



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0018720
 (43) 공개일자 2011년02월24일

(51) Int. Cl.

C04B 38/00 (2006.01) *C04B 41/86* (2006.01)

C04B 33/13 (2006.01) *E04F 13/14* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0076328

(22) 출원일자 2009년08월18일

심사청구일자 2009년08월18일

(71) 출원인

주식회사 제이원소재

서울 송파구 석촌동 23-2번지 4층

(72) 발명자

이승현

경기도 성남시 중원구 은행동 1932-6 현대아파트
 101-906호

김세환

서울특별시 송파구 방이동 205-6번지 올림픽하이
 빌 802호

(74) 대리인

황이남

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 미세다공타일 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것으로 보다 상세하게는 미세다공구조의 다공구조체와 상기 다공구조체의 표면에 기능성을 갖는 유약을 도포한 후 소성하여 만든 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것으로 보다 상세하게는 플라이애쉬, 제올라이트, 활성탄, 규조토, 점토, 카올린, 벤토나이트, 폐유리, 물유리의 성분으로 이루어져 탈취효과, 조습효과를 지니는 미세다공구조의 다공구조체와 상기 다공구조체의 표면에 항균제, 음이온제, 원적외선방사물질을 포함하고 있어 항균효과, 음이온방출효과, 원적외선효과의 기능성을 갖는 유약을 도포한 후 소성하여 만든 미세다공타일 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다공구조체와 이 다공구조체의 표면에 유약을 도포한후 소성시켜 얻은 미세다공타일.

청구항 2

제1항에 있어서, 다공구조체는 플라이애쉬 10~40중량%, 제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 포함함을 특징으로 하는 미세다공타일.

청구항 3

제1항에 있어서, 유약은 프리트(frit) 50~90중량%, 카올린 3.5~10중량%, 유리(Glass)그래놀 3.5~20중량%, 음이온제 1~6중량%, 향균제 1~6중량%, 원적외선방사물질 1~6중량%를 포함함을 특징으로 하는 미세다공타일.

청구항 4

제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 분쇄하여 미분쇄 슬러리를 얻은 미분쇄단계;

상기의 미분쇄 슬러리 60~90중량%와 플라이애쉬 10~40중량%를 교반, 혼합하여 슬러리를 얻은 슬러리 혼합단계;

상기의 슬러리를 숙성시키는 슬러리 숙성단계;

상기의 숙성된 슬러리를 고온 분사방식에 의해 구형의 파우더를 제조하는 스프레이드라이어 파우더 제조단계;

상기의 구형의 파우더를 프레스에서 성형압력 $400 \pm 100 \text{kg/cm}^2$ 에서 그린타일로 성형하는 그린타일 성형단계;

상기의 성형된 그린타일을 건조온도 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 에서 50±10분 동안 건조하는 건조단계;

건조된 그린타일의 표면에 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인으로 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하는 유약 시유단계;

상기의 유약이 시유된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 소성하는 소성단계;

상기의 소성단계 후 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 줄여주는 정치수 가공단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세다공타일의 제조방법.

청구항 5

제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 분쇄하여 미분쇄 슬러리를 얻은 미분쇄단계;

상기의 미분쇄 슬러리 60~90중량%와 플라이애쉬 10~40중량%를 교반, 혼합하여 슬러리를 얻은 슬러리 혼합단계;

상기의 슬러리를 숙성시키는 슬러리 숙성단계;

상기의 숙성된 슬러리를 고온 분사방식에 의해 구형의 파우더를 제조하는 스프레이드라이어 파우더 제조단계;

상기의 구형의 파우더를 프레스에서 성형압력 $400 \pm 100 \text{kg/cm}^2$ 에서 그린타일로 성형하는 그린타일 성형단계;

상기의 성형된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 비스킷(Biscuit) 반제품을 제조하는 1

차 소성단계;

상기의 1차 소성한 비스킷 반제품 표면에 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인으로 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하는 유약 시유단계,

상기의 유약이 표면에 도포된 비스킷 반제품을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 소성하는 2차 소성 단계;

상기의 2차 소성단계 후 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 줄여주는 정치수 가공단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세다공타일의 제조방법.

청구항 6

제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 분쇄하여 미분쇄 슬러리를 얻은 미분쇄단계;

상기의 미분쇄 슬러리 60~90중량%와 플라이애쉬 10~40중량%를 교반, 혼합하여 슬러리를 얻은 슬러리 혼합단계;

상기의 슬러리를 숙성시키는 슬러리 숙성단계;

상기의 숙성된 슬러리를 필터프레스에서 케이크로 제조한 다음 롤크러셔와 회전체를 이용하여 14메쉬(mesh) 이하의 파우더를 제조하는 롤크러셔 파우더 제조단계;

상기의 분말의 파우더를 프레스에서 성형압력 $400 \pm 100 \text{kg/cm}^2$ 에서 타일로 성형하는 그린타일 성형단계;

상기의 성형된 그린타일을 건조온도 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 하에서 50±10분 동안 건조하는 건조단계;

상기의 건조된 그린타일의 표면에 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인을 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하는 유약 시유단계;

상기의 유약이 표면에 시유된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 소성하는 소성단계;

상기의 소성단계 후 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 줄여주는 정치수 가공단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세다공타일의 제조방법.

청구항 7

제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 분쇄하여 미분쇄 슬러리를 얻은 미분쇄단계;

상기의 미분쇄 슬러리 60~90중량%와 플라이애쉬 10~40중량%를 교반, 혼합하여 슬러리를 얻은 슬러리 혼합단계;

상기의 슬러리를 숙성시키는 슬러리 숙성단계;

상기의 숙성된 슬러리를 필터프레스에서 케이크로 제조한 다음 롤크러셔와 회전체를 이용하여 14메쉬(mesh) 이하의 파우더를 제조하는 롤크러셔 파우더 제조단계;

상기의 분말의 파우더를 프레스에서 성형압력 $400 \pm 100 \text{kg/cm}^2$ 에서 타일로 성형하는 그린타일 성형단계;

상기의 성형된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 비스킷(Biscuit) 반제품을 제조하는 1차 소성단계;

상기의 1차 소성 비스킷 표면에 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅

페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인을 인쇄한 후 유리(Glass)그레놀이 함유된 유약을 150±10gr/m²으로 도포하는 유약 시유단계,

상기의 유약이 표면에 도포된 비스킷 반제품을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 소성하는 2차 소성 단계,

