



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월06일
 (11) 등록번호 10-1239763
 (24) 등록일자 2013년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
GOIB 11/16 (2006.01) **GOIN 21/41** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0120342
 (22) 출원일자 2011년11월17일
 심사청구일자 2011년11월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR200354705 Y1
 KR100783137 B1
 KR1020080035145 A
 KR1020070080243 A

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
 (72) 발명자
유영준
 경기도 고양시 일산서구 대화동 2570번지 13동 4
 반 대화마을 건영휴먼빌 604동 101호
정연주
 서울특별시 서초구 신반포로 171, 신반포한신아파
 트 216-614 (잠원동)
이두호
 경기도 고양시 일산서구 강성로232번길 42-10, 4
 층 (대화동)
 (74) 대리인
이준서

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김홍래

(54) 발명의 명칭 **광섬유의 분리 교체가 가능한 광섬유 고정용 하우징 및 이를 구비한 광섬유 센서**

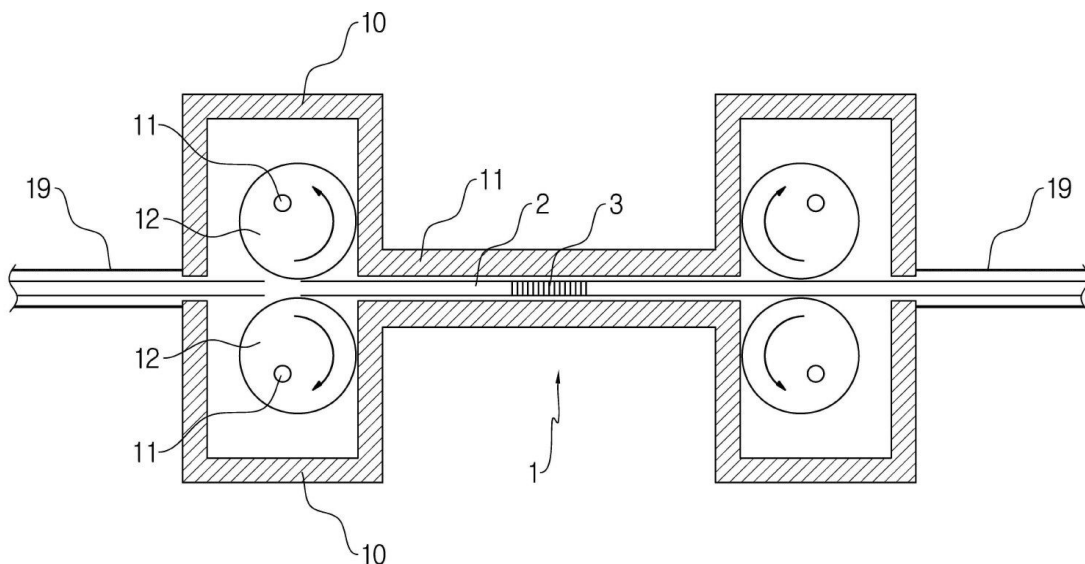
(57) 요약

본 발명은, 콘크리트와 같은 모재의 변형률을 측정할 수 있는 광섬유 센서와, 상기 광섬유 센서에서 광섬유를 보호하고 광섬유와 모재 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징에 관한 것이다.

본 발명에서는 모재(200)의 거동을 모니터링하는 광섬유 센서(100)의 광섬유(2)에 형성된 센서부(3)를 덮어 씌워 보호하며 광섬유(2)가 모재(200)에 매립되었을 때, 광섬유(2)와 모재(200) 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징(1)으로서, 양단에는 측면으로 돌출된 걸림고정부(10)가 각각 형성되어 있고; 상기 걸림고정부(10)의 내부에는 상기 광섬유(2)를 견고하게 물어 체결하고 있다가 필요한 경우에는 그 체결상태를 해제하게 되는 광섬유 체결부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 광섬유 고정용 하우징이 제공된다.

또한 본 발명에서는, 위와 같은 광섬유 고정용 하우징(1)과, 상기 광섬유 고정용 하우징(1)을 관통하게 되며 길이 연장되어 있고 센서부(3)가 간격을 두고 형성되어 있으며 상기 센서부(3)가 상기 광섬유 고정용 하우징(1) 내에 위치하게 되는 광섬유 센서가 제공된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

모재(200)의 거동을 모니터링하는 광섬유 센서(100)의 광섬유(2)에 형성된 센서부(3)를 덮어 씌워 보호하며 광섬유(2)가 모재(200)에 매립되었을 때, 광섬유(2)와 모재(200) 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징(1)으로서,

양단에는 측면으로 돌출된 걸림고정부(10)가 각각 형성되어 있고;

상기 걸림고정부(10)의 내부에는 상기 광섬유(2)를 견고하게 물어 체결하고 있다가 필요한 경우에는 그 체결상태를 해제하게 되는 광섬유 체결부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 광섬유 고정용 하우징.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광섬유 체결부재는, 원 중심에서 어긋난 위치에 존재하는 편심 회전축(18)을 각각 가지는 한 쌍의 회전맞물림판(12)과, 상기 회전맞물림판(12)을 회전구동시키는 회전모터(13)를 포함하여 구성되며;

상기 회전맞물림판(12)은 걸림고정부(10) 내부에서, 걸림고정부(10) 내부를 관통하는 광섬유(2)의 양 측면에 서로 대칭되도록 배치되어 있고;

상기 회전맞물림판(12)의 반지름 중 가장 큰 반지름이 서로 마주하면서 동일 선 상에 있도록, 각각의 회전맞물림판(12)이 회전하게 되면 상기 회전맞물림판(12) 사이에 광섬유(2)가 측면으로 가압력을 받으면서 끼워져서 물리게 되며, 상기 회전맞물림판(12)이 회전하여 상기 회전맞물림판(12)의 반지름 중 가장 큰 반지름이 동일 선 상에 있지 않게 되면 회전맞물림판(12) 사이의 간격이 넓어지면서 광섬유(2)의 물림 상태가 해제되어 광섬유(2)가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 광섬유 고정용 하우징.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광섬유 체결부재는, 광섬유(2)를 사이에 두고 서로 마주하고 있는 한 쌍의 가압판(15)으로 구성되어 있고;

상기 한 쌍의 가압판(15)이 서로 접근하여 광섬유(2)를 가압함으로써, 광섬유(2)가 측면으로 가압력을 받으면서 한 쌍의 가압판(15) 사이에 끼워져서 물리게 되며, 상기 한 쌍의 가압판(15)이 서로 멀어지도록 움직여서 광섬유(2)의 물림 상태가 해제되어 광섬유(2)가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 광섬유 고정용 하우징.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가압판(15)은 전자식으로 제작되어, 전기신호에 따라 서로 마주보는 가압판(15)이 자성을 띠면서 서로 인력을 가지고 당겨지거나 멀어지는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 광섬유 고정용 하우징.

