



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월08일
(11) 등록번호 10-2599351
(24) 등록일자 2023년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 71/00 (2023.01) H10K 59/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H10K 71/00 (2023.02)
H10K 59/1213 (2023.02)
(21) 출원번호 10-2017-0146901
(22) 출원일자 2017년11월06일
심사청구일자 2020년10월05일
(65) 공개번호 10-2019-0052192
(43) 공개일자 2019년05월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010212645 A*
KR1020080018027 A*
KR1020090103190 A*
KR1020160010826 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
송상현
서울특별시 강서구 강서로 348, 131동 1102호 (내발산동, 우장산힐스테이트)
김병용
서울특별시 관악구 관악로 304, 111동 805호 (봉천동, 현대아파트)
(74) 대리인
특허법인 고려
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 14 항

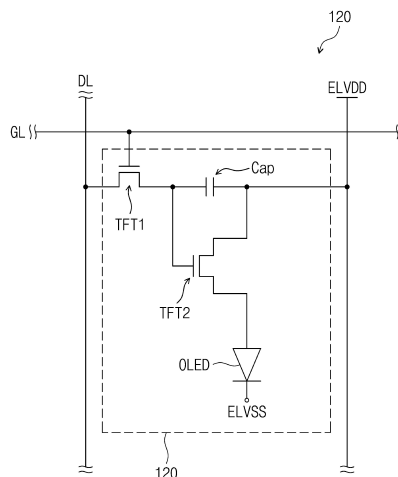
심사관 : 유주호

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 영상이 표시되는 화소 영역, 상기 화소 영역에 인접하는 패드 영역을 포함하는 기판, 화소, 및 상기 화소와 전기적으로 연결되고 상기 패드 영역에 배치된 제1 패드를 포함하는 표시 기판, 및 상기 패드 영역에 배치되며, 베이스 기판 및 상기 베이스 기판에 배치되고 상기 제1 패드에 접속된 제2 패드를 포함하는 구동칩을 포함하며, 상기 제1 패드의 평면상에서의 면적은 상기 제2 패드의 평면상에서의 면적보다 큰 특징을 가집니다. 제1 패드는 제1 접속부 및 제2 접속부를 포함하며 제2 패드는 제1 접속부 및 제2 접속부 중 어느 하나와 선택적으로 접속될 수 있는바, 재 사용이 가능한 표시 기판을 제공합니다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H10K 59/35 (2023.02)

(72) 발명자

이종혁

서울특별시 서초구 서운로 197, 101동 1304호 (서
초동, 롯데캐슬클래식아파트)

장용훈

서울특별시 서대문구 연세로 50

황정호

충청남도 천안시 서북구 불당17길 14 불당이파크
113-904

명세서

청구범위

청구항 1

영상이 표시되는 화소 영역, 상기 화소 영역에 인접하는 패드 영역, 및 상기 화소 영역 및 상기 패드 영역을 둘러싸며 형성된 주변 영역을 포함하는 기관, 상기 화소 영역에 배치되는 화소, 및 상기 화소와 전기적으로 연결되고 상기 패드 영역과 중첩하는 상면으로부터 노출되고 일 방향을 따라 배열되어 서로 연결된 제1 접속부, 중심부, 및 제2 접속부를 포함하는 제1 패드를 포함하는 표시 기관; 및

상기 패드 영역에 배치되며, 상기 제1 접속부에 접속된 제2 패드를 포함하는 구동칩을 포함하며,

상기 제1 패드의 평면상에서의 면적은 상기 제2 패드의 평면상에서의 면적보다 크고,

상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부는 상기 중심부를 사이에 두고 서로 대칭된 형상을 가지고,

상기 제2 패드와 접속된 상기 제1 접속부의 상면은 상기 제2 접속부의 상면에 비해 불균일하고,

상기 제2 접속부는 상기 제2 패드로부터 노출되고,

상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 다른 금속을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 패드는 상기 제1 접속부, 및 상기 제2 접속부 중 어느 하나와 평면상에서 동일한 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 표시 장치는,

상기 화소와 상기 제1 패드를 연결하는 회로배선을 더 포함하며,

상기 회로배선과 상기 제1 패드는 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 표시 장치는,

상기 회로배선은 두께 방향으로 적층된 복수의 층들을 포함하고, 상기 제1 패드는 상기 회로배선과 동일한 층 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 화소는 박막 트랜지스터 및 표시 소자를 포함하고,

상기 회로배선은 상기 박막 트랜지스터에 연결된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 표시 장치는,

접속 영역을 포함하는 회로기관, 상기 회로기관에 실장된 제1 구동소자를 포함하는 메인회로기관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 구동칩 및 상기 메인회로기관은 상기 패드 영역의 동일 측에 배치되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서, 상기 표시 장치는,

상기 접속 영역의 일부 및 상기 구동칩과 이격되어 상기 패드 영역의 일부에 배치되는 연성필름과 상기 연성필름에 실장된 제2 구동소자를 포함하는 연성회로필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

영상이 표시되는 화소 영역, 패드 영역, 상기 화소 영역 및 상기 패드 영역을 둘러싸며 형성된 주변 영역을 포함하는 기관, 상기 화소 영역에 배치되는 화소, 및 상기 화소와 전기적으로 연결되고 상기 패드 영역과 중첩하는 상면으로부터 노출되고 일 방향을 따라 배열되어 서로 연결된 제1 접속부, 중심부, 및 제2 접속부를 포함하는 제1 패드를 포함하는 표시 기관; 및

상기 패드 영역에 배치되며, 상기 제2 접속부에 접속된 제2 패드를 포함하 구동칩을 포함하며,

상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부는 상기 중심부를 사이에 두고 서로 대칭된 형상을 가지고,

각각이 상기 제2 패드와 인접한 상기 제1 접속부의 상면 및 상기 제2 접속부의 상면은 불균일하고,

상기 제1 접속부는 상기 제2 패드로부터 노출되고,

상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 다른 금속을 포함하는 표시 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 각각은 상기 일 방향을 따라 일정한 너비를 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 각각의 너비는 상기 일 방향을 따라 가변하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

패드 영역과 중첩하는 상면으로부터 노출되도록 형성되고 제1 접속부, 제2 접속부, 및 상기 제1 접속부와 제2

접속부를 연결하는 중심부를 포함하는 제1 패드를 포함하는 표시 기판을 제공하는 단계;
 제2 패드를 포함하는 제1 구동칩을 상기 패드 영역에 정렬하는 단계;
 초음파를 이용하여 상기 제1 접속부와 상기 제2 패드를 본딩하는 단계;
 상기 제1 접속부와 상기 제2 패드의 접속 여부를 검사하는 단계; 및
 리워크 단계를 더 포함하고,
 상기 리워크 단계는,
 상기 제1 접속부에 접속된 상기 제1 구동칩을 분리 하는 단계; 및
 상기 초음파를 이용하여 상기 제2 접속부에 제2 구동칩에 포함된 제3 패드를 본딩하는 단계를 포함하고,
 상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 다른 금속을 포함하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17 항에 있어서,
 상기 제1 접속부와 상기 제2 패드를 본딩하는 단계 후, 상기 제2 접속부의 상면은 상기 제2 패드로부터 노출되
 고,
 상기 제1 접속부 중 상기 제2 패드와 접촉하는 상면은 상기 제2 접속부의 상기 상면에 비해 불균일한 표시 장치
 제조 방법.

청구항 20

제17 항에 있어서,
 상기 상기 리워크 단계 후, 상기 제1 접속부의 상면은 상기 제3 패드로부터 노출된 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 기판에 두 개의 영역으로 분리된 패드를 포함하며, 기 이용된 패드 영역 이외의 영역을 재 사용
 할 수 있는 표시 기판을 제공하는 것으로, 원가 절감된 패드를 포함하는 표시 장치, 및 이를 포함하는 표시 장
 치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 복수의 회로배선이 형성된 기판의 패드들과 구동소자들을 포함하는 기판에 부착된 패드들 또는 연성필름의 패드
 들의 접속은 물리적 화학적 방법을 통해 이루어진다. 물리적 방법의 일 예시로서는 레이저, 초음파를 조사하여
 패드를 이루고 있는 내부의 입자들의 에너지를 변화시켜 접속시킬 수 있다. 화학적 방법의 일 예시로서는 이방
 성 도전 필름(ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM: ACF)에 포함된 접착제와 도전볼을 열을 가하여 접착 시킴으로써
 패드들을 전기적으로 연결할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 재 사용 가능한 패드를 구비한 표시 장치를 제공한다. 또한, 공정 시 발생하는 불량률 개선하여 제조
 공정의 비용 및 시간이 절감될 수 있는 표시 장치 제조 방법을 제공 한다.

