



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년11월28일  
 (11) 등록번호 10-1334555  
 (24) 등록일자 2013년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01B 7/16 (2006.01) G01B 21/32 (2006.01)  
 G01N 3/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0063478  
 (22) 출원일자 2012년06월14일  
 심사청구일자 2012년06월14일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020120050938 A  
 KR2020100002486 U  
 KR101082467 B1  
 JP2006308414 A

(73) 특허권자  
 한국기초과학지원연구원  
 대전광역시 유성구 과학로 169-148 (어은동)  
 (72) 발명자  
 오상준  
 대전광역시 중구 문창동 123-25  
 (74) 대리인  
 특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 13 항

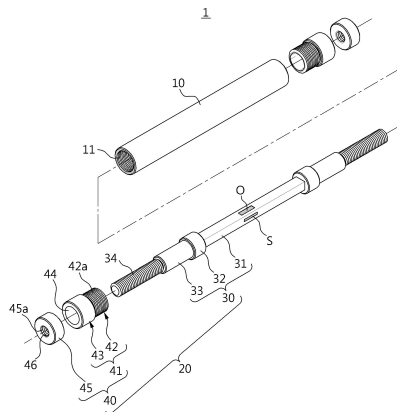
심사관 : 김려원

(54) 발명의 명칭 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치

**(57) 요약**

개시된 본 발명에 의한 스트레인 인가장치는, 중공의 튜브유닛 및 대상체가 장착된 상태로 튜브유닛 내부로 삽입되어 외력에 의해 변형되어 대상체에 스트레인을 인가하는 인가유닛을 포함하며, 인가유닛은 대상체가 장착되며 외력에 의해 변형 가능한 바(Bar) 형상을 가진다. 이러한 구성에 의하면, 대상체로 단축(uni-axial) 스트레인 인가가 가능해져 다량의 액체 냉매가 불필요함에 따른 경제성 향상과 함께 실제 상황에 부합되는 초전도 물성 측정이 가능해진다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중공의 튜브유닛; 및

대상체가 장착된 상태로 상기 튜브유닛 내부로 삽입되어, 외력에 의해 변형되어 상기 대상체에 스트레인을 인가하는 인가유닛;

을 포함하며,

상기 인가유닛은 상기 대상체가 장착되며 외력에 의해 변형 가능한 바(Bar) 형상을 가지는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 튜브유닛에는 상기 인가유닛이 상기 튜브유닛의 외부를 향해 굽힘 가능하도록, 상기 인가유닛의 굽힘 궤적에 대응되어 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인가유닛은,

상기 대상체와 상기 대상체의 스트레인을 감지하는 스트레인 게이지가 설치되며, 상기 바 형상을 가지고 상기 튜브유닛 내부로 삽입되는 인가부; 및

상기 튜브유닛에 대해 상기 인가부를 고정시키는 고정부;

를 포함하는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인가부는 상기 튜브유닛의 내부에서 외부를 향해 굽힘 가능하며,

상기 튜브유닛에는 상기 인가부의 굽힘 궤적에 대응되어 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 인가부는,

상기 대상체와 스트레인 게이지가 설치되는 상기 바 형상의 인가몸체;

상기 튜브유닛의 내면에 밀착되도록 상기 인가몸체의 양단에 대해 돌출 마련되는 밀착돌기; 및

상기 밀착돌기로부터 상기 튜브유닛 외부로 노출되도록 연장되며, 상기 고정부와 맞물리는 고정돌기;

를 포함하는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 고정부는,

상기 튜브유닛의 양측단에 결합되어 상기 튜브유닛 내부의 상기 밀착돌기를 간섭하는 간섭체; 및

상기 고정돌기에 결합되어 상기 간섭체를 고정시키는 고정체;

를 포함하는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 인가물체는 양단부에 단차진 단차부와 인입된 홈부가 마련되어, 굽힘 가능하며,

상기 튜브유닛에는 상기 인가물체의 굽힘 궤적을 가이드하도록, 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 인가물체에 대해 상기 밀착돌기 및 고정돌기가 상호 일체로 마련되거나, 상호 결합되어 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 9**

