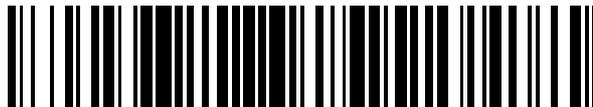


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 080**

51 Int. Cl.:

C08J 7/04 (2006.01)

C09D 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08171642 .5**

96 Fecha de presentación: **15.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2196492**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2010**

54

Título: **Cuerpo elastomérico con recubrimiento elástico retardante del fuego**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.11.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.11.2012

73

Titular/es:
**TRELLEBORG INDUSTRIAL PRODUCTS UK LTD
(100.0%)
International Drive Tewkesbury Business Park
Tewkesbury
GL20 8UQ , GB**

72

Inventor/es:
KIND, DAVID JOHN

74

Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 390 080 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

Cuerpo elastomérico con recubrimiento elástico retardante del fuego.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un cuerpo elastomérico adecuado para anti-vibración y suspensión. El cuerpo elastomérico comprende al menos una capa de un recubrimiento elástico retardante del fuego. La presente invención se refiere también a un vehículo, una embarcación y una instalación de maquinaria estacionaria que comprenden el cuerpo elastomérico.

Técnica anterior

10 El uso de productos elastoméricos en diversas aplicaciones de suspensión y anti-vibración, es común y bien conocido en el estado de la técnica.

Un tipo de productos de suspensión utilizados habitualmente son los resortes elastoméricos. Los resortes elastoméricos se utilizan en general para conseguir la mayor comodidad de viaje posible en diversas clases de vehículos. El resorte elastomérico consiste en general en un cuerpo elastomérico configurado de modo que presente las características de amortiguación deseadas.

15 Otra clase de productos de suspensión utilizados habitualmente son los diafragmas. El diafragma es una bolsa o fuelle relleno de aire. La forma y el tamaño del fuelle de aire pueden ser diferentes con el fin de acomodar las características de amortiguación. También se puede cambiar la presión en el fuelle de aire con el fin de cambiar las características de amortiguación.

20 Un ejemplo de productos anti-vibración habituales son las alzas anti-vibración. Las alzas anti-vibración consisten en general en placas o brazos rígidos con un cuerpo elastomérico situado entre los mismos. Uno de entre las placas o los brazos rígidos se sujeta después generalmente a la fuente de vibración, por ejemplo un motor, y el otro, a los elementos del entorno que deben ser aislados de las vibraciones, por ejemplo un vehículo o un barco.

25 Un problema asociado a los productos de suspensión y anti-vibración mencionados en lo que antecede consiste en las características desfavorables de combustión. El cuerpo elastomérico de los productos está fabricado en general a partir de poliisopreno sintético y de poliisopreno natural que comprenden sustancias de refuerzo. El poliisopreno sintético y el natural son inflamables así como varias de las sustancias de refuerzo, por ejemplo negro de carbón, aceite mineral u otras sustancias químicas orgánicas. Esto da como resultado un cuerpo elástico que no proporciona ninguna resistencia inherente al fuego.

30 Los cuerpos elastoméricos de compuestos de isopreno son relativamente fáciles de prender y conducen a incendios rápidos y calientes. El fuego puede incluso consumir pequeñas secciones del cuerpo elastomérico. Durante el fuego se emite un intenso humo negro de hollín en grandes cantidades. Esto es un problema especialmente en aplicaciones en las que un fuego o la emisión de humo pueden causar serios daños a la gente y/o a los equipos. Cuando los productos se usan en compartimentos cerrados, como en el metro y en la sala de máquinas de las embarcaciones marinas, las emisiones de humos y la liberación de calor constituyen un problema serio, acortando el tiempo que se puede aprovechar de forma eficaz durante una evacuación.

35 Se conoce el hecho de modificar los productos elastoméricos de isopreno y de caucho natural con retardantes de fuego halogenados. Esta alternativa mejora sin embargo las características retardantes de llama del producto en cuestión, pero también tiene importantes inconvenientes. El retardante de llama halogenado incrementa por ejemplo la toxicidad del producto. Se ha prohibido el uso de muchos retardantes de llama halogenados debido a razones medioambientales.

40 Otra alternativa conocida consiste en modificar productos de isopreno y de caucho natural con retardantes de llama no halogenados. En este caso resulta habitual utilizar trihidruro de aluminio e hidróxido de magnesio para mejorar las características retardantes del fuego. Estas sustancias deben sin embargo estar comprendidas en el material elastomérico con un alto porcentaje, que excede del 50% del peso, para que resulten eficaces. Al incorporar un material retardante de llama en tal cantidad, el material elastomérico empezará a perder sus características clave tales como la deformación por compresión, el módulo dinámico y la fluencia.

45 Otra alternativa más cuando se trata de evitar riesgos relacionados con el fuego en productos elastoméricos, consiste en fabricar simplemente los productos elastoméricos con otro material. Una posible solución consiste en el uso de un polímero halogenado con el fin de crear un producto con características retardantes del fuego mejoradas. Sin embargo, también en este caso, el material resultará tóxico y menos favorable. También es posible utilizar polímeros no halogenados, por ejemplo silicona. Estos polímeros son sin embargo más caros y adolecen de una baja resistencia física.

50 Con el fin de que sea posible usar productos elastoméricos estándar, se ha propuesto recubrir los productos con recubrimientos intumescentes estándar tales como los utilizados en la industria de la construcción. Estos

recubrimientos no son, sin embargo, adecuados para productos elastoméricos, debido al hecho de que no son suficientemente elásticos para permanecer sobre un producto elastomérico cuando el producto se somete a una frecuente y continua elongación superficial.

Sumario de la invención

- 5 Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un perfeccionamiento de la técnica anterior mencionada en lo que antecede.

Un objeto particular consiste en proporcionar un cuerpo elastomérico, adecuado para anti-vibración y suspensión, que comprenda al menos una capa de un recubrimiento elástico retardante del fuego.

- 10 Estos y otros objetos y ventajas que podrán resultar evidentes a partir de la descripción que sigue de la presente invención se consiguen mediante un cuerpo elastomérico, que comprende al menos una capa de un recubrimiento elástico retardante del fuego, un vehículo, una embarcación y maquinaria estacionaria que comprenden un cuerpo elastomérico que comprende al menos una capa de un recubrimiento elástico retardante del fuego. Las realizaciones preferidas aparecen definidas en las reivindicaciones dependientes.

- 15 Por lo tanto, se proporciona un cuerpo elastomérico adecuado para anti-vibración y suspensión. El cuerpo elastomérico comprende al menos una capa de un recubrimiento elástico y flexible retardante del fuego. El recubrimiento elástico y flexible retardante del fuego cubre al menos una porción del cuerpo. La al menos una capa de recubrimiento retardante del fuego es no halogenada, y comprende una sustancia retardante del fuego y un material ligante elástico. La sustancia retardante del fuego comprende grafito expansible. El recubrimiento tiene una elasticidad mayor de un 20%.

- 20 El cuerpo elastomérico de la invención es ventajoso debido a que está dotado de al menos una capa de un recubrimiento elástico retardante del fuego, que constituye el retardante del fuego del cuerpo mientras mantiene sus características elásticas.

- 25 El cuerpo elastomérico puede comprender una primera capa aplicada sobre el, y que cubre al menos una porción del, cuerpo elastomérico, y una segunda capa aplicada a la parte superior de, y que cubre al menos una porción de, la primera capa. Esto es ventajoso debido a que las características de las capas pueden ser armonizadas con el fin de optimizar las características de adhesión y retardantes del fuego.

La primera capa del recubrimiento retardante puede tener una elasticidad mayor que la segunda capa del recubrimiento retardante del fuego, lo cual es ventajoso debido a que el recubrimiento retardante del fuego puede resistir mejor la elongación superficial del cuerpo elastomérico.

- 30 La primera capa puede comprender un primer material ligante elástico y la segunda capa puede comprender un segundo material ligante elástico. Esto significa que es posible optimizar la adhesión y la durabilidad del recubrimiento retardante.

- 35 La primera capa y la segunda capa del recubrimiento retardante del fuego pueden comprender una primera sustancia retardante del fuego, lo cual resulta ventajoso debido a que las características retardantes del fuego y la elasticidad de las dos capas pueden estar adaptadas.

La primera capa y la segunda capa del recubrimiento retardante del fuego pueden comprender un primer material ligante, lo cual resulta ventajoso debido a que la adhesión entre las dos capas se hace más fuerte.

