



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0041683
(43) 공개일자 2020년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 7/04 (2020.01) C08G 77/08 (2006.01)
C08G 77/20 (2006.01) C09D 5/20 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C08J 7/0427 (2020.01)
C08G 77/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0122085
(22) 출원일자 2018년10월12일
심사청구일자 2019년12월18일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자
정재식
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
박효순
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
정순성

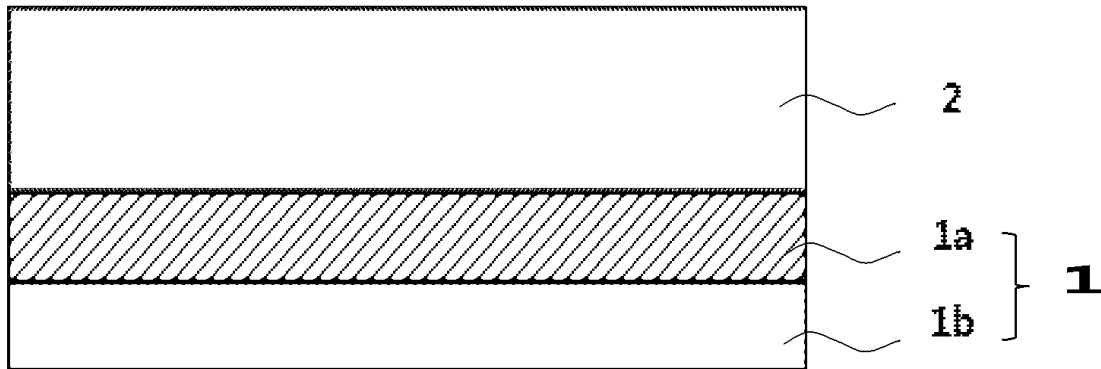
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 실리콘계 방열 패드 제조 방법 및 실리콘계 방열 패드를 포함하는 방열 부재

(57) 요약

본 출원은 실리콘계 방열 패드 제조 방법; 및 실리콘계 방열 패드를 포함하는 방열 부재에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08G 77/20 (2013.01)

C09D 183/04 (2013.01)

C09D 5/20 (2013.01)

C09D 7/46 (2018.01)

H05K 7/20472 (2013.01)

(72) 발명자

박준형

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

김현철

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

서광수

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

기재 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 방법.

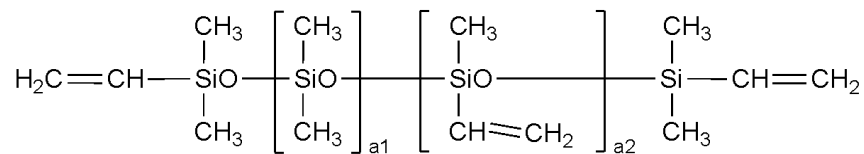
청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산은 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 8 중량부 내지 21 중량부로 포함되는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물인 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법:

[화학식 1]

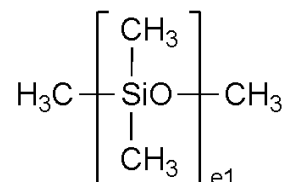


상기 화학식 1에 있어서, a1은 1 이상의 정수이고, a2는 1 이상의 정수이다.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물인 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법:

[화학식 2]



상기 화학식 2에 있어서, e1은 1 이상의 정수이다.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 경화제는 하이드로실릴기를 포함하는 폴리디메틸실록산인 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 경화 지연제를 더 포함하고, 상기 경화지연제는 1-에틸닐-

1-사이클로헥산을, 3-메틸-1-펜텐-3-올, 2-메틸-3-부틴-2-올, 3-페닐-3-부틴-2-올, 2-페닐-3-부틴-2-올, 3,5-디메틸-1-헥신-3-올, 1,5-헥사디인, 1,6-헵타디인, 3,5-디메틸-1-헥신, 2-에틸-3-부틴, 2-페닐-3-부틴, 1,3-디비닐테트라메틸디실록산, 1,3,5,7-테트라비닐-1,3,5,7-테트라메틸사이클로테트라실록산 및 1,3-디비닐-1,3-디페닐디메틸디실록산으로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 포함하는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 백금계 촉매를 더 포함하고, 상기 백금계 촉매는 백금(Pt), 루테튬(Ru), 오스뮴(Os), 이리듐(Ir), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh)으로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2종 이상을 포함하는 화합물인 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 실리콘계 이형 코팅 조성물은 커플링제를 더 포함하는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

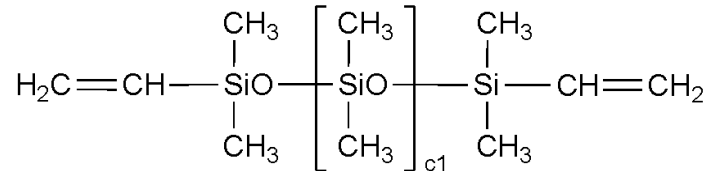
청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 양 말단에 알케닐기를 포함하는 제4 폴리디메틸실록산; 하이드로실릴기를 포함하는 제5 폴리디메틸실록산; 경화지연제; 필러; 및 백금계 촉매를 포함하는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 제4 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 4로 표시되는 화합물인 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법:

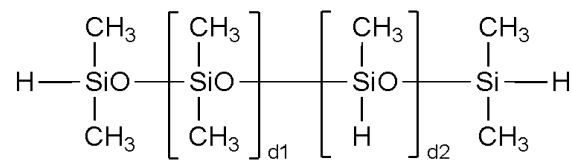
[화학식 4]



상기 화학식 4에 있어서, c1은 1 이상의 정수이다.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 제5 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 5로 표시되는 화합물인 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법:



상기 화학식 5에 있어서,

d1은 1 이상의 정수이고, d2는 1 이상의 정수이다.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 기재 필름 및 이형층을 포함하는 이형 필름을 제거하는 단계를 더 포함하는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법.

