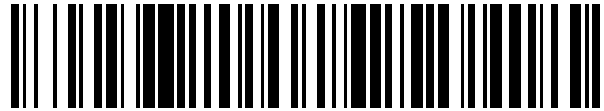


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 084**

51 Int. Cl.:

E01C 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2008 E 08712910 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2324157**

54 Título: **Un método y sistema para reciclar asfalto caliente**

30 Prioridad:

27.09.2007 TR 200706652
03.12.2007 TR 200708336

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

18.09.2015

73 Titular/es:

**E-MAK MAKINE INSAAT TICARET VE SANAYI
A.S. (100.0%)
Yunuseli M.Fuat Kusçuoglu Cad. N. 75
Simge Tesisleri Osmangazi Bursa, TR**

72 Inventor/es:

GENCER, MEHMET NEZIR

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 546 084 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

Un método y sistema para reciclar asfalto caliente

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un sistema que proporciona el reciclado de un pavimento asfáltico retirado de su lugar existente para usarse en la nueva producción de asfalto en mezcla caliente.

10 **[0002]** La presente invención se refiere más particularmente a un sistema de reciclado de asfalto caliente, en el que el pavimento asfáltico reciclado retirado que se va a someter a reciclado se calienta, se almacena para mantener su temperatura y, opcionalmente, se transporta a la planta de asfalto de manera automática.

Antecedentes de la invención y aplicaciones conocidas

15

[0003] Como un hecho conocido en la técnica antecedente relevante, la capa superior sobre la base se realiza sobre la cimentación de la carretera mediante la aplicación de hormigón asfáltico mezclado con betún de acuerdo con diversos métodos (mezcla caliente, mezcla templada, etc.) en forma de capas con características diferentes de una capa a otra. Cada capa de hormigón asfáltico tiene diferentes rendimientos y se obtiene mezclando agregados proporcionados por la ruptura de piedras naturales con betún en cierta proporción de acuerdo con métodos de diseño convencionales. Las capas asfálticas, y particularmente la capa superior (es decir, la capa de desgaste) que constituyen la capa superior de la carretera tienen cierta vida útil. Cualquiera de dichas capas con vida útil vencida o que debe renovarse puesto que ya no es funcional debido a una deformación bajo diversas influencias, debe arrancarse del lugar que ya se pavimentó. Cualquiera de dicho asfalto que se va a reciclar y, por lo tanto, a someterse a esta operación se denomina RAP, es decir pavimento asfáltico reciclado (*Reclaimed Asphalt Pavement*), mientras que el asfalto reciclado como resultado de diversos métodos que se detallará en lo sucesivo en el presente documento se denomina como hormigón asfáltico reciclado, es decir RAC (*Recycled Asphalt Concrete*).

20

25

[0004] La obtención de agregados de las minas que se encuentran raramente en muchas regiones del mundo, pero particularmente en el continente europeo, el transporte de tales agregados a las instalaciones de producción y su procesamiento trae consigo altos costes. La otra materia prima, es decir, el betún, usada en la producción de hormigón asfáltico se obtiene del petróleo. El reciclado del pavimento asfáltico retirado (que se denominará en lo sucesivo en el presente documento como RAP, o material RAP) retirado de su lugar original en lugar de descartarlo aporta ventajas económicas y ambientales con respecto a la reducción de los costes de suministro de la materia prima para la producción de hormigón asfáltico, el uso eficiente de fuentes naturales (por ejemplo, áridos y betún) consumidos en los procesos pertinentes y la eliminación del coste de gestión de cualquiera de dichos pavimentos asfálticos reciclados retirados como un material de desecho de construcción.

30

35

[0005] Dependiendo de las condiciones disponibles, es posible pavimentar de nuevo el material RAP en su lugar original mediante la implementación de un proceso que lo devuelve a una condición reutilizable en el sitio de la retirada (es decir, reciclado *in situ*). En algunas otras circunstancias, se desmantela y se transporta lejos del lugar original para mezclarse en la nueva mezcla de hormigón asfáltico caliente preparada en la planta de asfalto donde se produce el hormigón asfáltico fresco. Antes de mezclarse, puede someterse a una o varias operaciones de ruptura y/o tamizado y clasificarse con respecto al tamaño del agregado de manera que su mezcla no deteriorará las especificaciones deseadas (gradación de mezcla, tasa de betún, etc.) de la mezcla de hormigón asfáltico caliente fresca.

40

45

[0006] El material RAP, que ya está clasificado según el tamaño del agregado puede añadirse en forma fría a la nueva mezcla de hormigón asfáltico caliente (es decir, reciclaje en frío), en este caso, sin embargo, la proporción de adición puede restringirse. Puesto que cualquiera de dicho asfalto arrancado añadido de forma fría hará caer la temperatura de la nueva mezcla, la proporción en la que se añade el asfalto arrancado debe mantenerse en niveles inferiores.

50

[0007] La manera más eficiente de producir una nueva mezcla de hormigón asfáltico caliente con la mayor proporción de RAP posible es calentar RAP antes de su adición a la mezcla. Si el material RAP se calienta y se suministra a la planta de asfalto en una cantidad (toneladas/hora) necesaria para la nueva mezcla, es posible producir la nueva mezcla del 100% de material RAP.

55

[0008] Debido a factores económicos y medioambientales a los que se ha hecho referencia anteriormente en el

presente documento, la intención de producir un nuevo asfalto mixto caliente por medio de una proporción máxima de material RAP llega a ser muy comprensible.

- 5 **[0009]** Aunque los sistemas que permiten la adición de material RAP en forma caliente a la nueva mezcla permiten una proporción de mezcla relativamente superior para RAP, la maximización de esta proporción es difícil debido a algunos inconvenientes de las tecnologías actuales. Dicho de otro modo de forma más detallada, el material RAP se vuelve pegajoso según se calienta antes de introducirse en la mezcla debido al betún contenido en la misma, y se adhiere a las paredes del medio (tambor, elevador, etc.) donde se calienta y se transfiere a la nueva mezcla. Puesto que se adhiere y recubre las paredes internas de dichos medios de calentamiento y de transferencia, el volumen
10 interno de tales medios disminuye después de cada uso. Así, aunque el material RAP acumulado en dichos medios pueda limpiarse parcialmente, sin embargo provoca una reducción sustancial de la eficiencia y la capacidad de los sistemas; en otras palabras, la cantidad de material RAP suministrada a la nueva mezcla se reduce gradualmente de manera que la capacidad de los sistemas llega a ser menor y se reduce o incluso se bloquea completamente.
- 15 **[0010]** A pesar del que la mezcla del material RAP en la nueva mezcla proporciona algunas ventajas, las dificultades experimentadas en la maximización de la proporción de mezcla del material RAP en la producción de asfalto nuevo requieren hacer una mejora en el campo técnico pertinente.

