

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0044896  
G01L 11/02 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월16일

(21) 출원번호 10-2005-0025821  
(22) 출원일자 2005년03월29일

(30) 우선권주장 10/812,098 2004년03월30일 미국(US)

(71) 출원인 에이에스엠엘 홀딩 엔.브이.  
네덜란드 엔엘-5504 데이에르 벨드호벤 데 룬 6501

(72) 발명자 가즈데츠코 보그슬로  
미국 08540 뉴저지주 프린스턴 엑스터 코트 14  
비올레트 케빈 제이.  
미국 06798 커넥티컷주 우드버리 스테이지코치 로드 81

(74) 대리인 주성민  
백만기  
이중희

심사청구 : 있음

(54) 압력 센서

요약

상당히 단단한 외측부 및 변위가능한 내측부를 포함하는 격막- 상기 내측부는 상기 격막의 제1 부분과 제2 부분 사이의 압력 차분에 응답하여 변위함 -을 포함하는 압력 게이지가 개시된다. 이러한 압력 게이지는 또한 격막에 근접하여 배치되고, 격막 내측부의 변위를 감지하는 센서를 포함한다. 이러한 압력 게이지는 또한 센서에 연결(유선 또는 무선)되고, 격막의 변위로부터 압력 차분을 결정하는 모니터/제어 시스템을 포함한다. 센서, 모니터 및 제어 시스템은 하나 이상의 광 감지 설계, 용량성 감지 설계, 또는 서브-마이크론 변위를 측정하는데 사용하는 기타 디바이스 등에 의해 구현될 수 있다. 리소그래피 애플리케이션 등 저압 애플리케이션에 대해서, 격막은 대략 0.1 내지 0.5 인치의 수압 범위의 압력 변화에 감응한다. 격막 및 센서는 비교적 높은 대역폭을 작고, 따라서 비교적 고속 애플리케이션으로 구현될 수 있다. 본 발명은 예를 들어 리소그래피 근접 감지 설비 및 리소그래피 토포그래피컬 맵핑 설비에 구현될 수 있다.

대표도

도 1

색인어

압력 게이지, 외측부, 내측부, 격막, 압력 차분, 센서, 모니터/제어 시스템

명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 격막(102) 및 센서(104)를 포함하는 압력 센서(100)의 측면도이다.

도 2의 (a)는 격막(102)의 전면도, (b)는 격막(102)의 상당히 단단한 외측부(202)의 측면도, (c)는 상당히 단단한 외측부(202), 내측부(204) 및 근접 센서 표면(206)을 포함하는 격막(102)이 차동 압력(differential pressure) 조건 하에서 팽창된 것을 나타내는 측면도이다.

도 3은 센서(104) 및 모니터/제어 시스템(106)이 백색광 간섭계로 구현되는 압력 센서(100)의 측면 사시도이다.

도 4는 센서(104) 및 모니터/제어 시스템(106)이 광 지표각 센서(optical grazing angle sensor)로 구현되는 압력 센서(100)의 측면도이다.

도 5는 센서(104)가 용량성 센서(502)를 포함하고, 근접 표면(206)이 접지 플레이트(504)를 포함하는 압력 센서(100)의 측면도이다.

도 6은 제1 레그(602)와 제2 레그(604) 및 이들 사이의 브릿지에 배치된 압력 센서(100)를 포함하는 에어 시스템(600)의 측면도이다.

도 7은 예를 들어 리소그래피에 사용되는 근접 센서(700)에 구현되는 압력 센서(100)의 측면도이다.

도 8은 근접 센서(800)에 구현되는 압력 센서(100)의 측면도이다.

## <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 압력 센서

102 : 격막

104 : 센서

106 : 모니터/제어 시스템

202 : 외측부

204 : 내측부

206 : 근접 센서 표면

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고 감도, 고 대역폭, 저압 센서들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 이들 디바이스를 예를 들어 리소그래피 디바이스용 에어 게이지에 적용하는 것에 관한 것이다.

종래의 저압 에어 게이지는 비교적 응답 시간이 적거나, 또는 대역폭이 낮은, 즉 통상적으로 수 십 Hz 범위의 질량 유량 센서(mass flow sensor)를 사용한다. 비교적 낮은 대역폭은 예를 들어 리소그래피 스캐닝 애플리케이션 등 고속 동작에 적합하지 않다.

따라서, 현재 사용가능한 대역폭보다 높은 대역폭을 갖는 고 감도, 저압 에어 게이지가 요구된다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 현재 사용가능한 대역폭보다 높은 대역폭을 갖는 고 감도, 저압 에어 게이지에 관한 것이다.

본 발명에 따른 압력 센서는 상당히 단단한 외측부 및 대체가능한 내측부를 갖는 격막을 포함하고, 변위가능한 내측부는 격막의 제1 부분 및 제2 부분 사이의 압력차에 응답하여 변위한다. 압력 게이지는 격막 근처에 배치되어 격막 내측부의 변위를 감지하는 센서를 더 포함한다. 압력 게이지는 센서에 연결되어(유선 또는 무선) 격막의 변위로부터 압력차를 결정하는 모니터/제어 시스템을 더 포함한다.

