



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0083768
(43) 공개일자 2020년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/30 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09F 9/301 (2013.01)
G06F 1/1616 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0172360
(22) 출원일자 2018년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
하승화
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
김두식, 문용호, 오종한

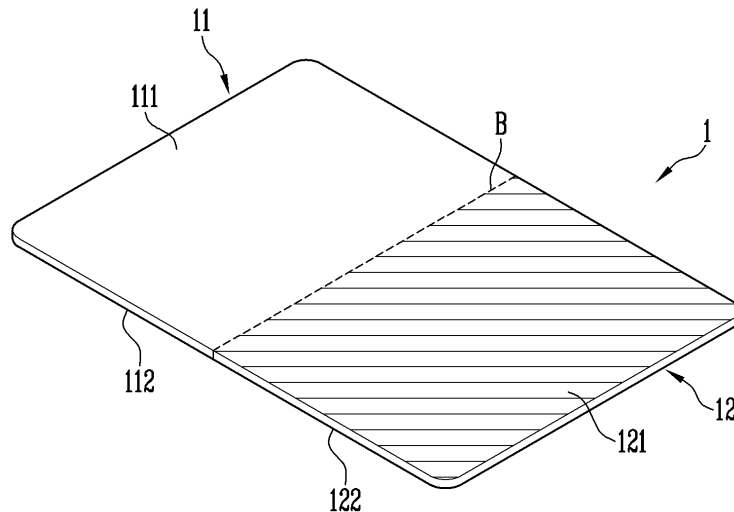
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 폴더블 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 제1 표시부, 제2 표시부 및 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에 제공되는 제3 표시부를 포함하되, 상기 제1 표시부 및 제2 표시부 중 어느 하나는 투명부이고 다른 하나는 불투명부이며, 상기 제3 표시부는, 상기 투명부 및 상기 불투명부가 혼재되고, 상기 투명부 및 상기 불투명부의 면적비가 점진적으로 변화하도록 구성되는 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 1/1641 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 표시부;

제2 표시부; 및

상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에 제공되는 제3 표시부를 포함하되,

상기 제1 표시부 및 제2 표시부 중 어느 하나는 투명부이고 다른 하나는 불투명부이며,

상기 제3 표시부는,

상기 투명부 및 상기 불투명부가 혼재되고, 상기 투명부 및 상기 불투명부의 면적비가 점진적으로 변화하도록 구성되는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제3 표시부는,

상기 제1 표시부에서 상기 제2 표시부를 향하여 상기 투명부의 상기 면적비가 점진적으로 증가 또는 감소하도록 구성되는, 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제3 표시부는,

상기 투명부와 상기 불투명부 사이의 경계면을 포함하고, 상기 경계면은 모자이크, 지그재그, 곡선, 물결 중 어느 하나의 형태를 갖는, 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부는,

폴딩이 감지되는 것에 응답하여, 동일하거나 상이한 영상을 표시하도록 동시 또는 개별적으로 구동되는, 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 폴딩은,

상기 제1 표시부, 상기 제2 표시부 및 상기 제3 표시부 중 적어도 하나의 영역에서 감지되는, 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 표시부는,

상기 제3 표시부에 대향하며 만곡된 가장자리 영역을 포함하는, 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 가장자리 영역을 포함하는 상기 제1 표시부의 전체 면적은 상기 제2 표시부의 전체 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 가장자리 영역은,

폴딩에 의해 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부가 중첩될 때, 상기 제1 표시부의 상기 제3 표시부에 대항하는 가장자리를 커버하는, 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부는,

베이스층;

상기 베이스층 상에 배치되고 영상을 출력하는 표시 패널; 및

상기 표시 패널 상에 배치되는 윈도우층을 포함하는, 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 표시부는,

상기 표시 패널 및 상기 윈도우층 사이에 배치되고, 외부 입력을 감지하는 입력 센싱층을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제1 표시부는,

상기 베이스층의 하부에 배치되고, 외부 입력을 감지하는 입력 센싱층을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 표시부는,

상기 표시 패널 및 상기 윈도우층 사이에 배치되고, 외부로부터 입사되는 광의 반사율을 감소시키는 편광층을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

폴딩에 의해 상기 제1 표시부가 상기 제2 표시부 상에 중첩될 때, 상기 제1 표시부는 영상의 해상도 및 크기 중 어느 하나를 감소하여 표시하는, 표시 장치.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 제1 표시부는,

상기 베이스층의 하부에 배치되는 하부 보호층을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부는 플렉서블 타입 또는 하드 타입으로 구현되는, 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 하드 타입으로 구현되는 표시부의 상기 베이스층의 하부에 배치되는 기판을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부가 모두 상기 하드 타입이면, 상기 제3 표시부는 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부를 힌지 결합시키는 결합부를 포함하는, 표시 장치.

청구항 18

제4항에 있어서,

상기 폴딩이 감지되고 상기 제1 표시부가 상기 제2 표시부 상에 중첩될 때, 상기 제2 표시부는 단색조의 영상을 표시하는, 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 표시부는,

텍스트를 표시하고,

상기 단색조의 영상은,

상기 텍스트의 색상의 보색인, 표시 장치.

청구항 20

제4항에 있어서,

상기 폴딩이 감지되고 상기 제2 표시부가 상기 제1 표시부 상에 배치되도록 상기 표시 장치가 회전될 때, 상기 제1 표시부는 콘텐츠 영상을 표시하고, 상기 제2 표시부는 사용자 인터페이스를 표시하는, 표시 장치.

청구항 21

캐리어 기관 상에 댐을 형성하는 단계;

상기 댐의 일측에 제1 표시부를 형성하고, 상기 댐의 타측에 제2 표시부를 형성하는 단계; 및

상기 캐리어 기관을 제거하는 단계를 포함하되,

상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 중 어느 하나는 투명부이고 다른 하나는 불투명부인, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 댐은,

상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 사이의 경계부에 평행하게 배치되고 좌우로 교번하는 모자이크 형태로 배치되는 복수의 조각들을 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 댐은,

상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 사이의 경계부에 대한 제1 사선 방향 및 상기 제1 사선 방향과 교차하는 제2 사선 방향으로 교번하여 배치되는 복수의 조각들을 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 댐의 상기 일측에 상기 제1 표시부를 형성하고, 상기 댐의 상기 타측에 상기 제2 표시부를 형성하는 단계는,

상기 일측 및 상기 타측에 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 각각의 베이스층을 형성하는 단계;

상기 일측 및 상기 타측에 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 각각의 표시 패널을 형성하는 단계; 및

상기 일측 및 상기 타측에 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 각각의 윈도우층을 형성하는 단계를 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 표시 패널을 형성하는 단계 이후에,

상기 일측에 상기 제1 표시부의 입력 센싱층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 제1 표시부의 상기 베이스층 하부에 입력 센싱층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제24항에 있어서, 상기 표시 패널을 형성하는 단계 이후에,

상기 일측에 상기 제1 표시부의 편광층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제24항에 있어서,

상기 제1 표시부의 상기 베이스층 하부에 하부 보호층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제21항에 있어서, 상기 캐리어 기판을 제거하는 단계는,

상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 중 어느 하나에 대하여 상기 캐리어 기판을 제거하는 단계를 포함하는, 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴더블 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰이나 태블릿 PC 등과 같은 전자 장치는 투명 표시부(transparent display)를 가질 수 있다. 투명 표시부는 사용자에게 투명 표시부의 일면(예, 전면)을 통해 다른 면(예, 후면)을 볼 수 있게 하는 표시부이다. 즉, 투명 표시부 상에서는 후면에 위치한 사물이 전면에 투영(projected)된다.

[0003] 또한, 전자 장치는 화면이 다수의 부분들로 폴딩될 수 있는 폴더블 표시 장치(foldable display device)를 가질 수 있다. 폴더블 표시 장치는 예를 들어 플렉서블 표시 장치(flexible display device)일 수 있다. 이러한 폴더블 표시 장치는 유기 발광 다이오드(OLED)의 액정을 감싸는 유리 기판을 플라스틱 필름으로 대체함으로써 표시 장치에 유연성을 부여한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 투명부와 불투명부로 구성되며 폴딩 동작에 의해 조작되는 폴더블 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치는, 제1 표시부, 제2 표시부 및 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부 사이에 제공되는 제3 표시부를 포함하되, 상기 제1 표시부 및 제2 표시부 중 어느 하나는 투명부이고 다른 하나는 불투명부이며, 상기 제3 표시부는, 상기 투명부 및 상기 불투명부가 혼재되고, 상기 투명부 및 상기 불투명부의 면적비가 점진적으로 변화하도록 구성될 수 있다.

[0006] 또한, 상기 제3 표시부는, 상기 제1 표시부에서 상기 제2 표시부를 향하여 상기 투명부의 상기 면적비가 점진적으로 증가 또는 감소하도록 구성될 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제3 표시부는, 상기 투명부와 상기 불투명부 사이의 경계면을 포함하고, 상기 경계면은 모자이크,

지그재그, 곡선, 물결 중 어느 하나의 형태를 가질 수 있다.

