



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0051665
(43) 공개일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 83/04 (2006.01) B32B 27/28 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/14 (2006.01) C08K 5/5415 (2006.01)
C09J 183/04 (2006.01) C09J 7/25 (2018.01)
C09J 7/38 (2018.01) H01L 21/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08L 83/04 (2013.01)
B32B 27/283 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7008868
(22) 출원일자(국제) 2018년09월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년03월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/033098
(87) 국제공개번호 WO 2019/049950
국제공개일자 2019년03월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-173713 2017년09월11일 일본(JP)

(71) 출원인
다우 도레이 캄파니 리미티드
일본 1408617 도쿄 시나가와-구 히가시-시나가와
2-초메 2-24
(72) 발명자
후쿠이 히로시
일본 2990108 치바 이치하라-시, 치구사카이간,
2-2, 다우 코닝 도레이 컴퍼니 리미티드 내
토야마 교코
일본 2990108 치바 이치하라-시, 치구사카이간,
2-2, 다우 코닝 도레이 컴퍼니 리미티드 내
아까사카 마사야스
일본 2990108 치바 이치하라-시, 치구사카이간,
2-2, 다우 코닝 도레이 컴퍼니 리미티드 내
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 18 항

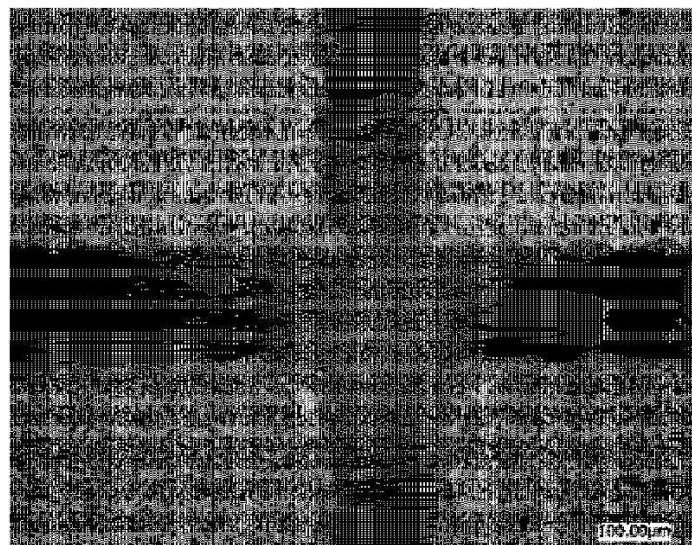
(54) 발명의 명칭 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물 및 그 용도

(57) 요약

[과제] 내열성, 유연성 등이 뛰어나고, 기재에 대한 추종성과 밀착성을 구비하므로 기재와 함께 경화물을 절단해도, 기재 상으로부터의 박리를 일으키지 않으며, 또한, 원하는 바에 의해 기재 상으로부터 용이하게 제거할 수 있는 실리콘 엘라스토머 경화물, 그것으로 이루어진 전자 부품의 보호재 및 그 사용 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[해결 수단] (A) 경화 반응성기를 가지는 쇠상 오르가노폴리실록산, 임의로, (B) 오르가노하이드로젠폴리실록산, (C1) 경화제, 및 (D) 오르가노폴리실록산 레진을 함유하는 조성물을 경화시켜 이루어지며, 또한, 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물 및 그 용도. 그 표면은 접착제 등에 대해 라디칼 반응성이며, 보호재로서 사용 후에는, 접착 테이프 등과 함께 용이하게 분리할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08G 77/12 (2013.01)

C08G 77/20 (2013.01)

C08J 5/18 (2013.01)

C08K 5/0025 (2013.01)

C08K 5/14 (2013.01)

C08K 5/5415 (2013.01)

C09J 183/04 (2013.01)

C09J 7/25 (2018.01)

C09J 7/38 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이하의 성분:

(A) 한 분자 속에, 적어도 2개의 경화 반응성기를 가지는쇄상 오르가노폴리실록산,

임의로, (B) 오르가노하이드로젠폴리실록산,

(C1) 상기 (A)성분 및 (B)성분의 경화제, 및

(D) (A)성분 100질량부에 대해 10~1000질량부의 오르가노폴리실록산 레진

을 함유하는 조성물을 경화시켜 이루어지며, 또한, 해당 경화물 속 또는 경화물 표면에 미반응 (C2) 라디칼 개시제를 가짐으로써, 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 2

제1항에 있어서,

실리콘 엘라스토머 경화물 표면이, 접착제 또는 점착제에 대해 라디칼 반응성을 가지고, 23 °C~100 °C에서, 해당 경화물의 손실 계수 $\tan \delta$ 가, 0.01~1.00의 범위에 있고, 저장 탄성률 G' 가, $4.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^6 \text{Pa}$ 의 범위인 것을 특징으로 하는, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

(C1)성분이, 하이드로실릴화 반응 촉매 및 촉합 촉매로부터 선택되는 1종 이상의 경화제이고,

(C2)성분이, 유기 과산화물을 함유하는 라디칼 개시제인, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

(A)성분이, (A1) 한 분자 속에, 적어도 2개의 알케닐기를 가지는 직쇄상 또는 분기쇄상 오르가노폴리실록산이고,

(B)성분이, (B1) 한 분자 속에, 적어도 2개의 규소 원자 결합 수소 원자를 가지는 오르가노하이드로젠폴리실록산이고,

(C1)성분이, 하이드로실릴화 반응 촉매를 함유하는 경화 반응 촉매이고,

(C2)성분이, 알킬 과산화물이고,

(D)성분이, (D1) 트리오르가노실록시 단위(M단위), 디오르가노실록시 단위(D단위), 모노오르가노실록시 단위(T 단위) 및 실록시 단위(Q단위) 중 임의의 조합으로 이루어지는 수지 형상 또는 망목 형상 오르가노폴리실록산 레진이고,

조성물 중의 (A)성분 속의 알케닐기 1몰에 대해, (B)성분 속의 규소 원자 결합 수소 원자가, 0.5몰 이상의 범위이고,

상기 (A1)~(D1)성분을 포함하는 경화성 실리콘 조성물을 경화하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

(D1)성분이, M단위 및 Q단위의 조합으로 이루어지고, Q단위에 대한 M단위의 몰비가 0.5~1.2의 범위에 있는 오르가노폴리실록산 레진인 것을 특징으로 하는, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

(A)~(D)성분의 각 성분이, (C2)성분이 반응하지 않는 온도에서 경화되어 이루어지는, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 7

제6항에 있어서,

(C2)성분이, 알킬 과산화물이고, 경화를 위한 온도가 100 °C 이하인, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

다른 접착제 또는 점착제에 대해 라디칼 반응성을 가지는, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

평균 두께가 5~500 μm 의 범위에 있는 필름 형상 또는 시트 형상의 형태인, 실리콘 엘라스토머 경화물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물을 함유하는 적층체.

청구항 11

기재, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 층, 접착층 또는 점착층을 함유하여 이루어지고, 상기 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 층과 접착층 또는 점착층이 대향한 구조를 가지는, 적층체.

청구항 12

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물 및 상기 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 층의 적어도 한쪽 면에 대향한, 박리제층을 함유하는 적층체.

청구항 13

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진, 전자 부품용 보호재.

청구항 14

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 기재된 적층체로서, 전자 부품의 제조에 이용하는 것.

청구항 15

(L1) 기재,

(L2) 상기 기재 상에 적층된 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물, 및

(L3) 상기 실리콘 엘라스토머 경화물 상에, 접착층 또는 점착층을 통해 적층된 시트 형상 부재를 함유하는 적층체에 대하여, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응 후에, 시트 형상 부재, 접착층 또는 점착층과 함께 실리콘 엘라스토머 경화물을 (L1) 기재로부터 분리하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, (L1) 기재가 전자 부품 또는 그 전구체이며, (I) 적층체에 대한 화학적 내지 물리적 처리를 행하는 공정,

(II) 공정 (I) 이후, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응을 행하는 공정, 및

(III) 공정 (II) 이후, 시트 형상 부재, 접착층 또는 점착층과 함께 실리콘 엘라스토머 경화물을 (L1) 기재로부터 분리하는 공정

을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 라디칼 반응 전 또는 후에, 기재와 실리콘 엘라스토머 경화물을 일체로 하여 절단하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법.

청구항 18

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물을 가지는, 전자 부품 제조용 부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기재에 대한 추종성과 밀착성이 뛰어나, 각종 화학적 내지 물리적 처리에 대한 보호재로서 이용할 수 있으며, 또한, 그 표면이 점착제 또는 점착체에 대한 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물, 해당 경화물을 가지는 적층체, 해당 경화물 또는 적층체의 전자 부품의 제조에서의 사용, 및, 해당 경화물을 이용하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실리콘 겔은 반응성 관능기를 가지는 오르가노폴리실록산을 낮은 가교 밀도가 되도록 경화 반응시킴으로써 얻을 수 있으며, 내열성, 내후성, 내유성, 내한성, 전기 절연성 등이 뛰어나고, 또한, 통상적인 엘라스토머 제품과 달리, 겔상이므로 저탄성률, 저응력이며 또한 응력 완충성이 뛰어난 것에 의해, 광학 용도의 댐핑재, 차재 전자 부품, 민생용 전자 부품의 보호 등에 널리 이용되고 있다(이를테면, 특허문헌 1~7). 특히, 실리콘 겔은, 소프트하고 변형하기 쉬워, 기재 표면의 요철에 맞춰 배치할 수 있으므로, 평탄하지 않은 기재에 대해서도 양호한 추종성을 나타내, 간극이나 피리를 일으키기 어렵다고 하는 이점을 가진다.

[0003] 그러나, 이러한 실리콘 겔은, "겔상"이기 때문에, 진동 등에 의한 외부 응력이나 온도 변화에 수반되는 팽창·수축에 의한 내부 응력에 의한 변형에 대해 약하여, 겔이 파괴되거나, 보호, 접착 또는 응력 완충이 필요한 전자 부품 등으로부터 분리 또는 절단(다이싱 조작 등)할 필요가 발생한 경우에는, 대상에 대해 점착질의 부착물이 잔류해버리거나, 겔이 기재 상에서 응집 파괴되어 기재나 전자 부품 등으로부터 용이하게 제거할 수 없게 되는 경우가 있다. 이러한 겔의 부착물은 전자 부품 등의 결합이 될 수 있는 것 외에, 반도체 등의 실장 시의 장애, 불량품의 원인이 되므로 바람직하지 않다.

[0004] 한편, 점착성 필름이나 반도체 봉지재의 분야에서는, 다른 경화 반응 조건을 상정하고, 다단계로 경화 반응이 진행되는 경화성 조성물이 제안되고 있다. 이를테면, 특허문헌 8에는, 2단계의 경화 반응에 의해, 제1단계의 경화에 의해 다이싱 공정에서 요구되는 점착성을, 제2단계의 경화에 의해 강고한 점착성을 나타내, 다이싱·다이본드 접착 시트에 적절히 사용되는 열경화성 조성물이 개시되어 있다. 또한, 본 출원인들은, 특허문헌 9에 있어, 초기 경화성이 뛰어나며, 또한, 250 °C 이상의 고온에 폭로한 경우에도 높은 물리적 강도를 유지하는, 경화성 실리콘 조성물을 제안하고 있다.

[0005] 그러나, 이러한 다단계 경화성을 구비한 실리콘 경화물은, 2단계의 경화 반응에 의해, 기재 상에 강고하게 점착되어버리므로, 대상에 대해 점착질의 부착물이 잔류하거나, 실리콘 경화물이 기재 상에서 응집 파괴되어 기재나 전자 부품 등으로부터 용이하게 제거할 수 없게 되는 경우가 있다. 추가로, 실리콘 경화물의 유연성 및 추종성이 불충분하기 때문에, 실리콘 경화물을 구비한 전자 부품 등을 절단(다이싱 조작 등)할 필요가 발생한 경우,

절단면에서의 박리나 기재 상에 대한 점착제 잔류(불균일한 잔류 점착물을 포함)를 일으켜, 기재 표면에 대한 보호재로서의 기능을 충분히 발휘하지 못하는 경우가 있다.

[0006] 이 때문에, 유연하기 때문에 응력 완충성 및 기재에 대한 추종성과 밀착성이 뛰어난 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 보호재로서, 실리콘 겔 재료보다도 물리적인 강도가 뛰어나며, 또한, 원하는 바에 의해 용이하게 기재 상으로부터 제거할 수 있는 재료 및 그 사용 방법이 강하게 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 특개 S59-204259호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 특개 S61-048945호 공보
(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 특개 S62-104145호 공보
(특허문헌 0004) 특허문헌 4: 특개 2003-213132호 공보(특허 등록 3865638호)
(특허문헌 0005) 특허문헌 5: 특개 2012-017458호 공보(특허 등록 5594232호)
(특허문헌 0006) 특허문헌 6: 국제 공개 WO 2015/155950호 팸플릿(특허 등록 5794229호)
(특허문헌 0007) 특허문헌 7: 특개 2011-153249호 공보
(특허문헌 0008) 특허문헌 8: 특개 2007-191629호 공보(특허 등록 4628270호)
(특허문헌 0009) 특허문헌 9: 특개 2016-124967호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 내열성 및 물리적 강도 등이 뛰어나고, 저탄성률, 저응력 또한 응력 완충성과 유연성, 기재에 대한 추종성과 밀착성을 구비하므로 기재와 함께 경화물을 절단해도, 기재 상으로부터의 박리를 일으키지 않으며, 또한, 원하는 바에 의해 기재 상으로부터 용이하게 제거할 수 있는 실리콘 엘라스토머 경화물, 그것으로 이루어진 전자 부품의 보호재 및 그 사용 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 추가로, 본 발명은, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물의 용도, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 이용한 전자 부품의 제조 방법, 전자 부품 제조용 부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 예의 검토 결과, 본 발명자들은, 이하의 성분:
[0010] (A) 한 분자 속에, 적어도 2개의 경화 반응성기를 가지는 쇠상 오르가노폴리실록산,
[0011] 임의로, (B) 오르가노하이드로젠폴리실록산,
[0012] (C1) 상기 (A)성분 및 (B)성분의 경화제, 및
[0013] (D) (A)성분 100질량부에 대해 10~1000질량부의 오르가노폴리실록산 레진
[0014] 을 함유하는 조성물을 경화시켜 이루어지며, 또한, 해당 경화물 속 또는 경화물 표면에 미반응 (C2) 라디칼 개시제를 가짐으로써, 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물에 의해, 상기 과제를 해결할 수 있다는 것을 발견하고, 본 발명에 도달하였다. 이러한 실리콘 엘라스토머 경화물 표면은, 점착제 또는 점착제에 대한 라디칼 반응성을 가지므로, 원하는 단계, 이를테면, 전자 부품 등의 제조 공정에서, 점착 테이프/점착 테이프와 같은 점착/점착제층을 구비한 시트 형상 부재와 접촉시켜 가열이나 자외선 조사 등에 의해 라디칼 반응시킴으로써, 실리콘 엘라스토머 경화물과 점착/점착제층이 일체화한 집합체를 형성하여, 이것들을 용이하게 박리할 수 있기 때문이다. 또한, 상기 라디칼 개시제는, 경화 전의 경화성 실리콘 조성물 속에 배합하고, 저온 등의 경화 조건을 설계함으로써, 미반응 상태로 실리콘 엘라스토머 경화물 속에 함유하는 양태가 바람직하지만, 경화

후의 실리콘 엘라스토머 경화물 표면에 스프레이 등으로 일부 또는 전부에 도포할 수도 있다. 다만, 경화 전의 경화성 실리콘 조성물 속에 배합하는 양태에 비해, 도포 공정이 필요해지는 점에서 공정상 불리해지는 경우가 있다.

