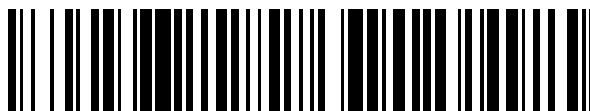


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 651**

51 Int. Cl.:

**F23M 5/00** (2006.01)

**F23G 5/027** (2006.01)

**F23G 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2016 E 16189520 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3296633**

54 Título: **Instalación para el tratamiento térmico de productos de desecho que pasan de manera continua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.06.2019**

73 Titular/es:  
**GRIMM, BERNHARD (100.0%)  
Am Saupurzel 40  
97753 Karlstadt, DE**

72 Inventor/es:  
**GRIMM, BERNHARD**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 716 651 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

Instalación para el tratamiento térmico de productos de desecho que pasan de manera continua

La invención se refiere a una instalación para el tratamiento térmico de productos de desecho que pasan de manera continua según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En países industriales, basándose en condiciones generales reguladas legalmente, se plantea el problema de que los productos de desecho que se generan tienen que desecharse de manera respetuosa con el medio ambiente. Con el propósito de reducir el volumen de los productos de desecho, desde simultáneamente un punto de vista económico y respetuoso con el medio ambiente, en particular en cuanto a la energía contenida en los productos de desecho y que puede utilizarse, cada vez se impone más el tratamiento térmico de estos productos. Así, únicamente  
10 tienen que seguir utilizándose o depositarse las cantidades residuales en las que se ha reducido el volumen de los productos de desecho, lo que está asociado con costes considerablemente reducidos.

Por tanto, no es sorprendente que por el estado de la técnica actual se conozcan una variedad de procedimientos y/o dispositivos, con los que mediante el tratamiento térmico de productos de desecho, por ejemplo, pirólisis, gasificación y/o combustión, puede realizarse el aprovechamiento de los productos de desecho con una reducción  
15 del volumen y una utilización de la energía contenida en los mismos simultáneos.

Para la combustión de productos de desecho se conocen de la práctica hornos de lecho fijo y hornos con rejillas. El horno de lecho fijo se caracteriza por un revestimiento ignífugo de la cámara de combustión, de modo que se posibilita una combustión completa de los productos de desecho. Sin embargo, el horno de lecho fijo está limitado con respecto al tamaño de los productos de desecho que deben someterse a combustión y requiere una preparación  
20 de los mismos, dado que los productos de desecho solo pueden amontonarse de manera limitada, para garantizar una combustión completa. Esto se basa en que el oxígeno necesario para la combustión únicamente puede introducirse a través de aberturas dispuestas lateralmente en el horno de lecho fijo, pero no a través del propio lecho de horno, al proceso de combustión. Por el contrario, en la combustión sobre rejilla no se requiere ninguna preparación de los productos de desecho suministrados, dado que también puede suministrarse oxígeno desde  
25 abajo al proceso de combustión. Sin embargo, ha demostrado ser desventajoso que puedan llegar a la ceniza productos de desecho sin experimentar combustión a través de las aberturas de las rejillas previstas para el suministro de aire. De este modo, una parte de los productos de desecho añadidos al horno sale de nuevo del mismo sin experimentar combustión, lo que además de por la energía no utilizada, que está contenida en los productos de desecho, también es problemático en particular en el caso de productos de desecho contaminados.  
30 Esto se fundamenta en que tales cenizas tienen que someterse a postcombustión.

Para la pirólisis y/o gasificación de productos de desecho se conocen de la práctica reactores de capa turbulenta y hornos continuos u hornos de lecho fluidizado, en los que el gas que sale de los productos de desecho se quema y/o puede suministrarse a otros procesos técnicos. Sin embargo, en tales hornos ha resultado ser desventajoso que,  
35 además de un modo de construcción y una gestión extremadamente complejos, por regla general están diseñados en cada caso para un determinado tipo de material con un contenido calorífico similar y/o un tamaño similar y no pueden reequiparse sin más para diferentes tipos de material.

Mediante la publicación para información de solicitud de patente DE 10 2006 015 261 A1 se da a conocer una instalación para el tratamiento térmico, en particular para la combustión, de productos de desecho que pasan de manera continua, que comprende una cámara de reacción primaria alargada, orientada horizontalmente, con un  
40 lecho de reacción y tres elementos de arrastre giratorios, presentando la cámara de reacción primaria en una pared una abertura de alimentación que puede cerrarse para una alimentación con los productos de desecho y presentando en la pared una abertura de descarga que puede cerrarse para una descarga de los residuos de reacción. En esta instalación resulta característico que el lecho de reacción está configurado en toda su superficie cerrado y libre de aberturas, alcanzando el lecho de reacción un punto máximo y un punto mínimo y estando la  
45 superficie entremedias inclinada o escalonada. Además, en esta instalación resulta característico que los elementos de arrastre giratorios estén orientados transversalmente al eje longitudinal de la cámara de reacción primaria y montados de manera giratoria. A este respecto, el círculo de giro del elemento de arrastre giratorio está separado de la superficie del lecho de reacción, pudiendo calentarse parcialmente la pared de la cámara de reacción primaria.

La publicación para información de solicitud de patente US 2008/308 017 A1 da a conocer un dispositivo para la combustión de desechos mediante una hornilla calentada con gas de escape, que se caracteriza por una eficiencia energética aumentada. A este respecto, en este dispositivo el calentamiento tiene lugar "desde abajo a través del material de hornilla".

Sin embargo, en estas instalaciones conocidas por el estado de la técnica resulta desventajoso que no está garantizado el tratamiento térmico libre de residuos de los productos de desecho, en particular también de productos  
55 de desecho contaminado y/o tóxicos. Además, resulta desventajoso que para el funcionamiento de estas instalaciones, en particular para la realización del tratamiento térmico, tenga que suministrarse energía adicional.

Por tanto, existe una gran demanda de una instalación para el tratamiento térmico fiable, seguro y que transcurra sin perturbaciones de productos de desecho que pasan de manera continua de diferente tipo de material, naturaleza y/o

tamaño. Además, la instalación debe poder producirse de manera económica, ser poco susceptible a averías y de escaso mantenimiento, así como posibilitar el tratamiento térmico libre de residuos de los productos de desecho, en particular también de productos de desecho contaminados y/o tóxicos. Un aspecto adicional consiste en que la instalación, prácticamente sin monitorización adicional, posibilita una alimentación, monitorización y/o eliminación parcial o completamente automática, así como una regulación y/o un control de los productos de desecho introducidos. Por tanto, la invención se ha planteado el objetivo de proporcionar una instalación para el tratamiento térmico de productos de desecho que pasan de manera continua, para superar las dificultades mencionadas anteriormente y sobre todo para mantener reducidos los costes para el funcionamiento, así como los costes debidos a reparaciones, mantenimiento y/o averías.

Este objetivo se alcanza de manera sorprendentemente sencilla pero eficaz mediante una instalación para el tratamiento térmico, en particular para la pirólisis, gasificación y/o combustión, de productos de desecho que pasan de manera continua según la enseñanza de la reivindicación independiente 1.