상기의 2차 소성단계 후 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 줄여주는 정 치수 가공단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세다공타일의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것으로 보다 상세하게는 미세다공구조의 다공구조체와 상기 다공구조체의 표면에 기능성을 갖는 유약을 도포한 후 소성하여 만든 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명은 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것으로 보다 상세하게는 플라이애쉬, 제올라이트, 활성탄, 규조토, 점토, 카올린, 벤토나이트, 페유리, 물유리의 성분으로 이루어져 탈취효과, 조습효과를 지니는 미세다공구조의 다공구조체와 상기 다공구조체의 표면에 항균제, 음이온제, 원적외선방사물질을 포함하고 있어 항균효과, 음이온방출효과, 원적외선효과의 기능성을 갖는 유약을 도포한 후 소성하여 만든 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

[0003] 타일(tile)은 바닥, 벽 등의 건물 표면을 피복하기 위하여 만든 평판상(平板狀)의 점토질 소성제품을 일컫는 것으로서 타일의 재질, 사용용도에 따라 여러 가지 종류가 있으며, 시공이 간단하고 시공후에 균열을 일으키거나 변색하는 일이 거의 없고 특히 내구성이 있어 주방, 화장실, 목욕탕, 세면장 등에 널리 사용되고 있다.

[0004] 타일은 보통 건물의 외관, 바닥등에 사용되어 건물의 아름답게 보이도록 하는 건축재료의 하나로 사용되었으나, 최근에는 타일 제조시 재료, 유약등에 기능성 성분을 첨가하여 여러 가지 기능성을 갖도록 하거나 사용되는 용도에 맞는 기능성을 지닌 것이 많이 개발되고 있다.

[0005] 일례로 한국공개특허 제1998-068212호에는 시멘트를 사용하지 아니하고 점토류만 사용하면서 다공성 스톤 타일(stone tile)을 제조할 수 있고, 또 스톤 타일의 경량화, 단열성 향상, 외부 색상 불변 등의 다공성 스톤 타일 및 그 제조방법에 대한 내용이 있다.

[0006] 또한 한국공개특허 제2003-042595호 흡방습 건강타일 및 이의 제조방법은 응집체로 구성된 플라이애쉬를 주요 조성물로 하여 미세다공체를 형성하고 있다. 그러나 응집체로 구성된 플라이애쉬는 구상의 형태가 떨어지며 또한 플라이애쉬가 응집되어 있어 제조과정중에서 미분쇄의 제토단계를 거치면서 응집체가 파괴되어 다공구조체를 얻기가 어려워 조습 및 탈취효과 증진에 기술적 한계성을 드러내는 단점이 있다.

[0007] 본 발명의 목적은 소지 내부의 조직을 미세다공구조의 미세다공구조체로 구성하고, 소지인 미세다공구조체의 표면을 기능성을 갖는 유약으로 처리한 미세다공타일 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 미세다공타일은 우선 미세다공구조체의 구성에 있어서 미세다공구조의 생성은 구형의 세노스페어 구조를 갖는 정제된 플라이애쉬를 불활분쇄 대신 슬러리 교반에 의해 혼합하고, 결정수(Water of crystallization)를 갖는 원료의 탈수 메카니즘에 의해 매트릭스 부분의 다공구조를 추가하며, 또한 흡착, 탈취 기능이 우수한 원료를 포함시킴과 동시에, 소지의 소결이 낮은 온도에서 이루어지도록 저융점의 페유리 및 고농도의 물유리를 포함하여 저온에서 안정된 미세다공구조체를 형성하도록 한다. 즉, 파괴되지 않은 세노스페어 형태의 구형입자에 의한 미세다공구조와 결정수 탈수에 의한 매트릭스 부분의 기공을 동시에 형성시킴으로써 조습

기능, 탈취기능의 효율을 높이고, 유약에 함유된 기능소재에 의해 항균기능, 원적외선 방사기능, 음이온 방출기능 등에도 탁월한 효과를 발휘하게 된다. 한편 미세다공구조체 표면에 도포하는 유약은 저융점 프리트에 항균제, 음이온제, 원적외선방사물질, 유리(Glass)그래놀을 첨가하여 제조하며, 유약을 다공구조체 표면에 스프레이 분사방식으로 도포함으로써 유약의 용융입자 형상이 유리(Glass)그래놀에 의해 구상(Ball shape)으로 형성되어 소지표면의 묻어남을 방지하고, 유약의 표면 느낌을 매끄럽게 하며, 스프레이 시유에 의해 유약의 입자와 입자 사이에 틈새를 주어 소지의 미세다공구조와 서로 통하게 함으로써 조습 및 탈취 기능을 높일 수 있다. 또한 본 발명의 미세다공타일 제조시 소성과정을 산화분위기의 롤러 소성가마(킬른)에서 낮은 온도로 소성함으로써 생산성, 작업성, 수율 향상 까지도 높일 수 있는 미세다공타일 및 이의 제조방법을 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 미세다공구조의 다공구조체와 상기 다공구조체의 표면에 기능성을 갖는 유약을 도포한 미세다공타일 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명은 미세다공타일 및 이의 제조방법에 관한 것으로 보다 상세하게는 플라이애쉬, 제올라이트, 활성탄, 규조토, 점토, 카올린, 벤토나이트, 페유리, 물유리의 성분으로 이루어져 탈취효과, 조습효과를 지니는 미세다공구조의 다공구조체와 상기 다공구조체의 표면에 항균제, 음이온제, 원적외선방사물질을 포함하고 있어 항균효과, 음이온방출효과, 원적외선효과의 기능성을 갖는 유약을 도포한 후 소성하여 만든 미세다공타일 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

효 과

[0011] 본 발명의 미세다공타일은 플라이애쉬, 제올라이트, 활성탄, 규조토를 기본조성으로 하고, 여기에 점토, 카올린, 벤토나이트와 페유리 및 물유리를 포함하여 소지 내부에 다공형태의 구형입자와 매트릭스 부분의 기공생성에 의해 미세다공구조체를 형성하며 또한 미세다공구조체의 표면에 도포하는 유약에는 항균제와 음이온제, 원적외선방사물질이 포함되어 있어 탈취기능, 조습기능, 음이온 방출기능, 항균기능, 원적외선방사기능을 증대시켜 쾌적하고 건강에 유익한 실내 환경을 향상시키는데 건축자재로 사용할 수 있다.

