



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0058638
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/32 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0142462
(22) 출원일자 2018년11월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
안성식
경기도 용인시 기흥구 연원로 52, 연원마을현대아파트 107동 502호 (마북동)
이아람
충청남도 천안시 동남구 만남로 9, 1020호 (신부동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

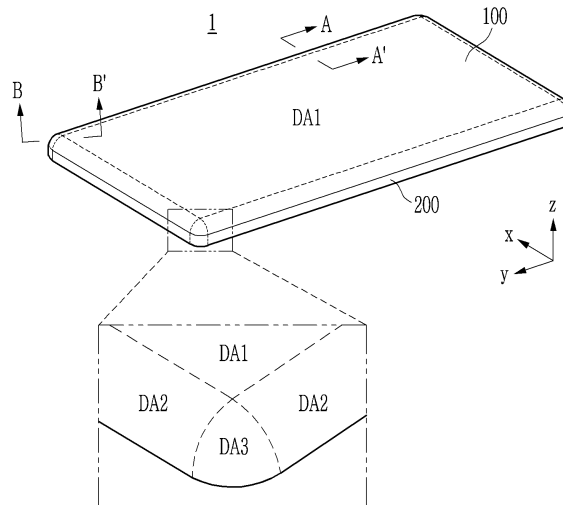
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

일 실시예에 따른 표시 장치는 윈도우 및 상기 윈도우에 부착된 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 평면 표시 영역 및 곡면 표시 영역을 포함하고, 상기 곡면 표시 영역의 두께가 상기 평면 표시 영역의 두께보다 얇다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

윈도우 및 상기 윈도우에 부착된 표시 패널을 포함하며,
상기 표시 패널은 평면 표시 영역 및 곡면 표시 영역을 포함하고,
상기 곡면 표시 영역의 두께가 상기 평면 표시 영역의 두께보다 얇은 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 곡면 표시 영역은
상기 평면 표시 영역의 적어도 일측에 위치하는 측면 표시 영역, 그리고
상기 평면 표시 영역의 코너에 위치하는 코너 표시 영역
을 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 코너 표시 영역의 에지와 상기 측면 표시 영역의 에지가 물리적으로 연속적으로 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,
평면도에서 상기 코너 표시 영역의 에지는 곡선이고 상기 측면 표시 영역의 에지는 직선인 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
상기 평면 표시 영역은 직사각형이고,
상기 곡면 표시 영역은
상기 평면 표시 영역의 네 변에 각각 연결되어 있는 네 개의 측면 표시 영역, 그리고
상기 네 개의 측면 표시 영역 중 인접하는 측면 표시 영역 사이에 각각 위치하는 네 개의 코너 표시 영역을 포
함하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
평면도에서 상기 곡면 표시 영역의 에지는 호의 형상인 표시 장치

청구항 7

제1항에서,
상기 윈도우와 상기 표시 패널 사이에 위치하는 점착층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 표시 패널은 기판, 상기 기판 위에 위치하는 유기 발광 다이오드, 상기 유기 발광 다이오드를 덮는 봉지층, 그리고 상기 봉지층 위에 위치하는 반사 방지층을 포함하고,

상기 반사 방지층은 상기 점착층과 직접 접촉하는 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 곡면 표시 영역은 연신된 상태인 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 곡면 표시 영역의 에지가 상기 곡면 표시 영역의 부착면에 대해 경사져 있는 표시 장치.

청구항 11

표시 패널의 배면에 점착 시트를 부착하는 단계,

상기 표시 패널의 중앙 영역을 윈도우에 부착하는 단계,

상기 점착 시트에 인장력을 가한 상태에서 상기 표시 패널의 가장자리 영역을 상기 윈도우에 부착하는 단계, 그리고

상기 점착 시트를 제거하는 단계

를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 점착 시트의 인장력을 가할 때 상기 점착 시트 및 상기 점착 시트에 부착된 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역이 연신되고,

상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역은 연신된 상태로 상기 윈도우에 부착되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제11항에서,

상기 표시 패널의 상기 중앙 영역의 부착은 중앙 패드를 사용하여 수행되고,

상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역의 부착은 상기 중앙 패드의 가장자리에 위치하는 가장자리 패드를 사용하여 수행되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역의 부착은 상기 가장자리 패드의 부피를 증가시켜 수행되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제13항에서,

상기 가장자리 패드는 상기 중앙 패드보다 작은 모듈러스를 가진 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제14항에서,

상기 가장자리 패드는 공기압에 따라 부피가 가변하는 다이어프램인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제13항에서,

상기 중앙 패드는 제1 패드 및 상기 제1 패드를 둘러싸는 제2 패드를 포함하고,

상기 표시 패널의 상기 중앙 영역을 상기 윈도우에 부착하는 단계는 상기 제1 패드를 사용하여 상기 중앙 영역의 제1 영역을 부착한 후 상기 제2 패드를 사용하여 상기 중앙 영역의 제2 영역을 부착하는 것을 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제11항에서,

상기 표시 패널의 상기 중앙 영역을 상기 윈도우에 부착하는 단계는 롤을 사용하여 수행되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제11항에서,

상기 표시 패널의 상기 중앙 영역은 평면 표시 영역을 형성하고, 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역은 측면 표시 영역 및 코너 표시 영역을 포함하는 곡면 표시 영역을 형성하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 표시 패널의 배면에 상기 점착 시트의 부착 시, 상기 점착 시트는 상기 측면 표시 영역에 부착되고 상기 코너 표시 영역에는 부착되지 않은 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 곡면 표시 영역을 포함하는 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰, 휴대전화, 멀티미디어 단말기 같은 전자 장치에는 유기 발광 표시 장치, 액정 표시 장치 같은 표시 장치가 적용된다. 표시 장치, 특히 표시 장치의 화면은 전자 장치에서 외부로 드러나는 부분이므로, 표시 장치는 전자 장치의 디자인에서 핵심적인 요소이다.

