



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월02일
 (11) 등록번호 10-1436800
 (24) 등록일자 2014년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C08L 83/04 (2006.01) C08L 83/00 (2006.01)
 H01L 23/29 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7031182
 (22) 출원일자(국제) 2007년06월18일
 심사청구일자 2012년06월12일
 (85) 번역문제출일자 2008년12월22일
 (65) 공개번호 10-2009-0028720
 (43) 공개일자 2009년03월19일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/062649
 (87) 국제공개번호 WO 2007/148812
 국제공개일자 2007년12월27일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2006-173777 2006년06월23일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005105217 A*
 JP2004143361 A
 JP2003128922 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 다투 코닝 도레이 캄파니 리미티드
 일본국 도쿄도 100-0004 치요다쿠 오테마치 1-5-1
 (72) 발명자
 모리타 요시쓰구
 일본 2990108 치바켄 이치하라시 치구사카이간
 2-2 다투 코닝 레이 캄파니 리미티드 내
 데라다 마사요시
 일본 2990108 치바켄 이치하라시 치구사카이간
 2-2 다투 코닝 레이 캄파니 리미티드 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 5 항

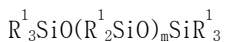
심사관 : 김장강

(54) 발명의 명칭 **경화성 오가노폴리실록산 조성물 및 반도체 디바이스**

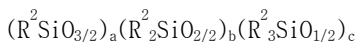
(57) 요약

본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 화학식 1의 오가노폴리실록산(A), 화학식 2의 평균 단위식의 오가노폴리실록산(B), 1개 분자 중에 평균 2개 이상의 규소-결합된 아릴 그룹과 평균 2개 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 오가노폴리실록산(C) 및 하이드로실릴화 반응 촉매(D)를 적어도 포함하고; 우수한 충전성과 경화성을 특징으로 하며; 경화되면, 높은 굴절률, 높은 광투과율 및 각종 기재에 대한 강력한 접착성을 보유하는 경화물을 형성한다.

화학식 1



화학식 2



위의 화학식 1 및 2에서,

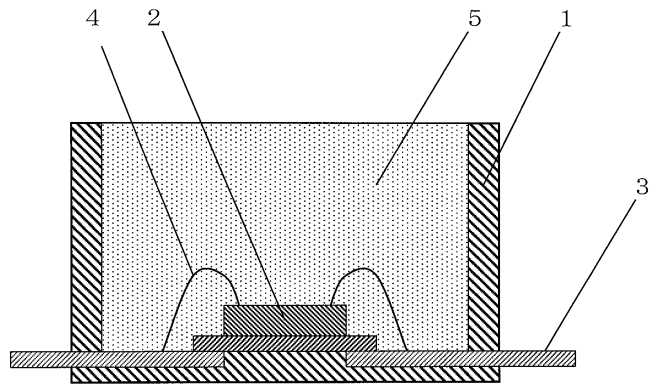
R¹은 1가 탄화수소 그룹이고,

"m"은 0 내지 100의 정수이고,

R²는 1가 탄화수소 그룹이고,

"a", "b" 및 "c"는 특정 수이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

에나미 히로지

일본 2990108 치바켄 이치하라시 치구사카이간 2-2
다우 코닝 레이 캄파니 리미티드 내

요시타케 마코토

일본 2990108 치바켄 이치하라시 치구사카이간 2-2
다우 코닝 레이 캄파니 리미티드 내

특허청구의 범위

청구항 1

경화성 오가노폴리실록산 조성물로서,

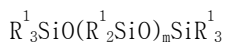
화학식 1의 오가노폴리실록산(A) 100질량부,

화학식 2의 평균 단위식의 오가노폴리실록산(B) 10 내지 150질량부,

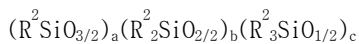
1개 분자 중에 평균 2개 이상의 규소-결합된 아릴 그룹과 평균 2개 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖고, 당해 성분의 규소-결합된 수소 원자가 성분(A)와 성분(B)에 함유된 알케닐 그룹의 합계량 1mol당 0.1 내지 10mol의 양으로 사용되는 오가노폴리실록산(C) 및

당해 조성물을 경화시키기에 충분한 양으로 사용되는 하이드로실릴화 반응 촉매(D)를 적어도 포함하는, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

화학식 1



화학식 2



위의 화학식 1 및 2에서,

R^1 은 동일하거나 상이하며 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹이고, 단 1개 분자 중에서 R^1 중의 2개 이상은 알케닐 그룹이어야 하고, R^1 중의 1개 이상은 아릴 그룹이어야 하고,

"m"은 0 내지 100의 정수이고,

R^2 는 동일하거나 상이하며 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹이고, 단 1개 분자 중에서 R^2 중의 0.5mol% 이상은 알케닐 그룹이어야 하고, R^2 중의 25mol% 이상은 아릴 그룹이어야 하고,

"a", "b" 및 "c"는 각각 $0.30 \leq a \leq 0.60$, $0.30 \leq b \leq 0.55$, $(a+b+c)=1$ 및 $0.10 \leq [c/(a+b)] \leq 0.30$ 의 조건을 만족시키는 수여야 한다.

청구항 2

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 성분(B)가, R^2 중의 40mol% 이상을 아릴 그룹으로서 갖는 오가노폴리실록산인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 3

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 성분(C)가, 분자 말단 둘 다에 규소-결합된 수소 원자를 갖는 직쇄 오가노폴리실록산인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 4

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 경화성 오가노폴리실록산 조성물이 점도가 25℃에서 10,000mPa·s 이하인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화시켜 수득한 경화물의 가시광선(589nm)에 대한 굴절률이 25℃에서 1.5 이상인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화시켜 수득한 경화물의 광투과율이 25℃에서 80% 이상인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화시켜 수득한 경화물이 겔상 경화물인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 8

청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 상기 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 경화시켜 수득한 경화물의 JIS K 2220에 규정된 1/4 조도가 5 내지 200 범위인, 경화성 오가노폴리실록산 조성물.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 따르는 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화물로 피복된 반도체 소자를 포함하는, 반도체 디바이스.

