



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월19일
(11) 등록번호 10-1728014
(24) 등록일자 2017년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 11/00 (2006.01) G01J 1/00 (2006.01)
G01M 11/08 (2006.01) G01N 19/00 (2006.01)
G01N 21/84 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 11/30 (2013.01)
G01J 1/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0081137
(22) 출원일자 2015년06월09일
심사청구일자 2015년06월09일
(65) 공개번호 10-2016-0144694
(43) 공개일자 2016년12월19일
(56) 선행기술조사문헌
US08943898 B2*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(72) 발명자
이재현
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
박종열
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
김민희
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
(74) 대리인
특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이병수

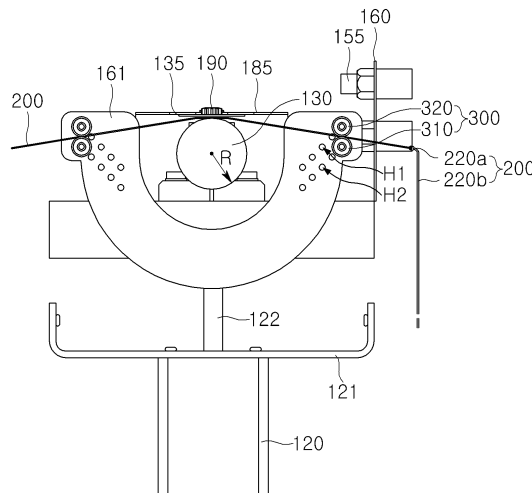
(54) 발명의 명칭 **플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치**

(57) 요약

본 발명은 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치의 휘는 각도를 조절하는 곡률조절부; 상기 곡률조절부를 사이에 두고 양측에 배치되며, 상기 플렉서블 표시장치를 고정하는 롤러 고정수단; 상기 롤러 고정수단을 고정하는 백플레이트; 및 상기 곡률조절부 상부에 배치된 광센서를 포함한다.

따라서, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치의 휨 또는 구부러짐 횡수에 대응하는 광량 정보들을 수집할 수 있어, 플렉서블 표시장치의 수명 특성 및 내구성 평가를 정밀하게 할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01M 11/08 (2013.01)

G01N 19/00 (2013.01)

G01N 21/84 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090040937 A

KR100674990 B1

KR100973969 B1

KR100735491 B1

JP평성09089711 A

KR1020120060082 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425087615

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학연합력기술개발

연구과제명 실리콘 고분자를 이용한 플렉서블 센서용 전극 플랫폼 개발

기여율 1/1

주관기관 한밭대학교산학협력단

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 표시장치의 휘는 각도를 조절하는 곡률조절부;

상기 플렉서블 표시장치를 사이에 두고 양측에서 서로 마주하는 한쌍의 제1롤러부와 제2롤러부를 포함하고, 상기 플렉서블 표시장치를 고정하는 롤러 고정수단;

수평한 날개부들 사이에 'U' 형상을 갖는 몸체부로 구성되며, 상기 롤러 고정수단을 고정하고, 상기 날개부들 사이의 오픈 영역에 위치한 상기 곡률조절부에 의해 상기 플렉서블 표시장치가 소정의 곡률을 갖도록 수직 왕복 운동하는 백플레이트;

상기 곡률조절부 위의 상기 플렉서블 표시장치에 대한 광량을 수집하는 광센서;

상기 백플레이트 일측 영역에 배치되어, 상기 백플레이트의 위치를 감지해 상기 백플레이트의 상하 반복 횟수를 카운팅하는 위치센서부를 포함하고,

상기 광센서에서 수집한 광량 정보와 상기 위치센서부를 기초로 획득한 상기 플렉서블 표시장치의 휨 반복 횟수 정보를 이용해 상기 플렉서블 표시장치의 수명을 예측하고 측정하기 위한 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 곡률조절부와 중첩되고, 상기 광센서가 배치된 광센서 지지부를 더 포함하는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 백플레이트를 수직 방향으로 반복 운동하는 동력을 공급하는 구동부를 더 포함하는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 백플레이트에는 상기 롤러 고정수단의 상기 제1롤러부와 제2롤러부 각각이 고정될 수 있는 복수개의 고정홀들이 형성된 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 복수개의 고정홀들은 제1고정홀들과 제2고정홀들로 구분되고, 이들은 서로 평행한 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 곡률조절부와 대응되는 플렉서블 표시장치 상에 배치된 플렉서블 표시장치 고정부를 더 포함하는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 플렉서블 표시장치를 반복적으로 휘거나 구부리게 하면서 광량을 측정하여 표시장치의 수명을 정밀하게 측정할 수 있는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel, PDP), 전기영동(Electrophoretic) 표시장치 및 유기발광표시장치(OLED, Organic Light Emitting Display) 등을 일컫는다. 이들은 종래 음극선표시장치(CRT)에 비해 얇고 가벼우며 저전력과 저 구동 전압으로 동작할 수 있어, 다양한 전자장치에 사용되고 있다.

[0003] 특히, 전기영동(Electrophoretic) 표시장치와 유기발광표시장치(OLED)는 기판 상에 형성되는 층들이 탄성력을 갖는 유기층들이고, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있어, 플렉서블 표시장치 기술을 적용하기 용이한 특징이 있다.