중공의 튜브유닛; 및

스트레인을 측정하고자 하는 대상체가 장착된 상태로 외력에 의해 변형 가능한 고상(固相) 재질로 형성되어, 상기 대상체에 스트레인을 인가하는 인가유닛;

을 포함하는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 튜브유닛에는 상기 인가유닛이 상기 튜브유닛의 외부를 향해 굽힘 가능하도록, 상기 인가유닛의 굽힘 궤적에 대응되어 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 인가유닛은,

상기 대상체와 상기 대상체의 스트레인을 감지하는 스트레인 게이지가 설치되는 상기 바 형상의 인가물체, 상기 튜브유닛의 내면에 밀착되도록 상기 인가물체의 양단에 대해 돌출 마련되는 밀착돌기 및, 상기 밀착돌기로부터

상기 튜브유닛 외부로 노출되도록 연장되며 상기 고정부와 맞물리는 고정돌기를 포함하여, 상기 튜브유닛의 내부로 삽입되는 인가부; 및

상기 튜브유닛의 양측단에 결합되어 상기 튜브유닛 내부의 상기 밀착돌기를 간섭하는 간섭체 및 상기 고정돌기에 결합되어 상기 간섭체를 고정시키는 고정체를 포함하여, 상기 인가부를 상기 튜브유닛에 대해 고정시키는 고정부;

를 포함하는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 인가물체는 양단부에 단차진 단차부와 인입된 홈부가 마련되어, 굽힘 가능하며,

상기 튜브유닛에는 상기 인가물체의 굽힘 궤적을 가이드하도록, 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 인가물체에 대해 상기 밀착돌기 및 고정돌기가 상호 일체로 마련되거나, 상호 결합되어 마련되는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 스트레인 인가장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 액체 냉매 사용을 최소화하면서 외력 전달 정확성을 향상시킬 수 있는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 초전도 물성 측정은 임계전류 측정을 통해 수행되며, 많은 양의 액체 냉매가 사용된다. 반면에, 자화방식을 이용한 초전도 물성 측정은 액체 냉매의 사용량을 최소화할 수 있는 이점을 가지나, 외력의 정확한 인가가 어려운 문제점을 가진다.

