



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135882
(43) 공개일자 2017년12월08일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C08L 83/08</i> (2006.01) <i>C08G 77/24</i> (2006.01)
 <i>C08J 5/18</i> (2006.01) <i>G02F 1/1333</i> (2006.01)
 <i>G06F 3/041</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C08L 83/08</i> (2013.01)
 <i>C08G 77/08</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7031138</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년03월09일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년10월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/001299</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/163069
 국제공개일자 2016년10월13일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2015-080785 2015년04월10일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 다우 코닝 도레이 캄파니 리미티드
 일본국 도쿄도 100-0004 치요다쿠 오테마치 1-5-1</p> <p>(72) 발명자
 후쿠이, 히로시
 일본 2990108 치바 이찌하라시 치구사까이간 2-2
 도레이 다우 코닝 가부시끼가이샤 내
 마사토미, 토루
 일본 2990108 치바 이찌하라시 치구사까이간 2-2
 도레이 다우 코닝 가부시끼가이샤 내
 오가와, 타쿠야
 일본 2990108 치바 이찌하라시 치구사까이간 2-2
 도레이 다우 코닝 가부시끼가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
 장훈</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물, 그의 경화물 및 당해 경화물을 구비한 전자 부품 또는 표시 장치**

(57) 요약

유전율이 높고, 투명성도 양호한 경화성 조성물, 그 경화물인 표시 디바이스용 유전층 및 표시 디바이스를 제공한다. (A) 분자 중에 적어도 2개의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 특정한 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 150 미만인, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산, (B) 분자 중에 적어도 2개의 규소 결합 수소 원자를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산 (A)성분의 알케닐기 합계량 1몰에 대하여, 본 성분 중의 규소 원자 결합 수소 원자가 0.1~1.0몰이 되는 양, (C) 유효량의 하이드로실릴화 반응용 촉매 및 임의의 (D) 용매를 함유하는, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물, 그로 이루어지는 경화물 및 그 용도.

(52) CPC특허분류

C08G 77/12 (2013.01)

C08G 77/24 (2013.01)

C08J 5/18 (2013.01)

G02F 1/13338 (2013.01)

G06F 3/041 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

(A) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 150 미만인, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 100질량부,

(B) 분자 중에 적어도 2개의 규소 결합 수소 원자를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산 (A)성분의 알케닐기 합계량 1몰에 대하여, 본 성분 중의 규소 원자 결합 수소 원자가 0.1~1.0몰이 되는 양,

(C) 유효량의 하이드로실릴화 반응용 촉매 및

(D) 용매 (A) ~ (C)성분의 합 100에 대하여 0 ~ 2000중량부

를 함유하는, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 2

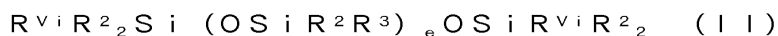
제1항에 있어서, 상기 (A)가 하기 평균 단위식(I)로 표시되는 오가노폴리실록산인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.



{식 중, R^1 은 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기 또는 탄소수 2~12의 알케닐기이며, R^2 는 동일 또는 독립으로 탄소수 1~12의 알킬기, 탄소수 6~20의 아릴기, 탄소수 7~20의 아탈킬기, 수산기 또는 탄소수 1~6의 알콕시기이며, 또한 모든 R^1 중 적어도 2개는 탄소수 2~12의 알케닐기이며, 모든 R^1 및 R^2 중 10몰% 이상은 상기의 플루오로알킬기이며, e_1 및 e_2 는 0 또는 양의 수이며, $5 < e_1 + e_2 < 148$ 을 만족하는 수이다.}

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 (A)가 하기 평균 단위식(II)로 표시되는 오가노폴리실록산인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.



{식 중, $R^v i$ 는 탄소수 2~12의 알케닐기이고, R^2 는 상기와 같은 기이며, R^3 은 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 또한 e_1 는 $5 < e_1 < 148$ 을 만족하는 수이다.}

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (A)성분 중의, $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기가 트리플루오로프로필기인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (B)성분이 불소 함유 기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 6

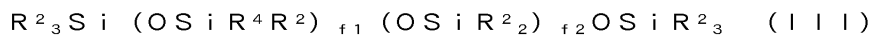
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (B)성분이 분자 중에 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (B)성분이 분자 중에 트리플루오로프로필기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (B)성분이 하기 평균 단위식(III) 또는 (IV)로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.



{식 중, R^4 는 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기 또는 규소 원자 결합 수소 원자이며, R^2 는 상기와 같은 기이며, 또한 모든 R^4 중 적어도 2개는 규소 원자 결합 수소 원자이며, f1 및 f2는 0 또는 양의 수이며, $5 < f1 + f2 < 150$ 을 충족하는 수이다.}



{식 중, R^5 는 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, R^2 는 상기와 같은 기이며, 또한 f3 및 f4는 양의 수이며, 또한 f3+f4는 식(IV)로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산의 중량 평균 분자량이 400~10000이 되는 범위의 수이다.}

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (A)성분이 하기 (A1)성분 또는 (A2)성분인, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물:

(A1) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이고, 평균 중합도가 150 미만이며, 중합도 250 이상의 오가노폴리실록산의 체적 함유율이 10% 미만인, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

(A2) 하기 분자량 분포의 상이한 (a1)성분 및 (a2)성분으로 이루어지고, 혼합물 전체의 평균 중합도가 150 미만인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산:

(a1) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 200 이상인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

(a2) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 50 이하인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이

루어지고, 필름상 또는 시트상인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

청구항 12

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 겔 또는 엘라스토머인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

청구항 13

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 실질적으로 투명한 유전층인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

청구항 14

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 실질적으로 투명한 필름상 또는 시트상의 겔상 유전층인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

청구항 15

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 기재한 전자 재료 또는 표시 장치용 부재를 가지는, 전자 부품 또는 표시 장치.

청구항 16

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 기재한 전자 재료 또는 표시 장치용 부재를 가지는, 표시 패널 또는 디스플레이.

청구항 17

한 면에 도전층이 형성되어 있는 기재, 및 상기 기재의 도전층 또는 그 반대 측의 면에 부착되어 있는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 필름상 또는 시트상 경화층을 포함하는 터치 패널.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 도전층이 형성되어 있는 기재는, 한 면에 ITO 층이 형성되어 있는 수지 필름 또는 유리 판인 터치 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유전율이 높고, 투명성도 양호한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물, 그의 경화물이며, 아주 알맞게는 필름상 또는 시트상 유전층을 포함하는 전자 재료 또는 표시 장치용 부재, 및 이들 부재를 가지는 표시 디바이스, 아주 알맞게는 터치 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리실록산계 겔상 재료는 그의 우수한 전기 절연성, 내열성, 내한성 및 응력 완화 특성을 살리고, 냉열 사이클에 의해 발생하는 응력 및 열·습기 등의 외적 장애로부터 반도체를 보호하는 반도체 봉지 재료로서 많이 쓰이고 있다. 그의 양호한 응력 완화 특성은 폴리실록산 겔의 낮은 탄성률 및 높은 압축률에 기인한다. 한편, 겔상 재료의 표면 특성에 유래하여, 각종 기재에 대하여 높은 점착성도 가지고 있다.

[0003] 폴리실록산계 겔 재료의 상기 특성 및 높은 투명성을 살리고, 최근 스마트 디바이스 등의 첨단 일렉트로닉스 표시 소자 분야에의 응용이 검토되고 있다. 이러한 디바이스는 전극층, 유전층, 표시층 등을 포함하는 복수 층으로 이루어지는 필름을 투명 기판 사이에 끼운 구조를 취하고 있으며, 전극층, 표시층의 보호, 층 사이의 점착·점착성 개량 및 유전층 형성을 목적으로 내열·내한성, 투명성이 높은 폴리실록산계 겔상 재료가 유효하게 작용하는 것이 기대된다.

[0004] 이들 스마트 기기 중에서, 압력 센서 등 센서 용도에 요구되는 유전층 재료의 재료 특성으로서, 뛰어난 투명성

이외에 고유전 특성, 고압축률 및 저압축 영구 변형을 들 수 있다. 센서 감도를 높이기 위해서는, 일정 압력하에서의 높은 정전 용량을 얻을 필요가 있고, 그것을 위해서는, 사용하는 재료에 높은 비유전율(比誘電率)이 강하게 요구된다. 또한, 저압력하에서도 높은 감도를 얻기 위해서, 압축률이 높은 재료가 바람직하다. 게다가, 내구성, 신뢰성의 관점에서 낮은 압축 영구 변형, 즉 높은 복원력을 나타내는 것이 필요하다.

[0005] 폴리실록산계 재료의 비유전율을 높이기 위해서는, 규소 원자 상에 불소 원자를 복수 가지는 플루오로알킬기를 도입하는 것이 유효한 것은 이미 알려져 있고, 본 발명자들도 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 경화물이 높은 비유전율을 가지고, 트랜스듀서(transducer) 재료로서 유용한 것을 개시했다(특허문헌 1). 그렇지만, 당해 오가노폴리실록산 경화물은 실질적으로 엘라스토머상이기 때문에 압축률이 충분히 높다고는 말할 수 없고, 높은 센서 감도를 달성하는 것은 곤란했다. 또한, 특정한 열가소성 수지에 선택적으로 접착하는, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 조성물도 개시되어 있다(특허문헌 2). 여기에서 얻어지는 폴리실록산 고무 경화물은 기관에 대한 높은 접착성 때문에, 유리, 플라스틱 등의 기관 위로부터 압력을 인가하는 경우, 기관-폴리실록산 경화물 사이의 고접착성이 장애가 되어, 압축률을 저하시킨다고 하는 문제가 있었다.

[0006] 한편, 경화물이 겔상인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산으로서는, 내용제성 실리콘 겔용 조성물이 개시되어 있다(특허문헌 3). 이 재료는 분기상 오가노폴리실록산을 주성분으로 하고 있으며, 저온하에서도 유연성이 높다고 하는 특징을 가진다. 한편, 중합도가 상이한 2종의 폴리머를 병용하는 기술에 대해서는 조금도 개시되어 있지 않다. 게다가, 경화물의 유전 특성, 압축 및 회복 특성, 유전층 재료나 표시 장치에의 응용, 및 필름 형성 기술에 대해서는 기재도 시사도 행해지지 않고 있다. 따라서, 투명성이 뛰어나고, 비유전율이 높으며, 압축·회복 특성이 뛰어난 부가 경화형 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산, 그것을 포함하는 유전층 필름, 및 유전층 필름으로 구성되는 표시 디바이스에 대해서는 현재까지 보고되지 않고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 국제 공개특허공보 제2014-105959호
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 제2013-194113호
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허공보 제3178968호

발명의 내용

해결하려는 과제

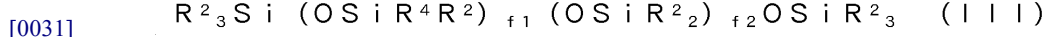
[0008] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 터치 패널 등에 이용하는 유전층으로서의 기능을 가지고, 투명성 및 압축·회복 특성이 뛰어나며, 필름 등의 성형품을 제조하기 위한 양호한 가공성을 가지고, 또한 비유전율이 높은 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다. 게다가, 본 발명은 추가로 성형 가공 시의 수축이 거의 없고, 경화 속도가 크고, 소망의 경화 조건을 설정하기 쉬운, 부가 경화형 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 마찬가지로, 본 발명은 당해 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 조성물의 전자 재료, 표시 장치용 부재, 특히 센서 등의 트랜스듀서 재료로서의 용도를 제공하는 것을 목적으로 한다.