[0012] 본 발명의 미세다공타일은 파괴되지 않은 미세한 다공구조와 매트릭스 부분의 다공성조직에 의해 흡습, 방습의 조습기능이 뛰어나며, 또한 탈취효과도 우수하여 실내 주거공간의 습도조절 능력과 휘발성 유기화합물, 음식냄새, 생활쓰레기 냄새 등을 정화하여 쾌적하고 신선한 공간을 유지시켜줄 수 있다.

[0013] 또한 본 발명의 미세다공타일은 유약을 다공구조체의 표면에 도포하여 유약이 함유하고 있는 음이온제, 항균제, 원적외선방사물질, 유리(Glass)그래놀 등에 의해 음이온 방출효과, 항균효과, 원적외선방사효과, 표면질감의 부드러운 효과 등을 제공하게 된다.

[0014] 또한 본 발명의 미세다공타일은 재활용원료(플라이애쉬, 페유리)와 저온소결원료를 사용하여 환경 친화적이며, 소성 소결시킨 제품으로 취급상, 시공상에 유리하며, 또한 장기적으로 사용하여도 변색 및 노화가 없으며, 표면을 디자인과 유약으로 마감하여 미적인 효과를 발휘할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 미세다공구조체를 소지로 하는 미세다공타일을 나타낸다.

[0016] 본 발명은 미세다공구조체와 이 미세다공구조체의 표면에 유약을 도포한후 소성시킨 미세다공타일을 나타낸다.

[0017] 본 발명의 미세다공타일에서 소지인 미세다공구조체는 플라이애쉬 10~40중량%, 제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 포함하는 것을 사용할 수 있다.

- [0018] 본 발명의 미세다공타일에서 미세다공구조체의 표면에 도포하는 유약은 프리트(frit) 50~90중량%, 카올린 3.5~10중량%, 유리(Glass)그래놀 3.5~20중량%, 음이온제 1~6중량%, 황균제 1~6중량%, 원적외선방사물질 1~6중량%를 포함하는 것을 사용할 수 있다.
- [0019] 상기의 프리트는 알칼리, 알칼리토류 및/또는 B₂O₃를 함유하며 연화점이 500~600℃의 낮은 용점을 갖는 프리트를 사용할 수 있다.
- [0020] 상기의 유리(Glass)그래놀은 0.1~0.5mm 크기의 구형입자로서 용융점이 900~1100℃ 정도로 유약 소성온도에서도 구형입자를 유지할 수 있는 용점을 갖는 것을 사용할 수 있다.
- [0021] 상기의 황균제는 황균력을 발휘하는 무기물질이라면 무엇이든 사용할 수 있다. 이러한 황균제의 일례로서 은(Ag), 아연(Zn) 및/또는 구리(Cu) 이온이 함유된 무기 황균제 및/또는 유기 황균제를 사용할 수 있다.
- [0022] 상기의 음이온제는 음이온을 방출하는 광물의 분말이라면 어떠한 것이라도 사용할 수 있다. 이러한 음이온제의 일례로서 일라이트, 토르말린, 게르마늄, 제노다임 중에서 선택된 어느 하나 이상의 음이온제를 사용할 수 있다.
- [0023] 상기의 원적외선방사물질은 원적외선방사율 및 방사에너지를 방출하는 광물의 분말이라면 어떠한 것이라도 사용할 수 있다. 이러한 원적외선방사물질의 일례로서 맥반석, 옥, 카본, 티타니아, 황토, 숯 중에서 선택된 어느 하나 이상의 원적외선방사물질을 사용할 수 있다.
- [0024] 본 발명은 다공구조체와 이 다공구조체의 표면에 유약을 도포한후 소성시켜 얻은 미세다공타일의 제조방법을 포함한다.
- [0025] 본 발명의 다공구조체와 이 다공구조체의 표면에 유약을 도포한후 소성시켜 얻은 미세다공타일의 제조방법은 구형파우더의 건식생산 1차 소성(Single firing)방식 및/또는 구형파우더의 건식생산 2차 소성(Double firing)방식에 의해 실시할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다공구조체와 이 다공구조체의 표면에 유약을 도포한후 소성시켜 얻은 미세다공타일의 제조방법은 분말파우더의 습식생산 1차 소성(Single firing)방식 및/또는 분말파우더의 습식생산 2차 소성(Double firing)방식에 의해 실시할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 구형파우더의 건식생산 1차 소성(Single firing)방식을 이용한 미세다공타일의 제조방법(도 2a 참조)은 (1)건조 중량을 기준으로 제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 폐유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 분쇄하여 미분쇄 슬러리를 얻은 미분쇄단계;
- [0028] (2)건조 중량을 기준으로 상기의 미분쇄 슬러리 60~90중량%와 플라이애쉬 10~40중량%를 교반, 혼합하여 슬러리를 얻은 슬러리 혼합단계;
- [0029] (3)상기의 슬러리를 숙성시키는 슬러리 숙성단계;
- [0030] (4)상기의 숙성된 슬러리를 고온 분사방식에 의해 구형의 파우더를 제조하는 스프레이드라이어 파우더 제조단계;
- [0031] (5)상기의 구형의 파우더를 프레스에서 성형압력 400±100kg/cm²에서 그린타일로 성형하는 그린타일 성형단계;
- [0032] (6)상기의 성형된 그린타일을 건조온도 105±5℃에서 50±10분 동안 건조하는 건조단계;
- [0033] (7)건조된 그린타일의 표면에 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 150±10gr/m²으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인으로 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 150±10gr/m²으로 도포하는 유약 시유단계;
- [0034] (8)상기의 유약이 시유된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하는 소성단계;

