



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0125757
(43) 공개일자 2016년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01D 21/00 (2006.01) G01L 5/00 (2006.01)
G01N 21/59 (2006.01) G01N 21/84 (2006.01)
G01N 3/08 (2006.01) G01N 3/18 (2006.01)
G01N 3/20 (2006.01) G01N 3/22 (2006.01)
G01R 27/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01D 21/00 (2013.01)
G01L 5/0028 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0056625

(22) 출원일자 2015년04월22일

심사청구일자 2015년04월22일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김충환

서울특별시 강북구 송인로7가길 37, 108동 202호
(미아동, 미아동부센트레빌아파트)

(74) 대리인

장수현

전체 청구항 수 : 총 11 항

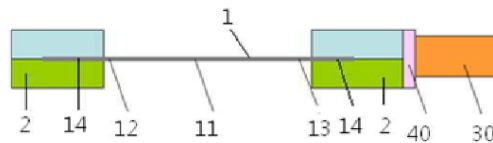
(54) 발명의 명칭 유연 기관의 신뢰성 테스트 장치

(57) 요약

본 발명은 유연 기관의 신뢰성을 평가하는 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유연 기관에 형성된 기능성 패턴이 굽힘 등에 의해 반복적으로 변형됨에 따라 변할 수 있는 유연 기관의 다양한 특성에 대한 신뢰성 평가 테스트 장치이며 반복적 변형이 필요한 부분에만 변형이 이루어지고 그 외에 기관 설치부 등 다른 부위에서는 변형이 일어나지 않도록 하는 유연 기관의 신뢰성 테스트 장치에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 유연 기관의 테스트를 위한 굽힘 등의 변형이 필요한 부분 이외에는 변형이 일어나지 않도록 함으로써, 유연 기관에 형성된 기능성 패턴이 굽힘 등에 의해 반복적으로 변형됨에 따라 변할 수 있는 유연 기관의 다양한 특성에 대한 신뢰성 테스트 시 정확한 테스트 결과를 제공하는 효과가 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

G01N 21/59 (2013.01)
G01N 21/8422 (2013.01)
G01N 3/08 (2013.01)
G01N 3/18 (2013.01)
G01N 3/20 (2013.01)
G01N 3/22 (2013.01)
G01R 27/00 (2013.01)
G01N 2203/0202 (2013.01)
G01N 2203/0226 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2013025662
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	일반연구자지원사업
연구과제명	신호처리 기법을 이용한 롤투롤 프린팅 시스템의 레지스터 제어 알고리즘 개발
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교 산학협력단
연구기간	2011.05.01 ~ 2014.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

유연 기관의 신뢰성을 테스트하기 위한 장치로서,

유연 기관을 고정하는 유연 기관 설치부; 및

상기 유연 기관 설치부가 직선 또는 회전 운동할 수 있도록 구동하는 액츄에이터부를 포함하고,

상기 액츄에이터부는,

상기 유연 기관의 굽힘 변형이 필요한 부분(이하 '굽힘변형부분'이라 한다)에 굽힘 변형을 발생시키는 동시에, 상기 유연 기관에서 상기 굽힘변형부분 외의 부분에는 유연 기관 곡선의 변곡점이 존재하지 않도록 상기 유연 기관 설치부의 운동을 구동하는 굽힘 테스트 구동 기능;

상기 유연 기관을 고정시키는 양단(이하 '고정단'이라 한다)을 잇는 방향(이하 '길이 방향'이라 한다)의 축을 중심으로 상기 고정단의 일측 또는 양측에서 상기 유연 기관을 고정하고 있는 상기 유연 기관 설치부를 회전시킴으로써 유연기관의 비틀림 운동을 구동하는 비틀림 테스트 구동 기능; 및

상기 고정단 일측 또는 양측의 상기 유연 기관 설치부를 잡아당김을 구동하는 인장 테스트 구동 기능

중 하나 이상의 기능을 수행하는 것

을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 액츄에이터부는,

상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 둘 이상의 기능을 복합적으로 수행할 수 있는 기능을 구비하는 하나의 액츄에이터를 포함하거나, 또는

상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 어느 하나의 기능을 수행하는 액츄에이터를 둘 이상 포함하는 것

을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 액츄에이터부가 굽힘 테스트 구동 기능을 수행하는 경우,

상기 유연 기관의 굽힘 하중이 가해짐에 따라 상기 유연 기관이 형성하는 변형 곡선 상에서, 상기 굽힘변형부분 외의 부분에서의 변곡점 발생을 억제하기 위하여, 상기 유연 기관 설치부의 회전 크기 또는 이동 거리를 조정가능하도록 구성되는 것

을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 변화되는 유연 기관 설치부의 회전 크기 또는 이동 거리는,