청구항 13

실리콘계 방열 패드; 및 상기 실리콘계 방열 패드의 일면에 구비된 이형 필름을 포함하고,
 상기 이형 필름은 기재 필름; 및 상기 기재 필름과 상기 실리콘계 방열 패드의 사이에 구비된 이형층을 포함하
 고,
 상기 이형층은 실리콘 이형 코팅 조성물의 경화물을 포함하며,
 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 알케닐기를 포함하는 제1 폴리디메틸실록산; 알케닐기와 하이드로실릴기의 함
 유량이 0 중량%인 제2 폴리디메틸실록산; 및 경화제를 포함하고,
 상기 제2 폴리디메틸실록산은 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 4 중량부 내지 21 중량부로 포함되는
 것인 방열 부재.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 이형층의 두께는 30nm 내지 50nm인 것인 방열 부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실리콘계 방열 패드 제조 방법; 및 실리콘계 방열 패드를 포함하는 방열 부재를 제공한다.

배경 기술

[0002] 방열 패드는 발열체와 냉각체의 사이에 구비되어 발열체에서 냉각체로 열을 방출하기 위해서 사용된다. 상기 발
 열체는 냉각체에 비하여 상대적으로 온도가 높은 물체를 의미하며, 상기 냉각체는 발열체에 비하여 상대적으로
 온도가 낮은 물체를 의미한다. 상기 발열체는 열을 발생하는 기기일 수 있고, 냉각체는 열을 외부로 방출할 수
 있는 기기일 수 있다.

[0003] 공기의 열전도율은 0.024W/mK로 낮으므로, 발열체와 냉각체의 사이에 방열 패드를 사용하지 않는 경우, 계면의
 공극으로 인하여 열 이동이 원활하지 않다. 발열체와 냉각체 사이에 방열 부재를 끼워 넣음으로써 계면의 공극
 을 매워 열이동이 원활하게 일어나도록 할 수 있다. 하나의 예시에서, 방열 패드는 자동차 배터리 팩 내부의 전
 지 모듈과 냉각판 사이에 위치하여 전지 모듈의 열을 냉각판으로 전달하기 위하여 사용될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허공개공보 10-2004-0076072호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 방열 패드를 피착체 표면에 부착시 부착 위치가 잘못되는 경우 부착의 재작업을 위하여 실리콘계 방열 패드를
 박리하거나, 전자 장치의 수명이 다하면 장치의 재활용을 위하여 방열 패드를 장치로부터 박리하여야 한다.

[0006] 본 발명은 탭(tack) 특성이 낮은 실리콘계 방열 패드의 제조 방법; 및 상기 실리콘계 방열 패드를 포함하는 방
 열 부재를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서의 일 실시상태는 기재 필름의 일면에 실리콘 이형 코팅 조성물을 코팅하고 경화하여 이형층을 형성하
 는 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 중량부

로 포함되는 것인 실리콘계 방열 패드 제조 방법을 제공한다.

[0008] 본 명세서의 일 실시상태는 실리콘계 방열 패드; 및 상기 실리콘계 방열 패드의 일면에 구비된 이형 필름을 포함하고, 상기 이형 필름은 기재 필름; 및 상기 기재 필름과 상기 실리콘계 방열 패드의 사이에 구비된 이형층을 포함하고, 상기 이형층은 실리콘 이형 코팅 조성물의 경화물을 포함하며, 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 방열 부재를 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 탭(tack) 특성이 감소하여, 부착 공정에서의 재작업이나 전자 장치의 재활용을 위한 방열 패드 박리 작업이 용이한 실리콘계 방열 패드를 제공한다.

[0010] 또한 본 발명은 상기 실리콘계 방열 패드의 제조 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1 및 2은 본 출원의 일 실시상태에 따른 방열 부재의 적층 구조를 예시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 출원의 바람직한 실시 형태들을 설명한다. 그러나, 본 출원의 실시 형태는 이하의 설명과 다르게 변형될 수 있으며, 본 출원의 범위가 이하의 설명에 한정되는 것은 아니다. 본 출원의 실시 형태는 당해 기술 분야에서 평균적인 지식을 가지는 자에게 본 출원을 상세하게 설명하기 위해서 제공된다.

[0013] 본 명세서에서 언급되는 물성 중, 온도가 그 물성에 영향을 주는 경우, 상기 물성은 특별히 달리 언급하지 않는 한, 상온에서 측정된 물성일 수 있다. 상기에서 상온이란 예를 들어, 15℃ 내지 35℃ 중 어느 하나의 온도, 또는 20℃ 내지 30℃ 중 어느 하나의 온도, 바람직하게는 20℃ 내지 25℃ 중 어느 하나의 온도일 수 있다.

[0014] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 화합물의 점도는 25℃에서 회전식 점도계(Brookfield viscometer, Brookfield사)로 측정(DV-II pro viscometer)할 수 있다. 본 명세서에 있어서, 특별히 달리 규정하지 않는 한, 점도는 25℃에서의 점도를 의미한다.

[0015] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 중량 평균 분자량은 GPC(Gel Permeation Chromatography) 등을 사용하여 측정된 폴리스티렌에 대한 환산 수치를 의미할 수 있다. 본 명세서에 있어서, 특별히 달리 규정하지 않는 한, '분자량'은 중량 평균 분자량을 의미한다.

[0016] 본 명세서에 있어서, 특별히 달리 규정하지 않는 한, 화합물 간 중량을 비교할 때 이는 화합물의 고형분의 중량비를 비교한 것이다.

[0017] 본 발명의 일 실시상태는 기재 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 방법을 제공한다.

[0018] 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 알케닐기와 하이드로실릴기의 함유량이 0 중량%인 제2 폴리디메틸실록산을 포함함으로써, 실리콘계 방열 패드 표면의 탭(Tack) 특성을 감소시켜, 실리콘계 방열 패드를 배터리 모듈 등에 부착하였다가 다시 제거하는 과정에서 배터리 모듈 등의 물리적인 파손 등을 방지하고, 작업성이 향상될 수 있다.

