

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 479**

51 Int. Cl.:

**B29B 17/02** (2006.01)

**B29L 30/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2012 E 12784021 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2780142**

54 Título: **Dispositivo y método de extracción de la banda de rodadura de un neumático o parte del mismo**

30 Prioridad:

**15.11.2011 EP 11382346**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**20.06.2016**

73 Titular/es:

**GOMAVIAL SOLUTIONS S.L. (100.0%)  
Avda. de Tolosa 72  
20018 San Sebastián (Gipuzkoa), ES**

72 Inventor/es:

**ROMERO MARION, LEANDRO;  
MATEOS TORRERO, ALEXANDER y  
FERRÓN CELMA, PABLO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 574 479 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**

Dispositivo y método de extracción de la banda de rodadura de un neumático o parte del mismo

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención describe un dispositivo que permite la extracción de la banda de rodadura de un neumático o de parte de un neumático permitiendo su posterior utilización como producto independiente en otras industrias.

10 También es objeto de la invención el método que permite tal extracción, así como los productos obtenidos.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En la actualidad es de gran importancia el reciclado de los neumáticos que se desechan cada año, ya que  
15 constituyen uno de los mayores residuos en las sociedades civilizadas. Así, en España se generan cada año más de 230.000 toneladas de neumáticos fuera de uso.

En el proceso de fabricación de un neumático es necesario aportar al menos tres capas principales: la banda de rodadura, a veces también llamada banda KM, compuesta de fibras textiles embebidas en caucho o sólo de caucho  
20 en los neumáticos de camión; la malla metálica, compuesta de un entramado en general oblicuo de hilos metálicos; y la carcasa, sobre la que se disponen las otras dos capas. En los neumáticos radiales, las fibras de la carcasa, como su propio nombre indica, son radiales. Dependiendo del tipo de vehículo el neumático puede contener más de una malla metálica y más de una capa de rodadura. Tras la fabricación del neumático estas capas no están diferenciadas a través de una superficie interna de separación sino que quedan embebidas en el caucho y  
25 distanciadas entre sí aportando distintas funciones resistentes al comportamiento global del neumático.

Pues bien, cuando la banda de rodadura exterior ha perdido la profundidad de surco necesaria para una correcta tracción con el asfalto, el neumático se desecha.

30 En el estado de la técnica existen diferentes alternativas de actuación con estos neumáticos usados, como por ejemplo:

- Tecnologías fuera de los sistemas de reciclado del material, entre las que se incluye el recauchutado, por el que se aprovecha la carcasa metálica del neumático.
- Tratamientos mecánicos, donde se procede al triturado del neumático.
- Tecnologías de reducción de tamaño, mediante molindas que permiten obtener polvo de  
35 caucho. Los procedimientos aplicados pueden ser mecánicos a temperatura ambiente, o bien molindas criogénicas o húmedas.

- Tecnologías de regeneración: la recuperación o reclaiming y la desvulcanización.
- Otras tecnologías, como la pirólisis y la termólisis.

Así, por ejemplo las soluciones más comunes están basadas en la trituración completa de los neumáticos usados con una posterior extracción de sus componentes mediante complicadas máquinas. Dichas máquinas siguen un procedimiento de triturado que requiere gran energía, además de utilizar grandes y costosos imanes para la extracción de los restos de malla metálica.

La patente US1354849A describe una máquina para tirar de una banda de rodadura.

10

La patente US1665193A describe una máquina para retirar la banda de rodadura.

La patente CA2332060A1 describe un método para producir material en forma de red de fibras de refuerzo a partir de material reciclado de neumáticos de vehículos.

15

La patente US4802635A describe un aparato y un método para compactar mallas de neumático.

El principal problema técnico que resuelve la presente invención es proporcionar una alternativa sencilla y económica en el reciclado de los neumáticos. En el estado de la técnica se considera el neumático como un conjunto de materiales mezclados de forma compleja a partir del cual hay que recuperar sus componentes buscando modos de conseguir la separación de cada componente.

20

La presente invención permite obtener nuevos productos a partir del neumático o de una parte de éste. Se puede interpretar que la fabricación del neumático es una fase inicial de fabricación de estos nuevos productos por lo que las etapas propias de la invención completan estas etapas iniciales de fabricación hasta llegar al producto deseado.

25

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención propone un conjunto de etapas, en particular aplicables mediante un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, para la generación de nuevos productos a partir de un neumático o partes de éste. Se dice o partes de éste porque es posible que el neumático haya sido previamente trabajado para eliminar algunas de sus partes. Como se ha dicho, se parte de un neumático completo o de un neumático al que ya se ha procedido a retirar algún componente, como por ejemplo la carcasa. Por brevedad, a lo largo del documento la denominación neumático se referirá indistintamente al neumático completo o al neumático aunque le falte alguna de sus partes.

35

Así, se describe un *dispositivo de extracción de la banda de rodadura de un neumático o parte del mismo donde el dispositivo comprende:*

- *unos medios de fijación del neumático, tales que permiten el giro del neumático en torno a un eje perpendicular a su plano principal,*

5 Inicialmente es necesario colocar el neumático en el dispositivo de extracción de tal manera que sea posible la sujeción del neumático sin impedir su giro. El eje de giro será el central del neumático en el caso de estar dicho neumático en la posición habitual de funcionamiento o el eje situado en el centroide cuando éste se encuentra deformado por estar estirado y en tensión.

- *un soporte que comprende unos medios de sujeción para la sujeción de un tramo de banda de rodadura,*

10 El dispositivo comprende unos elementos que son capaces de sujetar un tramo de la banda de rodadura separado parcialmente del resto del neumático, donde dichos elementos son desplazables. Este tramo se puede obtener aplicando un precorte que permite generar este tramo donde se establece la fijación de los medios que darán lugar a la separación de la banda de rodadura.