상기 액츄에이터부를 구성하는 모터의 회전각 또는 회전수 설정을 통해 미리 설정 가능한 것

을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 액츄에이터부가 굽힘 테스트 구동 기능을 수행하는 경우,

상기 유연 기관의 굽힘 변형시 상기 유연 기관이 형성하는 변형 곡선의 곡률 반경의 변경할 수 있도록, 상기 유연 기관 고정을 위해 상기 유연 기관 설치부에 상기 유연 기관이 결합되는 길이를 조정할 수 있도록 설정이 가능한 것

을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 액츄에이터부가 상기 인장 테스트 구동 기능을 수행하는 경우,

상기 유연 기관 설치부와 상기 액츄에이터 사이에,

상기 유연 기관에 가해지는 인장력을 측정하기 위한 로드셀을 더 포함하는 것

을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 어느 하나의 기능을 수행시, 각 테스트를 위한 테스트 변수들을 변경하며 테스트를 구동 제어하는 제어 장치를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 8

유연 기관의 신뢰성을 테스트하기 위한 장치로서,

유연 기관을 고정하는 유연 기관 설치부;

상기 유연 기관 설치부가 직선 또는 회전 운동할 수 있도록 구동하는 액츄에이터부; 및

상기 유연 기관의 온도 또는 습도를 측정하기 위한 온도/습도 측정 장치를

를 포함하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 유연 기관에 온도 또는 습도 조건을 가변적으로 형성할 수 있는 챔버(chamber)

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유연 기관의 전도성을 측정하기 위한 전기 전도성 측정 장치를

를 더 포함하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유연 기관의 투명도를 측정하기 투명도 측정 장치
를 더 포함하는 유연 기관 신뢰성 테스트 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유연 기관의 신뢰성을 평가하는 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유연 재질에 전기적, 광학적 특성을 갖는 기능성 패턴이 형성된 유연 기관이 굽힘 등에 의해 반복적으로 변형됨에 따라 변할 수 있는 유연 기관의 다양한 기계적, 전기적, 광학적 특성에 대한 신뢰성 평가 테스트 장치이며 반복적 변형이 필요한 부분에 만 변형이 이루어지고 그 외에 기관 설치부 등 다른 부위에서는 변형이 일어나지 않도록 하는 유연 기관의 신뢰성 테스트 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 종이에 문서를 인쇄하는 미디어 인쇄 방법과 유사한 방식으로 전자 소자 등을 제조하는 인쇄전자(Printed Electronics)분야가 큰 각광을 받고 있다. 여기에는 RFID 안테나, 폴리머 트랜지스터, 유연성 디스플레이, 솔라 셀 등을 저가의 생산 비용으로 다량 생산하는 방법이 포함된다. 이러한 제품들 중 유연한 성질을 갖도록 제조되는 제품은 필름 등 유연한 기관을 사용하게 되고, 이 기관에 투명 전극 등의 패턴을 형성하여 기능성을 부여하게 된다. 이와 같은 방식은 인쇄전자 분야에서 뿐만 아니라, 전사(transfer)공정, 반도체 제조 공정, 임프린팅(Imprinting) 공정 등에서 전기전도성과 같은 기능을 포함하거나 또는 전자소자로서의 특성을 포함하는 유연 기관 생산에 응용된다. 결국, 유연 기관을 사용하여 우수한 성능의 최종 제품을 구현하기 위해서는 기관의 다양한 성질에 대한 신뢰성을 높이는 것이 매우 중요하며, 이를 위해 기능성 유연 기관의 신뢰성 테스트가 수행되고 있다.

[0003] 유연 기관의 신뢰성 테스트는 최종 제품을 소비하는 기업에서 필요로 하는 필수 조건이며, 여기에는 반복적 굽힘, 장력, 비틀림 등의 조건 변화에 의한 변형 및 하중 조건 변화에 의한 변형 등에 대한 테스트가 포함된다. 예를 들어 도 1을 참조하면, 종래 기술에 의한 굽힘 테스트 장치를 확인할 수 있다. 즉, 종래의 굽힘 테스트 장치는 필름 등 유연 기관의 중앙부(11)를 반복적으로 굽혔다 폈다 한 후에, 전기전도성, 투명도 등을 측정하는 장치이다. 이때, 제공된 굽힘 조건을 받아들이는 유연 기관의 중앙부(11)가 테스트를 위해 필요한 굽힘을 받게 되지만, 그 이외에 유연 기관이 취부(설치되어 고정)되는 부분 근처(12, 13)에서도 굽힘이 일어날 수 있다는 문제가 있다. 즉, 테스트를 위한 중앙부(11) 이외의 부분에서 굽거나 휨이 발생하여 유연 기관의 전기전도성, 투명도 등의 정확한 측정에 영향을 미칠 수 있다는 문제점이 있다.