과제의 해결 수단

- [0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 영상이 표시되는 화소 영역, 상기 화소 영역에 인접하는 패드 영역, 및 상기 화소 영역 및 상기 패드 영역을 둘러싸며 형성된 주변 영역을 포함하는 기관, 상기 화소 영역에 배치되는 화소, 및 상기 화소와 전기적으로 연결되고 상기 패드 영역에 배치된 제1 패드를 포함하는 표시 기관 및 상기 패드 영역에 배치되며, 베이스 기관 및 상기 베이스 기관에 배치되고 상기 제1 패드에 접속된 제2 패드를 포함하는 구동칩을 포함하며, 상기 제1 패드의 평면상에서의 면적은 상기 제2 패드의 평면상에서의 면적보다 크다.
- [0005] 상기 제1 패드는 제1 접속부, 제2 접속부, 및 상기 제1 접속부와 제2 접속부를 연결하는 중심부를 포함하며, 상기 제2 패드는 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 중 어느 하나와 선택적으로 접속될 수 있다.
- [0006] 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부는 평면상에서 서로 동일한 형상을 가질 수 있다.
- [0007] 상기 제2 패드는 상기 제1 접속부, 및 상기 제2 접속부 중 어느 하나와 평면상에서 동일한 형상을 가질 수 있다.
- [0008] 상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 상이한 물질을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 표시 장치는, 상기 화소와 상기 제1 패드를 연결하는 회로배선을 더 포함하며,
- [0010] 상기 회로배선과 상기 제1 패드는 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 표시 장치는, 상기 회로배선은 두께 방향으로 적층된 복수의 층들을 포함하고, 상기 제1 패드는 상기 회로배선과 동일한 층 구조를 가질 수 있다.
- [0012] 상기 화소는 박막 트랜지스터 및 표시 소자를 포함하고, 상기 회로배선은 상기 박막 트랜지스터에 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 표시 장치는, 접속 영역을 포함하는 회로기관, 상기 회로기관에 실장된 제1 구동소자를 포함하는 메인회로기관을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 구동칩 및 상기 메인회로기관은 상기 패드 영역의 동일 측에 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 표시 장치는, 상기 접속 영역의 일부 및 상기 구동칩과 이격되어 상기 패드 영역의 일부에 배치되는 연성필름과 상기 연성필름에 실장된 제2 구동소자를 포함하는 연성회로필름을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 영상이 표시되는 화소 영역, 패드 영역, 상기 화소 영역 및 상기 패드 영역을 둘러싸며 형성된 주변 영역을 포함하는 기관, 상기 화소 영역에 배치되는 화소, 및 상기 화소와 전기적으로 연결되고 상기 패드 영역에 배치된 제1 패드를 포함하는 표시 기관 및 상기 패드 영역에 배치되며, 베이스 기관 및 상기 베이스 기관에 배치되고 상기 제1 패드에 연결된 제2 패드를 포함하는 구동칩을 포함하며, 상기 제1 패드는 일 방향을 따라 배열되어 서로 연결된 제1 접속부, 중심부, 및 제2 접속부를 포함하고, 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부는 상기 중심부를 사이에 두고 서로 대칭된 형상을 가진다.
- [0017] 상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 상이한 물질을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제2 패드는 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 중 어느 하나와 선택적으로 접속될 수 있다.
- [0019] 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 각각은 상기 일 방향을 따라 일정할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 각각의 너비는 상기 일 방향을 따라 가변할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법은 패드 영역에 형성된 제1 패드를 포함하는 표시 기관을 제공하는 단계, 제2 패드를 포함하는 제1 구동칩을 상기 패드 영역에 정렬하는 단계 및 초음파를 이용하여 상기 제1 패드와 상기 제2 패드를 본딩하는 단계를 포함하고, 상기 제1 패드의 평면상에서의 면적은 상기 제2 패드의 평면상에서의 면적보다 크다.
- [0022] 상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 상이한 물질을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 패드는 제1 접속부, 제2 접속부, 및 상기 제1 접속부와 제2 접속부를 연결하는 중심부를 포함하며, 상기 제2 패드는 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 중 어느 하나와 선택적으로 접속될 수 있다.

[0024] 상기 본딩하는 단계 이후에 상기 제1 패드와 상기 제2 패드의 접속 여부를 검사하는 단계, 및 리워크 단계를 더 포함하고, 상기 리워크 단계는, 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 중 어느 하나와 접속된 상기 제1 구동칩을 분리 하는 단계, 상기 초음파를 이용하여 상기 제1 접속부 및 상기 제2 접속부 중 다른 하나에 제2 구동칩을 본딩하여 상기 제1 구동칩을 상기 제2 구동칩으로 교체하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예 들에 따르면, 패드간 초음파 접합 시 불량이 발생한 기판을 재사용 가능하도록 제공함으로써 패드들의 접속 불량 시 배선들이 형성된 기판을 폐기하는 것이 아닌 재 사용을 가능 하게 할 수 있다. 또한, 리워크 단계에서 분리된 면은 불균일한 형상 등 굴곡진 면이 형성되는데, 굴곡진 면을 확인하여 미 사용된 패드를 이용한 재 본딩 단계를 진행할 수 있다. 이에 따라, 공정 시간을 단축 시킬 수 있으며, 공정 비용을 감소 시키는 효과를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도를 도시한 것이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소의 등가 회로도를 도시한 것이다.
 도 3a 및 도 3b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도를 도시한 것이다.
 도 4a 및 도 4b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
 도 5a 및 도 5b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
 도 6a 및 도 6b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도를 도시한 것이다.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법의 블록도를 도시한 것이다. 이다.
 도 10a 및 도 10h들은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법의 단계를 도시한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예 들을 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.

[0028] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대 또는 축소하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0029] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들 의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 서술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 대하여 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 사시도 이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소의 등가 회로도를 도시한 것이다. 도 3a 및 도 3b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도를 도시한 것이다. 도 1 내지 도 3b를 참조하여 표시 기판, 화소, 및 구동칩에 대해 상세히 설명한다.

[0032] 도 1에 도시된 것과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(1000)는 표시 기판(100), 구동칩(200) 메인회

로기관(300), 및 연성회로필름(400)을 포함한다.

- [0033] 표시 기관(100)은 기관(110), 화소(120), 회로배선(130) 및 제1 패드(PD1)를 포함한다. 표시 기관(100)의 영상을 표시하는 정면(FS)은 화소 영역(DA), 패드 영역(PA), 및 주변 영역(NDA)으로 정의될 수 있다. 화소 영역(DA) 및 패드 영역(PA)은 제1 방향(DR1)을 따라 배열되어 정의될 수 있다. 화소 영역(DA)은 복수 개의 화소들이 배치되는 영역이며, 복수 개의 화소들은 제1 방향(DR1) 및 이와 교차하는 제2 방향(DR2)를 따라 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 복수 개의 화소들은 전기적 신호가 인가됨에 따라 활성화되어 영상(이미지)을 구현함으로써 화소 영역(DA)은 영상이 표시되는 영역일 수 있다. 패드 영역(PA)은 복수개의 화소들을 구동하는 구동칩(200) 및 연성회로필름(400)의 일 부분이 배치되는 영역이다. 주변 영역(NDA)은 패드 영역(PA) 및 화소 영역(DA)을 둘러싸며 형성될 수 있으며, 주변 영역(NDA)은 화소들이 배치되지 않을 수 있다.
- [0034] 기관(110)은 화소(120), 회로배선(130), 및 패드들이 배치될 수 있는 기저층일 수 있다. 기관(110)은 절연물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 플라스틱 기관, 유리 기관, 등을 포함할 수 있다. 플라스틱 기관은 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.
- [0035] 도2에는 일 화소의 등가 회로도를 도시하였다. 화소(120)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1), 제2 박막 트랜지스터(TFT2), 커패시터(Cap), 및 유기발광소자(OLED)를 포함한다. 화소(120)는 복수로 제공되어 매트릭스 형상으로 배열될 수 있다. 화소(120)는 회로배선(130)을 통해 구동칩(200)과 전기적으로 연결된다. 회로배선(130)은 게이트 라인 또는 데이터 라인일 수 있으며 자세한 설명은 후술한다.
- [0036] 화소(120)는 대응되는 게이트 라인(GL) 및 대응되는 데이터 라인(DL)에 연결된다. 연결된 게이트 라인(GL)으로부터 게이트 신호를 수신하고, 게이트 신호에 응답하여 턴-온 된다. 또한, 화소(120)는 데이터 라인(DL)으로부터 데이터 신호를 수신하고 화소(120)는 데이터 신호에 대응하는 광을 생성하여 영상을 표시한다.
- [0037] 제1 박막 트랜지스터(TFT1)는 대응되는 게이트 라인(GL)에 연결된 제어전극, 대응되는 데이터 라인(DL)에 연결된 입력전극, 및 출력전극을 포함할 수 있다. 제1 박막 트랜지스터(TFT1)은 대응되는 게이트 라인(GL)에 인가된 게이트 신호에 응답하여 대응되는 데이터 라인(DL)에 인가된 데이터 신호를 출력한다.
- [0038] 커패시터(Cap)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)에 연결된 제1 커패시터 전극 및 제1 전원전압(ELVDD)을 수신하는 제2 커패시터 전극을 포함한다. 커패시터(Cap)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)로부터 수신한 데이터 신호에 대응하는 전압과 제1 전원전압(ELVDD)의 차이에 대응하는 전하량을 충전한다.
- [0039] 제2 박막 트랜지스터(TFT2)는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)의 출력 전극 및 커패시터(Cap)의 제1 커패시터 전극에 연결된 제어전극, 제1 전원전압(ELVDD)을 수신하는 입력전극, 및 출력전극을 포함한다. 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력전극은 유기발광소자(OLED)에 연결된다.
- [0040] 제2 박막 트랜지스터(TFT2)는 커패시터(Cap)에 저장된 전하량에 대응하여 유기발광소자(OLED)에 흐르는 구동전류를 제어한다. 커패시터(Cap)에 충전된 전하량에 따라 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 시간이 결정된다. 실질적으로 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력전극은 유기발광소자(OLED)에 제1 전원전압(ELVDD)보다 낮은 레벨의 전압을 공급한다.
- [0041] 유기발광소자(OLED)는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)에 연결된 제1 전극 및 제2 전원전압(ELVSS)을 수신하는 제2 전극을 포함한다. 유기발광소자(OLED)는 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 발광 패턴을 포함할 수 있다.
- [0042] 유기발광소자(OLED)는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 구간동안 발광된다. 유기발광소자(OLED)에서 생성된 광의 컬러는 발광 패턴을 이루는 물질에 의해 결정된다. 예컨대, 유기발광소자(OLED)에서 생성된 광의 컬러는 적색, 녹색, 청색, 백색 중 어느 하나일 수 있다.
- [0043] 회로배선(130)은 화소(120)와 제1 패드(PO)를 연결한다. 회로배선(130)은 상술한 화소(120)의 제1 박막 트랜지스터(TFT1)에 연결될 수 있다. 회로배선(130)은 제1 패드(PO)로부터 수신된 전기적 신호를 화소(120)에 전달하거나, 화소(120)에서 생성된 전기적 신호를 제1 패드(PO)를 통해 외부에 제공한다. 회로배선(130)은 게이트 라인 또는 데이터 라인일 수 있으며, 전기적 신호는 각각 대응되는 게이트 신호 또는 데이터 신호일 수 있다. 한편, 도시되지 않았으나, 회로배선(130)은 복수로 제공되어 화소들 각각에 연결될 수 있다.
- [0044] 제1 패드(PO)는 제1 접속부(MO), 제2 접속부(MT), 및 연결부(MF)를 포함한다. 연결부(MF)는 제1 접속부(MO) 및 제2 접속부(MT)를 연결한다. 제1 패드(PO)는 기관(110)의 패드 영역(PA) 상에 배치된다. 제1 패드(PO)는 구동칩(200)이 표시 기관(100)에 전기적으로 접속되는 통로가 된다. 제1 패드는 구동칩이 표시 기관에 전기적으로 접

