



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월15일
(11) 등록번호 10-2338753
(24) 등록일자 2021년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/041 (2013.01)
G06F 3/044 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2015-0052527
(22) 출원일자 2015년04월14일
심사청구일자 2020년04월07일
(65) 공개번호 10-2016-0122905
(43) 공개일자 2016년10월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110104349 A*
KR1020140099139 A*
KR1020150021167 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박성균
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
나현재
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
오중한, 문용호

전체 청구항 수 : 총 18 항

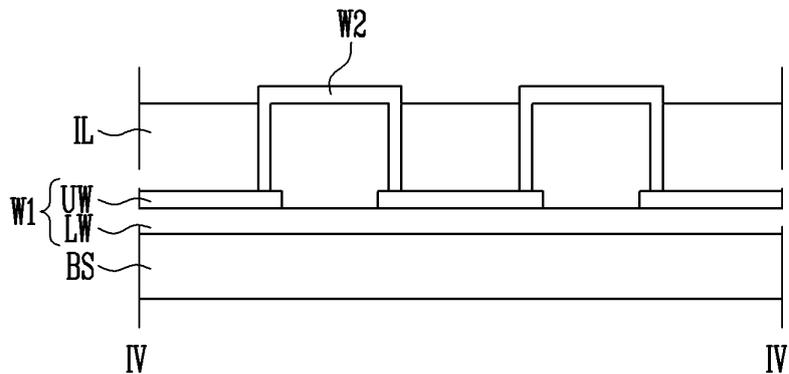
심사관 : 채정목

(54) 발명의 명칭 터치 패널 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

터치 패널은 가요성을 가지며 접이선을 따라 폴딩 가능한 폴더블 영역을 포함하는 베이스 기판과, 상기 베이스 기판 상에 제공되며 사용자의 터치 이벤트를 감지하는 터치 감지부, 및 상기 베이스 기판 상에 제공되며 상기 터치 감지부를 구동 회로에 연결하는 연결부를 포함한다. 상기 연결부는 상기 폴더블 영역에서 상기 베이스 기판의 상면과 평행하지 않은 방향으로 적어도 한 번 이상 휘어진 배선을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5b



(52) CPC특허분류

G06F 2203/04102 (2013.01)

(72) 발명자

고광범

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김경섭

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김철규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

조기현

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

한상윤

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

가요성을 가지며 접이선을 따라 폴딩 가능한 폴더블 영역을 포함하는 베이스 기관;
 상기 베이스 기관 상에 제공되며 사용자의 터치 이벤트를 감지하는 터치 감지부; 및
 상기 베이스 기관 상에 제공되며 상기 터치 감지부를 구동 회로에 연결하는 연결부를 포함하며,
 단면 상에서 볼 때, 상기 연결부는 상기 폴더블 영역에서 상기 베이스 기관의 상면과 평행하지 않은 방향으로 적어도 한 번 이상 휘어진 배선을 포함하고,
 상기 베이스 기관 상에 제공된 절연막을 더 포함하며,
 상기 연결부는
 상기 베이스 기관과 상기 절연막 사이에 제공된 제1 배선; 및
 상기 절연막 상에 제공된 제2 배선을 포함하며,
 상기 제1 배선 또는 상기 제2 배선 중 어느 하나는 연속적으로 이루어지고,
 상기 제1 배선은 상기 베이스 기관 상에 순차적으로 배치된 하부 배선 및 상부 배선을 포함하고,
 상기 절연막은 상기 상부 배선의 일부를 노출하는 컨택 홀을 포함하며,
 상기 제2 배선은 상기 컨택 홀을 통해 상기 상부 배선과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,
 상기 터치 감지부는
 제1 방향으로 연장되며 센싱 전압이 인가되는 복수의 제1 감지 라인; 및
 상기 복수의 제1 감지 라인과 정전결합하고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되며, 상기 정전결합에 의해 전압이 변경되는 복수의 제2 감지 라인을 포함하는 터치 패널.

청구항 4

제3 항에 있어서,
 각 제1 감지 라인은 상기 제1 방향으로 배열된 복수의 제1 블록, 및 서로 인접하는 제1 블록들을 연결하는 복수의 제1 브릿지를 포함하고,
 각 제2 감지 라인은 상기 제2 방향으로 배열된 복수의 제2 블록, 및 서로 인접하는 제2 블록들을 연결하는 복수의 제2 브릿지를 포함하는 터치 패널.

청구항 5

제4 항에 있어서,
 상기 하부 배선은 투명 도전성 물질을 포함하며, 상기 상부 배선은 금속을 포함하는 터치 패널.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 하부 배선은 은 나노와이어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO₂(Tin Oxide), 카본나노튜브 (Carbon Nano Tube), 및 그래핀 (graphene) 중 적어도 하나, 또는 이들 중 2 이상 물질의 적층체를 포함하며,

상기 상부 배선은 금 (Au), 은 (Ag), 알루미늄 (Al), 몰리브덴 (Mo), 크롬 (Cr), 티타늄 (Ti), 니켈 (Ni), 네오디뮴 (Nd), 구리 (Cu), 및 이들의 합금 중 적어도 하나, 또는 이들 중 2 이상 물질의 적층체를 포함하는 터치 패널.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 상부 배선은 상기 제2 배선이 제공되는 영역에 대응하여 그 일부가 제거된 터치 패널.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 제2 배선은 상기 제1 배선과 중첩하는 터치 패널.

청구항 9

제5 항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제1 브릿지, 상기 제2 블록, 및 상기 하부 배선은 동일 물질로 이루어진 터치 패널.

청구항 10

제5 항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제1 브릿지, 상기 제2 블록, 및 상기 하부 배선은 투명 도전성 물질로 이루어진 터치 패널.

청구항 11

제5 항에 있어서,

상기 상부 배선, 상기 제2 브릿지, 및 상기 제2 배선은 금속으로 이루어진 터치 패널.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 상부 배선은, 상기 제2 브릿지 및 상기 제2 배선과 서로 다른 금속으로 이루어진 터치 패널.

청구항 13

제5 항에 있어서,

상기 제1 배선, 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제1 브릿지는 금속으로 이루어진 터치 패널.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 블록 및 상기 제2 블록은 금속 메쉬 패턴을 갖는 터치 패널.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 폴더블 영역에서 상기 절연막은 그 상면에 상기 접이선에 평행한 방향으로 돌출된 돌기들을 갖는 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 폴더블 영역에서 상기 절연막은 그 상면에, 상기 접이선에 평행한 방향으로 함몰된 함몰부를 갖는 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 접이선은 복수 개로 제공되며, 각 접이선의 연장 방향은 서로 다른 터치 패널.

청구항 18

표시 패널; 및

상기 표시 패널의 전면에 제공된 터치 패널을 포함하며,

상기 터치 패널은,

가요성을 가지며 접이선을 따라 폴딩 가능한 폴더블 영역을 포함하는 베이스 기관;

상기 베이스 기관 상에 제공되며 사용자의 터치 이벤트를 감지하는 터치 감지부; 및

상기 베이스 기관 상에 제공되며 상기 터치 감지부를 구동 회로에 연결하는 연결부를 포함하며,

단면 상에서 볼 때, 상기 연결부는 상기 폴더블 영역에서 상기 베이스 기관의 상면과 평행하지 않은 방향으로 적어도 한 번 이상 휘어진 배선을 포함하고,

상기 베이스 기관 상에 제공된 절연막을 더 포함하며,

상기 연결부는

상기 베이스 기관과 상기 절연막 사이에 제공된 제1 배선; 및

상기 절연막 상에 제공된 제2 배선을 포함하며,

상기 제1 배선 또는 상기 제2 배선 중 어느 하나는 연속적으로 이루어지고,

상기 제1 배선은 상기 베이스 기관 상에 순차적으로 배치된 하부 배선 및 상부 배선을 포함하고,

상기 절연막은 상기 상부 배선의 일부를 노출하는 컨택 홀을 포함하며,

상기 제2 배선은 상기 컨택 홀을 통해 상기 상부 배선과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 터치 감지부는

제1 방향으로 연장되며 센싱 전압이 인가되는 복수의 제1 감지 라인; 및

상기 복수의 제1 감지 라인과 정전결합하고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되며, 상기 정전결합에 의해 전압이 변경되는 복수의 제2 감지 라인을 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 패널 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것으로, 상세하게는 접이식 터치 패널 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 터치 패널은 표시 장치의 화면상에 나타난 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택할 수 있도록, 표시 장치의 상측에 구비되어 손 및 물체에 직접적으로 접촉되는 패널이다. 터치 패널을 구비하는 표시 장치는 터치 패널을 통해 접촉된 위치를 파악하고, 접촉된 위치에서 지시하는 내용을 입력신호로 받아들여 입력신호에 따라서 구동된다.

