(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0010021
(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)
B44C 5/04 (2006.01) *B44F 7/00* (2006.01)
C09D 11/52 (2014.01) *H01F 1/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B41M 3/14 (2013.01)
B05D 3/207 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0087326
(22) 출원일자 2019년07월19일
심사청구일자 2019년07월19일

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

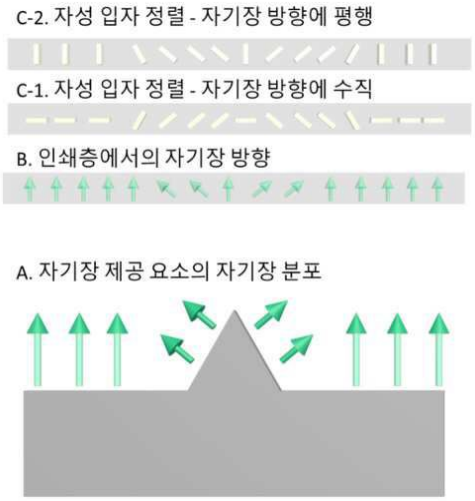
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **자성 인쇄 패턴을 구현하기 위한 자기장 제어 방법, 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름 및 입체감이 구현된 외장재**

(57) 요 약

본 발명은, 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법, 패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법, 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름 및 입체감이 구현된 외장재에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법은, 기판 상에 자성 입자를 포함하는 자성잉크로 인쇄층을 형성하는 단계; 및 상기 인쇄층에 자기장을 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계;를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B41M 5/0023 (2013.01)
B42D 25/369 (2015.01)
B44C 5/04 (2013.01)
B44F 7/00 (2013.01)
C09D 11/52 (2013.01)
H01F 1/06 (2013.01)
(72) 발명자
옥혜진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
이수석
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
정대한
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판 상에 자성 입자를 포함하는 자성잉크로 인쇄층을 형성하는 단계; 및

상기 인쇄층에 자기장을 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계;

를 포함하는,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형, 과립형, 바늘형, 원통형, 와이어형 및 나선형으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 자성 입자는, 자성 금속 물질, 자성 세라믹 물질 및 상기 자성 금속 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자성 입자는, 철, 니켈, 알루미늄, 코발트, 구리, 티타늄, 망간, 크롬, 붕소, 니오븀, 네오디뮴, 사마륨, 이산화티탄, 이산화규소, 산화철, 알루미나, 탄산칼슘, 산화지르코늄, 불화마그네슘, 산화아연 및 황화아연으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자성 입자는, 표면에 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 푸르시안 블루(Prussian blue(Fe7(CN)18))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 코팅층이 형성된 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 입자 크기는 100 nm 내지 10 ㎛인 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 포화자화(Ms)는 20 emu/g 내지 150 emu/g이고, 잔류자화(Mr)는 1 emu/g 내지 40 emu/g인 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 자성 입자의 보자력은 10 Oe 내지 1000 Oe인 것인,

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

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

자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 인쇄층에 자기장을 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계는,

영구자석, 고무자석 및 전자석으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나의 자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은,

상기 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철; 상기 영구자석 또는 고무자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철; 또는 이 둘에 의해 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은,

상기 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구를 조절하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 전자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은,

솔레노이드 코일을 감은 전자석의 일부 영역에 형성된 요철; 솔레노이드 코일을 감은 요철이 없는 전자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철; 및 이 둘에 의해 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은,

솔레노이드 코일을 감은 전자석; 내부의 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석; 또는 이 둘을 포함하는 자석을 이용하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 15

제11항 또는 제13항에 있어서,

상기 요철은 식각 공정, 3D 프린팅 공정 또는 이 둘을 포함하는 방법에 의해 형성되는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법..

청구항 16

제12항 또는 제14항에 있어서,

상기 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구의 조절은,

자기장을 인가하는 팁(tip)의 사이즈를 조절하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 17

제12항 또는 제14항에 있어서,

상기 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구의 조절은,

상기 영구자석 또는 고무자석의 재료가 가진 보자력보다 더 큰 보자력을 가하는 것인,

패턴을 형성하기 위한 자기장 제어 방법.

청구항 18

기판 상에 형성된 자성재료 인쇄층;을 포함하고,

상기 자성재료 인쇄층은 자성 입자들이 배열되어 시각적으로 입체감이 구현된 것인,

입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 자성재료 인쇄 필름은 위조 방지, 보안 물품, 보안 문서 및 제품의 외장재로 이용 가능한 것인,

입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름.

청구항 20

패널; 및

상기 패널 상에 자성 입자들이 배열되어 보는 위치에 따라 입체감이 변화되는 입체감이 구현된 자성재료 인쇄층을 포함하는,

입체감이 구현된 외장재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 자성 인쇄 패턴을 구현하기 위한 자기장 제어방법, 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름 및 입체감이 구현된 외장재에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 디자인 분야 및 보안 기술 등과 관련하여 잉크나 페인트를 이용하여 기판을 코팅하고, 반사율을 제어함으로써 시각적인 효과를 구현하는 광학적 일루션(optically illusion)에 대한 연구가 다양하게 수행되고 있다. 이 때, 이용되는 입자는 자성 재료를 이용할 수 있고, 자성 페인트로 제조되어 가해지는 자기장에 따라 배향되는 것을 특징으로 한다.

[0003] 이러한 기술 분야와 관련하여 그레이 부스(Graves)들 명의의 미국 특허 제3,853,676호는, 필름 형성 재료를 포함하는 필름 및 만곡한 구성으로 배향(配向) 되어, 필름에 근접해서 배치되어, 필름의 인식을 보는 사람의 위치에 따라 달라지게 하는 기술을 제안하고 있다.

[0004] 또한, 토미야마(Tomiyama)에 의한 미국 특허 제5,079,058호는, 박리 시트층, 감압 접착제층, 기본 시트층 및 패턴·필름층을 연속적으로 적층하여 준비된 다층구성체를 포함하는 적층 시트를 형성하는 방법을 개시하고 있으며 베이스 시트층의 한 면 위로 분말 자성 재료를 포함하는 액체 코팅 배합물을 코팅하고 액체 필름 안(속)에 포함되는 분말 자성 재료에게 자력을 작용시켜서 패턴을 형성하는 것을 포함하는 과정이 개시되어 있다.

[0005] 그러나, 이러한 내용들은 정교하게 디자인된 미려한 입체감을 제조하는 것에 한계가 있었다. 갈수록 복잡 다양한 디자인들이 도입되는 현대 사회에 있어서, 반사율의 제어를 더욱 정교하게 하여 더욱 미감이 뛰어나고 다양한 3D 입체감을 구현할 수 있는 코팅층 제조 기술에 대한 산업계의 요구가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, 상술한 필요에 부응하고, 더욱 효과적으로 자성 입자를 제어함으로써 구현된 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름을 제공하고자 하는 것이다.

[0007] 일 실시예에 따른 목적은, 자성 입자의 형태를 제어함으로써 반사되는 빛의 배향을 정교하게 제어하는 것이다.

[0008] 일 실시예에 따른 목적은, 다양한 방법의 자기장 제어 방법을 제공함으로써 간편하고 손쉬운 방법으로 자성재료 인쇄 필름의 복잡한 입체감을 구현하는 방법을 제안하는 것이다.

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

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면에 따른 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법은, 기판 상에 자성 입자를 포함하는 자성잉크로 인쇄층을 형성하는 단계; 및 상기 인쇄층에 자기장을 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계;를 포함한다.

[0011] 일 실시형태에 있어서, 상기 인쇄층에 자기장 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계는, 영구자석, 고무자석 및 전자석으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나의 자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 정교하게 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 변화시키는 것일 수 있다.

[0012] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하도록 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하는 것은, 상기 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철; 상기 영구자석 또는 고무자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철; 또는 이 둘에 의해 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0013] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하도록 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하는 것은, 상기 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구를 조절하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0014] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 배열을 제어하도록 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하는 것은, 솔레노이드 코일을 감은 전자석의 일부 영역에 형성된 요철; 솔레노이드 코일을 감은 요철이 없는 전자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철; 및 이 둘에 의해 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0015] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하도록 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하는 것은, 솔레노이드 코일을 감은 전자석; 내부의 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석; 또는 이 둘을 포함하는 자석을 이용하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0016] 일 실시형태에 있어서, 상기 요철은 식각 공정, 3D 프린팅 공정 또는 이 둘을 포함하는 방법에 의해 형성되는 것일 수 있다.

[0017] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구의 조절은, 자기장을 인가하는 팁(tip)의 사이즈를 조절하는 것일 수 있다.

[0018] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구의 조절은, 상기 영구자석 또는 고무자석의 재료가 가진 보자력보다 더 큰 외부 자기장을 가하는 것일 수 있다.

[0019] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형, 과립형, 바늘형, 원통형, 와이어형 및 나선형으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0020] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는, 자성 금속 물질, 자성 세라믹 물질 및 상기 자성 금속 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0021] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는, 철, 니켈, 알루미늄, 코발트, 구리, 티타늄, 망간, 크롬, 붕소, 니오븀, 네오디뮴, 사마륨, 이산화티탄, 이산화규소, 산화철, 알루미나, 탄산칼슘, 산화지르코늄, 불화마그네슘, 산화아연 및 황화아연으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다. 상기 자성 입자는 상기 나열된 물질이 합성된 물질들로부터 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0022] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는, 표면에 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 푸르시안 블루(Prussian blue($Fe_7(CN)_{18}$))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 코팅층이 형성된 것일 수 있다.

[0023] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 입자 크기는 100 nm 내지 10 ㎛인 것일 수 있다.

[0024] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 포화자화(Ms)는 20 emu/g 내지 150 emu/g이고, 잔류자화(Mr)는 1 emu/g 내지 40 emu/g인 것일 수 있다.

[0025] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 보자력은 10 Oe 내지 1000 Oe인 것일 수 있다.

[0026] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 외부 자기장에 대한 정렬 방향은 자성 물질의 특성에 따라서 자기장 방향과 평행하게 정렬되거나, 혹은 수직 방향으로 정렬 할 수 있다.

