



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0094315  
(43) 공개일자 2022년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08L 83/04 (2006.01) C08J 3/24 (2006.01)  
C08J 3/28 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)  
C08K 3/28 (2006.01) C08K 3/38 (2006.01)  
C08K 5/01 (2006.01) C08K 5/053 (2006.01)  
C08K 5/54 (2006.01) C08K 7/18 (2006.01)  
C08L 83/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C08L 83/04 (2013.01)  
C08J 3/24 (2021.05)

(21) 출원번호 10-2020-0185381  
(22) 출원일자 2020년12월28일  
심사청구일자 2020년12월28일

(71) 출원인  
윤재만  
대구광역시 달서구 호산동로35남길 46, 102호 (호산동)

(72) 발명자  
윤재만  
대구광역시 달서구 호산동로35남길 46, 102호 (호산동)

(74) 대리인  
노형식, 특허법인케이원

전체 청구항 수 : 총 9 항

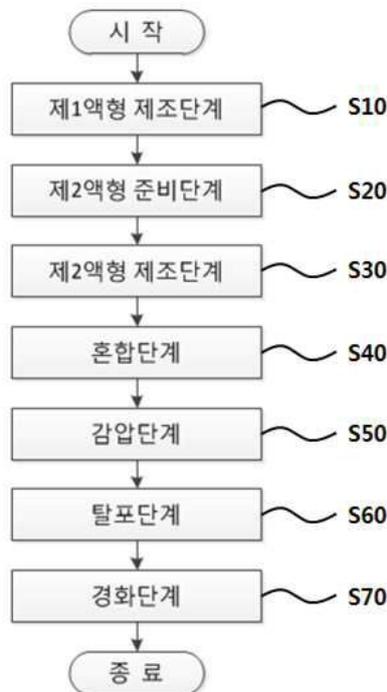
(54) 발명의 명칭 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법

(57) 요약

본 발명은 전기·전자 제품에서 열출 발생시키는 전자 소자에 부착되는 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액상 실리콘(liquid silicone)으로 이루어진 제1액형 및 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride), 질화붕

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



소(boron nitride) 및 실리콘오일(silicone oil)을 포함하는 제2액형으로 이루어지는 혼합액과 혼합액에 첨가되는 경화제를 포함하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물과 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법에 관한 것이다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법의 효과는 무게가 무겁고 성형성이 떨어지며 제조단가가 높다는 단점을 가진 세라믹 소재를 사용하지 않고, 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및 질화알루미늄 및 질화붕소를 사용하여 세라믹소재의 단점을 보완하였고, 생산단가를 절감하며, 실리콘 소재와 혼합된 방열패드로 전기전도도를 낮추었으며, 상기 소재들의 표면을 개질하여 실리콘 내 밀도를 높여 실리콘오일이 방출되는 오일 블리딩 현상을 방지한다.

(52) CPC특허분류

- C08J 3/28* (2013.01)
  - C08K 3/22* (2013.01)
  - C08K 3/28* (2013.01)
  - C08K 3/38* (2013.01)
  - C08K 5/01* (2013.01)
  - C08K 5/053* (2013.01)
  - C08K 5/54* (2013.01)
  - C08K 7/18* (2013.01)
  - C08L 83/02* (2013.01)
-

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액상 실리콘(liquid silicone)으로 이루어진 제1액형; 및

산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride), 질화붕소(boron nitride) 및 실리콘오일(silicone oil)을 포함하는 제2액형;으로 이루어지는 혼합액과

상기 혼합액에 첨가되는 경화제를 포함하는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1액형의 액상실리콘은

실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)으로 이루어진 주제 60~85 중량%, 가교제 0.1~1.5중량%, 점증제로 디메치콘(dimethicone) 8~39 중량%, 지연제로 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 0.1~5 중량% 및 사슬연장제로 1,4-부탄디올 0.2~1 중량%으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제2액형은 산화알루미늄 80~95 중량%, 수산화알루미늄 1~17 중량%, 질화알루미늄 1~17 중량%, 질화붕소 1~17 중량% 및 실리콘오일 0.5~10 중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 산화알루미늄은 구상으로 이루어지며, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 질화알루미늄 및 질화붕소는 분산제로 표면이 개질된 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 분산제는 실란 커플링제로 (3-Aminopropyl)triethoxysilane이며, 아세톤과 혼합하여 표면을 개질하고, 아세톤을 제거한 뒤 건조된 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 경화제는 백금 혹은 BPO 촉매로 제1액형, 제2액형 및 백금의 혼합비율은 중량비로 1: 1~1.5 : 0.001~0.05으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.

