(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0016442
(43) 공개일자 2012년02월24일

(51) Int. Cl.
G01L 7/08 (2006.01) *G01L 9/00* (2006.01)
G01L 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0078806
(22) 출원일자 2010년08월16일
심사청구일자 2010년08월16일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
최범규
서울특별시 마포구 신수동 신촌 삼익아파트 103-1705
김종현
대구광역시 남구 성당로46길 28-6 (대명동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인명인

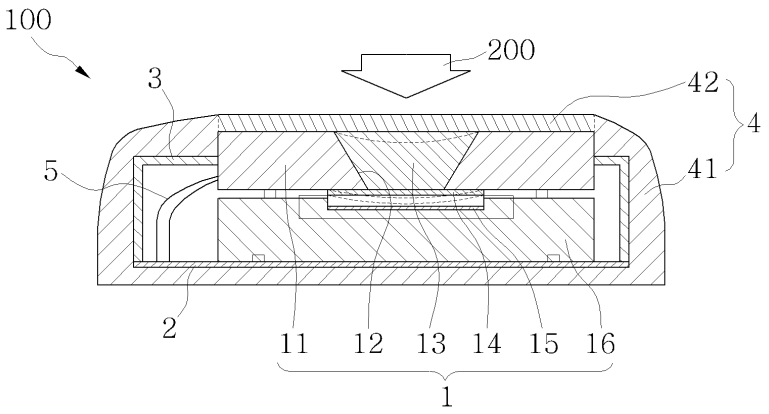
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 압력 측정 장치

(57) 요 약

본 발명은 인체 내의 방광내압과 같은 미소압력의 측정이 가능한 압력 측정 장치에 관한 것이다. 본 압력 측정 장치는 상하방향으로 구멍이 형성되는 플레이트, 상기 구멍에 비압축성의 압력전달물질이 주입되어 형성되는 압력전달부, 상기 압력전달부의 하측에 배치되는 다이어프램, 및 상기 다이어프램의 하면과 마주보는 전극을 구비하는 압력센서, 그리고 상기 압력센서의 신호를 기초로 압력을 감지하는 회로부를 포함한다. 본 발명에 의하면, 장치의 소형화 및 안정화가 이루어져 최소 침습적인(minimally invasive) 압력 측정이 이루어질 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이문규

경기도 안산시 상록구 삼리로 86, 주공아파트 303-604 (사동, 푸른마을 3단지)

이승준

인천광역시 부평구 부일로9번길 40, 무한홈라운 304호 (부평동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	201031090
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	서강대학교 산학협력단
연구사업명	미래기반기술개발사업
연구과제명	고내구성 바이오 compatible 무선충전 슈퍼전지 개발
기여율	1/2
주관기관	교육과학기술부
연구기간	2010.07.01 ~ 2011.06.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	201060010
부처명	보건복지부
연구관리전문기관	서강대학교 산학협력단
연구사업명	보건의료연구개발사업
연구과제명	무전원/무선 압력센서를 이용한 최소침습적 방광내압 상시모니터링 장치의 개발
기여율	1/2
주관기관	한국보건산업진흥원
연구기간	2010.04.01 ~ 2011.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

상하방향으로 구멍이 형성되는 플레이트, 상기 구멍에 비압축성의 압력전달물질이 주입되어 형성되는 압력전달부, 상기 압력전달부의 하측에 배치되는 다이어프램, 및 상기 다이어프램의 하면과 마주보는 전극을 구비하는 압력센서, 그리고

상기 압력센서의 신호를 기초로 압력을 감지하는 회로부를 포함하는 압력 측정 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 압력전달부의 상측이 외부에 노출되도록 상기 압력센서와 상기 회로부를 감싸는 케이스를 더 포함하는 압력 측정 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 압력센서와 상기 회로부를 둘러싸는 폴리머 층을 더 포함하는 압력 측정 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 압력센서, 상기 회로부, 그리고 상기 케이스를 둘러싸는 폴리머 층을 더 포함하는 압력 측정 장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에서,

상기 폴리머 층은

상기 압력전달부의 상측을 포함하는 부분을 평평한 박형으로 덮는 박형 폴리머부, 그리고

상기 압력전달부의 상측을 포함하는 부분을 제외한 나머지 부분을 감싸는 폴리머 몰딩부를 포함하는 압력 측정 장치.

