



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월11일
 (11) 등록번호 10-1303905
 (24) 등록일자 2013년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01) **G06F 3/041** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0059665
 (22) 출원일자 2011년06월20일
 심사청구일자 2011년06월20일
 (65) 공개번호 10-2012-0140050
 (43) 공개일자 2012년12월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080031725 A*
 KR1020110024742 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
장원석
 대전광역시 서구 월평선사로 11, 101동 602호 (월평동, 무지개아파트)
조성학
 대전광역시 서구 청사로 70, 113동 1208호 (월평동, 누리아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

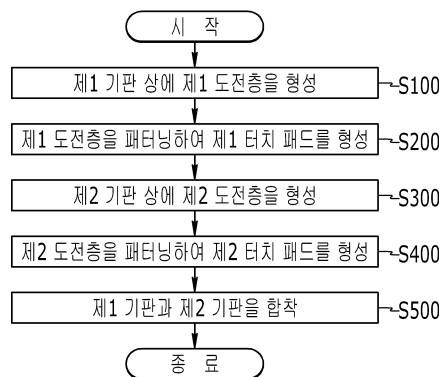
심사관 : 김용웅

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

(57) 요약

터치 패널은 제1 기판, 및 상기 제1 기판 상에 위치하며, 제1 저항을 가지는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하며 상기 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지는 제2 영역을 포함하는 제1 터치 패드를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김덕중

대전광역시 서구 청사로 70, 108동 402호 (월평동, 누리아파트)

정소희

대전광역시 유성구 노은로 416, 송림마을 509동 101호 (하기동)

한창수

대전광역시 유성구 반석동로 33, 509동 602호 (반석동, 반석마을5단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK162H

부처명 지식경제부

연구사업명 주요사업-기관고유

연구과제명 고효율 포토닉스 부품 생산 핵심시스템 개발

주관기관 기계연구원

연구기간 2011.01.01~2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관; 및

상기 제1 기관 상에 위치하며, 제1 저항을 가지는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하며 상기 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지는 제2 영역을 포함하는 제1 터치 패드

를 포함하며,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 각각은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함하는 터치 패널.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,

상기 제2 영역에 포함된 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상은 상기 제1 영역에 포함된 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상 대비 배열이 다른 터치 패널.

청구항 4

제3항에서,

상기 제2 영역에 포함된 상기 탄소나노튜브 및 상기 그래핀 중 하나 이상은 레이저에 의해 배열이 변화된 터치 패널.

청구항 5

제1항에서,

상기 제2 영역은 상기 제1 영역 대비 요철 형상의 표면을 가지는 터치 패널.

청구항 6

제1항에서,

상기 제2 영역에 대응하는 상기 제1 기관의 일부는 일부가 노출되는 터치 패널.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 동일한 층에 위치하는 터치 패널.

청구항 8

청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에서,

상기 제1 터치 패드는 10% 이상의 투명도를 가지는 터치 패널.

청구항 9

청구항 9은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에서,

상기 제1 영역의 상기 제1 저항은 1Ω 내지 $10^5\Omega$ 의 범위 내에 속하는 터치 패널.

청구항 10

청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에서,

상기 제1 기판은 플렉서블(flexible)한 터치 패널.

청구항 11

제1항에서,

상기 제1 영역은 상기 제1 기판 상에서 제1 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제1 서브 영역을 포함하며,

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판; 및

상기 제2 기판 상에 위치하며, 제3 저항을 가지며 상기 제2 기판 상에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제2 서브 영역을 포함하는 제3 영역 및 상기 제3 영역과 이웃하며 상기 제3 저항 대비 더 높은 제4 저항을 가지는 제4 영역을 포함하는 제2 터치 패드

를 더 포함하는 터치 패널.

청구항 12

이미지(image)를 표시하는 표시 유닛; 및

상기 표시 유닛 상에 위치하는 제1항 또는 제3항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 터치 패널

을 포함하는 표시 장치.

청구항 13

제1 기판 상에 제1 도전층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 도전층을 패터닝하여, 제1 저항을 가지는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하며 상기 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지는 제2 영역을 포함하는 제1 터치 패드를 형성하는 단계

를 포함하며,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 각각은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 도전층은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 15

제13항에서,

상기 제1 도전층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 영역에 레이저를 조사하여 수행하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 레이저는 펄스레이저인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 17

제15항에서,

상기 제1 도전층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 영역에 대응하여 상기 레이저를 투과시키는 마스크를 이용하여 수행하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 18

제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 도전층을 패터닝하는 단계는 상기 제1 영역이 상기 제1 기판 상에서 제1 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제1 서브 영역을 포함하도록 수행하며,

제2 기판 상에 제2 도전층을 형성하는 단계;

상기 제2 도전층을 패터닝하여, 제3 저항을 가지며 상기 제2 기판 상에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제2 서브 영역을 포함하는 제3 영역 및 상기 제3 영역과 이웃하며 상기 제3 저항 대비 더 높은 제4 저항을 가지는 제4 영역을 포함하는 제2 터치 패드를 형성하는 단계; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계

를 포함하는 터치 패널의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 터치 패널에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 정전 용량식 터치 패널, 표시 장치 및 터치 패널의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 터치 패널은 펜 또는 사용자의 손가락에 의한 터치를 인식하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display) 또는 액정 표시 장치(liquid crystal display device) 등의 표시 유닛 상에 배치되어 표시 장치에 신호를 입력하기 위한 수단으로서 사용되고 있었다.

