(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0010020
(43) 공개일자 2021년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41M 3/14 (2006.01) *B05D 3/00* (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01) *B42D 25/369* (2014.01)
H01F 1/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B41M 3/14 (2013.01)
B05D 3/207 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0087325
(22) 출원일자 2019년07월19일
심사청구일자 2019년07월19일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
이기석
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
옥혜진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

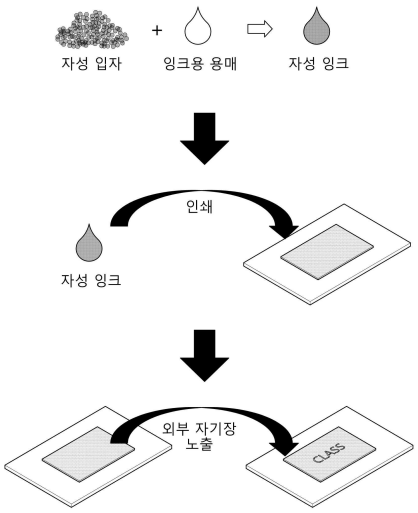
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **자성 입자를 이용한 위조 방지 물품의 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 자성 입자를 이용한 위조 방지 물품의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면은, 자성 입자를 포함하는 자성 잉크를 준비하는 단계; 물품의 일부 또는 전부에, 상기 자성 잉크를 인쇄하여 식별 영역을 형성시키는 단계; 및 상기 식별 영역에 자기장을 가하여 패턴을 형성시키는 단계;를 포함하는, 위조 방지 물품의 제조 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B41M 3/148 (2013.01)
B41M 5/0023 (2013.01)
B42D 25/369 (2015.01)
C09D 11/52 (2013.01)
H01F 1/06 (2013.01)
(72) 발명자
강명환
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
이수석
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

명 세 서

청구범위

청구항 1

자성 입자를 포함하는 자성 잉크를 준비하는 단계;

물품의 일부 또는 전부에, 상기 자성 잉크를 인쇄하여 식별 영역을 형성시키는 단계; 및

상기 식별 영역에 자기장을 가하여 패턴을 형성시키는 단계;를 포함하는,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형 및 와이어형으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 크기는, 100 nm 내지 10,000 nm인 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 보자력(H_c)은, 0.01 kOe 내지 10 kOe인 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자성 입자는,

산화철(Iron oxide) 계열 및 M-Fe-O system을 포함하는 자성 세라믹 물질;

Al, Co, Ni 및 Fe 계 물질을 포함하는 자성 금속 물질; 및

상기 자성 세라믹 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질;로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자성 입자는, 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 프루시안 블루(Prussian blue($Fe_7(CN)_{18}$))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 용액으로 코팅된 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 자성 잉크를 준비하는 단계는,

입자 크기가 10 ㎛ 이하인 자성 입자 파우더를 잉크용 용매에 용해하는 것을 포함하고,

상기 잉크용 용매는 스크린 잉크, UV 잉크, 오프셋 잉크, 그라비어 잉크 및 플렉소 잉크로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 인쇄는, 스크린 인쇄, UV광 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비어 인쇄, 플렉소 인쇄 및 디지털 인쇄로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 사용하여 수행되는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 패턴을 형성시키는 단계는,

전자석 또는 영구자석 중 하나 이상이 이용된 자성 플레이트를 이용하여 상기 식별 영역에 가해지는 자기장의 배향을 조절하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 패턴을 형성시키는 단계는,

자석의 극성 배열을 달리하고 자기장을 가함으로써 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 패턴을 형성시키는 단계는,

기하학적 형태를 갖는 금속 소재와 전자석을 이용하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 패턴을 형성시키는 단계는,

자석의 표면의 일부 영역에 금속 소재를 부착하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 패턴을 형성시키는 단계는,

자기장 제공 요소와 식별 영역 간의 거리를 조절하여 영역별로 가해지는 자기장의 세기를 조절하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 패턴을 형성시키는 단계는,

영구자석을 이용하여 형성된 복수 개의 서로 다른 방향의 다양한 패턴의 외부 자기장을 발생하는 자구를 포함하는 자성 플레이트를 이용하여 영역별로 가해지는 자기장의 세기를 조절하는 것인,

위조 방지 물품의 제조 방법.

청구항 15

자성 입자들이 배열되어 패턴이 형성된 식별 영역을 포함하고,

상기 자성 입자는, 산화철(Iron oxide)계열 및 M-Fe-O system을 포함하는 자성 세라믹 물질;

Al, Co, Ni 및 Fe 계 물질을 포함하는 자성 금속 물질; 및

상기 자성 세라믹 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상;을 포함하며,

상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형 및 와이어형으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하고,

상기 자성 입자의 크기는, 100 nm 내지 10,000 nm인 것인,

위조 방지 물품.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 패턴은, 현미경을 통해 확인되는 것인,

위조 방지 물품.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 식별 영역은 조사되는 빛의 방향에 따라 색상이 달라지는 것인,

위조 방지 물품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자성 입자를 이용한 위조 방지 물품의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근 사무자동화기기의 급속한 발달로 정교하면서도 사용이 간편한 컬러 출력기, 디지털 인쇄기의 보급이 확대되고, 보안제품의 외관과 복제 방법에 관한 지식기반을 확대해 주는 인터넷으로 인해 보안제품의 안전 위협이 점차 증가하고 있다. 특히, 위·변조 수법이 첨단화됨에 따라 일반인은 물론 전문가들도 분별하지 못할 만큼 정밀해지고 있어, 이에 대응하기 위한 위조 방지 기술이 요구되고 있다.

[0004] 기존의 위조 방지 기술로는, 보안 실(security thread), 홀로그램, 워터마크, 간섭요소층, 시야각에 따라 상이한 색상을 나타내는 액정 물질과 같은 광학적 요소를 이용한 기술, 미세문자(Micro lettering)를 사용한 인쇄마크, 국부 미세 요철과 같은 시각적 요소를 이용한 기술, 자외선 잉크, 적외선 잉크, 자성 잉크, 변색성 잉크와 같은 특수 잉크를 이용한 기술들이 있다.

[0005] 이 중, 자성 잉크를 사용한 기술은 함유된 자성 입자가 자기력 세기에 따라 상이한 밀도로 분포되는 점을 이용하여 패턴을 구현하는 것으로, 위조 방지 및 기기 감응 효과가 양호하여 보안제품에 많이 사용되고 있는 기술이다.

[0006] 그러나, 통상의 자성 입자를 이용한 패턴 인쇄 방식은 다양하고 정교한 디자인이 요구되는 응용 분야에 그 활용이 제한적이며, 미감과 입체감을 구현하기 위해 다양한 재료와 공정들이 요구되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, 자성 입자의 특성, 인쇄 방법 및 외부 자기장 조절을 통해, 디자인적 구애를 받지 않고 다양한 패턴을 구현할 수 있는 위조 방지 물품의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면은, 자성 입자를 포함하는 자성 잉크를 준비하는 단계; 물품의 일부 또는 전부에, 상기 자성 잉크를 인쇄하여 식별 영역을 형성시키는 단계; 및 상기 식별 영역에 자기장을 가하여 패턴을 형성시키는 단계;를 포함하는, 위조 방지 물품의 제조 방법을 제공한다.

[0012] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형 및 와이어형으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0013] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 크기는, 100 nm 내지 10,000 nm인 것일 수 있다.

[0014] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 보자력(H_c)은, 0.01 kOe 내지 10 kOe인 것일 수 있다.

[0015] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자는, 산화철(Iron oxide) 계열 및 M-Fe-O system을 포함하는 자성 세라믹 물질; Al, Co, Ni 및 Fe 계 물질을 포함하는 자성 금속 물질; 및 상기 자성 세라믹 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질;로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0016] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자는, 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 프루시안 블루(Prussian blue($Fe_7(CN)_{18}$))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 용액으로 코팅된 것일 수 있다.

[0017] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 잉크를 준비하는 단계는, 입자 크기가 10 ㎛ 이하인 자성 입자 파우더를 잉크용 용매에 용해하는 것을 포함하고, 상기 잉크용 용매는 스크린 잉크, UV 잉크, 오프셋 잉크, 그라비어 잉크 및 플렉소 잉크로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0018] 일 실시형태에 따르면, 상기 인쇄는, 스크린 인쇄, UV광 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비어 인쇄, 플렉소 인쇄 및 디지털 인쇄로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 사용하여 수행되는 것일 수 있다.

[0019] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 전자석 또는 영구자석 중 하나 이상이 이용된 자성 플레이트를 이용하여 상기 식별 영역에 가해지는 자기장의 배향을 조절하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것일 수 있다.

[0020] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 자석의 극성 배열을 달리하고 자기장을 가함으로써 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0021] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 기하학적 형태를 갖는 금속 소재와 전자석을 이용하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0022] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 자석의 표면의 일부 영역에 금속 소재를 부착하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0023] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 자기장 제공 요소와 식별 영역 간의 거리를 조절하여 영역별로 가해지는 자기장의 세기를 조절하는 것일 수 있다.

[0024] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 영구자석을 이용하여 형성된 복수 개의 서로 다른 방향의 다양한 패턴의 외부 자기장을 발생하는 자구를 포함하는 자성 플레이트를 이용하여 영역별로 가해지는 자기장의 세기를 조절하는 것일 수 있다.

[0025] 본 발명의 다른 측면은, 자성 입자들이 배열되어 패턴이 형성된 식별 영역을 포함하고, 상기 자성 입자는, 산화철(Iron oxide)계열 및 M-Fe-O system을 포함하는 자성 세라믹 물질; Al, Co, Ni 및 Fe 계 물질을 포함하는 자성 금속 물질; 및 상기 자성 세라믹 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상;을 포함하며, 상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형 및 와이어형으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하고, 상기 자성 입자의 크기는, 100 nm 내지 10,000 nm인 것인, 위조 방지 물품을 제공한다.

