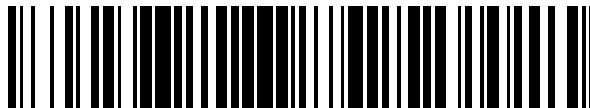


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 104**

51 Int. Cl.:
E01C 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09425274 .9**
96 Fecha de presentación: **09.07.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2281945**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2011**

54 Título: **Cilindro de secado del tipo usado en plantas para la producción de macadanes bituminosos**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2012

73 Titular/es:
Ammann Italy S.p.A.
Via dell'Industria, 1
37012 Bussolengo (VR), IT

72 Inventor/es:
Mammoli, Fabio

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 377 104 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

Cilindro de secado del tipo usado en plantas para la producción de macadanes bituminosos

5 La presente invención se refiere a un cilindro de secado del tipo usado en plantas para la producción de macadanes bituminosos.

La presente invención cubre todos los tipos de cilindros de secado utilizados en plantas para la producción de macadanes bituminosos. Los cilindros de secado, en la planta, están normalmente diseñados para secar agregados, para extraer la humedad presente en los mismos y para hacerlos más adecuados para su mezcla con alquitrán líquido.

10 En la actualidad, los cilindros de secado del estado de la técnica tienen un extremo de alimentación para los materiales que van a ser secados y un extremo de salida para los materiales secados. El cilindro de secado tienen normalmente un eje de extensión que está dispuesto formando un ángulo con respecto al suelo para favorecer el movimiento de los materiales que van a ser secados desde un extremo al otro, es decir, desde el extremo corriente arriba hasta el extremo corriente abajo. Por lo tanto, el extremo corriente arriba está más por encima del suelo que el extremo corriente abajo, y el extremo corriente arriba es el extremo de alimentación para los materiales que van a ser secados.

15 Los materiales que van a ser secados se introducen en el cilindro a través del extremo de alimentación, son calentados para hacer que la humedad presente en los mismos se evapore, y a continuación son extraídos del cilindro de manera que los mismos pueden ser mezclados con alquitrán. También resulta normalmente posible introducir en el cilindro (en una sección predeterminada del cilindro) material reciclado obtenido, por ejemplo, mediante corte de las superficies de la carretera existente.

20 En el interior del cilindro, los materiales que van a ser secados se calientan mediante un quemador conectado a un extremo del cilindro que crea la llama en el interior del cilindro en dirección hacia el extremo opuesto al que se encuentra conectado el quemador. Los humos de salida producidos por el quemador fluyen a lo largo del cilindro en su totalidad hacia el extremo opuesto al que está conectado el quemador, saliendo a continuación del cilindro a través de dicho extremo.

25 Dependiendo de si el extremo de alimentación es o no el extremo al que se encuentra conectado el quemador o si es el otro extremo, el cilindro se utiliza de dos maneras diferentes: en forma de co-corriente (en la que la dirección de alimentación de los humos y de los materiales que van a ser secados es la misma) o de contra-corriente (en la que la dirección de los humos es opuesta a la de los materiales que van a ser secados). En cualquier modo operativo, la llama generada por el quemador durante el uso del cilindro de secado, se extiende de forma paralela al eje de extensión del cilindro desde el quemador hacia el otro extremo del cilindro, teniendo una longitud predeterminada.

30 Se crean dos tipos de intercambio de calor en el interior del cilindro de secado durante el uso. El primero ocurre en la parte del cilindro a través de la cual pasan los humos, donde el calor es transmitido (por convección) desde los humos hasta los materiales que van a ser secados. El segundo ocurre en la parte del cilindro más cercana a la llama, donde el calor es transmitido desde la llama hacia los materiales que van a ser secados (por radiación) y entre los materiales (por conducción).

35 Ambos tipos de intercambio de calor son fomentados normalmente por el hecho de que los materiales que van a ser secados están moviéndose por el interior del cilindro de secado, incluso en una dirección que forma sustancialmente un ángulo recto con el suelo, gracias a la presencia en el interior del cilindro de palas distribuidas sobre la superficie interna del cilindro, que giran junto con el cilindro en torno al eje de extensión. Estas palas recogen los materiales que van a ser secados y los transportan a lo largo de la superficie interna del cilindro (durante la rotación del cilindro) hasta que la gravedad hace que los materiales que van a ser secados se salgan fuera de las palas y caigan en el interior del cilindro.

40 Por lo tanto, los materiales que van a ser secados están sometidos a dos tipos principales de movimiento. El primero se produce desde el extremo de alimentación (corriente arriba) y hacia el extremo de salida (corriente abajo) y el segundo se produce en una dirección sustancialmente en ángulo recto con respecto al suelo en el interior del cilindro de secado, generando un efecto de ducha.

45 Las palas del interior del cilindro son principalmente de dos tipos. Las palas del primer tipo tienen una boca cuya anchura es significativamente mayor que la profundidad. Las del segundo tipo tienen una boca cuya anchura es normalmente comparable a (es la misma o ligeramente menor/mayor que) la profundidad. Las primeras palas están conectadas a la zona del cilindro en la que tiene lugar el intercambio de calor entre los humos y los materiales. En esta zona, las palas configuradas de la manera que se ha descrito, crean un efecto ducha muy intenso con lo que cae la mayor parte de los materiales contenidos en las palas, debido a la gravedad, en el interior del cilindro.

Por el contrario, el segundo tipo de pala está conectado a la zona de la llama, donde se produce intercambio de calor entre la llama y los materiales. En esta zona, las palas configuradas de la manera que se ha descrito están diseñadas para limitar el efecto ducha en la llama, puesto que las mismas pueden alcanzar el punto de rotación más alto en el que es descargado con efecto ducha incluso menos del 20% del material inicialmente cargado.

5 Esta tecnología de la técnica anterior tiene varias desventajas.

En primer lugar, los materiales que van a ser secados que pasen accidentalmente a través de la llama participan en la combustión que genera la llama y al mismo tiempo perturban la llama.

10 En particular, si los materiales que van a ser secados incluyen material cortado (que contenga alquitrán), su exposición a las altas temperaturas presentes en la llama da como resultado la formación de compuestos volátiles que al salir del cilindro junto con los humos de salida, pueden ser tóxicos para el medio ambiente del exterior y para los seres vivos que los respiren. Al mismo tiempo, los materiales que van a ser secados perturban la llama, creando también problemas con relación a la dirección de propagación del calor y a los intercambios de calor con los materiales que van a ser secados, empeorando de ese modo el rendimiento del cilindro en su conjunto.

Un ejemplo de cilindro de ese tipo puede ser apreciado en el documento DE 3423521.

15 En esta situación, el objetivo técnico que constituye la base de la presente invención consiste en proporcionar un cilindro de secado que supere las desventajas mencionadas en lo que antecede.

En particular, la presente invención tiene como objetivo técnico proporcionar un cilindro de secado que minimice la producción de sustancias tóxicas peligrosas para el medio ambiente y los seres vivos.

20 La presente invención tiene también como objetivo técnico proporcionar un cilindro de secado que sea más eficiente en términos de distribución de calor en el interior del cilindro y en términos de intercambios de calor con los materiales que van a ser secados.

El propósito técnico que se especifica y los objetivos indicados han sido sustancialmente alcanzados mediante un cilindro de secado que se describe en las reivindicaciones anexas.