Según la invención, se propone una instalación para el tratamiento térmico, en particular para la pirólisis, gasificación y/o combustión, de productos de desecho que pasan de manera continua que comprende una cámara de reacción primaria alargada, orientada horizontalmente, con un lecho de reacción y al menos un elemento de arrastre giratorio. A este respecto, la cámara de reacción primaria presenta en una pared una abertura de alimentación que puede cerrarse para una descarga de los residuos de reacción. El lecho de reacción está configurado en toda su superficie cerrado y libre de aberturas, alcanzando el lecho de reacción un punto máximo y un punto mínimo. Además, la superficie entremedias está inclinada y/o escalonada. A este respecto, el elemento de arrastre giratorio está orientado transversalmente al eje longitudinal de la cámara de reacción primaria y montado de manera giratoria, estando separado el círculo de giro del elemento de arrastre giratorio de la superficie del lecho de reacción. La pared de la cámara de reacción primaria puede calentarse completa o parcialmente. La instalación está caracterizada porque está comprendida una cámara de reacción secundaria, que está montada aguas abajo de la cámara de reacción primaria en la zona de la abertura de descarga.

La instalación según la invención se basa en la idea fundamental de que las fases individuales de un tratamiento térmico, es decir el calentamiento, secado, volatilización, gasificación y/o combustión de los productos de desecho, transcurren separados entre sí y de manera controlada en la instalación. A este respecto, el tratamiento térmico empieza con la alimentación de la instalación con los productos de desecho a través de una abertura de alimentación que puede cerrarse en una pared de la cámara de reacción primaria, de modo que los productos de desecho se apoyan a continuación en el punto máximo del lecho de reacción. Directamente a continuación de la alimentación tiene lugar el calentamiento y secado de los productos de desecho, moviéndose estos de manera continua en la dirección del punto mínimo del lecho de reacción sobre su superficie. A este respecto, el movimiento continuo tiene lugar debido a la fuerza de la gravedad y puede respaldarse mediante el giro del elemento de arrastre giratorio, moviéndose los productos de desecho que se encuentran en el círculo de giro del elemento de arrastre giratorio en el caso de su movimiento giratorio sobre la superficie del lecho de reacción. Además, el movimiento giratorio del elemento de arrastre giratorio conduce a un mezclado y/o mullimiento óptimos de los productos de desecho, que transcurre preferiblemente de manera completamente automática o semiautomática, y/o, en función del tipo del tratamiento térmico correspondiente, conduce a un aumento de los contactos de los productos de desecho con el agente oxidante. Por lo demás, en función del sentido de giro del elemento de arrastre giratorio, es posible eliminar una obstrucción que se produce en la cámara de reacción primaria, por ejemplo, mediante el giro del elemento de arrastre giratorio en o en contra el sentido de movimiento de los productos de desecho. Tras el secado sigue la expulsión de los componentes gaseosos volátiles fuera de los productos de desecho, gasificándose a continuación los componentes sólidos de los mismos, es decir disociándose en productos gaseosos, y/o sometiéndose a combustión. Los residuos de reacción que quedan tras la pirólisis, gasificación y/o combustión pueden descargarse a través de la abertura de descarga en la pared de la cámara de reacción primaria. Además, está comprendida una cámara de reacción secundaria, que está montada aguas abajo de la cámara de reacción primaria en la zona de la abertura de descarga.

El término "residuos de reacción" se refiere a, por ejemplo, ceniza, escoria y/o una mezcla de las mismas, cuya composición y/o propiedades exactas dependen de diferentes condiciones, tal como, por ejemplo, de la composición de los productos de desecho, del tipo del tratamiento térmico, del tiempo de permanencia en la cámara de reacción primaria y/o de las condiciones de proceso. Por el término "ceniza" se entiende un residuo sólido del tratamiento térmico de los productos de desecho, que se encuentra preferiblemente como sólido disgregado, como producto de grano fino y/o pulverulento, como aglomerado y/o como producto granulado. La ceniza es preferiblemente una ceniza esencialmente pura, que ya no contiene ningún componente gasificable y/o combustible. Por "escoria" se entiende una mezcla de componentes fundidos y solidificados de nuevo de los productos de desecho y/u otros componentes sólidos, de mayor punto de fusión, que pueden rodear productos de desecho que todavía no se han tratado térmicamente y/o la ceniza. La escoria se forma ya a temperaturas relativamente bajas, en particular a partir de los materiales compuestos modernos con los componentes de aluminio contenidos en los mismos. Los cuerpos sólidos que resultan de ello son problemáticos, dado que pueden provocar un desgaste acelerado y/o una parada debida a mantenimiento temprana de la instalación.

A este respecto, se ha reconocido que es esencial para la invención que el proceso del tratamiento térmico de los

productos de desecho transcurra de manera continua, transcurriendo las fases individuales del tratamiento parcial o completamente en la cámara de reacción primaria y a este respecto superponiéndose en parte.

Por lo demás, se ha reconocido que es esencial que la instalación sea adecuada para el tratamiento térmico continuo de una mezcla de diversos productos de desecho, sin que requiera una clasificación previa, trituración, mezclado y/o mullimiento de los productos de desecho. Sin embargo, es comprensible que la clasificación previa, trituración, mezclado y/o mullimiento de los productos de desecho tenga un efecto ventajoso sobre el transcurso de proceso del tratamiento térmico. Diverso significa que los productos de desecho pueden ser diferentes con respecto a su contenido calorífico, su naturaleza, su tamaño y/o tipo de material. Así, está previsto que la instalación se alimente de manera continua con productos de desecho, siendo también irrelevante en el proceso de tratamiento térmico en curso, si el material que debe tratarse se mantiene o cambia. Para garantizar un tratamiento térmico que transcurra sin perturbaciones y/o de manera completa debe adaptarse, en función del contenido calorífico de los productos de desecho correspondientes, únicamente el intervalo del movimiento giratorio del elemento de arrastre giratorio, el intervalo de tiempo de la alimentación y/o el flujo másico de alimentación. A este respecto, es concebible cualquier producto de desecho, preferiblemente orgánico, tal como, por ejemplo, neumáticos usados, plásticos, papel, madera, plantas verdes, biomasa, desechos agrícolas y de silvicultura, basura no reciclable, escombros, lodo de depuradora, por ejemplo, lodo de depuradora industrial y/o municipal, restos de la industria petrolífera, desechos médicos, desechos contaminados y/o desechos mixtos.

La instalación en el marco de la invención es adecuada para generar temperaturas correspondientemente altas, para tratar térmicamente los productos de desecho que pasan de manera continua de manera eficaz en el tiempo. A este respecto, por tratamiento térmico se entiende una transformación, conversión y/o combustión de materia activada térmicamente de los productos de desecho mediante pirólisis, gasificación y/o combustión. Preferiblemente, el tratamiento térmico de los productos de desecho tiene lugar hasta una ceniza esencialmente pura, que es inerte y ya no contiene ningún componente combustible más.

