



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년11월11일  
 (11) 등록번호 10-1327776  
 (24) 등록일자 2013년11월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C08K 7/14 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)  
 C08J 5/18 (2006.01) B32B 5/26 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0068168  
 (22) 출원일자 2013년06월14일  
 심사청구일자 2013년06월14일
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020110080426 A\*  
 KR1020110101786 A\*  
 KR1020110133384 A\*  
 US6171654 B1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 여찬민  
 서울시 서초구 반포2동 경남아파트 8동 909호
- 여철모  
 서울시 서초구 서운로 197 103동 1402호
- (72) 발명자  
 여철모  
 서울시 서초구 서운로 197 103동 1402호
- 여찬민  
 서울시 서초구 반포2동 경남아파트 8동 909호
- (74) 대리인  
 민동식

전체 청구항 수 : 총 17 항

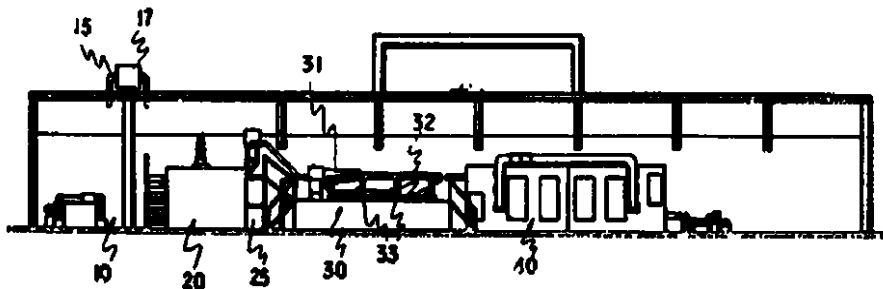
심사관 : 정현진

(54) 발명의 명칭 **고내열성 고인장강도 단열시트 수지 조성물 및, 이를 포함하는 단열시트 및 이의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 단열시트 수지 조성물, 이를 포함하는 단열시트 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 구체적으로 설명하면, 우수한 내열성, 인장강도를 갖는 단열시트 제조에 사용하기 위한 최적의 조성 및 조성비를 갖는 단열시트 수지 조성물, 이를 이용하여 단열시트를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 단열시트는 우수한 내열성, 인장강도, 표면강도를 갖는 바, 전기밥솥, 냉장고, 에어컨, 전자렌지, 온풍기, 가스렌지 등의 가전제품, 보일러, 가스렌지 등의 가열제품 뿐만 아니라, 휴대용 전기, 전자제품의 단열부품, 단열소재로 사용하기에 매우 적합하다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

평균길이 1 m/m ~ 40 m/m 및 평균굵기 1 ~ 20  $\mu$ m인 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 물(H<sub>2</sub>O)을 10,000 ~ 40,000 중량부로 함유한 시트액; 및

액상 산화규소(SiO<sub>2</sub>), 파우더 에어로겔 및 액상 에어로겔 중에서 선택된 1종 이상을 함유한 무기바인더;

를 포함하는 고내열성 고인장강도 단열시트 수지 조성물.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 상기 무기바인더를 10 ~ 100 중량부로 포함하는 것을 특징으로 하는 내열성 고인장강도 단열시트 수지 조성물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

폴리에틸렌산화물, 폴리에틸렌 유도체 또는 황산을 함유한 분산제; 산화방지제; 활제; 및 가교제; 중에서 선택된 1종 이상을 포함하는 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내열성 고인장강도 단열시트 수지 조성물.

**청구항 5**

제1항, 제3항 및 제4항 중에서 선택된 어느 한 항의 상기 단열시트 수지 조성물을 성형시킨 것을 특징으로 하는 내열성 고인장강도 단열시트.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 단열시트는 부직포 형태이며,

비중 100 ~ 200 K 및 평균두께 2 ~ 20 mm인 것을 특징으로 하는 내열성 고인장강도 단열시트.

**청구항 7**

제5항에 있어서, 상기 단열시트 전체 중량 중

액상 산화규소(SiO<sub>2</sub>), 파우더 에어로겔 및 액상 에어로겔 중에서 선택된 1종 이상을 함유한 무기바인더를 5 ~ 30 중량%로 포함하며,

수분을 1 ~ 3 중량%로 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 내열성 고인장강도 단열시트.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

KS C IEC 60085 방법으로 측정시 내열도 900℃ ~ 1,000℃인 것을 특징으로 하는 내열성 고인장강도 단열시트.

**청구항 9**

제6항에 있어서,

KS F 4911방법으로 측정시 인장강도가 평균두께 6 mm일 때, 길이방향 350 ~ 430 N/cm 이고, 너비방향으로 360 ~

450 N/cm인 것을 특징으로 하는 단열시트.

**청구항 10**

제1항, 제3항 및 제4항 중에서 선택된 어느 한 항의 상기 단열시트 수지 조성물을 혼합시켜서 단열시트 수지를 제조하는 단계;

두께 및 평활도를 유지시키면서 단열시트 수지를 컨베어를 통해 적층시켜서 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 및

상기 시트를 수분을 제거하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 단열시트 수지를 제조하는 단계는 단열시트 수지 100 중량부에 대하여 물 90 ~ 110 중량부를 더 첨가하여 혼합안정화시키는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 수분을 제거하는 단계는 성형된 부직포 형태의 시트로부터 물을 진공흡입기를 이용하여 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 13**

평균길이 1 m/m ~ 40 m/m 및 평균굵기 1 ~ 20  $\mu$ m인 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 물(H<sub>2</sub>O) 10,000 ~ 40,000 중량부를 혼합하여 시트액을 제조하는 단계;

