

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 315**

51 Int. Cl.:

C02F 9/00	(2006.01) C02F 1/66	(2006.01)
C02F 1/40	(2006.01)	
C02F 103/18	(2006.01)	
C02F 11/12	(2006.01)	
C02F 1/28	(2006.01)	
C02F 101/10	(2006.01)	
C02F 1/72	(2006.01)	
C02F 1/52	(2006.01)	
C02F 101/32	(2006.01)	
C02F 1/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2015 E 15195277 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3031782**

54 Título: **Planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho**

30 Prioridad:

09.12.2014 IT MI20142108

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

13.12.2017

73 Titular/es:

**PRODUCTA S.A.S. DI LADIKOS ELEFThERIOS & C. (100.0%)
Via Firminio Giulietti 4
62010 Montelupone (MC), IT**

72 Inventor/es:

LADIKOS, ELEFThERIOS

74 Agente/Representante:

TORO GORDILLO, Francisco Javier

ES 2 646 315 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

- 5 Planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho
- La presente invención se refiere a una planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho.
- 10 Las tecnologías y plantas para la producción de juntas y perfiles extruidos de PVC, nailon, caucho de silicio y EPDM, para una amplia diversidad de sectores industriales, entre los cuales se encuentra la industria de construcción, construcción de naves, industria de automoción y electrodomésticos, se han desarrollado durante los años.
- 15 Los productos extruidos de EPDM tienen una serie de características físicas mecánicas indicadas como definitivas cuando se realiza una etapa definida técnicamente como "vulcanización" después de su extrusión (proceso de Goodyear).
- En esta fase, las moléculas de caucho se unen químicamente al azufre mediante calentamiento con una modificación en la estructura molecular del polímero.
- 20 Esto causa un aumento de la elasticidad y resistencia a la tracción, con la supresión de propiedades negativas, tales como capacidad de abrasión de pegajosidad, además de una mayor resistencia a los efectos del oxígeno atmosférico y numerosas sustancias químicas.
- 25 Al final del proceso de trabajo, los restos de caucho vulcanizado en la actualidad se eliminan en vertederos, ya que el tipo de enlace entre las cadenas moleculares evita que se vuelvan a reutilizar con métodos tradicionales. Con respecto a los residuos plásticos de PVC (material de plástico) y Nailon (polímero de ingeniería), estos se reciclan y tratar para obtener material virgen para su reintroducción en el ciclo de producción.
- 30 Sin embargo, el problema de la eliminación del caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno) es diferente.
- De hecho, como ya se ha indicado, en la actualidad se considera que los restos de productos producidos con este material vulcanizado son inutilizables y se eliminan en vertederos o se realizan intentos para tratarlos pero con costes insosteniblemente elevados para permitir su reutilización.
- 35 Además, esto también crea un problema considerable de naturaleza ambiental, como ya se ha mencionado, con respecto a un elemento de coste constante y significativo, debido tanto a los residuos de material potencialmente recuperable como también con respecto a la eliminación cada vez más difícil y de coste elevado, que también contaminan el medio ambiente.
- 40 En vista de lo que se ha indicado anteriormente, se está realizando una búsqueda de tecnologías innovadoras, que son adecuadas para encontrar soluciones que permitan el reciclado de restos de caucho de este material en particular, tal como EPDM, que se encuentra entre los cauchos sintéticos usados más ampliamente en el mundo.
- 45 Esta investigación tiende a encontrar y desarrollar una solución alternativa a la de la eliminación tradicional en vertederos, que es naturalmente capaz de respetar las solicitudes motivadas del tipo ambiental, además de tener un retorno y ventajas económicas, y también para poder volver a usar los restos, en sustitución, por ejemplo, de polímero virgen, evitando su eliminación actual en vertederos y en consecuencia su gestión como residuos peligrosos.
- 50 Para este fin, se prevé el desarrollo de líneas operativas específicas, para el tratamiento, por medio de procesos térmicos y mecánicos apropiados, de residuos de caucho vulcanizado de EPDM, para obtener un material desvulcanizado. El material obtenido a partir de un proceso de regeneración es casi similar a las características del elastómero original y que por lo tanto se puede usar para la formulación de mezclas y para la producción de artículos con características similares.
- 55 En estas líneas, se debe aplicar un tratamiento que sea capaz de romper los enlaces basados en azufre (proceso de desvulcanización) obteniendo un material "regenerado".
- 60 Algunas soluciones e intentos sometidos a ensayo realizados hasta el momento, explotan la tecnología de la extrusora.
- 65 Para implementar esto, se han realizado esfuerzos centrados principalmente en el desarrollo del componente químico del proceso, examinando y sometiendo a ensayo diversos agentes de desvulcanización (tales como aminas, CO₂, etc.) y diversos modos de introducción de estos en el ciclo de extrusión, ignorando, sin embargo, el componente termo-mecánico del proceso.

Hasta el momento el procesamiento de los materiales mencionados anteriormente se ha realizado por medio de dispositivos de extrusión conectados a una planta de desclasificación específica para evacuar gases de combustión de azufre liberados durante el proceso. El estudio y desarrollo de extrusoras todavía está en progreso aunque el problema de los gases de combustión de escape todavía no se ha tenido en cuenta.

