

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 118**

51 Int. Cl.:  
**C08L 67/04** (2006.01)  
**C08L 7/00** (2006.01)  
**B43L 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08160521 .4**  
96 Fecha de presentación: **16.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2058368**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.05.2009**

54 Título: **Goma de borrar basada en una composición de elastómero**

30 Prioridad:  
**08.11.2007 JP 2007290488**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.10.2012**

73 Titular/es:  
**SEED COMPANY LTD. (100.0%)**  
**3-5-25, UCHINDAI-CHO 3-CHOME MIYAKOJIMA-**  
**KU OSAKA-SHI**  
**OSAKA 534-0013, JP**

72 Inventor/es:  
**MORIMOTO, KAZUKI y**  
**NISHIOKA, YASUHIRO**

74 Agente/Representante:  
**ILLESCAS TABOADA, Manuel**

ES 2 389 118 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

Goma de borrar basada en una composición de elastómero.

La presente invención está relacionada con una goma de borrar hecha de una composición de elastómero, la cual se puede reciclar, no daña al medioambiente, y se ajusta con la sociedad del reciclado, sin depender de recursos fósiles.

Hasta ahora, las industrias y economías han estado avanzando empleando recursos fósiles tales como carbón y petróleo y los sistemas sociales basados en la producción en masa, el consumo en masa, y la eliminación en masa se han establecido y muchas de las necesidades diarias se han basado en los recursos fósiles cuyo agotamiento es ahora esperado.

Los sistemas sociales actuales han creado bienestar y comodidad económica, pero, por otro lado, se han vertido desechos y dióxido de carbono excediendo las capacidades naturales de purificación y ello ha dado lugar a graves problemas para el medioambiente tales como el calentamiento global y la generación de sustancias nocivas.

Con el fin de solucionar tales problemas, se requiere reformar urgentemente los sistemas sociales actuales unidireccionales, en los cuales una gran cantidad de artículos se producen a partir de recursos limitados, se consumen y se desechan, y cambiar los sistemas sociales a la sociedad del reciclado, en la cual el vertido de desechos se pueda suprimir y los recursos limitados se puedan utilizar ventajosamente. Para establecer esta sociedad del reciclado, en nuestro país, el gobierno Japonés decidió la "Biomass Nippon Strategy" en una reunión de gabinete celebrada en Diciembre del 2002, y Japón ha sido ahora retado a la reconstrucción de la fortaleza competitiva industrial.

La biomasa es un recurso orgánico sostenible y regenerable creada por bendiciones naturales. Aunque la biomasa emite dióxido de carbono cuando se quema, el dióxido de carbono en el aire atmosférico se absorbe y se fija por la fotosíntesis en el momento en que la planta crece y por lo tanto la biomasa tiene presente la característica de que no incrementa prácticamente el dióxido de carbono. Esto se conoce como "carbono neutral" y la sustitución de la energía y los artículos derivados de recursos fósiles por biomasa hace posible disminuir considerable la emisión de dióxido de carbono y por consiguiente, las técnicas y los desarrollos de productos que para ello se han requerido extremadamente.

En los últimos años, con respecto a los materiales poliméricos también, se han realizado muchas propuestas en consideración al establecimiento de la sociedad de reciclado.

Por ejemplo, la Solicitud de Patente Japonesa Abierta (JP-A) No. 10-274494 describe una composición para la producción de caucho que contiene caucho natural y plásticos biodegradables (en los Ejemplos, se utilizan un agente de vulcanización y un acelerador de la vulcanización). JP-A No. 2000-95898 describe una composición de material biodegradable que se obtiene mediante la mezcla de un material biodegradable, poliisopreno epoxilado, y si fuera necesario un agente de reticulación. JP-A No. 2000-319446 describe una composición de caucho biodegradable que se obtiene mediante la adición de una resina biodegradable y un relleno al caucho natural. Además, JP-A No. 2003-183488 describe una composición de resina de tipo ácido poliláctico que contiene ácido poliláctico cristalino, y un componente de caucho seleccionado entre caucho natural y poliisopreno, y JP-A No. 2004-143315 describe un material de polímero de mezcla que contiene una fase continua de ácido poliláctico y una fase de dispersión de caucho natural o similar, uniformemente y finamente dispersa en la fase continua.

Por otro lado, las gomas de borrar se pueden clasificar, en términos generales, en tres tipos: un tipo de goma de borrar de cloruro de vinilo hecha de una resina de cloruro de vinilo; un tipo de goma de borrar de no-cloruro de vinilo hecha de un elastómero termoplástico de tipo estireno o de un elastómero termoplástico de tipo olefina, y una goma de borrar de caucho natural.