속되는 통로가 된다. 제1 패드(P0)는 회로배선(130)을 통해 화소(120)와 연결된다. 제1 패드(P0)는 복수 개로 제공되어 복수의 화소들에 각각 연결될 수 있다. 제1 패드(P0)는 전도성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 패드(P0)는 금속, 합금, 전도성 산화물, 전도성 고분자 물질, 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다. 본 실시예에서, 제1 패드(P0)는 회로배선(130)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 설명한 것이고, 제1 패드(P0)는 회로배선(130)과 독립적인 물질로 이루어질 수도 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.

[0045] 도 1 내지 도 3b를 참조하면, 구동칩(200)은 베이스 기판(210), 제2 패드(PT)를 포함한다. 구동칩(200)은 기판(110)의 패드 영역(PA)에 배치되어 제1 패드(P0)를 통해 화소(120)와 전기적으로 연결된다. 즉, 제2 패드(P0)와 제1 패드(PT)가 접속된다.

[0046] 베이스 기판(210)은 복수의 금속층 및 복수의 절연층들을 포함한 복층 구조를 형성할 수 있으며, 리지드한 것일 수 있다.

[0047] 구동칩(200)은 게이트 구동부를 포함할 수 있다. 게이트 구동부는 제어신호에 응답하여 복수 개의 게이트 라인들에 게이트 신호들을 출력한다. 게이트 라인들은 대응하는 화소(120)에 게이트 신호를 전달할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 제2 패드(PT)가 투과된 형상을 점선으로 도시하였다.

[0048] 제2 패드(PT)는 베이스 기판(210)이 제1 패드(P0)와 마주하는 면에 배치될 수 있다. 제2 패드(PT)는 제1 패드(P0)와 접속한다. 따라서, 제2 패드(PT)는 구동칩(200)과 표시 기판(100)이 전기적으로 접속되는 통로가 된다. 제2 패드(PT)는 복수 개로 제공되어 복수의 제1 패드(P0)와 각각 접속될 수 있다. 제2 패드(PT)는 제1 패드(P0)와 상이한 물질을 포함한다. 예를 들어, 제1 패드(P0)와 상이한 금속, 합금, 전도성 산화물, 전도성 고분자 물질, 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.

[0049] 메인회로기판(300)은 회로기판(310), 제1 구동소자(320), 및 접속 영역(CA)을 포함한다. 접속 영역(CA)은 연성 회로필름(400)의 패드부들이 배치되는 영역에 해당한다.

[0050] 회로기판(310)은 연성인쇄회로기판(flexible printed circuit board, FPCB)으로 구성될 수 있으며, 회로기판(310)의 일 측에는 복수의 구동소자들이 칩 형태로 실장될 수 있다.

[0051] 제1 구동소자(320)는 신호 제어부를 포함할 수 있다. 신호 제어부는 입력 영상신호들을 수신하고 입력 영상 신호들을 화소들의 동작에 부합하는 영상 데이터들로 변환한다. 또한, 신호 제어부는 각종 제어신호, 예를 들어 수직동기신호, 수평동기신호, 메인 클럭신호, 및 데이터 인에이블신호 등을 입력 받고, 제어신호들을 출력할 수 있다.

[0052] 접속 영역(CA)은 연성회로필름(400)이 배치되는 영역에 해당한다. 접속 영역(CA)에는 복수 개의 패드부들이 제공되며, 복수 개의 패드부들은 일 방향을 따라 배열될 수 있다.

[0053] 연성회로필름(400)은 연성필름(410) 및 제2 구동소자(420)를 포함한다. 연성필름(410)은 연성을 가지며 복수개의 회로 배선들을 포함할 수 있다. 따라서, 연성필름(410)은 메인회로기판(300)의 형태에 대응하여 다양한 형태로 제공될 수 있다. 미 도시 되었으나, 연성필름(410)의 일 면은 기판(110)의 패드 영역(PA)과 메인회로기판(300)의 접속 영역(CA)에 각각 접속될 수 있다. 패드 영역(PA)과 접속 영역(CA) 각각에 접속되는 면은 복수 개의 패드부들이 제공될 수 있다. 복수 개의 패드부들은 일 방향을 따라 배열될 수 있다. 패드 영역(PA)과 접속 영역(CA) 각각에 접속되는 복수 개의 패드부들은 이방성 도전 필름(ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM: ACF)을 통해 물리적 및 전기적으로 결합될 수 있다.

[0054] 제2 구동소자(420)는 COF(Chip On Film) 형태로 연성필름(410) 상에 실장될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 구동소자(420)는 데이터 구동부일 수 있다. 데이터 구동부는 신호 제어부에서 출력된 제어신호들 및 영상 데이터들을 수신한다. 데이터 구동부는 영상 데이터들을 데이터 전압들로 변환하여 복수 개의 데이터 라인들에 제공한다.

[0055] 도 3a 및 도 3b에 도시된 것과 같이, 제1 패드(P0)는 제1 방향(DR1)을 따라 제1 접속부(MO), 중심부(MF), 및 제2 접속부(MT)가 배열된다. 중심부(MF)는 제1 접속부(MO) 및 제2 접속부(MT)를 연결한다. 구동칩(200)의 제2 패드(PT)는 제1 패드(P0)의 제1 접속부(MO) 및 제2 접속부(MT) 중 어느 하나와 선택적으로 접속될 수 있다. .

[0056] 본 발명의 일 실시예에 따르면 제1 접속부(MO)와 제2 패드(PT)는 직접 접촉을 통해 접속될 수 있으며, 초음파(UW: 도 10c 참조)에 의해 용융된 후 재 결합함으로써 물리적 및 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 도 2b에 도시된 것과 같이, 결합된 상태의 제1 접속부(MO-1)와 제2 패드(PT-1)는 초음파(UW)에 의해 변형되어 형성된

접촉면(BD)를 포함할 수 있다.

