



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월15일
(11) 등록번호 10-2601500
(24) 등록일자 2023년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/30 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09F 9/301 (2013.01)
G06F 1/1641 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0150496
(22) 출원일자 2016년11월11일
심사청구일자 2021년10월25일
(65) 공개번호 10-2018-0053483
(43) 공개일자 2018년05월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150020438 A*
US20160037625 A1*
US20130328051 A1
US20150155505 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1 (농서동)
(72) 발명자
김세봉
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
오중한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 13 항

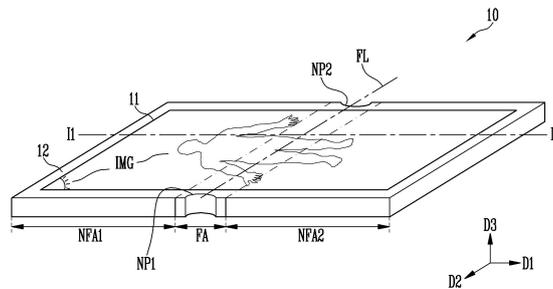
심사관 : 김현

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 이를 포함하는 전자장치

(57) 요약

본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 이미지를 표시하는 표시 영역, 상기 표시 영역에 인접한 비표시영역, 폴딩선을 기준으로 휘어지는 폴딩영역 및 상기 폴딩영역의 양측에 형성된 비폴딩영역을 포함하고, 상기 비표시영역 및 상기 폴딩영역이 중첩되는 영역에 노치패턴이 형성된다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

G06F 1/1652 (2013.01)

G06F 2203/04102 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이미지를 표시하는 표시 영역;
상기 표시 영역에 인접한 비표시 영역;
표시패널;
상기 표시패널 상에 배치된 윈도우 부재;
상기 윈도우 부재의 측면에서 제1 방향으로 함몰되어, 상기 윈도우 부재의 폭을 감소시키는 노치패턴;
상기 제1 방향으로 연장하는 폴딩선을 기준으로 휘어지는 폴딩영역; 및
상기 폴딩영역의 양측의 비폴딩영역을 포함하고,
상기 노치패턴은 상기 윈도우 부재의 상기 비표시 영역과 상기 폴딩영역이 중첩하는 영역에 형성되는 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 노치패턴은
상기 폴딩선을 기준으로 선대칭 구조인 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 노치패턴은
상기 폴딩영역의 양쪽 끝에 각각 위치하는 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 노치패턴은
서로 좌우가 반전된 모양으로 형성되는 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 노치패턴은 원형 또는 다각형의 형태를 갖는 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 비표시 영역의 측면은 볼록한 유선형(streamlined shape)으로 구현된 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 비표시 영역의 측면은 오목한 유선형(streamlined shape)으로 구현되고, 상기 표시장치의 너비는 상기 폴딩선에 상응하는 위치에서 최소인 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

입력지점의 좌표정보를 획득하기 위한 터치센서를 더 포함하는 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 윈도우 부재는

커버 부재; 및

커버 부재 하단에 배치되고, 상기 비표시 영역을 정의하기 위한 블랙 매트릭스를 포함하는 표시장치.

청구항 11

표시장치; 및

상기 표시장치에 인접한 케이스를 포함하고,

상기 표시장치는

이미지를 표시하는 표시 영역;

상기 표시 영역에 인접한 비표시 영역;

표시패널;

상기 표시패널 상에 배치된 윈도우 부재;

상기 윈도우 부재의 측면에서 제1 방향으로 함몰되어, 상기 윈도우 부재의 폭을 감소시키는 노치패턴;

상기 제1 방향으로 연장하는 폴딩선을 기준으로 휘어지는 폴딩영역; 및

상기 폴딩영역의 양측의 비폴딩영역을 포함하고,

상기 노치패턴은 상기 윈도우 부재의 상기 비표시 영역과 상기 폴딩영역이 중첩하는 영역에 형성되는 전자장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 케이스는 상기 표시장치를 부분적으로 에워싸는 전자장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 케이스는 상기 표시장치의 상기 비폴딩영역의 배면에 결합되는 전자장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 윈도우 부재는

커버 부재; 및

커버 부재 하단에 배치되고, 상기 비표시 영역을 정의하기 위한 블랙 매트릭스를 포함하는 전자장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치 및 이를 포함하는 전자장치에 관한 것으로, 플렉서블(flexible) 표시장치 및 이를 포함하는 전자장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 평면 표시장치와 달리 최근에는 텔레비전, 휴대 전화, 태블릿 컴퓨터, 네비게이션, 게임과 등과 같은 멀티미디어 장치에 사용되는 다양한 형태의 표시장치들이 개발되고 있다. 예컨대, 커브드 표시장치, 밴딩형 표시장치, 폴더블 표시장치, 롤러블 표시장치, 및 스트레처블 표시장치 등과 같은 다양한 플렉서블 표시장치가 개발되고 있다.

[0003] 이러한 플렉서블 표시장치는 플렉서블 표시패널 및 다양한 기능성 부재들을 포함한다. 플렉서블 표시패널은 기관, 기관 상에 배치된 다양한 기능층들, 및 기관 상에 배치된 화소들을 포함한다.

[0004] 플렉서블 표시장치가 폴딩 거동을 반복하다 보면, 표시장치의 굴곡에 형성된 최대응력선은 폴딩선에 평행하지 않거나 또는 직선이 아닌 형태로 형성될 수 있다.

[0005] 이때, 부드럽고 탄성이 있는 재료의 특성상, 봉지층의 박리현상(separation), 광학용 투명 접착 부재(Optically Clear Adhesive member)의 디-라미네이션(De-lamination) 현상 등이 발생할 수 있다.

[0006] 디-라미네이션 현상이란, 광학용 투명 접착 부재로 부착된 계층간 결합이 파괴되는 것을 의미한다. 상술한 현상들은 결국 필름 크랙(film crack)을 야기하게 되어, 제품 불량률이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 개선된 굴곡 형상을 구현할 수 있는 표시장치 및 이를 포함하는 전자 장치를 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 이미지를 표시하는 표시 영역, 상기 표시 영역에 인접한 비표시영역, 폴딩선을 기준으로 휘어지는 폴딩영역, 및 상기 폴딩영역의 양측의 비폴딩영역을 포함하고, 상기 비표시영역 및 상기 폴딩영역이 중첩되는 영역에 노치패턴이 형성되는 표시장치를 포함한다.

[0009] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 이미지를 생성하는 표시패널, 상기 표시패널 상에 배치된 윈도우 부재를 포함하고, 상기 노치패턴은 상기 윈도우 부재에 형성된다.

- [0010] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 노치패턴이 상기 폴딩선을 기준으로 선대칭 구조이다.
- [0011] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 노치패턴이 상기 폴딩영역의 양쪽 끝에 각각 위치한다.
- [0012] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 노치패턴이 서로 좌우가 반전된 모양으로 형성된다.
- [0013] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 노치패턴이 원형 또는 다각형의 형태를 갖는다.
- [0014] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 비표시 영역의 측면이 볼록한 유선형(streamlined shape)으로 구현된다.
- [0015] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 비표시 영역의 측면이 오목한 유선형(streamlined shape)으로 구현되고, 상기 표시장치의 너비는 상기 폴딩선에 상응하는 위치에서 최소화이다.
- [0016] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 입력지점의 좌표정보를 획득하기 위한 터치센서를 더 포함한다.
- [0017] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치는 상기 윈도우 부재가 커버 부재, 및 커버 부재 하단에 배치되고, 상기 비표시영역을 정의하기 위한 블랙 매트릭스를 포함한다.
- [0018] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 표시장치, 및 상기 표시장치에 인접한 케이스를 포함하고, 상기 표시장치는 이미지를 표시하는 표시 영역, 상기 표시 영역에 인접한 비표시영역, 폴딩선을 기준으로 휘어지는 폴딩영역, 및 상기 폴딩영역의 양측의 비폴딩영역을 포함하고, 상기 비표시영역 및 상기 폴딩영역이 중첩되는 영역에 노치패턴이 형성되는 전자장치를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치는 상기 케이스가 상기 표시장치를 부분적으로 에워싼다.
- [0020] 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치는 상기 케이스가 상기 표시장치의 상기 비폴딩영역의 배면에 결합된다.
- [0021] 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치는 상기 표시장치가 상기 이미지를 생성하는 표시패널, 상기 표시패널 상에 배치된 윈도우 부재를 포함하고, 상기 노치패턴은 상기 윈도우 부재에 형성된다.
- [0022] 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치는 상기 윈도우 부재가 커버 부재, 및 커버 부재 하단에 배치되고, 상기 비표시영역을 정의하기 위한 블랙 매트릭스를 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치 및 이를 포함하는 전자장치는 표시장치의 표시면의 배면에, 폴딩선과 평행한 최대응력선을 구현할 수 있다.
- [0024] 따라서, 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치 및 이를 포함하는 전자장치는, 물리적으로 이상적인 굴곡 현상이 구현되지 않음으로써 야기되는 봉지층의 박리현상(separation), 광학용 투명 접착 부재(Optically Clear Adhesive member)의 디-라미네이션(De-lamination) 현상 및 이로 인한 필름 크랙(Film Crack) 불량 현상을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1a는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 펼침 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 1b는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 펼침 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 2a는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 1a의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다.
- 도 2b는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 1b의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 다른 단면을 나타내는 확대된 단면도이다.
- 도 4a는 본 발명의 실시 예들에 따른, 내측 폴딩한 도 1a의 표시장치의 접힘 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 4b는 본 발명의 실시 예들에 따른, 외측 폴딩한 도 1a의 표시장치의 접힘 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 4c는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 1b의 표시장치의 접힘 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 5a는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 4a의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다.
- 도 5b는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 4b의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다.

도 5c는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 4c의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다.

도 6a는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 일면을 나타내는 평면도이다.

도 6b는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 일면을 나타내는 평면도이다.

도 6c는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 일면을 나타내는 평면도이다.

도 7은 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 노치패턴을 나타내는 평면도이다.

도 8은 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치의 일면을 나타내는 평면도이다.