Entre ellos, más del 90% de las gomas de borrar en el mercado de las gomas de borrar son gomas de borrar del tipo cloruro de vinilo y del tipo no-cloruro de vinilo. El material polimérico, un plastificante, y un agente suavizante que componen las gomas de borrar son todos materiales derivados de recursos fósiles tales como el petróleo y el uso continuado de estas gomas de borrar es contradictorio al tema del establecimiento de la sociedad del reciclado.

Por otro lado, por ejemplo, como se describe en JP-A No. 2000-43492 y Gomu Kogyo Binran (Rubber Industry Handbook) (edición nueva, editada por The Society of Rubber Industry, Japan, publicado por The Society of Rubber Industry, Japan, Nov. 15, 1973, p. 817, Tabla 25.2), las gomas de borrar de caucho natural utilizan biomasa tal como subs (ficticios) producida desde caucho natural y aceites vegetales y está de acuerdo con el tema del establecimiento de la sociedad del reciclado.

US 3,790,511 divulga una goma de borrar compuesta de una base de material de caucho y partículas de polvo de caucho vulcanizado dispersas uniformemente en ella. US 4,393,022 describe una goma de borrar basada en PVC.

Sin embargo, en las técnicas convencionales mencionadas anteriormente, aquellas obtenidas sin vulcanizado o reticulado del caucho son insuficientes en resistencia a la tracción o elasticidad y por lo tanto las aplicaciones de las mismas son algunas veces limitadas y, por ejemplo, son inadecuadas como materiales para gomas de borrar ya que no presentan elasticidad del caucho. Por otro lado, aquellas que se han vulcanizado o reticulado están también limitadas algunas veces en sus aplicaciones a causa del exceso de resistencia a la tracción y de elasticidad y por

- ejemplo, se vuelven demasiado duras como materiales para gomas de borrar para dar elasticidad del caucho y por lo tanto inadecuadas. Además, desde que es necesaria una vulcanización o una etapa de reticulación, el proceso de producción no sólo se vuelve complicado sino que también contiene una cuestión crítica de seguridad de azufre como agente de vulcanización y agentes de vulcanización químicos tales como un acelerador de vulcanización y un facilitador tal como el óxido de cinc.
- Por otro lado, como se ha descrito anteriormente, aunque las gomas de borrar de caucho natural son adecuadas para satisfacer la necesidad del establecimiento de la sociedad del reciclado, las gomas de borrar de caucho natural son inferiores en la capacidad de borrado en comparación con las gomas de borrar de tipo cloruro de vinilo y desde que su proceso de producción incluye una etapa de vulcanización, el proceso de producción es complicado en comparación con el de las gomas de borrar de tipo cloruro de vinilo o las gomas de borrar de tipo no-cloruro de vinilo. Además, como se ha descrito anteriormente, hay una cuestión de seguridad de azufre y de los agentes químicos de vulcanización tales como un acelerador de vulcanización. Además, la reutilización de los residuos generados en el proceso de producción es difícil, por lo que podría resultar en consecuencia antieconómico y un problema en términos de productividad.
- En vista del estado de la técnica anterior, un objeto de la presente invención es resolver los problemas de las técnicas convencionales anteriormente mencionados y proporcionar una goma de borrar hecha de una composición de elastómero provisto de propiedades físicas tales como resistencia a la tracción y elasticidad, la cual nunca se ha conseguido por vulcanización o reticulación convencional, conteniendo una matriz de poli (3-hidroxitirato-co-3-hidroxihexanoato) (denominado de aquí en adelante como PHBH) y unas partículas de caucho natural reticuladas dispersas como islas en la matriz.
- La presente invención ha logrado el objeto antes mencionado y un primer aspecto de la presente invención es una goma de borrar hecha de una composición de elastómero que contiene una matriz de PHBH y partículas de caucho natural reticulado dispersas como islas en la matriz.
- Un segundo aspecto de la presente invención es la goma de borrar del primer aspecto, en la cual la proporción molar de las unidades de repetición de PHBH, poli(3-hidroxitirato / poli (3-hidroxihexanoato) no es menor de 80/20 y no mayor de 99/1 (mol/mol).
- Un tercer aspecto de la presente invención es la goma de borrar del primer y segundo aspecto, en la cual la composición de elastómero es una composición de goma de borrar que contiene de 50 a 99% en peso de caucho natural, de 50 a 1% en peso de el PHBH, y de 0.1 a 5 partes en peso de un agente de reticulación de caucho a 100 partes en peso de caucho natural.
- Un cuarto aspecto de la presente invención es la goma de borrar de cualquiera de los aspectos primero a tercero, la cual además contiene un agente suavizante.
- Un quinto aspecto de la presente invención es la goma de borrar del cuarto aspecto, en la cual el agente suavizante deriva de biomasa.
- Un sexto aspecto de la presente invención es la goma de borrar del cuarto o quinto aspecto, en la cual el agente suavizante se selecciona desde aceites animales o vegetales y un plastificante derivado de estos aceites.
- Un séptimo aspecto de la presente invención es la goma de borrar de cualquiera de los aspectos cuarto a sexto, en la cual una cantidad del agente suavizante es 1 a 200 partes en peso a 100 partes en peso del total del caucho natural y del PHBH.
- Un octavo aspecto de la presente invención es la goma de borrar de cualquiera de los aspectos primero a séptimo, la cual además contiene un relleno.
- Un noveno aspecto de la presente invención es la goma de borrar del aspecto octavo, en la cual el relleno deriva de biomasa.
- Un décimo aspecto de la presente invención es la goma de borrar del aspecto octavo o noveno, en la cual el relleno se selecciona de un polvo de concha y un polvo de cáscara de huevo.
- Un undécimo aspecto de la presente invención es la goma de borrar de uno de los aspectos octavo a décimo, en la cual la cantidad del relleno es 10 a 1000 partes en peso a 100 partes en peso del total del caucho natural y del PHBH.
- Con respecto a las composiciones de elastómero usadas para la goma de borrar de la presente invención, los materiales usados como materias primas que no dependen de recursos fósiles son todos caucho natural y PHBH, el cual es un plástico de tipo poliéster biodegradable derivado de la biomasa y, por consiguiente, incluso si son desechados, no se incrementa el dióxido de carbono en el aire atmosférico y de este modo son composiciones de elastómeros ambientalmente adecuadas las cuales se descomponen en entornos naturales.
- Además, dado que las composiciones de elastómero usadas en la presente invención son elastómeros termoplásticos, el residuo generado en el momento del moldeo se puede reciclar fácilmente, desembocando en disminución del coste y es de ese modo adecuado para la sociedad del reciclado de recursos.