본 발명은 광 감지 설계 및 용량성 감지 설계를 포함하는 다양한 광 감지 설계를 제공하지만 이에 제한되는 것은 아니다.

리소그래피 애플리케이션에 사용되는 나노미터 근접 센서 등 저압 애플리케이션에 대해, 센서의 동작 압력 범위는 대략 0.1 내지 0.5 인치의 수압이다. 게이지 압력 센서의 분해능은 대략  $\sim 0.001$  Pa로서, 이는 대략  $\sim 4 \times 10^{-5}$  인치의 수압이다. 이는 게이지가 몇몇 나노미터를 분석할 수 있게 한다. 1 인치의 수압은 254 파스칼이라는 점을 참고하자.

격막 및 센서는 비교적 높은 대역폭을 갖고, 따라서 비교적 고속 애플리케이션에 구현될 수 있다. 본 발명은 예를 들어 리소그래피 근접 감지 설비 및 리소그래피 토폰그래피컬 맵핑 설비 등에 구현될 수 있다.

이하의 설명에서 본 발명의 추가적인 특징들 및 이점들이 개시될 것이다. 본 명세서에 개시된 설명에 기초하여 당업자에게는 또 다른 특징들 및 이점들이 자명하거나 또는 본 발명의 실시예에 의해 학습될 수 있을 것이다. 본 발명의 이점들은 이하 개시되는 설명 및 특허청구범위와 첨부 도면에 구체적으로 드러나는 구조에 의해 구현되고 취득될 것이다.

전술한 내용 및 이하의 상세한 설명 모두는 예시적인 것이고 설명을 위한 것으로서 청구되는 본 발명에 대한 설명을 위한 것이라는 점이 이해되어야 한다.

## 발명의 구성 및 작용

동일 참조 부호는 동일하거나 또는 기능적으로 유사한 구성요소를 지칭하는 첨부 도면을 참조하여 본 발명이 설명될 것이다. 또한, 참조 부호의 가장 좌측의 숫자는 관련 구성요소가 최초로 소개되는 도면을 나타낸다.

### I. 도 입(Introduction)

본 발명은 현재 사용가능한 것 보다 높은 대역폭을 갖는 저압 에어 게이지에 관한 것이다. 본 발명은 예를 들어 리소그래피 근접 감지 및 리소그래피 토폰그래피컬 맵핑에 사용될 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다.

### II. 고 대역폭, 저 차동 압력 감지(High Bandwidth, Low Differential Pressure Sensing)

도 1은 플렉싱 플레이트 또는 격막(102), 격막(102)에 근접하여 배치되는 격막 변위 센서(104)[이하, "센서(104)"라 함], 및 센서(104)에 전기적으로 연결되는(유선 또는 무선) 모니터/제어 시스템(106)을 포함하는 압력 센서(100)의 측면도이다. 센서(104)는 격막에 근접하지만, 반드시 격막과 물리적으로 접촉하여야 하는 것은 아니다.

격막(102) 및 센서(104)는 몸체부(108) 내에서 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이에 배치된다. 압력 센서(100)는 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이의 압력 차분을 결정한다.

도 2의 (a)는 격막(102)의 전면도이다. 격막(102)은 격막(102)을 몸체부(108)의 내측 벽(114)에 결합하기 위한(도 1 참조) 상당히 단단한 외측부(202)를 포함한다. 도 2의 (b)는 상당히 단단한 외측부(202)의 측면도이다. 상당히 단단한 외측부(202)는 금속, 플라스틱 또는 기타 적합한 상당히 단단한 재료나, 또는 이들의 조합으로 이루어진다.

다시 도 2의 (a)를 참조하면, 격막(102)은 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이의 압력 차분에 응답하여 변위하는(도 1 참조) 변위가능한 내측부(204)를 더 포함한다.

내측부(204)는 예를 들어, 이에 제한되지는 않지만, 마일러(mylar), 캡톤(kapton), 러버(rubber) 및/또는 이들의 조합으로 구성되는 반-탄성(semi-elastic) 재료로 구성되는 플렉싱-플레이트, 멤브레인-기반(membrane-based) 부분이다. 내측부(204)는 저압 방향으로 팽창한다. 내측부(204)는 예를 들어, 이에 제한되지는 않지만, 대략 0.1 내지 0.5 인치의 수압 범위에 있는 매우 낮은 차동 압력에 응답하도록 설계된다. 대안적으로, 내측부(204)는 다른 압력 차분 범위에 응답하도록 설계된다.

내측부(204)는 이에 제한되는 것은 아니지만, 접착제, 내부 형성, 열 밀봉, 화학적 접합 등을 포함하는 다양한 방식들 중 하나 이상의 방식으로 상당히 단단한 외측부(202)에 부착된다.