[0004] 최근에는 상기 평판 표시장치에 사용되는 기판을 유리기판에서 플렉서블 기판으로 대체하여 휘거나 구부러질 수 있는 플렉서블 표시장치(Flexible Display) 개발이 활발히 진행되고 있다. 상기 플렉서블 표시장치에는 일정 각도로 유연하게 휘어지는 밴더블(bendable) 표시장치, 접을 수 있는 폴더블(Foldable) 표시장치, 종이처럼 말릴 수 있는 롤러블(Rollable) 표시장치 및 고무판처럼 늘릴 수 있는 스트레처블(stretchable) 표시장치 등이 있다.

[0005] 상기 플렉서블 표시장치는 기본적으로 표시장치가 휘어지거나 구부러지는 특성이 있고, 반복적으로 휘거나 구부러질 경우에는 그렇지 않은 영역과 달리 화면 품질 저하 등의 문제가 발생된다.

[0006] 따라서, 플렉서블 표시장치를 반복적으로 휘거나 구부러질 경우, 플렉서블 표시장치의 휘 영역에서 순차적으로 발생하는 화질 품질 차이를 신속하게 분석하여, 플렉서블 표시장치의 수명을 측정할 필요가 있다.

[0007] 왜냐하면, 플렉서블 표시장치를 장시간 반복하여 휘거나 구부리면 휘거나 구부리지 않는 경우보다 수명이 짧아

지기 때문에 플렉서블 표시장치가 견딜 수 있는 내구성 및 소자 구성의 물성 변화를 분석하고 파악할 필요가 있기 때문이다.

- [0008] 상기와 같은 분석을 토대로 플렉서블 표시장치의 내구성 강화를 위한 소자 구성 재료 선택 또는 제조방법의 변경 등이 개발될 수 있어, 플렉서블 표시장치의 수명을 연장할 수 있는 토대가 될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기와 같은 분석을 토대로 플렉서블 표시장치의 물리적 내구성 향상뿐 아니라 휘거나 구부러지는 영역과 대응되는 화소들에 보상 화소 신호를 공급하여 휨에 의한 화질 저하를 최소화할 수 있다.
- [0010] 하지만, 종래 기술에서는 플렉서블 표시장치의 휨 또는 구부림에 의한 수명 단축 정도(화면 품위 저하 정도 등)를 1차적으로 복수회로 플렉서블 표시장치를 반복적으로 휘거나 구부린 후, 2차적으로 이를 화면 품위 검사 장치에 이동시켜 각각 개별적으로 플렉서블 표시장치들을 검사하는 방법을 사용하였다.
- [0011] 따라서, 플렉서블 표시장치가 반복적으로 휘거나 구부릴 때, 어느 단계에서 내구성 한계를 넘어서게 되고, 소자 구성 재료의 변화가 발생하는지를 구체적으로 알 수 없는 단점이 있었다.
- [0012] 이로 인하여, 플렉서블 표시장치의 사용에 따른 수명 측정 및 수명 연장을 위한 유효 적절한 개선안을 개발하는데 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은, 플렉서블 표시장치를 반복적으로 휘거나 구부리면서 플렉서블 표시장치의 광량을 측정할 수 있는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은, 플렉서블 표시장치의 휨 또는 구부러짐 횟수에 대응하는 광량 정보들을 수집할 수 있어, 플렉서블 표시장치의 수명 특성 및 내구성 평가를 정밀하게 할 수 있는 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치의 휘는 각도를 조절하는 곡률조절부; 상기 곡률조절부를 사이에 두고 양측에 배치되며, 상기 플렉서블 표시장치를 고정하는 롤러 고정수단; 상기 롤러 고정수단을 고정하는 백플레이트; 및 상기 곡률조절부 상부에 배치된 광센서를 포함한다.
- [0016] 여기서, 상기 곡률조절부와 중첩되고, 상기 광센서가 배치된 광센서 지지부를 더 포함하고, 상기 백플레이트 일측 영역에 배치되어, 상기 백플레이트의 상하 반복 횟수를 카운팅하는 위치센서부를 더 포함하며, 상기 백플레이트를 수직 방향으로 반복 운동하는 동력을 공급하는 구동부를 더 포함한다.
- [0017] 또한, 상기 롤러 고정수단은 한쌍의 제1롤러부와 제2롤러부로 구성되고, 상기 제1롤러부 또는 제2롤러부는 각각 제1 및 제2롤러를 포함하며, 상기 롤러 고정수단의 제1롤러부와 제2롤러부는 상기 플렉서블 표시장치를 사이에 두고 서로 마주한다.
- [0018] 아울러, 상기 백플레이트에는 상기 롤러 고정수단이 고정될 수 있는 복수개의 고정홀들이 형성되고, 상기 복수개의 고정홀들은 제1고정홀들과 제2고정홀들로 구분되고, 이들은 서로 평행하며, 상기 곡률조절부와 대응되는 플렉서블 표시장치 상에 배치된 플렉서블 표시장치 고정부를 더 포함하고, 상기 백플레이트는 수평한 날개부와 상기 날개부로부터 'U' 형상을 갖는 몸체부로 구성되며, 상기 곡률조절부는 상기 백플레이트의 날개부 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치를 반복적으로 휘거나 구부리면서 플렉서블 표시장치의 광량을 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치의 휨 또는 구부러짐 횟수에 대응하는 광량 정보들을 수집할 수 있어, 플렉서블 표시장치의 수명 특성 및 내구성 평가를 정밀하게 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 정면도이다.
- 도 3a는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치에 사용되는 롤러 고정수단을 도시한 도면이다.
- 도 3b는 본 발명에 따른 롤러 고정수단을 이용하여 플렉서블 표시장치를 고정하는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 4a는 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 백플레이트의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 4b는 본 발명의 백플레이트에 롤러 고정수단이 체결되는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 광센서 지지부, 플렉서블 표시장치 고정부 및 곡률조절부의 분해 사시도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 플렉서블 표시장치 고정부와 곡률조절부의 체결 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0023] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0024] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0025] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0026] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0027] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0028] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0029] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0030] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 정면도이다.

