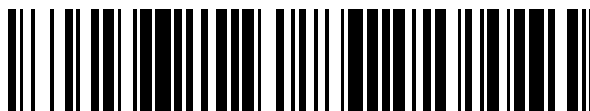


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 095**

51 Int. Cl.:
B29B 17/02 (2006.01)
B26D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06727471 .2**
96 Fecha de presentación: **12.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1961541**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54 Título: **MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN DE NÓDULOS DE HULE A PARTIR DE NEÚMATICOS DE DESECHO.**

30 Prioridad:
11.05.2005 MX PA05005042

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.02.2012

73 Titular/es:
PAGAZA-MELERO, GERARDO
PROLONGACIÓN REFORMA NO. 2971 DEPTO.
12, COL. LOMAS DE VISTAHERMOSA
MEXICO, D.F. 05100, MX

72 Inventor/es:
Pagaza-Melero, Gerardo

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 374 095 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

Método para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la técnica para separar y cortar los diferentes elementos que constituyen un neumático, y más particularmente, está relacionada con un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho.

Antecedentes de la invención

En la actualidad, debido al crecimiento constante del parque vehicular, el desecho de neumáticos se ha venido incrementado año tras año, se estima que en México se desechan anualmente 25 millones de neumáticos y en E.U.A. aproximadamente un neumático por habitante, por lo que constituye uno de los problemas más graves de contaminación de los últimos tiempos, más aun si se toma en cuenta que se presenta una gran complejidad para almacenar, destruir o encontrar una utilidad práctica a los grandes volúmenes de neumáticos de desecho. Una de las principales razones de este problema se debe a las propiedades fisicoquímicas que los neumáticos adquieren al ser sometidos a vulcanización, por lo que su eliminación, reciclaje o transformación resulta sumamente complicado.

En México, los neumáticos usados normalmente terminan en las calles, terrenos baldíos, tiraderos a cielo abierto y en pocos casos en rellenos sanitarios. Por este motivo, estos depósitos rápidamente se vuelven un problema de salud, ya que en ellos se desarrollan plagas como ratas y mosquitos.

Recientemente, la Industria del Cemento ha utilizado los neumáticos de desecho como combustible para sus hornos, ya que los neumáticos principalmente se forman de hidrocarburos y contienen un poder calorífico que es muy similar al de combustibles fósiles empleados en esta Industria, e inclusive superior al del carbón. Los neumáticos se incineran a temperaturas del orden de los 1450 °C, que según esta Industria, asegura una combustión completa y sin residuos como hollín y otros contaminantes. Sin embargo, actualmente sólo se permite utilizar una cantidad restringida de neumáticos para este fin.

Otra aplicación de los neumáticos de desecho ha sido como material de relleno de taludes de carreteras y puentes, pero debido a sus características físicas y químicas, su empleo es muy reducido.

Con respecto al reciclaje de neumáticos, existen tecnologías en las que se recuperan los principales materiales con los cuales se fabrica un neumático, es decir, hule, fibras y cuerdas poliméricas y de acero. Estos materiales recuperados se utilizan principalmente para hacer nuevos neumáticos, fabricar tapetes, impermeabilizantes, acero fundido, aglomerados de corcho y hule, suelas de zapato, etc. inclusive, los neumáticos viejos se vuelven a vulcanizar con hule nuevo. En el reciclaje de neumáticos, los mismos son divididos, cortados o pulverizados para obtener partículas, tiras, placas o nódulos que pueden ser incorporados en los productos y procesos mencionados anteriormente.

Sin embargo, el reciclaje resulta ciertamente complicado toda vez que, debido a la estructura particular de un neumático dentro de la cual existen cuerdas poliméricas y de acero entre las capas de hule, la obtención de partículas con una estructura homogénea no es una tarea sencilla ni directa.

Para explicar más claramente lo anterior, es conveniente indicar que un neumático tiene una estructura en la cual se encuentran definidas dos partes principales: la banda de rodamiento que hace contacto con el pavimento y las caras laterales que permiten al neumático ser montado a un rin.

En relación con lo anterior, la banda de rodamiento se encuentra constituida a su vez por una capa interna y una capa externa o piso de neumático, que es propiamente la parte que hace contacto con la superficie del pavimento. La capa interna se integra principalmente por una carcasa o armazón dentro la cual existe una capa de hule sellante, capas de cuerdas de fibras poliméricas revestidas de hule y dependiendo del tipo de neumático, cinturones estabilizadores. Por su parte, la capa externa o piso del neumático se compone esencialmente de hule y en ella se encuentran provistas barras, ranuras, estrías y hombros, que forman el dibujo del neumático.

Describiendo un poco más la conformación de la capa interna, la carcasa o armazón está compuesta en su parte más interna por la capa de hule sellante, cuya función es la retención de aire pues es impermeable a este. Sobre la capa de hule sellante se encuentran las cuerdas de materiales poliméricos como rayón, poliéster, nylon o de acero que se encuentran revestidas de hule para evitar la fricción de las mismas. Finalmente, en la parte más exterior de la carcasa y sobre las capas de cuerdas poliméricas o metálicas se encuentran opcionalmente los cinturones estabilizadores que tienen como función principal proveer estabilidad y uniformidad a la banda de rodamiento cuando el neumático se encuentra girando a altas velocidades, lo cual contribuye a la resistencia, menor desgaste, tracción y manejo del neumático. El material usado comúnmente en los cinturones estabilizadores es el acero, pues provee fortaleza y estabilidad a la banda de rodamiento sin sumar mucho peso al neumático.

