



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월22일
(11) 등록번호 10-2423659
(24) 등록일자 2022년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5243 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0123638
(22) 출원일자 2017년09월25일
심사청구일자 2020년09월15일
(65) 공개번호 10-2019-0034975
(43) 공개일자 2019년04월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110084219 A*
KR1020160148141 A*
KR1020170006013 A*
KR1020170006013 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박재훈
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
김재균
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 14 항

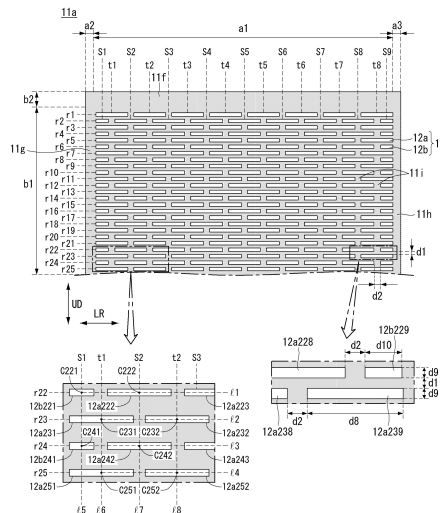
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 디스플레이 디바이스

(57) 요약

디스플레이 디바이스가 개시된다. 본 발명은, 하우징; 상기 하우징 내부에 설치되는 몰러; 화면을 표시하는 전면과 상기 전면에 대향하는 후면을 구비하고, 상기 몰러에 감기는 디스플레이 패널; 그리고, 상기 몰러에 감기고, 상기 디스플레이 패널의 후면에 결합되고, 개구부를 구비하는 플레이트를 포함하는 디스플레이 디바이스이다.

대표도 - 도20a



(72) 발명자

백만인

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

이보성

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

명세서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징 내부에 설치되는 롤러;

화면을 표시하는 전면과 상기 전면에 대향하는 후면을 구비하고, 상기 롤러에 감기는 디스플레이 패널; 그리고, 상기 롤러에 감기고, 상기 디스플레이 패널의 후면에 결합되고, 복수 개의 개구부를 구비하는 메탈 소재의 플레이트를 포함하고,

상기 복수 개의 개구부는,

열과 행을 따라 배치되고,

상기 복수 개의 개구부는, 홀수 열에 배치되는 제1 개구부들과 짝수 열에 배치되는 제2 개구부들을 포함하고,

상기 제2 개구부들은 행 방향에서 상기 제1 개구부들과 동일 선 상에 위치하지 않도록 오프셋된,

디스플레이 디바이스.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 개구부들과 상기 제2 개구부들은 각각 열 방향으로 이격된 디스플레이 디바이스.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 개구부들과 상기 제2 개구부들은 각각 상기 행 방향으로 이격된 디스플레이 디바이스.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 3 또는 4에 있어서,

상기 복수 개의 개구부는, 상기 롤러의 길이방향을 따라 길게 형성되는 슬릿 형상인 디스플레이 디바이스.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 후면에 형성되는 접착층을 포함하고,

상기 플레이트는,
상기 접착층에 부착되는 디스플레이 디바이스.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
상기 플레이트는,
상기 디스플레이 패널의 후면에 부착되는 제2 전면; 그리고,
상기 제2 전면과 대향하는 제2 후면을 구비하고,
상기 제2 후면은,
상기 롤러의 외측 둘레 면에 접촉하는 디스플레이 디바이스.

청구항 9

청구항 1에 있어서,
상기 디스플레이 패널의 전면은,
상기 롤러의 외측 둘레 면에 접촉하는 디스플레이 디바이스.

청구항 10

청구항 1에 있어서,
상기 플레이트는,
상기 디스플레이 패널의 후면에 결합되는 전면; 그리고,
상기 전면에 대향하는 후면을 구비하고,
상기 후면에 결합되는 제1 수지층을 포함하는 디스플레이 디바이스.

청구항 11

청구항 10에 있어서,
상기 제1 수지층은,
상기 복수 개의 개구부에 위치하는 부분을 포함하는 디스플레이 디바이스.

청구항 12

청구항 10에 있어서,
상기 플레이트는,
상기 제1 수지층에 수용되는 디스플레이 디바이스.

청구항 13

청구항 12에 있어서,
상기 디스플레이 패널은,
상기 제1 수지층에 수용되는 디스플레이 디바이스.

청구항 14

청구항 10 있어서,
상기 디스플레이 패널의 후면에 부착되는 제2 수지층을 포함하고,
상기 플레이트는,
상기 제1 수지층과 상기 제2 수지층 사이에 위치하는 디스플레이 디바이스.

청구항 15

청구항 10에 있어서,
상기 제1 수지층은,
우레탄 또는 고무 재질을 포함하는 디스플레이 디바이스.

청구항 16

청구항 1에 있어서,
상기 디스플레이 패널의 후면에 부착되는 제3 수지층을 포함하고,
상기 플레이트는,
상기 제3 수지층 내부에 위치하는 디스플레이 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 디바이스에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 다양한 디스플레이 디바이스가 연구되어 사용되고 있다.

[0003] 이 중에서, 유기 발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED)를 이용한 디스플레이 디바이스는 액정 디스플레이 디바이스에 비하여 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고 백라이트 유닛을 필요로 하지 않아 초박형으로 구현할 수 있는 장점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 전술한 문제 및 다른 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 본 발명의 또 다른 목적은 디스플레이 패널을 보호하는 금속 커버를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공하는

것일 수 있다.

- [0006] 본 발명의 또 다른 목적은 두께가 얇은 금속 커버를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공하는 것일 수 있다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 롤러에 감기거나 폴리더라도 영구변형이 없는 금속 커버를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공하는 것일 수 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 금속 커버가 노출되지 않도록, 금속 커버를 덮는 수지층을 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공하는 것일 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이 디바이스는, 하우징; 상기 하우징 내부에 설치되는 롤러; 화면을 표시하는 전면과 상기 전면에 대향하는 후면을 구비하고, 상기 롤러에 감기는 디스플레이 패널; 그리고, 상기 롤러에 감기고, 상기 디스플레이 패널의 후면에 결합되고, 개구부를 구비하는 플레이트를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 플레이트는, 금속 재질을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 플레이트는, 복수의 홀을 포함하고, 상기 복수의 홀은, 상기 롤러의 길이방향으로 이격될 수 있다.
- [0012] 상기 플레이트는, 복수의 홀을 포함하고, 상기 복수의 홀은, 상기 플레이트가 상기 롤러에 감기는 방향으로 이격될 수 있다.
- [0013] 상기 플레이트는, 복수의 홀을 포함하고, 상기 복수의 홀은, 상기 롤러의 길이방향과 직교하는 방향으로 이격될 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 홀은, 상기 롤러의 길이방향을 따라 길게 형성되는 슬릿 형상일 수 있다.
- [0015] 상기 디스플레이 디바이스는, 상기 디스플레이 패널의 후면에 형성되는 접착층을 포함하고, 상기 플레이트는, 상기 접착층에 부착될 수 있다.
- [0016] 상기 플레이트는, 상기 디스플레이 패널의 후면에 부착되는 제2 전면; 그리고, 상기 제2 전면과 대향하는 제2 후면을 구비하고, 상기 제2 후면은, 상기 롤러의 외측 둘레 면에 접촉할 수 있다.
- [0017] 상기 디스플레이 패널의 전면은, 상기 롤러의 외측 둘레 면에 접촉할 수 있다.
- [0018] 상기 플레이트는, 상기 디스플레이 패널의 후면에 결합되는 전면; 그리고, 상기 전면에 대향하는 후면을 구비하고, 상기 후면에 결합되는 제1 수지층을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 수지층은, 상기 플레이트의 개구부에 위치하는 부분을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 플레이트는, 상기 제1 수지층에 수용될 수 있다.
- [0021] 상기 디스플레이 패널은, 상기 제1 수지층에 수용될 수 있다.
- [0022] 상기 디스플레이 디바이스는, 상기 디스플레이 패널의 후면에 부착되는 제2 수지층을 포함하고, 상기 플레이트는, 상기 제1 수지층과 상기 제2 수지층 사이에 위치할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 수지층은, 우레탄 또는 고무 재질을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 디스플레이 패널은, 상기 디스플레이 패널의 후면에 부착되는 제3 수지층을 포함하고, 상기 플레이트는, 상기 제3 수지층 내부에 위치할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 효과에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0026] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 디스플레이 패널을 보호하는 금속 커버를 구현할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 두께가 얇은 금속 커버를 구현할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 롤러에 감기거나 폴리더라도 영구변형이 없는 금속 커버를 구현할 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 금속 커버가 노출되지 않도록, 금속 커버를 덮는 수지층을 구현할 수 있다.

[0030] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 당업자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1 내지 도 18은 본 발명과 관련된 디스플레이 디바이스의 구성을 나타내는 도면들이다.

도 19 내지 도 34는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디스플레이 디바이스를 나타내는 도면들이다.

도 35 내지 도 57은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디스플레이 디바이스를 나타내는 도면들이다.

도 58 내지 도 88은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 디스플레이 디바이스를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[0033] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b), 상측, 하측 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다.

[0034] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0035] 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0036] 이하에서는, 디스플레이 패널에 대해 유기 표시 패널(Organic Light Emitting Display, OLED)을 일례로 들어 설명하지만, 본 발명에 적용할 수 있는 디스플레이 패널이 액정 패널에 한정되는 것은 아니고, 액정 패널(Liquid Crystal Display Device, LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 전계 방출 표시 패널(Field Emission Display, FED)인 것도 가능하다.

[0037] 도 1 내지 도 18은 본 발명과 관련된 디스플레이 디바이스의 구성을 나타내는 도면들이다.

[0038] 도 1 에 도시한 바와 같이, 이하에서 디스플레이 패널(10)은 제 1 장변(First Long Side, LS1), 제 1 장변(LS1)에 대항되는 제 2 장변(Second Long Side, LS2), 제 1 장변(LS1) 및 제 2 장변(LS2)에 인접하는 제 1 단변(First Short Side, SS1) 및 제 1 단변(SS1)에 대항되는 제 2 단변(Second Short Side, SS2)을 포함할 수 있다.

[0039] 여기서, 제 1 단변 영역(SS1)을 제 1 측면영역(First side area)이라 하고, 제 2 단변 영역(SS2)을 제 1 측면영역에 대항되는 제 2 측면영역(Second side area)이라 하고, 제 1 장변 영역(LS1)을 제 1 측면영역 및 제 2 측면영역에 인접하고 제 1 측면영역과 제 2 측면영역의 사이에 위치하는 제 3 측면영역(Third side area)이라 하고, 제 2 장변 영역(LS2)을 제 1 측면영역 및 제 2 측면영역에 인접하고 제 1 측면영역과 제 2 측면영역의 사이에 위치하며 제 3 측면영역에 대항되는 제 4 측면영역(Fourth side area)이라 하는 것이 가능하다.

[0040] 아울러, 설명의 편의에 따라 제 1, 2 장변(LS1, LS2)의 길이가 제 1, 2 단변(SS1, SS2)의 길이보다 더 긴 것으로 도시하고 설명하고 있으나, 제 1, 2 장변(LS1, LS2)의 길이가 제 1, 2 단변(SS1, SS2)의 길이와 대략 동일한 경우도 가능할 수 있다.

- [0041] 아울러, 이하에서 제 1 방향(First Direction, DR1)은 디스플레이 패널(100)의 장변(Long Side, LS1, LS2)과 나란한 방향이고, 제 2 방향(Second Direction, DR2)은 디스플레이 패널(10)의 단변(Short Side, SS1, SS2)과 나란한 방향일 수 있다.
- [0042] 제 3 방향(Third Direction, DR3)은 제 1 방향(DR1) 및/또는 제 2 방향(DR2)에 수직하는 방향일 수 있다.
- [0043] 제 1 방향(DR1)과 제 2 방향(DR2)을 통칭하여 수평방향(Horizontal Direction)이라 할 수 있다. 아울러, 제 3 방향(DR3)은 수직방향(Vertical Direction)이라고 할 수 있다.
- [0044] 다른 관점에서, 디스플레이 디바이스(100)가 화상을 표시하는 쪽을 전방 또는 전면이라 할 수 있다. 디스플레이 디바이스(100)가 화상을 표시할 때, 화상을 관측할 수 없는 쪽을 후방 또는 후면이라 할 수 있다. 전방 또는 전면에서 디스플레이 디바이스(100)를 바라 볼 때, 제1 장변(LS1) 쪽을 상측 또는 상면이라 할 수 있다. 동일하게, 제2 장변(LS2) 쪽을 하측 또는 하면이라 할 수 있다. 동일하게, 제1 단변(SS1) 쪽을 좌측 또는 좌면이라 할 수 있고, 제2 단변(SS2)쪽을 우측 또는 우면이라 할 수 있다.
- [0045] 아울러, 제1 장변(LS1), 제2 장변(LS2), 제1 단변(SS1), 그리고 제2 단변(SS2)은 디스플레이 디바이스(100)의 엣지(edge)라 칭할 수 있다. 또한, 제1 장변(LS1), 제2 장변(LS2), 제1 단변(SS1), 그리고 제2 단변(SS2)이 서로 만나는 지점을 코너라 칭할 수 있다. 예를 들어, 제1 장변(LS1)과 제1 단변(SS1)이 만나는 지점은 제1 코너(C1), 제1 장변(LS1)과 제2 단변(SS2)이 만나는 지점은 제2 코너(C2), 제2 단변(SS2)과 제2 장변(LS2)이 만나는 지점은 제3 코너(C3), 그리고 제2 장변(LS2)과 제1 단변(SS1)이 만나는 지점은 제4 코너(C4)가 될 수 있다.
- [0046] 여기서, 제1 단변(SS1)에서 제2 단변(SS1)을 향하는 방향 또는 제2 단변(SS2)에서 제1 단변(SS1)을 향하는 방향은 좌우방향(LR)이라 할 수 있다. 제1 장변(LS1)에서 제2 장변(LS2)을 향하는 방향 또는 제2 장변(LS2)에서 제1 장변(LS1)을 향하는 방향은 상하방향(UD)이라 할 수 있다.
- [0047] +x축 방향은 우측 방향 또는 오른쪽 방향 또는 우측면 방향이라 칭할 수 있다. -x축 방향은 좌측 방향 또는 왼쪽 방향 또는 좌측면 방향이라 칭할 수 있다. +y축 방향은 상측 방향이라 칭할 수 있다. -y축 방향은 하측 방향이라 칭할 수 있다. +z축 방향은 전방 방향 또는 앞쪽 방향 또는 전면 방향이라 칭할 수 있다. -z축 방향은 후방 방향 또는 뒤쪽 방향 또는 후면 방향이라 칭할 수 있다.
- [0048] x축 방향은 제 1 방향과 나란한 방향일 수 있다. y축 방향은 제 2 방향과 나란한 방향일 수 있다. z축 방향은 제 3 방향과 나란한 방향일 수 있다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 디스플레이부(20)와 하우징(30)을 포함할 수 있다.
- [0051] 디스플레이부(20)는 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)를 포함할 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 디스플레이 디바이스(100)의 전면에 제공되며 영상이 표시될 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 영상을 복수개의 픽셀로 나누어 각 픽셀당 색상, 명도, 채도를 맞추어 발광하도록 제어하여 영상을 출력할 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 영상이 표시되는 활성 영역과 영상이 표시되지 않는 비활성 영역으로 구분될 수 있다.
- [0052] 디스플레이 패널(10)이 신축성을 가지는 경우, 플렉서블 디스플레이 패널(10)이라 칭할 수 있다.
- [0053] 디스플레이 패널(10)은 직사각형 형상일 수 있다. 다만 이에 한정되지 아니하며, 디스플레이 패널(10)은 모서리에 소정의 곡률을 가지는 형상일 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 유기 발광 다이오드(OLED) 패널일 수 있다. 다만 이에 한정되지 아니하며, 디스플레이 패널(10)은 액정 디스플레이 패널일 수도 있다.
- [0054] 모듈커버(15)는 디스플레이 패널(10)의 후면에 제공될 수 있다. 모듈커버(15)는 디스플레이 패널(10)에 직접 부착될 수 있다. 모듈커버(15)는 디스플레이 패널(10)의 크기와 같거나 디스플레이 패널(10)보다 클 수 있다.
- [0055] 모듈커버(15)는 디스플레이 패널(10)의 후면을 지지할 수 있다. 이에 따라, 모듈커버(15)는 가벼우면서 높은 강도를 가진 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모듈커버(15)는 알루미늄을 포함하거나 스테인리스 재질을 포함할 수 있다.
- [0056] 하우징(30)은 디스플레이부(20)의 후면에 제공될 수 있다. 즉, 하우징(30)은 모듈커버(15)의 후면에 제공될 수 있음을 의미한다. 하우징(30)은 적어도 하나의 PCB를 차폐할 수 있다. 즉, 모듈커버(15) 후면에 부착되어 있는 적어도 하나의 PCB를 덮을 수 있음을 의미한다. 적어도 하나의 PCB의 상세한 결합 구조와 결합 방법은 후술하도록 한다.

- [0057] 하우징(30)은 적어도 하나의 PCB로부터 방출되는 전자파가 전달될 수 있다. 이에 따라, 하우징(30)은 도시되지 않았지만, 전도성 소재로 이루어지는 이너 하우징과 이너 하우징을 덮는 아우터 하우징으로 구성될 수 있다. 다만 이에 한정하지 아니하며, 하우징(30)은 하나의 전도성 소재로 구성될 수 있다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 하우징(30)이 디스플레이부(20)의 하부에 위치할 수 있다. 상세하게, 하우징(30)은 디스플레이부(20)의 하부를 감싸는 형상일 수 있다. 하우징(30)은 내부에 위치한 여러가지 구동장비나 구동회로를 외부에 노출되지 않도록 할 수 있다.
- [0060] 하우징(30)의 제 1, 3 방향으로의 폭은 디스플레이부(20)를 내부에 보호하기 위해 디스플레이부(20)의 폭보다 더 클 수 있다. 하우징(30)의 제 2 방향으로의 폭은 디스플레이부(20)의 폭보다 더 작을 수 있다.
- [0061] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 디스플레이부(20)의 활성영역에는 하우징(30)이 위치하지 않을 수 있다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 디스플레이부(20)의 활성영역이 하우징(30) 내부에 위치한 제 1 상태와 하우징(30) 외부에 노출된 제 2 상태일 수 있다.
- [0064] 디스플레이 디바이스(100)는 제 1 상태일 때 디스플레이부(20)의 활성영역이 하우징(30) 내부에 위치할 수 있다. 즉, 디스플레이부(20)가 하우징(30)에 차폐될 수 있음을 의미한다.
- [0065] 디스플레이 디바이스(100)는 제 2 상태일 때 디스플레이부(20)의 활성영역이 하우징(30) 외부에 노출될 수 있다. 즉, 디스플레이부(20)는 제 2 상태일 때 적어도 일부가 하우징(30)의 상부로 돌출될 수 있음을 의미한다.
- [0066] 도시되지 않았지만, 하우징(30) 내에 위치한 롤러에 의해 디스플레이부(20)가 제 1 상태에서 제 2 상태로 변화할 수 있다. 상세하게, 롤러에 의해 디스플레이부(20)가 감겨있는 제 1 상태에서 롤러가 풀어져 디스플레이부(20)가 외부로 노출되는 제 2 상태로 변화할 수 있다. 이와 반대로, 디스플레이부(20)는 롤러가 풀어져 있다 감기면 제 2 상태에서 제 1 상태로 변화할 수 있다. 롤러와 디스플레이부(20)의 자세한 구조 및 작동방법은 후술하도록 한다.
- [0067] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 디스플레이부(20)가 제 1 상태 및 제 2 상태 중 어느 하나의 상태일 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 디바이스(100)를 이용할 때만 디스플레이부(20)를 하우징(30) 외부로 노출시킬 수 있고, 공간을 절약할 수 있다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 디스플레이 패널(10)의 일 단에 패널 롤러(143)가 연결될 수 있다. 패널 롤러(143)는 디스플레이 패널(10)이 제 1 상태에 또는 제2 상태 중 어느 한 상태에 있도록 디스플레이 패널(10)을 권취(winding and unwinding)할 수 있다. 패널 롤러(143)는 롤러(143)라 칭할 수도 있다.
- [0070] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 디스플레이 패널(10) 전면의 적어도 일부에 적어도 하나의 소스 PCB(120)가 위치할 수 있다. 각각의 소스 PCB(120)는 서로 이격되어 위치할 수 있다.
- [0071] 적어도 하나의 소스 PCB(120)는 타이밍 컨트롤러 보드(105)로부터 전달되는 디지털 비디오 데이터들과 타이밍 제어신호들을 전송하기 위한 신호 배선들이 위치할 수 있다. 소스 PCB(120)는 소스 COF(Chip On Film, 123)에 의해 디스플레이 패널(10)과 연결될 수 있다. 소스 PCB(120)의 일측과 연결된 소스 COF(123)는 디스플레이 패널(10)의 활성 영역으로 연장되어 디스플레이 패널(10)과 연결될 수 있다.
- [0072] 패널 롤러(143)의 외주에 안착부(379)가 위치할 수 있다. 안착부(379)는 패널 롤러(143) 외주의 일부가 단차짐으로써 수용공간(B)를 형성될 수 있다. 안착부(379)는 패널 롤러(143)가 권취되면서 소스 PCB(120)가 패널 롤러(143)의 접하는 부분에 위치할 수 있다. 안착부(379)는 패널 롤러(143) 외주의 적어도 일부가 함몰되어 있는 형상일 수 있다.
- [0073] 패널 롤러(143)가 감길 때 소스 PCB(120)는 안착부(379)가 형성하는 수용공간(B)로 수용될 수 있다. 이에 따라, 패널 롤러(143)가 감겨도 소스 PCB(120)에 손상이 생기지 않을 수 있다.
- [0074] 패널 롤러(143) 내부에 타이밍 컨트롤러 보드(105)가 실장될 수 있다. FFC 케이블(117)은 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 소스 PCB(120)를 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0075] 패널 롤러(143)는 상부 패널 롤러(331)와 하부 패널 롤러(337)를 포함할 수 있다. 상부 패널 롤러(331)와 하부 패널 롤러(337)은 스크류에 의해 상호 결합될 수 있다. 상부 패널 롤러(331)와 하부 패널 롤러(337)의 사이에

타이밍 컨트롤러 보드(105)가 실장될 수 있다. 스크류는 상부 패널 롤러(331)와 하부 패널 롤러(337)와 타이밍 컨트롤러 보드(105)를 상호 결합시킬 수 있다. FFC 케이블(117)은 상부 패널 롤러(331)에 위치한 홀(331a)을 통하여 타이밍 컨트롤러 보드(105) 및 소스 PCB(120)와 연결될 수 있다.

- [0076] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 타이밍 컨트롤러 보드(105)가 패널 롤러(143)와 같이 회전하기 때문에 FFC 케이블(117)이 꼬이지 않을 수 있다. 또한, 패널 롤러(143) 내부에 타이밍 컨트롤러 보드(105)가 실장되기 때문에 공간을 절약할 수 있다.
- [0078] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 디스플레이 패널이 승강하는 하우징(30)의 중심부를 기준으로 일측에는 타이밍 컨트롤러 보드(105)가 패널 롤러(143)에 실장되어 있고, 타측에는 메인 보드(109)와 파워 서플라이(107)가 위치할 수 있다.
- [0079] 타이밍 컨트롤러 보드(105)는 메인 보드(109) 및 파워 서플라이(107)와 연결될 수 있다. 타이밍 컨트롤러 보드(105)는 메인 보드(109) 및 파워 서플라이(107)와 배선 전극을 통해 연결될 수 있다. 배선 전극은 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 파워 서플라이(107)를 연결해주는 제 1 배선 전극(307)과 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 메인 보드(109)를 연결해주는 제 2 배선전극(309)을 포함할 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 제 1 배선 전극(307)은 복수 개일 수 있다. 또한, 제 1 배선 전극(307)은 원형의 형상일 수 있다. 제 1 배선 전극(307)은 패널 롤러(143) 회전축 중심부의 개구부를 통하여 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 파워 서플라이(107)를 연결할 수 있다.
- [0081] 제 2 배선 전극(309)은 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 소스 PCB(120)가 연결되는 FFC 케이블을 사용할 수 있다. 제 2 배선 전극(309)은 패널 롤러(143) 회전축 중심부의 개구부를 통하여 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 메인 보드(109)를 연결할 수 있다.
- [0082] 제 1 배선 전극(307)과 제 2 배선 전극(309)은 타이밍 컨트롤러 보드(105)를 기준으로 서로 반대측에 위치할 수 있다. 제 1 배선 전극(307)이 통과하는 개구부와 제 2 배선 전극(309)이 통하는 개구부는 상호 반대 측에 위치할 수 있다.
- [0083] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 타이밍 컨트롤러 보드(105)가 패널 롤러(143)에 실장되며 파워 서플라이(107)와 메인 보드(109)는 디스플레이 패널을 기준으로 반대측에 위치할 수 있다. 이에 따라, 하우징(30) 내부의 공간을 절약할 수 있다는 장점이 있다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 하우징(30) 내부에 패널 롤러(143), 모터 어셈블리(137) 및 링크(73)를 포함할 수 있다.
- [0086] 링크(73)는 지지부(73)라고 칭할 수도 있다.
- [0087] 모듈커버(15)는 복수의 세그먼트(15a)를 포함할 수 있다. 세그먼트(15a)는 에이프런(apron)으로 칭할 수도 있다.
- [0088] 패널 롤러(143)는 하우징(30)의 디스플레이부(20)가 승강하는 부분을 기준으로 전방에 위치할 수 있다. 패널 롤러(143)는 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)를 동시에 권취할 수 있다.
- [0089] 링크(73)는 하우징(30)에 설치될 수 있다. 링크(73)는 디스플레이 패널(10) 및 모듈커버(15)가 상승 또는 하강할 수 있도록 지지하는 기능을 할 수 있다. 링크(73)는 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10)의 상부에 결합되어 있는 상부 바(75, 도 9 참조)를 상승시키거나 하강시킬 수 있다.
- [0090] 디스플레이부(20)는 상단 상부 바에 연결되고, 하단이 패널 롤러(143)에 연결될 수 있다. 디스플레이부(20)의 상단과 하단 사이는 쉽게 휠 수 있다. 링크(73)는 모듈커버(15)가 휘지 않도록 모듈커버(15)의 후면에서 모듈커버(15)를 지지할 수 있다.
- [0091] 링크(73)가 연결되는 부분에 모터 어셈블리(137)가 위치할 수 있다. 모터 어셈블리(137)는 링크(73)가 상승 또는 하강하도록 구동시킬 수 있다. 모터 어셈블리(137)는 전기신호를 받아 물리적 힘으로 전환할 수 있다. 모터 어셈블리(137)는 링크(73)에 회전 에너지를 전달하여 제1 상태에서 제2 상태로 변화할 수 있다. 모터 어셈블리(137)의 자세한 구조 및 구동 원리에 대한 설명은 후술하도록 한다.
- [0092] 링크(73)가 하우징(30) 내부로 승강하는 입구(30a)에 가이드 바(234)가 위치할 수 있다. 가이드 바(234)는 제 1,2 가이드 바(234a, 234b)를 포함할 수 있다. 하우징(30)의 입구(30a)는 제 1,2 가이드 바(234a, 234b) 사이

에 형성될 수 있다. 제 1,2 가이드 바(234a, 234b)는 링크(73)를 사이에 두고 상호 마주볼 수 있다. 예를 들어, 제 1 가이드 바(234a)는 링크(73)의 후방에 위치하며, 제 2 가이드 바(234b)는 링크(73)의 전방에 위치할 수 있다.

- [0093] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 하나의 롤러로 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)를 동시에 권취할 수 있다. 이에 따라, 하우징(30)의 두께가 줄어들 수 있다.
- [0095] 도 8을 참조하면, 세그먼트(15a)는 직사각형 형상일 수 있다. 각각의 세그먼트(15a)는 서로 y축 방향으로 이격될 수 있고, 디스플레이 패널(10) 후면에 부착될 수 있다. 모듈커버(15)는 복수의 세그먼트(15a)로 구성되어, 롤러에 의해 감기거나 풀릴 수 있다. 모듈커버(15)는 플라스틱 또는 알루미늄 재질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 외부의 충격으로부터 디스플레이 패널(10)을 보호해줄 수 있다.
- [0096] 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)는 접착층(70)을 통해 결합될 수 있다. 접착층(70)은 양면 테이프일 수 있다. 접착층(70)에 의해 모듈커버(15)는 디스플레이 패널(10)과 함께 권취될 수 있다. 접착층(70)은 각각의 세그먼트(15a) 상에 위치하여 디스플레이 패널(10)과 부착되도록 할 수 있다. 접착층(70)은 서로 이격되어 있을 수 있다. 이에 따라, 모듈커버(15)가 롤러에 의해 감기거나 풀릴 때 쉽게 모양이 변형될 수 있다. 접착층(70)은 제 2 방향의 폭이 얇을수록 디스플레이 패널(10)이 구겨지지 않고, 패널 롤러(143, 도 7 참조)에 자연스럽게 풀리거나 감기도록 할 수 있다.
- [0097] 또한, 세그먼트(15a)는 제 2 방향의 폭이 클수록 강성이 향상되어 디스플레이 패널(10)을 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0098] 접착층(70)의 제 2 방향의 폭이 세그먼트(15a)의 제 2 방향의 폭의 30% 이하일 때 디스플레이 패널(10)에 외력이 적게 전달되어 디스플레이 화면의 구김이 줄어들 수 있다.
- [0099] 또한, 접착층(70)의 제 2 방향의 폭이 세그먼트(15a)의 제 2 방향의 폭의 15% 이상일 때 디스플레이 패널(10)의 강성이 향상되어 디스플레이 패널(10)의 구김이 크게 줄어들 수 있다.
- [0100] 또한, 접착층(70)은 제 3 방향의 폭이 두꺼울수록 외력에 대한 디스플레이 패널(10)의 변형이 적을 수 있다. 상세하게, 접착층(70)은 제 3 방향의 폭이 두꺼울수록 유연성이 좋아 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)를 안정적으로 밀착시킬 수 있다.
- [0101] 또한, 세그먼트(15a)는 제 3 방향의 폭이 얇을수록 디스플레이 패널(10)의 구김을 줄일 수 있다. 상세하게, 세그먼트(15a)는 제 3 방향의 폭이 얇을수록 강성이 향상되어 디스플레이 패널(10)의 구김을 감소시킬 수 있다.
- [0102] 이에 따라, 접착층(70)의 제 3 방향의 폭이 세그먼트(15a)의 제 3 방향의 폭의 3% 이상일 때 디스플레이 패널(10)의 강성이 향상되어 디스플레이 패널(10)의 구김이 크게 줄어들 수 있다.
- [0103] 또한, 접착층(70)의 제 3 방향의 폭이 세그먼트(15a)의 제 3 방향의 폭의 6% 이하일 때 디스플레이 패널(10)의 강성이 향상되어 디스플레이 패널(10)의 구김이 크게 줄어들 수 있다.
- [0104] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 모듈커버(15)가 복수개의 세그먼트(15a)를 포함하며, 접착층(70)이 각각의 세그먼트(15a) 상에 위치할 수 있다.
- [0106] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 모듈커버(15) 및 디스플레이 패널(10)이 상부 바(75)에 체결될 수 있다. 모듈커버(15), 디스플레이 패널(10) 및 상부 바(75)는 스크류(115a, 115b)에 의해 상호 체결될 수 있다.
- [0107] 스크류(115a, 115b)는 상부 바(75), 모듈커버(15) 및 디스플레이 패널(10)이 함께 승강하도록 할 수 있다. 스크류(115a)는 상부 바(75)와 모듈커버(15)를 체결할 수 있다. 또는, 스크류(115b)는 상부 바(75)와 디스플레이 패널(10)을 체결할 수 있다. 다만 이에 한정하지 아니하며 적어도 하나의 스크류(115a, 115b)는 모듈커버(15), 상부 바(75) 및 디스플레이 패널(10)을 함께 체결할 수도 있다.
- [0108] 모듈커버(15)의 상부는 상부 바(75)와 결합되기 위한 형상을 가질 수 있다. 상부 세그먼트(15t)는 모듈커버(15)의 최상부에 위치한 세그먼트일 수 있다. 상부 세그먼트(15t)는 타 세그먼트(15a)의 형상과 다를 수 있다. 상부 세그먼트(15t)는 상부 모듈커버(15t)로 칭할 수도 있다.
- [0109] 상부 세그먼트(15t)는 타 세그먼트(15a)와 연결되는 제1 바디(15ta)와 상부 바(75)와 결합하는 제2 바디(15tb)를 포함할 수 있다. 제1 바디(15ta)의 하단은 타 세그먼트(15a)와 연결될 수 있고, 제2 바디(15tb)는 제1 바디

(15ta)의 상부에 형성될 수 있다.

- [0110] 상부 바(75)는 +y축 방향으로 형성되는 홈(75a)을 포함할 수 있다. 제2 바디(15tb)는 홈(75a)에 삽입될 수 있다. 스크류(115a)는 제2 바디(15tb)를 z축 방향으로 관통할 수 있다.
- [0111] 제1 바디(15ta)의 z축 방향 두께는 제2 바디(15tb)의 z축 방향 두께보다 두껍게 형성될 수 있다.
- [0112] 도 10을 참조하면, 탑 케이스(167)는 상부 바(75), 모듈커버(15) 및 디스플레이 패널(10)을 덮을 수 있다. 상부 바(75), 모듈커버(15) 및 디스플레이 패널(10)은 탑 케이스(167)에 의해 외부로 노출되지 않을 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 디바이스의 외관이 깔끔해질 수 있다.
- [0113] 탑 케이스(167)은 스크류에 의해 상부 바(75), 모듈커버(15) 또는 디스플레이 패널(10)과 체결될 수 있다.
- [0115] 도 11 및 도 12를 참조하면, 모듈커버(15)의 양단은 +z축 방향으로 밴딩될 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 모듈커버(15)의 밴딩되지 않은 부분에 부착될 수 있다. 모듈커버(15) 양 단의 +z축 방향으로 밴딩된 길이는 디스플레이 패널(10)과 접착층(70)의 두께의 합보다 클 수 있다. 즉, 모듈커버(15)의 밴딩된 부분은 디스플레이 패널(10)보다 +z축 방향으로 일정 거리(AD1) 돌출될 수 있다. 이에 따라, x축 방향에서 모듈커버(15)를 바라보면, 디스플레이 패널(10)이 차폐될 수 있다.
- [0116] 도 11을 참조하면, 접착층(70)은 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15) 사이에 배치될 수 있다. 접착층(70)은 x축 방향을 따라 길게 배치될 수 있다. 디스플레이 패널(10)의 전체가 모듈커버(15)와 부착될 수 있다. 이 경우, 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10) 사이의 접착력이 매우 강해 서로 쉽게 분리되지 않을 수 있다.
- [0117] 도 12를 참조하면, 접착층(70)은 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15) 사이에 배치될 수 있다. 접착층(70)은 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15) 사이 중 일부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 접착층(70)은 디스플레이 패널(10)의 일단에 타단에 각각 배치될 수 있다. 이에 따르면, 접착층(70)은 x축 방향을 따라 길게 배치되는 경우에 비해 접착층(70) 적게 사용될 수 있다. 따라서, 디스플레이 디바이스 제작 비용을 절감할 수 있다.
- [0118] 한편, 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)가 접착층(70)을 통해 부착되는 것에 한정되는 것은 아니하며, 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)가 마그넷을 통해 부착될 수도 있다.
- [0120] 도 13을 참조하면, 세그먼트(15b)의 상부면에 비드(136)가 형성될 수 있다. 비드(136)는 세그먼트(15b)의 내측으로 함몰된 형상일 수 있다. 비드(136)는 -y축 방향으로 함몰된 형상일 수 있다. 비드(136)는 세그먼트(15b) 상에 복수로 형성될 수 있다. 복수의 비드(136)는 상호 이격될 수 있다. 비드(136)는 세그먼트(15b)의 강성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 비드(136)는 외부의 충격으로부터 세그먼트(15b)의 형상이 변형되는 것을 방지할 수 있다.
- [0122] 도 14를 참조하면, 소스 PCB(120)는 모듈커버(15)의 상측에 위치할 수 있다. 소스 PCB(120)는 제 1 상태에서 제 2 상태로 변화할 때, 모듈커버(15)의 이동과 함께 위치가 변할 수 있다.
- [0123] FFC 케이블(231)이 제 1 방향을 기준으로 모듈커버(15)의 중심부에 위치할 수 있다. 다만 이에 한정하지 아니하며, FFC 케이블(231)은 제 1 방향을 기준으로 모듈커버(15)의 양단에 위치할 수도 있다.
- [0125] 도 15를 참조하면, 세그먼트(15d)는 -z축 방향으로 함몰된 함몰부(425)를 포함할 수 있다. 함몰부(425)는 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15) 사이의 공간을 형성할 수 있다. FFC 케이블(231)은 함몰부(425)가 형성하는 공간에 수용될 수 있다. 또한, 함몰부(425)는 세그먼트(15d)의 강성을 향상시킬 수 있다.
- [0126] 비드(136)는 함몰부(425)가 위치한 부분을 제외한 세그먼트(15d) 상에 위치할 수 있다. 함몰부(425)가 위치한 부분은 세그먼트(15d)의 제 3 방향 두께가 얇아지기 때문에 비드(136)가 위치하지 않을 수 있다. 다만 이에 한정하지 아니하며, 함몰부(425)가 위치한 부분에도 비드(136)가 위치할 수도 있다.
- [0128] 도 16을 참조하면, 세그먼트(15e)는 제 1 방향을 기준으로 중심부에 관통부(437)가 위치할 수 있다. 관통부(437)는 세그먼트(15e)의 중심부를 제 2 방향으로 관통할 수 있다. 즉, 관통부(437)는 세그먼트(15e) 내에 위치한 홀일 수 있다. 관통부(437)는 FFC 케이블(231)이 위치하는 부분일 수 있다. 관통부(437)는 세그먼트(15e) 내에 형성되는 것이기 때문에 함몰부(425)에 FFC 케이블(231)이 위치하는 것보다 세그먼트(15e)의 두께를 줄일 수 있다.
- [0129] 비드(136)는 관통부(437)가 위치한 부분을 제외한 세그먼트(15e) 상에 위치할 수 있다. 관통부(437)가 위치한 부분은 세그먼트(15e)의 제 3 방향 두께가 얇아지기 때문에 비드(136)가 위치하지 않을 수 있다. 다만 이에 한

정하지 아니하며, 관통부(437)가 위치한 부분에도 비드(136)가 위치할 수도 있다.

- [0131] 도 17을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 탑 케이스(167)가 디스플레이 패널(10) 및 모듈커버(15)뿐만 아니라 소스 PCB(120)와 상부 바(75)를 차폐할 수 있다. 이에 따라, 소스 PCB(120)가 외부로 노출되지 않아 디스플레이 디바이스의 외관이 깔끔해질 수 있다.
- [0132] 상부 바(75)는 일면이 모듈커버(15) 후면과 결합되며, 타면이 소스 PCB(120)와 결합될 수 있다. 상부 바(75)는 모듈커버(15)에 고정되어 소스 PCB(120)를 지지해줄 수 있다.
- [0133] FFC 케이블(231)의 하단은 패널 롤러(143, 도 18 참조) 내부의 타이밍 컨트롤러 보드(105, 도 18 참조)와 연결될 수 있다. FFC 케이블(231)은 디스플레이부(20)와 함께 패널 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다.
- [0134] FFC 케이블(231)의 일부는 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15) 사이에 위치할 수 있다. FFC 케이블(231) 중 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)사이에 위치하는 부분을 제1 부분(231a)으로 칭할 수 있다. 제1 부분(231a)은 복수의 세그먼트(15d)가 형성하는 함몰부(425)에 위치할 수 있다. 또는, 제1 부분(231a)은 복수의 세그먼트(15d)가 형성하는 함몰부(425)에 수용될 수 있다.
- [0135] FFC 케이블(231)의 일부는 세그먼트(15f)를 관통할 수 있다. FFC 케이블(231) 중 세그먼트(15f)를 관통하는 부분을 제2 부분(231b)으로 칭할 수 있다. 세그먼트(15f)는 전면에 형성된 제1 홀(521a)과 후면에 형성된 제2 홀(521b)을 포함할 수 있다. 제1 홀(521a)과 제2 홀(521b)은 상호 연결되어 하나의 홀(521)을 형성할 수 있다. 홀(521)은 세그먼트(15f)를 제 3 방향으로 관통할 수 있다. 제2 부분(231b)은 홀(521)을 통과할 수 있다. 홀(521)은 연결홀(521)이라 칭할 수도 있다.
- [0136] FFC 케이블(231)의 상단은 소스 PCB(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. FFC 케이블(231)의 일부는 모듈커버(15)의 후면에 위치할 수 있다. FFC 케이블(231) 중 모듈커버(15)의 후면에 위치하는 부분을 제3 부분(231c)으로 칭할 수 있다. 제3 부분(231c)은 소스 PCB(120)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0137] 제3 부분(231c)은 탑 케이스(167)에 의해 차폐될 수 있다. 이에 따라, 제3 부분(231c)은 외부로 노출되지 않을 수 있다.
- [0139] 도 18을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 FFC 케이블(231)이 패널 롤러(143)에 실장된 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 연결될 수 있다. 패널 롤러(143) 상에 관통홀(615)이 위치할 수 있고, FFC 케이블(231)은 관통홀(615)을 통하여 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 연결될 수 있다.
- [0140] 관통홀(615)은 패널 롤러(143)의 일측에 위치하며 패널 롤러(143)의 외주부분을 관통할 수 있다. FFC 케이블(231)은 관통홀(615)을 통하여 타이밍 컨트롤러 보드(105)의 일측과 연결될 수 있다.
- [0141] 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 FFC 케이블(231)이 패널 롤러(143)의 외주 상에 위치하여도 관통홀(615)로 인하여 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 연결을 유지할 수 있다. 이에 따라, FFC 케이블(231)이 패널 롤러(143)와 함께 회전하여 꼬이지 않을 수 있다.
- [0142] FFC 케이블(231)의 일부는 패널 롤러(143)에 감길 수 있다. FFC 케이블(231) 중 패널 롤러(143)에 감기는 부분을 제4 부분(231d)으로 칭할 수 있다. 제4 부분(231d)은 패널 롤러(143)의 외주면과 접촉될 수 있다.
- [0143] FFC 케이블(231)의 일부는 관통홀(615)을 통과할 수 있다. FFC 케이블(231) 중 관통홀(615)을 통과하는 부분을 제5 부분(231e)으로 칭할 수 있다.
- [0144] FFC 케이블(231)의 하단은 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 전기적으로 연결될 수 있다. FFC 케이블(231)의 일부는 패널 롤러(143)의 내부에 위치할 수 있다. FFC 케이블(231) 중 패널 롤러(143)의 내부에 위치하는 부분을 제6 부분(231f)으로 칭할 수 있다. 제6 부분(231f)은 타이밍 컨트롤러 보드(105)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0146] 도 19를 참조하면, 디스플레이 패널(10)의 후면은 플레이트(11)에 부착될 수 있다. 디스플레이 패널(10)의 전면은 화면을 표시할 수 있다. 플레이트(11)는 금속 재질을 포함할 수 있다.
- [0148] 도 20a, 도 20b, 도 25 및 도 26을 참조하면, 플레이트(11)는 복수의 홀(12)을 포함할 수 있다. 플레이트(11a)는 홀(12)이 형성된 영역과 홀(12)이 형성되지 않은 영역(11f, 11g, 11h)을 포함할 수 있다. 홀(12)이 형성되지 않은 영역(11f, 11g, 11h)은 홀(12)이 형성된 영역을 둘러쌀 수 있다. 홀(12)이 형성되지 않은 영역(11f, 11g, 11h)은 디스플레이 패널(10)의 엣지를 보호할 수 있다. 홀(12)은 개구부(12)라 칭할 수도 있다.
- [0149] 플레이트(11a)의 좌우방향(LR)을 따라, 홀(12)이 형성되지 않은 제1 영역(11g)과 홀(12)이 형성된 영역과 홀

(12)이 형성되지 않은 제2 영역(11h)이 순차로 위치할 수 있다. 제1 영역(11g)의 좌우방향(LR)의 폭은 a2 일 수 있다. 홀(12)이 형성된 영역의 좌우방향(LR)의 폭은 a1 일 수 있다. 제2 영역(11h)의 좌우방향(LR)의 폭은 a3 일 수 있다.