[0003] 음극선관 같은 표시 장치를 제외하고는, 통상적으로 사용되는 표시 장치는 평판으로 형성되고, 화면 또한 평면으로 형성되어 있다. 최근에는 플렉서블 표시 장치가 개발됨으로써 화면이 평면으로 제한되지 않고, 곡면으로 형성될 수도 있다. 특히, 표시 장치의 가장자리를 곡면으로 형성하면 표시 장치의 화면 비율(screen-to-body ratio)을 증가시킬 수 있다. 화면 비율은 표시 장치의 기술 수준을 반영함과 동시에, 소비자가 제품을 선택하는데 중요하게 작용한다. 따라서 화면 비율이 1 또는 1에 가까운 베젤리스(bezel-less) 표시 장치 즉, 전면에서 볼 때 화면만 보이는 표시 장치에 대한 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실시예들은 증가한 화면 비율과 곡면 표시 영역을 가진 표시 장치 및 이를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 일 실시예에 따른 표시 장치는 윈도우 및 상기 윈도우에 부착된 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 평면 표시 영역 및 곡면 표시 영역을 포함하고, 상기 곡면 표시 영역의 두께가 상기 평면 표시 영역의 두께보다 얇다.
 - [0006] 상기 곡면 표시 영역은 상기 평면 표시 영역의 적어도 일측에 위치하는 측면 표시 영역, 그리고 상기 평면 표시 영역의 코너에 위치하는 코너 표시 영역을 포함할 수 있다.
 - [0007] 상기 코너 표시 영역의 에지와 상기 측면 표시 영역의 에지가 물리적으로 연속적으로 연결될 수 있다.
 - [0008] 평면도에서 상기 코너 표시 영역의 에지는 곡선일 수 있고 상기 측면 표시 영역의 에지는 직선일 수 있다.
 - [0009] 상기 평면 표시 영역은 직사각형일 수 있고, 상기 곡면 표시 영역은 상기 평면 표시 영역의 네 변에 각각 연결되어 있는 네 개의 측면 표시 영역, 그리고 상기 네 개의 측면 표시 영역 중 인접하는 측면 표시 영역 사이에 각각 위치하는 네 개의 코너 표시 영역을 포함할 수 있다.
 - [0010] 평면도에서 상기 곡면 표시 영역의 에지는 호의 형상일 수 있다.
 - [0011] 상기 표시 장치는 상기 윈도우와 상기 표시 패널 사이에 위치하는 점착층을 더 포함할 수 있다.
 - [0012] 상기 표시 패널은 기관, 상기 기관 위에 위치하는 유기 발광 다이오드, 상기 유기 발광 다이오드를 덮는 봉지층, 그리고 상기 봉지층 위에 위치하는 반사 방지층을 포함할 수 있고, 상기 반사 방지층은 상기 점착층과 직접 접촉할 수 있다.
 - [0013] 상기 곡면 표시 영역은 연신된 상태일 수 있다.
 - [0014] 상기 곡면 표시 영역의 에지가 상기 곡면 표시 영역의 부착면에 대해 경사져 있을 수 있다.
 - [0015] 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은 표시 패널의 배면에 점착 시트를 부착하는 단계, 상기 표시 패널의 중앙 영역을 윈도우에 부착하는 단계, 상기 점착 시트에 인장력을 가한 상태에서 상기 표시 패널의 가장자리 영역을 상기 윈도우에 부착하는 단계, 그리고 상기 점착 시트를 제거하는 단계를 포함한다.
 - [0016] 상기 점착 시트의 인장력을 가할 때 상기 점착 시트 및 상기 점착 시트에 부착된 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역이 연신될 수 있고, 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역은 연신된 상태로 상기 윈도우에 부착될 수 있다.
 - [0017] 상기 표시 패널의 상기 중앙 영역의 부착은 중앙 패드를 사용하여 수행될 수 있고, 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역의 부착은 상기 중앙 패드의 가장자리에 위치하는 가장자리 패드를 사용하여 수행될 수 있다.
 - [0018] 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역의 부착은 상기 가장자리 패드의 부피를 증가시켜 수행될 수 있다.
 - [0019] 상기 가장자리 패드는 상기 중앙 패드보다 작은 모듈러스를 가질 수 있다.
 - [0020] 상기 가장자리 패드는 공기압에 따라 부피가 가변하는 다이어프램일 수 있다.
 - [0021] 상기 중앙 패드는 제1 패드 및 상기 제1 패드를 둘러싸는 제2 패드를 포함할 수 있다. 상기 표시 패널의 상기 중앙 영역을 상기 윈도우에 부착하는 단계는 상기 제1 패드를 사용하여 상기 중앙 영역의 제1 영역을 부착한 후 상기 제2 패드를 사용하여 상기 중앙 영역의 제2 영역을 부착하는 것을 포함할 수 있다.
 - [0022] 상기 표시 패널의 상기 중앙 영역을 상기 윈도우에 부착하는 단계는 물을 사용하여 수행될 수 있다.
 - [0023] 상기 표시 패널의 상기 중앙 영역은 평면 표시 영역을 형성할 수 있고, 상기 표시 패널의 상기 가장자리 영역은 측면 표시 영역 및 코너 표시 영역을 포함하는 곡면 표시 영역을 형성할 수 있다.
 - [0024] 상기 표시 패널의 배면에 상기 점착 시트의 부착 시, 상기 점착 시트는 상기 측면 표시 영역에 부착될 수 있고 상기 코너 표시 영역에는 부착되지 않을 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0025] 실시예들에 따르면, 증가한 화면 비율과 곡면 표시 영역을 가진 표시 장치를 제공할 수 있다. 특히 표시 장치의 코너를 둥글게 형성하고 코너에서도 영상을 표시할 수 있고, 둥근 코너를 매끄럽고 미려하게 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치가 적용된 전자 장치의 개략적인 사시도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 표시 장치의 등근 코너의 형태를 기하학적 표시 수단으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 표시 장치의 평면 배치도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 표시 장치의 부분 확대도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 표시 장치의 가장자리 영역을 구부리기 전의 평면 전개도이다.
- 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 11, 도 12 및 도 13은 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 14 및 도 15는 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 공정 도면이다.
- 도 16은 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0028] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0029] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0030] 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0032] 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0033] 도면에서, 방향을 나타내는데 사용되는 부호 x는 제1 방향이고, y는 제1 방향과 수직인 제2 방향이고, z는 제1 방향 및 제2 방향과 수직인 제3 방향이다. 제1 방향(x), 제2 방향(y) 및 제3 방향(z)은 각각 표시 장치의 가로 방향, 세로 방향 및 두께 방향에 대응할 수 있다.
- [0034] 도 1 내지 도 6을 참고하여 일 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0035] 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 스마트폰, 휴대전화, 태블릿, 멀티미디어 플레이어, 게임기 같은 전자 장치(1)에 적용될 수 있다. 전자 장치(1)는 표시 장치(100) 및 하우징(housing)(200)을 포함할 수 있다. 표시 장치(100)는 전자 장치(1)에서 영상이 표시되는 화면을 제공한다. 하우징(200)은 세트 프레임(set frame)으로 불릴 수 있으며, 표시 장치(100)를 고정할 수 있다. 표시 장치(100)와 하우징(200)에 의해 한정되는 내부 공간에는 전자 장치(1)를 구성하는 여러 부품이 위치한다. 예컨대, 프로세서, 메모리, 배터리, 구동 장치, 카메라, 스피커, 마이크로폰, 리시버, 통신 모듈, 각종 센서 등이 전자 장치(1) 내부에 위치할 수 있다.
- [0036] 전자 장치(1)의 정면은 전체가 화면에 해당할 수 있고, 측면의 적어도 일부분도 화면에 해당할 수 있다. 화면은 표시 장치(100)의 표시 영역(DA1, DA2, DA3)에 대응한다. 표시 영역(DA1, DA2, DA3)은 정면에 위치하는 정면 표시 영역(front display area)(DA1), 정면 표시 영역(DA1)의 적어도 두 측에 각각 위치하는 측면 표시 영역

(side display area)(DA2), 그리고 정면 표시 영역(DA1)의 코너에 위치하는 코너 표시 영역(corner display area)(DA3)을 포함한다. 정면 표시 영역(DA1)은 표시 장치(100)에서 중앙에 위치하고, 화면의 대부분을 차지할 수 있다. 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)은 정면 표시 영역(DA1) 주위에 위치한다. 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)을 주변 표시 영역이라 한다.

- [0037] 정면 표시 영역(DA1)은 표시 영역(DA1, DA2, DA3) 전체에서 가장 넓은 면적을 차지할 수 있으며, 실질적으로 평탄한 화면을 형성할 수 있다. 평면도에서 정면 표시 영역(DA1)은 전체적으로 네 개의 변을 가지는 직사각형일 수 있다. 정면 표시 영역(DA1)의 모서리는 도시된 바와 같이 뾰족할 수 있고, 이와 달리 둥글 수도 있다. 정면 표시 영역(DA1)의 네 개의 변은 각각 제1 방향(x) 또는 제2 방향(y)에 나란하게 연장할 수 있다.
- [0038] 측면 표시 영역(DA2)은 정면 표시 영역(DA1)의 상하좌우의 네 개의 변에 각각 연결되어 있는 네 개의 영역을 포함할 수 있고, 이들 중 일부만 포함할 수도 있다. 각 측면 표시 영역(DA2)의 화면은 곡면을 이루며, 곡면의 위치에 따라 곡률이 일정할 수도 있고 다를 수도 있다. 각 측면 표시 영역(DA2)은 대체로 타원 기둥 또는 원기둥과 같은 곡면 기둥의 측면의 일부(예컨대 1/4)와 유사한 형태를 가질 수 있다.
- [0039] 코너 표시 영역(DA3)은 표시 장치(100)의 네 개의 코너 또는 일부 코너에 각각 위치하며 인접한 두 측면 표시 영역(DA2) 사이에 위치할 수 있다. 각 코너 표시 영역(DA3)의 화면은 곡면을 이루며, 곡면의 위치에 따라 곡률이 일정할 수도 있고 다를 수도 있다. 코너 표시 영역(DA3)의 곡면의 형태는 측면 표시 영역(DA2)의 곡면 형태와 다를 수 있다. 예를 들어, 각 코너 표시 영역(DA3)은 대체로 구 또는 타원형 구와 같은 곡면체의 일부(예컨대 1/8)와 유사한 형태를 가질 수 있다.
- [0040] 전자 장치(1)를 정면에서 볼 때, 정면 표시 영역(DA1) 전체와 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)의 일부가 조합하여, 전체적으로 코너가 둥근 직사각형의 화면으로 인식될 수 있다. 하우스(200)는 보이지 않거나 거의 보이지 않고, 화면 비율이 거의 1인, 실질적으로 베젤리스 전자 장치(1)를 구현할 수 있다.
- [0041] 도 2를 참고하면, 코너 표시 영역(DA3)의 화면 상(곡면 상이라고도 할 수 있음)의 위치는 도시된 원점(0)을 기준으로 한 곡률 반경(r), 제3 방향(z)과 이루는 각(θ)(극각이라 함, 단위는 라디안(radian)임), 그리고 제1 방향(x)과 제2 방향(y)이 이루는 평면인 x-y 평면으로의 사영(projection)이 제1 방향(x)과 이루는 각(ϕ)(방위각이라 함, 단위는 라디안(radian)임)으로 나타내는 극좌표계로 나타낼 수 있다. 여기서, 곡률 반경(r)은 일정할 수도 있고 코너 표시 영역(DA3)의 곡면 또는 화면 상의 위치에 따라 변할 수도 있다.
- [0042] 도 3을 참고하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(100)의 단면도가 도시된다. 도 3의 단면도는 도 1에서 A-A' 선 및/또는 B-B' 선을 따라 취한 단면에 해당할 수 있다. 표시 장치(100)는 표시 패널(10), 점착층(20), 그리고 윈도우(30)를 포함한다.
- [0043] 표시 패널(10)은 적어도 일부분이 플렉서블할 수 있다. 표시 패널(10)에는 기관 위에 화소들이 배열되어 있고, 화소들의 조합에 의해 영상을 표시한다. 정면 표시 영역(DA1)은 물론 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)에는 예컨대 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 포함하는 화소들이 배열되어 있다. 표시 패널(10)에는 화소들을 구동하기 위한 신호들을 전달하는 신호선들이 배치되어 있다. 표시 패널(10)은 발광 소자들을 포함하는 발광 표시 패널일 수 있다. 표시 패널(10)은 터치를 감지할 수 있는 터치 센서층을 포함할 수 있다.
- [0044] 윈도우(30)는 표시 패널(10)을 외부 충격 등으로부터 보호하는 일종의 커버이다. 윈도우(30)는 표시 패널(10)의 곡면 상태를 유지시키는 지지체 같은 역할을 할 수 있다. 윈도우(30)는 표시 패널(10)의 화면에 표시되는 영상을 사용자가 볼 수 있도록, 유리 또는 플라스틱 같이 투명하고 단단한 재료로 형성될 있다.
- [0045] 표시 패널(10)은 OCA(optically clear adhesive), OCR(optically clear resin), PSA(pressure sensitive adhesive) 같은 점착제에 의해 형성된 점착층(20)에 의해 윈도우(30)에 부착되어 있다.
- [0046] 표시 장치(100)는 정면 표시 영역(DA1)에서 대체로 평평하고, 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)에서는 곡률로 휘어져 곡면을 이루고 있다. 휘어진 곡률, 즉 곡률 반경(r)은 위치에 따라 일정할 수도 있고 변할 수도 있다. 이와 같이, 휘어져 있는 표시 영역은 곡면 표시 영역(curved display area)(DAr)이라 한다. 곡면 표시 영역(DAr)은 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)을 포함한다. 곡면 표시 영역(DAr)에 대응하게, 표시 패널(10)은 휘어져 있는 가장자리 영역(10r)을 포함하고 윈도우(30)는 휘어져 있는 가장자리 영역(30r)을 포함한다.
- [0047] 표시 장치(100)에서 영상은 표시 패널(10)에 의해 표시되고, 윈도우(30)는 표시 패널(10)을 덮으면서 표시 패널(10)에 표시되는 영상을 투과시킨다. 따라서 표시 장치(100)의 정면 표시 영역(DA1), 측면 표시 영역(DA2) 및