[0019] 상기 제2 폴리디메틸실록산은 상기 실리콘계 이형 코팅 조성물의 경화 반응에 참여하지 않는다. 이에, 실리콘계 이형 코팅 조성물이 경화되면 일부 제2 폴리디메틸실록산은 실리콘계 이형 코팅 조성물의 경화물의 사이에 구비되고, 일부 제2 폴리디메틸실록산은 이형층 표면에 존재한다. 상기 제2 폴리디메틸실록산은 이형층 조성물에 포함되는 경화성 화합물보다 그 밀도가 작아, 실리콘계 이형 코팅 조성물의 경화 반응 이후 이형층 표면에 존재할 수 있다.

[0020] 이처럼 표면에 제2 폴리디메틸실록산이 존재하는 이형층에 실리콘계 방열 패드용 조성물을 이용하여 방열 부재를 형성하면, 이형 필름을 실리콘계 방열 패드로부터 박리시 제2 폴리디메틸실록산의 일부는 이형층 표면에 존재하고, 일부는 실리콘계 방열 패드의 표면에 존재하게 된다. 상기 전사된 제2 폴리디메틸실록산은 실리콘계 방열 패드의 탭(tack) 특성을 감소시켜 본 발명의 효과가 발현되도록 한다. 본 명세서에서, 제2 폴리디메틸실록산

의 '전사'는 이형 필름 표면의 제2 폴리디메틸실록산이 실리콘계 방열 패드의 표면에 부착되어 실리콘계 방열 패드 표면으로 이동하는 것을 의미할 수 있다.

[0021] 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산은 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 4 중량부 내지 21 중량부로 포함된다. 상기 제2 폴리디메틸실록산이 4 중량부 미만으로 포함되는 경우 실리콘계 방열 패드의 표면 택(Tack) 감소 효과가 없을 수 있고, 21 중량부 초과로 포함되는 경우 이형층이 경화되지 않는 문제가 있을 수 있다.

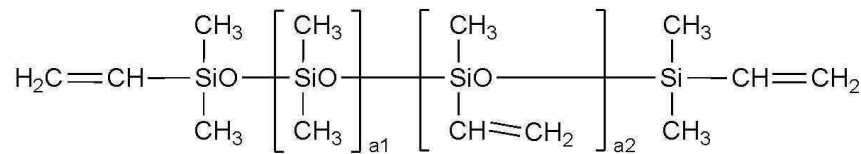
[0022] 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산은 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 8 중량부 내지 21 중량부로 포함된다. 상기 제2 폴리디메틸실록산이 8 중량부 이상으로 포함되면 실리콘계 방열 패드 표면의 택(Tack) 특성이 더 감소될 수 있다.

[0023] 이하, 본 발명의 일 실시형태에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0024] 상기 제1 폴리디메틸실록산은 열경화형, 자외선 경화형 등 어느 종류라도 사용할 수 있다.

[0025] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물이다.

[0026] [화학식 1]



[0027]

[0028] 상기 화학식 1에 있어서, a1은 1 이상의 정수이고, a2는 1 이상의 정수이다.

[0029] 일 실시상태에 있어서, 상기 a1은 1 내지 3,000의 정수; 1 내지 2,500의 정수; 1 내지 2,000의 정수; 또는 1 내지 1,000의 정수이다.

[0030] 일 실시상태에 있어서, 상기 a2는 1 내지 10,000의 정수; 1 내지 3,000의 정수; 1 내지 2,300의 정수; 1 내지 2,000의 정수; 또는 1 내지 1,700의 정수이다.

[0031] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산의 점도는 1,000cps; 내지 15,000cps; 또는 2,000cps 내지 12,000cps이다.

[0032] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산의 중량평균 분자량은 50,000g/mol 내지 200,000g/mol; 80,000g/mol 내지 200,000g/mol; 또는 100,000g/mol 내지 200,000g/mol이다.

[0033] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산의 점도는 3,500cps 내지 7,500cps이고, 중량 평균 분자량은 125,000g/mol 내지 175,000g/mol이다.

[0034] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산의 점도는 4,000cps 내지 6,000cps이고, 중량 평균 분자량은 130,000g/mol 내지 170,000g/mol이다.

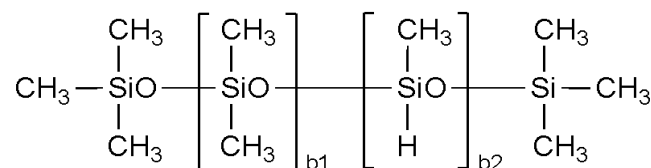
[0035] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산의 점도는 4,500cps 내지 5,500cps이고, 중량 평균 분자량은 135,000g/mol 내지 165,000g/mol이다.

[0036] 상기 제1 폴리디메틸실록산은 적어도 2개의 알케닐기를 포함한다.

[0037] 일 실시상태에 있어서, 상기 경화제는 하이드로실릴기를 포함하는 폴리디메틸실록산이다.

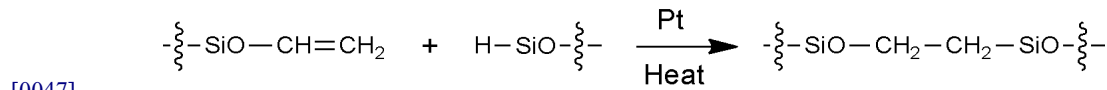
[0038] 일 실시상태에 있어서, 상기 경화제는 하기 화학식 3으로 표시되는 제3 폴리디메틸실록산이다.

[0039] [화학식 3]



[0040]

- [0041] 상기 화학식 3에 있어서, b1은 1 이상의 정수이고, b2는 1 이상의 정수이다.
- [0042] 일 실시상태에 있어서, 상기 b1은 1 내지 500의 정수; 1 내지 130의 정수; 또는 1 내지 100의 정수이다.
- [0043] 일 실시상태에 있어서, 상기 b2는 1 내지 500의 정수; 1 내지 160의 정수; 또는 1 내지 140의 정수이다.
- [0044] 일 실시상태에 있어서, 상기 제3 폴리디메틸실록산의 점도는 1cps 내지 5,000cps이다.
- [0045] 일 실시상태에 있어서, 상기 제3 폴리디메틸실록산의 중량평균 분자량은 300g/mol 내지 67,000g/mol; 300g/mol 내지 30,000g/mol; 또는 300g/mol 내지 10,000g/mol이다.
- [0046] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 경화는 열이나 자외선 조사 등으로 이루어질 수 있는데, 열광화를 예로 들어 경화 반응을 설명한다. 상기 실리콘 이형 코팅 조성물의 경화 과정에서 제1 폴리디메틸실록산의 알케닐기와 경화제의 하이드로실틸기가 서로 반응하여 경화 반응이 일어난다.