- 20 **[0011]** En la técnica anterior, se proponen algunos sistemas de reciclado para material RAP. Por ejemplo, el documento US5120217 desvela una unidad de recuperación de asfalto con alimentación de descarga y mejor flujo de aire caliente. El documento FR2755450 desvela en reciclado *in situ* de materiales de una calzada o superficie de un camino de peatones. El documento FR2866037 desvela un método de calentamiento de un material que comprende al menos una parte de revestimientos de carretera desgastados que se van a reciclar, procedentes de materiales de fresado o aglomerados triturados.

25 **Descripción de la invención**

- 30 **[0012]** La presente invención se refiere a un sistema de reciclado de asfalto novedoso, que elimina los problemas que se han mencionado anteriormente y que aporta nuevas ventajas al campo técnico relevante.

- [0013]** El objetivo principal de la presente invención es aumentar la eficiencia del reciclado en caliente de cualquier pavimento asfáltico usado y después retirado y reciclado de su lugar original (material RAP) en la producción de nuevo asfalto en comparación con enfoques equivalentes.

- 35 **[0014]** Otro objetivo de la presente invención, bajo el objetivo principal, es producir un sistema de reciclado de asfalto caliente en el que la temperatura del aire que circula dentro del canal para calentar el material RAP se ajusta en un intervalo grande. Gracias a esta característica, la cantidad de calor transferida de aire caliente para llevar la temperatura del material RAP a la temperatura del proceso se ajusta con precisión con respecto a la cantidad de material RAP que se va a calentar en el sistema, la temperatura de entrada del material RAP, la temperatura
40 externa, etc.

- [0015]** Un objetivo adicional de la presente invención es producir un sistema de reciclado de asfalto mixto caliente, en el que la descarga al exterior de cualquier material RAP procesado en el sistema de reciclado de asfalto mixto caliente y, por lo tanto, la cantidad de dicho material descargado se controlan de manera precisa. De esta manera, el
45 material RAP se pesa sobre una célula de carga y se suministra a la mezcladora de acuerdo con el peso de cada lote que se va a producir en la mezcladora y la proporción de material RAP que se va a añadir a dicho lote. Por otro lado, la proporción de material RAP que se va a añadir a la nueva mezcla se determina de acuerdo con las características predeterminadas de la nueva mezcla y el material RAP almacenado en los silos. La cantidad de material RAP que asegura dicha proporción de mezcla determinada se transfiere desde el silo a la mezcladora por
50 medio de un transportador de espiras.

[0016] Para conseguir todos los objetivos que se han mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un sistema de reciclado de asfalto caliente de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

- 55 **[0017]** La presente invención se evaluará junto con las figuras adjuntas descritas brevemente a continuación para aclarar la realización objeto y las ventajas de la misma.

Breve descripción de las figuras

[0018]

La figura 1 proporciona una vista frontal del sistema de reciclado de asfalto mixto caliente objeto junto con una planta de asfalto.

5

La figura 2 proporciona una vista en perspectiva del sistema de reciclado de asfalto mixto caliente objeto.

La figura 3 proporciona una visión en sección transversal del flujo de aire caliente en el sistema de reciclado de asfalto mixto caliente objeto.

10

La figura 4a proporciona una vista lateral del mecanismo de caldera usado en la presente invención.

La figura 4b es una vista en sección transversal del obturador de ajuste de aire usado en la presente invención.

15 La figura 5 es una vista en perspectiva del mecanismo de pesaje del material RAP usado en la presente invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva del mecanismo de descarga de material RAP usado en la presente invención.

Números de referencia de las partes en las figuras

20

[0019]

1. Unidad de carga

1.1. Silo

25 1.2. Transportadora

1.3. Unidad de elevador de cubos vertical

2. Armazón

2.1. Canal de transmisión

2.1.1. Punto de ampliación

30 2.2. Depósito de aire caliente

2.2.1. Ala guía superior

2.2.2. Ala guía central

2.2.3. Ala guía inferior

2.3. Línea de transmisión

35 2.3.1. Placas de transmisión

2.3.2. Cadenas

2.3.3. Transmisiones de cadena

2.3.4. Motor eléctrico y atenuador

2.4. Canal de circulación de aire

40 2.4.1. Tubería de entrada de aire

2.4.2. Tubería de salida de aire

2.4.3. Tubería de transferencia intermedia

2.5. Depósito de alimentación

2.6. Mecanismo de alimentación

45 2.7. Depósito de acumulación de material RAP

2.7.1. Superficie protectora

2.7.2. Obturador de salida de descarga

2.7.3. Salida de descarga

2.7.4. Canal de aire caliente

50 2.8. Mecanismo de descarga de material RAP

2.9. Unidad de descarga

2.10. Canal de descarga de material RAP

3. Mecanismo de generación de aire caliente

3.1. Caldera

55 3.2. Aletas de ajuste de aire

3.3. Canal de aire frío

3.4. Canal de aire caliente

3.5. Cámara de pre-combustión

3.6. Ventilador

- 3.7. Canal de entrada de aire caliente
- 4. Mecanismo de pesaje de material RAP
 - 4.1. Depósito de descarga
 - 4.2. Obturador de descarga
- 5 4.2.1. Pistones de obturador
- 4.3. Superficie de transferencia
- 4.4. Bastidor de cilindro de espiras
- 4.5. Cilindro de espiras
- 4.6. Salida de descarga del cilindro
- 10 5. Planta de asfalto
 - 5.1. Mezcladora

Descripción detallada de la invención

15 **[0020]** En la siguiente descripción detallada, el objeto del sistema de reciclado de aire caliente del sistema de reciclado de asfalto mixto caliente se describirá de forma ilustrativa haciendo referencia a las figuras adjuntas, únicamente para aclararla sin imponer ninguna restricción a la misma.