코너 표시 영역(DA3)은 각각 표시 패널(10)의 정면 표시 영역(DA1), 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)과 동일 개념으로 설명될 수 있다.

[0048] 표시 패널(10)의 곡면 표시 영역(DAr)(가장자리 영역(10r)에 해당함)의 두께(dr)는 표시 패널(10)의 정면 표시 영역(DA1)의 두께(d1)보다 얇을 수 있다. 이것은 표시 패널(10)의 정면 표시 영역(DA1)은 연신되지 않거나 거의 연신되지 않은 상태이고 곡면 표시 영역(DAr)은 연신된 상태이기 때문일 수 있다. 표시 패널(10)의 곡면 표시 영역(DAr)의 에지(edge)(EDr)는 비스듬하게 형성될 수 있다. 표시 패널(10)의 곡면 표시 영역(DAr)이 연신된 상태인 경우 다시 원래 상태로 복원되려고 하기 때문이다. 이때, 곡면 표시 영역(DAr)의 일면은 점착층(20)에 의해 윈도우(30)에 부착되어 있어 수축되지 않거나 거의 수축되지 않고, 타면은 약간 수축될 수 있다. 따라서 곡면 표시 영역(DAr)의 양면의 비대칭적 수축에 의해, 곡면 표시 영역(DAr)의 에지(EDr)가 곡면 표시 영역(DAr)의 부착면에 대략 직각이지 않고 끝(chisel)의 에지 같이 경사져 있을 수 있다.

[0049] 도 4 및 도 5를 참고하면, 정면에서 볼 때, 표시 장치(100)는 정면 표시 영역(DA1), 정면 표시 영역(DA1)의 적어도 두 측에 위치하는 측면 표시 영역(DA2), 그리고 코너 표시 영역(DA3)을 포함한다. 코너 표시 영역(DA3)은 이웃하는 두 측면 표시 영역(DA2) 사이에서 이들과 접하게 위치할 수 있다. 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)은 앞에서 설명한 바와 같이 곡률을 가지고 휘어져 곡면을 이룬다.

[0050] 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)은 전체적으로 연신 및/또는 수축이 가능하다. 즉, 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)은 가해지는 힘에 따라 그 면적이 늘어나거나 줄어들 수 있다. 측면 표시 영역(DA2)은 전체적으로 코너 표시 영역(DA3)과 같은 정도로 연신 및/또는 수축이 가능할 수도 있고, 코너 표시 영역(DA3)보다 낮은 연신력 및/또는 수축력을 가질 수도 있다. 정면 표시 영역(DA1)은 코너 표시 영역(DA3) 또는 측면 표시 영역(DA2)과 같은 정도의 연신력 및/또는 수축력을 가질 수도 있고, 그보다 작은 연신력 및/또는 수축력을 가질 수도 있다. 예컨대, 정면 표시 영역(DA1)은 고정 형태를 가지거나 구부러질 수 있는 플렉서블 성질을 가질 수는 있으나 면적이 늘어나거나 줄어드는 연신력 및/또는 수축력은 실질적으로 가지고 있지 않을 수 있다.

[0051] 평면도에서 표시 장치(100)의 가장자리 변인 에지는 측면 표시 영역(DA2)의 가장자리 변인 에지(ED1, ED2)와 코너 표시 영역(DA3)의 가장자리 변인 에지(ED3)를 포함할 수 있다. 측면 표시 영역(DA2)의 에지(ED1, ED2) 각각은 제1 방향(x) 또는 제2 방향(y)으로 연장된 실질적으로 직선 형태일 수 있고, 코너 표시 영역(DA3)의 에지(ED3)는 실질적으로 곡선일 수 있다. 코너 표시 영역(DA3)의 에지(ED3)는 곡률 반경이 일정한 원의 일부일 수 있고, 호(arc)의 형상일 수 있다. 코너 표시 영역(DA3)의 에지(ED3)는 곡률 반경이 변하는 곡선일 수도 있다. 에지(ED3)의 양끝은 각각 두 측면 표시 영역(DA2)의 에지(ED1, ED2)와 연결되어 있을 수 있다.

[0052] 측면 표시 영역(DA2)과 정면 표시 영역(DA1) 사이의 경계도 실질적으로 직선일 수 있고, 코너 표시 영역(DA3)은 정면 표시 영역(DA1)의 코너에 연결되어 있을 수 있다.

[0053] 정면 표시 영역(DA1)과 측면 표시 영역(DA2)의 경계에서, 정면 표시 영역(DA1)과 측면 표시 영역(DA2)은 물리적으로 연속적인 하나의 기관 및 그 위의 적층된 층들을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 코너 표시 영역(DA3)과 측면 표시 영역(DA2) 및/또는 정면 표시 영역(DA1) 사이의 경계에서, 코너 표시 영역(DA3)은 측면 표시 영역(DA2) 및/또는 정면 표시 영역(DA1)과 물리적으로 연속적인 하나의 기관 및 적층된 층들을 포함할 수 있다. 이와 달리, 정면 표시 영역(DA1)과 측면 표시 영역(DA2)은 서로 별개의 기관 및 적층된 층들을 포함할 수 있다. 또한, 코너 표시 영역(DA3)과 측면 표시 영역(DA2) 및/또는 정면 표시 영역(DA1)은 서로 별개의 기관 및 적층된 층들을 포함할 수도 있다.

[0054] 코너 표시 영역(DA3)과 측면 표시 영역(DA2)이 물리적으로 연속적인 하나의 기관을 포함하는 경우, 에지(ED3)는 에지(ED1, ED2)와 물리적으로 연속적으로 연결된 상태일 수 있다. 정면 표시 영역(DA1)과 측면 표시 영역(DA2)이 서로 별개의 기관 및 적층된 층들을 포함하는 경우 두 기관 및 적층된 층들은 서로 접합된 상태일 수 있고, 코너 표시 영역(DA3)과 측면 표시 영역(DA2)이 서로 별개의 기관 및 적층된 층들을 포함하는 경우 두 기관 및 적층된 층들은 서로 접합된 상태일 수 있다.