- [0015] 추가로, 본 발명자들은, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 함유하는 적층체, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 전자 부품용 보호재, 그것들의 전자 부품의 제조에서의 사용, 및 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 이용한 전자 부품의 제조 방법에 의해 상기 과제를 해결할 수 있다는 것을 발견하고, 본 발명에 도달하였다.
- [0016] 즉, 본 발명의 목적은, 이하의 실리콘 엘라스토머 경화물에 의해 달성된다.
- [0017] [1] 이하의 성분:
- [0018] (A) 한 분자 속에, 적어도 2개의 경화 반응성기를 가지는 쇠상 오르가노폴리실록산,
- [0019] 임의로, (B) 오르가노하이드로젠폴리실록산,
- [0020] (C1) 상기 (A)성분 및 (B)성분의 경화제, 및
- [0021] (D) (A)성분 100질량부에 대해 10~1000질량부의 오르가노폴리실록산 레진
- [0022] 을 함유하는 조성물을 경화시켜 이루어지며, 또한, 해당 경화물 속 또는 경화물 표면에 미반응 (C2) 라디칼 개시제를 가짐으로써, 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0023] [2] 실리콘 엘라스토머 경화물 표면이, 접착제 또는 점착제에 대해 라디칼 반응성을 가지고, 23 °C~100 °C에서, 해당 경화물의 손실 계수 $\tan \delta$ 가, 0.01~1.00의 범위에 있고, 저장 탄성률 G' 가, $4.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 의 범위인 것을 특징으로 하는, [1]에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0024] [3] (C1)성분이, 하이드로실릴화 반응 촉매, 촉합 촉매 및 광중합 개시제로부터 선택되는 1종 이상의 경화제이고,
- [0025] (C2)성분이, 유기 과산화물을 함유하는 라디칼 개시제인, [1] 또는 [2]에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0026] [4] (A)성분이, (A1) 한 분자 속에, 적어도 2개의 알케닐기를 가지는 직쇄상 또는 분기쇄상 오르가노폴리실록산이고,
- [0027] (B)성분이, (B1) 한 분자 속에, 적어도 2개의 규소 원자 결합 수소 원자를 가지는 오르가노하이드로젠폴리실록산이고,
- [0028] (C1)성분이, 하이드로실릴화 반응 촉매를 함유하는 경화 반응 촉매이고,
- [0029] (C2)성분이, 알킬 과산화물이고,
- [0030] (D)성분이, (D1) 트리오르가노실록시 단위(M단위), 디오르가노실록시 단위(D단위), 모노오르가노실록시 단위(T단위) 및 실록시 단위(Q단위) 중 임의의 조합으로 이루어지는 수지 형상 또는 망목 형상 오르가노폴리실록산 레진이고,
- [0031] 조성물 중의 (A)성분 속의 알케닐기 1몰에 대해, (B)성분 속의 규소 원자 결합 수소 원자가, 0.5몰 이상의 범위인 것을 특징으로 하는, [1]~[3] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0032] [5] (D1)성분이, M단위 및 Q단위의 조합으로 이루어지고, Q단위에 대한 M단위의 몰비가 0.5~1.2의 범위에 있는 오르가노폴리실록산 레진인 것을 특징으로 하는, [1]~[4] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0033] [6] (A)~(D)성분의 각 성분이, (C2)성분이 반응하지 않는 온도에서 경화되어 이루어지는, [1]~[5] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0034] [7] [6]에 있어, (C2)성분이, 알킬 과산화물이고, 경화를 위한 온도가 100 °C 이하인, 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0035] [8] 다른 접착제 또는 점착제에 대해 라디칼 반응성을 가지는, [1]~[7] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.
- [0036] [9] 평균 두께가 5~500 μm 의 범위에 있는 필름 형상 또는 시트 형상의 형태인, [1]~[8] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물.

- [0037] 또한, 본 발명의 목적은, 이하의 형태에서의 실리콘 엘라스토머 경화물의 사용에 의해 달성된다.
- [0038] [10] [1]~[9] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물을 함유하는 적층체.
- [0039] [11] 기재, [1]~[9] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 층, 접착층 또는 점착층을 함유하여 이루어지고, 상기 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 층과 접착층 또는 점착층이 대향한 구조를 가지는, 적층체.
- [0040] [12] [1]~[9] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물 및 상기 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진 층의 적어도 한쪽 면에 대향한, 박리제층을 함유하는 적층체.
- [0041] [13] [1]~[9] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물로 이루어진, 전자 부품용 보호재.
- [0042] [14] [10]~[12] 중 어느 한 항에 기재된 적층체로서, 전자 부품의 제조에 이용하는 것.
- [0043] 마찬가지로, 본 발명의 목적은, 이하의 전자 부품의 제조 방법 및 전자 부품 제조용 부재에 의해 달성된다.
- [0044] [15] (L1) 기재,
- [0045] (L2) 상기 기재 상에 적층된 [1]~[9] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물, 및
- [0046] (L3) 상기 실리콘 엘라스토머 경화물 상에, 접착층 또는 점착층을 통해 적층된 시트 형상 부재를 함유하는 적층체에 대하여, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응 후에, 시트 형상 부재, 접착층 또는 점착층과 함께 실리콘 엘라스토머 경화물을 (L1) 기재로부터 분리하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법.
- [0047] [16] [15]의 전자 부품의 제조 방법으로서, (L1) 기재가 전자 부품 또는 그 전구체이며, (I) 적층체에 대한 화학적 내지 물리적 처리를 행하는 공정,
- [0048] (II) 공정 (I)의 후, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응을 행하는 공정, 및
- [0049] (III) 공정 (II)의 후, 시트 형상 부재, 접착층 또는 점착층과 함께 실리콘 엘라스토머 경화물을 (L1) 기재로부터 분리하는 공정
- [0050] 을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법.
- [0051] [17] [15] 또는 [16]에 기재된 전자 부품의 제조 방법으로서, 라디칼 반응 전 또는 후에, 기재와 실리콘 엘라스토머를 일체로 하여 절단하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 부품의 제조 방법.
- [0052] [18] [1]~[9] 중 어느 한 항에 기재된 실리콘 엘라스토머 경화물을 가지는, 전자 부품 제조용 부재.

발명의 효과

- [0053] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물에 의해, 내열성 및 물리적 강도 등이 뛰어나고, 저탄성률, 저응력 또한 응력 완충성과 유연성, 기재에 대한 추종성과 밀착성을 구비하므로, 기재와 함께 경화물을 절단해도, 기재 상으로부터의 박리를 일으키지 않으며, 또한, 원하는 바에 의해 기재 상으로부터 용이하게 제거할 수 있는 실리콘 엘라스토머 경화물, 그것으로 이루어진 전자 부품의 보호재 및 그 사용 방법이 제공된다. 추가로, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물을 이용함으로써, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물의 용도, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 이용한 전자 부품의 제조 방법, 전자 부품 제조용 부재를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0054] 도 1은, 실시예 4에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물을 기관과 함께 다이싱했을 때의 기관 윗면의 광학 현미경 사진(실리콘층의 박리는 발생되지 않음: 평가 ○)
- 도 2는, 실시예 10에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물을 기관과 함께 다이싱했을 때의 기관 윗면의 광학 현미경 사진(실리콘층의 박리는 발생되지 않음: 평가 ○)
- 도 3은, 비교예 1에 관한 실리콘 겔을 기관과 함께 다이싱했을 때의 기관 윗면의 광학 현미경 사진(실리콘층의 박리가 발생되어 있음: 평가 X)
- 도 4는, 비교예 2에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물을 기관과 함께 다이싱했을 때의 기관 윗면의 광학 현미경

사진(실리콘층의 박리가 발생되어 있음: 평가 X)

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] [라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물]
- [0056] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 일정량의 오르가노폴리실록산 레진을 함유함으로써, 유연하며 또한 기재에 대한 높은 밀착성과 추종성을 나타낸다. 따라서, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 기재 상에 배치하고 양자를 일체로 하여 절단한 경우에도, 해당 경화물이 기재 상으로부터 박리되지 않아, 원하는 기재면의 전면을 보호할 수 있다. 추가로, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물은, 그 표면이 라디칼 반응성이므로, 가열, 고에너지선 조사 등에 응답하여, 접촉되어 있는 접착제 또는 점착제와 라디칼 반응을 일으켜, 양자가 일체화한 접합체를 형성하기 때문에, 접착 테이프와 같이 접착제 또는 점착제를 포함하는 시트 형상 부재를 이용함으로써, 양자를 일체로 하여 기재 상으로부터 분리(제거)할 수 있다.
- [0057] 실리콘 엘라스토머 경화물의 형상은 특별히 한정되지 않으나, 층 형상이 바람직하고, 후술하는 전자 부품의 제조 용도로 이용하는 경우, 실질적으로 평탄한 실리콘 엘라스토머 경화물층인 것이 바람직하다. 실리콘 엘라스토머 경화물층의 두께에 대해서도 특별히 한정되지 않으나, 평균 두께가 5~500 μm 의 범위, 25~300 μm 의 범위 또는 30~200 μm 의 범위일 수 있다. 평균 두께 5 μm 미만에서는 기재 상의 요철에서 유래하는 간극(갭)을 메우기 어려우며, 또한, 각종 화학적 내지 물리적 처리를 행하는 공정에 있어, 기재인 전자 부품 또는 그 전구체에 대한 보호재로서의 기능을 충분히 달성하지 못하는 경우가 있다. 또한, 500 μm 를 초과하면, 특히 전자 부품 제조 용도에 있어, 전자 부품의 보호재로서 실리콘 엘라스토머 경화물층을 사용하는 경우에는, 경제적이지 않을 수 있다.
- [0058] 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물의 적어도 일부의 표면은, 미반응 라디칼 개시제에서 유래하는 라디칼 반응성을 가진다. 이러한 라디칼 개시제를 실리콘 엘라스토머 경화물의 표면 근방에 배치하는 수단은 특별히 한정되지 않아, 경화 전의 조성물 속에 포함될 수도 있고, 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물 표면에 스프레이 등의 수단으로 도포될 수도 있고, 원하는 반응성을 실현하기 위해, 이들 수단을 조합할 수도 있다. 추가로, 1종 또는 2종 이상의 라디칼 개시제를 조합하여 사용할 수도 있고, 접촉시키는 접착제 또는 점착제의 반응성 또는 라디칼 반응의 조건에 맞춰, 조성물에 배합하는 라디칼 개시제의 종류 및 양, 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물 표면에 도포하는 라디칼 개시제의 종류 및 양, 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻기 위한 경화 온도 등을 최적화함으로써, 원하는 라디칼 반응성을 실현할 수 있다.
- [0059] [라디칼 개시제]
- [0060] 라디칼 개시제는, 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물에 라디칼 반응성을 부여하는 성분으로서, 특별히 한정되지 않으나, 유기 과산화물, 광중합 개시제 또는 이것들의 조합이 바람직하고, 특히, 과산화알킬류의 사용이 바람직하다.
- [0061] 유기 과산화물로서는, 과산화알킬류, 과산화디아실류, 과산화에스테르류, 및 과산화카보네이트류가 예시된다. 해당 유기 과산화물의 10시간 반감기 온도가 70 °C 이상인 것이 바람직하고, 90 °C 이상일 수 있다. 이러한 고온 선택적으로 반응하는 유기 과산화물을 선택하는 것에 의해, 이것들의 반응 온도보다 저온에서 실리콘 엘라스토머 경화물의 경화 반응을 행함으로써, 미반응 라디칼 개시제를 경화물 속에 선택적으로 잔존시킬 수 있다.
- [0062] 과산화알킬류로서는, 디쿠밀퍼옥사이드, 디-tert-부틸퍼옥사이드, 디-tert-부틸쿠밀퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-디(tert-부틸퍼옥시)헥산, 2,5-디메틸-2,5-디(tert-부틸퍼옥시)헥신-3, tert-부틸쿠밀, 1,3-비스(tert-부틸퍼옥시)이소프로필벤젠, 3,6,9-트리메틸-3,6,9-트리페닐-1,4,7-트리퍼옥소난이 예시된다.
- [0063] 과산화디아실류로서는, p-메틸벤조닐퍼옥사이드 등의 벤조일퍼옥사이드, 라우로일퍼옥사이드, 데카노일퍼옥사이드가 예시된다.
- [0064] 과산화에스테르류로서는, 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시네오데카노에이트, α -쿠밀퍼옥시네오데카노에이트, tert-부틸퍼옥시네오데카노에이트, tert-부틸퍼옥시네오헵타노에이트, tert-부틸퍼옥시피발레이트, tert-헥실퍼옥시피발레이트, 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, tert-아밀퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, tert-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, tert-부틸퍼옥시이소부틸레이트, 디-tert-부틸퍼옥시헥사하이드로 테레프탈레이트, tert-아밀퍼옥시-3,5,5-트리메틸헥사노에이트, tert-부틸퍼옥시-3,5,5-트리메틸헥사노에이트, tert-부틸퍼옥시아세테이트, tert-부틸퍼옥시벤조에이트, 디-부틸퍼옥시트리메틸아디페이트가 예시된다.
- [0065] 과산화카보네이트류로서는, 디-3-메톡시부틸퍼옥시디카보네이트, 디(2-에틸헥실)퍼옥시디카보네이트, 디이소프

로필퍼옥시카보네이트, tert-부틸퍼옥시이소프로필카보네이트, 디(4-tert-부틸시클로헥실)퍼옥시디카보네이트, 디세틸퍼옥시디카보네이트, 디미리스틸퍼옥시디카보네이트가 예시된다.

[0066] 이 유기 과산화물은, 그 반감기가 10시간인 온도가 70 °C 이상인 것이 바람직하고, 90 °C 이상 혹은 95 °C 이상일 수도 있다. 이러한 유기 과산화물로서는, p-메틸벤조닐퍼옥사이드, 디쿠밀퍼옥사이드, 디-t-부틸퍼옥사이드, 디-t-헥실퍼옥사이드, t-부틸쿠밀퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-디(tert-부틸퍼옥시)헥산, 1,3-비스(tert-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠, 디-(2-t-부틸퍼옥시이소프로필)벤젠, 3,6,9-트리에틸-3,6,9-트리메틸-1,4,7-트리퍼옥소난이 예시된다.

[0067] 유기 과산화물의 함유량은 한정되지 않으나, 경화 전의 조성물에 배합하는 경우, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 때, 0.05~10질량부의 범위 내, 혹은 0.10~5.0질량부의 범위 내인 것이 바람직하다. 다만, 해당 함유량은 목적으로 하는 실리콘 엘라스토머 경화물의 라디칼 반응성에 따라, 적절히 선택할 수 있다.