25 Otras características y ventajas de la presente invención resultan más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferida, no limitativa, de un cilindro de secado ilustrado en los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral del cilindro de secado construido de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista axial frontal del cilindro de secado construido de acuerdo con la presente invención, visto desde la derecha con relación a la Figura 1;

30 La Figura 3 es una sección transversal del cilindro de secado de la Figura 2 según la línea III-III;

La Figura 4 es una sección transversal axonométrica del cilindro de secado de la Figura 2 según la línea III-III;

La Figura 5 es una sección transversal del cilindro de secado de la Figura 1 según la línea V-V, con partes del fondo cortadas por motivos de claridad;

35 La Figura 6 es una vista axonométrica de un detalle a mayor escala del cilindro de secado de la Figura 4, indicada mediante la flecha VI;

La Figura 7 muestra el cilindro de secado de la Figura 3 con el quemador que en la práctica genera la llama.

Con referencia a los dibujos que se acompañan, el número 1 indica en su conjunto un cilindro de secado construido de acuerdo con la presente invención.

40 El cilindro de secado 1, de acuerdo con la presente invención, se extiende normalmente a lo largo de un eje 2 principal entre dos extremos opuestos: un primer extremo 3 y un segundo extremo 4. El eje principal forma un ángulo, durante el uso del cilindro, con relación al suelo, fomentando de ese modo el paso del material que va a ser secado desde un extremo al otro. El material que va a ser secado entra en el cilindro de secado 1 desde el extremo que está más alto por encima del suelo y por lo tanto corriente arriba con relación a la dirección 5 de alimentación de material en el cilindro, y sale por el otro extremo, corriente abajo. El cilindro de secado 1 tiene una superficie 13 interior a través de la cual están en contacto los materiales que van a ser secados con el cilindro de secado 1.

45 El cilindro de secado 1 comprende normalmente un quemador 7, conectado al segundo extremo 4 del cilindro de secado 1, y que tiene una boca 8 desde la que, en la práctica, sale una llama 9 y se extiende por el cilindro hacia el primer extremo 3 (Figura 7).

5 Durante el uso del cilindro de secado 1, el segundo extremo 4 puede ser posicionado corriente arriba o corriente abajo del primero, dependiendo de las necesidades. En particular, si el segundo extremo 4 está corriente arriba, el cilindro de secado 1 opera en modo de co-corriente. Por el contrario, si el segundo extremo 4 está corriente abajo, el cilindro opera en modo de contra-corriente. La realización ilustrada en la Figura 2 muestra un cilindro de secado 1 realizado para que opere en modo de contra-corriente, pero alternativamente, con modificaciones adecuadas, puede disponerse para su operación en co-corriente.

10 De acuerdo con la presente invención, el cilindro de secado 1 comprende internamente una estructura 10 de apantallamiento en forma de tubo, conectada al cilindro de secado 1 a través de medios 11 de conexión, y que tiene un eje de extensión sustancialmente paralelo con el eje principal 2. La estructura 10 de apantallamiento se extiende desde una sección del cilindro en el quemador 7, hacia el primer extremo, y tiene una longitud predeterminada de modo que, en la práctica, la llama 9 está al menos en su mayor parte confinada en el interior de la estructura 10 de apantallamiento. De esta manera, se crea un anillo 12 de separación entre la estructura 10 de apantallamiento y la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 de modo que un material que va a ser secado puede pasar por dicho anillo (de acuerdo con la realización preferida de la presente invención, todo el material que va a ser secado pasa por el anillo de separación).

15 La estructura 10 de apantallamiento posee una pluralidad de huecos 17 que se enfrentan hacia la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 para contener, en la práctica, el material que va a ser secado según pasa a través del cilindro. La estructura 10 de apantallamiento está construida con materiales conductores del calor que fomentan el paso de calor hacia el anillo 12 de separación. La estructura está diseñada por lo tanto para transmitir calor hacia el anillo 12 de separación y para proteger la llama 9 del material que va a ser secado y que está pasando a través del anillo 12 de separación, impidiendo que el material entre en contacto con la llama 9 (según se describe con mayor detalle en lo que sigue).

20 La Figura 1 muestra un cilindro de secado 1 en el que los materiales que van a ser secados entran por el lado izquierdo del cilindro y salen por el lado derecho. A medio camino a lo largo del cilindro existe otra entrada de alimentación 14 para el material cortado u otro material reciclado. La Figura 1 muestra también anillos 15 de soporte para hacer que el cilindro de secado 1 gire en torno a su eje 2 de extensión principal.

25 En la realización preferida que se ilustra en la Figura 5, la estructura 10 de apantallamiento comprende una pluralidad de elementos 16 en forma de baldosas plegadas, cada uno de los cuales tiene una parte cóncava que forma uno de los huecos 17 delimitado por dos bordes laterales 18 y una extensión lineal sustancialmente paralela con el eje principal 2 del cilindro de secado 1. Estos elementos 16 en forma de baldosas plegadas están situados lado con lado de modo que el borde lateral 18 de uno es adyacente con el borde lateral 18 de otro elemento, y de modo que en conjunto los elementos 16 en forma de baldosas plegadas forman la estructura 10 de apantallamiento.

30 Cada elemento 16 en forma de baldosa plegada puede comprender una pieza única que se extienda a la longitud total de la estructura 10 de apantallamiento, o con preferencia (según se ha ilustrado en la Figura 4) una pluralidad de piezas 19 próximas y dispuestas unas a continuación de otras de modo que la extensión lineal de cada una es paralela con el eje 2 principal. En la realización preferida ilustrada en la Figura 4, cada elemento 16 en forma de baldosa plegada comprende tres piezas 19 idénticas, cada una de ellas sujeta (con medios 11 de conexión) en dos puntos a la superficie 13 interna del cilindro 1 de secado. Los medios 11 de conexión comprenden ventajosamente al menos dos soportes 20 y 21 en forma de L por cada punto de sujeción, cada uno de los cuales tiene dos extremos. Cada uno de los dos soportes 20 y 21 tiene un primer extremo 22 y 23 soldado respectivamente a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 y al elemento 16 en forma de baldosa plegada, mientras que los segundos extremos 24 y 25 de los dos soportes 20 y 21 están superpuestos de modo que los mismos pueden ser fijados entre sí utilizando primeros pernos 26 (Figura 5).

35 En la Figura 5, los bordes 18 de los elementos 16 en forma de baldosas plegadas están enfrentados hacia la superficie 13 interna del cilindro y son adyacentes entre sí, formando de ese modo la estructura 10 de apantallamiento tubular que contiene la llama 9 durante el uso del cilindro de secado 1. Por lo tanto, según se ha indicado ya, esta estructura impide que los materiales sean secados por interferencia con la llama 9, confinándolos dentro del anillo 12 de separación. En la realización ilustrada en la Figura 5, entre dos bordes 18 adyacentes de los elementos 16 en forma de baldosas plegadas existe un espacio 27 libre. Esto permite la expansión de los elementos 16 en forma de baldosas plegadas debida al calor generado por la llama 9 durante el uso, así como facilita la evacuación desde el anillo 12 de separación de cualesquiera vapores u otros compuestos volátiles que puedan formarse. El espacio libre 27 está dimensionado de modo que, en la práctica, el material que va a ser secado no pase a través del mismo desde el anillo 12 de separación hacia la llama 9 y entre en contacto con la llama.