[0003] 터치 패널 중 정전 용량식 터치 패널은 터치 패널에 포함된 터치 패드에 터치가 수행되면, 터치가 수행된 위치에 대응하는 터치 패드의 정전 용량이 변화하는 것을 측정하여 터치가 수행된 입력 위치를 검출한다.

[0004] 이러한 종래의 정전 용량식 터치 패널은 도전성 물질인 터치 패드를 포함하는데, 이러한 터치 패드는 습식 식각에 의해 패터닝된 ITO(Indium Tin Oxide), 도전성 폴리머, 탄소나노튜브, 그래핀을 포함하는 탄소기반 소재, ZnO, SnO₂, In₂O₃, CdSnO₄, Au, Al, Ag 등과 같은 다양한 물질들을 포함하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 레이저 직접 조사 패터닝에 의해 제조된 터치 패드를 포함하는 터치 패널, 표시장치 및 터치 패널의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은 제1 기판, 및 상기 제1 기판 상에 위치하며, 제1 저항을 가지는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하며 상기 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지는 제2 영역을 포함하는 제1 터치 패드를 포함하는 터치 패널을 제공한다.

[0007] 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 각각은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 제2 영역에 포함된 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상은 상기 제1 영역에 포함된 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상 대비 배열이 다를 수 있다.

[0009] 상기 제2 영역에 포함된 상기 탄소나노튜브 및 상기 그래핀 중 하나 이상은 레이저에 의해 배열이 변화될 수 있다.

- [0010] 상기 제2 영역은 상기 제1 영역 대비 요철 형상의 표면을 가질 수 있다.
- [0011] 상기 제2 영역에 대응하는 상기 제1 기관의 일부는 일부가 노출될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 동일한 층에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 터치 패드는 10% 이상의 투명도를 가질 수 있다.
- [0014] 상기 제1 영역의 상기 제1 저항은 1Ω 내지 10⁵Ω의 범위 내에 속할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 기관은 플렉서블(flexible)할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 영역은 상기 제1 기관 상에서 제1 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제1 서브 영역을 포함하며, 상기 터치 패널은 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관, 및 상기 제2 기관 상에 위치하며, 제3 저항을 가지며 상기 제2 기관 상에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제2 서브 영역을 포함하는 제3 영역 및 상기 제3 영역과 이웃하며 상기 제3 저항 대비 더 높은 제4 저항을 가지는 제4 영역을 포함하는 제2 터치 패드를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 제2 측면은 이미지(image)를 표시하는 표시 유닛, 및 상기 표시 유닛 상에 위치하는 상기 터치 패널을 포함하는 표시 장치를 제공한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 제3 측면은 제1 기관 상에 제1 도전층을 형성하는 단계, 및 상기 제1 도전층을 패터닝하여 제1 저항을 가지는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 이웃하며 상기 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지는 제2 영역을 포함하는 제1 터치 패드를 형성하는 단계를 포함하는 터치 패널의 제조 방법을 제공한다.
- [0019] 상기 제1 도전층은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 도전층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 영역에 레이저를 조사하여 수행할 수 있다.
- [0021] 상기 레이저는 펄스레이저일 수 있다.
- [0022] 상기 제1 도전층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 영역에 대응하여 상기 레이저를 투과시키는 마스크를 이용하여 수행할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 도전층을 패터닝하는 단계는 상기 제1 영역이 상기 제1 기관 상에서 제1 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제1 서브 영역을 포함하도록 수행하며, 상기 터치 패널의 제조 방법은 제2 기관 상에 제2 도전층을 형성하는 단계, 상기 제2 도전층을 패터닝하여, 제3 저항을 가지며 상기 제2 기관 상에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 위치하는 복수의 제2 서브 영역을 포함하는 제3 영역 및 상기 제3 영역과 이웃하며 상기 제3 저항 대비 더 높은 제4 저항을 가지는 제4 영역을 포함하는 제2 터치 패드를 형성하는 단계, 및 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 합착하는 단계를 포함하는 터치 패널의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0024] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 하나에 의하면, 레이저 직접 조사 패터닝에 의해 제조된 터치 패드를 포함하는 터치 패널, 표시장치 및 터치 패널의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 2 내지 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널을 나타낸 평면도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 제1 터치 패드의 제1 영역 및 제2 영역을 확대하여 나타낸 사진이다.
- 도 8은 도 7에 나타난 제1 영역 및 제2 영역을 전자현미경으로 관찰한 사진이다.
- 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의

