



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년11월09일  
 (11) 등록번호 10-1669962  
 (24) 등록일자 2016년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06K 19/06 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0166096  
 (22) 출원일자 2014년11월26일  
 심사청구일자 2014년11월26일  
 (65) 공개번호 10-2016-0062891  
 (43) 공개일자 2016년06월03일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020080059531 A\*  
 KR1020110043624 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 아주대학교산학협력단  
 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 (원천동)  
 (72) 발명자  
 김재호  
 경기도 수원시 영통구 이의동 센트럴파크로 60 래  
 미안A 6305동 701호  
 김효섭  
 경기도 수원시 영통구 권광로260번길 36 매탄현대  
 힐스테이트 (매탄동)/125동 603호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 22 항

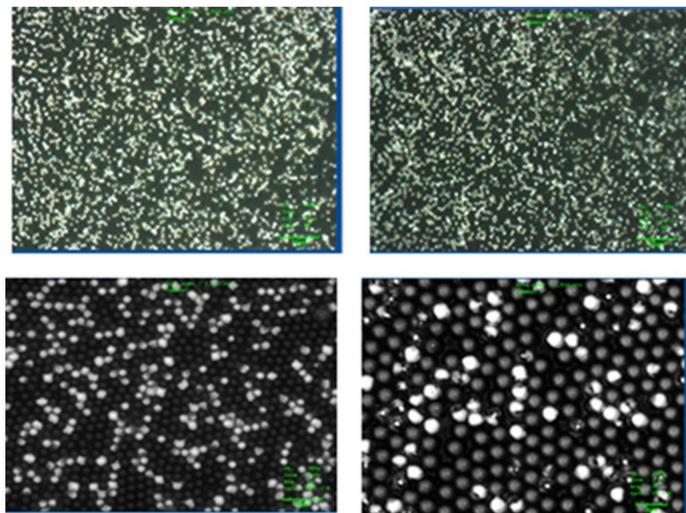
심사관 : 전용해

(54) 발명의 명칭 **랜덤 모자이크 식별 코드**

**(57) 요약**

본 실시예에 따른 랜덤 모자이크 식별 코드는 기재, 상기 기재 상부에 랜덤하게 배열된, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수의 입자로 이루어진 입자 코팅층을 포함하여 이루어진 랜덤 모자이크 식별 코드를 포함한다. 본 실시예에 따른 랜덤 모자이크 식별코드는 입자가 코팅된 것을 시각, 촉각 등의 방법으로 쉽게 확인 가능하고, 식별장치에 의해 랜덤 모자이크의 고유한 패턴을 인식할 수 있으므로, 위조 및 변조가 매우 어렵다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**박정균**

경기도 수원시 권선구 수성로35번길 60 (구운동,  
청구아파트) 102-1003

**정성현**

경기도 수원시 팔달구 중부대로223번길 69-19 (우  
만동) 현대원룸 B동 101호

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기재;

상기 기재 상부에 랜덤하게 배열된, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수의 입자로 이루어진 입자 코팅층;을 포함하여 이루어지고,

상기 복수의 입자로 이루어진 입자 코팅층은 복수의 입자가 단층으로 코팅되어 이루어지고,

상기 복수의 입자는 상기 기재에 부분 함몰되어 부분 노출되고,

상기 복수의 입자가 상기 기재에 개수 기준 90%를 초과하여 노출되어 측각으로 식별되므로, 2D로 위조, 변조된 평면적 이미지와 구별이 가능하고,

식별이 구분되는 2종류 이상의 복수의 입자가 랜덤하게 분포되어 위조, 변조 여부 식별이 가능한 특수한 고유 패턴을 형성하는, 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기재는 밀착성 고분자 기판인 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 입자로 이루어진 입자 코팅층 상부에 그 입자 코팅층을 보호하는 보호층을 더 포함하여 이루어진 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보호층은 경화성 물질인 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 입자가 기재로부터 노출되는 평균 높이는 입자 평균 입경 대비 0.02~0.98배인 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
상기 기재는 경화형 재료인 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
상기 기재는 무기재료, 실리카 유리, 유기재료 중 적어도 하나를 포함하는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 10**

제1항에 있어서,  
상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 전자기파의 반사율로 구분되는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 형광으로 구분되는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 자성 유무로 구분되는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 13**

제1항에 있어서,  
상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 온도에 따라 색상이 다르게 변색되어 구분되는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**청구항 14**

식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자를 준비하는 준비 단계; 및  
밀착성 고분자 기관 위에 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자를 압력을 가하여 단층으로 랜덤하게 코팅하는 입자 코팅층 형성 단계;를 포함하고,  
상기 복수의 입자는 상기 기관에 부분 함몰되어 부분 노출되고,  
상기 복수의 입자가 상기 기관에 개수 기준 90%를 초과하여 노출되어 측각으로 식별되므로, 2D로 위조, 변조된

평면적 이미지와 구별이 가능하고,

식별이 구분되는 2종류 이상의 복수의 입자가 랜덤하게 분포되어 위조, 변조 여부 식별이 가능한 특수한 고유 패턴을 형성하는, 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 입자 코팅층 형성 단계 이후에, 상기 입자 코팅층에 보호층을 형성하는 단계를 더 포함하는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 보호층은 경화성 물질인 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 17**

제14항에 있어서,

상기 입자 코팅층 형성 단계에서는 상기 복수의 입자를 문질러서 상기 압력을 가하는 입자 정렬을 이용한 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 18**

제14항에 있어서,

상기 입자 코팅층 형성 단계는 상기 밀착성 고분자 기관에 상기 복수의 입자에 각기 대응하는 복수의 오목부가 형성되면서 코팅하는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 오목부는 가역적인 입자 정렬을 이용한 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

제14항에 있어서,

상기 입자 코팅층 형성 단계 이후에, 상기 밀착성 고분자 기관 및 상기 복수의 입자 위에 기재를 형성하는 단계; 및

상기 밀착성 고분자 기관을 제거하여 상기 복수의 입자를 부분적으로 노출하는 노출 단계;를 포함하여 이루어진 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 22**

제21항에 있어서,  
 상기 기재를 형성하는 단계는,  
 상기 밀착성 고분자 기관 및 상기 복수의 입자 위에 기재 조성물을 위치시키는 단계; 및  
 상기 기재 조성물을 경화시켜 기재를 형성하는 경화 단계;를 포함하는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 23**

제21항에 있어서,  
 상기 입자 코팅층 형성 단계 이후에 입자의 일부를 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 24**

제21항에 있어서,  
 상기 노출 단계 이후에 입자 코팅층 위에 추가적으로 보호층을 형성하는 단계를 더 포함하는 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드의 제조방법.

**청구항 25**

제14항 내지 제19항, 제21항 내지 제24항 중 어느 한 항의 제조방법으로 제조된 위조, 변조 방지용 랜덤 모자이크 식별코드.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 랜덤 모자이크 식별 코드에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 QR코드는, 기존의 바코드에 비하여 대용량 정보를 포함할 수 있는 그래픽 코드로서, 텍스트, 사진, 동영상, 지도, 연락처정보 뿐 아니라 링크 URL 정보까지 포함시킬 수 있어서, 그 이용층 및 이용분야가 날로 확대되어 가고 있다. 이 QR코드는, 리더로 스캔하면 그 QR코드에 포함된 정보가 나타나도록 되어 있다. 최근에는, 카메라를 구비한 스마트폰에 탑재되는 소프트웨어 리더가 확산되고 있다.

[0003] 그리고 최근, 이러한 QR코드를 물품에 부착하고자 하는 욕구가 생기고 있다. 예컨대, 머그컵의 표면에 QR코드를 부착함으로써, 타인의 머그컵과의 혼동을 방지할 뿐 아니라, QR코드의 스캔시 나타나는 정보를 통하여 자신의 개성을 표현하고자 하는 경우이다. 이를 위하여, 그 물품의 소유자가 직접 QR코드를 생성하고, 이를 축소/확대한 후 인쇄하여, 테이프나 접착제 등의 접착물을 이용하여 대상물품에 부착하는 방법을 생각할 수 있다.