[0027] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성잉크는, 플렉소 잉크, 그라비어 잉크, 오프셋 잉크, 스크린 잉크 및 UV 잉크로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0028] 본 발명의 다른 측면에 따른 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름은, 기판 상에 형성된 자성재료 인쇄층;을 포함하고, 상기 자성재료 인쇄층은 자성 입자들이 배열되어 시각적으로 입체감이 구현된 것이다.

[0029] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성재료 인쇄 필름은 위조 방지, 보안 물품, 보안 문서 및 제품의 외장재로 이용 가능한 것일 수 있다.

[0030] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 입체감이 구현된 외장재는, 패널; 및 상기 패널 상에 자성 입자들이 배열되어 보는 위치에 따라 입체감이 변화되는 입체감이 구현된 자성재료 인쇄층을 포함한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 일 측면에 따른 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법에 의하여, 종래의 방법에 비해 더욱 효과적으로 다양한 방법의 자기장 방향 제어를 통해 다양한 입체 형상을 구현할 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 측면에 따른 자성재료 인쇄 필름은 위조 방지, 보안 물품, 보안 문서 및 미적인 요소를 필요로 하는 다양한 제품의 외장재로 이용 가능하다.

[0033] 본 발명의 실시예들에서 제공하는 방법을 이용할 경우, 보는 방향에 따라 3차원 입체감이 나타날 수도 있고 사라질 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면 3차원 입체감의 깊이감과 색채감까지도 제어할 수 있어서, 다양한 디자인 용품이나 보안 용품에 무난하게 적용 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1 및 도 2는, 각각, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기장 제어 요소에 의한 외부 자기장 방향과, 인쇄층에 나타나는 자기장 방향, 자성 물질에 따른 판형 자성 입자가 배열되는 모습을 나타낸 모식도이다.

도 3 내지 도 11은 한쪽 방향에 자기장 제공 요소를 위치하여 인쇄층의 자기장 방향이 제어됨을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기장 제어 방법으로, 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철 및 이를 통해 구현된 인쇄층의 자기장 방향을 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기장 제어 방법으로, 영구자석 또는 고무자석의 일부 영역에 금속소재의 요철이 부착된 형태 및 이를 통해 구현된 인쇄층의 자기장 방향을 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구를 조절하여 이를 통해 형성되는 인쇄층의 자기장 방향을 나타낸 것이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구 조절 방법을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 자화 스위칭을 국부적으로 유도한 원리를 이용한 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구 조절을 나타낸 것과, 실제 구현된 이미지를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석 일부 영역에 형성된 요철 및 내부 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도

3을 참고하여 인쇄층에 형성되는 외부 자기장 방향을 예측할 수 있다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 금속소재의 요철이 포함된 형태 및 내부 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 4를 참고하여 인쇄층에 형성되는 외부 자기장 방향을 예측할 수 있다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 내부의 영역별로 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석이 포함된 형태 및 내부 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

도 12 내지 도 21은 여러 방향에 자기장 제공 요소를 위치하여 인쇄층에 자기장 방향을 제어하는 도면이다.

도 12 및 도 13는, 각각, 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철의 배치에 따라 인쇄층의 자기장의 방향 제어를 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 내부의 영역별로 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석의 배치에 따른 인쇄층의 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 형성된 요철의 배치에 따라 내부에 형성되는 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 금속소재의 요철이 포함된 형태를 배치하여 내부에 형성되는 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 내부의 영역별로 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석이 포함된 형태를 배치하여 내부에 형성되는 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

도 18 내지 도 22는 도 3 내지 도 11을 참조하여, 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절할 수 있는 자기장 제공 요소의 다양한 배치를 나타내는 도면이다.

도 23은 본 발명의 실시예에 따른 자기장 제공 요소의 배치에 따른 패턴의 변화에 대한 이미지이다.

도 24는 본 발명의 실시예에 따른 정교한 자기장 방향 제어를 통해 인쇄층의 자기장 방향을 제어하여 패턴을 형성한 인쇄 결과에 대한 이미지이다.

도 25는 본 발명의 실시예에 따라 구현된 패턴에 대한 시야 방향 변화에 따른 명암의 변화를 보여주는 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0036] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0037] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038] 이하, 본 발명의 자성인쇄 패턴 형성을 위한 자기장 제어 방법, 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름 및 입체감이 구현된 외장재에 대하여 실시예 및 도면을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명이 이러한 실시예 및 도면에 제한되는 것은 아니다.

[0039] 본 발명의 일 측면에 따른 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법은, 기판 상에 자성 입자를 포함하는 자성잉크로 인쇄층을 형성하는 단계; 및 상기 인쇄층에 자기장을 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계;를 포함한다.

[0040] 도 1 및 도 2는, 각각, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기장 제어 요소에 의한 외부 자기장 방향과, 인쇄층에 나타나는 자기장 방향, 자성 물질에 따른 판형 자성 입자가 배열되는 모습을 나타낸 모식도이다.

[0041] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 자성인쇄 패턴의 입체감은 자기장 방향에 따른 판형의 자성 입자의 배열로부터 발생한다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 자기장 제공 요소에 의해 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하면 인쇄층에 분포되는 방향성을 갖는 입자 배열이 변화하고, 보는 방향에 따른 반사도 차이에 의하여 입체감을 형성한다.

[0042] 일 실시형태에 있어서, 상기 인쇄층에 자기장을 제어하여 입체감이 구현된 패턴을 형성하는 단계는, 영구자석, 고무자석 및 전자석으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나의 자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것일 수 있다.

[0043] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은, 상기 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철; 상기 영구자석 또는 고무자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철; 또는 이 둘에 의해 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0044] 일 실시형태에 있어서, 방향성을 가진 자성 입자의 배열은 자성 물질의 종류에 따른 자성 특성에 따라 자기장 방향과 평행하거나 수직방향으로 정렬될 수 있다.

[0045] 도 3 내지 도 11은 한쪽 방향에 자기장 제공 요소를 위치하여 인쇄층의 자기장 방향이 제어됨을 나타내는 도면이다.

[0046] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석 상단에 위치한 인쇄층의 자기장 방향에 따라 자성 입자의 정렬 방향이 달라질 수 있다.

[0047] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철 및 이를 통해 구현된 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 3을 참조하면, 영구자석 또는 고무자석 자체의 일부 영역에 요철이 형성된 것일 수 있다. 상기 요철은 도시된 모양에 제한되지 않고 다양한 형태로 구현이 가능하다. 고무자석의 경우 다양한 두께의 고무자석을 포함하는 것일 수 있다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철 및 이를 통해 구현된 인쇄층의 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 4를 참조하면, 요철이 영구자석 또는 고무자석 자체에 형성된 것이 아닌 금속소재의 일부 영역에 요철이 형성되고, 금속소재는 영구자석 또는 고무자석의 일부 영역에 포함된 것일 수 있다. 상기 요철은 도시된 모양에 제한되지 않고 다양한 형태로 구현이 가능하다. 고무자석의 경우 다양한 두께의 고무자석을 포함하는 것일 수 있다.

[0048] 도 3 및 도 4를 비교하면, 두 방법의 자기장 제어 결과가 거의 유사한 것은 필요에 따라 선택적으로 두 방법을 자유롭게 사용할 수 있으며, 자기장 제공 요소의 상단에 인쇄층이 존재할 경우 상기 요소로부터 떨어진 거리에 따라 자기장 방향의 분포가 달라질 수 있다.

[0049] 일 실시형태에 있어서, 상기 요철은 식각 공정, 3D 프린팅 공정 또는 이 둘을 포함하는 방법에 의해 형성되는 것일 수 있다.

[0050] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은, 상기 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구를 조절하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구를 조절하여 이를 통해 형성되는 인쇄층의 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 5를 참조하면, 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구의 자화 방향에 따라서 상이한 자기장 분포를 보여준다. 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구를 조절하여 인쇄층의 국부적인 자기장 방향을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어할 수 있다.

[0051] 일 실시형태에 있어서, 상기 내부 자구 조절 방법은 영구자석 또는 고무자석, 및 전자석의 물리적인 형태 변형에서 발생하는 자기장 형성 방법이 아닌, 물리적인 형태의 변형 없이도 다양한 형태의 외부 자기장을 제어하는 것이다. 원하는 자기장이 기판 상에 구현되도록 자석구조체에 다양한 수단을 통하여 자기장을 변화시킬 수 있다.

[0052] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구의 조절은, 상기 영구자석 또는 고무자석의 재료가 가진 보자력보다 더 큰 외부 자기장을 가하는 것일 수 있다.

[0053] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구 조절 방법을 나타낸 도면이다.

[0054] 도 6은 자연적으로 형성된 자구를 가지고 있는 영구자석 또는 고무자석에 영구자석 또는 고무자석의 재료가 가

진 보자력보다 더 큰 외부 자기장을 가지는 자석을 이용하여 수직방향으로 정렬된 자구뿐만 아니라 도 6의 (a), (b) 및 (c)에서와 같이, 다양한 방향의 각도를 갖는 자구를 형성할 수 있다.

[0055] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석의 내부 자구의 조절은, 자기장을 인가하는 팁(tip)의 사이즈를 조절하는 것일 수 있다. 팁의 사이즈를 조절함으로써 미세하고 정교한 패터닝이 가능하다.

[0056] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 내부 자구를 조절하는 방법에 대한 예시이다. 도 7의 (a)는 자연상태의 자성 플레이트이고, (b)는 영구자석 또는 고무자석의 재료가 가진 보자력보다 더 큰 외부 자기장으로 착자된 자성 플레이트이고, (c)는 자구가 새로 드로잉된 자성 플레이트이다. 종래에는 (a) 상태에서 발생되는 자기장을 이용하였고, 본 발명에서는 (b)에서와 같이 고무자석 재료가 가진 보자력보다 더 큰 외부 자기장을 가하여 내부 자구는 한방향으로 정렬 시킬 수 있다. 이렇게 한 방향으로 정렬이 끝난 고무자석에 정렬된 방향과 다른 방향으로 자기장을 가하게 되면 가해지는 자기장 방향에 따라 내부 자구는 (c)에 도시된 바와 같이 새로운 방향으로 형성이 된다.