- [0008] 또한, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부는, 폴딩이 감지되는 것에 응답하여, 동일하거나 상이한 영상을 표시하도록 동시 또는 개별적으로 구동될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 폴딩은, 상기 제1 표시부, 상기 제2 표시부 및 상기 제3 표시부 중 적어도 하나의 영역에서 감지될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제1 표시부는, 상기 제3 표시부에 대항하며 만곡된 가장자리 영역을 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 가장자리 영역을 포함하는 상기 제1 표시부의 전체 면적은 상기 제2 표시부의 전체 면적보다 클 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 가장자리 영역은, 상기 폴딩에 의해 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부가 중첩될 때, 상기 제1 표시부의 상기 제3 표시부에 대항하는 가장자리를 커버할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부는, 베이스층, 상기 베이스층 상에 배치되고 영상을 출력하는 표시 패널 및 상기 표시 패널 상에 배치되는 윈도우층을 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 제1 표시부는, 상기 표시 패널 및 상기 윈도우층 사이에 배치되고, 외부 입력을 감지하는 입력 센싱층을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1 표시부는, 상기 베이스층의 하부에 배치되고, 외부 입력을 감지하는 입력 센싱층을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1 표시부는, 상기 표시 패널 및 상기 윈도우층 사이에 배치되고, 외부로부터 입사되는 광의 반사율을 감소시키는 편광층을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 폴딩에 의해 상기 제1 표시부가 상기 제2 표시부 상에 중첩될 때, 상기 제1 표시부는 영상의 해상도 및 크기 중 어느 하나를 감소하여 표시할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제1 표시부는, 상기 베이스층의 하부에 배치되는 하부 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부는 플렉서블 타입 또는 하드 타입으로 구현될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 표시 장치는, 상기 하드 타입으로 구현되는 표시부의 상기 베이스층의 하부에 배치되는 기판을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부가 모두 상기 하드 타입이면, 상기 제3 표시부는 상기 제1 표시부와 상기 제2 표시부를 힌지 결합시키는 결합부를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 폴딩이 감지되고 상기 제1 표시부가 상기 제2 표시부 상에 중첩될 때, 상기 제2 표시부는 단색조의 영상을 표시할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제1 표시부는, 텍스트를 표시하고, 상기 단색조의 영상은, 상기 텍스트의 색상의 보색일 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 폴딩이 감지되고 상기 제2 표시부가 상기 제1 표시부 상에 배치되도록 상기 표시 장치가 회전될 때, 상기 제1 표시부는 콘텐츠 영상을 표시하고, 상기 제2 표시부는 사용자 인터페이스를 표시할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 제조 방법은, 캐리어 기판 상에 댄을 형성하는 단계, 상기 댄의 일측에 제1 표시부를 형성하고, 상기 댄의 타측에 제2 표시부를 형성하는 단계 및 상기 형성된 제1 표시부 및 상기 제2 표시부로부터 상기 캐리어 기판을 제거하는 단계를 포함하되, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 중 어느 하나는 투명부이고 다른 하나는 불투명부일 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 댄은, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 사이의 경계부에 평행하게 배치되고 좌우로 교번하는 모자이크 형태로 배치되는 복수의 조각들을 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 댄은, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 사이의 경계부에 대한 제1 사선 방향 및 상기 제1 사선 방향과 교차하는 제2 사선 방향으로 교번하여 배치되는 복수의 조각들을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 댄의 상기 일측에 상기 제1 표시부를 형성하고, 상기 댄의 상기 타측에 상기 제2 표시부를 형성하는 단계는, 상기 일측 및 상기 타측에 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 각각의 베이스층을 형성하는 단계, 상기 일측 및 상기 타측에 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 각각의 표시 패널을 형성하는 단계 및 상기 일측

및 상기 타측에 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 각각의 윈도우층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0029] 또한, 상기 표시 패널의 제조 방법은, 상기 표시 패널을 형성하는 단계 이후에, 상기 일측에 상기 제1 표시부의 입력 센싱층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 표시 패널의 제조 방법은, 상기 제1 표시부의 상기 베이스층 하부에 입력 센싱층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 표시 패널을 형성하는 단계 이후에, 상기 일측에 상기 제1 표시부의 편광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 표시 패널의 제조 방법은, 상기 제1 표시부의 상기 베이스층 하부에 하부 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 캐리어 기판을 제거하는 단계는, 상기 제1 표시부 및 상기 제2 표시부 중 어느 하나에 대하여 상기 캐리어 기판을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명에 따른 폴더블 표시 장치 및 그의 제조 방법은, 투명부와 불투명부로 구성된 폴더블 표시 장치의 폴딩 동작에 의하여 사용자가 전자 장치를 용이하고 편리하게 조작할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 6은 도 5의 표시 패널을 구체적으로 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소의 등가 회로도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 패널의 확대된 단면도이다.
- 도 9 내지 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 그라데이션 경계부의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 17은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 18은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 19는 본 발명의 제6 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 20 내지 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 다양한 제어 방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 기타 실시 예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0037] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

- [0039] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 1은 본 발명의

일 실시 예에 따른 표시 장치(1)가 펼쳐진 상태를 도시하고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치(1)가 폴딩된 상태를 도시한다.

- [0040] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치(1)는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 표시부(11)는 투명부이고, 제2 표시부(12)는 불투명부일 수 있다.
- [0041] 제1 표시부(11)는 제1 면(111, 예를 들어 전면) 및 제2 면(112, 예를 들어 후면)을 포함할 수 있다. 제1 표시부(11)는 투명부로서 양면 발광 타입일 수 있다. 즉, 제1 표시부(11)는 제1 면(111) 및 제2 면(112) 모두에서 영상이 시인되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 제1 면(111)을 통하여 출력되는 영상을 제2 면(112)을 통해 볼 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에서, 사용자가 제2 면(112)을 통해 영상을 볼 때, 투명부는 제1 면(111)을 통해 출력될 영상을 반전하여 표시할 수 있다(반전 구동). 그에 따라, 사용자는 제2 면(112)을 통하여 실질적으로 제1 면(111)을 통해 출력되는 것과 같은 영상을 볼 수 있다.
- [0043] 제1 표시부(11)가 투명부로 구현되는 경우, 제1 표시부(11)는 불투명부로 구현될 수 있는 제2 표시부(12)보다 낮은 해상도를 가질 수 있다. 그에 따라, 제1 표시부(11)는 상대적으로 간단하며 단순한 정보를 포함하는 영상을 출력하도록 제어될 수 있다. 이러한 정보는, 예를 들어, 시간, 날씨, 문자 메시지, 알림 메시지, 사용자 인터페이스 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 제2 표시부(12)는 제1 면(121, 예를 들어 전면) 및 제2 면(122, 예를 들어 후면)을 포함할 수 있다. 제2 표시부(12)는 불투명부로서, 제1 면(121) 상에서 영상이 표시되도록 구성될 수 있다.
- [0045] 제2 표시부(12)가 불투명부로 구현되는 경우, 제2 표시부(12)는 투명부로 구현될 수 있는 제1 표시부(11)보다 높은 해상도를 가질 수 있다. 그에 따라, 제2 표시부(12)는 상대적으로 복잡도가 높은 영상을 출력하도록 제어될 수 있다. 이러한 영상은, 예를 들어 멀티미디어, 그림, 내비게이션 등을 포함할 수 있다.
- [0046] 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)는 동일하거나 상이한 영상을 표시하도록 독립적으로 구동될 수 있다. 또는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)는 동일한 영상을 표시하도록 종속적으로 구동될 수 있다. 일 실시 예에서, 표시 장치(1)가 미리 모드로 구동될 때, 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)가 동일한 영상을 표시하도록 제어될 수 있다.
- [0047] 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)는 도 2에 도시된 것과 같이 경계부(B)에서 폴딩될 수 있다. 도 2에는 경계부(B)가 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12) 사이의 경계면을 나타내는 것으로 도시되지만, 경계부(B)는 이로써 한정되지 않는다. 즉, 경계부(B)는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)가 연결되는 일 영역을 의미할 수 있다. 이러한 실시 예에서, 경계부(B)는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)가 혼재되며, 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)의 경계면이 형성되는 영역일 수 있다. 다양한 실시 예에서, 이러한 경계부(B)는 임의의 영역, 경계 영역, 제3 표시부 등으로 명명될 수 있다.
- [0048] 일 실시 예에서, 제1 표시부(11)의 제1 면(111)이 제2 표시부(12)의 제1 면(121)과 맞닿도록 표시 장치(1)가 폴딩될 때, 사용자는 제1 표시부(11)를 통하여 제2 표시부(12)의 제1 면(121)에 표시되는 영상을 볼 수 있다. 이때, 사용자는 제1 표시부(11)의 제2 면(112)을 통하여 출력되는 영상을 제1 표시부(11)의 영상과 동시에 볼 수 있다. 제1 표시부(11)가 구동되지 않거나 영상을 표시하지 않은 경우에도, 사용자는 제1 표시부(11)를 통하여 투영되는 제2 표시부(12)에서 출력되는 영상을 볼 수 있다.
- [0049] 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)는 하드(rigid) 타입 또는 플렉서블 타입으로 구현될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)가 모두 하드 타입으로 구현되거나 모두 플렉서블 타입으로 구현될 수 있다. 다른 실시 예에서, 제1 표시부(11)는 하드 타입으로 구현되고 제2 표시부(12)는 플렉서블 타입으로 구현되거나, 제1 표시부(11)는 플렉서블 타입으로 구현되고 제2 표시부(12)는 하드 타입으로 구현될 수 있다.
- [0050] 일 실시 예에서, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12) 중 어느 하나가 하드 타입으로 구현되고 다른 하나만이 플렉서블 타입으로 구현될 때, 표시 장치(1)의 폴딩은 실질적으로 플렉서블 타입의 표시부에서 이루어질 수 있다. 이러한 실시 예에서, 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)의 면적은 상이할 수 있으며, 특히 폴딩이 이루어지는 플렉서블 타입의 표시부가 더 넓은 면적을 가질 수 있다. 그러나 이하의 실시 예들에서는, 설명의 편의를 위해 표시 장치(1)가 경계부(B)에서 폴딩되는 것으로 실시 예들을 설명한다.
- [0051] 또한, 일 실시 예에서, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)가 모두 하드 타입으로 구현되는 경우, 경계부(B)는

제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)를 힌지 결합 등의 방식으로 결합시키는 결합부를 포함할 수 있다.