- 40 La al menos una capa del recubrimiento retardante del fuego puede comprender una tercera capa aplicada sobre la parte superior y que cubre al menos una porción de la segunda capa. Esto significa que es posible adaptar las propiedades superficiales de las capas que cubren el cuerpo elastomérico.

La tercera capa del recubrimiento retardante del fuego puede ser reflectora de la radiación infrarroja, lo que resulta ventajoso puesto que el cuerpo elastomérico resulta ser menos sensible a las fuentes de calor radiante.

- 45 La sustancia retardante del fuego de al menos una de las al menos una capa de recubrimiento retardante del fuego puede ser grafito expansible. Esto es ventajoso debido a que se puede conseguir un recubrimiento elástico retardante del fuego eficaz a un precio razonable sin incrementar la emisión de gases tóxicos.

La sustancia retardante del fuego de al menos una de las al menos una capa del recubrimiento retardante del fuego puede estar basada en nitrógeno-fósforo. Esto significa que se puede conseguir un recubrimiento retardante del fuego altamente elástico.

- 50 La sustancia retardante del fuego de la al menos una capa de recubrimiento retardante del fuego puede incluir al menos un material elegido en el grupo consistente en borato de zinc, trihidrato de aluminio, grafito expansible, polifosfato de amonio, hidróxido de magnesio, arcilla de montmorillonita y fósforo rojo., Esto significa que es posible adaptar las características retardantes del fuego del recubrimiento para hacerlas adecuadas en la aplicación la que se van a usar.

El material ligante de la al menos una capa de recubrimiento retardante del fuego puede ser un poliuretano elastomérico. Esto se ventajoso debido a que se puede conseguir un recubrimiento retardante del fuego altamente flexible con una larga duración.

- 5 El material ligante de la al menos una capa del recubrimiento retardante del fuego puede incluir al menos un material elegido en el grupo consistente en caucho natural, caucho acrílico de etileno, caucho natural epoxidizado, estireno butadieno, poliuretano elastomérico, caucho modificado con etileno propileno dieno, acrilonitrilo butadieno, caucho de butadieno acrilonitrilo hidrogenado. Esto significa que es posible adaptar las características y el comportamiento elásticos del recubrimiento retardante del fuego.

- 10 La al menos una capa de recubrimiento retardante del fuego puede ser no halogenada, lo que resulta ventajoso debido a que el recubrimiento no es tóxico y tiene un pequeño o nulo impacto sobre el medio ambiente.

El cuerpo elastomérico puede estar hecho de un elastómero termoestable, lo que resulta ventajoso debido a que se puede conseguir un cuerpo elastomérico de larga duración a un precio razonable.

El cuerpo elastomérico puede estar hecho de poliisopreno natural o sintético, lo que significa que se puede conseguir un cuerpo elastomérico con características adecuadas para suspensión y anti-vibración.

- 15 El cuerpo elastomérico puede incluir al menos un material elegido en el grupo consistente en poliisopreno, caucho natural, caucho acrílico de etileno, estireno butadieno, poliuretano elastomérico, caucho modificado con etileno propileno dieno, acrilonitrilo butadieno, policloropreno, caucho de acrilonitrilo butadieno hidrogenado, caucho epoxidizado natural. Esto significa que es posible adaptar las características del cuerpo elastomérico para hacerlas adecuadas a la aplicación, cuando se utilice.

- 20 El cuerpo elastomérico puede ser utilizado ventajosamente en componentes de suspensión y en componentes anti-vibración, en particular cuando el fuego, el humo y la toxicidad tienen importancia.

El cuerpo elastomérico puede ser usado ventajosamente en vehículos, embarcaciones o maquinaria estacionaria, y en particular en vehículos de circulación por raíles y en embarcaciones marinas.

Breve descripción de los dibujos

- 25 La invención va a ser descrita en lo que sigue a modo de ejemplo en base a diferentes realizaciones y con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los que:

la figura 1a es una vista en sección transversal de un cuerpo elastomérico con una capa de recubrimiento elástico y retardante del fuego,

- 30 la figura 1b es una vista en sección transversal de un cuerpo elastomérico con dos capas de recubrimientos elástico y retardante del fuego,

la figura 2 es una vista en perspectiva de un producto de suspensión en forma de resorte elastomérico,

la figura 3 es una vista en perspectiva de un producto anti-vibración en forma de alza de vibración,

la figura 4 es una vista en perspectiva de un tren que tiene un bogie que incluye resortes elastoméricos,

la figura 5 es una vista en perspectiva de un motor marino montado en alzas anti-vibración,

- 35 la figura 6 es una vista parcial de dos motores marinos montados en alzas anti-vibración,

la figura 7 es un diagrama esquemático que muestra la liberación de monóxido de carbono durante un experimento,

la figura 8 es un diagrama esquemático que muestra la liberación de dióxido de carbono durante un experimento,

la figura 9 es un diagrama esquemático que muestra la liberación de humo durante un experimento,

- 40 la figura 10 es un diagrama esquemático que muestra una comparación de la tasa de liberación de calor durante un experimento, y

la figura 11 es un diagrama esquemático que muestra el porcentaje de pérdida de la masa restante durante un experimento, y

la figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la tasa media de emisión de calor durante un experimento.

Descripción de realizaciones preferidas

- 45 Un cuerpo elastomérico conforme a una primera realización ha sido mostrado en la figura 1a. El cuerpo elastomérico 1 está moldeado a partir de caucho. El cuerpo elastomérico ha sido unido a dos placas 2, 3 de metal, durante un

proceso de vulcanización mediante el uso de adhesivos de vinculación pertinentes. Las placas 2, 3 de metal se utilizan para sujetar el cuerpo elastomérico a los medios del entorno circundante, cuando se utiliza en una aplicación de cualquier clase. Una placa 2 de metal se sujeta después, por ejemplo, a la carrocería de transporte de un vehículo de ferrocarril, y la otra placa 3 se une, por ejemplo, a un bogie de un vehículo de ferrocarril. Además, el cuerpo elastomérico está cubierto con una capa de un recubrimiento 4 elastomérico retardante del fuego. El espesor de la capa es de 80 μm . El recubrimiento 4 elastomérico retardante del fuego incluye una sustancia retardante del fuego en forma de grafito expansible. Además, el recubrimiento 4 elastomérico retardante del fuego incluye un material ligante en forma de poliuretano. El grafito expansible constituye el 40% del recubrimiento. El resto del recubrimiento 4 elastomérico retardante del fuego está constituido por el poliuretano, es decir el 60%. El recubrimiento 4 tiene una elasticidad superior al 100%. Además, el recubrimiento 4 es no halogenado.

Cuando se aplica el recubrimiento 4 al cuerpo 1 elastomérico, la sustancia retardante del fuego y el material ligante se mezclan formando una solución, utilizando un solvente orgánico. La solución se aplica a continuación sobre el cuerpo 1 elastomérico, utilizando una pistola pulverizadora o cualquier otro dispositivo adecuado, para formar el recubrimiento 4 retardante del fuego. Esto significa que es posible tanto aplicar el recubrimiento 4 in situ, cuando el cuerpo 1 elastomérico está montado en cualquier clase de aplicación, como con anterioridad, cuando se fabrica el cuerpo elastomérico. El solvente orgánico se evapora durante el curado del recubrimiento 4, dejando solamente la sustancia retardante del fuego y el material ligante en el recubrimiento 4.

Un cuerpo elastomérico conforme a una segunda realización ha sido mostrado en la figura 1b. También en esta realización, el cuerpo elastomérico 1 ha sido moldeado a partir de caucho y se ha unido a dos placas 2, 3 de metal. Las placas 2, 3 de metal se utilizan también en esta realización para fijar el cuerpo elastomérico 1.

El cuerpo elastomérico 1 está recubierto por una primera capa 5 de un recubrimiento elastomérico retardante del fuego. La primera capa 5 se recubre a continuación mediante una segunda capa 6 de un recubrimiento elastomérico retardante del fuego.

La primera capa 5 incluye una sustancia retardante del fuego a base de nitrógeno-fósforo, y un material ligante en forma de poliuretano. La sustancia retardante del fuego a base de nitrógeno y fósforo constituye el 50% del recubrimiento. El resto de la primera capa 5 es de 70 μm . La primera capa 5 tiene una elasticidad por encima del 200%.

La segunda capa 6 de recubrimiento elastomérico retardante del fuego incluye una primera sustancia retardante del fuego en forma de grafito expansible, y un material ligante en forma de poliuretano. El grafito expansible constituye un 40% del recubrimiento. El resto del recubrimiento 4 elastomérico retardante del fuego está constituido por el poliuretano, es decir, un 60%. El espesor de la segunda capa 6 es de 80 μm . La segunda capa 6 tiene una elasticidad superior al 100%.

