(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0116044
(43) 공개일자 2024년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B44F 7/00* (2006.01) *B41J 27/16* (2006.01)
*B44C 1/16* (2006.01) *B44F 1/00* (2006.01)
*C09D 11/00* (2014.01)
(52) CPC특허분류
*B44F 7/00* (2013.01)
*B41J 27/16* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0008495
(22) 출원일자 2023년01월20일
심사청구일자 2023년01월20일

(71) 출원인
**(주) 다이폴라랩**
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 울산과학기술원 106동 805호
**울산과학기술원**
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
**이기석**
울산광역시 울주군 삼남읍 진장길 144, 105동 401호
**김지현**
울산광역시 울주군 삼남읍 진장길 144, 105동 401호
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**박명흠**

전체 청구항 수 : 총 6 항

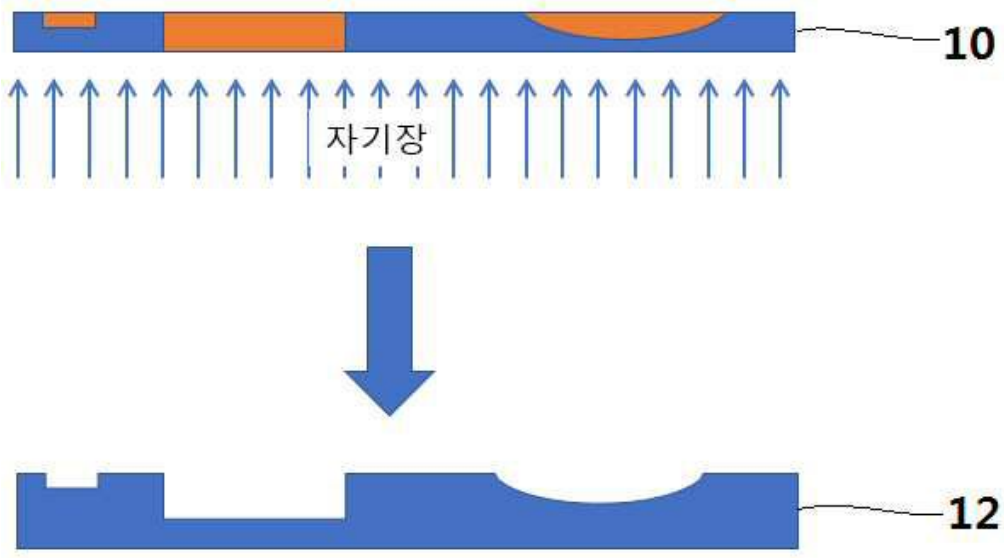
(54) 발명의 명칭 **자성입자 디자인 및 그 형성구조**

## (57) 요 약

본 발명은 절단면에 깊이차가 있는 자구의 조합으로 이루어진 단일 자구층을 형성하거나, 자구가 형성된 자구층에 외부 자기장을 인가하여 입체감을 비롯한 다양한 시각적인 효과를 구현할 수 있는 자성입자 입체패턴 및 그 형성구조에 관한 것이다.에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은 자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배열 방향이 위치에 따라 서로 달라, 입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이한, 자성입자 입체패턴을 제공한다.

*대 표 도* - 도3



(52) CPC특허분류
*B44C 1/16* (2013.01)
*B44F 1/00* (2013.01)
*C09D 11/00* (2013.01)
(72) 발명자
**김정욱**
경기도 파주시 법원읍 법원로 12, 101동 802호
**박세진**
경기도 고양시 일산서구 가좌1로 10, 511동 102호

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배열 방향이 위치에 따라 서로 달라,

입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이한, 자성입자 입체패턴.