Ahora bien, con relación a la segunda de las partes principales que forman la banda de rodamiento, es decir, la capa externa o piso del neumático, se puede mencionar que las ranuras provistas en dicha capa externa están diseñadas para escurrir agua, residuos, enfriar el neumático, generar tracción y evitar deslizamiento laterales del vehículo. Además, las ranuras están diseñadas para eliminar la emisión de ruidos provocados por la canalización de aire. Por su parte, las estrías incluidas sobre el piso del neumático tienen como función aumentar la refrigeración o enfriamiento del neumático y contribuir en su capacidad de tracción. Mientras que los hombros unen a la banda de rodamiento con las caras laterales; los hombros están diseñados tomando en cuenta la flexión de las caras laterales, trayendo como resultado un perfecto asentamiento de la banda de rodamiento sobre el pavimento. Además, los hombros ayudan a las transferencias de peso sobre el neumático, cuando un vehículo pasa a lo largo de curvas.

Por otra parte, tal como se mencionó anteriormente, la segunda estructura básica de un neumático son las caras laterales, cada una de ellas incluye una ceja que forma el anillo interior de las mismas. Las caras laterales del neumático se encuentran unidas a la banda de rodamiento por los hombros y se encuentran conformadas por compuestos de hule con una alta resistencia a la fatiga por flexión, adicionalmente las caras laterales pueden presentar dentro de las mismas cuerdas de acero que proporcionan mayor resistencia.

Por su parte, la ceja está formada por alambres de acero en forma de anillos. Los alambres se revisten de cobre para evitar la oxidación y, además, están aislados individualmente por compuestos de hule para evitar la fricción. La ceja tiene como función anclar el neumático en el rin y debe tener alta resistencia a la ruptura, de tal manera que la ceja está rellena de un compuesto de hule duro para soportar los rigores del montaje del neumático. Durante la fabricación de un neumático, las cejas se unen a las caras laterales en el ensamblaje del neumático, y posteriormente, quedan totalmente unidas mediante el proceso de vulcanizado.

Una vez habiendo explicado la estructura básica de un neumático, es importante mencionar que en el arte previo, existen máquinas que permiten separar las dos partes principales que componen a un neumático, tal es caso de la patente Mexicana No. 188,444 perteneciente al mismo inventor que el del procedimiento que es descrito en el presente documento. Dicha patente se relaciona con una máquina cortadora de neumáticos, mediante la cual es posible separar eficientemente las caras laterales de la banda de rodamiento para así reducir el volumen ocupado por los neumáticos de desecho. Sin embargo, no se menciona como deben ser procesadas las partes separadas para obtener partículas o nódulos homogéneos que puedan ser reciclados en los procesos y productos antes mencionados.

Asimismo, en el arte previo, se encuentra presente la patente Mexicana No. 160,377, que describe una máquina que tiene la finalidad cortar los neumáticos de desecho, dicha máquina emplea una estructura que tiene un rodillo de yunque cilíndrico, montado giratoriamente en la misma. Además, la máquina emplea un par de rodillos de cuchillas en la estructura, que giran en ejes paralelos al eje de giro del rodillo de yunque, dichos rodillos de cuchillas separados angularmente entre sí, con relación al eje del rodillo de yunque, de manera que los neumáticos pasen por el rodillo de yunque entre los rodillos con cuchillas, y en la cual se obtienen cortes de neumático en forma de rombos casi rectangulares. Sin embargo, la máquina de la patente '377 como otras existentes no toma en cuenta la estructura del neumático, toda vez que en la máquina, los neumáticos son alimentados en forma entera y el resultado es un alto consumo de energía, además de que los rombos de hule obtenidos no son uniformes, de tal forma que de los rombos sobresalen cuerdas y fibras que pueden lastimar al personal que trabaja con ellos.

Otro caso se encuentra presente en la patente Mexicana 160,376 que describe una máquina similar a aquella de la patente 160,377 esta máquina comprende un rodillo yunque y un rodillo con cuchillas que gira alrededor del eje paralelo al eje giratorio del rodillo de yunque. De manera similar, esta máquina corta los neumáticos en pedazos sin diferenciar ni obtener el máximo beneficio de las distintas partes que constituyen los neumáticos.

Otro documento del arte previo que es importante mencionar, es la solicitud de patente Mexicana 9401943, la cual describe una máquina que consiste en un par de plataformas donde se coloca el neumático en donde se corta el hule del neumático a través de operaciones de corte con fluidos a alta presión, sin embargo, el inconveniente con este tipo de máquinas es el gran costo de operar un fluido a gran presión, además tiene el inconveniente de efectuar procesos para limpiar y recircular el fluido empleado en la operación de la máquina.

Un método para emplear neumáticos de automóviles usados ya sea para proveer artículos útiles o para facilitar la disposición de los neumáticos se encuentra descrito en la Solicitud de Patente Australiana No. 68843/74. El método incluye las etapas de cortar completamente alrededor del perímetro de cada neumático para separar el neumático en por lo menos dos porciones anulares, colocar y posteriormente cortar cada porción cuando sea necesario para que cada porción pueda ser apilada en una relación muy cercana una encima de la otra. Sin embargo, la solicitud de patente antes mencionada falla en proveer un método para obtener nódulos de hule.

