



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월12일
(11) 등록번호 10-2325818
(24) 등록일자 2021년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/041 (2013.01)
G06F 2203/04102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0068257
(22) 출원일자 2017년06월01일
심사청구일자 2020년05월08일
(65) 공개번호 10-2018-0131768
(43) 공개일자 2018년12월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170013755 A*
US20150382446 A1*
US20160216838 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이양식
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
정지현
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 10 항

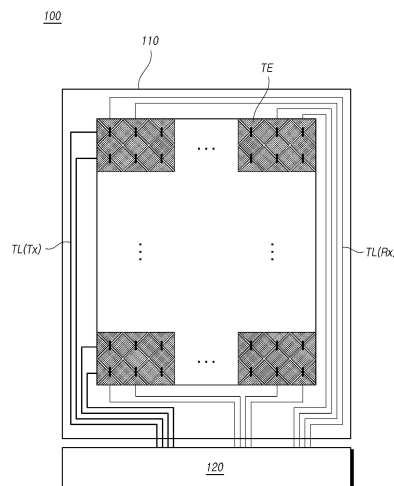
심사관 : 김상택

(54) 발명의 명칭 터치 디스플레이 장치, 터치 디스플레이 패널 및 터치 디스플레이 패널의 제조 방법

(57) 요약

본 실시예들은 터치 디스플레이 장치와 그 제조 방법에 관한 것으로서, 터치 디스플레이 패널의 외곽 영역에 구부러진 벤딩 영역을 포함하는 경우, 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선이 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 비스듬한 방향으로 배치되도록 하고 벤딩 영역에 배치되는 내측의 절연층에 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 교차하는 방향으로 개구된 보상 패턴을 형성하여 외측의 절연층이 깊이 방향으로 돌출된 구조를 갖도록 한다. 이를 통해, 벤딩 영역의 벤딩시 벤딩 영역에 위치한 터치 배선 및 절연층에 가해지는 힘이 분산되도록 하여, 벤딩으로 인한 크랙 발생과 크랙 발생으로 인한 투습 불량을 감소시킬 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 2203/04103 (2013.01)

(72) 발명자
이득수
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

안수창
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이재균
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이루다
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이정훈
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 터치 전극이 배치되고 외곽 영역의 적어도 일부가 구부러진 벤딩 영역을 포함하는 터치 디스플레이 패널;

상기 터치 디스플레이 패널에 배치되고 상기 벤딩 영역에서 상기 벤딩 영역이 구부러진 형태에 따라 배치된 다수의 터치 배선;

상기 다수의 터치 배선 상에 배치되고 상기 벤딩 영역에서 개구된 보상 패턴을 포함하는 제1 절연층; 및

상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴의 내부 및 상기 제1 절연층 상에 배치된 제2 절연층을 포함하고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 일부는 곡선이고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽이 곡선인 상기 벤딩 영역에 배치된 상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴은, 상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 형태에 따라 곡선으로 배치되거나, 또는 횡방향 직선 형태와 종방향 직선 형태가 연결된 형태로 배치되는 터치 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 절연층은,

상기 벤딩 영역에서 상기 벤딩 영역이 구부러진 방향과 교차하는 방향으로 배치된 상기 보상 패턴을 포함하고, 상기 보상 패턴은 홀 패턴 또는 홈 패턴인 터치 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 절연층은,

상기 벤딩 영역에 배치된 복수의 보상 패턴을 포함하고, 상기 복수의 보상 패턴은 서로 평행하게 배치된 터치 디스플레이 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 다수의 터치 배선은,

상기 벤딩 영역에서 상기 벤딩 영역이 구부러진 방향과 비스듬한 제1 방향 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배치된 터치 디스플레이 장치.

청구항 7

봉지층;

상기 봉지층 상에 배치된 다수의 터치 배선;

상기 다수의 터치 배선 상에 배치된 제1 절연층; 및

상기 제1 절연층 상에 배치된 제2 절연층을 포함하고,

상기 제1 절연층은,

외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 개구된 보상 패턴을 포함하고,

터치 디스플레이 패널의 외곽의 일부는 곡선이고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽이 곡선인 상기 벤딩 영역에 배치된 상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴은, 상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 형태에 따라 곡선으로 배치되거나, 또는 횡방향 직선 형태와 종방향 직선 형태가 연결된 형태로 배치되는 터치 디스플레이 패널.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 절연층은,

상기 벤딩 영역에서 상기 벤딩 영역이 구부러진 방향과 교차하는 방향으로 배치된 상기 보상 패턴을 포함하고, 상기 보상 패턴은 홀 패턴 또는 홈 패턴인 터치 디스플레이 패널.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 절연층은,

상기 벤딩 영역에 배치된 복수의 보상 패턴을 포함하고, 상기 복수의 보상 패턴은 서로 평행하게 배치된 터치 디스플레이 패널.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 제2 절연층은,

상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴의 내부에 배치되는 터치 디스플레이 패널.

청구항 13

봉지층 상에 금속층을 증착하고 식각하는 단계;

상기 금속층 상에 제1 절연층을 증착하고 상기 제1 절연층에서 개구된 보상 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 제1 절연층 상에 제2 절연층을 증착하고 식각하는 단계를 포함하고,

상기 보상 패턴은,

외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 위치하고,

터치 디스플레이 패널의 외곽의 일부는 곡선이고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽이 곡선인 상기 벤딩 영역에 배치된 상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴은, 상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 형태에 따라 곡선으로 배치되거나, 또는 횡방향 직선 형태와 종방향 직선 형태가 연결된 형태로 배치되는 터치 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 보상 패턴은 상기 벤딩 영역이 구부러진 방향과 교차하는 방향으로 배치된 터치 디스플레이 패널의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 터치 디스플레이 장치와 터치 디스플레이 패널 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하는 디스플레이 장치에 대한 다양한 요구가 증가하고 있으며, 액정 디스플레이 장치, 플라즈마 디스플레이 장치, 유기발광 디스플레이 장치 등과 같은 다양한 유형의 디스플레이 장치가 활용되고 있다.

[0004] 이러한 디스플레이 장치는 사용자에게 보다 다양한 기능을 제공하기 위하여, 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치를 인식하고 인식된 터치를 기반으로 입력 처리를 수행하는 기능을 제공하고 있다.

[0005] 일 예로, 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치를 센싱하기 위하여 디스플레이 패널에 다수의 터치 전극을 배치하고, 터치 전극과 구동 회로를 연결하는 터치 배선을 배치한다. 그리고, 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치시 발생하는 정전 용량의 변화를 센싱하여 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치 유무와 터치 위치 등을 감지할 수 있다.