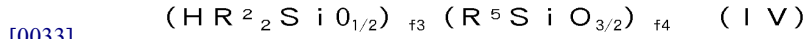
과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해 예의 검토한 결과, 본 발명자들은 평균 중합도를 규정한 플루오로알킬기를 함유하고, 아주 알맞게는 직쇄상 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산을 주성분으로 하여, 특정량의 오가노하이드로젠폴리실록산을 이용한 부가 반응에 의해 경화 가능한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물에 의해 상기 과제를 해결할 수 있음을 찾아내어 본 발명에 도달했다. 당해 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화물은, 투명성이 뛰어나고 비유전율이 높은 새로운 유전층 재료로서 이용 가능하다. 또한, 본 발명자들은 상기 플루오로알킬기가 트리플루오로프로필기일 때에 상기 과제를 보다 아주 알맞게 해결할 수 있음과, 상기의 오가노하이드로젠폴리실록산이 분자 중에 트리플루오로프로필기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인 경우에, 상기 과제를 더욱더 아주 알맞게 해결할 수 있음을 찾아내어 본 발명에 도달했다.

- [0011] 즉, 본 발명의 제1의 목적은
- [0012] [1] (A) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 150 미만인, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 100질량부,
- [0013] (B) 분자 중에 적어도 2개의 규소 결합 수소 원자를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산 (A)성분의 알케닐기 합계량 1몰에 대하여 본 성분 중의 규소 원자 결합 수소 원자가 0.1~1.0몰이 되는 양,
- [0014] (C) 유효량의 하이드로실릴화 반응용 촉매 및
- [0015] (D) 용매 (A)~(C)성분의 합 100질량부에 대하여 0~2000질량부
- [0016] 를 함유하는, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물
- [0017] 에 의해 해결된다.
- [0018] 아주 알맞게는, 본 발명의 제1의 목적은 하기의 조성물에 의해 해결된다.
- [0019] [2] 상기 (A)가 하기 평균 단위식(I)로 표시되는 오가노폴리실록산인, [1]에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.
- [0020]
$$R^1 R^2_2 Si (OSiR^1 R^2)_{e_1} (OSiR^2_2)_{e_2} OSiR^1 R^2_2 \quad (I)$$
- [0021] {식 중, R^1 은 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기 또는 탄소수 2~12의 알케닐기이며, R^2 는 동일 또는 독립으로 탄소수 1~12의 알킬기, 탄소수 6~20의 아릴기, 탄소수 7~20의 아랄킬기, 수산기 또는 탄소수 1~6의 알콕시기이며, 또한 모든 R^1 중 적어도 2개는 탄소수 2~12의 알케닐기이며, e_1 및 e_2 는 0 또는 양의 수이며, $5 < e_1 + e_2 < 148$ 을 만족하는 수이다.}
- [0022] [3] 상기 (A)가 하기 평균 단위식(II)로 표시되는 오가노폴리실록산인, [1] 또는 [2]에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.
- [0023]
$$R^v i R^2_2 Si (OSiR^2 R^3)_e OSiR^v i R^2_2 \quad (II)$$
- [0024] {식 중, $R^v i$ 는 탄소수 2~12의 알케닐기이고, R^2 는 상기와 같은 기이며, R^3 은 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 또한 e는 $5 < e < 148$ 을 만족하는 수이다.}
- [0025] [4] 상기 (A)성분 중의, $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기가 트리플루오로프로필기인, [1]~[3] 중 어느 한 항 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.
- [0026] 특히, 아주 알맞게는, 본 발명의 제1의 목적은 (B)성분에 대하여 하기의 조성물에 의해 해결된다.
- [0027] [5] 상기 (B)성분이 불소 함유 기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인, [1]~[4] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.
- [0028] [6] 상기 (B)성분이 분자 중에 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 상기와 같은 기이며, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인, [1]~[5] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.
- [0029] [7] 상기 (B)성분이 분자 중에 트리플루오로프로필기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인, [1]~[6] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.
- [0030] [8] 상기 (B)성분이 하기 평균 단위식(III) 또는 (IV)로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산인, [1]~[7] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물.



[0032] {식 중, R^4 는 $(C_pF_{2p+1})-R-$ (R 은 상기와 같은 기이며, p 는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기 또는 규소 원자 결합 수소 원자이며, R^2 는 상기와 같은 기이며, 또한 모든 R^4 중 적어도 2개는 규소 원자 결합 수소 원자이며, $f1$ 및 $f2$ 는 0 또는 양의 수이며, $5 < f1 + f2 < 150$ 을 충족하는 수이다.}



[0034] {식 중, R^5 는 $(C_pF_{2p+1})-R-$ (R 은 상기와 같은 기이며, p 는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, R^2 는 상기와 같은 기이며, 또한 $f3$ 및 $f4$ 는 양의 수이며, 또한 $f3+f4$ 는 식(IV)로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산의 중량 평균 분자량이 400~10000이 되는 범위의 수이다.}

[0035] 특히, 아주 알맞게는, 본 발명의 제1의 목적은 (A)성분에 대하여 하기의 조성물에 의해 해결된다.

[0036] [9] 상기 (A)성분이 하기 (A1)성분 또는 (A2)성분인, [1]~ [8] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물:

[0037] (A1) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_pF_{2p+1})-R-$ (R 은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p 는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이고, 평균 중합도가 150 미만이며, 중합도 250 이상의 오가노폴리실록산의 체적 함유율이 10% 미만인, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

[0038] (A2) 하기 분자량 분포의 상이한 (a1)성분 및 (a2)성분으로 이루어지고, 혼합물 전체의 평균 중합도가 150 미만인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산:

[0039] (a1) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_pF_{2p+1})-R-$ (R 은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p 는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 200 이상인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

[0040] (a2) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_pF_{2p+1})-R-$ (R 은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p 는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 50 이하인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

[0041] 본 발명의 제2의 목적은 상기의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물, 그의 전자 재료 또는 표시 장치용 부재로서의 사용, 및 그것을 포함하는 전자 부품/표시 장치이며, 이하의 발명에 의해 달성된다.

[0042] [10] [1]~ [9] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물.

[0043] [11] [1]~ [9] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 필름상 또는 시트상인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

[0044] [12] [1]~ [9] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 겔 또는 엘라스토머인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

[0045] [13] [1]~ [9] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 실질적으로 투명한 유전층인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

[0046] [14] [1]~ [9] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지고, 실질적으로 투명한 필름상 또는 시트상의 겔상 유전층인, 전자 재료 또는 표시 장치용 부재.

[0047] [15] [11]~ [14] 중 어느 한 항에 기재한 전자 재료 또는 표시 장치용 부재를 가지는, 전자 부품 또는 표시 장치.

[0048] [16] [11]~ [14] 중 어느 한 항에 기재한 전자 재료 또는 표시 장치용 부재를 가지는, 표시 패널 또는 디스플레이

레이.

- [0049] 본 발명의 제3의 목적은 본 발명의 경화성 조성물로 이루어지는 경화물을 이용한 터치 패널이며, 이하의 발명에 의해 달성된다.
- [0050] [17] 한 면에 도전층이 형성되어 있는 기재, 및 상기 기재의 도전층 또는 그 반대 측의 면에 부착되어 있는 [1] ~ [9] 중 어느 한 항에 기재한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 필름상 또는 시트상 경화층을 포함하는 터치 패널.
- [0051] [18] 상기 도전층이 형성되어 있는 기재는 한 면에 ITO 층이 형성되어 있는 수지 필름 또는 유리인 [17]에 기재한 터치 패널.

발명의 효과

- [0052] 본 발명에 의하면, 경화물의 투명성이 뛰어나고, 용이하게 필름상으로 가공 가능하며, 또한 비유전율이 높은 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 조성물을 제공할 수 있다. 당해 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 조성물은 부가 경화형이며, 성형 가공 시의 수축이 거의 없고, 경화 속도가 크고, 소망의 경화 조건을 설정하기 쉽다고 하는 이점이 있다. 또한, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산 경화물은 그의 높은 비유전율, 게다가 높은 압축률 및 양호한 회복 특성 때문에, 유전층으로서 응용했을 경우, 저압력하에서도 압력 응답성이 뛰어나, 높은 센서 감도를 얻을 수 있다. 이 때문에, 필름상으로 가공한 유전층 필름은 전자 재료, 표시장치용 전자 부재, 특히 센서 등의 트랜스듀서 재료로서의 용도에 아주 알맞게 이용할 수 있고, 특히 터치 패널 등의 표시 디바이스를 제공할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0053] 도 1은 실시예 7에 관한 필름에 대하여 텍스처 아날라이저(texture analyzer)를 이용하여 8회 측정을 행했을 때의 변형(compression/%) - 압축력(Force/N)의 기록 곡선이다.
 도 2는 비교예 1에 관한 필름에 대하여 텍스처 아날라이저를 이용하여 8회 측정을 행했을 때의 변형(compression/%) - 압축력(Force/N)의 기록 곡선이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] 이하, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물에 대하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 이하의 (A) ~ (C) 성분 및 임의의 (D) 용매를 함유하여 이루어지는 것이며, 먼저 각 성분에 대하여 설명한다.
- [0055] [(A) 성분]
- [0056] (A) 성분은 경화성 조성물의 주제(主劑)이며, 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1}) - R -$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 150 미만인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산이다.
- [0057] (A) 성분은 플루오로알킬기를 일정량 이상 가지고, 또한 분자 중에 적어도 2개의 알케닐기를 가지므로, (B) 성분과의 부가 반응(하이드로실릴화 반응)에 의해 가교하여 성형성, 반응 제어성 및 투명성이 뛰어나고, 또한 비교적 높은 비유전율을 가지는 경화물을 준다. 그 구조는 특별히 제한되는 것은 아니고, 직쇄상, 분기쇄상, 환상 또는 $R^3 Si O_{3/2}$ 단위(3관능성 실록시 단위) 또는 $Si O_2$ 단위(4관능성 실록시 단위)를 필수로 하는 수지상 오가노폴리실록산이어도 좋다. 게다가, 1종류 또는 2종류 이상의, 분자 구조 또는 평균 중합도가 상이한 오가노폴리실록산의 혼합물이어도 좋다. 그렇지만, 유전층으로서 응용하는 경우에, 높은 압축률 및 양호한 회복 특성을 실현하고, 또한 낮은 점착력이 요구되는 경우에는, 상기의 3관능성 실록시 단위 또는 4관능성 실록시 단위를 갖지 않는 것이 바람직하다. 특히 아주 알맞게는, (A) 성분은 직쇄상 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산이다.
- [0058] (A) 성분은, 그의 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상, 아주 알맞게는 20몰% 이상, 보다 아주 알맞게는 40몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1}) - R -$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이다. 플루오로알킬기의 함유량이 상기 하한 미만이면, 경화성 오가노폴리실록산 조성

