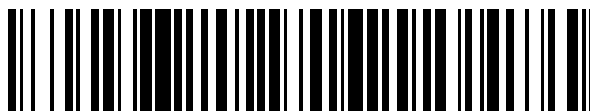


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 176**

51 Int. Cl.:

E01C 19/08 (2006.01)

E01C 23/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2015** **E 15161173 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 2993268**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento de asfalto transportable para el calentamiento y mantenimiento caliente de granulado de asfalto**

30 Prioridad:

08.09.2014 DE 202014007324 U

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

24.01.2018

73 Titular/es:

**CARL UNGEWITTER TRINIDAD LAKE ASPHALT
GMBH & CO. KG (100.0%)
Bürgermeister-Smidt-Strasse 56
28195 Bremen, DE**

72 Inventor/es:

KNÖBIG, ANDREAS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 651 176 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de calentamiento de asfalto transportable para el calentamiento y mantenimiento caliente de granulado de asfalto

5

La invención se refiere a un dispositivo de calefacción de asfalto transportable para el calentamiento y mantenimiento caliente de asfalto en forma de granulado con una cámara de calentamiento y mezcla, que presenta una entrada para la introducción de asfalto en forma de granulado y una salida para el dispensado del asfalto calentado, así como un aparato calefactor para el calentamiento del asfalto situado en la cámara.

10

En la construcción de carreteras existe la necesidad de reparar defectos, como grietas, baches y similares de forma rápida, económica y duradera. Hasta ahora para ello se recortan o fresan la mayoría de las veces secciones mayores, que contienen el defecto, de la cubierta de la calzada y a continuación después de una limpieza se rellena con nuevo asfalto, que se proporciona por ejemplo de calentadores de asfalto. Sin embargo, en ello es desventajoso el coste elevado que se ocasiona en particular debido a utensilios como fresas de asfalto y calentadores de asfalto. Aún cuando los defectos reparados de este tipo tienen la mayoría de las veces una buena calidad, los costes son realmente elevados.

15

Los procedimientos constructivos apropiados, como p. ej. los representados arriba, para la conservación de carreteras asfaltadas con gran extensión y/o profundidad están descritos en general en reglamentos y fichas técnicas especializadas, por ejemplo, en las "Condiciones técnicas contractuales adicionales (de alemán ZTV) – Asfalto", así como en las ZTV BEA – StB 09. Las medidas constructivas descritas en los reglamentos mencionados requieren predominantemente el uso de equipos grandes con necesidad de personal correspondientemente elevada. Las medidas constructivas conocidas sólo se pueden usar de forma económica en el caso de superficies mayores y necesidad de cantidad elevada. Los métodos representados no pueden reparar de forma económica y/o duradera en particular los daños aparecidos de pequeño volumen de manera desigual, como por ejemplo agujeros, socavones, levantamientos, hendiduras, grietas abiertas, lixiviaciones planas y similares.

20

25

Junto a estos procedimientos de reparación con equipos grandes también existe la posibilidad de eliminar defectos individuales mediante masas de reparación, como por ejemplo asfalto de reparación. Así, por ejemplo, en el documento DE 100 10 451 A1 se propone un procedimiento para la fabricación de una masa de relleno termoplástica para la eliminación de daños superficiales en hormigón y superficies asfaltadas o para la introducción de juntas de edificios altos. El material está presente como pequeño granulado rodante en grano y mediante el calentamiento se puede convertir en una masilla vertible o untable con elevada fuerza adhesiva. A este respecto, el calentamiento se realiza en particular a mano, por ejemplo mediante un quemador de gas. A este respecto, el granulado se introduce, por ejemplo, en un bache y se calienta desde el lado superior con un quemador de gas. En este caso es desventajoso que un calentamiento uniforme interior del granulado, en particular en el caso de reparaciones invernales, sólo es posible con dificultades. Además, el calentamiento requiere un elevado grado de pericia y experiencia, a fin de no sobrepasar el punto de inflamación de aprox. 350 °C del betún en el asfalto. Otra desventaja consiste en que un usuario no puede constatar o sólo difícilmente si el granulado se calienta interiormente en conjunto suficientemente, por ejemplo, también en la superficie de contacto con una superficie de contacto del bache a rellenar, a fin de establecer así una conexión fija y duradera con la superficie de la calzada. Así sólo se pueden producir reparación de alta calidad con dificultades.

30

35

40

El documento US 5,988,935 A da a conocer un dispositivo de calentamiento de asfalto portátil para asfalto de reparación. El dispositivo presenta un cuerpo con un espacio calefactor en forma de V, en el que en una parte inferior en forma de U discurre un tornillo de transporte. Por encima del tornillo de transporte está dispuesto un mezclador. Para el calentamiento está prevista una calefacción de fuel-oíl.

45

El documento DE 12 04 249 B da a conocer un dispositivo móvil para el transporte y fusión de asfalto colado, sobre cuyo marco de chasis está montado de forma rígida el contenedor de asfalto colado, que está agarrado por debajo sobre toda la longitud y está provisto de un aparato de calentamiento, así como un dispositivo de accionamiento para un agitador. El agitador se extiende esencialmente coaxialmente en la cámara cilíndrica.

50

Además, por el documento DE 91 11 681 U1 se conoce un contenedor aislable calentable, en particular para la recepción y el transporte de asfalto caliente o betún caliente. Este presenta un contenedor en forma de V con un tornillo de transporte dispuesto en un extremo inferior.

55

El objetivo de la presente invención es por ello especificar un dispositivo de calentamiento de asfalto, mediante el que se resuelven al menos parcialmente los problemas mencionados arriba del calentamiento del asfalto, en

60

particular el asfalto de reparación.

La invención consigue el objetivo con un dispositivo de calentamiento de asfalto transportable según el preámbulo de la reivindicación 1. El dispositivo de calentamiento de asfalto transportable para el calentamiento y mantenimiento
 5 caliente de asfalto tiene por lo tanto una cámara de calentamiento y mezcla, que presenta una entrada para la introducción de asfalto en forma de granulado y una salida para la descarga de asfalto calentado, así como un aparato calefactor para el calentamiento del asfalto situado en la cámara, y un tornillo de transporte para la mezcla y transporte del asfalto situado en la cámara entre la entrada y la salida, siendo esencialmente cilíndrica la cámara de calentamiento y mezcla y extendiéndose el tornillo de transporte esencialmente de forma coaxial a un eje central de
 10 la cámara, estando previsto entre la pala de tornillo del tornillo de transporte y una pared radialmente interior de la cámara un intersticio en un rango de 0,2 cm a 2 cm, presentan el tornillo de transporte una multiplicidad de pasos axiales, y presentando un flanco de tornillo del tornillo de transporte al menos una interrupción. Según la invención para el calentamiento del asfalto, éste se introduce en consecuencia en la entrada de la cámara de calentamiento y mezcla. La cámara se calienta con el aparato calefactor y simultáneamente se calienta el material situado en la
 15 cámara. Mediante el tornillo de transporte se puede mover de un lado a otro el asfalto situado en la cámara y por consiguiente se puede mezclar y transportar. Para ello el tornillo de transporte se puede girar en al menos una dirección. Puede estar previsto que el tornillo de transporte se pueda girar para el movimiento de un lado a otro del granulado en dos direcciones. Asimismo puede estar previsto que el tornillo de transporte sólo se pueda girar en una dirección y el granulado de forma autónoma, por ejemplo, mediante elementos de inversión correspondientes y/o
 20 pasos en el tornillo de transporte y/o la carcasa, se pueda transportar en sentido contrario a una dirección de transporte del tornillo de transporte. El tornillo de transporte tiene, por un lado, la función de transportar el asfalto situado en la cámara desde la entrada hacia la salida y, por otro lado, mezclarlo a este respecto simultáneamente, por lo que se consigue un calentamiento uniforme del asfalto de reparación. Preferentemente el asfalto se puede transportar fuera de la salida mediante el tornillo de transporte.

25 Como asfalto, en particular asfalto de transporte, se usa preferentemente el asfalto descrito en el documento EP 2 899 172 de esta solicitante. La mezcla de asfalto allí descrita se destaca porque contiene o se compone de una mezcla de minerales que contiene o está hecha de 9 – 15% en masa de relleno, 57 – 91% en masa de árido fino 0/2, 0 – 28% en masa de árido grueso 2/5, respectivamente referido a la mezcla de minerales, y 5 – 10% en masa de aglutinante, referido a la mezcla de asfalto. Un ejemplo para una mezcla de asfalto semejante es una composición compuesta de 10% en masa de relleno (100% en masa de harina de caliza), 65,0% en masa de arena natural 0/2 con grano superior correspondiente, 25% en masa de árido grueso 2/5 y aglutinante 70/100 más 3,0% en masa de sasobita (cera FT), siendo el contenido de aglutinante total de 7,5% en masa. Esta composición se calienta
 30 preferiblemente respectivamente a una temperatura de 180 °C y se mezcla. La mezcla resultante se enfría preferentemente a continuación a una temperatura de 20 °C. El producto así adquirible se rompe luego en particular con un tamaño de grano de cómo máximo 12 mm. Aún cuando un asfalto de este tipo es especialmente preferido, también es posible usar otros tipos de asfaltos o tipos de asfaltos de reparación, en particular granulados de asfalto.

Según la invención la cámara presenta una forma esencialmente cilíndrica, y el tornillo de transporte se extiende
 40 esencialmente coaxialmente a un eje central de la cámara y dentro de ésta. De este modo se consigue un transporte y calentamiento especialmente buenos.

A este respecto, se prefiere que el tornillo de transporte se extienda esencialmente completamente a través de la cámara. Así la cámara se usa en toda su longitud. Un transporte de la entrada a la salida se puede conseguir con un
 45 calentamiento interior especialmente uniforme y por consiguiente calentamiento del asfalto.

Además se prefiere que el tornillo de transporte esté montado de forma giratoria en dos lados frontales opuestos de la cámara. De este modo se consigue un buen apoyo del tornillo de transporte. El cojinete puede estar configurado preferentemente como cojinete de deslizamiento o cojinete de rodillos. Preferentemente la cámara presenta para ello
 50 dos lados frontales, que se extienden preferiblemente esencialmente perpendicularmente respecto a un eje central de la cámara. En particular en una forma de realización con cojinetes de deslizamiento es preferible que en una sección de carcasa que rodea el cojinete de deslizamiento esté previsto un engrasador para el suministro del lubricante al cojinete de deslizamiento. De este modo el lubricante se le puede suministrar bajo presión al cojinete de deslizamiento, por lo que las partículas de suciedad también se presionan fuera del cojinete de deslizamiento de
 55 modo que se limpia el cojinete de deslizamiento.

Según un perfeccionamiento preferido, la entrada y la salida están dispuestas en dos extremos opuestos de la cámara. Preferentemente la entrada y la salida están dispuestas cerca de los extremos frontales de la cámara. De este modo es posible introducir el asfalto a calentar en la cámara en un extremo frontal y sacarlo de la cámara en el
 60 extremo frontal opuesto. De este modo se consigue un guiado forzado para el asfalto, dado que se requiere

conducirlo al menos una vez completa a través de la cámara para descargarlo. De este modo se consigue un calentamiento especialmente bueno del asfalto.

En una alternativa la entrada y la salida están dispuestas en el mismo lado frontal de la cámara. De este modo se puede conseguir una forma constructiva compacta, y para un usuario es posible introducir el granulado en el mismo extremo frontal y extraerlo del dispositivo de calentamiento de asfalto, por lo que también se simplifica el manejo durante el funcionamiento.

Según la invención, entre una pala del tornillo de transporte y una pared radialmente interior de la cámara está previsto un intersticio, con una anchura en un rango de 0,2 cm a 2 cm. Preferentemente el intersticio presenta una anchura en un rango de 0,5 cm a 1,5, de forma especialmente preferible 0,8 cm a 1,2 cm, más preferiblemente aproximadamente 1 cm. Estos valores están referidos a una dirección radial entre una punta de pala y la pared. Una anchura de intersticio de este tipo conduce a que, por un lado, el asfalto se pueda transportar de un lado a otro de forma eficiente dentro de la cámara mediante el tornillo de transporte, por otro lado que el tornillo de transporte no se atasque debido a los restos adheridos en una pared interior de cámara y se impide el funcionamiento del dispositivo de calentamiento de asfalto. Los granos individuales del asfalto en cuestión preferentemente como granulado presentan preferentemente un tamaño máximo de 1,2 cm, de modo que éstos se pueden transportar en el caso de la anchura de intersticio más preferible de 1 cm. Las partículas más pequeñas del granulado pueden deslizarse entre el tornillo de transporte y la pared radialmente interior de la cámara. Sin embargo, esto también es preferible dado que de este modo se favorece una limpieza del material adherido en una pared interior. Las partículas individuales del granulado actúan de forma abrasiva y en un estado caliente adicionalmente de forma adhesiva y favorecen así una retirada de los restos de betún en la pared interior.

Según otra forma de realización preferida, el tornillo de transporte presenta al menos dos vueltas de rosca, preferentemente al menos 2,5 vueltas de rosca, de forma especialmente preferida exactamente 2,5 vueltas de rosca. Se ha mostrado que 2,5 vueltas de rosca, por un lado, posibilitan un tamaño constructivo ventajoso del dispositivo de calentamiento de asfalto, por otro lado, también posibilitan tanto un calentamiento interior uniforme del asfalto como también un transporte rápido. En un tornillo de transporte con 2,5 vueltas de rosca se puede pasar un material guiado con por ejemplo dos vueltas del tornillo de transporte de un extremo del tornillo de transporte al otro extremo del tornillo de transporte, guiándose el asfalto completamente a través de la cámara. La media vuelta de rosca adicional sirve en este caso como tampón o espacio de compensación, que posibilita un transporte sin fricción. En el caso de un tornillo de transporte con 2,5 vueltas de rosca, el asfalto está subdividido en tres o cuatro cámaras con una altura de llenado adoptada de la cámara por debajo del eje central con orientación horizontal, por lo que se consigue una mezcla ventajosa y calentamiento uniforme.

Preferentemente el tornillo de transporte presenta una placa final que se extiende radialmente en al menos un extremo axial. La placa final impide que, durante la mezcla y/o transporte del asfalto o granulado de asfalto situado en la cámara, éste se presione contra una pared frontal de la cámara, por lo que se puede producir una obstaculización del giro del tornillo de transporte. Además, mediante la placa final se puede empujar hacia atrás el granulado, por lo que se produce una mezcla mejor. La placa final se conecta preferentemente con la última vuelta de rosca y está formada por la pala de tornillo. La placa final se corresponde preferentemente un filete sin pendiente.

Según la invención el tornillo de transporte tiene además una pluralidad de dos pasos axiales. A este respecto, preferentemente los pasos son adyacentes radialmente a un eje central del tornillo de transporte. Por ejemplo, la pala de tornillo discurre a una distancia respecto al árbol central del tornillo de transporte, por lo que se forman los pasos. De este modo se transporta el material en una zona cerca de una pared interior de la cámara, mientras que en una zona radialmente adyacente a un eje central del tornillo de transporte el material puede pasar de un filete al siguiente. De este modo se impide una obstrucción y una acumulación excesiva del granulado y el asfalto se puede mezclar de forma especialmente preferible.

Según otra forma de realización preferida, el aparato calefactor presenta al menos un quemador de gas. Preferentemente el aparato calefactor presenta al menos cuatro quemadores de gas. Los quemadores de gas son una posibilidad especialmente sencilla para calentar la cámara. Los quemadores de gas se pueden usar como fuente de energía con una bombona de gas transportable, que puede estar dispuesta en el entorno inmediato del dispositivo de calentamiento de asfalto o puede ser parte del dispositivo de calentamiento de asfalto. Un aparato calefactor de este tipo se puede operar por ello de forma esencialmente autónoma y no necesita otras fuentes de energía. Además, un aparato calefactor, que presenta uno o varios, preferentemente cuatro quemadores de gas, se puede ajustar de manera sencilla. Así es preferible que se pueda regular y ajustar un caudal de gas hacia el o los quemadores de gas. Preferentemente cada quemador de gas presenta una potencia de 20 kW a 60 kW, preferiblemente 40 kW a 50 kW. Además, es preferible que se pueda ajustar una distancia entre los quemadores de

gas y la cámara, por ejemplo, mediante uno o varios tornillos de ajuste o uno o varios medios de retención.

Alternativamente o adicionalmente, el aparato calefactor presenta al menos una calefacción aceite térmico. Una calefacción de aceite térmico presenta preferentemente una fuente calefactora eléctrica o se hace funcionar mediante uno o varios quemadores de gas. Además, la calefacción de aceite térmico presenta una bombona, mediante la que se puede circular su aceite a través de los canales. Preferentemente los canales se extienden esencialmente a lo largo de toda la pared de cámara. De este modo se consiguen un calentamiento especialmente uniforme de la cámara y también un calentamiento especialmente uniforme del asfalto.

- 5 10 En una configuración preferida, el aparato calefactor presenta al menos un cuerpo calefactor tubular con una pluralidad en las salidas de gas. Los cuerpos calefactores tubulares están configurados preferentemente como línea de gas con una pluralidad de orificios, que sirven como salidas de gas. De este modo es posible un calentamiento especialmente uniforme de la cámara y además el aparato calefactor se puede fabricar de forma económica.
- 15 Además, el aparato calefactor presenta alternativamente o adicionalmente preferentemente una calefacción por microondas. Es una posibilidad especialmente sencilla para calentar el asfalto situado en la cámara. La calefacción por microondas presenta preferentemente al menos un magnetrón.

- 20 Según otra forma de realización preferida, la cámara presenta una carcasa que está configurada al menos por secciones de doble pared. Preferentemente la cámara es esencialmente cilíndrica y la carcasa es preferentemente de doble pared a lo largo de la superficie de camisa cilíndrica, al menos a lo largo de una parte esencial de la circunferencia, por ejemplo, al menos un tercio o tres cuartos o cuatro quintos a lo largo de la circunferencia de círculo de la superficie de camisa cilíndrica. En tanto que la carcasa está configurada al menos por secciones de doble pared, por un lado, ofrece una estabilidad aumentada, por otro lado, el espacio intermedio se puede usar
- 25 como aislante y/o para el aparato calefactor. La carcasa está formada preferentemente de un material de chapa.

- Por consiguiente está previsto además preferentemente que la carcasa presente una pared interior, que delimita la cámara, y una pared exterior, que circunda al menos parcialmente la pared interior. Estas dos paredes están conectadas entre sí preferentemente de forma fija. Preferiblemente la pared interior y exterior están formadas por un material de chapa. Además, está previsto preferentemente que el aparato calefactor esté dispuesto al menos
- 30 parcialmente en un espacio intermedio entre la pared interior y la pared exterior. Si el aparato calefactor presenta, por ejemplo, al menos un quemador de gas, está previsto preferentemente que éste penetra al menos parcialmente en el espacio interior, de modo que una llama del quemador de gas caliente el espacio intermedio. El aire calentado por la llama del calentador de gas y los gases de combustión calientes fluyen luego dentro de la cámara intermedia y
- 35 calientan así la pared interior esencialmente completamente, por lo que la cámara y por consiguiente el asfalto se calientan de forma especialmente uniforme dentro de la cámara. Si el aparato calefactor presenta en una alternativa o adicionalmente una calefacción de aceite térmico, preferentemente los canales de la calefacción de aceite térmico discurren dentro de la cámara intermedia.

- 40 En un perfeccionamiento preferido, la pared exterior presenta al menos una abertura de gases de escape para la descarga de gases de escape del aparato calefactor. Esto es especialmente preferible cuando el aparato calefactor presenta al menos un quemador de gas. La abertura de gases de escape está dispuesta arriba preferentemente con una orientación horizontal habitual del dispositivo de asfalto en la posición de funcionamiento, de modo que el gas de escape caliente puede salir de forma automática. La abertura de gas de escape influye positivamente en un
- 45 efecto de chimenea, por lo que se puede conseguir más efectivamente un calentamiento de la cámara. Una superficie de abertura total más grande repercute positivamente en ello.