[0003] 터치 패널을 갖는 표시 장치는 키보드 및 마우스와 같이 표시 장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력 장치를 필요로 하지 않기 때문에 사용이 증대되고 있는 추세이다.

[0004] 최근에는 터치 패널이 표시 장치에도 사용되고 있으며, 이 경우 터치 패널은 영상을 표시하는 표시 패널의 상측에 구비되어 사용자로부터 소정의 입력을 받아 위치 정보를 검출한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 내구성이 향상된 터치 패널 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널은 가요성을 가지며 접이선을 따라 폴딩 가능한 폴더블 영역을 포함하는 베이스 기판과, 상기 베이스 기판 상에 제공되며 사용자의 터치 이벤트를 감지하는 터치 감지부, 및 상기 베이스 기판 상에 제공되며 상기 터치 감지부를 구동 회로에 연결하는 연결부를 포함한다. 상기 연결부는 상기 폴더블 영역에서 상기 베이스 기판의 상면과 평행하지 않은 방향으로 적어도 한 번 이상 휘어진 배선을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 베이스 기판 상에 제공된 절연막을 더 포함한다. 상기 연결부는 상기 베이스 기판과 상기 절연막 사이에 제공된 제1 배선, 및 상기 절연막 상에 제공된 제2 배선을 포함할 수 있으며, 상기 절연막은 상기 제1 배선의 일부를 노출하는 컨택홀들을 가지며, 상기 제2 배선은 상기 제1 배선과 상기 컨택홀들을 통해 연결될 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 제1 방향으로 연장되며 센싱 전압이 인가되는 복수의 제1 감지 라인, 및 상기 복수의 제1 감지 라인과 정전결합하고, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되며, 상기 정전결합에 의해 전압이 변경되는 복수의 제2 감지 라인을 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 각 제1 감지 라인은 상기 제1 방향으로 배열된 복수의 제1 블록, 및 서로 인접하는 제1 블록들을 연결하는 복수의 제1 브릿지를 포함하고, 각 제2 감지 라인은 상기 제2 방향으로 배열된 복수의 제2 블록, 및 서로 인접하는 제2 블록들을 연결하는 복수의 제2 브릿지를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 배선은 순차적으로 상기 베이스 기판 상에 제공된 하부 배선과 상부 배선을 포함하며, 상기 하부 배선은 투명 도전성 물질을 포함하며, 상기 상부 배선은 금속을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 하부 배선은 은 나노와이어, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO2(Tin Oxide), 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 및 그래핀(graphene) 중 적어도 하나, 또는 이들 중 2 이상 물질의 적층체를 포함할 수 있으며, 상기 상부 배선은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu), 및 이들의 합금 중 적어도 하나, 또는 이들 중 2 이상 물질의 적층체를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 상부 배선은 상기 제2 배선이 제공되는 영역에 대응하여 그 일부가 제거될 수 있으며, 상기 제2 배선은 상기 제1 배선과 중첩할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 블록, 상기 제1 브릿지, 상기 제2 블록, 및 상기 하부 배선은 동일 물질, 예를 들어, 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 상부 배선, 상기 제2 브릿지, 및 상기 제2 배선은 서로 같거나 서로 다른 금속으로 이루어질 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 블록 및 상기 제2 블록은 금속 메쉬 패턴을 가질 수 있으며, 상기 폴더블 영역에서 상기 절연막은 그 상면에 상기 접이선에 평행한 방향으로 돌출된 돌기들을 가질 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 터치 패널은 표시 패널과 함께 구비되어 표시 장치를 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 포함하는 표시 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 2a는 도 1의 I-I'선에 따른 단면도이다.
- 도 2b는 도 1의 표시 장치를 접었을 때를 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 나타낸 평면도이다.
- 도 4a는 도 3의 P1 부분을 확대한 평면도이다.
- 도 4b는 도 4a의 II-II'선 및 III-III'에 따른 단면도이다.
- 도 5a는 도 3의 P2 부분을 확대한 평면도이다.
- 도 5b는 도 5a의 IV-IV'선에 따른 단면도이다.
- 도 6a와 도 6b는 터치 패널이 접힐 때의 폴더블 영역을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 7a, 도 7b, 및 도 7c는 도 5b에 도시된 배선부를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배선부를 도시한 단면도이다.
- 도 9a, 도 9b, 및 도 9c는 도 8에 도시된 배선부를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배선부를 도시한 단면도이다.
- 도 11a, 도 11b, 및 도 11c는 도 10에 도시된 배선부를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 12a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널에 있어서, 도 3의 P1 부분에 대응하는 터치 감지부를 도시한 평면도이다.
- 도 12b는 도 12a의 II-II'선 및 III-III'에 따른 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예로서, P1에 대응하는 영역에 있어서의 제1 절연막의 돌기들을 도시한 평면도이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예로서, P1에 대응하는 영역에 있어서의 제1 절연막의 돌기들을 도시한 평면도이다.
- 도 15a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널에 있어서, 도 3에 도시된 P2 부분을 확대한 평면도이며, 도 15b는 도 15a의 IV-IV'선에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 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.
- [0019] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 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.
- [0020] 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 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 어느 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 상(on)에 형성되었다고 할 경우, 상기 형성된 방향은 상부 방향만 한정되지 않으며 측면이나 하부 방향으로 형성된 것을 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

- [0021] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예는 터치 패널에 관한 것으로서, 사용자의 손, 스타일러스, 기타 별도의 입력 수단을 통해 터치 이벤트를 감지하고, 이에 대응하여 정보를 표시하거나 전달하는 장치이다. 터치 패널은 다양한 장치에서 사용될 수 있으며, 특히 표시 장치에 사용되어 사용자의 터치 이벤트를 감지하는 역할을 할 수 있다.
- [0023] 이하, 본 발명의 일 실시예에서는 터치 패널이 표시 장치에 사용된 경우를 일 예로서 설명하기로 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 포함하는 표시 장치를 도시한 사시도이다. 도 2a는 도 1의 I-I'선에 따른 단면도이다. 도 2b는 도 1의 표시 장치를 접었을 때를 도시한 단면도이다.
- [0025] 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 표시 장치는 다양한 형상으로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 서로 평행한 두 쌍의 변들을 가지는 직사각형의 판상으로 마련될 수 있다. 상기 표시 장치가 직사각형의 판상으로 마련되는 경우, 두 쌍의 변들 중 어느 한 쌍의 변이 다른 한 쌍의 변보다 길게 제공될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 설명의 편의를 위해 상기 표시 장치가 한쌍의 장변과 한쌍의 단변을 갖는 직사각형상인 경우를 나타내며, 상기 장변의 연장 방향을 제1 방향(D1), 상기 단변의 연장 방향을 제2 방향(D2), 상기 장변과 단변의 연장 방향에 수직한 방향을 제3 방향(D3)로 표시하였다.
- [0026] 본 발명의 표시 장치는 적어도 일부가 가요성(flexibility)을 가질 수 있으며, 상기 가요성을 가지는 부분에서 접힐 수 있다. 즉, 상기 표시 장치는 가요성을 가지며 접힐 수 있는 폴더블 영역(foldable area)과 상기 폴더블 영역의 적어도 일측에 제공되며 가요성이 없는 경질 영역(rigid area)을 포함할 수 있다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 경질 영역이 제공되지 않을 수 있으며, 표시 장치의 전체가 폴더블 영역에 해당될 수 있다. 예를 들어, 두루마리처럼 말리는 표시 장치의 경우 표시 장치의 전체가 폴더블 영역에 해당될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에서는 상기 제1 방향(D1)을 따라 상기 제1 경질 영역(RA1), 상기 폴더블 영역(FA), 및 상기 제2 경질 영역(RA2)이 순차적으로 배치된 것이 일 예로서 개시되었다. 상기 폴더블 영역(FA)은 상기 제2 방향(D2)을 따라 연장된다.
- [0028] 상기 표시 장치가 접히는 중심 선을 접이선(FL)이라고 할 때, 상기 접이선(FL)은 복수 개로 제공될 수 있으며, 상기 폴더블 영역(FA) 내에 제공된다. 본 실시예들에서는 접이선(FL)이 폴더블 영역(FA)의 중심을 지나며, 상기 폴더블 영역(FA)이 상기 접이선(FL)을 기준으로 선대칭인 것이 개시되었으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 상기 접이선(FL)은 상기 폴더블 영역(FA) 내에 비 대칭적으로 제공될 수 있다. 상기 폴더블 영역(FA) 및 상기 폴더블 영역(FA)상의 접이선(FL)은 상기 표시 패널(DSP)의 영상이 표시되는 영역과 중첩될 수 있으며, 상기 표시 장치가 접히는 경우 상기 영상을 표시하는 부분이 접힐 수 있다.
- [0029] 여기서, "접힌다"는 용어는 형태가 고정된 것이 아니라 원래의 형태로부터 다른 형태로 변형될 수 있다는 것으로서, 하나 이상의 특정 라인, 즉 접이선(FL)을 따라 접히거나(folded) 휘거나(curved) 두루마리 식으로 말리는(rolled) 것을 포함한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 두 경질 영역들의 일 면이 서로 평행하게 위치하며 서로 마주보도록 접힌 상태를 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 폴더블 영역을 사이에 두고 상기 두 경질 영역의 면들이 소정 각도(예를 들어 예각, 직각 또는 둔각)를 이루며 접힐 수도 있다. 이에 대해서는 후술한다.
- [0030] 또한, 상기 폴더블 영역(FA)과 상기 경질 영역들(RA1, RA2)에 있어서, "가요성이 있다" 또는 "가요성이 없다"와, "연질" 또는 "경질"이라는 용어는 상기 표시 장치의 성질을 상대적으로 나타낸 용어이다. 즉, 상기 "가요성이 없다" 및 "경질"이라는 표현은 가요성이 아예 없어 단단한 경우뿐만 아니라, 가요성이 있기는 하나 폴더블 영역(FA)보다 작은 가요성을 가지는 경우를 포함한다. 이에 따라, 상기 경질 영역들(RA1, RA2)은 상기 폴더블 영역(FA)에 비해 상대적으로 가요성이 작게 제공되거나 가요성이 없으며, 상기 폴더블 영역(FA)이 접히는

