



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0107678  
(43) 공개일자 2016년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C04B 14/04 (2006.01) C04B 14/30 (2006.01)  
C04B 33/24 (2006.01) C04B 33/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C04B 14/04 (2013.01)  
C04B 14/30 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0030733  
(22) 출원일자 2015년03월05일  
심사청구일자 2015년03월05일

(71) 출원인  
한국세라믹기술원  
경상남도 진주시 소호로 101 (충무공동, 부속건물 세라믹소재종합지원센터)  
(72) 발명자  
피재환  
경기도 광주시 초월읍 경충대로1127번길 15, 103동 804호 (쌍동리, 동광모닝아파트)  
이나라  
서울특별시 강남구 양재대로 55길 10, 106동 1503호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
고길수

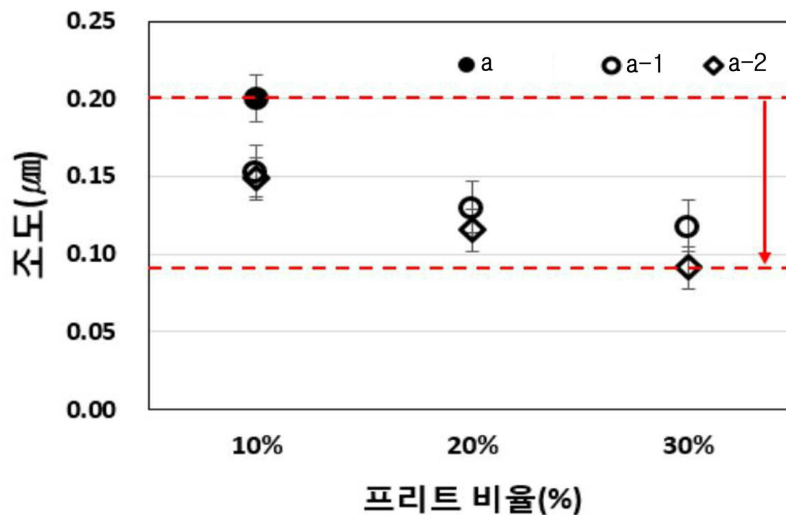
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 표면조도를 개선할 수 있는 유약 조성물 및 이를 이용한 이지클리닝이 가능한 생활 도자기의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 유약 분말, 프리트 및 물을 포함하며, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이고, 상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이며, 상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며, 함유율이 35~55%를 이루는 것을 특징으로 하는 유약 조성물 및 이를 이용한 이지클리닝이 가능한 생활 도자기의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 표면조도를 개선할 수 있는 유약(glaze) 조성물을 이용하여 이지클리닝이 가능한 생활 도자기를 제조할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*C04B 33/24* (2013.01)

*C04B 33/32* (2013.01)

(72) 발명자

**김근희**

경기도 이천시 신둔면 원적로159번길 148(지석리)

**김유진**

경기도 용인시 기흥구 구교동로 17, 104동 403호  
(보정동, 한화꿈에그린아파트)

**김형태**

서울특별시 서초구 신반포로 270, 105동 1602호 (반포동, 반포자이아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유약 분말, 프리트 및 물을 포함하며,

상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이고,

상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이며,

상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며,

함수율이 35~55%를 이루는 것을 특징으로 하는 유약 조성물.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말인 것을 특징으로 하는 유약 조성물.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말인 것을 특징으로 하는 유약 조성물.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖고,

상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것을 특징으로 하는 유약 조성물.

#### 청구항 5

소지를 성형하는 단계;

성형된 결과물을 1차 소성하는 단계;

1차 소성된 결과물 상부에 유약 조성물을 시유하는 단계; 및

시유된 결과물을 산화 분위기에서 2차 소성하는 단계를 포함하며,

상기 유약 조성물은 유약 분말, 프리트 및 물을 포함하고,

상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이며,

상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%,

K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이고,

상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며,

상기 유약 조성물은 함수율이 35~55%를 이루는 것을 특징으로 하는 생활 도자기의 제조방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말인 것을 특징으로 하는 생활 도자기의 제조방법.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말인 것을 특징으로 하는 생활 도자기의 제조방법.

#### 청구항 8

제5항에 있어서, 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖고,

상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것을 특징으로 하는 생활 도자기의 제조방법.