- Según otra forma de realización preferida, en la carcasa está previsto un acumulador de precalentamiento para el precalentamiento del asfalto, que está establecido para precalentar el asfalto situado en el acumulador de
- 50 precalentamiento mediante los gases de escape del aparato calefactor. Por ejemplo, el acumulador de precalentamiento está configurado como container, que está dispuesto por encima de la abertura de salida. De este modo el acumulador de precalentamiento está sometido a flujo del gas de escape caliente durante el funcionamiento del dispositivo de calentamiento de asfalto y se calienta así. De este modo también se precaliente el asfalto situado en el acumulador de precalentamiento. A continuación el asfalto así precalentado se puede suministrar a través de la
- 55 entrada en la cámara. De este modo se acorta el tiempo de calentamiento en el interior de la cámara, por lo que se puede acortar una reparación de varios defectos o un defecto mayor. Preferentemente el acumulador de precalentamiento está configurado de forma pivotable, de manera que debido a una pivotación o ladeo del acumulador de precalentamiento se puede verter el asfalto situado en él en la entrada de la cámara. Esto es una posibilidad especialmente sencilla de suministrarle el asfalto situado en el acumulador de precalentamiento a la
- 60 cámara.

Preferiblemente en el espacio intermedio entre la carcasa de doble pared están previstos elementos para la conducción de un flujo de aire caliente. Si como aparato calefactor se usa un quemador de gas, el gas de escape fluye en el intersticio entre las dos paredes de la carcasa desde la llama del quemador de gas hasta una abertura de gas de escape. Preferentemente los elementos están previstos aquí para la conducción del flujo, de modo que el flujo se conduce por ejemplo de tipo laberinto, para aumentar así un aporte de calor en la cámara. El aire de escape del aparato calefactor fluye a través de un camino prolongado y un tiempo prolongado a lo largo de la pared exterior de la pared interior de la cámara, de modo que aquí se aumenta un rendimiento en la transmisión de calor. De este modo se acelera, por un lado, el calentamiento, por otro lado, también se aumenta la eficiencia del aparato calefactor.

Además, puede estar previsto que la pared interior de la carcasa esté formada al menos por secciones por un material acumulador de calor, como en particular una chapa de acero de pared gruesa, un hierro de fundición, una cerámica o similares. Preferiblemente, por ejemplo, la sección inferior que se corresponde por ejemplo con un quinto de la circunferencia, está formada por este material. Esto se corresponde, por ejemplo, la superficie sobre la que se sitúa el material a calentar, cuando se tiene en cuenta un grado de llenado correspondiente. De este modo se consigue de nuevo una entrega lo más uniforme posible de calor al material y además así la carcasa también le entrega el calor al material después de desconexión de un aparato calefactor. Esto es preferible, por ejemplo, cuando se deben reparar unos tras otros varios defectos en una carretera y el aparato calefactor de asfalto se sigue transporta correspondientemente. Tras la terminación de un proceso de reparación se puede introducir más material y transportarse el aparato calefactor de asfalto con aparato calefactor desconectado al siguiente lugar, precalentándose ya el material llenado en la cámara debido al material acumulador de calor de la carcasa. De este modo se acorta el tiempo de calentamiento restante todavía necesario.

En otra forma de realización preferida, la cámara presenta una entrada de gases de escape y una salida de gases de escape, de manera que el gas de escape del aparato calefactor se conduce directamente a la cámara y se deriva desde ésta. De este modo también se aumenta un aporte de calor en el material a calentar, dado que el aire de escape caliente se conduce directamente a la cámara y el material se calienta así también en el lado dirigido hacia la pared de cámara (aproximadamente arriba). El material se calienta en consecuencia a la manera de un horno de convección, por lo que se reduce de nuevo el tiempo de calentamiento. Por ejemplo, la entrada está prevista en el primer lado frontal y la salida en el segundo lado frontal y preferiblemente en la salida además está prevista una chimenea correspondiente, que impide que un usuario entre en contacto con los gases de escape calientes.

Además, está previsto preferentemente que en la salida esté previsto un aparato de cierre para el cierre de la salida. De este modo se garantiza que durante el calentamiento y mantenimiento caliente del asfalto dentro de la cámara, ésta esté cerrada y el asfalto no puede salir de forma involuntaria. El aparato de cierre presenta preferentemente medios de manipulación para la abertura selectiva del aparato de cierre.

En un perfeccionamiento preferido, el aparato de cierre presenta una tapa pivotable. La tapa se puede pivotar, por ejemplo, alrededor de un eje que está en paralelo respecto a un eje central de la cámara. La tapa actúa por tanto a la manera de una puerta corredera. Alternativamente la tapa se puede pivotar alrededor de un eje, que está perpendicularmente al eje central de la cámara. En ambas alternativas están previstos preferentemente medios de bloqueo, mediante los que la tapa se puede bloquear en el estado cerrado y/o abierto.

En otra configuración preferida, el aparato de cierre presenta un tobogán para el guiado del asfalto calentado dispensado desde la salida. Preferentemente la tapa está configurada como tobogán. De este modo es posible suministrar asfalto calentado de forma controlada y dirigida a un defecto determinado. Preferentemente un extremo distal del tobogán está en el estado desplegado preferentemente aproximadamente 20 cm hasta 30 cm por encima de un suelo, en el que está presente un defecto a reparar. Esto es una altura especialmente ergonómica, a la que un operario puede rellenar de modo y manera sencillos un defecto con el asfalto.

Según otra forma de realización preferida, en la entrada está previsto un aparato de entrada, preferentemente una tolva de entrada. El aparato de entrada o la tolva de entrada están preferentemente, en un estado colocado del dispositivo de calentamiento de asfalto, a una altura sobre el suelo de 60 cm a 100 cm, preferentemente 70 cm a 90 cm, de forma especialmente preferida 70 cm a 80 cm. Por consiguiente el aparato de entrada está a una altura especialmente ergonómica para una introducción manual de asfalto en la entrada.

Además, en la entrada está previsto preferentemente un aparato de cierre para el cierre de la entrada. De este modo se impide que el calor se pueda escapar en exceso por la entrada durante el calentamiento. El aparato de cierre de la entrada presenta preferentemente medios de manipulación para la abertura y cierre manual del aparato de cierre,

así como preferentemente medios de bloqueo para el bloqueo de la posición cerrada o abierta.

Según otra forma de realización preferida, el dispositivo de calentamiento de asfalto presenta un aparato de accionamiento para el accionamiento rotativo del tornillo de transporte. En un perfeccionamiento preferido, el aparato de accionamiento presenta una manivela para el accionamiento rotativo del tornillo de transporte. Así el dispositivo de calentamiento de asfalto se puede hacer funcionar manualmente de modo y manera sencillos, y un operario puede accionar el tornillo de transporte mediante la manivela. De este modo el dispositivo de calentamiento de asfalto es además autárquico de fuentes de energía externas. Además, es una solución mecánica sencilla que es robusta. En una alternativa está previsto un motor eléctrico, mediante el que el tornillo de transporte se puede accionar de forma rotativa. El motor presenta para ello una, preferentemente dos direcciones de giro, de modo que el tornillo de transporte se puede rotar alrededor tanto en una dirección como también en la otra, a la izquierda y a la derecha. El motor presenta preferentemente una unidad de mando para el control del motor. En un perfeccionamiento preferido del motor, además, está previsto un control electrónico que se puede preprogramar o está preprogramado, y preferentemente está preparado y adaptado para el asfalto a calentar. El control está programado preferentemente de manera que induce al motor a girar el tornillo de transporte hacia la izquierda un número predeterminado de vueltas, esperar un tiempo predeterminado, girar el tornillo de transporte un número predeterminado de vueltas hacia la derecha, esperar un tiempo predeterminado y a continuación girar el tornillo de transporte de nuevo hacia la izquierda un número predeterminado de vueltas. Estas etapas se pueden repetir dos veces o varias veces. El control está programado preferentemente de manera que el asfalto presente una temperatura de al menos 140 °C, esté mezclado suficientemente y, no obstante, tenga una temperatura menor de 250 °C, preferentemente 180 °C. Para ello el control está acoplado preferiblemente con un sensor de temperatura y un sensor de momento en el motor. En el caso de una temperatura creciente del granulado de asfalto en la cámara no disminuye la viscosidad y se reduce correspondientemente un momento necesario para el accionamiento del tornillo de transporte. La consecución de un momento de accionamiento determinado se puede usar como un indicador para una temperatura determinada del granulado de asfalto.

En otra configuración preferida, el aparato de accionamiento presenta un motor de combustión interna. El motor de combustión interna puede estar acoplado directamente con el tornillo de transporte. Preferiblemente el motor de combustión interna se usa para accionar una bomba para un motor hidráulico, estando acoplado el motor hidráulico con el tornillo de transporte para el accionamiento rotativo del tornillo de transporte. El motor de combustión interna está diseñado preferentemente de modo que se puede accionar con un gas, que se usa también por el aparato calefactor. De este modo no se requiere llevar consigo dos fuentes de energía distintas y el dispositivo de calentamiento de asfalto se puede hacer funcionar de forma autárquica. El motor hidráulico presenta preferiblemente una válvula para el cambio de la dirección de giro. Los motores hidráulicos son capaces de proporcionar grandes momentos de giro (varios 100 Nm), de modo que también se pueden transportar cantidades mayores de granulado de asfalto (p. ej. 30 litros y más) mediante el tornillo de transporte.

Según un perfeccionamiento preferido, además, entre el dispositivo de accionamiento y el tornillo de transporte está previsto un engranaje, preferentemente con una multiplicación $i = 2$, de forma especialmente preferida $i = 3$. Según qué cantidad de llenado de asfalto se prevé para la cámara, está preferido un engranaje a fin de facilitar un accionamiento del tornillo de transporte. Un engranaje es preferible en particular en un accionamiento manual. Se ha mostrado, por ejemplo, que una cantidad de llenado de aproximado 10 kg se puede manejar manualmente sin un engranaje. En el caso de 15 o 20 kg esto ya es bastante más difícil según el diseño del tornillo de transporte, de modo que se prefiere un engranaje, que actúa preferentemente reduciendo el par de fuerzas referido al aparato de accionamiento.

Según otra forma de realización preferida de la invención, el dispositivo de calentamiento de asfalto presenta un armazón con al menos una rueda para el desplazamiento del dispositivo de calentamiento de asfalto y al menos un asidero para el agarre y guiado manual del dispositivo de calentamiento de asfalto. Preferentemente están previstas al menos dos ruedas, que están conectadas entre sí con un eje y están fijadas de forma giratoria en el armazón. De este modo el dispositivo de calentamiento de asfalto se puede desplazar preferentemente manualmente, por ejemplo, sobre una obra o similares. Alternativamente también es concebible arrastrar el dispositivo de calentamiento de asfalto con un vehículo.

Según una forma de realización semejante se prefiere además que estén previstos dos asideros a una distancia entre sí, estando dispuestos los asideros en un estado colocado del dispositivo de calentamiento de asfalto sobre un suelo a una altura de 40 cm a 80 cm, preferentemente 50 cm a 70 cm, de forma especialmente preferida a aproximadamente 60 cm. Los dos asideros están configurados preferentemente a la manera de una carretilla. La altura de los asideros sobre un suelo también es aproximadamente la de asideros de una carretilla habitual en el mercado. Los asideros tienen preferentemente una altura de este tipo desde el suelo, de modo que un operario

promedio puede asir éstos de pie y puede elevar el dispositivo de calentamiento de asfalto de pie. Se ha comprobado que una altura de este tipo para un operario promedio es especialmente ergonómica y así se consigue una manejabilidad ergonómica del dispositivo de calentamiento de asfalto.

- 5 Además, es preferible que el armazón presente un primer y un segundo apoyo, estando fijada la al menos una rueda en un extremo de pie del primer apoyo. El primer y el segundo apoyo están dispuestos lateralmente preferentemente referido a una vertical perpendicular de un centro de gravedad del dispositivo de calentamiento de asfalto, preferentemente respectivamente a la misma distancia respecto al centro de gravedad. Preferentemente el primer apoyo está dispuesto en la zona de un primer extremo frontal de la cámara y el segundo apoyo en la zona del
- 10 segundo extremo final de la cámara. Cada apoyo puede presentar una o más piernas. El segundo apoyo presenta preferentemente un pie de apoyo. Alternativamente en el segundo apoyo está prevista igualmente al menos una rueda, preferiblemente dos ruedas. La al menos una rueda del primer apoyo y/o la al menos una rueda del segundo apoyo están configuradas desmontables de forma reversible.
- 15 En un perfeccionamiento preferido, el armazón presenta un aparato de plegado, mediante el que el dispositivo de calentamiento de asfalto se puede llevar de una posición colocada a una posición plegada. Alternativamente el armazón se puede retirar, por ejemplo, el armazón y la carcasa y/o la cámara están acoplados mediante una conexión en arrastre de forma, separable de forma reversible. Preferentemente el armazón se puede retirar y/o
- 20 plegar sin herramienta en esta variante.
- Preferiblemente el aparato de plegado está configurado de manera que el primer y segundo apoyo están articulados de forma pivotable en el armazón y el aparato de plegado presenta medios para la pivotación y bloqueo del primer y segundo apoyo en una posición pivotada o no pivotada. En la posición no pivotada, el primer y segundo apoyo están orientados con un eje longitudinal de éste esencialmente perpendicularmente o ligeramente oblicuamente respecto a
- 25 un eje central de la cámara. En el estado pivotado, es decir, plegado el primer y segundo apoyo están orientados preferentemente esencialmente en paralelo respecto a un eje central de la cámara y se extienden de forma adyacente a lo largo de la carcasa. Como bloqueo está previsto preferentemente un mecanismo de acople rápido con nariz de retención o similares. Preferentemente para la pivotación del primer y segundo apoyo está previsto un pistón extraíble. Preferentemente el primer y segundo apoyo están acoplados entre sí, por ejemplo, mediante un
- 30 puntal de conexión. De este modo el primer y segundo apoyo se pueden pivotar y así plegar de forma similar a un paralelogramo respecto a la carcasa del dispositivo de calentamiento de asfalto. Preferentemente el dispositivo de calentamiento de asfalto presenta en el estado plegado una forma compacta, de manera que se puede llevar por ejemplo en el maletero de un automóvil.
- 35 De forma especialmente preferida, el eje de la al menos una rueda se sitúa en el estado plegado aproximadamente en un plano con la vertical perpendicular de un centro de gravedad del dispositivo de calentamiento de asfalto. De este modo el dispositivo de calentamiento de asfalto está apoyado en el estado plegado de forma especialmente ventajosa sobre la al menos una rueda y se puede desplazar manualmente así de modo y manera especialmente sencillos.
- 40 Según la invención un flanco de tornillo del tornillo de transporte presenta al menos una interrupción. Preferentemente la interrupción se extiende radialmente desde un flanco de tornillo radialmente exterior en la dirección de un árbol central. El tornillo de transporte está configurado preferentemente de forma discontinua o segmentada según este ejemplo de realización y presenta secciones de tornillo separadas entre sí. Las
- 45 interrupciones de este tipo provocan que el material a transportar se pueda deslizar hacia atrás debido a la interrupción en el tornillo de transporte por filete durante el transporte, referido a una dirección de transporte del tornillo de transporte. De este modo se consigue una buena mezcla del material, sin que el material se deba transportar radialmente hacia dentro, a fin de llegar por ejemplo a través de un borde radialmente interior de un paso axial de la pala de tornillo. De este modo se aumenta una duración de contacto del material a transportar con una
- 50 pared interior de la cámara, por lo que se produce un calentamiento del material de forma más rápida. El material queda en contacto y no se despegue de forma periódica de la pared.
- Preferiblemente el tornillo de transporte presenta para ello dos o más segmentos de tornillo de transporte, que están espaciados axialmente uno de otro. De este modo se consigue una interrupción del tornillo de transporte, por lo que
- 55 se consigue una buena mezcla y un largo tiempo de permanencia del material en la pared durante el transporte.
- De forma especialmente preferida el tornillo de transporte está formado por varios remos, que presentan respectivamente una sección esencialmente anular parcial, que está dispuesta adyacente a una pared interior de la cámara, y un puntal de conexión para la conexión segura frente a giro del remo con el árbol en el tornillo de
- 60 transporte. Esto es una posibilidad especialmente sencilla para la formación del tornillo de transporte. Los remos se

pueden cortar, por ejemplo, de chapa y luego ser fijados individualmente en el árbol central del tornillo de transporte.

Alternativamente o adicionalmente puede estar previsto que cada uno de estos remos esté fijado mediante una conexión de apriete y/o atornillada en el árbol central. De este modo es posible ajustar los remos individuales de forma circunferencial y/o axial y así adaptar el tornillo de transporte al respectivo material a calentar. Así se aumenta la flexibilidad del dispositivo de calentamiento de asfalto.

Según un perfeccionamiento preferido, los extremos adyacentes de los flancos de tornillo o segmentos de tornillo de transporte se superponen al menos parcialmente en la dirección circunferencial. Preferiblemente los extremos de la sección esencialmente anular parcial del remo. Las secciones superpuestas están espaciadas una de otra preferentemente en la dirección axial, a fin de constituir así una interrupción del tornillo de transporte.

En otra forma de realización preferida, el tornillo de transporte está configurado como tornillo sin alma. En una forma de realización semejante, el tornillo de transporte no presenta un árbol central, sino que la pala de tornillo se extiende en forma de línea helicoidal desde un primer hasta un segundo extremo del tornillo de transporte. En los lados frontales está dispuesta respectivamente una placa de sujeción, para conectar la pala de tornillo con los pivotes de árbol, que se sirven para montar de forma giratoria el árbol de transporte sin alma. En un tornillo de transporte sin alma también está previsto preferentemente que el tornillo de transporte presente segmentos individuales, que están espaciados axialmente y/o presenta pasos radiales y/o pasos axiales. Los pasos axiales se pueden realizar en particular porque la pala de tornillo no se extiende hasta el eje central del tornillo de transporte, sino sólo a lo largo de una circunferencia radialmente exterior, de modo que se produce una cavidad cilíndrica en el interior del tornillo de transporte. De este modo se simplifica esencialmente en particular la limpieza del tornillo de transporte. Se ha mostrado que en el caso de consumo habitual se produce una adherencia de los restos de asfalto en el árbol central de un tornillo de transporte descrito arriba. En tanto que la pala de tornillo se puede limpiar mediante una así denominada mezcla de limpieza, que está hecha esencialmente de gravilla, transportándose esta mezcla de limpieza de un lado a otro mediante el tornillo de transporte dentro de la cámara, se puede realizar manualmente una limpieza del árbol central.

A continuación la invención se explica más en detalle mediante cuatro ejemplos de realización en referencia a las figuras adjuntas. A este respecto muestran:

Figura 1 una vista lateral de un dispositivo de calentamiento de asfalto según un primer ejemplo de realización;

Figura 2 una vista posterior del dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 1;

Figura 3 una vista frontal del dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 1;

Figura 4 una sección transversal a través de la cámara y la carcasa del dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 1;

Figura 5 una vista en planta del dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 1;

Figura 6 una vista lateral en perspectiva de un dispositivo de calentamiento de asfalto según un segundo ejemplo de realización;

Figura 7 el dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 6 con un aparato de precalentamiento en una posición de introducción;

Figura 8 el dispositivo de calentamiento de asfalto de las figuras 6 y 7 en una segunda configuración;

Figura 9 el dispositivo de calentamiento de asfalto de las figuras 6 a 8 en una tercera configuración;

Figura 10 el dispositivo de calentamiento de asfalto de las figuras 6 a 9 en una vista en planta;

Figura 11 el dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 6 en otra perspectiva;

Figura 12 el dispositivo de calentamiento de asfalto de las figuras 6 a 11 en una cuarta configuración;

Figura 13 el dispositivo de calentamiento de asfalto de la figura 12 en una vista inferior;

Figura 14 una vista lateral de un tornillo de transporte;

Figura 15 una vista en perspectiva de un dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según un tercer ejemplo de realización;

5 Figura 16 otra vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento de asfalto según el tercer ejemplo de realización;

Figura 17 una representación en sección del dispositivo de calentamiento de asfalto según el tercer ejemplo de realización;

10 Figura 18 otra representación en sección del dispositivo de calentamiento de asfalto según el tercer ejemplo de realización;

Figura 19 una vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según un cuarto ejemplo de realización;

Figura 20 una representación en sección del dispositivo de calentamiento de asfalto según el cuarto ejemplo de realización;

20 Figura 21 una vista en planta de un remo para la formación de un tornillo de transporte;

Figura 22 una vista frontal de un tornillo de transporte que está formado por remos;

Figura 23 una primera vista en perspectiva del tornillo de transporte de la figura 22;

25 Figura 24 una segunda vista en perspectiva del tornillo de transporte de la figura 22;

Figura 25 una vista en perspectiva de otra forma de realización del tornillo de transporte, estando configurado éste como tornillo de transporte sin alma;

30 Figura 26 otra vista del tornillo de transporte de la figura 25;

Figura 27 una vista lateral esquemática de una carcasa del dispositivo de calentamiento de asfalto según otra forma de realización;

35 Figura 28 una representación en sección de la carcasa de la figura 27; y

Figura 29 una vista en perspectiva de un dispositivo de calentamiento de asfalto sobre un remolque.