El término "pirólisis" se refiere a una descomposición termoquímica de compuestos orgánicos, forzándose mediante altas temperaturas una rotura de enlace dentro de moléculas grandes, para dar otras más pequeñas. A este respecto, la pirólisis transcurre preferiblemente bajo la acción de altas temperaturas y sin oxígeno añadido adicionalmente. A este respecto, es comprensible que en el caso de productos de desecho que contienen agentes oxidantes, por ejemplo, en el caso de madera con un porcentaje de oxígeno de aproximadamente el 44 por ciento en masa, adicionalmente están implicadas reacciones de oxidación en los procesos de degradación. El término "gasificar o gasificación" se refiere a una operación químico-física, en la que una parte de un sólido y/o de un fluido se convierte en un producto final gaseoso, modificado químicamente. A este respecto, se produce una disociación y/o reordenación de compuestos químicos existentes mediante craqueo, pirólisis, reducción y/u oxidación parcial. La gasificación tiene lugar preferiblemente bajo la acción de altas temperaturas, dado el caso bajo una atmósfera pobre en agentes oxidantes. El término "someter a combustión o combustión" se refiere a una reacción redox, que transcurre con desprendimiento de energía, por ejemplo, en forma de calor y/o luz, es decir de manera exotérmica. Durante la combustión se produce, preferiblemente bajo la acción de altas temperaturas y/o fuego, la oxidación de los productos de desecho con ayuda de un agente oxidante. A este respecto, en el marco de la invención es concebible cualquier agente oxidante, tal como, por ejemplo, oxígeno, flúor y/o una mezcla de gases que contiene oxígeno, tal como aire de salida de proceso, gas de escape y/o aire ambiente. El término "alta temperatura" se refiere a un intervalo de desde aproximadamente 200°C hasta aproximadamente 1300°C, transcurriendo una pirólisis y/o gasificación por regla general en un intervalo de temperatura de desde aproximadamente 400°C hasta aproximadamente 900°C y una combustión por regla general en un intervalo de temperatura de desde aproximadamente 850°C hasta aproximadamente 1100°C, como máximo hasta 1300°C.

Según la invención, la instalación presenta una cámara de reacción primaria alargada, orientada horizontalmente, que presenta en la pared una abertura de alimentación que puede cerrarse para la alimentación con los productos de desecho y en la pared una abertura de descarga que puede cerrarse para la descarga de los residuos de reacción. A este respecto, por el término "pared" se entiende cualquier pared de la cámara de reacción primaria, tal como, por ejemplo, una pared lateral, el lado delantero, el lado trasero, el lado superior o el lado inferior. Así, por ejemplo, es concebible que la abertura de alimentación y la abertura de descarga estén en la misma pared o en diferentes paredes. A través de la abertura de alimentación llegan los productos de desecho al espacio de reacción primario, descargándose los residuos de reacción generados a través de la abertura de descarga fuera del mismo. A este respecto, la instalación está configurada preferiblemente para una alimentación, monitorización y/o descarga manual, parcial y/o completamente automática.

Para garantizar un tratamiento térmico que transcurra sin perturbaciones y/o de manera completa debe controlarse o impedirse el flujo de entrada de un agente oxidante, en función del tipo del tratamiento térmico correspondiente. Por tanto, la cámara de reacción primaria comprende preferiblemente al menos una abertura para mediciones, por ejemplo, para la medición de temperatura, para la medición de presión y/o para la medición de la concentración de oxígeno. Así, es concebible introducir, durante la alimentación con los productos de desecho y/o la descarga de los residuos de reacción, es decir a través de la abertura de alimentación y/o la abertura de descarga, un agente oxidante en la cámara de reacción primaria. Esto es importante en particular en el caso de procesos de tratamiento térmico que requieren un suministro de un agente oxidante, como en el caso de la gasificación y/o combustión. Un abastecimiento según los requisitos del proceso de gasificación y/o de combustión con un agente oxidante es

igualmente concebible, al no estar cerradas y/o no de manera hermética la abertura de alimentación y/o la abertura de descarga. Por lo demás es concebible impedir u obstaculizar, durante la alimentación con los productos de desecho y/o la descarga de los residuos de reacción, es decir a través de la abertura de alimentación y/o la abertura de descarga, la introducción de un agente oxidante en la cámara de reacción primaria. Esto es importante en particular en el caso de un tratamiento térmico, en el que el suministro de un agente oxidante tiene un efecto perturbador para el proceso de reacción, tal como, por ejemplo, la pirólisis y/o gasificación. Para la pirólisis es importante que la abertura de alimentación y/o la abertura de descarga estén cerradas, preferiblemente cerradas de manera hermética. Esto es concebible, por ejemplo, por medio de una puerta, una trampilla de doble oscilación, una válvula rotativa, un husillo y/o un tubo vertical, que puede taponarse con los productos de desecho o los residuos de reacción. A este respecto, el gas que se genera durante la pirólisis y/o gasificación puede descargarse a través de la abertura de descarga junto con los residuos de reacción.

En el marco de la invención se ha reconocido además que la pared de la cámara de reacción primaria, en la que transcurren parcial o completamente las fases individuales del tratamiento térmico de los productos de desecho, puede calentarse completa o parcialmente. En el marco de la invención es concebible cualquier calentamiento, por ejemplo, por medio de un medio adecuado y/o de una unidad, tal como, por ejemplo, un serpentín de calefacción por el que fluye un medio y/o una calefacción por resistencia eléctrica. Preferiblemente, la pared puede aislarse, por ejemplo, por medio de un medio adecuado.

La pared que puede calentarse completa o parcialmente de la cámara de reacción primaria ofrece muchas ventajas; así, esta garantiza, por ejemplo, un calentamiento uniforme de la pared de la cámara de reacción primaria. A este respecto, deben evitarse constructivamente posibles puentes de calor y/o de frío, dado que especialmente en las zonas frías que se generan por los mismos pueden formarse deposiciones y/o incrustaciones. Evitar deposiciones y/o incrustaciones es muy importante, dado que estas pueden conducir a una parada debida a mantenimiento prematura de la instalación. Por lo demás es posible calentar el espacio de reacción primario por medio del calentamiento de la pared, de tal manera que se cumplan condiciones de proceso según los requisitos para los tipos correspondientes del tratamiento térmico. Es decir, con otras palabras, que puede prescindirse de al menos un medio de calentamiento adicional que inicie el proceso del tratamiento térmico, dado que para el inicio y/o la realización de este tratamiento térmico es suficiente con solo el calentamiento de la pared de la cámara de reacción primaria.

Además, la instalación, en particular la cámara de reacción primaria, presenta un lecho de reacción, que está configurado en toda su superficie cerrado y libre de aberturas. En el marco de la invención es concebible que el lecho de reacción cubra el fondo de la cámara de reacción primaria completa o solo parcialmente. A este respecto, el fondo del lecho de reacción está configurado preferiblemente en toda su superficie cerrado y libre de aberturas. El lecho de reacción comprende además una capa protectora de residuos de reacción, tal como, por ejemplo, de ceniza, de escoria y/o de una mezcla de las mismas, que se forma y se obtiene de manera autónoma y como resultado del tratamiento térmico que transcurre de manera continua sobre el fondo del lecho de reacción. A este respecto, el grosor de la capa protectora depende, por ejemplo, de las propiedades de fluidez y/o de disgregación de los productos de desecho o de los residuos de reacción, la separación del elemento de arrastre giratorio y/o del tipo del tratamiento térmico. A este respecto es importante que la fricción entre los productos de desecho que pasan de manera continua tenga lugar sobre la superficie de la capa protectora, de modo que se evite de manera fiable y/o duradera una abrasión del material del fondo del lecho de reacción. Por consiguiente, el lecho de reacción está protegido frente a un desgaste prematuro, una abrasión y/o un uso del material que forma el fondo. Esto reduce de manera considerable los tiempos de parada debidos a mantenimiento de la instalación.

