

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 591**

21 Número de solicitud: 201232056

51 Int. Cl.:

**C08L 7/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**28.12.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.07.2014**

71 Solicitantes:

**ASOCIACION CENTRO TECNOLOGICO NAVAL Y  
DEL MAR (100.0%)**

**Parque Tecnológico de Fuente Alamo  
Ctra. El Estrecho - Lobosillo km. 2  
30320 FUENTE ALAMO (MURCIA) ES**

72 Inventor/es:

**MADRID MENDOZA, Juan Antonio;  
RUIZ MOLINA, Pablo;  
ORTEGA ORTEGA, Noelia;  
ALONSO MORENO, Daniel;  
SOLÉ REBULL, Jordi y  
GALINDO ROMERO, Marta**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **COMPOSICIÓN ELASTÓMERA.**

57 Resumen:

Composición elastómera.

La presente invención pertenece al campo de la absorción de ondas sonoras. En concreto, se refiere a una composición elastómera que comprende caucho, al procedimiento de preparación de dicha composición y a su uso como revestimiento para absorber ondas sonoras, en particular ondas sonoras subacuáticas.

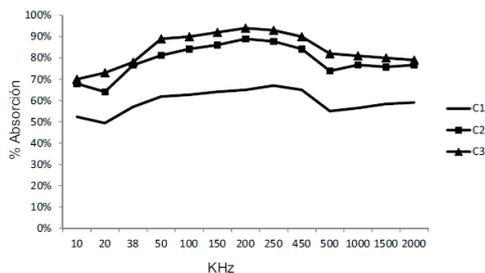


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

Composición elastómera.

### 5 Campo de la invención

La presente invención pertenece al campo de la absorción de ondas sonoras. En concreto, se refiere a una composición elastómera, al procedimiento de preparación de dicha composición y a su uso como revestimiento para absorber ondas sonoras.

10

### Antecedentes de la invención

La presente invención pertenece al campo de la absorción de ondas sonoras, también denominadas de aquí en adelante ondas acústicas. Más específicamente, se refiere a la absorción de ondas acústicas subacuáticas.

15

Son conocidos distintos materiales anecoicos para aplicaciones subacuáticas. Algunos de estos materiales anecoicos están basados en espumas, como los distribuidos por la empresa *Syntech Materials Inc.*. Al estar basados en espumas son materiales rígidos, con densidad inferior al agua, por lo que su instalación es compleja. Otros materiales anecoicos están basados en caucho, como los desarrollados por *Hangzhou Applied Acoustics Research Institute*, los cuales comprenden caucho de butilo y son capaces de absorber ondas sonoras en un rango de frecuencias limitado, existiendo distintos materiales para absorber a distintas frecuencias entre 1 KHz y 20 KHz.

20

25

La presente invención, describe una composición capaz de absorber ondas sonoras en un rango de frecuencias más amplio, de 10 KHz a 2.000 KHz. En este sentido, el documento US 2.994.400 describe materiales anecoicos capaces de absorber ondas sonoras subacuáticas en un rango de frecuencias de 10 kilociclos a varios megaciclos. En particular, describe que la utilización de caucho de butilo cargado con partículas de metales en diferentes proporciones mejora la capacidad de absorción de ondas sonoras. Entre los distintos materiales divulgados, indica que el caucho de butilo cargado con polvo de aluminio es el que mejores resultados da en cuanto a la absorción de ondas sonoras subacuáticas, tanto a nivel de capacidad de absorción como de rango de frecuencias absorbibles. Sin embargo, este documento no muestra ningún dato experimental de dicha capacidad de absorción por lo que se desconoce la eficacia de absorción del material divulgado. En la presente invención, se ha desarrollado una composición anecoica basada en caucho con una capacidad de absorción de ondas sonoras de hasta un 94% en un amplio rango de frecuencias, en particular entre 10 KHz y 2.000 KHz.

30

35

### 40 Objeto de la invención

La presente invención se refiere en un aspecto a una composición elastómera (composición de la invención) que comprende caucho, aluminio, óxido de zinc y sílice, donde el caucho es el único componente elastómero y por cada 100 partes en peso de caucho hay entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice.