#### 청구항 7

a) 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)으로 이루어진 주제 60~85 중량%, 가교제 0.1~1.5중량%, 점증제로 디메치콘(dimethicone) 7~39 중량%, 지연제로 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 0.1~5 중량% 및 사슬연장제로 1,4-부탄디올 0.2~1 중량%을 혼합하는 제1액형 제조단계;

b) 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride)을

각각 (3-Aminopropyl)triethoxysilane와 아세톤을 혼합하고, 표면을 개질한 뒤 건조하는 제2액형 준비단계;

c) 상기 제2액형에서 준비된 산화알루미늄 80~95 중량%, 수산화알루미늄 1~17 중량% 및 질화알루미늄 1~17 중량%와 질화붕소 1~17 중량% 및 실리콘오일 0.5~10 중량%을 혼합하는 제2액형 제조단계;

d) 상기 제1액형 제조단계에서 제조된 제1액형과 제2액형 제조단계에서 제조된 제2액형을 혼합하는 혼합단계;

e) 혼합단계를 마치고 혼합물을 0.1~1 atm의 감압상태에서 혼합하는 감압단계;

f) 감압단계를 마친 혼합물을 0.1~0.9 atm의 상태에서 기포를 제거하는 탈포단계; 및

g) 경화제인 백금계 촉매 또는 BPO 촉매를 제1액형을 100중량부로 하였을때 0.1~5 중량부로 하여 상기 탈포단계를 마친 혼합물에 혼합하는 경화하는 경화단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법.

### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 혼합단계에서 제1액형과 제2액형을 혼합 및 경화단계에서 백금 또는 BPO촉매 혼합 시 10~200 rpm의 저속으로 공정을 실시하는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법.

### 청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 경화단계에서 혼합물과 백금의 혼합 시 전자빔 또는 X선을 이용하여 10~25 kGy를 조사하거나 감마선 10~50kGy를 조사하는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전기·전자 제품에서 열을 발생시키는 전자 소자에 부착되는 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액상 실리콘(liquid silicone)으로 이루어진 제1액형 및 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride), 질화붕소(boron nitride) 및 실리콘오일(silicone oil)을 포함하는 제2액형으로 이루어지는 혼합액과 혼합액에 첨가되는 경화제를 포함하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물과 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전기·전자 제품에서 사용되는 방열패드는 열을 발생시키는 전자 소자위에 위치되어 전자 소자에서 발생하는 열을 방사하는 것으로 최근 전기·전자 제품의 소형화, 경량화 및 고성능화가 이루어지고 있으므로 전자 소자에서 발생하는 열이 높아지고 있는 실정이다. 전기·전자기기의 성능저하와 고장의 55%는 온도에 의한 것으로 전자 소자에서의 발열은 전자기기의 수명의 장기화 및 신뢰성 증가관점에서 중요한 문제점 중 하나이다. 따라서 이러한 전자 소자의 열을 효율적으로 방출시키기 위한 경량 방열제품에 대한 관심이 높아지고 있고, 이로 인하여 전자제품의 수명을 늘리기 위한 목적으로 방열패드의 사용이 늘어나는 추세이다.

[0003] 일반적으로 사용되는 방열패드의 주 소재는 세라믹 소재가 사용되었지만, 무게가 무겁고 성형성이 떨어지며 제조단가가 높다는 단점을 가지고 있다. 따라서 최근에는, 세라믹 소재 중에서 단가가 가장 낮은 산화알루미늄을 가장 많이 사용하고 있으며 산화알루미늄 이외의 세라믹 소재들은 질화붕소, 질화알루미늄 등 산화알루미늄보다 높은 열전도도를 나타내지만 입자 모형이 일정한 모형을 갖추지 않은 비정형으로 모재내에서 분산이 어렵다는 단점이 있다.