- *unos medios de impulsión del soporte respecto de los medios de sujeción para provocar la tracción de la banda de rodadura respecto del neumático cuando está situado en modo operativo en los medios de fijación,*

15 Los medios de fijación ejercen una fuerza de sujeción sobre el neumático y los medios de impulsión del soporte de los medios de sujeción provocan una tracción. Que la impulsión sea del soporte respecto de los medios de sujeción implica que se podría dar la situación inversa, que los medios de impulsión estuviesen en el soporte y tendiesen a desplazarse de tal modo que generasen la tracción respecto de los medios de sujeción del tramo de banda de rodadura. La tracción sobre el tramo de la banda de rodadura provoca la separación progresiva de la banda de rodadura generándose dos superficies que convergen en una raíz de rasgado que progresa a través del caucho. Estas superficies se encuentran entre la banda de rodadura y las estructuras inferiores. Una superficie es la asociada a la banda obtenida y la otra superficie es la que resulta en la periferia de la estructura del neumático que queda en el soporte de fijación del neumático. Esta tracción ha de ser tal que se generen las superficies sin que se desgarran fibras o salgan a la superficie refuerzos y mallas metálicas ni en la banda extraída ni en las partes del neumático que quedan en el soporte. La raíz de rasgado puede ser asistida por un corte, ayudando este corte a una separación efectiva más veloz y eficiente. El corte puede ser previo al rasgado o continuado y simultáneo al rasgado, acompañando el movimiento de tracción y ayudando de este modo al rasgado y separación entre capas. A lo largo de la descripción se utilizará el término rasgado para designar la generación de grieta y separación de la banda de rodadura de la malla metálica, ayudada o no de corte.

20

25

30

Los medios de impulsión pueden ser eléctricos, mecánicos, hidráulicos, etc.

- *la dirección de tracción que imponen los medios de sujeción sobre la banda de rodadura es tal que favorece la extracción de la banda de rodadura por rasgado separando las fibras de la banda de rodadura del resto del neumático donde el dispositivo de extracción comprende unas guías (1.1) de desplazamiento del soporte (2) tal que los medios de impulsión (2.3) permiten alejar o acercar el soporte (2) respecto del neumático (N) cuando está situado en modo operativo en los medios de fijación (3.1, 3.2).*
- 35

En modo operativo, los medios de impulsión combinados con la posición de fijación del neumático deben ser tales que la dirección de tracción sea la que permite un rasgado continuo formándose dos superficies a partir de la raíz de rasgado que progresa a través del caucho sin que se levanten las fibras embebidas que hay en el material bajo cada una de estas superficies generadas (interpretando el término “bajo” como en el sentido dirigido hacia el material, siendo distinto para cada una de las superficies). Igualmente el uso de este término “bajo” no excluye la posibilidad de que algunas fibras queden al descubierto total o parcialmente. Así, el rasgado progresa a través del caucho dejando las fibras, tanto de la banda obtenida como las que se mantienen en la estructura del neumático, embebidas bajo las superficies generadas. En los ejemplos de realización se mostrarán varios casos particulares en los que se describe la mejor dirección de progreso en función de la dirección de las fibras de la malla metálica. El dispositivo es tal que establece los medios para llevar a cabo la tracción continua en la dirección que se establezca de acuerdo al método.

Este segundo aspecto de la invención comprende un método de extracción de la banda de rodadura de un neumático o parte del mismo (en el caso de haber separado previamente algún elemento tal y como se ha comentado anteriormente, como por ejemplo la carcasa), que comprende las siguientes etapas:

- a. *proveer de uno o más cortes de la banda de rodadura en dirección transversal a dicha banda de rodadura tal que la profundidad del corte sea tal que el corte alcance justamente la malla metálica del neumático,*
- b. *proveer de uno o más cortes tales que se genera un primer tramo de la banda de rodadura separado del resto del neumático,*

Se lleva a cabo al menos un corte en la banda de rodadura que genera un tramo que permite la sujeción de la banda de rodadura para la posterior tracción de ésta respecto del resto del neumático. El corte es en dirección transversal para permitir una tracción que permita la extracción de la banda de rodadura por rasgado. Este corte transversal puede ser oblicuo para facilitar en algunos casos particulares la tracción inicial y como se ha comentado, el corte puede ser continuado y simultáneo al rasgado, acompañando el movimiento de tracción y ayudando de este modo al rasgado y separación entre capas.

- c. *aplicar un esfuerzo de tracción sobre el tramo de banda de rodadura previamente separado del resto del neumático provocando el rasgado progresivo de la banda de rodadura y manteniendo una tracción con una dirección tal que tiene una proyección perpendicular a la superficie generada en el neumático.*

Se sujeta el tramo de banda de rodadura previamente rasgado y se procede a tirar de dicho tramo en una dirección que tenga una proyección perpendicular a la superficie generada en el neumático, que a su vez sea paralela al plano principal del neumático.

Indicar que debe tener una proyección perpendicular a la superficie generada en el neumático es una forma de expresar que la tracción debe tener una componente de la fuerza perpendicular a la superficie inmediatamente generada por rasgado. Esta componente perpendicular de la fuerza es la componente de separación que permite que las superficies generadas progresen por rasgado.

En un ejemplo de realización se dispondrá de una etapa adicional, caracterizada porque

*al menos en caso de un neumático sin fibras textiles, comprende la etapa de proveer de dos cortes perimetrales, uno en cada flanco del neumático, tales que limitan lateralmente la extensión del rasgado para la banda de rodadura.*

5 En el caso de neumáticos de camión, en el que no hay fibras textiles en la banda de rodadura es necesario realizar dos cortes perimetrales, uno en cada flanco del neumático, para limitar lateralmente la extensión del rasgado. Esta etapa puede realizarse como etapa inicial en este método o puede haberse realizado previamente en el caso de partir de un neumático del que ya se han extraído algunas de sus partes, como por ejemplo la carcasa. No será necesaria esta etapa si la banda de rodadura dispone de fibras textiles longitudinales, ya que por su disposición longitudinal, el rasgado progresará siguiendo estas fibras; en este caso 10 la separación no será continua y tendrá rebaba. En caso de hacerse el corte en neumáticos con fibras textiles en la banda de rodadura, este corte facilita la extracción y permite una separación continua y lisa.

La progresión de la generación de las superficies de separación por rasgado es según una dirección perimetral, no obstante, las fibras tanto de la banda de rodadura como las que hay en estructuras inmediatamente inferiores a una de las superficies de rasgado (según la dirección radial del neumático), es decir de la malla 15 metálica, suelen ser oblicuas. Esta dirección oblicua hace que las fibras alcancen los flancos y sea en estos flancos donde se puede producir una inadecuada separación de las fibras.

