



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

(45) 공고일자 2019년09월24일  
 (11) 등록번호 10-1994272  
 (24) 등록일자 2019년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C03C 8/14 (2006.01) C04B 33/04 (2006.01)  
 C04B 33/34 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 C03C 8/14 (2013.01)  
 C04B 33/04 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0096076  
 (22) 출원일자 2017년07월28일  
 심사청구일자 2017년07월28일  
 (65) 공개번호 10-2019-0012692  
 (43) 공개일자 2019년02월11일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR101607680 B1\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
 명지대학교 산학협력단  
 경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)  
 (72) 발명자  
 황동하  
 경기도 용인시 처인구 명지로 307, 101동 605 (남동, 삼라마이다스빌)  
 (74) 대리인  
 심찬, 강정빈, 송두현

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이영화

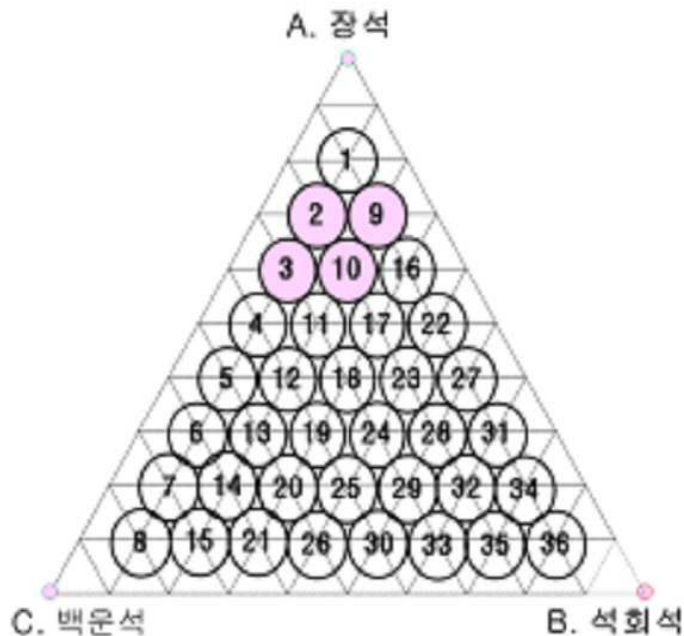
(54) 발명의 명칭 **유약 및 컬러유약 및 이를 이용한 아트타일의 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은, 유약 및 컬러유약 및 이를 이용하는 아트타일의 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유약은, 베이스 원료로서 장석, 석회석 및 백운석을 포함하고, 서브 원료로서 카올린 및 규석을 첨가하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 컬러유약은, 베이스 원료로서 장석, 석회석 및

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



백운석을 포함하고, 서브 원료로서 카울린 및 규석을 첨가하여 구성되는 것을 특징으로 하되, 베이스 원료 및 서브원료에 적어도 발색 산화물 및 발색 안료 중 어느 하나를 첨가하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 또 다른 한편, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법은, 도자기용 소지를 이용하여 타일을 제작하는 타일 제작 단계; 타일 제작 단계에서 제작된 타일을 700℃ 내지 900℃에서 50분 내지 180분 동안 소성하는 초벌 소성 단계; 초벌 소성 단계에서 소성된 타일에 컬러유약을 이용하여 채색하는 채색 단계; 채색 단계에서 채색된 타일을 재벌 소성하는 재벌 소성 단계;를 포함하여 아트타일을 완성하는 것을 특징으로 한다. 상술한 본 발명의 일 실시 예들에 의하면, 일반타일에 비하여 내균열성, 내동해성, 내약품성, 흡수율 및 내 마모성에 있어서 일반 타일에 비하여 우수한 성능을 구현하여 고품질의 아트타일을 제공할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

*C04B 33/34* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2011173762 A\*

KR101514382 B1\*

KR1020040080628 A

KR1020170089645 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-0328

부처명 과학기술과

연구관리전문기관 명지대학교 산학협력단

연구사업명 도자기첨단소재기술개발사업

연구과제명 2016 경기도 도자기 첨단소재 기술개발사업

기 여 율 1/1

주관기관 경기도청

연구기간 2016.08.01 ~ 2017.07.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유약에 있어서,

베이스 원료로서 장석 41.7 내지 43.7몰%, 석회석 11.2 내지 13.2몰%, 백운석 5.1 내지 7.1몰%을 포함하고, 서브 원료로서 카올린 28.9 내지 30.9몰% 및 규석 8.2 내지 10.2몰%를 포함하는 것을 특징으로 하는 유약.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항의 유약을 이용하는 컬러유약으로서,

상기 베이스 원료 및 상기 서브 원료를 포함하는 상기 유약의 전체 몰%에 대하여, 발색 산화물 및 발색 안료 중 적어도 어느 하나를 첨가하여 제조되는 것을 특징으로 하는 컬러 유약.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 발색 산화물은 상기 유약의 전체 몰%에 대하여, 산화동 4 내지 6몰%, 산화철 6 내지 8몰%, 산화니켈 4 내지 6몰%, 산화망간 4 내지 6몰%, 산화크롬 1 내지 3몰% 및 산화코발트 0.1 내지 2몰% 중 선택된 1종의 물질을 첨가함으로써 컬러 유약으로 제조되는 것을 특징으로 하는 컬러 유약.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 발색 안료는, 상기 유약의 전체 몰%에 대하여, 하늘색 안료 5 내지 9몰%, 연녹색 안료 5 내지 9몰%, 청색 안료 3 내지 7몰%, 녹색 안료 3 내지 7몰%, 주황색 안료 3 내지 7몰%, 및 적색 안료 8 내지 12몰% 중 선택된 1종의 물질을 첨가함으로써 컬러 유약으로 제조되는 것을 특징으로 하는 컬러 유약.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