Además, las capas primera 5 y la segunda 6 son no halogenadas.

Cuando la primera capa 5 y la segunda capa 6 del recubrimiento son aplicadas al cuerpo elastomérico 1, la sustancia retardante del fuego y el material ligante de cada capa 5, 6 se mezclan formando una solución utilizando un solvente orgánico. Cada solución se aplica a continuación sobre el cuerpo elastomérico 1, utilizando una pistola pulverizadora o cualquier otro dispositivo adecuado, para formar la primera capa 5 y la segunda capa 6 del recubrimiento retardante del fuego. El solvente orgánico se evapora durante el curado de la primera capa 5 y de la segunda capa 6, dejando solamente las sustancias retardantes del fuego y los materiales ligantes en la primera capa 5 y en la segunda capa 6 del recubrimiento retardante del fuego. La primera capa 5 se aplica en primer lugar y se deja curar, antes de que la segunda capa 6 sea aplicada sobre la parte superior de la primera capa 5.

Un producto de suspensión en forma de resorte 10 elastomérico ha sido mostrado en la figura 2. El resorte elastomérico comprende un cuerpo elastomérico 1 y dos placas 2, 3 de metal. Según se ha descrito en lo que antecede, las placas 2, 3 de metal se utilizan para sujetar el cuerpo elastomérico 1 a los medios circundantes. El cuerpo elastomérico 1 está cubierto por el recubrimiento elastomérico retardante del fuego, no representado.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, se ha mostrado un producto de suspensión en forma de alza anti-vibración. El alza anti-vibración tiene dos placas 2, 3 de metal. La primera placa 2 metálica está sujeta a una fuente de vibraciones. La fuente de vibraciones puede ser, por ejemplo, el motor de una embarcación marina o de un vehículo rodante. La segunda placa 3 de metal, se utiliza para sujetar el alza anti-vibración a los medios circundantes, por ejemplo el suelo de una sala de máquinas en una embarcación marina o a un miembro de soporte de un compartimento motor de un vehículo. El alza anti-vibración posee un cuerpo elastomérico 1, que está recubierto por un recubrimiento elastomérico retardante del fuego, no representado.

La figura 4 muestra una unidad 20 de tren que tiene un bogie 21. El bogie está dotado de un sistema de suspensión que incluye resortes 10 elastoméricos. Los resortes 10 se utilizan para amortiguar las vibraciones del bogie 21, incrementando la comodidad de viaje de la unidad 20 de tren. Una solución general consiste en utilizar el resorte 10 elastomérico en combinación con un diafragma de aire. En este caso, el resorte elastomérico amortigua los movimientos de baja frecuencia que tienen típicamente una amplitud grande, y los resortes de aire amortiguan los

movimientos de alta frecuencia que tienen típicamente una amplitud pequeña. No es necesario decir, en este caso, que tanto el resorte elastomérico como el diafragma están recubiertos con el recubrimiento retardante del fuego.

5 La figura 5 muestra un motor 25 marino, montado sobre un número de alzas 15 anti-vibración. El peso total del motor marino está soportado por las alzas 15 anti-vibración. Esto implica que las vibraciones generadas por el motor 25 no serán transmitidas a los medios 26 circundantes, es decir, al suelo de la sala de máquinas de la embarcación marina.

Haciendo ahora referencia a la figura 6, se han mostrado parcialmente dos motores marinos. Ambos motores 25 están montados sobre alzas 15 anti-vibración. Las alzas anti-vibración están aseguradas al suelo 26 de la sala de máquinas de la embarcación marina y a los motores 25 marinos.

10 Un experto en la materia podrá entender que un gran número de modificaciones de las realizaciones que se han descrito en la presente memoria son factibles dentro del alcance de la invención, la cual se define en las reivindicaciones anexas.

15 Por ejemplo, el espesor del recubrimiento 4 retardante del fuego, en el caso de una capa simple, puede variar dependiendo de las necesidades. El espesor del recubrimiento retardante del fuego está comprendido preferentemente en la gama de 10-500 μm , más preferiblemente en la gama de 50-110 μm y más preferiblemente es de alrededor de 80 μm .

20 Por ejemplo, el espesor de la primera capa 5 y de la segunda capa 6 del recubrimiento retardante, en el caso de la doble capa, puede variar dependiendo de las necesidades. El espesor de la primera capa 5 está preferentemente comprendido en la gama de 10-500 μm , más preferiblemente en la gama de 40-100 μm , y más preferiblemente es de alrededor de 70 μm . El espesor de la segunda capa 6 está preferentemente comprendido en la gama de 10-500 μm , más preferiblemente en la gama de 50-110 μm , y más preferiblemente es de alrededor de 80 μm .

También, los materiales de las capas 4, 5, 6 en el caso de la capa simple y de la capa doble, pueden variar para adaptarse a las necesidades. Por ejemplo, es posible utilizar diferentes sustancias retardantes del fuego así como diferentes materiales ligantes.

25 Por ejemplo, el borato de zinc, trihidrato de aluminio, grafito expansible, polifosfato de amonio, hidróxido de magnesio, arcilla de montmorillonita y fósforo rojo, pueden ser usados como sustancias retardantes del fuego en el recubrimiento 4, 5, 6 retardante del fuego.

30 Por ejemplo, el caucho natural, caucho acrílico de etileno, caucho natural epoxidizado, estireno butadieno (SBR), poliuretano elastomérico, caucho modificado con etileno propileno dieno (EPDM), acrilonitrilo butadieno (NBR) y el caucho de acrilonitrilo butadieno hidrogenado (HNBR), pueden ser utilizados ventajosamente como material ligante en el recubrimiento 4, 5, 6 retardante del fuego.

35 Resulta posible, por ejemplo utilizar cualquier combinación de las sustancias retardantes del fuego y de los materiales ligantes que se han mencionado en lo que antecede. También es posible mezclar las sustancias y los materiales para conseguir diferentes propiedades. En otras palabras, se pueden usar diferentes sustancias retardantes del fuego y mezclas de sustancias en diferentes capas 4, 5, 6, y se pueden usar diferentes materiales ligantes y mezclas de materiales en diferentes capas 4, 5, 6.

40 También, el cuerpo elastomérico 1 puede ser modificado. Por ejemplo, el poliisopreno natural, poliisopreno sintético, caucho natural, caucho sintético, caucho acrílico de etileno, estireno butadieno (SBR), poliuretano elastomérico, caucho modificado de etileno propileno dieno (EPDM), acrilonitrilo butadieno (NBR), policloropreno (CR), caucho de acrilonitrilo butadieno hidrogenado (HNBR) y caucho natural epoxidizado, pueden ser utilizados ventajosamente en el cuerpo 1. También es posible mezclar diversos materiales con el fin de conseguir una composición adecuada para el cuerpo elastomérico 1.

45 También, el número de capas 4, 5, 6 puede ser alterado. Es posible, por ejemplo, utilizar un sistema de tres capas. En el caso del sistema de doble capa descrito en lo que antecede, se pueden utilizar ventajosamente las capas 5, y 6 como las dos primeras capas. Una tercera capa puede ser aplicada a continuación sobre la parte superior de la segunda capa 6. La tercera capa puede comprender, por ejemplo, una sustancia retardante del fuego a base de nitrógeno-fósforo a una concentración de un 10-40%. También, en este caso puede usarse un poliuretano elastomérico como material ligante. La concentración puede estar comprendida ventajosamente en la gama de un 50-70%. Con la adición de un pigmento, por ejemplo, a una concentración comprendida en la gama de un 1-20%, el recubrimiento 4, 5, 6 retardante del fuego puede hacerse más reflector de la radiación infrarroja, y de ese modo menos sensible a las fuentes de calor radiante. Si se utiliza la composición descrita en lo que antecede en la tercera capa, la tercera capa tendrá una elasticidad superior al 200%. Un espesor típico para la tercera capa es de alrededor de 50 μm . Todos los valores que se han mencionado en lo que antecede, mencionados con relación a la tercera capa, pueden ser por supuesto modificados con el fin de adaptar la aplicación en cuestión.

55 También, se pueden usar placas 2, 3 de metal obtenidas de cualquier otro material adecuado rígido o flexible, tal como material compuesto, plástico, etc. Las placas 2, 3 de metal pueden ser también omitidas, lo que significa que

el cuerpo elastomérico 1 puede ser sujetado directamente a los medios circundantes o no estar sujeto de ningún modo.