[0003] 한편, 액상 압력 환경을 조성하여 액체를 이용해 대상체에 스트레인을 인가하는 압력 셀 방식은 초전도 물성 측정을 위한 단축(uni-axial) 스트레인 인가가 어려운 문제점을 가진다. 이에 따라, 근래에는 초전도 물성 측정을 위한 정확한 스트레인 인가가 가능하면서도 경제성을 향상시킬 수 있는 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가방식에 대한 연구/개발이 지속적으로 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 대상체에 대한 정확한 스트레인 인가가 가능하며 초전도 물성 측정에 대한 경제성을 향상시킬 수 있는 스트레인 인가장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0005] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치는, 중공의 튜브유닛 및, 대상체가 장착된 상태로 상기 튜브유닛 내부로 삽입되어, 외력에 의해 변형되어 상기 대상체에 스트레인을 인가하는 인가유닛을 포함하며, 상기 인가유닛은 상기 대상체가 장착되며 외력에 의해 변형 가능한 바(Bar) 형상을 가진다.
- [0006] 일측에 의하면, 상기 튜브유닛에는 상기 인가유닛이 상기 튜브유닛의 외부를 향해 굽힘 가능하도록, 상기 인가유닛의 굽힘 궤적에 대응되어 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련된다.
- [0007] 일측에 의하면, 상기 인가유닛은, 상기 대상체와 상기 대상체의 스트레인을 감지하는 스트레인 게이지가 설치되며, 상기 바 형상을 가지고 상기 튜브유닛 내부로 삽입되는 인가부 및, 상기 튜브유닛에 대해 상기 인가부를 고정시키는 고정부를 포함한다.
- [0008] 일측에 의하면, 상기 인가부는 상기 튜브유닛의 내부에서 외부를 향해 굽힘 가능하며, 상기 튜브유닛에는 상기 인가부의 굽힘 궤적에 대응되어 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련된다.
- [0009] 일측에 의하면, 상기 인가부는, 상기 대상체와 스트레인 게이지가 설치되는 상기 바 형상의 인가몸체, 상기 튜브유닛의 내면에 밀착되도록 상기 인가몸체의 양단에 대해 돌출 마련되는 밀착돌기 및, 상기 밀착돌기로부터 상기 튜브유닛 외부로 노출되도록 연장되며, 상기 고정부와 맞물리는 고정돌기를 포함한다.
- [0010] 일측에 의하면, 상기 고정부는, 상기 튜브유닛의 양측단에 결합되어 상기 튜브유닛 내부의 상기 밀착돌기를 간섭하는 간섭체 및, 상기 고정돌기에 결합되어 상기 간섭체를 고정시키는 고정체를 포함한다.