20 **[0021]** Como se ilustra en la figura 1, los equipos de producción de asfalto para la construcción de carreteras comprenden en el sentido más general una planta de asfalto (5) que incluye una mezcladora (5.1) mediante la cual el agregado se mezcla con el betún, y un sistema de reciclado de asfalto caliente, que se erige a un lado de dicha planta de asfalto (5) para procesar el material RAP que se reciclará para su reutilización y, por lo tanto, se suministra a la mezcladora (5.1). Esta figura ilustra también el canal de descarga (2.10), que proporciona la transferencia del suministro de material RAP del sistema de reciclado a la mezcladora (5.1).

25 **[0022]** Como se ilustra en las figuras 2 y 3, el sistema de reciclado de asfalto mixto caliente objeto está compuesto por una unidad de carga de material (1) que consiste en uno o más silos (1.1), una transportadora (1.2) y una unidad de elevador (1.3); un armazón que se aísla para evitar una bajada de temperatura y está compuesto por un canal de transmisión de material RAP (2.1) incorporado sobre y en dicho armazón, un depósito de aire caliente (2.2), una
30 línea de transmisión (2.3), un canal de circulación de aire (2.4), un depósito de alimentación de material RAP (2.5), un mecanismo de alimentación de material RAP (2.6), un depósito de acumulación de material RAP (2.7), un mecanismo de descarga de material RAP (2.8), y una unidad de descarga de material RAP (2.9) en dicho canal de transmisión (2.1); patas que soportan dicho armazón (no se muestran en la figura); y un mecanismo de alimentación de aire caliente (2.6) que consiste en una cámara de pre-combustión (3.5) y una caldera (3). El armazón (2), el canal
35 de transmisión (2.1) y el canal de circulación de aire caliente (2.4) tienen formaciones de tipo triángulo recto para encajarse entre sí.

[0023] Haciendo referencia de nuevo a las figuras 2 y 3, dicho depósito de aire caliente (2.2) formado en el armazón (2) comprende un ala guía superior (2.2.1), un ala guía central (2.2.2) y un ala guía inferior (2.2.3).
40 Adicionalmente, dicha línea de transmisión (2.3) comprende una pluralidad de placas de transmisión (2.3.1) incorporadas con una forma tipo L sobre las que se transporta el material RAP. El accionamiento de dicha línea (2.3) se asegura por medio de un mecanismo de accionamiento que comprende una pluralidad de cadenas (2.3.2) que tienen conexión con dicha línea y se extienden en paralelo entre sí; una pluralidad de transmisiones de cadena (2.3.3) que se engranan a dichas cadenas (2.3.2) y se sitúan preferiblemente en cada esquina de dicha formación
45 triangular, y un motor eléctrico y un atenuador (2.3.4).

[0024] Dicho canal de circulación de aire caliente (2.4) comprende una tubería de entrada (2.4.1) que proporciona la entrada de aire caliente en el canal de circulación de aire caliente (2.4) -dicho aire caliente obtenido en la cámara de pre-combustión (3.5) por medio de calor adquirido de la caldera; una tubería de salida de aire contaminado
50 (2.4.2) que saca el aire caliente de circulación fuera del sistema y lo pasa al filtro; y una tubería o codo intermedio (2.4.3) que transfiere el aire dentro del canal de circulación de aire caliente (2.4) al depósito de aire caliente (2.2).

[0025] La línea de transmisión (2.3) se sitúa en el canal de transmisión (2.1) con una cavidad de tamaño determinado que hará avanzar el material RAP para permanecer entre las placas (2.3.1) dentro de las placas de
55 transmisión (2.3.1) y el canal de transmisión (2.1), no dejará que el material RAP fluya entre la pared y las placas y evitará que este material se atasque en la misma, e impedirá que las placas (2.3.1) recubran la pared y que el material RAP se adhiera a la pared. De esta manera, el material asfáltico avanzará por dichas placas de transmisión (2.3.1) sin adherirse a las paredes hasta que se alcance la temperatura deseada.

[0026] El canal de transmisión (2.1) se cierra completamente a lo largo de la línea perpendicular (es decir, cateto, o la pata) del triángulo en el que la línea de transmisión (2.3) que parte del punto de alimentación avanza hacia abajo, donde el calor que se va a transferir al material RAP en el canal (2.1) se consigue por medio de poner en contacto la superficie del canal caliente. A lo largo de esta línea, la temperatura del material RAP no se aumenta
5 aún, de manera que no comience a producirse adhesión en la pared del canal. Por lo tanto, las placas de transmisión (2.3.1) que tienen perfiles con forma de L abiertos se acoplan a las cadenas (2.3.2) de un modo que el lado abierto de las mismas se oriente hacia abajo.

[0027] El canal de transferencia (2.1) está abierto desde el lado interno para descargar fácilmente el material RAP, que se transfiere por medio de la línea de transmisión (2.3) y las placas (2.3.1) en el canal de transferencia (2.1) y, por lo tanto, se calienta a la temperatura deseada, en el depósito de acumulación de asfalto caliente (2.7)
10

[0028] Por consiguiente, hay dos tipos de flujos disponibles en el sistema. El primero implica el desplazamiento del material asfáltico que contiene betún que se va a reciclar en el sistema de reciclado de asfalto de aire caliente. Y el segundo implica el flujo de aire caliente que tiene el objeto de calentar el material asfáltico que contiene betún de desplazamiento en el sistema a una temperatura que sea apropiada para su suministro a la planta de asfalto (5) usada para la producción de asfalto.
15

[0029] En el primer flujo, el material RAP se carga al sistema por medio de una unidad de carga de material (1), ya que el sistema se sitúa por encima del suelo. En este caso, el material asfáltico que se va a reciclar se descarga en primer lugar a un silo (1.1), se transfiere desde este silo (1.1) a un elevador vertical (1.3) por medio de una transportadora (1.2), y después se transfiere de una entrada al depósito de alimentación (2.5) de acuerdo con la presente invención. El material RAP acumulado en el depósito de alimentación de asfalto (2.5) se transfiere a las placas de transmisión (2.3.1) en la línea de transmisión (2.3) por medio de un mecanismo de alimentación (2.6), que realmente es un transportador de espiras proporcionado bajo el depósito (2.5).
20
25

