



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월16일
 (11) 등록번호 10-1034402
 (24) 등록일자 2011년05월03일

(51) Int. Cl.
C04B 14/10 (2006.01) *C04B 33/04* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0106486
 (22) 출원일자 2010년10월29일
 심사청구일자 2010년10월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP10212116 A
 JP09067157 A
 KR100774807 B1
 JP04065340 A

(73) 특허권자
 한국지질자원연구원
 대전 유성구 가정동 30번지
 (72) 발명자
 김병근
 대전 유성구 용산동 대덕테크노밸리 11단지 1104
 동 302호
 박종력
 대전 유성구 송강동 청솔아파트 207-911
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 권오식, 김종관, 박창희

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김희승

(54) 해쇄 및 재분산 기능이 우수한 도자기 제조용 점토의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 a) 물을 포함한 점토 슬러리에 소듐헥사메타포스페이트, 알킬벤질디메틸암모늄클로라이드, 소듐술폴리아크릴액시드로부터 선택된 1종 이상의 해교제를 첨가하여 교반하고, 공기 버블링 시킨 후 필터링하여 점토 케이크를 얻는 단계; 및 b) 상기 점토 케이크를 건조하여 수분 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 도자기 제조용 점토의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 의해 제조된 도자기 제조용 점토는 건조후 물이 빠진 공간이 열린기공형태로 비어있어 걸보기 밀도가 작고, 압축강도가 10kgf/cm² 이하로 작아서 적은 에너지를 투입하고도 해쇄 및 재분산이 용이한 장점이 있다.

(72) 발명자
전호석
대전 서구 둔산동 한마루아파트 103동 1004호
최홍일
대전광역시 유성구 신성동 147-4번지 103호

김상배
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 110-1205
김완태
대전광역시 유성구 지족동 열매마을아파트
408-1003

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 GP2009-022
부처명 지식경제부
연구관리전문기관 산업기술연구회
연구사업명 기본사업
연구과제명 전략광물 선광/분체기술 선진화 연구
기여율 1/1
주관기관 한국지질자원연구원
연구기간 2009.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

a) 물을 포함한 점토 슬러리에 소듐헥사메타포스페이트, 알킬벤질디메틸암모늄클로라이드, 소듐술폴리아크릴 엑시드로부터 선택된 1종 이상의 해교제를 첨가하여 교반하고 공기 버블링 시킨 후 필터링하여 점토 케이크를 얻는 단계; 및

b) 상기 점토 케이크를 건조하여 수분을 제거하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 도자기 제조용 점토의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 b) 단계에서 건조는 상압 열풍 건조인 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 b) 단계 후, c) 상기 건조된 점토 케이크를 1mm 내지 10mm 크기로 분쇄하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 열풍은 60도 내지 100도 온도의 공기인 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 a) 단계에서 공기 버블링시 점토 슬러리의 점토 입자주변에 형성된 공기방울의 지름은 0.01 내지 1mm인 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 공기방울의 지름은 0.1 내지 0.3mm인 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 a) 단계에서 점토 슬러리의 건조분 100중량부에 대하여 물은 100 내지 300중량부, 해교제는 0.2 내지 10중량부로 포함하는 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 a) 단계에서 필터링은 물층과 점토 입자층으로 분리 한 후 수행하는 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 a) 단계에서 공기 버블링은 점토 슬러리 하부에서 산기관을 이용하여 수행하는 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