40 En la fig. 1 se muestra un dispositivo de calentamiento de asfalto 1 transportable para el calentamiento y mantenimiento caliente de asfalto según un primer ejemplo de realización en una vista lateral. El dispositivo de calentamiento de asfalto presenta una cámara de calentamiento y mezcla 2, que presenta una entrada 4 así como una salida 6 (véase también la fig. 3). La cámara de calentamiento y mezcla 2 está rodeada con una carcasa 8 según este ejemplo de realización. La cámara de calentamiento y mezcla 2 presenta una forma esencialmente cilíndrica y se extiende a lo largo del eje central A. La carcasa 8 presenta igualmente una forma esencialmente cilíndrica y se extiende coaxialmente al eje central A. Según este ejemplo de realización, la entrada 4 está dispuesta cerca del primer lado frontal 10 de la carcasa 8, y la salida 6 está dispuesta en el segundo lado frontal 12 de la carcasa 8. Los lados frontales 10, 12 están configurados respectivamente como paredes esencialmente planas.

50 El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 presenta además un aparato calentador 14 que, según este ejemplo de realización, presenta cuatro quemadores 16a, 16b, 16c, 16d, designados en conjunto con 16 (véase la fig. 4). El aparato calentador 14 sirve para calentar y mantener caliente el asfalto situado en la cámara 2. Esto se describirá más exactamente más abajo.

55 Dentro de la cámara 2 está previsto un tornillo de transporte 20 para la mezcla y transporte del asfalto situado en la cámara 2 desde la entrada 4 hacia la salida 6 (véase la fig. 4). El tornillo de transporte 20 presenta un árbol central 22, que se extiende esencialmente coaxialmente al eje central A a través de toda la cámara 2. El árbol 22 del tornillo de transporte 20 está recibido en los dos lados frontales 10, 12 de la carcasa 8 en cojinetes 24, 26 correspondientes, que soportan el árbol 22 y permiten una rotación de éste. En el primer lado frontal 10 de la carcasa 8, el árbol 22 se extiende fuera de la carcasa 8 y el cojinete 24 gracias a una sección 28 y allí está acoplado con una manivela 30 con

transmisión del par de fuerzas (véase la fig. 1). La manivela 30 presenta para ello una palanca 32 y un asidero 34. El tornillo de transporte 20 se puede accionar de forma rotativa mediante la manivela 30.

El tornillo de transporte 20 presenta además una pala de tornillo 36, que se extiende en forma helicoidal alrededor del árbol 22. Según este ejemplo de realización, el tornillo de transporte 20 presenta dos filetes 38, 39, que están formadas respectivamente por una envoltura completa del árbol 22 por parte de la pala 36. En otras formas de realización está previstos tres, cuatro, cinco o más filetes.

Según se ve en particular en la fig. 4, la pala de tornillo 36 se extiende en la dirección axial, referido al eje central A, esencialmente hasta los dos lados frontales 10, 12 de la carcasa 8. En la dirección radial la pala de tornillo 36 se extiende hasta una pared interior 40, que limita la cámara 2 radialmente interiormente. En una forma de realización alternativa, entre la pala de tornillo 36 y la pared interior 40 está previsto un intersticio en la dirección radial.

Según se ve igualmente de forma especialmente adecuada en la fig. 4, la carcasa 8 está realizada parcialmente de doble pared según este ejemplo de realización. La carcasa 8 se compone de una pared interior 40, que está configurada de forma cilíndrica y forma una limitación para la cámara 2. La pared interior 40 está conectada respectivamente con los lados frontales 10, 12 de la carcasa 8 mediante tornillos 42. Alrededor de esta pared interior 40 está dispuesta a una distancia D una pared exterior 44, que circunda la pared interior 40 casi completamente radialmente exteriormente, no obstante, en un lado inferior de la cámara 2, referido a la colocación habitual del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según está representado en las fig. 1, 2 y 3, termina en dos brazos 46, 48 que se extienden alejándose de la cámara. En la representación en sección en la fig. 4 sólo se puede ver por tanto un brazo 46. La pared exterior 44 está conectada de nuevo con los lados frontales 10, 12 de la carcasa 8 mediante tornillos 42.

Los brazos 46, 48 constituyen una protección lateral para el aparato calefactor 14, y el aparato calefactor 14, que presenta cuatro quemadores de gas 16a, 16b, 16c, 16d según este ejemplo de realización, se extiende entre los brazos 46, 48 y así en un espacio intermedio entre la pared interior 40 y la pared exterior 44. De este modo, por un lado, un usuario está protegido frente a las llamas abiertas de los quemadores de gas 16a, 16b, 16c, 16d (véase la fig. 1); los quemadores de gas 16 se sitúan entre los brazos 46, 48 y en la fig. 1 se ocultan por el brazo 48, por otro lado, las llamas de los quemadores 16a, 16b, 16c, 16d calientan el espacio intermedio entre la pared interior 40 y la pared exterior 44, por lo que se consigue un transporte de calor de forma especialmente buena. Según se puede reconocer de nuevo de la fig. 4, a este respecto, las llamas de los quemadores 16a, 16b, 16c, 16d están en contacto directamente con la pared interior 40 en el lado inferior de la cámara 2 referido a la fig. 4 y la calientan directamente. Para la descarga de gases de escape, como por ejemplo gases de combustión, la pared exterior 44 de la carcasa 8 presenta una multiplicidad de aberturas de gas de escape 50 (véase la fig. 5), que según este ejemplo de realización están configuradas como una pluralidad de ranuras, que están dispuestas en un lado superior de la carcasa 8, referido a una colocación habitual (véase la fig. 1).

El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según este ejemplo de realización (fig. 1 a 5) presenta además un armazón 52. Según este ejemplo de realización, el armazón 52 presenta dos estribos 54, 56 esencialmente en forma de U, dispuestos respectivamente lateralmente a la carcasa 8, que están orientados de modo que los dos respectivos brazos de la U señalan perpendicularmente hacia abajo hacia una superficie de colocación, en un estado colocado habitual según se muestra en la fig. 1. Los dos estribos 54, 56 están configurados esencialmente idénticos, por ejemplo, como tubo metálico doblado. En la zona de los lados frontales 10, 12 de la carcasa 8 están acoplados entre sí los dos estribos 54, 56 mediante respectivamente un puntal 58, 60. Según este ejemplo de realización, en estos puntales 58, 60 también está fijada la carcasa 8 mediante tornillos 62 (en las fig. 2 y 3 respectivamente sólo está provisto uno con la referencia).

Los brazos del estribo 54, 56 en forma de U, que están dispuestos en el primer lado frontal 10, forman conjuntamente un primer apoyo 64 y los brazos opuestos, que están dispuestos en el segundo lado frontal 12, un segundo apoyo 66. En la fig. 3 sólo se puede ver por tanto el segundo apoyo 66, mientras que en la fig. 2 sólo se puede ver el primer apoyo 64.

En el primer apoyo 64 están dispuestas dos ruedas 68, 69, que están conectadas mediante un eje 70. El eje 70 discurre a través de dos cojinetes 71, 72, que están dispuestos en los brazos de los estribos 54, 56. Los brazos, que forman conjuntamente el segundo apoyo 66, no están provistos de ruedas según este ejemplo de realización, sino de pies de apoyo 73, 74. En el puntal 60 está dispuesto además un asidero 76, con el que un operario puede elevar el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 en el lado del asidero 76, es decir, en el lado del segundo lado frontal 12, de manera que los pies de apoyo 73, 74 pierden el contacto con el suelo y así se puede desplazar el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 mediante las ruedas 68, 69. El asidero 76 está fijado en el puntal 60 mediante una bisagra

78, de modo que éste se puede plegar. De este modo se puede reducir el tamaño constructivo del dispositivo de calentamiento de asfalto 1, de modo que éste se puede guardar más fácilmente, por ejemplo, sobre una superficie de carga o en el espacio interior de un automóvil.

- 5 Además, en una zona inferior referido a la colocación habitual del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 está previsto un puntal de sujeción 80 para el dispositivo de calentamiento 14. El puntal de sujeción 80 se extiende según este ejemplo de realización entre los lados frontales 10, 12 (véase en particular la fig. 4), no obstante, asimismo puede estar fijado en los estribos 54, 56. El puntal de sujeción 80 sirve para sujetar el dispositivo de calentamiento 14 en una posición correspondiente. Preferentemente están previstos medios de regulación, mediante los que se
10 puede modificar la posición del aparato calefactor 14 con respecto al puntal de sujeción 80 y/o a la cámara 2.

El calentamiento y mantenimiento caliente de un asfalto se realiza luego preferentemente según se describe a continuación: el asfalto está presente preferentemente como granulado, preferentemente según se describe en el documento EP 2 899 172. La cámara tiene preferentemente una longitud axial de aproximadamente 70 cm y un
15 diámetro de aproximadamente 35 cm. Es decir, la cámara posee un volumen de aproximadamente $0,05 \text{ m}^3$. Si los quemadores se ajustan a respectivamente una potencia correspondiente (cada quemador 16a, 16b, 16c, 16d proporciona como máximo una potencia de 54 kW), se ha mostrado que, con el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 descrito arriba (véase fig. 1 a 5), se pueden calentar aproximadamente 10 kg de granulado de asfalto en el intervalo de 2 – 6 minutos, según la habilidad de un operario y potencia ajustada del quemador. El granulado de
20 asfalto se introduce para ello a mano en la entrada 4 de la cámara 2. A continuación o simultáneamente se acciona la manivela 30 y de este modo se acciona el tornillo de transporte 20 de forma rotativa. De este modo el granulado de asfalto se transporta dentro de la cámara 2 de la entrada 4 en la dirección de la salida 6, a este respecto, se guía a lo largo de la pared interior 40 y se mezcla debido a la sollicitación mecánica.

25 La altura de llenado dentro de la cámara 2 se sitúa en los valores arriba descritos dentro de un plano horizontal, que contiene el eje central A. De este modo el granulado de asfalto descansa esencialmente sobre el lado inferior de la pared 40, que se calienta directamente mediante las llamas de los quemadores de gas 16a, 16b, 16c, 16d. Ahora mediante la manivela 30, el tornillo de transporte 20 se mueve alternativamente hacia la izquierda y hacia la derecha y así el asfalto se mueve de un lado a otro dentro de la cámara 2 y se mezcla. Después de una vuelta de la manivela
30 o media vuelta de la manivela se puede esperar algunos segundos, hasta que la manivela 30 se sigue moviendo. Después de aproximadamente 2 – 6 minutos, el granulado de asfalto ha alcanzado una temperatura por encima de 140°C , preferentemente 180°C , no obstante, por debajo de 250°C y está calentado suficientemente, para rellenarse en un defecto. Para ello ahora se abre la salida 6 y la manivela 30 se acciona hasta que todo el asfalto se transporta mediante el tornillo de transporte 20 fuera de la salida 6. Los quemadores de gas 16a, 16b, 16c, 16d se
35 pueden desconectar para ello o se reduce su potencia para ello. De esta manera se puede calentar o mantener caliente fácilmente de forma rápida y uniforme una cantidad determinada de asfalto. De este modo las reparaciones de defectos en calzadas y similares se pueden reparar de forma rápida, económica y cualitativamente de gran valor.

En las fig. 6 a 13 está representado un segundo ejemplo de realización del dispositivo de calentamiento de asfalto
40 según la presente invención. Elementos iguales o similares están provistos de las mismas referencias y en este sentido se hace referencia completamente a la descripción anterior del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según las fig. 1 a 5.

El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el segundo ejemplo de realización presenta de nuevo una cámara
45 de calentamiento y mezcla 2, que presenta una entrada 4 así como la salida 6. La cámara de calentamiento y mezcla 2 está rodeada por una carcasa 8 según este segundo ejemplo de realización. La cámara de calentamiento y mezcla 2 presenta una forma esencialmente cilíndrica y se extiende a lo largo de un eje central A. La carcasa 8 presenta igualmente una forma esencialmente cilíndrica y se extiende coaxialmente al eje central A. Según este ejemplo de realización, la entrada 4 está dispuesta cerca del primer lado frontal 10 y la salida 6 está dispuesta en el
50 segundo lado frontal 12 de la carcasa 8. Los lados frontales 8, 10 están configurados respectivamente como paredes esencialmente planas.

Dentro de la cámara de calentamiento y mezcla 2 está dispuesto un tornillo de transporte no mostrado (véase por ejemplo la figura 14). Según este ejemplo de realización (fig. 6 a 13), para el accionamiento del tornillo de transporte
55 20 está prevista una manivela 30, que está conectada con un engranaje 100. El engranaje 100 multiplica el giro de la manivela con una relación de $i = 3$, o preferiblemente $i = 2$, de manera que tres vueltas completas de la manivela 30 se corresponden con una vuelta completa del tornillo de transporte 20.

En la entrada 4 está prevista una tapa 102, que está representada en un estado abierto según la figura 6. La tapa
60 102 se puede pivotar de un lado a otro entre la posición abierta representada en la figura 6 y una posición cerrada

representada en la figura 8. La tapa 102 sirve simultáneamente como pozo de alimentación, a través del que se puede introducir el asfalto en forma de granulado en la cámara de calentamiento y mezcla 2. En este ejemplo de realización, correspondientemente el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 presenta en la salida 6 una tapa 104, que se puede pivotar de un lado a otro igualmente entre una posición abierta (véase la figura 6) y una posición cerrada (véase por ejemplo la figura 11). La tapa 104 también sirve simultáneamente como pozo o tobogán para el asfalto caliente. De este modo éste se puede echar exactamente en posición desde la cámara de calentamiento y mezcla 2 en un agujero a rellenar.

Además, a diferencia del primer ejemplo de realización, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 presenta según el segundo ejemplo de realización (fig. 6 a 13) un aparato de precalentamiento 106, que está fijado en una sección superior en la carcasa 8. El aparato de precalentamiento 106 comprende un contenedor 108, que está dispuesto de forma pivotable en la carcasa 108 a través de una bisagra 110. En un lado 112 del contenedor 108 dirigido hacia la entrada 4, éste está abierto. El aparato de precalentamiento sirve para precalentar el asfalto en forma de granulado. Para ello éste se introduce en el contenedor 108. El gas de escape caliente, que sale de las aberturas de gas de escape (no mostrado en las fig. 6 a 13; véase las fig. 1 a 5), precalienta el contenedor 108 y de este modo el granulado situado en éste. Si éste está suficientemente precalentado, se abre la tapa 102 en la entrada 4 y el contenedor 108, según se muestra en la fig. 7, se pivota a una posición de llenado, en la que el granulado se puede echar desde el contenedor 108 a través de la tapa 102 en la cámara de calentamiento y mezcla 2. De este modo es posible calentar rápidamente sucesivamente varios lotes de asfalto en forma de granulado y usarlos para la reparación de defectos en calzadas o similares.

En el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el segundo ejemplo de realización está previsto además un soporte 114 en un lado de la carcasa 8. El soporte 114 se compone de una parte de pie 116, así como una pared 118. El soporte 114 sirve para recibir una bombona de gas, a fin de abastecer con gas un aparato calefactor (no mostrado en las fig. 6 a 13) que presenta quemadores de gas. La pared 118 presenta un material aislante, para apantallar la bombona de gas (no mostrada en las figuras) frente a la radiación térmica de la carcasa.

Además, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 presenta según el segundo ejemplo de realización un armazón 52, que está equipado básicamente comparablemente respecto al armazón 52 según el primer ejemplo de realización, no obstante, dispone de un aparato de plegado 120. El armazón 52 según el segundo ejemplo de realización presenta dos ruedas 68, 69, así como dos pies de apoyo 73, 74. La función del armazón 52 se describirá más exactamente en referencia a las fig. 8 y 13.

Según la figura 8 se muestra el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 en una segunda configuración, en la que el armazón 52 está decalado en un estado plegado mediante el mecanismo de plegado 120. Para ello el mecanismo de plegado 120 presenta una manivela 122. Un primer apoyo 64, en el que están dispuestas las ruedas 68, 69 (véase la figura 6), está dispuesto de forma pivotable en la carcasa 8. El segundo apoyo 66, que está conectado con los pies de apoyo 73, 74, también está conectado de forma pivotable con la carcasa 8. El primer apoyo 64 está acoplado con el segundo apoyo 66 a través de un puntal de empuje 124, de manera que el puntal 124 forma junto con el apoyo 64 y el apoyo 66 una varilla en paralelogramo. Mediante la manivela 122 se puede accionar el mecanismo de plegado 120 y el apoyo 64 se puede desplazar desde una disposición desplegada, esencialmente vertical (véase la fig. 6 y 7) a una posición plegada (véase la figura 8), en la que el apoyo 64 discurre esencialmente horizontalmente por debajo de la carcasa 8. Asimismo el apoyo 66 discurre en la posición plegada (figura 8) esencialmente horizontalmente por debajo de la carcasa 8, dado que éste está acoplado con el primer apoyo 64 a través del puntal de empuje 124. En la posición plegada, las ruedas 68, 69 se sitúan esencialmente de forma centrada por debajo de la cámara de calentamiento y mezcla 2 y así por debajo de la carcasa 8. Un centro de gravedad del dispositivo de calentamiento de asfalto se sitúa en esta posición esencialmente verticalmente por encima de las ruedas 68, 69. De este modo el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 se puede desplazar de forma especialmente sencilla según este estado plegado (figura 8), sin que un usuario tenga que aplicar grandes fuerzas para la elevación del dispositivo de calentamiento de asfalto mediante los asideros 76, 77. Además, en esta posición plegada, debido al apoyo 64 pivotado, la salida 6 se sitúa más cerca del suelo, de modo que el asfalto calentado se puede echar desde la salida, en particular mediante la tapa 104, de forma especialmente exacta en posición en un defecto.

Además, en la figura 8 se muestra el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 sin aparato de precalentamiento 106, que está configurado preferentemente de forma desmontable reversible. Esto se clarifica además en la figura 9. La figura 9 muestra el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 en otra configuración con dispositivo de calentamiento de asfalto 106 retirado, soporte 114 retirado, así como ruedas 68, 69 retiradas. Los asideros 76, 77 están montados todavía en el dispositivo de calentamiento de asfalto 1, pero asimismo también se pueden retirar. En esta configuración (véase la figura 9) el dispositivo de calentamiento de asfalto se puede transportar de modo y manera

sencillos, por ejemplo, en el maletero de un automóvil o en un remolque. Además, los elementos individuales, como aparato de precalentamiento 106 y soporte 114, se puede montar en caso de necesidad en el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 y cuando éstos no se necesitan, se pueden retirar de forma reversible.

- 5 La fig. 10 muestra el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 en la configuración según la fig. 9 en una vista en planta. En la fig. 10 se puede reconocer en particular la configuración longitudinal de la carcasa 8, que se extiende a lo largo del eje central A. Los asideros 76, 77 no están plegados de nuevo. Lateralmente fuera de la carcasa 8 sobresale la manivela 30, que está conectada con el engranaje 100. Ésta se puede plegar preferentemente igualmente, o está diseñada de forma desmontable reversiblemente. De este modo el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 se puede alojar de modo y manera sencillos en el maletero de un automóvil.

