



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0094862
(43) 공개일자 2014년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0007441

(22) 출원일자 2013년01월23일

심사청구일자 2013년01월23일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

이화성

대전 유성구 동서대로 125, 화학생명공학과 (덕명동, 한밭대학교)

박남우

대전광역시 서구 제비네1길 59 (도마동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이형우

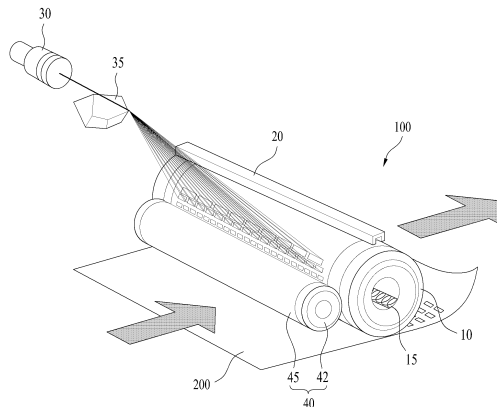
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 도전성 패턴 제조 장치 및 제조 방법

(57) 요약

실시예는 드럼; 상기 드럼과 인접하여 배치되고, 상기 드럼에 제1 극성의 전하를 공급하여 정전기를 발생시키는 정전기 발생 유닛; 상기 드럼에 특정 패턴의 레이저를 조사하는 레이저 발생 유닛; 상기 레이저가 조사된 드럼에 토너를 공급하는 토너 공급 유닛; 및 상기 토너가 전사될 피사체를 제2 극성으로 대전시키는 대전 유닛을 포함하고, 상기 토너는 탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이렌을 포함하는 도전성 패턴 제조 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이정휘

전남 여주시 소호4길 45, 104동 205호 (소호동, 주공아파트)

서은숙

대전 중구 계백로1571번길 21, (유천동)

민홍기

경기도 시흥시 은행로 232, 104동 1506호 (대야동, 서강아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012-0003575

부처명 교육과학기술부

연구사업명 기초연구사업-일반연구자지원사업-신진연구지원사업

연구과제명 유기결정구조제어를 통한 유기박막트랜지스터의 소자성능향상에 관한 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교

연구기간 2011.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

드럼;

상기 드럼과 인접하여 배치되고, 상기 드럼에 제1 극성의 전하를 공급하여 정전기를 발생시키는 정전기 발생 유닛;

상기 드럼에 특정 패턴의 레이저를 조사하는 레이저 발생 유닛;

상기 레이저가 조사된 드럼에 토너를 공급하는 토너 공급 유닛; 및

상기 토너가 전사될 피사체를 제2 극성으로 대전시키는 대전 유닛을 포함하고,

상기 토너는 탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이렌을 포함하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 도전성 재료는, 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나를 포함하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 토너는 에멀션 중합 또는 서스펜션 중합으로 제조된 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 토너는 크기가 10 마이크로 미터 이하인 파우더 형태인 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 레이저를 상기 드럼으로 진행시키는 광학 소자를 더 포함하고, 상기 광학 소자는 상기 레이저를 상기 드럼에 10 마이크로 미터 이내의 선폭으로 조사하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 토너를 상기 피사체를 고정하는 더 고정 유닛을 포함하고, 상기 피사체는 고정되고 상기 드럼과 상기 고정 유닛이 상기 피사체에 대하여 이동하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 고정 유닛은, 상기 피사체 상의 토너를 가열하는 가열 유닛과 상기 토너를 상기 피사에 상에 가압하는 가압 유닛을 포함하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 토너 내에서 상기 도전성 재료는 10% 이내의 중량비를 가지는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 드럼은 원통형으로 배치되고, 상기 드럼의 내부에 구비된 히터를 더 포함하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 히터는 상기 피사체와 상기 드럼이 근접하는 영역에 배치된 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 11

드럼의 표면을 제1 극성의 전하로 대전시키는 단계;

상기 제1 극성의 전하로 대전된 드럼에 레이저를 조사하여, 특정 패턴의 영역에서 상기 전하를 제거하는 단계;

탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이렌을 포함하는 토너를 마련하는 단계;

상기 토너를 상기 드럼에 공급하는 단계; 및

제2 극성으로 대전된 피사체를 상기 드럼에 접촉시켜서 상기 토너를 상기 피사체에 전사하는 단계; 및

상기 토너에 열과 압력을 가하여 상기 토너를 상기 피사체에 고정하는 단계를 포함하는 도전성 패턴의 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 토너를 마련하는 단계는,

상기 도전성 재료로 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나를 사용하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서, 상기 토너를 마련하는 단계는,

상기 토너를 크기가 10 마이크로 미터 이하인 파우더 형태로 제조하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서, 상기 토너를 마련하는 단계는,

상기 도전성 재료는 10% 이내의 중량비를 갖도록 상기 토너를 마련하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 15

제11 항에 있어서, 상기 토너를 마련하는 단계는,

에멀션 중합 또는 서스펜션 중합으로 수행되는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 16

제11 항에 있어서, 상기 토너를 마련하는 단계는,

상기 토너를 크기가 10 마이크로 미터 이하인 파우더 형태로 제조하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 17

제11 항에 있어서, 상기 드럼에 레이저를 조사하는 단계는,

상기 레이저의 광경로를 변경하여 상기 드럼에 10 마이크로 미터 이내의 선폭으로 상기 레이저를 조사하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 18

제11 항에 있어서, 상기 토너를 상기 피사체에 전사하는 단계는,
상기 피사체를 고정하고 상기 드럼과 상기 압착 유닛을 상기 피사체에 대하여 이동하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 토너를 상기 피사체에 고정하는 단계는,
상기 토너에 열과 압력을 가하여 상기 토너를 상기 피사체 상에 고정하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 20

제11 항에 있어서, 상기 토너를 상기 피사체에 전사하는 단계는,
상기 드럼을 가열하여 상기 토너에 열을 가하는 도전성 패턴 제조 방법.