[0057] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 자화 위칭을 국부적으로 유도한 원리를 이용한 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구 조절을 이용해 구현한 자성인쇄 결과물이다. 도 6 및 도 7을 참조하면, 자화 스위칭을 국부적으로 유도한 원리를 응용한 것으로, 자화값 변화에 따른 보자력 변화, 보자력 이상으로의 자기장 인가, 이방성 변화에 따른 보자력 변화등을 이용하여 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구 조절이 가능하다. 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 자석의 자구가 형성 (M 변화)된 후 자석으로부터 발생되는 자기장 (B 변화)을 가지고, B 변화에 의해 공간적인 자성 입자의 분포가 일어난다. 그러고 나서 내부 자구 조절을 이용한 자성 인쇄 패턴이 구현되는 것일 수 있다.

[0058] 일 실시형태에 있어서, 상기 인쇄층의 자기장 방향을 제어하기 위해 전자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하는 것은, 솔레노이드 코일을 감은 전자석의 일부 영역에 형성된 요철; 솔레노이드 코일을 감은 요철이 없는 전자석의 일부 영역에 포함된 금속소재의 요철; 및 이 둘에 의해 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0059] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석 일부 영역에 형성된 요철 및 내부 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 9을 참조하면, 솔레노이드 코일을 감은 전자석 자체의 일부 영역에 요철이 형성된 것일 수 있다. 상기 요철 도시된 모양에 제한되지 않고 다양한 형태로 구현이 가능하다. 도 3을 참고하여 인쇄층에 형성되는 외부 자기장 방향을 예측할 수 있다.

[0060] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 금속소재의 요철이 포함된 형태 및 내부 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 10을 참조하면, 요철이 전자석 자체에 형성된 것이 아닌 금속소재의 일부 영역에 요철이 형성되고, 금속소재는 솔레노이드 코일을 감은 전자석의 일부 영역에 포함된 것일 수 있다. 상기 요철은 도시된 모양에 제한되지 않고 다양한 형태로 구현이 가능하다. 도 4를 참고하여 인쇄층에 형성되는 외부 자기장 방향을 예측할 수 있다.

[0061] 일 실시형태에 있어서, 상기 요철은 식각 공정, 3D 프린팅 공정 또는 이 둘을 포함하는 방법에 의해 형성되는 것일 수 있다.

[0062] 일 실시형태에 있어서, 상기 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 상기 인쇄층에 가해지는 자기장을 제어하여 상기 자성 입자의 배열을 제어하는 것은, 솔레노이드 코일을 감은 전자석; 내부의 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석; 또는 이 둘을 포함하는 자석을 이용하여 영역별로 가해지는 자기장을 조절하는 것일 수 있다.

[0063] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 내부의 영역별로 자구가 조절된 영구자석 또는 이 포함된 형태 및 내부 자기장 방향을 나타낸 것이다. 도 11을 참조하면, 솔레노이드 코일을 감은 전자석 일부 영역에 영구자석 또는 고무자석을 포함하고, 영구자석 또는 고무자석 내부의 자구가 조절된 상태로 포함되어 인쇄층에 영역별로 가해지는 자기장 방향 및 세기를 조절한 것을 나타낸다. 원하는 자기장이 구현되도록 자석구조체에 다양한 수단을 통하여 자기장을 변화시킬 수 있다.

[0064] 일 실시형태에 있어서, 정교한 자기장 방향 제어 방법으로는, 하나의 자기장을 이용하는 방법보다 둘 이상의 다양한 자기장 소스들을 이용하는 것이다.

[0065] 도 12 내지 도 21은 여러 방향에 자기장 제공 요소를 위치하여 인쇄층에 자기장 방향을 제어하는 도면이다.

[0066] 도 12 및 도 13은, 각각, 본 발명의 일 실시예에 따른 영구자석 또는 고무자석 일부 영역에 형성된 요철의 배치

에 따라 인쇄층의 자기장의 방향 제어를 나타내는 도면이다.

[0067] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 내부의 영역별로 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석을 이용하여 인쇄층이 위치할 부분에서 원하는 방향의 자기장이 형성되도록 배치시킨 것이다. 전자석과 영구자석 또는 고무자석과 요철 모듈을 결합한 방법 이외에도 고무자석 또는 영구자석 내부 자구를 조절하여 도 14와 같이 배치를 통해 정교한 인쇄 패턴 구현이 가능하다.

[0068] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 형성된 요철의 배치에 따라 내부에 형성되는 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

[0069] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 금속소재의 요철이 포함된 형태를 배치하여 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 나타내는 도면이다.

[0070] 도 15 및 도 16를 참조하면, 전자석 일부에 존재하는 요철 혹은 전자석에 포함된 금속소재의 요철은 도면에 나타나 있는 실시예의 모양에 국한되지 않으며, 가공하고자 하는 모든 모양을 적용할 수 있다. 또한, 배치된 전자석의 요철의 모양은 한 쌍이 동일한 모양을 가질 필요성이 없기 때문에 배치되는 요철의 형태에 따른 변화를 이용할 수 있다.

[0071] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자석의 일부 영역에 내부의 영역별로 자구가 조절된 영구자석 또는 고무자석이 포함된 형태를 배치하여 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 나타내는 도면이다. 도 17을 참조하면, 배치된 전자석에 포함된 상기 영구자석 또는 고무자석이 동일한 자구 배향을 가질 필요성은 없으며, 영역별 자구 방향은 도 7 및 도 8을 참조하여 자유롭게 변화할 수 있기 때문에 조절된 자구 방향에 따른 변화를 이용할 수 있다.

[0072] 도 18 내지 도 22는, 각각, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하는 방법의 다양한 예시를 나타낸 도면이다. 앞서 설명한 영구자석 또는 고무자석, 및 전자석을 이용한 방법들을 둘 이상 결합하거나, 다양한 배치를 통하여 도 18 내지 도 22와 같이 자기장의 방향을 조절할 수 있다. 따라서, 자연적으로 발생된 자기장을 이용한 종래의 기술과는 다르게 원하는 패턴을 위한 자기장을 형성할 수 있다.

[0073] 도 18을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하는 방법의 예시는, 필름(300)을 기준으로 상부에는 요철(122)을 포함하는 금속부재(120)가 포함된 영구자석 또는 고무자석(110)의 구성을 포함하고, 하부에는 내부 자구를 조절한 영구자석 또는 고무자석(130)을 구성을 포함하는 것일 수 있다.

[0074] 도 19를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하는 방법의 예시는, 필름(300)을 기준으로 상부에는 솔레노이드 코일(220)을 감은 전자석(210) 일부 영역에 내부 자구를 조절한 영구자석 또는 고무자석(240)을 포함한 구성을 포함하고, 하부에는 요철(122)을 포함하는 금속부재(120)가 포함된 영구자석 또는 고무자석(120)의 구성을 포함하는 것일 수 있다.

[0075] 도 20을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하는 방법의 예시는, 필름(300)을 기준으로 상부에는 솔레노이드 코일(220)을 감은 전자석(210) 일부 영역에 내부 자구를 조절한 영구자석 또는 고무자석(240)을 포함한 구성을 포함하고, 하부에는 솔레노이드 코일(220)을 감은 전자석(210) 일부 영역에 요철(232)을 포함하는 금속부재(230)가 포함된 구성을 포함하는 것일 수 있다.

[0076] 도 21을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하는 방법의 예시는, 필름을 기준으로 상부와 하부의 자기장 제공 요소가 각도를 달리 형성하고 있는 것일 수 있다. 이때 상부와 하부의 자기장 제공 요소는 도 3 내지 도 11을 통해 설명된 모든 방법들이 적용될 수 있다.

[0077] 도 22를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 다른 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 조절하는 방법의 예시는, 필름을 기준으로 배치된 자기장 제공 요소의 개수를 변화시키는 것일 수 있다. 3개 이상의 자기장 제공 요소를 배치하여 자기장을 인가하는 경우 인쇄층에 형성되는 자기장 방향을 각도에 따라 변화시킬 수 있다. 또한, 각각의 요소는 도 3 내지 도 11을 통해 설명된 모든 방법들이 적용될 수 있다.

[0078] 도 23 내지 도 25는, 일 실시예에 따른 자성 인쇄 패턴 형성 결과에 대한 도면이다.

[0079] 도 23을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 자기장 제공 요소의 배치에 따른 패턴의 변화가 형성될 수 있다. 자기장 제공 요소의 개수 변화를 통해 형성되는 패턴을 분명하게 만들 수 있다. 이는, 인쇄층에 형성되는 자기장의 방향을 자기장 제공 요소의 치를 통해 안정적으로 조절함으로서 형성될 수 있다.

[0080] 도 24를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 정교한 자기장 방향 제어를 통해 인쇄층의 자기장 방향을 제어하여

패턴을 형성할 수 있다. 자기장 제공 요소의 각도 변화를 통해 인쇄층을 기준으로 상부와 하부에 다른 자기장 방향을 제공할 수 있다. 제공된 자기장에 대해 인쇄층의 위치에 따라서 입체적인 패턴의 방향성을 조절할 수 있다.

[0081] 도 25를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 구현된 패턴에 대한 시야 방향 변화에 따른 명암의 변화를 구현할 수 있다. 인쇄층에 형성되는 자기장 방향의 조절을 통해 자성 입자의 방향을 조절할 수 있고, 자성입자의 정렬 방향에 따라 명암의 변화가 나타날 수 있다.

[0083] 본 발명에서는 자성 입자를 이용하여 다양한 입체감을 구현할 수 있는 것으로서, 상기 자성 잉크는, 자성 입자를 잉크용 용매에 용해하여 사용할 수 있다.

[0084] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 형상은, 구형, 판형, 과립형, 바늘형, 원통형, 와이어형 및 나선형으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다. 상기 자성 입자는, 상기에 기재된 형상 이외에도 다양한 형태를 가지는 것일 수 있다.