[0055] 도 2 및 도 5를 참고하면, 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)의 곡률 반경을 r로 표시할 때, 코너 표시 영역(DA3)의 에지(ED3)의 길이는 대략 $\delta r/2$ 일 수 있다. 측면 표시 영역(DA2)의 곡면 또는 화면 상에서, 에지(ED1, ED2)부터 정면 표시 영역(DA1)과 측면 표시 영역(DA2)의 경계(이하, 간단히 정면 표시 영역(DA1)의 경계라고 함)까지의 곡면 상 거리는 대략 $\delta r/2$ 일 수 있다.

[0056] 도 6은 전술한 표시 장치(100)의 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)을 곡면으로 구부리기 전의 표시

장치(100a)의 한 코너(CA)에 대한 도면으로서 2차원 평면 상에서의 전개도를 나타낸다. 즉, 도 6에서 도시된 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)은 곡면이 되기 전 평면 상태이며 펼쳐진 상태라 할 수 있다. 이후에서도 펼쳐진 상태는 표시 장치의 가장자리 영역이 곡면으로 구부러지기 전의 상태 또는 곡면을 펴서 다시 수축된 상태로 편 상태를 의미한다.

[0057] 표시 장치의 가장자리 영역인 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)이 구부러진 상태의 도 5와 비교하여 도 6을 참고하면, 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)이 펼쳐진 상태에서, 코너 표시 영역(DA3)의 에지(EG3)의 길이는 대략 $\delta r/2$ 일 수 있고, 측면 표시 영역(DA2)의 에지(EG1, EG2)부터 정면 표시 영역(DA1)과 측면 표시 영역(DA2)의 경계까지의 평면상 거리는 대략 r 일 수 있다.

[0058] 여기서, ED1, ED2, 그리고 ED3는 표시 장치의 가장자리 영역인 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)이 구부러져 곡면인 상태에서 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)의 에지를 나타내고, EG1, EG2, 그리고 EG3는 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)이 구부러지기 전 펼쳐진 상태에서 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)의 에지를 나타낸다.

[0059] 펼쳐진 상태의 코너 표시 영역(DA3)의 에지(EG3)와 곡면인 코너 표시 영역(DA3)의 에지(ED3)의 길이는 모두 대략 $\delta r/2$ 일 수 있다. 펼쳐진 상태의 코너 표시 영역(DA3)의 에지(EG3)와 정면 표시 영역(DA1)의 경계까지의 거리는 곡률 반경(r)과 같지만, 휘어져 곡면이 된 후의 코너 표시 영역(DA3)의 에지(ED3)와 정면 표시 영역(DA1)의 경계까지의 곡면 상 거리는 앞에서 설명한 바와 같이 $\delta r/2$ 일 수 있다. 마찬가지로, 펼쳐진 상태의 측면 표시 영역(DA2)의 에지(EG1, EG2)와 정면 표시 영역(DA1)의 경계까지의 거리는 곡률 반경(r)과 같지만, 휘어져 곡면인 측면 표시 영역(DA2)의 에지(ED1, ED2)와 정면 표시 영역(DA1)의 경계까지의 곡면 상 거리는 앞에서 설명한 바와 같이 $\delta r/2$ 일 수 있다.

[0060] 이에 따라, 도 6에서 바깥쪽으로 향하는 화살표로 표시한 바와 같이 표시 장치의 가장자리 영역이 휘어지는 과정에서 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)은 정면 표시 영역(DA1)으로부터 바깥쪽으로 늘어나야(stretch) 한다. 예컨대, 정면 표시 영역(DA1)을 기준으로 좌측에 위치하는 측면 표시 영역(DA2)은 좌측으로 늘어나고, 상측에 위치하는 측면 표시 영역(DA2)은 상측으로 늘어나고, 코너 표시 영역(DA3)은 방사상인 반경 방향으로 바깥쪽으로 늘어난다. 이런 과정을 통해, 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)에서 각 에지(EG1, EG2, EG3)부터 정면 표시 영역(DA1)의 경계까지의 곡면 상 거리(최단 거리를 의미함)는, 도 6에 도시된 바와 같이 r 에서 시작하여 휘어져 곡면인 상태에서는 도 5에서와 같이 $\delta r/2$ 까지 늘어나, 곡면인 표시면을 가지는 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)이 형성될 수 있다. 즉, 표시 장치(100)를 제조하는 공정 중 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)은 표시 패널(10)의 가장자리 영역이 휘어지는 과정에서 그 면적이 늘어난다.

[0061] 지금까지 일 실시예에 따른 표시 장치(100)에 대해 설명하였다. 이제 그러한 표시 장치(100)를 제조하는 방법, 특히 윈도우(30)에 표시 패널(10)을 라미네이트하는 방법에 대해 도 7 내지 도 10, 도 11 내지 도 13, 그리고 도 14 및 도 15를 참고하여 설명한다. 전술한 표시 장치(100)와의 대응 관계를 설명하기 위해, 특별한 언급이 없더라도 도 1 내지 도 6을 또한 참고한다.

[0062] 도 7, 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이고, 도 8은 표시 패널(10)에 점착 시트(50)가 부착된 상태를 나타내는 도면으로, 점착 시트(50)는 표시 패널(10)의 가장자리 영역을 구부리기 전에 부착된다.

[0063] 도 7을 참고하면, 라미네이션 장치는 중앙 패드(60) 및 중앙 패드(60)의 가장자리에 위치하는 가장자리 패드(70)를 포함하는 패드부를 포함할 수 있다. 도시하지 않았으나 패드부 아래에는 지그(jig)가 위치할 수 있다.

[0064] 중앙 패드(60)는 높은 모듈러스(modulus)를 갖고, 가장자리 패드(70)는 낮은 모듈러스를 가질 수 있다. 가장자리 패드(70)의 모듈러스는 중앙 패드(60)의 모듈러스보다 작아 형상이 더 잘 변할 수 있다. 가장자리 패드(70)는 중앙 패드(60)의 윗부분의 가장자리를 따라 위치할 수 있다. 가장자리 패드(70)는 에어 펌프를 포함하거나 에어 펌프에 연결되어 가장자리 패드(70)의 형태 및 부피가 공기압에 따라 가변할 수도 있다. 즉, 가장자리 패드(70)는 다이어프램(diaphragm)일 수 있다. 중앙 패드(60)는 주로 정면 표시 영역(DA1)을 부착시키는데 사용될 수 있고, 가장자리 패드(70)는 주로 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)을 부착시키는데 사용될 수 있다.

[0065] 라미네이션 공정에 대해 설명하면, 먼저 윈도우(30)의 배면에 점착층(20)을 형성한다. 점착층(20)은 윈도우(30)의 배면에 OCA, PSA 같은 필름 형태의 점착체를 부착하거나, OCR 같은 점착체를 도포하여 형성될 수 있다.

윈도우(30)는 휘어져 곡면을 이루는 가장자리 영역(30r)을 포함하고, 점착층(20)은 그러한 가장자리 영역(30r)에도 형성된다. 라미네이션 공정에서 윈도우(30)는 지그 등에 고정된 상태일 수 있고, 라미네이션은 진공 챔버 내에서 수행될 수 있다.

