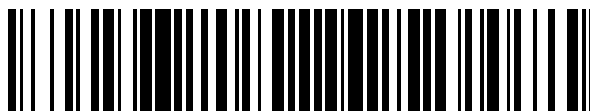


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 234**

51 Int. Cl.:

**F23G 5/40** (2006.01)

**F23G 5/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2013 E 13003705 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2700875**

54 Título: **Procedimiento para el procesamiento térmico de material de demolición de carreteras con contenido en HAP o de lodos de petróleo**

30 Prioridad:

**24.08.2012 DE 102012016882**

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

**02.10.2015**

73 Titular/es:

**EISENMANN AG (100.0%)  
Tübinger Strasse 81  
71032 Böblingen, DE**

72 Inventor/es:

**NEUMANN, UWE y  
LEICHT, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Julio**

**ES 2 547 234 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

Procedimiento para el procesamiento térmico de material de demolición de carreteras con contenido en HAP o de lodos de petróleo.

5 La invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1.

10 Las carreteras más antiguas se construían a menudo utilizando un pavimento, en el que como aglutinante se empleaba brea (alquitrán de hulla). Como la brea contiene un alto porcentaje de HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos, marcador: benzo(a)pireno), que son nocivos para el medio ambiente, en la actualidad, el uso de este tipo de material de demolición de carreteras con contenido en brea ya no está permitido. Por tanto, también queda excluida la reutilización directa de material de demolición de carreteras con contenido en brea, procesado sólo de manera mecánica, en una mezcladora de asfalto. Más bien, la gravilla triturada contenida en el material de demolición de carreteras debe liberarse del aglutinante con contenido en brea, antes de que a continuación pueda utilizarse para la obtención de asfalto nuevo.

15 Una instalación del tipo mencionado al principio, con la que puede producirse este procesamiento necesario se describe en el documento DE 10 2009 025 361 B4. Esta instalación está colocada de manera estacionaria cerca de una mezcladora de asfalto. Así, en Alemania, por ejemplo, en cada caso una instalación central tiene un estado federado como área útil. Para el tratamiento se transporta el material de demolición de carreteras con contenido en HAP desde toda el área útil hacia la instalación estacionaria. Esto lleva a un esfuerzo de transporte elevado. Para la colocación de la instalación conocida es necesaria una base, lo que provoca que las modificaciones en la colocación así como un desmantelamiento finalmente necesario de la instalación sean caros.

20 Los lodos de petróleo pueden desecharse en principio según procedimientos esencialmente idénticos. En este caso pueden surgir problemas similares a los descritos anteriormente para el material de demolición de carreteras en cuanto a su producción y en particular el sitio de su producción. Éste es el caso, por ejemplo, cuando se rompe un oleoducto.

25 El objetivo de la presente invención es configurar una instalación del tipo mencionado al principio de tal manera que se reduzcan los costes asociados a su construcción, el funcionamiento y dado el caso la demolición.

Este objetivo se alcanza según la invención mediante las características f) a k) de la reivindicación 1.

30 Por tanto, según la invención se invierte la estructura logística en comparación con el estado de la técnica: mientras que en este último el material de demolición de carreteras o el lodo de petróleo se transporta hacia la instalación de procesamiento estacionaria y central, según la invención la instalación de procesamiento se desplaza hasta el lugar de la producción de ductos.

35 Sorprendentemente también se ha encontrado que el concepto según la invención de la instalación móvil, en comparación con una instalación estacionaria, tiene un potencial de ahorro considerable en cuanto al alcance del transporte y de este modo de los costes de transporte. La colocación, modificaciones de la colocación y el desmontaje de la instalación según la invención exigen como máximo el uso de una grúa. La instalación móvil puede transformarse rápidamente, cuando sea necesario, por ejemplo, por motivos de espacio. También puede hacerse funcionar en ubicaciones asignadas durante un tiempo breve y volver a retirarse tras la realización del proceso con poco esfuerzo. Finalmente, los módulos utilizados según la invención, en caso de modificaciones en la realización del proceso o medidas de modernización, pueden sustituirse de manera variable y rápida.