제3, 4 및 6항 중 어느 한 항의 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법에 있어서,

도자기용 소지를 이용하여 타일을 제작하는 타일 제작 단계;

상기 타일 제작 단계에서 제작된 타일을 700℃ 내지 900℃에서 50분 내지 180분 동안 소성하는 초벌 소성 단계;

상기 초벌 소성 단계에서 소성된 타일에 상기 컬러유약을 이용하여 채색하는 채색 단계; 및  
 상기 채색 단계에서 채색된 타일을 전기로에서 산화분위기로 재벌 소성하는 재벌 소성 단계;를 포함하되,  
 상기 재벌 소성 단계는,  
 상기 타일을 1℃/min 내지 10℃/min의 승온 속도로 800℃ 내지 1000℃까지 승온하는 제1 승온 단계;  
 상기 타일을 1℃/min 내지 5℃/min의 승온 속도로 1200℃ 내지 1300℃까지 승온하여 50분 내지 70분 유지시키는 제2 승온 단계; 및  
 상기 타일을 냉각하는 냉각 단계;를 포함하도록 하여 상기 타일을 소성하고,  
 상기 채색 단계의 수행 전,  
 상기 컬러 유약을 50mesh 내지 150mesh의 체를 이용하여 체질하는 체질 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
 상기 채색 단계는,  
 상기 컬러유약이 초벌 소성된 타일에 0.1mm 내지 2.00mm의 두께로 채색되는 것을 특징으로 하는 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유약 및 컬러유약 및 이를 이용한 아트타일의 제조 방법에 관한 것으로서, 도자기 소지를 사용하여 유약 및 컬러유약을 사용하여 건물의 외벽, 바닥 면 및 담장 등에 작품으로 시공될 수 있는 타일에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 타일은 건물의 내장재 및 마감재로 사용되는 재료의 일종이다. 국내에서 현재 생산되고 있는 타일은 크게 바닥 타일과 벽 타일로 구분되는데, 주로 고령토, 장식, 석회석, 규석, 및 프리트(Frit)를 주원료로 하며, 이러한 타일은 단순한 기능을 갖는 건물의 내장재 및 마감재로 주로 사용되었으나, 오늘날에는 미적 가치 창조와 풍요로운 생활공간 조성이라는 차원에서 색상, 디자인 등을 강조한 장식재로서 효용을 달리하고 있다.

[0003] 한편, 국내 및 세계 소비자들의 소비 패턴에 있어서, 대량 생산 체제에서 획일화된 물품을 생산하는 물품의 소비 보다 명품 브랜드 이미지를 갖는 다품종 소량생산 체제로 생산된 물품의 선호도가 매우 높게 나타나고 있다.

[0004] 이에 따라서, 타일 시장에서도 독창성과 인간적인 내면의 느낌을 강조한 타일의 제품을 요구되고 있으며, 아트 타일의 선호도가 더욱 높아질 것으로 예측하고 있다.

[0005] 일반적인 타일은 B급 점토, 특히 석영, 철화합물, 알칼리토류 및 알칼리염류 등의 불순물을 다량 함유하고 있는 점토를 주성분으로 하여 바디(body)를 형성하고 유약을 바른 후 초벌 구이하지 않고 1200℃ 내지 1300℃의 온도에서 소결하며, 사용되는 유약에 있어서도 식염유, 만강유 및 기타 불투명한 브리스틀유 등을 시유한 것이 많아

유색이 없고 투광성이 없어서 아트타일에 이용되기 부적절한 문제점이 존재하였다.

[0006] 한편, 한국등록특허 제10-1490655호에서는 천연염료 분말을 이용하여 천연염료액을 제조하고, 이를 타일에 도포한 후 별도의 유약 페이스트를 프린트하여 유약 처리함으로써 타일에 컬러가 부여된 천연염색타일의 제조 방법에 관하여 개시하고 있다.

[0007] 그러나 상술한 선행발명은 천연염료액을 도포한 후 별도의 유약처리를 거쳐야 하며, 실질적으로 유약 자체에는 컬러가 부여되지 않는 것으로써, 컬러가 부여된 타일을 제조하기 위해서는 제조 공정 상 천연염료액을 도포하여 소지에 컬러를 입히는 단계 및 유약 처리 단계가 별도로 수행되어야 하는 바, 공정이 복잡해지고 번거로워지는 문제가 존재하였다.

[0008] 또한, 타일을 제조하기 위하여 고온 및 고압 공정이 반드시 필요하며, 공정이 복잡해짐에 따라서 타일을 제조하기 위한 공정 비용이 증가하는 문제가 존재하였다.

[0009]

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 이에 본 발명은, 건물의 내장재 및 마감재로 사용되는 타일에 컬러유약을 사용하여 아트타일을 제공함으로써 미적 가치가 부여된 유약 및 컬러유약 및 이를 이용한 아트타일을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 타일에 컬러를 부여하여 미관상 좋게 할 뿐만 아니라 내균열성, 내동해성, 내약품성, 내흡수율 및 내마모성에 있어서 일반 타일에 사용되어온 유약에 비하여우수한 성능을 구현하는 유약 및 컬러유약을 제공하는 것에 또 다른 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0012] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유약은, 베이스 원료로서 장석, 석회석 및 백운석을 포함하고, 서브 원료로서 카올린 및 규석을 첨가하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 컬러유약은, 베이스 원료로서 장석, 석회석 및 백운석을 포함하고, 서브 원료로서 카올린 및 규석을 첨가하여 구성되는 것을 특징으로 하되, 베이스 원료 및 서브원료에 적어도 발색 산화물 및 발색 안료 중 어느 하나를 첨가하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 한편, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법은, 도자기용 소지를 이용하여 타일을 제작하는 타일 제작 단계; 타일 제작 단계에서 제작된 타일을 700℃ 내지 900℃에서 50분 내지 180분 동안 소성하는 초벌 소성 단계; 초벌 소성 단계에서 소성된 타일에 컬러유약을 이용하여 채색하는 채색 단계; 채색 단계에서 채색된 타일을 재벌 소성하는 재벌 소성 단계;를 포함하여 아트타일을 완성하는 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

