

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C04B 35/14

(45) 공고일자 1993년01월06일
(11) 공고번호 특1993-0000003

(21) 출원번호	특1989-0010093	(65) 공개번호	특1991-0002732
(22) 출원일자	1989년07월15일	(43) 공개일자	1991년02월26일
(71) 출원인	강기세 서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 125동1106호		
(72) 발명자	강기세 서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 125동1106호		
(74) 대리인	서만규		

심사관 : 장성균 (책자공보 제3087호)

(54) 원적외선 방사 세라믹스 조성물 및 이를 이용한 세라믹스의 제조방법.

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

원적외선 방사 세라믹스 조성물 및 이를 이용한 세라믹스의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예 1,2,3의 적외선 분광 분포 곡선도.

제2도는 본 발명의 제조방법에 따라 사전 소성 처리한 실시예 1의 세라믹스와 사전 소성 처리를 하지 않는 통상적인 종래의 제조방법에 의하여 제조한 비교예1의 세라믹스에 대한 적외선 분광 분포 곡선도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 원적외선 방사 세라믹스 조성물 및 이를 이용한 세라믹스의 제조방법에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 물의 특성 흡수 파장 영역인 8~14 μ m의 원적외선 방사율이 높은 세라믹스 조성물 및 이를 이용한 세라믹스의 제조방법에 관한 것이다.

최근, 원적외선 방사를 이용한 가열, 건조 및 치료에 대한 응용연구 개발이 활발히 진행되고 있으며, 그 사용분야도 난방, 의료, 조리, 식품가공, 축정, 건강산업 등에 파급되고 있다.

예를들어, 원적외선 방사물질로서 세라믹스가 여러분야에서 이용되어 놀라운 효과를 나타내는 것이 알려져 있다. 특히, 타일형태로 소결된 세라믹스는 수퍼마켓, 부엌, 욕실 등에 사용되어 먼지를 감소시키며 원적외선을 방사하여 상쾌한 기분을 느끼게 하며, 타원상 구체등으로 소결된 세라믹스는 음식물의 조리시 직접 첨가하여 가열함으로써 열효율을 증가시켜 에너지를 절감할 수 있고, 음식의 맛이 좋아지며 알코올 음료에 넣어 숙성을 촉진시키며, 김치에 넣어 초산 및 알코올 발효를 억제시키며, 냉장고등에 넣어둘 경우 우수한 탈취효과와 함께 원적외선 방사에 의한 장기간의 선도유지가 가능하고, 어항등에 넣어둘 경우 물의 선도 유지 기간이 길어져 어류의 생육이 좋아지고 질병이 감소되며, 또한 밴드형상으로 소결된 세라믹스는 인체에 부착하여 원적외선 방사에 의한 찜질효과를 얻을 수 있다는 것이 알려져 있다.

통상적으로 4 μ m를 기준으로 하여 400 μ m까지의 파장을 갖는 광선이 원적외선으로 정의되고 있으며, 특히 8~14 μ m의 파장을 갖는 원적외선은 투과력이 크고 물, 단백질, 지방등의 인체 구성부자들을 공명시켜서 분자운동을 활성화시키는 것으로 알려져 있다. 또한, 원적외선은 분자운동의 활성화에 따른 발열작용이 있으므로 난방 및 건조등에 널리 사용될 수가 있다.

모든 물체는 절대온도 0도 이상의 온도에서 방사가 있으며, 이러한 방사의 분광특성은 그 물체의 종류 및 온도, 그리고 그 온도에서의 분광방사율에 따라 결정된다.

적외선은 물질에 흡수되면 거의 대부분이 열에너지로 변환되며, 이러한 적외선 방사물질로서 세라믹스가 주목되고 있다. 이러한 세라믹스는 그 구성성분에 따라 차이는 있으나, 비교적 장파장을 갖는 적외선을 방사하는 특성을 갖는 세라믹스로서는 지로코니아계, 알루미늄아계 및 티탄계 세라믹스가 알

려져 있으며, 일본국 특허공고번호 소 53-44928호, 소 50-2421호, 소 47-25010호 및 소 54-21844호 공보등에 그 구체예가 개시되어 있다.

그러나, 종래의 이러한 난방 또는 건조장치에 사용되는 원적외선 방사 세라믹스는 근적외선 영역에서의 방사율이 대단히 크며, 1380℃ 이상에서 소성하는 것은 구성 성분중의 일부가 용융되는 결과를 초래하므로 불가능하며, 그 소성 제품의 강도가 낮고 고온에서 사용시 크랙이 발생하는 등의 결점을 갖고 있을 뿐만 아니라, 특히 물의 특성 흡수파장 영역인 8~14μm에서의 원적외선 방사율이 낮은 결점을 갖고 있고, 항상 고온으로 가열 사용하도록 용도가 설정되어 있어서, 실용적인 원적외선 방사 세라믹스 재료로서 만족스러운 것이 못되었다.