도 9는 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치의 일 단면을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0029] 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 있음을 의미한다.
- [0030] 도면에서는 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 일부 구성요소의 스케일을 과장하거나 축소하여 나타내었다. 명세서 전체에 걸쳐 유사한 참조 부호는 유사한 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 어떤 층이 다른 층의 '상에' 형성된다(배치된다)는 것은, 두 층이 접해 있는 경우뿐만 아니라 두 층 사이에 다른 층이 존재하는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 어떤 층의 일면이 평평하게 도시되었지만, 반드시 평평할 것을 요구하지 않으며, 적층 공정에서 하부층의 표면 형상에 의해 상부층의 표면에 단차가 발생할 수도 있다.
- [0031] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.
- [0032] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치 및 이를 포함하는 전자장치를 설명한다.
- [0033] 도 1a는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 펼침 상태를 나타내는 사시도이다. 도 1a는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치(10)의 펼침 상태를 도시하나, 표시장치(10)는 폴딩 거동을 통해 접힘 상태로 형태가 변할 수 있다.
- [0034] 여기서, '접힌다'라는 의미는, 구부러지는 것을 포함하는 것으로, 표시장치(10)가 폴딩층(FL)을 기준으로 접혔을 때, 서로 마주보는 면이 접촉하는 상태뿐 아니라, 접촉하지 않고 근접하여 서로 마주보는 상태를 포함한다. 이와 관련한 상세한 내용은 도 4a 및 도 4b에서 설명한다.
- [0035] 도 1a에 도시된 것과 같이, 표시장치(10) 상에 이미지(IMG)가 표시되는 표시면은 제1 방향축(D1)과 제2 방향축(D2)이 정의하는 면과 평행할 수 있다.
- [0036] 표시면의 법선 방향은 제3 방향축(D3)이 지시한다. 즉, 제3 방향축(D3)은 표시장치(10)의 두께 방향을 지시할 수 있다. 각 부재들의 전면과 배면은 제3 방향축(D3)에 의해 구분된다. 그러나, 방향축들(D1, D3, D3)이 지시하는 방향은 상대적인 개념으로서 다른 방향으로 변환될 수 있다.
- [0037] 도 1a에는, 표시장치(10)의 일 예로써 폴더블 표시장치(foldable display)가 예시적으로 도시되었으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

- [0038] 예컨대, 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치(10)는 커브드 표시장치(curved display), 밴딩형 표시장치(bendable display), 롤러블 표시장치(rollable display), 및 스트레처블 표시장치(stretchable display) 등과 같은 다양한 표시장치(10)에 적용될 수 있다.
- [0039] 별도로 도시하지는 않았으나, 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치(10)는 텔레비전(television), 광고판(Billboard), 휴대 전화(Cell Phone), 퍼스널 컴퓨터(personal computer), 랩탑 컴퓨터(laptop computer), 개인 디지털 단말기, 네비게이션(navigation), 게임기(gaming device), 휴대용 전자 기기(portable electronic device), 사물 인터넷 장치(Internet of Things(IoT) device), 카메라(camera) 등의 전자장치 등에 적용될 수 있다.
- [0040] 도 1a를 참조하면, 표시장치(10)는 표시면 상에서 구분되는 복수 개의 영역들을 포함할 수 있다.
- [0041] 먼저, 이미지(IMG)의 표시 여부에 따라 구분되는 영역들을 설명한다.
- [0042] 표시장치(10)는 표시영역(11) 및 비표시영역(12)을 포함할 수 있다.
- [0043] 표시영역(11)은 표시장치(10)의 표시면 상의 이미지(IMG)가 표시되는 영역일 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 표시영역(11)은 사각형상일 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 설명의 편의를 위하여, 도 1a에 이미지(IMG)의 일 예로 태양 및 서있는 사람을 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 비표시영역(12)은 표시영역(11)에 인접하고, 이미지(IMG)가 표시되지 않는 영역일 수 있다. 비표시영역(12)은 표시영역(11)을 에워쌀 수 있다.
- [0045] 다음으로, 폴딩 거동에 따라 구분되는 영역들을 설명한다. 또한, 표시장치(10)는 폴딩영역(FA), 제1 비폴딩영역(NFA1) 및 제2 비폴딩영역(NFA2)을 포함할 수 있다.
- [0046] 폴딩영역(FA)은 폴딩선(FL)을 따라 폴딩되는 영역일 수 있다. 실시 예들에 따라, 표시장치(10)가 사각형 또는 오목한 유선형(도 6c 참조)의 형태인 경우, 표시장치(10)의 너비는 폴딩선(FL)에 상응하는 위치에서 최소일 수 있다.
- [0047] 제1 비폴딩영역(NFA1) 및 제2 비폴딩영역(NFA2)은 폴딩영역(FA)의 양측에 형성되어 폴딩되지 않는 영역일 수 있다. 예컨대, 도 1a에 도시된 바와 같이, 제1 비폴딩영역(NFA1)은 폴딩영역(FA)을 기준으로 제1방향축(D1)의 반대 방향으로 형성된 영역일 수 있고, 제2 비폴딩영역(NFA2)은 폴딩영역(FA)을 기준으로 제1방향축(D1)의 방향으로 형성된 영역일 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 폴딩영역(FA), 제1 비폴딩영역(NFA1) 및 제2 비폴딩영역(NFA2)의 구분은 상술한 표시영역(11) 및 비표시영역(12)의 구분과 독립적이다. 따라서, 폴딩영역(FA), 제1 비폴딩영역(NFA1) 및 제2 비폴딩영역(NFA2) 각각의 일부는 표시영역(11)에 설정될 수 있다. 마찬가지로 폴딩영역(FA), 제1 비폴딩영역(NFA1) 및 제2 비폴딩영역(NFA2) 각각의 나머지 일부는 비표시영역(12)영역에 설정될 수 있다.
- [0049] 폴딩선(FL)은 표시장치(10)가 폴딩 거동을 할 때, 기준이 되는 선일 수 있다. 도 1a에는 폴딩선(FL)이 표시장치(10)의 표시면에 위치하는 것으로 도시되었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 폴딩선(FL)은 표시장치(10)의 배면에도 위치할 수 있다.
- [0050] 표시장치(10)는 제1 비폴딩영역(NFA1)의 표시면과 제2 비폴딩영역(NFA2)의 표시면이 서로 마주하도록 폴딩선(FL)을 따라서 접힐 수 있다. 이하에서, 서로 다른 비폴딩영역의 표시면들이 마주보도록 접힌 것을 내측 폴딩(inner folding)이라 정의한다.
- [0051] 표시장치(10)는 제1 비폴딩영역(NFA1)의 표시면과 제2 비폴딩영역(NFA2)의 표시면이 외부로 향하도록 폴딩선(FL)을 따라서, 폴딩될 수도 있다. 이하에서, 서로 다른 비폴딩영역의 표시면들이 외부로 향하도록 폴딩되는 것을 외측 폴딩(outer folding)이라 정의한다.
- [0052] 예컨대, 표시장치(10)가 내측 폴딩을 하는 경우, 폴딩선(FL)은 표시장치(10)의 표시면에 위치할 수 있고, 반대로 표시장치(10)가 외측 폴딩을 하는 경우, 폴딩선(FL)은 표시장치(10)의 배면에 위치할 수 있다.
- [0053] 표시장치(10)는 노치패턴(NP1 및 NP2)을 포함할 수 있다.
- [0054] 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시장치(10)의 측부에서 중심부로 오목 형태로 들어간 홈 또는 표시장치(10)의 표시면에서 배면으로 향하는 홀(hole)을 의미할 수 있다.

- [0055] 노치패턴(NP1 및 NP2)은 상술한 폴딩영역(FA) 및 비표시영역(12)이 중첩되는 영역에 형성될 수 있다. 하나 이상의 노치 패턴이 표시장치(10)의 일면에 형성될 수 있다. 또한, 도 1a에 도시된 바와 같이, 노치 패턴(NP1)의 반대편에 노치 패턴(NP2)이 형성될 수 있다.
- [0056] 도 1a에는 폴딩영역(FA) 및 비표시영역(12)이 중첩되는 영역에 각각의 노치패턴(NP1 및 NP2)이 형성된 표시장치(10)가 도시되었다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상술한 바와 같이 표시장치(10)는 단 하나의 노치 패턴을 포함할 수 있고, 복수의 노치 패턴들을 포함할 수 있으며, 각 노치 패턴은 다양한 형태로 형성될 수 있다. 예컨대, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 폴딩영역(FA)의 양쪽 끝에 각각 위치할 수 있고, 서로 좌우가 반전된 모양으로 형성될 수 있다. 또한, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 폴딩선(FL)을 기준으로 선대칭 구조일 수 있다.
- [0057] 노치패턴(NP1 및 NP2)은 원형 또는 다각형의 형태를 가질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 관련한 상세한 내용은 도 7에서 상세히 설명될 것이다.
- [0058] 도 1b는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 펼침 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0059] 설명의 편의를 위하여, 도 1a에 도시된 표시장치(10)와의 차이점을 중심으로 설명하고, 중복된 내용을 생략한다.
- [0060] 도 1b를 참조하면, 표시장치(10-1)는 표시영역(11) 및 비표시영역(12)을 포함할 수 있다. 또한, 표시장치(10-1)는 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2), 제1, 제2 및 제3 비폴딩영역(NFA1, NFA2, NFA3)을 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 폴딩영역(FA1)은 제1 폴딩선(FL1)을 따라 폴딩되는 영역일 수 있다. 제2 폴딩영역(FA2)은 제2 폴딩선(FL2)을 따라 폴딩되는 영역일 수 있다.
- [0062] 실시 예들에 따라, 표시장치(10-1)가 사각형 또는 오목한 유선형(도 6c 참조)의 형태인 경우, 표시장치(10-1)의 너비는 제1 및 제2 폴딩선(FL1, FL2) 중 어느 하나에 상응하는 위치에서 최소일 수 있다.
- [0063] 제1 비폴딩영역(NFA1), 제2 비폴딩영역(NFA2) 및 제3 비폴딩영역(NFA3)은 폴딩되지 않는 영역일 수 있다. 제1 및 제2 비폴딩영역(NFA1, NFA2)는 제1 폴딩영역(FA1)의 양측에 형성되는 영역일 수 있고, 제2 및 제3 비폴딩영역(NFA2, NFA3)는 제2 폴딩영역(FA2)의 양측에 형성되는 영역일 수 있다.
- [0064] 예컨대, 도 1b에 도시된 바와 같이, 제1 비폴딩영역(NFA1)은 제1 폴딩영역(FA1)을 기준으로 제1 방향축(D1)의 반대 방향으로 형성된 영역일 수 있고, 제2 비폴딩영역(NFA2)은 제1 폴딩영역(FA1)을 기준으로 제1 방향축(D1)의 방향으로 형성된 영역일 수 있고, 제2 비폴딩영역(NFA2)은 제2 폴딩영역(FA2)을 기준으로 제1 방향축(D1)의 반대 방향으로 형성된 영역일 수 있고, 제3 비폴딩영역(NFA3)은 제2 폴딩영역(FA2)을 기준으로 제1 방향축(D1)의 방향으로 형성된 영역일 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2), 제1, 제2 및 제3 비폴딩영역(NFA1, NFA2, NFA3)의 구분은 상술한 표시영역(11) 및 비표시영역(12)의 구분과 독립적이다. 따라서, 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2), 제1, 제2 및 제3 비폴딩영역(NFA1, NFA2, NFA3) 각각의 일부는 표시영역(11)에 설정될 수 있다. 마찬가지로 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2), 제1, 제2 및 제3 비폴딩영역(NFA1, NFA2, NFA3) 각각의 나머지 일부는 비표시영역(12)영역에 설정될 수 있다.
- [0066] 표시장치(10-1)는 제1 및 제2 폴딩선(FL1, FL2)을 따라서 접힐 수 있다. 예컨대, 제1 폴딩선(FL1)은 표시장치(10-1)의 배면에 위치하고, 제2 폴딩선(FL2)은 표시장치(10-1)의 표시면에 위치할 수 있다. 표시장치(10-1)는 제1 폴딩선(FL1)을 따라 외측 폴딩을 할 수 있고, 제2 폴딩선(FL2)을 따라 내측 폴딩을 할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 표시장치(10-1)는 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)을 포함할 수 있다.
- [0068] 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)은 표시장치(10-1)의 측부에서 중심부로 오목 형태로 들어간 홈 또는 표시장치(10-1)의 표시면에서 배면으로 향하는 홀(hole)을 의미할 수 있다.
- [0069] 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)은 상술한 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2) 각각과 비표시영역(12)이 중첩되는 영역에 형성될 수 있다. 하나 이상의 노치패턴이 표시장치(10-1)의 일면에 형성될 수 있다. 또한, 도 1b에 도시된 바와 같이, 제1 노치패턴(NP1)의 반대편에 제2 노치패턴(NP2)이, 제3 노치패턴(NP3)의 반대편에 제4 노치패턴(NP4)이 형성될 수 있다.
- [0070] 도 1b에는 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)은 상술한 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2) 각각과 비표시영역(12)이

중첩되는 영역에 각각의 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)이 형성된 표시장치(10-1)가 도시되었다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상술한 바와 같이 표시장치(10-1)는 단 하나의 노치 패턴을 포함할 수 있고, 복수의 노치 패턴들을 포함할 수 있으며, 각 노치 패턴은 다양한 형태로 형성될 수 있다. 예컨대, 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)은 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2)의 양쪽 끝에 각각 위치할 수 있고, 서로 좌우가 반전된 모양으로 형성될 수 있다. 또한, 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4) 각각은 제1 및 제2 폴딩선(FL1, FL2)을 기준으로 선대칭 구조일 수 있다.

