



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0037812
(43) 공개일자 2022년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B44C 5/04 (2006.01) B41M 5/00 (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01) C09D 133/04 (2006.01)
C09D 7/61 (2018.01)
(52) CPC특허분류
B44C 5/04 (2013.01)
B41M 5/0023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0120728
(22) 출원일자 2020년09월18일
심사청구일자 2020년09월18일

(71) 출원인
(주)엘엑스하우시스
서울특별시 중구 후암로 98(남대문로5가)
(72) 발명자
이한나
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스스 연구소
김현조
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30 LG사이언스파크 하우스스 연구소
(74) 대리인
특허법인 천지

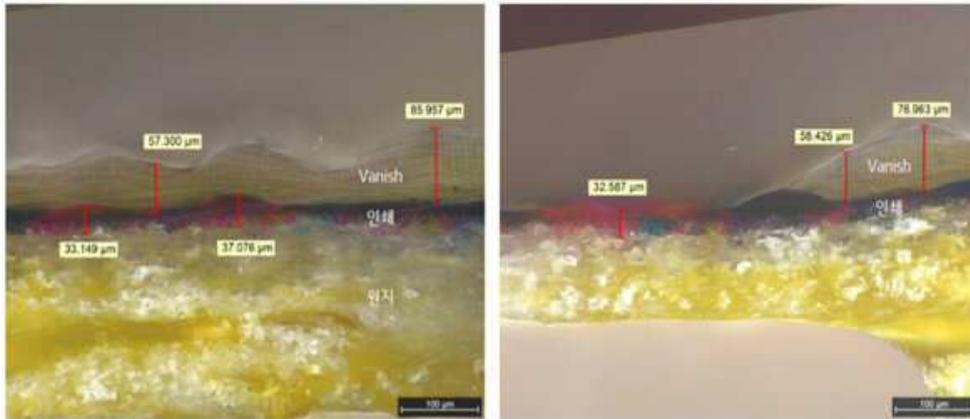
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **광경화성 무광택 코팅층을 포함하는 장식재 및 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 기재층, 인쇄층 및 광경화성 무광택 코팅층을 포함하고, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 곡선을 이루며, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 곡선이 식 1 및 식 2를 만족하는 것을 특징으로 하는 장식재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08K 3/36 (2013.01)

C09D 133/04 (2013.01)

C09D 7/61 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기재층, 인쇄층 및 광경화성 무광택 코팅층을 포함하고,

상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 곡선을 이루며,

상기 광경화성 무광택 코팅층은 하기 식 1 및 식 2를 만족하는 것을 특징으로 하는 장식재:

$$40^\circ \leq \text{곡률}(\kappa_m) \leq 200^\circ \quad (\text{식 1})$$

$$l_m \leq 60 \mu\text{m}(\text{마이크로미터}) \quad (\text{식 2})$$

상기 식 1 및 2에서,

상기 κ_m 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,

r_m 는 P_m , Q_m , R_m 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고,

상기 l_m 은 상기 Q_m 로부터 상기 R_m 까지의 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선의 길이를 의미하며,

상기 P_m 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,

상기 Q_m , R_m 은 각각 상기 곡선 상에서 상기 P_m 에 이웃한 변곡점을 의미하며,

상기 κ_m 는 상기 r_m 과 동일한 길이의 반지름을 가지며, 상기 Q_m , P_m , R_m 을 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인쇄층은 하기 식 3 및 식 4를 만족하는 것을 특징으로 하는 장식재:

$$0^\circ < \text{곡률}(\kappa_i) \leq 40^\circ \quad (\text{식 3})$$

$$1 \mu\text{m} \leq r_i \leq 10 \mu\text{m}(\text{마이크로미터}) \quad (\text{식 4})$$

상기 식 1 및 2에서,

상기 κ_i 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,

r_i 는 P_i , Q_i , R_i 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고,

상기 P_i 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,

상기 Q_i , R_i 은 각각 상기 인쇄층 표면 경계선이 이루는 곡선 상에서 상기 P_i 에 이웃한 변곡점을 의미하며,

상기 κ_i 는 상기 r_i 과 동일한 반지름을 가지며, P_i , Q_i , R_i 를 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 장식재는 선명성(DOI, Distinctness Of Image)이 1 내지 40 인 장식재.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 장식재는 표면 광택도가 1 내지 10 인 장식재.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 광경화성 무광택 코팅층은 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물로 형성된 것이고,
상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물 전체 중량을 기준으로 광개시제 5 내지 10 중량%를 포함하는 것인 장식재.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 광경화성 무광택 코팅층은 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물로 형성된 것이고,
상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물 전체 중량을 기준으로 실리카 0.1 내지 5 중량%를 포함하는 것인 장식재.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 실리카는 평균 입경이 1 내지 100 nm(나노미터)인 장식재.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층이 상기 광경화성 무광택 코팅층과 접하는 면을 기준으로 두께가 10 내지 100 μm (마이크로미터)인 것을 특징으로 하는 장식재.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 인쇄층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층이 상기 광경화성 무광택 코팅층과 접하는 면을 기준으로 두께가 25 내지 45 μm (마이크로미터)인 것을 특징으로 하는 장식재.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 기재층은 고분자, 나무, 종이, 금속 및 세라믹으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 재료로 구성된 것을 특징으로 하는 장식재.

청구항 11

제1항에 따른 장식재의 제조방법으로서,

a) 기재층의 표면에 인쇄층을 형성하는 단계;

b) 상기 인쇄층의 표면에 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 인쇄한 후 광경화하는 단계; 를 포함하고,

상기 b) 단계는 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 0.01 내지 1 m²/sec(초당제곱미터)의 속도로 디지털 프린팅한 후, 0.05 내지 10 초 이내에 300 내지 450 nm(나노미터)의 파장을 가지는 빛을 0.01 내지 1 m²/sec(초당제곱미터)로 조사하여 광경화하는 것인 장식재의 제조방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 l_m은 1 내지 60 μm(마이크로미터)인 장식재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광경화반응을 통해 얻어진 코팅층의 수직 단면 상의 표면 경계선이 이루는 곡선이 소정의 조건을 만족하는 곡형을 가져 무광효과를 구현할 수 있는 광경화성 무광택 코팅층을 포함하는 장식재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 장식재는 생활공간의 인테리어와 익스테리어 등에 널리 사용되고 있다. 장식재는 기재의 표면에 미감을 부여하기 위한 인쇄층을 형성하고 그 표면에 인쇄층을 보호하기 위한 코팅층을 포함하는 구조를 가지며, 최근에는 코팅층과 겹하거나 코팅층의 상부에 형성되어, 빛에 의한 간섭효과를 이용하여, 광택효과를 조절하는 층을 포함하기도 한다.

[0003] 상기와 같은 광택효과층을 포함함으로써, 일률적인 광택효과에 의한 부자연스럽고 인위적인 효과를 개선하고, 자연스러운 광택을 부여하여 외관을 보다 향상시키고, 고급스러운 분위기를 부여하기 위해 광택효과층에 대한 연구가 이루어지고 있다.

[0004] 광택효과는 크게 빛 반사율이 높고, 표면이 매끈하게 느껴지는 유광효과와 빛 굴절율이 높고, 표면이 거칠거나, 빛을 직접 반사하는 효과가 적은 무광효과로 나눌 수 있다.

[0005] 장식재 표면의 유광효과는 코팅층이 요철없이 매끈하게 형성되는 경우로서, 주로, 코팅액의 성질, 코팅 후의 광택처리 등에 의해 유광효과를 부여할 수 있다. 한편, 무광효과를 얻기 위하여, 코팅액에 소광제를 첨가하여, 코팅층이 형성된 후, 소광제에 의한 빛 산란효과로 인해 무광효과를 얻거나, 표면을 거칠게 형성하거나, 후처리함으로써 무광효과를 부여할 수 있다.

[0006] 기존에 무광효과를 형성하기 위한 방법으로는, 기재층, 인쇄층을 형성한 후, 투명필름을 압착한 후, 투명코팅층의 상부에서 열을 가하거나, 물리적인 압력을 가하여, 투명코팅층의 표면의 변형을 유발함으로써 무광효과를 부여하는 방법을 사용하였다. 또는, 투명코팅액을 도포한 후, 완전히 굳기 전에 표면에 무광효과를 부여할 수 있는 표면요철을 형성하는 등의 방법으로 무광효과를 부여할 수 있었다.

[0007] 그러나, 투명필름층에 열이나 물리적인 압력을 가하여 무광효과를 부여하는 경우, 기재층이 유연하고, 탄성을

가져, 상부의 열이나 물리적인 압력에도 파괴되지 않는 소재로 한정되는 문제가 있었다. 특히, 딱딱한 기재의 경우에는, 물리적인 압력을 가하는 경우, 파괴될 수 있는 문제가 있어 해당 기술을 적용하기 어려운 한계가 있었다.

[0008] 또한, 투명코팅액을 도포한 후 완전히 굳기 전에 표면에 스탬핑, 표면처리 등을 하는 경우에는, 투명코팅액을 도포한 후, 반건조를 위해 추가 공정을 수행함에 따라 시간이 과다하게 소요되거나, 초무광, 무광 등의 무광효과 수준을 조절하기 어려운 문제가 있다.

[0009] 따라서, 간단하게 무광효과를 부여할 수 있으면서도, 딱딱한 기재를 가지는 장식재에 적용이 가능하고, 장식재로 제조한 후에 촉감이나 외관의 저하가 없으며 내구성 저하없이 무광효과를 부여할 수 있는 장식재 및 이의 제조방법에 대한 기술 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 2011-0112989 (2011.10.14)
- (특허문헌 0002) 한국 등록특허 10-1481228 (2015.01.05)
- (특허문헌 0003) 한국 등록특허 10-1729303 (2017.04.21)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 기재층, 인쇄층에도 물리적인 변형을 유발하는 스탬핑이나 필름 적층 공정, 열성형 공정 등 복잡한 공정없이도 무광효과를 구현할 수 있는 장식재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 본 발명은 소정의 조건을 만족하는 표면 엠보형상을 가지는 무광택 코팅층을 포함하는 장식재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본 발명은 또한, 조성물의 도포 후, 빛을 조사하여 경화시킴으로써 무광효과를 구현하는 장식재의 제조방법을 제공한다.