- [0052] 표시 장치(1)는 제1 표시부(11), 제2 표시부(12) 및/또는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)의 경계부(B)에서 발생하는 폴딩을 감지하기 위해 적어도 하나의 센서를 포함하여 구성될 수 있다. 센서는 예를 들어 저항, 커패시턴스 및/또는 자기장과 같은 전기적인 값의 변화량을 감지하도록 구성될 수 있다. 표시 장치(1)는 이러한 센서를 통하여 폴딩 또는 언폴딩 정보를 감지하고 그에 대응하여 표시 장치(1)에 표시되는 영상들을 제어할 수 있다. 폴딩 또는 언폴딩 정보는, 예를 들어, 폴딩 각도, 폴딩 방향, 폴딩 위치 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 적어도 하나의 센서는, 표시 장치(1)의 3축 회전 방향, 속도, 가속도, 온도, 주변 밝기, 지리적 위치 등을 감지하기 위한 다양한 센서들을 포함하여 구성될 수도 있다. 그러나 본 발명의 기술적 특징은 이로써 한정되지 않는다.
- [0054] 이하의 실시 예들에서, 표시 장치(1)는 제1 표시부(11)의 제1 면(111) 및 제2 면(112), 그리고 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 상의 모든 영역에서 영상을 표시하는 것으로 설명된다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 이로써 한정되지 않는다.
- [0055] 즉, 본 발명의 다양한 실시 예에서, 표시 장치(1)의 경계부(B)를 포함하는 제1 표시부(11)의 가장자리 및 제2 표시부(12)의 가장자리에는 영상이 표시되지 않는 비표시 영역이 배치될 수 있다. 즉, 비표시 영역은 표시 영역을 둘러싸도록 마련될 수 있다. 이러한 실시 예에서, 비표시 영역에는 표시 영역으로 신호를 공급하는 신호들의 말단에 연결되는 신호 패드들이 마련될 수 있다. 또한, 비표시 영역에는 표시 영역에 마련되는 화소(미도시)들의 발광을 제어하기 위한 적어도 하나의 구동부가 마련될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)는 상이한 적층 구조를 가질 수 있다. 이하에서도 도 5 내지 도 19를 참조하여 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)의 다양한 적층 구조의 실시 예를 설명한다.
- [0058] 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치(1')가 펼쳐진 상태를 도시하고, 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치(1')가 폴딩된 상태를 도시한다.
- [0059] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치(1')는 제1 표시부(11')의 제2 표시부(12)와 대향되는 가장자리 영역(113)이 제1 표시부(11')의 제1 면(111) 또는 제2 면(112)으로부터 멀어지는 방향으로 만곡될 수 있다.
- [0060] 만곡된 가장자리 영역(113)은 제1 표시부(11')의 제1 면(111) 또는 제2 면(112)이 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 또는 제2 면(122)과 맞닿도록 표시 장치(1')가 폴딩될 때, 제2 표시부(12)보다 바깥으로 돌출되도록 형성될 수 있다. 다시 말해, 가장자리 영역(113)을 포함하는 제1 표시부(11')의 전체 면적은 제2 표시부(12)의 전체 면적보다 클 수 있다. 만곡된 가장자리 영역(113)은, 도 4에 도시된 바와 같이 제2 표시부(12)의 제1 표시부(11')와 대향되는 가장자리를 커버함으로써, 폴딩 상태가 보다 안정적으로 유지될 수 있게 한다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이고, 도 6은 도 5의 표시 패널을 구체적으로 도시한 단면도이다.
- [0063] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 표시 장치는 베이스층(101), 표시 패널(102) 및 윈도우층(104)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] 베이스층(101)은 가요성 기관으로, 고분자 유기물을 포함하는 필름 기관 및 플라스틱 기관을 포함할 수 있다. 예를 들면, 베이스층(101)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(PPS, polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(PAR, polyarylate), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리카보네이트(PC, polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC, triacetate cellulose), 및 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(CAP, cellulose acetate propionate) 중 하나를 포함할 수 있다. 또한, 베이스층(101)은 유리 섬유 강화플라스틱(FRP, fiber glass reinforced plastic)을 포함할 수도 있다.
- [0065] 일 실시 예에서, 베이스층(101)은 기관(미도시) 상에 접착 물질을 코팅하고, 접착 물질이 경화된 이후에 기관을

제거하는 공정에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 베이스층(101)은 기판 상에 슬릿 코팅 등의 공정에 의해 코팅된 후 경화된 이후에 기판으로부터 분리되어 형성될 수 있다. 그러나 베이스층(101)의 제조 방법은 이로써 한정되지 않는다.

- [0066] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 베이스층(101)은 경계부(B)를 중심으로 일측의 투명부 및 타측의 불투명부를 포함할 수 있다. 여기서, 투명부 및 불투명부 각각은 도 1 내지 도 4에 도시된 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12) 중 하나에 대응할 수 있다.
- [0067] 구체적으로, 베이스층(101)의 투명부는 상술한 투과형 재료로 구성될 수 있다. 또한, 베이스층(101)의 불투명부는 불투명, 반투명 또는 반사형 재료로 구성될 수 있다.
- [0068] 이러한 실시 예에서, 투명부와 불투명부의 경계면은 직선이 아닌 곡선, 물결, 사각 지그재그(모자이크로 명명될 수 있음) 또는 삼각 지그재그 등의 형태로 형성될 수 있다. 이러한 경계부(B)를 통해 투명부와 불투명부의 경계부(B)에서 표시되는 영상은 사용자에게 그라데이션된 것처럼 시인될 수 있다. 이러한 경계부(B)의 형성 방법은 이하에서 도 9 내지 도 14를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0069] 표시 패널(102)은 영상을 출력하기 위해 마련된다. 표시 패널(102)은 도 6에 도시된 것과 같이, 베이스층(101) 상에 회로 소자층(DP-CL), 표시 소자층(DP-OLED) 및 박막 봉지층(TFE)이 순차적으로 배치된 구조를 갖는다.
- [0070] 회로 소자층(DP-CL)은 적어도 하나의 중간 절연층과 회로 소자를 포함한다. 중간 절연층은 적어도 하나의 중간 무기층과 적어도 하나의 중간 유기층을 포함할 수 있다. 무기층은 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시 나이트라이드 및 실리콘 옥사이드 등을 포함할 수 있다. 유기층은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페틸렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 회로 소자는 도전성 패턴들 및/또는 반도체 패턴들을 포함한다. 회로 소자는 신호 라인들, 화소(미도시)의 구동 회로 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 회로 소자층(DP-CL)은 코팅, 증착 등에 의한 절연층 형성 공정과 포토리소그래피 공정에 의한 도전성 층 및/또는 반도체층의 패터닝 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0072] 표시 소자층(DP-OLED)은 유기 발광 다이오드를 포함할 수 있다. 표시 소자층(DP-OLED)은 화소 정의층과 같은 유기층을 더 포함할 수 있다.
- [0073] 박막 봉지층(TFE)은 표시 소자층(DP-OLED)을 커버하여 표시 패널(102)로 수분이나 이물질이 침투하는 것을 방지하기 위해 마련될 수 있다. 박막 봉지층(TFE)은 무기층과 유기층을 포함할 수 있다. 박막 봉지층(TFE)은 적어도 2개의 무기층들과 그 사이에 배치된 유기층을 포함할 수 있다. 무기층들은 수분/산소로부터 표시 패널(102)을 보호하고, 유기층은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 표시 패널(102)을 보호할 수 있다. 무기층은 실리콘 나이트라이드층, 실리콘 옥시 나이트라이드층, 실리콘 옥사이드층, 티타늄옥사이드층, 알루미늄 옥사이드층 등을 포함할 수 있다. 유기층은 아크릴 계열 유기층을 포함할 수 있으나, 이로써 제한되지 않는다.
- [0074] 일 실시 예에서, 박막 봉지층(TFE)과 표시 소자층(DP-OLED) 사이에는, 표시 소자층(DP-OLED)을 커버하는 캡핑층이 더 배치될 수 있다. 이때, 박막 봉지층(TFE)은 캡핑층을 직접 커버할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 표시 패널(102)은 경계부(B)를 중심으로 일측에서 투명부를 구성하고, 타측에서 불투명부를 구성하도록 형성될 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 경계부(B)의 일측에서, 표시 패널(102)의 표시 소자층(DP-OLED)에 배치되는 유기 발광 다이오드의 전극은 투과형 전극일 수 있다. 투과형 전극은 투명 금속 산화물, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함할 수 있다.
- [0077] 또한, 경계부(B)의 타측에서, 표시 패널(102)의 표시 소자층(DP-OLED)에 배치되는 유기 발광 다이오드의 전극은 반투과형 또는 반사형 전극일 수 있다. 제1 극성의 반투과형 또는 반사형 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 금속의 혼합물을 포함할 수 있다. 또한, 제2 극성의 반투과형 또는 반사형 전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다.
- [0078] 윈도우층(104)은 외부 충격으로부터 표시 패널(102)을 보호하고 사용자에게 입력면을 제공할 수 있다. 윈도우층(104)은 표시 패널(102) 상면에 접촉 부재를 통하여 부착될 수 있다. 또는, 윈도우층(104)은 표시 패널(102) 상면에 코팅(coating), 프린팅(printing) 등의 방식에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 윈도우층(104)은 표시 패

널(102) 상면에 롤 코팅, 실크스크린 코팅, 스프레이 코팅, 슬릿 코팅 등에 의해 형성될 수 있다. 다만, 윈도우층(104)이 형성되는 방식은 특별히 제한되지 않는다.