### 청구항 2

자성입자가 혼합되어 있는 자성잉크가 일측면에 도포된 기재; 및

기재의 타측면에 위치하며, 한 물질 내에서 동일한 자화방향을 가지는 공간적 영역인 자구(magnetic domain)가 공간적으로 복수개 형성되되, 절단면에 깊이차가 있어 깊이에 따라 자구 모양이 다른 자구의 조합으로 이루어진 자구층

을 포함하며,

자구층의 서로 다른 자화방향 때문에 자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배열 방향이 위치에 따라 달라지고,

기재에 입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이한 자성입자 입체패턴을 생성하는, 자성입자 입체패턴 형성구조.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

자구층의 자구는 원하는 형태와 방향으로 재설정할 수 있으므로, 그때 그때 원하는 입체패턴을 형성 및 삭제할 수 있어 하나의 자구층으로 재활용하여 사용할 수 있는, 자성입자 입체패턴 형성구조.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

자구층의 자구는 두께 방향으로 하나의 자구가 관통하거나, 다른 자구 위에 서로 다른 깊이로 떠 있거나, 다른 자구 방향으로 적어도 하나의 갈래로 파고 들어가거나, 다른 자구 내부로 단차를 형성하는, 자성입자 입체패턴 형성구조.

### 청구항 5

제2항에 있어서,

이미 복수개의 자구가 형성되어 있는 자구층에 외부 자기장을 인가하여 기재의 입체패턴에 명암을 대비하고, 요철의 높낮이를 조절하는, 자성입자 입체패턴 형성구조.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

외부 자기장의 인가 방향을 반대로 하여 요철의 방향을 바꾸거나, 자성층의 두께를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하거나, 외부 자기장의 인가 세기를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하는, 자성입자 입체패턴 형성구조.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자성입자 입체패턴 및 그 형성구조에 관한 것이다. 보다 상세하게는 절단면에 깊이차가 있는 자구의 조합으로 이루어진 단일 자구층을 형성하거나, 자구가 형성된 자구층에 외부 자기장을 인가하여 입체감을 비롯

한 다양한 시각적인 효과를 구현할 수 있는 자성입자 입체패턴 및 그 형성구조에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 제품에서 디자인이 차지하는 비중이 점점 증가함에 따라 제품 설계와 제조에서 선 디자인 후 부품설계 방식이 도입되고, 외관 디자인이 상품성에 크게 영향을 미치고 있다.

[0003] 이는 제품 표면의 패턴 디자인의 경우에도 예외가 아니어서 독특한 효과를 제공하는 다양한 디자인 기법들이 소개되고 있다.

[0004] 그 일환으로, 대한민국 등록특허공보 제1881037호(2018.07.17.공고, 이하 '선행기술 1')에는 자성잉크 및 자기력을 이용한 패턴 형성방법이 개시되어 있다.

[0005] 선행기술 1은 표면에 요철을 구비하는 지그의 상부에 자성잉크가 도포된 인쇄층을 위치시키고 지그에 자기장을 인가함으로써, 요철 패턴에 부합되는 디자인을 형성하는 기술을 소개하고 있다.

[0006] 그러나 이러한 방식은 자기장을 인가하는 지그의 표면에 요철을 형성하여야 한다는 점, 한 번 요철이 형성되면 비가역적이라는 점, 디자인을 변경할 때마다 지그를 교체하여야 한다는 점에서 한계가 존재한다.

[0007] 또한, 선행기술 1은 자석 플레이트 지그 상에 합성수지 또는 금속 판재의 패턴 부재를 올려놓고, 상부에 자성잉크가 도포된 인쇄층을 위치시키면, 패턴 부재의 위치와 형상에 따라 자석 플레이트의 자기장에 변화를 주어 패턴 부재에 부합되는 디자인을 형성하는 기술을 소개하고 있다.

[0008] 그러나 이러한 방식은 디자인이 패턴 부재의 형상과 위치의 조합에 의존한다는 점, 디자인을 변경하기 위해서는 패턴 부재의 형상과 위치를 변경하여야 한다는 점, 패턴 부재의 형상과 위치에 따른 디자인 결과물의 다양성이 부족하다는 점에서 한계가 존재한다.

[0009] 한편, 대한민국 등록특허공보 제2147931호(2020.08.25.공고, 이하 '선행기술 2')에는 자석을 이용한 요철 형성 방법 및 요철 형성장치가 개시되어 있다.

[0010] 선행기술 2는 복수의 자석을 수평면 상에 배치하고, 기 설정된 디자인 패턴에 따라 복수의 자석을 선택적으로 승강시켜 자석을 요철 형태로 배열하는 방법을 소개하고 있다.

