(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월30일
(11) 등록번호 10-2403205
(24) 등록일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) *G09G 3/32* (2016.01)
G09G 3/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/20 (2013.01)
G09G 3/3233 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0146907
(22) 출원일자 2015년10월21일
심사청구일자 2020년09월11일
(65) 공개번호 10-2017-0046872
(43) 공개일자 2017년05월04일
(56) 선행기술조사문헌
CN104978899 A*
CN1551692 C*
CN104885142 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
권오남
경기도 고양시 일산서구 강선로 169, 1503동 1503호 (일산동, 후곡마을15단지아파트)
(74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

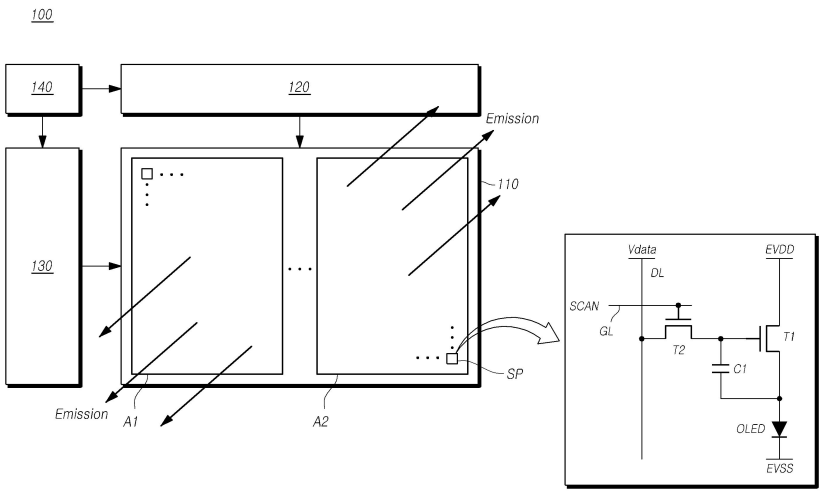
전체 청구항 수 : 총 21 항 심사관 : 박정근

(54) 발명의 명칭 **디스플레이 패널 및 디스플레이 디바이스**

(57) 요 약

본 실시예들은, 디스플레이 패널 및 디스플레이 디바이스에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 서로 다른 발광 방향을 갖는 2가지 종류의 영역으로 분할되고, 2가지 종류의 영역 중 한 종류의 영역은 상부 발광 구조로 설계되고 나머지 한 종류의 영역은 하부 발광 구조로 설계되어, 신개념의 양방향 발광 특성을 갖는 디스플레이 패널과 이를 활용한 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G09G 3/3406 (2013.01)
G09G 2380/02 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되며, 서로 다른 발광 방향을 갖는 하나 이상의 제1영역과 하나 이상의 제2영역으로 분할된 디스플레이 패널;

상기 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동 회로; 및

상기 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로를 포함하고,

상기 제1영역과 상기 제2영역 중 한 영역은 다른 영역보다 저해상도 영역이고,

상기 저해상도 영역에서는, 상기 제1영역과 상기 제2영역 중 다른 하나의 영역 보다 서브픽셀 개수가 작아지도록 상기 다수의 게이트 라인 중 일부 및 상기 다수의 데이터 라인 중 일부가 배치되며,

상기 제1영역과 상기 제2영역은, 상기 디스플레이 패널에서 서로 접하도록 배치됨에 따라 형성되는 경계선을 따라 폴딩되고, 폴딩되는 상기 경계선을 중심으로 상기 디스플레이 패널의 평면도 상에서 서로 다른 영역에서 서로 다른 발광 방향을 갖도록 배치되는 디스플레이 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1영역과 상기 제2영역에는,

기판과,

상기 기판 상의 제1전극과,

상기 제1전극 상의 유기층과,

상기 유기층 상의 제2전극이 적층되고,

상기 제1영역과 상기 제2영역 중 한 영역에서는 상기 기판과 상기 제1전극 사이에 하부 반사층이 더 배치되고,

상기 제1영역과 상기 제2영역 중 다른 한 영역에서는 상기 제2전극 상에 상부 반사층이 더 배치되는 디스플레이 디바이스.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기판은,

글래스 또는 플렉서블 필름 기판인 디스플레이 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2영역은 상기 제1영역보다 작은 크기를 갖는 디스플레이 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 각 제1영역은 상기 각 제2영역과 대응되는 크기를 갖는 디스플레이 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1영역과 상기 제2영역 중 한 영역은 화상 표시 영역이고 다른 영역은 부가 정보 표시 영역인 디스플레이 디바이스.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1영역과 상기 제2영역의 상기 경계선의 방향을 제1방향이라고 할 때,

상기 제2영역의 제1방향 길이는 상기 제1영역의 제1방향 길이보다 짧은 디스플레이 디바이스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1영역과 상기 제2영역의 상기 경계선의 방향을 제1방향이라고 할 때,

상기 제2영역의 제1방향 길이는 상기 제1영역의 제1방향 길이와 대응되는 디스플레이 디바이스.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은,

상기 제1영역과 상기 제2영역의 각 경계 지점에서 폴딩 되거나,

상기 제1영역 또는 상기 제2영역이 둘 이상의 서브 영역으로 분할되는 지점에서 폴딩 되는 디스플레이 디바이스.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은,

상기 제1영역과 상기 제2영역의 각 경계 지점에서 폴딩 되는 경우,

상기 제2영역이 상기 제1영역의 전체 또는 일부를 커버하는 디스플레이 디바이스.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은,

하나의 제1영역이 둘 이상의 서브 영역으로 분할되는 지점에서 폴딩되는 경우,

상기 둘 이상의 서브 영역 중 적어도 하나의 서브 영역은 다른 서브 영역을 커버하는 디스플레이 디바이스.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 디스플레이 패널이 폴딩 된 경우, 상기 제1영역과 상기 제2영역 중 하나는 표시 오프 영역이고, 나머지 하나는 표시 온 영역인 디스플레이 디바이스.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1영역과 상기 제2영역의 상기 경계선은 게이트 라인과 평행한 디스플레이 디바이스.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1영역과 상기 제2영역의 상기 경계선은 데이터 라인과 평행한 디스플레이 디바이스.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 게이트 구동 회로는,

상기 제1영역에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 게이트 라인들을 구동하는 제1 게이트 구동부; 및

상기 제2영역에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 게이트 라인들을 구동하는 제2 게이트 구동부를 포함하는 디스플레이 디바이스.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동 회로는,

상기 제1영역에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 데이터 라인들을 구동하는 제1 데이터 구동부; 및

상기 제2영역에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 데이터 라인들을 구동하는 제2 데이터 구동부를 포함하는 디스플레이 디바이스.

청구항 18

디스플레이 패널에 있어서,

기판;

상기 기판 상의 제1전극;

상기 제1전극 상의 유기층; 및

상기 유기층 상의 제2전극을 포함하고,

상기 디스플레이 패널은,

하나 이상의 제1영역과 하나 이상의 제2영역으로 분할되고,

상기 제1영역과 상기 제2영역이 서로 다른 발광 방향을 갖도록, 상기 기판과 상기 제1전극 사이에 위치하되 상기 제1영역에서만 존재하는 하부 반사층과, 상기 제2전극 상에 위치하되 상기 제2영역에서만 존재하는 상부 반사층을 더 포함하고,

상기 제1영역과 상기 제2영역 중 한 영역은 다른 영역보다 저해상도 영역이고,

상기 저해상도 영역에서는, 상기 제1영역과 상기 제2영역 중 다른 하나의 영역 보다 서브픽셀 개수가 작아지도록 게이트 라인 및 데이터 라인이 배치되며,

상기 제1영역과 상기 제2영역은, 상기 디스플레이 패널에서 서로 접하도록 배치됨에 따라 형성되는 경계선을 따라 폴딩되고, 폴딩되는 상기 경계선을 중심으로 상기 디스플레이 패널의 평면도 상에서 서로 다른 영역에서 서로 다른 발광 방향을 갖도록 배치되는 디스플레이 패널.

청구항 19

기판;

상기 기판의 제1영역에 배치되는 상부 발광 소자; 및

상기 기판의 상기 제1영역과 중첩되지 않는 제2영역에 배치되는 하부 발광 소자를 포함하고,

상기 제1영역과 상기 제2영역 중 한 영역은 다른 영역보다 저해상도 영역이고,

상기 저해상도 영역에서는, 상기 제1영역과 상기 제2영역 중 다른 하나의 영역 보다 서브픽셀 개수가 작아지도록 게이트 라인 및 데이터 라인이 배치되며,

상기 제1영역과 상기 제2영역은, 디스플레이 패널에서 서로 접하도록 배치됨에 따라 형성되는 경계선을 따라 폴딩되고, 폴딩되는 상기 경계선을 중심으로 상기 디스플레이 패널의 평면도 상에서 서로 다른 영역에서 서로 다른 발광 방향을 갖도록 배치되는 디스플레이 패널.

청구항 20

디스플레이 디바이스에 있어서,

복수의 파트로 폴딩 가능하는 바디; 및

상기 바디 내 수납되는 구동 칩을 포함하고,

상기 복수의 파트 중 하나 이상의 제1파트에는 프런트 스크린(Front Screen)이 구비되고, 나머지 파트 중에서 하나 이상의 제2파트에는 리어 스크린(Rear Screen)이 구비되며,

상기 디스플레이 디바이스가 접힌 상태에서, 상기 하나 이상의 제2파트에 구비된 상기 리어 스크린은 외부로 노출되고 문자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나를 포함하는 부가 정보를 표시하고,

상기 제2파트에 구비된 상기 리어 스크린은 저해상도 영역이고,

상기 제2파트의 상기 저해상도 영역에서는 상기 제1파트의 영역 보다 서브픽셀 개수가 작아지도록 게이트 라인 및 데이터 라인이 배치되며,

상기 제1파트와 상기 제2파트는, 디스플레이 패널에서 서로 접하도록 배치됨에 따라 형성되는 경계선을 따라 폴딩되고, 폴딩되는 상기 경계선을 중심으로 상기 디스플레이 패널의 평면도 상에서 서로 다른 영역에서 서로 다른 발광 방향을 갖도록 배치되는 디스플레이 디바이스.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 프런트 스크린은,

기판 상의 상부 발광 소자 또는 하부 발광 소자가 서브픽셀마다 배치되고,

상기 리어 스크린은,

상기 기판 상의 하부 발광 소자 또는 상부 발광 소자가 서브픽셀마다 배치되는 디스플레이 디바이스.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 상부 발광 소자는,

상기 기판 상의 하부 반사판;

상기 하부 반사판 상의 제1전극;

상기 제1전극 상의 유기층; 및

상기 유기층 상의 제2전극으로 구성되고,

상기 하부 발광 소자는,

상기 기판 상의 상기 제1전극;

상기 제1전극 상의 상기 유기층;

상기 유기층 상의 상기 제2전극; 및

상기 제2전극 상의 상부 반사층으로 구성되는 디스플레이 디바이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 실시예들은 디스플레이 패널 및 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 디스플레이 디바이스에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정 디스플레이 디바이스(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 디스플레이 디바이스(PDP: Plasma Display Panel), 유기 발광 디스플레이 디바이스(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 타입의 디스플레이 디바이스가 활용되고 있다.

[0003] 또한, 사용자 요구의 증대에 따라, 양방향으로 발광하는 양면 디스플레이 디바이스와, 구부려질 수 있는 플렉서블 디스플레이 디바이스 등에 대한 응용 제품 개발도 되고 있다.

[0004] 하지만, 급변하는 사용자 요구를 충족시키기에는 현재까지 개발된 디스플레이 기술로는 한계가 있는 것도 사실이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 실시예들의 목적은, 급변하는 사용자 요구를 충족시켜줄 수 있는 신개념의 양방향 발광 구조를 갖는 디스플레이 패널 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스를 제공하는 데 있다.

[0006] 본 실시예들의 다른 목적은, 서로 다른 발광 방향을 갖는 2가지 종류의 영역으로 분할된 디스플레이 패널 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스를 제공하는 데 있다.

[0007] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 하나의 기판 상에 상부 발광 구조와 하부 발광 구조를 동시에 갖는 디스플레이 패널 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 접은 상태(Folding State)에서도 각종 부가 정보 또는 화상을 표시할 수 있는 접을 수 있는 디스플레이 패널(Foldable Display Panel) 및 이를 활용한 접을 수 있는 디스플레이 디바이스(Foldable Display Device)를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되며, 서로 다른 발광 방향을 갖는 하나 이상의 제1영역과 하나 이상의 제2영역으로 분할된 디스플레이 패널과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동 회로와, 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

[0010] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 기판과, 기판 상의 제1전극과, 제1전극 상의 유기층과, 유기층 상의 제2전극을 포함하는 디스플레이 패널을 제공할 수 있다.