- [0150] 플레이트(11a)의 상하방향(UD)을 따라, 홀(12)이 형성되지 않은 제3 영역(11f)과 홀(12)이 형성된 영역이 순차로 위치할 수 있다. 제3 영역(11f)의 상하방향(UD)의 높이는 b2 일 수 있다. 홀이 형성된 영역의 상하방향(UD)의 높이는 b1 일 수 있다.
- [0151] 홀(12)이 형성되지 않은 제3 영역(11f)은 기구물과 결합될 수 있다. 예를 들어, 기구물은 상부 바일 수 있다. 상부 바는 링크와 결합될 수 있다.
- [0152] 홀(12)은 플레이트(11a)를 관통할 수 있다. 홀(12)은 플레이트(11a)를 타공하여 형성될 수 있다. 홀(12)은 슬릿(12a, 12b)일 수 있다. 슬릿(12a, 12b)은 플레이트(11a)의 좌우방향(LR)을 따라 긴 형상일 수 있다. 홀(12)은 상대적으로 긴 슬릿(12a)과 상대적으로 짧은 슬릿(12b)을 포함할 수 있다.
- [0153] 상대적으로 긴 슬릿(12a)는 너비(d8)와 폭(d9)을 가질 수 있다. 상대적으로 짧은 슬릿(12b)은 너비(d10)와 폭(d9)을 가질 수 있다.
- [0154] 슬릿(12a, 12b)은 플레이트(11a)의 좌우방향(LR)을 따라 이격될 수 있다. 이웃하는 슬릿(12a, 12b)은 일정 간격(d2)을 두고 위치할 수 있다.
- [0155] 슬릿(12a, 12b)은 플레이트(11a)의 상하방향(UD)을 따라 이격될 수 있다. 이웃하는 슬릿(12a, 12b)은 일정 간격(d1)을 두고 위치할 수 있다.
- [0156] 슬릿(12a, 12b) 간 간격(d1, d2)이 작아질수록, 플레이트(11a)는 쉽게 말리거나 풀릴 수 있다. 슬릿(12a, 12b) 간 간격(d1, d2)이 커질수록, 플레이트(11a)의 탄성이 커질 수 있다.
- [0157] 디스플레이 패널(10)은 매우 얇은 두께를 가질 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 얇은 두께로 인해 쉽게 주름질 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 얇은 두께로 인해 외부의 충격으로부터 쉽게 파손될 수 있다.
- [0158] 플레이트(11)는 디스플레이 패널(10)에 고정되어, 디스플레이 패널(10)의 강성을 증대시킬 수 있다. 플레이트(11)는 디스플레이 패널(10)을 지지하여, 디스플레이 패널(10)이 주름지는 것을 방지할 수 있다.
- [0159] 플레이트(11)는 강성이 높은 금속 재질일 수 있다. 플레이트(11)는 탄성 강도가 높은 재료로 이루어 지는 것이 바람직하다. 플레이트(11)는 슬릿(12a, 12b)을 구비함으로써, 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다. 플레이트(11)는 슬릿(12a, 12b)을 구비함으로써, 롤러(143)에 감기거나 풀리더라도 영구 변형이 생기지 않을 수 있다.
- [0160] 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)의 후면에 형성될 수 있다. 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)을 플레이트(11)에 고정시킬 수 있다. 디스플레이 패널(10), 접착층(13) 및 플레이트(11)는 일체로 결합되어 디스플레이부를 형성할 수 있고, 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다.
- [0161] 슬릿(12a, 12b)은 행(row)과 열(column)을 이루며 배치될 수 있다. 홀수 행(r1, r3, r5, r7, r9, r11, r13, r15, r17, r19, r21, r23, r25)은 상대적으로 긴 슬릿(12a)로 이루어질 수 있다. 홀수 행(r1, r3, r5, r7, r9, r11, r13, r15, r17, r19, r21, r23, r25)의 슬릿(12a)은 열(t1, t2, t3, t4, t5, t6, t7, t8)을 이룰 수 있다.
- [0162] 짝수 행(r2, r4, r6, r8, r10, r12, r14, r16, r18, r20, r22, r24)은 상대적으로 짧은 슬릿(12b)과 상대적으로 긴 슬릿(12a)으로 이루어질 수 있다. 짝수 행의 슬릿(12a, 12b)은 열을 이룰 수 있다. 짝수 행(r2, r4, r6, r8, r10, r12, r14, r16, r18, r20, r22, r24)의 슬릿(12a, 12b)은 열(s1, s2, s3, s4, s5, s6, s7, s8, s9)을 이룰 수 있다.
- [0163] 상대적으로 짧은 슬릿(12b)과 상대적으로 긴 슬릿(12a)은 상하방향(UD)을 따라 교대로 배치될 수 있다. 상대적으로 짧은 슬릿(12b)은 짝수 행(r2, r4, r6, r8, r10, r12, r14, r16, r18, r20, r22, r24)의 좌우방향(LR) 양측에 배치될 수 있다.
- [0164] 제22 행(r22)의 첫 번째 슬릿(12b221)의 중심(c221)과 제22 행(r22)의 두 번째 슬릿(12a222)의 중심(c222)을 잇는 직선(11)은 제22 행(r22)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0165] 제23 행(r23)의 첫 번째 슬릿(12b231)의 중심(c231)과 제23 행(r23)의 두 번째 슬릿(12a232)의 중심(c232)을 잇는 직선(12)은 제23 행(r23)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.

- [0166] 제24 행(r24)의 첫 번째 슬릿(12b241)의 중심(c241)과 제24 행(r24)의 두 번째 슬릿(12a242)의 중심(c242)을 잇는 직선(13)은 제24 행(r24)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0167] 제25 행(r25)의 첫 번째 슬릿(12b251)의 중심(c251)과 제25 행(r25)의 두 번째 슬릿(12a252)의 중심(c252)을 잇는 직선(14)은 제25 행(r25)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0168] 짝수 행(r2, r4, r6, r8, r10, r12, r14, r16, r18, r20, r22, r24)의 제1 열(s1)의 열 한번째 슬릿(12b221)의 중심(c221)과 제1 열(s1)의 열 두 번째 슬릿(12b241)의 중심(c241)을 잇는 직선(15)은 제1 열(s1)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0169] 홀수 행(r1, r3, r5, r7, r9, r11, r13, r15, r17, r19, r21, r23, r25)의 제1 열(t1)의 열 두 번째 슬릿(12b231)의 중심(c231)과 제1 열(t1)의 열 세 번째 슬릿(12b251)의 중심(c251)을 잇는 직선(16)은 제1 열(t1)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0170] 짝수 행(r2, r4, r6, r8, r10, r12, r14, r16, r18, r20, r22, r24)의 제2 열(s2)의 열 한번째 슬릿(12b222)의 중심(c222)과 제2 열(s2)의 열 두 번째 슬릿(12b242)의 중심(c242)을 잇는 직선(17)은 제2 열(s2)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0171] 홀수 행(r1, r3, r5, r7, r9, r11, r13, r15, r17, r19, r21, r23, r25)의 제2 열(t2)의 열 두 번째 슬릿(12b232)의 중심(c232)과 제2 열(t2)의 열 세 번째 슬릿(12b252)의 중심(c252)을 잇는 직선(18)은 제2 열(t2)의 나머지 슬릿의 중심을 지날 수 있다.
- [0172] 같은 행에서 이웃하는 슬릿(12a232, 12a233)의 중심거리(d11)는 이웃하는 행의 슬릿(12a243)의 너비(d8)보다 클 수 있다.
- [0173] 이웃하는 행(r22, r23)의 슬릿(12a237, 12a246, 12a247) 간 중심거리(d13)는 같은 행(r23)의 슬릿(12a246, 12a247) 간 중심거리(d11)과 이등변삼각형을 이룰 수 있다. 같은 행(r23)의 슬릿(12a246, 12a247) 간 중심거리(d11)는 이등변삼각형의 밑변일 수 있다. 이웃하는 행(r23, r24)간 거리(d12)는 이등변삼각형의 높이일 수 있다.
- [0175] 도 21, 도 25 및 도 26을 참조하면, 플레이트(11)는 복수의 홀(12)을 포함할 수 있다. 플레이트(11b)는 홀(12)이 형성된 영역과 홀(12)이 형성되지 않은 영역(11j)을 포함할 수 있다. 홀(12)이 형성되지 않은 영역(11j)은 홀(12)이 형성된 영역의 상측에 위치할 수 있다. 홀이 형성되지 않은 영역(11j)은 디스플레이 패널(10)의 엣지를 보호할 수 있다.
- [0176] 홀(12)이 형성되지 않은 영역(11j)은 기구물과 결합될 수 있다. 예를 들어, 기구물은 상부 바일 수 있다. 상부 바는 링크와 결합될 수 있다.
- [0177] 홀(12)이 형성되지 않은 제3 영역(11j)의 상하방향(UD)의 높이는 b4 일 수 있다. 홀(12)이 형성된 영역의 상하방향(UD)의 높이는 b3 일 수 있다.
- [0178] 홀(12)은 플레이트(11b)를 관통할 수 있다. 홀(12)은 플레이트(11)를 타공하여 형성될 수 있다. 홀(12)은 슬릿(12a, 12c, 12d)일 수 있다. 슬릿(12a, 12c, 12d)은 플레이트(11b)의 좌우방향(LR)을 따라 긴 형상일 수 있다. 홀(12)은 상대적으로 긴 슬릿(12a, 12c)과 상대적으로 짧은 슬릿(12d)을 포함할 수 있다. 홀(12)은 일 측이 개방된 슬릿(12c, 12d)을 포함할 수 있다.
- [0179] 슬릿(12c, 12d)은 플레이트(11b)의 좌우방향(LR)을 따라 이격될 수 있다. 이웃하는 슬릿(12a157, 12a168, 12a187, 12a188)은 일정 간격(d2)을 두고 위치할 수 있다.
- [0180] 슬릿(12c, 12d)은 플레이트(11b)의 상하방향(UD)을 따라 이격될 수 있다. 이웃하는 슬릿(12c, 12d)은 일정 간격(d1)을 두고 위치할 수 있다.
- [0181] 슬릿(12a, 12c, 12d)은 행과 열을 이루며 배치될 수 있다. 홀수 행(e1, e3, e5, e7, e9, e11, e13, e15, e17, e19, e21, e23, e25)은 상대적으로 긴 슬릿(12a, 12c)로 이루어질 수 있다. 홀수 행(e1, e3, e5, e7, e9, e11, e13, e15, e17, e19, e21, e23, e25)의 슬릿(12a, 12c)은 열(g1, g2, g3, g4, g5, g6, g7, g8)을 이룰 수 있다.
- [0182] 짝수 행(e2, e4, e6, e8, e10, e12, e14, e16, e18, e20, e22, e24)은 상대적으로 짧은 슬릿(12d)과 상대적으로 긴 슬릿(12a)으로 이루어질 수 있다. 짝수 행의 슬릿(12a, 12d)은 열을 이룰 수 있다. 짝수 행(e2, e4, e6,

e8, e10, e12, e14, e16, e18, e20, e22, e24)의 슬릿(12a, 12d)은 열(f1, f2, f3, f4, f5, f6, f7, f8, f9)을 이룰 수 있다.

- [0183] 상대적으로 짧은 슬릿(12d)과 상대적으로 긴 슬릿(12c)은 상하방향(UD)을 따라 교대로 배치될 수 있다. 상대적으로 짧은 슬릿(12b)은 좌수 행(e2, e4, e6, e8, e10, e12, e14, e16, e18, e20, e22, e24)의 좌우방향(LR) 양측에 배치될 수 있다.
- [0184] 일측이 개방된 슬릿(12c, 12d) 중 상대적으로 긴 슬릿(12c, 12c158, 12c178)은 너비(d14)와 폭(d9)을 가질 수 있다. 일측이 개방된 슬릿(12c, 12d) 중 상대적으로 짧은 슬릿(12d, 12d169, 12d189)은 너비(d15)와 폭(d9)을 가질 수 있다.
- [0185] 일측이 개방된 슬릿(12c, 12c158, 12c178)의 너비(d14)와 개방되지 않은 슬릿(12a, 12a157, 12a168)의 너비(d8)는 같을 수 있다.
- [0187] 도 22를 참조하면, 플레이트(11)는 복수의 홀(12f)을 포함할 수 있다. 플레이트(11c)는 홀(12f)이 형성된 영역과 홀(12f)이 형성되지 않은 영역(11k, 11l, 11m)을 포함할 수 있다. 홀(12f)이 형성되지 않은 영역(11k, 11l, 11m)은 홀(12f)이 형성된 영역을 둘러쌀 수 있다. 홀(12f)이 형성되지 않은 영역(11k, 11l, 11m)은 디스플레이 패널(10)의 엣지를 보호할 수 있다. 홀(12f)이 형성되지 않은 영역(11k)은 기구물과 결합될 수 있다. 예를 들어, 기구물은 상부 바일 수 있다. 상부 바는 링크와 결합될 수 있다.
- [0188] 홀(12f)은 플레이트(11c)를 관통할 수 있다. 홀(12f)은 플레이트(11c)를 타공하여 형성될 수 있다. 홀(12f)은 마름모 형태일 수 있다.
- [0189] 홀(12f)은 좌우방향(LR) 길이(d17)와 상하방향(UD) 길이(d16)를 가질 수 있다. 이웃하는 홀(12f)은 좌우방향(LR) 간격(d18)을 가질 수 있다. 이웃하는 홀(12f)은 상하방향(UD) 간격(d19)을 가질 수 있다.
- [0191] 도 23, 도 25 및 도 26을 참조하면, 플레이트(11d)는 복수의 홀(12g)을 포함할 수 있다. 플레이트(11d)는 홀(12g)이 형성된 영역과 홀(12g)이 형성되지 않은 영역(11o, 11p, 11q)을 포함할 수 있다. 홀(12g)이 형성되지 않은 영역(11o, 11p, 11q)은 홀(12g)이 형성된 영역을 둘러쌀 수 있다. 홀(12g)이 형성되지 않은 영역(11o, 11p, 11q)은 디스플레이 패널(10)의 엣지를 보호할 수 있다.
- [0192] 홀(12g)이 형성되지 않은 영역(11o)은 기구물과 결합될 수 있다. 예를 들어, 기구물은 상부 바일 수 있다. 상부 바는 링크와 결합될 수 있다.
- [0193] 홀(12g)은 플레이트(11d)를 관통할 수 있다. 홀(12g)은 플레이트(11d)를 타공하여 형성될 수 있다. 홀(12g)은 원형일 수 있다.
- [0194] 홀(12g)은 플레이트(11b)의 좌우방향(LR)을 따라 이격될 수 있다. 홀(12g)은 플레이트(11b)의 상하방향(UD)을 따라 이격될 수 있다.
- [0195] 홀(12g)은 행(p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, p10, p11, p12, p13, p14, p15, p16)과 열(q1, h1, q2, h2, q3, h3, q4, h4, q5, h5, q6, h6, q7, h7, q8, h8, q9)을 이루며 배치될 수 있다.
- [0196] 홀(12g, 12g121)은 직경(d20)을 가질 수 있다.
- [0197] 같은 열(h2, q3)에서 이웃하는 홀(12g122, 12g142, 12g132, 12g152)은 상하방향(UD) 간격(d21)을 가질 수 있다. 같은 행(p13, p14)에서 이웃하는 홀(12g131, 12g132, 12g141, 12g142)은 좌우방향(LR) 간격(d21)을 가질 수 있다.
- [0198] 이웃하는 열(q2, h2, q3)의 홀(12g142, 12g151, 12g152)간 중심거리(d23)와 같은 행(p15)의 홀(12g151, 12g152)간 중심거리(d24)는 이등변삼각형을 이룰 수 있다.
- [0200] 도 24, 도 25 및 도 26을 참조하면, 플레이트(11e)는 복수의 홀(12h)을 포함할 수 있다. 플레이트(11e)는 홀(12h)이 형성된 영역과 홀(12h)이 형성되지 않은 영역(11r, 11s, 11t)을 포함할 수 있다. 홀(12h)이 형성되지 않은 영역(11r, 11s, 11t)은 홀(12h)이 형성된 영역을 둘러쌀 수 있다. 홀(12h)이 형성되지 않은 영역(11r, 11s, 11t)은 디스플레이 패널(10)의 엣지를 보호할 수 있다.
- [0201] 홀(12h)이 형성되지 않은 영역(11r)은 기구물과 결합될 수 있다. 예를 들어, 기구물은 상부 바일 수 있다. 상부 바는 링크와 결합될 수 있다.
- [0202] 홀(12h)은 플레이트(11e)를 관통할 수 있다. 홀(12h)은 플레이트(11e)를 타공하여 형성될 수 있다. 홀(12h)은

타원 형태일 수 있다. 홀(12h)은 장공 형태일 수 있다. 홀(12h) 플레이트(11e)의 좌우방향(LR)을 따라 길게 형성될 수 있다.

- [0203] 홀(12h)은 플레이트(11e)의 좌우방향(LR)을 따라 이격될 수 있다. 이웃하는 홀(12h)은 일정 간격(d7)을 두고 위치할 수 있다.
- [0204] 홀(12h)은 플레이트(11e)의 상하방향(UD)을 따라 이격될 수 있다. 이웃하는 홀(12g)은 일정 간격(d6)을 두고 위치할 수 있다.
- [0205] 홀(12h)은 행(u1, u2, u3, u4, u5, u6, u7, u8, u9, u10, u11, u12, u13, u14, u15, u16, u17, u18, u19, u20, u21, u22, u23, u24, u25, u26, u27)과 열(v1, w1, v2, w2, v3, w3, v4, w4, v5, w5, v6, w6, v7, w7, v8, w8, v9)을 이루며 배치될 수 있다.
- [0206] 같은 열(v1, w2)에서 이웃하는 홀(12h231, 12h251, 12h222, 12h242)은 상하방향(UD) 간격(d27)을 가질 수 있다. 같은 행(u22, u25)에서 이웃하는 홀(12h221, 12h222, 12h251, 12h252)은 좌우방향(LR) 간격(d28)을 가질 수 있다.
- [0207] 이웃하는 열(w1, v2, w2)의 홀(12h232, 12h241, 12h242)간 중심거리(d29)와 같은 행(u24)의 홀(12h241, 12h242)간 중심거리(d30)는 이등변삼각형을 이룰 수 있다.
- [0209] 도 27을 참조하면, 플레이트(11)는 디스플레이 패널(10)의 후면에 결합될 수 있다. 제1 수지층(14)은 플레이트(11)의 후면에 결합될 수 있다.
- [0210] 제1 수지층(14)은 플레이트(11)를 커버할 수 있다. 플레이트(11)는 제1 수지층(14)으로 인해 외부로 노출되지 않을 수 있다.
- [0212] 도 28 및 도 29를 참조하면, 제1 수지층(14)과 플레이트(11)는 합지 공정을 통해 결합될 수 있다. 플레이트(11)는 제1 수지층(14)에 놓일 수 있다. 플레이트(11)와 제1 수지층(14)은 가열장치를 통해 가열될 수 있다. 제1 수지층(14)은 일부가 녹을 수 있다. 녹은 제1 수지층(14)은 플레이트(11)에 접촉될 수 있다. 녹은 제1 수지층(14)은 플레이트(11)의 홀(12)을 채울 수 있다. 플레이트(11)는 제1 수지층(14)에 수용될 수 있다.
- [0213] 가열된 플레이트(11)와 제1 수지층(14)이 냉각되면, 플레이트(11)와 제1 수지층(14)은 일체를 형성할 수 있다. 플레이트(11)와 제1 수지층(14)의 결합체의 전면은 플랫폼할 수 있다.
- [0215] 도 30 및 도 31을 참조하면, 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)의 후면에 형성될 수 있다. 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)을 플레이트(11)에 고정시킬 수 있다. 플레이트(11)와 제1 수지층(14)의 결합체의 전면은 플랫폼하기 때문에, 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)을 제1 수지층(14)에 고정시킬 수 있다.
- [0216] 제1 수지층(14)은 연성이 높은 소재일 수 있다. 예를 들어, 제1 수지층(14)은 우레탄 또는 고무일 수 있다.
- [0217] 디스플레이 패널(10), 접착층(13), 플레이트(11) 및 제1 수지층(14)은 일체로 결합되어 디스플레이부를 형성할 수 있고, 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다.
- [0219] 도 32를 참조하면, 제2 수지층은 디스플레이 패널의 후면에 결합될 수 있다. 플레이트는 제2 수지층의 후면에 결합될 수 있다. 제1 수지층(14)은 플레이트(11)의 후면에 결합될 수 있다.
- [0220] 제1 수지층(14)은 플레이트(11)를 커버할 수 있다. 플레이트(11)는 제1 수지층(14)으로 인해 외부로 노출되지 않을 수 있다.
- [0222] 도 33 및 도 34를 참조하면, 플레이트(11)는 제1 수지층(14)과 제2 수지층(16) 사이에 위치할 수 있다. 제1 수지층(14), 제2 수지층(16) 및 플레이트(11)는 합지 공정을 통해 결합될 수 있다. 제1 수지층(14), 제2 수지층(16)은 서로 결합되어 하나의 수지층(17)을 형성할 수 있다. 제1 수지층(14)의 재질과 제2 수지층(16)의 재질은 서로 동일 할 수 있다. 제1 수지층(14)은 일부가 녹아 플레이트(11)의 홀(12)을 채울 수 있다. 제2 수지층(16)은 일부가 녹아 플레이트(11)의 홀(12)을 채울 수 있다. 수지층(17)은 일부가 녹아 플레이트(11)의 홀(12)을 채울 수 있다. 플레이트(11)는 수지층(17)의 내부에 위치할 수 있다.
- [0223] 플레이트(11), 제1 수지층(14) 및 제2 수지층(16)은 일체를 형성할 수 있다. 플레이트(11)와 수지층(17)은 일체를 형성할 수 있다. 제2 수지층(16)의 전면은 플랫폼할 수 있다. 수지층(17)의 전면은 플랫폼할 수 있다.
- [0224] 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)의 후면에 형성될 수 있다. 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)을 제2 수지층

(16)에 고정시킬 수 있다. 접착층(13)은 디스플레이 패널(10)을 수지층(17)에 고정시킬 수 있다.

- [0225] 제2 수지층(16)은 연성이 높은 소재일 수 있다. 예를 들어, 제2 수지층(16)은 우레탄 또는 고무일 수 있다.
- [0226] 수지층(17)은 연성이 높은 소재일 수 있다. 예를 들어, 수지층(17)은 우레탄 또는 고무일 수 있다.
- [0227] 디스플레이 패널(10), 접착층(13), 제2 수지층(16), 플레이트(11) 및 제1 수지층(14)은 일체로 결합하여 디스플레이부를 형성할 수 있고, 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다. 디스플레이 패널(10), 접착층(13), 수지층(17) 및 플레이트(11)는 일체로 결합하여 디스플레이부를 형성할 수 있고, 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다.
- [0228] 홀(12) 사이의 거리(d31)가 클수록, 제1 수지층(14)과 제2 수지층(16)의 결합면적이 커질 수 있다. 제1 수지층(14)과 제2 수지층(16)의 결합면적이 커질수록, 제1 수지층(14)과 제2 수지층(16)이 강하게 결합될 수 있다.
- [0230] 도 35를 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 상부 바(75)의 양측을 링크(73)가 지지하는 형상일 수 있다. 상부 바(75)는 링크(73)에 의해 승강될 수 있다. 링크(73)는 제1 암(73a)과 제2 암(73b)를 포함할 수 있다.
- [0231] 제1 암(73a)은 상부 링크(73a)라고 칭할 수도 있다. 제2 암(73b)은 하부 링크(73b)라고 칭할 수도 있다.
- [0232] 제1 암(73a)과 제2 암(73b)은 암 조인트(152)에 의해 연결될 수 있다. 암 조인트(152)는 힌지(152) 또는 조인트(152)라고 칭할 수도 있다.
- [0233] 제1 암(73a)의 상단은 상부 바(75)와 체결될 수 있고, 제1 암(73a)의 타단은 암 조인트(152)에 체결될 수 있다. 제2 암(73b)의 상단은 모터 어셈블리와 체결될 수 있고, 제2 암(73b)의 하단은 암 조인트(152)에 체결될 수 있다.
- [0234] 링크(73)가 하우징(30) 내부로 승강하는 입구(30a)에 가이드 바(234)가 위치할 수 있다. 가이드 바(234)는 제 1,2 가이드 바(234a, 234b)를 포함할 수 있다. 하우징(30)의 입구(30a)는 제 1,2 가이드 바(234a, 234b) 사이에 형성될 수 있다. 제 1,2 가이드 바(234a, 234b)는 링크(73)를 사이에 두고 상호 마주볼 수 있다. 예를 들어, 제 1 가이드 바(234a)는 링크(73)의 후방에 위치하며, 제 2 가이드 바(234b)는 링크(73)의 전방에 위치할 수 있다.
- [0235] 패널 롤러(143)는 링크(73) 전방에 위치할 수 있다. 하우징(30) 베이스(31)는 복수의 브라켓(221)을 포함할 수 있다. 베이스(31)는 바닥면(31)이라 칭할 수도 있다.
- [0236] 복수의 브라켓(221)은 패널 롤러(143) 하부에 형성될 수 있다. 복수의 브라켓(221)은 패널 롤러(143)의 길이 방향을 따라 이격될 수 있다. 또는, 복수의 브라켓(221)은 베이스(31)의 길이 방향을 따라 이격될 수 있다. 각각의 브라켓(221)은 스크류를 통해 베이스(31)에 고정될 수 있다.
- [0238] 도 36을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 암 조인트(152) 내부에 위치한 제1 암(73a)의 타측과 제2 암(73b)의 일측이 상호 대응되어 맞물리는 기어 형상일 수 있다. 암 조인트(152)는 연결부(152)라고 칭할 수도 있다. 제1 암(73a)은 상부 지지 링크(73a)라고 칭할 수도 있다. 제2 암(73b)은 하부 지지 링크(73b)라고 칭할 수도 있다.
- [0239] 제1 암(73a)은 암 조인트(152)의 상부에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제2 암(73b)은 암 조인트(152)의 하부에 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0240] 제1 암(73a)의 하부는 기어(st1)가 형성될 수 있다. 제2 암(73b)의 상부는 기어(st2)가 형성될 수 있다. 제1 암(73a)의 기어(st1)와 제2 암(73b)의 기어(st2)는 상호 맞물릴 수 있다.
- [0241] 지면으로부터 제1 암(73a)의 각도(HRA1)와 지면으로부터 제2 암(73b)의 각도(HRA2)는 제1 암(73a)과 제2 암(73b)가 서로 맞물리는 기어 형상이기 때문에 동일할 수 있다. 또한 양 측의 제1 암(73a)과 제2 암(73b) 사이의 각도 또한 제1 암(73a)과 제2 암(73b)가 서로 맞물리는 기어 형상이기 때문에 동일할 수 있다. 이에 따라, 상부 바(75)의 양측은 기울어지지 않고 수평을 유지하며 상승 또는 하강할 수 있다. 즉, 지면으로부터 상부 바(75)의 높이와 관계없이 각각의 링크(73)의 제1 암(73a)과 제2 암(73b)사이의 각도는 상호 동일할 수 있다.
- [0243] 도 37 내지 도 39를 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 제 1 상태에서 제 2 상태로 변화함에 따라 상부 바(75)가 상승할 수 있다. 상부 바(75)는 양 단에 연결된 링크(73)에 의해 상하로 승강될 수 있다.
- [0244] 도 37에 도시된 것과 같이, 제 1 상태일 때 제1 암(73a)과 제2 암(73b) 사이의 각도(HRA)가 아주 작을 수 있다. 이에 따라, 상부 바(75)가 상승하지 않을 수 있다. 또한, 디스플레이 패널 및 모듈커버가 패널 롤러에 감겨있을

수 있다.

- [0245] 도 38에 도시된 것과 같이, 모터 어셈블리(137)가 회전하면서, 제1 암(73a)과 제2 암(73b) 사이의 각도(HRA)가 커질 수 있다. 제1 암(73a)과 제2 암(73b) 사이의 각도(HRA)가 커지면서 상부 바(75)가 상승할 수 있다. 이에 따라, 패널 롤러에 감겨있는 디스플레이 패널 및 모듈커버가 점차 풀릴 수 있다.
- [0246] 도 39에 도시된 것과 같이, 제 2 상태일 때 제1 암(73a)과 제2 암(73b)은 일직선 상에 위치할 수 있다. 즉, 제1 암(73a)과 제2 암(73b) 사이의 각도(HRA)가 180도가 될 수 있다. 이에 따라, 상부 바(75)는 최대 높이로 상승할 수 있다. 또한, 디스플레이 패널 및 모듈커버가 패널 롤러에서 풀릴 수 있다.
- [0248] 도 40을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 제1 암(73a)과 제2 암(73b)은 복수 개로 구성될 수 있다.
- [0249] 제1 암(73a)은 제 1 상부 암(73Ca)과 제 2 상부 암(73Fa)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 암(73b)은 제 1 하부 암(73Cb)과 제 2 하부 암(73Fb)을 포함할 수 있다.
- [0250] 제 1 상부 암(73Ca)은 제 1 상부 링크(73Ca)라고 칭할 수도 있다. 제 2 상부 암(73Fa)은 제 2 상부 링크(73Fa)라고 칭할 수도 있다. 제 1 하부 암(73Cb)은 제 1 하부 링크(73Cb)라고 칭할 수도 있다. 제 2 하부 암(73Fb)은 제 2 하부 링크(73Fb)라고 칭할 수도 있다.
- [0251] 제1 암(73a)은 암 조인트(152)의 상부에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제2 암(73b)은 암 조인트(152)의 하부에 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0252] 제 2 상부 암(73Fa)은 제 1 상부 암(73Ca)보다 상측에 연결될 수 있다. 제 2 하부 암(73Fb)은 제 1 하부 암(73Cb)보다 하측에 연결될 수 있다.
- [0253] 제 1 상부 암(73Ca)의 하부는 기어(st3)가 형성될 수 있다. 제 1 하부 암(73Cb)의 상부는 기어(st4)가 형성될 수 있다. 제 1 상부 암(73Ca)의 기어(st3)와 제 1 하부 암(73Cb)의 기어(st4)는 상호 맞물릴 수 있다.
- [0254] 지면으로부터 제 1 상부 암(73Ca)의 각도(HRA1)와 지면으로부터 제 1 하부 암(73Cb)의 각도(HRA2)는 제 1 상부 암(73Ca)과 제 1 하부 암(73Cb)이 서로 맞물리기 때문에 상호 동일할 수 있다. 또한 양 측의 제 1 상부 암(73Ca)과 제 1 하부 암(73Cb) 사이의 각도 또한 제 1 상부 암(73Ca)과 제 1 하부 암(73Cb)이 서로 맞물리기 때문에 상호 동일할 수 있다. 이에 따라, 상부 바(75)는 기울어지지 않고, 수평을 유지하며 상승 또는 하강할 수 있다. 즉, 지면으로부터 상부 바(75)의 높이와 관계없이 양 측의 제 1 상부 암(73Ca)과 제 1 하부 암(73Cb) 사이의 각도가 동일할 수 있다.
- [0255] 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)은 기어가 형성되지 않을 수 있다. 제 2 상부 암(73Fa)과 제 2 하부 암(73Fb) 사이의 각도는 제 1 상부 암(73Ca)과 제 1 하부 암(73Cb) 사이의 각도와 상호 동일할 수 있다.
- [0257] 도 41을 참조하면, 기존 발명에 따른 디스플레이 디바이스는 상, 하부 암(73a, 73b)이 하나의 암으로 구성될 수 있다. 이에 따라, 일측에 외력(F)이 가해지면 양측의 상, 하부 암(73a, 73b) 사이의 각도(HLA)가 서로 달라질 수 있다. 이 경우, 디스플레이 패널이 일측으로 편향될 수 있다.
- [0258] 도 42를 참조하면, 제 1 상부 암(73Ca)의 기어(st3)와 제 1 하부 암(73Cb)의 기어(st4)는 상호 맞물리는 경우, 디스플레이 디바이스는 일측에 외력(F)이 가해지더라도, 상, 하부 암(73a, 73b) 사이의 각도(HLA)가 변동되지 않을 수 있다. 이로 인해, 디스플레이 패널의 편향에 의한 파손을 방지될 수 있다.
- [0259] 도 43을 참조하면, 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)의 일 변이 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 즉, 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)은 폭이 더 커질 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 디바이스의 전방에서 링크(73)를 바라보면, 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)은 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)을 전면에서 차폐할 수 있다. 또는, 제1 상부 암(73Ca)와 제2 상부 암(73Fa)은 상호 포개질 수 있다. 또는, 제1 하부 암(73Cb)와 제2 하부 암(73Fb)은 상호 포개질 수 있다.
- [0260] 제1 상부 암(73Ca)의 회전축, 제2 상부 암(73Fa)의 회전축, 제1 하부 암(73Cb)의 회전축 및 제2 하부 암(73Fb)의 회전축은 상호 이격될 수 있다.
- [0261] 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)과 연결되는 부분의 암 조인트(152)의 수직방향 높이는 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)과 연결되는 부분의 암 조인트(152)의 수직방향 높이와 서로 다를 수 있다.
- [0262] 도시되지 않았지만, 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb) 또한 일 변이 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)을 향하는 방향

으로 연장될 수 있다. 즉, 후면에서 보았을 때 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)는 폭이 더 커질 수 있다. 이에 따라, 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)은 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)를 전면에서 차폐할 수 있다.

- [0263] 도 44를 참조하면, 제 1 상태에서 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)은 적어도 일부의 폭이 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)과 중첩되거나 포개질 수 있다. 예를 들어, 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)은 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)과 일정 거리(SLD) 이격되어 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)과 중첩될 수 있다. 이에 따라, 전체 제1 암(73a)의 폭(HLW)은 제 2 상부 암(73Fa)의 폭 또는 제 1 상부 암(73Ca)의 폭(CLW)보다 클 수 있다.
- [0264] 도 45를 참조하면, 제 2 상태에서 제 1 상, 하부 암(73Ca, 73Cb)은 전체 폭이 제 2 상, 하부 암(73Fa, 73Fb)과 중첩될 수 있다. 이에 따라, 전체 제1 암(73a)의 폭(HLW)은 제 2 상부 암(73Fa)의 폭 또는 제 1 상부 암(73Ca)의 폭(CLW)과 동일할 수 있다.
- [0265] 도 46을 참조하면, 제 1 상부 암(73Ca)의 일 변이 연장되지 않았을 때, 제 1 상부 암(73Ca)은 제 2 상태에서 제 1 상태로 변화함에 따라 제 1 상부 암(73Ca)과 제 2 상부 암(73Fa)은 일정 간격(LD) 벌어질 수 있다. 제 1 상태로 변화할수록 제 1 상부 암(73Ca)과 제 2 상부 암(73Fa) 사이의 간격(LD)은 더 커질 수 있다.
- [0266] 이 경우, 제 1 상태에서 제 2 상태로 변화할 때, 사용자의 손이 제 1 상부 암(73Ca)과 제 2 상부 암(73Fa) 사이에 끼어 다칠 수 있다는 문제점이 있다.
- [0267] 도 47을 참조하면, 제 1 상부 암(73Ca)의 일변이 연장되어 제 2 상부 암(73Fa)과 중첩될 때, 제 1 상부 암(73Ca)은 제 2 상태에서 제 1 상태로 변화하여도 여전히 제 1 상부 암(73Ca)과 제 2 상부 암(73Fa) 사이의 간격이 노출되지 않을 수 있다. 이에 따라, 제 1 상태에서 제 2 상태로 변화하는 동안 제 1 상부 암(73Ca)과 제 2 상부 암(73Fa) 사이에 사용자의 손이 끼는 위험으로부터 막아줄 수 있다.
- [0269] 도 48을 참조하면, 링크(73) 상에 복수의 마그넷(64)이 위치할 수 있다. 예를 들어, 제1 암(73a) 상에 적어도 하나의 마그넷(64)이 위치하며, 제2 암(73b) 상에 적어도 하나의 마그넷(64)이 위치할 수 있다. 복수의 마그넷(64)은 상호 이격될 수 있다.
- [0270] 디스플레이부는 금속 재질을 포함할 수 있다. 디스플레이부는 마그넷(64)에 의해 링크(73)와 상호 밀착될 수 있다. 복수의 마그넷(64) 중 어느 하나의 마그넷(64)의 자력이 약해지더라도 나머지 마그넷(64)의 자력으로 인해 디스플레이 패널 및 모듈커버가 링크(73)에 밀착되는 것이 유지될 수 있다.
- [0272] 도 49를 참조하면, 제1 암(73a)과 제2 암(73b) 상에 각각 하나의 마그넷(64)이 위치할 수 있다. 이 경우, 마그넷(64)은 제1 암(73a)과 제2 암(73b)의 장변 방향으로 길게 연장되는 형상일 수 있다.
- [0273] 마그넷(64)이 제1 암(73a)과 제2 암(73b)의 장변 방향으로 길게 연장되는 형상이기 때문에 링크(73)가 디스플레이 패널 및 모듈커버와 밀착되는 부분의 면적이 증대될 수 있다. 이에 따라 링크(73)와 디스플레이 패널 및 모듈커버의 밀착력이 강해질 수 있다.
- [0275] 도 50을 참조하면, 마그넷(64)이 링크(73) 상에 형성된 함몰부(321)에 위치할 수 있다. 함몰부(321)는 링크(73)의 내측으로 함몰된 형상일 수 있다. 마그넷(64)은 링크(73)와 적어도 하나의 스크류(187)를 통해 결합될 수 있다.
- [0276] 함몰부(321)가 링크(73)의 내측으로 함몰된 폭(LHW)은 마그넷(64)의 두께(MGW)보다 동일하거나 클 수 있다. 마그넷(64)의 두께(MGW)가 함몰부(321)의 폭(LHW)보다 크다면 디스플레이 패널(10) 및 모듈커버(15)가 링크(73)와 밀착되지 않을 수 있다. 이 경우, 디스플레이 패널(10)이 구겨지거나 평평하지 않을 수 있다.
- [0277] 디스플레이 패널(10)의 후면에 패널보호부(97)가 배치할 수 있다. 패널보호부(97)는 디스플레이 패널(10)이 모듈커버(15)과 마찰로 인해 받는 충격을 방지할 수 있다. 패널보호부(97)는 금속 재질을 포함할 수 있다. 패널보호부(97)는 매우 얇은 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 패널보호부(97)는 약 0.1mm의 두께일 수 있다.
- [0278] 패널보호부(97)는 금속 재질을 포함하기 때문에 마그넷(64)과 상호 인력이 작용할 수 있다. 패널보호부(97)와 링크(73) 사이에 위치한 모듈커버(15)는 금속재질을 포함하지 않더라도 마그넷(64)과 밀착될 수 있다.
- [0280] 도 51을 참조하면, 링크(73) 상에 마그넷이 구비되지 않는 경우, 모듈커버(15)는 상측의 상부 바(75)와 하측의 가이드 바(도 10의 234)에 의해 링크(73)와 밀착될 수 있다. 링크(73) 중 상부 바(75)와 가이드 바 사이의 부분은 모듈커버(15)와 밀착하지 않을 수 있다. 또는, 링크(73)의 중심부는 모듈커버(15)와 밀착하지 않을 수 있다. 링크(73)의 중심부는 암 조인트(152) 부근일 수 있다. 이 경우, 모듈커버(15)와 링크(73) 사이의 거리(APRD1, APLD2)는 일정하지 않을 수 있다. 이 경우, 디스플레이 패널(10)이 휘거나 구부러질 수 있다.

- [0282] 도 52를 참조하면, 링크(73)의 함몰부(321) 상에 마그넷(64)이 위치하는 경우, 마그넷(64)은 패널보호부(97)를 끌어당기기 때문에 모듈커버(15)도 동시에 마그넷(64)으로 밀착될 수 있다. 즉, 링크(73)의 중심부는 모듈커버(15)와 밀착될 수 있다.
- [0284] 도 53 및 도 54를 참조하면, 보조 롤러(556)은 패널 롤러(143)와 이격될 수 있다. 보조 롤러(556)는 보호시트(472)와 연결될 수 있다. 보호시트(472)는 일단이 보조 롤러(556)에 연결되며, 타단은 디스플레이 패널(10)에 연결될 수 있다. 보조 롤러(556)는 보호시트(472)가 감거나 풀 수 있다. 보호시트(472)는 부직포를 포함할 수 있다.
- [0285] 보조 롤러(556)는 패널 롤러(143)가 권취되는 부분에 인접하여 위치할 수 있다. 보조 롤러(556)는 패널 롤러(143)가 회전하는 방향과 반대 방향으로 회전할 수 있다. 즉, 패널 롤러(143)가 디스플레이 패널(10)을 풀 때, 보조 롤러(556)는 보호시트(472)를 감을 수 있다. 또한, 패널 롤러(143)가 디스플레이 패널(10)을 감을 때, 보조 롤러(556)는 보호시트(472)를 풀 수 있다.
- [0286] 도 53을 참조하면, 보호시트(472)가 구비되지 않는 경우, 패널 롤러(143)가 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10)을 권취함에 따라, 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10)은 상호 마찰될 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 모듈커버(15)와 마찰로 인해 손상을 입을 수 있다.
- [0287] 도 54를 참조하면, 패널 롤러(143)에 디스플레이 패널(10), 모듈커버(15) 및 보호시트(472)가 함께 감기거나 풀릴 수 있다. 디스플레이 패널(10), 모듈커버(15) 및 보호시트(472)가 패널 롤러(143)에 감기면, 보호시트(472)는 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10) 사이에 위치할 수 있다. 보호시트(472)는 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10)의 마찰을 방지할 수 있다. 보호시트(472)는 모듈커버(15)와 디스플레이 패널(10)의 마찰을 방지함으로써, 디스플레이 패널(10)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0289] 도 55를 참조하면, 보조 롤러(556)는 고정캡(521), 회전캡(523), 샤프트(547), 코일스프링(573), 롤러커버(582)를 포함할 수 있다.
- [0290] 코일스프링(573)은 보조 롤러(556)의 내부에 배치될 수 있다. 코일스프링(573)의 길이 방향과 보조 롤러(556)의 길이 방향은 평행할 수 있다.
- [0291] 고정캡(521)은 보조 롤러(556)의 일단에 위치할 수 있다. 고정캡(521)은 코일스프링(573)의 일단에 결합될 수 있다. 고정캡(521)은 롤러커버(582)의 회전과 무관하게 고정될 수 있다. 고정캡(521)은 회전하지 않을 수 있다.
- [0292] 회전캡(523)은 보조 롤러(556)의 타단에 위치할 수 있다. 회전캡(523)은 코일스프링(573)의 타단에 결합될 수 있다. 회전캡(523)은 롤러커버(582)가 회전하면, 롤러커버(582)와 함께 회전할 수 있다.
- [0293] 롤러커버(582)가 회전하면, 일측의 고정캡(521)은 회전하지 않고, 회전캡(523)은 롤러커버(582)와 함께 회전할 수 있고, 코일스프링(573)은 탄성 변형될 수 있다. 코일스프링(573)은 탄성 변형되면서 에너지를 저장할 수 있고, 회전캡(523)에 복원력을 가할 수 있다. 코일스프링(573)의 복원력은 회전캡(523)의 회전 방향과 반대 방향으로 작용할 수 있다.
- [0294] 이에 따라, 보호시트(472)가 보조 롤러(556)에서 풀릴수록, 보호시트(472)를 보조 롤러(556)에 다시 감으려는 힘이 보조 롤러(556)에 작용될 수 있다. 즉, 디스플레이 패널이 패널 롤러에서 풀리면, 보호시트(472)는 보조 롤러(556)에 감길 수 있다.
- [0295] 또한, 보호시트(472)가 보조 롤러(556)에 감길수록, 보호시트(472)를 보조 롤러(556)에서 다시 풀려는 힘이 보조 롤러(556)에 작용될 수 있다. 즉, 디스플레이 패널이 패널 롤러로 감기면, 보호시트(472)는 보조 롤러(556)로부터 풀릴 수 있다.
- [0296] 샤프트(547)는 보조 롤러(556)의 중심축일 수 있다. 샤프트(547)는 고정캡(521)에 연결될 수 있다. 코일스프링(573)은 샤프트(547)에 끼워질 수 있다. 샤프트(547)는 코일스프링(573)이 보조 롤러(556) 내부에 안정적으로 위치하도록 보조할 수 있다.
- [0297] 롤러커버(582)는 보조 롤러(556)의 외형을 형성할 수 있다. 롤러커버(582)는 고정캡(521), 회전캡(523), 샤프트(547) 및 코일스프링(573)을 수용할 수 있다. 롤러커버(582)는 보호시트(472)의 일단과 연결될 수 있다. 즉, 보호시트(472)는 롤러커버(582)에 감길 수 있다.
- [0299] 도 56을 참조하면, 패널 롤러(143)와 패널 롤러(143)에 감긴 디스플레이 패널(10)이 형성하는 직경은 R1이라 칭할 수 있다. 디스플레이 패널(10)이 패널 롤러(143)에 감기는 정도에 따라 R1의 값은 변할 수 있다. 패널 롤러

(143)의 직경은 R2라 칭할 수 있다.