- Además, en la fig. 12 está representada una vista frontal del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según la fig. 10, y a saber en el lado frontal 10 de la carcasa 8. No obstante, según la fig. 12 los asideros 76, 77 están decalados adicionalmente en un estado plegado. De este modo se reduce aun más una extensión longitudinal a lo largo del eje central A del dispositivo de calentamiento de asfalto 1, por lo que éste se puede transportar fácilmente.

- La fig. 13 finalmente muestra una vista inferior del dispositivo de calentamiento de asfalto según la fig. 8 con el almacén 52 en el estado plegado. Se puede ver que las ruedas 68, 69 están acopladas con los pies de apoyo 73 a través del puntal de empuje 124. Las ruedas 68, 69 están acopladas de forma pivotable con la carcasa 8 a través de un primer apoyo 64 y los pies de apoyo 73, 74 están acoplados de forma pivotable con la carcasa 8 a través de un segundo apoyo 66. El mecanismo de plegado 120 presenta junto a la manivela 122 un accionamiento de pistón 130, que presenta una carcasa 132, en el que está dispuesto un pistón 134 de forma desplazable linealmente. El pistón 134 se puede accionar mediante la manivela 122, de manera que se puede introducir y extraer en la carcasa 132. El pistón 134 está acoplado con una sección distal 136 con el primer apoyo 64, de modo que éste se puede pivotar de un lado hacia otro mediante el pistón de empuje 130 entre la posición plegada (fig. 8, 9, 10, 12 y 13) y la posición desplegada (fig. 6, 7 y 11).

- La fig. 14 muestra una realización a modo de ejemplo de un tornillo de transporte 20. El tornillo de transporte 20 está configurado esencialmente como el tornillo de transporte 20 referido a la fig. 4 y en este sentido los elementos similares o iguales se designan de nuevo con las mismas referencias. El tornillo de transporte 20 presenta un árbol 22, que tiene un eje de rotación Z. Alrededor del árbol 22 se extiende la pala de tornillo 36 a la manera de línea helicoidal. La pala de tornillo 36 está configurada esencialmente como banda metálica plana, que se extiende de tipo línea helicoidal en espiral alrededor del árbol 22. Radialmente entre la pala de tornillo 36 y el árbol 22 están previstos los pasos 140. Éstos se constituyen porque la pala de tornillo 36 no está en contacto directamente con el árbol 22, sino que mediante los puntales radiales 142 (en la fig. 14 sólo está provisto uno con la referencia) se sujeta de forma espaciada del árbol 22. Durante el transporte del asfalto en forma de granulado con el tornillo de transporte 20 de este tipo se puede transportar así el granulado mediante la pala de tornillo 36, no obstante, en el caso de amontonamiento correspondiente del granulado también puede pasar a través de un paso 140, es decir, "resbalar, a través de la pala de tornillo y así retrocede una vuelta. De este modo se evita un amontonamiento de material, por lo que se impide un atascamiento del tornillo de transporte 20. Según este ejemplo de realización, en el tornillo de transporte 20 están previstos además los elementos mezcladores 144, que se extienden en una vuelta alejándose radialmente del árbol 22, para favorecer así adicionalmente una mezcla del material.

- Las figuras 15 a 18 muestran un dispositivo de calentamiento de asfalto 1 transportable para el calentamiento y mantenimiento caliente del asfalto según un tercer ejemplo de realización. Los elementos iguales y similares están provistos de nuevo de las mismas referencias, de modo que se hace referencia completamente a la descripción anterior de las figuras 1 a 14.

- El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el tercer ejemplo de realización presenta una cámara de calentamiento y mezcla 2, que presenta una entrada 4 así como una salida 6. Según este ejemplo de realización, la cámara de calentamiento y mezcla 2 está rodeada de nuevo con una carcasa 8, que está configurada de doble pared y presenta una pared interior 40 y una pared exterior 44 (véase la figura 17). El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el tercer ejemplo de realización presenta además un tornillo de transporte 20 dispuesto dentro de la cámara 2, que presenta un árbol central 22, que está montado en cojinetes 24, 26 correspondientes. El árbol central 22 está acoplado de nuevo, como en el primer ejemplo de realización, en el primer lado frontal 10 con una manivela 30 con una transmisión de par de fuerzas. Asimismo, como en el primer ejemplo de realización, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el tercer ejemplo de realización presenta un aparato calefactor 14, que presenta cuatro quemadores de gas 16a, 16b, 16c, 16d (véase la figura 17). Los quemadores 16a, 16b, 16c, 16d están conectados entre sí con una línea de gas 150. La línea de gas 150 se puede acoplar con una fuente de gas, por ejemplo, una bombona de gas. A través de la línea de gas 150 se abastecen los quemadores de gas 16a,

16b, 16c, 16d con gas. Asimismo, como en el primer ejemplo de realización, los quemadores de gas 16a, 16b, 16c, 16d están protegidos lateralmente por los brazos 46, 48.

En este ejemplo de realización, por encima de la cámara 2 también está previsto un aparato de precalentamiento 106 que, según este ejemplo de realización, se compone de un contenedor 108 esencialmente cilíndrico. En este contenedor se puede poner por ejemplo un cubo con granulado de asfalto. En el fondo superior del contenedor 108 (no mostrado en la figura) están las ranuras de ventilación, que están conectadas con el espacio intermedio entre las paredes 40, 44, de modo que alrededor del cubo puesto en el contenedor 108 fluye aire caliente.

Además, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el tercer ejemplo de realización presenta un armazón 52. El armazón 52 presenta dos puntales inferiores 152, 154, que están acoplados con un soporte 156 en el primer lado frontal 10. Los puntales 152, 154 están dispuestos de forma pivotable en el soporte 156 y se extienden perpendicularmente respecto a una vertical hacia fuera en la dirección del suelo. En el extremo inferior están acoplados con un eje 158, que recibe dos ruedas 160, 162 en sus extremos.

En el segundo lado frontal 12 está dispuesto otro soporte 164, desde el que se extiende un puntal 166 individual en la dirección del suelo. El puntal 166 presenta en su extremo inferior un pie de apoyo 168, mediante el que se puede estacionar el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 sobre el suelo. Los dos puntales inferiores 152, 154 están conectados mediante un travesaño 155, en el que está dispuesto un larguero 157. El larguero 157 se extiende desde el travesaño 155 hasta el puntal delantero 166 y allí está acoplado con éste. El larguero 157 fija los puntales posteriores 152, 154 respecto al puntal delantero 166. A través de los soportes 156, 164 se pueden plegar los puntales 152, 154, 166.

En el puntal delantero 166 está dispuesta además una lanza 170, que se puede regular en su orientación a través de una bisagra 172 y está plegada hacia arriba en las figuras 15 y 16. Asimismo se puede decalar a una posición horizontal, de modo que la lanza 170 se puede acoplar, por ejemplo, con una sección correspondiente de un vehículo, como un acoplamiento de remolque, de modo que el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el tercer ejemplo de realización se puede arrastrar por una máquina tractora.

Otra diferencia respecto a los primeros dos ejemplos de realización del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 consiste en el tornillo de transporte 20. El tornillo de transporte 20 presenta según este ejemplo de realización un árbol central 22, que se extiende completamente a través de la cámara 2 y está montado de forma giratoria en dos cojinetes 24, 26 opuestos. Sobre el árbol central 22 están dispuestos de forma fija en rotación varios remos 200, que forman conjuntamente una pala de tornillo 36 del tornillo de transporte 20. Según este ejemplo de realización (figuras 15 a 18) están previstos en conjunto diez remos 200 sobre el árbol central 22, sólo están provisto respectivamente uno con la referencia en las figuras 17 y 18. Cada remo 200 define un segmento 21 del tornillo de transporte 20.

Los remos 200 presentan respectivamente una sección anular parcial, que forma una cabeza de remo 202 y un puntal de conexión 204, mediante el que la cabeza de remo 202 está dispuesta de forma fija en rotación en el árbol central 22. Un remo 200 individual semejante está representado en la figura 21 en una vista frontal. El remo 200 presenta según la figura 21 igualmente una cabeza de remo 202, que está configurada en forma anular parcial, según este ejemplo de realización esencialmente en forma de un tercio de anillo. El puntal de conexión 204 se extiende aproximadamente de forma centrada de la cabeza de remo 202 y esencialmente en la dirección radial. En el extremo libre 206, el puntal de conexión 204 presenta una sección de acoplamiento, con la que el remo 200 se puede acoplar con el árbol central 22. Según las figuras 17 y 18, por ejemplo, está prevista una conexión de retención en arrastre de fuerza y en el extremo libre 206 del puntal de conexión 204 está dispuesta una garra de retención. Una garra de retención permite ajustar la posición de los remos 200 individuales en la dirección axial y en la circunferencial alrededor del árbol central 22 y así adaptar el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 a las condiciones de entorno variables u otras mezclas de asfalto.

El remo 202 presenta una sección radialmente exterior 208 y una sección radialmente interior 210. La sección exterior 208 se sitúa cerca de la pared interior 44 y configura junto con ésta al intersticio descrito arriba. La sección interior 210 limita junto con el árbol central 22 un paso axial 140, que se ha descrito arriba en particular en referencia a la figura 14. La cabeza de remo 202 está ligeramente torsionada referido al puntal de conexión 204, para formar así un segmento 21 de un tornillo de transporte 20. Por ejemplo, el primer extremo derecho 212 referido a la figura 21 está doblado hacia fuera del plano del dibujo, mientras que el segundo extremo 214 está ligeramente doblado hacia dentro del plano del dibujo. Este ligero paso de hélice de la cabeza de remo 202 se puede reconocer también en la figura 17, en la que una primera sección 212 está doblada en la dirección axial hacia delante, es decir, hacia la izquierda en la figura 17, mientras que una segunda sección está doblada en referencia a la figura 17 hacia la derecha, es decir hacia atrás.

En el ejemplo de realización según las figuras 15 a 18, los remos 200 individuales están dispuestos respectivamente decalados en 180°, para formar así los segmentos 21. En este sentido no se produce una superposición en la dirección circunferencial, cuando la cabeza de remo 202 está configurada esencialmente en forma de tercio de círculo, sino que la pala de tornillo 36 está interrumpida, y un primer extremo 212 de un remo 200 siguiente está espaciado circunferencialmente de un segundo extremo 214 de un remo precedente.

Se ha mostrado que de este modo se puede obtener un calentamiento más rápido del material de asfalto situado en la cámara 2, dado que está en conjunto de forma más prolongada en contacto con una sección inferior de la pared 44. No obstante, tiene lugar un transporte del material aún cuando, debido a la interrupción de la pala de tornillo 36 entre dos remos 200 sucesivos, puede deslizarse respectivamente “una vuelta hacia atrás”. Para conseguir la realización anteriores y presenta una longitud total de aproximadamente 38 cm según este ejemplo de realización. Dentro de la cámara está previsto de nuevo un tornillo de transporte 20, que tiene un árbol central 22. Sobre el árbol central 22 están dispuestos remos 200, según se ha descrito anteriormente. Según este ejemplo de realización, los remos 200 están soldados con su extremo libre 206 contra el árbol central 22, a fin de establecer así una conexión segura frente al giro. Además, según este ejemplo de realización no están previstos dos remos 200 por vuelta de tornillo, como en el tercer ejemplo de realización (figuras 15 a 18), sino tres. De este modo se produce una configuración ligeramente diferente, que se describirá más abajo en referencia a las figuras 22 a 24.

En las figuras 19 y 20 está representado otro cuarto ejemplo de realización del dispositivo de calentamiento de asfalto 1. El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según las figuras 19 y 20 está configurado como realización portátil. En conjunto la cámara 2 es menor que en el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según los ejemplos de realización anteriores y presenta una longitud total de aproximadamente 38 cm según este ejemplo de realización. Dentro de la cámara está previsto de nuevo un tornillo de transporte 20, que tiene un árbol central 22. Sobre el árbol central 22 están dispuestos remos 200, según se ha descrito anteriormente. Según este ejemplo de realización, los remos 200 están soldados con su extremo libre 206 contra el árbol central 22, a fin de establecer así una conexión segura frente al giro. Además, según este ejemplo de realización no están previstos dos remos 200 por vuelta de tornillo, como en el tercer ejemplo de realización (figuras 15 a 18), sino tres. De este modo se produce una configuración ligeramente diferente, que se describirá más abajo en referencia a las figuras 22 a 24.

El árbol central 22 está montado de forma giratoria en dos cojinetes 24, 26 asimismo como en los ejemplos de realización anteriores. Presenta en un extremo un asidero 30 para accionar el tornillo de transporte 20 de forma rotativa.

En la carcasa 8 está fijado un asidero 230, que sirve para elevar y portar el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el cuarto ejemplo de realización. El asidero 230 también puede estar configurado de modo que estén previstos correspondientemente dos asideros en los extremos frontales 10, 12. Esto tiene la ventaja de que el asidero 230 no está dispuesto directamente sobre la abertura de ventilación 50 y por ello no se calienta. La disposición de un asidero 230 según la figura 20 tiene sin embargo la ventaja de que el dispositivo 1 se puede llevar con una mano y el asidero 230 se puede disponer conforme al centro de gravedad del dispositivo de calentamiento de asfalto 1.

El aparato calefactor 14 está configurado de nuevo como quemador de gas según este ejemplo de realización, sin embargo, presenta un tubo 232 que discurre anularmente por debajo de la cámara 2 y presenta una pluralidad de pequeños orificios a través de los que puede fluir el gas hacia arriba. Los orificios no se pueden ver en la figura 20. Además, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según este ejemplo de realización presenta un aparato de ignición 234, que comprende un detonante piezoeléctrico, así como un regulador de flujo 236, que está configurado como botón giratorio. De este modo el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según el cuarto ejemplo de realización se puede manejar de forma especialmente sencilla.

Por debajo de la carcasa 8, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según la cuarta forma de realización presenta cuatro pies de apoyo 238, mediante los que el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 puede disponerse de forma estable sobre el suelo. La salida 6 está provista de una tapa 104, que está dispuesta de forma giratoria alrededor del árbol central 22. La tapa 104 está conectada con una palanca 240, mediante la que se puede rotar la tapa 104. Si la palanca 240 está orientada verticalmente, según se muestra en las figuras 19 y 20, la salida 6 está liberada, según se puede reconocer en la figura 19. Sin embargo, si la palanca 240 se pivota hacia la derecha referido a la figura 19, se cierra la salida. Por debajo de la salida 6 está previsto además un pozo de salida 242, que sirve para guiar el material de asfalto, que cae fuera de la salida 6, de forma dirigida, por ejemplo a un cubo o similares.

En la entras 4 está prevista igualmente una tapa 244, que tiene un asidero 246 mediante el que se puede pivotar la tapa 244 entre un estado cerrado y uno abierto. En las figuras 19 y 20, la tapa 244 se muestra en el estado cerrado. En la tapa 244 está integrado un termómetro 248, que mide la temperatura en el interior de la cámara 2. Así, durante el funcionamiento, siempre se puede leer de manera sencilla que temperatura tiene la cámara 2, y además se

pueden sacar conclusiones de que temperatura tiene el material situado en la cámara 2 y si se ha conseguido ahora un grado de ablandamiento correspondiente y se puede abrir la salida 6.

En referencia a las figuras 21 a 24 ahora se explica más en detalle la disposición de los remos 200 según el cuarto ejemplo de realización (figuras 19 y 20). Según este ejemplo de realización están previstos varios remos 200a, 200b, 200c, 200d, 200e (véase las figuras 22 a 24), que se designan respectivamente sólo con 200 en las figuras 19 y 20. Los remos 200a, 200b, 200c, 200d, 200e están configurados esencialmente como el remo 200 según la figura 21 y presentan respectivamente una cabeza de remo 202a, 202b, 202c, 202d, 202e, que está conectada con el árbol central 22 a través de un puntal de conexión 204a, 204b, 204c. Según este ejemplo de realización los extremos de las cabezas de remo 202a, 202b, 202c están dispuestas respectivamente de modo se superponen circunferencialmente y así forman secciones superpuestas 203. Así se superponen el primer extremo 212a del remo 200a y el segundo extremo 214b del remo 200b, el primer extremo 212b del remo 200b y el segundo extremo 214c del remo 200c, así como el primer extremo 212c del remo 200c y el segundo extremo 212a del remo 200a. A este respecto, los extremos 212, 214 individuales están espaciados respectivamente unos de otros axialmente, y a saber de modo que el extremo 212a está espaciado axialmente del extremo 214b mediante una barra 215, el extremo 212b del extremo 214c mediante una barra 217 y el extremo 214a mediante una barra 219 del remo 200 siguiente, que en el plano del dibujo se situaría arriba en la figura 22. Asimismo el extremo 212c está conectado con una barra no mostrada con el remo 200 situado abajo del todo. Referido al plano del dibujo, el remo 200a según este ejemplo de realización se sitúa totalmente arriba, el remo 200b en el centro y el remo 200c totalmente abajo. Gracias a la superposición de las secciones 212, 214 individuales se produce una mezcla mejor que en una disposición del remo 200, según se muestra en la figura 17. Mediante las barras 215, 217, 219 se consigue una interrupción de la pala de tornillo 36 y el material no debe pasar a través del paso axial 140 (véase la figura 22), sino que, mientras que está en contacto con la pared 44, puede llegar a través del paso que se obtiene mediante el espaciado axial de los extremos 212, 214 uno de otro. En referencia a la figura 22, el material puede llegar, por ejemplo, a la zona 203 superpuesta detrás de la sección 212b y por debajo de la barra 217, no obstante, desde la sección 214c de la izquierda a la derecha detrás del remo 200b, sin perder el contacto con la pared interior 40.

Esto todavía se ve mejor en las figuras 23 y 24, en las que se muestra en una representación en perspectiva el tornillo de transporte 20 que se compone de varios segmentos 21. Los segmentos 21 están conectados respectivamente mediante las barras 215, 217, 219, 221. En conjunto en la figura 23 se muestra cuatro remos 200a, 200b, 200c, 200d y en la figura 24 en conjunto cinco remos 200a, 200b, 200c, 200d, 200e. Los elementos individuales están designados con las referencias conforme a las figuras 21, 22, de modo que se hace referencia completamente a la descripción anterior.

Las figuras 25 y 26 ilustran otra forma de realización de un tornillo de transporte 20. Mientras que la figura 25 muestra el tornillo de transporte 20 en una vista en perspectiva, el mismo tornillo de transporte está representado en la figura 26 en una vista lateral. El tornillo de transporte 20 según este ejemplo de realización (figuras 25, 26) está realizado como tornillo sin alma y no presenta un árbol central. La pala de tornillo 36 se extiende en forma de línea helicoidal alrededor de un eje central A (véase la figura 25). La pala de tornillo 36 está formada según este ejemplo de realización por varios elementos 306 en forma de semianillo (en las figuras 25, 26 sólo están provistos respectivamente dos de la referencia), que definen respectivamente un segmento 21 del tornillo de transporte 20. Los elementos 306 individuales en forma de semianillo presentan una extensión radial, que se corresponde aproximadamente con 1/4 del radio del tornillo de transporte 20. De este modo en el interior del tornillo de transporte 20 se produce una cavidad cilíndrica 308, que se limita circunferencialmente por un borde interior 310 de la pala de tornillo 36. Para la sujeción de los elementos 306 individuales anulares parciales están previstos además puntales 312 (en las figuras 25, 26 sólo están provistos respectivamente dos con la referencia), que se extienden desde placas finales 314, 316 dispuestas opuestas. Las placas finales 314, 316 sirven para conectar la placa de tornillo 36 con los pivotes de árbol 318, 320, que se reciben en los cojinetes 24, 26 (véase las figuras 1 a 20). Según este ejemplo de realización, las placas finales 314, 316 están representadas cerradas, no obstante, éstas presentan preferiblemente pasos axiales que sirven para impedir una acumulación del material entre la placa 314, 316 y los lados frontales 10, 12 de la carcasa 8.

Para el espaciado y fijación de los elementos 306 individuales en forma de semianillo están previstos puntales 322 cortos (en las figuras 25, 26 sólo están provistos respectivamente dos de la referencia) entre los extremos correspondientes de elementos 306 o segmentos 21 adyacentes. Éstos sirven para la estabilización posterior y forman interrupciones radiales de la pala de tornillo 36 mediante el espaciado de los dos extremos correspondientes de secciones 306 adyacentes.