조건이더라도 상기 경질 영역들(RA1, RA2)은 접하지 않는다.

- [0031] 상기 표시 장치에 있어서 상기 접이선(FL)은 상기 폴더블 영역(FA)의 연장 방향인 제2 방향을 따라 상기 폴더블 영역(FA) 내에 제공되며, 이에 따라, 상기 표시 장치는 상기 폴더블 영역(FA)에서 접힐 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 설명의 편의상 상기 제1 및 제2 경질 영역들(RA1, RA2)이 비슷한 면적을 가지며, 상기 폴더블 영역(FA)이 상기 두 경질 영역들 사이에 위치한 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 제1 및 제2 경질 영역들(RA1, RA2)은 서로 다른 면적을 가질 수 있다. 또한, 상기 경질 영역들이 두 개로 제공되어야 하는 것은 아니며, 하나 또는 세 개 이상으로 제공될 수 있다. 이 경우, 다수의 경질 영역들은 폴더블 영역(FA)을 개재하여 서로 이격되어 제공될 수 있다.
- [0033] 상기 표시 장치는 표시 패널(DSP)과 터치 패널(TSP)을 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 표시 패널(DSP)은 임의의 시각 정보, 예를 들어, 텍스트, 비디오, 사진, 2차원 또는 3차원 영상 등을 표시한다. 이하, 상기 임의의 시각 정보를 "영상"으로 표시한다. 상기 표시 패널(DSP)의 종류는 영상을 표시하는 것으로서 특별히 한정되는 것은 아니다. 상기 표시 패널(DSP)는, 예를 들어, 유기 전계 발광 표시 패널, 액정 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 전기 습윤 표시 패널 등을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 터치 패널(TSP)은 상기 표시 패널(DSP)의 전면, 즉, 영상이 표시되는 면 상에 제공될 수 있으며, 상기 표시 패널(DSP)의 내부에 상기 표시 패널(DSP)과 일체로 제공될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 상기 터치 패널(TSP)이 상기 표시 패널(DSP)의 상면에 제공된 경우를 일 예로서 설명한다.
- [0036] 상기 표시 장치 내의 표시 패널(DSP) 및 터치 패널(TSP) 각각은 폴더블 영역과 경질 영역을 가질 수 있으며, 표시 패널(DSP)의 폴더블 영역은 터치 패널(TSP)의 폴더블 영역에 대응하고, 표시 패널(DSP)의 경질 영역은 터치 패널(TSP)의 경질 영역에 대응한다.
- [0037] 상기 표시 패널(DSP)은 상기 영상이 표시되는 표시 영역과 상기 표시 영역의 적어도 일측에 위치한 비표시 영역을 포함한다. 예를 들어, 상기 비표시 영역은 상기 표시 영역을 둘러싸는 형태로 제공될 수 있다.
- [0038] 상기 터치 패널(TSP)은 사용자의 터치 이벤트를 발생하며 이를 감지하는 감지 영역(SA)과 상기 감지 영역(SA)의 적어도 일측에 위치한 주변 영역(PA)을 포함한다. 예를 들어, 상기 주변 영역(PA)은 상기 감지 영역(SA)을 둘러싸는 형태로 제공될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 표시 패널(DSP)의 표시 영역(미도시)과 상기 감지 영역(SA)은 서로 대응될 수 있으며, 평면 상에서 볼 때 서로 중첩할 수 있다. 상기 표시 패널(DSP)의 비표시 영역(미도시)과 상기 주변 영역(PA)은 서로 대응될 수 있으며, 평면 상에서 볼 때 서로 중첩할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널(TSP)을 나타낸 평면도이며, 도 4a는 도 3의 P1 부분을 확대한 평면도이며, 도 4b는 도 4a의 II-II'선 및 III-III'에 따른 단면도이다. 도 5a는 도 3에 도시된 P2 부분을 확대한 평면도이며, 도 5b는 도 5a의 IV-IV'선에 따른 단면도이다.
- [0041] 도 3를 참조하면, 상기 터치 패널(TSP)은 감지 영역(SA)에 제공된 터치 감지부와, 주변 영역(PA)에 제공된 배선부를 포함한다.
- [0042] 상기 터치 감지부는 상기 표시 장치의 사용자의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 상기 표시 장치로의 터치 이벤트를 인식한다. 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 정전 용량 방식으로 제공된다.
- [0043] 도 3, 도 4a, 및 도 4b를 참조하면, 상기 터치 감지부는 제1 방향(D1)으로 연장되며 센싱 전압이 인가되는 복수의 제1 감지 라인(LN1)과, 상기 제1 방향(D1)과 다른, 예를 들어, 상기 제1 방향(D1)에 수직인 제2 방향(D2)으로 연장되는 복수의 제2 감지 라인(LN2)을 포함한다. 상기 제1 감지 라인들(LN1)은 상기 제2 감지 라인들(LN2)과 정전 결합하며, 상기 정전 결합에 의해 전압이 변경된다.
- [0044] 각 제1 감지 라인(LN1)은 상기 제1 방향(D1)으로 배열된 복수의 제1 블록(BL1)과, 서로 인접한 제1 블록들(BL1)을 연결하는 복수의 제1 브릿지(BR1)를 포함한다. 상기 제1 블록들(BL1)은 다양한 형상, 예컨대, 막대형, 마름모 등의 사각 형상을 포함한 다각형으로 제공될 수 있다. 각 제2 감지 라인(LN2)은 상기 제2 방향(D2)으로 배열된 복수의 제2 블록(BL2)과, 서로 인접한 제2 블록들(BL2)을 연결하는 복수의 제2 브릿지(BR2)를 포함한다. 상기 제2 블록들(BL2) 또한 다양한 형상, 예컨대, 막대형, 마름모 등의 사각 형상을 포함한 다각형으로 제공될 수 있다. 상기 제1 블록들(BL1)과 상기 제2 블록들(BL2)은 서로 교번하여 상기 제1 베이스 기판(BS1)상에 매트릭스 형태로 배치된다.

