



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월08일
(11) 등록번호 10-2384576
(24) 등록일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/30 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09F 9/301 (2013.01)
G09F 9/00 (2021.05)
(21) 출원번호 10-2015-0084573
(22) 출원일자 2015년06월15일
심사청구일자 2020년05월11일
(65) 공개번호 10-2016-0148141
(43) 공개일자 2016년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060123606 A*
WO2014080176 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박상대
경기도 고양시 일산구 대화동 2159-2
강춘성
경기도 고양시 덕양구 원흥동 28번지 삼송마을15
단지 계룡리슈빌 1510동 2201호
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 27 항

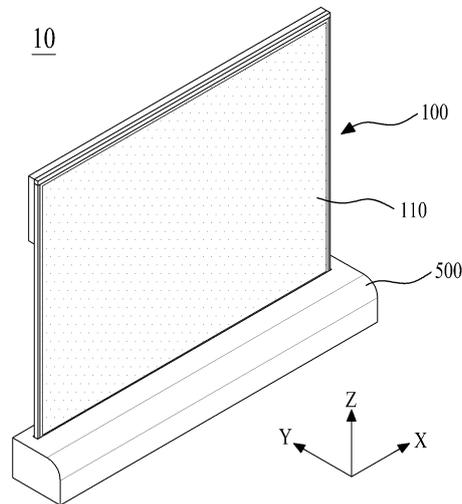
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 플렉서블 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 대형 플렉서블 표시 패널을 용이하게 감거나 펼칠 수 있는 플렉서블 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치는 플렉서블 표시 모듈의 와인딩(winding) 또는 언와인딩(unwrap)을 가이드하는 슬라이딩 경로를 갖는 프레임 모듈과 플렉서블 표시 모듈의 승강에 의해 나선 형태의 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩되는 슬라이딩 샤프트를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이용석

경기도 파주시 월롱면 덕은리 파주LCD산업단지 정
다운마을 103동 810호

박창윤

경기도 안산시 상록구 본오동 805-8

명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 표시 모듈;

상기 플렉서블 표시 모듈의 와인딩(winding) 또는 언와인딩(unwrap)을 가이드하는 슬라이딩 경로를 갖는 프레임 모듈;

상기 플렉서블 표시 모듈의 상측에 연결된 패널 승강 모듈; 및

상기 플렉서블 표시 모듈의 하측에 연결되고 상기 플렉서블 표시 모듈의 승강에 의해 상기 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩되는 슬라이딩 샤프트를 포함하며,

상기 슬라이딩 경로는 나선 형태이고,

상기 프레임 모듈은,

상기 슬라이딩 샤프트의 일단을 지지하는 제 1 슬라이딩 가이드 부재를 갖는 제 1 지지 블록; 및

상기 제 1 지지 블록과 나란하도록 배치되어 상기 슬라이딩 샤프트의 타단을 지지하는 제 2 슬라이딩 가이드 부재를 갖는 제 2 지지 블록을 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재 각각은 나선 형태의 슬라이딩 경로를 갖는 슬릿인, 플렉서블 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 플렉서블 표시 모듈은 상기 슬라이딩 샤프트의 슬라이딩에 따라 상기 프레임 모듈에 나선 형태로 와인딩되는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 슬라이딩 샤프트의 일단과 타단 각각에 결합된 슬라이딩 유도부를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 슬라이딩 유도부는 상기 슬라이딩 샤프트에 결합되어 상기 슬릿에 삽입된 베어링 부재를 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 슬라이딩 유도부는,

상기 슬라이딩 샤프트에 결합된 지지 홀더; 및

상기 슬라이딩 샤프트를 사이에 두고 서로 나란하도록 상기 지지 홀더의 내측면에 설치되어 상기 슬릿에 삽입된 한 쌍의 베어링 부재를 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 슬라이딩 유도부는 상기 베어링 부재의 제 1 회전축 방향과 교차하는 제 2 회전축 방향을 가지도록 상기 지지 홀더의 양측면에 설치되어 상기 지지 블록의 외측면과 접촉하는 복수의 팔로워 베어링 부재를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재 각각에 설치되고, 상기 플렉서블 표시 모듈과의 물리적으로 접촉에 따른 회전 운동을 통해 상기 플렉서블 표시 모듈의 슬라이딩을 가이드하는 패널 슬라이딩 가이드를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 슬라이딩 경로와 중첩되도록 상기 플렉서블 표시 모듈과 상기 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재 각각에 설치되고, 자석의 척력을 이용하여 비접촉 방식으로 상기 플렉서블 표시 모듈의 슬라이딩을 가이드하는 패널 슬라이딩 가이드를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 플렉서블 표시 모듈의 하측을 상기 슬라이딩 샤프트에 연결하는 적어도 하나의 모듈 연결 부재를 더 포함하며,

상기 플렉서블 표시 모듈은,

플렉서블 표시 패널;

상기 플렉서블 표시 패널에 연결된 제어 보드를 포함하는 패널 구동 회로부; 및

상기 플렉서블 표시 패널의 후면에 부착되고 상기 모듈 연결 부재를 통해 상기 슬라이딩 샤프트에 연결된 후면 커버를 갖는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 패널 구동 회로부는 덮는 회로 커버를 더 포함하며,

상기 패널 구동 회로부는 상기 플렉서블 표시 패널의 상측에 연결되어 상기 회로 커버에 의해 덮이는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 지지 블록 사이에 배치되어 상기 제어 보드를 지지하고 상기 슬라이딩 샤프트의 슬라이딩에 따라 상기 제어 보드를 회전시키는 보드 회전 모듈을 더 포함하며,

상기 패널 구동 회로부는 상기 플렉서블 표시 패널의 하측에 연결된, 플렉서블 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 보드 회전 모듈은,

상기 제 1 및 제 2 지지 블록 간에 회전 가능하게 설치된 회전 샤프트; 및
 상기 슬라이딩 샤프트와 상기 회전 샤프트 간에 설치되어 상기 제어 보드를 지지하는 보드 브라켓을 포함하고,
 상기 보드 브라켓은 상기 회전 샤프트를 회전 축으로 하여 상기 슬라이딩 샤프트의 슬라이딩에 따라 회전하면서
 이동되는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
 상기 보드 브라켓은,
 상기 제어 보드를 지지하는 바닥부; 및
 상기 바닥부의 양 가장자리 부분에 서로 나란하게 설치된 제 1 및 제 2 측벽부를 포함하며,
 상기 제 1 및 제 2 측벽부 각각의 일측은 상기 슬라이딩 샤프트에 의해 지지되고,
 상기 제 1 및 제 2 측벽부 각각의 타측은 상기 회전 샤프트에 의해 지지된, 플렉서블 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
 상기 보드 브라켓은 상기 제 1 및 제 2 측벽부 각각의 타측에 마련되어 상기 회전 샤프트가 관통하는 장방형 슬
 롯을 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
 상기 보드 회전 모듈은,
 상기 회전 샤프트에 결합되고 상기 제 1 측벽부의 장방형 슬롯에 삽입되어 상기 보드 브라켓의 이동을 가이드하
 는 제 1 브라켓 이동 가이드; 및
 상기 회전 샤프트에 결합되고 상기 제 2 측벽부의 장방형 슬롯에 삽입되어 상기 보드 브라켓의 이동을 가이드하
 는 제 2 브라켓 이동 가이드를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 보드 회전 모듈은,
 상기 제 1 브라켓 이동 가이드와 상기 회전 샤프트 간에 설치되어 탄성 복원력에 따라 상기 회전 샤프트를 회전
 시키는 제 1 토션 스프링을 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 18

제 10 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 후면 커버는 상기 플렉서블 표시 패널에 후면을 지지하는 패널 지지부를 포함하며,
 상기 패널 지지부는, 서로 회전 가능하게 연결된 복수의 지지 바를 갖는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
 상기 패널 지지부는 서로 연결된 2개 이상의 지지 바로 이루어진 복수의 지지 그룹을 가지며,
 상기 지지 그룹별 지지 바의 최대 회전 각도는 각기 다른, 플렉서블 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 지지 그룹별 지지 바의 최대 회전 각도는 상기 플렉서블 표시 패널의 하측에서 상측으로 갈수록 점점 감소하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 21

제 10 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후면 커버는 상기 플렉서블 표시 패널에 후면을 지지하는 패널 지지부를 포함하며,

상기 패널 지지부는,

제 1 길이를 갖는 복수의 제 1 지지 바;

상기 제 1 길이보다 짧은 제 2 길이를 가지며, 상기 복수의 제 1 지지 바 사이사이에 회전 가능하게 연결된 복수의 제 2 지지 바; 및

상기 제 2 지지 바의 측면 방향으로 돌출된 상기 복수의 제 1 지지 바의 양측부에 마련된 측면 보호 커버를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 패널 지지부에 부착되어 상기 후면 커버의 곡률을 제한하는 적어도 하나의 곡률 제한 부재를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 곡률 제한 부재는 상기 후면 커버의 하측에서 상측으로 갈수록 점점 증가하는 면적을 갖는 집착 부재를 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 24

제 10 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플렉서블 표시 모듈은 자력에 따라 상기 플렉서블 표시 패널의 후면에 상기 후면 커버를 부착시키는 패널 부착 부재를 더 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 25

제 10 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패널 승강 모듈은,

상기 플렉서블 표시 모듈의 상측에 결합된 지지 프레임;

상기 제 1 및 제 2 지지 블록 간에 연결된 연결 프레임; 및

상기 연결 프레임에 설치되어 상기 지지 프레임을 승강시키는 프레임 승강 유닛을 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 프레임 승강 유닛은,

상기 연결 프레임과 상기 지지 프레임 간에 설치된 길이 가변부; 및

상기 연결 프레임에 설치되어 상기 길이 가변부의 길이를 가변시키는 구동 부재를 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 길이 가변부는 상기 연결 프레임과 상기 지지 프레임 간에 나란하게 설치된 제 1 및 제 2 길이 가변 부재를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 길이 가변 부재 각각은,

복수의 제 1 링크;

상기 복수의 제 1 링크 각각과 교차하는 복수의 제 2 링크;

인접한 제 1 링크 사이를 회전 가능하게 지지하는 복수의 제 1 힌지 핀;

인접한 제 2 링크 사이를 회전 가능하게 지지하는 복수의 제 2 힌지 핀; 및

서로 교차하는 제 1 및 제 2 링크의 교차부를 회전 가능하게 지지하는 복수의 제 3 힌지 핀을 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 제 3 힌지 핀 중 최하위 제 3 힌지 핀은 상기 연결 프레임에 설치되고,

상기 구동 부재는,

상기 제 1 및 제 2 길이 가변 부재 각각의 상기 최하위 제 3 힌지 핀에 인접한 차하위 제 3 힌지 핀 간에 연결된 승강 플레이트;

상기 연결 프레임에 설치되어 회전 모터의 구동에 따라 상기 승강 플레이트를 승강시키는 기어 어셈블리; 및

상기 연결 프레임에 설치되어 상기 승강 플레이트의 승강을 승강 가이드 부재를 포함하는, 플렉서블 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 플렉서블 표시 모듈을 감거나 펼칠 수 있는 플렉서블 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치, 전기 영동 표시 장치, 전자 습윤 표시 장치 등과 같은 평판 표시 패널을 이용한 표시 장치는 노트북, 휴대용 전자 기기, 텔레비전, 또는 모니터 등에 주로 적용되고 있다.

[0003] 기존의 평판 표시 패널은 유연성이 없는 유리 기판을 사용하기 때문에 그 응용과 용도에 한계가 있다. 이에, 최근에는 유연성이 없는 유리 기판 대신에 플라스틱 등과 같이 유연성 있는 플렉서블 기판(flexible substrate)을 사용하여 휘어질 수 있는 플렉서블 표시 장치가 새로운 디스플레이로 주목 받고 있다. 특히, 최근에는 플렉서블 표시 패널을 두루말이 처럼 감을 수 있는 플렉서블 표시 장치에 대한 연구 개발이 활발히 이루어지고 있다. 예를 들어, 대한민국 공개특허 제10-2012-0093665호에는 플렉서블 표시 장치가 개시되어 있다.

[0004] 상기 플렉서블 표시 장치에서, 플렉서블 표시 패널은 롤 내부의 축에 고정된 나선형 스프링의 복원력에 의해 롤에 감기며, 롤에 감겨진 플렉서블 표시 패널은 사용자의 잡아당김에 따라 외부로 인출되어 펼쳐진다.

[0005] 그러나, 종래의 플렉서블 표시 장치는 플렉서블 표시 패널이 롤의 외주면에 적층되면서 감겨지기 때문에 플렉서블 표시 패널의 적층으로 인한 반복적인 물리적인 접촉에 의해 플렉서블 표시 패널이 손상되거나 플렉서블 표시 패널의 신뢰성이 저하될 수 있으며, 사용자의 힘에 의해 외부로 인출되기 때문에 휴대용 플렉서블 표시 장치 이외의 대형 플렉서블 표시 장치에는 적용되기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 플렉서블 표시 모듈을 용이하게 감거나 펼칠 수 있는 플렉서블 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0007] 또한, 플렉서블 표시 패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 플렉서블 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치는 플렉서블 표시 모듈의 와인딩(winding) 또는 언와인딩(unwrap)을 가이드하는 슬라이딩 경로를 갖는 프레임 모듈과 플렉서블 표시 모듈의 승강에 의해 나선 형태의 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩되는 슬라이딩 샤프트를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치는 플렉서블 표시 패널의 하측에 연결된 제어 보드를 지지하고 슬라이딩 샤프트의 슬라이딩에 따라 제어 보드를 회전시키는 보드 회전 모듈을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0011] 첫째, 패널 승강 모듈의 구동을 통해 플렉서블 표시 모듈을 용이하게 감거나 펼칠 수 있다.
- [0012] 둘째, 플렉서블 표시 모듈을 나선 형태로 감거나 펼침으로써 플렉서블 패널의 벤딩면 간의 물리적인 접촉을 방지하여 플렉서블 표시 패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0013] 셋째, 패널 구동 회로부가 프레임 모듈 내부에 수납됨으로써 외부로 인출되는 플렉서블 표시 모듈의 두께를 감소시킬 수 있다.
- [0014] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 외부로 인출된 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 내부로 감겨진 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 분해 사시도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 지지 블록의 단면도이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 패널 승강 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 프레임 승강 유닛의 와인딩 구동에 따른 지지 프레임의 하강 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 와인딩 과정을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 외부로 인출된 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 내부로 감겨진 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 분해 사시도이다.
- 도 11은 도 10에 도시된 보드 회전 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 와인딩 과정을 설명하기 위한 도면들이다.

다.

도 13a 및 도 13b는 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 1 예에 따른 슬라이딩 유도부를 설명하기 위한 도면이다.

도 14a 및 도 14b는 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부를 설명하기 위한 도면이다

도 15a 및 도 15b는 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부의 팔로워 베어링 부재를 설명하기 위한 도면이다

도 16은 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 일 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 다른 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드를 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 2 예에 따른 후면 커버를 설명하기 위한 도면이다.

도 19는 도 18에 도시된 제 1 및 제 2 지지 바를 설명하기 위한 단면도이다.

도 20은 본 발명에 따른 후면 커버에서 패널 지지부의 조립 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 21은 본 발명의 제 2 예에 따른 후면 커버에서 패널 지지부의 변형 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 22a 내지 도 22c는 도 21에 도시된 지지 그룹별 지지 바의 회전 각도를 설명하기 위한 단면도이다.

도 23은 본 발명의 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서, 일 예에 따른 곡류 제한 부재를 설명하기 위한 도면이다.

도 24는 본 발명의 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서, 다른 예에 따른 패널 부착 부재를 설명하기 위한 도면이다.

도 25는 도 24에 도시된 패널 부착 부재의 변형 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 26은 본 발명의 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서, 다른 예에 따른 패널 승강 모듈을 설명하기 위한 도면이다.

도 27은 도 26에 도시된 프레임 승강 유닛의 와인딩 구동에 따른 지지 프레임의 하강 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0017] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.

[0018] 이하에서는 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 외부로 인출된 플렉서블 표시 모

들을 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 내부로 감겨진 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 분해 사시도이다.

- [0020] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치(10)는 플렉서블 표시 모듈(100), 슬라이딩 샤프트(200), 프레임 모듈(300), 패널 승강 모듈(400), 및 커버 하우징(500)을 포함한다.
- [0021] 상기 플렉서블 표시 모듈(100)은 수직하게 세워진 상태에서 정지 영상, 동영상 또는 입체 영상을 표시한다. 플렉서블 표시 모듈(100)은 패널 승강 모듈(400)의 제 1 방향 구동에 따라 나선 형태를 가지도록 프레임 모듈(300)의 내부로 와인딩(winding)되거나 프레임 모듈(300)의 내부에서 언와인딩(unwinding)되어 수직하게 세워질 수 있다. 일 예에 따른 플렉서블 표시 모듈(100)은 플렉서블 표시 패널(110), 패널 구동 회로부(120), 및 후면 커버(130)를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 플렉서블 표시 패널(110)은 플렉서블 기관을 이용한 평판 표시 패널이 될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 표시 패널(110)은 플렉서블 유기 발광 표시 패널(Flexible Organic Light Emitting Display Panel), 플렉서블 전기 영동 표시 패널(Flexible Electrophoretic Display Panel), 플렉서블 액정 표시 패널(Flexible Liquid Crystal Display Panel), 또는 플렉서블 전자 습윤 표시 패널(Flexible Electro-Wetting Display Panel) 등이 될 수 있다.
- [0023] 상기 플렉서블 표시 패널(110)은 플렉서블 기관(111) 및 커버 부재(113)를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 플렉서블 기관(111)은 플라스틱 기관 또는 플렉서블 유리 기관이 될 수 있다. 여기서, 플라스틱 기관은 PI(Polyimide), PET(Polyethyleneterephthalate), PC(Polycarbonate), PEN(Polyethylenapthanate), PNB(Polynorborneen), PES(Polyethersulfone), 및 COP(Cyclic Olefin Polymer) 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기 플렉서블 기관(111)은 박막 트랜지스터 어레이 기관으로서, 표시 영역(DA), 및 표시 영역(DA)을 둘러싸는 비표시 영역(NDA)을 포함한다. 상기 표시 영역(DA)은 복수의 게이트 라인(미도시)과 복수의 데이터 라인(미도시)에 의해 교차되는 화소 영역마다 형성된 복수의 화소(미도시)로 이루어지는 화소 어레이(미도시)를 포함한다. 복수의 화소 각각은 영상 신호에 대응되는 영상을 표시하는 표시 소자를 포함하여 이루어진다. 여기서, 표시 소자는 유기 발광 소자, 액정 표시 소자, 전기 영동 소자, 또는 전자 습윤 표시 소자 등이 될 수 있다.
- [0026] 상기 플렉서블 기관(111)의 상측 비표시 영역(NDA)에는 화소 어레이에 연결된 패드부(미도시)가 마련되어 있다. 또한, 플렉서블 기관(111)의 단측 비표시 영역(NDA)에는 게이트 라인에 게이트 신호를 공급하기 위한 게이트 구동 회로(미도시)가 마련되어 있으며, 상기 게이트 구동 회로는 각 게이트 라인에 접속되도록 각 화소의 박막 트랜지스터 제조 공정과 함께 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 커버 부재(113)는 패드부가 마련되어 있는 플렉서블 기관(111)의 상측 비표시 영역(NDA)을 제외한 나머지 플렉서블 기관(111)의 전면(前面)을 덮는다. 여기서, 상기 표시 소자가 유기 발광 소자 또는 전기 영동 소자일 경우, 일 예에 따른 커버 부재(113)는 플렉서블 봉지 기관 또는 봉지층(encapsulation layer)이 될 수 있다. 상기 표시 소자가 액정 표시 소자, 전자 습윤 표시 소자, 또는 전기 영동 소자일 경우, 다른 예에 따른 커버 부재(113)는 화소에 대응되는 컬러 필터를 포함하는 플렉서블 컬러필터 기관이 될 수 있다.
- [0028] 추가적으로, 상기 플렉서블 표시 패널(110)이 플렉서블 유기 발광 표시 패널일 경우, 플렉서블 표시 패널(110)은 커버 부재(113)의 상면에 부착된 상부 편광 필름(미도시)을 더 포함하여 이루어질 수도 있으나, 상기 상부 편광 필름은 플렉서블 표시 패널(110)의 유연성을 위해 생략 가능하다. 그리고, 플렉서블 기관(111)의 후면에는 매우 얇은 금속 플레이트가 부착될 수도 있으며, 금속 플레이트는 인바(invar) 재질일 수 있다.
- [0029] 한편, 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치(10)는 사용자의 터치를 이용한 사용자 인터페이스를 위해 터치 스크린(미도시)을 더 포함하여 구성될 수 있으며, 상기 터치 스크린은 플렉서블 표시 패널(110) 상에 부착되거나 인-셀 터치(in-cell touch) 방식에 따라 상기 화소 어레이의 형성 공정과 함께 플렉서블 표시 패널(110)에 내장되거나, 패터닝 공정을 통해 커버 부재(113)에 마련될 수도 있다.
- [0030] 상기 패널 구동 회로부(120)는 플렉서블 표시 패널(110)에 마련된 화소 어레이의 각 화소를 구동함으로써 플렉서블 표시 패널(110)에 영상을 표시한다. 일 예에 따른 패널 구동 회로부(120)는 복수의 연성 회로 필름(121), 데이터 구동 집적 회로(122), 인쇄 회로 기관(123), 및 제어 보드(124)를 포함할 수 있다.