A este respecto, el lecho de reacción alcanza un punto máximo y un punto mínimo. A este respecto, por ejemplo, es concebible que el punto máximo pueda alcanzarse en un primer extremo del lecho de reacción y el punto mínimo en un segundo extremo del lecho de reacción, que está opuesto preferiblemente al primer extremo. La superficie entremedias, es decir entre el punto máximo y el mínimo del lecho de reacción, está inclinada y/o escalonada. A este respecto, la pendiente de la superficie o el número de escalones depende de las propiedades de material y/o de disgregación de los productos de desecho que deben tratarse. Así, por ejemplo, es concebible que la superficie tenga pendiente o sea plana, así como esté inclinada de manera uniforme o no uniforme. Además, es concebible que la superficie esté configurada como escalera con al menos un escalón, preferiblemente con dos, tres, cuatro, cinco o seis escalones.

Por lo demás, la instalación, en particular la cámara de reacción primaria, presenta al menos un elemento de arrastre giratorio, que está orientado transversalmente al eje longitudinal de la cámara de reacción primaria y montado de manera giratoria. A este respecto, en el marco de la invención se ha reconocido que es esencial que el círculo de giro del elemento de arrastre giratorio esté separado de la superficie del lecho de reacción. Preferiblemente, el círculo de giro está separado de tal manera que se conserve la capa protectora comprendida por el lecho de reacción. Más preferiblemente, el elemento de arrastre giratorio comprende un árbol de elemento de arrastre giratorio y una pala unida con el árbol. Además, preferiblemente el elemento de arrastre giratorio comprende dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez o más palas unidas con el árbol, que pueden hacerse girar al mismo tiempo y/o independientemente entre sí.

En función de las propiedades del material y/o de disgregación de los productos de desecho que deben tratarse y/o

del tamaño de la cámara de reacción primaria es igualmente concebible que estén comprendidos dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve o diez elementos de arrastre giratorios, cuyos círculos de giro están separados entre sí y/o se engranan entre sí. Así, por ejemplo, es concebible que el círculo de giro de un primer elemento de arrastre giratorio solo pase por una parte de la sección transversal de la cámara de reacción primaria y el de un elemento de arrastre giratorio adicional pase por la zona que deja libre el primer elemento de arrastre giratorio. Una configuración de este tipo es razonable en particular cuando los círculos de giro de los elementos de arrastre giratorio se engranan entre sí, porque de este modo se mejoran el transporte, el mezclado, el mullimiento, el impedimento de una obstrucción y/o el aumento de los contactos de los productos de desecho con el agente oxidante. Al mismo tiempo puede conseguirse un movimiento de mezclado lateral. A este respecto, preferiblemente, la sección transversal del elemento de arrastre giratorio y/o de la pala pasa completamente por la de la cámara de reacción primaria, de modo que los productos de desecho tratados térmicamente, con excepción de la capa protectora comprendida por el lecho de reacción, siguen transportándose siempre de manera completa y exhaustiva.

A este respecto, el elemento de arrastre giratorio está configurado de tal manera que este presenta preferiblemente solo una o un número reducido de palas, que, en función de la posición del elemento de arrastre giratorio, se adentran en los productos de desecho o están fuera de los mismos. De esta manera puede conseguirse que el tiempo de permanencia de los productos de desecho que pasan de manera continua pueda adaptarse mediante la fuerza de la gravedad, el número de revoluciones, el sentido de giro y/o las pausas de giro del elemento de arrastre giratorio sobre la superficie en función de los productos de desecho, la longitud total de la cámara de reacción primaria y/o instalación, la inclinación de la superficie, el grado de pureza deseado de los residuos de reacción y/o condiciones adicionales.

En el marco de la invención se ha reconocido además que está comprendida una cámara de reacción secundaria, que está montada aguas abajo de la cámara de reacción primaria en la zona de la abertura de descarga. Esto ofrece la ventaja de que el gas que sale durante la pirólisis y/o la gasificación de los productos de desecho o los residuos de reacción que no han experimentado una combustión completa se someten a combustión o postcombustión en la cámara de reacción secundaria. Adicionalmente, el calor que se genera durante la combustión del gas de escape puede utilizarse para el calentamiento de la pared de la cámara de reacción primaria, por ejemplo, al introducirse este directamente y/o tras un tratamiento de purificación en el espacio intermedio y/o extrayendo el calor contenido en el gas de escape por medio de un intercambiador de calor y a continuación introduciéndolo. Esto ofrece la ventaja de que prácticamente no tiene que suministrarse desde fuera nada de energía adicional para la realización del tratamiento térmico y con ello para el funcionamiento de la instalación.

Por medio de la presente instalación se consigue ventajosamente que el tratamiento térmico de los productos de desecho que pasan de manera continua de diferente tipo de material, naturaleza y/o tamaño transcurra en la cámara de reacción primaria, siendo la instalación debido a la configuración según la invención de funcionamiento favorable, así como sin perturbaciones y de escaso mantenimiento. Una ventaja adicional consiste en que la instalación posibilita la degradación térmica completa de los productos de desecho, de modo que la instalación también es adecuada para productos de desecho contaminados y/o tóxicos.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención, que pueden implementarse individualmente o en combinación, se exponen en las reivindicaciones dependientes.

En un perfeccionamiento de la invención es concebible que la pared esté configurada completa o parcialmente a modo de pared doble con una pared interna y una pared externa, que están separadas entre sí y pudiendo calentarse un espacio intermedio configurado entre la pared interna y la externa con un medio y/o una unidad. Así, es concebible una configuración de pared doble completa de la pared de la cámara de reacción primaria o una configuración de pared doble parcial de la misma, en particular hasta la altura esperada y/o calculada de los productos de desecho dentro de la cámara de reacción primaria. A este respecto, el calentamiento tiene lugar preferiblemente de manera indirecta con un medio cualquiera y adecuado, tal como, por ejemplo, aire de salida de proceso, gas de escape, agua caliente, vapor, aceite y/o una mezcla de los mismos, y/o con una unidad cualquiera y adecuada, tal como, por ejemplo, un serpentín de calefacción por el que fluye un medio y/o una calefacción por resistencia eléctrica. Esta configuración ofrece la ventaja de que el calentamiento del espacio intermedio es muy eficaz y conduce a un calentamiento aún más rápido de la cámara de reacción primaria, para cumplir con las condiciones de proceso según los requisitos para los tipos correspondientes del tratamiento térmico. A este respecto, es posible ahorrar costes de manera significativa. Además, a este respecto es concebible preferiblemente que la pared interna y la externa estén orientadas en paralelo entre sí. Esto resulta ser ventajoso, dado que la fabricación y/o construcción de una pared configurada a modo de pared doble de este tipo de la cámara de reacción primaria tiene lugar usando componentes esencialmente rectos y por tanto está muy simplificada. Por consiguiente, pueden ahorrarse costes de manera considerable.

En otro perfeccionamiento de la invención es concebible que esté comprendido al menos un quemador para un combustible adicional. El término "quemador" se refiere a un aparato, que es adecuado para iniciar el proceso del tratamiento térmico, preferiblemente mediante la transformación de energía química en térmica. Preferiblemente, el quemador es adecuado para un combustible adicional gaseoso, tal como, por ejemplo, propano, butano y/o gas natural, para un combustible adicional líquido, tal como, por ejemplo, gasolina, combustible diésel, aceite de calentamiento, queroseno, disolvente, aceite usado y/o petróleo, y/o para un combustible adicional sólido, tal como,

por ejemplo, carbonilla. Ventajosamente, el quemador inicia el proceso del tratamiento térmico muy rápidamente y/o sirve para asegurar una temperatura mínima en la cámara de reacción primaria, que es esencial para garantizar un tratamiento térmico que transcurra de manera fiable y/o completa de los productos de desecho.