[0026] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴은, 현미경을 통해 확인되는 것일 수 있다.

[0027] 일 실시형태에 따르면, 상기 식별 영역은 조사되는 빛의 방향에 따라 색상이 달라지는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 위조 방지 물품의 제조 방법은, 자성 입자의 특성, 인쇄 방식, 및 자성 입자에 가해지는 자기장을 조절하여 다양한 패턴을 구현함으로써, 디자인적 제한 없이 응용될 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한, 외부 자기장 제공 영역에 따라 작게는 나노 단위 크기에서 크게는 미터 단위 크기의 이미지를 구현할 수 있어 응용 범위가 매우 넓으며, 다양한 재료와 공정이 요구되지 않아 저비용으로 구현 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은, 본 발명의 일 실시형태에 따른 위조 방지 물품의 제조 방법을 간략하게 나타낸 모식도이다.

도 2는, 구형의 자성 입자 형태를 확인할 수 있는 SEM 이미지(sclale bar : 10 ㎛)이다.

도 3은, 기재(200) 상에 위치한 자성입자(100)에 가해지는 자기장 방향에 따른 자성입자의 정렬 형태를 보여주는 이미지이다.

도 4는, 구형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 육안(scale bar : 1 cm)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

도 5는, 구형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(scale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

도 6은, 판형의 입자 형태를 확인할 수 있는 SEM 이미지(sclale bar : 10 ㎛)이다.

도 7은, 기재(200) 상에 위치한 자성입자(100)에 가해지는 자기장 방향에 따른 자성입자의 정렬 형태를 보여주는 이미지이다.

도 8은, 판형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 육안으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

도 9는, 판형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(sclale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

도 10은, 보자력이 상이한 자성 입자 A와 자성 입자 B의 Vibrating Sample Magnetometer(VSM) 결과이다.

도 11은, 동일한 외부 자기장을 가하였을 때, 자성 입자 A를 사용하여 형성된 패턴(상단) 및 자성입자 B를 사용하여 형성된 패턴(하단)을 보여주는 이미지이다.

도 12는, 자성 입자 A를 이용하여 구현된 패턴을 육안(sclale bar : 1 cm)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

도 13은, 자성 입자 A를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(sclale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지 이다.

도 14는, 자성 입자 B를 이용하여 구현된 패턴을 육안(sclale bar : 1 cm)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

도 15는, 자성 입자 B를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(sclale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지 이다.

도 16은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 요철이 형성된 자성플레이트(400)를 이용하여 인쇄층(300)에 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

도 17은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 자석의 극성 배열을 달리하고 자기장을 가하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

도 18은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 기하학적 형태를 갖는 전자석을 이용하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

도 19는, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 영구자석을 이용하여 형성된 복수개의 서로 다른 방향의 다양한 패턴의 외부 자기장을 발생하는 자구를 포함하는 자성 플레이트를 이용하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

도 20은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 자기장 제어 요소를 복합적으로 사용하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

도 21은, 자기장을 가하여 패턴을 형성 시킬 때, 미세 영역 자기장 제공 장치를 통해 형성된 미세구조 패턴을 보여주는 이미지(sclale bar : 1 ㎛)이다.

도 22는, 자기장을 가하여 패턴을 형성 시킬 때, 거시 영역 자기장 제공 장치를 통해 형성된 거시구조 패턴을 보여주는 이미지(sclale bar : 1 cm)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0034] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "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, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0036] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0037] 이하, 본 발명의 위조 방지 물품의 제조 방법에 대하여 실시예 및 도면을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명이 이러한 실시예 및 도면에 제한되는 것은 아니다.

[0039] 본 발명의 일 측면은, 자성 입자를 포함하는 자성 잉크를 준비하는 단계; 물품의 일부 또는 전부에, 상기 자성 잉크를 인쇄하여 식별 영역을 형성시키는 단계; 및 상기 식별 영역에 자기장을 가하여 패턴을 형성시키는 단계;를 포함하는, 위조 방지 물품의 제조 방법을 제공한다.

[0040] 본 발명에 따른 위조 방지 물품의 제조 방법은, 각 단계들에서 최종 패턴의 형태를 결정할 수 있는 각 요소들을 목적 및 용도에 따라 조절함으로써, 디자인적 제한 없이 응용될 수 있는 효과가 있다.

[0041] 구체적으로, 자성 잉크를 준비하는 단계에서는 자성 입자의 모양, 크기 및 자성 특성을 조절할 수 있고, 식별영역을 형성시키는 단계에서는 자성 입자의 분포 방식 및 인쇄 방식을 조절할 수 있으며, 패턴을 형성시키는 단계에서는 가해지는 자기장의 크기와 세기 및 자기장 제공 방식을 조절할 수 있다.

[0042] 일 실시예에 따르면, 상기 가해지는 자기장의 제공 영역을 조절하여, 상기 식별 영역에 나노미터(nm)에서 미터(m)범위까지 이미지 구현이 가능하다.

[0044] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형 및 와이어형으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0045] 상기 구형 또는 와이어형의 자성 입자는 자기장 분포에 의해 인쇄면에 형성되는 자기장의 방향에 따라 자성 입자가 다양한 형태로 정렬되며, 부분적인 자기장 세기에 따라 입자의 위치를 제어하여 패턴을 형성할 수 있고, 상기 판형의 자성입자는 자기장 방향에 따른 자성 입자의 정렬과 입자의 방향성에 따른 빛의 산란을 통해 입체적인 형상을 가진 패턴을 형성할 수 있다.

[0046] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 크기는, 100 nm 내지 10,000 nm인 것일 수 있다.

[0047] 상기 자성 입자의 크기가 100 nm 미만일 경우 자기장에 대한 감응성이 떨어질 수 있고, 10,000 nm를 초과할 경우 미세 영역에 대한 패턴 구현이 어려울 수 있다.

[0048] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 보자력(H_c)은, 0.01 kOe 내지 10 kOe인 것일 수 있다.

[0049] 상기 자성 입자의 보자력(H_c)이, 10 kOe를 초과할 경우, 해당 자성입자를 단독으로 사용하게 되면 자기장에 대한 반응성이 낮아 구현하고자 하는 구조에 대한 구현이 어려울 수 있다.

[0050] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 보자력(H_c)이 5 kOe를 초과할 경우, 보자력이 작은 영역의 자성입자와

혼합하여 사용할 수 있으며, 이와 같은 경우 색의 구현과 동시에 서로 다른 반응성을 보이는 2중 패턴 형성이 가능하다.

[0052] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자는, 산화철(Iron oxide) 계열 및 M-Fe-O system을 포함하는 자성 세라믹 물질; Al, Co, Ni 및 Fe 계 물질을 포함하는 자성 금속 물질; 및 상기 자성 세라믹 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질;로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0053] 상기 자성 세라믹은 다양한 이온이 포함된 iron oxide 계열 및 M-Fe-O system을 포함할 수 있고, 여기서 M은 희토류 원소, 산화철(Iron oxide) 계열을 이룰 수 있는 모든 원소 또는 Fe 이온을 치환가능한 모든 이온을 포함할 수 있다.

[0054] 상기 자성 금속은 자성 반응이 높은 Al, Co, Ni, Fe 계열의 혼합물질로 구성될 수 있으며, 다른 이온들을 치환하여 합금형태로 제작할 수 있다.

[0056] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자는, 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 프루시안 블루(Prussian blue($Fe_7(CN)_{18}$))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 용액으로 코팅된 것일 수 있다.

[0057] 상기 고분자 물질은 poly(st-co-4vp), N-(2-hydroxypropyl)methacrylamide 또는 둘 다를 포함하는 것일 수 있다.

[0058] 상기 자성 입자가 코팅될 경우, 자성 입자의 색이 변하거나 유광 특성을 가지거나 반사광의 파장을 조절할 수 있으며, 이를 통해 적용되는 제품에 적절한 색상을 구비하거나, 무광/유광 특성을 제어할 수 있다.

[0059] 일례로, 상기 SiO_2를 포함하는 용액으로 코팅될 경우 유광 특성을 조절할 수 있고, 상기 Al_2O_3를 포함하는 용액으로 코팅될 경우 유광 특성과 색상을 조절할 수 있다.

[0060] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 잉크를 준비하는 단계는, 입자 크기가 10 μm 이하인 자성 입자 파우더를 잉크용 용매에 용해하는 것을 포함하고, 상기 잉크용 용매는 휘발성 용매인 스크린 잉크, UV 잉크, 오프셋 잉크, 그라비어 잉크 및 플렉소 잉크로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0061] 상기 자성 입자의 크기는 다양한 사이즈를 사용할 수 있으며, 입자의 크기가 10 μm 이하일 경우, 패턴 인쇄 결과 입자의 크기에 의한 결함 혹은 부분적으로 발생할 수 있는 입자의 응집 현상을 방지하여 양질의 결과물을 얻을 수 있으며, 입체감 구현 효과를 향상시킬 수 있다.

[0063] 일 실시형태에 따르면, 상기 인쇄는, 스크린 인쇄, UV광 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비어 인쇄, 플렉소 인쇄 및 디지털 인쇄로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 사용하여 수행되는 것일 수 있다.

[0064] 상기 스크린 인쇄의 경우 자성 입자의 물리적·화학적 특성의 변화가 거의 일어나지 않아 자기력을 통한 패턴 형성에 효과적이며, 상기 UV광 인쇄의 경우 건조시간이 단축될 뿐만 아니라 종이, 시트, 플렉스, 목재, 아크릴, 유리, 가죽 등 다양한 소재에 모두 적용될 수 있는 장점이 있다.