- [0031] 상기 복수의 연성 회로 필름(121) 각각은 필름 부착 공정에 의해 플렉서블 기관(111)의 패드부와 인쇄 회로 기관(123) 사이에 부착되는 것으로, TCP(Tape Carrier Package) 또는 COF(Chip On Flexible Board 또는 Chip On Film)로 이루어질 수 있다. 이러한 복수의 연성 회로 필름(121) 각각은 플렉서블 표시 패널(110)의 상측면을 감싸도록 밴딩되어 후면 커버(130)의 후면에 배치될 수 있다.
- [0032] 상기 데이터 구동 집적 회로(122)는 복수의 연성 회로 필름(121) 각각에 실장되어 연성 회로 필름(121)을 통해 패드부에 연결된다. 이러한 데이터 구동 집적 회로(122)는 제어 보드(124)로부터 공급되는 화소별 화소 데이터와 데이터 제어 신호를 수신하고, 데이터 제어 신호에 따라 화소별 화소 데이터를 아날로그 형태의 데이터 신호로 변환하여 패드부를 통해 해당하는 데이터 라인에 공급한다.
- [0033] 상기 인쇄 회로 기관(123)은 복수의 연성 회로 필름(121)에 연결된다. 인쇄 회로 기관(123)은 각 화소에 영상을 표시하기 위해 제어 보드(124)로부터 공급되는 신호와 구동 전원을 데이터 구동 집적 회로(122) 및 게이트 구동 회로에 제공하는 역할을 한다. 이를 위해, 인쇄 회로 기관(123)에는 신호 전송 배선과 각종 전원 배선이 마련되어 있다. 이러한 인쇄 회로 기관(123)은 연성 회로 필름(121)의 개수에 따라 하나 이상으로 구성되어 후면 커버(130)의 후면에 배치될 수 있다.
- [0034] 상기 제어 보드(124)는 신호 케이블(125)을 통해 인쇄 회로 기관(123)과 연결되어 후면 커버(130)의 후면에 배치될 수 있다. 제어 보드(124)에는 타이밍 제어부(126), 각종 전원 회로(미도시), 및 메모리 소자(미도시) 등이 실장되어 있다.
- [0035] 상기 타이밍 제어부(126)는 인쇄 회로 기관(123)에 실장되어 외부의 호스트 시스템(미도시)으로부터 입력되는 디지털 영상 데이터를 플렉서블 표시 패널(110)의 화소 배치 구조에 알맞도록 정렬하여 화소별 화소 데이터를 생성하고, 생성된 화소별 화소 데이터를 데이터 구동 집적 회로(122)에 제공한다. 또한, 타이밍 제어부(126)는 호스트 시스템으로부터 공급되는 타이밍 동기 신호에 기초해 데이터 제어 신호와 게이트 제어 신호 각각을 생성하여 데이터 구동 집적 회로(122) 및 게이트 구동 회로 각각의 구동 타이밍을 제어한다.
- [0036] 상기 후면 커버(130)의 후면에 배치되는 패널 구동 회로부(120)는 상기 후면 커버(130)의 상측에 결합되는 회로 커버(129)에 의해 덮일 수 있다.
- [0037] 상기 후면 커버(130)는 플렉서블 표시 패널(110)의 후면에 부착되어 슬라이딩 샤프트(200)에 연결된다. 후면 커버(130)는 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 따라 플렉서블 표시 패널(110)의 와인딩 또는 언와인딩시킨다. 후면 커버(130)는 플렉서블 표시 패널(110)의 와인딩시 플렉서블 표시 패널(110)의 와인딩 곡률을 제한하고, 플렉서블 표시 패널(110)의 언와인딩시 플렉서블 표시 패널(110)이 수직하게 세워지도록 한다.
- [0038] 제 1 예에 따른 후면 커버(130)는 패널 부착 부재(미도시)를 통해 플렉서블 표시 패널(110)의 후면에 부착될 수 있다. 일 예에 따른 패널 부착 부재는 수축과 팽창이 우수한 쿠션 재질을 포함할 수 있으며, 이 경우 패널 부착 부재는 플렉서블 표시 패널(110)의 와인딩 또는 언와인딩시 완충 작용을 통해 후면 커버(130)와 플렉서블 표시 패널(110) 간의 슬립(slip) 현상을 방지한다.
- [0039] 제 1 예에 따른 후면 커버(130)는 패널 지지부(131), 제 1 측면 보호 커버(133), 및 제 2 측면 보호 커버(135)를 포함한다.
- [0040] 상기 패널 지지부(131)는 패널 부착 부재를 통해 플렉서블 표시 패널(110)의 후면에 부착되어 플렉서블 표시 패널(110)을 밴딩 가능하게 지지한다.
- [0041] 일 예에 따른 패널 지지부(131)는 복수의 지지 바를 포함할 수 있다. 상기 복수의 지지 바 각각은 서로 회전 가능하게 연결되어 플렉서블 표시 패널(110)에 후면을 덮는다. 상기 복수의 지지 바 각각은 서로 동일한 길이를 가지되, 플렉서블 표시 패널(110)의 길이보다 설정된 길이만큼 긴 길이를 가짐으로써 외부의 측면 충격으로부터 플렉서블 표시 패널(110)의 측면을 보호한다. 이러한 복수의 지지 바 각각은 플렉서블 표시 패널(110)의 와인딩 또는 언와인딩시 플렉서블 표시 패널(110)의 밴딩 곡률에 대응되도록 개별적으로 회전됨으로써 플렉서블 표시 패널(110)의 와인딩 또는 수직하게 세워지는 플렉서블 표시 패널(110)의 언와인딩을 가이드한다.
- [0042] 상기 제 1 측면 보호 커버(133)는 패널 지지부(131)의 일측 가장자리, 즉 복수의 지지 바 각각의 일측 가장자리 부분의 전면과 측면 및 후면을 감쌌으로써 복수의 지지 바(131) 각각의 측면에 가해지는 외부의 충격을 완충한다. 이러한 제 1 측면 보호 커버(133)는 신축성을 갖는 재질, 예를 들어 실리콘 또는 우레탄 재질로 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 제 2 측면 보호 커버(135)는 패널 지지부(131)의 타측 가장자리, 즉 복수의 지지 바(131) 각각의 타측 가

장자리 부분의 전면과 측면 및 후면을 감쌈으로써 복수의 지지 바(131) 각각의 측면에 가해지는 외부의 충격을 완충한다.

- [0044] 상기 슬라이딩 샤프트(200)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 하측에 연결되어 프레임 모듈(300)에 슬라이딩 가능하도록 연결된다. 즉, 슬라이딩 샤프트(200)는 적어도 하나의 모듈 연결 부재(250)에 의해 상기 후면 커버(130)의 하측 가장자리 부분에 연결된다. 이때, 슬라이딩 샤프트(200)의 일측 가장자리 부분과 타측 가장자리 부분은 슬라이딩 가능하도록 프레임 모듈(300)에 배치되고, 슬라이딩 샤프트(200)의 일측 가장자리 부분과 타측 가장자리 부분을 제외한 나머지 중간 부분은 상기 후면 커버(130)의 하측 가장자리 부분에 결합된 적어도 하나의 모듈 연결 부재(250)에 의해 지지된다. 이러한 슬라이딩 샤프트(200)는 플렉서블 표시 모듈(400)의 승강에 의해 프레임 모듈(300)에 마련된 나선 형태의 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩됨으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 나선 형태로 와인딩시키거나 수직하게 세워지는 형태로 언와인딩시킨다.
- [0045] 상기 적어도 하나의 모듈 연결 부재(250)는 "U"자 형태의 단면을 가지도록 형성되고, 슬라이딩 샤프트(200)의 일측 가장자리 부분과 타측 가장자리 부분을 제외한 나머지 중간 부분을 감싸면서 스크류 등의 체결 부재에 의해 후면 커버(130)의 하측 가장자리 부분에 결합될 수 있다. 이때, 슬라이딩 샤프트(200)가 회전 또는 유동될 수 있도록 적어도 하나의 모듈 연결 부재(250)와 슬라이딩 샤프트(200) 사이에는 소정의 갭 공간이 마련될 수 있다. 이러한 적어도 하나의 모듈 연결 부재(250)는 후면 커버(130)의 승강을 슬라이딩 샤프트(200)에 전달하게 된다. 이때, 후면 커버(130)의 슬라이딩 동작 시점에서 순간적인 충격이 발생될 수 있는데, 이러한 순간적인 충격은 상기 갭 공간에 의해 완화될 수 있다.
- [0046] 상기 프레임 모듈(300)은 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩 또는 언와인딩을 가이드한다. 즉, 프레임 모듈(300)은 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩 또는 언와인딩시 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩을 가이드한다. 일 예에 따른 프레임 모듈(300)은 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320)을 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 제 1 지지 블록(310)은 플렉서블 표시 모듈(100)의 일측에 대한 와인딩 또는 언와인딩을 가이드한다. 이를 위해, 제 1 지지 블록(310)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 슬라이딩 샤프트(200)의 일측 가장자리 부분을 슬라이딩 가능하게 지지하는 제 1 슬라이딩 가이드 부재(312)를 포함한다.
- [0048] 상기 제 1 슬라이딩 가이드 부재(312)는 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩을 나선 형태로 가이드함으로써 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩에 따라 와인딩되는 플렉서블 표시 패널(110)의 벤딩면 간의 물리적인 접촉을 방지한다. 이를 위해, 제 1 슬라이딩 가이드 부재(312)는 제 1 지지 블록(310)의 상면 외부에 노출된 제 1 블록 개구부(314)를 가지도록 제 1 지지 블록(310)의 중심부 쪽으로 감기는 나선 형태의 슬릿일 수 있다. 이때, 상기 제 1 슬라이딩 가이드 부재(312)는 슬라이딩 샤프트(200)의 길이 방향(X)과 나란한 수평 방향으로 제 1 지지 블록(310)을 관통하도록 형성된다. 상기 제 1 슬라이딩 가이드 부재(312)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 단변(또는 세로축) 길이보다 긴 길이를 가지며, 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께보다 두꺼운 폭을 가질 수 있다.
- [0049] 상기 제 1 블록 개구부(314)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 상측에 결합된 회로 커버(129)를 수납하기 위한 폭과 깊이를 가지도록 제 1 지지 블록(310)의 상면으로부터 오목하게 마련될 수 있다.
- [0050] 상기 제 2 지지 블록(320)은 제 1 지지 블록(310)과 나란하게 배치되어 플렉서블 표시 모듈(100)의 타측에 대한 와인딩 또는 언와인딩을 가이드한다. 이를 위해, 제 2 지지 블록(320)은 슬라이딩 샤프트(200)의 타측 가장자리 부분을 슬라이딩 가능하게 지지하는 제 2 슬라이딩 가이드 부재(322)를 포함한다.
- [0051] 상기 제 2 슬라이딩 가이드 부재(322)는 제 1 슬라이딩 가이드 부재(312)와 동일한 형태를 가지도록 형성되어 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩을 나선 형태로 가이드함으로써 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩에 따라 와인딩되는 플렉서블 표시 패널(110)의 벤딩면 간의 물리적인 접촉을 방지한다. 이를 위해, 제 2 슬라이딩 가이드 부재(322)는 제 2 지지 블록(310)의 상면 외부에 노출된 제 2 블록 개구부(324)를 가지도록 제 2 지지 블록(320)의 중심부 쪽으로 감기는 나선 형태의 슬릿일 수 있다. 이때, 상기 제 2 슬라이딩 가이드 부재(322)는 슬라이딩 샤프트(200)의 길이 방향(X)과 나란한 수평 방향으로 제 2 지지 블록(320)을 관통하도록 형성된다. 상기 제 2 슬라이딩 가이드 부재(322)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 단변(또는 세로축) 길이보다 긴 길이를 가지며, 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께보다 두꺼운 폭을 가질 수 있다.
- [0052] 상기 제 2 블록 개구부(324)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 상측에 결합된 회로 커버(129)를 수납하기 위한 폭과 깊이를 가지도록 제 2 지지 블록(320)의 상면으로부터 오목하게 마련될 수 있다.
- [0053] 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 각각의 전방 하측 모서리 부분은 제 1 연결 바(330)에 의해 서로 연결되고,

제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 각각의 후방 상측 모서리 부분은 제 2 연결 바(340)에 의해 서로 연결될 수 있다. 이에 따라, 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320)은 슬라이딩 샤프트(200)의 길이에 대응되는 거리만큼 이격되고, 이로 인해 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 사이에는 플렉서블 표시 모듈(100)이 와인딩 또는 언와인딩되는 와인딩 공간이 마련된다.

- [0054] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 상기 패널 승강 모듈(400)은 프레임 모듈(300) 내부에 수납되어 플렉서블 표시 모듈(100)의 상측에 연결된다. 이러한 패널 승강 모듈(400)은 플렉서블 표시 모듈(100)의 상측을 승강시킴으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 와인딩시키거나 와인딩된 플렉서블 표시 모듈(100)을 언와인딩시킨다. 일 예에 따른 패널 승강 모듈(400)은 지지 프레임(410), 연결 프레임(420), 및 프레임 승강 유닛(430)을 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 지지 프레임(410)은 플렉서블 표시 모듈(100)의 상측 가장자리 부분에 결합된다. 즉, 지지 프레임(410)은 후면 커버(130)의 최상측 지지 바(131)에 결합된다.
- [0056] 상기 연결 프레임(420)은 프레임 모듈(300)의 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 간에 연결되어 프레임 승강 유닛(430)을 지지한다. 연결 프레임(420)의 일측 가장자리 부분은 제 1 지지 블록(310)의 후면에 결합되고, 연결 프레임(420)의 타측 가장자리 부분은 제 2 지지 블록(320)의 후면에 결합된다.
- [0057] 상기 프레임 승강 유닛(430)은 연결 프레임(420)에 설치되어 지지 프레임(410)을 승강시킴으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 승강시킨다. 일 예에 따른 프레임 승강 유닛(430)은 길이 가변부(432) 및 구동 부재(434)를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 길이 가변부(432)는 펜터그래프(pantograph)로 이루어질 수 있다. 일 예에 따른 길이 가변부(432)는, 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 제 1 링크(432a), 복수의 제 2 링크(432b), 및 복수의 제 1 내지 제 3 힌지 핀(432c, 432d, 432e)를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 복수의 제 1 링크(432a) 각각은 일정한 길이로 형성되어 제 1 힌지 핀(432c)을 통해 상호 간의 회전 가능하도록 지그재그 형태로 연결된다.
- [0060] 상기 복수의 제 2 링크(432b) 각각은 일정한 길이로 형성되어 제 2 힌지 핀(432d)을 통해 상호 간의 회전 가능하도록 지그재그 형태로 연결된다.
- [0061] 상기 복수의 제 1 힌지 핀(432c) 각각은 인접한 제 1 링크(432a) 사이를 회전 가능하게 지지한다. 이때, 복수의 제 1 링크(432a) 중 최하위 제 1 링크의 하단부에 연결된 제 1 힌지 핀(432c1)은 연결 프레임(420)에 마련된 제 1 하부 가이드 홀(422a)에 이동 가능하게 설치된다. 그리고, 복수의 제 1 링크(432a) 중 최상위 제 1 링크의 상단부에 연결된 제 1 힌지 핀(432c2)은 지지 프레임(410)에 마련된 제 1 상부 가이드 홀(412a)에 이동 가능하게 설치된다.
- [0062] 상기 복수의 제 2 힌지 핀(432d) 각각은 인접한 제 2 링크(432b) 사이를 회전 가능하게 지지한다. 이때, 복수의 제 2 링크(432b) 중 최하위 제 2 링크의 하단부에 연결된 제 2 힌지 핀(432d1)은 연결 프레임(420)에 마련된 제 2 하부 가이드 홀(422b)에 이동 가능하게 설치된다. 그리고, 복수의 제 2 링크(432b) 중 최상위 제 2 링크의 상단부에 연결된 제 2 힌지 핀(432d2)은 지지 프레임(410)에 마련된 제 2 상부 가이드 홀(412b)에 이동 가능하게 설치된다.
- [0063] 상기 복수의 제 3 힌지 핀(432e) 각각은 X자 형태로 교차하는 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b)의 교차부를 회전 가능하게 지지한다.
- [0064] 상기 제 3 힌지 핀(432e)을 회전 축으로 하여 서로 회전 가능하게 X자 형태로 교차하는 하나의 제 1 링크(432a)와 하나의 제 2 링크(432b)는 하나의 링크 그룹을 형성하고, 각 링크 그룹이 제 1 및 제 2 힌지 핀(432c, 432d)에 의해 서로 회전 가능하게 연결된다.
- [0065] 이와 같은, 상기 길이 가변부(432)는 제 1 내지 제 3 힌지 핀(432c, 432d, 432e) 각각을 회전 축으로 하는 복수의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각의 회전에 따라 확장되거나 축소됨으로써 지지 프레임(410)을 용이하게 승강시킬 수 있다.
- [0066] 상기 구동 부재(434)는 길이 가변부(432)의 길이를 가변하여 지지 프레임(410)을 승강시킴으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 승강시킨다. 즉, 구동 부재(434)는 복수의 제 3 힌지 핀(432e) 중 최하위 제 3 힌지 핀(432e1)을 승강시켜 복수의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각을 접거나 펼침으로써 길이 가변부(432)의 길이를 확장시키거나 축소시킨다. 예를 들어, 상기 구동 부재(434)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩시, 도 6에 도시된

바와 같이, 상기 최하위 제 3 힌지 핀(432e1)을 하강시켜 복수의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각을 접음으로써 지지 프레임(410)을 하강시켜 플렉서블 표시 모듈(100)을 프레임 모듈(300) 내부에 나선 형태로 와인딩시킨다. 반대로, 상기 구동 부재(434)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 언와인딩시, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 최하위 제 3 힌지 핀(432e1)을 상승시켜 복수의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각을 펼침으로써 지지 프레임(410)을 상승시켜 프레임 모듈(300) 내부에 나선 형태로 와인딩된 플렉서블 표시 모듈(100)을 수직하게 세워지는 형태로 언와인딩시킨다.