[0004] 바코드나 QR 코드 등 종래의 식별코드는 2D의 평면적 방식이어서 스캔, 복사 등의 방법으로 위조 및 변조가 쉽기 때문에 위변조 방지용으로 사용하기에는 문제점이 있다.

[0005] 한편, 종래의 양주 위조방지용 라벨 태그의 경우에는 양주병의 병목부위에 부착하더라도 정상적인 동작이 이루어지지 않기 때문에 고가의 금속 태그를 사용할 수 밖에 없었으나, 금속태그는 제조공정이 까다로워 이로 인해

태그 가격이 고가인 단점이 있을 뿐만 아니라 스티커 형태로 제작된 것이 아니므로 병과 뚜껑이 나사결합 형태로 개폐되는 울퉁불퉁한 병목 부위에 손쉽게 부착할 수가 없고, 설령 부착 사용하더라도 태그가 안정적으로 동작하지 못하여 제품 신뢰도가 크게 저하되는 문제점이 있다.

[0006] <선행특허문헌>

[0007] 한국등록특허 제1315909호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 간단하고 제조단가가 저렴한 입자 정렬을 이용한 코팅 방법을 이용하여 위조 및 변조가 매우 어려운 랜덤 모자이크 식별코드를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기의 목적을 달성하기 위한 수단으로서,

[0010] 본 발명은 기재, 상기 기재 상부에 랜덤하게 배열된, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수의 입자로 이루어진 입자 코팅층을 포함하여 이루어진 랜덤 모자이크 식별 코드를 제공한다. 상기 입자 코팅층은 복수의 입자가 단층으로 코팅되어 이루어질 수 있다. 또한, 상기 기재는 밀착성 고분자 기판일 수 있다. 또한, 상기 입자 코팅층 상부에 입자 코팅층을 보호하는 보호층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 보호층은 경화성 물질일 수 있다. 수 있다. 또한, 상기 복수의 입자는 상기 기재에 부분 함몰되어 부분 노출될 수 있다. 또한, 상기 복수의 입자가 기재로부터 노출되는 평균 높이는 입자 평균 입경 대비 0.02~0.98배일 수 있다. 또한, 상기 기재는 경화형 재료일 수 있다. 또한, 상기 기재는 무기재료, 실리카 유리, 유기재료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 전자기파의 반사율로 구분될 수 있다. 또한, 상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 형광으로 구분될 수 있다. 또한, 상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 자성 유무로 구분될 수 있다. 또한, 상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 온도에 따라 색상이 다르게 변색되어 구분될 수 있다.

[0011] 본 발명은 또한, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자를 준비하는 준비 단계 및 밀착성 고분자 기판 위에 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자를 압력을 가하여 랜덤하게 코팅하는 입자 코팅층 형성 단계를 포함하는 랜덤 모자이크 식별 코드의 제조방법을 제공한다. 상기 입자 코팅층 형성 단계 이후에, 상기 입자 코팅층에 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 보호층은 경화성 물질일 수 있다. 또한, 상기 코팅 단계에서는 상기 복수의 입자를 문질러서 상기 압력을 가하는 입자 정렬을 이용할 수 있다. 또한, 상기 코팅 단계는 상기 밀착성 고분자 기판에 상기 복수의 입자에 각기 대응하는 복수의 오목부가 형성되면서 코팅될 수 있다. 또한, 상기 오목부는 가역적인 입자 정렬을 이용할 수 있다. 또한, 상기 코팅 단계에서 상기 복수의 입자가 단층으로 코팅되는 입자 정렬을 이용할 수 있다.

[0012] 본 발명은 또한, 상기 입자 코팅층 형성 단계 이후에, 상기 밀착성 고분자 기판 및 상기 복수의 입자 위에 기재를 형성하는 단계 및 상기 밀착성 고분자 기판을 제거하여 상기 복수의 입자를 부분적으로 노출하는 노출 단계를 포함하여 이루어진 랜덤 모자이크 식별 코드의 제조방법을 제공한다. 상기 기재를 형성하는 단계는, 상기 밀착성 고분자 기판 및 상기 복수의 입자 위에 기재 조성물을 위치시키는 단계 및 상기 기재 조성물을 경화시켜 기재를 형성하는 경화 단계를 포함할 수 있다. 또한, 상기 코팅 단계 이후에 입자의 일부를 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 노출 단계 이후에 입자 코팅층 위에 추가적으로 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명은 또한, 전술한 제조방법으로 제조된 랜덤 모자이크 식별 코드를 제공한다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 실시예에 따르면 단순한 방법에 의하여 2종류 이상의 입자들을 랜덤하게 단층 수준으로 코팅함으로써 입자들의 고유한 정렬 패턴이 존재하는 랜덤 모자이크 식별코드를 제공할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 실시예에 따른 랜덤 모자이크 식별코드는 입자가 코팅된 것을 시각, 촉각 등의 방법으로 쉽게 확인 가능하고, 식별장치에 의해 랜덤 모자이크의 고유한 패턴을 인식할 수 있으므로, 위조 및 변조가 매우 어렵다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 실시예에 따른 입자 정렬을 이용한 코팅 방법을 설명하는 단면도들이다.  
 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 입자 정렬을 이용한 코팅 방법에 의하여 형성된 코팅층을 제거한 후의 밀착성 고분자 기관의 다양한 예를 도시한 단면도이다.  
 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 실시예에 따른 전사 방식을 이용하여 제조하는 예를 도시한 단면도이다.  
 도 4 내지 도 11은 본 발명의 일실시예들에 따른 랜덤 모자이크 식별 코드를 위에서 찍은 전자 현미경 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0018] 도면에서는 본 발명을 명확하고 간략하게 설명하기 위하여 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 참조부호를 사용한다. 그리고 도면에서는 설명을 좀더 명확하게 하기 위하여 두께, 넓이 등을 확대 또는 축소하여 도시하였는바, 본 발명의 두께, 넓이 등은 도면에 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0019] 그리고 명세서 전체에서 어떠한 부분이 다른 부분을 "포함"한다고 할 때, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 부분을 배제하는 것이 아니며 다른 부분을 더 포함할 수 있다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 위치하는 경우도 포함한다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 위치하지 않는 것을 의미한다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따른 포함하는 랜덤 모자이크 식별 코드의 제조방법은, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자를 준비하는 준비 단계, 및 기재, 특히 밀착성 고분자 기관 위에 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자를 압력을 가하여 랜덤하게 코팅하는 입자 코팅층 형성 단계를 포함한다. 선택적으로, 상기 입자 코팅층에 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 입자 코팅층을 별도의 기재에 전사시켜 랜덤 모자이크 식별 코드를 제조할 수 있다.
- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 입자 정렬을 이용한 코팅 방법을 상세하게 설명한다.
- [0023] 먼저, 2종류 이상의 복수 입자를 랜덤하게 코팅하는 방법을 설명한다.
- [0024] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 실시예에 따른 입자 정렬을 이용한 코팅 방법을 설명하는 단면도들이다.
- [0025] 먼저, 도 1a에 도시한 바와 같이, 매끈한 면(smooth surface)(10a)을 가지는 밀착성 고분자 기관(10)을 준비한다. 즉, 밀착성 고분자 기관(10)의 표면이 특정한 패턴이나 굴곡이 형성되지 않은 상태를 가질 수 있으며, 이 위에서 코팅층(도 1c의 참조부호 22)을 형성하는 입자(도 1b의 참조부호 20)의 이동을 제한하지 않는 수준의 표면 거칠기 및 구조를 가질 수 있다.
- [0026] 본 실시예에서 밀착성 고분자 기관(10)은 밀착성이 존재하는 다양한 밀착성 고분자 물질을 포함한다. 밀착성 고분자는 별도의 지지체 없이도 상온에서 고체상태(기관 또는 필름 등)의 형상을 유지할 수 있다. 밀착성 고분자

물질로는 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane, PDMS) 등의 실리콘 기반 고분자 물질, 폴리에틸렌(polyethylene, PE), 폴리비닐클로라이드(polyvinylchloride, PVC) 등을 포함하는 랩, 밀착 또는 밀봉을 목적으로 하는 고분자 물질을 포함하는 보호 필름 등을 사용할 수 있다. 특히, 밀착성 고분자로는 경도조절이 용이하며 다양한 형태로 제조가 용이한 PDMS를 사용할 수 있다. 상기 고분자 기관(10)은 베이스 기체에 밀착성 고분자를 코팅하여 제조되거나 시트 또는 필름 형태의 밀착성 고분자가 부착되어 제조될 수 있다.