청구항 21

드럼;
상기 드럼과 인접하여 배치되고, 상기 드럼에 제1 극성의 전하를 공급하여 정전기를 발생시키는 정전기 발생 유닛;
상기 드럼에 특정 패턴의 레이저를 조사하는 레이저 발생 유닛;
상기 레이저가 조사된 드럼에 토너를 공급하는 토너 공급 유닛;
상기 토너가 전사될 피사체를 제2 극성으로 대전시키는 대전 유닛; 및
상기 토너가 전사된 피사체를 압착하는 고정 유닛을 포함하고,
상기 피사체는 고정되고 상기 드럼과 상기 압착 유닛이 상기 피사체에 대하여 이동하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 22

제21 항에 있어서, 상기 고정 유닛은,
상기 피사체 상의 토너를 가열하는 가열 유닛과 상기 토너를 상기 피사체 상에 가압하는 가압 유닛을 포함하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 23

제21 항에 있어서,
상기 드럼은 원통형으로 배치되고, 상기 드럼의 내부에 구비된 히터를 더 포함하는 도전성 패턴 제조 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서,
상기 히터는 상기 피사체와 상기 드럼이 근접하는 영역에 배치된 도전성 패턴 제조 장치.

명세서

기술분야

실시예는 도전성 패턴의 제조장치 및 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

미래형 플렉서블 디스플레이 및 유기태양전지 등의 유기전자소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 유기전자소자란 실리콘이나 화합물 반도체 같은 무기재료를 고분자 및 탄소 기반의 유기기반재료로 대체하여 제작된 전자소자로서 유연성과 범용성을 확보할수 있고 저가소자제작이 가능한 장점이 있다.

- [0003] 유기전자소자는 사용되는 유기반도체 재료에 따라 크게 고분자 유기전자소자와 저분자 유기전자소자로 나뉘 수 있다. 고분자 유기전자소자는 폴리티오펜 (polythiophene)계열 등과 같은 고분자 유기반도체 재료를 사용한 소자로서 용액공정이 편리한 장점이 있지만 기본 소자성능이 낮다.
- [0004] 저분자 유기전자소자는 Bis (triisopropylsilyl)ethynyl) pentacene 나 루브렌(rubrene)과 같이 저분자 유기반도체 재료를 사용하는 소자로서 고분자 기반의 소자에 비해 우수한 소자성능을 갖지만 패터닝구조의 제어가 어려운 단점이 있다.
- [0005] 대면적을 갖는 유기전자소자에 도전성 재료를 형성하는 방법으로 잉크젯 프린팅 방법이 사용되고 있는데, 잉크젯 프린팅 방법은 가는 노즐을 통하여 잉크를 원하는 곳에 떨어뜨리는 기술이다.
- [0006] 국내등록특허 10-0945729호(등록일 2010.02.26, 명칭 : 유기 전자 소자에의 잉크젯 공정의 적용을 위한 자가조립단층을 이용한 투명전극의 선택적 표면개질 방법)에 잉크젯 프린팅 기술로 유기 전자 소자를 패터닝하기 위한 기술이 개시된바 있다.
- [0007] 그러나, 잉크젯 방법으로 도전성 재료를 패터닝할 때, 프린팅 속도가 매우 느려 대량생산 공정에 적합하지 않고, 인쇄된 패턴의 형태가 균일하지 못하고 용액 상태의 잉크 방울이 건조되어 연결된 모양을 하고 있다는 것이다.
- [0008] 또한, 공정과정에서 용액의 종류 및 온도, 습도, 진동 등과 같은 다양한 외부변수에 의해 큰 영향을 받을 수 있고, 잉크를 분사하는 방식이므로 점 패턴을 제외한 선형패턴 제작에 균일성을 확보하기 어려울 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 실시예는 유기전기소자 등의 도전성 패턴 형성시에, 레이저 프린팅 기술을 이용하여 빠른 속도로 정확한 패턴을 인쇄하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 실시예는 드럼; 상기 드럼과 인접하여 배치되고, 상기 드럼에 제1 극성의 전하를 공급하여 정전기를 발생시키는 정전기 발생 유닛; 상기 드럼에 특정 패턴의 레이저를 조사하는 레이저 발생 유닛; 상기 레이저가 조사된 드럼에 토너를 공급하는 토너 공급 유닛; 및 상기 토너가 전사될 피사체를 제2 극성으로 대전시키는 대전 유닛을 포함하고, 상기 토너는 탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이렌을 포함하는 도전성 패턴 제조 장치를 제공한다.
- [0011] 도전성 재료는, 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0012] 토너는 에멀션 중합 또는 서스펜션 중합으로 제조될 수 있다.
- [0013] 토너는 크기가 10 마이크로 미터 이하인 파우더 형태일 수 있다.
- [0014] 도전성 패턴 제조 장치는 레이저를 상기 드럼으로 진행시키는 광학 소자를 더 포함하고, 상기 광학 소자는 상기 레이저를 상기 드럼에 10 마이크로 미터 이내의 선폭으로 조사할 수 있다.
- [0015] 도전성 패턴 제조 장치는 토너를 상기 피사체를 고정하는 고정 유닛을 포함하고, 상기 피사체는 고정되고 상기 드럼과 상기 고정 유닛이 상기 피사체에 대하여 이동할 수 있다.
- [0016] 고정 유닛은, 상기 피사체 상의 토너를 가열하는 가열 유닛과 상기 토너를 상기 피사체에 상에 가압하는 가압 유닛을 포함할 수 있다.
- [0017] 토너 내에서 상기 도전성 재료는 10% 이내의 중량비를 가질 수 있다.
- [0018] 도전성 패턴 제조 장치는 드럼은 원통형으로 배치되고, 상기 드럼의 내부에 구비된 히터를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 히터는 상기 피사체와 상기 드럼이 근접하는 영역에 배치될 수 있다.
- [0020] 다른 실시예는 드럼의 표면을 제1 극성의 전하로 대전시키는 단계; 상기 제1 극성의 전하로 대전된 드럼에 레이저를 조사하여, 특정 패턴의 영역에서 상기 전하를 제거하는 단계; 탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이

렌을 포함하는 토너를 마련하는 단계; 상기 토너를 상기 드럼에 공급하는 단계; 및 제2 극성으로 대전된 피사체를 상기 드럼에 컨택시켜서 상기 토너를 상기 피사체에 전사하는 단계; 및 상기 토너에 열과 압력을 가하여 상기 토너를 상기 피사체에 고정하는 단계를 포함하는 도전성 패턴의 제조 방법을 제공한다.