상기 시트액에 물을 더 첨가 및 교반시켜서 혼합안정화된 시트액을 제조하는 단계;

두께 및 평활도를 유지되도록 컨베어를 통해 시트액을 적층시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계;

상기 부직포 형태의 시트에 무기바인더를 스프레이법으로 도포하는 단계; 및

상기 시트의 수분을 제거하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 무기바인더는 유리단섬유 100 중량부에 대하여 10 ~ 100 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 15**

제13항에 있어서,

상기 수분을 제거하는 단계는 성형된 부직포 형태의 시트로부터 물을 진공흡입기를 이용하여 제거하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 16**

평균길이 1 m/m ~ 40 m/m 및 평균굵기 1 ~ 20  $\mu$ m인 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 물(H<sub>2</sub>O) 10,000 ~ 40,000 중량부를 혼합하여 시트액을 제조하는 단계;

두께 및 평활도를 유지되도록 컨베어를 통해 시트액을 적층시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 및

부직포 형태의 시트의 수분을 제거한 후 무기바인더를 상기 부직포 형태의 시트에 스프레이법으로 도포시키는 단계; 및

를 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 시트액을 제조하는 단계는 상기 시트액 100 중량부에 대하여 물 90 ~ 110 중량부를 더 첨가하여 혼합안정화시키는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 수분의 제거는 부직포 형태의 시트로부터 진공흡입기를 이용하여 수분을 제거하는 것을 특징으로 하는 단열시트의 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 내열성이 우수할 뿐만 아니라, 높은 인장강도를 갖는 단열시트, 이를 제조하기 위한 단열시트 수지 조성물 및 이러한 단열시트를 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 인슈레이션(Insulation)은 유리섬유로 제조하는데, 고온도의 노즐을 통하여 용융된 유리액에 압축공기를 분사하여 급냉각시킨 후, 헤드드럼에 하강시킨 다음, 헤드드럼을 통하여 나온 유리섬유에 바인더제를 분사하고 콘베어벨트를 이용하여 건조실을 통과하면 인슈레이션을 제조할 수 있게 된다.

[0003] 상기와 같이 제조된 인슈레이션은 단열재와 흡음재로 사용되는데, 상기 단열재로서 가전제품(전기밥솥, 냉장고, 에어컨, 전자렌지, 온풍기, 가스렌지)이나 보일러 등에 사용할 때에 유리가루가 피부에 접하여 딱딱해지고 피부에 손상을 입히게 된다. 더욱이 기존의 단열재는 단열효과가 낮기 때문에 상기 단열재 및 보온재의 두께를 두껍게 하여야만 단열과 보온효과가 나타나므로 외장은 크고 필요한 내장은 작게 형성할 수밖에 없는 문제점을 가지고 있었다.

[0004] 최근 급격한 IT 기술의 발전에 의해, 노트북 컴퓨터, 휴대폰, PDA, 핸드폰과 같은 휴대용 정보기기는 박형·소형화, 경량화, 고기능화 및 고품질화가 되어 가는 추세에 있다. 이로 인하여, 휴대용 정보기기는 점점 작고 그 두께가 얇아지며, 고기능화 및 고품질화에 맞추어 요구되는 많은 단위 부품들이 작은 공간 내에 장착된다. 여기에서, 상기 휴대용 정보기기의 부품에 대한 열관리의 중요성이 점차 증가하고 있다. 즉, 휴대용 정보기기는 성능향상으로 인하여, 정밀해지고 그에 따라 작동시 많은 열이 발생한다. 그러나, 소형화된 크기로 인하여 발열부와 외장케이스 사이 또는 발열부와 타 부품 사이의 이격거리 감소로 발열부로부터 고열이 전달됨으로써, 제품의 성능이 떨어지게 되며, 사용자에게도 인체에 유해한 영향을 미치게 된다.