[0011] 선행기술 2에 의하면 복수의 자석을 선택적으로 승강시킴으로써 선행기술 1의 요철 역할을 대체하도록 한 점에서 진일보한 측면이 있다. 그러나, 선행기술 2의 경우 자석을 승강시키는 별도 구조와 동력을 필요로 한다는 점, 자석의 승강으로 표현할 수 있는 해상도에 제한이 있다는 점, 기계적인 승강 제어가 정밀하지 않을 경우 의도치 않은 디자인이 도출될 수 있다는 점 등의 한계가 존재한다.

[0012] 선행기술문헌 : 1. KR등록특허공보 제1881037호(2018.07.17.공고)

[0013] 2. KR등록특허공보 제2147931호(2020.08.25.공고)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 특히 요철이 새겨진 지그를 사용하지 않아도 입체적인 패턴을 형성할 수 있어, 재활용과 다품종 소량생산이 가능한 자성입자 입체패턴 형성구조를 제공하는 데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위해 안출된 본 발명에 따른 자성입자 입체패턴은 자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배열 방향이 위치에 따라 서로 달라, 입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이한 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 자성입자 입체패턴 형성구조는 자성입자가 혼합되어 있는 자성잉크가 일측면에 도포된 기재; 및 기재의 타측면에 위치하며, 한 물질 내에서 동일한 자화방향을 가지는 공간적 영역인 자구(magnetic domain)가 공간적으로 복수개 형성되되, 절단면에 깊이차가 있어 깊이에 따라 자구 모양이 다른 자구의 조합으로 이루어진 자구층을 포함하며, 자구층의 서로 다른 자화방향 때문에 자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배

열 방향이 위치에 따라 달라지고, 기재에 입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이한 자성입자 입체패턴을 생성한다.

[0017] 또한, 자구층의 자구는 원하는 형태와 방향으로 재설정할 수 있으므로, 그때 그때 원하는 입체패턴을 형성 및 삭제할 수 있어 하나의 자구층으로 재활용하여 사용할 수 있다.

[0018] 또한, 자구층의 자구는 두께 방향으로 하나의 자구가 관통하거나, 다른 자구 위에 서로 다른 깊이로 떠 있거나, 다른 자구 방향으로 적어도 하나의 갈래로 파고 들어가거나, 다른 자구 내부로 단차를 형성할 수 있다.

[0019] 또한, 이미 복수개의 자구가 형성되어 있는 자구층에 외부 자기장을 인가하여 기재의 입체패턴에 명암을 대비하고, 요철의 높낮이를 조절할 수 있다.

[0020] 또한, 외부 자기장의 인가 방향을 반대로 하여 요철의 방향을 바꾸거나, 자성층의 두께를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하거나, 외부 자기장의 인가 세기를 조절하여 요철의 높낮이를 조절할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0021] 본 발명에 의하면 요철을 새긴 지그를 사용하지 않고도 자구를 이용하여 정밀하고 입체감 있는 입체패턴을 형성할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 의하면 지그의 물리적 변형없이 자구를 형성하고 삭제하고 재형성하는 것이 가능하여, 하나의 자구층으로 재활용하여 사용할 수 있고, 다품종 소량생산에도 적합한 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 의하면 절단면에 깊이차가 없는 단순 자구로 이루어진 단일 자구층 또는 절단면에 깊이차가 있는 자구의 조합으로 이루어진 단일 자구층에 외부 자기장을 인가하고 외부 자기장의 방향과 세기를 제어함으로써 입체패턴의 요철의 높낮이, 깊이감, 명암을 다양하게 표현할 수 있는 효과가 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0024] 도 1은 절단면에 깊이차가 없는 단순한 자구로 이루어진 단일 자구층을 이용한 자성입자 입체패턴과, 음각 요철의 자기 지그를 이용한 자성입자 입체패턴을 비교하기 위한 도면

도 2a는 절단면에 깊이차가 없는 단순 자구로 이루어진 단일 자구층을 이용한 자성입자 입체패턴의 인쇄결과를 계산한 예시도면

도 2b는 절단면에 깊이차가 있는 자구의 조합으로 이루어진 단일 자구층을 이용한 자성입자 입체패턴의 인쇄결과를 계산한 예시도면

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자성입자 입체패턴 형성구조를 설명하기 위한 개념도

도 4는 외부 자기장의 인가방향에 따라 요철의 방향도 달라지는 효과를 얻을 수 있음을 설명하기 위한 개념도

도 5는 자성층의 두께를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하는 실시예의 개념도

도 6은 외부 자기장의 인가 세기를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하는 실시예의 개념도

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0025] 본 발명에 따른 자성입자 입체패턴은 자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배열 방향이 위치에 따라 서로 달라, 입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이하다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 자성입자 입체패턴 형성구조는 기재, 자성잉크, 자구층, 외부 자기장을 포함한다.