[0068] 광중합 개시제는 자외선이나 전자선 등의 고에너지선 조사에 의해 라디칼을 발생하는 성분으로서, 이를테면, 아세토페논, 디클로로아세토페논, 트리클로로아세토페논, tert-부틸트리클로로아세토페논, 2,2-디에톡시아세토페논, p-디메틸아미노아세토페논 등의 아세토페논 및 그 유도체; 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인부틸에테르, 벤조인n-부틸에테르 등의 벤조인 및 그 유도체; 벤조페논, 2-클로로벤조페논, p,p'-디클로로벤조페논, p,p'-비스디에틸아미노벤조페논 등의 벤조페논 및 그 유도체; p-디메틸아미노프로피오페논, 미힐러케톤, 벤질, 벤질디메틸케탈, 테트라메틸티우람모노설파이드, 티오크산톤, 2-클로로티오크산톤, 2-메틸티오크산톤, 아조이소부티로니트릴, 벤조인퍼옥사이드, 디-tert-부틸퍼옥사이드, 1-하이드록시시클로헥실페닐케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온, 1-(4-이소프로필페닐)-2-하이드록시-2-메틸프로판-1-온, 메틸벤조일포메이트, 디페닐설파이드, 안트라센, 1-클로로안트라퀴논, 디페닐디설파이드, 디아세틸, 헥사클로로부타디엔, 펜타클로로부타디엔, 옥타클로로부타디엔, 1-클로로메틸나프탈렌을 예로 들 수 있으며, 바람직하게는, 아세토페논, 벤조인, 벤조페논, 및 이것들의 유도체이다.

[0069] 이 광중합 개시제의 배합량은 특별히 한정되지 않으나, 경화 전의 조성물에 배합하는 경우, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 때, 0.05~10질량부의 범위 내, 혹은 0.10~5.0질량부의 범위 내인 것이 바람직하다. 다만, 해당 함유량은 목적으로 하는 실리콘 엘라스토머 경화물의 라디칼 반응성에 따라, 적절히 선택할 수 있다.

[0070] 또한, 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물의 라디칼 개시제로서 광중합 개시제를 사용하는 경우, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물 속에는, 그 밖에 임의의 성분으로서, 이를테면, n-부틸아민, 디-n-부틸아민, 트리-n-부틸포스핀, 알릴티오 요소, s-벤질이소티우로늄-p-톨루엔설파네이트, 트리에틸아민, 디에틸아미노에틸 메타크릴레이트 등의 광 증감제를 포함할 수도 있다.

[0071] [실리콘 엘라스토머 경화물의 물성]

[0072] 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물은, 오르가노폴리실록산 레진을 주체인 쇄상 오르가노폴리실록산 100질량부에 대해 10~1000질량부의 범위에서 함유하므로, 그 표면이 점착력을 가지고, 기재에 대한 밀착성과 추종성을 나타낸다. 이 때문에, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물은, 기재로부터 박리 내지 박락되기 어려워, 전자 부품 등의 기재 상에 배치하여 해당 실리콘 엘라스토머 경화물과 기재를 일체로 하여 절단(다이싱)한 경우에도, 기재에 대한 밀착 상태를 유지하여, 그 단부 등이 박리되기 어렵기 때문에, 보호를 목적으로 한 기재 전면을 확실하게 피복할 수 있으므로, 전자 부품 등의 기재에 대한 보호재로서 유용하다.

[0073] 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물은, 전자 부품 등의 기재에 대한 보호재에 요구되는 유연성, 저탄성률, 저응력 및 응력 완충성의 관점에서, 그 손실 계수 $\tan \delta$ (점탄성 측정 장치로부터, 주파수 0.1Hz에서 측정된 것)가, 23 °C~100 °C에서, 0.01~1.00의 범위에 있는 것이 바람직하고, 23 °C에서 0.03~0.95, 0.10~0.90의 범위인 것이 보다 바람직하다. 또한, 기재와 일체로 하여 실리콘 엘라스토머 경화물을 절단 등 하는 용도로 이용하는 경우, 손실 계수 $\tan \delta$ 가, 23 °C~100 °C에서, 0.01~0.50의 범위인 것이 특히 바람직하고, 23 °C에서 0.02~0.50의 범위인 것이 특히 바람직하다.

[0074] 해당 실리콘 엘라스토머 경화물의 저장 탄성률 G'는, 23 °C~100 °C에서, $4.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^6$ Pa의 범위인 것이 바람직하고, $4.0 \times 10^4 \sim 2.0 \times 10^6$ 일 수 있고, $4.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^6$ Pa의 범위인 것이 보다 바람직하다. 상기 점착/점착성 부여 성분인 오르가노폴리실록산 레진에서 유래하는 높은 밀착성에 더하여, 이들 탄성체로서의 성질을 겸비

함으로써, 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물은, 전자 부품 등의 기재에 대한 보호재로서 사용하는 경우, 기재와 일체로 하여 절단해도 물리적으로 파손되기 어려우며, 또한, 절단 후에 있어서도, 기재와의 밀착 상태를 유지한 채, 원하는 보호재로서 이용할 수 있다는 이점이 있다.

[0075] [실리콘 엘라스토머 경화물을 형성하는 조성물]

[0076] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은,

[0077] (A) 한 분자 속에, 적어도 2개의 경화 반응성기를 가지는쇄상 오르가노폴리실록산,

[0078] 임의로, (B) 오르가노하이드로젠폴리실록산,

[0079] (C1) 상기 (A)성분 및 (B)성분의 경화제, 및

[0080] (D) (A)성분 100질량부에 대해 10~1000질량부의 오르가노폴리실록산 레진

[0081] 을 함유하는 경화성 실리콘 조성물을 경화시켜 이루어지는 실리콘 엘라스토머 경화물로서, 추가로,

[0082] (C2) 라디칼 개시제를 조성물 속에 함유하거나, 실리콘 엘라스토머 경화물의 표면에 도포함으로써, 미반응 라디칼 개시제에서 유래하는 라디칼 반응성을 가지는 것이다. 여기서, (B)성분은, (A)성분의 경화 반응성기가 알케닐기 등의 탄소-탄소 이중 결합 함유 유기기이고, (C)성분이 하이드로실릴화 반응 촉매인 경우, 필수가 되는 성분이지만, 다른 경화 기구를 채용하는 경우에는 반드시 필요한 것은 아니다.

[0083] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성하기 위한 경화성 실리콘 조성물의 경화 기구는, 특별히 제한되지 않으나, 알케닐기와 규소 원자 결합 수소 원자에 의한 하이드로실릴화 반응 경화형; 실라놀기 및/또는 규소 원자 결합 알콕시기에 의한 탈수 축합 반응 경화형 또는 탈알코올 축합 반응 경화형; 유기 과산화물의 사용에 의한 과산화물 경화 반응형; 및 메르캅토기 등에 대한 고에너지선 조사에 의한 라디칼 반응 경화형; 광 활성화형 백금 착체 경화 촉매 등을 이용한 고에너지선 조사에 의한 하이드로실릴화 반응 경화형 등의 경화 반응이 예시된다. 다만, 유기 과산화물 등의 라디칼 반응을 경화에 이용하는 경우, 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물이 라디칼 반응성을 유지하기 위해 미반응 라디칼 개시제를 대량으로 배합하거나, 얻어진 실리콘 엘라스토머 경화물에 라디칼 개시제를 도포할 필요가 발생하므로, 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성하기 위한 경화 반응은, 하이드로실릴화 반응 경화형인 것이 바람직하다.

[0084] [(A)성분 및 경화 반응성기]

[0085] (A)성분은 한 분자 속에, 적어도 2개의 경화 반응성기를 가지는쇄상 오르가노폴리실록산으로서, 직쇄상 오르가노폴리실록산 또는 분자 내에 2개 이하의 $\text{RSiO}_{3/2}$ 단위(T단위)(식 중, R은 서로 독립적으로, 1가 유기기 또는 수산기) 또는 $\text{SiO}_{4/2}$ 단위(Q단위)를 가지는 분기쇄상 오르가노폴리실록산, 또는 환상 오르가노폴리실록산이 예시되며, 적절하게는, 한 분자 속에, 적어도 2개의 경화 반응성기를 가지는 직쇄상 오르가노폴리실록산이다. (A)성분의 실온에서의 성상은 오일 형상 또는 생고무 형상일 수도 있고, (A)성분의 점도는 25°C 에서 $50\text{mPa}\cdot\text{s}$ 이상, 특히 $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 이상인 것이 바람직하다. 특히, 경화성 실리콘 조성물이 용제형인 경우에는, (A)성분은, 25°C 에서 $100,000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 이상의 점도를 가지거나, 가소도를 가지는 생고무 형상인 것이 바람직하다. 다만, 보다 저점도의 (A)성분이라도, 이용할 수 있다.

[0086] 경화 반응이 하이드로실릴화 경화 반응인 경우, 상기 (A)성분의 경화 반응성기는 적어도 알케닐기를 포함하고, 특히 탄소 수 2~10인 알케닐기를 포함하는 것이 바람직하다. 탄소 수 2~10인 알케닐기로서는, 비닐기, 알릴기, 부테닐기, 및 헥세닐기를 예로 들 수 있다. 바람직하게는, 탄소 수 2~10인 알케닐기는, 비닐기이다.

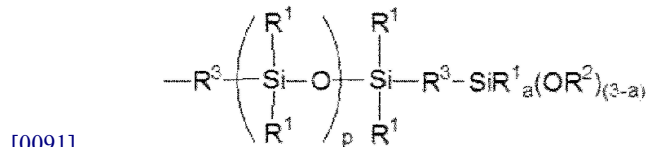
[0087] 마찬가지로, 경화 반응이 하이드로실릴화 경화 반응인 경우, 본 발명에 관한 경화성 실리콘 조성물은, 가교제로서 (B) 오르가노하이드로젠폴리실록산, 특히 Si-H 결합을 분자 속에 2 이상 가지는 오르가노하이드로젠폴리실록산을 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우에 있어, 오르가노폴리실록산의 알케닐기가 오르가노하이드로젠폴리실록산의 규소 원자 결합 수소 원자와 하이드로실릴화 반응하여, 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성할 수 있다. 또한, 그때에는, (C1)성분으로서 하이드로실릴화 반응 촉매를 이용할 필요가 있다.

[0088] 경화 반응이 축합 반응(탈수 축합 반응 또는 탈알코올 축합 반응)인 경우, 상기 (A)성분의 경화 반응성기는 실라놀기(Si-OH) 또는 규소 원자 결합 알콕시기이며, 알콕시기로서, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기 등의 탄소 원자 수 1~10인 알콕시기가 적절히 예시된다. 해당 알콕시기는, 오르가노폴리실록산의 측쇄 또는 말단에 결합할 수도 있고, 다른 관능기를 통해 규소 원자에 결합한 알킬알콕시실릴기 또는 알콕시실릴기 함유기의 형태일 수도

있고, 또한 바람직하다. 추가로, 해당 경화 반응성기를 가지는 오르가노폴리실록산은, 탈수 축합 반응 경화형 또는 탈알코올 축합 반응 경화형 관능기 외에, 다른 경화 기구에 의한 경화 반응성기를 동일 분자 내에 가질 수도 있다. 이를테면, 규소 원자 결합 알콕시기 또는 실라놀기에 더하여, 하이드로실릴화 반응성 관능기 또는 광중합성 관능기를 동일 분자 내에 가질 수도 있다.

[0089] 특히, (A)성분의 경화 반응성기로서 규소 원자 결합 알콕시기를 선택하는 경우, 해당 경화 반응성기는, 규소 원자 결합의 일반식:

[0090] [화학식 1]



[0092] 로 나타내어지는 알콕시실릴기 함유기가 적절히 예시된다.

[0093] 위 식 중, R¹은 같거나 또는 다른, 지방족 불포화 결합을 가지지 않는 1가 탄화수소기이며, 메틸기 또는 페닐기가 바람직하다. R²는 알킬기이며, 탈알코올 축합 반응성 알콕시기를 구성하기 위해, 메틸기, 에틸기 또는 프로필기인 것이 바람직하다. R³는 규소 원자에 결합하는 알킬렌기이며, 탄소 원자 수 2~8인 알킬렌기가 바람직하다. a는 0~2인 정수이고, p는 1~50인 정수이다. 탈알코올 축합 반응성의 관점에서, 가장 적절하게는, a는 0이고, 트리알콕시실릴기 함유기인 것이 바람직하다. 또한, 상기 알콕시실릴기 함유기에 더하여, 하이드로실릴화 반응성 관능기 또는 광중합 반응성 관능기를 동일 분자 내에 가질 수도 있다.

[0094] 경화 반응이 과산화물 경화 반응인 경우에는, 상기 (A)성분의 경화 반응성기는 과산화물에 의한 라디칼 반응성 관능기이면 되며, 알킬기, 알케닐기, 아크릴기, 하이드록실기 등의 과산화물 경화 반응성 관능기를 제한 없이 이용할 수 있다. 다만, 본 발명의 목적은 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻는 것이기 때문에, (A)성분의 가교 반응에 대하여 과잉량의 과산화물을 배합하거나, 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물에 별도로 라디칼 개시제를 도포하지 않을 경우, 동 경화 기구에 의해 얻어진 실리콘 엘라스토머 경화물은, 라디칼 반응성을 가지지 않는 경우가 있다.

[0095] 경화 반응이 고에너지선 조사에 의한 라디칼 반응 경화형인 경우, 상기 (A)성분의 경화 반응성 관능기는, 광중합성 관능기로서, 3-메르캅토프로필기 등의 메르캅토탄알킬기 및 상기와 같은 알케닐기, 또는 N-메틸아크릴아미드 프로필 등의 아크릴아미드기이다. 여기서, 고에너지선 조사를 조사하는 조건은 특별히 한정되지 않으며, 이를테면, 공기 중, 질소 가스, 아르곤 가스, 헬륨 가스 등의 불활성 가스 속 또는 진공 속에서 이 조성물을 실온하 또는 냉각 혹은 50~150 °C로 가열하면서 조사하는 방법을 예로 들 수 있고, 특히 공기 중 또한 실온하에서 조사하는 것이 바람직하다. 또한, 일부 광중합성 관능기는 공기에 접촉함으로써 경화 불량을 일으키는 경우가 있으므로, 고에너지선 조사 시에는, 임의로 고에너지선을 투과하는 합성수지 필름 등을 이용하여 경화성 실리콘 조성물의 표면을 피복할 수도 있다. 여기서, 파장 280~450nm, 적절하게는 파장 350~400nm의 자외선을 이용하여, 실온에서 경화성 실리콘 조성물을 경화시켜 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻을 수도 있다.

[0096] 본 발명에 있어, 적절한 (A)성분은, 한 분자 속에, 적어도 2개의 알케닐기를 가지는 직쇄상 또는 분기쇄상 오르가노폴리실록산이며, 분자쇄 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산·메틸비닐실록산 공중합체, 분자쇄 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산·메틸비닐실록산·메틸페닐실록산 공중합체, 분자쇄 양 말단 디메틸비닐실록시기 봉쇄 디메틸폴리실록산, 분자쇄 양 말단 디메틸비닐실록시기 봉쇄 메틸페닐폴리실록산, 분자쇄 양 말단 디메틸비닐실록시기 봉쇄 디메틸실록산·메틸비닐실록산 공중합체, 분자쇄 양 말단 디메틸페닐실록시기 봉쇄 디메틸실록산·메틸비닐실록산 공중합체, 분자쇄 양 말단 메틸비닐페닐실록시기 봉쇄 디메틸폴리실록산이 예시된다.