[0085] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는 특별히 그 모양에 대한 제한을 받지 않으나, 효과적인 입체 표현을 위해 판상의 형태를 가질 수 있다. 판상의 형태로 입자를 형성할 경우 제조공정이 어렵지 않고 구형, 침상형 또는 무정형 입자에 비하여 일정한 방향으로 배열되었을 때 특정한 방향으로의 반사 패턴을 가질 수 있다.

[0086] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는, 자성 금속 물질, 자성 세라믹 물질 및 상기 자성 금속 물질과 비자성 세라믹 재료의 혼합 물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0087] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는, 철, 니켈, 알루미늄, 코발트, 구리, 티타늄, 망간, 크롬, 붕소, 니오븀, 네오디뮴, 사마륨, 이산화티탄, 이산화규소, 산화철, 알루미나, 탄산칼슘, 산화지르코늄, 불화마그네슘, 산화아연 및 황화아연으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다. 상기 자성 입자는 상기 나열된 물질이 합성된 물질들로부터 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0088] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는, 표면에 고분자 물질, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 및 푸르시안 블루(Prussian blue($Fe_7(CN)_{18}$))로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 코팅층이 형성된 것일 수 있다.

[0089] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성잉크는, 휘발성 용매인 잉크용 용매에 용해하여 사용할 수 있다. 상기 잉크용 용매는, 플렉소 잉크, 그라비어 잉크, 오프셋 잉크, 스크린 잉크 및 UV 잉크로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다. 상기 자성 입자는 분말 상태로 준비되어 잉크용 용매에 용해될 수 있다.

[0090] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자는 상기 잉크용 용매에 용해되기 전에 표면이 코팅된 것일 수 있다. 이때, 코팅되는 소재는 SiO_2, Al_2O_3, TiO_2와 같은 세라믹, 고분자 물질 또는 금속염 성분 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 고분자 물질은 poly(st-co-4vp), N-(2-hydroxypropyl)methacrylamide) 또는 둘 모두를 포함하는 것일 수 있다.

[0091] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자 분말에 코팅층을 형성할 경우 자성 입자의 색이 변하거나 유광 특성을 가지거나 반사광의 파장(색)을 조절할 수 있다. 이를 통해 적용되는 제품에 적절한 색상을 구비하거나, 무광/유광 특성을 제어할 수 있다. 구체적으로, SiO_2로 코팅층을 형성할 경우 유광 특성을 조절할 수 있고, Al_2O_3로 코팅층을 형성할 경우 유광 특성의 조절과 색상의 변화를 조절할 수 있다.

[0092] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 입자 크기는 100 nm 내지 10 ㎛인 것일 수 있다. 상기 자성 입자의 입자 크기가 100 nm 미만인 경우 자성 입자가 가진 자성 특성이 온전히 발현되지 않을 수 있고, 빛에 의한 반사도를 구현하기에 적절하지 않아 인쇄 결과 구현하고자 하는 이미지의 구현이 불가능 할 수 있고, 10 ㎛ 초과인 경우 인쇄 결과물의 품질(입자의 응집현상에 의한 결함 등의 심미적 요소의 결함)이 저하될 수 있다.

[0093] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 포화자화(Ms)는 20 emu/g 내지 150 emu/g이고, 잔류자화(Mr)는 1 emu/g 내지 40 emu/g인 것일 수 있다. 상기 자성 입자의 포화자화 및 잔류자화의 범위를 만족하는 경우 자성 특성이 향상될 수 있다. 자성 입자가 가지는 포화 자화 값은 외부 자기장에 대해 반응할 수 없는 상자성체 혹은 반자성체가 아닌 경우 그 값에 큰 영향을 받지 않으나, 잔류 자화의 값은 바람직하게는 1 emu/g 내지 20 emu/g인 것 일 수 있다.

[0094] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성 입자의 보자력은 10 Oe 내지 1000 Oe인 것일 수 있다. 바람직하게는, 10 Oe

내지 500 Oe인 것 일 수 있다. 상기 자성 입자의 보자력의 범위를 만족하는 경우 외부 자기장 제공 요소에 의한 입자의 거동이 자유로우며 500 Oe 이상의 보자력을 가지는 경우 일반적으로 사용 가능한 외부 자기장 제공 요소를 사용하였을 때, 자성 입자의 움직임을 유도할 수 없는 경우가 생기기도 한다. 서로 다른 보자력을 가진 자성 입자의 혼합을 통해 동일한 자기장 하에서 서로 다른 반응성을 가지는 형태의 패턴을 제조할 수 있다.

[0095] 본 발명의 일 측면에 따른 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법에 의하여, 다양한 방법의 자기장 방향 제어를 통해 다양한 입체 형상을 구현할 수 있다.

[0096] 본 발명의 다른 측면에서는 자기장 제어를 이용한 자성인쇄 패턴 형성 방법을 이용하여 제조한 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름을 제공할 수 있다.

[0097] 본 발명의 다른 측면에 따른 입체감이 구현된 자성재료 인쇄 필름은, 기판 상에 형성된 자성재료 인쇄층;을 포함하고, 상기 자성재료 인쇄층은 자성 입자들이 배열되어 시각적으로 입체감이 구현된 것이다.

[0098] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성재료 인쇄층은, 보는 위치에 따라 입체감이 변화되는 것일 수 있다.

[0099] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성재료 인쇄층은, 제1 방향으로 배향된 상기 자성 입자들을 포함하는 제1 영역; 및 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 배향된 상기 자성 입자들을 포함하는 제2 영역;을 포함하고, 상기 제1 영역 및 상기 제1 영역의 자성 입자들은 동일한 조성을 가지는 것일 수 있다.

[0100] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성재료 인쇄 필름은 위조 방지, 보안 물품, 보안 문서 및 미적인 요소를 필요로 하는 다양한 제품의 외장재로 이용 가능한 것일 수 있다.

[0101] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성재료 인쇄 필름은 위조 방지 필름에 적용되어 화폐를 비롯하여 위조를 허용하면 안되는 다양한 용품에 이용될 수 있고, 똑같은 시각적 효과(입체감 있는 형상)를 손쉽게 따라 제조할 수 없기 때문에 보안 용품에도 응용될 수 있다.

[0102] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 입체감이 구현된 외장재는, 패널; 및 상기 패널 상에 자성 입자들이 배열되어 보는 위치에 따라 입체감이 변화되는 입체감이 구현된 자성재료 인쇄층을 포함한다.

[0103] 일 실시형태에 있어서, 상기 자성재료 인쇄층은 다양한 형태의 디자인의 도입이 필요한 외장재에 도입할 수 있으며, 다른 일 예로서는 자동차용 외판재를 비롯한 다양한 코팅층에도 적용될 수 있다.

[0104] 이하, 하기 실시예 및 비교예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명의 기술적 사상이 그에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0105] **[실시예]**

[0106] 입자의 직경이 10 ㎛ 이하인 판형의 자성입자를 스크린 잉크에 용해하여 자성 잉크를 준비한 뒤, 이를 인쇄용 필름에 스크린 인쇄 하였다.

[0107] 상기 자성 잉크가 인쇄된 영역에 자기장을 가하기 위하여 전자석 코어에 구현하고자 하는 형상을 가진 가공물을 배치하였다. 배치된 가공물은 인쇄 필름이 위치되는 공간에서 자기장이 배향되는 방향 및 세기에 맞게 위치가 조절되며, 이때의 가공물 위치는 위 · 아래, 좌 · 우 등 다양한 방향으로 배치될 수 있다.

[0108] 배치된 가공물 사이에 스크린 인쇄된 필름을 위치시키고 자기장을 제공하여 자성 잉크 내에 분포되어 있는 자성 입자를 정렬 시켜 빛의 산란에 따른 입체감을 형성할 수 있다.

[0109] 도 15, 도 16, 도 17, 도 18, 도 19, 도 20, 도 21 및 도 22는, 본 발명의 실시형태에서 제안된 전자석과 전자석에 배치한 가공물 중 하나의 예시이다.

[0110] 도 23은 본 발명의 실시예에 따른 자기장 제공 요소의 개수 변화에 따른 패턴의 변화에 대한 이미지이다.

[0111] 도 24는 본 발명의 실시예에 따른 인쇄 결과들 중 하나를 보여주는 이미지이다.

[0112] 도 25는 본 발명의 실시예에 따라 구현된 패턴에 대한 시야 방향 변화에 따른 명암의 변화를 보여주는 이미지이다.

[0113] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 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 구현