[0005] 즉, 휴대용 정보기기 내부의 발열부에서 발생된 열이 노트북 컴퓨터의 하드디스크드라이브나 외부확장단자에 전달되며, 이로 인한 부품의 손상 및 오작동을 유발할 수 있는 문제점이 발생한다. 또한, 휴대용 정보기기 내의 CPU 등이 장착된 인쇄회로기판과 같은 발열부의 열이 효과적으로 제어되지 않으면, 기기 내부에서 발생된 열이 외장케이스로 전달되는데, 이러한 경우 휴대용 정보기기의 외장케이스와 사용자의 신체가 직접 닿는 부위에 열이 전달됨으로 인하여, 장기간 사용시, 사용자에게 불쾌감을 줄 수 있을 뿐만 아니라 나아가 안전사고가 발생할 수 있는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 휴대용 전자, 정보기기에 사용하기에는 기존의 단열재는 인장강도 등의 기계적 물성이 저조한 문제가 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 이에 본 발명자들은 각고의 연구 끝에, 내열성을 크게 증대시키면서도 인장강도 및 표면 강도 등의 기계적 물성이 향상된 단열시트의 제조방법 및 이에 사용되는 단열시트 수지 조성물의 최적 조성 및 조성비를 알게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명은 평균길이 1 m/m ~ 40 m/m 및 평균굵기 1 ~ 20 μm인 유리단섬유 및 물(H<sub>2</sub>O)을 함유한 시트액; 및 액상 산화규소(SiO<sub>2</sub>), 파우더 에어로겔 및 액상 에어로겔 중에서 선택된 1종 이상을 함유한 무기바인더;를 포함하는 단열시트 수지 조성물에 관한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 단열시트에 관한 것으로서, 상기 단열시트 수지 조성물을 성형시킨 부직포를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 상기 단열시트를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 단열시트 수지 조성물을 혼합시켜서 단열시트 수지를 제조하는 단계; 두께 및 평활도를 유지시키면서 단열시트 수지를 컨베어를 통해 적층시켜서 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 및 상기 시트로부터 수분을 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 단열시트를 제조하는 다른 방법은 평균길이 1 m/m ~ 40 m/m 및 평균굵기 1 ~ 20 μm인 유리단섬유 및 물(H<sub>2</sub>O)을 혼합하여 시트액을 제조하는 단계; 상기 시트액에 물을 더 첨가 및 교반시켜서 혼합안정화된 시트액을 제조하는 단계; 두께 및 평활도를 유지되도록 컨베어를 통해 시트액을 적층시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 상기 부직포 형태의 시트에 무기바인더를 스프레이법으로 도포하는 단계; 및 상기 시트로부터 수분을 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 단열시트를 제조하는 또 다른 방법은 평균길이 1 m/m ~ 40 m/m 및 평균굵기 1 ~ 20 μm인 유리단섬유 및 물(H<sub>2</sub>O)을 혼합하여 시트액을 제조하는 단계; 두께 및 평활도를 유지되도록 컨베어를 통해 시트액을 적층시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 및 부직포 형태의 시트의 수분을 제거 후 무기바인더를 상기 부직포 형태의 시트에 스프레이법으로 도포시켜 무기바인더를 시트에 도포시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명의 단열시트 수지 조성물로 제조한 단열시트는 900℃ 이상의 매우 높은 내열성(또는 난연성)을 갖는 바, 화재 예방은 물론 다른 원인으로 인해서 화재가 발생하더라도, 제품 이면으로 불이 옮겨 붙는 것을 차단하는데 상당한 지연효과가 있으며, 유독가스가 거의 없어서 사람이 대피할 수 있는 시간을 얻을 수 있으므로 인명피해를 줄일 수 있으며 또한, 높은 인장강도, 표면강도를 갖는 바, 전기밥솥, 냉장고, 에어컨, 전자렌지, 온풍기, 가스렌지 등의 가전제품, 보일러, 가스렌지뿐만 아니라, 휴대용 전기, 전자제품의 단열부품, 단열소재로 사용하기에 매우 적합하다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 본 발명의 단열시트를 습식공법에 의해 제조하기 위해 사용되는 장치의 측면 개략도이다.

도 2는 본 발명의 단열시트를 습식공법에 의해 제조하기 위해 사용되는 장치의 평면 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 본 발명에서 사용하는 용어인 "시트"는 일반적인 시트(sheet) 형태 및 부직포 형태 등의 다양한 가공(또는

성형) 형태를 포함하는 개념이다.