Estos cortes perimetrales en los flancos, en caso de hacerse, limitan lateralmente la extensión de la progresión de las superficies de separación que se generan gracias a la tracción entre la banda de rodadura y la malla metálica. 20

Según este método se consigue separar la banda de rodadura de tal modo que:

- El rasgado progresa perimetralmente.
- En los lados las superficies de rasgado generadas están limitadas, en caso de haberse realizado, por los cortes perimetrales evitando que se generen nuevas superficies de rasgado que partan de los 25 extremos de los cables o fibras que alcanzan los flancos. Si esto fuese así, la banda generada terminaría con fibras o cables sobresaliendo de la banda.
- El rasgado da lugar a dos superficies, una superficie en la banda obtenida y otra superficie en la periferia de la estructura del neumático que queda en el soporte de fijación del neumático. El rasgado progresa a través del caucho dejando las fibras tanto de la banda obtenida como las que se mantienen en la estructura del neumático embebidas bajo las superficies generadas; como se ha comentado, el 30 término “bajo” no excluye la posibilidad de que algunas fibras queden al descubierto total o parcialmente. El rasgado para ser progresivo idealmente se realizará de manera continua y constante, aunque sería posible un rasgado a intervalos.

35

**DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo  
5 ilustrativo y no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan.

- Figura 1 En esta figura se muestra en perspectiva un primer ejemplo de realización del dispositivo. En este ejemplo, los medios de impulsión alejan o acercan los medios de fijación del tramo de la banda de rodadura del soporte del neumático y permiten la tracción de la banda de rodadura.
- 10 Figura 2 En esta figura se muestra el mismo ejemplo de realización también en perspectiva y con otro punto de vista donde se aprecia la forma de desplazamiento del soporte de los medios de sujeción a lo largo de unas guías impulsados por medio de un conjunto piñón-cremallera.
- Figura 3 Esta figura es una vista en alzado del ejemplo de realización de la figura 1.
- Figura 4 Esta figura es una vista en planta del ejemplo de realización de la figura 1.
- 15 Figura 5 En esta figura se muestra el desarrollo de la banda de rodadura representándose también una proyección de la malla metálica que subyace embebida en la banda de rodadura.
- Figura 6 En esta figura se muestra el desarrollo de la banda de rodadura de la figura 5 de un neumático sobre el que se identifican los cortes necesarios en un ejemplo de realización y la dirección de tracción para llevar a cabo un método que no cae en el ámbito de la invención. En este caso, los  
20 cortes perimetrales se realizan de forma que no superen en la dirección transversal y hacia fuera los bordes de la malla metálica.
- Figura 7 En esta figura se muestra el desarrollo de la banda de rodadura de la figura 5 de un neumático sobre el que se identifican los cortes necesarios en otro ejemplo de realización y la dirección de tracción para llevar a cabo un primer método. En este caso, los cortes perimetrales se realizan en  
25 el flanco del neumático, de forma que es indiferente si dichos cortes perimetrales superan en la dirección radial hacia fuera los bordes de la malla metálica. En este ejemplo de realización existe además un corte longitudinal preferentemente central.

**EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

30 Las figuras 1 a 4 muestran distintos puntos de vista de un dispositivo de acuerdo a un primer ejemplo de realización de la invención.

En este ejemplo de realización los distintos componentes del dispositivo están soportados en un bastidor (1) cuya  
35 función es la de hacer de soporte estructural. La forma del bastidor (1) de acuerdo a este ejemplo de realización es principalmente rectangular de modo que los lados mayores son los lados horizontales.

Sobre estos lados mayores se extienden unas guías (1.1) que permiten el deslizamiento horizontal de un soporte (2) de unos medios de sujeción (2.1) fácilmente identificables en la figura porque tienen forma de pinzas. Estas pinzas (2.1) permiten el agarre del tramo separado por corte de la banda de rodadura (K) y están accionadas por actuadores (2.1.1).

El soporte (2) de los medios de sujeción (2.1) es impulsado por un motor (2.3) que mueve un piñón (2.3.1) que a su vez engrana en una cremallera (1.2). El motor (2.3) acciona el soporte que actúa como un carro móvil desplazable sobre correderas (2.2). El soporte (2) podría ser impulsado por un conjunto hidráulico en vez del conjunto piñón (2.3.1)-cremallera (1.2). La cremallera (1.2) se extiende paralela a la guía (1.1) inferior permitiendo que el soporte (2) se desplace horizontalmente y así los medios de sujeción (2.1) se alejan o acercan a unos medios de fijación (3.1, 3.2) del neumático.

La extracción de la banda de rodadura (K) se realiza por tracción de un tramo de la banda de rodadura (K) y se lleva a cabo mediante este dispositivo alejando los medios de sujeción (2.1) del tramo de banda de rodadura (K) del neumático que se encuentra retenido en los medios de fijación (3.1, 3.2). Los medios de fijación (3.1, 3.2) en este ejemplo de realización están formados por dos rodillos (3.1, 3.2), sin embargo podría ser también un único cilindro expandible.

El neumático se coloca rodeando a dichos rodillos (3.1, 3.2) y para su retención se procede a separar los rodillos (3.1, 3.2) hasta que dicho neumático queda en tensión. La separación relativa entre los rodillos (3.1, 3.2) puede realizarse dejando un rodillo (3.1) fijo de manera que no sea desplazable y realizando el desplazamiento mediante el otro rodillo (3.2) que es desplazable, tal y como se ha establecido en este ejemplo de realización. Sin embargo, también es posible que ambos rodillos sean desplazables entre sí. Estos rodillos (3.1, 3.2) se sitúan sobre un soporte (3) de los medios de fijación (3.1, 3.2) del neumático, que en este ejemplo de realización es paralelo al plano principal (P) del neumático (N).

En este ejemplo de realización se ha dispuesto un soporte (4) principal de la herramienta de corte (4.4) al otro lado de donde se sitúan los medios de sujeción (2.1) del tramo de banda de rodadura (K). La herramienta de corte (4.4) puede ser una cuchilla circular, en forma de medialuna, de espátula o de forma ahusada. Dicha herramienta de corte (4.4) se sitúa en un soporte (4.3) posicionable que a su vez está fijado sobre un soporte flotante (4.2) situado en unos medios de deslizamiento (4.1) que permiten un desplazamiento perpendicular al plano principal (P) del neumático (N). Dicha configuración permite un corte de la banda de rodadura (K) en dirección transversal. El cambio de orientación del soporte posicionable (4.3) permite otras direcciones de corte tales como uno longitudinal.

