

CENTROS DE PELOTAS PARA *SOFTBALL* Y *BASEBALL* PROFESIONAL.

PRODUCTO Y PROCESO

DESCRIPCION

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con el desarrollo de centros de pelotas para *softball* (softbol), *baseball* (béisbol) y *souvenirs* (recuerdos en tamaño pequeño) entre
10 otros, así como la técnica de transformación para la obtención de los Centros de pelotas.

Tradicionalmente, los centros de las pelotas de *baseball* y *softball* son fabricados mediante procesos de transformación por compresión, seguidos de un proceso de
15 curado en una autoclave o a través de moldeo por inyección reactiva. Las formulaciones usadas pueden ser, *Primero*: para los centros de las pelotas de *softball*, corcho con aglomerante que normalmente es de poliuretano. *Segundo*: para los centros de las pelotas de *baseball*, estos están formados por un núcleo recubierto por dos capas concéntricas de cauchos diferentes, en forma de núcleo-coraza (*core-shell*),
20 donde el núcleo es del mismo material que el de las pelotas de *softball*, mientras que las capas concéntricas que cubren al núcleo son de caucho vulcanizado, cada una con propiedades diferentes.

La principal desventaja de ambos centros es que durante un juego de *baseball* o *softball* profesional se deforman o se fracturan, de manera que la pelota no puede volver a utilizarse.

5

En esta invención, los centros de pelotas desarrollados fueron obtenidos en una sola etapa de proceso y a partir de dos formulaciones base que son, mezcla 1: corcho + elastómero termoplástico, y mezcla 2: corcho + elastómeros termoplásticos + grumos de llanta de desecho con o sin otros químicos en menor concentración.

10

Ambas mezclas pueden ser procesadas empleando una máquina convencional de inyección de plásticos. Los productos obtenidos de ambas mezclas presentan propiedades de desempeño apropiadas para ser empleadas en la fabricación de pelotas de *softball* y *baseball* profesional.

15

Por lo anterior, el desarrollo de estos materiales y obtención de centros de pelotas de *softball* y *baseball* a través de la técnica de transformación por inyección, resuelve el problema de deformación y ruptura que sufren los centros durante un juego de pelota. Cabe mencionar que los centros transformados en pelotas, como producto
20 terminado, cumplen fielmente con el peso, dimensiones, compresión y coeficiente de restitución (ASTM F-1887-09), entre otras propiedades, que se requieren para su desempeño en los juegos profesionales.

ANTECEDENTES

En los últimos años ha existido un intenso interés en el desarrollo de mezclas de
5 polímeros multifase, debido a las oportunidades potenciales de combinar las
características atractivas de cada componente.

Sin embargo, las mezclas binarias de polímeros inmiscibles generalmente presentan
bajas propiedades mecánicas debido a una morfología rústica y a menudo inestable
10 (Lai S-M, Liao Y-C, Chen T-W, *Journal of Applied Polymer Science*, 100 (2006),
1364). Por la razón anterior, es importante controlar y estabilizar la morfología en
mezclas poliméricas, de tal manera que se puedan generar nuevos materiales
poliméricos con propiedades favorables (Thomas S., Shanks R.,
Chandrasekharakurup S., *Nanostructured Polymer Blends*, Elsevier Publications, UK
15 (2014)).

El corcho es la materia prima natural más versátil que conocemos. Es un material
muy ligero, elástico, flexible e impermeable a gases y líquidos. El corcho es un
material dieléctrico y no pederero, es buen aislante de vibraciones, eléctrico,
20 térmico y sónico (Gil, L.; Moiteiro, C. Cork. In *Ullmann's Encyclopedia of Chemical
Technology*, 6th ed.; Wiley-VCH: Verlag, Germany, 2003.).

En el mercado existe corcho en dos categorías, corcho compuesto y corcho aislado.

El corcho aislado es corcho sin ningún agente aglomerante o algún otro material

5 adicionado, así que no puede ser considerado como material compuesto. El corcho
compuesto esta hecho de partículas de corcho aglutinado con diferentes
aglomerantes (poliuretano, melanina, caucho, etc) para producir diferentes productos
aglomerados como tapones de corcho, cubiertas de pisos, uniones, etc. (Luis Gil,
Materials, 2009, 2, 776-789).