- [0079] 윈도우층(104)은 광을 투과시키는 투명한 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 윈도우층(104)은 내충격성을 가지는 플라스틱 또는 유리 소재로 형성될 수 있다.
- [0080] 한편, 도 5에서는 경계부(B)가 표시 장치의 중앙부에 형성되는 것으로 도시되었으나, 본 발명은 이로써 한정되지 않는다. 즉, 다양한 실시 예에서, 경계부(B)는 표시 장치의 중앙부보다 좌측 또는 우측에 형성될 수 있다. 그에 따라, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)는 상이한 면적을 가질 수 있다. 이러한 실시 예에서, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12) 중 어느 하나만이 플렉서블 타입으로 구현될 수 있으며, 경계부(B)는 플렉서블 타입으로 구현되는 표시부가 더 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 그러나 본 발명은 이로써 제한되지 않는다.
- [0082] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소(PX)의 등가 회로도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 패널의 확대된 단면도이다. 구체적으로, 도 7의 화소(PX)는 도 1 내지 도 4의 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)에 마련될 수 있는 화소(PX)의 등가 회로도이고, 도 8은 도 6에 도시된 표시 패널(102)을 확대한 단면도이다.
- [0083] 도 7에는 어느 하나의 주사 라인(GL)과 어느 하나의 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)에 연결된 화소(PX)가 예시적으로 도시된다. 화소(PX)의 구성은 이로써 제한되지 않고 다양하게 변형될 수 있다.
- [0084] 유기 발광 다이오드(OLED)는 전면 발광형 다이오드 이거나, 배면 발광형 다이오드일 수 있다. 화소(PX)는 유기 발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 화소 구동 회로로써, 제1 트랜지스터(T1, 또는 스위칭 트랜지스터), 제2 트랜지스터(T2, 또는 구동 트랜지스터) 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 제1 전원 전압(ELVDD)은 제2 트랜지스터(T2)에 제공되고, 제2 전원 전압(ELVSS)은 유기 발광 다이오드(OLED)에 제공된다. 제2 전원 전압(ELVSS)은 제1 전원 전압(ELVDD)보다 낮은 전압일 수 있다.
- [0085] 제1 트랜지스터(T1)는 주사 라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 출력한다. 커패시터(Cst)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 수신되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- [0086] 제2 트랜지스터(T2)는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결된다. 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(Cst)에 저장된 전하량에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 구동 전류를 제어한다.
- [0087] 도 8은 도 7에 도시된 등가 회로에 대응하는 표시 패널(102)의 부분 단면을 도시한다. 베이스층(101) 상에 회로 소자층(DP-CL), 표시 소자층(DP-OLED) 및 박막 봉지층(TFE)이 순차적으로 배치된다.
- [0088] 회로 소자층(DP-CL)은 적어도 하나의 무기층, 적어도 하나의 유기층, 및 회로 소자를 포함한다. 회로 소자층(DP-CL)은 무기층인 버퍼층(BFL), 제1 중간 무기층(10) 및 제2 중간 무기층(20)을 포함하고, 유기층인 중간 유기층(30)을 포함할 수 있다.
- [0089] 무기층들은 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시 나이트라이드 및 실리콘 옥사이드 등을 포함할 수 있다. 유기층은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페릴렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 회로 소자는 도전성 패턴들 및/또는 반도체 패턴들을 포함한다.
- [0090] 버퍼층(BFL)은 베이스층(101)과 도전성 패턴들 또는 반도체 패턴들의 결합력을 향상시킨다. 별도로 도시되지 않았으나, 이물질이 유입되는 것을 방지하는 배리어층이 베이스층(101)의 상면에 더 배치될 수도 있다. 버퍼층(BFL)과 배리어층은 선택적으로 배치/생략될 수 있다.
- [0091] 버퍼층(BFL) 상에 제1 트랜지스터(T1)의 반도체 패턴(OSP1: 이하 제1 반도체 패턴), 제2 트랜지스터(T2)의 반도체 패턴(OSP2: 이하 제2 반도체 패턴)이 배치된다. 제1 반도체 패턴(OSP1) 및 제2 반도체 패턴(OSP2)은 아몰포스 실리콘, 폴리 실리콘, 금속 산화물 반도체에서 선택될 수 있다.
- [0092] 제1 반도체 패턴(OSP1) 및 제2 반도체 패턴(OSP2) 상에 제1 중간 무기층(10)이 배치된다. 제1 중간 무기층(10) 상에는 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극(GE1: 이하, 제1 제어 전극) 및 제2 트랜지스터(T2)의 제어 전극(GE2: 이하, 제2 제어 전극)이 배치된다. 제1 제어 전극(GE1) 및 제2 제어 전극(GE2)은 주사 라인(GL)과 동일한 포토 리소그래피 공정에 따라 제조될 수 있다.

- [0093] 제1 중간 무기층(10) 상에는 제1 제어 전극(GE1) 및 제2 제어 전극(GE2)을 커버하는 제2 중간 무기층(20)이 배치된다. 제2 중간 무기층(20) 상에 제1 트랜지스터(T1)의 입력 전극(DE1: 이하, 제1 입력 전극) 및 출력 전극(SE1: 제1 출력 전극), 제2 트랜지스터(T2)의 입력 전극(DE2: 이하, 제2 입력 전극) 및 출력 전극(SE2: 제2 출력 전극)이 배치된다.
- [0094] 제1 입력 전극(DE1)과 제1 출력 전극(SE1)은 제1 중간 무기층(10) 및 제2 중간 무기층(20)을 관통하는 제1 관통홀(CH1)과 제2 관통홀(CH2)을 통해 제1 반도체 패턴(OSP1)에 각각 연결된다. 제2 입력 전극(DE2)과 제2 출력 전극(SE2)은 제1 중간 무기층(10) 및 제2 중간 무기층(20)을 관통하는 제3 관통홀(CH3)과 제4 관통홀(CH4)을 통해 제2 반도체 패턴(OSP2)에 각각 연결된다. 한편, 본 발명의 다른 실시 예에서 제1 트랜지스터(T1) 및 제2 트랜지스터(T2) 중 일부는 바텀 게이트 구조로 변형되어 실시될 수 있다.
- [0095] 제2 중간 무기층(20) 상에 제1 입력 전극(DE1), 제2 입력 전극(DE2), 제1 출력 전극(SE1), 및 제2 출력 전극(SE2)을 커버하는 중간 유기층(30)이 배치된다. 중간 유기층은 평탄면을 제공할 수 있다.
- [0096] 중간 유기층(30) 상에는 표시 소자층(DP-OLED)이 배치된다. 표시 소자층(DP-OLED)은 화소 정의층(PDL) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 화소 정의층(PDL)은 중간 유기층(30)과 같이 유기물질을 포함할 수 있다. 중간 유기층(30) 상에 제1 전극(AE)이 배치된다. 제1 전극(AE)은 중간 유기층(30)을 관통하는 제5 관통홀(CH5)을 통해 제2 출력 전극(SE2)에 연결된다. 화소 정의층(PDL)에는 개구부(OP)가 정의된다. 화소 정의층(PDL)의 개구부(OP)는 제1 전극(AE)의 적어도 일부분을 노출시킨다.
- [0097] 화소(PX)는 평면상에서 화소 영역에 배치될 수 있다. 화소 영역은 발광 영역(PXA)과 발광 영역(PXA)에 인접한 비발광 영역(NPXA)을 포함할 수 있다. 비발광 영역(NPXA)은 발광 영역(PXA)을 둘러쌀 수 있다. 도 8의 실시 예에서 발광 영역(PXA)은 개구부(OP)에 의해 노출된 제1 전극(AE)의 일부 영역에 대응하게 정의되었다.
- [0098] 정공 제어층(HCL)은 발광 영역(PXA)과 비발광 영역(NPXA)에 공통으로 배치될 수 있다.
- [0099] 정공 제어층(HCL) 상에 발광층(EML)이 배치된다. 발광층(EML)은 개구부(OP)에 대응하는 영역에 배치될 수 있다. 발광층(EML)은 유기물질 및/또는 무기물질을 포함할 수 있다. 도 8의 실시 예에서 패터닝된 발광층(EML)을 예시적으로 도시하였으나, 발광층(EML)은 복수 개의 화소들(PX)에 공통적으로 배치될 수 있다. 이때, 발광층(EML)은 백색 광을 생성할 수 있다. 또한, 발광층(EML)은 다층구조를 가질 수 있다.
- [0100] 발광층(EML) 상에 전자 제어층(ECL)이 배치된다.
- [0101] 전자 제어층(ECL) 상에 제2 전극(CE)이 배치된다. 제2 전극(CE)은 복수 개의 화소들(PX)에 공통적으로 배치된다.
- [0102] 제2 전극(CE) 상에 박막 봉지층(TFE)이 배치된다. 도 8의 실시 예에서 박막 봉지층(TFE)은 제2 전극(CE)을 직접 커버한다. 본 발명의 일 실시 예에서, 박막 봉지층(TFE)과 제2 전극(CE) 사이에는, 제2 전극(CE)을 커버하는 캡핑층이 더 배치될 수 있다. 이때 박막 봉지층(TFE)은 캡핑층을 직접 커버할 수 있다.
- [0104] 도 9 내지 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 그라데이션 경계부의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0105] 도 9 및 도 10을 참조하면, 먼저, 캐리어 기판(100) 상에 댄(D)이 형성된다.
- [0106] 캐리어 기판(100)은 경성의 기판으로, 이후에 형성되는 베이스층(101)을 지지할 수 있다.
- [0107] 댄(D)은 본 발명에 따른 표시 장치의 투명부와 불투명부의 경계면에 대응하는 형태로 캐리어 기판(100) 상의 적어도 일 영역에 배치될 수 있다.
- [0108] 댄(D)은 투명 수지 또는 불투명 수지를 포함할 수 있다.
- [0109] 도 9 내지 도 14에서는 모자이크 또는 지그재그 형태의 경계면을 형성하기 위해 배치된 복수 개의 사각형의 조각들을 포함하는 댄(D)이 예로써 도시되었다.
- [0110] 구체적으로, 도 9를 참조하면, 댄(D)은 복수의 조각들을 포함한다. 복수의 조각들은 경계부에 대하여 평행하게 배향되며, 좌우로 교번하는 모자이크 형태로 배치될 수 있다. 또한, 도 10을 참조하면, 복수의 조각들은 경계부에 대하여 제1 사선 방향 및 제1 사선 방향과 교차하는 제2 사선 방향으로 교번하여 배향됨으로써 지그재그 형

태로 배치될 수 있다.

