

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 328**

51 Int. Cl.:  
**C08L 33/04** (2006.01)  
**C08K 5/17** (2006.01)  
**C08K 5/3442** (2006.01)  
**C09K 3/10** (2006.01)  
**F16F 1/36** (2006.01)  
**F16F 15/08** (2006.01)  
**F16J 15/10** (2006.01)  
**F16L 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07850072 .5**  
96 Fecha de presentación: **04.12.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2098567**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Composición de caucho acrílico y vulcanizado de la misma**

30 Prioridad:  
**05.12.2006 JP 2006328076**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.03.2012**

73 Titular/es:  
**DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA**  
**1-1, NIHONBASHI-MUROMACHI 2-CHOME,**  
**CHUO-KU**  
**TOKYO 103-8338, JP**

72 Inventor/es:  
**YAMAGISHI, Uichiro;**  
**MIYAUCHI, Toshiaki y**  
**ABE, Yasushi**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 377 328 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Composición de caucho acrílico y vulcanizado de la misma

**5 Campo técnico**

La presente invención se relaciona con una composición de caucho acrílico y con su producto vulcanizado, que tienen buenas características de vulcanización y un excelente equilibrio entre procesabilidad, propiedades mecánicas del caucho y deformación permanente por compresión.

10

**Técnica anterior**

Dado que una composición de caucho acrílico es excelente en cuanto a resistencia térmica y resistencia a los aceites, se utiliza ésta para partes de manguitos y artículos de sellado en el espacio del motor de un vehículo. Sin embargo, existe una demanda en cuanto a una resistencia térmica mayor que nunca, ya que las condiciones térmicas se vuelven más estrictas debido a los recientes controles de emisión de gases de escape, a la tendencia hacia una mayor potencia generada del motor, etc.

15

20

Más aún, se requiere que las partes de manguitos, los artículos de sellado y otros tengan propiedades físicas apropiadas, tales como propiedades de estado normal y deformación permanente por compresión, y recientemente se requiere además que mejoren la velocidad de vulcanización con fines de una mejor productividad y la propiedad de chamuscamiento con fines de una mejor procesabilidad.

25

Con objeto de afrontar estos requerimientos, se conoce una composición de caucho acrílico que tiene un grupo carboxilo como sitio de entrecruzamiento como material con propiedades equilibradas de procesabilidad, velocidad de vulcanización, propiedades de estado normal, deformación permanente por compresión y resistencia térmica (por ejemplo, compárese el Documento de Patente 1).

30

Documento de Patente 1: JP-A-11-100478

**Descripción de la invención****Objeto que se ha de conseguir mediante la invención**

35

Aunque la composición de caucho acrílico que tiene un grupo carboxilo como sitio de entrecruzamiento es valiosa como material con propiedades equilibradas de procesabilidad, velocidad de vulcanización, propiedades de estado normal, deformación permanente por compresión y resistencia térmica, se requiere mejorar aún más la resistencia térmica debido a una tendencia hacia condiciones de operación más estrictas.

40

Es un objeto de la presente invención proporcionar una composición de caucho acrílico y su producto vulcanizado, que tienen buenas características de vulcanización y un excelente equilibrio entre procesabilidad, propiedades mecánicas del caucho y deformación permanente por compresión.

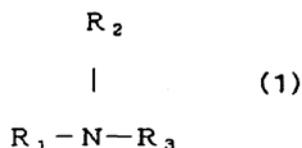
45

**Medios para alcanzar el objetivo**

La presente invención reside en los siguientes aspectos.

50

(1) Una composición de caucho acrílico que comprende un caucho acrílico que contiene grupos carboxilo, un compuesto diazabicicloalqueno, un compuesto poliamina y un compuesto amina terciaria representado por la siguiente fórmula (1):



55

donde cada uno de  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  es independientemente un sustituyente que tiene al menos un hidrocarburo alifático saturado o hidrocarburo alifático insaturado con una estructura lineal, una estructura ramificada o una estructura cíclica, o un grupo bencilo.

(2) La composición de caucho acrílico según el anterior (1), donde el compuesto diazabicicloalqueno, el

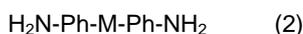
compuesto poliamina y el compuesto amina terciaria están contenidos en una cantidad de 0,1 a 7 partes en masa, en una cantidad de 0,1 a 10 partes en masa y en una cantidad de 0,1 a 10 partes en masa, respectivamente, por 100 partes en masa del caucho acrílico que contiene grupos carboxilo.

(3) La composición de caucho acrílico según los anteriores (1) o (2), donde el compuesto diazabicycloalqueno es al menos un compuesto seleccionado entre el grupo consistente en 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido(1,2-a)azepina y 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrol(1,2-a)pirimidina.

(4) La composición de caucho acrílico según cualquiera de los anteriores (1) a (3), donde el compuesto poliamina es al menos un compuesto seleccionado entre el grupo consistente en una poliamina aromática y una poliamina alifática.

(5) La composición de caucho acrílico según cualquiera de los anteriores (1) a (4), donde el compuesto amina terciaria es al menos uno seleccionado entre el grupo consistente en dimetiloctilamina, dimetildecilamina, dimetildodecilamina, dimetillaurilamina, dimetilmiristilamina, dimetilpalmitilamina, dimetilestearilamina, dimetilbehenilamina, dilaurilmonometilamina, trioctilamina, metildioleilamina, metildidecilamina, tri-t-butilamina, tri-i-propilamina, triciclohexilamina, tribencilamina, trimetilamina, tri-n-butilamina, tri-n-pentilamina, tri-n-hexilamina y tri-n-heptilamina.