Además, en los métodos de producción de la composición de elastómero usados en la presente invención, dado que el amasado del caucho natural y el PHBH y la reticulación del caucho natural se llevan a cabo simultáneamente, el proceso se puede simplificar y la productividad es alta. Además, como los agentes de vulcanización y los aceleradores de vulcanización tales como azufre y óxido de cinc no se usan para la reticulación del caucho natural, la seguridad es también alta.

Las composiciones de elastómero usadas en la presente invención difieren de los materiales obtenidos por la vulcanización o reticulación convencional y son por lo tanto adecuados, por ejemplo para materiales base de gomas de borrar.

Las gomas de borrar de la presente invención son respetuosas con el medio ambiente, siendo diferente de las gomas de borrar convencionales de cloruro de vinilo y las gomas de borrar de no-cloruro de vinilo las cuales dependen de recursos fósiles y el desecho generado en el momento de moldeo se recicla fácilmente y la inútil pérdida de materiales se suprime para dar lugar a costes bajos.

Además, con respecto a las gomas de borrar convencionales de caucho natural, que requieren un paso de reticulación además de una etapa de amasado mientras que, el amasado y la reticulación se llevan a cabo simultáneamente en la presente invención y las etapas se simplifican para aumentar la productividad.

Además, con respecto a las gomas de borrar convencionales de caucho natural, que usan los agentes de vulcanización y los aceleradores de vulcanización tales como azufre y óxido de cinc mientras que tales agentes químicos no se usan para las gomas de borrar de la presente invención y por lo tanto la seguridad es alta.

Por otra parte, las gomas de borrar de la presente invención están provistas con una alta capacidad de borrado en comparación con las gomas de borrar convencionales de caucho natural y las gomas de borrar de no-cloruro de vinilo.

Además, las gomas de borrar hechas de las composiciones de elastómero que contienen el PHBH de la presente invención están provistas con mayor capacidad de borrado en comparación con las gomas de borrar hechas de las composiciones de elastómero que contienen, por ejemplo, ácido poliláctico como plástico biodegradable. Esto se supone que es atribuible a un punto de fusión de 100 a 160°C del PHBH el cual es más bajo que el del ácido poliláctico que es de 170 a 180°C.