지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0027] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0028] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0029] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0030] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0031] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법을 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 2 내지 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 우선, 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 기판(100) 상에 제1 도전층(201)을 형성한다(S100).
- [0034] 구체적으로, 유리, 석영, 세라믹 또는 폴리머 등의 광투과성 절연 기판으로 형성되며, 플렉서블(flexible)한 제1 기판(100) 상에 제1 도전층(201)을 형성한다. 제1 도전층(201)은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함한다. 보다 상세하게, 제1 도전층(201)은 진공 여과법(vacuum filtration), 스프레이 코팅법(spray coating), 잉크젯(inkjet) 또는 롤투롤(roll to roll) 등 다양한 공정을 이용해 제1 기판(100) 상에 형성되며, 투명도가 10% 이상으로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 도전층(201)은 전기 저항이 1Ω 내지 10⁵Ω의 범위 내에 속하는 제1 저항을 가진다.
- [0035] 또한, 제1 도전층(201)이 탄소나노튜브를 포함할 경우, 탄소나노튜브는 단일벽, 이중벽 및 다중벽 중 하나 이상으로 이루어질 수 있으며, 두께가 100 nm이하인 탄소로 이루어진 튜브 혹은 속이 채워진 막대형의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제1 도전층(201)은 탄소나노튜브 뿐만 아니라, 금속산화물, 반도체 금속, 폴리머 및 반도체 산화물 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 탄소나노튜브는 네트워크(network) 형태 또는 정렬된 형태로 제1 도전층(201) 내부에 배열될 수 있다.
- [0036] 또한, 제1 도전층(201)이 그래핀을 포함할 경우, 그래핀은 단층, 이중층 및 다중층 중 하나 이상으로 이루어질 수 있다. 한편, 제1 도전층(201)은 그래핀 뿐만 아니라, 금속화합물, 반도체 금속, 폴리머 및 반도체 산화물 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 그래핀은 네트워크 형태 또는 정렬된 형태로 제1 도전층(201) 내부에 배열될 수 있다.
- [0037] 다음, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 도전층(201)을 패터닝(patterning)하여 제1 터치 패드(200)를 형성한다(S200).
- [0038] 구체적으로, 레이저(L)를 조사하는 레이저 유닛(10) 및 마스크(20)를 이용해 제1 도전층(201)에 레이저(L)를 직접 조사하여 제1 도전층(201)을 패터닝함으로써, 제1 저항을 가지는 제1 영역(210) 및 제1 영역(210)과 이웃하며 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지는 제2 영역(220)을 포함하는 제1 터치 패드(200)를 형성한다.
- [0039] 레이저 유닛(30)은 펨토초 레이저(femtosecond laser), 피코초 레이저(picosecond laser) 및 나노초(nanosecond laser) 등 중 하나 이상을 포함한 고휘력 펄스 레이저를 발생하는 레이저 발생기(31), 셔터(shutter)(32), 제1 포커싱 렌즈(focusing lens)(33), 스페셜 필터(spatial filter)(34), 빔 콜리메이터(beam collimator)(35), 1/4λ 위상차판(36), 제1 미러(37), 제2 미러(38), 어테뉴에이터(attenuator)(39), 디퓨저(diffuser)(40), 제2 포커싱 렌즈(41) 및 갈바노 스캐너(galvano scanner)(42)를 포함하며, 레이저 발생기(31)로부터 발생된 레이저(L)가 상기한 구성들을 거친 후 갈바노 스캐너(42)에 의해 제1 도전층(201) 전체에 대응하여 조사된다. 이때, 마스크(20)가 제2 영역(220)에 대응하여 제2 영역(220)에만 레이저(L)를 투과시킴으로

써, 레이저(L)는 제2 영역(220) 조사된다. 제2 영역(220) 조사된 레이저(L)는 제2 영역(220)에 대응하는 제1 도전층(201)의 내부에 위치하는 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상의 배열을 변화시킨다. 상세하게, 레이저(L)에 의해 제1 도전층(201)의 제2 영역(220)에 대응하여 위치하는 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상이 부분적 또는 전체적으로 제거됨으로써, 제1 도전층(201)의 제2 영역(220)이 제1 영역(210)의 제1 저항 대비 더 높은 제2 저항을 가지게 된다. 이러한 제2 영역(220)의 제2 저항은 제1 저항 대비 대략 10배 정도 높은 면저항을 가질 수 있다. 이와 같이, 제2 영역(220)에 레이저(L)가 직접 조사되어 제2 영역(220)은 제1 영역(210) 대비 요철(凹凸) 형태의 표면을 가질 수 있으며, 제2 영역(220)의 요(凹) 형태의 표면에 대응하는 제1 기관(100)의 일부는 노출될 수 있다. 또한, 제2 영역(220) 및 제1 영역(210)은 제1 도전층(201)으로부터 패터닝되어 형성된 영역이므로, 동일한 층에 위치한다. 제1 영역(210)은 제1 방향으로 따라 스트라이프 패턴(stripe pattern)으로 연장되어 위치하는 복수의 제1 서브 영역(211)을 포함한다.

[0040] 한편, 제1 기관(100) 상에는 제1 영역(210)과 연결되어 제1 기관(100)의 단부까지 연장된 배선(W)이 형성되는데, 이 배선(W)은 제1 영역(210)과 동일한 방법을 통해 제1 영역(210)과 함께 형성되거나, 추가적인 도전 물질의 증착에 의해 형성될 수 있다. 이 배선(W)은 제1 영역(210)과 편의상 도시하지 않은 제어부 사이를 연결한다.