[0014] 본 발명은 디지털 프린팅 기술을 이용하여 기존의 설비를 그대로 이용하면서도, 손쉽게 무광택 코팅층을 형성할 수 있는 장식재 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 본 발명은 또한, 기존의 무광택 장식재에 소광제로 첨가되는 입자들에 의한 표면의 촉감 저하, 외관 저하의 문제를 해결할 수 있고, 기존의 스탬핑, 열성형 방법의 도입이 어려웠던 딱딱한 기재 표면에 간단하게 무광효과를 부여할 수 있는 장식재 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 장식재는, 기재층, 인쇄층 및 광경화성 무광택 코팅층을 포함하고, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 곡선을 이루며, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 하기 식 1 및 식 2를 만족하는 것을 특징으로 한다:

[0017] $40^\circ \leq \kappa_m \leq 200^\circ$ (식 1)

[0018] $l_m \leq 60 \mu\text{m}$ (마이크로미터) (식 2)

[0019] 상기 식 1 및 2에서,

[0020] 상기 κ_m 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,

[0021] r_m 는 P_m , Q_m , R_m 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고,

- [0022] 상기 l_m 은 상기 Q_m 로부터 상기 R_m 까지의 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선의 길이를 의미하며,
- [0023] 상기 P_m 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,
- [0024] 상기 Q_m , R_m 은 각각 상기 곡선 상에서 상기 P_m 에 이웃한 변곡점을 의미하며,
- [0025] 상기 κ_m 는 상기 r_m 과 동일한 길이의 반지름을 가지며, 상기 Q_m , P_m , R_m 을 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.
- [0026] 본 발명에 있어서, 상기 인쇄층은 하기 식 3 및 식 4를 만족하는 것일 수 있다:
- [0027] $0^\circ < \text{곡률}(\kappa_i) \leq 40^\circ$ (식 3)
- [0028] $1 \mu\text{m} \leq r_i \leq 10 \mu\text{m}$ (마이크로미터) (식 4)
- [0029] 상기 식 1 및 2에서,
- [0030] 상기 κ_i 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,
- [0031] 상기 r_i 는 P_i , Q_i , R_i 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고,
- [0032] 상기 P_i 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,
- [0033] 상기 Q_i , R_i 은 각각 상기 인쇄층 표면 경계선이 이루는 곡선 상에서 상기 P_i 에 이웃한 변곡점을 의미하며,
- [0034] 상기 κ_i 는 상기 r_i 과 동일한 반지름을 가지며, P_i , Q_i , R_i 를 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.
- [0035] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 장식재는 선명성(DOI, Distinctness Of Image)이 1 내지 40 인 것일 수 있다.
- [0036] 본 발명에 있어서, 상기 장식재는 표면 광택도가 1 내지 10인 것일 수 있다.
- [0037] 본 발명에 있어서, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물로 형성된 것이고, 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 상기 광경화성 무광택 코팅층 전체 중량을 기준으로 광개시제 5 내지 10 중량%를 포함하는 것일 수 있다.
- [0038] 본 발명에 있어서, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물로 형성된 것이고, 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 상기 광경화성 무광택 코팅층 전체 중량을 기준으로 실리카 0.1 내지 5 중량%를 포함하는 것일 수 있다.
- [0039] 보다 상세하게는, 상기 실리카는 평균 입경이 1 내지 100 nm(나노미터)인 것일 수 있다.
- [0040] 본 발명에 있어서, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층이 상기 광경화성 무광택 코팅층과 접하는 면을 기준으로 두께가 10 내지 100 μm (마이크로미터)인 것일 수 있다.
- [0041] 본 발명에 있어서, 상기 인쇄층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층이 상기 광경화성 무광택 코팅층과 접하는 면을 기준으로 두께가 25 내지 45 μm (마이크로미터)인 것일 수 있다.
- [0042] 본 발명에 있어서, 상기 기재층은 고분자, 나무, 종이, 금속 및 세라믹으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 재료로 구성된 것일 수 있다.
- [0043] 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 장식재의 제조방법으로서,
- [0044] a) 기재층의 표면에 인쇄층을 형성하는 단계;
- [0045] b) 상기 인쇄층의 표면에 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 인쇄한 후 광경화하는 단계; 를 포함하고,
- [0046] 상기 b) 단계는 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 0.01 내지 1 m^2/sec (초당제곱미터)의 속도로 디지털 프린팅한 후, 0.05 내지 10 초 이내에 300 내지 450 nm(나노미터)의 파장을 가지는 빛을 0.01 내지 1 m^2/sec (초당제곱미터)로 조사하여 광경화하는 것인 장식재의 제조방법을 제공한다.

[0047] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 l_m 은 1 내지 60 μm (마이크로미터)일 수 있다.

발명의 효과

- [0049] 본 발명에 따르면, 스탬핑, 열성형을 통한 무광택 처리가 불가능한 딱딱한 기재에도 적용이 가능한 장점을 가진다.
- [0050] 본 발명에 따르면, 소광제의 첨가에 따른 장식재의 표면 촉감저하 및 외관 손상 및 내구성의 저하 문제없이도 무광효과를 구현할 수 있다.
- [0051] 본 발명에 따르면, 디지털 프린팅 기술과 광경화 기술을 조합하여, 기존의 제조설비를 그대로 이용하면서도, 손쉽게 무광택 코팅층을 형성할 수 있는 장점을 가진다.
- [0052] 본 발명에 따른 장식재는 기재의 변형없이도 무광효과가 구현가능한 장점을 가진다.
- [0053] 또한, 본 발명에 따르면, 장식재 표면 코팅층에 무광효과를 부여하기 위해 종래에 표면에 엠보를 제작하지 않고도 무광효과를 구현할 수 있어 경제적인 장점을 가진다.
- [0054] 또한, 디지털 프린팅을 통해 엠보를 형성하므로, 복잡하고 다양한 표면 엠보 형상을 구현할 수 있고, 한 면에 다양한 광택 효과를 구현할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0056] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 수직 단면을 광학 현미경으로 촬영한 사진이다;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 표면 FE-SEM 이미지이다;
- 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 CLSM 이미지이다;
- 도 4는 종래의 무광택 장식재의 수직 단면의 수직 단면을 광학 현미경으로 촬영한 사진이다;
- 도 5는 종래의 무광택 장식재의 표면 FE-SEM 이미지 및 CLSM 이미지이다;
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 수직 단면에서 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선을 특징하는 식 1 및 식 2의 각 기호를 나타낸 도면이다;
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 장식재의 수직 단면에서 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선을 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0057] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 각 구성을 보다 상세히 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과할 뿐, 본 발명의 권리범위가 다음 내용에 의해 제한되지 아니한다.
- [0058] 본 발명에 따른 장식재는, 기재층, 인쇄층 및 광경화성 무광택 코팅층을 포함하고, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 곡선을 이루며, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 하기 식 1 및 식 2를 만족하는 것을 특징으로 한다.
- [0059] $40^\circ \leq \text{곡률}(\kappa_m) \leq 200^\circ$ (식 1)
- [0060] $l_m \leq 60 \mu\text{m}$ (마이크로미터) (식 2)
- [0061] 상기 식 1 및 2에서,
- [0062] 상기 κ_m 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,