35

En la figura 2 se observa el mismo ejemplo de realización también en perspectiva, donde se aprecia la forma de desplazamiento del soporte (2) de los medios de sujeción a lo largo de las guías (1.1) por medio del conjunto piñón (2.3.1)-cremallera (1.2). En esta figura se puede observar cómo se produce el desplazamiento en este ejemplo de realización, por el engranaje entre el piñón (2.3.1) y la cremallera (1.2).

5

En las figuras 3 y 4 se representa el mismo ejemplo de realización en alzado y planta respectivamente. Dichas figuras permiten una mejor comprensión del dispositivo según este ejemplo de realización.

En otro ejemplo de realización, el soporte (2) que comprende unos medios de sujeción (2.1) para la sujeción de un tramo de banda de rodadura (K), comprende un rodillo o cilindro, de forma que la separación de la banda de rodadura se produce gracias al enrollado de la banda de rodadura (K) sobre dicho rodillo o cilindro.

La figura 5 muestra esquemáticamente el desarrollo de la banda de rodadura (K) con una representación de la proyección de la malla metálica (M) que subyace a la banda de rodadura (K). Según este desarrollo, la banda de rodadura (K) se muestra según un tramo rectangular que se extiende longitudinalmente según el eje E. Mediante líneas finas longitudinales, y por lo tanto paralelas al eje E, se representan las fibras de la banda de rodadura (K), en este ejemplo de realización. Como se ha mencionado, dichas fibras textiles no existen en los neumáticos (N) de los camiones. Mediante líneas gruesas se representa la malla metálica (M) que subyace bajo la banda de rodadura (K). Entre la banda de rodadura (K) y la malla metálica (M) existe una capa de caucho de separación. El objetivo es conseguir que la grieta que genera las superficies mediante la separación de la banda de rodadura (K) progrese a través del caucho dejando las fibras de la banda de rodadura (K) y la malla metálica (M) embebidas en el caucho.

Este dispositivo permite dos modos de ejecución, un primer modo de ejecución que no cae dentro del ámbito de la invención y un posterior modo de ejecución de acuerdo a un primer ejemplo de realización de la invención, para llevar a cabo el método de extracción de la banda de rodadura (K). El primer modo de ejecución se describe a continuación.

Sobre un neumático (N) se realizan inicialmente los cortes mencionados; primero los dos cortes perimetrales, que pueden haberse realizado con anterioridad para retirar algún elemento del neumático (N). En el caso de neumáticos (N) con fibras textiles en la banda de rodadura (K), los cortes perimetrales no son necesarios, pero facilitan la limitación lateral de la extensión del corte y siempre permitirán que quede un corte limpio. Si no se realizan los cortes perimetrales en las superficies desgarradas quedará cierta rebaba. En este primer modo de ejecución hay que tener la precaución de que los cortes perimetrales se realicen de forma que no superen sobre la banda de rodadura (K) hacia afuera en la dirección transversal los bordes de la malla metálica (M). Así, cuando se proceda a la extracción de la banda de rodadura (K), los bordes de la malla metálica (M) quedarán atrapados en el caucho en los flancos del neumático (N) y no se extraerán ni rasgarán junto con la banda de rodadura (K). Según

esta estrategia de corte, el caucho que mantiene embebidos los extremos de la malla metálica (M) sujeta la malla evitando que los extremos salgan y queden descubiertos. En distintos ejemplos de realización de la invención, los cortes pueden realizarse también de modo simultaneo durante la extracción para facilitar la separación entre capas, o no realizarse ninguno, por ejemplo en el caso de una banda de rodadura (K) con fibras textiles embebidas en su interior.

Esta descripción se entiende más claramente a la vista de la figura 6, donde se muestra una representación esquemática de un neumático (N) según la figura 5 sobre la que se identifican los cortes mencionados y la dirección y sentido de tracción. En este caso es posible comenzar el desgarrado de la banda de rodadura en cualquiera de los sentidos.

Para la correcta extracción de la banda de rodadura (K) se procede a colocar el neumático (N) rodeando los rodillos (3.1, 3.2), a continuación se separa el rodillo (3.2) desplazable de forma que el neumático (N) quede fijo. La herramienta de corte (4.4) en forma de cuchilla circular (4.4) realiza el siguiente corte transversal para la generación de un tramo de la banda de rodadura (K) susceptible de ser sujetado por las pinzas (2.1) accionadas por actuadores (2.1.1). Se sujeta dicho tramo por las pinzas (2.1) y el motor (2.3) desplaza el soporte (2) alejándolo del neumático (N) situado en los rodillos (3.1, 3.2). Mientras las pinzas (2.1) van tirando del tramo de la banda de rodadura (K), estos rodillos (3.1, 3.2) giran libremente respecto de su eje principal para favorecer el desgarrado por los cortes perimetrales que han generado una raíz de rasgado, separando gradualmente la banda de rodadura (K) del resto del neumático (N).

En este caso, ambas pinzas (2.1) agarran a la vez la totalidad de la banda de rodadura (K), separando el conjunto. Así, la trayectoria del desplazamiento del soporte (2) de las pinzas (2.1) es rectilínea y preferentemente paralela al plano principal (P) del neumático (N), ya que si fuera oblicua, que es la dirección de las fibras de la malla metálica (M) se podría producir un desgarrado también de esta última, lo cual no es deseable. La trayectoria del desplazamiento del soporte (2) de las pinzas (2.1) está distanciada del eje de giro del neumático (N) cuando el neumático (N) está fijado en posición operativa, esto es, el eje perpendicular al plano principal (P) del neumático (N). Esto permite que la dirección de tracción sea tangente al neumático (N) y de lugar a un mayor control sobre el desgarrado.

En los métodos de ejecución descritos, en un ejemplo de realización, la tracción del tramo de la banda de rodadura (K) generando un rasgado progresivo, se asiste con un corte previo o simultáneo que favorece la separación de las capas de manera más rápida y eficaz.