내측부(204)는 근접 센서 표면(206)을 옵션으로 포함하고, 센서(104)(도 1 참조)는 근접 센서 표면(206)의 이동에 감응한다. 근접 센서 표면(206)은 내측부(204) 자체 또는 이것의 코팅물이나 주입물(impregnation)일 수 있다. 코팅물과 주입물의 예는 이하 섹션에 개시된다.

도 2의 (c)는 상당히 단단한 외측부(202), 내측부(204) 및 근접 센서 표면(206)을 포함하는 격막(102)이 차동 압력 조건 하에서 팽창된 것을 나타내는 측면도이다.

도 1 및 도 2의 (a)의 예에서, 몸체부(108)는 원통 형상을 갖고, 따라서 외측부(202)는 상보형 원통 형상을 갖는다. 그러나, 본 발명이 이와 같은 원통 형상의 예로 제한되는 것은 아니다. 당업자라면 계란형, 타원형 및 다각형 등을 포함하는 기타 형태가 제한없이 이용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

센서(104) 및 근접 센서 표면(206)은 하나 이상의 다양한 기술로 구현될 수 있다. 센서(104) 및 근접 센서 표면(206)의 실시예들을 이하에 개시된다. 그러나, 본 발명이 이들 실시예에 제한되는 것은 아니다. 본 명세서의 교시 내용에 기초하여, 당업자라면 센서(104) 및 근접 센서 표면(206)이 본 발명의 사상 내에서 기타 기술들로 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

압력 센서(100)는 비교적 고 대역폭 디바이스이다. 채택되는 물질과 회로에 의존하여, 압력 센서는 수 천 Hz의 대역폭을 가질 수 있다. 따라서, 본 발명은 예를 들어, 리소그래피 근접 감지 등 비교적 저속 애플리케이션과, 예를 들어, 리소그래피 토포그래피 맵핑 등 비교적 고속 애플리케이션 양자 모두에 유용하다.

### III. 간접계 기반 근접 감지(Interferometer Based Proximity Sensing)

도 3은 센서(104) 및 모니터/제어 시스템(106)이 간접계로 구현되는 압력 센서(100)의 측면 사시도이다. 간접계는 근접 표면(206)을 반사 타겟으로 사용한다. 근접 표면(206)의 편향 변화는 센서(104)에 의해 수신되는 반사광 패턴에 대응 변화를 초래한다. 모니터/제어 시스템(106) 내의 디코더는 근접 표면(206)의 상대적 편향을 결정한다. 그리고, 모니터/제어 시스템(106)은 근접 표면(206)의 편향 측정을 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이의 압력 차분으로 변환한다.

간접계는 이에 제한되는 것은 아니지만 백색광 간접계를 포함하는 기성품(off-the-shelf) 간접계로 구현될 수 있다.

### IV. 광 지표각 근접 감지(Optical Grazing Angle Proximity Sensing)

도 4는 센서(104) 및 모니터/제어 시스템(106)이 예를 들어, 본 명세서에 그 내용이 참조되는 T. Qui의 2000년 MIT 보고서 "Fiber Optics Focus Sensors: Theoretical Model"에 교시된 바와 같은 광 지표각 센서로 구현되는 압력 센서(100)의 측면도이다.

동작시, 제1 광 경로(402) 및 제2 광 경로(404)는 각각 송신 파이버(406)와 수신 파이버(408) 사이에 형성된다. 제1 광 경로(402)는 송신 파이버(406)와 수신 파이버(408) 사이에 있다. 제2 광 경로(404)는 송신 파이버(406)로부터 출력되고, 수신 파이버(408)에 의해 수신되기 이전에 근접 표면(206)에서 반사된다. 송신 파이버(406)로부터 송신되어 제1 광 경로(402)를 통해 수신 파이버(408)에 의해 수신되는 제1 빔, 및 송신 파이버(406)로부터 송신되어 제2 광 경로(404)를 통해 수신 파이버(408)에 의해 수신되는 제2 빔은 공간 회절 패턴(spatial diffraction pattern)을 형성한다. 이러한 패턴은 근접 표면(206)의 상대적 위치의 함수이다.

근접 표면(206)이 도 4에 "격막 편향(diaphragm deflection)"(410)으로 도시된 바와 같이 편향될 때, 수신 파이버(408)는 강도-변조된 광을 제2 경로(404)로부터 수신한다. 모니터/제어 시스템(106)의 디코더는 변조를 디코드하고, 근접 표면(206)의 상대적 편향을 결정한다. 그리고, 모니터/제어 시스템(106)은 근접 표면(206)의 편향 측정[즉, "격막 편향"(410)]을 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이의 압력 차분으로 변환한다.