- [0058] 도 4a 및 도 4b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
- [0059] 제1 패드(P0)의 제1 접속부(M0), 중심부(MF), 접속부(MT)를 포함한다. 제1 패드(P0)의 제1 접속부(M0), 중심부(MF), 및 제2 접속부(MT)는 일 방향을 따라 배열되어 연결된다. 제1 접속부(M0)와 제2 접속부(MT)는 중심부(MF)를 사이에 두고 대칭형상을 가진다. 또한, 제1 접속부(M0)와 제2 접속부(MT)는 평면상에서 동일한 형상을 가질 수 있다. 접속부들과 중심부(MF)가 이어지는 연결변(HM1)은 굴곡진 형상을 가질 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 접속부(M0) 및 제2 접속부(MT)의 평면상에서의 형상은 직사각형을 가질 수 있다. 따라서, 중심부(MF)를 사이에 두고 대칭 형상을 이룰 수 있다. 제1 접속부(M0) 및 제2 접속부(MT)의 너비는 일 방향을 따라 일정할 수 있다.
- [0061] 제2 패드(PT)는 제1 접속부(M0) 및 제2 접속부(MT)와 선택적으로 접속된다. 따라서, 제1 접속부(M0)와 제2 접속부(MT) 각각은 제2 패드(PT)의 평면상에서의 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 제1 접속부(M0)와 제2 접속부(MT) 각각은 제2 패드(PT)의 평면상에서의 형상과 동일한 형상을 가진다. 따라서 도 4b에 도시된 것과 같이, 제2 패드(PT)의 형상은 제1 접속부(M0) 및 제2 접속부(MT)와 대응되는 직사각형 형상으로 이루어진 것을 도시하였다.
- [0063] 도 5a 및 도 5b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
- [0064] 도 4a 및 도 4b와 유사한 참조부호를 사용하며 중복되는 설명은 생략한다.
- [0065] 도 5a 에 도시된 것과 같이, 제1 패드(P0-1)의 제1 접속부(M0-1)는 제1 탈착면(BD1)을 포함한다. 제1 탈착면(BD1)은 제2 접속부(MT)의 표면에 비하여 불균일한 표면으로 이루어질 수 있다. 불균일한 표면은 제1 접속부(M0-1)와 결합된 제2 패드(PT-1)를 탈착 하는 과정에서 초음파(UW: 도 9c 참조)에 의해 결합된 패드들을 이루는 서로 다른 물질이 용융된 후 다시 굳어짐으로써 형성될 수 있다.
- [0066] 도 5b 에 도시된 것과 같이, 제2 패드(PT-1)은 제2 탈착면(BD2)를 포함한다. 제2 탈착면(BD2)은 불균일한 표면으로 이루어질 수 있다. 제2 탈착면(BD2)은 제1 탈착면(BD1)과 동일한 원인에 의해 형성된다. 즉, 초음파(UW)에 의해 탈착 되는 과정에서 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 패드(P0-1)의 미 사용된 제2 접속부(MT)는 추후 제1 패드(P0-1)을 재 사용하는 경우 이용될 수 있다. 이는 단일 기관 내에서 재 사용이 가능한 패드를 제공함으로써 공정 시간 단축 및 공정 비용 절감 효과를 가질 수 있다.
- [0068] 도 6a 및 도 6b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다. 도 5a 및 도 5b와 유사한 참조부호를 사용하며 중복된 설명은 생략한다.
- [0069] 제1 패드(P01)의 제1 접속부(M01), 중심부(MF1), 접속부(MT1)를 포함한다. 제1 접속부(M01)와 제2 접속부(MT1)는 중심부(MF1)를 사이에 두고 대칭형상을 가진다. 또한, 제1 접속부(M01)와 제2 접속부(MT1)는 평면상에서 동일한 형상을 가질 수 있다. 접속부들과 중심부(MF1)가 이어지는 연결변(HM)은 굴곡진 형상을 가질 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 접속부(M01) 및 제2 접속부(MT1)의 평면상에서의 육각형 형상을 가질 수 있다. 따라서, 접속부들은 중심부(MF1)를 사이에 두고 대칭 형상을 이룰 수 있다. 제1 접속부(M01) 및 제2 접속부(MT1) 각각의 너비는 상기 일 방향을 따라 가변될 수 있다.
- [0071] 제1 접속부(M01)와 제2 접속부(MT1) 각각은 제2 패드(PT1)의 평면상에서의 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 제1 접속부(M01)와 제2 접속부(MT1) 각각은 제2 패드(PT1)의 평면상에서의 형상과 동일한 형상을 가진다.
- [0072] 제2 패드(PT1)는 제1 접속부(M01) 및 제2 접속부(MT1)와 선택적으로 접속된다. 따라서, 제1 접속부(M01)와 제2 접속부(MT1) 각각은 제2 패드(PT1)의 평면상에서의 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 제1 접속부(M01)와 제2 접속부(MT1) 각각은 제2 패드(PT1)의 평면상에서의 형상과 동일한 형상을 가진다. 따라서 도 6b에 도시된 것과 같이, 제2 패드(PT1)의 형상은 제1 접속부(M01) 및 제2 접속부(MT1)와 대응되는 육각형 형상으로 이루어진 것을 도시 하였다.
- [0074] 도 7a 및 도 7b들은 본 발명의 일 실시예에 따른 패드들의 평면도를 도시한 것이다.
- [0075] 도 6a 및 도 6b와 유사한 참조 부호를 사용하며 중복되는 설명은 생략한다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 접속부(M02) 및 제2 접속부(MT2)의 평면상에서의 원형 형상을 가질 수 있다. 따라서, 접속부들은 중심부(MF2)를 사이에 두고 대칭 형상을 이룰 수 있다. 제1 접속부(M02) 및 제2 접속부

(MT2) 각각의 너비는 상기 일 방향을 따라 가변될 수 있다. 제1 접속부(MO2)와 제2 접속부(MT2) 각각은 제2 패드(PT2)의 평면상에서의 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 제1 접속부(MO2)와 제2 접속부(MT2) 각각은 제2 패드(PT2)의 평면상에서의 형상과 동일한 형상을 가진다. 따라서 도 7b에 도시된 것과 같이, 제2 패드(PT2)의 형상은 제1 접속부(MO2) 및 제2 접속부(MT2)와 대응되는 원형 형상으로 이루어진 것을 도시 하였다.

[0077] 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 제1 패드(P02)의 접속부들과 제2 패드(PT2)가 접속될 수 있다면 다양한 형상을 가질 수 있으며, 제1 패드(P02)의 접속부들과 제2 패드(PT2)는 상이한 형상을 가질 수도 있다.

[0078] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도를 도시한 것이다.

[0079] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(1000)은 변형된 제3 탈착면(BD3)을 포함하는 제1 패드(P0-2)를 포함할 수 있다. 제1 패드(P0-2)는 제1 접속부(MO-2), 중심부(MF), 제2 접속부(MT)를 포함한다. 구동칩(500)의 제1 패드(PF)의 제2 접속부(MT-1)에 접속된다. 제2 패드(PF)와 제2 접속부(MT-1) 사이에는 초음파(UW: 도 10c 참조)에 의해 변형된 접촉면(JB)이 존재할 수 있다.

[0080] 본 실시예에 따르면, 제1 접속부(MO-2)는 변형된 제3 탈착면(BD3)을 포함한다. 제3 탈착면(BD3)은 초음파(UW)에 의해 변형되어 형성된 불균일한 면일 수 있다. 도시되지 않았으나, 제1 접속부(MO-2)는 소정의 구동칩(미도시)과 접속 공정을 거친 후 구동칩(미도시)이 제거된 부분일 수 있다. 즉, 제1 패드(P0-2)는 리워크 공정을 거친 패드일 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.

[0081] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 리워크 공정을 거치더라도 구동칩과의 접속면을 달리함으로써 기존의 표시 기판을 재 사용할 수 있는 이점을 가진다. 이에 따라, 공정 비용이 절감되고 리워크 특성이 향상된 표시 기판이 제공될 수 있다.

[0083] 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법의 블록도 이다. 도 10a 내지 도 10h들은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법의 단계를 도시한 도면들이다. 도 9 내지 도 10h를 참조하여 표시 장치 제조 방법에 관하여 상세하게 설명한다. 도 1 내지 도 2b와 유사한 참조 부호를 사용하며 중복되는 설명은 생략한다.

[0084] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법은 패드가 포함된 표시 기판을 제공하는 단계(S10), 구동칩을 패드 영역에 정렬하는 단계(S20), 초음파를 이용하여 패드들을 본딩하는 단계(S30)를 포함한다.

[0085] 도 10a를 참조하면, 패드가 포함된 표시 기판을 제공하는 단계(S10)에서, 기판(110), 화소(120), 회로배선(130), 제1 패드(P0)를 포함하는 표시 기판(100)이 제공된다. 표시 기판(100)은 복수 개의 화소들이 형성되어 영상(이미지)을 구현하는 화소 영역(DA), 제1 패드(P0)가 형성되는 패드 영역(PA), 및 패드 영역(PA) 및 화소 영역(DA)을 둘러 싸며 형성되는 주변 영역(NDA)으로 정의 된다.

[0086] 기판(110)은 복수의 절연층들 및 복수의 금속층으로 이루어진 복층 구조로 형성되며, 금속층 중 적어도 일부를 패터닝 하여 회로배선(130) 및 제1 패드(P0)를 형성할 수 있다. 따라서, 회로배선(130)과 제1 패드(P0)는 동일한 물질로 이루어져 있으며, 동일한 복층구조를 이루며 형성된다. 화소(120)는 회로배선(130)을 통해 제1 패드(P0)와 전기적으로 연결되며 기판(110)의 증착 및 패터닝 과정을 통해 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)을 따라 매트릭스 형상으로 제공될 수 있다. 제1 패드(P0)는 제2 방향(DR2)을 따라 복수 개로 제공 될 수 있다.

[0087] 제1 패드(P0)는 제1 접속부(MO), 연결부(MF), 제2 접속부(MT)가 제1 방향(DR1)으로 배열되며 형성된다. 제1 접속부(MO)와 제2 접속부(MT)는 연결부(MF) 사이에서 서로 동일한 물질을 이루며 형성된다. 또한 제1 접속부(MO)와 제2 접속부(MT)는 동일한 형상을 이루며 형성된다. 제1 패드(P0)는 제2 방향(DR2)을 따라 복수 개로 형성될 수 있다.

[0088] 도 10b를 참조하면, 구동칩을 패드 영역에 정렬하는 단계(S20)는 표시 기판(100)의 패드 영역(PA)과 중첩하는 위치에 구동칩(200)을 정렬시킨다. 구동칩(200)은 베이스 기판(210), 및 제2 패드(PT)를 포함한다. 베이스 기판(210)은 복수의 금속층 및 복수의 절연층들을 포함하는 복층 구조로 제공될 수 있다. 제2 패드(PT)는 베이스 기판(210)의 복수의 금속층 중 일부를 패터닝하여 형성될 수 있다. 제2 패드(PT)는 제1 패드(P0)와 평면상에서 중첩하여 정렬될 수 있다. 제2 패드(PT)는 제1 패드(P0)의 제1 접속부(MO) 및 제2 접속부(MT) 중 어느 하나와 선택적으로 정렬될 수 있다. 따라서, 제1 패드(P0)의 평면상에서의 면적은 제2 패드(PT)의 평면상에서의 면적보다 크게 형성된다.

[0089] 제2 패드(PT)는 베이스 기판(210)의 일면에서 제2 방향(DR2)을 따라 복수 개로 형성될 수 있으며, 패드 영역(PA)의 복수 개의 제1 패드들과 대응되도록 구동칩(200)이 정렬된다. 제2 패드(PT)는 제1 패드(P0)를 이루는 물

질과 상이한 물질로 형성된다.