- [0067] 일 예에 따른 구동 부재(434)는 상기 최하위 제 3 힌지 핀(432e1)에 연결된 승강 축을 갖는 에어 실린더 또는 공압 실린더로 이루어지거나 리니어 모터로 이루어질 수 있다.
- [0068] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 상기 커버 하우징(500)은 프레임 모듈(300)을 덮는 최외곽 케이스로서, 플렉서블 표시 모듈(100)이 출입하는 패널 출입구(510)를 포함한다. 이러한 커버 하우징(500)은 슬라이딩 샤프트(200)와 프레임 모듈(300) 및 패널 승강 모듈(400)을 은폐시킨다.
- [0069] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 와인딩 과정을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0070] 도 7a 내지 도 7c를 도 3과 결부하여 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치(10)의 와인딩 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 먼저, 플렉서블 표시 모듈(100)은, 도 7a에 도시된 바와 같이, 패널 승강 모듈(400)의 언와인딩 구동에 따라 커버 하우징(500)의 패널 출입구(510)를 통해 외부로 인출되어 수직하게 세워진 상태에서, 플렉서블 표시 패널(110)에 영상을 표시한다.
- [0072] 이어서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 패널 승강 모듈(400)의 와인딩 구동에 따라 플렉서블 표시 모듈(100)이 하강하게 되면, 플렉서블 표시 모듈(100)의 하강에 연동되어 슬라이딩 샤프트(200)가 프레임 모듈(300)에 마련된 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 슬라이딩됨으로써 플렉서블 표시 모듈(100)이 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 프레임 모듈(200) 내부로 와인딩된다. 이때, 와인딩되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 벤딩면은 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)에 의해 물리적으로 접촉하지 않으면서 서로 중첩되도록 와인딩된다.
- [0073] 이어서, 도 2 및 도 7c에 도시된 바와 같이, 패널 승강 모듈(400)의 와인딩 구동에 따른 플렉서블 표시 모듈(100)의 하강에 의해 슬라이딩 샤프트(200)가 와인딩 종료 위치까지 슬라이딩되게 되면, 플렉서블 표시 모듈(100)의 상단부는 하우징 커버(500)의 패널 출입구(510)에 삽입됨으로써 플렉서블 표시 모듈(100)은 프레임 모듈(300)의 내부에 나선 형태로 와인딩되어 하우징 커버(500)의 외부로 노출되지 않는다.
- [0074] 한편, 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치(10)의 언와인딩 과정은 패널 승강 모듈(400)의 언와인딩 구동에 따라 플렉서블 표시 모듈(100)이 수직하게 세워지면서 하우징 커버(500)의 외부로 인출되는 것으로, 전술한 플렉서블 표시 장치(10)의 와인딩 과정과 반대되는 동작이므로, 이에 대해서는 생략하기로 한다.
- [0075] 이와 같은, 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치(10)는 패널 승강 모듈(400)의 구동을 통해 대형 플렉서블 표시 모듈(100)을 용이하게 감거나 펼칠 수 있으며, 나선 형태의 슬라이딩 경로를 따라 플렉서블 표시 모듈(100)을 나선 형태로 감거나 펼침으로써 플렉서블 패널(110)의 벤딩면 간의 물리적인 접촉을 방지하여 플렉서블 표시 패널(110)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 외부로 인출된 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이고, 도 9는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 하우징 커버의 내부로 감겨진 플렉서블 표시 모듈을 나타내는 도면이고, 도 10은 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 분해 사시도이며, 도 11은 도 10에 도시된 보드 회전 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 8 내지 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치(20)는 플렉서블 표시 모듈(100), 슬라이딩 샤프트(200), 프레임 모듈(300), 패널 승강 모듈(400), 커버 하우징(500), 및 보드 회전 모듈(600)을 포함한다. 이러한 구성을 갖는 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치는 외부로 인출되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께(W)를 슬림화하기 위하여, 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서 플렉서블 표시 모듈의 배치 구조를 변경하고 보드 회전 모듈(600)을 추가로 구성한 것이다. 이에 따라, 이하의 설명에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0078] 먼저, 플렉서블 표시 모듈(100)은 플렉서블 표시 패널(110), 패널 구동 회로부(120), 및 후면 커버(130)를 포함한다. 이러한 플렉서블 표시 모듈(100)의 구성은 패널 구동 회로부(120)가 플렉서블 표시 패널(110)의 하측에 연결되는 것을 제외하고는 전술한 바와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다. 즉, 플렉서블 표시 모

들(100)은 외부로 인출되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께(W)를 슬림화하기 위하여, 도 3에 도시된 플렉서블 표시 모듈(100)이 상하로 반전된 형태를 갖는다. 이에 따라, 플렉서블 표시 패널(110)에 연결된 패널 구동 회로부(120)는 프레임 모듈(300)의 내부에 수납되어 외부로 노출되지 않는다. 따라서, 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치(20)는 도 3에 도시된 플렉서블 표시 장치(10)에서 회로 커버(129)를 생략할 수 있으며, 이로 인하여 외부로 인출되어 수직하게 세워지는 플렉서블 표시 모듈(100)의 후면이 평면으로 구성됨에 따라 외부로 인출되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께(W)를 슬림화할 수 있다.

[0079] 상기 보드 회전 모듈(600)은 전술한 패널 구동 회로부(120)의 제어 보드(124)를 지지하고, 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 따라 제어 보드(124)를 회전시킴으로써 플렉서블 표시 패널(110)의 하측에 패널 구동 회로부(120)가 연결되더라도 플렉서블 표시 패널(110)이 나선 형태로 와인딩될 수 있도록 한다. 이때, 제어 보드(124)는 나선 형태로 와인딩된 플렉서블 표시 패널(110)의 내부에 위치하게 된다. 일 예에 따른 보드 회전 모듈(600)은 회전 샤프트(610), 및 보드 브라켓(620)을 포함할 수 있다.

[0080] 상기 회전 샤프트(610)는 전술한 프레임 모듈(300)의 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 각각의 중심부 간에 회전 가능하게 설치된다. 이때, 제 1 지지 블록(310)의 중심부에는 제 1 샤프트 홀(315)이 마련되어 있으며, 회전 샤프트(610)의 일단과 제 1 샤프트 홀(315) 사이에는 제 1 베어링(317)이 개재되어 있다. 그리고, 제 2 지지 블록(320)의 중심부에는 제 2 샤프트 홀(325)이 마련되어 있으며, 회전 샤프트(610)의 타단과 제 2 샤프트 홀(325) 사이에는 제 2 베어링(327)이 개재되어 있다. 이러한 회전 샤프트(610)는 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 따른 보드 브라켓(620)의 회전에 연동되어 회전 운동한다.

[0081] 상기 보드 브라켓(620)은 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간에 설치되어 제어 보드(124)를 지지하고, 슬라이딩 샤프트(200)의 나선 형태의 슬라이딩에 따라 회전 샤프트(610)를 회전 축으로 하여 회전 운동한다. 일 예에 따른 보드 브라켓(620)은 바닥부(622), 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626)를 포함할 수 있다.

[0082] 상기 바닥부(622)는 평판 형태로 형성되어 제어 보드(124)를 지지한다. 이때, 제어 보드(124)는 스크류 등의 체결 부재에 의해 바닥부(622)에 결합될 수 있다.

[0083] 상기 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626)는 바닥부(622)의 양측 가장자리 부분에 서로 나란하게 설치되어 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간에 설치된다.

[0084] 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 일측은 슬라이딩 샤프트(200)에 의해 지지된다. 보다 구체적으로, 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 일측은 회전 가능하도록 슬라이딩 샤프트(200)에 연결된다. 이를 위해, 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 일측에는 슬라이딩 샤프트(200)가 관통하는 샤프트 관통 홀(624a)이 마련되어 있다. 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 일측과 슬라이딩 샤프트(200) 사이에는 제 3 베어링(미도시)이 개재될 수 있다.

[0085] 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 타측은 회전 샤프트(610)에 의해 지지된다. 보다 구체적으로, 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 타측은 회전 및 이동 가능하도록 회전 샤프트(610)에 연결된다. 이를 위해, 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626) 각각의 타측에는 회전 샤프트(610)가 관통하는 장방향 슬롯(624b)이 마련되어 있다. 여기서, 슬라이딩 샤프트(200)는 나선형 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩되기 때문에 회전 샤프트(610)에 대한 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 곡률은 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 위치에 따라 변화되게 된다. 예를 들어, 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간의 거리는 슬라이딩 샤프트(200)가 나선형 슬라이딩 경로의 외측으로부터 내측으로 슬라이딩될수록 가까워지게 된다. 이에 따라, 장방향 슬롯(624b)은 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 곡률 변화에 대응되는 슬라이딩 샤프트(200)의 푸싱 힘에 의해 제 1 및 제 2 측벽부(624, 626), 즉 보드 브라켓(620)이 이동될 수 있도록, 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 곡률 변화에 따른 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간의 최대 거리 변화에 대응되는 길이를 가지도록 형성된다. 따라서, 제어 보드(124)를 지지하는 보드 브라켓(620)은 회전 샤프트(610)를 회전 축으로 하여 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 연동되어 회전되면서, 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 곡률 변화에 따른 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간의 거리 변화에 대응되는 슬라이딩 샤프트(200)의 푸싱 힘에 의해 슬라이딩 샤프트(200)와 함께 회전 샤프트(610) 쪽으로 이동하게 된다. 결과적으로, 슬라이딩 샤프트(200)는 회전 샤프트(610)에 연결된 보드 브라켓(620)의 상대적인 회전과 이동에 의해 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 원활하게 슬라이딩될 수 있다.

[0086] 추가적으로, 상기 보드 회전 모듈(600)은 나선 형태의 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 슬라이딩되는 슬라이딩 샤프트(200)의 푸싱 힘에 의해 보드 브라켓(620)이 보다 원활하게 이동되도록 가이드하는 제 1 및 제 2 브라켓

이동 가이드(630a, 630b)를 더 포함할 수 있다.

- [0087] 상기 제 1 브라켓 이동 가이드(630a)는 제 1 측벽부(624)에 마련된 장방형 슬롯(624b)과 회전 샤프트(610) 사이에 설치된다. 일 예에 따른 제 1 브라켓 이동 가이드(630a)는 제 1 측벽부(624)에 마련된 장방형 슬롯(624b)에 삽입되도록 회전 샤프트(610)에 결합된 베어링 홀더일 수 있다.
- [0088] 상기 제 2 브라켓 이동 가이드(630b)는 제 2 측벽부(626)에 마련된 장방형 슬롯(624b)과 회전 샤프트(610) 사이에 설치된다. 일 예에 따른 제 2 브라켓 이동 가이드(630b)는 제 2 측벽부(626)에 마련된 장방형 슬롯(624b)에 삽입되도록 회전 샤프트(610)에 결합된 베어링 홀더일 수 있다.
- [0089] 또한, 상기 보드 회전 모듈(600)은 탄성 복원력에 따라 회전 샤프트(610)를 회전시키는 제 1 및 제 2 토션 스프링(640a, 640b)를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 상기 제 1 토션 스프링(640a)은 회전 샤프트(610)의 일측부를 둘러싸도록 회전 샤프트(610)의 일단과 제 1 브라켓 이동 가이드(630a) 간에 설치된다. 제 1 토션 스프링(640a)의 일단은 회전 샤프트(610)의 일단에 결합되고, 제 1 토션 스프링(640a)의 타단은 제 1 브라켓 이동 가이드(630a)에 결합된다. 이러한 제 1 토션 스프링(640a)은 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩(플렉서블 표시 모듈의 와인딩 동작)과 반대되는 제 2 방향 슬라이딩(플렉서블 표시 모듈의 언와인딩 동작)에 따라 압축되고, 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩시 탄성 복원력에 따라 회전 샤프트(610)를 회전시킨다. 또한, 제 1 토션 스프링(640a)은 탄성 복원력에 따라 플렉서블 표시 모듈(100)을 와인딩시키는 역할도 한다. 여기서, 제 1 토션 스프링(640a)은 슬라이딩 샤프트(200)의 제 2 방향 슬라이딩시 탄성 복원력에 따라 회전 샤프트(610)를 회전시킬 수도 있지만, 플렉서블 표시 모듈(100)을 와인딩시 플렉서블 표시 모듈(100)의 하강과 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩이 동기되지 않을 경우 패널 구동 회로부(120) 즉, 복수의 연성 회로 필름(121)이 구겨져 손상될 수 있기 때문에 이를 방지하기 위하여, 제 1 토션 스프링(640a)은 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩시 탄성 복원력에 따라 회전 샤프트(610)를 회전시키는 것이 바람직하다.
- [0091] 상기 제 2 토션 스프링(640b)은 회전 샤프트(610)의 타측부를 둘러싸도록 회전 샤프트(610)의 타단과 제 2 브라켓 이동 가이드(630b) 간에 설치된다. 제 2 토션 스프링(640b)의 일단은 회전 샤프트(610)의 일단에 결합되고, 제 2 토션 스프링(640b)의 타단은 제 2 브라켓 이동 가이드(630b)에 결합된다. 이러한 제 2 토션 스프링(640b)은 슬라이딩 샤프트(200)의 제 2 방향 슬라이딩에 따라 압축되고, 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩시 탄성 복원력에 따라 회전 샤프트(610)를 회전시킨다. 또한, 제 2 토션 스프링(640b)은 탄성 복원력에 따라 플렉서블 표시 모듈(100)을 와인딩시키는 역할도 한다.
- [0092] 상기 보드 회전 모듈(600)은 상기 제 1 및 제 2 토션 스프링(640a, 640b) 중 어느 하나만을 포함하여 구성될 수 있지만, 균일한 탄성 복원력을 회전 샤프트(610)에 제공하기 위해 상기 제 1 및 제 2 토션 스프링(640a, 640b)을 모두 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.
- [0093] 추가적으로, 상기 보드 회전 모듈(600)은 상기 제 1 및 제 2 토션 스프링(640a, 640b) 대신에 회전 샤프트(610)의 일측면에 결합된 회전 모터(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 회전 모터는 패널 승강 모듈(400)의 구동에 동기되어 슬라이딩 샤프트(200)의 제 1 방향 슬라이딩 및/또는 제 2 방향 슬라이딩에 대응되는 방향으로 회전 샤프트(610)를 회전시킬 수 있다.
- [0094] 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치의 와인딩 과정을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0095] 도 12a 내지 도 12c를 도 10과 결부하여 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치(20)의 와인딩 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0096] 먼저, 플렉서블 표시 모듈(100)은, 도 12a에 도시된 바와 같이, 패널 승강 모듈(400)의 언와인딩 구동에 따라 커버 하우징(500)의 패널 출입구(510)를 통해 외부로 인출되어 수직하게 세워진 상태에서, 플렉서블 표시 패널(110)에 영상을 표시한다.
- [0097] 이어서, 도 12b에 도시된 바와 같이, 패널 승강 모듈(400)의 와인딩 구동에 따라 플렉서블 표시 모듈(100)이 하강하게 되면, 플렉서블 표시 모듈(100)의 하강에 연동되어 슬라이딩 샤프트(200)가 프레임 모듈(300)에 마련된 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 슬라이딩됨으로써 플렉서블 표시 모듈(100)이 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 프레임 모듈(200) 내부로 와인딩된다. 이때, 와인딩되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 벤딩면은 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)에 의해 물리적으로 접촉하지 않으면서 서로 중첩되도록 와인딩된다. 이와 동시에, 제

어 보드(124)를 지지하는 보드 회전 모듈(600)의 보드 브라켓(620)은 회전 샤프트(610)를 회전 축으로 하여 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 연동되어 회전되면서, 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 곡률 변화에 따른 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간의 거리 변화(L1-L2)에 대응되는 슬라이딩 샤프트(200)의 푸싱 힘에 의해 슬라이딩 샤프트(200)와 함께 회전 샤프트(610) 쪽으로 이동하게 된다. 따라서, 패널 승강 모듈(400)의 와인딩 구동시, 플렉서블 표시 모듈(100)에 연결되어 보드 브라켓(620)에 지지된 제어 보드(124)는 보드 브라켓(620)의 회전에 의해 나선 형태로 와인딩되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 내부에서 회전하게 된다. 이로 인하여, 본 발명은 플렉서블 표시 모듈(100)의 하측에 패널 구동 회로부(120)를 연결할 수 있고, 이를 통해 외부로 인출되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께(W)를 감소시킬 수 있다.

[0098] 추가적으로, 패널 승강 모듈(400)의 와인딩 구동에 따라 플렉서블 표시 모듈(100)이 하강하게 되면, 회전 샤프트(610)는 제 1 및 제 2 토션 스프링(640a, 640b)의 탄성 복원력에 의해 회전할 수 있다.

[0099] 이어서, 도 9 및 도 12c에 도시된 바와 같이, 패널 승강 모듈(400)의 와인딩 구동에 따른 플렉서블 표시 모듈(100)의 하강에 의해 슬라이딩 샤프트(200)가 와인딩 종료 위치까지 슬라이딩되게 되면, 플렉서블 표시 모듈(100)의 상단부는 하우징 커버(500)의 패널 출입구(510)에 삽입됨으로써 플렉서블 표시 모듈(100)은 프레임 모듈(300)의 내부에 나선 형태로 와인딩되어 하우징 커버(500)의 외부로 노출되지 않는다. 이와 동시에, 보드 브라켓(620)은 회전 샤프트(610)를 회전 축으로 하여 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 따라 회전됨으로써 제어 보드(124)는 나선 형태로 와인딩된 플렉서블 표시 패널(110)의 내부에 안정적으로 위치하게 된다. 이때, 보드 브라켓(620)은 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩 곡률 변화에 따른 슬라이딩 샤프트(200)와 회전 샤프트(610) 간의 거리 변화(L2-L3)에 대응되는 슬라이딩 샤프트(200)의 푸싱 힘에 의해 슬라이딩 샤프트(200)와 함께 회전 샤프트(610) 쪽으로 이동되고, 슬라이딩 샤프트(200)는 보드 브라켓(620)의 회전과 이동에 따라 회전 샤프트(610) 쪽으로 이동하면서 나선형 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 와인딩 종료 위치까지 나선 형태로 슬라이딩되게 된다.

[0100] 이와 같은, 본 발명의 다른 예에 따른 플렉서블 표시 장치(20)는 본 발명의 일 예에 따른 플렉서블 표시 장치(10)와 동일한 효과를 제공할 수 있으며, 패널 구동 회로부(120)가 프레임 모듈(200) 내부에 회전 가능하도록 수납됨으로써 패널 구동 회로부(120)가 외부에 노출되지 않으므로 외부로 인출되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 두께(W)가 감소될 수 있다.

[0101] 도 13a 및 도 13b는 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 1 예에 따른 슬라이딩 유도부를 설명하기 위한 도면이다.

[0102] 도 13a 및 도 13b를 참조하면, 제 1 예에 따른 슬라이딩 유도부(210)는 슬라이딩 샤프트(200)의 양 끝단에 각각에 설치되어 프레임 모듈(300)에 마련된 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 삽입된다. 즉, 제 1 예에 따른 슬라이딩 유도부(210)는 프레임 모듈(300)의 지지 블록(310, 320) 각각에 마련된 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재(312, 322) 각각과 슬라이딩 샤프트(200) 사이에 개재된다. 제 1 예에 따른 슬라이딩 유도부(210)는 베어링 부재, 예를 들어 롤링 베어링일 수 있다. 이러한 제 1 예에 따른 슬라이딩 유도부(210)는 슬라이딩 샤프트(200)와 지지 블록(310, 320) 간의 마찰력을 감소시키면서 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩을 가이드한다.

[0103] 도 14a 및 도 14b는 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부를 설명하기 위한 도면이다.

[0104] 도 14a 및 도 14b를 참조하면, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부(220)는 슬라이딩 샤프트(200)의 양 끝단에 각각에 설치되어 프레임 모듈(300)에 마련된 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 삽입된다. 즉, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부(220)는 프레임 모듈(300)의 지지 블록(310, 320) 각각에 마련된 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재(312, 322) 각각과 슬라이딩 샤프트(200) 사이에 개재된다. 예를 들어, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부(220)는 슬라이딩 샤프트(200)의 양 끝단에 각각 결합된 지지 홀더(222), 및 슬라이딩 샤프트(200)를 사이에 두고 나란하도록 지지 홀더(222)의 내측면에 설치되어 제 1 및 제 2 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 삽입된 한 쌍의 베어링 부재(224a, 224b)를 포함할 수 있다.