- [0027] 여기서, 밀착성 고분자 물질이라 함은 일반적으로 고체 상태의 실리콘을 포함하거나, 가스제 첨가 또는 표면 처리를 통해 밀착 특성이 부여된 유기 고분자 물질을 지칭하는 것이다. 이때, 밀착성 고분자 물질은 일반적으로 선형 분자 구조에 의하여 형태의 변형이 용이하며 낮은 표면 장력을 가지는 것을 특징으로 한다. 이러한 밀착성 고분자 물질의 우수한 밀착성은 미세 영역에서의 표면 변형이 용이한 부드러운(유연성) 표면 재질과 낮은 표면 장력 등에 기인한다. 밀착성 폴리머 물질의 낮은 표면 장력은 부착하고자 하는 입자(20)에 넓게 활착하려는 특성을 가져오며(용액의 젖음 현상과 유사), 유연성을 지닌 표면은 부착하고자 하는 입자(20)와 빈틈 없는 접촉이 이루어지도록 한다. 이를 통해 상보적인 결합력 없이 가역적으로 고체 표면에 탈부착이 용이한 밀착성 폴리머의 특성을 지니게 된다. 대표적인 밀착성 폴리머 물질인 PDMS와 같은 실리콘 기반 고분자 물질의 표면 장력은 20 ~ 23 dynes/cm 정도로, 가장 낮은 표면 장력 물질로 알려진 Teflon (18 dynes/cm)에 근접한다. 그리고 PDMS와 같은 실리콘 기반 고분자 물질의 표면 장력은 대부분의 유기 폴리머(35 ~ 50 dynes/cm), 천연재료인 면(綿, 73 dynes/cm), 금속(일례로, 은(Ag)은 890 dynes/cm, 알루미늄(Al)은 500 dynes/cm), 무기 산화물(일례로, 유리는 1000 dynes/cm, 철 산화물은 1357 dynes/cm)보다 낮은 값을 보인다. 또한 PE, PVC 등을 포함하는 랩과 같은 경우에도 밀착성 향상을 위해 다량의 가스제가 첨가되어 낮은 표면 장력을 지니게 된다.
- [0028] 이어서, 도 1b 및 도 1c에 도시한 바와 같이, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자(20)를 준비하고 밀착성 고분자 기관(10) 위에 랜덤하게 정렬시켜 입자 코팅층(22)을 형성한다. 이를 좀더 상세하게 설명한다.
- [0029] 도 1b에 도시한 바와 같이, 밀착성 고분자 기관(10) 위에 건조된 복수의 입자(20)를 올린다. 본 실시예와 달리 용액 상에 분산되어 있는 입자는 밀착성 고분자 표면과 직접적인 접촉이 이루어지기 어려워 코팅이 잘 이루어지지 않는다. 따라서, 사용하는 입자의 질량보다 적은 미량의 용액이나 휘발성 용매를 이용한 경우에만 코팅 작업 중 입자가 건조되어 코팅 작업이 가능할 수 있다.
- [0030] 본 실시예에서 복수의 입자(20)는 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상을 사용할 수 있다. 상기 입자는 어떠한 수단에 의해서든 서로 다른 입자라는 것이 구별이 될 수 있는 것이라면 제한되지 않는다. 일례로서, 2종류 이상의 복수 입자는 전자기파의 반사율이 서로 달라 구분될 수 있다. 전자기파의 일례는 가시광 등을 들 수 있다.
- [0031] 또는, 상기 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수 입자는 자외선 조사에 따른 형광으로 구분될 수 있다. 형광을 나타내는 입자와 형광을 나타내지 않는 입자를 사용하여 다른 입자로 식별될 수 있다. 또는 2 종류의 입자가 형광을 나타내되, 형광을 나타내는 자외선 파장대가 다른 입자들을 사용할 수 있다.
- [0032] 또는, 자성이 존재하는 입자와 그렇지 않은 입자를 사용하여 자기장의 패턴으로 구분할 수도 있다.
- [0033] 또는 온도에 따라 색상이 변하는 변색소자를 이용하여 온도에 따라 달리 변색되는 입자들을 사용함으로써 달리 식별되도록 할 수 있다.
- [0034] 본 실시예에서 복수의 입자(20)는 코팅층(도 1c의 참조부호 22, 이하 동일)을 형성하기 위한 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 복수의 입자(20)는 고분자, 무기물, 금속, 자성체, 반도체, 생체 물질 등을 재료로 포함할 수 있다.
- [0035] 고분자로는, 예를 들어, 폴리스티렌(PS), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리아크릴레이트, 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리알파스티렌, 폴리벤질메타크릴레이트, 폴리페닐메타크릴레이트, 폴리다이페닐메타크릴레이트, 폴리사이클로헥실메타크릴레이트, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 스티렌-메틸메타크릴레이트 공중합체 등을 사용할 수 있다.
- [0036] 무기물로는, 예를 들어, 실리콘 산화물(일례로, SiO<sub>2</sub>), 인산염(일례로, Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), 티타늄 산화물(일례로, TiO<sub>2</sub>), 철 산화물(일례로, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 아연 산화물, 세륨 산화물, 주석 산화물, 탈륨 산화물, 바륨 산화물, 알루미늄 산화물, 이트륨 산화물, 지르코늄 산화물, 구리산화물, 니켈 산화물 등을 사용할 수 있다.
- [0037] 금속으로는, 예를 들어, 금, 은, 동, 철, 백금, 알루미늄, 백금, 아연, 세륨, 탈륨, 바륨, 이트륨, 지르코늄,

주석, 티타늄, 또는 이들의 합금 등을 사용할 수 있다.