[0066] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 전자석 또는 영구자석 중 하나 이상이 이용된 자성 플레이트를 이용하여 상기 식별 영역에 가해지는 자기장의 배향을 조절하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것일 수 있다.

[0067] 상기 전자석, 영구자석 및 자성 플레이트는 원하는 자기장이 식별 영역 상에 구현되도록 자석구조체에 다양한 수단을 통하여 자기장을 변화시킬 수 있다.

[0068] 상기 자성 플레이트는 영구자석을 이용하여 국소 부위에 보자력을 이기는 자기장을 인가함으로써, 서로 다른 방향의 다양한 패턴의 외부자기장을 발생하는 복수 개의 자구를 포함하도록 설계된 것일 수 있다.

[0070] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 자석의 극성 배열을 달리하고 자기장을 가함으로써 영

역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0071] 일례로, 영구 자석의 공간적인 위치 배열이나 극성 배열을 조절함으로써 자기장의 세기를 조절할 수 있다.

[0073] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 기하학적 형태를 갖는 금속 소재와 전자석을 이용하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0074] 일례로, 상기 전자석 표면 상에 기하학적 형태를 갖는 금속 소재를 부착하고 자기장을 가할 경우 금속 소재의 외형이 그대로 식별 영역 상에 투여되어, 평면임에도 입체감을 가지는 시각적 효과를 구현할 수 있다. 또한, 디자인된 금속 소재를 전자석 표면에 부착하는 손쉬운 방법을 이용하여 식별 영역에 의도한 입체감을 부여할 수 있다.

[0076] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 자석의 표면의 일부 영역에 금속 소재를 부착하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0077] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 자기장 제공 요소와 식별 영역 간의 거리를 조절하여 영역별로 가해지는 자기장의 세기와 방향을 조절하는 것일 수 있다.

[0079] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴을 형성시키는 단계는, 영구자석을 이용하여 형성된 복수 개의 서로 다른 방향의 다양한 패턴의 외부 자기장을 발생하는 자구를 포함하는 자성 플레이트를 이용하여 영역별로 가해지는 자기장의 세기를 조절하는 것일 수 있다.

[0080] 일례로, 영구자석을 이용하여 국소 부위에 보자력을 이길수 있는 자기장을 인가하여 자구를 형성한 자성 플레이트를 이용할 경우 입체감 있게 돌출되거나 매몰된 느낌을 형성할 수 있고, 글자를 적는 것과 같이 세밀한 패턴을 형성할 수 있다.

[0082] 본 발명의 다른 측면은, 자성 입자들이 배열되어 패턴이 형성된 식별 영역을 포함하고, 상기 자성 입자는, 산화철(Iron oxide)계열 및 M-Fe-O system을 포함하는 자성 세라믹 물질; Al, Co, Ni 및 Fe 계 물질을 포함하는 자성 금속 물질; 및 상기 자성 세라믹 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상;을 포함하며, 상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형 및 와이어형으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하고, 상기 자성 입자의 크기는, 100 nm 내지 10,000 nm 인 것인, 위조 방지 물품을 제공한다.

[0083] 상기 자성 세라믹은 다양한 이온이 포함된 iron oxide 계열 및 M-Fe-O system을 포함할 수 있고, 여기서 여기서 M은 희토류 원소, 산화철(iron oxide)계열을 이룰 수 있는 모든 원소 또는 Fe 이온을 치환가능한 모든 이온을 포함할 수 있다.

[0084] 상기 자성 금속은 자성 반응이 높은 Al, Co, Ni, Fe 계열의 혼합물질로 구성될 수 있으며, 다른 이온들을 치환하여 합금형태로 제작할 수 있다.

[0085] 상기 구형 또는 와이어형의 자성 입자는 자기장 방향에 따라 자성 입자가 다양한 형태로 정렬되어 패턴을 형성할 수 있고, 상기 판형의 자성입자는 자기장 방향에 따른 자성 입자의 정렬과 입자의 방향성에 따른 빛의 산란을 통해 패턴을 형성할 수 있다.

[0086] 상기 자성 입자의 크기가 100 nm 미만일 경우 자기장에 대한 감응성이 떨어질 수 있고, 내지 10,000 nm를 초과할 경우 미세 영역에 대한 패턴 구현이 어려울 수 있다.

[0088] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자의 보자력(H_C)은, 0.01 kOe 내지 10 kOe인 것일 수 있다.

[0089] 일 실시형태에 따르면, 상기 자성 입자는, 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 프루시안 블루(Prussian blue($Fe_7(CN)_{18}$))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 용액으로 코팅된 것일 수 있다.

[0090] 상기 고분자 물질은 poly(st-co-4vp), N-(2-hydroxypropyl)methacrylamide 또는 둘 다를 포함하는 것일 수 있

다.

[0091] 상기 자성 입자가 코팅될 경우, 자성 입자의 색이 변하거나 유광 특성을 가지거나 반사광의 파장을 조절할 수 있으며, 이를 통해 적용되는 제품에 적절한 색상을 구비하거나, 무광/유광 특성을 제어할 수 있다.

[0092] 일례로, 상기 SiO_2를 포함하는 용액으로 코팅될 경우 유광 특성을 조절할 수 있고, 상기 Al_2O_3를 포함하는 용액으로 코팅될 경우 유광 특성과 색상을 조절할 수 있다.

[0094] 일 실시형태에 따르면, 상기 패턴은, 현미경을 통해 확인되는 것일 수 있다.

[0095] 일례로, 상기 패턴이 나노 단위의 크기를 가질 경우, 육안으로는 식별이 어려우나 현미경을 통해서는 확인 가능하여, 정교한 위조 물품의 진위 판별에 적용될 수 있다.

[0096] 일 실시형태에 따르면, 상기 식별 영역은 조사되는 빛의 방향에 따라 색상이 달라지는 것일 수 있다.

[0097] 상기 식별 영역은 육안으로 쉽게 관찰 가능하며, 빛을 조사하는 것만으로 쉽게 진위를 판별할 수 있다.

[0099] 본 발명에 따른 위조 방지 물품으로는 유가증서, 여권, 신분증, 상품, 의약품, 주류 등이 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0100] 일례로, 유가증서 중 하나인 화폐의 경우 위조 방지를 위해, 색변환 잉크, 숨은그림과 같은 육안으로 식별 가능한 요소와 미세문자, 숨은그림과 같은 육안으로 식별 불가능한 요소를 모두 사용하고 있으므로, 본 발명 기술이 효과적으로 적용될 수 있다.

[0102] 이하, 실시예 및 비교예에 의하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다.

[0103] 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0105] **[실시예 1]**

[0106] 입자의 직경이 10 ㎛ 이하인 구형의 자성입자(M-Fe-O, 여기서 M은 희토류 원소 또는 산화철(iron oxide)계열을 이룰 수 있는 모든 원소)를 스크린 잉크에 용해하여 자성 잉크를 준비한 뒤, 이를 인쇄하고자 하는 기재면(필름)에 스크린 인쇄하였다.

[0107] 상기 자성 잉크가 인쇄된 영역에 자기장을 가하여 일정 패턴을 형성시켰으며, 이를 육안과 현미경으로 각각 관찰하였다.

[0109] 도 1은, 본 발명의 일 실시형태에 따른 위조 방지 물품의 제조 방법을 간략하게 나타낸 모식도이다.

[0110] 도 2는, 구형의 자성 입자 형태를 확인할 수 있는 SEM 이미지(sclale bar : 10 ㎛)이다.

[0111] 도 3은, 기재(200) 상에 위치한 자성입자(100)에 가해지는 자기장 방향에 따른 자성입자의 정렬 형태를 보여주는 이미지이다.

[0112] 도 4는, 구형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 육안(scale bar : 1 ㎝)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

[0113] 도 5는, 구형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(scale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

[0114] 도 4 및 도 5를 참조하면, 구현된 패턴은 육안으로 식별 가능하며, 현미경으로 관찰시 입자가 자기장에 의해 정렬된 부분(가로 방향 상단)과 자기장이 없어 입자가 랜덤하게 위치한 영역(가로 방향 하단)이 명확하게 구분됨을 확인할 수 있다.

[0116] **[실시예 2]**

[0117] 입자의 크기가 3 ㎛ 이하인 판형의 자성입자(Al, Co, Ni 및 Fe계 물질을 포함하는 자성 금속 성분)을 사용한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 패턴을 형성시켰으며, 이를 육안과 현미경으로 각각 관찰하였다.

[0119] 도 6은, 판형의 입자 형태를 확인할 수 있는 SEM 이미지(sclale bar : 10 ㎛)이다.

[0120] 도 7은, 기재(200) 상에 위치한 자성입자(100)에 가해지는 자기장 방향에 따른 자성입자의 정렬 형태를 보여주는 이미지이다.

[0121] 도 8은, 판형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 육안으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

[0122] 도 9는, 판형의 자성 입자를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(sclale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

[0123] 도 8 및 도 9를 참조하면, 구현된 패턴은 육안으로 식별 가능하며, 현미경으로 관찰시 입자가 자기장에 의해 정렬된 부분(도형 표시 영역)과 자기장이 없어 입자가 랜덤하게 위치한 영역이 명확하게 구분됨을 확인할 수 있다.

[0125] **[실시예 3]**

[0126] 보자력(Hc)이 상이한 두가지 자성 입자를 각각 사용한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 패턴을 형성시켰으며, 이를 육안과 현미경으로 각각 관찰하였다.

[0128] 도 10은, 보자력이 상이한 자성 입자 A와 자성 입자 B의 Vibrating Sample Magnetometer(VSM) 결과이다.