[0004] 위에서 기재된 금속 소재를 사용하기 위해서는 높은 열전도도 외에 전기전도도가 높아지는 단점을 보완해야 하며, 실리콘 계의 패드의 경우 오일블리딩이 발생하는 문제점을 해결해야 한다.

[0005] 오일블리딩은 제1액형과 제2액형을 혼합한 혼합액을 100~150℃, 5~15분 동안 경화시킨 후 제조되는 반제품과 반

도체, 배터리, 열전소자 등 전자·전기 부품에서 열이 발생하는 부분에 적용된 후의 완제품 상태에서 발생하는 현상을 말한다.

[0006] 이러한 오일블리딩 현상은 전자·전기 부품에 치명적인 전기 신호 전달 오류, 제품의 사용 기한의 단축, 그리고 제품 수리를 위한 과정에서 방열패드에서 발생된 오일이 회로 기관 및 열전 소자에 흘러들어 이를 제거하기 위한 공정 및 과정을 거쳐야 하기에 방열패드에서 반드시 해결해야 할 현상 중의 하나이다. 오일블리딩 현상의 방열패드 제조에 사용되는 액상 실리콘 오일이 주요 원인이며, 오일블리딩 현상을 줄이기 위해서는 사용하는 액상 실리콘 오일의 사용량을 줄여야 하지만 이럴 경우 방열 효과를 나타내는 분말의 함유량이 적어 고방열을 요구하는 방열 패드에는 적용하기 힘들다는 단점을 가지고 있다.

[0007] 방열패드의 선행기술들을 살펴보면 한국공개특허 제10-2007-0057356호(2007.06.07.)는 열전도성 금속계 분말을 함유하는 고분자 수지로 이루어진 열전도층과, 고분자 수지 단독 또는 무기계 분말이나 세라믹계 분말을 함유시킨 고분자 수지로 이루어진 절연층을 적층시켜 열전도층과 절연층의 복합층 구조로 구성하는 열전도성 및 전기 절연성이 향상된 전자부품용 방열패드를 제공하고, 한국공개특허 제10-2020-0041683호(2020.04.22.)는 재 필름의 일면에 실리콘 이형 코팅 조성물을 코팅하고 경화하여 이형층을 형성하는 단계; 실리콘계 방열 패드용 조성물을 상기 이형층 상에 도포하고 경화하여 실리콘계 방열 패드를 형성하는 단계를 포함하는 실리콘계 방열 패드 제조 방법으로서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 알케닐기를 포함하는 제1 폴리디메틸실록산; 알케닐기와 하이드로실릴기의 함유량이 0 중량%인 제2 폴리디메틸실록산; 및 경화제를 포함하고, 상기 제2 폴리디메틸실록산은 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 4 중량부 내지 21 중량부로 포함되는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법을 제공하고 있다.

[0008] 상기 선행기술들을 살펴보면 세라믹 계 분말을 사용하거나 복수개의 소재가 층을 이루어 방열패드의 무게가 높고, 생산 단가가 높은 문제점을 가지고 있거나 실리콘을 이용한 선행기술의 경우에는 전자 소자의 열 발생시 오일 블리딩 현상이 발생하는 종래의 문제점을 그대로 가지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2007-0057356호(2007.06.07.)
- (특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2020-0041683호(2020.04.22.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 종래기술과 선행기술들에서 방열패드의 주 소재로 세라믹 소재를 사용하지 않고, 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및 질화알루미늄 및 질화붕소를 사용하여 세라믹 소재의 단점을 보완하고, 상기 소재들의 표면을 개질하여 실리콘에 함유시켜 높은 방열효과를 가지며, 실리콘 오일이 방출되는 오일 블리딩 현상을 방지하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 상기와 같은 문제점을 해결하고, 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물은 액상 실리콘(liquid silicone)으로 이루어진 제1액형; 및 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride), 질화붕소(boron nitride) 및 실리콘오일(silicone oil)을 포함하는 제2액형;으로 이루어진 혼합액과 상기 혼합액에 첨가되는 경화제를 포함한다.