[0030] Mientras tanto, el aire caliente proporcionado procedente de la caldera (3) en el mecanismo de alimentación de aire caliente (2.6) se transfiere de la tubería de aire caliente (2.4.1) al canal de circulación de aire (2.4) y avanza como se indica por las flechas en la figura 3. Gracias a la incorporación del canal de circulación de aire (2.4) alrededor de la línea de transmisión (2.1) en forma de una camisa de aire, el proceso de calentamiento comienza con el suministro del material RAP a la línea de transmisión (2.3) desde el mecanismo de alimentación (2.6).
30

[0031] La parte del canal de transmisión (2.1) en el borde más largo, donde la línea de transmisión (2.1) se curva desde la esquina inferior y comienza a avanzar hacia arriba como comienzo desde el punto de ampliación (2.1.1) en la proximidad del ala guía central (2.2.2), se hace abierto, por lo que el aire caliente se pone en contacto directamente con el material RAP entre las placas (2.3.1) y se asegura una transferencia de calor más rápida. A lo largo de esta línea, la temperatura del material RAP se eleva de manera que empieza a adherirse la pared del canal (2.1). Por lo tanto, los lados abiertos de las placas de transmisión (2.3.1) con perfiles en forma de L abiertos se voltean hacia arriba con respecto a su manera de acoplamiento en la cadena (2.3.2) de manera que estos (2.3.1) lleven el material RAP hacia arriba de forma más eficaz poniendo en contacto la pared del canal (2.1). El material RAP que cae hacia abajo por cualquier motivo entre las placas se desvía de nuevo a las placas de transmisión (2.3.1) por medio del ala guía central (2.2.2). El canal de transmisión (2.1) se cierra de nuevo por la superficie interna antes de que alcance el punto en el que las transmisiones (2.3.3) se proporcionen en la esquina que voltea a la unidad de alimentación. Por lo tanto, se evita la posibilidad de que el material RAP entre las placas (2.3.1) caiga hacia abajo en el depósito de aire caliente (2.2).
35
40
45

[0032] El canal de circulación de aire (2.4) finaliza justo después de la transmisión superior (2.3.3) por encima de la hipotenusa. El aire caliente que lleva aquí se suministra al depósito de aire caliente (2.2) por medio de una tubería de transmisión intermedia (2.4.3) y se guía directamente sobre el material asfáltico en las placas de transmisión (2.3.1) en la línea de transmisión (2.3) por medio del ala guía superior (2.2.1). El aire que entra en contacto con el material RAP y que se contamina como resultado de los gases y el vapor emergentes se guía por medio del ala guía central (2.2.2) y avanza a la salida. El aire contaminado se pasa a través de un sistema de filtro (no mostrado en las figuras) bajo la succión que afecta a los equipos de succión de aire (no mostrados en las figuras) una vez que comienzan a funcionar. El aire contaminado se filtra aquí y después se libera a la atmósfera.
50
55

[0033] El material se desplaza horizontalmente corriente abajo con respecto a la transmisión (2.3.3) en la esquina superior con la línea de transmisión (2.3) que continua su desplazamiento, y cuando lleva al depósito de acumulación de material RAP (2.7) se calienta a la temperatura deseada (preferiblemente 160 °C en este ejemplo) por medio del aire caliente que circula en el sistema, se vierte en este depósito (2.7) a través de una abertura

dispuesta en el mismo. El material RAP caliente acumulado dentro del depósito de acumulación (2.7) se transfiere entonces a la mezcladora (5.1) en la planta de asfalto por medio del mecanismo de descarga (2.8), que realmente es un transportador de espiras. Por la presente, se pretende usar tal material RAP en la producción de asfalto nuevo mezclándolo con una nueva mezcla que se prepara en dicha mezcladora (5.1).

5

[0034] De acuerdo con toda la información proporcionada anteriormente, si se produce cualquier obstrucción debido al flujo de material en el sistema, el sistema funciona inactivamente (es decir, sin carga) para eliminar tal obstrucción.

10 **[0035]** Adicionalmente, cualquier material RAP que se va a acumular en la esquina inferior puede descargarse abriendo los obturadores en la unidad de descarga (2.9) proporcionada en la esquina inferior del armazón (2).

[0036] En otra realización preferida de la presente invención, puede emplearse un sistema transportador apropiado en la función de dicho elevador (1.3) en la unidad de alimentación (1).

15

[0037] Una característica adicional pretendida de acuerdo con la presente invención que se adaptará a la estructura principal anterior es ajustar la temperatura del aire que circula dentro del canal para calentar el material RAP en un gran intervalo.

20 **[0038]** Por consiguiente, como se ilustra en las figuras 4a y 4b, la generación de aire caliente se proporciona por medio de una caldera (3.1) de acuerdo con la presente invención. Aquí, el calor generado por la llama de la caldera aumenta la temperatura del aire dentro de la cámara de pre-combustión (3.5) y se canaliza al canal de aire caliente (3.4) por medio de un ventilador (3.6). Aquí se incorporan unas aletas de ajuste de la mezcla de aire (3.2), para ajustar la temperatura del aire caliente generado en la cámara de pre-combustión (3.5) mezclándolo con el aire frío en la entrada del canal de aire (1.3). Dichas aletas pequeña (3.2) están compuestas por una pluralidad de aletas pequeñas tipo ala (3.2), que se disponen a lo largo de la pared interna del canal de aire frío (3.3) y giran alrededor de una pluralidad de ejes de conexión para estrechar y ampliar el canal. Gracias a esta característica, el aire frío se suministra al canal de aire (2.4) entre dichas aletas pequeñas (3.2) de manera que la temperatura del aire que circula en el canal baje una vez se ha mezclado con el aire caliente. La apertura y cierre de dicha aletas pequeñas (3.2), su número de aperturas y cierres y/o su tiempo abiertas se controla por medio de un sistema de automatización. Aquí, el usuario introduce en el sistema de automatización el valor de temperatura que quiere dentro del canal, de tal forma que dichas aletas pequeñas (3.2) se abran o se cierren para permitir la entrada de aire frío hasta que se alcance dicho nivel de temperatura pretendido por medio de dicho sistema de automatización. En realizaciones alternativas de la presente invención, cualquier realización de aleta puede realizarse por dichas aletas pequeñas, siempre que la función de estrechar/ampliar del canal se cumpla. Aunque no se recomienda, dichas aletas pequeñas (3.2) también pueden controlarse manualmente.