- [0045] 한편, 상기 각 제1 감지 라인(LN1)을 이루는 상기 제1 블록들(BL1)과 상기 제1 브릿지들(BR1)은 단일의, 분리되지 않는 일체로 형성될 수 있다. 또는 상기 각 제2 감지 라인(LN2)을 이루는 상기 제2 블록들(BL2)과 상기 제2 브릿지들(BR2)은 단일의 분리되지 않는 일체로 형성될 수 있다. 본 발명의 제2 실시예에서는 상기 각 제1 감지 라인(LN1)이 분리되지 않는 일체로 형성된 경우를 도시하였다. 이 경우, 각 제2 감지 라인(LN2)에 있어서, 상기 제2 브릿지들(BR2)은 상기 제2 블록들(BL2)과 다른 층에 형성된다. 상기 제1 블록들(BL1), 상기 제1 브릿지들(BR1), 및 상기 제2 블록들(BL2)은 상기 제1 베이스 기판(BS1) 상에 제공되며, 상기 제1 블록들(BL1), 상기 제1 브릿지들(BR1), 및 상기 제2 블록들(BL2) 상에는 제1 절연막(INS1)이 제공된다. 상기 제1 절연막(INS1)은 실리콘 질화물이나, 실리콘 산화물을 포함할 수 있다. 상기 제1 절연막(INS1)은 상기 제2 블록들(BL2)의 일부를 노출하는 제1 콘택홀들(CH1)을 포함하며, 상기 제2 브릿지들(BR2)은 상기 제1 콘택홀(CH1)을 통해 서로 인접한 제2 블록들(BL2)을 연결한다.
- [0046] 도 4b를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 상기 제1 블록(BL1), 제1 브릿지(BR1), 및 제2 블록(BL2)이 베이스 기판(BS) 상에 제공된다.
- [0048] 상기 베이스 기판(BS)은 대략 사각 형상을 가지며 투명 절연 물질로 이루어진다.
- [0049] 상기 제1 블록(BL1), 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)은 투명 도전성 물질로 이루어질 있다. 상기 투명 도전성 물질로는 은 나노와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO2(Tin Oxide), 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 및 그래핀(graphene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있으며, 이 경우, 상기 물질들 중 2 이상의 물질이 적층된 다중막을 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)이 형성된 상기 베이스 기판(BS) 상에는 절연막(IL)이 제공된다.
- [0051] 상기 절연막(IL)은 유기 절연막 또는 무기 절연막일 수 있다. 상기 유기 절연막의 재료로는 폴리아크릴계화합물, 폴리이미드계 화합물, 테프론과 같은 불소계 탄소 화합물, 벤조시클로부텐 화합물 등과 같은 유기 절연 물질이 이용될 수 있으며, 무기 절연막의 재료로는 폴리실록산, 실리콘 질화물, 실리콘 산화물 등의 무기 절연 물질이 이용될 수 있다.
- [0052] 상기 절연막(IL)에는 상기 제2 블록(BL2)의 일부를 노출하는 콘택홀들(CH)이 제공된다.
- [0053] 상기 절연막(IL) 상에는 상기 제2 브릿지(BR2)가 제공된다. 상기 제2 브릿지(BR2)는 상기 콘택홀들(CH)을 통해 상기 제2 블록들(BL2)에 접촉하며, 서로 인접한 제2 블록들(BL2)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0054] 상기 제2 브릿지(BR2)는 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 브릿지(BR2)는 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu)와 같은 금속 중 적어도 하나, 또는 상기 금속들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제2 브릿지(BR2)는 단일막으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 금속들 및 상기 합금들 중 2 이상 물질이 적층된 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0055] 도 3, 도 5a, 및 도 5b를 참조하면, 상기 배선부는 주변 영역(PA)에 제공되며, 상기 터치 감지부에 연결된다.
- [0056] 상기 배선부는 상기 터치 패널(TSP)을 구동하는 구동 회로(미도시)에 상기 터치 감지부를 연결한다. 상기 구동 회로는 외부에 제공될 수 있으며 위치 검출 회로를 포함할 수 있다. 상기 배선부는 상기 구동 회로로부터의 감지 입력 신호를 상기 제1 감지 라인들(LN1)과 상기 제2 감지 라인들(LN2)로 전달하거나, 상기 제1 감지 라인들(LN1)과 상기 제2 감지 라인들(LN2)로부터의 감지 출력 신호를 상기 구동 회로로 전달할 수 있다.
- [0057] 상기 배선부는 복수의 제1 연결 라인(CL1), 복수의 제2 연결 라인(CL2), 및 패드부(PD)를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 제1 연결 라인들(CL1)은 일 단이 상기 제1 감지 라인들(LN1)에 연결되고 타단이 상기 패드부(PD)에 연결된다. 상기 제1 연결 라인들(CL1)은 평면 상에서 볼 때 주변 영역(PA) 내에서 복수 회 절곡될 수 있다.
- [0059] 상기 제2 연결 라인들(CL2)은 제1 배선(W1)과 제2 배선(W2)을 포함하며, 일 단이 상기 제2 감지 라인들(LN2)에 연결되고 타단이 상기 패드부(PD)에 연결된다. 상기 제2 연결 라인들(CL2)은 평면 상에서 볼 때 주변 영역(PA) 내에서 복수 회 절곡될 수 있다.

- [0060] 상기 패드부(PD)는 상기 제1 연결 라인들(CL1)과 상기 제2 연결 라인들(CL2)을 상기 구동 회로에 연결하기 위한 것으로서, 상기 주변 영역(PA)의 일 측에 제공될 수 있다. 상기 제1 연결 라인들(CL1)과 상기 제2 연결 라인들(CL2)은 상기 패드부(PD)에 제공된 커넥터나 비도전성 접착 필름 등을 이용하여 상기 구동 회로에 연결된다.
- [0061] 도 5b를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 배선부 중 폴더블 영역의 제2 연결 라인(CL2)을 설명하면 다음과 같다.
- [0062] 상기 베이스 기판(BS) 상에 제1 배선(W1)이 제공된다.
- [0063] 상기 제1 배선(W1)은 상기 베이스 기판(BS) 상에 순차적으로 적층된 하부 배선(LW)과 상부 배선(UW)을 포함한다.
- [0064] 상기 하부 배선(LW)은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있으며, 상기 제1 블록(BL), 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다(도 4a 및 도 4b 참조). 상기 투명 도전성 물질로는 은나노와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO2(Tin Oxide), 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 및 그래핀(graphene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 하부 배선은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있으며, 이 경우, 상기 물질들 중 2 이상의 물질이 적층된 다중막을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 상부 배선(UW)은 평면 상으로 볼 때 상기 하부 배선(LW)과 중첩하여 형성된다. 상기 상부 배선(UW)은 상기 경질 영역에서 상기 하부 배선(LW)과 평면상에서 볼 때 완전히 중첩될 수 있다. 상기 상부 배선(UW)은 상기 폴더블 영역에서 상기 하부 배선(LW)과 평면상에서 볼 때 일부만 중첩될 수 있으며, 이때, 상기 상부 배선(UW)의 일부가 제거될 수 있다.
- [0066] 상기 상부 배선(UW)은 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 상부 배선(UW)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu)와 같은 금속 중 적어도 하나, 또는 상기 금속들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제2 브릿지는 단일막으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 금속들 및 상기 합금들 중 2 이상 물질이 적층된 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0067] 상기 제1 배선(W1)이 형성된 상기 베이스 기판(BS) 상에는 상기 절연막(IL)이 제공된다.
- [0068] 상기 절연막(IL)에는 상기 제1 배선(W1)의 일부를 노출하는 컨택홀들(CH)이 제공된다.
- [0069] 상기 절연막(IL) 상에는 상기 제2 배선(W2)이 제공된다. 상기 제2 배선(W2)은 상기 컨택홀들(CH)을 통해 상기 제1 배선(W1)에 접촉하며 전기적으로 연결시킨다. 상기 제2 배선(W2)은 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)이 제거된 부분에 대응하여 배치될 수 있다.
- [0070] 상기 제2 배선(W2)은 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 배선(W2)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu)와 같은 금속 중 적어도 하나, 또는 상기 금속들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제2 배선(W2)은 단일막으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 금속들 및 상기 합금들 중 2 이상 물질이 적층된 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0071] 상기 제2 배선(W2)은 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)과 동일한 금속으로 제공될 수 있으나, 서로 다른 금속으로 제공될 수도 있다. 예를 들어, 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)이 구리로 이루어진 경우, 상기 제2 배선(W2)도 구리로 이루어질 수 있다. 또는 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)이 구리로 이루어진 경우, 상기 제2 배선(W2)은 구리와 다른 금속, 예를 들어, 알루미늄으로 이루어질 수 있다.
- [0072] 상기한 구조를 갖는 터치 패널에 있어서, 상기 구동 회로로부터의 감지 입력 신호가 상기 배선부를 통해 전달되며 그 결과 상기 터치 감지부에 전하가 충전된다. 만약 사용자에게 의해 상기 터치 패널에 접촉이 이루어진다면, 상기 제1 감지 라인들(LN1)과 상기 제2 감지 라인들(LN2)의 정전 용량이 변화되고, 상기 정전 용량에 따른 감지 신호가 출력되며, 상기 배선부를 통해 상기 감지 신호가 전달되고, 상기 구동 회로에 의해 상기 감지 신호가 분석되어 접촉 위치가 파악된다.
- [0073] 상기한 바와 같이, 상기 제2 연결 라인(CL2)은 상기 경질 영역과 상기 폴더블 영역에서 다른 구조를 가질 수 있다. 즉, 상기 제2 연결 라인(CL2)은 상기 경질 영역에서는 상기 베이스 기판의 상면을 따라 상기 상면에 평행한 방향(제1 방향 또는 제2 방향)으로 연장된다. 그러나, 상기 제2 연결 라인(CL2)의 일부는 상기 폴더블 영역에서는 상기 베이스 기판(BS)의 상면과 소정 각도(상기 각도는 0도이나 180도가 아님)를 이루며 꺾인 부분을 갖는다. 상세하게는 상기 제2 연결 라인(CL2)의 일부는 상기 폴더블 영역에서 수직인 방향(즉, 제3 방향)으로