[0012] 상기 제1액형의 액상실리콘은 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)으로 이루어진 주제 60~85 중량%, 가교제 0.1~1.5중량%, 점중제로 디메치콘(dimethicone) 8~39 중량%, 지연제로 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 0.1~5 중량% 및 사슬연장제로 1,4-부탄디올 0.2~1 중량%으로 이루어진다.

[0013] 상기 제2액형은 산화알루미늄 80~95 중량%, 수산화알루미늄 1~17 중량%, 질화알루미늄 1~17 중량%, 질화붕소

1~17 중량% 및 실리콘오일 0.5~10 중량%로 이루어진다.

- [0014] 상기 산화알루미늄은 구상으로 이루어지며, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 질화알루미늄 및 질화붕소는 분산제로 표면이 개질된다.
- [0015] 상기 분산제는 실란 커플링제로 (3-Aminopropyl)triethoxysilane이며, 아세톤과 혼합하여 표면을 개질하고, 아세톤을 제거한 뒤 건조된다.
- [0016] 상기 경화제는 백금 혹은 BPO 촉매로 제1액형, 제2액형 및 백금의 혼합비율은 중량비로 1: 1~1.5 : 0.001~0.05으로 이루어지는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 제공한다.
- [0017] 상기 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법은 a) 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)으로 이루어진 주제 60~85 중량%, 가교제 0.1~1.5중량%, 점증제로 디메치콘(dimethicone) 7~39 중량%, 지연제로 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 0.1~5 중량% 및 사슬연장제로 1,4-부탄디올 0.2~1 중량%을 혼합하는 제1액형 제조단계; b) 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride)을 각각 (3-Aminopropyl)triethoxysilane와 아세톤을 혼합하고, 표면을 개질한 뒤 건조하는 제2액형 준비단계; c) 상기 제2액형에서 준비된 산화알루미늄 80~95 중량%, 수산화알루미늄 1~17 중량% 및 질화알루미늄 1~17 중량%과 질화붕소 1~17 중량% 및 실리콘오일 0.5~10 중량%을 혼합하는 제2액형 제조단계; d) 상기 제1액형 제조단계에서 제조된 제1액형과 제2액형 제조단계에서 제조된 제2액형을 혼합하는 혼합단계; e) 혼합단계를 마치고 혼합물을 0.1~1 atm의 감압상태에서 혼합하는 감압단계; f) 감압단계를 마친 혼합물을 0.1~0.9 atm의 상태에서 기포를 제거하는 탈포단계; 및 g) 경화제인 백금계 촉매 또는 BPO 촉매를 제1액형을 100중량부로 하였을 때 0.1~5 중량부로 하여 상기 탈포단계를 마친 혼합물에 혼합하는 경화하는 경화단계;로 이루어진다.
- [0018] 상기 혼합단계에서 제1액형과 제2액형을 혼합 및 경화단계에서 백금 또는 BPO촉매 혼합 시 10~200 rpm의 저속으로 공정을 실시한다.
- [0019] 상기 경화단계에서 혼합물과 백금의 혼합 시 전자빔 또는 X선을 이용하여 10~25 kGy를 조사하거나 감마선 10~50kGy를 조사하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0020] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0021] 본 발명은 무게가 무겁고 성형성이 떨어지며 제조단가가 높다는 단점을 가진 세라믹 소재를 사용하지 않고, 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및 질화알루미늄 및 질화붕소를 사용하여 세라믹소재의 단점을 보완하였고, 생산단가를 절감한다.
- [0022] 또한, 실리콘 소재와 혼합된 방열패드로 전기전도도를 낮추었으며, 상기 소재들의 표면을 개질하여 실리콘 내밀도를 높여 실리콘오일이 방출되는 오일 블리딩 현상을 방지한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 본 발명의 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드의 실사진 및 사용 예시도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법의 공정도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 본 발명의 명칭은 "오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법"으로 통상의 기술자가 쉽게 알 수 있도록 구체적인 내용을 기재하고, 충분히 유추 가능한 별도의 기재는 생략하며, 필요 경우 실시예 및 도면을 기재한다. 또한, 본 명세서 및 특허청구범위에서 정의된 용어들은 한정 해석하지 아니하며, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있고, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0025] 본 발명의 일면에 있어서,