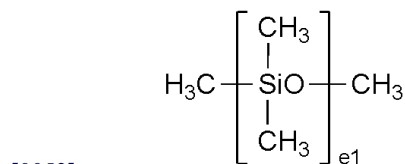


- [0048] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산에 포함되는 알케닐기의 몰수를 n₁이라 하고, 상기 경화제에 포함되는 하이드로실틸기의 몰수를 n₂라 하면, n₁:n₂는 1:2.5 내지 1:3.5인 것이 바람직하다.
- [0049] 상기 하이드로실틸기의 몰수가 적어서 n₁:n₂가 1:2.5배 미만인 경우 경화가 일어나지 않을 수 있고, 상기 하이드로실틸기의 몰수가 많아서 n₁:n₂가 1:3.5배 초과하는 경우 이형층이 과경화되어 이형층이 기재 필름에서 들뜨는 현상이 발생할 수 있다.

[0050] 상기 경화제의 함량은 상기 n₁:n₂의 범위를 만족하는 범위에서 적절히 선택될 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 경화제는 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 0.1 중량부 내지 30 중량부; 1 중량부 내지 20 중량부; 1 중량부 내지 10 중량부; 또는 1 중량부 내지 5 중량부로 포함된다. 경화제의 함량이 상기 범위 미만이면 이형층의 경화가 미미할 수 있고, 상기 범위 초과이면 과경화, 속경화 등의 문제가 있을 수 있다.

[0051] 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물이다.

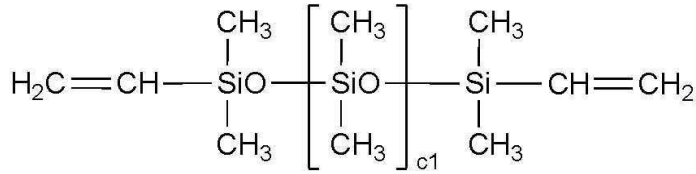
[0052] [화학식 2]



- [0054] 상기 화학식 2에 있어서, e1은 1 이상의 정수이다.
- [0055] 일 실시상태에 있어서, 상기 e1은 1 내지 130의 정수이다.
- [0056] 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산의 점도는 1cps 내지 5,000cps이다.
- [0057] 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 폴리디메틸실록산의 중량 평균 분자량은 100g/mol 내지 10,000g/mol 이다. 상기 제2 폴리디메틸실록산의 분자량이 상기 범위를 초과하면, 제2 폴리디메틸실록산의 전사에 악영향을 미칠 수 있다.
- [0058] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 용매를 더 포함한다.
- [0059] 상기 용매는 폴리디메틸실록산을 잘 용해시키는 것이라면 제한 없이 사용할 수 있다. 일 실시상태에서, 상기 용매로는 톨루엔, 이소프로필 알코올(IPA), 아세톤, 메틸 에틸 케톤(MEK), 메틸 이소부틸 케톤(MIBK), 자일렌 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산은 용매 100 중량부 대비 1 중량부 내지 15 중량부; 1 중량부 내지 13 중량부; 바람직하게는 1.5 중량부 내지 11 중량부로 포함된다. 용매의 함량으로 실리콘 이형 코팅 조성물의 점도를 달리할 수 있는데, 상기 함량으로 포함되면 조성물의 코팅성과 이형층의 외관이 우수하다.

- [0061] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 경화지연제를 더 포함한다.
- [0062] 상기 경화지연제는 탄소-탄소 이중결합 또는 탄소-탄소 삼중결합을 가진 화합물일 수 있다.
- [0063] 상기 경화지연제는 1-에틸닐-1-사이클로헥산올, 3-메틸-1-펜텐-3-올, 2-메틸-3-부틴-2-올, 3-페닐-3-부틴-2-올, 2-페닐-3-부틴-2-올, 3,5-디메틸-1-헥신-3-올, 1,5-헥사디인, 1,6-헵타디인, 3,5-디메틸-1-헥신, 2-에틸-3-부틴, 2-페닐-3-부틴, 1,3-디비닐테트라메틸디실록산, 1,3,5,7-테트라비닐-1,3,5,7-테트라메틸사이클로테트라실록산 및 1,3-디비닐-1,3-디페닐디메틸디실록산으로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0064] 일 실시상태에 있어서, 상기 경화지연제는 용매 100 중량부 대비 0.05 내지 1.5 중량부; 또는 0.05 내지 1 중량부로 포함된다.
- [0065] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 폴리디메틸실록산과 상기 경화지연제의 중량비는 10:0.01 내지 10:0.1일 수 있다.
- [0066] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물은 백금계 촉매를 더 포함한다.
- [0067] 상기 백금계 촉매는 가교 밀도를 조절하는 역할을 한다.
- [0068] 상기 백금계 촉매는 백금(Pt), 루테튬(Ru), 오스뮴(Os), Sn(주석), 이리듐(Ir), 팔라듐(Pd), 로듐(Rh)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 포함하는 화합물일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0069] 상기 백금계 촉매는 백금미립자, 염화백금산, 변성염화백금산, 백금의 올레핀착물 및 백금의 실록산 착물로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 포함하는 화합물일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0070] 일 실시상태에 있어서, 상기 백금계 촉매의 농도는 상기 실리콘 이형 코팅 조성물의 총 고형분 대비 1,000ppm 내지 10,000ppm이다.
- [0071] 본 명세서에 있어서, '실리콘 이형 코팅 조성물의 고형분'이란 실리콘 이형 코팅 조성물 중 용매를 제외한 성분을 의미한다.
- [0072] 일 실시상태에 있어서, 상기 백금계 촉매는 용매 100 중량부 대비 0.05 중량부 내지 1.5 중량부; 또는 0.05 중량부 내지 1 중량부로 포함된다.
- [0073] 일 실시상태에 있어서, 상기 백금계 촉매는 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 0.01 중량부 내지 0.1 중량부로 포함된다.
- [0074] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 이형 코팅 조성물은 커플링제를 더 포함한다. 상기 커플링제는 조성물 내에서 분산제 역할을 하며, 이형층의 기재 필름과의 점착성을 향상시킬 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 커플링제는 실란 커플링제일 수 있다.
- [0075] 일 실시상태에 있어서, 상기 실란계 커플링제로는 γ -글리시독시프로필 트리에톡시 실란, γ -글리시독시프로필 트리메톡시 실란, γ -글리시독시프로필 메틸디에톡시 실란, γ -글리시독시프로필 트리에톡시 실란, 3-머캅토프로필 트리메톡시 실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시 실란, γ -메타크릴록시프로필 트리메톡시 실란, γ -메타크릴록시 프로필 트리에톡시 실란, γ -아미노프로필 트리메톡시 실란, γ -아미노프로필 트리에톡시 실란, 3-이소시아네이트 프로필 트리에톡시 실란, γ -아세토아세테이트프로필 트리메톡시실란, γ -아세토아세테이트프로필 트리에톡시 실란, β -시아노아세틸 트리메톡시 실란, β -시아노아세틸 트리에톡시 실란, 아세톡시아세토 트리메톡시 실란 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0076] 일 실시상태에 있어서, 상기 커플링제는 상기 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 0.01 중량부 내지 5 중량부, 또는 0.01 중량부 내지 3 중량부로 포함될 수 있다.
- [0077] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 양 말단에 알케닐기를 포함하는 제4 폴리디메틸실록산; 하이드로실릴기를 포함하는 제5 폴리디메틸실록산; 경화지연제; 필러; 및 백금계 촉매를 포함한다.
- [0078] 일 실시상태에 있어서, 상기 제4 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 4로 표시되는 화합물이다.