(6) La composición de caucho acrílico según cualquiera de los anteriores (1) a (5), donde el compuesto poliamina es una poliamina aromática representada por la siguiente fórmula (2):



donde M es O, S, SO<sub>2</sub>, CONH u O-R-O; R en O-R-O es Ph, Ph-Ph, Ph-SO<sub>2</sub>-Ph, (CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub> (m es de 3 a 5), Ph-CH<sub>2</sub>-C(CX<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-Ph (X es H o F) o (CH<sub>2</sub>)C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>); y Ph es un anillo de benceno.

(7) La composición de caucho acrílico según cualquiera de los anteriores (1) a (6), donde el compuesto poliamina es al menos uno seleccionado entre el grupo consistente en una poliamina aromática de 4,4'-bis(4-aminofenoxi)bifenilo, sulfuro de 4,4'-diaminodifenilo, 1,3-bis(4-aminofenoxi)-2,2-dimetilpropano, 1,3-bis(4-aminofenoxi)benceno, 1,4-bis(4-aminofenoxi)benceno, 1,4-bis(4-aminofenoxi)pentano, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]sulfona, 4,4'-diaminodifenilsulfona, bis(4-3-aminofenoxi)fenilsulfona, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]hexafluoropropano, éter 3,4'-diaminodifenílico, éter 4,4'-diaminodifenílico, 4,4'-diaminobenzanilida o bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]sulfona; y una poliamina alifática de hexametilendiamina, carbamato de hexametilendiamina, N,N'-dicinamiliden-1,6-hexanodiamina, dietilentriamina, trietilentetramina o tetraetilenpentamina.

(8) Un producto vulcanizado obtenido por vulcanización de la composición de caucho acrílico según se ha definido en cualquiera de los anteriores (1) a (7).

(9) Un manguito de caucho que incluye el producto vulcanizado definido en el anterior (8).

(10) Un artículo de sellado que incluye el producto vulcanizado definido en el anterior (8).

(11) Un aislante de vibración de caucho que incluye el producto vulcanizado definido en el anterior (8).

### Efecto de la invención

La presente invención proporciona la composición de caucho acrílico y su producto vulcanizado, que tienen buenas características de vulcanización y un excelente equilibrio entre procesabilidad, propiedades mecánicas del caucho y deformación permanente por compresión.

### Mejor modo de realización de la invención

La composición de caucho acrílico de la presente invención es obtenida mezclando un caucho acrílico que contiene grupos carboxilo, un compuesto diazabicycloalqueno, un compuesto poliamina y un compuesto amina terciaria con una estructura específica.

El caucho acrílico que contiene grupos carboxilo antes mencionado es preferiblemente un copolímero de un monómero insaturado, tal como un éster alquílico de ácido acrílico, y un ácido alifático insaturado que contiene grupos carboxilo. Se obtiene el copolímero por un método convencionalmente conocido, tal como la polimerización en emulsión, la polimerización en suspensión, la polimerización en solución y la polimerización en masa.

Como ejemplos del éster alquílico del ácido acrílico antes mencionado, se incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-propilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-butilo, acrilato de n-pentilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de n-octilo y acrilato de 2-etilhexilo.

Otros ejemplos del éster alquílico del ácido acrílico antes mencionado para su utilización incluyen acrilato de n-decilo, acrilato de n-dodecilo, acrilato de n-octadecilo, acrilato de cianometilo, acrilato de 1-cianoetilo, acrilato de 2-cianoetilo, acrilato de 1-cianopropilo, acrilato de 2-cianopropilo, acrilato de 3-cianopropilo, acrilato de 4-cianobutilo, acrilato de 6-cianohexilo, acrilato de 2-etil-6-cianohexilo y acrilato de 8-cianoctilo.

Como ejemplos del éster alquílico del ácido acrílico antes mencionado para su utilización, se incluyen ésteres alcoxilalquílicos del ácido acrílico, tales como el acrilato de 2-metoxietilo, el acrilato de 2-etoxietilo, el acrilato de 2-(n-propoxi)etilo, el acrilato de 2-(n-butoxi)etilo, el acrilato de 3-metoxipropilo, el acrilato de 3-etoxipropilo, el acrilato de 2-(n-propoxi)propilo y el acrilato de 2-(n-butoxi)propilo, etc.

Otros ejemplos del éster alquílico del ácido acrílico antes mencionado para su utilización incluyen ésteres del ácido acrílico que contienen flúor, tales como (met)acrilato de 1,1-dihidroperfluoroetilo, (met)acrilato de 1,1-dihidroperfluoropropilo, (met)acrilato de 1,1,5-trihidroperfluorohexilo, (met)acrilato de 1,1,2,2-tetrahidroperfluoropropilo, (met)acrilato de 1,1,7-trihidroperfluoroheptilo, (met)acrilato de 1,1-dihidroperfluorooctilo y (met)acrilato de 1,1-dihidroperfluorodecilo; ésteres del ácido acrílico que contienen grupos hidroxilo, tales como (met)acrilato de 1-hidroxipropilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo y (met)acrilato de hidroxietilo; ésteres del ácido acrílico que contienen grupos amino terciario, tales como (met)acrilato de dietilaminoetilo y (met)acrilato de dibutilaminoetilo; y metacrilatos, tales como metacrilato de metilo y metacrilato de octilo.