적어도 한번 이상 꺾인 부분을 갖는다. 특히, 상기 제2 연결 라인(CL2) 중 상부 배선(UW)과 제2 배선(W2)은 금속으로 이루어질 수 있는 바, 상기 금속으로 이루어진 부분이 상기 베이스 기관(BS)의 상면에 수직인 방향으로 복수 회 절곡된 형상으로 제공된다.

- [0074] 상기 제2 연결 라인(CL2)이 상기한 바와 같이 폴더블 영역에서 베이스 기관의 상면과 평행하지 않은 방향으로 적어도 한 번 이상 절곡됨으로써, 터치 패널이 접힐 때, 상기 접히는 부분에 집중되는 응력이 분산된다.
- [0075] 도 6a와 도 6b는 상술한 실시예에 따른 터치 패널이 접힐 때의 폴더블 영역의 배선부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0076] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 상기 터치 패널이 상기 베이스 기관(BS)의 상부 방향으로 오목하게 또는 볼록하게 접히는 경우, 제2 연결 배선에 인가되는 응력은 화살표 방향으로 분산된다. 이에 따라, 터치 패널이 접힐 때 상기 제2 연결 배선에 집중되는 응력에 의해 발생하는 배선의 단선이 최소화되거나 방지됨으로써 내구성이 증가한다.
- [0077] 도 7a, 도 7b, 및 도 7c는 도 5b에 도시된 배선부를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0078] 도 7a를 참조하면, 먼저 베이스 기관(BS)의 주변 영역에 제1 배선(W1)을 형성한다. 상기 제1 배선(W1)은 하부 배선(LW)의 재료와 상부 배선(UW)의 재료를 순차적으로 적층하여 두 층의 도전층을 형성하고, 상기 두 도전층을 패터닝함으로써 형성할 수 있다. 이 때, 주변 영역에 있어서, 상기 제1 배선(W1)의 일부는 상기 상층이 제거되고 상기 하층만 남도록, 상기 상층의 일부가 제거될 수 있다. 상기 제1 배선(W1)은 다양한 방법으로 패터닝할 수 있으며, 예를 들어, 마스크를 이용하는 포토리소그래피로 패터닝할 수 있다.
- [0079] 도시하지는 않았으나, 상기 감지 영역에 제공된 상기 제1 블록, 상기 제1 브릿지, 및 상기 제2 블록은 상기 하부 배선(LW)과 단일 단계에서 형성될 수 있다.
- [0080] 도 7b를 참조하면, 상기 제1 배선(W1)이 형성된 상기 베이스 기관(BS) 상에 절연막(IL)이 형성된다. 상기 절연막(IL)은 유기 절연 재료 또는 무기 절연 재료를 상기 베이스 기관(BS) 상에 형성한 후 포토리소그래피 등을 이용하여 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 상기 패터닝시 상기 제1 배선(W1)의 일부(특히, 상부 배선(UW)의 일부)를 노출하는 컨택홀들(CH)이 형성된다.
- [0081] 도시하지는 않았으나, 상기 감지 영역에 제공된, 상기 제2 블록의 상면을 일부 노출하는 컨택홀들은 상기 제1 배선(W1)의 일부를 노출하는 컨택홀들(CH)과 단일 단계에서 형성될 수 있다.
- [0082] 도 7c를 참조하면, 상기 절연막이 형성된 상기 베이스 기관(BS) 상에 제2 배선(W2)이 형성된다. 상기 제2 배선(W2)은 상기 상부 배선(UW)이 제공되지 않은 영역에 제공되어 서로 인접한 상부 배선(UW)들을 연결하는 브릿지가 된다. 상기 제2 배선(W2)은 상기 제2 배선(W2) 재료를 적층하여 도전층을 형성하고, 상기 도전층을 패터닝함으로써 형성할 수 있다. 상기 제2 배선(W2)은 다양한 방법으로 패터닝할 수 있으며, 예를 들어, 마스크를 이용하는 포토리소그래피로 패터닝할 수 있다.
- [0083] 도시하지는 않았으나, 상기 감지 영역에 제공된 제2 브릿지는 상기 제2 배선(W2)과 단일 단계에서 형성될 수 있다.
- [0084] 상기한 바와 같이, 상기 배선부는 터치 감지부 형성하는 단계를 이용하여 별도의 마스크 추가없이, 또는 추가하더라도 최소화되노 상태에서 형성이 가능하다.
- [0085] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배선부를 도시한 단면도로서, 도 5b에 대응된다. 도 9a, 도 9b, 및 도 9c는 도 8에 도시된 배선부를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0086] 이하, 후술하는 본 발명의 다른 실시예들에서는 중복된 설명을 피하기 위하여 상술한 실시예와 다른 점을 위주로 설명한다. 본 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른다. 동일한 번호는 동일한 구성요소를, 유사한 번호는 유사한 구성요소를 나타낸다.
- [0087] 도 8, 도 9a, 도 9b, 및 도 9c를 참조하면, 베이스 기관(BS) 상에 제1 배선(W1)이 제공된다. 상기 제1 배선(W1)은 상기 베이스 기관(BS) 상에 순차적으로 적층된 하부 배선(LW)과 상부 배선(UW)을 포함한다. 상기 상부 배선(UW)은 평면 상으로 볼 때 상기 하부 배선(LW)과 완전히 중첩하여 형성된다. 즉, 상기 상부 배선(UW)은 상기 경질 영역 및 상기 폴더블 영역 모두에서 상기 하부 배선(LW)과 평면상에서 볼 때 완전히 중첩될 수 있다.
- [0088] 상기 제1 배선(W1)이 형성된 상기 베이스 기관(BS) 상에는 상기 절연막(IL)이 제공된다. 상기 절연막(IL)에는

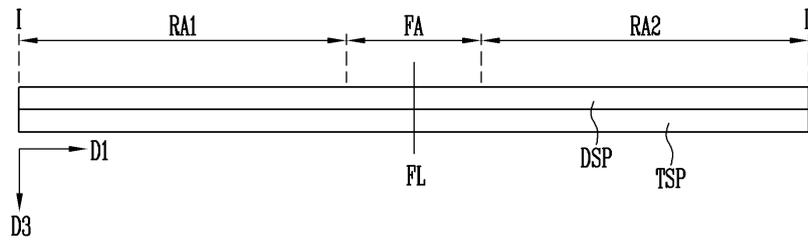
상기 제1 배선(W1)의 일부를 노출하는 컨택홀들(CH)이 제공된다.