Otra tecnología para el corte de neumáticos se describe en la Publicación de Patente Japonesa No. 57/034937. Específicamente, dos mecanismos de corte son empleados, cada uno de ellos consiste en la combinación de una flecha de corte, la cual posee una pluralidad de cuchillas circulares firmemente unidas y un rodillo cóncavo que tiene una pluralidad de surcos y que se encuentra localizado justo arriba una flecha dispuesta en dirección longitudinal y

transversal. El neumático usado cuyos rebordes han sido removidos es cortado a lo largo de la dirección longitudinal por mecanismos de corte para producir piezas de neumático en forma de tira. Luego, las piezas de neumático que se encuentran sobre un puesto de recepción son alimentadas a otro mecanismo de corte por un cilindro y son cortadas transversalmente para obtener un gran número de pequeñas piezas rectangulares. Sin embargo, los mecanismos de corte incluyen una gran cantidad de partes y tanques de agua para el enfriamiento de las cuchillas de los mecanismos de corte, por lo que el proceso de corte de neumáticos resulta costoso.

La patente estadounidense No. US 5,834,083 describe un método para el reciclado de neumáticos usados el cual incluye clasificar los neumáticos en el sitio para separar aquellos que se encuentren en buenas condiciones de aquellos que son desecho. En el sitio, las paredes laterales son separadas de cada neumático de desecho y la porción del neumático remanente es cortada transversalmente y apilada una sobre otra. La pila es transportada por vehículo desde el sitio hasta una instalación central de procesamiento que cizalla las porciones de neumático a un ancho y un largo uniforme. Las porciones de neumático uniformemente dimensionadas son luego conectadas en tiras por cortes de machihembra. Dos tiras son unidas en su lado interior para formar una tira de dos pliegues, la tira de dos pliegues es luego usada en la construcción, en la manufactura de componentes de edificios, bardeado o jardinería; las tiras de dos pliegues son más flexibles que las tablas de madera. Las paredes laterales son usadas como relleno o como cubiertas en la jardinería.

La solicitud de patente estadounidense No. US 2004192131 (A1) describe tapetes para piso fabricados de tiras de una sola capa cortados de carcasas de neumáticos de desecho, los cuales tienen adheridos a ellos una capa de tejido en la superficie opuesta a la banda de rodamiento. Los tapetes son flexibles, resilientes, antiderrapantes, fácil de caminar en ellos, tienen una larga vida útil, y pueden soportar cargas más pesadas y tener un tiempo de vida útil cuando son construidos de neumáticos con cinturones de acero. El tejido se forma ya sea de plástico flexible o de fibra de vidrio o de mallas de alambre rígido. Los tapetes comprenden por lo menos dos capas lado por lado de las bandas de rodamiento aseguradas en una malla y pueden ser construidos en diferentes tamaños y proporciones.

Como se puede apreciar, las técnicas anteriores se limitan a cortar de manera aleatoria el neumático de desecho, o bien, mediante máquinas muy costosas y no proporcionan una secuencia lógica para obtener el máximo beneficio de los constituyentes del neumático, además, dichas técnicas no hacen distinción en la forma particular en la cual el hule, las cuerdas poliméricas y de metal se encuentran relacionadas en un neumático.

Breve descripción de la invención

Por consecuencia de lo anterior, se ha buscado suprimir los inconvenientes de las técnicas y procedimientos para el reciclaje de neumáticos de desecho del arte previo y proveer un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, en donde dicho procedimiento se pueda llevar a cabo principalmente a través de operaciones sencillas y organizadas, obteniendo nódulos de hule que sean homogéneos para que puedan ser más fácilmente manejables en una gran variedad de aplicaciones de reciclaje.

De manera particular, el procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho de la presente invención, comprende las siguientes etapas:

- a) acopiar neumáticos de desecho que tienen una banda de rodamiento y caras laterales, en donde la banda de rodamiento incluye una capa interna y una capa externa; y cada cara lateral incluye una ceja en el borde interior de la misma;
- b) separar la banda de rodamiento de las caras laterales;
- c) cortar transversalmente la banda de rodamiento a través de la capa interna y la capa externa para formar una tira de la banda de rodamiento;
- d) cortar la tira de la banda de rodamiento obtenida en la etapa anterior para formar nódulos a partir de la misma;
- e) desprender la ceja de las caras laterales que fueron separadas en la etapa (b); y,
- f) cortar las caras laterales sin ceja obtenidas en la etapa anterior para formar nódulos a partir de las mismas;

Con el arreglo y secuencia de las etapas anteriores, se obtienen nódulos de hule provenientes de la banda de rodamiento y de las caras laterales. Una ventaja del procedimiento es que los nódulos obtenidos de las dos partes principales del neumático tienen un tamaño y forma regular, además, dichos nódulos de hule incluyen fibras o cuerdas poliméricas y metálicas que no sobresalen de los mismos, por lo que el manejo posterior de los nódulos no representa riesgos para el personal que trabaja con ellos.

En una primera modalidad preferida del procedimiento de la presente invención, la etapa (d) o "primera etapa de corte nodular", se realiza en dos pasos, en el primero de ellos, se efectúan cortes longitudinales y paralelos entre sí sobre de la tira de la banda de rodamiento, formando así una primera pluralidad de tiras más delgadas, y en el segundo paso, se efectúan cortes transversales y paralelos entre sí sobre dichas tiras delgadas para formar así los nódulos de hule. El procesar la banda de rodamiento de esta manera secuencial y organizada, representa como ventaja el tener un control adecuado en el tamaño de los nódulos de hule formados y sobre todo se evita que las fibras y cuerdas presentes en la banda de rodamiento sobresalgan de los nódulos de hule formados.

En una segunda modalidad preferida, el procedimiento de la presente invención comprende una etapa adicional después de separar la banda de rodamiento de las caras laterales en la etapa de separación (b), la etapa adicional consiste en separar la capa externa de la capa interna de la banda de rodamiento, estas capas posteriormente son cortadas transversalmente para formar una tira de la capa externa y una tira de la capa interna, que luego son cortadas de manera independiente en la primera etapa de corte nodular (d) para formar nódulos de hule a partir de cada una de dichas tiras. Esta modalidad tiene como ventaja el obtener nódulos formados esencialmente por hule provenientes de la capa externa de la banda de rodamiento.