[0097] [(B)성분]

[0098] 상기와 같이, (B)성분은, 경화성 실리콘 조성물의 경화 반응이 하이드로실릴화 경화 반응이고, (A)성분 속의 경화 반응성기가 알케닐기인 경우에 필수가 되는 가교제로서, 오르가노하이드로젠폴리실록산, 특히, 한 분자 속에, 적어도 2개의 규소 원자 결합 수소 원자를 가지는 오르가노하이드로젠폴리실록산이다. 또한, 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물이 다른 경화 반응에 의해 얻어지는 경우, (B)성분은 임의 성분이다.

- [0099] 적절한 (B)성분은, 분자쇄 양 말단 디메틸하이드로젠실록시기 봉쇄 디메틸폴리실록산, 분자쇄 양 말단 디메틸하이드로젠실록시기 봉쇄 메틸페닐폴리실록산, 분자쇄 양 말단 디메틸하이드로젠실록시기 봉쇄 디페닐폴리실록산, 분자쇄 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 메틸하이드로젠폴리실록산, 분자쇄 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 메틸하이드로젠실록산 · 디메틸실록산 공중합체, 분자쇄 양 말단 디메틸하이드로젠실록시기 봉쇄 메틸하이드로젠실록산 · 디메틸실록산 공중합체, 및 이들 오르가노폴리실록산의 2종 이상의 혼합물이 예시된다. 본 발명에 있어, (B)성분은, 25 °C에서의 점도가 1~500mPa·s인 분자쇄 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 메틸하이드로젠실록산 · 디메틸실록산 공중합체가 예시된다. 또한, (B)성분으로서 수지 형상 오르가노하이드로젠폴리실록산 레진을 포함할 수도 있다.
- [0100] (B)성분의 배합량은, (A)성분이 단독으로 경화할 수 있는 경우에는 0질량부일 수도 있으나, 경화성 실리콘 조성물의 경화 반응이 하이드로실릴화 경화 반응이고, (A)성분 속의 경화 반응성기가 알케닐기인 경우에는, (A)성분을 엘라스토머 형상으로 경화시키는 데 필요한 양으로서, 구체적으로는, 조성물 중의 (A)성분 속의 알케닐기 1몰에 대해, (B)성분 속의 규소 원자 결합 수소 원자가, 0.5몰 이상, 적절하게는, 0.5~5.0몰, 보다 적절하게는, 0.5~2.0몰이 되는 범위이다. 또한, (B)성분을 과잉하게 배합하면, 미반응 규소 원자 결합 수소 원자에서 유래하는 수소 가스의 발생 원인이 되는 경우가 있어, 바람직하지 않다.
- [0101] [(C1)성분]
- [0102] (C1)성분은, 상기 (A)성분 및 (B)성분의 경화제로서, (A)성분 속의 경화 반응성기 및 경화성 실리콘 조성물의 경화 반응 기구에 따라 선택된다. 또한, (C1)성분으로서, 과산화물 등의 라디칼 개시제를 이용할 수도 있으나, 본 발명의 목적은 라디칼 반응성을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻는 것이기 때문에, (A)성분 및 (B)성분의 가교 반응에 대하여 과잉량의 라디칼 개시제를 배합하거나, 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물에 별도로 라디칼 개시제를 도포하지 않는 경우, (C1)성분으로서 라디칼 개시제를 이용하지 않는 것이 바람직하다.
- [0103] 적절한 (C1)성분은, 하이드로실릴화 반응 촉매 및 축합 반응 촉매로부터 선택되는 1종 이상을 함유하는 경화 반응 촉매로서, 특히, 하이드로실릴화 반응 촉매의 사용이 바람직하다. 또한, (C1)성분으로서 라디칼 개시제를 이용하는 경우, 그 구체에는 앞서 예시한 화합물과 동일하다.
- [0104] 하이드로실릴화 반응 촉매로서는, 백금계 촉매, 로듐계 촉매, 팔라듐계 촉매가 예시되며, 본 조성물의 경화를 현저히 촉진할 수 있다는 점에서 백금계 촉매가 바람직하다. 이 백금계 촉매로서는, 백금 미분말, 염화 백금산, 염화 백금산의 알코올 용액, 백금-알케닐실록산 착체, 백금-올레핀 착체, 백금-카르보닐 착체, 및 이들 백금계 촉매를, 실리콘 수지, 폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지 등의 열가소성 수지로 분산 혹은 캡슐화한 촉매가 예시되며, 특히, 백금-알케닐실록산 착체가 바람직하다. 이 알케닐실록산으로서, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산, 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라비닐시클로테트라실록산, 이들 알케닐실록산의 메틸기 일부를 에틸기, 페닐기 등으로 치환한 알케닐실록산, 이들 알케닐실록산의 비닐기를 알릴기, 헥세닐기 등으로 치환한 알케닐실록산이 예시된다. 특히, 이 백금-알케닐실록산 착체의 안정성이 양호하다는 점에서, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산인 것이 바람직하다. 또한, 하이드로실릴화 반응을 촉진하는 촉매로서는, 철, 루테튬, 철/코발트 등의 비백금계 금속 촉매를 이용할 수도 있다.
- [0105] 덧붙여, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 열가소성 수지로 분산 혹은 캡슐화한 미립자상 백금 함유 하이드로실릴화 반응 촉매를 이용할 수도 있다. 이와 같은 캡슐화한 경화제를 이용함으로써, 종래의 취급 작업성 및 조성물의 포트 라이프 개선이라는 이점에 더하여, 경화성 실리콘 조성물의 보존 안정성 개선 및 그 경화 반응의 온도에 의한 컨트롤이라는 이점을 얻을 수 있다.
- [0106] 본 발명에 있어서는, 가열 이외에, 자외선 등의 고에너지선 조사에 의해 하이드로실릴화 반응을 촉진하는 광 활성형 백금 착체 경화 촉매 등의 하이드로실릴화 반응 촉매를 이용할 수도 있다. 이러한 하이드로실릴화 반응 촉매는, β -디케톤 백금 착체 또는 환상 디엔 화합물을 배위자로 가지는 백금 착체가 적절히 예시되며, 트리메틸(아세틸아세토나토)백금 착체, 트리메틸(2,4-펜탄디오네이트)백금 착체, 트리메틸(3,5-헵탄디오네이트)백금 착체, 트리메틸(메틸아세토아세테이트)백금 착체, 비스(2,4-펜탄디오나토)백금 착체, 비스(2,4-헥산디오나토)백금 착체, 비스(2,4-헵탄디오나토)백금 착체, 비스(3,5-헵탄디오나토)백금 착체, 비스(1-페닐-1,3-부탄디오나토)백금 착체, 비스(1,3-디페닐-1,3-프로판디오나토)백금 착체, (1,5-시클로옥타디에닐)디메틸 백금 착체, (1,5-시클로옥타디에닐)디페닐 백금 착체, (1,5-시클로옥타디에닐)디프로필 백금 착체, (2,5-노르보라디엔)디메틸 백금 착체, (2,5-노르보라디엔)디페닐 백금 착체, (시클로펜타디에닐)디메틸 백금 착체, (메틸시클로펜타디에닐)디메틸 백금 착체, (트리메틸실릴시클로펜타디에닐)디페닐 백금 착체, (메틸시클로옥타-1,5-디에닐)디메틸 백금 착체, (시클로펜타디에닐)트리메틸 백금 착체, (시클로펜타디에닐)에틸디메틸 백금 착체, (시클로펜타디에닐)아세

틸디메틸 백금 착체, (메틸시클로펜타디에닐)트리메틸 백금 착체, (메틸시클로펜타디에닐)트리헥실 백금 착체, (트리메틸실릴시클로펜타디에닐)트리메틸 백금 착체, (트리메틸실릴시클로펜타디에닐)트리헥실 백금 착체, (디메틸페닐실릴시클로펜타디에닐)트리페닐 백금 착체, 및 (시클로펜타디에닐)디메틸트리메틸실릴메틸 백금 착체로 이루어진 군으로부터 선택되는 백금 착체가 구체적으로 예시된다.

- [0107] 상기 고에너지선 조사에 의해 하이드로실릴화 반응을 촉진하는 경화제를 이용한 경우, 가열 조작을 행하지 않고, 경화성 실리콘 조성물을 원료로 하여, 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성시킬 수 있다.
- [0108] 하이드로실릴화 반응용 촉매의 함유량은, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 때, 금속 원자가 질량 단위로 0.01~500ppm의 범위 내가 되는 양, 0.01~100ppm의 범위 내가 되는 양, 또는, 0.01~50ppm의 범위 내가 되는 양인 것이 바람직하다.
- [0109] 경화성 실리콘 조성물이 축합 반응 경화형인 경우, 축합 반응 촉매는 특별히 제한되지 않으나, 이를테면, 디부틸주석디라우레이트, 디부틸주석디아세테이트, 옥탄산주석, 디부틸주석디옥테이트, 라우린산주석 등의 유기 주석 화합물; 테트라부틸타타네이트, 테트라프로필타타네이트, 디부톡시비스(에틸아세토아세테이트) 등의 유기 티탄 화합물; 그 밖에, 염산, 황산, 도데실벤젠술폰산 등의 산성 화합물; 암모니아, 수산화나트륨 등의 알칼리성 화합물; 1,8-디아자비스클로[5.4.0]운데센(DBU), 1,4-디아자비스클로[2.2.2]옥탄(DABCO) 등의 아민계 화합물이 예시된다. 그 배합량은, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 때, 0.1~10.0질량부의 범위이다.
- [0110] [(C2)성분]
- [0111] (C2)성분은, 라디칼 개시제로서, 앞서 기술한 성분과 동일하다. 특히, (C1)성분이, 하이드로실릴화 반응 촉매를 함유하는 경화 반응 촉매이고, (C2) 성분이, 알킬 과산화물인 조합이 바람직하다.
- [0112] (C2)성분은, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 때, 0.5~5.0질량부가 되는 범위, 바람직하게는, 0.75~3.5질량부가 되는 범위에서 배합할 수 있다. 경화성 실리콘 조성물 중의 (C2)성분의 양이 상기 하한 미만이면, (C2)성분이 반응하지 않는 형태로 경화시킨 경우에도, 실리콘 엘라스토머 경화물 표면의 라디칼 반응성이 불충분해지는 경우가 있다. 한편, 경화성 실리콘 조성물 중의 (C2)성분의 양이 상기 상한을 초과하면, 미반응 (C2)성분이 과잉해져서, 보호재로서 기재에 밀착시킨 경우에, 기재 표면에 과잉량의 라디칼 개시제가 잔류하거나, 기재 표면과 반응하는 경우가 있어, 바람직하지 않다. 또한, 경화성 실리콘 조성물 중의 (C2)성분의 양이 상기 하한 미만인 경우, 얻어진 실리콘 엘라스토머 경화물 표면에 별도로 라디칼 개시제를 도포하는 것이 바람직하다.
- [0113] (C2)성분을 포함하는 경화성 실리콘 조성물은, 100 °C 이하, 적절하게는 80 °C 이하에서 경화시킴으로써, 미반응 (C2)성분을 포함하는 실리콘 엘라스토머 경화물을 부여할 수 있다. 특히, (C1)성분이, 하이드로실릴화 반응 촉매를 함유하는 경화 반응 촉매이고, (C2)성분이, 알킬 과산화물인 경우에, 상기 온도에서 경화시킴으로써, 미반응 알킬 과산화물을 포함하는 실리콘 엘라스토머 경화물을 부여할 수 있다. 이러한 실리콘 엘라스토머 경화물은, 경화물 표면에 라디칼 개시제를 도포하지 않아도, 그 표면이 라디칼 반응성을 가지므로, 전자 부품 등의 보호재로서 이용하는 경우, 프로세스상 유리하다.
- [0114] (C2)성분을 포함하지 않는 경화성 실리콘 조성물을 경화시켜 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻은 경우, 스프레이 등 공지의 도포 수단을 이용하여 경화물 표면의 일부 또는 전부에 라디칼 개시제를 도포할 필요가 있다. 또한, 경화물 표면에 라디칼 개시제를 도포하는 경우, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 때, 0.01~5.0질량부의 범위에서 라디칼 개시제를 도포할 수도 있다.
- [0115] [(D)성분]
- [0116] (D)성분은, 오르가노폴리실록산 레진으로서, 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물에 접착성/점착성을 부여함으로써, 기재에 대한 추중성과 밀착성을 향상시켜, 기재 및 실리콘 엘라스토머 경화물을 일체로 하여 절단하는 경우에도, 기재 표면으로부터의 박리나 박락이 발생하지 않아, 보호재로서 목적으로 하는 기재 표면 전면을 피복하여, 화학적 내지 물리적 처리로부터 보호할 수 있다는 이점을 가진다.
- [0117] 구체적으로는, (D)성분은, 트리오르가노실록시 단위(M단위), 디오르가노실록시 단위(D단위), 모노오르가노실록시 단위(T단위) 및 실록시 단위(Q단위) 중 임의의 조합으로 이루어지는 수지 형상 또는 망목 형상 분자 구조를 가지는 오르가노폴리실록산 레진으로서, $R_2SiO_{2/2}$ 단위(D단위) 및 $RSiO_{3/2}$ 단위(T단위)(식 중, R은 서로 독립적으로, 1가 유기기 또는 수산기)로 이루어지는 오르가노폴리실록산 레진, T단위 단독으로 이루어지는 오르가노폴리실록산 레진, 및 $R_3SiO_{1/2}$ 단위(M단위) 및 $SiO_{4/2}$ 단위(Q단위)로 이루어지며, 분자 속에 적어도 2개의 경화 반응

성기, 수산기 또는 가수분해성기를 가지는 오르가노폴리실록산 레진 등을 예로 들 수 있다. 특히, $R_3SiO_{1/2}$ 단위(M단위) 및 $SiO_{4/2}$ 단위(Q단위)로 이루어지는 오르가노폴리실록산 레진(MQ 레진으로도 불린다)을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, (D)성분 속에 수산기가 존재하는 경우, 분자 내의 T단위 또는 Q단위 등의 규소에 직접 결합하고 있으며, 원료가 되는 실란 유래 또는 실란이 가수분해한 결과, 발생한 기이다. 또한, 상기 각 실록시 단위 속의 R은 1가 유기기 또는 수산기로서, 공업적으로는 알킬기 또는 아릴기, 특히 메틸기 또는 페닐기인 것이 바람직하지만, 그 일부가 상기 (A)성분에 있어 예시한 경화 반응성 관능기일 수도 있고, 이를테면, 비닐기 등의 알케닐기를 포함하는 것일 수도 있고, 규소 원자 결합 수소 원자를 포함하는 것일 수도 있다. 특히, 이들 경화 반응성 관능기(알케닐기 및 규소 원자 결합 수소 원자)를 포함하는 오르가노폴리실록산 레진을 사용함으로써, 라디칼 반응 후의 경화물의 저장 탄성률 G'가 크게 상승하는 조성을 설계할 수 있다.