청구항 5

길게 연장되어 있으며 센서부(3)가 간격을 두고 형성되어 있는 광섬유(2)와, 상기 센서부(3)를 덮어 씌워 보호하며 광섬유(2)가 모재(200)에 매립되었을 때 광섬유(2)와 모재(200) 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징(1)을 포함하여 구성되는 광섬유 센서(100)로서,

상기 광섬유 고정용 하우징(1)은, 양단에는 측면으로 돌출된 걸림고정부(10)가 각각 형성되어 있고; 상기 걸림고정부(10)의 내부에는 상기 광섬유(2)를 견고하게 물어 체결하고 있다가 필요한 경우에는 그 체결상태를 해제하게 되는 광섬유 체결부재가 설치되어 있는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광섬유 고정용 하우징(1)에 구비된 광섬유 체결부재는, 원 중심에서 어긋난 위치에 존재하는 편심 회전축(18)을 각각 가지는 한 쌍의 회전맞물림판(12)과, 상기 회전맞물림판(12)을 회전구동시키는 회전모터(13)를 포함하여 구성되며;

상기 회전맞물림판(12)은 걸림고정부(10) 내부에서, 걸림고정부(10) 내부를 관통하는 광섬유(2)의 양 측면에 서로 대칭되도록 배치되어 있고;

상기 회전맞물림판(12)의 반지름 중 가장 큰 반지름이 서로 마주하면서 동일 선 상에 있도록, 각각의 회전맞물림판(12)이 회전하게 되면 상기 회전맞물림판(12) 사이에 광섬유(2)가 측면으로 가압력을 받으면서 끼워져서 물리게 되며, 상기 회전맞물림판(12)이 회전하여 상기 회전맞물림판(12)의 반지름 중 가장 큰 반지름이 동일 선 상에 있지 않게 되면 회전맞물림판(12) 사이의 간격이 넓어지면서 광섬유(2)의 물림 상태가 해제되어 광섬유(2)가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 광섬유 고정용 하우징(1)에 구비된 상기 광섬유 체결부재는, 광섬유(2)를 사이에 두고 서로 마주하고 있는 한 쌍의 가압판(15)으로 구성되어 있고;

상기 한 쌍의 가압판(15)이 서로 접근하여 광섬유(2)를 가압함으로써, 광섬유(2)가 측면으로 가압력을 받으면서 한 쌍의 가압판(15) 사이에 끼워져서 물리게 되며, 상기 한 쌍의 가압판(15)이 서로 멀어지도록 움직여서 광섬유(2)의 물림 상태가 해제되어 광섬유(2)가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 가압판(15)은 전자식으로 제작되어, 전기신호에 따라 서로 마주보는 가압판(15)이 자성을 띠면서 서로 인력을 가지고 당겨지거나 멀어지는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 콘크리트와 같은 모재의 변형률을 측정할 수 있는 광섬유 센서와, 상기 광섬유 센서에서 광섬유를 보호하고 광섬유와 모재 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징에 관한 것으로서, 구체적으로는 상기 하우징이 광섬유를 물고 있는 상태를 필요에 따라 해제할 수 있도록 구성함으로써 광섬유 또는 광섬유의 센서부에 손상이 발생하는 경우, 손상된 광섬유를 빼내어서 제거한 후 새로운 광섬유를 다시 삽입하여 하우징에 결합될 수 있도록 구성한 광섬유의 분리 교체가 가능한 하우징과, 이를 구비한 광섬유 센서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 구조물의 변형률 등과 같은 거동을 측정하는 방식으로서, 전기저항의 변화를 이용하는 전기저항식 센서 대신에

광섬유를 이용한 광섬유 센서의 개발과 적용이 증가하고 있다.

[0003] 대표적인 광섬유 센서로는 FBG(Fiber Bragg Grating) 타입의 광섬유 센서가 있다. 소위 "FBG 광섬유 센서"라고 불리는 종래의 광섬유 센서는, 광섬유에 격자(grating) 형태로 이루어진 "센서부"가 형성된 광섬유를 구비하고 있는데, 광섬유를 콘크리트와 같은 모재에 고정시킨 상태에서, 모재에 변형이 발생하여 그로 인하여 광섬유가 신장되거나 수축되는 변형이 생겨서 센서부를 이루는 격자에서의 빛 굴절에 변화가 발생하면 이러한 굴절 변화를 측정하여 광섬유의 변형률을 파악하고, 이를 이용하여 광섬유가 설치된 콘크리트 등의 모재의 변형률을 측정하게 된다. 이러한 종래의 광섬유 센서는 아래에서 선행기술문헌으로 기재한 국내 공개특허공보 제10-2005-107383호, 국내 공개특허공보 제10-2007-80243호 등에 의해 공지되어 있다.

[0004] 도 1에는 종래의 광섬유 센서(100)를 단순화시켜 도시한 개략도가 도시되어 있는데, 도면에 도시된 것처럼 종래의 광섬유 센서(100)는, 길게 연장되어 있으며 센서부(3)가 간격을 두고 형성되어 있는 광섬유(2)와, 상기 센서부(3)를 덮어 씌워 보호하며 광섬유(2)가 콘크리트와 같은 모재에 매립되었을 때, 광섬유(2)와 모재 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징(1)을 포함하여 구성되어 있다. 상기 센서부(3)는 일반적으로 광섬유(2)의 내부에 격자 형태의 무늬가 새겨짐으로써 형성된다. 광섬유(2)에서 하우징(1)으로 덮여 있지 아니한 부분은 광섬유(2) 자체의 보호를 위해 그 외부에 보호용 튜브가 씌워져 있다.