[0004] 이러한 문제를 보완하기 위해 도 2에 도시된 바와 같이, 전기전도성 측정을 위한 전극측정기(20)를 유연 기관의 중앙부(11)와 유연 기관이 설치되는 부분 근처(12, 13) 사이에 구비하여 유연 기관을 고정함으로써, 유연 기관의 전기전도성을 측정함과 더불어 기관 중 테스트를 위한 중앙부(11) 이외의 부분이 굽거나 휘는 것을 배제할 수 있다. 다만, 이러한 전극측정기(20)가 구비된 굽힘 테스트의 경우, 유연 기관을 바꾸어 테스트할 때마다 전극측정기(20)를 제거하고 부착하는 부가적인 과정이 필요하다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-2013-0111786 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 유연 기관의 테스트를 위한 굽힘 등의 변형이 필요한 부분 이외에는 변형이 일어나지 않도록 함으로써, 유연 기관에 형성된 기능성 패턴이 굽힘 등에 의해 반

복적으로 변형됨에 따라 변할 수 있는 유연 기관의 다양한 특성에 대한 신뢰성 테스트 시 정확한 테스트 결과를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 유연 기관의 신뢰성을 테스트하기 위한 장치는, 유연 기관을 고정하는 유연 기관 설치부; 및 상기 유연 기관 설치부가 직선 또는 회전 운동할 수 있도록 구동하는 액츄에이터부를 포함하고, 상기 액츄에이터부는, 상기 유연 기관의 굽힘 변형이 필요한 부분(이하 '굽힘변형부분'이라 한다)에 굽힘 변형을 발생시키는 동시에, 상기 유연 기관에서 상기 굽힘변형부분 외의 부분에는 유연 기관 곡선의 변곡점이 존재하지 않도록 상기 유연 기관 설치부의 운동을 구동하는 굽힘 테스트 구동 기능; 상기 유연 기관을 고정시키는 양단(이하 '고정단'이라 한다)을 잇는 방향(이하 '길이 방향'이라 한다)의 축을 중심으로 상기 고정단의 일측 또는 양측에서 상기 유연 기관을 고정하고 있는 상기 유연 기관 설치부를 회전시킴으로써 유연 기관의 비틀림 운동을 구동하는 비틀림 테스트 구동 기능; 및 상기 고정단 일측 또는 양측의 상기 유연 기관 설치부를 잡아당김을 구동하는 인장 테스트 구동 기능 중 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다.
- [0008] 상기 액츄에이터부는, 상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 둘 이상의 기능을 복합적으로 수행할 수 있는 기능을 구비하는 하나의 액츄에이터를 포함하거나, 또는 상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 어느 하나의 기능을 수행하는 액츄에이터를 둘 이상 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 액츄에이터부가 굽힘 테스트 구동 기능을 수행하는 경우, 상기 유연 기관의 굽힘 하중이 가해짐에 따라 상기 유연 기관이 형성하는 변형 곡선 상에서, 상기 굽힘변형부분 외의 부분에서의 변곡점 발생을 억제하기 위하여, 상기 유연 기관 설치부의 회전 크기 또는 이동 거리를 조정가능하도록 구성될 수 있다.
- [0010] 상기 변화되는 유연 기관 설치부의 회전 크기 또는 이동 거리는, 상기 액츄에이터부를 구성하는 모터의 회전각 또는 회전수 설정을 통해 미리 설정 가능할 수 있다.
- [0011] 상기 액츄에이터부가 굽힘 테스트 구동 기능을 수행하는 경우, 상기 유연 기관의 굽힘 변형시 상기 유연 기관이 형성하는 변형 곡선의 곡률 반경의 변경할 수 있도록, 상기 유연 기관 고정을 위해 상기 유연 기관 설치부에 상기 유연 기관이 결합되는 길이를 조정할 수 있도록 설정이 가능할 수 있다.
- [0012] 상기 액츄에이터부가 상기 인장 테스트 구동 기능을 수행하는 경우, 상기 유연 기관 설치부와 상기 액츄에이터사이에, 상기 유연 기관에 가해지는 인장력을 측정하기 위한 로드셀을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 유연 기관 신뢰성 테스트 장치는, 상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 어느 하나의 기능을 수행시, 각 테스트를 위한 테스트 변수들을 변경하며 테스트를 구동 제어하는 제어 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 유연 기관의 신뢰성을 테스트하기 위한 장치는, 유연 기관을 고정하는 유연 기관 설치부; 상기 유연 기관 설치부가 직선 또는 회전 운동할 수 있도록 구동하는 액츄에이터부; 및 상기 유연 기관의 온도 또는 습도를 측정하기 위한 온도/습도 측정 장치를 포함한다.