- [0089] 상기 절연막(IL) 상에는 상기 제2 배선(W2)이 제공된다. 상기 제2 배선(W2)은 평면 상에서 볼 때 상기 제1 배선(W1)과 완전히 중첩할 수 있다. 상기 제2 배선(W2)은 상기 컨택홀들(CH)을 통해 상기 제1 배선(W1)들에 접촉하며, 서로 인접한 제1 배선(W1)들을 전기적으로 연결시킨다.
- [0090] 여기서, 상기 제2 배선(W2)은 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)과 동일한 금속으로 제공될 수 있으나, 서로 다른 금속으로 제공될 수도 있다. 예를 들어, 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)이 구리로 이루어진 경우, 상기 제2 배선(W2)도 구리로 이루어질 수 있다. 또는 상기 제1 배선(W1)의 상부 배선(UW)이 구리로 이루어진 경우, 상기 제2 배선(W2)은 구리와 다른 금속, 예를 들어, 알루미늄으로 이루어질 수 있다.
- [0091] 상술한 구조는 상기 터치 패널이 상기 베이스 기관(BS)의 상부 방향으로 오목하게 또는 볼록하게 접히는 경우에도 컨택홀들(CH)로 연결된 구조로 인해, 제1 연결 배선 전체에 인가되는 응력이 화살표 방향으로 분산된다. 또한, 상기 폴더블 영역에서 상기 제1 배선(W1)과 제2 배선(W2) 일부에 단선이 있더라도 나머지 부분에 의해 신호 전달 경로가 확보됨으로써 안정적으로 신호가 전달될 수 있다. 그 결과, 터치 패널의 내구성이 증가한다.
- [0092] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배선부를 도시한 단면도로서, 도 5b에 대응된다. 도 11a, 도 11b, 및 도 11c는 도 10에 도시된 배선부를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0093] 도 10, 도 11a, 도 11b, 및 도 11c를 참조하면, 베이스 기관(BS) 상에 하부 배선(LW)이 제공된다. 상기 하부 배선(LW)은 투명 도전 물질로 이루어질 수 있다.
- [0094] 상기 하부 배선(LW)이 형성된 상기 베이스 기관(BS) 상에는 절연막(IL)이 제공된다. 상기 절연막(IL)은 그 상면에 요철을 갖는다. 상기 요철은 상기 터치 패널이 접힐 때 접이선(FL)에 평행한 방향으로 연장될 수 있다. 예를 들어, 상기 절연막(IL)의 상면에 있어서 상부 방향으로 돌출된 돌기들은 상기 접이선(FL)에 평행한 방향으로 연장될 수 있다.
- [0095] 상기 절연막(IL) 상부의 요철들은 다양한 방법으로 형성될 수 있으며, 예를 들어 하프톤 마스크를 이용한 포토 리소그래피로 형성될 수 있다.
- [0096] 상기 절연막 상에는 상부 배선(UW)이 형성된다. 상부 배선(UW)은 금속으로 이루어질 수 있으며, 상기 상부 배선(UW)은 평면 상으로 볼 때 상기 하부 배선(LW)과 완전히 중첩하여 형성된다. 즉, 상기 상부 배선(UW)은 상기 경질 영역 및 상기 폴더블 영역 모두에서 상기 하부 배선(LW)과 평면상에서 볼 때 완전히 중첩될 수 있다.
- [0097] 상술한 구조는 상기 제1 배선(W1) 중 상부 배선(UW)이 상기 베이스 기관(BS)의 상면에 소정 각도를 가지도록 복수 회 굴곡되어 있으므로, 상기 터치 패널이 접히는 경우에도 상기 배선에 인가되는 응력이 분산됨으로써 단선이 최소화되거나 방지된다. 그 결과, 터치 패널의 내구성이 증가한다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 각 배선에 인가되는 응력을 분산시키기 위한 구조는 배선부에만 한정되는 것은 아니며, 터치 감지부에도 적용될 수 있다.
- [0099] 도 12a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널에 있어서, 도 3의 P1 부분에 대응하는 터치 감지부를 도시한 평면도이며, 도 12b는 도 12a의 II-II'선 및 III-III'에 따른 단면도이다.
- [0100] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 베이스 기관(BS) 상에 제1 절연막(IL1)이 제공된다.
- [0101] 상기 제1 절연막(IL1)은 상기 폴더블 영역에서 그 상면에 요철을 가질 수 있다. 상기 폴더블 영역이 아닌 경질 영역에서는 상기 제1 절연막(IL1)이 제공되지 않거나 상기 제1 절연막(IL1)이 제공되더라도 그 상면에 요철을 가지지 않을 수 있다.
- [0102] 도 13은 P1에 대응하는 영역에 있어서, 상기 제1 절연막(IL1)의 요철을 도시한 평면도로서, 돌기들에 해당하는 부분은 빗금으로, 함몰부에 해당되는 부분은 빗금 없이 도시되었으며, 나머지 구성 요소들은 생략되었다.
- [0103] 도 13을 참조하면, 상기 요철은 상기 터치 패널이 접힐 때 접이선(FL)에 평행한 방향으로 연장될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 절연막(IL1)의 상면에 있어서 상부 방향으로 돌출된 돌기들은 상기 접이선(FL)에 평행한 방향으로 연장될 수 있다. 상기 제1 절연막(IL1) 상부의 요철들은 다양한 방법으로 형성될 수 있으며, 예를 들어 하프톤 마스크를 이용한 포토리소그래피로 형성될 수 있다.
- [0104] 상기 제1 절연막(IL1)은 유기 절연막 또는 무기 절연막일 수 있다. 상기 유기 절연막의 재료로는 폴리아크릴계 화합물, 폴리이미드계 화합물, 테프론과 같은 불소계 탄소 화합물, 벤조시클로부텐 화합물 등과 같은 유기 절연

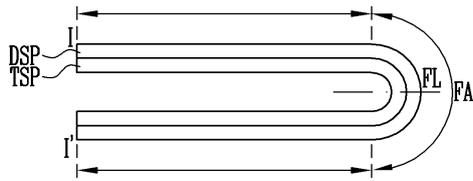
물질이 이용될 수 있으며, 무기 절연막의 재료로는 폴리실록산, 실리콘 질화물, 실리콘 산화물 등의 무기 절연 물질이 이용될 수 있다.

- [0105] 다시, 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 상기 제1 절연막(IL1) 상에는 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)이 제공된다.
- [0106] 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)은 금속으로 이루어질 수 있으며, 이 경우 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)은 메쉬(mesh) 패턴을 가질 수 있다. 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)을 이루는 재료로는, 예를 들어, 상기 제2 브릿지는 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu)와 같은 금속 중 적어도 하나, 또는 상기 금속들의 합금을 들 수 있다.
- [0107] 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)이 형성된 상기 베이스 기판(BS) 상에는 제2 절연막(IL2)이 제공된다.
- [0108] 상기 제2 절연막(IL2)은 유기 절연막 또는 무기 절연막일 수 있다. 상기 유기 절연막의 재료로는 폴리아크릴계 화합물, 폴리이미드계 화합물, 테프론과 같은 불소계 탄소 화합물, 벤조시클로부텐 화합물 등과 같은 유기 절연 물질이 이용될 수 있으며, 무기 절연막의 재료로는 폴리실록산, 실리콘 질화물, 실리콘 산화물 등의 무기 절연 물질이 이용될 수 있다.
- [0109] 상기 제2 절연막(IL2)에는 상기 제2 블록(BL2)의 일부를 노출하는 컨택홀들(CH)이 제공된다.
- [0110] 상기 제2 절연막(IL2) 상에는 상기 제2 브릿지(BR2)가 제공된다. 상기 제2 브릿지(BR2)는 상기 컨택홀들(CH)을 통해 상기 제2 블록들(BL2)에 접촉하며, 서로 인접한 제2 블록들(BL2)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0111] 상기 제2 브릿지(BR2)는 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 브릿지(BR2)는 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu)와 같은 금속 중 적어도 하나, 또는 상기 금속들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제2 브릿지(BR2)는 단일막으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 금속들 및 상기 합금들 중 2 이상 물질이 적층된 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0112] 본 실시예에서는 제1 감지 라인(LN1) 및 제2 감지 라인(LN2)이 금속으로 제공됨에도 불구하고, 상기 제1 감지 라인(LN1) 및 제2 감지 라인(LN2)이 상기 베이스 기판(BS)의 상면과 소정 각도를 이루도록 비스듬하게 절곡됨으로써 인가되는 응력이 분산되어 단선이 예방된다. 그 결과 터치 패널의 내구성이 증가한다.
- [0113] 여기서, 상기 제1 절연막(IL1)의 요철 형상은 다양한 형태로 변경될 수 있다. 도 14는 본 발명의 다른 실시예로서, P1에 대응하는 영역에 있어서의 제1 절연막(IL1)의 돌기들을 도시한 평면도이다. 도 14 또한 돌기들에 해당하는 부분은 빗금으로, 함몰된 부분에 해당하는 부분은 빗금 없이 도시되었으며, 나머지 구성 요소들은 생략되었다.
- [0114] 도 14를 참조하면, 접이선이 2개로 제공될 수 있다. 즉, 접이선 중 하나는 제1 접이선(FL1)이라고 하고 나머지 하나를 제2 접이선(FL2)이라고 하면, 상기 요철은 상기 제1 및 제2 접이선(FL1, FL2) 중 하나를 따라 평행한 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 상기 접이선 중 나머지 하나를 따라 돌기나 함몰부가 제공될 수 있다. 또한, 상기 복수 개의 접이선을 따라 다양한 조합으로 돌기들과 함몰부를 배치할 수 있다.
- [0115] 이에 따라, 터치 패널에 복수 개의 접이선이 제공되는 경우에도 배선의 단선이 최소화될 수 있으며, 그 결과 터치 패널의 내구성이 증가한다.
- [0116] 도 15a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널에 있어서, 도 3에 도시된 P2 부분을 확대한 평면도이며, 도 15b는 도 13a의 IV-IV'선에 따른 단면도이다.
- [0117] 도 15a 및 도 15b를 참조하면, 본 실시예에 따른 터치 패널에 있어서, 배선부의 제2 연결 배선(CL2)은 폴더블 영역에서 제1 배선(W1)과 제2 배선(W2)을 포함할 수 있다. 상기 배선부에 있어서, 상기 폴더블 영역에서는 상기 제1 절연막(IL1)이 제공되지 않을 수 있다. 상기 베이스 기판(BS) 상에는 제1 배선(W1)이 제공되고, 상기 제1 배선(W1)은 도 12a 및 12b에 도시된 상기 제1 블록(BL1), 상기 제1 브릿지(BR1), 및 상기 제2 블록(BL2)과 동일한 금속으로 이루어질 수 있으며, 동일한 단계를 이용하여 형성될 수 있다. 상기 제1 배선(W1)은 상기 폴더블 영역에 대응하는 영역에서 그 일부가 제거될 수 있다. 상기 제1 배선이 제거된 영역 상에는 제2 절연막(IL2)이 제공되며, 상기 제2 절연막(IL2)은 상기 터치 감지부와 유사하게 접이선에 평행한 방향으로 연장된 요철을 갖는