청구항 6

제3항 또는 제4항에서,

상기 폴리머 층은 폴리디메틸실록산(PDMS) 재질인 압력 측정 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 압력센서는 상기 다이어프램의 휨 정도에 따라 상기 다이어프램과 상기 전극 사이의 정전용량(capacitance)이 변화되는 압력 측정 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 구멍은 상하방향으로 절개한 단면이 역사다리꼴 형상인 압력 측정 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 케이스는 에폭시(epoxy) 몰딩을 통해 구비되는 압력 측정 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 압력전달물질은 실리콘 오일(silicon oil)인 압력 측정 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 플레이트는 실리콘웨이퍼(siliconwafer)이고,

상기 구멍은 실리콘웨이퍼 식각 공정에 의해 형성되는 압력 측정 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인체 내의 방광내압과 같은 미소압력의 측정이 가능한 압력 측정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 생체의료(biomedical) 분야에서는 인체 내의 특정 부위의 미소압력을 측정하기 위한 센서들에 대한 연구가 이루어지고 있다. 비침습적(noninvasive) 센서보다는 침습적(invasive) 센서가 보다 정확한 미소압력을 측정할 수 있겠으나, 침습적 센서는 인체 내부에 직접적으로 센서가 삽입되므로, 센서의 크기나 재질 등이 문제가 된다. 즉 최소침습적인 센서를 구현하기 위해 장치 크기의 소형화가 요구되고, 최대한 인체에 무해한 재질의 재료가 사용될 것이 요구된다.

[0003] 특히 인체 내의 특정 부위 중 방광 내부의 미소압력을 측정하는 것은 척수 손상 등으로 인해 방광 기능 장애가 나타나는 환자들에게 있어서 중요하다. 이러한 미소압력을 보다 정확하게 측정하기 위해서는 방광 내부에 센서가 위치해야 하는데, 센서의 크기가 아직 충분히 소형화되지 못하여 시술에 어려움이 있고, 센서의 재질에 따라 인체 유해성 여부가 문제된다. 또한 센서의 크기나 재질이 부적합할 경우 방광 결석, 종양 등의 2차적인 질병을 유발할 우려도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 장치의 소형화 및 안정화가 이루어져 최소 침습적인 압력 측정이 이루어질 수 있는 압력 측정 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 측정 장치는 상하방향으로 구멍이 형성되는 플레이트, 상기 구멍에 비압축성의 압력전달물질이 주입되어 형성되는 압력전달부, 상기 압력전달부의 하측에 배치되는 다이어프램, 및 상기 다이어프램의 하면과 마주보는 전극을 구비하는 압력센서, 그리고 상기 압력센서의 신호를 기초로 압력을 감지하는 회로부를 포함한다.

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 측정 장치는 상기 압력전달부의 상측이 외부에 노출되도록 상기 압력센서와 상기 회로부를 감싸는 케이스를 더 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 측정 장치는 상기 압력센서와 상기 회로부를 둘러싸는 폴리머 층을 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 측정 장치는 상기 압력센서, 상기 회로부, 그리고 상기 케이스를 둘러싸는 폴리머 층을 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 폴리머 층은 상기 압력전달부의 상측을 포함하는 부분을 평평한 박형으로 덮는 박형 폴리머부, 그리고 상

기 압력전달부의 상측을 포함하는 부분을 제외한 나머지 부분을 감싸는 폴리머 몰딩부를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 폴리머 층은 폴리디메틸실록산(PDMS) 재질일 수 있다.

[0011] 상기 압력센서는 상기 다이어프램의 휨 정도에 따라 상기 다이어프램과 상기 전극 사이의 정전용량(capacitance)이 변화될 수 있다.

[0012] 상기 구멍은 상하방향으로 절개한 단면이 역사다리꼴 형상일 수 있다.

[0013] 상기 케이스는 에폭시(epoxy) 몰딩을 통해 구비될 수 있다.

[0014] 상기 압력전달물질은 실리콘 오일(silicon oil)일 수 있다.