- [0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)는, 플렉서블 표시장치(200)의 일부 영역과 중첩 배치되어 휨 또는 구부러짐의 각도를 조절할 수 있는 곡률조절부(130)와, 상기 곡률조절부(130)와 중첩 배치되고 광센서(180)가 배치된 광센서 지지부(185)와, 상기 광센서 지지부(185)와 상기 곡률조절부(130) 사이에 배치되고, 반복적인 휨 또는 구부러짐 동작시 상기 플렉서블 표시장치(200)의 유동을 방지하는 플렉서블 표시장치 고정부(135)와, 상하 반복 운동을 하는 상기 플렉서블 표시장치(200)를 고정하는 롤러 고정수단(300)과, 상기 롤러 고정수단(300)을 고정하기 위한 백플레이트(161)와, 상기 백플레이트(161)가 반복적으로 움직일 수 있도록 동력을 공급하는 구동부(120)와, 상기 백플레이트(161)와 상기 구동부(120) 사이에 배치된 샤프트(122)와, 상기 백플레이트(161) 일측 영역에 배치되어 상기 백플레이트(161)의 위치를 감지하는 위치센서부(155), 상기 위치센서부(155)와 구동부(120) 등을 제어하는 제어부(150) 및 상기 곡률조절부(130), 백플레이트(161) 및 구동부(120)를 고정하는 베이스프레임(101)을 포함한다.
- [0033] 상기 곡률조절부(130)는 원통형 구조로 되어 있고, 단면 원의 반지름(R) 길이에 따라 곡률(1/R)을 조절하여 상기 플렉서블 표시장치(200)의 휨 또는 구부러짐의 정도를 조절할 수 있다. 또한, 상기 곡률조절부(130)는 원통형 구조를 갖는 것이 바람직하지만, 경우에 따라서는 다각형 단면을 갖는 통형 구조, 원뿔형 구조 등 상황에 따라 다양한 형태로 변경할 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 상기 곡률조절부(130)의 반지름(R)이 클 경우, 곡률(1/R)은 작은 값을 갖고, 반지름(R)이 작을 경우, 곡률은 큰 값을 갖는다. 따라서, 상기 곡률조절부(130)의 반지름(R)이 작을 경우, 상기 곡률조절부(130)의 곡률은 커져 상기 플렉서블 표시장치(200)의 휨 또는 구부러짐의 정도는 크게 된다.
- [0035] 반대로, 상기 곡률조절부(130)의 반지름(R)이 클 경우, 상기 곡률조절부(130)의 곡률은 작아져서 상기 플렉서블 표시장치(200)의 휨 또는 구부러짐의 정도는 작게 된다.
- [0036] 따라서, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)는 상기 곡률조절부(130)의 반지름(R)에 따라 플렉서블 표시장치(200)가 휘어질 수 있는 곡률 정도를 다양하게 설정하고, 이를 토대로 플렉서블 표시장치(200)의 수명 측정 시험을 할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 광센서 지지부(185)는 상기 곡률조절부(130)와 중첩되면서, 일측이 절곡되어, 상기 곡률조절부(130)를 감싸는 구조로 배치된다. 또한, 상기 광센서 지지부(185)의 일단에는 상기 광센서 지지부(185)와 일체로 형성된 센서 고정부(170)가 돌출 형성되어 있고, 상기 광센서(180)는 상기 센서 고정부(170) 하측에 고정 배치된다. 상기 광센서(180)와 연결되어, 전원을 공급하는 센서케이블(181)은 상기 센서 고정부(170)를 관통하여, 상기 광센서 지지부(185)의 상면을 따라 외부로 인출되어 있다. 도면에는 명확하게 도시하지 않았지만, 상기 센서케이블(181)은 상기 베이스프레임(101)을 통하여, 상기 제어부(150)와 연결되어 있다.
- [0038] 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)는 상기 광센서 지지부(185)와 상기 곡률조절부(130) 사이에 배치되고, 상기 광센서(180)와 대응하는 영역에는 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)의 일부가 제거된 오픈영역을 갖는다.(도 5의 제2오픈영역(B) 참조)
- [0039] 따라서, 상기 광센서 지지부(185)에 배치된 광센서(180)는 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)의 오픈영역(도 5의 제2오픈영역)을 통하여, 반복적으로 휨 또는 구부러짐 시험이 진행되고 있는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 광량(영상 휘도)을 측정할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명에서는 상기 플렉서블 표시장치(200)를 반복적으로 휘거나 구부리는 동안 상기 플렉서블 표시장치(200)를 고정하는 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)로 구성된 롤러 고정수단(300)이 배치되어 있다.
- [0041] 상기 롤러 고정수단(300)의 상기 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 하측과 상측에 서로 마주하도록 배치되어, 반복적으로 상하 반복운동을 하는 상기 플렉서블 표시장치(200)를 고정한다.
- [0042] 상기 롤러 고정수단(300)은 상기 플렉서블 표시장치(200)에 대한 휨 또는 구부러짐 시험이 진행되는 동안, 상기 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)가 상기 플렉서블 표시장치(200)의 하면과 상면을 따라 회전하면서 접촉되기 때문에 수명 측정 시험이 진행되는 동안에도 상기 플렉서블 표시장치(200)의 유동을 방지할 수 있다.
- [0043] 따라서, 상기 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 상기 백플레이트(161)에 고정되어 있기 때문에 상기 백플레이트(161)의 상하 반복 운동에 따라 상하 방향으로 운동하는데, 이러한 움직임 하에서도 상기 플렉서블 표시장치(200)를 일정하게 고정할 수 있다.
- [0044] 상기 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 상기 백플레이트(161)에 형성되어 있는 복수개의 고정홀들(Holes: 제1홀(H1), 제2홀(H2))에 체결 및 고정되고, 상기 백플레이트(161)의 수직 왕복 운동은 상기 구동부(120)와 연결된