- [0016] 본 발명에서 사용하는 용어인 "시트액"은 유리단섬유 및 물의 혼합액을 의미하며, "단열시트 수지"는 상기 시트액에 무기바인더가 첨가 및 혼합액을 의미한다.
- [0017] 이하 본 발명을 더욱 자세하게 설명을 한다.
- [0018] 본 발명은 부직포를 포함하는 단열시트에 관한 것으로서, 이를 제조하는데 사용되는 단열시트 수지 조성물은 유리단섬유 및 물(H<sub>2</sub>O)을 함유한 시트액; 액상 산화규소(SiO<sub>2</sub>), 파우더 에어로겔 및 액상 에어로겔 중에서 선택된 1종 이상을 함유한 무기바인더;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 상기 유리단섬유는 평균길이 1 m/m ~ 40 m/m인 것을, 바람직하게는 5 m/m ~ 30 m/m인 것을, 더욱 바람직하게는 10 m/m ~ 30 m/m인 것을 사용하는 것이 좋은데, 평균길이가 40 m/m를 초과하면 저밀도로 인한 취급에 어려움 등의 문제가 있을 수 있으므로, 상기 평균길이를 갖는 유리단섬유를 사용하는 것이 좋다. 또한, 상기 유리단섬유는 평균굵기 1 ~ 20 μm인 것을, 바람직하게는 5 ~ 15 μm인 것을 사용하는 것이 좋은데, 평균굵기가 1 μm 미만인 경우, 그 제조가 어렵고 단가가 너무 비싼 문제가 있으며, 20 μm를 초과하는 경우 분산성이 떨어지는 문제가 있을 수 있으므로 상기 평균굵기를 갖는 유리단섬유를 사용하는 것이 좋다.
- [0020] 본 발명의 상기 단열시트 수지 조성물에 있어서, 상기 시트액은 상기 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 상기 물 10,000 ~ 40,000 중량부를 포함하는 것을, 바람직하게는 물 15,000 ~ 35,000 중량부를, 더욱 바람직하게는 15,000 ~ 30,000 중량부를 포함하는 것이 좋은데, 상기 물이 10,000 중량부 미만이면 다른 조성물들의 혼합이 잘 되지 않고 점도가 너무 높아서 성형성이 떨어지며, 40,000 중량부를 초과하여 사용하면 조성물의 점도가 너무 낮아서 오히려 성형성이 떨어지는 문제가 있으므로 상기 범위 내에서 사용하는 것이 좋다. 그리고, 상기 물의 양은 최초 시트액을 제조할 때의 물 사용량 및 혼합안정화를 위해 추가로 첨가되는 물의 양을 포함하는 양으로서, 상기 물 사용량 중 50%는 혼합안정화 공정에서 투입될 수 있다. 즉, 유리단섬유 100 중량부에 물 10,000 ~ 20,000 중량부 및/또는 무기바인더를 혼합하여 시트액 또는 단열시트 수지를 제조한 후, 시트액 또는 단열시트 수지의 안정화를 위해 상기 시트액 또는 단열시트 수지 100 중량부에 대하여 물 90 ~ 110 중량부(이는 유리단섬유 100 중량부에 대하여 물 10,000 ~ 20,000 정도에 해당하는 양임)를 더 첨가 및 교반하여 혼합안정화시킬 수 있다.
- [0021] 본 발명의 상기 단열시트 수지 조성물에 있어서, 상기 무기바인더는 상기 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 상기 무기바인더를 10 ~ 100 중량부로, 바람직하게는 10 ~ 50 중량부로, 더욱 바람직하게는 10 ~ 40 중량부로 포함하는 것을 좋은데, 이때, 무기바인더의 사용량이 10 중량부 미만이면 유리단섬유의 결속력이 떨어져서 내열성이 감소하여 800℃미만으로 저하하는 문제가 있을 수 있고, 100 중량부를 초과하여 사용하면 고단가로 인해 경제성에 문제가 있을 수 있고, 그 사용량이 너무 많아서 오히려 다른 물성이 감소하는 문제가 있을 수 있으므로 상기 범위 내에서 사용하는 것이 좋다.
- [0022] 그리고, 상기 에어로겔은 파우더 또는 액상 형태의 것을 사용할 수 있으며, 파우더 형태의 에어로겔을 사용하는 경우, 에어로겔 비드 및/또는 에어로겔 분말을 사용할 수 있으며, 에어로겔 입자(비드 및/또는 분말 포함)는 밀도가 0.01 ~ 0.5g/cm<sup>3</sup>인 것을 사용하는 것이 좋다.
- [0023] 또한, 본 발명의 단열시트 수지 조성물은 앞서 설명한 조성물 외에 그 용도 등에 따라 기타 첨가제를 더 포함할 수 있으며, 이러한 첨가제로는 폴리에틸렌산화물, 폴리에틸렌 유도체 또는 황산을 함유한 분산제; 산화방지제; 활제; 및 가교제; 중에서 선택된 1종 이상을 사용할 수 있다.
- [0024] 이하에서는 상기 단열시트 수지 조성물을 이용하여 단열시트를 제조하는 방법에 대하여 설명을 한다.
- [0025] 본 발명의 단열시트는 크게 3가지 습식공법에 의해 제조할 수 있는데, 1) 시트액과 무기바인더를 혼합하여 단열시트 수지를 제조한 후, 이를 성형시켜 부직포 형태의 단열시트로 제조하는 방법, 2) 시트액을 성형기에서 부직포 형태로 성형한 후, 수분 제거 전에 무기바인더를 스프레이법으로 도포(또는 함침)시켜서 부직포 형태의 단열시트로 제조하는 방법, 3) 시트액을 혼합안정화시킨 후, 이를 성형기에서 부직포 형태로 성형 및 수분 제거 후에, 무기바인더를 스프레이법으로 부직포 형태의 단열시트에 도포(또는 함침)시키는 방법이 있다.

