



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자

2021년09월14일

(11) 등록번호

10-2301894

(24) 등록일자

2021년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C04B 40/00 (2006.01) B28B 1/50 (2006.01)

B28B 3/20 (2006.01) C04B 14/06 (2006.01)

C04B 14/10 (2006.01) C04B 20/00 (2006.01)

C04B 28/26 (2006.01) C04B 38/00 (2006.01)

C04B 111/28 (2006.01)

(73) 특허권자

송연배

(52) CPC특허분류

C04B 40/0014 (2013.01)

B28B 1/50 (2013.01)

(72) 발명자

송연배

(21) 출원번호 10-2019-0039642

(22) 출원일자 2019년04월04일

심사청구일자 2019년04월04일

(65) 공개번호 10-2020-0117486

(43) 공개일자 2020년10월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR101600457 B1*

KR1020120129320 A*

KR1020100017292 A*

KR1020110002019 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(74) 대리인

이덕록

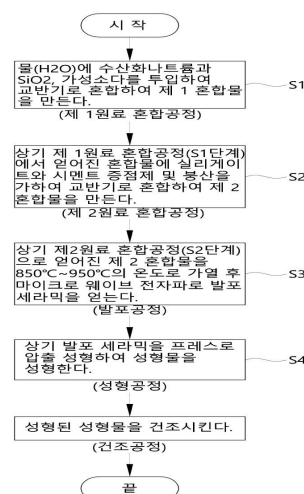
전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 안국현

(54) 발명의 명칭 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법에 관한 것으로, 물(H₂O)에 수산화나트륨과 SiO₂를 투입하여 교반기로 혼합하여 제 1 혼합물을 만드는 제 1원료 혼합공정(S1단계)과; 상기 제 1원료 혼합공정(S1단계)에서 얻어진 혼합물에 실리케이트와 시멘트 증점제 및 붕산을 가하여 교반기로 혼합하여 제 2 혼합물 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3

을 만드는 제 2원료 혼합공정(S2단계)과; 상기 제2원료 혼합공정(S2단계)으로 얻어진 제 2 혼합물을 850℃ ~ 950℃의 온도로 가열 후 마이크로 웨이브로 발포시켜 발포 세라믹을 얻는 발포공정(S3단계)과; 상기 발포 세라믹을 프레스로 압출 성형하여 성형물을 성형하는 성형공정(S4단계) 및; 성형된 성형물을 건조시키는 건조공정(S5단계)으로 이루어져 화재를 예방할 수 있고, 아토피성 피부염, 알레르기성 질병을 일으키는 새집 증후군이 발생하지 않으면서 음이온 및 원적외선을 방출하여 체내에 쌓인 노폐물을 배출해 신체의 건강을 유지시켜 주며, 건축물의 철거시 폐기되는 건자재인 단열재가 공해물질이 아닌 친환경적인 물질로 되며, 무게가 가벼우면서도 강도가 강할 뿐만 아니라 연성을 가져 시공성이 탁월하고, 기둥, 벽체용 판재나 프레임, 판넬 등 용도에 따른 형상으로 성형 제조가 용이하면서 재료 및 인력과 그에 따른 인건비의 소요가 대폭 절감되므로 생산성의 향상으로 경제성이 뛰어난 각별한 장점이 있는 유용한 발명이다.

(52) CPC특허분류

B28B 3/20 (2013.01)
C04B 14/06 (2013.01)
C04B 14/10 (2013.01)
C04B 20/002 (2013.01)
C04B 28/26 (2013.01)
C04B 38/00 (2013.01)
C04B 2111/28 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