40 La invención se caracteriza porque adicionalmente presenta un módulo, en el que están agrupados los componentes necesarios para el suministro de los demás módulos, en particular un grupo generador, tanques para medios para el funcionamiento tales como agua, gas, aire comprimido y combustible. Mientras que la construcción de una instalación estacionaria no es posible en cualquier ubicación, porque es imprescindible una infraestructura de base con respecto a las corrientes de suministro, en esta forma de realización preferida de la invención, la instalación móvil puede hacerse funcionar en cualquier ubicación de obra, porque es autosuficiente con respecto al suministro con los correspondientes medios y portadores de energía. De este modo se obtiene un alto grado de disponibilidad y seguridad para el operario de la instalación.

45 Según la invención, al menos una parte de los módulos están unidos entre sí mediante tubos o mangueras de configuración variable. Esto facilita la recolocación de los módulos, cuando es necesario, por ejemplo, en el caso de un movimiento de avance o el cambio de una ubicación de obra por motivos de espacio.

50 Además ha resultado conveniente dividir los componentes de instalación según las características a) a f) en cuatro módulos. Así, en general, con una capacidad media de la instalación se alcanza la capacidad de transporte necesaria de los módulos individuales.

Entre el dispositivo de poscombustión y el dispositivo de filtrado, para proteger los filtros ventajosamente está dispuesto un enfriador de gases de escape.

5 A continuación, mediante el dibujo, se explicarán en más detalle ejemplos de realización de la invención para el caso del procesamiento de material de demolición de carreteras. El procesamiento térmico de lodos de petróleo se produce básicamente del mismo modo. Los dibujos muestran:

La figura 1, esquemáticamente y en perspectiva, un primer ejemplo de realización de una instalación móvil para el tratamiento térmico de material de demolición de carreteras con contenido en HAP;

La figura 2, en una vista similar a la figura 1, un segundo ejemplo de realización de una instalación de este tipo.

10 En primer lugar se hará referencia a la figura 1. La instalación representada en este caso y designada en conjunto con el número de referencia 1 está destinada para su uso móvil en diferentes ubicaciones de obra, a las que puede transportarse por medio de camiones de piso bajo por carretera. La instalación 1 comprende todos los componentes esenciales que están destinados para la realización del procedimiento descrito en el documento DE 10 2009 025 361 B4 mencionado anteriormente. Debido al modo de funcionamiento de la instalación colocada se hace referencia a este documento, siempre que a continuación no se indique lo contrario. Estos componentes están divididos en 15 cuatro módulos 2, 3, 4, 5, portados por tráileres (semitráileres) 6, 7, 8, 9. Los tráileres 6, 7, 8, 9 con los componentes contruidos encima pueden unirse de manera conocida con una máquina de tracción para su transporte.

El número de módulos 2, 3, 4, 5 se rige según el tamaño de la instalación; en general son adecuados cuatro módulos 2, 3, 4, 5, como se representa. En instalaciones con una capacidad menor o mayor también pueden utilizarse menos o más módulos.

20 Sobre el primer módulo 2 está construido un recipiente 10 de llenado, al que automática o manualmente se alimenta material con contenido en HAP, que en la figura 1 se representa esquemáticamente y está dotado del número de referencia 11. El recipiente 10 de llenado representa una estación de carga en la terminología de las reivindicaciones. A través de un conducto 12, el material con contenido en HAP llega a un horno 13 rotativo tubular, en el que se transforma térmicamente de manera conocida. A través de un conducto 14 adicional, al final del horno 25 13 rotativo tubular se expulsa el material tratado térmicamente y ahora libre de HAP (material inerte, con el número de referencia 15) y se transporta hacia otro lugar para su reutilización.