[0027] 기재의 일측면에는 자성입자가 혼합되어 있는 자성잉크가 도포되어 있다. 자성잉크가 도포된 기재는 자구층의 상부 또는 하부에 배치되며, 기재는 자구층과 접촉되거나 이격되도록 배치될 수 있다. 기재가 자구층과 어떻게 배치되느냐에 따라 기재에 표현되는 입체패턴은 달라진다.

[0028] 자구층은 기재의 타측면에 위치하며, 한 물질 내에서 동일한 자화방향을 가지는 공간적 영역인 자구(magnetic domain)가 공간적으로 복수개 형성되어 있다.

[0029] 외부 자기장은 자구층에 가해지는 것으로, 자구층에 외부 자기장이 가해지면 도 1의 우측 도면과 같이 표면에 요철을 갖는 자기 지그를 사용하여 인쇄한 것과 유사한 효과를 얻을 수 있다.

[0030] 본 발명에 따른 자성입자 입체패턴 형성구조는 자구층의 서로 다른 자화방향 때문에 자성잉크에 혼합되어 있는 자성입자의 배열 방향이 위치에 따라 달라진다.

[0031] 그 결과, 기재에 입사하는 빛의 방향에 따라 입체감, 음각과 양각의 높이와 깊이, 명암을 포함한 광학적 효과가 상이한 자성입자 입체패턴을 생성하게 된다.

[0032] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0033] 도 1은 절단면에 깊이차가 없는 단순한 자구로 이루어진 단일 자구층을 이용한 자성입자 입체패턴과, 음각 요철의 자기 지그를 이용한 자성입자 입체패턴을 비교하기 위한 도면이다. 도 2a와 도 2b는 단일 자구층을 이용한 자성입자 입체패턴의 인쇄결과를 계산한 예시도면이다.

[0034] 자구층을 이용할 경우 지그에 패턴을 새기는 등 물리적 변형없이 자구를 형성하고 삭제하는 것이 가능하여 자구층의 재활용이 가능하고 다품종 소량생산에도 적합한 방식이다.

[0035] 그러나, 좌측의 단일 자구층을 이용한 인쇄결과는 입체감의 표현에 있어 한계가 존재한다.

[0036] 우측은 음각 요철을 갖는 자기 지그를 이용한 인쇄결과로, 입체감이 풍부한 효과를 얻을 수 있다. 다만, 지그는 한 번 요철을 형성하면 다른 형상으로 재활용할 수 없고, 표면에 요철을 새겨야 하는 단점이 있다. 또한, 지그는 전기적, 자기적인 방식으로 형성할 수 없고 반드시 물리적인 변형을 거쳐야 하므로 미세 제어가 거의 불가능하다.

[0037] 도 2a를 참조하면, 상부 도면은 절단면에 깊이차가 없는 단순 자구로 이루어진 단일 자구층의 자구형성 절단면을 도시한 것이고, 화살표는 자구의 자화방향을 나타낸다. 중앙부 도면은 자구의 구조를 위에서 투시한 형상이며, 하부 도면은 단일 자구층일 때 인쇄결과를 계산한 도면이다.

[0038] 도 2a와 같이 절단면에서 자구의 경계가 수직선인 단순 자구(깊이에 따라 자구 모양에 차이가 없음)의 경우에는 하나의 자구 전체가 동일한 깊이를 가지므로 중앙부 도면과 같이 음영이 단색으로 나타난다. 따라서 하부 도면과 같이 인쇄결과는 각 자구의 경계선만 두드러지게 표현되고, 입체감은 거의 없으며 요철도 구분되지 않는다.

[0039] 반면 도 2b를 참조하면, 상부 도면은 절단면에 깊이차가 있는 자구의 조합으로 이루어진 단일 자구층의 자구형성 절단면을 도시한 것이고, 화살표는 자구의 자화방향을 나타낸다. 중앙부 도면은 자구의 구조를 위에서 투시한 형상으로, 음영은 자구의 깊이를 나타낸다. 하부 도면은 단일 자구층일 때 인쇄결과를 계산한 도면이다.