Las figuras 27 y 28 ilustran otra forma de realización de la carcasa 8 del dispositivo de calentamiento de asfalto 1. En la figura 27 de la carcasa 8 se muestra sólo la pared interior 40 de la cámara 2. En la sección inferior está

representado esquemáticamente el aparato calefactor 14, así como en la superficie exterior de la pared 40 cuatro semicírculos 17 (sólo uno está provisto de la referencia), que muestran los puntos de ataque de las llamas de los quemadores de gas. En un lado exterior de la pared 40, entre ésta y la pared exterior 44 se extienden las chapas 330, 332, 334, que sirven como elementos para la conducción del flujo de aire de escape. El recorrido de flujo se muestra mediante la flecha a trazos. Según se puede reconocer, el aire de escape se guía de tipo laberinto para aumentar así el tiempo de permanencia del aire de escape en una superficie de la pared 40.

Esto está representado de nuevo en la sección en la figura 28. Allí se pueden reconocer las chapas 330, 332, 334, que se extienden entre la pared interior 40 y la pared exterior 44. Además, se puede reconocer que una sección 336 de la pared interior 40 está configurada de un material acumulador de calor, a saber según este ejemplo de realización, un hierro colado. De este modo se aumenta la capacidad de acumulación de calor de la carcasa y se consigue un calentamiento uniforme del material situado en la cámara 2.

La figura 29 muestra un dispositivo de calentamiento de asfalto 1 según la invención, que está dispuesto sobre un remolque 300. El dispositivo de calentamiento de asfalto 1 puede estar conectado de forma fija con el remolque 300. Esto se realiza preferiblemente mediante una conexión de cierre rápido. Adicionalmente o alternativamente el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 también puede presentar una placa de pie, de las que los pies del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 están fijados de forma separable o inseparable. Una placa de pie semejante sirve, por un lado, como protección frente al calor para el remolque, por otro lado, también sirve para la estabilización.

Una anchura del dispositivo de calentamiento de asfalto 1 es menor que una anchura del remolque 300, de modo que el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 se puede transportar de modo y manera sencillos con el remolque. El remolque 300 presenta una tapa de carga 302, que está mostrada en la figura 29 en un estado cerrado. Si la tapa de carga 302 se dobla hacia abajo, el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 es accesible adecuadamente. En el caso de la tapa de carga 302 doblada hacia abajo es posible echar material tanto en la entrada 4, que está cerrada aquí con una cubierta 244, como tomarlo de la salida 6, que está representada aquí igualmente cerrada. Mediante una disposición semejante se mejora la movilidad del dispositivo de calentamiento de asfalto 1.

En la figura 29 el dispositivo de calentamiento de asfalto está representado sin manivela (véase las fig. 15-20). Ésta está configurada de forma desmontable, para reducir la anchura. La manivela coopera con un engranaje, de modo que el eje de rotación de la manivela se sitúa más bajo referido al remolque que el eje de rotación del tornillo de transporte. De este modo se mejora la ergonomía.

Sobre el remolque 300 están dispuestas además las bombonas de gas no mostradas, que proporcionan el gas para el funcionamiento del aparato calefactor. Éstas están aseguradas y previstas correspondientemente espaciadas del dispositivo de calentamiento de asfalto 1.

En otras formas de realización el dispositivo de calentamiento de asfalto 1 también puede estar dispuesto sobre una plataforma de un camión, de modo que éste es accesible, por ejemplo, desde una tapa de carga lateral.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de calentamiento de asfalto (1) transportable para el calentamiento y mantenimiento caliente de asfalto en forma de granulado, con
- 5 una cámara de calentamiento y mezcla (2), que presenta una entrada (4) para la introducción del asfalto en forma de granulado y una salida para la descarga del asfalto calentado, un aparato calefactor (14) para el calentamiento del asfalto situado en la cámara (2), y un tornillo de transporte (20) accionable para la mezcla y transporte del asfalto situado en la cámara (2) entre la entrada (4) y la salida (6),
- 10 **caracterizado porque** la cámara de calentamiento y mezcla (2) es esencialmente cilíndrica y el tornillo de transporte (20) se extiende esencialmente coaxialmente al eje central de la cámara (2), estando previsto entre la pala de tornillo (36) del tornillo de transporte (20) y una pared radialmente interior (40) de la cámara (2) un intersticio en un rango de 0,2 cm a 2 cm, presentando el tornillo de transporte (20) una pluralidad de pasos axiales (140), y presentando un flanco de tornillo
- 15 del tornillo de transporte (20) al menos una interrupción.
2. Dispositivo de calentamiento de asfalto según la reivindicación 1, en el que la entrada (4) y la salida (6) están dispuestas en dos extremos opuestos de la cámara (2).
- 20 3. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el intersticio está en un rango de 0,5 cm a 1,5 cm, de forma especialmente preferible 0,8 cm a 1,2 cm, más preferiblemente aproximadamente 1 cm.
4. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el
- 25 tornillo de transporte (20) presenta al menos dos vueltas de rosca, presenta preferiblemente al menos 2,5 vueltas de rosca, presenta de forma especialmente preferible exactamente 2,5 vueltas de rosca.
5. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos axiales están adyacentes radialmente respecto a un eje central del tornillo de transporte (20).
- 30 6. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato calefactor (14) presenta al menos un quemador de gas (16a, 16b, 16c, 16d).
7. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en la
- 35 salida (6) está previsto un dispositivo de cierre para el cierre de la salida (6).
8. Dispositivo de calentamiento de asfalto según la reivindicación 7, en el que el dispositivo de cierre presenta una tapa pivotable.
- 40 9. Dispositivo de calentamiento de asfalto según la reivindicación 7 u 8, en el que el dispositivo de cierre presenta un tobogán para el guiado del asfalto calentado descargado de la salida.
10. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta un dispositivo de accionamiento (30), en particular una manivela, para el accionamiento rotativo del tornillo de
- 45 transporte (20).
11. Dispositivo de calentamiento de asfalto según la reivindicación 10, en el que entre el dispositivo de accionamiento (30) y el tornillo de transporte (20) está previsto un engranaje, preferentemente con una multiplicación $i=2$, de forma especialmente preferible $i=3$.
- 50 12. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tornillo de transporte (20) presenta dos o más segmentos de tornillo de transporte (21), que están espaciados axialmente uno de otro.
- 55 13. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tornillo de transporte (20) está formado por varios remos (200), que presentan respectivamente una sección (202) esencialmente en forma de anillo parcial, que está dispuesta adyacente a una pared interior (40) de la cámara (2), y un puntal de conexión (204) para la conexión segura frente al giro del remo (200) con el árbol (22) del tornillo de transporte (20).
- 60

14. Dispositivo de calentamiento de asfalto según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tornillo de transporte (20) está configurado como tornillo sin alma.

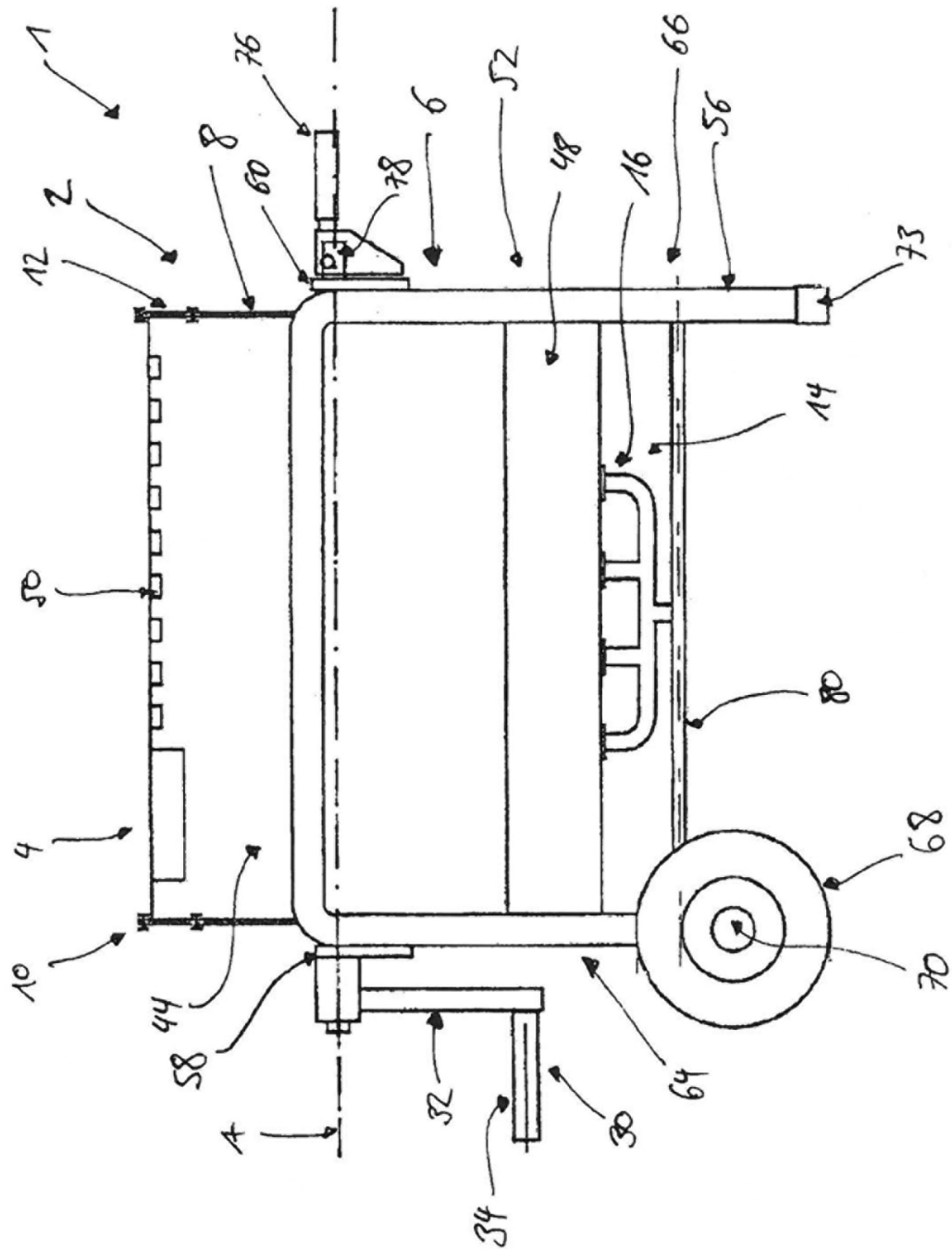
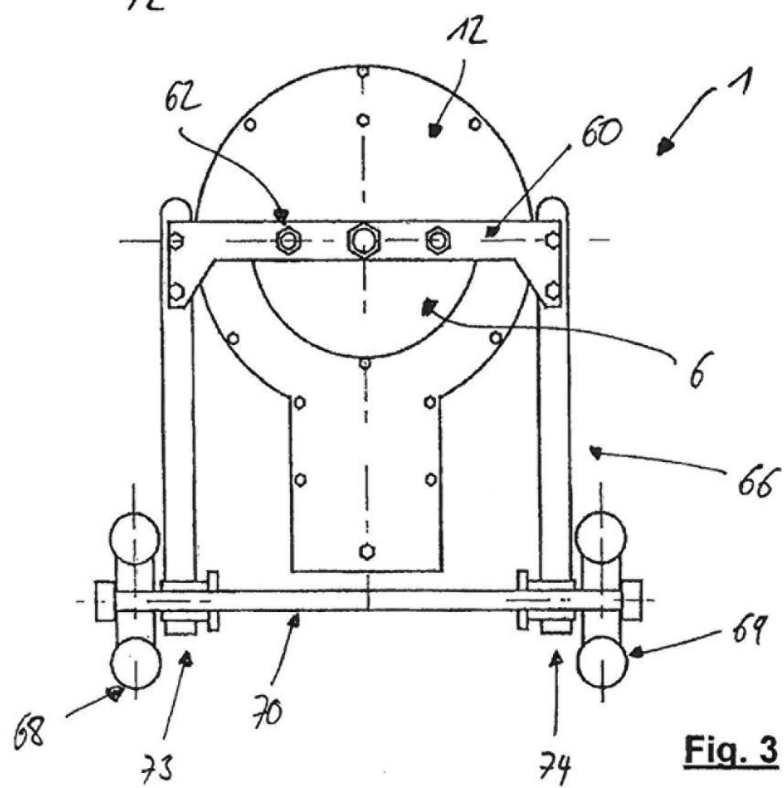
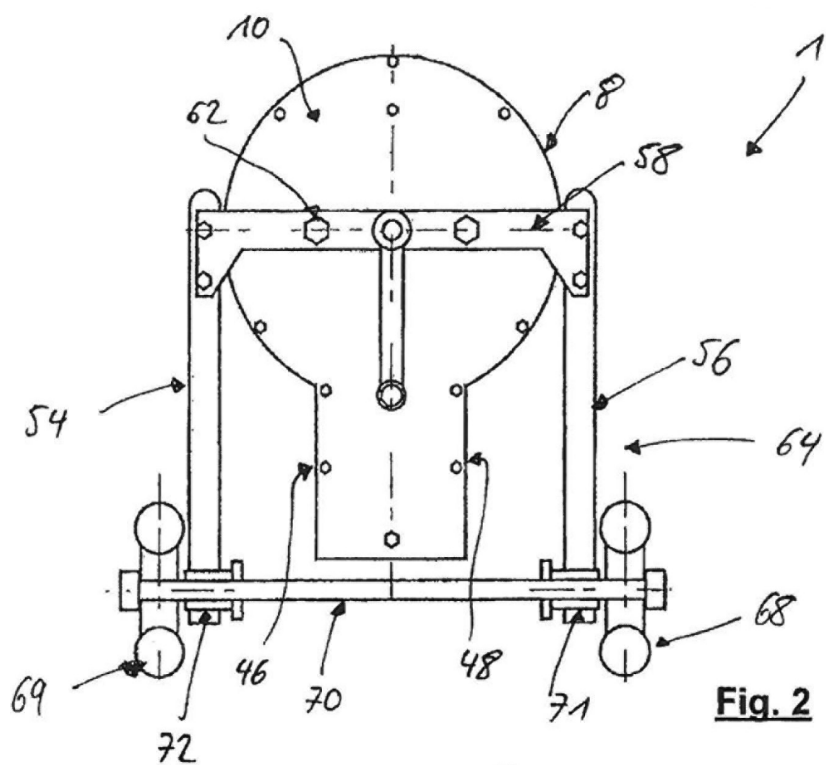
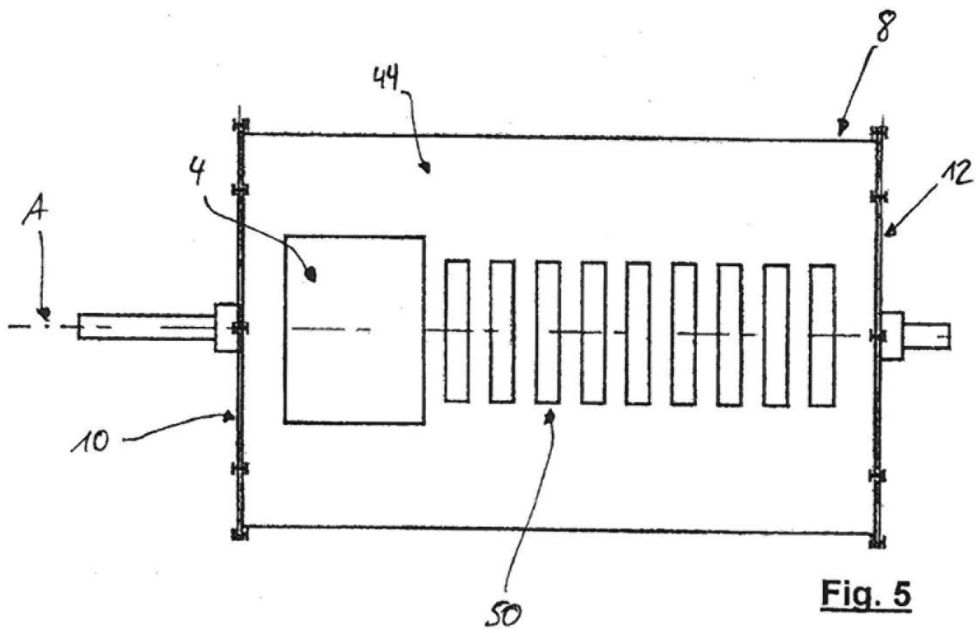
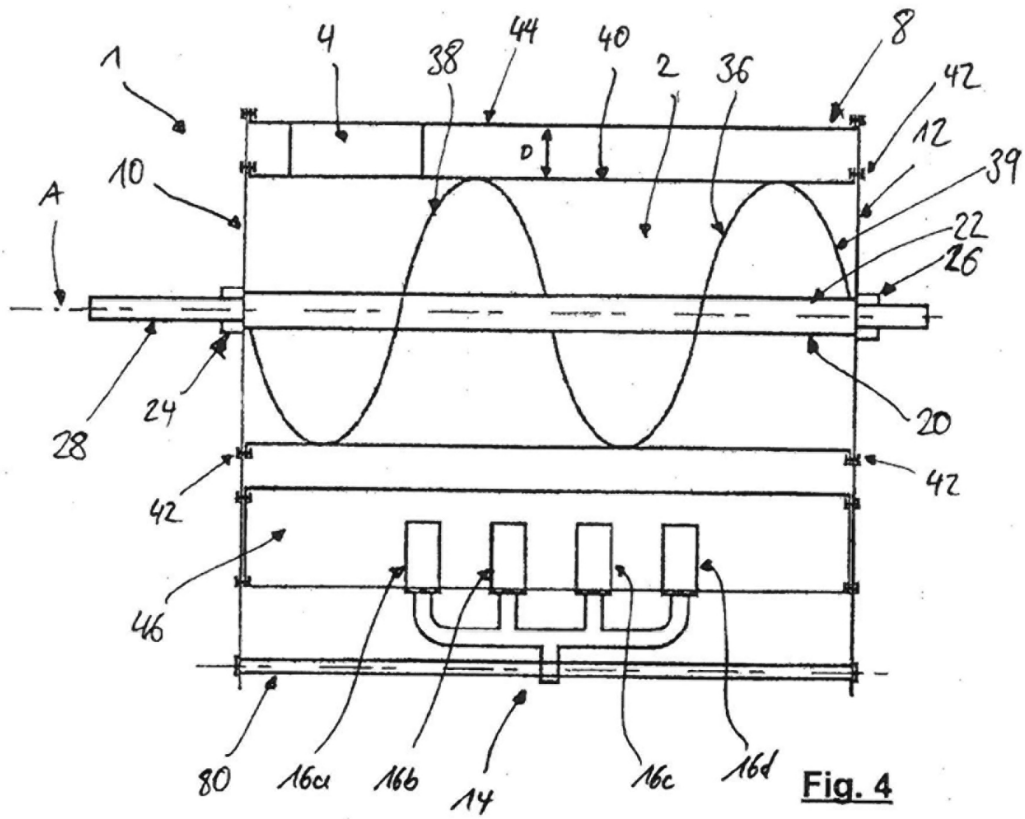