[0039] Como resultado, gracias a esta revisión presentada en el párrafo anterior, según la cantidad de calor a transferir se altera, la temperatura del aire que circula en los canales de circulación de aire (2.4) en el armazón (2) y la cantidad de aire se altera de manera que se obtenga una cantidad requerida de energía térmica. En otras palabras, antes de que el aire caliente obtenido en la cámara de pre-combustión (3.5) entre en el canal de entrada de aire caliente (3.7) del armazón (2), se mezcla con aire frío que se recibe a través del canal de aire frío (3.3) y cuya cantidad se controla por la aleta de entrada de aire frío. Según las aletas pequeñas (3.2) en la entrada de aire frío se abren/cierran, amplían/estrechan la sección transversal de dicho canal de aire frío (3.3). Gracias a esta característica, ya que la entrada de aire frío tendrá lugar a un caudal inferior con el estrechamiento de la sección transversal, la temperatura de la mezcla de aire que entra en el canal de entrada de aire caliente (3.7) del armazón se eleva, y ya que la entrada de aire frío se producirá a un caudal superior con la ampliación de la sección transversal, la temperatura de la mezcla de aire que entra en el canal baja. Por lo tanto, el sistema funciona de forma más eficiente.

50 **[0040]** Una característica adicional pretendida en la presente invención es controlar con precisión la descarga del material RAP y cantidad de salida del material RAP al exterior.

[0041] Por consiguiente, como se ilustra en las figuras 5 y 6, el depósito de acumulación de material RAP (2.7) de acuerdo con la presente invención se incorpora preferiblemente sobre la superficie lateral del armazón térmicamente aislado (2) orientado a la planta de asfalto (5), para proyectarse parcialmente hacia fuera del armazón (2) hacia el lado de la mezcladora (5.1). Por consiguiente, se incorpora una superficie protectora (2.7.1) (es decir, una camisa de aire caliente) en dicha parte saliente para alojarla en su totalidad para mantener su temperatura, de manera que cuando el aire caliente circula dentro de esta camisa de aire, se eviten pérdidas de calor. Como se ilustra en la figura 6, se incorpora una salida de descarga de material (2.7.3) en el extremo inferior de la parte saliente al exterior de

dicho depósito de acumulación, abriéndose/cerrándose esta entrada (2.7.3) por medio de un obturador (2.7.2) controlado por un sistema de automatización.

[0042] Haciendo referencia de nuevo a las figuras 5 y 6, la porción de entrada del mecanismo de pesaje de material RAP (4) de acuerdo con la presente invención comprende un depósito de descarga (4.1) conectado al almacén (2) para alinearse con dicha salida de descarga (2.7.3) en vertical. Se incorpora un obturador de descarga (4.2) en la sección de descarga de dicho depósito de descarga (4.1) y este obturador (4.2) se controla por medio de sensores de peso (no mostrados en la figura) que miden el peso del asfalto cargado en el depósito de descarga (4.1). La apertura/cierre del obturador (4.2) se realiza por medio de pistones de obturador (4.2.1). Se proporciona una superficie de transferencia tipo embudo (4.3) en el extremo inferior del depósito de descarga (4.1). Cuando el obturador de descarga (4.2) se abre, el asfalto liberado se guía apropiadamente por medio de esta superficie de transferencia (4.2) al cilindro de espiras (4.5) que se extiende en horizontal. Dicho cilindro (4.5) se sitúa en un bastidor de cilindro de espiras (4.4), que es preferiblemente una única pieza con la superficie de transferencia (4.3) y se extiende perpendicularmente a esta superficie. La salida del cilindro de espiras (4.5) se abre a la mezcladora (5.1) a través de una salida de descarga de los cilindros (4.6).

[0043] En resumen, gracias a dicho mecanismo de descarga (2.8) al que se ha hecho referencia anteriormente como el medio de pesaje de material, el material RAP a transferir a la mezcla se pasa a un sensor de peso (célula de carga) desde el obturador de salida de descarga (4.2) de manera que el peso del material RAP se controle, y una vez se tome cualquier cantidad deseada de material RAP, el obturador de salida de descarga (4.2) se cierra, y el material se suministra desde el depósito de descarga (4.1) a la nueva mezcla en la mezcladora (5.1) por medio del cilindro de espiras (4.5), asegurando una conversión muy eficiente y controlada de RAP en RAC.

