(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0129778
(43) 공개일자 2011년12월02일

(51) Int. Cl.
C04B 26/22 (2006.01) *C04B 14/28* (2006.01)
C04B 14/02 (2006.01) *C04B 14/36* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0049346
(22) 출원일자 2010년05월26일
심사청구일자 2010년05월26일
기술이전 희망 : **기술양도**, **실시권허여**, **기술지도**

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
(주)광아
서울 은평구 증산동 191-1 2층
(72) 발명자
김수인
광주광역시 북구 용봉동 용봉현대아이파크아파트 105동 1004호
(74) 대리인
위병갑, **성정현**

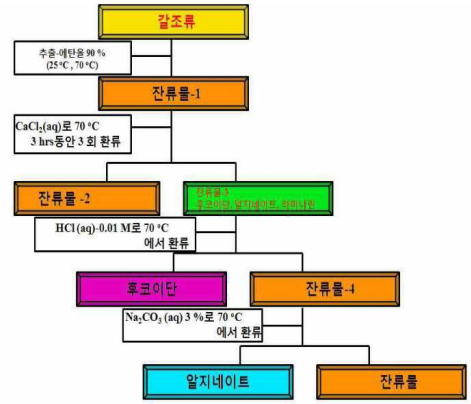
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 해조류를 이용한 건축용 회반죽 조성물 및 이의 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 해조류를 이용한 건축용 회반죽 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 자연친화적이고 시공 후의 심미감이 뛰어나며 시공후 경화속도, 견고성, 조기강도 및 인장력이 우수할 뿐만 아니라 균열이 없고 치밀하고 표면 평활도도 높은 건축용 회반죽 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 건축용 회반죽 조성물은 결합제로서 알긴산(HMWA)을 사용하고 나아가 저분자화 알긴산(LMWA)을 소량 혼합하여 사용함으로써 종래 회반죽의 단점을 보완하고 회반죽의 표면 물성을 좋게 하고 균열이 없는 마감재를 얻을 수 있었으며 관련 공정의 정량화된 기초를 확립할 수 있었다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 000366590109
부처명 중소기업청
연구관리전문기관
연구사업명 산학연 공동기술개발지원사업
연구과제명 해조류를 이용한 새생명 건축 바이오자재 개발
기여율
주관기관 조선대학교산학협력단
연구기간 2009년 6월 1일 ~ 2010년 3월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

소석회, 저분자화 알긴산, 고분자화 알긴산 및 물을 포함하는 건축용 회반죽 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저분자화 알긴산 및 고분자화 알긴산은 해조류에서 유래된 것이고, 제분자화 알긴산 대 고분자화 알긴산의 함량은 1:1.5~2.5인 것을 특징으로 하는 건축용 회반죽 조성물.

청구항 3

소석회에 물을 첨가하여 슬러리화하는 단계;

상온에서 0.5~1.5시간 교반후 하룻밤(overnight) 정치하는 단계; 및

저분자화 알긴산 및 고분자화 알긴산을 혼합하여 교반하는 단계를 포함하는 건축용 회반죽 조성물의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 고분자화 알긴산은 건조된 해조류를 에탄올로 추출하고 무기물질은 제거하며 상기 추출물에 약산을 처리한 후 Na_2CO_3 수용액 내에서 수득된 것이고, 상기 저분자화 알긴산은 상기 고분자화 알긴산을 과산화수소에 용해시킨 후 약 40~60℃에서 30분~60분 초음파를 조사하여 해중합(depolymerization)후 무수 에탄올로 세척함으로써 수득된 것임을 특징으로 하는 건축용 회반죽 조성물의 제조방법.

청구항 5

제1항의 건축용 회반죽 조성물 및 수사를 포함하는 회반죽 모르타르.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 해조류를 이용한 건축용 회반죽 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 자연친화적이고 시공 후의 심미감이 뛰어나며 시공후 경화속도, 견고성, 조기강도 및 인장력이 우수할 뿐만 아니라 균열이 없고 치밀하고 표면 평활도도 높은 건축용 회반죽 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 건축공간에서 인간은 화석원료에 제품들에 의한 독성 건축자재의 남용으로 심각한 환경 및 건강상의 문제가 유발되었다. 친환경 소재란 생산 또는 소비 때에 오염물질을 발생시키지 않거나 기존의 다른 소재에 비해 상대적으로 적게 방출하는 소재를 말한다. 어떤 제품을 생산 또는 소비할 때에는 배연, 폐수, 폐기물 등을 통해 다양한 오염물질을 방출하게 된다. 최근 들어 아파트나 전원주택 등을 분양 할 때, 건강과 환경에 안전한 건자재 등을 사용했다는 표현을 강조하는 경우가 많다. 그러나 그 의미가 너무 막연하고 광범위해서 구체성을 갖기 어렵고 막상 구매를 생각하는 사람에게는 생소하게 들린다. 이처럼 인간의 건강과 환경을 고려하는 의미를 대략 다음의 몇 가지 카테고리로 정리할 수 있다.

[0003] 1) 부유 화학 물질에 의한 실내공기 오염의 저감

[0004] - 부유 화학물질의 함유량, 방출 량이 적은 건자재 사용

[0005] - 가급적 독성이 없는 또는 저독성 물질의 천연 재료

[0006] 2) 생물에 의한 건강 피해를 저감시키는 것

[0007] - 기본적으로 항균성을 갖는 또는 향균 처리된 건자재 사용

[0008] - 해충방제 처리된 건자재 사용

[0009] 3) 온열 환경을 쾌적하게 한 것

[0010] 4) 습도 환경을 쾌적하게 한 것

[0011] - 조습 성을 가진 건자재 사용

[0012] - 단열성능 배려

[0013] 최근 들어 주택, 빌딩 등의 외장 뿐 아니라, 실내의 마감재 또는 벽지를 대신해 유성 또는 수성도료를 이용하여 마감하는 경향이 두드러지고 있다. 벽지를 대신하여 마감재로서 도료를 칠하는 경우 시공성 및 경제성이 우수한 장점이 있다.

[0014] 그러나 종래의 유성도료는 흡·방습성이 부족하기 때문에 바깥 기온이 낮아지는 동계에는 난방으로 인하여 실내의 습도가 높아지면서 벽면에 결로가 발생하고, 검은색 곰팡이나 세균이 발생하는 원인 된다. 또한 유성도료 및 합성 마감재를 사용하는 경우 화학적으로 합성된 휘발성 물질을 용제로 사용함으로써 유해한 휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOC)이 실내로 방출 되어 피부병 및 호흡기 장애의 원인이 되기도 한다. 이러한 화학재료의 환경적인 문제점으로 인하여 유기용제를 사용하지 않는 수성도료 또는 친환경 기능성을 강화한 마감재에 대한 수요가 점점 확대되고 있다.

[0015] 회반죽은 우리 민족이 근래에 들어 사용해온 친환경 건축 마감재이며 유해성 화학물질이 전혀 첨가 되지 않은 천연 재료이다. 영구 보존이 필요로 되는 근대 건축물 문화재의 많은 부분이 회반죽 마감이나 회반축 칠의 형태로 되어 있어 이의 공정이나 응용에 대한 많은 연구와 이해가 필요하다. 일본의 경우 실내 내벽에 회반죽 마감을 선호하는 주거 문화로 이와 관련된 매우 다양한 종류의 특허를 찾아볼 수 있는데 반해 국내의 기업이나 관련 기관에서는 회반죽의 과학적 기초 및 응용연구가 거의 없는 실정이다. 석회의 사용은 기능면에서나 장식면에서 오랜 역사를 갖고 있다. 석회를 묽게 물에 섞어 석회페인트를 만들어 벽체를 마감하는 미장법을 화이트워시(White Wash) 또는 라임워시(LimeWash, 석회페인트로 마감미장)라고 하는데 얇게 미장하여 벽체를 보호하면서 미적인 아름다움을 구현할 수 있다. 즉 회반죽은 천연재료 특유의 시각적 질감, 안정성 있는 중후한 마무리와 조습성 (調濕性, 흡습 및 방습성), 항균성 및 방화성의 기능이 뛰어나기 때문에, 예로부터 건축의 벽이나 천장 등의 도포 벽재 및 마무리 재료로서 사용되어 왔다. 석회는 물과 섞인 상태로 공기에 접촉 하게 되면 탄화작용을 일으켜 서서히 탄산석회 결정이 만들어지고 석회암 상태로 굳어지게 된다. 이와 같이 석회석 결정이 커지면서 벽체의 미장층과 결합하게 되는데 이러한 결정은 놀랄 정도의 빛 반사효과가 있기 때문에 건축물을 더욱 아름답게 빛나게 할 수 있다. 그러나 회반죽은 소석회가 공기 중의 이산화탄소를 흡수하여 경화하는 성질이 있기 때문에 건조 경화 시에 수축이 커서 갈라지거나 굴곡 및 충격강도가 약하여 부서지기 쉽다는 단점이 있고, 만일 두껍게 칠한 경우에는 수축률이 커지는 경향이 있으며, 작업성이 좋지 않아서 숙련된 작업자만이 시공을 할 수 있는 단점이 있다. 또한, 국내에서는 회벽을 마감 및 도장재로서 선호하지 않는 경향이 있어 국내 기업에 의한 연구개발 및 생산은 이루어지지 않고 있는 실정이다.