Fig. 1





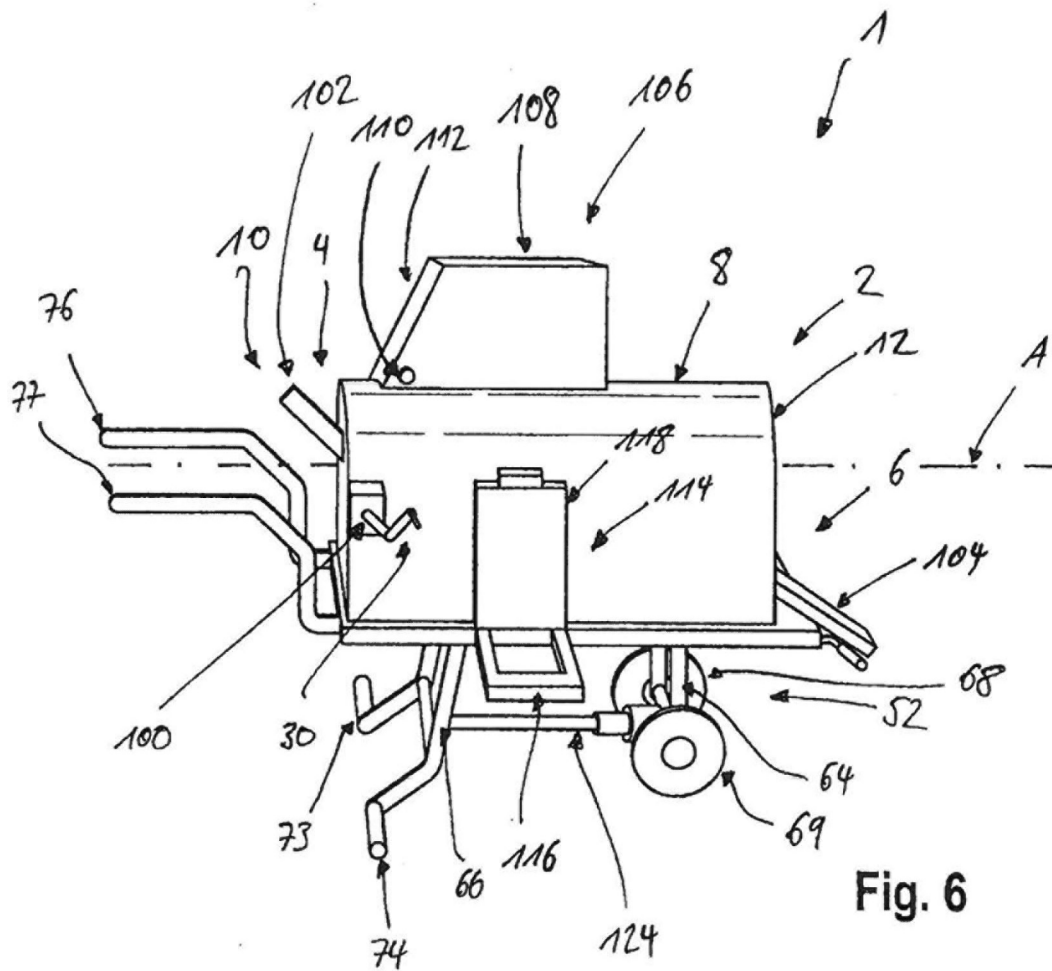
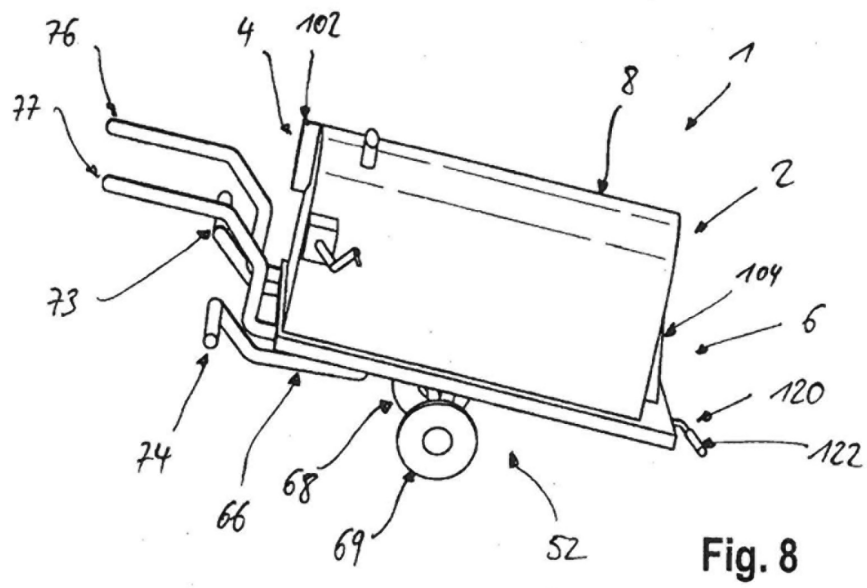
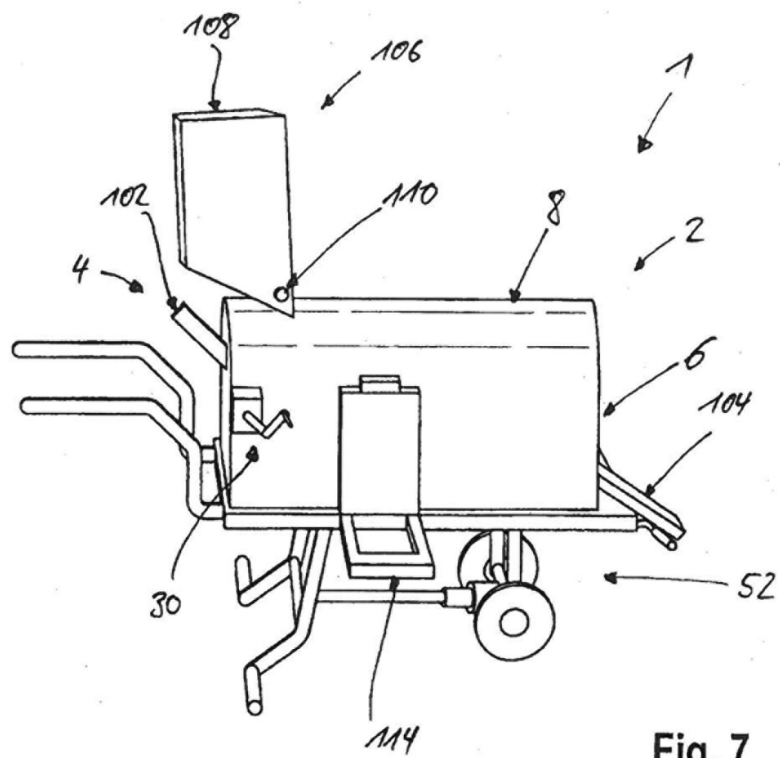


Fig. 6



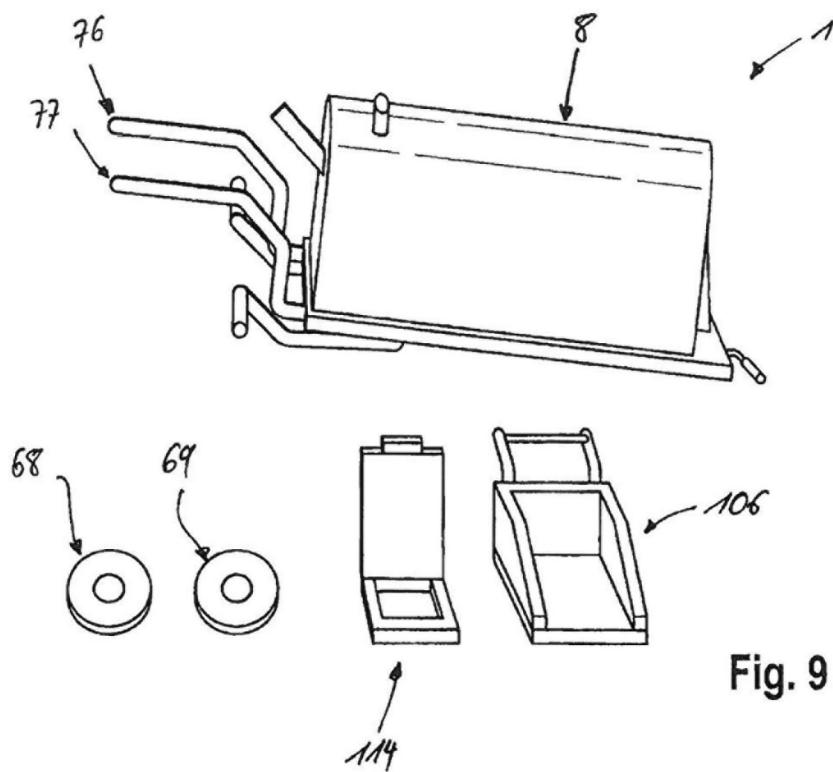


Fig. 9

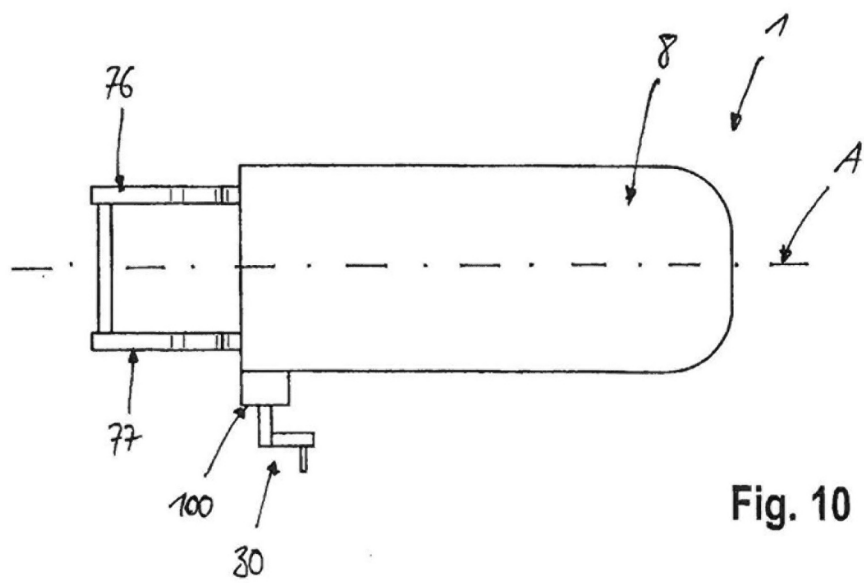
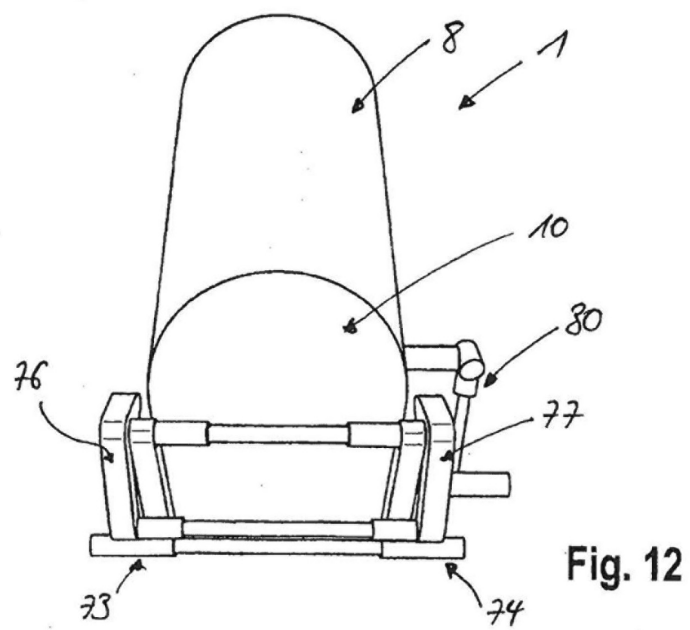
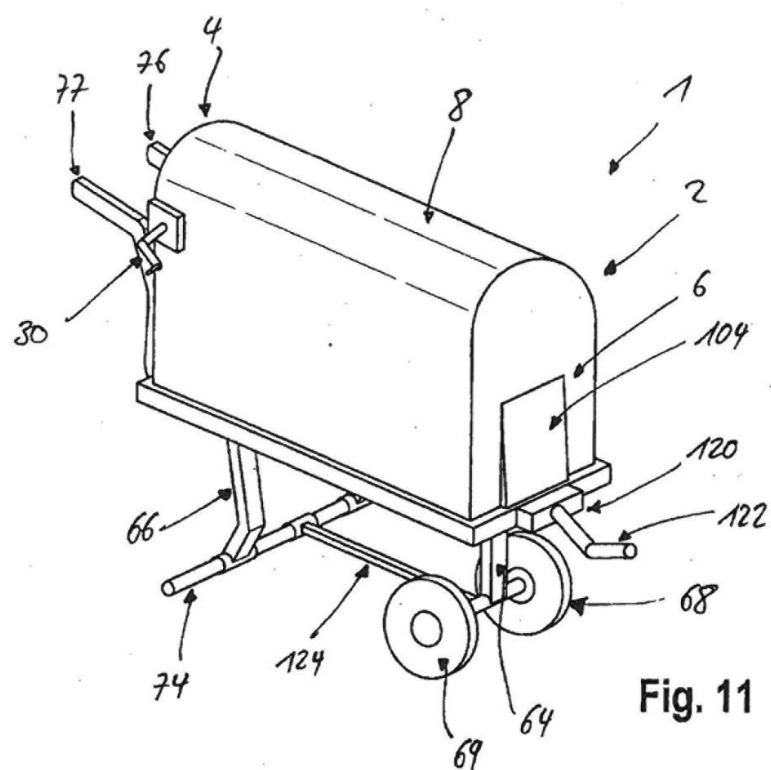


Fig. 10



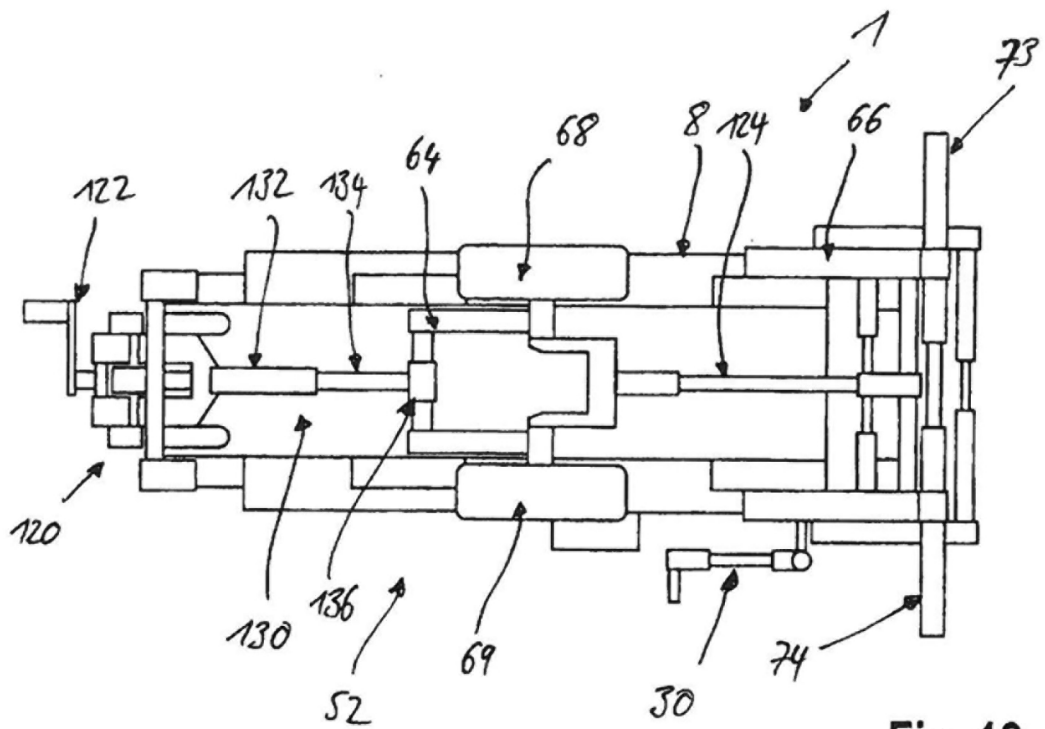


Fig. 13

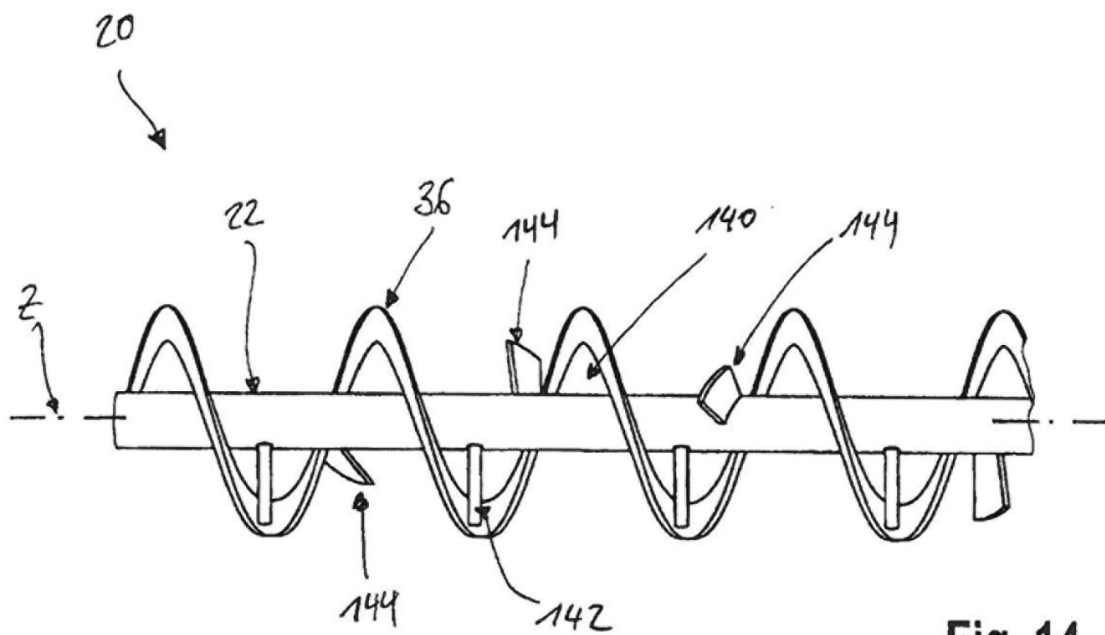
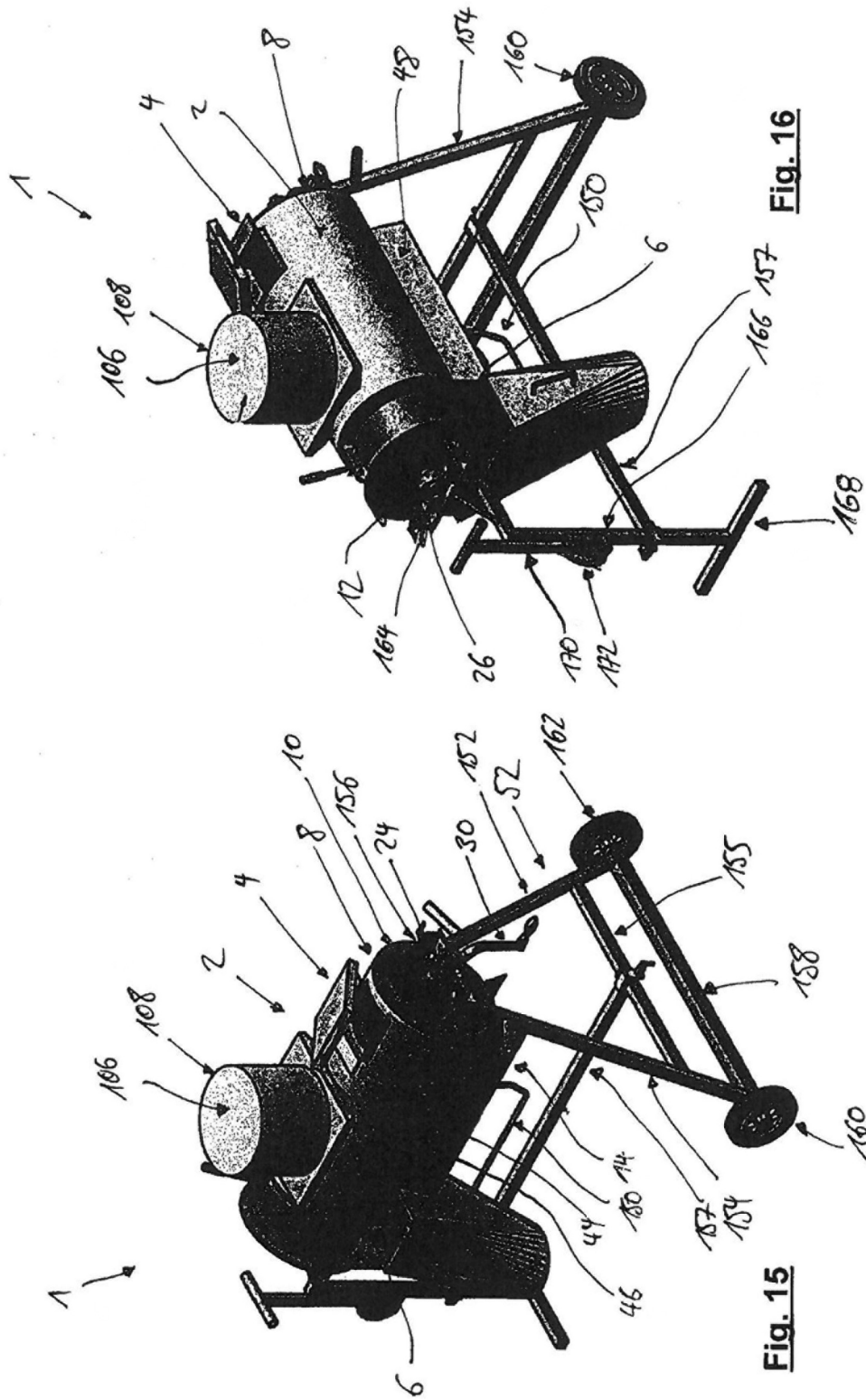