- [0011] 일측에 의하면, 상기 인가몸체는 양단부에 단차진 단차부와 인입된 홈부가 마련되어, 굽힘 가능하며, 상기 튜브유닛에는 상기 인가몸체의 굽힘 궤적을 가이드하도록, 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련된다.
- [0012] 일측에 의하면, 상기 인가몸체에 대해 상기 밀착돌기 및 고정돌기가 상호 일체로 마련되거나, 상호 결합되어 마련된다.
- [0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치는, 중공의 튜브유닛 및, 스트레인을 측정하고자 하는 대상체가 장착된 상태로 외력에 의해 변형 가능한 고상(固相) 재질로 형성되어, 상기 대상체에 스트레인을 인가하는 인가유닛을 포함한다.
- [0014] 일측에 의하면, 상기 튜브유닛에는 상기 인가유닛이 상기 튜브유닛의 외부를 향해 굽힘 가능하도록, 상기 인가유닛의 굽힘 궤적에 대응되어 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련된다.
- [0015] 일측에 의하면, 상기 인가유닛은, 상기 대상체와 상기 대상체의 스트레인을 감지하는 스트레인 게이지가 설치되는 상기 바 형상의 인가몸체, 상기 튜브유닛의 내면에 밀착되도록 상기 인가몸체의 양단에 대해 돌출 마련되는 밀착돌기 및, 상기 밀착돌기로부터 상기 튜브유닛 외부로 노출되도록 연장되며 상기 고정부와 맞물리는 고정돌기를 포함하여, 상기 튜브유닛의 내부로 삽입되는 인가부 및, 상기 튜브유닛의 양측단에 결합되어 상기 튜브유닛 내부의 상기 밀착돌기를 간섭하는 간섭체 및 상기 고정돌기에 결합되어 상기 간섭체를 고정시키는 고정체를 포함하여, 상기 인가부를 상기 튜브유닛에 대해 고정시키는 고정부를 포함한다.
- [0016] 일측에 의하면, 상기 인가몸체는 양단부에 단차진 단차부와 인입된 홈부가 마련되어, 굽힘 가능하며, 상기 튜브유닛에는 상기 인가몸체의 굽힘 궤적을 가이드하도록, 내외부를 관통하는 가이드홀이 마련된다.
- [0017] 일측에 의하면, 상기 인가몸체에 대해 상기 밀착돌기 및 고정돌기가 상호 일체로 마련되거나, 상호 결합되어 마련된다.

**발명의 효과**

- [0018] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 바 형상을 가지는 고상(固相)의 인가유닛을 이용하여 대상체에 스트레인을 인가함으로써, 기존 액상을 이용한 스트레인 인가방식과 비교하여 단축(uni-axial) 스트레인 인가가 가능하여 실제 상황에 부합하는 초전도 물성 측정을 할 수 있게 된다. 이에 따라, 다량의 액상 냉매가 불필요함에 따른 초전도 물성 측정에 대한 경제성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0019] 둘째, 굽힘 변형을 측정함에 있어서 인가유닛의 굽힘 궤적을 가이드하는 가이드홀이 튜브유닛에 마련됨에 따라,