45

En otro aspecto se refiere al uso de dicha composición como revestimiento para absorber ondas acústicas.

50

En otro aspecto se refiere a un revestimiento que comprende la composición de la invención, y se refiere también a un dispositivo recubierto con dicho revestimiento.

Por último, en otro aspecto se refiere a un procedimiento para preparar la composición de la

invención que comprende las siguientes etapas:

- a. Añadir y mezclar los distintos componentes de la composición habiendo por cada 100 partes en peso de caucho entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice, y
- b. Vulcanizar el producto obtenido en la etapa a).

#### Breve descripción de las figuras

- 10 Figura 1. Representación gráfica del porcentaje de ondas acústicas absorbidas en función de la frecuencia en KHz.

#### Descripción detallada de la invención

- 15 La presente invención se refiere en un primer aspecto a una composición elastómera (composición de la invención) que comprende caucho, aluminio, óxido de zinc y sílice donde el caucho es el único componente elastómero y por cada 100 partes en peso de caucho hay entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice. La composición de la invención es homogénea, es decir, los distintos
- 20 componentes se encuentran homogéneamente distribuidos en la composición, no existen capas diferenciadas (no es una composición bicapa o multicapa). En una realización particular el caucho se selecciona del grupo formado por caucho sintético, caucho natural y mezclas de los mismos. El caucho sintético se selecciona del grupo formado por caucho de butilo, nitrilo, policloropreno y mezclas de los mismos. En una realización particular el caucho sintético es
- 25 caucho de butilo. En una realización preferente el caucho es caucho natural, ya que con él se consigue hasta un 9% más de absorción que con caucho de butilo (Fig. 1).

- En una realización particular de la invención, el aluminio, óxido de zinc y sílice de la composición de la invención están en forma de polvo. Así, la composición de la invención
- 30 comprende caucho cargado con entre 3 y 15 partes en peso de polvo de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de polvo de óxido de zinc y entre 5 y 20 partes en peso de polvo de sílice por cada 100 partes en peso de caucho.

- La composición de la invención es vulcanizable. La vulcanización es un proceso de cura irreversible, que define a los cauchos curados como materiales termoestables (no se funden con el calor) y no como termoplásticos (como el polietileno y el polipropileno). Así, en una
- 35 realización particular de la invención, la composición de la invención comprende además un agente de vulcanización, un acelerador de la vulcanización, un primer antioxidante, un plastificante, un tensoactivo y un agente reforzante. Estos términos son ampliamente conocidos
- 40 por el experto en la materia.

- En una realización particular de la invención, el agente de vulcanización se selecciona del grupo formado por azufre, bis(terc-butilperoxiisopropil)benceno, peróxido de diisopropilbenceno, 1,1-di(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano y mezclas de los mismos.
- 45 En una realización preferente, el agente de vulcanización es azufre.

- En otra realización particular, el acelerador de la vulcanización se selecciona del grupo formador por disulfuro de mercaptobenzotiazol, difenilguanidina y mezclas de los mismos. En una realización preferente el acelerador de la vulcanización es una mezcla de disulfuro de
- 50 mercaptobenzotiazol y difenilguanidina.

En otra realización particular, el primer antioxidante se selecciona del grupo formado por magnesio, titanio, zirconio, vanadio y mezclas de los mismos. En una realización particular de la invención, el magnesio, titanio, zirconio y/o vanadio de la composición de la invención están

en forma de polvo. En una realización preferente, el primer antioxidante es magnesio.

5 En otra realización particular, el plastificante es aceite de hidrocarburos. El término aceite de hidrocarburos es ampliamente conocido por el experto en la materia e incluye varios aceites líquidos que consisten principalmente o en su totalidad de mezclas de hidrocarburos y aceites minerales, por ejemplo, productos líquido de origen mineral cuya viscosidad está dentro de los límites reconocidos para los aceites y por tanto incluye, aunque no está limitado, a petróleo, parafinas y similares. Cualquier aceite de hidrocarburos habitualmente utilizado en el campo de la presente invención es utilizable en la composición de la invención.