Con respecto al mecanismo de borrado mediante una goma de borrar, una goma de borrar está estrechamente en contacto con letras escritas en un papel y se frota contra las letras. Como resultado, las letras no son sólo absorbidas en la goma de borrar, sino que la superficie de la goma de borrar que absorbe las letras se separa de la goma de borrar como trozos de goma de borrar para renovar la superficie a fin de poder absorber las letras de nuevo. Por consiguiente, se considera que la capacidad de borrado está enormemente afectada por la adecuada ejecución abrasiva causada por una ligera presión tal como la fuerza de las manos humanas. Las composiciones de elastómero usadas en la presente invención constan de una fase discontinua de partículas de caucho y una fase continua del PHBH y por tanto la ejecución abrasiva se considera que está enormemente influenciada por las propiedades físicas de la fase continua. Con el fin de efectuar la abrasión mediante una ligera presión, la fuerza de la fase continua debe ser preferiblemente pequeña. Se supone que desde que el PHBH es menor en punto de fusión que el ácido poliláctico, su fuerza es susceptible a disminuir mediante el calor de fricción en el momento de usar una goma de borrar, de manera que el rendimiento abrasivo más adecuado como goma de borrar se pueda proporcionar.

Las composiciones de elastómero usadas para las gomas de borrar de la presente invención se caracterizan en que las composiciones tienen una estructura mar-isla en la cual una matriz (mar) del PHBH y las partículas de caucho natural reticulado se dispersan como islas en la matriz del PHBH.

El caucho natural que se usa en la presente invención se puede clasificar en caucho laminado, crepe pálido, crepe marrón, crepe manta, caucho en bloque, y caucho en polvo, de acuerdo a un método para procesar el caucho desde el látex hasta caucho de tipo sólido, y varios grados de clasificación están disponibles, y cualquier caucho natural podría usarse independientemente de las áreas de producción. Además, derivados de caucho natural, por ejemplo, caucho natural epoxilado, también se podría usar. Se podrán usar solos o en caso necesario, se podrán usar dos o más tipos en combinación.

El PHBH usado en la presente invención, como se describe en JP-A No.2007-77232, se produce a partir de microorganismos y la proporción molar de las unidades de repetición, por ejemplo poli (3-hidroxiбутирато) / poli (3-hidroxihexanoato) es preferentemente no menor de 80/20 y no mayor de 99/1 (mol/mol) desde un punto de vista del equilibrio entre flexibilidad y resistencia. Cambiando la proporción de la composición de la unidad de repetición, es posible cambiar un punto de fusión y un grado de cristalinidad y además cambiar las propiedades físicas tales como los módulos de Young y la resistencia al calor para que las propiedades físicas que van desde polipropileno a polietileno se puedan transmitir.

La proporción de composición del caucho natural y el PHBH puede ser determinada apropiadamente de acuerdo con las aplicaciones y propiedades físicas de las composiciones de elastómero deseadas, sin embargo, para materiales base de gomas de borrar, el caucho natural está preferiblemente en el rango de 50 a 99% en peso y el PHBH en un rango de 50 a 1% en peso; el caucho natural está más preferiblemente en un rango de 70 a 95% en peso y el PHBH

en un rango de 30 a 5% en peso. Si el PHBH es menor que el 1% en peso, la fluidez de las composiciones de elastómero se empeora hasta causar un problema de moldeabilidad. Si el PHBH excede del 50% en peso, las composiciones de elastómero se vuelven demasiado duras para mostrar la elasticidad del caucho, y por ejemplo, en el caso de usarlas como material base para gomas de borrar, tiende a ser difícil obtener una capacidad de borrado suficiente.

Los agentes de reticulación del caucho que se usaran preferentemente en la presente invención pueden ser peróxidos orgánicos. Ejemplos prácticos son el peróxido de dicumilo (por ejemplo PERCUMYL ® D, fabricado por NOF corporation), 2,5-dimetil-2,5-di-tert-butil peroxihexano (por ejemplo PERHEXA 25B, fabricado por NOF Corporation), di-tert-butilperoxidiisopropilbenceno (por ejemplo PERBUTYL P, fabricado por NOF Corporation), y 2,5-dimetil-2,5-di-tert-butilperoxihexino-3 (por ejemplo PERHEXINE ® 25B, fabricado por NOF Corporation). Además, se pueden usar también otros agentes de vulcanización orgánicos. Ejemplos prácticos son N,N'-m-fenileno dimaleimida (por ejemplo VULNOC PM, fabricado por Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.), p-quinonadioxima (por ejemplo VULNOC GM, fabricado por Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.) y resina de alquilfenol-formaldehído (por ejemplo TACKROL ® 201, fabricado por Taoka Chemical Co., Ltd.). Ellos se pueden usar solos o si fuese necesario, dos o más tipos se pueden usar en combinación.