- [0038] 반도체로는, 예를 들어, 실리콘, 게르마늄, 또는 화합물 반도체(일레로, AlP, AlAs, AlSb, GaN, GaP, GaAs, GaSb, InP, InAs, InSb 등)를 사용할 수 있다.
- [0039] 생체 물질로는, 예를 들어, 단백질, 펩티드, 리보핵산(RNA), 데옥시리보핵산(DNA), 다당류, 올리고당, 지질, 세포 및 이들의 복합체 물질들의 입자 또는 표면에 코팅된 입자, 내부에 포함된 입자 등을 사용할 수 있다. 일례로, protein A라는 항체 결합 단백질이 코팅된 폴리머 입자를 사용할 수 있다.
- [0040] 입자(20)는 대칭 형상, 비대칭 형상, 무정형, 다공성의 형상을 가질 수 있다. 일례로, 입자(20)는 구형, 타원형, 반구형, 큐브형, 사면체, 오면체, 육면체, 팔면체, 기둥형, 뿔형 등을 가질 수 있다. 이때, 입자(20)는 구형 또는 타원형을 가지는 것이 바람직하다.
- [0041] 이러한 입자(20)는 평균 입경이 10 nm 내지 100  $\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0042] 평균 입경이 10 nm 미만일 경우에는 밀착성 고분자 기관(10)에 의하여 전체적으로 감싸지는 형태가 될 수 있어 입자(20)를 단층 수준으로 코팅하는 것이 어려워질 수 있다. 또한, 10nm 미만인 경우에는 건조 상태에서도 입자들이 서로 응집하여 문지르는 힘만으로는 입자가 개별적으로 이동하는 것이 어려울 수 있다. 평균 입경이 100  $\mu\text{m}$ 을 초과하는 경우에는 입자의 부착이 약하게 나타날 수 있다. 이때, 평균 입경이 50 nm 내지 60  $\mu\text{m}$ 인 것이 좀더 바람직할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 평균 입경은 입자의 구성 물질, 밀착성 고분자 기관(10)의 물질 등에 의하여 달라질 수 있다. 이때, 입자(20)가 구형일 경우에는 입자(20)의 지름이 입경으로 사용할 수 있다. 입자(20)가 구형이 아닐 경우에는 다양한 계측법이 사용될 수 있는데, 일례로, 장축과 단축의 평균값을 입경으로 사용할 수 있다.
- [0043] 이어서, 도 1c에 도시한 바와 같이, 복수의 입자(20) 위에서 압력을 가하여 코팅층(22)을 형성한다. 압력을 가하는 방법으로는 라텍스, 스폰지, 손, 고무판, 플라스틱 판, 부드러운 표면을 가지는 재료 등을 이용하여 문지르는(rubbing) 방법을 사용할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 방법에 의하여 입자(20)에 압력을 가할 수 있다.
- [0044] 본 실시예에서는 밀착성 고분자 기관(10)의 평면(10a) 위에 입자들(20)을 올린 후에 압력을 가하면 압력이 가해진 부분의 입자들(20)이 밀착성 고분자 기관(10)의 변형을 통해 밀착된다. 이에 의하여 해당 부분에 입자들(20)에 각기 대응하는 오목부(12)가 형성된다. 따라서, 오목부(12)가 입자(20)를 감싼 상태에서 밀착성 고분자 기관(10)에 입자(20)들이 정렬되게 된다. 오목부(12)는 입자와 기관간 상호작용에 의해 형성되는 것으로 가역적이다. 즉 소멸될 수도 있으며, 위치가 이동될 수 있다. 일례로, 문지르는 과정에서 입자가 이동하게 되면 기관의 탄성 복원력에 의해 오목부(12)가 사라지거나 입자의 이동에 따라 오목부(12)도 위치가 변경될 수 있다. 이러한 가역적 작용에 의해 입자가 고르게 정렬될 수 있다(여기서의 "가역적"은 코팅 시 밀착성 고분자 기관 표면의 유연성 및 탄성 복원력에 의해 발생하는 특성이므로, 밀착성 고분자 기관의 복원력이 시간이 지남에 따라 약해지거나 소멸되어 더 이상 가역적이지 않은 경우도 포함되는 넓은 의미이다). 기관과의 결합이 이루어지지 않은 입자들(20)은 문지르는 힘 등에 의하여 입자(20)가 코팅되지 않은 밀착성 고분자 기관(10)의 영역으로 이동하게 되고, 코팅되지 않은 부분에 입자(20)에 의하여 오목부(12)가 형성되고 이 오목부(12)가 입자(20)를 감싼 상태에서 밀착성 고분자 기관(10)과 입자(20)의 결합이 이루어진다. 이러한 과정을 거쳐 밀착성 고분자 기관(10)에 높은 밀도로 단층 수준의 입자 코팅층(22)이 형성된다.
- [0045] 오목부(12)는 입자(20)의 일부를 감싸도록 입자(20)의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 입자(20)가 구형인 경우에는 오목부(12)도 라운드한 형상을 가져 오목부(12)가 입자(20)의 일부에 밀착될 수 있다. 그리고 오목부(12)의 깊이(L1)는 밀착성 고분자 기관(10)의 경도, 입자(20)의 형태, 경도, 환경 요인(일례로, 온도) 등에 의하여 달라질 수 있다. 즉, 밀착성 고분자 기관(10)의 경도가 커질수록 오목부(12)의 깊이(L1)가 작아지고, 온도가 증가할수록 오목부(12)의 깊이(L1)가 커질 수 있다.
- [0046] 이때, 입자(20)의 평균 입경(D)에 대한 오목부(12)의 깊이(L1)의 비율(침하율)(L1/D)이 0.02~0.7일 수 있다. 상기 비율(L1/D)이 0.02 미만일 경우에는 입자(20)와 밀착성 고분자 기관(10)과의 결합력이 충분하지 않을 수 있고, 0.7을 초과할 경우에는 입자들(20)이 단층 수준으로 코팅되기 어려울 수 있다. 결합력 및 코팅 특성 등을 좀더 고려하면, 상기 비율(L1/D)은 0.05~0.6, 좀더 상세하게는, 0.08~0.4인 것이 바람직하다.
- [0047] 본 실시예에서는 탄성 변형에 의하여 생긴 오목부(12)에 의하여 각 입자(20)의 일부를 감싸게 되면, 입자(20)와 밀착성 고분자 기관(10)이 좀더 잘 결합할 수 있도록 한다. 그리고, 밀착성 고분자 기관(10)에 결합된 입자(20)들도 주변의 코팅되지 않은 부분으로 이동이 가능하여 새로운 입자(20)가 밀착성 고분자 기관(10)의 표면의

빈 공간에 부착이 가능하도록 한다. 이러한 재배열 특성에 따라 코팅층(22)이 높은 밀도를 가지도록 단층 수준으로 코팅될 수 있다. 일례로, 입자(20)의 중심들이 육각형의 형상을 이루도록 배치될 수 있다. 한편, 입자(20)가 비구형일 경우(예를 들어,  $Ag_3PO_4$ )에는 다양한 방법에 의하여 단층 수준인지 여부를 판별할 수 있다. 일례로, 입자들(20) 중 상위 10% 입자들(20)(즉, 입경이 10% 이내로 큰 입자들(20))의 평균 입경에 대한 코팅층(22) 두께의 평균값의 비율이 1.9 이하일 경우를 단층 수준으로 코팅된 것을 볼 수 있다.

[0048] 본 실시예에서는 용매를 사용하지 않고 건조 상태의 입자들(20)이 밀착성 고분자 기판(10) 위에 직접 접촉하도록 한 상태에서 압력을 가하여 코팅층(22)을 형성한다. 이에 따라 코팅층(22) 형성 시, 용매 내에서의 입자들(20)의 자기 조립이 요구되지 않으므로 온도, 습도 등을 정밀하게 조절하지 않아도 되며 입자들(20)의 표면 특성에 큰 영향을 받지 않는다. 즉, 입자(20)가 전하성 물질인 경우뿐만 아니라, 비전하성(즉, 전하적으로 중성에 가까운) 물질인 경우에도 높은 밀도로 균일하게 코팅이 이루어질 수 있다. 또한, 친수성 입자뿐만 아니라, 소수성 입자도 균일하게 코팅이 가능하다. 이와 같이 본 실시예에 따르면 단순한 방법에 의하여 밀착성 고분자 기판(10) 위에 입자들을 고르게 분포시켜 높은 밀도를 가지는 단층 수준의 코팅층(22)을 형성할 수 있다.

[0049] 이러한 코팅층(22)은 밀착성 고분자 기판(10)에 결합한 상태로 사용될 수도 있고, 다른 기판 등에 전사되어 사용될 수도 있다. 이때, 코팅층(22)이 전사되는 다른 기판이 밀착성 고분자 기판(10)보다 높은 밀착성 또는 접착성을 가지면 코팅층(22)이 전체적으로 균일하게 잘 전사될 수 있다.

[0050] 본 실시예에서 탄성 변형에 의하여 밀착성 고분자 기판(10)에 오목부(12)가 형성되므로 그 이후에 코팅층(22)이 제거되면, 도 2a에 도시한 바와 같이, 밀착성 고분자 기판(10)의 오목부(12)가 없어지고 매끈한면(10a)으로 복귀된다. 그러나 코팅층(22)이 형성된 다음 오랜 시간이 지난 후에 코팅층(22)이 제거된 경우에는, 도 2b에 도시한 바와 같이, 오목부(12)의 형태의 흔적이 밀착성 고분자 기판(10)의 표면에 남아있을 수도 있다.

[0051] 상기 입자 코팅층은 외부에 노출되므로 외부의 충격이나 스크래치 등으로 인해 내구성 및 신뢰도에 문제가 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해 상기 입자 코팅층 상부에 별도의 보호층을 마련할 수 있다. 상기의 보호층은 입자 코팅층 보호라는 목적을 달성할 수 있는 수단이라면 제한되지 않는다. 일례로, 하드코팅층일 수 있으며, 경화성 물질일 수 있으며, 별도의 필름을 부착할 수도 있다.

[0052] 한편, 입자 코팅층(22)은 상기 코팅 단계 이후에 입자의 일부를 제거함으로써 소정의 패턴으로 형성될 수 있다. 밀착성 고분자 기판에 전술한 바와 같이 코팅된 입자들은 보다 높은 밀착성 또는 접착성을 갖는 기판으로 쉽게 전사되는 특징이 있다. 이러한 성질을 이용하여 입자 코팅층의 입자 일부를 전사시켜 제거함으로써 소정의 패턴으로 형성될 수 있다. 결론적으로 소정 패턴으로 입자가 배열되어 노출되는 입자 코팅 기재를 얻을 수 있다. 패턴의 형상은 제한되지 않는다.