10 En una realización preferente, el agente reforzante es negro de humo. En otra realización preferente, el tensoactivo es ácido esteárico.

15 En una realización particular, la composición de la invención comprende caucho, aluminio, óxido de zinc, sílice, azufre, disulfuro de mercaptobenzotiazol, difenilguanidina, magnesio, aceite de hidrocarburos, negro de humo y ácido esteárico.

20 En otra realización particular, la composición de la invención comprende además un agente densificante (agente que aumenta la densidad de un fluido) y un segundo antioxidante. En una realización particular el agente densificante se selecciona del grupo formado por talco, carbonato de calcio, dióxido de titanio, dióxido de silicio y mezclas de los mismos. En una realización preferente el agente densificante es talco. En otra realización particular, el segundo antioxidante se selecciona del grupo formado por 4,4'-bis (alfa, alfa-dimetil bencil) difenilamina, difenilamina, 4-metil difenilamina, 3-metil difenilamina, 2-metil difenilamina, y mezclas de los mismos. En una realización preferente el segundo antioxidante es 4,4'-bis (alfa, alfa-dimetil bencil) difenilamina.

25 En una realización particular, la composición de la invención comprende caucho, aluminio, óxido de zinc, sílice, azufre, disulfuro de mercaptobenzotiazol, difenilguanidina, magnesio, aceite de hidrocarburos, negro de humo, ácido esteárico, talco y 4,4'-bis (alfa, alfa-dimetil bencil) difenilamina.

30 En otra realización particular, la composición de la invención comprende por cada 100 partes en peso de caucho: entre 5 y 10 partes de aluminio, entre 5 y 10 partes de óxido de zinc, y entre 10 y 15 partes de sílice. En otra realización particular de la invención, el aluminio, óxido de zinc y sílice de la composición de la invención están en forma de polvo. Así, la composición de la invención comprende caucho cargado con entre 5 y 10 partes de polvo de aluminio, entre 5 y 10 partes de polvo de óxido de zinc y entre 10 y 15 partes de polvo de sílice por cada 100 partes en peso de caucho.

35 En otra realización particular, la composición de la invención comprende por cada 100 partes en peso de caucho: entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice, entre 0,1 y 4 partes en peso de agente de vulcanización, entre 0,6 y 5 partes en peso de acelerador de la vulcanización, entre 3 y 15 partes en peso del primer antioxidante, entre 1 y 7 partes en peso de plastificante, entre 0,5 y 4 partes en peso de tensoactivo, entre 3 y 15 partes en peso de agente reforzante, entre 0 y 50 partes en peso de agente densificante y entre 0 y 5 partes en peso del segundo antioxidante.

40 En otra realización más particular, la composición de la invención comprende por cada 100 partes en peso de caucho: entre 5 y 10 partes en peso de aluminio, entre 5 y 10 partes en peso de óxido de zinc, y entre 10 y 15 partes en peso de sílice, entre 0,1 y 4 partes en peso de agente de vulcanización, entre 0,6 y 5 partes en peso de acelerador de la vulcanización, entre 3 y 15 partes en peso del primer antioxidante, entre 1 y 7 partes en peso de plastificante, entre 0,5 y 4 partes en peso de tensoactivo, entre 3 y 15 partes en peso de agente reforzante, entre

0 y 50 partes en peso de agente densificante y entre 0 y 5 partes en peso del segundo antioxidante.

5 En una realización particular, la composición de la invención comprende por cada 100 partes en peso de caucho, preferentemente caucho natural: entre 3 y 15 partes de aluminio, entre 3 y 15 partes de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes de sílice, entre 0,1 y 4 partes en peso de azufre, entre 0,5 y 4 partes en peso de disulfuro de mercaptobenzotiazol, entre 0,1 y 1 partes en peso de difenilguanidina, entre 3 y 15 partes en peso de magnesio, entre 1 y 7 partes en peso de aceite de hidrocarburos, entre 0,5 y 4 partes en peso de ácido esteárico, entre 3 y 15 partes en peso de negro de humo, entre 0 y 50 partes en peso de talco y entre 0 y 5 partes en peso de 4,4'-bis (alfa, alfa-dimetil bencil) difenilamina.