물(H₂O)에 수산화나트륨과 SiO₂를 투입하여 교반기로 혼합하여 제 1 혼합물을 만드는 제 1원료 혼합공정(S1단계)과; 상기 제 1원료 혼합공정(S1단계)에서 얻어진 혼합물에 실리케이트와 시멘트 증점제 및 붕산을 가하여 교반기로 혼합하여 제 2 혼합물을 만드는 제 2원료 혼합공정(S2단계)과; 상기 제2원료 혼합공정(S2단계)으로 얻어진 제 2 혼합물을 850℃ ~ 950℃의 온도로 가열 후 마이크로 웨이브로 발포시켜 발포 세라믹을 얻는 발포공정(S3단계)과; 상기 발포 세라믹을 프레스로 압출 성형하여 성형물을 성형하는 성형공정(S4단계) 및; 성형된 성형물을 건조시키는 건조공정(S5단계)으로 이루어지고, 상기 제 1원료 혼합공정(S1단계)에서 제 1 혼합물의 조성이 수산화나트륨 22 ~ 26 중량%, SiO₂ 28 ~ 32 중량% 및 물 43 ~ 47 중량%로 이루어지는 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법에 있어서;

상기 제 2원료 혼합공정(S2단계)에서 제 2 혼합물의 조성은 상기 제 1 혼합물 18 ~ 22 중량%, 실리케이트 71 ~ 75 중량%, 시멘트 증점제 2 ~ 5 중량% 및 붕산 3 ~ 7 중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 불연 단열재의 건축재료를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 세라믹과 실리케이트로 조성된 물질을 고온의 분위기에서 마이크로웨이브 전자파를 가하여 발포시킨 불연 플라스틱으로 음이온과 원적외선을 방출하면서 새집 증후군을 일으키지 않고, 불연재료 내화성이 탁월하여 화재를 예방할 수 있으면서 단열효율이 높은 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 건축물은 크게 골조와 내외장재로 구분하는바, 골조로 사용되는 건축자재로는 건물의 대상에 따라 다를 수 있지만, 대표적으로 철근 콘크리트, 철골, 목재, 벽돌 등을 들 수 있고, 내외장재는 석고, 목재, 합성수지, 우레탄 폼 등으로 구분할 수 있다.