- [0026] 액상 실리콘(liquid silicone)으로 이루어진 제1액형; 및
- [0027] 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride), 질화붕소(boron nitride) 및 실리콘오일(silicone oil)을 포함하는 제2액형;으로 이루어지는 혼합액과
- [0028] 상기 혼합액에 첨가되는 경화제를 포함한다.
- [0029] 상기 제1액형의 액상실리콘은 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)으로 이루어진 주체 60~85 중량%, 가교제 0.1~1.5중량%, 점증제로 디메치콘(dimethicone) 8~39 중량%, 지연제로 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 0.1~5 중량% 및 사슬연장제로 1,4-부탄디올 0.2~1 중량%으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물.
- [0030] 상기 주체는 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)의 두 가지 성분으로 이루어지며, 실록산 폴리머는 실록산의 말단에 SiOH를 가지고 있는 고분자량의 polydimethylsiloxane(PDMS)이고, 실리케이트 레진은 양말단에 3차원의 trimethylsiloxy와 SiOH를 가진 구조로 이루어진 것이다.
- [0031] 상기 가교제는 수산화알루미늄, 함수규산알루미늄, 카올린, 아세트산 알루미늄, 락트산, 알루미늄, 스테아르산 알루미늄, 염화칼슘, 염화마그네슘, 염화알루미늄, 메타규산알루미늄산마그네슘, 규산알루미늄산마그네슘, 소듐폴리아크릴레이트, 셀룰로오스검, 폴리아크릴레이트 및 폴리아크릴아마이드로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다. 상기 가교제의 함량이 0.1 중량% 미만이면 가교반응이 충분하지 않아 주체 조성물이 현탁될 수 있으며, 1.5 중량% 초과이면 가교반응의 속도가 빨라져 실리콘 조성물이 불균일하게 질화될 수 있다.
- [0032] 상기 점증제는 디메치콘(dimethicone)으로 직쇄상의 디메치콘(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>SiO[(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SiO]<sub>n</sub>Si(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>으로 되어 있고 평균중합도 n은 3~650이고, 부착력을 높이고, 전자소자의 열발생시에도 부착력을 저감을 방지한다.
- [0033] 상기 지연제인 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol)은 경화를 지연시키는 것으로 가교 및 경화 이전 조성물의 혼합이 잘 이루어져 고른 분산이 이루어지도록 한다.
- [0034] 상기 사슬연장제인 1,4-부탄디올은 분자가 10 개의 수소 원자, 4 개의 탄소 원자 그리고 2 개의 산소 원자로 구성되어 총 16 개의 원자로 형성되고, 1, 4-부탄디올 분자에는 총 15 개의 화학결합이 있으며, 이는 5 개의 비수소결합, 3 개의 단일결합, 2 개의 수산기 그리고 2 개의 1차 알코올로 구성되어 있으며, 1,4-부탄디올은 저분자량의 사슬연장제로 이소시아네이트와 반응시키면 단단한 블록의 구역이 서로 응집하려는 경향이 커지고 탄력성이 커진다.
- [0035] 상기 제1액형의 액상실리콘은 주체, 사슬연장제, 점증제, 지연제 및 가교제 순서로 혼합을 실시하여 균일하게 혼합시킨다.
- [0036] 상기 혼합순서는 조성물의 분자들이 균일하게 혼합되기 위한 순서로 주체 분자들 사이로 사슬연장제와 점증제를 균일하게 분산시키고, 지연제로 점도상승을 지연시킨 다음 가교제를 주입하여 상기 분산된 사슬연장제와 반응하면서 액상실리콘 제조순서로 이루어진다.
- [0037] 상기 제2액형은 산화알루미늄 80~95 중량%, 수산화알루미늄 1~17 중량%, 질화알루미늄 1~17 중량%, 질화붕소 1~17 중량% 및 실리콘오일 0.5~10 중량%로 이루어진다.
- [0038] 산화알루미늄 (Aluminium Oxide)은 현재 방열 소재로 가장 많이 사용을 하고 있는 물질 중 하나이며 낮은 가격, 높은 화학적 안정성 그리고 가격대비 준수한 열전도도 (26~40 W/m.K)를 가지고 있다. 반면, 산화알루미늄은 낮은 열전도도를 가진다는 단점이 있다.
- [0039] 상기 산화알루미늄의 단점을 보완하기 위해 높은 열전도도를 가지는 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride), 질화붕소(boron nitride)가 첨가된다. 반면, 수산화알루미늄, 질화알루미늄 및 질화붕소는 입자 모형을 일정한 모형을 갖추지 못하는 단점이 있으므로 표면을 개질하여 실리콘 오일내로 고른 분산을 실시할 수 있다.
- [0040] 상기 산화알루미늄은 구상으로 이루어지며, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 질화알루미늄 및 질화붕소는 분산제로 표면이 개질된 것을 사용한다.
- [0041] 상기 분산제는 실란 커플링제로 (3-Aminopropyl)triethoxysilane이며, 아세톤과 혼합하여 표면을 개질하고, 아세톤을 제거한 뒤 건조되는 과정으로 표면이 개질된다.
- [0042] 상기 표면 개질은 (3-Aminopropyl)triethoxysilane을 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 질화알루미늄 및 질화붕소