5 Además es concebible que la cámara de reacción primaria presente una sección transversal rectangular o similar a un rectángulo. Esto resulta ser ventajoso, dado que la fabricación y/o construcción de una cámara de reacción primaria de este tipo tiene lugar usando componentes esencialmente rectos y por tanto está muy simplificada. Además, se suprime una flexión laboriosa de las piezas correspondientes en la fabricación, de modo que pueden ahorrarse costes en una medida considerable.

10 En una configuración del perfeccionamiento es concebible que la cámara de reacción primaria presente en el lecho de reacción y/o la pared al menos una abertura de entrada de gas y/o al menos una abertura de salida de gas. A este respecto, también son concebibles varias aberturas de entrada de gas y/o aberturas de salida de gas, en función del tamaño de la cámara de reacción primaria, del lecho de reacción y/o del tipo del tratamiento térmico. Por medio de la abertura de entrada de gas es posible añadir al tratamiento térmico en la zona del lecho de reacción, por ejemplo, mediante una introducción lateral en el lecho de reacción y/o en la pared de la cámara de reacción primaria, un gas, una mezcla de gases y/o un agente oxidante. Preferiblemente, la abertura de entrada de gas puede conectarse a un conducto de entrada de gas, aún más preferiblemente a un ventilador. A través de la abertura de salida de gas es posible aspirar el gas de escape o gas que se genera durante el tratamiento térmico, dado el caso generando una subpresión. Preferiblemente, la abertura de salida de gas puede conectarse a un conducto de salida de gas, aún más preferiblemente a un ventilador.

20 En una alternativa es concebible que la pared calentada de la cámara de reacción primaria pueda dividirse en zonas unidas entre sí y/o separadas entre sí. Esto es concebible, por ejemplo, por medio de varios circuitos de calentamiento unidos entre sí y/o separados entre sí y/o por medio de insertos para influir en la corriente del medio de calentamiento, de modo que puede implementarse una optimización del perfil de temperatura en la cámara de reacción primaria. De esta manera es posible garantizar y/u obtener las condiciones de proceso necesarias en cada zona y/o según los requisitos.

25 En un perfeccionamiento es concebible que el elemento de arrastre giratorio esté montado de manera giratoria en dos paredes opuestas, por ejemplo, en la zona de la configuración de pared doble de la misma, de la cámara de reacción primaria. De esta manera puede implementarse un giro uniforme del elemento de arrastre giratorio, para garantizar que su círculo de giro esté separado según los requisitos de la superficie del lecho de reacción. A este respecto, es importante que el cojinete y/o el elemento de arrastre giratorio esté hermetizado suficientemente frente a una entrada de gas y/o salida de gas.

30 En un perfeccionamiento alternativo es concebible que el elemento de arrastre giratorio esté configurado parcial o completamente como cuerpo hueco, a través del que pueda fluir un medio de enfriamiento. Esta configuración ofrece la ventaja de que el elemento de arrastre giratorio y/o el cojinete pueden enfriarse hasta un nivel adecuado, y sirve para proteger el material de pala. A este respecto, el término "medio de enfriamiento" se refiere a, en función de la temperatura del circuito de enfriamiento, un fluido adecuado, tal como, por ejemplo, agua, aceite, gas y/o una mezcla de los mismos.

35 Además es concebible que la pendiente de la superficie sea de desde el 0,5% hasta el 100%. Preferiblemente, la pendiente de la superficie es del 0,5%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, siendo además concebible preferiblemente cualquier pendiente que se encuentre entremedias y/o cualquier intervalo. De esto resulta la ventaja de que la instalación puede adaptarse de manera óptima a las propiedades de material y/o de disgregación de los productos de desecho que deben tratarse.

40 Además es concebible que la cámara de reacción secundaria presente preferiblemente una pared que puede calentarse y/o aislarse, una abertura de alimentación que puede cerrarse, una abertura de descarga que puede cerrarse, un lecho de reacción inclinado, escalonado y/o plano, al menos un elemento de arrastre giratorio, una abertura de entrada de gas, una abertura de salida de gas, al menos un quemador y/o al menos una abertura para mediciones que, además preferiblemente, están configurados según las realizaciones expuestas anteriormente.

45 En otra configuración es concebible que la abertura de descarga desemboque en un canal de descarga para el transporte de los residuos de reacción. Por el término "canal de descarga" se entiende un canal abierto, semicerrado y/o cerrado, que puede comprender, por ejemplo, una cinta transportadora para el transporte de los residuos de reacción. Por el término "transporte" se entiende preferiblemente un desplazamiento continuo en el sentido de flujo de la materia, que puede respaldarse mediante una unidad controlable y/o regulable eléctrica, electrónica y/o neumáticamente, tal como, por ejemplo, un transportador de cenizas y/o una unidad de palas de bloqueo. Preferiblemente, el desplazamiento tiene lugar en un sentido de flujo de la materia horizontal. A este respecto, es comprensible que la cantidad desplazada pueda variar. Además, se prefiere que los residuos de reacción se descarguen y/o transporten secos. Esta configuración ofrece la ventaja de que los residuos de reacción se descargan de manera continua fuera de la cámara de reacción primaria.

50 En una configuración alternativa es concebible que el canal de descarga comprenda una unidad de palas de bloqueo

con al menos dos palas de bloqueo, distribuidas uniformemente por el perímetro de la unidad de palas de bloqueo, estando orientada la unidad de palas de bloqueo transversalmente al eje longitudinal del canal de descarga. A este respecto, se prefiere que la unidad de palas de bloqueo esté montada de manera voladiza o de manera giratoria en dos paredes opuestas, por ejemplo, dos paredes laterales opuestas, del canal de descarga. Esta configuración ofrece la ventaja de que la unidad de palas de bloqueo transporta de manera continua los residuos de reacción que se encuentran en el canal de descarga. A este respecto, el transporte tiene lugar principalmente mediante la pala de bloqueo inferior o su superficie. El rendimiento de transporte de la unidad de palas de bloqueo se determina, por ejemplo, mediante el número de revoluciones de la unidad de palas de bloqueo.

En otra configuración alternativa es concebible que la unidad de palas de bloqueo pueda disponerse entre la cámara de reacción primaria y la secundaria, uniendo el canal de descarga las dos cámaras de reacción y estando configurado preferiblemente como canal cerrado. Esta configuración de la invención ofrece la ventaja de que la unidad de palas de bloqueo transporta los residuos de reacción en el canal de descarga entre las dos cámaras de reacción de manera continua y con una hermetización simultánea del espacio de reacción. De este modo se produce una descarga continua de los residuos de reacción fuera de la cámara de reacción primaria, así como un aporte continuo de los residuos de reacción a la cámara de reacción secundaria, de modo que puede implementarse un tratamiento térmico continuo. Sin embargo, resulta esencial que durante el transporte no se produzca ninguna disminución significativa de la temperatura de los residuos de reacción, dado que tendría que ponerse a disposición energía adicional para el nuevo calentamiento de los residuos de reacción en la cámara de reacción secundaria. De esta manera, la unidad de palas de bloqueo combina ventajosamente la función del transporte impidiendo al mismo tiempo el suministro no deseado de un agente oxidante al espacio de reacción, preferiblemente el espacio de reacción primario. Esto es importante, dado que en el marco de la invención se ha reconocido que puede controlarse mejor un tratamiento térmico, en función del tipo correspondiente del tratamiento, mediante un suministro dirigido del agente oxidante. Una ventaja adicional consiste en que al mismo tiempo se produce una reducción de la carga por sustancias nocivas de la emisión, para respetar sobre todo determinados valores límite legales. La importancia de la reducción de la carga por sustancias nocivas se muestra en particular en que los residuos de reacción de la cámara de reacción primaria pueden contener compuestos parcialmente contaminados, tóxicos y/o que contienen sustancias nocivas, tal como, por ejemplo, alquitrán y/o componentes aromáticos.