[0079] [화학식 4]



[0080]

[0081]

상기 화학식 4에 있어서, c1은 1 이상의 정수이다.

[0082]

일 실시상태에 있어서, 상기 c1은 100 내지 1,000의 정수이다.

[0083]

일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 1종 또는 2종 이상의 제4 폴리디메틸실록산을 포함할 수 있다. 2종 이상의 제4 폴리디메틸실록산의 혼합 비율은 적절히 선택될 수 있다.

[0084]

일 실시상태에 있어서, 상기 제4 폴리디메틸실록산의 점도는 100cps 내지 100,000cps; 또는 100cps 내지 80,000cps이다.

[0085]

일 실시상태에 있어서, 상기 제4 폴리디메틸실록산의 중량 평균 분자량은 10,000g/mol 내지 120,000g/mol이다.

[0086]

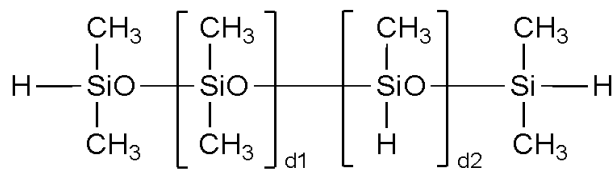
일 실시상태에 있어서, 상기 제5 폴리디메틸실록산은 경화제로 사용되며, 상기 제5 폴리디메틸실록산은 양말단 및 -SiO- 반복단위에 결합된 수소를 포함하는 화합물이다.

[0087]

일 실시상태에 있어서 상기 제5 폴리디메틸실록산은 하기 화학식 5로 표시되는 화합물이다.

[0088]

[화학식 5]



[0089]

[0090]

상기 화학식 5에 있어서, d1은 1 이상의 정수이고, d2는 1 이상의 정수이다.

[0091]

일 실시상태에 있어서, 상기 d1은 1 내지 60의 정수; 20 내지 60의 정수; 또는 30 내지 50의 정수이다.

[0092]

일 실시상태에 있어서, 상기 d2는 1 내지 20의 정수; 1 내지 15의 정수; 또는 5 내지 15의 정수이다.

[0093]

일 실시상태에 있어서, 상기 제5 폴리디메틸실록산은 상기 제5 폴리디메틸실록산 1g을 기준으로 2.7mmol 내지 3.3mmol; 또는 2.7mmol 내지 3.2mmol의 하이드로실틸기를 포함한다.

[0094]

일 실시상태에 있어서, 상기 제5 폴리디메틸실록산의 중량 평균 분자량은 300g/mol 내지 50,000g/mol이다.

[0095]

일 실시상태에 있어서, 상기 제5 폴리디메틸실록산의 점도는 70cps 이하이다. 일 실시상태에 있어서, 상기 제5 폴리디메틸실록산의 점도는 45cps 내지 55cps이다. 상기 제5 폴리디메틸실록산이 상기 범위의 점도를 가지면 제5 폴리디메틸실록산의 분산성이 우수할 수 있다.

[0096]

본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제4 폴리디메틸실록산에 포함되는 알케닐기의 몰수를 n_4 라고 하고, 상기 제5 폴리디메틸실록산에 포함되는 하이드로실틸기(-SiH)의 몰수를 n_5 라고 하면, n_5/n_4 는 0.239 내지 0.478이다. 상기 n_5/n_4 가 0.239 미만이면 경화가 이루어지지 않으므로, 상기 n_5/n_4 는 0.239 이상인 것이 바람직하다.

[0097]

상기 실리콘계 방열 패드가 보다 바람직한 경도를 가지려면 n_5/n_4 는 0.311 이상인 것이 보다 바람직하다.