5 Además del estudio, el proyecto y desarrollo de las partes y componentes de una planta especial de este tipo, identificando un tratamiento adecuado de los gases de combustión de azufre formados en línea y del agua de proceso es por lo tanto igualmente importante.

10 La ausencia de sistemas de reducción adecuados, específicos para sustancias que surgen a partir de las etapas de regeneración de caucho y agua de tratamiento por refrigeración, conduce, de hecho, al comienzo de problemas con respecto a la presencia de sustancias con olor presentes en cantidades significativas tanto en los gases de combustión como en el agua de proceso.

15 Parece que la construcción de una planta específica y funcional para la reducción de gases de combustión y aireación del entorno durante la fase de producción es relativamente problemática basándose en los conocimientos actuales y las ofertas tecnológicas presentes en el mercado. El tratamiento del agua de proceso también es problemático.

20 Existe una fase altamente criticada debido al hecho de que, como se ha indicado anteriormente, un grupo de desgasificación y absorción de gases de combustión es fundamental durante el proceso de desvulcanización porque sustancialmente se libera azufre. En este proceso en particular, las sustancias químicas se liberan principalmente con grupos funcionales con base de azufre, tales como sulfuros, polisulfuros, mercaptanos, además de aminas y compuestos hidroxilo, compuestos ácidos así como neblinas de aceite habituales en procesamientos de caucho. Este problema también se puede extender al agua de proceso que engloba a estos agentes contaminantes sólidos y gaseosos.

30 De hecho se debería resaltar que la falta de un sistema o proceso de purificación específico conduce al resultado de que el agua usada en las etapas tanto para la reducción de gases de combustión como para la refrigeración de la planta de regeneración, alcanza la saturación en pocas horas. Esta saturación generada por sustancias orgánicas y oleosas producidas por la reducción gases de combustión de extrusión, provoca una pérdida de la eficacia de purificación de la planta de reducción y en general actúa de forma negativa en los rendimientos de todo el proceso de reducción de gases de combustión.

35 El documento de patente WO 02/38276 A1 se refiere a una planta para la reducción de agentes contaminantes en emisiones de extrusora en la que los restos de material de plástico se tratan para la recuperación del material de plástico.

40 El documento GB AN 2014-R93482 y el documento CN 203 694 857 U de DATABASE WPI Week 201465 Thomson Scientific London se refieren al tratamiento de gases emitidos por el tratamiento de materia de plástico en una torre de lavado en la que el agua de lavado se envía de nuevo a la torre.

45 Un objeto general de la presente invención es resolver los inconvenientes de la técnica conocida descrita anteriormente de una manera extremadamente sencilla, económica y particularmente funcional.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho, en particular caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno).

50 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una planta con un mantenimiento fácil y sencillo y que tenga costes de funcionamiento relativamente bajos.

55 Además otro objeto de la presente invención es identificar una planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho, que sea capaz de eliminar todos los problemas de contaminación tanto de aire como de agua, evitando la recogida y retirada de agua de proceso.

60 En vista de de los objetos mencionados anteriormente, de acuerdo con la presente invención, se ha concebido una planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho, que tiene las características indicadas en las reivindicaciones adjuntas.

65 Las características estructurales y funcionales de la presente invención y sus ventajas con respecto a la técnica conocida parecerán incluso más evidentes a partir de la descripción que sigue a continuación, que hace referencia a las figuras adjuntas, que, entre otros, muestran una realización de una planta y método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de

caucho producidos de acuerdo con la misma invención.

En las figuras:

- 5 - la figura 1 es una vista esquemática ampliada que muestra una planta para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso producida de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática ampliada y aumentada de una primera parte del grupo mostrado en la figura 1 para una mejor comprensión;
10 - la figura 3 es una vista esquemática ampliada de una segunda parte del grupo mostrado la figura 1 para una mejor comprensión.

En referencia a lo que se muestra en la figura, ésta ilustra de forma esquemática una planta para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho, en particular caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno).

15 De acuerdo con la presente invención, además de la planta, también se ha concebido un nuevo método para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión, con el uso de un sistema de tipo Venturi en la cámara de entrada del efluente gaseoso. De este modo, la retirada de las sustancias contaminantes y la eficacia de reducción continua del sistema de tipo Venturi se produce a través de la retirada, mediante clarifloculación con un agente de floculación desnaturalizante adecuado, de las sustancias presentes en la fase emulsionada y oleosa, y disminuyendo la presencia de sustancias orgánicas con olor en el agua usada, con agentes oxidantes apropiados.

25 Por lo tanto se prevé que la parte del grupo usada para la depuración en estado húmedo de gases de combustión conste de al menos una torre de lavado 11, por ejemplo una Depuradora de tipo Venturi, capaz de tratar una cantidad significativa de efluente gaseoso. Dicho grupo es capaz de reducir la concentración de sustancias presentes en una corriente gaseosa, normalmente polvos y agentes micro-contaminantes ácidos. La presencia de una segunda torre de lavado 11A, por ejemplo, también permite que se reduzcan los polvos y agentes micro-contaminantes que provienen de una planta de producción de caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno), tal como las secciones descritas o similares, indicadas de forma esquemática en 19. La segunda
30 torre de lavado 11A puede potenciar de forma alternativa y ventajosa la acción de reducción ejercida por la primera torre de lavado 11 al pasar los gases de combustión emitidos y que provienen de la primera torre de lavado, a través de la misma (de acuerdo con la línea discontinua y de puntos 20) para un tratamiento "más profundo" del producto que proviene de la unidad de regeneración.