[0015] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 타일 소지를 사용하지 않고 일반 도자기 소지를 사용하여 고급스러운 아트타일을 제조할 수 있으며, 상술한 아트타일은 미술품과 같은 작품으로 활용할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 일반타일에 비하여 내균열성, 내동해성, 내약품성, 흡수율 및 내 마모성에 있어서 일반 타일에 비하여 우수한 성능을 구현하여 고품질의 아트타일을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 일반 타일의 소성 온도보다 낮은 온도에서 소성되어 공정되고, 고압 공정이 필요하지 않으므로 공정이 단순화되어 공정 비용이 절감되는 효과가 있다.

#### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따라 유약의 베이스 원료가 되는 구성물질의 3성분계 실험을 삼각 좌표로 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따라 베이스 원료로 제조된 유약을 시험편에 시유한 실험 결과를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 유약에 첨가되는 서브 원료의 구성 물질을 사각 좌표로 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따라 유약의 베이스 원료에 서브 원료를 첨가하여 시험편에 시유한 실험 결과를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법의 흐름도.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 컬러유약을 이용하는 아트타일의 재벌 소성 스케줄의 실시 예.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 완성된 아트타일의 실시 예를 나타낸 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하에서는, 다양한 실시 예들 및/또는 양상들이 이제 도면들을 참조하여 개시된다. 하기 설명에서는 설명을 목적으로, 하나이상의 양상들의 전반적 이해를 돕기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 개시된다. 그러나, 이러한 양상(들)은 이러한 구체적인 세부사항들 없이도 실행될 수 있다는 점 또한 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 인식될 수 있을 것이다. 이후의 기재 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 기술한다. 하지만, 이러한 양상들은 예시적인 것이고 다양한 양상들의 원리들에서의 다양한 방법들 중 일부가 이용될 수 있으며, 기술되는 설명들은 그러한 양상들 및 그들의 균등물들을 모두 포함하고자 하는 의도이다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 "실시 예", "예", "양상", "예시" 등은 기술되는 임의의 양상 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되지 않을 수도 있다.
- [0021] 또한, "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는, 해당 특징 및/또는 구성요소가 존재함을 의미하지만, 하나 이상의 다른 특징, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 또한, 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시 예들에서, 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명의 실시 예에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0024] 본 발명은, 유약 및 컬러유약 및 이를 이용한 아트타일의 제조 방법에 관한 것으로서, 도자기 소지를 사용하여 유약 및 컬러유약을 사용하여 건물의 외벽, 바닥 면 및 담장 등에 작품으로 시공될 수 있는 타일에 관한 것이다. 본 발명에서는 건물의 내장재 및 마감재로 사용되는 타일에 컬러유약을 사용하여 아트타일을 제공함으로써 미적 가치가 부여된 유약 및 컬러유약 및 이를 이용한 아트타일을 제공하는 것에 목적이 있다.
- [0025] 먼저, 본 발명의 일 실시 예에 따라 도 1을 살펴보면, 유약의 베이스 원료가 되는 구성물질의 3성분계 실험을 삼각 좌표로 나타내었다.
- [0026] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 일 실시 예에 따른 유약은 베이스 원료로서 장석, 석회석 및 백운석을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0027] 한편, 장석은 칼륨, 나트륨, 칼슘, 바륨을 함유한 알루미늄 규산염 광물로서, 화강암의 주요 구성성분이며, 칼륨장석, 나트륨장석, 칼슘장석의 세 가지 단성분의 계열로 주로 산출된다. 칼륨장석과 나트륨 장석 및 칼슘장석과 나트륨 장석은 연속 고용체를 이루는데 각각을 알칼리장석, 사장석이라 총칭한다.
- [0028] 본 발명에서 장석은 용제로서 유약의 용융점을 저하시키는 기능을 수행하여 도자기 소지의 표면에 유약이 용착되도록 돕는 기능을 수행한다.
- [0029] 한편, 상술한 장석의 함량이 너무 적으면 유약이 잘 녹지 않아 거친 표면이 형성되거나 유약 말림 현상이 나타나는 문제가 있고, 반대로 너무 과다할 경우, 유약의 흐름성과 색상 발현에 문제가 있을 수 있다.

- [0030] 석회석은 탄산칼슘(CaCO<sub>3</sub>)을 주성분으로 하는 수성암의 일종으로, 해수 속의 화학 침전이나 탄산 석회질의 껍데기가 있는 생물의 화석 등에 의해 생성된 것이다. 일반적으로 CaCO<sub>3</sub>의 함량이 45% 이상인 석회석이 채굴되고 있으며, 불순물로는 이산화규소, 알루미늄, 마그네시아 등이 포함되어 있다.
- [0031] 본 발명에서 상술한 석회석은 용매제로서 용융점을 저하시키는 기능을 수행하며, 유약 표면 광택과 유연성에도 영향을 미친다. 즉, 상술한 석회석의 함량이 너무 적을 경우, 유약이 잘 용해되지 않아서 소성 후 도자기 표면이 거칠게 될 우려가 높은 문제가 있다.
- [0032] 백운석은, 세라믹 복합체의 결정을 치밀하게 하여 균열을 방지하고 용착온도에 큰 변화를 주지 않는 특성이 있다. 5% 미만으로 첨가될 경우에는 소결도가 낮아지고 10%를 초과하여 첨가되면 부스러지는 등의 현상이 발생되어 강도가 낮아질 수 있다.
- [0033] 한편, 백운석은 석회석과 함께 화학조성 중 CaO 함량(백운석은 마그네시아와 석회석이 1:1mole의 같은 함량으로 존재함)이 높아 세라믹 복합체의 배합원료 중 점토나 석영과 저융점 화합물을 만들어 강력한 용제역할을 하며, 특히 낮은 온도에서 소결도를 높여 결정 구조를 치밀하게 할 수 있기 때문에 세라믹 복합체의 수화팽창율을 감소시키는 효과가 있다.
- [0034] 즉, 본 발명에서 이용되는 백운석 및 석회석의 성질에 따라서, 낮은 온도에서 소성 공정을 수행할 수 있기 때문에 공정의 단순화 및 공정 비용의 절감과 같은 효과를 기대할 수 있는 것이다.
- [0035] 한편, 상술한 베이스 원료를 <표 1>의 조합비로 실험을 수행한 결과는 아래와 같다.