- [0035] (9)상기의 소성단계 후 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 줄여주는 정 치수 가공단계를 포함한다.
- [0036] 또한, 본 발명의 구형과우더의 건식생산 2차 소성(Double firing)방식을 이용한 미세다공타일의 제조방법(도 2b 참조)은 상기 구형과우더의 건식생산 1차 소성(Single firing)단계중에서 (6)단계 대신 하기의 (6')단계, (7)단계 대신 하기의 (7')단계 및 (8)단계 대신 하기의 (8')단계를 실시할 수 있다.
- [0037] (6')상기의 성형된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하여 비스켓(Biscuit) 반제품을 제조하는 1차 소성단계;
- [0038] (7')상기의 1차 소성한 비스켓 반제품 표면에 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 $150\pm 10\text{gr}/\text{m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인으로 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 $150\pm 10\text{gr}/\text{m}^2$ 으로 도포하는 유약 시유단계,
- [0039] (8')상기의 유약이 표면에 도포된 비스켓 반제품을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하는 2차 소성단계;
- [0040] 본 발명의 분말과우더의 습식생산 1차 소성(Single firing)방식을 이용한 미세다공타일의 제조방법(도 3a 참조)은 (가)건조 중량을 기준으로 제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 페유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 분쇄하여 미분쇄 슬러리를 얻은 미분쇄단계;
- [0041] (나)건조 중량을 기준으로 상기의 미분쇄 슬러리 60~90중량%와 플라이애쉬 10~40중량%를 교반, 혼합하여 슬러리를 얻은 슬러리 혼합단계;
- [0042] (다)상기의 슬러리를 숙성시키는 슬러리 숙성단계;
- [0043] (라)상기의 숙성된 슬러리를 필터프레스에서 케이크로 제조한 다음 롤크러셔와 회전체를 이용하여 14메쉬(mesh) 이하의 과우더를 제조하는 롤크러셔 과우더 제조단계;
- [0044] (마)상기의 분말의 과우더를 프레스에서 성형압력 $400\pm 100\text{kg}/\text{cm}^2$ 에서 타일로 성형하는 그린타일 성형단계;
- [0045] (바)상기의 성형된 그린타일을 건조온도 $105\pm 5^\circ\text{C}$ 하에서 50±10분 동안 건조하는 건조단계;
- [0046] (사)상기의 건조된 그린타일의 표면에 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 $150\pm 10\text{gr}/\text{m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인을 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀이 함유된 유약을 $150\pm 10\text{gr}/\text{m}^2$ 으로 도포하는 유약 시유단계;
- [0047] (아)상기의 유약이 표면에 시유된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하여 소성하는 소성단계;
- [0048] (자)상기의 소성단계 후 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 줄여주는 정 치수 가공단계를 포함한다.
- [0049] 본 발명의 분말과우더의 습식생산 2차 소성(Double firing)방식을 이용한 미세다공타일의 제조방법(도 3b 참조)은 상기의 분말과우더의 습식생산 1차 소성(Single firing)단계중에서 (바)단계 대신 하기의 (바')단계, (사)단계 대신 하기의 (사')단계 및 (아)단계 대신 하기의 (아')단계를 실시할 수 있다.
- [0050] (바')상기의 성형된 그린타일을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하여 소성하여 비스켓(Biscuit) 반제품을 제조하는 1차 소성단계;

- [0051] (사')상기의 1차 소성 비스켓 표면에 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하거나, 또는 프린팅페이스트를 연속 인쇄방식인 롤러 형태로 구성된 디자인을 인쇄한 후 유리(Glass)그래놀리 함유된 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 으로 도포하는 유약 시유단계,
- [0052] (아')상기의 유약이 표면에 도포된 비스켓 반제품을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 2차 소성단계,
- [0053] 이하 본 발명을 도면에 의해 보다 상세히 설명하고자 한다.
- [0054] 본 발명은 미세다공구조체와 이 다공구조체의 표면에 기능성을 갖는 유약을 입힌 후 롤러 소성가마(킬른)에서 소성시킨 미세다공타일을 나타낸다.
- [0055] 즉, 본 발명의 미세다공타일은 미세다공구조체(도 1의 b)와 이 다공구조체의 표면에 도포하는 기능성 유약(도 1의 a)으로 이루어진다.
- [0056] 본 발명의 미세다공타일은 다공구조를 갖는 원료와 흡착, 탈취 기능을 갖는 원료와 결정수 탈수 구조를 갖는 원료와 기능성을 갖는 구형의 유약을 주요 구성성분으로 하는 미세다공구조체 및 유약층을 포함한다. 이러한 미세다공타일은 다공형태 및 기능을 갖는 유약에 의해 조습기능, 탈취기능, 원적외선방사기능, 음이온방출기능, 항균기능을 가질 수 있다.
- [0057] 본 발명에서 미세다공구조체의 구성성분으로 플라이애쉬, 제올라이트, 활성탄, 규조토, 점토, 카올린, 벤토나이트, 폐유리, 물유리를 포함한다.
- [0058] 본 발명에서 다공구조체 성분의 함량은 플라이애쉬 10~40중량%, 제올라이트 5~20중량%, 활성탄 1~8중량%, 규조토 5~20중량%, 점토 10~40중량%, 카올린 5~20중량%, 벤토나이트 1~5중량%, 폐유리 5~10중량%, 물유리 1~6중량%를 포함한다.
- [0059] 본 발명에서 미세다공타일을 얻기 위해 다양한 성분 및 함량의 조건으로 다공 구조체를 적용한 바, 본 발명의 목적을 달성하기 위해 상기에서 언급한 성분의 함량으로 미세다공구조체를 얻는 것이 좋다.
- [0060] 본 발명에서 미세다공타일의 다공구조체 주요 조성물인 플라이애쉬, 제올라이트, 활성탄, 규조토는 소재의 조직을 미세한 다공형태로 구성하는 물질이며, 점토, 카올린, 벤토나이트는 결정수 매트릭스 다공구조를 구성하는 물질이다.
- [0061] 본 발명의 미세다공타일의 다공구조체 성분중 하나인 플라이애쉬는 화력발전소에서 채취하여 정제과정을 거친 것으로 세노스페어 구조의 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 구형 입자를 다량 함유하고 있다. 파괴되지 않은 세노스페어 구형 입자는 다공구조체 내에서 미세다공을 형성하게 된다.
- [0062] 제올라이트는 실리콘과 알루미늄이 산소와 배위 결합된 정사면체 구조의 결정구조를 갖는 광물로써 열을 가하면 수증기가 발생된다하여 끓는 광물이라고도 한다. 결정내부의 미세공간에 존재하는 물 분자는 열을 가하면 물 분자가 탈수되면서 다공구조체 내에서 미세다공을 형성하게 된다.
- [0063] 활성탄은 탄화된 숯의 특성인 흡착력을 더욱 활성화시키기 위해 검탄을 $600 \sim 900^\circ\text{C}$ 의 온도에서 수증기를 가하여 숯을 화학적, 물리적으로 열처리 한 것으로 숯의 탄화과정에서 생성된 미세기공이 다공구조체내에서 미세다공을 형성하게 된다.
- [0064] 규조토는 규조의 셀에 무수한 틈이 있어서 매우 가볍고, 연하며, 또한 700°C 정도에서 겔보기비중이 0.5~0.7 정도로 낮으며 부피의 5배 정도의 물을 흡수할 수 있는 성질이 있다. 매우 많은 기공이 다공구조체내에서 미세다공을 형성하게 된다.
- [0065] 본 발명의 미세다공타일의 다공구조체 성분중 점토, 카올린, 벤토나이트는 미세한 풍화물의 미립자를 함유하여 가소성과 점성이 우수한 광물로써 구조체의 성형 및 건조강도를 증진할 수 있는 성형능 향상에 유리하며, 또한 결정구조내의 물분자 탈수에 의해 다공구조체내에서 미세다공을 형성하게 된다.
- [0066] 본 발명의 미세다공타일의 다공구조체 성분중 폐유리와 물유리는 낮은 온도에서 용융되는 성질이 있어 저온에서 소결할 수 있는 결합제로 사용된다.
- [0067] 상술한 미세다공타일의 다공구조체 주요 구성물인 구형의 세노스페어 구조의 플라이애쉬와 다공구조를 갖는 제