El término "hermeticidad" describe una medida de la estanqueidad con respecto a una sustancia, gas y/o mezcla entre dos zonas. Preferiblemente, la sustancia, el gas y/o la mezcla es un agente oxidante. A este respecto es comprensible que el término estanqueidad es un término relativo, dado que no hay ninguna instalación, cámara de reacción y/o partes de las mismas absolutamente estanca, tal como, por ejemplo, el elemento de arrastre giratorio. Por tanto, en el marco de la invención debe entenderse por hermeticidad o estanqueidad que esta se refiere siempre a condiciones generales preestablecidas y/o determinadas previamente, produciéndose, como es comprensible debido al movimiento giratorio de la unidad de palas de bloqueo dentro del canal de descarga, que durante un tiempo breve sea posible un paso de sustancias y/o de gas o una entrada de sustancias y/o de gas en la cámara de reacción primaria y/o secundaria. Sin embargo, la posibilidad de un paso de sustancias y/o de gas durante un tiempo breve de este tipo a la cámara de reacción primaria y/o secundaria es de importancia secundaria, dado que la diferencia de presión existente entre las dos cámaras de reacción impide adicionalmente una entrada de sustancia y/o de gas significativa a la cámara de reacción primaria y/o la secundaria. Por consiguiente, esto significa además que la unidad de palas de bloqueo según la invención posibilite una descarga de residuos de reacción, hermetizándose al mismo tiempo la cámara de reacción primaria y/o la secundaria y por tanto separándose entre sí.

Por tanto, para un experto en el campo en cuestión resulta evidente que la configuración según la invención no debe implementar ninguna estanqueidad absoluta. Más bien, se prefiere que el paso de sustancias y/o de gas o la entrada de sustancias y/o de gas esté obstaculizado lo máximo posible. Aún más preferiblemente, el paso de sustancias y/o de gas está obstaculizado completamente en al menos una determinada orientación de las palas de bloqueo en el canal de descarga, de modo que pueda conseguirse al menos parcialmente y/o durante un tiempo breve una estanqueidad absoluta. Una estanqueidad pueda adaptarse igualmente mediante esfuerzo constructivo y/o la utilización de materiales correspondiente a los requisitos de los procesos del tratamiento térmico, lo que sin embargo está asociado a costes elevados. Por tanto, ventajosamente, mediante la unidad de palas de bloqueo se crea una posibilidad económica y fiable para poder transportar los residuos de reacción entre las cámaras de reacción con exclusión de aire.

Mediante la mejora ventajosa de la separación de la cámara de reacción primaria y la secundaria es posible controlar las respectivas fases que transcurren en los espacios de reacción de los tratamientos térmicos. Una ventaja adicional consiste en que al mismo tiempo se produce una reducción de la carga por sustancias nocivas de la emisión. Para implementar esto, se ha reconocido que es esencial para la invención que las palas de bloqueo de la unidad de palas de bloqueo o las superficies de las palas de bloqueo cierren y/o liberen en función de su orientación el canal de descarga. En el caso en el que el canal de descarga esté cerrado, al menos dos palas de bloqueo están orientadas con respecto al canal de descarga, de tal manera que no se posibilite ningún paso de sustancias y/o de gas entre las dos cámaras de reacción.

Además es concebible que la unidad de palas de bloqueo presente al menos tres palas de bloqueo. Preferiblemente, la unidad de palas de bloqueo presenta cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez o más palas de bloqueo. El aumento del número de palas de bloqueo conduce a una limitación mejorada del paso de sustancias y/o de gas a la



cámara de reacción primaria y/o secundaria, dado que la cantidad del volumen de sustancias o de gas que pasa se reduce tanto más, cuantas más palas de bloqueo presente la unidad de palas de bloqueo. A este respecto, el canal de descarga está cerrado durante más tiempo en al menos tres palas de bloqueo, lo que conduce igualmente a una mejora de la hermeticidad de las cámaras de reacción. Además, la superficie de las palas de bloqueo es preferiblemente recta y/o está abombada.

En otro perfeccionamiento es concebible que esté comprendida una unidad para el control y/o la regulación de la temperatura en la cámara de reacción primaria y/o secundaria, del calentamiento, de una entrada de gas y/o salida de gas por medio de la abertura de entrada de gas y/o de salida de gas, del quemador, del elemento de arrastre giratorio, de la alimentación, de la descarga y/o de la unidad de palas de bloqueo. De esta manera puede conseguirse un funcionamiento parcial o completamente automático de la instalación para implementar condiciones de proceso óptimas. Además es posible influir por medio de la unidad en la composición del gas de escape del tratamiento térmico. A este respecto, un experto en la técnica conoce medios adecuados para una unidad de este tipo. Preferiblemente, también está comprendida una unidad para el control y/o la regulación del conducto de entrada de gas y/o de salida de gas que, por ejemplo, por medio de un dispositivo de regulación, tal como una trampilla, contribuye a una entrada de gas y/o salida de gas mejoradas del lecho de reacción y/o de la cámara de reacción primaria.

Se parte de la base de que las definiciones y realizaciones de los términos mencionados anteriormente son aplicables para todos los aspectos descritos a continuación en esta descripción, siempre que no se indique lo contrario.

Detalles, características y ventajas adicionales de la invención se obtienen de la siguiente descripción de los ejemplos de realización preferidos, en relación con las reivindicaciones dependientes. A este respecto, las respectivas características pueden estar implementadas individualmente o varias en combinación entre sí. La invención no está limitada a los ejemplos de realización. Los ejemplos de realización se representan esquemáticamente en las figuras. A este respecto, los mismos números de referencia en las figuras individuales designan elementos iguales o de igual función o correspondientes entre sí en cuanto a su función.

En detalle, muestran:

la figura 1 una representación de un semicorte de la instalación según la invención; y

la figura 2 una representación isométrica de un semicorte de la instalación según la invención.

En la figura 1 y la figura 2 se representa una instalación 01 según la invención para el tratamiento térmico de productos de desecho que pasan de manera continua en semicorte (figura 1) o en una representación isométrica del semicorte (figura 2).

Como puede reconocerse claramente en la figura 1 y la figura 2, la instalación 01 comprende una cámara de reacción primaria alargada, orientada horizontalmente, 10 con un lecho de reacción 20 y cinco elementos de arrastre giratorios 30. Aguas abajo de la cámara de reacción primaria 10 está dispuesta una cámara de reacción secundaria 40, estando prevista en ambas cámaras de reacción 10, 40 una abertura 03 para un quemador 02 no representado. Además, en ambas cámaras de reacción 10, 40 están previstas aberturas 04 para mediciones, por ejemplo, para la medición de temperatura, para la medición de presión y/o para la medición de la concentración de oxígeno. La cámara de reacción secundaria 40 presenta además un elemento de arrastre giratorio 30, una abertura de salida de gas que puede cerrarse 45 y una abertura de descarga que puede cerrarse 43 para los residuos de reacción.