- [0021] 토너를 마련하는 단계는, 상기 도전성 재료로 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.
- [0022] 토너를 마련하는 단계는, 상기 토너를 크기가 10 마이크로 미터 이하인 파우더 형태로 제조할 수 있다.
- [0023] 토너를 마련하는 단계는, 상기 도전성 재료는 10% 이내의 중량비를 갖도록 상기 토너를 마련할 수 있다.
- [0024] 토너를 마련하는 단계는, 에멀션 중합 또는 서스펜션 중합으로 수행될 수 있다.
- [0025] 토너를 마련하는 단계는, 상기 토너를 크기가 10 마이크로 미터 이하인 파우더 형태로 제조할 수 있다.
- [0026] 드럼에 레이저를 조사하는 단계는, 상기 레이저의 광경로를 변경하여 상기 드럼에 10 마이크로 미터 이내의 선 폭으로 상기 레이저를 조사할 수 있다.
- [0027] 토너를 상기 피사체에 전사하는 단계는, 상기 피사체를 고정하고 상기 드럼과 상기 압착 유닛을 상기 피사체에 대하여 이동할 수 있다.
- [0028] 토너를 상기 피사체에 고정하는 단계는, 상기 토너에 열과 압력을 가하여 상기 토너를 상기 피사체 상에 고정할 수 있다.
- [0029] 토너를 상기 피사체에 전사하는 단계는, 상기 드럼을 가열하여 상기 토너에 열을 가할 수 있다.
- [0030] 또 다른 실시예는 드럼; 상기 드럼과 인접하여 배치되고, 상기 드럼에 제1 극성의 전하를 공급하여 정전기를 발생시키는 정전기 발생 유닛; 상기 드럼에 특정 패턴의 레이저를 조사하는 레이저 발생 유닛; 상기 레이저가 조사된 드럼에 토너를 공급하는 토너 공급 유닛; 상기 토너가 전사될 피사체를 제2 극성으로 대전시키는 대전 유닛; 및 상기 토너가 전사된 피사체를 압착하는 고정 유닛을 포함하고, 상기 피사체는 고정되고 상기 드럼과 상기 압착 유닛이 상기 피사체에 대하여 이동하는 도전성 패턴 제조 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0031] 본 실시예에 따른 도전성 패턴 제조 장치 및 제조 방법은, 레이저 프린팅 방법을 사용하여 유기전기소자의 전극이나 회로패턴 등을 패터닝할 수 있는데, 레이저 프린팅 방법으로 통하여 도전성 패턴을 형성하므로 플렉서블한 기판을 사용할 수 있고, 패턴의 전사 속도가 향상되고 토너가 균일하게 피사체에 전사될 수 있다.
- [0032] 그리고, 드럼에 토너를 전사하는 공정과 피사체에 토너를 전사하는 공정 등에서 피사체를 고정하고 피사체에 열을 가하여 피사체의 이동 내지 회전에 따른 토너의 번짐을 방지할 수 있어 미세 선폭의 패터닝이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 도전성 패턴 제조 장치의 일실시예를 나타낸 도면이고,
- 도 2는 도전성 패턴 제조 방법의 일실시예를 나타낸 도면이고,
- 도 3은 드럼 내의 히터의 배치를 나타낸 도면이고,
- 도 4는 토너의 크기를 나타낸 도면이고,
- 도 5는 드럼에의 레이저 조사를 나타낸 도면이고,
- 도 6은 드럼에의 토너 전사를 나타낸 도면이고,
- 도 7은 피사체에의 토너 전사를 나타낸 도면이고,
- 도 8은 가압 유닛의 구성을 나타낸 도면이고,
- 도 9는 가압 유닛과 가열 유닛의 구성을 나타낸 도면이고,
- 도 10은 고정 유닛과 피사체 및 드럼의 이동을 나타낸 도면이고,
- 도 11은 피사체 상에 전사된 후 고정된 도전성 패턴의 선폭을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- [0035] 본 발명에 따른 실시예의 설명에 있어서, 각 element의 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향 뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 따른 도전성 패턴 제조 장치는, 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 중 적어도 하나를 포함하는 도전성 재료와 폴리스타이렌을 포함하는 토너를 사용하여, 레이저 프린팅 방법으로 미세 선폭의 도전성 패턴을 기판에 형성할 수 있다.
- [0037] 레이저 프린터는 정전기 현상의 원리를 이용하여 인쇄를 하는 비충격식 프린터이다.
- [0038] 도 1은 도전성 패턴 제조 장치의 일실시예를 나타낸 도면이고, 도 2는 도전성 패턴 제조 방법의 일실시예를 나타낸 도면이다.
- [0039] 이하에서, 도 1 및 도 2를 참조하여 도전성 패턴 제조 장치의 일실시예 및 도전성 패턴 제조 방법의 일실시예를 설명한다.
- [0040] 본 실시예에 따른 도전성 패턴 제조 장치(100)는 드럼(10)과, 정전기 발생 유닛(20)과, 레이저 발생 유닛(30)과, 광학 소자(35)와, 토너 공급 유닛(40)과, 대전 유닛(50)과, 고정 유닛(60)을 포함하여 이루어진다.
- [0041] 드럼(10)은 원통형으로 형성될 수 있는데, 드럼(10) 내부에 히터(15)가 구비될 수 있고, 히터(15)는 드럼(10) 내부의 전 영역에 배치될 수도 있으나 후술하는 바와 같이 드럼(10) 내부의 일정 영역에만 배치되어 피사체(200)에 전사된 토너를 전사와 함께 가열하여 토너를 피사체(200)에 용이하게 전사할 수 있다. 이를 위하여, 도 3에 도시된 바와 같이 히터(15)는 드럼(10)의 회전에 관계없이 드럼(10)과 접촉하는 피사체(200)와 근접한 영역에 배치될 수 있다.
- [0042] 정전기 발생 유닛(20)은 드럼(10)에 정전기를 발생시키는 라인 형태의 전선일 수 있는데, 제1 극성의 전하 예를 들면 (+) 전하를 방출할 수 있다.
- [0043] 레이저 발생 유닛(30)은 드럼(10)에 레이저 광을 조사할 수 있는데, 조사된 레이저(laser)는 광학 소자(35)를 통과하면서 광 경로가 변경되어 드럼(10)에 특정 패턴으로 조사될 수 있다.
- [0044] 토너 공급 유닛(40)은 토너(45)가 묻혀진 롤러(42)의 형상일 수 있는데, 본 실시예에서 롤러(42)가 드럼(10)과 접촉하거나 매우 근접하여 배치되고, 드럼(10)과 롤러(42) 중 적어도 하나가 회전할 수 있다.
- [0045] 토너(45)는 피사체(200)에 전사될 재료를 뜻하며, 본 실시예에서는 도전성 재료일 수 있으며, 보다 상세하게는 탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이렌을 포함할 수 있다. 도전성 재료로는 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 등이 포함될 수 있다.
- [0046] 대전 유닛(50)은 피사체(200)를 제2 극성의 전하 예를 들면(-)으로 대전시킬 수 있다.
- [0047] 본 실시예에 따른 도전성 패턴 제조방법은 먼저, 토너를 준비한다(S100). 도전성 패턴을 피사체(200)에 전사하기 위하여 도전성 재료를 준비할 수 있는데, 탄소를 포함하는 도전성 재료와, 폴리스타이렌을 포함할 수 있다.
- [0048] 도전성 재료로는 탄소 나노 튜브(CNT)와 그래핀(graphene)과 그래파이트(graphite) 등이 포함될 수 있고, 베이스(base)가 되는 고분자로는 폴리스타이렌 등이 사용될 수 있다.
- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이 토너(45)는 10 마이크로 미터 이하의 크기(r)를 가지는 파우더 형태로 제조될 수 있는데, 탄소 나노 튜브(45a)와 그래핀(45b)과 그래파이트(45c)가 폴리스타이렌(45d) 등의 고분자에 혼합되어 조성될 수 있고, 상술한 크기(r)는 고분자 내에 포함된 파우더 하나의 크기를 뜻하며 파우더가 구형이면 지름을 뜻하고 다각형이면 한 변의 길이일 수 있다.
- [0050] 다른 실시예에 따르면 토너(45)는 그래파이트와 폴리스타이렌의 중합체로 이루어진 나노 파우더 또는 마이크로 스케일(scale)의 파우더일 수 있으며, 폴리스타이렌 고분자에 그래파이트가 분산된 구조일 수 있다.
- [0051] 파우더의 크기(r)가 너무 크면 피사체에 전사될 도전성 패턴의 선폭이 너무 클 수 있다. 도전성 재료는 토너