En una tercera modalidad preferida, el procedimiento comprende una etapa de tamizar los nódulos obtenidos de la banda de rodamiento y de las caras laterales en la primera etapa de corte nodular (b) y en la segunda etapa de corte nodular (f). El tamizado tiene como objetivo el separar y clasificar los nódulos de acuerdo con su tamaño, toda vez que algunos de los nódulos pueden diferir en tamaño y forma, sobre todo aquellos que son formados a partir de las caras laterales en la segunda etapa de corte nodular (f) debido a que las caras laterales tienen por su propia naturaleza bordes circulares.

Como se puede apreciar, es un objeto de la presente invención proveer un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, en donde las partes principales del neumático se corten y separen de manera sistemática, facilitando el reciclaje de los neumáticos.

Otro objeto de la invención proveer un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, en el cual se puedan obtener nódulos esencialmente compuestos por hule y nódulos de hule con fibras o cuerdas en su interior.

Es todavía un objeto de la presente invención proveer un procedimiento para la obtención de nódulos a partir de neumáticos de desecho, donde la secuencia de etapas represente en la práctica un uso y consumo de energía menor que el alimentar los neumáticos enteros a las máquinas del arte previo.

Breve descripción de las figuras

Los aspectos novedosos que se consideran característicos de la presente invención, se establecen con particularidad en las reivindicaciones anexas. Sin embargo, la operación, conjuntamente con otros objetos y ventajas de la misma, se comprenderá mejor en la siguiente descripción detallada de ciertas modalidades específicas, cuando se lea en la relación con los dibujos anexas, en los cuales:

La figura 1, es una vista en perspectiva de una porción de un neumático cortado transversalmente.

La figura 2 es un diagrama de flujo del procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho de la presente invención.

La figura 3, es un diagrama de flujo del procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con una primera modalidad específica de la presente invención.

La figura 4, es un diagrama de flujo del procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con una segunda modalidad específica de la presente invención.

La figura 5, es un diagrama de flujo del procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con una tercera modalidad específica de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Con el propósito de poder explicar las ventajas y la organización del procedimiento de la presente invención, es conveniente describir la estructura general de un neumático, para ello se hace referencia inicial a la figura 1, en ella se muestra a un neumático 10 el cual está constituido por una banda de rodamiento 20 que hace contacto con el pavimento y caras laterales 30 para montar el neumático 10 a un rin. En esta misma figura, se observa que la banda de rodamiento 20 comprende a su vez una capa interna 21 y una capa externa 22. Dentro de la primera de estas capas conocida también como armazón o carcasa, exista una capa de hule sellante 23 y sobre este hule existen diversas capas 24 de fibras poliméricas o cuerdas metálicas revestidas con hule, en el neumático 10 mostrado en la figura 1 se observan adicionalmente cinturones estabilizadores 25.

Por lo que respecta a la capa externa 22, la misma tiene un piso de rodadura 26 y hombros 27 para conectar la banda de rodamiento 20 con las caras laterales 30. En este particular, se aprecia que el borde interno de las caras laterales 30 está formado por una ceja 31 que permite al neumático 10 soportar las operaciones de montaje y desmontaje del neumático 10 a un rin.

Una vez habiendo descrito la conformación general de un neumático, se hace referencia particular a la figura 2, que muestra un diagrama de flujo de las etapas esenciales comprendidas por el procedimiento 100 de la presente invención, el cual inicia con la etapa de acopio 110, en donde neumáticos de desecho 10 son reunidos, asimismo, en

esta etapa de acopio 110, los neumáticos de desecho 10 son preferiblemente clasificados de acuerdo con su estado físico, tipo y tamaño.

Posteriormente, en el procedimiento 100, se realiza la etapa de separación 120, en la cual de cada neumático de desecho 10 acopiado, la banda de rodamiento 20 es separada de las caras laterales 30. Una vez habiendo separado las dos partes principales del neumático de desecho 10 en la etapa de separación 120, la banda de rodamiento 20 es enviada a la etapa de corte transversal 130, en donde dicha banda de rodamiento 20 es cortada transversalmente a través de su capa externa e interna a fin de formar una tira 28 de la banda de rodamiento. Luego, toma lugar la primera etapa de corte nodular 140, donde la tira 28 de la banda de rodamiento es cortada de tal manera que se forman nódulos de hule 11 a partir de la misma.

Ahora bien, el procedimiento 100 también contempla formar nódulos a partir de las caras laterales 30 que fueron separadas en la etapa de separación 120, para ello dichas caras laterales 30 son procesadas en la etapa de desprendimiento 150, en donde la ceja 31 de cada cara lateral 30 es removida y desechada. Tras la etapa de desprendimiento 150, las caras laterales 30 ya sin ceja son recibidas en una segunda etapa de corte nodular 160, donde dichas caras laterales 30 son cortadas de tal manera que se forman otros nódulos de hule 11.

Con relación a lo anterior, la razón principal por la cual la ceja 31 es desprendida de cada cara lateral en la etapa de desprendimiento 150, se debe a que la ceja tiene una estructura compleja y muy distinta al resto de la cara lateral 30. En las cejas, se encuentran alambres de acero revestidos de cobre y hule, los cuales complicarían la realización de la segunda etapa de corte nodular 160 y se formarían nódulos de hule 11 con dos estructuras muy distintas.