[0016] 종래 회반죽의 시공은 우선 현장에서 원료인 해조류를 열수 추출하고 이를 결합제로 하여 석회와 물로 혼합하고 반죽하여 재료를 제조해서 사용하는 것이 일반적이다. 그러나 석회, 결합제 및 물의 배합 비율은 각 시공업자마다의 경험 및 기량에 따라서 다르기 때문에 업자에 의한 격차가 나기 쉽고 일정한 품질을 얻을 수 없다는 문제가 있다. 이 때문에, 미리 석회와 결합제를 혼합해서 현장에서 물만을 배합하면 되는 형태(분체 혼합 회반죽 조성물), 또는 미리 석회, 결합제 및 물을 혼합해서 현장에서 즉시 사용할 수 있는 형태 (미리 제조된 회반죽 조성물, 물 함유 회반죽 조성물)의 것이 요구되었다. 더욱이 회반죽은 여러 가지 친환경성과 미적 질감이 뛰어남에도 불구하고 시공 후 경화 속도 및 견고성에서 다소 미흡함이 있고 조기강도와 인장력이 낮아 사용에 불편함이 있다.

[0017] 본 발명이 속하는 분야의 종래의 기술과 관련하여 특허출원 공개 2000-0024267은 건축자재의 내부에 황토와 기타 볏짚 또는 인체에 유익한 각종 원료를 함유하여 건축자재를 구성함으로써 황토에 의한 원적외선의 방출을 도모하고 있으나 상기 본 발명의 과제는 해결하지 못하고 있다. 또한 특허출원 공개 10-2001-0069508의 경우 황토 건축자재를 일정형태 및 규격을 갖는 하나의 황토판으로 형성함으로써, 건축내부로 물이 새어들어 갈 경우에도

균열을 방지할 수 있고, 화재가 발생할 경우에도 황토판의 내화성에 의해 화재를 예방할 수 있으며, 대량생산이 가능하다고 하나 이 역시 상기 본 발명의 과제는 해결하지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서 본 발명의 목적은 자연친화적이고 시공 후의 심미감이 뛰어나며 시공후 경화속도, 견고성, 조기강도 및 인장력이 우수할 뿐만 아니라 균열이 없고 치밀하고 표면 평활도도 높은 건축용 회반죽 조성물을 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 다른 목적은 상기 건축용 회반죽 조성물의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 건축용 회반죽 조성물을 포함하는 모르타르를 제공하는 것이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 건축용 회반죽 조성물 또는 모르타르가 적용된 벽체를 제공하는 것이다.

[0022]

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여 창안된 것으로서 소석회, 저분자화 알긴산, 고분자화 알긴산 및 물을 포함하는 건축용 회반죽 조성물에 관한 것이다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 저분자화 알긴산 대 고분자화 알긴산의 함량은 1:1.5~2.5일 수 있다.

본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 조성물은 활석, 이산화티탄 및 합성제올라이트를 더 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 조성물은 상기 소석회 10중량부에 대해 상기 고분자화 알긴산 및 저분자화 알긴산을 1 내지 2중량부를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 조성물은 상기 활석 23중량%, 이산화티탄 14중량% 및 합성제올라이트 3중량%를 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 조성물은 상기 저분자화 알긴산 및 고분자화 알긴산이 해조류에서 유래된 것일 수 있다.

[0028] 또한 본 발명은 소석회에 물을 첨가하여 슬러리화하는 단계;

[0029] 상온에서 0.5~1.5시간 교반후 하룻밤(overnight) 정치하는 단계; 및

[0030] 저분자화 알긴산 및 고분자화 알긴산을 혼합하여 교반하는 단계를 포함하는 건축용 회반죽 조성물의 제조방법에 관한 것이다.

[0031] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 소석회는 패각을 약 750℃로 소성 후 밀링한 것으로서 100메쉬 이하의 입도를 갖는 것일 수 있다.

[0032] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 고분자화 알긴산은 건조된 해조류를 에탄올로 추출하고 무기물질은 제거하며 상기 추출물에 약산을 처리한 후 Na2Co3 수용액 내에서 수득된 것일 수 있다.

[0033] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 저분자화 알긴산은 상기 고분자화 알긴산을 과산화수소에 용해시킨 후 약 40~60℃에서 약 30분~60분 초음파를 조사하여 해중합(depolymerization)후 무수 에탄올로 세척함으로써 수득된 것일 수 있다.

[0034] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 해조류는 미역, 다시마, 곤포, 병포 및 천초로 이루어진 군에서 선택된 것일 수 있다. 또한 본 발명은 상기 건축용 회반죽 조성물, 및 수사를 포함하는 회반죽 모르타르에 관한 것이다.

[0035] 또한 본 발명은 상기 건축용 회반죽 조성물 또는 상기 회반죽 모르타르가 적용된 벽체에 관한 것이다.

[0036] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 벽체는 황토, 마사토 및 볏짚을 더 포함하는 것일 수 있다.

[0037] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 벽체는 삼나무 재질의 쫄대를 약 0.9× 3.0㎝로 하여 상하간격 3.0~3.6㎝

로 하고, 탁카 못으로 고정하며, 중지대는 탱자 목, 참나무, 가죽나무, 켜지 않은 육송으로 이루어진 군에서 선택되어 상하 인방에 홈을 파서 끼우고, 기둥의 간격에 맞도록 칸나누기를 하되 칸의 간격은 45.0㎝ 이하인 쫄대의 구조를 갖는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 따른 해조류를 이용한 건축용 회반죽 조성물은 자연친화적이고 시공 후의 심미감이 뛰어나며 시공후 경화속도, 견고성, 조기강도 및 인장력이 우수할 뿐만 아니라 균열이 없고 치밀하고 높은 표면 평활도를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따라 본 발명의 조성물의 성분 중 하나인 고분자화 알긴산을 추출하는 방법을 나타내는 공정도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 본 발명의 조성물의 성분 중 하나인 저분자화 알긴산을 추출하는 방법을 나타내는 공정도이다.

도 3은 도포 후 경화된 미세조직을 알아보기 위하여 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 건축용 회반죽 조성물에 있어서 최종 수분 함량이 20%이고 LMWA 및 HMWA 함량 15%에서 LMWA/HMWA 비율이 A는 1/1, B는 1/1.5, C는 1/2인 경우에 관한 석회반죽과정의 표면 미세사진이다.