굽힘성 향상에 따른 굽힘 스트레인 인가 정확도도 향상시킬 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 스트레인 인가장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도,
- 도 2는 도 1에 도시된 스트레인 인가장치를 개략적으로 도시한 단면도,
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 스트레인 인가장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도, 그리고,
- 도 4는 도 3에 도시된 스트레인 인가장치가 굽힘 스트레인을 측정하는 상태를 개략적으로 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참고하면, 일실시예에 의한 초전도 물성 측정을 위한 스트레인 인가장치(1)는 튜브유닛(10) 및 인가유닛(20)을 포함한다.
- [0023] 참고로, 본 발명에서 설명하는 스트레인 인가장치(1)는 초전도 물성 측정을 위해 대상체(0)에 외력을 전달하여 스트레인을 인가하기 위한 것으로서, 상기 대상체(0)는 도시된 예로 제한되지 않음은 당연하다.
- [0024] 상기 튜브유닛(10)은 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 중공의 튜브 형상을 가진다. 이러한 튜브유닛(10)은 베릴륨 동(BeCu)과 같이, 고강도 특성을 가지면서도 내식성, 내열동, 내마모성, 피로한도 등이 우수한 재질로 형성됨이 좋다. 또한, 상기 튜브유닛(10)은 도 2의 도시와 같이, 후술할 인가유닛(20)과의 결합을 위해, 양측단부의 내주면을 따라 튜브 나사산(11)이 소정 면적 마련된다.
- [0025] 상기 인가유닛(20)은 대상체(0)가 장착된 상태로 튜브유닛(10) 내부로 삽입되어, 대상체(0)로 단축(uni-axial) 스트레인을 인가한다. 이를 위해, 상기 인가유닛(20)은 인가부(30)와, 고정부(40)를 포함한다.
- [0026] 상기 인가부(30)는 대상체(0)와, 대상체(0)의 스트레인을 감지하는 일종의 센서인 스트레인 게이지(S)가 설치되며, 고상(固相)의 바(Bar) 형상을 가지고 튜브유닛(10)의 내부로 삽입된다. 보다 구체적으로, 상기 인가부(30)는 도 2의 도시와 같이, 대상체(0)와 스트레인 게이지(S)가 설치되는 바 형상의 인가몸체(31), 튜브유닛(10)의 내면에 밀착되도록 인가몸체(31)의 양단에 돌출 형성되는 밀착돌기(32) 및, 밀착돌기(32)로부터 튜브유닛(10)의 외부로 노출되도록 연장되어 고정부(40)와 맞물리는 고정돌기(33)를 포함한다. 이때, 상기 인가몸체(31), 밀착돌기(32) 및 고정돌기(33)는 상호 일체로 형성되나, 상기 인가몸체(31)에 대해 밀착돌기(32) 및 고정돌기(33)가 각각 분리되어 상호 결합되는 변형예도 가능하다. 아울러, 상기 고정돌기(33)에는 고정부(40)와의 결합을 위해 제1고정 나사산(34)이 외주면을 따라 마련된다.
- [0027] 상기 고정부(40)는 튜브유닛(10)에 대해 인가부(30)를 고정시킨다. 상기 고정부(40)는 튜브유닛(10)의 양측단에 결합되어 튜브유닛(10) 내부의 밀착돌기(32)를 간섭하는 간섭체(41) 및, 고정돌기(33)에 결합되어 간섭체(41)를 고정시키는 고정체(45)를 포함한다. 참고로, 상기 고정부(40)의 간섭체(41)와 고정체(45)는 튜브유닛(10)의 양측단에 대해 인가부(30)를 고정시키도록 각각 한 쌍으로 마련된다.
- [0028] 상기 간섭체(41)는 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 인가부(30)의 길이방향을 기준으로 양단의 직경이 서로 상이하다. 구체적으로, 상기 간섭체(41)는 인가부(30)의 밀착돌기(32)를 간섭하는 제1간섭단(42)과, 제1간섭단(42)보다 확장된 직경을 가지는 제2간섭단(43)으로 구분된다. 이때, 상기 제1간섭단(42)의 직경은 튜브유닛(10)의 내경과 일치하며, 튜브유닛(10)의 내주면을 따라 마련된 튜브 나사산(11)과 결합되도록 외주면에 간섭 나사산(42a)이 형성된다. 이에 따라, 상기 제1간섭단(42)이 튜브유닛(10)의 내부로 진입하여 튜브 나사산(11)과 간섭 나사산(42a)이 상호 체결됨과 아울러, 간섭체(41)는 밀착돌기(32)에 밀착되게 된다. 아울러, 상기 간섭체(41)의 제2간섭단(43)은 튜브유닛(10)의 내경보다 확장된 직경을 가짐으로써, 튜브유닛(10)의 내부로 간섭체(41)가 진입되는 범위를 규제하게 된다. 이러한 간섭체(41)는 제1 및 제2간섭단(43)을 인가부(30)의 길이방향으로 관통하여 형성되는 간섭홀(44)을 구비함으로써, 고정돌기(33)를 거쳐 밀착돌기(32)에 밀착된다.