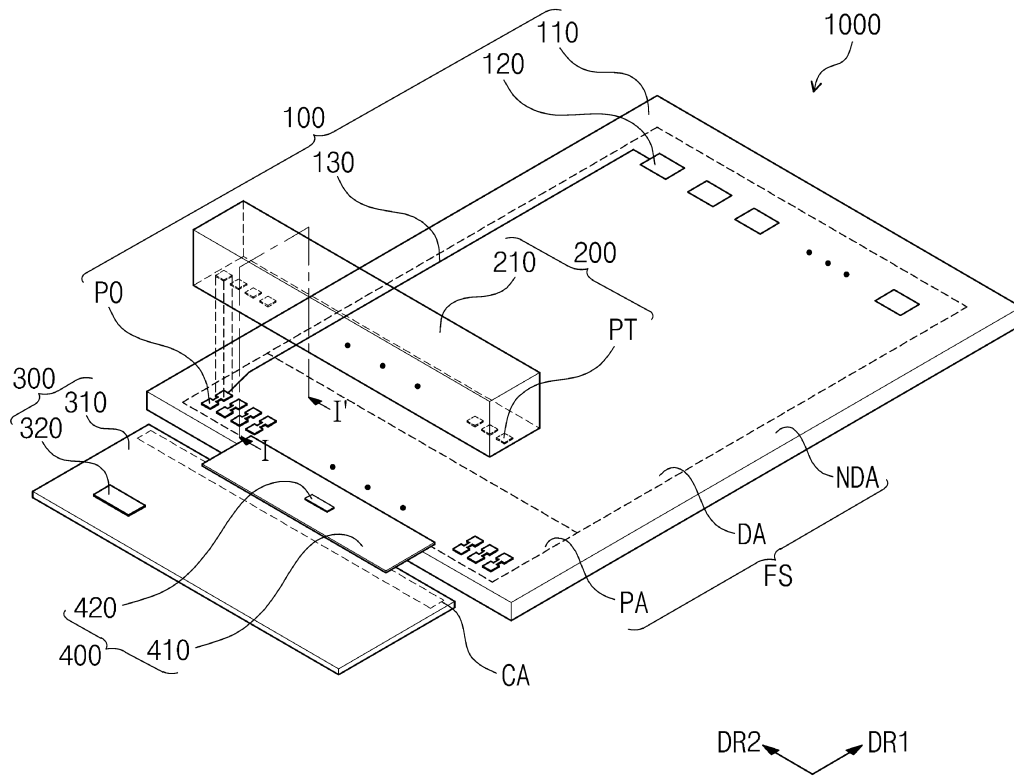
- [0090] 도 10c를 참조하면, 초음파를 이용하여 패드들을 본딩하는 단계(S30)는 제1 접속부(M0) 및 제2 접속부(MT) 중 선택된 하나의 접속부와 제2 패드(PT)를 초음파(UW)를 통해 본딩하여 접속시킨다. 예를 들어, 서로 다른 물질로 이루어진 제1 패드(P0)와 제2 패드(PT)에 초음파(UW)를 가함으로써 서로 다른 물질이 용융되어 서로 전기적으로 접속될 수 있다. 도 10d에 도시된 것과 같이, 제1 접속부(M0-1)와 제2 패드(PT)가 접속된 형상을 도시하였다. 초음파(UW)를 이용한 본딩을 통해 접속된 면은 서로 다른 입자들이 용융되어 접속됨으로 직접 접촉하는 부위에는 제1 탈착면(BD1)이 형성된다.
- [0091] 도 10e 및 10f들을 참조하면, 초음파를 이용하여 패드들을 본딩하는 단계(S30) 이후 제1 패드(P0-2)와 제2 패드(PT-2)의 접속 여부를 검사하는 단계(S40) 및 리워크 하는 단계(S50)를 더 포함할 수 있다.
- [0092] 접속 여부를 검사 단계(S40)는 제1 패드(P0-2)와 제2 패드(PT-2)의 전기적 접속 여부를 검사한다. 접속 여부 검사 단계는 얼라인 마크 인식을 통한 비주얼 검사 및 테스트 회로를 통한 전기적 검사 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 접속 여부 검사 단계(S40)에서 불량률이 발생하는 경우 리워크 단계(S50)로 진행될 수 있다.
- [0093] 리워크 단계(S50)는 제1 접속부(M0-2) 및 제2 접속부(MT) 중 어느 하나와 접속된 제2 패드(PT-2)를 분리하는 단계를 포함한다. 도 10e는 제1 접속부(M0-2)와 제2 패드(PT-2)가 접속되었다가 분리된 모습을 도시 하였다. 제1 접속부(M0-2)와 제2 패드(PT-2)의 분리는 접합 에너지 이상의 초음파(UW)를 가하여 진행할 수 있다. 분리된 제1 접속부(M0-2)의 평면상에서의 불균일한 형상을 가지는 제1 탈착면(BD1)을 가진다. 분리된 제2 패드(PT-2)의 평면상에서의 형상 불균일한 면인 제2 탈착면(BD2)를 가진다.
- [0094] 분리된 제1 접속부(M0-2)는 사용되지 않은 제2 접속부(MT)에 비해 불균일한 형상 등 사용된 흔적이 남아 있게 되는바, 재 사용 과정에서 이를 확인함으로써 사용되지 않은 제2 접속부(MT)를 이용해 본딩을 진행할 수 있다.
- [0095] 도 10g 및 10h들을 참조하면, 사용되지 않은 제2 접속부(MT)와 새롭게 교체된 구동칩(500)을 이용하여 초음파를 이용한 본딩한 모습을 도시 하였다. 새롭게 교체된 구동칩(500)의 제2 패드(PF)와 기존에 리워크 단계를 진행한 제1 패드(P0-2) 중 미 사용된 제2 접속부(MT-1)와 초음파(UW) 본딩을 통해 접속 시킨다. 초음파(UW)를 이용한 본딩을 통해 접속된 면은 서로 다른 입자들이 용융되어 접속됨으로 직접 접촉하는 부위에는 제1 탈착면(BD1)이 형성된다.
- [0096] 이와 같이 패드간 초음파 접합 시 불량률이 발생한 기관을 재사용 가능하도록 제공함으로써 패드들의 접속 불량 시 배선들이 형성된 기관을 폐기하는 것이 아닌 재 사용을 가능 하게 할 수 있다. 또한, 리워크 단계에서 분리된 면은 불균일한 면이 형성되는바, 불균일한 면을 확인하여 미 사용된 패드를 이용한 재 본딩 단계를 진행할 수 있다. 이에 따라, 공정 시간을 단축 시킬 수 있으며, 공정 비용을 감소 시키는 효과를 가질 수 있다.
- [0097] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 실시 예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

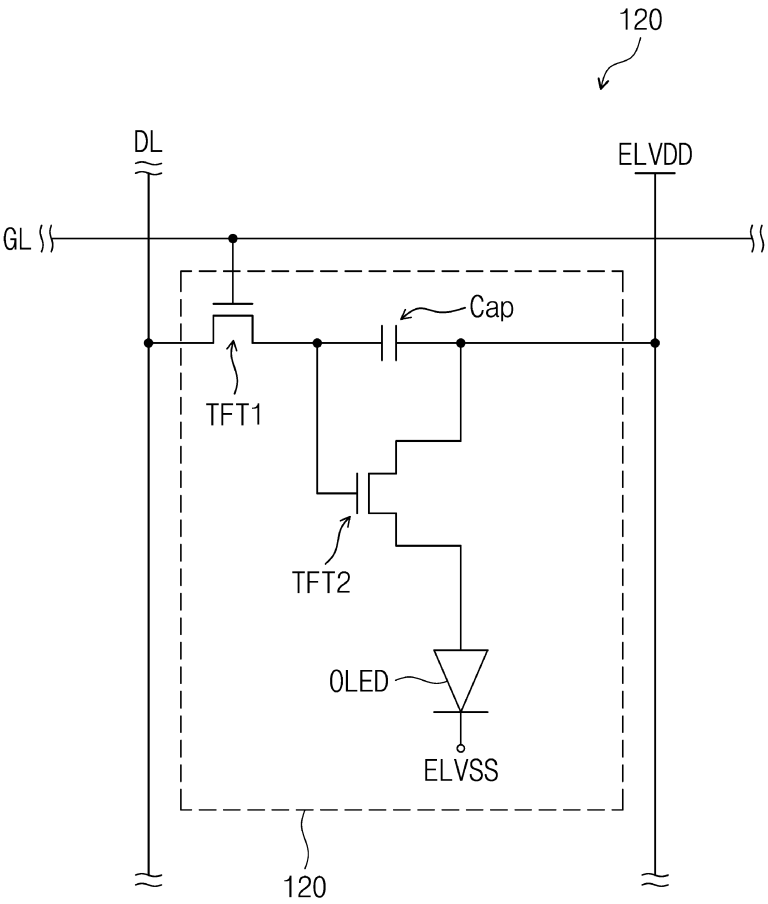
- [0098]
- | | |
|--------------|--------------|
| 1000: 표시 장치 | 100: 표시 기관 |
| 110: 기관 | 120: 화소 |
| 130: 회로배선 | 200: 구동칩 |
| 210: 베이스 기관 | PO: 제1 패드 |
| PT: 제2 패드 | 300: 메인회로기관 |
| 310: 회로기관 | 320: 제1 구동소자 |
| 400: 연성회로필름 | 410: 연성필름 |
| 420: 제2 구동소자 | |