청구항 10

청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제9항에 있어서, 상기 반도체 소자가 발광 소자인, 반도체 디바이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 경화성 오가노폴리실록산 조성물 및 반도체 디바이스에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 우수한 경화성을 보유하며, 경화되면, 높은 굴절률, 높은 광투과율 및 각종 기체에 대한 강력한 접착성을 갖는 경화물을 형성하는 경화성 오가노폴리실록산 조성물에 관한 것이다. 본 발명은 또한 신뢰성이 우수한 반도체 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

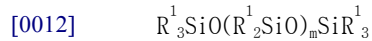
[0002] 하이드로실릴화 반응에 의해 경화될 수 있는 경화성 오가노폴리실록산 조성물은, 광커플러, 발광 다이오드, 고체 이미징 소자, 또는 반도체 디바이스에 있어서의 유사한 광학 반도체 소자 위의 보호 피복물을 형성하는 데 사용된다. 이러한 반도체 소자용 보호 피복물은 상기한 소자에 의해 생성되거나 수용된 광을 흡수하지 않아야 하고 이들 광을 소산(dissipation)시키지 않아야 하는 것이 요구된다.

[0003] 하이드로실릴화 반응에 의해 경화되고 높은 굴절률과 높은 광투과성을 갖는 경화물을 형성하는 경화성 오가노폴리실록산 조성물로는, 페닐 그룹과 알케닐 그룹을 갖는 오가노폴리실록산, 오가노하이드로젠사이클로실록산 및 하이드로실릴화 반응 촉매를 포함하는 경화성 오가노폴리실록산 조성물[참조: 일본 미심사 특허공보(이하 "공개공보"라 함) 제(평)08-176447호]; 페닐 그룹과 알케닐 그룹을 함유하고 25℃에서의 점도가 10,000mPa·s 이상인 액상 또는 고체의 오가노폴리실록산, 1개 분자 중에 2개 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 오가노하이드로젠폴리실록산 및 하이드로실릴화 촉매를 포함하는 경화성 오가노폴리실록산 조성물[참조: 일본 공개공보 제(평)11-1619호]; 및 아릴 그룹과 알케닐 그룹을 갖는 오가노폴리실록산, 1개 분자 중에 2개 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 오가노폴리실록산, 및 아릴 함유 오가노실록산 올리고머의 백금 착체 형태의 촉매를 포함하는

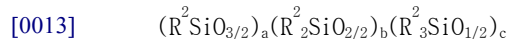
경화성 오가노폴리실록산 조성물[참조: 일본 공개특허공보 제2003-128992호]이 예시될 수 있다.

- [0004] 그러나, 상기한 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 점도가 높아서 충전성(fillability)이 불량하다. 추가로, 이들은 경화 반응 온도가 높으므로 경화성이 불량하다.
- [0005] 본 발명의 목적은, 우수한 충전성 및 경화성을 특징으로 하고, 경화되면, 높은 굴절률, 높은 광투과율 및 각종 기재에 대한 강력한 접착성을 보유하는 경화물을 형성하는, 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 제공하는 것이다. 또 다른 목적은, 상기한 조성물을 사용하여 제조되고 우수한 신뢰성을 보유하는 반도체 디바이스를 제공하는 것이다.
- [0006] [발명의 개시]
- [0007] 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물은,
- [0008] 화학식 1의 오가노폴리실록산(A) 100질량부,
- [0009] 화학식 2의 평균 단위식의 오가노폴리실록산(B) 10 내지 150질량부,
- [0010] 1개 분자 중에 평균 2개 이상의 규소-결합된 아릴 그룹과 평균 2개 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 오가노폴리실록산(C){여기서, 당해 성분의 규소-결합된 수소 원자는 성분(A)와 성분(B)에 함유된 알케닐 그룹의 합계량 1mol당 0.1 내지 10mol의 양으로 사용된다} 및
- [0011] 하이드로실릴화 반응 촉매(D)(당해 조성물을 경화시키기에 충분한 양으로 사용된다)를 적어도 포함한다.

화학식 1



화학식 2



- [0014] 위의 화학식 1 및 2에서,
- [0015] R^1 은 동일하거나 상이하며 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹이고, 단 1개 분자 중에서 R^1 중의 2개 이상은 알케닐 그룹이어야 하고, R^1 중의 1개 이상은 아릴 그룹이어야 하고,
- [0016] "m"은 0 내지 100의 정수이고,
- [0017] R^2 는 동일하거나 상이하며 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹이고, 단 1개 분자 중에서 R^2 중의 0.5mol% 이상은 알케닐 그룹이어야 하고, R^2 중의 25mol% 이상은 아릴 그룹이어야 하고,
- [0018] "a", "b" 및 "c"는 각각 $0.30 \leq a \leq 0.60$, $0.30 \leq b \leq 0.55$, $(a+b+c)=1$ 및 $0.10 \leq [c/(a+b)] \leq 0.30$ 의 조건을 만족시키는 수여야 한다.
- [0019] 본 발명의 반도체 디바이스는, 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화물로 피복된 반도체 소자를 갖는다.

[발명의 효과]

- [0021] 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 우수한 충전성과 경화성을 특징으로 하고, 당해 조성물의 경화물은 높은 굴절률, 높은 광투과율 및 기재에 대한 강력한 접착성을 특징으로 한다. 추가로, 상기한 조성물을 사용하여 제조한 본 발명의 반도체 디바이스는 높은 신뢰성을 특징으로 한다.