[0015] 상기 플레이트는 실리콘웨이퍼(siliconwafer)이고, 상기 구멍은 실리콘웨이퍼 식각 공정에 의해 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의하면, 인체에 무해한 얇은 폴리머 재료를 사용하고 비압축성 압력전달물질과 박형 다이어프램을 이용한 간단한 구성을 통해 압력 감지를 하도록 함으로써, 장치의 소형화 및 안정화가 이루어져 최소 침습적인(minimally invasive) 압력 측정이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 압력센서 패키지의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 압력센서 패키지의 개략적인 단면도이다. 본 압력 측정 장치(100)에 대한 설명에 있어서 상하방향, 상단, 하단, 상면, 하면, 위쪽, 아래쪽 등과 같이 방향과 관련된 용어는 도 1에 나타난 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 측정 장치(100)를 기준으로 한 것이다. 다만 본 압력 측정 장치(100)의 다양한 적용예에 있어서는, 상단이 아래쪽으로 향하거나 상하 방향이 좌우 방향으로 향하게 배치되는 등 하중(200)의 작용 방향 및 이에 따른 압력(200)의 측정 방향에 따라 본 압력 센서(100)는 다양한 방향으로 배치될 수 있다.

[0020] 본 발명의 한 실시예에 따른 압력 측정 장치(100)는 압력센서(1)와 회로부(2)를 포함한다. 또한 본 압력 측정 장치(100)는 케이스(3)나 폴리머 층(4), 또는 케이스(3)와 폴리머 층(4) 모두를 더 포함할 수 있다.

[0021] 우선, 압력센서(1)의 구성 및 작용을 함께 살핀다.

[0022] 압력센서(1)는 플레이트(11), 압력전달부(13), 다이어프램(14), 그리고 전극(15)을 구비한다.

[0023] 플레이트(11)에는 상하방향으로 구멍(12)이 형성된다. 예시적으로, 플레이트(11)는 실리콘웨이퍼(silicon wafer)일 수 있고, 이에 따라 구멍(12)은 실리콘웨이퍼 식각 공정에 의해 형성될 수 있다. 여기서, 실리콘웨이퍼는 일반적으로 집적회로를 만드는 토대가 되는 얇은 규소판을 의미할 수 있다. 실리콘웨이퍼의 표면은 결함이나 오염이 없어야 함은 물론이고, 회로의 정밀도에 영향을 미치기 때문에 고도의 평탄도가 요구될 수 있다.

[0024] 이때, 구멍(12)은 플레이트(11)를 상하방향으로 완전히 관통하여 형성될 수 있다. 또는 구멍(12)은 플레이트(11)의 상면으로부터 하향으로 소정의 깊이까지만 통공되어 형성될 수도 있다. 이에 대해서는 압력센서(1)의 다른 구성들에 대해 먼저 살피고 난 뒤 후술하기로 한다.

[0025] 또한 도 1에 나타난 바와 같이, 구멍(12)은 상하방향으로 절개한 단면이 역사다리꼴 형상일 수 있다. 구멍(12)이 역사다리꼴 단면 형상을 가짐으로써, 압력전달물질이 구멍(12)에 빈 공간 없이 조밀하게 주입될 수 있으며, 압력(200) 작용 시에도 보다 안정적으로 압력(200)을 다이어프램(14)에 전달할 수 있다.

[0026] 다만 구멍(12)의 단면 형상은 역사다리꼴 형상에 한정되는 것은 아니며, 압력전달물질이 안정적으로 주입되어 압력전달부(13)를 형성할 수 있고 입력되는 압력(200)을 다이어프램(14)에 정확하게 전달할 수 있는 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어 상술한 바와 같이 구멍(12)이 플레이트(11)에 소정의 깊이까지만 통공되는 경우라면, 구멍(12)을 통해 다이어프램(14)이나 전극(15)의 구성이 먼저 삽입된 후 그 위로 압력전달부(13)가

형성될 수도 있다. 이러한 경우 구멍(12)의 단면 형상은 다이어프램(14)이나 전극(15)이 삽입될 수 있는 형상, 이를테면 직사각형 형상일 수 있다.