#### 청구항 9

제5항에 있어서, 상기 2차 소성하는 단계는,

퍼니스의 온도를 850~1000℃의 제1 온도로 상승시키는 단계; 및

퍼니스의 온도를 상기 제1 온도 보다 높은 1150~1300℃의 제2 온도로 상승시키고, 상기 제2 온도에서 유지하여 2차 소성시키는 단계를 포함하며,

상기 제1 온도까지의 제1 승온 속도는 2~20℃/min 이고,

상기 제1 온도에서 상기 제2 온도까지의 승온 속도는 제1 승온 속도보다 낮은 것을 특징으로 하는 생활 도자기의 제조방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유약 조성물 및 이를 이용한 생활 도자기의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 표면조도를 개선할 수 있는 유약 조성물과 이를 이용하여 이지클리닝이 가능한 생활 도자기를 제조하는 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 식기, 위생도기, 타일 등은 의식주 생활에서 많이 사용되는 것으로 생활 도자기의 대표적인 제품들이다.

[0003] 이러한 생활 도자기에서 표면조도는 표면 질감의 상태를 뜻하는 것으로 표면 거칠기라고도 하며 객관적인 수치로 나타낼 수 있다. 유면이 거칠수록 표면조도의 수치는 높아지고 오염물질이 묻었을 때 세척이 용이하지 않고

남아 있어 비위생적이다. 따라서 식기, 타일, 위생도기 등의 경우, 유면의 표면조도가 낮을수록 세척이 용이해진다. 이러한 유면을 개선하기 위해 시유를 이중으로 하여 유면상의 거친 부분을 제어하고 있다.

[0004] 본 발명의 발명자들은 생활 도자기 유면의 표면조도를 개선하여 이지클리닝(easycleaning)이 가능하게 하기 위한 연구를 진행하였다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1036254호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 표면조도를 개선할 수 있는 유약 조성물과 이를 이용하여 이지클리닝(easycleaning)이 가능한 생활 도자기를 제조하는 방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명은, 유약 분말, 프리트 및 물을 포함하며, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이고, 상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이며, 상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며, 함수율이 35~55%를 이루는 것을 특징으로 하는 유약 조성물을 제공한다.

[0008] 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말일 수 있다.

[0009] 또한, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말일 수 있다.

[0010] 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.

[0011] 상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 본 발명은, 소지를 성형하는 단계와, 성형된 결과물을 1차 소성하는 단계와, 1차 소성된 결과물 상부에 유약 조성물을 시유하는 단계 및 시유된 결과물을 산화 분위기에서 2차 소성하는 단계를 포함하며, 상기 유약 조성물은 유약 분말, 프리트 및 물을 포함하고, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이며, 상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이고, 상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며, 상기 유약 조성물은 함수율이 35~55%를 이루는 것을 특징으로 하는 생활 도자기의 제조방법을 제공한다.

[0013] 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~

4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말일 수 있다.

[0015] 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.

[0016] 상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.

[0017] 상기 2차 소성하는 단계는, 퍼니스의 온도를 850~1000℃의 제1 온도로 상승시키는 단계 및 퍼니스의 온도를 상기 제1 온도 보다 높은 1150~1300℃의 제2 온도로 상승시키고, 상기 제2 온도에서 유지하여 2차 소성시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1 온도까지의 제1 승온 속도는 2~20℃/min 인 것이 바람직하고, 상기 제1 온도에서 상기 제2 온도까지의 승온 속도는 제1 승온 속도보다 낮은 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0018] 본 발명의 유약 조성물에 의하면, 표면조도를 개선할 수 있다.

[0019] 본 발명의 유약 조성물을 소지에 시유하여 생활 도자기를 제조할 경우에 유면이 균일하고, 평활도가 매우 우수하며, 표면조도가 매우 낮은 장점이 있으며, 표면이 매끄럽기 때문에 클리닝(cleaning)이 용이한 장점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 2차 소성의 시간에 따른 온도를 보여주는 도면이다.

도 2 및 도 3은 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 표면조도를 나타낸 그래프이다.

도 4 및 도 5는 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)과 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 비율별로 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 표면조도를 나타낸 그래프이다.

도 6은 비교예에 따라 제조된 시편의 유면과, 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면에 유성펜으로 칠하고 건조한 모습을 보여주는 사진이고, 도 7은 유성펜을 닦아내어 오염 정도를 확인한 결과를 보여주는 사진이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0022] 이하에서, 도자기라 함은 도기와 자기를 포함하는 의미로 사용하며, 생활 도자기는 식생활에 필요한 식기, 위생 도기 등을 포함하는 의미로 사용한다.

[0023] 본 발명의 발명자들은 생활 도자기 유면의 표면조도를 개선하기 위하여 프리트를 활용하였다. 프리트는 이미 한번 용융된 유리질로 유약에 첨가되면 안정적이며, 유면의 평활도를 높여주어 표면조도 개선에 적합하다.

[0024] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유약 조성물은, 유약 분말, 프리트 및 물을 포함하며, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이고, 상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이며, 상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며, 함수율이 35~55%를 이룬다.

[0025] 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말일 수 있다.

