



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월15일
(11) 등록번호 10-1706512
(24) 등록일자 2017년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 9/00 (2006.01) B29C 44/04 (2006.01)
B29C 44/34 (2006.01) C08J 9/04 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01) C08K 3/20 (2006.01)
C08K 3/34 (2006.01) E04B 1/78 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08J 9/0066 (2013.01)
B29C 44/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0123967
(22) 출원일자 2016년09월27일
심사청구일자 2016년09월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP10139522 A*
JP2000087499 A*
US04328136 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
양현경
부산광역시 남구 신선로 365 한미르관 908호
이주현
부산광역시 남구 신선로 365 한미르관 907호
(74) 대리인
남건필, 박종수, 차상윤

전체 청구항 수 : 총 10 항

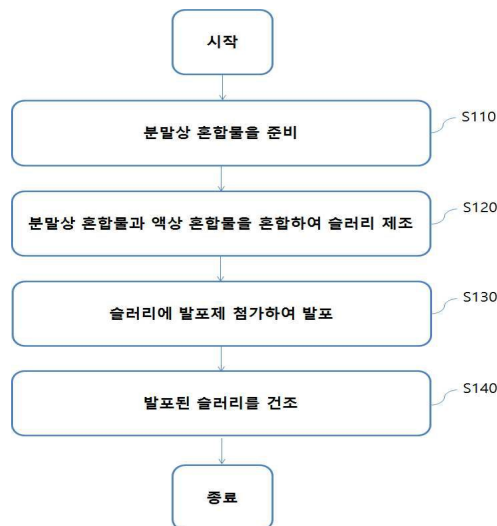
심사관 : 홍상표

(54) 발명의 명칭 건축자재용 발포체 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 건축자재용 발포체 및 이의 제조 방법에서, 본 발명의 건축자재용 발포체의 제조 방법은 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 분말상 혼합물을 준비하는 단계, 상기 분말상 혼합물에 액상규산칼륨, 라텍스, 및 물을 포함하는 액상 혼합물을 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계, 상기 슬러리에 발포제를 첨가하여 발포하는 단계, 및 상기 발포된 슬러리를 건조시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 44/3469 (2013.01)

C08J 9/0085 (2013.01)

C08J 9/04 (2013.01)

C08K 3/04 (2013.01)

C08K 3/20 (2013.01)

C08K 3/34 (2013.01)

E04B 1/78 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

세라믹 분말, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 분말상 혼합물을 준비하는 단계;

상기 분말상 혼합물에 액상규산칼륨, 라텍스, 및 물을 포함하는 액상 혼합물을 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계;

상기 슬러리에 과산화수소를 첨가하여 발포시키는 단계; 및

상기 발포된 슬러리를 건조시키는 단계를 포함하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슬러리를 제조하는 단계 이전에,

상기 커피박을 로스팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발포된 슬러리를 건조시키는 단계에서,

상기 발포된 슬러리의 건조는 60 °C 초과 120 °C 미만의 온도에서 가열하여 수행하는 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 세라믹 분말은 맥반석, 황토석, 감람석(Olivine), 고령토(Kaolin), 규산염 광물(Silica Mineral), 규조토(Diatomite), 규회석(Wollastonite), 납석(Pyrophyllite), 돌로마이트(Dolomite), 리튬광물(Lithium Minerals), 마그네사이트(Magnesite), 보크사이트(Bauxite), 벤토나이트(Bentonite), 부석(Pumice), 붕산염광물(Borate), 사문석(Serpentine), 산성백토(Acid clay), 산화철(Iron Oxide), 석류석(Garnet), 탄산광물(Carbonate Minerals), 애타풀자이트(Attapulgit), 세피오라이트(Sepiolite), 연옥(Nephrite), 인회석(Apatite), 일라이트-운모(Illite-Mica), 장석(Feldspar), 진주암(Perlite), 질석(Vermiculite), 제올라이트(Zeolite), 중정석(Barite), 활석(Talc), 규조토(diatomaceous earth), 흑연(Graphite), 헥토라이트(Hectorite), 점토광물(Clay Minerals), 지르코늄 광물(Zirconium Minerals), 티타늄 광물(Titanium Minerals), 투어마린(Tourmaline), 전기석, 흡실리카(Fume silica), 에어로겔(Aerogel), 플라이애쉬(Fly ash), 및 고로 슬래그 분말 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 분말상 혼합물은 금속 분말을 더 포함하고,

상기 금속 분말은 금(Au), 은(Ag), 아연(Zn), 알루미늄(Al), 철(Fe), 마그네슘(Mg), 및 주석(Sn) 중 적어도 어느 하나의 분말을 포함하는 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체의 제조 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

세라믹 분말, 활성 탄소, 커피박, 액상규산칼륨 및 라텍스를 포함하고,

세라믹 분말, 활성 탄소, 커피박, 액상규산칼륨 및 라텍스를 포함하는 슬러리가 발포되어 경화된,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 슬러리는 금속 분말을 더 포함하고,

금속 분말을 포함하는 슬러리가 발포되어 경화됨으로써, 금속 분말을 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 발포체의 압축강도는 2 Mpa 내지 4 Mpa인 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체.