[0129] 도 11은, 동일한 외부 자기장을 가하였을 때, 자성 입자 A를 사용하여 형성된 패턴(상단) 및 자성입자 B를 사용하여 형성된 패턴(하단)을 보여주는 이미지이다.

[0130] 도 10 및 도 11을 참조하면, 보자력이 상이한 자성 입자 A와 자성 입자 B는 동일한 외부자기장을 가했을 때 형성된 패턴의 입체감이 상이하게 나타남을 확인할 수 있고, 자성 입자 B에서 패턴이 더 선명하게 구현됨을 확인할 수 있다.

[0131] 도 12는, 자성 입자 A를 이용하여 구현된 패턴을 육안(sclale bar : 1 cm)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

[0132] 도 13은, 자성 입자 A를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(sclale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지 이다.

[0133] 도 14는, 자성 입자 B를 이용하여 구현된 패턴을 육안(sclale bar : 1 cm)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지이다.

[0134] 도 15는, 자성 입자 B를 이용하여 구현된 패턴을 현미경(sclale bar : 200 ㎛)으로 관찰한 결과를 보여주는 이미지 이다.

[0135] 도 12 내지 도 15를 참조하면, 구현된 패턴을 육안으로 관찰 시 차이점이 거의 없으나, 현미경으로 관찰 시 외부 자기장에 대해 반응성이 좋은 자성 입자 B에서 더 뚜렷한 경향성을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[0137] 도 16은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 요철이 형성된 자성플레이트(400)를 이용하여 인쇄층(300)에 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

[0138] 도 17은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 자석의 극성 배열을 달리하고 자기장을 가하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

[0139] 도 18은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 기하학적 형태를 갖는 전자석을 이용하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

[0140] 도 19는, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 영구자석을 이용하여 형성된 복수개의 서로 다른 방향의 다양한 패턴의 외부 자기장을 발생하는 자구를 포함하는 자성 플레이트를 이용하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

[0141] 도 20은, 식별 영역에 패턴을 형성시키기 위한 방법 중 하나로, 자기장 제어 요소를 복합적으로 사용하여 패턴을 형성시키는 방법을 보여주는 모식도이다.

[0142] 도 16 내지 도 20을 참조하면, 다양한 패턴 형성 방법을 사용하여 디자인적 제한 없이 식별 영역에 다양한 패턴을 형성시킬 수 있음을 알 수 있다.

[0144] 도 21은, 자기장을 가하여 패턴을 형성 시킬 때, 미세 영역 자기장 제공 장치를 통해 형성된 미세구조 패턴을 보여주는 이미지(sclale bar : 1 ㎛)이다.

[0145] 도 22는, 자기장을 가하여 패턴을 형성 시킬 때, 거시 영역 자기장 제공 장치를 통해 형성된 거시구조 패턴을 보여주는 이미지(sclale bar : 1 ㎝)이다.

[0146] 도 21 내지 22를 참조하면, 가해지는 자기장의 제공 영역 크기를 조절하면, 미세구조 패턴과 거시구조 패턴의 형성이 모두 가능함을 확인할 수 있다.