도 4는 도포 후 경화된 미세조직을 알아보기 위하여 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 건축용 회반죽 조성물에 있어서 최종 수분 함량 20%이고 LMWA 및 HMWA 함량 10%에서 A는 2/1, B는 0/1인 경우, C는 예외적으로 알긴산(LMWA 및 HMWA)을 전혀 함유하지 않은 경우에 관한 석회반죽과정의 표면 미세사진이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물의 각 성분 혼합직후의 상태를 나타내는 사진으로서 (A)는 알긴산을 넣지 않고 석회만을 수화시킨 경우, (B)는 석회와 HMWA만이 함유된 경우, (C)는 석회와 LMWA:HMWA (1:2)이 함유된 경우를 각각 나타낸다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물의 경화 후의 상태를 나타내는 사진으로서 (A)는 알긴산을 넣지 않고 석회만을 수화시킨 경우, (B)는 석회와 HMWA만이 함유된 경우, (C)는 석회와 LMWA:HMWA (1:2)이 함유된 경우를 각각 나타낸다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물에 있어서 수분 함량의 영향을 나타내는 사진으로서 (A)는 최종수분 함량이 35%, (B)는 최종수분함량이 20%인 경우를 각각 나타낸다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물에 있어서 수분 함량이 20%인 경우 HMWA 함량의 영향을 나타내는 사진으로서 HMWA 함량이 (A)는 10%, (B)는 15%, (C)는 20%인 경우를 각각 나타낸다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물에 있어서 수분 함량이 20%인 경우 LMWA:HMWA의 비율의 영향을 나타내는 사진으로서 (A)는 1:1, (B)는 1:2인 경우를 각각 나타낸다.

도 10은 회반죽 조성물에 있어서 수분 함량이 20%이고 HMWA만이 함유된 경우의 표면사진으로서 HMWA 함량이 (A)는 10%, (B)는 15%인 경우를 각각 나타낸다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조의 일예를 나타내는 사시도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조의 일예를 나타내는 사시도이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조의 종단면도를 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조의 종단면도를 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조의 종단면도를 나타내는

도면이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조를 나타내는 사시도이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따라 제조된 회반죽 조성물이 적용된 벽체 구조의 종단면도를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 발명의 목적은 자연친화적이고 시공 후의 심미감이 뛰어나며 시공후 경화속도, 견고성, 조기강도 및 인장력이 우수할 뿐만 아니라 균열이 없고 치밀하고 표면 평활도도 높은 건축용 회반죽 조성물을 제공하는 것으로서 본 발명의 건축용 회반죽 조성물은 소석회, 저분자화 알긴산, 고분자화 알긴산 및 물을 포함한다. 본 발명의 회반죽 조성물은 건축물의 실내, 실외 벽이나 천장의 마감재로 사용될 수 있다.

[0041] 먼저 본 발명에서 사용되는 용어는 다음과 같은 의미를 갖는다.

[0042] 1) 해조류(海藻類-Sea weeds): 염수에 서식하는 식물로서 청조류, 갈조류, 홍조류 등으로 분류되는 바다 식물이다. 용도로는 식품, 염료, 의약품, 연료, 비료, 가축사료, 건축용 등 여러 방면으로 활용되고 있다. 보다 구체적으로 본 발명품에 사용되는 주된 해조류는 갈조류(褐藻類=PHAEOPHYCEA)와 홍조류(紅藻類=RHODOPHYCEAE)가 바람직하다. 그 중 알긴산이 다량으로 함유된 갈조류인 미역이나 다시마 종류로 일컬어지는 곤포(昆布)류를 주로 사용한다. 홍조류로는 병포, 천초 등을 들 수 있는데 홍조류인 병포는 붉은 색소가 추출되기 때문에 사용시 주의를 요한다. 천초는 본 발명에서 필요시 소량(약 1:3)혼합할 수도 있다. 이는 짧은 시간에 다량의 알긴산을 추출해야 할 경우에 사용할 수 있는 비율이다.

[0043] 2) 석회석(石灰石-lime stone): 석회석을 건축에 사용한 역사는 기원전 10,000년부터로 추정하고 있다(황혜주: 한국생태환경건축학회논문집 vol.10 No.2 2010.04 p.4). 광석을 가공한 분말상의 천연재료로 우리나라에서도 주택, 궁궐, 사찰, 사당, 관청건물, 건축물의 내.외벽 미장, 장묘, 성곽에 사용되었고, 토질개량을 위한 농업, 공업, 도로등에 사용되는 재료다.

[0044] 3) 황토(黃土-Loess): 풍성층의 흙으로 황색의 빛을 띠는 미세한 분말의 점토를 말하며 방균 및 인체에 유익한 방사선을 배출하는 천연재료, 의약 재료 및 화장품, 미용, 건축, 담장, 염색, 방충 및 살충재, 바다 적조현상의 퇴치용으로 이용되고 있다.

[0045] 4) 패각류: 바다에 서식하는 조개류와 굴 등의 껍질로서 이를 소성, 분쇄하여 분말로 만들어 자연 석회석의 원료로 사용할 수 있다.

[0046] 5) 회반죽(Lime dough): 석회석이나 패류의 분말을 수사와 해조류의 추출물인 알긴산을 혼합하여 만든 백색모르타르로서 건축물의 실내외 치장재로 사용하는 액화성의 모르타르이다.

[0047] 6) 수사(삼,麻-Hemp): 대마의 식물 줄기의 껍질을 미세한 분말로 가공하여 회반죽의 점성과 연성 및 균열방지를 위한 첨가재로 사용하는 성분이다. 통상적으로 시판되는 수사 1포량은 약 600g이다. 본 발명에 적용할 경우 엉켜진 수사를 두들겨 부드러운 솜으로 가공하고 용기에 넣은 후 해조류 추출물을 넣어 완전히 풀어지게 한다. 해조류 추출물이 온기가 있을 때 분말석회를 서서히 부어가면서 혼합한다. 엉킨 덩어리가 전혀 없게 하고, 지나치게 무르거나 굳어서도 안 된다. 용도, 바르는 횟수 및 반죽(Workability)상태에 따라 함량을 조절하며 사용한다.

[0048] 7) 볏짚(Rice straws): 벼 식물의 줄기(볏짚)를 3~5㎝로 절단하여 숙성시킨 황토 모르타르의 첨가재이다. 균열방지와 경량화, 방습, 흡음, 차열재로 사용하는 건축자재의 첨가재로 사용하기 위한 자연재료이며 전통주택의 지붕재, 움막이나 덮개, 새끼, 짚 문화 국가의 각종 생활용구의 제작재료로도 사용된다.

[0049] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여 창안된 것으로서 소석회, 저분자화 알긴산, 고분자화 알긴산 및 물을 포함하는 건축용 회반죽 조성물에 관한 것이다.

[0050] 상기 저분자화 알긴산 및 고분자화 알긴산은 바람직하게는 해조류에서 유래된 것이다. 알긴산은 회반죽이 건조경화시에 수축이 커서 갈라지거나 굴곡 및 충격강도가 약하여 부서지기 쉬운 점을 극복하도록 하고 재료들의 결합촉진과 균열방지를 위한 결합제(binder)로서 작용한다. 곤포, 병포 등 기타 미역 다시마 등의 해조류에 다량 함유(평균 60%이상) 되어 있는 알긴산(alginic acid, 천연물의 평균 분자량, 약 200,000 Da)의 경우 통상적으로 고분자구조로서 다가 양이온(multivalent cations)이 존재할 경우 겔화(gellation) 특성 및 이화학적 특성의 변화로 인해 건축재료 물성이 우수하게 변하게 된다. 즉 겔화 속도를 필요한 정도로 조절할 수 있고 경화 후의 물

성을 증진시킬 수 있다. 본 발명의 고분자화 알긴산(High Molecular Weight Arginate, HMWA)이란 이러한 알긴산을 가르킨다. 알긴산을 황토와 함께 사용할 경우 황토 속의 양이온으로부터 상기 특성을 유도할 수도 있다. 한편 본 발명의 저분자화 알긴산(Low Molecular Weight Arginate, LMWA)이란 상기 알긴산의 분자를 해중합(depolymerization) 시킨 것으로서 회반죽 조성물의 겔화를 빠르게 할 수 있을 뿐 아니라 혼합된 재료들 사이의 수소 결합(hydrogen bonding)으로 인하여 경화를 견고히 하고 조습성을 조절할 수 있게 한다. 이에 따라 본 발명의 회반죽 조성물은 흡습성을 조절하여 실내에 일정량의 수분을 보유하여 습도를 조절할 수 있게 한다.