도 4의 예에서, 송신 파이버(406)는 광원으로부터의 광을 제1 경로(402) 및 제2 경로(404)로 분광하는 분광기를 포함한다. 대안적으로는, 파장이 음향 시프트된 2개의 송신 파이버가 사용된다. 수신 파이버(408)에서의 궁극적인 간섭 패턴은 일정하게 시프트하거나 이동한다. 근접 표면(206)이 이동하지 않을 때, 간섭 패턴은 일정한 속도로 이동한다. 근접 표면(206)이 이동할 때, 대응 시프트된 간섭 패턴의 속도가 변화한다. 모니터/제어 시스템(106)의 카운터는 패턴 변화에 기초하여 격막의 상대적 편향을 디코드한다. 그리고, 모니터/제어 시스템(106)은 근접 표면(206)의 편향 측정을 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이의 압력 차분으로 변환한다.

#### V. 용량성 근접 감지(Capacitive Proximity Sensing)

도 5는 센서(104)가 용량성 센서(502)를 포함하고, 근접 표면(206)이 접지 플레이트(504)를 포함하는 압력 센서(100)의 측면도이다. 접지 플레이트(504)가 적어도 부분적으로는 금속 등의 도전성 재료로 이루어진다. 용량성 센서(502)는 접지 플레이트(504)로부터 대략 300 내지 500 마이크로미터에 선택적으로 위치된다. 공기 등의 가스는 용량성 센서(502)와 접지 플레이트(504) 사이에서 유전체로서 기능하여 커패시터를 형성한다. 커패시턴스는 용량성 센서(502)로부터 접지 플레이트(504)까지의 거리의 함수이다. 모니터/제어 시스템(106)은 예를 들어, 용량성 변화에 대응하는 발진 또는 변조를 생성하는 탭크 회로 등의 회로를 포함한다. 그리고, 발진 또는 변조는 접지 플레이트(504)에 대한 상대적 편향 측정으로 변환된다. 그리고, 모니터/제어 시스템(106)은 접지 플레이트(504)의 편향 측정을 제1 영역(110)과 제2 영역(112) 사이의 압력 차분으로 변환한다.

용량성 센서는 공지된 것이고 압력 센서와 관련하여 통상적으로 사용될 수 있는 것이다.

#### VI. 에어 게이지로서의 압력 게이지(The Pressure Gauge as an Air Gauge)

압력 센서(100)가 선택적으로는 에어 흐름에 의해 야기되는 압력 변화를 측정하는 에어 게이지로서 구현된다. 이러한 에어 게이지는 예를 들어 이에 제한되는 것은 아니지만 리소그래피용 근접 센서들 및 리소그래피용 토포그래피컬 맵핑에 유용하다.

도 6은 제1 레그(602)와 제2 레그(604) 및 이들 사이의 브릿지에 배치된 압력 센서(100)를 포함하는 에어 시스템(600)의 측면도이다. 압력 센서(100)는 제1 레그(602)와 제2 레그(604) 사이에 브릿지를 형성하는 몸체부(108)에 배치된다. 브릿지(108)는 각각 T-접속에 의해 제1 및 제2 레그와 연결된다.

도 6에서, T-접속은 본질적으로 직각 T-접속이다. 그러나, 본 발명이 직각 T-접속에 제한되는 것은 아니다. 본 명세서에 기초하여, 당업자라면 다른 각도의 접속이 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

제1 레그(602)와 제2 레그(604)를 통한 에어 흐름은 화살표로 도시되었다. 에어 흐름은 결국 영역(110)과 영역(112)에서 감압된다. 레그(602)에서의 에어 흐름이 레그(604)에서의 에어 흐름과 다른 경우, 영역(110)과 영역(112) 사이의 궁극적인 압력 차분은 격막(102)이 저압 영역 쪽으로 편향하게 한다. 초기 교정에 기초하여, 모니터/제어 시스템(106)은 제1 레그(602)와 제2 레그(604) 사이의 에어 흐름의 상대적 차분을 결정한다. 에어 흐름의 상대적 차분은 예를 들어 이하 설명되는 바와 같이 리소그래피 근접 감지에 사용될 수 있다.

#### VII. 리소그래피 근접 감지(Lithography Proximity Sensing)

도 7은 예를 들어 리소그래피에 사용되는 근접 센서(700)의 정면도이다. 리소그래피 근접 센서는 예를 들어 2002년 12월 19일자 출원되고 그 내용이 본 명세서에 참조되는 "High-Resolution Gas Gauge Proximity Sensor"라는 제목의 미국 특허출원 제10/322,768호에 개시되어 있다. 또한, 에어 게이지 센서는 그 내용이 본 명세서에서 참조되며 Barda에게 1990년 9월 4일자로 허여된 "Air Gauge Sensor"라는 제목의 미국 특허 제4,953,388호에 개시되어 있다.