10

En los últimos años, ha habido pocos trabajos realizados con materiales compuestos
de corcho, y menos aún, patentes relacionadas con el tema. Algunos investigadores
han desarrollado materiales compuestos de corcho con aplicación en la construcción
de edificios o en láminas para pisos. Para lograr las aplicaciones anteriores, han
15 usado el corcho aglomerado con partículas de madera, fibras sintéticas o material
termoplástico (Miclo Thierry, Campo Claude and Strub Jean Jacques, 2006, patente
FR2873953).

En la industria del mueble, el corcho aglomerado es reforzado durante su
20 procesamiento adicionando fibras de acetato de celulosa (Jerome M., 1997, patente
FR2741005). En la industria del calzado, los materiales compuestos de corcho han
sido combinados con poliuretanos (Gianfranco L., 1994, patente IT1244750). Por otro
lado, Da Costa y colaboradores (Da Costa Cabral e Gil Luis Manuel, Cortico Da Silva

Paulo Jose, 2005, W02005003216) combinaron los tapones de corcho de desecho con material reciclado de envases de tetrapack, haciendo uso de agentes compatibilizantes o pegamento de materiales para empaque. Entonces, las partículas
5 de corcho son compactadas por efecto de la temperatura y presión, usando materiales termoplásticos. Sin embargo, los tiempos de procesado son demasiado largos. Posteriormente, Fernandes y colaboradores (Fernandes Mouta Emanuel y Silva Correlo da Víctor Manuel, 2009, patente PCT/PT2008/000051 W0 2009/072914) generan un proceso para producir pellets con materiales compuestos
10 de corcho, usando polímeros sintéticos o naturales, de tal manera que el producto obtenido pueda ser usado en diferentes procesos subsecuentes.

Por otro lado, en la literatura libre se encuentran investigaciones relacionadas con la modificación química superficial del corcho, para incrementar su compatibilidad con
15 matrices de biopolímeros como el poli(ácido láctico) y poli(caprolactona), logrando fuerte adhesión interfacial entre el corcho y la matriz polimérica (Carla Vilela, Andreia F. Sousa, Carmen S.R. Freire, Armando J.D. Silvestre y Carlos Pascoal Neto, Biomass and Bioenergy, 55(2013) 148-155).

20 El corcho, también ha sido formulado con fibras naturales de coco y agave (*sisal*) en matriz de polietileno de alta densidad con polietileno injertado con anhídrido maléico como agente de acoplamiento. La mezcla se realizó en un extrusor de doble husillo seguido de moldeo por compresión en prensa hidráulica. Se encontró, que las

propiedades mecánicas de los materiales compuestos fueron incrementadas substancialmente con un 2% en peso del agente de acoplamiento (Emanuel M. Fernandes, Victor M. Correlo, Joao F. Mano, Rui L. Reis, *Composites Science and Technology*, 78(2013), 56-62; Emanuel M. Fernandes, Joao F. Mano, Rui L. Reis, *Composite Structures*, 105, (2013), 153-162). Otros materiales compuestos de corcho y poliolefinas han sido estudiados (Emanuel M. Fernandes, Victor M. Correlo, José A.M. Chagas, Joao F. Mano, y Rui L. Reis, *Composites Science and Technology*, 70(2010), 2310-2318. Sin embargo, las formulaciones usadas y el proceso de transformación son totalmente irrelevantes a lo relacionado con la presente invención.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proceso de producción de los centros de las pelotas de *softball* y *baseball* tiene varias décadas haciéndose prácticamente de la misma forma, es decir, moldeo por compresión seguido de un proceso de curado o moldeo por inyección reactiva (Jesse H. Heald, Jr and Tullahoma, Tenn, 1978, patente US4149720). El problema fundamental en la producción de este tipo de centros, es que los centros de las pelotas tienden a deformarse o a fracturarse durante un juego de *softball* y *baseball*.

20

Por un lado, la fabricación normal de los centros de pelotas de *softball* es a base de corcho con un aglomerante como el poliuretano. Sin embargo, el proceso tradicional

de producción es lento y costoso por la dimensión de los centros, además de que los centros obtenidos son de mala calidad dimensional y estética.