들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0115] 110: 영구자석 또는 고무자석

120: 금속부재

122: 요철

130: 내부 자구를 조절한 영구자석 또는 고무자석

210: 전자석

220: 솔레노이드 코일

230: 금속부재

232: 요철

240: 내부 자구를 조절한 영구자석 또는 고무자석

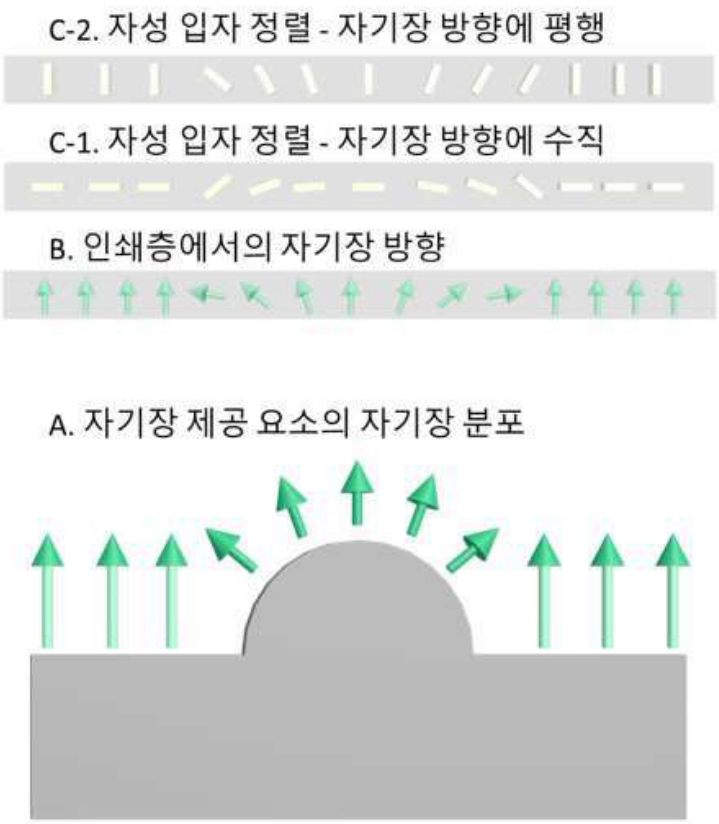
300: 필름

도면

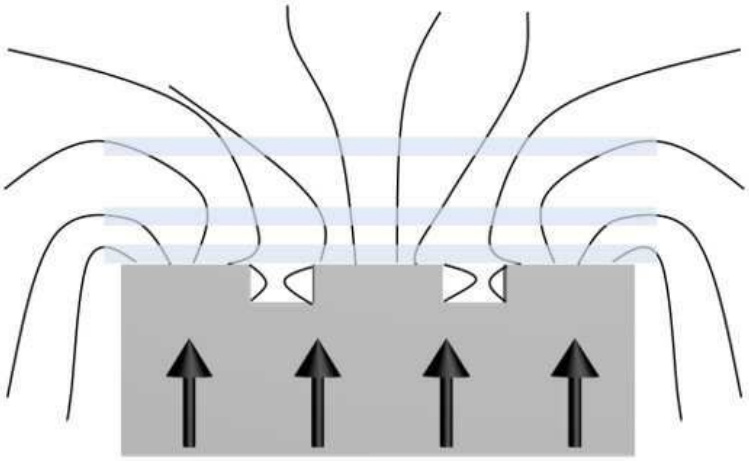
도면1



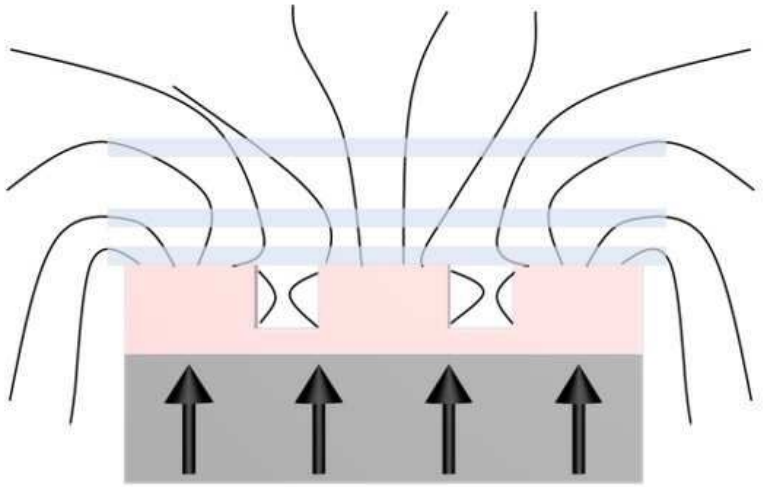
도면2


C-2. 자성 입자 정렬 - 자기장 방향에 평행
C-1. 자성 입자 정렬 - 자기장 방향에 수직
B. 인쇄층에서의 자기장 방향
A. 자기장 제공 요소의 자기장 분포

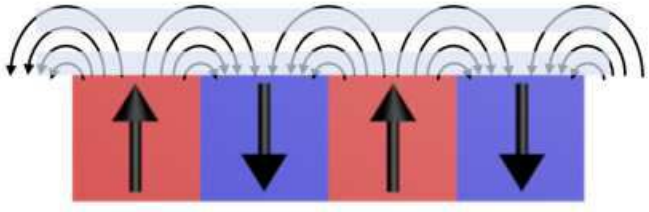
도면3

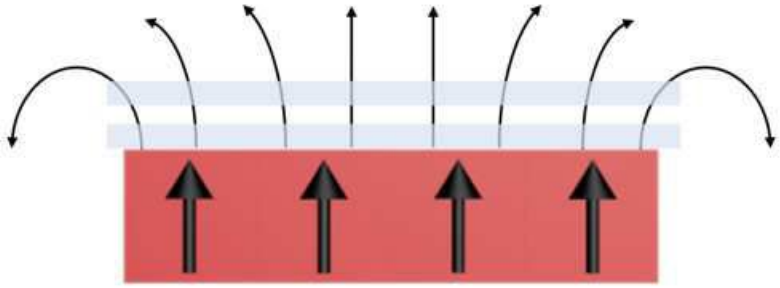


도면4

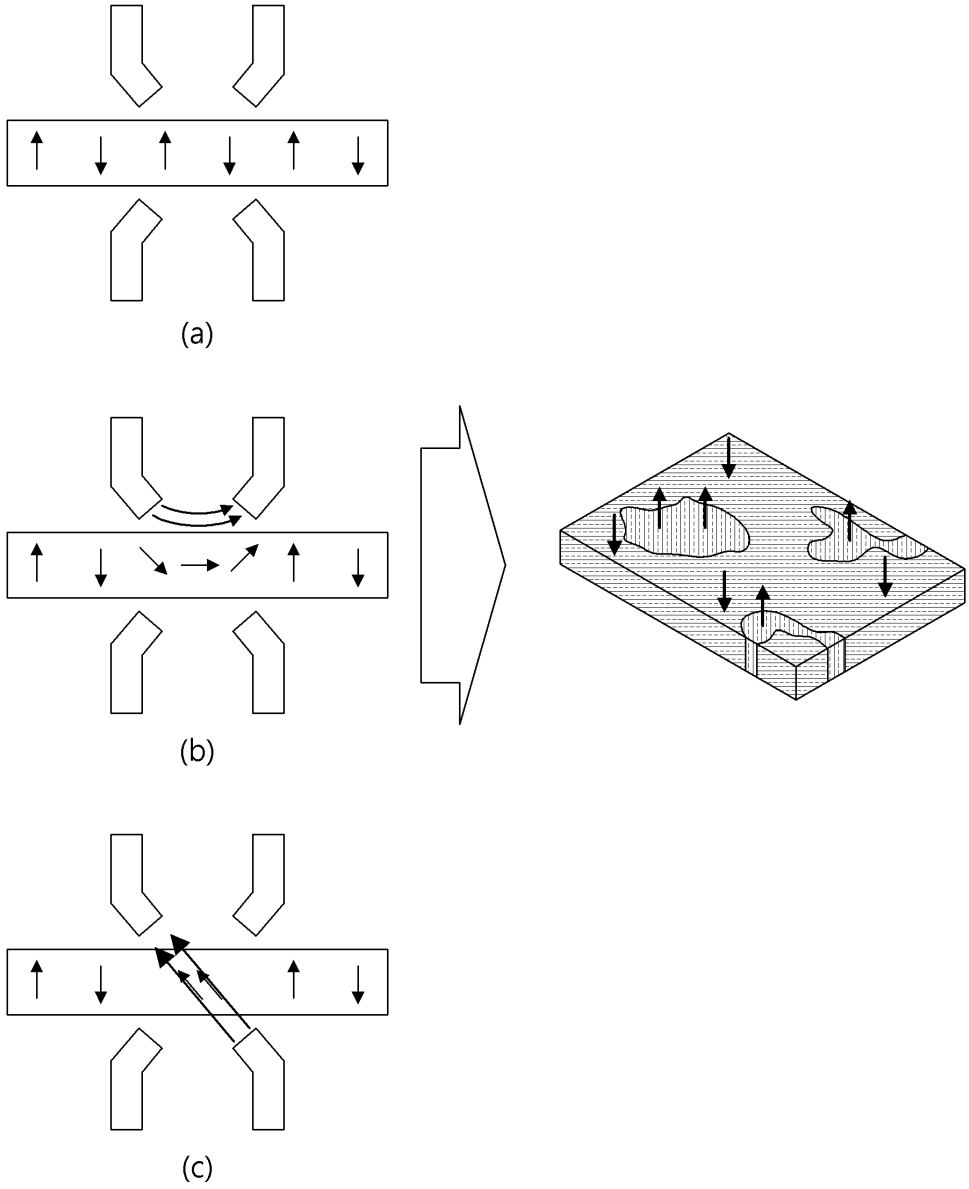


도면5

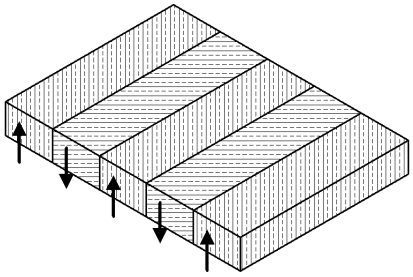




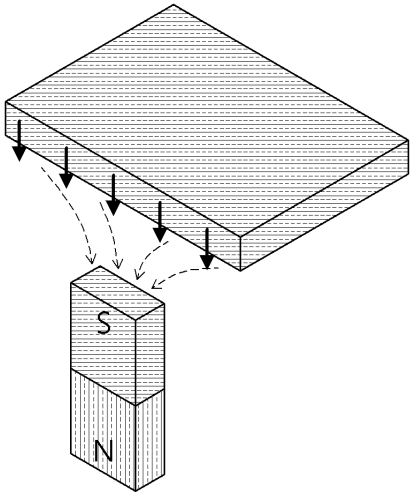
도면6



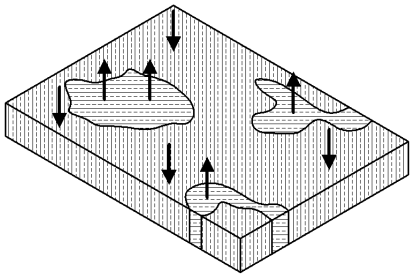
도면7



(a)