따라서, 본 발명의 목적은 고온에서의 소성처리를 가능하게 하여 제품의 강도 및 원적외선 방사특성을 개선시킴으로써, 고온뿐만 아니라 상온에서도 물의 특성 흡수파장 영역인 8~14μm에서의 원적외선 방사 특성이 우수한 세라믹스의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 탈취 및 흡착작용이 우수한 원적외선방사 세라믹스의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명자는 상기한 종래의 제반 결점을 해소하기 위하여 예의 연구를 거듭한 결과, 특정한 조성범위에 있는 알루미늄규산염계 세라믹스를 고온에서 사전 소성처리하는 것에 의하여 본 발명의 목적을 달성할 수 있다는 사실을 발견하고 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉, 본 발명의 원적외선 방사 세라믹스 제조방법은 SiO_2 75~40중량%와 Fe_2O_3 1.5~0.2중량%를 혼합하여 1360~1410℃에서 1시간 동안 사전 소성시키고, 이와는 별도로 Al_2O_3 5~38중량%, 탄소 4~7.7중량% 및 MgO 1~12.7중량%를 혼합하여 1950~2030℃에서 1시간 동안 사전 소성시킨 후, 상기 2종류의 소성혼합물을 상온에서 K_2O 와 Na_2O 로부터 선택되는 적어도 1종류 이상의 성분 6.5~0.8중량% 및 CaO , TiO_2 , FeO 및 BeO 로부터 선택되는 적어도 1종류 이상의 성분 7~0.6중량%와 혼합하여 10시간 이상 불밀로 파쇄한 다음, 성형하고 1240~1360℃에서 1회 내지 수회 소성시키는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 것이다.

이들 성분중 SiO_2 는 75~40중량%의 범위, 바람직하게는 43~72중량%의 범위이다. SiO_2 의 함량이 75중량%를 초과하면 열팽창 곡선이 석영특유의 전이에 기인하는 굴곡을 생성시켜 내열 충격성이 열화되는 원인이 되며, 따라서 사용중에 파손될 우려가 있으며, 40중량% 미만이면 열팽창률을 감소시키기가 곤란하여 강도가 열화하게 된다.

또한, Al_2O_3 538중량%의 범위이며, 바람직하게는 10~35중량%의 범위이다. Al_2O_3 의 함량이 38중량%를 초과하면 소성시 반응 촉진되어 유리성분이 생성되기 쉽고, 반면에 5중량% 미만이면 소성온도의 허용범위가 협소하게 되고 또한 원적외선 방사특성이 열등하게 된다.

탄소(C)는 4~7.7중량%의 범위이며, 4중량% 미만에서는 탈취 및 흡착기능이 효과적이지 못하며, 소성시 열팽창률의 감소효과도 만족스럽지 못하게 되고, 7.7중량%를 초과하면 내열충격성이 열화하게 된다.

MgO 는 1~12.7중량%의 범위이며, 1중량% 미만인 경우에는 원적외선 방사 특성의 상승효과를 기대하기 곤란하고, 12.7중량%를 초과하는 경우에는 조성물의 반응성을 높여 유리성분이 생성되기 쉬우며, 열팽창률이 커져서 사용시 파손될 우려가 커지게 된다.

Fe_2O_3 는 0.2~15중량%의 범위이며, 0.2중량% 미만이면 원적외선 방사특성의 상승효과가 적게 되며, 1.5중량%를 초과하면 소성시의 온도범위가 협소하게 된다.

또한, Na_2O 및 K_2O 는 중량이 0.8~6.5중량%의 범위이며, 상세하게는 Na_2O 의 함량은 0.5~2.0중량%, K_2O 의 함량은 0.1~5중량%이다. Na_2O 가 0.5중량% 미만인 경우에는 열팽창률의 감소효과가 적으며 2.0중량%를 초과하는 경우에는 고밀도인 우수한 소결체를 얻을 수 없다. 0.5~2.0중량%의 Na_2O 의 첨가는 열팽창률을 감소시켜 고밀도인 소성제품을 용이하게 얻을 수 있게 한다. K_2O 의 함량이 5중량%를 초과하는 경우에는 밀도가 저하되어 우수한 소결체를 얻을 수 없다.

CaO , TiO_2 , FeO 및 BeO 의 첨가는 선택적으로 할 수 있으며, 이들의 선택적 중량은 0.6~0.7중량%의 범위가 바람직하다. 구체적으로는, CaO 의 함량은 0.4~2.0중량%, TiO_2 및 FeO 의 함량은 각각 0.1~5중량%, BeO 의 함량은 2~4중량%로 하는 것이 바람직하다. 이들 각 성분의 함량이 상기의 범위를 초과하는 경우에는 소성시 부반응이 촉진되어 크랙이 생성되기 쉬우며, 상기의 범위 미만인 경우에는 양호한 원적외선 방사특성을 얻을 수가 없다. 상기의 성분중 특히 CaO 의 적량 첨가는 MgO 와의 공동 사용에 의하여 열팽창률을 저하시키는데 있어서 대단히 효과적이다.