[0006] 따라서, 기존의 디스플레이 패널에 터치 전극과 터치 배선을 배치할 필요가 있으나, 디스플레이 패널 자체의 구조에 의하여 터치 전극과 터치 배선을 구현하기 어려운 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 실시예들의 목적은, 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치를 인식할 수 있도록 터치 전극과 터치 배선이 배치된 구조를 갖는 터치 디스플레이 장치와 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0009] 본 실시예들의 목적은, 디스플레이 패널의 외곽 영역이 구부러진 벤딩 영역에 터치 배선을 배치하는 경우, 터치 배선의 크랙(Crack)을 방지할 수 있는 터치 디스플레이 장치와 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 터치 전극이 배치되고 외곽 영역의 적어도 일부가 구부러진 벤딩 영역을

포함하는 터치 디스플레이 패널과, 터치 디스플레이 패널에 배치되고 벤딩 영역에서 벤딩 영역이 구부러진 형태에 따라 배치된 다수의 터치 배선과, 다수의 터치 배선 상에 배치되고 벤딩 영역에서 개구된 보상 패턴을 포함하는 제1 절연층과, 제1 절연층의 보상 패턴의 내부 및 제1 절연층 상에 배치된 제2 절연층을 포함하는 터치 디스플레이 장치를 제공한다.

[0012] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 봉지층과, 봉지층 상에 배치된 다수의 터치 배선과, 다수의 터치 배선 상에 배치된 제1 절연층과, 제1 절연층 상에 배치된 제2 절연층을 포함하고, 제1 절연층은, 외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 개구된 보상 패턴을 포함하는 터치 디스플레이 패널을 제공한다.

[0013] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 봉지층 상에 금속층을 증착하고 식각하는 단계와, 금속층 상에 제1 절연층을 증착하고 제1 절연층에서 개구된 보상 패턴을 형성하는 단계와, 제1 절연층 상에 제2 절연층을 증착하고 식각하는 단계를 포함하고, 보상 패턴은, 외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 위치하는 터치 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 실시예들에 의하면, 디스플레이 패널의 외곽 영역에 구부러진 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선의 크랙을 방지할 수 있는 구조를 갖는 터치 배선을 포함하는 터치 디스플레이 장치와 그 제조 방법을 제공한다.

[0016] 또한, 벤딩 영역에서 터치 배선 상에 배치되는 절연층에 개구된 보상 패턴을 형성함으로써, 벤딩 영역의 구부러짐으로 인한 크랙과 크랙으로 인한 투습 불량을 방지할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2와 도 3은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 단면 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 벤딩 영역의 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 5와 도 6은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선의 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 벤딩 영역에 형성된 보상 패턴의 구조의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 8과 도 9는 도 7에 도시된 터치 디스플레이 장치의 벤딩 영역에서 A-A'의 단면 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치의 벤딩 영역에 형성된 보상 패턴의 구조의 다른 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 패널의 제조 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 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.

[0020] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0021] 도 1은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 다수의 터치 전극(TE)과 다수의 터치 배선(TL)이 배치되는 터치 디스플레이 패널(110)과, 터치 전극(TE)으로 터치 구동 신호를 출력하고 터치 전극(TE)으

로부터 수신되는 터치 센싱 신호에 기초하여 터치를 센싱하는 구동 회로(120)를 포함한다.

- [0023] 터치 디스플레이 패널(110)은, 다수의 서브픽셀이 배치되며 영상을 표시하는 액티브 영역(Active Area, A/A)과, 액티브 영역(A/A)의 외측에 위치하며 서브픽셀로 인가되는 신호를 전달하기 위한 배선 등이 배치되는 논 액티브 영역(Non-active Area, N/A)으로 구분될 수 있다.
- [0024] 터치 디스플레이 패널(110)의 액티브 영역(A/A)에는 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하며 배치되고, 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 영역에 서브픽셀이 배치된다.
- [0025] 액티브 영역(A/A)에 배치된 서브픽셀은 게이트 라인에 인가되는 스캔 신호의 타이밍에 맞춰 데이터 라인을 통해 공급되는 데이터 전압에 따라 계조를 표현하여 액티브 영역(A/A)을 통해 영상이 표시될 수 있도록 한다.
- [0026] 이러한 액티브 영역(A/A)에는 디스플레이 구동을 위한 구성 이외에 사용자의 터치를 센싱하기 위한 다수의 터치 전극(TE)이 배치될 수 있다.
- [0027] 다수의 터치 전극(TE)은, 터치 디스플레이 장치(100)가 액정 디스플레이 장치인 경우 액티브 영역(A/A)에 배치되는 공통 전극이 터치 전극(TE)으로 활용될 수 있다. 터치 디스플레이 장치(100)가 유기발광 디스플레이 장치인 경우 터치 전극(TE)은 봉지층 상에 배치될 수 있으나, 이에 한정되지는 아니한다.
- [0028] 여기서, 터치 디스플레이 장치(100)가 유기발광 디스플레이 장치인 경우 터치 전극(TE)이 배치되는 구조를 도 2와 도 3을 참조하여 간략히 설명하면, 터치 전극(TE)은 봉지층(Encap)과 터치 디스플레이 패널(110)의 커버 사이에 배치될 수 있다.
- [0029] 즉, 터치 전극(TE)과 터치 배선(TL) 등과 같이 터치 센싱을 위한 구성은 봉지층(Encap) 상에 배치될 수 있다.
- [0030] 구체적으로, 봉지층(Encap) 아래에 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드(Cathode)가 배치되고, 캐소드(Cathode)와 이격되어 봉지층(Encap) 상에 터치 전극(TE)이 배치된다.
- [0031] 일 예로, 봉지층(Encap)의 두께(T)는 5 μ m 이상일 수 있다.
- [0032] 이와 같이, 봉지층(Encap)의 두께(T)를 일정한 두께 이상으로 설계함으로써, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드(Cathode)와 터치 전극(TE) 사이에 형성되는 기생 정전 용량을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 기생 정전 용량에 의한 터치 센싱 감도의 저하를 방지할 수 있도록 한다.
- [0033] 한편, 터치 전극(TE)이 구멍(H)을 포함하는 메시 타입인 경우 터치 전극(TE)에 포함된 구멍(H)은 서브픽셀의 발광부와 대응하여 위치할 수 있다.
- [0034] 따라서, 터치 전극(TE)의 구멍(H)은 컬러 필터(CF)와 대응될 수 있으며, 화이트 유기발광다이오드(OLED)를 이용하는 경우 등과 같이 컬러 필터(CF)가 필요한 경우 컬러 필터(CF)의 위치를 터치 전극(TE)의 구멍(H)의 위치와 대응시켜 우수한 발광 성능을 갖는 터치 디스플레이 장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0035] 이러한 터치 전극(TE)과 컬러 필터(CF)의 수직적인 위치는 다양하게 설계될 수 있다.
- [0036] 일 예로, 도 2에 도시된 바와 같이, 컬러 필터(CF)와 블랙 매트릭스(BM)는 터치 전극(TE) 상에 배치될 수 있다. 또한, 컬러 필터(CF)와 블랙 매트릭스(BM)는 터치 전극(TE) 상에 배치되는 오버코트 층(OC) 상에 배치될 수 있다.
- [0037] 다른 예로, 도 3에 도시된 바와 같이, 컬러 필터(CF)와 블랙 매트릭스(BM)는 터치 전극(TE)의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 터치 전극(TE)은 컬러 필터(CF)와 블랙 매트릭스(BM) 상에 배치되는 오버코트 층(OC) 상에 배치될 수 있다.
- [0038] 즉, 터치 전극(TE)과 컬러 필터(CF)는 터치 성능과 디스플레이 성능을 고려하여, 최적의 위치 관계를 갖도록 설계될 수 있다.
- [0039] 또한, 봉지층(Encap) 상에 터치 전극(TE)을 배치하는 구조를 제공함으로써, 유기물로 인해 일반적으로 금속 물질인 터치 전극(TE)을 패널 내부에 형성하기 어려운 문제점을 극복하고 우수한 디스플레이 성능과 터치 성능을 갖는 유기발광 디스플레이 장치를 제공할 수 있도록 한다.
- [0040] 이와 같이 터치 디스플레이 패널(110)의 내부에 배치된 다수의 터치 전극(TE)은, 액티브 영역(A/A)에 일정하게 분리된 구조로 배치되며 터치 배선(TL)을 통해 구동 회로(120)와 연결된다.
- [0041] 이러한 터치 전극(TE)과 터치 배선(TL)은 터치를 센싱하는 방식에 따라 다양한 구조로 배치될 수 있으며, 본 명