[0026] 또한, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~

4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말일 수 있다.

- [0027] 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.
- [0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 생활 도자기의 제조방법은, 소지를 성형하는 단계와, 성형된 결과물을 1차 소성하는 단계와, 1차 소성된 결과물 상부에 유약 조성물을 시유하는 단계 및 시유된 결과물을 산화 분위기에서 2차 소성하는 단계를 포함하며, 상기 유약 조성물은 유약 분말, 프리트 및 물을 포함하고, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이며, 상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말이고, 상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루며, 상기 유약 조성물은 함수율이 35~55%를 이룬다.
- [0030] 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말일 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말일 수 있다.
- [0032] 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.
- [0033] 상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 2차 소성하는 단계는, 퍼니스의 온도를 850~1000℃의 제1 온도로 상승시키는 단계 및 퍼니스의 온도를 상기 제1 온도 보다 높은 1150~1300℃의 제2 온도로 상승시키고, 상기 제2 온도에서 유지하여 2차 소성시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1 온도까지의 제1 승온 속도는 2~20℃/min 인 것이 바람직하고, 상기 제1 온도에서 상기 제2 온도까지의 승온 속도는 제1 승온 속도보다 낮은 것이 바람직하다.
- [0035] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유약 조성물 및 이를 이용한 생활 도자기의 제조방법을 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0036] 유약 조성물은, 유약 분말, 프리트 및 물을 포함한다. 상기 유약 분말과 상기 프리트는 60:40~95:5의 중량비를 이루는 것이 바람직하다. 유약 조성물의 함수율은 35~55%를 이루는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O를 포함하는 분말이다.
- [0038] 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7~15중량%, CaO 9~17중량%, MgO 0.01~2중량%, K<sub>2</sub>O 2~5중량% 및 Na<sub>2</sub>O 1~4중량%를 포함하는 투명유약 분말일 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 유약 분말은 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 60~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~13중량%, CaO 8~15중량%, MgO 0.01~4중량%, K<sub>2</sub>O 1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, ZnO 0.1~6중량%, BaO 0.01~3중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 0.1~4중량%를 포함하는 분말일 수 있다.
- [0040] 상기 유약 분말은 1~100 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 유약 조성물의 시유 특성, 생활 도자기 유면 광택, 평활도, 표면조도 등을 고려할 때 바람직하다.
- [0041] 상기 프리트는 화학 조성 성분으로 SiO<sub>2</sub> 52~68중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3~12중량%, CaO 8~20중량%, MgO 0.01~2.5중량%, K<sub>2</sub>O 0.1~5중량%, Na<sub>2</sub>O 0.01~2중량%, TiO<sub>2</sub> 0.001~1.5중량%, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1~6중량% 및 ZnO 5~20중량%를 포함하는 분말인 것이 바람직하다. 상기 프리트는 1~50 $\mu$ m의 평균 입경을 갖는 것이 유약 조성물의 시유 특성, 생활 도자기 유면 광택, 평활도, 표면조도 등을 고려할 때 바람직하다. 프리트는 이미 한번 용융된 유리질로, 유약 조성물에 첨가되면 안정적이고, 유면의 평활도를 높여주어 표면조도를 개선할 수 있다.
- [0042] 유약 조성물의 제조하기 위하여 유약 분말과 프리트를 습식 혼합한다.

