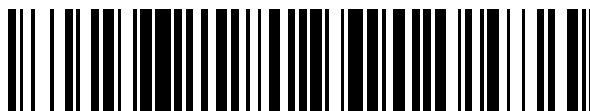


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 511**

51 Int. Cl.:

F26B 3/20 (2006.01)

F26B 3/22 (2006.01)

F26B 17/20 (2006.01)

F26B 23/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2016** E 16178225 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** EP 3115722

54 Título: **Método y planta de secado para el secado de materiales y utilización del calor de la planta de secado**

30 Prioridad:

06.07.2015 DK 201570447

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

21.06.2019

73 Titular/es:

KTB INVEST IVS (100.0%)

Kodallundvej 8

8763 Rask Mølle, DK

72 Inventor/es:

ROSENKILDE, KRISTIAN;

EJLERSGAARD, PEER y

BILSTRUP, JAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 717 511 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

Método y planta de secado para el secado de materiales y utilización del calor de la planta de secado

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una planta de secado para secar material en la forma de material en partículas, preferiblemente de origen biológico, tal como astillas de madera, virutas, aserrín, paja, pellas de madera o lecho, incluyendo el lecho que se ha utilizado en un establo, en la que la planta de secado está dispuesta para utilizar calor de la planta de secado.

10

La presente invención también se refiere a un método para secar material en la forma de material en partículas, preferiblemente de origen biológico, tal como astillas de madera, virutas, aserrín, paja, pellas de madera o lecho, incluyendo el lecho que se ha utilizado en un establo, y para utilizar el calor de la planta de secado.

15

Antecedentes de la invención

En viviendas y/o edificios industriales que no tienen acceso a calefacción urbana o gas, es necesario garantizar el calentamiento del edificio mediante otras fuentes de energía. Es por ejemplo a menudo el caso en áreas donde los edificios agrícolas se encuentran dispersos y, a veces, aislados, y los proveedores de energía, por lo tanto, han decidido no instalar redes de suministro de gas o de calefacción urbana en dichas áreas.

20

Por lo tanto, estos edificios deben ser calentados por fuentes de energía alternativas, por ejemplo grandes plantas de paja que pueden calentar viviendas, así como edificios industriales en la finca.

25

Alternativamente, se utiliza una parrilla automática encendida con partículas, combustible sólido (biológico) en la forma de pellas de madera, astillas de madera, aserrín, virutas, maíz, etc., que se alimenta a la caldera por la parrilla automatizada. La parrilla utiliza uno o más transportadores de tornillo para transportar y dosificar el combustible a la caldera para quemar y generar calor y/o agua caliente para los edificios en la finca

30

Este tipo de plantas suelen ser baratas, ya que el precio del combustible es bajo en comparación con los combustibles fósiles. Sin embargo, se requieren entregas regulares de combustible con el fin de garantizar un calentamiento suficiente de los edificios de la finca.

35

Alternativamente, la finca debe tener la capacidad de proporcionar combustible, por ejemplo maíz o astillas de madera, por sí misma con el fin de garantizar un suministro de energía suficiente para la calefacción y el suministro de agua caliente en la finca.

40

A menudo, esto puede asociarse con problemas, ya que un biocombustible adecuado posible de la propia producción de la finca puede tener un contenido de humedad relativamente alto y, por lo tanto, no es adecuado para alimentar a la parrilla ni a la caldera sin un secado previo, ya que el combustible húmedo puede causar atascos en los sistemas de transporte de la parrilla, y debido a que el combustible húmedo puede causar problemas en la caldera por combustión incompleta/mala y, como consecuencia, problemas con el hollín y/o la interrupción del funcionamiento.

45

Un ejemplo de material que no se usa actualmente como combustible debido al alto contenido de agua se usa en el lecho de los establos. El lecho es por ejemplo virutas de madera, astillas de madera, aserrín, pellas de madera u otro material en forma de pellas de otros materiales orgánicos, por ejemplo paja, papel y similares. Este tipo de lecho se usa actualmente como una alternativa a la paja en establos, por ejemplo en las poblaciones de aves de corral y caballos, como lecho con base en, por ejemplo, virutas de madera o pellas de madera normalmente producen menos polvo que la paja y, por lo tanto, proporcionan un mejor clima interior.

50

Después de su uso en el establo, se recoge el lecho. Debido al contenido de excrementos y/o orina de animales, la lecho usada normalmente no se puede usar sin tratamiento adicional y actualmente se debe desechar. El material puede por ejemplo entregarse a una planta de biogás que convierte la lecho y el estiércol en biogás. Sin embargo, se asocia con costes sustanciales, ya que puede haber grandes cantidades de lecho usada que se va a eliminar, generalmente por camiones.

55

Por lo tanto, existe una demanda para utilizar este flujo de residuos localmente en la finca, de modo que se evite el transporte de grandes cantidades de lecho usada para su eliminación.

60

Hoy en día hay plantas en el mercado que pueden secar material orgánico de modo que sea adecuado como biocombustible.