- [0015] 상기 유연 기관 신뢰성 테스트 장치는, 상기 유연 기관에 온도 또는 습도 조건을 가변적으로 형성할 수 있는 챔버(chamber)를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 유연 기관 신뢰성 테스트 장치는, 상기 유연 기관의 전도성을 측정하기 위한 전도성 측정 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 유연 기관 신뢰성 테스트 장치는, 상기 유연 기관의 투명도를 측정하기 투명도 측정 장치를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 의하면, 유연 기관의 테스트를 위한 굽힘 등의 변형이 필요한 부분 이외에는 변형이 일어나지 않도록 함으로써, 유연 기관에 형성된 기능성 패턴이 굽힘 등에 의해 반복적으로 변형됨에 따라 변할 수 있는 유연 기관의 다양한 특성에 대한 신뢰성 테스트 시 정확한 테스트 결과를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 기술에 의한 굽힘 테스트 장치의 작동을 간략히 도시한 도면
- 도 2는 종래 기술에 의한 굽힘 테스트 장치에 전극측정기를 더 구비하여 테스트 되는 부분 이외의 부분이 굽힘에 의한 영향을 받지 않도록 배치한 굽힘 테스트 장치를 간략히 도시한 도면
- 도 3은 본 발명에 따른 제 1실시예에 의하여 회전하는 유연 기관 설치부를 포함하는 신뢰성 테스트 장치를 간략히 도시한 도면
- 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 제 2실시예에 의하여 특정 방향으로 이동되는 유연 기관 설치부를 포함하는 신뢰성 테스트 장치를 간략히 도시한 도면
- 도 6은 본 발명에 따른 제 3실시예에 의하여 유연 기관의 길이 방향을 축으로 회전하는 유연 기관 설치부를 포함하는 신뢰성 테스트 장치를 간략히 도시한 도면
- 도 7은 본 발명에 따른 제 4실시예에 의하여 로드셀을 더 구비한 유연 기관 설치부를 포함하는 신뢰성 테스트 장치를 간략히 도시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0021] 본 발명은 유연 기관(1)에 형성된 기능성 패턴에 가해지는 반복적 변형 조건, 즉, 굽힘성, 비틀림, 장력 또는 온도·습도 등,에 따라 유연 기관(1)의 전기전도성, 투명도 등과 같은 성질에 미치는 영향을 파악하기 위한 신뢰성 평가 테스트 장치(2)이다. 유연 기관(1)의 특성에 대한 정확한 신뢰성 평가를 위해서 도 3 내지 도 7에 도시된 바와 같은 신뢰성 테스트 장치(2)를 구비한다.
- [0022] 이하에서 설명하는 본 발명에서, '유연 기관'이라 함은 유연한 특성을 지닌 단순 기관, 여기에 다양한 패턴 형성 방법을 통하여 전기적, 기계적, 광학적 특성을 갖는 패턴이 형성된 기능성 유연 기관, 코팅 방법으로 기능성 재료가 코팅된 유연 기관 등을 모두 포함하는 용어로 사용한다.
- [0023] 본 발명에 의한 신뢰성 테스트 장치(2)는 유연 기관(1)의 양끝 모서리 부분의 일부를 취부(이하에서는 '고정', '설치' 또는 '고정하여 설치'등으로 대체하여 사용)하여 테스트를 수행하므로, 유연 기관(1)이 고정되는 좌측 유연 기관 설치부(14) 및 우측 유연 기관 설치부(14)를 포함하는 유연 기관 설치부(14) 한 쌍이 신뢰성 테스트 장치(2)에 포함된다. 그러나, 이하에서 신뢰성 테스트 장치(2) 중 유연 기관 설치부(14)라 함은 유연 기관(1)이 고정되는 일측(좌측 또는 우측)의 유연 기관 설치부(14)를 표현하는 용어 및 양측의 유연 기관 설치부(14) 모두를 포함하는 용어로 혼용하여 사용될 수 있다.
- [0024] 이하에서 언급되는 로드셀(load cell)은 물체에 가해지는 힘 또는 물체의 하중을 측정하기 위한 측정기로써, 하중을 전기신호로 변환하여 측정하며 일반적으로 낮은 하중(1Kg이하)을 정밀하게 검출할 수 있고, 비교적 소형화하기 쉽다는 특성을 가진 장치이다.
- [0025] 또한, 본 발명에 사용되는 액츄에이터(actuator)는 모터, 리니어 가이드 및 볼스크류 등을 포함하며, 모터는 액츄에이터(30)의 전후방 이동 또는 회전 운동을 위한 구동력을 제공한다. 리니어 가이드는 직선운동 베어링으로서 접촉점이 한점으로 된 볼이 정교하게 가공된 직선형 레일을 구르면서 물체를 직선으로 이동시키는 장치로서, 볼의 직경이 클수록 큰 힘에 견디며 내충격성도 강하다는 특성을 갖는다. 볼스크류는 회전운동을 직선운동으로 바꿀 때 사용되며, 수나사와 암나사 양쪽에 홈을 파서 2개의 홈이 막대에 향하도록 맞대어 홈 사이에 다수개의 볼을 배치한 나사로 구성되고 자동차의 스티어링부, 항공기 이송나사, 잠망경 등에 사용되는 장치이다.