- [0066] 그 다음, 배면에 점착 시트(50)가 부착된 표시 패널(10)을 패드부 위에 위치시킨다. 도 8을 참고하면, 점착 시트(50)는 표시 패널(10)의 정면 표시 영역(DA1) 및 측면 표시 영역(DA2)에 부착될 수 있다. 점착 시트(50)는 표시 패널(10)의 코너 표시 영역(DA3)에는 부착되지 않을 수 있다. 점착 시트(50)는 측면 표시 영역(DA2)을 완전히 덮고 측면 표시 영역(DA2) 외부로 충분히 연장되게 넓은 크기를 가질 수 있다.
- [0067] 중앙 패드(60)보다 높은 탄성을 가지는 가장자리 패드(70)인 경우, 가장자리 패드(70)가 최소 부피를 가질 수 있도록 점착 시트(50)를 아래쪽(-z 방향)으로 잡아당길 수 있다. 이때, 표시 패널(10)의 가장자리 영역은 실질적으로 연장되지 않을 수 있고, 곡면을 이루는 가장자리 영역(10ra)을 이룰 수 있다. 가장자리 패드(70)가 에어 펌프를 포함하거나 에어 펌프에 연결되어 있는 경우, 가장자리 패드(70)는 낮은 또는 최소 공기압으로 작은 또는 최소 부피를 가진 상태일 수 있다.
- [0068] 이어서, 중앙 패드(60)를 상승시켜 표시 패널(10)의 중앙 영역을 점착층(20)과 접촉시키고 윈도우(30)에 부착시킨다. 이때 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10ra)은 점착층(20)과 접촉하지 않도록 점착 시트(50)의 방향을 조절할 수 있다. 표시 패널(10)의 중앙 영역은 정면 표시 영역(DA1)에 대응할 수 있다. 중앙 패드(60)의 상승은 패드부 아래의 지그를 상승시켜 수행될 수 있다.
- [0069] 다음 도 9를 참고하면, 점착 시트(50)에 인장력(tension force)(F)을 가한 상태에서 가장자리 패드(70)의 부피를 증가시킨다. 점착 시트(50)에 인장력(F)을 가하면 점착 시트(50)가 연신된다. 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10ra)이 점착 시트(50)에 부착되어 있으므로, 가장자리 영역(10ra)은 점착 시트(50)의 연신과 함께 연신되어 전술한 측면 표시 영역(DA2)과 코너 표시 영역(DA3)의 곡면을 이루는 가장자리 영역(10r)을 이룰 수 있다. 표시 패널(10)의 코너 표시 영역(DA3)은 점착 시트(50)에 부착되어 있지 않더라도, 코너 표시 영역(DA3)과 접하는 측면 표시 영역(DA2)의 연신에 따라 연신될 수 있다. 측면 표시 영역(DA2) 및 코너 표시 영역(DA3)이 연신에 의해 형성되므로, 매끄럽고 입체적인 가장자리 영역(10r)을 형성할 수 있다. 따라서 표시 장치(100)의 코너에 위치하는 둥근 형태의 코너 표시 영역(DA3)을 매끄럽게 미려하게 형성할 수 있고, 윈도우(30)의 곡면 가장자리 영역(30r)에 합치하게 형성할 수 있다.
- [0070] 가장자리 패드(70)의 부피가 증가하면 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10r)이 점착층(20)과 접촉하고 점착층(20)에 밀착되어 가장자리 영역(10r)이 윈도우(30)의 가장자리 영역(30r)에 부착될 수 있다.
- [0071] 가장자리 패드(70)의 부피 증가와 관련하여, 가장자리 패드(70)가 다이어프램인 경우, 가장자리 패드(70)의 공기압을 증가시켜 가장자리 패드(70)의 부피를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10r)을 점착층(20)에 밀착시킬 수 있고, 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10r)을 윈도우(30)의 가장자리 영역(30r)에 부착시킬 수 있다. 가장자리 패드(70)가 중앙 패드(60)보다 높은 탄성을 가지는 경우, 가장자리 패드(70)의 부피가 커질 수 있도록 점착 시트(50)를 잡아당기는 방향을 조절할 수 있다.
- [0072] 점착 시트(50)에 가해지는 인장력(F)은 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10r)이 윈도우(30)에 부착될 때까지 가해질 수 있다. 이미 윈도우(30)에 부착된 표시 패널(10)의 중앙 영역의 변형을 방지하기 위해, 표시 패널(10)의 가장자리 영역(10r)의 부착 시 중앙 패드(60)는 표시 패널(10)의 중앙 영역에 밀착된 상태일 수 있다.
- [0073] 도 10을 참고하면, 표시 패널(10)을 윈도우(30)에 부착시킨 후, 표시 패널(10)의 배면에 부착된 점착 시트(50)를 떼어내어, 표시 패널(10)이 점착층(20)에 의해 윈도우(30)에 부착된 상태인 표시 장치(100)를 제조할 수 있다. 점착 시트(50)의 용이한 제거를 위해, 점착 시트(50)의 부착 면은 자외선이나 열을 가하면 점착력이 저하되는 점착제를 포함할 수 있다.
- [0074] 점착층(20)과 관련하여, 점착층(20)을 윈도우(30)의 배면에 형성하고 표시 패널(10)을 부착하는 공정을 설명하였으나, 점착층(20)은 표시 패널(10)의 정면에 형성될 수도 있다.
- [0075] 일 실시예에 따른 표시 장치를 제조하는 다른 방법에 대해 전술한 실시예와 차이점을 위주로 설명한다.
- [0076] 도 11, 도 12 및 도 13은 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면이다.
- [0077] 도 11 및 도 12를 참고하면, 중앙 패드(60)는 제1 패드(60a) 및 제2 패드(60b)를 포함한다. 제1 패드(60a)는 제2 패드(60b)보다 중앙에 위치하고, 제2 패드(60b)는 제1 패드(60a)를 둘러싸도록 위치할 수 있다.

- [0078] 정면 표시 영역(DA1)에 대응할 수 있는 표시 패널(10)의 중앙 영역은 윈도우(30)에 한 번에 부착되지 않고, 제1 영역이 먼저 부착된 후 제2 영역이 부착된다. 도 11을 참고하면, 배면에 점착 시트(50)가 부착된 표시 패널(10)을 패드부 위에 위치시킨 후, 제1 패드(60a)를 상승시켜 표시 패널(10)의 중앙 영역 중 제1 영역을 점착층(20)과 접촉시키고 윈도우(30)에 부착시킨다. 그 다음, 도 12를 참고하면, 제2 패드(60b)를 상승시켜 표시 패널(10)의 중앙 영역 중 제2 영역을 점착층(20)과 접촉시키고 윈도우(30)에 부착시킨다. 제2 패드(60b)의 상승에 의한 제2 영역의 부착 시 제1 패드(60a)는 상승된 상태를 유지하지만, 하강할 수도 있다. 제2 패드(60b)가 제1 패드(60a)를 둘러싸도록 위치하는 경우, 표시 패널(10)의 제2 영역은 제1 영역을 둘러싸고 있을 수 있다.
- [0079] 이후, 도 13을 참고하면, 도 9를 참고하여 전술한 바와 같은 방식으로, 점착 시트(50)에 인장력(F)을 가한 상태에서 가장자리 패드(70)의 부피를 증가시켜, 표시 패널(10)의 연신된 가장자리 영역(10r)을 윈도우(30)의 가장자리 영역(30r)에 부착할 수 있다. 라이네이션 완료 후 점착 시트(50)는 제거될 수 있다.
- [0080] 이와 같이 중앙 패드(60)를 다단으로 하여 표시 패널(10)의 중앙 영역을 단계적으로 부착하면 기포나 주름 등의 불량 발생을 줄일 수 있다. 중앙 패드(60)가 제1 패드(60a) 및 제2 패드(60b)를 포함하는 2단 패드인 경우를 설명하였으나, 중앙 패드(60)는 3단 이상의 패드를 포함할 수도 있다.
- [0081] 도 14 및 도 15는 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 14를 참고하면, 정면 표시 영역(DA1)에 대응하는 표시 패널(10)의 중앙 영역을 윈도우(30)에 부착함에 있어서, 패드가 아닌 롤(65)을 사용하여 수행된다. 정면 표시 영역(DA1)은 평평한 영역이므로, 롤 라미네이션 방법으로 표시 패널(10)의 중앙 영역을 윈도우(30)에 부착할 수 있다. 2개의 롤(65)이 도시되어 있지만, 라이네이션 장치는 표시 패널(10)의 중앙 영역을 윈도우(30)에 부착함에 있어 그보다 적거나 많은 롤(65)을 포함할 수 있다.
- [0083] 도 15를 참고하면, 도 9를 참고하여 전술한 바와 같은 방식으로, 점착 시트(50)에 인장력(F)을 가한 상태에서 가장자리 패드(70)의 부피를 증가시켜, 표시 패널(10)의 연신된 가장자리 영역(10r)을 윈도우(30)의 가장자리 영역(30r)에 부착할 수 있다. 라이네이션 완료 후 점착 시트(50)는 제거될 수 있다.
- [0084] 이하에서는, 일 실시예에 따른 표시 장치(100)가 포함할 수 있는 표시 패널(10)의 구성에 대해 도 16을 참고하여 설명한다.
- [0085] 도 16은 일 실시예에 따른 표시 패널(10)의 적층 구조의 한 예를 나타내기 위한 단면도이다. 도 16에 도시된 단면은 대략 하나의 화소 영역에 대응할 수 있다.
- [0086] 표시 패널(10)은 기본적으로 기판(SUB), 기판(SUB) 위에 형성된 트랜지스터(TR), 그리고 트랜지스터(TR)에 연결되어 있는 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0087] 기판(SUB)은 폴리이미드(PI), 폴리아미드(PA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 등의 폴리머로 이루어진 플렉서블 기판일 수 있다. 기판(SUB)은 외부에서 수분, 산소 등이 침투하는 것을 방지하는 배리어층을 포함할 수 있다. 예컨대, 기판(SUB)은 하나 이상의 폴리머층과 하나 이상의 배리어층을 포함할 수 있고, 폴리머층과 배리어층이 교대로 적층되어 있을 수 있다.
- [0088] 기판(SUB) 위에는 제1 절연층(IN1)이 위치한다. 제1 절연층(IN1)은 버퍼층으로 불릴 수 있으며, 반도체층(A)을 형성하는 과정에서 기판(SUB)으로부터 반도체층(A)으로 확산될 수 있는 불순물을 차단하고 기판(SUB)이 받는 스트레스를 줄이는 역할을 할 수 있다. 배리어층 및 제1 절연층(IN1)은 산화규소, 질화규소 등의 무기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0089] 제1 절연층(IN1) 위에는 트랜지스터(TR)의 반도체층(A)이 위치하고, 반도체층(A) 위에는 제2 절연층(IN2)이 위치한다. 반도체층(A)은 소스 영역, 드레인 영역 및 이들 영역 사이의 채널 영역을 포함한다. 반도체층(A)은 다결정 규소, 산화물 반도체, 비정질 규소 등의 반도체 물질을 포함할 수 있다. 제2 절연층(IN2)은 게이트 절연층으로 불릴 수 있고, 무기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0090] 제2 절연층(IN2) 위에는 트랜지스터(TR)의 게이트 전극(G)을 포함하는 게이트 도전체가 위치한다. 게이트 도전체는 몰리브덴(Mo), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti) 같은 금속 또는 금속 합금을 포함할 수 있다.
- [0091] 게이트 도전체 위에는 제3 절연층(IN3)이 위치한다. 제3 절연층(IN3)은 층간 절연층으로 불릴 수 있고, 무기 절연 물질을 포함할 수 있다.