65

El documento CN203298580U describe un tornillo de secado para secar estiércol orgánico donde el calor se recupera y se utiliza en el medio de circulación por medio de un tanque de calentamiento. La succión se aplica en el

tambor de secado y la evaporación del líquido del material que se va a secar se produce a baja temperatura y baja presión. No hay indicios de recuperación de calor de desechos o residual.

5 El documento US2013/0014678A1 describe un lodo de agua residual de secado por tornillo de secado en un primer paso de secado y en un segundo paso de secado. Después del primer paso de secado, donde el lodo se seca hasta una consistencia similar a una pasta, el lodo se extruye posteriormente en pellas y luego se seca en un segundo paso de secado. Los pellas se queman en una caldera. El tornillo de secado en el primer paso de secado utiliza aceite o vapor de agua como medio de transmisión de calor. El aceite/vapor se puede calentar por intercambio de calor con aire caliente del segundo paso de secado y por intercambio de calor con el gas de la combustión de los lodos en pellas y secos. El vapor del tornillo de secado se condensa y el calor se transmite al aire de secado en el segundo paso. El exceso de calor del proceso se utiliza internamente en la planta. El documento DE 3911716 A describe una planta con lodo en secado para tornillo de secado, lecho y similares con, por ejemplo aceite como medio de transmisión de calor en circulación. El aceite circula en la chaqueta alrededor del tornillo y se calienta hasta aproximadamente 250°C en la caldera. El motor está conectado directamente al tornillo a través de diversos acoplamientos y transmisiones. El vapor del paso de secado se utiliza como fuente de calor para precalentar los lodos en el intercambiador de calor, que precalienta los lodos antes de que se dirijan al tornillo de secado. No hay recuperación o utilización de calor residual o sobrante.

20 El documento EP 1533279 A1 describe una planta de secado con cámara de secado y caldera, en la que la cámara de secado se calienta con aceite calentado por la caldera, en la que el calor residual del aire de secado se usa para calefacción central.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de una mejor utilización del calor de residuos y/o calor residual en la planta de secado.

Objeto de la invención

30 Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un método y una planta para secar material en partículas y que utilizará residuos y/o exceso de calor de manera eficiente.

Por lo tanto, también es un objeto de la invención permitir una utilización mejorada de calor residual o sobrante en plantas de secado y aplicar el calor localmente para calefacción en los edificios de una finca.

35 Por lo tanto, también es un objeto de la invención permitir la utilización de flujos de residuos de lecho usada localmente en la finca, de modo que se evite el transporte de grandes cantidades de lecho usada para su eliminación.

Descripción de la invención

40 Estos objetos se logran mediante una planta para utilizar el calor de una planta de secado para secar material en la forma de material en partículas, preferiblemente de origen biológico, tal como astillas de madera, virutas, lecho, incluyendo el lecho que se ha utilizado en un establo. La planta incluye un paso de secado para secar el material en partículas, que se calienta mediante un medio de calentamiento en la forma de aceite. La planta incluye además una caldera para calentar el aceite y está conectada con medios para suministrar al menos una corriente parcial del material que se va a secar a la caldera para quemar el material en la caldera. La caldera incluye medios para transmitir el calor de combustión del gas de combustión al aceite antes de que el aceite regrese a la cámara de secado. Además, la planta incluye un intercambiador de calor, que con una corriente parcial del aceite calentado de la caldera se utiliza para calentar un medio de calefacción circulante, tal como el agua, de un conducto de calefacción en la parte de calefacción de un sistema de calefacción central para calefacción y/o producción de agua caliente para uno o más edificios. La corriente parcial es sacada por una válvula de tres vías con un actuador que se activa cuando un sensor de temperatura en el intercambiador de calor requiere calor.

55 El objeto de la invención se logra adicionalmente mediante un método para utilizar calor de una planta de secado para secar material en la forma de material en partículas, preferiblemente de origen biológico, tal como astillas de madera, virutas y lecho, incluyendo el lecho que se ha utilizado en un establo. El método incluye secar el material en partículas en un paso de secado usando el aceite circulante. Luego, se suministra a la caldera al menos una corriente parcial del material que se va a secar para quemar el material en la caldera y transmitir el calor de combustión del gas de combustión al aceite antes de que el aceite regrese al paso de secado. Una corriente parcial de aceite de la caldera se desvía para calentar un medio de calefacción circulante, tal como el agua, en un intercambiador de calor, donde el medio de calefacción proviene de un conducto de calefacción en la parte de calefacción de un sistema de calefacción central para producción de calefacción y/o agua caliente para uno o más edificios. La corriente parcial es sacada por una válvula de tres vías con un actuador que se activa cuando un sensor de temperatura en el intercambiador de calor requiere calor.

ES 2 717 511 T3

El calor generado al quemar el material que se va a secar se utiliza aquí para generar calor, en parte para uso en el proceso de secado y en parte para calentar el medio de calentamiento en circulación en un conducto de calefacción de un sistema de calefacción central.

5 El material que se va a secar se alimenta directamente a la cámara de secado o preferiblemente a un mezclador inicial con cortadores para triturar y mezclar simultáneamente el material. El mezclador se describe con más detalle a continuación.

10 Entre la mezcladora y la cámara de secado, se proporciona preferiblemente una primera puerta celular que transfiere el material que se va a secar desde la salida de la mezcladora a la entrada de la cámara de secado. Esta primera compuerta celular evita que el aire de secado salga sin obstáculos de la cámara de secado a través de la entrada.