[0051] 상기 저분자화 알긴산 대 고분자화 알긴산의 함량은 1:1.5~2.5, 바람직하게는 1:2인 것이 바람직하다. 저분자화 알긴산에 대해 고분자화 알긴산의 함량이 1.5배보다 적으면 회반죽 조성물의 경화시 표면 평활도가 낮아지고 균열이 나타날 가능성이 높아진다. 한편 저분자화 알긴산에 대해 고분자화 알긴산의 함량이 2.5배보다 많으면 회반죽 조성물의 겔화가 느리고 견고성이 떨어지며 조습성이 나빠진다. 또한 본 발명의 상기 회반죽 조성물은 활석, 이산화티탄 및 합성제올라이트를 더 포함할 수 있으며 조성물 전체에 대해 활석 약 23중량%, 이산화티탄 약 14중량% 및 약 합성제올라이트 3중량%의 함량으로 포함하는 것이 바람직하다.

[0052] 또한 본 발명의 상기 회반죽 조성물은 소석회 10중량부에 대해 상기 고분자화 알긴산 및 저분자화 알긴산을 1 내지 2중량부로 포함할 수 있다.

[0053] 한편 본 발명의 건축용 회반죽 조성물은 소석회에 물을 첨가하여 슬러리화하는 단계;

[0054] 상온에서 0.5~1.5시간 교반후 하룻밤(overnight) 정치하는 단계; 및

[0055] 저분자화 알긴산 및 고분자화 알긴산을 혼합하여 교반하는 단계를 포함하는 건축용 회반죽 조성물의 제조방법에 의해 제조될 수 있다.

[0056] 상기 소석회는 패각을 750℃로 소성 후 밀링한 것으로서 100메쉬 이하의 입도를 갖는 것이 비용면에서 바람직하다. 우선 탄산칼슘(CaCO3)이 주성분인 패각은 자연에서 상당히 안정한 물질로서, 오랜 풍화를 거친다고 해도 그 물질의 화학적 변화가 수반되어 생석회 이외의 화합물로 전환되기는 어렵다. 굴 껍질 또는 조개껍질의 화학성분인 탄산칼슘성분은 가소성이 적어 회벽 등의 석회(소석회, Ca(OH)2)를 대신하는 용도로 직접 사용하기는 어렵다. 따라서 이를 소성하여 사용하며 이 때 얻어진 석회는 소성온도에 따라 다른 화학물질이 얻어질 수 있다. 일반적으로 탄산칼슘(CaCO3)이 주성분인 석회석을 900℃로 가열하면 이산화탄소(CO2)가 제거되는 탈탄산반응이 진행되어 산화칼슘(CaO)이 형성되는데, 이것은 생석회로서 물에 침적하거나 공기 중에 노출시키면 수산화칼슘(Ca(OH)2)인 소석회가 된다. 이 소석회는 공기 중에 노출되면 이산화탄소를 흡수하여 다시 서서히 탄산칼슘(CaCO3)으로 되돌아가게 된다.

[0057] $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2\uparrow$ (생석회 생성) 900℃의 경우

[0058] $CaO(s) + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2(s)$ (소석회 생성)

[0059] $Ca(OH)_2(s) + CO_2 \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(g)$ (탄산칼슘 생성)

[0060] 소성온도가 탈탄산반응이 일어나는 온도 이상인지 이하인지에 따라, 또한 소성온도가 낮을 경우는 소성 후 물이나 공기와의 접촉여부에 따라 탄산칼슘 뿐 아니라 생석회 및 미장용 석회로 사용할 수 있는 소석회까지 다양한 물질을 얻을 수 있다.

[0061] 본 발명에서 사용할 수 있는 패각은 굴, 대합, 민물조개의 껍질 등 다양한데, 굴껍질은 생산량이 많아 쉽게 구할 수 있으며, 대합 등에 비하여 성긴 조직을 가지고 있어서 분쇄가 용이하다는 점에서 바람직하다. 또한 석회의 품질을 높이기 위해 분쇄 및 소성 시 백색분말이 많이 생성될 수 있는 큰 패각을 사용하기도 한다.

[0062] 후술하는 본 발명의 일실시예에서는 완도산 굴 껍질을 건조한 후 소성로에서 가열하여 생석회를 얻었으며 1차 중량감소율 (320℃)은 2.0% 이었고, 2차 중량감소율(700℃~750℃)은 40.2%로 CaCO3로 환산하면 94.8%의 함량이 된다. 750℃까지 소성시킨 석회를 볼 밀(ball mill)에서 밀링한 후 100 메쉬(mesh)이하의 입도만을 선택하여 사용하였다. 이에 따라 얻어진 생석회는 회반죽으로 사용할 경우 물에 반죽하여 질척한 반액체 상태로 만들어 물속에 최소 몇 일간 잠겨둔다. 물과 반응시킨 수화과정을 거친 후 물을 따라낸 반액체 상태의 석회반죽을 석회퍼티라고 부르는데 사용하지 않을 때는 물속에 보관하여 탄화작용을 중지시켜야 한다. 석회는 물과 접촉한 후 공기에 노출 되면 탄산가스를 흡수하여 탄산칼슘으로 굳어지는 기경성 물질이기 때문이다. 이미 수화 처리된 소석회의 경우도 일단 물에 최소한 하루 이틀 이상 잠겨두었다 사용하여야 한다.

[0063] 본 발명의 상기 고분자화 알긴산은 특별히 제한되지 않으나 건조된 해조류를 에탄올로 추출하고 무기물질은 제

거하며 상기 추출물에 약산을 처리한 후 Na2Co3 수용액 내에서 수득된 것이 바람직하다. 후술하는 본 발명의 일실시예에 따르면 해조류 중 곤포와 다시마의 혼합물을 도1에 나타낸 공정으로 처리하여 알긴산을 얻을 수 있었다. 즉 건조된 미역과 다시마를 에탄올로 추출하여 무기물질(Fraction A)을 제거하고 이를 약산으로 처리한 후 Na2CO3 수용액에서 알긴산을 얻었다. 얻어진 생성물은 고순도가 필요하지 않으므로 에탄올과 Na2CO3 수용액을 재처리 사용할 수 있어서 경제적이다.

[0064] 본 발명의 상기 저분자화 알긴산은 도2에서 보는 바와 같이 상기 고분자화 알긴산을 과산화수소에 용해시킨 후 약 40~60℃에서 30분~60분 초음파를 조사하여 해중합(depolymerization)후 무수 에탄올로 세척함으로써 수득할 수 있다. 후술하는 실시예에서는 고분자화 알긴산을 과산화수소에 용해시킨 후 50℃에서 45분간 초음파를 조사하였다. 에탄올에 떨어 뜨려 증류수로 씻고 증발 건조시켜 저분자화 알긴산을 얻었으며, 이의 평균분자량은 약 32000Da (Mw) 이었다.

[0065] 본 발명에 있어서 알긴산을 추출하는 해조류는 미역, 다시마, 곤포, 병포 및 천초로 이루어진 군에서 선택된 것이 바람직하다. 후술하는 본 발명의 일실시예에서 사용한 해조류인 곤포와 다시마의 성분은 다음 표1과 같이 분석되었다. 시료를 완전히 건조 시킨 후 수분은 Karl Fisher Titration으로, 회분은 Dry Ashing 법으로, 단백질은 Semi-micro 킬달(Kjeldahl)법에 의하여 조단백질 함량을 분석 하였다. 또 탄수화물은 Phenol-Sulfuric Acid for Total Carbohydrate법으로, 지질은 Soxhlet법을 이용한 조지방 정량으로 수행 하였으며 Ca, P, Fe, Na, K 등의 원소분석은 AA(원자흡광 분석)에 의하여 함량을 측정 하였다.

[0066] [표 1]

성분 / 종류	moisture (%)	raw protein (g)	lipid (g)	carbohydrate(g)	ash (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Na (mg)	K (mg)
미역	16.0	20.0	2.9	36.2	23.3	950	320	8.8	(6200)	(5500)
다시마	13.1	7.3	1.1	42.0	34.3	720	192	6.4	(3100)	(7005)

[0067]

[0068] 또한 본 발명은 상기 건축용 회반죽 조성물, 및 수사를 포함하는 회반죽 모르타르에 관한 것이다. 성분의 함량에 있어서 예컨대 99㎡(7.3m×13.5m=98.55㎡) 규모의 한식주택에 소요된 물량은 수사 약 12kg: 해조류 약 70kg: 석회 약 800kg이 바람직하다. 즉 간단히 수량화한 배합비는 수사1: 해조류5.75: 분말석회66.68의 값으로 정리할 수 있다.