본 발명의 세라믹스의 제조는 종래의 방법과는 달리 성분별로 사전 소성시킨후 혼합 혼련하여 소성시키는 것이다.

즉, 본 발명의 세라믹스 조성물의 각 성분중 Al_2O_3 와 C, 그리고 MgO 를 상기 특정의 조성비대로 혼합하고 이 혼합물을 통상의 소성 온도보다도 약 600℃정도 더 높은 1950~2030℃의 최고온으로 약 1시간 정도 사전 소성시키며, 이와는 별도로 SiO_2 와 Fe_2O_3 를 각 조성비대로 혼합하고, 이 혼합물을 1360~1410℃에서 약 1시간 정도 사전소성시킨다. 그후, 상온으로 방치 냉각시킨 후 상기의 2종류의 혼합물을 나머지 성분과 혼합하여 10시간 이상 불밀등으로 미세하게 파쇄한 후, 혼련 성형하고, 다시 종래의 방법인 1240~1360℃에서 1회 내지 수회 소성시킨다.

이와같은 본 발명의 제조방법에 의하여 얻어지는 세라믹스는 열팽창률이 낮고 기계적 강도가 우수한

동시에 원적외선의 상대 방사 강도가 40~60%정도 증가된 우수한 특성을 갖는다.

또한, CaO, TiO₂, FeO 및 BeO가 첨가되는 각각의 경우에 있어서, CaO 및/또는 BeO가 선택 첨가될 경우, 사전 소성시에 Al₂O₃와 C, 그리고 MgO와 함께 CaO 및/또는 BeO를 혼합하여 1950~2030℃로 소성시키는 것이 바람직하다.

이와 마찬가지로 TiO₂ 및/또는 FeO가 선택 첨가될 경우 사전 소성시에 SiO₂, Fe₂O₃와 함께 TiO₂ 및/또는 FeO를 혼합하여 1360~1410℃로 소성시키는 것도 바람직하다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[실시예 1]

전체 조성물 기준으로 SiO₂ 52중량%, Fe₂O₃ 1.0중량%, TiO₂ 0.2중량%, FeO 0.2중량%의 혼합물과, Al₂O₃ 25중량%와, C 6중량%, MgO 10중량%, CaO 1.5중량%, BeO 1.1중량%의 혼합물로 준비하고, 각각 1360~1410℃ 및 1950~2030℃에서 1시간 동안 사전 소성시켰다. 상온으로 방치 냉각시킨 후 K₂O 2.0중량%와 Na₂O 1.0중량%를 첨가 혼합한 후 10시간 이상 불밀로 미분쇄하였다.

그후 점결제로서 공지의 폴리비닐알콜을 외량으로 2중량%를 가하여 직경 1.5cm, 높이 1cm의 바둑돌 형상의 타원형 구체 및 10cm×10cm×2mm의 판으로 성형하고, 이것을 1240~1360℃에서 2회 소성하여 본 발명의 제조방법에 따라 세라믹스를 제조하였다.

이렇게 하여 얻어진 세라믹스에 대하여 열팽창률 및 압축강도, 피크 파장역을 측정하였다. 그 결과를 표1 및 제1도에 나타낸다.

[실시예 2~6]

세라믹스 조성물의 조성비를 실시예1과는 다르게 하기한 표 1과 같이 변하시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 본 발명의 제조방법에 따라 세라믹스를 제조하였다.

얻어진 세라믹스에 대하여 열팽창률 및 압축강도, 피크파장역을 측정하였으며 그 결과를 표1에 나타낸다.

[비교예 1,2]

실시예 1과 2의 조성비를 갖는 세라믹스 조성물을 사용하였으며, 사전 소성처리를 하지 않은 것을 제외하고는 각각 실시예1 및 2에서와 동일하게 제조하였다.

얻어진 세라믹스에 대하여 열팽창률 및 압축강도, 피크파장역을 측정하였으며, 그 결과를 표1에 나타낸다.

또한, 실시예1,2와 비교한 결과를 제2도에 나타낸다.