De acuerdo a un primer ejemplo de realización el método se inicia igualmente realizando los cortes perimetrales mencionados sobre el neumático (N); primero los dos cortes perimetrales, que pueden haberse realizado con

anterioridad para retirar algún elemento del neumático (N). En este primer método de ejecución los cortes perimetrales se pueden realizar en el flanco o superando exteriormente los bordes de la malla metálica (M) tal y como se muestra en la figura 7.

5 Para una mejor comprensión de este método se pueden apreciar en la figura 7 los cortes perimetrales y demás cortes realizados. El orden secuencial de realización de los cortes es indiferente, ya que el orden elegido es meramente para facilitar la explicación.

En este primer ejemplo del método los pasos iniciales coinciden, es decir, se sujeta el neumático (N) en los rodillos (3.1, 3.2), se realiza el corte transversal y se tensan. En la figura 7 se representa el corte transversal que en este caso particular es perpendicular a los primeros cortes perimetrales.

Se procede a continuación a realizar un corte adicional longitudinal, a lo largo de la banda de rodadura (K) con una trayectoria del corte preferentemente coincidente con la intersección de la banda de rodadura (K) con un plano paralelo al plano principal del neumático (N), por ejemplo en la parte central del neumático (N). En la misma figura 7, se representa el corte de la banda de rodadura (K) que coincide con el eje E. Este corte deja a uno y otro lado dos medias bandas de rodadura.

A continuación se sujeta únicamente el tramo de una de las medias bandas de rodadura (K) y, al igual que en el método de ejecución anterior, el motor (2.3) desplaza el soporte (2) alejándolo del neumático (N) que está situado en los rodillos (3.1, 3.2). Mientras las pinzas (2.1) van tirando del tramo de la banda de rodadura (K), estos rodillos (3.1, 3.2) giran para favorecer el desgarro a lo largo de los cortes perimetral y longitudinal, separando gradualmente la media banda de rodadura (K) del resto del neumático (N).

25 Posteriormente se procede a sujetar con una pinza (2.1) el otro tramo de la banda de rodadura (K) y tirar en sentido contrario hasta separar completamente la otra media banda de rodadura (K). Este paso también puede realizarse dando la vuelta al neumático (N) y realizando la tracción del neumático (N) en el mismo sentido que para la media banda de rodadura (K) anterior.

30 La selección de qué media banda de rodadura (K) se escoge y el sentido de tracción viene determinada por ciertas condiciones que se explican a continuación. El corte transversal da lugar a un comienzo y a un final de cada media banda de rodadura (K) separadas por el corte longitudinal adicional. Tanto el comienzo como el final de la media banda de rodadura (K) tienen dos esquinas. La proyección de la malla metálica (M) permite diferenciar entre estas dos esquinas, una esquina que identificamos con la letra A y que es la esquina en la que convergen las líneas de proyección de la malla metálica (M); y, con la letra B identificamos la esquina opuesta.

35

Para una misma media malla metálica (M), se considera el principio de la media malla metálica (M) el que tiene la esquina A donde convergen las líneas de proyección de la malla metálica (M) adyacente al eje E, en el interior de la banda de rodadura (K); y, en el final de la media malla metálica (M) esta misma esquina está en el exterior, adyacente al flanco del neumático (N).

5

El sentido de tracción siempre será tal que el desgarro se provoque en el caucho entre la banda de rodadura (K) y la banda metálica (M) desde el tramo que se ha identificado como principio de la banda metálica (M) hasta el tramo que se ha identificado como final de la media banda metálica (M). Se elige la esquina A indicada en la figura 7 para evitar el desgarro de las fibras de la malla metálica (M) al producirse la tracción de la banda de rodadura (K) a favor de la dirección de las fibras. Es decir, se produce la tracción en el punto de fibras de la malla metálica (M) donde su inicio esté parcialmente embebido en caucho por lo que las fibras metálicas quedarán fijadas con el resto del neumático (N).

10

Como se ha comentado, este método también puede asistirse con un corte previo o simultáneo al rasgado progresivo para facilitar la separación de las capas.

15

En un ejemplo de realización posteriormente a la extracción de la banda de rodadura (K) del neumático (N), en caso de existir la carcasa (C), ésta (C) se retira para la obtención de al menos una banda metálica (M). Como se ha comentado al inicio, un neumático (N), estará compuesto de al menos 3 capas: la banda de rodadura (K), que puede estar compuesta de fibras textiles embebidas en caucho o sólo caucho en el caso de los neumáticos de camión; la malla o banda metálica (M), compuesta de un entramado en general oblicuo de hilos metálicos; y la carcasa (C), sobre la que se disponen las otras dos capas. En los neumáticos radiales, las fibras de la carcasa (C), como su propio nombre indica, son radiales. Dependiendo del tipo de vehículo el neumático (N) puede contener más de una malla metálica (M) y más de una banda de rodadura (K).

20

25

Además, otros objetos son las capas obtenidas como nuevos productos a partir del neumático o las partes de éste. De este modo, el objeto de la invención se refiere a una banda de rodadura (K) comprendiendo caucho, preferiblemente fibras textiles embebidas en el caucho, así como una malla metálica (M) comprendiendo una estructura de cables de metal embebidos en el caucho, que puede ser obtenido in un proceso de descomposición del neumático (N) o parte del mismo por rasgado manual o mecánico. Las capas son obtenidas como productos independientes y pueden encontrar segundos usos en otras industrias. Preferentemente, el neumático (N) es un desecho de neumático reciclado, por lo tanto la presente invención provee un modo sencillo y económico alternativo para el reciclado de neumáticos.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de extracción de la banda de rodadura (K) de un neumático (N) o parte del mismo donde el dispositivo comprende:

- 5
- unos medios de fijación (3.1, 3.2) del neumático (N), tales que permiten el giro del neumático (N) en torno a un eje (E) perpendicular a su plano principal (P),
  - un soporte (2) que comprende unos medios de sujeción (2.1) para la sujeción de un tramo de banda de rodadura (K),
  - unos medios de impulsión (2.3) del soporte (2) de los medios de sujeción (2.1) para provocar la tracción de la
- 10 banda de rodadura (K) respecto del neumático (N) cuando está situado en modo operativo en los medios de fijación (3.1, 3.2),

donde la dirección de tracción que imponen los medios de sujeción (2.1) sobre la banda de rodadura (K) es tal que favorece la extracción de la banda de rodadura (K) por rasgado separando las fibras de la banda de rodadura (K) del resto del neumático (N) caracterizado porque comprende unas guías (1.1) de desplazamiento del soporte (2) tal que

15 los medios de impulsión (2.3) permiten alejar o acercar el soporte (2) respecto del neumático (N) cuando está situado en modo operativo en los medios de fijación (3.1, 3.2).

2. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado porque la trayectoria del desplazamiento del soporte (2) de los medios de sujeción (2.1) es rectilínea y preferentemente paralela al plano principal (P) del neumático (N) cuando el

20 neumático (N) está fijado en posición operativa.

3. Dispositivo según la reivindicación 2 caracterizado porque la trayectoria del desplazamiento del soporte (2) de los medios de sujeción (2.1) está distanciada del eje (E) de giro del neumático (N) cuando el neumático (N) está fijado en posición operativa.

25

4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque el soporte (2) que comprende los medios de sujeción (2.1) es un carro móvil desplazable sobre correderas (2.2) y está impulsado por un conjunto hidráulico o conjunto piñón (2.3.1)-cremallera (1.2) donde el piñón (2.3.1) está accionado por un motor (2.3).

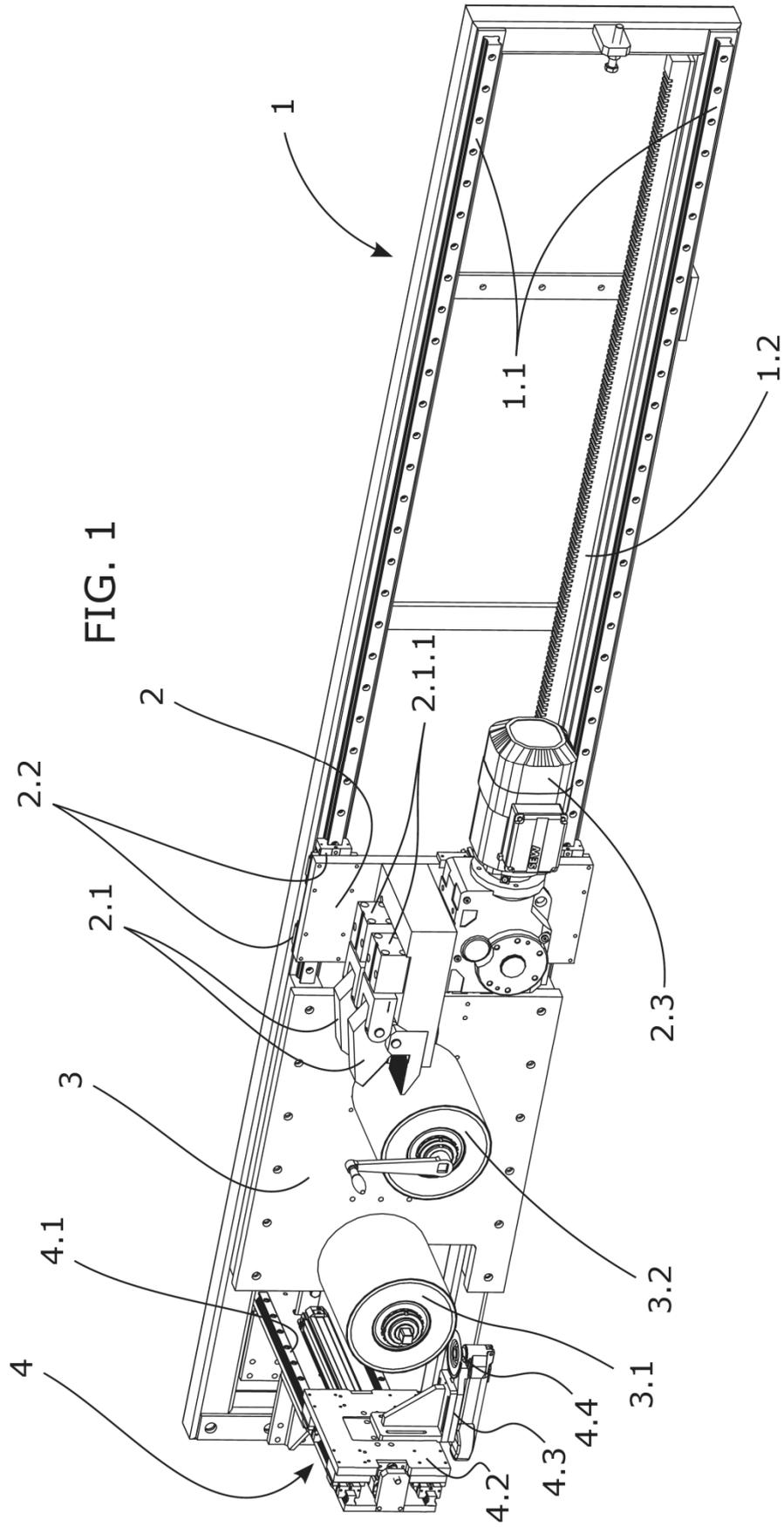
30

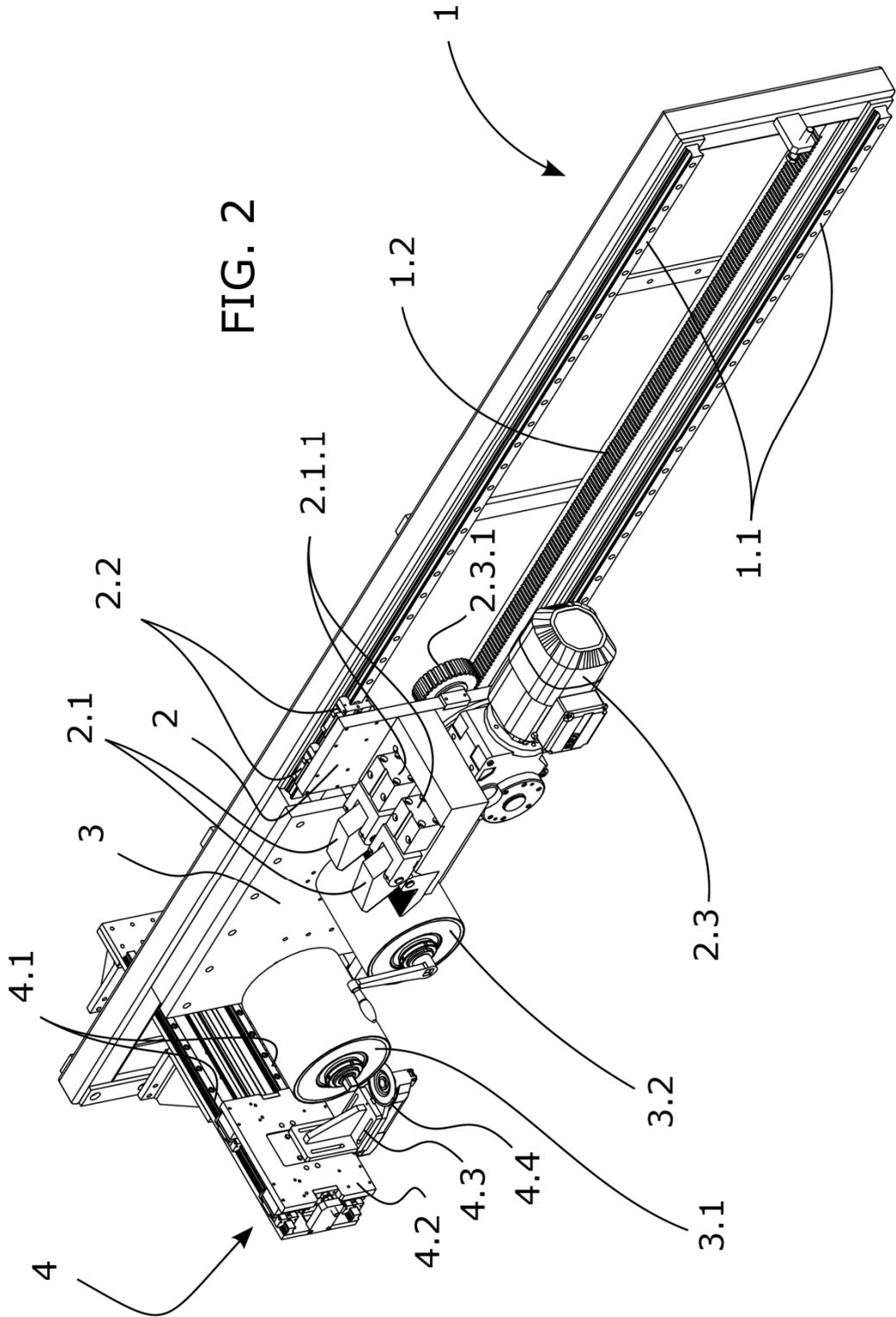
5. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado porque la trayectoria del desplazamiento del soporte (2) de los medios de sujeción (2.1) es de forma circular para dar lugar al enrollado de la banda de rodadura (K) y preferentemente paralela al plano principal (P) del neumático (N) cuando el neumático (N) está fijado en posición operativa.

35

6. Dispositivo según la reivindicación 5 caracterizado porque el soporte (2) que comprende los medios de sujeción (2.1) comprende un cilindro para el enrollado de la banda de rodadura (K).

7. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado porque los medios de sujeción para el tramo de banda de rodadura (K) son una o más pinzas (2.1) accionadas por actuadores (2.1.1).