[0027] 그리고 압력전달부(13)는 구멍(12)에 비압축성의 압력전달물질이 주입되어 형성된다. 즉 후술할 박형 폴리머부(42)에서 다이어프램(14)까지 압력(200)을 효율적으로 지연 없이 전달하기 위해서 비압축성 재료로 압력전달물질을 구성할 수 있다. 예시적으로, 압력전달물질은 실리콘 오일(silicon oil)일 수 있다. 실리콘 오일은 비압축성이므로 압력(200)의 전달이 지연되지 않고, 점성이 크므로 순간 과대 차압 발생 시 오일의 이동에 시간지연을 주어 주변의 파손을 방지할 수 있으며, 열팽창계수가 작아 온도에 의한 팽창오차를 감소시켜 줄 수 있다.

[0028] 또한 다이어프램(14)은 외부로부터 입력되는 압력(200)을 압력전달부(13)의 변형을 통해 전달받아 압력(200)의 크기에 따라 소정의 휨 변형을 일으키도록 설정된 구성이다. 이러한 다이어프램(14)은 도 1에 나타난 바와 같이 압력전달부(13)의 하측에 배치되어 압력전달부(13)의 변형을 전달받는다. 이때, 다이어프램(14)은 압력전달부(13)에 접촉되도록 배치될 수 있다. 다만 필요에 따라서는 소정의 간격만큼 이격되어 배치될 수도 있다.

[0029] 그리고 전극(15)은 다이어프램(14)의 하면과 마주보도록 배치된다. 상술한 다이어프램(14)의 휨 변형에 의해 전극(15)과 다이어프램(14) 사이의 거리가 달라지고 이에 따라 정전용량(capacitance)에 변화가 발생하도록 설정되는 부분이다. 이에 따라 전극(15)은 다이어프램(14)의 하면으로부터 소정의 간격만큼 이격되어 배치될 수 있다.

[0030] 또한 도 1을 참조하면, 압력센서(1)는 전극(15)의 아래쪽에 베이스 플레이트(16)를 더 구비할 수 있다. 이러한 베이스 플레이트(16)는 상술한 플레이트(11), 다이어프램(14), 그리고 전극(15) 등의 구성을 올려놓아 세팅하는 구성일 수 있다. 또한, 베이스 플레이트(16)는 플레이트(11)와 반도체본딩 공정으로 접착될 수 있다.

[0031] 이와 같이 베이스 플레이트(16)가 별도로 구비되는 경우라면 앞서 살핀 플레이트(11)에 형성된 구멍(12)은 플레이트(11)를 상하방향으로 완전히 관통하도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0032] 다만 베이스 플레이트(16)의 구성이 포함되지 않는 경우라면, 다이어프램(14)과 전극(15)의 보호를 위해 구멍(12)은 플레이트(11)의 상면으로부터 하향으로 소정의 깊이까지만 통공되어 형성될 수도 있다. 이러한 경우 플레이트(11)의 내부에는 구멍(12)의 하측으로 다이어프램(14)과 전극(15)이 배치될 수 있는 공간이 확보될 수 있다. 예시적으로, 다이어프램(14)과 전극(15)은 구멍(12)을 통해 이러한 공간에 배치될 수도 있고, 플레이트(11)의 측면에 마련된 삽입구를 통해 배치된 후 삽입구를 막아둘 수도 있다.

[0033] 또한, 이와 같이 플레이트(11)의 내부에 다이어프램(14)과 전극(15)이 배치된 경우에는 회로부(2)의 상면만 보호하면 되므로 케이스(3)가 최소한으로 구성될 수 있다. 또는 회로부(2)까지 플레이트(11)의 내부에 배치되는 경우라면, 플레이트(11) 자체가 케이스(3)의 역할을 하고 별도의 케이스(3)의 구성이 요구되지 않을 수도 있다. 이러한 경우라면 플레이트(11)의 외측을 바로 폴리머 층(4)이 둘러쌀 수 있다.