(45) 내에서 10% 이내의 중량비를 가질 수 있는데, 도전성 재료의 중량비가 너무 크면 토너(45)의 유동성이 작아서 피사체 위에 원하는 패턴으로 전사되기 어려울 수 있다.

[0052] 토너를 준비할 때, 토너(45)는 그래파이트와 그래핀과 탄소나노튜브 등의 도전성 재료를 복합중합으로 나노 스케일 또는 마이크로 스케일의 파우더를 만드는데, 에멀션(emulsion) 중합 또는 서스펜션(suspension) 중합의 방법 제조할 수 있고, 중합 후에는 건조할 수 있다.

[0053] 그리고, 드럼(10)의 표면을 제1 극성의 전하로 대전(S110)시킨 후, 제1 극성의 전하로 대전된 드럼(10)에 레이저를 조사하여, 특정 패턴의 영역에서 전하를 제거할 수 있다.(S120)

[0054] 즉, 도 5에서 광학 소자(35)로부터 드럼(10) 상에 레이저가 10 마이크로 미터 이내의 선폭(w)으로 조사되어, 드럼(10) 상의 제1 극성의 전하를 제거하여 패턴닝할 수 있다. 상술한 선폭(w)이 너무 크면 후술하는 가압과 가열 공정 후에 피사체(200) 상의 도전성 패턴의 선폭이 너무 클 수 있다. 설명의 편의를 위하여 상술한 제1 극성의 전하가 제거되어 패턴닝된 영역을 '인쇄정보 영역'이라 한다.

[0055] 도 5에서 레이저가 조사된 영역에서 제1 극성의 전하가 제거되어 패턴닝되고, 토너(45)가 묻혀진 롤러(42)가 드럼(10)과 접촉하거나 매우 근접하고 이 때 드럼(10)과 롤러(42) 중 적어도 하나가 회전하며 드럼(10)의 표면에 토너(45)가 전사될 수 있다. 이때, 드럼(10) 내부의 히터(15)에 의하여 토너(45)의 전사 및 고정을 촉진할 수 있다.

[0056] 그리고, 토너(45)는 제1 극성의 전하로 대전될 수 있고, 토너(45)를 드럼(10)에 공급할 수 있는데(S130), 도 6에 도시된 바와 같이 드럼(10) 상의 '인쇄정보 영역'에만 토너(45)가 전사될 수 있다.

[0057] 그리고, 제2 극성으로 대전된 피사체(200)를 드럼(10)에 컨택시켜서 토너(45)를 피사체(200)에 전사(S140)할 수 있는데, 도 7에 도시된 바와 같이 기판이나 종이 등의 피사체(200)에 상술한 드럼(10) 상의 토너가 전사될 수 있다. 이때, (a)와 같이 피사체(200)는 대전 유닛(50)에 의하여 제2 극성의 전하 예를 들면 (-) 전하로 대전될 수 있고, 따라서 (b)와 같이 드럼(10) 상의 '인쇄정보 영역'에만 묻혀진 토너(45)가 상기 피사체(200)로 전사될 수 있다.

[0058] 그리고, 토너(45)에 열과 압력을 가하여 토너(45)를 피사체(200)에 고정할 수 있다(S150). 이때, 고정 유닛(60)이 피사체(200) 상에 토너(45)를 고정시킬 수 있는데, 고정 유닛(60)은 가열 유닛과 가압 유닛을 포함할 수 있다.

[0059] 도 8에서 가압 유닛(62)은 한 쌍의 플레이트(62a, 62b)로 이루어져 있으며, 한 쌍의 플레이트(62a, 62b) 사이로 토너(45)가 전사된 피사체(200)가 삽입되고 압착되어 토너(45)가 피사체(200)에 고정될 수 있다.

[0060] 도 9에서 가압 유닛(62)을 이루는 한 쌍의 플레이트(62a, 62b)에는 각각 가열 유닛(64a, 64b)이 배치될 수 있는데, 가열 유닛(64a, 64b)은 토너(45)에 열을 가할 수 있으며, 이때 열과 압력으로 인하여 토너(45)가 피사체(200)에 더욱 견고하게 고정될 수 있다.