- 5 Por otro lado, los centros para pelotas de *baseball* profesional que existen comercialmente son de buena calidad estética y dimensional. Sin embargo, tienen la desventaja de requerir un procesamiento complejo, es decir, el conjunto de procesos de transformación que se requiere para obtener estos centros es múltiple. Primero, se requiere un proceso para formar el núcleo central del centro, que es de corcho
- 10 con un aglomerante que normalmente es de poliuretano. Segundo, se requiere otro proceso para obtener una capa de caucho vulcanizado que cubra al núcleo central, en forma de núcleo-coraza (*core-shell*). Por último, se requiere otro proceso u otra etapa para obtener otra capa de caucho vulcanizado que cubra a la anterior. Entonces, el centro de la pelota de *baseball* obtenido de la manera tradicional está
- 15 normalmente formado por un núcleo compuesto de corcho con aglomerante de poliuretano y por una coraza que está compuesta de dos capas concéntricas de distintos cauchos vulcanizados.

20 OBJETO DE LA INVENCION

Teniendo en cuenta los antecedentes y condiciones de implementación de la técnica, es objeto de la presente invención:

Proveer de Centros para pelotas de *softball* (softbol), *baseball* (béisbol) y/o *souvenirs* (recuerdos de tamaño pequeño), formulados con corcho y elastómero termoplástico, manufacturado en una sola etapa, previo proceso de mezclado físico en *batch* (por
5 lote) a temperatura ambiente. El material mezclado es sometido a un proceso de transformación por inyección para obtener los centros para pelotas.

Proveer de Centros para pelotas de *softball* (softbol), *baseball* (béisbol) y/o *souvenirs*, formulados con corcho, mezcla de elastómeros termoplásticos y grumos
10 de llanta de desecho entre otros, manufacturados en una sola etapa, previo proceso de mezclado físico en *batch* a temperatura ambiente. El material mezclado es sometido a un proceso de transformación por inyección para obtener los centros para pelotas.

15 Los centros obtenidos mediante esta invención son apropiados para utilizarse en la elaboración de pelotas de *softball* y *baseball* que pueden ser usadas por jugadores de todas edades y estaturas, tanto para juegos formales e informales, como prácticas deportivas, ligas amateur, profesional y ligas mayores, inclusive. En todos los casos, a bajo costo y con propiedades mecánicas apropiadas para satisfacer las
20 necesidades de los deportistas y practicantes en general, así como las normas de calidad exigidas internacionalmente en ligas profesionales, para pelotas de *softball* y *baseball* totalmente terminadas (peso, dimensiones, sonido mediante medición subjetiva y coeficiente de restitución de acuerdo con ASTM F-1887-09, entre otras).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención se refiere al Producto y Proceso para obtener Centros para pelotas de
5 *softball, baseball y/o souvenirs* entre otros.

Esta invención permite superar el problema de la deformación y/o ruptura que sufren
los centros en las pelotas de *softball* y *baseball* durante una práctica o juego.
También ayuda a incrementar considerablemente la producción a menor costo y a
10 obtener un producto terminado de muy alta calidad. En una empresa de la región, el
proceso relacionado con esta invención ayudó a incrementar la productividad de
centros para pelotas de *softbol* en un 300% más que el proceso tradicional de
producción de la empresa.

15 El proceso de producción relacionado con esta invención es un proceso semi-
continuo, de tal manera que los centros obtenidos son productos semi-terminados, es
decir son centros listos para ser envueltos con fibras largas de textil natural y/o
sintético, y recubiertas de una coraza de cuero, caucho o algún material similar para
obtener pelotas de *softball, baseball y/o souvenirs*, según el caso requerido.

20

Los centros de *softball* y *baseball* obtenidos mediante esta invención son de un peso
definido, estéticos y con la circunferencia adecuada, de tal manera que las pelotas de

softball y/o *baseball* totalmente terminadas cumplen con las especificaciones de peso, tamaño, sonido y coeficiente de restitución (COR) establecido por el método ASTM-F-1887-09 para pelotas totalmente terminadas, además los centros de
5 material compuesto presentan memoria de forma con poca absorción de humedad.

Mención especial tienen los centros para pelotas de *baseball* profesional, que tradicionalmente constan de núcleo-coraza, como se describió anteriormente. De tal manera que con esta invención, estos centros son obtenidos en una sola etapa de
10 transformación, es decir, no están formados de núcleo-coraza, como los obtenidos mediante el proceso tradicional, sino solamente de una mezcla de componentes y que forman un solo material compuesto. Además, pueden ser formulados de una sola mezcla de materiales o de varias, para obtener centros con funcionalidad similar a los centros tradicionalmente comerciales.