도면

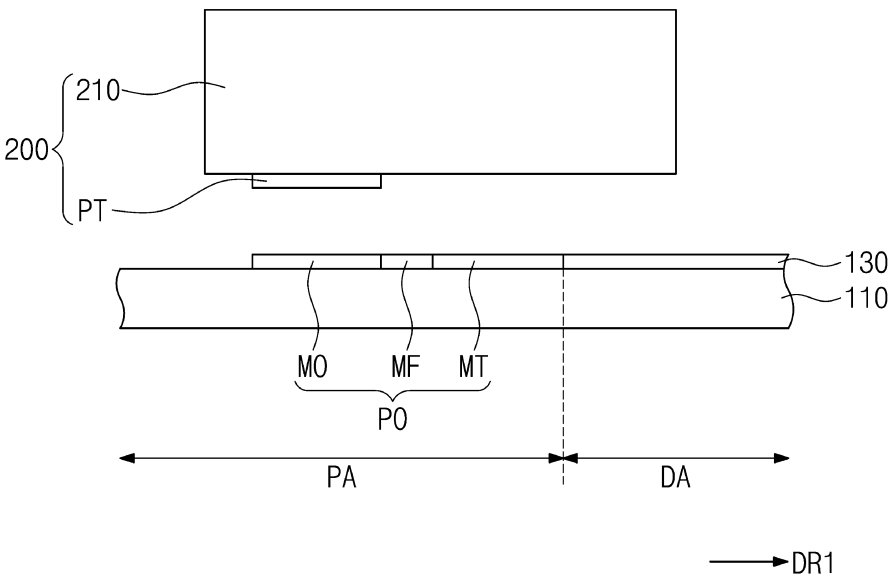
도면1



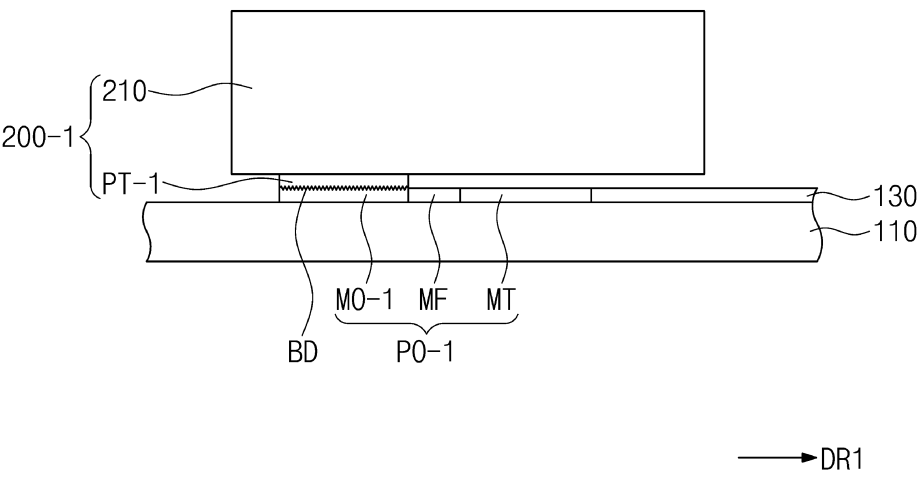
도면2



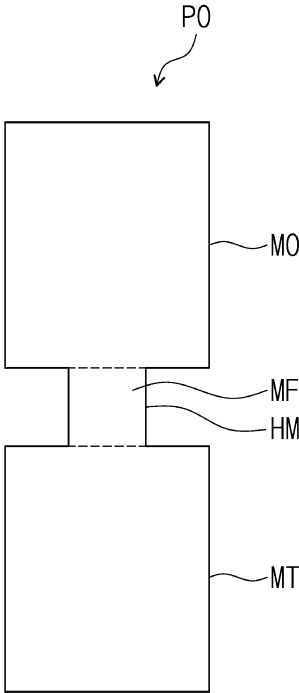
도면3a



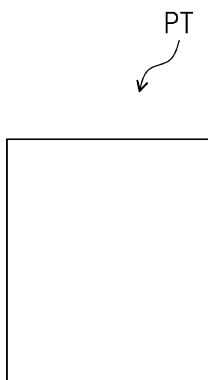
도면3b



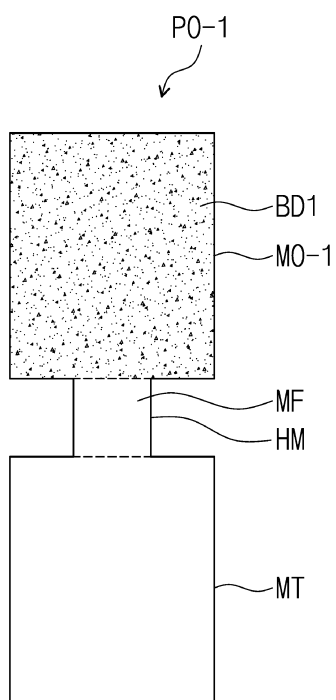
도면4a



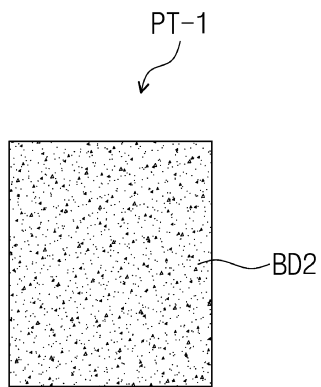
도면4b



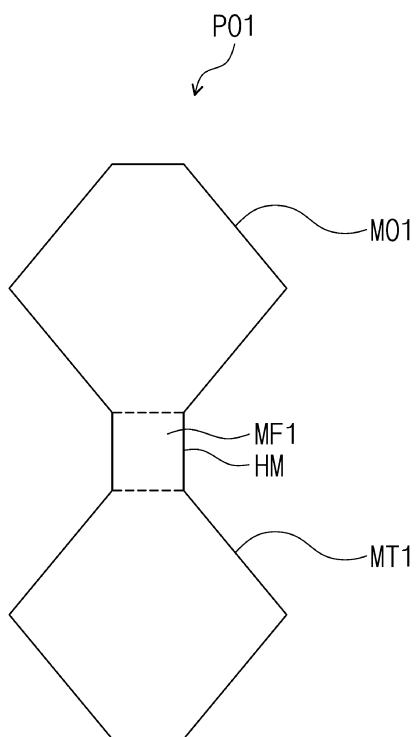
도면5a



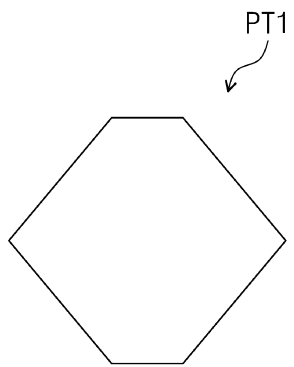
도면5b



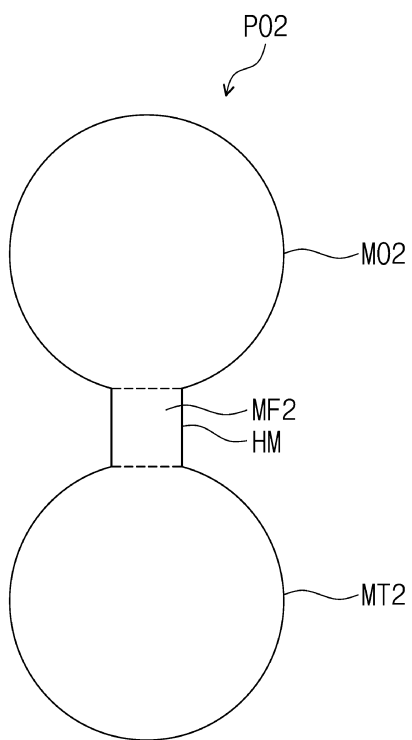
도면6a



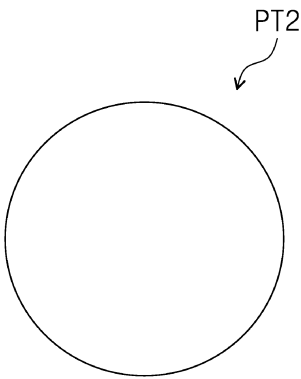
도면6b



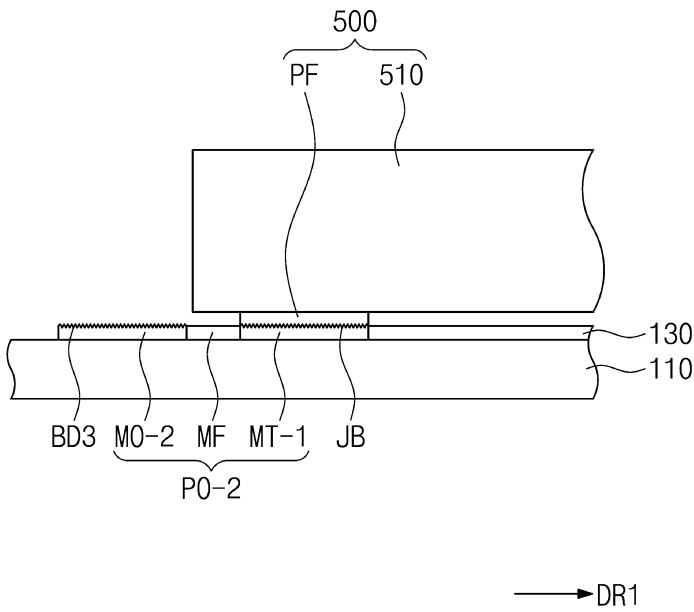
도면7a



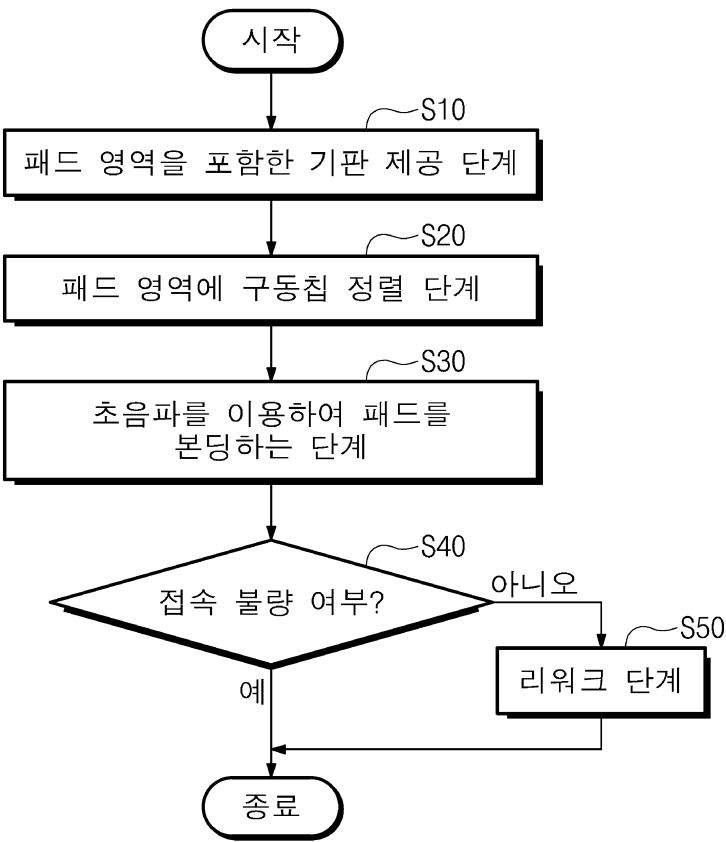
도면7b



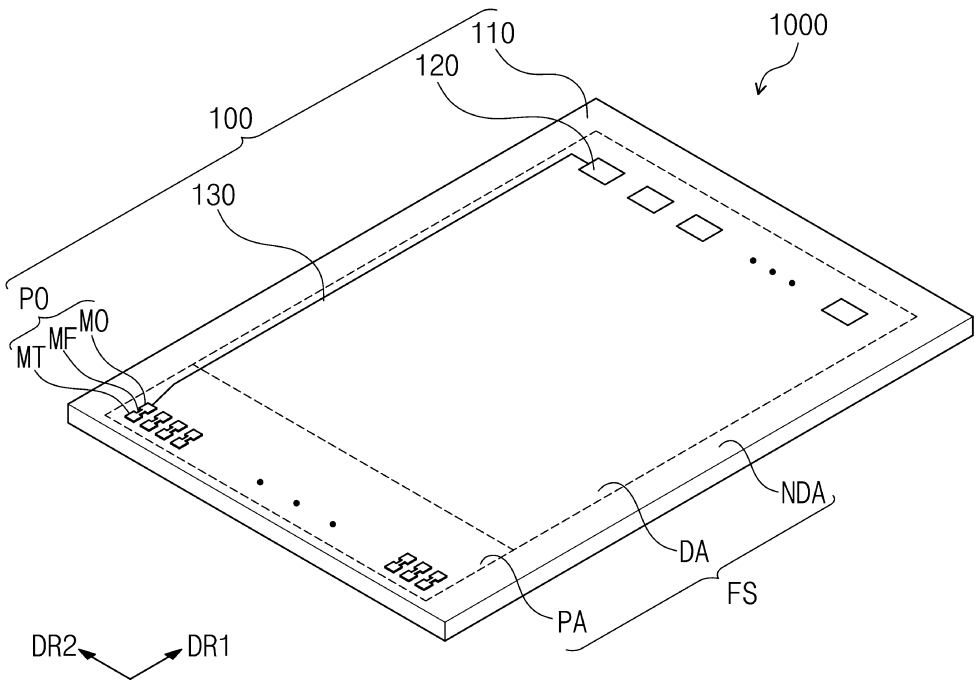
도면8



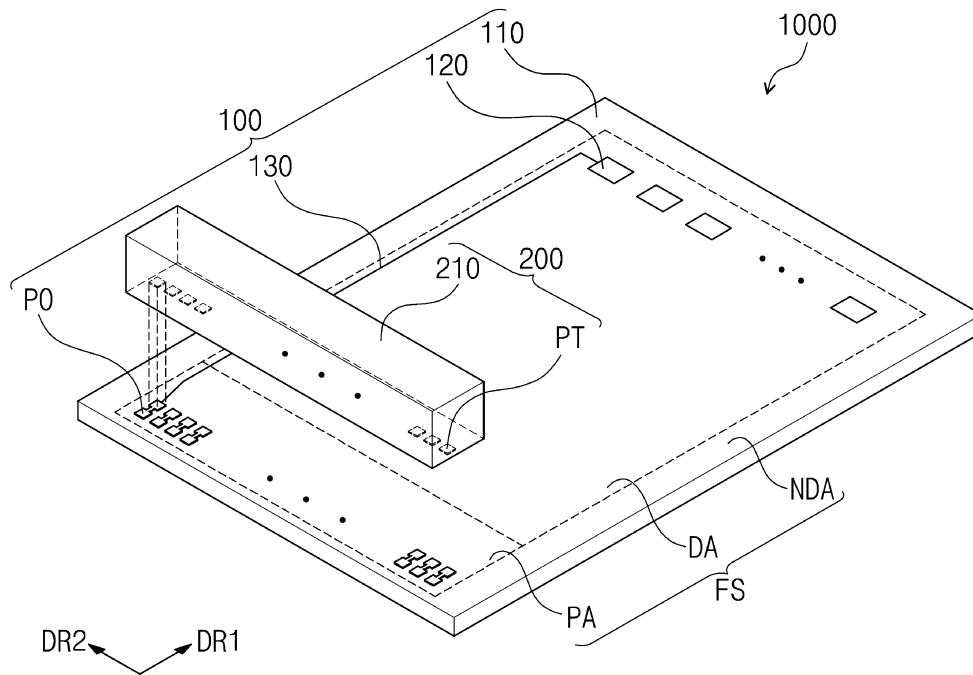
도면9



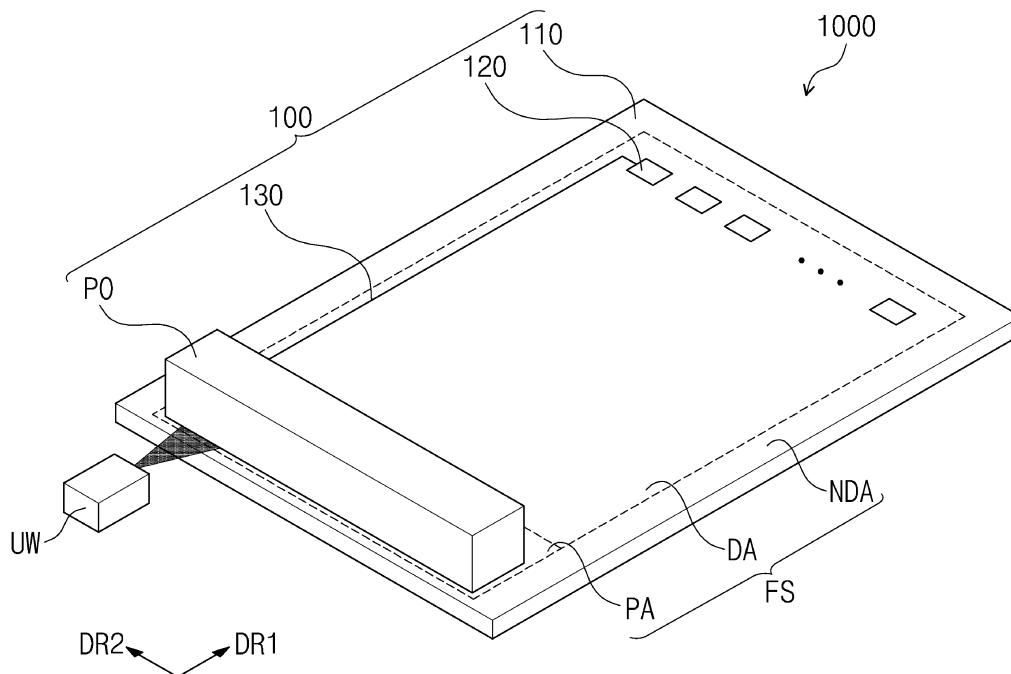