15 La cámara de secado incluye preferiblemente un transportador de tornillo horizontal o inclinado con una chaqueta de calentamiento circundante a través de la cual circula el aceite calentado, preferiblemente como se describe en detalle a continuación.

20 El transportador de tornillo mueve el material que se va a secar desde la entrada de la cámara de secado a la salida de la cámara de secado bajo agitación y calentamiento simultáneos de la chaqueta de calentamiento.

25 Con el fin de garantizar una circulación de aire suficiente y una amplia transmisión de calor al aire de secado en la cámara de secado, se aspira el aire a través de la cámara de secado en dirección desde el extremo de salida hasta el extremo de entrada, preferiblemente por una bomba de aire o un ventilador en el conducto de descarga de aire de la cámara de secado.

30 Se prefiere que la presión del aire en la cámara de secado se mantenga alrededor de la presión atmosférica con el fin de reducir la fuga de aire de secado a los alrededores, lo que puede causar molestias por el olor. Esto también asegurará una circulación de aire suficiente en la cámara de secado y, por lo tanto, un aumento del calentamiento del aire de secado en la cámara de secado, lo que conlleva una mayor eficiencia del paso de secado, ya que el aire no se saturará con vapor de agua antes de abandonar la cámara de secado.

35 El aire de secado con un mayor contenido de vapor de agua se succiona bajo un vacío débil, que es preferiblemente de 0.1 a 0.2 bar, por ejemplo, por un ventilador o una bomba. El aire de secado puede entonces descargarse a la atmósfera o conducirse a un condensador que se describe con más detalle a continuación. Durante la evaporación del agua en el material que se va a secar, se producirá un ligero aumento de la presión en la cámara de secado debido al aumento de la presión de vapor de agua. Al aspirar el aire de secado de la cámara de secado, la presión total se reduce a aproximadamente la presión atmosférica y la presión de vapor de agua en la cámara de secado se incrementa, lo que aumenta la tasa de secado del material en la cámara de secado.

40 El material que se va a secar también se mueve preferiblemente fuera de la cámara de secado a través de una segunda compuerta celular que también evita que el aire de secado salga a los alrededores sin obstáculos a través de la salida.

45 La segunda compuerta celular transfiere el material seco a un tanque regulador de almacenamiento hasta que el material se queme en la caldera. Cuando la parilla automática requiere combustible, uno o más transportadores moverán el material a la caldera para quemar con el subsiguiente calentamiento del aceite circulante.

50 El transportador de tornillo del paso de secado es preferiblemente horizontal o ligeramente inclinado en relación con el horizontal, de modo que la salida del transportador de tornillo está por encima del nivel de la entrada. El ángulo del transportador de tornillo respecto al horizontal de un transportador de tornillo inclinado es preferiblemente de 5-25 °.

55 El tamaño de la planta se dimensiona de acuerdo con la cantidad de material que se va a tratar. Los experimentos han demostrado que el material que se va a secar debe tener un tiempo de retención en la cámara de secado de 1-3 horas, preferiblemente de aproximadamente dos horas para estar lo suficientemente seco para su almacenamiento y posterior combustión en la caldera sin causar problemas operativos en la forma de obstrucción y/o formación de hollín en la caldera.

60 Con el fin de hacer que el control sea lo más simple posible, se prefiere que el transportador de tornillo en la cámara de secado funcione a una velocidad constante, proporcionando un tiempo de retención constante para que el material se seque en la cámara de secado. Esto es una ventaja, por ejemplo, cuando la planta y el método se utilizan en una finca agrícola donde se secan los lechos de cría de animales usados por el método y la planta de acuerdo con la invención. La producción de lechos húmedos usados a partir de animales es relativamente constante durante todo el año y, por lo tanto, la planta puede dimensionarse ventajosamente para tratar constantemente la misma cantidad por hora. En verano, cuando la demanda de calefacción de los edificios es baja y la necesidad de

65

ES 2 717 511 T3

generar calor al quemar el material que se va a secar es baja, se elimina del sistema el posible excedente de producción, por ejemplo, para el almacenamiento y/o posterior producción de pellas de combustible.

El transportador de tornillo en la cámara de secado es accionado por un motor, preferiblemente un motor eléctrico.

5 El motor acciona el eje del tornillo, ya sea a través de una transmisión, por ejemplo una cadena o transmisión por correa, o el motor se monta directamente en el eje. Cuando el motor se monta directamente en el eje, existe el riesgo de que el calor de la camisa se transmita a través del eje del transportador de tornillo, las conexiones de tornillo, etc. hacia el motor, lo que puede destruir partes sensibles al calor del motor, por ejemplo engranajes, rodamientos, embalajes y similares. Con el fin de evitar esto, las arandelas, cojinetes, etc. entre el motor y el

10 transportador de tornillo en la cámara de secado están hechos de un material aislante térmico. El material aislante térmico es, por ejemplo, un material compuesto de, por ejemplo, fibras de algodón y resina fenólica, o fibras de poliéster y epoxi comercializadas con el nombre Etronax®.