청구항 10

제7항에 있어서,

기공들에 공기층이 형성되어 단열성을 갖는 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 발포체는 인테리어용 또는 단열용 패널, 블록, 또는 경량 골재로 이용 가능한 것을 특징으로 하는,

균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 건축자재용 세라믹 발포체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건축자재용 발포체에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 커피박을 포함하는 건축자재용 발포체 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 에너지원의 가격이 증가함에 따라, 전세계적으로 에너지 절감 기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 우리나라는 필요로 하는 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있으며, 이것은 한 해 동안의 에너지 수입액이 전체 수입액의 20 % 이상을 차지할 정도로 엄청난 규모이다. 국내 전체 에너지 소비량의 약 30% 정도는 건축물을 통해 손실되고 있고, 때문에, 건축물을 통한 에너지 절약의 필요성이 더욱 대두되고 있다.

[0003] 건축물을 통해 에너지를 절약하기 위한 한 방법으로는 건축물의 철저한 단열시공이 있다. 건축물 내에서 열손실을 방지하고 단열효과를 극대화하기 위한 물질로 발포성 물질들에 대한 연구가 활발하며, 이러한 발포체 단열재로는 발포폴리스타이렌, 유리면, 발포폴리에틸렌, 폴리우레탄폼, 질석(Vermiculite), 퍼라이트(Perlite), 우레아폼, 셀룰로오스 보온재, 연질섬유판, 페놀폼 및 에어로겔 등이 있다.

[0004] 그러나, 종래의 단열성을 발포체들은 화재 발생 시 유독가스 방출에 의해 인체에 치명적인 피해를 가할 위험성이 매우 높을 뿐만 아니라 환경오염을 가속화시키는 위험성이 있을 수 있고, 일부 에어로겔과 같은 단열성 물질들은 자재비가 고가로, 특수용도가 아닌 일반적인 용도에서는 많은 비용을 필요로 하는 단점이 있다. 때문에, 에너지 절감을 위한 건축자재 및 단열소재로서 다방면의 분야에 사용되지 못하고 제한적으로 사용될 수밖에 없는 실정이다.

[0005] 때문에, 종래의 문제점을 해결할 수 있고 구조적 성능이 우수하며, 친환경적이고 경제적인 새로운 건축용 자재에 대한 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 목적은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결할 수 있고 경제적이고 친환경적이며, 우수한 단열 효과를 나타낼 수 있는 건축자재용 발포체의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결할 수 있고 경제적이고 친환경적이며, 우수한 단열 효과 및 구조적 성능을 나타낼 수 있는 건축자재용 발포체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 목적을 위한 건축자재용 발포체의 제조 방법은 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 분말상 혼합물을 준비하는 단계, 상기 분말상 혼합물에 액상규산칼륨, 라텍스, 및 물을 포함하는 액상 혼합물을 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계, 상기 슬러리에 발포제를 첨가하여 발포시키는 단계, 및 상기 발포된 슬러리를 건조시키는 단계를 포함한다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 슬러리를 제조하는 단계 이전에, 상기 커피박을 로스팅하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 발포된 슬러리를 건조시키는 단계에서, 상기 발포된 슬러리의 건조는 60 °C 초과 120 °C 미만의 온도에서 가열하여 수행할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 세라믹 분말은 상기 세라믹 분말은 맥반석, 황토석, 감람석(Olivine), 고령토(Kaolin), 규산염 광물(Silica Mineral), 규조토(Diatomite), 규회석(Wollastonite), 납석(Pyrophyllite), 돌로마이트(Dolomite), 리튬광물(Lithium Minerals), 마그네사이트(Magnesite), 보크사이트(Bauxite), 벤토나이트(Bentonite), 부석(Pumice), 붕산염광물(Borate), 사문석(Serpentine), 산성백토(Acid clay), 산화철(iron Oxide), 석류석(Garnet), 탄산광물(Carbonate Minerals), 애타풀자이트(Attapulgite), 세피올라이트(Sepiolite), 연옥(Nephrite), 인회석(Apatite), 일라이트-운모(Illite-Mica), 장석(Feldspar), 진주암(Perlite), 질석(Vermiculite), 제올라이트(Zeolite), 중정석(Barite), 활석(Talc), 규조토(diatomaceous earth), 흑연(Graphite), 헥토라이트(Hectorite), 점토광물(Clay Minerals), 지르코늄 광물(Zirconium