**표 1**

No.	조합비		
	장석	석회석	백운석
2	70	10	20
3	60	10	30
<b>9</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
10	60	20	20

- [0037] 상술한 <표 1>에서 보여지는 바와 같이, 장석, 석회석 및 백운석이 각각 7:2:1의 비율을 가지는 조합비의 유약을 시험편에 시유했을 때, 도자기의 유면이 가장 투명하고 맑으며, 고르게 표현됨을 알 수 있었다.
- [0038] 도 1에서 얻어진 베이스 원료의 조합비로써 제조된 유약을 시험편에 시유한 실험 결과를 도 2에 나타내었다.
- [0039] 한 실시 예로써, 상술한 도 1에서 제조된 유약을 도자기의 시험편에 시유하고, 소성온도 1250℃에서 산화분위기로 소성한 결과, 도 2에 보여지는 바와 같이 9번 시험편이 가장 우수한 품질을 갖는 것을 알 수 있다.
- [0040] 한편, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 유약에 첨가되는 서브 원료의 구성 물질을 사각 좌표로 나타낸 도면이다.
- [0041] 상술한 도 1의 삼각좌표를 이용하여 베이스 원료가 되는 구성물질의 3성분계 실험을 한 결과, 도자기의 유면이 가장 투명하고 맑으며, 고르게 표현되는 조합비를 가졌던 9번 유약에 아래의 <표 2>에 제겔식(식 1)을 이용하여 도 3에 도시된 구성물질인 카올린 및 규석의 첨가실험을 진행하였다.

**표 2**

염기성	중성	산성	
0.1383 KNaO 0.6845 CaO 0.1772 MgO	0.1430 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.4804 SiO <sub>2</sub>	... 식 1

- [0043] 한편, 규석은 무수규산(SiO<sub>2</sub>)이 주성분으로서 유약의 뼈대 역할을 하며 유리질을 형성한다. 이에 따라 그 자체가 유리질이나 고온에만 녹기 때문에 저온의 장석이나 석회석과 혼합되어 적정 온도의 유약을 만들어낼 수 있다.
- [0044] 유약에서 규석을 증가시키면 용융온도가 높아져 내화도가 증가하고 경도와 강도가 증가하며 팽창계수가 저하된

다.

[0045] 카올린은 기본 화학식이  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ 로 표시되며, 자토 또는 백도토라고도 한다. 고순도의 점토로서, 순백한 것은 도자기의 주원료로 많이 사용된다. 본 발명에서 사용되는 카올린은 예를 들어 화이트 카올린일 수 있다.

[0046] 상술한 카올린은 본 발명에서 유약 슬립을 현탁시키고 나아가 상술한 유약 슬립을 소지에 점착시키는 기능을 수행한다. 한편, 상술한 카올린은 중량이 40%를 초과하면 노란색 반점이 다량 형성되어 바람직하지 않다.

[0047] 한편, 상술한 유약은, 바람직하게, 장석 41.7% 내지 43.7%, 석회석 11.2% 내지 13.2%, 백운석 5.1% 내지 7.1%, 카올린 28.9% 내지 30.9% 및 규석 8.2% 내지 10.2%를 첨가하여 구성될 수 있다.

[0048] 이에 대한 한 실시 예로써, 앞서 언급한 카올린 및 규석의 첨가 실험은 아래의 <표 3>에 나타낸 것과 같다.

**표 3**

[0049]

No	조합비					
	장석	석회석	백운석	카올린	규석	합계
19	4.70	1.34	0.67	3.29	0.00	10.00
<b>20</b>	<b>4.27</b>	<b>1.22</b>	<b>0.61</b>	<b>2.98</b>	<b>0.92</b>	<b>10.00</b>
21	3.47	0.99	0.50	2.43	2.61	10.00
22	2.92	0.84	0.42	2.05	3.78	10.00
23	2.53	0.72	0.36	1.77	4.62	10.00
24	2.22	0.64	0.32	1.56	5.27	10.00
25	4.23	1.21	0.60	3.95	0.00	10.00
26	4.05	1.16	0.58	3.78	0.44	10.00
27	3.33	0.95	0.48	3.10	2.15	10.00
28	2.82	0.81	0.40	2.63	3.34	10.00
29	2.45	0.70	0.35	2.28	4.22	10.00
30	2.16	0.62	0.31	2.02	4.89	10.00
31	3.85	1.10	0.55	4.49	0.00	10.00
32	3.85	1.10	0.55	4.49	0.00	10.00
33	3.19	0.91	0.46	3.72	1.72	10.00
34	2.72	0.78	0.39	3.18	2.93	10.00
35	2.38	0.68	0.34	2.77	3.84	10.00
36	2.11	0.60	0.30	2.46	4.53	10.00

[0050] 상술한 실험 결과, 장석 42.7몰%, 석회석 12.2몰% 및 백운석 6.1몰%의 조합비를 갖는 베이스 원료에 카올린 및 규석이 각각 29.8몰% 및 9.2몰% 첨가된 20번의 조합비를 갖는 유약을 시험편에 시유하여 소성하였을 때, 가장 안정적이고 우수한 품질을 갖는 것으로 나타났다. 이를 도 4에 사진으로 나타내었다.