[0105] 상기 한 쌍의 베어링 부재(224a, 224b) 각각은 슬라이딩 샤프트(200)의 외주면과 해당하는 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)의 내측면 사이에 개재되어 슬라이딩 샤프트(200)와 지지 블록(310, 320) 간의 마찰력을 감소시키면서 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩을 가이드한다. 이러한, 한 쌍의 베어링 부재(224a, 224b) 각각은 롤링 베어링일 수 있다.

- [0106] 추가적으로, 제 2 예에 따른 슬라이딩 유도부(220)는, 도 15a 및 도 15b에 도시된 바와 같이 복수의 팔로워 베어링 부재(follower bearing member; 226)를 더 포함할 수 있다.
- [0107] 상기 복수의 팔로워 베어링 부재(226)는 베어링 부재(224a, 224b)의 제 1 회전축 방향과 교차하는 제 2 회전축 방향을 가지도록 지지 홀더(222)의 양측면에 설치된다. 이러한 복수의 팔로워 베어링 부재(226)는 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩시 해당하는 지지 블록(310, 320)의 외측면과 접촉되어 회전함으로써 슬라이딩되는 슬라이딩 샤프트(200)의 길이 방향 비틀림을 방지한다. 이러한, 복수의 팔로워 베어링 부재(226) 각각은 롤링 베어링일 수 있다.
- [0108] 상기 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 각각은 가이드 홈(319, 329)을 더 포함할 수 있다.
- [0109] 상기 가이드 홈(319, 329) 각각은 제 1 및 제 2 지지 블록(310, 320) 각각의 외측면으로부터 나선 형태의 슬라이딩 경로(312, 322)를 따라 일정한 깊이를 가지도록 오목하게 마련된다. 가이드 홈(319, 329)에는 복수의 팔로워 베어링 부재(226) 각각이 삽입되고, 이로 인하여 복수의 팔로워 베어링 부재(226)는 지지 블록(310, 320)의 외측면 쪽으로 돌출되지 않는다. 이러한 가이드 홈(319, 329)은 슬라이딩 샤프트(200)의 슬라이딩에 따라 복수의 팔로워 베어링 부재(226)의 이동을 가이드함으로써 슬라이딩 샤프트(200)가 길이 방향으로 비틀림 없이 안정적으로 슬라이딩되도록 한다.
- [0110] 도 16은 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 일 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 도 16을 참조하면, 일 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는 상기 프레임 모듈(300)에 마련되어 있는 나선형 슬라이딩 경로에 배치되어 나선형 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩을 가이드한다.
- [0112] 일 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는 플렉서블 표시 모듈(100)과 물리적으로 접촉되도록 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 일정한 간격으로 설치된 복수의 롤러(352)로 이루어질 수 있다.
- [0113] 상기 복수의 롤러(352) 각각은 나선형 슬라이딩 경로 쪽으로 돌출되어 플렉서블 표시 모듈(100)과 물리적으로 접촉되도록 지지 블록(310, 320)의 내측면에 설치된다. 이를 위해, 지지 블록(310, 320)의 내측면에는 복수의 롤러(352) 각각이 회전 가능하게 삽입되는 복수의 홈부(360)가 마련되어 있으며, 상기 홈부(360)의 일측은, 롤러(352)의 원주면이 나선형 슬라이딩 경로 쪽으로 돌출될 수 있도록, 나선형 슬라이딩 경로에 연통되어 있다. 이러한 상기 복수의 롤러(352) 각각은 상기 홈부(360)에 회전 가능하게 설치되어 나선형 슬라이딩 경로를 따라 슬라이딩되는 플렉서블 표시 모듈(100)과의 접촉에 의해 회전 운동함으로써 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩을 가이드하면서 플렉서블 표시 모듈(100)과 슬라이딩 가이드 부재(312, 322) 간의 마찰력을 최소화하고, 나아가 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩시 발생하는 소음을 최소화한다.
- [0114] 상기 복수의 롤러(352) 각각은 물리적으로 접촉되는 플렉서블 표시 모듈(100)의 손상을 방지하기 위하여, 연성 재질로 이루어질 수 있다. 추가적으로, 일 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는 복수의 롤러(352) 대신에 복수의 구름 베어링으로 이루어질 수도 있다.
- [0115] 한편, 일 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는 플렉서블 표시 모듈(100)과의 물리적인 접촉에 의해 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩을 가이드하지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0116] 다른 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는, 도 18에 도시된 바와 같이, 자석의 척력을 이용하여 플렉서블 표시 모듈(100)과의 물리적인 접촉 없이 비접촉 방식으로 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩을 가이드한다. 이를 위해, 다른 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는 나선형 슬라이딩 경로에 노출되도록 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 설치된 제 1 척력 부재(354a), 및 제 1 척력 부재(354a)에 중첩되도록 플렉서블 표시 모듈(100)에 설치된 제 2 척력 부재(354b)를 포함할 수 있다.
- [0117] 상기 제 1 척력 부재(354a)는 플렉서블 표시 모듈(100) 쪽으로 나가는 방향의 자기장을 갖는다. 예를 들어, 일 예에 따른 제 1 척력 부재(354a)는 N극과 S극이 적층 구조를 가지면서 N극이 플렉서블 표시 모듈(100) 쪽으로 향하도록 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 연속적으로 배열된 복수의 영구 자석으로 이루어질 수 있다. 다른 예에 따른 제 1 척력 부재(354a)는 N극과 S극이 적층 구조를 가지면서 N극이 플렉서블 표시 모듈(100) 쪽으로 향하도록 슬라이딩 가이드 부재(312, 322)에 설치된 고무 자석으로 이루어질 수 있다.
- [0118] 상기 제 2 척력 부재(354b)는 슬라이딩 가이드 부재(312, 322) 쪽으로 나가는 방향의 자기장을 갖는다. 예를 들어, 일 예에 따른 제 2 척력 부재(354b)는 N극과 S극이 적층 구조를 가지면서 N극이 슬라이딩 가이드 부재

(312, 322) 쪽으로 향하도록 플렉서블 표시 모듈(100)에 연속적으로 배열된 복수의 영구 자석으로 이루어질 수 있다. 다른 예에 따른 제 2 척력 부재(354b)는 N극과 S극이 적층 구조를 가지면서 N극이 슬라이딩 가이드 부재(312, 322) 쪽으로 향하도록 플렉서블 표시 모듈(100)에 설치된 고무 자석으로 이루어질 수 있다.

- [0119] 이와 같은, 다른 예에 따른 패널 슬라이딩 가이드(350)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩시, 제 1 및 제 2 척력 부재(354a, 354a)에 의해 발생하는 척력을 이용하여 플렉서블 표시 모듈(100)과의 물리적인 접촉 없이 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩을 가이드함으로써 플렉서블 표시 모듈(100)과 슬라이딩 가이드 부재(312, 322) 간의 마찰로 인한 문제점을 방지하고, 나아가 플렉서블 표시 모듈(100)의 슬라이딩시 소음 발생을 방지한다.
- [0120] 도 18은 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에 있어서, 제 2 예에 따른 후면 커버를 설명하기 위한 도면이고, 도 19는 도 18에 도시된 제 1 및 제 2 지지 바를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0121] 도 18 및 도 19를 참조하면, 제 2 예에 따른 후면 커버(130)는 패널 지지부(131), 제 1 측면 보호 커버(133), 및 제 2 측면 보호 커버(135)를 포함한다.
- [0122] 상기 패널 지지부(131)는 서로 회전 가능하게 연결되어 플렉서블 표시 패널(110)에 후면을 지지하면서 플렉서블 표시 패널(110)에 후면을 덮는 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)를 포함할 수 있다.
- [0123] 상기 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각은 플렉서블 표시 패널(110)의 길이보다 설정된 길이만큼 긴 제 1 길이를 가지도록 형성되어 일정한 간격으로 나란하게 배치된다.
- [0124] 상기 복수의 제 2 지지 바(131-2) 각각은 복수의 제 1 지지 바(131-1) 사이사이에 배치되어 인접한 제 1 지지 바(131-1)와 상호 회전 가능하게 연결된다. 상기 복수의 제 2 지지 바(131-2) 각각은 제 1 지지 바(131-1)보다 짧은 제 2 길이를 가지며, 보다 구체적으로는 플렉서블 표시 패널(110)의 길이보다 설정된 길이만큼 짧은 길이를 갖는다.
- [0125] 상기 제 1 측면 보호 커버(133)는 복수의 제 2 지지 바(131-2) 각각의 일측면 외부로 돌출된 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 일측부의 전면 가장자리 부분과 측면 및 후면 전체를 감싸므로써 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 일측면에 가해지는 외부의 충격을 완충한다. 이러한 제 1 측면 보호 커버(133)는 신축성을 갖는 재질, 예를 들어 실리콘 또는 우레탄 재질로 이루어질 수 있다. 복수의 제 2 지지 바(131-2) 각각의 일측면 외부로 돌출된 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 일측부 사이사이에 제 1 슬립 방지 공간(131-3)이 마련된다. 상기 제 1 슬립 방지 공간(131-3)에는 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 회전시 제 1 측면 보호 커버(133)의 벤딩부가 수용되고, 이로 인하여 제 1 측면 보호 커버(133)와 후면 커버(130) 간의 슬립(slip) 현상이 방지될 수 있다.
- [0126] 상기 제 2 측면 보호 커버(135)는 복수의 제 2 지지 바(131-2) 각각의 타측면 외부로 돌출된 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 타측부의 전면 가장자리 부분과 측면 및 후면 전체를 감싸므로써 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 타측면에 가해지는 외부의 충격을 완충한다. 이러한 제 2 측면 보호 커버(135)는 제 1 측면 보호 커버(133)와 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 복수의 제 2 지지 바(131-2) 각각의 타측면 외부로 돌출된 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 타측부 사이사이에 제 2 슬립 방지 공간(131-4)이 마련된다. 상기 제 2 슬립 방지 공간(131-4)에는 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 회전시 제 2 측면 보호 커버(135)의 벤딩부가 수용되고, 이로 인하여 제 2 측면 보호 커버(135)와 후면 커버(130) 간의 슬립(slip) 현상이 방지될 수 있다.
- [0127] 상기 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2) 각각은 몸체(131a), 제 1 연결부(131b), 및 제 2 연결부(131c)를 포함한다.
- [0128] 상기 몸체(131a)는 제 1 지지 바(131-1) 또는 제 2 지지 바(131-2) 각각의 길이에 대응되는 길이를 가지도록 사각 형태로 형성된다. 이러한 몸체(131a)는 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 추가적으로, 몸체(131a)는 길이 방향으로 마련된 중공부를 포함할 수 있으며, 중공부는 몸체(131a)의 무게를 감소시킴으로써 후면 커버(130)의 무게를 감소시킨다.
- [0129] 상기 제 1 연결부(131b)는 몸체(131a)의 일측부에 마련되어 인접한 지지 바(131-1, 131-2)의 제 2 연결부(131c)와 회전 가능하게 연결된다. 일 예에 따른 제 1 연결부(131b)는 힌지 삽입 홀(131b1), 및 힌지 통과 홀(131b2)을 포함한다.
- [0130] 상기 힌지 삽입 홀(131b1)은 몸체(131a)의 일측 가장자리 부분을 몸체(131a)의 길이 방향을 따라 관통하도록 형

성된다.

- [0131] 상기 힌지 통과 홀(131b2)은 힌지 삽입 홀(131b1)의 외측부 일부를 외부로 노출시킨다. 이에 따라, 몸체(131a)의 일측면에는 힌지 통과 홀(131b2)을 사이에 두고 마주하는 한 쌍의 회전 돌기(131b3, 131b4)가 마련된다. 여기서, 한 쌍의 회전 돌기(131b3, 131b4) 중 어느 하나는 생략될 수 있으며, 이 경우, 상기 제 1 연결부(131b)는 후크 형태를 가질 수 있다.
- [0132] 상기 제 2 연결부(131c)는 몸체(131a)의 타측부에 마련되어 인접한 지지 바(131-1, 131-2)의 제 1 연결부(131b)와 회전 가능하게 연결된다. 일 예에 따른 제 2 연결부(131c)는 회전 가이드면(131c1), 회전 스톱퍼(131c2), 및 힌지 축(131c3)을 포함한다. 이러한 제 2 연결부(131c)는 인접한 지지 바(131-1, 131-2)의 제 1 연결부(131b)와 연결되는 "Ω"자 형태의 단면을 가질 수 있다.
- [0133] 상기 회전 가이드면(131c1)는 몸체(131a)의 타측면으로부터 일정한 곡률을 가지도록 오목하게 마련된다. 이때, 회전 가이드면(131c1)은 제 1 연결부(131b)에 마련된 회전 돌기(131b3, 131b4)의 곡률과 동일한 곡률을 갖는 것이 바람직하다.
- [0134] 상기 회전 스톱퍼(131c2)는 회전 가이드면(131c1)의 중간부로부터 돌출된다. 이때, 회전 스톱퍼(131c2)의 길이는 제 1 연결부(131b)에 마련된 힌지 통과 홀(131b2)의 길이보다 미리 설정된 길이만큼 긴 길이를 갖는다. 이러한 회전 스톱퍼(131c2)는 인접한 지지 바(131-1, 131-2)의 제 1 연결부(131b)와의 회전시, 제 1 연결부(131b)에 마련된 회전 돌기(131b3, 131b4)의 회전을 구속함으로써 인접한 지지 바(131-1, 131-2)의 회전 각도를 제한한다.
- [0135] 상기 힌지 축(131c3)은 회전 스톱퍼(131c2)의 끝단에 마련되어 제 1 연결부(131b)의 힌지 통과 홀(131b2)을 통과하여 힌지 삽입 홀(131b1)에 삽입됨으로써 인접한 지지 바(131-1, 131-2)를 서로 회전 가능하게 연결한다. 상기 힌지 축(131c3)은 몸체(131a)의 길이 방향과 나란한 원 기둥 형태를 가질 수 있다.
- [0136] 결과적으로, 제 1 및 제 2 연결부(131b, 131c)는 인접한 지지 바(131-1, 131-2)를 서로 회전 가능하게 연결하기 위해 서로 반대되는 형상을 갖는다.
- [0137] 추가적으로, 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2) 각각은 몸체(131a)의 후면에 마련된 ힹ 방지 홈(131d)을 더 포함할 수 있다.
- [0138] 상기 ힹ 방지 홈(131d)은 몸체(131a)의 길이 방향과 나란하도록 몸체(131a)의 후면으로부터 오목하게 마련된다. 이러한 ힹ 방지 홈(131d)은 몸체(131a)의 강성을 보강함으로써 몸체(131a)의 ힹ을 최소화한다. 또한, ힹ 방지 홈(131d)은 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2) 각각의 조립성을 향상시키는 역할도 한다.
- [0139] 도 20은 본 발명에 따른 후면 커버에서 패널 지지부의 조립 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0140] 도 20을 참조하면, 본 발명에 따른 패널 지지부의 조립 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0141] 먼저, 일정한 간격을 가지는 복수의 얼라인 돌기 라인(1100)을 포함하는 지그(100)를 마련한다. 여기서, 복수의 얼라인 돌기 라인(1100)은 지지 바에 마련된 ힹ 방지 홈(131d)에 삽입 가능하도록 지그(100)의 상면으로부터 돌출될 수 있으며, 상기 ힹ 방지 홈(131d)에 용이하게 삽입될 수 있도록 삼각 단면 형태를 가지는 것을 바람직하다. 복수의 얼라인 돌기 라인(1100) 간의 간격은 상호 연결되는 인접한 지지 바, 즉 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2) 각각에 마련된 ힹ 방지 홈(131d) 간의 간격에 대응될 수 있다.
- [0142] 그런 다음, 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)를 교번적으로 얼라인 돌기 라인(1100)에 배치하면서 인접한 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)를 교번적으로 상호 연결한다.
- [0143] 그런 다음, 연속되면서 교번적으로 연결되어 지그(100) 상에 배치된 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2) 중 복수의 제 1 지지 바(131-1) 각각의 일측부 및 타측부 각각에 측면 보호 커버를 각각 설치함으로써 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)가 연속적으로 연결된 패널 지지부(131)의 조립 공정을 완료한다.
- [0144] 이와 같은, 본 발명에 따른 패널 지지부의 조립 방법은 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2) 각각에 마련된 ힹ 방지 홈(131d)에 삽입되는 얼라인 돌기 라인(1100)을 갖는 지그(1000)를 이용함으로써 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)의 조립성을 향상시킬 수 있다.
- [0145] 도 21은 본 발명의 제 2 예에 따른 후면 커버에서 패널 지지부의 변형 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 22a 내지 도 22c는 도 21에 도시된 지지 그룹별 지지 바의 회전 각도를 설명하기 위한 단면도이다.

- [0146] 도 21 참조하면, 변형 예에 따른 패널 지지부(131)는 나선 형태의 슬라이딩 경로에 따른 슬라이딩 곡률 변화에 기초하여 서로 연결된 2개 이상의 지지 바(131-1, 131-2)를 갖는 제 1 내지 제 3 지지 그룹(131G1, 131G2, 131G3)을 포함할 수 있다.
- [0147] 상기 제 1 지지 그룹(131G1)은 플렉서블 표시 패널(110)의 하측부를 지지하는 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)를 포함한다. 이때, 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩시 플렉서블 표시 패널(110)의 하측부는 나선 형태의 슬라이딩 경로에 따라 상대적으로 작은 제 1 라운드 값을 갖는다. 이에 따라, 도 22a에 도시된 바와 같이, 제 1 지지 그룹(131G1)에 포함된 지지 바(131-1, 131-2)의 최대 회전 각도는 상기 제 1 라운드 값에 대응되는 제 1 회전 각도(θ_1)로 설정될 수 있다. 이를 위해, 제 1 지지 그룹(131G1)에 포함된 지지 바(131-1, 131-2)의 제 1 연결부(131b)에 마련된 힌지 통과 홀(131b2)는 제 1 높이(H1)로 설정되고, 이로 인하여 제 1 연결부(131b)에 마련된 회전 돌기(131b3)의 회전 각도는 힌지 통과 홀(131b2)의 중심부(CP)를 기준으로 제 1 회전 각도(θ_1)로 제한되게 된다.
- [0148] 상기 제 2 지지 그룹(131G2)은 플렉서블 표시 패널(110)의 중간부를 지지하는 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)를 포함한다. 이때, 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩시 플렉서블 표시 패널(110)의 중간부는 나선 형태의 슬라이딩 경로에 따라 상기 제 1 라운드 값보다 상대적으로 큰 제 2 라운드 값을 갖는다. 이에 따라, 도 22b에 도시된 바와 같이, 제 2 지지 그룹(131G2)에 포함된 지지 바(131-1, 131-2)의 최대 회전 각도는 상기 제 2 라운드 값에 대응되면서 상기 제 1 회전 각도(θ_1)보다 작은 제 2 회전 각도(θ_2)로 설정될 수 있다. 이를 위해, 제 2 지지 그룹(131G2)에 포함된 지지 바(131-1, 131-2)의 제 1 연결부(131b)에 마련된 힌지 통과 홀(131b2)는 상기 제 1 높이(H1)보다 낮은 제 2 높이(H2)로 설정되고, 이로 인하여 제 1 연결부(131b)에 마련된 회전 돌기(131b3)의 회전 각도는 힌지 통과 홀(131b2)의 중심부(CP)를 기준으로 제 2 회전 각도(θ_2)로 제한되게 된다.
- [0149] 상기 제 3 지지 그룹(131G3)은 플렉서블 표시 패널(110)의 상측부를 지지하는 복수의 제 1 및 제 2 지지 바(131-1, 131-2)를 포함한다. 이때, 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩시 플렉서블 표시 패널(110)의 상측부는 나선 형태의 슬라이딩 경로에 따라 상기 제 2 라운드 값보다 상대적으로 큰 제 3 라운드 값을 갖는다. 이에 따라, 도 22c에 도시된 바와 같이, 제 3 지지 그룹(131G3)에 포함된 지지 바(131-1, 131-2)의 최대 회전 각도는 상기 제 3 라운드 값에 대응되면서 상기 제 2 회전 각도(θ_2)보다 작은 제 3 회전 각도(θ_3)로 설정될 수 있다. 이를 위해, 제 3 지지 그룹(131G3)에 포함된 지지 바(131-1, 131-2)의 제 1 연결부(131b)에 마련된 힌지 통과 홀(131b2)는 상기 제 2 높이(H2)보다 낮은 제 3 높이(H3)로 설정되고, 이로 인하여 제 1 연결부(131b)에 마련된 회전 돌기(131b3)의 회전 각도는 힌지 통과 홀(131b2)의 중심부(CP)를 기준으로 제 2 회전 각도(θ_2)로 제한되게 된다.
- [0150] 이와 같은, 변형 예에 따른 패널 지지부(131)는 지지 그룹별(131G1, 131G2, 131G3) 지지 바(131-1, 131-2)의 회전 각도를 나선 형태의 슬라이딩 경로에 따른 슬라이딩 곡률 변화에 기초하여 각기 다르게 설정함으로써 플렉서블 표시 패널을 용이하게 나선 형태로 와인딩하거나 언와인딩할 수 있다.
- [0151] 도 23은 본 발명의 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서, 일 예에 따른 곡률 제한 부재를 설명하기 위한 도면이다.
- [0152] 도 23을 참조하면, 일 예에 따른 적어도 하나의 곡률 제한 부재(700)는 전술한 후면 커버(130)의 후면에 부착되어 후면 커버(130)의 곡률을 제한한다. 적어도 하나의 곡률 제한 부재(700)는 후면 커버(130), 즉 패널 지지부(131)의 후면에 부착되되, 후면 커버(130)의 하측에서 상측으로 갈수록 점점 증가하는 면적을 가질 수 있다. 즉, 적어도 하나의 곡률 제한 부재(700)는 사다리꼴 형태의 평면 구조를 가질 수 있으며, 이 경우 제 1 길이를 갖는 밑변은 후면 커버(130)의 상측부(UP)에 부착되고, 제 1 길이보다 짧은 제 2 길이를 갖는 윗변은 후면 커버(130)의 하측부(LP)에 부착될 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 곡률 제한 부재(700)는 접착 테이프 또는 접착 시트를 포함하는 접착 부재로 이루어질 수 있다.
- [0153] 상기 곡률 제한 부재(700)는 패널 지지부(131)의 후면에 일정한 간격으로 부착되거나, 후면 커버(130)의 길이 방향(X)을 기준으로 패널 지지부(131)의 중간부에 부착될 수 있다.
- [0154] 이와 같은, 적어도 하나의 곡률 제한 부재(700)는 후면 커버(130)의 부착 위치에 따른 부착 면적의 차이를 통해 후면 커버(130)의 해당 영역에 대한 곡률을 각기 다르게 제한함으로써 나선 형태의 슬라이딩 경로에 대응되는 곡률을 가지도록 후면 커버(130)를 밴딩시킨다. 이에 따라, 본 발명은 접착 부재의 부착 면적 차이를 이용한 단순한 방법으로 나선 형태의 슬라이딩 경로에 대응되도록 후면 커버(130)의 밴딩 곡률을 제한할 수 있다.