[0061] 도 10에서 고정 유닛(60)과 피사체(200) 및 드럼(10)의 이동이 도시되고 있는데, 피사체(200)는 고정되고 드럼(10) 및 고정 유닛(60)이 상대 이동할 수 있다. 이때, 피사체(200)가 고정되므로 피사체(200) 상의 토너(45)의 유동이 적을 수 있으므로, 토너(45)가 열과 압력에 의하여 고정되기 전에 피사체(200) 상에서 번지는 폭이 적을 수 있다.

[0062] 도 11에서 피사체 상에 전사된 후 고정된 도전성 패턴이 도시되고 있으며, 상술한 바와 같이 드럼(10) 상의 '인쇄정보 영역'의 선폭(w)이 10 마이크로 미터 내외일때, 피사체(200) 상에 전사 후 열과 압력에 의하여 녹아 피사체(200)의 표면에 고정된 '인쇄정보 영역'의 선폭(d)은 10 마이크로 미터 이내일 수 있다.

[0063] 상술한 방법과 장치에 의하여 도전성 패턴이 피사체에 전사되고 고정될 수 있는데, 구체적으로 유기전기소자의 전극이나 회로패턴 등을 패턴닝할 수 있다.

[0064] 그리고, 레이저 프린팅 방법으로 통하여 도전성 패턴을 형성하므로, 피사체가 플라스틱 기판 외에 종이 등 플렉서블(flexible)한 기판일 수 있다. 종래의 잉크 젯 방법에 의하여 플렉서블한 기판에 패턴을 인쇄하면 잉크 방울의 연결 부분이 드러나서 정확한 패턴의 인쇄가 어려울 수 있으나, 레이저 프린팅 방법에서는 그러한 문제점이 해결될 수 있다.

[0065] 그리고, 레이저 프린팅 방법은 패턴의 전사 속도가 향상되고 토너가 균일하게 피사체에 전사될 수 있다.

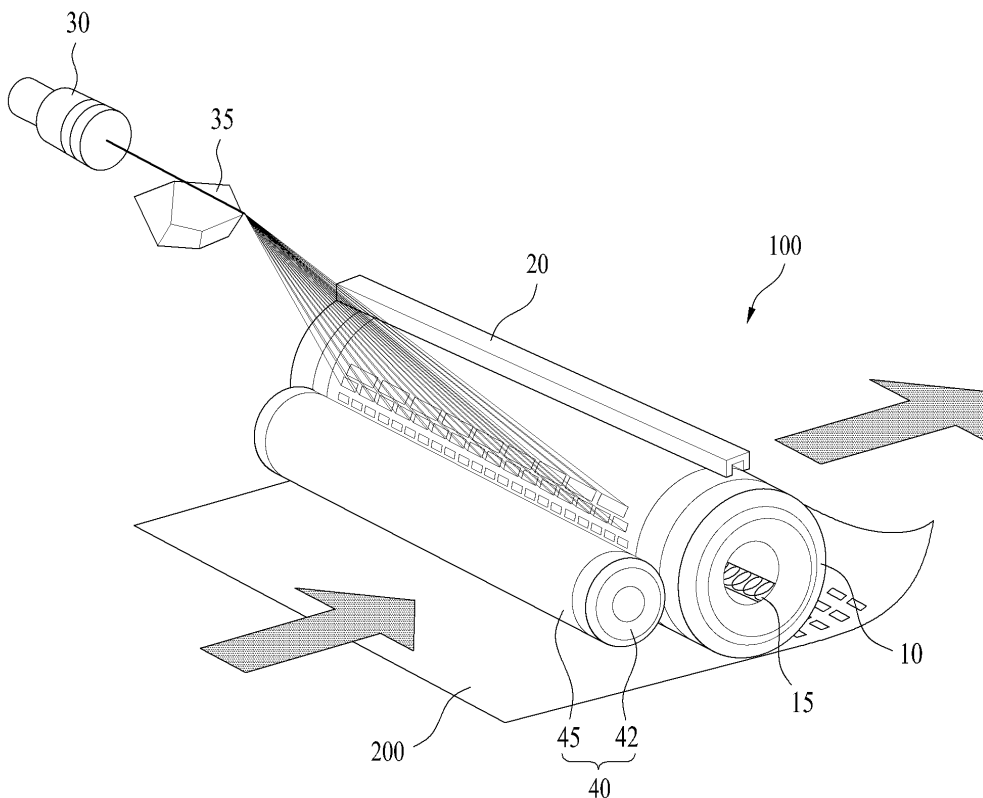
- [0066] 또한, 상술한 탄소 나노 튜브 등의 도전성 재료를 폴리스타이렌 등에 혼합하여 토너를 제조하고, 레이저를 드럼에 좁은 선폭으로 패터닝하고, 드럼에 토너를 전사할 때 히터로 가열하고 토너의 번짐을 방지할 수 있다.
- [0067] 또한, 피사체를 고정하고 드럼과 고정 유닛을 이동시켜서 피사체의 이동 내지 회전에 따른 토너의 번짐을 방지할 수 있으며, 고정 유닛이 열과 압력에 의하여 동시에 토너를 가열과 가압하여 토너의 선폭이 증가함을 방지하여 미세 선폭의 패터닝이 가능하다.
- [0068] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