40 Ventajosamente, algunos elementos 16 en forma de baldosas plegadas pueden comprender, cada uno de ellos, dos partes separadas, una primera parte 28 fija sujeta a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1, y una segunda parte 29 móvil sujeta a la primera parte a través de medios 30 de conexión liberables. Esta configuración particular es útil durante el montaje del cilindro de secado 1 y durante la sustitución de piezas en el interior del anillo 12 de separación. Puesto que existen dos partes separadas, es posible que retirando la segunda parte 29 móvil, se obtenga acceso al anillo 12 de separación. Solamente de esta forma puede ser ensamblada totalmente la estructura 10 de apantallamiento o sustituidas cualesquiera piezas que dañadas. En la Figura 5, tres de los elementos 16 en

forma de baldosas plegadas tienen esta división entre una primera parte 28 fija soldada a uno de los soportes 21 y una parte 29 móvil. El elemento 16 en forma de baldosa plegada está dividido con preferencia en las dos partes según una línea paralela con el eje de extensión 2 principal y que divide el elemento 16 en forma de baldosa plegada en dos partes simétricas. Los medios 30 de conexión liberable que mantienen unidas las dos partes de cada elemento 16 en forma de baldosa plegada son ventajosamente segundos pernos.

Los elementos 16 en forma de baldosas plegadas están contruidos con materiales conductores del calor, con preferencia acero al carbono y/o acero inoxidable, que son resistentes a las altas temperaturas.

En el interior del anillo 12 de separación existe una pluralidad de palas 31 de contenedor montadas en la superficie 13 interna del cilindro de secado 1. Estas palas 31 de contenedor están distribuidas radialmente a lo largo de la superficie 13 interna del cilindro de secado 1, al menos en la estructura 10 de apantallamiento, y tienen una boca 32 de alimentación y una profundidad de carga 33. Ventajosamente, la boca 32 de alimentación puede tener una anchura, en dirección radial con relación al eje 2 principal, que sea significativamente más grande que la profundidad de las palas. Esto simplifica la estructura de las palas que están más abiertas que las usadas normalmente en los cilindros de secado en la llama 9, de modo que los materiales que van a ser secados contenidos en las palas, debido a la rotación del cilindro de secado, caen tan pronto como sea posible sobre la estructura 10 de apantallamiento en los huecos 17 formados por los elementos 16 en forma de baldosas plegadas. De esta forma, los elementos que van a ser secados permanecen sobre la estructura 10 de apantallamiento durante un tiempo largo, absorbiendo calor durante el mayor tiempo posible.

Las palas 31 de contenedor están sujetas a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 y pueden estar posicionadas en paralelo con el eje 2 principal y distribuidas radialmente con relación al eje 2 principal (Figura 4). En una realización alternativa, no representada, las palas 31 de contenedor pueden estar sujetas a la superficie 13 interna de tal modo que las mismas formen un ángulo con el eje 2 principal. Adicionalmente, las palas 31 de contenedor pueden comprender una pieza única que se extienda a la longitud total de la estructura 10 de apantallamiento, o solamente a parte de la misma, o pueden comprender con preferencia dos o más piezas, una a continuación de otra, posicionadas a lo largo de la misma línea de extensión. En la realización preferida ilustrada en la Figura 4, cada pala 31 comprende dos o más piezas dispuestas una a continuación de otra y paralelas con el eje principal 2 de extensión del cilindro de secado 1. En la realización ilustrada en la Figura 5, cada pala 31 de contenedor está fijada a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 en cada elemento 16 en forma de baldosa plegada. Ventajosamente, según se ha ilustrado en la Figura 5, cada pala 31 de contenedor está sujeta a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 por medio de los soportes 20 y 21 soldados a la superficie 13 interna del cilindro 1 de secado. Ventajosamente, cada pala 31 de contenedor está sujeta a los soportes 20 por medio de terceros pernos 34. Observando la Figura 5, se puede observar cómo la estructura 10 de apantallamiento y el anillo 12 de separación están sustancialmente divididos en dirección radial en sectores 35, comprendiendo cada sector un elemento 16 en forma de baldosa plegada, una pala 31 de contenedor y los soportes 20 y 21 correspondientes.

Entre el primer extremo 3 y el anillo 12 de separación, y cerca de este último, existe ventajosamente un conjunto 36 de pala que comprende un conjunto de palas de inserción 37 conectadas a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 para insertar el material que va a ser secado en el anillo 12 de separación (Figura 6).

Cada una de las palas de inserción 37 forma una cámara 38 de contención cerrada por el lado 39 que se enfrenta hacia el primer extremo 3 y abierta por el lado que se enfrenta hacia el segundo extremo 4, facilitando de ese modo en la práctica la introducción de los materiales que van a ser secados en el anillo 12 de separación.

En la realización ilustrada, cada pala de inserción 37 comprende esencialmente dos partes: una primera parte 40 de contención, con una porción 41 sujeta a la superficie 13 interna y una porción 42 que se proyecta desde la misma, formando junto con la superficie interna del cilindro la cámara 38 de contención interna de la pala de inserción 37, y una segunda parte 39 lateral que conecta la porción 42 de proyección de la pala de inserción 37 a la superficie 13 interna, cerrando de ese modo la pala de inserción 37 por el lado 39 de la pala de inserción 37 que se enfrenta hacia el primer extremo 3.

Entre el conjunto 36 de pala y el anillo 12 de separación existen también con preferencia medios 43 de empuje para transportar el material que va a ser secado desde el conjunto 36 de pala hacia el anillo 12 de separación. Estos medios 43 de empuje comprenden una pluralidad de paneles 44 que tienen una superficie 45 de extensión principal, los cuales están conectados a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 y distribuidos circunferencialmente a lo largo de la superficie 13 interna del cilindro de secado 1. Cada panel 44 se extiende con preferencia según una trayectoria de desarrollo en espiral con relación al eje 2 principal, y se posiciona de manera que forma un ángulo de inclinación hacia el anillo 12 de separación durante la fase de rotación del cilindro 1 en la que el panel 44 se mueve hacia arriba, facilitando de ese modo el paso de material hacia el anillo 12 de separación. En la realización preferida ilustrada en la Figura 6, cada panel está conectado a la superficie 13 interna del cilindro de secado 1 y tiene su superficie 45 de extensión principal sustancialmente en ángulo recto respecto a la superficie 13 interna.

El resto del cilindro 1 conforme a la presente invención tiene muchas características iguales que los de la técnica anterior. La Figura 4 muestra cómo en el primer extremo 3 existe un conjunto 46 de aleta de alimentación para favorecer la alimentación de material hacia el cilindro gracias a la rotación del cilindro.