5 En la descripción que antecede, el cuerpo elastomérico es un cuerpo sólido de material elastomérico, pero el cuerpo elastomérico puede ser también, por ejemplo, un diafragma, un cuerpo hueco, un cuerpo consistente en varios materiales elastoméricos, un cuerpo consistente en varias piezas, etc.

Se han llevado a cabo experimentos que prueban la eficacia del recubrimiento retardante del fuego. Durante los experimentos, el caucho recubierto y el no recubierto han sido expuestos a una fuente de calor radiante en un calorímetro de cono. Éste es un procedimiento estándar fomentado por la ISO 5660, parte 1, y por la ISO 5660, parte 2.

10 Durante los experimentos, la muestra que va a ser comprobada se somete a una radiación de calor uniforme. La radiación de calor se genera mediante un calentador eléctrico cónico situado en las proximidades de la muestra. Típicamente, la liberación de calor desde el calentador está comprendida en la gama de 10-200 W/m². Los experimentos se llevan a cabo típicamente bajo condiciones de buena ventilación, y se extraen varias muestras de los gases que están por encima de la muestra, en una campana instrumentista. Sin embargo, es posible comprobar
15 muestras bajo condiciones empobrecidas en oxígeno. Se utiliza una chispa para prender los gases inflamables emitidos desde la muestra de prueba durante los experimentos.

20 El calorímetro de cono mide la liberación de calor en base a la calorimetría por consumo de oxígeno. Esto se basa en el hecho de que la salida de calor a partir de muchos combustibles incluyendo los plásticos, cauchos y textiles más naturales y sintéticos, es casi siempre un valor constante de 13,6 kJ por gramo de oxígeno consumido. Se realizan mediciones de otros gases, tal como de las concentraciones de monóxido de carbono y de dióxido de carbono, junto con una medición de la densidad de humos.

25 Durante el experimento, se registran los datos obtenidos en cuanto a pérdida de masa, concentración de oxígeno, concentración de monóxido de carbono, concentración de dióxido de carbono, densidad de humos y flujo de efluentes del fuego en función del tiempo. Los datos en bruto son procesados y se calculan las tasas de liberación de calor y de calor efectivo de la combustión, junto con los datos promediados calculados mediante calorimetría por consumo de oxígeno. También se calculan los gases y los humos del fuego que se producen por gramo de muestra quemada.

30 Las figuras 7-12 son diagramas que muestran diferentes mediciones y valores calculados durante un experimento en el que un caucho estándar de 100 mm x 100 mm x 6 mm de espesor, esto es, caucho sin recubrir y caucho recubierto, fueron sometidos a un calor radiante de 35 kW/m² en el calorímetro de cono descrito anteriormente. El caucho recubierto está recubierto con un recubrimiento conforme a la realización de capa simple que se ha descrito en lo que antecede.

35 La figura 7 muestra la liberación de monóxido de carbono respecto al tiempo. Según es evidente a partir del diagrama, la liberación de monóxido de carbono durante los primeros cuatro minutos es más baja para el caucho recubierto que para el caucho sin recubrir.

La figura 8 muestra la liberación de dióxido de carbono respecto al tiempo. La liberación de dióxido de carbono es más baja para el caucho recubierto durante los primeros cinco minutos, que para el caucho sin recubrir.

40 La figura 9 muestra la tasa de liberación de humos (RSR) respecto al tiempo. Según resulta evidente a partir del diagrama, la liberación de humos durante los primeros cuatro minutos es más baja para el caucho recubierto que para el caucho sin recubrir.

La figura 10 muestra una comparación de la tasa de liberación de calor (HRR) entre el caucho sin recubrir y el recubierto. El diagrama indica claramente que la liberación de calor es más baja para el caucho recubierto que para el caucho sin recubrir, durante los primeros cinco minutos.

45 La figura 11 muestra el porcentaje restante de pérdida de masa respecto al tiempo. Según puede apreciarse en el diagrama, la masa restante de la muestra es más alta para el caucho recubierto que para el caucho sin recubrir durante el período de quemado.

La figura 12 muestra la tasa media de emisión de calor (ARHE) respecto al tiempo. Según queda claro a partir del diagrama, la tasa media de emisión de calor es más baja para el caucho recubierto que para el caucho sin recubrir durante el experimento.

50 Una observación general consiste en que en todas las emisiones de gases, la emisión de humos y las liberaciones de calor mostradas en las figuras 7-12 se retardan para el caucho recubierto. Cuando se suman todos estos retardos ventajosos de las diferentes emisiones, se puede entender fácilmente que el recubrimiento 4, 5, 6 retardante del fuego es eficaz y retrasa la expansión del fuego. También se puede entender que el recubrimiento 4, 5, 6 retardante del fuego puede impedir por completo que se inicie un fuego. También, la pérdida de masa del caucho recubierto se redujo durante el experimento presentado en lo que antecede.
55

Un resumen de las diferencias entre el caucho recubierto y el caucho sin recubrir puede ser encontrado en la tabla 1 que sigue. La comprobación se llevó a cabo en un Calorímetro de cono de acuerdo con la ISO 5660, partes 1 y 2, a un flujo de calor impuesto de 35 kW/m².

Tabla 1

Prueba	Unidades	Caucho sin recubrir	Caucho recubierto
Tiempo para la ignición	Segundos	67	49
Tiempo para la extinción	Segundos	474	593
Tiempo total involucrado	MJ/m ²	137	136
Tasa media de liberación de calor	kW/m ²	341	251
Tasa de pico de liberación de calor (PHRR)	kW/m ²	491	461
Tiempo en liberación pico de calor	Segundos	170	349
Tasa media máxima de emisión de calor (MAHRE)	kW/m ²	132	102

5

Cuando se utilizan cuerpos elastoméricos 1 en espacios confinados, un retardo en la expansión del fuego puede ser muy importante en términos de evacuación de la gente. Por ejemplo, si una unidad de tren 20 se ve sometida a un fuego en el interior de un túnel, se dispondrá de más tiempo para la evacuación de los pasajeros, antes de que el aire se vuelva tóxico y la visibilidad llegue a ser demasiado baja. Solo con que el fuego se retarde durante un par de minutos, se pueden salvar varias vidas en la práctica.

10

La misma situación se presenta cuando un fuego se inicia en la sala de máquinas de una embarcación marina, lo que significa que la posibilidad de retrasar un fuego es muy importante también en este caso.

El caucho recubierto y sin recubrir ha sido también comprobado en lo que se refiere al índice de oxígeno de limitación. En este caso, tanto la realización de capa simple como la realización de doble capa de acuerdo con lo anterior, han sido comprobadas conforme a la ISO 4589-2 - Prueba de Índice de Oxígeno. Los resultados de estas pruebas se presentan en la tabla 2 que sigue.

15

Tabla 2

Prueba	Unidades	Caucho sin recubrir	Caucho recubierto	Caucho recubierto
			Recubrimiento simple	Recubrimiento doble
Índice de oxígeno de limitación	% oxígeno	20	35	35