- [0063] r_m 는 P_m , Q_m , R_m 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고,
- [0064] 상기 l_m 은 상기 Q_m 로부터 상기 R_m 까지의 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선의 길이를 의미하며,
- [0065] 상기 P_m 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,
- [0066] 상기 Q_m , R_m 은 각각 상기 곡선 상에서 상기 P_m 에 이웃한 변곡점을 의미하며,
- [0067] 상기 κ_m 는 상기 r_m 과 동일한 길이의 반지름을 가지며, 상기 Q_m , P_m , R_m 을 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.
- [0068] 특히, 본 발명은 장식재의 가장 상부에 위치하는 코팅층의 표면 상기 식 1과 2를 만족하는 형태의 엠보형상이 형성되어 있음으로써, 코팅층 표면의 엠보형상에 의한 무광효과를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0069] 또한, 본 발명에 따른 광경화성 무광택 코팅층은 장식재를 구성하는 기재층, 인쇄층의 변형없이, 특정 형상의 표면을 가지는 코팅층을 포함하는 것만으로 무광효과를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0070] 구체적으로, 기존의 열변형, 스탬핑에 의한 무광효과를 부여하는 기술과 대비하여, 기재층과 인쇄층의 변형을 방지한다는 점에서, 장식재의 기재층의 변형에 의한 품질저하를 방지할 수 있고, 인쇄층의 변형에 의한 디자인의 변형을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0071] 상기 장식재는 구체적으로, 외장보드, 내장벽지, 인테리어 필름 등의 다양한 물품일 수 있다. 특히, 종래 기술을 이용한 무광효과를 부여하기 어려웠던 딱딱한 기재층을 포함하는 장식재에도 적용할 수 있는 장점을 가진다.
- [0072] 구체적으로, 종래의 무광택 장식재의 수직 단면의 수직 단면을 광학 현미경으로 촬영한 사진인 도 4를 참고하면, 종래의 장식재는 유연하고 열에 의해 변형이 용이한 재료인 PVC 기재층 상에 인쇄층을 형성하고, 투명층(PVC)을 형성한 후에 표면위에 광택코팅층을 형성하여 적층체를 제조한 후 열에 의해 표면을 변형시켜 표면 엠보형상을 형성함에 따라, 수직단면에서의 기재층과 투명층의 변형이 나타났음을 알 수 있다. 이에 따라, 종래 기술을 활용하여 무광효과를 부여하기 위해서는, 기재층이 열변형에 의해 변형이 가능하면서도, 소정의 두께 이상을 가져 완성된 장식재가 파단되거나, 내구성이 저하되는 것을 방지할 수 있도록 구성되어야 하는 한계가 있었다.
- [0073] 도 5는 종래의 무광택 장식재의 표면 FE-SEM 이미지 및 CLSM 이미지로서, 도 5를 참조하면, 표면에 엠보형상이 형성되어 있으나, 스탬프나 외부 압력에 의해 표면 엠보형상을 형성함에 따라 소정의 깊이 이상이 되어야 유지 가능한 엠보형상으로 변형이 가능한 단점이 있다.
- [0074] 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이 최소 100 μm (마이크로미터) 이상의 단차로 형성하는 경우에만 지속가능한 엠보형태로 형성이 가능하다.
- [0075] 도 5에서는 외부의 압력에 의해 엠보형상을 형성함에 따라, 코팅층 내의 실리카가 장식재의 표면으로 노출되는 등의 거친 표면이 관찰됨을 알 수 있다. 이는 장식재 표면이 오염되기 쉽고, 표면 촉감과 질감을 저하시키며, 균일한 광택효과를 얻기에 부적합하다는 단점이 있다.
- [0076] 이와 같이, 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 장식재의 구성은 다음과 같다.
- [0078] **광경화성 무광택 코팅층**
- [0079] 본 발명의 장식재에 포함되는 광경화성 무광택 코팅층은 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 이용하여 제조된다.
- [0080] 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 이용하여 형성된 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 곡선을 이루며, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 식 1 및 식 2를 만족하는 것을 특징으로 한다.
- [0081] $40^\circ \leq \text{곡률}(\kappa_m) \leq 200^\circ$ (식 1)
- [0082] $l_m \leq 60 \mu\text{m}$ (마이크로미터) (식 2)

- [0083] 상기 식 1 및 2에서,
- [0084] 상기 κ_m 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,
- [0085] r_m 는 P_m , Q_m , R_m 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고,
- [0086] 상기 l_m 은 상기 Q_m 로부터 상기 R_m 까지의 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선의 길이를 의미하며,
- [0087] 상기 P_m 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,
- [0088] 상기 Q_m , R_m 은 각각 상기 곡선 상에서 상기 P_m 에 이웃한 변곡점을 의미하며,
- [0089] 상기 κ_m 는 상기 r_m 과 동일한 길이의 반지름을 가지고, 상기 Q_m , P_m , R_m 을 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.
- [0090] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 수직 단면을 광학 현미경으로 촬영한 사진이다. 도 1을 참고하면, 장식재의 최외표면을 구성하는 광경화성 무광택 코팅층의 표면이 파형을 가지는 엠보형상의 수직단면을 나타낼 수 있다.
- [0091] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 표면 FE-SEM 이미지로서, 이를 참고하면, 본 발명에 따른 장식재의 표면에 엠보형상이 확인됨을 관찰할 수 있다. 이는 상술한 바와 같이 식 1과 식 2를 만족하는 수직 단면상의 곡선으로 표현되는 엠보형상이다.
- [0092] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 CLSM 이미지로서, 본 발명에 따른 장식재 표면에 형성된 엠보형상을 명확하게 확인할 수 있다.
- [0093] 상기 식 1과 식 2는 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 엠보형상을 특정하기 위한 것으로서, 식 1의 곡률은 상기 범위를 만족하는 한, 반드시 모든 마루 부분에서 동일한 값을 가질 필요는 없다. 예를 들어, 상기 식 1을 만족하는 곡선의 경우, 해당 곡선을 이루는 마루가 반드시 일정한 곡률을 가질 필요없이, 상기 범위의 곡률을 만족하는 한, 하나의 곡선 내에 다양한 곡률의 마루가 포함된 파형(waveform) 곡선이 나타날 수 있다.
- [0094] 상기 곡률(κ_m)은 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률을 의미하는 것으로서, 구체적으로는, 파형의 마루 부분의 곡률을 의미한다. 곡률을 측정하기 위해, 마루의 최고점을 고정점 P_m 으로 하여, 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선 상에서 이에 이웃한 변곡점 두 점을 각각 Q_m 과 R_m 으로 할 때, 이 세 점을 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각을 측정하였다.
- [0095] 상세하게는, 상기 세 점을 연결하여 얻어진 삼각형의 외접원의 반지름을 r_m 라 하고, 외접원의 중심을 O_m 이라 할 때, 부채꼴 $Q_mO_mR_m$ 의 중심각을 곡률로 정의한다.
- [0096] 상기 곡률의 범위는 40 내지 200° 일 수 있고, 바람직하게는, 50 내지 180° 일 수 있다.
- [0097] 한편, 상기 l_m 은 상기 Q_m 로부터 상기 R_m 까지의 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선의 길이를 의미한다.
- [0098] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 수직 단면에서 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선을 특정하는 식 1 및 식 2의 각 기호를 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 장식재의 수직 단면에서 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선이 이루는 곡선을 나타낸 사진이다.
- [0099] 도 6을 참고하면, 상술한 바와 같이, 부채꼴 $Q_mO_mR_m$ 의 중심각을 곡률로 정의하였다.
- [0100] 도 6에서 l_m 은 도면 상에 적색으로 표시된 부분의 길이로서, Q_m 으로부터 R_m 까지의 길이를 의미한다.
- [0101] 도 7에 도시된 바와 같이, 하나의 광경화성 무광택 코팅층을 포함하는 장식재의 표면 경계선이 이루는 곡선의 파형에서 곡률이 일정하지 않고, 다양한 비대칭 형상을 가질 수 있으며, 이는 마루마다 상이할 수 있다.
- [0102] 도 7에 도시된 바와 같이, 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선을 이루는 곡선의 곡률을 측정하기 위해 그려진 가상의 외접원은 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선을 이루는 곡선과 일치하지 않을 수 있다.

- [0103] 도 7에서도 상술한 바와 같이 l_m 은 적색으로 표시된 부분의 길이를 의미한다.
- [0104] 상기 l_m 이 식 2를 만족함과 동시에, 상기 곡률이 40 내지 200°의 범위를 갖는 경우에, 무광효과를 가지며, l_m 값이 고정된 상태에서 곡률이 커질수록 표면에 뚜렷한 엠보형상을 가지며, 이에 따라 표면 거칠기는 증가하게 된다. 따라서, 곡률이 커질수록 무광효과가 커지는 효과를 가진다.
- [0105] 곡률이 상기 범위보다 작은 경우에는, 표면에서 광택효과가 나타나게 되고, 곡률이 상기 범위보다 큰 경우에는, 엠보 형상이 손상되기 쉬워 내스크래치성과 코팅층의 내구성이 떨어지는 문제가 있으며, 디지털 프린팅으로 제조하기 어려운 문제가 있다.
- [0106] 상기 l_m 은 구체적으로, 표면의 엠보 형상의 스케일(크기)를 의미하는데, 곡률이 고정된 상태에서 l_m 이 커질수록 각각의 엠보 형상이 커지게 된다. 따라서, 본 발명에 있어서, 상기 곡률을 만족함과 동시에 l_m 이 소정의 스케일 범위를 갖는 경우에만 목적하는 무광효과를 발휘할 수 있게 된다.
- [0107] 상기 l_m 이 상기 범위보다 큰 경우에는, 표면 거칠기가 낮아져 무광효과가 나타나지 않는 문제가 있다.
- [0108] 상기 l_m 은 바람직하게는, 1 내지 60 μm (마이크로미터)일 수 있고, 보다 바람직하게는, 10 내지 60 μm (마이크로미터)일 수 있다.
- [0109] 본 발명에서 목적하는 무광효과를 달성하기 위해, l_m 은 반드시 일정 값 이상을 가져야 하는 것은 아니며, 상기 범위는 하나의 예시에 불과하다. 다만, l_m 이 너무 작은 경우에는, 디지털 프린팅으로 구현하기 어렵거나, 육안으로 확인가능한 무광효과가 관찰되지 않을 수 있는 가능성이 있다.
- [0110] 상기 식 1과 상기 식 2를 동시에 만족하면, 다양한 크기의 마루가 혼합된 형태를 가질 수도 있다.
- [0111] 또한, 각 마루의 곡선 형상은 P 점을 기준으로 좌우 대칭형상이나 비대칭형상 모두 가질 수 있다. 도 6은 본 발명에 따른 일 실시예에 따른 장식재의 수직 단면 사진으로서, 좌우 대칭형상의 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선 곡선이 도시되어 있다. 한편, 도 7은 본 발명에 따른 또 다른 실시예에 따른 장식재의 수직 단면 사진으로서, 비대칭형상의 광경화성 무광택 코팅층의 표면 경계선 곡선이 도시되어 있다.
- [0112] 만약 마루의 곡선 형상이 좌우 비대칭형인 경우에도, 상술한 바와 같이 장식재의 수직단면에서 표면 경계면이 이루는 곡선의 형태로부터 P, Q, R의 세 점을 특정하여 상기 식 1과 식 2를 만족하는 것이면 본 발명의 일 실시예로 구현될 수 있다.
- [0113] 이러한 측면에서, 장식재의 상부 면을 기준으로, 영역별로 상이한 곡률과 l (QR 직선의 길이)를 갖게 하여 무광효과를 다르게 구성할 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 사각형의 장식재의 중심을 원점으로 하여 사각형의 각 변과 수직 또는 평행하도록 가상의 직교하는 x-y축을 설정하여 얻어진 4분면의 1면은 곡률이 150 내지 200°가 되도록 구성하고, 2면은 이와는 상이한 곡률 범위를 가지며, 3면은 150 내지 200°의 곡률을 가지는 면적을 구역을 나누어 20%만으로 구성하고 나머지 부분은 2면과 동일한 곡률범위로 갖게 하고, 4면은 무광처리를 수행하지 않을 수 있다.
- [0115] 특히, 상기와 같이 면 내에 서로 다른 무광효과를 가지는 영역을 형성하는 것은 본 발명과 같이 디지털 프린팅을 이용하는 경우에 더욱 유리한 면이 있다. 예를 들어, 디지털 프린팅 시 각 무광효과를 구현하고자 하는 영역을 설정하여, 디지털 프린팅 조건을 달리 구성함으로써, 동일한 면 내에 상이한 무광효과를 나타내는 여러 영역을 동시에 형성할 수도 있다.
- [0116] 한편, 본 발명에 따른 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 점도가 15 내지 30 cps (centipoise)일 수 있다. 보다 바람직하게는, 18 내지 28 cps일 수 있다. 상기 점도보다 높은 경우, 디지털 프린터를 이용하여 인쇄하는 것이 불가능하고, 상기 점도보다 낮은 경우에는, 무광효과를 나타내는 광경화성 무광택 코팅층을 형성하는 것이 용이하지 않거나, 형성이 가능하더라도 무광효과를 조절하는 것이 어려운 문제점이 있을 수 있다.
- [0117] 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상술한 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 인쇄층의 상부에 도포한 후 빛을 조사함으로써 형성된다.
- [0118] 구체적으로, 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 다양한 방법으로 인쇄층의 상부에 도포될 수 있으나, 바람직하게는, 디지털 프린팅 기술로 인쇄층의 상부에 도포되는 것이 바람직하다.