15 En una realización preferente de la invención, la composición de la invención comprende por cada 100 partes en peso de caucho, preferentemente caucho natural: entre 5 y 10 partes de aluminio, entre 5 y 10 partes de óxido de zinc, y entre 10 y 15 partes de sílice, entre 1 y 2 partes en peso de agente de vulcanización, entre 1,5 y 2,5 partes en peso de acelerador de la vulcanización, entre 2 y 5 partes en peso de plastificante; entre 1 y 2 partes en peso de tensoactivo, entre 5 y 10 partes en peso del primer antioxidante, entre 5 y 10 partes en peso de agente reforzante, entre 25 y 50 partes en peso de agente densificante y entre 1 y 2 partes en peso del segundo antioxidante.

25 En una realización más preferente, la composición de la invención comprende por cada 100 partes en peso de caucho, preferentemente caucho natural: entre 5 y 10 partes de aluminio, entre 5 y 10 partes de óxido de zinc, y entre 10 y 15 partes de sílice, entre 1 y 2 partes en peso de azufre, entre 1 y 2 partes en peso de disulfuro de mercaptobenzotiazol, 0,5 partes en peso de difenilguanidina, entre 5 y 10 partes en peso de magnesio, entre 2 y 5 partes en peso de aceite de hidrocarburos, entre 1 y 2 partes en peso de ácido esteárico, entre 5 y 10 partes en peso de negro de humo, entre 25 y 50 partes en peso de talco y entre 1 y 2 partes en peso de 4,4'-bis (alfa, alfa-dimetil bencil) difenilamina.

30 Como se ha indicado anteriormente, en el estado de la técnica se han descrito distintos materiales capaces de absorber ondas acústicas subacuáticas, entre ellos, el más cercano al objeto de la presente invención es el material descrito en US 2.994.400, que comprende caucho de butilo y aluminio. La composición de la invención comprende caucho, aluminio y además óxido de zinc y sílice, lo que sorprendentemente proporciona una mejor absorción de ondas acústicas subacuáticas (Fig. 1). Con la composición de la presente invención se llega a absorber hasta un 29% más de ondas sonoras en un rango de frecuencias de 10 KHz a 2.000 KHz.

35 Otras importantes ventajas de la composición de la invención es que además de presentar una alta eficacia de absorción de ondas acústicas, en particular ondas acústicas subacuáticas, en un amplio rango de frecuencias, que tiene una alta durabilidad debajo del agua y requiere un bajo mantenimiento. La composición de la invención es además altamente flexible lo que permite adaptarla a superficies curvas y con formas complejas. Asimismo, tiene gran dureza y resistencia al desgarro del material, y buena resistencia a la tensión, a la abrasión, a los rayos ultravioleta de la radiación solar, al oxígeno y al ozono.

40 Por ello, un segundo aspecto de la presente invención se refiere al uso de la composición de la invención definida en los párrafos anteriores como revestimiento para la absorción de ondas acústicas, de manera preferente ondas acústicas subacuáticas.

45 La presente invención, se refiere en un tercer aspecto a un revestimiento (revestimiento de la invención) que comprende la composición de la invención definida en los párrafos anteriores. Dicho revestimiento sirve para absorber ondas acústicas, de manera preferente ondas

acústicas subacuáticas. El revestimiento de la invención es por tanto un revestimiento anecoico que además tiene una importante ventaja ya que al comprender una composición flexible, como la de la presente invención, con él se pueden recubrir fácilmente dispositivos con formas complejas.

5 Así, un cuarto aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo recubierto con el revestimiento de la invención. Entre dichos dispositivos se encuentran, a modo de ejemplo y sin intención de ser limitantes, tanques anecoicos, cámaras anecoicas, dispositivos submarinos, barcos, y vehículos submarinos.