청구항 10

제 1항 내지 제 9항에서 선택되는 어느 한 항에 있어서,
상기 도자기 제조용 점토의 겔보기 밀도가 0.5 내지 0.8g/cm³인 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 도자기 제조용 점토의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 점토는 지름이 0.004mm 이하인 미세한 흙입자를 말한다. 암석이 풍화·분해되면, 주로 규소(硅素)·알루미늄과 물이 결합하여 점토광물이 이루어진다. 점토광물은 운모와 같은 구조를 가졌는데, 2층구조 또는 3층구조인 것도 있다. 전자는 카올린류, 후자는 몬모릴로나이트, 일라이트 등이며, 층 사이에 물, 칼륨, 철, 마그네슘 등이 들어가 여러 가지 점토광물을 이룬다. 석영 SiO₂ 이외의 조암광물은 모두 분해하여 점토광물이 된다. 점토는 문구용, 도자기 등 다양한 용도로 쓰인다. 점토는 물에 젖으면 연성이나, 물이 건조되면 딱딱해져서, 한번 사용한 점토는 딱딱하고 분쇄하기 힘들 뿐 아니라 비중이 커서 재활용하기 힘든 점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 도자기용 점토의 제조방법에 있어서, 해쇄 및 재분산이 가능한 도자기용 점토를 제조하는 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 물을 포함한 점토 슬러리에 해고제를 첨가하여 교반하고, 공기 버블링 시 밀도차이에 의한 자연 고/액 분리 단계 및 필터하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈수 및 건조 속도가 빠르고, 건조 후 해쇄 및 재분산 기능이 우수한 도자기용 점토를 제조방법에 관한 것이다.

[0005] 보다 구체적으로, 본 발명은

[0006] a) 물을 포함한 점토 슬러리에 소듐헥사메타포스페이트, 알킬벤질디메틸암모늄클로라이드, 소듐술폴리아크릴 에시드로부터 선택된 1종 이상의 해고제를 첨가하여 교반하고 공기 버블링 시킨 후 점토입자들 사이에 물과 공기가 들어간 점토슬러리 크립을 얻는 단계; 및

[0007] b) 상기 점토슬러리 크립을 밀도차이에 의한 자연 고/액 분리에 의해 1차 수분을 제거하고, 이를 필터링하여 점토케이크를 얻는 단계 ;

[0008] 를 포함하는 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 저에너지 탈수, 건조방법에 관한 것이다.

[0009] 본 발명에 의해 제조된 도자기 제조용 점토는 기질을 발포시키므로 증발표면적을 확대하거나 물이 빠진 공간이 열린기공 형태로 비어 있어 투과공기를 지나가기 쉽게 하여 건조속도를 높인다. 또한 물이 빠진 공간이 열린기공 형태로 비어 있어 겔보기 밀도가 0.5~0.8g/cm³ 로 작은 장점이 있고 무게가 가볍고 압축강도가 10kgf/cm²이하로 작아서 적은 에너지를 투입하고도 해쇄 및 재분산이 용이한 장점이 있다.

[0010] 보다 구체적으로 상기 b)단계에서 점토 케이크를 건조할 때 점토 케이크의 물통로(water pass way) 및 공기통로(air pass)를 따라서 투과공기가 쉽게 지나가 수분이 증발되기 때문에 건조속도가 빠르며, 용이한 장점이 있다. 따라서 망형기재에 올려 놓는등 중력에 의한 건조만으로도 빠르게 건조할 수 있다. 그리고, 건조된 점토 케이크는 수분이 증발된 물통로 및 공기 통로 때문에 적은 에너지를 투입하고도 해쇄 효율이 높다. 따라서 본 발명에 의한 도자기 제조용 점토의 제조방법은 점토를 일회적으로 사용한 뒤 딱딱해져서 다시 재활용할 수 없는 한계를 극복하였을 뿐 아니라 간단한 제조공정으로도 점토 슬러리를 재활용 할 수 있다.