[0044] El alcance de protección de la presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas y no puede limitarse a las divulgaciones ilustrativas proporcionadas anteriormente, en la descripción detallada. Se debe a que un experto en la técnica relevante puede producir obviamente realizaciones similares a la luz de las divulgaciones anteriores, sin apartarse de los principios principales de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de reciclado de asfalto caliente para añadir cualquier asfalto usado y después rasgado de su lugar original a una nueva producción asfáltica, que tiene un armazón térmicamente aislado (2) con un volumen cerrado; al menos un canal de transmisión de material RAP (2.1) dentro de dicho armazón (2), una línea de transmisión (2.3) que se desplaza en dicho canal de transmisión de material RAP (2.1) y que comprende una pluralidad de placas de transmisión (2.3.1) situadas en la misma (2.3) a determinados intervalos; opcionalmente un mecanismo de alimentación (2.6) que suministra material RAP a una línea de transmisión (2.3); un medio de calentamiento usado para calentar el material RAP en la línea de transmisión (2.3) hasta una temperatura determinada; un mecanismo de accionamiento para desplazar dicha línea de transmisión (2.3) a cierta velocidad; un depósito de acumulación (2.7) formado en dicho armazón térmicamente aislado (2) para almacenar el material RAP calentado a una temperatura determinada sin causar ninguna bajada de temperatura;
- 15 dicho sistema **caracterizado por que**
- 15 dicho medio de calentamiento comprende un canal de circulación de aire caliente (2.4) que se extiende a lo largo de dicho canal de transmisión, (2.1) y un mecanismo de generación de aire caliente (3) usado para proporcionar aire caliente que circulará a un caudal y velocidad deseados en dicho canal de circulación de aire caliente (2.4), en el que dicho canal de transmisión (2.1) y, por consiguiente, el canal de circulación de aire caliente (2.4) se curvan tres veces a lo largo de su dimensión longitudinal para tener una forma similar a un triángulo en ángulo recto;
- 20 y por que se forma un depósito de aire caliente (2.2) en una zona del borde de la hipotenusa del canal de transmisión (2.1) de manera que el aire caliente que haya completado la circulación dentro del canal de circulación de aire caliente (2.4) se suministre al depósito de aire caliente (2.2); teniendo dicho depósito de aire caliente (2.2)
- 25 una pluralidad de pequeñas alas guía que alargan el camino que se va a recorrer por el aire caliente dentro del depósito de aire caliente (2.2) de manera que se proporcione una transferencia de calor al canal de transmisión (2.1) y el depósito de acumulación de material RAP (2.7), desviando las pequeñas alas guía el aire caliente que se contaminará con el vapor y los gases emergentes a una tubería de salida de aire (2.4.2).
- 30 2. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho mecanismo de generación de aire caliente (3) comprende adicionalmente una cámara de pre-combustión (3.5), un ventilador (3.6) y una caldera (3.1).
- 35 3. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho mecanismo de generación de aire caliente (3) comprende un medio de suministro de aire frío para controlar la temperatura del aire caliente generado.
- 40 4. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** dicho medio de suministro de aire frío es una aleta compuesta por una pluralidad de aletas pequeñas, que se sitúan en la entrada del canal de aire caliente (3.4) y que pueden abrirse y cerrarse para aumentar/disminuir la sección transversal de dicho canal de entrada de aire frío (3.3).
- 45 5. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** dichas aletas pequeñas tienen forma de alas dispuestas en secuencia a lo largo de la pared interna de dicho canal de entrada de aire frío (3.3) para estrechar y agrandar el canal por la rotación alrededor de múltiples ejes de conexión.
6. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la apertura/cierre de dichas aletas pequeñas se controla por medio de un sistema de automatización.
- 50 7. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho mecanismo de alimentación (2.6) comprende un transportador de espiras.
8. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho mecanismo de accionamiento comprende al menos un motor eléctrico y un atenuador (2.3.4), una pluralidad de transmisiones de cadena (2.3.3) acopladas a dicho motor y atenuador (2.3.4), y una pluralidad de cadenas (2.3.2) que se giran por medio de estas transmisiones de cadena (2.3.3) y se sitúan para girar, a su vez, en la línea de transmisión (2.3).
- 55 9. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**

comprende un mecanismo de descarga (2.8) para proporcionar la transferencia del material RAP caliente acumulado en el depósito de acumulación a una mezcladora (5.1) de una planta de asfalto.

10. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho mecanismo de descarga (2.8) comprende un transportador de espiras (4.5) y opcionalmente, un obturador de descarga (4.2) incorporado en la base de dicho depósito de acumulación (2.7).
11. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado por que** dicho mecanismo de descarga (2.8) comprende un medio de pesaje equipado con sensores de peso para asegurar la adición del material RAP procesado en el sistema a la nueva mezcla en una proporción deseada.
12. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho material depósito de acumulación (2.7) se incorpora para hacer una proyección externa desde un lado de dicho almacén (2) de manera que la salida de descarga del depósito (2.7.3) se alinee con un depósito de descarga (4.1).
13. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** una superficie protectora (2.7.1), es decir, camisa de aire caliente, se incorpora en dicha parte de proyección del material depósito de acumulación (2.7) para encerrar todo alrededor de la parte saliente con el fin de mantener su temperatura, de manera que cuando el aire caliente circule dentro de la camisa de aire caliente, se eviten pérdidas de calor.
14. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho almacén (2) tiene una forma similar a un triángulo en ángulo recto acorde con las formas del canal de transmisión (2.1) y el canal de circulación de aire caliente (2.4).
15. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende patas de soporte para colocar el almacén (2) en una planta asfáltica (5) de tal forma que el suministro de material RAP caliente del mecanismo de descarga (2.8) pueda transferirse a la mezcladora (5.1) de dicha planta de asfalto.
16. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende un elevador de cubos vertical para transportar el material RAP que se va a reciclar a dicho mecanismo de alimentación (2.6).
17. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se proporcionan un sistema de aspiración y un filtro al final del canal de circulación de aire caliente (2.4) con el fin de liberar con seguridad a la atmósfera el aire caliente que se contamina debido a los vapores y gases emergentes como resultado del calor dentro del depósito de aire caliente (2.2), y después se canaliza a dicha tubería de salida de aire (2.4.2) por medio de dichas alas guía.
18. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una unidad de descarga (2.9) para descargar el material RAP situado dentro de la línea de transmisión (2.3) al exterior cuando sea necesario.
19. Un sistema de reciclado de asfalto de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado por que** dicha unidad de descarga (2.9) comprende al menos un obturador situado en el punto más bajo del canal de transmisión (2.1) y un transportador de espiras opcional, con el fin de descargar por cualquier motivo cualquier asfalto procesado antes de que llegue al depósito de acumulación.