[표 1]

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	비교예 1	비교예 2
조성 종량%	SiO ₂	52.0	43.6	72.0	61.0	67.0	47.1	52.0	43.6
	Al ₂ O ₃	25.0	35.1	10.3	18.0	7.1	31.9	25.0	35.1
	C	6.0	7.7	4.3	3.0	7.0	5.6	6.0	7.7
	MgO	10.0	12.0	2.1	9.0	9.5	4.5	10.0	12.0
	Fe ₂ O ₃	1.0	0.2	0.7	1.0	1.5	1.0	1.0	0.2
	Na ₂ O	1.0	0.6	0.6	1.5	—	2.0	1.0	0.6
	K ₂ O	2.0	0.2	4.8	—	3.0	4.0	2.0	0.2
	CaO	1.5	0.5	0.3	2.0	1.0	2.0	1.5	0.5
	TiO ₂	0.2	0.1	0.1	0.4	0.1	—	0.2	0.1
	FeO	0.2	—	0.6	0.1	—	0.1	0.2	—
	BeO	1.1	—	4.2	2.0	3.8	1.8	1.1	—
사전소성여부		○	○	○	○	○	○	×	×
소성온도(℃)		1280~1320	1300~1350	1250~1300	1290~1330	1240~1290	1310~1360	1280~1320	1300~1350
특성	열팽창률 (×10 ⁻¹ /del)	12	15	14	21	38	26	33	29
	압축강도 (10kg/cm ²)	16.2	13.7	15.3	12.1	7.8	10.8	8.2	9.6
	피크파장역 (μm)	7~2	6~20	4~27	5~23	5~21	6~18	7~16	6~20

· Al₂O₃, C, MgO, CaO 및 BeO 성분은 서로 혼합하여 1950~2030℃에서 1시간 동안 사전 소성시켰으며, SiO₂, Fe₂O₃, TiO₂ 및 FeO 성분은 서로 혼합하여 상기와 별도로 1360~1410℃에서 1시

간 동안 사전 소성시켰음.

이상 상술한 바와같이 본 발명의 제조방법으로 제조한 원적외선 방사 세라믹스는 제1 및 제2도에 나타난 분광 분포 곡선으로부터 알 수 있는 바와같이 8~14 μ m의 원적외선 파장 영역에서의 방사 특성이 우수하며, 표1로부터 알 수 있는 바와같이 열팽창률 및 강도가 우수한 산업상 이용가치가 매우 높은 세라믹스이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

원적외선 방사 세라믹스의 제조방법에 있어서, SiO₂ 75~40중량%와 Fe₂O₃ 1.5~0.2중량%를 혼합하여 1360~1410℃에서 1시간 동안 사전 소성시키고, 이와는 별도로 Al₂O₃ 5~38중량%, 탄소 4~77중량% 및 MgO 1~12.7중량%를 혼합하여 1950~2030℃에서 1시간 동안 사전 소성시킨 후, 상기 2종류의 소성혼합물을 상온에서 K₂O와 Na₂O로부터 선택되는 적어도 1종류 이상의 성분 6.5~0.8중량% 및 CaO, TiO₂, FeO 및 BeO로부터 선택되는 적어도 1종류 이상의 성분 7~0.6중량%와 혼합하여 10시간 이상 불밀로 파쇄한 다음, 성형하고 1240~1360℃에서 1회 내지 수회 소성시키는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 원적외선 방사 세라믹스의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, K₂O의 함량이 0.1~5중량%이고, Na₂O의 함유량이 0.5~2.0중량%인 원적외선 방사 세라믹스의 제조방법.

청구항 3

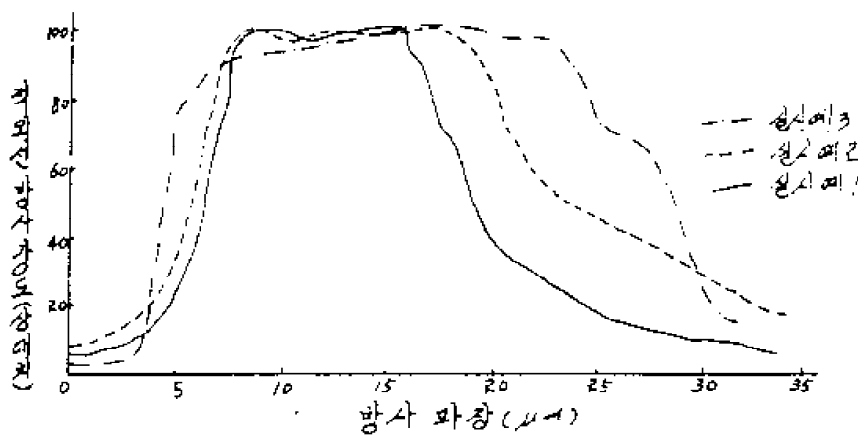
제1항에 있어서, CaO의 함량이 0.4~2.0중량%, TiO₂의 함량이 0.1~0.5 중량%, FeO의 함량이 0.1~0.5중량%, BeO의 함량이 2~4중량%인 원적외선 방사 세라믹스의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 성형이 직경 1.0~3.0cm, 높이 0.5~2.5cm의 타원형 구체로 형성되는 원적외선 방사 세라믹스의 제조방법.

도면

도면1



도면2

