 가능한 마운트(1)를 통해 댐핑 요소(2)의 커플링을 통해 달성될 수 있다. 이 목적을 위해, 댐핑 요소(2)의 고유 진동수는 광학 소자(7')의 고유 진동수에 따라 선택되어야 한다.

[0029] 대안으로서, 댐핑 요소(2)는, 교체 가능한 마운트에 배열된 광학 소자(3)의 고유 진동수 및/또는 진동 방향으로 댐핑 요소의 고유 진동수 및/또는 댐핑 요소의 진동 방향이 조정되는 방법으로 설계될 수 있다. 이에 의해 달성되는 것은 댐핑 요소(2)가 광학 소자(3)의 진동을 주로 감쇠시키는 것이다.

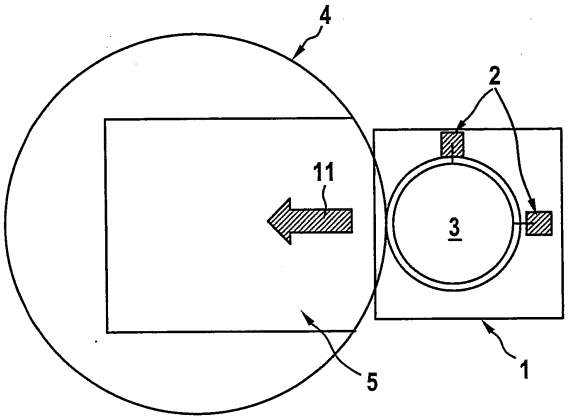
[0030] 따라서, 도 2에 도시된 배열은 투영 노광 장치의 작동 중에 발생하는 상응하는 문제 주파수로 조정되는 다양한 댐핑 요소(2)가 제공되는 일종의 모듈형 시스템을 제공하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 본 발명은 투영 노광 장치의 제조 작동 시에 특정 용도 댐핑 기능을 신속하게 개장하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 바람직한 댐핑은, 예컨대, 특히 콘트라스트의 손실과 같은 동적 범위 문제가 예컨대 노광 공정에 대한 변화 후 발생할 때, 개별 대물부, 장치, 또는 레티클 속도와 같은 그 외의 공정 파라미터에 또한 적합할 수 있다. 이 경우에, 본 발명은 대물부를 탈거하지 않으면서 며칠 내에 또는 적용 가능하다면 몇 시간 내에 이러한 문제를 해결하는 것을 가능하게 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