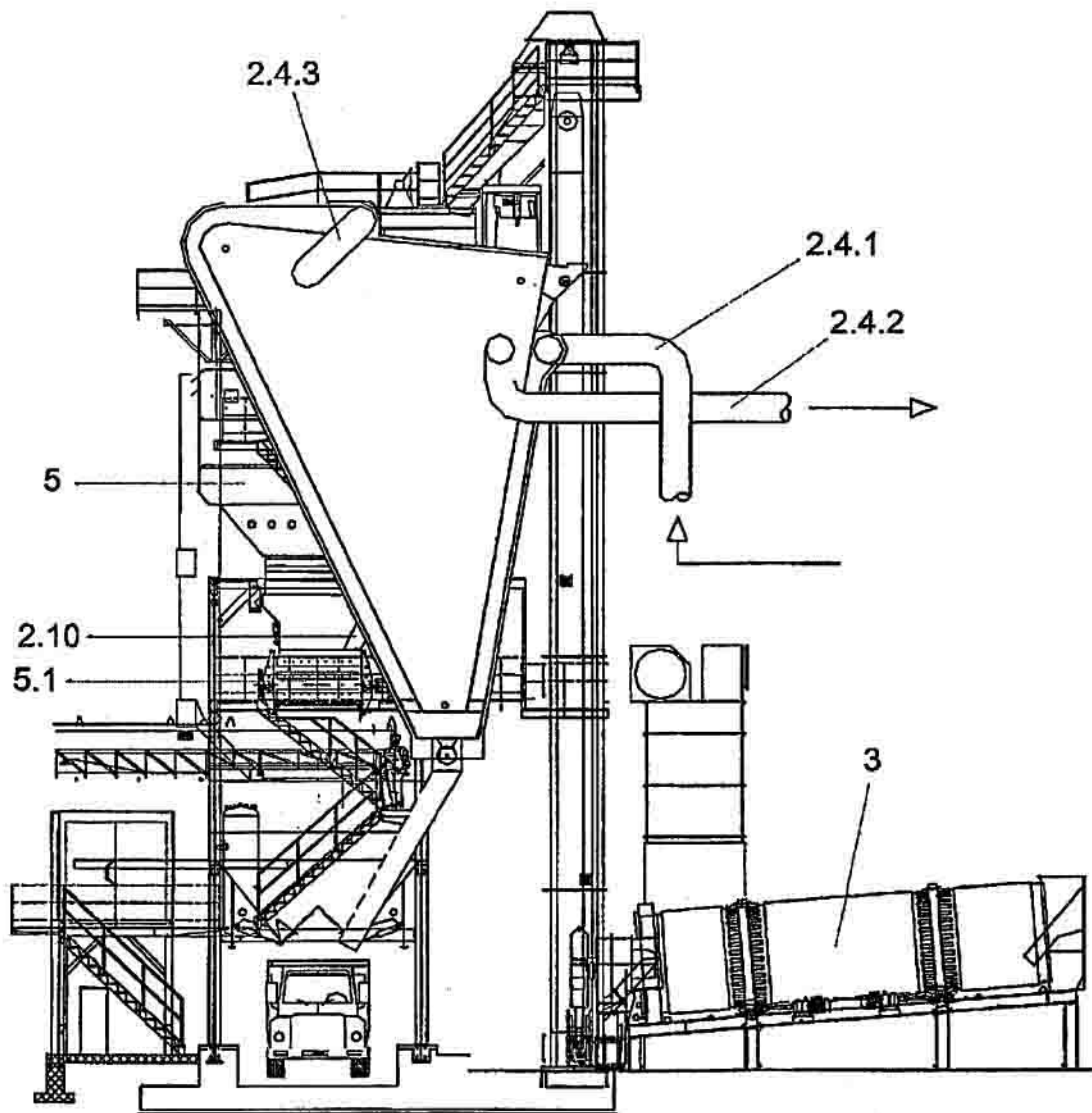


Figura 1

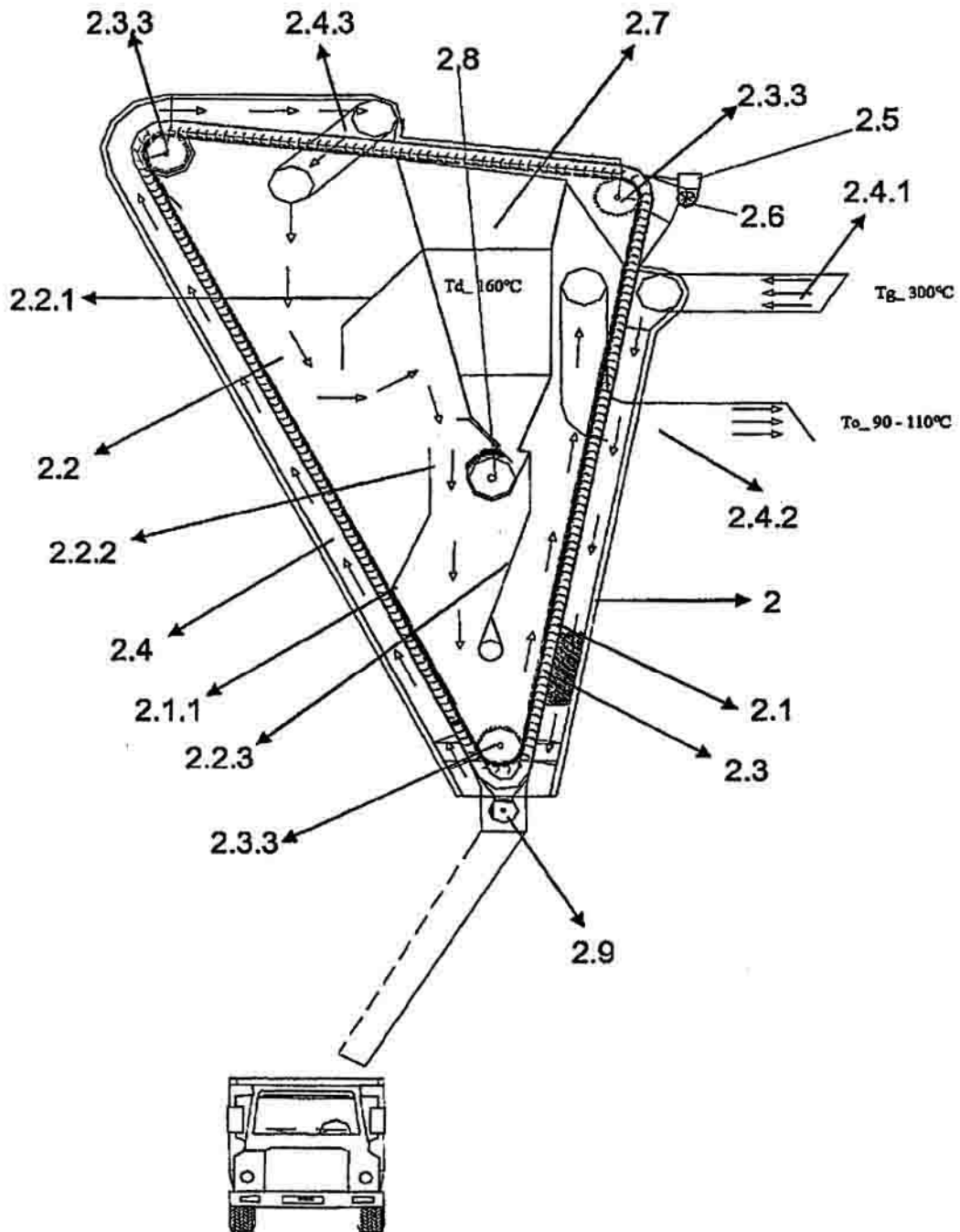


Figura 3

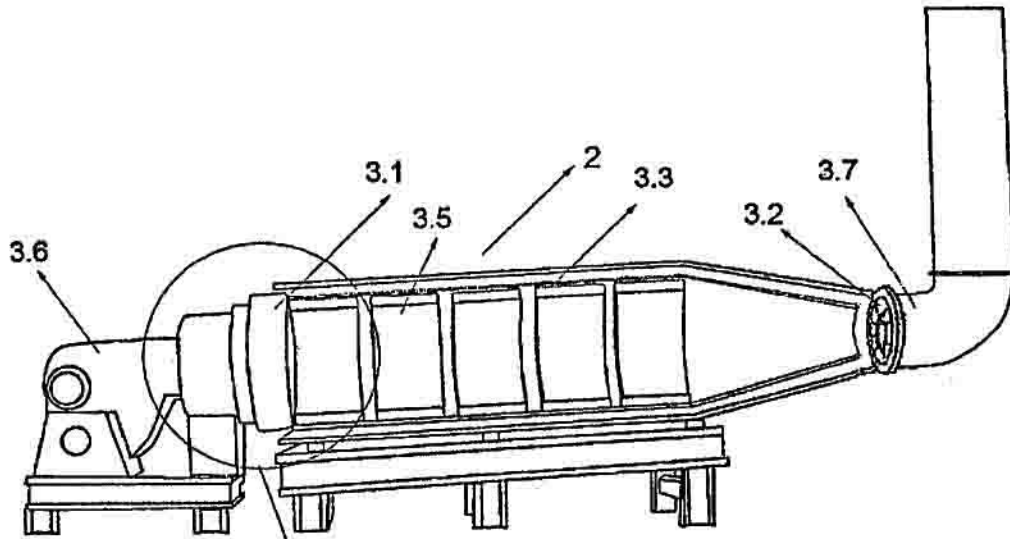


Figura 4a