세서에서는 상호 정전 용량 센싱 방식으로 터치를 센싱하는 경우로 예시로 설명하나, 본 실시예들은 이에 한정되지 아니한다.

- [0042] 다수의 터치 전극(TE)은, 구동 회로(120)로부터 출력되는 터치 구동 신호를 인가받는 Tx 전극과, 구동 회로로 터치 센싱 신호를 전달하는 Rx 전극으로 구성될 수 있다.
- [0043] 그리고, 다수의 터치 배선(TL)은, 터치 전극(TE) 중 Tx 전극과 연결되는 제1 터치 배선(TL(Tx))과, Rx 전극과 연결되는 제2 터치 배선(TL(Rx))으로 구성될 수 있다.
- [0044] 일 예로, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 터치 배선(TL(Tx))은 터치 전극(TE)의 Tx 전극과 횡방향으로 연결되고, 제2 터치 배선(TL(Rx))은 터치 전극(TE)의 Rx 전극과 종방향으로 연결될 수 있다.
- [0045] 구동 회로(120)는, 터치를 센싱하는 시간 구간에서 제1 터치 배선(TL(Tx))을 통해 Tx 전극으로 터치 구동 신호를 인가하고, 제2 터치 배선(TL(Rx))을 통해 Rx 전극으로부터 터치 센싱 신호를 수신하여 터치 디스플레이 패널(110)에 대한 사용자의 터치 유무와 터치 위치를 결정한다.
- [0046] 따라서, 본 실시예들에 의하면, 패널에 터치 전극(TE)과 터치 배선(TL)을 배치하고 이를 통해 디스플레이 패널에 대한 사용자의 터치를 인식할 수 있는 터치 디스플레이 장치(100)를 제공한다.
- [0047] 한편, 이러한 터치 디스플레이 장치(100)는, 터치 디스플레이 패널(110)이 다양한 형태를 가질 수 있는데, 일 예로, 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽 영역이 구부러진 벤딩 영역을 포함할 수 있다.
- [0048] 도 4는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)가 외곽 영역에 벤딩 영역을 포함하는 경우의 예시를 나타낸 것이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)의 터치 디스플레이 패널(110)은, 서브픽셀과 터치 전극(TE) 등이 배치되는 액티브 영역(A/A)과 액티브 영역(A/A)의 외측에 위치하는 논 액티브 영역(N/A)을 포함할 수 있다.
- [0050] 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽 영역인 논 액티브 영역(N/A)은 적어도 일부가 구부러진 벤딩 영역을 포함할 수 있다.
- [0051] 이러한 벤딩 영역에는 액티브 영역(A/A)에 배치된 터치 전극(TE)과 구동 회로(120)를 연결하는 터치 배선(TL)이 배치될 수 있다.
- [0052] 일 예로, 금속 물질로 구성된 터치 배선(TL)과, 터치 배선(TL) 상에 절연 물질로 구성된 절연층이 배치될 수 있다.
- [0053] 이러한 터치 배선(TL)은, 터치 전극(TE)과 구동 회로(120)를 연결하며, 벤딩 영역에서 벤딩 영역이 구부러진 형태를 따라 배치될 수 있다.
- [0054] 즉, 벤딩 영역의 구부러진 곡면을 따라 터치 배선(TL)이 배치될 수 있다.
- [0055] 따라서, 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)이 벤딩 영역의 형태에 따라 구부러짐으로 인하여, 터치 배선(TL) 및 터치 배선(TL) 상에 배치되는 절연층에 크랙(Crack)이 발생할 수 있으며, 이러한 크랙으로 인해 투습 불량이 발생할 수 있다.
- [0056] 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 벤딩 영역에서 터치 배선(TL)과 절연층이 구부러짐으로 인해 발생하는 크랙과 그 크랙으로 인한 투습 불량을 방지할 수 있는 구조를 제공한다.
- [0057] 도 5와 도 6은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)에서 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)의 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0058] 도 5는 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역이 펼쳐진 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0059] 도 5를 참조하면, 터치 디스플레이 패널(110)에서 터치 전극(TE)이 배치되는 액티브 영역(A/A)의 외측에 터치 전극(TE)과 연결되기 위한 터치 배선(TL)이 배치되는 링크 영역이 위치한다.
- [0060] 링크 영역과 인접한 부분에는 터치 디스플레이 패널(110)이 구부러짐에 의해 형성되는 벤딩 영역이 위치한다.
- [0061] 벤딩 영역과 인접한 부분에는 구동 회로(120)와 연결되는 터치 배선(TL)이 배치되는 패드 영역이 위치한다.
- [0062] 즉, 액티브 영역(A/A)의 외측에 위치하는 링크 영역, 벤딩 영역 및 패드 영역에는 액티브 영역(A/A)에 배치된

