



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

(45) 공고일자 2014년03월12일  
 (11) 등록번호 10-1371680  
 (24) 등록일자 2014년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C03C 8/08 (2006.01) C03C 8/14 (2006.01)  
 C03C 8/24 (2006.01) C03C 3/16 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0044757  
 (22) 출원일자 2011년05월12일  
 심사청구일자 2011년05월12일  
 (65) 공개번호 10-2012-0126733  
 (43) 공개일자 2012년11월21일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2000219536 A\*  
 JP2001031446 A  
 KR1020060000515 A  
 KR1020100011568 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한국전기연구원**  
 경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)  
 (72) 발명자  
**박효열**  
 경상남도 창원시 성산구 창원천로 292, 대동 아파트 114동 902호 (반지동)  
**강동준**  
 경상남도 창원시 성산구 외리로34번길 13, 푸르지오아파트 103동 604호 (성주동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인부경**

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 정현진

(54) 발명의 명칭 **저온 소성 유리 프리트 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트**

**(57) 요약**

본 발명은 방사율 향상을 위한 적외선 방사 코팅용 페이스트에 관한 것으로서, 전체 유리 프리트에 대해 인산( $P_2O_5$ ) 10~60몰%, 전체 유리 프리트에 대해 산화칼륨( $K_2O$ ) 10~40몰%, 전체 유리 프리트에 대해 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 10~40몰% 및 전체 유리 프리트에 대해 붕산( $B_2O_3$ ) 10~20몰%를 포함하여 구성되는 유리 프리트 조성물에 적외선 방사 분말을 첨가하되, 상기 적외선 방사 분말은 상기 유리 프리트 조성물과 적외선 방사 분말 혼합물 35~95중량부에 대해 1~65중량부로 첨가되는 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프리트 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트를 기술적 요지로 한다. 이에 의해 본 발명은, 유리 프리트 조성물에 납과 비스무스 등 중금속 성분을 포함하지 않으므로 친환경적이며, 저온 소성이 가능하여 유리 프리트 조성물의 연화점 및 유리 전이 온도가 낮으면서도 유동성이 우수하여 저온 봉착 공정을 효율적으로 수행할 수 있어, 적외선 방사 피막의 기판과의 부착성이 우수하여 방사율을 더 높이는 이점이 있다.

(72) 발명자

**안명상**

경상남도 김해시 장유면 반룡로 87-12, 갑오마을  
부영아파트 1005동 802호

**구동진**

부산 해운대구 재반로118번길 71, 53동 305호 (재  
송동, 시영아파트)

**김동환**

부산광역시 부산진구 가야대로 635-13, 태화현대2  
차아파트 203동 1801호 (당감동)

**김중환**

부산광역시 수영구 민락본동로 27 (민락동)

**김태희**

경상남도 양산시 신기서길 23, 신기주공아파트 11  
4동 101호 (신기동)

**류봉기**

부산광역시 금정구 두실로45번길 46, 301동 1301호  
(구서동, 선경3차아파트)

**황차원**

부산광역시 금정구 수림로 107, 1513호 (장전동,  
현대1차아파트)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전체 유리 프릿에 대해 인산( $P_2O_5$ ) 10~60몰%, 전체 유리 프릿에 대해 산화칼륨( $K_2O$ ) 10~40몰%, 전체 유리 프릿에 대해 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 10~40몰% 및 전체 유리 프릿에 대해 붕산( $B_2O_3$ ) 10~20몰%를 포함하여 구성되는 유리 프릿 조성물에 적외선 방사 분말을 첨가하되, 상기 적외선 방사 분말은 상기 유리 프릿 조성물과 적외선 방사 분말 혼합물 35~95중량부에 대해 1~65중량부로 첨가되고,