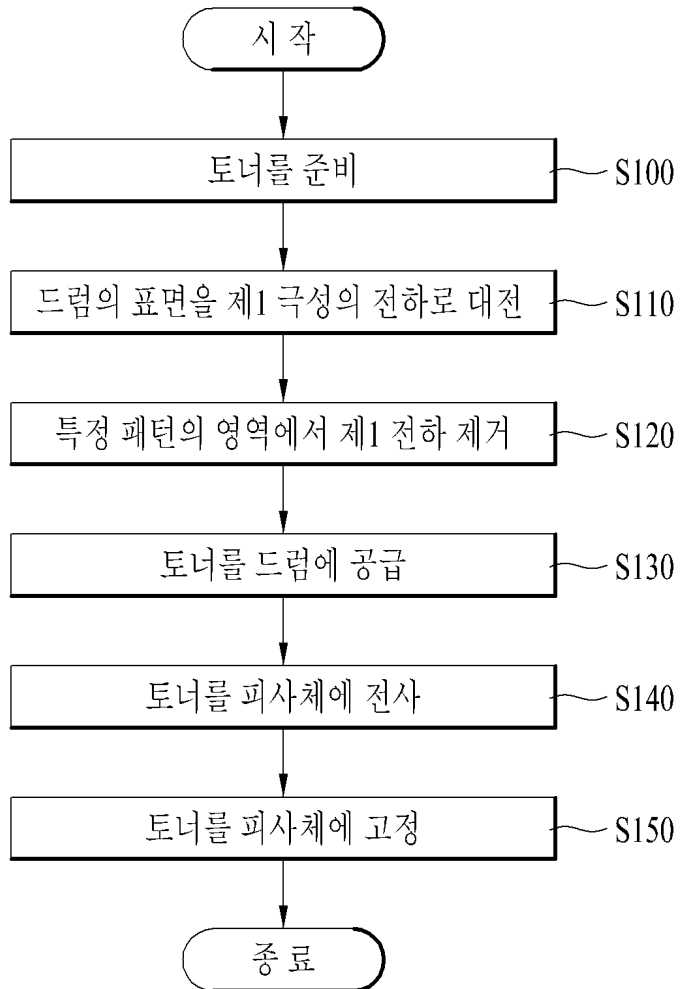
- | | |
|-----------------|----------------|
| [0069] 10: 드럼 | 15: 히터 |
| 20: 정전기 발생 유닛 | 30: 레이저 발생 유닛 |
| 35: 광학 소자 | 40: 토너 공급 유닛 |
| 42: 롤러 | 45: 토너 |
| 50: 대전 유닛 | 60: 고정 유닛 |
| 62: 가압 유닛 | 62a, 62b: 플레이트 |
| 64a, 64b: 가열 유닛 | 200: 피사체 |

도면

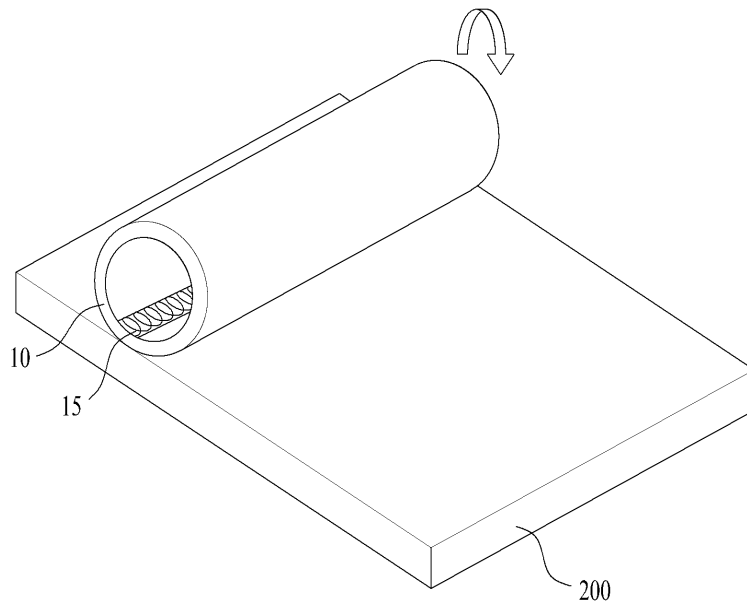
도면1



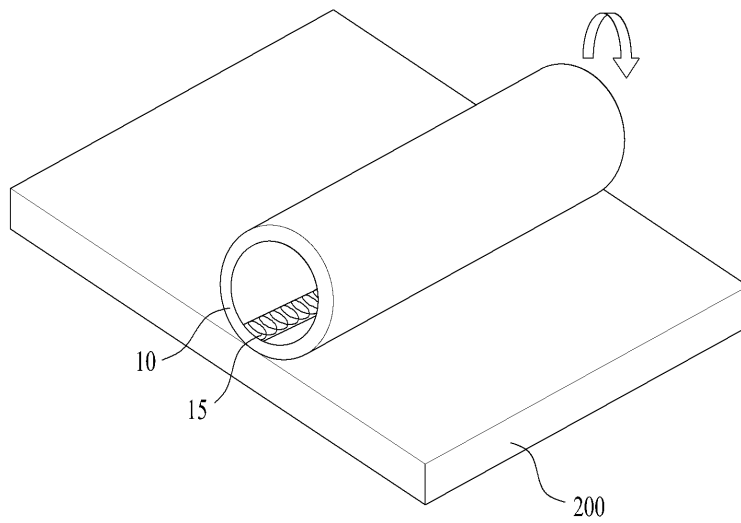
도면2



도면3

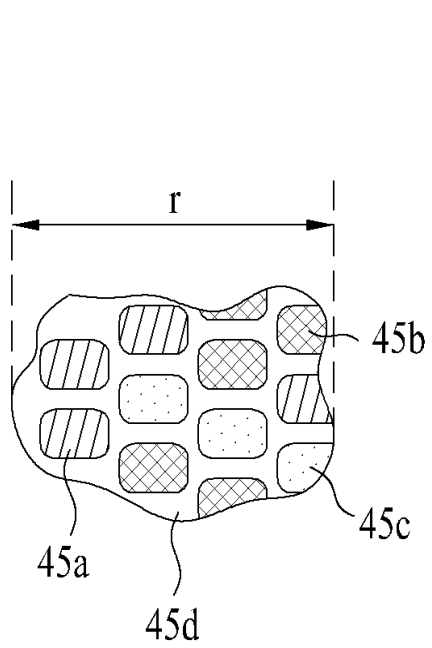


(a)

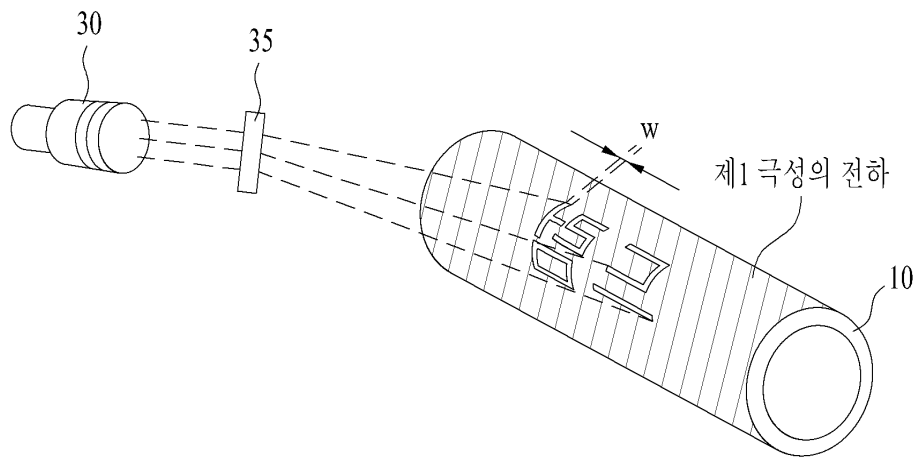


(b)