[0069] 이들 원료의 판매 단위 규격은 석회 20kg/포, 수사 0.6kg/포, 곤포는 3.5kg/포로 시판되고 있다. 각 원료로 한식주택 1㎡의 규모에 소요되는 분말석회는 8.084kg/㎡, 수사는 0.12kg/㎡, 곤포는 0.71kg/㎡가 소요되어지는 값을 산출하였다. 이들 배합비에 대한 산출 근거는 하기 표 2와 같다.

[0070] [표2]

항목 / 재료	소요 (kg/포)	kg/평 (포/평)	kg/㎡ (㎡/포)	산출 근거
석 회 (20kg/포)	(800/40)	26.67 (1.33포/평)	8.084 (2.48㎡/포)	20kg/포×40포=800kg, 800kg÷30평=26.67kg/평, 26.67kg÷20kg=1.33포/평×30평=39.9포
				800kg÷99㎡=8.084kg/㎡÷20kg=0.404포/㎡ 0.404포/㎡×99㎡=39.996포≒40포 99㎡÷40포=2.48㎡/포
수 사 (0.6kg/포)	(12/20)	0.40 (0.67포/평)	0.12 (4.95㎡/포)	0.6kg/포×20포=12kg, 12kg÷30평=0.4kg/평 0.4kg÷0.6kg=0.67포/평×30=20.01포≒20포
				12kg÷99㎡=0.12kg/㎡÷0.6kg=0.20포/㎡ 0.2포/㎡×99㎡=19.80포≒20포 99㎡÷20포=4.95㎡/포
해 조 (3.5kg/포)	(70/20)	2.33 (0.66포/평)	0.71 (4.95㎡/포)	3.5kg/포×20포=70kg, 70kg÷30평=2.33kg/평 2.33kg÷3.5kg=0.67포/평×30평=20.1포≒20포
				70kg÷99㎡=0.71kg/㎡÷3.5kg=0.20포/㎡ 0.20포/㎡×99㎡=19.80포≒20포 99㎡÷20포=4.95㎡/포
개발 결과	-산출근거는 기존의 여러 건축물에 사용되었던 경험 값을 기준으로 평균화 하였다. -30평정도의 전통 한식기와 집(주택이나 사찰)에 소요되었던 재료의 량을 기준으로 하였다. -전체 소비량은 수사 0.6kg들이 20포, 해조류 3.5kg들이 70kg, 석회 20kg들이 40포이다. -개발 정리된 배합비는 수사 1: 해조류 5.75(6): 석회 66.68(67)의 값을 추출 개발되었다.			

[0071]

[0072] 또한 본 발명은 상기 건축용 회반죽 조성물 또는 상기 회반죽 모르타르가 적용된 벽체에 관한 것이다. 경우에 따라 상기 벽체는 황토, 마사토 및 볏짚을 더 포함하는 황토 바탕재에 본 발명의 회반죽 조성물이 적용된 벽체일 수 있다. 또한 상기 벽체는 삼나무 재질의 쫄대를 약 0.9×3.0㎝로 하여 상하간격 3.0~3.6㎝로 하고, 탁카못으로 고정하며, 중지대는 탱자목, 참나무, 가죽나무, 켜지 않은 육송으로 이루어진 군에서 선택되어 상하 인방에 홈을 파서 끼우고, 기둥의 간격에 맞도록 칸나누기를 하되 칸의 간격은 45.0㎝ 이하인 쫄대의 구조를 갖는 것일 수 있다. 본 발명의 회반죽 조성물이 적용된 벽체의 다양한 예를 도11 내지 도17에 나타내었다. 특히 도11 및 12에 따르면 시멘트벽돌조, 소성벽돌조, 시멘트블럭조, 황토블럭조, 콘크리트조, 시멘트 모르타르, 목구조 흙벽의 바탕에 직접 회반죽 조성물을 바르는 경우 부착이 안 되었고, 두껍게 바를 경우 제품의 불필요한 소비발생, 무게에 의한 박리 또는 처짐 현상이 나타나는 문제점을 해결한 구조를 나타낸다. 즉 구조체의 바탕위에 1차 10㎜ 정도의 거친 황토를 바르고, 완전히 마른 후에 2차 3~5㎜정도의 황토를 다시 바른다. 이 때 황토에는 액화성물을 혼합하여 시공하는 공법이 바람직하다. 또한 바르는 황토벽의 두께는 약 7.6㎝까지 가능하다. 예를 들면, 바탕의 구조체에 75㎜ 각재에 의한 격자벽을 만들어 목조벽과 같이 쫄대 시공이 가능하다.

[0073] 이하 본 발명을 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 실시예에서는 본 발명의 건축용 회반죽 조성물을 제조하고 이의 물성을 측정하였다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 국한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0074] **<실시예 1>**

[0075] **건축용 회반죽 조성물의 제조**

[0076] 완도산 굴 껍질을 건조한 후 소성로에서 가열하여 생석회를 얻었으며 1차 중량감소율 (320℃)은 2.0%이었고, 2차 중량감소율(700℃~750℃)은 40.2%로 CaCO3로 환산하면 94.8%의 함량이 되었다. 750℃까지 소성시킨 석회를 볼 밀(ball mill)에서 밀링한 후 100 메쉬(mesh)이하의 입도만을 선택하였다.

[0077] 회반죽 제조를 위한 석회와 결합제인 고분자화 알긴산(HMWA) 및 저분자화 알긴산(LMWA)은 앞에서 기술한 방법으로 제조된 것을 사용했다. 즉 소석회(40 wt%) 슬러리를 상온에서 1시간 교반한 뒤, 하룻밤 동안 방치하고 난 후 소석회 1000g 대비 HMWA 및 LMWA를 200g 또는 100g 씩 넣고 활석 23 wt%, 이산화티탄 14 wt%, 합성제올라이트 3 wt%를 넣어 혼합함으로써 본 발명의 건축용 회반죽 조성물을 제조하였다. 소석회와 알긴산의 합은 전체의 60%에 상당하였다.

[0078]

[0079] **<실시예 2>**

[0080] **회반죽 조성물의 시공공정**

[0081] 먼저 외부마감 전의 아파트 외벽에 형성된 시멘트 콘크리트 벽면의 먼지를 깨끗이 털어내고 물로 말끔히 씻어낸 후 하룻밤 전에 물 분무기로 촉촉하게 물을 뿌려 적셔놓았다. 사전에 물을 뿌려 놓아야 벽면이 회반죽에서 수분을 흡수하지 못하기 때문이다. 마른 벽면이 물기를 빨아들이면 회반죽의 탄화작용이 제대로 일어나지 않게 되는데, 그렇다고 지나치게 물을 뿌려서도 안 된다. 촉촉하게 습기를 먹음을 정도인 것을 확인하고 하룻밤 후에 회반죽을 발랐다. 정밀한 시험조건 통제를 위하여 시공공정과 동일한 방법으로 페트리 디쉬(Petri dish)에 도포한 결과를 도5 및 도6에 도시하였다.

[0082] 한편 회반죽 시공공정은 너무 빠르게 건조되지 않고 경화할 때 햇볕이 직접 닿지 않게 그늘을 만들어주고, 적당히 바람을 막아주었다. 석회는 영상 5~30도 사이가 양생하는 데 가장 적절한 온도인 것일 감안하여 상온에서 회반죽을 바르고 나서 최초 2~3일 동안 적절한 습도와 온도를 유지시켜 주었다.

[0083] **<실시예 3>**

[0084] **회반죽의 경화 및 표면물성 측정**

[0085] 회반죽을 일반적으로 사용되는 도료 붓을 이용하여 시멘트 콘크리트벽 표면에 5회 도포 후 경화된 미세조직을 알아보기 위해서 광학 현미경 (Olympus)과 주사전자현미경(Hitach FE-SEM, S-800) 분석 장비를 이용하여 분석하였다. 경화 회반죽 도포물의 수분은 Karl-Fisher 법으로 측정 하였다.