- [0300] 패널 롤러(143)는 하우징(30, 도 7 참조) 내부에 고정될 수 있다. 또한, 디스플레이 패널이 통과하는 하우징의 입구(30a, 도 7 참조)는 고정될 수 있다. 따라서, 하우징 내부에서 패널 롤러(143)에서 풀린 디스플레이 패널(10)과 베이스(31, 도 35 참조)가 이루는 각도는, R1에 따라 변화할 수 있다.
- [0301] 디스플레이 패널(10)이 패널 롤러(143)로부터 충분히 풀린 경우, 패널 롤러(143)와 패널 롤러(143)에 감긴 디스플레이 패널(10)이 형성하는 직경은 패널 롤러(143)의 직경은 R2일 수 있다. 이 때, 디스플레이 패널(10)이 베이스는 각도 A1 만큼 기울어질 수 있다. 디스플레이 패널(10)이 베이스에 대해 기울어지는 경우, 디스플레이 패널(10)의 승강이 불안정해질 수 있다.
- [0303] 도 57을 참조하면, 가이드 어셈블리(731)은 보조 롤러(556)에 결합될 수 있다.
- [0304] 보조 롤러(556)는 디스플레이 패널(10)이 베이스(31, 도 35 참조)에 대해 기울어지는 것을 방지할 수 있다. 보조 롤러(556)는 패널 롤러(143)에서 풀린 디스플레이 패널(10)이 안정적으로 안내할 수 있다. 그러나 보조 롤러(556)와 보조 롤러(556)에 감긴 보호시트(472)가 형성하는 직경은 보호시트(472)가 보조 롤러(556)에 감기는 정도에 따라 변할 수 있다.
- [0305] 가이드 어셈블리(731)는 보조 롤러(556)에 결합되어, 보호시트(472)가 보조 롤러(556)에 감기는 정도에 따라 보조 롤러(556)의 위치를 조정할 수 있다. 이로 인해, 보조 롤러(556)는 보조 롤러(556)와 보조 롤러(556)에 감긴 보호시트(472)가 형성하는 직경이 달라지더라도, 패널 롤러(143)에서 풀린 디스플레이 패널(10)을 안정적으로 안내할 수 있다.
- [0306] 가이드 어셈블리(731)는 가이드 암(752), 핀볼트(761), 인장스프링(764), 서포터(772)를 포함할 수 있다. 가이드 암(752)은 일단이 보조 롤러(556)와 연결되며 타단이 인장스프링(764)과 연결될 수 있다. 가이드 암(752)은 핀볼트(761)를 중심으로 회전할 수 있다. 핀볼트(761)은 하우징에 고정될 수 있다. 보조 롤러(556)는 가이드 암(752)과 연결되어, 핀볼트(761)을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0307] 인장스프링(764)은 일단이 가이드 암(762)과 연결되며, 타단이 서포터(772)에 연결될 수 있다. 서포터(772)는 하우징에 고정될 수 있다.
- [0308] 패널 롤러(143)에서 디스플레이 패널(10)이 풀리면, 보조 롤러(556)는 보호시트(472)가 감길 수 있고, 보조 롤러(556)와 보조 롤러(556)에 감긴 보호시트(472)가 형성하는 직경은 증가할 수 있다. 그리고 보조 롤러(556)는 핀볼트(761)를 중심으로 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 이 때, 인장스프링(764)은 가이드 암(752)을 시계 방향으로 회전하도록 힘을 가할 수 있다. 인장스프링(764)은 보조 롤러(556)가 핀볼트(761)를 중심으로 반시계 방향으로 지나치게 회전하는 것을 방지할 수 있다.
- [0309] 롤러(143)에서 디스플레이 패널(10)이 감기면, 보호시트(472)는 보조 롤러(556)에서 풀릴 수 있고, 보조 롤러(556)와 보조 롤러(556)에 감긴 보호시트(472)가 형성하는 직경은 감소할 수 있다. 그리고 보조 롤러(556)는 핀볼트(761)를 중심으로 시계 방향으로 회전할 수 있다.
- [0310] 이 때, 인장스프링(764)은 보조 롤러(556)가 핀볼트(761)를 중심으로 반시계 방향으로 회전하는 것을 방지할 수 있다.
- [0312] 이하, 앞서 설명한 실시 예와 상이한 구성 및 작용을 중심으로 설명하고, 앞서 설명한 실시 예와 동일하거나 유사한 구성은 중복된 설명을 피하기 위해 생략한다.
- [0313] 도 58을 참조하면, 모터 어셈블리(810)는 베이스(31)에 설치될 수 있다. 베이스(31)는 하우징(30, 도 49 참조)의 밀면일 수 있다. 모터 어셈블리(810)의 구동축은 양측에 형성될 수 있다. 모터 어셈블리(810)의 우측 구동축과 좌측 구동축은 상호 같은 방향으로 회전할 수 있다. 또는, 모터 어셈블리(810)의 우측 구동축과 좌측 구동축은 상호 반대 방향으로 회전할 수 있다.
- [0314] 모터 어셈블리(810)는 복수의 모터를 포함할 수 있다. 복수의 모터는 상호 직렬로 연결될 수 있다. 복수의 모터는 우측에서 좌측 방향으로 제1 모터(811), 제2 모터(812), 제3 모터(813) 및 제4 모터(814) 순서대로 배치될 수 있다. 모터 어셈블리(810)의 우측 구동축은 제1 모터(811)에 형성될 수 있다. 그리고 모터 어셈블리(810)의 좌측 구동축은 제4 모터(814)에 형성될 수 있다. 복수의 모터가 직렬로 연결됨으로써, 모터 어셈블리(810)는 높은 토크를 출력할 수 있다.
- [0315] 모터 어셈블리(810)는 리드 스크류(840a, 840b)와 연결될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 모터 어셈블리

(810)의 우측에 연결되는 우측 리드 스크류(840a)와 모터 어셈블리(810)의 좌측에 연결되는 좌측 리드 스크류(840b)를 포함할 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)는 제1 리드 스크류(840a)라 칭할 수도 있다. 좌측 리드 스크류(840b)는 제2 리드 스크류(840b)라 칭할 수도 있다.

- [0316] 모터 어셈블리(810)의 우측 구동축은 우측 리드 스크류(840a)와 연결될 수 있다. 또는, 모터 어셈블리(810)의 우측 구동축과 우측 리드 스크류(840a)는 우측 커플링(820a)을 통해 연결될 수 있다. 또는, 제1 모터(811)의 구동축은 우측 리드 스크류(840a)와 연결될 수 있다. 또는, 제1 모터(811)의 구동축과 우측 리드 스크류(840a)는 우측 커플링(820a)을 통해 연결될 수 있다. 우측 구동축은 제1 구동축이라 칭할 수도 있다. 좌측 구동축은 제2 구동축이라 칭할 수도 있다.
- [0317] 모터 어셈블리(810)의 좌측 구동축은 좌측 리드 스크류(840b)와 연결될 수 있다. 또는, 모터 어셈블리(810)의 좌측 구동축과 좌측 리드 스크류(840b)는 좌측 커플링(820b)을 통해 연결될 수 있다. 또는, 제4 모터(814)의 구동축은 좌측 리드 스크류(840b)와 연결될 수 있다. 또는, 제4 모터(814)의 구동축과 좌측 리드 스크류(840b)는 좌측 커플링(820b)을 통해 연결될 수 있다.
- [0318] 커플링(820a, 820b)은 모터 어셈블리(810)의 우측 구동축과 우측 리드 스크류(840a)를 연결하는 우측 커플링(820a)과 모터 어셈블리(810)의 좌측 구동축과 좌측 리드 스크류(840b)를 연결하는 좌측 커플링(820b)을 포함할 수 있다.
- [0319] 리드 스크류(840a, 840b)는 길이 방향을 따라 나사산이 형성될 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)에 형성된 나사산의 방향과 좌측 리드 스크류(840b)에 형성된 나사산의 방향은 상호 반대일 수 있다. 또는, 우측 리드 스크류(840a)에 형성된 나사산의 방향과 좌측 리드 스크류(840b)에 형성된 나사산의 방향은 상호 동일할 수 있다.
- [0320] 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 베이스(31)에 설치될 수 있다. 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 베이스(31)의 길이 방향을 따라 복수로 형성될 수 있다. 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 우측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)과 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 좌측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)을 포함할 수 있다.
- [0321] 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 리드 스크류(840a, 840b)를 지지할 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 모터 어셈블리(810)의 구동축에 연결되어 회전할 수 있다. 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 리드 스크류(840a, 840b)의 회전을 방해하지 않으면서, 리드 스크류(840a, 840b)를 지지할 수 있다.
- [0322] 우측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 우측 리드 스크류(840a)를 지지할 수 있다. 우측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 우측 리드 스크류(840a)의 우측을 지지하는 제1 우측 베어링(830a)과 우측 리드 스크류(840a)의 좌측을 지지하는 제2 우측 베어링(830b)을 포함할 수 있다. 제1 우측 베어링(830a)은 제1 베어링(830a)이라 칭할 수도 있다. 제2 우측 베어링(830b)은 제2 베어링(830b)이라 칭할 수도 있다.
- [0323] 좌측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 좌측 리드 스크류(840b)를 지지할 수 있다. 좌측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)은 좌측 리드 스크류(840b)의 우측을 지지하는 제1 좌측 베어링(830c)과 좌측 리드 스크류(840b)의 좌측을 지지하는 제2 좌측 베어링(830d)을 포함할 수 있다.
- [0324] 베어링(830a, 830b, 830c, 830d), 커플링(820a, 820b) 및 모터 어셈블리(810)는 우측에서 좌측 방향으로 제1 우측 베어링(830a), 제2 우측 베어링(830b), 우측 커플링(820a), 모터 어셈블리(810), 좌측 커플링(820b), 제1 좌측 베어링(830c) 및 제2 좌측 베어링(830d) 순서대로 배치될 수 있다.
- [0326] 도 59 및 도 60을 참조하면, 디스플레이 디바이스는 슬라이더(860a, 860b)를 더 포함할 수 있다. 슬라이더(860a, 860b)는 리드 스크류(840a, 840b)에 결합될 수 있고, 리드 스크류(840a, 840b)는 슬라이더(860a, 860b)를 관통하도록 배치될 수 있다. 슬라이더(860a, 860b)는 복수로 형성될 수 있다. 슬라이더(860a, 860b)는 우측 리드 스크류(840a)와 결합하는 우측 슬라이더(860a)와 좌측 리드 스크류(840b)와 결합하는 좌측 슬라이더(860b)를 포함할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)는 제1 슬라이더(860a)라 칭할 수도 이다. 좌측 슬라이더(860b)는 제2 슬라이더(860b)라 칭할 수도 있다.
- [0327] 슬라이더(860a, 860b)는 내둘레면에 나사산(SS, 도 66 참조)이 형성될 수 있다. 슬라이더(860a, 860b)의 내둘레면에 형성된 나사산(SS)과 리드 스크류(840a, 840b)에 형성된 나사산(RS, LS)은 상호 맞물릴 수 있다. 슬라이더(860a, 860b)는 리드 스크류(840a, 840b)의 회전에 따라 리드 스크류(840a, 840b)의 길이 방향으로 진퇴할 수 있다.
- [0328] 우측 슬라이더(860a)는 우측 리드 스크류(840a)와 맞물릴 수 있다. 우측 슬라이더(860a)는 우측 리드 스크류

(840a)의 회전에 따라, 제1 우측 베어링(830a)과 제2 우측 베어링(830b) 사이를 진퇴할 수 있다.

- [0329] 좌측 슬라이더(860b)는 좌측 리드 스크류(840b)와 맞물릴 수 있다. 좌측 슬라이더(860b)는 좌측 리드 스크류(840b)의 회전에 따라, 제1 좌측 베어링(830c)과 제2 좌측 베어링(830d) 사이를 진퇴할 수 있다.
- [0330] 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD1만큼 이격될 수 있다. 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD1만큼 이격될 수 있다. 거리 RD1과 거리 LD1는 상호 동일한 길이로 형성될 수 있다. 즉, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)을 기준으로 대칭될 수 있다.
- [0331] 모터 어셈블리(810)는 우측 구동축의 회전 방향과 좌측 구동축의 회전 방향을 상호 동일하게 출력할 수 있다. 그리고 우측 리드 스크류(840a)의 나사산(RS)의 방향과 좌측 리드 스크류(840b)의 나사산(LS)의 방향은 상호 반대일 수 있다. 이로 인해, 우측 구동축의 회전에 따라 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 좌측 구동축의 회전에 따라 좌측 슬라이더(860b)가 -x축 방향으로 이동할 수 있다. 또는, 우측 구동축의 회전에 따라 우측 슬라이더(860a)가 -x축 방향으로 이동하면, 좌측 구동축의 회전에 따라 좌측 슬라이더(860b)가 +x축 방향으로 이동할 수 있다.
- [0333] 도 61을 참조하면, 우측 리드 스크류(840a)의 나사산(RS)의 방향과 좌측 리드 스크류(840b)의 나사산(LS)의 방향은 상호 반대일 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)는 피치 PL을 가질 수 있고, 좌측 리드 스크류(840b)는 피치 PR을 가질 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)의 피치 PL과 좌측 리드 스크류(840b)의 피치 PR은 상호 동일한 길이로 형성될 수 있다.
- [0334] 모터 어셈블리(810)는 우측 구동축의 출력과 좌측 구동축의 출력을 동일하게 출력할 수 있다. 우측 구동축의 회전 방향(Ra)과 좌측 구동축의 회전 방향(Ra)은 상호 동일할 수 있다. 또한, 우측 구동축의 단위 시간당 회전 수와 좌측 구동축의 단위 시간당 회전 수는 상호 동일할 수 있다. 또한, 우측 구동축의 토크와 좌측 구동축의 토크의 방향은 상호 동일할 수 있다. 또한, 우측 구동축의 토크와 좌측 구동축의 토크의 크기는 상호 동일할 수 있다.
- [0335] 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD1만큼 이격된 위치에서, 우측 구동축의 회전에 따라 +x축으로 이동할 수 있다. 우측 구동축이 n회 회전한 경우, 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD2만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 RD1과 거리 LD2는 (회전 수 n)*(우측 슬라이더(860a)의 피치 PL) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0336] 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD1만큼 이격된 위치에서, 좌측 구동축의 회전에 따라 -x축으로 이동할 수 있다. 좌측 구동축이 n회 회전한 경우, 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD2만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 LD1과 거리 RD2는 (회전 수 n)*(좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0337] 즉, 우측 슬라이더(860a)의 피치 PL과 좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR이 상호 동일한 경우, 우측 슬라이더(860a)의 변위와 좌측 슬라이더(860b)의 변위는 크기는 같고 방향이 반대일 수 있다.
- [0338] 또한, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)의 초기 위치가 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 이루는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 유지하며 상호 멀어질 수 있다.
- [0340] 도 62를 참조하면, 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD2만큼 이격된 위치에서, 우측 구동축의 회전에 따라 -x축으로 이동할 수 있다. 우측 구동축의 회전 방향(Rb)과 좌측 구동축의 회전 방향(Rb)은 상호 동일할 수 있다. 우측 구동축이 n회 회전한 경우, 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD1만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 RD1과 거리 LD2는 (회전 수 n)*(우측 슬라이더(860a)의 피치 PL) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0341] 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD2만큼 이격된 위치에서, 좌측 구동축의 회전에 따라 +x축으로 이동할 수 있다. 좌측 구동축이 n회 회전한 경우, 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD1만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 LD1과 거리 RD2는 (회전 수 n)*(좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0342] 즉, 우측 슬라이더(860a)의 피치 PL과 좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR이 상호 동일한 경우, 우측 슬라이더

(860a)의 변위와 좌측 슬라이더(860b)의 변위는 크기는 같고 방향이 반대일 수 있다.

- [0343] 또한, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)의 초기 위치가 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 이루는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 유지하며 상호 가까워 질 수 있다.
- [0345] 도 63을 참조하면, 모터 어셈블리(810)는 우측 구동축의 회전 방향(Ra)과 좌측 구동축의 회전 방향(Rb)을 상호 반대로 출력할 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)의 나사산(RS)의 방향과 좌측 리드 스크류(840b)의 나사산(LS')의 방향은 상호 동일할 수 있다. 이로 인해, 우측 구동축의 회전에 따라 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 좌측 구동축의 회전에 따라 좌측 슬라이더(860b)가 -x축 방향으로 이동할 수 있다. 또는, 우측 구동축의 회전에 따라 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 좌측 구동축의 회전에 따라 좌측 슬라이더(860b)가 -x축 방향으로 이동할 수 있다.
- [0346] 우측 리드 스크류(840a)는 피치 PL을 가질 수 있고, 좌측 리드 스크류(840b)는 피치 PR을 가질 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)의 피치 PL과 좌측 리드 스크류(840b)의 피치 PR은 상호 동일한 길이로 형성될 수 있다.
- [0347] 모터 어셈블리(810)는 우측 구동축의 출력과 좌측 구동축의 출력을 동일하게 출력할 수 있다. 우측 구동축의 회전 방향과 좌측 구동축의 회전 방향은 상호 반대일 수 있다. 또한, 우측 구동축의 단위 시간당 회전 수와 좌측 구동축의 단위 시간당 회전 수는 상호 동일할 수 있다. 또한, 우측 구동축의 토크와 좌측 구동축의 토크의 방향은 상호 반대일 수 있다. 또한, 우측 구동축의 토크와 좌측 구동축의 토크의 크기는 상호 동일할 수 있다.
- [0348] 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD1만큼 이격된 위치에서, 우측 구동축의 회전에 따라 +x축으로 이동할 수 있다. 우측 구동축이 n회 회전한 경우, 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD2만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 RD1과 거리 LD2는 (회전 수 n)*(우측 슬라이더(860a)의 피치 PL) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0349] 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD1만큼 이격된 위치에서, 좌측 구동축의 회전에 따라 -x축으로 이동할 수 있다. 좌측 구동축이 n회 회전한 경우, 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD2만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 LD1과 거리 RD2는 (회전 수 n)*(좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0350] 즉, 우측 슬라이더(860a)의 피치 PL과 좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR이 상호 동일한 경우, 우측 슬라이더(860a)의 변위와 좌측 슬라이더(860b)의 변위는 크기는 같고 방향이 반대일 수 있다.
- [0351] 또한, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)의 초기 위치가 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 이루는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 유지하며 상호 멀어질 수 있다.
- [0353] 도 64를 참조하면, 모터 어셈블리(810)는 우측 구동축의 회전 방향(Rb)과 좌측 구동축의 회전 방향(Ra)을 상호 반대로 출력할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD2만큼 이격된 위치에서, 우측 구동축의 회전에 따라 -x축으로 이동할 수 있다. 우측 구동축이 n회 회전한 경우, 우측 슬라이더(860a)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD1만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 RD1과 거리 LD2는 (회전 수 n)*(우측 슬라이더(860a)의 피치 PL) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0354] 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 RD2만큼 이격된 위치에서, 좌측 구동축의 회전에 따라 +x축으로 이동할 수 있다. 좌측 구동축이 n회 회전한 경우, 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 거리 LD1만큼 이격될 수 있다. 이 때, 거리 LD1과 거리 RD2는 (회전 수 n)*(좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR) 만큼의 거리 차이가 발생할 수 있다.
- [0355] 즉, 우측 슬라이더(860a)의 피치 PL과 좌측 슬라이더(860b)의 피치 PR이 상호 동일한 경우, 우측 슬라이더(860a)의 변위와 좌측 슬라이더(860b)의 변위는 크기는 같고 방향이 반대일 수 있다.
- [0356] 또한, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)의 초기 위치가 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 이루는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)로부터 대칭을 유지하며 상호 가까워 질 수 있다.
- [0358] 도 65 내지 도 68을 참조하면, 링크 마운트(920a, 920b)는 베이스(31)에 설치될 수 있다. 링크 마운트(920a, 920b)는 제1 우측 베어링(830a)으로부터 우측으로 이격된 우측 링크 마운트(920a)와 제2 좌측 베어링(830d)으로

부터 좌측으로 이격된 좌측 링크 마운트(920b)를 포함할 수 있다.

- [0359] 링크(910a, 910b)는 링크 마운트(920a, 920b)에 연결될 수 있다. 링크(910a, 910b)는 우측 링크 마운트(920a)에 연결되는 우측 링크(910a)와 좌측 링크 마운트(920b)에 연결되는 좌측 링크(910b)를 포함할 수 있다.
- [0360] 우측 링크(910a)는 제1 링크라 칭할 수도 있다. 좌측 링크(910b)는 제2 링크라 칭할 수도 있다. 우측 링크 마운트(920a)는 제1 링크 마운트(920a)라 칭할 수도 있다. 좌측 링크 마운트(920b)는 제2 링크 마운트(920b)라 칭할 수도 있다.
- [0361] 링크(910a, 910b)는 제1 암(911a, 911b), 제2 암(912a, 912b) 및 암 조인트(913a, 913b)를 포함할 수 있다. 제2 암(912a, 912b)의 일측은 링크 마운트(920a, 920b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제2 암(912a, 912b)의 타측은 암 조인트(913a, 913b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제1 암(911a, 911b)의 일측은 암 조인트(913a, 913b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제1 암(911a, 911b)의 타측은 링크 브라켓(951a, 951b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0362] 링크 브라켓(951a, 951b)은 우측 링크(910a)의 제1 암(911a)에 연결되는 우측 링크 브라켓(951a)과 좌측 링크(910b)의 제1 암(911b)에 연결되는 좌측 링크 브라켓(951b)을 포함할 수 있다. 링크 브라켓(951a, 951b)은 상부 바(950)에 연결될 수 있다.
- [0363] 상부 바(950)는 우측 링크 브라켓(951a)과 좌측 링크 브라켓(951b)을 연결할 수 있다.
- [0364] 로드(870a, 870b)는 슬라이더(860a, 860b)와 링크(910a, 910b)를 연결할 수 있다. 로드(870a, 870b)의 일측은 슬라이더(860a, 860b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 로드(870a, 870b)의 타측은 제2 암(912a, 912b)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 로드(870a, 870b)는 우측 슬라이더(860a)와 우측 링크(910a)의 제2 암(912a)을 연결하는 우측 로드(870a)와 좌측 슬라이더(860b)와 좌측 링크(910b)의 제2 암(912b)을 연결하는 좌측 로드(870b)를 포함할 수 있다. 우측 로드(870a)는 제1 로드(870a)로 칭할 수도 있다. 좌측 로드(870b)는 제2 로드(870b)로 칭할 수도 있다.
- [0365] 구체적으로, 우측 리드 스크류(840a), 우측 슬라이더(860a), 우측 로드(870a) 및 우측 링크(910a)가 형성하는 구조를 설명한다. 우측 슬라이더(860a)는 바디(861a)와 로드 마운트(862a)를 포함할 수 있다. 바디(861a)는 내 둘레면에 나사산(SS)이 형성될 수 있다. 바디(861a)에 형성된 나사산은 우측 리드 스크류(840a)의 나사산(RS)과 맞물릴 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)는 바디(861a)를 관통할 수 있다.
- [0366] 로드 마운트(862a)는 바디(861a)의 우측에 형성될 수 있다. 로드 마운트(862a)는 우측 로드(870a)의 일측과 회전 가능하게 연결될 수 있다. 로드 마운트(862a)는 제1 로드 마운트(862a1)와 제2 로드 마운트(862a2)를 포함할 수 있다. 제1 로드 마운트(862a1)는 우측 리드 스크류(840a) 전방에 배치될 수 있다. 제2 로드 마운트(862a2)는 우측 리드 스크류(840a) 후방에 배치될 수 있다. 제1 로드 마운트(862a1)와 제2 로드 마운트(862a2)는 이격될 수 있다. 제2 로드 마운트(862a2)는 제1 로드 마운트(862a1)로부터 -z축 방향으로 이격될 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)는 제1 로드 마운트(862a1)와 제2 로드 마운트(862a2) 사이에 위치할 수 있다.
- [0367] 로드 마운트(862a)는 연결부재(C1)를 통해 로드(870a)의 일측과 회전 가능하게 연결될 수 있다. 연결부재(C1)는 로드 마운트(862a)와 우측 로드(870a)를 관통할 수 있다.
- [0368] 우측 로드(870a)는 연결부재(C2)를 통해 제2 암(912a)과 회전 가능하게 연결될 수 있다. 연결부재(C2)는 제2 암(912a)과 우측 로드(870a)를 관통할 수 있다.
- [0369] 우측 로드(870a)는 우측 링크(910a)의 제2 암(912a)과 연결되는 전달부(871a)와 우측 슬라이더(860a)의 로드 마운트(862a)에 연결되는 커버(872a)를 포함할 수 있다. 전달부(871a)는 우측 슬라이더(860a)가 우측 리드 스크류(840a)를 따라 진퇴함으로써 발생하는 힘을 우측 링크(910a)로 전달할 수 있다.
- [0370] 커버(872a)는 우측 리드 스크류(840a) 전방에 배치되는 제1 플레이트(873a)를 포함할 수 있다. 제1 플레이트(873a)는 베이스(31)와 수직하게 배치될 수 있다. 또는, 제1 플레이트(873a)는 우측 리드 스크류(840a)를 마주 볼 수 있다.
- [0371] 커버(872a)는 우측 리드 스크류(840a) 후방에 배치되는 제2 플레이트(874a)를 포함할 수 있다. 제2 플레이트(874a)는 베이스(31)와 수직하게 배치될 수 있다. 또는, 제2 플레이트(874a)는 우측 리드 스크류(840a)를 마주 볼 수 있다. 또는, 제2 플레이트(874a)는 제1 플레이트(873a)와 이격될 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)는 제1 플레이트(873a)와 제2 플레이트(874a) 사이에 위치할 수 있다.

- [0372] 커버(872a)는 제1 플레이트(873a)와 제2 플레이트(874a)를 연결하는 제3 플레이트(875a)를 포함할 수 있다. 제3 플레이트(875a)는 전달부와 연결될 수 있다. 제3 플레이트(875a)는 우측 리드 스크류(840a)의 상측에 위치할 수 있다.
- [0373] 커버(872a)는 제1 플레이트(873a)와 제2 플레이트(874a)를 연결하는 제4 플레이트(876a)를 포함할 수 있다. 제4 플레이트(876a)는 제3 플레이트(875a)와 연결될 수 있다. 제4 플레이트(876a)는 우측 리드 스크류(840a)의 상측에 위치할 수 있다.
- [0374] 제1 플레이트(873a)의 일측은 제1 로드 마운트(862a1)와 연결될 수 있다. 제1 플레이트(873a)와 제1 로드 마운트(862a1)는 연결부재(C1')를 통해 연결될 수 있다. 제1 플레이트(873a)의 타측은 제3 플레이트(875a)와 연결될 수 있다.
- [0375] 제2 플레이트(874a)의 일측은 제2 로드 마운트(862a2)와 연결될 수 있다. 제2 플레이트(874a)와 제2 로드 마운트(862a2)는 연결부재(C1)를 통해 연결될 수 있다. 제2 플레이트(874a)의 타측은 제3 플레이트(875a)와 연결될 수 있다.
- [0376] 우측 슬라이더(860a)가 모터 어셈블리(810)에 가까워지도록 이동하면, 우측 리드 스크류(840a)와 우측 로드(870a)는 상호 접촉될 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)와 우측 로드(870a)가 접촉하면, 상호 간섭이 발생할 수 있고 우측 슬라이더(860a)의 움직임이 제한될 수 있다.
- [0377] 커버(872a)는 내부에 공간(S1)을 제공할 수 있다. 제1 플레이트(873a), 제2 플레이트(874a), 제3 플레이트(875a) 및 제4 플레이트(876a)는 공간(S1)을 형성할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)가 모터 어셈블리(810)에 가까워지도록 이동하면, 우측 리드 스크류(840a)는 커버(872a)가 제공하는 공간(S1)으로 수용되거나 도피할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)는 커버(872a)가 제공하는 공간(S1)으로 인해, 커버(872a)가 없을 때보다 모터 어셈블리(810)에 가깝게 이동할 수 있다. 즉, 커버(872a)는 내부에 공간(S1)을 제공함으로써, 우측 슬라이더(860a)의 가동범위를 넓힐 수 있다. 또한, 우측 리드 스크류(840a)는 커버(872a)에 수용됨으로써, 하우징(30, 도 2 참조)의 크기를 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0378] 또한, 커버(872a)는 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도 θS 의 최소값을 제한할 수 있다. 커버(872a)의 제3 플레이트(875a)는 θS 가 충분히 작아지면, 제2 암(912a)과 접촉할 수 있고, 제2 암(912a)을 지지할 수 있다. 제3 플레이트(875a)는 제2 암(912a)을 지지함으로써, θS 의 최소값을 제한할 수 있고, 제2 암(912a)의 처짐을 방지할 수 있다. 즉, 커버(872a)는 제2 암(912a)의 처짐을 방지하는 스톱퍼 역할을 할 수 있다. 또한, 제3 플레이트(875a)는 θS 의 최소값을 제한함으로써, 제2 암(912a)을 기립시키는 초기 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0379] 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동됨으로써, 제2 암(912a, 912b)이 대칭을 이루며 기립할 수 있다. 그러나 하나의 모터 어셈블리(810)로 리드 스크류(840a, 840b)를 구동하는 경우, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 과도하게 커질 수 있다. 이 때, 제3 플레이트(875a)는 θS 의 최소값을 제한함으로써, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0380] 좌측 리드 스크류(840b), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 로드(870b) 및 좌측 링크(910b)가 형성하는 구조는 상술한 우측 리드 스크류(840a), 우측 슬라이더(860a), 우측 로드(870a) 및 우측 링크(910a)가 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(y_s)일 수 있다.
- [0382] 도 69 및 도 70을 참조하면, 돌출부(914a)에 우측 로드(870a)가 연결된 것을 도시한 도면이다. 돌출부(914a)는 연결부(914a)라고 칭할 수도 있다.
- [0383] 연결부의 위치에 따라 우측 로드(870a)와 베이스(31)가 이루는 각도가 달라질 수 있다. 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도는 각도 θS 라고 할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)가 가동범위 내에서 모터 어셈블리(810)에 가장 가깝게 위치하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 θS 는 최소값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 θS 는 0 도에 가까운 값을 가질 수 있다.
- [0384] 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 각도 θS 는 점차 증가할 수 있다. 또는, 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 기립한다고 할 수 있다. 또는, 각도

theta S는 점차 증가하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 기립한다고 할 수 있다.

- [0385] 우측 슬라이더(860a)가 가동범위 내에서 모터 어셈블리(810)에 가장 멀게 위치하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 상태라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 각도 theta S는 최대값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)와 수직하게 위치될 수 있다. 또는, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 베이스(31)가 이루는 각도는 90도에 가까운 값을 가질 수 있다.
- [0386] 우측 링크(910a)의 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도(각도 theta S)가 커지는 방향을 기립방향(S)이라고 할 수 있다. 또는, 좌측 링크(910b)의 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도가 커지는 방향을 기립방향(S)이라고 할 수 있다.
- [0387] 로드 마운트(862a')가 바디(861a)의 상측에 위치하는 경우, 우측 로드(870a')가 베이스(31)와 이루는 각도를 theta A, 우측 로드(870a')가 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 Fa라고 할 수 있다.
- [0388] 로드 마운트(862a')가 바디(861a)의 중간 높이에 위치하는 경우, 우측 로드(870a')가 베이스(31)와 이루는 각도를 theta B, 우측 로드(870a')가 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 Fb라고 할 수 있다.
- [0389] 로드 마운트(862a)가 바디(861a)의 하측에 위치하는 경우, 우측 로드(870a)가 베이스(31)와 이루는 각도를 theta C, 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 Fc라고 할 수 있다.
- [0390] 이 때, 동일한 각도 theta S에 대해 $\theta A < \theta B < \theta C$ 의 관계가 성립될 수 있다. 또한, 동일한 각도 theta S에 대해 $Fc < Fb < Fa$ 의 관계가 성립될 수 있다.
- [0391] 즉, 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각이 동일하다면, 우측 로드(870a)와 베이스(31)가 이루는 각도가 커질수록, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 요구되는 힘이 작아질 수 있다.
- [0392] 우측 로드(870a)의 커버(872a, 도 66 참조)는 우측 리드 스크류(840a)가 수용될 수 있는 공간(S1, 도 66 참조)을 제공하여, 로드 마운트(862a)가 바디(861b)의 하측 또는 우측 리드 스크류(840a)에 가깝게 결합되게 할 수 있다.
- [0393] 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동됨으로써, 제2 암(912a, 912b)이 대칭을 이루며 기립할 수 있다. 그러나 하나의 모터 어셈블리(810)로 리드 스크류(840a, 840b)를 구동하는 경우, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 과도하게 커질 수 있다. 이 때, 우측 로드(870a)와 베이스(31)가 이루는 각도를 크게 함으로써, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0394] 좌측 리드 스크류(840b), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 로드(870b) 및 제2 암(912b)이 형성하는 구조는 우측 리드 스크류(840a), 우측 슬라이더(860a), 우측 로드(870a) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)일 수 있다.
- [0396] 도 71 내지 도 73을 참조하면, 제2 암(912a)은 바(915a)와 돌출부(914a)를 포함할 수 있다. 도 71은 바(915a)에 우측 로드(870a)가 연결된 것을 도시한 도면이고, 도 72는 돌출부(914a)에 우측 로드(870a)가 연결된 것을 도시한 도면이다. 돌출부(914a)는 연결부(914a)라 칭할 수도 있다.
- [0397] 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도는 각도 theta S라고 할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)가 가동범위 내에서 모터 어셈블리(810)에 가장 가깝게 위치하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 theta S는 최소값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 theta S는 0도에 가까운 값을 가질 수 있다.
- [0398] 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 각도 theta S는 점차 증가할 수 있다. 또는, 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 기립한다고 할 수 있다. 또는, 각도 theta S는 점차 증가하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 기립한다고 할 수 있다.
- [0399] 우측 슬라이더(860a)가 가동범위 내에서 모터 어셈블리(810)에 가장 멀게 위치하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 상태라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 각도 theta S는 최대값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 제2

암(912a)은 베이스(31)와 수직하게 위치될 수 있다. 또는, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 베이스(31)가 이루는 각도는 90도에 가까운 값을 가질 수 있다.

- [0400] 우측 링크(910a)의 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도(각도 θ_S)가 커지는 방향을 기립방향(S)이라고 할 수 있다. 또는, 좌측 링크(910b)의 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도가 커지는 방향을 기립방향(S)이라고 할 수 있다.
- [0401] 도 71을 참조하면, 우측 로드(870a)와 우측 리드 스크류(840a)가 이루는 각도는 각도 θ_1 이라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 θ_1 은 최소값을 가질 수 있다.
- [0402] 제2 암(912a)을 기립시키기 위해, 모터 어셈블리(810)는 구동축을 회전시킬 수 있다. 구동축이 회전하면, 우측 슬라이더(860a)는 +x축 방향으로 이동할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)는 우측 로드(870a)에 힘을 가할 수 있고, 로드(870a)는 제2 암(912a)의 바(915a)에 힘을 전달할 수 있다. 제2 암(912a)은 우측 로드(870a)로부터 힘을 전달받아 기립방향(S)으로 회전할 수 있다. 우측 링크(910a)가 기립하게 되면 각도 θ_S 와 각도 θ_1 은 증가할 수 있다.
- [0403] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 F1이라고 할 수 있다. 즉, F1은 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)의 바(915a)에 전달해야 하는 최소의 힘을 의미할 수 있다.
- [0405] 도 72를 참조하면, 우측 로드(870a)와 우측 리드 스크류(840a)가 이루는 각도는 각도 θ_2 라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 θ_2 는 최소값을 가질 수 있다.
- [0406] 제2 암(912a)을 기립시키기 위해, 모터 어셈블리(810)는 구동축을 회전시킬 수 있다. 구동축이 회전하면, 우측 슬라이더(860a)는 +x축 방향으로 이동하고 좌측 슬라이더(860b)는 -x축 방향으로 이동할 수 있다. 슬라이더(860a, 860b)는 로드(870a, 870b)에 힘을 가할 수 있고, 로드(870a, 870b)는 제2 암(912a)의 바(915a)에 힘을 전달할 수 있다. 제2 암(912a)은 로드(870a, 870b)로부터 힘을 전달받아 기립방향(S)으로 회전할 수 있다. 링크(910a, 910b)가 기립하게 되면 각도 θ_S 와 각도 θ_2 는 증가할 수 있다.
- [0407] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 F2라고 할 수 있다. 즉, F2는 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)의 바(915a)에 전달해야 하는 최소의 힘을 의미할 수 있다.
- [0409] 도 71과 도 72를 참조하여 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)의 바(915a)에 연결되는 경우와 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)의 돌출부(914a)에 연결되는 경우를 대비하면, 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도 θ_S 가 동일한 경우, 제2 암(912a)의 돌출부(914a)에 연결된 우측 로드(870a)와 우측 리드 스크류(840a)가 이루는 각도 θ_2 는 제2 암(912a)의 바(915a)에 연결된 우측 로드(870a)와 우측 리드 스크류(840a)가 이루는 각도 θ_1 보다 클 수 있다.
- [0410] 도 73을 참조하면, 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도 θ_S 가 동일하다면, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 필요한 힘은, 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)의 바(915a)에 연결된 경우에 요구되는 힘 F1이 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)의 돌출부(914a)에 연결된 경우에 요구되는 힘 F2보다 클 수 있다.
- [0411] 즉, 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각이 동일하다면, 우측 로드(870a)와 우측 리드 스크류(840a)가 이루는 각도가 커질수록, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 요구되는 힘이 작아질 수 있다. 또는, 우측 로드(870a)는 돌출부(914a)에 연결됨으로써, 우측 로드(870a)가 바(915a)에 연결되는 것에 비해 작은 힘으로 제2 암(912a)을 기립시킬 수 있다.
- [0412] 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동됨으로써, 제2 암(912a, 912b)이 대칭을 이루며 기립할 수 있다. 그러나 하나의 모터 어셈블리(810)로 리드 스크류(840a, 840b)를 구동하는 경우, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 과도하게 커질 수 있다. 이 때, 우측 로드(870a)는 제2 암(912a)의 돌출부(914a)에 연결됨으로써, 우측 로드(870a)와 베이스(31)가 이루는 각도가 커질 수 있고, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0413] 좌측 리드 스크류(840b), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 로드(870b) 및 제2 암(912b)이 형성하는 구조는 우측 리드 스크류(840a), 우측 슬라이더(860a), 우측 로드(870a) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수

있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(y_s)일 수 있다.

- [0415] 도 74 및 도 75를 참조하면, 돌출부(914a)에 우측 로드(870a)가 연결된 것을 도시한 도면이다. 돌출부(914a)는 연결부(914a)라 칭할 수도 있다.
- [0416] 돌출부(914a)와 우측 로드(870a)가 연결되는 위치에 따라 우측 로드(870a)와 베이스(31)가 이루는 각도가 달라질 수 있다. 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도는 각도 θ S라고 할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)가 가동범위 내에서 모터 어셈블리(810)에 가장 가깝게 위치하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 θ S는 최소값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 θ S는 0도에 가까운 값을 가질 수 있다.
- [0417] 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 각도 θ S는 점차 증가할 수 있다. 또는, 우측 슬라이더(860a)가 +x축 방향으로 이동하면, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 기립한다고 할 수 있다. 또는, 각도 θ S는 점차 증가하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 기립한다고 할 수 있다.
- [0418] 우측 슬라이더(860a)가 가동범위 내에서 모터 어셈블리(810)에 가장 멀게 위치하는 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 상태라고 할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 각도 θ S는 최대값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 제2 암(912a)은 베이스(31)와 수직하게 위치될 수 있다. 또는, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 베이스(31)가 이루는 각도는 90도에 가까운 값을 가질 수 있다.
- [0419] 우측 링크(910a)의 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도(각도 θ S)가 커지는 방향을 기립방향(S)이라고 할 수 있다. 또는, 좌측 링크(910b)의 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각도가 커지는 방향을 기립방향(S)이라고 할 수 있다.
- [0420] 우측 로드(870a1)와 돌출부(914a)가 제2 암(912a)의 중심축 CR로부터 거리 r 만큼 떨어져 체결되는 경우, 우측 로드(870a)가 베이스(31)와 이루는 각도를 θ_2 , 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 F_3 라고 할 수 있다.
- [0421] 우측 로드(870a2)와 돌출부(914a)가 제2 암(912a)의 중심축 CR로부터 거리 r' 만큼 떨어져 체결되는 경우, 우측 로드(870a)가 베이스(31)와 이루는 각도를 θ_2' , 우측 로드(870a2)가 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 F_4 라고 할 수 있다.
- [0422] 우측 로드(870a3)와 돌출부(914a)가 제2 암(912a)의 중심축 CR로부터 거리 r'' 만큼 떨어져 체결되는 경우, 우측 로드(870a3)가 베이스(31)와 이루는 각도를 θ_2'' , 우측 로드(870a3)가 제2 암(912a)을 기립시키기 위한 최소의 힘을 F_5 라고 할 수 있다.
- [0423] 이 때, 동일한 각도 θ S에 대해 $\theta_2 < \theta_2' < \theta_2''$ 의 관계가 성립될 수 있다. 또한, 동일한 각도 θ S에 대해 $F_5 < F_4 < F_3$ 의 관계가 성립될 수 있다.
- [0424] 즉, 제2 암(912a)과 베이스(31)가 이루는 각이 동일하다면, 우측 로드(870a)와 베이스(31)가 이루는 각도가 커질수록, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 요구되는 힘이 작아질 수 있다.
- [0425] 좌측 리드 스크류(840b), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 로드(870b) 및 제2 암(912b)이 형성하는 구조는 우측 리드 스크류(840a), 우측 슬라이더(860a), 우측 로드(870a) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(y_s)일 수 있다.
- [0427] 도 76을 참조하면, 가이드(850a, 850b, 850c, 850d)는 베어링(830a, 830b, 830c, 830d)에 연결될 수 있다. 가이드(850a, 850b, 850c, 850d)는 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 우측 가이드(850a, 850b)와 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 좌측 가이드(850c, 850d)를 포함할 수 있다.
- [0428] 우측 가이드(850a, 850b)는 일측이 제1 우측 베어링(830a)에 연결되고, 타측이 제2 우측 베어링(830b)을 연결될 수 있다. 우측 가이드(850a, 850b)는 우측 리드 스크류(840a)와 평행하게 위치할 수 있다. 또는, 우측 가이드(850a, 850b)는 우측 리드 스크류(840a)와 이격될 수 있다.
- [0429] 우측 가이드(850a, 850b)는 제1 우측 가이드(850a)와 제2 우측 가이드(850b)를 포함할 수 있다. 제1 우측 가이드(850a)와 제2 우측 가이드(850b)는 상호 이격될 수 있다. 우측 리드 스크류(840a)는 제1 우측 가이드(850a)와 제2 우측 가이드(850b) 사이에 위치할 수 있다.