Los agentes de reticulación del caucho se pueden usar en una cantidad de 0.1 a 5.0 partes en peso a 100 partes en peso del caucho natural. Si la cantidad de los agentes de reticulación del caucho es menor que 0.1 partes en peso, la reticulación se vuelve insuficiente y el caucho natural no se convierte en partículas, y por tanto, se hace imposible obtener una estructura deseable y por otro lado, si la cantidad excede de 5.0 partes en peso, la resiliencia al impacto de las partículas de caucho reticuladas se vuelve demasiado alta como para causar un problema de moldeabilidad.

Las composiciones de elastómero usadas en la presente invención pueden contener varios tipos de aditivos para ser usados en campos de materiales plásticos biodegradables y materiales de caucho natural. Ejemplos de tales aditivos son absorbentes ultravioletas, foto-estabilizadores de tipo amina impedida, mejoradores de resistencia al desgaste tales como antioxidantes, y lubricantes tales como alcoholes superiores de ácidos grasos, amidas alifáticas, jabones metálicos y ésteres de ácidos grasos.

En el caso en el que las composiciones de elastómeros se usen como materiales base para gomas de borrar, otros aditivos tales como un agente suavizante, un relleno, un pigmento orgánico o inorgánico, un material colorante tal como tintes, una fragancia, un estabilizador, un antioxidante, un absorbente UV, y un agente anti-moldeo se puede añadir arbitrariamente para dar composiciones de elastómero de gomas de borrar.

Ejemplos del agente suavizante pueden ser aceites minerales, aceites animales y vegetales, y plastificantes derivados de ellos.

Ejemplos prácticos de los aceites minerales son aceite de proceso tipo parafina, aceite de proceso tipo nafteno, y aceite de proceso de tipo aromático. Ejemplos prácticos de los aceites animales y vegetales son el aceite de colza, aceite de ricino, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de soja, aceite de sésamo, aceite de maíz, aceite de cártamo, aceite de palma, aceite de coco, aceite de cacahuete, sebo de Japón, colofonia, alquitrán de pino, y aceite de resina. Los plastificantes derivados de aceites minerales y vegetales pueden incluir ésteres de ácidos grasos de glicerina y ejemplos prácticos pueden ser diacetomonoaurato de glicerina, triacetato de glicerina, y diacetato de glicerol. Ellos se pueden usar solos o si fuera necesario dos o más de ellos se pueden usar en combinación. En términos de disponibilidad de composiciones de elastómero más respetuosas con el medioambiente, se usan más preferiblemente los aceites animales y vegetales derivados de biomasa, los cuales son recursos regenerables, o los plastificantes derivados de ellos.

La cantidad añadida del agente suavizante es de 1 a 200 partes en peso a 100 partes en peso de una mezcla de caucho natural y el PHBH. Es preferentemente de 10 a 150 partes en peso. Si el agente suavizante es menor a 1 parte en peso, la cantidad añadida del agente suavizante es insuficiente y por otro lado, si excede de 200 partes en peso puede posiblemente dar lugar a la aparición de sangrado.

Ejemplos de los rellenos pueden ser carbonato cálcico pesado, carbonato cálcico ligero, sílice, tierra de diatomeas, óxido de magnesio, óxido de titanio, talco, sericita, polvo de cuarzo, montmorillonita, polvo de concha de vieira, ostras, y almejas de agua dulce, polvo de cáscara de huevo, partículas de hueso orgánicas, y partículas de hueso inorgánicas. Ellos se pueden usar solos o si fuese necesario, dos o más de ellos se pueden usar en combinación. En términos de disponibilidad de composiciones de elastómero más respetuosas con el medioambiente, se usan más preferiblemente los polvos de concha de vieira y ostras y el polvo de cáscara de huevo derivados de biomasa, los cuales se generan en grandes cantidades como desecho.

La cantidad añadida del relleno es de 10 a 1000 partes en peso a 110 partes en peso de una mezcla del caucho natural y del PHBH. Es preferentemente de 50 a 500 partes en peso. Si el relleno es menor de 10 partes en peso, la cantidad añadida del relleno es insuficiente y por otro lado, si excede de 1000 partes en peso, la composición puede posiblemente endurecerse y no puede exhibir la suficiente elasticidad del caucho, y en el caso de usar la composición como un material base para una goma de borrar, tiende a ser difícil obtener suficiente capacidad de borrado.

Las composiciones de elastómero usadas en la presente invención se pueden obtener poniendo el PHBH, el caucho natural, un agente de reticulación del caucho, y si fuera necesario, un agente suavizante, y un relleno en una

amasadora y amasarlos a una temperatura no inferior que el punto de fusión del PHBH y no inferior que la temperatura de reticulación del agente de reticulación del caucho.