[0034] 도 1의 실시예에 따라 압력센서(1)의 작용을 살핀다. 상측으로부터 압력전달부(13)에 압력(200)이 작용하면, 그 압력(200)이 비압축성의 압력전달물질의 이동을 통해 다이어프램(14)에 전달되어 다이어프램(14)에 휘어짐이 발생한다. 다이어프램(14)의 휨 정도에 따라 다이어프램(14)과 전극(15) 사이에 형성된 정전용량(capacitance)이 변화될 수 있으며, 이에 따라 압력(200)의 크기를 판단할 수 있다. 예시적으로, 이러한 압력센서(1)를 구비한 본 압력 측정 장치(100)를 통해 인체 내의 방광내압과 같은 특정 부분의 미소 압력(low pressure)을 측정할 수 있다.

[0035] 다음으로, 회로부(2)의 구성을 살핀다.

[0036] 회로부(2)는 압력센서(1)의 신호를 기초로 압력(200)을 감지한다. 즉 상술한 압력센서(1)에서의 정전용량의 변화에 따라 압력(200)의 크기를 판단하는 부분일 수 있다. 예시적으로, 회로부(2)는 회로기판의 형태로 구비되고 그 상면에 압력센서(1)가 설치될 수 있다.

[0037] 또한 압력센서(1)는 회로부(2)에 와이어본딩(wire bonding)될 수 있다. 여기서, 와이어본딩은 일반적으로 실리콘 칩과 반도체 디바이스의 외부 선을 매우 미세한 배선으로 전기적 연결을 하는 공정으로, 본 압력 측정 장치(100)에서는 회로부(2)에 압력센서(1)가 연결되는 공정이 될 수 있다. 도 1을 참조하면, 이러한 와이어본딩을 위해 회로부(2)와 압력센서(1) 사이에는 본딩와이어(5)가 구비될 수 있다. 이를테면 본딩와이어(5)는 압력센서(1)의 구성 중 다이어프램(14)이 형성된 플레이트(11)와 전극(15)을 각각 회로부(2)에 와이어본딩 하는 구성일 수 있다.

[0038] 다음으로, 케이스(3)의 구성을 살핀다.

[0039] 케이스(3)는 압력전달부(13)의 상측이 외부에 노출되도록 압력센서(1)와 회로부(2)를 감싼다. 예시적으로, 케이스(3)는 도 1에 나타난 바와 같이 압력센서(1)의 플레이트(11)의 옆면과 연결되어 압력전달부(13)의 상측이 플레이트(11)의 상면과 함께 외부에 노출되도록 구비될 수 있다. 또는 도면에는 도시되지 않았지만, 케이스(3)는 압력전달부(13)의 상측만이 외부에 노출되는 상태로 플레이트(11)의 상면까지 모두 감쌀 수도 있다.

[0040] 또한, 케이스(3)는 회로부(2)의 상면의 테두리에서부터 압력센서(1)까지 압력전달부(13)의 상측이 외부에 노출되도록 감쌀 수 있다. 회로부(2)의 상측에는 압력센서(1)의 각 구성, 이를테면 플레이트(11)나 전극(15)과 연결되는 본딩와이어(bonding wire) 등이 위치하게 되므로 이를 보호하기 위함이다. 다만, 케이스(3)는 회로부(2)의 하면도 감싸도록 구비될 수도 있으며, 압력센서(1)와 회로부(2)를 보호할 수 있는 다양한 형태로 구비될 수 있다.

[0041] 이러한 케이스(3)를 통해 압력센서(1)와 회로부(2)를 외부로부터 보호할 수 있다. 예시적으로, 케이스(3)는 에폭시(epoxy) 몰딩을 통해 구비될 수 있다. 에폭시는 접착성, 기계적 강도, 내열성, 내화학성, 내수성 등이 뛰어나고 성형성이 우수하며 경화제의 선택에 따라 다양한 물성의 구현이 가능한 장점이 있다.

[0042] 다만, 앞서 예시적으로 살핀 바와 같이 플레이트(11)의 내부에 형성되는 공간에 회로부(2)가 구비되는 경우라면 플레이트(11)가 케이스(3)의 역할까지 수행하게 될 수도 있다.

[0043] 다음으로, 폴리머 층(4)의 구성을 살핀다.

[0044] 폴리머 층(4)은 압력센서(1)와 회로부(2)의 외부에 노출되는 부분을 둘러쌀 수 있다. 또한, 본 압력 측정 장치(100)에 케이스(3)의 구성이 포함되는 경우라면, 폴리머 층(4)은 압력센서(1), 회로부(2), 그리고 케이스(3)의 외부에 노출되는 부분을 둘러쌀 수 있다.