[0098]

상기 n_5/n_4 가 0.407 초과 0.478 이하인 경우 실리콘계 방열 패드의 경도가 높아 계면에서의 밀착성이 좋지 않고, 압력을 가할 경우 패드가 갈라질 수 있으므로, 계면에서의 밀착성 및 패드의 안정성을 위해서는 n_5/n_4 는 0.407 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0099]

상기 실리콘계 방열 패드용 조성물에 포함되는 백금계 촉매로는 상기 실리콘 이형 코팅 조성물에 포함되는 백금계 촉매와 동일한 것을 사용할 수 있다. 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물에 포함되는 백금계 촉매의 함량은

임의로 적절히 선택할 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 백금계 촉매는 상기 제4 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 0.0001 중량부 내지 1 중량부로 포함될 수 있다.

- [0100] 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물에 포함되는 경화지연제로는 상기 실리콘 이형 코팅 조성물에 포함되는 경화지연제와 동일한 것을 사용할 수 있다. 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물에 포함되는 경화지연제의 함량은 임의로 적절히 선택할 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 경화지연제는 상기 제4 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 0.01 중량부 내지 1 중량부로 포함될 수 있다.
- [0101] 일 실시상태에 있어서, 상기 필러는 알루미늄, 산화알루미늄, 산화마그네슘, 산화아연, 탄화규소, 질화알루미늄, 질화붕소, 질화규소, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 산화규소 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 포함할 수 있다.
- [0102] 일 실시상태에 있어서, 상기 필러는 구형일 수 있다. 여기서 구형이라 함은 구상에 가까운 것을 의미하는 것으로, 라운딩되어 있는 것이면 한정되지 않는다.
- [0103] 일 실시상태에 있어서 상기 필러의 평균 입경은 0 μ m 초과 100 μ m 이하이다. 여기서 평균 입경이라 함은, 필러의 직경 중 가장 긴 길이의 평균값을 의미한다.
- [0104] 일 실시상태에 있어서 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 2종 이상의 필러를 포함한다.
- [0105] 일 실시상태에 있어서 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 입경이 0 μ m 초과 10 μ m 이하인 필러; 및 입경이 10 μ m 초과 100 μ m 이하인 필러를 포함한다.
- [0106] 상기 필러는 제4 폴리디메틸실록산 100 중량부 대비 800 중량부 내지 1000 중량부; 또는 850 중량부 내지 950 중량부로 포함된다. 실리콘계 방열 패드용 조성물에 필러가 상기 함량으로 포함되는 경우, 실리콘계 방열 패드의 절연성이 유지되면서, 동시에 목적하는 열전도도를 얻을 수 있다.
- [0107] 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 무용제(solvent-free) 타입이다. 여기서 무용제(solvent-free) 타입이란 용매를 포함하지 않는 것을 의미한다. 실리콘계 방열 패드용 조성물이 용매를 포함하는 경우, 형성된 실리콘계 방열 패드의 표면 및 내부에 다량의 기포가 포함되어, 실리콘계 방열 패드의 열전도도율이 낮아진다.
- [0108] 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물은 톨루엔, 자일렌, 에틸아세테이트 등의 용매를 포함하지 않는다.
- [0109] 일 실시상태에 있어서, 제1 기재 필름의 일면에 실리콘 이형 코팅 조성물을 코팅하고 경화하여 제1 이형층을 형성하는 단계; 실리콘계 방열 패드용 조성물을 상기 제1 이형층 상에 도포하는 단계; 및 상기 도포된 실리콘계 방열 패드용 조성물에 제2 이형층 및 제2 기재 필름이 구비된 제2 이형 필름을 상기 제2 이형층이 상기 도포된 실리콘계 방열 패드용 조성물과 맞닿도록 부착하는 단계; 및 상기 도포된 실리콘계 방열 패드용 조성물을 경화하는 단계를 포함하는 실리콘계 방열 패드 제조 방법을 제공한다.
- [0110] 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 이형층과 상기 제2 이형층은 각각 제1 실리콘계 이형 코팅 조성물과 제2 실리콘계 이형 코팅 조성물로 형성될 수 있으며, 상기 제1 실리콘계 이형 코팅 조성물과 상기 제2 실리콘계 이형 코팅 조성물은 전술한 실리콘계 이형 코팅 조성물일 수 있다.
- [0111] 본 명세서는 또한 상기 실리콘계 방열 패드 제조 방법으로 형성된 실리콘계 방열 패드를 제공한다. 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드 제조 방법은 상기 기재 필름 및 이형층을 포함하는 이형 필름을 제거하는 단계를 더 포함한다.
- [0112] 상기 방열 부재는 실리콘계 방열 패드; 및 상기 실리콘계 방열 패드의 일면에 구비된 이형 필름을 포함하고, 상기 이형 필름은 기재 필름; 및 상기 기재 필름과 상기 실리콘계 방열 패드의 사이에 구비된 이형층을 포함하고, 상기 이형층은 실리콘 이형 코팅 조성물의 경화물을 포함하며, 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 포함된다.
- [0113] 일 실시상태에 있어서, 상기 방열 부재는 상기 실리콘계 방열 패드의 양면에 이형 필름을 각각 포함할 수 있다.
- [0114] 도 1은 실리콘계 방열 패드의 일면에 본 발명의 일 실시상태에 따른 이형 필름이 구비된 방열 부재를 도시한 것이다. 도 1에 있어서, 실리콘계 방열 패드의 면 중 본 명세서의 일 실시상태에 따른 이형 필름이 구비된 면의 반대쪽 면에는 동일하거나 상이한 필름이 구비될 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드의

상기 이형 필름이 구비된 면의 반대면에는 도 2와 같이 본 출원의 일 실시상태에 따른 이형 필름이 구비될 수 있다.