- [0003] 종래부터 국내에서 사용되는 불연, 단열재는 석고보드, 스티로폼, 글라스울 또는 세라믹화이버 등 유기화학 제품이 사용되고 있는 실정이다.
- [0004] 이러한 유기화학 제품은 화재발생시 쉽게 타버리고, 유독가스가 발생하여 질식사 및 인명, 재산손실을 감수하여야 했으며 불연재 및 단열재 등 건자재 개발의 요구는 끝없이 제기되어 왔지만 이에 적합한 자재의 기술은 경제성, 시공성 등 여러 문제점으로 한계점에 다다르고 있다.
- [0005] 또한 건축에 사용되는 단열재인 스티로폼, 유리섬유, 우레탄, 암면 등은 그동안 산업 전반에 걸쳐 널리 사용되었던 소재이었으나 지구온난화 및 환경파괴의 주범으로 앞으로는 이러한 소재로 만든 제품으로는 소비자에게 외면을 받을 것이다.
- [0006] 특히 스티로폼 폐기물은 땅속에서 썩는데 500년이나 걸리고 연소시 많은 유독성가스를 발생하는 단점이 있다.
- [0007] 우레탄폼은 이소시아네이트와 폴리올 등과 혼합하여 현장에서 분사발포하여 공백을 메우거나 또는 판재로 성형하여 사용하나 프레온, 펜탄, 이산화탄소를 함유하고 있어 환경공해적인 측면에서 매우 부적절한 재료로 입증되었으며, 마르면 부서지는 단점 등으로 근래에는 사용되지 않는 경향이 있다.
- [0008] 유리섬유 또한 단열성과 가공성이 좋으나 취급시 미세한 분진등으로 산업병을 일으키므로 이것을 취급하는 인력이 기피하는 현상이 있고 폐기물처리시 환경에 막대한 피해를 입히고 있다.
- [0009] 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 개발된 종래의 기술로서, 특허등록 제0807245호의 "불연성 무기질 단열재"가 등록특허공보에 게시되어 있다.
- [0010] 상기 특허 제0807245호의 "불연성 무기질 단열재"는 유리질암석을 870 내지 900℃로 CO₂ 가스로 급속 가열하여 결정수를 기화시킨 무기질 발포체와; 물유리(Na₂O · SiO₂), 난연제 및 안티몬을 교반한 보조재를 혼합하여 몰드에 성형하여 열경화시킨 것이다.
- [0011] 그러나 상기 특허 제0807245호의 "불연성 무기질 단열재"는 충격을 견딜 수 있는 강도와 내부식성, 내열, 내연성, 단열성 등의 조건을 충족시키는 것이지만, 연성이 부족하여 휘거나 구부러지지 않고 구부리고자 하면, 부서지는 문제점이 있었다.
- [0012] 또한 상기 특허 제0807245호의 "불연성 무기질 단열재"는 제조시 즉, 기둥, 프레임, 판넬 등 필요로 하는 형태로 성형할 때에는 소재를 믹싱하여 형틀에 붓고 이를 양생실로 운반하여 적재시키고 자연 건조로 양생시킨 후 다시 운반하여 탈형하는 등 여러 공정을 거쳐야 하기 때문에 많은 시간이 소요될 뿐만 아니라 이러한 공정들은 모두 노동력을 이용하도록 되어 있어 많은 인력과 그에 따른 인건비가 소요될 뿐만 아니라 생산성이 떨어지는 폐단이 있었다.
- [0013] 상기한 문제점들을 해결하고자 본 발명의 발명자가 발명한 특허 제1328187호의 "발포 세라믹을 이용한 불연 단열재의 제조방법"이 공개특허공보에 개시되어 있다.
- [0014] 상기 특허 제1328187호의 "발포 세라믹을 이용한 불연 단열재의 제조방법"은 도 1에 도시한 바와 같이 규석 원석을 150 ~ 200 매쉬로 분쇄한 다음 불산에 용해시켜 용해물을 얻는 원석 용해과정(S1단계)과; 상기 용해물에 메타규산소다, 유화소다, 지당, 카오린, 지르코늄, 탄산칼슘, 폴리아마이드를 첨가하여 혼합함으로써 무기바인더를 얻는 무기 바인더 제조과정(S2단계)과; 상기 S1, S2 단계의 공정과는 별도로 현무암, 화산석, 질석, 탄산칼슘, 카오린, 황토를 건조시켜 수분함량이 2 ~ 3% 가 되도록 건조시켜 세라믹원료를 얻는 1차 건조과정(S3단계)과; 상기 1차 건조과정(S3단계)으로 건조된 세라믹원료를 1,000℃ ~ 1,100℃의 온도로 가열 후 대기중에 일시에 노출시켜 발포 세라믹을 얻는 세라믹 발포과정(S4단계)과; 상기 발포 세라믹과 무기 바인더를 교반기에서 중량비 1 : 1로 혼합하여 혼합물을 형성하는 혼합과정(S5단계)과; 상기 혼합물을 성형하는 성형과정(S6단계) 및; 성형된 성형물을 90℃ ~ 100℃의 온도로 5 ~ 10분간 건조시키는 2차 건조과정(S6)으로 이루어지는 진다.