- [0029] 상기 고정체(45)는 고정돌기(33)와 결합되기 위해 고정홀(46)이 관통 형성된다. 또한, 상기 고정체(45)의 고정홀(46) 내주면에는 고정돌기(33)의 제1고정 나사산(34)과의 결합을 위해, 제2고정 나사산(45a)이 마련된다. 이러한 구성에 의해 고정체(45)가 고정돌기(33)에 대해 일종의 볼트 결합과 같이 결합되어, 인가부(30)의 밀착돌기(32)에 밀착된 간섭체(41)를 최종적으로 자세 고정시키게 된다.
- [0030] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 스트레인 인가장치(1)에 의한 스트레인 인가방법을 도 1 및 도 2를 참고하여 설명한다.
- [0031] 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 상기 인가유닛(20)이 중공의 튜브유닛(10)의 내부로 진입하여 삽입된다. 이때, 상기 인가부(30)의 인가몸체(31)에는 스트레인을 측정하고자 하는 대상체(0)와, 대상체(0)의 스트레인을 측정하는 스트레인 게이지(S)가 마련된다.
- [0032] 상기 인가유닛(20)의 인가부(30)가 튜브유닛(10)의 내부로 진입되며, 튜브유닛(10)의 개방된 양단을 통해 고정부(40)의 간섭체(41)와 고정체(45)가 차례로 진입하여 인가부(30)를 튜브유닛(10)에 대해 자세 고정시킨다. 구체적으로, 상기 간섭체(41)의 제1간섭단(42)이 밀착돌기(32)에 밀착되도록 튜브유닛(10)의 내주면에 마련된 튜브 나사산(11)에 대해 제1간섭단(42)의 외주면에 마련된 간섭 나사산(42a)이 나사 결합된다. 이때, 상기 간섭체(41)의 제2간섭단(43)에 의해 튜브유닛(10)으로 간섭체(41)가 진입되는 범위가 규제된다. 또한, 상기 고정체(45)의 제2고정 나사산(45a)이 인가부(30)의 고정돌기(33)에 마련된 제1고정 나사산(34)과 체결되어 간섭체(41)측으로 밀착됨에 따라, 인가유닛(20)이 튜브유닛(10)에 의해 최종 고정된다.
- [0033] 상기와 같이 튜브유닛(10)에 인가유닛(20)이 밀착된 상태로 인가유닛(20)에 외력에 가해지면, 인가유닛(20)에 설치되어 외력에 의해 변형되는 대상체(0)로 단축(uni-axial) 스트레인이 인가되어 이를, 스트레인 게이지(S)가 센싱하게 된다.
- [0034] 참고로, 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 상기 인가유닛(20)은 튜브유닛(10)의 내부에 설치되어 외력에 의해 압축 또는 인장됨으로써, 대상체(0)의 압축 또는 인장 변형을 측정한다. 구체적으로, 상기 간섭체(41)가 튜브유닛(10)의 양측단에 고정됨에 따른 인가부(30)의 인장 변형(tensile strain)과, 인가부(30)의 밀착돌기(32)를 간섭하는 압축 변형(compressive strain)을 측정한다.
- [0035] 도 3을 참고하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 스트레인 인가장치(100)가 도시된다. 도 3의 도시와 같이, 본 발명이 다른 실시예에 의한 스트레인 인가장치(100)는 대상체(0)에 가해지는 외력에 의해 발생된 굽힘(bending)에 의한 스트레인을 측정한다.
- [0036] 도 3 및 도 4와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 의한 스트레인 인가장치(100)는 튜브유닛(110) 및 인가유닛(120)을 포함한다.
- [0037] 상기 튜브유닛(110)은 상술한 일 실시예와 마찬가지로 중공의 튜브 형상을 가지며, 베릴륨동(BeCu)과 같이 고강도 재료로 형성된다. 상기 튜브유닛(110)은 튜브 나사산(111)을 구비하여 후술할 인가유닛(120)과 결합된다. 또한, 상기 튜브유닛(110)은 굽힘 스트레인이 인가되는 후술할 인가유닛(120)의 굽힘을 가이드하기 위한 가이드홀(112)을 구비한다.
- [0038] 상기 인가유닛(120)은 대상체(0)가 장착된 상태로 튜브유닛(110)의 내부로 삽입되어 외력에 의해 굽힘 변형되는 대상체(0)의 스트레인을 인가하며, 이를 위해 인가부(130)와 고정부(140)를 포함한다.
- [0039] 상기 인가부(130)는 인가몸체(131), 밀착돌기(132) 및 고정돌기(133)를 구비한다.
- [0040] 상기 인가몸체(131)는 양단부에 단차진 단차부(131a)와 인입된 홈부(131b)가 마련됨으로써, 굽힘 가능한 고상(固相)의 바(bar) 형상을 가진다. 이러한 인가몸체(131)의 대략 중앙영역에 대상체(0)와 스트레인 게이지(S)가 마련된다. 상기 인가몸체(131)의 양단부의 직경은 도 4의 도시와 같이, 튜브유닛(110)의 내경에 대응되어 튜브유닛(110)에 대해 밀착됨이 좋다. 이렇게 인가몸체(131)의 양단부는 튜브유닛(110)의 내부에 밀착되고 단차부(131a)와 홈부(131b)를 구비함으로써, 인가몸체(131)는 도 4의 도시와 같이 가이드홀(112)을 따라 외력에 의해 굽힘된다.
- [0041] 상기 밀착돌기(132)는 튜브유닛(110)의 내면에 밀착되도록 인가몸체(131)의 양단에 대해 돌출되어 마련된다. 이때, 상기 밀착돌기(132)는 도 3의 도시와 같이, 인가몸체(131)로부터 일체로 형성되지 않으며, 나사 체결 방