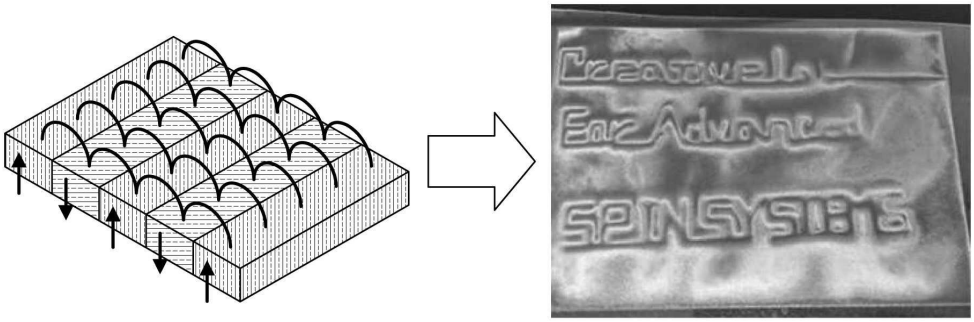


(b)

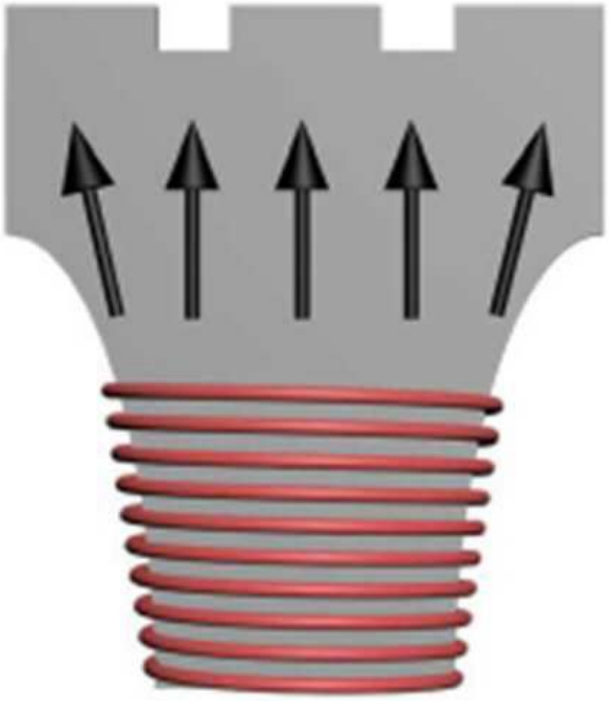


(c)