35 En general, la torre de lavado 11 recibe, en una tubería de entrada 12, los gases de combustión (gases y polvos) que provienen de los procesamientos, desde una extrusora de regeneración 13 (por cuestiones de conveniencia, esquematizada en la parte superior del esquema) capturados por una campana de extracción esquematizada en 14. Dicha extrusora de regeneración 13 trata los restos del procesamiento finamente triturados de caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno).

40 El grupo de depuración en estado húmedo de gases de combustión prevé la implementación de un proceso nuevo y original para la reducción de gases de combustión y recuperación y purificación de agua para refrigeración de la extrusora.

45 En consecuencia, los gases de combustión y polvos que provienen de al menos una campana de extracción 14, colocados por encima de la extrusora de regeneración 13, en primer lugar se envían a la torre de lavado 11 a través de la tubería de entrada de gases de combustión 12 a una cámara de reducción específica (no se muestra). En particular, se ha encontrado que se prevé la provisión de un chorro de agua de tipo Venturi 15 alimentado por una bomba de atomización 16 en dicha tubería de entrada 12, para intentar y realizar la reducción del contenido de todos
50 los contenidos de los gases de combustión extraídos.

La bomba de atomización 16 se conecta en el lado de extracción a un tanque de agua 17, alimentado al menos con agua que sale de la torre de lavado 11 previsto de forma específica para alimentar la reducción de gases de combustión. Dicho tanque de agua 17 también mezcla el agua limpia de la red con peróxido de hidrógeno
55 introducido por medio de una bomba de dosificación 18 alimentado desde un tanque de peróxido de hidrógeno específico (no se muestra por cuestiones de simplicidad). Una vez que ha comenzado el proceso de purificación, las tuberías de alimentación adicionales de agua de recuperación filtrada se conectan al dicho tanque de agua de reducción de gases de combustión 17, como se ilustra en lo sucesivo en el presente documento. Una primera tubería de entrada 21 para dicho tanque de agua 17 es una tubería de salida de la torre de lavado 11.

60 Con respecto a la presencia del chorro de agua de tipo Venturi 15, este hace que las partículas contenidas en los gases de combustión de entrada se pongan en estrecho contacto con el chorro de agua, que está presurizada, agua presurizada que se ha succionado desde el tanque de agua de reducción de gases de combustión por medio de una bomba de atomización 16.

65

La separación de la fase gaseosa de los polvos absorbidos se produce por gravedad: la parte líquida, que contiene los polvos, desciende hacia el área inferior de la cámara de la torre de lavado 11, mientras que la parte gaseosa (purificada) es succionada por un ventilador, esquematizado en 22, y sale de la chimenea (no se muestra).

5 El agua, que contiene los polvos extraídos, se envía, como se puede observar más claramente a continuación, desde la depuradora del tanque de agua de reducción de gases de combustión 17 que generalmente contiene "agua sucia".

10 Una disposición de partes completamente similar también se puede repetir para la segunda torre de lavado 11A en la que los mismos elementos se indican con los mismos números de referencia.

De acuerdo con la presente invención, las sustancias contaminantes se deben eliminar posteriormente y la eficacia de la reducción de la torre de lavados 11, 11A (con un sistema de Depuradora de tipo Venturi), mantener.

15 Esto se consigue con la retirada, mediante clarifloculación con un agente de floculación desnaturizante adecuado, de las sustancias presentes en la fase emulsionada y oleosa, y disminuyendo la presencia de sustancias orgánicas con olor en el agua usada, con agentes oxidantes apropiados.

20 De acuerdo con la presente invención, además de optimizar el método de reducción de gases de combustión, también se concibió un método para recuperar el agua usada en el proceso de recuperación y regeneración de los residuos de caucho indicados anteriormente, reducir los consumos de agua y evitar la retirada de agua más o menos contaminada.

25 Para este fin específico, al implementar el método de la invención, se ha encontrado la necesidad de proporcionar un tanque de acumulación 25, por ejemplo con un volumen igual a aproximadamente 5 mc, al que se envían tanto el agua de las torres de lavado y depuración (descritas anteriormente) como también el agua de proceso para la regeneración del caucho, y que se describirán con mayor detalle en lo sucesivo en el presente documento.

30 Esto se realiza para asegurar que esta agua se purifica con un ciclo continuo durante la actividad de reducción y proceso de regeneración para mantenerla en condiciones adecuadas para volver a usarla, y producir un ciclo de purificación cerrado de acuerdo con la presente invención.

35 Con respecto al agua que sale del tanque de agua de reducción de gases de combustión 17, a partir de los esquemas se puede observar que esta se envía, a través de una tubería de conexión 27 y con una bomba de impulsión 26 apropiada, a un subgrupo de la planta adecuado para purificar el agua.

Este subgrupo de la planta de tratamiento de agua está formado por un tanque de proceso 28, por ejemplo circular, dividido en dos partes por un tabique de separación de acero inoxidable 29.

40 El agua se somete a un primer tratamiento de retirada de aceite en una primera parte del tanque de proceso 28, con el fin de eliminar la parte sobrenadante de los aceites con separación por densidad.