[0118] 특히 적절하게는, (D)성분은, 상기 M단위 및 Q단위의 조합으로 이루어지며, Q단위에 대한 M단위의 몰비가 0.5~1.2의 범위에 있는 오르가노폴리실록산 레진이고, 접착/점착성 부여의 관점에서, $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 단위(트리메틸실록시 단위) 및 $SiO_{4/2}$ 단위(Q단위)로 이루어지며, Q단위에 대한 트리메틸실록시 단위의 몰비가 0.6~1.1의 범위인 오르가노폴리실록산 레진이 가장 바람직하다.

[0119] 실리콘 엘라스토머 경화물에 대한 접착/점착성 부여의 관점에서, (D)성분의 배합량은, (A)성분 100질량부에 대해 10~1000질량부이고, 25~500질량부의 범위일 수도 있고, 25~300질량부의 범위일 수도 있다. (D)성분의 배합량이 상기 하한 미만이면 실리콘 엘라스토머 경화물의 기재에 대한 추종성과 밀착성이 불충분해져, 기재 상에 실리콘 엘라스토머 경화물을 배치하고 일체로 하여 절단한 경우, 특히 단부에 있어 박리가 발생하는 경우가 있어, 보호재로서의 기능이 불충분해진다. 한편, (D)성분의 배합량이 상기 상한을 초과하면, 실리콘 엘라스토머 경화물이 탄성체로서의 성질을 잃고 굳어져서, 실리콘 경화물의 유연성 및 추종성이 불충분해져, 절단 시의 균열이나 파손의 원인이 되는 경우가 있다.

[0120] [보강성 필러]

[0121] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 적절하게는, 추가로, 보강성 필러를 포함한다. 보강성 필러는, 실리콘 엘라스토머 경화물의 기계적 강도를 개선하여, 높은 보형성과 적당한 경도를 유지할 수 있다. 게다가, 보강성 필러의 배합에 의해, 라디칼 반응 후의 실리콘 엘라스토머 경화물의 표면 이형성이 더욱더 개선되는 경우가 있다. 이러한 보강성 필러로서는, 이를테면, 흙드 실리카 미분말, 침강성 실리카 미분말, 소성 실리카 미분말, 흙드 이산화티탄 미분말, 석영 미분말, 탄산칼슘 미분말, 규조토 미분말, 산화알루미늄 미분말, 수산화알루미늄 미분말, 산화아연 미분말, 탄산아연 미분말 등의 무기질 충전제를 예로 들 수 있으며, 이들 무기질 충전제를 메틸트리메톡시실란 등의 오르가노알콕시실란, 트리메틸클로로실란 등의 오르가노할로실란, 헥사메틸디실라잔 등의 오르가노실라잔, α, ω -실라놀기 봉쇄 디메틸실록산 올리고머, α, ω -실라놀기 봉쇄 메틸페닐실록산 올리고머, α, ω -실라놀기 봉쇄 메틸비닐실록산 올리고머 등의 실록산 올리고머 등의 처리제에 의해 표면 처리한 무기질 충전제를 함유할 수도 있다. 그 배합량은, 실리콘 엘라스토머 경화물 전체를 100질량부로 했을 경우, 0.0~20.0질량부의 범위이고, 1.0~10.0질량부의 범위가 바람직하다. 또한, 내부가 비어 있는 필러류를 사용할 수도 있으며, 이들 중공 필러는 상기 라디칼 반응 등에 수반되는 가열에 의해 팽창하여 실리콘 엘라스토머 경화물의 기재로부터의 박리가 용이해지는 경우가 있다.

[0122] [그 밖의 성분: 경화 지연제 등]

[0123] 본 발명의 기술적 효과를 해치지 않는 범위에서, 상기 경화성 실리콘 조성물 및 실리콘 엘라스토머 경화물은, 상기 성분 이외의 성분을 포함할 수 있다. 이를테면, 경화 지연제; 접착 부여제; 폴리디메틸실록산 또는 폴리디메틸디페닐실록산 등의 비반응성 오르가노폴리실록산; 페놀계, 퀴논계, 아민계, 인계, 포스파이트계, 황계, 또는 티오에테르계 등의 산화 방지제; 트리아졸계 또는 벤조페논계 등의 광 안정제; 인산에스테르계, 할로젠계, 인계, 또는 안티몬계 등의 난연제; 카티온계 계면 활성제, 아니온계 계면 활성제, 또는 비이온계 계면 활성제 등으로 이루어진 1종 이상의 대전 방지제; 염료; 안료; 열전도성 필러; 유전성 필러; 전기전도성 필러; 이형성 성분 등을 포함할 수 있다.

[0124] 또한, 상기 경화성 실리콘 조성물은, 톨루엔, 크실렌, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 헥산, 헵탄 등의 유기 용제; α, ω -트리메틸실록시기 봉쇄 디메틸폴리실록산, α, ω -트리메틸실록시기 봉쇄 메틸페닐폴리실록산 등의 비가교성 디오르가노폴리실록산; 카본블랙 등의 난연제; 힌더드 페놀계 산화 방지제 등의 산화 방지제; 산화철 등의 내열제; 분자쇄 양 말단 하이드록시디알킬실록시기 봉쇄 디알킬실록산 올리고머 등의 가소제; 그 밖에, 안료, 텍스트로피성 부여제, 곰팡이 방지제를, 본 발명의 목적을 해치지 않는 범위에서 임의로 함유할 수

도 있다. 특히, (D)성분을 배합할 목적으로, 크실렌 등의 유기 용제를 배합할 수도 있다.

[0125] 상기 경화성 실리콘 조성물의 경화 반응으로서, 하이드로실릴화 반응을 선택하는 경우, 경화 지연제로서 하이드로실릴화 반응 억제제를 배합하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 2-메틸-3-부틴-2-올, 3,5-디메틸-1-헥신-3-올, 2-페닐-3-부틴-2-올, 1-에티닐-1-시클로헥산을 등의 알킨알코올; 3-메틸-3-펜텐-1-인, 3,5-디메틸-3-헥센-1-인 등의 엔아인 화합물; 테트라메틸테트라비닐시클로테트라실록산, 테트라메틸테트라헥세닐시클로테트라실록산 등의 알케닐기 함유 저분자량 실록산; 메틸-트리스(1,1-디메틸프로피닐옥시)실란, 비닐-트리스(1,1-디메틸프로피닐옥시)실란 등의 알킬닐옥시실란이 예시된다. 이 경화 지연제의 함유량은 한정되지 않으나, 경화성 실리콘 조성물에 대해, 질량 단위로, 10~10000ppm의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0126] 접착 부여제로서는, 규소 원자에 결합한 알콕시기를 한 분자 속에 적어도 1개 가지는 유기 규소 화합물이 바람직하다. 이 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 부톡시기, 메톡시에톡시기가 예시되며, 특히, 메톡시기가 바람직하다. 또한, 유기 규소 화합물 속의 알콕시기 이외의 규소 원자에 결합하는 기로서는, 알킬기, 알케닐기, 아릴기, 아랄킬기, 할로젠화 알킬기 등의 할로젠 치환 또는 비치환 1가 탄화수소기; 3-글리시독시프로필기, 4-글리시독시부틸기 등의 글리시독시알킬기; 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸기, 3-(3,4-에폭시시클로헥실)프로필기 등의 에폭시시클로헥실알킬기; 3,4-에폭시부틸기, 7,8-에폭시옥틸기 등의 에폭시알킬기; 3-메타크릴옥시프로필기 등의 아크릴기 함유 1가 유기기; 수소 원자가 예시된다. 이 유기 규소 화합물은 본 조성물 속의 알케닐기 또는 규소 원자 결합 수소 원자와 반응할 수 있는 기를 가지는 것이 바람직하고, 구체적으로는, 규소 원자 결합 수소 원자 또는 알케닐기를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 각종 기재에 대해 양호한 접착성을 부여할 수 있다는 점에서, 이 유기 규소 화합물은 한 분자 속에 적어도 1개의 에폭시기 함유 1가 유기기를 가지는 것이 바람직하다. 이러한 유기 규소 화합물로서는, 오르가노실란 화합물, 오르가노실록산 올리고머, 알킬실리케이트가 예시된다. 이 오르가노실록산 올리고머 혹은 알킬실리케이트의 분자 구조로서는, 직쇄상, 일부 분지를 가지는 직쇄상, 분지쇄상, 환상, 망상이 예시되며, 특히, 직쇄상, 분지쇄상, 망상인 것이 바람직하다. 유기 규소 화합물로서는, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란 등의 실란 화합물; 한 분자 속에 규소 원자 결합 알케닐기 혹은 규소 원자 결합 수소 원자, 및 규소 원자 결합 알콕시기를 각각 적어도 1개씩 가지는 실록산 화합물, 규소 원자 결합 알콕시기를 적어도 1개 가지는 실란 화합물 또는 실록산 화합물, 및 한 분자 속에 규소 원자 결합 하이드록시기와 규소 원자 결합 알케닐기를 각각 적어도 1개씩 가지는 실록산 화합물의 혼합물, 메틸폴리실리케이트, 에틸폴리실리케이트, 에폭시기 함유 에틸폴리실리케이트가 예시된다. 이 접착 부여제는 저점도 액상인 것이 바람직하고, 그 점도는 한정되지 않으나, 25 °C에서 1~500mPa·s의 범위 내인 것이 바람직하다. 또한, 이 접착 부여제의 함유량은 한정되지 않으나, 경화성 실리콘 조성물의 합계 100질량부에 대해 0.01~10질량부의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0127] 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물을 부여하는 경화성 실리콘 조성물을 기재 상에 형성할 때의 도공 방법으로서, 그라비아 코트, 오프셋 코트, 오프셋 그라비아, 오프셋 전사 롤 코터 등을 이용한 롤 코트, 리버스 롤 코트, 에어 나이프 코트, 커튼 플로 코터 등을 이용한 커튼 코트, 콤팩트 코트, 메이어 바(meyer bar), 그 밖에 공지의 경화층을 형성할 목적으로 사용되는 방법을 제한 없이 사용할 수 있다.

[0128] 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻는 경우, 라디칼 개시제를 경화 후에 도포하지 않을 경우에는, 라디칼 개시제가 반응하지 않는 온도에서 경화성 실리콘 조성물을 경화시키는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 라디칼 개시제로서 알킬 과산화물을 선택한 경우, 경화를 위한 온도 조건은 100 °C 이하이며, 실온~90 °C에서 반응시키는 것이 바람직하고, 경화 반응이 하이드로실릴화 반응인 경우, 70~90 °C의 온도 범위에서 10분~3시간 정도에 걸쳐 경화시키는 것이 바람직하다. 이러한 온도 조건하에서는, 알킬 과산화물 등이 실질적으로 미반응 상태로 실리콘 엘라스토머 경화물 속에 잔존하기 때문에, 얻어진 실리콘 엘라스토머 경화물은, 그 표면이 라디칼 반응성을 가진다.

[0129] [라디칼 반응]

[0130] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 경화물 속 또는 그 경화물 표면에 미반응 라디칼 개시제를 가지므로, 각종 접착제 또는 점착제에 대한 라디칼 반응성을 가지고, 해당 라디칼 반응에 의해, 접착제 또는 점착제와 일체화한 경화물을 형성한다. 이 경화물에 있어, 라디칼 반응 후의 실리콘 엘라스토머 경화물, 및 접착제 또는 점착제는, 강고히 접착한 접합체를 형성하고 있어, 양자를 일체로 하여 박리할 수 있다.

[0131] 접착제 또는 점착제의 종류는 특별히 제한되지 않으나, 라디칼 반응성이라는 점에서, 아크릴 수지계 점착제, 고무계 점착제, 실리콘계 점착제; 아크릴 수지계 점착제, 합성고무계 점착제, 실리콘계 점착제, 에폭시 수지계 점착제, 폴리우레탄계 점착제가 예시된다. 이들 점착제 또는 점착제는, 접착 테이프/점착 테이프처럼, 다른 시트

형상(필름 형상을 포함)의 기재 상에 적층된 접착제층 또는 점착제층으로서, 이들 시트 형상의 기재와 함께, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물 상에 배치하는 것이 바람직하다.

[0132] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물, 및 상기 접착제 또는 점착제의 라디칼 반응은, 100 °C를 초과하는 온도, 바람직하게는 120 °C를 초과하는 온도, 보다 바람직하게는 130 °C 이상의 온도에서의 가열에 의한 반응에 의해, 전체를 라디칼 반응시키는 공정일 수 있다. 또한, 실용상, 120 °C~200 °C 또는 130~180 °C의 온도 범위에서의 라디칼 반응이 적절히 선택된다.

[0133] 한편, 라디칼 반응은 고에너지선(활성에너지선으로도 불린다)의 조사에 의해서도 진행시킬 수 있으며, 고에너지선으로서는, 자외선, 전자선, 방사선 등을 예로 들 수 있으나, 실용성 측면에서 자외선이 바람직하다. 자외선 발생원으로서의 고압 수은 램프, 증압 수은 램프, Xe-Hg 램프, 딥 UV 램프 등이 적절하고, 특히, 파장 280~400nm, 적절하게는 파장 350~400nm의 자외선 조사가 바람직하다. 그때의 조사량은, 100~10000mJ/cm²가 바람직하다. 또한, 고에너지선에 의해 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착제 또는 점착제를 라디칼 반응시키는 경우에는, 상기 온도 조건에 관계없이, 선택적인 라디칼 반응을 할 수 있으며, 이들 라디칼 반응을 조합하여 이용할 수 있다.

[0134] 라디칼 반응 후의 라디칼 반응성 실리콘 엘라스토머 경화물은, 그 손실 계수 $\tan \delta$ (점탄성 측정 장치로부터, 주파수 0.1Hz에서 측정된 것)에 있어 반응 전후로 크게 변화하지 않는 경향이 있다.

[0135] 한편, 해당 라디칼 반응성 실리콘 엘라스토머 경화물의 저장 탄성률 G'는, 라디칼 반응 전후로 크게 변화하지 않는 조성을 설계할 수 있는 한편, 라디칼 반응 전후로 저장 탄성률 G'가 크게 변화하는 조성도 설계할 수 있다. 구체적으로는, 상기 (A)성분 등에 더하여, (D)성분의 일부 또는 전부가 경화 반응성 관능기(알케닐기, 규소 원자 결합 수소 원자 등)를 포함하는 오르가노폴리실록산 레진인 경우, 라디칼 반응 후의 실리콘 엘라스토머 경화물의 저장 탄성률 G'가 1배~10배 정도의 범위에서 증가하는 경향이 있으며, 1.1~7.0배의 범위에서 저장 탄성률 G'가 증가하는 라디칼 반응성 실리콘 엘라스토머 경화물을 적절히 설계할 수 있다. 또한, 라디칼 반응 후에 라디칼 반응성 실리콘 엘라스토머 경화물의 저장 탄성률 G'가 증가함으로써, 전자 부품 등의 기재에 대한 보호재로서 라디칼 반응 후의 경화물의 내구성이 향상되는 것 외에, 테이프 등의 표면과의 결합이 보다 강고해져, 후술하는 바와 같이, 해당 테이프와 일체화한 집합체로서, 용이하게 기재인 전자 부품 상으로부터 분리(제거)가 능하기 쉬워진다는 이점이 있다.