- [0071] 노치패턴(NP1, NP2, NP3, NP4)은 원형 또는 다각형의 형태를 가질 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 관련한 상세한 내용은 도 7에서 상세히 설명될 것이다.
- [0072] 도 2a는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 1a의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다. 도 2a는 도 1a에 도시된 표시장치(10)를 I1-I1'선을 따라, 제1 방향축(D1) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다.
- [0073] 도 2b는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 1b의 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다. 도 2b는 도 1b에 도시된 표시장치(10-1)를 (I1-1)-(I1-1')선을 따라, 제1 방향축(D1) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다.
- [0074] 도 2a에 도시된 표시장치(10)는 폴딩영역(FA), 제1 및 제2 비폴딩영역(NFA1, NFA2)을 포함하고, 도 2b에 도시된 표시장치(10-1)는 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2), 제1, 제2 및 제3 비폴딩영역(NFA1, NFA2, NFA3)을 포함하는 점을 제외하면, 도 2a의 표시장치(10)의 구조는 도 2b의 표시장치(10-1)의 구조와 동일 할 수 있다. 따라서, 도 2a에 도시된 표시장치(10)의 설명은 도 2b에 도시된 표시장치(10-1)에 그대로 적용될 수 있다. 이하, 도 2a에 도시된 표시장치(10)의 단면도에 대하여 대표적으로 설명한다.
- [0075] 도 2a를 참조하면, 표시장치(10)는 표시패널(100), 터치센서(200) 및 윈도우 부재(300)를 포함할 수 있다. 표시장치(10)는 광학용 투명 접착 부재(Optically Clear Adhesive member, 401, 402)를 더 포함할 수 있다. 별도로 도시하지는 않았으나, 표시장치(10)는 표시패널(100)의 하부에 형성된 하부 커버 패널을 더 포함할 수 있다.
- [0076] 표시패널(100)은 입력된 영상 데이터에 대응하는 이미지(IMG, 도 1a 참조)를 생성할 수 있다. 표시패널(100)은 액정표시패널(LCD, liquid crystal display) 또는 유기발광 표시패널(OLED, organic light emitting display panel), 전기영동 표시패널(electrophoretic display panel), 일렉트로워팅 표시패널(electro wetting display panel) 등일 수 있고, 그 종류가 제한되지 않는다. 본 발명에서 유기발광 표시패널이 예시적으로 설명된다.
- [0077] 표시패널(100)은 복수의 화소들(PIXs), 봉지층(110) 및 기관(120)을 포함할 수 있다. 도 2a에는 도시되지 않았으나, 표시패널(100)은 회로층, 광학부재(예컨대, 위상지연판 및 편광판)를 더 포함할 수 있다.
- [0078] 복수의 화소들(PIXs)은 광학 신호를 생성할 수 있다. 복수의 화소들(PIXs)은 복수의 유기발광 다이오드들로 구현될 수 있다. 도 2a에는 도시되지 않았으나, 표시패널(100)은 복수의 화소들(PIXs)을 보조하는 전자소자들을 더 포함할 수 있다.
- [0079] 봉지층(110)은 복수의 화소들(PIXs)을 밀봉할 수 있다. 봉지층(110)은 TFE(Thin Film Encapsulation layer)로 구현될 수 있고, 복수 개의 무기 박막들 및 복수 개의 유기 박막들을 포함할 수 있다.
- [0080] 기관(120)은 적어도 하나의 플라스틱 필름을 포함할 수 있다.
- [0081] 예컨대, 기관(120)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphtalate), 폴리아릴레이트(PAR; polyarylate) 및 폴리에테리미드(polyetherimide) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구현될 수 있다.
- [0082] 또한, 기관(120)은 무기막들(예컨대, 실리콘 나이트라이드막 및/또는 실리콘옥사이드막)을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 회로층은 표시패널(100)에 구비된 복수 개의 신호라인들, 예컨대 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함하고, 기타 전자소자들을 포함할 수 있다. 복수 개의 신호라인들, 및 전자소자들은 절연층들에 의해 절연될 수 있다.
- [0084] 광학부재는 표시패널(100)에서 출력되는 광학 신호의 성질(예컨대, 위상지연 또는 편광)을 제어할 수 있다.
- [0085] 터치센서(200)는 터치 신호를 입력 받아, 입력지점의 좌표정보를 획득하고, 이를 전자 신호를 변환하여 출력할 수 있다. 터치센서(200)는 표시패널(100)의 전면 상에 배치될 수 있다. 다만, 표시패널(100)과 터치센서(200)의

위치관계는 이에 제한되지 않으며, 예컨대, 표시패널(100)은 터치센서(200)를 포함할 수 있다.

- [0086] 터치센서(200)는 접촉식 또는 비접촉식 터치패널일 수 있다. 예컨대, 터치센서(200)는 저항막 방식, 전자기 유도방식, 정전용량 방식 등의 터치패널일 수 있고, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0087] 터치센서(200)는 기초 부재 및 적어도 하나의 도전층을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 도전층은 기초 부재 상에 배치될 수 있다.
- [0088] 도전층은 투명 도전성 산화물, 예컨대, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide)을 포함할 수 있다.
- [0089] 도전층은 몰리브덴, 은, 티타늄, 구리, 알루미늄, 및 이들의 합금과 같은 금속을 포함할 수 있다. 도전층은 PEDOT, 나노 와이어(nanowire), 그래핀(graphene)을 포함할 수 있다. 도전층은 상술한 물질 중 어느 하나를 포함하는 제1 층과 다른 하나를 포함하는 제2 층, 그밖에 더 많은 층들을 포함할 수 있다. 도전층은 기초 부재의 일면 상에 배치된 복수 개의 도전 패턴들을 포함할 수 있다. 복수 개의 도전 패턴들은 터치센서(200)의 신호라인들을 구성할 수 있다.
- [0090] 윈도우 부재(300)는 외부 변화로부터 표시패널(100) 및 터치센서(200)를 보호할 수 있다. 윈도우 부재(300)는 커버 부재(310) 및 블랙 매트릭스(320)를 포함할 수 있다.
- [0091] 커버 부재(310)는 베이스 필름 및 기능성층을 포함할 수 있다. 기능성층은 베이스 필름 상에 배치될 수 있다. 베이스 필름은 유연한 플라스틱 필름으로써, 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethyleneterephthalate, PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(Polyethylenenaphthalate, PEN), 폴리에테르술폰(Polyethersulphon, PES) 등의 유기물이나 실리콘 옥사이드(silicon oxide), 실리콘 나이트라이드(silicon nitride), 실리콘 옥시나이트라이드(silicon oxynitride), 알루미늄옥사이드(aluminum oxide), 알루미늄나이트라이드(aluminum nitride), 티타늄옥사이드(titanium oxide) 또는 티타늄나이트라이드(titanium nitride) 등의 무기물 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있고, 예시한 재료들 중 복수의 적층체로 형성될 수 있다.
- [0092] 기능성층은 하드코팅층(hard coating layer), 자기 수복층(self-healing layer), 반사 방지층(anti-reflection layer) 및 지문 방지층(anti-finger layer) 등을 포함할 수 있다.
- [0093] 블랙 매트릭스(320)는 커버 부재(310)의 배면에 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(320)는 표시장치(100)의 베젤영역 즉, 비표시영역(12, 도 1a 참조)을 정의할 수 있다.
- [0094] 블랙 매트릭스(320)는 유색의 유기층으로, 예컨대, 코팅 방식으로 형성될 수 있다.
- [0095] 표시패널(100)과 터치센서(200)는 광학용 투명 접착 부재(401)에 의해 결합될 수 있다. 터치센서(200)와 윈도우 부재(300)는 역시 광학용 투명 접착 부재(402)에 의해 결합될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0096] 실시 예에 따라, 2개의 광학용 투명 접착 부재(401, 402) 중 어느 하나는 생략될 수 있다. 예컨대, 표시패널(100)과 터치센서(200)는 연속공정으로 제조됨으로써, 터치센서(200)는 표시패널(100) 상에 직접 배치될 수 있다. 또한, 예컨대, 터치센서(200)와 윈도우 부재(300)가 연속공정으로 제조됨으로써, 윈도우 부재(300)는 터치센서(200) 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0097] 도 3은 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 다른 단면을 나타내는 확대된 단면도이다. 도 3은 도 1a에 도시된 표시장치(10)를 폴딩선(FL)을 따라, 제2 방향축(D2) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다. 설명의 중복을 방지하기 위하여, 도 2a에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 도 3에 대한 설명에서 생략한다.
- [0098] 도 1a 및 도 3을 참조하면, 표시장치(10)는 폴딩선(FL)을 따라 표시장치(10)의 양쪽에 노치패턴(NP1 및 NP2)을 포함할 수 있다.
- [0099] 상술한 바와 같이, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시장치(10)의 표시면에서 배면으로의 홀 형태로 구현될 수 있다. 따라서, 도 3의 (a)에 점선으로 도시된 노치 공간(NS1 및 NS2)은 도 1a의 노치패턴(NP1 및 NP2)을 의미할 수 있다.
- [0100] 도 3의 (a)의 경우, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시장치(10)의 양측에 형성된, 표시장치(10)의 표시면의 법선 방향(예컨대, 제3방향축(D3))을 따라 관통하는 홀(hole)로 도시된다.