물을 경화하여 얻어지는 경화물의 비유전율이 저하되기 때문에 부적당하다. 또한, $(C_p F_{2p+1})-R$ -로 표시되는 플루오로알킬기에 있어서의 불소 원자의 함유량이 높은, 즉 p 값이 큰, 예를 들면 $p \geq 4$ 이며, 또한 R인 알킬렌기의 탄소 원자 수가 적은 경우에는, 상기의 플루오로알킬기의 함유량이 상기 범위의 하한에 가까운 값이어도 본 발명의 기술적 효과를 나타낼 수 있다. 특히, (A)성분 중의 불소 원자의 함유율은 10질량% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 플루오로알킬기로서 트리플루오로프로필기를 선택하는 경우, (A)성분 중의 규소 원자 상의 모든 치환기의 40몰% 이상, 특히 50몰% 이상으로 하는 것이 본 발명의 가장 호적한 형태의 하나이다.

[0059] $(C_p F_{2p+1})-R$ -로 표시되는 플루오로알킬기는 본 발명의 (A)성분에 있어서 필수 관능기이며, (B)성분에 있어서도 아주 알맞은 관능기이다. 이러한 플루오로알킬기는 비유전율이 뛰어난 경화물을 주고, 또한 각 성분이 불소 원자를 가지는 것으로 각 성분의 상용성을 개선하고, 투명성이 뛰어난 경화물을 준다. 이러한 플루오로알킬기의 구체예로서는, 트리플루오로프로필기, 펜타플루오로부틸기, 헵타플루오로헥틸기, 노나플루오로옥틸기, 운데카플루오로헵틸기, 트리데카플루오로옥틸기, 펜타데카플루오로노닐기, 헵타데카플루오로데실기이다. 이 중에서는, 유전 특성, 경제성, 제조 용이성, 얻어지는 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 성형 가공성의 관점에서 $p=1$ 의 기, 즉 트리플루오로프로필기가 바람직한 기이다.

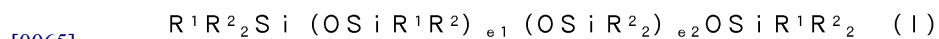
[0060] (A)성분은 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가진다. 탄소수 2~12의 알케닐기로서는, 경제성, 반응성의 관점에서 비닐기, 알릴기, 헥세닐기, 옥테닐기가 바람직하고, 비닐기 및 헥세닐기가 보다 바람직하게 사용된다. (A)성분 중의 기타의 규소 원자 결합 관능기는, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 탄소수 1~12의 알킬기, 탄소수 6~20의 아릴기, 탄소수 7~20의 아랄킬기, 수산기 또는 탄소수 1~6의 알콕시기를 들 수 있다. 탄소수 1~12의 알킬기로서는, 경제성, 내열성을 고려하면 메틸기가 바람직하다. 탄소수 6~20의 아릴기로서는, 경제성의 관점에서 페닐기, 메틸페닐(톨릴)기, 나프틸기가 바람직하다. 탄소수 7~20의 아랄킬기로서는, 벤질기, 페네틸기가 바람직하게 사용된다. 게다가, 탄소수 1~6의 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기가 바람직하다. 또한, (A)성분 중의 규소 원자 상의 모든 치환기의 일정량 이상은 상기의 플루오로알킬기이며, 분자 중에 탄소수 2~12의 알케닐기를 2 이상이 가지는 것이지만, 기타의 규소 원자 결합 관능기는 메틸기, 페닐기 또는 수산기인 것이 바람직하고, 메틸기 및 페닐기로부터 선택되는 것이 특히 바람직하다.

[0061] 본 발명의 (A)성분은, 그 평균 중합도가 150 미만인 것을 특징으로 한다. 본 발명의 조성물로 이루어지는 경화층이 유전층, 특히 투명한 겔상 유전층인 경우에는, 압축률 및 양호한 회복 특성, 또한 낮은 점착력을 아주 알맞게 실현하는 견지에서 평균 중합도가 145 미만, 120 미만, 110 미만, 105 미만, 100 미만, 95 미만, 90 미만 또는 85 미만이어도 좋다. 또한, 평균 중합도의 하한은 제한되는 것은 아니지만, 7 이상, 10 이상, 15 이상 또는 20 이상이어도 좋다. 특히 아주 알맞게는, (A)성분의 평균 중합도는 10~90, 20~80의 범위이며, 필름/시트 상으로 성형한 겔상 경화물을 얻는 것이 용이하고, 당해 경화물은 점착력이 낮으며, 높은 압축률 및 양호한 회복 특성을 나타낸다. 게다가, 예를 들면 0°C 이하의 저온하에서도 상기 물성의 변화가 적기 때문에, 터치 패널 등의 표시 디바이스의 유전층으로서 응용했을 경우, 저압력하에서도 압력 응답성이 뛰어나, 폭넓은 온도 영역에서 안정된 높은 센서 감도를 실현할 수 있다.

[0062] 여기에서, (A)성분인 오가노폴리실록산의 중합도는 ^{29}Si NMR을 이용한 피크 강도의 적분비에 의해 결정 가능하며, 본 발명에 있어서의 「평균 중합도」란, (A)성분 중에 1 이상의 분자량 분포가 존재하는 경우에, 전체의 평균 중합도를 가리키는 것이다. (A)성분은 1의 분자량 분포를 가지는 오가노폴리실록산이어도 좋고, 분자량 분포가 상이한 2종 이상의 오가노폴리실록산으로 이루어지는 혼합물이어도 좋으며, 분자량 분포의 피크 형상이 단봉성(單峰性)이어도 다봉성(多峰性)이어도 좋다. 또한, 평균 중합도가 상기 범위가 되는 양적 범위에 있어서, 2종 이상의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산을 병용함으로써 조성 설계 시의 원료의 선택 가능성이 넓어지고, 본 발명의 조성물로 이루어지는 경화물의 물리 특성이 더욱더 개선되는 경우가 있다.

[0063] 특히 아주 알맞게는, (A)성분은 평균 단위식(I)로 표시되는, 일정량 이상의 플루오로알킬기를 가지고, 적어도 2개의 알케닐기를 가지며, 또한 150 미만의 평균 중합도를 가지는 1종류 이상의 직쇄상 오가노폴리실록산이다.

[0064] 평균 단위식:



[0066] 식 중, R^1 로 표시되는 치환기는 동일 또는 독립으로 상기의 플루오로알킬기 또는 탄소수 2~12의 알케닐기이며, 그들의 구체예는 상기와 같다. 또한, R^2 로 표시되는 치환기는 동일 또는 독립으로 탄소수 1~

12의 알킬기, 탄소수 6~20의 아릴기, 탄소수 7~20의 아랄킬기, 수산기 또는 탄소수 1~6의 알콕시기이며, 또한 모든 R¹ 중 적어도 2개는 탄소수 2~12의 알케닐기이다. 아주 알맞게는, (A)성분 중의 탄소수 2~12의 알케닐기의 함유량은 0.01~1.00질량%, 0.02~0.25질량%이어도 좋고, 상기의 플루오로알킬기 및 탄소수 2~12의 알케닐기 이외의 기는 메틸기, 페닐기 또는 수산기인 것이 바람직하며, 메틸기 또는 페닐기가 특히 바람직하다.

[0067] 게다가, 모든 규소 원자 상의 모든 치환기(R¹ 및 R²)의 10몰% 이상, 아주 알맞게는 20몰% 이상, 보다 아주 알맞게는 40몰% 이상이 상기의 플루오로알킬기, 아주 알맞게는 트리플루오로프로필기이다. 플루오로알킬기의 함유량이 상기 하한 미만이면, 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 얻어지는 경화물의 비유전율이 저하되기 때문에 부적당하다.

[0068] 식 중, e1 및 e2의 값은 (A)성분 중의 각 실록산 단위의 평균 중합도이며, 0 또는 양의 수이며, 또한 5 < e1 + e2 < 148을 만족한다. 또한, 이들 값은 평균 중합도이며, (A)성분이 2 이상의 성분으로 이루어지는 혼합물인 경우에는, 혼합물 전체로서 (A)성분의 평균 중합도 e1+e2가 150 미만인 된다. (A)성분인 오가노폴리실록산의 중합도는 ²⁹Si NMR을 이용한 피크 강도의 적분비에 의해 결정 가능하며, 평균 중합도의 아주 알맞은 범위에 대해서는 상기와 같다.

[0069] 본 발명의 (A)성분은 상기의 요건을 충족시키는 1종의 오가노폴리실록산이어도 좋고, 또한 적어도 2종의 오가노폴리실록산의 혼합물이어도 좋다. 적어도 2종의 오가노폴리실록산인 경우, 그 혼합물의 평균 중합도가 상기의 범위이면 좋고, 각각의 오가노폴리실록산이 분자 중에 2 이상의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 또한 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 상기의 플루오로알킬기인 오가노폴리실록산인 것이 보다 바람직하다.

[0070] 본 발명의 (A)성분에 있어서, 상기의 플루오로알킬기는 측쇄에 있어도 분자쇄 말단에 있어도 좋지만, 특히 아주 알맞게는, 하기 평균 단위식(II)로 표시되는, 측쇄에 상기의 플루오로알킬기를 가지고, 분자쇄 양 말단에 탄소수 2~12의 알케닐기 오가노폴리실록산이다.

[0071] 평균 단위식:



[0073] 식 중, R^{Vi}는 탄소수 2~12의 알케닐기이며, 상기와 같은 기가 예시된다.

