(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월10일
(11) 등록번호 10-1526785
(24) 등록일자 2015년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/76 (2006.01) *C04B 14/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0003930
(22) 출원일자 2014년01월13일
심사청구일자 2014년01월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100120036 A
기술이전 희망 : **기술양도**, **실시권허여**, **기술지도**

(73) 특허권자
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
송주영
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20 (퇴촌동, 창원대학교 산학협력단)
(74) 대리인
특허법인충정

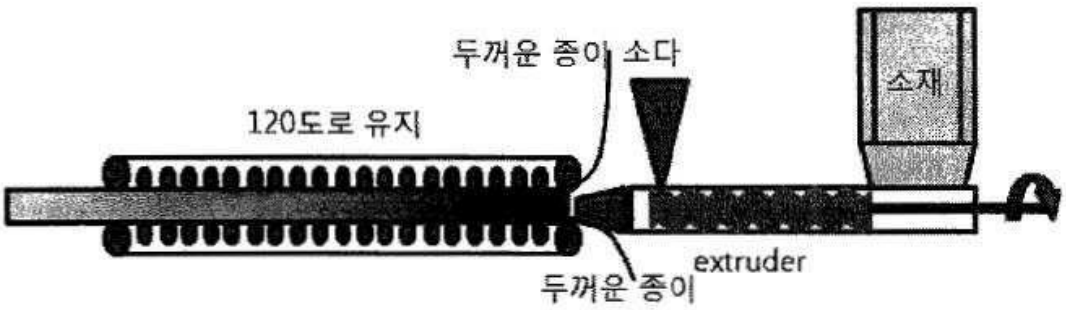
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 서민철

(54) 발명의 명칭 **물유리를 이용한 내수성 불연성 단열재의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 물유리를 이용한 단열재의 제조방법 및 이로부터 제조된 내수성 및 불연성이 우수한 단열재에 관한 것이다. 본 발명의 단열재 제조방법은 별도의 유해성 재료를 사용하지 않기 때문에 친환경적이며, 물유리를 재료로 사용하고 실리콘(Si)이 지르코늄(Zr)으로 치환되는 특정 조건을 이용하기 때문에 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 단열재는 내수성 및 불연성이 우수한 장점이 있다. 또한 판상으로 제공될 수 있기 때문에 건축 분야 등에서 널리 활용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

물유리에 TEOS 및 지르코늄 프로폭사이드(zirconium propoxide)를 혼합시켜 교반하는 단계;

교반한 혼합물에 증류수를 가하고 100 ~ 150℃의 온도에서 교반하면서 반응시키는 단계;

반응물을 냉각시킨 후 내수성 물유리를 수득하는 단계;

상기 내수성 물유리와 셀룰로오즈를 혼합하는 단계; 및

상기 혼합물에 산화티타늄을 가하여 혼합하는 단계를 포함하는 단열재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 산화티타늄을 가한 혼합물에 소다를 가한 후 10초 이내로 빠르게 혼합시키는 단계; 및

상기 소다를 가한 혼합물을 100 ~ 150℃의 온도로 유지되는 압출기 내의 롤러 속으로 진입시키는 단계를 추가적으로 포함하는 단열재의 제조방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 물유리에 TEOS 및 지르코늄 프로폭사이드를 혼합하는 단계에 사용되는 물유리 : TEOS : 지르코늄 프로폭사이드의 중량비는 25 : 1 : 1 인 것을 특징으로 하는 단열재의 제조 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 교반한 혼합물에 증류수를 가하는 단계에 사용되는 증류수의 양은 사용된 물유리의 6중량% 이고, 증류수를 가한 혼합물은 150℃에서 24시간 동안 반응시키는 것을 특징으로 하는 단열재의 제조 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 셀룰로오즈를 혼합하는 단계에서 사용된 셀룰로오즈 : 내수성 물유리의 중량비는 1 : 40 인 것을 특징으로 하는 단열재의 제조 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 산화티타늄을 혼합하는 단계에서 사용된 산화티타늄 : 내수성 물유리의 중량비는 1 : 5 인 것을 특징으로 하는 단열재의 제조 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

첨가되는 상기 소다의 양은 산화티타늄을 가한 혼합물의 30중량%인 것을 특징으로 하는 단열재의 제조 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 압출기 내의 롤러는 120℃의 온도 조건에서 작동되는 것을 특징으로 하는 단열재의 제조 방법.