의 파우더 무게의 1 wt%의 비율로 아세톤에 혼합하여준 뒤 혼합기에서 300rpm에서 3시간동안 혼합하여주고 아세톤을 제거하며, 105 °C, -0.1 Mpa 로 1시간동안 건조하는 순서로 실시한다.

- [0043] 한편, 상기 제2액형은 제1액형에서와 동일하게 지연제인 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol)을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 경화제는 백금 혹은 BPO 촉매로 제1액형, 제2액형 및 백금의 혼합비율은 중량비로 1: 1~1.5 : 0.001~0.05으로 이루어진다.
- [0045] 경화제로써 일반적인 백금계 군 중 하나를 선택하여 사용하여도 무방하나 상기 백금계 촉매는 실리콘 방열패드를 시트 형식으로 생산을 하기 위한 촉매로써 디비닐디실록산 플라티움(1,3-divinyldisiloxane Platium)을 사용하는것이 바람직하다.
- [0046] BPO(benzoyl peroxide)는 중합촉매로 중합 후 대기 중으로 확산 소멸되며, 의약, 화장품 및 고무배합제로 사용되고 있다.
- [0047] 또한, 크로스링커(crosslinker)을 혼합되는 상기 백금 촉매와 추가할 수 있으며, 크로스링커에 의해서 실리콘 계열의 다리 교합을 촉진시켜 경화를 더 빠르게 진행할 수 있다. 이때 추가되는 크로스링커는 백금 촉매와 크로스링커가 중량비율로 1:1~0.3으로 이루어진다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법의 공정도로 도 1을 참고하여 하기에일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물을 이용한 방열패드 제조방법을 개진한다.
- [0049] 점착제로 사용되는 의료용 실리콘 겔 제조방법에 있어서,
- [0050] 상기 제조방법은
- [0051] a) 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)으로 이루어진 주재 60~85 중량%, 가교제 0.1~1.5중량%, 점증제로 디메치콘(dimethicone) 7~39 중량%, 지연제로 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 0.1~5 중량% 및 사슬연장제로 1,4-부탄디올 0.2~1 중량%을 혼합하는 제1액형 제조단계;
- [0052] b) 산화알루미늄(oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride)을 각각 (3-Aminopropyl)triethoxysilane와 아세톤을 혼합하고, 표면을 개질한 뒤 건조하는 제2액형 준비단계;
- [0053] c) 상기 제2액형에서 준비된 산화알루미늄 80~95 중량%, 수산화알루미늄 1~17 중량% 및 질화알루미늄 1~17 중량%과 질화붕소 1~17 중량% 및 실리콘오일 0.5~10 중량%을 혼합하는 제2액형 제조단계;
- [0054] d) 상기 제1액형 제조단계에서 제조된 제1액형과 제2액형 제조단계에서 제조된 제2액형을 혼합하는 혼합단계;
- [0055] e) 혼합단계를 마치고 혼합물을 0.1~1 atm의 감압상태에서 혼합하는 감압단계;
- [0056] f) 감압단계를 마친 혼합물을 0.1~0.9 atm의 상태에서 기포를 제거하는 탈포단계; 및
- [0057] g) 경화제인 백금계 촉매 또는 BPO 촉매를 제1액형을 100중량부로 하였을때 0.1~5 중량부로 하여 상기 탈포단계를 마친 혼합물에 혼합하는 경화하는 경화단계;로 이루어진다.
- [0058] 본 발명의 실리콘 방열패드 제조방법은 감압상태에서 조성물 혼합 시 발생하는 기포를 감압단계(S50)와 탈포단계(S60)를 실시하여 균일한 혼합과 기포 제거를 더 효과적으로 실시할 수 있다. 또한, 탈포단계(S60) 후 기압상태를 감압단계(S50)보다 더 감압된 0.8~1 atm 상태로 감압을 더 실시하여 조성물 혼합시 발생하는 기포 발생량을 저감 시키고, 균일한 혼합을 실시할 수 있다.
- [0059] 상기 혼합단계(S40)에서 제1액형과 제2액형을 혼합 및 경화단계(S70)에서 백금 혼합시 10~200 rpm의 저속으로 공정을 실시한다.
- [0060] 상기 경화단계(S70)에서 혼합물과 백금의 혼합 시 전자빔 또는 X선을 이용하여 10~25 kGy를 조사하거나 감마선 10~50kGy를 조사하여 일반적으로 경화 시 열을 가하는 것을 대체한다.
- [0061] 상기 경화 시 열을 130 내지 170℃안으로 열을 가하여 경화를 실시하고 있으나 온도를 가하면 본 발명의 실리콘 소재의 물성에 영향을 주는 단점이 있다. 따라서 전자빔 또는 X선 또는 감마선 중 선택된 하나를 이용하여 상기 단점을 해결할 수 있다.