[0011] 이러한 디스플레이 패널은, 하나 이상의 제1영역과 하나 이상의 제2영역으로 분할될 수 있다.

[0012] 또한, 이러한 디스플레이 패널은, 기판과 제1전극 사이에 위치하되 제1영역에서만 존재하는 하부 반사층과, 제2전극 상에 위치하되 제2영역에서만 존재하는 상부 반사층을 더 포함할 수 있다.

[0013] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은, 기판과, 기판의 제1영역에 배치되는 상부 발광 소자와, 기판의 제1영역과 중첩되지 않는 제2영역에 배치되는 하부 발광 소자를 포함하는 디스플레이 패널을 제공할 수 있다.

[0014] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 복수의 파트로 폴딩 가능하는 바디와, 바디 내 수납되는 구동 칩을 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

[0015] 이러한 디스플레이 디바이스에서, 복수의 파트 중 하나 이상의 제1파트에는 프런트 스크린(Front Screen)이 구비되고, 나머지 파트 중에서 하나 이상의 제2파트에는 리어 스크린(Rear Screen)이 구비되며, 디스플레이 디바이스가 접힌 상태에서, 하나 이상의 제2파트에 구비된 리어 스크린은 외부로 노출되고 문자, 기호 및 이미지 중

적어도 하나를 포함하는 부가 정보를 표시할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 급변하는 사용자 요구를 충족시켜줄 수 있는 신개념의 양방향 발광 구조를 갖는 디스플레이 패널 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

[0017] 본 실시예들에 의하면, 서로 다른 발광 방향을 갖는 2가지 종류의 영역으로 분할된 디스플레이 패널 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

[0018] 본 실시예들에 의하면, 하나의 기판 상에 상부 발광 구조와 하부 발광 구조를 동시에 갖는 디스플레이 패널 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

[0019] 본 실시예들에 의하면, 접은 상태(Folding State)에서도 각종 부가 정보 또는 화상을 표시할 수 있는 접을 수 있는 디스플레이 패널(Foldable Display Panel) 및 이를 활용한 접을 수 있는 디스플레이 디바이스(Foldable Display Device)를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2 내지 도 9는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 예시도들이다.

도 10 및 도 11은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 단면도들이다.

도 12 내지 도 17은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 폴딩 지점의 예시도들이다.

도 18 내지 도 22은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 폴딩 상태를 나타낸 도면들이다.

도 23은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널에서의 게이트 라인들을 나타낸 도면이다.

도 24는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널에서의 데이터 라인들을 나타낸 도면이다.

도 25는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 제1영역과 제2영역에 대한 게이트 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 26는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 제1영역과 제2영역에 대한 데이터 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 27은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널의 단면도이다.

도 28 내지 도 30은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널을 활용한 디스플레이 디바이스의 응용 예이다.

도 31은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널을 활용한 디스플레이 디바이스의 다른 응용 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0023] 도 1은 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.

[0024] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)는, 다수의 데이터 라인과 다수의 게이트 라인이 배치되며, 다수의 서브픽셀이 배치된 디스플레이 패널(110)과, 다수의 데이터 라인을 구동하는 데이터 구동

회로(120)와 다수의 게이트 라인을 구동하는 게이트 구동 회로(130)와, 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함할 수 있다.

[0025] 컨트롤러(140)는, 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130)를 제어하기 위하여, 각종 제어 신호를 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130)로 공급할 수 있다.

[0026] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 구동 회로(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.

[0027] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다.

[0028] 데이터 구동 회로(120)는 컨트롤러(140)로부터 영상 데이터를 수신하여 아날로그 전압 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다. 여기서, 데이터 구동 회로(120)는 '소스 드라이버'라고도 한다.

[0029] 게이트 구동 회로(130)는, 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 구동 회로(130)는 '스캔 드라이버'라고도 한다.

[0030] 게이트 구동 회로(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인으로 순차적으로 공급한다.

[0031] 데이터 구동 회로(120)는, 도 1에서는 디스플레이 패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 디스플레이 패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.

[0032] 이러한 데이터 구동 회로(120)는 컨트롤러(140)를 포함하여 구현될 수도 있다.

[0033] 또한, 게이트 구동 회로(130)는, 도 1에서는 디스플레이 패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 디스플레이 패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.

[0034] 이러한 게이트 구동 회로(130)는 데이터 구동 회로(120)와 함께 통합 구동 칩으로 구현될 수도 있다.

[0035] 전술한 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.

[0036] 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 구동 회로(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130)로 출력한다.

[0037] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 구동 회로(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.

[0038] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 구동 회로(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 구동 회로 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 구동 회로 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 구동 회로 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.

[0039] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 구동 회로(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.

[0040] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동 회로(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘

플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 구동 회로(120)의 출력 타이밍을 제어한다.

[0041] 데이터 구동 회로(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0042] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 디스플레이 패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 디스플레이 패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 디스플레이 패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 디스플레이 패널(110)에 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.

[0043] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.

[0044] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.

[0045] 게이트 구동 회로(130)는, 적어도 하나의 게이트 구동 회로 집적회로(GDIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.

[0046] 각 게이트 구동 회로 집적회로(GDIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 디스플레이 패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 디스플레이 패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 디스플레이 패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 각 게이트 구동 회로 집적회로(GDIC)는 디스플레이 패널(110)과 연결된 필름 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.

[0047] 각 게이트 구동 회로 집적회로(GDIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.

[0048] 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)에 대한 회로적인 연결을 위해 필요한 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB: Source Printed Circuit Board)과 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.

[0049] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 되거나, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC)가 실장 된 필름이 연결될 수 있다.

[0050] 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)에는, 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130) 등의 동작을 제어하는 컨트롤러(140)와, 디스플레이 패널(110), 데이터 구동 회로(120) 및 게이트 구동 회로(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러 등이 실장 될 수 있다.

[0051] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.

[0052] 여기서, 연결 부재는 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.

[0053] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.

[0054] 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 액정 디스플레이 디바이스(Liquid Crystal Display Device), 유기 발광 디스플레이 디바이스(Organic Light Emitting Display Device), 플라즈마 디스플레이 디바이스(Plasma Display Device) 등의 다양한 타입의 디바이스일 수 있다.

[0055] 디스플레이 패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.

[0056] 일 예로, 디스플레이 패널(110)이 유기 발광 디스플레이 패널인 경우, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(T1)와, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 노드로 데이터 전압(Vdata)을 전달해주기 위한 스위칭 트랜지스터(T2)와, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트

노드와 소스 노드(또는 드레인 노드) 사이에 연결되는 스토리지 캐패시터(C1) 등으로 구성될 수 있다.

[0057] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극, 유기층 및 제2전극 등으로 구성된다.

[0058] 제1전극은 애노드 전극 또는 캐소드 전극일 수 있으며, 제2전극은 캐소드 전극 또는 애노드 전극일 수 있다. 제2전극에는 기저전압(EVSS)이 인가된다.

[0059] 구동 트랜지스터(T1)는 게이트 노드에 인가되는 데이터 전압(Vdata)에 의해 제어된다. 구동 트랜지스터(T1)의 드레인 노드(또는 소스 노드)에는 구동전압(EVDD)이 인가되고, 구동 트랜지스터(T1)의 소스 노드(또는 드레인 노드)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극(애노드 전극 또는 캐소드 전극)과 연결된다.

[0060] 스위칭 트랜지스터(T2)는 게이트 라인(GL)을 통해 게이트 노드에 인가된 스캔 신호(SCAN)에 의해 제어된다.

[0061] 스위칭 트랜지스터(T2)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴 온 되면, 데이터 라인(DL)을 통해 드레인 노드 또는 소스 노드에 인가된 데이터 전압(Vdata)을 소스 노드 또는 드레인 노드로 출력하여, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 노드에 전달해준다.

[0062] 스토리지 캐패시터(C1)는 한 프레임 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 한다.

[0063] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 추가 또는 변경될 수 있다.

[0064] 한편, 도 1을 참조하면, 디스플레이 패널(110)은 하나 이상의 제1영역(A1)과 하나 이상의 제2영역(A2)으로 분할된다.

[0065] 그리고, 하나 이상의 제1영역(A1)과 하나 이상의 제2영역(A2)은 서로 겹치지 않으며 서로 다른 발광 방향을 갖는다.

[0066] 예를 들어, 제1영역(A1)은 상부 발광(Top Emission)을 하고, 제2영역(A2)은 하부 발광(Bottom Emission)을 할 수 있다. 이와는 반대로, 제1영역(A1)이 하부 발광을 하고, 제2영역(A2)이 상부 발광을 할 수도 있다.

[0067] 또한, 상부 발광되거나 하부 발광되는 제1영역(A1)은 전면(Front) 표시 영역이고, 하부 발광되거나 상부 발광되는 제2영역(A2)은 후면(Rear) 표시 영역일 수 있다. 이와 반대로, 제1영역(A1)은 후면(Rear) 표시 영역이고, 제2영역(A2)은 전면(Front) 표시 영역일 수도 있다.

[0068] 전술한 바와 같이, 하나의 디스플레이 패널(110)은, 어떠한 영역(A1 또는 A2)은 상부 발광만 하고, 다른 영역(A2 또는 A1)은 하부 발광만 한다는 점에서, 일반적인 양면 디스플레이 패널과는 다르다.

[0069] 보다 구체적으로, 일반적인 양면 디스플레이 패널의 경우, 동일한 발광 방향의 구조를 갖는 2장의 디스플레이 패널을 위아래로 겹쳐서 양방향 발광을 구현하거나, 1장의 기판의 위 아래에 동일한 발광 방향의 구조를 갖는 발광 소자를 패터닝 하여 양방향 발광을 구현하거나, 또는 1장의 기판 상에 동일한 발광 방향의 구조를 갖는 발광 소자를 패터닝하고 임의의 지점을 구부려 양방향 발광을 구현한 것이지만, 본 시실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)은, 1장의 디스플레이 패널의 2가지 종류의 분할 영역들(A1, A2)에서 상부 발광과 하부 발광이 나누어져 구현된다는 점에서 차이점이 있다.

[0070] 따라서, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)을 활용하면, 일반적인 양면 디스플레이 패널로는 만들 수 없었던 새롭고 다양한 응용 제품들을 창출할 수 있다.

[0071] 한편, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)은 모두 화상 표시 영역일 수도 있고, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 한 영역은 화상 표시 영역이고 다른 영역은 부가 정보 표시 영역일 수도 있다.

[0072] 전술한 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 모두를 화상 표시 영역으로 활용하거나 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 하나는 부가 정보 영역으로 활용함으로써, 새롭고 다양한 디스플레이 디바이스를 만들 수 있다.

[0073] 아래에서는, 다양한 분할 방식에 따라 설계된 디스플레이 패널(110)의 예시들, 즉, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2) 각각의 위치, 개수 등을 다양하게 설계한 디스플레이 패널(110)의 여러 가지 예시들을 아래에서 설명한다.

[0074] 도 2 내지 도 9는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 예시도들이다.

[0075] 도 2 내지 도 6, 도 9에 도시된 바와 같이, 제2영역(A2)은 제1영역(A1)보다 작은 크기를 가질 수 있다.

[0076] 전술한 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 제2영역(A2)을 더 작은 크기로 설계함으로써, 제1영역(A1)은

메인 디스플레이(Main Display) 영역으로 활용하고, 제2영역(A2)은 서브 디스플레이(Sub Display) 영역으로 활용하기에 적합하도록 디스플레이 패널(110)을 설계할 수 있다.

[0077] 여기서, 부가 정보는, 일 예로, 각종 디바이스 상태 정보(예: 배터리, 통신 정보, 업데이터 정보 등), 컨텐츠 정보, 채널 정보, 뉴스 정보, 날씨 정보, 전화 통화 정보 및 메시지 정보 등 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[0078] 한편, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 각 제1영역(A1)은 각 제2영역(A2)과 대응되는 크기를 가질 수 있다. 즉, 1개의 제1영역(A1)과 1개의 제2영역(A2)은 동일한 크기를 가질 수 있다.

[0079] 전술한 바와 같이, 1개의 제1영역(A1)과 1개의 제2영역(A2)의 크기를 동일하게 함으로써, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)을 모두 메인 디스플레이 영역으로 활용할 수 있다.