- [0015] 그러나 상기한 특허 제1328187호의 "발포 세라믹을 이용한 불연 단열재의 제조방법"으로 제조된 불연 단열재도 다양한 세라믹 원료가 사용되고 복잡한 제조공정으로 제품의 가격이 비싸서 경제성이 낮아지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 특허 제0807245호 등록특허공보,
(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 특허 제1328187호 공개공보.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기한 실정을 고려하여 종래 단열재의 제조방법에서 야기되는 여러 가지 결점 및 문제점들을 해소하고자 발명한 것으로서, 그 목적은 수산화나트륨과 SiO_2 , 가성소다를 물과 혼합하여 만든 혼합물에 실리케이트와 규소분말을 혼합한 다음 고온의 분위기에서 마이크로웨이브 전자파로 발포시켜 단열재를 제조함으로써 화재를 예방할 수 있는 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법을 제공함에 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 아토피성 피부염, 알레르기성 질병을 일으키는 새집 증후군이 발생하지 않으면서 음이온 및 원적외선을 방출하여 체내에 쌓인 노폐물을 배출해 신체의 건강을 유지시켜 주며, 건축물의 철거시 폐기되는 전자재인 단열재가 공해물질이 아닌 친환경적인 물질로 되는 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 실리케이트와 규소분말의 혼합물이 고온의 분위기에서 마이크로웨이브 전자파로 발포시킨 것이므로 무게가 가벼우면서도 강도가 강할 뿐만 아니라 연성을 가져 시공성이 탁월하고, 기둥, 벽체용 판재나 프레임, 판넬 등 용도에 따른 형상으로 성형 제조가 용이하면서 재료 및 인력과 그에 따른 인건비의 소요가 대폭 절감되므로 생산성의 향상으로 경제성이 뛰어난 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법은 물(H_2O)에 수산화나트륨과 SiO_2 , 가성소다를 투입하여 교반기로 혼합하여 제 1 혼합물을 만드는 제 1원료 혼합과정(S1단계)과; 상기 제 1원료 혼합과정(S1단계)에서 얻어진 혼합물에 실리케이트와 시멘트 증점제 및 붕산을 가하여 교반기로 혼합하여 제 2 혼합물을 만드는 제 2원료 혼합과정(S2단계)과; 상기 제2원료 혼합과정(S2단계)으로 얻어진 제 2 혼합물을 $180^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열 후 마이크로 웨이브로 발포시켜 발포 세라믹을 얻는 발포과정(S3단계)과; 상기 발포 세라믹을 프레스로 압출 성형하여 성형물을 성형하는 성형과정(S4단계) 및; 성형된 성형물을 건조시키는 건조과정(S5단계)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명은 수산화나트륨과 SiO_2 , 가성소다를 물과 혼합하여 만든 혼합물에 실리케이트와 규소분말을 혼합한 다음 고온의 분위기에서 마이크로웨이브 전자파로 발포시켜 단열재를 제조함으로써 화재를 예방할 수 있고, 아토피성 피부염, 알레르기성 질병을 일으키는 새집 증후군이 발생하지 않으면서 음이온 및 원적외선을 방출하여 체내에 쌓인 노폐물을 배출해 신체의 건강을 유지시켜 주며, 건축물의 철거시 폐기되는 전자재인 단열재가 공해물질이 아닌 친환경적인 물질로 되며, 무게가 가벼우면서도 강도가 강할 뿐만 아니라 연성을 가져 시공성이 탁월하고, 기둥, 벽체용 판재나 프레임, 판넬 등 용도에 따른 형상으로 성형 제조가 용이하면서 재료 및 인력과 그에 따른 인건비의 소요가 대폭 절감되므로 생산성의 향상으로 경제성이 뛰어난 각별한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래 발포 세라믹을 이용한 불연 단열재의 제조방법의 실행 순서도,
도 2는 본 발명 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법의 개략도,
도 3은 본 발명 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법의 실행 순서도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명 세라믹과 실리케이트로 구성된 불연 플라스틱의 제조방법의 바람직한 실시