- Corriente abajo de dicho conjunto de aleta existen palas 47 de alimentación de varios tipos que favorecen el re-mezclado del material en el interior del cilindro de secado 1 y que crean el efecto de ducha mencionado con anterioridad. Corriente abajo de las palas 47 de alimentación y corriente arriba del conjunto 36 de pala (descrito en lo que antecede), existe una zona 48 de mezcla para los agregados y el material cortado, diseñada para mezclar los agregados calientes con el material cortado. Este último entra en el cilindro de secado 1 a través de aberturas (no representadas) que son radiales en relación con el eje 2 principal del cilindro, realizadas en la superficie 13 interna del cilindro en la zona 48 de mezcla. Cada abertura se ha realizado por medio de un canal 60 de inserción específico. En el segundo extremo 4 existen palas 49 de salida que transportan el material secado al exterior del cilindro donde será mezclado con alquitrán.
- El uso del cilindro de secado 1 se deduce de manera inmediata a partir de lo que se ha descrito en lo que antecede. En particular, el cilindro está hecho para que gire a lo largo del eje de extensión 2 principal y que los materiales que van a ser secados entren en el cilindro, ayudados por el conjunto 46 de aleta de alimentación, a través del primer extremo 3 en el caso de una operación a contra corriente (caso ilustrado) o desde el segundo extremo 4 en el caso de una operación en co-corriente; los materiales se mueven hacia el extremo de alimentación gracias al efecto combinado de angulación, rotación y de las palas. En particular, los materiales que van a ser secados fluyen a lo largo del cilindro de secado 1, pasando a través de la zona 48 para mezclarse con el material cortado, entrando a continuación en el conjunto 36 de pala que facilita la alimentación hacia el anillo 12 de separación. Las palas de inserción 37 de las que se compone el conjunto 36 de pala, facilitan la alimentación de material hacia el anillo 12 de separación gracias a su lado abierto que se enfrenta hacia el segundo extremo 4. Los materiales salen a continuación de las palas 37 (hacia el segundo extremo 4) y, gracias a la presencia de los paneles 44, son empujados hacia el anillo 12 de separación.
- En el interior del anillo 12 de separación se cargan los materiales que van a ser secados en las palas 31 de contenedor, las cuales giran con el cilindro de secado 1. En un punto predeterminado, la rotación de la pala 31 de contenedor con relación al eje 2 principal y la gravedad, empujan los materiales que van a ser secados hacia fuera de las palas 31 de contenedor, haciéndolos caer sobre los elementos 16 en forma de baldosas plegadas, los cuales los recogen en los huecos 17. De esta manera, los materiales fluyen durante un período de tiempo predeterminado que depende de la velocidad de rotación, sobre los elementos 16 en forma de baldosas plegadas, en contacto directo con los mismos y reciben directamente el calor transmitido por la llama 9 a través de los elementos 16 en forma de baldosas plegadas. Los materiales caen a continuación en el interior del anillo 12 de separación y son recogidos de nuevo por las palas 31 de contenedor que son cargadas con los materiales de modo que las mismas puedan soltarlos sobre los elementos 16 en forma de baldosas plegadas. Este proceso se repite hasta que los materiales alcanzan el segundo extremo 4 donde son alimentados hacia la salida del cilindro de secado 1 con la ayuda de las palas 49 de salida.
- La presente invención aporta importantes ventajas. En primer lugar, la estructura de apantallamiento impide que los materiales que van a ser secados entren en contacto con la llama y generen gases que son peligrosos para el medio ambiente y para los seres vivos. Los materiales que van a ser secados pasan a través del anillo de separación, evitando cualquiera contacto con la llama.
- En segundo lugar, la estructura de apantallamiento construida con materiales conductores del calor fomenta la conducción del calor desde la llama hacia los materiales que están siendo secados, garantizando altas temperaturas en el interior del anillo de separación.
- En particular, los huecos de la estructura de apantallamiento junto con las palas de contenedor garantizan el contacto entre los materiales que van a ser secados y la estructura de apantallamiento, mejorando la transmisión de calor y por lo tanto el rendimiento del secador: gracias a esto, es posible construir un cilindro que es más corto que los cilindros de la técnica anterior, garantizando la misma cantidad de calor transmitido a los materiales que van a ser secados, y por lo tanto la misma productividad. O bien, siendo la longitud del cilindro de secado igual a la de los cilindros de la técnica anterior, el cilindro de secado conforme a la presente invención permite un incremento de productividad, permitiendo el funcionamiento a velocidades más altas gracias a la eficacia mejorada del cilindro de secado en términos de transmisión de calor. Se debe apreciar también que la presente invención es relativamente fácil de llevar a cabo y que incluso los costes ligados a la implementación de la invención no son muy altos.
- La invención descrita en lo que antecede puede ser modificada y adaptada de diversas maneras sin apartarse por ello del alcance del concepto inventivo.
- Además, todos los detalles de la invención pueden ser sustituidos por otros elementos técnicos equivalentes y en la práctica todos los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones de los diversos componentes, pueden variar de acuerdo con las necesidades.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un cilindro de secado (1) giratorio de los usados en plantas para la producción de macadanés bituminosos, extendiéndose el cilindro entre un primer extremo (3) y un segundo extremo (4) opuesto al primero, a lo largo de un eje (2) principal que está dispuesto en ángulo con respecto al suelo, y teniendo una superficie (13) interna; comprendiendo el cilindro de secado (1) un quemador (7) conectado al cilindro en el segundo extremo (4), y que genera una llama (9) que se extiende por el interior del cilindro hacia el primer extremo (3) y una pluralidad de palas (31) de contenedor montadas en la superficie (13) interna del cilindro; estando el cilindro caracterizado porque comprende internamente una estructura (10) de apantallamiento en forma de tubo, conectada al cilindro de secado (1) a través de medios (11) de conexión, que tiene un eje de extensión sustancialmente paralelo con el eje (2) principal y que se extiende desde el quemador (7) hacia el primer extremo (3) durante una longitud predeterminada de modo que, en la práctica, la llama (9) está al menos en su mayor parte confinada en el interior de la estructura (10) de apantallamiento, estando el cilindro caracterizado también porque comprende un anillo (12) de separación entre la estructura (10) de apantallamiento y la superficie (13) interna del cilindro de secado (1) de modo que un material que va a ser secado puede pasar por el anillo (12) de separación, estando el cilindro caracterizado también porque las palas (31) de contenedor están situadas en el interior del anillo (12) de separación y están montadas en la superficie (13) interna del cilindro al menos en el anillo (12) de separación; comprendiendo la estructura (10) de apantallamiento una pluralidad de huecos (17) que se enfrentan hacia la superficie (13) interna del cilindro de secado (1) para contener, en la práctica, el material que va a ser secado y estando la estructura (10) de apantallamiento, al menos en su mayor parte, construida con materiales conductores del calor.
- 2.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura (10) de apantallamiento comprende una pluralidad de elementos (16) en forma de baldosas plegadas, cada uno de los cuales tiene una parte (17) cóncava que forma uno de los huecos delimitada por dos bordes laterales (18); estando los elementos (16) en forma de baldosas plegadas posicionados lado con lado de modo que el borde lateral (18) de uno es adyacente con el borde lateral (18) de otro elemento, y de modo que los elementos (16) en forma de baldosas plegadas forman en conjunto la estructura (10) de apantallamiento.
- 3.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque los medios (11) para conectar la estructura (10) de apantallamiento a la superficie (13) interna del cilindro de secado (1) comprenden al menos un soporte por cada elemento (16) en forma de baldosa plegada.
- 4.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la estructura (10) de apantallamiento está fabricada con acero al carbono y/o acero inoxidable.
- 5.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las palas (31) de contenedor están distribuidas radialmente a lo largo de la superficie (13) interna del cilindro de secado (1) al menos en la estructura (10) de apantallamiento, y comprenden una boca (32) de alimentación y una profundidad (33) de carga, teniendo la boca (32) de alimentación una anchura en la dirección radial con relación al eje (2) principal que es significativamente mayor que la profundidad de las palas.
- 6.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que cada una de las palas (31) de contenedor está posicionada en paralelo con el eje (2) principal o está dispuesta de modo que forma un ángulo con el mismo, y comprende una sola pieza que se extiende sobre la longitud total de la estructura (10) de apantallamiento o solamente sobre una parte de la misma, o comprende dos o más piezas dispuestas una a continuación de la otra situadas a lo largo de la misma línea de extensión.
- 7.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el primer extremo (3) y el anillo (12) de separación y cerca de este último, existe un conjunto (36) de pala que comprende un conjunto de palas de inserción (37) conectadas a la superficie (13) interna del cilindro de secado (1) para la introducción de los materiales que van a ser secados en el anillo (12) de separación; formando cada una de las palas de inserción (37) una cámara de contención (38) interna.
- 8.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la cámara de contención (38) de cada pala de inserción (37) está cerrada por el lado (39) que se enfrenta hacia el primer extremo (3) y abierta por el lado que se enfrenta hacia el segundo extremo (4), facilitando de ese modo en la práctica la introducción de los materiales que van a ser secados en el anillo (12) de separación.
- 9.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que entre el conjunto (36) de pala y el anillo (12) de separación existen también medios de empuje (43) para transportar el material que va a ser secado desde el conjunto (36) de pala hacia el anillo (12) de separación.
- 10.- El cilindro de secado (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de empuje (43) comprenden una pluralidad de paneles (44) que tienen una superficie (45) de extensión principal, estando los paneles conectados a la superficie (13) interna del cilindro de secado (1) y posicionados a lo largo de la superficie (13) interna del cilindro de secado (1); estando cada panel formando un ángulo de inclinación hacia el anillo (12) de separación con preferencia según una trayectoria con desarrollo en espiral en relación con el eje (2) principal, facilitando de ese modo el paso de material hacia el anillo (12) de separación.