[0063] **실시예 1 : 방열패드 제조**

[0064] 실록산 폴리머(polysiloxane polymer)와 실리케이트 레진(silicate resin)을 82 중량%, 가교제 1.3 중량%, 디메치콘(dimethicone) 11 중량%, 에틸사이클로헥사놀(1-Ethylcyclohexanol) 4.7 중량% 및 1,4-부탄디올 1 중량%을 혼합하여 제1액형 제조하고, 산화알루미늄(aluminium oxide), 수산화알루미늄(aluminum hydroxide), 질화알루미늄(aluminum nitride)을 각각 (3-Aminopropyl)triethoxysilane와 아세톤을 혼합하고, 표면을 개질한 뒤 건조한 뒤 개질된 산화알루미늄 80 중량%, 수산화알루미늄 6 중량% 및 질화알루미늄 6 중량%과 질화붕소 6 중량%와 실리콘오일 2 중량%을 혼합하는 제2액형 제조한다.

[0065] 상기 제조된 제1액형과 제2액형을 혼합하고, 혼합된 혼합물을 50rpm으로 0.5 atm감압상태에서 혼합하는 1차 감압한 뒤 0.5 atm의 상태에서 기포를 제거하는 1차 탈포를 실시 한 후 백금계 촉매를 혼합되기 전 제1액형을 중량비율로 100으로 하였을때 0.1 중량부를 혼합하여 경화시켜 방열패드를 제조하였다.

[0067] **실시예 2 : 방열패드 제조**

[0068] 상기 실시예에서 표면 개질을 미 실시하고, 그 외 과정은 동일하게 방열패드를 제조하였다.

[0070] **실시예 3 : 방열패드 제조**

[0071] 상기 실시예에서 수산화알루미늄, 질화알루미늄 및 질화붕소를 제외하고, 일반적으로 주로 사용되는 산화알루미늄, 실리콘오일을 혼합하는 제2액형 제조하며, 그 외 과정은 동일하게 방열패드를 제조하였다.

[0073] **시험예1 : 열전도도 측정 및 오일 블리딩 발생유무**

[0074] 상기 실시예 1 내지 실시예 3에서 제조된 방열패드를 열전도도측정기를 [TA-Instrument, DTC-25] 사용하여 열전도도를 측정하여 하기 표 1과 같은 결과를 나타내었으며, 본 발명에 의해 제조된 방열패드의 열전도도가 10 W/m.K를 나타내어 높은 효율을 가지는 것으로 나타났다.