Los ésteres alquílicos del ácido acrílico antes mencionados pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más monómeros.

No existen restricciones particulares sobre el ácido alifático insaturado que contiene grupos carboxilo antes mencionado. Como ejemplos del mismo, se incluyen ácidos carboxílicos insaturados tales como el ácido acrílico y el ácido metacrílico; ácidos dicarboxílicos insaturados alifáticos, tales como ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico y ácido citracónico; monoésteres de ácidos dicarboxílicos insaturados alifáticos, tales como el maleato de monometilo, el maleato de monoetilo, el maleato de mono-n-propilo, el maleato de monoisopropilo, el maleato de mono-n-butilo, el maleato de monoisobutilo, el fumarato de monometilo, el fumarato de monoetilo, el fumarato de mono-n-propilo, el maleato de monoisopropilo, el fumarato de mono-n-butilo, el itaconato de monometilo, el itaconato de monoetilo, el itaconato de mono-n-propilo, el citraconato de mono-n-propilo, el citraconato de mono-n-butilo y el citraconato de monoisobutilo, etc. Estos compuestos pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más de ellos.

El ácido alifático insaturado que contiene grupos carboxilo antes mencionado se copolimeriza preferiblemente en una cantidad tal que su proporción resulta ser de un 0,1 a un 20% en masa y preferiblemente de un 0,1 a un 10% en masa en el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo resultante, ya que mejoran las características de vulcanización del caucho acrílico que contiene grupos carboxilo.

Se puede copolimerizar un monómero con cualquier sitio de entrecruzamiento distinto del éster alquílico del ácido acrílico, o cualquier otro monómero copolimerizable, en el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo antes mencionado según su uso pretendido en la medida en que el efecto de la presente invención no resulte alterado.

Como ejemplos del monómero con cualquier sitio de entrecruzamiento distinto del éster alquílico del ácido acrílico, se incluyen compuestos que contienen un grupo carboxílico, tales como el ácido acrílico, el ácido metacrílico, el ácido crotónico, el ácido 2-penténico, el ácido maleico, el ácido fumárico y el ácido itacónico; compuestos que contienen grupos epoxi, tales como el acrilato de glicidilo, el metacrilato de glicidilo, el alil glicidil éter y el metalil glicidil éter; y compuestos que contienen cloro activo, tales como el 2-cloroetil vinil éter, el acrilato de 2-cloroetilo, el cloruro de vinilbencilo, el cloroacetato de vinilo y el cloroacetato de alilo. Estos compuestos pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más monómeros.

El monómero con un sitio de entrecruzamiento se copolimeriza preferiblemente en una cantidad de mezcla tal que su proporción resulta ser del 0,05 al 15% en masa y preferiblemente del 0,1 al 10% en masa en el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo resultante.

Como ejemplos del monómero copolimerizable antes mencionado, se incluyen alquilvinilcetonas, tales como metil vinil cetona; éteres vinílicos y alílicos, tales como vinil etil éter y alil metil éter; compuestos aromáticos de vinilo, tales como estireno,  $\alpha$ -metilestireno, cloroestireno, viniltolueno y vinilnaftaleno; vinilnitrilos, tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo; y compuestos insaturados etilénicos, tales como acrilamida, acetato de vinilo, etileno, propileno, butadieno, isopreno, pentadieno, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, fluoruro de vinilo, fluoruro de vinilideno, propionato de vinilo y fumarato de alquilo.

El otro monómero copolimerizable se copolimeriza preferiblemente en una cantidad de mezcla tal que la proporción del mismo resulta ser del 0,05 al 15% en masa y preferiblemente del 0,1 al 10% en masa en el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo resultante.

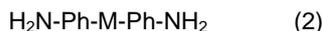
No existen restricciones particulares en cuanto al compuesto diazabicycloalqueno contenido en la composición de caucho acrílico de la presente invención en la medida en que el compuesto tenga una estructura de diazabicycloalqueno. Como ejemplos del compuesto, se incluyen 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepina

(1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno), 6-butil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepina, 6-octadecil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepina, 2,2'-[(2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepin-10-il)imido]bisetanol, 1-[2-(2,2-dimetilpropil)-6,6-dimetil-2-heptenil]-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-carboxi-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-1-pentilpirimido[1,2-a]azepinio, ácido 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepino-10-carboxílico, 1-(clorocarbonil)-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-heptil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-heptadecil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-decil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-hexil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-(3-cloropropil)-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-[2-(dietilamino)etil]-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-1-tetraeicosilpirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-1-nonilpirimido[1,2-a]azepinio, 1-butyl-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-1-(metoxicarbonil)pirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro- $\alpha$ -metilpirimido[1,2-a]azepin-10-etanol, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepin-10-etanol, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-1-octilpirimido[1,2-a]azepinio, N-butyl-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepino-10-amina, 1-etil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-10-octilpirimido[1,2-a]azepina, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-N,N-dipropil[1,2-a]azepin-10-amina, 1-(2-butenil)-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8, 9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepin-10-amina, N,N'-dibutyl-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinodiamina, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-6-metilpirimido[1,2-a]azepina, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-10-pentadecilpirimido[1,2-a]azepina, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-N-metil-N-octilpirimido[1,2-a]azepin-10-amina, N,N'-dibutyl-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepin-10-amina, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-N,N'-dimetilpirimido[1,2-a]azepin-10-amina, 10-cloro-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepina, 1-eicosil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidro-1-tetradecilpirimido[1,2-a]azepinio, 1-dodecil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 1-hexadecil-2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido[1,2-a]azepinio, 2-etilhexanoato de 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, bromato de 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, fenolato de 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, p-toluensulfonato de 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina (1,5-diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno), 4-butyl-2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-4,7,8-trimetilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-4-metilpirrolol[1,2-a]pirimidina, éster fenilmetílico del ácido 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidino-6-carboxílico, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-8-(fenilmetoxi)pirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidin-8-etanol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro- $\alpha$ -metilpirrolol[1,2-a]pirimidin-8-etanol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-7,8-trimetilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-3-metilpirrolol[1,2-a]pirimidino-3-metanamina, 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidin-3-amina, 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol-8-metil[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol-3-fenil[1,2-a]pirimidina, 6-(aminometil)-2,3,4,6,7,8-hexahidro-6,8,8-trimetilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6,8,8-trimetilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2,4,7-trifenilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-4,7-difenilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2,4,4-trimetil-7-fenilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2,3-dimetil-7-fenilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 8,8-dicloro-2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina, 8-cloro-2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro- $\alpha$ -fenilpirrolol[1,2-a]pirimidino-8-metanol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-3-metilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-(fenilmetil)pirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-metilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-7-metilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-7,7-difenilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-8,8-difenilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-tridecilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 6-heptil-2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina, 6-hexil-2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-pentilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-(2-metilpropil)pirrolol[1,2-a]pirimidina, 6-butyl-2,3,4,6,7,8-hexahidropirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-propilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2-fenilpirrolol[1,2-a]pirimidina, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2,4-difenilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-3-metilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2-metilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-4-fenilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-2,4,4-trimetilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-4-metilpirrolol[1,2-a]pirimidin-2-ol, 2,3,4,6,7,8-hexahidro-6-pentilpirrolol[1,2-a]pirimidina y 2,3,4,6,7,8-hexahidro-8,8-dimetil-6-metilenpirrolol[1,2-a]pirimidina. Estos compuestos pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más de ellos.

La cantidad de mezcla del anterior compuesto diazabicycloalqueno está en el rango de 0,1 a 7 partes en masa, preferiblemente en el rango de 0,2 a 5 partes en masa, por 100 partes en masa del anterior caucho acrílico que contiene grupos carboxilo. Cuando la cantidad de mezcla está dentro de este rango, se vulcaniza la composición de caucho acrílico en un grado necesario y suficiente, de tal modo que se puede mejorar la composición de caucho acrílico resultante en cuanto a las propiedades mecánicas y a la deformación permanente por compresión a altas temperaturas.

El compuesto poliamina contenido en la composición de caucho acrílico de la presente invención es al menos un compuesto seleccionado entre el grupo consistente en una poliamina aromática y una poliamina alifática.

El compuesto poliamina aromática antes mencionado es un compuesto representado por la siguiente fórmula (2), sin ninguna restricción particular sobre la misma:



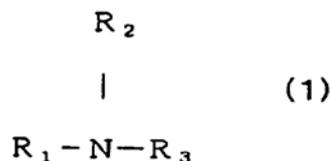
donde M es O, S, SO<sub>2</sub>, CONH o O-R-O; R en O-R-O es Ph, Ph-Ph, Ph-SO<sub>2</sub>-Ph, (CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub> (m es de 3 a 5), Ph-CH<sub>2</sub>-C(CX<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-Ph (X es H o F) o (CH<sub>2</sub>)C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>); y Ph es un anillo de benceno.

5 No existen restricciones particulares sobre el anterior compuesto poliamina aromática, y como ejemplos del mismo se incluyen 4,4'-bis(4-aminofenoxi)bifenilo, sulfuro de 4,4'-diaminodifenilo, 1,3-bis(4-aminofenoxi)-2,2-dimetilpropano, 1,3-bis(4-aminofenoxi)benceno, 1,4-bis(4-aminofenoxi)benceno, 1,4-bis(4-aminofenoxi)pentano, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]sulfona, 4,4'-diaminodifenilsulfona, bis(4-3-aminofenoxi)fenilsulfona, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]hexafluoropropano, éter 3,4'-diaminodifenílico, éter 4,4'-diaminodifenílico, 4,4'-diaminobenzanilida y bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]sulfona.

15 No existen restricciones particulares sobre el anterior compuesto poliamina alifática, y como ejemplos del mismo se incluyen hexametilendiamina, carbamato de hexametilendiamina, N,N'-dicinamiliden-1,6-hexanodiamina, dietilentriamina, trietilentetramina y tetraetilenpentamina. Estos compuestos pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más de ellos.

20 La cantidad de mezcla del anterior compuesto poliamina está en el rango de 0,1 a 10 partes en masa, preferiblemente en el rango de 0,3 a 5 partes en masa, por 100 partes en masa del anterior caucho acrílico que contiene grupos carboxilo. Cuando la cantidad de mezcla está dentro de este rango, se vulcaniza la composición de caucho acrílico en un grado necesario y suficiente, de tal modo que se puede mejorar la composición de caucho acrílico resultante en cuanto a las propiedades mecánicas y a la deformación permanente por compresión a altas temperaturas.