Minerals), 티타늄 광물(Titanium Minerals), 투어마린(Tourmaine), 전기석), 흡실리카(Fume silica), 에어로 겔(Aerogel), 플라이애쉬(Fly ash), 및 고로 슬래그 분말 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 금속 분말은 금(Au), 은(Ag), 아연(Zn), 알루미늄(Al), 철(Fe), 마그네슘(Mg), 및 주석(Sn) 중 적어도 어느 하나의 분말을 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 발포체는 과산화물일 수 있다. 이때, 상기 과산화물은 과산화수소일 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 목적을 위한 건축자재용 발포체는 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소, 커피박, 액상규산칼륨 및 라텍스를 포함하고, 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소, 커피박, 액상규산칼륨 및 라텍스를 포함하는 슬러리가 발포되어 경화된다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 발포체의 압축강도는 2 Mpa 내지 4 Mpa일 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 발포체는 다수의 기공들을 포함하고, 상기 기공들에 공기층이 형성되어 단열성을 가질 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 발포체는 인테리어용 또는 단열용 패널, 블록, 또는 경량 골재로 이용 가능할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 건축자재용 발포체 및 이의 제조 방법에 따르면, 본 발명은 균일한 기공의 크기 및 분포를 가지고 우수한 단열 효과를 나타낼 수 있으며, 우수한 압축 강도를 나타내는 건축자재로서 이용 가능한 발포체를 제공할 수 있다. 본 발명의 발포체는 균일한 기공의 크기 및 분포를 가지므로 공기 접촉 면적이 넓고, 본 발명의 발포체의 기공들에 의해 형성되는 공기층에 기인하여 열손실을 방지하고 단열 효과를 극대화할 수 있다. 또한, 본 발명은 커피 추출 잔재인 커피박을 재활용하여 건축 자재용 발포체 제조함으로써, 친환경적인 건축자재용 발포체를 제공할 수 있다. 뿐만 아니라, 커피 원두의 로스팅에 따른 탄화와 분쇄에 의한 입자화, 및 커피 추출에 따른 불필요 성분의 제거가 이루어진 커피박을 재활용함으로써, 탄화 입자를 제조하기 위한 별도의 공정이 필요하지 않아, 경제적 절감 효과를 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 건축자재용 발포체의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건축자재용 발포체를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 건축자재용 발포체를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 발포체들의 압축 강도를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 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 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0023] 도 1은 본 발명의 건축자재용 발포체의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 건축자재용 발포체를 제조하기 위해, 먼저, 분말상 혼합물을 준비한다(단계 S110).
- [0025] 상기 분말상 혼합물은 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소 및 커피박을 포함할 수 있고, 상기 성분들이 균일하게 혼합된 혼합물일 수 있다.
- [0026] 세라믹은 무기질 고체 재료 중 하나로, 협의로는 도자기, 시멘트, 유리 등과 같이, 미분말을 소성하여 얻어지는 고체 재료를 의미할 수 있고, 광의로는 금속산화물, 붕화물, 탄화물, 질화물, 또는 이들의 혼합물이나 화합물의 소결체를 포함하는 비금속 무기물의 고체 재료의 총칭을 의미할 수 있다. 상기 세라믹 분말은 세라믹의 분말을 의미할 수 있고, 세라믹을 형성할 수 있는 세라믹 원료의 분말을 의미할 수도 있다. 