- [0119] 그라비아 인쇄, 스크린 인쇄, 로터리 인쇄, 플렉소 인쇄, 나이프 코팅 등의 다양한 인쇄(코팅)기술을 이용하는 경우에는, 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물의 잉크가 피인쇄면에서 액적 형태를 유지하지 못하고 뭉개지고, 경화 전의 조성물의 도포 상태가 평평한 층으로 형성되기 때문에, 본 발명과 같이, 코팅층의 표면에 자연스러운 엠보형상이 형성되기 어렵기 때문이다. 따라서, 본 발명에 따른 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은, 인쇄층 상부에 조성물을 도포한 후, 즉시 광 조사를 수행함으로써, 표면에만 자연스러운 엠보형상이 형성될 수 있도록, 디지털 프린팅 기술로 제조되는 것이 바람직하다.
- [0120] 상기 광경화성 무광택 코팅층 조성물은 인쇄층의 상부에 이를 인쇄한 후, 광 조사를 통해, 상기 광경화성 무광택 코팅층으로 형성된다. 상기 광 조사 시 100 내지 450 nm(나노미터) 파장을 가지는 빛을 조사하는 것일 수 있다. 이는 자외선과 근자외선 영역의 가시광선을 포함하는 빛으로써, 이를 조사함으로써, 광개시제의 활성화에 의한 아크틸계 수지의 가교반응으로 인해 경화되어 코팅층이 형성된다.
- [0121] 바람직하게는, 300 내지 450 nm(나노미터)의 파장을 가지는 빛을 조사할 수 있고, 가장 바람직하게는, 365 내지 405 nm(나노미터)의 파장을 가지는 빛을 조사할 수 있다. 상기 파장 범위 내의 빛을 조사하는 경우에, 공정효율성과 제조효율성이 가장 우수한 장점을 가진다.
- [0122] 보다 상세하게는, 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 0.01 내지 1 m²/sec(초당제곱미터)의 속도로 디지털 프린팅한 후, 0.05 내지 10 초 이내에 빛을 0.01 내지 1 m²/sec(초당제곱미터)로 조사하여 형성되는 것일 수 있다.
- [0123] 보다 바람직하게는, 상기 조성물의 프린팅 속도가 0.03 내지 0.1 m²/sec(초당제곱미터)인 것일 수 있다. 상기 속도보다 느린 속도로 인쇄되는 경우에는, 공정효율성이 저하될 수 있고, 상기 광경화성 무광택 코팅층 표면에 무광효과를 가지는 표면 엠보형상을 형성하기 어려운 문제점이 있다.
- [0124] 상기 속도보다 빠른 속도로 인쇄되는 경우에는, 잉크 날림 등의 인쇄 이미지 품질 저하가 발생하는 문제가 있다.
- [0125] 한편, 상기 인쇄 후 빛의 조사 시간은 바람직하게는, 0.1 내지 5 초 이내에 빛을 조사하는 것일 수 있다. 상기 시간보다 늦게 빛을 조사하는 경우에는, 인쇄된 조성물이 평탄화된 상태에서 광경화됨에 따라, 표면에 엠보형상이 형성되기 어려운 문제점이 있다.
- [0126] 또한, 상기 광조사 속도는 0.03 내지 0.1 m²/sec(초당제곱미터)인 것일 수 있다. 이는 반드시 상기의 조성물의 프린팅 속도와 동일해야 하는 것은 아니지만, 대량 생산 공정에 있어서, 기재층이 이동하며 인쇄층, 광경화성 무광택 코팅층을 형성하는 방법을 이용하는 경우에는, 인쇄 속도와 광 조사 속도가 동일할 수 있다.
- [0127] 상기 속도보다 빠르게 광을 조사하는 경우에는, 코팅층이 충분히 경화되지 않아, 장식재 표면의 강도가 저하되거나, 제조 후 코팅층에 크랙이 발생하는 등의 문제가 발생할 수 있고, 상기 속도보다 느리게 광을 조사하는 경우에는, 공정효율성의 측면에서 불리한 단점이 있다.
- [0128] 도 4는 종래의 무광택 장식재의 수직 단면의 수직 단면을 광학 현미경으로 촬영한 사진으로서, 도 4를 참고하면, 기재층, 투명층 외에 추가 코팅층을 포함한 장식재의 표면에 열성형 등의 추가 공정을 통해 엠보형상이 형성됨을 알 수 있다.
- [0129] 특히, 기재층과 투명층의 물리적인 변형, 형상이 함께 변형되며 장식재 표면에 엠보형상이 구현됨에 따라, 무광효과를 구현할 수는 있으나, 열변형에 의해 함께 변형될 수 있는 기재층과 투명층만을 사용하여야 하는 한계가 있다.
- [0130] 또한, 엠보형상의 스케일 측면에서도, 엠보형상의 파장 또는 요철의 스케일이 100 내지 400 μm(마이크로미터) 수준으로 형성되어, 섬세한 무광효과를 조절이 어려운 단점이 있다. 열변형으로 엠보형상을 제조하는 경우, 코팅층 내의 실리카와 같은 입자가 표면에 노출되거나, 파괴될 수 있는 가능성이 있으므로, 일정한 무광효과를 담보할 수 없다는 점에서도 불리한 점이 있다.
- [0131] 반면에, 본 발명의 곡선의 파형이 이루는 파장은 구체적으로, 규칙적 또는 비규칙적인 하나의 마루와 이웃한 마루까지의 거리를 의미하는 것으로서, 30 내지 250 μm(마이크로미터) 수준의 값을 가질 수 있다.
- [0132] 이는 종래 기술과 대비하여, 상기 광경화성 무광택 코팅층의 표면 엠보형상이 이루는 곡선의 곡률, 반지름 및 파장을 다양하게 구성함으로써 무광효과를 다양하게 구현할 수 있음을 알 수 있고, 엠보형상의 크기 스케일의

측면에서도 보다 섬세한 무광효과를 구현할 수 있음을 알 수 있다.

- [0133] 상기 광경화성 무광택 코팅층은 파형의 진폭이 1 내지 100 μm (마이크로미터)일 수 있다. 이는 상기 표면 엠보 형상을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 상술한 바와 같이 상기 식 1과 식 2를 만족하는 한 파형의 진폭은 다양하게 구성될 수 있다.
- [0134] 한편, 상기 광경화성 무광택 코팅층은 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층이 상기 광경화성 무광택 코팅층과 접하는 면을 기준으로 두께가 10 내지 100 μm (마이크로미터)일 수 있다.
- [0135] 상기 두께보다 두꺼운 경우에는, 도막의 유연성이 저하되는 문제가 있고, 상기 두께보다 얇은 경우에는 표면 내마모성이 저하되는 문제가 있다.
- [0136] 본 발명에 따른 장식재는 선영성(DOI, Distinctness Of Image)이 1 내지 40이고, 표면 광택도가 1 내지 10일 수 있다.
- [0137] 선영성이란 반사된 이미지가 반사표면에 얼마나 분명하게 나타나는지를 측정하는 단위로서, 반사 표면에 반사된 이미지가 어떻게 깨끗이 나타나는지를 나타내는 척도이다. 왜곡없이 똑같은 상이 반사되면 DOI 값은 100이고, 왜곡된 상으로 반사될수록 DOI 값은 떨어진다.
- [0138] 광택도란 정반사 방향으로 표면이 빛을 얼마나 잘 반사하는지를 가늠하는 광학적 속성으로서, 물체의 표면이 반들반들할 경우에는, 거울면과 같은 정반사되는 한편, 표면이 거칠고 굴곡이 형성되면 난반사된다. 광택도 값은 그 수치가 높을수록 빛을 정반사시키는 특성이 크다는 것을 의미하고, 광택효과와 측면에서는 매끈한 유광효과를 나타냄을 의미한다.
- [0139] 표면 광택도는 바람직하게는, 1.5 내지 6의 표면광택도를 가지는 것일 수 있고, 선영성은 바람직하게는, 1 내지 10의 범위를 동시에 만족하는 경우에, 무광효과를 가지는 것으로 볼 수 있다.
- [0140] 본 발명에 따른 장식재는 상기 선영성과 광택도 수치를 동시에 만족하는 것으로서, 동일한 광택도를 가질 때, 선영성이 상기 수치범위보다 높은 값을 가지면, 무광효과가 약해지는 문제가 있고, 동일한 선영성을 가질 때, 광택도가 높은 값을 가지면, 무광효과가 약해지는 문제가 있다.
- [0141] 다만, 본 발명에 있어서, 상기 선영성 수치는 상기 범위 내의 값을 만족하면 그 수치의 대소와는 무관하게 무광효과를 가진다. 선영성이 상기 범위를 만족하는 한, 광택도에 따라 무광효과가 다르게 관찰된다.
- [0142] 본 발명에 따른 장식재는 이의 무광효과를 보다 구체적으로 특정하기 위하여, 상기 DOI 범위와, 광택도를 동시에 만족하는 무광효과를 가지는 것일 수 있다.