**표 1**

[0075]

구분	열전도도(W/m.K)
실시예 1	10
실시예 2	6
실시예 3	3

[0077] **시험예2 : 오일 블리딩 발생유무**

[0078] 상기 실시예 1과 동일하게 방열패드를 제조하되 백금의 혼합을 실시한 후 전자 빔으로 0, 5, 10, 15, 20, 25 kGy로 조사된 방열패드를 일정시간동안 실사용한 뒤 오일 블리딩의 발생유무를 확인하였다.

[0079] 전자빔을 사용하지 않은 0 kGy 와 5 kGy에서는 경화가 느리게 진행되고, 오일 블리딩이 소정 발생되었음을 확인하였고, 10 kGy에서부터는 오일 블리딩의 발생이 거의 일어나지 않았으며, 상기 전자빔을 이용하여 경화과정을 거쳐 제조된 방열패드의 열전도율은 열전도도가 5 kGy일때 7 W/m.K, 10 5 kGy일때부터 10 W/m.K가 나타났음을 확인하였다.

[0081] 추가의 일면에 있어서,

[0082] 제2액형에는 추가로 흑연 미분말이 첨가되어 열전도도를 향상시킬 수 있어서, 실리콘 방열패드의 수명을 높일 수 있으며, 이때 흑연 미분말은 표면이 개질된 것으로 표면 개질은 200-300 메쉬 입자를 사용하며, 상기 표면개질은 팽창흑연을 90~110℃에서 6~12 시간동안 건조시킨 후 회전하는 입자코팅장치에 투입하고, 수용성라텍스,

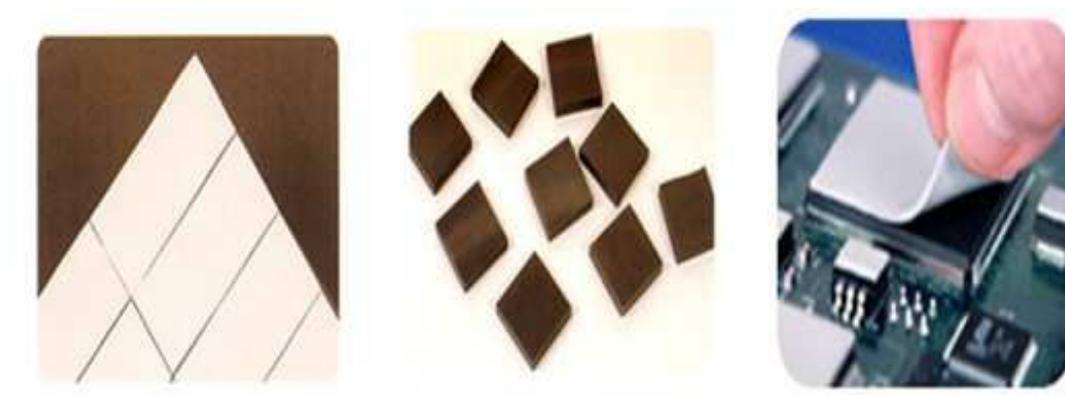
아크릴수지 및 초산비닐계수지 중 선택된 하나의 수지를 압력분사장치로 분사하여 실시하여 제조한다.

[0083] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 오일블리딩 방지 실리콘 방열패드 조성물 및 그 조성물을 이용한 방열패드 제조방법의 효과는 무게가 무겁고 성형성이 떨어지며 제조단가가 높다는 단점을 가진 세라믹 소재를 사용하지 않고, 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및 질화알루미늄 및 질화붕소를 사용하여 세라믹소재의 단점을 보완하였고, 생산단가를 절감하며, 실리콘 소재와 혼합된 방열패드로 전기전도도를 낮추었으며, 상기 소재들의 표면을 개질하여 실리콘 내 밀도를 높여 실리콘오일이 방출되는 오일 블리딩 현상을 방지한다.

[0084] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었지만, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술은 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

**도면**

**도면1**



도면2

