



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0088260
(43) 공개일자 2020년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16L 59/06 (2006.01) C03C 25/007 (2018.01)
F16L 59/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16L 59/06 (2013.01)
C03C 25/007 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2020-0086742(분할)
(22) 출원일자 2020년07월14일
심사청구일자 2020년07월14일
(62) 원출원 특허 10-2018-0089158
원출원일자 2018년07월31일
심사청구일자 2018년07월31일

(71) 출원인
에스지원테크(주)
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20, 82306호
(퇴촌동, 창원대학교 창업보육센터)
(72) 발명자
김중수
경상남도 창원시 성산구 창이대로 737, 112동 50
3호
(74) 대리인
김대현

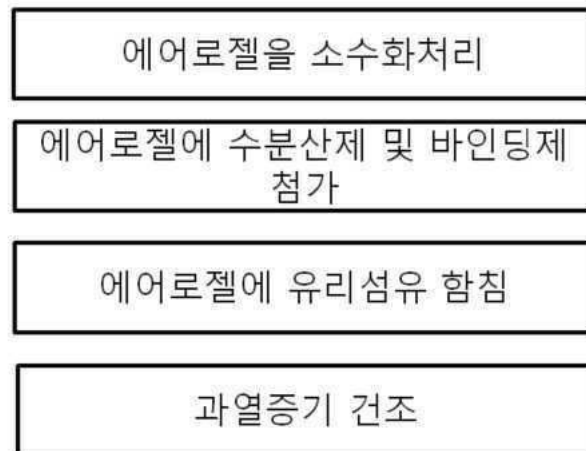
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **배관용 단열재 및 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 배관용 단열재 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 제조방법의 구성은, 에어로젤을 소수화처리하는 제 1 단계와, 상기 제 1 단계의 소수화처리된 에어로젤에 수분산제와 바인딩제를 혼합하는 제 2 단계와, 상기 제 2 단계의 혼합물에 유리섬유를 함침하는 제 3 단계와, 상기 제 3 단계의 유리섬유를 과열증기로 건조하는 제 4 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16L 59/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

에어로젤을 소수화처리하는 제 1단계;

상기 제 1단계의 소수화처리된 에어로젤에 수분산제와 바인딩제를 혼합하는 제 2단계;

상기 제 2단계의 혼합물에 유리섬유를 함침하는 제 3단계; 및

상기 제 3단계의 유리섬유를 과열증기로 건조하는 제 4단계;

를 포함하여 구성되고,

상기 제 2단계에서,

글래스버블을 더 포함하여 혼합되고,

상기 제 4단계에서,

상기 과열증기는,

140 내지 160℃이며,

상기 제 3단계에서,

상기 함침시간은 30분인 것을 특징으로 하며,

상기 제 2단계의 소수화처리된 에어로젤은 열전도도가 0.02 - 0.07 W/mK이고, 세공직경(pore diameter)이 20-50 nm이며, 기공도가 90 내지 99%이고, 겉보기 밀도가 100-200 kg/m³이고, 내열도가 600℃인 것을 특징으로 하며,

상기 제 4단계의 건조는 2시간 동안 이루어지며,

상기 제 2단계에서,

상기 글래스버블 70중량부에 상기 수분산제로 프로판올 100중량부 및 상기 바인딩제로 폴리디메틸실록산 5중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배관용 단열재 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배관용 단열재 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고온의 배관에 장기간 사용하더라도 발수성과 단열성능을 유지하는 배관용 단열재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내의 무기섬유 단열재는 glass wool, mineral wool, ceramic wool, perlite 등으로 생산하여 현장에 적용하고 있으며, 발수 처리가 된 제품은 별도로 주문을 하여야 하며, 이 또한 설치 운전되어 고온부에 노출된 후에는 발수 성능이 크게 저하되는 것이 일반적이다.

[0003] 외국에서는 배관용 단열재로 주로 규산칼슘을 사용하고 있는데, 제조과정에 사용하는 물의 염소이온 농도를 줄이기 위하여 공업용수를 정수해서 쓸 뿐 아니라 부식억제제를 첨가하고 있다. 단열재가 수분과 접촉하면 재질에 따라 산도가 달라지므로 단열 목적물의 재질에 따라 단열재가 별개로 선택되어야 한다.