[0080] 도 2, 도 3, 도 7, 도 8 등을 참조하면, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 경계선(BL)의 방향을 제1방향이라고 할 때, 제2영역(A2)의 제1방향 길이(L2)는 제1영역(A1)의 제1방향 길이(L1)와 대응될 수 있다.

[0081] 이러한 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 간의 길이 특성(L1=L2)을 이용하면, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)이 동일한 길이를 갖는 디스플레이 패널(110)을 활용하여 새로운 다양한 제품 개발을 가능하게 할 수 있다.

[0082] 도 5, 도 6 등을 참조하면, 디스플레이 패널(110)에서, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 경계선(BL)의 방향을 제1방향이라고 할 때, 제2영역(A2)의 제1방향 길이(L2)는 제1영역(A1)의 제1방향 길이(L1)보다 짧을 수 있다.

[0083] 이러한 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 간의 길이 특성(L1>L2)을 이용하면, 제1영역(A1)에 비해 제2영역(A2)의 짧은 길이를 갖는 디스플레이 패널(110)을 활용하여 새로운 다양한 제품 개발을 가능하게 할 수 있다.

[0084] 한편, 도 9와 같이, 각 제2영역(A2)의 제1방향 길이(L2)는 제1영역(A1)의 제1방향 길이(L1)의 1/2이 되도록 설계할 수도 있다.

[0085] 도 10 및 도 11은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 단면도들이다.

[0086] 도 10 및 도 11은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)이 유기 발광 디스플레이 패널인 경우, 도 5의 X-X' 단면도와, 도 11은 도 7의 Y-Y' 단면도를 나타낸 도면이다.

[0087] 도 10 및 도 11을 참조하면, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)에는, 기판(500)과, 기판(500) 상의 제1전극(510)과, 제1전극(510) 상의 유기층(520)과, 유기층(520) 상의 제2전극(530)이 적층되어 있다.

[0088] 한편, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)은 발광 방향이 서로 다른 영역이다.

[0089] 이 경우, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 한 영역에서는 기판(500)과 제1전극(510) 사이에 하부 반사층(LR)이 더 배치되고, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 다른 한 영역에서는 제2전극(530) 상에 상부 반사층(UR)이 더 배치될 수 있다.

[0090] 일 예로, 제1영역(A)은 상부 발광 영역이고, 제2영역(A2)은 하부 발광 영역일 수 있다.

[0091] 이 경우, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 제1영역(A1)에서는 기판(500)과 제1전극(510) 사이에 하부 반사층(LR)이 더 배치됨으로써, 상부 발광이 구현될 수 있다.

[0092] 그리고, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 제2영역(A2)에서는 제2전극(530) 상에 상부 반사층(UR)이 더 배치됨으로써, 하부 발광이 구현될 수 있다.

[0093] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 한 영역에서는 기판(500)과 제1전극(510) 사이에 하부 반사층(LR)이 더 배치되고, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 다른 한 영역에서는 제2전극(530) 상에 상부 반사층(UR)이 더 배치됨으로써, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 발광 방향을 서로 다르게 구현할 수 있다.

[0094] 도 10 및 도 11을 참조하면, 기판(500)은, 일 예로, 휠 수 있는 글래스(Glass) 또는 플렉서블 필름(Flexible Film) 기판일 수 있다. 여기서, 플렉서블 필름 기판은, 일 예로, 플라스틱(Plastic) 기판이거나 폴리이미드(Polyimide) 필름 등일 수 있다.

[0095] 전술한 기판(500)을 이용하여 디스플레이 패널(110)을 제작하면, 플렉서블 디스플레이 디바이스를 만들 수 있다.

[0096] 한편, 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)는 접을 수 있는 디바이스(Foldable Device)일 수 있다.

[0097] 아래에서는, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 다양한 폴딩 패턴을 보여준다. 즉, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 다양한 폴딩 지점(FP: Folding Point)을 예시적으로 보여준다.

[0098] 도 12 내지 도 17은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 폴딩 지점(FP)의 예시도들이다.

[0099] 도 12 내지 도 15를 참조하면, 디스플레이 패널(110)은, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 경계 지점(FP)에서 폴딩될 수 있다.

[0100] 한편, 디스플레이 패널(110)은, 제1영역(A1) 또는 제2영역(A2)이 둘 이상의 서브 영역으로 분할되는 지점(FP)에서 폴딩 될 수 있다.

[0101] 도 16 및 도 17을 참조하면, 제1영역(A1)이 2개의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할되는 경우, 2개의 서브 영역(A1a, A1b)의 경계 지점(FP)에서 폴딩될 수 있다.

[0102] 도 12 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 경계 지점에서 디스플레이 패널(110)을 폴딩하거나, 제1영역(A1) 또는 제2영역(A2)이 둘 이상의 서브 영역으로 분할되는 지점에서 디스플레이 패널(110)을 폴딩함으로써, 디스플레이 패널(110)이 분할된 각 영역(A1, A2)의 위치 및 크기 등에 적합한 폴딩 패턴을 제공할 수 있다.

[0103] 도 12 내지 도 15를 참조하면, 디스플레이 패널(110)은 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 각 경계 지점에서 폴딩 되는 경우, 제2영역(A2)이 제1영역(A1)의 전체 또는 일부를 가릴 수 있다.

[0104] 도 12 및 도 13의 경우, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 각 경계 지점(FP)에서 폴딩되어, 제1영역(A1)의 일부는 제2영역(A2)에 의해 가려져 외부로 노출되지 않는다. 즉, 제2영역(A2)의 뒷면은 제1영역(A1)의 일부를 가리는 커버 역할을 한다.

[0105] 도 14 및 도 15의 경우, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 각 경계 지점(FP)에서 폴딩되어, 제1영역(A1)의 전체는 제2영역(A2)에 의해 가려져 외부로 노출되지 않는다. 즉, 제2영역(A2)의 뒷면은 제1영역(A1)의 전체를 가리는 커버 역할을 한다.

[0106] 도 12 내지 도 15와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 각 경계 지점에서 폴딩 되는 경우, 제2영역(A2)은 제1영역(A1)의 전체 또는 일부를 가리는 커버(Cover) 역할을 할 수 있다.

[0107] 한편, 도 16 및 도 17을 참조하면, 디스플레이 패널(110)은, 하나의 제1영역(A1)이 둘 이상의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할되는 지점에서 폴딩 되는 경우, 둘 이상의 서브 영역(A1a, A1b) 중 적어도 하나의 서브 영역(A1a 또는 A1b)은 다른 서브 영역(A1b 또는 A1a)를 가릴 수 있다.

[0108] 도 16을 참조하면, 하나의 제1영역(A1)이 2개의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할되고, 2개의 각 제2영역(A2)이 둘 이상의 서브 영역(A2a, A2b)으로 분할된 경우, 오른쪽에서 왼쪽으로 폴딩하면, 제1영역(A1)의 오른쪽 서브 영역(A1b)이 왼쪽 서브 영역(A1a)를 커버하고, 제2영역(A2)의 오른쪽 서브 영역(A2b)이 왼쪽 서브 영역(A2a)를 커버할 수 있다.

[0109] 도 17을 참조하면, 하나의 제1영역(A1)이 2개의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할된 경우, 왼쪽에서 오른쪽으로 폴딩하면, 제1영역(A1)의 왼쪽 서브 영역(A1a)이 오른쪽 서브 영역(A1b)를 커버할 수 있다.

[0110] 도 16 및 도 17에 도시된 바와 같이, 하나의 제1영역(A1)이 둘 이상의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할되는 지점에서 디스플레이 패널(110)이 폴딩 되는 경우, 둘 이상의 서브 영역(A1a, A1b) 중 적어도 하나의 서브 영역(A1b 또는 A1a)은 다른 서브 영역(A1a 또는 A1b)를 가리는 커버 역할을 할 수 있다.

[0111] 도 18 내지 도 22은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 폴딩 상태를 나타낸 도면들이다.

[0112] 도 18 내지 도 20은 도 12, 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같은 디스플레이 패널(110)이 폴딩된 상태에서의 발광 상태를 나타낸 도면이고, 도 21 및 도 22는 도 16 및 도 17에 도시된 바와 같은 디스플레이 패널(110)이 폴딩된 상태에서의 발광 상태를 나타낸 도면이다.

[0113] 도 18 내지 도 22를 참조하면, 디스플레이 패널(110)이 폴딩 된 경우, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 하나(A1 또는 A2)는 표시 오프 영역(디스플레이 구동이 되고 있는 영역)이고, 나머지 하나(A2 또는 A1)는 표시 오프 영역(디스플레이 구동이 되지 않고 있는 영역)일 수 있다.

[0114] 도 18 내지 도 20을 참조하면, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 각 경계 지점에서 디스플레이 패널(110)이 폴딩 된

경우, 제2영역(A2)의 뒷 면이 제1영역(A1)을 가리게 된다.

[0115] 이때, 제1영역(A1)이 상부 발광 영역이고 제2영역(A2)이 하부 발광 영역인 경우, 제1영역(A1)에서 발광 면에 해당하는 전면은 발광하지 않고, 제1영역(A1)을 가리는 제2영역(A2)은 하부 발광 구조로 되어 있기 때문에 발광 면에 해당하는 후면을 통해 발광한다.

[0116] 이에 따라, 디스플레이 패널(110)이 폴딩된 상태에서 제2영역(A2)을 통해 각종 부가 정보 등이 표시될 수 있다.

[0117] 한편, 전술한 바와 같이, 제1영역(A1)이 분할된 2개의 서브 영역(A1a, A1b)의 경계 지점에서 디스플레이 패널(110)이 폴딩 된 경우, 제1영역(A1)의 한 서브 영역(A1a 또는 A1b)은 다른 서브 영역(A1b 또는 A1a)을 커버한다.

[0118] 도 16의 폴딩 상태를 나타낸 도 21을 참조하면, 하나의 제1영역(A1)이 2개의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할되고, 2개의 각 제2영역(A2)이 둘 이상의 서브 영역(A2a, A2b)으로 분할된 경우, 오른쪽에서 왼쪽으로 폴딩하면, 제1영역(A1)의 오른쪽 서브 영역(A1b)이 왼쪽 서브 영역(A1a)를 커버하고, 제2영역(A2)의 오른쪽 서브 영역(A2b)이 왼쪽 서브 영역(A2a)를 커버할 수 있다.

[0119] 이때, 제1영역(A1)이 상부 발광 영역이고 제2영역(A2)이 하부 발광 영역인 경우, 제1영역(A1)에서 발광 면에 해당하는 전면은 발광하지 않고, 제2영역(A2)의 왼쪽 서브 영역(A2a)을 가리는 제2영역(A2)의 오른쪽 서브 영역(A2b)은 하부 발광 구조로 되어 있기 때문에 발광 면에 해당하는 후면을 통해 발광한다.

[0120] 도 17의 폴딩 상태를 나타낸 도 22를 참조하면, 하나의 제1영역(A1)이 2개의 서브 영역(A1a, A1b)으로 분할된 경우, 왼쪽에서 오른쪽으로 폴딩하면, 제1영역(A1)의 왼쪽 서브 영역(A1a)이 오른쪽 서브 영역(A1b)를 커버한다.

[0121] 이때, 제2영역(A2)은 하부 발광 구조로 되어 있기 때문에 발광 면에 해당하는 후면을 통해 발광한다.

[0122] 도 18 내지 도 22에 도시된 바와 같이, 폴딩된 디스플레이 패널(110)을 펴지 않고도(즉, 오픈 하지 않고도), 사용자는 후면 발광하는 제2영역(A2)을 통해 각종 부가 정보를 확인할 수 있다.

[0123] 도 23은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)에서의 게이트 라인들(GL1, GL2)을 나타낸 도면이다.

[0124] 도 23을 참조하면, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)은 게이트 라인(GL1, GL2)과 평행할 수 있다.

[0125] 즉, 제1영역(A1)에 배치된 게이트 라인들(GL1)과, 제2영역(A2)에 배치된 게이트 라인들(GL2)은, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)과 평행할 수 있다.

[0126] 전술한 바에 따르면, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)이 게이트 라인(GL1, GL2)과 평행하도록 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)이 배치되는 경우, 도 2 내지 6과 같은 타입의 디스플레이 패널(110)을 만들 수 있다.

[0127] 또한, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)이 게이트 라인(GL1, GL2)과 평행하도록 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)이 배치되는 경우, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)에 대한 게이트 구동을 독립적으로 수행하기가 편리하고, 이를 통해, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 표시 상태를 독립적으로 제어하기가 편리하다.