- [0043] 상기 습식 혼합은 다양한 방식으로 이루어질 수 있으며, 여기서는 습식 볼밀링 공정을 이용하는 예를 설명한다.
- [0044] 상기 볼 밀링 공정에 대하여 설명하면, 유약 분말과 프리트를 포함하는 유약 조성물의 원료를 볼 밀링기(ball milling machine)에 장입하여 물(증류수)과 함께 습식 혼합한다. 볼 밀링기를 이용하여 일정 속도로 회전시켜 상기 유약 조성물의 원료를 기계적으로 혼합한다. 상기 볼 밀링에 사용되는 볼은 불순물의 생성을 억제하기 위하여 알루미늄, 지르코니아 등의 세라믹 재질의 볼을 사용하는 것이 바람직하며, 볼은 모두 같은 크기의 것일 수도 있고 2가지 이상의 크기를 갖는 볼을 함께 사용할 수도 있다. 볼의 크기, 밀링 시간, 볼 밀링기의 분당 회전속도 등을 조절한다. 예를 들면, 볼의 크기는 1mm~50mm 정도의 범위로 설정하고, 볼 밀링기의 회전속도는 50~500rpm 정도의 범위로 설정할 수 있다. 볼 밀링은 1~48시간 동안 실시하는 것이 바람직하다. 볼 밀링에 의해 유약 조성물의 원료는 혼합되고, 균일한 입자 크기 분포를 갖게 된다. 상기와 같이 습식 혼합 공정을 거치면 미분화되어 슬러리(slurry) 상태를 이루며, 이러한 슬러리 상태의 물질을 유약 조성물로 사용할 수 있다.
- [0045] 상기와 같이 얻어진 유약 조성물은 원하는 형태로 성형된 도자기 기물에 시유하여 내스크래치성이 개선된 생활 도자기를 제조하는데 사용할 수 있다. 생활 도자기라 함은 식생활에 필요한 식기, 위생도기 등을 포함한다. 식생활에 사용되는 식기, 위생도기 등은 클리닝(cleaning)이 용이해야 하므로 표면조도가 낮을 필요성이 있는 생활 도자기이다.
- [0046] 이하에서, 상기 유약 조성물을 이용하여 생활 도자기를 제조하는 방법을 설명한다.
- [0047] 생활 도자기를 제조하기 위하여 함수율이 5~15% 정도인 소지를 준비한다. 상기 소지는 생활 도자기의 기본 뼈대를 이루는 원료를 포함하는 것이며, 예컨대 백자토를 포함하는 것일 수 있다.
- [0048] 상기 소지를 원하는 형태로 성형하여 도자기 기물을 형성한다. 도자기 기물이라 함은 목표하는 형태의 생활 도자기를 제조하기 위해 성형된 소지를 포함하는 의미로 사용한다. 상기 성형은 일반적으로 알려져 있는 주입 성형, 압출 성형 등의 다양한 방법을 이용할 수 있다.
- [0049] 상기 도자기 기물을 성형하여 초벌(1차) 소성한다. 초벌 소성은 공기(air), 산소와 같은 산화 분위기 등에서 수행할 수 있으며, 바람직하게는 800~1000℃ 정도의 온도에서 수행한다.
- [0050] 초벌 소성된 도자기 기물에 유약 조성물을 시유한다. 유약은 미세기공이 존재하는 도자기 기물 표면에 유리질 막을 형성하여 강도 증진 및 흡수율 감소를 유도하고, 고유의 발색과 질감을 발현한다. 시유하는 방법은 다양한 방식으로 이루어질 수 있는데, 예컨대 초벌 소성된 도자기 기물을 유약 조성물에 담그거나, 유약 조성물을 붓과 같은 도구로 도자기 기물의 표면에 바르거나, 유약 조성물을 스프레이 장치로 도자기 기물의 표면에 뿌리는 방식 등을 이용할 수 있다.
- [0051] 유약 조성물이 시유된 도자기 기물을 전기로와 같은 퍼니스(furnace)에 장입하고 2차 소성(재벌) 공정을 수행한다. 도 1은 2차 소성의 시간에 따른 온도를 보여주는 도면이다.
- [0052] 퍼니스의 온도를 제1 온도(T1)(예컨대, 850~1000℃의 온도)로 상승시킨다(도 1의 t1 구간). t1 구간의 승온 속도는 2~20℃/min 정도인 것이 바람직하다. 승온 속도가 너무 낮은 경우에는 소성 시간이 오래 걸려서 경제적이지 못하고, 승온 속도가 너무 높은 경우에는 급격한 온도 상승으로 인해 도자기 유면이 매끄럽지 못할 수 있다.
- [0053] 퍼니스의 온도를 제1 온도(T1) 보다 높은 제2 온도(T2)(예컨대, 1150~1300℃)로 상승시키고(도 1의 t2 구간), 제2 온도(T2)에서 소정 시간(예컨대, 10분~24시간) 정도 유지하여 2차 소성시킨다(도 1의 t3 구간). t2 구간의 승온 속도는 0.5~10℃/min 정도인 것이 바람직하며, 유약 조성물의 안정화를 위해 t1 구간에서의 승온 속도보다 낮은 것이 바람직하다. 승온 속도가 너무 느린 경우에는 시간이 오래 걸려 생산성이 떨어지고 승온 속도가 너무 빠른 경우에는 급격한 온도 상승에 의해 열적 스트레스가 가해질 수 있으므로 상기 범위의 승온 속도로 온도를 올리는 것이 바람직하다. 2차 소성하는 동안에 퍼니스 내부의 압력은 일정하게 유지하는 것이 바람직하다. 상기 2차 소성은 1150~1300℃ 범위의 온도에서 이루어지는 것이 바람직하다. 2차 소성 온도가 1150℃ 미만인 경우에는 유약 조성물이 불완전하게 용융되어 도자기 소성체의 표면이 매끄럽지 못하거나 광택(윤기) 특성이 좋지 않을 수 있고, 1300℃를 초과하는 경우에는 에너지의 소모가 많아 비경제적일 수 있다. 또한, 상기 2차 소성은 소성온도에서 10분~24시간 동안 유지하는 것이 바람직하다. 2차 소성 시간이 너무 긴 경우에는 에너지의 소모가 많으므로 비경제적일 뿐만 아니라 더 이상의 소성 효과를 기대하기 어려우며, 2차 소성 시간이 작은 경우에는 불완전한 소성이 이루어질 수 있다. 또한, 상기 소성은 산화 분위기(예컨대, 공기(air) 분위기 또는 산소(O<sub>2</sub>) 분위기)에서 실시하는 것이 바람직하다.
- [0054] 2차 소성 공정을 수행한 후, 퍼니스 온도를 하강시켜 도자기 소성체를 언로딩한다. 상기 퍼니스 냉각은 퍼니스