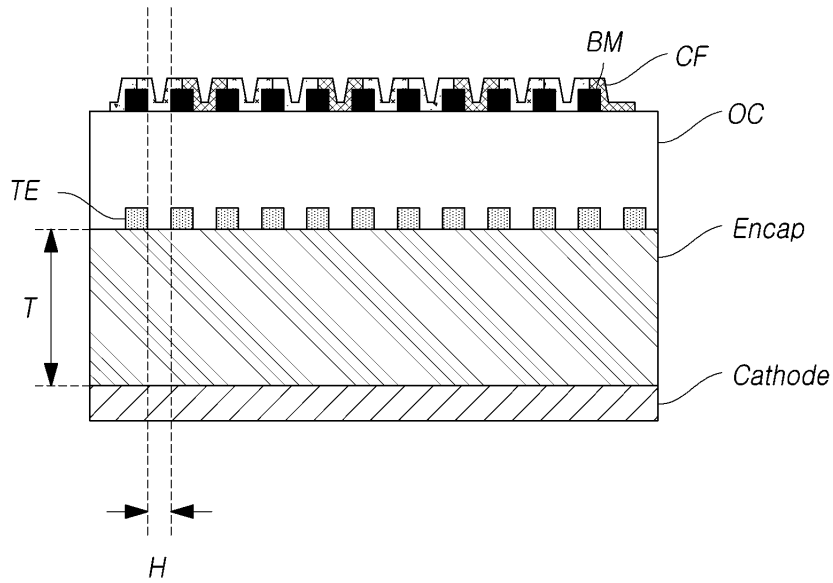
터치 전극(TE)과 구동 회로(120)를 연결하는 터치 배선(TL)이 배치된다.

- [0063] 여기서, 벤딩 영역이 구부러짐에 따라 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)의 크랙이 발생할 수 있다.
- [0064] 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)이 벤딩 영역이 구부러지더라도 크랙의 발생을 최소화할 수 있는 구조를 제공한다.
- [0065] 일 예로, 도 5에 도시된 바와 같이, 링크 영역과 패드 영역에 배치된 터치 배선(TL)은 직선 형태로 배치될 수 있다. 그리고, 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)은 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 비스듬한 방향으로 배치되도록 한다.
- [0066] 구체적으로, 벤딩 영역에서 터치 배선(TL)은 벤딩 영역이 구부러진 방향과 비스듬한 제1 방향 및 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배치되는 구조인 다수의 마름모 형태가 연결된 구조로 배치될 수 있다.
- [0067] 터치 배선(TL)을 다수의 마름모 형태가 연결된 구조로 배치함으로써, 구부러진 형태인 벤딩 영역에서 터치 배선(TL)이 벤딩 영역의 형태에 따라 구부러지더라도 벤딩 영역이 구부러진 방향과 비스듬한 방향으로 터치 배선(TL)이 받는 힘이 분산될 수 있도록 한다.
- [0068] 도 6을 참조하여 구체적으로 설명하면, 벤딩 영역에 배치된 터치 배선(TL)은 벤딩 영역의 형태에 따라 구부러질 경우, 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 비스듬한 방향으로 터치 배선(TL)이 받는 힘이 분산된다.
- [0069] 일 예로, 도 6에 도시된 형태와 같이 터치 배선(TL)이 배치되는 경우 터치 배선(TL)이 벤딩 영역의 형태에 따라 구부러지면 터치 배선(TL)이 받는 힘이 601, 602와 같은 방향으로 분산되게 된다.
- [0070] 즉, 직선 형태의 터치 배선(TL)이 벤딩 영역의 형태에 따라 구부러질 경우 받는 힘을 터치 배선(TL)의 마름모 형태의 구조를 통해 X축 방향과 Y축 방향으로 분산되도록 함으로써, 터치 배선(TL)이 구부러짐으로 인하여 발생할 수 있는 크랙을 방지할 수 있도록 한다.
- [0071] 이를 통해, 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)의 크랙과 크랙으로 인한 투습 불량을 방지할 수 있도록 한다.
- [0072] 또한, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)는, 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL) 상에 배치되는 절연층에 보상 패턴을 형성하는 구조를 통해 절연층에 가해지는 힘을 분산시킬 수 있는 구조를 제공한다.
- [0073] 도 7은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)에서 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 절연층에 보상 패턴을 포함하는 구조의 예시를 나타낸 것이다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)의 터치 디스플레이 패널(110)은 서브픽셀과 터치 전극(TE) 등이 배치되는 액티브 영역(A/A)과 액티브 영역(A/A)의 외측에 위치하는 논 액티브 영역(N/A)을 포함한다.
- [0075] 논 액티브 영역(N/A), 즉, 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽 영역의 적어도 일부는 구부러진 벤딩 영역을 포함할 수 있다.
- [0076] 이러한 벤딩 영역에는 액티브 영역(A/A)에 배치된 터치 전극(TE)과 구동 회로(120)를 연결하는 터치 배선(TL)이 배치될 수 있다.
- [0077] 구체적으로, 터치 배선(TL)이 배치되고 터치 배선(TL) 상에 절연층이 배치되는 구조일 수 있다.
- [0078] 또한, 터치 배선(TL)이 이중 배선 구조인 경우, 터치 배선(TL)을 구성하는 제1 금속층 상에 제1 절연층이 배치되고 제1 절연층 상에 터치 배선(TL)을 구성하는 제2 금속층이 배치된다. 여기서, 제2 금속층은 제1 금속층과 대응하는 위치에 배치된다. 그리고, 제2 금속층 상에 제2 절연층이 배치된다.
- [0079] 이러한 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)은 전술한 바와 같이 벤딩 영역이 구부러진 방향과 비스듬한 방향으로 배치되는 구조를 통해 외부 힘에 대한 보상이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0080] 나아가, 터치 배선(TL) 상에 배치되는 제1 절연층에 개구된 보상 패턴을 형성하고, 제1 절연층의 보상 패턴에 제2 절연층이 배치되도록 함으로써 벤딩 영역에 배치되는 절연층에 가해지는 힘이 분산되도록 할 수 있다.
- [0081] 구체적으로, 터치 배선(TL) 상에 배치되는 제1 절연층에 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 교차하는 방향으로 배치되며 개구된 보상 패턴을 형성한다.