발명의 상세한 설명

- [0029] 먼저, 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 보다 상세히 설명한다.
- [0030] 성분(A)를 구성하는 오가노폴리실록산은 경화성을 향상시키고 이의 점도를 감소시키는 당해 조성물의 주 성분이다. 당해 성분은 화학식 1로 나타낸다.
- [0031] 화학식 1
- [0032] $R^1_3SiO(R^1_2SiO)_mSiR^1_3$
- [0033] 상기 화학식 1에서, R^1 은 동일하거나 상이하며 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹, 예를 들면, 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸 또는 유사한 알킬 그룹; 비닐, 알릴, 부테닐, 펜테닐, 헥세닐 또는 유사한 알케닐 그룹; 페닐, 톨릴, 크실릴, 나프틸 또는 유사한 아릴 그룹; 벤질, 펜에틸 또한 유사한 아르알킬 그룹; 클로로메틸, 3-클로로프로필, 3,3,3-트리플루오로프로필 또는 유사한 할로겐화 알킬 그룹일 수 있다. 이들 중에서, 메틸, 비닐 및 페닐 그룹이 바람직하다. 그러나, 본 발명의 조성물에 충분한 경화성을 부여하기 위해, 1개 분자 중에서 2개 이상의 R^1 (규소-결합된 유기 그룹)이 알케닐 그룹이어야 한다. 특히, 당해 알케닐 그룹은 비닐 그룹인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 조성물을 경화시켜 수득한 경화물에서의 광의 굴절 및 산란에 의해 유발된 광의 감쇠의 측면에서, 1개 분자 중에서 R^1 (모두 규소-결합된 유기 그룹) 중의 1개 이상이 아릴 그룹인 것이 권고되고, 가장 바람직하게는 당해 아릴 그룹은 페닐 그룹이다. 상기한 화학식 1에서, "m"은 0 내지 100의 정수이며, 바람직하게는 1 내지 100의 정수, 더욱 바람직하게는 2 내지 100의 정수, 특히 바람직하게는 2 내지 50의 정수이다. "m"의 값이 권고된 범위의 하한 미만인 경우, 수득된 경화물의 가요성이 저하되거나 기계에 대한 접착성이 저하되는 경향이 있을 수 있다. 한편, "m"의 값이 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 충전성이 저하되거나 수득된 경화물의 기계적 특성이 손상되는 경향이 있을 수 있다.
- [0034] 전술한 성분(A)로는 하기 화학식의 오가노폴리실록산이 예시되며, 이들 화학식에서 "m"은 2 내지 100 범위의 정수이고, m' 및 m"는 각각 1 내지 99 범위의 정수이며, 단 (m'+m")는 2 내지 100 범위의 정수이다.
- [0035] $C_6H_5(CH_3)_2SiO[(CH_2=CH)(CH_3)SiO]_mSi(CH_3)_2C_6H_5$
- [0036] $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO[C_6H_5(CH_3)SiO]_mSi(CH_3)_2(CH=CH_2)$
- [0037] $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO[C_6H_5(CH_3)SiO]_{m'}[(CH_3)_2SiO]_{m''}Si(CH_3)_2(CH=CH_2)$
- [0038] $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO[(C_6H_5)_2SiO]_mSi(CH_3)_2(CH=CH_2)$
- [0039] $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO[(C_6H_5)_2SiO]_{m'}[(CH_3)_2SiO]_{m''}Si(CH_3)_2(CH=CH_2)$
- [0040] 특히, 경화성을 향상시키기 위해, 분자 말단의 규소 원자에 결합된 알케닐 그룹을 갖는 오가노폴리실록산을 성분(A)로서 사용하는 것이 권고된다.
- [0041] 성분(B)를 구성하는 오가노폴리실록산은, 본 발명의 조성물의 경화성을 향상시키고 유연한 경화물을 수득하기 위해 사용되는 주성분이다. 당해 성분은 화학식 2의 평균 단위식으로 나타낸다.
- [0042] 화학식 2
- [0043] $(R^2SiO_{3/2})_a(R^2SiO_{2/2})_b(R^2SiO_{1/2})_c$
- [0044] 상기 화학식 2에서, R^2 는 동일하거나 상이하며 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹일 수 있고, 상기한 R^1 에 대해 제시된 바와 동일한 1가 탄화수소 그룹이 예시되며, 이들 중에서 메틸, 비닐 및 페닐 그룹이 가장 바람직하다. 그러나, 충분한 경화성을 제공하기 위해, R^2 중의 0.5mol% 이상은 알케닐 그룹이어야 하고, 비닐 그룹인 것이 가장 바람직하다. 경화물에서의 광의 굴절, 광의 반사 및 산란에 의한 광의 감소된 감쇠의 측면에서, R^2 중의 25mol% 이상, 바람직하게는 40mol% 이상, 특히 바람직하게는 45mol% 이상이 아릴 그룹인 것이 권고된다. 단위 화학식 $R^2SiO_{3/2}$ 의 실록산 그룹 중의 R^2 는 아릴 그룹, 특히 페닐 그룹인 것이 바람직하다. 추가로, 상기한 실록산 단위식 $R^2SiO_{2/2}$ 중의 R^2 는 알킬 그룹 및/또는 아릴 그룹, 특히 메틸 그룹 및/또는 페닐

그룹인 것이 바람직하다. 상기한 실록산 단위는 화학식 $C_6H_5(CH_3)SiO_{2/2}$ 의 실록산 단위, 화학식 $(C_6H_5)_2SiO_{2/2}$ 의 실록산 단위 또는 화학식 $(CH_3)_2SiO_{2/2}$ 의 실록산 단위로 예시될 수 있다. 추가로, 화학식 $R^2_3SiO_{1/2}$ 의 실록산 단위는 1개 이상의 R^2 를 알케닐 그룹으로서 갖고 나머지 R^2 가 알킬 그룹 및/또는 아릴 그룹으로부터 선택될 수 있다. 1개 이상의 R^2 가 비닐 그룹이고 나머지 R^2 가 메틸 및 페닐 그룹으로부터 선택된 실록산 단위가 가장 바람직하다. 이러한 실록산 단위로는 화학식 $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO_{1/2}$ 의 실록산 단위가 예시된다. 추가로, 화학식 $R^2_3SiO_{1/2}$ 의 실록산 단위는, R^2 가 알킬 그룹 및/또는 아릴 그룹인 실록산 단위, 특히, R^2 가 메틸 그룹 및/또는 페닐 그룹인 실록산 단위를 포함할 수도 있다. 이러한 실록산 단위는, 화학식 $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 및 화학식 $C_6H_5(CH_3)_2SiO_{1/2}$ 로 나타낼 수 있다. 상기한 화학식 2에서, "a", "b" 및 "c"는 $0.30 \leq a \leq 0.60$, $0.30 \leq b \leq 0.55$, $(a+b+c)=1.00$ 및 $0.10 \leq [c/(a+b)] \leq 0.30$ 의 조건을 충족시키는 수이다.