[0053] 본 발명의 또 다른 실시예로서, 상기 입자 코팅층 형성 단계 이후에, 상기 밀착성 고분자 기판 및 상기 복수의 입자 위에 기재를 형성하는 단계 및 상기 밀착성 고분자 기판을 제거하여 상기 복수의 입자를 부분적으로 노출하는 노출 단계를 포함하여 이루어진 랜덤 모자이크 식별 코드의 제조방법을 제공한다.

[0054] 즉, 별도의 기재로 입자 코팅층을 전사시켜 다양한 기재를 이용하여 랜덤 모자이크 식별 코드를 제조할 수 있다.

[0055] 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0056] 전술한 방법으로 입자 코팅층을 형성한 뒤, 밀착성 고분자 기판 및 복수의 입자로 구성된 코팅층 위에 기재를 형성한다. 기재를 형성하는 단계는 바람직하게는, 상기 밀착성 고분자 기판 및 상기 복수의 입자 위에 기재 조성물을 위치시키는 단계, 및 상기 기재 조성물을 경화시켜 기재를 형성하는 경화 단계를 포함할 수 있다. 일례로, 도 3a 내지 도 3c에 도시한 바를 들 수 있다. 기재의 재료는 제한되지 않는다. 폴리머 등의 유기 기재일 수 있으며, 실리케이트 등의 무기 기재일 수 있으며, 실리카 유리일 수 있으며, 기타 복합재료로 된 기재일 수 있다. 또한, 경화성 재료일 수 있다. 또한, 기재가 다층으로 이루어질 수 있다. 일례로, 유기 또는 무기 코팅 재료로 입자 위에 도포 후 강도가 충분한 기판과 밀착시키는 방법을 들 수 있다.

[0057] 밀착성 고분자 기판(10) 및 복수의 입자(20)로 구성된 코팅층(22) 위에 기재(30) 형성을 위한 조성물을 위치시

키는 방법으로는 다양한 방법이 사용될 수 있다. 일례로, 기재 조성물을 밀착성 고분자 기관(10) 및 복수의 입자(20) 위에 도포할 수 있다. 또는, 도 3a 및 도 3b에 도시한 바와 같이, 기재 조성물 위에 복수의 입자(20)가 위치하도록 밀착성 고분자 기관(10)을 엮는 방법도 가능하다.

- [0058] 폴리머 등의 유기 기재는 복수의 입자(20)를 안정적으로 고정 및 지지할 수 있는 다양한 폴리머를 사용할 수 있다. 그리고 폴리머 기재는 경화 수지를 포함하여 특정 조건에서 경화될 수 있다. 일례로, 본 실시예에서는 폴리머 기재가 자외선 경화 수지를 포함하여 자외선(UV) 등에 의하여 경화될 수 있다. 자외선 경화 수지를 이용하면 자외선 등의 광을 조사하는 것에 의하여 쉽게 경화될 수 있다.
- [0059] 자외선 경화 수지는 자외선을 받아 가교, 경화 작용을 일으킬 수 있도록 다양한 물질을 포함할 수 있는데, 일례로, 자외선 경화 수지는 올리고머(베이스 수지), 모노머(반응성 희석제), 광중합 개시제, 각종 첨가제 등을 포함할 수 있다.
- [0060] 올리고머는 수지의 물성을 좌우하는 중요한 성분으로, 중합 반응에 의해 고분자 결합을 형성하여 경화가 이루어지게 한다. 골격 분자의 구조에 따라 폴리에스테르계, 에폭시계, 우레탄계, 폴리에테르계, 폴리아크릴계 등의 아크릴레이트 등으로 이루어질 수 있다. 모노머는 올리고머의 희석제로서의 역할을 할 수 있으며, 반응에 참여할 수 있다. 가교를 위해서 가교제를 더 포함할 수 있다. 광중합 개시제는 자외선을 흡수하여 라디칼 혹은 양이온을 생성시켜 중합을 개시시키는 역할을 하며 단독 혹은 둘 이상의 물질이 포함될 수 있다. 첨가제는 용도에 따라 추가적으로 첨가되는 것으로, 용도에 따라 광중합제, 착색제, 증점제, 중합 금지제 등이 있다.
- [0061] 이어서, 도 3b에 도시한 바와 같이, 기재 조성물을 경화하고 밀착성 고분자 기관을 제거하여 복수의 입자를 부분적으로 노출시켜, 입자 코팅 기재를 제조한다.
- [0062] 복수의 입자(20)에서 밀착성 고분자 기관(10)에 감싸졌던 부분이 기재(30) 상에서 노출될 수 있다. 이에 따라 복수의 입자(20)의 평균 입경(D)에 대한 노출된 부분의 높이(L2)의 비율(L2/D)이 0.02~0.98일 수 있다. 상기 비율(L2/D)이 0.02 미만일 경우에는 입자(20)와 밀착성 고분자 기관(10)과의 결합력이 충분하지 않아 밀착성 고분자 기관(10) 상에 복수의 입자(20)에 의한 코팅층(22)이 안정적으로 형성되지 않을 수 있으며, 입자의 노출이 불충분할 수 있다. 상기 비율(L2/D)이 0.50을 초과할 경우에는 입자들(20)이 기재(30)에 의하여 안정적으로 고정되지 않을 수 있다.
- [0063] 본 실시예에 따른 입자 코팅 기재는 단층 수준으로 배열되고 노출될 수 있다. 전술한 방법에 의해 제조됨으로써 기재로부터 노출되지 않는 입자는 개수 기준으로 전체 입자에서 10% 이하일 수 있다. 특히, 5% 이하일 수 있으며, 거의 존재하지 않을 수도 있다. 또한, 입자가 허용될 수 있는 이론 밀도치에 근접하게 존재하여 노출될 수 있다. 일례로, 입자의 평균입경을 D라 하고, 노출된 입자 사이의 평균간격(입자 중심부 간의 거리)을 P라 할 때,  $D \leq P \leq 1.5D$  를 만족하면서 노출될 수 있다. 또한, 입자는 전술한 입자 코팅 방법에 의해 정밀하게 정렬될 수 있으며, 특히 헥사고각 형태로 정렬되어 노출될 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 복수의 입자가 비구형일 경우에는, 상기 복수의 입자 중 입경이 상위 10% 입자의 평균 입경에 대한 상기 복수의 입자로 이루어진 코팅층 두께의 평균값의 비율이 1.9 이하로 형성되어 부분 노출될 수 있다.
- [0065] 또한, 기재는 단일 재료로 형성될 수 있으며, 다층으로 이루어질 수도 있다. 다층의 일례로서, 입자와 접하는 코팅층과 코팅층과 접하는 지지 기관을 포함하여 구성될 수 있다. 이 구조는 밀착성 기관 및 복수의 입자로 구성된 코팅층 위에 기재 조성물을 코팅하고 그 위에 지지 기관을 부착한 후 경화시키는 방법으로 얻어질 수 있다. 또 다른 다층의 일례로서, 입자와 접하는 코팅층, 상기 코팅층 위에 상기 복수의 입자들을 보호하는 목적으로 덮여지는 기재 조형물을 포함하여 이루어 질 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일실시예에서는 상기의 제조방법에 의해, 기재, 상기 기재 상부에 랜덤하게 배열된, 식별이 구분되는 적어도 2종류 이상의 복수의 입자로 이루어진 입자 코팅층을 포함하여 이루어진 랜덤 모자이크 식별 코드를 제공할 수 있다. 상기 기재는 밀착성 고분자 기관일 수 있으며, 자외선 경화 수지일 수 있고, 무기재료, 실리카 유리, 유기재료 중 적어도 하나를 포함하는 기재일 수 있다.
- [0067] 이하, 본 발명의 실험예를 참조하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 실험예는 본 발명을 상세하게 설명하기 위하여 예시한 것일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0068] <실험예 1>
- [0069] 실가드(Sylgard) 184 (미국, 다우코닝) 제품에 5wt%의 경화제를 포함하여 형성된 PDMS로 이루어진 밀착성 고분자 기판을 60mm Plate 위에 준비하였다.
- [0070] 1:9 질량비로 섞여있는 750nm Retro 입자와 750nm SiO<sub>2</sub> 입자를 알루미늄 호일로 감싼 60mm Plate에 올려놓고 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지로 최대한 고르게 섞어주었다. 섞은 입자를 알루미늄 호일로 감싼 상기 밀착성 고분자 기판 위에 올려놓은 후 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지를 이용하여 손으로 잡고 문질러서 밀착성 고분자 기판의 표면에 입자를 단층으로 코팅하였다. 단층 코팅을 위해 코팅층을 질소가스로 불어 멀티층이 형성되어 있는 부분의 입자를 제거하여 랜덤 모자이크 식별 코드를 제조하였다.
- [0071] 도 4는 사진 파일을 통해 패턴을 형성시켜 만들어진 패턴 필름을 사진 찍은 것이며, 본 발명의 경우 입자가 밀착성 고분자 기판에 코팅된 후 입자가 랜덤하게 섞여있는 패턴필름을 제조할 수 있음을 알 수 있다. 도면에 나타난 바와 같이 2 종류의 입자가 랜덤하게 정렬되어 특수한 고유 패턴이 존재하는 것을 알 수 있다. 고유 패턴을 별도의 인식장치로부터 인식함으로써 물품의 진위여부 및 물품 정보 등을 확인할 수 있게 된다.
- [0072] <실험예 2>
- [0073] 실가드(Sylgard) 184 (미국, 다우코닝) 제품에 5wt%의 경화제를 포함하여 형성된 PDMS로 이루어진 밀착성 고분자 기판을 60mm Plate 위에 준비하였다.
- [0074] 1:9 질량비로 섞여있는 FITC(Fluorescein isothiocyanate)를 개질한 750nm SiO<sub>2</sub> 입자와 750nm SiO<sub>2</sub> 입자를 알루미늄 호일로 감싼 60mm Plate에 올려놓고 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지로 최대한 고르게 섞어 주었다.
- [0075] 섞은 Mixing 입자를 알루미늄 호일로 감싼 상기 밀착성 고분자 기판위에 올려놓은 후 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지를 이용하여 손으로 잡고 문질러서 밀착성 고분자 기판의 표면에 입자를 단층으로 코팅하였다. 단층 코팅을 위해 코팅층을 질소가스로 불어 멀티층이 형성되어 있는 부분의 입자를 제거하였다.
- [0076] 도 5는 패턴을 형성시켜 만들어진 패턴 필름을 형광 현미경으로 관찰 후 찍은 것이며, 본 발명의 경우 입자가 밀착성 고분자 기판에 코팅된 후 입자가 랜덤하게 섞여있는 패턴필름을 제조 할 수 있음을 알 수 있다. 도면에 나타난 바와 같이 2 종류의 입자가 랜덤하게 정렬되어 특수한 고유 패턴이 존재하는 것을 알 수 있다.
- [0077] <실험예 3>
- [0078] 실가드(Sylgard) 184 (미국, 다우코닝) 제품에 5wt%의 경화제를 포함하여 형성된 PDMS로 이루어진 밀착성 고분자 기판을 60mm Plate 위에 준비하였다. 1:9 질량비로 섞여있는 자성을 띄는 900nm 고분자 입자와 900nm SiO<sub>2</sub> 입자를 알루미늄 호일로 감싼 60mm Plate에 올려놓고 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지로 최대한 고르게 섞어주었다. 섞은 Mixing 입자를 알루미늄 호일로 감싼 상기 밀착성 고분자 기판위에 올려놓은 후 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지를 이용하여 손으로 잡고 문질러서 밀착성 고분자 기판의 표면에 입자를 단층으로 코팅하였다. 단층 코팅을 위해 코팅층을 질소가스로 불어 멀티층이 형성되어 있는 부분의 입자를 제거하였다.
- [0079] 도 6은 패턴을 형성시켜 만들어진 패턴 필름을 Confocal 현미경 관찰한 것이며, 도 7은 AFM 현미경으로 관찰 것이다. 본 발명의 경우 입자가 밀착성 고분자 기판에 코팅된 후 입자가 랜덤하게 섞여있는 패턴필름을 제조 할 수 있음을 알 수 있다.
- [0080] <실험예 4>
- [0081] 실가드(Sylgard) 184 (미국, 다우코닝) 제품에 5wt%의 경화제를 포함하여 형성된 PDMS로 이루어진 밀착성 고분자 기판을 60mm Plate 위에 준비하였다. 5:95 질량비로 섞여있는 자성을 띄는 900nm 고분자 입자와 900nm SiO<sub>2</sub> 입자를 알루미늄 호일로 감싼 60mm Plate에 올려놓고 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지로 최대한 고르게 섞어주었다. 섞은 Mixing 입자를 알루미늄 호일로 감싼 상기 밀착성 고분자 기판위에 올려놓은 후 정전기 방