25 El compuesto amina terciaria contenido en la composición de caucho acrílico de la presente invención está representado por la siguiente fórmula (1).



30 No existen restricciones particulares sobre el compuesto amina terciaria en la medida en que sea un compuesto en el que cada uno de los tres sustituyentes R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> en la fórmula es independientemente al menos un sustituyente seleccionado entre el grupo consistente en un grupo alquilo, un grupo cicloalquilo y un grupo bencilo. Como ejemplos de la amina, se incluyen dimetiloctilamina, dimetildecilamina, dimetildodecilamina, dimetillaurilamina, dimetilmiristilamina, dimetilpalmitilamina, dimetilestearilamina, dimetilbehenilamina, dilaurilmonometilamina, 35 trioctilamina, metildioleilamina, metildidecilamina, tri-t-butilamina, tri-i-propilamina, triciclohexilamina, tribencilamina, trimetilamina, tri-n-butilamina, tri-n-pentilamina, tri-n-hexilamina y tri-n-heptilamina.

40 La cantidad de adición del anterior compuesto amina terciaria está en el rango de 0,1 a 10 partes en masa, preferiblemente de 0,2 a 5 partes en masa, por 100 partes en masa del anterior caucho acrílico que contiene grupos carboxilo. La cantidad de mezcla está preferiblemente dentro de este rango, ya que se puede conseguir un rendimiento promotor de la vulcanización evitando al mismo tiempo que el compuesto amina terciaria se escape sobre la superficie de la composición de caucho acrílico tras la vulcanización.

45 Para la aplicación de la composición de caucho acrílico al uso práctico, se pueden realizar el moldeo y la vulcanización con adición de un rellente, un agente reforzante, un plastificante, un agente antienviejamiento, un estabilizador o un lubricante, dependiendo de su objetivo de aplicación.

50 El rellente y el agente reforzante pueden ser los convencionalmente utilizados para el caucho, sin ninguna restricción particular sobre los mismos. Como ejemplos de éstos, se incluyen el negro de carbón, el anhídrido del ácido silícico, tal como la sílice, el carbonato de calcio tratado en superficie, etc. El rellente y/o el agente reforzante pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más tipos. La cantidad de adición del rellente y/o el agente reforzante es de 20 a 150 partes en masa, preferiblemente de 30 a 100 partes en masa en total, por 100 partes en masa de la composición de caucho acrílico.

55 El plastificante puede ser cualquiera de diversos tipos de plastificantes convencionalmente utilizados para el caucho, sin ninguna restricción particular sobre ellos. Como ejemplos de los mismos, se incluyen un plastificante de tipo

éster, un plastificante de tipo éter, tal como éter polioxietilénico, etc. Estos plastificantes pueden ser usados individualmente o en combinación de dos o más tipos. La cantidad de adición del plastificante es preferiblemente de a lo sumo 75 partes en masa, más preferiblemente de a lo sumo 50 partes en masa, por 100 partes en masa de la composición de caucho acrílico.

El agente antienviejecimiento puede ser cualquiera de los convencionalmente utilizados para el caucho, sin ninguna restricción particular sobre ellos. Como ejemplos de los mismos, se incluyen uno de tipo amina, uno de tipo imidazol, una sal metálica de ácido carbámico, uno de tipo fenol o una cera. La cantidad de adición del agente antienviejecimiento es preferiblemente de 0,1 a 15 partes en masa, más preferiblemente de 0,5 a 10 partes en masa, por 100 partes en masa de la composición de caucho acrílico.

El componente de caucho en la composición de caucho acrílico está principalmente compuesto por el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo, pero se puede mezclar un caucho natural o un caucho sintético, tal como IIR, BR, NBR, HNBR, CR, EPDM, FKM, Q, CSM, CO, ECO o CM, si es necesario, además del caucho acrílico que contiene grupos carboxilo. Se hace notar que estas abreviaturas se basan en ISO1629.

La composición de caucho acrílico de la presente invención es producida combinando y mezclando los componentes mencionados anteriormente y el método para ello es un método convencional. Por ejemplo, se realiza la mezcla utilizando una máquina de mezcla, tal como una mezcladora Banbury o un molino de rodillos, preferiblemente a una temperatura de 10 a 80°C, preferiblemente durante 3 a 30 minutos. También se usan métodos convencionales para obtener un producto vulcanizado a partir de la composición de caucho acrílico de la presente invención. A saber, cuando se amasa, moldea y vulcaniza la composición de caucho acrílico de la presente invención, las máquinas y condiciones adoptadas para ello son las convencionalmente empleadas en el campo del caucho.

La composición de caucho acrílico y su producto vulcanizado son utilizados particularmente para manguitos de caucho, artículos de sellado, tales como juntas y embalajes, y partes de protección contra las vibraciones. Como ejemplos específicos de los manguitos de caucho, se incluyen un manguito enfriador del aceite de la transmisión, un manguito enfriador del aceite del motor, un manguito interrefrigerador de turbo, un manguito de conducto de aire de turbo, un manguito de dirección asistida, un manguito de aire caliente y un manguito de radiador; manguitos para un sistema de aceite y un sistema de combustible, incluyendo un sistema de alta presión, y un manguito para un sistema de drenaje en otras máquinas industriales y máquinas de construcción, etc.