[0005] 도 2에는 종래의 광섬유 센서(100)가 모재(200)로서 콘크리트 빔 내에서 철근(210)과 나란하게 매립되어 있는 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다. 도 2에 도시된 것처럼 광섬유 센서(100)는 모재(200)에 매립되며, 모재(200)의 구조적인 거동에 맞추어서 함께 거동하게 된다. 앞서 설명한 것처럼, 하나의 길게 연장된 광섬유(2)에는 복수개의 센서부(3)가 간격을 두고 형성되어 있는데, 모재(200)의 구조적인 거동을 모니터링 하는 과정에서, 일부 센서부(3)가 손상되거나 제대로 작동하지 아니하는 경우가 발생할 수 있다. 그 뿐만 아니라 광섬유(2) 자체에도 손상이 발생할 수 있다. 그러나 광섬유 센서(100)는 모재(200)에 매립되어 모재(200)와 일체화되어 있는 상태이므로, 광섬유 센서(100)의 교체가 사실상 불가능하며, 결국 변형률 등과 같은 모재(200)의 구조적 거동을 모니터링하지 못하게 되는 문제가 초래된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2005-107383호(2005. 11. 11. 공개) 참조.
 (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2007-80243호(2007. 08. 09. 공개) 참조.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 위와 같은 종래의 광섬유 센서가 가지는 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 구체적으로는 광섬유 센서가 모재에 매립 설치된 상태에서, 광섬유 자체에 손상이 발생하거나 또는 센서부에 손상이 발생하는 등의 원인으로 인하여 광섬유 센서가 작동하지 아니할 경우에는 광섬유 자체를 제거하여 새로운 광섬유로 교체할 수 있게 만드는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 모재의 거동을 모니터링하는 광섬유 센서의 광섬유에 형성된 센서부를 덮어 씌워 보호하며 광섬유가 모재에 매립되었을 때, 광섬유와 모재 사이에 힘을 전달하는 광섬유 고정용 하우징으로서, 양단에는 측면으로 돌출된 걸림고정부가 각각 형성되어 있고; 상기 걸림고정부의 내부에는 상기 광섬유를 견고하게 물어 체결하고 있다가 필요한 경우에는 그 체결상태를 해제하게 되는 광섬유 체결부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 광섬유 고정용 하우징이 제공된다.

[0009] 또한 본 발명에서는, 위와 같은 광섬유 고정용 하우징과, 상기 광섬유 고정용 하우징을 관통하게 되며 길게 연장되어 있고 센서부가 간격을 두고 형성되어 있으며 상기 센서부가 상기 광섬유 고정용 하우징 내에 위치하게

되는 광섬유 센서가 제공된다.

[0010] 위와 같은 본 발명의 광섬유 센서에 구비되는 광섬유 고정용 하우징에서, 상기 광섬유 체결부재는, 원 중심에서 어긋난 위치에 존재하는 편심 회전축을 각각 가지는 한 쌍의 회전맞물림판과, 상기 회전맞물림판을 회전구동시키는 회전모터를 포함하여 구성되며; 상기 회전맞물림판은 걸림고정부 내부에서, 걸림고정부 내부를 관통하는 광섬유의 양 측면에 서로 대칭되도록 배치되어 있고; 상기 회전맞물림판의 반지름 중 가장 큰 반지름이 서로 마주하면서 동일 선 상에 있도록, 각각의 회전맞물림판이 회전하게 되면 상기 회전맞물림판 사이에 광섬유가 측면으로 가압력을 받으면서 끼워져서 물리게 되며, 상기 회전맞물림판이 회전하여 상기 회전맞물림판의 반지름 중 가장 큰 반지름이 동일 선 상에 있지 않게 되면 회전맞물림판 사이의 간격이 넓어지면서 광섬유의 물림 상태가 해제되어 광섬유가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있게 구성될 수도 있다.

[0011] 한편, 위와 같은 본 발명의 광섬유 센서에 구비되는 광섬유 고정용 하우징에서, 상기 광섬유 체결부재는, 광섬유를 사이에 두고 서로 마주하고 있는 한 쌍의 가압판으로 구성되어 있고; 상기 한 쌍의 가압판이 서로 접근하여 광섬유를 가압함으로써, 광섬유가 측면으로 가압력을 받으면서 한 쌍의 가압판 사이에 끼워져서 물리게 되며, 상기 한 쌍의 가압판이 서로 멀어지도록 움직여서 광섬유의 물림 상태가 해제되어 광섬유가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있게 구성될 수도 있다.

[0012] 특히, 이 경우, 상기 가압판은 전자석으로 제작되어, 전기신호에 따라 서로 마주보는 가압판이 자성을 띠면서 서로 인력을 가지고 당겨지거나 멀어지는 구성을 가질 수도 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의하면, 광섬유 고정용 하우징에서 광섬유가 광섬유 체결부재에 의해 견고하게 물려서 고정될 수도 있고, 필요에 따라서는 광섬유의 물림 상태가 해제되어 광섬유 고정용 하우징 내에서 광섬유의 길이 방향으로 자유롭게 이동할 수도 있다. 그러므로 이러한 광섬유 고정용 하우징을 구비한 본 발명의 광섬유 센서를 모재에 매립하여 변형률 등과 같은 모재의 거동을 측정하는 과정에서, 광섬유가 손상되거나 또는 센서부에 작동 이상이 발생하는 경우, 광섬유 체결부재의 광섬유 물림 상태를 해제하여, 광섬유 고정용 하우징 내에서 광섬유가 그 길이 방향으로 자유롭게 이동할 수 있게 만들고, 이러한 상태에서 광섬유를 잡아 뽑아서 모재로부터 제거한 후, 새로운 광섬유를 다시 모재 내에 삽입하여 각각의 광섬유 고정용 하우징을 관통하도록 배치한 후, 다시 광섬유 체결부재가 광섬유를 견고하게 물어서 고정시켜서, 모재의 거동 모니터링 작업을 계속 수행하게 된다.