[0041] 이상과 같이, 레이저(L)가 제2 영역(220)에 직접 조사됨으로써, 제1 영역(210)은 1Ω 내지 10⁵Ω의 범위 내에 속하는 제1 저항을 가지게 되고, 제2 영역(220)은 제1 영역(210) 대비 대략 10 정도 높은 면저항인 제2 저항을 가지게 되기 때문에, 제1 터치 패드(200)에 터치(touch)가 수행될 경우, 터치가 수행된 위치에 대응하는 제1 영역(210)에 발생한 전기적 신호는 제1 영역(210) 및 배선(W)을 통해 제어부로 전송되어 터치가 수행된 위치에 대응하는 좌표가 인식된다.

[0042] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법에 의해 형성된 제1 터치 패드(200)는 제1 기관(100) 전체에 걸쳐서 형성되어 있으나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법에 의해 형성된 제1 터치 패드는 제1 기관의 일부분에만 형성되어 있을 수 있다.

[0043] 다음, 제2 기관(300) 상에 제2 도전층을 형성한다(S300).

[0044] 구체적으로, 제1 기관(100) 실질적으로 동일한 재료로 이루어지는 제2 기관(300) 상에 제2 도전층을 형성하는데, 제2 도전층은 상술한 제1 도전층(201)과 실질적으로 동일한 방법으로 형성할 수 있다.

[0045] 다음, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2 도전층을 패터닝하여 제2 터치 패드(400)를 형성한다(S400).

[0046] 구체적으로, 레이저(L)를 조사하는 레이저 유닛(30) 및 마스크(20)를 이용해 제2 도전층에 레이저(L)를 직접 조사하여 제2 도전층을 패터닝함으로써, 제3 저항을 가지는 제3 영역(410) 및 제3 영역(410)과 이웃하며 제3 저항 대비 더 높은 제4 저항을 가지는 제4 영역(420)을 포함하는 제2 터치 패드(400)를 형성한다. 이때, 마스크(20)가 제4 영역(420)에 대응하여 제4 영역(420)에만 레이저(L)를 투과시킴으로써, 레이저(L)는 제4 영역(420) 조사된다. 제4 영역(420) 조사된 레이저(L)는 제4 영역(420)에 대응하는 제2 도전층의 내부에 위치하는 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상의 배열을 변화시킨다. 상세하게, 레이저(L)에 의해 제2 도전층의 제4 영역(420)에 대응하여 위치하는 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상이 부분적 또는 전체적으로 제거됨으로써, 제2 도전층의 제4 영역(420)이 제3 영역(410)의 제3 저항 대비 더 높은 제4 저항을 가지게 된다. 이러한 제4 영역(420)의 제4 저항은 제3 저항 대비 대략 10배 정도 높은 면저항을 가질 수 있다. 이와 같이, 제4 영역(420)에 레이저(L)가 직접 조사되어 제4 영역(420)은 제3 영역(410) 대비 요철(凹凸) 형태의 표면을 가질 수 있으며, 제3 영역(410)의 요(凹) 형태의 표면에 대응하는 제2 기관(300)의 일부는 노출될 수 있다. 또한, 제4 영역(420) 및 제3 영역(410)은 제2 도전층으로부터 패터닝되어 형성된 영역이므로, 동일한 층에 위치한다. 제3 영역(410)은 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 스트라이프 패턴(stripe pattern)으로 연장되어 위치하는 복수의 제2 서브 영역(411)을 포함한다.

[0047] 한편, 제2 기관(300) 상에는 제3 영역(410)과 연결되어 제2 기관(300)의 단부까지 연장된 배선(W)이 형성되는데, 이 배선(W)은 제3 영역(410)과 동일한 방법을 통해 제3 영역(410)과 함께 형성되거나, 추가적인 도전 물질의 증착에 의해 형성될 수 있다. 이 배선(W)은 제3 영역(410)과 편의상 도시하지 않은 제어부 사이를 연결한다.

[0048] 이상과 같이, 레이저(L)가 제4 영역(420)에 직접 조사됨으로써, 제3 영역(410)은 1Ω 내지 10⁵Ω의 범위 내에 속하는 제3 저항을 가지게 되고, 제4 영역(420)은 제3 영역(410) 대비 대략 10 정도 높은 면저항인 제4 저항을

가지게 되기 때문에, 제1 터치 패드(200)에 터치(touch)가 수행될 경우, 터치가 수행된 위치에 대응하는 제2 터치 패드(400)의 제3 영역(410)에 발생한 전기적 신호는 제3 영역(410) 및 배선(W)을 통해 제어부로 전송되어 터치가 수행된 위치에 대응하는 좌표가 인식된다.