- [0101] 즉, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시패널(100), 터치센서(200) 및 윈도우 부재(300)를 표시면의 법선 방향(예컨대, 제3방향축(D3))을 따라 관통하는 홀(hole)일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정하는 것은 아니다. 실시 예들에 따라, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시패널(100), 터치센서(200), 광학용 투명 접착 부재(401, 402) 및 윈도우 부재(300)를 표시면의 법선 방향(예컨대, 제3방향축(D3))을 따라 관통하는 홀(hole)일 수 있다.
- [0102] 도 3의 (b)의 경우, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시장치(10)에 포함된 윈도우 부재(300)의 양측을, 표시면에서 배면으로 향하는 홀로 도시된다.
- [0103] 실시 예들에 따라, 표시패널(100) 및 터치센서(200) 각각의 너비(예컨대, 제2방향축(D2)에 따른 길이)는 윈도우 부재(300)의 너비보다 작게 구현될 수 있다.
- [0104] 즉, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 윈도우 부재(300)만을 표시면의 법선 방향(예컨대, 제3방향축(D3))을 따라 관통하는 홀(hole)일 수 있다.
- [0105] 상술한 도 3에 대한 설명은, 도 1b에 도시된 표시장치(10-1)를 제1 및 제2 폴딩선(FL1, FL2) 중 어느 하나를 따라, 제2 방향축(D2) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0106] 도 4a는 본 발명의 실시 예들에 따른, 내측 폴딩한 도 1a의 표시장치의 접힘 상태를 나타내는 사시도이다. 도 4b는 본 발명의 실시 예들에 따른, 외측 폴딩한 도 1a의 표시장치의 접힘 상태를 나타내는 사시도이다. 도 4c는 본 발명의 실시 예들에 따른, 도 1b의 표시장치의 접힘 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0107] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치(10)의 접힘 상태를 도시하나, 표시장치(10)는 폴딩 거동을 통해 펼침상태로 형태가 변할 수 있다. 또한, 도 4c는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치(10-1)의 접힘 상태를 도시하나, 폴딩 거동을 통해 펼침상태로 표시장치(10-1)의 형태가 변할 수 있다.
- [0108] 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1 비폴딩영역(NFA1)이 폴딩선(FL)을 따라서 시계방향으로 회전됨으로써, 표시장치(10)는 내측 폴딩될 수 있다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 제1 비폴딩영역(NFA1)이 폴딩선(FL)을 따라서 반시계 방향으로 회전됨으로써, 표시장치(10)는 외측 폴딩될 수 있다.
- [0109] 도 4c에 도시된 바와 같이, 표시장치(10-1)가 제1 및 제2 폴딩영역(FA1, FA2)를 포함하는 경우, 제1 비폴딩영역(NFA1)은 제1 폴딩선(FL1)을 따라서 반시계방향으로 회전하고, 제3 비폴딩영역(NFA3)은 제2 폴딩선(FL2)을 따라서 반시계방향으로 회전함으로써, 표시장치(10-1)는 리플(ㄷ)자 형태로 폴딩될 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0110] 도 5a는 본 발명의 실시 예들에 따른 도 4a에 도시된 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다. 도 5a는 도 4a에 도시된 표시장치(10)를 I2-I2'선을 따라, 제1 방향축(D1) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다.
- [0111] 도 5b는 본 발명의 실시 예들에 따른 도 4b에 도시된 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다. 도 5b는 도 4b에 도시된 표시장치(10)를 (I2-1)-(I2-1')선을 따라, 제1 방향축(D1) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다.
- [0112] 도 5a에 도시된 표시장치(10)의 단면에 대한 설명은 상술한 차이(예컨대, 폴딩 방향)를 제외하면, 도 5b에 적용될 수 있다.
- [0113] 도 5c는 본 발명의 실시 예들에 따른 도 4c에 도시된 표시장치의 일 단면을 나타내는 확대된 단면도이다. 도 5c는 도 4c에 도시된 표시장치(10-1)를 (I2-2)-(I2-2')선을 따라, 제1 방향축(D1) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다.
- [0114] 도 5a 와 도 5b에 도시된 표시장치(10)의 단면 및 도 5c에 도시된 표시장치(10-1)의 단면은, 도 5a는 내측 폴딩한 표시장치(10)를 도시하고, 도 5b는 외측 폴딩한 표시장치(10)를 도시하고, 도 5c는 제1 폴딩영역(FA1)에서 외측 폴딩하고, 제2 폴딩영역(FA2)에서 내측 폴딩한 표시장치(10-1) 한다는 점을 제외하면, 실질적으로 기능과 구성이 서로 유사하므로, 이하에서는 도 5a를 대표적으로 설명한다.
- [0115] 설명의 중복을 방지하기 위하여, 도 1a, 도 2a 및 도 3에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 도 5a에 대한 설명에서 생략한다.
- [0116] 도 4a 및 도 5a를 참조하면, 표시장치(10)는 폴딩선(FL)을 따라 내측 폴딩될 수 있다. 상술한 바와 같이, 표시

장치(10)는 제1 비폴딩영역(NFA1) 및 제2 비폴딩영역(NFA2) 각각이 접촉하지 않고, 서로 마주하도록 내측 폴딩될 수 있다. 이때, 폴딩영역(FA)은 도 5a에 도시된 바와 같이, 폴딩선(FL)을 중심으로 폴딩반경(FR)을 갖도록 접힐 수 있다.

- [0117] 응력이란, 재료에 압축, 인장, 굽힘, 비틀림 등의 하중(외력)을 가했을 때, 그 크기에 대응하여 재료 내에 생기는 저항력을 의미한다.
- [0118] 응력은 외력이 증가함에 따라 증가하지만, 응력에는 한도가 있어서, 응력이 그 재료 고유의 한도에 도달하면 외력에 저항할 수 없게 되어 그 재료는 마침내 파괴된다. 단위 응력이란, 단위면적 당 응력을 의미하며, 이하에서 사용되는 응력이란 단위응력을 말한다,
- [0119] 폴딩 거동을 하는 표시장치(10)는 폴딩영역(FA)의 외력에 따른 응력이 발생할 수 있다.
- [0120] 이상적으로 폴딩영역(FA)이 도 5a에 도시된 바와 같이, 폴딩선(FL)을 중심으로 균일한 폴딩반경(FR)을 갖도록 접히는 경우, 폴딩영역(FA)에 발생하는 응력은 균등하게(evenly) 생성될 수 있다.
- [0121] 그러나, 물리적으로 완벽한 폴딩반경(FR)을 구현하는 것은 어렵다. 따라서, 폴딩영역(FA)의 외측 굴곡면 상 특정 지점에 응력이 집중되는 최대 응력 지점이 형성될 수 있다. 도 5a에 도시된 최대응력선(HPL)은 최대 응력 지점의 집합으로서의 선을 의미한다.
- [0122] 도 5a에 도시된 중앙면(CL)은 폴딩선(FL)을 포함하고, 제1 방향축(D1) 및 제2 방향축(D2)이 형성하는 평면을 의미한다.
- [0123] 본 발명의 실시 예들에 따라, 표시장치(10)는 최대응력선(HPL)이 중앙면(CL)위에 형성되도록 설계될 수 있다.
- [0124] 도 1a, 도 4a 및 도 5a를 참조하면, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시장치(10)가 폴딩 거동을 하는 경우, 이상적인 폴딩선(FL)에 따라 폴딩 거동이 수행되도록 가이드 할 수 있다. 따라서, 최대응력선(HPL)은 폴딩선(FL)에 평행하게 설정될 수 있다.
- [0125] 상술한 도 5a에 대한 설명은 도 5b 및 5c에 적용될 수 있다.
- [0126] 도 6a는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 일면을 나타내는 평면도이다. 도 1a 및 도 6a를 참조하면, 도 6a는 노치패턴(NP1 및 NP2)을 포함하는 표시장치(10)의 일면을 도시한다.
- [0127] 상술한 바와 같이, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 표시장치(10)의 비표시영역(12) 및 폴딩영역(FA)이 중첩되는 영역에 형성될 수 있다.
- [0128] 도 6a에는 노치패턴(NP1 및 NP2)이 원형의 홈으로 도시되었으나, 상술한 바와 같이, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 다양한 형태로 구현될 수 있다. 이와 관련한 상세한 내용은 도 7에서 설명한다.
- [0129] 실시 예들에 따라, 표시장치(10)의 너비는 폴딩선(FL)에 상응하는 위치에서 최소일 수 있다.
- [0130] 도 6b는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 일면을 나타내는 평면도이다. 설명의 중복을 방지하기 위하여, 도 6a에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 도 6b에 대한 설명에서 생략한다.
- [0131] 도 6b에 도시된 바와 같이, 표시장치(10)는 볼록한 포물선 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 표시장치(10)의 비표시영역(12)의 측면은 볼록한 유선형(streamlined shape)으로 구현될 수 있다.
- [0132] 따라서, 도 6a에 도시된 실시 예와 비교하면, 비표시영역(12) 및 폴딩영역(FA)이 중첩되는 영역은 더 넓은 면적을 가질 수 있고, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 더 넓은 면적을 갖는 영역에서 형성될 수 있다.
- [0133] 실시 예들에 따라, 폴딩선(FL)에 상응하는 위치에서의 표시장치(10)의 너비는 최대 너비보다 작고, 최소 너비보다 클 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 노치패턴(NP1, NP2)이 충분히 깊은 경우, 최소일 수 있다.
- [0134] 도 6c는 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 일면을 나타내는 평면도이다. 설명의 중복을 방지하기 위하여, 도 6a에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 도 6b에 대한 설명에서 생략한다.
- [0135] 도 6c에 도시된 바와 같이, 표시장치(10)는 오목한 포물선 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 표시장치(10)의 비표시영역(12)의 측면은 오목한 유선형(streamlined shape)으로 구현될 수 있다.
- [0136] 따라서, 도 6a에 도시된 실시 예와 비교하면, 표시장치(10)는 폴딩라인(FL)을 따라 폴딩하도록 더 잘 유도될 수

있다.