- [0026] 상기 3가지 방법에 대하여 좀 더 구체적으로 설명하면 아래와 같다.
- [0027] 앞서 설명한 다양한 형태의 상기 단열시트 수지 조성물을 혼합시켜서 단열시트 수지를 제조하는 단계; 단열시트 수지를 성형시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 및 상기 시트로부터 수분을 제거하는 단계;를 포함하는 공정을 거쳐서 본 발명의 단열시트를 제조할 수 있다.
- [0028] 그리고, 상기 단열시트 수지를 제조하는 단계는 단열시트 수지 100 중량부에 대하여 물 90 ~ 110 중량부를 더 첨가하여 혼합안정화시키는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서, 상기 단열시트 수지 조성물의 조성, 조성비 및 특징은 앞서 설명한 바와 동일하다. 상기 단열시트 수지 조성물을 혼합시켜서 단열시트 수지를 제조하는 단계는 도 1 및/또는 도 2에 나타난 혼합탱크(10)에 상기 단열시트 수지 조성물을 투입한 후, 믹서기(11)로 혼합시킨다. 그리고, 상기 혼합탱크(10)의 혼합공정에 의해 혼합된 혼합물을 펌프(15)를 이용하여 여과기(17)를 통하여 혼합안정화탱크로 펌핑(pumping)시키는데, 이때 여과기(17)에서 유리단섬유 내의 불순물을 제거시키고 혼합안정화탱크(20)로 투입하게 된다.
- [0030] 그리고, 상기 혼합안정화시키는 단계는 혼합안정화탱크(20)에서 수행을 하는데, 상기 혼합된 단열시트 수지 조성물에 물을 더 첨가한 후, 믹서기(21)로 서서히 혼합하여 안정화시킨다. 이때, 물의 추가 첨가량은 상기 혼합된 단열시트 수지 조성물 100 중량부에 대하여 90 ~ 110 중량부에 해당하는 물을 더 첨가하는 것이 좋다.
- [0031] 그리고, 혼합안정화시키는 단계는 0 ~ 50℃ 하에서, 바람직하게는 10 ~ 40 ℃ 하에서, 믹서기의 교반속도 50 ~ 400 rpm/분으로 혼합안정화를 수행하는 것이 좋으며, 교반속도가 50 rpm/분 미만이면 단열시트 수지 조성물이 멍치는 문제가 있을 수 있고, 400rpm/분을 초과하면 거품 등이 발생하는 문제가 있을 수 있으므로 상기 조건 하에서 혼합안정화 단계를 수행하는 것이 좋다.
- [0032] 다음으로, 혼합안정화된 조성물을 성형시켜 시트로 제조하는 단계를 거치게 되는데, 혼합안정화된 조성물을 펌프(25)로 성형기(30)에 펌핑하여 강제 이송시키면 성형기(30)의 성형압압판(31)에 의해 부직포 형태의 시트 등으로 성형시키게 된다.
- [0033] 상기 성형압압판(31)에 의해 성형된 시트는 졸(sol)과 비슷한 상태의 부직포 형태로 배출되는데, 이 상태의 시트를 콘베이어벨트(32)를 통해서 수분 제거시키면서 건조실(40)로 이송시켜서 건조시키면 완전한 시트화된 고체상태의 단열시트를 제조할 수 있게 된다. 그리고, 상기 콘베이어벨트(32)의 하부에 설치한 진공흡입기(33)에 의해서 졸 상태로 배출된 시트의 수분을 강제로 흡입 및 배출시켜서 건조 시간을 단축시킬 수도 있다.
- [0034] 본 발명의 단열시트를 제조하는 다른 방법(2)에 대하여 설명하면, 유리단섬유 및 물(H<sub>2</sub>O)을 혼합하여 시트액을 제조하는 단계; 상기 시트액에 물을 더 첨가 및 교반시켜서 혼합안정화된 시트액을 제조하는 단계; 두께 및 평활도를 유지되도록 컨베이어를 통해 단열시트 수지를 적층시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 상기 부직포 형태의 시트에 무기바인더를 스프레이법으로 도포하는 단계; 및 상기 시트의 수분을 제거하는 단계;를 포함하는 공정을 거쳐서 제조할 수 있다.
- [0035] 그리고, 상기 무기바인더는 유리단섬유 100 중량부에 대하여 10 ~ 100 중량부를, 바람직하게는 10 ~ 50 중량부를, 더욱 바람직하게는 40 중량부를 사용할 수 있다.
- [0036] 또한, 수분을 제거하는 단계 후에 건조시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 여기서, 상기 유리단섬유의 평균길이, 굵기는 앞서 설명한 바와 동일하다.
- [0038] 상기 시트액을 제조하는 단계는 혼합탱크(10)에 시트액을 투입한 후, 믹서기(11)로 혼합시킨다. 그리고, 상기 혼합탱크(10)의 혼합공정에 의해 혼합된 혼합물을 펌프(15)를 이용하여 여과기(17)를 통하여 혼합안정화탱크로 펌핑(pumping)시키는데, 이때 여과기(17)에서 유리단섬유 내의 불순물을 제거시키고 혼합안정화탱크(20)로 투입하게 된다.
- [0039] 상기 혼합안정화시키는 단계는 혼합안정화탱크(20)에서 수행을 하는데, 상기 혼합된 시트액에 물을 더 첨가한 후, 믹서기(21)로 서서히 혼합하여 안정화시킨다.
- [0040] 그리고, 혼합안정화시키는 단계는 0 ~ 50℃ 하에서, 바람직하게는 10 ~ 40 ℃ 하에서, 믹서기의 교반속도 50 ~ 400 rpm/분으로 혼합안정화를 수행하는 것이 좋으며, 교반속도가 50 rpm/분 미만이면 단열시트 수지 조성물이 멍치는 문제가 있을 수 있고, 400rpm/분을 초과하면 거품 등이 발생하는 문제가 있을 수 있으므로 상기 조건 하

에서 혼합안정화 단계를 수행하는 것이 좋다.