- [0026] 도 3은 본 발명에 따른 제 1실시예에 의하여 회전하는 유연 기관 설치부(14)를 포함하는 신뢰성 테스트 장치

(2)를 간략히 도시한 도면이다.

- [0027] 즉, 도 3은 유연 기관의 굽힘 변형이 필요한 부분(이하 '굽힘변형부분'이라 한다)에 굽힘 변형을 발생시키는 동시에, 상기 유연 기관에서 상기 굽힘변형부분 외의 부분에는 유연 기관 곡선의 변곡점이 존재하지 않도록 상기 유연 기관 설치부의 운동을 구동하는 굽힘 테스트 구동 기능을 도시한다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 신뢰성 테스트 장치(2)는 유연 기관(1)이 설치되어 고정되는 부분인 유연 기관 설치부(14)를 구비하며, 신뢰성 테스트 종류에 따라 유연 기관 설치부(14)가 직선 운동 또는 회전 운동할 수 있도록 모터 및 운동 가이드 등을 포함하는 액츄에이터(미도시)를 구비한다. 다만, 제 1실시예에서는 신뢰성 테스트 중 굽힘 테스트를 예로 들었으나, 이하에서 설명되는 기능 또는 장치들 중 일부를 더 포함함으로써 그 외에도 비틀림, 장력 또는 온도·습도 등의 조건 변화에 의한 전기 전도성, 투명도 등의 신뢰성 테스트를 동시에 수행할 수도 있다.
- [0029] 우선, 굽힘에 대한 신뢰성 테스트를 위해 유연 기관(1)의 양측부를 굽힘 테스트 장치(2)의 유연 기관 설치부(14)에 고정한다. 이후, 유연 기관(1)에 굽힘 변형을 형성하기 위해 양측의 유연 기관 설치부(14) 중 적어도 하나가 마주보는 방향으로 이동하도록 하고, 그 후에는 원위치로 되돌아가도록 함으로써 굽힘 테스트를 수행한다. 여기서, 유연 기관의 반복적 변형이 필요한 부분, 즉, 대략 유연 기관의 중앙부(11)에 해당하는 부분에만 변형을 주고 그 외에 유연 기관 설치부 근처(12, 13)를 포함한 모든 부위에서는 굽힘에 의한 변형이 일어나지 않도록 하기 위해서 신뢰성 테스트 장치 중 유연 기관 설치부(14)에 움직임을 형성한다.
- [0030] 다시 말하면, 유연 기관(1)이 배치된 부분을 우측 유연 기관 설치부(14)의 정면방향 및 좌측 유연 기관 설치부(14)의 후면방향이라고 가정하면, 양쪽 유연 기관 설치부(14)의 일부(좌측부)는 최초 고정된 상태에서 특정 방향(반시계 방향)으로 회전하는 움직임을 형성하고 다른 부분(우측부)은 유연 기관 설치부(14)의 정면 및 후면을 향하여 전후 이동하며 일정 방향(시계방향)으로 회전하는 작동을 한다. 여기서, 유연 기관 설치부(14)중 우측부의 전후 이동에 의해 양측 유연 기관 설치부(14) 사이에 구비된 유연 기관(1)이 굽혀졌다 펴지는 동작이 수행되며, 이러한 굽힘 테스트를 위해서는 모터, 운동가이드 등을 포함하는 액츄에이터가 우측부의 유연 기관 설치부(14)에 마련된다.
- [0031] 굽힘 테스트를 위해서는 유연 기관(1)을 기준으로 우측부의 유연 기관 설치부(14)가 유연 기관(1)이 고정된 부분 방향(정면방향)으로 이동하게 되는데, 이때 우측의 유연 기관 설치부 근처(13)는 아래 방향으로 변곡되는 굽힘하중을 받게 되므로, 이러한 굽힘하중이 유연 기관(1)에 영향을 미치지 않도록 하기 위해서 우측의 유연 기관 설치부(14)가 굽힘하중이 가해지는 방향으로 같이 움직이도록 한다. 또한, 이와 동시에 좌측의 유연 기관 설치부 근처(12)는 유연 기관의 중앙부(11) 변형과 반대되는 방향의 변형을 유발하는 굽힘하중을 받게 되므로, 이러한 굽힘하중에 의한 유연 기관 설치부 근처(12)의 변형이 유연 기관 테스트에 영향을 미치지 않도록 하기 위해서 좌측의 유연 기관 설치부(14)가 굽힘하중이 가해지는 방향으로 같이 움직이도록 한다. 이로써, 좌측의 유연 기관 설치부(14)는 반시계 방향으로 회전하고 우측의 유연 기관 설치부(14)는 시계 방향으로 회전하는 굽힘 테스트 장치(2)가 형성된다.
- [0032] 또한 상기 액츄에이터가 굽힘 테스트 구동 기능을 수행하는 경우, 상기 유연 기관의 굽힘 하중이 가해짐에 따라 상기 유연 기관이 형성하는 변형 곡선 상에서, 상기 굽힘변형부분 외의 부분에서의 변곡점 발생을 억제하기 위하여, 상기 유연 기관 설치부의 회전 크기 또는 이동 거리를 조정가능하도록 구성될 수 있다.
- [0033] 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 제 2실시예에 의하여 특정 방향으로 이동되는 유연 기관 설치부(14)를 포함하는 신뢰성 테스트 장치(2)를 간략히 도시한 도면이다. 즉, 도 4, 5 역시 유연 기관의 굽힘 변형이 필요한 부분(이하 '굽힘변형부분'이라 한다)에 굽힘 변형을 발생시키는 동시에, 상기 유연 기관에서 상기 굽힘변형부분 외의 부분에는 유연 기관 곡선의 변곡점이 존재하지 않도록 상기 유연 기관 설치부의 운동을 구동하는 굽힘 테스트 구동 기능의 다른 실시예를 도시한다.
- [0034] 전술한 바와 같이, 제 2실시예에 의한 신뢰성 테스트 장치(2)는 유연 기관(1)이 설치되어 고정되는 유연 기관 설치부(14)를 구비하며, 신뢰성 테스트의 종류에 따라 직선 또는 회전 운동할 수 있도록 모터 및 운동 가이드 등을 포함하는 액츄에이터(미도시)를 구비한다. 다만, 제 2실시예에서는 신뢰성 테스트 중 굽힘 테스트를 예로 들었으나, 이하에서 설명되는 기능 또는 장치들 중 일부를 더 포함함으로써 그 외에도 비틀림, 장력 또는 온도·습도 등의 조건 변화에 의한 전기전도성, 투명도 등의 신뢰성 테스트를 동시에 수행할 수도 있다.
- [0035] 굽힘에 대한 신뢰성 테스트를 수행하기 위해 유연 기관(1)의 양측부를 굽힘 테스트 장치(2) 중 유연 기관 설치