- [0137] 실시 예들에 따라, 표시장치(10)의 너비는 폴딩선(FL)에 상응하는 위치에서 최소일 수 있다.
- [0138] 도 7은 본 발명의 실시 예들에 따른 표시장치의 노치 패턴을 나타내는 평면도이다. 도 7은 노치패턴(NP1 및 NP2)의 실시 예들을 도시하나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0139] 도 1a, 도 6a, 도 6b 및 7을 참조하면, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 폴딩선(FL)을 기준으로 대칭 구조일 수 있고, 양측에 형성된 노치패턴(NP1 및 NP2) 각각이 대칭 구조일 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0140] 설명의 편의를 위하여, 노치패턴(NP1 및 NP2)을 포함하는 표시장치(10)의 표시면의 일부분을 도시하여 설명한다.
- [0141] 도 7의 (a)를 참조하면, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 삼각형의 형태를 가질 수 있다. 이때, 노치패턴(NP1 및 NP2) 각각의 꼭지점(TP)은 폴딩선(FL) 상에 위치할 수 있다.
- [0142] 도 7의 (b)를 참조하면, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 타원의 형태를 가질 수 있다. 이때, 노치패턴(NP1 및 NP2) 각각의 꼭지점(TP)은 폴딩선(FL) 상에 위치할 수 있다.
- [0143] 도 7의 (c)를 참조하면, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 송곳의 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 송곳의 형태는 폴딩선(FL)을 향하여 굽어지는 두 포물선을 포함하는 형태일 수 있다. 이때, 노치패턴(NP1 및 NP2) 각각의 꼭지점(TP)은 폴딩선(FL) 상에 위치할 수 있다.
- [0144] 도 7의 (d)를 참조하면, 노치패턴(NP1 및 NP2)은 노치반경(SR)을 갖는 반원의 형태를 가질 수 있다. 이때, 노치패턴(NP1 및 NP2) 각각의 반지름점(RP)은 폴딩선(FL) 상에 위치할 수 있다.
- [0145] 꼭지점(TP) 및 반지름점(RP)은 노치패턴(NP1 및 NP2)의 측면으로부터 최대 깊이를 갖는 지점을 의미한다.
- [0146] 도 8은 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치의 일면을 나타내는 평면도이다. 도 9는 본 발명의 실시 예들에 따른 전자장치의 일 단면을 나타내는 단면도이다. 도 9는 도 8에 도시된 전자장치(1)를 직선 I3-I3'을 따라, 제1 방향축(D1) 및 제3 방향축(D3)이 형성하는 평면으로 절취한 단면을 도시한다.
- [0147] 도 8 및 도 9를 참조하면, 전자장치(1)는 도 1a에 도시된 표시장치(10) 및 케이스(SET1 및 SET2)를 포함할 수 있다.
- [0148] 설명의 중복을 방지하기 위하여, 도 1a에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 도 8에 대한 설명에서 생략한다.
- [0149] 표시장치(10)는 케이스(SET1 및 SET2)에 부분적으로 또는 전체적으로 결합될 수 있다. 표시장치(10)와 케이스(SET1 및 SET2)의 결합구조는 특별히 제한되지 않는다.
- [0150] 예컨대, 케이스(SET1 및 SET2)은 표시장치(10)가 배치되는 평탄면을 제공할 수 있다. 본 발명의 실시 예들에 따라, 케이스(SET1 및 SET2)는 소정의 공간을 정의할 수 있고, 표시장치(10)는 소정의 공간에 수용될 수 있다. 케이스(SET1 및 SET2)는 단차진 공간을 정의할 수 있고, 표시장치(10)는 단차진 공간에 배치될 수 있다.
- [0151] 케이스(SET1 및 SET2)는 표시장치(10)의 하단에 배치될 수 있고, 표시장치(10)를 부분적으로 에워쌀 수 있다.
- [0152] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 케이스(SET1 및 SET2)는 표시장치(10)의 표시면 및 폴딩영역(FA)의 배면을 제외한 영역을 에워쌀 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 실시 예들에 따라, 케이스(SET1 및 SET2)는 표시장치(10)의 측면, 표시면 및 폴딩영역(FA)의 배면을 제외한 영역을 에워쌀 수 있다.
- [0153] 또한, 케이스(SET1 및 SET2)는 표시장치(10)의 비폴딩영역(NFA1, NFA2)의 배면에 결합될 수 있다.
- [0154] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

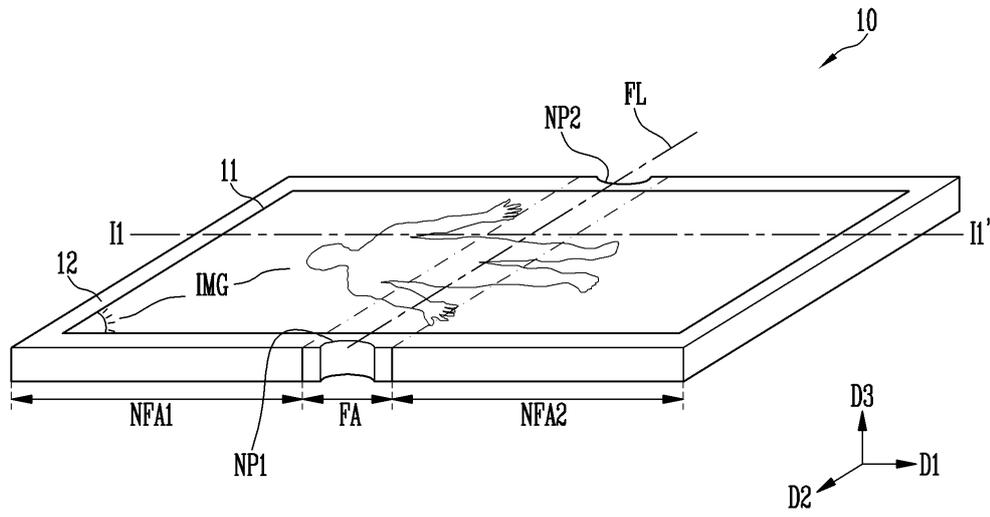
부호의 설명

- [0155] 1: 전자장치

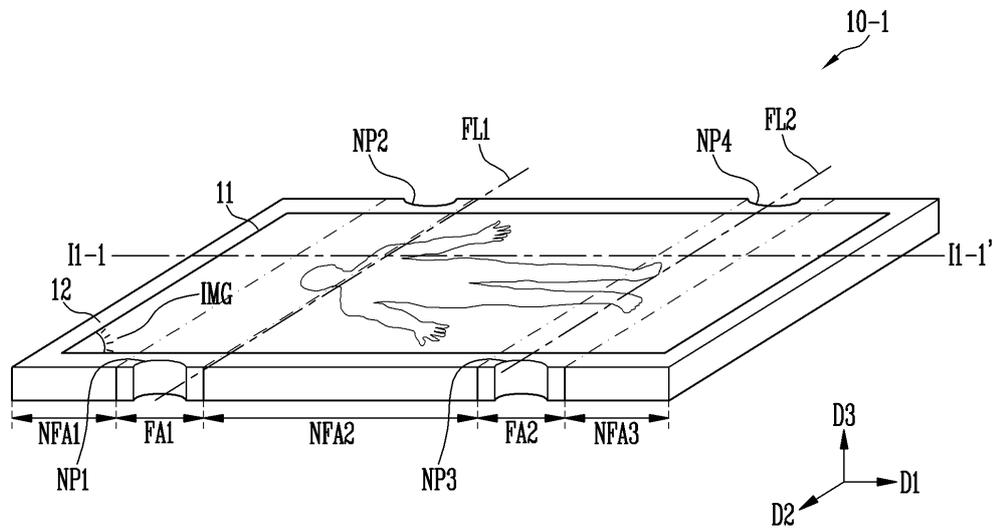
10, 10-1: 표시장치
11: 표시영역
12: 비표시영역
100: 표시패널
110: 봉지층
120: 기관
200: 터치센서
300: 윈도우 부재
301: 커버 부재
302: 블랙 매트릭스
401, 402: 광학용 투명 접착 부재
FA: 폴딩영역
FA1, FA2: 제1 및 제2 폴딩영역
NFA1, NFA2, NF3: 비폴딩영역
NP1, NP2, NP3, NP4: 노치패턴
FL: 폴딩선
FL1, FL2: 제1 및 제2 폴딩선
FR: 폴딩반경
FR1, FR2: 제1 및 제2 폴딩반경
HPL: 최대응력선
HPL1, HPL2: 제1 및 제2 최대응력선
PIX: 화소
IMG: 이미지
SET1, SET2: 케이스