30 El semitráiler 7 del segundo módulo 3 porta un ciclón 16, al que a través de una unión 17 de tubos o mangueras flexibles se alimentan los gases de escape procedentes del horno 13 rotativo tubular del primer módulo 2. En la figura 1, el ciclón 16 está representado en su posición de trabajo, en la que tiene una altura significativa. Puede plegarse sobre un eje 18 hasta una posición casi horizontal para su transporte. Los gases de escape liberados de las sustancias sólidas restantes en el ciclón 16 se alimentan a través de una tubería 19 a un dispositivo 20 de poscombustión, en el que se queman posibles componentes orgánicos no deseados todavía presentes. En caso necesario, el dispositivo 20 de poscombustión también puede plegarse de manera similar al ciclón 16, cuando es necesario para su transporte. No se ha representado el correspondiente eje en la figura 1.

35 Sobre el semitráiler 8 del tercer módulo 4 está construido un enfriador 21 de gases de escape, al que a través de una unión 22 de tubos o mangueras flexibles se alimentan los gases de escape calientes, que abandonan el dispositivo 20 de poscombustión del segundo módulo 3. En el enfriador 21 de gases de escape, los gases de escape, mediante la inyección de agua o con ayuda de un intercambiador de calor, se enfrían hasta una temperatura 40 baja adecuada y a continuación a través de un conducto 23, se alimentan a un dispositivo de filtrado, en el ejemplo de realización representado a un filtro 24 textil. Este último se encuentra también sobre el semitráiler 8 del tercer módulo 4. Un ventilador 25 de succión sobre el semitráiler 8 extrae finalmente los gases de escape enfriados del filtro 24 textil y pone todos los componentes de instalación conectados aguas arriba en el sentido del flujo a una subpresión. Los gases de escape succionados por el ventilador 25 de succión, que ahora se han depurado según 45 las normas del decimoséptimo Decreto federal alemán de protección contra las emisiones (17. BImSchV, una prescripción legal pública en Alemania), pueden emitirse a través de una chimenea 26 hacia la atmósfera exterior.

50 El tercer módulo 5 de la instalación 1 comprende, portado por su semitráiler 9, todos aquellos componentes, que son necesarios para el suministro de los componentes activos para el proceso sobre los tres módulos 2, 3, 4. Esto se aplica en particular para componentes, que son necesarios para el suministro eléctrico, por ejemplo un grupo 27 generador, que es imprescindible en particular en ubicaciones de obra, que están muy alejadas del suministro eléctrico público. Evidentemente, además, puede estar disponible una posibilidad de conexión para la red. Unos tanques 27, 28, 29, 30 adicionales contienen medios auxiliares, como por ejemplo aire, gas, agua o también combustible diesel.

El modo de trabajo de la instalación 1 descrita es el siguiente:

55 Cuando en los trabajos en carretera se producen grandes cantidades de material de demolición de carreteras con contenido en HAP, éste no se lleva por medio de camiones a una instalación estacionaria más o menos alejada. En su lugar, la instalación 1 representada en la figura 1 se lleva con ayuda de cuatro camiones de piso bajo que portan en cada caso un módulo 2, 3, 4, 5 hacia la ubicación de obra. A este respecto, como es evidente, inicialmente las

uniones entre los módulos individuales, en particular las uniones 17, 22 de tubos o mangueras flexibles y las conexiones eléctricas se han interrumpido. Entonces, in situ, se colocan los diferentes módulos 2, 3, 4, 5, produciéndose la disposición en su mayor parte según las características espaciales existentes.

5 La instalación 1 se pone en funcionamiento estableciendo las diferentes uniones/conexiones, en particular las uniones 17, 22 de tubos o mangueras flexibles y las conexiones eléctricas. A continuación puede comenzar el funcionamiento básicamente de la misma manera que la descrita en el documento DE 10 2009 025 361 B4. Sin embargo, una diferencia es que se prescinde de una producción de calor a partir de los gases de escape generados y en su lugar se enfrían los gases de escape perdiendo el calor correspondiente. Esto ocurre únicamente por el hecho de que in situ, en la ubicación de obra, en general no están disponibles receptores para este calor.