도 7에서, 근접 센서(700)는 제1 레그(602) 및 제2 레그(604)를 포함한다. 제1 레그(602)는 측정 프로브(702)에 연결된다. 제2 레그(604)는 기준 프로브(708)에 연결된다. 제1 레그(602)는 측정 레그이고, 제2 레그(604)는 기준 레그이다. 측정 프로브는 측정 갭(706)을 두고 웨이퍼 또는 기타 대상물(work) 표면(704)에 인접한다. 기준 프로브는 기준 갭(712)을 두고 기준 표면(710)에 인접한다.

제1 레그(602)와 제2 레그(604)의 에어 흐름이 초기에는 밸런스되어, 영역(110)과 영역(112) 사이에 에어 압력 차분을 제거한다. 측정 갭(706)이 기준 갭(712)에 비하여 변화하는 경우, 제1 레그(602)에서의 에어 흐름은 제2 레그(604)에서의 에어 흐름에 비하여 변화하여, 영역(112)에 대한 영역(110)에서의 대응 압력 변화를 초래한다. 위 섹션들에서 설명된 바와 같이 압력 변화는 압력 센서(100)에 의해 감지된다.

대안적으로, 기준 레그(604) 및 기준 프로브(708)는 기준 압력으로 대체된다. 예를 들어, 도 8은 근접 센서(800)의 측면도로서, 기준 레그(604)가 기준 압력(802)로 대체된다. 기준 압력(802)는 대기압 또는 제어된 압력일 수 있다.

## VIII. 결론(Conclusion)

본 발명은 특정 기능들 및 이들의 관계를 나타내는 기능 구축 블록들로 설명되었다. 이들 기능 구축 블록들의 경계는 설명의 편의상 임의로 규정된다. 특정된 기능들 및 이들의 관계가 적절히 수행되기만 한다면 대안적인 경계들이 규정될 수 있다. 이러한 대안적인 경계는 따라서 본 발명의 범위 및 사상에 포함되는 것이다. 당업자라면 이들 기능 구축 블록들이 이산 소자들, 애플리케이션 특정 집적 회로들, 적절한 소프트웨어 등을 실행하는 프로세서들 및 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

본 발명의 다양한 실시예가 설명되었으나, 이들은 오로지 예시적인 것일 뿐 제한적인 것으로 표현된 것은 아니라는 점을 이해하여야 할 것이다. 따라서, 본 발명의 폭 및 범위는 상술된 예시적인 실시예 중 어느 것에 의해서도 제한되어서는 안될 것이며, 이하의 청구범위 및 그 등가물에 따라서만 제한되어야 할 것이다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면 현재 사용가능한 대역폭보다 높은 대역폭을 갖는 고 감도, 저압 에어 게이지, 리소그래피용 근접 센서 및 리소그래피 토포그래피 맵핑 디바이스 등을 제공할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

압력 게이지에 있어서,

단단한 외측부 및 변위가능한 내측부를 포함하는 격막- 상기 내측부는 상기 격막의 제1 부분과 제2 부분 사이의 압력 차분에 응답하여 변위함 -;

상기 격막에 근접하여 배치되고, 상기 격막 내측부의 변위를 감지하는 센서; 및

상기 센서에 연결되고, 상기 격막의 변위로부터 상기 압력 차분을 결정하는 모니터/제어 시스템

을 포함하는 압력 게이지.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 격막은 대략 0.1 내지 0.5 인치 범위의 수압 변화에 감응하는 압력 게이지.

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 격막 내측부의 제1 측에 광 반사 코팅을 더 포함하고,

상기 센서는 상기 광 반사 코팅과 광학적으로 정렬되는 광 송신기 및 수신기를 포함하는 압력 게이지.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 센서는 간접계를 포함하는 압력 게이지.

### 청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 센서는 백색 광 간접계를 포함하는 압력 게이지.

### 청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 센서는:

광 송신 모듈; 및

상기 광 송신 모듈로부터 송신되는 제1 광을 직접 수신하고, 상기 광 송신 모듈로부터 송신되어 상기 격막으로부터 반사되는 제2 광을 수신하는 광 감지 모듈을 포함하고,

상기 모니터/제어 시스템은 상기 제1 및 제2 광으로부터 생성된 간섭 패턴으로부터 상기 격막의 변위를 계산하는 압력 게이지.

### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 광 송신 모듈은 소스 광을 상기 제1 및 제2 광으로 분광하는 회절 디바이스에 연결되는 출력을 갖는 송신 파이버를 포함하고, 상기 격막 변위에서의 변화는 상기 간섭 패턴이 강도 변조된 광을 포함하게 하며, 상기 모니터/제어 시스템은 상기 강도 변조된 광으로부터 상기 격막 변위를 계산하는 압력 게이지.