[0040] 도 2b와 같이 절단면에 깊이차가 있는 자구층을 형성하기 위해서는 자기장의 세기와 방향을 민감하게 조절하여야 하며, 여기서 그 방법을 개시하는 것은 아니다.

[0041] 도 2b는 복수개의 자구층이 적층되지 않은 단일 자구층이기는 하나, 깊이에 따라 자구 모양이 다르며 각 자구는 위치에 따라 깊이가 다르므로 중앙부 도면과 같이 위치에 따라 음영이 다르게 나타난다. 그 결과 하부 도면과 같이 인쇄결과는 각 자구의 경계선 이외에도 어느 정도의 입체감과 요철이 표현되며, 음영도 찾아볼 수 있다.

[0042] 도 2b를 참조하면, 자구의 구조와 형상에 따라 어느 정도의 입체감과 요철 및 음영은 표현할 수 있으나, 단일 자구층 만으로 다양한 입체감과 요철의 높낮이를 섬세하고 사실적으로 표현하는 데에는 한계가 있음을 알 수 있다.

[0043] 자구층의 자구는 원하는 형태와 방향으로 재설정할 수 있으므로, 그때 그때 원하는 입체패턴을 형성 및 삭제할 수 있어 하나의 자구층으로 재활용하여 사용할 수 있다.

[0044] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자성입자 입체패턴 형성구조를 설명하기 위한 개념도이고, 도 4는 외부 자기장의 인가방향에 따라 요철의 방향도 달라지는 효과를 얻을 수 있음을 설명하기 위한 개념도이다.

[0045] 도 3을 참조하면, 자구층(10)에 외부 자기장이 인가되면 마치 표면 요철을 갖는 자기 지그(12)를 사용한 것과 유사한 효과의 발현이 가능함이 개념적으로 도시되어 있다. 즉, 이미 복수개의 자구가 형성되어 있는 자구층에 외부 자기장을 인가하여 기재의 입체패턴에 명암을 대비하고, 요철의 높낮이를 조절할 수 있다.

[0046] 즉, 이미 복수개의 자구가 형성되어 있는 자구층에 외부 자기장을 인가하여 기재의 입체패턴에 명암을 대비하고, 요철의 높낮이를 조절할 수 있는 것이다.

[0047] 자구층(10)에서 청색 부분과 오렌지색 부분은 서로 다른 자구를 나타낸다.

[0048] 자구층(10)의 상부에는 일측면에 자성잉크가 도포된 기재가 위치한다.

[0049] 도 3 및 도 4를 참조하면, 자구층의 자구는 두께 방향으로 하나의 자구가 다른 자구를 관통하거나, 다른 자구 위에 떠 있거나, 다른 자구 방향으로 파고 들어가거나, 다른 자구 내부로 단차를 형성한다. 자구는 다양한 형상과 규격으로 형성될 수 있으며, 여기서 자구의 형상을 한정하는 것은 아니다.

[0050] 도 4를 참조하면, 외부 자기장의 인가방향에 따라 요철의 방향도 달라지는 효과를 얻을 수 있음을 확인할 수 있다. 도 4의 우측에 도시된 인쇄결과 계산에 따른 도면을 보면 상부에는 음각의 입체패턴이, 자기장의 방향을 반대로 인가한 하부에는 양각의 입체패턴이 형성되어 있다.

[0051] 도 5는 자성층의 두께를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하는 실시예의 개념도이고, 도 6은 외부 자기장의 인가 세기를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하는 실시예의 개념도이다. 도 5 및 도 6에 따르면, 자성층의 두께를 조절하여 요철의 높낮이를 조절하거나, 외부 자기장의 인가 세기를 조절하여 요철의 높낮이를 조절할 수 있다.

[0052] 도 5를 참조하면, 자성층의 두께가 상대적으로 두꺼운 상부의 예시는 요철의 높이가 높고, 자성층의 두께가 상대적으로 얇은 하부의 예시는 요철의 높이가 낮게 형성됨을 알 수 있다.