Como ejemplos específicos de los artículos de sellado, se incluyen una junta de cubierta de la culata del motor, una junta del cárter, un retén, un embalaje de sello de bordes, un anillo en O, una junta de sello de transmisión, una junta de sello de un cigüeñal o de un árbol de levas, un vástago de la válvula, un sello de dirección asistida, un sello de cubierta de correa, un material de protección para UVC (unión de velocidad constante) o C&P (cremallera y piñón), y otros.

Como ejemplos del aislante de vibraciones de caucho, se incluyen una polea amortiguadora, un cojín de soporte central, un buje de suspensión, un soporte del motor, etc.

Particularmente, la composición de caucho acrílico y su producto vulcanizado de la presente invención tienen propiedades mecánicas excelentes y tienen también una resistencia al frío, una resistencia a los aceites y una resistencia térmica excelentes, de tal forma que pueden ser bastante adecuadamente utilizados como manguito de caucho para automóviles, o como producto de sello de aceite, tal como una junta, que recientemente tiende a ser usada en un ambiente más estricto.

Una estructura de un manguito de caucho puede ser un único manguito obtenido a partir de la composición de caucho acrílico de la presente invención. Más aún, según una aplicación de la misma, la estructura puede ser un manguito compuesto obtenido combinando una capa compuesta por la composición de caucho acrílico de la presente invención con cualquier caucho sintético distinto del caucho acrílico de la presente invención, v.g., caucho de tipo flúor, caucho acrílico modificado con flúor, caucho de hidrina, CSM, CR, NBR, HNBR o caucho de etileno-propileno, como una capa interna, una capa intermedia o una capa externa.

Más aún, dependiendo de las propiedades requeridas para el manguito de caucho, es posible dotar a una capa intermedia o externa del manguito de caucho de una fibra o alambre de refuerzo, como comúnmente se lleva en general a cabo.

### Ejemplos

Se explica ahora la presente invención con más detalle haciendo referencia a ejemplos, pero habría que entender que la presente invención no es en modo alguno considerada como restringida a estos ejemplos.

<Producción de caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1>

Se amasaron 100 partes en masa de un caucho acrílico (Denka ERA403, fabricado por Denki Kagaku Kogyo K.K.), 1 parte en masa de ácido esteárico, 1 parte en masa de 4,4-bis( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)difenilamina, 50 partes en masa de negro de carbón (FEF; Asahi #609, fabricado por Asahi Carbon Co. Ltd.), 0,3 partes en masa de estearilamina y 1 parte en masa de parafina líquida con rodillos de ocho pulgadas para obtener el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1.

<Producción de caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2>

Se amasaron 100 partes en masa de un caucho acrílico (VAMAC G, fabricado por Dupont K.K.), 1 parte en masa de ácido esteárico, 1 parte en masa de 4,4-bis( $\alpha,\alpha$ -dimetilbencil)difenilamina, 50 partes en masa de negro de carbón (FEF; Asahi #609, fabricado por Asahi Carbon Co. Ltd.), 0,3 partes en masa de estearilamina y 1 parte en masa de parafina líquida con rodillos de ocho pulgadas para obtener el caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2.

### Ejemplo 1

A 100 partes en masa del caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1, se añadieron 1,0 parte en masa de 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano, 0,5 partes en masa de trioctilamina y 0,1 parte en masa de 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno) para obtener una composición de caucho acrílico.

Se evaluó la composición de caucho acrílico así obtenida con respecto al tiempo de chamuscamiento ( $t_5$ ) a una temperatura de ensayo de 125°C usando un rotor en forma de L según JIS K6300.

<Vulcanización>

Se sometió la composición de caucho acrílico así obtenida a un tratamiento térmico a 170°C durante 20 minutos usando una prensa calefactora eléctrica, para obtener un producto vulcanizado primario. Se sometió aún el producto vulcanizado primario así obtenido a un tratamiento térmico a 170°C en un horno de engranajes durante 4 horas para obtener un producto vulcanizado secundario.

Se evaluaron el producto primario y el producto secundario con respecto al módulo del 100%, a la resistencia a la tracción y a la elongación según JIS K6251, y se evaluaron también con respecto a la dureza utilizando un durómetro según JIS K6253. Más aún, se evaluó el producto vulcanizado secundario así obtenido con respecto a la deformación permanente por compresión a 150°C durante 70 horas según JIS K6262.

### Ejemplos 2 a 18 y ejemplos comparativos 1 a 11

Se produjeron una composición de caucho acrílico, un producto vulcanizado primario y un producto vulcanizado secundario del mismo modo que en el Ejemplo 1, en base a las cantidades de mezcla (parte(s) en masa) mostradas en las Tablas 1 a 5, y se evaluaron del mismo modo que en el Ejemplo 1.