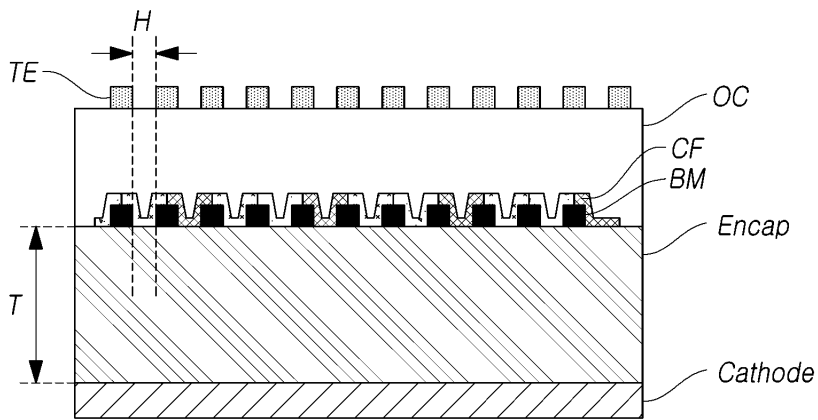
- [0082] 이러한 보상 패턴은, 제1 절연층의 일부 영역이 개구된 패턴으로서, 홈 패턴일 수 있고, 홀 패턴일 수도 있다. 홈 패턴일 경우에는 다수의 홈 패턴이 일 방향으로 배치되는 구조일 수 있다.
- [0083] 제1 절연층에서 개구된 보상 패턴에는 제1 절연층 상에 배치되는 제2 절연층이 배치된다.
- [0084] 따라서, 제1 절연층 상에 배치되는 제2 절연층이 제1 절연층이 배치된 영역으로 돌출된 구조를 갖게 된다.
- [0085] 제2 절연층이 제1 절연층이 배치된 깊이 방향으로 돌출된 구조를 가짐으로써, 벤딩 영역에서 구부러지는 경우 제2 절연층에 가해지는 힘이 깊이 방향으로 분산되도록 한다.
- [0086] 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에서 제1 절연층에 형성되는 보상 패턴은, 도 7에 도시된 바와 같이, 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽을 따라 형성될 수 있다.
- [0087] 제1 절연층에 형성되는 보상 패턴은 하나일 수 있으며, 도 7에 도시된 예시와 같이, 복수의 보상 패턴이 형성될 수도 있다.
- [0088] 복수의 보상 패턴이 형성되는 경우, 복수의 보상 패턴은 서로 평행하게 배치될 수 있다.
- [0089] 또한, 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽의 일부가 곡선인 경우 벤딩 영역에 배치된 제1 절연층에 형성되는 보상 패턴도 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽의 형태에 따라 곡선으로 배치될 수 있다.
- [0090] 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 제1 절연층에 형성된 보상 패턴의 구조를 도 7에서 A-A'의 단면 구조를 함께 구체적으로 설명한다.
- [0091] 도 8과 도 9는 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)에서 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL) 상의 절연층의 단면 구조의 예시를 나타낸 것으로서, 도 7에서 A-A' 부분의 단면을 나타낸 것이다.
- [0092] 도 8을 참조하면, 봉지층(Encap) 상에 터치 배선(TL)이 배치되고, 터치 배선(TL) 상에 제1 절연층(810)이 배치된다. 그리고, 제1 절연층(810) 상에 제2 절연층(820)이 배치된다. 또한, 제1 절연층(810)과 제2 절연층(820) 사이에는 터치 배선(TL)을 구성하는 금속층이 더 배치될 수도 있다(미도시).
- [0093] 여기서, 제1 절연층(810)은 벤딩 영역이 구부러진 방향과 교차하는 방향으로 형성되는 개구된 보상 패턴이 801과 같이 형성된다.
- [0094] 이러한 보상 패턴은 하나 이상이 형성될 수 있으며, 벤딩 영역이 구부러진 방향과 교차하는 방향으로 배치되는 홈 패턴 또는 홀 패턴일 수 있다.
- [0095] 이러한 홈 패턴 또는 홀 패턴은 터치 디스플레이 패널(110)에 터치 배선(TL)과 절연층을 형성하는 공정에서 형성될 수 있다.
- [0096] 일 예로, 봉지층(Encap) 상에 터치 배선(TL)을 형성하기 위한 금속층을 증착하고 식각한 후, 터치 배선(TL) 상에 제1 절연층(810)을 증착한다.
- [0097] 제1 절연층(810)을 증착한 후, 제1 절연층(810)에 벤딩 영역이 구부러진 방향과 교차하는 방향으로 홈 패턴 또는 홀 패턴을 형성하여, 제1 절연층(810)에 형성된 패턴에 따라 개구된 보상 패턴이 형성되도록 한다.
- [0098] 보상 패턴의 형성이 완료되면, 제1 절연층(810) 상에 제2 절연층(820)을 증착한다.
- [0099] 여기서, 제2 절연층(820)을 증착하기 이전에 제1 절연층(810) 상에 터치 배선(TL)을 구성하는 금속층을 증착하고 식각하는 과정이 추가될 수도 있다.
- [0100] 보상 패턴이 형성된 제1 절연층(810) 상에 제2 절연층(820)을 증착함에 따라 제2 절연층(820)이 제1 절연층(810)의 보상 패턴에 위치하게 된다.
- [0101] 즉, 터치 디스플레이 패널(110)에서 바깥쪽에 위치하는 제2 절연층(820)이 제1 절연층(810)에 형성된 보상 패턴에 위치함으로써, 제2 절연층(820)이 깊이 방향으로 돌출된 구조를 갖게 된다.
- [0102] 따라서, 제2 절연층(820)이 깊이 방향으로 돌출된 구조를 갖도록 함으로써, 벤딩 영역이 구부러지는 경우 절연층에 가해지는 힘이 깊이 방향으로 분산될 수 있도록 한다.
- [0103] 절연층으로 가해지는 힘이 분산되도록 함으로써, 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 절연층의 크랙과 크랙으로 인한 투습 불량을 최소화할 수 있도록 한다.