- [0092] 제3 절연층(IN3) 위에는 트랜지스터(TR)의 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)을 포함하는 데이터 도전체가 위치한다. 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)은 제3 절연층(IN3) 및 제2 절연층(IN2)에 형성된 접촉 구멍들을 통해 반도체층(A)의 소스 영역 및 드레인 전극과 각각 연결되어 있다. 데이터 도전체는 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 탄탈륨(Ta), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 니켈(Ni) 등의 금속이나 금속 합금을 포함할 수 있다.
- [0093] 데이터 도전체 위에는 제4 절연층(IN4)이 위치한다. 제4 절연층(IN4)은 평탄화층(planarization layer) 또는 패시베이션층(passivation layer)으로 불릴 수 있고, 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0094] 제4 절연층(IN4) 위에는 제1 전극(E1)이 위치한다. 제1 전극(E1)은 화소 전극으로 불릴 수 있다. 제1 전극(E1)은 제4 절연층(IN4)에 형성된 접촉 구멍을 통해 드레인 전극(D)과 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 휘도를 제어하는 데이터 신호를 인가받을 수 있다.
- [0095] 제4 절연층(IN4) 위에는 제5 절연층(IN5)이 위치한다. 제5 절연층(IN5)은 화소 정의층으로 불릴 수 있고, 제1 전극(E1)과 중첩하는 개구를 가진다. 제5 절연층(IN5)의 개구에는 제1 전극(E1) 위로 발광층(EL)이 위치하고, 발광층(EL) 위에는 제2 전극(E2)이 위치한다. 제2 전극(E2)은 공통 전극(CE)으로 불릴 수 있다.
- [0096] 제1 전극(E1), 발광층(EL) 및 제2 전극(E2)은 함께 발광 소자, 예컨대 유기 발광 다이오드(OLED)를 구성한다. 제1 전극(E1)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드(anode)일 수 있고, 제2 전극(E2)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드(cathode)일 수 있다.
- [0097] 제2 전극(E2) 위에는 봉지층(encapsulation layer)(EC)이 위치한다. 봉지층(EC)은 유기 발광 다이오드(OLED)를 봉지하여 외부로부터 수분이나 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 봉지층(EC)은 하나 이상의 무기 물질층과 하나 이상의 유기 물질층을 포함할 수 있고, 무기 물질층과 유기 물질층이 교대로 적층되어 있을 수 있다.
- [0098] 봉지층(EC) 위에는 터치 센서층(TS)이 위치할 수 있다. 터치 센서층(TS)은 ITO, IZO 같은 투명한 도전 물질, 메탈 메시(metal mesh) 등으로 형성된 터치 전극들을 포함할 수 있고, 터치 전극들은 단층 또는 복층으로 형성될 수 있다. 터치 센서층(TS)은 봉지층(EC) 위에 바로 형성되거나, 별도로 형성되어 봉지층(EC) 위에 부착될 수 있다.
- [0099] 터치 센서층(TS) 위에는 외광 반사를 줄이기 위한 반사 방지층(AR)이 위치할 수 있다. 반사 방지층(AR)은 편광층을 포함할 수 있다. 반사 방지층(AR)을 별도로 형성하지 않고, 봉지층(EC) 및/또는 터치 센서층(TS)을 굴절률 정합 구조로 형성하여 반사 방지 효과를 얻을 수도 있다.
- [0100] 표시 패널(10)에서 반사 방지층(AR)은 전술한 점착층(20)과 직접 접촉하는 층일 수 있다. 표시 패널(10)이 반사 방지층(AR)을 포함하지 않는 경우, 터치 센서층(TS)이 점착층(20)과 직접 접촉하는 층일 수 있다. 표시 패널(10)이 반사 방지층(AR) 및 터치 센서층(TS)을 포함하지 않는 경우, 봉지층(EC)이 점착층(20)과 직접 접촉하는 층일 수 있다.
- [0101] 기판(SUB) 아래에는 표시 패널(10)을 보호하기 위한 보호 필름(PF)이 위치할 수 있다. 보호 필름(PF) 아래에는 쿠션층, 방열 시트, 차광 시트, 방수 테이프 같은 기능성 시트가 위치할 수도 있다.
- [0102] 표시 패널(10)이 유기 발광 표시 패널인 경우를 예로 들어 설명하였지만, 표시 패널(10)은 예컨대 발광 다이오드(LED)를 포함하는 표시 패널, 액정층을 포함하는 표시 패널 등 다양한 표시 패널일 수 있다.
- [0103] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

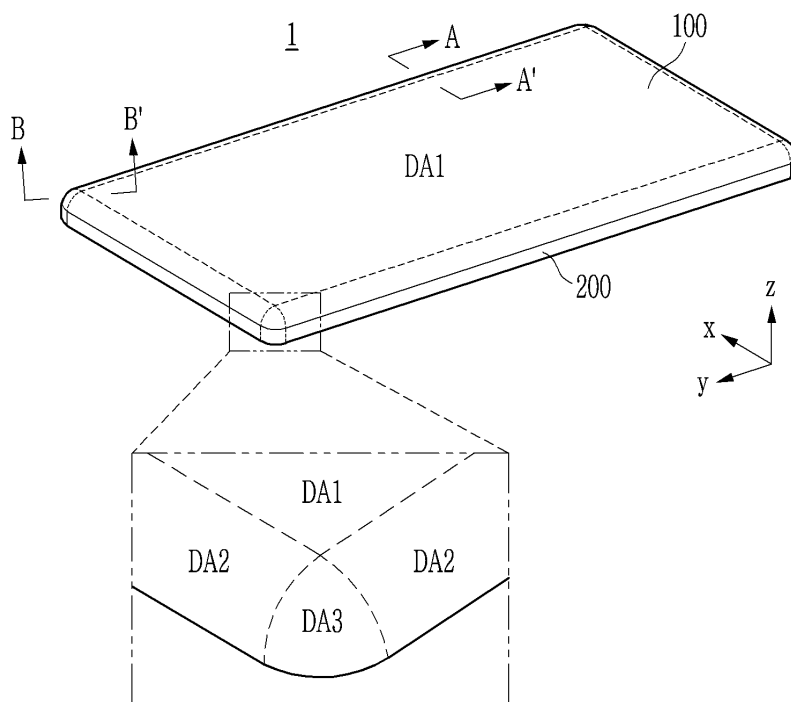
부호의 설명

- [0104] 100: 표시 장치
- 10: 표시 패널
- 20: 점착층
- 30: 윈도우
- 50: 점착 시트

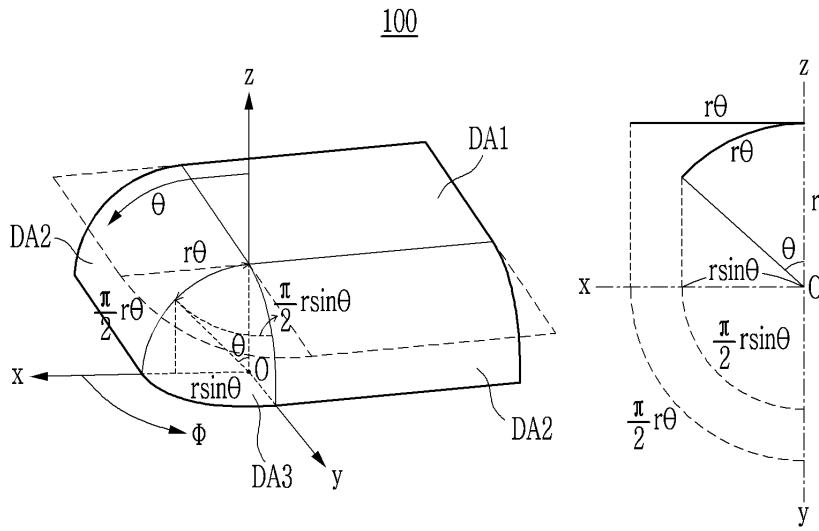
- 60: 중앙 패드
- 65: 물
- 70: 가장자리 패드
- DA1: 정면 표시 영역
- DA2: 측면 표시 영역
- DA3: 코너 표시 영역
- Dar: 곡면 표시 영역