지용 라텍스 필름으로 감싼 스폰지를 이용하여 손으로 잡고 문질러서 밀착성 고분자 기관의 표면에 입자를 단층으로 코팅하였다. 단층 코팅을 위해 코팅층을 질소가스로 불어 멀티층이 형성되어 있는 부분의 입자를 제거하였다.

[0082] 도 8은 패턴을 형성시켜 만들어진 패턴 필름을 Confocal 현미경 관찰한 것이며, 도 9는 AFM 현미경으로 관찰한 것이다. 본 발명의 경우 입자가 밀착성 고분자 기관에 코팅된 후 입자가 랜덤하게 섞여있는 패턴필름을 제조할 수 있음을 알 수 있으며, 또한 입자의 비율에 따라 패턴의 형태를 조절할 수 있다.

[0083] <실험예 5>

[0084] 실가드(Sylgard) 184 (미국,다우코닝) 제품에 5wt%의 경화제를 포함하여 형성된 PDMS로 이루어진 밀착성 고분자 기관을 60mm Plate 위에 준비하였다. 1:9 질량비로 섞여있는 자성을 띄는 900nm 고분자 입자와 900nm SiO<sub>2</sub> 입자를 알루미늄 호일로 감싼 60mm Plate에 올려놓고 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지로 최대한 고르게 섞어주었다. 섞은 Mixing 입자를 알루미늄 호일로 감싼 상기 밀착성 고분자 기관위에 올려놓은 후 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스폰지를 이용하여 손으로 잡고 문질러서 밀착성 고분자 기관의 표면에 입자를 단층으로 코팅하였다. 단층 코팅을 위해 코팅층을 질소가스로 불어 멀티층이 형성되어 있는 부분의 입자를 제거하였다. 한편, 원하는 패턴이 형성되어 있는 파일을 레이저 프린트로 이형지에 인쇄해 상기 이형지에 패턴을 형성한 후 3M 양면 테이프가 붙어있는 롤러를 상기 이형지에 밀어 상기 3M 양면 테이프가 붙어있는 롤러에 상기 이형지 위에 형성되어있던 토너로 이루어진 패턴을 전이시킨다.

[0085] 그 후, 먼저 준비한 상기 밀착성 고분자 기관 위에 토너 패턴이 전이된 상기 3M 양면 테이프가 붙어있는 롤러를 문질러 토너가 패터닝 되어있는 부분을 제외하고 입자를 제거한다.

[0086] 도 10은 위의 방법으로 제조된 상기 밀착성 고분자에 나타나는 글자 패턴 및 상기 글자 패턴을 confocal 현미경으로 확대해 확인한 결과로 입자 코팅 부위를 임의로 지정해 코팅하여 마크, 글자, 그림을 만들 수 있다. 뿐만 아니라 상기 코팅부위에는 랜덤하게 입자를 코팅하여 위변조를 막을 수 있다.

[0087] <실험예 6>

[0088] 실가드(Sylgard) 184 (미국,다우코닝) 제품에 5wt%의 경화제를 포함하여 형성된 PDMS로 이루어진 밀착성 고분자 기관을 60mm Plate 위에 준비하였다. 1:9 질량비로 섞여있는 자성을 띄는 900nm 고분자 입자와 900nm SiO<sub>2</sub> 입자를 알루미늄 호일로 감싼 60mm Plate에 올려놓고 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스펀지로 최대한 고르게 섞어주었다. 섞은 Mixing 입자를 알루미늄 호일로 감싼 상기 밀착성 고분자 기관위에 올려놓은 후 정전기 방지용 라텍스 필름으로 감싼 스폰지를 이용하여 손으로 잡고 문질러서 밀착성 고분자 기관의 표면에 입자를 단층으로 코팅하였다. 단층 코팅을 위해 코팅층을 질소가스로 불어 멀티층이 형성되어 있는 부분의 입자를 제거하였다.