[0074] R²는 상기와 같은 기이며, R³은 (C_pF_{2p+1})-R- (R은 상기와 같은 기이고, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 상기와 같은 기가 예시된다. 또한, 상기 구조에 있어서, 5 < e < 148의 범위에 있어서, 모든 R^{Vi}, R² 및 R³ 중 10몰% 이상은 상기의 플루오로알킬기(R³)라는 조건은 자동적으로 충족된다. 즉, e > 5이므로, [R³]=e/(2e+6)×100몰%의 값은, 5/16×100=31.25몰%보다 크다.

[0075] 아주 알맞게는, R^{Vi}는 비닐기 또는 헥세닐기이며, R²는 메틸기, 페닐기 또는 수산기이며, 상기의 플루오로알킬기는 아주 알맞게는 트리플루오로프로필기이다.

[0076] 식 중, e 값은 (A)성분 중의 측쇄 실록산 단위의 평균 중합도이고, 0 또는 양의 수이며, 또한 5 < e < 148을 만족시킨다. 또한, 이들 값은 평균 중합도이며, (A)성분이 2 이상의 성분으로 이루어지는 혼합물인 경우에는, 혼합물 전체로서 (A)성분의 평균 중합도 e+2가 150 미만이 된다. (A)성분인 오가노폴리실록산의 중합도는 ²⁹Si NMR을 이용한 피크 강도의 적분비에 의해 결정 가능하며, 평균 중합도의 아주 알맞은 범위에 대해서는 상기와 같다.

[0077] 본 발명의 (A)성분의 구체예로서는, 양 말단 트리메틸실릴-폴리디메틸메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 트리메틸실릴-폴리메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸비닐실릴-폴리디메틸메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸비닐실릴-폴리디메틸메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리디메틸메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸페닐실릴-폴리메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸페닐실릴-폴리디메틸메틸비닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸비닐실릴-폴리메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸

비닐실릴-폴리디메틸메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리메틸비닐메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리디메틸메틸비닐메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸비닐실릴-폴리메틸트리플루오로프로필실록산 등을 들 수 있다.

[0078] 본 발명의 (A)성분의 분자량 분포에 대해서는 상기한 바와 같으며, 그 분자량 분포의 피크 형상이 실질적으로 단봉성이고 또한 그 평균 중합도가 150 미만인 오가노폴리실록산이어도 좋고, 그 분자량 분포의 피크 형상이 실질적으로 다봉성 (= 그 분자량 분포에 2 이상의 피크를 가진다)이며, 그 평균 중합도가 150 미만인 오가노폴리실록산이어도 좋다. 게다가, 상기의 다봉성 분자량 분포 피크를 가지는 오가노폴리실록산에 있어서는, 오가노폴리실록산의 혼합물 전체로서, 그 평균 중합도가 150 미만인 오가노폴리실록산이라면, 평균 중합도가 150 이상인 오가노폴리실록산을 포함해도 좋다. 구체적으로는, 평균 중합도가 높은 오가노폴리실록산과 평균 중합도가 낮은 오가노폴리실록산을 병용하여 얻었던 혼합물인 (A)성분 전체로서, 그 평균 중합도가 150 미만이면 좋다.

[0079] 보다 구체적으로는, 본 발명의 (A)성분은 하기 (A1)성분 또는 (A2)성분이어도 좋다.

[0080] [(A1)성분]

[0081] 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이고, 평균 중합도가 150 미만이며, 중합도 250 이상의 오가노폴리실록산의 체적 함유율이 10% 미만인, 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산. 알케닐기 등의 구체예는 상기와 같다. 여기에서, (A1)성분은, 실질적으로 평균 중합도가 150을 넘지 않는 1종류 이상의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산만으로 이루어지는 것이 바람직하고, 분자량 분포를 측정했을 경우, 평균 중합도 150 이하의 영역에 단일의 분자량 분포의 산(피크)을 가지는, 실질적으로 단봉성의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산인 것이 바람직하다. 게다가, 당해 분자량 분포의 산(피크)의 폭이 좁고, 중합도 250 이상의 오가노폴리실록산의 체적 함유율이 10% 미만, 5% 미만 또는 실질적으로 포함하지 않는(0%) 것이 바람직하다.

[0082] [(A2)성분]

[0083] 하기 분자량 분포 및 평균 중합도가 다른 (a1)성분 및 (a2)성분으로 이루어지고, 혼합물 전체의 평균 중합도가 150 미만인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산:

[0084] (a1) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 200 이상인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산

[0085] (a2) 분자 중에 적어도 2개의 탄소수 2~12의 알케닐기를 가지고, 규소 원자 상의 모든 치환기의 10몰% 이상이 $(C_p F_{2p+1})-R-$ (R은 탄소 원자 수 1~10의 알킬렌기이며, p는 1 이상 8 이하의 정수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, 평균 중합도가 50 이하인 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산.

[0086] 여기에서, (A2)성분은, (a1) 평균 중합도가 200 이상인 1종류 이상의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산과 (a2) 평균 중합도가 50 이하인 1종류 이상의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산이며, 전체로서 분자량 분포를 측정했을 경우, 평균 중합도 50 이하의 영역과 평균 중합도 200 이상의 영역의 각각에 분자량 분포의 산(피크)을 가지는 다봉성의 플루오로알킬기 함유 오가노폴리실록산의 혼합물이다. 또한, 혼합물 전체의 평균 중합도는 150 미만인 것이 필요하며, 전체로서의 평균 중합도가 아주 알맞은 범위에 대해서는 상기와 같다.

[0087] 본 발명의 (A)성분은, 그 사용량은 (A)~(C)성분의 합(전체를 100질량%로 한다)에 대하여 20~99질량%의 양이며, 아주 알맞게는 30~80질량%, 보다 아주 알맞게는 40~70질량%이다. 상기 범위의 상한 이하이면, 본 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물의 역학 강도가 충분히 높고, 한편 상기 범위의 하한 이상이면, 아주 알맞게 당해 경화물이 저점착성의 탄성 겔층으로서 기능하기 때문이다.

[0088] [(B)성분]

[0089] (B)성분은 본 발명 조성물의 가교제이며, 분자 중에 적어도 2개의 규소 결합 수소 원자를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산이다. 당해 오가노하이드로젠폴리실록산은 불소 원자를 가져도 갖지 않아도 좋지만, 불소 함유

기를 가지는 오가노하이드로젠폴리실록산인 것이 바람직하다.

[0090] (B)성분인 오가노하이드로젠폴리실록산의 분자 구조는 특별히 한정되지 않고, 직쇄상, 환상, 수지상 및 일부 분기를 가지는 직쇄상 중 어느 것이어도 좋고, T 단위(즉, $Y SiO_{3/2}$, Y는 규소 원자 결합 수소 원자, 1가 유기 기(불소 원자 함유 유기 기를 포함한다), 수산기 또는 알콕시기) 또는 Q 단위(즉, $SiO_{4/2}$)를 가지는 것이어도 좋다. 또한, 점도도 특별히 한정되지 않고, 취급의 용이함에서 25℃에서의 점도는 JIS K7117-1에 준거하여, B형 점도계를 이용하여 측정했을 경우에, 1~100,000 mPa·s의 범위인 것이 바람직하다. (A)성분과의 혼합 용이성의 관점에서 상온에서 액상인 것이 바람직하고, 규소 원자 수 2~300의 오가노하이드로젠폴리실록산이 특히 아주 알맞다.

[0091] 규소 결합 수소 원자를 가지는 실록산 단위에 대해서도 제한은 없고, ($R_2HSiO_{1/2}$) 단위, ($RHSiO_{2/2}$) 단위 및 ($HSiO_{3/2}$) 단위 중 어느 하나의 단위이여도 좋지만, 분자 중에 적어도 2개의 규소 결합 수소 원자를 가질 필요가 있다. 여기에서, R은 오가노폴리실록산(A)에 있어서 사용 가능한 동일 또는 상이한 탄소수 1~12의 알킬기, 탄소수 6~20의 아릴기, 탄소수 7~20의 아랄킬기, 수산기, 탄소수 1~6의 알콕시기 및 (C_pF_{2p+1})-R- (R은 상기와 같은 기이고, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이다.

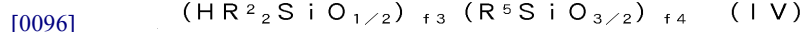
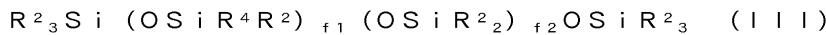
[0092] (A)성분과의 친화성 및 본 발명의 경화성 조성물을 경화하여 얻어지는 경화물의 비유전율의 향상의 관점에서 (B)성분인 오가노하이드로젠폴리실록산은 분자 중에 불소 함유 기, 아주 알맞게는 상기의 플루오로알킬기, 특히 트리플루오로프로필기를 가지는 것이 바람직하다. 플루오로알킬기의 함유량은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 1분자 중에 전체 유기 기 중 바람직하게는 5~75몰%, 보다 바람직하게는 5~70몰%, 더욱더 바람직하게는 10~60몰%의 불소 원자 함유 유기 기를 가져도 좋다.

[0093] 바람직한 (B)성분으로서, M 단위(즉, $R^6_3SiO_{1/2}$) 및 T 단위($R^6SiO_{3/2}$)로 이루어지는 레진상 오가노폴리실록산, M 단위 및 D 단위($R^6_2SiO_{2/2}$)로 이루어지는 선상 오가노폴리실록산, 및 M 단위, D 단위 및 T 단위 또는 Q 단위로 이루어지는 레진상 오가노폴리실록산을 들 수 있다. M 단위 및 T 단위로 이루어지는 오가노폴리실록산으로서, 예를 들면 M 단위의 R^6 의 일부 또는 전부가 수소 원자이며, T 단위의 R^6 의 일부 또는 전부가 불소 원자 함유 유기 기, 예를 들면 3, 3, 3-트리플루오로프로필기를 가지는 것을 들 수 있다. M 단위 및 D 단위로 이루어지는 오가노폴리실록산으로서, 예를 들면, M 단위의 R^6 의 적어도 일부가 수소 원자이며, D 단위의 R^6 의 일부 또는 전부가 상기의 플루오로알킬기, 특히 3, 3, 3-트리플루오로프로필기를 가지는 것을 들 수 있다. M 단위, D 단위 및 T 단위로 이루어지는 오가노폴리실록산으로서, M 단위의 R^6 의 일부 또는 전부가 수소 원자이며, D 단위 및 T 단위의 R^1 의 일부 또는 전부가 상기의 플루오로알킬기, 예를 들면 3, 3, 3-트리플루오로프로필기인 것을 들 수 있다.