샤프트(122)에 의해 이루어진다.

- [0045] 상기 구동부(120)의 회전운동은 상기 구동부(120)와 연결된 샤프트(122)를 수직한 직선 운동으로 전환하는데, 상기 백플레이트(161)는 상기 샤프트(122)와 연결되어 있기 때문에 수직한 직선 운동을 반복하게 된다.
- [0046] 상기 백플레이트(161)에 형성된 고정홀들은 제1 고정홀(H1)과 제2 고정홀(H2)로 구분되는데, 상기 제1 고정홀(H1)에는 상기 롤러 고정수단(300)의 제2롤러부(320)가 체결되고, 상기 제2 고정홀(H2)에는 상기 롤러 고정수단(300)의 제1롤러부(310)가 체결된다.
- [0047] 상기 백플레이트(161)의 일측 가장자리 영역에는 위치센서부(155)가 배치되고, 상기 위치센서부(155)는 상하 왕복 운동을 진행하는 상기 백플레이트(161)의 위치를 감지하여, 반복 횟수를 측정한다. 상기 위치센서부(155)는 센서지지부(160)에 고정 배치된다.
- [0048] 따라서, 상기 위치센서부(155)에서 감지된 상기 백플레이트(161)의 반복 횟수는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 휨 또는 구부림 횟수와 대응되기 때문에 휨 횟수에 대응되는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 광량 변화에 따라 상기 플렉서블 표시장치(200)의 수명을 예측 및 측정할 수 있다.
- [0049] 또한, 본 발명에서는 플렉서블 표시장치(200)에 대한 휨 또는 구부림 시험을 진행하면서, 상기 플렉서블 표시장치(200)에서 발생하는 광량 변화 대비 플렉서블 표시장치(200)의 내구성 또는 소자 구성의 물성 변화를 분석하기 때문에 상기 플렉서블 표시장치(200)는 전원공급부(200)와 연결된다. 상기 전원공급부(200)는 상기 플렉서블 표시장치(200)와 전기적 연결을 위한 커넥터(220a)와 상기 커넥터(220a)와 연결된 전원케이블(220b)을 포함한다.
- [0050] 도면에는 도시하였지만, 설명하지 않은 190은 고정나사이고, 상기 121은 상기 샤프트(122)의 수직 왕복 운동을 가이드 하는 가이드 플레이트(121)이다.
- [0051] 상기와 같은 구조를 갖는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)의 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [0052] 먼저, 플렉서블 표시장치(200)의 밴딩 시험(수명 측정)을 위해 소정의 곡률(1/R)을 갖는 곡률조절부(130)를 선택하고, 이를 상기 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)에 배치한다. 그런 다음, 상기 플렉서블 표시장치(200)의 일부를 상기 곡률조절부(130) 상에 위치시키면서 양측 부분을 상기 백플레이트(161)에 배치된 롤러 고정수단(300)에 고정한다. 상기 롤러 고정수단(300)은 'U'자형 구조를 갖는 백플레이트(161)에 서로 마주하도록 2 이상이 배치될 수 있다.
- [0053] 즉, 상기 롤러 고정수단(300)은 상기 곡률조절부(130)를 사이에 두고 상기 백플레이트(161) 양측 영역에 고정한다.
- [0054] 상기 곡률조절부(130)의 곡률 정도에 따라 상기 롤러 고정수단(300)의 위치는 조절될 수 있는데, 상기 롤러 고정수단(300)의 고정 위치는 상기 백플레이트(161)에 형성된 제1 및 제2 고정홀들(H1, H2)에 따라 조절된다.
- [0055] 또한, 상기 플렉서블 표시장치(200)가 상기 롤러 고정수단(300)에 고정되면, 상기 곡률조절부(130) 상에 배치된 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)를 조절하여, 상기 곡률조절부(130) 상의 플렉서블 표시장치(200)의 고정 정도를 조절한다.
- [0056] 상기 플렉서블 표시장치(200)의 고정 정도는 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)에 배치되어 있는 고정나사(190)에 의해 조절된다.
- [0057] 그런 다음, 도 1에 도시한 제어부(150)의 제어 신호에 따라 상기 플렉서블 표시장치(200)에는 전원이 공급되고, 상기 광센서 지지부(185)에 배치된 광센서(180) 및 센서지지부(160)에 배치된 위치센서부(155)에 전원이 공급되어 센싱 동작이 진행된다.
- [0058] 이때, 상기 제어부(150)는 상기 구동부(120)를 동작시키고, 상기 구동부(120)의 동작에 따라 상기 백플레이트(161)는 수직한 방향으로 왕복 운동을 한다.
- [0059] 위에서 설명한 바와 같이, 상기 백플레이트(161)는 상기 구동부(120)에 연결된 샤프트(122)에 의해 상하 직선 운동을 하는데, 상기 백플레이트(161)에 고정된 롤러 고정수단(300)은 상기 플렉서블 표시장치(200)를 지지하고 있어, 상기 플렉서블 표시장치(200)도 상하 운동을 한다.
- [0060] 이와 같이, 상기 백플레이트(161)가 상하 방향으로 왕복 운동을 하면 상기 플렉서블 표시장치(200)는 하부에 배치되어 있는 곡률조절부(130)에 의해 소정의 곡률을 갖도록 휘게 된다.