[0086] 1. LMWA:HMWA 비 (알긴산 함량15%인 경우) 와 표면 물성

[0087] 도3은 도포물의 최종 수분함량 20%이고 LMWA(저분자 알긴산, 32,000Da)와 HMWA(고분자량의 천연 알긴산)의 함량을 15%로 하였을 때, 피도포물에 본 발명의 회반죽 조성물을 도포 후 경화된 광학 현미경 이미지이다. 이때 LMWA 와 HMWA의 배합비율을 달리 하였으며 (A)LMWA:HMWA 비를 1:1으로 하였고 (B)는 1:1.5, (C)는 1:2의 배합비에서 얻어진 이미지이다.

[0088] (A)의 경우 HMWA에 비해 LMWA의 함량이 50%나 되어 상대적으로 LMWA의 작용이 큰 경우인데 사진에서 보여준 대로 표면 평활도가 낮고 작은 균열이 보이는데 이는 LMWA의 지나친 H 와 OH 간의 강한 상호작용으로 인하여 표면특성이 오히려 저하된 것으로 생각된다. 또 (B)의 경우 LMWA:HMWA비는 (A)와 (C)의 중간정도로서 다소의 결함이 관찰되며 전체적으로 거의 균일한 이미지를 보이나 (C) 보다는 상태가 좋지 않다. 이미지 (C)의 경우는 LMWA:HMWA 비가 1:2로 LMWA의 비가 이미지 (A)의 경우보다 훨씬 적은 경우이며 표면이 매끄럽고 치밀하며 알맞은 기공과 높은 평활도가 관찰된다.

[0089] 2. LMWA:HMWA 비 (알긴산 함량10%인 경우) 와 표면 물성

[0090] 도4은 도포물의 최종 수분함량 20%이고 알긴산(LMWA:HMWA) 함량을 10%로 낮추어 시공한 광학현미경 이미지를 나타낸다.

[0091] (A)는 LMWA:HMWA의 비를 2:1로 하였는데 조직은 치밀한 상태를 보이나 큰 균열을 형성하였고, 대부분 균일한 평활도를 보이지 못하였다. HMWA 만을 함유하는 (B)에서도 균열과 불균일 표면 형태를 보여준다. 이는 HMWA의 혼입이 종래 기술에 해당하는 전통적 방식의 회반죽 성분과 비슷한 경우이며 작은 균열 및 미려한 표면 특성을 갖게 하기에는 문제가 있다. (C)의 경우는 회반죽에 알긴산을 전혀 함유 시키지 않은 것으로 석회를 경화시킨 예이다. 여기서는 예상대로 균열 및 전혀 치밀치 못한 표면특성과 표면이 약간 부풀어 강도가 현저히 낮아진 상태이다.

[0092] 3. 경화 전후의 LMWA:HMWA 비와 표면 물성

[0093] 페트리 디쉬에 회반죽 조성물의 경화를 시험한 결과를 도5 및 도6에 나타내었다. 도5는 회반죽 조성물의 혼합 직후의 상태를 보여 주는 것으로 시공조제는 공동으로 동일 량을 포함시켰다. (A)는 알긴산을 넣지 않고 석회만을 수화 시키는 경우이며, (B)는 석회와 HMWA만을, (C)는 석회와 LMWA:HMWA (1:2)이 함유된 경우이다. 한편 도6은 이들의 경화 후의 이미지를 보여준다. 알긴산을 전혀 넣지 않은 경우(A) 표면 치밀도가 많이 떨어지며 조직도 성글어서 원하는 정도의 강도를 얻기 힘들다는 것을 알 수 있다. HMWA (B) 보다는 HMWA:LMWA (C)이 바람직하며 LMWA:HMWA (1:2)의 함량비에서 조직이 치밀하며 표면이 평활해지는 것을 알 수 있다.

[0094] 4. 알긴산 및 수분의 함량과 표면 물성

[0095] 회반죽 시험 시료의 함량 및 경화 후 수분 함량에 따른 표면 조직현상을 전자현미경으로 관찰하여 도7 내지 도10에 나타내었다.

[0096] 도7의 (A) 와 (B)는 각각 경화된 석회의 상태로서 (A)는 최종 수분함량을 35%로 한 것이고 (B)는 수분함량을 20%로 조절한 것이다. (B)의 경우가 (A)의 경우보다 고르고 균일한 표면형태를 보인다. 알긴산이 포함된 경우에 훨씬 못 미치지만 (B)는 석회의 경화과정에서 수분이 충분히 사용되어 CaCO3로의 전환 및 이의 안정상 형성에 도움이 되었음을 의미한다. 이후의 실험은 수분함량이 20% 되는 기간을 설정하여 수행되었다.

[0097] 도8은 HMWA의 함량을 각각 10% (A), 15% (B), 20% (C)로 변화 시켰을 때의 표면 형태이다. HMWA의 함량이 증가함에 따라 더 고른 형상을 보이며 섞이는 양상이 더 균일하게 보인다.

[0098] 도9는 (A)는 LMWA:HMWA의 비를 1:1로 하고 이를 15% 섞은 회반죽 경화 후의 형태이다. 이에 따르면 두 고체상 간의 엉킴 현상을 볼 수 있고 조직은 치밀하나 균일하지 못하다. 반면 (B)는 상기 비를 1:2로 하여 LMWA의 함량을 줄인 경우로서 두 고체상 간의 고른 혼합과 알맞은 표면 형태가 형성되어 있음을 볼 수 있다.

[0099] 도10은 HMWA만 함유된 회반죽의 표면사진인데 HMWA의 함량을 10% (A), 15%(B)로 하였다. 예상한대로 두 상간의 엉킴(agglomeration)현상이 뚜렷하고 이 현상은 HMWA의 함량이 높을수록 심하였다.

[0100] 상기로부터 저분자화 알긴산 (LMWA)을 소량 사용하여 회반죽 조성물을 제조하면 치밀하고 균일한 표면 평활도와 기공성을 갖는 건축 마감재가 제공된다는 것을 알 수 있다.

[0101] **<실시예 4>**

[0102] **회반죽 경화 후의 휘발성 유기화합물(VOC) 검사**

[0103] 본 발명의 회반죽 조성물의 경화 후 휘발성 유기물을 조사하기 위하여 시료(LMWA:HMWA = 1:2 및 20% 최종함수율, 도10 (B) 시료)를 100mm x 100mm으로 하여 120mm x120mm x 10mm 의 밀폐된 철제 상자에 넣어, 55 ℃로 5 시간 유지한 후 공기를 채취하여, VOC analyser (Shimadzu VOC)로 방출 되는 휘발성 유기물을 조사하였다. 일반적으로 알려져 있는 친환경 건축 재료의 기준 (친환경성 건축자재 품질 인증제)은 다음 표3과 같다.

[0104] [표 3]

[0105] 친환경 건축 재료의 기준 (Levels -Unit: mg/m2h)

Classification		
Best	TVOC	less than 0.10
	HCHO	less than 0.08
Excellence	TVOC	more than 0.10~less than 0.20
	HCHO	more than 0.08~less than 0.05
Good	TVOC	more than 0.20~less than 0.40
	HCHO	more than 0.05~less than 0.12
Pair I	TVOC	more than 0.40~less than 2.00
	HCHO	more than0.12~less than 0.60
Pair II	TVOC	more than 2.00~less than 4.00
	HCHO	more than 0.60~less than 1.25

[0106]