[0051] 도 4에서 보여지는 바와 같이, 카올린 및 규석이 베이스 원료에 각각 29.8% 및 9.2% 첨가되어 시유 및 소성되었을 경우, 유면이 매끄럽고 투명하면서 광택이 있으며 크랙이 발생하지 않았음을 알 수 있다.

[0052] 이에 따라 상술한 조합비를 갖는 유약이 아트타일에 적용되는 유약으로 적합하게 사용될 수 있는 효과가 있는 것이다.

[0053] 한편, 상술한 실시 예에 의하여 제조된 유약의 기본 성분 분석을 XRF 분석한 결과를 아래의 <표 4>에 나타내었다.

**표 4**

[0054]

원료/성분	S iO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Ig. loss
Molecular weight	60.09	101.96	159.70	40.31	56.08	61.98	24.20	
장석	75.89	14.86	0.08	-	0.45	4.75	3.82	0.15
석회석	4.00	1.12	0.20	2.20	91.97	-	0.18	0.33
백운석	22.95	1.39	0.6	21.64	55.94	-	0.29	37.48
화이트 카올린	53.90	38.22	0.59	0.22	5.11	1.14	0.61	0.11



규석	99.69	0.15	0.02	-	0.04	-	0.01	0.09
----	-------	------	------	---	------	---	------	------

- [0055] 한편, 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법의 흐름도이다.
- [0056] 본 발명의 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법에 있어서, 도자기용 소지를 이용하여 타일을 제작하는 타일 제작 단계(S10)가 수행될 수 있다.
- [0057] 한편, S10 단계에서 사용되는 도자기용 소지는 예를 들어 도자기 백자 조합 소지가 사용될 수 있다. 즉, 본 발명에서 사용되는 도자기용 소지는 통상적으로 타일 제조에 사용되는 타일인 B급 점토, 특히 석영, 철화합물, 알칼리토류 및 알칼리염류 등으로 구성되어 있어 불순물을 다량 함유하고 있는 점토와 비교하였을 때, 소지의 질적인 면에서 우수한 품질을 나타내는 것으로 이해될 것이다.
- [0058] 또한 S10 단계에서 사용되는 타일의 크기는 한 실시 예로써, 가로, 세로, 두께가 각각 10cm, 14cm, 0.5cm의 사각형의 형태로 제조될 수 있으나, 이는 한 실시 예에 불과하며, 형태 및 수치에 한정되지 않으며, 다양한 실시 예가 존재할 수 있다.
- [0059] 한편, 상술한 S10 단계의 수행 후, S10 단계의 수행에 따라 제작된 타일을 700℃ 내지 900℃에서 50분 내지 180분 동안 초벌 소성하는 초벌 소성 단계(S20)가 수행될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 S20 단계는 상대적으로 일반 타일을 제조하는 공정에 비하여 낮은 온도로 소성되는 것을 특징으로 하고 있으며 공정이 단순화되어 공정 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0061] 또한, S20 단계는 제조된 타일을 예를 들어 전기로 또는 장작불 등을 이용하여 가열하여 굽는 공정으로 이해될 수 있으며, 후술할 재벌 소성 단계의 수행 이전에, 유약이 타일에 잘 입혀지도록 하기 위함과 타일의 파손률 감소 및 발색력을 향상 시킬 수 있도록 수행하는 전처리 단계로 이해될 수 있다.
- [0062] S20 단계의 수행 후, 초벌 소성이 이루어진 타일에 컬러유약을 이용하여 채색하는 채색 단계(S30)가 수행될 수 있다.
- [0063] 한편, S30 단계에서 이용되는 컬러유약은, 베이스 원료로서 장석, 석회석 및 백운석을 포함하고, 서브 원료로서 규석 및 카올린이 첨가되어 구성될 수 있다.
- [0064] 이때, 상술한 베이스 원료 및 서브 원료의 조합비는 아래의 <표 5>과 같다.

**표 5**

조합비					
장석	석회석	백운석	카올린	규석	합계
4.27	1.22	0.61	2.98	0.92	10.00

- [0065] 이때, 컬러유약은 상술한 유약의 베이스 원료 및 서브 원료에 적어도 발색 산화물 및 발색 안료 중 어느 하나를 첨가하여 구성될 수 있다.
- [0067] 즉, 한 실시 예로써 컬러유약은, 발색산화물로서 산화동, 산화철, 산화니켈, 산화망간, 산화크롬 및 산화코발트 중 적어도 선택된 1종의 물질을 첨가하여 구성될 수 있으며, 후술할 발색산화물 첨가 실험을 통하여 최적의 첨가 조합비를 얻을 수 있었다.
- [0068] 아래의 <표 7>는 한 실시 예에 따라 상술한 발색산화물을 베이스 원료 및 서브 원료에 첨가하여 컬러유약을 제조하였을 경우의 실험 조합비를 나타낸 결과이다.