전원을 차단하여 자연적인 상태로 냉각되게 하거나, 임의적으로 온도 하강률(예컨대, 10℃/min)을 설정하여 냉각되게 할 수도 있다. 퍼니스 온도를 하강시키는 동안에도 퍼니스 내부의 압력은 일정하게 유지하는 것이 바람직하다.

[0055] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예를 구체적으로 제시하며, 다음에 제시하는 실시예에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0056] <실시예 1>

[0057] 유면에 표면조도를 개선하기 위하여 일반 투명유약 분말, 위생도기유약 분말, 그리고 2종류의 프리트를 준비하였다.

[0058] 아래의 표 1에 실시예 1에서 사용된 프리트의 화학성분을 나타내었다.

표 1

프리트 종류	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO
1	63.88	5.94	17.65	0.40	2.31	0.54	0.03	1.78	7.47
2	54.41	9.51	10.78	0.14	1.57	0.27	0.24	4.95	18.13

[0060] 아래의 표 2에 실시예 1에서 사용된 일반 투명유약 분말(표 2에서 b 유약 분말)과 위생도기 유약 분말(표 2에서 a 유약 분말)의 화학성분을 나타내었다.

표 2

유약 분말 종류	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	ZnO	BaO	ZrO <sub>2</sub>	Ig. loss
a	63.10	8.27	11.22	1.90	2.53	0.85	3.25	1.11	2.12	5.65
b	64.47	10.56	13.48	0.47	3.23	2.50	0.00	0.00	0.00	5.29

[0062] 500ml 포트에 투명유약 혹은 위생도기 유약 분말, 325mesh 체가름을 한 프리트(frit), 그리고 물을 첨가하여 30분간 분당 200rpm의 속도로 습식 볼밀링하여 유약 조성물을 제조하였다. 물의 첨가량은 함수율 45%에 맞추었다. 프리트는 투명유약 또는 위생도기유약 분말과 프리트의 전체 함량에 대하여 10중량%, 20중량%, 30중량%가 각각 함유되게 첨가하였다.

[0063] 아래의 표 3에 a 유약 분말과 프리트의 혼합 비율을 나타내었다.

표 3

유약 분말 종류-프리트 종류	유약 분말(중량%)	프리트(중량%)
a-1	90	10
	80	20
	70	30
a-2	90	10
	80	20
	70	30

[0065] 아래의 표 4에 b 유약 분말과 프리트의 혼합 비율을 나타내었다.