- [0061] 상기와 같이, 플렉서블 표시장치(200)가 반복적으로 휘게 되면, 상기 곡률조절부(130)와 대응되는 위치에 배치된 광센서(180)는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 광량(영상의 휘도)을 센싱한다. 이로 인하여, 상기 곡률조절부(130)와 대응되는 상기 플렉서블 표시장치(200) 영역에서 변화되는 광량을 지속적으로 수집할 수 있다.
- [0062] 이를 위하여 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 광센서(180)는 저장부와 연결될 수 있는데, 상기 저장부는 컴퓨터 또는 마이크로 프로세스를 구비한 저장장치일 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 센서 지지부(160)에 고정 배치된 위치센서부(155)는 상기 백플레이트(161)의 상하 반복 횟수를 지속적으로 카운팅하고, 카운팅 정보를 상기 저장부에 저장할 수 있다.
- [0064] 따라서, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)는, 상기 광센서(180)에서 수집한 플렉서블 표시장치(200)의 광량 정보와 상기 위치센서부(155)에서 획득한 휨 또는 구부림 반복 횟수 정보를 토대로 플렉서블 표시장치(200)의 수명을 예측하고 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [0065] 즉, 본 발명에서는 플렉서블 표시장치(200)를 반복적으로 휘거나 구부리는 횟수에 대응하는 광량을 측정할 수 있기 때문에 휘거나 구부리는 횟수에 따른 플렉서블 표시장치(200)의 내구성 또는 소자 구성 재료의 물성 변화를 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0066] 이와 같이, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)는, 플렉서블 표시장치(200)에 대한 휨 또는 구부림 시험을 진행하면서, 동시에 플렉서블 표시장치(200)의 표시 품질을 확인할 수 있어, 더욱 정확한 수명 측정을 할 수 있다.
- [0067] 도 3a는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치에 사용되는 롤러 고정수단을 도시한 도면이고, 도 3b는 본 발명에 따른 롤러 고정수단을 이용하여 플렉서블 표시장치를 고정하는 모습을 도시한 도면이며, 도 4a는 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 백플레이트의 구조를 도시한 도면이고, 도 4b는 본 발명의 백플레이트에 롤러 고정수단이 체결되는 모습을 도시한 도면이다.
- [0068] 도 1과 함께, 도 3a 내지 도 4b를 참조하면, 본 발명의 롤러 고정수단(300)은 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)로 구성되는데, 상기 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 서로 대응되는 동일한 구성부들을 구비한다.
- [0069] 다만, 본 발명에서는 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)의 크기를 서로 다르게 하여, 다양한 크기와 형태의 플렉서블 표시장치(200)를 고정 및 지지할 수 있도록 하였다.
- [0070] 도면에는 명확하게 도시하지 않았지만, 플렉서블 표시장치(200)의 하면과 접촉하는 제1롤러부(310)의 롤러들의 폭을 상면과 접촉하는 제2롤러부(320)의 롤러들의 폭보다 더 크게 형성할 수 있다.
- [0071] 또한, 상기 롤러 고정수단(300)은 한쌍의 제1 및 제2롤러부(310, 320)로 구성될 수 있고, 상기 롤러 고정수단(300)은 백플레이트(161)에 서로 마주하게 한쌍씩 배치될 수 있다. 따라서, 상기 플렉서블 표시장치(200)는 한쌍의 롤러 고정수단(300)에 의해 양측에서 고정된다.
- [0072] 상기 제1롤러부(310)는 지지부(315), 상기 지지부(315)의 일측 가장자리에 배치되어 상기 백플레이트(161)의 고정홀들(H1, H2)과 체결되는 고정부(311), 상기 지지부(315)에 배치된 제1 및 제2롤러(313, 316), 상기 제1 및 제2 롤러(313, 316)의 거리를 조절하는 거리조절부(312), 상기 제1 및 제2 롤러(313, 316)에 각각 배치된 제1 및 제2 가이드(313, 317)를 포함한다.
- [0073] 상기 제2롤러부(320) 역시, 제1롤러부(310)와 동일한 구성들을 갖는다. 따라서, 상기 제2롤러부(320)는 지지부(325), 고정부(321), 제1 및 제2롤러(323, 326), 거리조절부(322), 제1 및 제2 가이드(323, 327)를 포함한다.
- [0074] 상기와 같은 구성들을 갖는 롤러 고정수단(300)은 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)의 백플레이트(161)에 곡률 조절부(130)를 사이에 두고 마주하도록 배치한다.
- [0075] 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 롤러 고정수단(300)의 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320) 사이에는 상기 플렉서블 표시장치(200)가 삽입되어 고정된다.
- [0076] 또한, 상기 롤러 고정수단(300)은 상기 백플레이트(161)에 형성되어 있는 제1고정홀(H1)과 제2고정홀(H2)에 상기 롤러 고정수단(300)의 지지부(315)의 일측 가장자리에 형성된 고정부(311, 321)에 체결되어 고정된다.
- [0077] 상기 백플레이트(130)에 고정된 롤러 고정수단(300)은 수직인 방향으로 왕복 운동을 하는데, 상기 플렉서블 표시장치(200)의 하면과 상면에 접촉하는 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 하면과 상면에 접촉하면서 회전한다.