[0014] 따라서 본 발명에 따른 광섬유 고정용 하우징과, 이를 구비한 광섬유 센서를 이용하게 되면, 광섬유 센서가 모재 내에 매립된 상태에서 복수개의 센서부를 가지는 광섬유에서 광섬유 자체가 손상되거나, 또는 센서부의 전부 또는 일부가 손상되거나 정상작동 하지 않는 경우에도, 광섬유 자체를 모재로부터 쉽게 제거하여 새로운 것으로 교체 설치할 수 있으며, 따라서 모재의 구조적 거동에 대한 모니터링 작업을 모재의 수명 동안 지속적으로 그리고 안정적으로 수행할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 종래의 광섬유 센서를 단순화시켜 도시한 개략도이다.
- 도 2는 종래의 광섬유 센서가 콘크리트 빔으로 이루어진 모재 내에서 철근과 나란하게 매립되어 있는 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 광섬유 체결부재가 회전맞물림판으로 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 분리 교체 가능형 광섬유 고정용 하우징의 개략적인 투시 사시도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 각각 도 3에 도시된 실시예에 다른 광섬유 고정용 하우징의 개략적인 내부 투시 평면도이다.
- 도 5는 광섬유 체결부재가 가압판으로 이루어진 본 발명의 또다른 실시예에 따른 분리 교체 가능형 광섬유 고정용 하우징의 개략적인 투시 사시도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 각각 도 3에 도시된 실시예에 다른 광섬유 고정용 하우징의 개략적인 내부 투시 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다.
- [0017] 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 분리 교체 가능형 광섬유 고정용 하우징(1)의 개략적인 투시 사시도가 도시되어 있다. 도 4a 및 도 4b에는 각각 도 3에 도시된 실시예에 다른 광섬유 고정용 하우징(1)의 개략적인 내부 투시 평면도가 도시되어 있는데, 도 4a는 광섬유가 후술하는 광섬유 체결부재에 의해 견고하게 물려있는 상태를 보여주는 것이며, 도 4b는 광섬유가 자유롭게 움직일 수 있는 상태가 되도록 물림 상태가 해제되어 있는 것을 보여주는 것이다. 도 4a 및 도 4b에서는 편의상 회전모터(13)의 도시는 생략하였다. 도면에서 부재번호 19는 광섬유(2)를 보호하기 위한 보호튜브(19)이다.
- [0018] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 광섬유 고정용 하우징(1)은 광섬유(2)의 외부를 감싸는 부재로서 광섬유(2)가 상기 광섬유 고정용 하우징(1)을 관통하여 배치된다. 상기 광섬유의 길이 방향으로 상기 광섬유 고정용 하우징(1)의 양단은 각각 측면으로 더 돌출되어 있어, 상기 돌출된 부분이 걸림고정부(10)를 이루고 있다. 상기 양단의 걸림고정부(10) 사이의 중간부(11) 내에는 광섬유(2)의 외면에 격자무늬가 새겨져서 형성된 센서부(3)가 위치하고 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 광섬유 고정용 하우징(1)에서는 상기 걸림고정부(10)의 내부에는 광섬유(2)를 견고하게 물어 체결하고 있다가 필요한 경우에는 그 체결상태를 해제하게 되는 광섬유 체결부재가 설치되어 있다. 즉, 걸림고정부(10)는 광섬유 고정용 하우징(1)의 양쪽 측면 방향으로 각각 돌출되어 있는데, 이렇게 돌출됨으로써 확보된 걸림고정부(10) 내부 공간에는 광섬유 체결부재가 배치되고, 상기 광섬유 체결부재가 상기 광섬유(2)의 외면을 가압하여 견고하게 물게 됨으로써 광섬유(2)가 광섬유 고정용 하우징(1) 일체화된다. 즉, 본 발명의 광섬유 센서(100)가 모재(200) 내에 매립된 상태에서 모재(200)에 예를 들어 광섬유의 길이 방향으로 인장 변형이 발생하게 되면, 이러한 인장 변형에 의한 외력은 걸림고정부(10)에 작용하게 되고, 걸림고정부(10) 내에서 광섬유(2)가 광섬유 체결부재에 견고하게 물려 있으므로, 걸림고정부(10)에 작용하는 외력은 결국 광섬유(2)에 작용하게 된다. 즉, 모재(200)에 발생하는 외력을 광섬유 고정용 하우징(1)을 통해서 광섬유(2)에 전달되는 것이다.
- [0020] 본 발명에서는 위와 같이 광섬유 체결부재가 단순히 광섬유(2)를 견고하게 물어서 체결하는데 그치는 것이 아니라, 필요한 경우, 광섬유 체결부재에 전달되는 신호에 따라 광섬유(2)를 물고 있던 상태를 해제시켜, 광섬유(2)가 광섬유 고정용 하우징(1)으로부터 자유롭게 되도록 한다.
- [0021] 도 3, 도 4a 및 도 4b에 도시된 실시예에서는 상기 광섬유 체결부재가, 광섬유(2)의 외면 양측에 각각 배치되고 편심 회전축(18)을 각각 가지는 회전맞물림판(12)과, 상기 회전맞물림판(12)을 회전구동시키는 회전모터(13)를 포함하는 구성을 가지고 있다. 구체적으로 상기 회전맞물림판(12)은 서로 쌍을 이루어서 걸림고정부(10) 내부에서, 걸림고정부(10) 내부를 관통하는 광섬유(2)의 양 측면에 서로 대칭되도록 배치되는데, 각각의 회전맞물림판(12)을 회전시키는 축은 회전맞물림판(12)의 원 중심에 위치하는 것이 아니라 원 중심에서 어긋나서 위치하고 있는 편심 회전축(18)으로 이루어져 있다. 따라서 도 4a에 도시된 것처럼, 서로 쌍을 이루는 회전맞물림판(12)의 반지름 중 가장 큰 반지름이 서로 마주하면서 동일 선 상에 있도록, 각각의 회전맞물림판(12)이 회전하게 되면 쌍을 이루는 회전맞물림판(12) 사이에 광섬유(2)가 측면으로 강한 가압력을 받으면서 끼워지게 된다. 이러한 상태 즉, 회전맞물림판(12) 사이에 광섬유(2)가 끼워진 상태에서는 결국 광섬유(2)가 본 발명에 따른 광섬유 고정용 하우징(1)과 견고하게 일체화된다. 특히, 정확한 측정을 위해서는 광섬유(2)를 팽팽한 상태로 배치하여야 하는데, 회전맞물림판(12)이 회전하면서 광섬유(2)를 물어 쥐고 동시에 자동적으로 광섬유(2)에 인장력을 가하여 팽팽하게 만들게 되며, 따라서 광섬유(2) 배치 후 양단을 작업자가 당겨주는 추가적인 작업이 필요하지 않게 된다.
- [0022] 필요한 경우 즉, 손상된 광섬유(2)를 새것으로 교체하기 위하여 광섬유(2)를 제거하는 경우에는, 회전모터(13)에 신호를 보내어, 도 4b에 도시된 것처럼 편심 회전축(18)을 중심으로 상기 회전맞물림판(12)을 회전시켜서 가장 큰 반지름이 동일 선 상에 있지 않게 되면, 쌍을 이루고 있던 회전맞물림판(12) 사이의 간격이 넓어지면서 광섬유(2)의 물림 상태가 해제되어 광섬유(2)가 자유롭게 길이 방향으로 움직일 수 있는 상태가 된다.
- [0023] 이와 같이 본 발명에 따른 광섬유 고정용 하우징(1)에서는 상기 걸림고정부(10)의 내부에서 광섬유(2)가 광섬유 체결부재에 의해 견고하게 물려서 고정될 수도 있고, 필요에 따라서는 광섬유(2)의 물림 상태가 해제되어 광섬유 고정용 하우징(1) 내에서 광섬유(2)의 길이 방향으로 자유롭게 이동할 수도 있다. 그러므로 이러한 광섬유 고정용 하우징(1)을 구비한 본 발명의 광섬유 센서(100)를 모재(200)에 매립하여 변형률 등과 같은 모재(200)의 거동을 측정하는 과정에서, 광섬유(2)가 손상되거나 또는 센서부(3)에 작동 이상이 발생하는 경우, 위에서 살펴