상기 세라믹 분말은 맥반석, 황토석, 감람석(Olivine), 고령토(Kaolin), 규산염 광물(Silica Mineral), 규조토(Diatomite), 규회석(Wollastonite), 납석(Pyrophyllite), 돌로마이트(Dolomite), 리튬광물(Lithium Minerals), 마그네사이트(Magnesite), 보크사이트(Bauxite), 벤토나이트(Bentonite), 부석(Pumice), 붕산염광물(Borate), 사문석(Serpentine), 산성백토(Acid clay), 산화철(Iron Oxide), 석류석(Garnet), 탄산광물(Carbonate Minerals), 애타풀자이트(Attapulgite), 세피오라이트(Sepiolite), 연옥(Nephrite), 인회석(Apatite), 일라이트-운모(Illite-Mica), 장석(Feldspar), 진주암(Perlite), 질석(Vermiculite), 제올라이트(Zeolite), 중정석(Barite), 활석(Talc), 규조토(diatomaceous earth), 흑연(Graphite), 헥토라이트(Hectorite), 점토광물(Clay Minerals), 지르코늄 광물(Zirconium Minerals), 티타늄 광물(Titanium Minerals), 투어마린(Tourmaline), 전기석, 흡실리카(Fume silica), 에어로겔(Aerogel), 플라이애쉬(Fly ash), 및 고로 슬래그 분말 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 본 발명의 세라믹 분말은 상기 암석편, 광석편 등을 적어도 일부 포함하는 모래일 수 있다. 상기에서 세라믹 분말을 예시적으로 언급하였으나, 본 발명이 특정 물질에 제한되는 것은 아니다.
- [0027] 금속 분말은 금(Au), 은(Ag), 아연(Zn), 알루미늄(Al), 철(Fe), 마그네슘(Mg), 및 주석(Sn) 중 적어도 어느 하나의 분말을 포함할 수 있다. 금속 분말을 예시적으로 언급하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 활성 탄소(activated carbon)는 대부분의 구성 물질이 탄소질로 이루어진 물질로, 활성탄과 같은 의미일 수 있다. 본 발명의 활성 탄소는 건축자재용 발포체에 포함됨으로서 기계적 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0029] 커피박은 커피 생두를 로스팅한 커피 원두를 기계적으로 분쇄한 상태의 커피 분말로부터 고온의 물로 커피를 추출하고 남은 잔여물을 의미한다. 일례로, 커피박은 에스프레소 머신, 드립커피용 커피 머신으로부터 커피를 추출하고 남은 부산물일 수 있다. 커피박은 커피 찌꺼기, 커피떡, 커피 그라운드 등과 같은 의미일 수 있다. 커피박은 생두의 로스팅 과정을 통해 절반 이상이 탄화될 수 있고, 커피 추출 시 물과 함께 유기물과 같은 불필요한 성분들이 제거되므로 추가적인 가공 공정이 필요하지 않다. 때문에, 커피박은 복잡한 탄화 공정이나 추가적인 가공 공정 없이도 우수한 탄화 소재로서 사용할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 커피박을 이용함으로써, 용이한 공정을 통해 발포제와 반응하여 균일한 크기의 기공이 형성된 친환경적인 발포체를 형성할 수 있다.
- [0030] 이와 달리, 본 발명의 커피박은 상기 분말상 혼합물을 제조하기 이전에, 상기 커피박을 간단히 로스팅할 수도 있다. 로스팅은 고온의 온도에서 볶는 과정으로, 즉, 상기 커피박은 로스팅에 의해 더 탄화시킨 탄화 커피박일 수 있고 이를 상기 다른 성분들과 혼합하여 분말상 혼합물을 준비할 수 있다.
- [0031] 본 발명은 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소, 및 커피박을 포함하는 분말상 혼합물을 이용하여 우수한 경도를 갖는 발포체를 형성할 수 있다. 이때, 세라믹 분말, 금속 분말은 본 발명의 발포체의 바디(매트릭스)를 구성할 수 있고, 활성 탄소 및 커피박은 발포체의 경도를 향상시키는 역할을 할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 활성 탄소는 숯과 같은 역할을 통해 상기 발포체의 습도 조절성을 제공할 수 있다. 즉, 상기 발포체는 활성 탄소를 포함함으로써, 자체 습기 제어 성질을 나타낼 수 있다. 때문에, 상기 발포체를 건축자재로 이용시, 습도가 높은 날에는 수분을 내부에 품고 습도가 낮은 날에는 다시 방출하여 대기 중의 습도와 평형을 이루게 할 수 있고, 이에 따라, 쾌적한 환경을 제공할 수 있다.
- [0033] 뿐만 아니라, 상기 커피박은 발포체의 경도 향상과 더불어, 본 발명의 발포체가 형상을 유지하는데 역할을 할 수 있고, 상기 슬러리를 발포 시, 발포제와 반응하여 균일한 크기 및 분포를 갖는 기공들이 형성되도록 할 수 있다. 즉, 본 발명의 발포체는 상기 커피박을 이용함으로써, 균일한 크기 및 분포의 기공들을 포함하고 상기 발포체의 형상 유지력이 우수할 수 있다.
- [0034] 그 다음, 분말상 혼합물과 액상 혼합물을 혼합하여 슬러리를 제조한다(단계 S120).
- [0035] 상기 액상 혼합물은 액상규산칼륨, 라텍스, 및 물을 포함할 수 있다.