Por el contrario, los nódulos de hule 11 provenientes de la tira de la banda de rodamiento 28 y de las caras laterales 30 sin ceja, comparten una estructura mucho más similar entre los mismos, es decir, incluyen fibras y cuerdas en su interior, tal como se mencionó las caras laterales 30 presentan cuerdas de acero como la banda de rodamiento, de tal suerte que los nódulos 11 pueden ser mezclados para ser llevados a las instalaciones respectivas donde serán reciclados. En el procedimiento de la presente invención, los nódulos de hule 11 obtenidos en la primera y la segunda etapa de corte nodular 140 y 160, respectivamente, tienen un tamaño preferido de aproximadamente 6.4 mm a aproximadamente 50.8 mm. Además tienen una forma cuadrangular o romboidal.

Como se puede entender a partir de lo descrito para la figura 2, en la etapa de separación 120, la etapa de corte transversal 130, la primera etapa de corte nodular 140, la etapa de desprendimiento 150 y la segunda etapa de corte nodular 160, se realizan principalmente operaciones de corte y separación, de tal manera que, dichas etapas son realizadas utilizando herramientas manuales de corte ó maquinas de corte accionadas de manera mecánica, hidráulica o eléctrica. Por ejemplo, las herramientas manuales de corte que pueden ser utilizadas son tijeras, guillotinas, cuchillos y navajas. Mientras que las máquinas de corte pueden ser cizallas o prensas con cuchillas y discos múltiples de corte. Y de manera más específica, la etapa de separación 120 puede ser realizada utilizando la máquina descrita en la patente Mexicana No. 188,444.

Un aspecto que es importante mencionar es que, en la segunda etapa de corte nodular 160, se realizan al mismo tiempo cortes longitudinales y transversales a la manera de una rejilla sobre las caras laterales 30 para así formar los nódulos de hule 11. Desde luego, que algunos de los nódulos de hule 11 tendrán una forma circular o redondeada debido al contorno circular de las caras laterales 30, sin embargo, esta situación será abordada algunos párrafos más adelante.

La presente invención puede ser realizada de acuerdo con modalidades específicas, la primera de ellas se muestra en la figura 3, el procedimiento de esta modalidad identificado con la referencia 101, comprende todas las etapas que aquellas descritas para la figura 1, es decir, comprende la etapa de acopio 110 de neumáticos de desecho 10; la etapa de separación 120, donde las caras laterales 30 son separadas de la banda de rodamiento 20; la etapa de corte transversal 130 de la banda de rodamiento 20; la etapa de desprendimiento 150 de la ceja 31; y, la primera y la segunda etapa de corte nodular 140 y 160, donde la tira 28 de la banda de rodamiento y las caras laterales 30 son cortadas en forma de nódulos de hule 11. Sin embargo, en esta primera modalidad preferida, la primera etapa de corte nodular 140 se lleva al cabo en dos pasos, en el primer paso 141, se efectúan cortes longitudinales y paralelos entre sí sobre la tira 28 de la banda de rodamiento que entra a esta primera etapa de corte nodular 140, de tal manera que se forman una primera pluralidad de tiras más delgadas 29, y en el segundo paso 142, se efectúan cortes transversales y paralelos entre sí sobre dichas tiras delgadas 29 para así formar los nódulos de hule 11. El procesar la tira de la banda de rodamiento 28 de esta manera secuencial y organizada, representa como ventaja el tener un control preciso en el tamaño de los nódulos de hule 11 formados, así como se evita que las cuerdas y fibras que se encuentran presentes en la banda de rodamiento sobresalgan de los nódulos de hule 11 formados.

Preferiblemente, el primer y segundo paso 141 y 142 se ejecutan mediante máquinas de corte que tienen una pluralidad de navajas, cuchillas o discos de corte separados paralelamente unos con respecto a los otros. En una modalidad alternativa del procedimiento, en la primera etapa de corte nodular 140, se efectúan inicialmente cortes transversales y paralelos entre sí sobre la tira de banda de rodamiento para formar una segunda pluralidad de tiras del mismo ancho que aquel de la banda de rodamiento, y posteriormente, se efectúan cortes paralelos para formar nódulos de hule de esta segunda pluralidad de tiras. Esta modalidad también permite tener un control sobre

los nódulos formados, sin embargo, por cuestiones de manejo de la tira 28 de la banda de rodamiento, es preferible realizar inicialmente los cortes paralelos a lo largo de dicha tira 28 tal como se esquematiza en la figura 3.

5 Haciendo ahora referencia a la figura 4, en ella se muestra una segunda modalidad específica del procedimiento de la presente invención, la segunda modalidad, identificada como 102 comprende, tal como se puede apreciar la etapa de acopio 110 de neumáticos de desecho 10; la etapa de separación 120, donde las caras laterales 30 son separadas de la banda de rodamiento 20; la etapa de corte transversal 130 de la banda de rodamiento 20; la etapa de desprendimiento 150 de la ceja 31; y, la segunda etapa de corte nodular 160 donde las caras laterales 30 sin ceja son cortadas en forma de nódulos 11. Sin embargo, en el procedimiento 102 de esta segunda modalidad, después
10 de la etapa de separación 120, la banda de rodamiento 20 es sometida a una etapa de división 170, en la cual la capa interna 21 de la banda de rodamiento 20 es separada de la capa externa 22. Posteriormente, dichas bandas 21 y 22 son cortadas transversalmente y por separado en la etapa de corte transversal 130, para obtener una tira de la capa interna 131 y una tira de la capa externa 132, luego estas tiras 131 y 132 son cortadas de manera independiente en la primera etapa de corte nodular 140 obteniendo nódulos de hule 11 y 11', de los cuales los
15 nódulos de hule 11 incorporan cuerdas y fibras en su interior, mientras que los nódulos de hule 11' consisten esencialmente de hule.