- [0111] 그러나 다른 실시 예들에서, 경계면이 곡선, 물결선 등으로 형성되는 경우, 댐(D)은 그에 대응하는 다양한 형태로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 댐(D)은 표시 패널이 형성된 이후에 투명부와 불투명부 사이의 이격이 사용자에게 시인되지 않도록 충분히 얇은 두께를 가질 수 있다.
- [0112] 도 11 및 도 12를 참조하면, 댐(D)이 형성된 이후에 댐(D)의 일측 및 타측의 캐리어 기관(100) 상에 각각 투명부와 불투명부를 형성하기 위한 물질이 코팅된다. 예를 들어, 투명부에는 투명 수지가 코팅되고, 불투명부에는 불투명 수지가 코팅될 수 있다. 따라서, 베이스층(101)은 투명 수지를 포함하는 투명부 및 불투명 수지를 포함하는 불투명부를 포함할 수 있다.
- [0113] 투명 수지는 폴리에테르술폰(PES, polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(PPS, polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(PAR, polyarylate), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리카보네이트(PC, polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC, triacetate cellulose), 및 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(CAP, cellulose acetate propionate) 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0114] 불투명 수지는 투명 수지에 염료 또는 안료를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 불투명 수지는 투명 수지와, 카본 블랙과 같은 블랙 안료를 포함할 수 있다.
- [0115] 한편, 댐(D)은 투명부의 투명 수지 또는 불투명부의 불투명 수지와 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0116] 댐(D)의 배열 형태에 의해 투명 수지와 불투명 수지의 경계선은 모자이크, 지그재그, 곡선, 물결선 형태를 갖게 된다.
- [0117] 도 13 및 14를 참조하면, 댐(D)의 양측에 각각 투명부와 불투명부를 위한 물질이 코팅된 이후에, 캐리어 기관(100)이 제거될 수 있다.
- [0118] 상기에서는 캐리어 기관(100) 상에 베이스층(101)의 그라데이션 경계부(B)를 형성하는 것을 예로 들어 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 이로써 한정되지 않는다. 즉, 투명부와 불투명부를 위하여 상이한 물질 또는 상이한 공정이 적용되는 경우, 표시 장치를 구성하는 표시 패널(102) 및 윈도우층(104) 등에 대하여도 도 9 내지 도 14의 공정이 수행될 수 있다. 또한, 일 실시 예에서, 투명부와 불투명부를 위하여 적어도 하나의 층이 동일한 물질 및 동일한 공정에 의해 형성되는 경우, 해당 층을 형성하기 이전에 댐(D)이 제거되고, 해당 층이 형성될 수 있다.
- [0119] 예를 들어, 캐리어 기관(100) 상에 댐(D)을 형성한 후, 상술한 바와 같이 베이스층(101)이 형성될 수 있다. 이후에, 유기 발광 다이오드의 전극이 투과형 전극으로 구성된 표시 패널(102)이 댐(D)의 일측에 코팅되고, 유기 발광 다이오드의 전극이 반사형 또는 반사형 전극으로 구성된 표시 패널(102)이 댐(D)의 타측에 코팅될 수 있다. 베이스층(101) 및 표시 패널(102)이 형성된 이후에, 이들로부터 캐리어 기관(100)과 댐(D)이 제거될 수 있다. 이후에 표시 패널(102) 상에 투명부 및 불투명부를 위한 윈도우층(104)이 단일 공정으로 형성됨으로써 표시 장치가 제조될 수 있다.
- [0120] 그러나 표시 장치의 제조 공정은 상술한 방식에 한정되지 않으며, 투명부 및 불투명부의 구조 또는 구성 요소에 따라 제조 공정 중 일부가 생략되거나 더 많은 공정이 추가될 수 있다.
- [0122] 도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이고, 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0123] 도 5의 제1 실시 예와 비교하여, 본 발명의 제2 및 제3 실시 예에 따른 표시 장치는 입력 센싱층(105, 106)을 더 포함한다. 입력 센싱층(105, 106)은 표시 장치 상에서 발생하는 외부 입력의 좌표 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. 외부 입력은 직접 터치일 수도 있고, 간접 터치일 수도 있다.
- [0124] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 입력 센싱층(105, 106)은 경계부(B)의 일측에만 마련되고 타측에는 마련되지 않을 수 있다. 이러한 실시 예에서, 입력 센싱층(105, 106)이 마련된 경계부(B)의 일측은 투명부를 구성하고, 입력 센싱층(105, 106)이 마련되지 않은 경계부(B)의 타측은 불투명부를 구성할 수 있다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 반드시 상술한 것에 한정되지 않는다.

- [0125] 입력 센싱층(105, 106)은 예를 들어 펜타일(pentile) 또는 포스 터치(force touch) 방식으로 입력을 감지할 수 있다. 입력 센싱층(105, 106)이 펜타일 방식으로 입력을 감지하는 경우, 입력 센싱층(105)은 도 15에 도시된 것과 같이 표시 패널(102)과 윈도우층(104) 사이에 배치될 수 있다. 한편, 입력 센싱층(105, 106)이 포스 터치 방식으로 입력을 감지하는 경우, 입력 센싱층(106)은 도 16에 도시된 것과 같이 보호층(101)의 하부에 배치될 수 있다.
- [0127] 도 17은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0128] 도 5의 제1 실시 예와 비교하여, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 표시 장치는 표시 패널(102)과 윈도우층(104) 사이에 마련되는 편광층(107)을 더 포함한다. 편광층(107)은 외부로부터 입사되는 광을 흡수, 상쇄 간섭 또는 편광시킴으로써 반사율을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 편광층(107)은 편광 필름과 위상 지연 필름을 포함하여 입사되는 광을 편광시키거나, 상쇄 간섭시킴으로써 반사율을 감소시킬 수 있다. 또는 예를 들어, 편광층(107)은 복수의 컬러 필터층 및 광을 흡수하는 부재(예를 들어, 블랙 매트릭스) 등을 포함하여 입사되는 광을 흡수함으로써 반사율을 감소시킬 수 있다.
- [0129] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 편광층(107)은 표시 장치의 프라이버시(privacy) 기능을 제공하기 위해 마련될 수 있다. 즉, 편광층(107)에 의해 표시 장치의 시야각이 감소되거나 시인성이 낮아짐으로써, 표시 장치에 표시된 영상이 사용자가 아닌 타인에게 노출되는 것이 방지될 수 있다.
- [0130] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 편광층(107)은 경계부(B)의 일측에만 마련되고 타측에는 마련되지 않을 수 있다. 이러한 실시 예에서, 편광층(107)이 마련된 경계부(B)의 일측은 투명부를 구성하고, 입력 센싱층(105, 106)이 마련되지 않은 경계부(B)의 타측은 불투명부를 구성할 수 있다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 반드시 상술한 것에 한정되지 않는다.
- [0131] 투명부에만 편광층(107)이 마련되는 실시 예에서, 투명부가 불투명부 위에 배치되도록 경계부(B)가 폴딩되는 경우에, 표시 장치의 프라이버시 기능이 제공될 수 있다. 이에 대한 보다 구체적인 실시 예는 이하에서 도 20을 참조하여 설명한다.
- [0132] 한편, 도 17에서는 편광층(107)이 윈도우층(104)보다 얇은 것으로 도시하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 이로써 한정되지 않는다.
- [0134] 도 18은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0135] 도 5의 제1 실시 예와 비교하여, 본 발명의 제5 실시 예에 따른 표시 장치는 베이스층(101)의 하부에 마련되는 하부 보호층(108)은 외부의 습기 등이 표시 장치에 침투하는 것을 방지하고, 외부 충격을 흡수할 수 있다.
- [0136] 하부 보호층(108)은 보호 필름 형태로 구성될 수 있으며, 플라스틱 필름을 베이스층으로 포함할 수 있다. 이러한 보호 필름은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(PPS, polyphenylene sulfide), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리카보네이트(PC, polycarbonate), 폴리아릴렌에테르술폰(poly(aryleneether sulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함하는 플라스틱 필름을 포함할 수 있다.
- [0137] 보호 필름을 구성하는 물질은 플라스틱 수지들에 제한되지 않고, 유/무기 복합재료를 포함할 수 있다. 보호 필름은 다공성 유기층 및 무기층의 기공들에 충전된 무기물을 포함할 수 있다. 보호 필름은 플라스틱 필름에 형성된 기능층을 더 포함할 수 있다. 기능층은 수지층을 포함할 수 있다. 기능층은 코팅 방식에 의해 형성될 수 있다.
- [0139] 도 19는 본 발명의 제6 실시 예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- [0140] 도 5의 제1 실시 예와 비교하여, 본 발명의 제6 실시 예에 따른 표시 장치는 베이스층(101)의 하부에 마련되는 지지 플레이트(109)를 더 포함한다. 지지 플레이트(109)는 경성의 유리, 플라스틱 또는 금속 물질 등으로 구성

될 수 있으며, 단단한 소재이면 그 재료는 특별히 한정되지 않는다.

- [0141] 본 발명의 제6 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 하드 타입일 수 있다. 즉, 지지 플레이트(109)가 형성된 영역에서 표시부는 하드 타입으로 구현될 수 있다.
- [0142] 본 발명이 다양한 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 경계부(B)의 일측 또는 양측에 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 투명부를 하드 타입으로 구현하기 위해 경계부(B)의 일측에만 마련될 수 있다. 다른 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 불투명부를 하드 타입으로 구현하기 위해 경계부(B)의 타측에만 마련될 수 있다. 또 다른 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 투명부 및 불투명부를 모두 하드 타입으로 구현하기 위해 경계부(B)의 양측에 마련될 수 있다.
- [0143] 일 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 도 13 또는 14에 도시된 공정을 수행함에 있어서, 베이스층(101)으로부터 캐리어 기관(100)의 적어도 일부를 제거하지 않음으로써 베이스층(101) 하부에 형성될 수 있다. 즉, 지지 플레이트(109)는 도 9 내지 도 14의 캐리어 기관(100)일 수 있다.
- [0144] 다른 실시 예에서, 지지 플레이트(109)는 도 13 또는 도 14에 도시된 공정을 수행한 이후에, 베이스층(101)의 하부에 부착됨으로써 베이스층(101)의 하부에 형성될 수 있다.
- [0146] 상기에서는 본 발명의 제2 내지 제6 실시 예에 따른 표시 장치가 따로따로 도시되었다. 그러나 본 발명의 다양한 실시 예에서, 표시 장치는 제1 내지 제6 실시 예 중 적어도 하나가 조합되는 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 표시 장치 경계부(B)의 일측에 입력 센싱층(105, 106), 편광층(107), 하부 보호층(108)이 모두 마련될 수 있다.
- [0147] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 표시 장치 경계부(B)의 일측에 형성되는 표시부(예를 들어, 투명부)에만 제2 내지 제6 실시 예에 따른 입력 센싱층(105, 106), 편광층(107), 하부 보호층(108) 및 지지 플레이트(109) 중 어느 하나가 마련될 수 있다. 즉, 도 1 내지 도 4에서, 표시 장치의 두께를 증가시키는 기능층들이 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12) 중 어느 하나에만 배치되고, 기능층들에 의해 구현 가능한 기능들이 해당 표시부에 의해서만 제공되게 한다.
- [0148] 이는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12) 모두에 기능층들이 적층되는 경우와 비교하여, 경계부(B)에서의 폴딩 곡률을 감소시킬 수 있게 한다. 폴딩 곡률이 감소됨에 따라, 표시 장치(1)의 반복적인 폴딩 동작에도 불구하고 경계부(B)에서 베이스층(101), 표시 패널(102) 또는 윈도우층(104)이 손상되는 것이 방지될 수 있다. 사용자는 기능층들에 의해 구현 가능한 기능들을 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12) 중 어느 하나에 의해서 제공받을 수 있으므로, 표시 장치(1)를 사용하는 데 있어서 불편함이 없다.
- [0150] 도 20 내지 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치의 다양한 제어 방법을 나타내는 도면이다.
- [0151] 도 20을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에서, 제1 표시부(11)에 편광층(107)이 형성될 수 있다. 편광층(107)에 의해 제1 표시부(11)는 시야각이 감소되거나 시인성이 낮아질 수 있다. 따라서, 편광층(107)이 마련되는 제1 표시부(11)는 사용자에게 대한 프라이버시 기능, 즉 타인에 의해 제1 표시부(11)에 표시된 영상이 용이하게 시인되지 않도록 하는 기능을 제공할 수 있다.
- [0152] 프라이버시 기능을 온전히 사용하기 위해, 사용자는 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)의 경계부(B)를 폴딩하여, 제1 표시부(11)가 제2 표시부(12) 상에 배치되도록 할 수 있다.
- [0153] 일 실시 예에서, 제1 표시부(11)가 투명부이고, 제2 표시부(12)가 불투명부인 경우, 사용자는 제1 표시부(11)의 제1 면(111) 또는 제2 면(112)이 외부로 노출되게 하는 방향으로 경계부(B)를 폴딩할 수 있다. 제1 면(111)이 외부로 노출되게 하는 방향으로 경계부(B)를 폴딩하는 경우, 불투명한 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 상에서 표시되는 영상은 사용자에게 시인되지 않는다. 반면, 제2 면(112)이 외부로 노출되게 하는 방향으로 경계부(B)를 폴딩하는 경우, 투명한 제1 표시부(11)를 통해 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 상에서 표시되는 영상이 사용자에게 시인될 수 있다.
- [0154] 이러한 실시 예에서, 제2 표시부(12)에는 제1 표시부(11)에 표시되는 영상의 시인성을 높이기 위해 단색조의 영상이 표시될 수 있다. 이러한 실시 예에 대하여는 이하에서 도 21을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