- [0049] 다음, 제1 기관(100)과 제2 기관(300)을 합착한다(S500).
- [0050] 구체적으로, 제1 터치 패드(200)에 제1 방향으로 연장되어 형성된 제1 영역(210)과 제2 터치 패드(400)에 제2 방향으로 연장되어 형성된 제3 영역(410)이 상호 교차하도록 제1 기관(100)과 제2 기관(300)을 합착한다.
- [0051] 이상과 같은 공정에 의해 후술할 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널이 제조된다.
- [0052] 이하, 도 6 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널을 설명한다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널을 나타낸 평면도이다.
- [0054] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널(1000)은 제1 기관(100), 제1 터치 패드(200), 제2 기관(300) 및 제2 터치 패드(400)를 포함한다.
- [0055] 제1 기관(100)은 유리, 석영, 세라믹 또는 폴리머 등의 광투과성 절연 기관으로 형성되며, 플렉서블(flexible)할 수 있다.
- [0056] 제1 터치 패드(200)는 제1 기관(100) 상에 위치하며, 제1 영역(210) 및 제1 영역(210)과 이웃하는 제2 영역(220)을 포함한다. 제1 영역(210) 및 제2 영역(220)은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함하며, 투명도가 10% 이상으로 이루어질 수 있다. 제1 영역(210)은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상이 네트워크 형태 또는 정렬된 형태로 배열됨으로써 전기 저항이 1Ω 내지 10⁵Ω의 범위 내에 속하는 제1 저항을 가지는 반면, 제2 영역(220)은 레이저 직접 조사 방식에 의한 레이저에 의해 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상의 일부 또는 전체가 제거되어 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상의 배열이 변형됨으로써 제1 영역(210)의 제1 저항 대비 대략 10배 정도 더 높은 면저항인 제2 저항을 가진다. 제2 영역(220)은 제1 영역(210) 대비 요철(凹凸) 형태의 표면을 가질 수 있으며, 제2 영역(220)의 요(凹) 형태의 표면에 대응하는 제1 기관(100)의 일부는 노출될 수 있다. 또한, 제2 영역(220) 및 제1 영역(210)은 동일한 층에 위치한다. 제1 영역(210)은 제1 방향으로 따라 스트라이프 패턴(stripe pattern)으로 연장되어 위치하는 복수개의 제1 서브 영역(211)을 포함한다. 제1 영역(210)은 제1 기관(100)의 단부까지 연장된 배선(W)과 연결되어 있으며, 이 배선(W)은 편의상 도시하지 않은 제어부와 연결된다.
- [0057] 제1 영역(210)은 제1 터치 패드(200)에 터치(touch)가 수행될 경우, 터치가 수행된 위치에 대응하여 정전 용량이 변화됨으로써, 전기적 신호를 발생하며, 이 전기적 신호는 제1 영역(210) 및 배선(W)을 따라 제어부로 전달된다.
- [0058] 이하, 제1 영역(210) 및 제2 영역(220)을 관찰한 실험을 설명한다.
- [0059] 도 7은 도 6에 도시된 제1 터치 패드의 제1 영역 및 제2 영역을 확대하여 나타낸 사진이다. 도 7에 나타낸 제1 터치 패드는 탄소나노튜브를 포함한다.
- [0060] 도 7에 나타난 바와 같이, 제1 터치 패드(200)의 제2 영역(220)은 레이저가 직접 조사된 영역이기 때문에, 제1 영역(210) 대비 레이저가 조사되어 요철 형태의 표면을 가지는 것을 확인할 수 있다.
- [0061] 나아가, 이를 전자 현미경으로 관찰하였다.
- [0062] 도 8은 도 7에 나타낸 제1 영역 및 제2 영역을 전자현미경으로 관찰한 사진이다. 도 8의 (A)는 제1 영역(210)을 관찰한 사진이며, (B)는 제2 영역(220)을 관찰한 사진이다.
- [0063] 도 8에 나타난 바와 같이, 제2 영역(220)은 레이저가 직접 조사된 영역이기 때문에, 제1 영역(210) 대비 탄소나노튜브의 배열이 다른 것을 확인하였다.
- [0064] 이와 같이, 제1 영역(210)에 포함된 탄소나노튜브는 네트워크 형태로 배열되는 반면, 제2 영역(220)에 포함된 탄소나노튜브는 레이저에 의해 배열이 변형되었기 때문에, 제1 영역(210)의 제1 저항 대비 제2 영역(220)의 제2 저항이 더 높은 저항을 가진다.
- [0065] 제2 기관(300)은 제1 기관(100)과 대향하고, 유리, 석영, 세라믹 또는 폴리머 등의 광투과성 절연 기관으로 형성되며, 플렉서블(flexible)할 수 있다.