**표 7**

No	조합비(%)					
	장석	석회석	백운석	카올린	규석	발색 산화물
1	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	산화동 5.0
2	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	산화철 7.0
3	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	산화망간 5.0
4	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	산화크롬 2.0
5	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	산화니켈 5.0

6	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	산화코발트 1.0
---	------	------	-----	------	-----	-----------

- [0070] 바람직한 실시 예로써, 컬러유약은 상술한 베이스 원료 및 서브 원료에 발색산화물로서, 각각 산화동 4% 내지 6%, 상기 산화철 6% 내지 8%, 상기 산화니켈 4% 내지 6%, 상기 산화망간 4% 내지 6%, 상기 산화크롬 1% 내지 3% 및 산화코발트 0.1% 내지 2%가 첨가되었을 때, 가장 발색이 우수하였다.
- [0071] 더욱 구체적으로 예를 들어 설명하자면, 상술한 유약에 발색산화물로서, 산화동 5%, 산화철 7%, 산화니켈 5%, 산화망간 5%, 산화크롬 2% 및 산화코발트 1%가 첨가되어 컬러유약으로 제조될 수 있다.
- [0072] 즉, 상술한 발색산화물 첨가 실험을 통하여 발색산화물이 컬러유약에 첨가됨으로써, 타일에 적용될 시 자연스러운 분위기의 컬러를 구현하는 컬러유약을 제조할 수 있었다.
- [0073] 한편, 또 다른 실시 예로써 컬러유약은, 발색안료로서 하늘색 안료, 연녹색 안료, 청색 안료, 녹색 안료, 주황색 안료 및 적색 안료 중 적어도 선택된 1종의 물질을 첨가하여 구성될 수 있으며, 후술할 발색안료 첨가 실험을 통하여 최적의 첨가 조합비를 얻을 수 있었다.
- [0074] 아래의 <표 8>는 한 실시 예에 따라 상술한 발색안료를 베이스 원료 및 서브 원료에 첨가하여 컬러유약을 제조하였을 경우의 실험 조합비를 나타낸 결과이다.

**표 8**

No	조합비(%)					
	장석	석회석	백운석	카올린	규석	발색안료
1	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	하늘색 7.0
2	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	연녹색 7.0
3	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	청색 5.0
4	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	녹색 5.0
5	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	주황색 5.0
6	42.7	12.2	6.1	29.8	9.2	적색 10.0

- [0076] 바람직한 실시 예로써, 컬러유약은 상술한 베이스 원료 및 서브 원료에 발색안료로, 각각 하늘색 안료 5% 내지 9%, 연녹색 안료 5% 내지 9%, 청색 안료 3% 내지 7%, 녹색 안료 3% 내지 7%, 주황색 안료 3% 내지 7% 및 적색 안료 8% 내지 12%가 첨가되었을 때, 가장 발색이 우수하였다.
- [0077] 이때, 상술한 발색안료는 예를 들어 시판되는 H100(하늘색), H615(연녹색), H500(청색), H610(녹색), H265(주황색) 및 CM500(적색)이 이용될 수 있으나, 이에 한정하지 않고, 상술한 발색과 동일한 기능을 구현하는 발색안료라면 어느 것이든 한정되지 않고 사용될 수 있다.
- [0078] 한편, 상술한 발색안료의 첨가 조합비를 더욱 구체적으로 예를 들어 설명하자면, 하늘색 안료 7%, 연녹색 안료 7%, 청색 안료 5%, 녹색 안료 5%, 주황색 안료 5% 및 적색안료 10%가 첨가되어 컬러유약으로 제조될 수 있다.
- [0079] 즉, 상술한 발색안료 첨가 실험을 통하여 발색안료가 컬러유약에 첨가됨으로써, 타일에 적용될 시 채도가 높고 명도가 높은 컬러를 구현하는 컬러유약을 제조할 수 있었다.
- [0080] 한편, 상술한 실시 예들에 의하여 제조된 컬러유약은 S30 단계의 수행 전, 50mesh 내지 150mesh의 체를 이용하여 체질하는 체질 단계가 더 포함될 수 있다.
- [0081] 즉, 상술한 체질 단계에 의하여 컬러유약이 타일에 적용될 경우, 미처 혼합되지 못한 컬러유약의 혼합을 더욱 원활히 할 수 있으며, 이에 따라 균일한 컬러를 구현하는 아트타일을 완성할 수 있게 하는 데 도움을 줄 수 있는 것이다.
- [0082] 상술한 체질 단계 이후, S30 단계에서는 제조된 컬러유약을 타일에 채색 하는 채색 단계(S30)가 수행되며, 이때, 예를 들어 컬러유약은 S20 단계의 수행에 의하여 초벌 소성된 타일에 0.1mm 내지 2.00mm의 두께로 채색될 수 있다.
- [0083] S30 단계의 수행 후, 타일을 재벌 소성하는 재벌 소성 단계(S40)가 수행될 수 있다.
- [0084] S40 단계는 상술한 S10 내지 S30 단계의 수행을 통해 제조된 타일을 소결하기 위하여 한번 더 가열하여 소성하

는 단계로 이해될 수 있다.

- [0085] 한편, S40 단계는, 타일을 1℃/min 내지 10℃/min의 승온 속도로 800℃ 내지 1000℃까지 승온하는 제1 승온 단계; 타일을 1℃/min 내지 5℃/min의 승온 속도로 1200℃ 내지 1300℃까지 승온하여 50분 내지 70분 유지시키는 제2 승온 단계; 및 타일을 냉각하는 냉각 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0086] 즉, 본 발명의 S40 단계는 일반 타일의 재벌 소성 온도에 비하여 상대적으로 낮은 온도에서 소성됨을 특징으로 하고 있으며, 별도의 고압 공정이 필요하지 않기 때문에 공정이 단순화되어 공정 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0087] 상술한 S40 단계의 재벌 소성 스케줄의 일 실시 예를 도식화하여 도 6에 도시하였다.
- [0088] 도 6을 참조하여 예를 들어 설명하면, 상술한 컬러유약을 이용하는 아트타일의 제조 방법의 S40 단계는, 전기로에서 산화분위기로 소성하되, 제1 승온 단계는 5℃/min의 승온 속도로 900℃까지 승온하고, 제1 승온 단계의 수행 이후, 제2 승온 단계에서는 3℃/min의 승온 속도로 1250℃까지 승온하여 60분동안 유지한 후, 자연 냉각하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0089] 다시 도 5로 돌아와서, 상술한 실시 예들 및 S10 내지 S40 단계의 수행을 통해서 제조된 컬러유약을 이용하는 아트타일을 국가공인기관인 KS L 1001에 따라 측정하여 평가한 물성 시험 결과를 수행한 결과를 <표 9>에 나타내었다.