15 El aceite puede circular a través de la chaqueta térmica a contracorriente o concurrentemente con el material que se va a secar, pero es preferible que el aceite circule concurrentemente con el material dado que el material suministrado al paso de secado tiene el mayor contenido de agua y, por lo tanto, también mayor necesidad de transmisión de calor con el fin de evaporar el agua en el material.

20 El aceite se hace circular, por ejemplo, por una bomba de circulación, en cuanto al aceite se aplica una ligera sobrepresión de hasta 1 bar, como 0.3-0.7 bar, o preferiblemente alrededor de 0.5 bar, con el fin de permitir la circulación del aceite. Al mantener la presión baja en el aceite, existe el riesgo de que surjan situaciones peligrosas debido a posibles fugas donde el aceite caliente puede salir de la planta y causar lesiones personales. Además, se evita que el diseño de la planta se ajuste a las normas de presión europeas que requieren una aprobación especial de la planta.

25 Dentro de la chaqueta de calentamiento, se proporciona preferiblemente una serie de elementos que dirigen el flujo. Los elementos que dirigen el flujo incluyen, por ejemplo, barras de acero redondas, placas que se extienden radialmente, paredes o similares. Los elementos que dirigen el flujo están preferiblemente retorcidos alrededor del transportador de tornillo de manera que el aceite en la chaqueta circula en la chaqueta en canales entre los

30 elementos que dirigen el flujo, y al mismo tiempo de manera que el aceite circula alrededor del transportador de tornillo entre la entrada y la salida del aceite en la chaqueta de calefacción. Estos elementos de dirección de flujo aseguran una transmisión óptima del calor al material dentro de la chaqueta movido por el transportador de tornillo entre la entrada y la salida de la cámara de secado.

35 La chaqueta de calentamiento incluye preferiblemente una capa de aislamiento exterior que aísla contra la pérdida de calor a los alrededores.

40 El aceite introducido en los tubos en la chaqueta de calentamiento alrededor del transportador de tornillo en la cámara de secado se calienta en una caldera a 180-200°C, preferiblemente alrededor de 185-195°C.

En la salida de la chaqueta de calentamiento alrededor del transportador de tornillo en la cámara de secado, la temperatura del aceite cae a aproximadamente 160-180°C, preferiblemente aproximadamente de 165-175°C.

45 Desde la salida de la chaqueta de calentamiento, el aceite se conduce de nuevo a la caldera para renovar el calentamiento a la temperatura de funcionamiento como se describió anteriormente.

50 La caldera es un dispositivo de combustión para quemar combustible sólido en una cámara de combustión. En este caso, el material que se va a secar también se utiliza como combustible. Sin embargo, es posible complementar con otras fuentes de combustible, por ejemplo se compraron astillas o pellas de madera si la producción de combustible en forma de material que se iba a secar fue insuficiente.

La caldera transmite calor desde la cámara de combustión al aceite, calentando este último a aproximadamente 180-200°C, como se describió anteriormente.

55 Como se prefiere que la caldera tenga alimentación y dosificación automática de combustible sólido, preferiblemente se usa una parilla automática. La parilla automática incluye transportadores para suministrar el combustible sólido desde un contenedor de almacenamiento y hasta la cámara de combustión. El contenedor de almacenamiento es preferiblemente un tanque regulador como se menciona a continuación. Los transportadores son preferiblemente uno o más transportadores de tornillo que alimentan el material que se va a secar en la cámara de combustión.

60 El aceite utilizado como medio de calentamiento es un aceite resistente al calor que puede soportar las altas temperaturas sin descomponerse. Se prefiere que el aceite pueda soportar temperaturas de hasta 300°C.

65 Una corriente parcial del aceite que sale de la caldera después de calentar se conduce a un intercambiador de calor para el intercambio de calor con y calefacción de un conducto de calefacción de un sistema de calefacción central utilizado para calefacción y/o producción de agua caliente para edificios, incluyendo viviendas y/o edificios

industriales como se describe en detalle anteriormente. El flujo de salida de aceite de este intercambiador de calor se devuelve a la caldera, donde se calienta nuevamente como se describe anteriormente.

5 En la entrada del intercambiador de calor, la corriente parcial de aceite caliente de la caldera es de aproximadamente 180-200°C, preferiblemente de aproximadamente 185-195°C. En la salida del intercambiador de calor donde el aceite caliente ha emitido calor al medio de calentamiento del conducto de calefacción en el sistema de calefacción central, la temperatura del aceite ha descendido a aproximadamente 160-180°C, preferiblemente aproximadamente 165-175 °C.

10 Alternativamente, el aceite de la salida de la chaqueta de calentamiento de la cámara de secado se conduce al intercambiador de calor para el intercambio de calor con y para calentar el conducto de calentamiento desde un sistema de calefacción central. El aceite enfriado se conduce desde el intercambiador de calor de vuelta a la caldera para renovar el calentamiento.

15 El intercambiador de calor es preferiblemente un intercambiador de calor de tubos, espirales o placas, ya que se prefiere usar un intercambiador de calor concurrente o contracorriente convencional aprobado para calentar aceite de calefacción y las temperaturas de funcionamiento mencionadas anteriormente.