- [0066] 제2 터치 패드(400)는 제2 기관(300) 상에 위치하며, 제3 영역(410) 및 제3 영역(410)과 이웃하는 제4 영역(420)을 포함한다. 제3 영역(410) 및 제4 영역(420)은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함하며, 투명도가 10% 이상으로 이루어질 수 있다. 제3 영역(410)은 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상이 네트워크 형태 또는 정렬된 형태로 배열됨으로써 전기 저항이 1Ω 내지 $10^5\Omega$ 의 범위 내에 속하는 제3 저항을 가지는 반면, 제4 영역(420)은 레이저 직접 조사 방식에 의한 레이저에 의해 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상의 일부 또는 전체가 제거되어 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상의 배열이 변형됨으로써 제3 영역(410)의 제3 저항 대비 대략 10배 정도 더 높은 면저항인 제4 저항을 가진다. 제4 영역(420)은 제3 영역(410) 대비 요철(凹凸) 형태의 표면을 가질 수 있으며, 제4 영역(420)의 요(凹) 형태의 표면에 대응하는 제2 기관(300)의 일부는 노출될 수 있다. 또한, 제3 영역(410) 및 제4 영역(420)은 동일한 층에 위치한다. 제3 영역(410)은 제2 방향으로 따라 스트라이프 패턴(stripe pattern)으로 연장되어 위치하는 복수개의 제2 서브 영역(411)을 포함한다. 제3 영역(410)은 제2 기관(300)의 단부까지 연장된 배선(W)과 연결되어 있으며, 이 배선(W)은 편의상 도시하지 않은 제어부와 연결된다.
- [0067] 제3 영역(410)은 제1 터치 패드(200)에 터치(touch)가 수행될 경우, 터치가 수행된 위치에 대응하여 정전 용량이 변화됨으로써, 전기적 신호를 발생하며, 이 전기적 신호는 제3 영역(410) 및 배선(W)을 따라 제어부로 전달된다.
- [0068] 이와 같이 구성된 터치 패널(1000)에서, 복수의 제1 서브 영역(211)과 복수의 제2 서브 영역(411)에 제어부로부터 순차적으로 전압이 인가되어 제1 서브 영역(211) 및 제2 서브 영역(411) 각각에 전하가 충전될 때, 제1 터치 패드(200)에 터치가 수행되면, 터치가 수행된 위치에 대응하는 제1 서브 영역(211) 또는 제2 서브 영역(411)의 정전 용량이 변화되어 어느 위치에 터치가 수행 되었는지를 알 수 있다.
- [0069] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법에 의해 제조된 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널(1000)은 제1 터치 패드(200) 및 제2 터치 패드(400) 각각이 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 포함하는 도전성 투명 박막으로 형성됨으로써, ITO처럼 습식 에칭을 사용하지 않고 패터닝이 가능하기 때문에, 제조 시간 및 제조 비용이 절감된다.
- [0070] 또한, 제1 터치 패드(200) 및 제2 터치 패드(400) 각각은 고열의 박막 증착 방식이 아닌 진공 여과법(vacuum filtration), 스프레이 코팅법(spray coating), 잉크젯(inkjet) 또는 롤투롤(roll to roll) 등의 다양한 저온 환경에서 형성되기 때문에, 제1 기관(100) 및 제2 기관(300) 각각이 폴리머로 구성되어 고온에 열화되는 플렉서블한 기관이더라도 용이하게 제1 기관(100) 및 제2 기관(300) 각각에 제1 터치 패드(200) 및 제2 터치 패드(400) 각각을 형성할 수 있다.
- [0071] 또한, 대표적으로 제1 터치 패드(200)의 제1 영역(210)에 포함된 탄소나노튜브 및 그래핀의 양 또는 배열 형태를 미세하게 조절하고, 레이저를 이용해 제2 영역(220)에 포함된 탄소나노튜브 및 그래핀 중 하나 이상을 변형시키는 정도를 미세하게 조절할 경우, 제1 터치 패드(200) 자체의 광 투과도와 전도성을 미세하게 제어할 수 있다. 이는 제1 터치 패드(200)가 대면적으로 형성되더라도 터치에 대응되는 전기적 신호의 지연을 방지할 수 있는 요인으로서 작용될 수 있다.
- [0072] 이하, 도 9를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치에는 상술한 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널(1000)이 포함된다.
- [0073] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 분해 사시도이다.
- [0074] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치는 표시 유닛(2000) 및 터치 패널(1000)을 포함한다.
- [0075] 표시 유닛(2000)은 이미지(image)를 표시하며, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display), 액정 표시 장치(liquid crystal display device, LCD), 전계 방출 디스플레이(field emission display), 플라즈마 표시 패널(plasma display panel, PDP) 등의 표시 장치일 수 있다.
- [0076] 터치 패널(1000)은 표시 유닛(2000) 상에 위치하며, 상술한 구성들을 포함함으로써 터치 패널(1000)에 대한 터치를 인식한다.
- [0077] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명

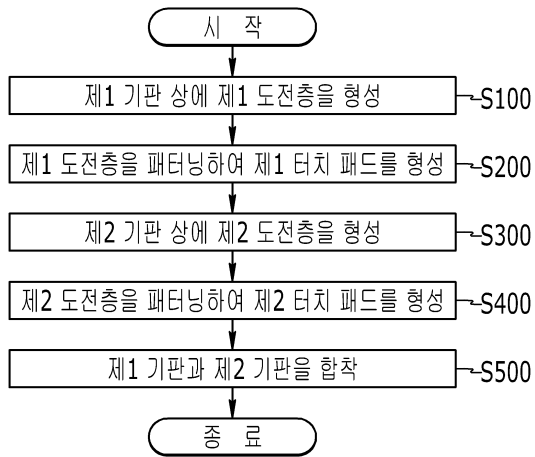
이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

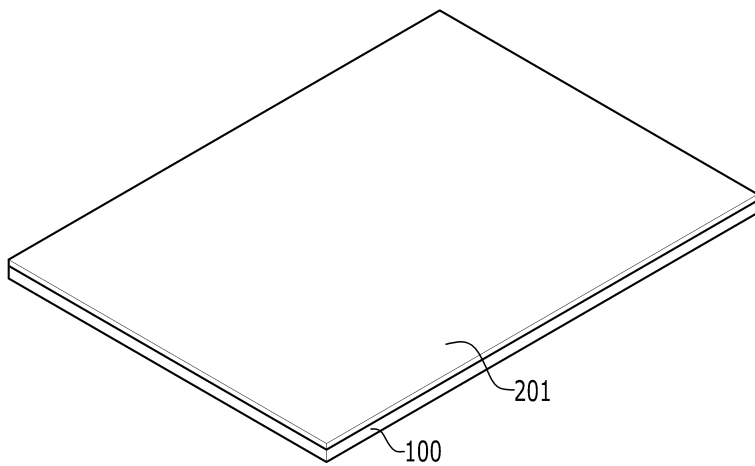
[0078] 제1 기판(100), 제1 영역(210), 제2 영역(220), 제1 터치 패드(200)