10 Sin embargo, como se representa en el dibujo mediante líneas discontinuas, el calor presente en los gases de escape del horno 13 rotativo tubular y/o el dispositivo 20 de poscombustión puede utilizarse para el precalentamiento del aire de oxidación. Esto puede producirse, por ejemplo, con ayuda del enfriador 21 de gases de escape, al que para este fin se alimenta aire de oxidación nuevo que tras su calentamiento, con enfriamiento de los gases de escape, se conduce hacia el horno 13 rotativo tubular y/o el dispositivo 20 de poscombustión.

15 Cuando la ubicación de obra avanza a lo largo de una carretera que va a repararse, la instalación 1 móvil puede seguir esta ubicación de obra, de modo que los trayectos de transporte siempre son cortos.

20 En la figura 2 se representa una instalación para el tratamiento térmico de material de demolición de carreteras con contenido en HAP, siendo su única diferencia que no está concebida para el transporte por carretera exclusivo sobre camiones de piso bajo sino, dado el caso, también para su transporte por ferrocarril o barco o también otros camiones. Para ello, los semitráileres 6, 7, 8 se han sustituido por plataformas 106, 107, 108, que en cada caso se apoyan sobre cuatro patas y que dado el caso también pueden disponerse en contenedores. Por lo demás, la instalación de la figura 2 corresponde en cuanto a la función y construcción de los módulos individuales y las uniones/conexiones entre éstos a las de la instalación 1 de la figura 1. Por tanto, las partes correspondientes en la figura 2 están designadas con el mismo número de referencia más 100.

25

30

35

40

45

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para hacer funcionar una instalación para el procesamiento térmico de material de demolición de carreteras con contenido en HAP o de lodos de petróleo, que presenta los siguientes componentes de instalación:

- 5 a) una estación (10; 110) de carga para material (11; 111) de demolición de carreteras triturado previamente o lodos de petróleo;
- b) un horno (13; 113) rotativo tubular, en el que se queman el material (11; 111) de demolición de carreteras o los lodos de petróleo aportando aire de oxidación;
- 10 c) un separador (16; 116) de polvo, al que se alimentan los gases de escape producidos en el horno (13; 113) rotativo tubular;
- d) un dispositivo (20; 120) de poscombustión, al que se alimentan los gases de escape que abandonan el separador (16; 116) de polvo;
- e) un dispositivo (24; 124) de filtrado, al que se alimentan los gases de escape procedentes del dispositivo (20; 120) de poscombustión;
- 15 **caracterizado porque,**
- f) los componentes (10, 13, 16, 20, 24; 110, 113, 116, 120, 124) de instalación se dividen según las características a) a e) en una pluralidad de módulos (2, 3, 4; 102, 103, 104), que en cada caso presentan un peso y unas dimensiones tales que pueden transportarse individualmente con camiones de piso bajo o camiones;
- 20 g) los módulos (2, 3, 4; 102, 103, 104) se colocan con una cercanía espacial al lugar de producción del material de demolición de carreteras con contenido en HAP o de los lodos de petróleo;
- h) los módulos (2, 3, 4; 102, 103, 104) se unen entre sí al menos en parte por medio de tubos o mangueras (17, 22; 117, 122) de configuración variable;
- 25 i) los módulos (2, 3, 4; 102, 103, 104), tras haber finalizado la actividad en un primer lugar de producción, se separan entre sí y se transportan hacia el siguiente lugar de producción;
- k) utilizándose un módulo (5; 105) adicional, en el que están agrupados los componentes necesarios para el suministro de los demás módulos (2, 3, 4; 102, 103, 104), concretamente un grupo (27; 127) generador, tanques (28, 29, 30, 31; 128, 129, 130, 131) para medios para el funcionamiento tales como agua, gas, aire comprimido y combustible.

30 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los componentes (10, 13, 16, 20, 24; 110, 113, 116, 120, 124) de instalación se dividen según las características a) a e) en cuatro módulos (2, 3, 4, 5; 102, 103, 104, 105).

3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre el dispositivo (20; 120) de poscombustión y el dispositivo (24; 124) de filtrado se dispone un enfriador (21; 121) de gases de escape.