- [0104] 도 9를 참조하여, 제1 절연층(810)에 형성된 보상 패턴과 제2 절연층(820)의 구조로 인해 절연층에 가해지는 힘이 분산되는 원리를 구체적으로 설명한다.
- [0105] 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 절연층(820)은 제1 절연층(810)에 형성된 보상 패턴에 의해 제2 절연층(820)이 제1 절연층(810)의 보상 패턴에 대응하는 위치에서 깊이 방향으로 돌출된 구조를 갖게 된다.
- [0106] 이러한 구조를 갖는 제2 절연층(820)이 벤딩 영역에서 벤딩 영역이 구부러진 방향에 따라 구부러지게 되면, 제2 절연층(820)으로 가해지는 힘이 제2 절연층(820)의 깊이 방향으로 돌출된 구조로 인해 제2 절연층(810)의 깊이 방향으로 분산되게 된다.
- [0107] 즉, 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)의 경우 터치 배선(TL)에 가해지는 힘이 X축과 Y축 방향으로 분산되고, 절연층에 가해지는 힘은 Z축 방향으로 분산된다.
- [0108] 따라서, 벤딩 영역에 배치된 절연층에 벤딩 영역의 구부러짐으로 인해 가해지는 힘이 분산되도록 하여, 벤딩 영역에 배치된 절연층에 발생하는 크랙을 감소시킬 수 있도록 한다.
- [0109] 또한, 절연층에 크랙 발생시 투습 경로가 길어지도록 함으로써, 크랙 발생으로 인한 투습 불량 영향을 최소화할 수 있도록 한다.
- [0110] 한편, 전술한 실시예에서, 벤딩 영역에 배치되는 절연층에 형성되는 보상 패턴은 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽의 형태에 따라 형성되는 경우를 예시로 설명하였으나, 절연층에 가해지는 힘을 분산시킬 수 있는 범위에서 다양한 구조로 형성될 수도 있다.
- [0111] 도 10은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)에서 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 절연층에 형성되는 보상 패턴의 구조의 다른 예시를 나타낸 도면이다.
- [0112] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 장치(100)에서 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 배치되는 절연층은 개구된 보상 패턴을 포함한다.
- [0113] 여기서, 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽의 적어도 일부는 곡선일 수 있다.
- [0114] 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽이 곡선인 벤딩 영역에 배치되는 절연층에 형성된 보상 패턴은 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽의 형태에 따라 형성될 수도 있으나, 도 10에서 1001이 지시하는 바와 같이, 평면도 상에서 횡방향 직선 형태와 종방향 직선 형태가 연결된 형태로 형성될 수 있다.
- [0115] 즉, 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 절연층에 형성되는 보상 패턴은 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 교차하는 방향으로 형성되면 벤딩시 절연층에 가해지는 힘을 분산시킬 수 있으므로, 보상 패턴이 형성된 방향이 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 교차하는 방향에 해당하면 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0116] 도 11은 본 실시예들에 따른 터치 디스플레이 패널(110)의 제조 방법의 과정을 나타낸 것이다.
- [0117] 도 11을 참조하면, 봉지층(Encap) 공정이 완료되면(S1100), 봉지층(Encap) 상에 터치 배선(TL)을 구성하는 제1 금속층을 증착하고 식각한다(S1110).
- [0118] 제1 금속층 상에 제1 절연층을 증착하고(S1120), 벤딩 영역에 배치되는 제1 절연층에 보상 패턴을 형성한다(S1130).
- [0119] 이러한 보상 패턴은 벤딩 영역에서 벤딩 영역이 구부러지는 방향과 교차하는 방향으로 배치되며, 제1 절연층의 일부 영역이 개구된 홈 패턴 또는 홀 패턴 등일 수 있다.
- [0120] 제1 절연층 상에 터치 배선(TL)을 구성하는 제2 금속층을 증착 및 식각한 후(S1140), 제2 금속층 상에 제2 절연층을 증착 및 식각한다(S1150).
- [0121] 개구된 보상 패턴이 형성된 제1 절연층 상에 제2 절연층이 형성되므로, 제2 절연층이 제1 절연층의 개구된 보상 패턴에 위치하게 된다. 따라서, 제2 절연층이 깊이 방향으로 돌출된 구조를 갖게 되며, 제2 절연층이 돌출된 구조를 통해 벤딩시 절연층에 가해지는 힘이 분산될 수 있도록 한다.
- [0122] 본 실시예들에 의하면, 터치 디스플레이 패널(110)의 벤딩 영역에 배치되는 터치 배선(TL)의 구조와 절연층에 형성된 보상 패턴을 통해 벤딩시 터치 배선(TL)과 절연층에 가해지는 힘이 분산되는 구조를 제공한다.
- [0123] 이에 따라, 터치 디스플레이 패널(110)의 외곽 영역의 일부가 구부러진 벤딩 영역을 포함하는 경우에도, 벤딩 영역에서 발생하는 크랙을 감소시킬 수 있도록 하며, 크랙으로 인해 발생하는 투습 불량을 최소화할 수 있도록