올라이트, 활성탄, 규조토 등은 약 600~800℃ 정도의 소성과정에서 미세다공구조를 형성하여 탈취기능, 조습기능을 제공하게 된다.

- [0068] 본 발명에서 미세다공타일은 상기의 다공구조체의 표면에 기능성의 유약을 도포하여 실내 건축용 마감재로 사용할 수 있도록 하고 항균기능, 음이온방출기능, 원적외선방사기능이 증진될 수 있게 한다.
- [0069] 본 발명에서 다공구조체의 표면에 도포하는 유약은 저융점프리트, 카올린, 유리(Glass)그래놀을 기본조성으로 하며, 여기에 항균효과를 부여하는 항균제, 음이온 발생을 유도하는 음이온제, 원적외선을 증진하는 원적외선 방사물질을 포함한다.
- [0070] 상기의 프리트는 알칼리, 알칼리토류 및/또는 B₂O₃를 함유하며 연화점이 500~600℃의 낮은 융점을 갖는 프리트를 사용할 수 있다.
- [0071] 상기의 유리(Glass)그래놀은 0.1~0.5mm 크기의 구형입자로써 용융점이 900~1100℃ 정도로 유약 소성온도에서도 구형입자를 유지할 수 있는 융점을 갖는 것을 사용할 수 있다.
- [0072] 상기의 항균제는 항균력을 발휘하는 무기물질이라면 무엇이든 사용할 수 있다. 이러한 항균제의 일례로서 은(Ag), 아연(Zn), 구리(Cu) 이온이 함유된 무기 항균제 및/또는 유기 항균제를 사용할 수 있다.
- [0073] 상기의 음이온제는 음이온을 방출하는 광물의 분말이라면 어떠한 것이라도 사용할 수 있다. 이러한 음이온제의 일례로서 일라이트, 토르말린, 게르마늄, 제노다임 중에서 선택된 어느 하나 이상의 음이온제를 사용할 수 있다.
- [0074] 상기의 원적외선방사물질은 원적외선방사율 및 방사에너지를 방출하는 광물의 분말이라면 어떠한 것이라도 사용할 수 있다. 이러한 원적외선방사물질의 일례로서 맥반석, 옥, 카본, 티타니아, 황토, 숯 중에서 선택된 어느 하나 이상의 원적외선방사물질을 사용할 수 있다.
- [0075] 상기에서 유약의 제조는 저융점프리트(frit) 50~90중량%, 카올린(kaolin) 3.5~10중량%, 유리(glass)그래놀 3.5~20중량%, 음이온제 1~6중량%, 항균제 1~6중량%, 원적외선방사물질 1~6중량%를 포함할 수 있다.
- [0076] 본 발명의 미세다공타일 제조시, 음이온제, 항균제, 원적외선방사물질의 비율이 높은 경우 유약의 내화도가 높아져 다공구조체와 유약 사이의 박리현상, 표면의 거칠음 현상이 유발되며, 음이온제, 항균제, 원적외선방사물질의 비율이 낮은 경우 음이온 발생, 항균기능, 원적외선방사기능의 저하를 초래하므로 본 발명에서 미세다공타일 제조에 적합한 유약은 적절한 성분 및 함량으로 이루어진 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0077] 본 발명에서 다공구조체의 표면에 유약을 도포한 후 소성하여 미세다공타일을 얻을 수 있다. 이때 소성은 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 650~800℃에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 실시할 수 있다.
- [0078] 본 발명에서 다공구조체의 표면에 유약을 시유한 후 소성조건 변화별로 소성하여 미세다공타일을 얻어 본 바, 본 발명의 목적에 부합하는 미세다공타일을 얻기 위해서는 적절한 조건으로 소성을 실시하는 것이 바람직하다.
- [0079] 이하 본 발명의 미세다공타일의 제조방법에 대하여 도 2의 구형파우더를 이용한 건식생산방식을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0080] 본 발명의 도 2a, 도 2b에 나타난 바와 같이 구형파우더의 건식생산방식으로 미세다공타일을 제조하는 방법은
- [0081] (1) 미분쇄, 혼합 및 파우더 제조단계
- [0082] 미세다공구조체를 얻기 위해서는 다공구조를 갖고 있는 플라이애쉬를 제외한 모든 원료를 미분쇄하여 슬러리를 제조한 후 플라이애쉬와 슬러리상태에서 교반 혼합하여 숙성 후 파우더를 제조하여야 한다.
- [0083] 플라이애쉬를 제외한 다공구조체의 원료를 평량(Weighing)하여 물과 함께 볼밀(Ball mill)에 넣은 후, 슬러리의 잔사율이 0.5~1.5%(230mesh), 비중이 1.45~1.6가 되도록 습식으로 미분쇄한다. 습식 분쇄 된 슬러리를 저장 탱크에 출토한 후 플라이애쉬와 함께 균일하게 교반 혼합하면서 비중이 1.6~1.7이 되도록 한다. 슬러리를 교반 과정에서 1일 이상, 바람직하게는 1~3일 동안 숙성시킨 후 스프레이드라이어를 이용하여 함수분 6.0±0.4%, 0.5mm 이상 크기의 입도가 5~10%, 0.5~0.08mm 크기의 입도가 80~90%, 0.08mm 이하 크기의 입도가 1~3%로

되는 파우더를 제조한다.