[0144] **아크릴계 수지**

- [0145] 상기 아크릴계 수지는 아크릴계 모노머와 아크릴계 올리고머를 포함하는 것일 수 있다.
- [0146] 상기 아크릴계 단량체는 상기 아크릴계 수지의 점도가 조성물 상태에서 너무 높아지는 것을 방지하기 위해 첨가되며, 상기 아크릴계 올리고머와의 광경화성 가교반응을 통해 응집력과 점성이 있는 아크릴계 수지를 구성한다.
- [0147] 상기 아크릴계 단량체는 해당 기술분야에서 일반적으로 사용되는 것이면 특별히 제한되지 않고 사용이 가능하다. 예를 들면, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 프로필아크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 프로필메타크릴레이트, 부틸메타크릴레이트, 2-에틸헥실메타크릴레이트, 페닐메타크릴레이트 등을 단독으로 또는 혼합하여 사용할 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 범위 내에서 다양한 모노머를 사용할 수 있다.
- [0148] 상기 아크릴계 올리고머는 상기 아크릴계 수지의 점착성과 응집성을 향상시키기 위해 첨가되는 것으로서, 아크릴계 모노머만을 사용하는 경우에는, 가교 반응 후에 낮은 분자량의 아크릴계 수지만이 형성되어 응집력이 저하되므로, 이를 방지하기 위해 아크릴계 올리고머를 첨가한다.
- [0149] 상기 아크릴계 올리고머는 아크릴계 단량체를 이용하여 중합된 올리고머로서, 광경화성을 가지며 충분한 점도를 가지는 것이면 특별히 제한되지 않고 사용이 가능하다. 예를 들면, 변성 아크릴계 올리고머, 우레탄 아크릴계 올리고머, 폴리에스테르계 올리고머, 에테르 아크릴계 올리고머 등과 같은 다양한 올리고머를 사용하는 것이 가능하다.

- [0150] 바람직하게는, 우레탄 아크릴계 올리고머를 사용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0151] 상기 아크릴계 모노머와 상기 아크릴계 올리고머는 상기 아크릴계 수지 전체 중량을 기준으로, 55 내지 80: 20 내지 45의 중량비율로 첨가될 수 있다.
- [0152] 상기 중량비율보다 아크릴계 모노머의 비율이 과다한 경우에는, 코팅층의 유연성이 저하되는 문제가 있고, 아크릴계 모노머의 비율이 상기 비율보다 적은 경우에는, 인쇄층과의 부착성이 저하되고 표면 내마모성이 저하되는 문제가 있다.
- [0153] 상기 아크릴계 수지는 상기 비율을 만족하는 조건에서, 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물의 전체 중량 중 다른 기타 성분의 함량 외의 잔부로 구성된다.

[0155] **실리카**

- [0156] 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 아크릴계 수지와 실리카를 포함한다. 보다 상세하게는 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물 전체 중량을 기준으로 실리카 0.1 내지 5 중량%를 포함할 수 있다.
- [0157] 다만, 이에 한정되지 않고, 실리카를 첨가하지 않거나, 상기 함량보다 과량을 첨가하는 경우에도 본 발명의 구성을 만족하는 경우에는, 무광효과를 가지는 장식재를 구성할 수 있다.
- [0158] 상기 실리카의 함량은 바람직한 실리카의 함량을 의미하는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되지 않는다.
- [0159] 종래 무광효과를 갖는 코팅층을 형성하기 위해서는, 코팅층이 빛에 노출되었을 때, 빛을 반사시키지 않도록 소광제 등을 첨가하여, 빛을 산란시킴으로써 무광효과를 부여하였다. 실리카는 소광제로 널리 알려진 물질로서, 소광효과 발휘를 위해 일반적으로 조성물 전체 중량을 기준으로 10 중량% 이상의 과량으로 첨가되었다.
- [0160] 기존의 실리카계 소광제를 포함하는 무광택 코팅층의 경우, 소광제인 실리카의 함량을 조절함으로써 무광효과를 조절할 수 있었던 반면, 본 발명의 경우에는, 상술한 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 그대로 이용하면 서도, 표면의 엠보형상을 조절하여 무광효과를 조절할 수 있는 장점이 있다. 또한, 본 발명과 같이 빛을 조사하여 코팅층을 경화시키기 위해서는, 실리카와 같은 고형의 무기물의 함량이 조성물 내에서 증가하는 경우에, 광 조사 시 경화 시간이 과다하게 소요되거나, 광 조사 시 경화반응을 일으킬 수 있는 파장의 한계범위가 존재하여 광경화 시스템을 이용하여 코팅층을 형성하기 어려운 문제점이 있다.
- [0161] 상기 실리카는 평균 입경이 1 내지 100 nm(나노미터)인 것을 사용할 수 있다. 바람직하게는, 5 내지 40 nm인 것을 사용할 수 있다.
- [0162] 상기 평균 입경보다 큰 크기를 가지는 경우, 광경화성 무광택 코팅층 표면에 실리카 입자가 노출될 수 있는 문제가 있고, 내오염성이 증가될 수 있는 가능성이 있다.
- [0163] 상기 입경보다 큰 평균 입경을 가지는 경우에는, 코팅액이 토출되는 노즐이 막히는 문제가 있을 수 있어, 디지털 프린팅을 이용하여 인쇄하기 어려운 문제가 있을 수 있다.
- [0164] 다만, 본 발명은 실리카를 소량으로 포함하면서도 충분한 무광효과를 가지는 광경화성 무광택 코팅층을 포함하는 장식재에 관한 것으로서, 필요에 따라 무광효과를 더욱 향상시키기 위한 이유 등으로 소광제를 더 포함할 수도 있고, 본 발명에서 특정하는 광경화성 무광택 코팅층의 특징을 만족하는 한, 소광제를 더 포함하더라도 본 발명의 권리범위에 속한다고 봄이 바람직하다.
- [0165] 본 발명에 있어서, 상기와 같은 평균 입경을 가지는 실리카를 포함하는 경우, 코팅층의 내스크래치성을 향상시키고, 굴절율을 조절하기에 용이한 장점이 있다.

[0167] **광개시제, 증감제**

- [0168] 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물은 광개시제, 증감제를 더 포함할 수 있다.
- [0169] 상기 광개시제는 광중합 및 광경화 반응 시 단 시간에 라디칼 등의 활성종을 생성시키는 물질로서, 광조사에 의해 광개시제가 활성화되며 광 가교 반응을 촉발한다. 상기 광개시제는 아크릴계 수지의 가교반응에 사용할 수

있는 것이면 제한되지 않고 사용이 가능하다. 예를 들면, 벤조인 에테르계 화합물, 아민류 화합물, 알파 하이드록시 케톤(α -hydroxy ketone)계 화합물, 페닐 글리옥실레이트(phenyl glyoxylate)계 화합물 및 아크릴 포스파인 옥사이드 (acryl phosphine oxide)계 화합물로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0170] 상기 광개시제는 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물 전체 중량을 기준으로 5 내지 10 중량%로 첨가될 수 있다. 바람직하게는, 6 내지 8 중량%로 첨가될 수 있다.

[0171] 상기 함량보다 과량으로 첨가되는 경우에는, 인쇄층과의 접착력이 저하되는 문제가 있고, 상기 함량보다 소량으로 첨가되는 경우에는, 광경화반응에 시간이 과다하게 소요되거나, 코팅층의 경화가 충분히 일어나지 않는 문제가 있다.

[0172] 상기 증감제는 보다 긴 파장의 광을 흡수하여 광경화 반응이 가능하도록, 상기 광개시제를 활성화 시키는 역할을 한다.

[0173] 상기 증감제는 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물 전체 중량을 기준으로 1 내지 5 중량%로 첨가될 수 있다.

[0175] **기재층**

[0176] 구체적으로, 본 발명에 따른 장식재에 있어서 기재층의 종류는 크게 제약되지 않는다. 기존의 열성형, 스탬핑 기술을 적용할 수 있는 유연하고 부드러운 기재층과 기존의 기술을 활용할 수 없었던 딱딱한 기재층에도 적용이 가능하다.

[0177] 상기 기재층은, 상기 기재층은 고분자, 나무, 종이, 금속, 세라믹 등의 재료로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 재료로 구성될 것일 수 있고, 예를 들어, 고분자 필름, 고분자 시트, 보드, 목판보드, MDF, 마그네슘보드, 석고보드, GI 강판 등의 다양한 기재를 사용할 수 있다.

[0178] 또한, 본 발명에 따른 장식재에 있어서, 상기 기재층은 반드시 입체형상인 것을 사용할 수도 있다. 상술한 바와 같이, 기존의 기술의 경우 롤투를 공정에서 고분자 기재층, 인쇄층 및 코팅층이 순차로 적층된 상태에서 표면에 열압착 등을 통해 무광효과를 부여하였던 것과 달리, 본 발명에 따른 광경화성 무광택 코팅층은 하부면의 형태와 무관하게, 코팅층의 상부에 형성되는 엠보형상에 의해 무광효과를 구현하는 것이므로, 하부 기재의 형상에 구애되지 않는다.