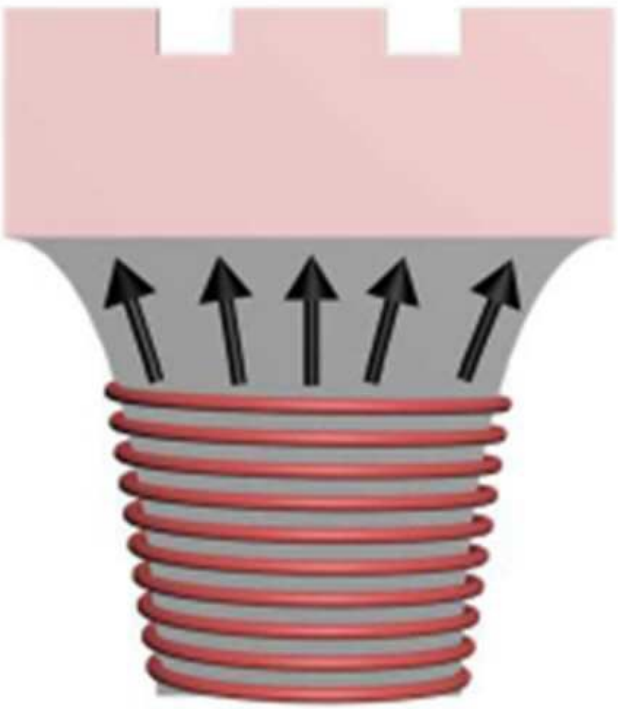
도면8



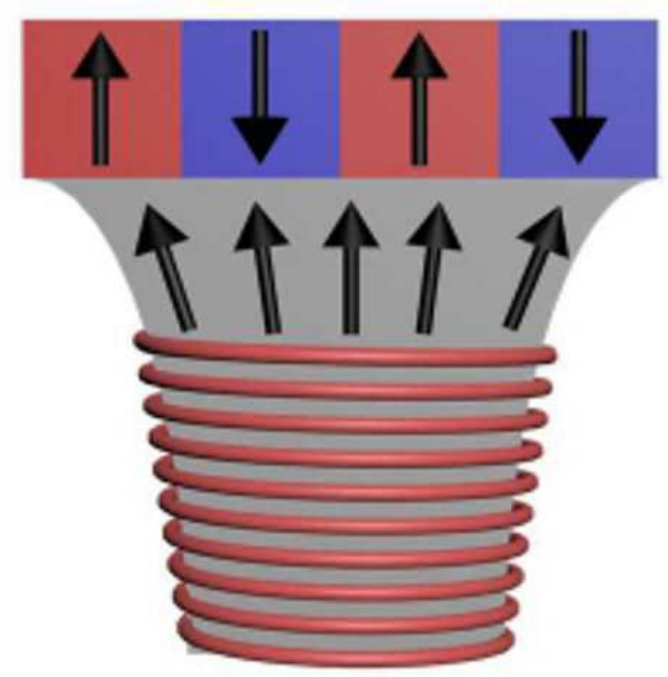
도면9



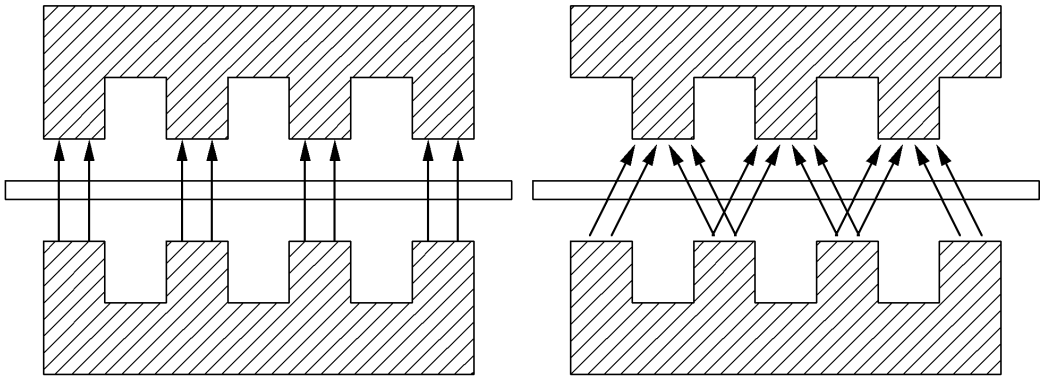
도면10



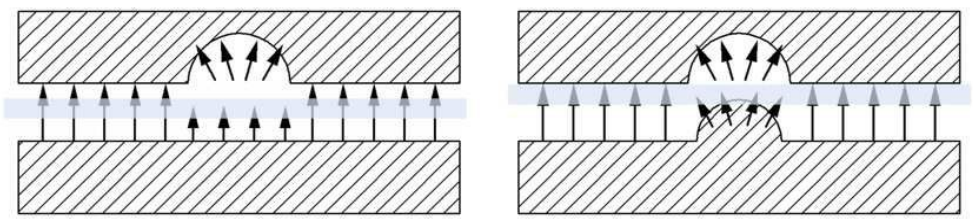
도면11



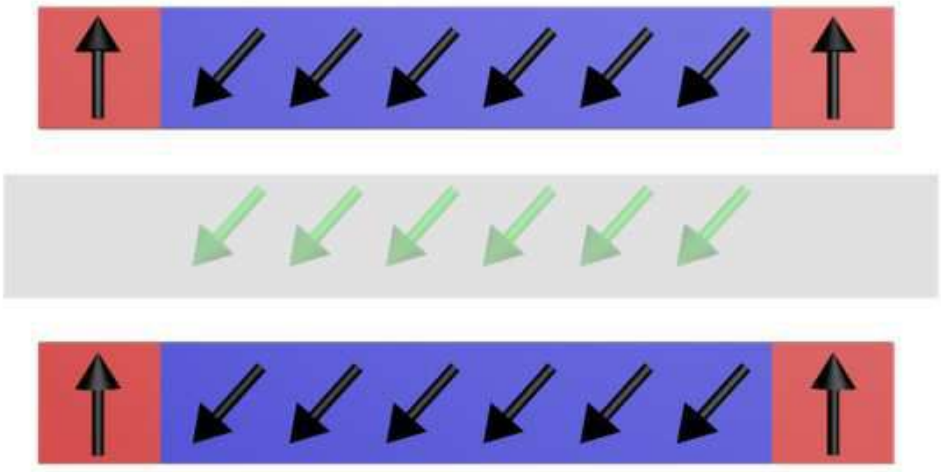
도면12



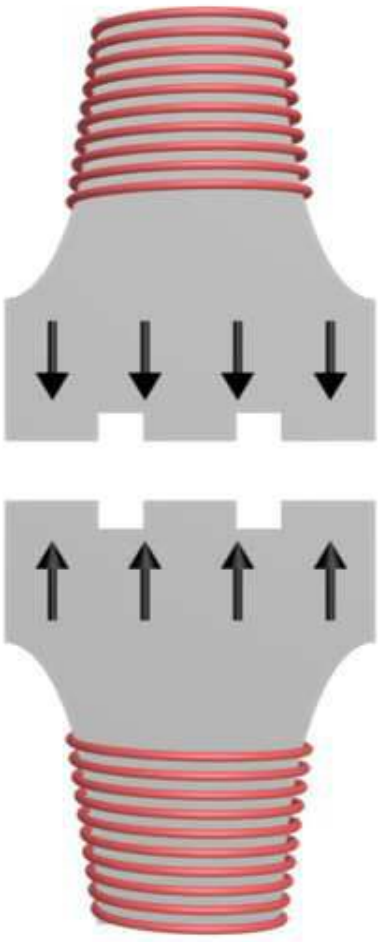
도면13



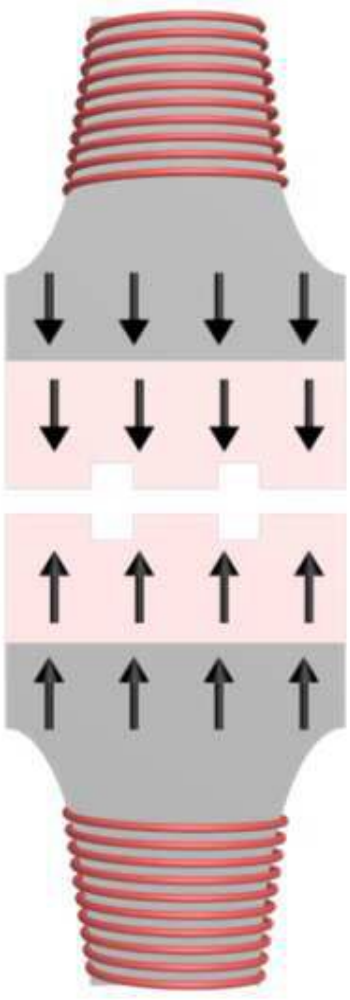
도면14



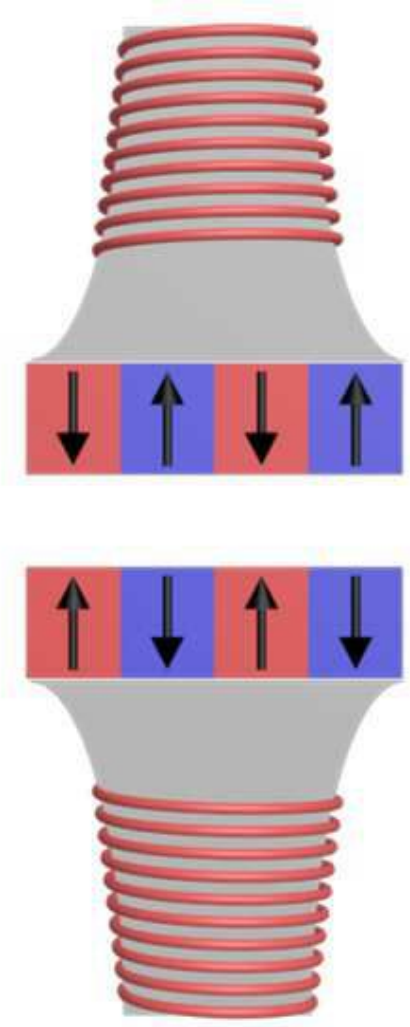
도면15



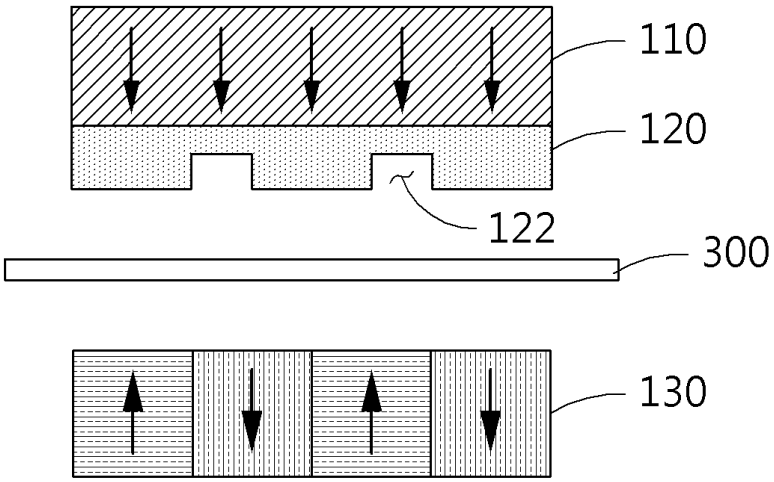