20 En un sistema de calefacción central, un medio de calefacción, típicamente agua, se hace circular en un conducto de calefacción donde se emite calor a una línea de calefacción de servicios públicos y se transmite a los radiadores para calentar uno o más edificios, y/o el agua en el conducto de calentamiento se conduce a un intercambiador de calor para calentar el agua caliente del grifo para los grifos de los edificios.

25 La temperatura de la tubería de suministro en la entrada del sistema de calefacción central después de calentar el medio de calentamiento en el intercambiador de calor es de 60-80°C, preferiblemente aproximadamente 65-75°C. La temperatura de la tubería de retorno del sistema de calefacción central, es decir, en el medio de calefacción en el conducto de calentamiento conducido desde el sistema de calefacción central, es aproximadamente 30-50°C, preferiblemente aproximadamente 35-45°C, dependiendo del calor y/o consumo de agua caliente en el edificio o edificios. El calentamiento en el intercambiador de calor y posiblemente un condensador preacoplado reduce la emisión de calor residual no utilizado al entorno, transmitiendo calor al conducto de calefacción del sistema de calefacción central desde una forma económica de combustible. El condensador se describe con más detalle a continuación.

35 Después del precalentamiento y posterior calentamiento principal, el medio de calentamiento en circulación se devuelve al sistema de calefacción central para emitir calor hacia el conducto de calefacción a los radiadores y/o para calentar el agua del grifo.

40 El material que se va a secar es preferiblemente material biológico, preferiblemente material vegetal adecuado para combustión después del secado precedente. El material biológico adecuado es por ejemplo astillas de madera, virutas, aserrín, paja o pellas de madera. Todos estos se pueden usar como lecho en un establo para mantener animales, por ejemplo en establos para caballos, aves, ganado, ovejas, cabras y/o cerdos, etc., como se menciona a continuación. Los excrementos y/o la orina de los animales se mezclan con el lecho, aumentando considerablemente el contenido de agua del lecho. El lecho se retira después de algunos días, de acuerdo con la necesidad. Se generan cantidades mayores o menores de lechos usados con contenido de agua variable, dependiendo de la especie animal y el número de animales en el establo.

50 El contenido de agua en el lecho usado que contiene excrementos de animales y/o orina es típicamente de hasta 60-70% en peso antes del secado. Después del secado, el contenido de agua en el material que se va a secar se reduce a aproximadamente 1-15% en peso, preferiblemente 1-8% en peso, ya que un mayor contenido de agua puede conducir a una posible obstrucción corriente abajo de la cámara de secado cuando el material se ha utilizado como lecho. Si el material que se va a secar es madera pura, tal como astillas, aserrín o virutas, que no se han utilizado como lecho antes del secado, el contenido de agua residual puede ser algo mayor, típicamente hasta un 15% en peso, sin causar obstrucciones en el sistema.

55 Estos tipos de combustible son económicos en comparación con los combustibles fósiles (calculados por kW de calor), y cuando se usan lechos secos usados de establos, se utiliza una corriente de desechos como fuente de calor en lugar de asignar los gastos para la eliminación de los lechos usados. De este modo, los costes de calefacción se reducen aún más y, además, se ahorran los gastos de eliminación.

60 La planta y el método se pueden por lo tanto usar como sustituto de los sistemas de calefacción central de gas o de aceite o como sustituto de la calefacción urbana en áreas donde no se dispone de calefacción a gas o urbana.

65 Se prefiere que el sistema incluya un condensador para condensar vapor de agua y/o gases condensables de un flujo de aire extraído de la cámara de secado, ya que el medio de calentamiento del conducto de calentamiento en la parte de calentamiento en el sistema de calefacción central se utiliza como un refrigerante en el condensador para precalentar el mismo antes del calentamiento posterior en el intercambiador de calor.

ES 2 717 511 T3

También se prefiere que el método incluya vapores y/o gases condensables de un flujo de aire extraído del paso de secado, que se enfrían y condensan en un condensador, ya que el medio de calentamiento en el conducto de calentamiento de la parte de calentamiento del sistema de calefacción central se usa como refrigerante en el condensador para precalentar el medio de calentamiento del conducto de calentamiento antes de calentar en el intercambiador de calor.

La temperatura del aire de secado fuera del paso de secado está en el intervalo de 100-180°C, sin embargo, típicamente en su extremo inferior si el material que se va a secar contiene mucha agua para evaporarse en el paso de secado descrito anteriormente.

La temperatura del medio de calentamiento en la entrada del condensador está normalmente en una magnitud de aproximadamente 30-50°C, preferiblemente aproximadamente 35-45°C, dependiendo del calor y/o el consumo de agua caliente en el edificio o edificios. La temperatura del medio de calentamiento en la salida del condensador es normalmente aproximadamente 10°C más alta que en la entrada, es decir, 40-60°C, típicamente aproximadamente de 40-55°C.

El calor latente en el aire descargado del paso de secado se utiliza aquí, incluyendo el calor en vapor de agua del agua evaporada del material y otros gases, por ejemplo amoníaco, en el flujo de aire, ya que el calor se utiliza para precalentar el medio de calentamiento en el conducto de calefacción del sistema de calefacción central. De este modo, se utiliza el calor que, de lo contrario, se desperdiciaría si el aire de secado simplemente se descargue a la atmósfera desde el paso de secado.