[0148] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0150] 100 : 자성입자

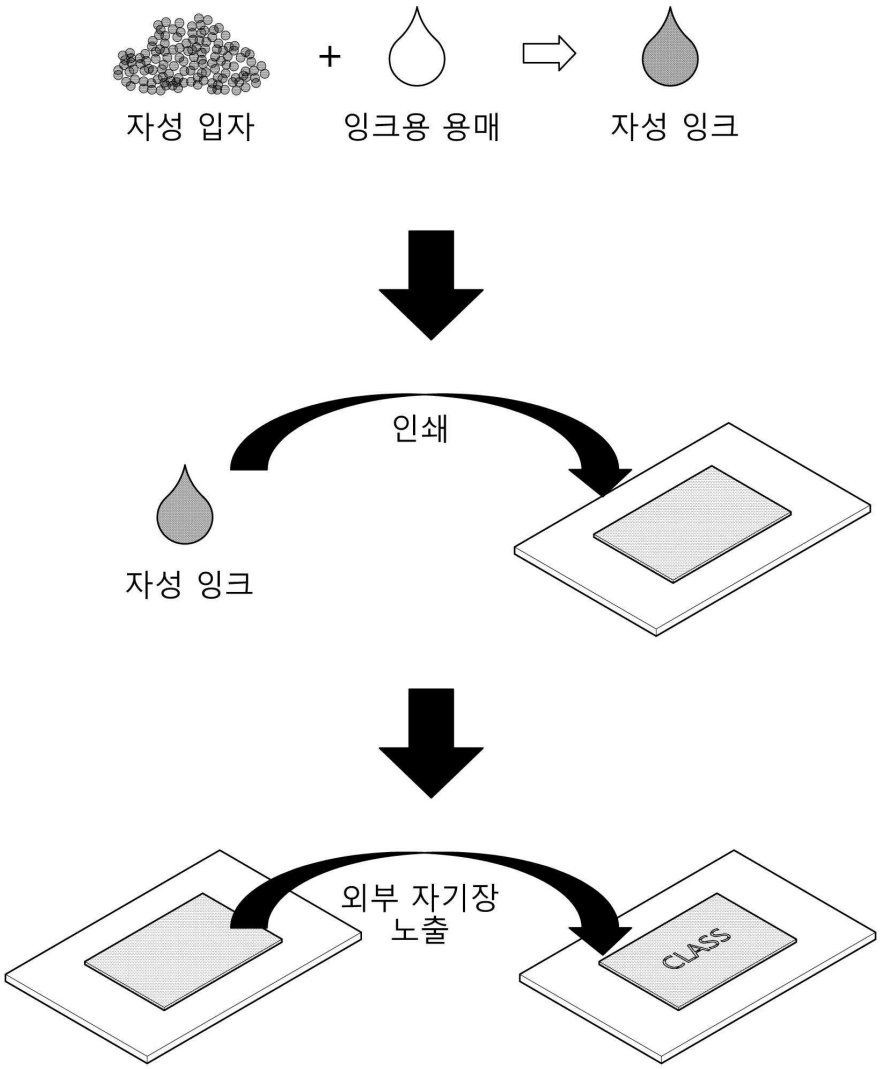
200 : 기재

300 : 인쇄층

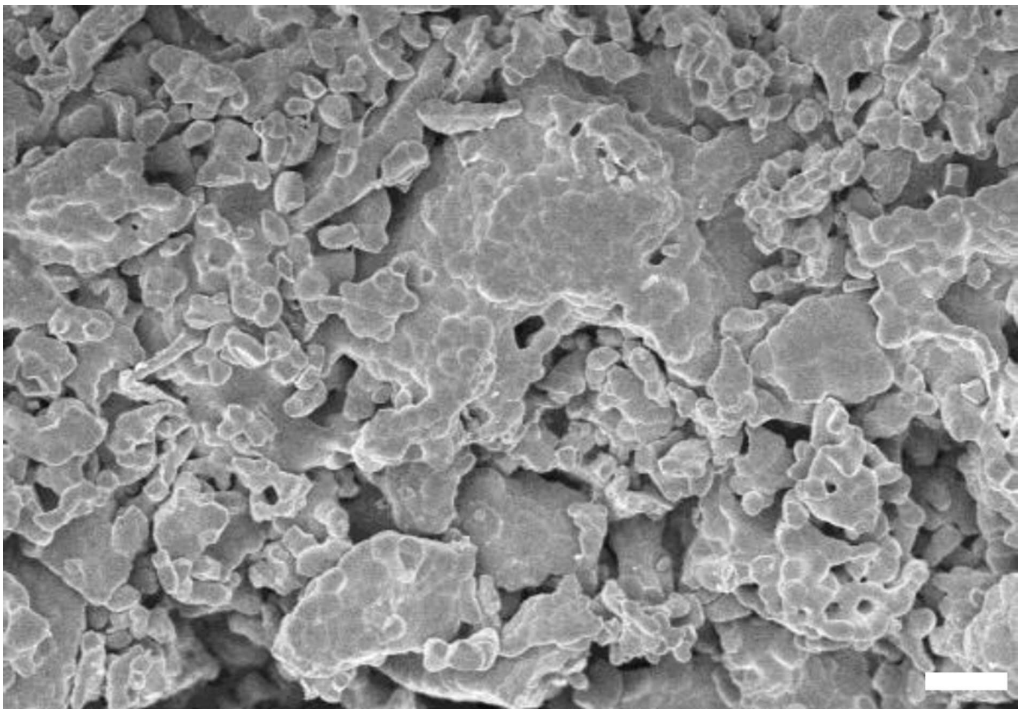
400 : 자성플레이트

도면

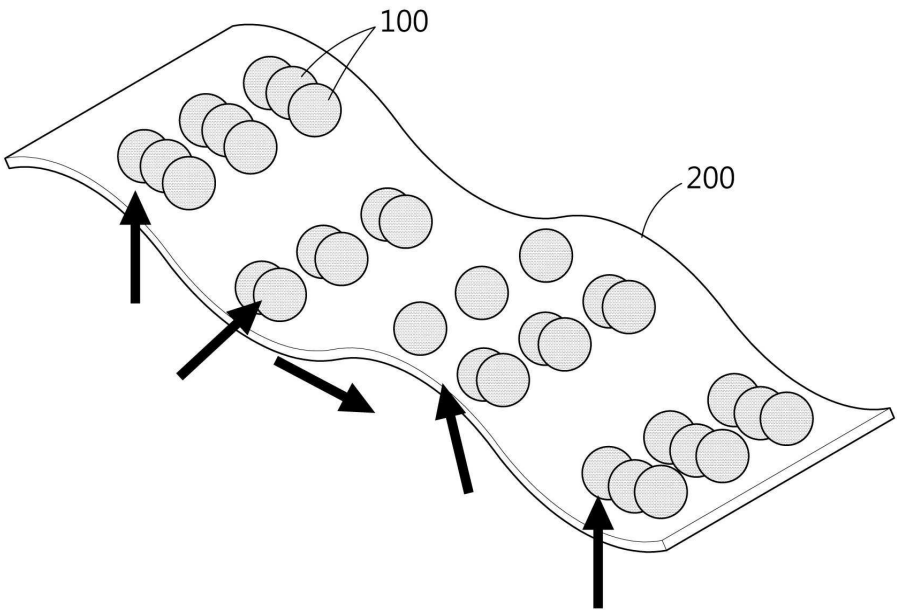
도면1



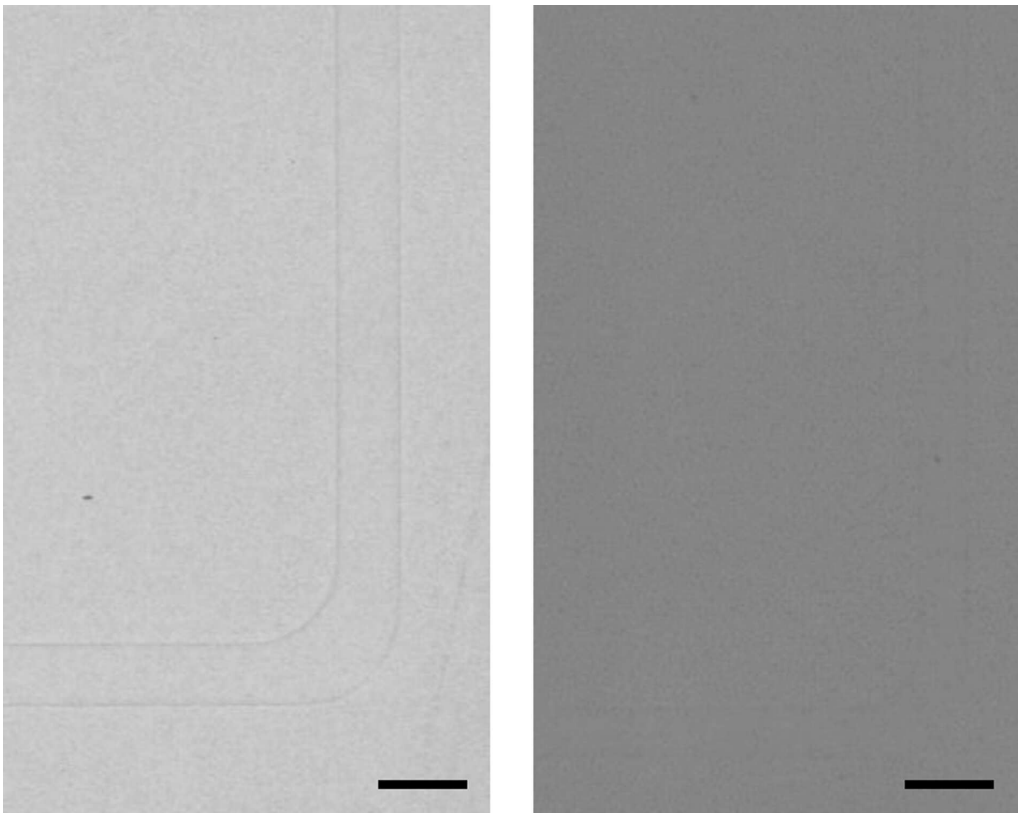
도면2



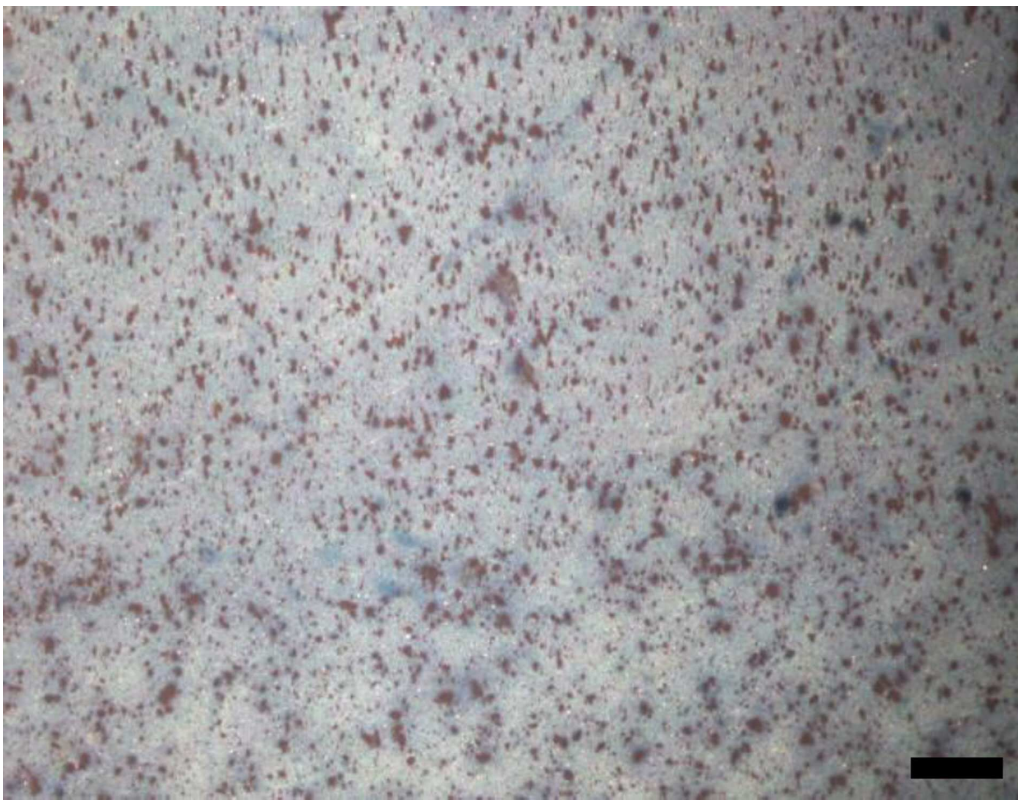
도면3