청구항 9

제1항 또는 제2항의 방법으로 제조된 단열재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 물유리를 이용한 단열재의 제조방법 및 이로부터 제조된 내수성 및 불연성이 우수한 단열재에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 시장에서 유통되고 있는 건축용 단열재는 다양하지만 내수성이 없다든지, 유기성이라 휘발성 유기화합물을 발생시킨다든지, 불에 잘 타며, 타면서 유독가스를 방출한다든지 혹은 유리 섬유처럼 시공상의 어려움이 있다든지 하는 다양한 단점들을 가지고 있다. 따라서 불에 타지 않고, 물에 녹지 않으면서, 휘발성 유기화합물의 발생이 전혀 없고 판상으로 시공상의 어려움을 해소해 줄 수 있는 단열재의 제조는 건축 현장에서 오래전부터 요구되어 왔다.

[0003] 한편, 물유리(water glass)는 규산나트륨을 포함하며, Na_2SiO_3나 $Na_6Si_2O_7$, 또는 $Na_2Si_3O_7$ 등의 여러 화학식을 갖는 물질로서, 유리와 비슷하지만 일반적으로 물에 용해되어 시럽 상태의 액체를 형성하는 수정처럼 생긴 덩어리이다. 물유리를 이용한 단열재의 제조방법에 대해서는 가령 대한민국 등록특허 제10-1291336호 등에 개시되어 있다. 상기 특허는 물유리와 개질처리제인 알코올을 혼합하는 혼합단계, 상기 혼합 단계를 거치면서 발생한 겔 상태의 규산나트륨 중합체를 자연 상태에서 발수되도록 하는 발수단계, 상기 발수된 겔 상태의 규산나트륨 중합체를 가열하여 발포하도록 하는 발포단계, 상기 발포단계를 거친 규산나트륨 중합체를 분쇄하여 입자로 만드는 분쇄단계, 상기 분쇄단계를 거친 입자들을 물유리와 혼합하는 물유리혼합단계, 상기 물유리혼합단계를 거친 혼합물에 알코올을 투입하여 혼합하는 알코올 혼합단계, 상기 알코올 혼합단계를 거친 혼합물을 겔 상태로 건조시키는 건조단계, 상기 건조단계를 거친 혼합물을 성형틀에 넣어서 건조시키는 성형단계, 상기 성형단계를 거친 단열재를 식혀서 응고시키는 냉각단계를 포함하는 공정으로서, 본 발명의 제조방법과는 상이하며, 위와 같이 판상의 단열재를 제조하는 방법에 대해서는 구체적으로 개시되어 있지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 물유리를 이용하여 내수성 및 불연성이 우수하면서도 친환경적인 단열재를 제조하는 방법 및 이에 따라 제조된 단열재를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 물유리를 이용하여 단열재를 제조하는 방법을 제공한다. 본 발명의

제조방법은, 물유리에 TEOS 및 지르코늄 프로폭사이드(zirconium propoxide)를 혼합시켜 교반하는 단계; 상기 교반한 혼합물에 증류수를 가하고 100 ~ 150℃의 온도에서 교반하면서 반응시키는 단계; 상기 반응물을 냉각시킨 후 내수성 물유리를 수득하는 단계; 상기 내수성 물유리와 셀룰로오즈를 혼합하는 단계; 및 상기 혼합물에 산화티타늄을 가하여 혼합하는 단계를 포함한다.