- [0078] 따라서, 상기 롤러 고정수단(300)에 의해 고정되는 플렉서블 표시장치(200)는 상하 왕복 운동을 하는 플렉서블 표시장치(200)를 손상시키지 않으면서 일정하게 고정 지지할 수 있는 효과가 있다.
- [0079] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 백플레이트(161)는 상측의 수평한 날개부(161a)와 상기 날개부(161a)로부터 연장되어 'U'자형 구조를 갖는 몸체부(161b)를 포함한다.
- [0080] 따라서, 상기 날개부(161a)는 상기 몸체부(161b)의 양측 끝단에 각각 형성되어 있고, 상기 몸체부(161b)는 상기 날개부(161a)와 일체로 형성되면서 유선형('U'자 형태)으로 형성된다.
- [0081] 상기 백플레이트(161)의 날개부(161a)와 몸체부(161b) 경계에는 복수개의 제1 및 제2 고정홀들(H1, H2)이 형성되어 있는데, 이들 제1 및 제2 고정홀들(H1, H2)은 서로 평행하게 위치한다. 상기 롤러 고정수단(300)의 제1롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 상기 제1 및 제2 고정홀들(H1, H2)에 각각 고정되기 때문에 상기 롤러부(310)와 제2롤러부(320)는 서로 평행하면서 수직한 방향으로 위치한다.
- [0082] 또한, 상기 플렉서블 표시장치(200)의 휨 또는 구부림 정도에 따라 상기 롤러 고정수단(300)의 위치는 다양하게 선택될 수 있는데, 상기 백플레이트(161)에 형성된 복수개의 제1 및 제2 고정홀들(H1, H2)을 선택하여, 상기 롤러 고정수단(300)의 위치를 조절할 수 있다.
- [0083] 상기 백플레이트(161)의 몸체부(161b)는 'U'자형 구조를 갖기 때문에 중앙에서 일측이 열린 제1오픈영역(A)을 갖는다. 상기 제1오픈영역(A)에는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)의 곡률 조절부(130)가 위치한다.
- [0084] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 백플레이트(161)의 날개부(161a)는 상기 제1오픈영역(A)을 사이에 두고 서로 마주한다.
- [0085] 도 5는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 광센서 지지부, 플렉서블 표시장치 고정부 및 곡률조절부의 분해 사시도이고, 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치의 플렉서블 표시장치 고정부와 곡률조절부의 체결 구조를 도시한 도면이다.
- [0086] 도 1과 함께, 도 5 내지 도 6b를 참조하면, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)는, 곡률조절부(130) 상부에 플렉서블 표시장치(200)가 롤러 고정수단(300)에 의해 고정되어 있고, 상기 플렉서블 표시장치(200) 상부에는 플렉서블 표시장치 고정부(135)가 배치되며, 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135) 상부에는 광센서 지지부(185)가 배치된다.
- [0087] 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)의 중앙에는 플렉서블 표시장치(200)가 노출될 수 있도록 제2오픈영역(B)이 형성되어 있고, 상기 제2오픈영역(B)과 대응되도록 상기 광센서 지지부(185)에도 제3오픈영역(C)이 형성되어 있다.
- [0088] 따라서, 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)는 상기 제2오픈영역(B)을 중심으로 테구조로 형성된다.
- [0089] 상기 광센서 지지부(185)의 일단에는 센서 고정부(170)가 형성되어 있는데, 상기 센서 고정부(170)에는 일부가 개방된 홀(182)이 형성되어 있어, 상기 광센서(180)가 상기 센서 고정부(170)에 고정된 후, 상기 광센서(180)에 연결된 센서 케이블(181)이 상기 센서 고정부(170)의 홀(182)을 관통하여 외부로 인출된다.
- [0090] 상기 외부로 인출된 센서 케이블(181)은 도 1에 도시된 바와 같이, 베이스프레임(101)을 통하여 상기 제어부(150)와 연결될 수 있다.
- [0091] 또한, 도 1과 함께, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치(100)의 곡률조절부(130) 상에는 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)가 배치된다. 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)는 플렉서블 표시장치(200) 밴딩 시험을 진행할 때, 플렉서블 표시장치(200)가 휘어지거나 구부러지는 영역에 위치한다.
- [0092] 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)와 곡률조절부(130) 사이에는 도 1에 도시한 바와 같이, 플렉서블 표시장치(200)가 배치되는데, 상기 플렉서블 표시장치(200)는 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)의 양측에 배치된 고정나사(190)에 의해 고정된다.
- [0093] 또한, 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)의 중앙에 형성된 제2오픈영역(B)은 상기 곡률조절부(130)와 중첩되고, 상기 제2오픈영역(B)과 중첩되도록 광센서(180)가 위치하기 때문에 상기 곡률조절부(130)와 대응되는 상기 플렉서블 표시장치(200)의 광량을 측정할 수 있다.