**표 9**

	표준규격 (KS L 1001)	세라믹 아트타일 시험 분석 결과	비고
[0090] 흡수율 (자기질)	3.0% 이하	1.5%	6.6에 규정하는 흡수 시험
내균열성	오토크레이브 시험 균열 및 금 갈라짐이 생겨서는 안 됨.	이상 없음	6.7에 규정하는 오토크레이브 시험
내마모성	0.1g 이하	0.02g	6.8에 규정하는 마모시험
격임강도	12(1.23)N/cm이상	52N/cm	나비1cm당 꺾임 파괴 하중 N/cm/(kg/cm)
내동해성	동결 용해 시험을 하였을 때 금갈라짐, 깨어짐이 없어야함	이상 없음	6.12에 규정하는 동결 용해 시험
내약품성	소지 및 유약의 변색이 없어야 함	이상 없음	6.13에 규정하는 시험

- [0091] 즉, 본 발명에 의해 제조되는 컬러유약을 이용하는 아트타일의 경우, <표 6>에서 보여지는 바와 같이, 내균열성, 내동해성, 내약품성, 흡수율 및 내 마모성에 있어서 일반 타일에 비해 모두 우수한 성능을 구현하는 것을 알 수 있다. 특히, 흡수율은 1.5%, 내마모성은 0.02g 꺾임 강도 52N/cm 내장 타일의 표준 꺾임강도 12N/cm 보다 3.5배 이상 뛰어난 성능을 나타내었다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 완성된 아트타일의 실시 예를 나타낸 도면이다.
- [0093] 도 7에 사진에서 보여지는 바와 같이, 본 발명을 수행함으로써 얻어지는 유약 및 컬러유약 및 이를 이용하여 제조되는 아트타일은 발색이 우수하며, 다양한 디자인을 갖는 형태로 구현될 수 있다.
- [0094] 즉, 도 7에서 보여지듯이 본 발명에 따르면 타일 소지를 사용하지 않고 일반 도자기 소지를 사용하여 고급스러운 아트타일을 제조할 수 있으며, 상술한 아트타일은 건물의 내장재 및 마감재로 사용될 경우, 미술품과 같은 작품으로 활용할 수 있는 효과가 있다.
- [0095] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하여 제조된 유약 및 컬러유약은 일반 타일에 사용되는 유약에 비하여 물성 시험 결과 내균열성, 내동해성, 내약품성, 흡수율 및 내 마모성에 있어서 일반 타일에 비하여 우수한 성능을 구현하여 고품질의 아트타일을 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0096] 더욱 구체적으로, 본 발명의 일 실시 예에 의하여 제조된 유약 및 컬러유약은 일반 타일에 사용되는 유약에 비하여 특히, 흡수율은 1.5%, 내마모성은 0.02g 꺾임 강도 52N/cm 내장 타일의 표준 꺾임강도 12N/cm 보다 3.5배 이상 뛰어난 성능을 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0097] 또한 본 발명에 일 실시 예에 의하여 제조된 유약 및 컬러유약을 사용하여 후술할 아트타일을 제조할 경우, 일

반 타일의 소성 온도보다 낮은 온도에서 소성되어 공정되고, 고압 공정이 필요하지 않으므로 공정이 단순화되어 공정 비용이 절감되는 효과가 있다.

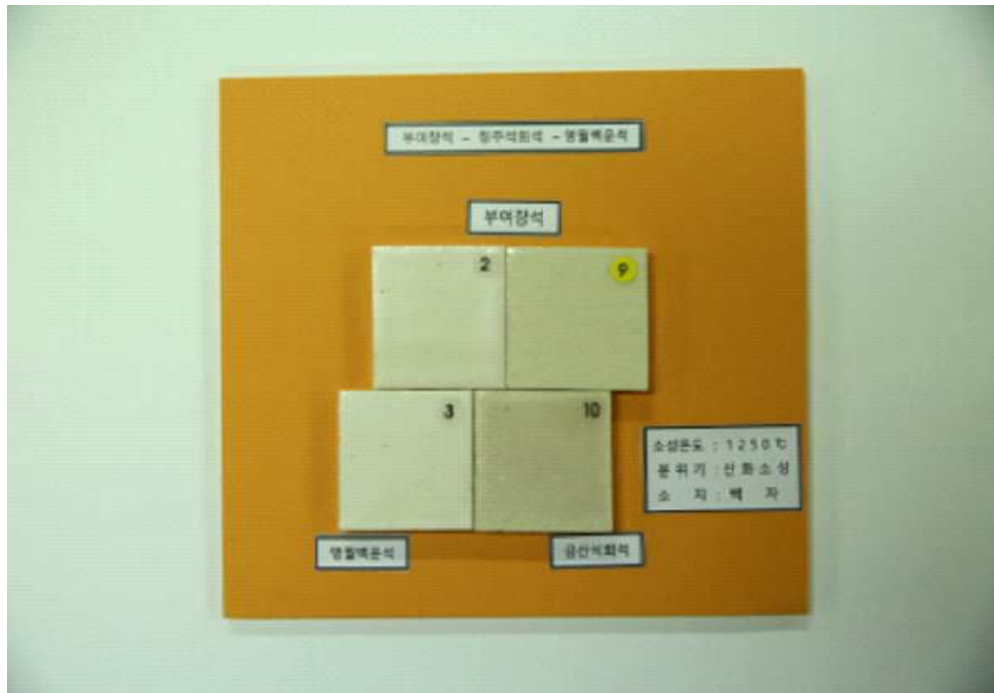
[0098] 이상과 같이 실시 예들이 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 특별히 반대되는 기재가 없는 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