도면

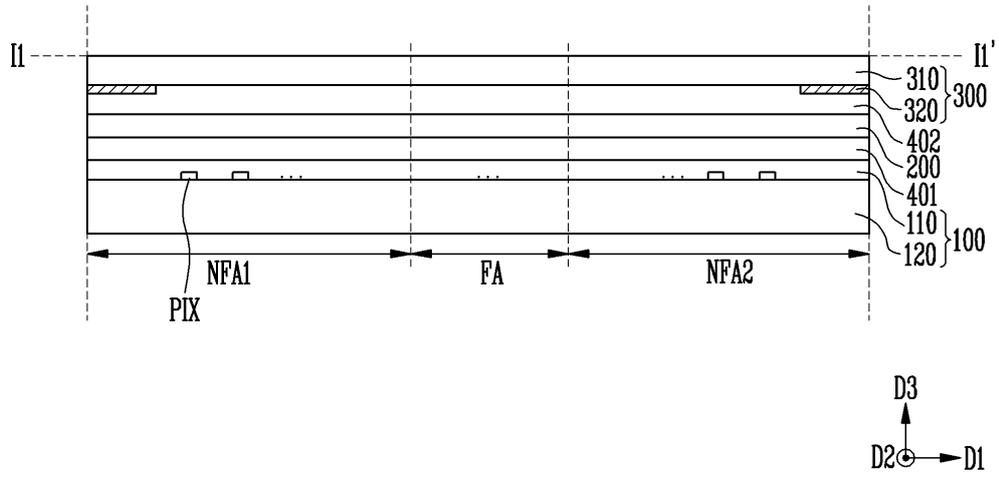
도면1a



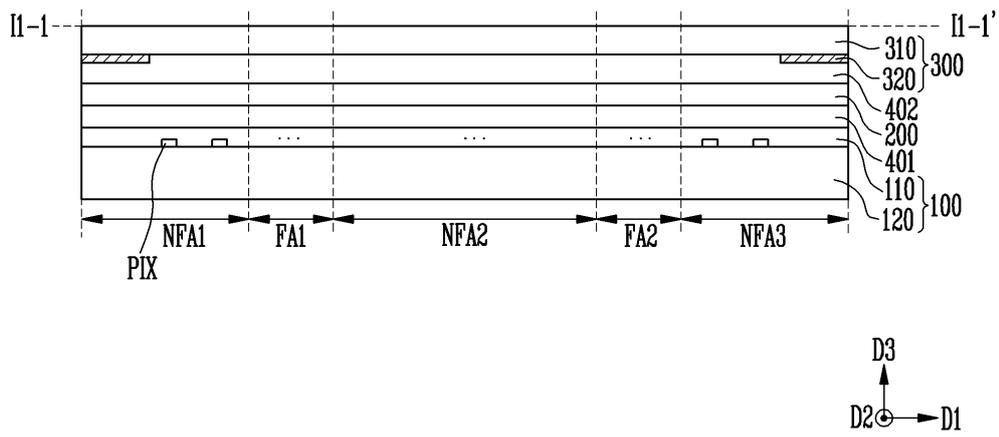
도면1b



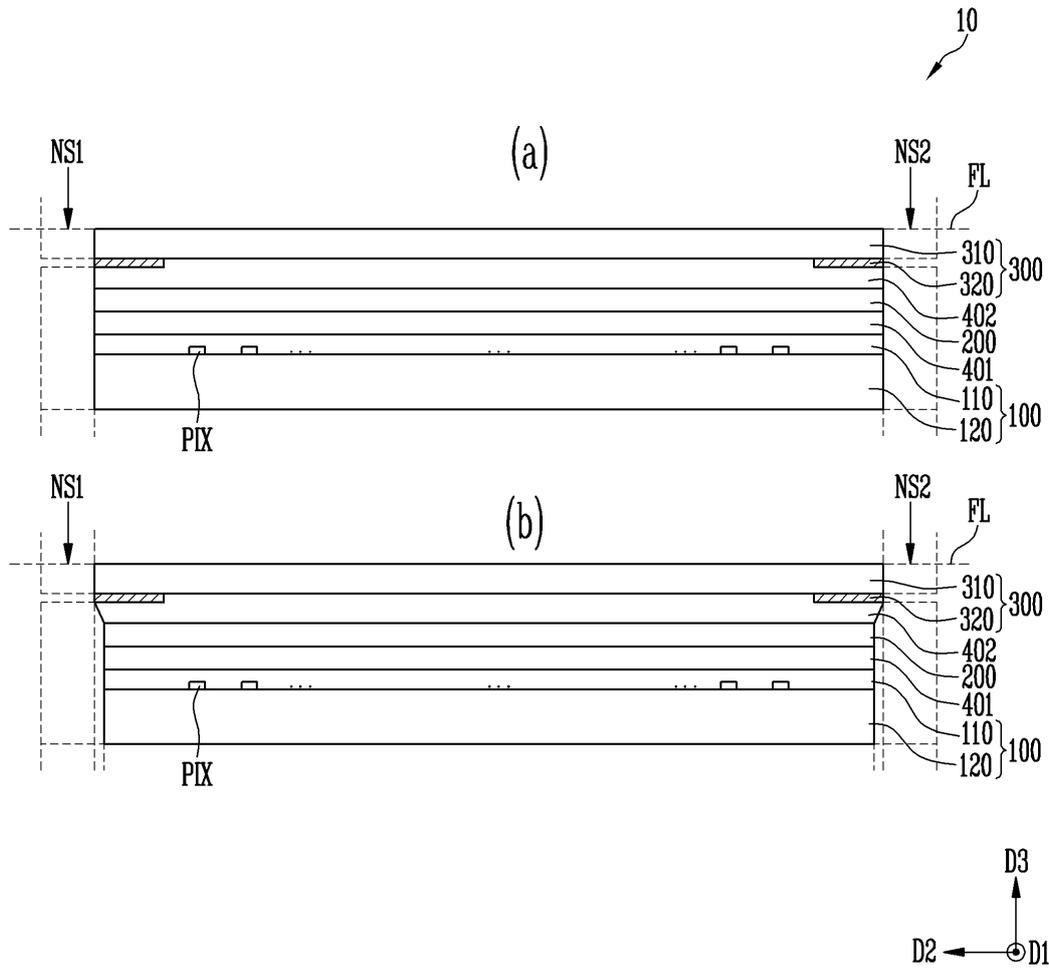
도면2a



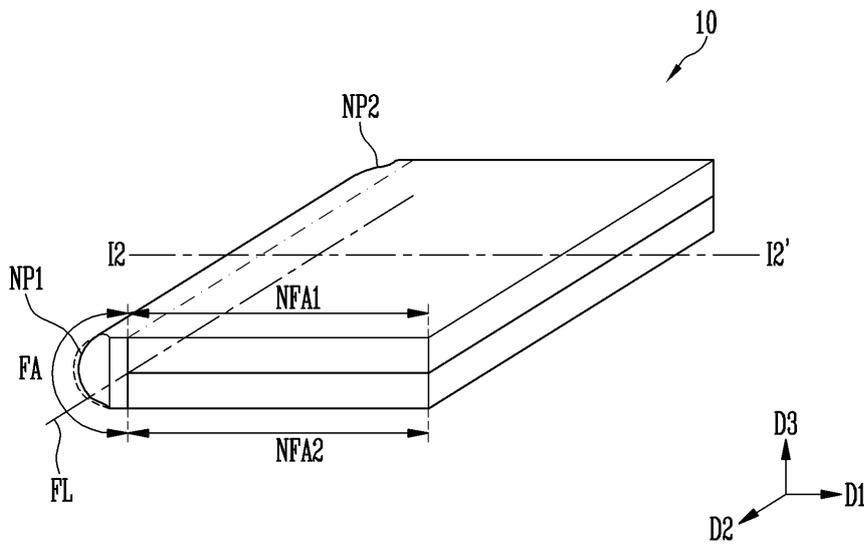
도면2b



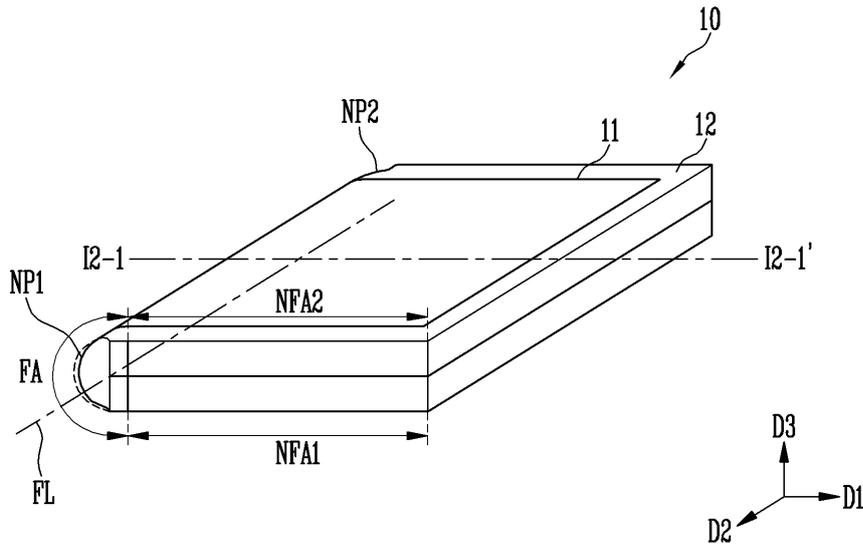