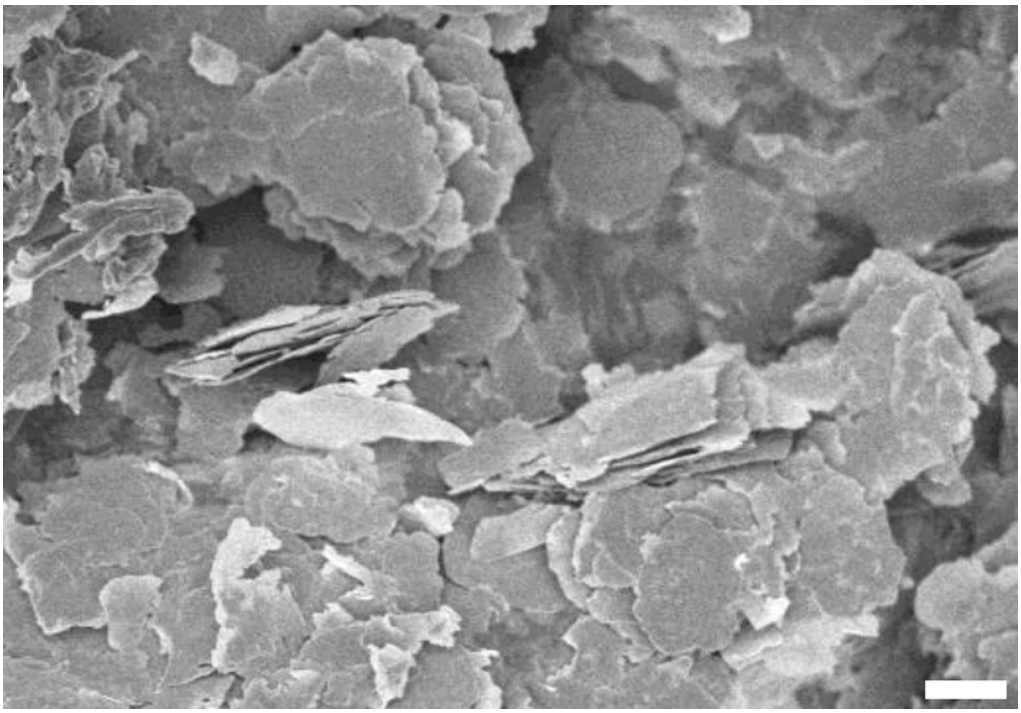
도면4



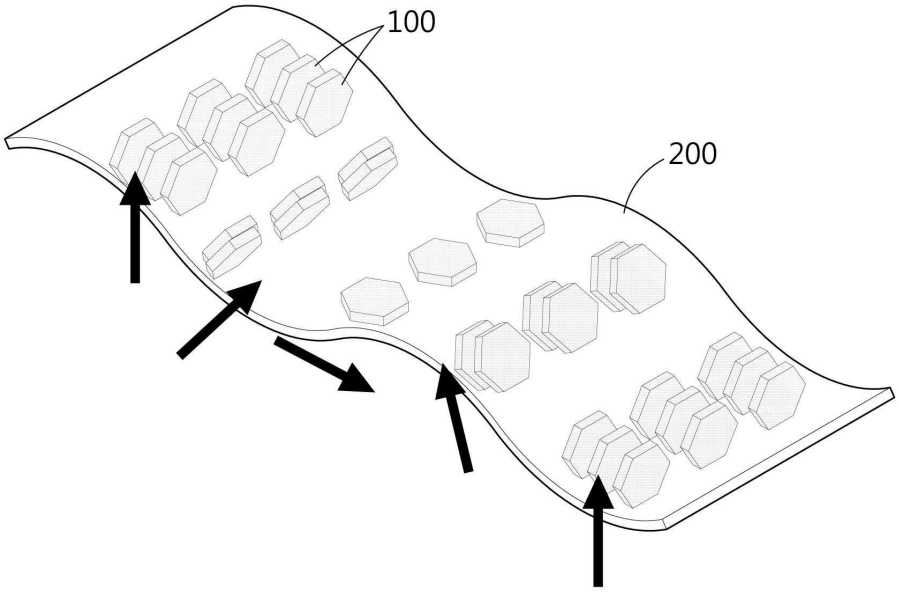
도면5



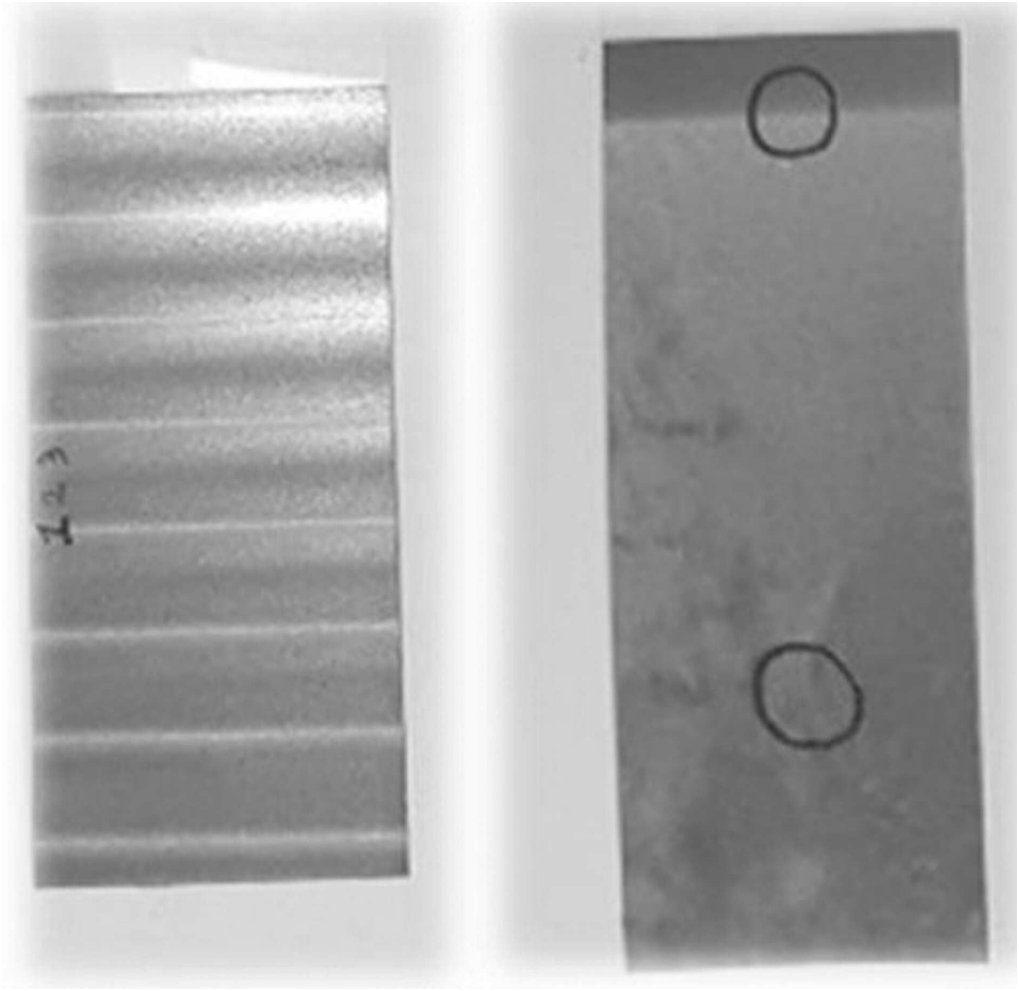
도면6



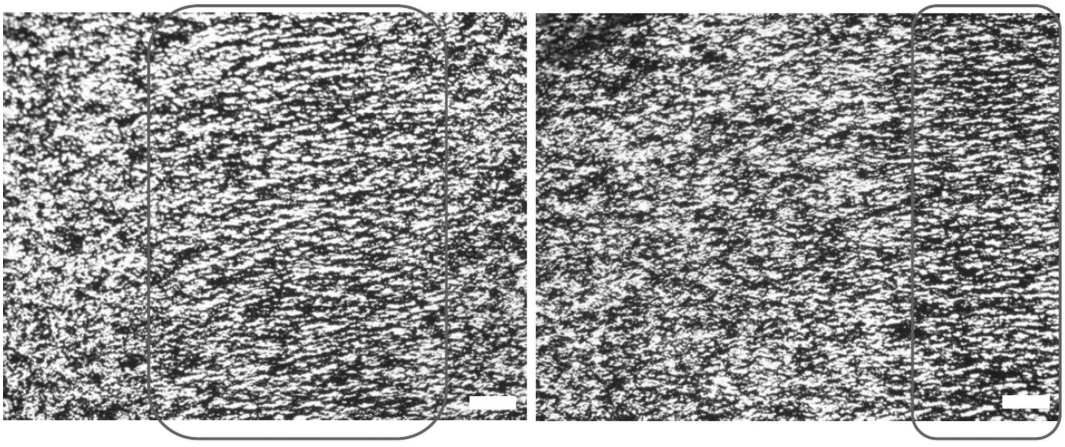
도면7



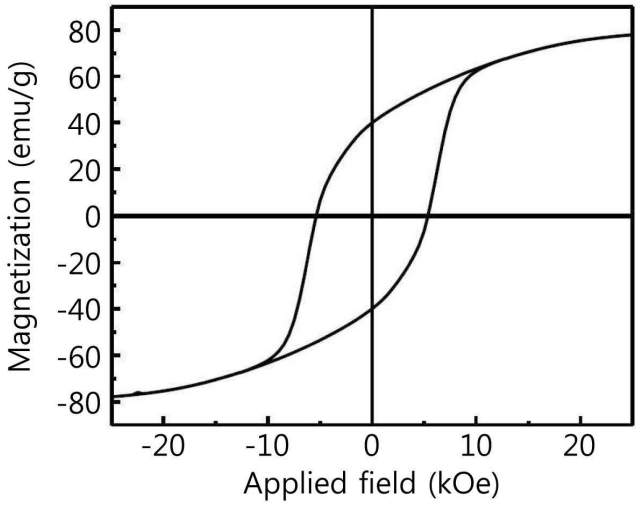
도면8



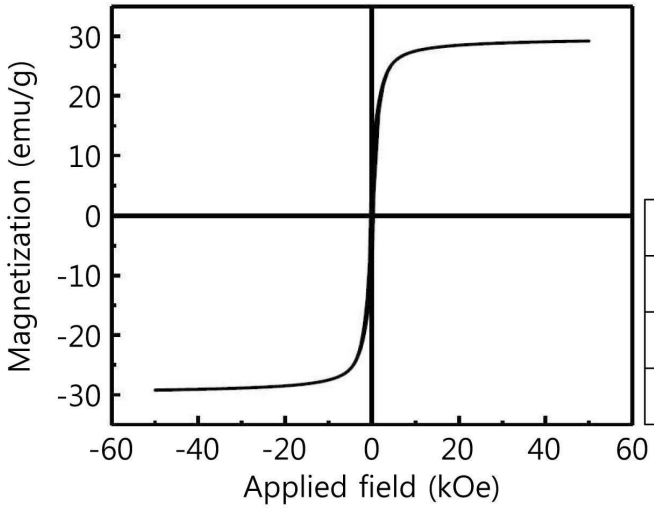
도면9



도면10



M_s (emu/g)	80.74
M_r (emu/g)	39.91
H_c (kOe)	5.37