예를 상세하게 설명한다.

- [0024] 도 2는 본 발명 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법의 개략도, 도 3은 본 발명 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법의 실행 순서도로서, 본 발명 세라믹과 실리케이트로 조성된 불연 플라스틱의 제조방법은 물(H₂O)에 수산화나트륨과 SiO₂를 투입하여 교반기로 혼합하여 제 1 혼합물을 만드는 제 1원료 혼합과정(S1단계)과; 상기 제 1원료 혼합과정(S1단계)에서 얻어진 혼합물에 실리케이트와 시멘트 증점제 및 붕산을 가하여 교반기로 혼합하여 제 2 혼합물을 만드는 제 2원료 혼합과정(S2단계)과; 상기 제2원료 혼합과정(S2단계)으로 얻어진 제 2 혼합물을 850℃ ~ 950℃의 온도로 가열 후 마이크로 웨이브로 발포시켜 발포 세라믹을 얻는 발포과정(S3단계)과; 상기 발포 세라믹을 프레스로 압출 성형하여 성형물을 성형하는 성형과정(S4단계) 및; 성형된 성형물을 건조시키는 건조과정(S5단계)으로 이루어져 있다.
- [0025] 상기 제 1원료 혼합과정(S1단계)에서 제 1 혼합물의 조성은 수산화나트륨 22 ~ 26 중량%, SiO₂ 28 ~ 32 중량% 및 물 43 ~ 47 중량%로 이루어지고,
- [0026] 여기서 SiO₂의 함량이 28 중량% 보다 적으면, 단열재 제품의 연성이 부족하여 바람직하지 않고, 32 중량% 보다 많으면, 단열재 제품의 연성이 강하게 나타나 건축용 자재로 사용하기에 적합하지 않게 된다.
- [0027] 또한, 상기 제 1 혼합물의 수분 함유량이 47중량% 보다 많으면, 상대적으로SiO₂량이 줄어 연성이 부족하고 추후 발포공정에서 시간이 많이 소요되어 바람직하지 못하고, 수분 함유량이 43중량% 보다 적으면, 상대적으로SiO₂량이 많아져 연성이 너무 강하게 나타나 바람직하지 못하다.
- [0028] 상기 제 2원료 혼합과정(S2단계)에서 제 2 혼합물의 조성은 상기 제 1 혼합물 18 ~ 22 중량%, 실리케이트 71 ~ 75 중량%, 시멘트 증점제 2 ~ 5 중량% 및 붕산 3 ~ 7 중량%로 이루어진다.
- [0029] 여기서 상기 제 1 혼합물이 22 중량% 보다 많으면, 상대적으로 실리케이트량이 줄어 제품의 강도가 떨어지게 되어 바람직하지 않고, 제 1 혼합물이 18 중량% 보다 적으면, 상대적으로 실리케이트량이 많아져 제품의 강도가 너무 강한 반면에 연성이 떨어져 바람직하지 않다.
- [0030] 또한 상기 제 2 혼합물의 조성에서 시멘트 증점제가 5 중량% 보다 많으면, 조성 성분들이 잘 혼합되지 않아 바람직하지 않고, 시멘트 증점제가 2 중량% 보다 적으면, 조성물의 점도가 떨어져 추후 발포가 잘되지 않아 바람직하지 않다.
- [0031] 상기 시멘트 증점제 대신에 발포 황토를 사용하여도 되고, 상기 세라믹 제 2원료 혼합과정(S2단계)에서 얻어진 원료를 850℃ ~ 950℃의 온도로 가열 후 마이크로웨이브의 전자파로 발포시키는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 성형과정(S4단계)에서의 성형방법으로는 압출기로 압출 성형하는 방법 또는 혼합물을 성형틀 내에다 에어로 분사 주입하는 방법을 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0033] 그리고, 상기 건조과정(S5단계)에서의 건조는 180℃ ~ 200℃의 온도로 8 ~ 12분간 건조하는 것이 바람직하다.
- [0034] 실시예
- [0035] 본 발명의 방법으로 아래와 같이 건축물의 벽체에 사용할 불연 단열재 플라스틱을 제조하고, 제조된 불연 단열재의 품질을 평가하였다.
- [0036] 이 경우 먼저 제 1원료 혼합과정(S1단계)에서 물(H₂O) 45 중량%에 수산화나트륨 25중량%와 SiO₂ 30 중량%를 교반기로 혼합하여 제 1 혼합물을 제조하고, 제2원료 혼합과정(S2단계)에서 제 1 혼합물 20 중량%, 실리케이트 73 중량%, 시멘트 증점제 3 중량% 및 붕산 4 중량%를 교반기로 혼합하여 제 2 혼합물을 제조하였다.
- [0037] 이어서 발포과정(S3단계)에서 상기 제2원료 혼합과정(S2단계)으로 얻어진 제 2 혼합물을 900℃의 온도로 가열 후 마이크로 웨이브로 발포시켜 발포 세라믹을 얻었다.
- [0038] 계속해서 성형과정(S4단계)에서 상기 발포 세라믹을 압출기로 압출 성형한 다음 성형된 성형물을 건조과정(S5단계)에서 190℃의 온도로 10분간 건조시켜 건축물 벽 벽체용 불연 단열재 패널을 제조하였다.
- [0039] 이와 같이 제조한 불연 단열재의 시료(가로 × 세로 × 두께 = 100cm × 100cm × 100cm) 10개를 한국건자재시험연구원에 의뢰하여 다음의 시험을 실시하였다.
- [0040] KSF2202의 규정(밀도측정 함수율 측정규정)에 따라 밀도(비중)를 측정한 결과 비중의 평균치가 0.65이었고,