- [0430] 우측 슬라이더(860a)는 돌출부를 포함할 수 있다. 또는, 디스플레이 디바이스는 우측 슬라이더(860a)에 형성되는 돌출부를 포함할 수 있다. 돌출부는 슬라이더의 바디에 형성될 수 있다. 돌출부는 우측 슬라이더(860a)의 바디(861a)에서 +z축 방향으로 돌출되는 전방 돌출부(미도시)와 슬라이더의 바디에서 -z축 방향으로 돌출되는 후방 돌출부(865a)를 포함할 수 있다.
- [0431] 제1 우측 가이드(850a)는 후방 돌출부(865a)를 관통할 수 있다. 또는, 후방 돌출부에 형성되는 제1 홀(863a)을 포함할 수 있고, 제1 우측 가이드(850a)는 제1 홀(863a)을 통과할 수 있다. 제1 홀(863a)은 x축 방향으로 형성될 수 있다. 제1 홀(863a)은 홀(863a)이라 칭할 수도 있다.
- [0432] 제2 우측 가이드(미도시)는 전방 돌출부(미도시)를 관통할 수 있다. 또는, 전방 돌출부에 형성되는 제2 홀(미도시)을 포함할 수 있고, 제2 우측 가이드는 제2 홀을 통과할 수 있다. 제2 홀은 x축 방향으로 형성될 수 있다.
- [0433] 우측 가이드(850a, 850b)는 우측 슬라이더(860a)가 우측 리드 스크류(840a)를 따라 진퇴할 때, 보다 안정적으로 움직일 수 있도록 안내할 수 있다. 우측 가이드(850a, 850b)가 우측 슬라이더(860a)를 안정적으로 가이드 함으로써, 우측 슬라이더(860a)는 우측 리드 스크류(840a)에 대해 회전하지 않고 우측 리드 스크류(840a)를 따라 진퇴할 수 있다.
- [0434] 좌측 가이드(850c, 850d), 좌측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d), 좌측 슬라이더(860b) 및 좌측 리드 스크류(840b)가 형성하는 구조는 상술한 우측 가이드(850a, 850b), 우측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d), 우측 슬라이더(860a) 및 우측 리드 스크류(840a)가 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)일 수 있다.
- [0436] 도 77을 참조하면, 제1 스프링(841a, 841b)은 리드 스크류(840a, 840b)에 삽입될 수 있다. 또는, 리드 스크류(840a, 840b)는 제1 스프링(841a, 841b)을 관통할 수 있다. 제1 스프링(841a, 841b)은 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 제1 우측 스프링(841a)과 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 제1 좌측 스프링(841b)을 포함할 수 있다.
- [0437] 제1 우측 스프링(841a)은 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이에 배치될 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)의 일단은 우측 슬라이더(860a)와 접촉되거나 분리될 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)의 타단은 제2 우측 베어링(830b)과 접촉되거나 분리될 수 있다.
- [0438] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이의 거리는 거리 RD3 일 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)은 압축되거나 인장되지 않은 상태에서 거리 RD3 보다 큰 길이를 가질 수 있다. 따라서, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제1 우측 스프링(841a)은 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이에서 압축될 수 있다. 그리고 제1 우측 스프링(841a)은 우측 슬라이더(860a)에 +x축 방향으로 복원력을 제공할 수 있다.
- [0439] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 제1 우측 스프링(841a)이 제공하는 복원력은 제2 암(912a)이 기립하도록 보조할 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)이 제2 암(912a)이 기립하도록 보조함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있다.
- [0440] 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동됨으로써, 제2 암(912a, 912b)이 대칭을 이루며 기립할 수 있다. 그러나 하나의 모터 어셈블리(810)로 리드 스크류(840a, 840b)를 구동하는 경우, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 과도하게 커질 수 있다. 이 때, 제1 우측 스프링(841a)이 제2 암(912a)이 기립하도록 보조함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있고, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0441] 또는, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 기립한 상태에서 완전히 누워있는 상태로 변하는 경우, 제1 우측 스프링(841a)이 제공하는 복원력은 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 누울 때 발생하는 충격을 완화할 수 있다. 즉, 제1 우측 스프링(841a)은 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 누울 때, 댐퍼 역할을 할 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)이 댐퍼 역할을 함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있다.
- [0442] 제1 좌측 스프링(841b), 좌측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 리드 스크류(840b) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조는 상술한 제1 우측 스프링(841a), 우측 베어링(830a, 830b, 830c, 830d), 우측 슬라이더(860a), 우측 리드 스크류(840a) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)일 수 있다.

- [0444] 도 78을 참조하면, 제2 스프링(851a, 851b)은 가이드(850a, 850b, 850c, 850d)에 삽입될 수 있다. 또는, 가이드(850a, 850b, 850c, 850d)는 제2 스프링(851a, 851b)을 관통할 수 있다. 제2 스프링(851a, 851b)은 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 제2 우측 스프링(851a)과 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 제2 좌측 스프링(851b)을 포함할 수 있다.
- [0445] 제2 우측 스프링(851a)은 복수로 형성될 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)은 제1 우측 가이드(850a)에 삽입되는 스프링(940a, 940b)과 제2 우측 가이드(850b)에 삽입되는 스프링(940a, 940b)을 포함할 수 있다. 또는, 제2 우측 스프링(851a)은 제1 우측 가이드(850a)가 관통하는 스프링(940a, 940b)과 제2 우측 가이드(850b)가 관통하는 스프링(940a, 940b)을 포함할 수 있다.
- [0446] 가이드(850a, 850b, 850c, 850d)는 걸림턱(852a, 852b)을 포함할 수 있다. 걸림턱(852a, 852b)은 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 우측 걸림턱(852a)과 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 좌측 걸림턱(852b)을 포함할 수 있다.
- [0447] 우측 걸림턱(852a)은 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이에 배치될 수 있다. 그리고 제2 우측 스프링(851a)은 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이에 배치될 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)의 일단은 우측 슬라이더(860a)와 접촉되거나 분리될 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)의 타단은 우측 걸림턱(852a)과 접촉되거나 분리될 수 있다.
- [0448] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 우측 걸림턱(852a) 사이의 거리는 거리 RD4 일 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)은 압축되거나 인장되지 않은 상태에서 거리 RD4 보다 큰 길이를 가질 수 있다. 따라서, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제2 우측 스프링(851a)은 우측 슬라이더(860a)와 우측 걸림턱(852a) 사이에서 압축될 수 있다. 그리고 제2 우측 스프링(851a)은 우측 슬라이더(860a)에 +x축 방향으로 복원력을 제공할 수 있다.
- [0449] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 제2 우측 스프링(851a)이 제공하는 복원력은 제2 암(912a)이 기립하도록 보조할 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)이 제2 암(912a)이 기립하도록 보조함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있다.
- [0450] 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동됨으로써, 제2 암(912a, 912b)이 대칭을 이루며 기립할 수 있다. 그러나 하나의 모터 어셈블리(810)로 리드 스크류(840a, 840b)를 구동하는 경우, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 과도하게 커질 수 있다. 이 때, 제2 우측 스프링(851a)이 제2 암(912a)이 기립하도록 보조함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있고, 제2 암(912a)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0451] 또는, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 기립한 상태에서 완전히 누워있는 상태로 변하는 경우, 제2 우측 스프링(851a)이 제공하는 복원력은 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 누울 때 발생하는 충격을 완화할 수 있다. 즉, 제2 우측 스프링(851a)은 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 누울 때, 댐퍼 역할을 할 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)이 댐퍼 역할을 함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있다.
- [0452] 제2 좌측 스프링(851b), 좌측 걸림턱(852b), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 가이드(850c, 850d) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조는 상술한 제2 우측 스프링(851a), 우측 걸림턱(852a), 우측 슬라이더(860a), 우측 가이드(850a, 850b) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)일 수 있다.
- [0454] 도 79 내지 도 81을 참조하면, 제2 암(912a)은 제1 우측 스프링(841a)과 제2 우측 스프링(851a)으로부터 복원력을 제공받아 기립될 수 있다.
- [0455] 제2 암(912a)이 베이스(31)와 이루는 각도를 각도 theta S라고 할 수 있다. 우측 로드(870a)가 베이스(31)와 이루는 각도를 각도 theta T라고 할 수 있다. 모터 어셈블리(810)가 우측 슬라이더(860a)를 +x축 방향으로 이동시키는 힘을 FA라고 할 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)이 우측 슬라이더(860a)에 가하는 힘을 FB라고 할 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)이 우측 슬라이더(860a)에 가하는 힘을 FC라고 할 수 있다. 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)에 전달하는 힘을 FT라고 할 수 있다.
- [0456] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 theta S와 각도 theta T는 최소값을 가질 수 있다. 제2 암(912a)이 제2 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 각도

theta S와 각도 theta T는 점차 증가할 수 있다.

- [0457] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제1 우측 스프링(841a)은 압축될 수 있다. 압축된 제1 우측 스프링(841a)은 우측 슬라이더(860a)에 복원력 FB를 제공할 수 있다. 복원력 FB는 +x 방향으로 작용할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제1 우측 스프링(841a)의 압축 변위량은 최대일 수 있고, 복원력 FB의 크기는 최대값을 가질 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 제1 우측 스프링(841a)의 압축 변위량은 점차 감소할 수 있고, 복원력 FB의 크기는 점차 감소할 수 있다.
- [0458] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제2 우측 스프링(851a)은 압축될 수 있다. 압축된 제2 우측 스프링(851a)은 우측 슬라이더(860a)에 복원력 FC를 제공할 수 있다. 복원력 FC는 +x 방향으로 작용할 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제2 우측 스프링(851a)의 압축 변위량은 최대일 수 있고, 복원력 FC의 크기는 최대값을 가질 수 있다. 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 제2 우측 스프링(851a)의 압축 변위량은 점차 감소할 수 있고, 복원력 FC의 크기는 점차 감소할 수 있다.
- [0459] 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)에 전달하는 힘 FT는 모터 어셈블리(810)가 우측 슬라이더(860a)를 +x축으로 이동시키는 힘 FA와 제1 우측 스프링(841a)의 복원력 FB와 제2 우측 스프링(851a)의 복원력 FC의 합력일 수 있다.
- [0460] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 제2 암(912a)이 기립하기 시작한 경우, 모터 어셈블리(810)의 부하는 최대일 수 있다. 이 때, 제1 우측 스프링(841a)이 제공하는 복원력 FB의 크기는 최대일 수 있다. 또한, 제2 스프링(851a, 851b)이 제공하는 복원력 FC의 크기는 최대일 수 있다.
- [0461] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 제1 우측 스프링(841a)과 제2 우측 스프링(851a)이 제공하는 복원력은 제2 암(912a)이 기립하도록 보조할 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)과 제2 우측 스프링(851a)이 제2 암(912a)이 기립하도록 보조함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있다.
- [0462] 제1 우측 스프링(841a)과 제2 우측 스프링(851a)은 동시에 우측 슬라이더(860a)에 복원력(복원력 FB와 복원력 FC의 합력)을 제공할 수 있다. 복원력(복원력 FB와 복원력 FC의 합력)은, 우측 슬라이더(860a)와 우측 걸림턱(852a) 사이의 거리 RD5가 제2 우측 스프링(851a)의 길이와 같아질 때까지 우측 슬라이더(860a)에 제공될 수 있다.
- [0463] 우측 슬라이더(860a)와 우측 걸림턱(852a) 사이의 거리 RD5가 제2 우측 스프링(851a)의 길이와 같아지면, 제2 우측 스프링(851a)의 압축 변위량은 0이 될 수 있다. 제2 우측 스프링(851a)의 압축 변위량이 0이 되면, 제2 우측 스프링(851a)이 우측 슬라이더(860a)에 제공하는 복원력 FC는 0이 될 수 있다.
- [0464] 우측 슬라이더(860a)와 우측 걸림턱(852a) 사이의 거리 RD5가 제2 우측 스프링(851a)의 길이보다 커지면, 제1 우측 스프링(841a)만 우측 슬라이더(860a)에 복원력 FB를 제공할 수 있다. 복원력 FB는 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이의 거리 RD6가 제1 우측 스프링(841a)의 길이와 같아질 때까지 우측 슬라이더(860a)에 제공될 수 있다.
- [0465] 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이의 거리 RD6가 제1 우측 스프링(841a)의 길이와 같아지면, 제1 우측 스프링(841a)의 압축 변위량은 0이 될 수 있다. 제1 우측 스프링(841a)의 압축 변위량이 0이 되면, 제1 우측 스프링(841a)이 우측 슬라이더(860a)에 제공하는 복원력 FB는 0이 될 수 있다.
- [0466] 우측 슬라이더(860a)와 제2 우측 베어링(830b) 사이의 거리 RD6가 제1 우측 스프링(841a)의 길이보다 커지면, 모터 어셈블리(810)는 제1 우측 스프링(841a) 또는 제2 우측 스프링(851a)으로부터 복원력을 제공받지 않고 제2 암(912a)을 기립시킬 수 있다.
- [0467] 제1 좌측 스프링(841b), 제2 좌측 스프링(851b), 좌측 걸림턱(852b), 좌측 슬라이더(860b), 좌측 가이드(850c, 850d), 좌측 리드 스크류(840b), 좌측 로드(870b) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조는 상술한 제1 우측 스프링(841a), 제2 우측 스프링(851a), 우측 걸림턱(852a), 우측 슬라이더(860a), 우측 가이드(850a, 850b), 우측 리드 스크류(840a), 우측 로드(870a) 및 제2 암(912a)이 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭축은 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)일 수 있다.
- [0469] 도 82를 참조하면, 푸셔(930a, 930b)는 링크 마운트(920a, 920b)에 연결될 수 있다. 푸셔(930a, 930b)는 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 우측 푸셔(930a)와 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 좌측 푸셔(930b)를

포함할 수 있다.

- [0470] 링크 마운트(920a, 920b)는 수용공간(A)을 형성할 수 있다. 수용공간(A)은 스프링(940a, 940b)과 푸셔(930a, 930b)를 수용할 수 있다. 스프링(940a, 940b)은 모터 어셈블리(810)의 우측에 배치되는 우측 스프링(940a)과 모터 어셈블리(810)의 좌측에 배치되는 좌측 스프링(940b)을 포함할 수 있다. 수용공간(A)은 내부공간(A)으로 칭할 수도 있다.
- [0471] 링크 마운트(920a, 920b)는 수용공간(A)과 외부공간을 연결하는 제1 홀(922a)을 포함할 수 있다(920b에 대응되는 제1 홀은 미도시). 제1 홀(922a)은 링크 마운트(920a, 920b)의 상면에 형성될 수 있다. 제1 홀(922a)은 홀(922a)이라 칭할 수도 있다.
- [0472] 푸셔(930a, 930b)는 베이스(31)에 대해 수직하게 위치할 수 있다. 또는, 푸셔(930a, 930b)는 y축과 평행하게 배치될 수 있다. 스프링(940a, 940b)은 베이스(31)에 대해 수직하게 위치할 수 있다. 또는, 스프링(940a, 940b)은 y축과 평행하게 배치될 수 있다.
- [0473] 푸셔(930a, 930b)는 제1 파트(931a, 931b)와 제2 파트(932a, 932b)를 포함할 수 있다. 제2 파트(932a, 932b)는 제1 파트(931a, 931b)의 하측에 연결될 수 있다. 제2 파트(932a, 932b)의 하단은 스프링(940a, 940b)과 연결될 수 있다. 제2 파트(932a, 932b)는 전부 또는 일부가 링크 마운트(920a, 920b)가 형성하는 수용공간(A)에 수용될 수 있다. 제2 파트(932a, 932b)는 제1 홀(922a)의 직경과 같은 직경을 갖거나 제1 홀(922a)의 직경보다 작은 직경을 가질 수 있다. 제2 파트(932a, 932b)는 제1 홀(922a)을 통과할 수 있다.
- [0474] 제1 파트(931a, 931b)는 링크 마운트(920a, 920b)의 외부에 위치할 수 있다. 또는, 제1 파트(931a, 931b)는 링크 마운트(920a, 920b)의 수용공간(A) 외부에 위치할 수 있다. 제1 파트(931a, 931b)는 제1 홀(922a)의 직경보다 큰 직경을 가질 수 있다.
- [0475] 제1 파트(931a, 931b)는 링크 브라켓(951a, 951b)과 접촉 또는 이격될 수 있다. 예를 들어, 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제1 파트(931a, 931b)는 링크 브라켓(951a, 951b)과 접촉될 수 있다. 또는, 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립한 경우, 제1 파트(931a, 931b)는 링크 브라켓(951a, 951b)과 이격될 수 있다.
- [0476] 제1 파트(931a, 931b)가 링크 브라켓(951a, 951b)과 접촉하는 경우, 푸셔(930a, 930b)는 링크 브라켓(951a, 951b)으로부터 힘을 받을 수 있다. 푸셔(930a, 930b)가 받는 힘은 하측 방향일 수 있다. 또는, 푸셔(930a, 930b)가 받는 힘은 -y축 방향일 수 있다. 또는, 링크 브라켓(951a, 951b)은 푸셔(930a, 930b)를 가압할 수 있다. 링크 브라켓(951a, 951b)이 푸셔(930a, 930b)를 가압하는 방향은 하측 방향일 수 있다. 또는, 링크 브라켓(951a, 951b)이 푸셔(930a, 930b)를 가압하는 방향은 -y축 방향일 수 있다.
- [0477] 제1 파트(931a, 931b)가 힘을 받으면, 스프링(940a, 940b)은 압축될 수 있다. 압축된 스프링(940a, 940b)은 푸셔(930a, 930b)에 복원력을 제공할 수 있다. 복원력은 제1 파트(931a, 931b)에 가해진 힘의 방향과 반대 방향일 수 있다. 또는, 복원력은 +y축 방향으로 작용할 수 있다.
- [0478] 링크 마운트(920a, 920b)는 제2 홀(921a)을 포함할 수 있다(920b에 대응되는 제2 홀은 미도시). 제2 홀(921a)은 수용공간(A)과 외부공간을 연결할 수 있다. 스프링(940a, 940b)의 전부 또는 일부는 제2 홀(921a)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 푸셔(930a, 930b)의 전부 또는 일부는 제2 홀(921a)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 디스플레이 디바이스의 유지 또는 보수 시, 서비스 제공자는 제2 홀(921a)을 통해 푸셔(930a, 930b)의 작동 상태를 확인할 수 있다. 제2 홀(921a)은 서비스 제공자에게 유지 또는 보수의 편의를 제공할 수 있다.
- [0480] 도 83 내지 도 85를 참조하면, 우측 링크(910a)는 우측 푸셔(930a)로부터 복원력을 제공받아 기립될 수 있다. 우측 링크(910a)를 기준을 설명한다.
- [0481] 제2 암(912a)이 베이스(31)와 이루는 각도를 각도 theta S라고 할 수 있다. 우측 로드(870a)가 제2 암(912a)에 전달하는 힘을 FT라고 할 수 있다. 우측 푸셔(930a)가 우측 링크 브라켓(951a)에 전달하는 힘을 FP라고 할 수 있다.
- [0482] 도 83을 참조하면, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 각도 theta S는 최소값을 가질 수 있다. 우측 푸셔(930a)와 연결된 우측 스프링(940a)은 최대로 압축될 수 있고, 복원력 FP의 크기는 최대값을 가질 수 있다. 압축된 우측 스프링(940a)은 우측 푸셔(930a)에 복원력 FP를 제공할 수 있다. 우측 푸셔(930a)는 복원력 FP를 우측 링크 브라켓(951a)으로 전달할 수 있다. 복원력 FP는 +y축 방향으로 작용할 수 있다.

- [0483] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 베이스(31)에서 우측 푸셔(930a) 상단까지의 거리 HL은 최소값을 가질 수 있다. 우측 푸셔(930a)의 제1 파트(931a)는 우측 링크 마운트(920a)의 외부로 돌출될 수 있고, 우측 푸셔(930a)의 제2 파트(932a)는 우측 링크 마운트(920a)의 수용공간(923a)에 전부 수용될 수 있다.
- [0484] 도 84를 참조하면, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 상태에서 기립하는 상태로 변하는 경우, 각도 theta S는 점차 증가할 수 있다. 우측 스프링(940a)의 압축 변위량은 점차 감소할 수 있고, 복원력 FP의 크기는 점차 감소할 수 있다.
- [0485] 각도 theta S가 점차 증가함에 따라, 우측 푸셔(930a)의 제2 파트(932a)는 적어도 일부가 우측 링크 마운트(920a)의 외부로 돌출될 수 있다. 우측 푸셔(930a)의 제2 파트(932a)가 우측 링크 마운트(920a)의 외부로 돌출된 길이는 길이 HP라 칭할 수 있다. 베이스(31)에서 우측 푸셔(930a) 상단까지의 거리 HL은, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우보다 HP만큼 증가할 수 있다.
- [0486] 도 85를 참조하면, 베이스(31)에 대한 제2 암(912a)의 기립이 진행되면, 우측 푸셔(930a)와 우측 링크 브라켓(951a)은 상호 분리될 수 있다. 우측 스프링(940a)의 압축 변위량은 0이 될 수 있다. 우측 스프링(940a)의 압축 변위량이 0이 되면, 우측 푸셔(930a)가 우측 링크 브라켓(951a)에 제공하는 복원력 FP는 0이 될 수 있다.
- [0487] 또한, 우측 푸셔(930a)의 제2 파트(932a)가 우측 링크 마운트(920a)의 외부로 돌출된 길이 HP는 최대값을 가질 수 있다. 그리고 베이스(31)에서 우측 푸셔(930a) 상단까지의 거리 HL은 최대값을 가질 수 있다.
- [0488] 즉, 우측 푸셔(930a)는 우측 푸셔(930a)와 우측 링크 브라켓(951a)이 접촉하는 동안, 우측 링크 브라켓(951a)에 복원력을 가함으로써, 제2 암(912a)이 기립하는 것을 보조할 수 있고 모터 어셈블리(810)의 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0489] 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동될 수 있다. 리드 스크류(840a, 840b)는 하나의 모터 어셈블리(810)에 의해 구동됨으로써, 제2 암(912a, 912b)이 대칭을 이루며 기립할 수 있다. 그러나 하나의 모터 어셈블리(810)로 리드 스크류(840a, 840b)를 구동하는 경우, 제2 암(912a, 912b)을 기립시키기 위해 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 과도하게 커질 수 있다. 이 때, 우측 푸셔(930a)는 우측 링크 브라켓(951a)에 복원력을 가함으로써, 제2 암(912a)이 기립하는 것을 보조할 수 있고 모터 어셈블리(810)의 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0490] 또는, 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 기립한 상태에서 완전히 누워있는 상태로 변하는 경우, 우측 푸셔(930a)는 우측 링크 브라켓(951a)에 제공하는 복원력은 링크(910a)가 베이스(31)에 대해 누울 때 발생하는 충격을 완화할 수 있다. 즉, 우측 푸셔(930a)는 우측 링크 브라켓(951a)에 제공하는 복원력은 링크(910a)가 베이스(31)에 대해 누울 때, 댐퍼 역할을 할 수 있다. 우측 푸셔(930a)가 댐퍼 역할을 함으로써, 모터 어셈블리(810)의 부하가 줄어들 수 있다.
- [0491] 좌측 푸셔(930b), 좌측 스프링(940b), 좌측 링크 브라켓(951b), 좌측 링크 마운트(920b) 및 좌측 로드(870b)가 형성하는 구조는 상술한 우측 푸셔(930a), 우측 스프링(940a), 우측 링크 브라켓(951a), 우측 링크(910a) 마운트 및 우측 로드(870a)가 형성하는 구조와 대칭을 이룰 수 있다. 이 때, 대칭측은 모터 어셈블리(810)의 대칭측 일 수 있다.
- [0493] 도 86 내지 도 88을 참조하면, 패널 롤러(143)는 베이스(31)에 설치될 수 있다. 패널 롤러(143)는 리드 스크류(840a, 840b)의 앞쪽으로 설치될 수 있다. 또는, 패널 롤러(143)는 리드 스크류(840a, 840b)의 길이 방향과 나란하게 배치될 수 있다. 또는, 패널 롤러(143)는 리드 스크류(840a, 840b)와 이격될 수 있다.
- [0494] 디스플레이부(20)는 디스플레이 패널(10)과 모듈커버(15)를 포함할 수 있다. 디스플레이부(20)의 하측은 패널 롤러(143)에 연결될 수 있고, 디스플레이부(20)의 상측은 상부 바(75)에 연결될 수 있다. 디스플레이부(20)는 패널 롤러(143)에 감기거나 풀릴 수 있다.
- [0495] 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)으로부터 우측 슬라이더(860a)까지의 거리를 거리 RD라고 할 수 있다. 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)으로부터 좌측 슬라이더(860b)까지의 거리를 거리 LD라고 할 수 있다. 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b) 사이의 거리를 거리 SD라고 할 수 있다. 거리 SD는 거리 RD와 거리 LD의 합일 수 있다. 베이스(31)로부터 디스플레이부(20) 상단까지의 거리를 거리 HD라고 할 수 있다.
- [0496] 도 86을 참조하면, 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b) 사이의 거리 SD는 최소값을 가질 수 있다. 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)으로부터 우측 슬라이더(860a)까지의 거리 RD와 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)으로부터 좌측 슬라이더(860b)까지의 거리 LD

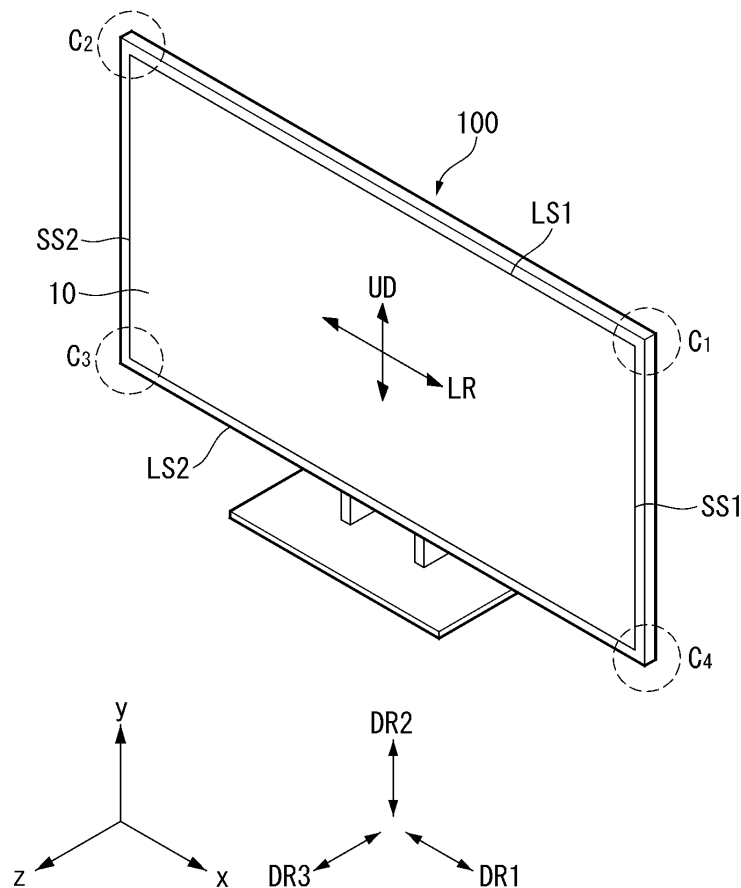
는 상호 같을 수 있다.

- [0497] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 베이스(31)로부터 디스플레이부(20) 상단까지의 거리 HD는 최소값을 가질 수 있다.
- [0498] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제1 스프링(841a, 841b)은 슬라이더(860a, 860b)와 접촉할 수 있다. 또한, 제2 스프링(851a, 851b)은 슬라이더(860a, 860b)와 접촉할 수 있다. 또한, 푸셔(930a, 930b)는 링크 브라켓(951a, 951b)과 접촉할 수 있다.
- [0499] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제1 스프링(841a, 841b)의 압축량은 최대값을 가질 수 있고, 제1 스프링(841a, 841b)이 슬라이더(860a, 860b)에 제공하는 복원력의 크기는 최대값을 가질 수 있다.
- [0500] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 제2 스프링(851a, 851b)의 압축량은 최대값을 가질 수 있고, 제2 스프링(851a, 851b)이 슬라이더(860a, 860b)에 제공하는 복원력의 크기는 최대값을 가질 수 있다.
- [0501] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워있는 경우, 스프링(940a, 940b)의 압축량은 최대값을 가질 수 있고, 스프링(940a, 940b)이 푸셔(930a, 930b)에 제공하는 복원력의 크기는 최대값을 가질 수 있다.
- [0502] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 기립을 시작하는 경우, 제2 암(912a, 912b)은 제1 스프링(841a, 841b), 제2 스프링(851a, 851b) 및 스프링(940a, 940b)으로부터 복원력을 제공받아 기립할 수 있다. 이로 인해, 모터 어셈블리(810)에 걸리는 부하가 감소될 수 있다.
- [0503] 도 87을 참조하면, 베이스(31)에 대한 제2 암(912a, 912b)의 기립이 진행됨에 따라, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b) 사이의 거리 SD는 점차 증가할 수 있다. 거리 SD가 증가하더라도, 거리 LD와 거리 RD는 상호 같을 수 있다. 즉, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b)는 모터 어셈블리(810)의 대칭축(ys)을 기준으로 대칭을 이루며 위치할 수 있다. 또한, 베이스(31)에 대해 우측 링크(910a)의 제2 암(912a, 912b)이 기립하는 정도와 베이스(31)에 대해 좌측 링크(910b)의 제2 암(912a, 912b)이 기립하는 정도는 상호 같을 수 있다.
- [0504] 베이스(31)에 대한 제2 암(912a, 912b)의 기립이 진행됨에 따라, 베이스(31)로부터 디스플레이부(20) 상단까지의 거리 HD는 점차 증가할 수 있다. 디스플레이부(20)는 패널 롤러(143)로부터 풀릴 수 있다. 또는, 디스플레이부(20)는 패널 롤러(143)로부터 전개될 수 있다.
- [0505] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 충분히 기립하면, 제1 스프링(841a, 841b)은 슬라이더(860a, 860b)와 분리될 수 있다. 또한, 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 충분히 기립하면, 제2 스프링(851a, 851b)은 슬라이더(860a, 860b)와 분리될 수 있다. 또한, 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 충분히 기립하면, 푸셔(930a, 930b)는 링크 브라켓(951a, 951b)과 분리될 수 있다.
- [0506] 제1 스프링(841a, 841b)이 슬라이더(860a, 860b)와 분리되는 것과, 제2 스프링(851a, 851b)이 슬라이더(860a, 860b)와 분리되는 것과, 푸셔(930a, 930b)가 링크 브라켓(951a, 951b)과 분리되는 것은 상호 독립적으로 진행될 수 있다. 즉, 제1 스프링(841a, 841b)이 슬라이더(860a, 860b)와 분리되는 것과, 제2 스프링(851a, 851b)이 슬라이더(860a, 860b)와 분리되는 것과, 푸셔(930a, 930b)가 링크 브라켓(951a, 951b)과 분리되는 것의 순서는 상호 가변적일 수 있다.
- [0507] 베이스(31)와 평행한 축 xs1과 제2 암(912a)이 이루는 각을 theta R이라 칭할 수 있다. 그리고 베이스(31)와 평행한 축 xs1과 제1 암(911a)이 이루는 각을 theta R'이라 칭할 수 있다. 축 xs1과 x축은 나란할 수 있다.
- [0508] 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워 있는 경우, 또는 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 기립하는 동안, 또는 제2 암(912a)이 베이스(31)에 대해 기립을 완료한 경우에 theta R과 theta R'은 상호 동일하게 유지될 수 있다.
- [0509] 베이스(31)와 평행한 축 xs2와 제2 암(912b)이 이루는 각을 theta L이라 칭할 수 있다. 그리고 베이스(31)와 평행한 축 xs2과 제1 암(911b)이 이루는 각을 theta L'이라 칭할 수 있다. 축 xs2과 x축은 나란할 수 있다.
- [0510] 제2 암(912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 누워 있는 경우, 또는 제2 암(912b)이 베이스(31)에 대해 기립하는 동안, 또는 제2 암(912b)이 베이스(31)에 대해 기립을 완료한 경우에 theta L과 theta L'은 상호 동일하게 유지될 수 있다.

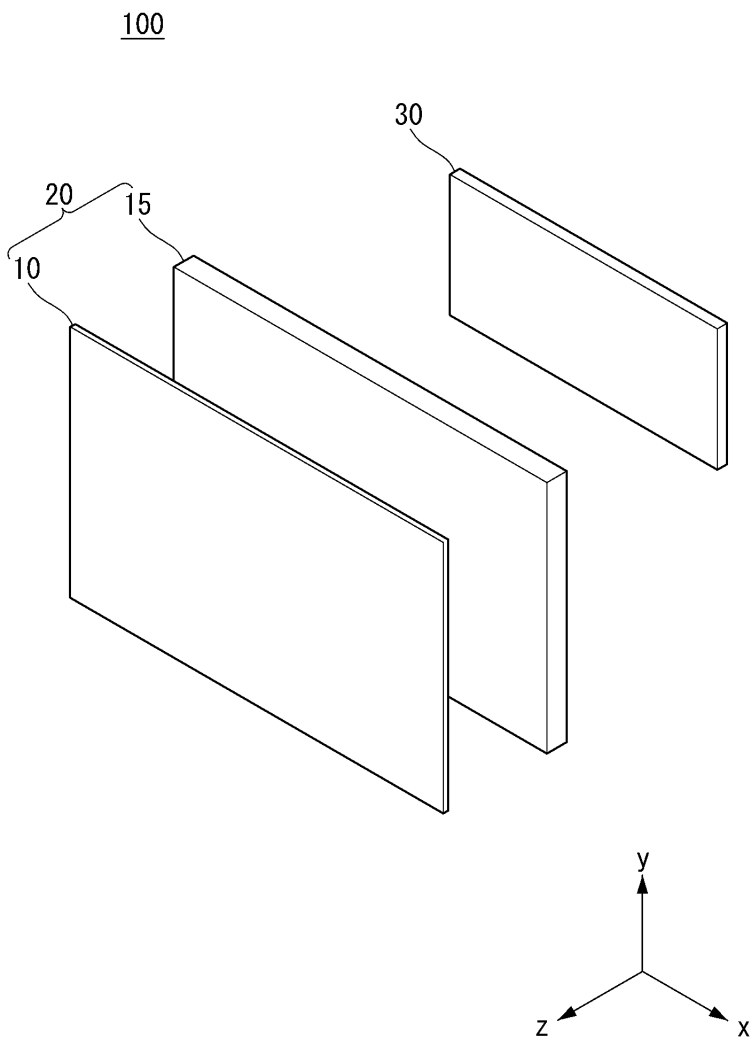
- [0511] 축 xs1과 축 xs2는 상호 동일한 축일 수 있다.
- [0512] 도 88을 참조하면, 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립하면, 우측 슬라이더(860a)와 좌측 슬라이더(860b) 사이의 거리 SD는 최대값을 가질 수 있다. 거리 SD가 최대인 경우에도, 거리 LD와 거리 RD는 상호 같을 수 있다.
- [0513] 제2 암(912a, 912b)이 베이스(31)에 대해 완전히 기립하면, 베이스(31)로부터 디스플레이부(20) 상단까지의 거리 HD는 최대값을 가질 수 있다.
- [0514] 앞에서 설명된 본 발명의 실시 예들은 서로 배타적이거나 구별되는 것은 아니다. 앞서 설명된 본 발명의 실시 예들은 각각의 구성 또는 기능이 병용되거나 조합될 수 있다.
- [0515] 상술한 도면들은 디스플레이부가 하우징 내부로부터 롤-업 되는 디스플레이 디바이스의 구조에 대하여 도시되었지만 이에 한정하지 아니하며, 디스플레이부가 하우징 내부로부터 롤-다운 되는 디스플레이 디바이스의 구조에도 적용될 수 있다.
- [0516] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

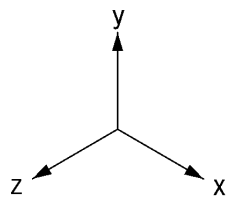
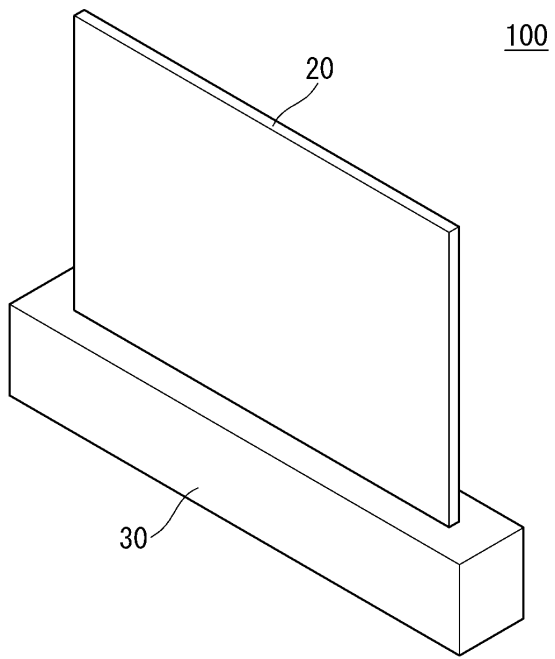
도면1