[0094] 구체예로서는, 양 말단 트리메틸실릴-폴리디메틸메틸하이드로젠실록산 공중합체, 양 말단 트리메틸실릴-폴리메틸하이드로젠실록산, 양 말단 트리메틸실릴-폴리디메틸메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 트리메틸실릴-폴리메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리디메틸메틸하이드로젠실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리디메틸실록산, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리디메틸메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리메틸트리플루오로프로필실록산, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리메틸하이드로젠실록산, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리디메틸메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸페닐실릴-폴리메틸하이드로젠실록산, 양 말단 디메틸페닐실릴-폴리메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸페닐실릴-폴리디메틸메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리디메틸메틸페닐실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리메틸하이드로젠메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸하이드로젠실릴-폴리메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리메틸하이드로젠메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 하이드록시디메틸실릴-폴리메틸하이드로젠메틸페닐메틸트리플루오로프로필실록산 공중합체, 양 말단 디메틸트리플루오로프로필실릴-폴리디메틸메틸하이드로젠실록산 공중합체, 양 말단 디메틸트

리플루오로프로필실릴-폴리메틸하이드로젠실록산, 디메틸메틸하이드로젠사이클로폴리실록산, 메틸하이드로젠사이클로폴리실록산, 메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필사이클로폴리실록산, 디메틸메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필사이클로폴리실록산, 메틸페닐메틸하이드로젠메틸트리플루오로프로필사이클로폴리실록산, 1, 1, 3, 5, 5-펜타메틸-3-트리플루오로프로필트리실록산, 트리스(디메틸실록시실릴)트리플루오로프로필실란, (Me₃SiO_{1/2}) 단위, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위 및 (SiO_{4/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위 및 (SiO_{4/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₃SiO_{1/2}) 단위, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위 및 (TfpSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위 및 (TfpSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₃SiO_{1/2}) 단위, (MeHSiO_{2/2}) 단위 및 (TfpSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위, (MeHSiO_{2/2}) 단위 및 (TfpSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위, (TfpSiO_{3/2}) 단위 및 (MeSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위, (TfpSiO_{3/2}) 단위 및 (PhSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위 및 (PhSiO_{3/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산, (Me₂HSiO_{1/2}) 단위, (TfpSiO_{3/2}) 단위 및 (SiO_{4/2}) 단위로 이루어지는 폴리실록산 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 또한 적어도 2종의 오가노폴리실록산의 혼합물이어도 좋다. 여기에서, Me은 메틸기를, Ph는 페닐기를, Tfp는 트리플루오로프로필기를 나타낸다.

[0095] 본 발명에 있어서, 바람직한 (B)성분은 직쇄상 오가노하이드로젠폴리실록산이며, 특히 하기 평균 단위식(III) 또는 (IV)로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산이 예시된다.



[0097] 식 중, R⁴는 (C_pF_{2p+1})-R- (R은 상기와 같은 기이고, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기 또는 규소 원자 결합 수소 원자이고, 플루오로알킬기로서는 상기와 같은 기가 예시되며, 아주 알맞게는 트리플루오로프로필기이다. R²는 상기와 같은 기이며, 메틸기, 페닐기 또는 수산기이다. 또한, 식 중, 모든 R⁴ 중 적어도 2개는 규소 원자 결합 수소 원자이며, f₁ 및 f₂는 0 또는 양의 수이며, 5 < f₁+f₂ < 148을 만족하는 수이다. 보다 아주 알맞게는, R²는 메틸기이며, f₁은 10 < f₁+f₂ < 100의 범위의 수이며, 모든 R⁴ 중 적어도 5% 이상은 상기의 플루오로알킬기이며, 나머지 R⁴가 규소 원자 결합 수소 원자인 것이 바람직하다.

[0098] 식 중, R⁵는 (C_pF_{2p+1})-R- (R은 상기와 같은 기이고, p는 상기와 같은 수이다)로 표시되는 플루오로알킬기이며, R²는 상기와 같은 기이며, 또한 f₃ 및 f₄는 양의 수이며, 또한 f₃+f₄는 식(IV)로 표시되는 오가노하이드로젠폴리실록산의 중량 평균 분자량이 400~10000이 되는 범위의 수이다.

[0099] 본 발명의 (B)성분은 공지의 제조 방법, 예를 들면 불소 원자 함유 유기 기 또는 비함유 유기 기 및/또는 반응성 관능기를 가지는 알콕시실란류, 클로로실란류 또는 실록산류를 산 또는 염기 화합물, 또는 그 양자의 존재하, 또는 비존재하에서 가수분해 및 축합 반응을 적어도 포함하는 반응이나, 개환 중합을 포함하는 반응으로 제조할 수 있다. 특히, 플루오로알킬기를 가지는 (B)성분은 플루오로알킬기를 가지는 알콕시실란류를 원료로서 이용하는 가수분해 및 축합 반응을 적어도 포함하는 방법이나, 개환 중합 반응을 포함하는 방법으로 제조할 수 있다.

[0100] 본 발명의 조성물에 있어서의 (B)성분의 사용량은, (A)성분 중의 알케닐기의 합계량 1몰에 대하여, 본 성분 중의 규소 원자 결합 수소 원자가 0.1~1.0몰이 되는 양이다. (B)성분의 사용량이 상기 하한 미만이면, 본 조성물의 경화가 불충분해지는 경우가 있다. 한편, (B)성분의 사용량이 상기 상한을 초과하면, 본 발명의 조성물을 경화시켰을 경우에 탄성 겔을 얻을 수 없는 경우가 있고, 점착력이 낮으며, 높은 압축률 및 양호한 회복 특성을 나타내는 겔상 경화물 또는 엘라스토머상 경화물을 얻을 수 없는 경우가 있다. 보다 아주 알맞은 (B)성분의 사용량은, (A)성분 중의 알케닐기의 합계량 1몰에 대하여, 본 성분 중의 규소 원자 결합 수소 원자가 0.2~0.80몰, 0.25~0.75몰, 더욱더 아주 알맞게는 0.35~0.75몰이 되는 양이다.

[0101] [(C)성분]

[0102] (C)성분인 하이드로실릴화 반응용 촉매는 하이드로실릴화 반응을 촉진할 수 있는 한 특정한 것에 한정되지 않는다

다. 하이드로실릴화 반응 촉매로서 지금까지 많은 금속 및 화합물이 알려져 있고, 그들 중에서 적당히 선택하여 본 발명에 이용할 수 있다. 하이드로실릴화 반응 촉매의 예로서, 구체적으로는 실리카 미분말 또는 탄소 분말 담체 상에 흡착시킨 미립자상 백금, 염화백금산, 알코올 변성 염화백금산, 염화백금산의 올레핀 착체, 염화백금산과 비닐실록산의 배위 화합물, 백금흑(白金黑), 팔라듐 및 로듐 촉매를 들 수 있다.

[0103] 하이드로실릴화 반응용 촉매의 사용량은 유효량이며, 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화를 촉진하는 양이라면 특별히 한정되지 않는다. 구체적으로는, (A)~(C)성분의 합(전체를 100질량%로 한다)에 대하여, 이 촉매 중의 금속 원자가 질량 단위로 0.01~1, 000 ppm, 아주 알맞게는 (C)성분 중의 백금 금속 원자가 0.1~500 ppm의 범위 내가 되는 양이다. 이것은, (C)성분의 함유량이 상기 범위의 하한 미만이면, 경화가 불충분해지는 경우가 있고, 상기 범위의 상한을 초과하면, 무익한 이외에 얻어지는 경화물의 착색 등 투명성에 악영향을 끼치는 경우가 있다.

[0104] [(D) 용매]

[0105] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 그대로 경화 반응에 제공할 수 있지만, 한편 당해 조성물이 고형상인 경우나 점조(粘稠)의 액상인 경우에는, 그 혼화성 및 취급성을 향상시키기 위해, 필요에 따라 유기 용매를 사용할 수도 있다. 특히, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 필름 위에 도공(塗工)하는 경우, 전체 점도가 100~10,000 mPa·s가 되는 범위로 용매를 이용하여 점도 조정을 하는 것이 바람직하고, 용매로 희석하는 경우, 상기의 (A)~(C)성분의 합(100질량부)에 대하여, 0~2000 질량부의 범위에서 이용할 수 있다. 즉, 본 발명의 조성물에 있어서, (D) 용매는 0질량부이어도 좋다. 특히, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 저중합도의 폴리머를 선택하고 있기 때문에, 용매 프리로 하는 설계가 가능하며, 경화하여 얻어지는 필름 속에 불소계 용매, 유기 용매 등이 잔류하지 않아, 환경 부하의 문제 및 전자 디바이스에 대한 용매의 영향을 해소할 수 있는 이점이 있다.

[0106] 여기서 사용하는 유기 용매로서는, 조성물 중의 전체 구성 성분 또는 일부의 구성 성분을 용해시킬 수 있는 화합물이라면, 그 종류는 특별히 한정되지 않고, 비등점이 80℃ 이상 200℃ 미만인 것이 바람직하게 사용된다. 예를 들면, i-프로필 알코올, t-부틸 알코올, 사이클로헥산올, 사이클로헥사논, 메틸 에틸 케톤, 메틸 이소부틸 케톤, 톨루엔, 크실렌, 메시틸렌, 1, 4-디옥산, 디부틸 에테르, 아니솔, 4-메틸 아니솔, 에틸 벤젠, 에톡시 벤젠, 에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 에틸렌 글리콜 디에틸 에테르, 2-메톡시에탄올(에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르), 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 1-메톡시-2-프로필 아세테이트, 1-에톡시-2-프로필 아세테이트, 옥타메틸사이클로테트라실록산 및 헥사메틸디실록산 등의 비할로젠계 용매, 트리플루오로메틸벤젠, 1, 2-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 1, 3-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 1, 4-비스(트리플루오로메틸)벤젠, 트리플루오로메틸클로로벤젠, 트리플루오로메틸플루오로벤젠, 하이드로플루오로 에테르 등의 할로젠계 용매를 들 수 있다. 이들 유기 용매는 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 혼합하여 사용해도 좋다. 경화성 조성물 중의 플루오로알킬기 함유량이 높을수록 상기의 할로젠계 용매의 사용 비율을 높일 필요가 있다.

[0107] 여기서 사용하는 유기 용매의 양은, 상기 (A)~(C)성분의 합을 100질량부로 했을 때, 0~2,000질량부의 범위가 바람직하고, 5~500질량부, 10~300질량부가 보다 바람직하다.

[0108] 본 조성물의 25℃에서의 점도는, 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 100~100,000 mPa·s의 범위 내, 더욱더 바람직하게는 300~10,000 mPa·s, 특히 바람직하게는 1, 000~8,000 mPa·s의 범위 내이다. 바람직한 점도 범위로 설정하는 목적에서 상기의 유기 용매의 사용량을 조정하는 것도 가능하다.