도면

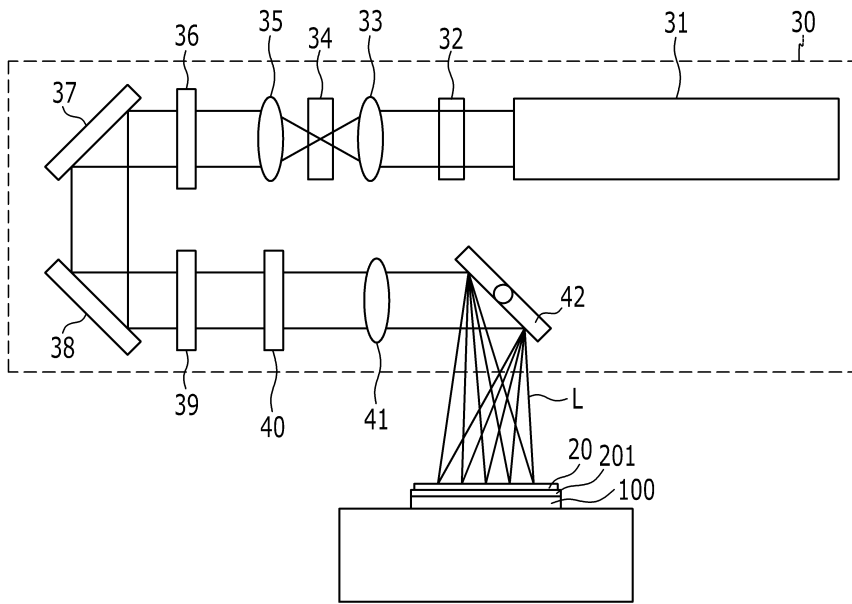
도면1



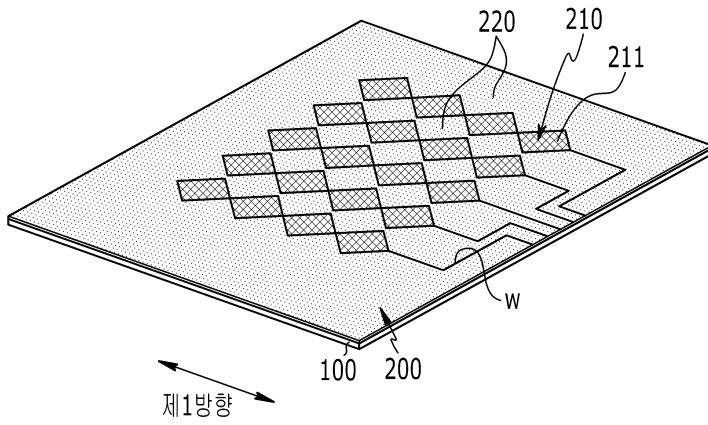
도면2



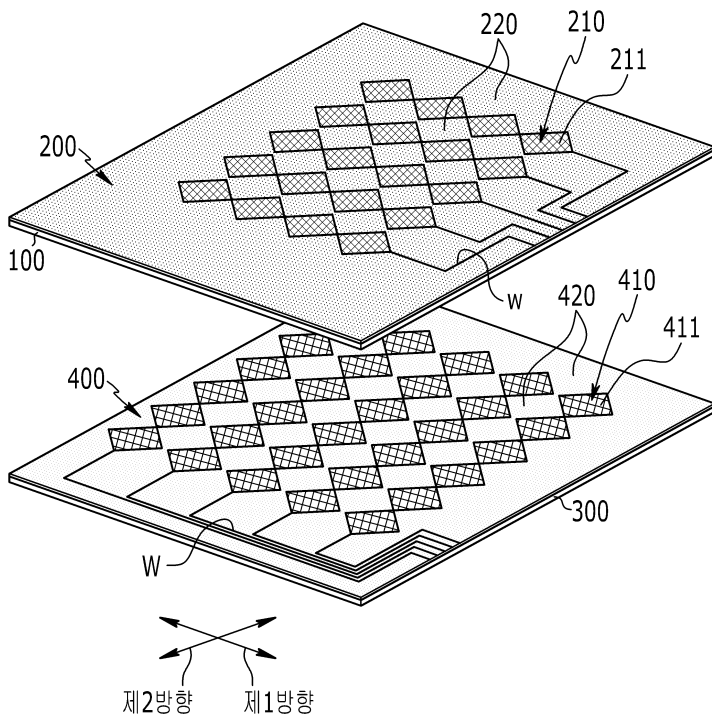
도면3



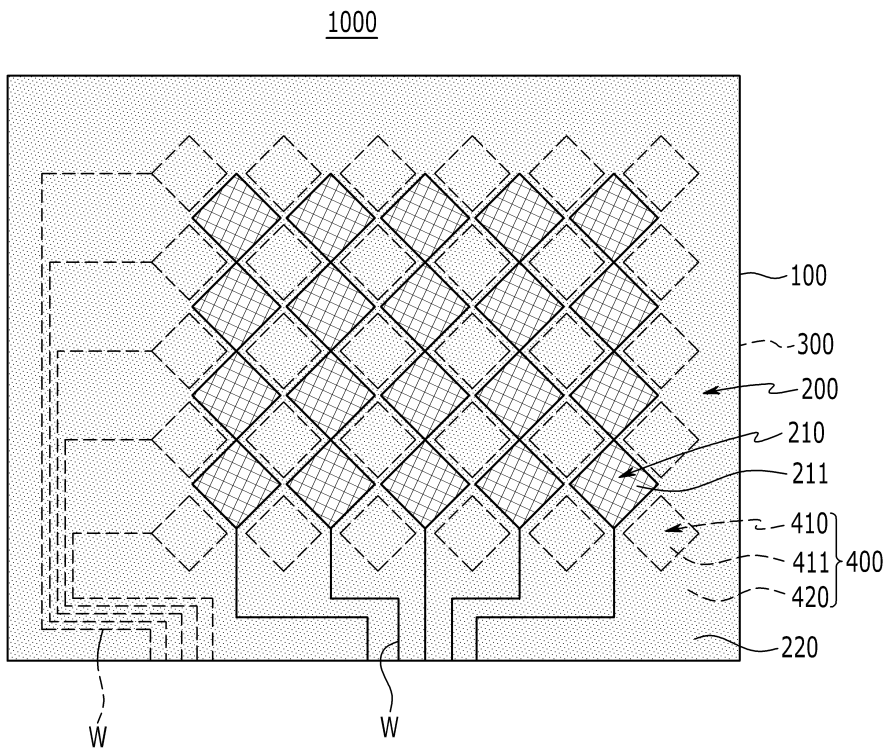