45 En una segunda parte del tanque de proceso 28 del agua, usando un dispositivo de dosificación 30 de un agente de floculación desnaturizante en forma de polvo y mezclando en continuo por medio de una mezcladora de cuchillas de alta velocidad 31, la fracción oleosa emulsionada que no se puede eliminar mediante separación simple, se elimina.

50 Después de la adición del agente de floculación, el agua tratada se decanta para permitir que el lodo separado por gravedad sedimente en la parte inferior inclinado de la segunda parte del tanque de proceso 28.

El agua tratada que sale del tanque de proceso 28 se envía por medio de una tubería 32 y se introduce en un pozo de recogida 33 y a continuación se envía al tanque de acumulación 25 indicado anteriormente.

55 Por otro lado, el lodo producido se envía por medio de la bomba de impulsión 34 a una cinta de filtro 35 que permite la separación entre la fracción sólida (lodo) en un contenedor de eliminación específico 36, y la fracción del líquido residual evacuada de la tubería 32. En particular, la última, por ejemplo, desciende al pozo de recogida 33 mencionado anteriormente y a su vez, se desplaza por medio de una bomba sumergida 37 al tanque de acumulación 25. En dicho pozo de recogida y convergencia 33 también se recoge el agua de lluvia y el agua que proviene de posibles pérdidas o fugas de la planta, además del agua que llega del tanque de proceso 28 y de la cinta de filtro 35 de la parte de la planta adecuada para purificación de agua. A continuación todos estos flujos se envían a través de la tubería 38 al tanque de acumulación 25 mencionado anteriormente.

65 El agua presente en dicho tanque de acumulación 25 se envía por medio de una bomba 40 a una unidad de filtración combinada de doble columna de "cuarzita-carbón activado" específica 39 que completa la fase de purificación. De hecho, esta unidad 39, elimina cualquier posible incorporación de lodo y partículas y residuos de aceite y sustancias orgánicas, en particular sustancias con olor que aún puedan estar presentes.

El agua purificada con la unidad de filtración combinada de doble columna de cuarzita-carbón activado 39 es impulsada por medio de una bomba en una línea 41 y alimenta el tanque colector de agua 17 para la reducción de los gases de combustión con la ayuda de las dos torres 11, 11A, creando de ese modo un sistema cerrado y eliminando la necesidad de desechar el agua de proceso debido a un exceso de carga oleosa.

5 Si fuera necesario, a lo largo de la línea 41, se dosifica un agente oxidante capaz de degradar las posibles sustancias orgánicas todavía presentes.

10 El lodo producido y contenido en el contenedor de eliminación 36 se elimina de acuerdo con los reglamentos normales en vigor.

Hasta el momento se ha propuesto una solución para el tratamiento de gases y agua que sale de las torres de lavado y depuración, pero anteriormente se especificó que la inversión también tener como objeto la purificación del agua de refrigeración y gases del proceso que proviene directamente de la extrusora de regeneración de caucho.

15 Para este fin, se ha concebido un tratamiento de agua de proceso y grupo de recuperación específico, que es capaz de tratar la mezcla de agua y gases que proviene de la refrigeración de la extrusora 13.

20 Este segundo tratamiento de agua de proceso y grupo de recuperación prevé el envío del agua y la mezcla de gases que salen de una bomba de vacío de anillo líquido 50 a un tanque separador 51 capaz de separar agua y gases. El agua de proceso se recoge en la parte inferior del tanque separador 51 previsto, y se bombea con una bomba de impulsión 52 a un tanque colector específico 53 a través de una línea de acero inoxidable 54.

25 El gas del proceso que sale gas del tanque separador 51 se impulsa por medio de tuberías de acero inoxidable 55 hasta el tanque colector 53 en el que se burbujeada sobre la parte inferior, purificándolo adicionalmente.

30 Las sustancias residuales oleosas se acumulan en la superficie del agua de proceso contenida en la misma, que se eliminan o desechan periódicamente por medio de una válvula de descarga específica 56. La reintegración con agua limpia que proviene de un acueducto Tania se realiza en este tanque colector 53, por medio de una alimentación específica esquematizada en 57. El pH del agua dentro del tanque colector 53 se regula por medio de una bomba 58 que alimenta ácido sulfúrico con la respectiva tubería 59 y mantiene el pH del agua a valores que se consideran neutros (aproximadamente 7,0).

35 Una bomba de impulsión 60 lleva el agua de proceso de nuevo a la bomba de vacío 50, a través de una tubería de acero inoxidable 61, después de refrigeración en un intercambiador de haz tubular 62 con agua que proviene de las tuberías 63 de las torres de refrigeración.

40 Parte del agua de proceso dirigida hacia la bomba de vacío 50 se desvía y se envía al tanque de agua para reducción de gases de combustión 17 en el que se mezcla, como se ha indicado anteriormente, con peróxido de hidrógeno y agente desodorante, se bombea y se atomiza dentro de la tubería o conducto 12 al que llegan los gases de combustión extraídos. El agua atomizada se recoge en la parte inferior dentro de la torre de reducción de gases de combustión 11 y se impulsa de nuevo al tanque 17 mientras que los gases de combustión purificados se expulsan al exterior, como ya se ha mencionado.

45 En este sentido, se obtiene una purificación completa de los productos secundarios de la planta de regeneración de producción de residuos de productos de caucho vulcanizados de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno).