상기 적외선 방사분말은 옥, 세르사이트, 코디에라이트, 게르마늄, 산화철, 운모, 이산화망간, 실리콘카바이드, 맥섬석, 카본, 산화구리, 산화코발트, 산화니켈, 오산화안티몬( $Sb_2O_5$ ), 산화주석( $SnO_2$ ), 산화크롬( $Cr_2O_3$ ), 질화붕소, 질화알루미늄 및 질화규소 중에서 옥, 실리콘카바이드, 코디에라이트, 세르사이트, 이산화망간을 반드시 포함하는 혼합물로 형성되되,

옥 20~30중량부, 실리콘카바이드 50~70중량부, 코디에라이트 10~20중량부, 세르사이트 1~3중량부, 이산화망간 1~5중량부의 비율로 포함되어 형성됨을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 유리 프릿 조성물은 산화리튬( $Li_2O$ ) 및 산화나트륨( $Na_2O$ ) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합물을 전체 유리 프릿 조성물 대비 0.01~10몰% 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 상기 적외선 방사 코팅용 페이스트는 유리 프릿 조성물 35~95중량부에 대해 2~65중량부의 유기 비클(organic vehicle)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트.

**청구항 5**

제 4항에 있어서, 상기 유기 비클은 유기 바인더 및 용매를 혼합한 혼합물로, 상기 유기 바인더는 상기 적외선 방사 코팅용 페이스트 총 중량부 대비 1~25중량부로 혼합되는 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트.

**청구항 6**

제 5항에 있어서, 상기 유기 바인더는 에틸 셀룰로오즈, 니트로 셀룰로오즈, 에틸렌 글리콜 및 아크릴레이트 중 어느 하나 또는 이들을 둘 이상 혼합한 혼합물인 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트.

**청구항 7**

제 1항, 제2항, 제 4항 내지 제 6항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 유리 프릿 조성물의 연화점은 300~500℃인 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 방사율 향상을 위한 적외선 방사 코팅용 페이스트에 관한 것으로서, 특히 인산( $P_2O_5$ ), 산화칼륨( $K_2O$ ), 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 그리고 붕산( $B_2O_3$ )을 포함하여 구성되는 저온 소성 유리 프릿을 이용하여 적외선 방사 코팅

[0001]