- [0041] 다음으로, 혼합안정화된 조성물을 성형시켜 시트로 제조하는 단계를 거치게 되는데, 혼합안정화된 조성물을 펌프(25)로 성형기(30)에 펌핑하여 강제 이송시키면 성형기(30)의 성형압압판(31)에 의해 부직포 형태의 시트 등으로 성형시키게 된다.
- [0042] 상기 성형압압판(31)에 의해 성형된 시트는 졸(sol)과 비슷한 상태의 부직포 형태로 배출되는데, 이 상태의 시트를 콘베이어벨트(32)를 통해서 수분 제거시키면서 건조실(40)로 이송시킨 후, 건조시키면 완전한 시트화된 고체상태의 단열시트를 제조할 수 있게 된다.
- [0043] 이때, 부직포 배출 및 콘베이어벨트 이송시작과 동시에 무기바인더를 배출된 부직포에 스프레이법으로 도포(또는 함침)시키게 된다.
- [0044] 그리고, 상기 콘베이어벨트(32)의 하부에 설치한 진공흡입기(33)에 의해서 졸 상태로 배출된 시트의 수분을 강제로 흡입 및 배출시켜서 건조 시간을 단축시킬 수도 있다.
- [0045] 본 발명의 단열시트를 제조하는 또 다른 방법(3)에 대하여 구체적으로 설명하면, 유리단섬유 및 물(H<sub>2</sub>O)을 혼합하여 시트액을 제조하는 단계; 두께 및 평활도를 유지되도록 컨베이어를 통해 시트액을 적층시켜 부직포 형태의 시트를 제조하는 단계; 및 부직포 형태의 시트의 수분을 제거 후 무기바인더를 상기 부직포 형태의 시트에 스프레이법으로 도포시켜 무기바인더를 시트에 도포시키는 단계;를 포함하는 공정을 거쳐서 본 발명의 단열시트를 제조할 수 있다.
- [0046] 그리고, 상기 시트액을 제조하는 단계는 단열시트 수지 100 중량부에 대하여 물 90 ~ 110 중량부를 더 첨가하여 혼합안정화시키는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 그리고, 상기 무기바인더는 유리단섬유 100 중량부에 대하여 10 ~ 100 중량부를, 바람직하게는 10 ~ 50 중량부를, 더욱 바람직하게는 40 중량부를 사용할 수 있다.
- [0048] 또한, 도포시키는 단계 후에 건조시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 여기서, 상기 유리단섬유의 평균길이, 굵기는 앞서 설명한 바와 동일하다.
- [0050] 상기 시트액을 제조하는 단계 및 혼합안정화시키는 단계는 앞서 설명한 본 발명(방법 1)의 단열시트를 제조하는 방법과 마찬가지로 상기 혼합탱크(10), 혼합안정화탱크(20)를 거쳐서 수행할 수 있으며, 혼합안정화된 시트액을 펌프(25)로 성형기(30)에 펌핑하여 강제 이송시키면 성형기(30)의 성형압압판(31)에 의해 부직포 형태의 시트 등으로 성형시키게 된다.
- [0051] 그리고, 성형압압판(31)에 의해 성형된 졸(sol)과 비슷한 상태의 부직포 형태의 시트를 배출 콘베이어벨트(32)를 통해서 수분을 제거시킨 후, 건조실(40) 이송 전에 스프레이법으로 무기바인더를 수분 제거된 시트에 도포(또는 함침)시킨 후, 건조실(40)로 이송시켜서 건조시키면 완전한 시트화된 고체상태의 단열시트를 제조할 수 있게 된다. 그리고, 상기 콘베이어벨트(32)의 하부에 설치한 진공흡입기(33)에 의해서 졸 상태로 배출된 시트의 수분을 강제로 흡입 및 배출시켜서 건조 시간을 단축시킬 수도 있다.
- [0052] 앞서 설명한 3가지 방법으로 제조된 본 발명의 부직포 형태의 단열시트는 비중 100 ~ 200 K 및 평균두께 2 ~ 20 mm로 성형시키는 것이, 바람직하게는 비중 120 ~ 150 K 및 평균두께 2 ~ 15 mm로 성형시키는 것이 좋은데, 비중이 50 K 미만이면 저밀도로 인하여 품질의 저하, 부피가 과다한 문제가 있을 수 있으며, 200 K를 초과하면 단가 상승 등의 문제가 있을 수 있다. 또한, 평균두께가 2 mm 미만이면 강도가 좋지 않은 문제가 있을 수 있고, 평균두께가 20 mm를 초과하면 박리화에 불리하므로 상기 범위 내의 비중 및 평균두께를 갖도록 성형하는 것이 좋다.
- [0053] 이와 같은 방법으로 제조한 본 발명의 단열시트는 KS C IEC 60085 방법에 의거하여 측정시 내열도 1,000℃ 이상, 바람직하게는 1,000℃ ~ 1,200℃을 갖을 수 있다. 또한, 본 발명의 단열시트는 KS F 4911방법으로 측정시 인장강도가 평균두께 6 mm일 때, 길이방향 350 ~ 430 N/cm 이고, 너비방향으로 360 ~ 450 N/cm을 갖을 수 있다.



[0054] 이하, 본 발명을 실시예에 의거하여 더욱 상세하게 설명을 한다. 그러나 본 발명의 권리범위가 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0055] [실시예]

[0056] 실시예 1: 단열시트용 수지의 제조

[0057] 평균길이 25 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유 100 중량부 및 물 12,000 중량부를 혼합탱크(10)에 투입 및 혼합하여 시트액을 제조하였다.

[0058] 다음으로, 상기 유리단섬유 100 중량부에 대하여 액상 산화규소(세연무역사 제품) 10 중량부 및 밀도가 0.2 g/cm<sup>3</sup> 인 분말 형태의 에어로겔 30 중량부를 투입한 후, 믹서기로 30분간 교반 및 혼합시켜서 단열시트 수지를 제조하였다.

[0059] 실시예 2 ~ 4

[0060] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 단열시트용 수지를 제조하되, 하기 표 1과 같은 조성비를 갖도록 단열시트용 수지를 제조하여 실시예 2 ~ 4를 실시하였다.

[0061] 실시예 5

[0062] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 단열시트용 수지를 제조하되, 평균길이 25 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유 대신 평균길이 20 m/m, 평균굵기 8 μm인 유리단섬유를 사용하여, 하기 표 1과 같은 조성비를 갖도록 단열시트용 수지를 제조하여 실시예 5를 실시하였다.

[0063] 실시예 6

[0064] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 단열시트용 수지를 제조하되, 평균길이 25 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유 대신 평균길이 30 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유를 사용하여, 하기 표 1과 같은 조성비를 갖도록 단열시트용 수지를 제조하여 실시예 6을 실시하였다.

[0065] 비교예 1

[0066] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 단열시트용 수지를 제조하되, 평균길이 25 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유 대신 평균길이 50 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유를 사용하여, 하기 표 1과 같은 조성비를 갖도록 단열시트용 수지를 제조하여 비교예 1을 실시하였다.

[0067] 비교예 2

[0068] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 단열시트용 수지를 제조하되, 평균길이 25 m/m, 평균굵기 12 μm인 유리단섬유 대신 평균길이 25 m/m, 평균굵기 24 μm인 유리단섬유를 사용하여, 하기 표 1과 같은 조성비를 갖도록 단열시트용 수지를 제조하여 비교예 2를 실시하였다.