도면3



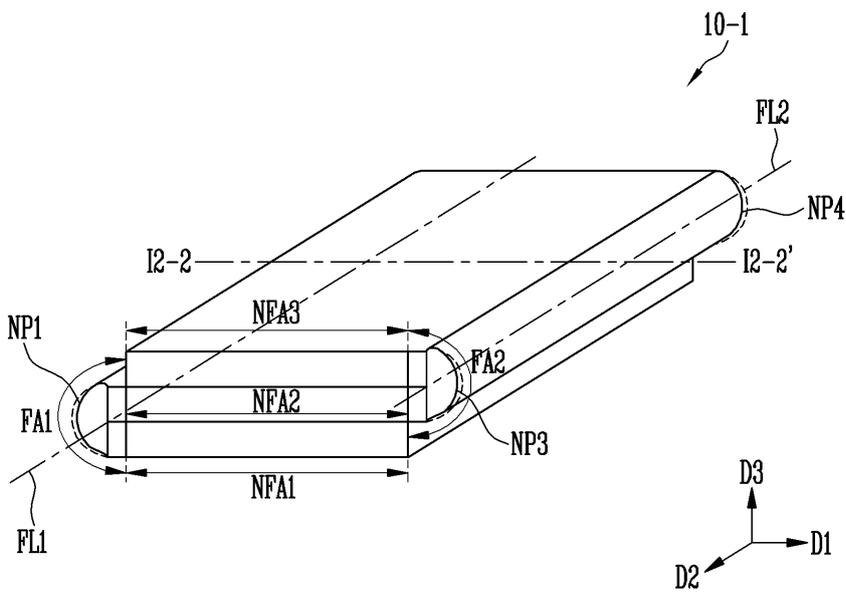
도면4a



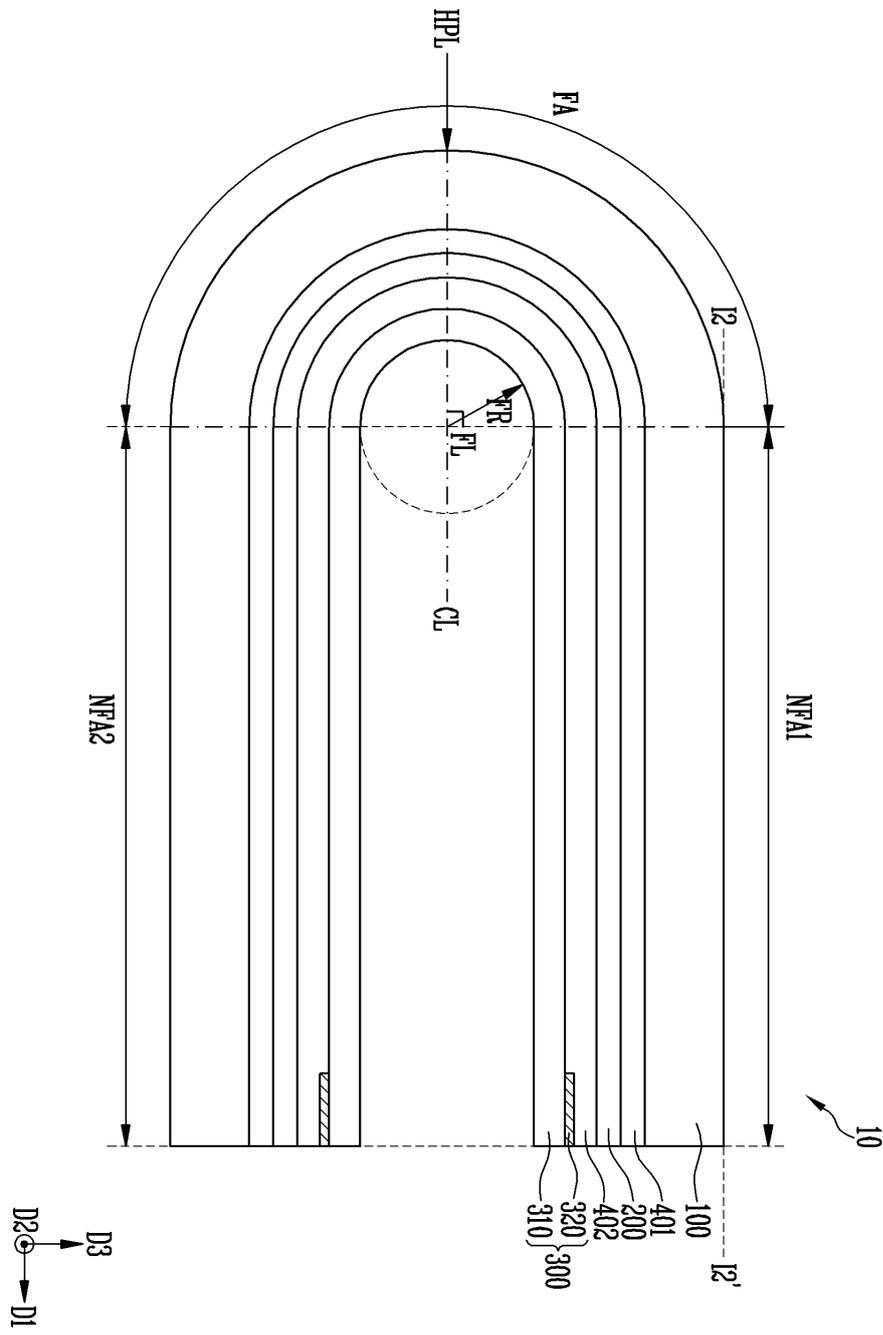
도면4b



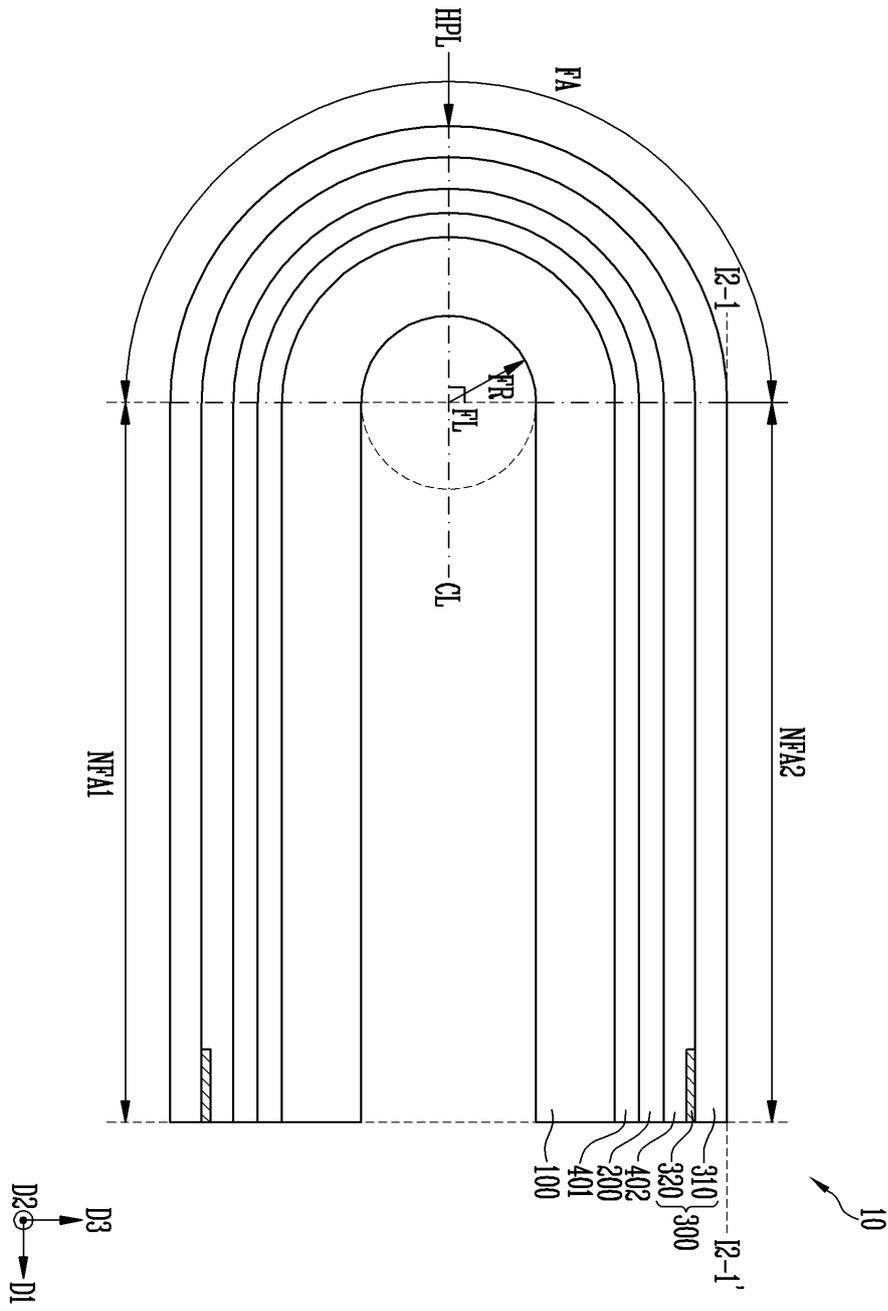
도면4c



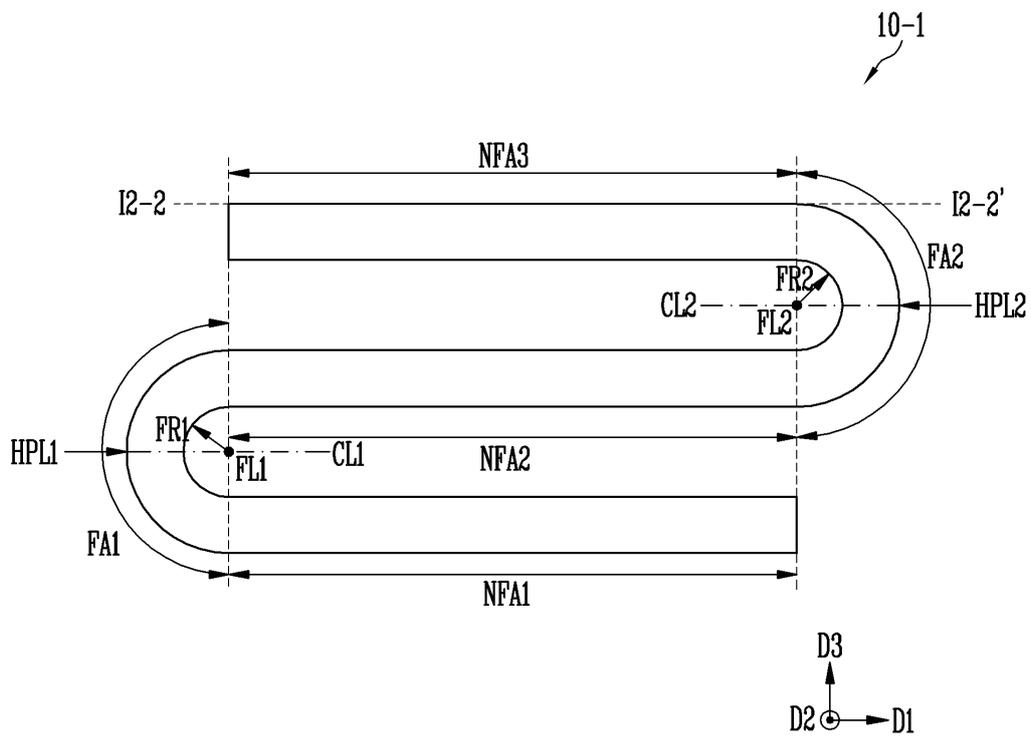
도면5a



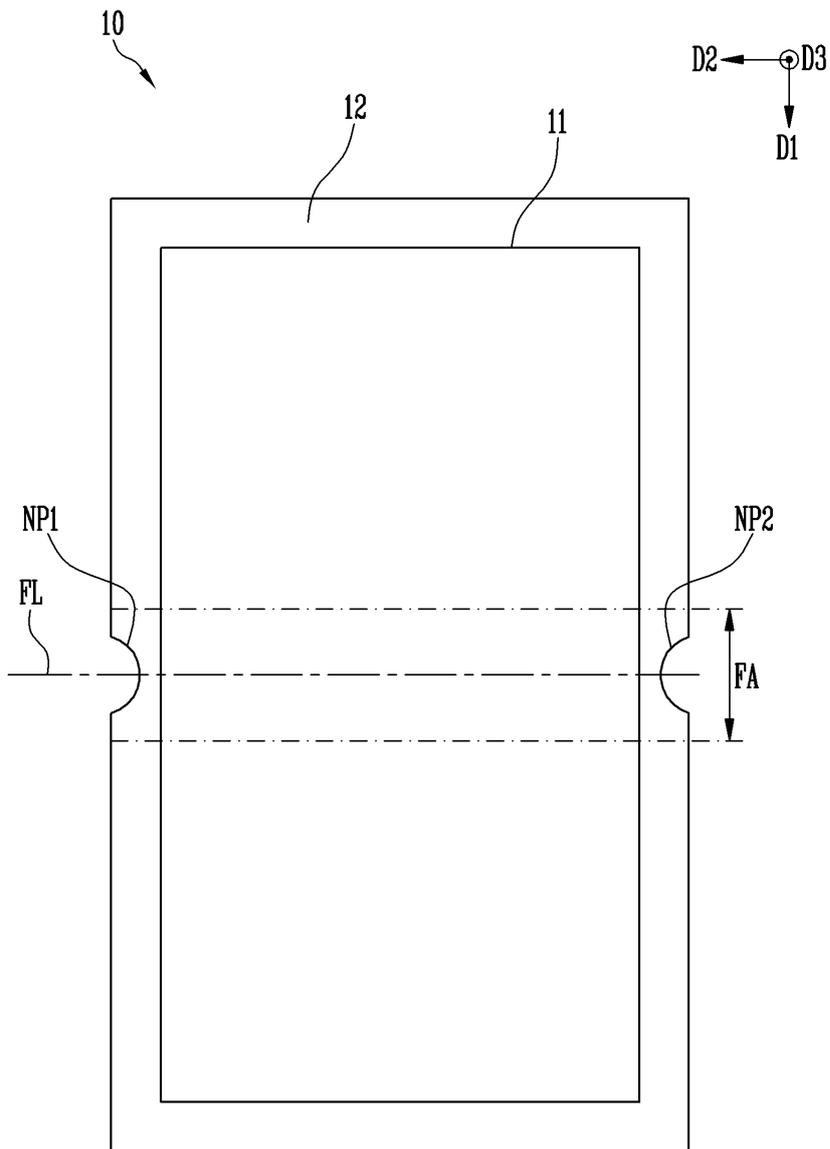