[0179] 상기 기재층이 고분자를 포함하는 경우에는, PET, PVC, PE, PP, ABS 등으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 것을 포함할 수 있고, 상기 기재층이 딱딱한 소재인 경우에는, 목판보드, MDF, PVC 보드, PP 보드, ABS 보드로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0180] 한편, 상기 기재층의 두께는 특별히 제한되지 않고 다양하게 구성이 가능하다. 기존의 열성형, 스탬핑 기술을 사용하는 경우, 기재층이 소정의 두께를 가져야만 무광효과를 부여하는 공정 중에 변형되거나 파괴하는 것을 방지할 수 있고, 소재에 따라서는 공정 자체를 수행하기 어려웠던 문제가 있었다.

[0181] 그러나, 본 발명에 따른 장식재의 경우, 코팅층의 형상에 의해 무광효과를 가질 뿐, 기재층에는 어떠한 영향도 미치지 않는 점에서, 매우 얇은 두께부터 두꺼운 두께의 기재층에도 적용이 가능하다. 따라서, 기재층의 두께에 구애되지 않고 다양한 기재층을 활용하는 것이 가능하다.

[0182] 본 발명에 따른 장식재는 상기 기재층이 장식재의 제조 전과 후의 변형율이 20% 미만인 것을 특징으로 한다. 구체적으로, 상기 기재층의 변형율이라 함은, 평평한 시트형태의 기재층에 국한되지 않고, 다양한 형상의 기재층에 대해서, 최종 완성품인 무광택 장식재의 제조 후에 기재층의 변형정도를 나타내는 것을 의미한다.

[0183] 예를 들어, 완성된 장식재의 수직 단면을 확인하여, 기재층의 표면 경계면이 이루는 곡선의 신장율을 변형율로 볼 수 있고, 고분자 기재의 경우, 장식재의 제조 전과 후의 열에 의한 수축율을 변형율로 볼 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 기재층의 변형율이 육안으로 확인 가능한 수준의 큰 변형이 아니라면 본 발명의 목적범위 내의 발명으로 볼 수 있다.

[0185] **인쇄층**

[0186] 인쇄층은 장식재에 장식효과를 부여하기 위한 층이다. 디자인 도안대로 기재 표면에 인쇄한 후, 표면에 투명한

보호층, 코팅층 등을 형성함으로써, 인쇄층의 디자인이 투명층을 통해 관찰이 가능하도록 구성된다.

- [0187] 인쇄층은 전사인쇄, 스크린 인쇄, 그라비아 인쇄, 디지털 인쇄 등의 다양한 방법을 활용할 수 있고, 그 방법은 특별히 제한되지 않는다.
- [0188] 예를 들면, 인쇄층을 디지털 인쇄를 이용하여 인쇄할 수 있고, 광경화성 폴리머를 포함하는 잉크를 사용함으로써, 자외선 경화방식을 이용하여 공정효율성이 우수한 방식으로 인쇄층을 형성할 수 있다.
- [0189] 바람직하게는, 상기 인쇄층은 디지털 인쇄 방법으로 형성할 수 있는데, 이 때, 후술할 광경화성 무광택 코팅층과 대비하여, 엠보형상이 거의 관찰되지 않는 평평한 표면에 가깝게 형성될 수 있다.
- [0190] 상기 인쇄층의 표면에 무광효과를 발휘하는 수준의 엠보형상을 가지는 경우에는, 인쇄 디자인이 선명하지 않거나, 인쇄 디자인이 변형될 수 있는 문제점이 있어, 상기 인쇄층의 표면은 엠보형상을 갖지 않도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0191] 구체적으로, 상기 인쇄층은 하기 식 3 및 식 4를 만족하도록 구성될 수 있다.
- [0192] $0^\circ < \text{곡률}(\kappa_i) \leq 40^\circ$ (식 3)
- [0193] $1 \mu\text{m} \leq r_i \leq 10 \mu\text{m}$ (마이크로미터) (식 4)
- [0194] 상기 식 1 및 2에서,
- [0195] 상기 κ_i 는 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층의 표면 경계선이 이루는 곡선의 곡률이고,
- [0196] 상기 r_i 는 P_i , Q_i , R_i 이 이루는 삼각형의 외접원의 반지름이고, 상기 P_i 은 상기 곡선의 마루의 최고점이고,
- [0197] 상기 Q_i , R_i 은 각각 상기 인쇄층 표면 경계선이 이루는 곡선 상에서 상기 P_i 에 이웃한 변곡점을 의미하며,
- [0198] 상기 κ_i 는 상기 r_i 과 동일한 반지름을 가지며, P_i , Q_i , R_i 를 동시에 지나는 호를 포함하는 부채꼴의 중심각이다.
- [0199] 특히, 상기 식 3의 곡률(κ_i)은 바람직하게는, 30° 이하일 수 있고, 보다 바람직하게는, 20° 이하일 수 있다. 곡률의 각도가 작아질수록, 완만하고 평평한 표면으로서, 엠보형상을 거의 갖지 않는다는 것을 의미한다.
- [0200] 또한, 식 4의 상기 반지름(r_i)은 큰 값을 가질수록 완만하고 평평한 표면으로서 엠보형상을 거의 갖지 않는다는 것을 의미한다.
- [0201] 따라서, 바람직하게는, $8 \mu\text{m}$ (마이크로미터)이하, 보다 바람직하게는, $5 \mu\text{m}$ (마이크로미터)일 수 있다.
- [0202] 상기 곡률 범위보다 큰 각도를 가지는 경우와 상기 반지름 범위보다 작은 반지름을 가지는 경우에는, 인쇄층의 표면에서 인쇄 디자인이 선명하지 않게 관찰되는 문제가 있을 수 있다.
- [0203] 상기 식 3 및 식 4에 대해서는, 상술한 식 1과 식 2에 대한 설명을 참고할 수 있다.
- [0204] 한편, 상기 인쇄층은 본 발명에 따른 장식재의 무광효과에는 큰 영향을 미치지 않는 구성으로서, 상기 식 3과 식 4를 만족하는 한, 다양한 두께로 형성하는 것이 가능하다. 상기 두께라 함은, 상기 장식재의 수직 단면에서 상기 인쇄층이 상기 광경화성 무광택 코팅층과 접하는 면을 기준으로 측정된 두께를 의미한다.
- [0205] 예를 들면, 상기 인쇄층은 두께가 25 내지 $45 \mu\text{m}$ (마이크로미터)인 것일 수 있다. 이는 하나의 예시에 불과할 뿐, 본 발명의 범위가 이에 제한되지 않는다.

[0207] **장식재의 제조방법**

- [0208] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 장식재의 제조방법은 기재층, 인쇄층 및 광경화성 무광택 코팅층이 순차로 적층된 형태의 장식재를 제조하는 방법으로서,
- [0209] a) 기재층의 표면에 인쇄층을 형성하는 단계와, b) 상기 인쇄층의 표면에 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 인쇄한 후 광경화하는 단계를 포함하고, 상기 b) 단계는 상기 광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물을 0.01 내지 $1 \text{ m}^2/\text{sec}$ (초당제곱미터)의 속도로 디지털 프린팅한 후, 0.05 내지 10 초 이내에 300 내지 450 nm (나

노미터)의 파장을 가지는 빛을 0.01 내지 1 m²/sec(초당제곱미터)로 조사하여 광경화하는 것일 수 있다.

[0210] 장식재 제조방법에 있어서, 각 구성단계와 구성요소는 상술한 본 발명에 따른 장식재에 관한 설명을 참고할 수 있다.

[0211] **[제조예]**

[0212] 다음 표 1 및 표 2를 기초로 광경화성 코팅층 형성용 조성물을 제조하고, 이를 이용하여 장식재를 제조하였다.

[0213] 기재층의 표면에 인쇄층을 형성한 후, 실시예의 광경화성 코팅층 형성용 조성물은 0.05 m²/sec(초당제곱미터)의 속도로 디지털 프린터(Head RICOH 社: MH5220 - 600DPI 사용 자체 제작 프린터)를 이용하여 인쇄하고, 0.5 내지 1 초 이내에 0.05 m²/sec(초당제곱미터)의 속도로 365-405 nm 파장의 빛을 조사하였다(Phoseon Technology사, FJ200(16W) 395nm UV led lamp).

[0214] 비교예 2 내지 6의 경우, 디지털 프린터, 경화 장치, 경화 조건 등을 조작하여 곡률과 l_m이 상이한 코팅층을 형성하였다.

표 1

[0215]

	단위: 중량%	실시예				비교예		
		1	2	3	4	1	2	3
광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물	아크릴계 모노머	65	65	60	65.5	65	65	65
	우레탄 아크릴계 올리고머	25	25	25	25	25	25	25
	광개시제	8	8	8	8	8	8	8
	증감제	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	실리카 (평균입경: 40 nm)	0.5	0.5	5	-	-	0.5	0.5
	콜로이달 실리카 (평균입경: 10 μm)	-	-	-	-	5	-	-
장식재 제조방법		디지털프린트후 광경화				롤 코팅 후 동조엠보	디지털프린트 후 광경화	
장식재 표면 경계 곡선	곡률(°)	100	180	110	120	-	180	30
	Q _m 과R _m 간의 곡선길이(l _m)(μm)	50	35	38	45	-	210	43

표 2

[0216]

	단위: 중량%	실시예				비교예			
		5	6	7	8	4	5	6	7
광경화성 무광택 코팅층 형성용 조성물	아크릴계 모노머	65	65	65	65	65	65	65	65
	우레탄 아크릴계 올리고머	25	25	25	25	25	25	25	25
	광개시제	8	8	8	8	8	8	8	8
	증감제	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	실리카 (평균입경: 40 nm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	콜로이달 실리카 (평균입경: 10 μm)	-	-	-	-	-	-	-	-
장식재 제조방법		디지털프린트후 광경화							나이프 코팅
장식재 표면 경계 곡선	곡률(°)	100	100	70	180	100	38	220	측정불가
	Q _m 과R _m 간의 곡선길이(l _m)(μm)	25	60	50	50	80	50	50	측정불가

[0218] **[실험예]**

[0219] 제조된 장식재에 대해 다음과 같이 물성평가를 진행하여 하기 표 3에 나타냈다.