부(14)에 고정하고, 유연 기관(1)의 반복적 변형이 필요한 부분(11)만 변형이 되고, 유연 기관 설치부 근처(12, 13) 및 그 외의 부분에서는 변형이 일어나지 않도록 하기 위해서 우측의 유연 기관 설치부(14)에 움직임을 형성한다.

[0036] 이때, 굽힘 테스트 장치(2)에서 일부(좌측부)의 유연 기관 설치부(14)는 고정되고 다른 부분(우측부)의 유연 기관 설치부(14)는 좌측부와 직각을 이루도록 이동하였다가 되돌아오는 시계추와 유사한 운동을 형성한다. 이로써 유연 기관의 중앙부(11)에서만 굽힘이 이루어지는 굽힘 테스트가 형성되고, 이러한 굽힘 테스트를 위해서는 유연 기관 설치부(14)의 움직임을 형성하는 모터 및 전술한 바와 같은 동작을 마련하기 위한 운동가이드 등을 포함하는 액츄에이터가 우측부의 유연 기관 설치부(14)에 구비된다. 여기서, 유연 기관(1)의 굽힘 테스트를 위한 곡률 반경의 조절을 위해서 유연 기관 설치부(14)가 유연 기관을 고정하기 위해 유연 기관 설치부(14)와 유연 기관이 결합되는 부분의 길이(폭)를 조절할 수 있도록 초기 설정이 가능하다. 즉, 굽힘을 위한 곡률 반경을 크게 하기 위해서 유연 기관 설치부(14)에 유연 기관의 모서리에서 짧은 길이를 고정하여 설치하게 되며, 굽힘을 위한 곡률 반경의 크기를 줄이기 위해서 유연 기관 설치부(14)에 유연 기관의 모서리에서 긴 길이를 고정하여 설치하게 된다. 이와 같은 방식으로 유연 기관(1)이 유연 기관의 설치부(14)에 결합되어 고정되는 길이를 조절함으로써 굽힘 테스트를 위한 곡률 반경의 크기를 조절할 수 있으며, 결국 굽힘의 위치 또는 정도를 조절할 수 있게 된다.