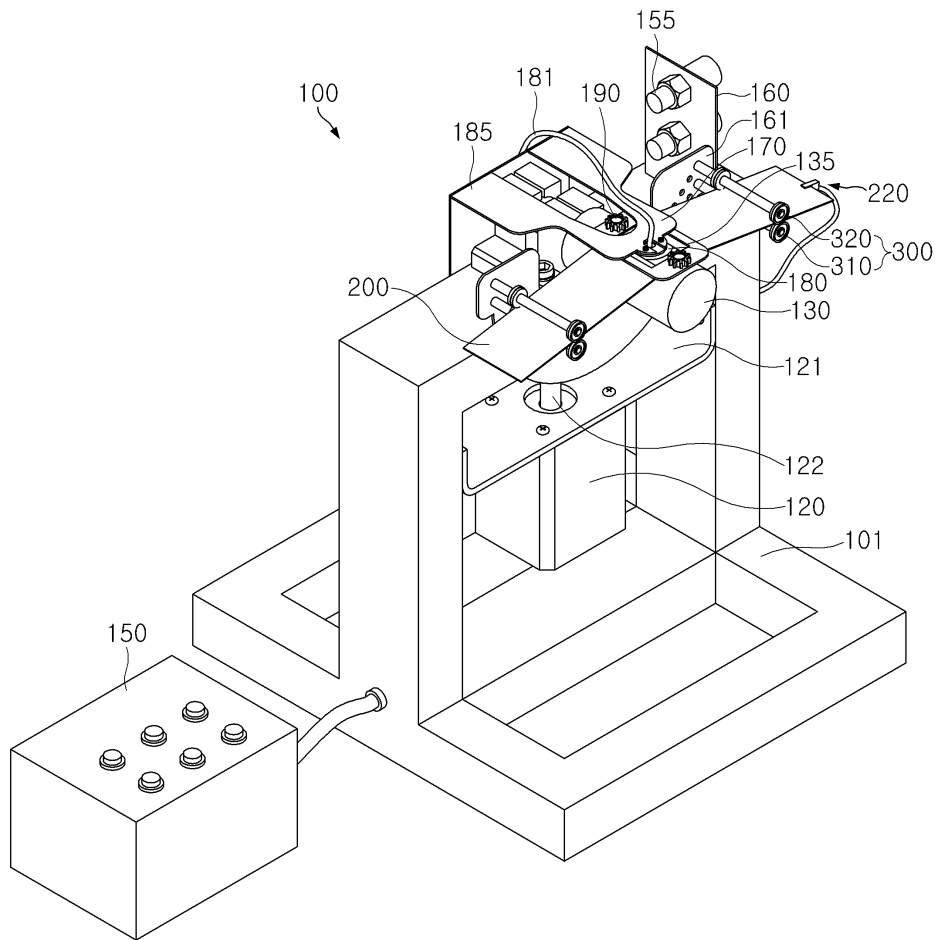
- [0094] 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)에 배치된 고정나사(190)는 제1 및 제2 고정나사(190a, 190b)를 포함할 수 있고, 고정나사(190)의 조절에 따라 상기 플렉서블 표시장치 고정부(135)와 곡률조절부(130) 사이의 거리(D)를 조절할 수 있다.
- [0095] 따라서, 수명 측정을 진행할 플렉서블 표시장치의 두께가 다르더라도 본 발명의 플렉서블 표시장치의 밴딩 시험장치는 곡률조절부(130) 영역에 플렉서블 표시장치(200)를 안전하게 고정할 수 있다.
- [0096] 이와 같이, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치를 반복적으로 휘거나 구부리면서 플렉서블 표시장치의 광량을 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [0097] 또한, 본 발명의 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치는, 플렉서블 표시장치의 휨 또는 구부러짐 횟수에 대응하는 광량 정보들을 수집할 수 있어, 플렉서블 표시장치의 수명 특성 및 내구성 평가를 정밀하게 할 수 있는 효과가 있다.

부호의 설명

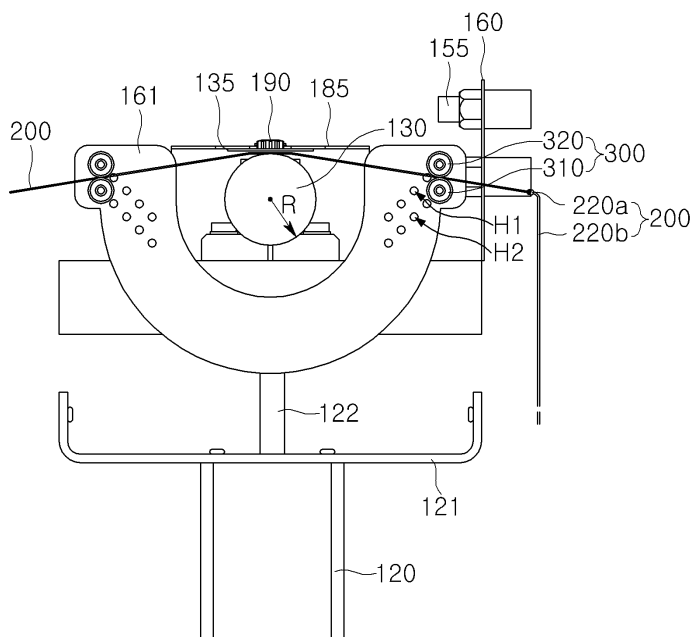
- [0098] 100: 플렉서블 표시장치 밴딩 시험장치
- 101: 베이스프레임
- 120: 구동부
- 130: 곡률조절부
- 150: 제어부
- 135: 플렉서블 표시장치 고정부
- 180: 광센서
- 185: 광센서 지지부
- 300: 롤러 고정수단