도면

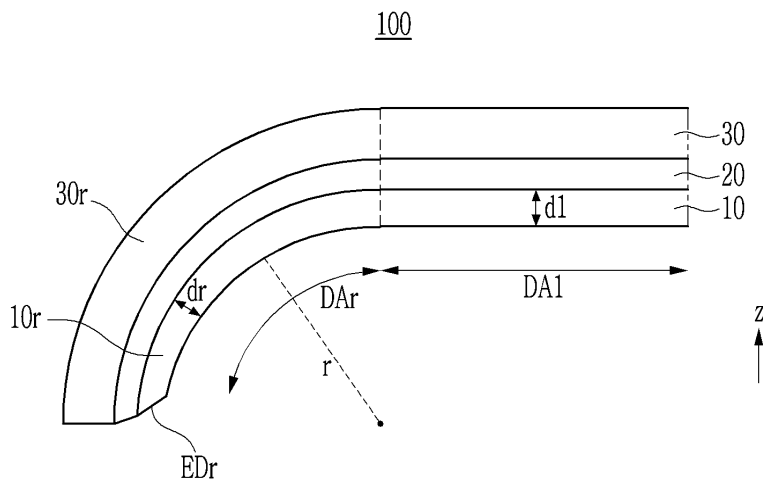
도면1



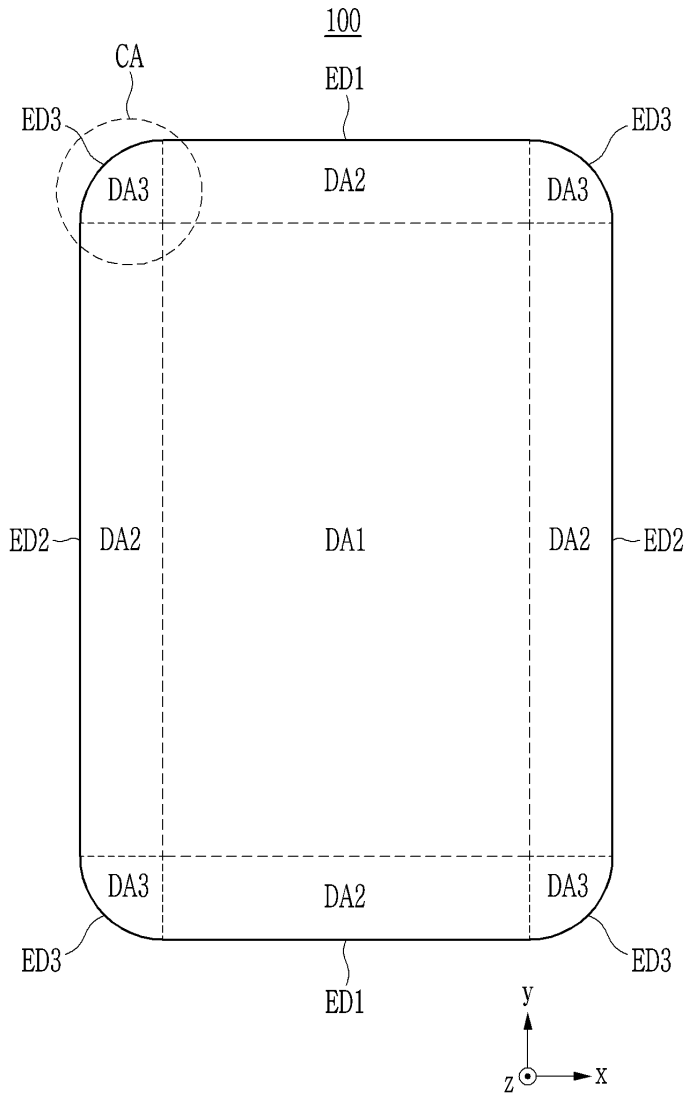
도면2



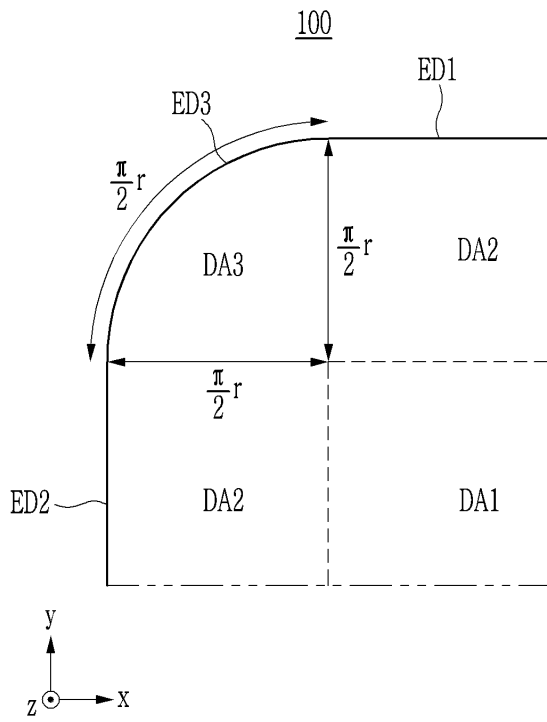
도면3



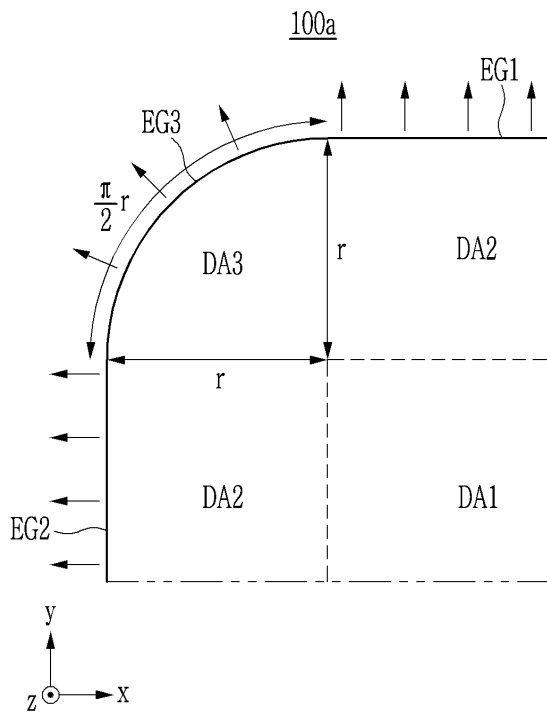
도면4



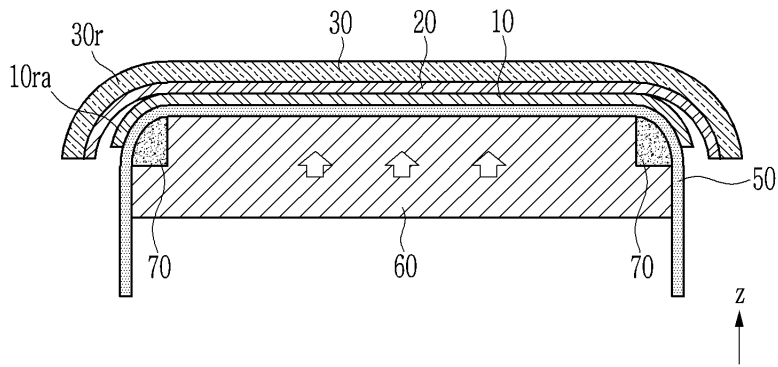
도면5



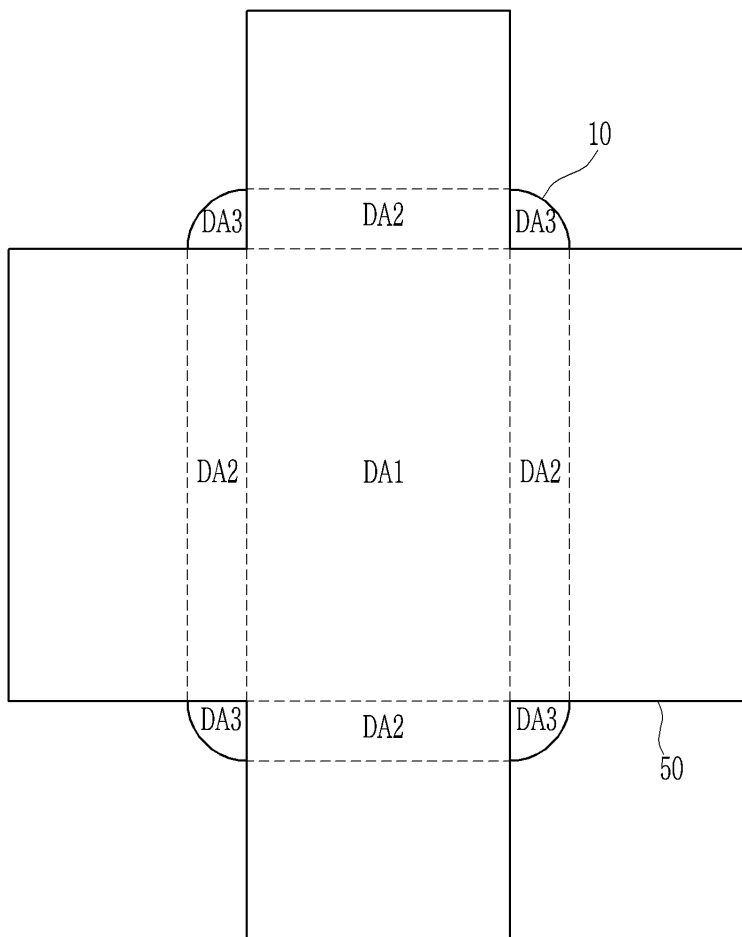
도면6



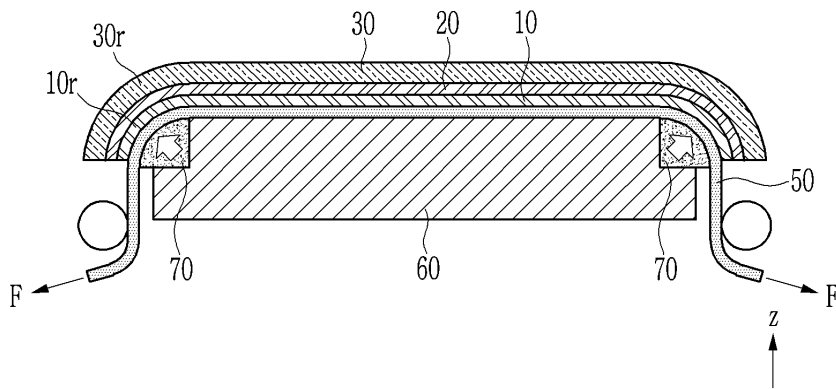