M_r/M_s	0.49

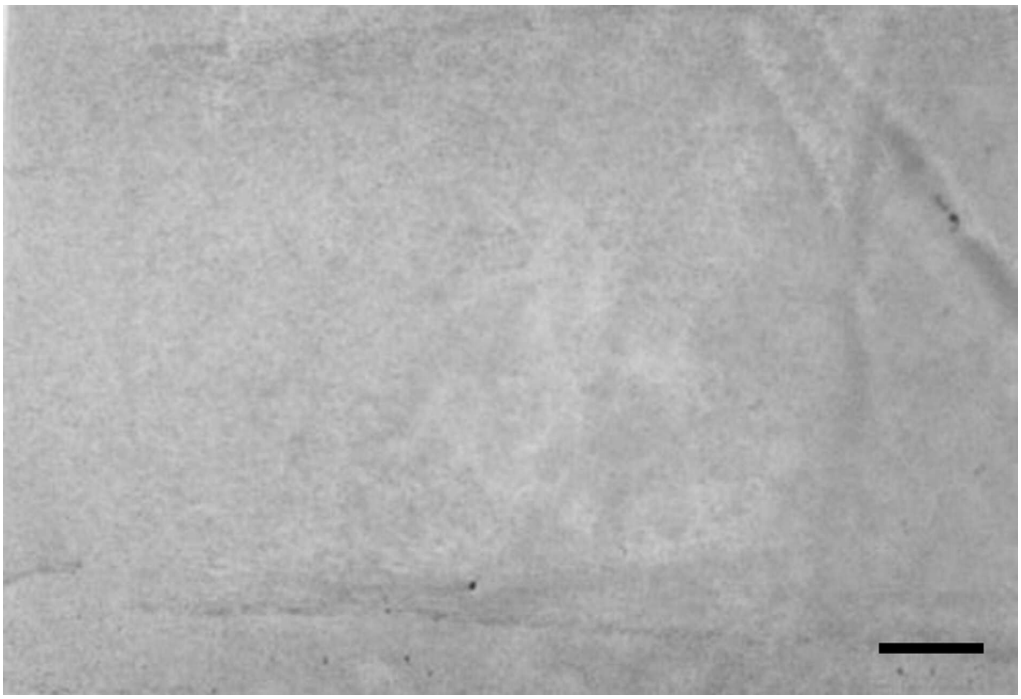


M_s (emu/g)	29.21
M_r (emu/g)	7.36
H_c (kOe)	0.24
M_r/M_s	0.25

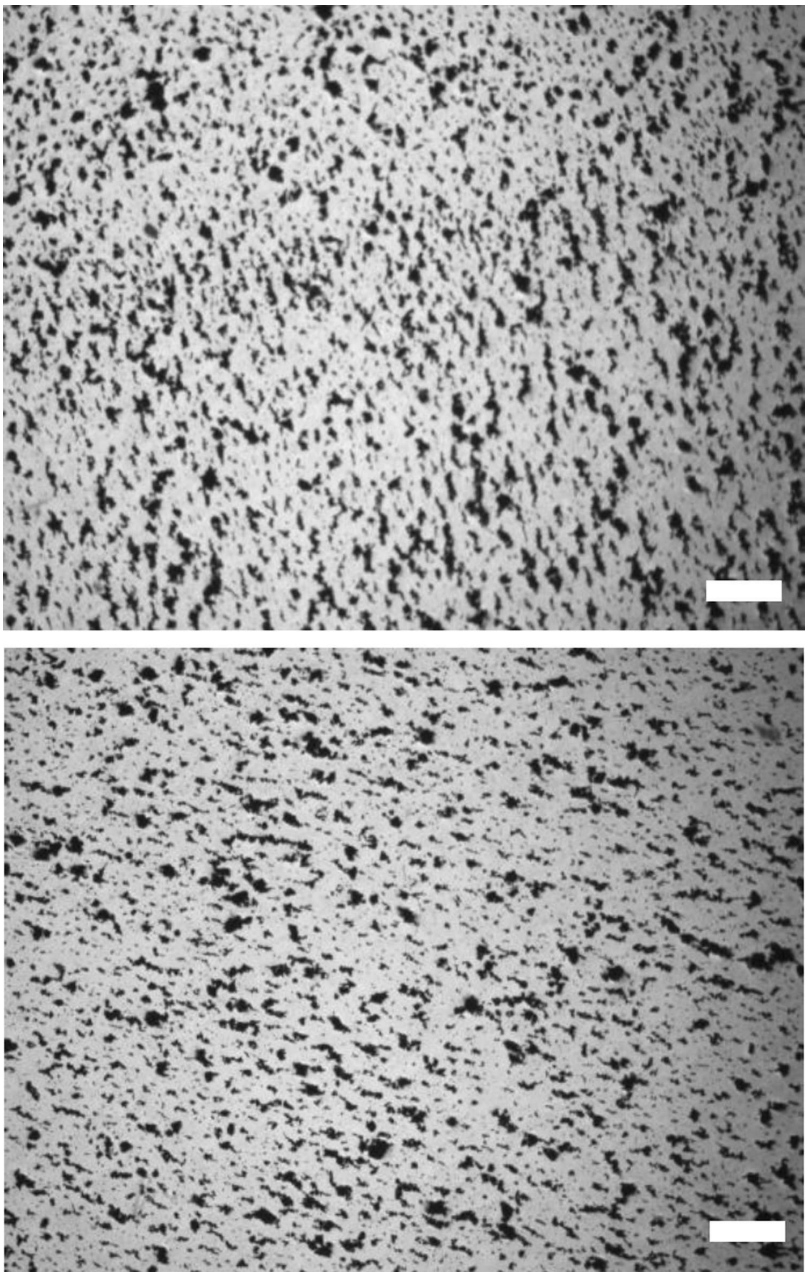
도면11



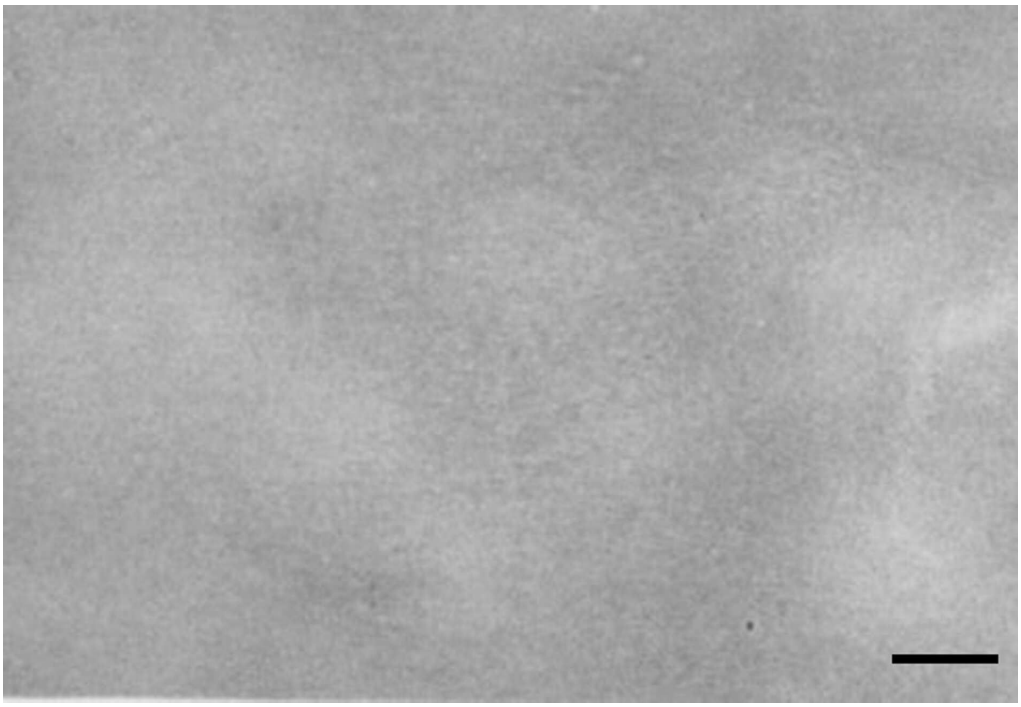
도면12



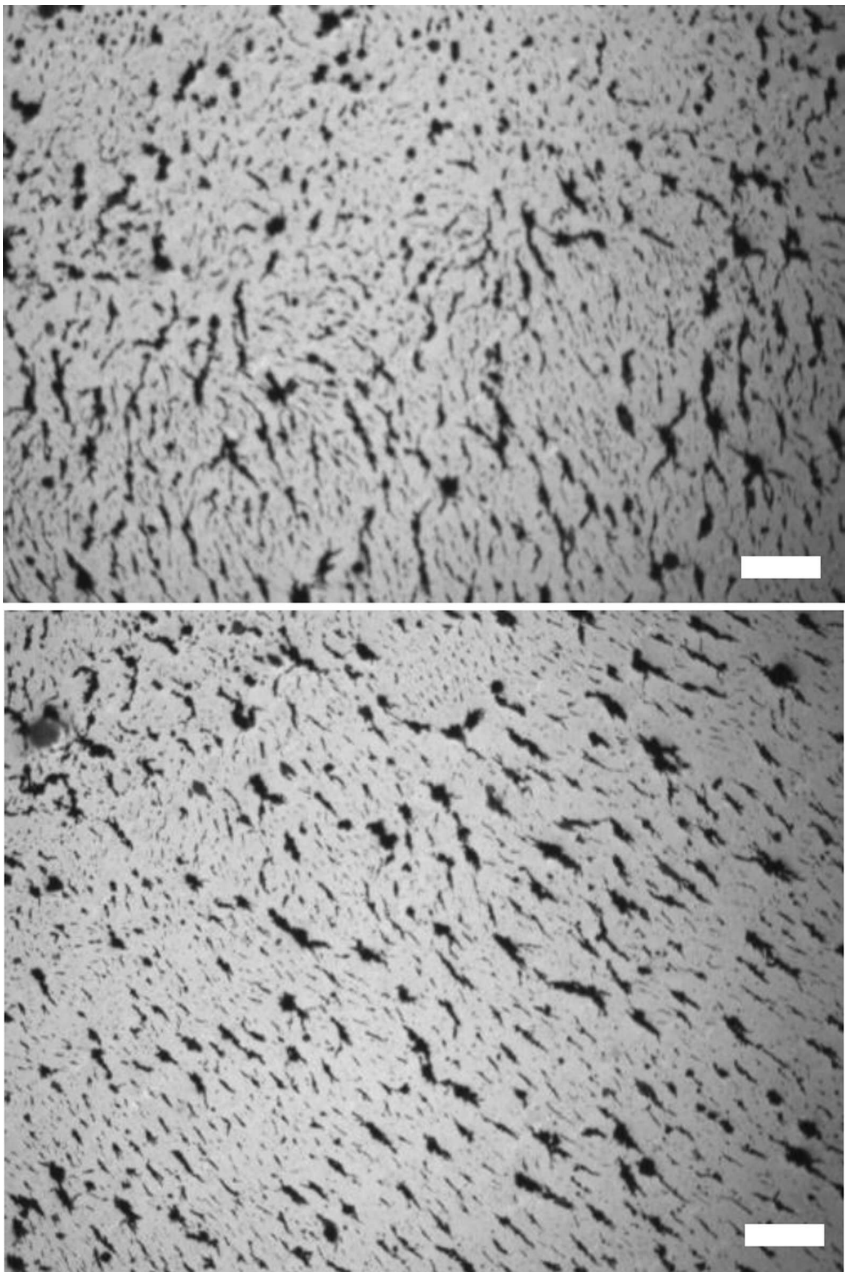
도면13



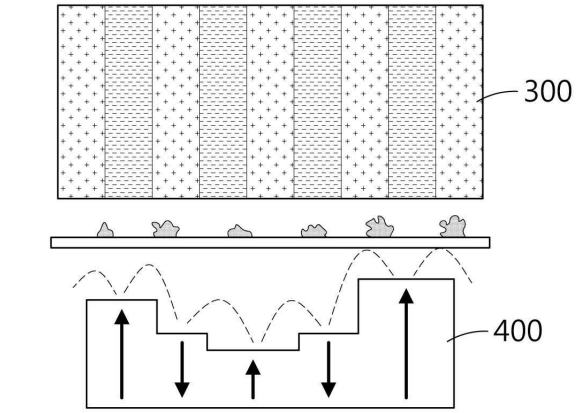
도면14



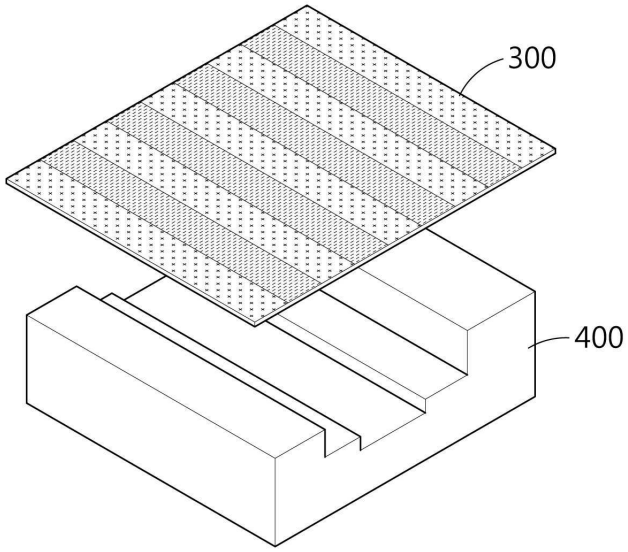