- [0084] (2) 그린타일 성형단계
- [0085] 상기에서 얻은 파우더를 성형틀(Mould)에 넣고 유압프레스에서 실제 성형압력 $400 \pm 100 \text{kg/cm}^2$ 로 가압 성형하여 몰드의 모양을 지닌 성형품 그린타일을 제조한다.
- [0086] 상기에서 성형틀의 모양에 따라 사각형, 원형, 타원형, 삼각형 등 다양한 형태의 성형품을 얻을 수 있다.
- [0087] (3) 그린타일의 건조 또는 비스켓 소성단계
- [0088] 가압 성형한 그린타일은 잔존 함수분이 1%이하, 바람직하게는 잔존 함수분이 0.5~1%가 되도록 건조온도 $105 \pm 5^\circ\text{C}$, 건조시간 50 ± 10 분으로 건조하여 건조반제품을 얻거나, 또는 건조과정 대신에 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 비스켓반제품을 제조한다.
- [0089] (4) 유약의 시유단계
- [0090] 본 발명의 미세다공타일 제조시 다공구조체의 건조반제품 또는 비스켓반제품 표면에 도포하는 유약은 유리(Glass)그래놀을 제외하고 저융점프리트(Frit), 카올린, 항균제, 음이온제, 원적외선방사물질의 유약 조성물을 물과 함께 불밀에 넣은 후 잔사율 1~3%(325mesh)의 분쇄유약을 제조한다. 이 분쇄유약을 저장탱크에 출토한 후 유리(Glass)그래놀을 넣고 교반혼합 하면서 시유용 유약을 제조한다. 유약의 비중은 1.5~1.65가 되도록 하고 이 유약을 $150 \pm 10 \text{gr/m}^2$ 범위로 다공구조체의 건조반제품 또는 비스켓반제품 표면에 스프레이 시유기로 도포하여 시유반제품을 제조한다. 또한 미적인 효과를 부여하기 위하여 프린팅기법을 적용한 디자인 인쇄 단계를 추가할 수도 있다.
- [0091] (5) 완제품 소성단계
- [0092] 상기의 다공구조체의 건조반제품 또는 비스켓반제품 표면에 유약을 도포한 시유반제품을 롤러 소성가마(킬른)에서 소성하여 미세다공타일을 제조한다. 이때 소성의 조건은 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(킬른)에서 30~60분 동안 소성을 실시하되, 소성대 최고온도 $650 \sim 800^\circ\text{C}$ 에서 0.5~3분 동안 유지하는 조건으로 소성하여 완제품을 제조한다.
- [0093] (6) 정치수 가공단계
- [0094] 이어서, 소성과정에서 좌, 우의 소성온도 편차에 의해 발생된 완제품의 치수 차이를 가공하여 치수 편차를 없애는 정치수 가공공정을 거칠 수 있다.
- [0095] 또한 도 3a, 도 3b에 나타난 바와 같이 분말파우더의 습식생산방식으로 미세다공타일을 제조하는 방법은
- [0096] 상기의 구형파우더의 건식생산방식으로 미세다공타일을 제조하는 방법중 (1)의 파우더제조단계에서 스프레이드라이어에서 파우더를 제조하는 대신에
- [0097] (1')롤크리셔와 회전체를 이용하여 함수분 $6.0 \pm 0.4\%$, 14mesh 통과 파우더, 바람직하게는 14~50메쉬(mesh) 크기의 입도가 80~90%, 50메쉬 이하 크기의 입도가 1~10%로 하는 파우더를 제조하는 과정을 포함한다.
- [0098] 상기 제조방법에 의해 제조된 미세다공타일은 미세다공입자와 매트릭스 다공구조에 의해 탈취효과, 흡습방습 조습효과를 지니며, 유약의 조성물에 의해 음이온 방출효과, 항균효과, 원적외선방사효과를 지닐 수 있다.
- [0099] 한편 본 발명의 미세다공타일은 물을 사용하지 않는 건축물의 실내벽면이나 천장, 가구내부 등에 사용할 수 있는 건축 마감자재를 포함한다.
- [0100] 본 발명의 미세다공타일 및 이의 제조방법에 대해 조사한바, 본 발명의 목적을 달성하기 위해서는 상기에서 언급한 조건에 의해 미세다공타일 및 이의 제조방법을 제공하는 것이 바람직하다.
- [0101] 이하 본 발명의 내용을 실시예 및 시험예를 통하여 구체적으로 설명한다. 그러나, 이들은 본 발명을 보다 상세

하게 설명하기 위한 것으로 본 발명의 권리범위가 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0102] <실시예>

[0103] (1)다공구조체의 제조

[0104] 건조 중량을 기준으로 플라이애쉬 25중량%, 제올라이트 10중량%, 활성탄 5중량%, 규조토 10중량%, 점토 28중량%, 카올린 10중량%, 벤토나이트 2중량%, 폐유리 7중량%, 물유리 3중량%를 자동저울에서 평량하여 다공구조체용 원료를 준비하였다.

[0105] 습식 분쇄를 위해 상기의 다공구조체용 원료중에 플라이애쉬를 제외한 모든 원료를 물과 함께 볼밀에 넣고 13시간 가동하여 비중 1.43, 잔사율 1.25%(230mesh표준체)의 분쇄슬러리를 얻었다. 이 슬러리를 교반탱크에 출토한 후 플라이애쉬를 투입하면서 교반, 혼합 하였다. 교반혼합된 슬러리를 스프레이드라이어에서 파우더 수분 6.2%, 파우더 입도 0.5mm 이상 9.2%, 파우더 입도 0.08mm 이하 2.3%의 구형파우더 형상의 다공구조체를 제조하였다.

[0106] 상기의 구형파우더 형상의 다공구조체를 유압프레스의 몰드 펀치에 넣은 후 330kg/cm²의 압력으로 가압하여 300mm×600mm×5mm 규격의 성형반제품을 제조하고, 이 성형반제품을 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(Kiln)에서 소성대 최고온도 760℃, 소성대 유지시간 2분, 총 소성시간 38분으로 비스킷 반제품을 제조하였다.

[0107] (2)유약의 제조

[0108] 건조 중량을 기준으로 저융점프리트(Frit) 70중량%, 카올린 7중량%, 유리(Glass)그래놀 10중량%, 음이온제 4중량%, 황균제 4중량%, 원적외선방사물질 5중량%의 유약원료를 준비하였다.