[0136] [전자 부품용 보호재로서의 사용]

[0137] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 기재와의 밀착성이 뛰어나고, 유연하며 저탄성률, 저응력 또한 응력 완충성이 뛰어나고, 또한 전자 부품 등의 기재 상에 배치한 상태로 양자를 일체로 하여 절단한 경우에도 그 단부 등에서 박리되지 않는다는 점에서, 각종 전자 부품용 보호재로서 이용할 수 있다. 또한, 상기 보호의 역할을 달성한 후에는, 접착 테이프 등과 함께 라디칼 반응시킴으로써, 해당 테이프와 일체화한 집합체로서, 용이하게 기재인 전자 부품 상으로부터 분리(제거)할 수 있다.

[0138] [그 밖의 사용]

[0139] 또한, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 접착제, 실링재, 포팅재로서도 이용할 수 있고, 봉지체로서 이용하기에도 적합하다. 이러한 용도는, 건축용 부재나, 전기·전자 부품이나 차량용 부품 등을 포함하는 것이지만 특히, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 전자 부품의 제조에 이용하는 접착제 또는 봉지체로서 이용할 수 있다.

[0140] [전자 부품의 제조 용도]

[0141] 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 특히, 전자 부품의 제조에 유용하며, 각종 기재 상에 실리콘 엘라스토머 경화물층을 형성하여, 안정되며 또한 평탄하고, 응력 완화성이 뛰어난 보호층으로서 이용할 수도 있다. 이들 보호층으로서의 기능은, 실리콘 엘라스토머 경화물의 강도 및 탄력에서 유래하는 물리적인 충격에 대한 보호, 실리콘의 내열성과 내한성에서 유래하는 가열이나 온도 변화에 대한 보호, 및 전자 부품에 대한 각종 화학적 또는 물리적인 처리에 대한 보호(부분적인 피복에 의해, 해당 보호면에 대한 처리를 회피하는 설계 포함)를 포함하는 것이다. 또한, 상기와 같이, 해당 보호층은, 용이하게 전자 부품 상에 형성할 수 있으며, 또한, 용이하게 제거할 수 있다.

[0142] [전자 부품의 제조에 이용하는 적층체]

- [0143] 구체적으로는, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 전자 부품을 제조하기 위한 적층체를 구성하는 실리콘 엘라스토머 경화물층으로서 유용하며, 이하, 해당 적층체에 대하여 설명한다.
- [0144] [기재]
- [0145] 실리콘 엘라스토머 경화물층을 적층하는 기재는 요철이 있을 수 있으며, 실리콘 엘라스토머 경화물층에 의해 해당 요철이 빈틈없이 충전 내지 추종되어, 평탄한 실리콘 엘라스토머 경화물층을 형성하고 있는 것이 특히 바람직하다. 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물층은 유연하며 변형성, 추종성, 밀착성이 뛰어나므로, 요철이 있는 기재에 대해서도 간극을 발생시키기 어려워, 피리나 실리콘 엘라스토머 경화물 표면의 변형 등의 문제를 일으키기 어렵다고 하는 이점이 있다. 실리콘 엘라스토머 경화물층을 적층하는 목적은 특별히 제한되지 않으나, 기재가 전자 부품인 경우, 해당 실리콘 엘라스토머층의 적층 개소를 각종 처리로부터 선택적으로 보호할 수 있는 것 외에, 유연한 실리콘 엘라스토머 경화물층에 의해 물리적인 충격·진동으로부터의 보호 등을 피할 수도 있다.
- [0146] 본 발명에 이용하는 기재는, 특별히 한정되지 않아, 원하는 기재를 적절히 선택할 수 있으나, 특히 전자 부품 또는 그 전구체인 것이 바람직하다. 그 재질은, 이를테면, 유리, 도자기, 모르타르, 콘크리트, 나무, 알루미늄, 구리, 놋쇠, 아연, 은, 스테인리스 스틸, 철, 합석, 양철, 니켈 도금 표면, 에폭시 수지, 페놀 수지 등으로 이루어진 피착체 또는 기재가 예시된다. 또한, 폴리카보네이트 수지, 폴리에스테르 수지, ABS 수지, 나일론 수지, 폴리염화비닐 수지, 폴리페닐렌설파이드 수지, 폴리페닐렌에테르 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 등의 열가소성 수지로 이루어진 피착체 또는 기재가 예시된다. 이것들은 강직한 판 형상일 수도 있고, 유연한 시트 형상일 수도 있다. 또한, 다이싱 테이프 등의 기재로 이용되는 것과 같은 신장성 있는 필름 형상 내지 시트 형상 기재일 수도 있다.
- [0147] 본 발명에 이용하는 기재에는, 실리콘 엘라스토머 경화물층과의 밀착성 및 접착성을 개선하는 목적에서, 프라이머 처리, 코로나 처리, 에칭 처리, 플라스마 처리 등의 표면 처리가 이루어질 수도 있다.
- [0148] 한편, 본 발명의 적층체를 전자 부품의 제조에 이용하는 경우, 기재는 전자 부품 또는 그 전구체인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 반도체 소자, 해당 제조 과정에서 전자 부품을 적어도 일시적으로 배치하는 대좌, 적층 용도의 반도체 웨이퍼, 세라믹스 소자(세라믹콘덴서 포함), 전자 회로 용도의 기판으로서 이용할 수 있는 기재 등이 예시되며, 이것들은 후에 다이싱에 의해 개편화되는 것일 수도 있다. 특히 반도체 소자, 전자 부품 가공용 대좌, 회로 기판, 반도체 기판 또는 반도체 웨이퍼로서 이용할 수 있는 기재인 것이 바람직하다.
- [0149] 이들 기재의 재질에 대해서는 특별히 제한되지 않으나, 회로 기판 등으로 적절히 이용되는 부재로서, 글라스에폭시 수지, 베이클라이트 수지, 페놀 수지 등의 유기 수지; 알루미늄 등의 세라믹스; 구리, 알루미늄 등의 금속, 반도체 용도의 실리콘 웨이퍼 등의 재질이 예시된다. 추가로, 해당 기재를 전자 부품, 특히 반도체 소자나 회로 기판으로서 이용하는 경우, 그 표면에는 구리, 은-팔라듐 등의 재질로 이루어진 도선이 인쇄될 수도 있다. 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은 이들 반도체 소자나 회로 기판의 표면의 요철에 대해서도 간극 없이 충전 내지 추종하여, 평탄한 실리콘 엘라스토머 경화물 표면을 형성할 수 있다는 이점이 있다. 또한, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성한 면은, 물리적 충격이나 각종 처리로부터 선택적으로 보호될 수 있다.
- [0150] [전자 부품]
- [0151] 본 발명의 적층체는, 상기와 같이, 기재로서 1개 이상의 전자 부품을 가지는 것이 바람직하다. 전자 부품은, 특별히 그 종류는 제한되지 않으나, 반도체 칩의 소체(素體)가 되는 반도체 웨이퍼, 세라믹스 소자(세라믹콘덴서 포함), 반도체 칩 및 발광 반도체 칩이 예시되며, 동일하거나 다른 2개 이상의 전자 부품 위에 실리콘 엘라스토머층이 배치된 것일 수도 있다. 본 발명의 적층체에서의 실리콘 엘라스토머층은, 적당히 유연하며 또한 추종성·변형성이 뛰어나므로, 안정되며 또한 평탄한 면을 형성할 수 있고, 추가로, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물이 적층면을 각종 처리로부터 선택적으로 보호하는 것 외에, 전자 부품의 제조 공정에서의 진동이나 충격을 완화하므로, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 전자 부품을 정위치에 안정적으로 유지하고, 전자 부품에 대해 각종 패턴 형성 등의 처리 및 다이싱 등의 가공 처리를 행하는 경우에도, 기재의 표면 요철이나 전자 부품의 위치 틀어짐, 진동 변위(댐핑)에 수반되는 전자 부품의 가공 불량 발생하기 어렵다고 하는 이점을 가진다. 또한, 실리콘 엘라스토머 경화물에 의한 전자 부품 등의 유지는, 그 엘라스토머 유래의 탄성 및 오르가노폴리실록산 레진에서 유래하는 밀착성에 의한 것으로서, 엘라스토머 자체의 점착력에 의한 것과 그 변형에 의한 전자 부품의 담지 양쪽을 포함한다.
- [0152] [전자 부품에 대한 처리]

- [0153] 이들 전자 부품은, 적층체를 형성하기 전에 화학적 또는 물리적 처리가 이루어질 수도 있고, 전자 부품에 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 후에, 상기 처리를 행할 수도 있다. 여기서, 전자 부품 중, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 개소는, 이들 처리로부터 선택적으로 보호될 수 있으므로, 원하는 화학적 또는 물리적 처리를, 전자 부품의 특정 개소에만 실시할 수 있다. 특히, 본 발명에서는, 실리콘 엘라스토머가 국소적, 핀포인트일지라도, 효율적으로 그 경화물을 분리할 수 있으므로, 전자 부품의 선택적인 보호에 특히 유용하다. 이들 전자 부품에 대한 처리는, 적어도 부분적으로 전자 회로 또는 전극 패턴, 도전막, 절연막 등을 형성하는 것이 포함되지만, 이것들에 한정되지는 않는다. 상기 처리에 있어서는, 종래 공지의 수단을 특별히 제한 없이 이용할 수 있으며, 진공증착법, 스퍼터법, 전기도금법, 화학도금법(무전해도금법 포함), 에칭법, 인쇄공법 또는 리프트오프법으로 형성될 수도 있다. 본 발명의 적층체를 전자 부품의 제조에 이용하는 경우, 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 후에, 전자 부품의 전자 회로, 전극 패턴, 도전막, 절연막 등을 형성하는 것이 특히 바람직하고, 임의로 해당 적층체를 개편화(다이싱)할 수도 있다. 상기와 같이, 실리콘 엘라스토머 경화물층을 이용함으로써, 이들 전자 부품의 가공 불량률이 억제된다. 또한, 처리에 있어서는, 기재인 전자 부품과 실리콘 엘라스토머 경화물층의 상하좌우 관계는 원하는 바에 의해 선택할 수 있다.
- [0154] 상기 실리콘 엘라스토머 경화물은 보형성, 경질성 및 표면 이형성이 뛰어난 경화층을 형성하므로, 상기 전자 부품을 기재로 하는 적층체에 있어, 해당 경화층을 전자 부품으로부터 용이하게 분리할 수 있으며, 또한, 실리콘 엘라스토머 경화물에서 유래하는 잔류물(점착제 잔류) 등의 이물이 전자 부품에 부착하기 어려워, 불량품이 발생하기 어렵다고 하는 이점이 있다. 또한, 상기 실리콘 엘라스토머 경화물은, 아래에 기술하는 시트 형상 기재 및 점착층/점착층의 라디칼 반응에 의해 일체화한 접합체를 형성할 수 있어, 해당 경화물의 신속, 간편하며 또한 확실한 분리를 가능하게 한다.
- [0155] [시트 형상 부재]
- [0156] 시트 형상 부재는, 적어도 부분적으로 점착층 또는 점착층을 구비하고 있으며, 상기 경화 반응성 실리콘 엘라스토머 경화물 상에, 점착층 또는 점착층을 통해 적층되는 것을 특징으로 한다. 해당 점착층 또는 점착층을 통해 실리콘 엘라스토머 경화물과 밀착됨으로써, 실리콘 엘라스토머 경화물에 대한 라디칼 반응을 진행시킬 때, 시트 형상 부재와 해당 경화물은 접합체를 형성하여, 실질적으로 일체로서 기재 상으로부터 분리될 수 있다. 실리콘 엘라스토머 경화물의 라디칼 반응물은, 분리에 이용하는 기계 장치의 종류에 따라, 파손 문제나 박리 공정의 복잡화 같은 문제의 원인이 될 수 있으나, 시트 형상 부재와 일체화한 실리콘 엘라스토머 경화물의 라디칼 반응물은, 국소적 내지 핀포인트일지라도 용이하게 분리할 수 있고, 또한, 간편, 신속하며 확실하게 기재 상으로부터 분리할 수 있어, 특히 공업적 생산 공정에 있어, 작업 시간의 단축 및 공정 수의 삭감이라는 현저한 우위성을 실현한다.
- [0157] 점착층 또는 점착층을 구비한 시트 형상 부재는, 소위 "점착/점착 필름"이나 "점착/점착 시트"로 불리는 부재를 특별히 제한 없이 이용할 수 있고, 실질적으로 평탄하며, 테이프, 필름 등의 용도에 따라 적당한 폭과 두께를 가진 기재를 특별히 제한 없이 사용할 수 있다. 구체적으로는, 종이, 합성수지 필름, 천, 합성섬유, 금속박(알루미늄박, 동박 등), 유리섬유 및 이것들 중 복수의 시트 형상 기재를 적층하여 이루어지는 복합형 시트 형상 기재를 예로 들 수 있다. 특히, 합성수지 필름인 것이 바람직하며, 폴리에스테르, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리이미드, 폴리페닐렌설파이드, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 나일론 등의 합성수지 필름을 예시할 수 있다. 그 두께는 특별히 제한되지 않으나, 통상적으로 5~300 μm 정도이다.
- [0158] 해당 합성수지 필름 등에는, 프라이머 처리, 코로나 처리, 에칭 처리, 플라즈마 처리 등의 표면 처리가 이루어질 수도 있다. 이에 의해, 아래에 기술하는 점착층과 시트 형상 부재의 밀착성 및 일체성이 개선된다.
- [0159] 시트 형상 부재의 점착층 또는 점착층은, 그 종류에 있어 특별히 제한되지 않으나, 라디칼 반응에 의해 상기 실리콘 엘라스토머 경화물과 접합체를 형성하여, 일체로서 분리하는 것이 목적이라는 점에서, 부착 대상으로부터 분리하려고 할 때, 접합체의 파괴 모드가 응집 파괴가 되도록, 강고한 접합체를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0160] 또한, 이들 점착층 또는 점착층에 이용하는 점착제/점착제는 상기와 같으며, 라디칼 반응을 진행시키는 방법에 대해서도 동일하다.
- [0161] [적층체의 제조 방법]
- [0162] 본 발명의 적층체는, 기재 상에 상기 실리콘 엘라스토머 경화물, 및 점착층을 통해 시트 형상 부재를 적층하여 이루어지는 것으로서, 원하는 바에 의해, 실리콘 엘라스토머 경화물의 원료 조성물인 경화성 실리콘 조성물을

목적으로 하는 기재 상에 도포하여, 라디칼 반응성을 유지한 상태로 엘라스토머 형상으로 경화시킴으로써 제조할 수 있다.

[0163] 마찬가지로, 본 발명의 적층체는, 실리콘 엘라스토머 경화물을, 원하는 박리층을 구비한 시트 형상 기재 상에 형성시켜, 박리층으로부터 실리콘 엘라스토머 경화물을 분리하여, 다른 기재 상에 전사하고, 추가로, 접착층을 통해 시트 형상 부재를 적층하는 것에 의해서도 제조할 수 있다.