20

Según puede apreciarse a partir de las cifras presentadas en la tabla 2, el caucho recubierto presenta un índice de oxígeno de limitación más alto, lo que significa que se necesita más oxígeno para mantener un fuego que se esté propagando. Esto significa en la práctica que el caucho recubierto, de capa simple y doble, es más resistente al fuego que el caucho sin recubrir.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un cuerpo elastomérico (1) adecuado para anti-vibración y suspensión, caracterizado porque dicho cuerpo (1) comprende al menos una capa de un recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego, elástico y flexible, que cubre al menos una porción de dicho cuerpo (1), en el que dicha al menos una capa de recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego es no halogenada y comprende una sustancia retardante del fuego y un material ligante elástico, comprendiendo dicha sustancia retardante del fuego grafito expansible, y en el que dicha al menos una capa de recubrimiento (4, 5, 6) tiene una elasticidad mayor de un 20%.
- 2.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha al menos una capa de recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego comprende una primera capa (5) aplicada sobre, y que recubre al menos, una porción de dicho cuerpo elastomérico (1), y una segunda capa (6) aplicada sobre la parte superior, y que recubre al menos una porción, de dicha primera capa (5).
- 3.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha primera capa (5) tiene una elasticidad mayor que dicha segunda capa (6).
- 4.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en el que dicha primera capa (5) comprende una primera sustancia retardante del fuego, y dicha segunda capa (6) comprende una segunda sustancia retardante del fuego.
- 5.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que dicha primera capa (5) comprende un primer material ligante elástico y dicha segunda capa (6) comprende un segundo material ligante elástico.
- 6.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-3 ó 5, en el que dicha primera capa (5) y dicha segunda capa (6) comprenden una primera sustancia retardante del fuego.
- 7.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4 ó 6, en el que dicha primera capa (5) y dicha segunda capa (6) comprenden un primer material ligante.
- 8.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-7, en el que dicha al menos una capa de recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego comprende una tercera capa aplicada sobre la parte superior, y que recubre al menos una porción, de dicha segunda capa (6).
- 9.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha tercera capa es reflectante respecto a la radiación infrarroja.
- 10.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha sustancia retardante del fuego de al menos una de dicha al menos una capa del recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego es a base de nitrógeno-fósforo.
- 11.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha sustancia retardante del fuego de dicha al menos una capa del recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego incluye al menos un material elegido en el grupo consistente en borato de zinc, trihidrato de aluminio, grafito expansible, polifosfato de amonio, hidróxido de magnesio, arcilla de montmorillonita y fósforo rojo.
- 12.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho material ligante de dicha al menos una capa de recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego es un poliuretano elastomérico.
- 13.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho material ligante de dicha al menos una capa del recubrimiento (4, 5, 6) retardante del fuego incluye al menos un material elegido en el grupo consistente en caucho natural, caucho acrílico de etileno, caucho natural epoxidizado, estireno butadieno, poliuretano elastomérico, caucho modificado de etileno propileno dieno, caucho de acrilonitrilo butadieno y de acrilonitrilo butadieno modificado.
- 14.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cuerpo elastomérico (1) está hecho de un elastómero termoestable.
- 15.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con la reivindicación 14, en el que dicho cuerpo elastomérico (1) está hecho de polisopreno natural o sintético.
- 16.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cuerpo elastomérico (1) incluye al menos un material elegido en el grupo consistente en poliisopreno, caucho natural, caucho sintético, caucho acrílico de etileno, estireno butadieno, poliuretano elastomérico, caucho de etileno propileno dieno modificado, acrilonitrilo butadieno, policloropreno, caucho de acrilonitrilo butadieno hidrogenado, y caucho natural epoxidizado.

ES 2 390 080 T3

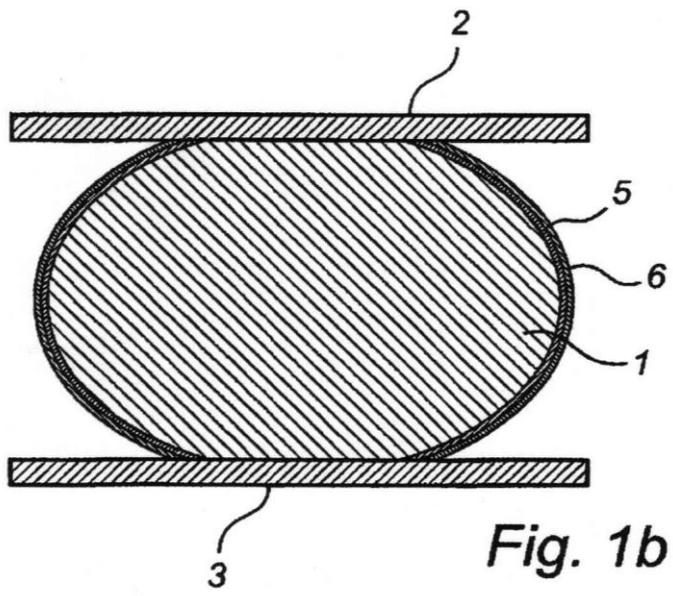
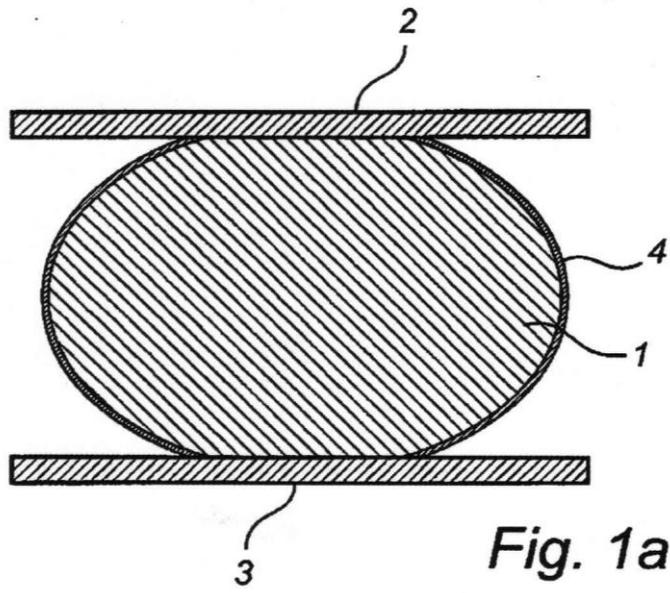
17.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cuerpo elastomérico (1) es un componente de suspensión.

18.- Un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cuerpo elastomérico (1) es un componente anti-vibración.

5 19.- Un vehículo que comprende un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-18.

20.- Una embarcación que comprende un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-18.

10 21.- Una maquinaria estacionaria que comprende un cuerpo elastomérico (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-18.