[0037] 도 6은 본 발명에 따른 제 3실시예에 의하여 유연 기관(1)의 길이 방향을 축으로 회전하는 유연 기관 설치부(14)를 포함하는 신뢰성 테스트 장치(2)를 간략히 도시한 도면이다.

[0038] 제 1실시예 또는 제 2실시예에서 전술한 바와 같은 굽힘 테스트 장치(2)에 유연 기관 설치부(14)를 특정 방향으로 회전시킬 수 있는 액츄에이터(미도시)를 더 설치하거나 또는 특정 방향으로의 회전 기능을 더 포함하는 액츄에이터(미도시)로 대체하여 사용함으로써 유연 기관(1)의 반복적 변형에 따른 신뢰성 테스트 중 굽힘 테스트와 함께 비틀림 테스트가 가능하게 된다. 즉, 전술한 도 3 및 도 4에서 신뢰성 테스트 장치(2)는 유연 기관 설치부(14)가 전후 방향의 직선 운동 및 특정 방향으로의 회전 운동이 가능하도록 액츄에이터를 구비하였으나, 제 3실시예에서는 유연 기관(1)이 고정된 방향을 길이 방향이라고 할 때, 그 길이 방향을 축으로 회전 기능을 구비하는 액츄에이터를 포함한다.

[0039] 즉, 도 6은 상기 유연 기관을 고정시키는 양단(이하 '고정단'이라 한다)을 잇는 방향(이하 '길이 방향'이라 한다)의 축을 중심으로 상기 고정단의 일측 또는 양측에서 상기 유연 기관을 고정하고 있는 상기 유연 기관 설치부를 회전시킴으로써 유연기관의 비틀림 운동을 구동하는 기능을 도시한다. 유연 기관 양단에 유연 기관 설치부가 결합되어 있을 수도 있고, 또는 유연 기관 일단은 일반적으로 고정되고, 다른 일단에만 유연 기관 설치부가 결합되어 있을 수도 있다. 유연 기관 일단에만 유연 기관 설치부가 결합된 경우, 유연 기관 설치부가 상기 길이 방향 축을 중심으로 회전하면 유연 기관의 비틀림이 일어나며, 유연 기관 양단에 유연 기관 설치부가 결합되어 있는 경우에는 일측의 유연 기관 설치부만 회전하거나, 양측의 유연 기관 설치부가 반대 방향으로 회전하여 유연 기관의 비틀림이 일어나도록 할 수도 있다.

[0040] 이로써, 유연 기관(1)이 유연 기관 설치부(14)에 의해 고정된 상태에서, 유연 기관의 길이 방향을 축으로 비틀림 테스트 장치를 회전시킴으로써 유연 기관의 전기 전도성, 투명도 등에 비틀림이 얼마나 영향을 미치는지에 대한 유연 기관 비틀림 특성을 판단할 수 있게 된다.

[0041] 도 7은 본 발명에 따른 제 4실시예에 의하여 로드셀(40)을 더 구비한 유연 기관 설치부(14)를 포함하는 신뢰성 테스트 장치(2)를 간략히 도시한 도면이다.

[0042] 즉, 도 7은 유연 기관의 고정단 일측 또는 양측의 상기 유연 기관 설치부를 잡아당김을 구동하는 인장 테스트 구동 기능을 도시한다.

[0043] 도 7을 참조하면, 신뢰성 테스트 장치(2) 중 우측의 유연 기관 설치부(14) 후면에 로드셀(40, load cell)을 더 구비한다. 여기서 신뢰성 테스트 장치(2)에 구비된 우측의 유연 기관 설치부(14)의 액츄에이터(30)가 후방으로 이동할 때 로드셀(40)을 통하여 장력이 측정됨으로써, 어느 정도의 장력이 가해졌을 때 유연 기관(1)이 찢어지거나 기관(1)의 특성이 변화되는지 등에 대한 인장력 테스트를 수행할 수 있다.