[0128] 예를 들어, 제1영역(A1)에 배치된 게이트 라인들(GL1)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제1영역(A1)만이 게이트 구동되도록 제어하여, 제1영역(A1)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0129] 이와 반대로, 제2영역(A2)에 배치된 게이트 라인들(GL2)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제2영역(A2)만이 게이트 구동되도록 제어하여, 제2영역(A2)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0130] 도 24는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)에서의 데이터 라인들(DL1, DL2)을 나타낸 도면이다.

[0131] 도 24를 참조하면, 디스플레이 패널(110)에서 제1영역(A1)과 제2영역(A2)의 경계선(BL)은 데이터 라인들(DL1, DL2)과 평행할 수 있다.

[0132] 즉, 제1영역(A1)에 배치된 데이터 라인들(DL1)과, 제2영역(A2)에 배치된 데이터 라인들(DL2)은, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)과 평행할 수 있다.

[0133] 전술한 바에 따르면, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)이 데이터 라인들(DL1, DL2)과 평행하도록 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)이 배치되는 경우, 도 7 내지 9과 같은 타입의 디스플레이 패널(110)을 만들 수 있다.

[0134] 또한, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 경계선(BL)이 데이터 라인들(DL1, DL2)과 평행하도록 제1영역(A1) 및 제2

영역(A2)이 배치되는 경우, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)에 대한 데이터 구동을 독립적으로 수행하기가 편리하고, 이를 통해, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 표시 상태를 독립적으로 제어하기가 편리하다.

[0135] 예를 들어, 제1영역(A1)에 배치된 데이터 라인들(DL1)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제1영역(A1)만이 데이터 구동되도록 제어하여 제1영역(A1)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0136] 이와 반대로, 제2영역(A2)에 배치된 데이터 라인들(DL2)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제2영역(A2)만이 데이터 구동되도록 제어하여 제1영역(A1)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0137] 이상에서 설명한 바와 같이, 디스플레이 패널(110)은 적어도 하나의 제1영역(A1)과 적어도 하나의 제2영역(A2)으로 분할되는데, 각 분할 영역(A1, A2)은 독립적으로 게이트 구동이 될 수도 있고, 영역 구분 없이 게이트 구동이 될 수도 있다.

[0138] 또한, 디스플레이 패널(110)에서의 각 분할 영역(A1, A2)은 독립적으로 데이터 구동이 될 수도 있고, 영역 구분 없이 데이터 구동이 될 수도 있다.

[0139] 이에, 게이트 구동 회로(130) 및 데이터 구동 회로(120)는 도 25 및 도 26과 같기 구성될 수 있다.

[0140] 도 25는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 제1영역(A1)과 제2영역(A2)에 대한 게이트 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

[0141] 도 25를 참조하면, 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)의 게이트 구동 회로(130)는, 제1영역(A1)에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 게이트 라인들을 구동하는 제1 게이트 구동부(GD1)와, 제2영역(A2)에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 게이트 라인들을 구동하는 제2 게이트 구동부(GD2) 등을 포함할 수 있다.

[0142] 여기서, 일 예로, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제1영역(A1)에 배치된 서브픽셀들은 상부 발광 구조로 되어 있고, 제2영역(A2)에 배치된 서브픽셀들은 하부 발광 구조로 되어 있을 수 있다.

[0143] 전술한 바와 같이, 게이트 구동 회로(130)가 각 영역 별 게이트 구동부(GD1, GD2)를 포함하는 경우, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)에 대한 게이트 구동을 독립적으로 수행할 수 있다. 이를 통해, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 표시 상태를 독립적으로 제어하기가 편리하다.

[0144] 예를 들어, 제1 게이트 구동부(GD1)가 제1영역(A1)에 배치된 게이트 라인들(GL1)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제1영역(A1)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0145] 이와 반대로, 제2 게이트 구동부(GD2)가 제2영역(A2)에 배치된 게이트 라인들(GL2)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제2영역(A2)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0146] 컨트롤러(140)는, 폴딩 여부, 영역 위치 등의 디바이스 상태를 토대로, 제1 게이트 구동부(GD1) 및 제2 게이트 구동부(GD2)의 동작을 제어할 수 있다.

[0147] 도 26는 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 제1영역(A1)과 제2영역(A2)에 대한 데이터 구동 방식을 설명하기 위한 도면이다.

[0148] 도 26을 참조하면, 본 실시예들에 따른 디스플레이 디바이스(100)의 데이터 구동 회로(120)는, 제1영역(A1)에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 데이터 라인들을 구동하는 제1 데이터 구동부(DD1)와, 제2영역(A2)에 배치된 서브픽셀들을 발광시키기 위한 데이터 라인들을 구동하는 제2 데이터 구동부(DD2) 등을 포함할 수 있다.

[0149] 여기서, 일 예로, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제1영역(A1)에 배치된 서브픽셀들은 상부 발광 구조로 되어 있고, 제2영역(A2)에 배치된 서브픽셀들은 하부 발광 구조로 되어 있을 수 있다.

[0150] 전술한 바와 같이, 데이터 구동 회로(120)가 각 영역 별 데이터 구동부(DD1, DD2)를 포함하는 경우, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)에 대한 데이터 구동을 독립적으로 수행할 수 있다. 이를 통해, 제1영역(A1) 및 제2영역(A2)의 표시 상태를 독립적으로 제어하기가 편리하다.

[0151] 예를 들어, 제1 데이터 구동부(DD1)가 제1영역(A1)에 배치된 데이터 라인들(DL1)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제1영역(A1)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0152] 이와 반대로, 제2 데이터 구동부(GD2)가 제2영역(A2)에 배치된 데이터 라인들(DL2)만을 순차적으로 구동하는 경우, 제2영역(A2)만이 표시되도록 제어할 수 있다.

[0153] 컨트롤러(140)는, 폴딩 여부, 영역 위치 등의 디바이스 상태를 토대로, 제1 데이터 구동부(DD1) 및 제2 데이터

구동부(DD2)의 동작을 제어할 수 있다.

[0154] 이상에서 설명한 바와 같이, 디스플레이 패널(110)은 적어도 하나의 제1영역(A1)과 적어도 하나의 제2영역(A2)으로 분할되고, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 하나(예: A2)가 화상이 아니라 부가 정보가 표시되는 부가 정보 표시 영역(서브 디스플레이 영역)인 경우, 부가 정보 표시 영역은, 화상 표시 영역(메인 디스플레이 영역)에 비해, 고해상도 영역일 필요가 없다.

[0155] 따라서, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 부가 정보 표시 영역(서브 디스플레이 영역)에 해당하는 한 영역은, 다른 영역에 비해 동일 해상도 영역일 수도 있지만, 다른 영역보다 저해상도 영역일 수도 있다.

[0156] 여기서, 저해상도 영역은, 고해상도 영역에 비해, 서브픽셀 개수가 작아지도록 게이트 라인 및 데이터 라인이 배치된다.

[0157] 전술한 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 부가 정보 표시 영역(서브 디스플레이 영역)에 해당하는 한 영역을 다른 영역보다 저해상도 영역으로 설계함으로써, 패널 설계를 쉽게 해줄 수 있다.

[0158] 다만, 전술한 바와 같이, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 중 부가 정보 표시 영역(서브 디스플레이 영역)에 해당하는 한 영역을 다른 영역보다 저해상도 영역으로 설계하는 경우, 제1영역(A1)과 제2영역(A2)은 독립적으로 게이트 구동 및 데이터 구동이 될 수도 있다.

[0159] 아래에서는, 이상에서 설명한 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)을 간략하게 설명한다.

[0160] 도 27은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)의 단면도이다.

[0161] 도 27을 참조하면, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)은, 기판(500)과, 기판(500)의 제1영역(A1)에 배치되는 상부 발광 소자(TED)와, 기판(500)의 제1영역(A1)과 중첩되지 않는 제2영역(A2)에 배치되는 하부 발광 소자(BED) 등을 포함할 수 있다.

[0162] 상부 발광 소자(TED)와 하부 발광 소자(BED)는 동일한 기판(500) 상에 위치한다.

[0163] 그리고, 기판(500) 상에는 서브픽셀 별로 트랜지스터 등의 회로 소자(예: T1, T2, C1 등) 가 배치된다.

[0164] 더 구체적으로 도 27을 참조하면, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)은, 기판(500)과, 기판(500) 상의 제1전극(510)과, 제1전극(510) 상의 유기층(520)과, 유기층(520) 상의 제2전극(530) 등을 포함한다.

[0165] 여기서, 제1전극(510)은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극일 수 있고, 제2전극(530)은 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드 전극일 수 있다.

[0166] 제1전극(510) 및 제2전극(530)은 투명 전극이거나 투명도를 가질 수 있도록 얇은 금속 전극일 수도 있다.

[0167] 한편, 디스플레이 패널(110)은 하나 이상의 제1영역(A1)과 하나 이상의 제2영역(A2)으로 분할된다.

[0168] 그리고, 하나 이상의 제1영역(A1)과 하나 이상의 제2영역(A2)이 서로 다른 발광 방향을 가지도록, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)은, 기판(500)과 제1전극(510) 사이에 위치하되 제1영역(A1)에서만 존재하는 하부 반사층(LR)과, 제2전극(530) 상에 위치하되 제2영역(A2)에서만 존재하는 상부 반사층(UR)을 더 포함할 수 있다.

[0169] 전술한 바와 같이, 하나의 디스플레이 패널(110)이 적어도 하나의 제1영역(A1)과 적어도 하나의 제2영역(A2)으로 분할되고, 적어도 하나의 제1영역(A1)과 적어도 하나의 제2영역(A2)이 동일한 기판(500) 상에 상부 발광 구조와 하부 발광 구조로 각각 설계됨으로써, 새로운 개념의 양방향 디스플레이 패널(110)을 제공할 수 있다.

[0170] 이에 따라, 일반적인 양면 디스플레이 패널로는 제공할 수 없었던 새롭고 다양한 응용 제품들을 창출할 수 있다.

[0171] 아래에서, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)을 활용한 디스플레이 디바이스(100)의 응용 예들을 설명한다.

[0172] 도 28 내지 도 30은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)을 활용한 디스플레이 디바이스(2800)의 응용 예인 모바일 디바이스(2800)를 나타낸 도면다.

[0173] 도 28 및 도 29을 참조하면, 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)을 활용한 모바일 디바이스(2800)는, 복수의 파트(P1, P2)로 폴딩 가능하는 바디(2810)와, 바디(2810) 내 수납되는 구동 칩(2820) 등을 포함한다.

[0174] 도 28 및 도 29를 참조하면, 복수의 파트(P1, P2) 중 하나 이상의 제1파트(P1)에는 프런트 스크린(FS: Front

Screen)이 구비되고, 나머지 파트 중에서 하나 이상의 제2파트(P2)에는 리어 스크린(RS: Rear Screen)이 구비된다.

[0175] 도 28 내지 도 30을 참조하면, 디스플레이 디바이스(100)의 응용 예인 모바일 디바이스(2800)가 접힌 상태에서, 프런트 스크린(FS)은 접혀서 완전히 가려지게 되고, 하나 이상의 제2파트(P2)에 구비된 리어 스크린(RS)은 외부로 노출되고, 문자, 기호 및 이미지 중 적어도 하나를 포함하는 부가 정보를 표시할 수 있다.

[0176] 여기서, 프런트 스크린(FS) 및 리어 스크린(RS)은 서로 다른 발광 방향을 갖는다. 이에, 프런트 스크린(FS)은, 제1영역(A1)에 해당하며, 기판(500) 상의 상부 발광 소자(TED) 또는 하부 발광 소자(BED)가 서브픽셀마다 배치된다.

[0177] 그리고, 리어 스크린(RS)은, 제2영역(A2)에 해당하며, 기판(500) 상의 하부 발광 소자(BED) 또는 상부 발광 소자(TED)가 서브픽셀마다 배치될 수 있다.

[0178] 상부 발광 소자(TED)는, 기판(500) 상의 하부 반사층(LR)과, 하부 반사판 상의 제1전극(510)과, 제1전극(510) 상의 유기층(520)과, 유기층(520) 상의 제2전극(530) 등으로 구성될 수 있다.

[0179] 하부 발광 소자(BED)는, 기판(500) 상의 제1전극(510)과, 제1전극(510) 상의 유기층(520)과, 유기층(520) 상의 제2전극(530)과, 제2전극(530) 상의 상부 반사층(UR) 등으로 구성될 수 있다.

[0180] 이러한 모바일 디바이스(2800)는, 폴딩하여 메인 디스플레이 화면에 해당하는 프런트 스크린(FS)을 보호하고, 폴딩 상태에서도 하부 발광 구조로 설계된 리어 스크린(RS)을 통해 각종 부가 정보를 표시해줄 수 있다.