도면10a



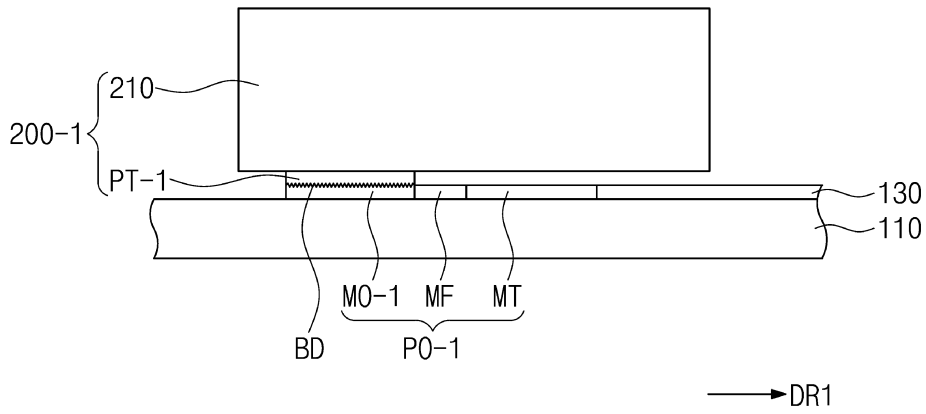
도면10b



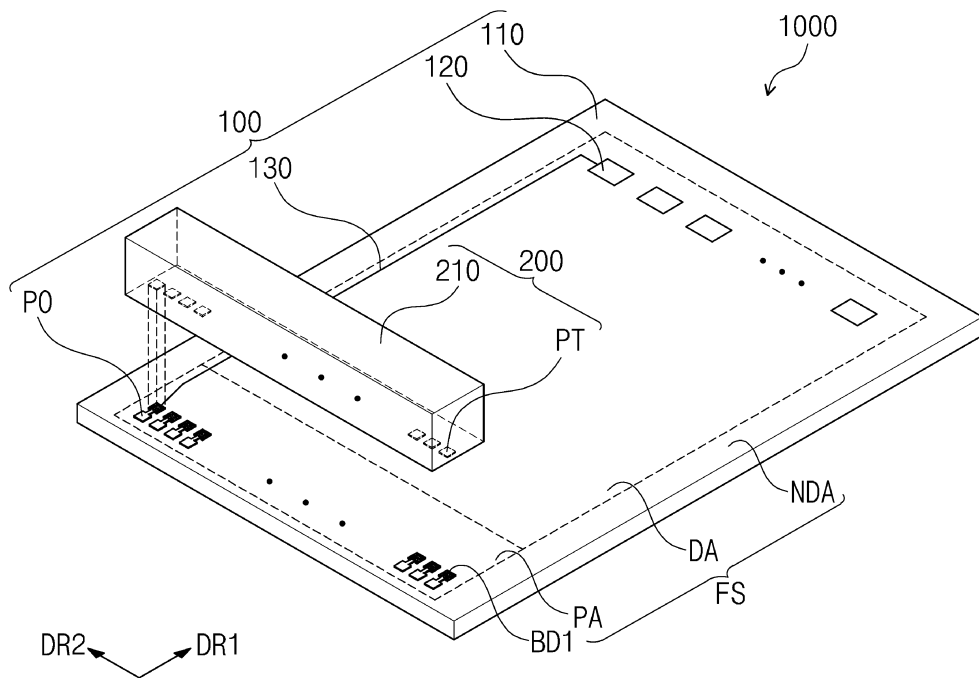
도면10c



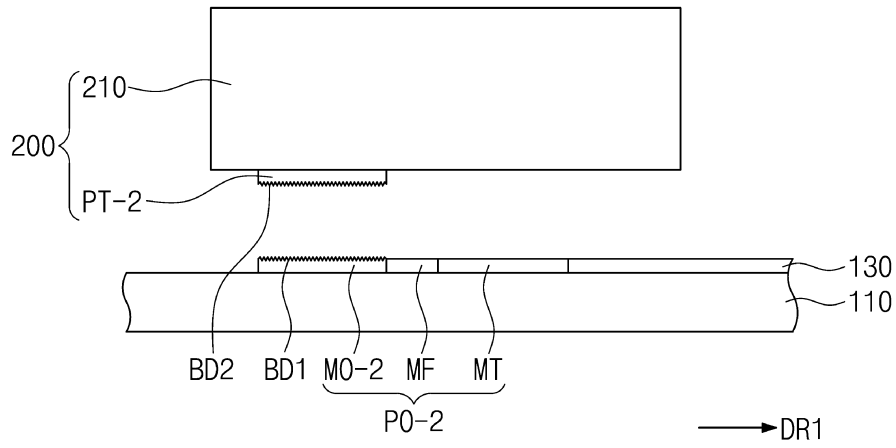
도면10d



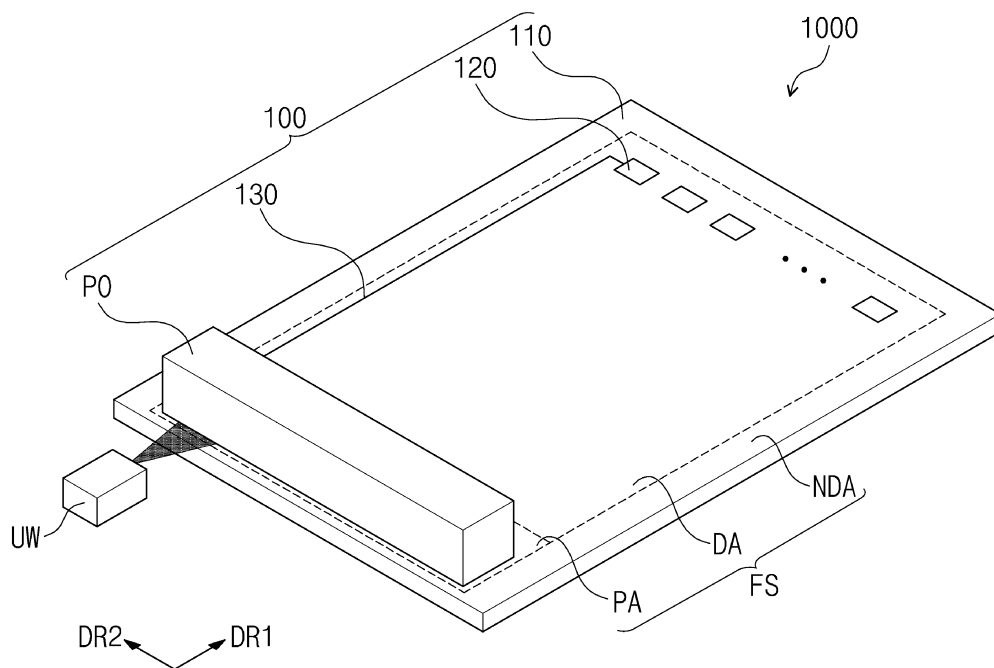
도면10e



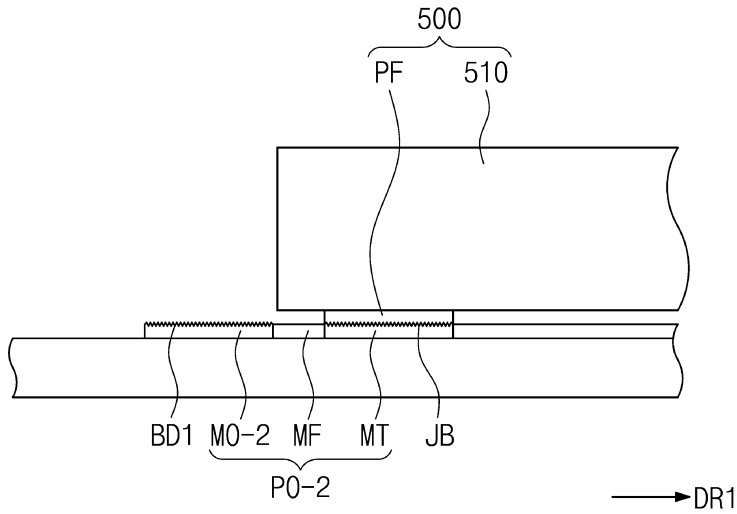
도면10f



도면10g



도면10h



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 17

【변경전】

패드 영역과 중첩하는 상면으로부터 노출되도록 형성되고 제1 접속부, 제2 접속부, 및 상기 제1 접속부와 제2 접속부를 연결하는 중심부를 포함하는 제1 패드를 포함하는 표시 기판을 제공하는 단계;

제2 패드를 포함하는 제1 구동칩을 상기 패드 영역에 정렬하는 단계;

초음파를 이용하여 상기 제1 접속부와 상기 제2 패드를 본딩하는 단계;

상기 제1 접속부와 상기 제2 패드의 접속 여부를 검사하는 단계; 및

리워크 단계를 더 포함하고,

상기 리워크 단계는,

상기 제1 접속부에 접속된 상기 제1 구동칩을 분리 하는 단계; 및

상기 초음파를 이용하여 상기 제2 접속부에 제2 구동칩에 포함된 제3 패드를 본딩하는 단계를 포함하고,