본 것처럼 광섬유 체결부재의 광섬유 물림 상태를 해제하여, 광섬유 고정용 하우징(1) 내에서 광섬유(2)가 그 길이 방향으로 자유롭게 이동할 수 있게 만들고, 이러한 상태에서 광섬유(2)를 잡아 뽑아서 모재(200)로부터 제거하게 된다. 작동하지 않는 광섬유(2)를 빼내어 제거한 후, 새로운 광섬유(2)를 다시 모재(200) 내에 삽입하여 각각의 광섬유 고정용 하우징(1)을 관통하도록 배치한 후, 다시 광섬유 체결부재가 광섬유(2)를 견고하게 물어서 고정시켜서, 모재(200)의 거동 모니터링 작업을 계속 수행하게 된다.

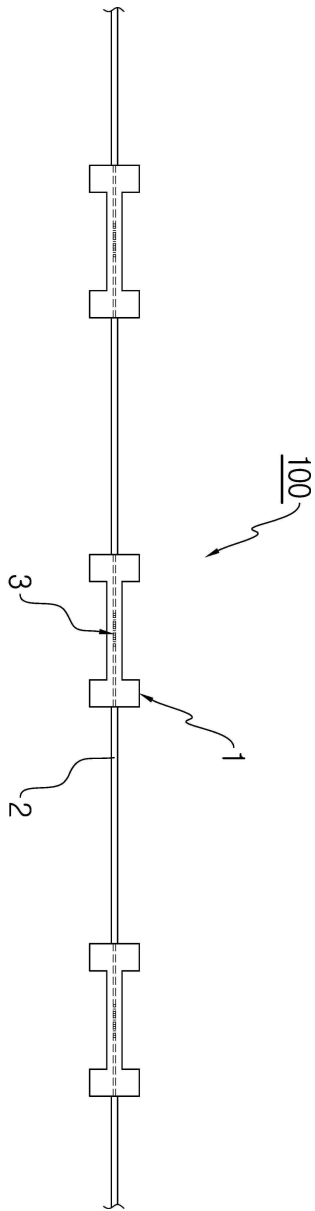
- [0024] 정확한 측정을 위해서는 광섬유(2)를 팽팽한 상태로 배치하여야 하는데, 도 3, 도 4a 및 도 4b에 도시된 것처럼, 광섬유 체결부재가 회전맞물림판(12)으로 구성되는 경우, 회전맞물림판(12)이 회전하면서 광섬유(2)를 물어 줌과 동시에 자동적으로 광섬유(2)에 인장력을 가하여 팽팽하게 만들게 된다.
- [0025] 본 발명에서 광섬유 고정용 하우징(1)의 걸림고정부(10) 내에 배치되어 광섬유(2)를 물거나 또는 풀어주는 광섬유 체결부재는, 위에서 예시한 회전맞물림판(12)을 포함하는 구성에 한정되지 아니하며, 다음에서 설명하는 가압관을 이용한 구성을 가질 수도 있다.
- [0026] 도 5는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 분리 교체 가능형 광섬유 고정용 하우징(1)을 보여주는 도 3에 대응되는 개략적인 투시 사시도이고, 도 6a 및 도 6b에는 각각 도 5에 도시된 실시예에 다른 광섬유 고정용 하우징(1)의 개략적인 내부 투시 평면도가 도시되어 있는데, 도 6a는 광섬유가 후술하는 광섬유 체결부재에 의해 견고하게 물려있는 상태를 보여주는 것이며, 도 6b는 광섬유가 자유롭게 움직일 수 있는 상태가 되도록 물림 상태가 해제되어 있는 것을 보여주는 것이다.