용 페이스트로 제작하여, 저온에서 소성이 가능하며, 방사율이 높은 적외선 방사선 피막을 제공할 수 있는 저온 소성 유리 프릿을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트 조성물에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 페이스트를 이용해 제작한 피막을 소성시킬 때 페이스트 내 유리 프릿(glass frit)이 충분히 연화하여 유동할 수 있는 온도까지 가열해야 하는데, 소성 온도가 너무 높게 되면 가열에 의해 기판이 열적 손상을 입을 수 있기 때문에 저온 소성이 필요하다.
- [0003] 따라서, 저온 소성이 가능한 산화납-붕산-산화아연(PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO)계를 주성분으로 하는 유리 프릿이 주로 사용되었는데, 이 때, 산화납(PbO)은 상기 유리 프릿의 소성 온도를 낮추기 위한 저융점 유리 조성물로서 사용된다. 또한, 유리 프릿이 기판과 원활하게 접합되려면 피막층과 기판이 유사한 열팽창계수 값을 가져야 하는데, 상기 유리 프릿 중 붕산(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)은 열팽창계수를 조절하는데 용이하고, 아울러 유리 형성제로도 작용한다.
- [0004] 그러나, 최근에는 납(Pb) 성분이 환경오염을 일으키는 원인이 되어 유럽을 비롯한 선진국에서는 납(Pb) 성분의 사용을 규제하고 있고, 유럽 수출품목들에 이러한 납성분이 함유된 재료를 사용할 경우, 수출에 장애가 발생할 우려도 커져, 납을 포함하지 않는 저온 연화성의 무연 유리 조성물의 개발 필요성이 대두되고 있다.
- [0005] 이러한 필요성에 발맞추어 저온 연화성 유리로서 납(Pb)을 함유하지 않는 유리 조성물이 개발되었는데, 대한민국특허청 공개특허공보 공개번호 10-2009-0037915호 "비스무트계 유리 조성물 및 비스무트계 재료"에서는 비스무트계 유리 조성물로서, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, CuO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BaO+SrO+MgO+CaO, SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 함유하는 유리 조성물에 관해서 제시하고 있으며, 이는 납(Pb)을 함유하지 않아 친환경적인 면이 어느 정도 있으나, 비스무스(Bi) 역시 납(Pb)과 같이 환경오염을 일으키는 원인 물질로서, 앞으로의 사용이 지양되어야 할 물질로 연구되고 있다.
- [0006] 그리고, 일본특허출원 특개 2004-59366호 "무연 저융점 글라스 및 용착재료"에서는 염소를 포함하는 인산계 주석(Sn) 유리 조성물에 관해서 제시하고 있으며, 대한민국특허청 공개특허공보 공개번호 10-2010-0084476호 "저융점 유리조성물, 그것을 사용한 저융점 봉착재료 및 전자부품"에서는 납, 비스무스 및 안티몬을 함유하지 않고, 바나듐, 인, 텔루륨 및 철의 산화물을 함유하며, 연화점이 380℃ 이하인 저융점 유리 조성물을 제시하고 있다.
- [0007] 이와 같은 계의 유리 조성물은 납(Pb) 또는 비스무스(Bi)를 포함하고 있지 않아 친환경적인 측면이 있다.
- [0008] 그러나, 상기 종래 기술 중 "무연 저융점 글라스 및 용착재료"에 제시된 유리 조성물은 탈 바인더 공정 및 봉착 공정에서 가열에 의해 산화제일주석(SnO)이 산화제이주석(SnO<sub>2</sub>)으로 변화되기 쉬우므로 표면 실투가 발생되며, 따라서 봉착재가 쉽게 부스러지므로 내구성이 저하되기 쉽다. 또한, 상기 종래 기술 중 "저융점 유리조성물, 그것을 사용한 저융점 봉착재료 및 전자부품"에 제시된 유리 조성물 또한 철의 산화물을 함유하고 있어 산화되기 쉬운 단점이 있어 위와 같은 문제점들을 내재하고 있다.
- [0009] 그러므로, 소성 시 이러한 산화를 방지하기 위한 분위기 제어가 필요하며, 그에 따른 공정이 복잡해지는 문제점이 있다. 또한, 산화제일주석(SnO)의 경우 원료가 고가이고, 첨가량이 많아질 경우 소성 시 산화제일주석이 산화제이주석으로 변화하여 유리화가 어렵다는 문제점이 있다.
- [0010] 한편, 일반적으로 적외선은 전도나 대류와 같은 열전달 방식과는 달리, 중간매질이 없이 피가열물에 직접 적외선이 흡수되어 피가열물을 급속, 균일하게 가열시키는 특징을 가지고 있어 에너지 효율이 높아, 최근에는 적외선을 이용한 가열원에 대한 활용도가 더욱 높아지고 있는 실정이며, 적외선 방사 효율을 향상시키기 위한 연구에 집중되고 있다.
- [0011] 이러한 적외선 방사 재료는 상술한 유리 조성물과 같은 바인더와 혼합하여 페이스트 형태로 제조되어 기판(적외선 방사 대상물) 등에 코팅을 하여 사용하게 되나, 이를 소성하는 과정에서 기판과의 열팽창계수 차이 등에 의한 밀착성이 떨어져 결국에는 방사율을 떨어뜨리는 원인이 되고 있다.
- [0012] 따라서, 최대한 소성 과정 중에서 기판과의 부착성이 향상되면서, 방사율을 유지시키기 위해서는 상기와 같이 저온 연화가 가능하고, 환경 친화적인 유리 조성물에 대한 연구가 필요한 실정이다.