- [0155] 본 발명의 일 실시 예에서, 표시 장치(1)는 경계부(B)에서 폴딩이 감지되고, 제1 표시부(11)가 제2 표시부(12)의 상부로 노출된 것이 감지되면, 프라이버시 기능이 보다 효율적으로 제공될 수 있도록 제1 표시부(11)와 제2 표시부(12)를 제어할 수 있다. 일 실시 예에서, 표시 장치(1)는 제1 표시부(11)의 밝기를 어렵게 제어하거나 제1 표시부(11)의 색 온도를 옅로 톤으로 제어할 수 있다. 또는, 표시 장치(1)는 제1 표시부(11)에 표시되는 영상의 해상도를 낮추어 표시하거나, 크기를 축소하여 표시할 수 있다.
- [0157] 도 21을 참조하면, 본 발명의 다양한 실시 예에서, 제1 표시부(11)가 투명부이고, 제2 표시부(12)가 불투명부인 경우, 사용자는 제1 표시부(11)의 제2 면(112)이 외부로 노출되게 하는 방향으로 경계부(B)를 폴딩할 수 있다. 이러한 실시 예에서, 투명한 제1 표시부(11)를 통해 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 상에서 표시되는 영상이 사용자에게 마치 배경처럼 시인될 수 있다.
- [0158] 일 실시 예에서, 제1 표시부(11)의 제2 면(112) 상에 문자 메시지, 전자책, 문서 등과 같이 텍스트가 포함된 콘텐츠가 표시될 수 있다. 이러한 실시 예에서, 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 상에는 텍스트의 가독성을 높이기 위해 단색조의 영상이 표시될 수 있다. 단색은 예를 들어 검정색, 흰색, 녹색 등일 수 있다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 이로써 한정되지 않으며, 제2 표시부(12)에 표시되는 영상의 색상은 제1 표시부(11)에 표시되는 텍스트 색상의 보색으로 결정될 수 있다.
- [0159] 제2 표시부(12)에 표시되는 단색조의 영상은 사용자에게 제1 표시부(11)에 표시된 텍스트의 배경과 같이 시인될 수 있다. 텍스트 색상과 대비되는 색상이 배경에 표시됨에 따라, 텍스트의 가독성이 향상될 수 있다.
- [0160] 표시 장치(1)는 경계부(B)에서 폴딩이 감지되고, 제1 표시부(11)가 제2 표시부(12)의 상부로 노출된 것이 감지되며, 제1 표시부(11)의 제2 면(112)을 통해 표시되는 영상에 텍스트가 표시되는 것이 감지되면, 제2 표시부(12)에 단색조의 영상이 표시되도록 제2 표시부(12)를 제어할 수 있다. 이때, 표시 장치(1)는 제1 표시부(11)의 제2 면(112)에 표시되는 텍스트의 색상을 감지하고, 감지된 텍스트 색상에 대한 보색의 영상이 제2 표시부(12)에 표시되도록 제2 표시부(12)를 제어할 수 있다.
- [0162] 도 22 및 도 23을 참조하면, 본 발명의 다양한 실시 예에서, 제1 표시부(11)가 투명부이고 제2 표시부(12)가 불투명부인 경우, 사용자는 제1 표시부(11)의 제1 면(111)이 제2 표시부(12)의 제1 면(121)이 예각을 이루도록 표시 장치(1)의 경계부(B)를 폴딩할 수 있다. 예를 들어 제1 표시부(11)의 제1 면(111)과 제2 표시부(12)의 제1 면(121) 사이의 각도는 40° ~60° 일 수 있다.
- [0163] 이때, 사용자는 제2 표시부(12)가 제1 표시부(11)보다 상부에 위치하도록 표시 장치(1)를 회전시킬 수 있다.
- [0164] 이러한 실시 예에서, 제2 표시부(12)는 사용자에게 의해 요청된 임의의 콘텐츠 영상(C)을 표시할 수 있다. 콘텐츠 영상(C)은, 예를 들어 멀티미디어, 그림, 내비게이션 등일 수 있다. 제2 표시부(12)에 콘텐츠 영상(C)에 표시되는 동안, 제1 표시부(11)는 제2 표시부(12)에 표시된 콘텐츠 영상(C)에 대응하는 사용자 인터페이스(K)를 표시할 수 있다. 사용자 인터페이스(K)는 예를 들어, 자판, 키패드, 게이밍 인터페이스 등일 수 있다.
- [0165] 사용자는 제2 표시부(12)에 표시된 콘텐츠 영상(C)을 모니터링하면서 제1 표시부(11)에 표시된 사용자 인터페이스(K)를 통해 필요한 정보를 용이하게 입력할 수 있다. 또는 사용자는 차량 등의 데크 또는 거치대 등에 제1 표시부(11)를 고정한 상태에서 제2 표시부(12)에 표시된 콘텐츠 영상(C), 예를 들어 내비게이션을 용이하게 확인할 수 있다.
- [0166] 일 실시 예에서, 표시 장치(1)는 경계부(B)에서 폴딩이 감지되고, 제2 표시부(12)가 제1 표시부(11)의 상부에 놓인 것으로 감지되면, 제2 표시부(12)에 현재 실행 중인 애플리케이션에서 제공되는 콘텐츠 영상(C)을 표시하고, 제1 표시부(11)에 애플리케이션에서 제공되는 사용자 인터페이스(K)를 제공하도록 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)를 제어할 수 있다. 일 실시 예에서, 현재 표시중인 콘텐츠 영상(C)에 대응하는 사용자 인터페이스가 마련되지 않는 경우, 제1 표시부(11)에는 영상이 표시되지 않을 수도 있다.
- [0167] 본 발명에 따른 표시 장치(1)의 다양한 제어 방법은 상술한 것으로 제한되지 않는다. 즉, 표시 장치(1)는 경계부(B)에서의 폴딩 각도, 폴딩 방향, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)의 적층 구조, 현재 구동 중인 애플리케이션 등에 기초하여, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)에 표시되는 영상을 다양한 방식으로 제어할 수 있다.
- [0168] 또는, 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12) 중 적어도 하나가 플렉서블 타입으로 구현되는 경우, 표시 장치(1)는

경계부(B) 외의 영역에서 감지되는 폴딩(또는 벤딩)의 각도, 방향, 횡수 등에 기초하여 제1 표시부(11) 및 제2 표시부(12)에 표시되는 영상을 다양한 방식으로 제어할 수 있다.

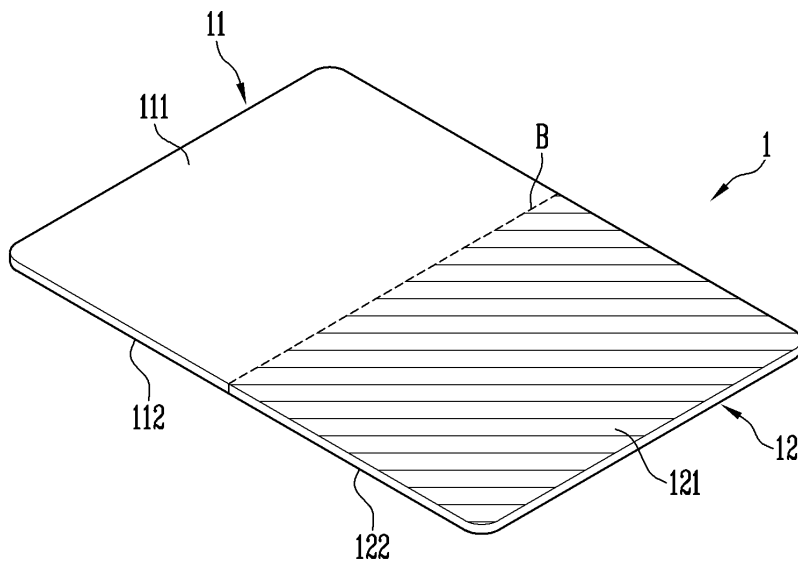
[0170] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

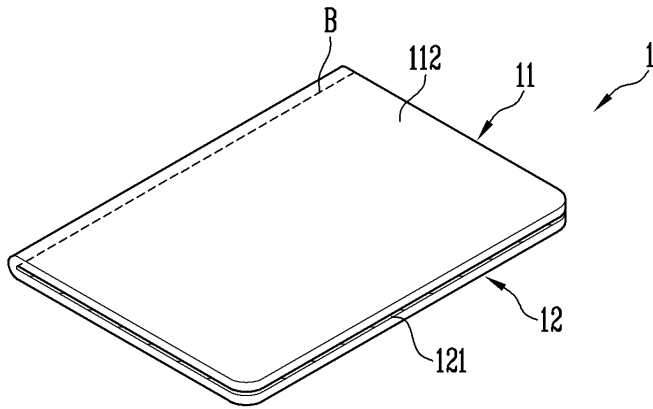
- [0171] 1: 표시 장치
 11: 제1 표시부
 12: 제2 표시부
 B: 경계부