[0109] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물에는 상기의 성분 이외에, 본 발명의 목적을 손상하지 않는 한, 필요에 따라 이들 이외의 성분을 첨가 배합할 수 있다. 다른 성분으로서, 하이드로실릴화 반응 억제제, 이형제, 절연성 첨가제, 접착성 향상제, 내열성 향상제, 충전제, 안료 기타 종래 공지 각종 첨가제가 예시된다. 예를 들면, 전체의 점도 조정이나, 유전성(誘電性) 향상 등의 기능성 개선을 목적으로 하여 무기 충전제를 배합할 수도 있다.

[0110] 하이드로실릴화 반응 억제제는 (A)성분과 (B)성분 사이에서 일어나는 가교 반응을 억제하여 상온에서의 가사 시간(可使時間)을 연장하고, 보존 안정성을 향상하기 위해서 배합하는 것이다. 따라서, 본 발명의 경화성 조성물에 있어서, 실용상 필연적으로 배합되는 성분이다.

[0111] 하이드로실릴화 반응 억제제로서, 아세틸렌계 화합물, 엔인 화합물, 유기 질소 화합물, 유기 인 화합물, 옥심 화합물이 예시된다. 구체적으로는, 3-메틸-1-부틴-3-올, 3, 5-디메틸-1-헥신-3-올, 3-메틸-1-펜틴-3-올, 1-에

티닐-1-사이클로헥산을, 페닐부티놀 등의 알킨알코올; 3-메틸-3-펜텐-1-인, 3, 5-디메틸-1-헥신-3-인 등의 엔인 화합물; 1, 3, 5, 7-테트라메틸-1, 3, 5, 7-테트라비닐사이클로테트라실록산, 1, 3, 5, 7-테트라메틸-1, 3, 5, 7-테트라헥세닐사이클로테트라실록산 등의 메틸알케닐사이클로실록산; 벤조트리아졸이 예시된다.

- [0112] 하이드로실릴화 반응 억제제의 배합량은 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 상온에서의 가사 시간을 연장하고, 보존 안정성을 향상하는 데에 유효한 양이다. 통상, 성분(A) 100질량%당 0.001~5질량%의 범위 내이며, 바람직하게는 0.01~2질량%의 범위 내이지만, 본 성분의 종류, 백금계 촉매의 성능과 함유량, (A)성분 중의 알케닐기 양, (B)성분 중의 규소 원자 결합 수소 원자량 등에 따라서 적당히 선정하면 좋다.
- [0113] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 박막상으로 경화하여 얻어지는 필름상 또는 시트상 경화물은 트랜스듀서를 구성하는 전기 활성 필름(유전층 또는 전극층)에 아주 알맞게 이용할 수 있는 것이지만, 박막 형성 시에 경화층의 이형성이 나쁘면, 특히 고속으로 유전성 필름을 제조했을 경우에, 이형에 기인하여 유전성 필름이 파손되는 경우가 있다. 또한, 터치 패널 등에 이용하는 유전층으로서, 저압하에서의 감도 향상 때문에, 접착성의 저감이 요구되는 경우가 있다. 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 필름에 데미지를 주지 않고 필름의 제조 속도를 향상시킬 수 있으며, 또한 기타의 이형제의 첨가에 의해 더욱더 점착성을 저감할 수 있는 경우가 있다.
- [0114] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물에 적용 가능한 이형성 향상 첨가제(=이형제)로서는, 예를 들면 카복실산계 이형제, 에스테르계 이형제, 에테르계 이형제, 케톤계 이형제, 알코올계 이형제 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다. 또한, 상기 이형제로서는 규소 원자를 포함하지 않는 것, 규소 원자를 포함하는 것, 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 이들의 구체에는 특허문헌 1(국제 공개특허공보 제2014-105959호)과 같다.
- [0115] 절연 파괴 특성 향상제는 전기 절연성 향상제인 것이 바람직하고, 알루미늄 또는 마그네슘의 수산화물 또는 염, 점토 광물 및 이들의 혼합물, 구체적으로는 규산알루미늄, 황산알루미늄, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 소성 클레이, 몬모틸로나이트, 하이드로탈사이트, 활석 및 이들의 혼합물로 이루어지는 군으로부터 선택할 수 있다. 또한, 당해 절연성 향상제는 공지의 표면 처리 방법으로 처리되어 있어도 좋다. 이들의 구체에는 특허문헌 1(국제 공개특허공보 제2014-105959호)과 같다.
- [0116] 접착성 향상제는, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물이 경화 대상(塗上)에서 접촉하고 있는 기재에 대한 접착성 향상을 위한 것이다. 당해 조성물의 경화물인 유전층을 재박리하지 않는 경우에, 유효한 첨가제이다. 접착성 향상제로서 비닐트리에톡시실란, 아릴트리에톡시실란, 아릴트리에톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란 등의 유기 관능성 알콕시실란 화합물, 그의 실록산 유도체, 특히 불소 함유 유기 기로 치환된쇄상 또는 삼차원 수지상 실록산 유도체가 예시된다. 또한, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물에 대하여 저점착성이 요구되는 경우에는, 접착성 향상제를 첨가하지 않는 것이 바람직하다.
- [0117] 기타의 임의 성분으로서, 본 발명의 기술적 효과를 손상하지 않는 한, 페놀계, 퀴논계, 아민계, 인계, 포스파이트계, 황계, 티오에테르계 등의 산화방지제; 트리아졸계, 벤조페논계 등의 광 안정제; 인산 에스테르계, 할로젠계, 인계, 안티몬계 등의 난연제; 양이온계 계면활성제, 음이온계 계면활성제, 비이온계 계면활성제 등으로 이루어지는 1종류 이상의 대전방지제; 염료, 안료 등이 예시된다.
- [0118] 본 발명에 관한 조성물에 있어서, 충전제는 소망에 따라 이용해도 이용하지 않아도 좋다. 충전제를 이용하는 경우에는 무기 충전제 및 유기 충전제 중 어느 하나 또는 양쪽을 이용할 수 있다. 이용하는 충전제의 종류는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 고유전성 충전제, 도전성 충전제, 절연성 충전제 및 보강성 충전제를 들 수 있고, 이들의 1종 이상을 이용할 수 있다. 특히, 본 발명의 조성물에는, 그의 투명성, 도공성 및 취급 작업성을 손상하지 않는 범위에서 점도의 조정 또는 기능성의 부여를 목적으로 하여, 고유전성 충전제, 도전성 충전제, 절연성 충전제 및 보강성 충전제로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 충전제를 함유할 수 있다. 충전제의 일부 또는 전부는 1종류 이상의 표면처리제에 의해 표면처리되어 있어도 좋다.
- [0119] 충전제는 1종류 또는 2종류 이상이어도 좋고, 그의 형상은, 특별히 한정되는 것은 아니고, 입자상, 판상, 침상, 섬유상 등의 임의 형상의 것을 이용할 수 있다. 필러의 형상이 입자인 경우, 필러의 입자 지름은 특별히 한정되는 것이 아니지만, 예를 들면 레이저 광 회절법으로 측정했을 경우, 그의 체적 평균 입자 지름은, 예를 들면 0.001~500 μm의 범위로 할 수 있다. 또한, 필러의 사용 목적에 따라, 필러의 체적 평균 입자 지름은 300 μm

이하, 200 μm 이하, 100 μm 이하, 10 μm 이하, 또는 0.01 μm 이상, 0.1 μm 이상, 1 μm 이상으로 할 수 있다. 필터의 형상이 판상, 침상, 섬유상 등의 이방성인 경우, 필터의 중형비는 1.5 이상, 5이상, 또는 10 이상일 수 있다. 체적 평균 입자 지름이 0.01 μm 이하이고, 또한 최대 입자의 입자 지름이 0.02 μm 이하인 미립자를 이용하면, 실질적으로 투명성이 높은 경화물, 특히 유전층 필름을 제조할 수 있다.

[0120] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 상기 (A)~(C)성분을 균일하게 혼합함으로써, 또는, 필요에 따라, 기타 임의의 성분을 첨가하고, 균일하게 혼합함으로써 조절할 수 있다. 각종 교반기 또는 혼련기를 이용하여, 상온에서 혼합하면 좋지만, 혼합 중에 경화하지 않는 성분의 조합이라면, 가열하에서 혼합해도 좋다.

[0121] 혼합 중에 경화하지 않으면, 각 성분의 배합 순서는 특별히 제한되는 것이 아니다. 혼합 후, 즉시 사용하지 않을 때는, (A)성분과 (C)성분이 동일한 용기 내에 존재하지 않도록 복수의 용기에 나누어서 보관해 두고, 사용 직전에 전체 용기 속의 성분을 혼합하는 것이 바람직하다.

[0122] 본 발명의, 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화 반응은 통상 당해 조성물을 가열 또는 활성 에너지 선에 노출시킴으로써 달성된다. 열에 의한 경화 반응 온도는, 특별히 한정되지 않지만, 50℃ 이상 200℃ 이하가 바람직하고, 60℃ 이상 200℃ 이하가 보다 바람직하고, 80℃ 이상 180℃ 이하가 더욱더 바람직하다. 또한, 경화 반응에 걸리는 시간은 상기 (A), (B), (C)성분의 구조에 의존하지만, 통상 1초 이상 3시간 이하이다. 일반적으로는, 90~180℃의 범위 내에서 10초~30분 유지함으로써 경화물을 얻을 수 있다.

[0123] 경화 반응에 사용할 수 있는 활성 에너지 선으로서, 자외선, 전자선 및 방사선 등을 들 수 있지만, 실용성의 점에서 자외선이 바람직하다. 자외선에 의해 경화 반응을 행하는 경우는, 사용하는 자외선에 대하여 높은 활성을 가지는 하이드로실릴화 반응용 촉매, 예를 들면 비스(2, 4-펜탄디오나토) 백금 착체, (메틸사이클로펜타디에닐)트리메틸 백금 착체를 첨가하는 것이 바람직하다. 자외선 발생원으로서 고압 수은 램프, 중압 수은 램프, Xe-Hg 램프 및 딥(deep) UV 램프 등이 아주 알맞고, 그때의 조사량은 100~8,000 mJ/cm²이 바람직하다.

[0124] 본 발명의 경화물은 상기의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 경화물의 형상은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 시트상, 필름상, 테이프상을 들 수 있다. 특히, 상기의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은, 경화 속도가 크고, 필름 등의 성형품을 제조하기 위한 가공성이 양호하며, 소망의 두께, 형상의 경화물을 효율적으로 생산할 수 있다.