35 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el calor contenido en los gases de escape del horno (13; 113) rotativo tubular y/o el dispositivo (20; 120) de poscombustión se utiliza al menos parcialmente para el precalentamiento del aire de oxidación alimentado al horno (13; 113) rotativo tubular y/o el dispositivo (20; 120) de poscombustión.

40

45

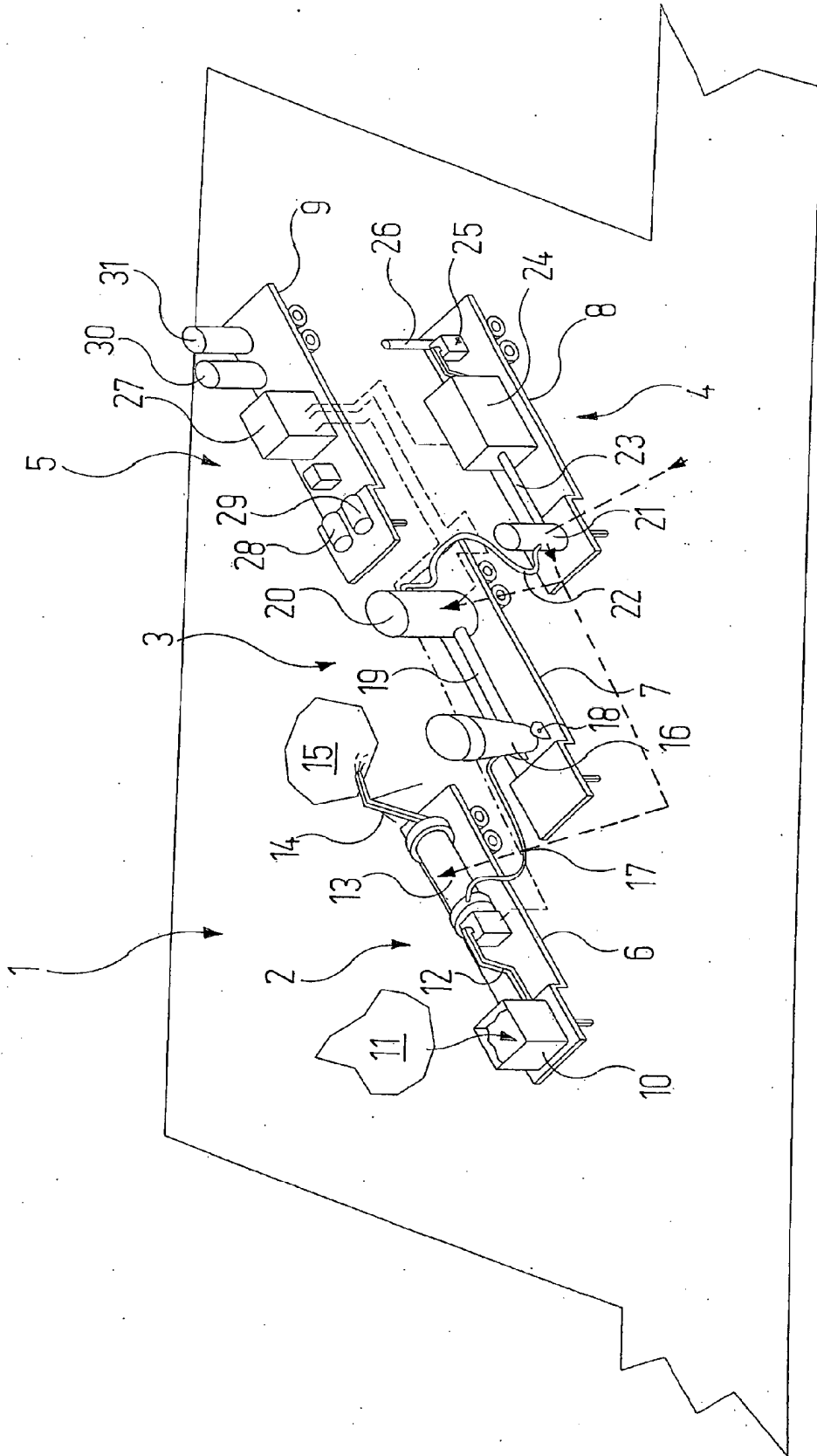


Fig. 1

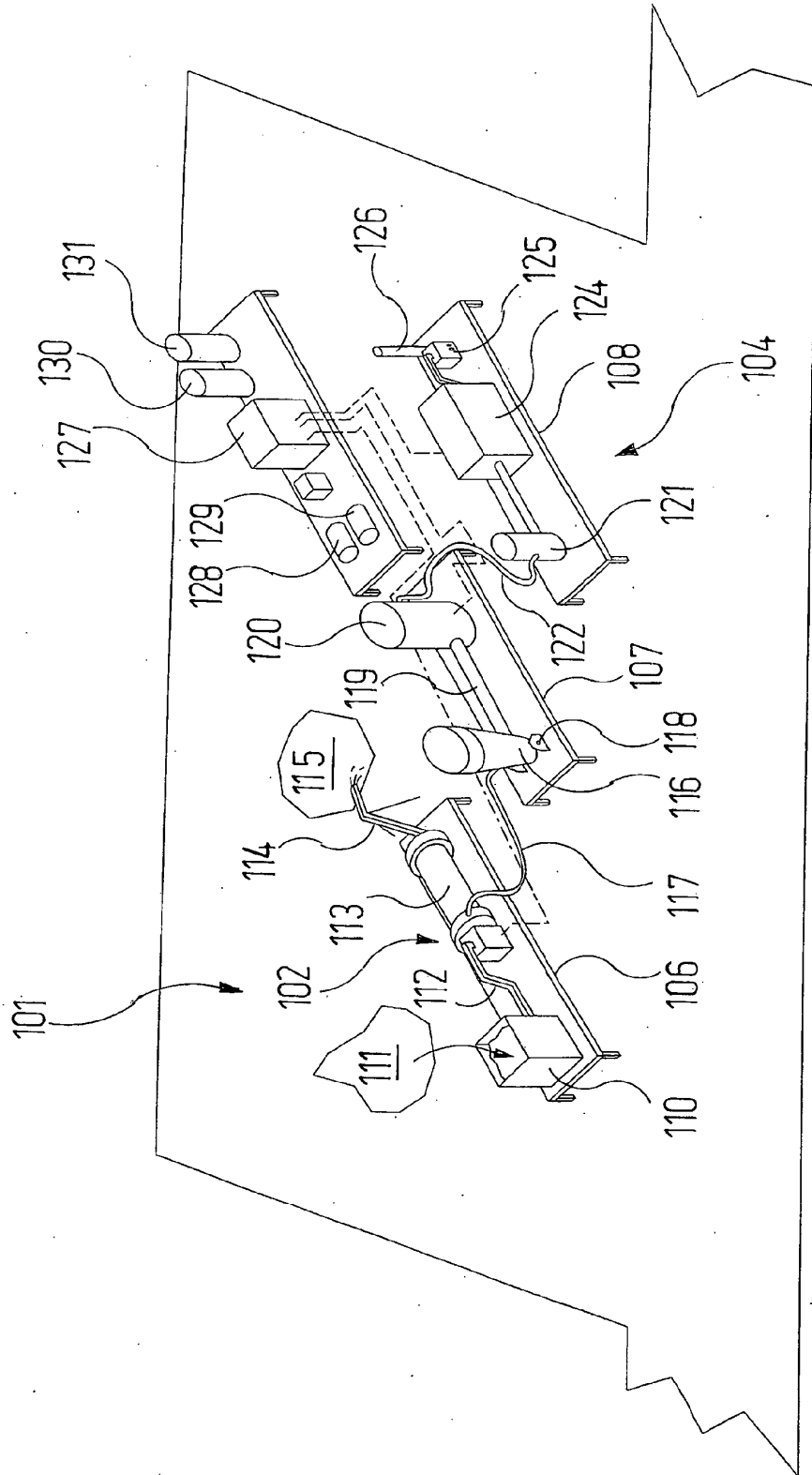


Fig. 2