표 4

유약 분말 종류-프리트 종류	유약 분말(중량%)	프리트(중량%)
b-1	90	10
	80	20
	70	30
b-2	90	10

80	20
70	30

- [0067] 일반 백자토를 사용하여 가로 90mm, 세로 90mm, 높이 180mm의 ㄱ자 시편으로 성형한 뒤, 800℃에서 30분 동안 공기 분위기로 초벌 소성하고 자연냉각하였다.
- [0068] 초벌 소성된 결과물을 유약 조성물에 담금 시유한 후, 900℃까지 5℃/min의 속도로 승온하고, 1220℃까지 약 2.9℃/min의 속도로 승온하고, 1220℃에서 10분 동안 유지하여 2차 소성한 후, 자연 냉각하였다. 2차 소성은 산화(공기(air)) 분위기에서 수행하였다.
- [0069] <비교예>
- [0070] 500ml 포트에 표 2에 나타낸 a 유약 분말 혹은 b 유약 분말과 물을 첨가하여 30분간 분당 200rpm의 속도로 습식 볼밀링하여 유약 조성물을 제조하였다. 물의 첨가량은 함수율 45%에 맞추었다.
- [0071] 일반 백자토를 사용하여 가로 90mm, 세로 90mm, 높이 180mm의 ㄱ자 시편으로 성형한 뒤, 800℃에서 30분 동안 공기 분위기로 초벌 소성하고 자연냉각하였다.
- [0072] 초벌 소성된 결과물을 유약 조성물에 담금 시유한 후, 실시예 1에서와 동일하게 2차 소성하였다.
- [0073] 2차 소성된 시편의 물성을 평가하기 위해 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)과 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 비율별로 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)의 표면조도(Roughness)를 측정하여 평가하였다.
- [0074] 도 2 및 도 3은 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 표면조도를 나타낸 그래프로서, 도 2는 a 유약 분말을 사용한 경우이고, 도 3은 b 유약 분말을 사용한 경우이다.
- [0075] 도 2 및 도 3을 참조하면, 프리트를 첨가하지 않은 유약의 경우 유면의 표면조도의 값이 a 유약을 사용한 경우(비교예에 따라 a 유약 분말을 사용하여 유약 조성물을 제조하고 이 유약 조성물을 이용하여 2차 소성된 시편을 제조한 경우)는 0.20 $\mu$ m, b 유약을 사용한 경우(비교예에 따라 b 유약 분말을 사용하여 유약 조성물을 제조하고 이 유약 조성물을 이용하여 2차 소성된 시편을 제조한 경우)은 0.15 $\mu$ m로 측정되었다.
- [0076] 도 4 및 도 5는 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)과 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 비율별로 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 표면조도를 나타낸 그래프로서, 도 4는 a 유약 분말을 사용한 경우이고, 도 5는 b 유약 분말을 사용한 경우이다. 도 4에서 'a'는 a 유약 분말을 사용하여 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타내고, 'a-1'은 a 유약 분말과 표 1에 나타낸 프리트 1번을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타내며, 'a-2'는 a 유약 분말과 표 1에 나타낸 프리트 2번을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타낸다. 도 5에서 'b'는 b 유약 분말을 사용하여 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타내고, 'b-1'은 b 유약 분말과 표 1에 나타낸 프리트 1번을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타내며, 'b-2'는 b 유약 분말과 표 1에 나타낸 프리트 2번을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타낸다.
- [0077] 도 4 및 도 5를 참조하면, 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)의 경우에 표면 조도 값이 0.15 $\mu$ m 이상이었는데, a 유약 분말과 b 유약 분말에 프리트를 첨가한 유약 조성물을 사용한 결과, 표면 조도 값이 프리트의 첨가량에 따라서 전반적으로 감소하는 것으로 나타났다.
- [0078] a 유약 분말은 b 유약 분말에 비해 ZnO 성분이 3배 이상 함유된 것으로, a 유약 분말에 ZnO 함량이 많은 프리트

(표 1에서 2번 프리트)를 첨가한 유약 조성물을 사용할 경우 비율이 증가할수록 표면조도는 감소하는 것으로 나타났다.

[0079] b 유약 분말을 사용한 경우 a 유약 분말을 사용한 경우보다는 표면 조도가 낮았지만 상대적으로 ZnO의 성분이 낮아서 프리트를 첨가하여도 감소의 폭은 a 유약 분말을 사용한 경우보다 적은 것으로 확인되었다.

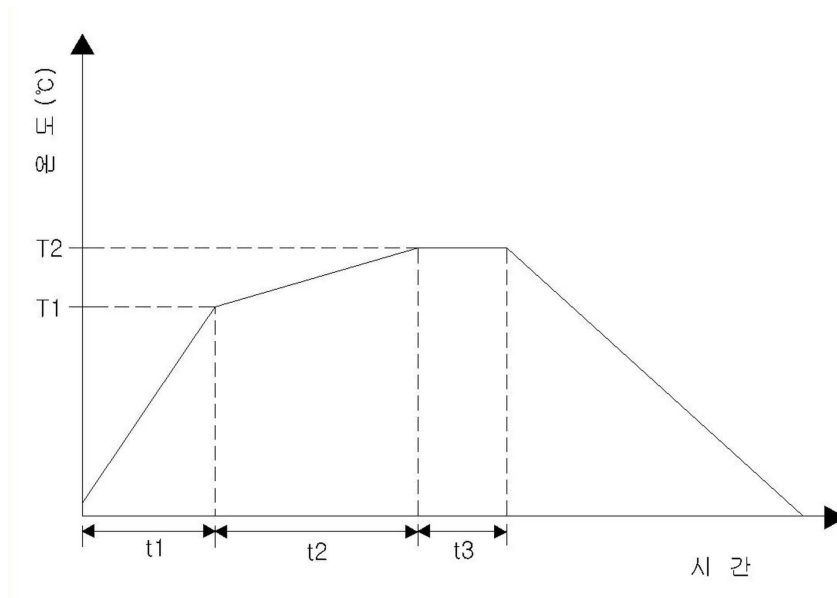
[0080] a 유약 분말을 사용하여 비교예에 따라 제조된 시편의 유면과, a 유약 분말과 표 1에 나타낸 2번 프리트를 70:30의 중량비로 혼합한 유약 조성물을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면이 표면조도 값 차이가 가장 크게 났으며, 이들 시편에 대하여 유성펜으로 칠하고 건조하였으며, 이를 도 6에 나타내었다. 그 후 닦아내어 오염 정도를 확인하였으며, 닦아낸 후의 결과를 도 7에 나타내었다. 도 6 및 도 7에서 'a'는 a 유약 분말을 사용하여 비교예에 따라 제조된 시편의 유면(프리트를 첨가하지 않은 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타내고, 'a-2'은 a 유약 분말과 표 1에 나타낸 프리트 2번을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면(프리트가 첨가된 유약 조성물을 사용한 경우)에 대한 것을 나타낸다.