[0045] 상기한 성분(B)의 25℃에서의 점도는 특별히 한정되지 않지만, 10 내지 1,000,000mPa·s, 특히 100 내지 50,000mPa·s의 범위가 권고된다. 당해 점도가 권고된 범위의 하한 미만인 경우, 당해 조성물을 경화시켜 수득한 경화물의 기계적 특성이 저하될 것이고, 한편, 당해 점도가 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 수득된 조성물의 충전성이 손상될 것이다. 유사하게는, 성분(B)의 분자량은 특별히 한정되지 않지만, 폴리스티렌을 기준으로 하는 질량 평균 분자량이 500 내지 10,000, 특히 700 내지 6,000 범위인 것이 권고된다. 당해 질량 평균 분자량이 권고된 범위의 하한 미만인 경우, 경화물의 기계적 특성이 손상될 것이고, 한편, 이러한 특성이 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 수득된 조성물의 충전성이 손상될 것이다.

[0046] 본 발명의 조성물에서, 성분(B)는, 성분(A) 100질량부당 10질량부 이상, 바람직하게는 50질량부 이상, 더욱 바람직하게는 150질량부 이하, 가장 바람직하게는 120질량부 이하의 양으로 함유된다. 보다 구체적으로, 성분(B)는 성분(A) 100질량부당 10 내지 150질량부, 바람직하게는 10 내지 120질량부, 50 내지 120질량부, 또는 50 내지 150질량부 범위로 함유될 수 있다. 성분(B)의 함유량이 권고된 범위의 하한 미만인 경우, 수득된 조성물의 경화성이 손상되거나, 당해 조성물로부터 수득된 경화물의 기계적 특성이 저하될 것이다. 한편, 성분(B)의 함유량이 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 기재에 대한 경화물의 접착성이 손상될 것이다.

[0047] 성분(C)는 본 발명 조성물의 경화제이며, 이는 1개 분자 중에 평균 2개 이상의 규소-결합된 아릴 그룹 및 평균 2개 이상의 규소-결합된 수소 원자를 갖는 오가노폴리실록산을 포함한다. 성분(C) 중의 규소-결합된 수소 원자의 결합 위치는, 분자 말단 및/또는 분자의 측쇄에 위치할 수 있다. 성분(C)에 함유된 규소-결합된 아릴 그룹으로는 페닐, 톨릴, 크실릴 및 나프틸 그룹이 예시될 수 있다. 페닐 그룹이 가장 바람직하다. 경화물을 통해 광이 투과되는 경우에 굴절, 반사 및 소산에 의해 유발되는 광의 감쇠를 감소시키기 위해, 성분(C)의 1개 분자에서 모든 규소-결합된 그룹 중의 아릴 그룹의 함유량은 10mol% 이상인 것이 권고된다. 성분(C)의 다른 규소-결합된 그룹은 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸 또는 유사한 알킬 그룹; 벤질, 페네틸 또는 유사한 아르알킬 그룹; 클로로메틸, 3-클로로프로필, 3,3,3-트리플루오로프로필 또는 유사한 할로겐 치환된 알킬 그룹을 포함할 수 있으며, 이들 중에서 메틸 그룹이 가장 바람직하다. 성분(C)는 직쇄, 분지쇄, 사이클릭, 망상, 부분적으로 분지된 직쇄의 분자 구조를 가질 수 있다. 직쇄 구조가 바람직하다. 성분(C)의 25℃에서의 점도는 특별히 한정되지 않지만, 당해 점도는 1 내지 500,000mPa·s, 바람직하게는 1 내지 100,000mPa·s, 특히 바람직하게는 5 내지 100,000mPa·s 범위인 것이 권고된다. 점도가 권고된 범위의 하한 미만인 경우, 당해 조성물로부터 수득된 경화물의 기계적 특성이 손상될 것이고, 점도가 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 수득된 조성물의 충전성이 손상될 것이다.

[0048] 성분(C)의 오가노폴리실록산으로는, 분자쇄 양쪽 말단이 디메틸페닐실록시 그룹으로 봉쇄된(capped) 메틸하이드로젠폴리실록산; 분자쇄 양쪽 말단이 디메틸페닐실록시 그룹으로 봉쇄된 디메틸실록산과 메틸하이드로젠실록산의 공중합체; 분자쇄 양쪽 말단이 트리메틸실록시 그룹으로 봉쇄된 디메틸실록산, 메틸하이드로젠실록산 및 메틸페닐실록산의 공중합체; 분자쇄 양쪽 말단이 디메틸하이드로젠실록시 그룹으로 봉쇄된 디메틸실록산과 메틸페닐실록산의 공중합체; 분자쇄 양쪽 말단이 디메틸하이드로젠실록시 그룹으로 봉쇄된 메틸페닐폴리실록산; 화학식 $R^3_3SiO_{1/2}$ 의 실록산 단위, 화학식 $R^3_2HSiO_{1/2}$ 의 실록산 단위 및 화학식 $SiO_{4/2}$ 의 실록산 단위로 이루어진 오가노폴리실록산의 공중합체; 화학식 $R^3HSiO_{1/2}$ 의 실록산 단위 및 화학식 $SiO_{4/2}$ 의 실록산 단위로 이루어진 오가노폴리실록산의 공중합체; 화학식 $R^3HSiO_{2/2}$ 의 실록산 단위 및 화학식 $R^3SiO_{3/2}$ 의 실록산 단위 또는 화학식 $HSiO_{3/2}$ 의 실

록산 단위로 이루어진 오가노폴리실록산의 공중합체; 및 이들 오가노폴리실록산의 2종 이상의 혼합물이 예시될 수 있다. 상기한 화학식에서, R³은 알킬, 아릴, 아르알킬 또는 할로젠-치환된 알킬 그룹이며, 이들은 상기와 동일한 그룹이 예시될 수 있다. 그러나, R³으로 지정된 그룹의 평균 1개 이상은 아릴 그룹이어야 한다. 바람직하게는, 이러한 아릴 그룹은 페닐 그룹이다. 당해 조성물의 개선된 경화성의 측면에서, 성분(C)는, 1개 분자 중에 2개 이상의 규소-결합된 아릴 그룹을 갖고 분자쇄 양쪽 말단이 규소-결합된 수소 원자로 봉쇄된 직쇄 오가노폴리실록산을 포함해야 한다.