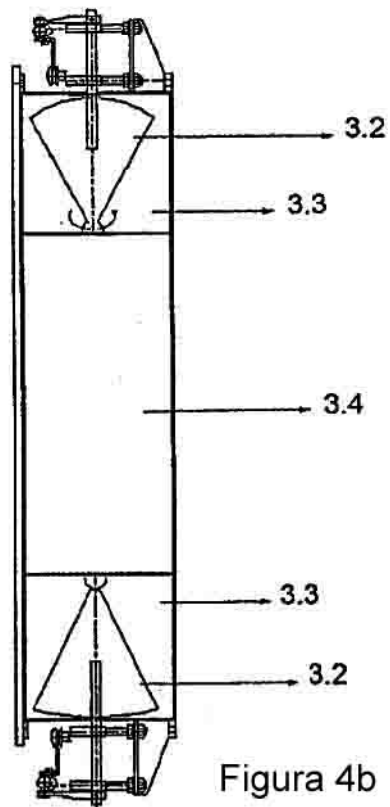


Figura 4b

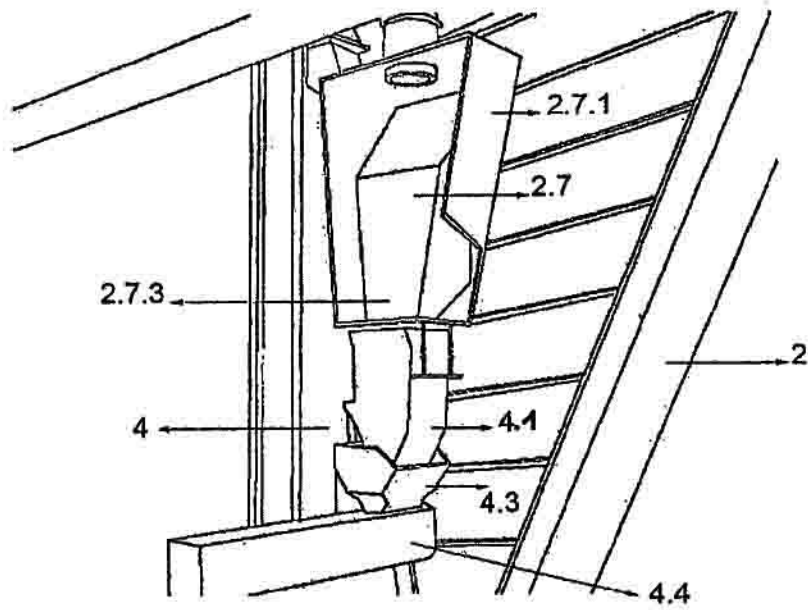


Figura 5

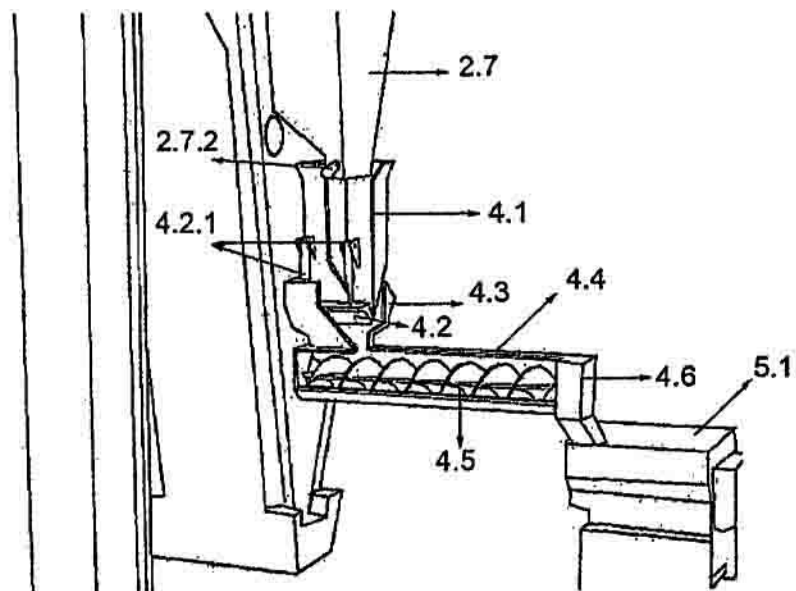


Figura 6