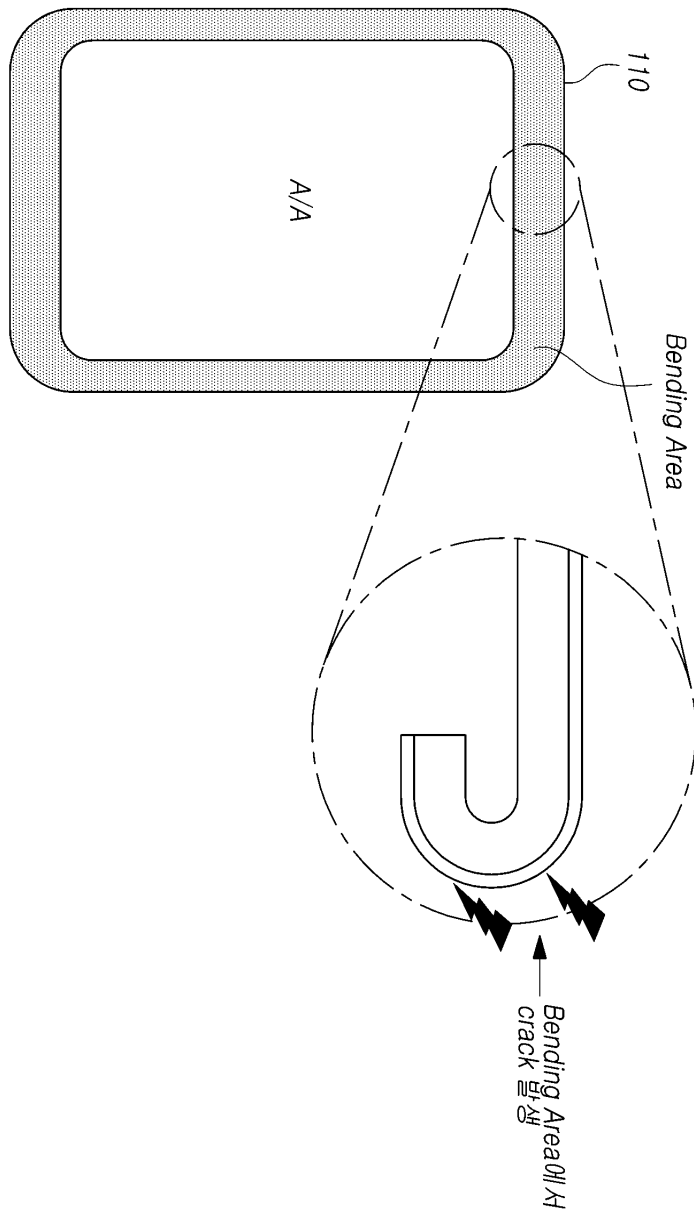
도면2



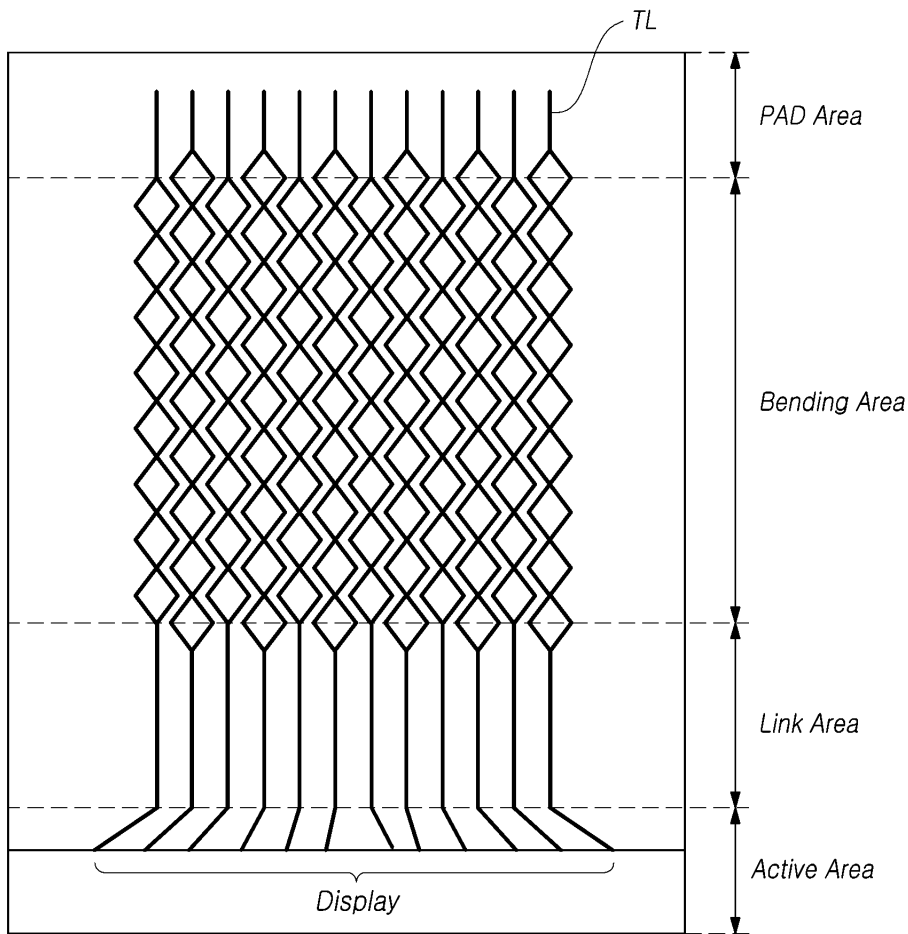
도면3



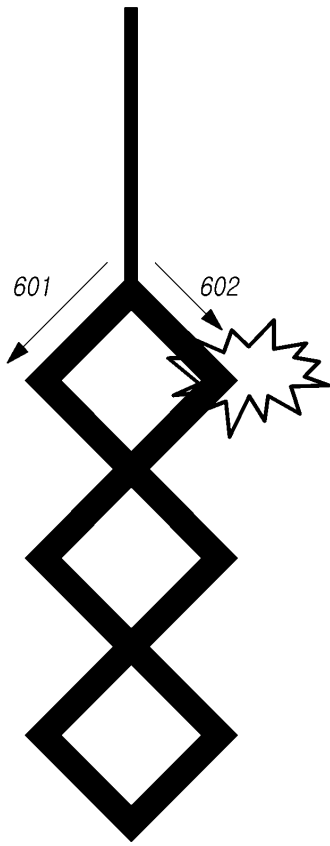
도면4



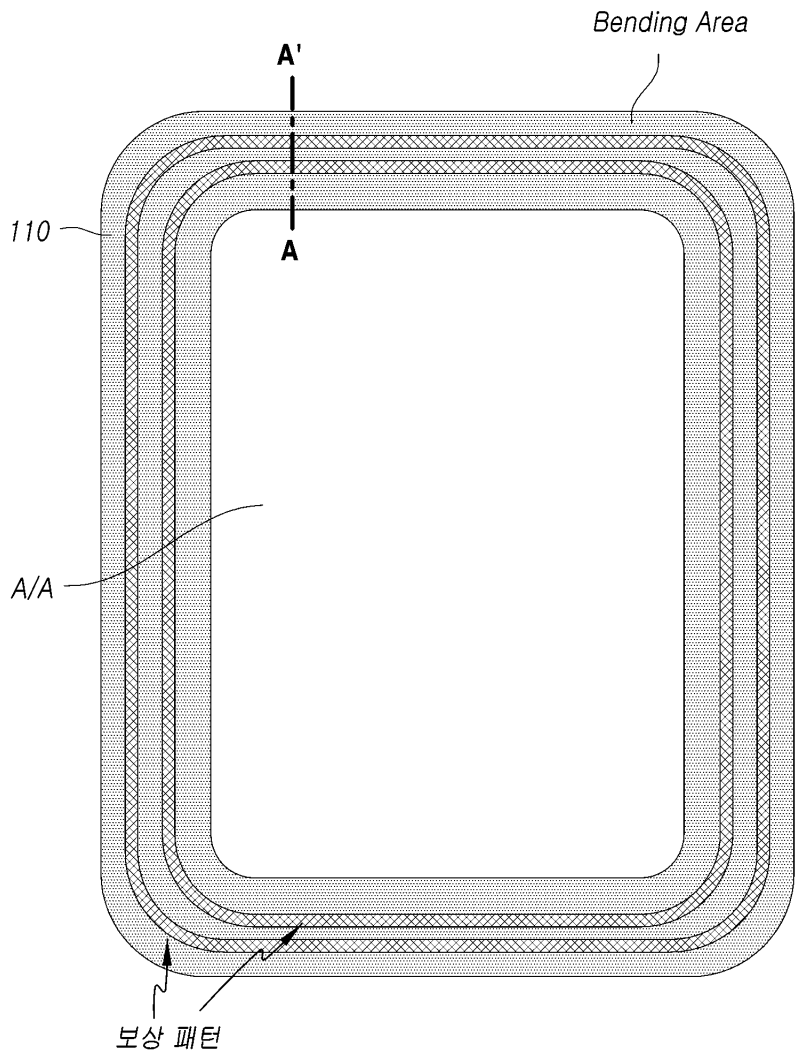
도면5



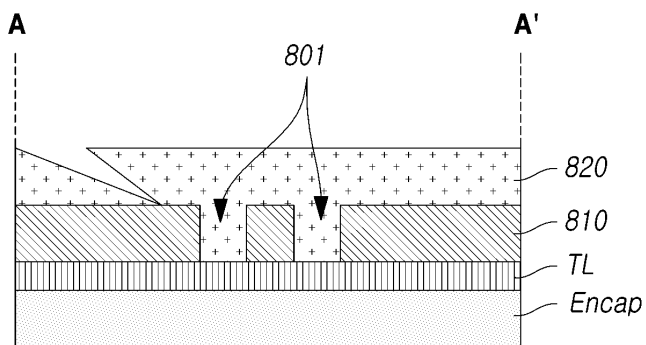
도면6



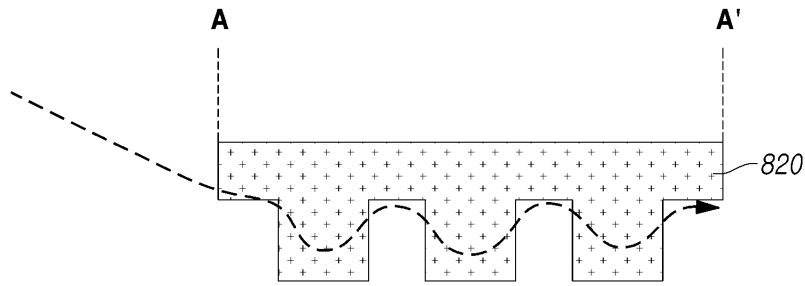
도면7



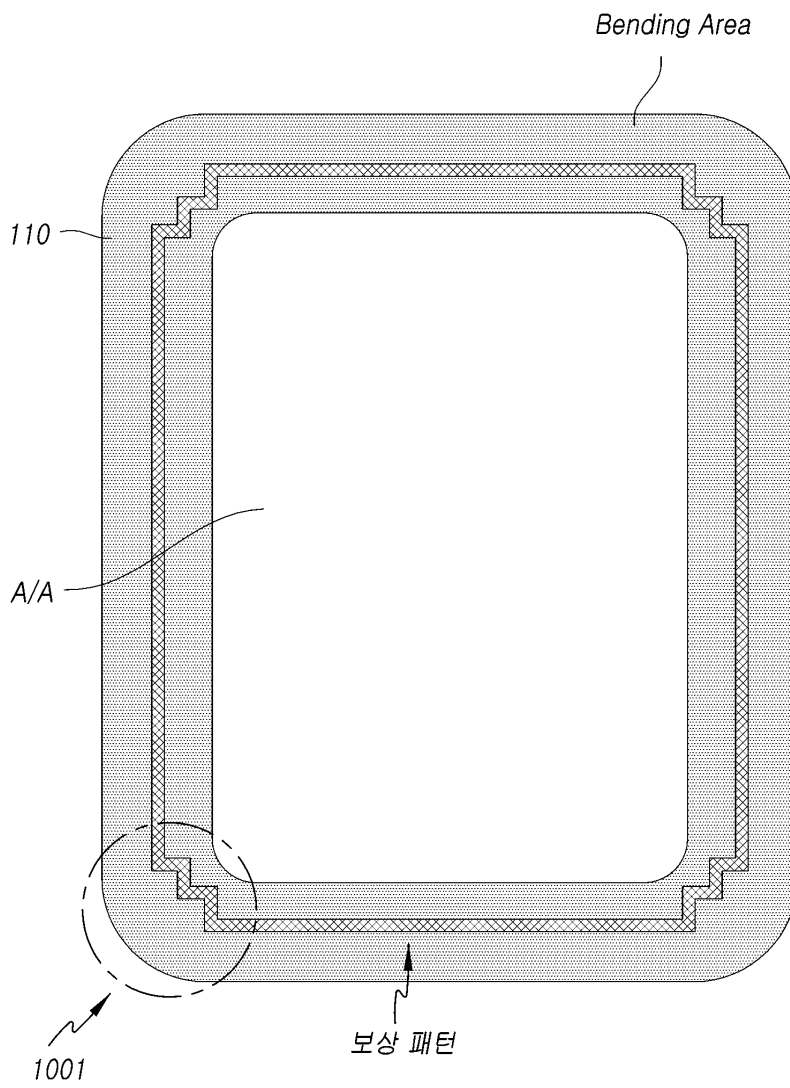
도면8



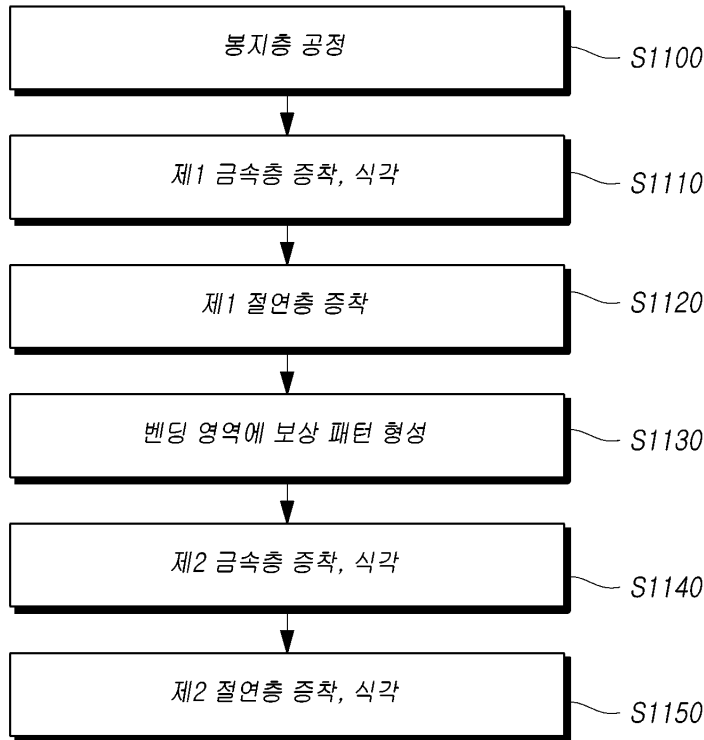
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

봉지층;

상기 봉지층 상에 배치된 다수의 터치 배선;

상기 다수의 터치 배선 상에 배치된 제1 절연층; 및

상기 제1 절연층 상에 배치된 제2 절연층을 포함하고,

상기 제1 절연층은,

외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 개구된 보상 패턴을 포함하고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 일부는 곡선이고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽이 곡선인 상기 벤딩 영역에 배치된 상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴은, 상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 형태에 따라 곡선으로 배치되거나, 또는 횡방향 직선 형태와 종방향 직선 형태가 연결된 형태로 배치되는 터치 디스플레이 패널.

【변경후】

봉지층;

상기 봉지층 상에 배치된 다수의 터치 배선;

상기 다수의 터치 배선 상에 배치된 제1 절연층; 및

상기 제1 절연층 상에 배치된 제2 절연층을 포함하고,

상기 제1 절연층은,

외곽 영역에서 구부러진 벤딩 영역에 개구된 보상 패턴을 포함하고,

터치 디스플레이 패널의 외곽의 일부는 곡선이고,

상기 터치 디스플레이 패널의 외곽이 곡선인 상기 벤딩 영역에 배치된 상기 제1 절연층의 상기 보상 패턴은, 상기 터치 디스플레이 패널의 외곽의 형태에 따라 곡선으로 배치되거나, 또는 횡방향 직선 형태와 종방향 직선 형태가 연결된 형태로 배치되는 터치 디스플레이 패널.