식을 이용해 상호 결합된다. 이를 위해, 상기 밀착돌기(132)에는 외주면을 따라 나사산이 형성된 나사돌기(132a)가 인가몸체(131)를 향해 돌출되며, 나사돌기(132a)에 대응되어 인가몸체(131)의 양측단에는 내주면을 따라 나사산이 형성된 나사홈(131c)이 마련된다. 이러한 나사돌기(132a)와 나사홈(131c)의 상호 결합에 의해, 인가몸체(131)와 밀착돌기(132)가 상호 체결되어 결합된다.

[0042] 상기 고정돌기(133)는 밀착돌기(132)로부터 튜브유닛(110) 외부로 노출되도록 연장되며 고정부(140)와 맞물리기 위한 제1고정 나사산(34)이 마련된다. 이러한 고정돌기(133)의 구성은 상술한 일 실시예와 유사하므로, 자세한 설명은 생략한다.

[0043] 상기 고정부(140)는 간섭체(141)와 고정체(145)를 포함하여, 튜브유닛(110)에 대해 인가부(130)를 고정시킨다. 상기 고정부(140)의 간섭체(141)는 제1간섭단(142)과 제2간섭단(143), 간섭 나사산(142a) 및 간섭홀(144)을 구비하며, 고정체(145)는 고정홀(146)과 제2고정 나사산(145a)을 구비한다. 이러한 고정부(140)의 구성은 일 실시예와 유사한 구성을 가짐에 따라, 자세한 설명은 생략한다.

[0044] 상기와 같은 구성을 가지는 다른 실시예에 의한 스트레인 인가장치(100)는 도 4의 도시와 같이, 외력이 가해지면 인가몸체(131)가 튜브유닛(110)이 가이드홀(112)에 의해 가이드되어 소정 굽힘 궤적으로 굽힘된다. 이에 따라, 상기 인가몸체(131)에 마련된 대상체(0)가 굽힘 변형됨으로써, 스트레인 게이지(S)가 대상체(0)에 가해지는 외력에 의한 굽힘 스트레인을 측정하게 된다.

[0045] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

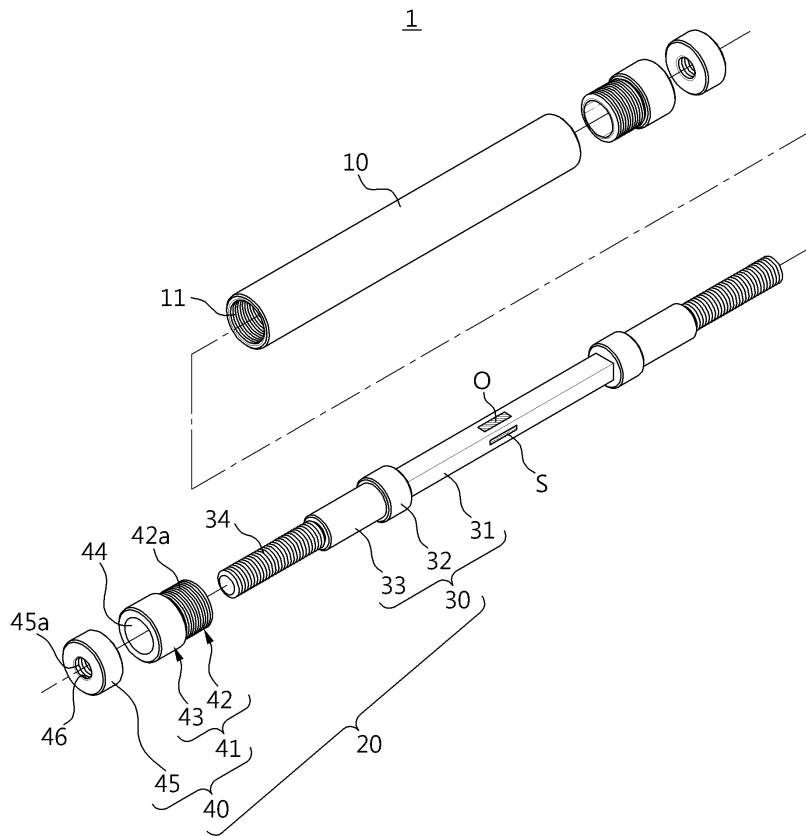
**부호의 설명**

- |        |                   |               |
|--------|-------------------|---------------|
| [0046] | 1, 100: 스트레인 인가장치 | 10, 110: 튜브유닛 |
|        | 20, 120: 인가유닛     | 30, 130: 인가부  |
|        | 40, 140: 고정부      | 0: 대상체        |
|        | S: 스트레인 게이지       |               |