El condensador es preferiblemente un intercambiador de calor donde se conduce el medio de calentamiento enfriado del conducto de calentamiento en el sistema de calefacción central a contracorriente al aire descargado del paso de secado. Los intercambiadores de calor adecuados son, por ejemplo intercambiadores de calor de placas o intercambiadores de calor del tipo de radiador, incluyendo particularmente intercambiadores de calor de tubos con aletas en el lado exterior de los tubos.

El medio de calentamiento enfriado del conducto de calentamiento del sistema de calefacción central se conduce dentro de los tubos y se calienta por el aire de secado en el lado de la chaqueta. De este modo, el aire de secado emite calor al medio de calentamiento dentro de los tubos, y el vapor en el aire de secado se condensa en las aletas.

En la entrada al condensador, el medio de calentamiento enfriado del conducto de calentamiento en el sistema de calefacción central es de aproximadamente 30-50°C, preferiblemente de aproximadamente 35-45°C, como se mencionó anteriormente. En la salida del condensador, el medio de calentamiento ahora precalentado del conducto de calefacción en el sistema de calefacción central se calienta a unos 10°C en comparación con la entrada, y la temperatura en la salida del condensador es, por lo tanto, de aproximadamente 40-60°C, preferiblemente aproximadamente de 45-55°C, ya que el aumento de la temperatura se ha producido por la transmisión de calor y la condensación del vapor de agua del aire de secado al agua. El calor residual en el aire de secado se utiliza por lo tanto para precalentar el medio de calentamiento antes de calentar a la temperatura de tubería de suministro en un intercambiador de calor mediante intercambio de calor con una corriente parcial de aceite caliente de la caldera.

El medio de calentamiento se conduce luego al intercambiador de calor, donde se calienta adicionalmente mediante intercambio de calor con una corriente parcial de aceite caliente de la caldera, como se describe anteriormente.

Si el material que se va a secar es lecho que se ha utilizado en un establo con crías de animales y, por lo tanto, contiene excrementos y/u orina de los animales, por ejemplo caballos, aves de corral, ovejas, cabras, ganado y/o cerdos, etc. el aire de secado también incluirá gases, por ejemplo amoníaco, sulfuro de hidrógeno y otros gases que pueden producir molestias por olor en los alrededores. Cuando el vapor de agua se condensa del aire de secado en el condensador, se puede drenar hacia la alcantarilla o recolectar, utilizar de otras maneras, por ejemplo como agua de riego para cultivos de plantas, agua para el lavado de equipos de establo y otros fines. Además, gran parte del posible amoníaco existente y posiblemente otros gases en el aire de secado, incluyendo el posible sulfuro de hidrógeno existente, se eliminarán del aire de secado por medio del condensado en el condensador. El amoníaco y el posible sulfuro de hidrógeno pueden por lo tanto ser recolectados y su valor de fertilización utilizado, por ejemplo utilizando el condensado como agua de riego para cultivos en, por ejemplo, campos y/o en invernaderos.

Se prefiere que se proporcione un mezclador antes de la cámara de secado, tal como un transportador con un tornillo doble, para mezclar y reducir simultáneamente el tamaño de partícula del material que se va a secar.

En el método, también se prefiere que se proporcione un mezclador antes de la cámara de secado, tal como un transportador con doble tornillo, para mezclar y reducir simultáneamente el tamaño de partícula del material que se va a secar.

Por lo tanto, el material que se va a secar se alimenta preferiblemente en un mezclador inicial con cuchillas para triturar y mezclar simultáneamente el material. El mezclador inicial es, por ejemplo un contenedor, por ejemplo con uno o dos lados inferiores inclinados, donde en la parte inferior del contenedor se dispone un tornillo doble, y donde

los transportadores de tornillo tienen cortadores que pueden cortar y al mismo tiempo triturar el material que se va a secar mientras se mezclan y transportar el material a la salida del contenedor. Los transportadores de tornillo en el mezclador son accionados preferiblemente por cada uno de sus motores.

5 Mediante el método, se puede extraer una corriente parcial del material para la posterior transformación en pellas. El exceso de material puede por lo tanto tratarse adicionalmente en momentos donde la cantidad de material que se va a secar excede el consumo de combustible de la caldera.

10 La segunda compuerta celular transfiere material seco a un tanque de intermedio para almacenamiento hasta que el material se queme en la caldera. El tanque regulador es preferiblemente un contenedor con una pared inclinada que actúa como un tobogán de tal manera que el material que se va a secar se desliza hacia el fondo del tanque regulador.

15 Cuando el control de la parrilla automática requiere combustible, un transportador de tornillo inclinado moverá el material hacia arriba desde la parte inferior del tanque regulador y hacia la caldera, posiblemente a través de uno o más transportadores adicionales, para la combustión y el calentamiento concomitante del aceite de circulación, como se describe anteriormente.