### 발명의 내용

**해결하려는 과제**

[0013] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 인산( $P_2O_5$ ), 산화칼륨( $K_2O$ ), 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 그리고 붕산( $B_2O_3$ )을 포함하여 구성되는 저온 소성 유리 프릿을 이용하여 적외선 방사 코팅용 페이스트로 제작하여, 원료의 가격이 저렴하고, 저온에서 소성이 가능하며, 방사율이 높은 적외선 방사선 피막을 제공할 수 있어 기관과의 부착력이 우수하고 장기간 높은 방사율을 유지할 수 있는 저온 소성 유리 프릿을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트 조성물의 제공을 그 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 전체 유리 프릿에 대해 인산( $P_2O_5$ ) 10~60몰%, 전체 유리 프릿에 대해 산화칼륨( $K_2O$ ) 10~40몰%, 전체 유리 프릿에 대해 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 10~40몰% 및 전체 유리 프릿에 대해 붕산( $B_2O_3$ ) 10~20몰%를 포함하여 구성되는 유리 프릿 조성물에 적외선 방사 분말을 첨가하되, 상기 적외선 방사 분말은 상기 유리 프릿 조성물과 적외선 방사 분말 혼합물 35~95중량부에 대해 1~65중량부로 첨가되는 것을 특징으로 하는 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트를 기술적 요지로 한다.

[0015] 또한, 상기 유리 프릿 조성물은 산화리튬( $Li_2O$ ) 및 산화나트륨( $Na_2O$ ) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합물을 전체 유리 프릿 조성물 대비 0.01~10몰% 더 포함하는 것이 바람직하며, 상기 적외선 방사 분말은, 옥, 세르사이트, 코디에라이트, 게르마늄, 산화철, 운모, 이산화망간, 실리콘카바이드, 맥섬석, 카본, 산화구리, 산화코발트, 산화니켈, 오산화안티몬( $Sb_2O_5$ ), 산화주석( $SnO_2$ ), 산화크롬( $Cr_2O_3$ ), 질화붕소, 질화알루미늄 및 질화규소 중 어느 하나 또는 이들을 둘 이상 혼합한 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 적외선 방사 코팅용 페이스트는 유리 프릿 조성물 35~95중량부에 대해 2~65중량부의 유기 비클(organic vehicle)을 더 포함하는 것이 바람직하며, 상기 유기 비클은 유기 바인더 및 용매를 혼합한 혼합물로, 상기 유기 바인더는 상기 적외선 방사 코팅용 페이스트 총 중량부 대비 1~25중량부로 혼합되는 것이 바람직하다. 상기 유기 바인더는 에틸 셀룰로오즈, 니트로 셀룰로오즈, 에틸렌 글리콜 및 아크릴레이트 중에 어느 하나 또는 이들을 둘 이상 혼합한 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0017] 여기에서, 상기 유리 프릿 조성물의 연화점은 300~500℃인 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0018] 상기 과제 해결 수단에 의해 본 발명은, 유리 프릿 조성물에 납과 비스무스 등 중금속 성분을 포함하지 않으므로 친환경적이며, 저온 소성이 가능하여 유리 프릿 조성물의 연화점 및 유리 전이 온도가 낮아지면서도 유동성이 우수하여 저온 봉착 공정을 효율적으로 수행할 수 있어, 적외선 방사 피막의 기관과의 부착성이 우수하여 방사율을 더 높이는 효과가 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 본 발명은 저온 소성 유리 프릿 조성물을 이용한 적외선 방사 코팅용 페이스트에 관한 것으로서, 납(Pb) 성분과 비스무스(Bi) 성분을 포함하지 않으면서, 인산( $P_2O_5$ ), 산화칼륨( $K_2O$ ), 산화알루미늄( $Al_2O_3$ ) 및 붕산( $B_2O_3$ )을 포함하는 유리 프릿 조성물에 적외선 방사 분말을 첨가하여 방사율이 우수한 적외선 방사 피막 제조를 위한 적외선 방사 코팅용 페이스트에 관한 것이다.