도면16



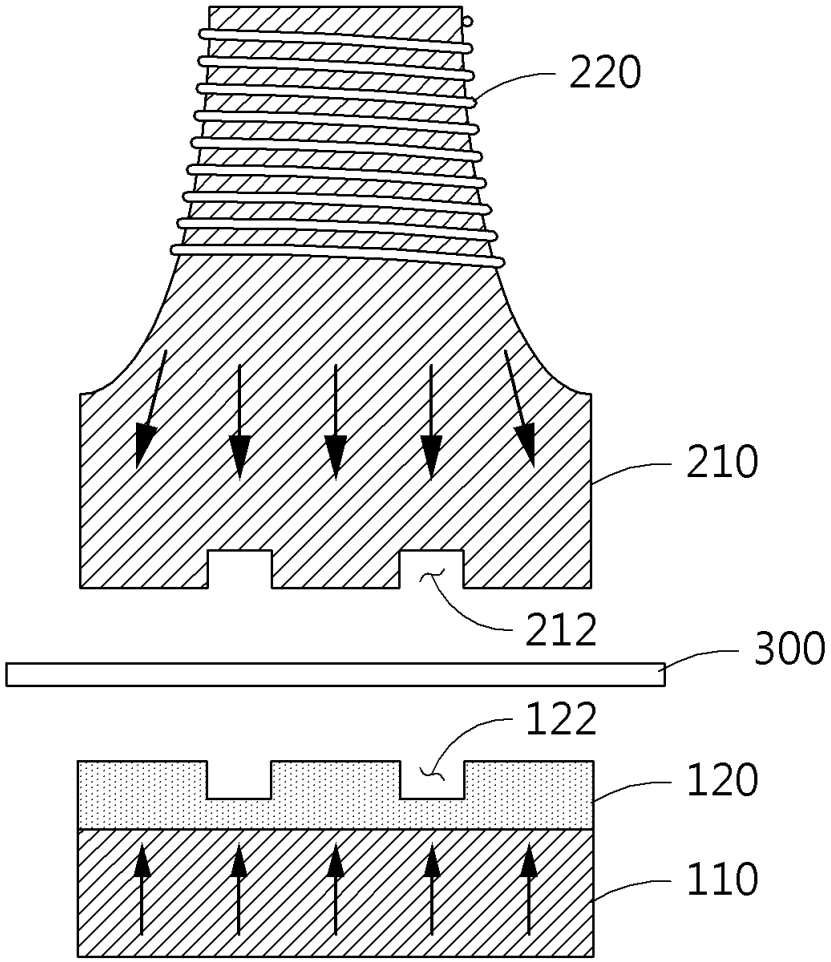
도면17



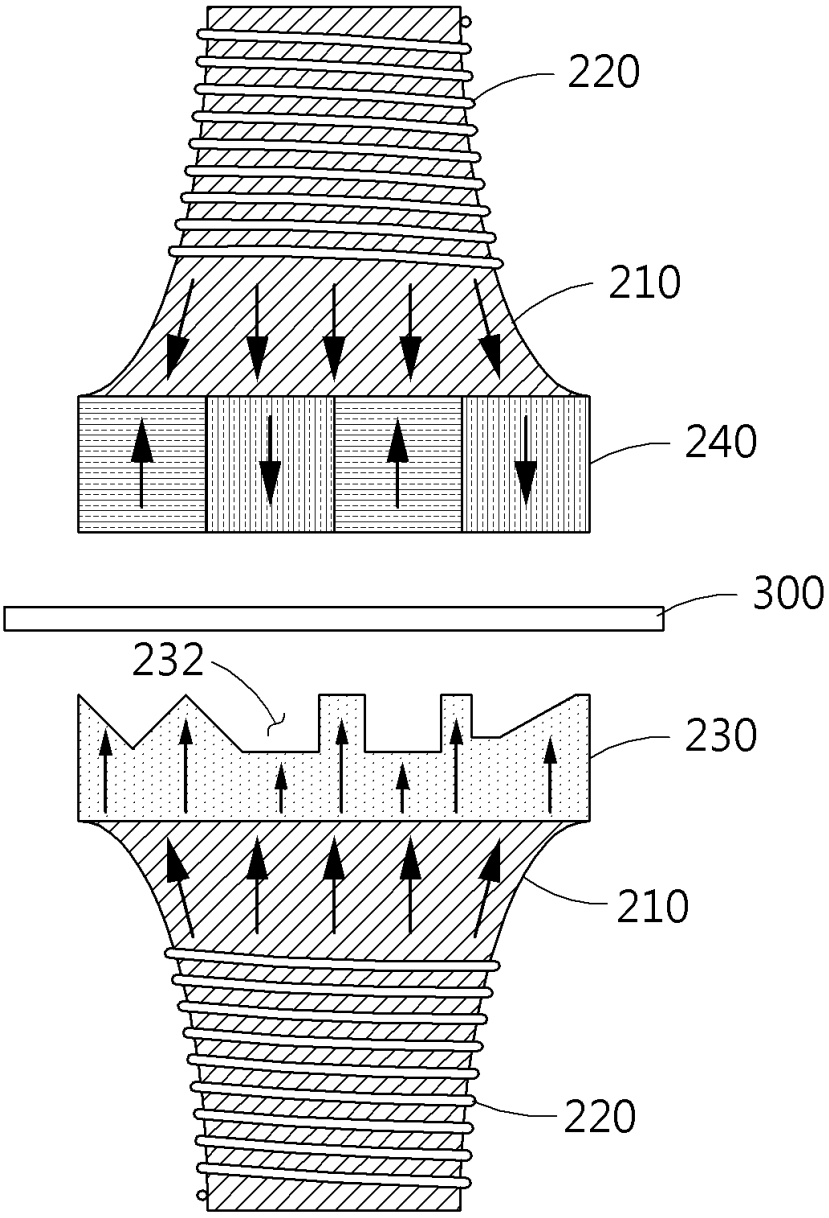
도면18



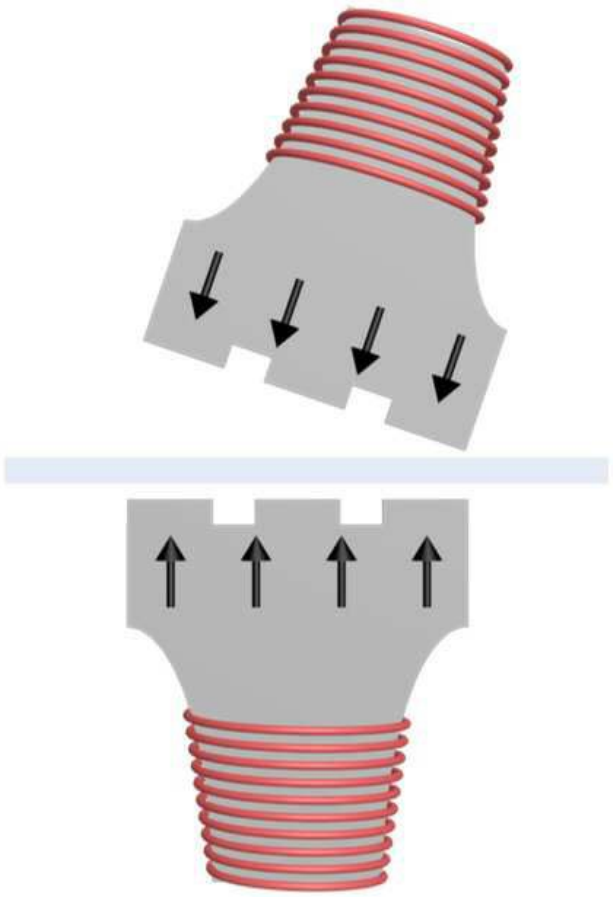
도면19



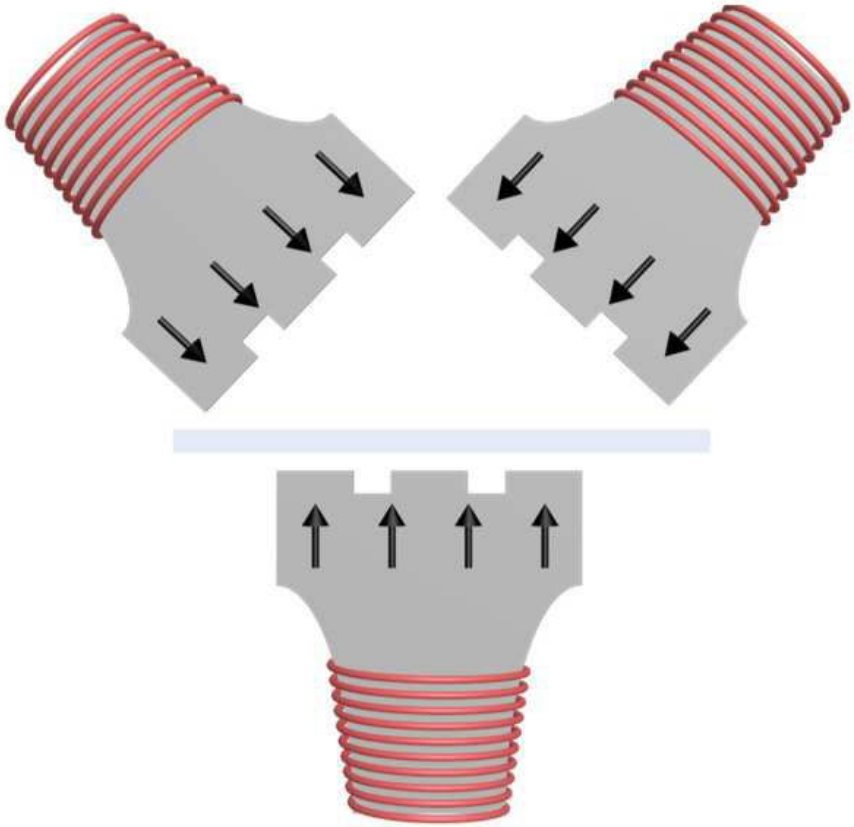
도면20



도면21

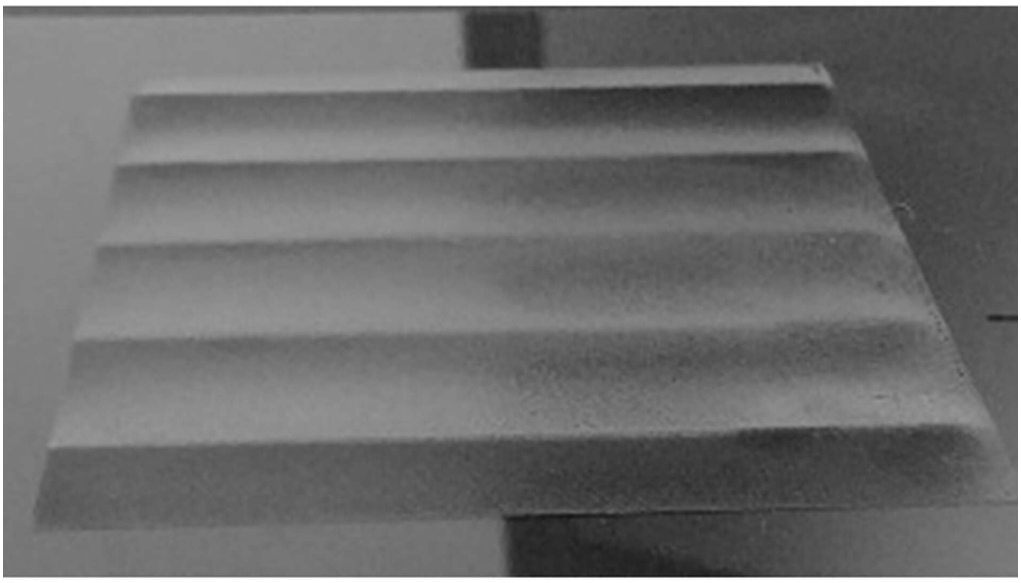


도면22

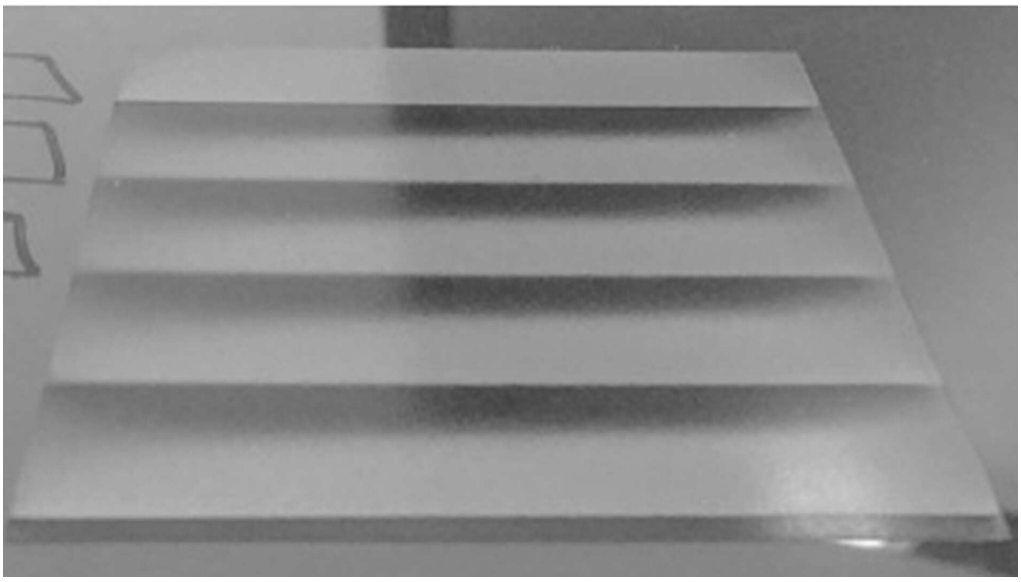


도면23

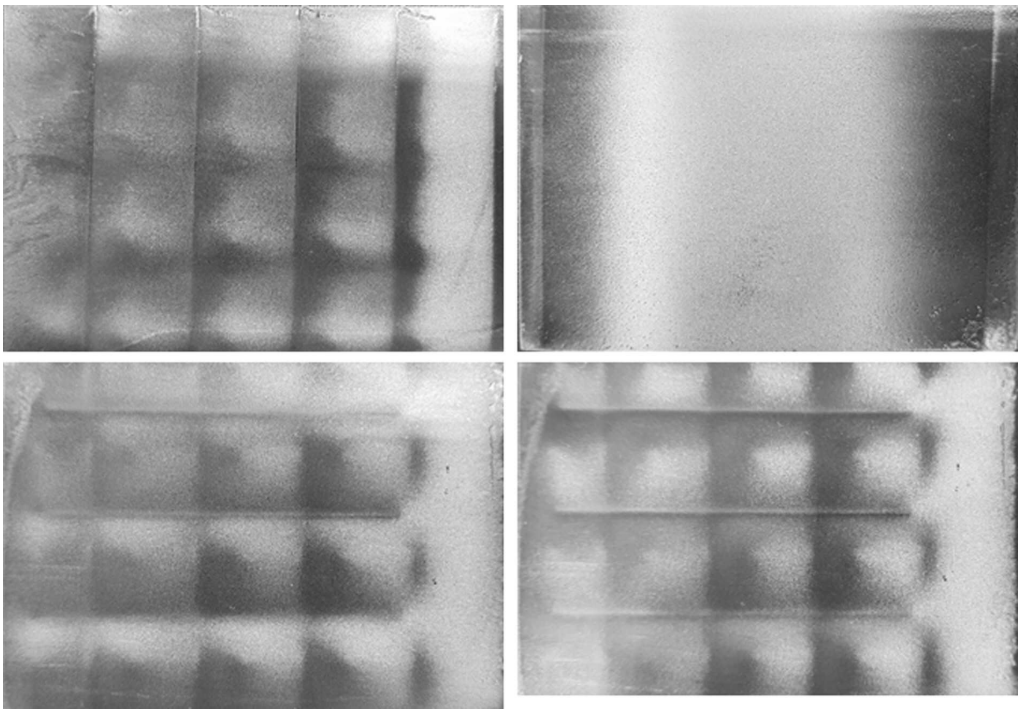
양방향 자기장 제공 패턴



단방향 자기장 제공 패턴



도면24



도면25