La instalación 01 se caracteriza precisamente porque la pared 11 de la cámara de reacción primaria 10 y/o de la cámara de reacción secundaria 40 está completa o parcialmente calentada. Además, la pared 11 está rodeada por fuera por un aislamiento de tres capas 11a. Alternativamente, también es concebible que la pared 11 esté configurada completa o parcialmente a modo de pared doble con una pared interna y una pared externa, estando ambas paredes separadas entre sí y preferiblemente orientadas en paralelo entre sí. Así, es posible calentar el espacio intermedio configurado entre la pared interna y la pared externa. El calentamiento tiene lugar, por ejemplo, con el gas de escape que se genera en la cámara de reacción secundaria 40 o el calor del mismo.

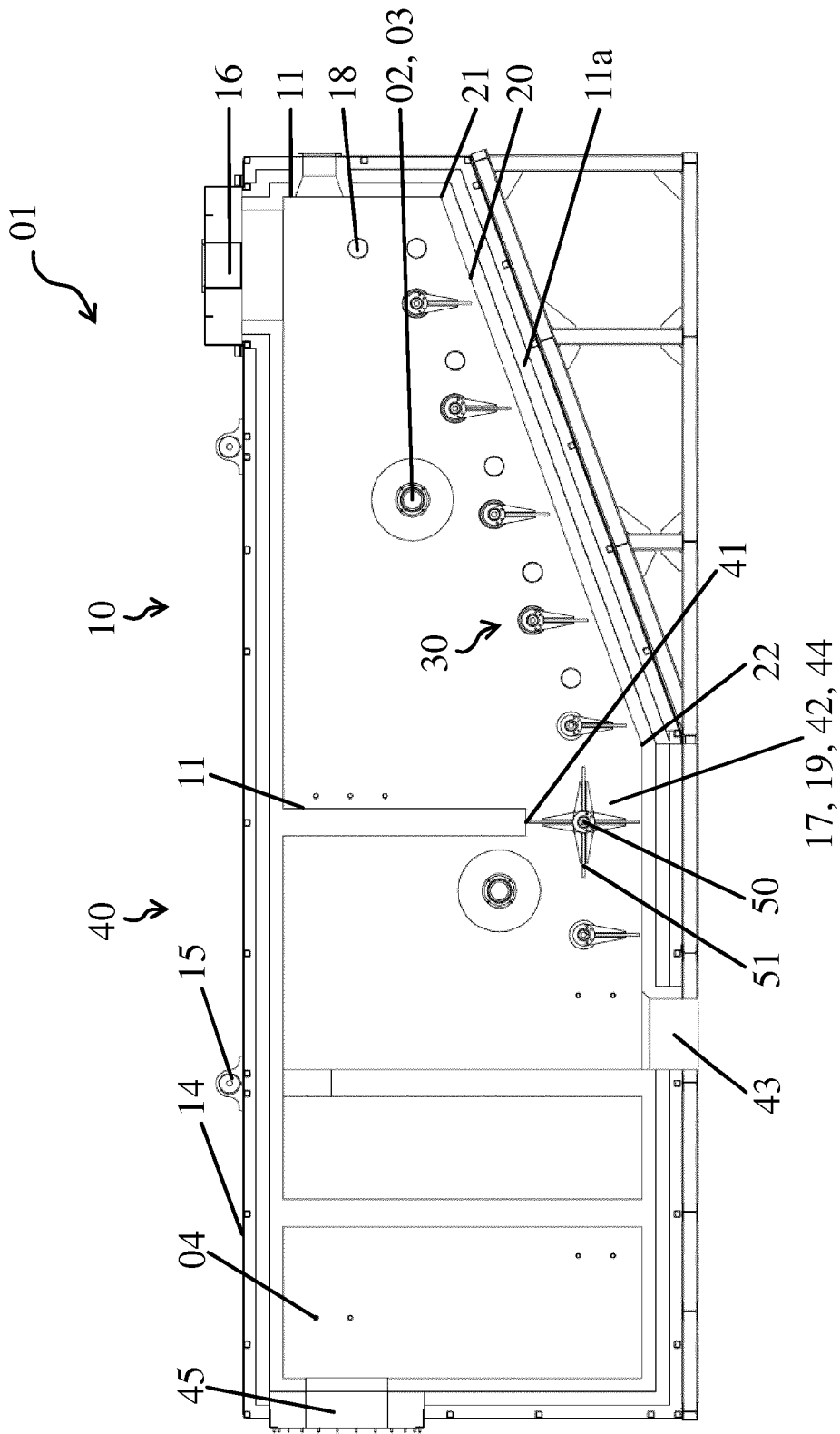
A este respecto, en el ejemplo de realización según la figura 1 y la figura 2, la cámara de reacción primaria 10 presenta en un lado superior 14 dos ojetes de transporte 15 y una abertura de alimentación que puede cerrarse 16 para una alimentación con los productos de desecho. En la pared 11 de la cámara de reacción primaria 10 está prevista una abertura de descarga 17, que al mismo tiempo también es una abertura de salida de gas 19 de la cámara de reacción primaria 10, así como una abertura de alimentación 42 y abertura de entrada de gas 44 de la cámara de reacción secundaria 40, para una descarga o un aporte de los residuos de reacción gaseosos y/o sólidos, que desemboca en un canal de descarga 41 con una unidad de palas de bloqueo 50. A este respecto, la unidad de palas de bloqueo 50 presenta cuatro palas de bloqueo 51, que en función de su orientación cierran completa o parcialmente la abertura de descarga 17, la abertura de salida de gas 19, la abertura de alimentación 43, la abertura de entrada de gas 44 y/o el canal de descarga 41. Además, en la figura 1 y la figura 2 en la pared 11 de la cámara de reacción primaria 10 se representan varias aberturas de entrada de gas 18.

A este respecto, el lecho de reacción 20 está configurado en toda su superficie cerrado y libre de aberturas. En el ejemplo de realización según la figura 1 y la figura 2, el lecho de reacción 20 alcanza cerca de la abertura de alimentación 16 su punto máximo 21 y cerca de la abertura de descarga 17 su punto mínimo 22. A este respecto, la superficie está inclinada uniformemente entre estos dos puntos 21, 22.