[0045] 도 1에 나타난 바와 같이, 케이스(3)가 플레이트(11)의 측면에 연결되어 압력센서(1)와 회로부(2)를 감싸고 있는 경우라면, 압력센서(1)의 외부에 노출된 부분은 압력전달부(13)의 상측뿐 아니라 플레이트(11)의 상면까지 해당될 수 있다. 또는 케이스(3)가 압력전달부(13)의 상측을 제외한 플레이트(11)의 상면까지 모두 감싸고 있는 경우라면, 압력센서(1)의 외부에 노출된 부분은 압력전달부(13)의 상측일 수 있다. 즉 폴리머 층(4)은 압력(200)을 입력받는 압력전달부(13)의 상측을 포함하여 본 압력 측정 장치(100)의 외측을 모두 감싸도록 구비될 수 있다.

[0046] 이렇게 폴리머 층(4)을 구비하는 이유는, 본 압력 측정 장치(100)가 인체 내의 미소 압력을 측정하기 위해 사용될 수 있으므로, 인체 내에 삽입되기 위해서는 인체에 무해한 폴리머 재질로 압력센서(1), 회로부(2), 그리고 케이스(3)의 바깥쪽을 감싸주는 것이 바람직하기 때문이다. 또한 압력전달부(13)의 상측도 인체에 미치는 유해성을 최소화하기 위하여 외부에 노출되지 않도록 덮어주는 것이 바람직하다. 다만 압력전달부(13)의 상측은 압력(200)이 입력되는 부분이므로 압력(200)의 정확한 전달을 위하여 케이스(3)의 바깥쪽보다 평평하고 얇게 폴리머 층(4)이 형성되도록 할 수 있다.

[0047] 예시적으로 도 1을 참조하면, 폴리머 층(4)은 압력전달부(13)의 상측을 포함하는 부분을 평평한 박형으로 덮는 박형 폴리머부(42), 그리고 압력전달부(13)의 상측을 포함하는 부분을 제외한 나머지 부분을 감싸는 폴리머 몰딩부(41)를 포함할 수 있다.

[0048] 박형 폴리머부(42)는 압력전달부(13)의 상측을 포함하는 부분을 덮는 것이므로, 도 1에 나타난 바와 같이 압력전달부(13)의 상측뿐 아니라 플레이트(11)의 상면까지 덮도록 구비될 수 있다. 또는 박형 폴리머부(42)는 압력전달부(13)의 상측 부분만을 덮을 수도 있으며, 압력전달부(13)의 상측을 포함한 플레이트(11)의 상면의 소정의 영역만을 덮을 수도 있다. 이는 박형 폴리머부(42)와 폴리머 몰딩부(41)가 일체로 형성되는지 여부에 따라 달라질 수 있다. 또한 각각 별도로 형성되는 경우라면, 폴리머 몰딩부(41)의 몰딩이 어느 부분까지 이루어지는 것인지 여부에 따라 박형 폴리머부(42)의 구비 영역이 달라질 수 있다.

[0049] 다만, 박형 폴리머부(42)는 구성의 목적상 최소한 압력전달부(13)의 상측은 덮도록 구비되어야 한다. 또한 박형 폴리머부(42)의 안정성을 위해, 이를테면 외부의 압력(200) 작용 시 압력전달부(13)의 상측에서 압력전달부(13)를 통해 다이어프램(14)으로 안정적으로 압력(200)이 전달될 수 있도록 하기 위해, 플레이트(11)의 상면을 어느 정도 이상 덮도록 구비되는 것이 바람직할 수 있다.

[0050] 예시적으로, 폴리머 층(4)은 인체에 무해한 폴리머 재질 중 특히 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, 이하 'PDMS'라 함) 재질일 수 있다. PDMS는 초기에 점성액형에서 건조되면 탄성을 가지는 고무와 비슷한 재질의 재

료로, 우수한 생체적합성, 열 및 산화에 의해 분해가 되지 않는 안정성, 적당한 기계적 성질 등을 갖춘 생체의 료용 고분자이다.