### 청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 광 송신 모듈은 제1 및 제2 송신 파이버를 포함하고, 상기 제1 송신 파이버는 상기 제1 광을 제1 파장으로 출력하고, 상기 제2 송신 파이버는 상기 제2 광을 제2 파장으로 출력하며, 상기 제2 파장은 상기 제1 파장에 대하여 위상 시프트된 것이고, 상기 격막 변위에서의 변화는 상기 간섭 패턴이 실질적으로 일정한 속도로 변화하게 하며, 상기 모니터/제어 시스템은 상기 실질적으로 일정한 속도로부터 상기 격막 변위를 디코딩하는 카운터를 포함하는 압력 게이지.

## 청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 격막의 상기 내측부는 접지된 금속성 표면을 포함하고, 상기 센서는 상기 접지된 금속성 표면에 인접하여 패치된 용량성 감지 디바이스를 포함하고, 상기 모니터/제어 시스템은 상기 용량성 감지 디바이스에서의 용량성 변화에 기초하여 상기 변위를 결정하는 압력 게이지.

## 청구항 10.

리소그래피용 근접 센서에 있어서,

측정 프로브가 연결된 측정 레그;

기준 프로브가 연결된 기준 레그;

상기 측정 레그와 상기 기준 레그 사이에 연결된 브릿지부;

상기 브릿지부 내에 배치된 압력 센서

를 포함하는 근접 센서.

## 청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 압력 센서는:

단단한 외측부 및 변위가능한 내측부를 포함하는 격막- 상기 내측부는 상기 측정 레그와 상기 기준 레그 사이의 압력 차분에 응답하여 변위함 -;

상기 격막에 근접하여 배치되고, 상기 격막 내측부의 변위를 감지하는 센서; 및

상기 센서에 연결되고, 상기 격막의 변위를 결정하며, 상기 변위로부터 상기 압력 차분을 결정하는 모니터/제어 시스템을 포함하는 근접 센서.

## 청구항 12.

리소그래피용 근접 센서에 있어서,

측정 프로브가 연결된 측정 레그;



기준 압력;

상기 측정 레그와 상기 기준 압력 사이에 연결된 브릿지부;

상기 브릿지부 내에 배치되고, 단단한 외측부와 변위가능한 내측부를 포함하는 격막- 상기 내측부는 상기 측정 레그와 상기 기준 압력 사이의 압력 차분에 응답하여 변위함 -;

상기 격막에 근접하여 배치되고, 상기 격막 내측부의 변위를 감지하는 센서; 및

상기 센서에 연결되고, 상기 격막의 변위를 결정하며, 상기 변위로부터 상기 압력 차분을 결정하는 모니터/제어 시스템을 포함하는 근접 센서.

### 청구항 13.

리소그래피 토폰그래피 맵핑 디바이스에 있어서,

측정 프로브가 연결된 측정 레그;

기준 압력;

상기 측정 레그와 상기 기준 압력 사이에 연결된 브릿지부;

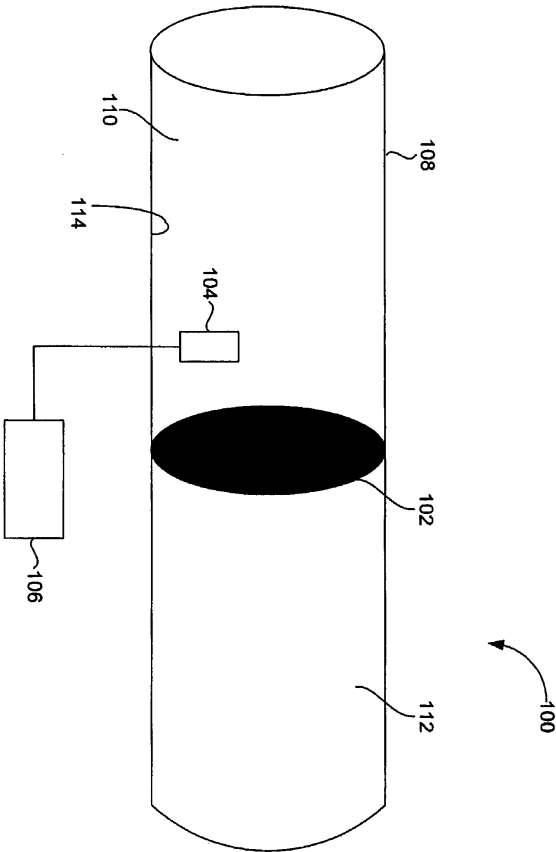
상기 브릿지부 내에 배치되고, 단단한 외측부와 변위가능한 내측부를 포함하는 격막- 상기 내측부는 상기 측정 레그와 상기 기준 압력 사이의 압력 차분에 응답하여 변위함 -;