도면

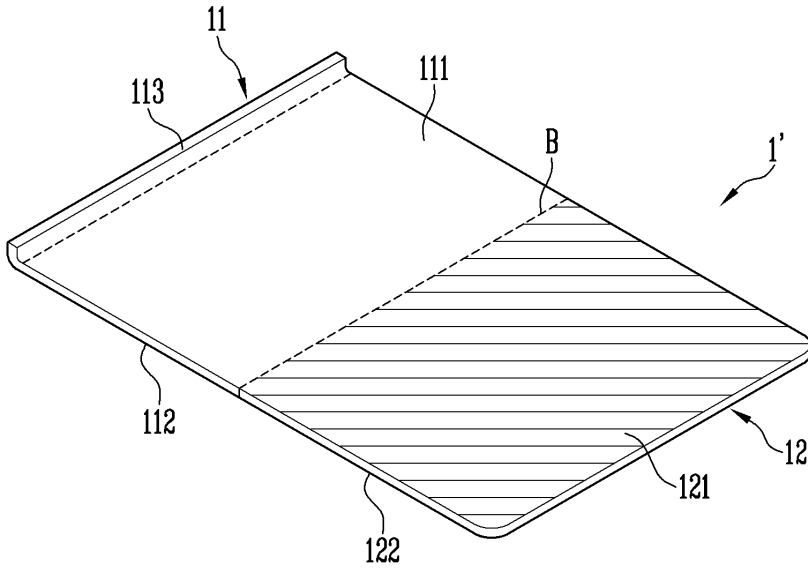
도면1



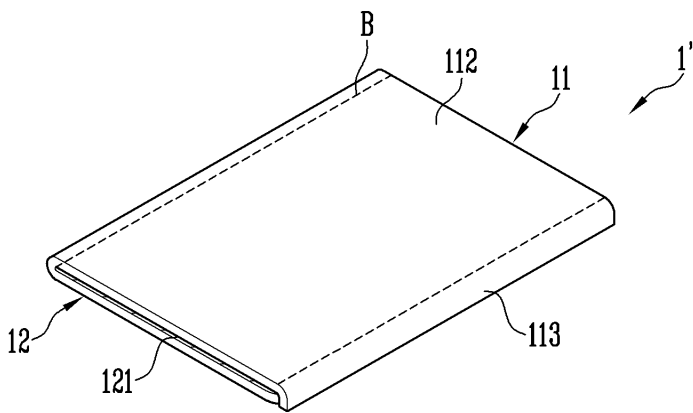
도면2



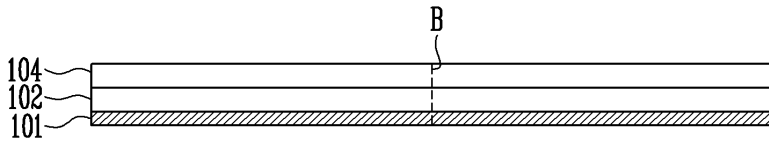
도면3



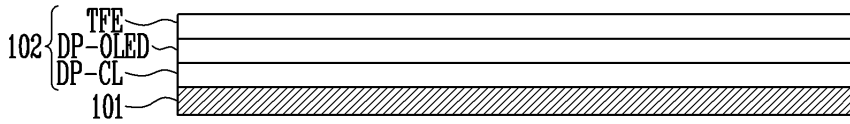
도면4



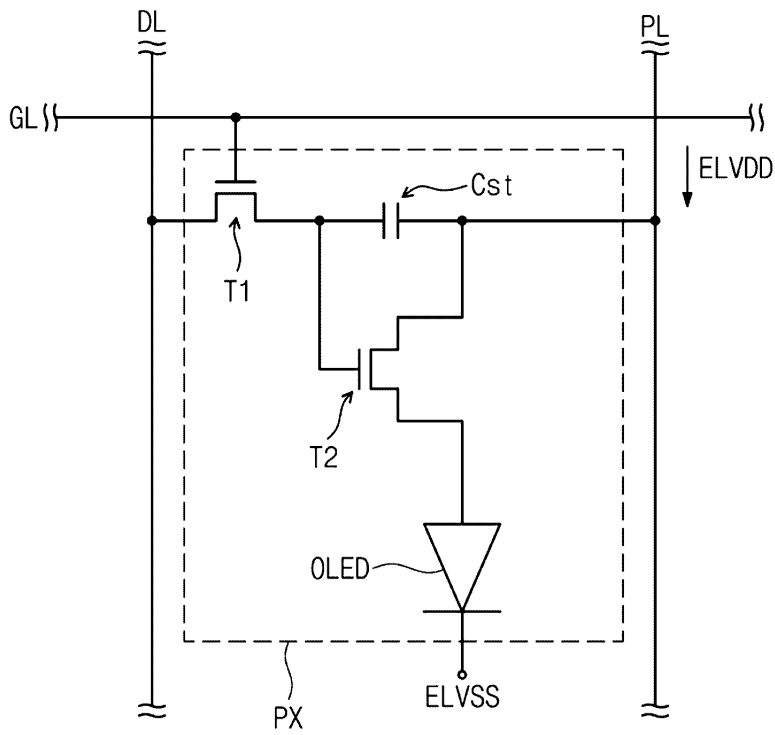
도면5



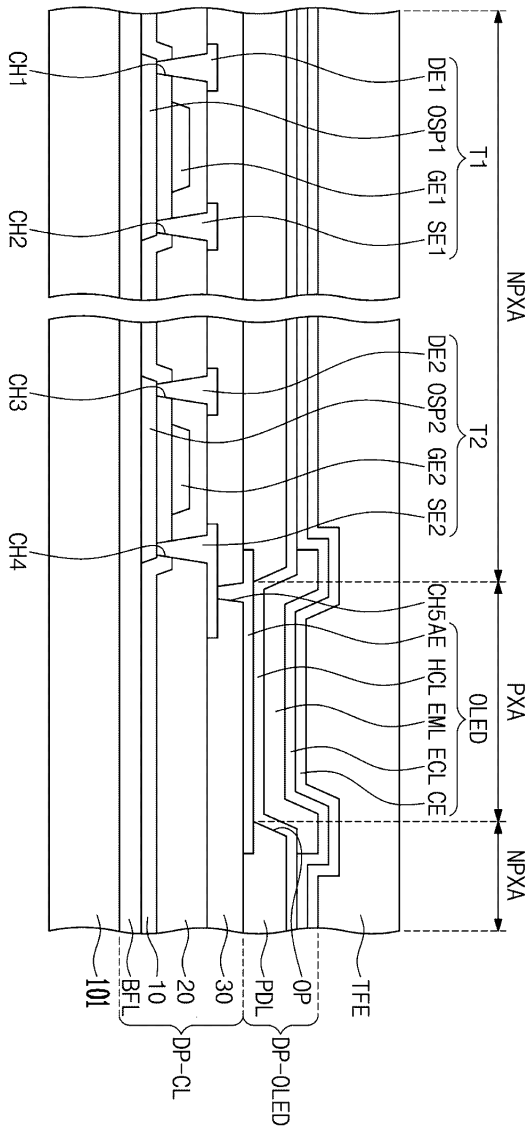
도면6



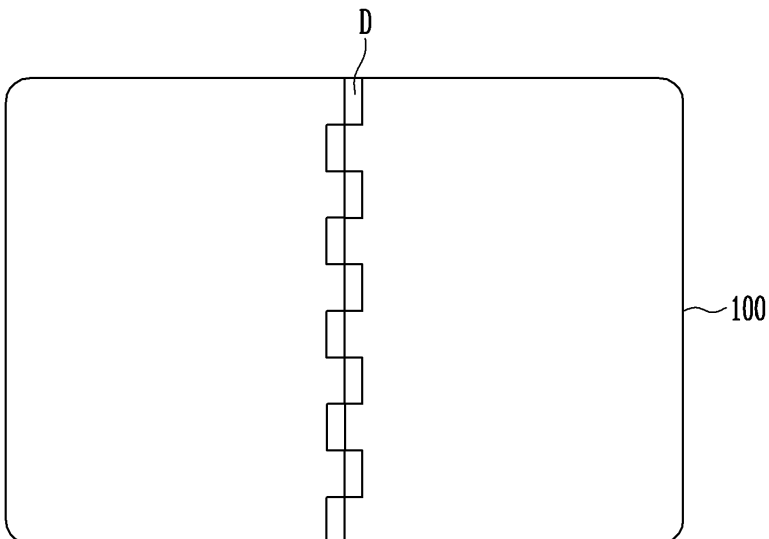
도면7



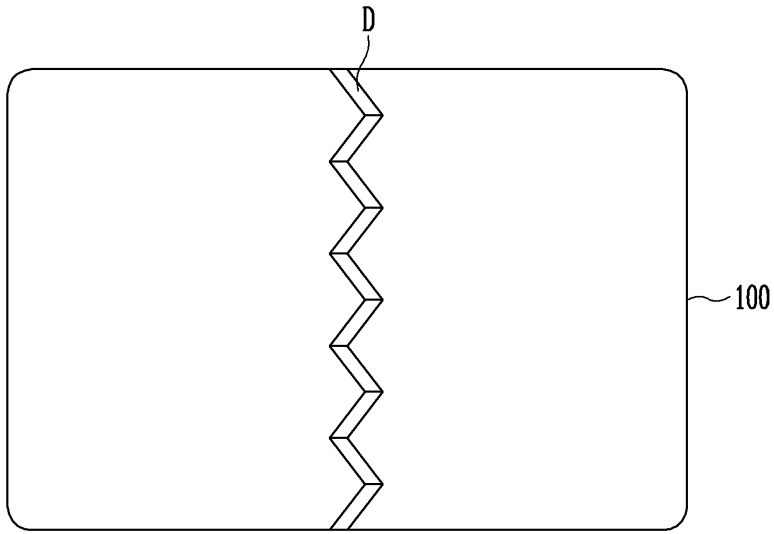
도면8



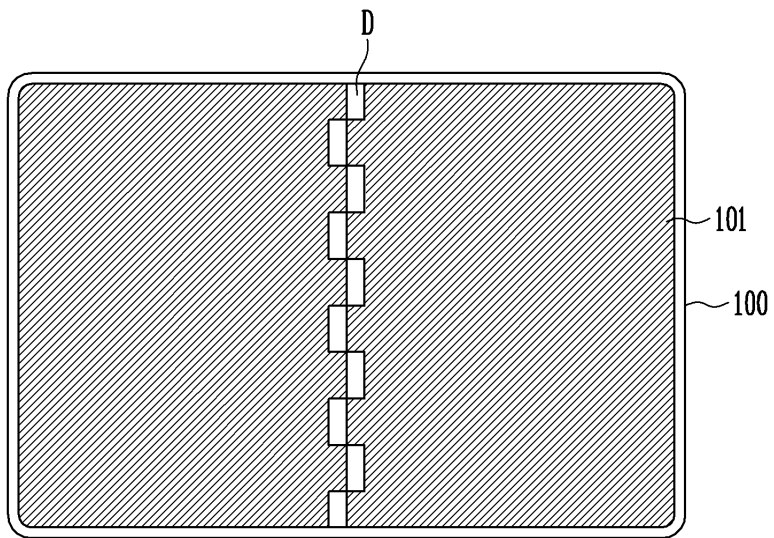
도면9



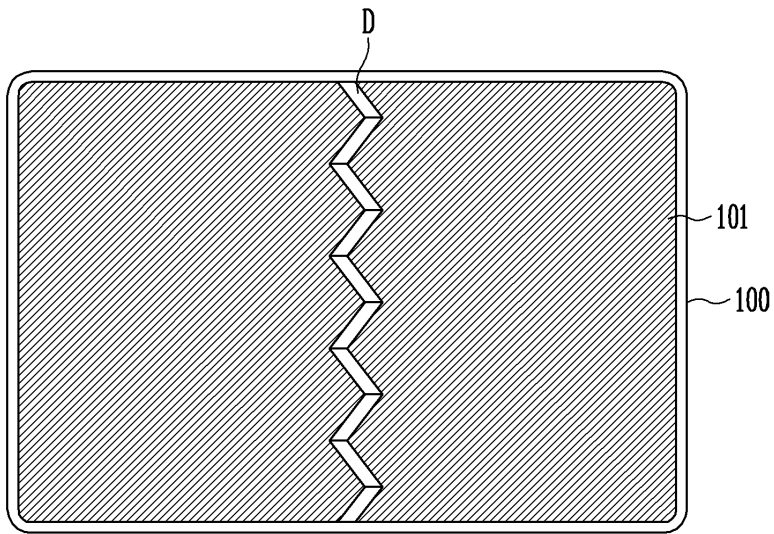
도면10