[0020] 즉, 본 발명은 적외선 방사 코팅용 페이스트를 이용해 기관 등에 코팅하여 피막을 소성시킬 때 페이스트 내 유리 프릿 조성물이 충분히 연화하여 유동할 수 있는 온도까지 가열해야 하는데, 소성 온도가 너무 높게 되면 가열에 의해 기관이 열적 손상을 입을 수 있기 때문에 저온 소성(300~500℃)이 가능한 유리 프릿 조성물을 적외선 방사 코팅용 페이스트에 사용함으로써, 기관과의 부착성을 향상시키고 이에 의해 적외선 방사 피막의 방사율을 더욱 향상시키도록 하는 것이다.

[0021] 상기 유리 프릿 조성물을 이루는 성분으로는 인산( $P_2O_5$ )은 전체 유리 프릿에 대해 10~60몰%, 상기 산화칼륨( $K_2O$ )은 전체 유리 프릿에 대해 10~40몰%, 상기 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )은 전체 유리 프릿에 대해 10~40몰% 및 상기 붕산( $B_2O_3$ )은 전체 유리 프릿에 대해 10~20몰%를 포함하여 구성된다.

- [0022] 상기 유리 프리트 조성물은 소성 온도에서 열팽창계수가  $140 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C} \sim 230 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$  범위가 되는 것으로 확인되었으며, 이는 기관으로 알루미늄을 사용하는 경우 알루미늄의 열팽창계수( $220 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ )와 비슷하여, 소성 과정 중에도 기관과의 열팽창계수 차이에 의한 적외선 방사 피막의 부착성을 떨어뜨리지 않게 되는 것이다.
- [0023] 또한, 상기 유리 프리트 조성물은 금속산화물로서, 저온에서 소성이 되는데 도움이 되는 산화리튬(Li<sub>2</sub>O) 또는 산화나트륨(Na<sub>2</sub>O) 등을 더 혼합하여 사용할 수 있다. 이러한 금속산화물은 전체 유리 프리트 조성물에 대비 0.01~10몰% 첨가되며, 이 경우에 소성 온도는 350℃ 이하가 된다.
- [0024] 그리고, 상기 유리 프리트 조성물에 적외선 방사 분말을 첨가하되, 상기 적외선 방사 분말은 상기 유리 프리트 조성물과 적외선 방사 분말 혼합물 35~95중량부에 대해 1~65중량부로 첨가된다.
- [0025] 상기 적외선 방사선 분말은 옥, 세르사이트, 코디에라이트, 게르마늄, 산화철, 운모, 이산화망간, 실리콘카바이드, 맥섬석, 카본, 산화구리, 산화코발트, 산화니켈, 오산화안티몬(Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 산화주석(SnO<sub>2</sub>), 산화크롬(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 질화붕소, 질화알루미늄 및 질화규소 중 어느 하나 또는 이들을 둘 이상 혼합한 혼합물을 사용한다.
- [0026] 또한, 상기 적외선 방사 코팅용 페이스트는 유리 프리트 조성물 35~95중량부에 대해 2~65중량부의 유기 바인더 및 용매가 혼합된 유기 비클(organic vehicle)을 더 포함하며, 상기 유기 바인더는 상기 적외선 방사 코팅용 페이스트 총 중량부 대비 1~25중량부로 혼합되게 한다.
- [0027] 여기에서, 상기 유기 바인더는 에틸 셀룰로오즈, 니트로 셀룰로오즈, 에틸렌 글리콜 및 아크릴레이트 중에 어느 하나 또는 이들을 둘 이상 혼합한 혼합물을 사용한다.
- [0028] 이에 의해 본 발명은 상기 유리 프리트 조성물에 납과 비스무스 등 중금속 성분을 포함하지 않으므로 친환경적인 작용효과가 있으며, 유리 프리트 조성물의 연화점 및 유리 전이 온도가 낮으면서도 유동성이 우수하여 저온 봉착 공정을 효율적으로 수행할 수 있어, 적외선 방사 피막의 기관과의 부착성이 우수하여 방사율을 더 높이는 장점이 있다.