- [0036] 액상규산칼륨은 액상규산염 중 액상규산나트륨과 함께 가장 널리 사용되고 있는 무기화합물로, $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ 의 몰비와 농도에 따라 다양한 용도로 사용되고 있다. 액상규산염은 일반적으로 접착 및 결합, 분산, 완충작용, 필름형성, 내부식성 등의 성질과, 환경적 안전성과 견고한 결합력, 사용취급상의 용이성, 방청성, 내열성, 난연성 등을 가지고 있어서 다양한 산업분야에서 활용도 높은 무기화합물로 사용되고 있지만, 기존에 많이 이용되고 있는 액상규산나트륨은 건조 후 공기 중의 CO_x 와 반응하여 탄산염을 생성하기 때문에 백화(chalking) 현상을 초래하거나, 장시간 수분과의 접촉시 물에 의해 해리되는 단점이 있다. 때문에, 액상규산나트륨을 사용하는 경우 백화현상으로 인해 건축자재로서 부적합할 수 있다. 반면, 액상규산칼륨은 액상규산나트륨과 비교하여 백화에 강하고 내열성이 우수한 장점이 있다. 본 발명은 상기 슬러리에 액상규산칼륨을 포함함으로써, 기존의 액상규산나트륨을 이용함에 따라 발생하는 백화현상을 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 슬러리를 발포체 형성되는 발포체의 내열성, 내부식성 등을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 라텍스는 천연 고무 라텍스 및 합성 고무 라텍스 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 천연 고무 라텍스는 고무 식물의 수피에 상처를 냈을 때 흘러나오는 흰색의 액상 물질을 의미하고, 상기 액상 물질은 유기물 또는 무기물의 수용액에 천연 고무가 분산질로 분산된 콜로이드 졸 상태일 수 있다. 합성 고무 라텍스는 합성 고무나 합성수지가 콜로이드 상태로 물에 분산된 것으로, 일반적으로 합성 고무를 에멀션화 중합시켜 에멀션으로 만들어진 라텍스를 의미한다. 상기 슬러리는 상기 라텍스를 포함하고 있어, 이를 이용하여 형성되는 본 발명의 발포체는 라텍스의 본딩 성질에 의해 향상된 경도를 나타낼 수 있다. 즉, 라텍스는 본 발명의 발포체의 경도를 향상시키는데 역할을 할 수 있고, 이에 따라, 본 발명의 발포체는 우수한 압축 강도를 나타낼 수 있다.
- [0038] 이때, 물은 상기 분말상 혼합물과 상기 액상 혼합물이 균일하게 혼합될 수 있는 적절한 농도가 되도록 적당량 첨가될 수 있다.
- [0039] 이어서, 슬러리에 발포제를 첨가하여 발포시킨다(단계 S130).
- [0040] 상기 발포제는 상기 슬러리에 첨가 시 상기 슬러리와 반응하여 기포를 발생시키고 상기 슬러리에 기공을 형성할 수 있는 물질일 수 있고, 일례로, 상기 발포제는 과산화수소와 같은 과산화물일 수 있다. 상기 발포제로서 예시적으로 과산화물을 언급하였으나, 본 발명의 발포제는 상기에서 설명한 바와 같이, 슬러리에 첨가되어 가스를 생성하여 슬러리 내에 공기 입자를 만들 수 있는 물질이면 가능하고, 예시된 물질이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0041] 상기 슬러리는 커피박을 포함함으로써, 상기 슬러리에 발포제를 첨가 시, 상기에서 설명한 바와 같이 균일한 기공의 크기와 분포를 나타내는 다공성 발포체를 형성할 수 있다.
- [0042] 그 다음, 발포된 슬러리를 건조시켜, 본 발명의 건축자재용 발포체를 제조한다(단계 S140).
- [0043] 상기 발포된 슬러리의 건조는 가열에 의해 수행될 수 있다. 이때, 상기 발포된 슬러리는 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 초과 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 미만의 온도 범위에서 가열하여 건조시킬 수 있다. 상기 발포된 슬러리를 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이하의 온도에서 건조시키는 경우, 슬러리 내에 발포에 의해 형성된 기포들이 유지되지 못할 수 있다. 상기 발포된 슬러리를 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이상의 온도에서 건조시키는 경우, 기공의 크기가 균일하지 않고 과도하게 큰 기공들이 형성될 수 있고, 기공들이 서로 겹쳐져 발포체 내에 크랙이 형성될 수 있다. 때문에, 상기 발포된 슬러리는 80 내지 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 온도 범위에서 건조시키는 것이 바람직할 수 있고, 보다 바람직하게는 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 건조시킬 수 있다.
- [0044] 이때, 상기 발포된 슬러리를 건조시키는 과정에서, 상기 슬러리와 상기 발포제의 지속적인 반응에 의한 기공의 형성과 더불어, 상기 슬러리의 액상 물질이 상기 슬러리로부터 제거됨에 따라서도 기공이 형성될 수도 있다.
- [0045] 본 발명의 발포체는 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소, 커피박, 액상규산칼륨 및 라텍스를 포함하고, 세라믹 분말 및 금속 분말 중 적어도 어느 하나와 활성 탄소, 커피박, 액상규산칼륨 및 라텍스를 포함하는 슬러리가 발포되어 경화된다.
- [0046] 본 발명의 발포체는 건축 자재로서 구성될 수 있는 충분한 압축 강도를 가질 수 있다. 일례로, 본 발명의 발포체의 압축 강도는 2 Mpa 내지 4 Mpa 일 수 있다. 또한, 본 발명의 발포체는 균일한 기공의 크기 및 분포를 가질 수 있다. 상기 발포체는 균일한 크기 및 분포의 기공들을 포함하고 있어, 상기 발포체의 공기 접촉 면적이 넓고 상기 발포체의 기공들에 공기층이 형성되어 우수한 단열 효과를 나타낼 수 있다. 다시 말하면, 본 발명의 발포체에 형성된 공기층은 그 자체로 단열 효과가 우수하고, 뿐만 아니라, 상기 공기층에 의해 가열 또는 냉각 과정에서 대류 현상을 방지하여 단열 효과를 극대화할 수 있다. 때문에, 본 발명의 발포체는 기존의 경량 기포 콘크리트(Autoclaved Aerated Concrete, AAC)를 대체할 수 있는 건축자재로서 이용 가능할 수 있다. 경량 기포 콘