- [0155] 도 24는 본 발명의 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서, 다른 예에 따른 패널 부착 부재를 설명하기 위한 도면이다.
- [0156] 도 24를 참조하면, 다른 예에 따른 패널 부착 부재(800)는 후면 커버(130)의 패널 부착면에 부착되어 자력에 의해 플렉서블 표시 패널의 후면에 후면 커버(130)를 부착시킨다. 이를 위해, 다른 예에 따른 패널 부착 부재(800)는 반대 극성을 갖는 제 1 및 제 2 자석(810, 820)끼리 강하게 부착되어 유지되는 자석의 자력 특성에 따라 플렉서블 표시 패널의 후면에 후면 커버(130)를 부착시킴으로써 수직하게 세워지는 플렉서블 표시 패널의 수직 평탄도를 개선할 수 있다. 예를 들어, 다른 예에 따른 패널 부착 부재(800)는 후면 커버(130)의 후면에 교번적으로 부착되는 제 1 극성을 갖는 제 1 자석(810)과 제 1 극성과 반대되는 제 2 극성을 갖는 제 2 자석(820)을 갖는 자석 어레이를 포함할 수 있다.
- [0157] 상기 패널 부착 부재(800)가 자석 어레이를 구성되는 경우, 플렉서블 표시 패널의 후면에는 금속 플레이트가 마련되어 있다.
- [0158] 상기 패널 부착 부재(800)는 자석(810, 820)이 상대적으로 두꺼운 두께를 가질 경우, 수직하게 세워지는 플렉서블 표시 패널의 수직 평탄도를 더욱 개선할 수 있다.
- [0159] 추가적으로, 상기 패널 부착 부재(800)는, 도 25에 도시된 바와 같이, 후면 커버(130)의 지지 바 각각에 마련된 자석 삽입 홈(137)에 삽입될 수도 있으며, 플렉서블 표시 모듈의 두께가 감소될 수 있다.
- [0160] 이와 같은 패널 부착 부재(800)의 자석 어레이는 후면 커버(130)의 후면에 적어도 1열 이상으로 설치되거나, 후면 커버(130)의 후면 가장자리 부분을 따라 설치될 수 있다.
- [0161] 도 26은 본 발명의 예에 따른 플렉서블 표시 장치에서, 다른 예에 따른 패널 승강 모듈을 설명하기 위한 도면이며, 도 27은 도 26에 도시된 프레임 승강 유닛의 와인딩 구동에 따른 지지 프레임의 하강 상태를 나타내는 도면이다.
- [0162] 도 26 및 도 27을 참조하면, 다른 예에 따른 패널 승강 모듈(400)은 지지 프레임(410), 연결 프레임(420), 및 프레임 승강 유닛(430)을 포함한다.
- [0163] 상기 지지 프레임(410)과 상기 연결 프레임(420)은 도 5와 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0164] 상기 프레임 승강 유닛(430)은 연결 프레임(420)에 설치되어 지지 프레임(410)을 승강시킴으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 승강시킨다. 일 예에 따른 프레임 승강 유닛(430)은 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2), 및 구동 부재(434)를 포함할 수 있다.
- [0165] 상기 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각은 펜타그래프(pantograph)로 이루어질 수 있다. 일 예에 따른 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각은 복수의 제 1 링크(432a), 복수의 제 2 링크(432b), 및 복수의 제 1 내지 제 3 힌지 핀(432c, 432d, 432e)을 포함하는 것으로, 이는 도 5에 도시된 길이 가변부(432)와 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0166] 이와 같은, 상기 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각은 제 1 내지 제 3 힌지 핀(432c, 432d, 432e) 각각을 회전 축으로 하는 복수의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각의 회전에 따라 지지 프레임(410)을 균형적으로 승강시킨다.
- [0167] 상기 구동 부재(434)는 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 길이를 동시에 가변하여 지지 프레임(410)을 승강시킴으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 승강시킨다. 즉, 구동 부재(434)는 복수의 제 3 힌지 핀(432e) 중 최하위 제 3 힌지 핀(432e1)에 인접한 차하위 제 3 힌지 핀(432e2)을 승강시켜 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b)를 접거나 펼침으로써 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 길이를 동시에 균일하게 확장시키거나 축소시킨다.
- [0168] 일 예에 따른 구동 부재(434)는 승강 플레이트(434-1), 기어 어셈블리(434-2), 및 한 쌍의 승강 가이드 부재(434-3, 434-4)를 포함할 수 있다.
- [0169] 상기 승강 플레이트(434-1)는 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 최하위 제 3 힌지 핀(432e1)에 인접한 차하위 제 3 힌지 핀(432e2) 간에 연결된다. 이러한 승강 플레이트(434-1)는 기어 어셈블리(434-2)의 구동에 따라 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 차하위 제 3 힌지 핀(432e2)을 승강시킴으로써 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 길이를 동시에 확장시키거나 축소시킨다.

- [0170] 상기 기어 어셈블리(434-2)는 프레임 연결부(420)에 설치된 회전 모터(미도시)의 구동에 따라 승강 플레이트(434-1)를 승강시킨다. 예를 들어, 상기 기어 어셈블리(434-2)는 회전 모터의 정회전에 따라 승강 플레이트(434-1)를 상승시키고, 회전 모터의 역회전에 따라 승강 플레이트(434-1)를 하강시킬 수 있다.
- [0171] 일 예에 따른 기어 어셈블리(434-2)는 제 1 및 제 2 구동 기어(DG1, DG2), 제 1 및 제 2 중간 기어(MG1, MG2), 제 1 및 제 2 출력 기어(OG1, OG2), 제 1 및 제 2 캠(434a, 434b), 제 1 및 제 2 캠 슬롯(434c, 434d)을 포함할 수 있다.
- [0172] 상기 제 1 구동 기어(DG1)는 프레임 연결부(420)의 일측부에 설치되고, 프레임 연결부(420)에 설치된 제 1 회전 모터(미도시)의 회전에 따라 회전한다.
- [0173] 상기 제 2 구동 기어(DG2)는 프레임 연결부(420)의 타측부에 설치되고, 프레임 연결부(420)에 설치된 제 2 회전 모터(미도시)의 회전에 따라 회전한다.
- [0174] 상기 제 1 중간 기어(MG1)는 제 1 구동 기어(DG1)와 치합되도록 프레임 연결부(420)에 설치되고, 제 1 구동 기어(DG1)의 회전에 연동되어 회전한다. 이때, 제 1 중간 기어(MG1)는 감속 기어일 수 있다.
- [0175] 상기 제 2 중간 기어(MG2)는 제 2 구동 기어(DG2)와 치합되도록 프레임 연결부(420)에 설치되고, 제 2 구동 기어(DG2)의 회전에 연동되어 회전한다. 이때, 제 2 중간 기어(MG2)는 제 1 중간 기어(MG1)와 동일한 감속 기어일 수 있다.
- [0176] 상기 제 1 출력 기어(OG1)는 제 1 중간 기어(MG1)와 치합되도록 프레임 연결부(420)에 설치되고, 제 1 중간 기어(MG1)의 회전에 연동되어 회전한다.
- [0177] 상기 제 2 출력 기어(OG2)는 제 2 중간 기어(MG2)와 치합되고 동시에 제 1 출력 기어(OG1)에 치합되도록 프레임 연결부(420)에 설치되고, 제 2 중간 기어(MG2)의 회전에 연동되어 회전한다.
- [0178] 상기 제 1 캠(434a)은 제 1 출력 기어(OG1)의 일측 전면에 일정한 높이를 가지도록 설치되어 제 1 출력 기어(OG1)의 회전에 따라 원 형태의 이동 궤적으로 따라 이동된다.
- [0179] 상기 제 2 캠(434b)은 제 2 출력 기어(OG2)의 일측 전면에 일정한 높이를 가지도록 설치되어 제 2 출력 기어(OG2)의 회전에 따라 원 형태의 이동 궤적으로 따라 이동된다.
- [0180] 상기 제 1 캠 슬롯(434c)은 제 1 출력 기어(OG1) 상의 승강 플레이트(434-1)에 형성되어 제 1 캠(434a)이 이동 가능하게 삽입된다. 이러한 제 1 캠 슬롯(434c)은 장방형 슬롯일 수 있다.
- [0181] 상기 제 2 캠 슬롯(434d)은 제 2 출력 기어(OG2) 상의 승강 플레이트(434-1)에 형성되어 제 2 캠(434b)이 이동 가능하게 삽입된다. 이러한 제 2 캠 슬롯(434d)은 장방형 슬롯일 수 있다.
- [0182] 이와 같은, 일 예에 따른 기어 어셈블리(434-2)는 서로 동기되는 제 1 및 제 2 회전 모터 각각의 회전 운동에 연동되어 각 기어들(DG1, DG2, MG1, MG2, OG1, OG2)이 회전 운동하여 제 1 및 제 2 캠(434a, 434b) 각각을 이동시킴으로써 제 1 및 제 2 캠(434a, 434b) 각각의 이동에 따라 승강 플레이트(434-1)를 승강시킨다. 예를 들어, 기어 어셈블리(434-2)는 제 1 및 제 2 회전 모터 각각의 정회전에 연동되는 제 1 및 제 2 출력 기어(OG1, OG2) 각각의 정회전(플렉서블 표시 모듈의 언와인딩 동작)에 따라 제 1 및 제 2 캠(434a, 434b) 각각이 시계 방향으로 이동되면서 승강 플레이트(434-1)를 상승시킨다. 그리고, 기어 어셈블리(434-2)는 제 1 및 제 2 회전 모터 각각의 역회전(플렉서블 표시 모듈의 와인딩 동작)에 연동되는 제 1 및 제 2 출력 기어(OG1, OG2) 각각의 역회전에 따라 제 1 및 제 2 캠(434a, 434b) 각각이 반시계 방향으로 이동되면서 승강 플레이트(434-1)를 하강시킨다.
- [0183] 상기 한 쌍의 승강 가이드 부재(434-3, 434-4)는 프레임 연결부(420)에 서로 나란하게 설치되어 승강 플레이트(434-1)의 승강을 가이드한다. 일 예에 따른 한 쌍의 승강 가이드 부재(434-3, 434-4)는 프레임 연결부(420)에 수직 방향(Z)을 마련된 가이드 레일 및 가이드 레일과 중첩되는 승강 플레이트(434-1)의 후면에 마련된 가이드 홈으로 이루어질 수 있다.
- [0184] 일 예에 따른 구동 부재(434)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 와인딩시, 도 27에 도시된 바와 같이, 기어 어셈블리(434-2)의 역회전 동작에 연동되는 승강 플레이트(434-1)의 하강을 통해 상기 차하위 제 3 힌지 핀(432e2)을 하강시켜 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각을 접음으로써 지지 프레임(410)을 하강시켜 플렉서블 표시 모듈(100)을 프레임 모듈(300) 내부에 나선 형태로 와인딩시킨다. 반대로, 일 예에 따른 구동 부재(434)는 플렉서블 표시 모듈(100)의 언와인딩시, 도 26에 도시된 바와 같

이, 기어 어셈블리(434-2)의 정회전 동작에 연동되는 승강 플레이트(434-1)의 상승을 통해 상기 차하위 제 3 힌지 핀(432e2)을 상승시켜 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2) 각각의 제 1 및 제 2 링크(432a, 432b) 각각을 펼침으로써 지지 프레임(410)을 상승시켜 프레임 모듈(300) 내부에 나선 형태로 와인딩된 플렉서블 표시 모듈(100)을 수직하게 세워지는 형태로 언와인딩시킨다.

[0185] 이와 같은, 다른 예에 따른 패널 승강 모듈(400)은 기어 어셈블리(434)를 이용하여 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2)의 길이를 동시에 가변함으로써 플렉서블 표시 모듈(100)을 보다 균형적으로 승강시킬 수 있고, 제 1 및 제 2 길이 가변 부재(432-1, 432-2)를 통해 플렉서블 표시 모듈(100)을 지지함으로써 수직하게 세워지는 플렉서블 표시 패널의 수직 평탄도를 더욱 개선할 수 있다

[0186] 이상과 같은, 본 발명에 따른 플렉서블 표시 장치에서는 대형 플렉서블 표시 장치에 대해서 설명하였지만, 이에 한정되지 않고 표시 장치의 크기에 상관없이 모든 크기의 플렉서블 표시 장치에 적용될 수 있다.

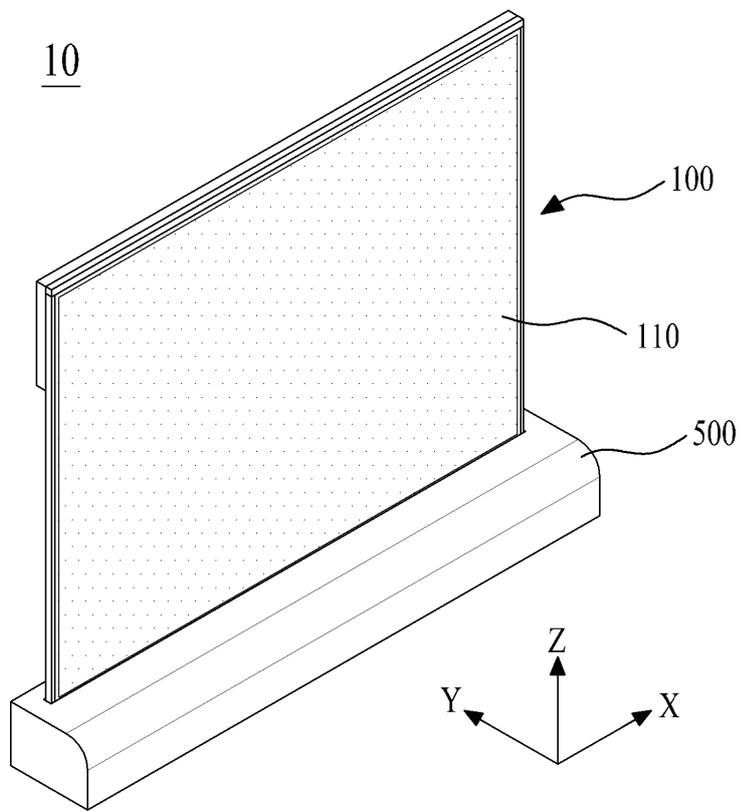
[0187] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

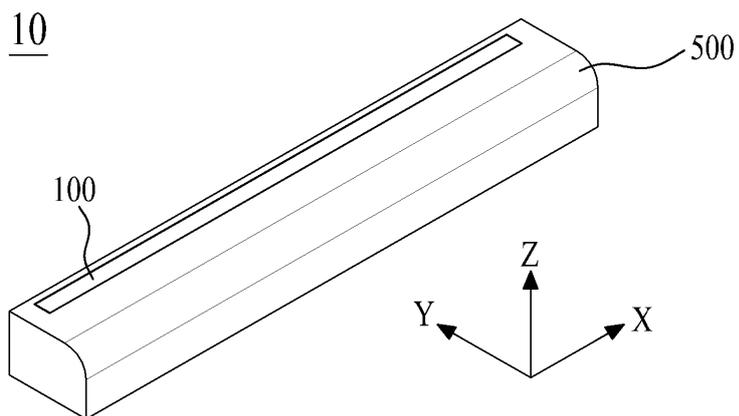
[0188]	10, 20: 플렉서블 표시 장치	100: 플렉서블 표시 모듈
	110: 플렉서블 표시 패널	120: 패널 구동 회로부
	124: 제어 보드	130: 후면 커버
	131: 패널 지지부	133, 135: 측면 보호 커버
	200: 슬라이딩 샤프트	210, 220: 슬라이딩 유도부
	300: 프레임 모듈	310: 제 1 지지 블록
	312, 322: 슬라이딩 경로	320: 제 2 지지 블록
	350: 패널 슬라이딩 가이드	400: 패널 승강 모듈
	410: 지지 프레임	420: 연결 프레임
	430: 프레임 승강 유닛	500: 커버 하우징
	510: 패널 출입구	600: 보드 회전 모듈
	610: 회전 샤프트	620: 보드 브라켓
	630a, 630b: 브라켓 이동 가이드	640a, 640b: 토션 스프링
	700: 곡률 제한 부재	800: 패널 부착 부재