- [0027] 도 5, 도 6a 및 도 6b에 도시된 것처럼, 광섬유 체결부재는 광섬유(2)의 측면에 서로 마주보도록 배치되어, 서로 접근하여 광섬유(2)의 측면을 가압함으로써 광섬유(2)를 견고하게 물어서 광섬유 고정용 하우징(1)과 일체화시키는 한 쌍의 가압관(15)으로 구성될 수 있다. 상기 한 쌍의 가압관(15)을 서로 가깝게 접근시키거나 멀어지게 하는 기계적인 구성은 다양한데, 예를 들어 가압관(15) 자체를 전자식으로 제작하여, 전기신호에 따라서 서로 마주보는 가압관(15)이 자성을 띄면서 서로 인력을 가지고 당겨지도록 할 수도 있으며, 기어와 모터를 이용하여 2개의 부재를 서로 접근시키거나 또는 멀어지게 하는 구성을 적용하여 서로 마주보는 가압관(15)이 서로 접근하거나 멀어지게 할 수도 있다. 도면에서 부재번호 16은 가압관(15)의 접근이동 또는 멀어지는 이동을 가이드하는 이동가이드 축(16)이다.
- [0028] 이와 같이 가압관(15)에 의하여 광섬유 체결부재를 구성하는 경우, 광섬유(2)를 팽팽한 상태로 배치하기 위하여, 광섬유(2)의 양단을 인력 등을 이용하여 당긴 상태에서 가압관(15)을 서로 접근시켜 광섬유(2)가 가압관(15) 사이에 끼워져 고정되도록 한다.
- [0029] 도 5, 도 6a 및 도 6b에 도시된 실시예의 경우에도, 앞서 도 3, 도 4a 및 도 4b에 도시된 실시예와 마찬가지로, 광섬유 고정용 하우징(1)은 모재(200) 내에 매립되어 고정된 상태로 남겨둔 채로, 손상된 광섬유(2)만을 빼내어, 정상작동되는 센서부(3)를 가지는 광섬유(2)를 다시 모재(200) 내에 삽입하여 광섬유 고정용 하우징(1)에 물려서 고정시킴으로써, 모재(200)의 변형률 등에 대한 지속적인 모니터링이 가능하게 된다.
- [0030] 즉, 본 발명에 따른 광섬유 고정용 하우징(1)과, 이를 구비한 광섬유 센서(100)를 이용하게 되면, 광섬유 센서(100)가 모재(200) 내에 매립된 상태에서 복수개의 센서부(3)를 가지는 광섬유(2)에서 광섬유 자체가 손상되거나, 또는 센서부(3)의 전부 또는 일부가 손상되거나 정상작동 하지 않는 경우에도, 광섬유(2) 자체를 모재(200)로부터 쉽게 제거하여 새로운 것으로 교체 설치할 수 있으며, 따라서 모재(200)의 구조적 거동에 대한 모니터링 작업을 모재(200)의 수명 동안 지속적으로 그리고 안정적으로 수행할 수 있게 된다.

부호의 설명

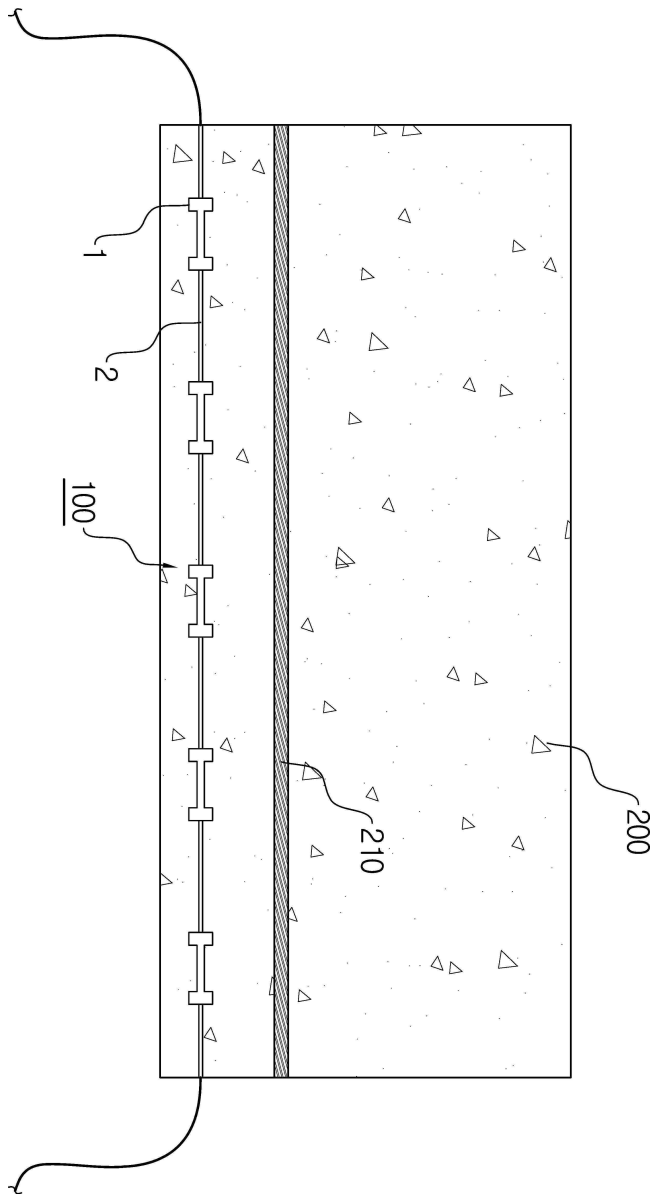
- [0031] 100: 광섬유 센서
- 1: 광섬유 고정용 하우징
- 2: 광섬유
- 3: 센서부