- [0115] 본 발명의 방열 부재의 일 사용형태를 도 2의 방열 필름을 예로 들어 설명하면, 방열 부재의 어느 하나의 이형 필름을 제거하고, 실리콘계 방열 패드를 피착체에 부착한 후, 다른 이형 필름 또한 제거하고 그 면에 다른 부재를 부착하여 사용할 수 있다.
- [0116] 본 명세서의 일 실시상태는, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물의 경화물을 포함하고, 표면에 상기 제2 폴리디메틸실록산 화합물이 존재하는 실리콘계 방열 패드를 제공한다.
- [0117] 본 명세서의 일 실시상태는, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물의 경화물을 포함하고, 표면에 상기 제2 폴리디메틸실록산 화합물이 부착되어 존재하는 실리콘계 방열 패드를 제공한다.
- [0118] 본 명세서에 있어서, ?경화물?은 경화 반응에 참여할 수 있는 성분이 경화 반응을 통하여 경화 또는 가교된 물질을 의미한다.
- [0119] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물의 경화물이란, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물 중에서 경화 반응에 참여할 수 있는 성분들이 경화반응을 통하여 형성한 물질을 의미한다. 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물의 경화물은 상기 제4 폴리디메틸실록산 및 상기 제5 폴리디메틸실록산의 경화물일 수 있다.
- [0120] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드는 상기 방열 부재에서 상기 이형 필름을 박리하여 얻을 수 있다.
- [0121] 일 실시상태에 있어서, 본 발명의 일 실시상태에 따른 실리콘계 방열 패드의 수직열전도율은 2W/mK 내지 4W/mK; 2.3W/mK 내지 3.7W/mK; 2.5W/mK 내지 3.5W/mK; 바람직하게는 2.7W/mK 내지 3.3W/mK이다. 본 명세서에 있어서, 실리콘계 방열 패드의 수직열전도율이라 함은 실리콘계 방열 패드의 층상면과 평행한 면에 수직인 방향으로의 열전도율을 의미한다.
- [0122] 일 실시상태에 있어서, 상기 열전도율은 열전도도 장비(TIM-1300, Ananalysis tech사)를 사용하여 ASTM D5470 규격에 따라 측정할 수 있다. 보다 구체적으로, 실리콘계 방열 패드를 원형 타공기를 이용하여 직경 3.3mm의 원형으로 타공하여 측정 시료를 준비하고, 상기 시료를 열전도도 장비의 샘플 마운트에 고정 후, 40psi(=0.276MPa)의 압력 하 하부 20℃, 상부 80℃의 온도에서의 열이동에 따른 열저항을 측정하여 열전도도를 산정할 수 있다.
- [0123] 상기 실리콘계 방열 패드의 두께는 적절히 선택될 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드의 두께는 0.1mm 내지 15mm; 또는 0.3mm 내지 10mm이다. 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘계 방열 패드의 두께는 0.5mm 내지 5mm일 수 있다.
- [0124] 일 실시상태에 있어서, 상기 기재 필름의 종류는 특별히 제한되지 않는다. 상기 기재 필름은 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리테트라플로오루에틸렌 필름, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리부텐 필름, 폴리부타디엔 필름, 염화비닐 공중합체 필름, 폴리우레탄 필름, 에틸렌-비닐 아세테이트 필름, 에틸렌-프로필렌 공중합체 필름, 에틸렌-아크릴산 에틸 공중합체 필름, 에틸렌-아크릴산 메틸 공중합체 필름 또는 폴리이미드 필름 등을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 일 실시상태에 있어서, 상기 기재 필름은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름일 수 있다.
- [0125] 상기 기재 필름의 두께는 본 출원의 목적을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 상기 기재 필름의 두께는 25 μ m 이상 150 μ m 이하, 50 μ m 이상 125 μ m 이하, 또는 75 μ m 이상 100 μ m 이하일 수 있다.
- [0126] 상기 기재 필름에는 예를 들어, 코로나 방전 처리, 자외선 조사 처리, 플라즈마 처리 또는 스퍼터 에칭 처리 등의 적절한 처리가 수행되어 있을 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0127] 일 실시상태에 있어서, 상기 이형층의 두께는 30nm 내지 50nm이다. 이형층의 두께가 30nm 미만이면 이형층의 경화가 어렵고, 이형층의 두께가 50nm 초과하면 박리력이 높아져 이형 필름의 박리시 실리콘계 방열 패드의 일부가 이형 필름에 뜯길 수 있다.
- [0128] 상기 실리콘 이형 코팅 조성물을 기재 필름의 일면에 코팅하는 방법은 특별히 제한되지 않으며, 공지된 적절한 코팅법을 사용할 수 있다.

- [0129] 일 실시상태에 있어서, 상기 실리콘 이형 코팅 조성물을 코팅하는 방법으로는 그라비아 코팅 방식, 키스 코팅 방식, 다이 코팅 방식, 립 코팅 방식, 콤팩트 코팅 방식, 블레이드 코팅 방식, 롤 코팅 방식, 나이프 코팅 방식, 스프레이 코팅 방식, 바 코팅 방식, 스핀 코팅 방식, 또는 딥 코팅 방식을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0130] 일 실시상태에 있어서, 상기 방열 패드용 조성물의 도포 방법은 한정되지 않으며, 통상적인 패드를 형성시 사용하는 도포 방법을 사용할 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 상기 방열 패드용 조성물의 도포 방법으로는 다이 코팅 방식, 립 코팅 방식, 콤팩트 코팅 방식, 블레이드 코팅 방식, 롤 코팅 방식, 나이프 코팅 방식 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0131] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 코팅된 조성물 또는 도포된 조성물을 경화하는 방식으로는 열처리; 플라즈마 처리; 및 자외선 조사 처리 방법 중 1 이상의 방법을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0132] 일 실시상태에 있어서, 코팅된 실리콘 이형 코팅 조성물은 120℃ 내지 180℃의 온도로 30초 내지 5분간 가열하여 경화될 수 있다.
- [0133] 일 실시상태에 있어서, 도포된 실리콘계 방열 패드용 조성물은 100℃ 내지 150℃에서 10 분 내지 20분 동안 가열하여 경화될 수 있다.
- [0134] 일 실시상태에 있어서, 상기 기재 필름의 표면 에너지는 40mN/m 내지 60mN/m이나, 이형층이 구비된 기재필름의 이형층의 표면 에너지는 20mN/m 내지 30mN/m일 수 있다.
- [0135] 이하, 본 발명에 따르는 실시예 및 본 발명에 따르지 않는 비교예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0137] **실시예 1**

[0138] <이형 필름의 제조>

[0139] 톨루엔 100 중량부에 대하여, 제1 폴리디메틸실록산(점도 5,000cps, 분자량이 150,000g/mol) 10 중량부, 경화제(Evonik사, Crosslinker 200) 0.5 중량부, 제2 폴리디메틸실록산(SiSiB사의 HF2030-M6000, 분자량 6,000g/mol, 점도 100cps) 2 중량부, 백금계 촉매 0.5 중량부를 혼합하여 실리콘 이형 코팅 조성물을 형성하였다.