[0049] 본 발명의 조성물에서, 성분(C)는, 성분(A)와 성분(B)에 함유된 알케닐 그룹의 합계량 1mol당 본 성분 중의 규소-결합된 수소 원자의 함유량이 0.1 내지 10mol, 바람직하게는 0.1 내지 5mol, 특히 바람직하게는 0.5 내지 1.5mol 범위로 되도록 하는 양으로 함유되어야 한다. 성분(C)의 함유량이 권고된 범위의 하한 미만인 경우, 수득된 조성물의 불완전한 경화가 유도될 것이다. 한편, 성분(C)의 함유량이 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 당해 조성물로부터 수득된 경화물의 기계적 특성 및 내열성이 손상될 것이다.

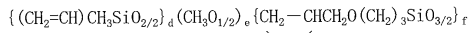
[0050] 성분(D)인 하이드로실릴화 반응 촉매는 본 발명 조성물의 경화를 촉진하기 위해 사용된다. 성분(D)로는 백금계 촉매, 로듐계 촉매 및 팔라듐계 촉매를 들 수 있다. 백금계 촉매는 본 발명의 조성물의 경화를 가장 효율적으로 촉진하기 때문에, 백금계 촉매를 사용하는 것이 바람직하다. 백금계 촉매의 예로는, 백금 미분말, 염화백금산, 염화백금산의 알코올 용액, 백금과 알케닐실록산의 착체, 백금과 올레핀의 착체, 카보닐 함유 화합물과 백금의 착체가 있다. 백금과 알케닐실록산의 착체가 가장 바람직하다. 이들 목적에 적합한 알케닐실록산으로는 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산, 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라비닐사이클로테트라실록산; 메틸 그룹의 일부를 에틸 그룹, 페닐 그룹 등으로 치환한 상기한 알케닐실록산; 비닐 그룹을 알릴 그룹, 헥세닐 그룹 등으로 치환한 상기한 알케닐실록산이 예시될 수 있다. 알케닐실록산의 백금 착체의 안정성의 측면에서, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산을 사용하는 것이 권고된다. 개선된 안정성의 추가 개선의 측면에서, 상기한 착체는 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산, 1,3-디알릴-1,1,3,3-테트라메틸디실록산, 1,3-디비닐-1,3-디메틸-1,3-디페닐디실록산, 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라페닐디실록산, 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라비닐 사이클로테트라실록산 또는 유사한 알케닐실록산 또는 메틸실록산 올리고머 등과 같은 오가노실록산 올리고머와 배합될 수 있다. 알케닐실록산을 첨가하는 것이 바람직하다.


[0051] 조성물의 경화를 촉진시키는 한, 성분(D)의 사용량은 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 성분(D)는, 성분(D) 중의 금속성 원자의 함유량이 질량 단위로 0.01 내지 500ppm 범위, 바람직하게는 0.01 내지 50ppm 범위로 되도록 하는 양으로 사용하는 것이 바람직하다. 성분(D)가 권고된 범위의 하한 미만의 양으로 함유되는 경우, 본 발명 조성물의 완전한 경화를 제공하는 것이 곤란할 것이다. 성분(D)의 함유량이 권고된 범위의 상한을 초과하는 경우, 당해 조성물로부터 수득한 경화물에서 변색이 발생할 수도 있다.

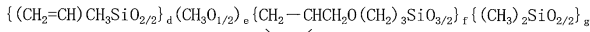
[0052] 본 발명의 조성물은 2-메틸-3-부틴-2-올, 3,5-디메틸-1-헥신-3-올, 2-페닐-3-부틴-2-올 또는 유사한 알킨 알콜; 3-메틸-3-펜텐-1-인, 3,5-디메틸-3-헥센-1-인 또는 유사한 엔인 화합물; 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라비닐사이클로테트라실록산, 1,3,5,7-테트라메틸-1,3,5,7-테트라헥세닐사이클로테트라실록산, 벤조트리아졸 또는 유사한 반응 억제제와 같은 기타 임의 성분을 함유할 수도 있다. 이러한 반응 억제제를 사용할 수 있는 양은 특별히 한정되지 않지만, 성분(A)와 성분(B)의 합계량 100질량부당 0.0001 내지 5질량부의 양으로 첨가하는 것이 권고된다.


[0053] 본 발명의 조성물의 접착성을 향상시키기 위해, 당해 조성물은 몇 가지 접착성 부여제를 함유할 수도 있다. 이러한 접착 부여제는, 1개 분자 중에 규소-결합된 알콕시 그룹을 1개 이상 함유하는 유기 규소 화합물을 포함할 수 있다. 이러한 알콕시 그룹으로는 메톡시, 에톡시, 프로폭시 또는 메톡시에톡시 그룹이 예시될 수 있다. 메톡시 그룹이 가장 바람직하다. 상기한 유기 규소 화합물에 함유된 규소-결합된 알콕시 그룹 이외의 그룹으로는, 알킬, 알케닐, 아릴, 아르알킬, 할로젠-치환된 알킬, 또는 위에서 R¹로 제시된 또 다른 그룹과 같은, 치환되거나 치환되지 않은 1가 탄화수소 그룹; 3-글리시독시프로필, 4-글리시독시부틸 또는 유사한 글리시독시알킬 그룹; 2-(3,4-에폭시사이클로헥실)-에틸, 3-(3,4-에폭시사이클로헥실)프로필 또는 유사한 에폭시사이클로헥실알킬 그룹; 4-옥시라닐부틸, 8-옥시라닐옥틸 또는 유사한 옥시라닐알킬 그룹 또는 기타 에폭시 함유 1가 유기 그룹; 3-메타크릴옥시프로필 또는 유사한 아크릴 함유 1가 유기 그룹; 또는 수소 원자가 예시될 수 있다. 상기한 유기 규소 화합물은 성분(A) 및 성분(B) 또는 성분(C)와 반응할 수 있는 그룹을 함유하는 것이 권고된다. 보다 구체적으로는, 당해 화합물은 규소-결합된 알케닐 그룹 또는 규소-결합된 수소 원자일 수 있다. 추가로, 각종 기재에 대한 접착성을 개선하기 위해, 상기한 유기 화합물은 1개 분자 중에 1개 이상의 에폭시 그룹을 갖는 1가 유기 그룹을 함유해야 한다. 이러한 유기 화합물로는 오가노실란 화합물, 오가노실록산 올리고