도면4



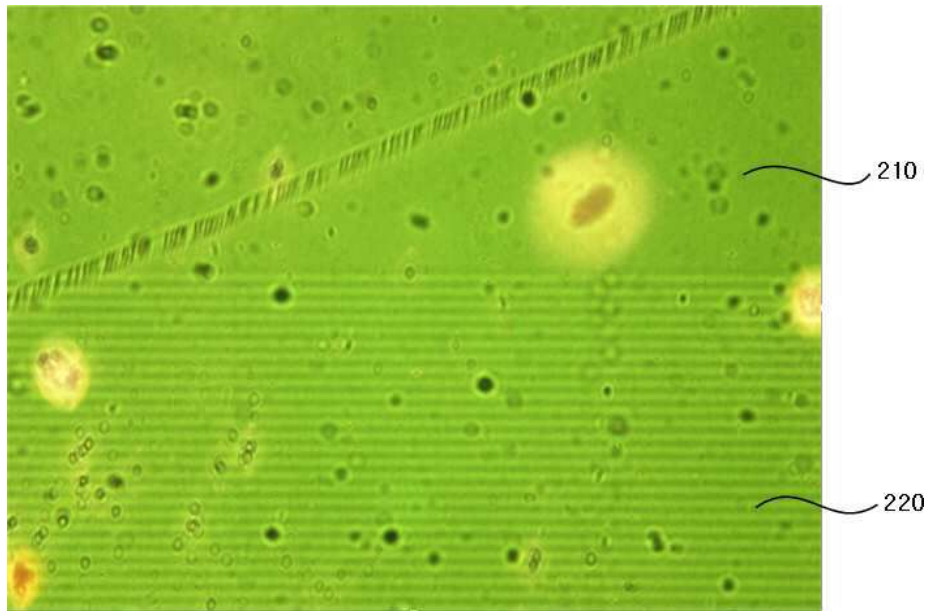
도면5



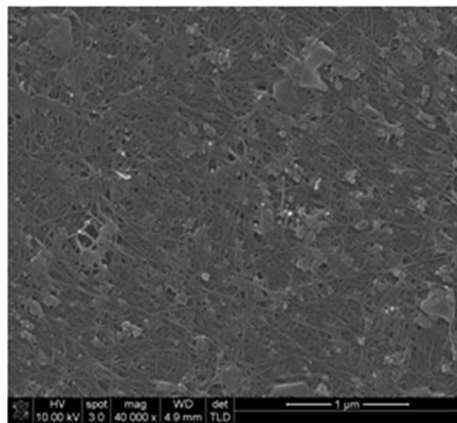
도면6



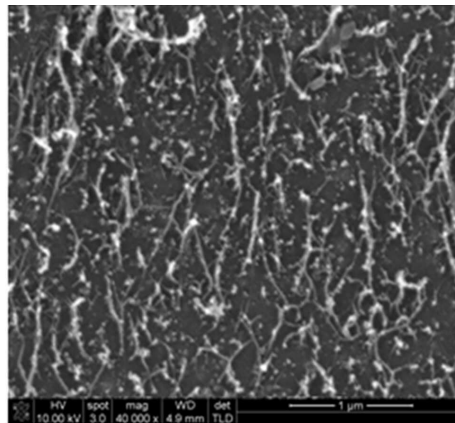
도면7



도면8



(A)



(B)

도면9