10 La presente invención se refiere en un quinto aspecto a un procedimiento (referido de aquí en adelante como procedimiento de la invención) para preparar la composición de la invención descrita en los párrafos anteriores que comprende las siguientes etapas:

- 15 a. Añadir y mezclar por cada 100 partes en peso de caucho entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice,  
b. Vulcanizar el producto obtenido en la etapa a).

20 En una realización particular, en la etapa a) se añade también un agente de vulcanización, un acelerador de la vulcanización, un primer antioxidante, un plastificante, un tensoactivo y un agente reforzante.

25 En otra realización particular, en la etapa a) se añade también un agente de vulcanización, un acelerador de la vulcanización, un primer antioxidante, un plastificante, un tensoactivo, un agente reforzante, un densificante y un segundo antioxidante.

30 En otra realización particular del procedimiento de la invención, en la etapa a) el aluminio, óxido de zinc y sílice se añaden en forma de polvo.

35 En otra realización particular del procedimiento de la invención, la etapa b) de vulcanización se lleva cabo en una prensa de platos calientes a una temperatura entre 120 y 130 °C, a una presión entre 100 y 150 kg/cm<sup>3</sup> y durante 30 minutos.

40 Ventajosamente, el procedimiento de preparación de la composición de la invención es sencillo, en especial al no tener la composición de la invención diferentes capas, y supone un bajo coste.

#### Ejemplos

45 A continuación se detallan unos ejemplos concretos de realización de la invención que sirven para ilustrar la invención.

#### EJEMPLO 1.

45 Se realizaron medidas de absorción de ondas sonoras en una balsa troncocónica con 10 metro de profundidad y 20 metros de diámetro y un sistema de posicionamiento georreferenciado de alta precisión.

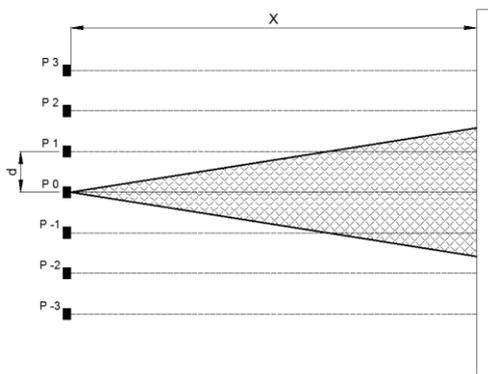
50 El protocolo seguido para el desarrollo de las pruebas se basa en el método *Panels in Free Field* descrito en “*Underwater Sound Absorbers: A Review of Published Research with an Annotated Bibliography*”, J. L. Lastinges y C. A. Sair, NAVAL RESEARCH LABORATORY, 1970. Éste a su vez se basa en “*Underwater Anechoic Tank Linings*”, A. Heller, Naval Ordnance Laboratory Report NAVORD 2989, 10 Nov 1953.

El método consiste en la comparación de la reflexión producida por un tren de pulsos acústicos al impactar en una plancha de acero “desnuda” y al impactar en la misma plancha de acero forrada por la composición absorbente de la invención (revestimiento).

- 5 Para ello se procedió de la siguiente manera:
- Se posiciona la plancha forrada con la composición absorbente a una profundidad de 2 metros (profundidad medida desde su centro).
  - 10 -Se posicionan dos transductores (emisor y receptor) a una distancia de 1 metro de la plancha y a la misma profundidad. Se emite el tren de pulsos y se mide la señal recibida.
  - Manteniendo fija la plancha, se varía la profundidad de los transductores y se realiza de nuevo la emisión/recepción del tren de pulsos.
  - 15 -Finalizada la medición de las reflexiones a las diferentes distancias, se repite 3 veces todo el ciclo de medición.
  - 20 -Después de medir la reflexión en todos los puntos, se extrae la plancha y se desacoplan las planchas de revestimiento. Se posiciona de nuevo a su posición inicial y se procede de la misma manera a medir la reflexión en los mismos puntos.