[0181] 도 31은 본 실시예들에 따른 디스플레이 패널(110)을 활용한 디스플레이 디바이스(3100)의 다른 응용 예로서 퍼블릭 디스플레이 디바이스(Public Display Device, 3100)를 나타낸 도면이다.

[0182] 도 31을 참조하면, 퍼블릭 디스플레이 디바이스(3100)는, 도 14와 같은 타입의 디스플레이 패널(110)을 포함한다.

[0183] 도 31을 참조하면, 상부 발광 하는 제1영역(1)에 해당하는 프런트 스크린(FS)을 통해, 제2영역(A2)에 해당하는 리어 스크린(RS)의 뒷면에 설치된 실물 1에 대한 영상 또는 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0184] 도 31을 참조하면, 하부 발광 하는 제2영역(A2)에 해당하는 리어 스크린(RS)을 통해, 제1영역(A1)에 해당하는 프런트 스크린(FS)의 뒷면에 설치된 실물 2에 대한 영상 또는 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0185] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 급변하는 사용자 요구를 충족시켜줄 수 있는 신개념의 양방향 발광 구조를 갖는 디스플레이 패널(110) 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스(100)를 제공할 수 있다.

[0186] 본 실시예들에 의하면, 서로 다른 발광 방향을 갖는 2가지 종류의 영역으로 분할된 디스플레이 패널(110) 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스(100)를 제공할 수 있다.

[0187] 본 실시예들에 의하면, 하나의 기판 상에 상부 발광 구조와 하부 발광 구조를 동시에 갖는 디스플레이 패널(110) 및 이를 활용한 디스플레이 디바이스(100)를 제공할 수 있다.

[0188] 본 실시예들에 의하면, 접은 상태(Folding State)에서도 각종 부가 정보 또는 화상을 표시할 수 있는 접을 수 있는 디스플레이 패널(Foldable Display Panel, 110) 및 이를 활용한 접을 수 있는 디스플레이 디바이스(Foldable Display Device, 100)를 제공할 수 있다.