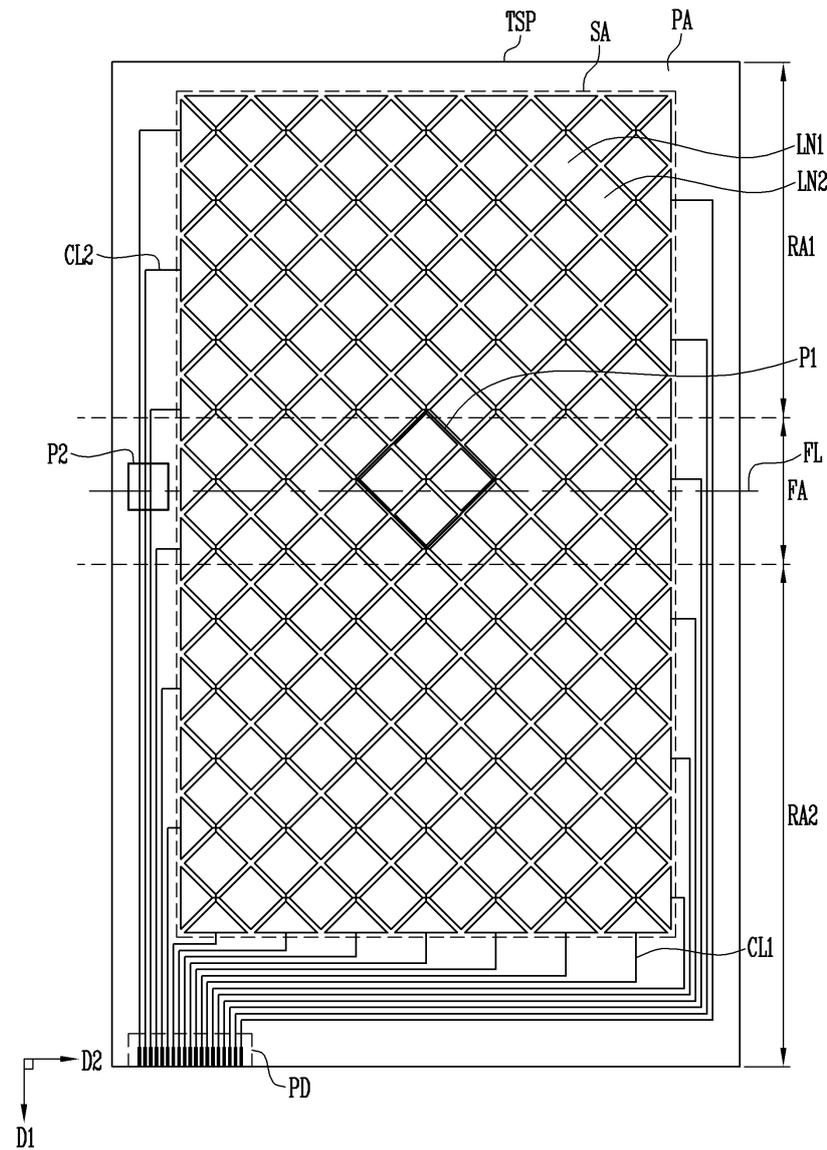
도면2a



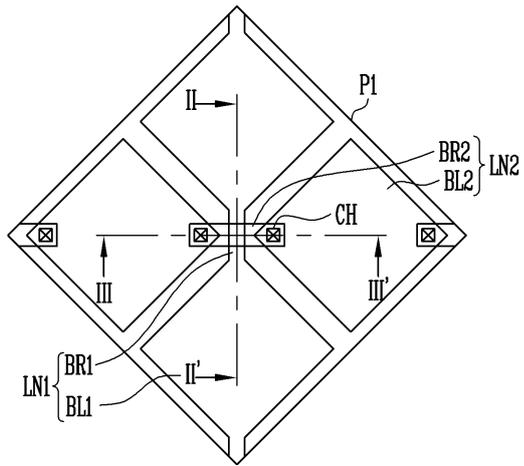
도면2b



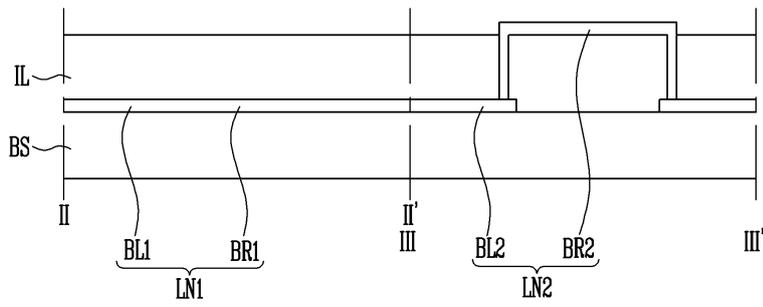
도면3



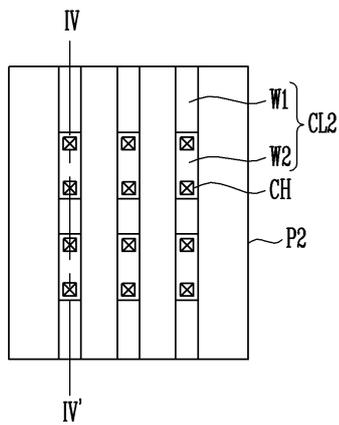
도면4a



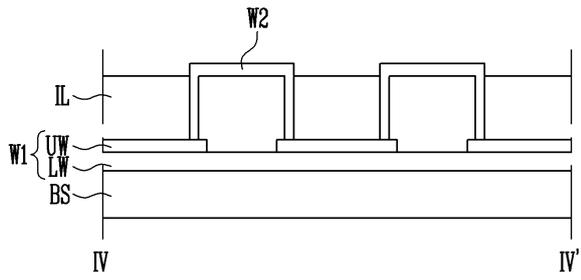
도면4b



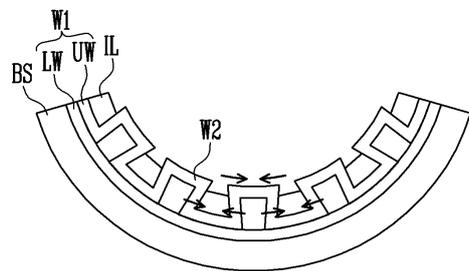
도면5a



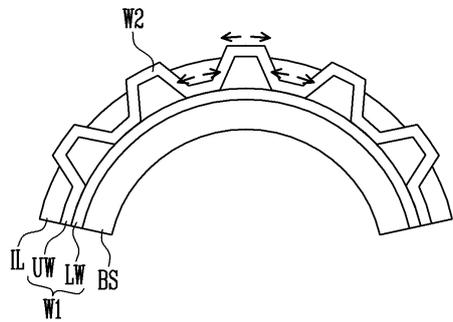
도면5b



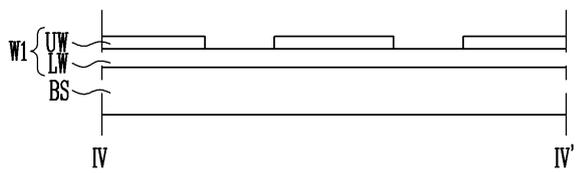
도면6a



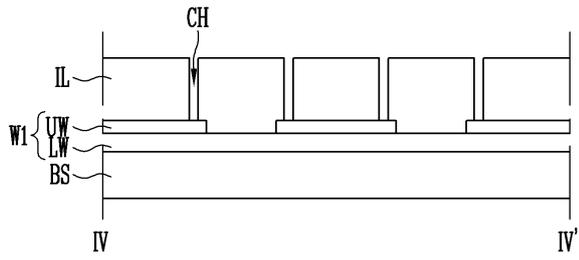
도면6b



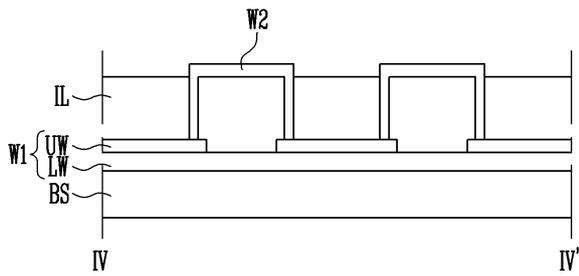
도면7a



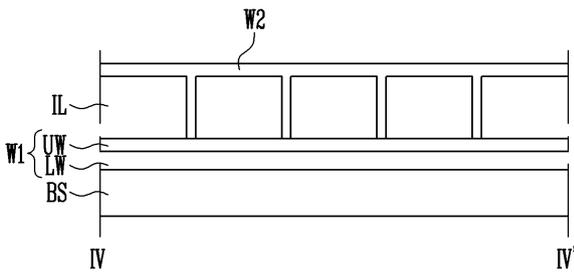
도면7b



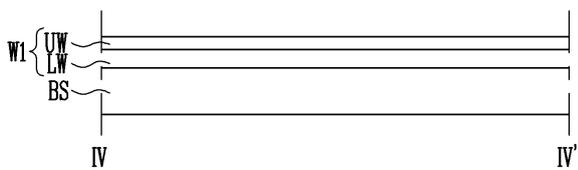