[0004] 그러나, 종래 기술에서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

[0005] 기존의 단열재는 250℃ 내외에서 발수성 상실로 함유율이 증가되며, 발수도 상실로 인하여 배관이 부식되어 내구성이 떨어지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 등록특허 제 10-1193987호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 발수성과 단열성이 우수한 배관용 단열재 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 것으로, 본 발명인 배관용 단열재의 제조방법은, 에어로젤을 소수화처리하는 제 1 단계와, 상기 제 1 단계의 소수화처리된 에어로젤에 수분산제와 바인딩제를 혼합하는 제 2 단계와, 상기 제 2 단계의 혼합물에 유리섬유를 함침하는 제 3 단계와, 상기 제 3 단계의 유리섬유를 과열증기로 건조하는 제 4 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 제 4 단계에서, 상기 과열증기는, 140 내지 160℃인 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 제 3 단계에서, 상기 함침시간은 30분인 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 제 2 단계에서, 글래스버블을 더 포함하여 혼합되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 실시예인 상술한 방법으로 제조되는 배관용 단열재인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 배관용 단열재 및 이의 제조방법에서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 소수화된 에어로젤을 유리섬유에 함침한 후 과열증기를 통하여 발수성을 확보하여 유리섬유가 가지는 기계적강도와 에어로젤에 의해 우수한 단열성을 가지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 의한 배관용 단열재를 제조하는 방법을 보인 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명에 의한 배관용 단열재 및 이의 제조방법의 바람직한 실시예가 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0017] 본 발명에 의한 배관용 단열재 제조방법은 도 1에 도시된 바와 같이, 에어로젤을 소수화처리하는 제 1 단계와, 상기 제 1 단계의 소수화처리된 에어로젤에 수분산제와 바인딩제를 혼합하는 제 2 단계와, 상기 제 2 단계의 혼합물에 유리섬유를 함침하는 제 3 단계와, 상기 제 3 단계의 유리섬유를 과열증기로 건조하는 제 4 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 먼저, 본 발명에 의한 배관용 단열재 제조방법에는 에어로젤을 소수화처리하는 제 1 단계가 진행된다.

[0019] 상기 에어로젤은 3차원의 망목구조를 가진 현존하는 물질 중에 가장 높은 기공률과(~90%), 저밀도(0.03~0.1 g/cm³), 고비표면적(≥800), 저유전율(~1.1) 그리고 매우 낮은 열전도도(~0.01 W/Km)의 물성을 가진 매우 미세한 고체분말로써 망목상의 나노기공 구조에 의하여 특이한 물리적 성질을 가진다.

[0020] 상기 에어로젤은 친수성이나, 소수성 부여를 위해 표면처리를 할 경우 수분산이 어려워진다. 본원발명에서는 이를 극복하기 위하여 아래에서 설명될 수분산제를 사용하게 된다.

[0022] 본 발명에서는 에어로젤을 소수화하여 실리카 에어로젤을 제조한다. 상기 실리카 에어로젤은 소수성의 특성을 나타낸다.

표 1

[0024]	표면성질	소수성
	열전도도	0.02 - 0.07 W/mK
	pore diameter	20-50 nm
	기공도	90-99%
	겉보기 밀도	100-200 kg/m ³
	내열도(heat resistance)	600℃

[0025] 상기 실리카 에어로젤은 비중이 낮으며, 나노미터 크기의 기공으로 인하여 거의 모든 모든 부피가 공기로 구성 되어 단열성이 높아지게 된다.

[0027] 다음으로, 상기 제 1단계의 소수화처리된 에어로젤에 수분산제와 바인딩제를 혼합하는 제 2단계가 진행된다.

[0028] 상기 소수화처리된 에어로젤에 수분산제와 바인딩제를 혼합하여 교반한다. 이때, 글라스버블을 더 투입할 수 있다. 상기 글라스버블은 소수성처리된 것으로 500℃ 이상의 고온에서도 구조를 유지하고, 비중도 0.2 이하로 상술한 에어로젤과 유사한 물성을 가진다.