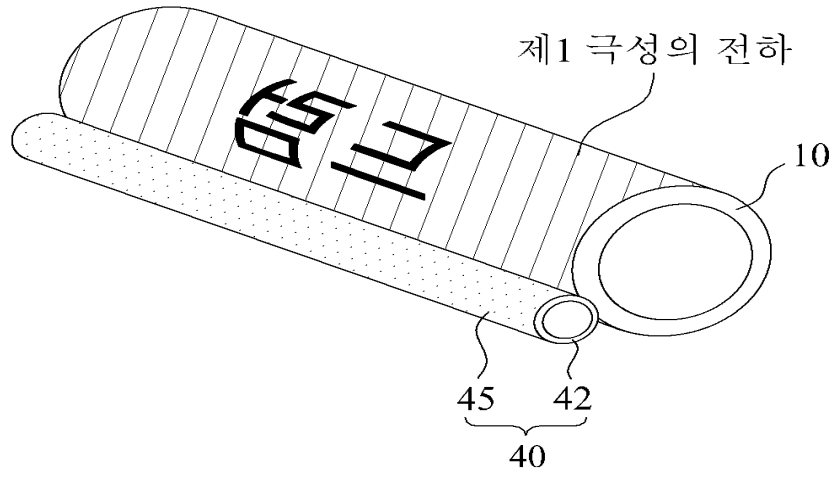
도면4



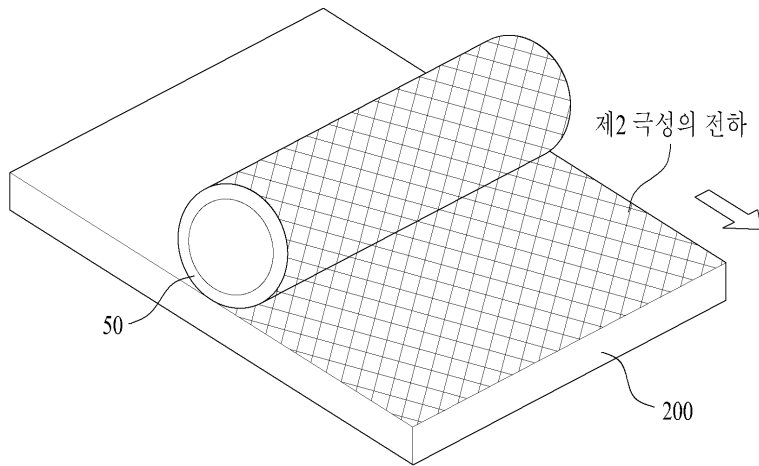
도면5



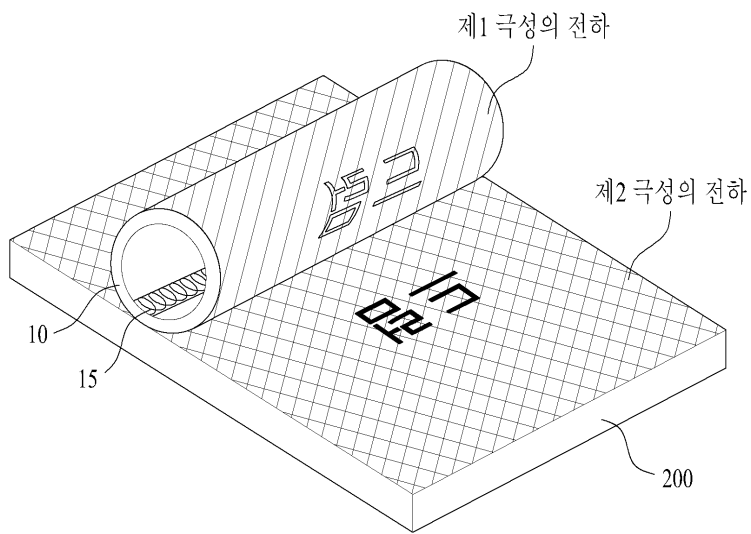
도면6



도면7

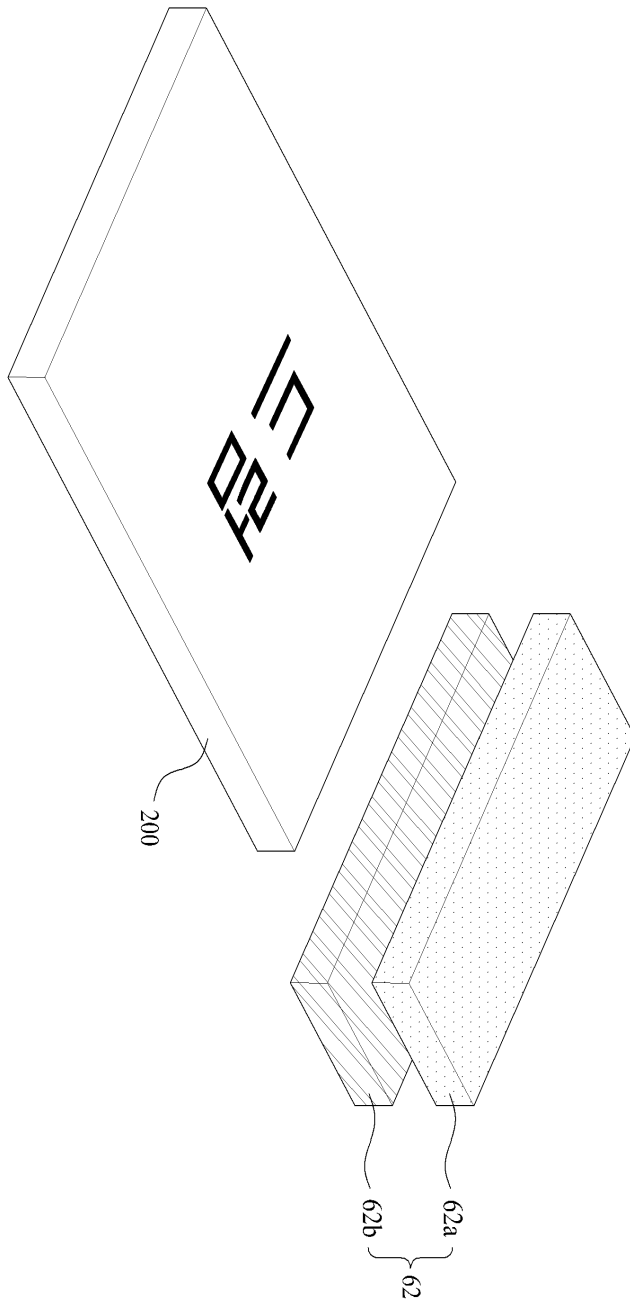


(a)