[0089] 한편, 원하는 패턴이 형성되어 있는 파일을 레이저 프린트로 이형지에 인쇄해 상기 이형지에 패턴을 형성한 후 3M 양면 테이프가 붙어있는 롤러를 상기 이형지에 밀어 상기 3M 양면 테이프가 붙어있는 롤러에 상기 이형지 위에 형성되어있던 토너로 이루어진 패턴을 전이시켰다.

[0090] 그 후, 먼저 준비한 상기 밀착성 고분자 기관 위에 토너 패턴이 전이된 상기 3M 양면 테이프가 붙어있는 롤러를 문질러 토너가 패터닝 되어있는 부분을 제외하고 입자를 제거하였다.

[0091] 그 후 UV 경화수지를 상기 밀착성 고분자 기관 위에 부은 후 불순물 제거를 위해 30분 동안 60℃ 오븐에 넣은 후 오븐에서 꺼낸 뒤 UV/O를 1h 조사하여 1cm×1cm 크기로 자른 우레탄 처리된 PET 필름(한국,SKC)에 입자를 전이시킨다.

[0092] 도 11은 위의 방법으로 제조된 PET 필름에 나타나는 글자 패턴 및 상기 글자 패턴을 confocal 현미경으로 확대해 확인한 결과로 입자 코팅 부위를 임의로 지정해 코팅하여 마크, 글자, 그림을 만들 수 있다. 뿐만 아니라 상기 코팅부위에는 랜덤하게 입자를 코팅하여 위변조를 막을 수 있다.

[0093] 상술한 바에 따른 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에

만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

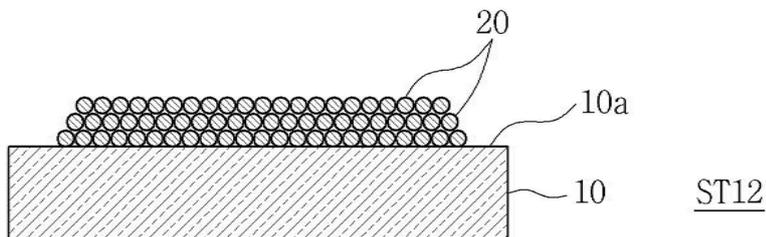
- [0094] 10: 밀착성 고분자 기판
- 10a: 매끈한 면
- 12: 오목부
- 20: 입자
- 22: 코팅층
- 30: 기재