[0030] 다음으로, 상기 제 2단계의 혼합물에 유리섬유를 함침하는 제 3단계가 진행된다.

[0031] 상기 제 2단계의 혼합물에 유리섬유를 함침하여 상기 유리섬유의 표면에 코팅이 되도록 한다. 상기 함침은 30분 정도 진행하는 것이 바람직하다.

[0033] 다음으로, 상기 제 3단계의 유리섬유를 과열증기로 건조하는 제 4단계가 진행된다.

[0034] 상기 과열증기는 상기 혼합물 중 분산제와 바인딩제를 제거하기 위함이다.

[0035] 상기 건조과정에서 주요 조절인자는 온도와 물과 유기용매들을 증발시키도 하지만 과열된 증기가 함침섬유의 물의 내부까지 침투하여 탈수반응을 균일하게 발생하게 하는 것이다.

[0036] 상기 건조과정은 발수용액의 물을 증발시키고 과열시킴. 과열된 증기는 발수제에 첨가된 바인더 (binder) 성분인 알콕시실란의 탈수반응을 촉진시켜 발수제가 유리섬유에 코팅되어 균일하게 정착하는 역할을 한다.

[0037] 상기 과열증기는 140 내지 160℃로 가열하는 것이 바람직하다. 상기 과열증기의 온도가 140℃ 보다 낮은 경우에는 상기 분산제와 상기 바인딩제가 모두 제거되지 않고, 상기 160℃ 보다 높은 경우에는 상기 분산제와 바인딩제가 타는 문제점이 발생한다.

[0038] 그리고, 상기 건조는 2시간 동안 진행하는 것이 바람직하다. 상기 2시간 보다 상대적으로 적은 시간으로 하면 상기 분산제와 상기 바인딩제가 제거되지 않으며, 상기 2시간 보다 상대적으로 많은 시간으로 하면 상기 분산제 및 상기 바인딩제가 모두 제거되었음에도 비용만 증가되는 문제점이 발생한다.

[0040] 이하, 본 발명에 의한 배관용 단열재의 제조방법에 대한 실험예에 대하여 설명한다.

[0042] 1. 발수제 용도로 시판되고 있는 알이애타 (REMTECH)사의 에어로젤혼합 용액 ASPB를 및 HT-7053제품을 구매하여 실험하였다. 유리섬유펠트 KCC의 제품을 사용하였다. 발수제를 유리섬유에 함침하고, 유리섬유 펠트를 함침조에 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 건조하였다. 고온접촉실험은 400℃의

핫플레이트에 올리고 30분 이후에 꺼집어 내어 발수도 실험을 하였다. 발수도측정은 초기발수도는 KS K0590-IS05와 가열후의 발수도는 KS K0590-IS04 규격에 의하여 측정되었다.

[0044] [실시예 1]

[0045] ASPB의 발수제를 유리섬유에 30분간 함침하여 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할 수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 140℃에서 2시간 동안 건조하였다.

[0047] [실시예 2]

[0048] ASPB의 발수제를 유리섬유에 30분간 함침하여 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할 수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 160℃에서 2시간 동안 건조하였다.

[0050] [실시예 3]

[0051] HT-7053의 발수제를 유리섬유에 30분간 함침하여 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할 수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 160℃에서 2시간 동안 건조하였다.

[0053] [비교예 1]

[0054] 발수처리하지 않은 유리섬유펠트이다.

[0056] [비교예 2]

[0057] 일반단열재로 사용되는 퍼라이트(perlite)이다.

표 2

[0059]

	실시예 1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
발수용액	ASPB	ASPB	HT-7053		
함침시간 (분)	30	30	30		
건조 온도 (℃)	140	160	160		
건조시간 (시간)	2	2	2		
가열전발수도	100 이상	100이상	100이상	80	80
가열후발수도(400℃, 30분)	80	90	80		

[0060] 실시예 1 및 2에서 볼 수 있듯이, 발수처리된 에어로젤이 수분산된 용액인 ASPB를 상기 개발된 함침공정과 재열가열기를 이용하여 발수처리된 보온단열재를 만들수 있음을 확인하였다.