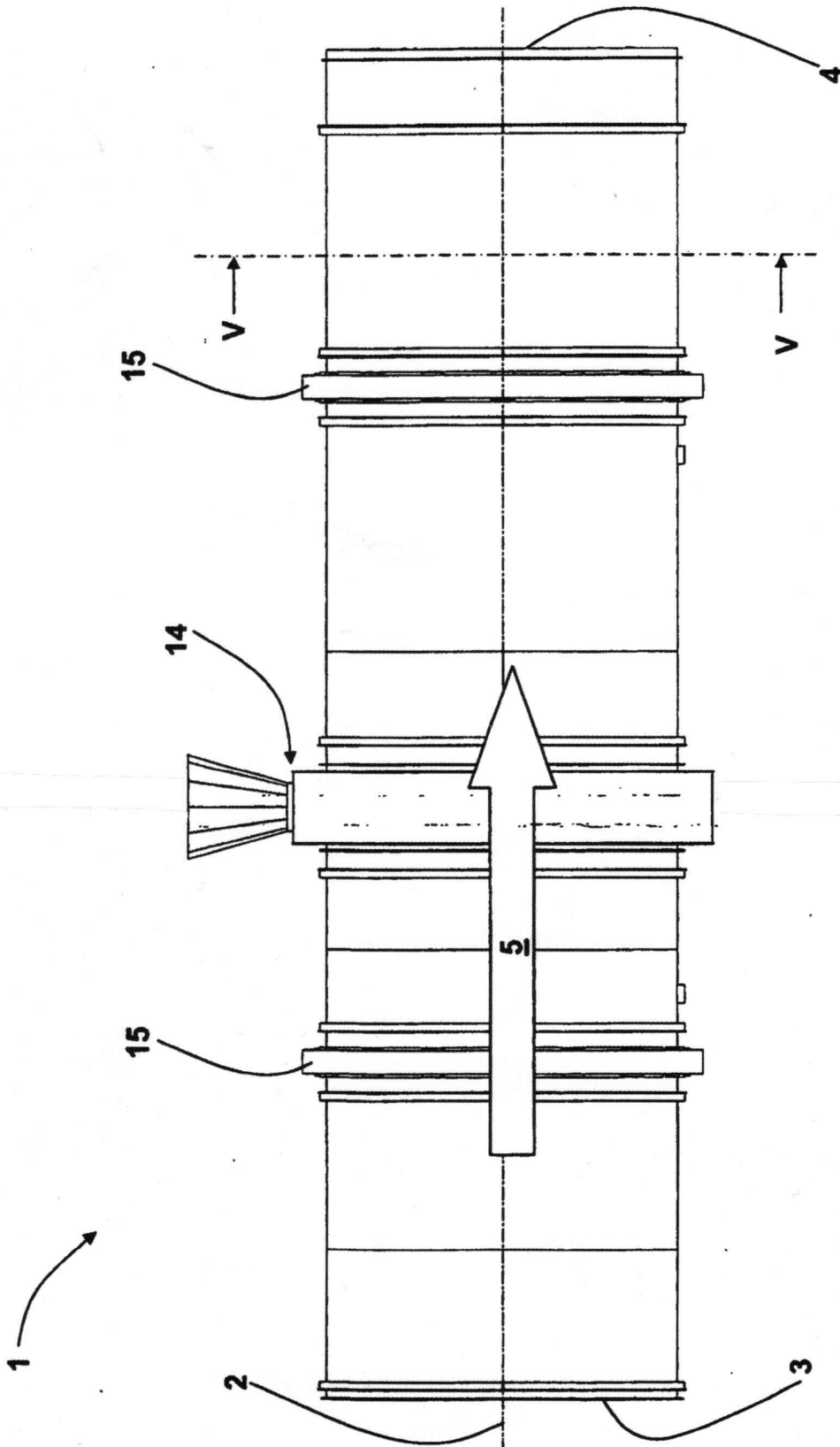


Fig. 1

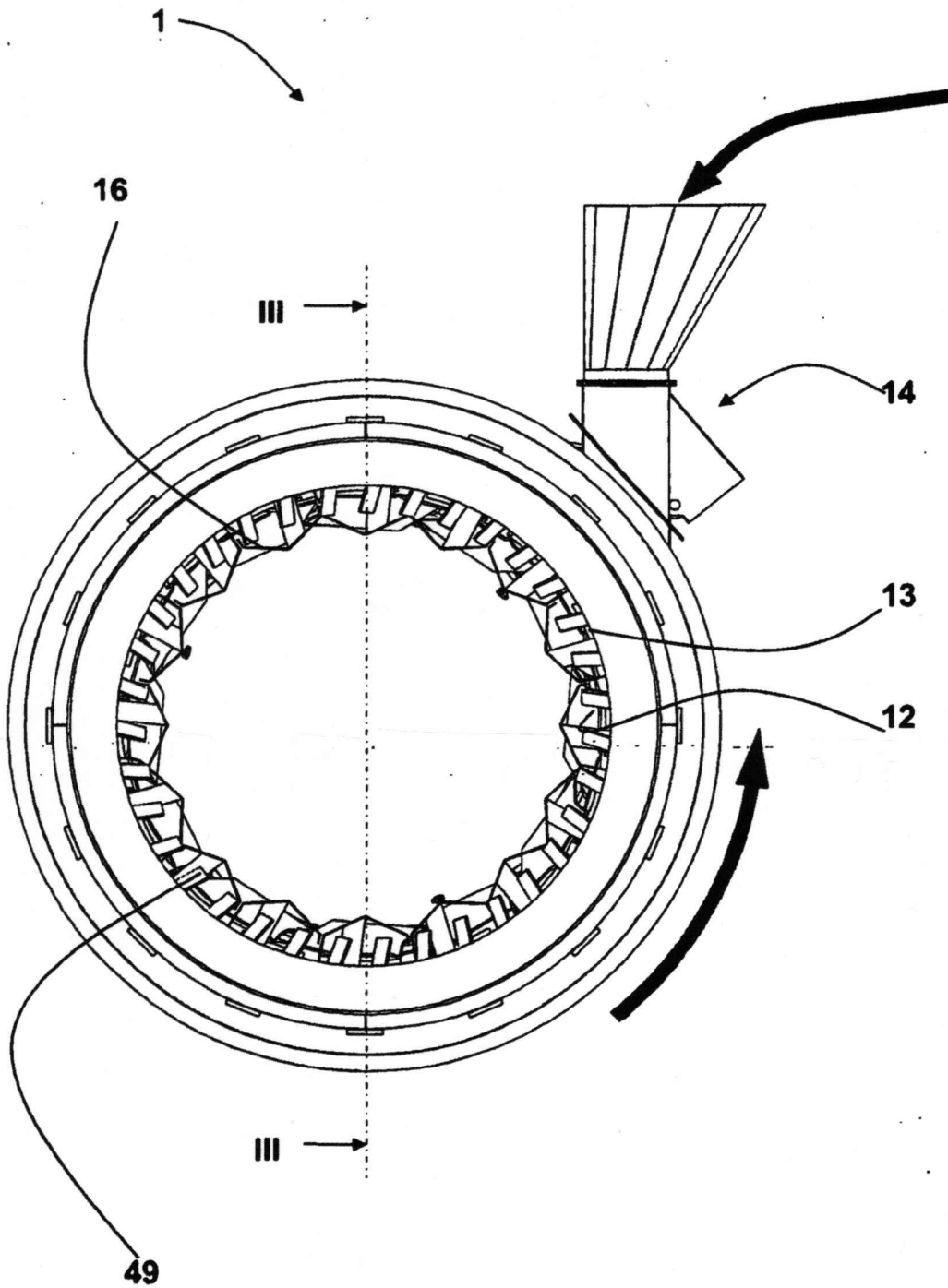