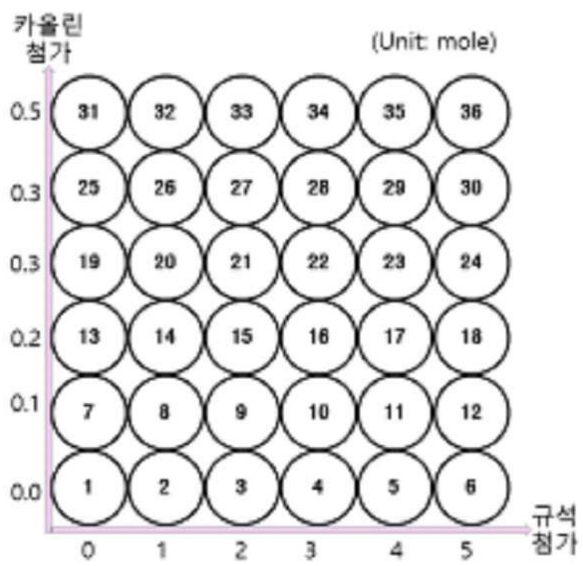
도면1



도면2



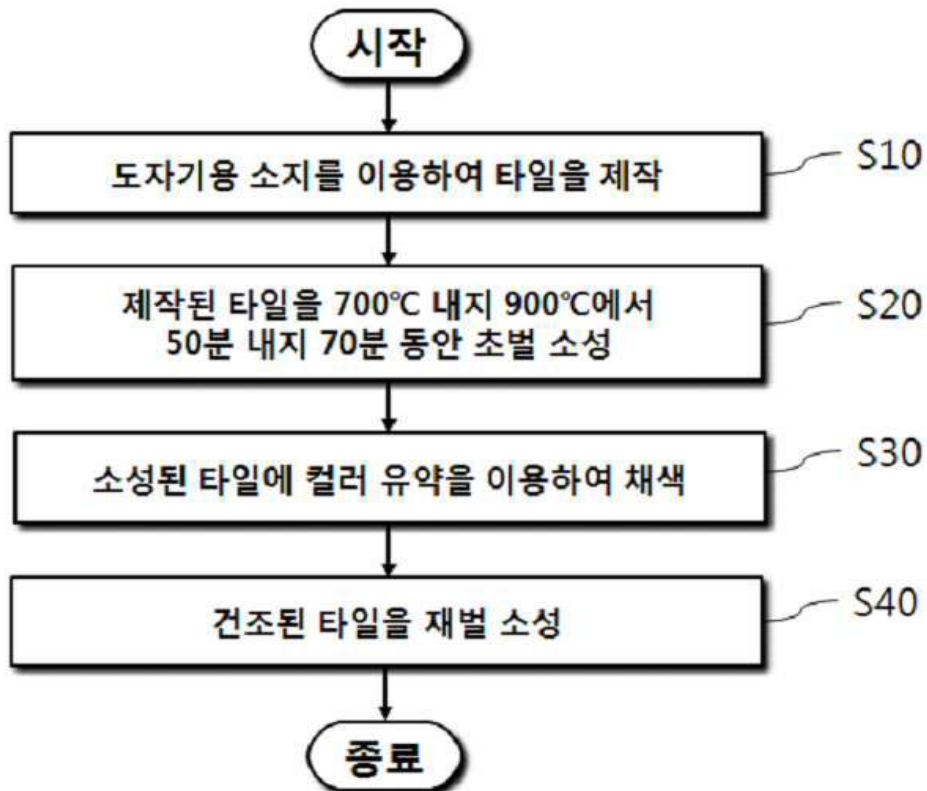
도면3



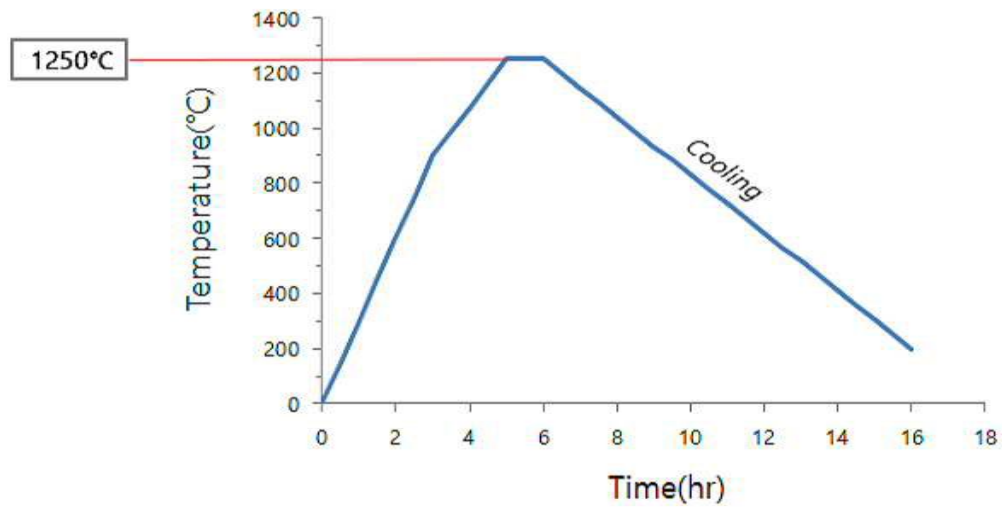
도면4



도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

**【직권보정 1】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** [0075] [표 8] 카울린 열

**【변경전】**

29.9

**【변경후】**

29.8

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 발명(고안)의 설명

**【보정세부항목】** [0051]

**【변경전】**

29.9%

**【변경후】**

29.8%