도면

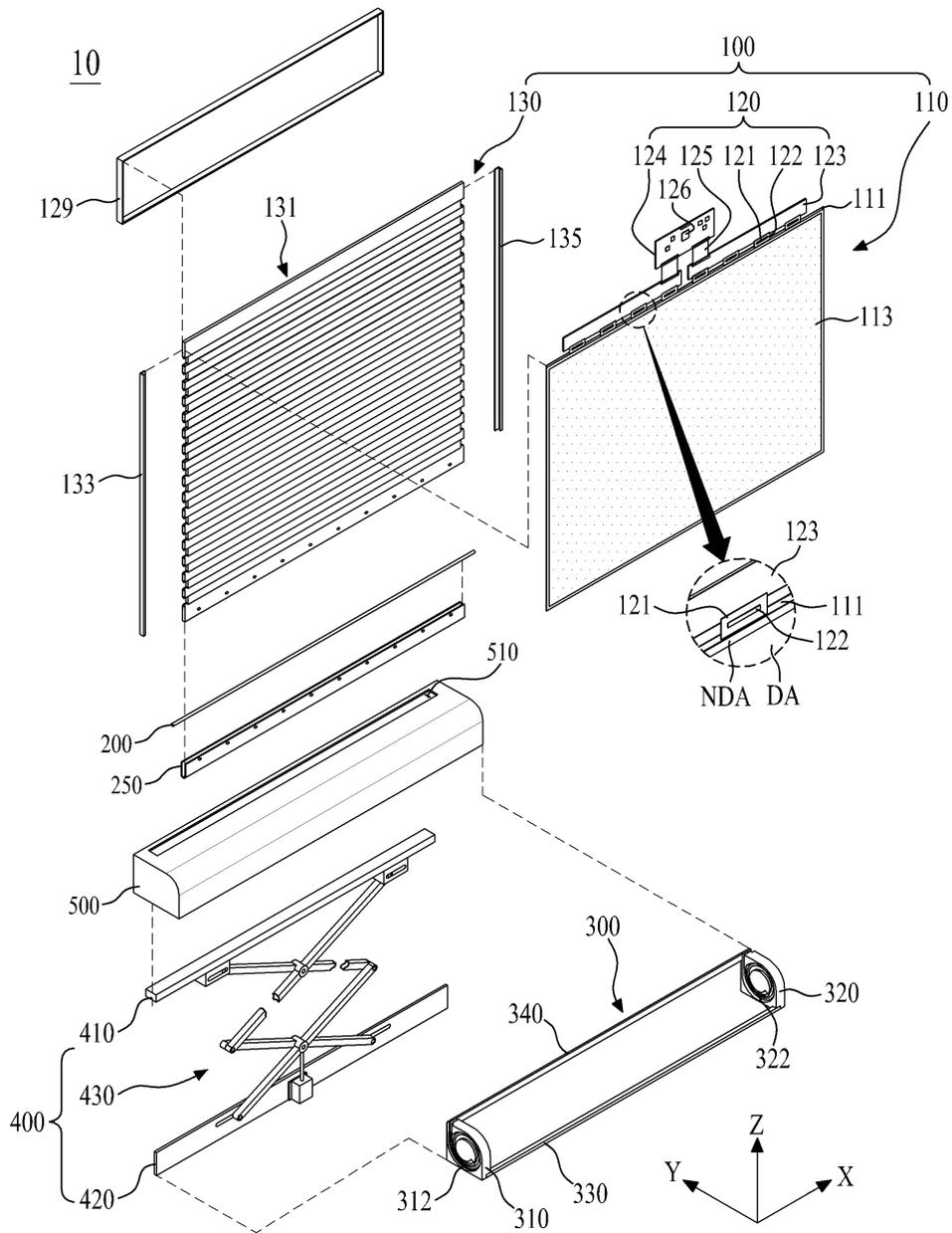
도면1



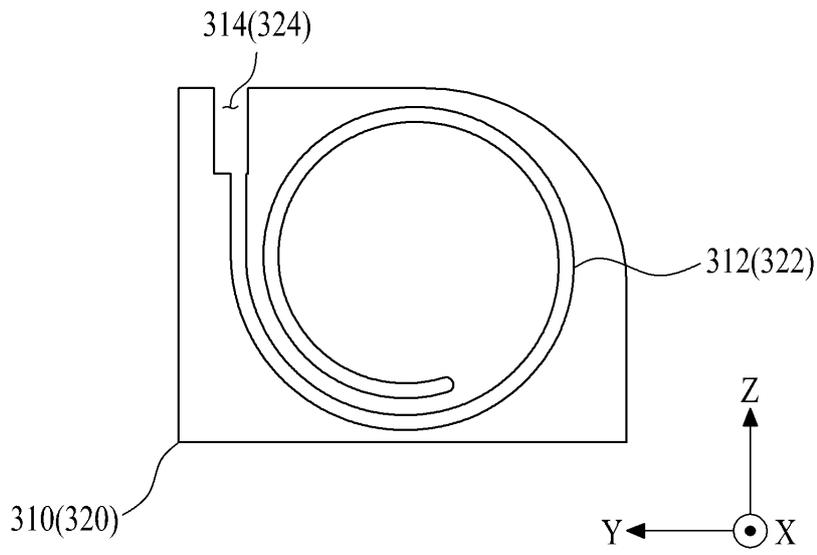
도면2



도면3

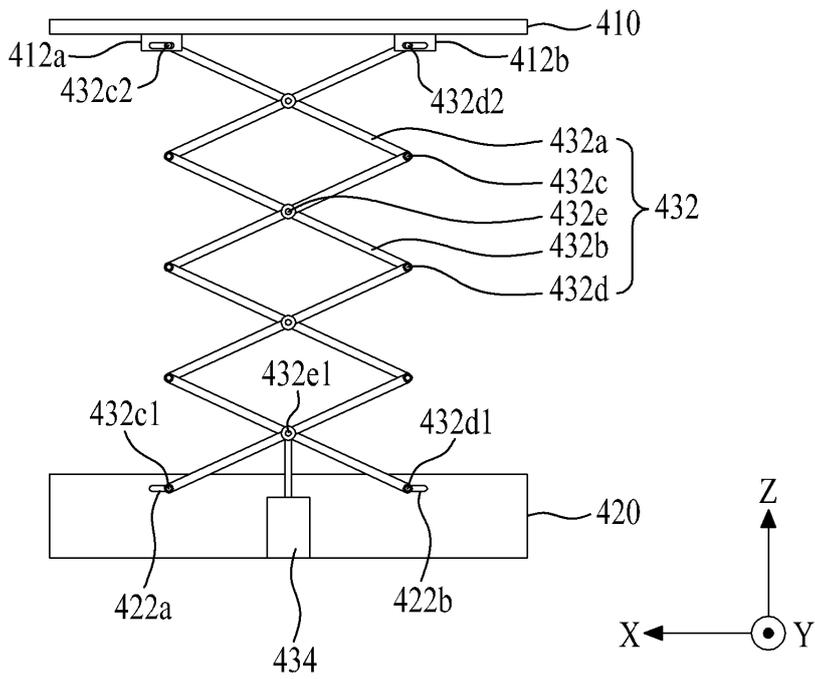


도면4

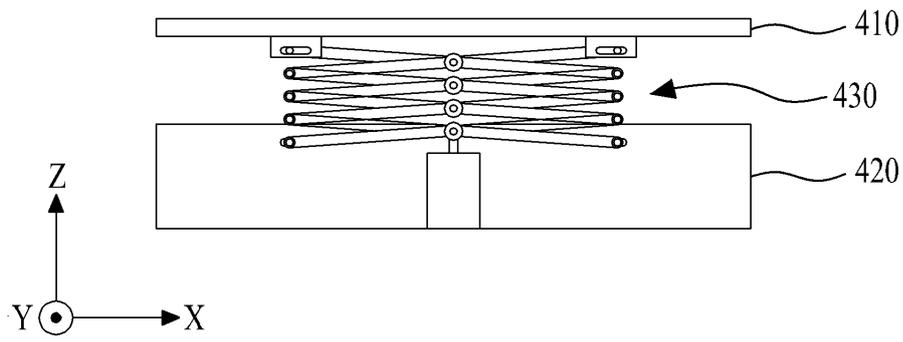


도면5

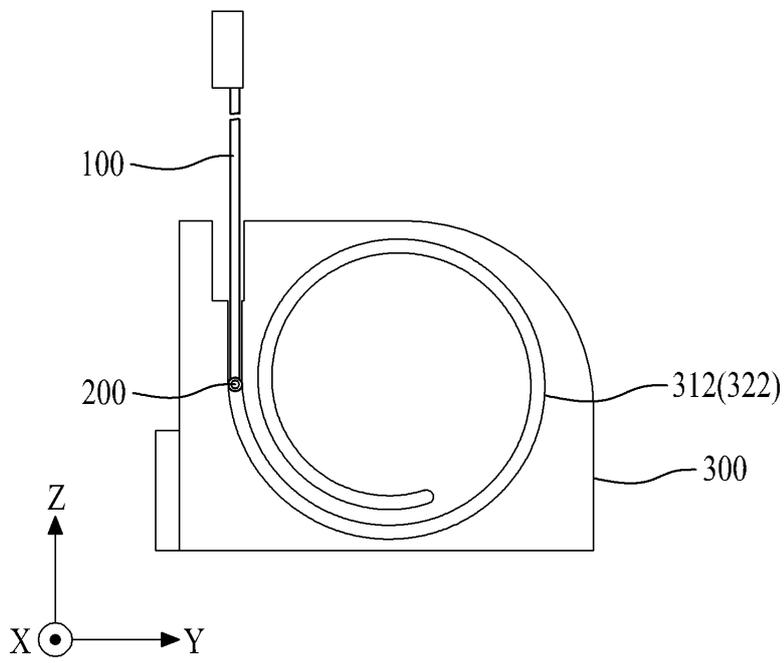
430



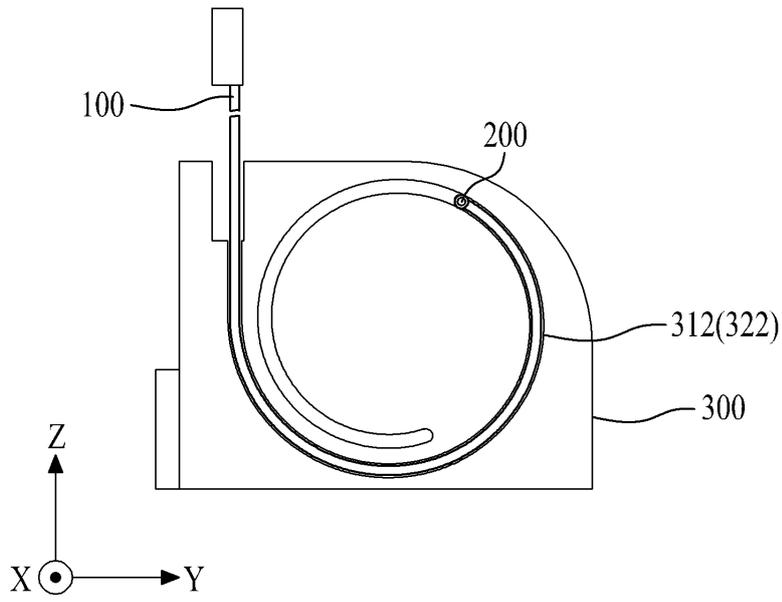
도면6



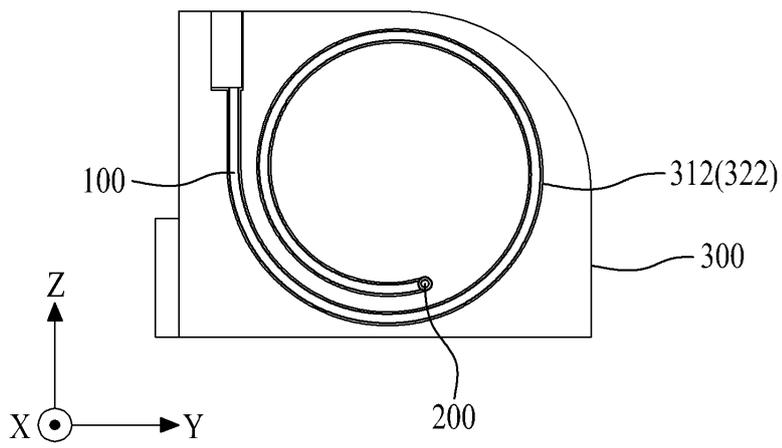
도면7a



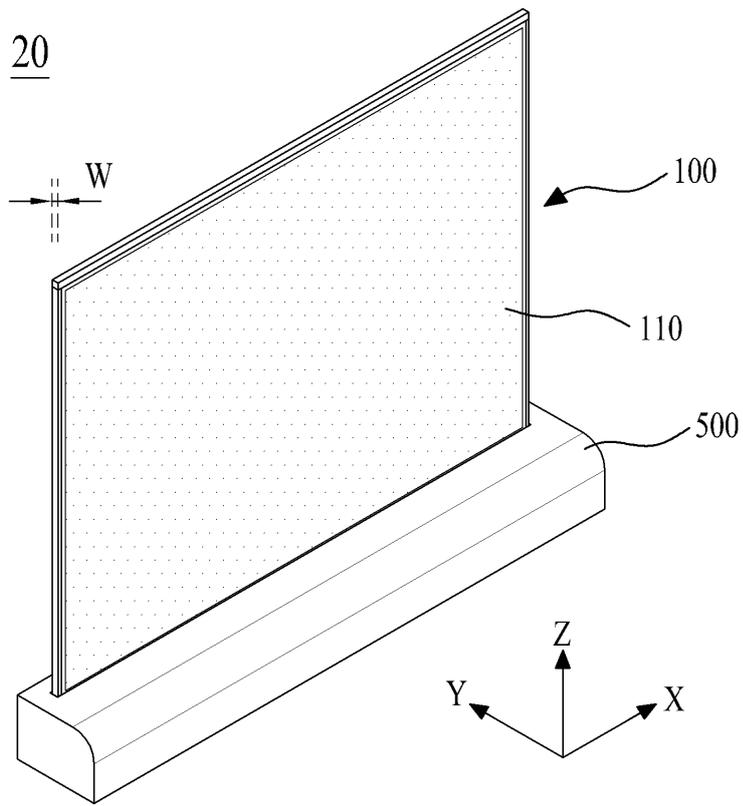
도면7b



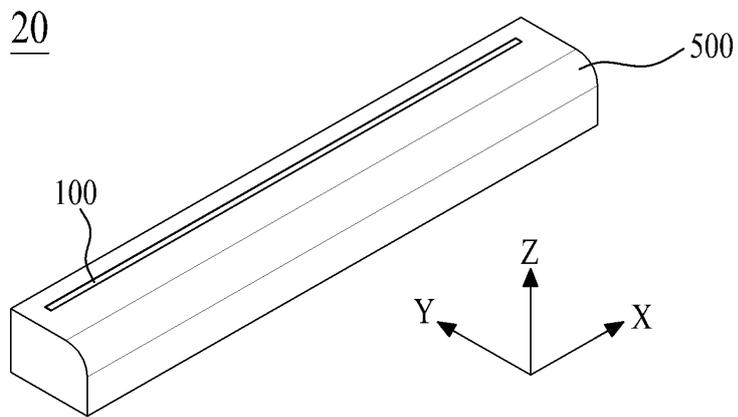
도면7c



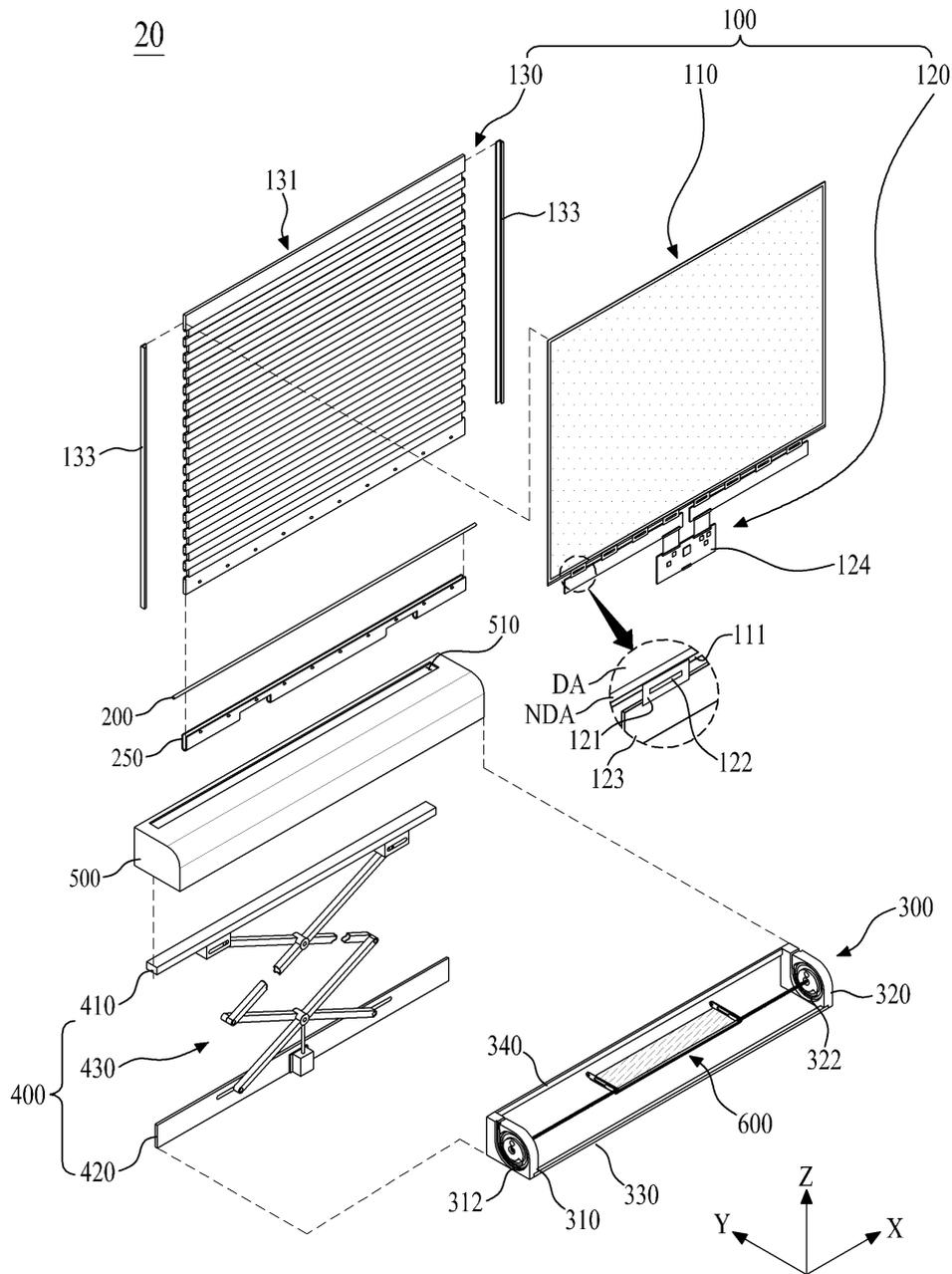
도면8



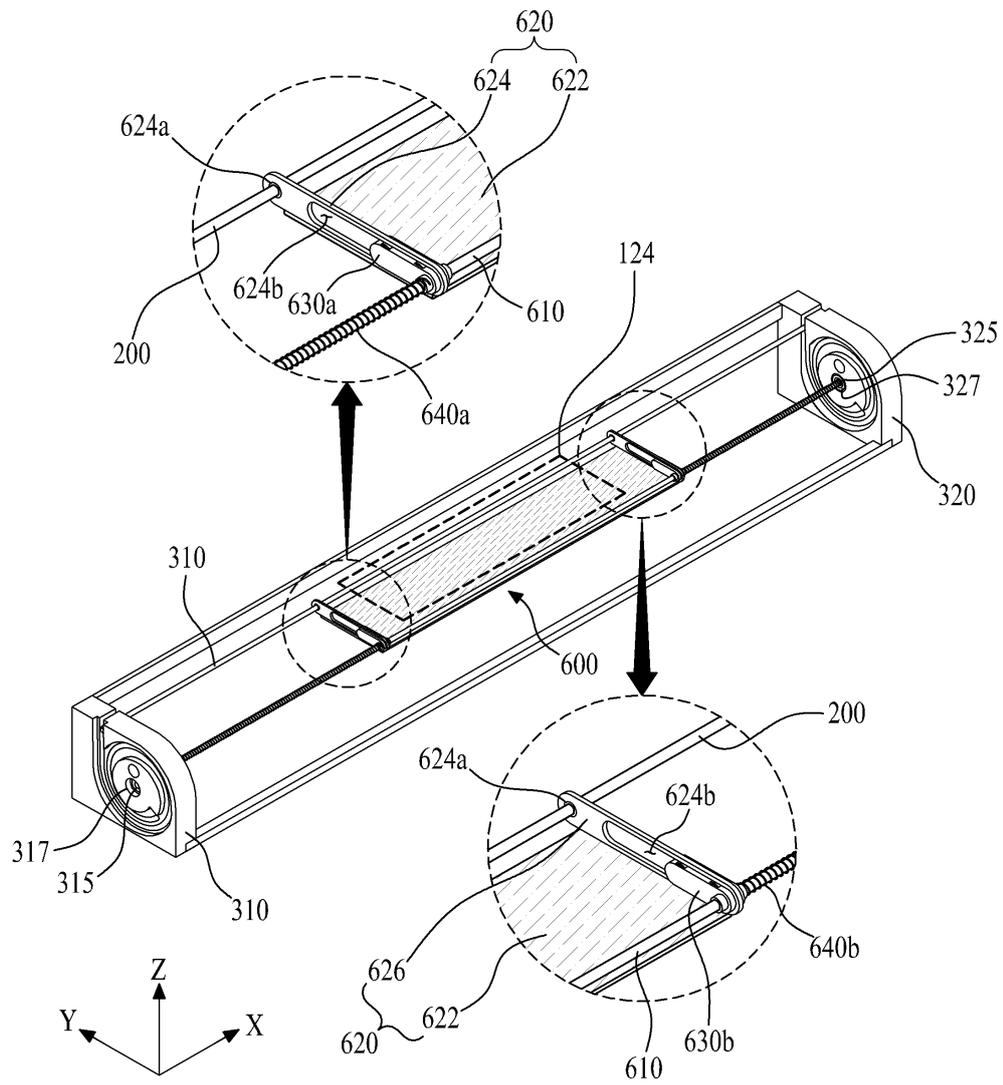
도면9



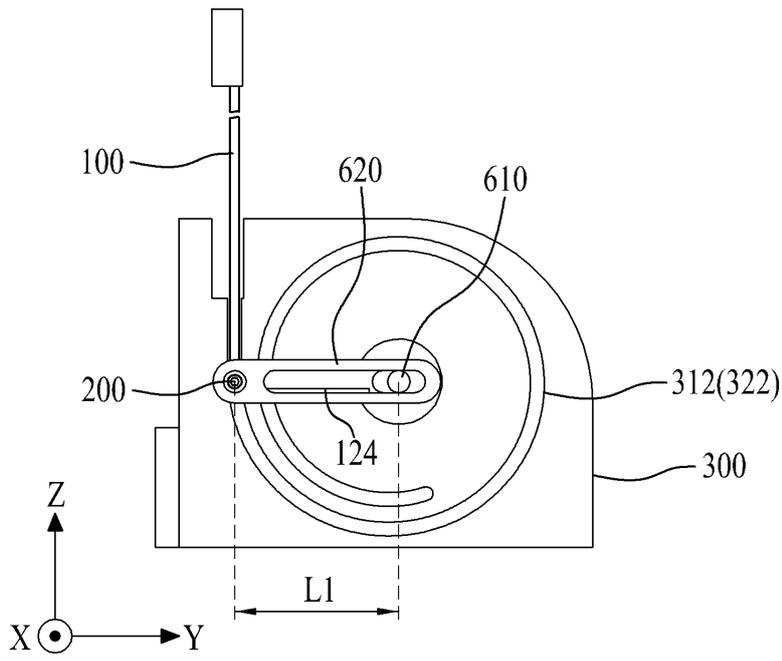