[0221] **1. 굴절율**

[0222] ABBE 굴절계 (ATAGO사, 1T)을 사용하여 20 ℃에서 액상 상태의 코팅층에 대해 측정했다.

[0224] **2. 점도**

[0225] 점도계(Brookfield 사, DV3TLV를 이용하여 광경화 전의 조성물 상태에서의 점도를 측정하였다

[0227] **3. 내스크래치성**

[0228] EN 16094:2012의 B 절차에 따라 마이크로 스크래치 저항을 평가하였다. 장식재 표면에 미디움 파인(Medium fine)의 핸드패드(Scotch Brite SB7440)로 160회 러빙을 수행한 후, 러빙한 표면에 발생된 스크래치 및 스크래치로 인한 패틴 발생여부를 육안으로 확인하여 하기 기준에 따라 등급을 부여하였다.

[0229] B1 등급: 스크래치가 전혀 확인되지 않음.

[0230] B2 등급: 10개 미만의 얼은 스크래치가 확인됨.

[0231] B3 등급: 10개 이상 30 개 미만의 얼은 스크래치가 확인됨.

[0232] B4 등급: 좁고 미세한 스크래치가 다수 확인되고, 스크래치로 인한 리사주 그림(Lissajous figure)이 부분적으로 확인됨.

[0233] B5 등급: 좁고 좁고 미세한 스크래치가 다수 확인되고, 스크래치로 인한 리사주 그림(Lissajous figure)이 혼합된 형태로 확인됨.

[0235] **4. 광택도**

[0236] 광택측정기(Gloss-Meter, BYK_사, AG-4563)를 이용하여, 60° 광택도(글로스 60° 조건)를 측정하였다.

[0238] **5. DOI(선명성)**

[0239] Goniophotometer(RHOPOINT Instruments 社, Rhopoint IQ)를 이용하여, 측정하였다.

[0240] - 분해능 0.1 / 재현성 ±0.2 / 정밀도 ±0.5

[0241] - 측정 범위: 0-100

[0242] - STANDARD, ASTM D5767 (반사된 이미지의 선명함을 측정)

[0244] **6. 내오염성**

[0245] 코팅층의 표면에 유성펜(모나미社, blue color 네임펜)을 쓴 후, 지울 때의 목시 검사 수준을 평가하였다. 다음과 같은 평가 기준에 따라 점수를 매겼다.

[0246] 평가기준: 지우기

[0247] 매우 우수: 5, 우수: 4, 양호: 3, 보통: 2, 미흡: 1

표 3

	실시에								비교예						
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7
굴절율	1.51	1.37	1.53	1.48	1.51	1.51	1.51	1.51	1.43	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
점도 (25±0.5℃, cps)	25	20	60	20	25	25	25	25	435	25	25	25	25	25	25
내스크래치성 (160회)	B2	B2	B2	B3	B2	B3	B2								
광택도 (60° Gloss-Meter)	3.3	4.6	4.2	5.8	2.7	3.9	3.5	1.9	5.2	32	8	7.9	9.7	1.7	78
DOI (Distinctness of Image)	8.2	9.7	7.1	8.9	6.9	8.8	8.7	5.7	10.3	16	9.5	10.5	10	9.5	80
내오염성	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5

[0250] 상기 표 1 내지 3을 참고하면, 본 발명에 따른 실시예들의 경우, 낮은 광택도를 나타내는 무광택 코팅층이 형성되었음을 확인할 수 있다.

[0251] 특히, 비교예 3의 경우, 식 1에 따른 곡률은 만족하나, l_m 이 식 2를 만족하지 않음에 따라, 광택도가 높아 매우 글로시(Glossy)한 효과를 가지며 선영성 또한 높은 값을 가짐을 확인할 수 있다. 한편, 비교예 4의 경우, 식 2는 만족하나, 식 1을 만족하지 않음에 따라, 다소 낮은 무광효과를 가짐을 확인할 수 있다.

[0252] 한편, 실시예 3의 경우, 실리카를 과량으로 첨가하는 경우에, 코팅액의 점도가 약 2배 내지 3배가량 증가하여, 디지털 프린팅 시 공정효율성이 다소 저하되는 문제가 있었다. 표면의 내오염성은 다소 떨어지는 문제가 있었으나, 무광효과는 우수함을 확인하였다.

[0253] 실시예 4의 경우, 광택도, 선영성, 점도 등은 모두 양호하여, 표면의 내스크래치성이 다소 떨어지더라도, 무광효과가 우수하고, 디지털 프린팅에 의해 코팅층을 형성할 수 있음을 확인하였다.

[0254] 비교예 1의 종래기술에 따라 제조된 장식재의 경우, 광택도와 선영성은 양호하나, 필름을 형성하여 열압착하여 투명층을 형성하거나, 별도의 광택효과층을 형성함에 따라 공정이 복잡해져 공정 효율성이 저하되는 문제가 있고, 도 4에 도시된 수직단면에서 확인할 수 있는 바와 같이 기재층이 표면 엠보형상과 동일한 형상을 함께 변형되는 문제가 있다.

[0255] 비교예 1의 장식재의 경우에는, 고분자 시트와 같이 표면의 동조엠보 작업을 수행하여도 기재가 파괴되지 않고 변형되는 수준으로 사용가능한 재료에 한정되어 적용이 가능한 한계가 있으며, 표면 엠보형상의 단차나 엠보형상을 다양하게 구현하는 것이 어려운 문제가 있으나, 본 발명의 경우, 디지털 프린팅 후 광조사에 의해 엠보형상을 조절하여 다양한 무광효과를 구현할 수 있는 장점을 가짐을 확인할 수 있다.

[0256] 한편, 비교예 2 내지 6은 장식재의 표면 코팅층이 식 1과 식 2의 곡률과 길이 조건을 동시에 만족하지 않는 경우의 장식재의 시편이다.

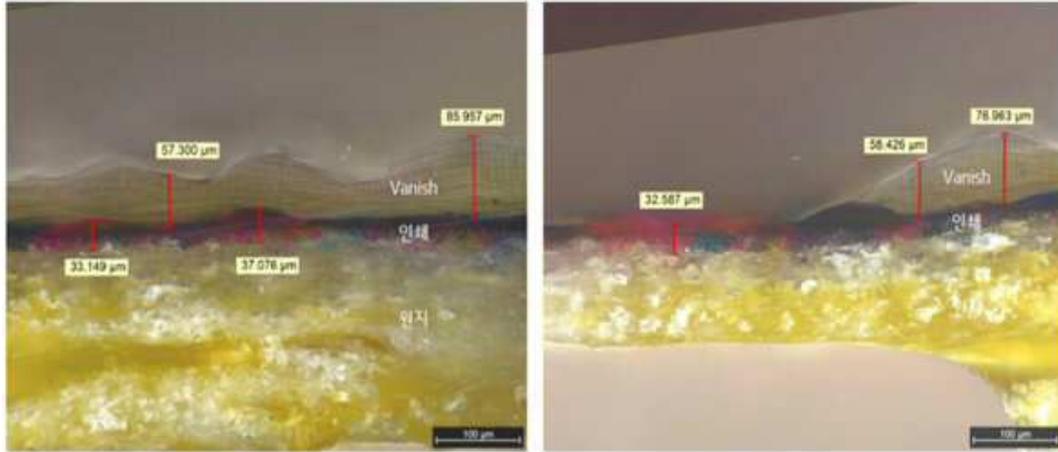
[0257] 동일한 곡률을 가지는 실시예 1, 5 및 6에서, l_m 값이 커질수록 광택도와 선영성이 증가함을 확인할 수 있는 바, 이는 무광효과를 감소함을 의미한다. 상술한 바와 같이, 엠보 형상의 스케일이 커짐에 따라, 표면 거칠기는 감소함에 따른 효과이다. l_m 값이 60 μm (마이크로미터)를 초과한 비교예 4에서는 엠보 형상의 스케일이 보다 증가함에 따라 광택도는 더 높은 값을 가지게 되고, 이에 따라 무광효과는 나타나지 않는 것을 확인할 수 있다.