[0109] 상기의 유약 원료 중에서 유리(Glass)그래놀을 제외한 나머지 원료를 물과 함께 볼밀에 넣은 후 가동하여 잔사율 1.8%(325mesh), 비중 1.55의 유약 1차슬러리를 제조하였다. 건조 중량으로 유약 1차슬러리 90중량%에 유리(Glass)그래놀 10중량%를 교반, 혼합하여 비중 1.6의 시유용 유약을 제조하였다.

[0110] 상기의 유약에 사용되어진 음이온제는 토르말린, 일라이트, 게르마늄이 1:1:1 중량비의 원료를 사용하였고, 황균제는 은(Ag), 아연(Zn), 구리(Cu)를 치환시킨 제올라이트계 무기황균제를 사용하였다. 또한 원적외선방사물질은 맥반석 및 티타니아를 1:1 중량비로 혼합한 원료를 사용하였다.

[0111] 상기의 유약을 상기 (1)에서 얻은 비스킷 반제품 표면에 노즐 1.5mm의 스프레이 건으로 145gr/m² 도포하여 시유 반제품을 제조하였다.

[0112] (3)소성

[0113] 상기 (2)에서 얻은 시유반제품을 롤러 소성가마(킬른)에서 예열대, 소성대, 냉각대로 이루어진 롤러 소성가마(Kiln)에서 소성대 최고온도 800℃, 소성대 유지시간 2분, 총 소성시간 45분으로 미세다공타일의 완제품을 제조하였다.

[0114] <시험예 1>

[0115] 상기 실시예에서 사용된 플라이애쉬, 점토, 카올린, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트, 폐유리, 물유리의 다공구조체 원료의 화학성분과 이들로 제조한 다공구조체에 대해 XRF(X-선형광분석기)분석기를 이용하여 분석하고 그 결과를 다음 표 1-1, 표 1-2에 나타내었다.

[0116] 표 1-1. 다공구조체 원료 및 다공구조체의 성분분석 결과

[0117]

시료명	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
플라이애쉬	51.99	32.43	5.52	2.32	1.40
점토	56.09	26.82	0.64	0.06	0.37
카올린	50.12	29.89	1.04	3.94	1.06
규조토	71.81	9.42	2.04	0.26	0.80

제올라이트	67.20	13.14	1.38	1.61	1.25
벤토나이트	69.29	14.44	1.85	1.04	1.78
페유리	53.90	13.70	-	22.40	0.44
물유리	37.00	-	0.05	-	-
다공구조체	55.52	23.72	1.17	1.37	0.90

[0118]

[0119] 표 1-2. 다공구조체 원료 및 다공구조체의 성분분석 결과

[0120]

시료명	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	B ₂ O ₃	Ig..loss
플라이애쉬	0.79	0.36	1.61	-	2.88
점토	1.06	0.15	0.30	-	11.55
카올린	0.34	1.54	0.09	-	9.31
규조토	1.23	0.65	0.34	-	9.65
제올라이트	2.77	2.99	0.26	-	5.11
벤토나이트	1.89	2.65	0.28	-	5.12
페유리	0.14	0.97	0.32	7.34	-
물유리	-	17.50	-	-	-
다공구조체	0.76	2.26	0.25	0.42	9.25

[0121]

[0122] <시험예 2>

[0123] 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일의 소지인 다공구조체의 소성수축율, 강열감량, 흡수율, 소성강도 등의 소성물성을 KS규격의 시험방법으로 측정하고 그 결과를 아래의 표 2에 나타내었다.

[0124] 표 2. 다공구조체의 소성물성 결과

[0125]

소성수축율	강열감량	흡수율	소성강도
0.53%	9.36%	26.58%	93.2kg/cm ²

[0126] <시험예 3>

[0127] 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일 완제품의 원적외선 방사율 및 방사에너지 측정결과를 다음 표 3에 나타내었다.

[0128] 상기에서 미세다공타일 완제품의 원적외선 방사율 및 방사에너지는 FT-IR Spectrometer를 이용하여 40℃에서 흑체(Black Body) 대비로 측정하였으며, 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일은 92.4%의 높은 방사율과 3.73×10⁻²W/m²의 방사에너지를 가짐을 확인할 수 있었다.

[0129] 표 3. 미세다공타일의 원적외선 방사율 및 방사에너지

[0130]

항목	평균방사율 (5~20μm)	방사에너지(W/m ²)
실시예의 미세다공타일	0.924	3.73×10 ⁻²

[0131] <시험예 4>

[0132] 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일의 음이온 방출량을 측정하고 그 결과를 다음 표 4에 나타내었다.

[0133] 상기에서 미세다공타일의 음이온 방출량 시험은 접지식 이온 테스터기(Ion Tester)를 사용하여 미세다공타일의 표면에 접지한 후 음이온 방출 개수를 측정한 결과로써 1,210ion/cc의 높은 음이온 방출량을 확인할 수 있었다.

[0134] 표 4. 미세다공타일의 음이온 방출량 측정결과

[0135]

항목	음이온 방출량
실시예의 미세다공타일	1,210 ion/cc

[0136] <시험예 5>

[0137] 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일에 대해 암모니아 및 포름알데히드의 탈취시험을 측정하고 그 결과를 다음 표 5에 나타내었다.

[0138] 표 5의 미세다공타일의 암모니아 및 포름알데히드에 대한 탈취시험은 FT-IR로 잔류가스농도를 측정한 결과로써 암모니아 및 포름알데히드의 탈취율은 120분 경과 후 96.8%와 83.5%의 높은 탈취율을 확인 할 수 있었다.

[0139] 표 5. 미세다공타일의 암모니아 탈취시험 결과

[0140]

항목	시험항목	경과시간(분)	탈취율(%)
실시예의 미세다공타일	암모니아	120	96.8
	포름알데히드	120	83.5

[0141] <시험예 6>

[0142] 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일의 흡습량 및 방습량을 측정하고 그 결과를 다음 표 6에 나타내었다.

[0143] 상기의 미세다공타일의 흡습량 및 방습량의 측정은 항온항습기에서 온도 25℃, 상대습도(RH) 90%, 24시간 방치 후의 흡습량 측정과, 온도 25℃, 상대습도(RH) 50%, 24시간 방치후의 방습량을 측정한 결과 301gr/m²의 흡습량과 286gr/m²의 방습량을 확인할 수 있었다.