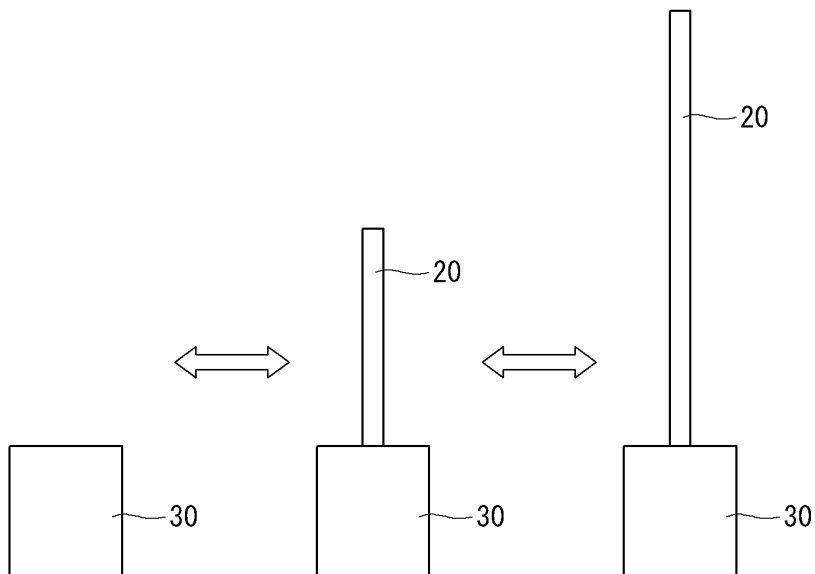
도면2



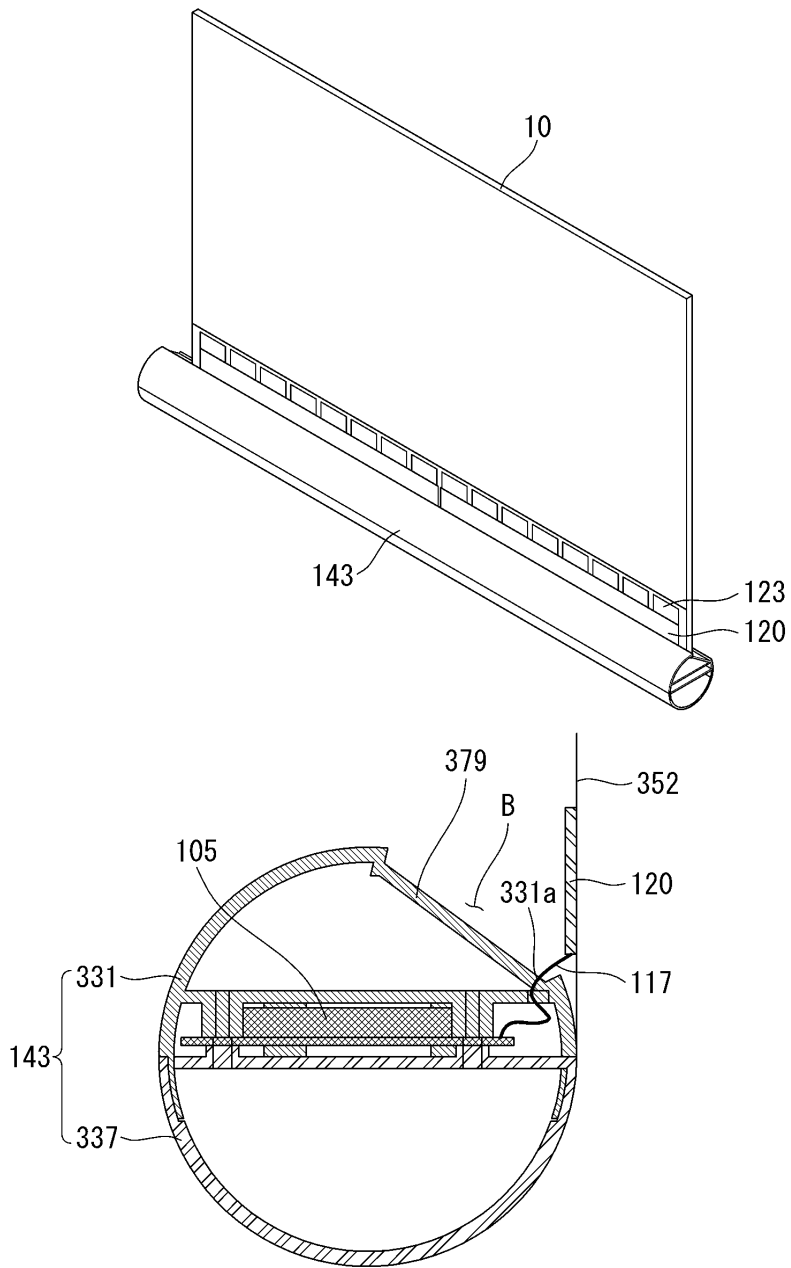
도면3



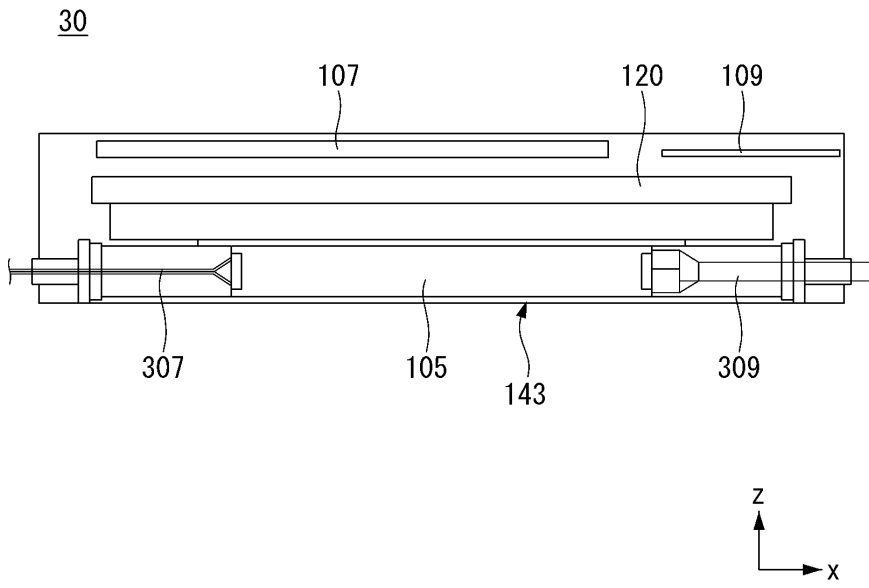
도면4



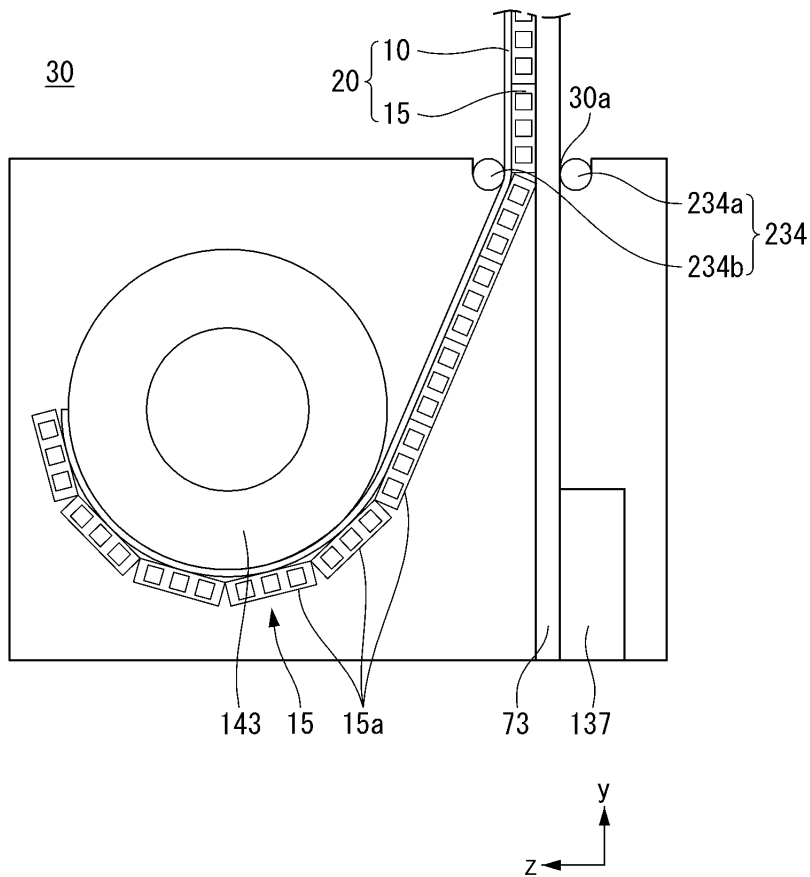
도면5



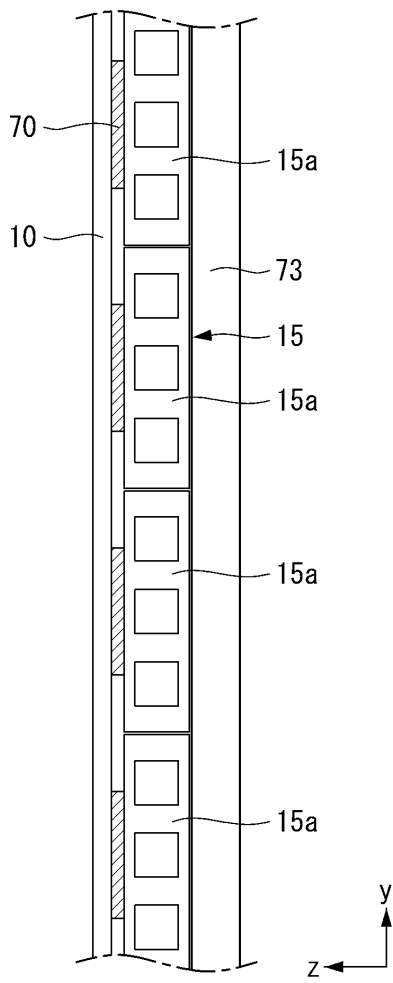
도면6



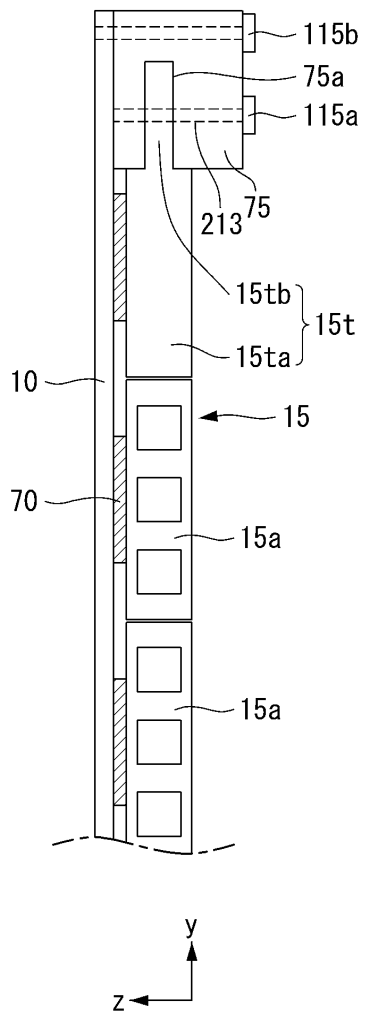
도면7



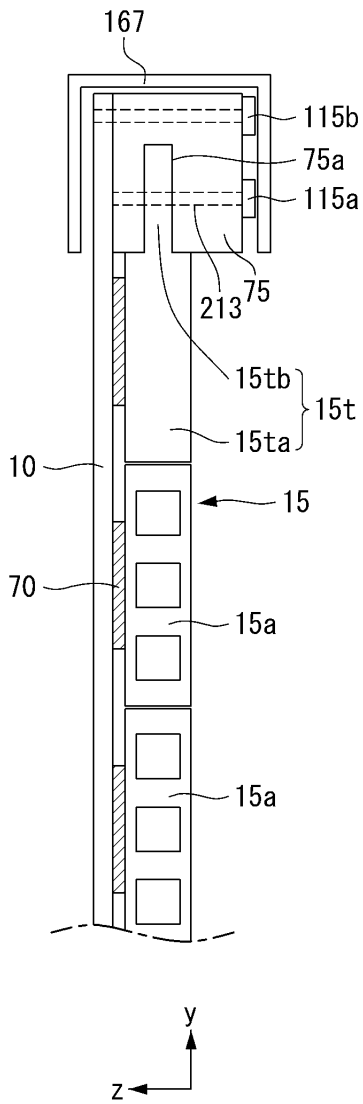
도면8



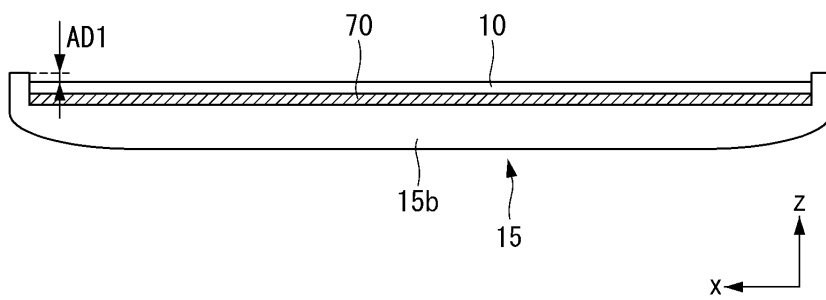
도면9



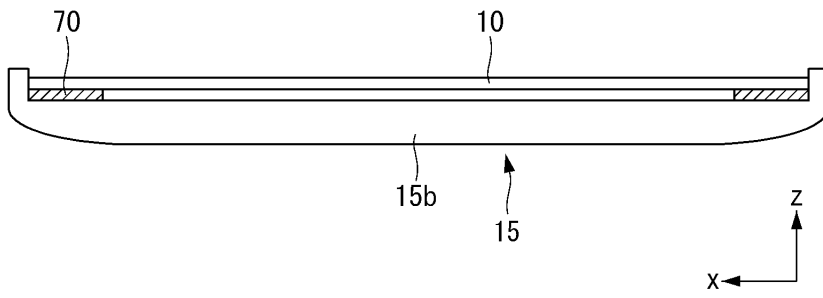
도면10



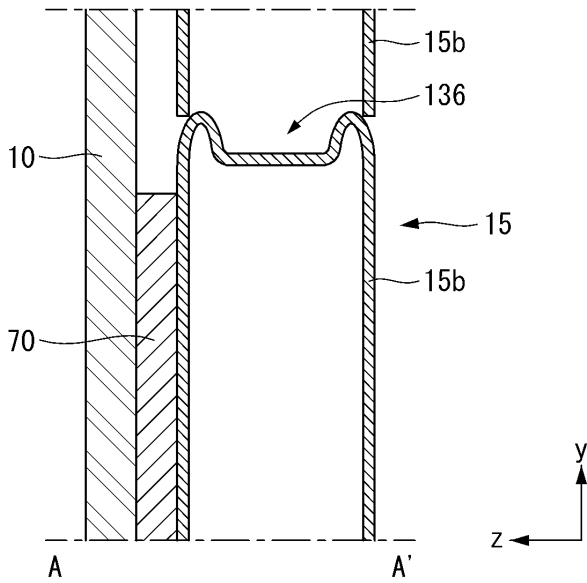
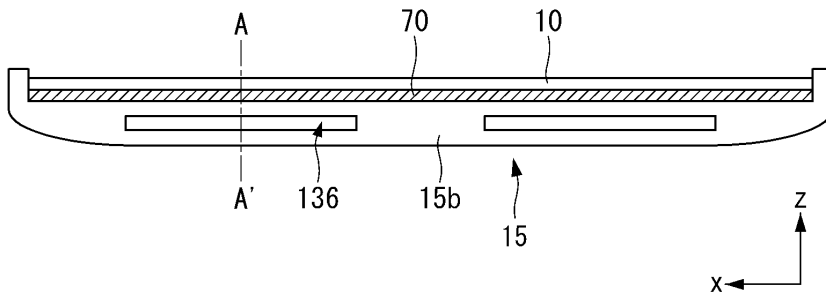
도면11



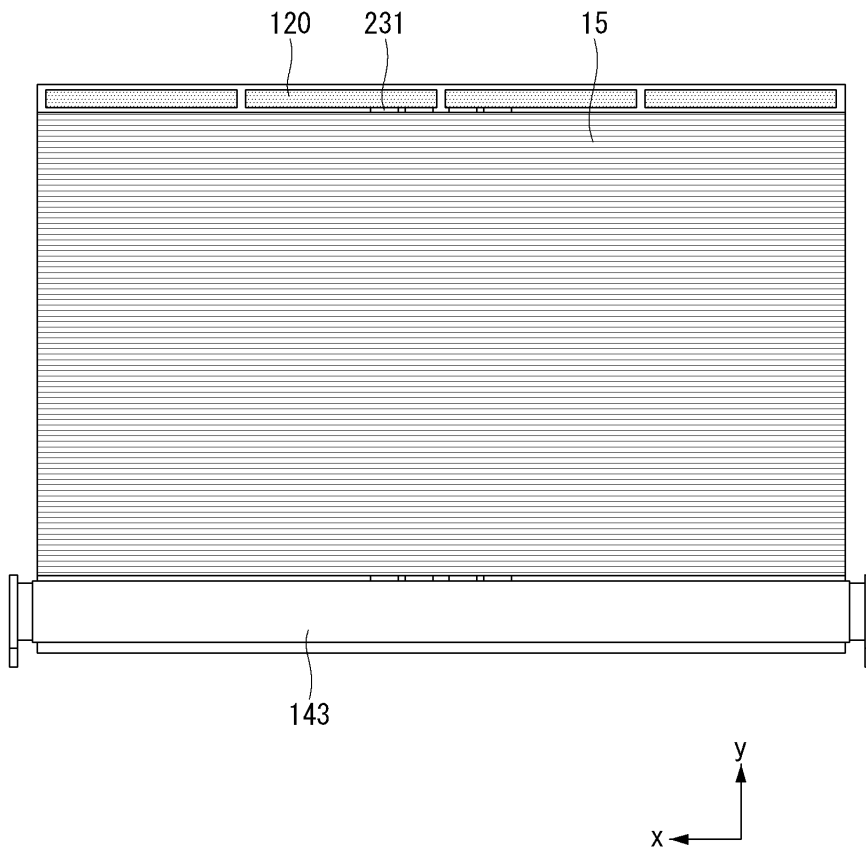
도면12



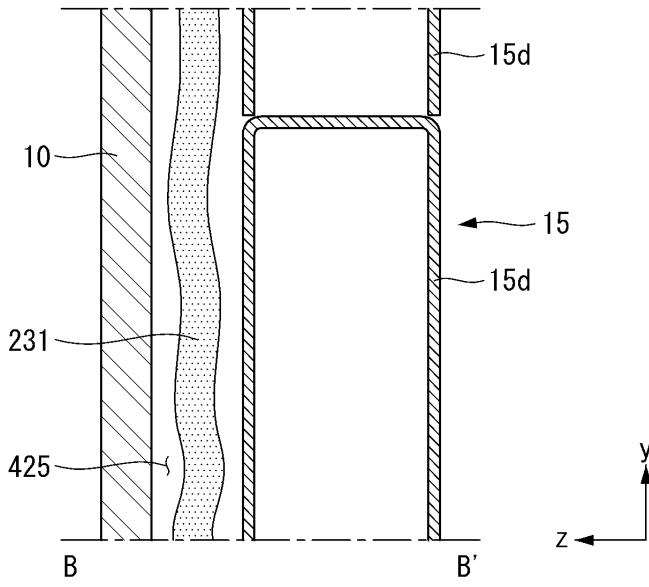
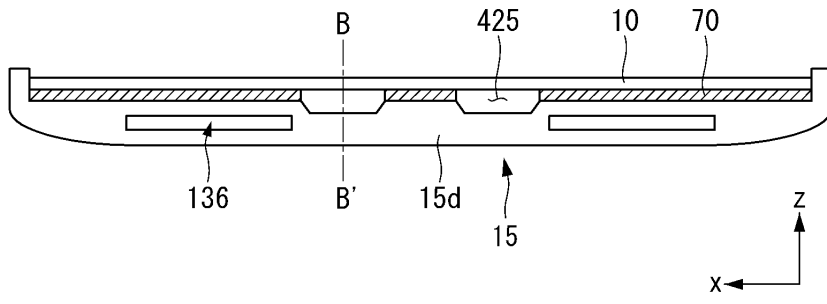
도면13



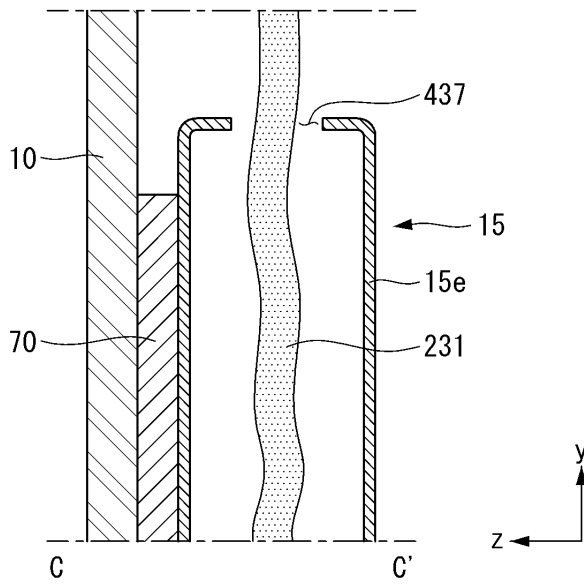
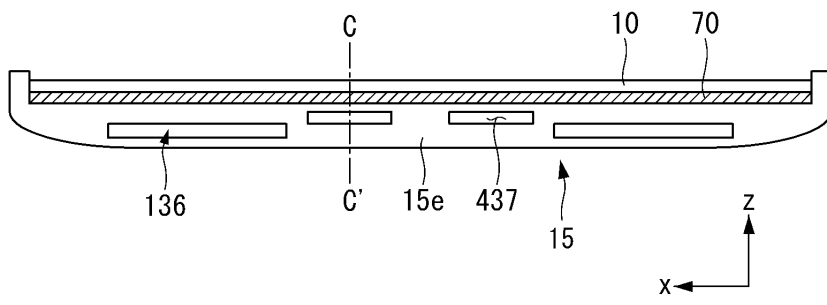
도면14