[0258] 한편, 동일한 l_m 값을 가지는 실시예 7과 8에서는, 곡률이 증가할수록 광택도는 저하되고, 무광효과는 향상됨을 확인할 수 있다. 다만 비교예 6의 경우에는, 무광효과를 가지지만 내스크래치 테스트 시 이탈되기 쉽고, 코팅층의 엠보 형상의 곡률이 과다하게 크게 되어 엠보 형상이 쉽게 파괴될 수 있어, 내스크래치성 결과가 낮은 값을

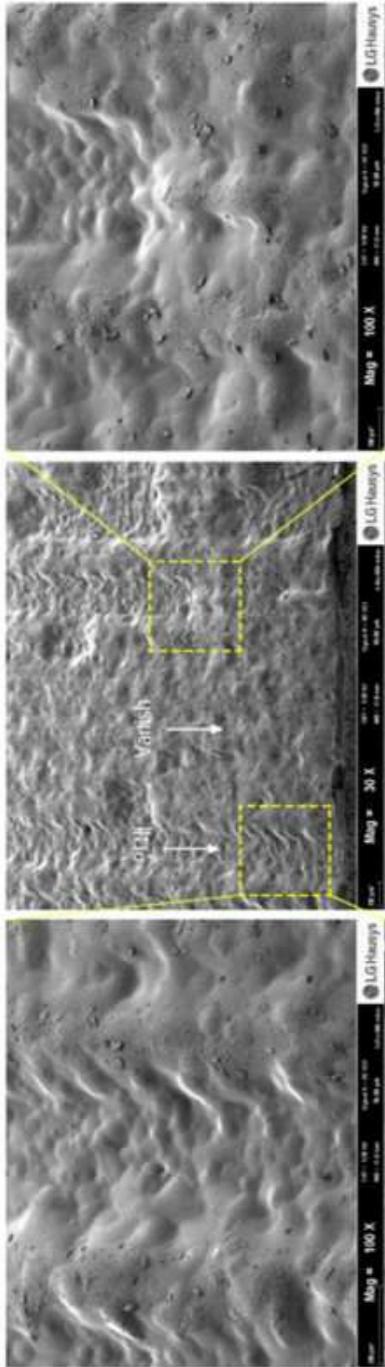
가짐을 확인할 수 있다. 이는 실시예 3이 실리카를 포함하지 않음에 따라 다소 내스크래치성이 저하되는 것과 동일한 결과임을 확인할 수 있다.

도면

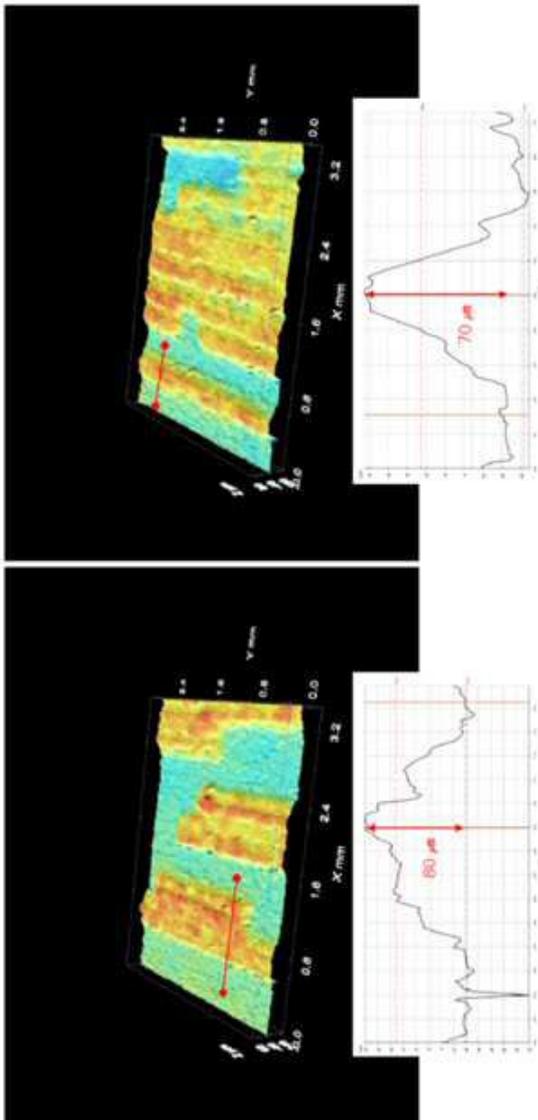
도면1



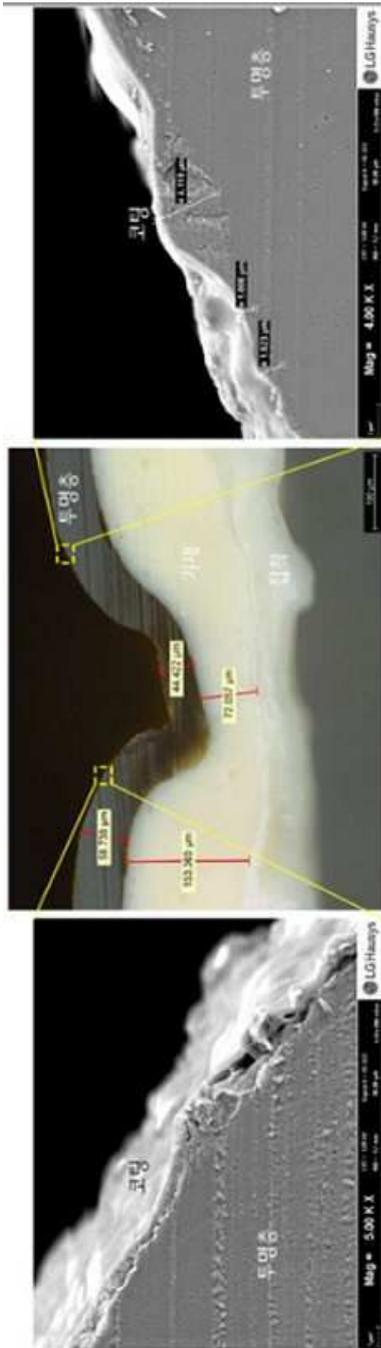
도면2



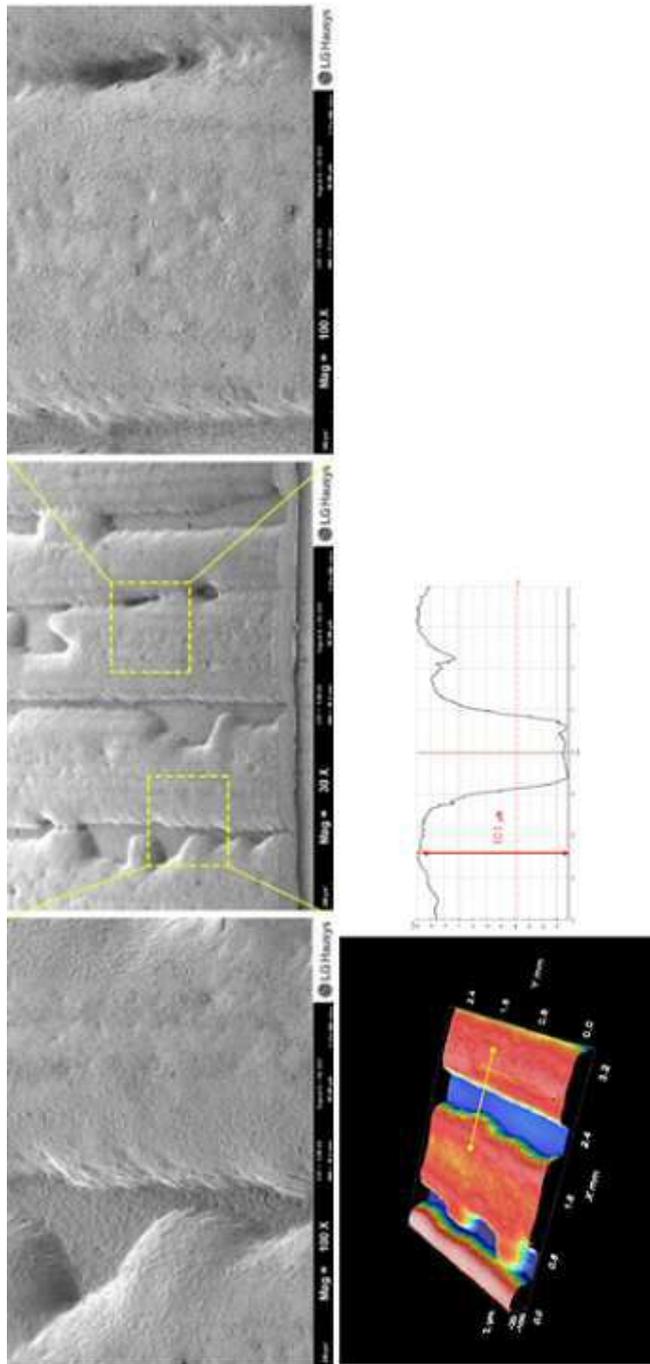
도면3



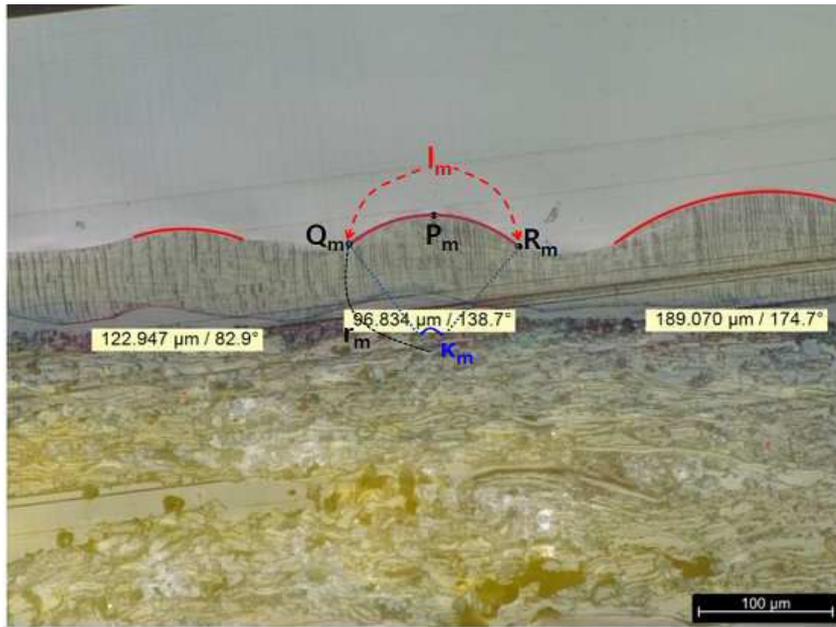
도면4



도면5



도면6



도면7