50 La implementación del grupo de purificación descrito anteriormente ofrece numerosas mejoras desde un punto de vista económico y también con respecto al proceso, resolviendo los problemas técnicos indicados anteriormente.

Las ventajas se resumen como sigue a continuación:

- 1) El proceso de reducción combinado con las etapas de purificación garantiza la eficacia del proceso con el tiempo.
- 2) La formación de un ciclo cerrado minimiza los impactos ambientales de la empresa.
- 3) El mantenimiento de la eficacia del proceso reduce la frecuencia del mantenimiento de la planta con beneficios económicos significativos.
- 4) La eliminación solamente se refiere al lodo producido por la cinta de filtro, eliminando los problemas asociados al agua de proceso.
- 5) Existe una automatización del proceso con menos controles y costes reducidos.
- 6) Existe una reducción y una optimización de los costes con respecto al uso de reactivos.
- 7) Se obtiene una mayor duración de los sistemas mecánicos sometidos a desgaste, debido a la agresividad del agua (bombas, juntas, rotores, ventiladores).
- 8) Existe una reducción de los olores y riesgos con respecto a molestias olfativas en las áreas circundantes.
- 9) Existe una mayor limpieza de las áreas que rodean a las depuradoras, eliminando riesgos de contaminación del suelo y agua subterránea.

10) Existe una mejora de la seguridad considerable de los operadores implicados en la gestión y mantenimiento de la planta.

Por lo tanto, el objeto mencionado en el preámbulo de la descripción se ha conseguido.

- 5 Las formas de la estructura para la producción de un grupo de acuerdo con la presente invención, así como también los materiales y modos de montaje y gestión, se pueden diferenciar naturalmente de las mostradas en las figuras para fines simplemente ilustrativos y no limitantes.
- 10 Por lo tanto, el alcance de protección de la invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una planta para la reducción de agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho, en particular caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno), que comprende un primer grupo de tratamiento de los gases de combustión formado por al menos una campana de extracción (14) colocada por encima de al menos una extrusora (13) para el tratamiento de material de EPDM recuperado triturado para el tratamiento de gases de combustión en al menos una torre de lavado (11, 11A) y un segundo tratamiento y grupo de recuperación de agua de proceso que consiste en al menos una bomba de vacío de anillo líquido (50) para alimentar una mezcla de agua y gases que sale de dicha extrusora (13) hacia un tanque separador (51) para separar agua y gases, en la que dicha torre de lavado de la depuradora de tipo Venturi prevé la provisión de un chorro de agua de tipo Venturi (15) alimentado por una bomba de atomización (16) con agua que proviene de un tanque (17) alimentado al menos con agua que sale de dicha torre de lavado (11), un subgrupo (28, 35) de la planta estando también conectado a dicho tanque (17), adecuado para purificar el agua con separación de la fase sólida, y en la que dicho tanque separador (51) está conectado a un tanque colector (53), conectado a su vez a dicha al menos una bomba de vacío de anillo líquido (50) y a dicho tanque (17) alimentado al menos con agua que sale de dicha torre de lavado (11), una bomba de dosificación (18) de peróxido de hidrógeno que también está asociada a dicho tanque (17), un tanque de acumulación (25) que también está previsto, conectado directamente a dicho subgrupo (28, 35) de la planta, adecuado para purificar el agua, además de dicho tanque (17) asociado a dicha al menos una torre de lavado (11, 11A), con el fin de crear un ciclo de purificación de agua continuo y cerrado durante la actividad de reducción y proceso de regeneración.
2. La planta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicho subgrupo de la planta adecuado para purificar el agua con separación de la fase sólida, está conectado a dicho tanque (17) por medio de una tubería de conexión (27) y una bomba de impulsión (26) y está formado por un tanque de proceso (28) dividido en dos partes por un tabique de separación (29), para someter el agua a un primer tratamiento de retirada de aceite en una primera parte del tanque de proceso (28), y para tratar el agua con un agente de floculación en la segunda parte del tanque de proceso (28), para la retirada de la fracción oleosa emulsionada que no se puede eliminar mediante separación simple.
3. La planta de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** también comprende una bomba de impulsión (34) para enviar el lodo producido a una cinta de filtro (35) y a un contenedor de eliminación (36) con separación de la fracción del líquido residual evacuada, enviada a dicho tanque de acumulación (25) por medio de una tubería (32).
4. La planta de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** un pozo de recogida (33) se interpone entre dicho tanque de acumulación (25) y dicha tubería (32), asociado a una bomba sumergida (37) conectada directamente a dicho tanque de acumulación (25).
5. La planta de acuerdo con las reivindicaciones precedentes 1 o 2, **caracterizada por que** una bomba (40) se prevé entre dicho tanque de acumulación (25) y dicho tanque (17), asociada a una unidad de filtración combinada de doble columna de "cuarzita"-carbón activado (39).
6. La planta de acuerdo con las reivindicaciones precedentes 1 o 2, **caracterizada por que** también se prevé una alimentación (57) asociada a dicho tanque colector (53), para reintegración con agua limpia que proviene del acueducto.
7. La planta de acuerdo con las reivindicaciones precedentes 1 o 2, **caracterizada por que** también se prevé una bomba de impulsión (60) asociada a dicho tanque colector (53), que envía de nuevo agua de proceso a dicha bomba de vacío (50) a través de una tubería (61), después de refrigeración en un intercambiador de haz tubular (62) con agua que proviene de las tuberías (63) de las torres de refrigeración.
8. Un método para reducir agentes contaminantes en gases de combustión y agua de proceso que provienen de una unidad de reciclado de residuos de caucho, en particular caucho vulcanizado de EPDM (polímero de etileno-propileno-dieno), en una planta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una fase de tratamiento de los gases de combustión que provienen de al menos una extrusora (13) para el tratamiento de material de EPDM recuperado triturado y un tratamiento de fase de recuperación de agua de proceso, también para separar agua y gases de tratamiento, que comprende las siguientes fases:
- extraer los gases de combustión del proceso de dicha extrusora (13) y someterlos a lavado en al menos una torre de lavado (11, 11A) por medio de un chorro de agua de tipo Venturi (15) alimentado por una bomba de atomización (16) con agua que proviene de un tanque (17) alimentado al menos con agua que sale de dicha misma torre de lavado (11),
 - enviar agua de dicho tanque (17) a un subgrupo (28, 35) de la planta, adecuado para purificar el agua con separación de la fase sólida,
 - alimentar una mezcla de agua y gases que sale de dicha extrusora (13) por medio de al menos una bomba de vacío de anillo líquido (50) hacia un tanque separador (51) para separar agua y gases,
 - alimentar agua y gases separados en dicho tanque separador (51) a un tanque colector (53),