며 또는 알킬실리케이트가 예시될 수 있다. 이러한 오가노실록산 올리고머 또는 오가노실리케이트는 직쇄, 부분적으로 분지된 직쇄, 분지쇄, 사이클릭 또는 망상 분자 구조를 가질 수 있다. 직쇄, 분지쇄 또는 망상 분자 구조가 가장 바람직하다. 이러한 유기 규소 화합물의 예로는 3-글리시옥시프로필트리메톡시실란, 2-(3,4-에폭시사이클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란 또는 유사한 실란 화합물; 1개 분자 중에, 규소-결합된 알케닐 그룹 또는 규소-결합된 수소 원자 및 규소-결합된 알콕시 그룹을 각각 1개 이상 함유하는 실록산 화합물; 알콕시 그룹을 1개 이상 함유하는 실록산 또는 실란 화합물과, 1개 분자 중에 1개 이상의 규소-결합된 하이드록실 그룹과 1개 이상의 규소-결합된 알케닐 그룹을 함유하는 실록산 화합물과의 혼합물; 화



학식  의 실록산 화합물(여기서, "d", "e" 및 "f"는 양수이다); 화학



식  의 실록산 화합물(여기서, "d", "e", "f" 및 "g"는 양

수이다); 메틸폴리실리케이트; 에틸폴리실리케이트; 또는 에폭시 함유 에틸폴리실리케이트가 있다. 이러한 접착성 부여제가 저점도 액체를 포함하는 것이 권고된다. 이러한 액체의 25℃에서의 점도는 특별히 한정되지 않지만, 점도가 1 내지 500mPa·s 범위인 것이 권고된다. 본 발명의 조성물에서 이러한 접착성 부여제를 사용할 수 있는 양은 특별히 한정되지 않지만, 일반적으로 성분(A)와 성분(B)의 합계량 100질량부당 0.01 내지 10질량부의 양으로 사용하는 것이 권고된다.

[0054] 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위내에서, 본 발명의 조성물은 실리카, 유리 알루미늄, 산화아연 또는 유사한 무기 충전제; 폴리메타크릴레이트 수지 또는 유사한 유기 수지의 미분말; 내열제, 염료, 안료, 난연제, 용매 등을 함유할 수도 있다.

[0055] 본 발명의 조성물의 25℃에서의 점도는 특별히 한정되지 않지만, 보다 양호한 충전성을 위해 본 발명 조성물의 점도는 10,000mPa·s 이하, 바람직하게는 5,000mPa·s 이하, 보다 더 바람직하게는 3,000mPa·s 이하인 것이 권고된다.

[0056] 본 발명의 조성물을 경화시켜 수득한 경화물은 가시광선(589nm)에서의 굴절률이 25℃에서 1.5 이상인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 조성물을 경화시켜 수득한 경화물은 광투과율(25℃에서)이 80% 이상인 것이 권고된다. 경화물의 굴절률이 1.5 미만이거나 광투과율이 80% 미만인 경우, 이러한 조성물의 경화층으로 피복된 반도체 소자를 함유하는 반도체 디바이스에 충분한 신뢰성을 부여할 수 없다. 높은 굴절률과 높은 광투과율을 갖는 경화물을 제조할 수 있는 목적하는 경화성 오가노폴리실록산을 수득하기 위해, 성분(A) 내지 성분(D)의 모든 성분은 굴절률이 거의 동일한 것이 권고된다. 보다 구체적으로는, 규소-결합된 유기 그룹의 40mol% 이상, 바람직하게는 45mol% 이상이 아릴 그룹이고, 당해 아릴 그룹과 알케닐 그룹 이외의 규소-결합된 유기 그룹이 알킬 그룹, 특히 메틸 그룹을 포함할 수 있는 오가노폴리실록산 형태의 성분(B)를 사용하고; 규소-결합된 그룹의 10mol% 이상이 아릴 그룹이고, 당해 아릴 그룹 이외의 규소-결합된 유기 그룹이 알킬 그룹, 특히 메틸 그룹인 오가노폴리실록산 형태의 성분(C)를 사용하는 것이 바람직하다. 굴절률은, 예를 들면, 아베식(Abbe-type) 굴절률계에 의해 측정할 수 있다. 이 경우, 아베식 굴절률계에 사용된 광원의 파장을 변경함으로써 임의의 파장의 광의 굴절률을 측정할 수 있다. 광투과율은, 예를 들면, 광로가 1.0mm인 경화물에서, 분광광도계에 의해 측정할 수 있다.

[0057] 본 발명의 조성물의 경화에 사용된 방법은 특별히 한정되지 않으며, 경화 반응은 실온에서 또는 가열에 의해 실시할 수 있다. 경화 공정을 촉진시키기 위해서는 가열에 의한 경화가 바람직하다. 가열 온도는 50 내지 200℃ 범위일 수 있다. 본 발명의 조성물을 경화시켜 수득한 경화물은 엘라스토머 형태, 특히 겔상 형태 또는 유연한 고무 형태로 제조될 수 있다. 겔상 형태가 바람직하다. 겔상 경화물은, JIS K 2220에 규정된 1/4 조도(consistency)가 5 이상, 바람직하게는 5 내지 200 범위여야 한다.

[0058] 본 발명의 조성물은 전기 및 전자 소자에 관련하여 접착제, 포팅제(potting agent), 보호 피복물 및 하부 충전제로서 사용할 수 있다. 특히, 본 발명의 조성물은 광학 반도체 소자의 접착제, 포팅제, 보호 피복물 및 하부 충전제로서의 사용에 적합하다.

[0059] 다음에, 본 발명의 반도체 디바이스에 대해 상세하게 설명한다.