[0069] 비교예 3 ~ 비교예 4

[0070] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 단열시트용 수지를 제조하되, 하기 표 1과 같은 조성을 갖는 단열시트용 수지를 제조하여 비교예 3 ~ 4를 실시하였다.

표 1

[0071]

구분 (단위 : 중량%)	유리단섬유	물	액상 산화규소	에어로겔
실시예 1	100	12,000	10	30
실시예 2	100	12,000	20	40
실시예 3	100	12,000	30	50
실시예 4	100	12,000	50	30
실시예 5	100	12,000	50	50
실시예 6	100	12,000	10	5
실시예 7	100	12,000	50	-
실시예 8	100	12,000	-	50
비교예 1	100	12,000	10	30

비교예 2	100	12,000	10	30
비교예 3	100	12,000	5	-
비교예 4	100	12,000	-	5

[0072]

**제조예 1: 단일시트의 제조**

[0073]

상기 실시예 1에서 제조한 단일시트용 수지를 여과기(17)를 통하여 유리단섬유 내의 불순물을 제거시킨 다음, 혼합안정화탱크(20)로 투입하였다. 다음으로, 상기 단일시트용 수지 100 중량부에 대하여 12,000 중량부의 물을 상기 혼합안정화탱크에 투입한 후, 37℃ 하에서 분당 80 rpm의 교반속도로 교반시키면서 5 시간 동안 혼합안정화시켰다.

[0074]

다음으로, 혼합안정화된 조성물을 성형기(30)로 이송시킨 후, 성형기(30)의 성형압압판(31)에 의해 졸 상태의 시트로 성형(부직포 형태)시켰다.

[0075]

다음으로, 상기 졸 상태의 시트를 콘베이어벨트(32)를 통해서 건조실(40)로 이송시켰으며, 이때, 콘베이어벨트 하단에 설치된 진공흡입기(33)로 졸 상태로 배출된 시트의 수분을 강제로 흡입 및 배출시킨 다음, 40℃에서 1시간 동안 건조시켜서 완전한 시트화된 고체상태의 단일시트를 제조하였다.

[0076]

제조한 단일시트는 비중 125 K 및 평균두께는 4 mm였다.

[0077]

**제조예 2 ~ 8 및 비교제조예 1 ~ 4**

[0078]

상기 제조예 1과 동일한 방법으로 상기 실시예 2 ~ 8 및 비교예 1 ~ 4의 단일시트 수지 각각을 이용하여 단일시트를 각각 제조하였다. 그리고, 제조한 단일시트의 비중 및 평균두께는 하기 표 2에 나타내었다.

[0079]

**제조예 9**

[0080]

상기 실시예 1에서 제조한 시트액을 여과기(17)를 통하여 유리단섬유 내의 불순물을 제거시킨 다음, 혼합안정화탱크(20)로 투입하였다. 다음으로, 상기 시트액 100 중량부에 대하여 98 중량부의 물을 상기 혼합안정화탱크에 투입한 후, 다음으로, 37℃ 하에서 분당 80 rpm의 교반속도로 교반시키면서 5 시간 동안 혼합안정화시켰다.

[0081]

다음으로, 혼합안정화된 조성물을 성형기(30)로 이송시킨 후, 성형기(30)의 성형압압판(31)에 의해 졸 상태의 시트로 성형(부직포 형태) 배출될 때, 상기 시트액 함유 성분인 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 액상 산화규소(세연무역사 제품) 10 중량부 및 밀도가 0.2 g/cm<sup>3</sup> 인 분말 형태의 에어로겔 30 중량부를 스프레이법으로 배출되는 시트에 도포시켰다.

[0082]

다음으로, 상기 무기바인더가 도포된 졸 상태의 시트를 콘베이어벨트(32)를 통해서 수분 제거시키면서, 건조실(40)로 이송시켰으며, 이때, 콘베이어벨트 하단에 설치된 진공흡입기(33)로 졸 상태로 배출된 시트의 수분을 강제로 흡입 및 배출시킨 다음, 40℃에서 1시간 동안 건조시켜서 완전한 시트화된 고체상태의 단일시트를 제조하였다.

[0083]

제조한 단일시트는 비중 126 K 및 평균두께는 4.8 mm였다.

[0084]

**제조예 10**

[0085]

상기 실시예 1에서 제조한 시트액을 여과기(17)를 통하여 유리단섬유 내의 불순물을 제거시킨 다음, 혼합안정화탱크(20)로 투입하였다. 다음으로, 상기 시트액 100 중량부에 대하여 98 중량부의 물을 상기 혼합안정화탱크에 투입한 후, 37℃ 하에서 분당 80 rpm의 교반속도로 교반시키면서 5 시간 동안 혼합안정화시켰다.

[0086]

다음으로, 혼합안정화된 시트액을 성형기(30)로 이송시킨 후, 성형기(30)의 성형압압판(31)에 의해 졸 상태의 시트로 성형(부직포 형태)시켰다.

[0087]

다음으로, 상기 졸 상태의 시트를 콘베이어벨트(32)를 통해서 수분을 제거하면서 건조실(40)로 이송시켰으며, 건조실 투입 전에 무기바인더를 상기 콘베이어벨트를 통해 건조실로 이송되는 졸 상태의 시트에 스프레이로 뿌려서, 상기 시트에 무기바인더를 도포시켰다.