[0189] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0190] 100: 디스플레이 디바이스

110: 디스플레이 패널

120: 데이터 구동 회로

130: 게이트 구동 회로

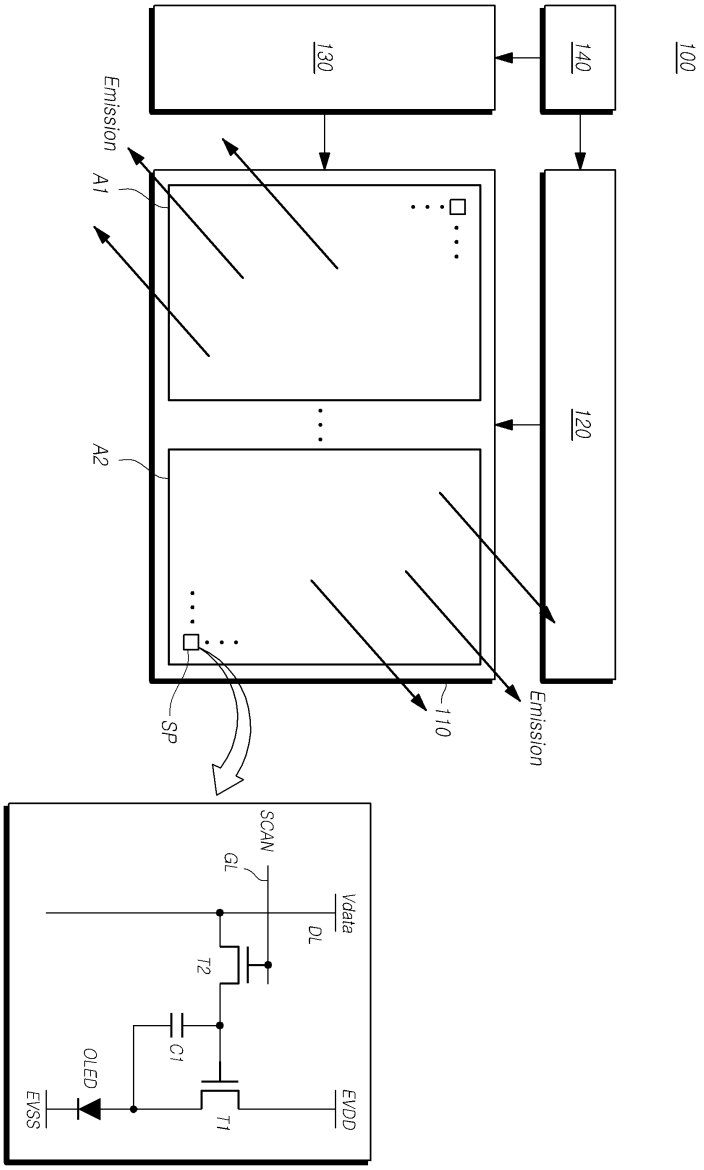
140: 타이밍 컨트롤러

2800: 모바일 디바이스

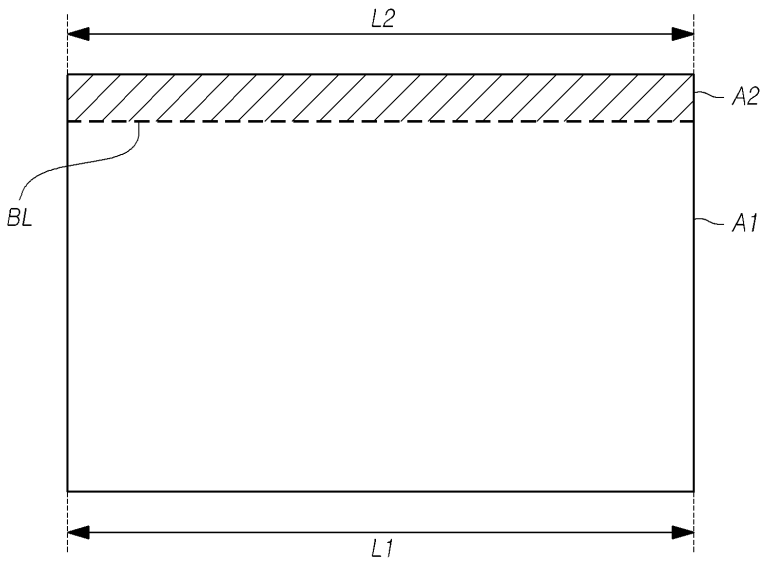
3100: 퍼블릭 디스플레이 디바이스

도면

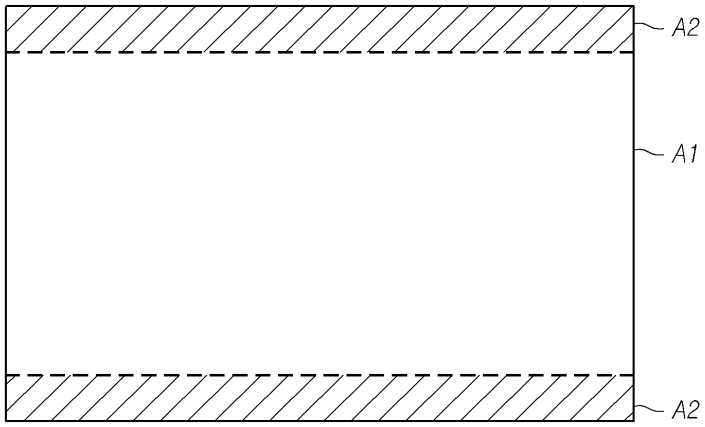
도면1



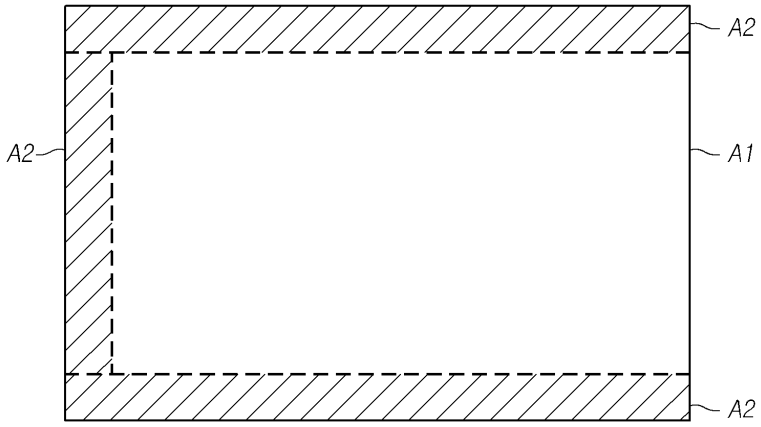
도면2



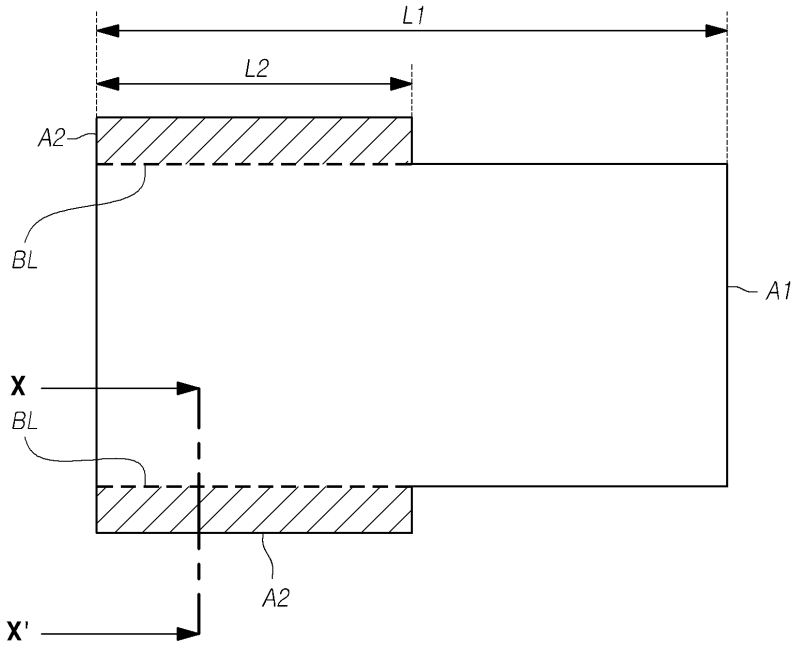
도면3



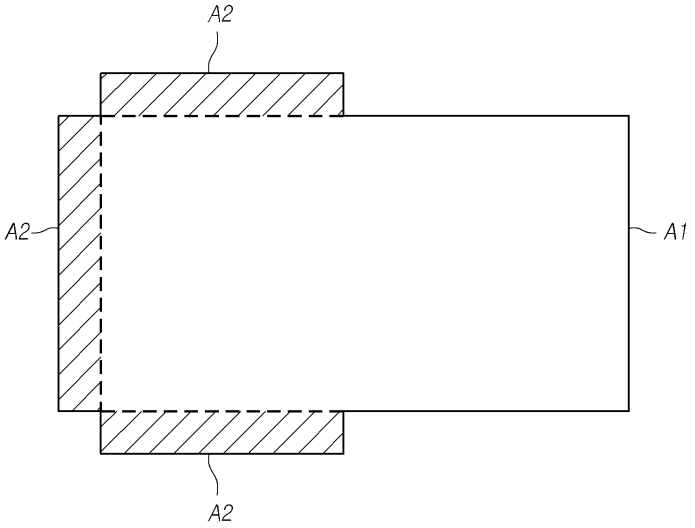
도면4



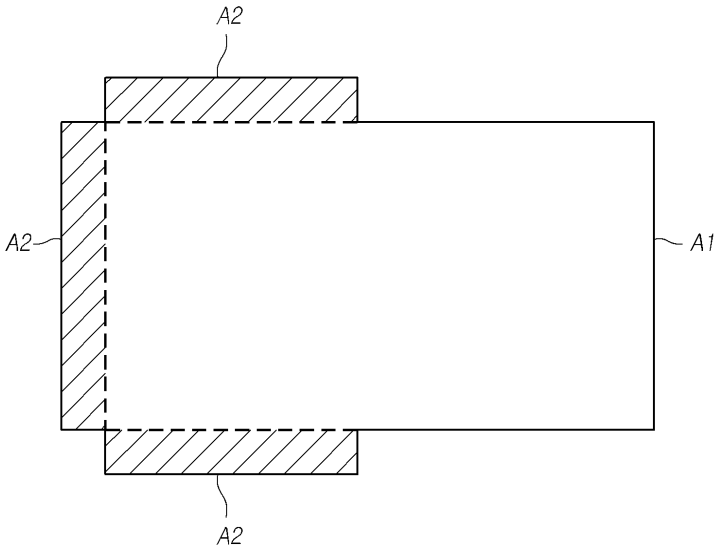
도면5



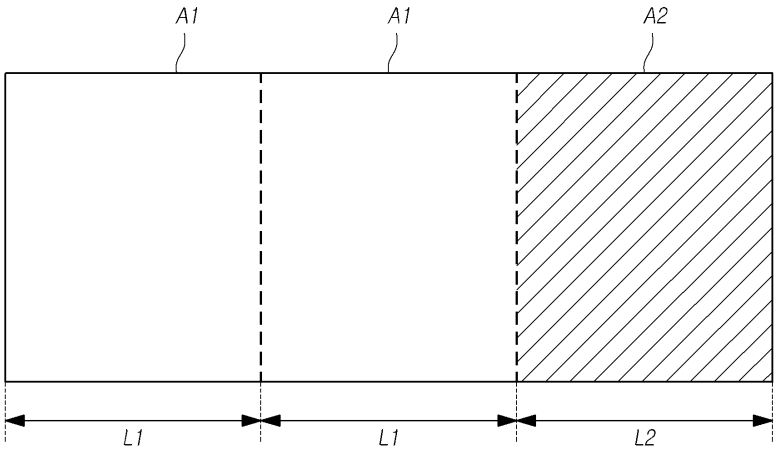
도면6



도면7

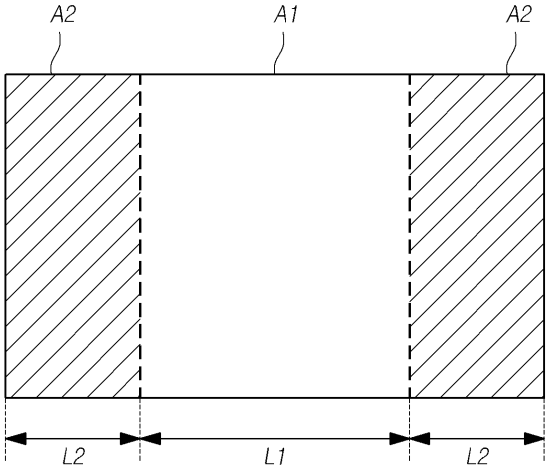


도면8



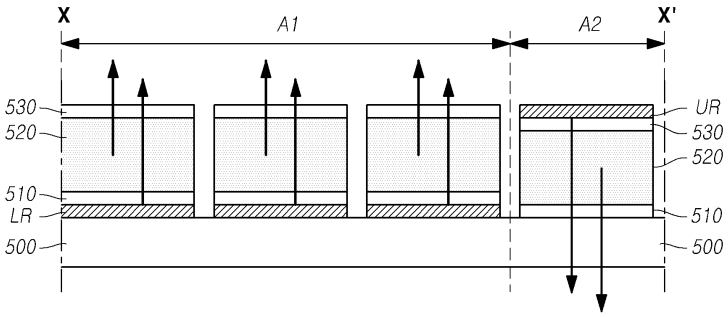
L1 = L2

도면9

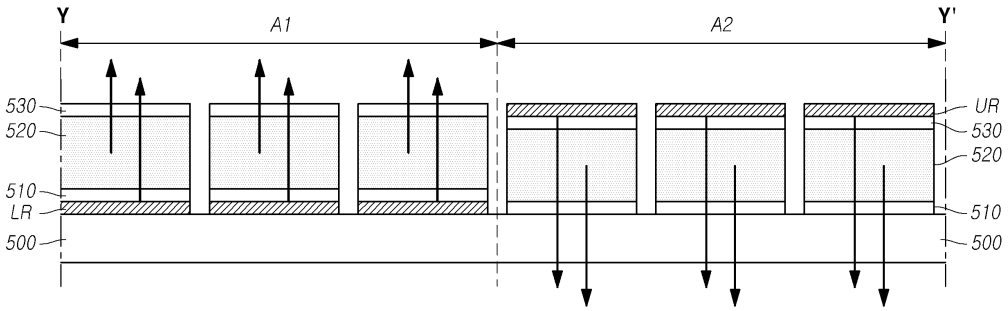


L2 = L1/2