5 El amasado se lleva a cabo preferentemente bajo condiciones de alto cizallamiento. Ejemplos de tal amasadora que permita el amasado bajo altas condiciones de cizallamiento pueden ser un extrusor de amasado biaxial, un mezclador Bambury, un amasador presurizado, y un rodillo de mezcla y entre ellos es preferente el extrusor de amasado biaxial.

10 La palabra "a temperatura no inferior que el punto de fusión del PHBH" significa preferentemente a temperatura mayor que el punto de fusión del PHBH en 10 a 50°C y la palabra "una temperatura no inferior que la temperatura de reticulación del agente de reticulación del caucho" significa preferentemente a una temperatura mayor que la temperatura de reticulación del agente de reticulación del caucho de 5 a 20°C

Las composiciones de elastómero usadas en la presente invención tienen excelente elasticidad y propiedad de amortiguación y por tanto son útiles para materiales de amortiguado para envoltorios, aislantes térmicos, aislantes de sonido, materiales absorbentes del sonido, camas futón tatami, materiales de suelo y materiales de pared y en particular útiles para materiales base para gomas de borrar.

15 Una razón por la que las composiciones de elastómero usadas en la presente invención tienen tales propiedades físicas únicas en comparación con las composiciones convencionalmente vulcanizadas o reticuladas se atribuye supuestamente a que el componente de caucho se corta en el transcurso del amasado.

20 Las gomas de borrar de la presente invención utilizando las composiciones de elastómero de goma de borrar antes mencionadas se obtienen por moldeo de las composiciones de elastómero de goma de borrar por moldeo a presión, moldeo por inyección, y moldeo por extrusión o similares, y cortando productos moldeados en tamaños prescritos para dar gomas de borrar de elastómeros.

De aquí en adelante, la presente invención será explicada en más detalle con referencia a Ejemplos y Ejemplos Comparativos, sin embargo no se pretende que la presente invención esté limitada a ellos.

Los materiales empleados en los siguientes Ejemplos y Ejemplos Comparativos se muestran en la Tabla 1.

25

Tabla 1

Nombre de producto	Nombre de material	Fabricante
RSS#1	caucho natural	Producido en Indonesia
PHBH	poli (3-hidroxi butirato-co-3-hidroxi hexanoato) (temperatura de fusión: 120°C)	Kaneka Corporation
LACE®H-100	ácido poliláctico (temperatura de fusión: 164°C)	Mitsui Chemicals, Inc.
RIKEMAL PL-004	diacetomonolaurato de glicerina	Riken Vitamin Co., Ltd.
SS#80	carbonato cálcico pesado	Nitto Funka Kogyo K.K.
Polvo de concha de vieira	polvo de concha de vieira triturado	Nitto Funka Kogyo K.K.
UNICA	carbonato cálcico ligero	KOMESHO SEKKAI KOGYO CO., LTD.
MULTI Z	compuesto china blanco	KOMESHO SEKKAI KOGYO CO., LTD.
PERHEXA®C-40	40% de producto diluido de 1,1-di (t-butilperoxi) ciclohexano (temperatura de reticulación: 120-150°C)	NOF Corporation
PERCUMYL® D-40	40% de producto diluido de peróxido de dicumilo (temperatura de reticulación: 150-180°C)	NOF Corporation
Nombre del producto	Nombre de material	Fabricante
ADEKASTAB LA-32	absorbente ultravioleta de tipo benzotriazol	ADEKA CORPORATION
ADEKASTAB LA-77G	foto-estabilizador de tipo amina	ADEKA CORPORATION

## ES 2 389 118 T3

	impedida	
White Sub No. 1	facticio de cloruro de azufre	Tenma Factive Manufacturing Co., Ltd.
DIANA PROCESS OIL NP-24	aceite de proceso tipo nafténico	Idemitsu Kosan Co., Ltd.
Sulfax 200S	polvo de azufre	Tsurumi Chemical Industry Co., Ltd.
NOCCELER TT	acelerador de vulcanización de tipo tiurano	Ouchi Shinko chemical Industrial Co., Ltd.
NOCCELER DM	acelerador de vulcanización de tipo tiazol	Ouchi Shinko chemical Industrial Co., Ltd.
N OCCELER BG	acelerador de vulcanización de tipo guanidina	Ouchi Shinko chemical Industrial Co., Ltd.
Óxido de cinc	óxido de cinc	Sakai Chemical Industry Co., Ltd.