[0140] 기재 필름으로는 양면에 각각 50nm의 대전 방지층이 코팅된 75 μ m 두께의 폴레에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(H330, 코롱사)을 준비하였다. 상기 기재 필름의 일면에 50nm의 두께로 상기 실리콘 이형 코팅 조성물을 그라비아 코팅하고, 150℃에서 1분간 열을 가하여 두께 45nm의 이형층이 형성된 이형 필름을 제조하였다.

[0141] <방열 부재의 제조>

[0142] 고점도 믹서기(HIVIS MIX 2P-1, PRIMIX사)에 실리콘수지 4(VP-1000, HRS사, 점도 1,000cps)와 실리콘수지 5(VP-20000, HRS사, 점도 20,000cps)를 9:1의 중량비로 투입하여 1시간동안 혼합한 후 실리콘 주제를 준비하였다. 상기 실리콘 주제에 실리콘 주제 100 중량부 대비 직경 70 μ m의 구형 알루미늄 504 중량부, 직경 50 μ m의 수산화 알루미늄 60 중량부, 직경 5 μ m의 구형 알루미늄 286 중량부 및 직경 2 μ m의 구형 알루미늄 50 중량부를 첨가하고, 교반 및 탈포하여 혼합하였다. 이후, 실리콘 주제 100 중량부 대비 경화제(Evonik사, Crosslinker 200) 1.548 중량부 및 경화지연제 0.04 중량부를 첨가하고, 교반 및 탈포한 후, 상기 실리콘 주제 100 중량부 대비 백금 촉매를 0.5 중량부 투입하여 실리콘계 방열 패드용 조성물을 제조하였다.

[0143] 2개의 이형 필름을 준비하고, 어느 하나의 이형 필름의 이형층에 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물을 도포하고, 다른 이형 필름을 이형층이 상기 실리콘계 방열 패드용 조성물과 맞닿도록 부착하고, 롤 성형으로 합지한 후, 130℃에서 15분 동안 열경화하여 1.5mm 두께의 실리콘계 방열 패드를 포함하는 방열 부재를 제조하였다.

[0145] **실시예 2, 3 및 비교예 1 내지 6**

[0146] 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부에 대하여 제2 폴리디메틸실록산의 중량부를 하기 표 1과 같이 변경한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 방열 부재를 제조하였다.

[0148] 상기 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 6에서 제조한 방열 부재에서 180°의 박리 각도 및 300mm/min의 박리 속도로 이형 필름을 제거하고, 방열 패드의 tack을 측정하여 하기 표 1에 결과를 나타내었다.

표 1

[0150]

	제2 폴리디메틸실록산의 중량부	Tack 평가	경화여부
비교예 5	50	측정불가	X
비교예 6	24	측정불가	X
실시예 1	20	◎	○
실시예 2	10	◎	○
실시예 3	5	○	○
비교예 1	2.5	△	○
비교예 2	2	△	○
비교예 3	1	△	○
비교예 4	0	X	○

[0152] 실리콘계 방열 패드의 Tack 측정

[0153] 방열 부재의 이형 필름을 제거하여 실리콘계 방열 패드를 3mm 두께의 알루미늄 판(JISH4000 규정의 A1100)에 부착하고 실리콘계 방열 패드의 다른 한 면의 이형 필름을 제거하여 샘플을 준비하였다. Stable Micro Systems社의 TA(Texture Analyser) 장비를 이용하여, 25℃의 온도, 48.5%의 상대 습도에서, 볼 프로브(Ball probe)로 실리콘계 방열 패드를 800g의 힘으로 약 1초간 눌렀다가 8mm/s의 박리 속도로 떼어낼 때의 박리력을 측정하였다.

[0154] 박리력이 25gf/mm 이상이면 X, 20gf/mm 이상이면 △, 10gf/mm 이상이면 ○, 10gf/mm 미만이면 ◎로 표시하였다.

[0156] 상기 표 1에서는, 본 출원의 일 실시상태에 따른 이형층 조성물을 사용하여 형성한 실리콘계 방열 패드의 tack 특성이 제거되는 것을 확인할 수 있다. 특히 제2 폴리디메틸실록산이 제1 폴리디메틸실록산 100 중량부에 대하여 8 중량부 내지 21 중량부로 포함되는 경우, 실리콘계 방열 패드의 표면 특성이 우수한 것을 확인하였다.

[0157] 상기 비교예 5 및 6는 이형층의 경화가 불량하여, 실리콘계 방열 패드에서 이형 필름의 제거가 어려워 실리콘계 방열 패드의 tack의 측정이 불가하였다. 상기 표 1에서 경화여부란의 0는 이형층의 경화가 이루어져, 이형 필름이 형성된 것을 의미한다.

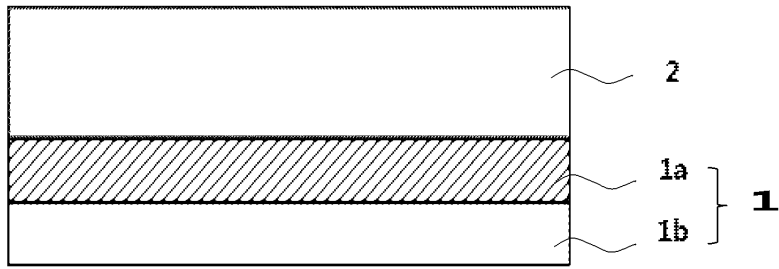
부호의 설명

[0159]

- 1: 이형 필름
- 1a: 이형층
- 1b: 기재 필름
- 2: 실리콘계 방열 패드

도면

도면1



도면2