Fig. 2

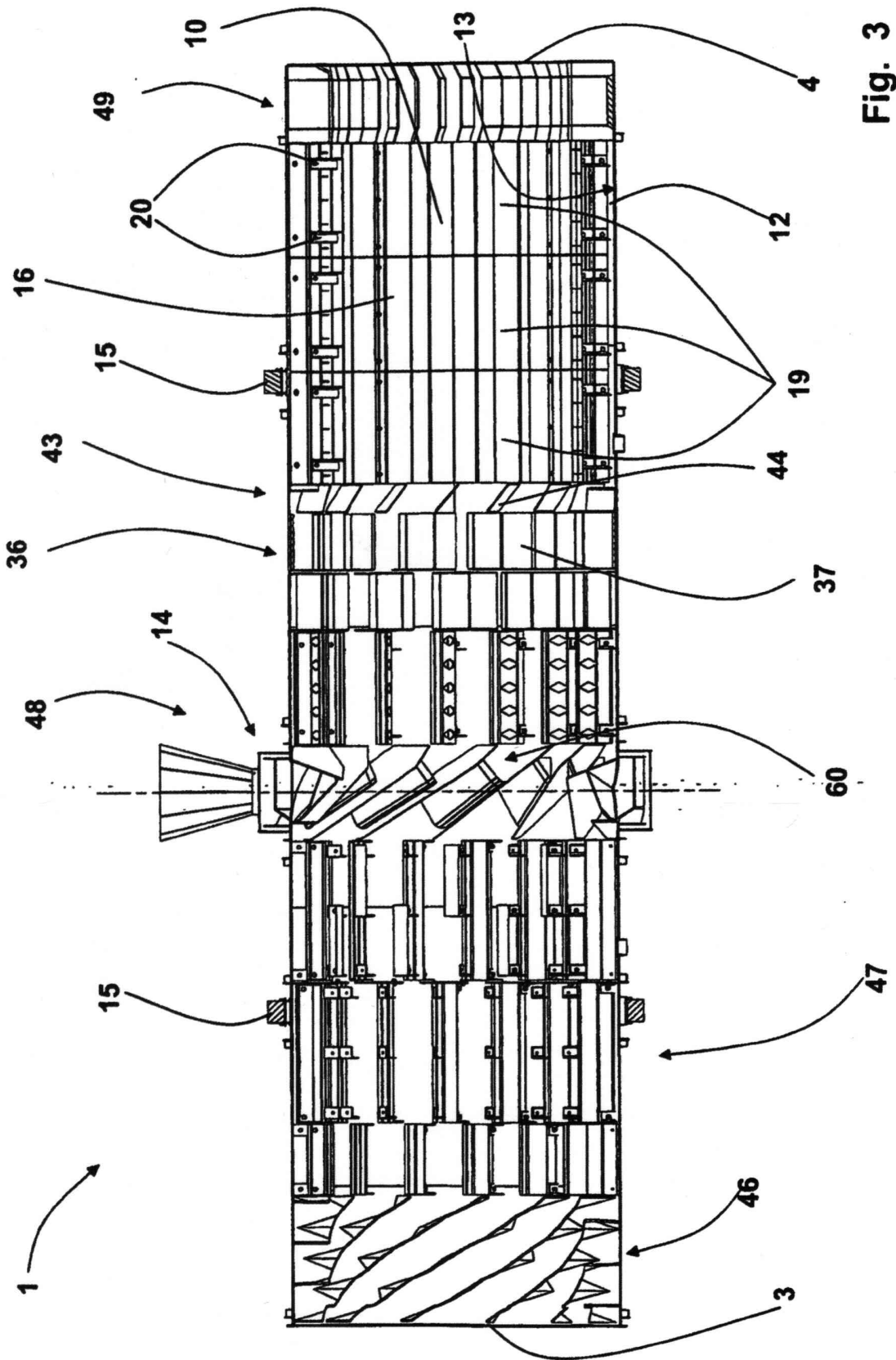