15 La mezcla corcho/elastómero termoplástico puede o no acompañarse de agentes de acoplamiento, espumantes, tensoactivos u otros aditivos, en concentraciones que van de 0 a 20% en peso y que sirven para modificar la tensión interfacial y/o sus propiedades físicas, mecánicas, reológicas y/o morfológicas, entre otras. En nuestra
20 mezcla corcho/elastómero termoplástico, se aprovechan las propiedades de los componentes en sus estados vírgenes, sin modificación química complementaria. Tanto el corcho como el elastómero termoplástico son usados sin tratamiento previo alguno. La mezcla física de los componentes de formulación se lleva a cabo

mediante un proceso *batch* (por lote) a temperatura ambiente. La mezcla físicamente preparada de corcho/elastómero termoplástico puede ser inyectada y transformada inmediatamente a centro para pelota o puede ser almacenada e inyectarse en el tiempo que se requiera.

El proceso de transformación es por inyección, haciendo uso de una máquina tradicional para inyección de plásticos y partiendo de una de las dos formulaciones siguientes.

10

La primer formulación, es una mezcla física preparada mediante un proceso *batch* a temperatura ambiente y consta de: corcho + (elastómero termoplástico), sin que previamente hayan pasado por un proceso de secado, peletizado o similar, aunque uno o más componentes de formulación pudieran secarse antes de ser introducidos a la máquina de inyección.

15

La segunda formulación es una mezcla física preparada mediante un proceso *batch* a temperatura ambiente y consta de: corcho + etileno-acetato de vinilo (EVA) + estireno-butadieno-estireno (SBS) + grumos de llanta de desecho, con o sin tetraborato de sodio y/o óxido de silicio, sin que previamente los componentes de la segunda formulación hayan pasado por un proceso de secado, peletizado o similar, aunque uno o más de ellos pudieran secarse antes de ser introducidos a la máquina de inyección. Los grumos de llanta de desecho pueden estar en la mezcla en

20

concentraciones del 10 al 80% en peso y pueden estar en forma de polvo, raspadura u hojuelas.

- 5 La descripción del proceso a seguir para la elaboración de los Centros de las pelotas de *softball* y *baseball* a partir de la presente invención es el siguiente:

El corcho en la mezcla o formulación puede estar en concentraciones del 15 al 95% en peso y puede ser natural o sintético, virgen o reciclado, estar en forma granular,
10 polvo, esférico o cilíndrico, que sea obtenido por cualquier método establecido

industrialmente, con un tamaño de partícula que en promedio sea ≤ 1.5 cm, en al menos una dimensión. Mientras que el elastómero termoplástico puede ser etileno-acetato de vinilo (EVA), estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de etileno-propileno (EPR), etileno-propileno-dieno terpolímero (EPDM), y/o caucho
15 termoplástico (TR) solos o en mezcla entre ellos, o uno o más mezclado (s) con plásticos de polietileno (PE), polipropileno (PP) y/o poliestireno (PS), vírgenes o reciclados. Los elastómeros termoplásticos pueden estar en la mezcla o formulación en concentraciones del 15 al 95 % en peso y pueden ser vírgenes o reciclados, en
20 forma de polvo, granular o peletizado y que tenga un tamaño ≤ 1 cm, en al menos una dimensión.

La mezcla resultante de cada una de las dos formulaciones referidas, es introducida a la tolva de una máquina de inyección de plásticos, para que sea inyectada en un molde adecuado, para obtener los centros para pelota de *softball*, *baseball* y/o *souvenirs*, entre otros.

El perfil de temperaturas de la máquina de inyección se encuentra en el intervalo de temperaturas que va de 80 a 210°C. Mientras que el molde está a temperatura ambiente $\pm 15^{\circ}\text{C}$.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente nuestra invención, la cual consideramos como
5 una novedad y por lo tanto reclamamos como de nuestra exclusiva propiedad lo
contenido en las siguientes cláusulas:

1. Una primera formulación de mezcla física de corcho con elastómero
termoplástico, previo a su transformación en producto terminado o semi-
10 terminado. Más convenientemente que haya sido transformado en centro para
pelota de *softball*, *baseball* o *souvenirs* entre otros.
2. Lo enunciado en 1, en donde además se adicione cualquier químico (agente de
acoplamiento, espumante, tensoactivo, resina, polímero o similar) a la mezcla
15 corcho/elastómero termoplástico y modifique su tensión interfacial, morfología,
propiedades físicas, mecánicas y/o reológicas.
3. Lo enunciado en 2, donde la concentración de cualquier químico adicional a la
mezcla corcho/elastómero termoplástico se encuentre entre 0 y 20% en peso. Más
20 convenientemente entre 0 y 7% en peso.
4. Lo enunciado en 1, donde el corcho sea natural o sintético, virgen o reciclado.