상기 격막에 근접하여 배치되고, 상기 격막 내측부의 변위를 감지하는 센서; 및

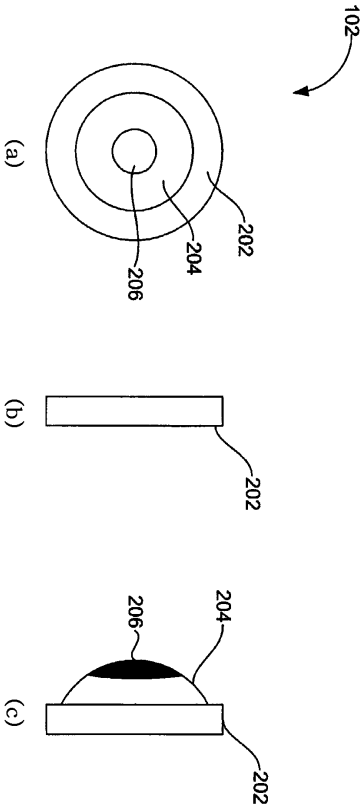
상기 센서에 연결되고, 상기 격막의 변위를 결정하며, 상기 변위로부터 상기 압력 차분을 결정하는 모니터/제어 시스템을 포함하는 리소그래피 토폰그래피 맵핑 디바이스.