도면5b



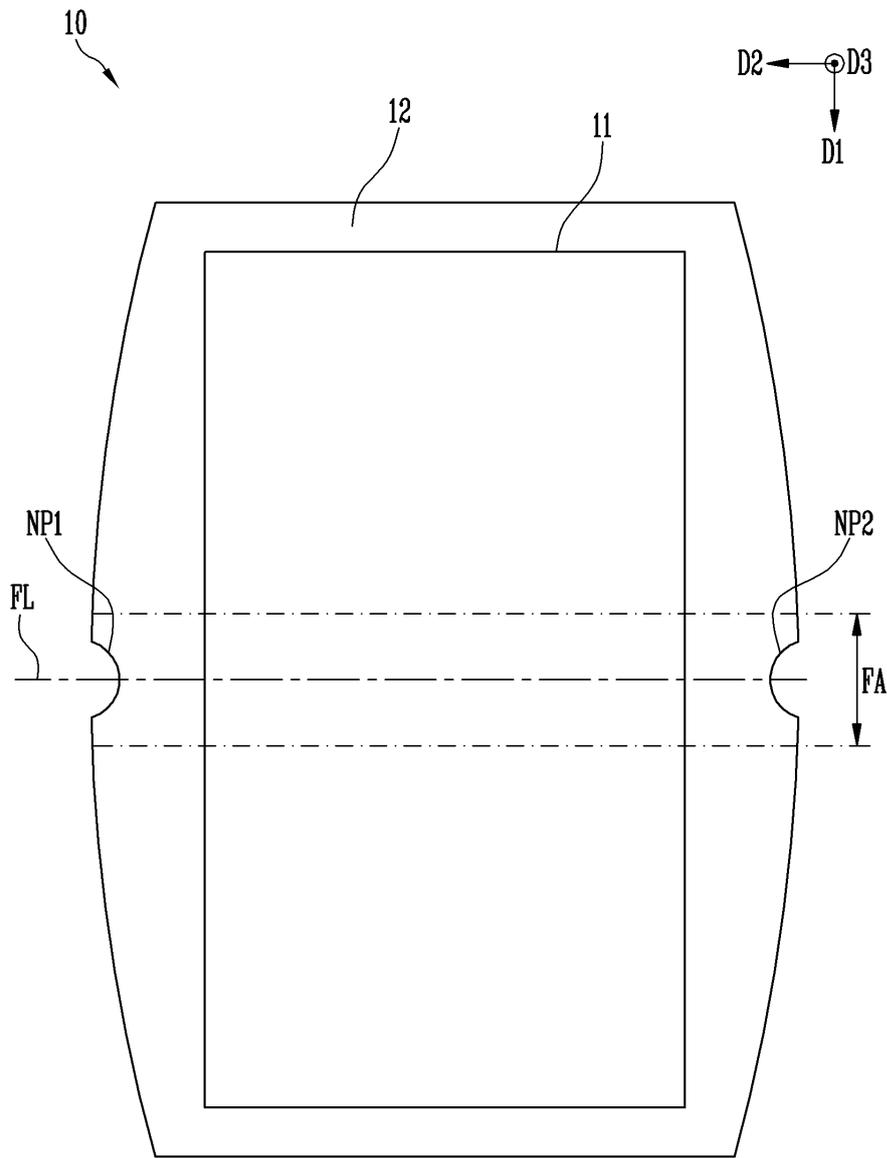
도면5c



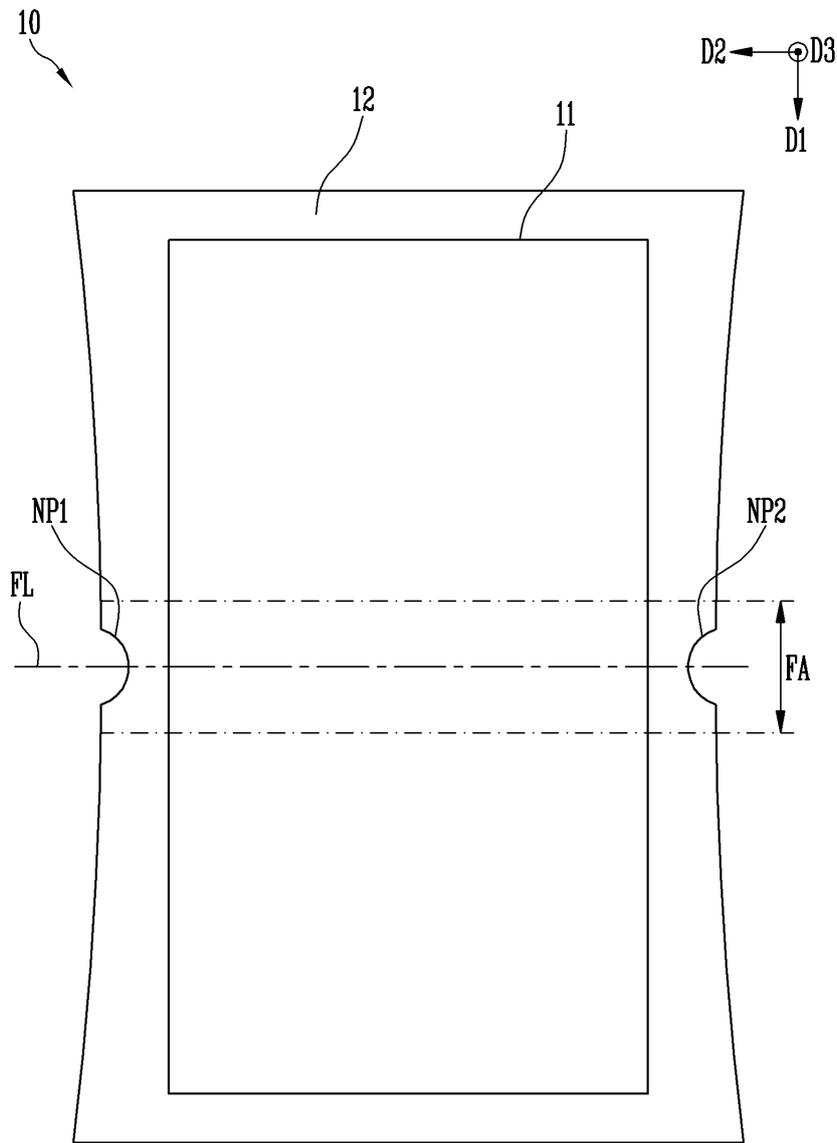
도면6a



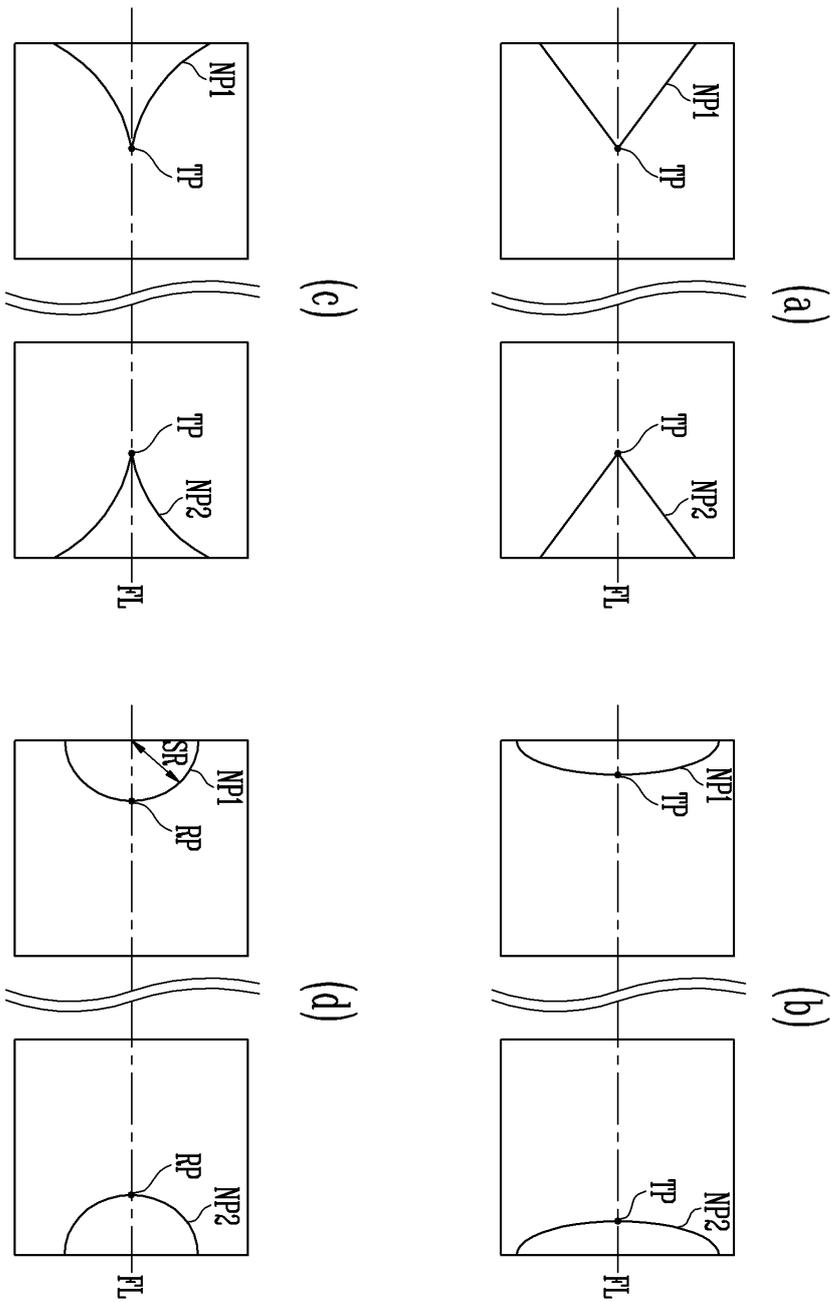
도면6b



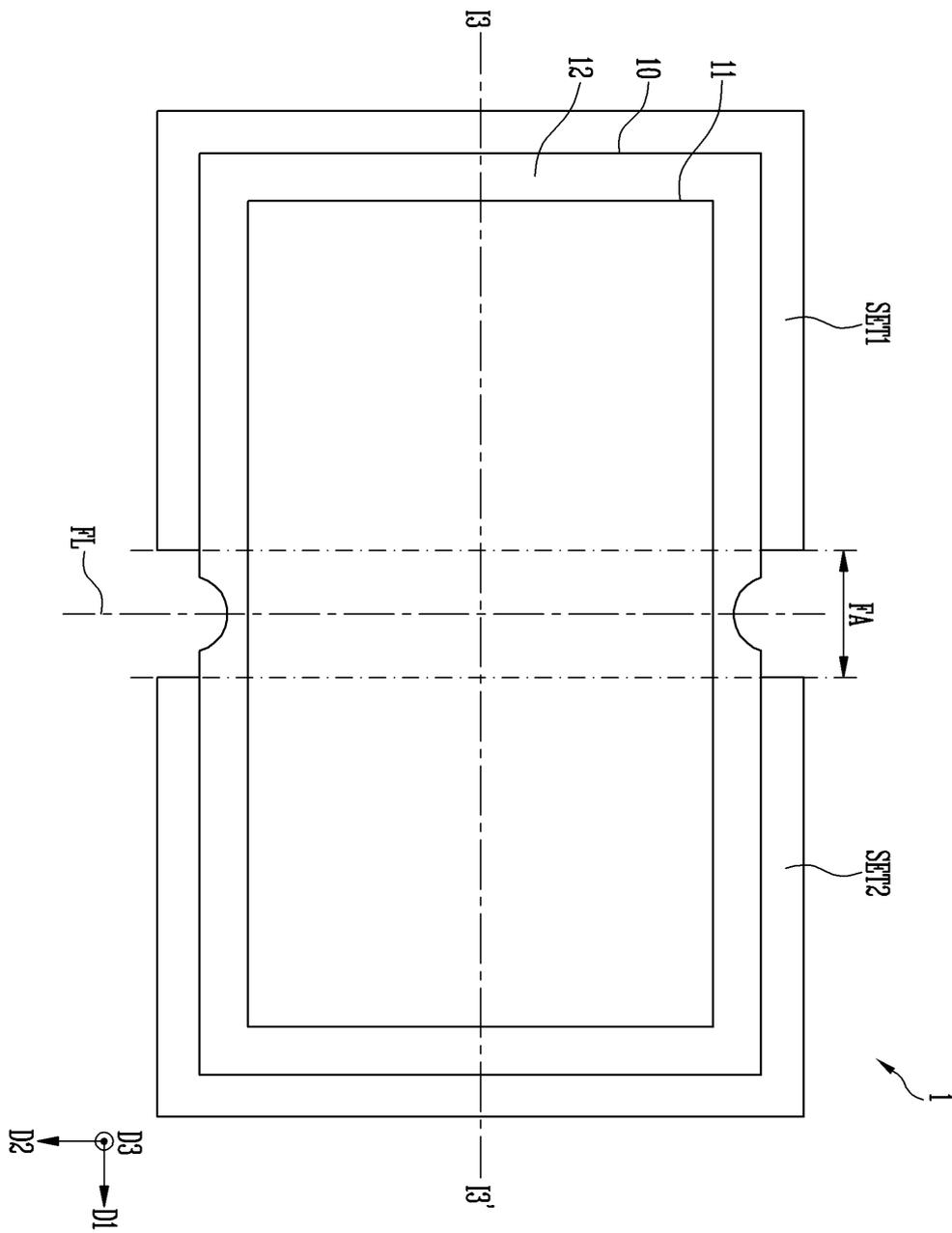
도면6c



도면7



도면8



도면9