- alimentar agua de dicho tanque colector (53) a dicha al menos una bomba de vacío de anillo líquido (50) y a dicho tanque (17),
 - dosificar peróxido de hidrógeno en dicho tanque (17),
- 5 - alimentar agua de dicho subgrupo (28, 35) a un tanque de acumulación (25) que, a su vez, alimenta agua a dicho tanque (17) asociado a dicha al menos una torre de lavado (11, 11A), con el fin de crear un ciclo de purificación de agua continuo y cerrado durante la actividad de reducción y proceso de regeneración.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicha agua alimentada desde dicho tanque (17) a un tanque de proceso (28), dividido en dos partes por un tabique de separación (29), en el que el agua se somete a un primer tratamiento de eliminación de aceite en una primera parte del tanque de proceso (28), para eliminar la mayor parte de la porción sobrenadante de los aceites mediante separación por densidad, mientras que una dosis de agente de floculación desnaturizante en forma de polvo se añade al agua contenida en la segunda parte del tanque de proceso (28) y se mezcla continuamente en el mismo, eliminando de ese modo la fracción oleosa emulsionada que no se puede eliminar mediante separación simple, se somete a tratamiento en dicho subgrupo de la planta, adecuado para purificar el agua con separación de la fase sólida.
- 10 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que**, después de la adición del agente de floculación, se prevé una fase de decantación del agua tratada, para permitir que el lodo separado por gravedad en una parte inferior inclinada de la segunda parte del tanque de proceso (28), sedimente.
- 20 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por** enviar el lodo separado por gravedad a una cinta de filtro (35) que permite que la fracción sólida (lodo) dentro de un contenedor de eliminación específico (36) se separe de la fracción del líquido residual evacuada por una tubería (32).
- 25 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por** enviar el agua tratada que sale del tanque de proceso (28) a un pozo de recogida (33) para su envío posterior al tanque de acumulación (25).
- 30 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** también se envía a dicho pozo de recogida (33), además del agua que llega del tanque de proceso (28) y de la cinta de filtro (35) de la parte de la planta adecuada para purificación de agua, agua de lluvia y agua que proviene de posibles pérdidas o fugas de la planta.
- 35 14. El método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicha agua de dicho tanque de acumulación (25) se somete a filtración en una unidad de filtración combinada de doble columna de "cuarzita"-carbón activado (39).
- 40 15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 8-10, **caracterizado por que** también prevé una alimentación de reintegración con agua limpia que proviene del acueducto en dicho tanque colector (53).
16. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 8-10, **caracterizado por que** también prevé enviar el agua de proceso de nuevo a dicha bomba de vacío (50) después de refrigeración en un intercambiador de haz tubular (62) con agua que proviene de las tuberías (63) de torres de refrigeración.