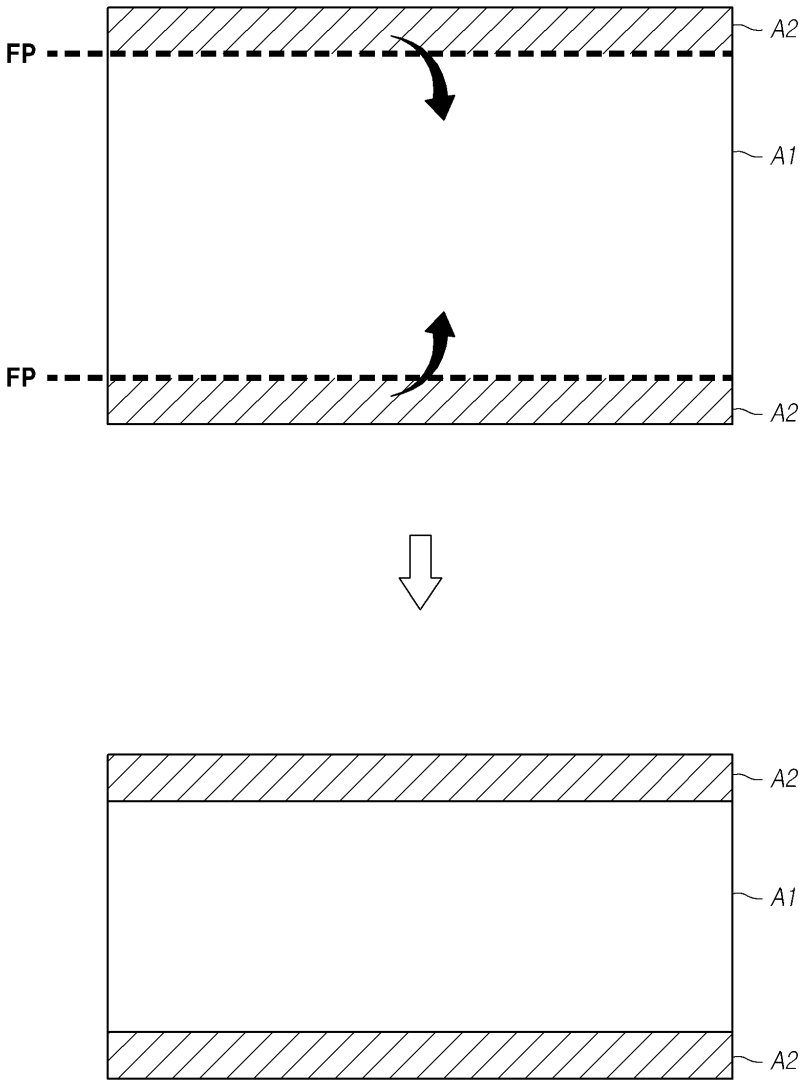
도면10



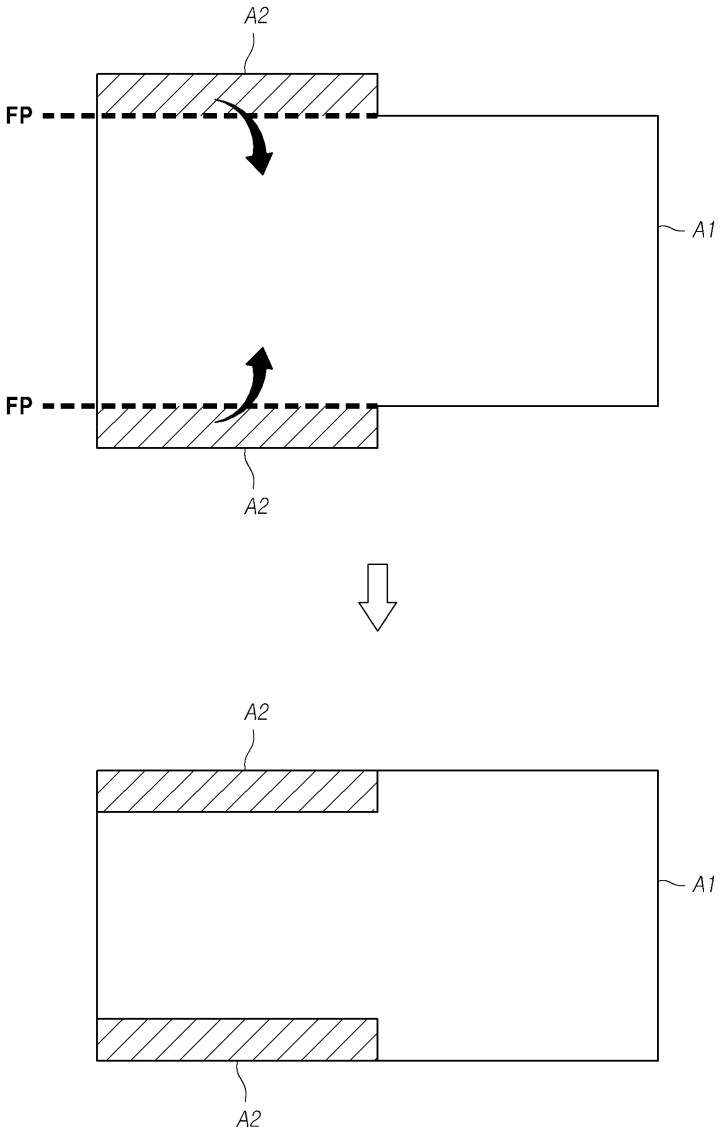
도면11


Y
A1
A2
Y'
530
520
510
LR
500
UR
530
520
510
500

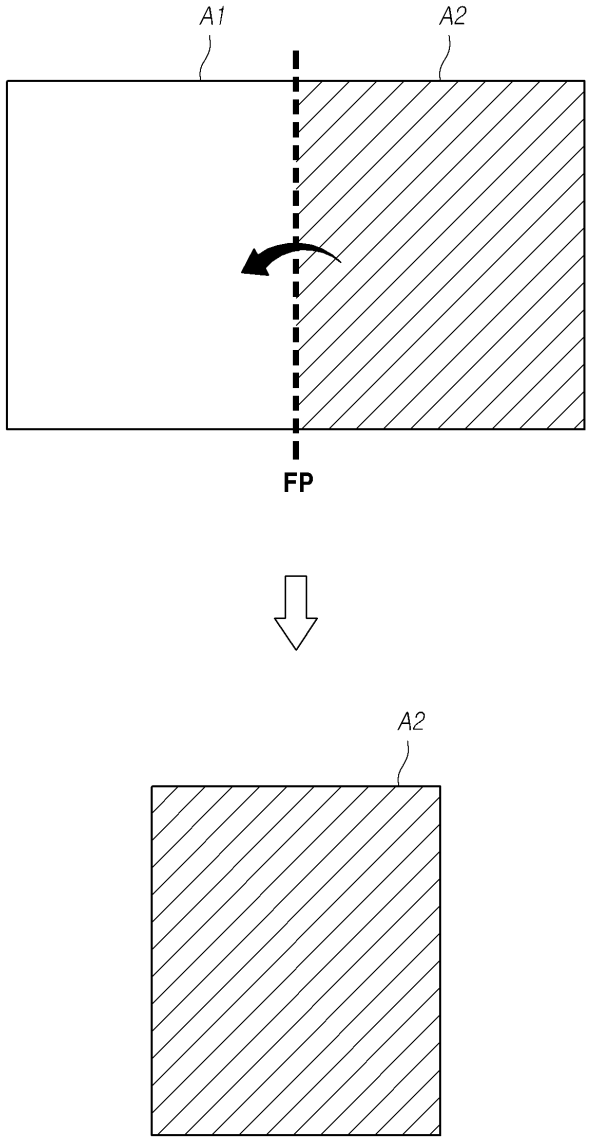
도면12


FP
A2
A1
FP
A2
A2
A1
A2

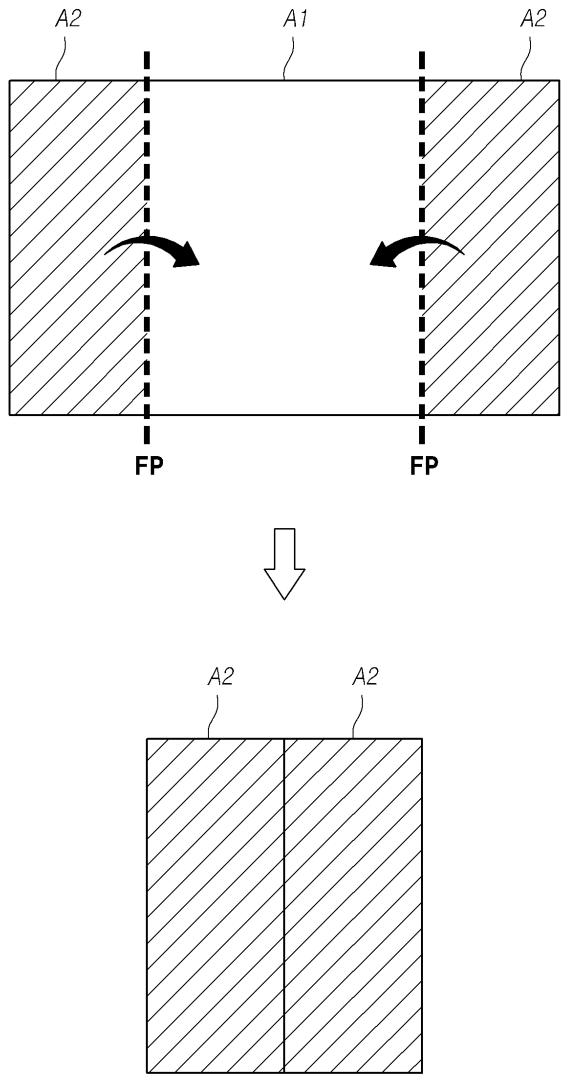
도면13



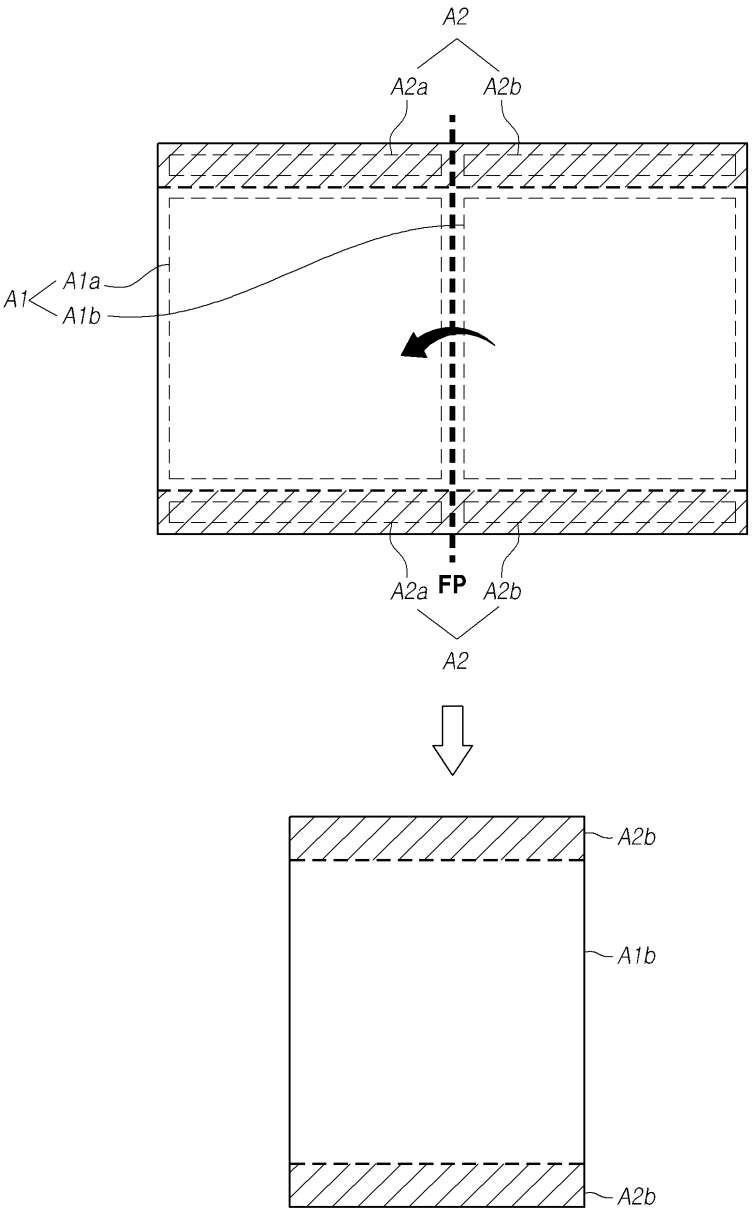
도면14



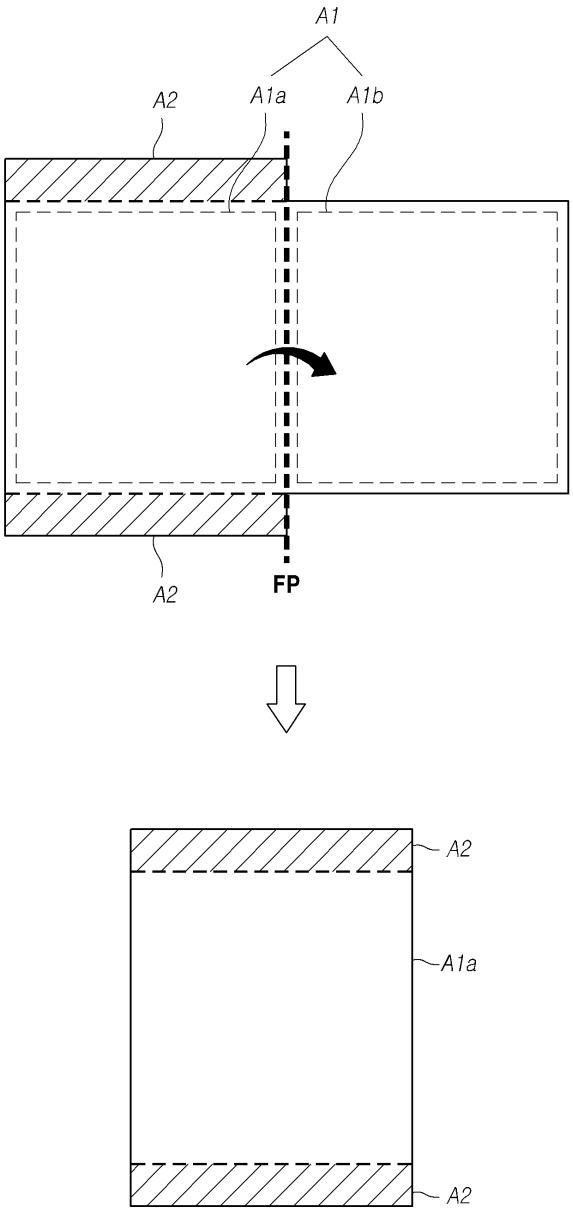
도면15



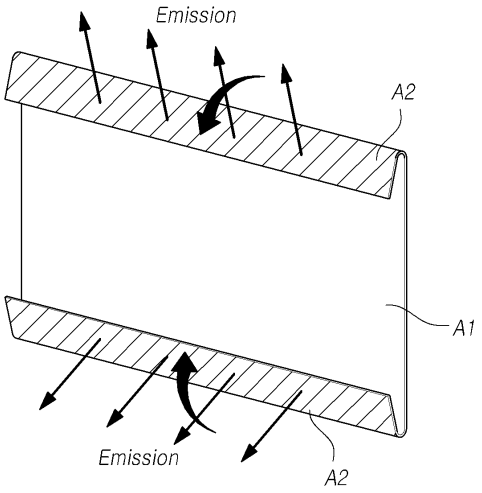
도면16



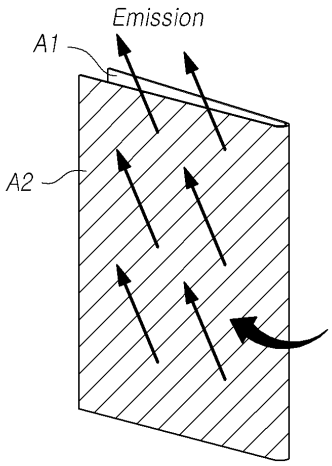
도면17



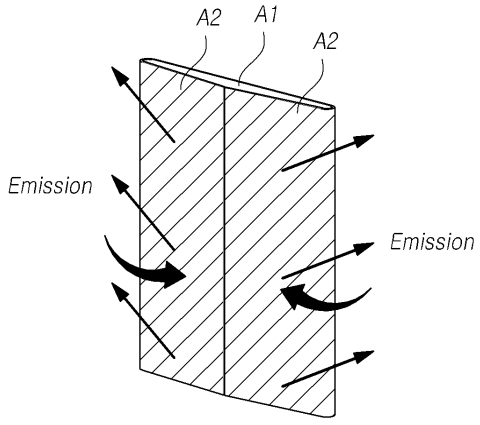
도면18



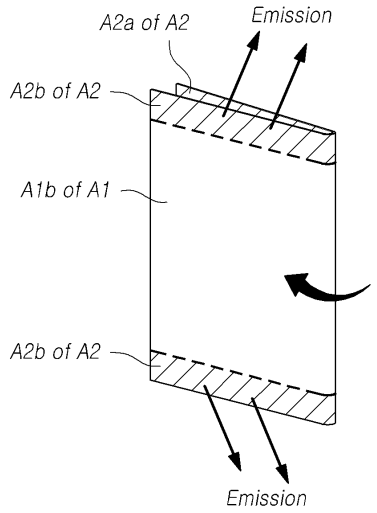
도면19



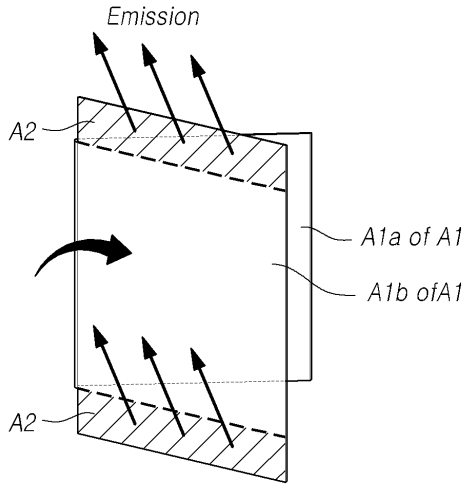
도면20



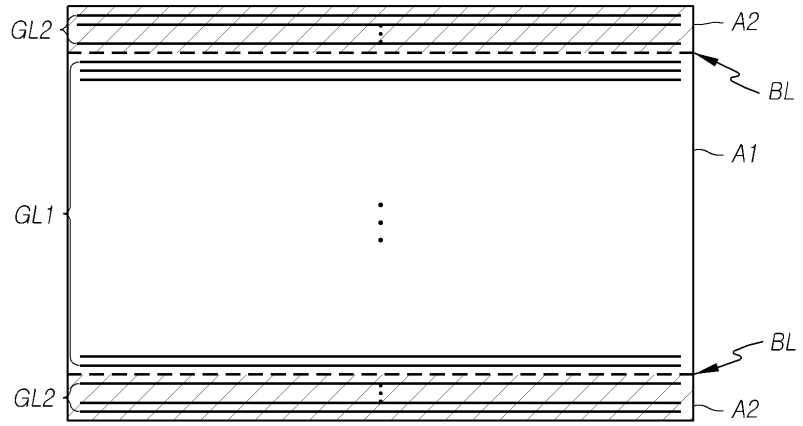
도면21


A2a of A2
Emission
A2b of A2
A1b of A1
A2b of A2
Emission