Fig. 14



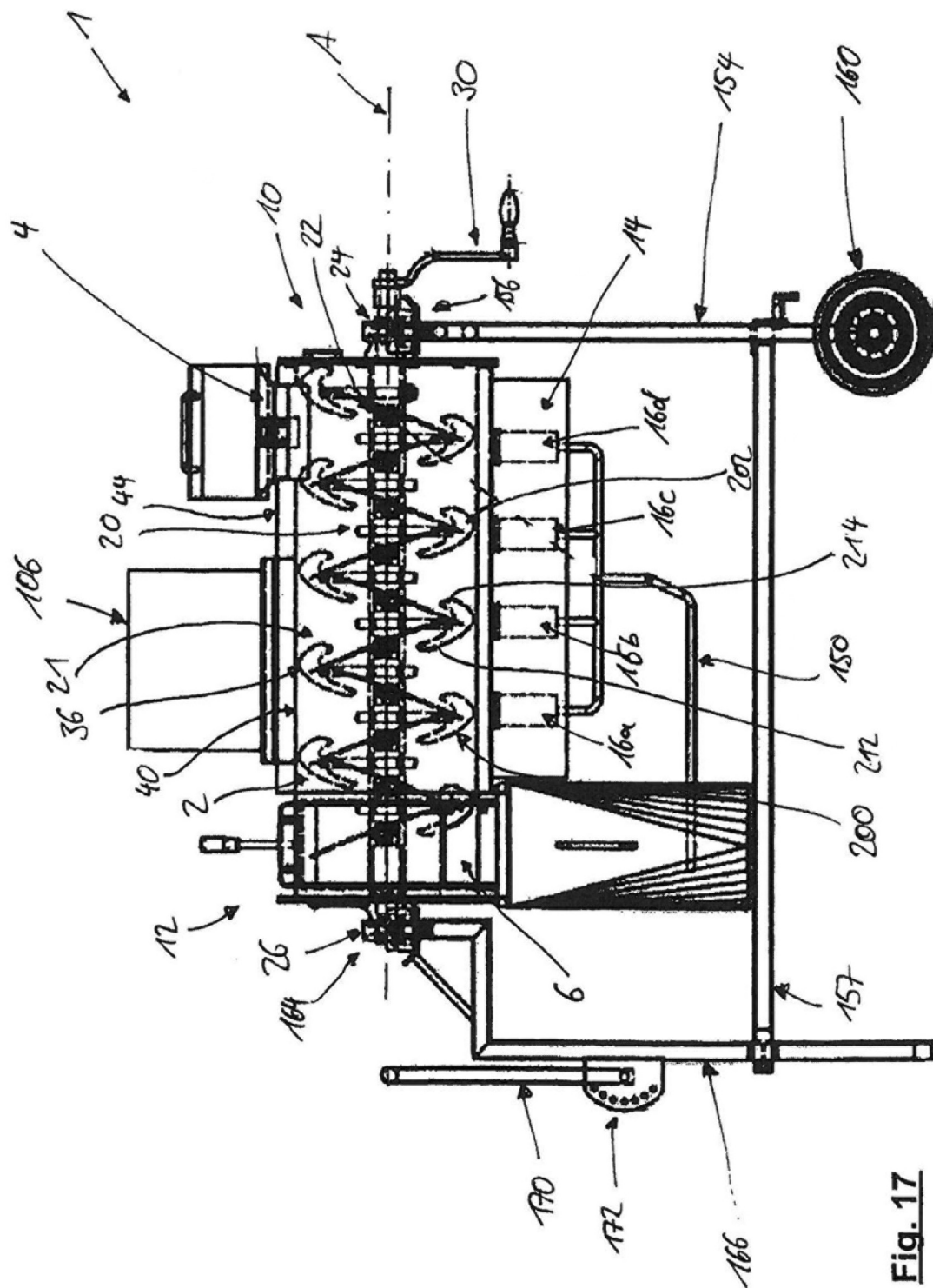


Fig. 17

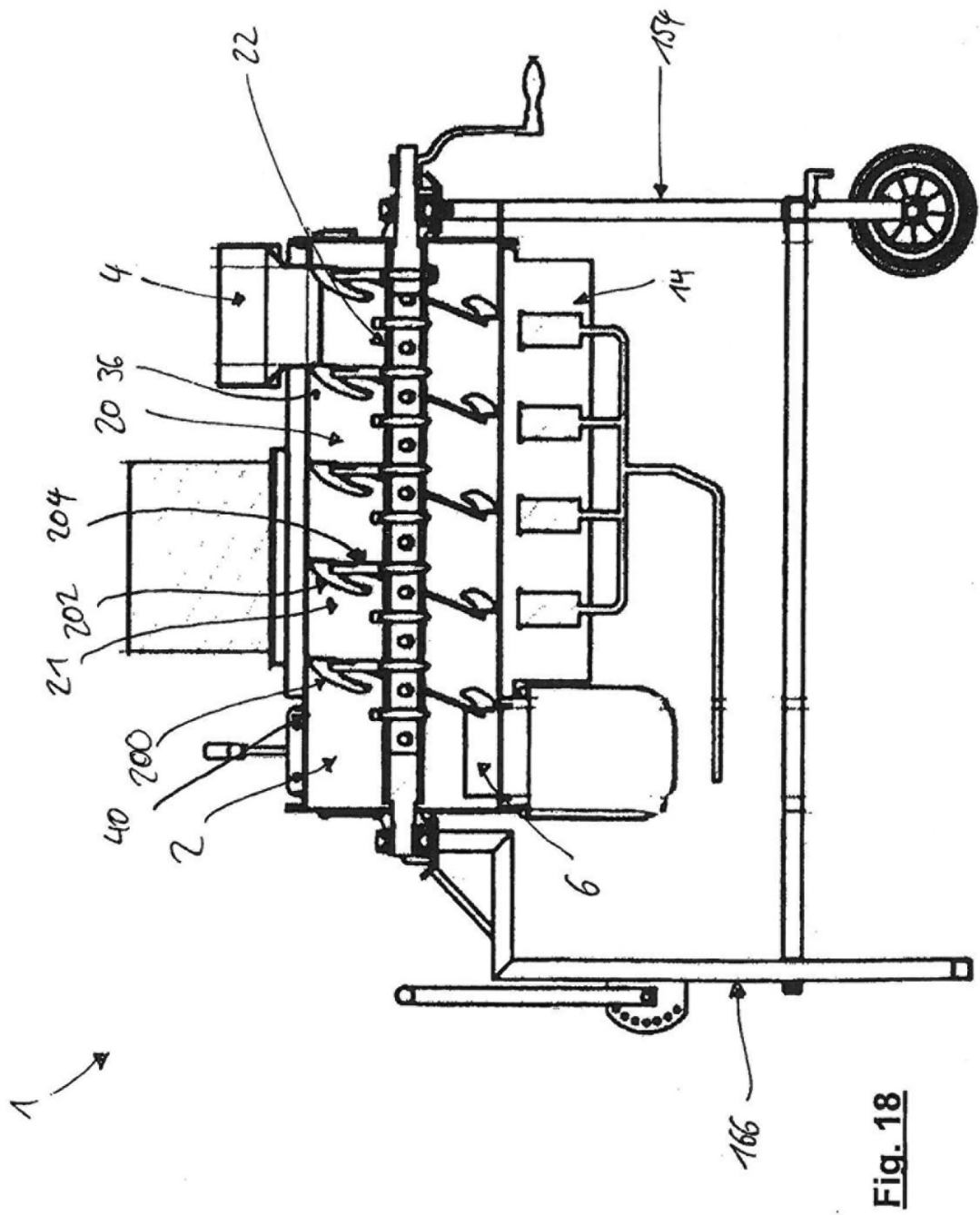


Fig. 18

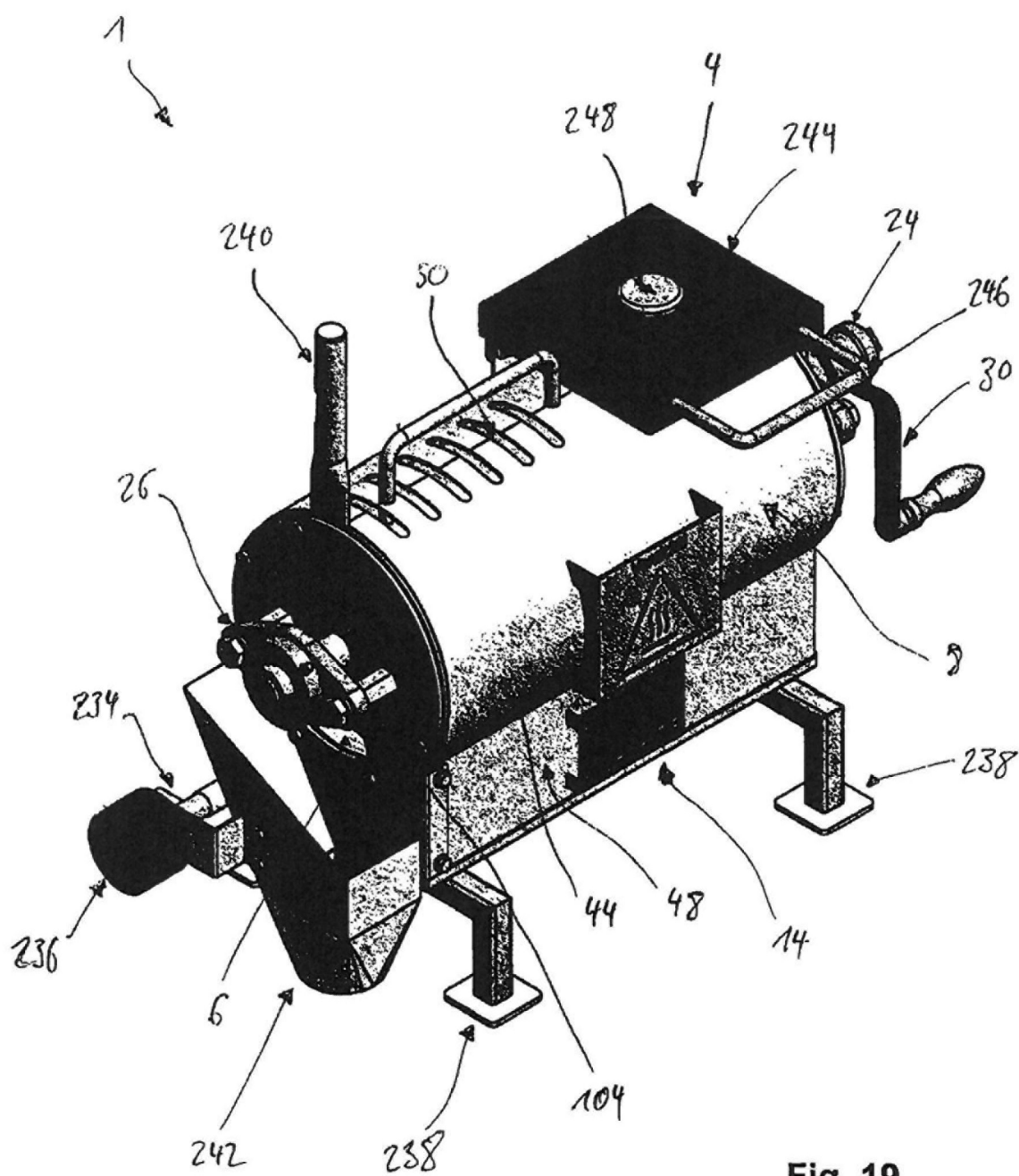


Fig. 19

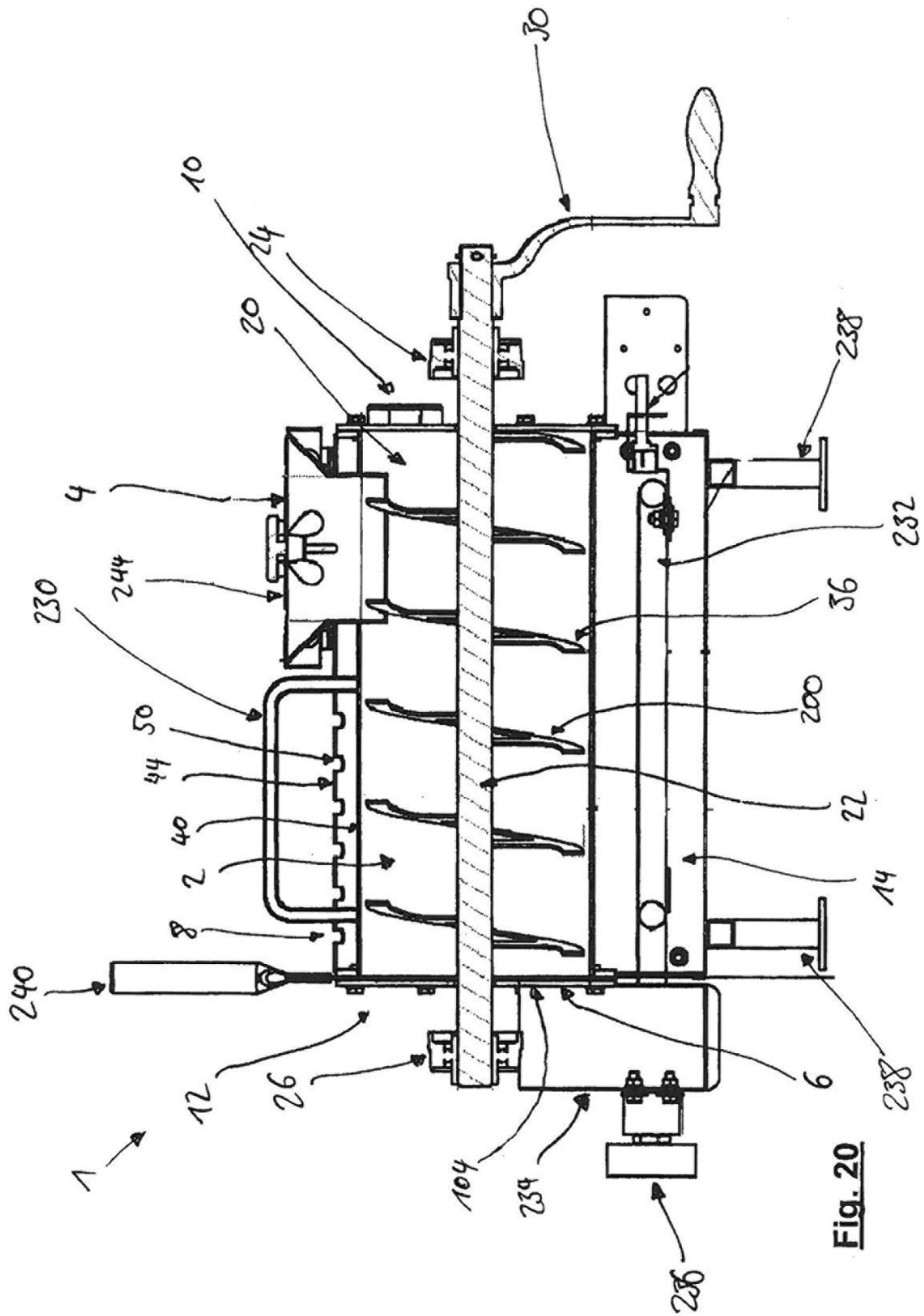


Fig. 20

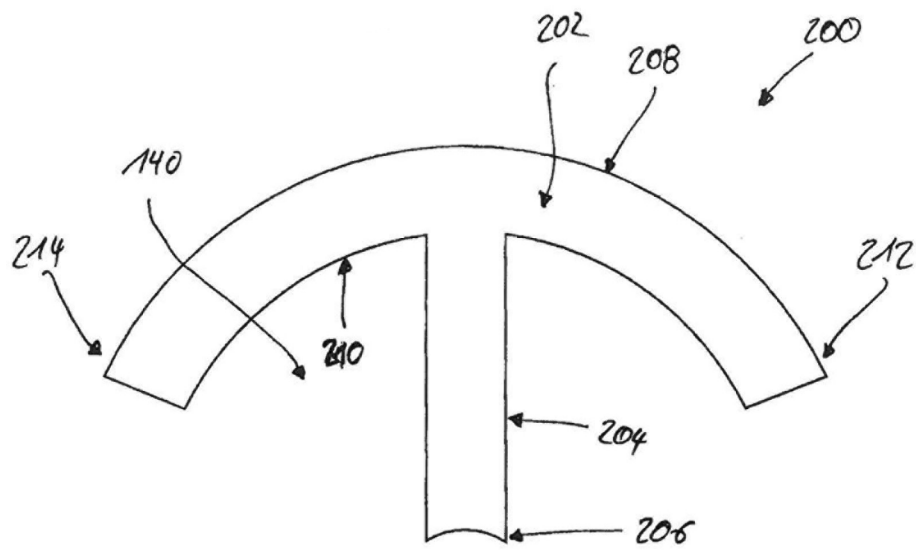


Fig. 21

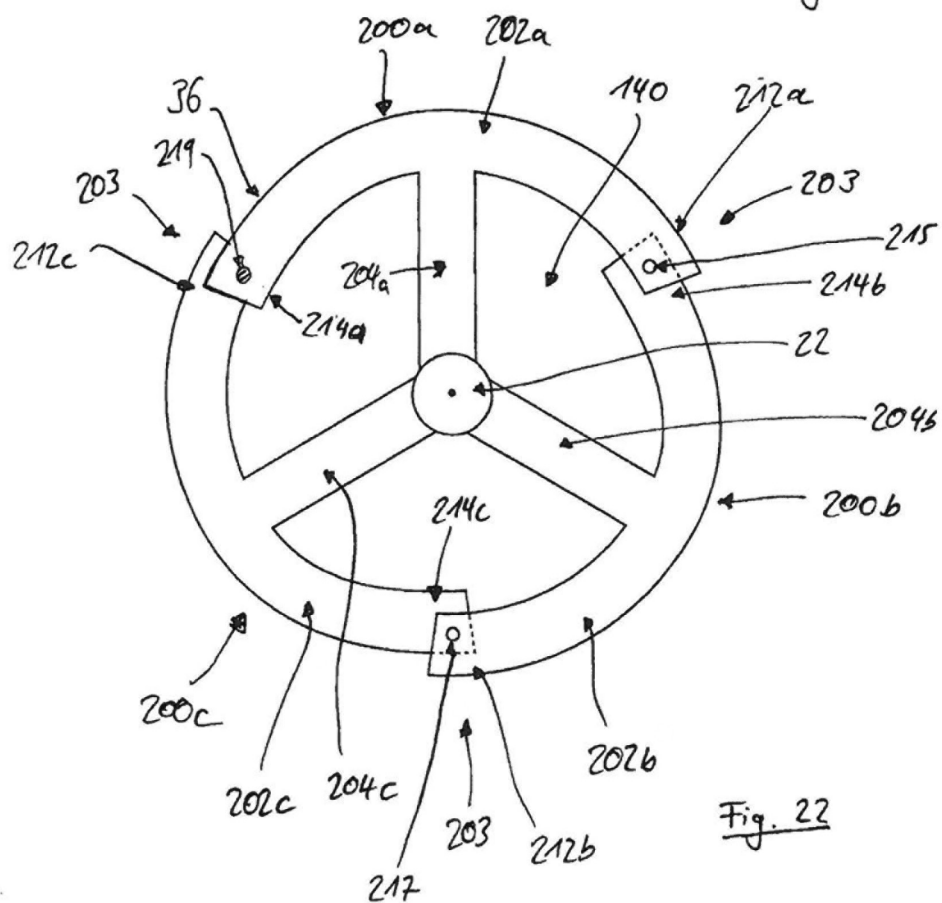


Fig. 22