- [0029] 이하에서는 본 발명의 적외선 방사 코팅용 페이스트에 포함되는 중요 재료의 작용 효과에 대해 살펴보고자 한다.
- [0030] 본 발명에 의한 저온 연화성 유리 조성물의 제 일 구성요소인 인산(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)은 유리 형성 산화물로서 유리 프리트의 전체 몰 대비 10몰% 미만인 경우에는 유리의 안정성이 유지되기 어려우며, 따라서 용점을 저하시키는 것이 용이하지 아니하여 저용점화 효과를 얻을 수 없다. 또한, 60몰%를 초과하는 경우에는 인산이 조해성을 가지기 때문에 공기 등으로부터 흡수되는 수분에 의한 침식, 즉 내습성이 약해질 수 있다. 따라서, 본 발명에서와 같이 인산이 유리 프리트 전체 몰 대비 10몰% ~ 60몰%의 범위로 첨가되는 경우에는 유리 조성물이 내습성이 저하되지 아니하면서도 높은 열적 안정성을 얻을 수 있게 된다.
- [0031] 그리고, 본 발명에 의한 저온 연화성 유리 조성물의 또 다른 구성요소인 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)은 중간 산화물로서 유리를 구성하기 위한 필수 성분은 아니나, 유리 내에서 상기 인산(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 및 산화칼륨(K<sub>2</sub>O)으로 구성된 유리 조성의 골격 구조를 변화시키며 층상 구조를 보완하여 유리 안정성을 증대시키는 역할을 하므로 본 발명에 의한 유리 조성물의 열적 안정성 및 내수성, 내습성 등 유리 구조의 안정화 및 향상을 위해서는 적절한 첨가는 중요하다.
- [0032] 그리고, 붕산(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)은 앞서 설명한 바와 같이 열팽창계수를 조절하는데 용이하게 사용되며, 유리 형성제로도 사용된다.
- [0033] 그리고, 방사율 향상을 위해 적외선 방사 분말을 첨가한다. 그 혼합량은 인산, 산화칼륨, 산화알루미늄, 붕산을 구성요소로 하는 유리 프리트 조성물 35 ~ 95 중량부의 범위에 적외선 방사 분말을 1~65중량부의 범위로 하여 첨가하게 된다. 방사 분말이 65중량부를 초과하는 경우에는 상기 유리 프리트 조성물의 비율이 상대적으로 낮아져서 기관과의 밀착력을 얻기 어려워지며, 1 중량부보다 낮은 경우에는 그 효과가 미미하다.
- [0034] 또한, 본 발명에 의한 유리 프리트 조성물 35 ~ 95중량부에 대해 2 ~ 65중량부의 유기 비클(organic vehicle)을 혼합하여 적외선 방사 코팅용 페이스트를 제조할 수 있다. 여기서 유기 비클은 유리 조성물을 결합시키기 위한 유기물인 유기 바인더와 상기 유기 바인더를 분산시키기 위한 용매를 혼합한 혼합물을 지칭하는 것으로 본 발명

이 속하는 기술분야에서 통칭되는 용어이다.

[0035] 또한, 본 발명의 적외선 방사 코팅용 페이스트에 있어서, 상기 유기 비클 중 유기 바인더는 전체 적외선 방사 코팅용 페이스트 총 중량부 대비 1 ~ 25중량부를 포함한다. 상기 유기 바인더는 봉착층을 형성하는 유리 프리트 조성물을 분산시켜 결합시키는 역할 및 점도를 조절하는 역할을 한다. 상기 유기 바인더는 에틸 셀룰로오즈, 니트로 셀룰로오즈, 에틸렌 글리콜 또는 아크릴레이트계 고분자가 바람직하다. 또한, 바인더 고분자의 분자량이 너무 높으면 용매에 대한 용해도가 저하되고, 유리 프리트 조성물 분말 입자에 대한 젖음성 및 분산성이 저하되는 문제점이 있다.