도면7c



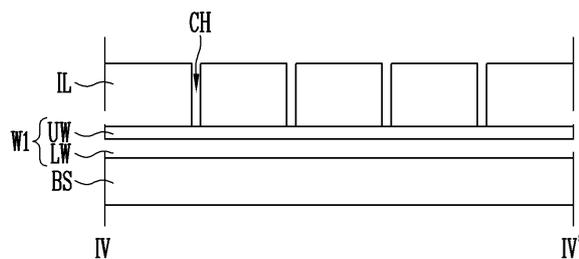
도면8



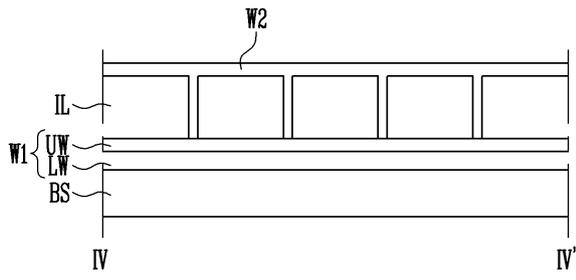
도면9a



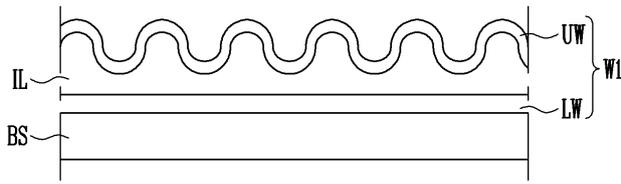
도면9b



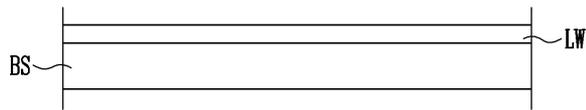
도면9c



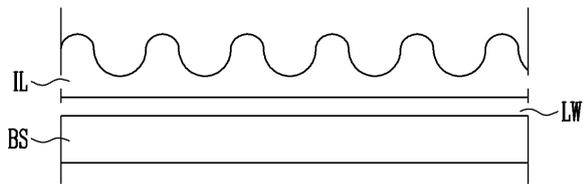
도면10



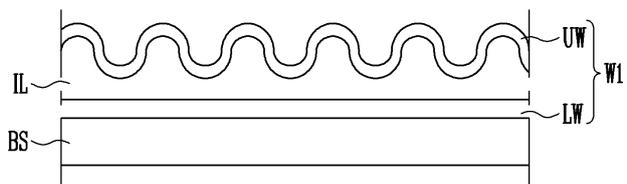
도면11a



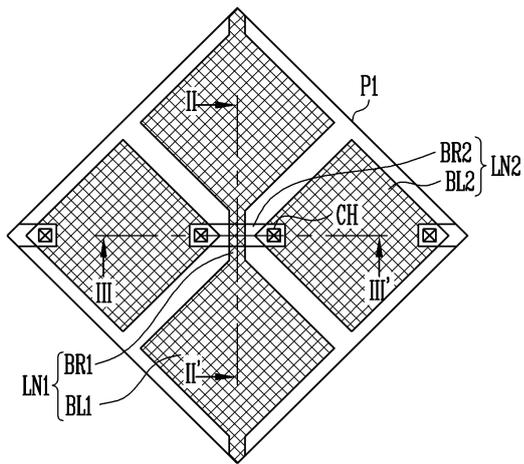
도면11b



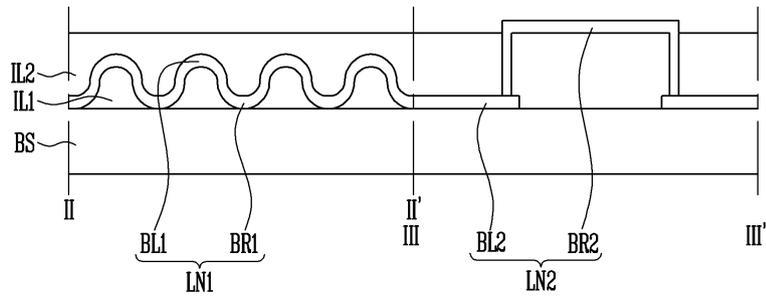
도면11c



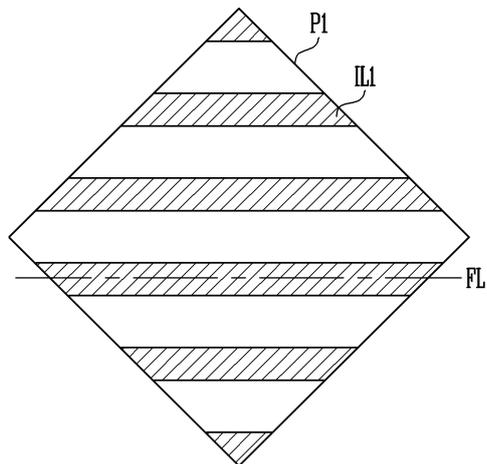
도면12a



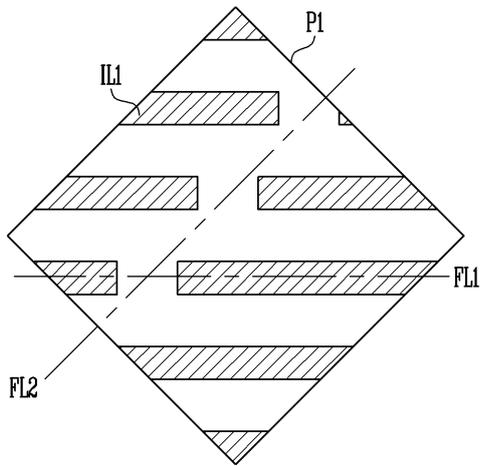
도면12b



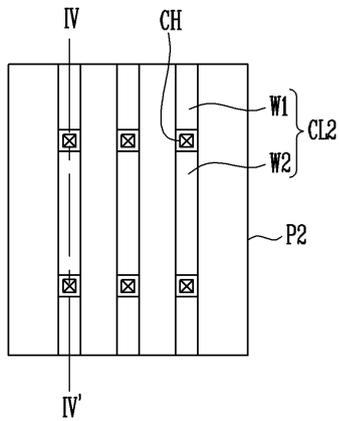
도면13



도면14



도면15a



도면15b