[0053] 도 6을 참조하면, 외부 자기장의 세기가 $H_0$에서 $2H_0$ 및 $5H_0$ 로 증가할수록 요철의 높이가 낮게 형성됨을 알 수 있다.

[0054] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

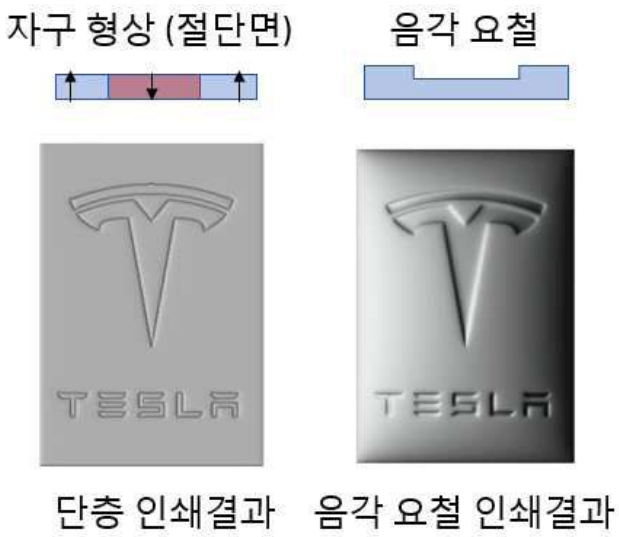
## 부호의 설명

[0055] 10 : 자구층

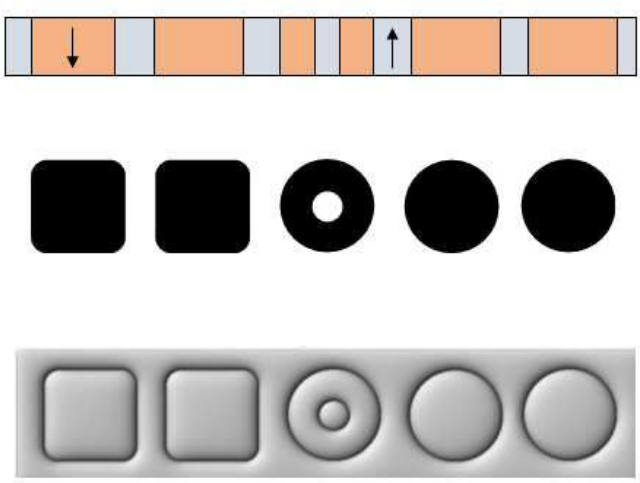