Finalmente, se hace referencia a la figura 5, que muestra una tercera modalidad específica del procedimiento de la presente invención, esta tercera modalidad identificada como 103, una vez más incluye la etapa de acopio 110 de
20 neumáticos de desecho 10; la etapa de separación 120, donde las caras laterales 30 son separadas de la banda de rodamiento 20; la etapa de corte transversal 130 de la banda de rodamiento 20; la etapa de desprendimiento 150 de la ceja 31; y, la primera y la segunda etapa de corte nodular 140 y 160, donde la tira 28 de la banda de rodamiento y las caras laterales 30 son cortadas en forma de nódulos 11. Sin embargo, tomando en consideración que las caras laterales 30 tienen una forma circular y que en muchos neumáticos de desecho 10 la banda de rodamiento 20 tiene un desgaste que no es uniforme en su superficie, el procedimiento 103 de esta tercera modalidad comprende la
25 realización de una etapa de tamizado 180, en la cual los nódulos de hule 11 provenientes de la primera y la segunda etapa de corte nodular 140 y 160 son pasados a través de mallas, cribas o tamices para separar aquellos nódulos que no tengan el tamaño preferido de aproximadamente 6.4 mm a aproximadamente 50.8 mm.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento (100, 101, 102, 103) para la obtención de nódulos de hule (11) a partir de neumáticos de desecho (10); el procedimiento comprendiendo las etapas de:

- 5 a) acopiar (110) neumáticos de desecho (10) que tienen una banda de rodamiento (20) y caras laterales (30), en donde la banda de rodamiento (20) incluye una capa interna (21) y una capa externa (22); y cada cara lateral (30) incluye una ceja (31) en el borde interior de la misma;
 - b) separar (120) la banda de rodamiento (20) de las caras laterales (30);
 - 10 c) cortar (130) transversalmente la banda de rodamiento (20) a través de la capa interna (21) y la capa externa (22) para formar una tira (28) de la banda de rodamiento (20);
 - d) cortar (140) la tira (28) obtenida en la etapa anterior (130) a manera de formar nódulos (11) a partir de las mismas, en dos pasos (141, 142): i) en el primer paso (141) se efectúan cortes longitudinales y paralelos sobre de la tira (28) de la banda de rodamiento, formando así una primera pluralidad de tiras (29) más delgadas; ii) y en el segundo paso (142), se efectúan otros cortes transversales y paralelos entre sí sobre dichas tiras delgadas (29) para formar así los nódulos de hule (11);
 - 15 e) desprender (150) la ceja (31) de las caras laterales (30) que fueron separadas en la etapa (b); y,
 - f) cortar (160) las caras laterales sin ceja (30) obtenidas en la etapa anterior (150) para formar nódulos (11) a partir de las mismas;
- con lo cual, se obtienen nódulos de hule (11) provenientes de la banda de rodamiento (20) y de las caras laterales (30); los nódulos (11) teniendo un tamaño lateral entre 6.4 mm y 50.8 mm por lado y de forma regular; los nódulos (11) incluyendo en su interior fibras y cuerdas poliméricas y metálicas que no sobresalen de los mismos.

25 2.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde, en la etapa de acopio (a), los neumáticos de desecho (10) son clasificados de acuerdo con su estado físico, tipo y tamaño.

30 3.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde la etapa de separación (b), la etapa de corte transversal (c), la primera etapa de corte nodular (d), la etapa de desprendimiento (e) y la segunda etapa de corte nodular (f) se llevan al cabo utilizando herramientas manuales de corte o máquinas de corte accionadas de manera mecánica, hidráulica o eléctrica.

35 4.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 3, en donde las herramientas manuales de corte son seleccionadas del grupo que consiste de tijeras, guillotinas, cuchillas y navajas.

40 5.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 3, en donde las máquinas de corte son seleccionadas del grupo que consiste de cizallas, prensas con cuchillas y máquinas con discos múltiples de corte.

6.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde los nódulos de hule (11) tienen una forma cuadrangular o romboidal.

45 7.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde en la segunda etapa de corte nodular (f), se realizan al mismo tiempo cortes longitudinales y transversales a la manera de una rejilla sobre las caras laterales (30) para así formar los nódulos de hule (11).

8.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el procedimiento además comprende la etapa de:

- 50 g) separar (170) la capa externa (22) de la capa interna (21) de la banda de rodamiento, estas capas (21, 22) posteriormente son cortadas transversalmente en la etapa de corte transversal (d) para formar una tira (132) de la capa externa y una tira (131) de la capa interna, que luego son cortadas de manera independiente en la primera etapa de corte nodular (d) para formar nódulos de hule (11) a partir de cada una de dichas tiras (131, 132).
- 55 h)

9.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde los nódulos (11) que se obtienen de la tira (132) de la cara externa de la banda de rodamiento consisten esencialmente de hule.

60 10.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el procedimiento además comprende la etapa de:

- i) tamizar (180) los nódulos (11) obtenidos de la banda de rodamiento (20) y de las caras laterales (30) en la primera etapa de corte nodular (d), así como en la segunda etapa de corte nodular (f).

11.- Un procedimiento para la obtención de nódulos de hule a partir de neumáticos de desecho, de conformidad con la reivindicación 10, en donde la etapa de tamizado (180) se realiza empleando medios seleccionados del grupo que consiste de mallas, cribas o tamices.