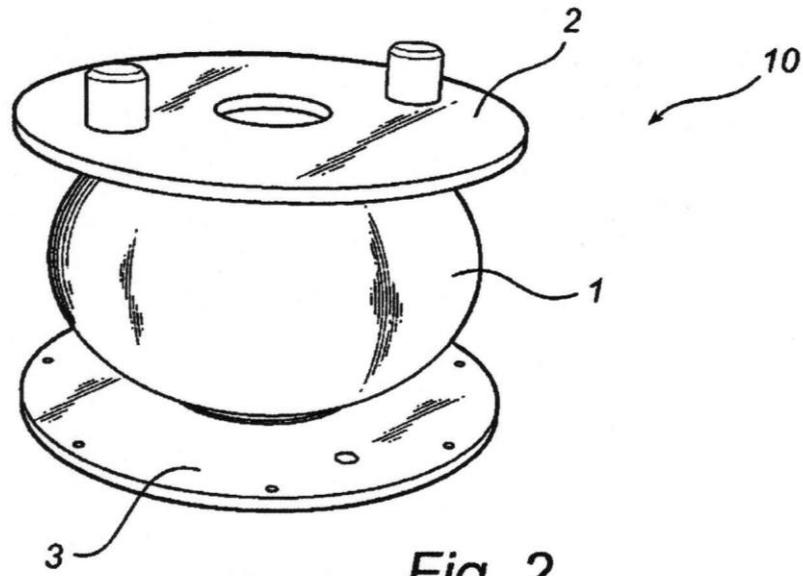


Fig. 2

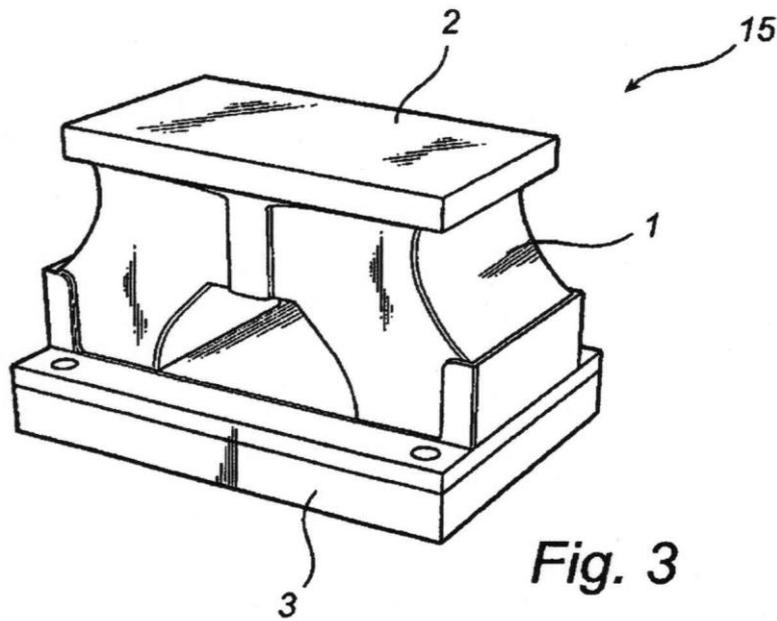


Fig. 3

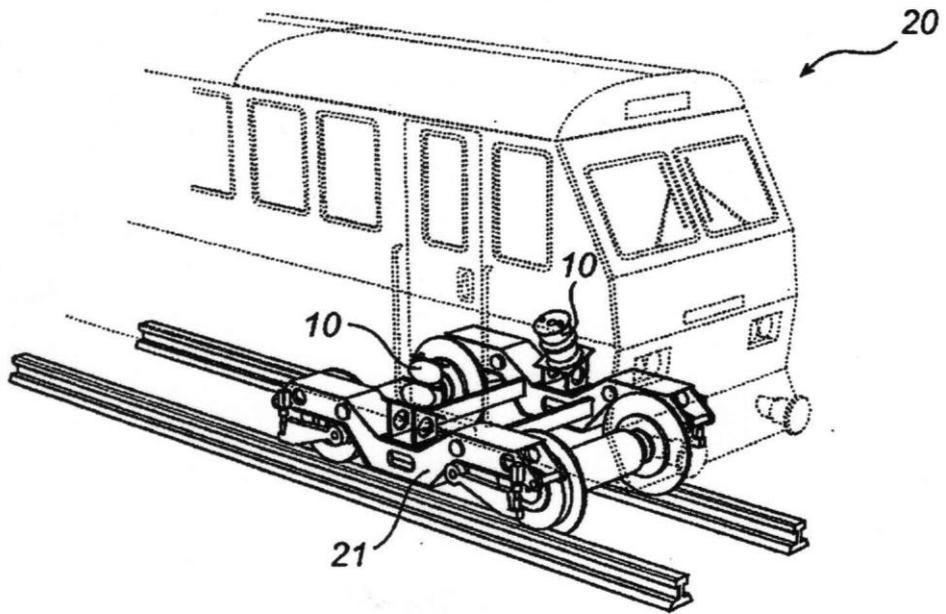


Fig. 4

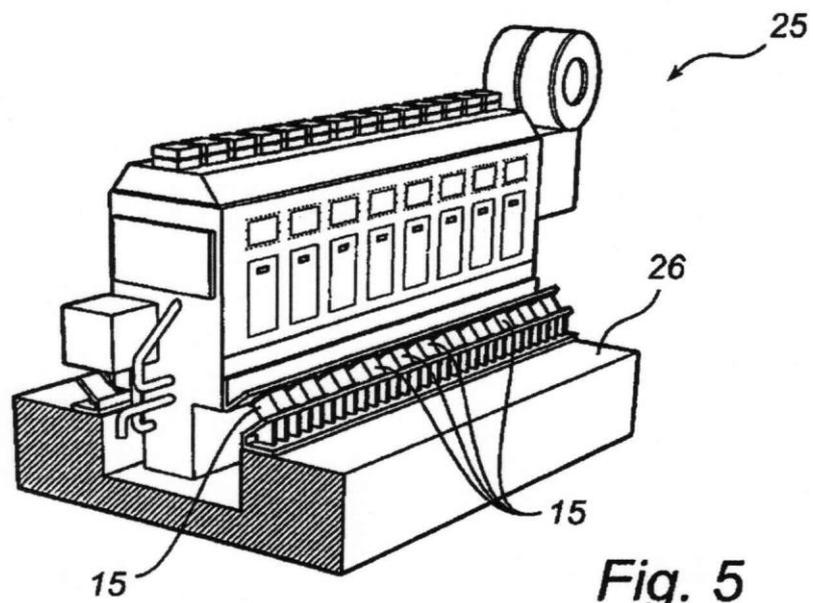


Fig. 5

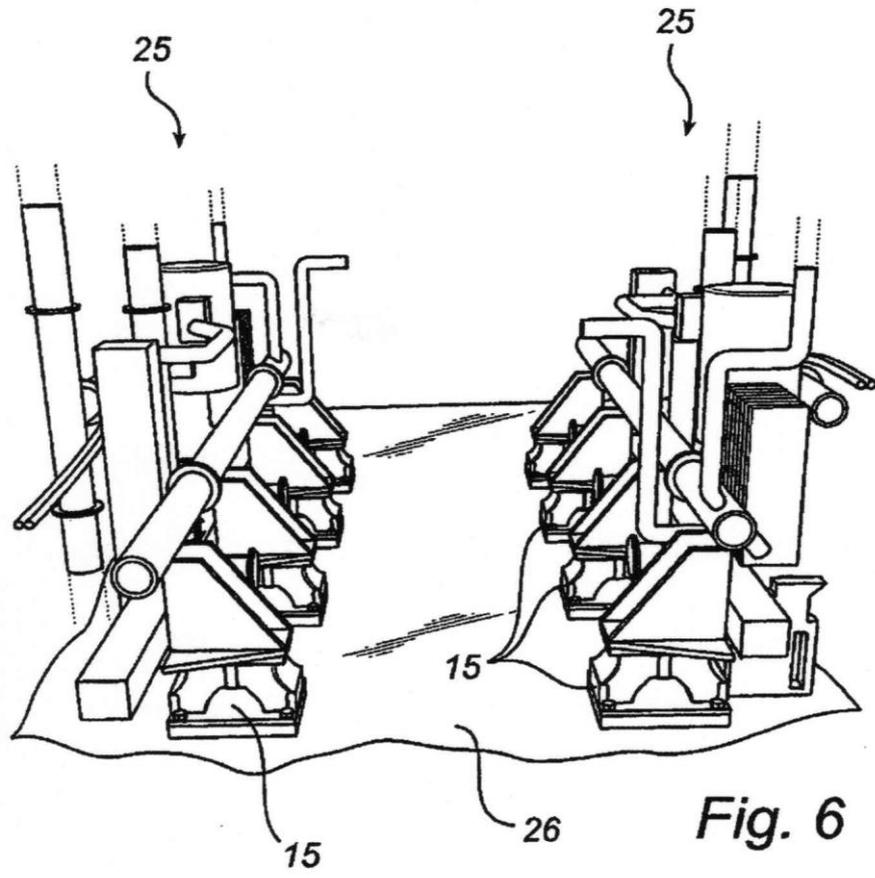


Fig. 7