[0006] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 제조방법은 산화티타늄을 가한 혼합물에 소다를 가한 후 10초 이내로 빠르게 혼합시키는 단계; 및 상기 소다를 가한 혼합물을 100 ~ 150℃의 온도로 유지되는 압출기 내의 롤러 속으로 진입시키는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 물유리에 TEOS 및 지르코늄 프로폭사이드를 혼합하는 단계에 사용되는 물유리 : TEOS : 지르코늄 프로폭사이드의 중량비는 25 : 1 : 1 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0008] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 교반한 혼합물에 증류수를 가하는 단계에 사용되는 증류수의 양은 사용된 물유리의 6중량% 일 수 있다. 또한, 상기 증류수를 가한 혼합물은 150℃에서 24시간 동안 반응시킬 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0009] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 셀룰로오즈를 혼합하는 단계에서 사용된 셀룰로오즈 : 내수성 물유리의 중량비는 1 : 40 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 산화티타늄을 혼합하는 단계에서 사용된 산화티타늄 : 내수성 물유리의 중량비는 1 : 5 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 첨가되는 소다의 양은 산화티타늄을 가한 혼합물의 30중량% 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 압출기 내의 롤러는 120℃의 온도 조건에서 작동될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0013] 또한, 본 발명은 상기 본 발명에 따른 제조방법에 의하여 제조된 단열재를 제공한다. 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 단열재는 판 형태일 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 단열재 제조방법은 별도의 유해성 재료를 사용하지 않기 때문에 친환경적이며, 물유리를 재료로 사용하고 실리콘(Si)이 지르코늄(Zr)으로 치환되는 특정 조건을 이용하기 때문에 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 단열재는 내수성 및 불연성이 우수한 장점이 있다. 또한 판상으로 제공될 수 있기 때문에 건축 분야 등에서 널리 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따라 판상의 단열재를 제조하는데 사용될 수 있는 압출기(extruder)를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 상세히 설명한다. 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0017] 본 발명의 물유리를 이용한 단열재 제조방법은,

[0018] 1) 물유리에 TEOS 및 지르코늄 프로폭사이드(zirconium propoxide)를 혼합시켜 교반하는 단계;

[0019] 2) 상기 교반한 혼합물에 증류수를 가하고 100 ~ 150℃의 온도에서 교반하면서 반응시키는 단계;

[0020] 3) 상기 반응물을 냉각시킨 후 내수성 물유리를 수득하는 단계;

[0021] 4) 상기 내수성 물유리와 셀룰로오즈를 혼합하는 단계; 및

[0022] 5) 상기 혼합물에 산화티타늄을 가하여 혼합하는 단계를 포함한다.

[0023] 상기 1)단계는 본 발명의 단열재에 사용되는 재료들을 혼합하는 단계로, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 재료들은 물유리 : TEOS : 지르코늄 프로폭사이드(zirconium propoxide)가 25 : 1 : 1의 비율이 되도록 혼합될 수 있다. 상기 TEOS 및 지르코늄 프로폭사이드는 물유리에 함유되어 있는 실리콘을 지르코늄으로 치환시켜 물유리에 내수성을 부여하는 역할을 한다. 또한 상기 혼합비율은 물유리의 내수성을 확보하기에 충분한 비율이다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 혼합물은 교반기를 사용하여 300rpm 정도로 세차게 저어준다. 이때 물유리는 처음에는 분산이 되다가 약 15초 후에는 하나의 덩어리로 굳어진다. 굳어진 덩어리는 약 10분 정도가 경과하면 약간 풀어지기 시작하는데 이 덩어리를 나무 막대 등으로 짚이겨서 풀어준 다음, 한 번 더 교반을 시켜준다.

[0024] 상기 2)단계는 내수성 물유리가 형성되는 과정으로, 본 발명의 일실시예에 따르면, 위와 같이 완전히 풀어진 혼합물에 물유리의 약 6중량%에 해당하는 증류수를 가하고 이것을 150℃ autoclave 에서 약 24시간 교반시키면서 반응시킨다. 이 과정에서 물유리 내에 있는 규소(Si)가 지르코늄(Zr)으로 치환되며 물유리는 내수성을 가지게 된다. 이와 같이 물유리가 내수성을 갖는 이유는 물유리 내의 실리콘이 지르코늄으로 치환될 경우 가수분해가 어려워지기 때문이다.

[0025] 상기 3)단계는 2)단계에서 생성된 내수성 물유리를 수득하는 단계로서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 위와 같이 24 시간 동안 반응한 혼합물을 냉각시킨 후, 물유리를 반응이 이루어진 플라스크로부터 꺼낼 때 왁스 페이퍼(wax paper)로 입구를 봉해 주는 것이 바람직하다. 플라스크 안의 물유리 표면이 건조해져서 막이 형성되는 것을 방지해줄 수 있기 때문이다. 이때 표면 건조에 의한 막이 생성되면 이막 또한 내수성을 가지기 때문에 물유리 안으로 녹아 들어가지 않는다.