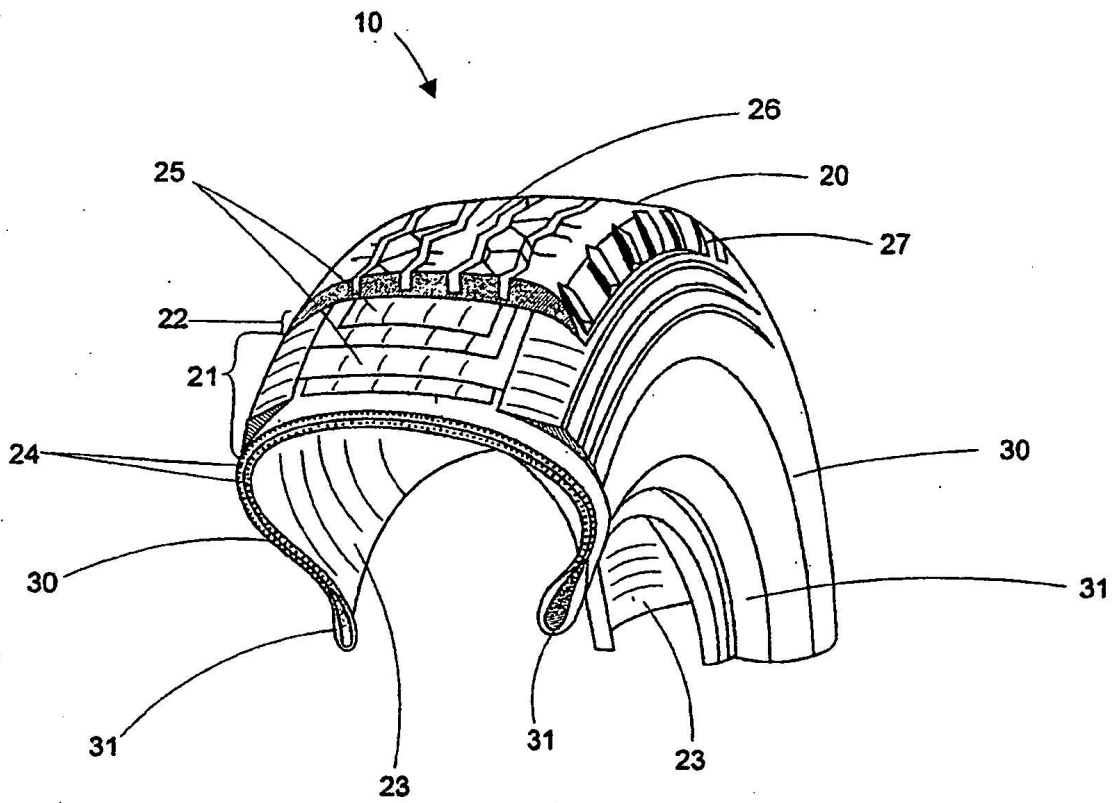


FIG. 1

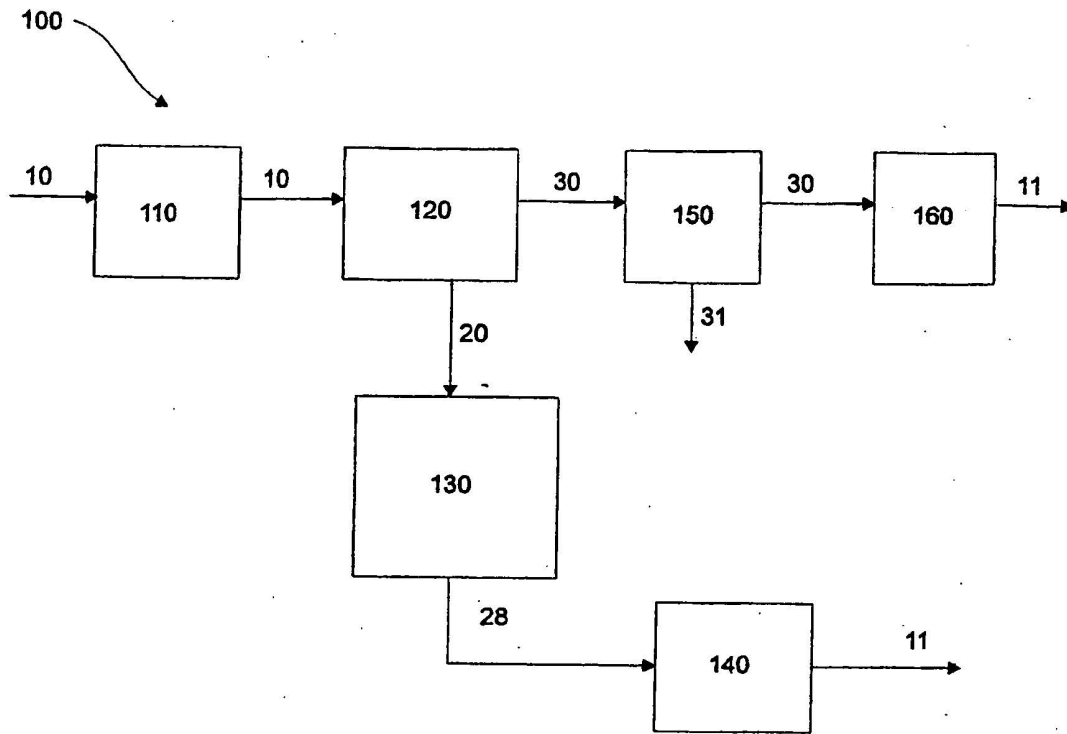


FIG. 2

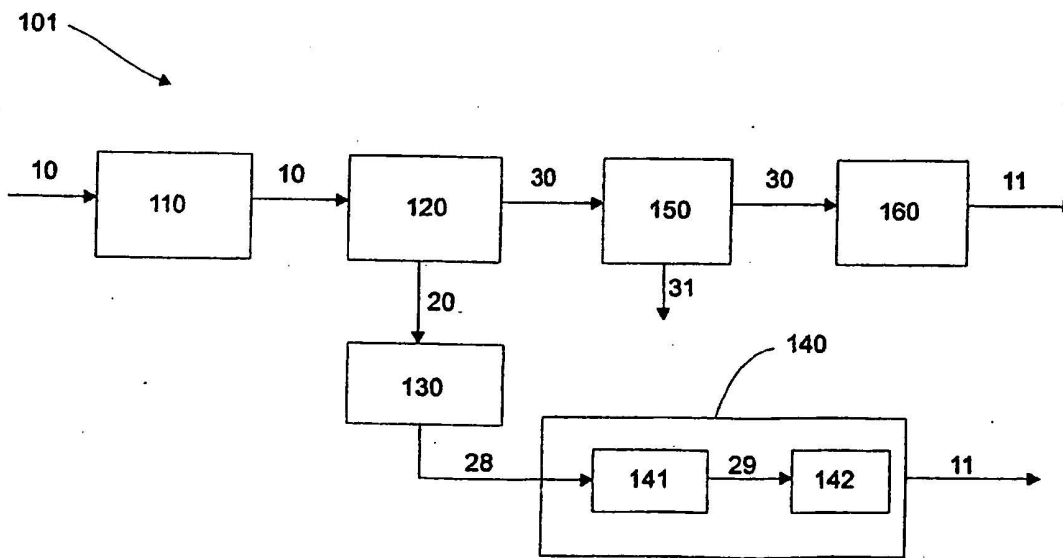