[0125] 상기의 경화물은, 점착력이 작고, 탄성과 점성의 밸런스가 뛰어난 겔 또는 엘라스토머이며, 높은 비유전율, 높은 압축률 및 양호한 회복 특성 때문에, 기재 사이의 중간층에 이용했을 경우, 압력 응답성이 뛰어나고, 또한 장시간에 걸쳐서 해당 특성이 유지된다는 현저한 물리 특성을 가진다.

[0126] [유전층으로서의 사용]

[0127] 본 발명의 경화물은 특히 실질적으로 투명한 유전층으로서 사용할 수 있다. 여기에서, 실질적으로 투명이란, 두께 10~1000 μm의 필름상 경화물을 형성시켰을 경우, 육안으로 투명한 것을 의미하는 것이며, 대략 파장 450 nm의 광 투과율이 공기의 값을 100%로 했을 경우에 80% 이상이다.

[0128] 본 발명에 관한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 필름상 기재, 테이프상 기재 또는 시트상 기재(이하, 「필름상 기재」라고 한다)에 도공한 후, 상기의 온도 조건하에서 가열함으로써 경화시켜 상기 기재의 표면에 유전성 필름/유전성 시트를 형성할 수 있다. 본 발명에 관한 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화층, 특히 필름상 유전층은 적층 터치스크린 또는 플랫 패널 디스플레이(flat panel display)의 구축 및 이용에 아주 알맞다.

[0129] 기재의 종류로서, 판지, 골판지, 클레이 코트지(clay coated paper), 폴리올레핀 라미네이트지(polyolefin laminating paper), 특히는 폴리에틸렌 라미네이트지, 합성 수지 필름·시트, 천연 섬유포, 합성 섬유포, 인공 피혁포, 금속박이 예시된다. 특히, 합성 수지 필름·시트가 바람직하고, 합성 수지로서 폴리이미드, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 나일론이 예시된다. 특히 내열성이 요구되는 경우에는, 폴리이미드, 폴리에테르 에테르 케톤, 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 액정 폴리아릴레이트, 폴리아미드 이미드, 폴리에테르 술폰 등의 내열성 합성 수지의 필름이 아주 알맞다. 한편, 표시 디바이스 등 시인성이 요구되는 용도에 있어서는, 투명 기판, 구체적으로는 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, PEN 등의 투명 재료가 아주 알맞다.

- [0130] 상기 기재는 필름상 또는 시트상인 것이 바람직하다. 그 두께는 특별히 제한되지 않지만, 통상 5~500 μm 정도이다. 게다가, 지지 필름과 본 발명의 경화층의 밀착성을 향상시키기 위해, 프라이머 처리, 코로나 처리, 에칭 처리, 플라즈마 처리된 지지 필름을 이용해도 좋다. 여기에서, 본 발명의 경화층의 밀착성 개선의 견지에서 상기의 접착성 향상제(실록산 유도체 등)를 이용하여 프라이머 처리를 하는 것이 특히 바람직하다. 또한, 필름상 기재의 본 발명의 경화층 면과 반대면에는, 손상 방지, 오염 방지, 지문 부착 방지, 방현(防眩), 반사 방지, 대전 방지 등의 처리 등의 표면처리된 것이어도 좋다.
- [0131] 기재에 대한 도공 방법으로서, 그라비아 코트, 오프셋 코트, 오프셋 그라비아, 오프셋 전사 롤러 코터 등을 이용한 롤 코트, 리버스 롤 코트, 에어 나이프 코트, 커튼 플로우 코터(curtain flow coater) 등을 이용한 커튼 코트, 콤파 코트, 마이어 바, 기타 공지의 경화층을 형성하는 목적으로 사용되는 방법을 제한 없이 사용할 수 있다.
- [0132] 도공량은 용도에 따라서 설정되지만, 특히 투명한 유전층으로서 이용되는 경우에는, 경화 후에 얻어지는 층의 두께로서 1~1,000 μm이고, 20~900 μm도 좋고, 100~800 μm도 좋다.
- [0133] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화층이 유전층, 특히 실질적으로 투명한 유전성 필름인 경우, 당해 경화층은, 박리 코팅 능력을 가지는 박리층을 구비한 필름 기재 위에서 박리 가능한 상태로 접착한 적층체 필름으로서 취급하는 것이 바람직하다.
- [0134] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물은 전자 재료, 표시 장치용 부재 또는 트랜스듀서용 부재(센서, 스피커, 액추에이터(actuator) 및 제너레이터용을 포함한다)로서 유용하고, 당해 경화물의 아주 알맞은 용도는 전자 부품 또는 표시 장치의 부재이다. 특히, 필름 형상의 경화물, 특히 실질적으로 투명한 유전성 필름은 표시 패널 또는 디스플레이용 부재로서 아주 알맞으며, 특히 화면을 손 끝 등으로 접촉함으로써 기기, 특히 전자 기기를 조작 가능한 소위 터치 패널 용도에 특히 유용하다.
- [0135] [표시 패널 또는 디스플레이용 부재]
- [0136] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물은 적층 터치 스크린 또는 플랫 패널 디스플레이의 구축 및 이용에 사용할 수 있고, 그 구체적인 사용 방법은 유전층 또는 감압 접착층의 공지의 사용 방법을 특히 제한 없이 이용할 수 있다.
- [0137] 예를 들면, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물은, 일본 공표특허공보 제2014-522436호 또는 공표특허공보 제2013-512326호 등에서 개시된 광학적으로 투명한 실리콘층으로서, 터치 패널 등의 표시 디바이스의 제조에 이용할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물은 접착성 용도에도 전용할 수 있고, 공표특허공보 제2013-512326에 기재된 접착층 또는 접착 필름으로서, 특히 제한 없이 이용할 수 있다.
- [0138] 일례로서, 본 발명에 관한 터치 패널은, 한 면에 도전층이 형성되어 있는 전도성 플라스틱 필름 등의 기재, 및 당해 도전층이 형성된 측 또는 그 반대 측의 면에 부착되어 있는 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화층을 포함하는 터치 패널이어도 좋다. 당해 기재는 시트상 또는 필름상 기재인 것이 바람직하고, 수지 필름 또는 유리판이 예시된다. 또한, 상기 전도성 플라스틱 필름은, 한 면에 ITO 층이 형성되어 있는 수지 필름 또는 유리판, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름이어도 좋다. 이들은 상기의 일본 공표특허공보 제2013-512326호 등에 개시되어 있다. 또한, 본 발명의 경화층의 밀착성 개선의 견지에서 이들 기재 위에 상기의 접착성 향상제(실록산 유도체 등)를 이용하여 프라이머 처리를 행하는 것이 특히 바람직하다.
- [0139] 기타, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물은 터치 패널 등의 표시 디바이스의 제조에 사용하는 편광판용 접착 필름으로서 이용해도 좋고, 일본 공개특허공보 제2013-065009호에 기재된 터치 패널과 디스플레이 모듈 사이의 접합(貼合)에 이용하는 감압 접착층으로서 이용해도 좋다.
- [0140] **산업상 이용 가능성**
- [0141] 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물, 그것을 경화하여 이루어지는 경화물의 용도로서는, 상기에 개시한 것 외에 조금도 제약은 없고, 본 발명의 플루오로알킬기 함유 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화하여 이루어지는 경화물을 구비하여 이루어지는 유전층 필름은 텔레비전 수상기, 컴퓨터용 모니터, 휴대 정보 단말용 모니터, 감시용 모니터, 비디오 카메라, 디지털 카메라, 휴대 전화, 휴대 정보 단말, 자동차

등의 계기반(計器盤)용 디스플레이, 각종 설비·장치·기기의 계기반용 디스플레이, 자동 매표기, 현금 자동 입출금기 등 문자나 기호, 화상을 표시하기 위한 각종 플랫 패널 디스플레이(FPD)에 사용할 수 있다. 장치로서는, CRT 디스플레이, 액정 디스플레이, 플라즈마 디스플레이, 유기 EL 디스플레이, 무기 EL 디스플레이, LED 디스플레이, 표면 전해 디스플레이(SED), 전계방출형 디스플레이(FED) 등의 표시 장치나, 이들을 이용한 터치 패널에 응용이 가능하다. 본 발명의 필름은, 이들 디스플레이 표면의 손상 방지, 오염 방지, 지문 부착 방지, 대전 방지, 반사 방지, 엇봄 방지 등의 목적으로 사용해도 좋다.

[0142] 실시예

[0143] 이하, 본 발명에 관하여 실시예를 들어 설명하지만, 본 발명은 이들에 의해 한정되는 것은 아니다. 이하에 나타내는 실시예에서는 하기의 화합물을 이용했다.

[0144] · 성분(a1): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산 중합체(실록산 중합도: 229, 플루오로알킬기의 함유량: 50몰%)

[0145] · 성분(a2): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산 중합체(실록산 중합도: 33, 플루오로알킬기의 함유량: 50몰%)

[0146] · 성분(a3): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산-디메틸실록산 코폴리머(실록산 중합도: 90, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산 단위: 67, 디메틸실록산 단위: 19, 플루오로알킬기의 함유량: 38몰%)

[0147] · 성분(a4): 양 말단 비닐디메틸실록시기 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산실록산 중합체(실록산 중합도: 148, 플루오로알킬기의 함유량: 49몰%)

[0148] · 성분(B1): 양 말단 메틸 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸메틸하이드록시실록산 코폴리머(실록산 중합도: 12, 플루오로알킬기의 함유량: 15몰%)

[0149] · 성분(B2): 양 말단 디메틸하이드로실록시기 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산 중합체(실록산 중합도: 10, 플루오로알킬기의 함유량: 38몰%)

[0150] · 성분(B3): 디메틸하이드로실록시 단위(M^H 단위)와 3, 3, 3-트리플루오로프로필기를 가지는 T^{F3Pr} 단위(3 관능 실록시 단위)로 구성되는 $M_{1.3}^H T^{F3Pr}$ ($M_w = 1.11 \times 10^3$)

[0151] 또한, 성분(B3)의 중량 평균 분자량(M_w)은, 테트라하이드로푸란(THF)을 용매에 이용하고, GPC(겔 퍼미에이션 크로마토그래피)에서 측정된 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량이다.