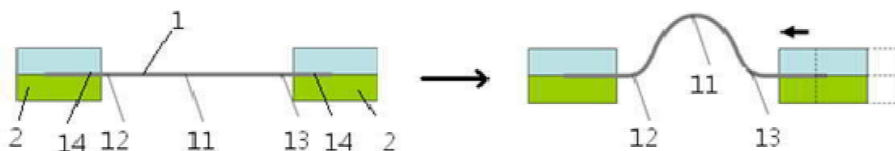
- [0044] 지금까지 기술한 바와 같은 본 발명의 유연 기관 신뢰성 테스트 장치의 액츄에이터는, 전술한 바와 같은 굽힘 테스트 구동 기능, 비틀림 테스트 구동 기능 및 인장 테스트 구동 기능 중 하나만을 수행할 수도 있지만, 또한 이중 2 이상의 기능을 복합적으로 수행할 수 있는 기능을 구비하는 하나의 액츄에이터를 포함하거나, 또는상기 굽힘 테스트 구동 기능, 상기 비틀림 테스트 구동 기능 및 상기 인장 테스트 구동 기능 중 어느 하나의 기능을 수행하는 액츄에이터를 둘 이상 포함하는 방식으로 구성될 수도 있다.
- [0045] 또한 본 발명의 유연 기관 신뢰성 테스트 장치는, 굽힘 테스트 구동 기능, 비틀림 테스트 구동 기능 및 인장 테스트 구동 기능 중 어느 하나의 기능을 수행시, 각 테스트를 위한 테스트 변수들을 변경하며 테스트를 구동 제어하는 제어 장치를 더 포함할 수 있다. 테스트 변수란 예를 들어 상기 유연 기관 신뢰성 테스트 장치의 운동 반복 횟수, 운동 거리, 운동의 크기 및 유연 기관에 가해지는 하중과 같은 변수 등을 포함할 수 있다.
- [0046] 한편, 앞에서는 유연 기관(1)에 제공되는 조건의 변화로 굽힘, 비틀림, 인장력 등을 설명하였으나 그 외에도 온도 또는 습도를 조절할 수 있는 챔버 및 장치(미도시)를 더 구비함으로써 굽힘성, 장력 또는 비틀림에 대한 전기 전도성, 투명도 등의 신뢰성 테스트를 수행함과 아울러 온도 또는 습도가 유연 기관(1)의 성질에 미치는 영향 등을 파악할 수 있게 된다.
- [0047] 또한, 신뢰성 테스트를 위해 사용되는 액츄에이터(30)는 제어 장치(미도시), 즉 운동의 반복 회수, 운동 거리, 운동의 크기 및 유연 기관에 가해지는 하중과 같은 변수들을 변경하며 모니터링 할 수 있는 컴퓨터와 같은 장치, 를 더 구비함으로써 보다 편한 방법으로 유연 기관 테스트 장치를 구동 및 제어하고, 조건에 따라 변하는 유연 기관의 성질을 쉽게 모니터링 할 수 있다.
- [0048] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

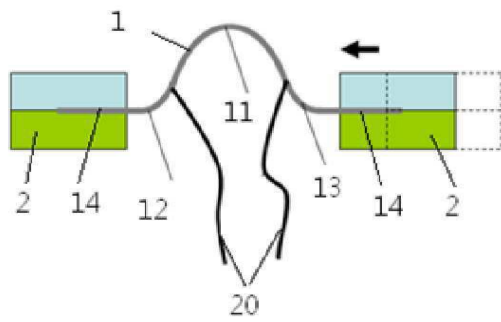
- [0049] 1: 유연 기관
11: 유연 기관의 중앙부 12: 좌측 유연 기관 설치부 근처
13: 우측 유연 기관 설치부 근처 14: 유연 기관 설치부
2: 굽힘 테스트 장치
20: 전극측정기 30: 액츄에이터
40: 로드셀

도면

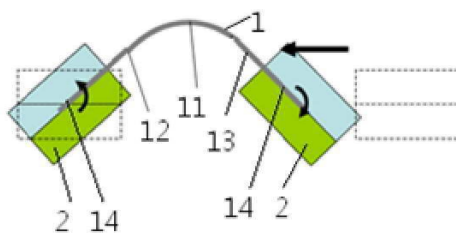
도면1



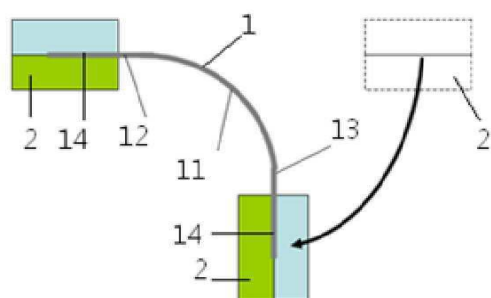
도면2



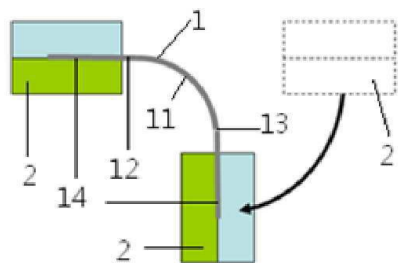
도면3



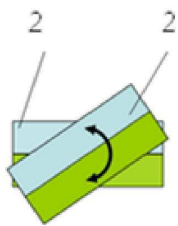
도면4



도면5



도면6



도면7