20 Por exceso de producción de material seco, por ejemplo en verano, cuando la necesidad de calefacción en los edificios es baja, el material caerá en el tanque regulador a través de la segunda puerta celular. Cuando el tanque regulador está lleno, la posible producción excesiva de material seco se eliminará mediante un transportador de tornillo transversal.

25 El transportador de tornillo transversal está dispuesto preferiblemente debajo de la puerta celular y por encima del tanque regulador.

30 El transportador de tornillo transversal funciona preferiblemente con una velocidad constante y se activa simultáneamente con la segunda puerta celular. Cuando el tanque regulador está lleno y el material se levanta de la carcasa alrededor del transportador transversal, este último puede sacar el material seco de la planta. Cuando el tanque regulador está a punto de llenarse, el material simplemente caerá más allá del transportador de tornillo transversal giratorio y bajará hacia el tanque regulador. Esta construcción implica que solo el material seco se descarga de la planta cuando el tanque regulador está lleno. Además, la construcción es simple y confiable, no requiere control preprogramado y medios para controlar el funcionamiento del transportador de tornillo transversal.

35 Alternativamente, el transportador de tornillo transversal puede activarse cuando se detecta que el tanque regulador está lleno, por ejemplo porque el material está dispuesto verticalmente hasta la carcasa alrededor del transportador transversal. Es posible utilizar uno o más sensores de nivel con el fin de detectar el nivel de material y activar el transportador de tornillo transversal cuando el tanque regulador está lleno. El transportador de tornillo transversal mueve el material seco fuera de la planta para un tratamiento adicional, por ejemplo para prensar en pellas de combustible, almacenar y/o transportar fuera de la planta.

40 Alternativamente, el transportador transversal se monta con un extremo dentro de la parte superior del tanque regulador. Cuando se activa el transportador transversal, y el nivel en el tanque regulador es tan alto que está completamente o parcialmente cubierto, se activa como se describe anteriormente.

45 Descripción del dibujo

La invención se explicará ahora en detalle con referencia al dibujo, donde:

50 Fig.1 muestra un diagrama de una planta de secado con recuperación de calor;

Fig.2 muestra los elementos de partes de la planta de secado que tratan, transportan y queman el material que se va a secar, en una vista en perspectiva;

55 Figs. 3-4 muestran el mezclador como se ve desde un extremo y en corte transversal en la línea D-D en la Fig. 3, respectivamente;

Figs. 5-6 muestran la cámara de secado con transportador de tornillo y chaqueta de calentamiento y un detalle de la conexión entre el transportador de tornillo y el motor, respectivamente, ambos en corte transversal;

60 Figs.7-8 muestran la salida desde el paso de secado hasta el tanque regulador visto desde un extremo y en corte transversal en la línea E-E en la Fig. 7, respectivamente.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

65

ES 2 717 511 T3

La Fig. 1 muestra un diagrama de la planta 1 de secado con recuperación de calor del aire de secado y transmisión de calor a un sistema de calefacción central (no mostrado) para calefacción y/o producción de agua caliente en uno o más edificios 15.

5 En lo que sigue, la planta y el método se describen con el secado del lecho usado en la forma de virutas de madera. El lecho usado en la forma de virutas de madera que contienen excrementos y/o orina de animales tienen un contenido de agua que típicamente es de hasta 60-70% en peso antes de secarse. Después del secado, el contenido de agua en el material se reduce a aproximadamente 1-5% en peso. Como se mencionó anteriormente, otros materiales también se pueden secar en la planta y, por lo tanto, la invención no se limita a secar el lecho
10 usado.

El material que se va a secar se alimenta en la planta a un mezclador 2. En el mezclador 2, el material se mezcla y se tritura como se describe a continuación. El material se transporta desde el mezclador 2 a través de una primera puerta 3 celular a la propia cámara 4 de secado como se describe en detalle a continuación.

15 El lecho seco se transporta desde la cámara 4 de secado a través de una segunda puerta 5 celular a un tanque 6 regulador.

El tanque 6 regulador constituye un almacenamiento de combustible para una caldera 7 para una parilla automática con medios para la alimentación automática de combustible a la caldera 7. La parilla 7 automática tiene control automático del suministro de combustible.

En ocasiones con un excedente de producción de material en comparación con el consumo de combustible en la caldera, una parte del material se mueve al almacenamiento y/o la posterior transformación 8 en pellas. El material se puede alejar 8' del almacenamiento 8, por ejemplo después de la fabricación de pellas. Es posible que el lecho seco almacenado y/o transformado en pellas se devuelva (que se muestra con una flecha de línea discontinua en la Fig. 1) al tanque 6 regulador en los momentos donde la cámara de secado no está en funcionamiento, por ejemplo por servicio, reparación o similares.

25 El lecho seco se quema en la caldera 7 de la parilla automática, y el calor se transmite al aceite que circula a través de la caldera para su calentamiento. El aceite caliente luego regresa a la cámara 4 de secado a través de una entrada 10 de aceite a la chaqueta 32 de calentamiento de la cámara 4 de secado (no se muestra en la Fig. 1, véase la Fig. 5), y regresa a la caldera de la parilla automática a través de una línea 11 de retorno de aceite desde la chaqueta 32 de calentamiento de la cámara 4 de secado (que se muestra en la Fig. 5) a la caldera 7 de la parilla
30 automática.