5. Lo enunciado en 1, donde además el elastómero termoplástico sea virgen o reciclado y que puede ser etileno-acetato de vinilo (EVA), estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de etileno-propileno (EPR), etileno-propileno-dieno terpolímero (EPDM) y/o caucho termoplástico (TR), solos o en mezcla entre ellos, o uno o más mezclado (s) con plásticos de polietileno (PE), polipropileno (PP) y/o poliestireno (PS), vírgenes o reciclados. Más convenientemente EVA, SBS y EPR vírgenes, solos o en mezcla.
- 10 6. Lo enunciado en 1 y/o 4, donde el corcho se encuentre en forma de polvo, granular, esférica, cilíndrica o como se encuentre, más convenientemente en forma granular.
- 15 7. Lo enunciado en 6, donde el corcho al momento de ser introducido a la máquina de inyección, tenga un tamaño promedio ≤ 1.5 cm, en al menos una dimensión. Más convenientemente un tamaño entre 0.3 y 1 cm.
- 20 8. Lo enunciado en 5, donde el elastómero termoplástico esté en forma de polvo, granular o peletizado y que al momento de ser introducido a la máquina de inyección de plásticos, tenga un tamaño ≤ 1 cm en al menos una dimensión. Más convenientemente en forma de pellets y con un tamaño entre 0.3 y 0.5 cm.

9. Lo enunciado en 1, 4, 6 y/o 7, donde la concentración del corcho se encuentre entre 15 y 95 % en peso. Más convenientemente entre 30 y 70 % en peso.
- 5 10. Lo enunciado en 1, 5 y/o 8, donde la concentración del elastómero termoplástico se encuentre entre 95 y 15% en peso. Más convenientemente entre 70 y 30% en peso.
- 10 11. Una segunda formulación de mezcla física de corcho con EVA + SBS + grumos de llanta de desecho en forma de polvo, raspadura u hojuelas, con o sin tetraborato de sodio y/o óxido de silicio. El corcho puede ser natural o sintético, virgen o reciclado, polvo o granular, en tamaño y concentraciones similares a la formulación primera. El SBS puede ser virgen o reciclado.
- 15 12. Lo enunciado en 11, donde la concentración de los grumos de llanta se encuentre entre 10 y 80% en peso. Más convenientemente entre 30 y 60% en peso.
- 20 13. Un proceso de fabricación de centros para pelotas, con mezcla física de componentes de formulación en *batch* o lotes e inyección de plástico.

14. Lo enunciado en 13, donde la mezcla física de componentes de formulación sea realizada en un proceso *batch*, a temperatura ambiente.
- 5 15. Lo enunciado en 13, donde el producto obtenido sean centros para pelotas de *softball*, *baseball* y/o *souvenirs* entre otros.

RESUMEN

5 La invención se refiere a un producto y un proceso para obtener centros de pelotas de *softball*, *baseball* y/o *souvenirs* entre otros. El producto obtenido con ésta invención, son los centros para pelotas. Los centros obtenidos están listos para ser envueltos con fibras largas de textil natural y/o sintético, y recubiertas de una coraza de cuero, caucho o similar para obtener las pelotas de *softball*, *baseball* y/o *souvenirs*

10 entre otros. Los materiales usados para la obtención de centros para pelotas son: corcho, elastómeros termoplásticos y grumos de llanta de desecho, entre otros. Los centros se obtienen en una sola etapa, previo proceso de mezclado físico en *batch* (por lote) a temperatura ambiente. El material mezclado es sometido a un proceso de transformación por inyección para obtener los centros para pelotas. Las pelotas de

15 *softball* y/o *baseball* que contienen estos centros y que están totalmente terminadas, cumplen con las especificaciones de peso, tamaño, sonido y coeficiente de restitución (COR) establecido por el método ASTM-F-1887-09. Además, los centros presentan memoria de forma con poca absorción de humedad.