Tabla 1

			Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1			100	100	100	100	100	100
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2			-	-	-	-	-	-
2,2-Bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Carbamato de hexametildiamina			-	-	-	-	-	-
Trioctilamina			0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5
N,N-Dimetildodecan-1-amina			-	-	-	-	-	-
1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno			0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno			-	-	-	-	-	-
Tiempo de chamuscamiento	ML t5 (125°C)	Minutos	21,0	11,4	15,8	12,2	17,2	13,6
Características del producto vulcanizado primario	Módulo del 100%	MPa	2,6	3,5	3,0	3,2	2,8	3,2
	Resistencia a la tracción	MPa	9,8	10,8	10,5	10,8	9,9	10,6
	Elongación	%	368	284	332	303	356	318
	Dureza	Shore A	56	58	56	56	55	55
Características del producto vulcanizado secundario	Módulo del 100%	MPa	4,1	5,1	4,3	4,5	4,3	4,5
	Resistencia a la tracción	MPa	11,3	11,5	11,1	10,8	11,5	10,8
	Elongación	%	241	191	220	189	244	204
	Dureza	Shore A	64	65	62	63	65	63
Deformación permanente por compresión	CS (150°C x 70 h)	%	15	17	15	17	20	15

Tabla 2

5

			Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1			100	100	100	100	100	100
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2			-	-	-	-	-	-
2,2-Bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7
Carbamato de hexametildiamina			-	-	-	-	-	-
Trioctilamina			1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	1,0
N,N-Dimetildodecan-1-amina			-	-	-	-	-	-
1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno			0,5	1,0	0,3	0,4	0,3	0,2
1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno			-	-	-	-	-	-
Tiempo de chamuscamiento	ML t5 (125°C)	Minutos	9,1	8,0	12,4	10,7	12,6	16,6
Características del producto vulcanizado primario	Módulo del 100%	MPa	3,4	3,2	3,4	3,5	3,2	2,3
	Resistencia a la tracción	MPa	10,6	10,8	10,4	10,6	10,0	9,7
	Elongación	%	279	318	306	298	316	382
	Dureza	Shore A	56	52	56	55	54	54
Características del producto vulcanizado secundario	Módulo del 100%	MPa	5,0	4,8	4,4	4,7	4,3	3,0
	Resistencia a la tracción	MPa	11,6	12,0	11,4	11,3	11,2	10,6
	Elongación	%	206	210	222	213	230	278
	Dureza	Shore A	66	65	65	65	65	62
Deformación permanente por compresión	CS (150°C x 70 h)	%	16	18	17	17	17	16

Tabla 3

			Ej. 13	Ej. 14	Ej. 15	Ej. 16	Ej. 17	Ej. 18
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1			100	100	100	100	100	-
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2			-	-	-	-	-	100
2,2-Bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano			2,0	3,0	1,0	1,0	-	-
Carbamato de hexametilendiamina			-	-	-	-	0,6	1,3
Trioctilamina			1,0	1,0	1,5	-	1,5	3,1
N,N-Dimetildodecan-1-amina			-	-	-	0,9	-	-
1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno			0,2	0,2	-	0,1	0,3	0,6
1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno			-	-	0,3	-	-	-
Tiempo de chamuscamiento	ML t5 (125°C)	Minutos	17,7	20,1	11,4	16,9	4,6	6,6
Características del producto vulcanizado primario	Módulo del 100%	MPa	2,3	1,8	3,3	2,6	5,0	4,0
	Resistencia a la tracción	MPa	10,1	9,4	10,4	10,3	11,0	15,4
	Elongación	%	400	466	327	374	222	372
	Dureza	Shore A	55	55	56	55	55	67
Características del producto vulcanizado secundario	Módulo del 100%	MPa	8,4	8,8	4,6	4,4	6,5	5,6
	Resistencia a la tracción	MPa	13,4	13,8	11,6	10,9	12,6	18,5
	Elongación	%	147	144	228	217	175	304
	Dureza	Shore A	69	73	65	63	60	73
Deformación permanente por compresión	CS (150°C x 70 h)	%	17	19	15	16	13	16

Tabla 4

5

			Ej. Comp. 1	Ej. Comp. 2	Ej. Comp. 3	Ej. Comp. 4	Ej. Comp. 5	Ej. Comp. 6
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1			100	100	100	100	100	100
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2			-	-	-	-	-	-
2,2-Bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano			1,0	-	-	-	1,0	1,0
Carbamato de hexametilendiamina			-	0,6	-	-	-	-
Trioctilamina			-	-	1,5	-	1,5	-
N,N-Dimetildodecan-1-amina			-	-	-	-	-	-
1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno			-	-	-	0,3	-	0,3
1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno			-	-	-	-	-	-
Tiempo de chamuscamiento	ML t5 (125°C)	Minutos	No vulcanizado	4,6	No vulcanizado	-	29,9	10,8
Características del producto vulcanizado primario	Módulo del 100%	MPa		4,2		-	1,4	3,6
	Resistencia a la tracción	MPa		11,3		-	8,4	11,0
	Elongación	%		264		-	564	306
	Dureza	Shore A		57		-	50	58
Características del producto vulcanizado secundario	Módulo del 100%	MPa		5,2		-	3,3	5,4
	Resistencia a la tracción	MPa		12,9		-	11,0	10,1
	Elongación	%		220		-	293	166
	Dureza	Shore A		62		-	64	66
Deformación permanente por compresión	CS (150°C x 70 h)	%		25		-	15	16