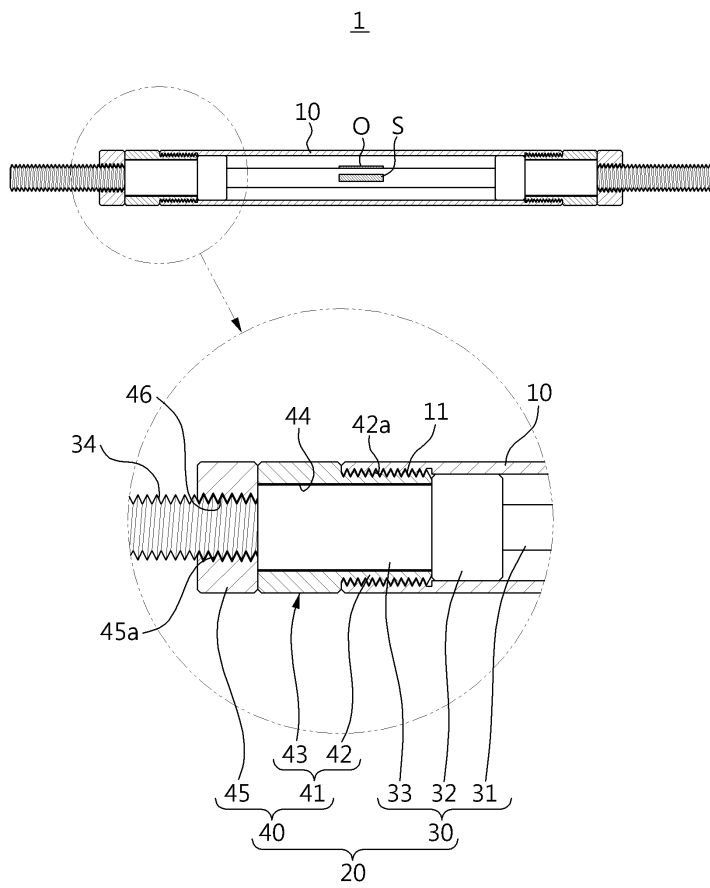


도면

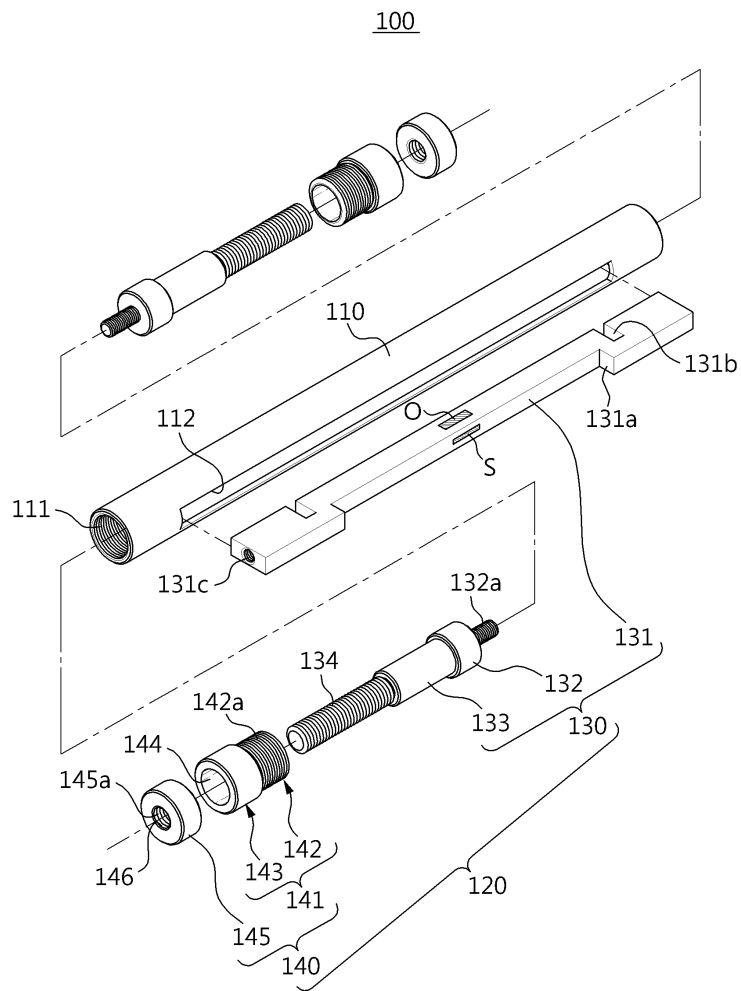
도면1



도면2



도면3



도면4