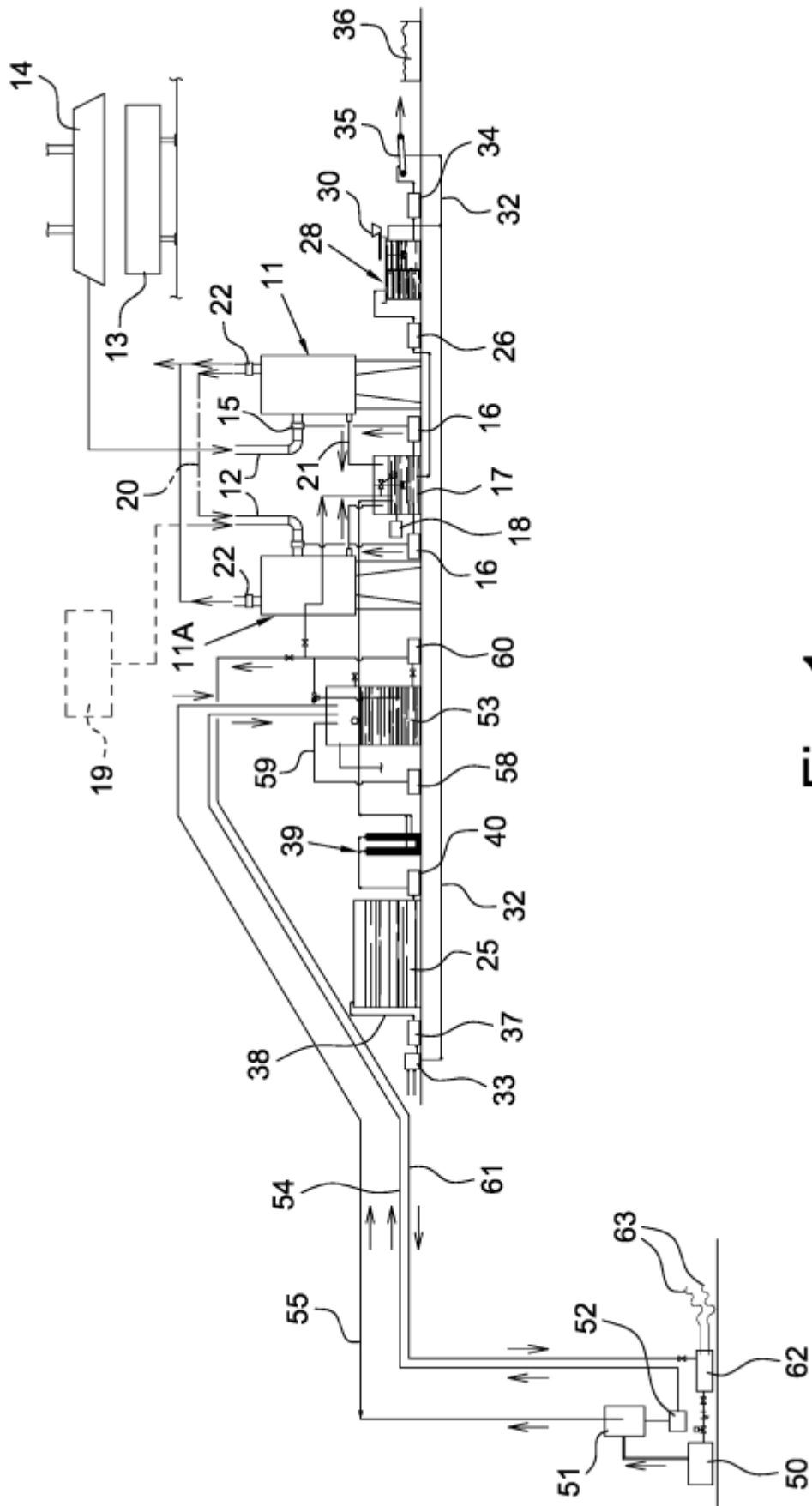


Fig. 1

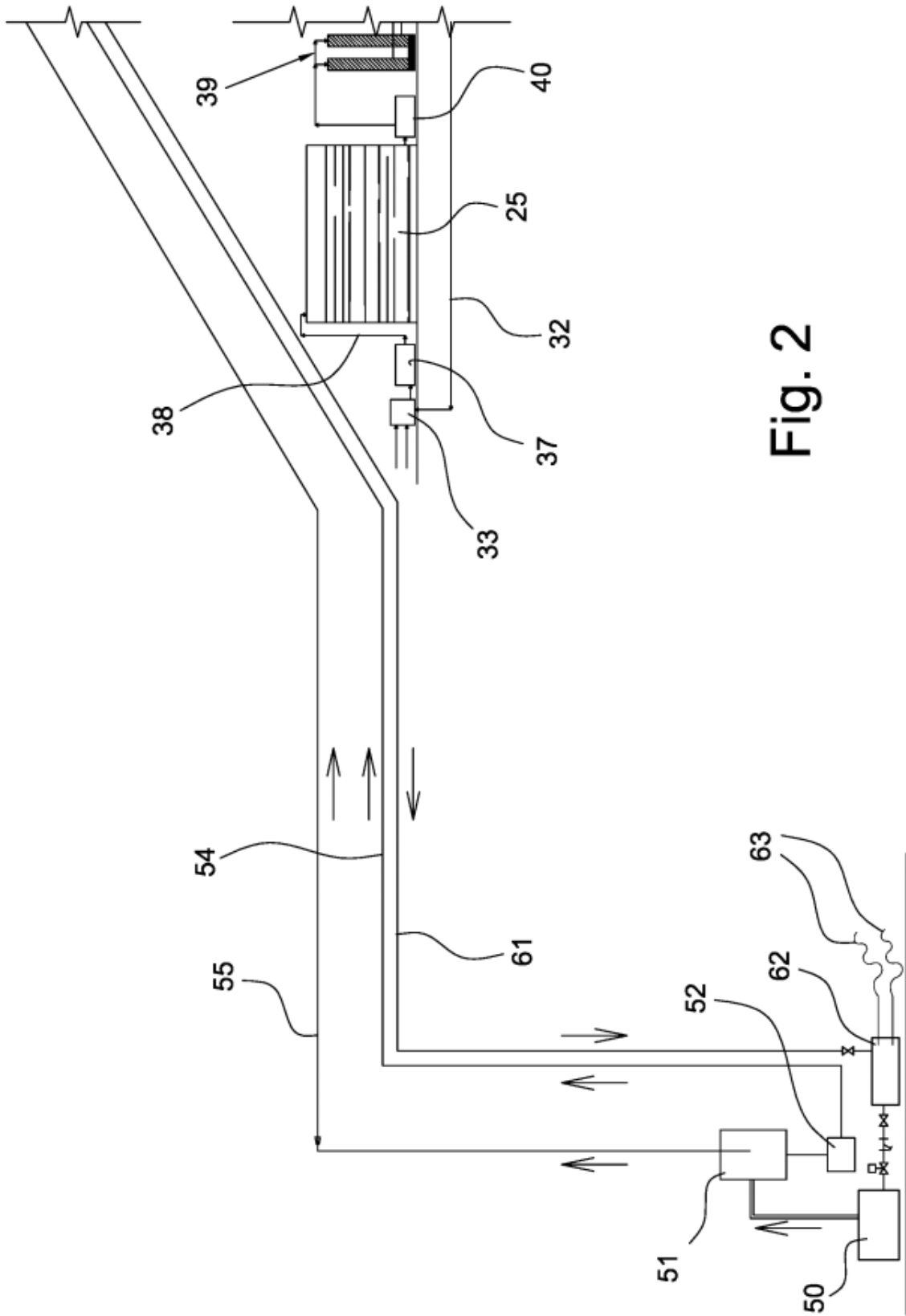


Fig. 2

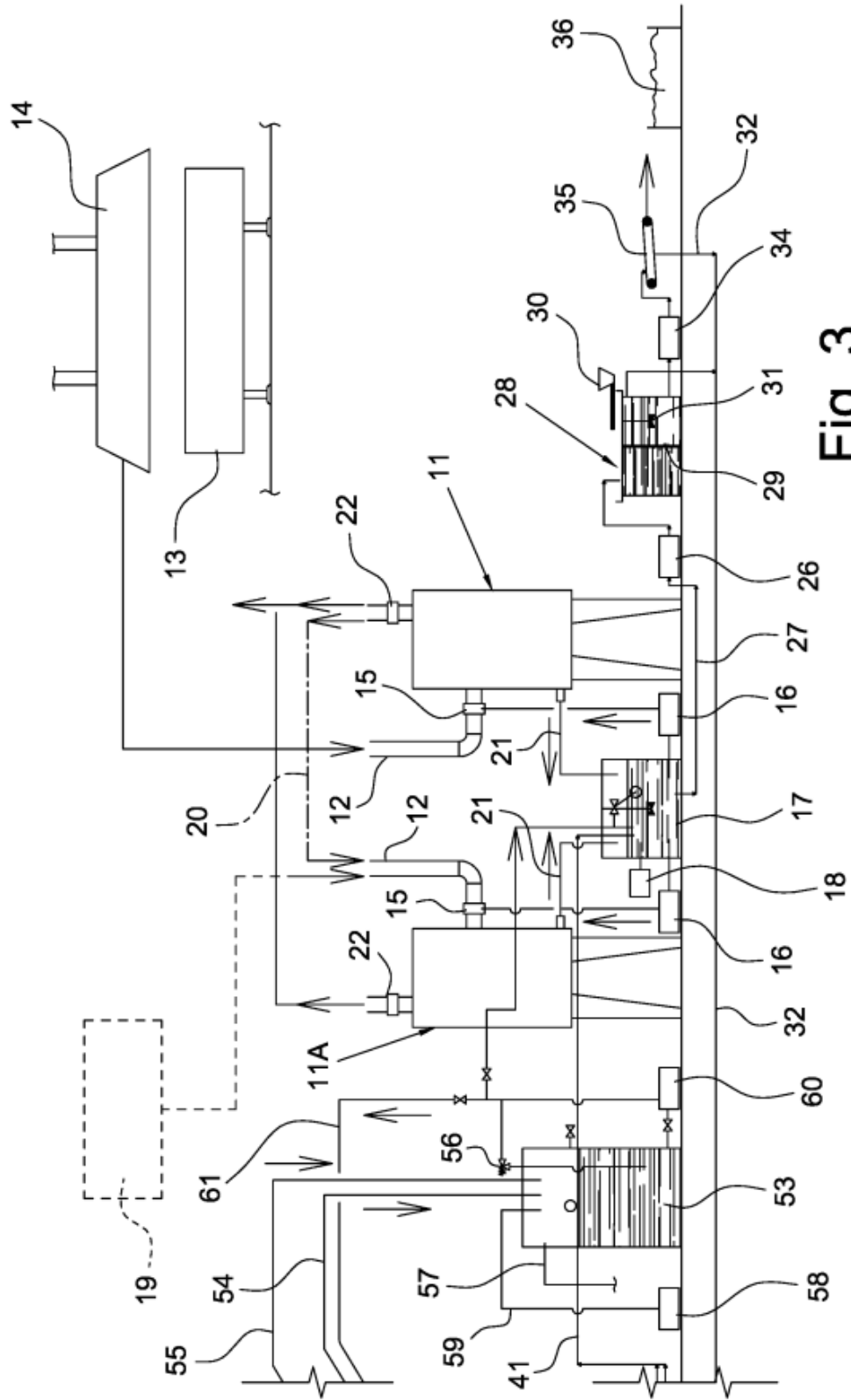


Fig. 3

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

Documentos de patentes citadas en la descripción

- WO 0238276 A1 [0022]
- GB 2014R93482 A [0023]
- CN 203694857 U [0023]