크리트는 오토클레이브(처리) 경량 콘크리트(Autoclaved Lightweight Concrete, ALC)라고도 하고, 고온(약 180 ℃)고압(약 10기압)의 오토클레이브 하에서 증기 양생하여 만든 경량의 기포 콘크리트를 의미한다. 경량 기포 콘크리트는 단열성, 내화성, 습도조절성 등이 뛰어나 건축자재로서 많이 이용되고 있으나, 경량 기포 콘크리트 내부에 수분이 많을 경우에는 건축자재로 이용 시 강도 및 단열성능의 저하뿐만 아니라, 곰팡이 발생 등의 문제가 발생할 수 있기 때문에 습도를 주의해야하는 단점이 있다. 때문에, 경량 기포 콘크리트는 증기양생의 특성상 생산 직후 습기를 머금고 있어, 양생 후 비교적 장기간의 건조 시간(최소 1개월)이 필요하고, 또한, 경량 기포 콘크리트를 건축자재로서 이용하여 시공한 경우, 경량 기포 콘크리트가 대기의 습도와 평형을 이뤄 습도를 조절하기 위해서는 마감 후 일반적으로 12~24 개월 정도의 기간이 필요하다. 반면, 본 발명의 발포체는 경량 기포 콘크리트와 같이 별도의 단열재가 없이도 우수한 단열성을 가질 수 있고, 2 Mpa 내지 4 Mpa의 우수한 압축 강도를 나타낼 수 있으므로 건축자재로 이용 시 우수한 구조적 성능을 나타낼 수 있으며, 장기간의 건조가 필요하지도 않아 빠른 시공 시간을 가질 수 있고 비용을 절감시킬 수 있는 장점이 있다. 때문에, 기존의 경량 기포 콘크리트의 단점을 보완하고 이를 대체할 수 있는 대체재로서 본 발명의 발포체를 이용할 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명은 원하는 용도, 형상 등에 적합한 다양한 형태의 몰드(틀)를 이용하여, 상기 슬러리를 몰드에서 발포하여 다양한 형상, 크기를 갖는 발포체를 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 발포체를 용도 및 목적에 맞는 건축자재로서 이용할 수 있으며, 용도 및 목적 적합하게 제조할 수 있으므로 우수한 시공성을 나타낼 수 있다. 일례로, 상기 발포체는 패널일 수 있다. 이와 달리, 상기 발포체는 블록일 수도 있다. 따라서, 본 발명의 발포체는 우수한 단열 효과 및 구조적 성능을 나타낼 수 있고, 내장재, 외장재, 벽재, 바닥재, 골재 등의 다양한 유형의 건축자재로서 이용할 수 있다.