- [0011] 이하 본 발명은 보다 상세히 설명하고자 한다.
- [0012] a) 물을 포함한 점토 슬러리에 소듐헥사메타포스페이트, 알킬벤질디메틸암모늄클로라이드, 소듐술폴리아크릴 엑시드로부터 선택된 1종 이상의 해교제를 첨가하여 교반하고 공기 버블링 시킨 후 점토입자들 사이에 물과 공기가 들어간 점토슬러리 크럼을 얻는 단계; 및
- [0013] b) 상기 점토슬러리 크럼을 밀도차이에 의한 자연 고/액 분리에 의해 1차 수분을 제거하고, 이를 필터링하여 점토케이크를 얻는 단계 ;
- [0014] 를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈수, 건조 해쇄 및 재분산 기능이 우수한 도자기 제조용 점토의 제조방법에 관한 것이다.
- [0015] 상기 b)단계에서 건조는 상압 열풍 건조인 것이 바람직하다.
- [0016] 또한 본 발명은 상기 b) 단계 후, c) 상기 건조된 점토 케이크를 1mm 내지 10mm 크기로 분쇄하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 a)단계에서 공기 버블링 시 점토 슬러리의 점토 입자주변에 형성된 공기방울의 지름은 0.01 내지 1mm인 것을 특징으로 한다. 바람직하게는 공기방울의 지름이 0.1 내지 1mm인 것이 좋으며, 보다 바람직하게는 0.1 내지 0.3mm인 것이 점토 입자 주변에 해교제와 공기방울이 형성되어 용이하게 물층과 점토 입자층으로 분리되어 부유할 수 있다. 본 발명에서 공기방울의 지름은 입자사이에 형성된 공기방울의 최소지름의 값을 측정한 것을 의미한다.
- [0018] 본 발명의 공기 버블링은 점토 입자 주변에 공기방울이 터지지 않고 존재하는 것이 바람직하고, 이를 위해서 공기 버블링은 크게 제한 받는 것은 아니나, 바람직하게는 교반하면서 이루어지고, 교반은 블레이드를 통해서 이루어지는 것이 좋으며, 산기관으로 반응기 하부 즉, 점토슬러리 하부에서 수행하는 것이 점토 입자 주변에 공기방울이 터지지 않고 존재할 수 있어 바람직하다. 또한 교반하면서, 공기 버블링 시 충분한 시간, 바람직하게는 3~5분 동안 수행하여, 점토 입자 주변에 공기방울이 충분히 형성될 수 있도록 하는 것이 좋다.
- [0019] 본 발명은 상기 b)단계에서 건조는 상압 열풍 건조인 것을 특징으로 하며, 상기 b) 단계 후, c) 상기 건조된 점토 케이크를 평균 입자크기 10mm 내지 1mm로 분쇄하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 이때 상기 열풍은 60도 내지 100도 온도의 공기인 것이 바람직하다.
- [0020] 본 발명은 상기 a)단계에서 점토 슬러리의 건조분 100중량부에 대하여 물은 100 내지 300중량부, 해교제는 0.2 내지 10중량부 포함하는 것을 특징으로 하는 도자기용 점토의 제조방법에 관한 것이다. 상기 해교제의 함량이 0.2 중량부 미만인 경우는 버블생성이 충분하지 않아 그 효과가 미미하며, 10 중량부를 초과하여도 그 효과가 더 이상 향상되지 않으므로 경제적이지 않다. 또한, 상기 해교제로는 소듐헥사메타포스페이트, 알킬벤질디메틸암모늄클로라이드, 소듐술폴리아크릴엑시드로부터 선택된 1종 이상을 사용하는 것이 바람직하며, 이들을 사용함으로써 목적으로 하는 입자크기의 버블을 생성시킬 수 있다.
- [0021] 본 발명은 물을 포함한 점토 슬러리에 해교제를 첨가하여 교반하는데 특징이 있다. 상기 물을 포함한 점토슬러리를 그대로 두면, 점토가 가라앉아 점토층과 물층으로 분리된다. 상기 물의 양은 상기범위를 포함 하였을 때 점토 입자에 수막이 생기기에 충분하며, 해교제의 범위는 점토입자 주변에 공기방울과 해교제가 효과적으로 형성하기위한 범위이다. 이때 해교제를 첨가 교반하고, 공기버블링을 하게 되면, 점토입자주변에 공기방울과 해교제가 둘러싸여 부유하게 된다.
- [0022] 본 발명에서 점토 슬러리는 도자기를 가공하여 딱딱해진 상태의 점토슬러리를 포함하며, 본 발명의 제조방법에 의해 해쇄하여 다시 점토로 활용할 수 있다. 점토 광물 등의 딱딱한 점토를 사용할 때는 습식 분쇄하여 점토슬러리로 사용할 수 있다.
- [0023] 상기 a)단계에서 필터링은 물층과 점토 입자층으로 분리 된 후 수행하는 것을 특징으로 하며, 상기 필터 방법은 제한받지 않는다. 본 발명은 상기 a) 단계에서 공기 버블링 시 산기관을 통해 점토 슬러리 하부에서 버블링하는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 b)단계에서 건조하여 수분 제거 시, 본 발명은 망형기체에 올려놓기만 하여도 중력에 의하여, 제조된 도자기 제조용 점토 입자사이의 물통로(water pass way)를 통해서 일차적으로 물이 빠져나간다. 이후 건조하게 되면, 공기 버블링을 통해 형성된 공기방울로 인하여 공기통로(air pass way)가 형성되어 건조시간이 단축되는