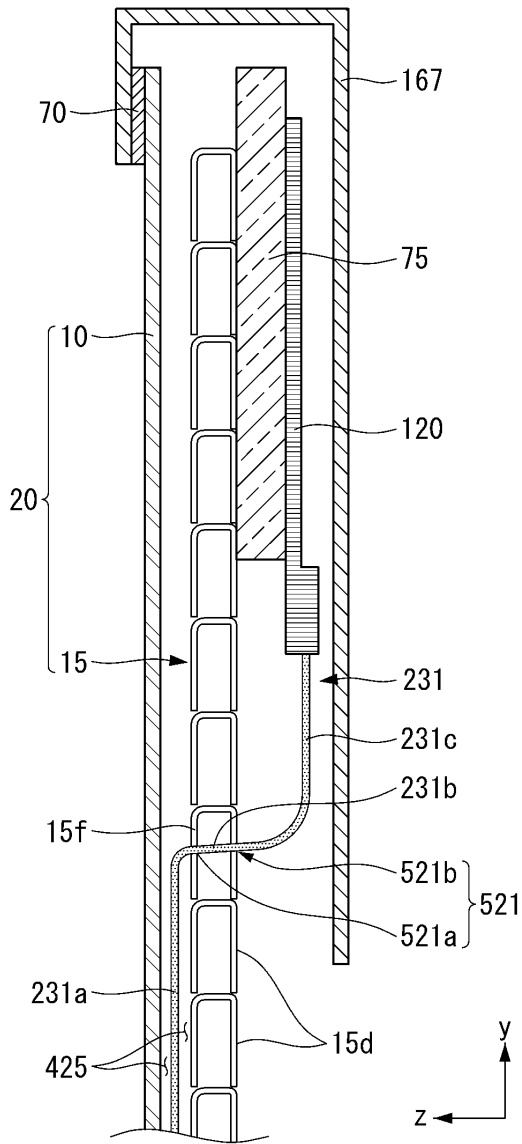
도면15



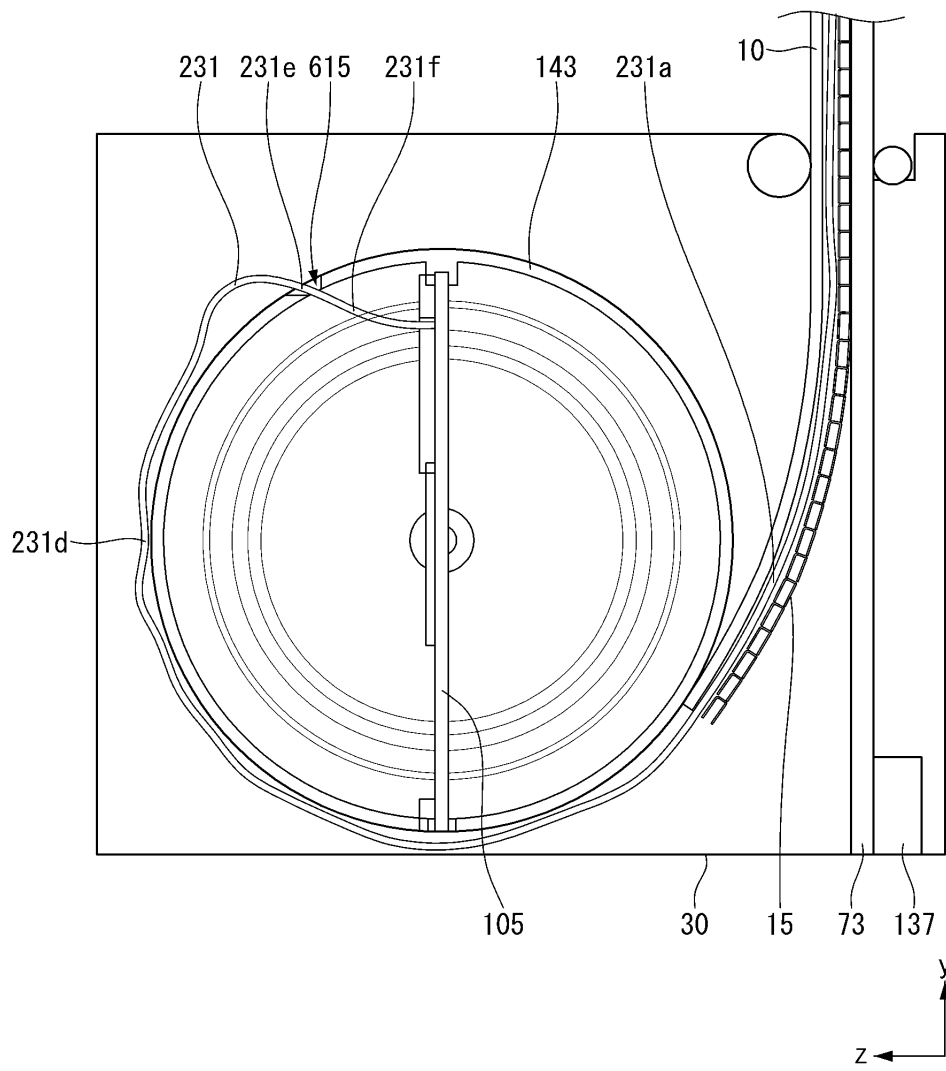
도면16



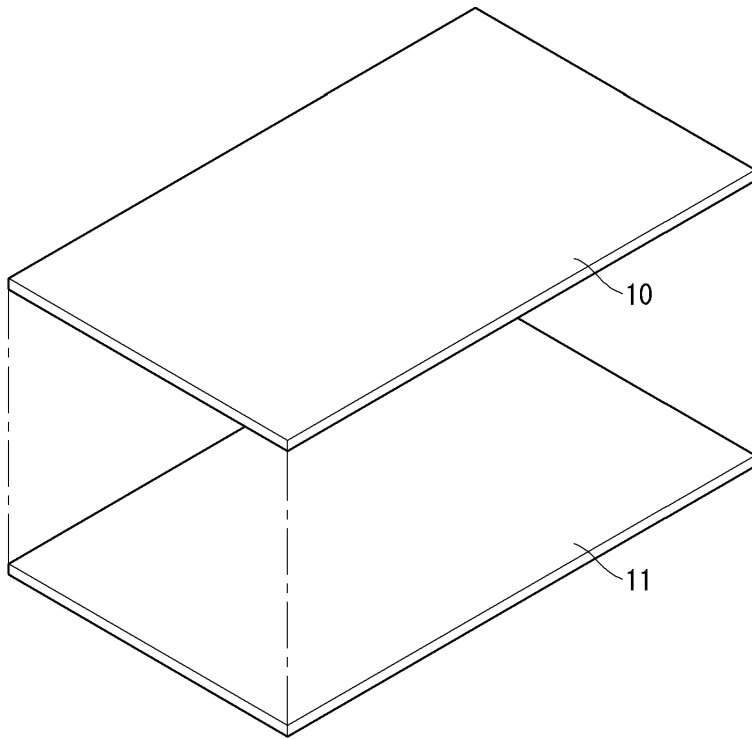
도면17



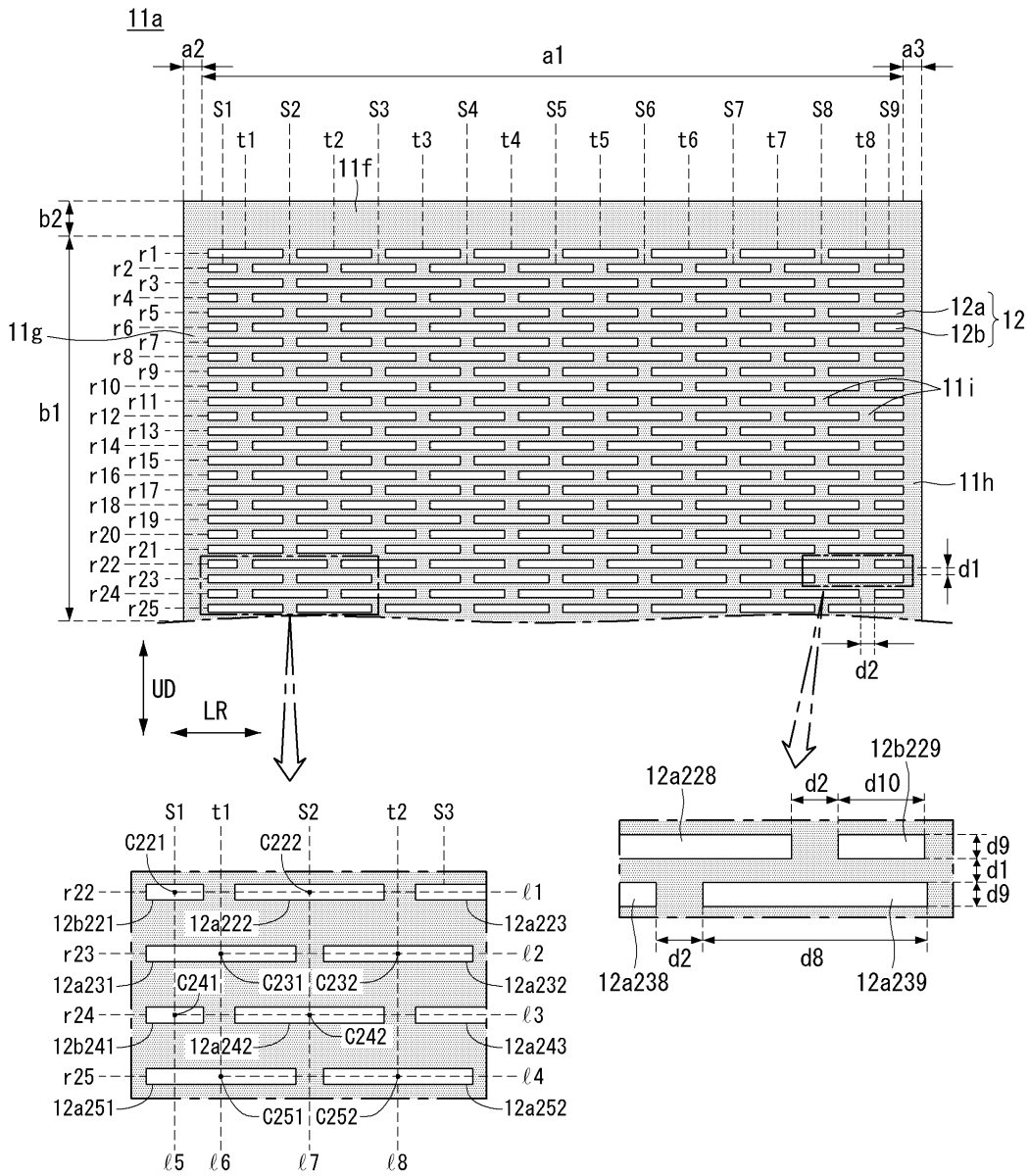
도면18



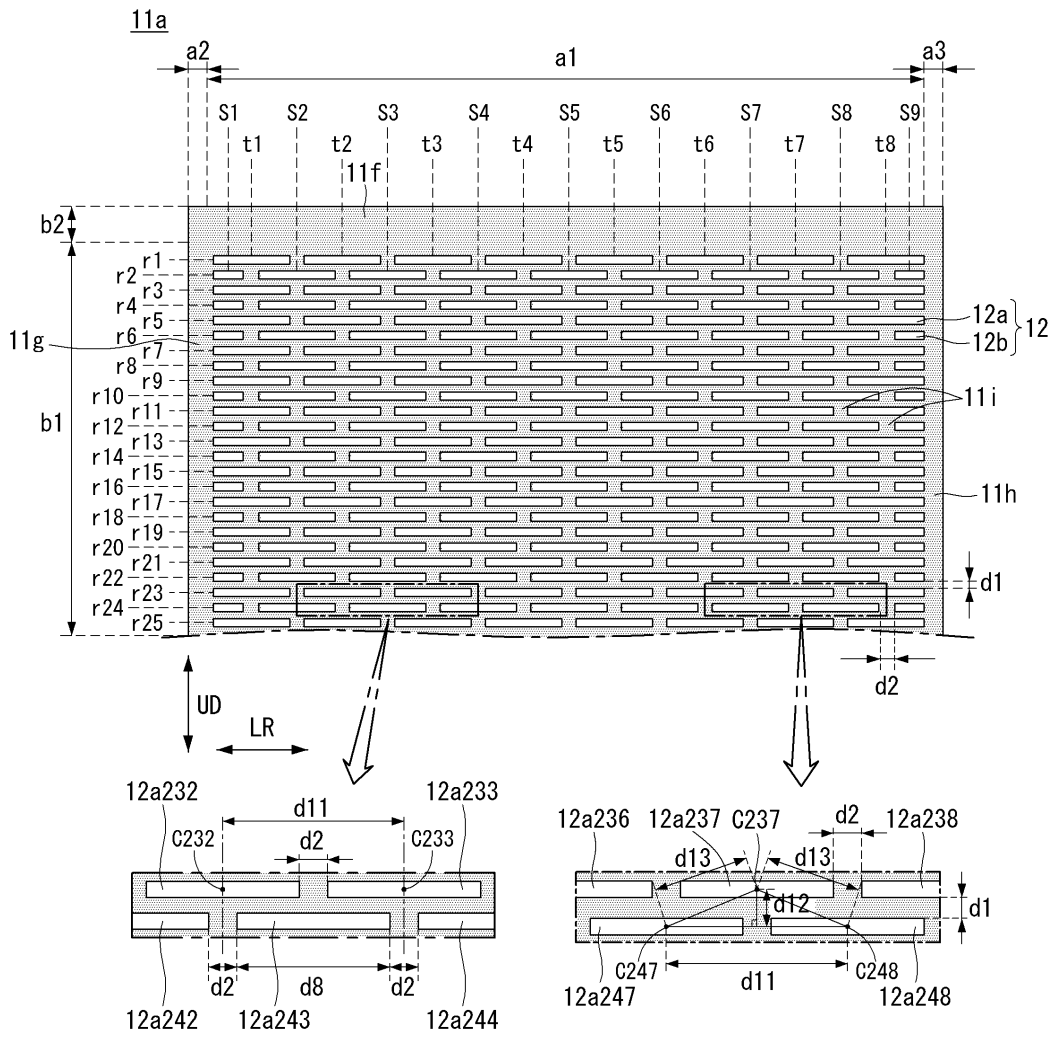
도면19



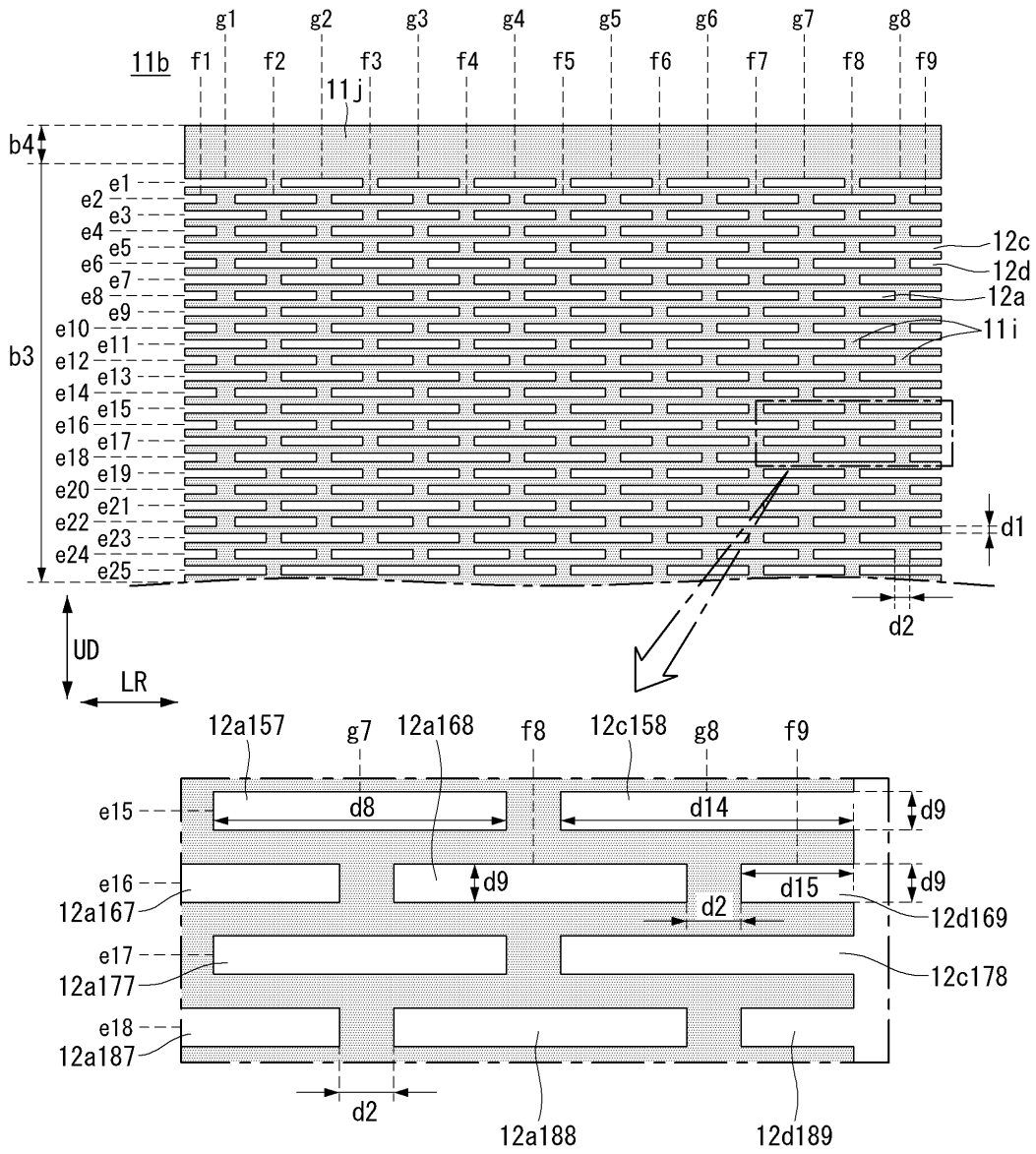
도면20a



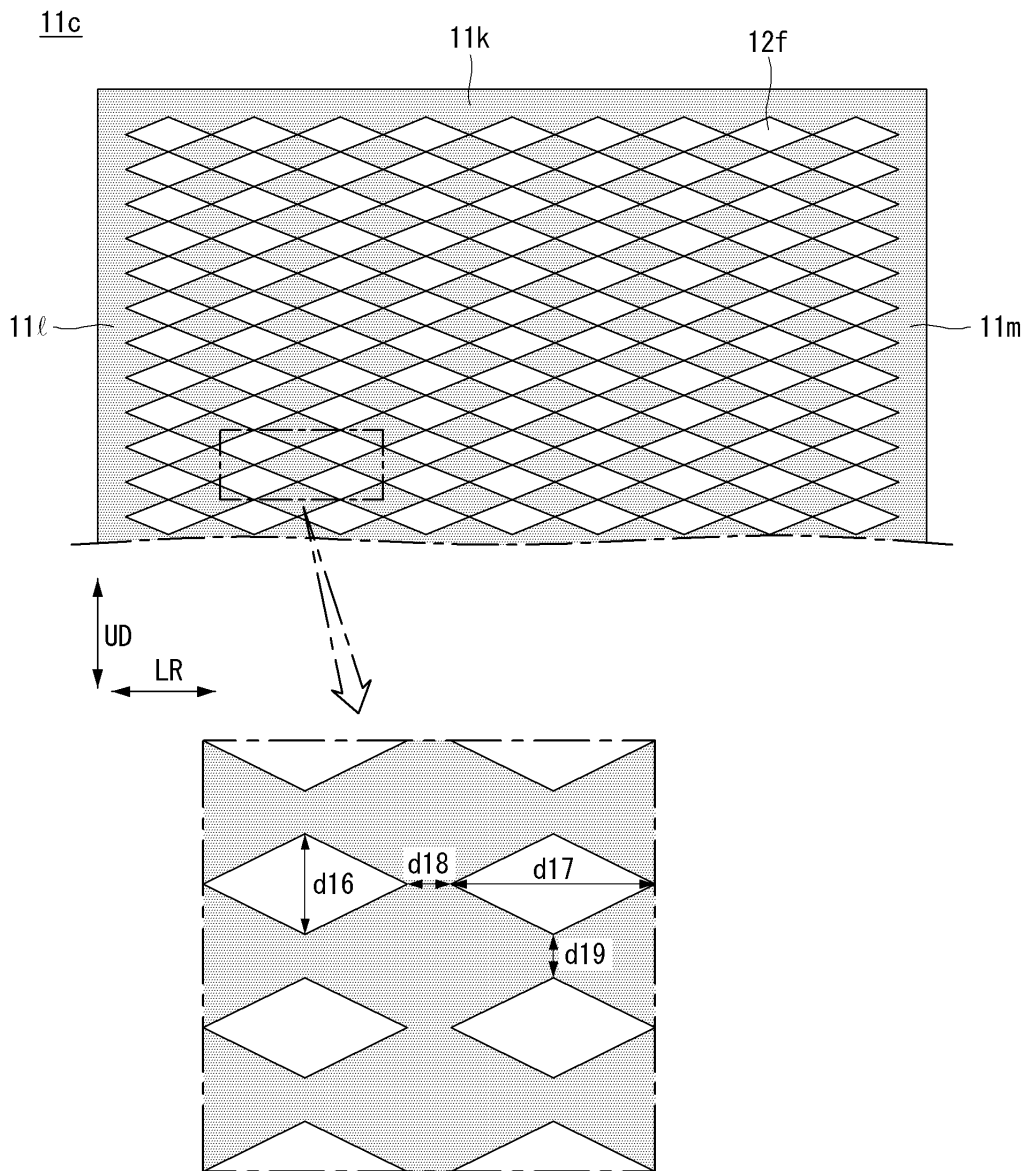
도면20b



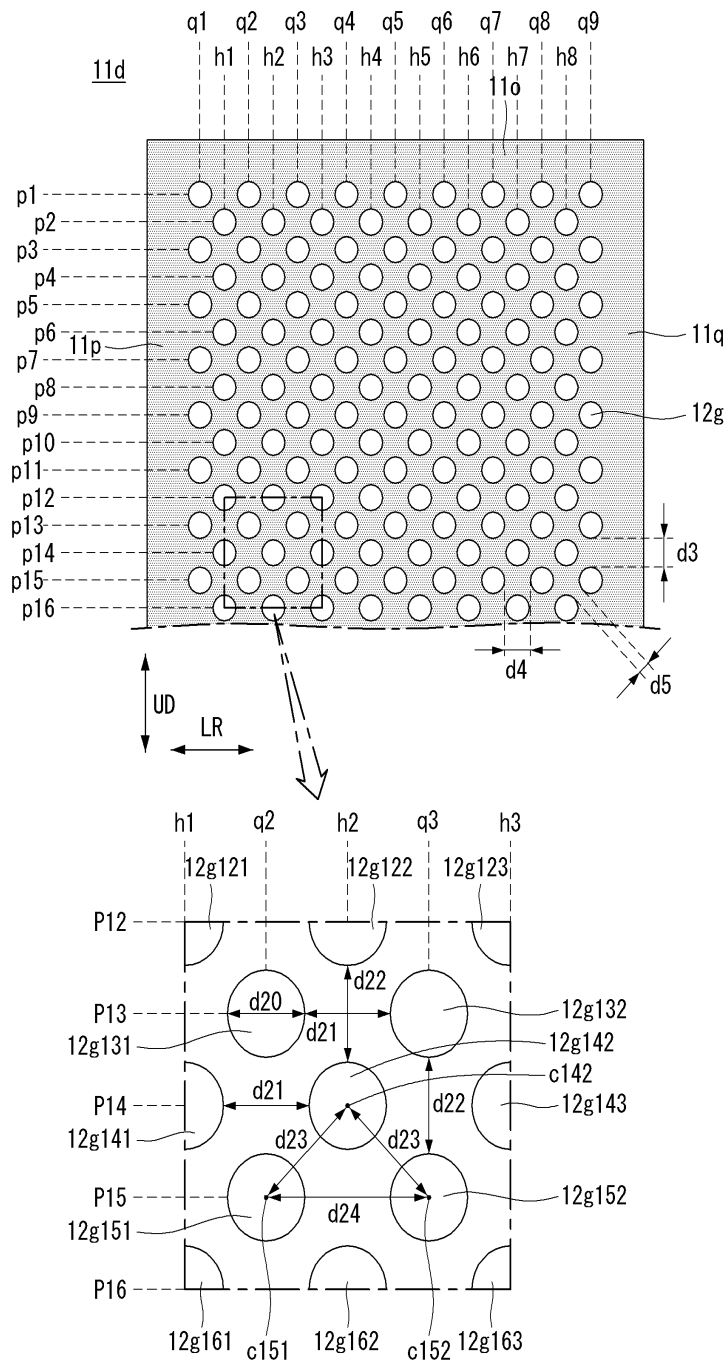
도면21



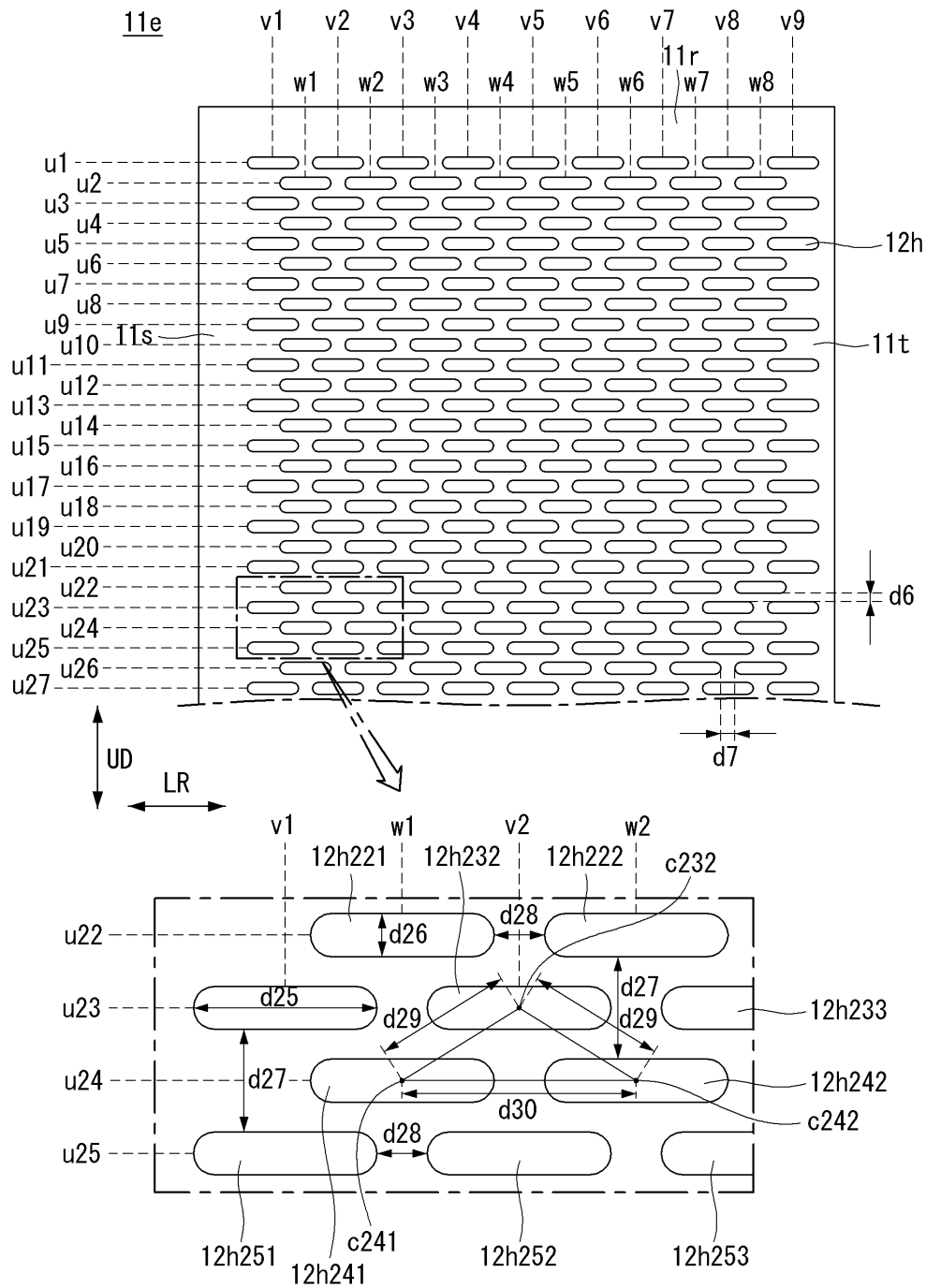
도면22



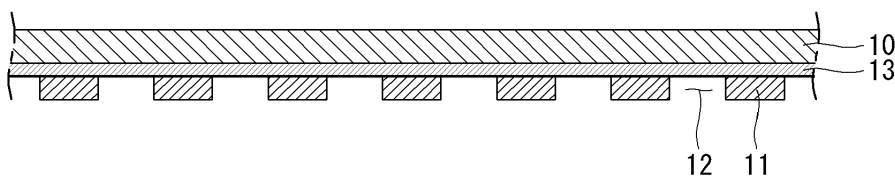
도면23



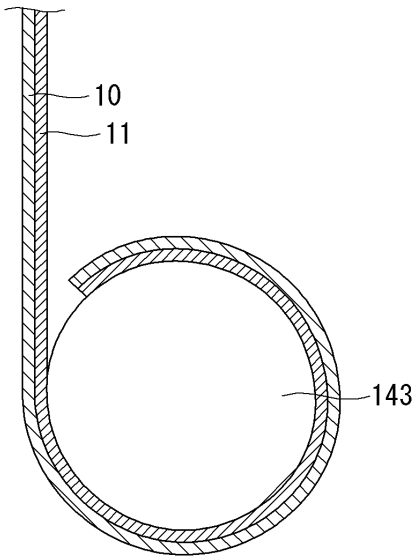
도면24



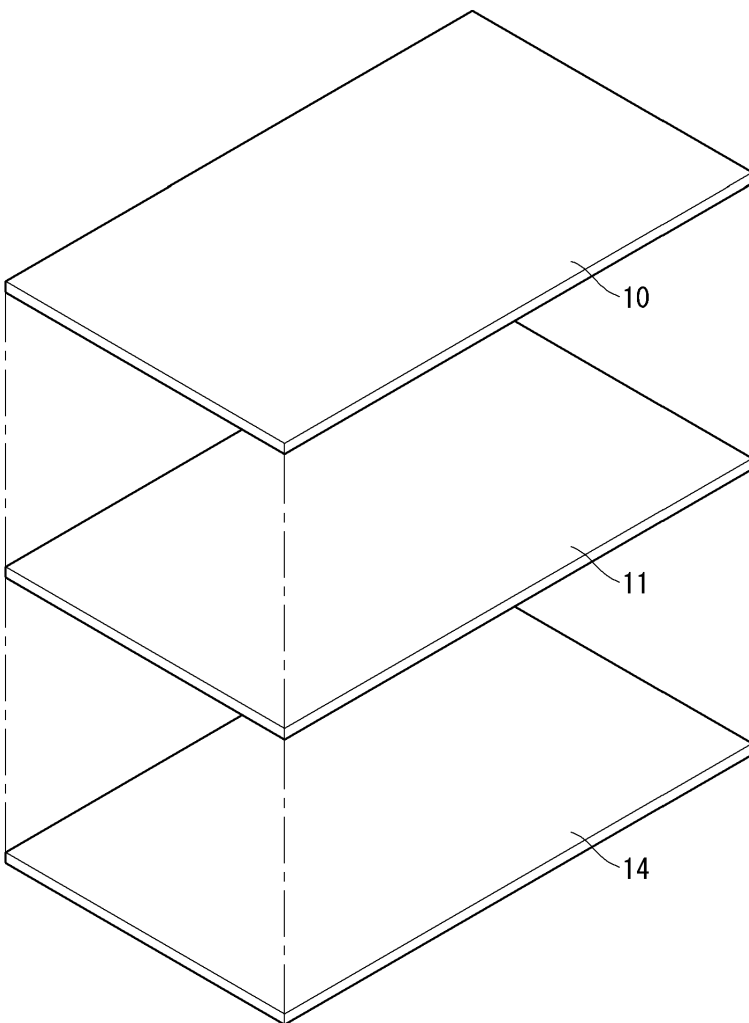
도면25



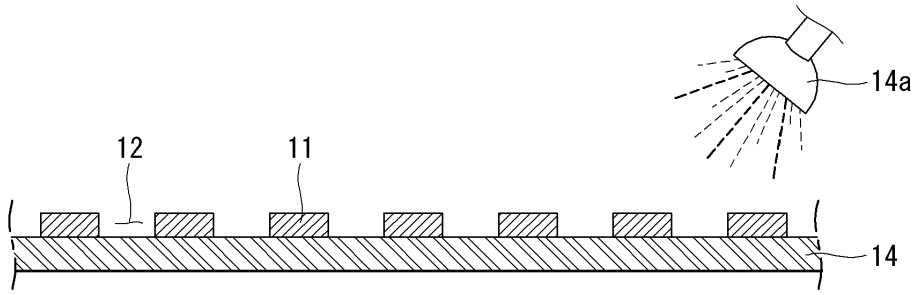
도면26



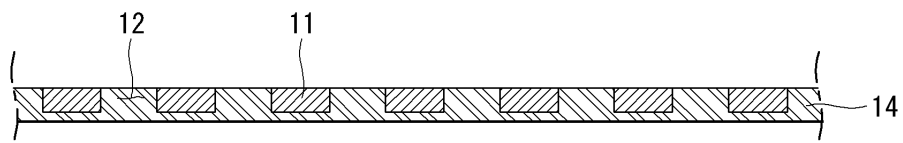
도면27



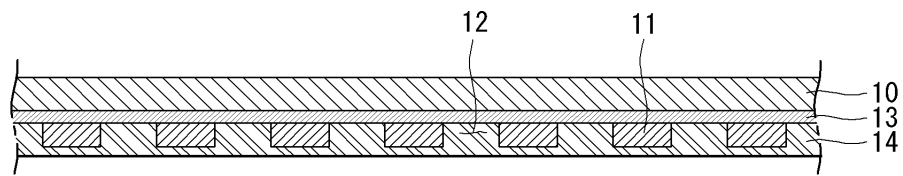
도면28



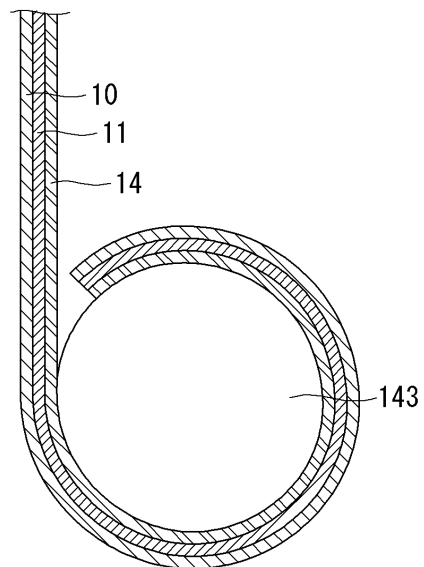
도면29



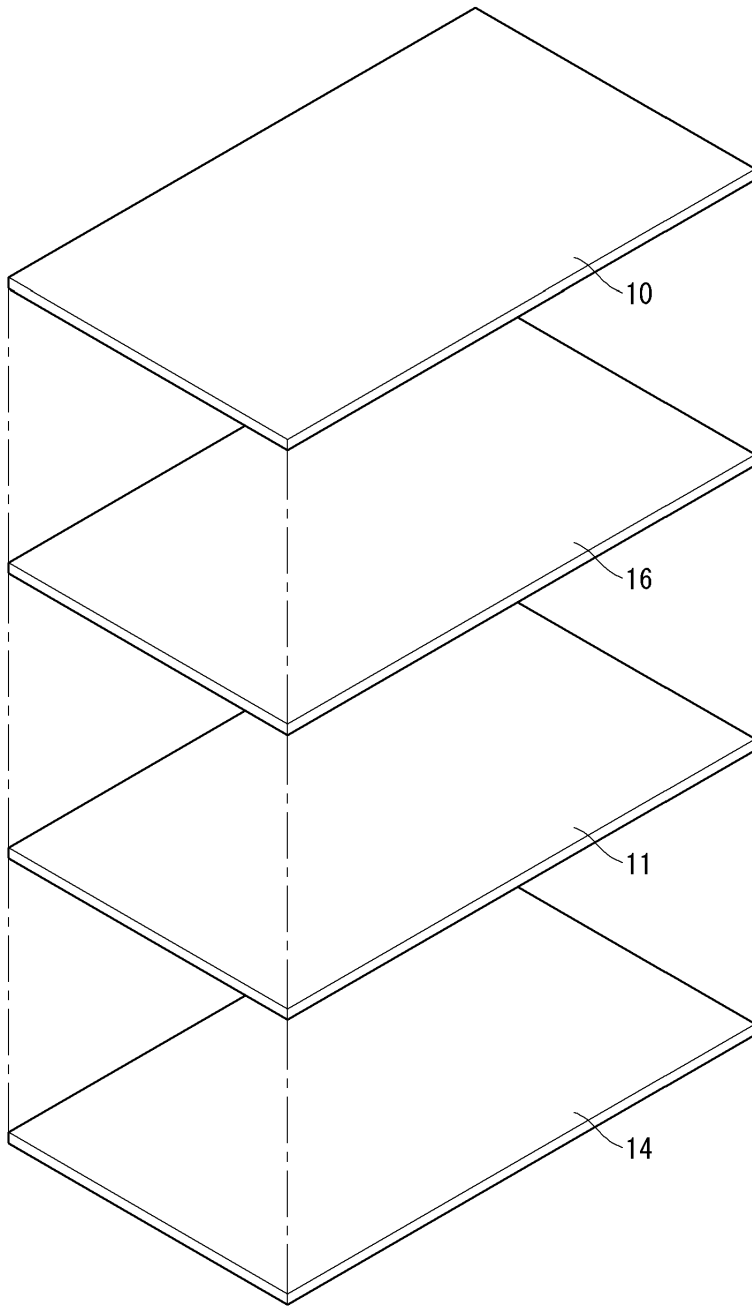
도면30



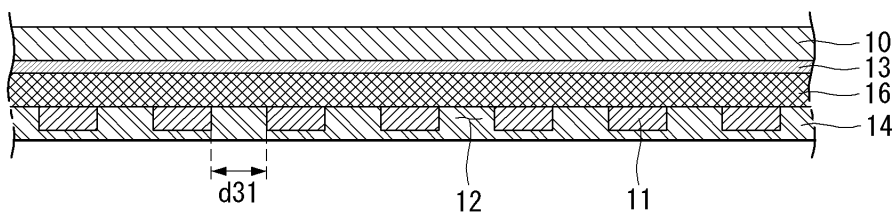
도면31



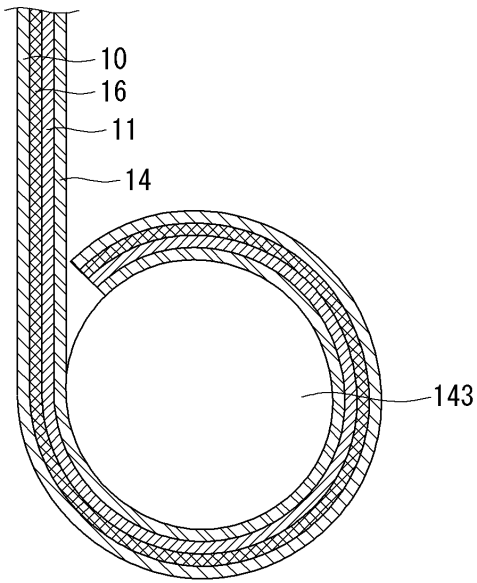
도면32



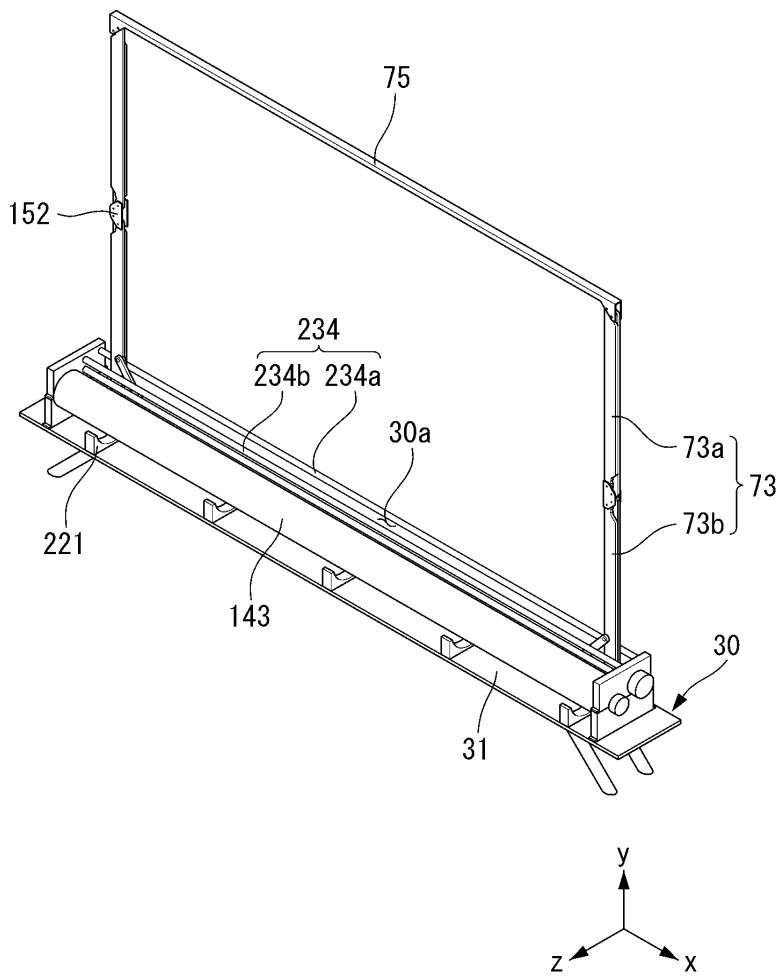
도면33



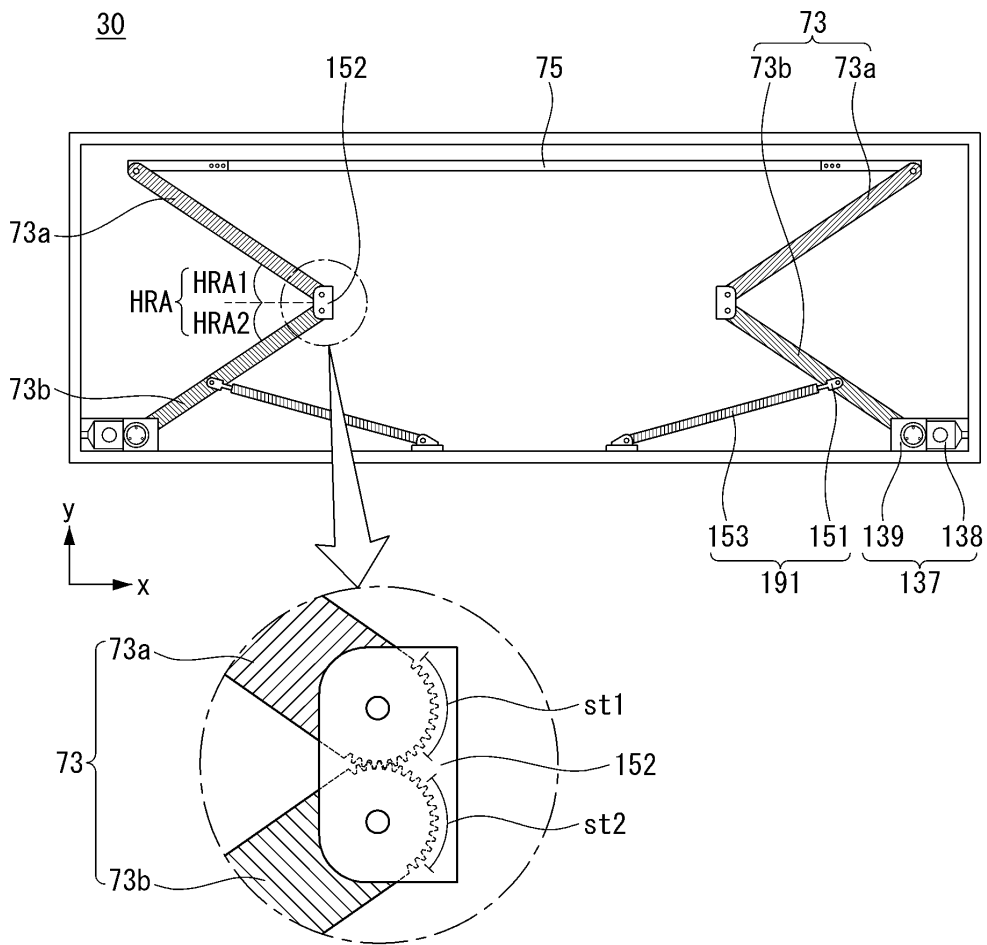
도면34