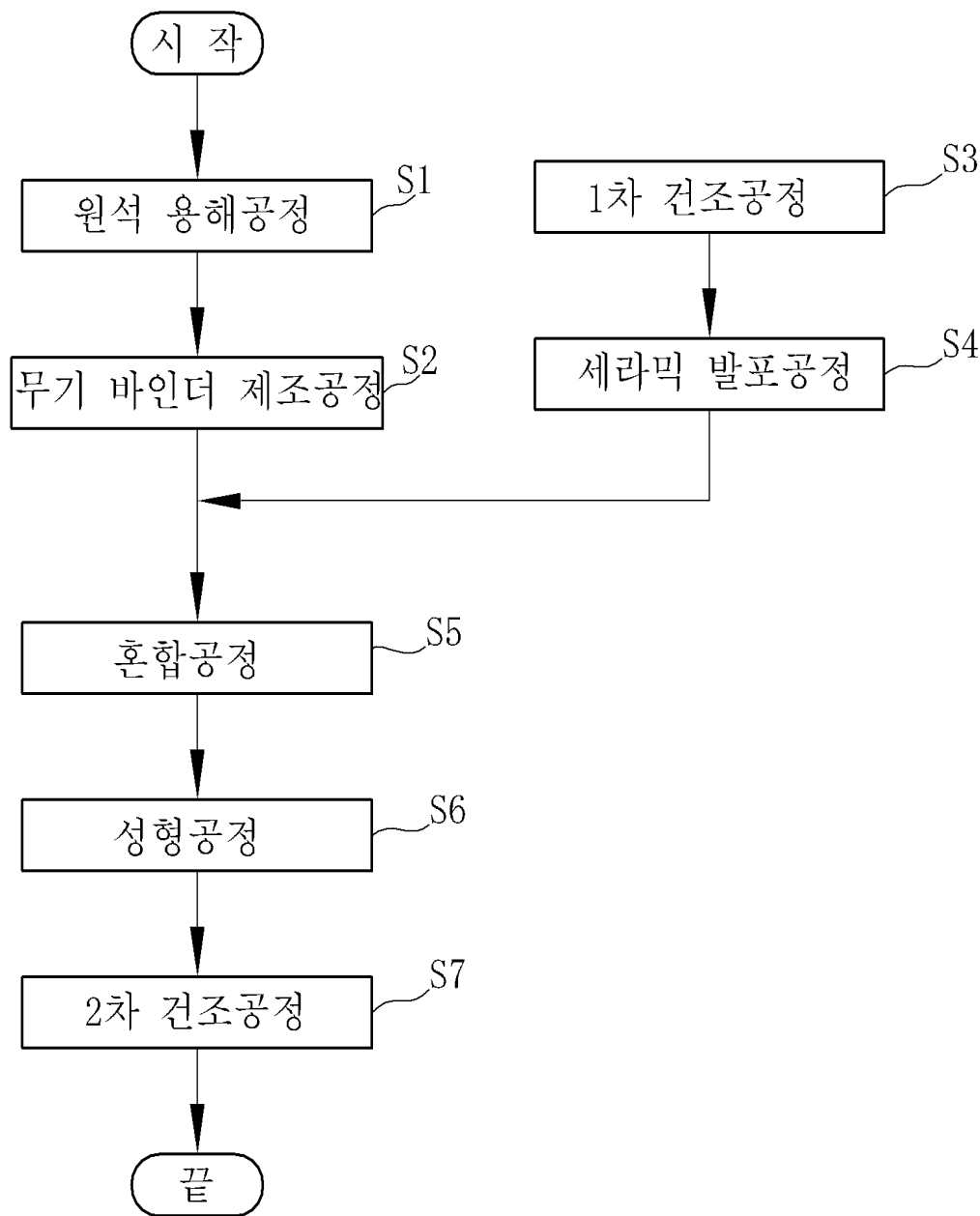
KSF2208(목재의 휨강도 측정 시험규정)의 규정에 따라 휨강도를 측정하였더니 휨강도의 평균치가 4.5N/mm 이었고, KSF2202(압축강도 시험규정)의 규정에 따라 압축강도를 측정하였더니 압축강도의 평균치가 350kg/cm 이었으며, KSM ISO 2813-02(표면 광택도 시험규정)의 규정에 따라 광택도 시험결과 표면 광택도가 75이었고, 상기 시료를 한국소방검정공사에 의뢰하여 KSF2271(난연성시험)의 규정에 따라 난연성을 측정한 결과 난연 1급의 판정을 받아 불연재임을 확인할 수 있었으며, 비틀림 변화를 육안으로 관찰하였더니, 비틀림 부분이 없이 평면상태를 유지하였다.