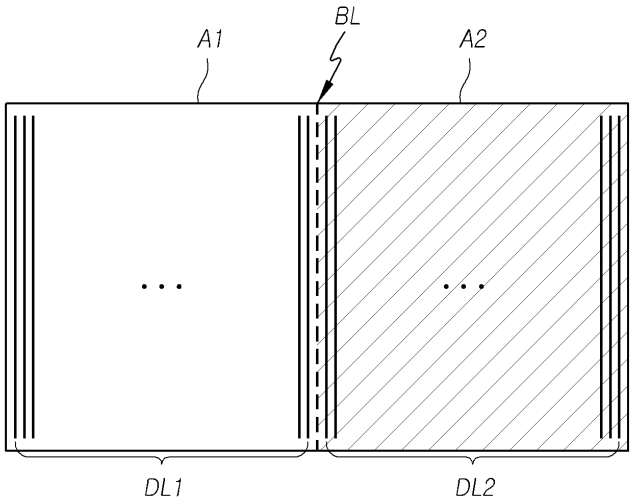
도면22


Emission
A2
A1a of A1
A1b ofA1
A2

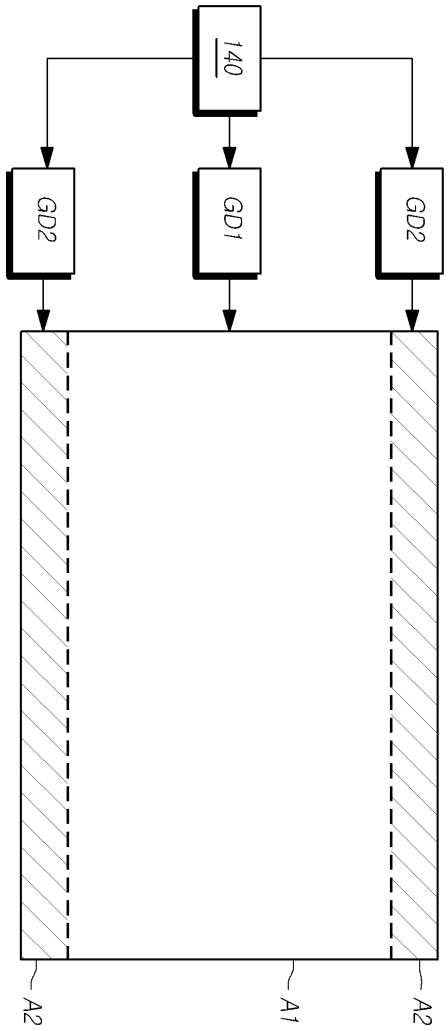
도면23



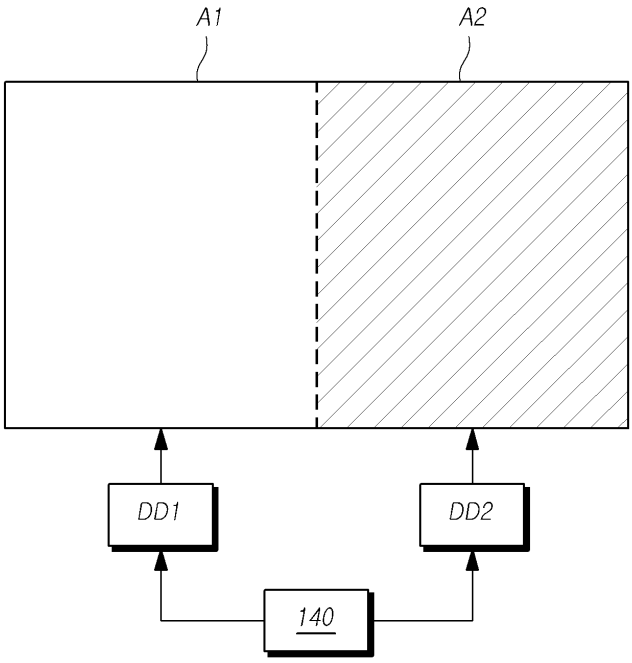
도면24



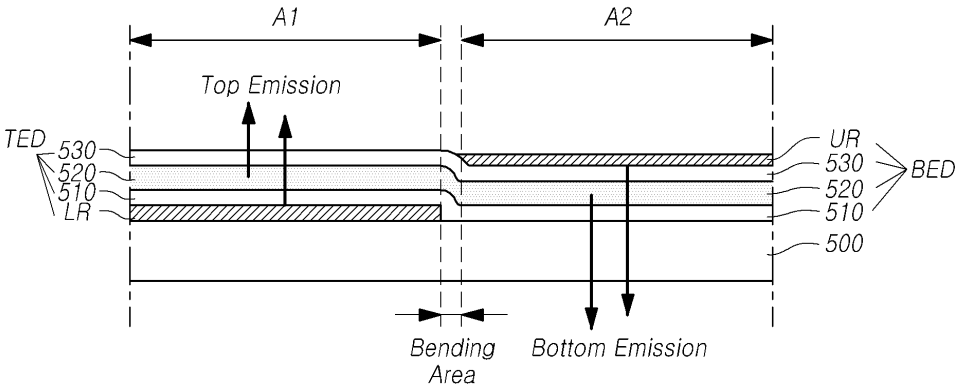
도면25



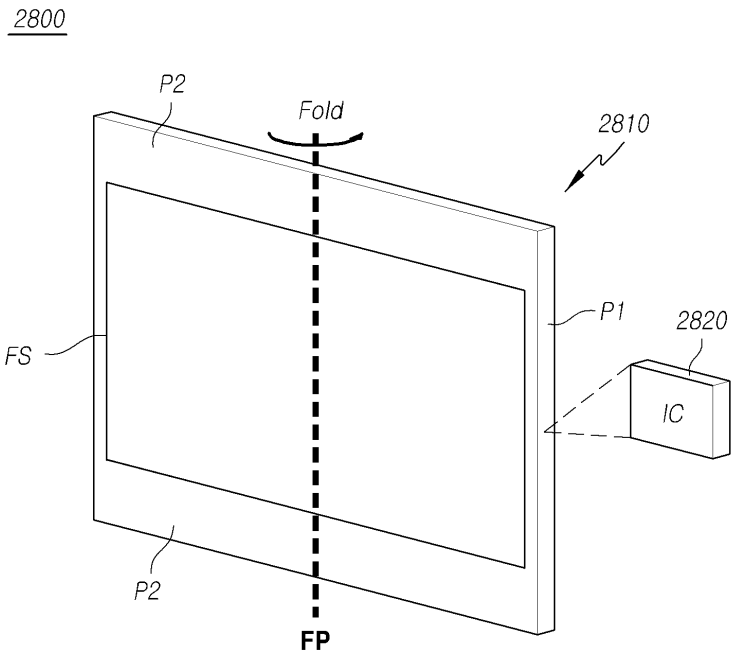
도면26


A1
A2
DD1
DD2
140

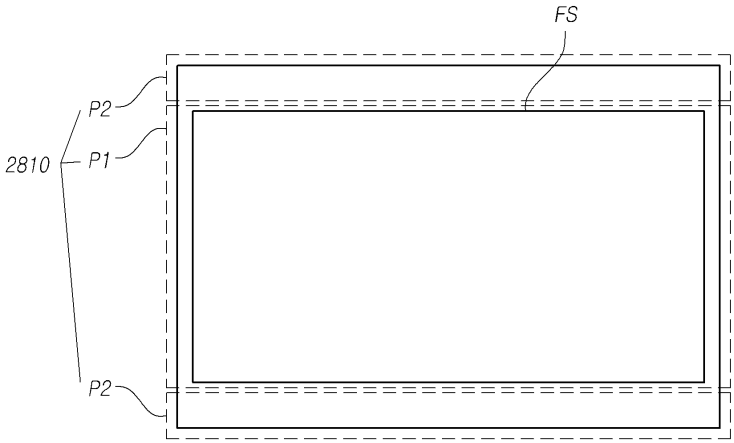
도면27


A1
A2
Top Emission
TED
530
520
510
LR
UR
530
520
510
500
BED
Bending Area
Bottom Emission

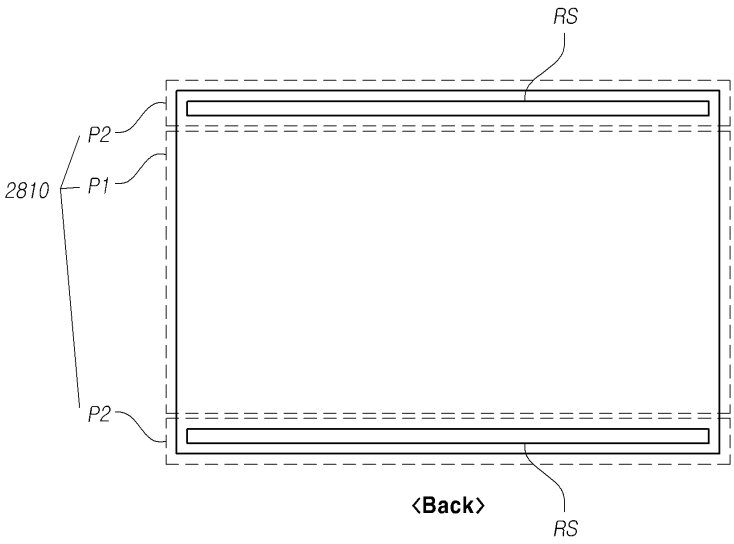
도면28



도면29

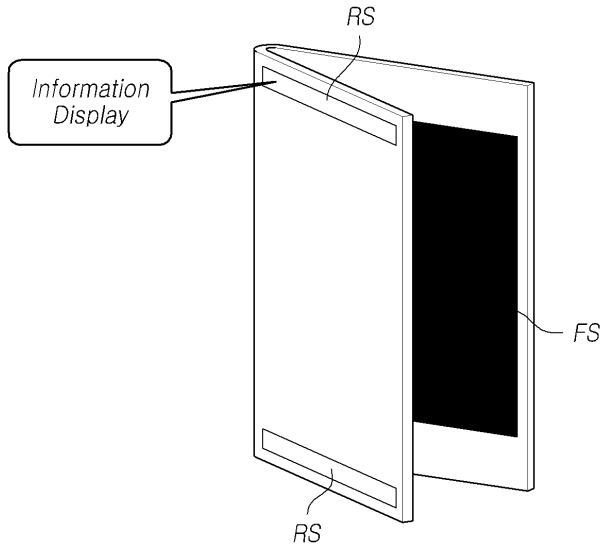


<Front>

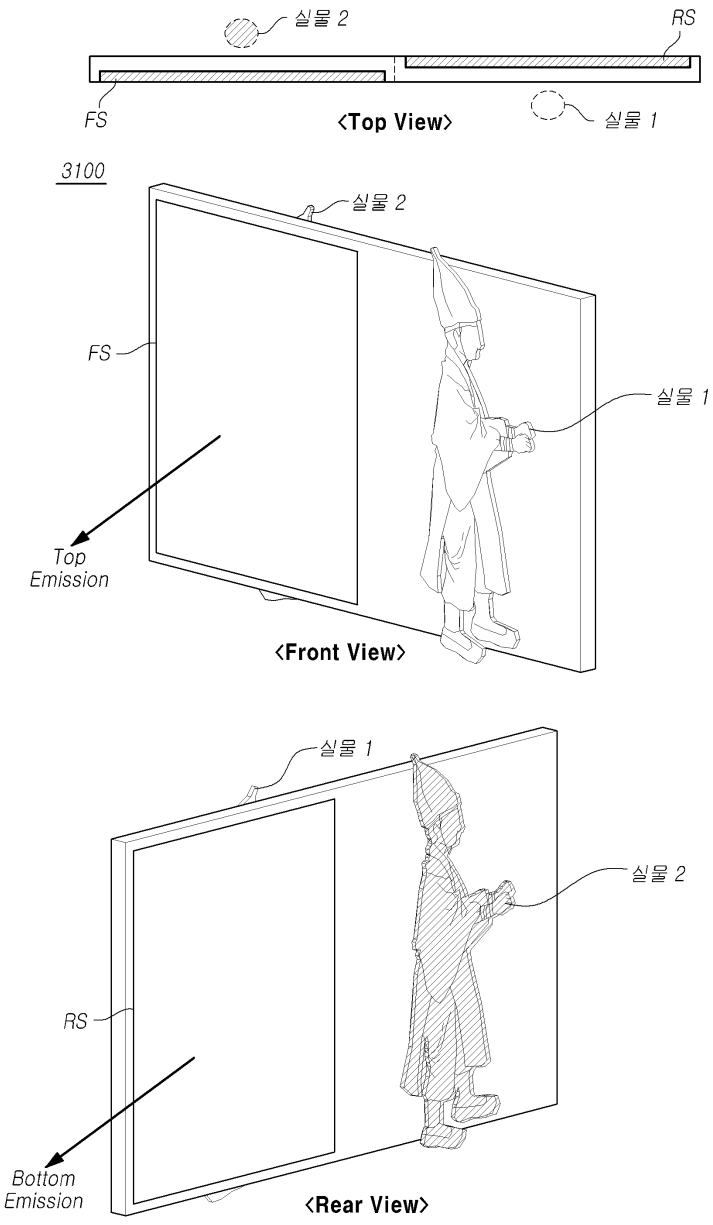


<Back>

도면30



도면31


실물 2
RS
FS
실물 1
<Top View>
3100
실물 2
FS
실물 1
Top
Emission
<Front View>
실물 1
실물 2
RS
Bottom
Emission
<Rear View>