[0036] 또한, 상기 유기 비클 중 용매는 증류수 혹은 상기 유기 바인더와 혼합되어 유기 비클로 통칭되며 상기 용매는 유기 바인더 고분자를 용해시켜 일정 점도의 페이스트 상태를 유지시키는 역할을 한다. 상기 용매의 바람직한 예로는 부틸 카비톨 아세테이트, 부틸 카비톨 및 알파 테르피네올로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나인 것이 바람직하다. 또한 상기 유기 비클은 흐름성을 향상시키기 위해 개질제를 더 포함할 수도 있다.

[0037] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하고자 한다.

[0038] 본 발명에 의한 유리 프리트 조성물을 제조하기 위하여 각 성분을 아래의 표 1과 같이 정리하였다. 우선 표 1의 조성을 가지도록 배치(batch) 원료를 조합하고 이를 1200℃의 온도와 공기 중에서 10~30 분간 용융하였다. 다음에 용융 유리를 스테인리스 몰드에 급랭한 뒤 분쇄하여 본 발명에 의한 유리 프리트 조성물을 제조하였다.

[0039] 표 1의 15번 조성의 유리 프리트를 이용하여 아래 표 2와 같은 조성으로 제작한 조성물을 38x38x3mm 크기의 알루미늄 기판 위에 50μm의 두께로 도포하고 분당 7.7℃의 승온속도로 승온하여 420℃에서 20분간 유지하는 소성 스케줄로 제작된 시편의 적외선 방사율을 측정하였다.

표 1

구분	제조예															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Na <sub>2</sub> O (mol%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	20	
K <sub>2</sub> O (mol%)	46	44	42	44	41	38	35	38	34	30	26	20	20	20	20	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mol%)	8	12	16	6	9	12	15	6	8	10	12	10	8	5	-	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mol%)	46	44	42	50	50	50	50	56	58	60	62	50	50	50	50	
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mol%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	10

표 2

구분	비교예		
	1	2	3
유리프리트 (wt%)	0	68	28
적외선 방사 분말 (wt%)	0	10	50
에틸 셀룰로오즈 (wt%)	0	2	2
알파 테르피네올로 (wt%)	0	20	20
방사율 ( 3~20μm)	0.418	0.893	0.909

[0042] 비교예 1은 코팅을 실시하지 않은 알루미늄 기판이고 비교예 2, 3은 위와 같은 조성비로 코팅을 실시한 시편으로서, 상기 적외선 방사 분말은 옥 20~30중량부, 실리콘카바이드 50~70중량부, 코디에라이트 10~20중량부, 세르사이트 1~3중량부, 이산화망간 1~5중량부로 구성된 것을 사용하였다.

[0043] 표 2에 나타난 바와 같이 저온 소성(420℃)임에도 적외선 방사 피막에 의해 방사율이 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 이는 본 발명에 따른 유리 프리트 조성물의 연화점 및 유리 전이 온도가 낮으면서도 유동성이 우수하여 저온 봉착 공정이 효율적으로 이루어짐으로써, 기판과의 열팽창계수 차이가 적어 적외선 방사 피막의 기판과의 부착성이 우수하여 방사율을 더 높이는 결과를 가져오게 된 것이다. 상기 실시예에 따른 유리 프리트 조성물은 소

성 온도에서 열팽창계수가 대략  $215 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 가 되는 것으로 확인되었으며, 이는 알루미늄 기판의 열팽창계수 ( $220 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ )와 비슷하여, 소성 과정 중에도 기판과의 열팽창계수 차이에 의한 적외선 방사 피막의 부착성을 떨어뜨리지 않기 때문인 것으로 판단된다.