[0164] 실리콘 엘라스토머 경화물의 적층은, 기재의 전면에만 국소적으로든 행할 수 있어, 핀포인트로 기재를 보호할 수도 있다. 또한, 필요에 따라, 실리콘 엘라스토머 경화물층 표면에, 미반응 라디칼 개시제를 스프레이 등의 수단으로 도포할 수도 있다. 또한, 후술하는 바와 같이, 실리콘 엘라스토머 경화물이 적층된 기재를 일체로 하여 절단한 적층체일 수도 있다.

[0165] [박리성 적층체]

[0166] 박리층을 구비한 시트 형상 기재(기재R)에 라디칼 반응성 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성시키고, 후에 박리층으로부터 분리하여 시트 형상 부재로서 취급하는 경우, 이하의 방법에 의해, 균일한 표면을 가지는 실리콘 엘라스토머 경화물층을 형성시킬 수도 있다. 박리층을 구비한 시트 형상 기재(기재R)는, 실질적으로 평탄하며, 테이프, 필름 등의 용도에 따라 적당한 폭과 두께를 가진 기재를 특별히 제한 없이 사용할 수 있으며, 특히, 두께 5~300 μm 정도의 합성수지 필름(PET 필름 등)이다. 또한, 박리층을 형성시키기 위해 이용하는 박리제로서는, 이클테면 올레핀계 수지, 이소프렌계 수지, 부타디엔계 수지 등의 고무계 엘라스토머, 장쇄 알킬계 수지, 알키드계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지 등이 이용된다. 특히, 실리콘계 수지로 이루어진 박리제의 사용이 바람직하고, 플루오로알킬기를 함유하는 불소 변성 실리콘 수지를 함유하는 박리제의 사용이 특히 바람직하다.

[0167] [박리층을 가지는 세퍼레이터 사이에서의 경화를 이용한 제법]

[0168] 본 발명에 관한 실리콘 엘라스토머 경화물층은 실질적으로 평탄한 것이 바람직하지만, 그 원료가 되는 경화성 실리콘 조성물을, 통상적인 방법으로 박리층을 가지는 기재 상에 도포하면, 특히 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물층의 두께가 50 μm 이상이 되는 경우에는, 그 도포면이 움푹 팬 불균일한 표면을 형성하여, 얻어지는 실리콘 엘라스토머 경화물층 표면이 불균일해지는 경우가 있다. 그러나, 해당 경화성 실리콘 조성물 및 실리콘 엘라스토머 경화물층에 대해 박리층을 가지는 기재를 적용하여, 미경화 도포면을 각각의 박리층을 구비한 시트 형상 기재(상기 기재R; 세퍼레이터) 사이에 끼워, 물리적으로 균일화된 평탄화층을 형성함으로써, 평탄화된 실리콘 엘라스토머 경화물층을 얻을 수 있다. 또한, 상기 평탄화층의 형성에 있어서는, 박리층을 가지는 세퍼레이터 사이에 미경화 경화성 실리콘 조성물이 도포되어 이루어지는 적층체를, 롤 압연 등 공지의 압연 방법을 이용하여 압연 가공하는 것이 바람직하다. 이 경우, 박리층을 구비한 시트 형상 기재에 의해, 경화 후의 실리콘 엘라스토머 경화물층이 협지된 구조가 바람직하고, 2장의 실리콘계 수지로 이루어진 박리제로 이루어진 박리층을 구비한 시트 형상 기재에 의해 협지된 구조가 바람직하다.

[0169] [전자 부품의 제조 방법]

[0170] 상기와 같이, 본 발명의 적층체는 전자 부품의 제조에 유용하며, 기재인 전자 부품 상에 실리콘 엘라스토머 경화물을 형성하여, 안정되며 또한 평탄하고, 응력 완화성이 뛰어난 전자 부품의 배치면을 형성함으로써, 그 후에 해당 전자 부품에 대해 화학적 내지 물리적 처리를 행하는 경우에도, 해당 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 부분은, 각종 처리로부터 선택적으로 보호되며, 또한, 전자 부품의 제조 시에서의 기재의 표면 요철이나 전자 부품의 위치 틀어짐, 진동 변위(댐핑)에 수반되는 전자 부품의 가공 불량 발생이 어렵다고 하는 이익을 실현할 수 있다. 또한, 상기 시트 형상 부재가 접착층 또는 점착층을 통해 적층된 실리콘 엘라스토머 경화물에 대하여 라디칼 반응을 진행시킴으로써, 해당 시트 형상 부재, 실리콘 엘라스토머 경화물과 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응물이 접합하여 일체화되어, 실리콘 엘라스토머 경화물만을 경화시키는 경우에는 경화물의 효율적인 박리가 어려운 국소적인 배치일지라도, 양자를 거의 동시에, 간편, 신속, 또한 확실하게 전자 부품 상으로부터 분리할 수 있으며, 게다가 실리콘 엘라스토머 경화물 등의 잔류물(점착제 잔류)에서 유래하는 불량품이 발생하기 어렵다고 하는 이점을 가진다.

[0171] 구체적으로는, 본 발명의 전자 부품의 제조 방법은,

[0172] 공정 (I): 전자 부품, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층을 가지는 시트 형상 부재를 가지는 적층체를 작성하는 공정,

[0173] 공정 (II): 공정 (I) 이후, 전자 부품에 대해, 1종 이상의 화학적 내지 물리적 처리(전자 회로의 형성, 전극 패

턴의 형성, 도전막의 형성 및 절연막의 형성으로부터 선택되는 1종 이상의 처리를 포함하지만, 이것들에 한정되지 않는다)를 행하는 공정,

- [0174] 공정 (III): 공정 (II) 이후, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응을 행하는 공정,
- [0175] 공정 (IV): 공정 (III) 이후, 시트 형상 부재, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 접합체를, 실질적으로 동시에 전자 부품으로부터 분리하는 공정
- [0176] 을 가지는 것이다. 또한, 공정 (I)에서의 적층체 형성 공정은 임의로서, 경화성 실리콘 조성물을 기재인 전자 부품 상에 도포하여 엘라스토머 형상으로 경화시킬 수도 있고, 별도로 형성한 실리콘 엘라스토머 경화물을 기재인 전자 부품 상에 전사할 수도 있다.
- [0177] 여기서, 시트 형상 부재는, 전자 부품에 대해 화학적 내지 물리적인 처리를 행한 후에 실리콘 엘라스토머에 적층할 수도 있으므로, 본 발명의 제조 방법은, 이하의 공정을 구비할 수도 있고, 또한 바람직하다.
- [0178] 공정 (I'): 전자 부품 상에 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층하는 공정,
- [0179] 공정 (II'): 공정 (I') 이후, 전자 부품에 대해, 1종 이상의 화학적 내지 물리적 처리(전자 회로의 형성, 전극 패턴의 형성, 도전막의 형성 및 절연막의 형성으로부터 선택되는 1종 이상의 처리를 포함하지만, 이것들에 한정되지 않는다)를 행하는 공정,
- [0180] 공정 (III'): 공정 (II) 이후, 실리콘 엘라스토머 경화물 상에 접착층을 가지는 시트 형상 부재를 적층하는 공정,
- [0181] 공정 (IV'): 공정 (III') 이후, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 라디칼 반응을 행하는 공정,
- [0182] 공정 (V'): 공정 (IV') 이후, 시트 형상 부재, 실리콘 엘라스토머 경화물 및 접착층 또는 점착층의 접합체를, 실질적으로 동시에 전자 부품으로부터 분리하는 공정.

[0183] [절단 공정: 다이싱]

- [0184] 전자 부품에 대해서는 [전자 부품을 포함하는 적층체] 항에서 설명한 바와 같으며, 본 발명의 전자 부품의 제조 방법에 있어서는, 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 후에 해당 전자 부품 상에 전자 회로, 전극 패턴, 도전막, 절연막 등을 형성하는 공정을 가질 수 있고, 또한 바람직하다. 또한, 임의로, 해당 적층체 또는 전자 부품을 절단에 의해 개편화(다이싱)할 수도 있다. 특히, 본 발명의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 기재에 대한 추종성과 밀착성이 뛰어나, 절단에 의한 박리를 일으키기 어려우므로, 라디칼 반응 전 또는 후에, 기재와 실리콘 엘라스토머를 일체로 하여 절단하는 공정을 구비하는 전자 부품의 제조 방법에 있어, 특히 적절하다.
- [0185] 적절하게는, 전자 부품(전구체를 포함) 상에 실리콘 엘라스토머 경화물을 적층한 후에, 실리콘 엘라스토머 경화물과 전자 부품을 일체 상태로 절단에 의해 다이싱하는 공정을 가지는 것이 바람직하다. 이 경우, 그 후, 전자 부품에 대해 상기 화학적 내지 물리적 처리를 행하는 경우, 절단된 전자 부품이 실리콘 엘라스토머 경화물 부착면 이외의 전면을 효율적으로 처리할 수 있으며, 그 후에 라디칼 반응을 행하여 실리콘 엘라스토머 경화물과 접착층/점착층의 접합체 등을 분리함으로써, 처리 완료되고 또한 절단된 상태로 전자 부품을 개편화할 수 있다는 이점이 있다.

[0186] **실시예**

- [0187] 이하, 본 발명에 관하여 실시예를 들어 설명하지만, 본 발명은, 이것들에 의해 한정되지 않는다. 이하에 나타내는 실시예에서는 하기 화합물 내지 조성물을 원료로 이용하였다. 또한, 표 속의 각 성분의 배합량은 중량부이다.
- [0188] <경화 반응성기를 가지는 쇠상 오르가노폴리실록산>
- [0189] · 성분 (A1-1): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산 폴리머(비닐기의 함유량: 0.13중량%)
- [0190] · 성분 (A1-2): 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산-비닐메틸실록산 코폴리머(비닐기의 함유량: 약 0.29중량%)
- [0191] · 성분 (A1-3): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산 폴리머(비닐기의 함유량: 약 1.53중량%)
- [0192] · 성분 (A1-4): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산 폴리머(비닐기의 함유량: 약 0.23중량%)

- [0193] · 성분 (A1-5): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산 폴리머(비닐기의 함유량: 약 0.45중량%)
- [0194] <오르가노하이드로젠폴리실록산>
- [0195] · 성분 (B1): 양 말단 하이드로젠디메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산 폴리머(규소 결합 수소기의 함유량: 0.12중량%)
- [0196] · 성분 (B2): 양 말단 하이드로젠디메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산 폴리머(규소 결합 수소기의 함유량: 0.07중량%)
- [0197] · 성분 (B3): 양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 디메틸실록산-하이드로젠메틸실록산 폴리머(규소 결합 수소기의 함유량: 0.78중량%)
- [0198] <경화제>
- [0199] · 성분 (C1): 백금-디비닐테트라메틸디실록산 착체의 비닐실록산 용액(백금 금속 농도에서 약 0.6중량%)
- [0200] <라디칼 개시제>
- [0201] · 성분 (C2): 2,5-디메틸-2,5-디(t-부틸페옥시)헥산-양 말단 트리메틸실록시기 봉쇄 실록산 폴리머 혼합물(2,5-디메틸-2,5-디(t-부틸페옥시)헥산 농도에서 약 50중량%)
- [0202] <오르가노폴리실록산 레진>
- [0203] · 성분 (D1): 트리메틸실록시 단위(M단위) 및 $\text{SiO}_{4/2}$ 단위(Q단위)로 이루어지며, 상기 M단위/Q단위의 몰비가 0.8인 오르가노폴리실록산 레진
- [0204] · 성분 (D2): 트리메틸실록시 단위(M단위), 비닐디메틸실록시(M^{Vi} 단위) 및 $\text{SiO}_{4/2}$ 단위(Q단위)로 이루어진 오르가노폴리실록산 레진(비닐기의 함유량: 약 4.1중량%)
- [0205] · 성분 (D3): 하이드로젠디메틸실록시 단위(M단위) 및 $\text{SiO}_{4/2}$ 단위(Q단위)로 이루어진 오르가노폴리실록산 레진(규소 결합 수소기의 함유량: 약 0.97중량%)
- [0206] <하이드로실릴화 반응 억제제>
- [0207] · 인히비터: 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라비닐-시클로테트라실록산(비닐기의 함유량: 30.2중량%)
- [0208] <보강성 필러>
- [0209] · 실리카: 헥사메틸디실라잔 처리 실리카 미립자(NIPPON AEROSIL CO., LTD.제, 상품명 "AEROSIL 200V"를 표면 처리한 것)
- [0210] <경화성 실리콘 조성물: 실시예 1~14에 관한 조성물>
- [0211] 표 1에 기재된 조성 및 동 표에 기재된 중량부로, 상기 각 성분을 배합하여, 실시예 1~14의 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻기 위한 경화성 실리콘 조성물을 조제하였다. 그때, 조성물 속의 비닐기 1몰당, 성분 (B1)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.9, 1.2 또는 1.3몰이 되도록 설계하였다.
- [0212] <경화성 실리콘 조성물: 비교예 1에 관한 조성물>
- [0213] 표 2에 기재된 조성 및 동 표에 기재된 중량부로, 상기 각 성분을 배합하여, 비교예 1에 관한 경화성 실리콘 조성물을 조제하였다. 그때, 조성물 속의 비닐기 1몰당, 성분 (B2)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.56몰이 되는 양이 되도록 설계하였다. 또한, 비교예 1에 관한 조성물은, 실리콘 엘라스토머 경화물이 아니라, 실리콘 겔의 형성을 목적으로 한 조성물이다.
- [0214] <경화성 실리콘 조성물: 비교예 2에 관한 조성물>
- [0215] 표 2에 기재된 조성 및 동 표에 기재된 중량부로, 상기 각 성분을 배합하여, 비교예 2에 관한 경화성 실리콘 조성물(라디칼 개시제 및 오르가노폴리실록산 레진을 포함하지 않는 조성)을 조제하였다. 그때, 조성물 속의 비닐기 1몰당, 성분 (B1)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 1.20몰이 되는 양이 되도록 설계하였다.
- [0216] [실리콘 엘라스토머 경화물의 제작: 실시예 1~14]