[0081] 도 6 및 도 7을 참조하면, a 유약 분말을 사용하여 비교예에 따라 제조된 시편의 유면에서는 미세한 흔적이 남았고, a 유약 분말과 표 1에 나타낸 2번 프리트를 70:30의 중량비로 혼합한 유약 조성물을 사용하여 실시예 1에 따라 제조된 시편의 유면은 깨끗하게 제거되는 것을 확인하였다.

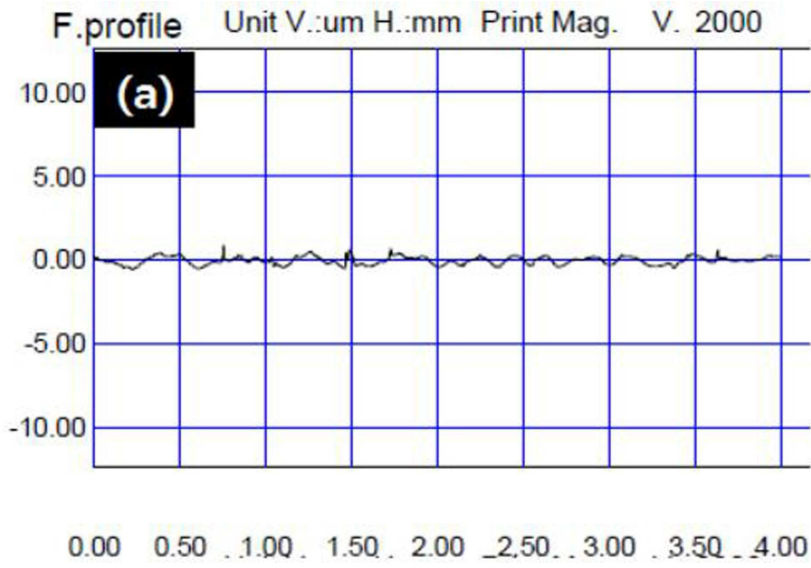
[0082] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