FIG. 3

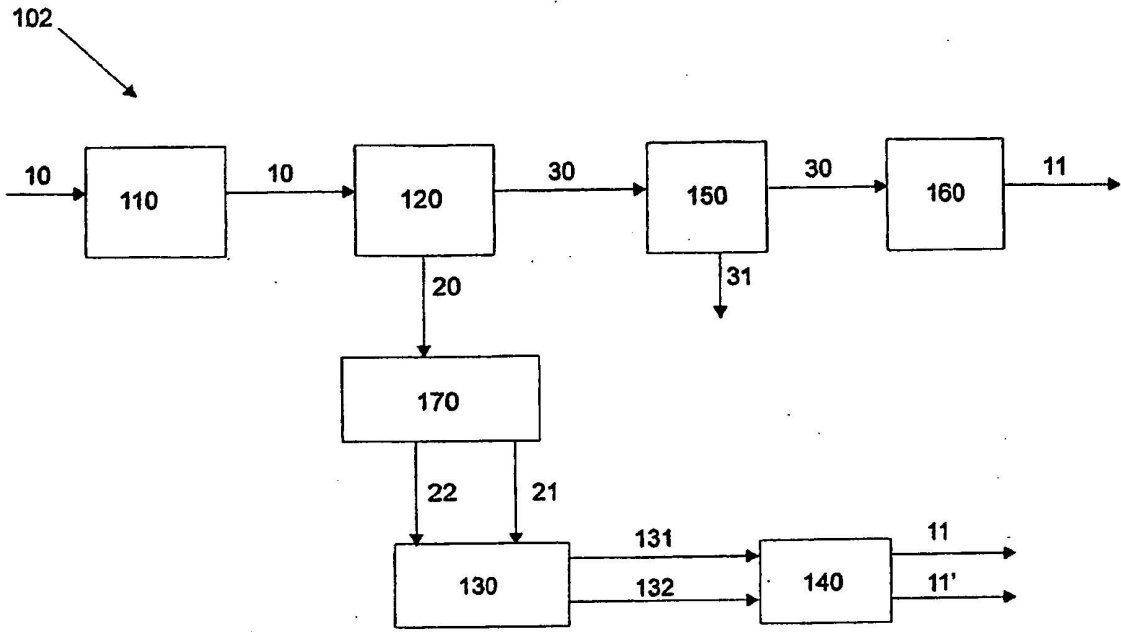


FIG. 4

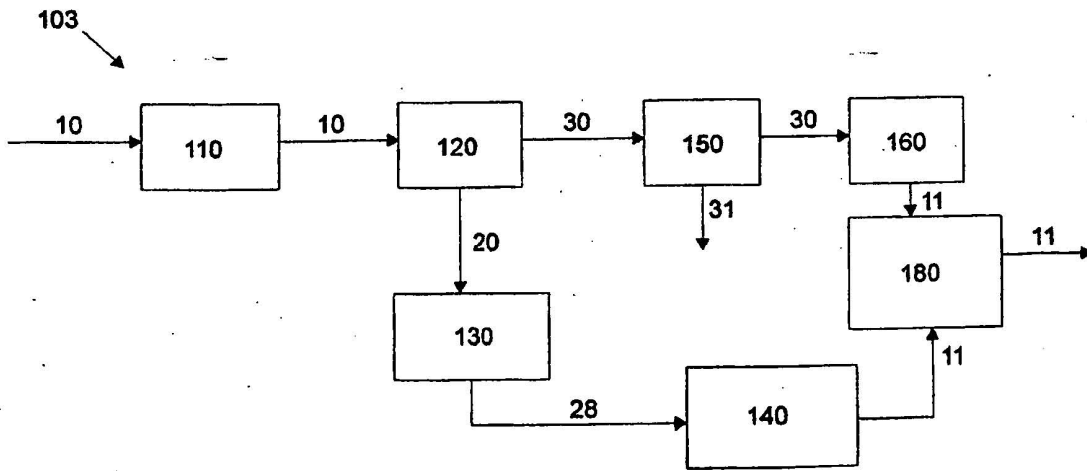


FIG. 5