[0144] 표 6. 미세다공타일의 흡습량 및 방습량 측정결과

[0145]

항목	시험항목	측정결과 (gr/m ²)	측정조건
실시예의 미세다공타일	흡습량	301	25℃, RH 90%, 24시간
	방습량	286	25℃, RH 50%, 24시간

[0146] <시험예 7>

[0147] 상기 실시예에서 제조한 미세다공타일의 항균시험을 측정하고 그 결과를 다음 표 7에 나타내었다.

[0148] 상기의 미세다공타일의 항균시험은 필름밀착법에 의거하여 사용공시균주 *Staphylo coccus aureus* ACTT 6538(황색포도상구균) 및 *Escherichia coli* ATCC 25922(대장균)에 대한 항균 시험 결과 각각 99.8%의 높은 항균력을 확인할 수 있었다.

[0149] 표 7. 미세다공타일의 항균시험 결과

[0150]

항목	시험항목	세균감소율(%)
실시예의 미세다공타일	황색포도상구균	99.8
	대장균	99.8

[0151]

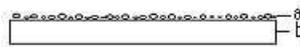
[0152] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

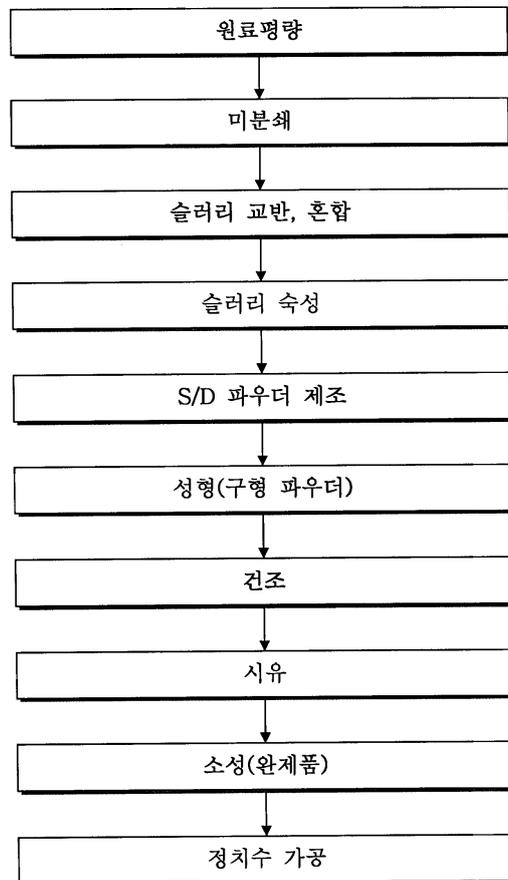
- [0153] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 미세다공타일의 예시도이며,
- [0154] 도 2a 본 발명에 따른 미세다공타일의 제조방법 중 구형파우더의 건식생산 1차 소성방식을 나타낸 공정도이고,
- [0155] 도 2b는 본 발명에 따른 미세다공타일의 제조방법 중 구형파우더의 건식생산 2차 소성방식을 나타낸 공정도이다.
- [0156] 도 3a은 본 발명에 따른 미세다공타일의 제조방법 중 분말파우더의 습식생산 1차 소성방식을 나타낸 공정도이고,
- [0157] 도 3b은 본 발명에 따른 미세다공타일의 제조방법 중 분말파우더의 습식생산 2차 소성방식을 나타낸 공정도이다.

도면

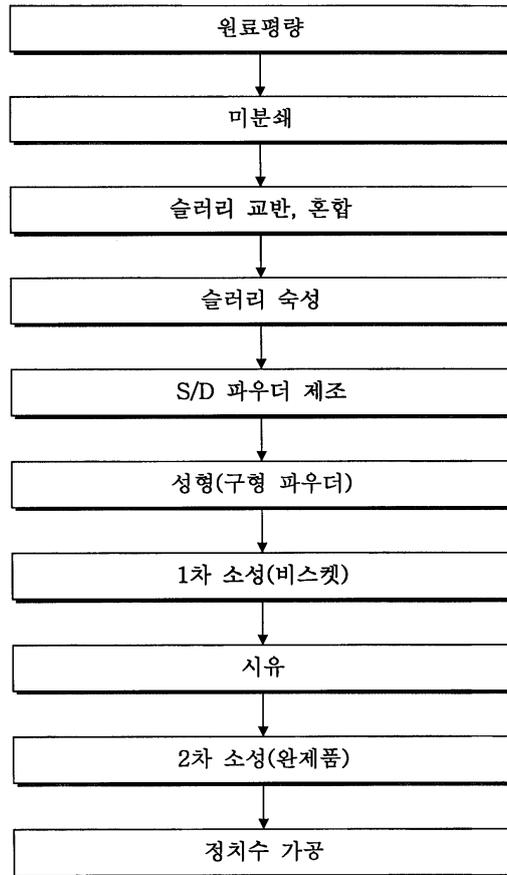
도면1



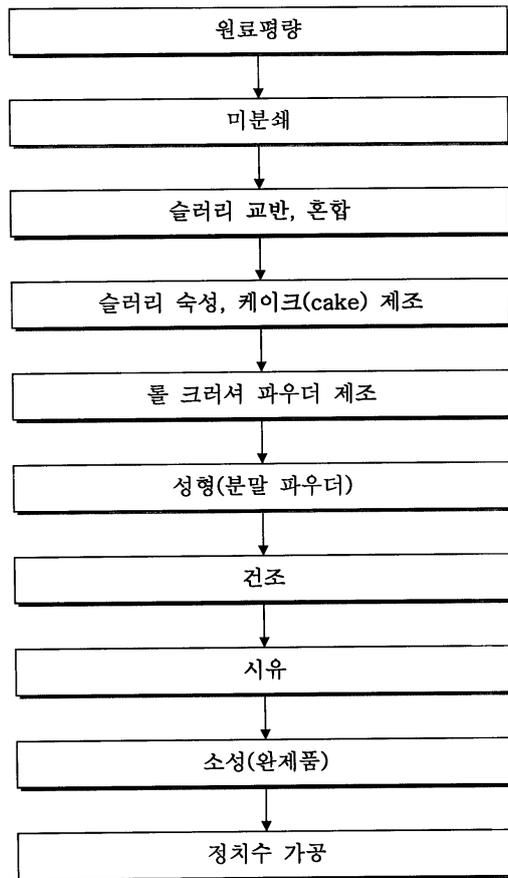
도면2a



도면2b



도면3a



도면3b