도면

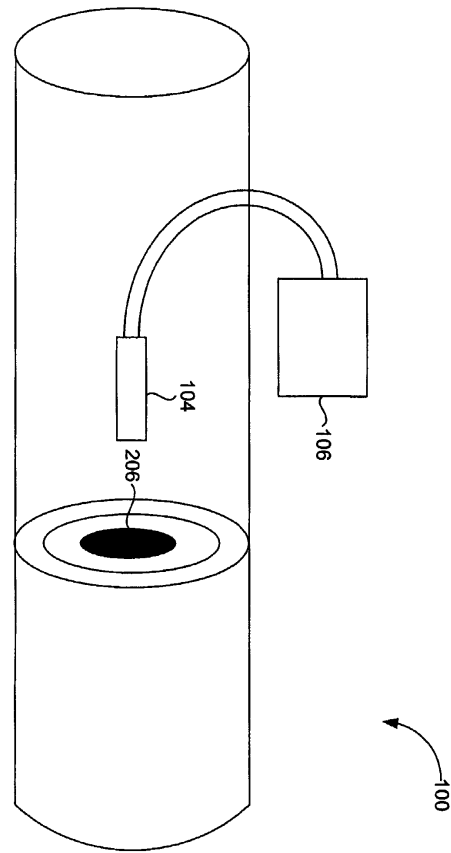
도면1



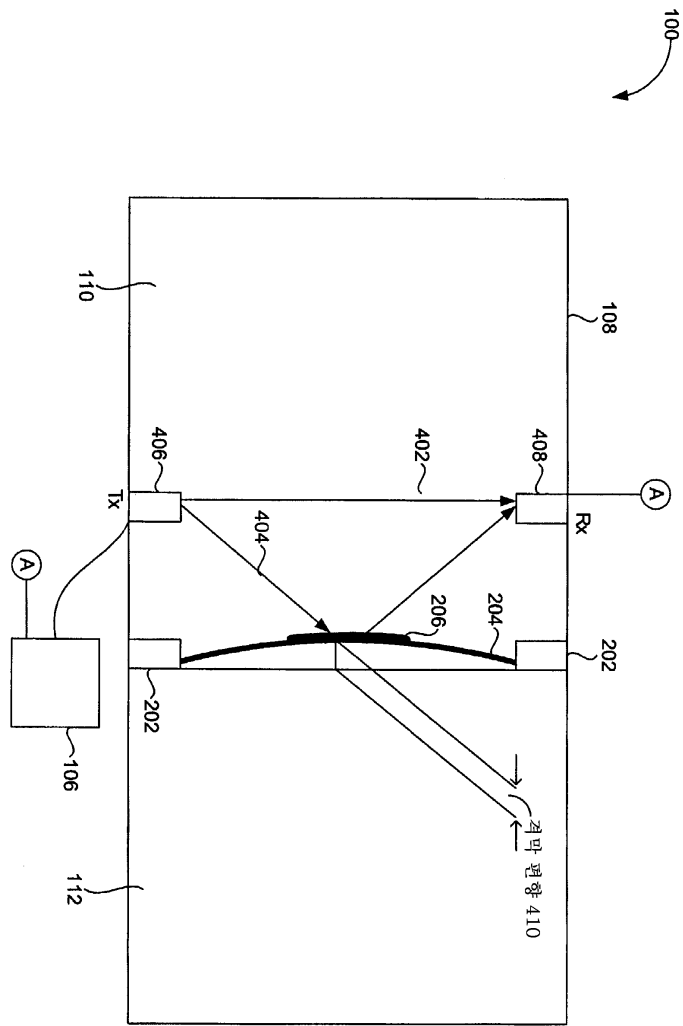
도면2



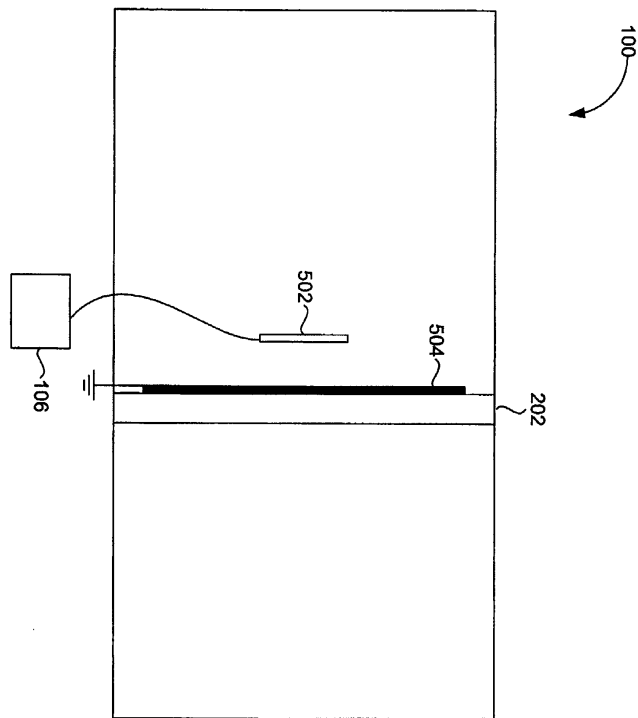
도면3



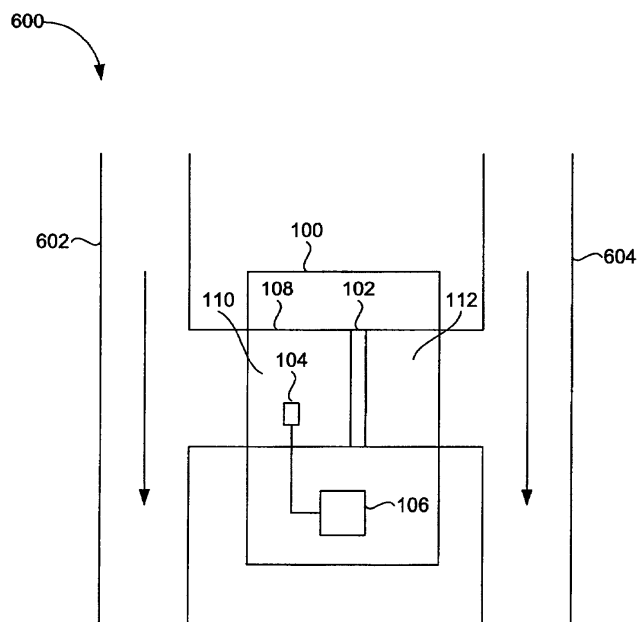
도면4



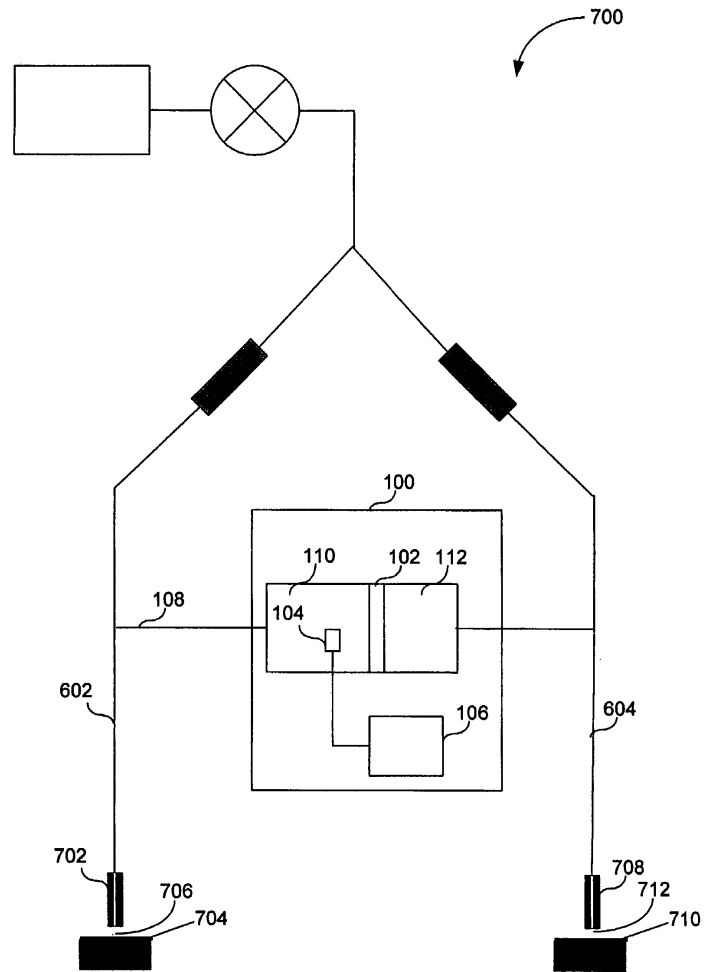
도면5



도면6



도면7



도면8