[0026] 상기 4)단계는 3)단계에서 수득된 내수성 물유리에 셀룰로오즈를 혼합하는 단계로, 셀룰로오즈를 혼합시키는 이유는 상기 물유리 졸이 건조되는 과정에서 표면에 생길 수 있는 크랙(crack)을 방지하고 폼 형성(foaming) 과정에서 기포가 필요 이상으로 커지는 것을 방지하기 위함이다. 본 발명의 일실시예에서, 상기 셀룰로우즈와 내수성 물유리의 혼합비율은 셀룰로오즈 : 내수성 물유리의 중량비가 1 : 40 일 수 있다. 구체적으로 상기 셀룰로오즈를 믹서기에 넣고 작동시킨 다음 상기 3)단계에서 준비한 내수성 물유리를 가하고 셀룰로오즈가 충분히 분산될 때까지 믹서를 작동시키는 방법으로 4)단계를 수행할 수 있다.

[0027] 상기 5)단계는 4)단계의 혼합물에 산화티타늄을 혼합하는 단계로, 산화티타늄을 혼합시키는 이유는 다른 산화물을 혼합할 경우 물유리 졸이 시간의 경과와 함께 경화되어가는 경향이 있기 때문에 이를 방지하기 위함이며, 특히 이 과정에서 산화티타늄이 가지고 있는 항균성을 이용하기 위함이다. 본 발명의 일실시예에서, 상기 산화티타늄은 상기 4)단계에서 사용된 내수성 물유리와 산화티타늄 : 내수성 물유리의 중량비가 1 : 5 가 되는 양만큼 혼합되는 것이 바람직하다. 산화티타늄을 상기 혼합물에 가하고 완전히 혼합될 때까지 믹싱시켜서 산화티타늄이 충분히 분산되면 플라스틱 용기에 담고 수분이 증발하지 않도록 밀봉시켜서 보관한다.

[0028] 나아가 본 발명의 제조방법은 판상의 단열재를 제조하기 위하여,

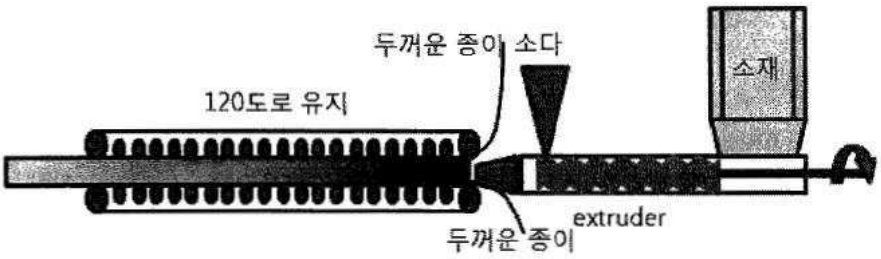
[0029] 6) 상기 5)단계의 산화티타늄을 가한 혼합물에 소다를 가한 후 10초 이내로 빠르게 혼합시키는 단계; 및

[0030] 7) 상기 소다를 가한 혼합물을 100 ~ 150℃의 온도로 유지되는 압출기 내의 롤러 속으로 진입시키는 단계를 추가적으로 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일실시예에 따라, 상기 6) 및 7)단계 공정에 사용될 수 있는 압출기(extruder)를 도 1에 도시하였다. 상기 5)단계에서 완성된 단열재 소재에 30중량%의 소다를 가하여 압출기를 통하여 10초 이내로 빠르게 혼합시켜준 후 도 1에 기재된 두꺼운 종이 사이에 혼합물을 위치시키고 일정 두께의 롤러(roller) 속으로 진입시키면서 롤러의 온도를 120℃ 정도로 유지하면 이산화탄소의 발생에 의하여 발포가 일어나며 결과적으로는 다공성이면서 물에 불용성을 가지며 불연성인 판상의 단열재가 만들어진다. 이 단열재 판을 적당한 규격으로 자르면 일반 건축용 단열재로 사용할 수 있다.

도면

도면1



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 교반한 혼합물

【변경후】

교반한 혼합물

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

상기 첨가되는 소다의 양은

【변경후】

첨가되는 상기 소다의 양은

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 반응물

【변경후】

반응물