Liberación de Monóxido de Carbono

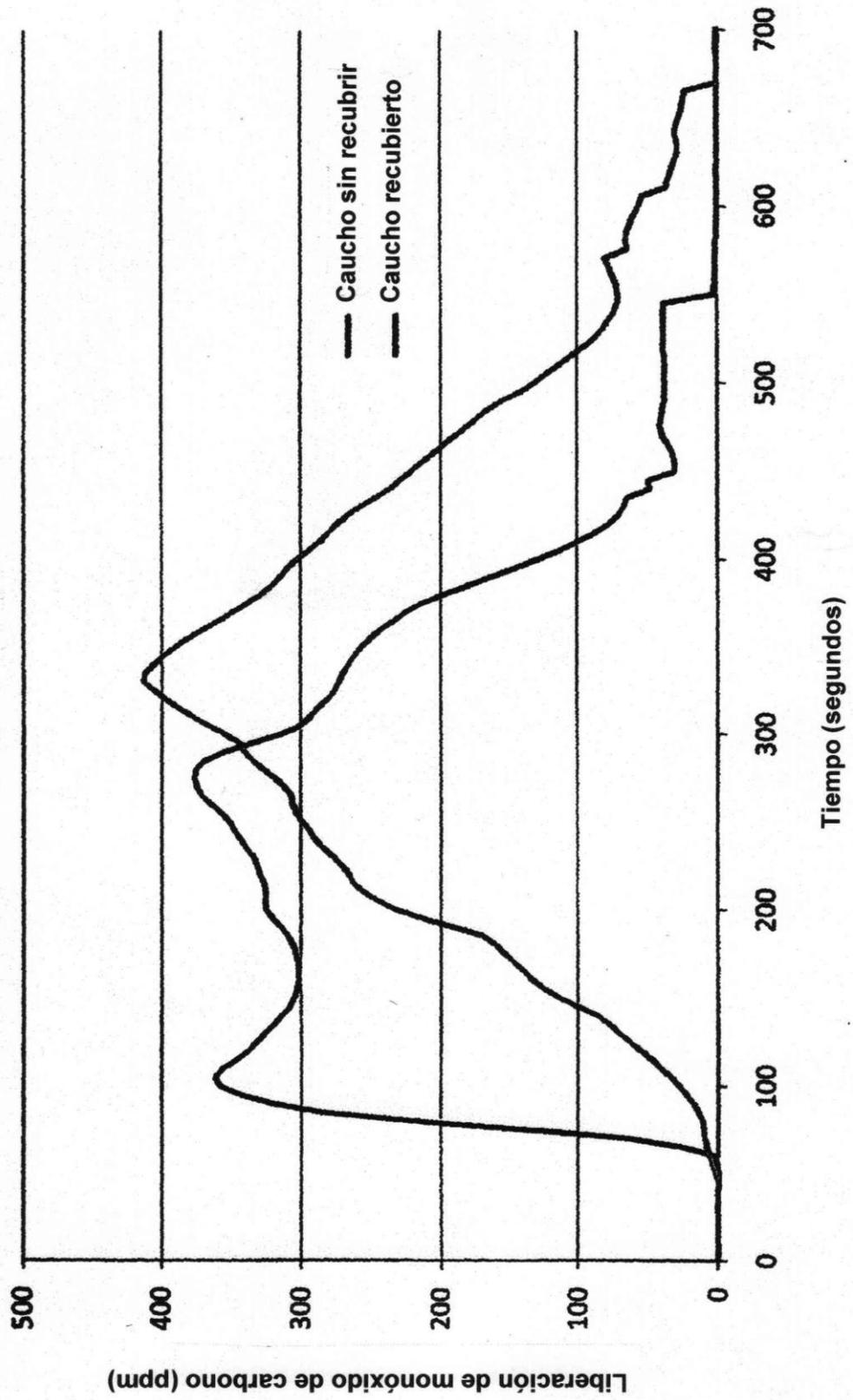


Fig. 8
Liberación de Dióxido de Carbono

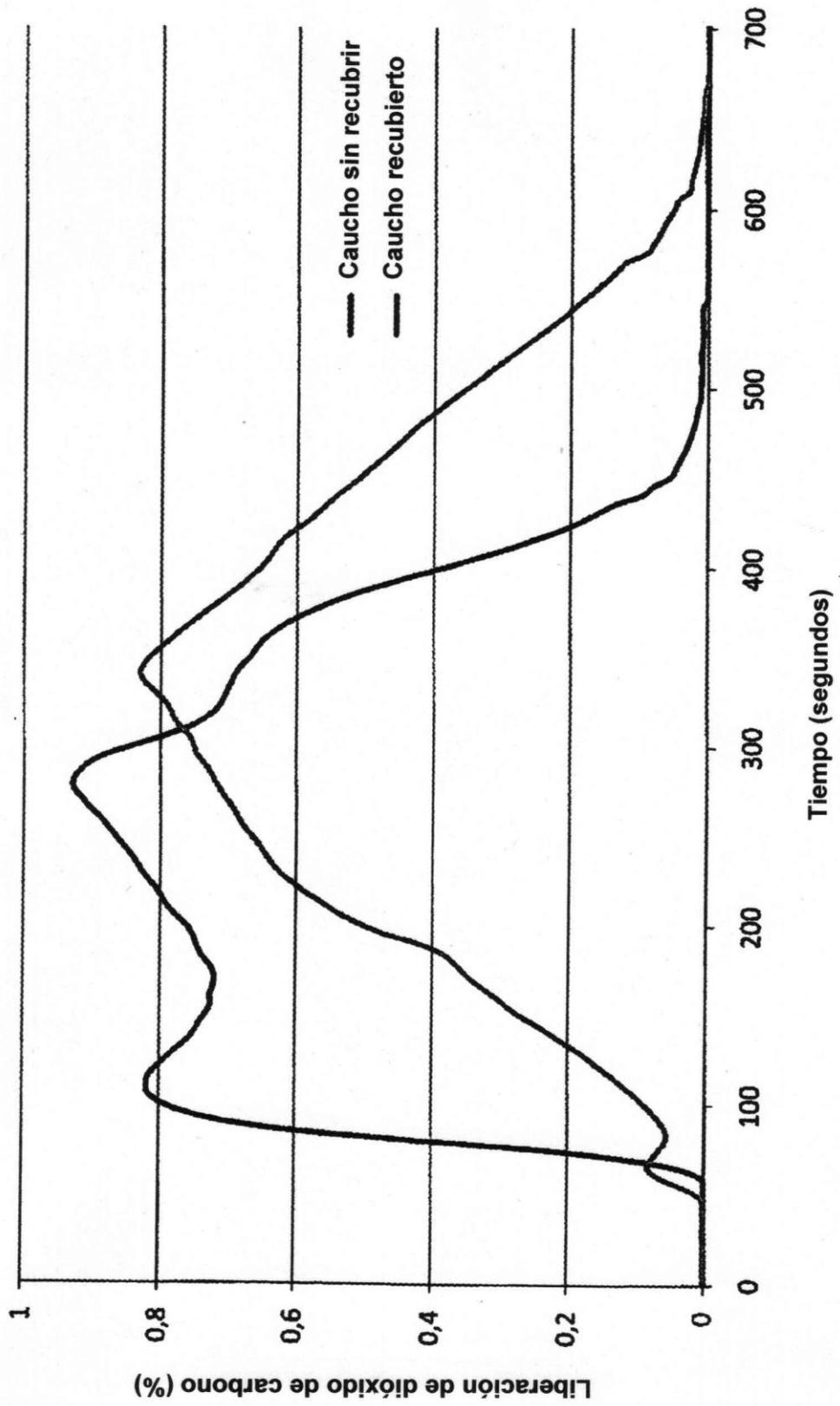


Fig. 9
Tasa de Liberación de Humo (RSR)

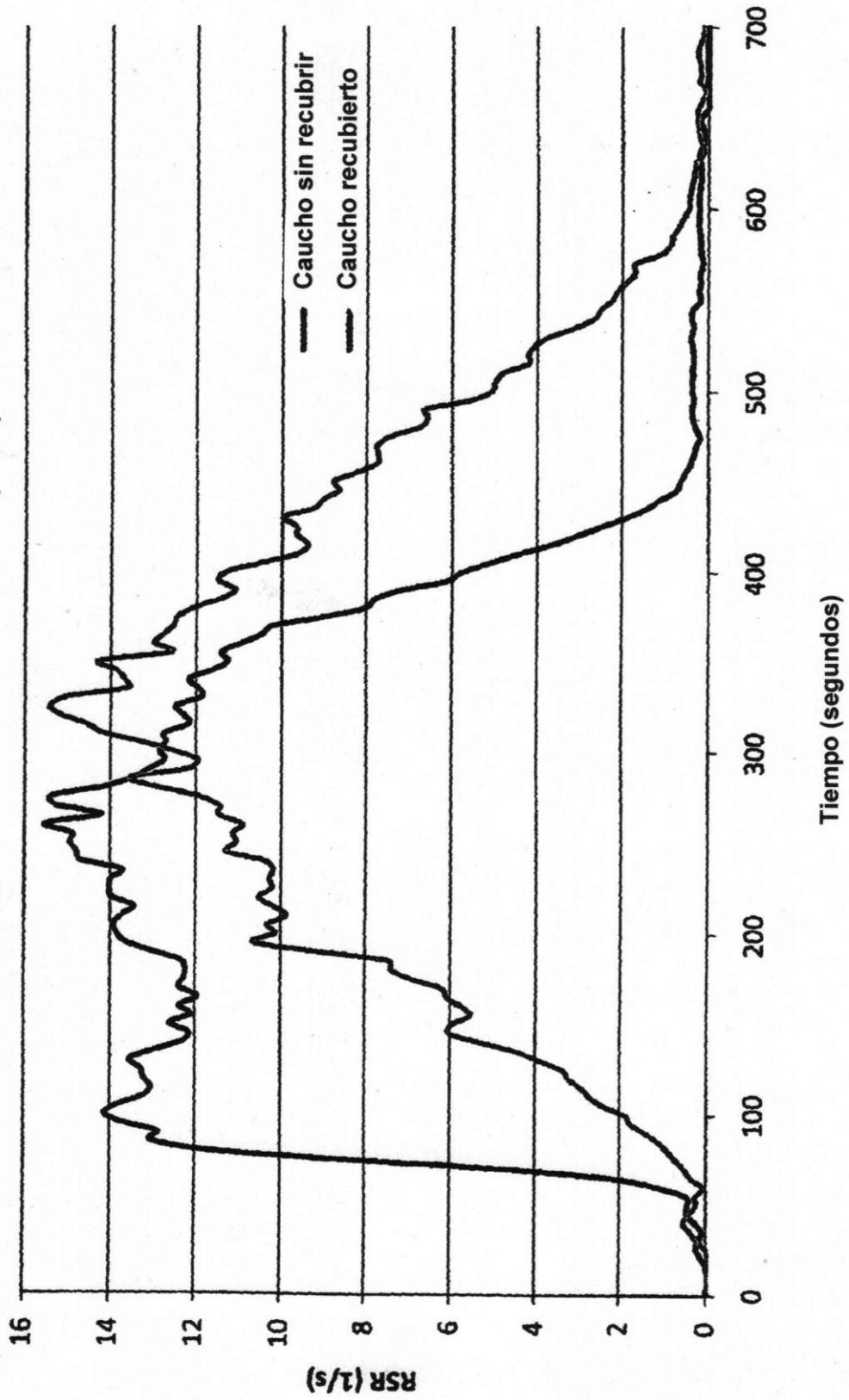


Fig. 10
Tasa de Liberación de Calor (HRR)