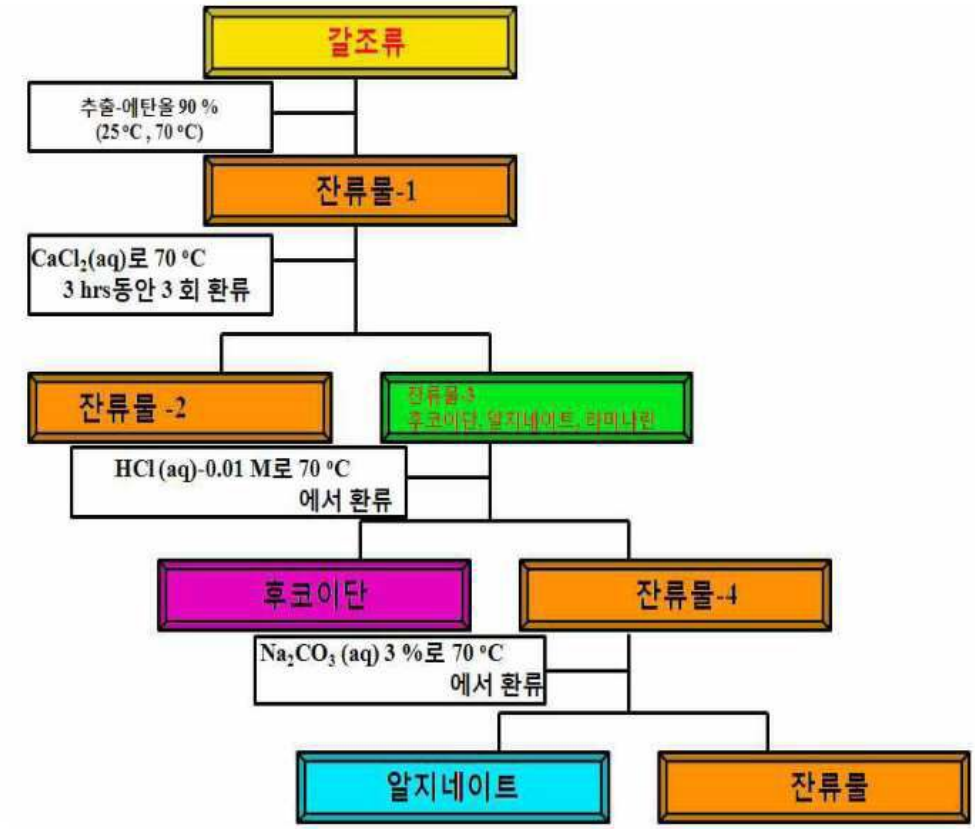
[0107] 분석 결과에 의하면 본 발명의 회반죽 조성물은 총 휘발성 유기화합물(Toal Volatile Organic Compounds, TVOC)은 0.01 mg/m2h, 포름알데히드(HCHO)는 0.008 mg/m2h로 나타났으며, 이는 “친환경성 건축자재 품질 인증제”에서 고시하는 조건 중 최우수 등급(도료 부분)에 해당하는 결과이다.

[0108] 상기 실시예로부터 알 수 있는 바와 같이 결합제로서 알긴산(HMWA)을 사용토록 하고 저분자화 알긴산(LMWA)을 소량 혼합하여 사용함으로써 종래 회반죽의 단점을 보완하고 회반죽의 표면 물성을 좋게 하고 균열이 없는 마감재를 얻을 수 있었으며 관련 공정의 정량화된 기초를 확립할 수 있었다.

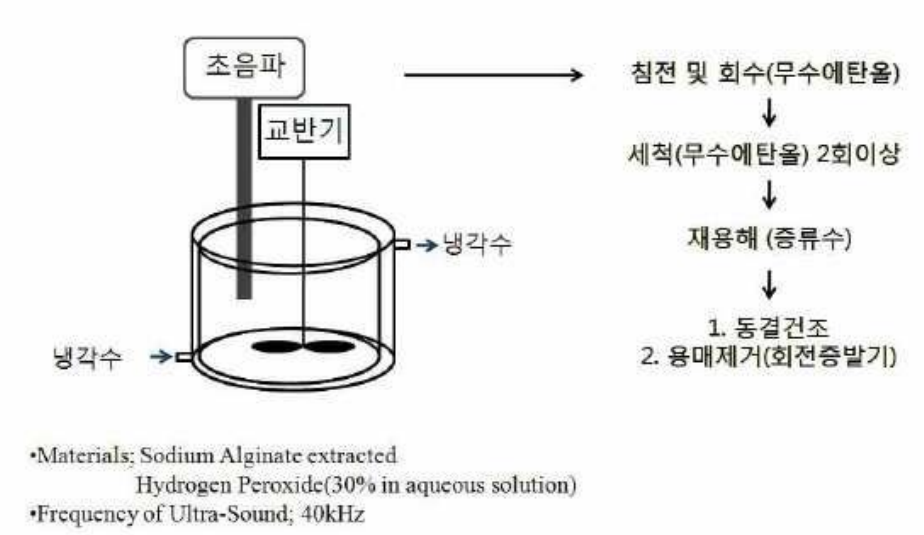
[0109] 상기한 바와 같이 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1


갈조류
추출-에탄올 90 %
(25 °C , 70 °C)
잔류물-1
$CaCl_2$(aq)로 70 °C
3 hrs동안 3 회 환류
잔류물 -2
잔류물 3
후코이단, 알지네이트, 라미나린
HCl (aq)-0.01 M로 70 °C
에서 환류
후코이단
잔류물-4
Na_2CO_3 (aq) 3 %로 70 °C
에서 환류
알지네이트
잔류물

도면2


초음파
교반기
냉각수
냉각수
침전 및 회수(무수에탄올)
세척(무수에탄올) 2회이상
재용해 (증류수)
1. 동결건조
2. 용매제거(회전증발기)
•Materials; Sodium Alginate extracted
Hydrogen Peroxide(30% in aqueous solution)
•Frequency of Ultra-Sound; 40kHz