도면7



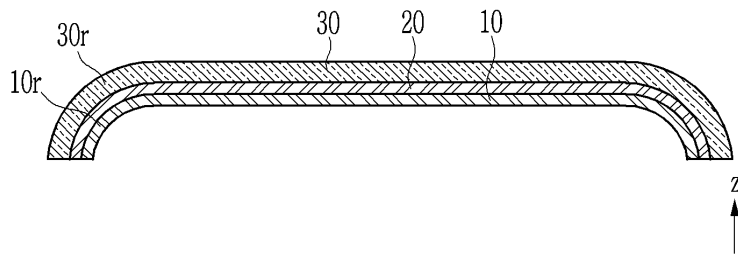
도면8



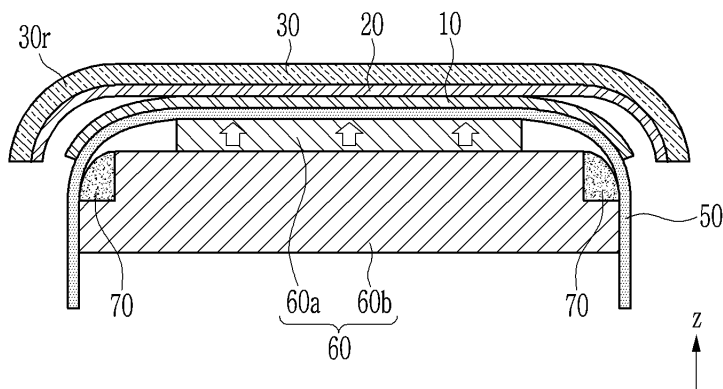
도면9



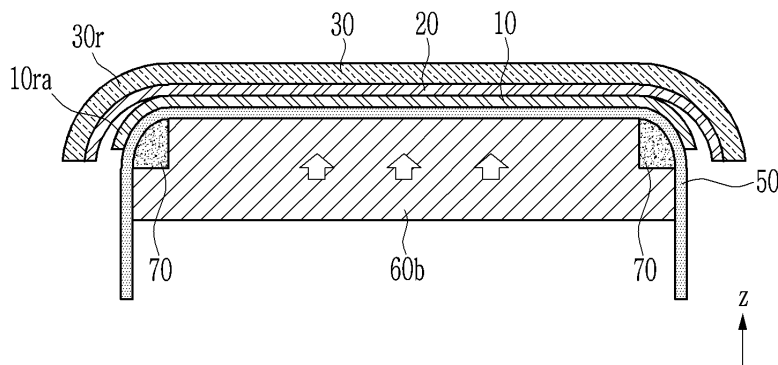
도면10



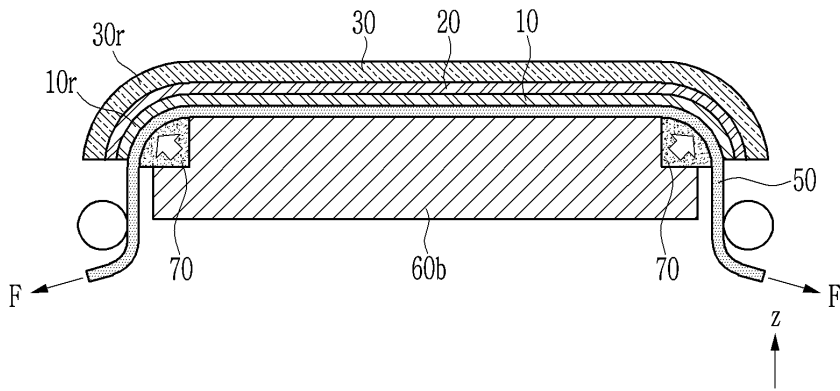
도면11



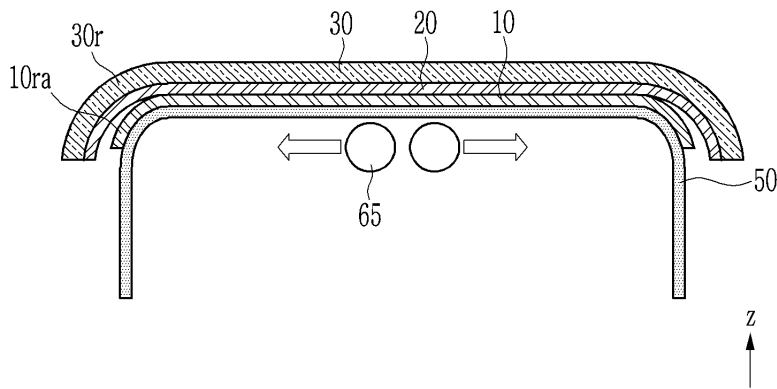
도면12



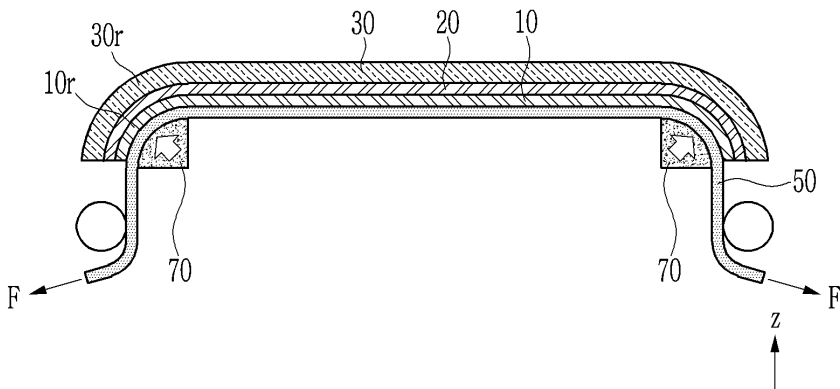
도면13



도면14



도면15



도면16