[0060] 본 발명의 반도체 디바이스는, 상기한 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화물에 의해 피복된 반도체 소자를 갖는 것을 특징으로 한다. 이러한 반도체 소자는 발광용 디바이스, 수광용 디바이스 또는 유사한 광학 반도체 소자를 포함할 수도 있다. 광학 반도체 소자의 통상적인 예는, LED(발광 다이오드) 칩이거나, 액체 상으로부터

의 성장 또는 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition: 금속 유기 화학 증착)에 의해 기판 위에 형성되고 발광층을 갖는 InN형, AlN형, GaN형, ZnSe형, SiC형, GaP형, GaAs형, GaAlAs형, GaAlN형, AlInGaP형, InGaN형, AlInGaN형 등의 반도체이다. 본 발명의 반도체 디바이스는, 예를 들면, 표면 실장형 발광 다이오드(LED) 및 디바이스로 예시되며, 여기서, 광학 반도체 소자(예: LED 칩)는 내열성 유기 수지(예: 폴리프탈아미드 수지, 폴리페닐렌 실라이드 수지 또는 폴리에테르니트릴 수지)로 제조된 케이스의 오목부에 배치되고, 상기한 케이스 내에서 상기한 오가노폴리실록산 조성물의 투명한 경화물로 밀봉된다. 상기한 구조에서 사용된 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 엘라스토머 형태 및 바람직하게는 겔 또는 연질 수지 형태의 경화물; 바람직하게는 JIS K 2220에 규정된 1/4 조도가 5 이상, 바람직하게는 5 내지 200 범위인 겔상 경화물을 형성할 수 있다. 경화 동안, 상기한 오가노폴리실록산 조성물은 당해 조성물이 접촉하고 있는 부분, 즉 내열성 유기 수지, 반도체 소자(예: LED 칩), 내부 리드, 본딩 와이어 등에 강력하게 접촉한다. 상기한 구조물에 사용된 LED는 셀형 LED 일 수 있다. LED 이외의 다른 디바이스의 예로는 광커플러 및 전하-커플링 장치(CCD)가 있다.

[0061] 추가로, LED는 렌즈 장착형 또는 렌즈 비장착형일 수 있다. 렌즈 비장착형 LED의 예는 도 1에 도시되어 있다. 당해 디바이스는 LED 칩(2)을 포함하며, LED 칩(2)은 내부 리드(3) 상부의 폴리프탈아미드(PPA) 수지 케이스의 중심부 위에 배치되고, 내부 리드(3)는 케이스(1)의 측면으로부터 케이스의 중심을 향하여 연장한다. LED 칩(2)과 내부 리드(3)은 본딩 와이어(4)에 의해 전기적으로 접속된다. 본 발명의 실시예에서, 폴리프탈아미드(PPA) 수지 케이스(1)의 내부에는 본 발명의 실시예에 사용된 경화성 오가노폴리실록산 조성물이 충전되어 있다. 경우에 따라, LED에는 투광성 재료로 제조된 렌즈가 장착될 수 있다. 당해 충전제가 열에 의해 경화되는 경우, 이는 투명한 경화물(5)을 형성한다.

실시예

[0062] 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물 및 반도체 디바이스를 실시예와 비교 실시예에 의해 상세하게 설명한다. 이들 실시예에서 모든 점도 값은 25℃에서 측정된 값이다. 경화성 오가노폴리실록산 조성물 및 이의 경화물의 특성을 다음과 같이 측정하고, 측정 결과를 표 1에 나타낸다.

[0063] [경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화성]

[0064] 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화성은, 조성물 샘플을 70℃, 120℃ 및 150℃에서 열풍 순환식 오븐으로 1시간 동안 경화시키고, 1시간 동안 150℃에서 경화된 경화물에서 측정된 JIS K 2220에 따르는 1/4 조도를 70℃ 및 120℃에서 경화된 경화물에서 측정한 1/4 조도로 나누어, 경화성 지수를 측정함으로써 평가하였다. 측정한 지수가 1에 가까워질수록, 측정한 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화성은 더욱 양호한 것이다.

[0065] [경화물의 1/4 조도]

[0066] 조성물 샘플을 70℃, 120℃ 및 150℃에서 열풍 순환식 오븐으로 1시간 동안 경화시켜 경화물을 획득하였으며, 측정한 경화물의 1/4 조도는 JIS K 2220에 따라 측정하였다.

[0067] [경화물을 통과하는 광의 굴절률]

[0068] 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 샘플을 120℃에서 열풍 순환식 오븐으로 1시간 동안 가열하여 경화시키고, 측정한 경화물을 통과하는 광의 굴절률을 25℃에서 아베식 굴절률계로 측정하였다. 측정에 사용된 광원의 가시광선은 파장이 589 nm이었다.

[0069] [경화물을 통과하는 광투과율]

[0070] 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 샘플을 120℃에서 열풍 순환식 오븐으로 1시간 동안 경화시켜 측정한 경화물(광로 길이 1.0mm)에서 가시광선(파장: 420nm)의 광투과율(25℃)을 측정하였다.

[0071] 본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물을 사용한 표면 실장형 LED를 다음에 기재한 바와 같이 제조하였다. 당해 LED의 신뢰성은 다음에 기재한 방법으로 평가하였으며, 평가 결과는 표 1에 제시되어 있다.

[0072] [표면 실장형 LED의 제조]

[0073] LED 칩(2)을, 원통형 폴리프탈아미드(PPA) 수지 케이스(1)의 측면으로부터 중심부로 연장하는 내부 리드 상부의 16개의 원통형 폴리프탈아미드 수지 케이스(1)(내부 직경: 2.0mm, 길이: 1.0mm)의 바닥의 중심부에 배치하였다. 내부 리드와 LED 칩을 본딩 와이어에 의해 전기적으로 접속시키고, 수지 케이스(1)의 내부부를, 후속되는 실시예

또는 비교 실시예에 사용된 탈포된 오가노폴리실록산 조성물로 분산기에 의해 충전시켰다. 조성물을 1시간 동안 120℃에서 유지시켜 경화시킴으로써, 도 1에 도시된 형태의 표면 실장형 LED 16개를 제조하였다.