Los puntos a estudiar son:

25



X - Separación (mm)	Punto	Profundidad (mm)
1.000	P 3	1.700
1.000	P 2	1.800
1.000	P 1	1.900
1.000	P 0	2.000
1.000	P -1	2.100
1.000	P -2	2.200
1.000	P -3	2.300

Se analizaron tres composiciones, que se prepararon como sigue:

30

Se mezclan los componentes en una mezcladora tipo Banbury y una vez mezclados todos los componentes se vulcanizan en una prensa de platos calientes con las siguientes condiciones:

- Temperatura: 120°C – 130°C
- Presión: 100-150 kg/cm<sup>3</sup>
- 35 Tiempo: 30 minutos.

Una vez finalizado el proceso de vulcanizado se rocían la piezas con unas solución a base de silicona y agua.

40

Las composiciones analizadas fueron los siguientes (Tabla 1):

Tabla 1.- Composición expresados en partes en peso por 100 de caucho.

	COMPOSICIÓN 1 (C1)	COMPOSICIÓN 2 (C2)	COMPOSICIÓN 3 (C3)
Caucho natural	0	0	100
Caucho de butilo	100	100	0
Aluminio en polvo	8	8	8
Polvo de óxido de zinc	0	7	7
Polvo de sílice	12	12	12
Aceite de hidrocarburos	3	3	3
Ácido Esteárico	1	1	1
Disulfuro de mercaptobenzotiazol	1	1	1
Difenilguanidina	0,5	0,5	0,5
Azufre en polvo	1,5	1,5	1,5
Polvo de magnesio	8	8	8
Negro de humo	8	8	8
4, 4'-bis (alfa, alfa-dimetilbencil) difenilamina CAS: 10081-67-1	1	1	1
Tetrasilicato de magnesio (talco)	35	35	35

5 Como se observa en la Fig. 1, la adición de óxido de zinc aumenta sorprendentemente la capacidad de absorción de ondas acústicas en hasta un 29%. Además, dicha mejor absorción se mantiene en un amplio rango de frecuencias que va desde 10 KHz hasta 2.000 KHz. Asimismo, la composición basada en caucho natural presenta una absorción hasta un 9% superior a la conseguida con una composición basada en caucho sintético, como es el caucho de butilo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Composición elastómera caracterizada por que comprende caucho, aluminio, óxido de zinc y sílice, donde el caucho es el único componente elastómero y por cada 100 partes en peso de caucho hay entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice.
- 10 2. Composición según la reivindicación anterior que además comprende un agente de vulcanización, un acelerador de la vulcanización, un primer antioxidante, un plastificante, un tensoactivo y un agente reforzante.
- 15 3. Composición según la reivindicación 1 ó 2 donde el caucho es caucho natural.
- 15 4. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, donde el agente de vulcanización se selecciona del grupo formado por azufre, bis(terc-butilperoxiisopropil) benceno, peróxido de diisopropilbenceno, 1,1-di(terc-butilperoxi)-3,3,5- trimetilciclohexano y mezclas de los mismos.
- 20 5. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, donde el acelerador de la vulcanización se selecciona del grupo formador por disulfuro de mercaptobenzotiazol, difenilguanidina y mezclas de los mismos.
- 25 6. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, donde el primer antioxidante se selecciona del grupo formado por magnesio, titanio, zirconio, vanadio y mezclas de los mismos.
- 30 7. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-6, donde el plastificante es aceite de hidrocarburos.
- 30 8. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-7, donde el agente reforzante es negro de humo.
- 35 9. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-8, donde el tensoactivo es aceite esteárico.
- 35 10. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-9, que además comprende un agente densificante seleccionado del grupo formado por talco, carbonato de calcio, dióxido de titanio, dióxido de silicio y mezclas de los mismos.
- 40 11. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2-10, que además comprende un segundo antioxidante seleccionado del grupo formado por 4,4'-bis (alfa, alfa-dimetil bencil) difenilamina, difenilamina, 4-metil difenilamina, 3-metil difenilamina, 2-metil difenilamina, y mezclas de los mismos.
- 45 12. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, donde la proporción de los distintos componentes por cada 100 partes en peso de caucho es la siguiente: entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, entre 5 y 20 partes en peso de sílice, entre 0,1 y 4 partes en peso de agente de vulcanización, entre 0,6 y 5 partes en peso de acelerador de la vulcanización, entre 1 y 7 partes en peso de plastificante, entre 0,5 y 4 partes en peso de tensoactivo, entre 3 y 15 partes en peso de un primer antioxidante, entre 3 y 15 partes en peso de agente reforzante, entre 0 y 50 partes en peso de agente densificante y entre 0 y 5 partes en peso de un segundo antioxidante.
- 50