도면10



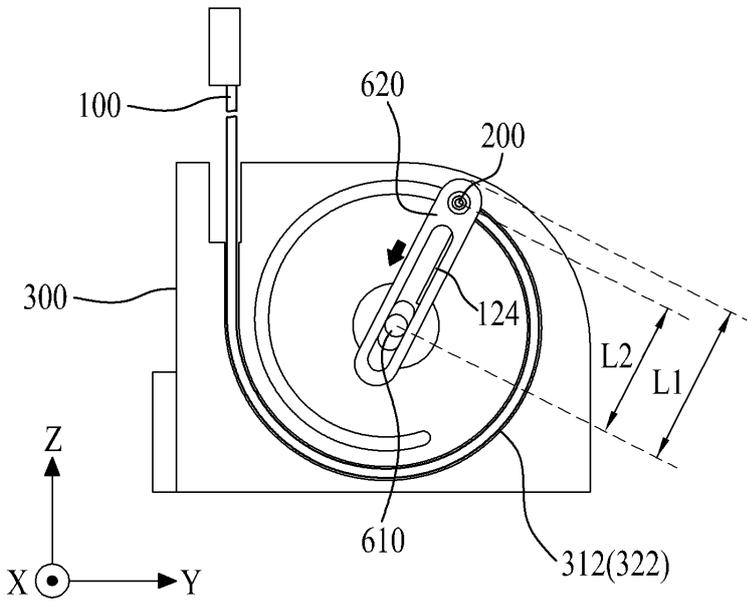
도면11



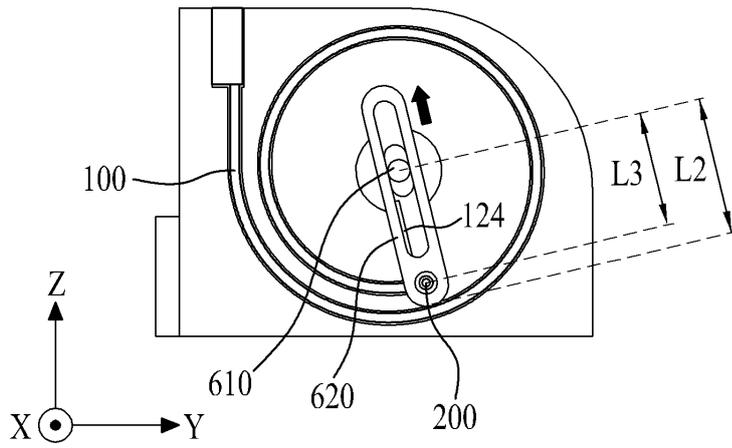
도면12a



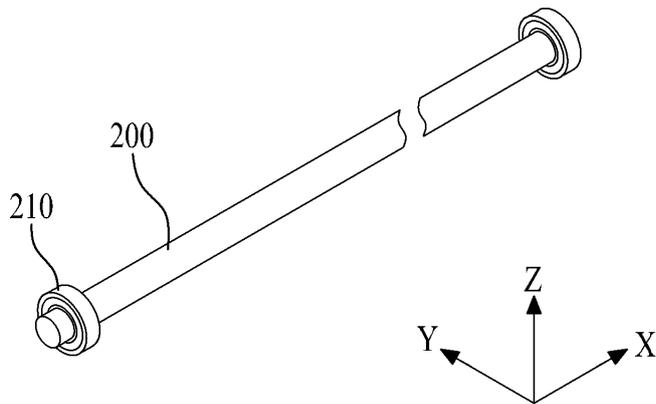
도면12b



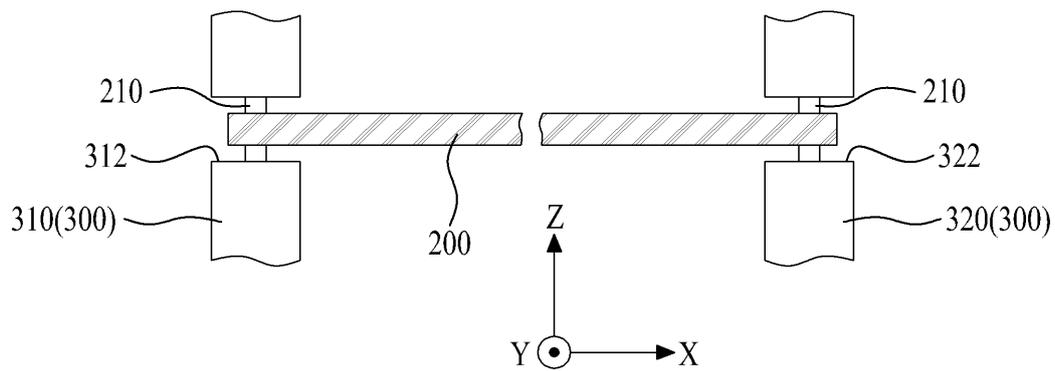
도면12c



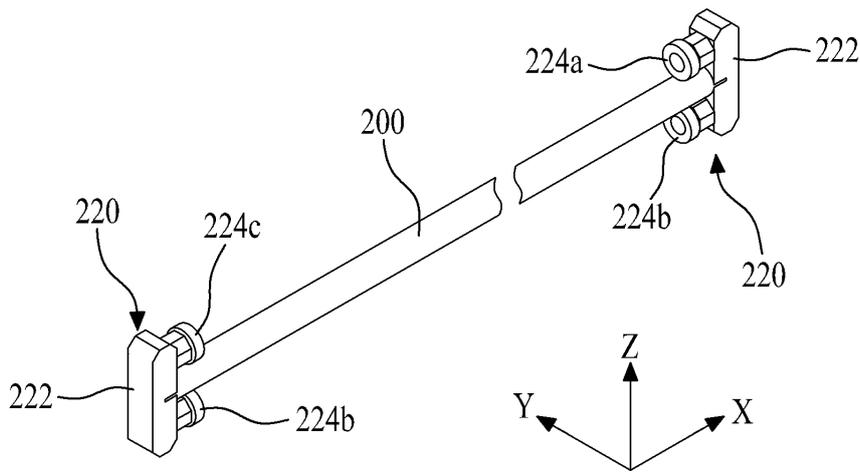
도면13a



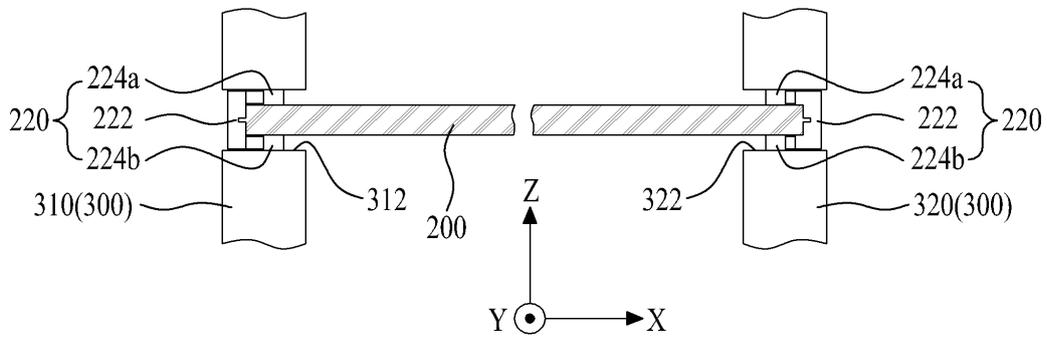
도면13b



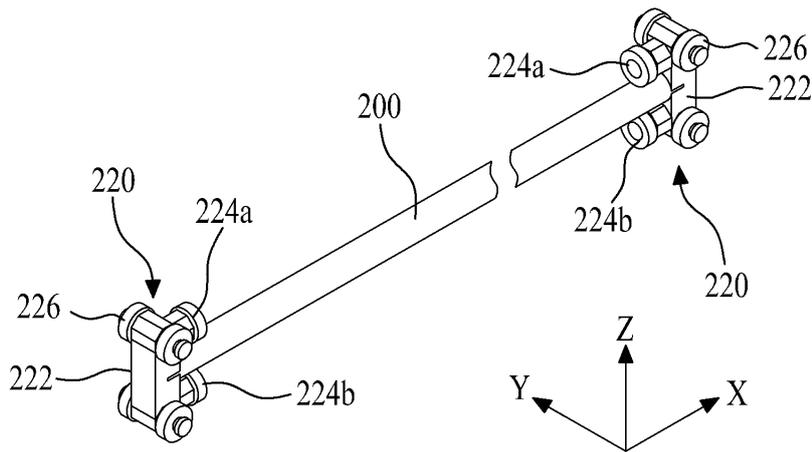
도면14a



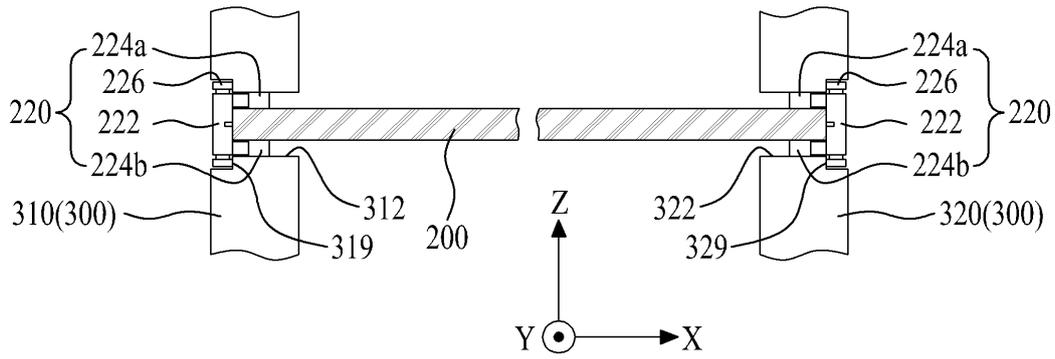
도면14b



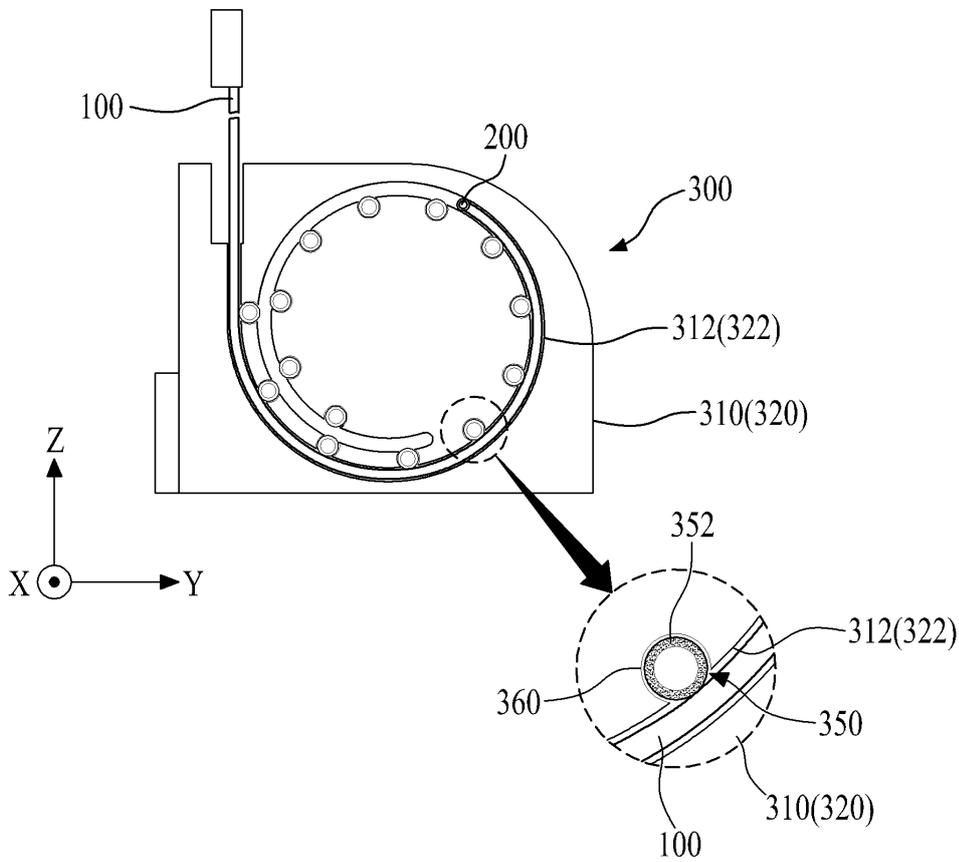
도면15a



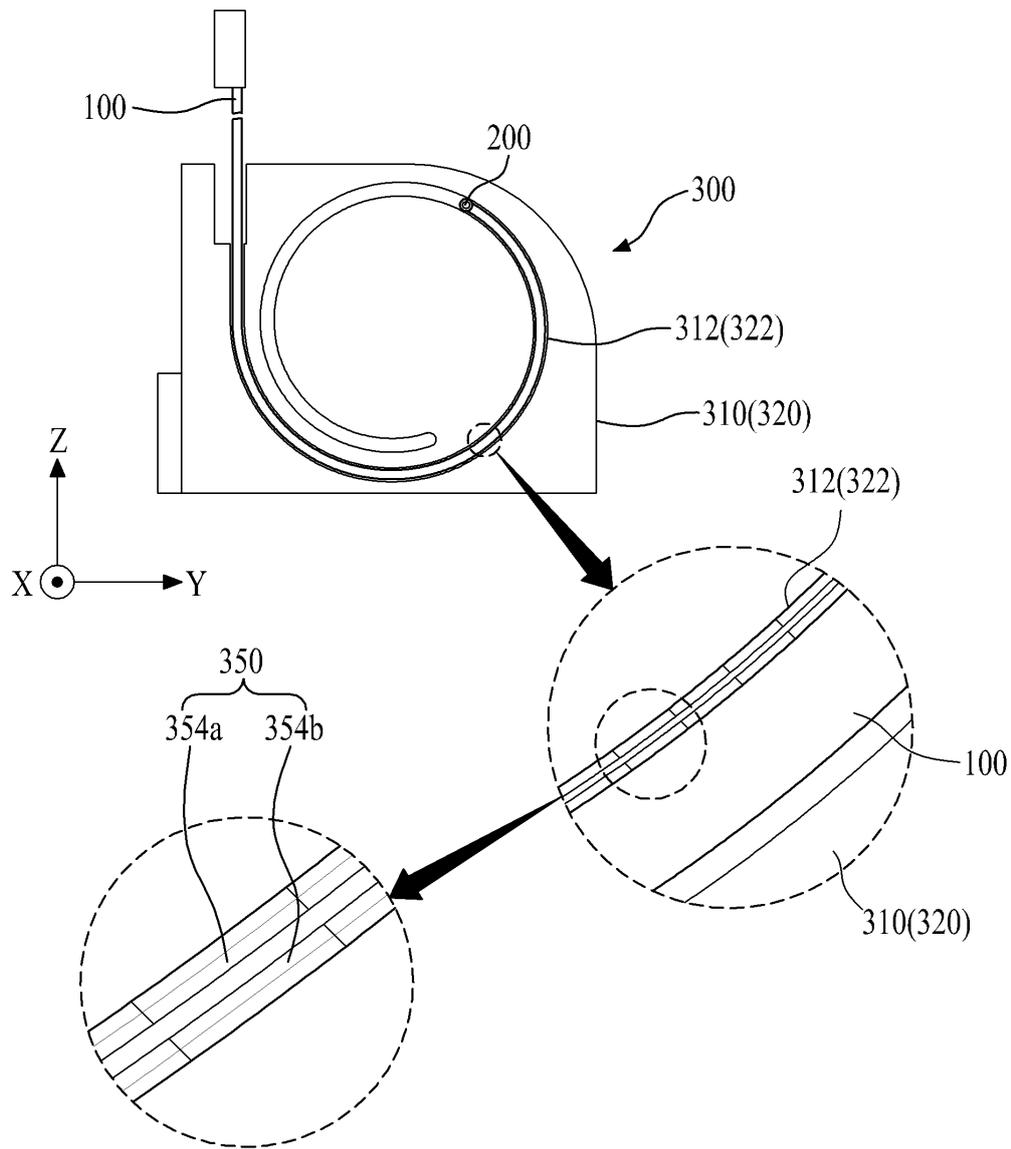
도면15b



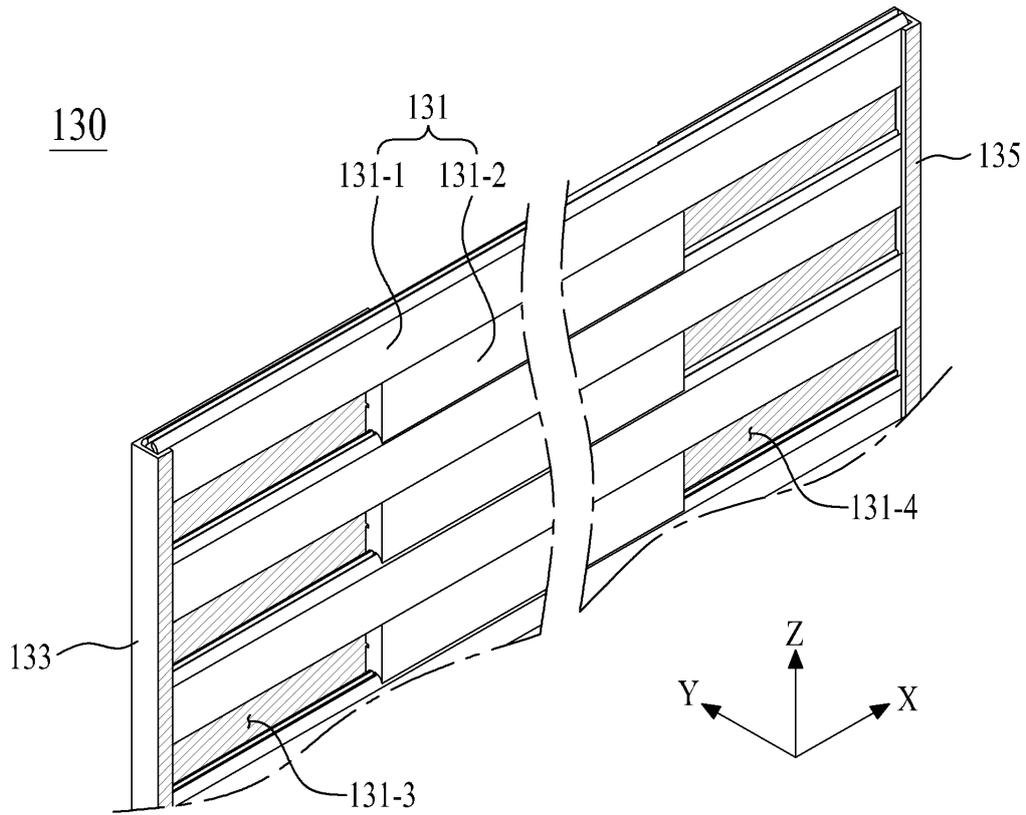