- 5 8. Dispositivo según cualquier de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque además comprende un dispositivo de corte de actuación previa o simultánea al rasgado acompañando el movimiento de tracción de los medios de sujeción (2.1) por la actuación de los medios de impulsión (2.3).
9. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende una herramienta de corte (4.4) dispuesta  
10 para actuar sobre la banda de rodadura (K) del neumático (N).
10. Dispositivo según la reivindicación 9 caracterizado porque la herramienta de corte (4.4) está vinculada a un soporte flotante (4.2) con capacidad de desplazamiento paralelo al eje (E) de giro del neumático (N).
- 15 11. Dispositivo según la reivindicación 9 o 10 caracterizado porque la herramienta de corte (4.4) está vinculada a un soporte (4.3) posicionable que admite al menos dos posiciones:
- una primera posición tal que permite que la herramienta de corte (4.4) quede posicionada para un corte de la banda de rodadura (K) en dirección transversal; y,
  - una segunda posición tal que permite que la herramienta de corte (4.4) quede posicionada para un corte de la  
20 banda de rodadura (K) en dirección longitudinal.
12. Dispositivo según la reivindicación 10 y 11 caracterizado porque el soporte (4.3) posicionable está fijado sobre el soporte flotante (4.2).
- 25 13. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado porque los medios de fijación del neumático (N) tales que permiten el giro del neumático (N) en torno a un eje perpendicular a su plano principal comprenden dos rodillos (3.1, 3.2) con capacidad de rotación en torno a su eje, un primer rodillo (3.1) desplazables al menos uno de ellos para permitir la separación entre ambos rodillos (3.1, 3.2), donde los rodillos (3.1, 3.2) están adaptados para quedar situados apoyando interiormente al neumático (N) y de tal modo que éste (N) queda fijado mediante la separación  
30 entre rodillos (3.1, 3.2).