도면3



A B C

도면4

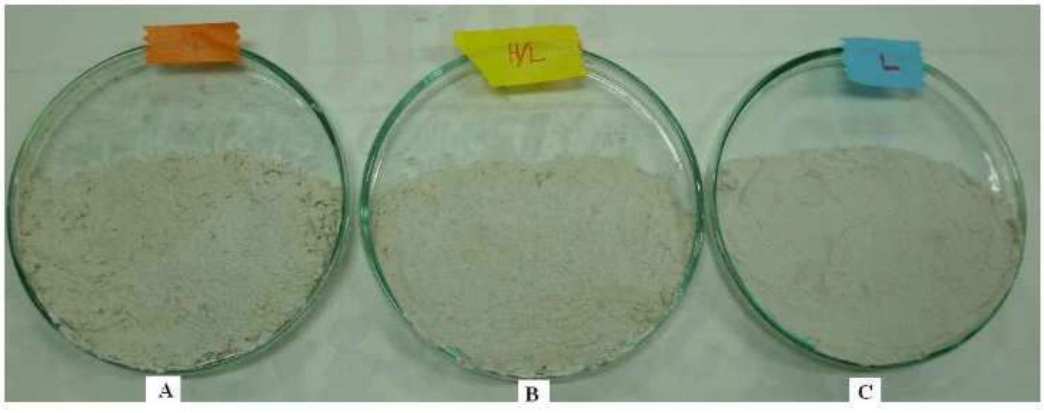


A B C

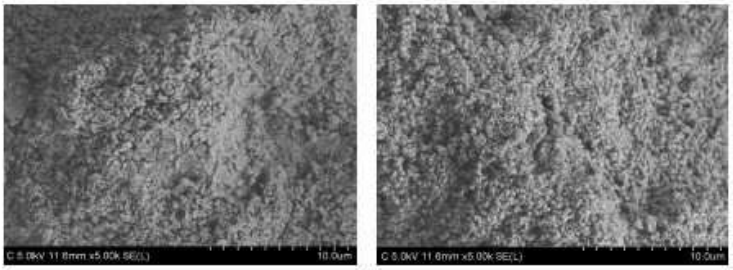
도면5



도면6

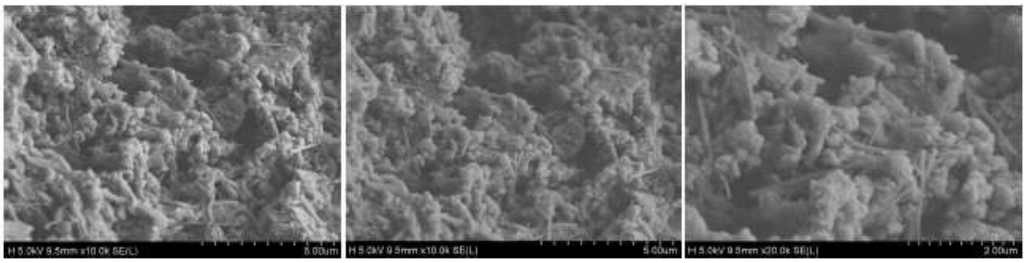


도면7



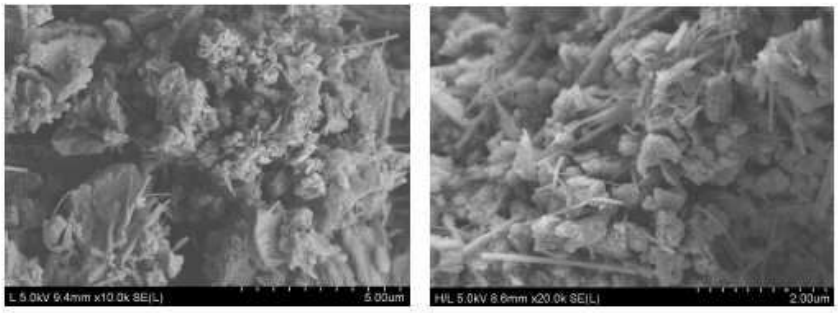
A B

도면8



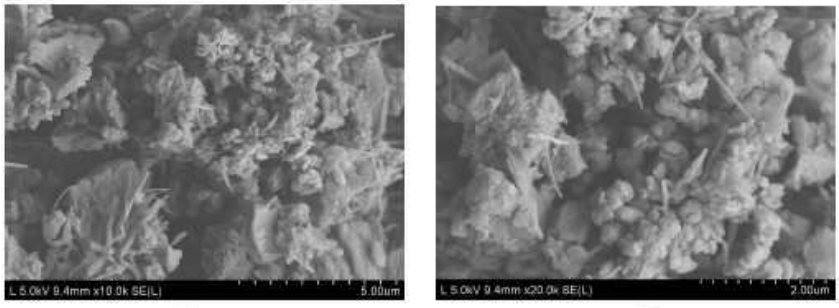
A B C

도면9



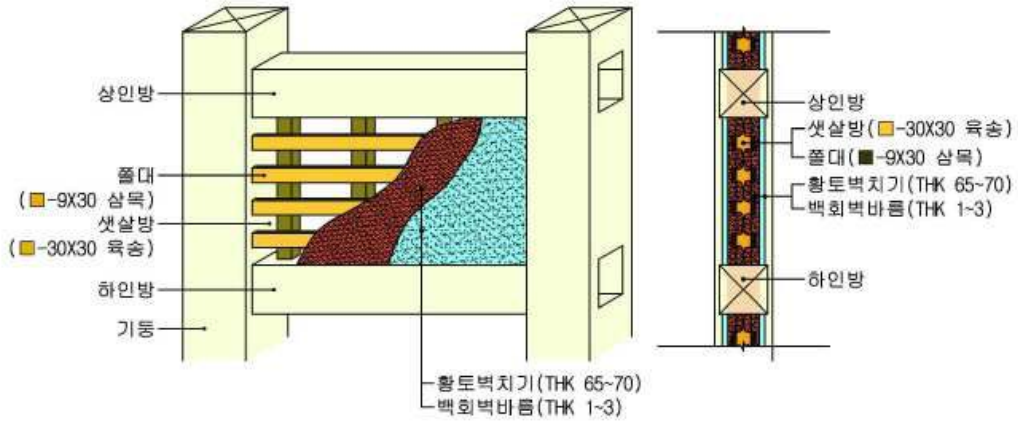
A B

도면10

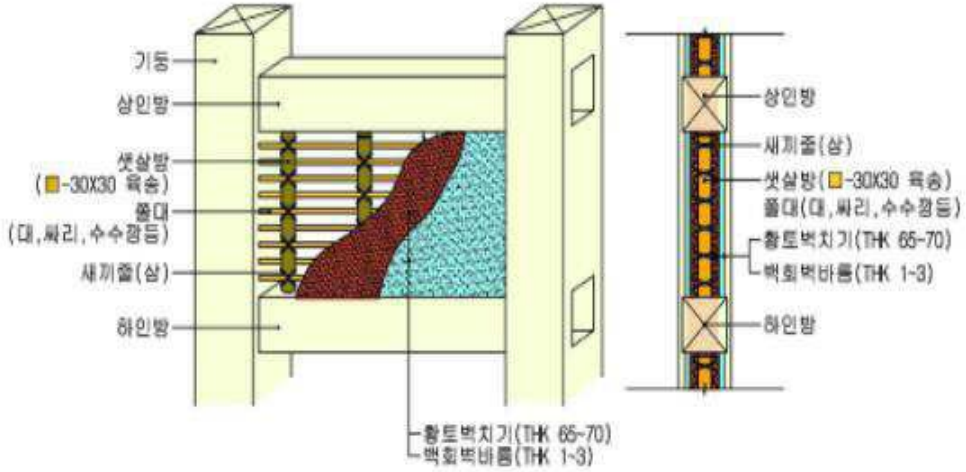


A B

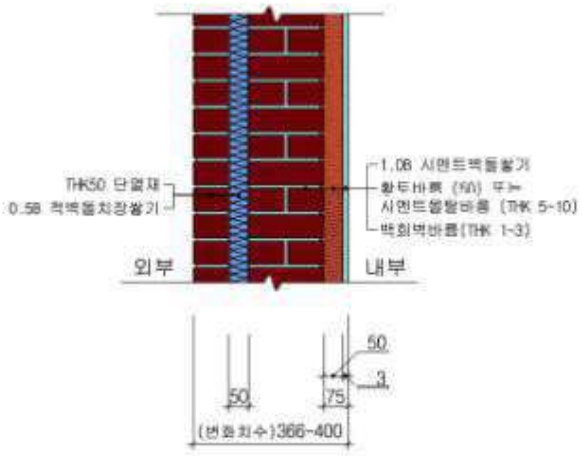
도면11



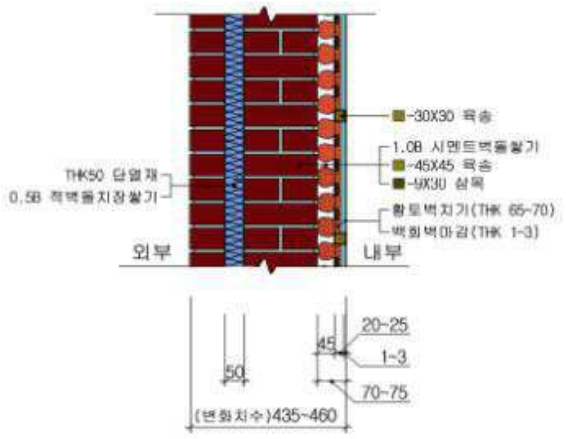
도면12



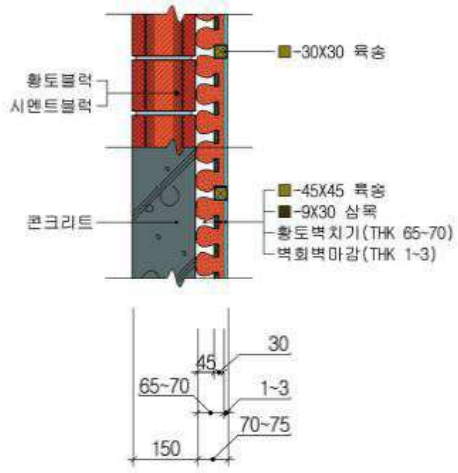
도면13



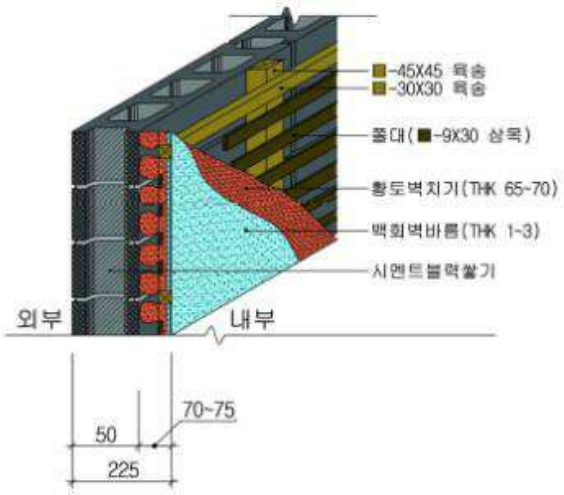
도면14



도면15



도면16



도면17