도면16



도면17

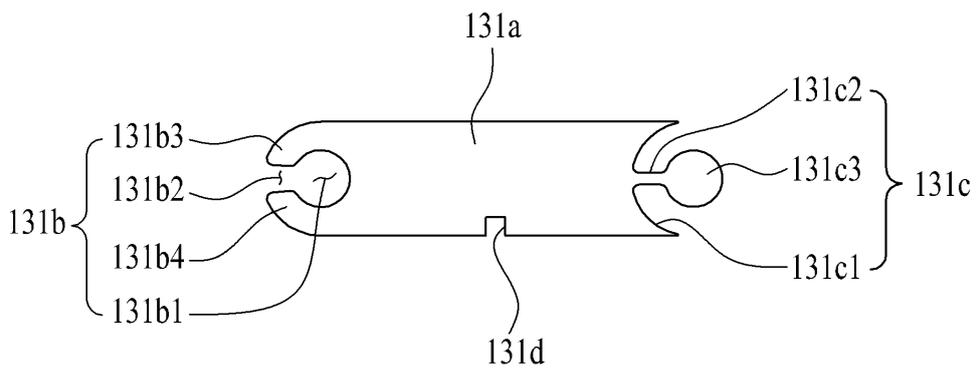


도면18

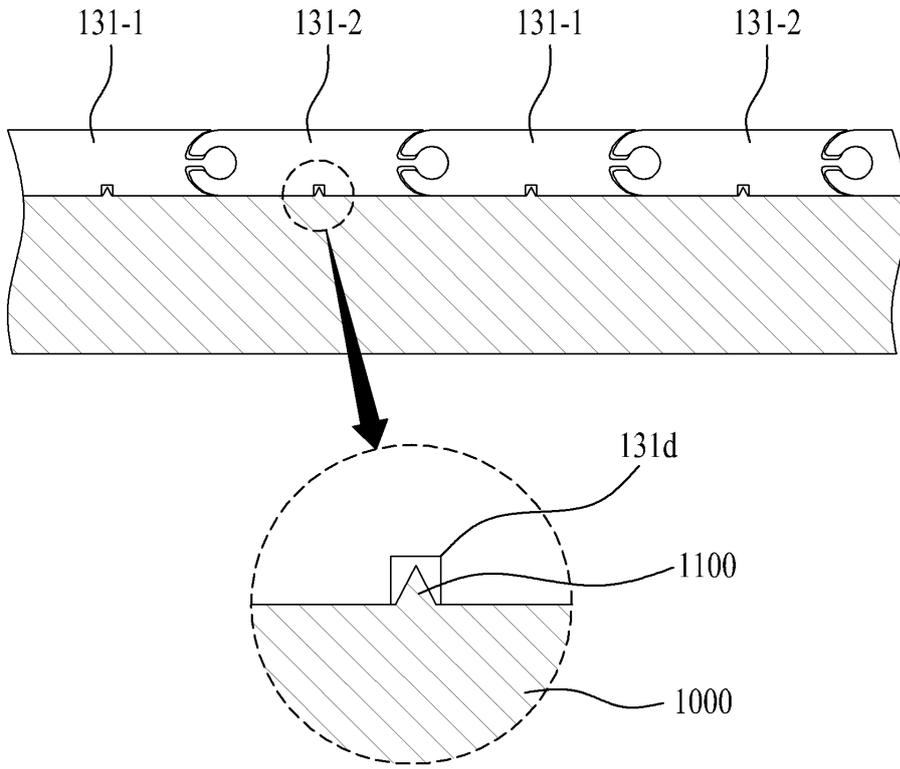


도면19

131-1, 131-2

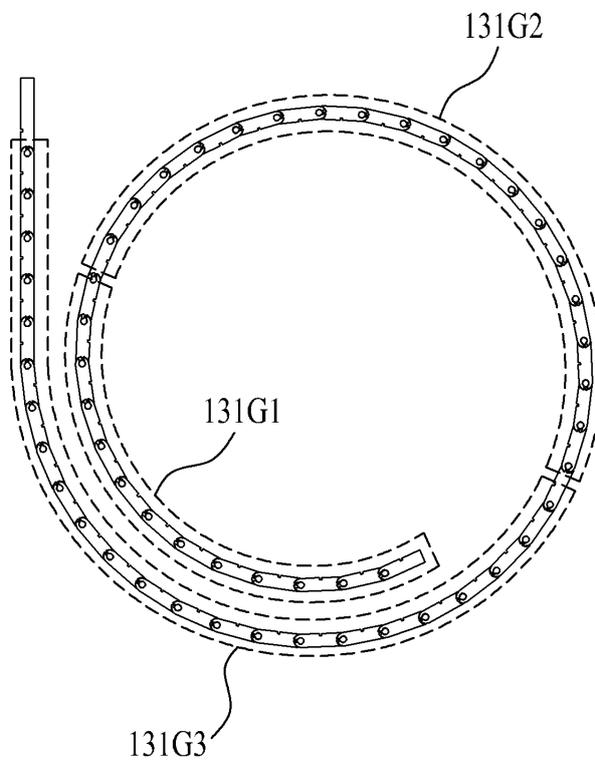


도면20



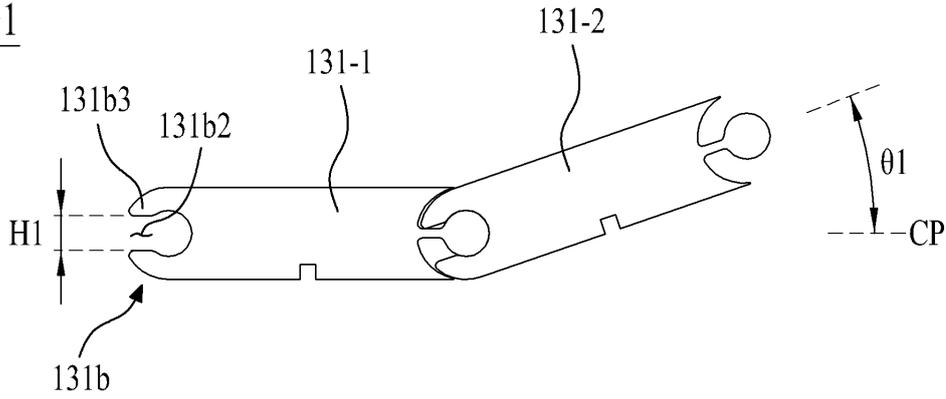
도면21

131(130)



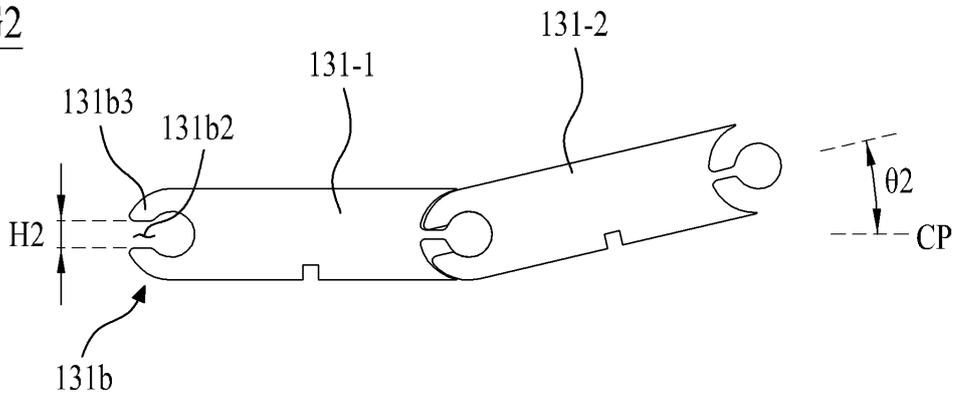
도면22a

131G1



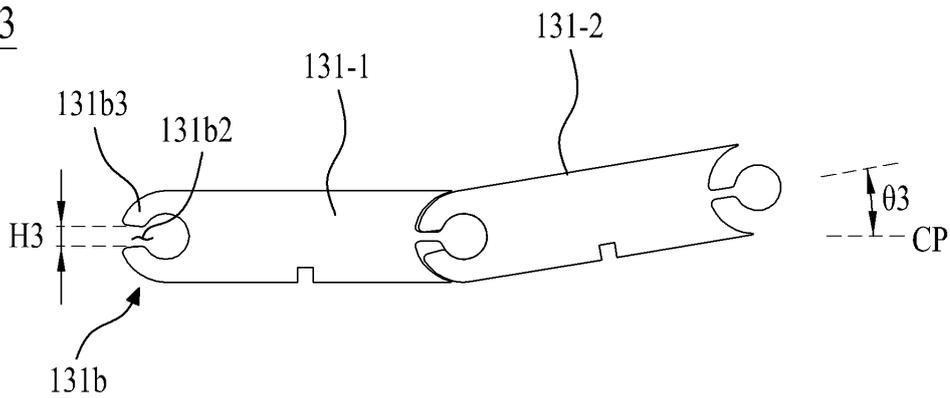
도면22b

131G2

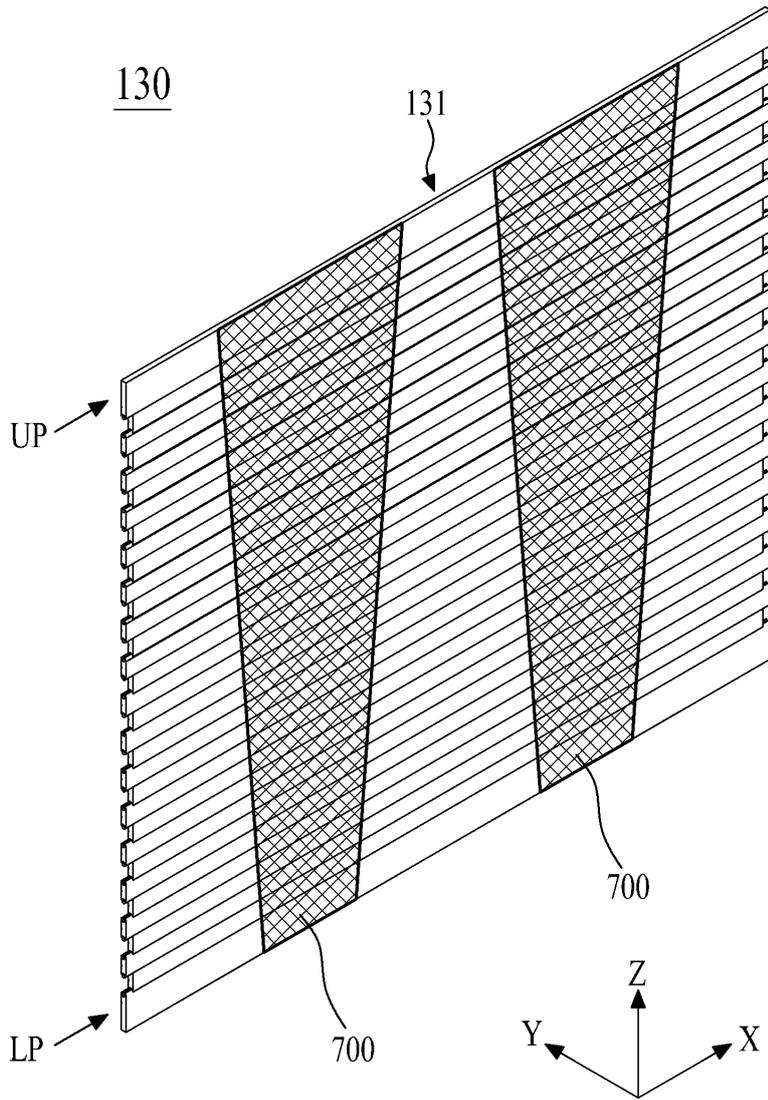


도면22c

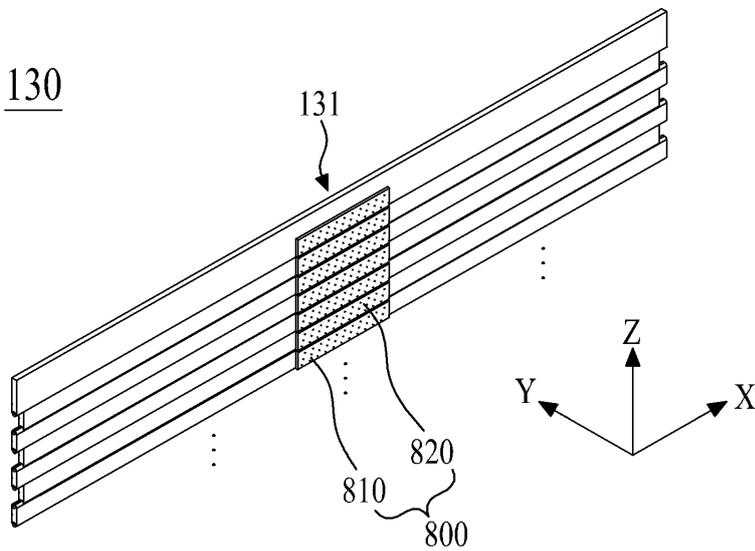
131G3



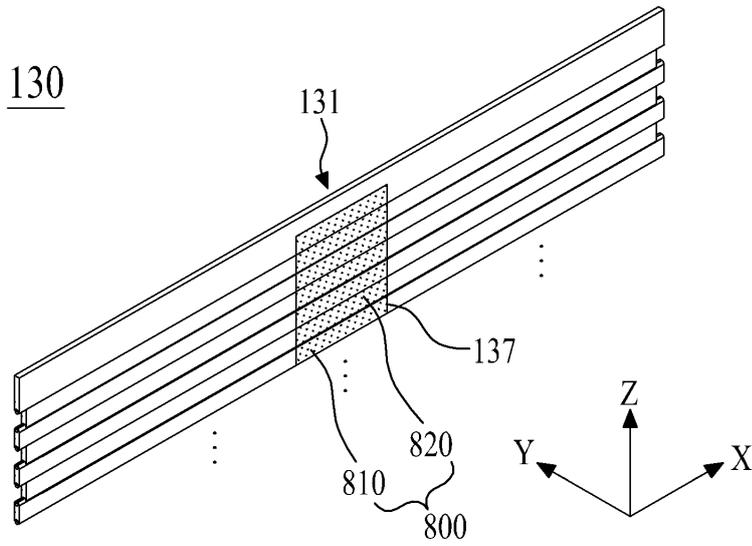
도면23



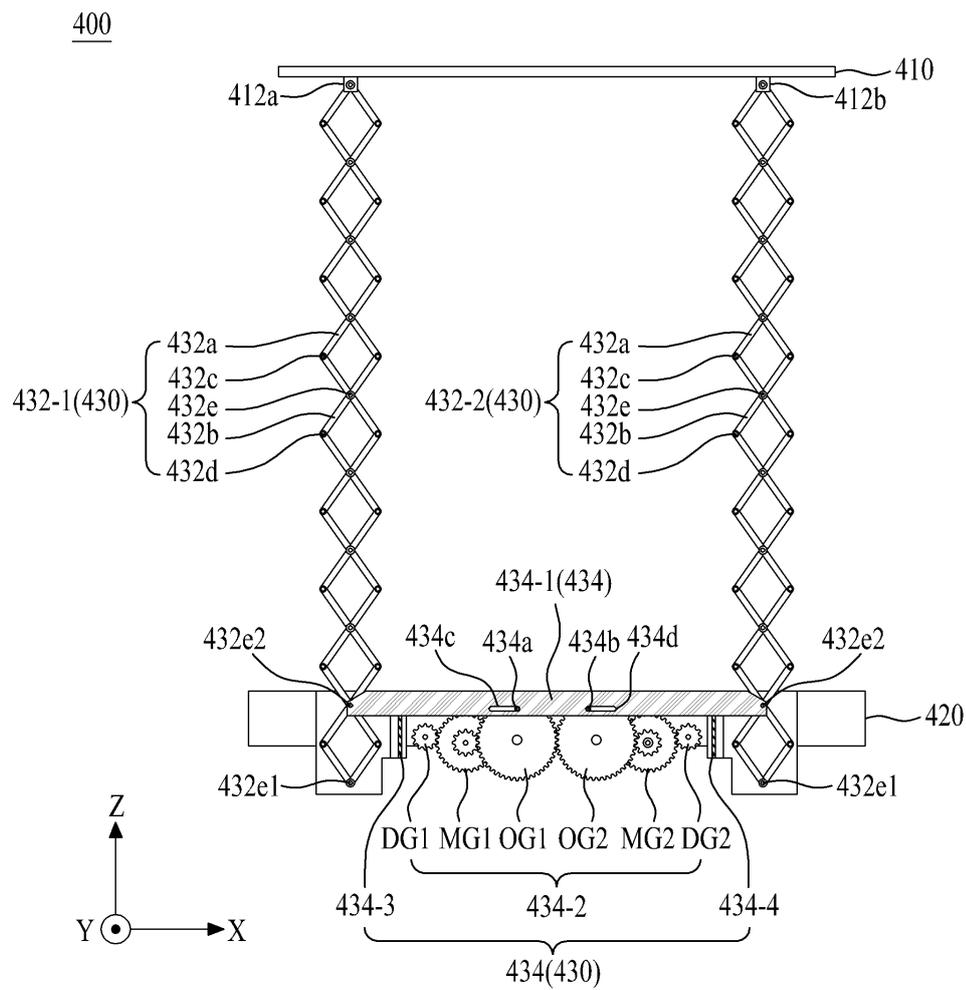
도면24



도면25



도면26



도면27