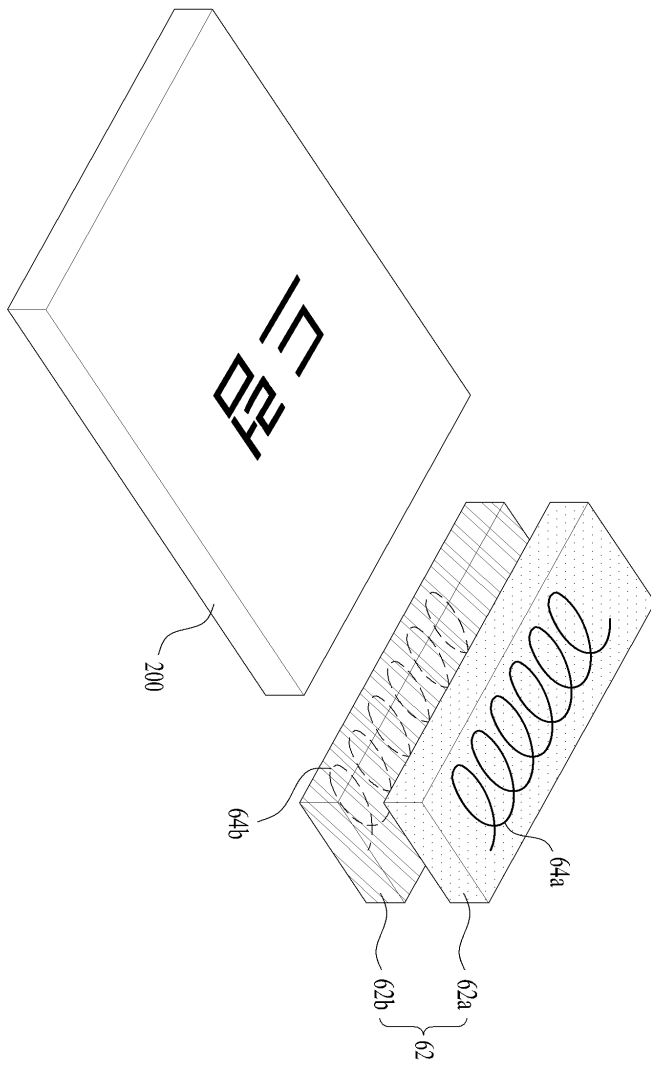


(b)

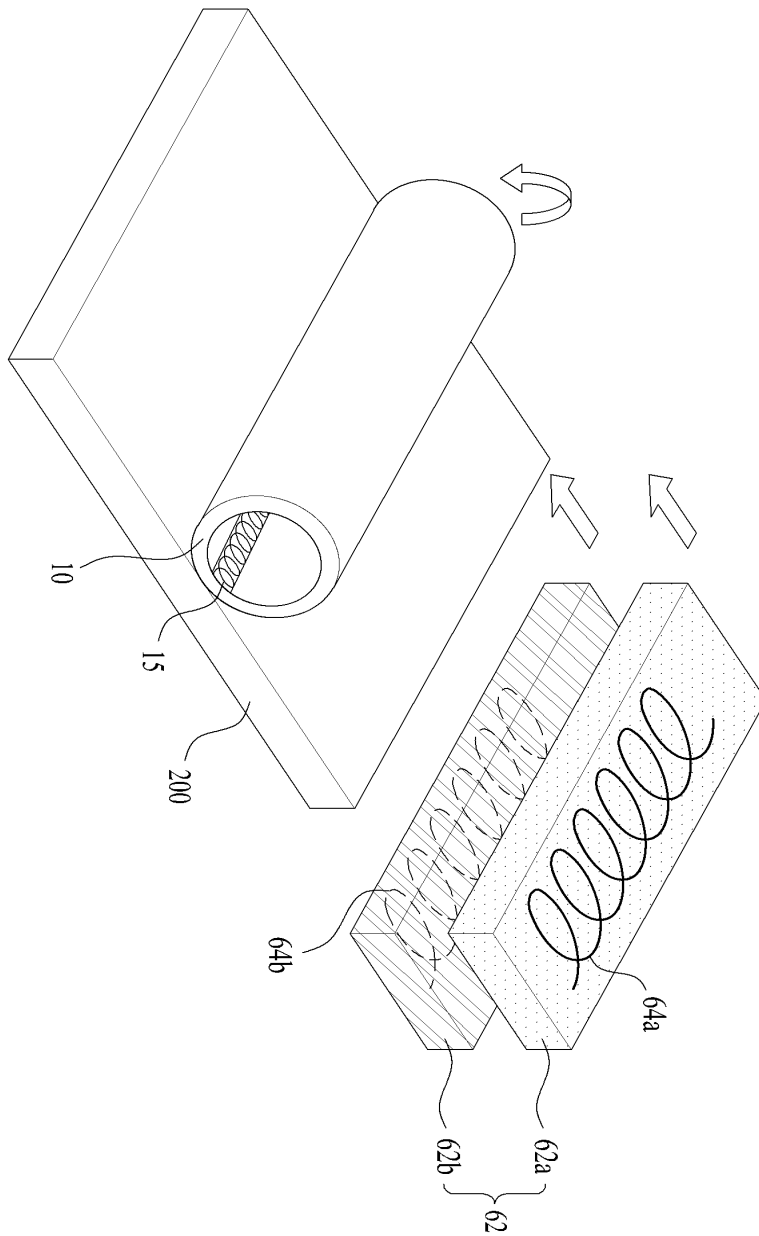
도면8



도면9



도면10



도면11