장점이 있다.

[0025] 또한 본 발명은 c) 상기 건조된 점토 케이크를 1mm 내지 10mm 크기로 분쇄하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 크기에서 해쇄가 용이하게 될 수 있다.

[0026] 본 발명에 의한 도자기용 점토는 해쇄하여 사용할 수 있으며, 해쇄는 제한받는 것은 없으나 어트리션밀, 제트밀을 사용하는 것이 좋다. 본 발명에 의해 제조된 도자기 제조용 점토의 겉보기 밀도는 0.5 내지 0.8 g/cm³인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의해 제조된 도자기 제조용 점토는 건조 후 물이 빠진 공간이 열린 기공형태로 비어있어 비중이 작고, 압축강도가 10kgf/cm²이하로 작아서 적은 에너지를 투입하고도 해쇄 및 재분산이 용이한 장점이 있다.

[0028] 보다 구체적으로 상기 b)단계에서 건조 시 점토 케이크의 물통로(water pass way) 및 공기 통로(air pass)를 따라서 수분이 증발되기 때문에 건조속도가 빠르며, 겉보기 밀도가 낮아 가볍기 때문에 건조 후 이동이 용이한 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하는 본 발명의 구체적인 설명을 위하여 일예를 들어 설명하는 바, 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0030] [실시예1]

[0031] 카올린 100g, 물150g을 혼합하여 점토 슬러리를 제조하였다. 상기 점토 슬러리를 그대로 두어 가라앉히고, 물과 카올린이 분리가 되어, 카올린이 침전을 하면, 소듐헥사메타포스페이트 4g을 넣어 교반하였다. 상기 교반은 블레이드를 사용하여 수행하였다. 교반한 점토 슬러리는 공기 버블링을 하되, 디스크 형 산기관을 사용하여 점토 슬러리 하부로부터 공기 버블링(공기방울의 지름은 0.1-0.5mm)을 5분 동안 수행하였다. 공기 버블링을 수행한 후, 그대로 두어 물층과 점토 입자층이 분리되면 0.007mm의 필터로 점토 입자층을 걸러 낸 후 점토 케이크를 제조하였다. 제조한 점토케이크를 체반에 올려 80℃에서 열풍건조를 180분 수행하여 수분을 제거하여 건조하였다. 이를 다시 사용하기위하여 어트리션밀을 이용하여 습식방법으로 분쇄를 하면 건조에 의한 응집 이전의 상태로 쉽게 해쇄되는 것을 확인하였다.

[0032] 또한, 제조된 도자기용 점토의 겉보기 밀도를 측정한 결과, 0.7 g/cm³인 것을 확인하였다.

[0033] [실시예2]

[0034] 상기 실시예1과 동일하게 실시하되 알킬벤질디메틸암모늄클로라이드를 사용한 것에 차이가 있으며, 나머지는 상기 실시예1과 동일하게 실시하였다.

[0035] 제조된 도자기용 점토의 겉보기 밀도를 측정한 결과, 0.8g/cm³인 것을 확인하였다.