도면

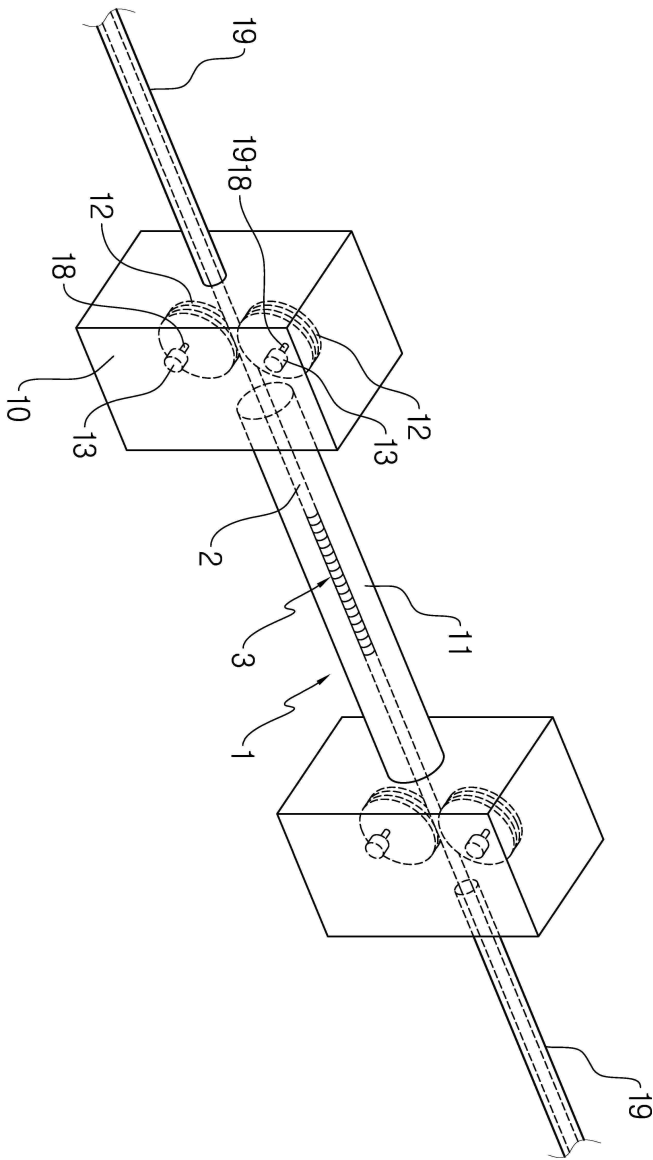
도면1



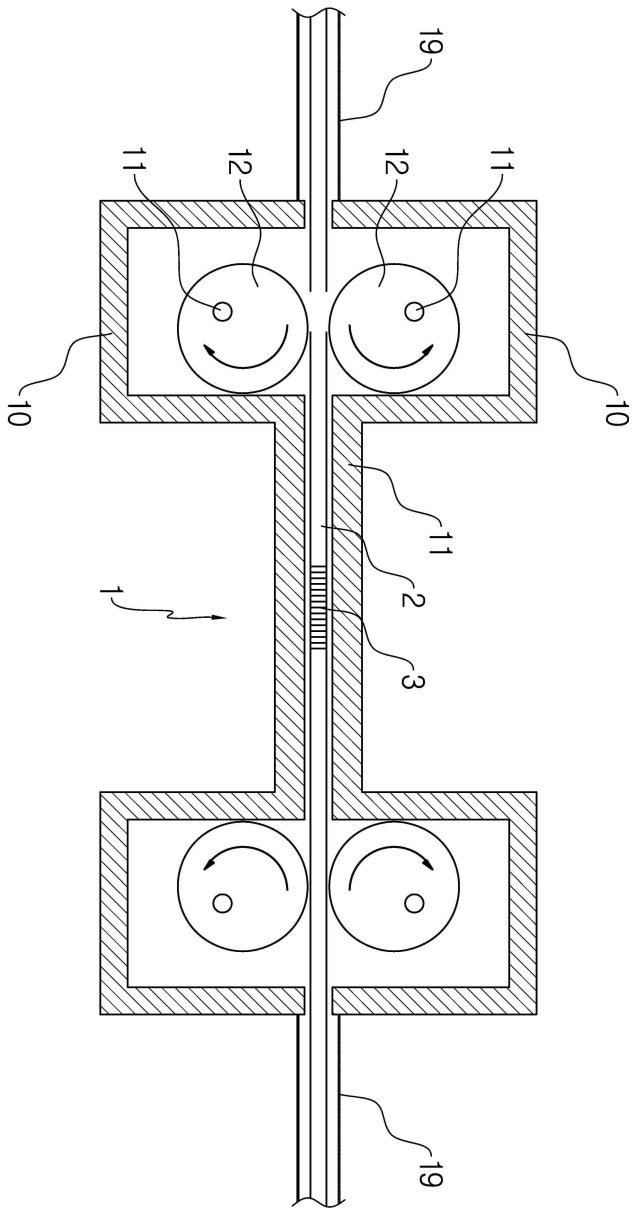
도면2



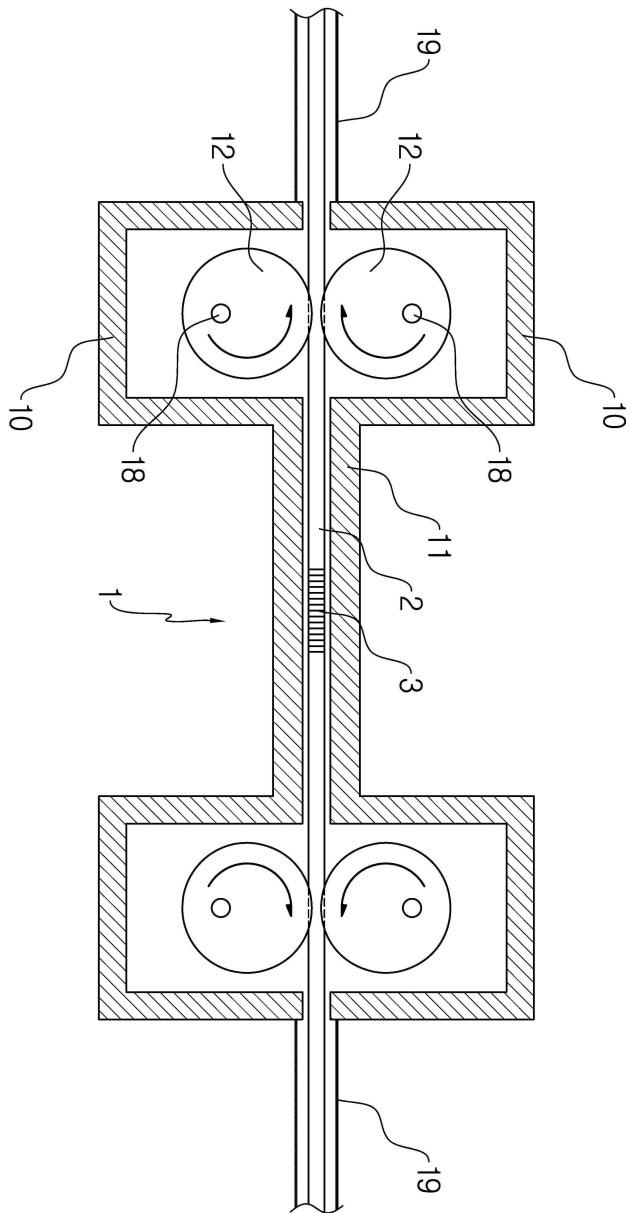