상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 다른 금속을 포함하는 장치 제조 방법.

【변경후】

패드 영역과 중첩하는 상면으로부터 노출되도록 형성되고 제1 접속부, 제2 접속부, 및 상기 제1 접속부와 제2 접속부를 연결하는 중심부를 포함하는 제1 패드를 포함하는 표시 기판을 제공하는 단계;

제2 패드를 포함하는 제1 구동칩을 상기 패드 영역에 정렬하는 단계;

초음파를 이용하여 상기 제1 접속부와 상기 제2 패드를 본딩하는 단계;

상기 제1 접속부와 상기 제2 패드의 접속 여부를 검사하는 단계; 및

리워크 단계를 더 포함하고,

상기 리워크 단계는,

상기 제1 접속부에 접속된 상기 제1 구동칩을 분리 하는 단계; 및

상기 초음파를 이용하여 상기 제2 접속부에 제2 구동칩에 포함된 제3 패드를 본딩하는 단계를 포함하고,

상기 제1 패드와 상기 제2 패드는 서로 다른 금속을 포함하는 표시 장치 제조 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

제18 항에 있어서,

상기 상기 리워크 단계 후, 상기 제1 접속부의 상면은 상기 제3 패드로부터 노출된 표시 장치 제조 방법.

【변경후】

제17 항에 있어서,

상기 상기 리워크 단계 후, 상기 제1 접속부의 상면은 상기 제3 패드로부터 노출된 표시 장치 제조 방법.