[0041] 상기한 시험결과로부터 본 발명의 실시예에 의한 제조방법으로 제조된 불연 단열재는 불연 건축자재로 적합함을 확인할 수 있었다.

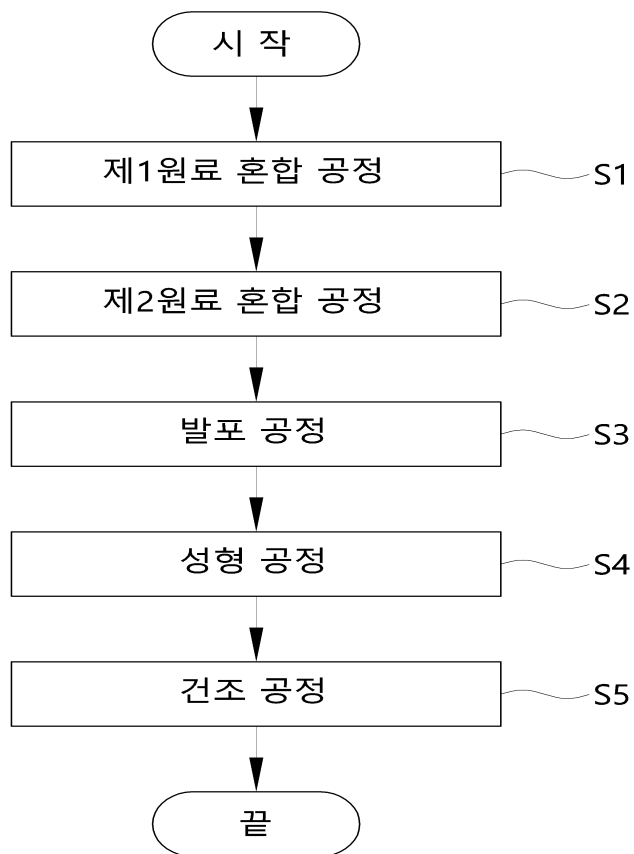
[0042] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시예로서 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있음은 물론이다.

도면

도면1



도면2



도면3