도면

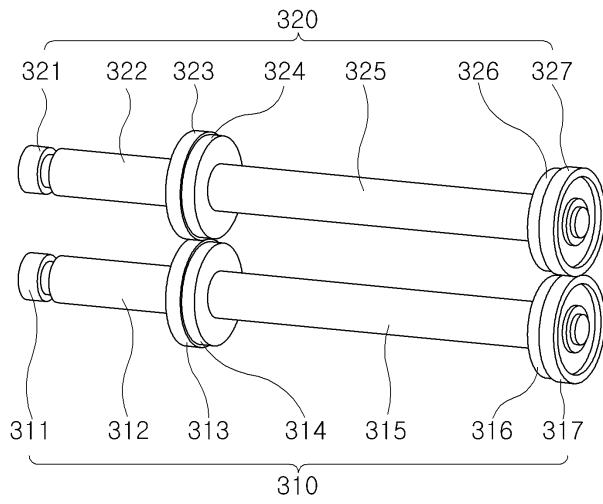
도면1



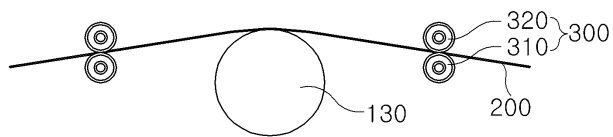
도면2



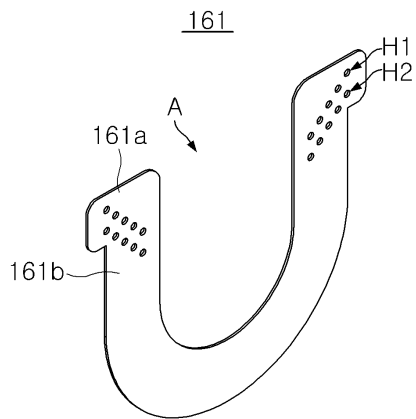
도면3a



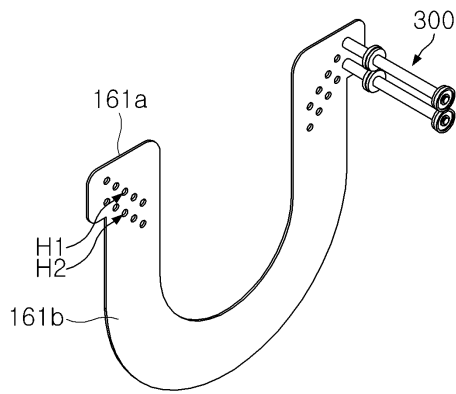
도면3b



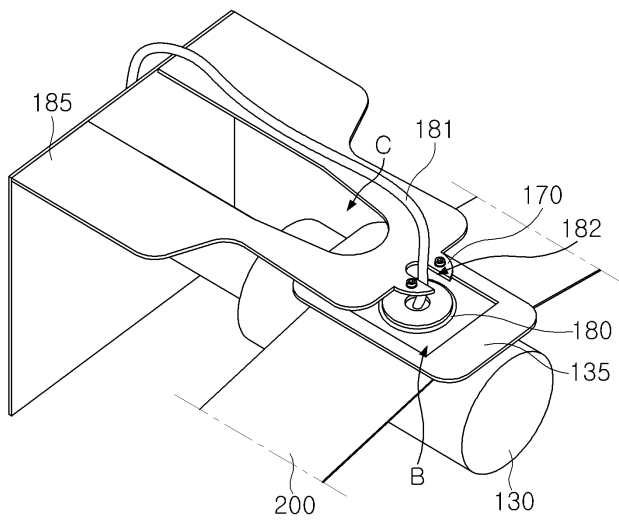
도면4a



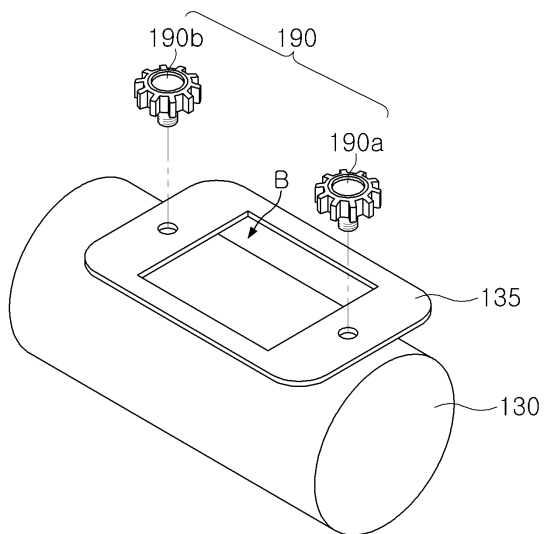
도면4b



도면5



도면6a



도면6b