[0088]

그리고 이와 동시에, 콘베이어벨트 하단에 설치된 진공흡입기(33)로 졸 상태로 배출된 시트의 수분을 강제로 흡입 및 배출시킨 다음, 40℃에서 1시간 동안 건조시켜서 완전한 시트화된 고체상태의 단일시트를 제조하였다. 제조한 단일시트는 비중 121 K 및 평균두께는 4.3 mm였다.

[0089] 이때, 상기 무기바인더는 시트액 함유 성분인 유리단섬유 100 중량부에 대하여, 액상 산화규소(세연무역사 제품) 10 중량부 및 밀도가 0.2 g/cm<sup>3</sup> 인 분말 형태의 에어로겔 30 중량부를 혼합한 것을 사용하였다.

표 2

[0090]

구분	평균비중	평균두께
제조예 1	125 K	4.0 mm
제조예 2	129 K	5.1 mm
제조예 3	138 K	5.0 mm
제조예 4	145 K	5.2 mm
제조예 5	168 K	4.8 mm
제조예 6	102 K	5.3 mm
제조예 7	130 K	4.5 mm
제조예 8	127 K	4.9 mm
제조예 9	126 K	4.8 mm
제조예 10	121 K	4.3 mm
비교제조예 1	94 K	15.9 mm
비교제조예 2	122 K	5.3 mm
비교제조예 3	58 K	6.1 mm
비교제조예 4	49 K	5.5 mm

[0091]

**실험예 1 : 내열성 측정 실험**

[0092]

상기 제조예 1 ~ 8 및 비교제조예 1 ~ 4에서 제조한 단열시트의 내열성 측정을 아래와 같은 방법으로 수행하였으며 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다. 그리고, 내열성 측정은 KS C IEC 60085 방법에 의거하여 측정하였다.

[0093]

**실험예 2 : 인장강도 측정 실험**

[0094]

상기 제조예 1 ~ 8 및 비교제조예 1 ~ 4에서 제조한 단열시트의 인장강도를 아래와 같은 방법으로 수행하였으며 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다. 인장강도는 KS F 4911 의거하여 측정하였다.

표 3

[0095]

구분	내열성 (°C)	인장강도 (N/cm)	
		길이방향	너비방향
제조예 1	1,008	384	397
제조예 2	1,023	372	391
제조예 3	1,038	369	390
제조예 4	1,043	358	379
제조예 5	1,068	405	414
제조예 6	915	417	420
제조예 7	950	405	414
제조예 8	1,002	417	420
제조예 9	1,010	371	390
제조예 10	929	355	372
비교제조예 1	939	302	325
비교제조예 2	851	352	348
비교제조예 3	798	358	369
비교제조예 4	875	360	375

[0096]

상기 표 3의 실험결과를 살펴보면, 실시예의 단열시트는 모두 900°C 이상의 내열성을 갖으면서도, 우수한 인장강도를 갖는 것을 확인할 수 있었다. 그러나, 실시예 1과 비교할 때, 평균길이 40 m/m를 초과한 50 m/m 유리단섬유를 사용한 비교제조예 1의 경우, 내열성을 우수하나, 인장강도가 좋지 않았으며, 평균굵기 20 μm를 초과한 평균굵기 24 μm의 유리단섬유를 사용한 비교제조예 2의 경우, 내열성 및 인장강도가 좋지 않았는데, 이는 유리단섬유의 분산성이 떨어져서 유리단섬유의 뭉침현상이 일어나서 내열성 및 인장강도가 좋지 않은 것으로 판단된다. 그리고, 무기바인더를 10 중량부 미만으로 사용한 비교제조예 3 및 비교제조예 4의 경우, 실시예와 비교할

때 내열성이 좋지 않은 결과를 보였다.

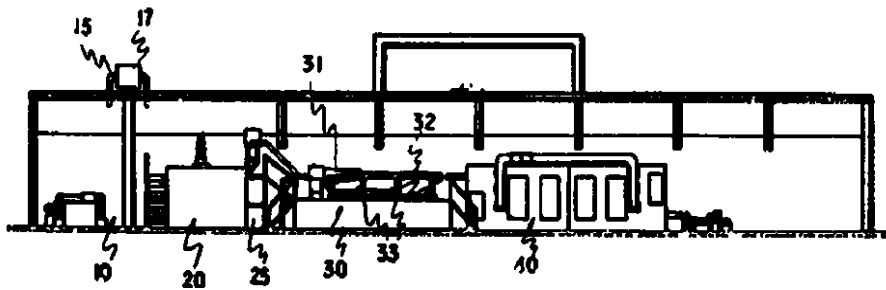
[0097] 상기 실시예 및 실험예를 통하여 본 발명의 단열시트는 매우 높은 내열성, 인장강도를 갖는 바, 내열성 및 기계적 물성이 요구되는 전기밥솥, 냉장고, 에어컨, 전자렌지, 온풍기, 가스렌지 등의 가전제품, 보일러, 가스렌지 등의 가열제품 뿐만 아니라, 휴대용 전기, 전자제품의 단열부품, 단열소재 등으로 매우 폭 넓게 사용할 수 있을 것으로 기대된다.

**부호의 설명**

- [0098]
- |              |              |
|--------------|--------------|
| 10 : 혼합탱크    | 11, 21 : 믹서기 |
| 15, 25 : 펌프  | 17 : 여과기     |
| 20 : 혼합안정화탱크 | 30 : 성형기     |
| 31 : 성형압압관   | 32 : 콘베이벨트   |
| 33 : 진공흡입기   | 40 : 건조실     |

**도면**

**도면1**



**도면2**