도면15



도면16

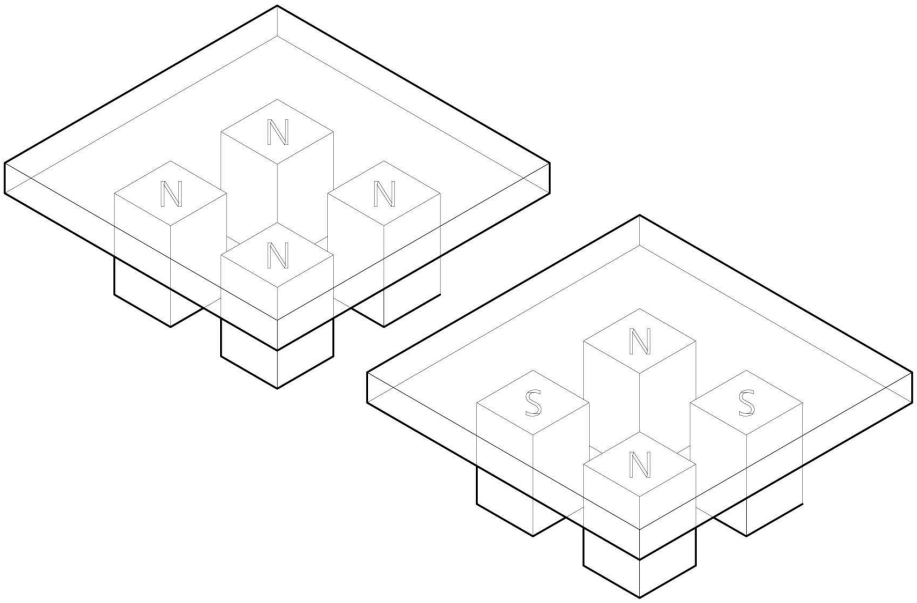


(a)

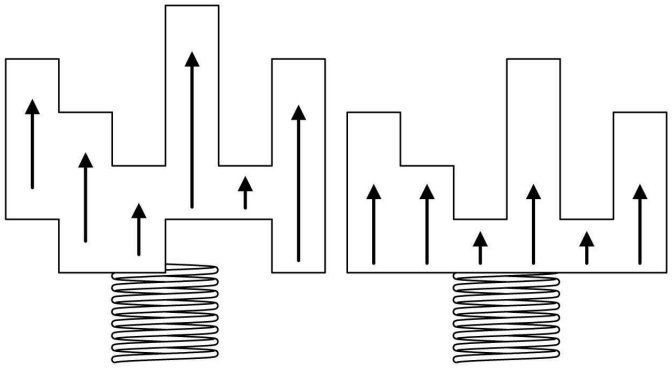


(b)

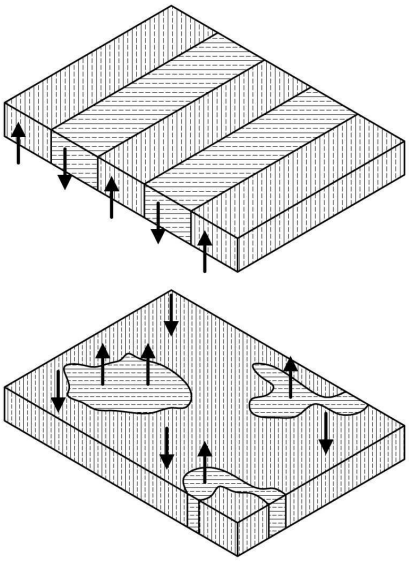
도면17



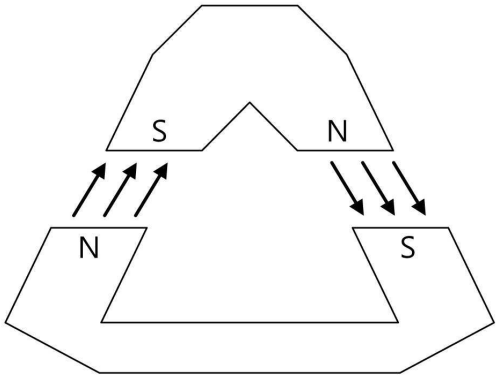
도면18



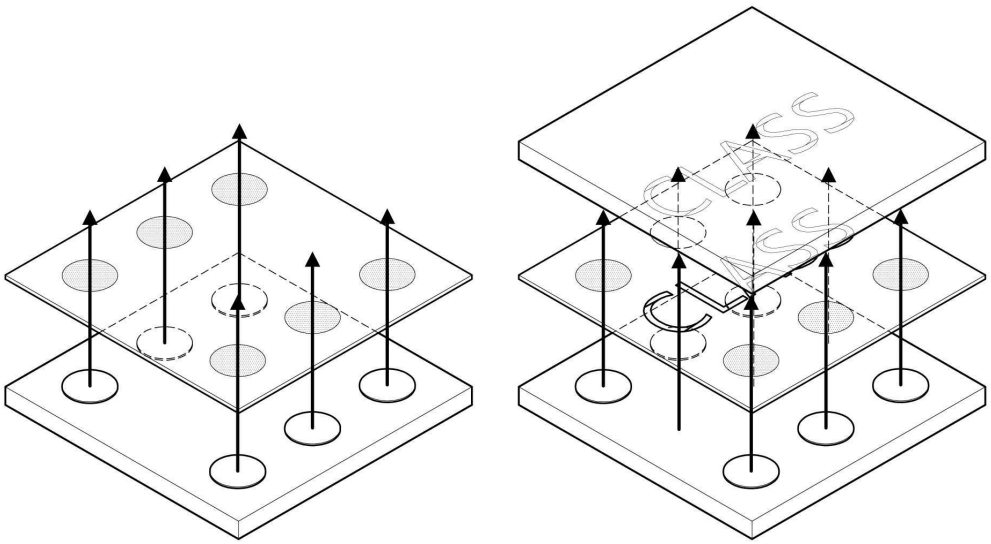
도면19



도면20

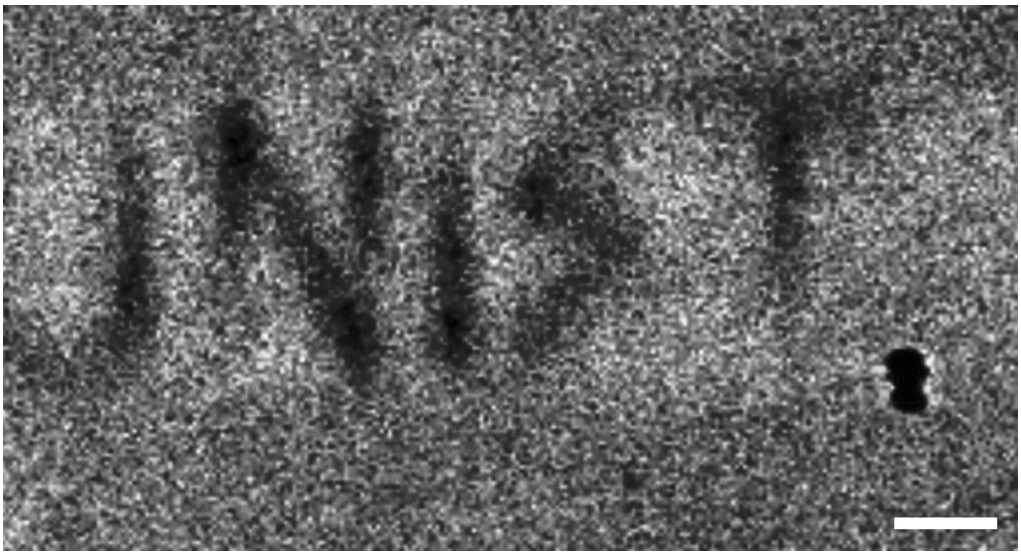


(a)



(b)

도면21



도면22