12 : 자기 지그

## 도면

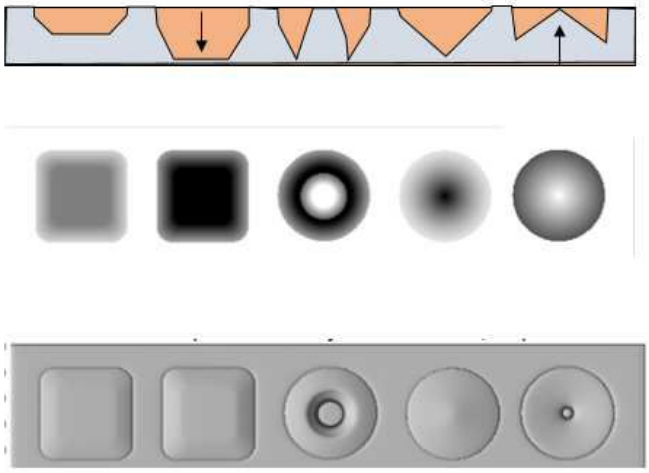
### 도면1



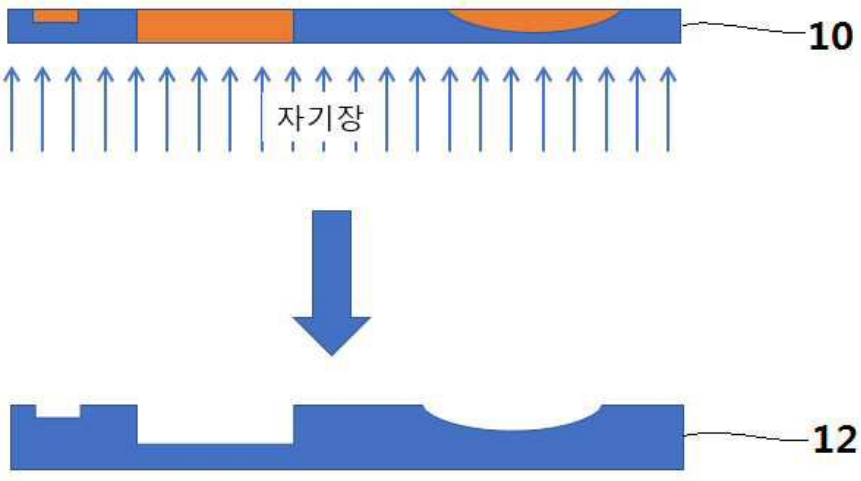
도면2a



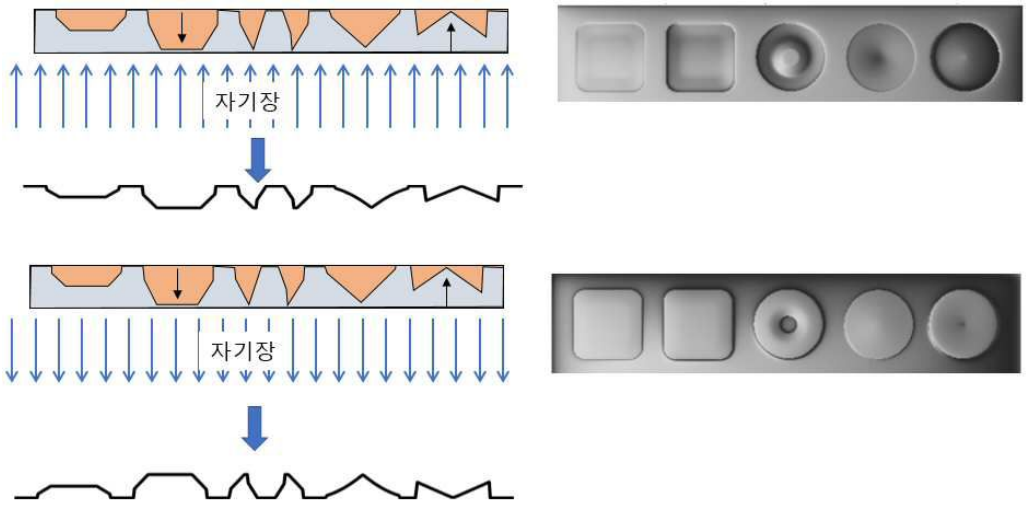
도면2b



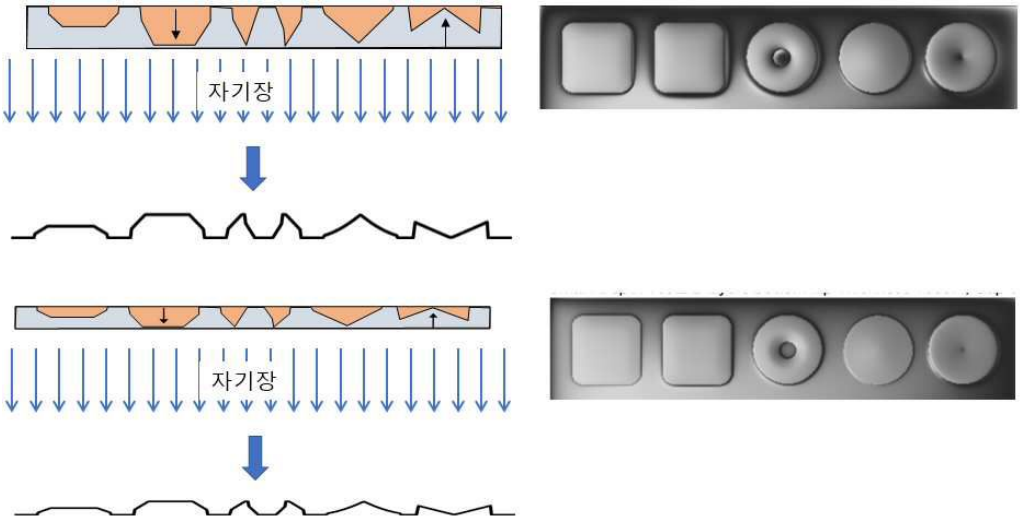
도면3



도면4




도면5



도면6