Tabla 5

			Ej. Comp. 7	Ej. Comp. 8	Ej. Comp. 9	Ej. Comp. 10	Ej. Comp. 11
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 1			-	-	-	-	-
Caucho acrílico que contiene grupos carboxilo 2			100	100	100	100	100
2,2-Bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano			-	-	-	-	-
Carbamato de hexametildiamina			1,3	-	-	1,3	1,3
Trioctilamina			-	3,1	-	3,1	-
N,N-Dimetildodecan-1-amina			-	-	-	-	-
1,8-Diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno			-	-	0,6	-	0,6
1,5-Diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno			-	-	-	-	-
Tiempo de chamuscamiento	ML t5 (125°C)	Minutos	7,3	No vulcanizado	No vulcanizado	8,0	4,9
Características del producto vulcanizado primario	Módulo del 100%	MPa	4,0			3,3	4,7
	Resistencia a la tracción	MPa	14,8			15,0	15,6
	Elongación	%	478			461	374
	Dureza	Shore A	72			68	70
Características del producto vulcanizado secundario	Módulo del 100%	MPa	5,5	4,9	6,8		
	Resistencia a la tracción	MPa	19,2	18,3	19,7		
	Elongación	%	326	367	285		
	Dureza	Shore A	73	73	73		
Deformación permanente por compresión	CS (150°C x 70 h)	%	37			22	14

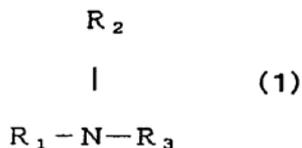
**Aplicabilidad industrial**

5 La composición de caucho acrílico de la presente invención tiene buenas características de vulcanización y su producto vulcanizado tiene un excelente equilibrio entre procesabilidad, propiedades mecánicas del caucho y deformación permanente por compresión; son, por lo tanto, industrialmente útiles para manguitos de caucho, artículos de sellado y aislantes de caucho contra las vibraciones.

10

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de caucho acrílico que comprende un caucho acrílico que contiene grupos carboxilo, un compuesto diazabicycloalqueno, un compuesto poliamina y un compuesto amina terciaria representado por la siguiente fórmula (1):



donde cada uno de  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  es independientemente un sustituyente que tiene al menos un hidrocarburo alifático saturado o hidrocarburo alifático insaturado con una estructura lineal, una estructura ramificada o una estructura cíclica, o un grupo bencilo.

2. La composición de caucho acrílico según la Reivindicación 1, donde el compuesto diazabicycloalqueno, el compuesto poliamina y el compuesto amina terciaria están contenidos en una cantidad de 0,1 a 7 partes en masa, en una cantidad de 0,1 a 10 partes en masa y en una cantidad de 0,1 a 10 partes en masa, respectivamente, por 100 partes en masa del caucho acrílico que contiene grupos carboxilo.

3. La composición de caucho acrílico según la Reivindicación 1 ó 2, donde el compuesto diazabicycloalqueno es al menos un compuesto seleccionado entre el grupo consistente en 2,3,4,6,7,8,9,10-octahidropirimido(1,2-a)azepina y 2,3,4,6,7,8-hexahidropirrol(1,2-a)pirimidina.

4. La composición de caucho acrílico según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, donde el compuesto poliamina es al menos un compuesto seleccionado entre el grupo consistente en una poliamina aromática y una poliamina alifática.

5. La composición de caucho acrílico según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, donde el compuesto amina terciaria es al menos uno seleccionado entre el grupo consistente en dimetiloctilamina, dimetildecilamina, dimetildodecilamina, dimetillaurilamina, dimetilmiristilamina, dimetilpalmitilamina, dimetilestearilamina, dimetilbehenilamina, dilaurilmonometilamina, triocilamina, metildioleilamina, metildidecilamina, tri-t-butilamina, tri-i-propilamina, triciclohexilamina, tribencilamina, trimetilamina, tri-n-butilamina, tri-n-pentilamina, tri-n-hexilamina y tri-n-heptilamina.

6. La composición de caucho acrílico según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, donde el compuesto poliamina es una poliamina aromática representado por la siguiente fórmula (2):



donde M es O, S,  $SO_2$ , CONH u O-R-O; R en O-R-O es Ph, Ph-Ph,  $Ph-SO_2-Ph$ ,  $(CH_2)_m$  (m es de 3 a 5),  $Ph-CH_2-C(CX_3)_2-CH_2-Ph$  (X es H o F) o  $(CH_2)C(CH_3)_2(CH_2)$ ; y Ph es un anillo de benceno.

7. La composición de caucho acrílico según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, donde el compuesto poliamina es al menos uno seleccionado entre el grupo consistente en una poliamina aromática de 4,4'-bis(4-aminofenoxi)bifenilo, sulfuro de 4,4'-diaminodifenilo, 1,3-bis(4-aminofenoxi)-2,2-dimetilpropano, 1,3-bis(4-aminofenoxi)benceno, 1,4-bis(4-aminofenoxi)benceno, 1,4-bis(4-aminofenoxi)pentano, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]sulfona, 4,4'-diaminodifenilsulfona, bis(4-3-aminofenoxi)fenilsulfona, 2,2-bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]hexafluoropropano, éter 3,4'-diaminodifenílico, éter 4,4'-diaminodifenílico, 4,4'-diaminobenzanilida o bis[4-(4-aminofenoxi)fenil]sulfona; y una poliamina alifática de hexametildiamina, carbamato de hexametildiamina, N,N'-dicinamiliden-1,6-hexanodiamina, dietilentriamina, trietilentetramina o tetraetilenpentamina.

8. Un producto vulcanizado obtenido por vulcanización de la composición de caucho acrílico según se ha definido en cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7.

9. Un manguito de caucho consistente en el producto vulcanizado según se ha definido en la Reivindicación 8.

10. Un artículo de sellado consistente en el producto vulcanizado según se ha definido en la Reivindicación 8.

11. Un aislante de caucho contra las vibraciones consistente en el producto vulcanizado según se ha definido en la Reivindicación 8.