**도면**

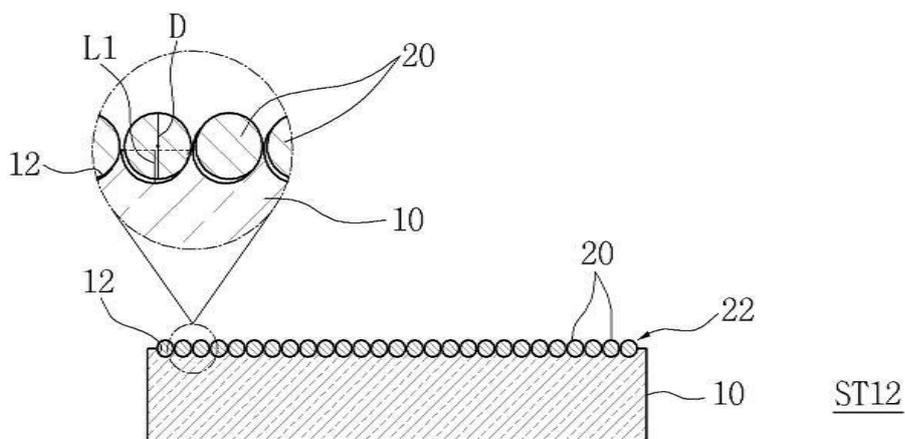
**도면1a**



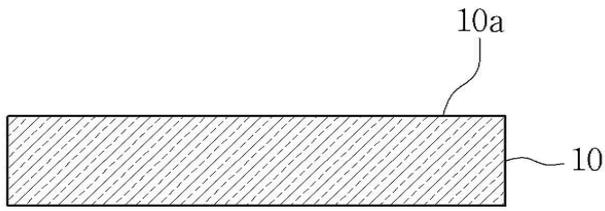
**도면1b**



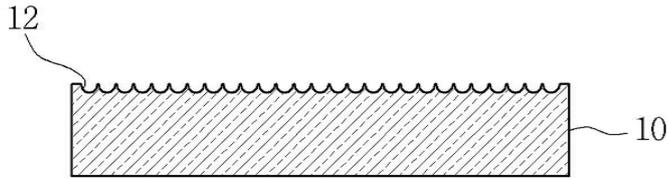
**도면1c**



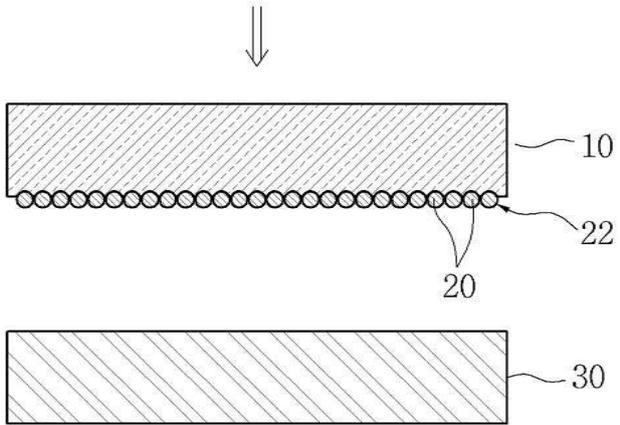
도면2a



도면2b

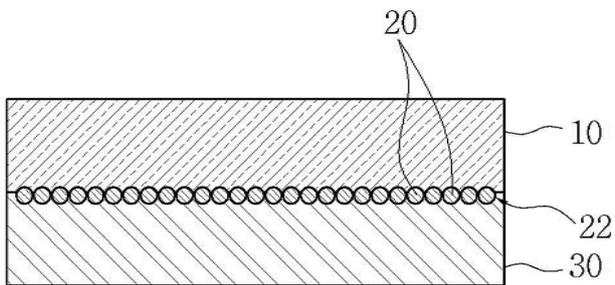


도면3a



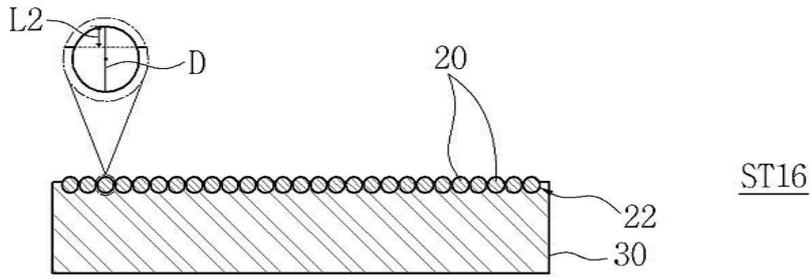
ST14

도면3b

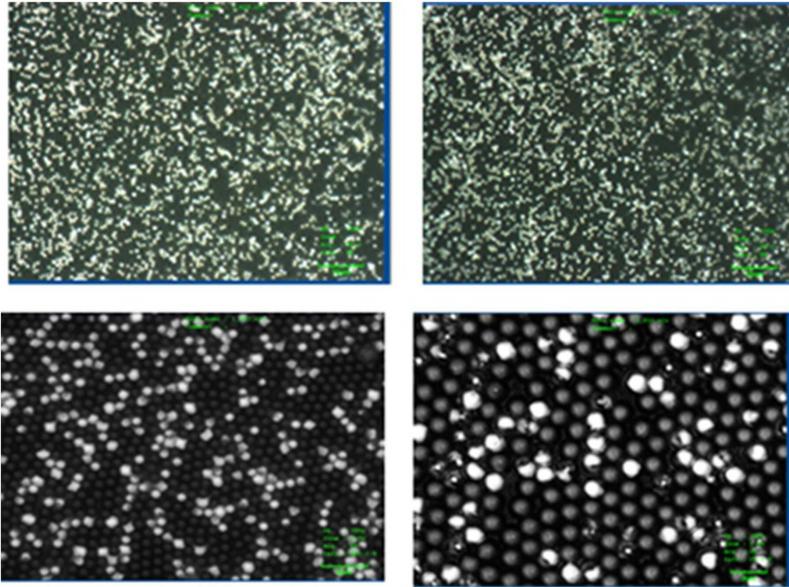


ST14

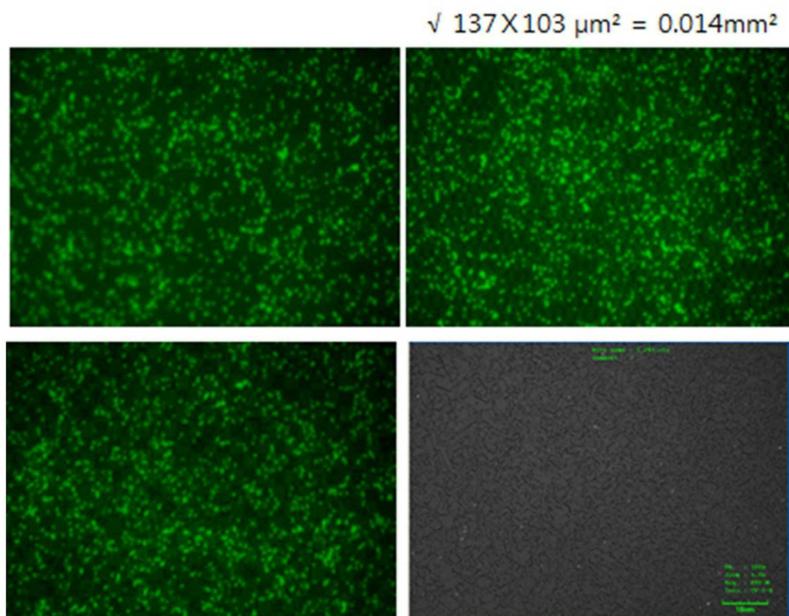
도면3c



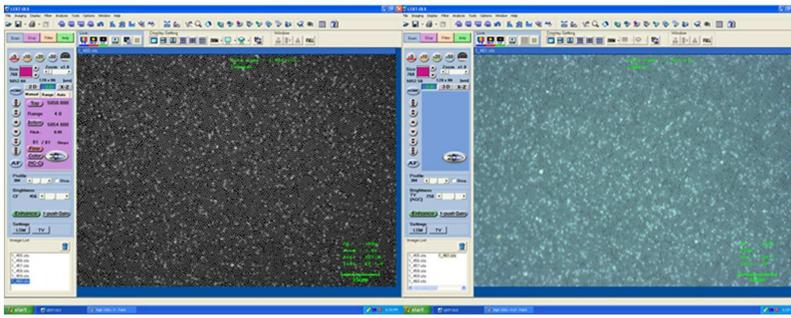
도면4



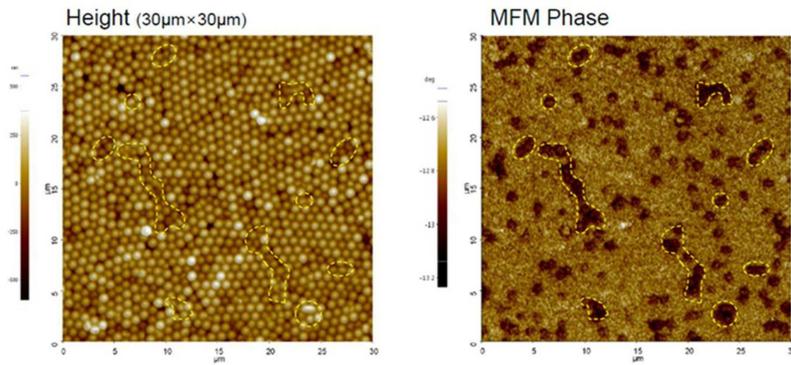
도면5



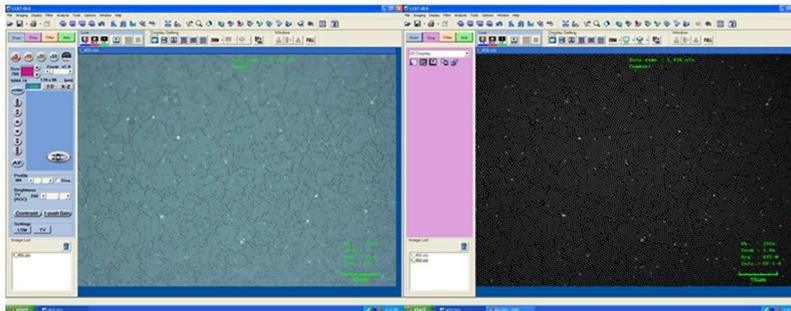
도면6



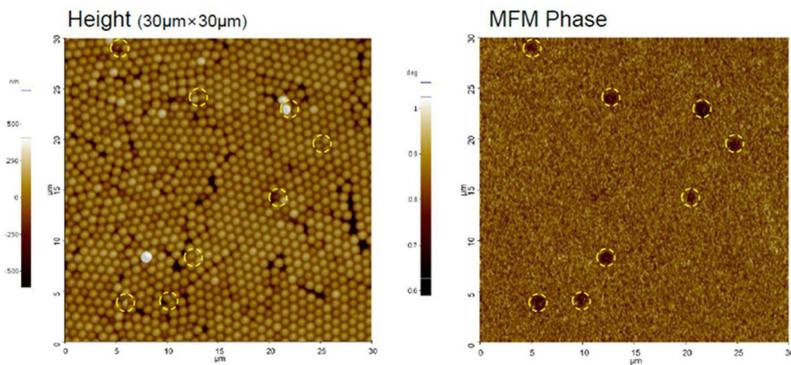
도면7



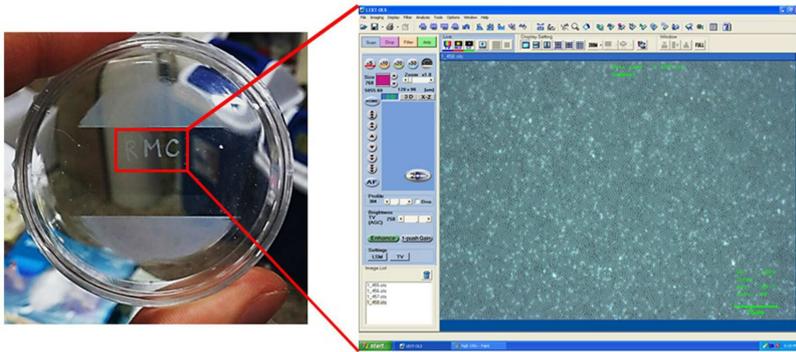
도면8



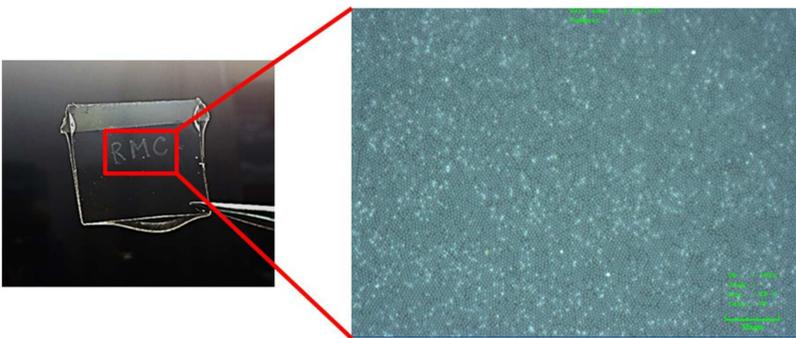
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제17, 18, 23항

【변경전】

상기 코팅 단계

【변경후】

상기 입자 코팅층 형성 단계

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

상기 기관

【변경후】

상기 기재