[0048] 뿐만 아니라, 본 발명은 액상규산나트륨을 이용하지 않고도 균일한 기공이 형성된 발포체를 형성할 수 있으므로, 종래의 액상규산나트륨을 사용하여 발포체를 형성함에 따라 발생하는 발포체의 백화 현상을 해결할 수 있다. 때문에, 백화 현상이 향상된 우수한 미관성을 나타낼 수 있고, 본 발명의 발포체는 건물의 실내외 인테리어용 자재로서도 이용할 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명의 발포체는 커피박을 포함하여 형성된 발포체로서, 폐기 시 매립 및 생분해가 가능할 수 있어 친환경적인 건축자재로 이용할 수 있고, 커피 생두의 로스팅에 따른 탄화와 분쇄에 의한 입자화, 및 커피 추출에 따른 불필요 성분의 제거가 이루어진 커피박을 재활용함으로써, 용이한 공정으로 발포체를 형성할 수 있으며 폐자원을 재활용 측면에서 환경적임과 동시에, 자재비, 추가 공정 비용 등의 비용을 절감할 수 있어 경제적인 수 있다.

[0050] 이하에서는, 구체적인 실시예들을 들어, 본 발명의 건축자재용 발포체의 제조 방법을 설명하기로 한다.

[0051] 본 발명의 실시예 1에 따라, 모래 24 g, 활성 탄소 24 g, 및 커피박 24 g을 혼합하여 분말상 혼합물을 제조하였다. 그 다음, 액상규산칼륨 100 mL, 라텍스 20 mL, 및 물 50 mL을 혼합한 액상 혼합물과 상기 제조한 분말상 혼합물을 혼합하고 30분 동안 교반하여 균일하게 혼합된 슬러리를 제조하였다. 라텍스는 금호석유화학 KSL362 라텍스를 사용하였다. 이어서, 상기 슬러리에 과산화수소 0.1 mL를 첨가하여 상기 슬러리를 발포시키고, 100 ℃의 온도에서 건조시켜, 본 발명의 실시예 1에 따른 건축자재용 발포체 1(이하, 발포체 1)을 제조하였다.

[0052] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건축자재용 발포체를 설명하기 위한 도면으로, 상기 발포체 1을 촬영한 사진이다.

[0053] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예 1에 따라 커피박을 포함하는 슬러리로부터 균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 발포체 1을 형성하였음을 확인할 수 있다. 이것은 본 발명에 따라 커피 추출 잔재인 커피박을 재활용하여 발포체를 제조할 수 있음을 의미한다. 또한, 제조된 발포체 1은 백화 현상이 없고, 기공들이 대체적으로 균일한 기공의 크기 및 분포를 나타내는 것을 확인할 수 있다. 이것은 상기 발포체 1이 공기와 접촉하는 면적이 넓고, 기공들에 의해 형성되는 공기층에 기인하여 열손실을 방지하고 단열 효과를 나타낼 수 있음을 의미한다.

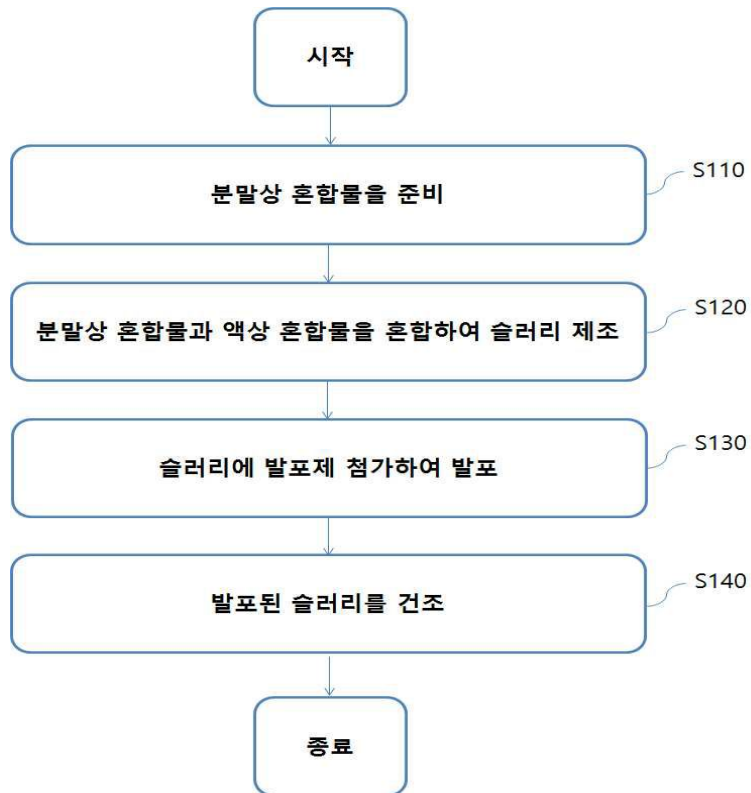
[0054] 그 다음, 본 발명의 실시예 2에 따라, 모래 24 g, 알루미늄 분말 12 g, 활성 탄소 24 g, 및 커피박 24 g을 혼합하여 분말상 혼합물을 제조한 후, 액상규산칼륨 100 mL, 라텍스 20 mL, 및 물 50 mL을 혼합한 액상 혼합물과 상기 분말상 혼합물을 혼합하고 30분 동안 교반하여 균일하게 혼합된 슬러리를 제조하였다. 그 다음, 상기 슬러리에 과산화수소 0.1 mL를 첨가하여 상기 슬러리를 발포시키고, 100 ℃의 온도에서 건조시켜, 본 발명의 실시예 2에 따른 건축자재용 발포체 2(이하, 발포체 2)를 제조하였다.