- [0074] [반도체 디바이스의 신뢰성 및 박리성 계수]
- [0075] 상기 방법으로 제조한 표면 실장형 LED 16개를, 280℃에서 30초 동안 유지, -40℃에서 30분 동안 유지 및 100℃에서 30분 동안 유지하는 것을 1개 주기로 하는, 5회 반복되는 열 주기 시험으로 처리하였다. 이어서, 이들 샘플을 실온(25℃)에서 유지시키고, 폴리프탈아미드(PPA) 수지 케이스(1)의 내벽에 대한 경화물의 접착 상태를 광학 현미경으로 관찰하였다. 박리성 계수는 LED의 전체 갯수(16)에 대한, 당해 케이스(1)의 내벽으로부터 경화물이 박리한 LED 갯수의 백분율로서 측정하였다.
- [0076] [실시예 1 내지 3 및 비교 실시예 1 내지 4]
- [0077] 경화성 오가노폴리실록산 조성물은 하기 성분들을 표 1에 도시된 비율(질량비)로 혼합하여 제조하였다. 표 1에서, [SiH/Vi]는, 비닐 그룹을 갖는 오가노폴리실록산 성분 중의 비닐 그룹 1mol에 대한, 규소-결합된 수소 원자를 함유하는 오가노폴리실록산에 함유된 규소-결합된 수소 원자의 몰 수의 비율이다.
- [0078] (A-1): 화학식 $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO[C_6H_5(CH_3)SiO]_{20}Si(CH_3)_2(CH=CH_2)$ 의 메틸페닐폴리실록산
- [0079] (A-2): 화학식 $(CH_2=CH)(CH_3)_2SiO[C_6H_5(CH_3)SiO]_4Si(CH_3)_2(CH=CH_2)$ 의 메틸페닐폴리실록산
- [0080] (B-1): 질량 평균 분자량이 3,200이고 굴절률이 1.55인, 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.45}[C_6H_5(CH_3)SiO_{2/2}]_{0.40}[CH_2=CH(CH_3)_2SiO_{1/2}]_{0.15}$ 의 점성 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 8.8mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 50.0mol%)
- [0081] (B-2): 질량 평균 분자량이 4,500이고 굴절률이 1.55인 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.50}[C_6H_5(CH_3)SiO_{2/2}]_{0.35}[CH_2=CH(CH_3)_2SiO_{1/2}]_{0.10}[(CH_3)_3SiO_{1/2}]_{0.05}$ 의 점성 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 5.9mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 50.0mol%)
- [0082] (B-3): 질량 평균 분자량이 7,300이고 굴절률이 1.50인 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.45}[(CH_3)_2SiO_{2/2}]_{0.40}[CH_2=CH(CH_3)_2SiO_{1/2}]_{0.15}$ 의 점성 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 8.8mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 26.5mol%)
- [0083] (B-4): 질량 평균 분자량이 2,400이고 굴절률이 1.55인 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.75}[CH_2=CH(CH_3)_2SiO_{1/2}]_{0.25}$ 의 고체 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 16.7mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 50.0mol%)
- [0084] (B-5): 질량 평균 분자량이 7,700이고 굴절률이 1.58인 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.75}[(CH_3)_2SiO_{2/2}]_{0.15}[CH_2=CH(CH_3)SiO_{2/2}]_{0.10}$ 의 고체 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 8.0mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 60.0mol%)
- [0085] (B-6): 질량 평균 분자량이 86,000이고 굴절률이 1.55인 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.25}[C_6H_5(CH_3)SiO_{2/2}]_{0.70}[CH_2=CH(CH_3)_2SiO_{1/2}]_{0.05}$ 의 점성 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 2.8mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 52.3mol%)
- [0086] (B-7): 질량 평균 분자량이 6,500이고 굴절률이 1.47인 평균 단위식 $(C_6H_5SiO_{3/2})_{0.27}[(CH_3)_2SiO_{2/2}]_{0.58}[CH_2=CH(CH_3)_2SiO_{1/2}]_{0.15}$ 의 점성 오가노폴리실록산(규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 비닐 그룹의 비율: 8.0mol%; 규소-결합된 유기 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 14.4mol%)
- [0087] (C-1): 점도가 120mPa·s인 화학식 $H(CH_3)_2SiO[(C_6H_5)_2SiO]_2Si(CH_3)_2H$ 의 디페닐실록산 올리고머(규소-결합된 그룹의 총 갯수에 대한 페닐 그룹의 비율: 40.0mol%)
- [0088] (D-1): 백금과 1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸디실록산의 착체

[0089] 반응 억제제 : 1-에틸닐사이클로hex산올

표 1

실시예		본 발명의 실시예			비교 실시예				
항목		1	2	3	1	2	3	4	
경화성 오가노폴리실록산 조성물	(A-1)	43	43	55	40	72	-	40	
	(A-2)	7	7	5	15	-	-	-	
	(B-1)	50	-	-	-	-	-	-	
	(B-2)	-	50	-	-	-	-	-	
	(B-3)	-	-	40	-	-	-	-	
	(B-4)	-	-	-	45	-	-	-	
	(B-5)	-	-	-	-	28	-	-	
	(B-6)	-	-	-	-	-	100	-	
	(B-7)	-	-	-	-	-	-	60	
	(C-1)	14.6	12	12.9	18.1	11	5	18	
	(D-1)	각각의 조성물에서 당해 성분은 금속성 백금을 2.5 ppm(질량 단위) 함유하였다.							
	반응 억제제	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
	SiH/VI	0.82	0.81	0.70	0.67	0.91	0.81	0.86	
경화율	점도 (mPa·s)	1600	2200	620	630	2600	36000	370	
	¼ 조도	70°C	11	24	15	경화되지 않음		40	
		120°C	10	21	14	35	23	경화되지 않음	38
		150°C	9	20	14	24	7	경화되지 않음	38
	경화성	70°C	1.2	1.2	1.1	-	-	-	1.1
		120°C	1.1	1.1	1.0	1.5	3.3	-	1.0
반도체 디바이스의 신뢰성 및 박리성	광투과율 (%)	100	100	100	100	100	-	<1 (백탁)	
	굴절률	1.54	1.52	1.53	1.51	-	1.53	1.49	

[0090]

산업상 이용 가능성

[0091]

본 발명의 경화성 오가노폴리실록산 조성물은, 전기 및 전자 소자와 관련하여, 접착제, 포팅제, 보호 피복물 및 하부 충전제로서 사용하기에 적합하다. 특히, 광투과율이 높은 측면에서, 광학 반도체 소자용의 접착제, 포팅제, 보호 피복물 및 하부 충전제로서 사용하기에 적합하다. 본 발명의 반도체 디바이스는 다이오드, LED, 트랜지스터, 사이리스터(thyristor), 광커플러, CCD, 모노리틱 IC, 하이브리드(hybrid) IC, LSI 및 VLSI의 형태로 실현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022]

도 1은 본 발명의 반도체 디바이스의 일례로서 표면 실장형 발광 다이오드(LED)의 단면도이다.

[0023]

참조번호

[0024]

1: 폴리프탈아미드(PPA)제 케이스

[0025]

2: LED 칩

[0026]

3: 내부 리드

[0027]

4: 본딩 와이어

[0028]

5: 경화성 오가노폴리실록산 조성물의 경화물

도면

도면1