**도면**

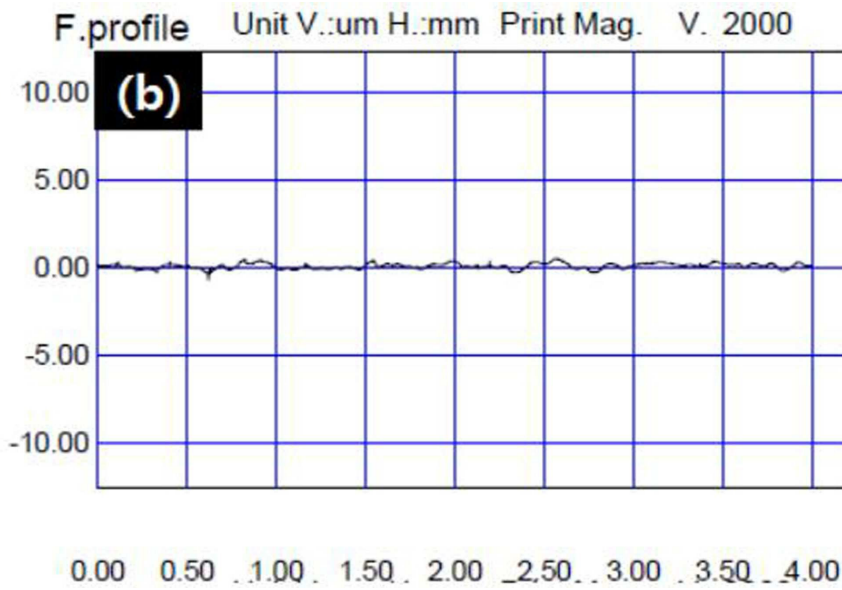
**도면1**



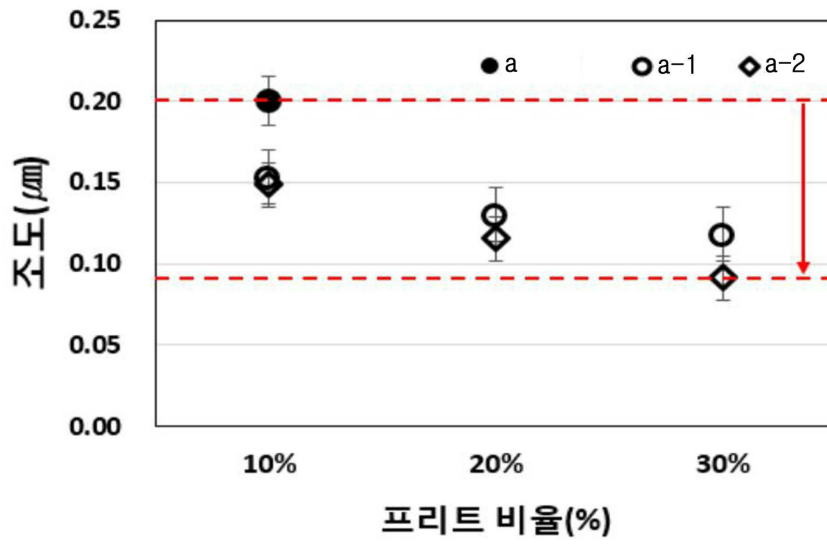
도면2



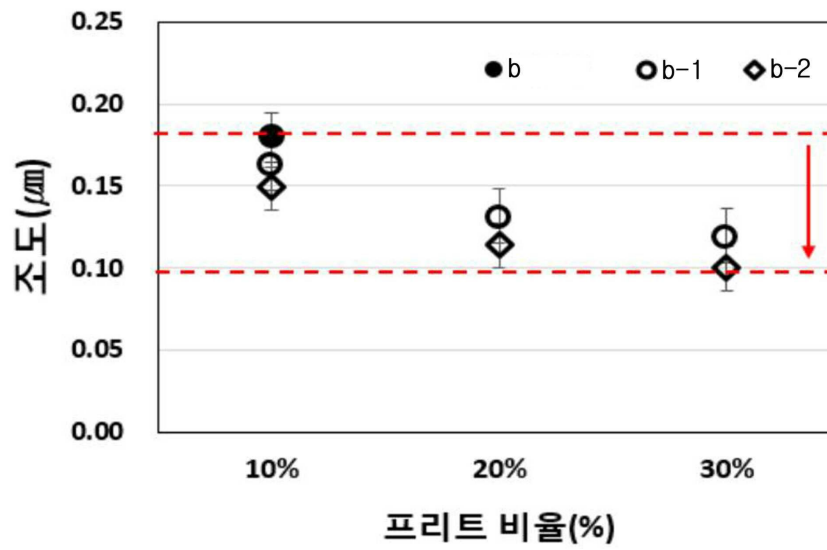
도면3



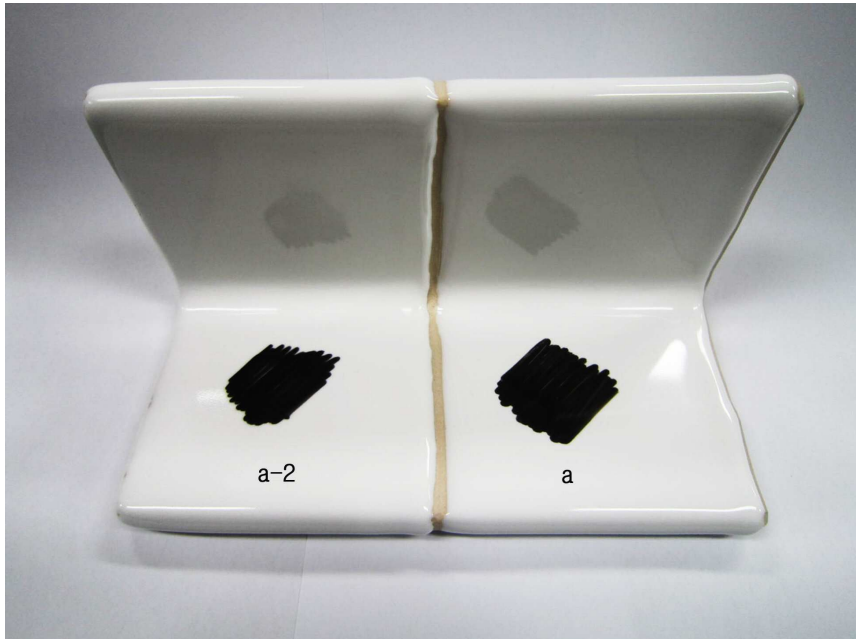
도면4



도면5



도면6



도면7