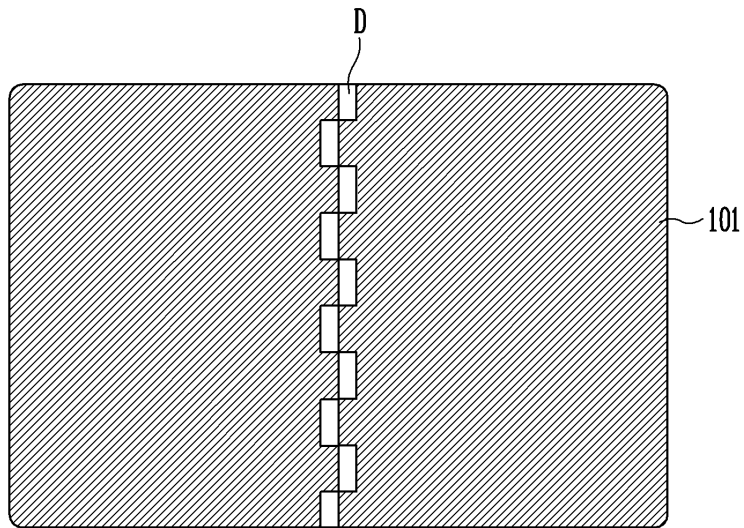
도면11



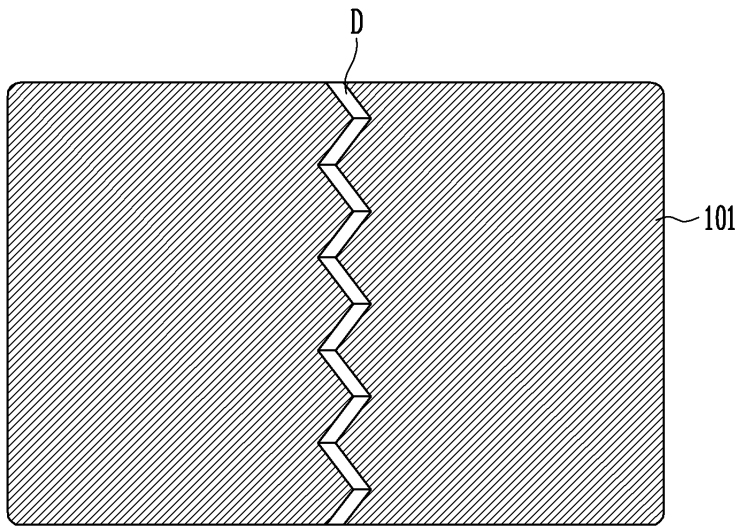
도면12



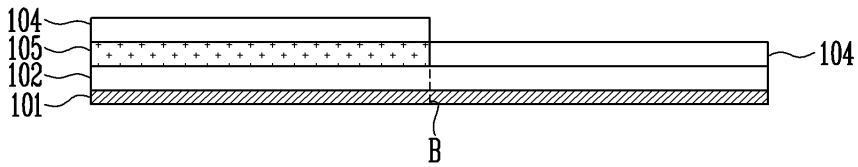
도면13



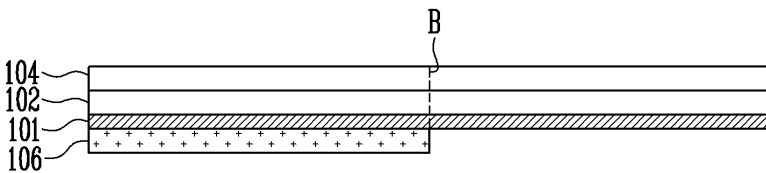
도면14



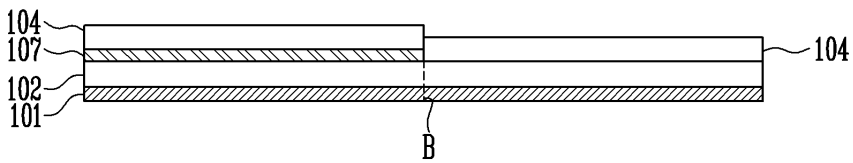
도면15



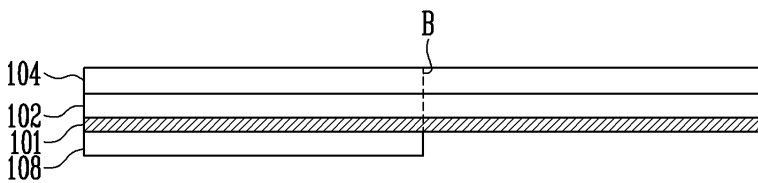
도면16



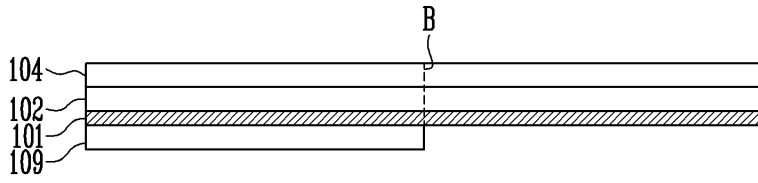
도면17



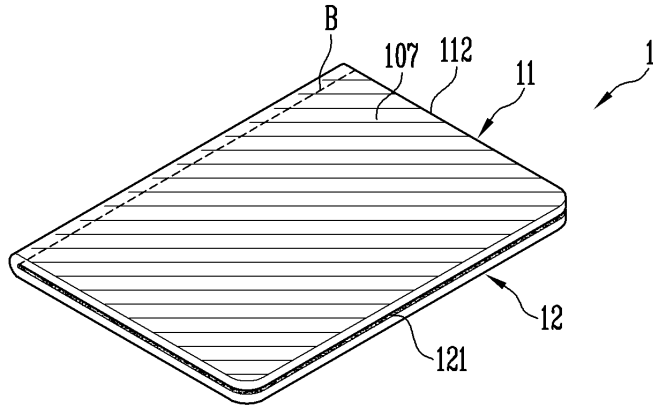
도면18



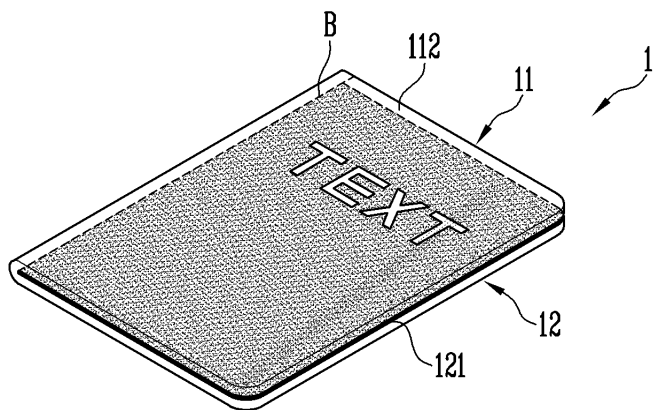
도면19



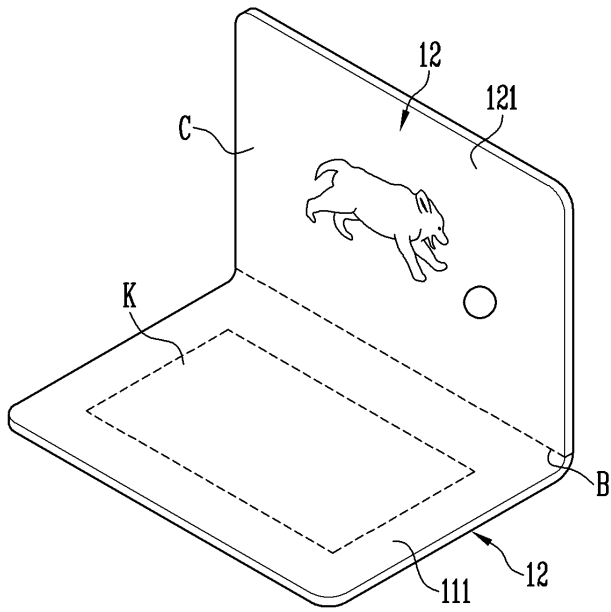
도면20



도면21



도면22



도면23