도면3



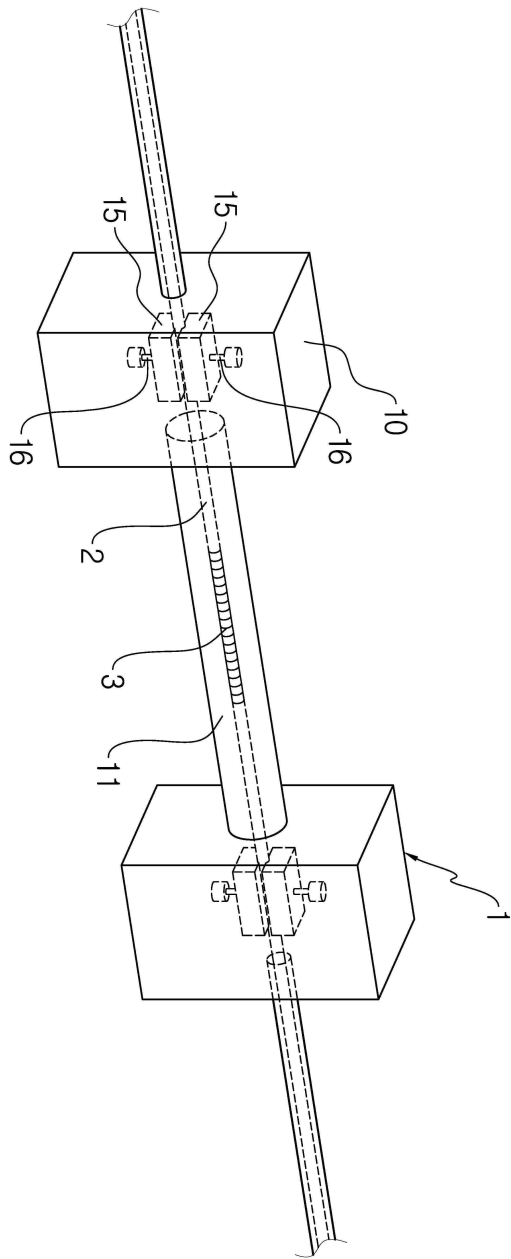
도면4a



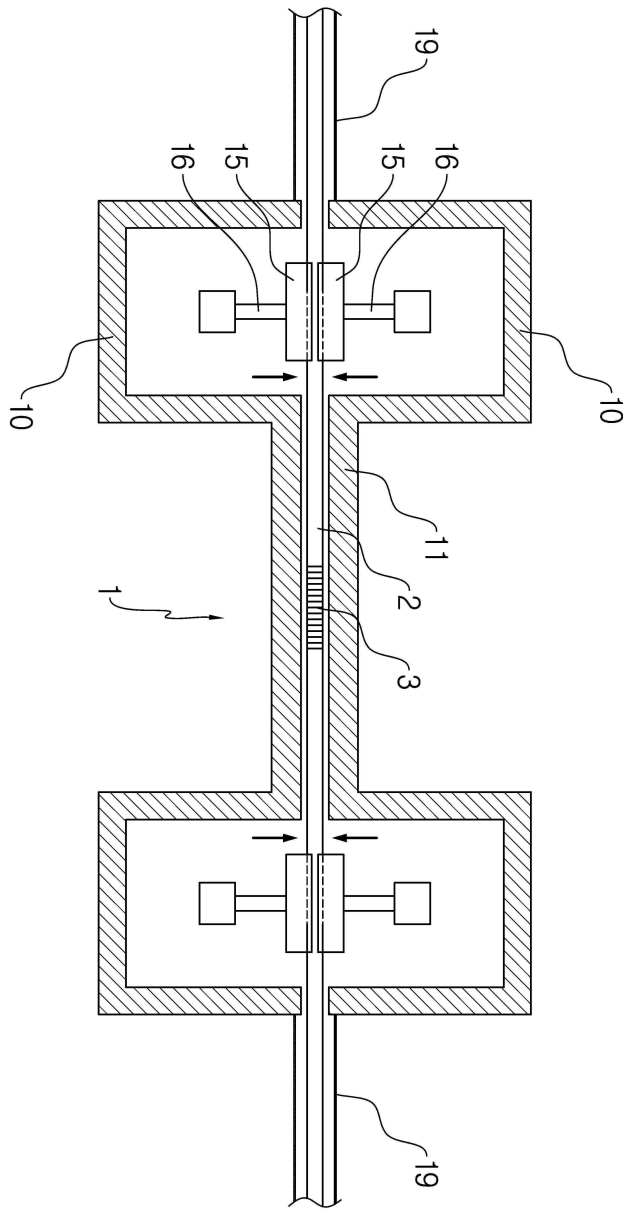
도면4b



도면5



도면6a



도면6b