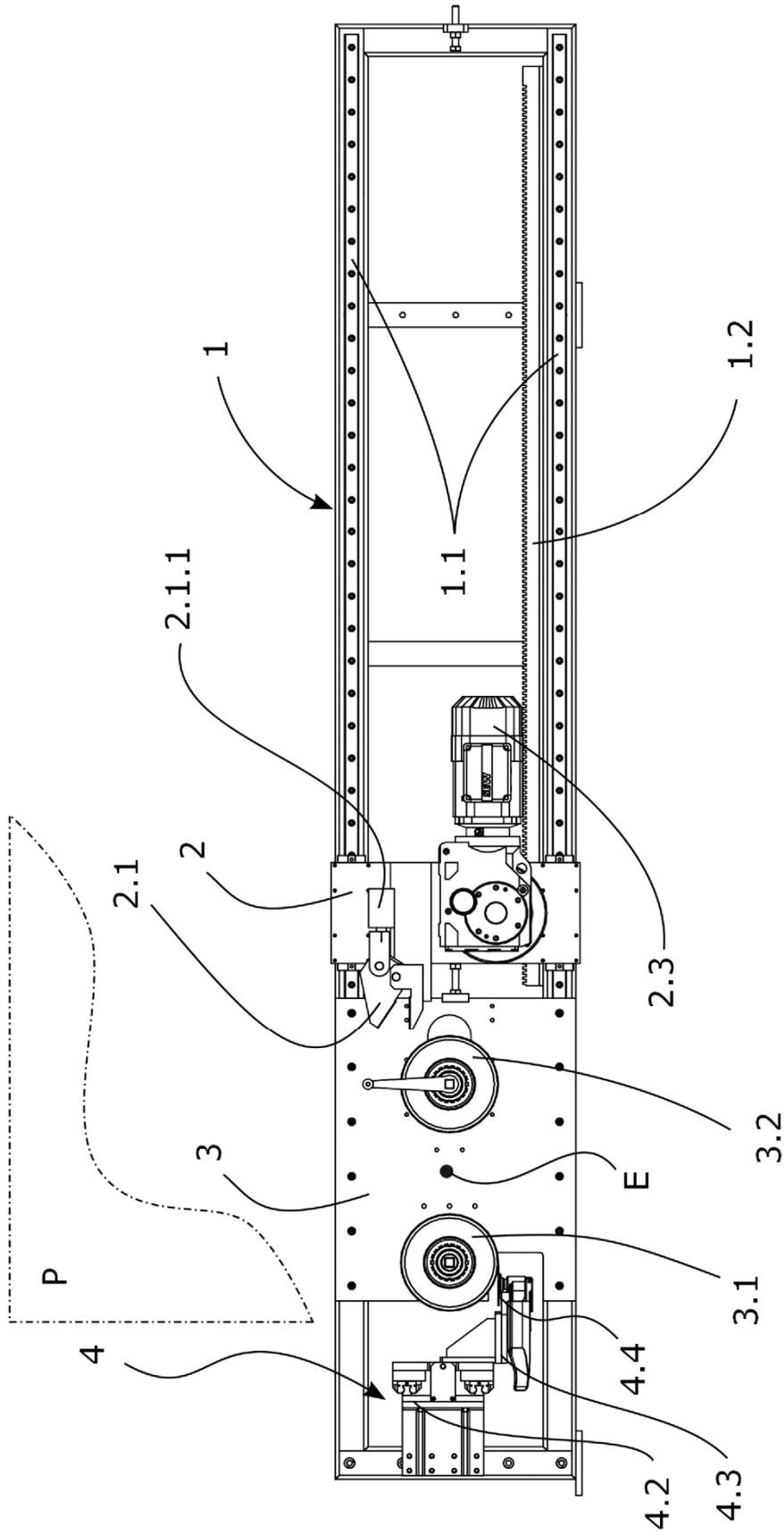


FIG. 3

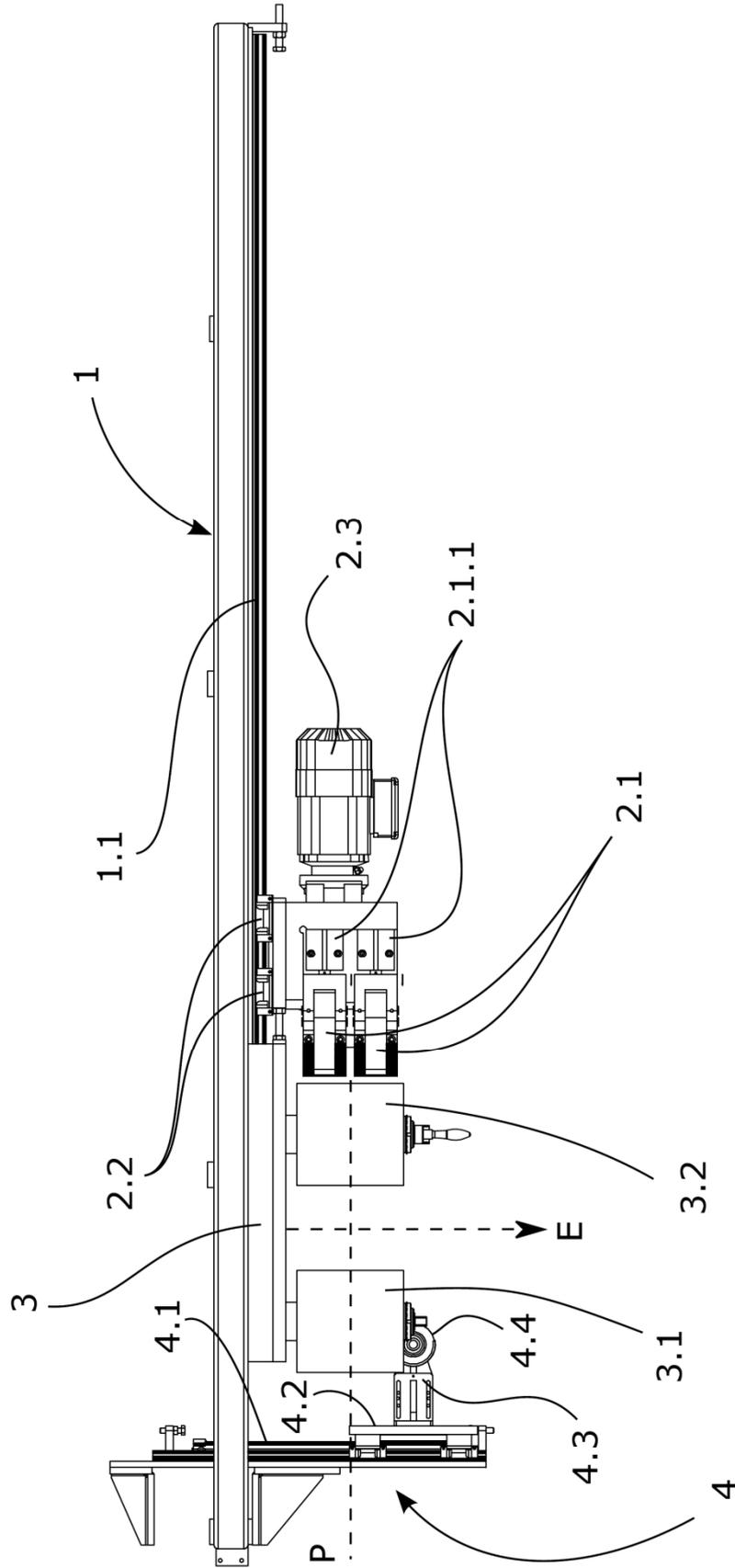


FIG. 4