[0055] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 건축자재용 발포체를 설명하기 위한 도면으로, 상기 발포체 2를 촬영한 사진이다.

- [0056] 도 3을 함께 참조하면, 본 발명의 실시예 2에 따라 대체적으로 균일한 기공의 크기 및 분포를 갖는 발포체 2를 형성하였음을 확인할 수 있다. 이것은 상기 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라 커피 추출 잔재인 커피박을 재활용하여, 백화 현상이 없는 발포체를 제조할 수 있음을 의미하고, 또한, 제조된 발포체 2가 대체적으로 균일한 기공의 크기 및 분포를 나타내므로, 상기 발포체 1과 같이 단일 효과를 나타낼 수 있음을 의미한다.
- [0057] 이어서, 본 발명의 실시예 1 및 2에 따른 발포체 1 및 2의 압축 강도를 측정하였고, 이를 일반적으로 건축자재로서 이용되는 시멘트를 사용한 블록의 압축 강도와 비교하였다.
- [0058] 시멘트를 사용한 블록과 비교하기 위해, 먼저, 포틀란 시멘트 90 g과 물 40 mL를 혼합하고 30분 동안 교반하여 슬러리를 제조한 후, 70 °C에서 건조하여, 비교예 1에 따른 시멘트 블록을 제조하였다.
- [0059] 또한, 포틀란 시멘트 90 g과 물 40 mL를 혼합하고 30분 동안 교반하여 슬러리를 제조하고, 슬러리에 과산화수소 0.5 mL를 첨가하여 발포시킨 후, 70 °C에서 건조하여, 비교예 2에 따른 발포 시멘트 블록을 제조하였다.
- [0060] 상기 비교예 1 및 2에 따른 시멘트 블록 및 발포 시멘트 블록의 압축 강도를 측정하여, 본 발명의 실시예들에 따른 발포체들의 압축 강도와 비교하였다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 발포체들의 압축 강도를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0062] 도 4에서 (a)는 비교예 1에 따른 시멘트 블록의 압축 강도를 나타내고, (b)는 비교예 2에 따른 발포 시멘트 블록의 압축 강도를 나타낸다. (c)는 본 발명의 실시예 1에 따른 발포체 1의 압축 강도를 설명하기 위한 그래프를 나타내고, (d)는 본 발명의 실시예 2에 따른 발포체 2의 압축 강도를 설명하기 위한 그래프를 나타낸다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예 1 및 2에 따른 발포체 1 및 2와 비교예 1 및 2에 따른 시멘트 블록 및 발포 시멘트 블록의 압축 강도를 측정한 결과, 상기 발포체 1의 압축 강도는 2.31 Mpa를 나타냄을 확인할 수 있다. 이것은 발포 공정을 통해 형성된 시멘트 발포체인 발포 시멘트 블록의 압축 강도 1.08 Mpa 보다 우수한 압축 강도이고, 상기 발포체 1의 압축 강도가 시멘트 블록의 압축 강도 3.33 Mpa 보다는 상대적으로 낮은 압축 강도를 나타내기는 하지만, 상기 발포체 1이 일반적으로 건축자재로서 이용하기 위해 요구되는 압축 강도인 1.9 내지 3.4 Mpa 범위 내의 압축 강도를 나타냄을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명의 발포체 1의 압축 강도는 건축자재로서 이용하기 충분히 우수한 압축 강도를 가짐을 확인할 수 있다.
- [0064] 또한, 본 발명의 실시예 2에 따른 발포체 2의 압축 강도는 3.384 Mpa로, 상기 발포체 2가 시멘트로만 이루어진 시멘트 블록의 압축 강도 보다도 우수한 압축 강도를 나타냄을 확인할 수 있다.
- [0065] 따라서, 본 발명에 따라, 시멘트 없이도 우수한 압축 강도를 나타낼 수 있는 발포체를 형성할 수 있고, 본 발명의 발포체를 건축자재로서 이용할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0066] 종합적으로, 상기 도 1 내지 도 4에서 확인한 바와 같이, 본 발명에 따라, 우수한 압축 강도를 나타내고, 균일한 기공의 크기 및 분포를 나타내는 발포체를 제조할 수 있음을 확인할 수 있고, 본 발명의 발포체의 특성에 기인하여, 본 발명의 발포체를 우수한 구조적 성능 및 단일 효과를 갖는 건축자재로서 이용할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0067] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