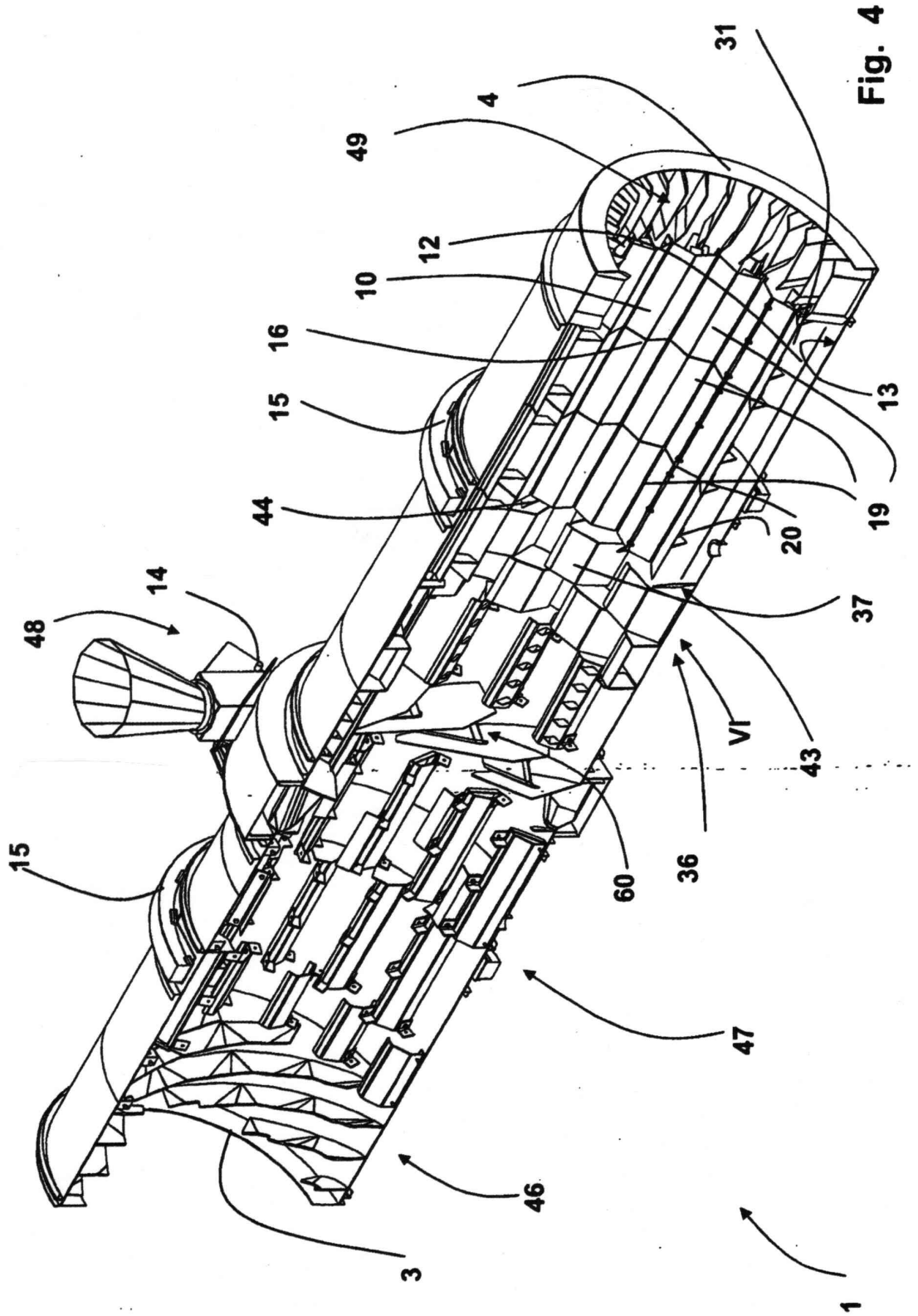
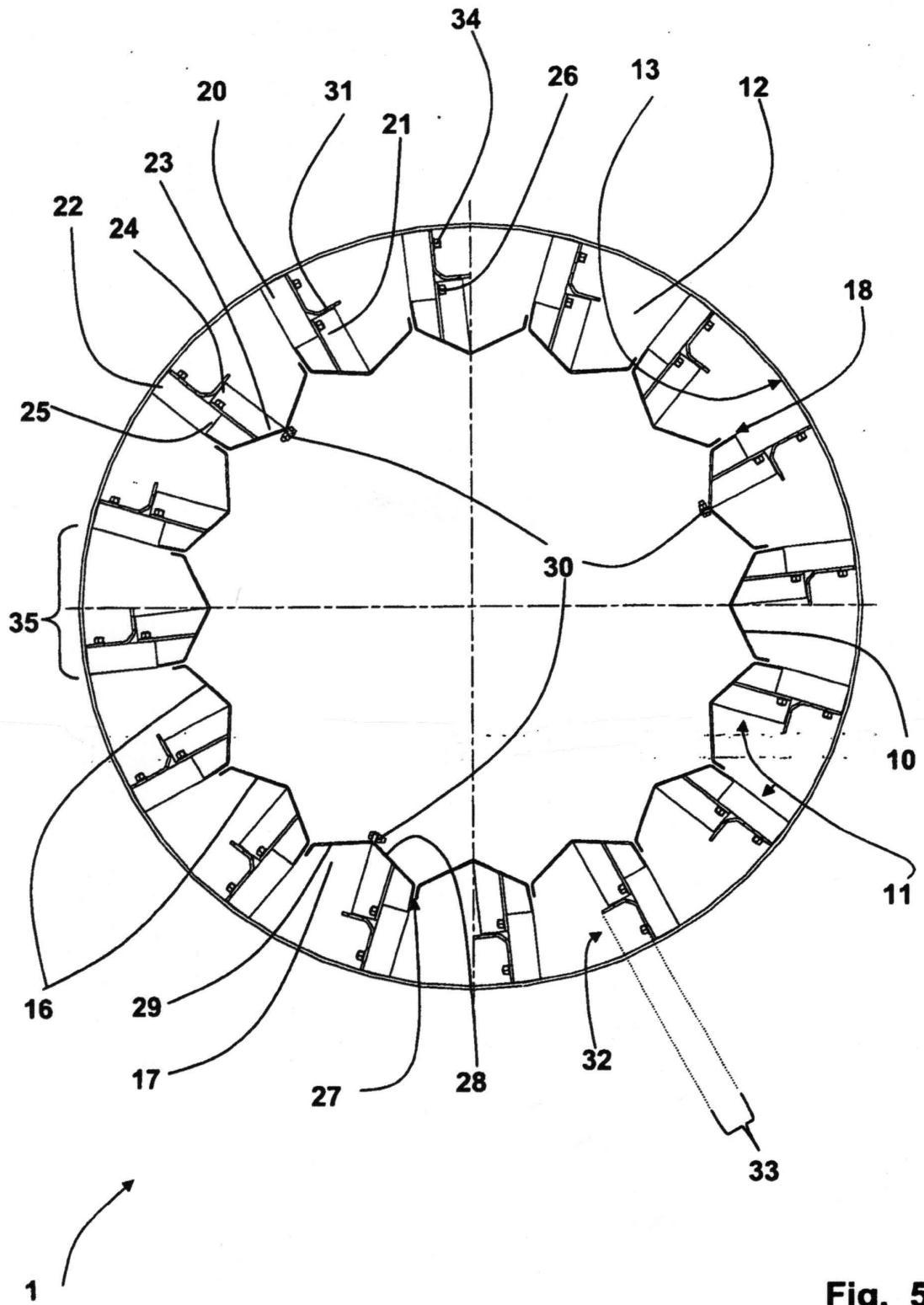