[0062] 2. 발수제 용도로 시판되고 있는 알이엠텍 (REMTECH)사의 에어로젤혼합 용액 ASPB를 및 HT-7053제품을 구매하여 실험하였다. 유리섬유펠트는 KCC의 제품을 사용하였다. 글라스버블(Glass Bubble)은 3M사의 소수화 처리되며 비중이 낮은 제품을 사용하였다.

[0063] 발수제를 유리섬유에 함침하고, 유리섬유 펠트를 함침조에 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열

가열기에 넣어서 건조하였다. -고온접촉실험은 400℃의 핫플레이트에 올리고 30분 동안 가열한후 꺼집어 내어 발수도 실험을 하였다. 발수도측정은 초기발수도는 KS K0590-IS05와 가열후의 발수도는 KS K0590-IS04 규격에 의하여 측정되었다.

[0065] 글라스버블(glass bubble) 함유 발수용액의 제조하였다. 시판중인 발수제인 HT-7053과 글라스버블, 커플링제로 다우코닝사의 펜타시클로실록산 (penta cyclosiloxane)과 바인딩제(binder)로 폴리디메틸실록산(polydimethyl siloxane)이 이 사용되었다.

[0067] [실시예 4]

[0068] HT-7053의 발수제를 유리섬유에 30분간 함침하여 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할 수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 140℃에서 2시간 동안 건조하였다. 상기 발수제 100중량부에 대하여 상기 글라스버블 80중량부 및 프로판올 100중량부를 혼합하였다.

[0070] [실시예 5]

[0072] *HT-7053의 발수제를 유리섬유에 30분간 함침하여 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할 수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 160℃에서 2시간 동안 건조하였다. 상기 발수제 100중량부에 대하여 상기 글라스버블 70중량부, 프로판올 100중량부 및 폴리디메틸실록산 5중량부를 혼합하였다.

[0074] [실시예 6]

[0075] HT-7053의 발수제를 유리섬유에 30분간 함침하여 통과시키면서 발수제를 함침시키고 원통형의 롤러에 감아서 배관에 설치할 수 있도록 발수제가 함침된 유리섬유펠트를 제조하였다. 제조된 발수 유리섬유펠트를 재열가열기에 넣어서 160℃에서 2시간 동안 건조하였다. 상기 발수제 100중량부에 대하여 상기 글라스버블 70중량부, 프로판올 100중량부, 폴리디메틸실록산 5중량부 및 펜타시클로실록산 5중량부를 혼합하였다.

[0077] [비교예 3]

[0078] 발수처리하지 않은 글라스펠트에 알이엠텍의 발수용액인 ASPB의 발수제를 사용하였다.

[0079]

[0080] [비교예 4]

[0081] 글라스펠트에 HT-7053을 함침하여 제조한 단열재를 사용하였다.

표 3

[0083]

	실시예 4	실시예5	실시예6	비교예3	비교예4
발수용액	HT-7053	HT-7053	HT-7053	ASPB	HT-7053
단열재	글라스펠트	글라스펠트	글라스펠트	글라스펠트	글라스펠트
글라스버블	80	70	50		
프로판올	100	100	100		
폴리디메틸실록산		5	5		
펜타시클로실록산			5		
함침시간 (분)	30	30	30		
건조 온도 (℃)	140	160	160		

건조시간 (시간)	2	2	2		
가열전발수도	100 이상	100이상	100이상	80	80
가열후발수도(400℃, 2시간)	90	90	90	80	

[0084] 실시예 4, 5 및 6에서 볼수 있듯이 발수처리된 글라스버블을 분산시켜 함침공정과 재열가열기를 이용하여 발수처리된 보온단열재를 만들수 있음을 확인하였다. 글라스버블을 분산시켜 발수용액으로 사용한 경우 제조한 보온단열재의 경우 고온 가열후에도 발수도가 ASPB와 같이 에어로젤을 사용하여 만든 보온단열재 이상으로 유지할수 있음을 확인하였다. 400℃도 이상으로 가열하여도 연기가 거의 발생하지 않음을 확인하였다.

[0086] 이와 같이, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0087] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허 청구범위에 나타나며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로서 해석되어야 한다.

도면

도면1