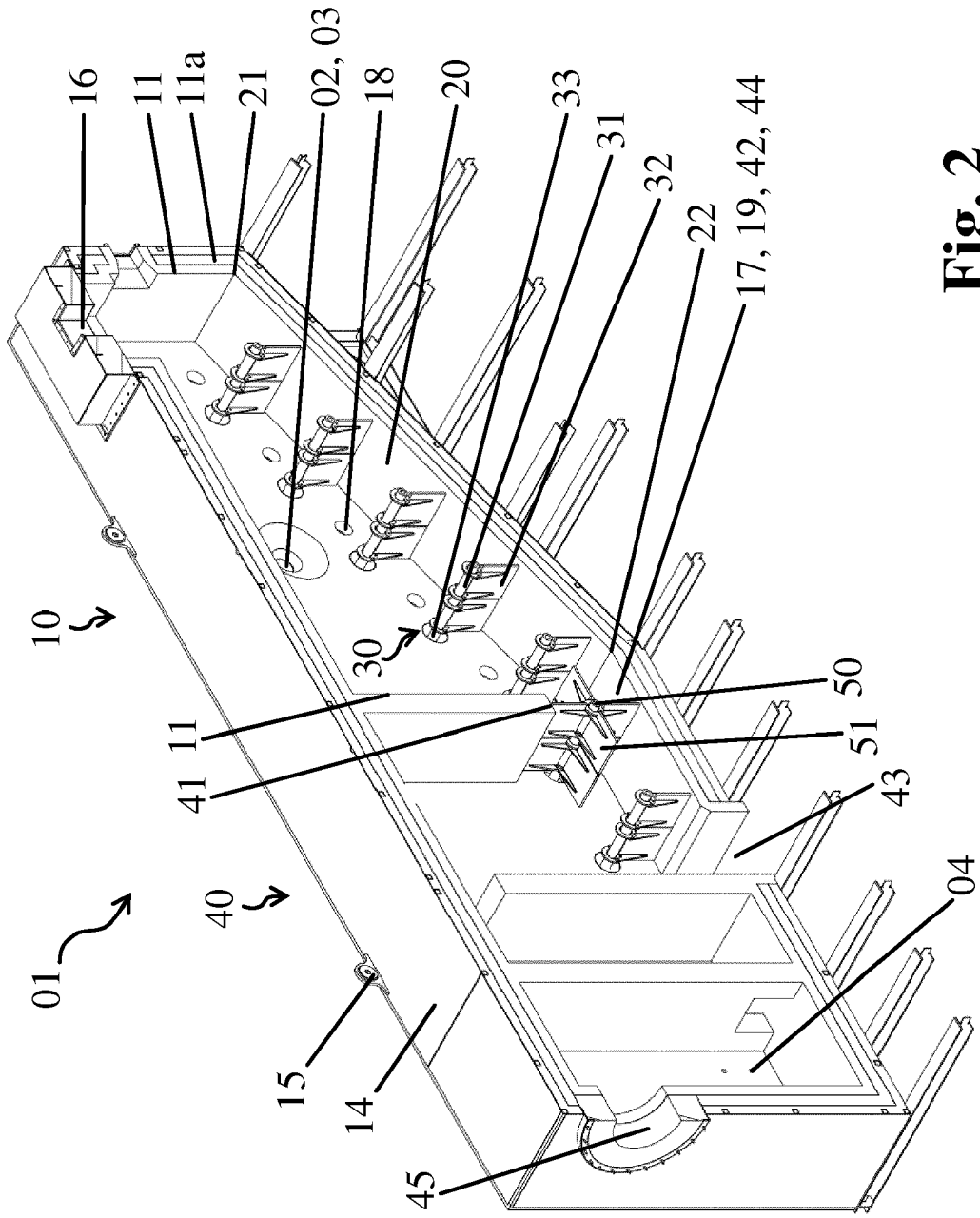
- 5 Como puede reconocerse claramente en la figura 2, el elemento de arrastre giratorio 30 está orientado transversalmente al eje longitudinal de la cámara de reacción primaria y secundaria 10, 40 y está montado de manera giratoria en dos paredes opuestas 11, en particular las paredes laterales, de la cámara de reacción primaria y secundaria 10, 40 mediante un cojinete 33. A este respecto, el elemento de arrastre giratorio 30 comprende un árbol de elemento de arrastre giratorio 31 y una pala 32 unida con el árbol 31, estando configurado el elemento de arrastre giratorio 30 como cuerpo hueco y por consiguiente pudiendo fluir a través del mismo un medio de enfriamiento. El círculo de giro del elemento de arrastre giratorio 30 está, como puede reconocerse claramente en la figura 1, separado de la superficie del lecho de reacción 20.
- 10

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación (01) para el tratamiento térmico, en particular para la pirólisis, gasificación y/o combustión, de productos de desecho que pasan de manera continua, que comprende una cámara de reacción primaria (10) alargada, orientada horizontalmente, con un lecho de reacción (20) y al menos un elemento de arrastre giratorio (30), presentando la cámara de reacción primaria (10) en una pared (11) una abertura de alimentación (16) que puede cerrarse para una alimentación con los productos de desecho y en la pared (11) una abertura de descarga (17) que puede cerrarse para una descarga de los residuos de reacción, estando configurado el lecho de reacción (20) en toda su superficie cerrado y libre de aberturas, alcanzando el lecho de reacción (20) un punto máximo (21) y un punto mínimo (22), estando la superficie entremedias inclinada y/o escalonada, estando orientado el elemento de arrastre giratorio (30) transversalmente al eje longitudinal de la cámara de reacción primaria (10) y montado de manera giratoria, y estando el círculo de giro del elemento de arrastre giratorio (30) separado de la superficie del lecho de reacción (20),  
 pudiendo calentarse completa o parcialmente la pared (11) de la cámara de reacción primaria (10),  
 caracterizada por que está comprendida una cámara de reacción secundaria (40), que está montada aguas abajo de la cámara de reacción primaria (10) en la zona de la abertura de descarga (17).
2. Instalación (01) según la reivindicación 1, caracterizada por que la pared (11) está configurada completa o parcialmente a modo de pared doble con una pared interna y una pared externa, que están separadas entre sí, y pudiendo calentarse un espacio intermedio (13) configurado entre la pared interna y la externa con un medio y/o una unidad.
3. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está comprendido al menos un quemador (02) para un combustible adicional.
4. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cámara de reacción primaria (10) presenta una sección transversal rectangular o similar a un rectángulo.
5. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cámara de reacción primaria (10) presenta en el lecho de reacción (20) y/o la pared (11) al menos una abertura de entrada de gas (18) y/o al menos una abertura de salida de gas (19).
6. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pared calentada (11) de la cámara de reacción primaria (10) puede dividirse en zonas unidas entre sí y/o separadas entre sí.
7. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de arrastre giratorio (30) está montado de manera giratoria en dos paredes opuestas (11) de la cámara de reacción primaria (10).
8. Instalación (01) según la reivindicación anterior, caracterizada por que el elemento de arrastre giratorio (30) está configurado parcial o completamente como cuerpo hueco, a través del que puede fluir un medio de enfriamiento.
9. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pendiente de la superficie es de desde el 0,5% hasta el 100%.
10. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la abertura de descarga (17) desemboca en un canal de descarga (41) para el transporte de los residuos de reacción.
11. Instalación (01) según la reivindicación anterior, caracterizada por que el canal de descarga (41) comprende una unidad de palas de bloqueo (50) con al menos dos palas de bloqueo (51) distribuidas uniformemente por el perímetro de la unidad de palas de bloqueo (50), estando orientada la unidad de palas de bloqueo (50) transversalmente al eje longitudinal del canal de descarga (41).
12. Instalación (01) según la reivindicación anterior, caracterizada por que la unidad de palas de bloqueo (50) puede disponerse entre la cámara de reacción primaria y la secundaria (10, 40).
13. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad de palas de bloqueo (50) presenta al menos tres palas de bloqueo (51).
14. Instalación (01) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está comprendida una unidad para el control y/o la regulación de la temperatura en la cámara de reacción primaria y/o secundaria (10, 40), del calentamiento, de una entrada de gas y/o salida de gas por medio de la abertura de entrada de gas y/o de salida de gas (18, 19), del quemador (02), del elemento de arrastre giratorio (30), de la alimentación, de la descarga y/o de la unidad de palas de bloqueo (50).



**Fig. 1**



**Fig. 2**