Fig. 3





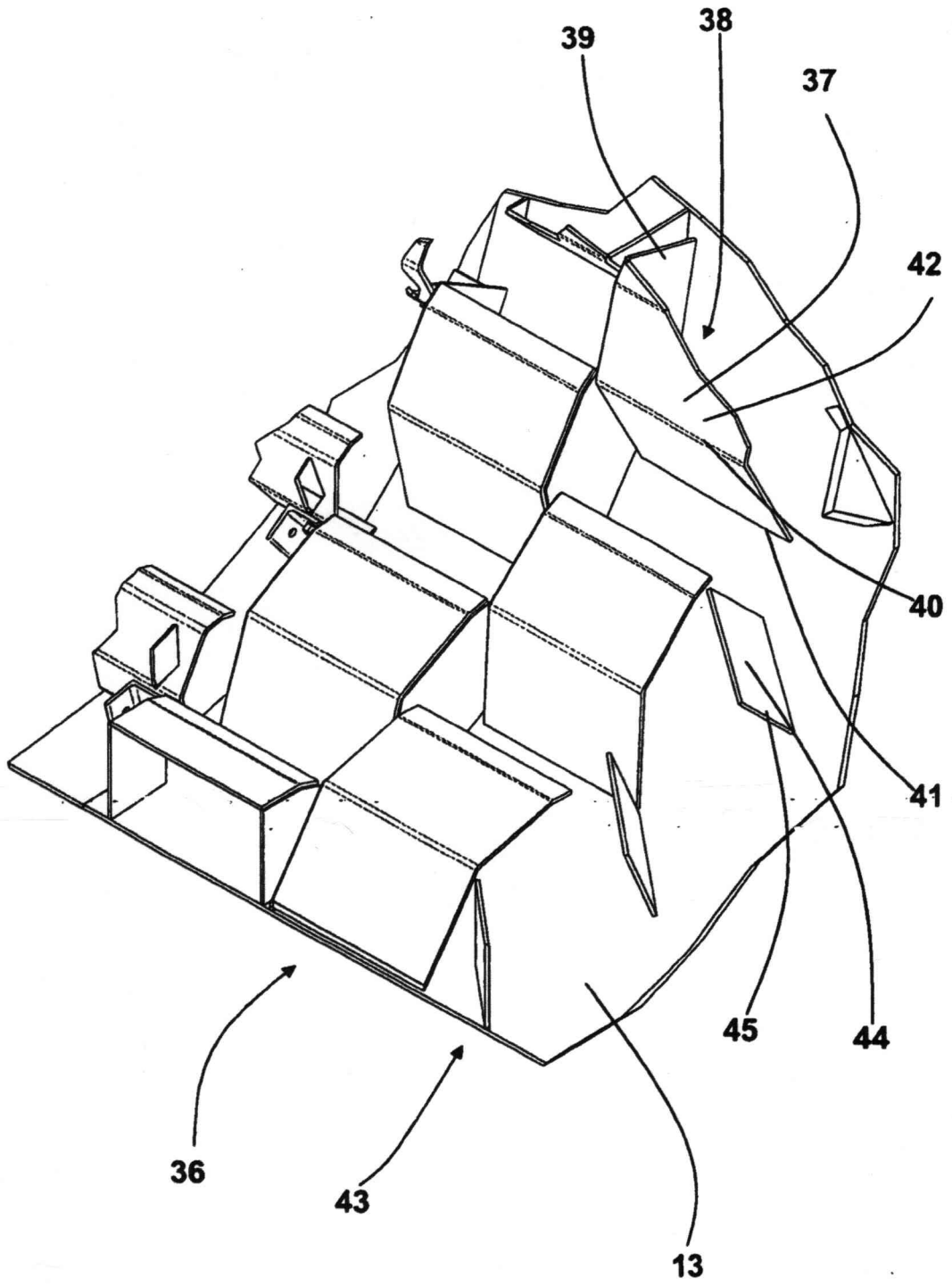


Fig. 6

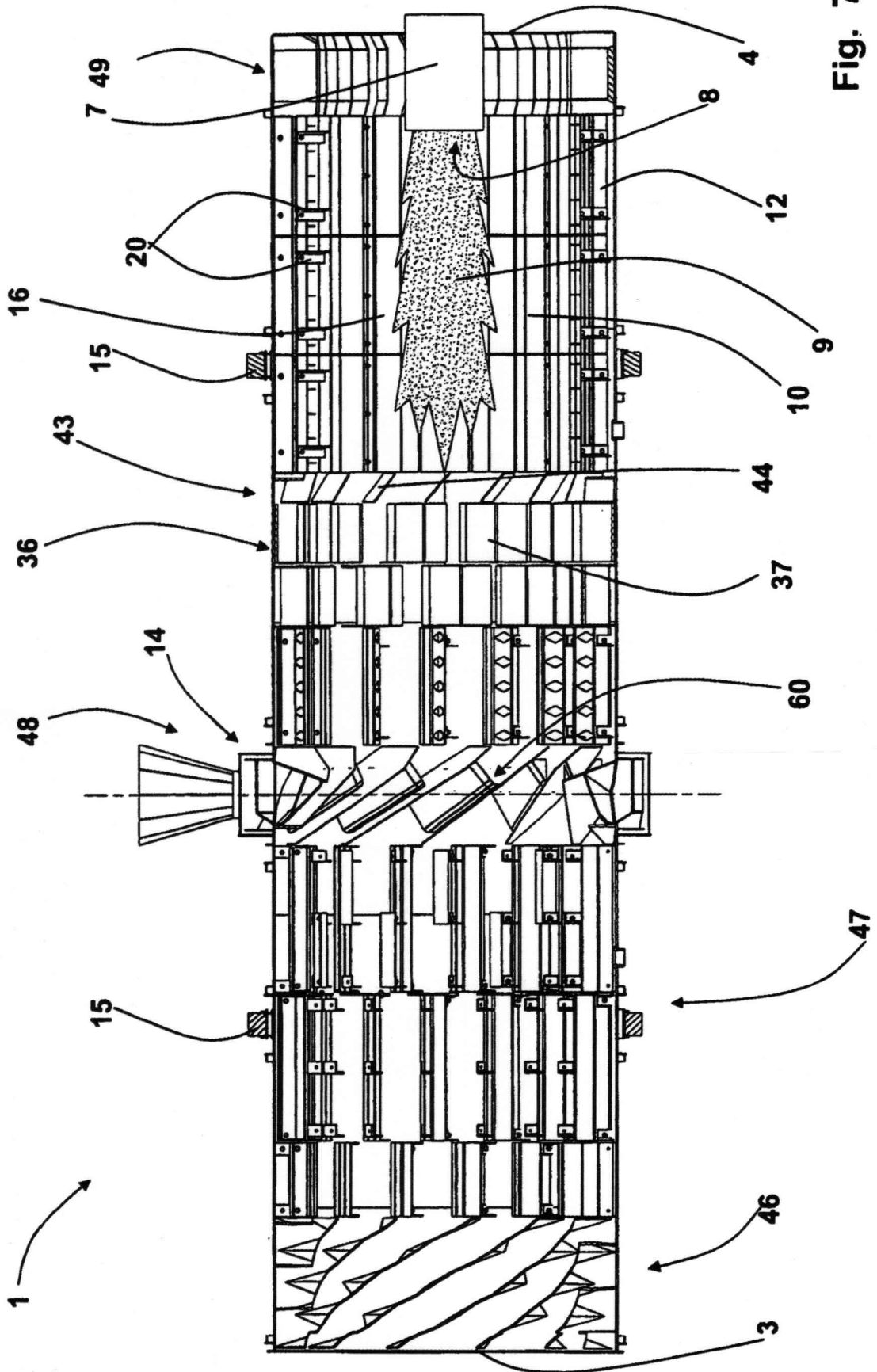


Fig. 7