[0152] · 성분(C1): 백금-디비닐테트라메틸디실록산 착체(백금 농도로 약 0.6중량%)

[0153] · 성분(C2): 백금-양 말단 디메틸비닐실록시기 봉쇄, 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산 착체(실록산 중합도: 3, 백금 농도로 약 0.5중량%)

[0154] · 성분(D): 비스트리플루오로메틸벤젠

[0155] <하이드로실릴화 반응 억제제>

[0156] · 성분(E1): 1, 3, 5, 7-테트라메틸-1, 3, 5, 7-테트라비닐-사이클로테트라실록산

[0157] · 성분(E2): 3-메틸-1-부틴-3-올

[0158] 이하의 실시예 1-8에서는, 성분(a1)과 (a2), 성분(B1), (C1) 및 (E1)을 이용했다. 비닐기 1몰당 성분(B1)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.42~0.49몰이 되는 양으로 이용했다. 실시예 9-15에서는, 비닐기 1몰당 성분(B1)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.50몰이 되는 양으로 이용한 이외는 실시예 1-8과 동일하게 행했다. 실시예 16에서는, 성분(a3), 성분(B2), (B3), (C2) 및 (E2)를 이용하고, 비닐기 1몰당 성분(B2) 및 (B3)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.50몰이 되는 양으로 했다. 실시예 17에서는, 성분(a4), 성분(B1), (C2) 및 (E1)을 이용하고, 비닐기 1몰당 성분(B1)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.50몰이 되는 양으로 했다. 또한, 성분(B1)의 주쇄는 1분자 중 평균 4개의 3, 3, 3-트리플루오로프로필메틸실록산 단위와 6개의 메틸하이드로실록산 단위로 구성되어 있다.

[0159] [얻어진 재료의 물성 측정 방법]

- [0160] 1. 접착력의 측정
- [0161] 자동 도공기(테스터산교사 제품, PI-1210)를 이용하여, PET 기재(두께 50 μm , 도레이(주) 제품 루미라 S10) 위에 경화물의 두께가 약 100 μm 이 되도록 액상 재료를 도포했다.
- [0162] 실시예 1-8에서는, 그 후 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15분에 걸쳐서 경화시켰다.
- [0163] 실시예 9-17에서는, 80 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15분, 추가로 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15분에 걸쳐서 경화시켰다.
- [0164] 그 경화 필름상 재료 위에 PET 기재(두께 50 μm)를 겹쳐 붙여서 시험편을 제작했다. 측정은 23 $^{\circ}\text{C}$, 습도 50%의 환경에서 행하고, 속도 300 mm/min, 180 $^{\circ}$ 필로 행했다(오리엔텍(Orientec)사 제품, RTC-1210). 단, 점도가 높은 경우에는, 성분(D)를 첨가하는 것으로 점도 조절을 행했다. 그 경우, 70 $^{\circ}\text{C}$ 에서 약 30-60분 방치하고, 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15분에 걸쳐서 경화시켰다.
- [0165] 2. 압축 성능의 측정
- [0166] 필름의 제작은 접착력의 측정과 동일하게 행했다. 단, 경화물의 두께를 약 300 μm 이 되도록 액상 재료의 도포량을 조절했다. 또한, 점도가 높은 경우에는, 약 하루밤 또는 70 $^{\circ}\text{C}$ 에서 약 30~60분 방치하고, 그 후 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15분에 걸쳐서 경화시켰다. 텍스처 아날라이저(analyzer) TA.XT Plus(에코세이키가부시킴이샤(EKO Instruments) 제품)를 이용하여 실온에서 측정을 행했다. 평탄 프로브(6 mm 직경)를 매초 0.17 mm의 속도로 강하시켜 최대 압축력 5 N에 달성 후, 압축력을 제외했다. 측정은 총 8회 행했다. 초기 필름 샘플의 두께(T0) 및 압축 후의 두께(T1)를 바탕으로, 이하의 식에 따라 압축률을 측정했다. 또한, 실시예 7 및 비교예 2에 대해서는 상기의 8회의 측정에 관한, 변형-압축력의 기록 곡선을 도 1 및 도 2에 나타냈다.
- [0167] $\text{압축률}(\%) = (T_0 - T_1) / T_0 \times 100$
- [0168] 추가로 프로브를 매초 0.17 mm의 속도로 원래의 위치로 되돌린 후의 필름 샘플의 두께(T2)를 측정하고, 이하의 식에 따라 압축 잔류 변형으로서 측정했다.
- [0169] $\text{압축 잔류 변형}(\%) = (T_0 - T_2) / (T_0 - T_1) \times 100$
- [0170] 3. 유전율의 측정
- [0171] 웨인 커(Wayne kerr)사 제품 LCR6530P를 사용하여 유전율을 측정했다. 측정에는, PET(제이테크놀로지사 제품, FL50-3)를 기재로 이용한 이외는, 상기 2와 같은 방법으로 경화한 두께 약 1 mm의 필름상 시료를 사용하여 행했다. 또한, 유전율 값은 주파수 1 kHz에서의 값을 나타낸다.
- [0172] 4. 투명성
- [0173] 경화물 시트에서 육안으로 일체의 흐림이 인지(認知)되지 않는 경우, 「투명」이라고 평가했다.
- [0174] [실시예 1-15]
- [0175] 상기의 성분을 이용하여, 표 1에 나타내는 조성으로 무용제형 및 용제형의 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 조제했다. 또한, 표 중에는 실제로 사용한 용매(D)의 양을 기재했다. 여기에서, 성분(A)의 평균 중합도는 하기 식에 의해 산출했다.
- [0176]
$$1 / [(WT_{a1} / DP_{a1}) + (WT_{a2} / DP_{a2})]$$
- [0177] 여기에서, WT_{a1} 은 (A)성분 중의 (a1)성분의 중량 비율, WT_{a2} 는 (A)성분 중의 a2 성분의 중량 비율, DP_{a1} 은 (a1)성분의 중합도, DP_{a2} 는 (a2)성분의 중합도를 나타낸다.
- [0178] 얻어진 경화물의 각종 물성을 표 속에 합쳐서 나타냈다.
- [0179] [비교예 1-3]
- [0180] 상기의 성분을 이용하여, 표 3에 나타내는 조성으로 실시예와 동일하게 용제형 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 제작하고, 상술한 각종 측정을 행했다.
- [0181] [비교예 4]
- [0182] 표 3에 기재한 배합량으로 성분(F): 양 말단 디메틸비닐실록시기 봉쇄, 폴리디메틸실록산(실록산 중합도: 153),

성분(G): 양 말단 트리메틸실릴 봉쇄 폴리메틸하이드로젠실록산(실록산 중합도: 10) 및 (C1)을 사용한 이외는 실시예와 동일하게 무용제형 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 제작하고, 상술한 각종 측정을 행했다.

[0183] 또한, 성분(F)와 (G)는 비닐기 1몰당 성분(G)의 규소 원자 결합 수소 원자(Si-H)가 0.41몰이 되는 양으로 이용했다.

[0184] [표 1]

실시예 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
성분(a1)	29.17	39.01	48.85	58.77	68.80	78.83	88.98	-
성분(a2)	67.75	58.22	48.71	39.12	29.42	19.71	9.89	95.96
성분(B1)	2.82	2.49	2.17	1.85	1.52	1.19	0.86	3.77
성분(E1)	0.12	0.14	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12
성분(C1)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.14
성분(D)	0	0	0	0	0	20	20	0
SiH/Vi 비	0.48	0.47	0.47	0.47	0.46	0.44	0.42	0.49
성분(A) 평균 중합도	44	50	57	67	82	104	143	33
투명성(육안)	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명
비유전율	7	7	7	7	7	7	7	7
접착력(N/m)	2.3	3.5	4.9	5.7	9.2	23.0	21.1	접착하지 않음
압축률(%)	19	23	23	22	27	32	34	19
압축 잔류 변형(%)	0	2	5	7	19	31	37	0

[0185]

[0186] [표 2]

실시예 No.	9	10	11	12	13	14	15	16	17
성분(a1)	29.04	38.84	48.71	58.64	68.63	78.69	88.82		
성분(a2)	67.75	58.26	48.71	39.09	29.41	19.67	9.87		
성분(a3)								97.05	
성분(a4)									98.71
성분(B1)	2.95	2.63	2.32	2.00	1.69	1.37	1.04		1.03
성분(B2)								1.65	
성분(B3)								1.15	
성분(E1)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12		0.12
성분(E2)								0.07	
성분(C1)									
성분(C2)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.08	0.15
성분(D)						20	20		
SiH/Vi 비	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
성분(A) 평균 중합도	44	50	57	67	82	104	143	90	148
투명성(육안)	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명	투명
비유전율	7	7	7	7	7	7	7	6	7
접착력(N/m)	2.7	3.5	4.6	8.1	13.3	14.5	16.2	5.7	4.5
압축률(%)	19	20	21	21	23	22	22	30	21
압축 잔류 변형(%)	0	0	0	4	9	11	14	10	0

[0187]

[0188] [표 3]

비교예 No.	1	2	3	4
성분 (a1)	99.17	99.06	98.94	
성분 (a2)				
성분 (F)				98.72
성분 (B1)	0.54	0.65	0.78	
성분 (G)				0.99
성분 (E1)	0.13	0.12	0.12	
성분 (C1)	0.16	0.16	0.16	0.29
성분 (D)	20	20	20	
SiH/Vi 비	0.38	0.46	0.55	0.41
성분 (A) 평균 중합도	229	229	229	-
투명성(육안)	투명	투명	투명	투명
비유전율	7	7	7	3
점착력(N/m)	16.2	32.8	23.5	점착하지 않음
압축률(%)	37	26	22	21
압축 잔류 변형(%)	37	26	14	0

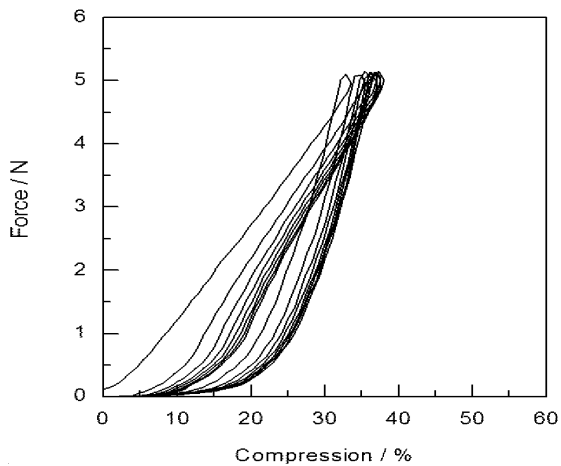
[0189]

[0190]

실시에 7 및 비교예 1에 대하여 상기의 방법을 이용하고, 8회의 측정에 관한, 변형-압축력의 기록 곡선을 도 1 및 도 2에 나타냈다. 도 1(실시예 7)에서는, 8회의 압축력을 걸었을 경우라도 회복력이 뛰어나고, 기록 곡선의 차이가 적은 것을 알았다. 한편, 도 2(비교예 1)에서는, 8회의 압축력을 걸었을 경우, 1회째의 측정으로부터 서서히 압축률이 변화하여, 회복력이 뒤떨어지는 것이 확인되었다.

도면

도면1



도면2