- 5 13. Composición según la reivindicación anterior que por cada 100 partes en peso de caucho comprende entre 5 y 10 partes de aluminio, entre 5 y 10 partes de óxido de zinc, y entre 10 y 15 partes de sílice, entre 1 y 2 partes en peso de agente de vulcanización, entre 1,5 y 2,5 partes en peso de agente acelerador de la vulcanización, entre 2 y 5 partes en peso de plastificante; entre 1 y 2 partes en peso de tensoactivo, entre 5 y 10 partes en peso de un primer antioxidante, entre 5 y 10 partes en peso de agente reforzante, entre 25 y 50 partes en peso de agente densificante y entre 1 y 2 partes en peso de un segundo antioxidante.
- 10 14. Uso de una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores como revestimiento para la absorción de ondas acústicas.
- 15 15. Revestimiento caracterizado por que comprende una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13.
- 20 16. Dispositivo caracterizado por está recubierto con un revestimiento según la reivindicación anterior.
- 25 17. Procedimiento para preparar una composición elastómera según la reivindicación 1 que comprende las siguientes etapas:  
a. Añadir y mezclar por cada 100 partes en peso de caucho entre 3 y 15 partes en peso de aluminio, entre 3 y 15 partes en peso de óxido de zinc, y entre 5 y 20 partes en peso de sílice, y  
b. Vulcanizar el producto obtenido en la etapa a).
- 30 18. Procedimiento según la reivindicación 17 para preparar una composición elastómera según una cualquiera de las reivindicaciones 2-9 donde en la etapa a) se añade un agente de vulcanización, un acelerador de la vulcanización, un primer antioxidante, un plastificante, un tensoactivo y un reforzante.
- 35 19. Procedimiento según la reivindicación 18 para preparar una composición elastómera según una cualquiera de las reivindicaciones 10-13 donde en la etapa a) se añade un densificante y/o un segundo antioxidante.
20. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 17-19, donde la etapa b) de vulcanización se lleva a cabo en una prensa de platos calientes a una temperatura entre 120 y 130 °C, a una presión entre 100 y 150 kg/cm<sup>3</sup> y durante 30 minutos.

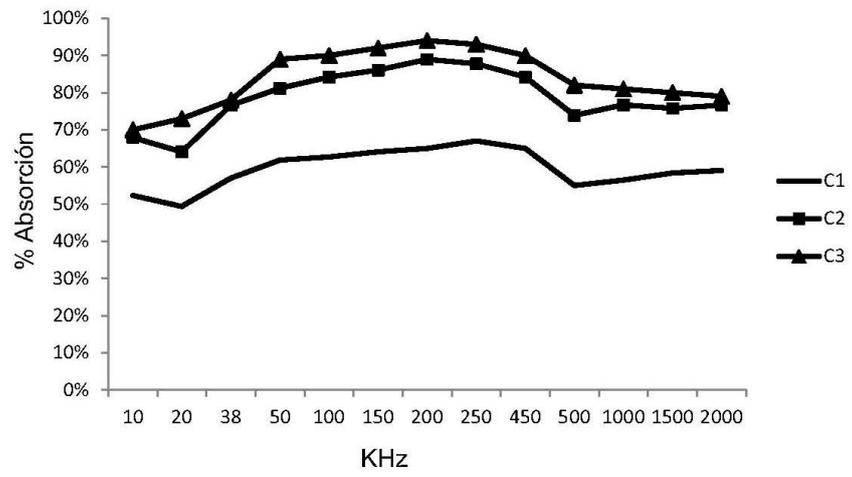


FIG. 1