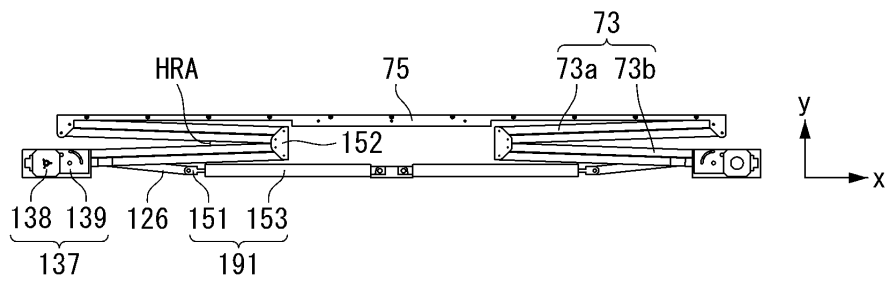
도면35



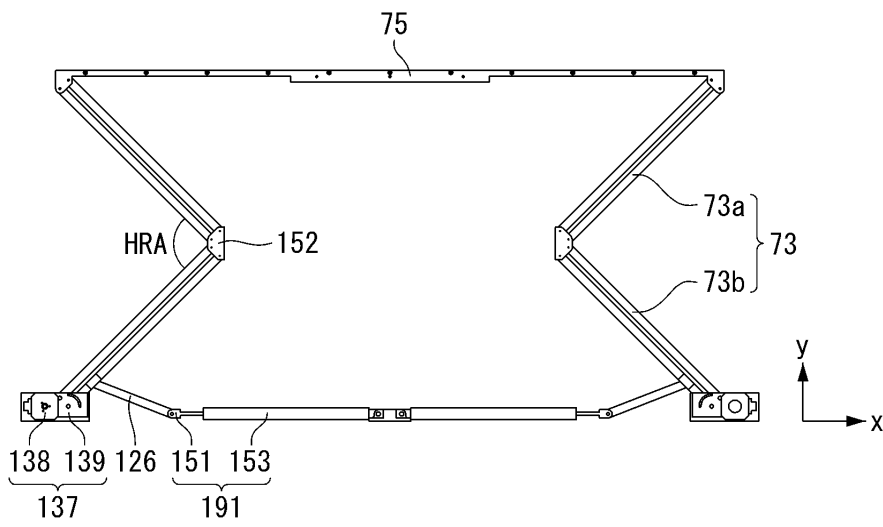
도면36



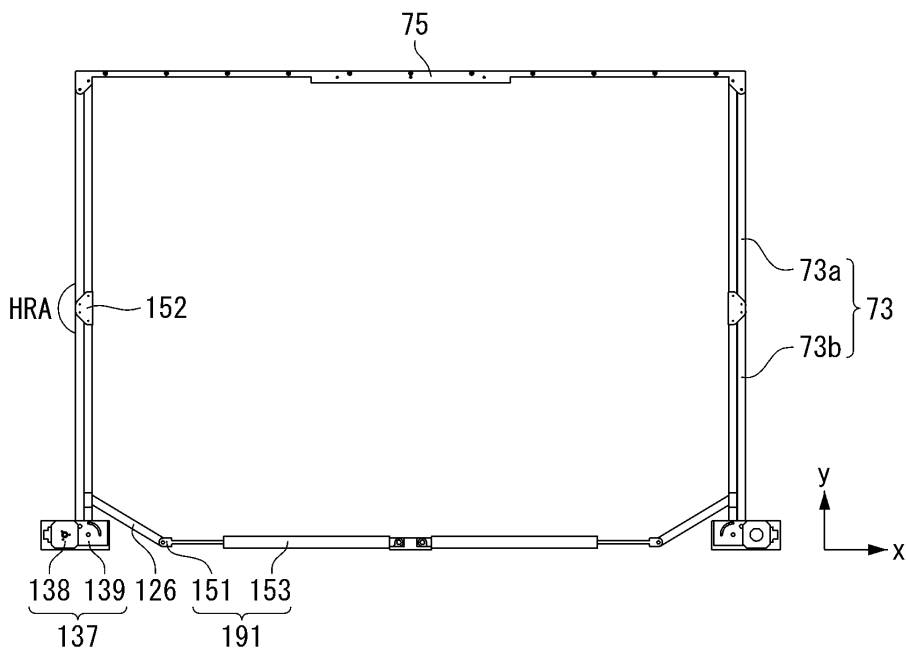
도면37



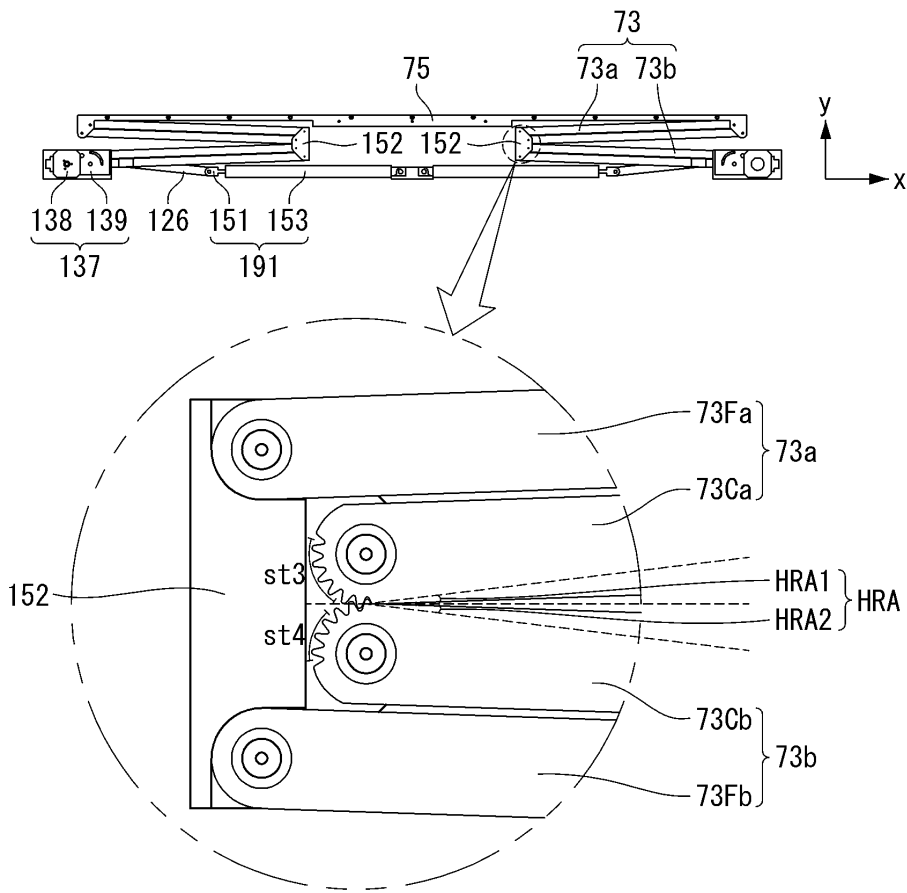
도면38



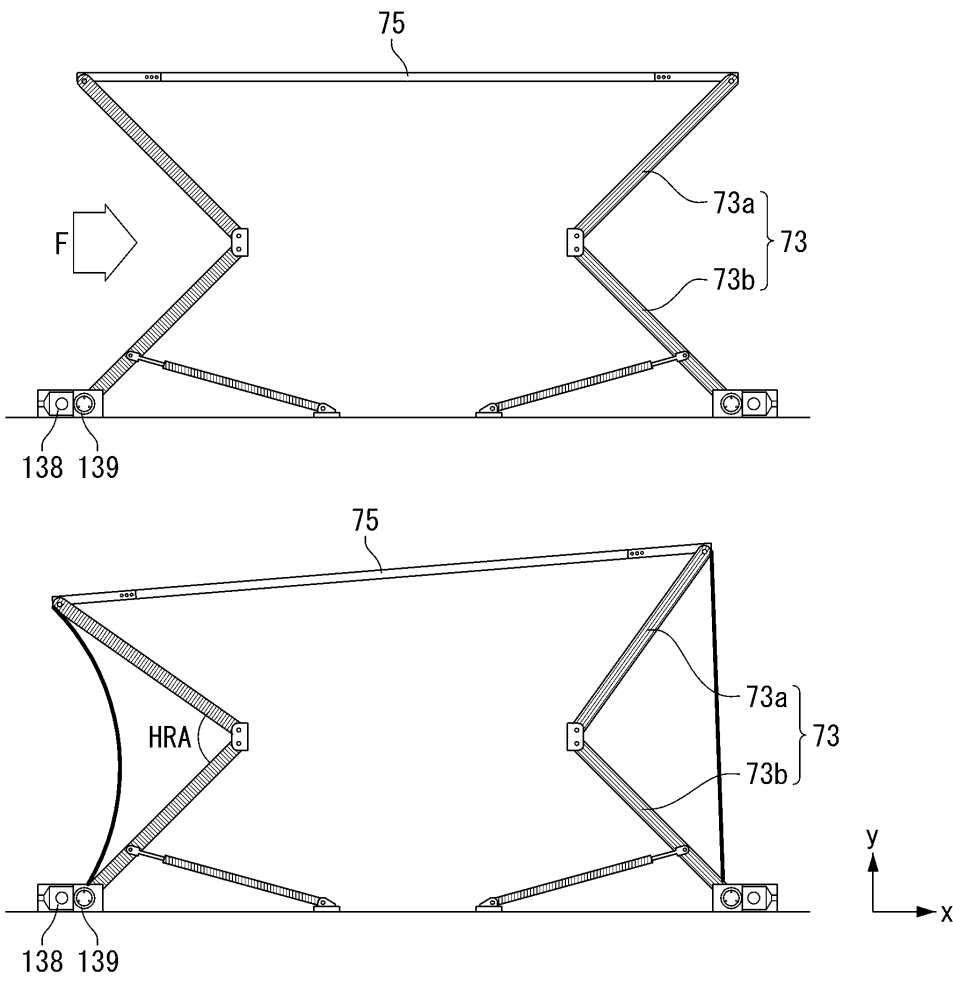
도면39



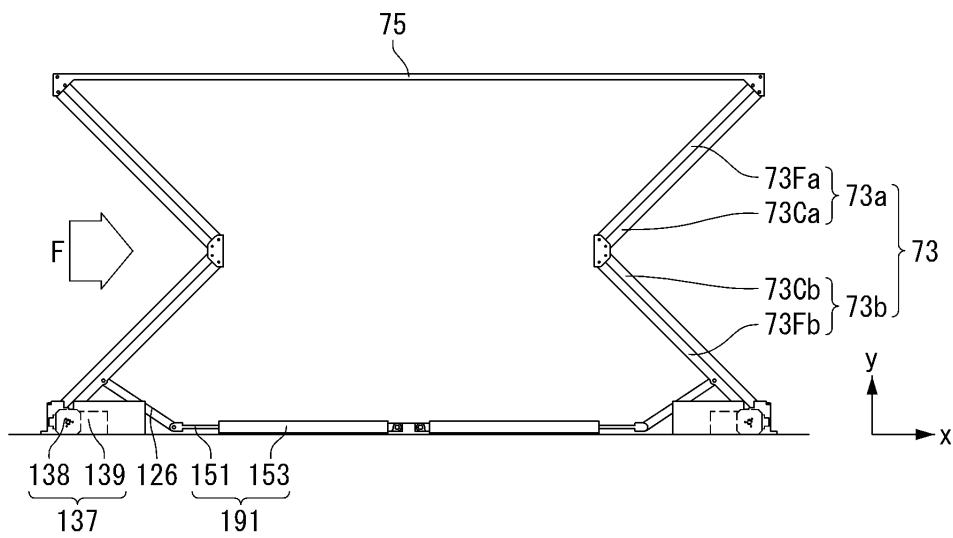
도면40



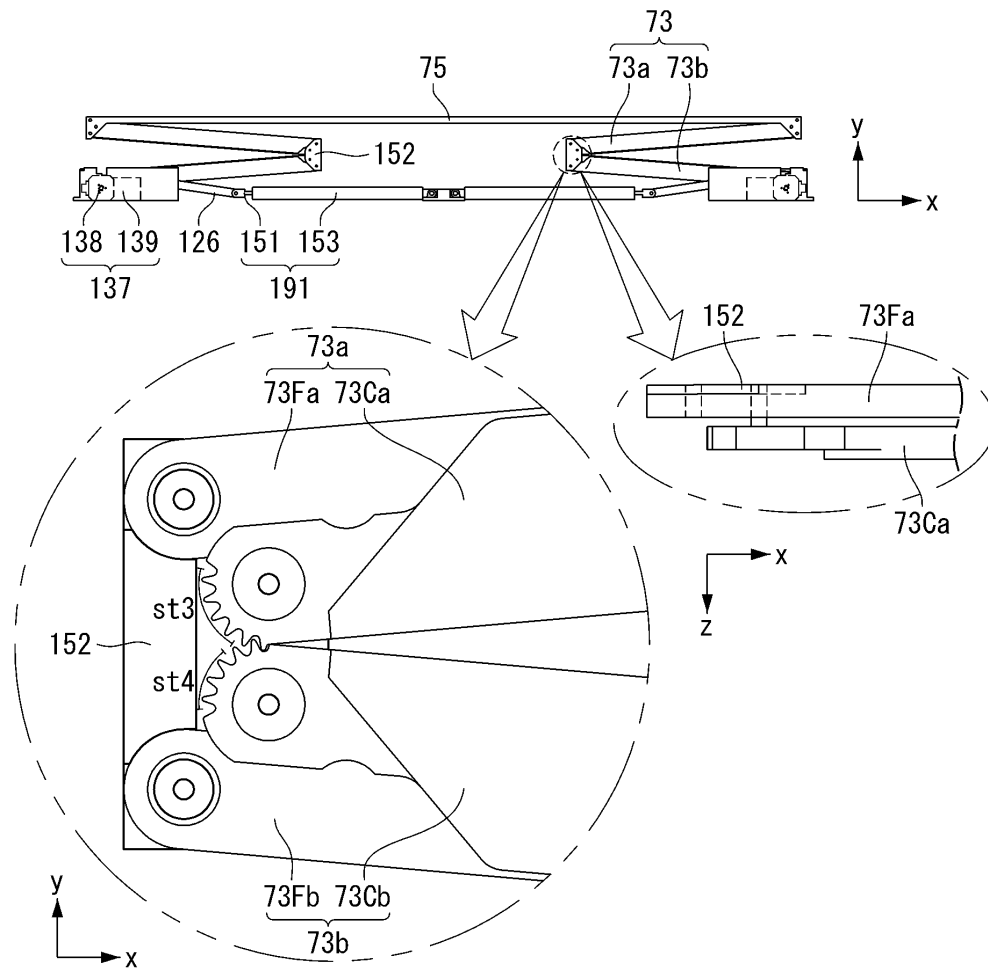
도면41



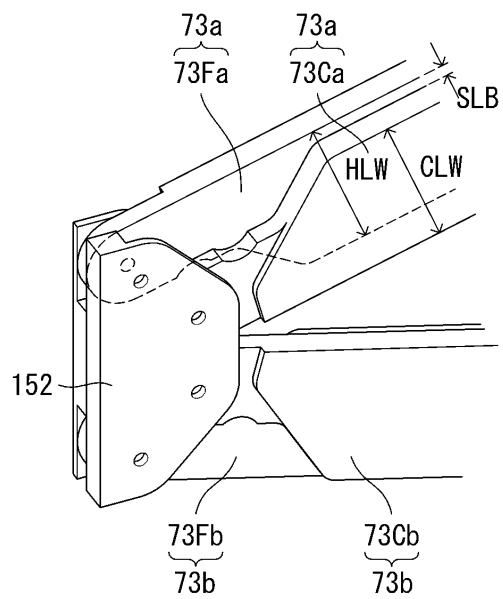
도면42



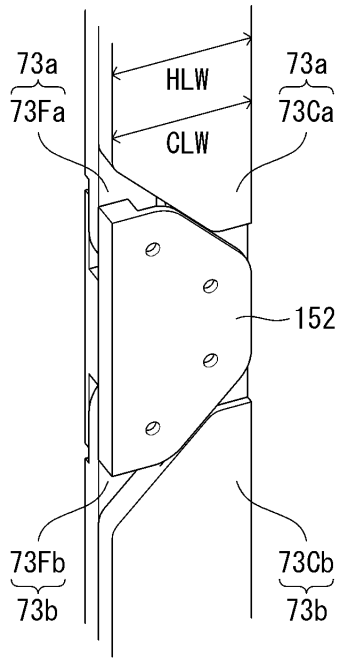
도면43



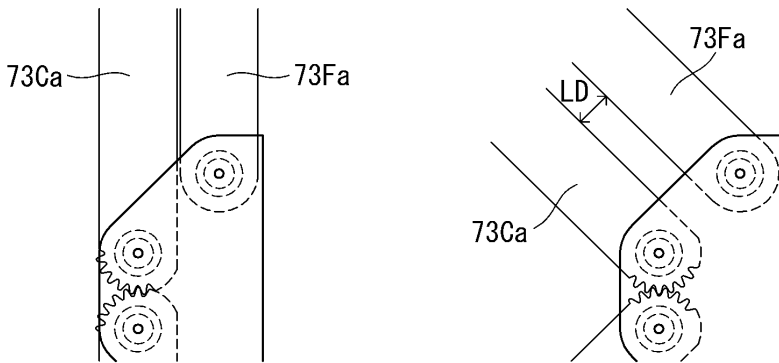
도면44



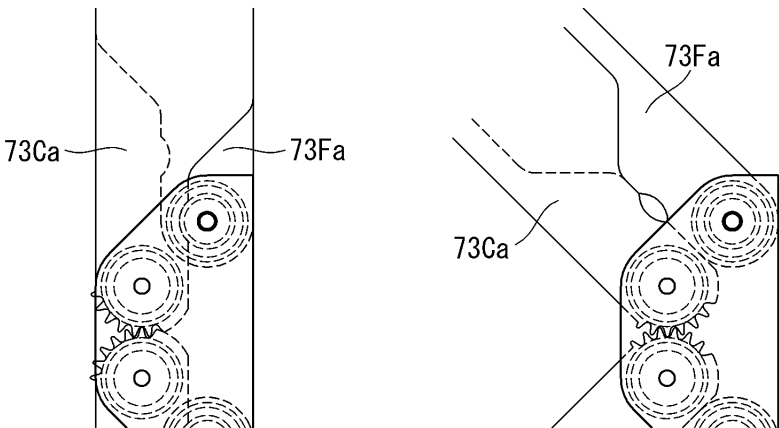
도면45



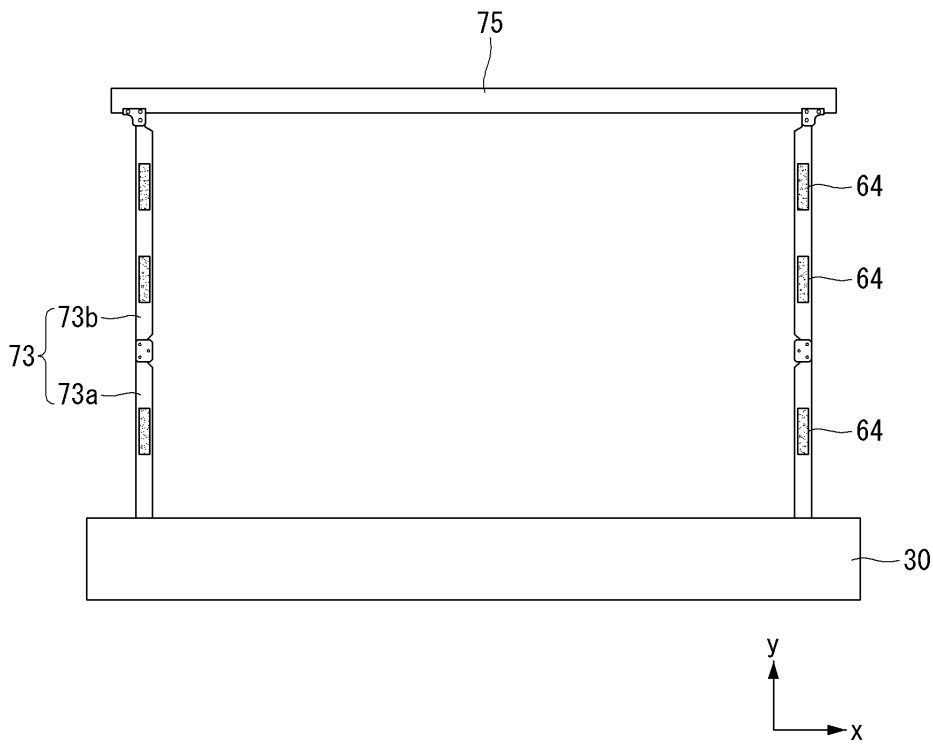
도면46



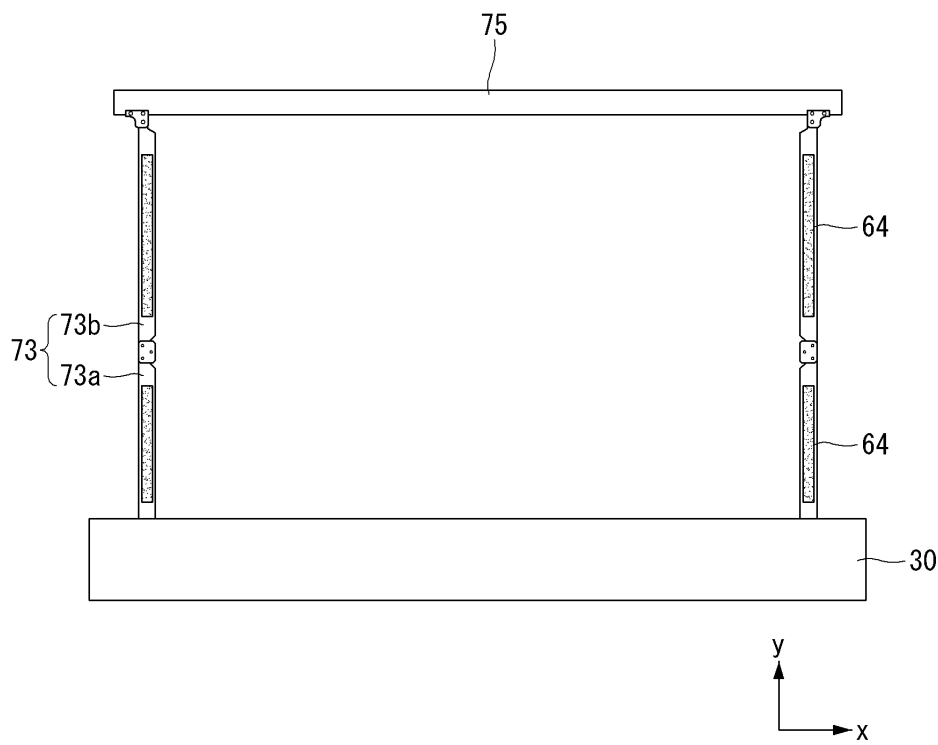
도면47



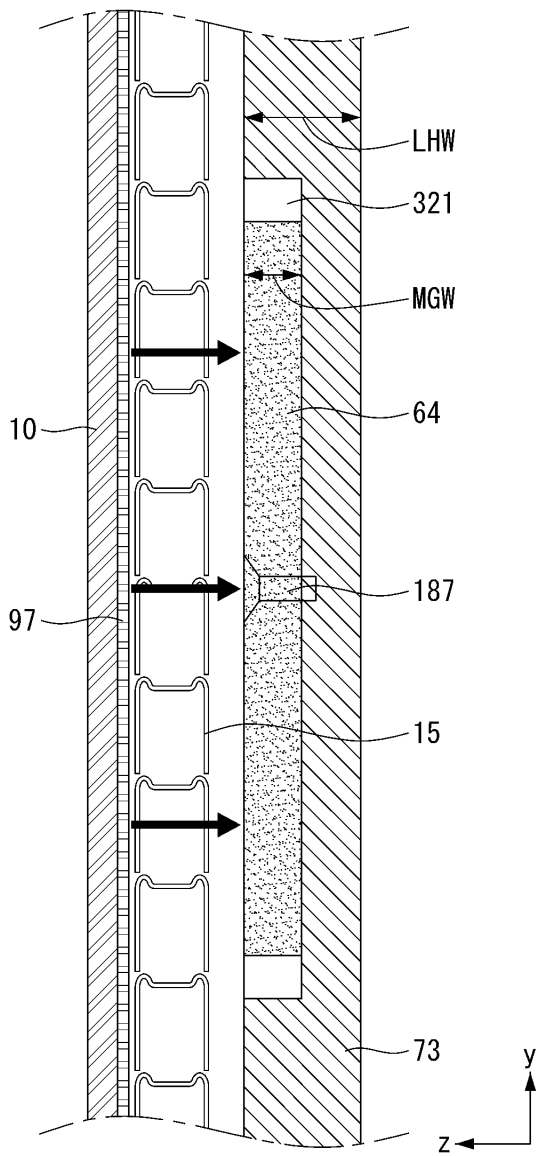
도면48



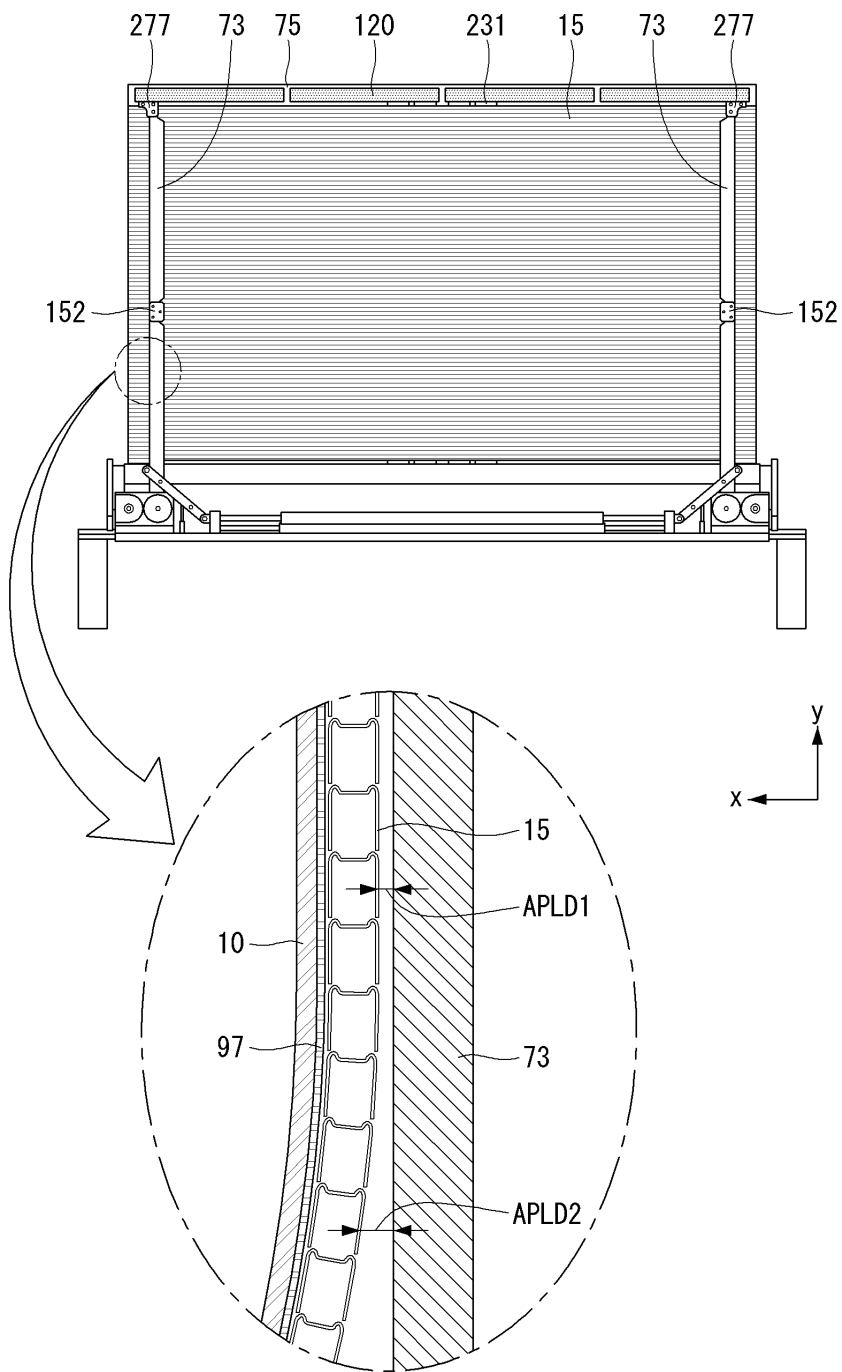
도면49



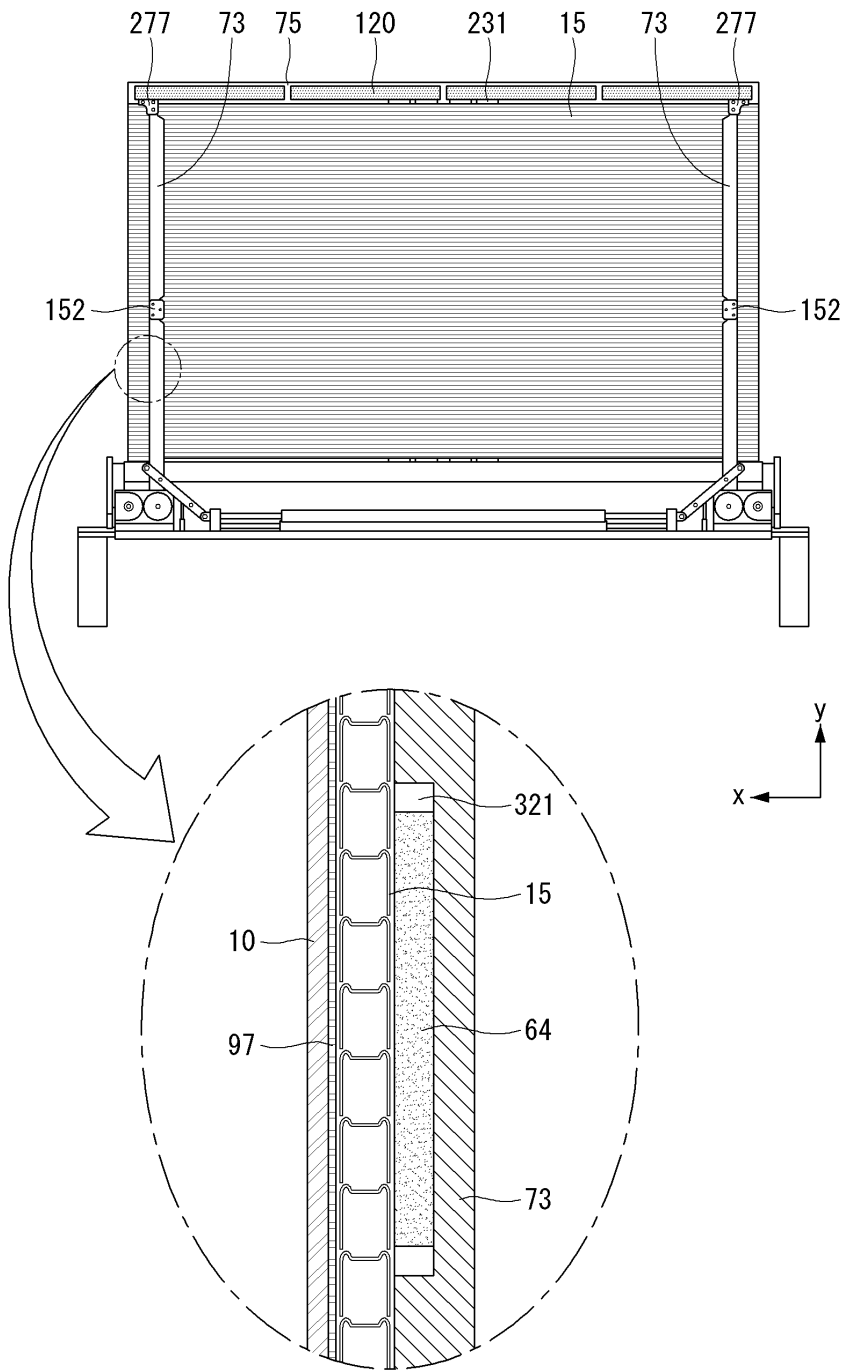
도면50



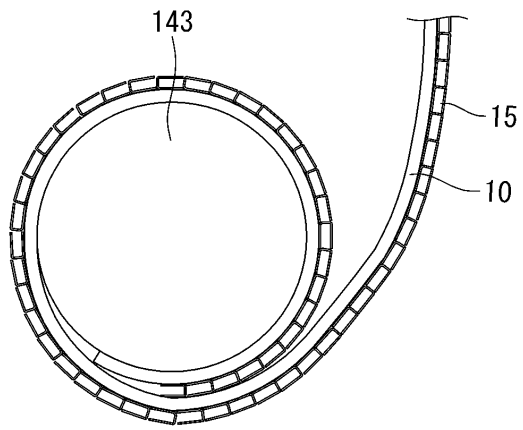
도면51



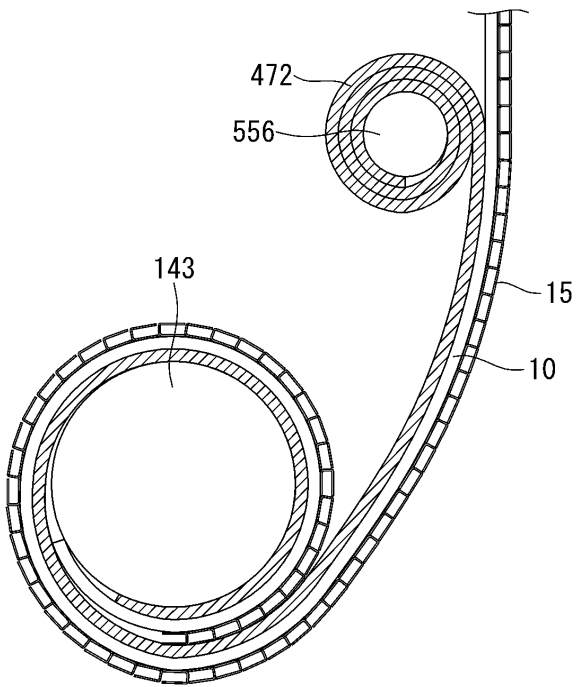
도면52



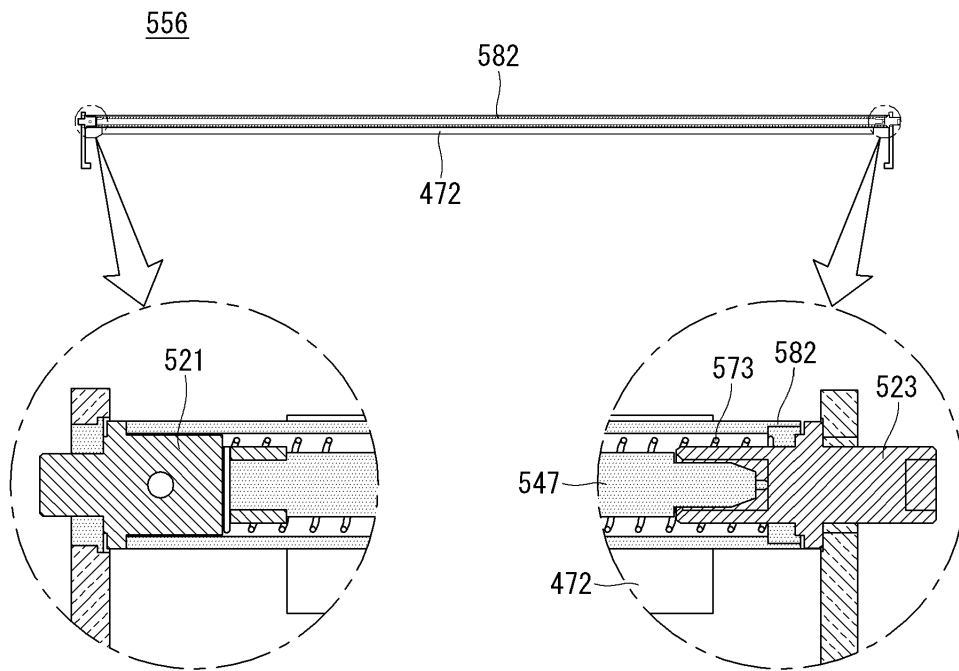
도면53



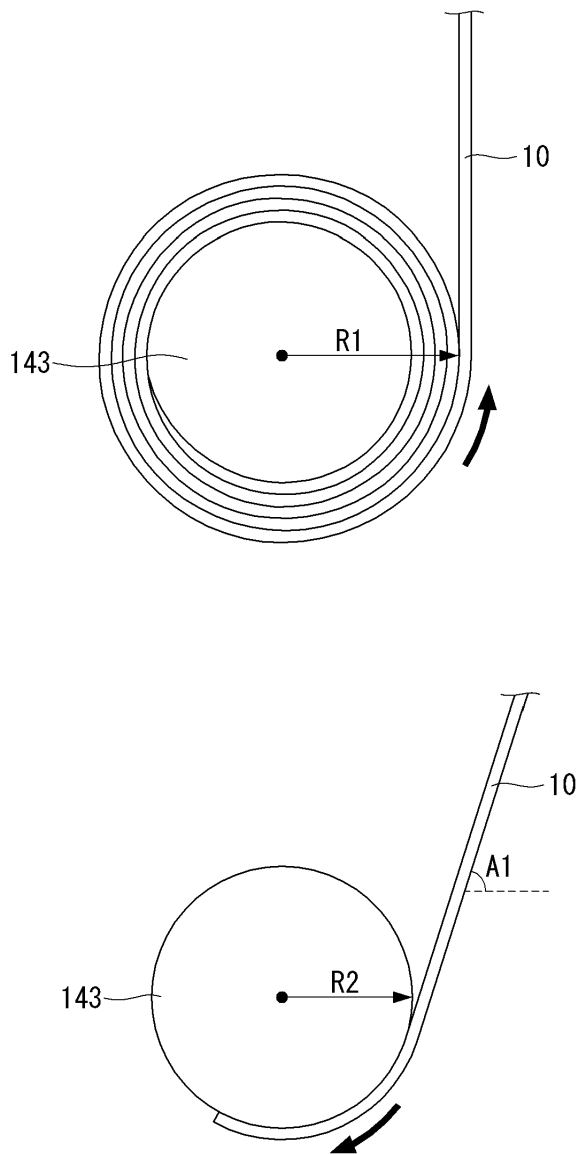
도면54



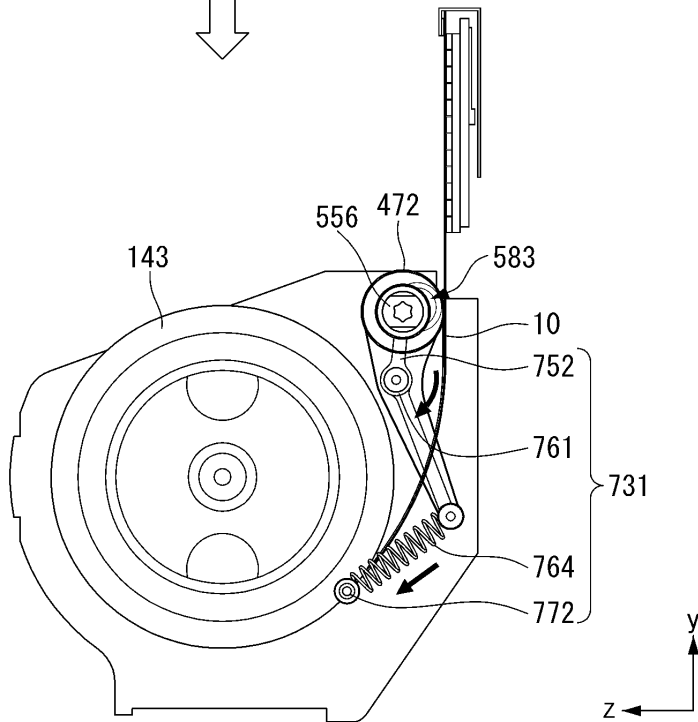
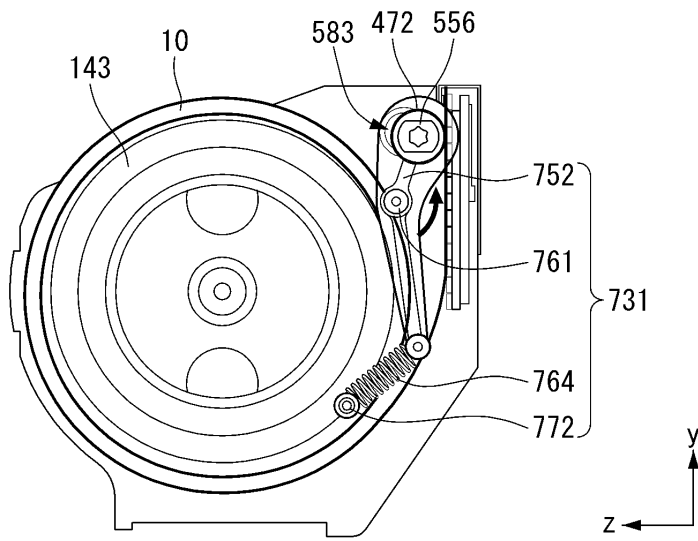
도면55