### Ejemplos 1 a 11

5 El caucho natural, agentes suavizantes, rellenos y foto-estabilizadores de entre los materiales mostrados en la Tabla 2 son previamente amasados por un amasador presurizado y los agentes de reticulación del caucho se añaden usando rollos para obtener materiales de caucho amasados. Los materiales de caucho amasados obtenidos se cortan en gránulos de aproximadamente 5 mm cuadrado. Luego, usando un extrusor biaxial KZW-15TW-60 (de tipo completamente entrelazado en las mismas direcciones, diámetro de tornillo de 15 mm, L/D = 60) fabricado por Technoval Corporation, los gránulos de caucho amasados y los gránulos de plástico biodegradable se suministran en la proporción de mezclado como se muestra en la Tabla 2 por las respectivas unidades de suministro cuantitativas y se amasan a una velocidad de rotación de tornillo de 400 rpm y a una temperatura de cilindro en el intervalo de 110 a 155°C.

10 Los gránulos de composición obtenidos se moldean por extrusión en una forma como de varilla cuadrada por un extrusor uniaxial (temperatura de cilindro de 100 a 120°C, y temperatura de cabeza 130°C) y se cortan en gomas de borrar de elastómero para obtener gomas de borrar que tienen un tamaño de 12 x 18 x 43 mm.

15 Como propiedades de las gomas de borrar se evalúan la dureza y la capacidad de borrado (proporción de borrado). Los resultados se muestran en la Tabla 2.

La dureza se midió usando un medidor de dureza tipo C (Type C hardness meter, fabricado por Kobunshi Keike Co., Ltd.) de acuerdo con JIS S 6050 Plastic Erasers.

La proporción de borrado se midió por el siguiente método.

- 20 (1) Una muestra de prueba se obtuvo cortando cada muestra en unas piezas de 5 mm de espesor de placa y acabando la parte que se pone en contacto con papel de prueba en una forma de arco con un radio de 6 mm.
- 25 (2) La muestra de prueba se pone en contacto con papel coloreado perpendicularmente y en ángulos rectos a líneas coloreadas y mientras un peso es 0.5 kg en total del peso y el peso de un soporte se puso en la muestra de prueba, la muestra de prueba fue correspondida 4 veces en la parte coloreada a  $150 \pm 10$  cm/min para el borrado de la parte coloreada.
- (3) Las densidades de la parte coloreada y la parte borrada se midieron por un densitómetro (DENSITOMETER PDA 65, fabricado por Sakura Co.) sobre la base de la densidad, la cual se estableció en 0, de partes no-coloreadas del papel coloreado.
- 30 (4) La proporción de borrado se calculó de acuerdo a la siguiente ecuación.

**Proporción de borrado (%) = (1 – (densidad de parte borrada ÷ densidad de parte coloreada)) x 100**

Tabla 2

Composición		Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	
Caucho natural	RSS#1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Plástico biodegradable	PHBH	45	45	45	35	45	45	45	45	45	45	45	
Agente suavizante	RIKEMAL PL-004	70	70	70	70	70	70	70	70	80	70	70	
Relleno	SS#80	200	200	200				200	200	200	200	150	100
	SS#30											50	100
	Polvo de concha de vieira				200	200							
	UNICA							10			10	10	10
	MULTI Z								10				
Agente de caucho	Agente reticulante PERHEXA C-40	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0
foto-estabilizador	ADEKASTAB LA-32										1.0	1.0	1.0
	ADEKASTAB LA-77G										1.0		
Caucho natural: proporción de plástico biodegradable		69: 31	69: 31	69: 31	74: 26	69: 31	69: 31	69: 31	69: 31	69: 31	69: 31	69: 31	
Propiedades	Dureza (tipo C)	79	82	84	78	85	84	85	81	84	84	83	
	Proporción de borrado (%)	94	94	94	93	94	95	95	94	95	95	95	

5 Ejemplo comparativo 1

Una goma de borrar se obtuvo de la misma manera que en el Ejemplo 7, excepto que el PHBH se reemplazó con ácido poliláctico (LACE® H-100, nombre comercial de Mitsui Chemicals, Inc.) y se evaluaron las propiedades.

Sin embargo, con el fin de corresponder a la temperatura de fusión (160 a 170 °C) del ácido poliláctico, el agente de reticulación del caucho se cambió por PERCUMYL® D-40 y la temperatura de cilindro se estableció en un intervalo de 125 a 190°C. Los resultados se muestran en la tabla 3.