[0051] 참고로, PDMS는 투명한 비활성의 고분자로서 표면에너지가 매우 낮고 형태의 변화가 용이하며 소수성을 가지는 물질로 상대적으로 넓은 기판 영역에 안정적으로 점착되며, 이는 평탄하지 않은 표면에 대해서도 동일하게 만족한다. 또한 PDMS는 매우 내구성이 강해 오랜 시간이 경과하더라도 성질의 열화(degradation)가 일어나지 않는다.

[0052] 이하에서는 본 압력 측정 장치(100)가 구비되는 과정을 도 1을 참조하여 예시적으로 살핀다. 다만 이러한 본 압력 측정 장치(100)의 구비 과정은 일 실시예에 불과하므로 필요에 따라 이와는 다른 다양한 구비 과정이 제시될 수 있다.

[0053] 우선, 압력센서(1)를 회로부(2)에 와이어본딩 한다. 그리고 와이어본딩된 본딩와이어(5)를 보호하기 위해 압력센서(1)와 회로부(2)에 에폭시(epoxy) 몰딩을 하여 케이스(3)를 형성한다. 이때 플레이트(11)의 압력전달부(13)의 상측은 외부의 압력(200)을 입력받는 부분이므로, 케이스(3)에 의해 가려지지 않도록 한다. 도 1에서는 케이스(3)가 플레이트(11)의 측면과 연결되도록 구비되었다.

[0054] 그리고 압력센서(1), 회로부(2), 그리고 케이스(3)를 둘러싸도록 PDMS 재질의 폴리머 몰딩부(41)를 형성한다. 다만 폴리머 몰딩부(41)는 압력전달부(13)의 상측을 포함하는 소정의 영역에는 형성되지 않도록 한다. 이때, 스핀 코터(spin coater)를 이용하여 표면이 고른 PDMS를 제작할 수 있다. 또한 압력전달부(13)의 상측을 포함하는 소정의 영역을 덮는 박형 폴리머부(42)를 평평하고 얇게 제작한다.

[0055] 즉 케이스(3)가 압력전달부(13)의 상측을 덮지 못하게 한 것과 달리, 폴리머 층(4)은 압력전달부(13)의 상측도 덮을 수 있다. 다만 이 부분은 외부의 압력(200)을 입력받는 부분이므로 다른 부분보다 얇고 평평하게 형성되도록 폴리머 몰딩부(41)와는 구별되게 박형 폴리머부(42)로 덮이도록 함이 바람직하다. 다만 반드시 폴리머 몰딩부(41)와 박형 폴리머부(42)가 별도로 구비되어야 하는 것은 아니며 폴리머 층(4)의 형성방법에 따라서 일체적으로 형성될 수도 있다.

[0056] 또한 폴리머 몰딩부(41)와 박형 폴리머부(42)가 서로 접착되어 연결될 부분에 산소 플라즈마 클리닝(oxygen plasma cleaning)을 한다. 이를 통해 소수성 고분자를 친수성으로 변화시켜 접착력을 높게 만들 수 있다. 다만, 최종적으로 구비된 본 압력 측정 장치(100)에서 외부에 노출되는 부분은 소수성이 되도록 하는 것이 바람직하다. 이는 친수성 인체조직이 친수성 물질을 자동으로 커버링 하여 조직화하기 때문에 본 압력 측정 장치(100)를 그로부터 보호하고자 함이다.

[0057] 그리고 플레이트(11)의 사다리꼴 단면 형상의 구멍(12)에 압력전달물질을 주입하여 압력전달부(13)가 형성되도록 한다. 그 후 박형 폴리머부(42)를 공기가 스며들지 않게 폴리머 몰딩부(41)에 접착시킨다.

[0058] 이상에서 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 아니하며 본 발명의 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등한 것으로 인정되는 범위의 모든 변경 및 수정을 포함한다.

부호의 설명

[0059] 100. 압력 측정 장치

1. 압력센서 11. 플레이트

12. 구멍 13. 압력전달부

14. 다이어프램 15. 전극

16. 베이스 플레이트 2. 회로부

3. 케이스 4. 폴리머 층

41. 폴리머 몰딩부 42. 박형 폴리머부

5. 본딩와이어 200. 압력

도면

도면1