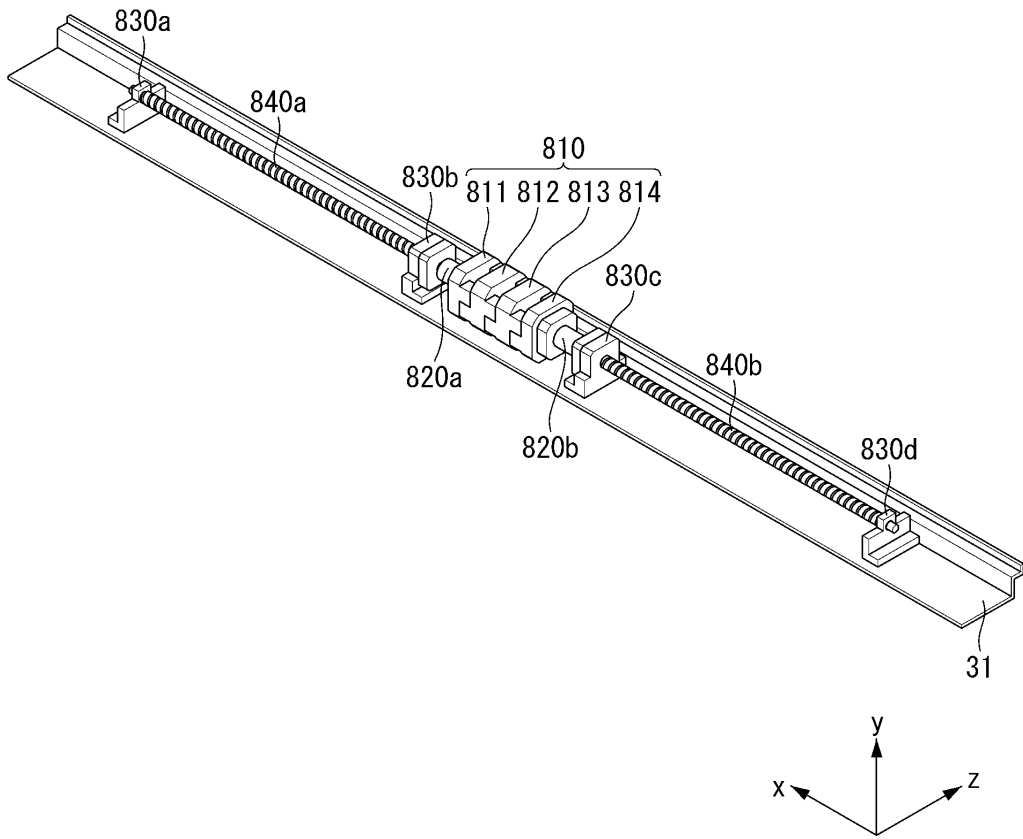
도면56



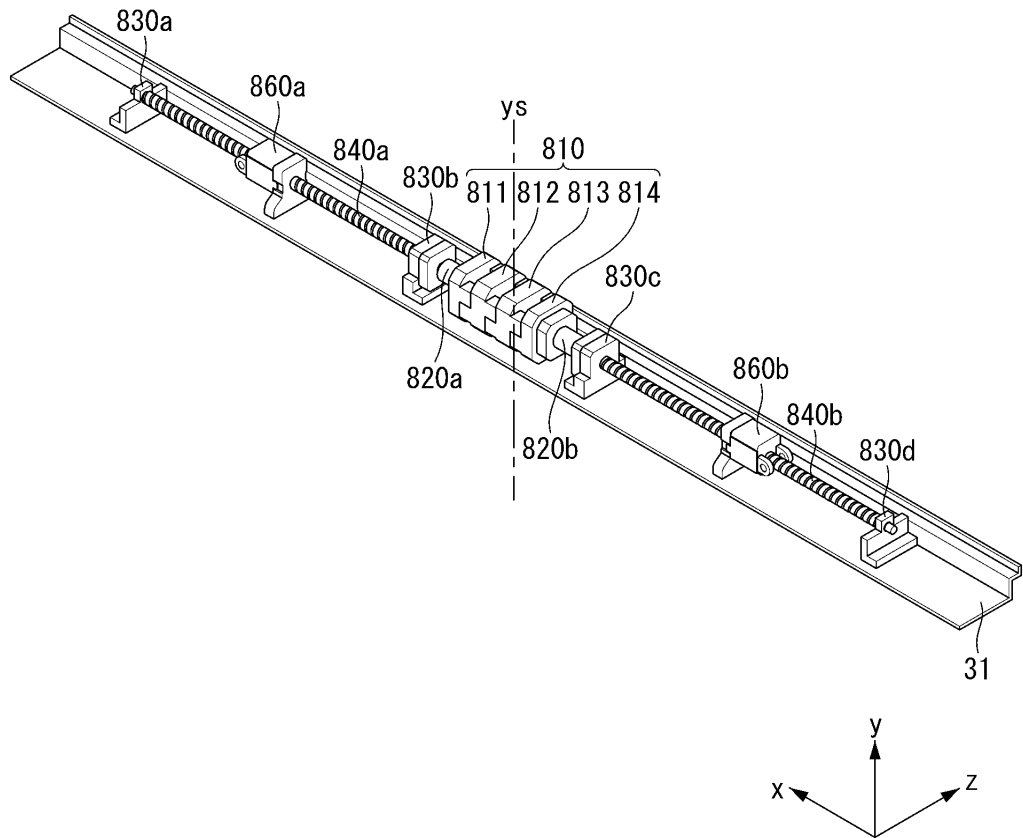
도면57



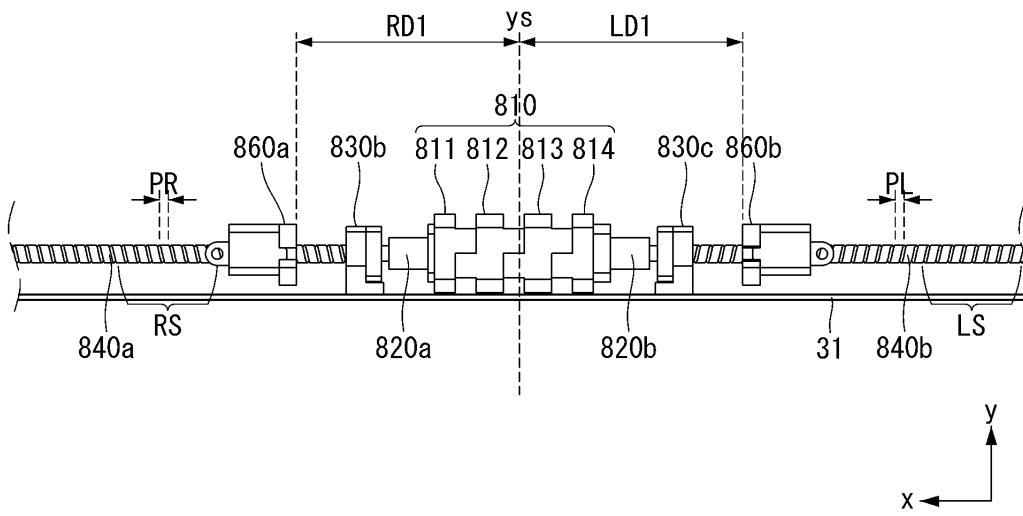
도면58



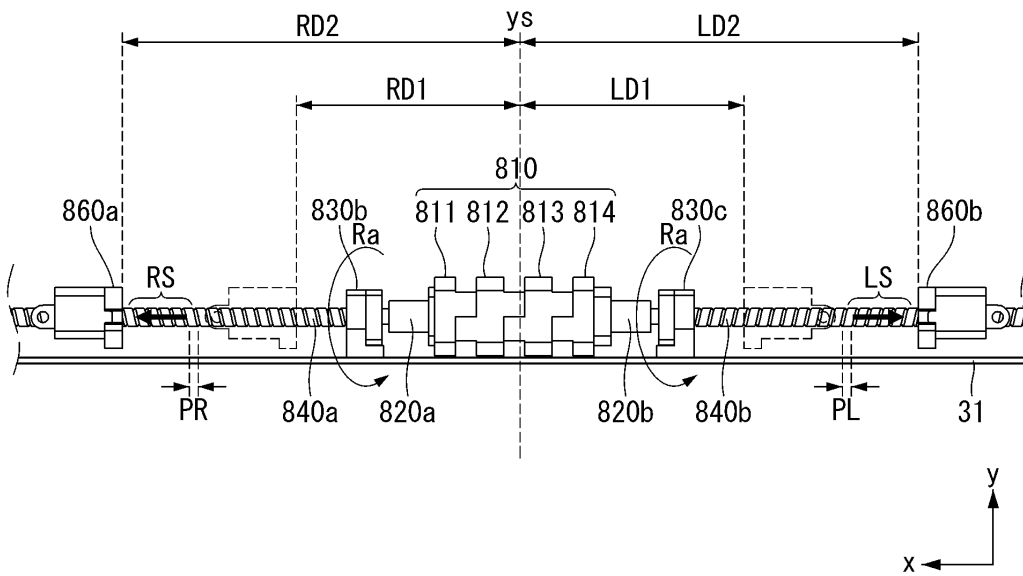
도면59



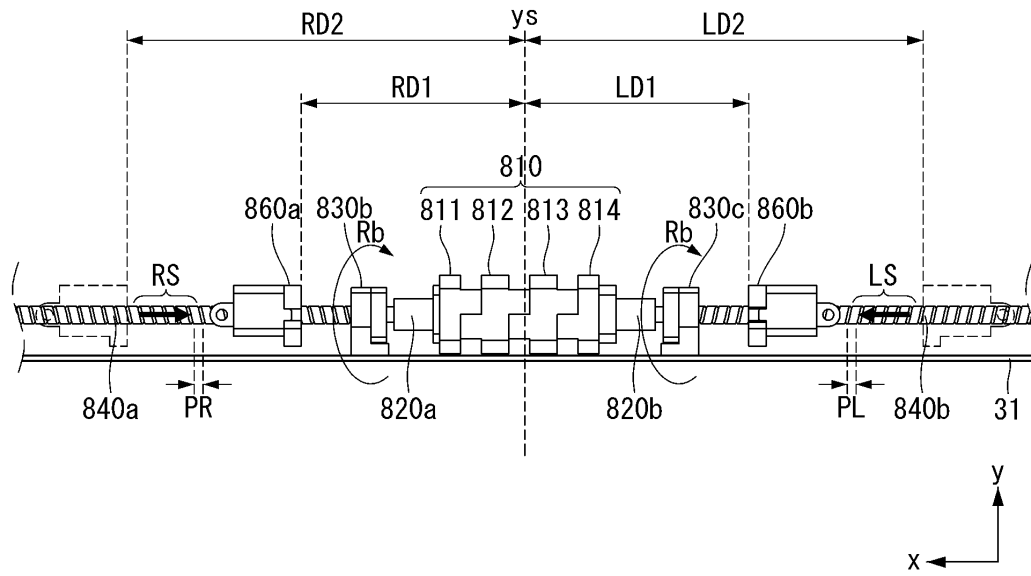
도면60



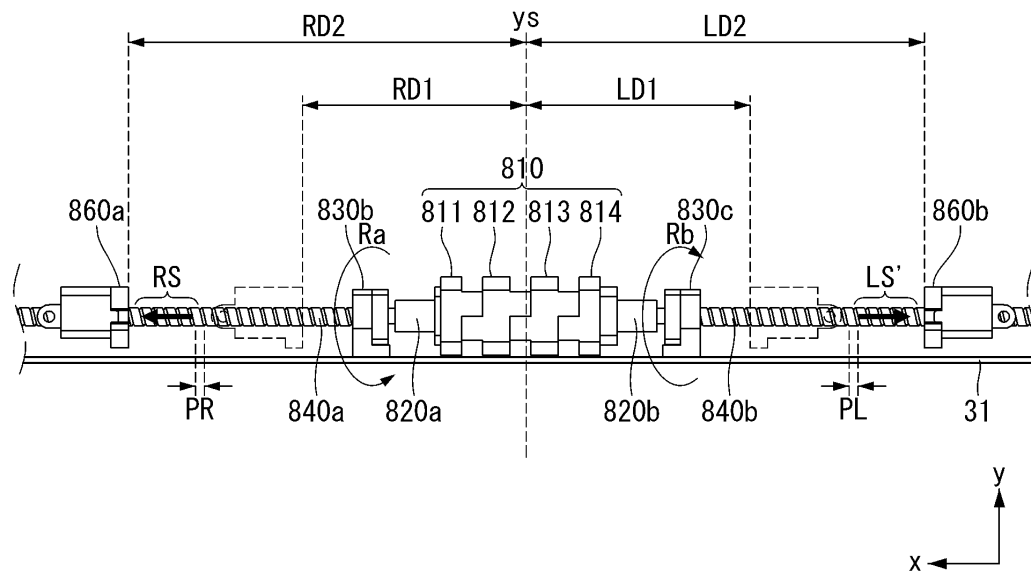
도면61



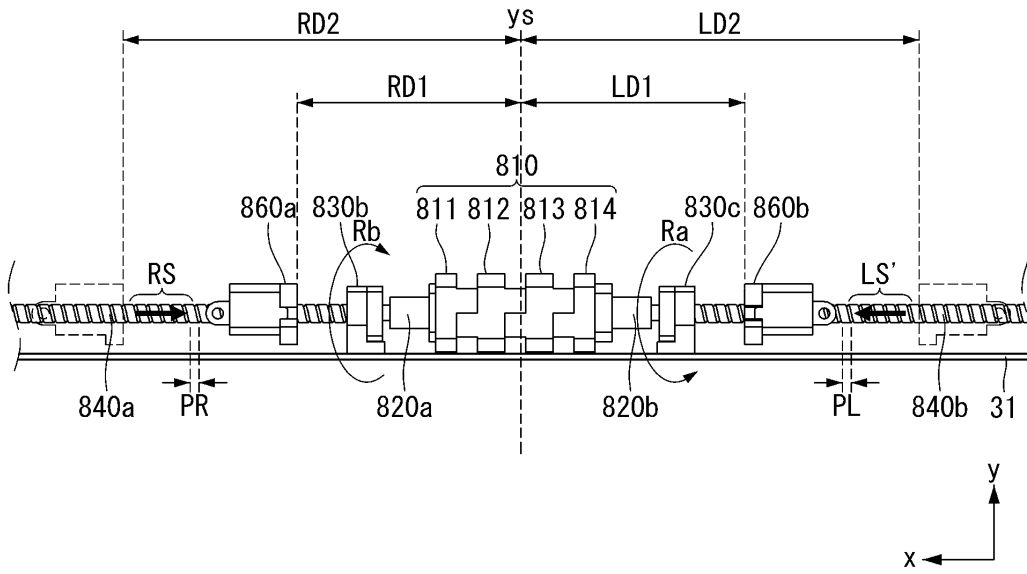
도면62



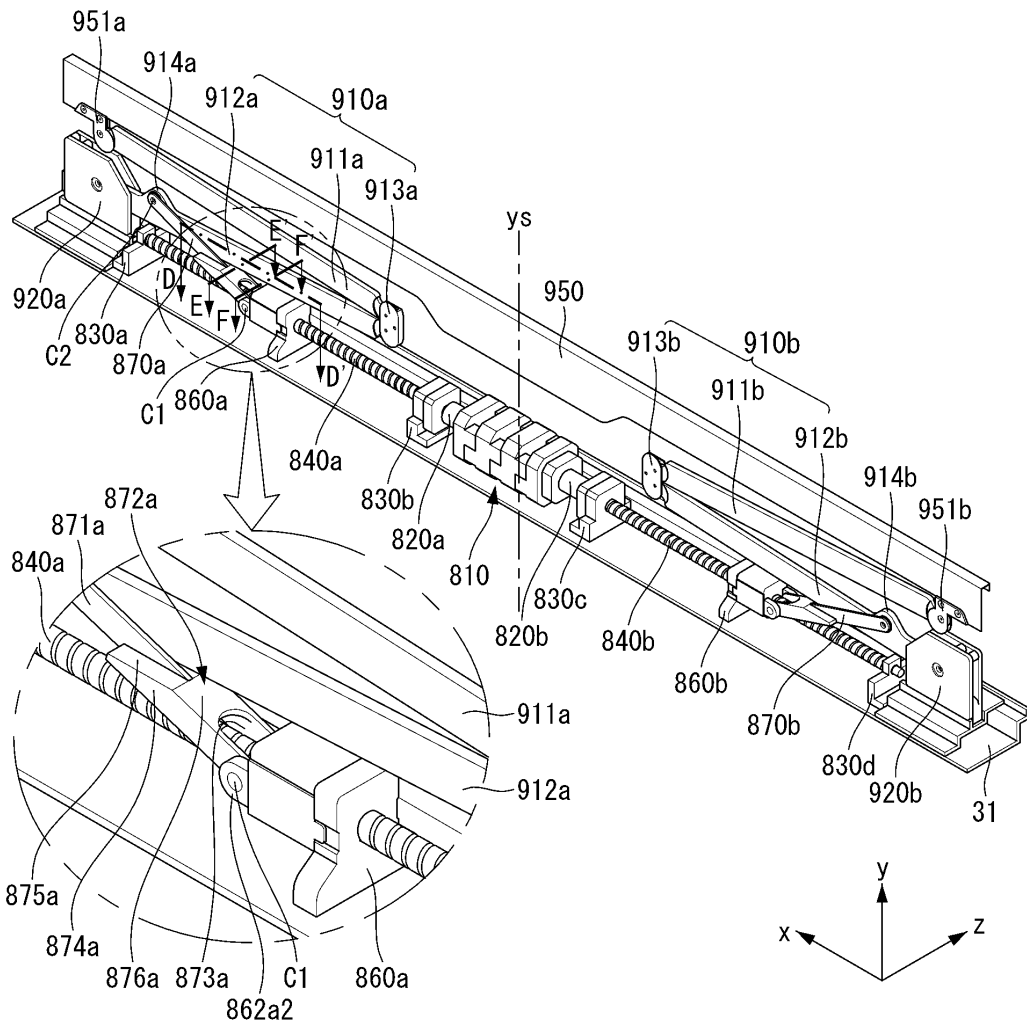
도면63



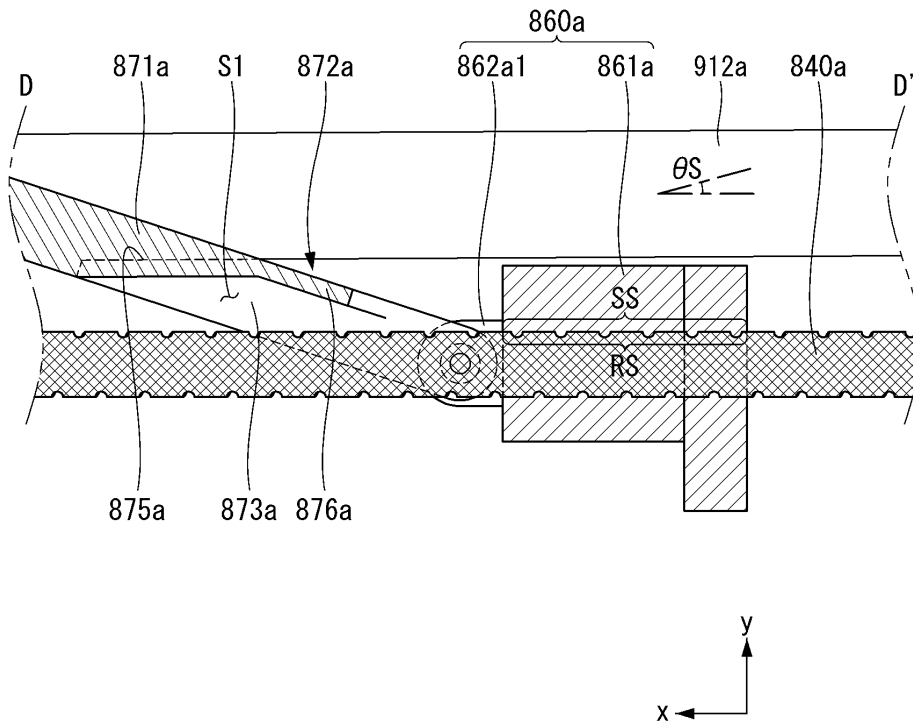
도면64



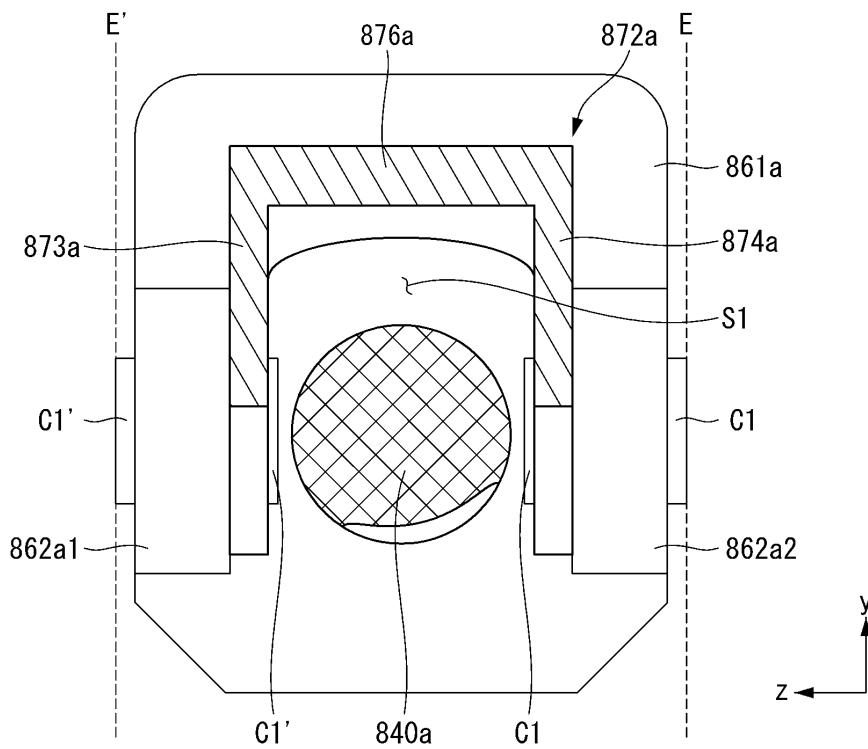
도면65



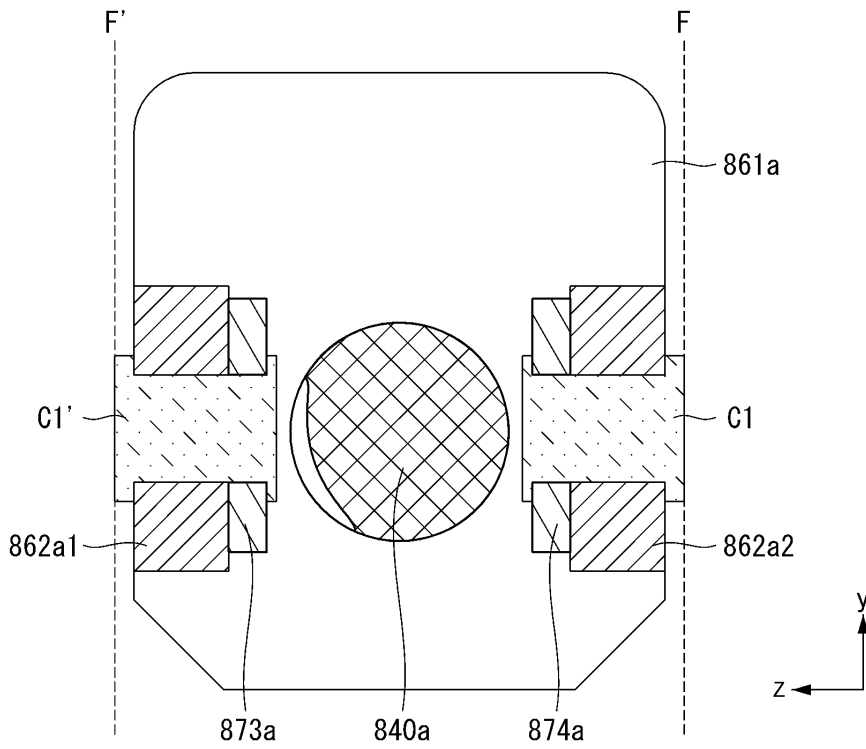
도면66



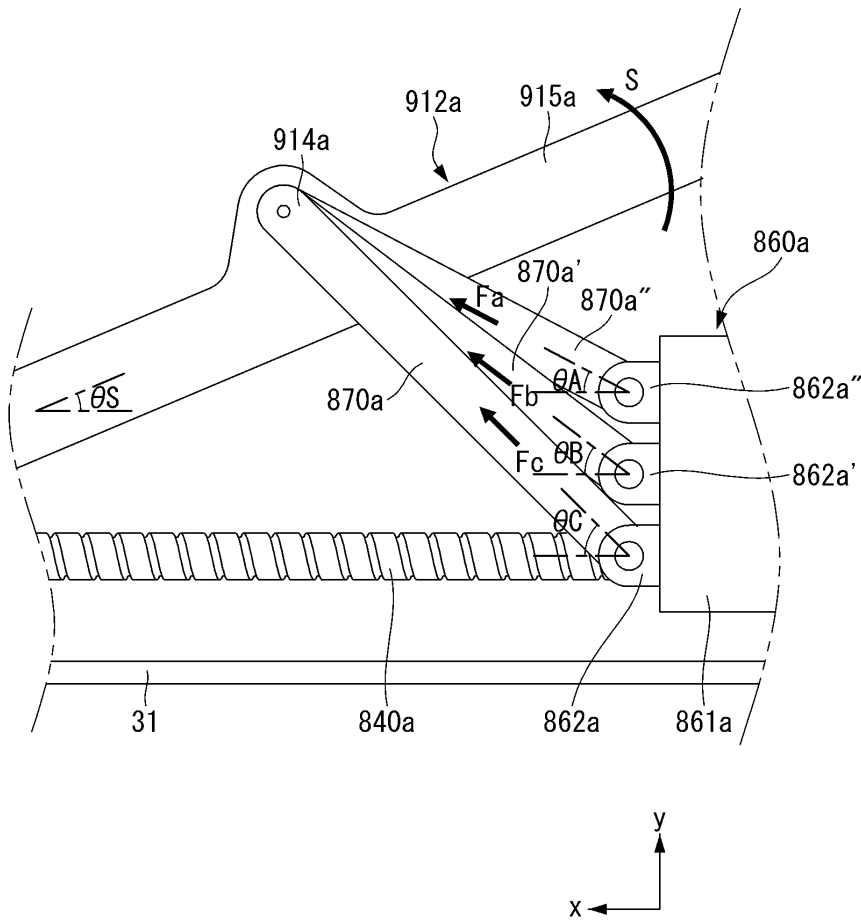
도면67



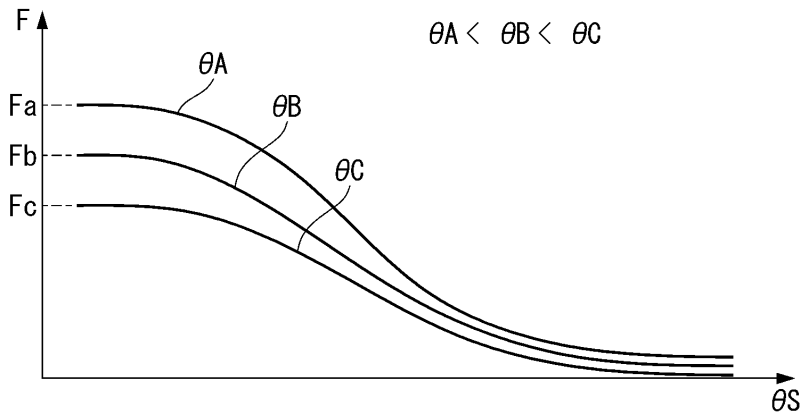
도면68



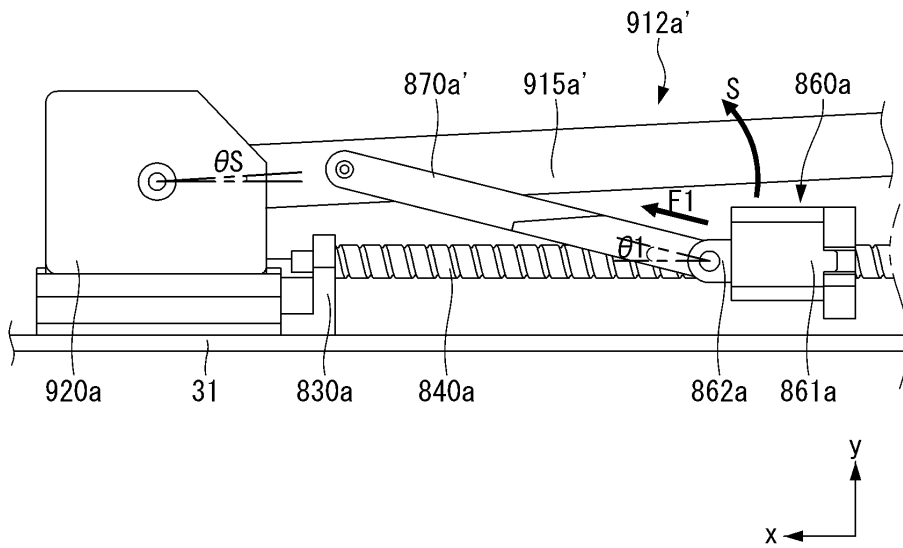
도면69



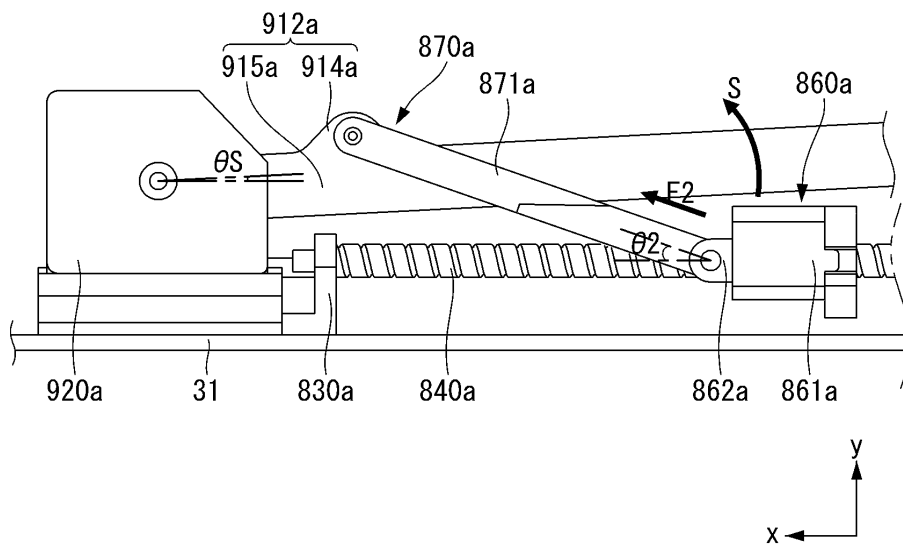
도면70



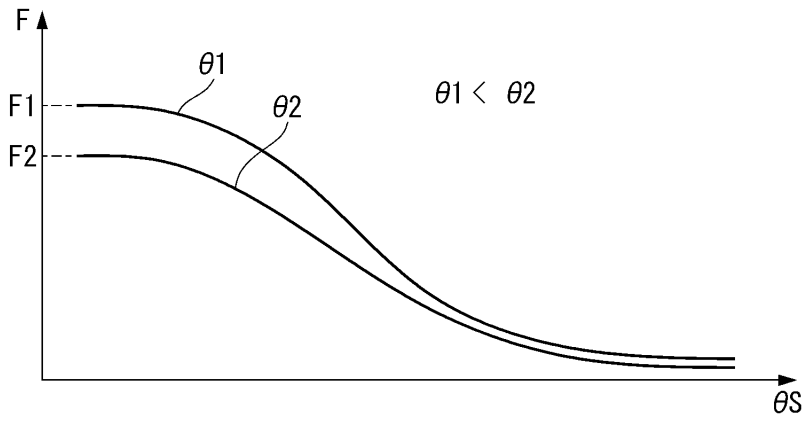
도면71



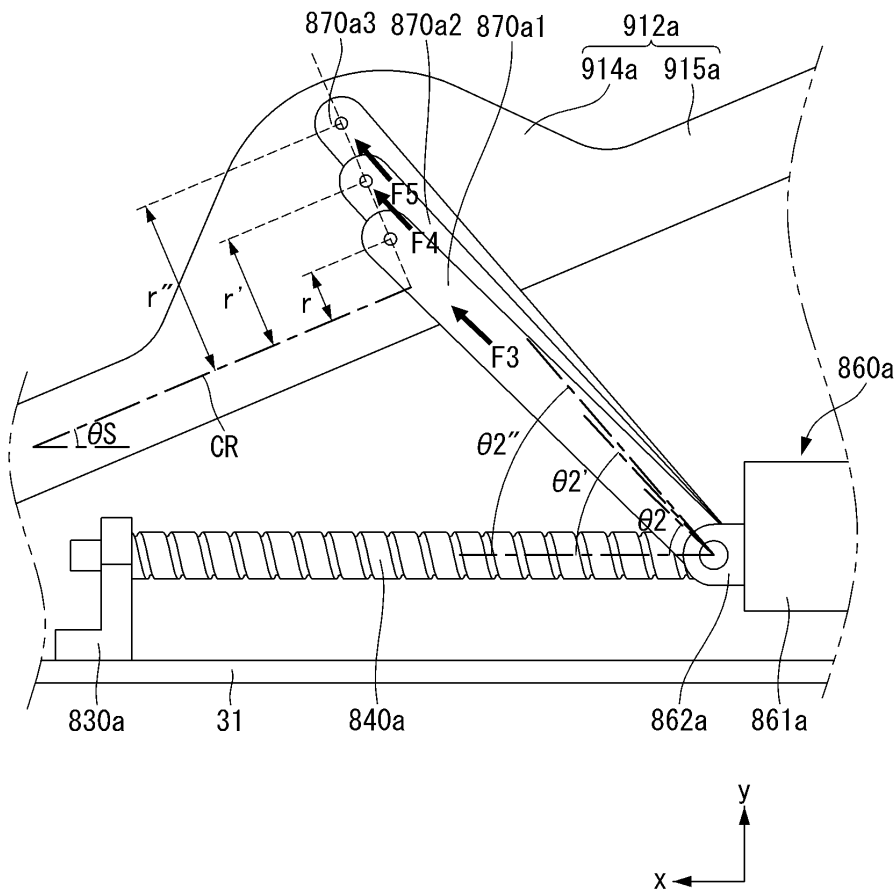
도면72



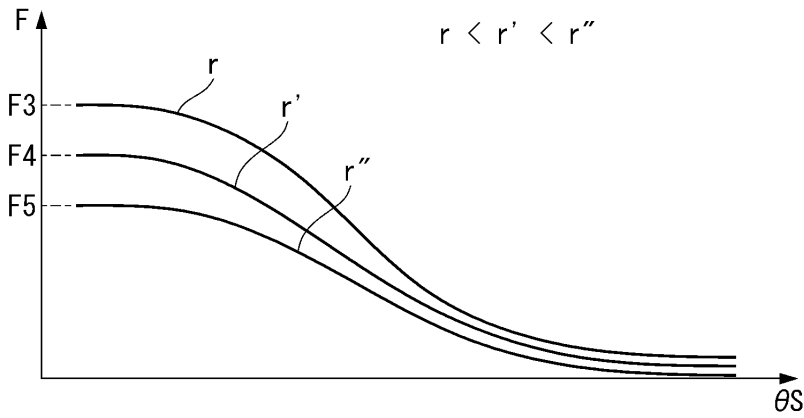
도면73



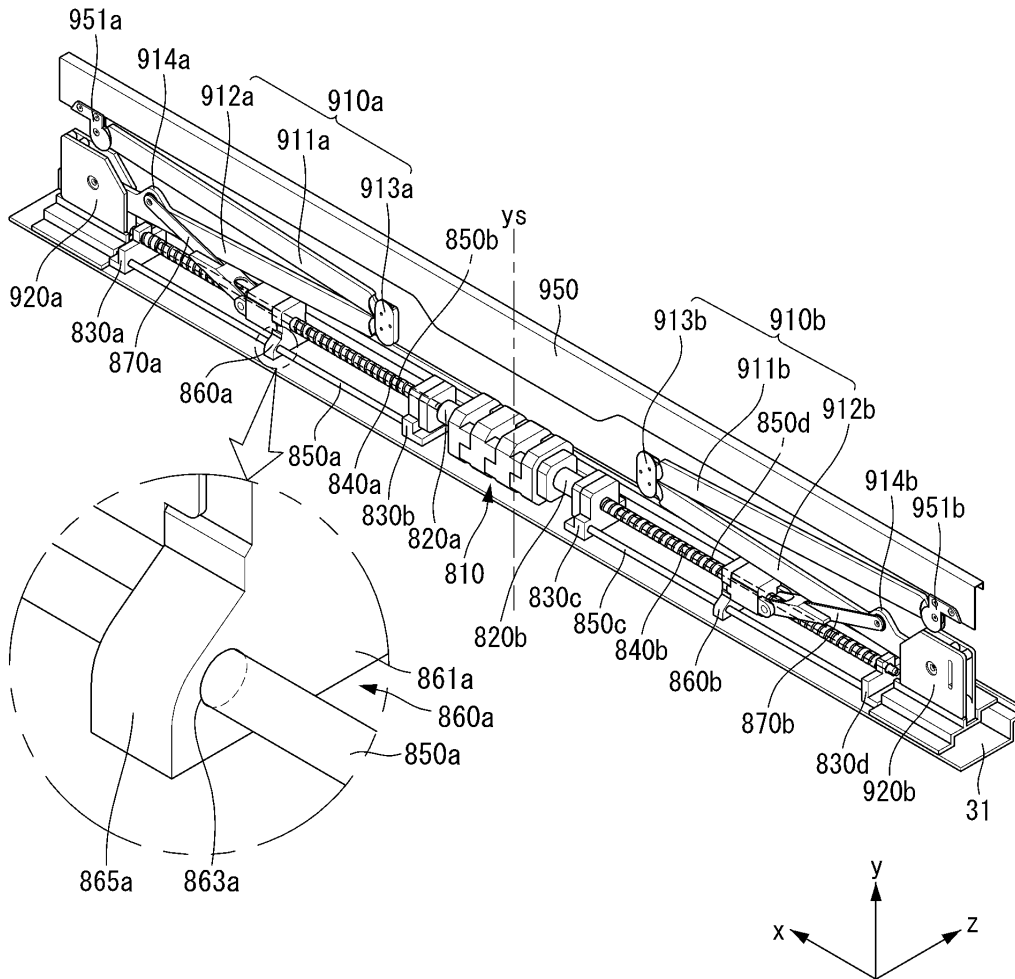
도면74



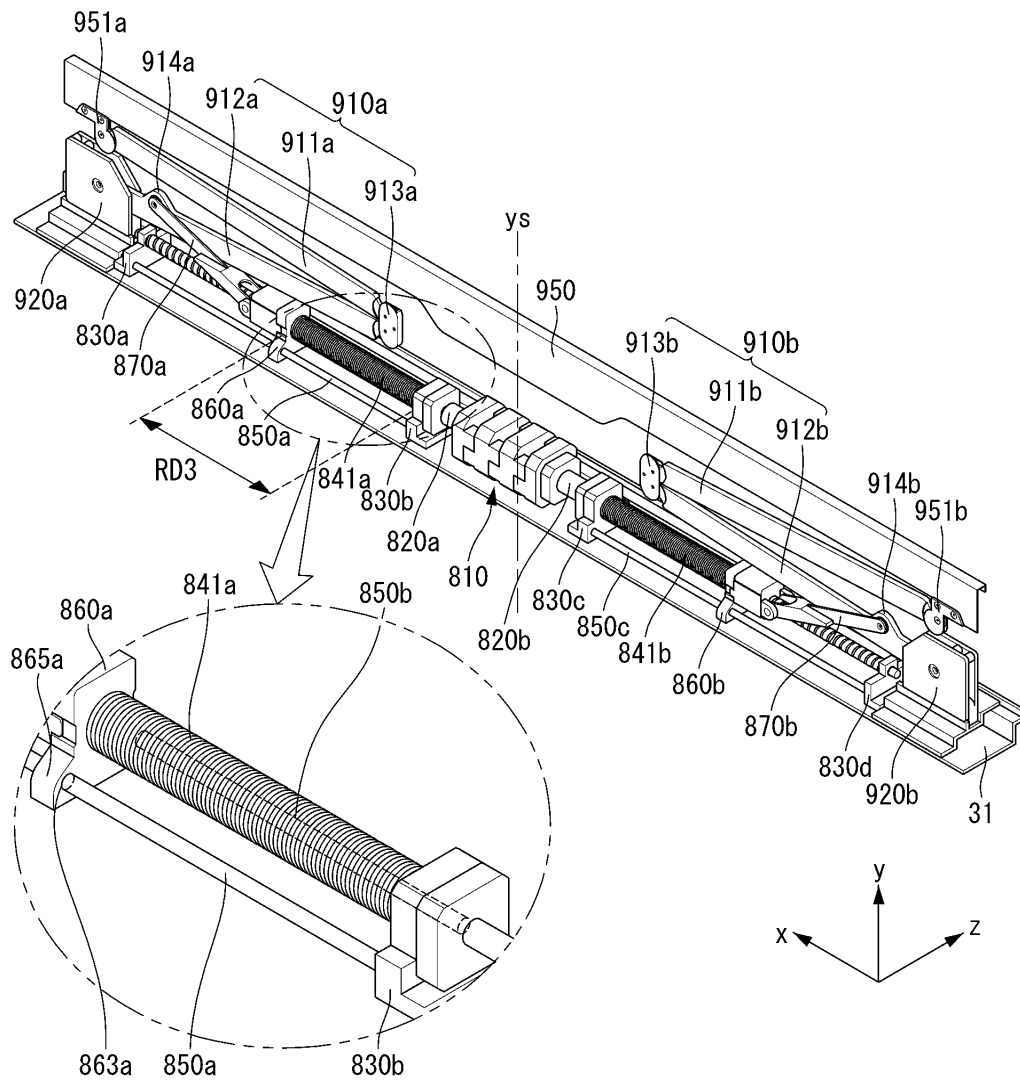
도면75



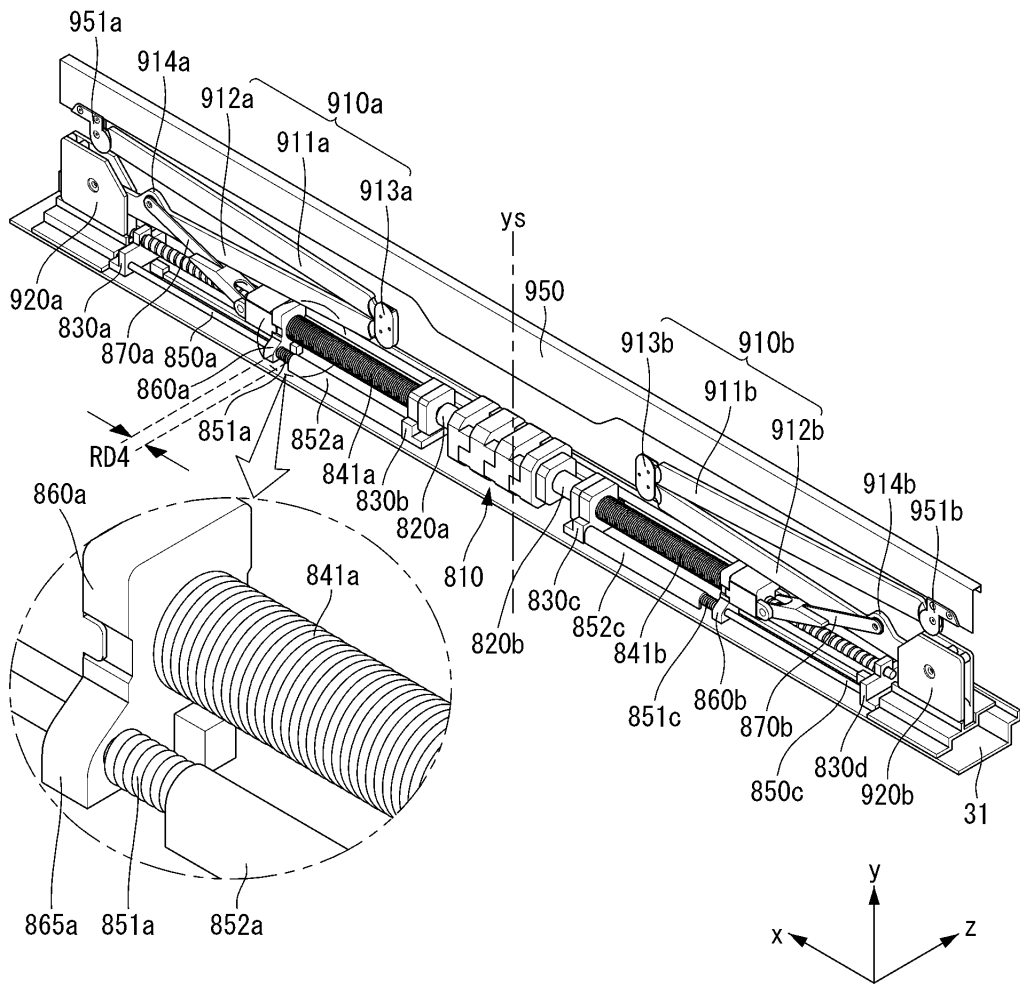
도면76



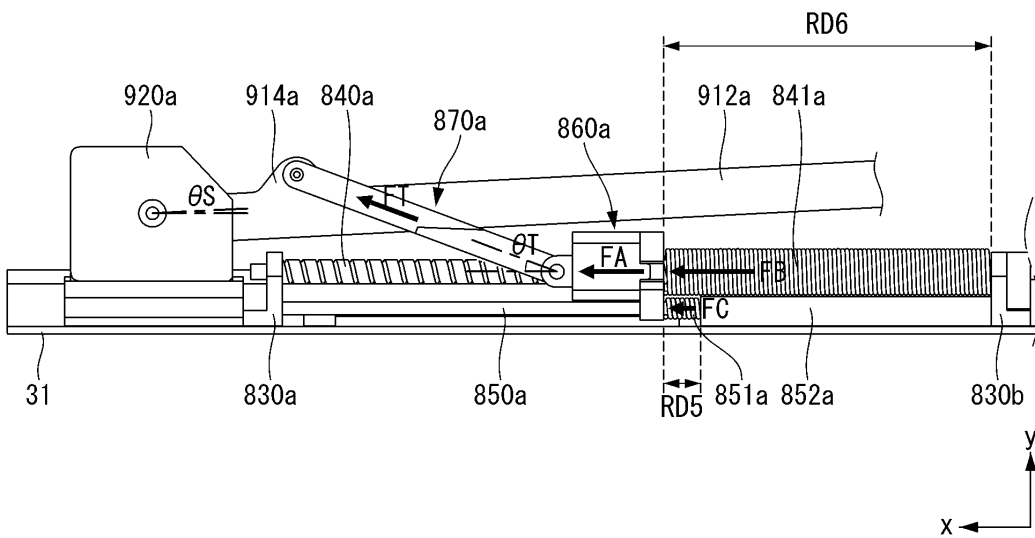
도면77



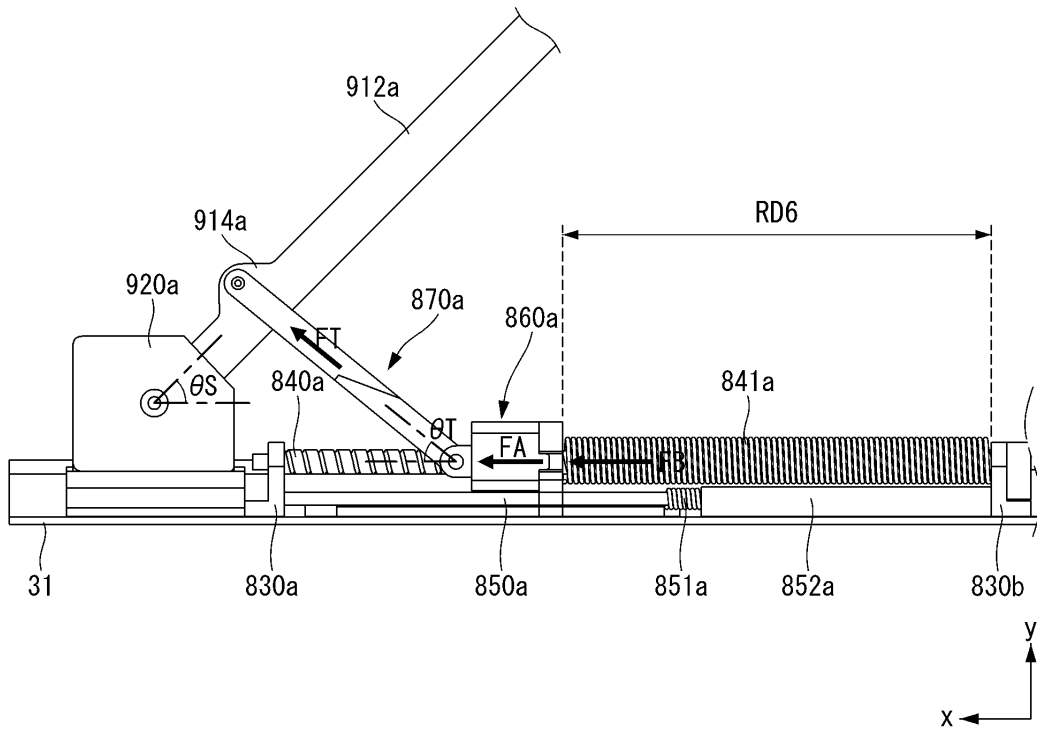
도면78



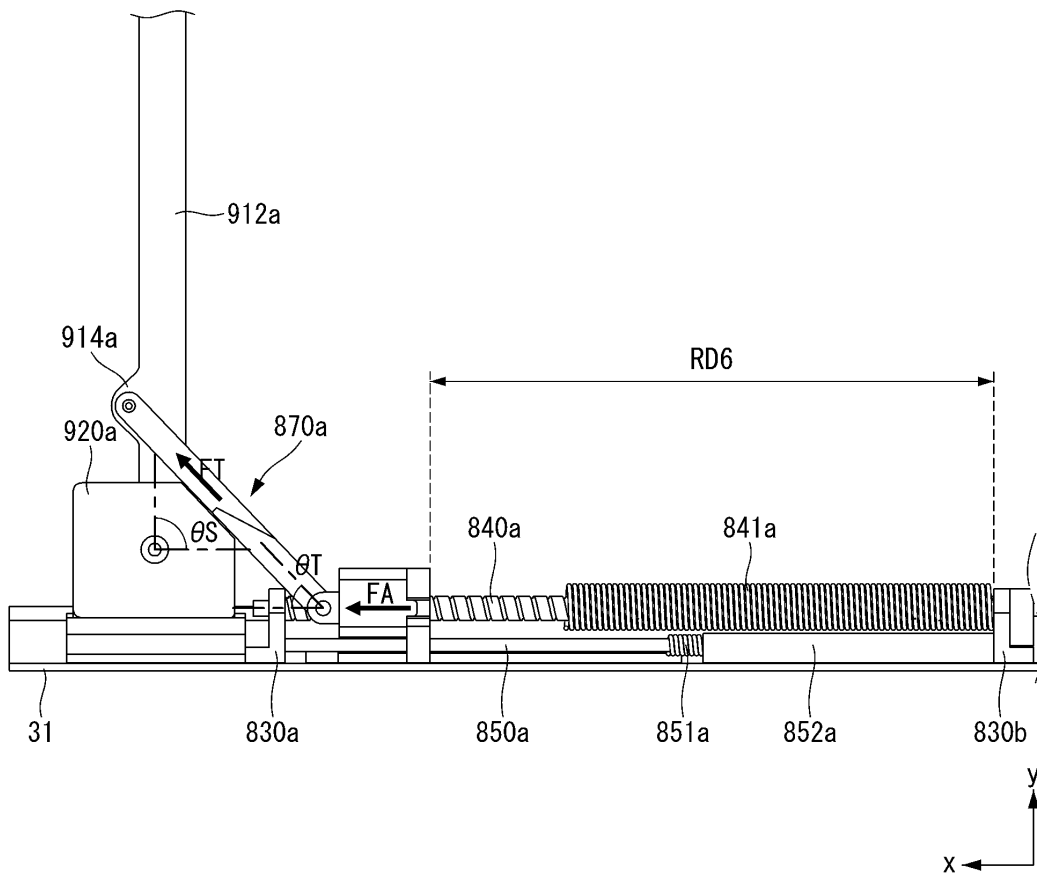
도면79



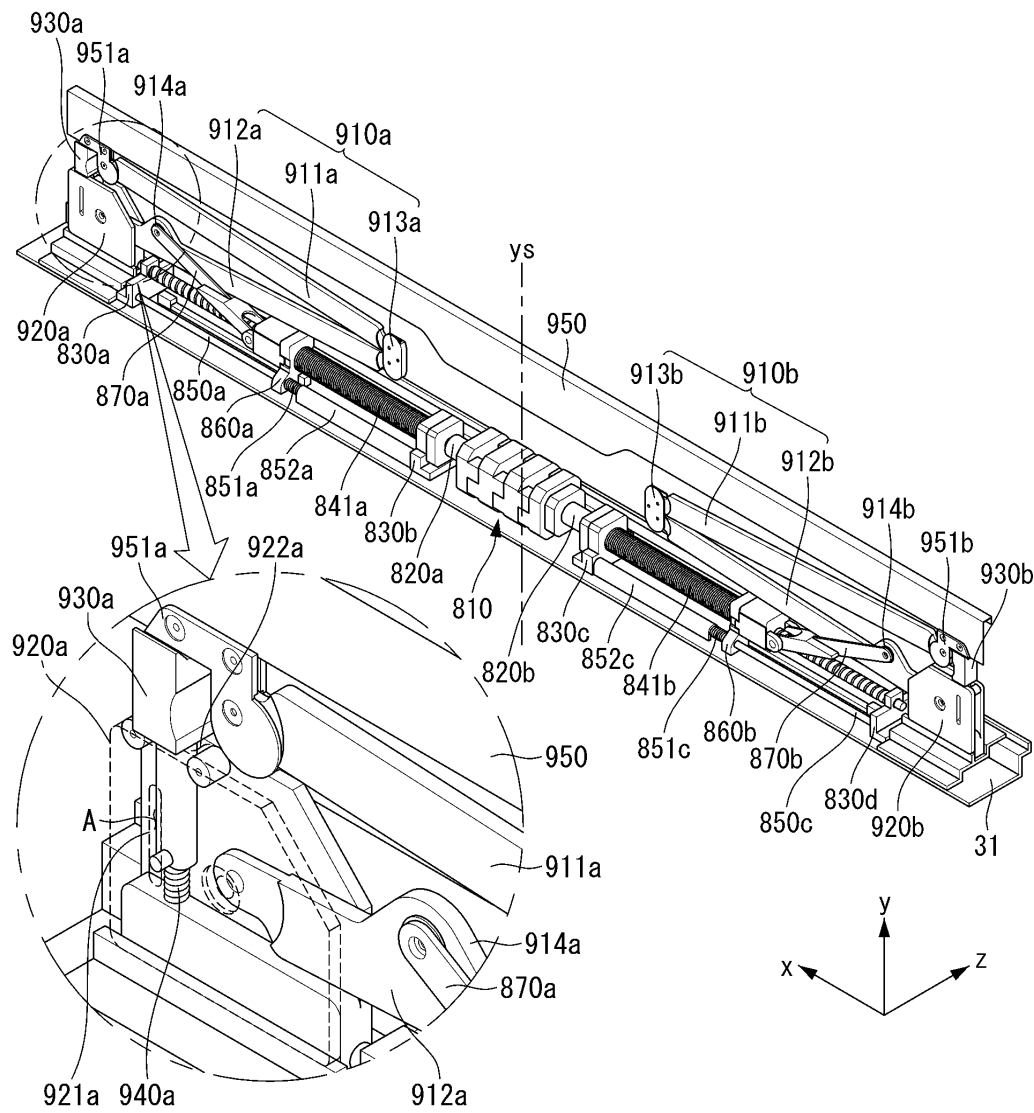
도면80



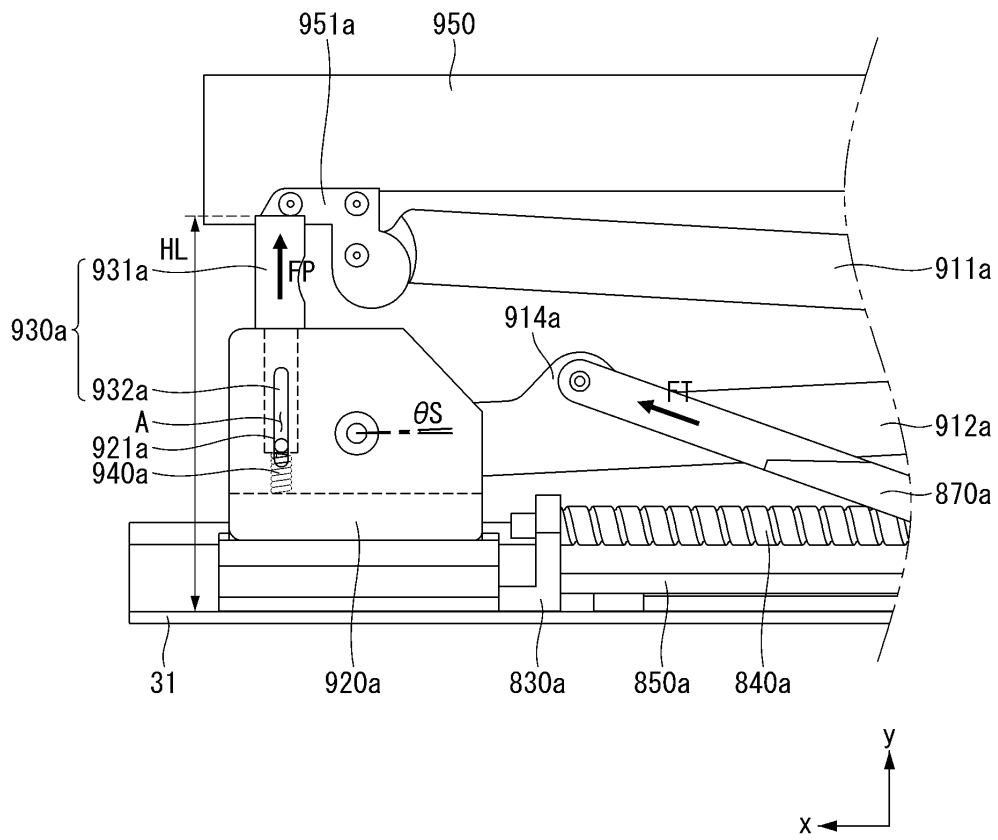
도면81



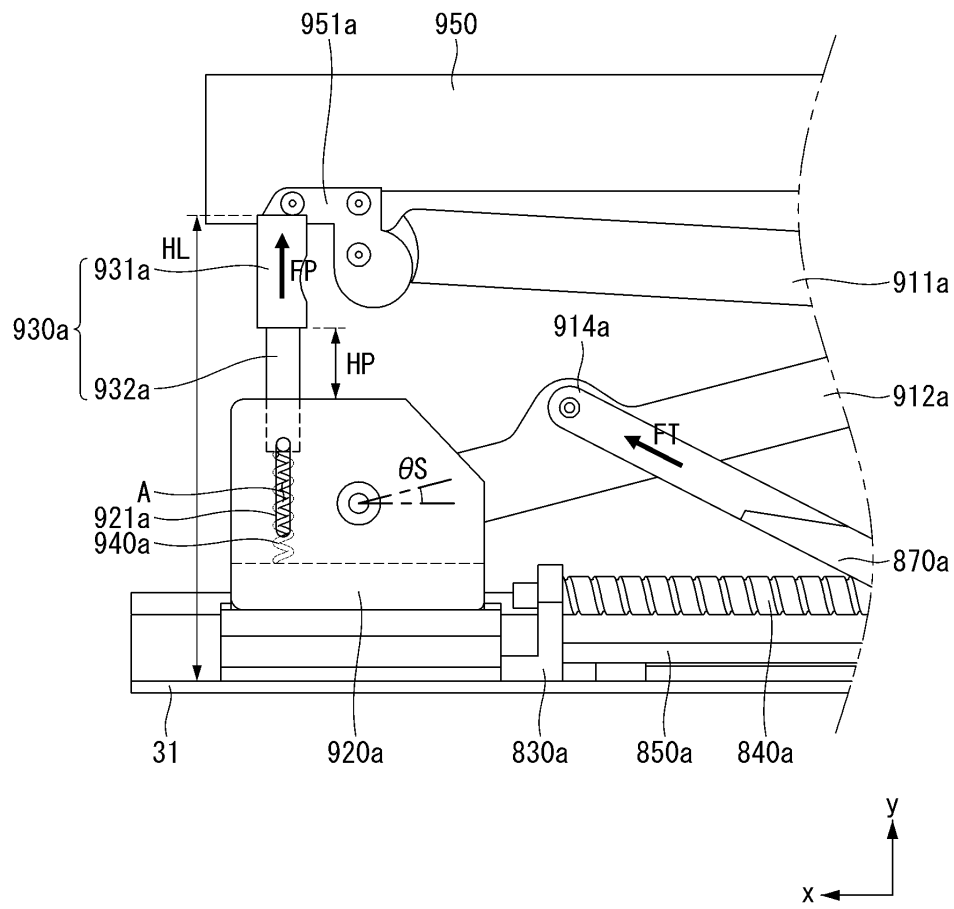
도면82



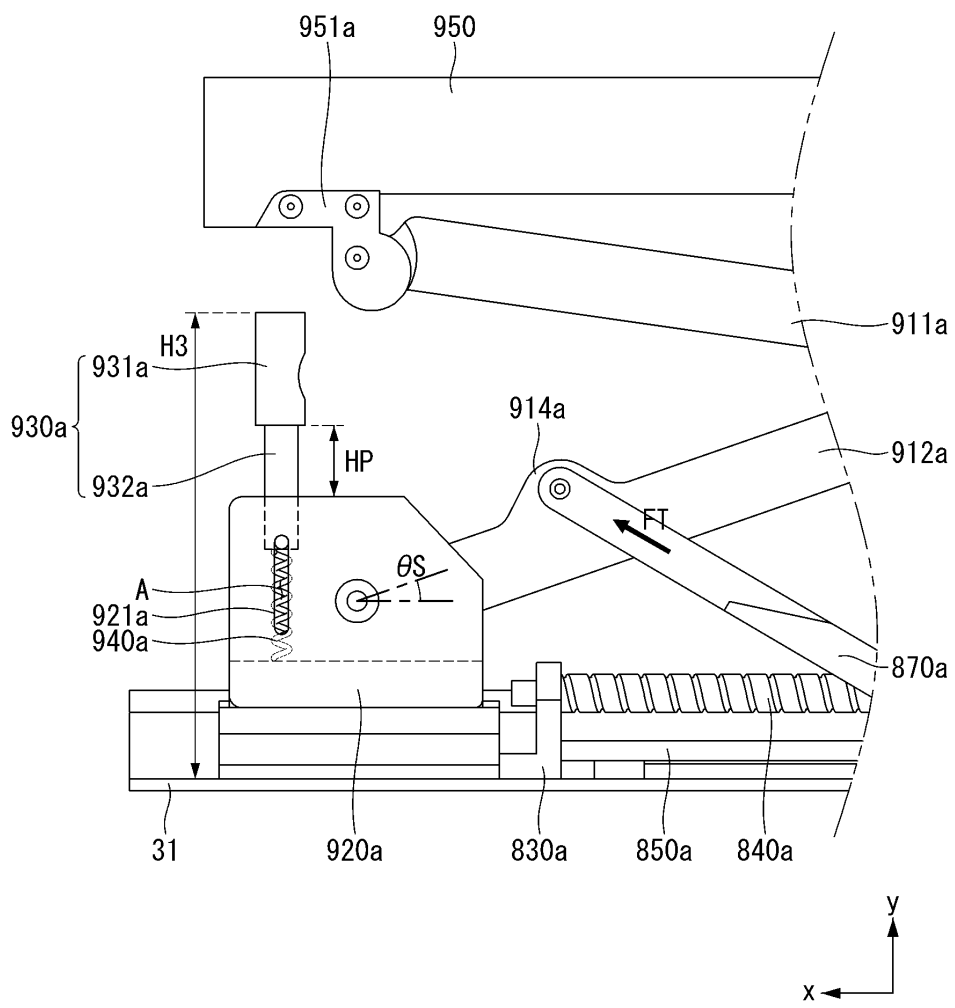
도면83



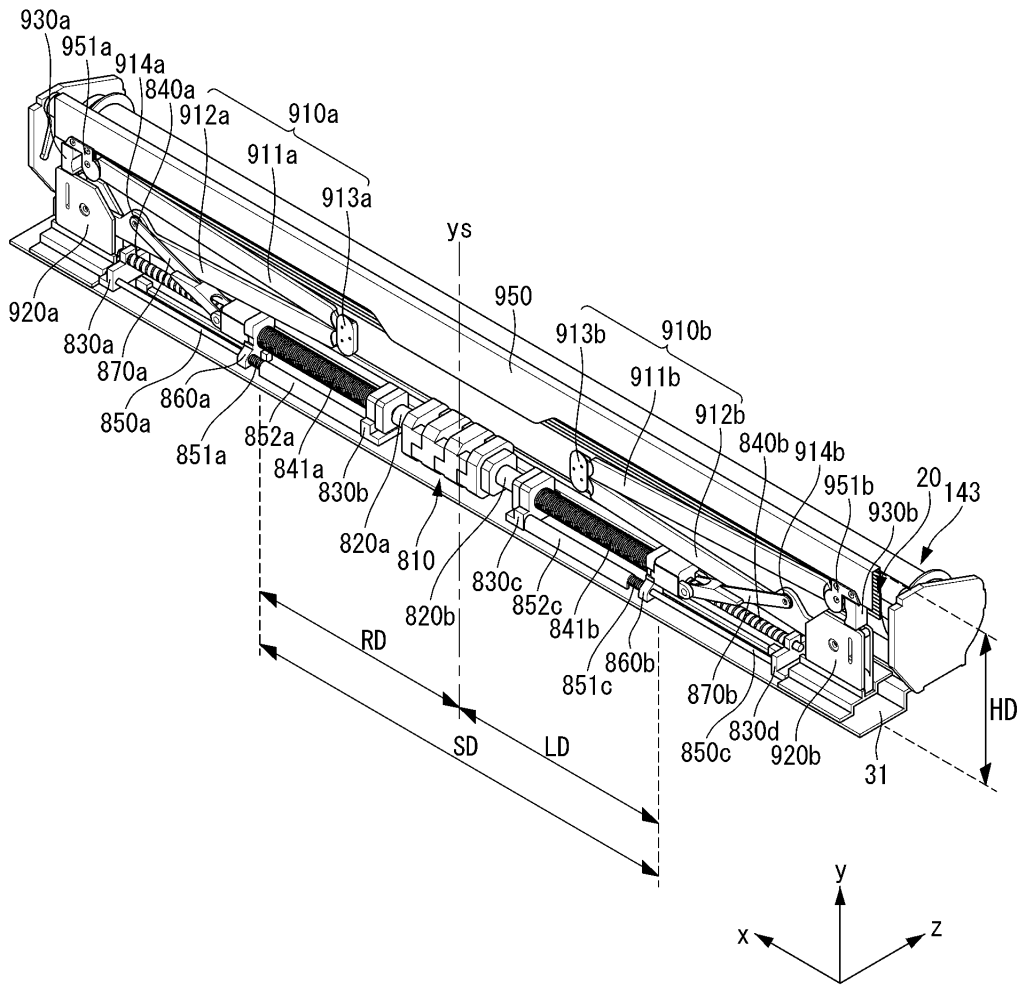
도면84



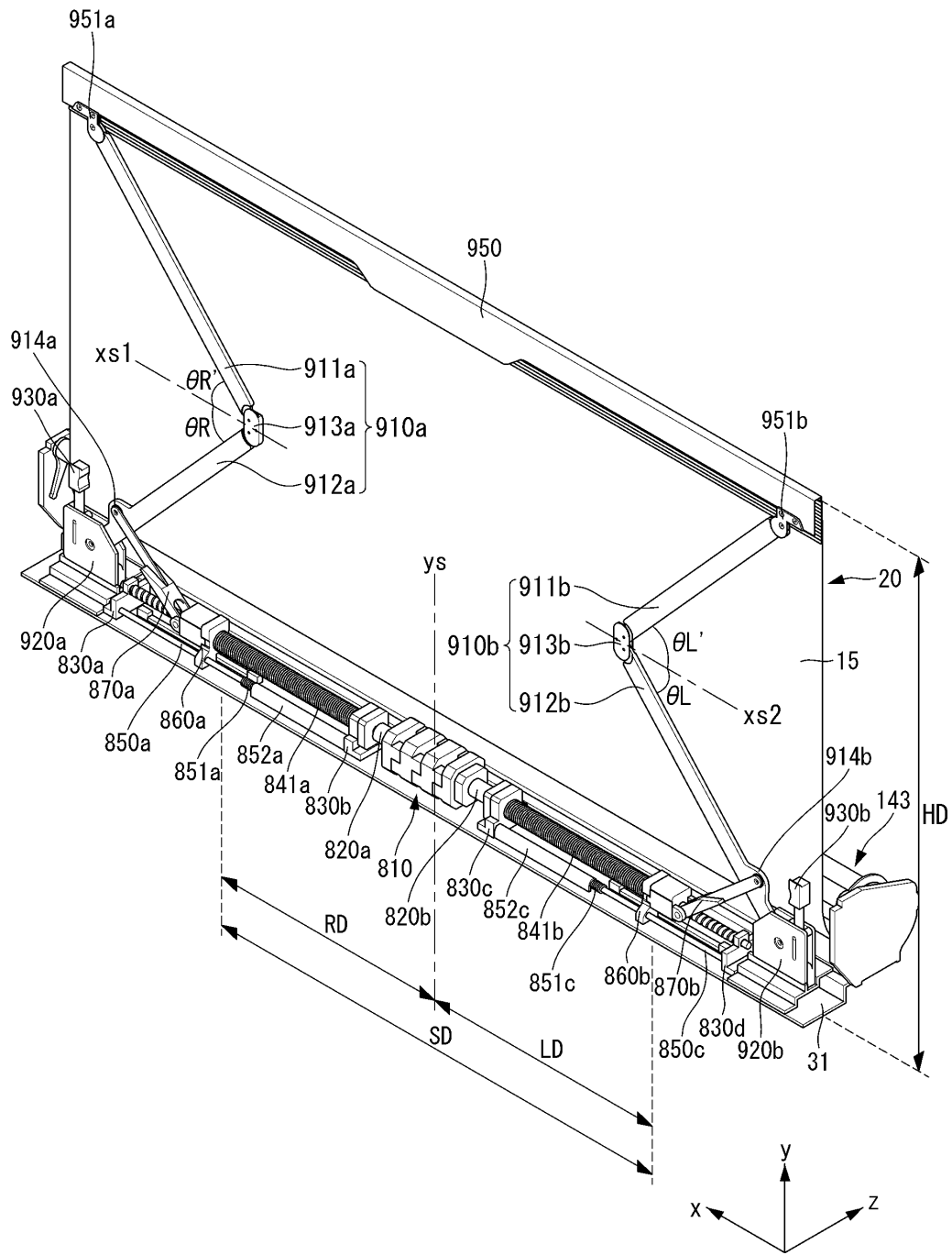
도면85



도면86



도면87



도면88