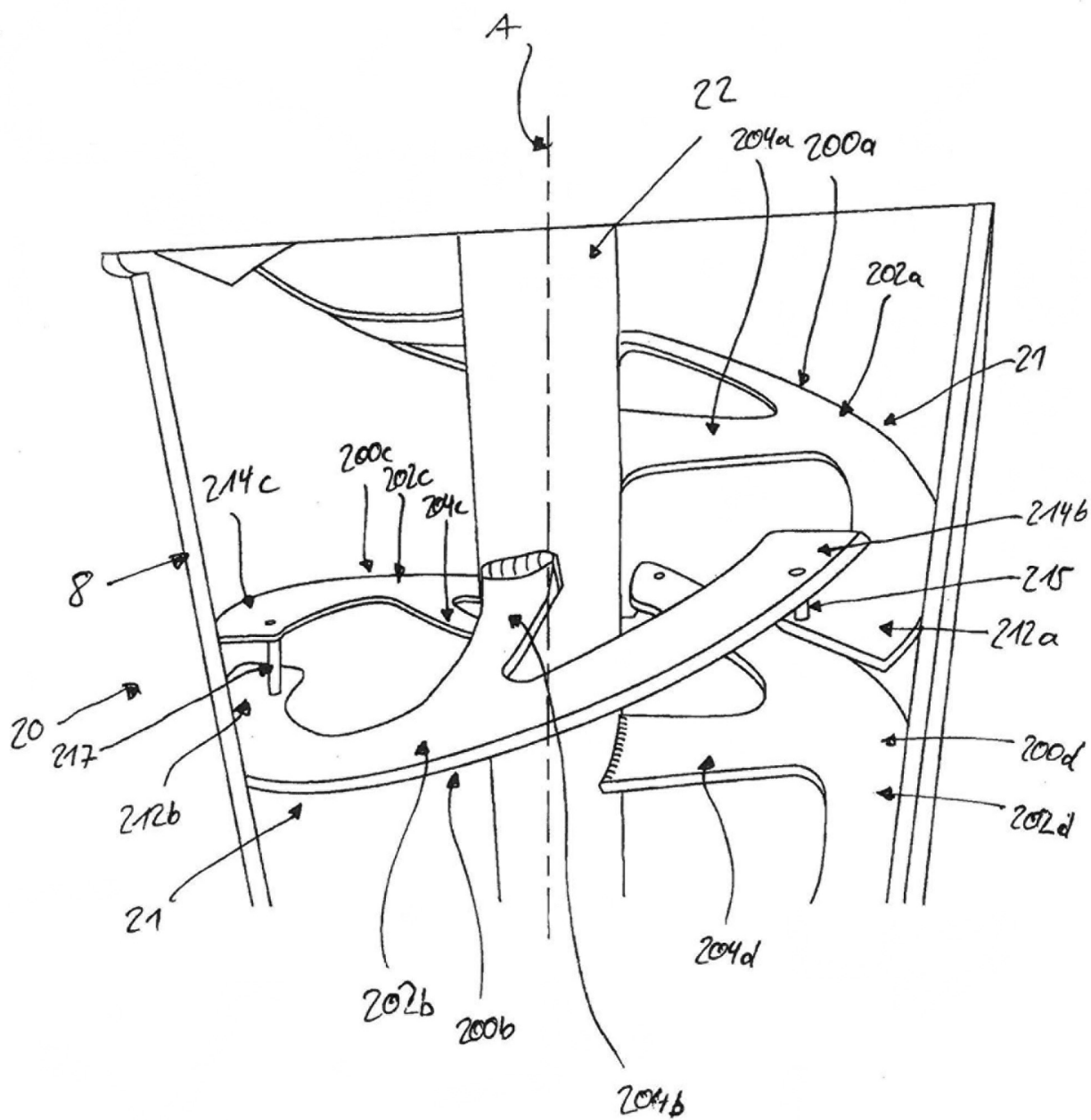


Fig. 23

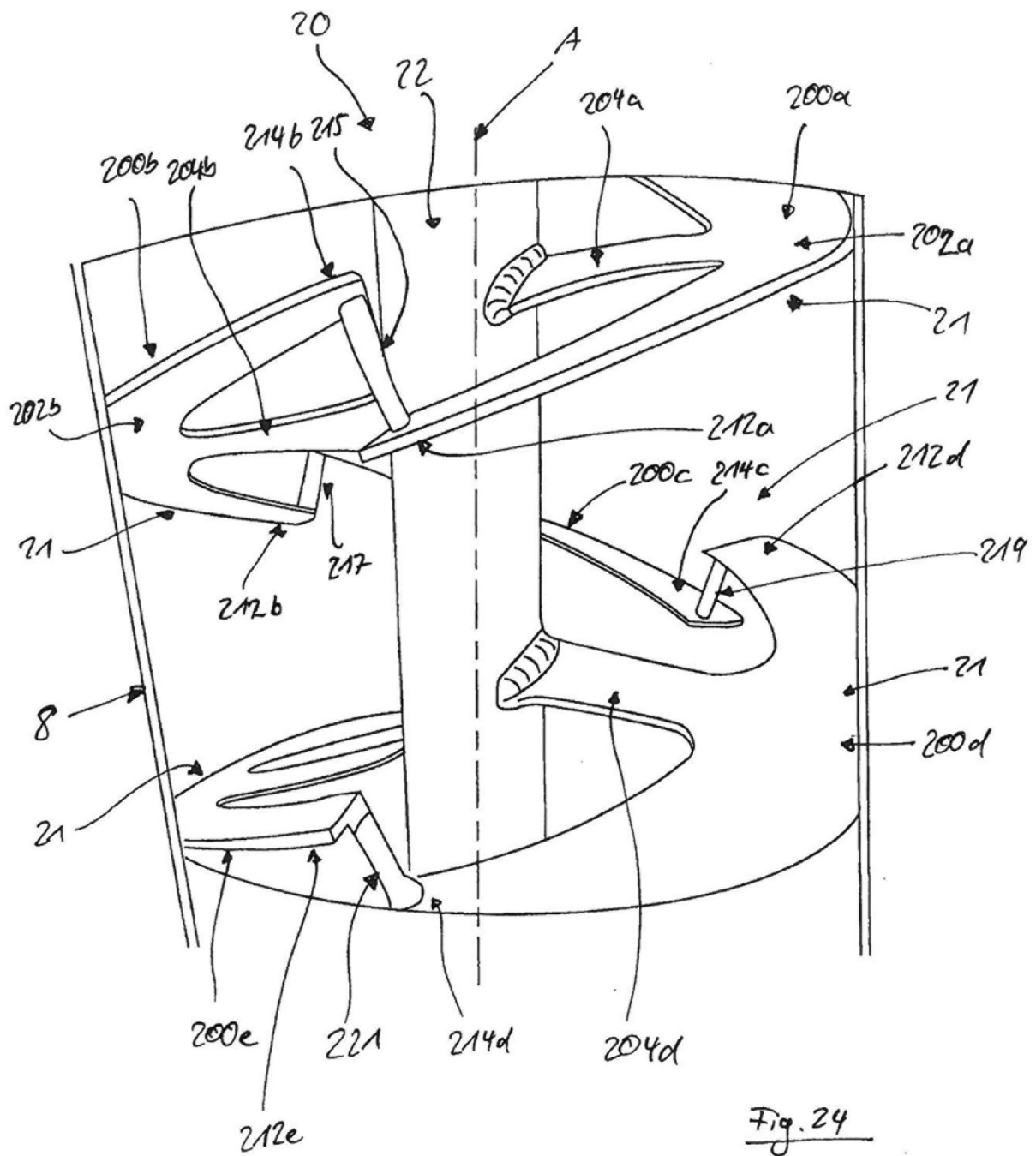
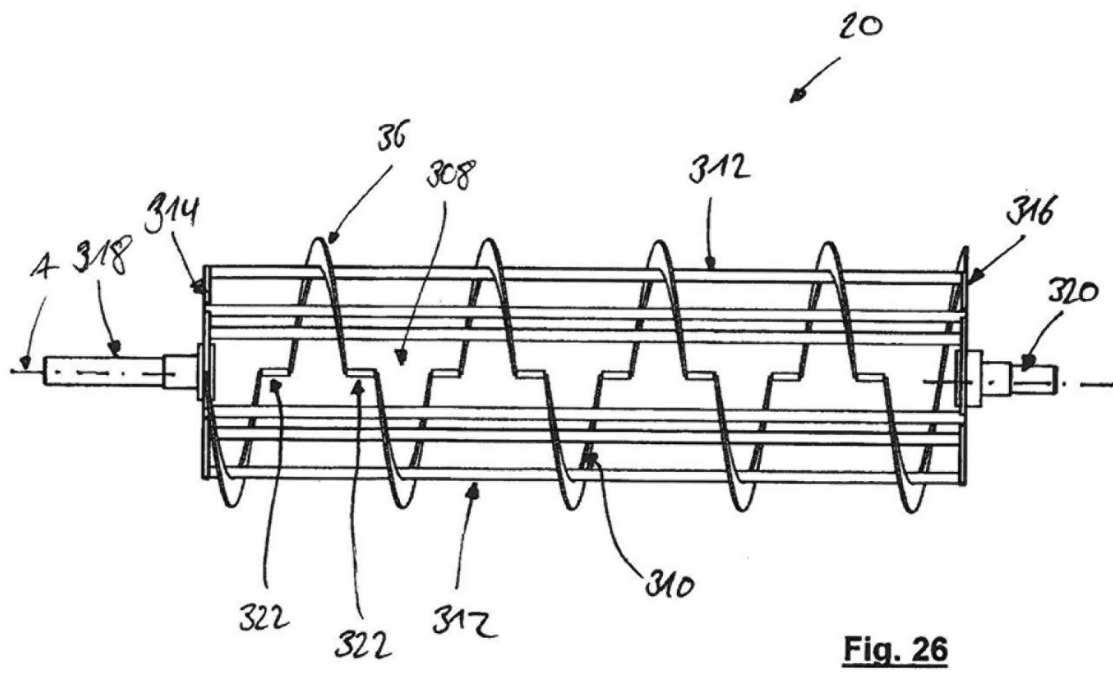
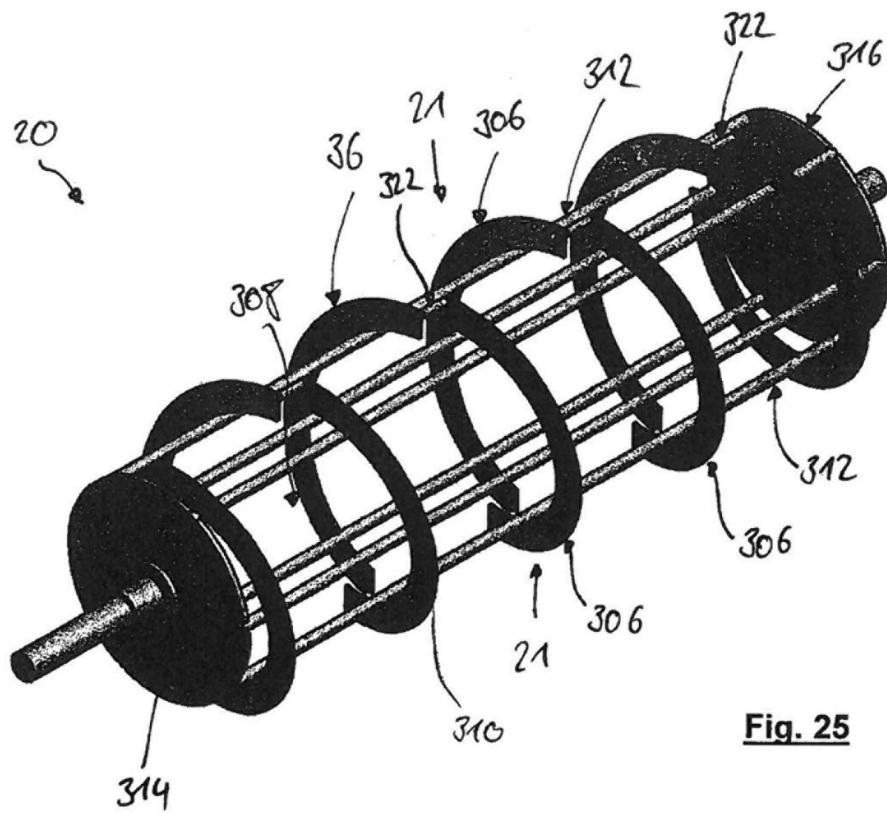


Fig. 24



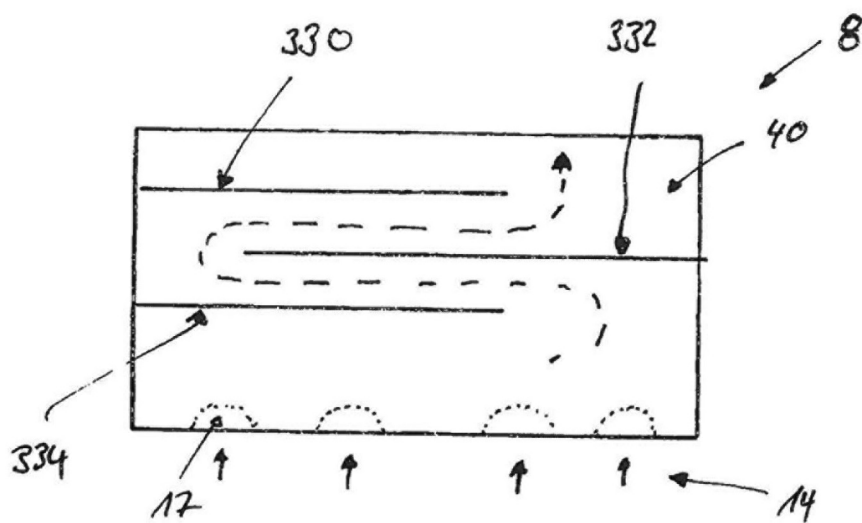


Fig. 27

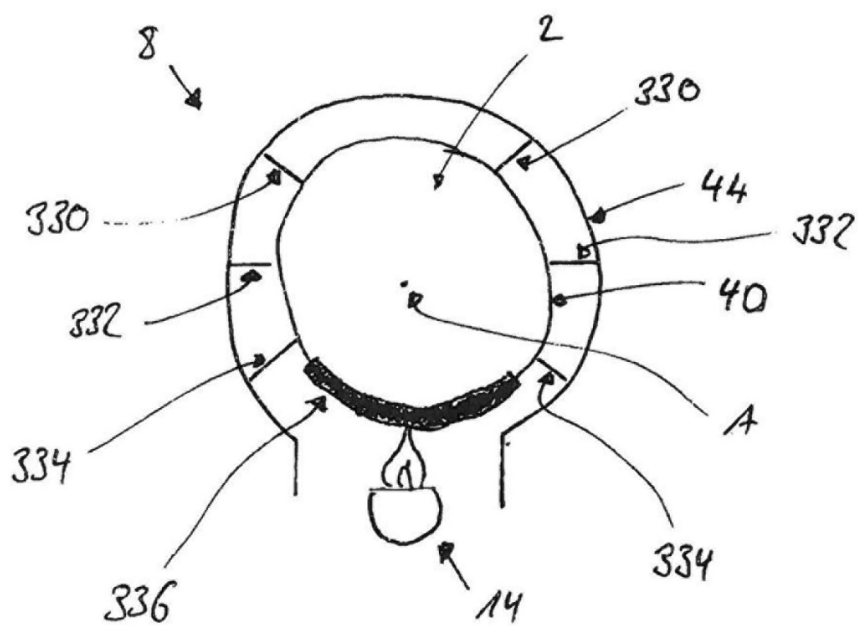


Fig. 28

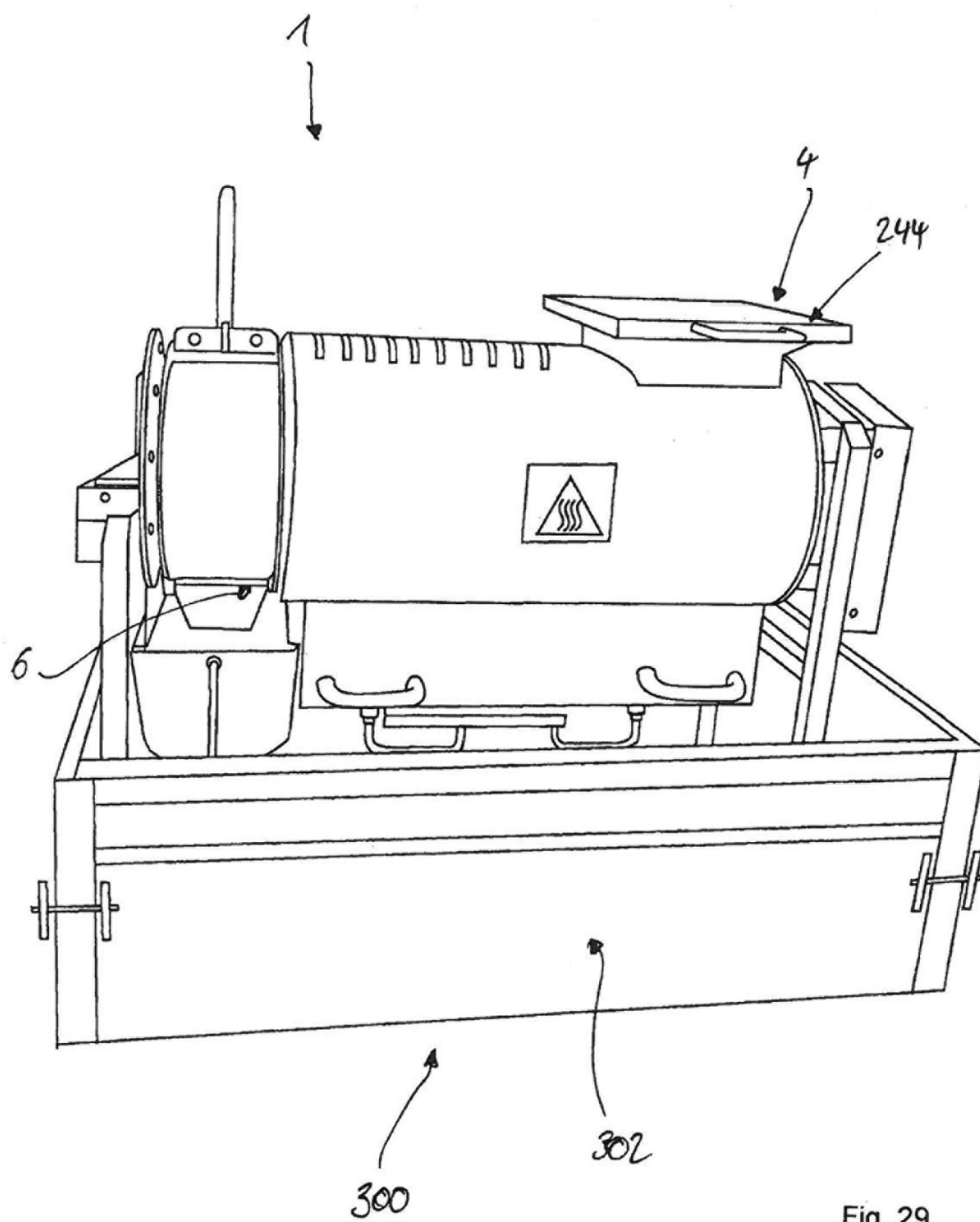


Fig. 29