10

Tabla 3

Composición		Comp. Ej. 1
Caucho natural	RSS#1	100
Plástico de biomasa	LACEA ® H-100	45
Agente suavizante	PIKEMAL L-004	70
Composición		Comp. Ej. 1
Relleno	SS#80	
	SS#30	
	Polvo de concha de vieira	
	UNICA	
	MULTI Z	10
foto-estabilizador	ADEKASTAB LA-32	
	ADEKASTAB LA-77G	
Composición		Comp. Ej. 1
Caucho natural: proporción de plástico de biomasa		69:31
Propiedades	Dureza (tipo C)	91
	Proporción de borrado (%)	88

## Ejemplo comparativo 2

- 5 Usando los materiales mostrados en la Tabla 4, todos los materiales adicionados se amasaron con el caucho natural usando dos rodillos para obtener un material de caucho amasado. El material de caucho amasado obtenido se moldeó previamente correspondiendo al tamaño prescrito de un molde de metal y se vulcanizó y se moldeó usando un calor de prensado a 130°C durante 20 minutos. El producto de caucho moldeado obtenido se cortó en el tamaño prescrito para obtener gomas de borrar de caucho natural y las propiedades obtenidas se evaluaron. Los resultados se muestran en la Tabla 4.
- 10

Tabla 4

Composición		Comp. Ej. 2
Caucho natural	RSS#1	100
Sucedáneo	Sub blanco No. 1	300
Relleno	SS#80	400
Agente suavizante	DIANA PROCESS OIL NP-24	150
Agente de vulcanización	Sulfax 200S	4
Acelerador de vulcanización	NOCCELER TT	1
	NOCCELER DM	0.5
	NOCCELER BG	0.5
Ayuda de vulcanización	óxido de cinc	5
Propiedades	Dureza (tipo C)	60
	Proporción de borrado (%)	90

- 15 Como se describió anteriormente, dado que la composición de elastómero usada en la presente invención comprende un PHBH biodegradable y un caucho natural como principales componentes, es una composición de elastómero la cual no depende de recursos fósiles y se recicla sin incrementar el dióxido de carbono en el aire

atmosférico incluso aunque sea desechada y por consiguiente es respetuosa con el medioambiente y responde a la sociedad del reciclado. Usando la composición de elastómero como material base para una goma de borrar de acuerdo a la presente invención, se puede proporcionar una goma de borrar no sólo con excelente capacidad de borrado y seguridad, sino también respetuosa con el medioambiente ya que se puede descomponer en ambientes naturales.

5

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una goma de borrar hecha de una composición de elastómero que contiene una matriz de poli (3-hidroxi-  
butirato-co-3-hidrohexanoato) (denominado de aquí en adelante como PHBH) producida a partir de  
microorganismos y partículas de caucho natural reticulado dispersas como islas en la matriz.
- 10 2. La goma de borrar de la reivindicación 1, donde la proporción molar de las unidades de repetición del  
PHBH, poli (3-hidroxi-  
butirato) / poli (3-hidroxi-  
hexanoato) no es menor de 80/20 y no es mayor de 99/1  
(mol/mol).
- 15 3. La goma de borrar de las reivindicaciones 1 o 2, donde la composición de elastómero es una composición  
de goma de borrar que contiene de 50 a 99% en peso de caucho natural, de 55 a 1% en peso del PHBH, y  
de 0.1 a 5 partes en peso de un agente de reticulación de caucho por cada 100 partes en peso del caucho  
natural.
- 20 4. La goma de borrar de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que además contiene un agente suavizante.  
5. La goma de borrar de la reivindicación 4, donde el agente suavizante deriva de biomasa.
- 25 6. La goma de borrar de la reivindicación 4 o 5, donde el agente suavizante se selecciona de entre aceites  
animales y vegetales y un plastificante derivado de estos aceites.
- 30 7. La goma de borrar de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, donde la cantidad de agente suavizante es  
de 1 a 200 partes en peso por cada 100 partes en peso del total del caucho natural y del PHBH.
8. La goma de borrar de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además contiene un relleno.
9. La goma de borrar de la reivindicación 8, donde el relleno deriva de biomasa.
10. La goma de borrar de la reivindicación 8 o 9, donde el relleno se selecciona de entre un polvo de concha y  
un polvo de cáscara de huevo.
11. La goma de borrar de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, donde la cantidad del relleno es de 10 a  
1000 partes en peso por cada 100 partes en peso del total del caucho natural y del PHBH.

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citados en la descripción**

- 5 . JP 10274494 A [0007] . JP 2000043492 A [0010]  
. JP 2000095898 A [0007] . US 3790511 A [0011]  
. JP 2000319446 A [0007] . US 4393022 A [0011]  
. JP 2003183488 A [0007] . JP 2007077232 A [0039]  
. JP 2004143315 A [0007]
- 10

**Literatura no patente citada en la descripción**

- . Gomu Kogyo Binran. The Society of RubberIndustry,  
15 November 1973, 817 [0010]