- [0217] 상기 방법으로 조제한 경화성 실리콘 조성물을 80 °C에서 1~2시간 걸쳐 가열함으로써, 하이드로실릴화 반응을 진행시켜 탄성체인 엘라스토머 형상의 경화물을 얻었다. 또한, 상기 반응 온도는, 성분 (C2)인 라디칼 개시제의 분해 온도 미만으로서, 대부분의 라디칼 개시제는 미반응으로 실리콘 엘라스토머 경화물 속에 잔존하는 조건을 선택하고 있다. 추가로, 질소 분위기하 150 °C에서 1시간 가열함으로써, 라디칼 개시제를 분해시켜, 엘라스토머 형상의 경화물을 얻었다.
- [0218] [실리콘 겔 또는 실리콘 엘라스토머 경화물의 제작: 비교예 1~2]
- [0219] 상기 방법으로 조제한 경화성 실리콘 조성물을 80 °C에서 1~2시간 걸쳐 가열함으로써, 하이드로실릴화 반응을 진행시켰다. 결과적으로, 비교예 1에서는 탄성체의 엘라스토머 경화물이 아니라, 실리콘 겔을 형성하였다. 한편, 비교예 2에서는, 하이드로실릴화 반응의 진행에 의해, 탄성체인 엘라스토머 형상의 경화물을 얻었다. 또한, 상기 반응 온도는, 성분 (C2)인 라디칼 개시제의 반감기 온도 미만으로서, 비교예 1에 있어, 대부분의 라디칼 개시제는 미반응으로 실리콘 겔 속에 잔존하는 조건을 선택하고 있다.
- [0220] [얻어진 재료의 물성 측정 방법]
- [0221] 1. 압축변형량 측정
- [0222] 표 1 또는 2에 나타내는 조성의 경화성 실리콘 조성물을 유리제 살레(지름 70mm)에, 18g 투입하고, 실시예 또는 비교예에 대하여, 앞서 기술한 조건에서 하이드로실릴화 반응을 진행시켜 얻은 실리콘 엘라스토머 경화물 또는 실리콘 겔을 사용하였다. 텍스처 애널리저 TA.XT Plus(EKO INSTRUMENTS CO.,LTD.제)를 이용하여 실온에서 측정을 행했다. 평탄 프로브(6mm 지름)를 매초 0.17mm의 속도로 강하시켜, 최대 압축력 0.5N 달성 후의 경화물의 압축변형량을 측정하였다. 값을 표 1 또는 표 2에 나타낸다.
- [0223] 2. 점착성의 측정
- [0224] 상기 압축변형량의 측정에 이용한 시료에 대하여, 동 장치의 평탄 프로브를 경화물의 초기 두께 이상의 높이까지 매초 0.34mm의 속도로 상승시켜, 평탄 프로브를 떼어낼 때에 걸리는 하중(절대값)을 점착력(N)으로서 측정하였다. 또한, 이 값이 높을수록, 시료의 점착력이 있는 것을 의미한다. 그 측정값을 표 1 또는 표 2에 나타낸다.
- [0225] 3. 점탄성의 측정
- [0226] [실시예 1~14, 비교예 2]
- [0227] 표 1 또는 2에 나타내는 조성의 경화성 실리콘 조성물을 두께 약 1.5mm가 되도록 금형에 투입하고, 앞서 기술한 조건에서 하이드로실릴화 반응을 진행시켜 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻었다. 동 경화물로부터 지름 8mm가 되도록 시험체를 잘라내, 측정 시료로서 사용하였다. MCR 302 점탄성 측정 장치(ANTON PAAR GMBH제)를 이용하여, 지름 8mm의 패럴렐 플레이트에, 잘라낸 측정 시료를 붙이고, 주파수 1Hz 및 변형 0.2%에서의 저장 탄성률과 손실 정점(손실 탄성률/저장 탄성률)의 측정을 행했다. 23 °C에서의 값을 표 1 또는 2에 나타낸다.
- [0228] [비교예 1]
- [0229] 비교예 1은 실리콘 겔을 형성하므로, 변형 0.5%로 한 것 외에는 상기 비교예 2와 동일하게 하여 23 °C에서 측정을 행했다. 값을 표 2에 나타낸다.
- [0230] 4. 고무 물성의 평가
- [0231] 실시예 4 및 10에 관하여, 상술한 조건에서 경화물을 제작하였다. JIS-K6249에 기반하여, 얻어진 경화물의 인열 강도를 측정하고, 또한 인장 강도 및 파단 신장을 측정하여, 모듈러스를 구했다. 또한, 기계적 강도의 측정을 위해, 시트의 두께는 2mm로 하였다. 또한, 실시예 8에 대해서는 두께 6mm 시트의 듀로미터 A 경도를 측정하였다. 표 3 및 4에 실시예 4 및 8 각각의 결과를 나타낸다.
- [0232] 5. 다이싱성의 평가
- [0233] 표 1 또는 2에 나타내는 조성의 경화성 실리콘 조성물을 GDE-100 스핀코터(SHIMADZU CORPORATION제)로, 5000rpm에서 15분간에 걸쳐 기판 상에 약 10~20 μm 두께 혹은 약 50 μm 두께가 되도록 코트하였다. 그 후, 앞서 기술한 조건에서 하이드로실릴화 반응을 진행시켜 실리콘 엘라스토머 경화물 또는 실리콘 겔인 실리콘층을 제작하였다. DAD 322 다이서(DISCO CORPORATION제)를 이용하여, 회전수 20,000rpm, 속도 30mm/s의 조건에서 기판의 다이싱을 행했다. 그 후, 광학 현미경(KEYENCE CORPORATION제 VHX-6000)을 사용하여 기판 윗면을 관찰하여, 실리콘층의 기판으로부터의 벗겨짐을 평가하였다. 실리콘층의 기판의 벗겨짐이 인정되지 않거나 혹은 거의 인정되

지 않는 경우를 ○로 하고, 벗겨짐이 인정되어 기재가 노출되어 있는 것을 X로 하였다. 표 속에 ○×를 나타낸다. 또한, 실시예 4, 실시예 10, 비교예 1 및 비교예 2에 대하여 광학 현미경 사진을 도 1, 2, 3 및 4에 도면으로 나타내었다.

[0234] 6. 점착 시트와의 접착 시험

[0235] 알루미늄 기판 상에 프라이머 X 및 Y(모두 DOW CORNING TORAY CO., LTD.제)를 박막 도포하였다. 그 위에 실시예 4, 10-14에 기재된 경화 전 액상 실리콘 조성물을 약 230 μ m가 되도록 도포하고, 앞서 기술한 조건에서 하이드로실릴화 반응을 진행시켜 실리콘 엘라스토머 경화물을 얻었다. 추가로, 얻어진 엘라스토머 경화물 상에, 실리콘계 점착층을 가지는 점착 테이프(내열성 도금 마스크용 폴리에스테르 기재 실리콘 점착 테이프 No. 336, NITTO DENKO CORPORATION제)를 붙이고, 질소 분위기하 150 °C에서 1시간 걸쳐 가열함으로써 해당 점착층과의 라디칼 반응을 행했다. 30분 보존 후, RTC 1210(ORIENTEC CORPORATION제)을 이용하여, 23 °C, 상대습도 50%의 조건에서, 300mm/min의 속도로 180도 필 시험을 행했다. 표 3에 결과를 나타낸다.

[0236] 실시예 4 및 10-14에서는, 필 강도가 높아, 경화 반응성 엘라스토머와 점착 테이프 계면에서 강고한 결합(접합체)이 형성되어 있다고 생각된다.

표 1

실시예 No.	1	2	3	4	5	6	7
성분 (A1-1)							
성분 (A1-2)	62.98	56.73	52.19	50.53	46.11	41.49	40.89
성분 (A1-3)							9.80
성분 (A1-4)							
성분 (A1-5)							
성분 (B1)	5.94	5.45	5.09	6.75	6.27	6.24	5.71
성분 (B2)							
성분 (B3)							0.88
인히비터	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11
실리카	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.22	6.25
성분 (C1)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
성분 (C2)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.99	2.00
성분 (D1)	22.66	29.40	34.30	34.30	39.20	43.89	34.30
성분 (D2)							
성분 (D3)							
SiH/Vi 비	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.3	1.2
압축률/%	1.67	2.24	2.23	1.84	2.42	3.21	1.62
점착력/N	0.59	0.60	0.67	0.91	1.22	1.36	0.91
80 °C 경화 후 저장 탄성률 23 °C ($\times 10^4$ Pa)	9.6	6.8	5.8	7.2	6.7	5.2	7.2
80 °C 경화 후 손실 정접 23 °C	0.03	0.05	0.07	0.06	0.11	0.25	0.12
150 °C 경화 후 저장 탄성률 23 °C ($\times 10^4$ Pa)	11.2	9.7	7.8	9.1	8.6	8.0	9.2
150 °C 경화 후 손실 정접 23 °C	0.03	0.04	0.07	0.06	0.12	0.29	0.11
다이싱 후의 박리	○	○	○	○	○	○	○
실시예 No.	8	9	10	11	12	13	14
성분 (A1-1)			28.90	26.05	22.72	19.38	12.72
성분 (A1-2)	32.20	28.06					
성분 (A1-3)	18.62						
성분 (A1-4)		17.78	17.70	21.64	26.25	30.87	40.12
성분 (A1-5)		7.18					
성분 (B1)	4.78	3.75					
성분 (B2)							
성분 (B3)	1.68	0.51					
인히비터	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
실리카	6.25	6.25	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12

성분 (C1)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
성분 (C2)	2.00	2.00	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04
성분 (D1)	34.30	34.30	34.28	30.00	25.00	20.00	10.00
성분 (D2)			11.99	14.67	17.79	20.93	27.19
성분 (D3)			2.79	3.31	3.90	4.47	5.62
SiH/Vi 비	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
압축률/%	1.39	2.36	1.10	1.16	1.15	1.11	0.76
점착력/N	0.95	1.01	1.77	1.39	0.93	0.74	0.31
80 °C 경화 후 저장 탄성률 23 °C ($\times 10^4$ Pa)	6.8	6.9	25	29	39	67	110
80 °C 경화 후손실 정접 23 °C	0.13	0.10	0.27	0.26	0.25	0.25	0.21
150 °C 경화 후 저장 탄성률 23 °C ($\times 10^4$ Pa)	8.9	8.2	112	159	197	260	209
150 °C 경화 후 손실 정접 23 °C	0.11	0.09	0.30	0.25	0.19	0.16	0.11
다이싱 후의 박리	○	○	○	○	○	○	○

표 2

[0238]

비교예 No.	1	2
성분 (A1-1)	1.967	
성분 (A1-2)	79.19	83.16
성분 (A1-3)		
성분 (A1-4)		
성분 (A1-5)		
성분 (B1)		10.29
성분 (B2)	9.091	
성분 (B3)		
인히비터	0.105	0.107
실리카	6.246	6.374
성분 (C1)	0.068	0.069
성분 (C2)	2.002	
성분 (D1)		
성분 (D2)	1.333	
성분 (D3)		
SiH/Vi 비	0.56	1.2
압축률/%	3.27	1.32
점착력/N	0.20	0.29
저장 탄성률 ($\times 10^4$ Pa, 23 °C)	2.8	12.8
손실 정접 (23 °C)	0.08	0.02
다이싱 후의 박리	×	×

표 3

[0239]

물성	경화 조건	
	80 °C	80 °C+150 °C
인장 강도(MPa)	0.6	0.5
파단 신장(%)	302	208
인열 강도(N/mm)	1.3	1.4
50% 모듈러스(MPa)	0.09	0.11

표 4

[0240]

물성	경화 조건	
	80 ° C	80 ° C+150 ° C
인장 강도(MPa)	3.3	3.3
과단 신장(%)	294	75
인열 강도(N/mm)	2.5	1.6
경도	21	50
50% 모듈러스(MPa)	0.21	1.26

표 5

[0241]

예	실시예 4	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13	실시예 14
필 강도 N/m	667	313	375	432	454	517

[0242]

실시예 1~14에 나타내는 바와 같이, 실리콘 엘라스토머 경화물은, 오르가노폴리실록산 레진에서 유래하는 점착성과 엘라스토머로서의 점탄성을 가지므로 기재에 대한 밀착성이 양호하여, 기재와 일체로 하여 절단한 경우에도, 다이싱 시의 박리를 일으키지 않아, 적층한 개소에 대하여 기재 전면을 보호할 수 있다. 추가로, 실시예 4 및 8-12에 대하여 확인된 바와 같이, 실리콘 엘라스토머 경화물은 점착층에 대한 라디칼 반응성을 가지고 있어, 150 ° C에서의 가열에 의해 라디칼 반응이 진행되어, 강고히 양자가 일체화한 접합체를 형성할 수 있어, 양자를 일체로 하여 기재 상으로부터 분리할 수 있다. 또한, (D)성분으로서 경화 반응성 관능기를 가지는 오르가노폴리실록산 레진을 병용한 실시예 10~14에 있어서는, 라디칼 반응 후의 저장 탄성률 G'가 크게 향상되므로, 보호재로서의 기능 및 접합체로서의 분리 가능성이 더욱더 개선되는 것을 기대할 수 있다.

[0243]

한편, 비교예 1의 실리콘 겔이나 오르가노폴리실록산 레진을 포함하지 않는 비교예 2의 실리콘 엘라스토머 경화물은, 기재에 대한 밀착성이 떨어져, 모두, 기재와 일체로 하여 절단한 경우, 그 단부가 기재로부터 박리되어버리기(도 3 및 도 4) 때문에, 박리 부분의 보호재로서 기능하지 않아, 특히 절단을 수반하는 용도로 이용하는 보호재로서 적합하지 않다.

[0244]

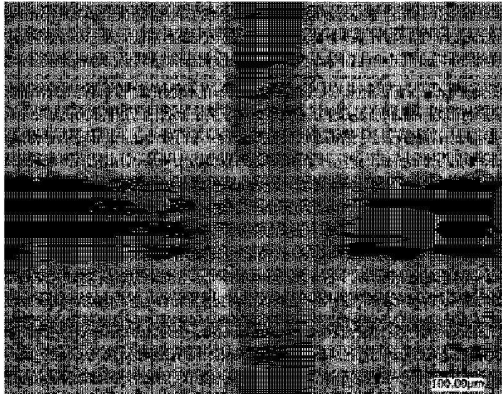
본원 발명에 관한 실리콘 경화물은 이하의 방법으로 평가할 수 있다. 이를테면, 솔더 레지스트를 도포하고, 등간격으로 뿔납을 배치한 기판 상에, 본 발명의 실리콘 경화물층을 형성한다. 상술한 방법으로 다이싱 후, 각 개편 기판 상에 실시예에서 사용한 점착층을 가지는 테이프를 붙이고, 가열함으로써 실리콘 경화물층과 테이프를 일체화한다. 테이프와 함께 실리콘 경화물층을 기판으로부터 분리함으로써, 뿔납면에 점착제 잔류가 없는 보호재로서 사용할 수 있는 것을 확인하였다.

[0245]

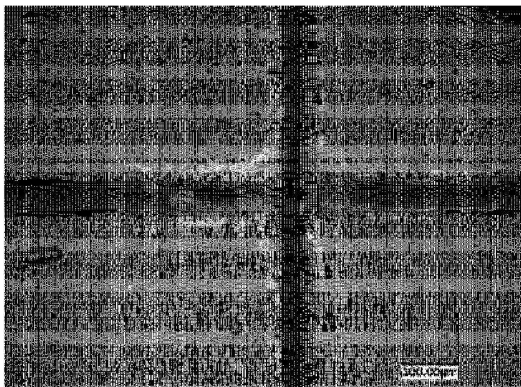
보호층으로서는 이하의 방법으로 평가할 수 있다. 이를테면, 상술한 방법으로 제작한 각 개편 기판에, EIKO ENGINEERING, LTD.제 이온코터(IB-3)를 이용하여 금속을 스퍼터한다. 가열 후, 테이프와 함께 실리콘 경화물층을 기판으로부터 분리하여, 실리콘 경화물층으로 덮여 있던 기판면에 금속이 부착되지 않은 것을 확인하였다.

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