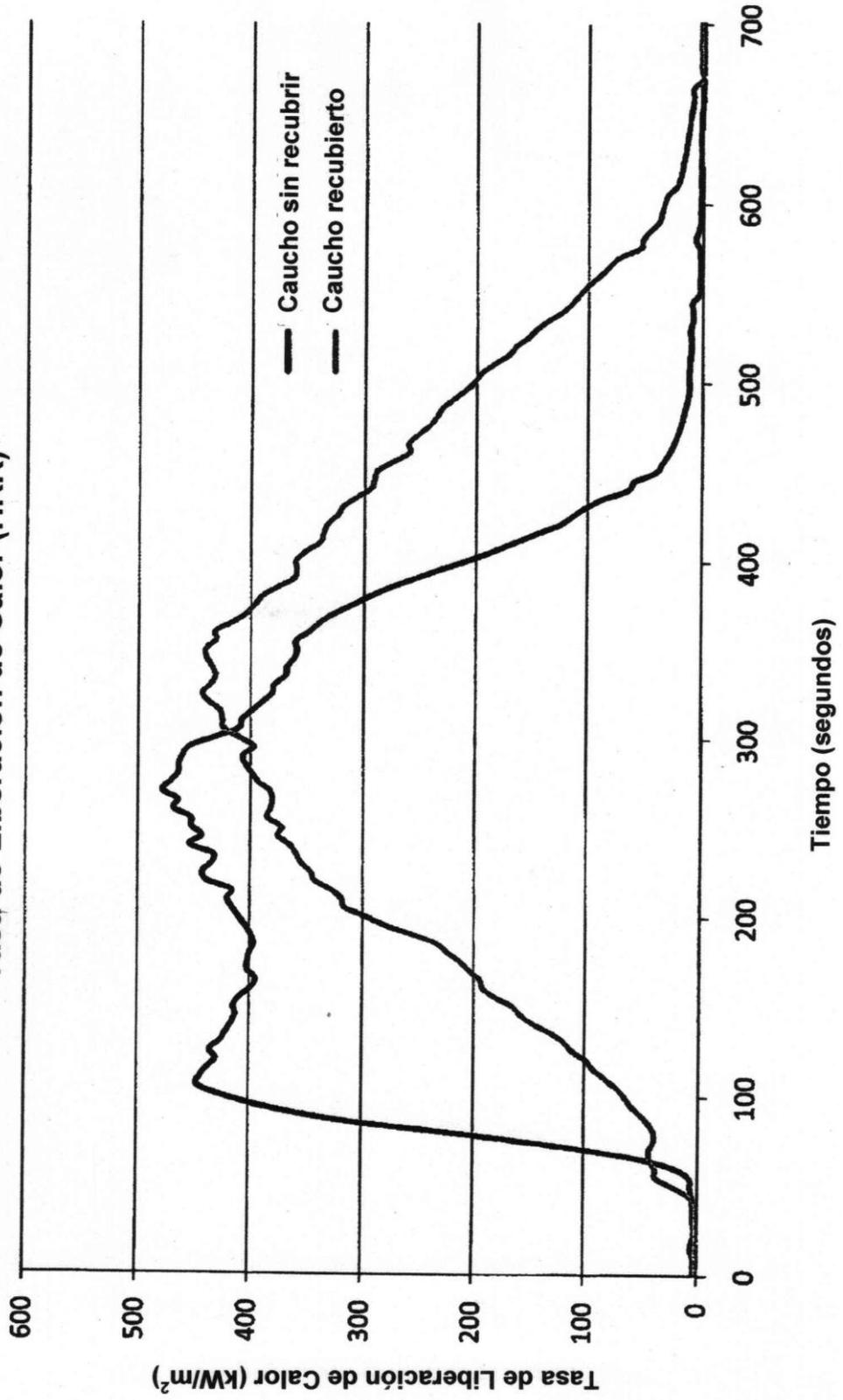


Fig. 11
Porcentaje Restante de Pérdida de Masa

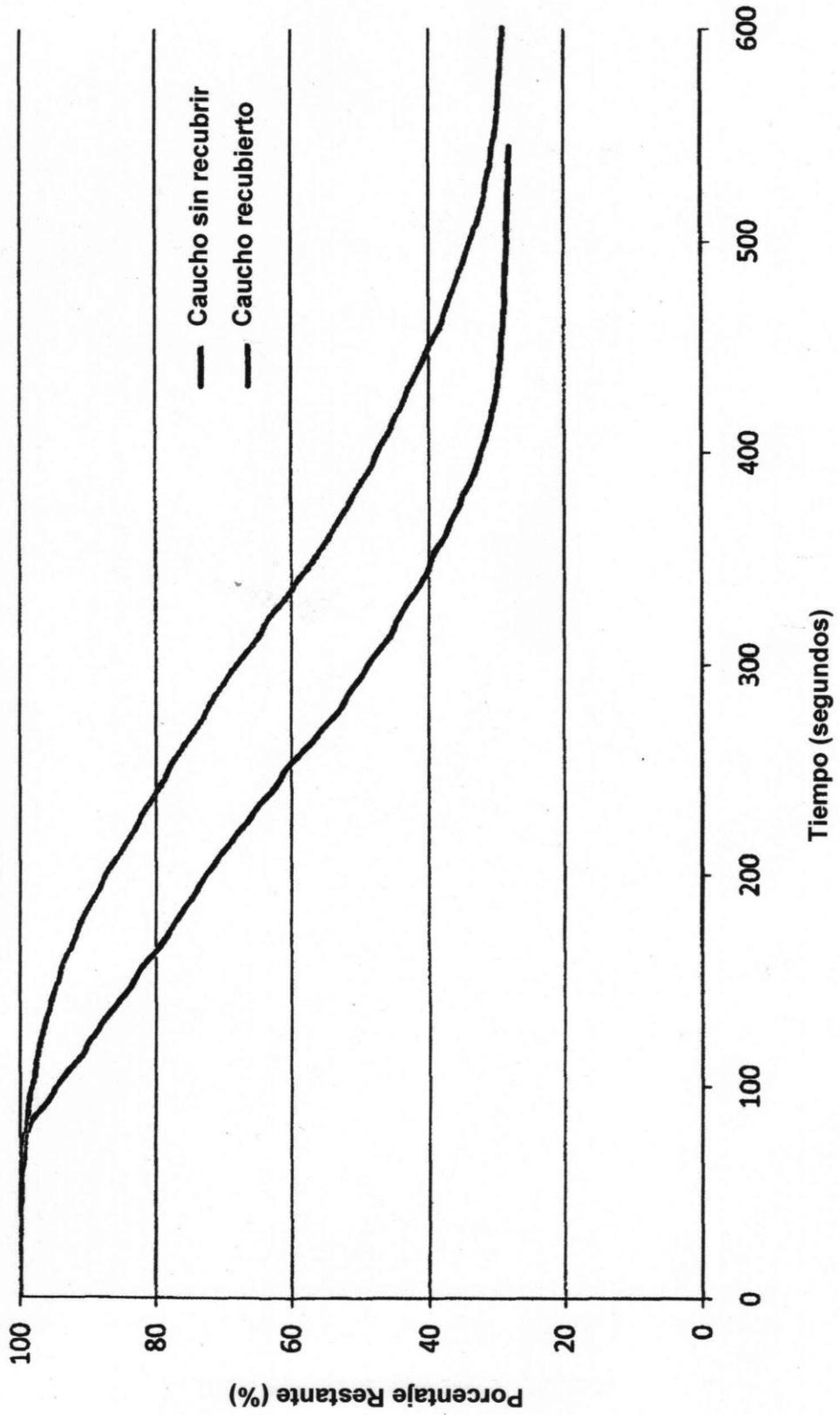


Fig. 12
Tasa Media de Emisión de Calor (ARHE)