En la salida de la caldera, el aceite caliente de la caldera tiene una temperatura de aproximadamente 180-200°C, preferiblemente de aproximadamente 185-195°C, o particularmente de aproximadamente 190°C. En la salida de la chaqueta 32 de calentamiento de la cámara 4 de secado, donde el aceite caliente ha emitido calor al material que se va a secar, la temperatura del aceite ha descendido a aproximadamente 160-180°C, preferiblemente aproximadamente 165-175°C, o particularmente aproximadamente 170°C.

El aceite se hace circular mediante una bomba 24 de circulación. La bomba de circulación aplica el aceite con una ligera sobrepresión de hasta 1 bar, como 0.3-0.7 bar, o preferiblemente aproximadamente de 0.5 bar, suficiente para hacer circular el aceite en la planta.

Una corriente 12 parcial del flujo 9 de aceite caliente de la caldera se conduce a un intercambiador 13 de calor, preferiblemente un intercambiador de calor de placas, preferiblemente un intercambiador de calor concurrente o en contracorriente. La corriente parcial se saca preferiblemente por una válvula 23 de tres vías con un actuador (no mostrado) que se activa cuando un sensor de temperatura en el intercambiador 13 de calor requiere calor. Cuando el aceite sale del intercambiador 13 de calor, ha emitido calor al agua en el conducto de calefacción del sistema de calefacción central, y la temperatura del aceite ha descendido a aproximadamente 160-180°C, preferiblemente aproximadamente de 165-175°C, o particularmente aproximadamente de 170°C. El aceite se conduce a través de un retorno 14 de vuelta a la caldera de parrilla automática para un calentamiento renovado junto con el retorno 11 del aceite de la cámara 4 de secado.

En una variante no mostrada, no se desvía una corriente parcial de aceite caliente para el intercambiador 13 de calor. En cambio, el retorno 11 de aceite o una corriente parcial de la misma desde la cámara de secado se dirige hacia el intercambiador 13 de calor antes de regresar a la caldera de la parilla 7 automática para renovar el calentamiento de la caldera.

Un ejemplo de aceite adecuado es, por ejemplo, Termway® de Statoil que puede soportar temperaturas de hasta 300 °C.

65 Un medio de calentamiento, preferiblemente agua, se calienta en el intercambiador 13 de calor, que circula en un conducto de calefacción de un sistema de calefacción central (no mostrado) en un edificio 15. El sistema de

ES 2 717 511 T3

- calefacción central proporciona calor y/o agua caliente para su uso en uno o más edificios 15 que pueden ser viviendas y/o edificios industriales, por ejemplo, edificios en funcionamiento en una finca. El flujo 17 de retorno en el conducto de calefacción al sistema de calefacción central se conduce así al intercambiador 13 de calor desde el sistema de calefacción central a una temperatura de aproximadamente 30-50°C, preferiblemente aproximadamente 35-45°C, dependiendo del calor y/o consumo de agua caliente en el edificio o edificios. Después de calentar el medio de calentamiento en el intercambiador 13 de calor a una temperatura de aproximadamente 60-80°C, preferiblemente de aproximadamente 65-75°C, el medio de calentamiento se conduce a través del retorno 16 de vuelta al sistema de calefacción central para emitir calor en el sistema de calefacción central.
- 5
- 10 El aire de secado se conduce fuera de la cámara 4 de secado a través de un conducto 19 de descarga de aire. Un ventilador o bomba 20 de aire está ubicado en el conducto de descarga de aire, aspirando el aire de secado de la cámara 4 de secado de manera que no se forma una sobrepresión causada por el agua evaporada y la emisión de otros componentes fluidos en la forma de gas al aire de secado en la cámara 4 de secado.
- 15 El aire de secado se puede descargar a los alrededores si así se desea (no se muestra en la Fig. 1).
- El aire de secado tiene un alto contenido de vapor de agua, y la temperatura del aire de secado está en el intervalo de 100-180°C. Por lo tanto, es posible recuperar el calor del aire de secado y la energía del vapor en el aire de secado condensando el vapor de agua, y recuperar la energía del calor de condensación del aire de secado.
- 20 Por lo tanto, se prefiere que el conducto 19 de descarga del aire de secado se dirija a un condensador 18. El condensador 18 es un intercambiador de calor, ya que se prefiere usar un intercambiador de calor de tubo con aletas en el lado exterior de los tubos.
- 25 El medio de calentamiento enfriado en el retorno 17 del conducto de calentamiento del sistema de calefacción central se conduce dentro del lado del tubo y se calienta por el aire de secado en el lado de la chaqueta en el condensador 18. El aire de secado de ese modo emite calor al medio de calentamiento dentro de los tubos, y el vapor en el aire de secado se condensa en las aletas.
- 30 El aire 21a de secado enfriado y el agua 21b condensada dejan el condensador 18 en dos corrientes 21a y 21b separadas. El condensado 21b puede conducirse a la alcantarilla (no se muestra) o usarse en la finca, por ejemplo como agua de riego para cultivos. El aire 21a de secado enfriado se descarga a los entornos ambientales. Cuando el material que se va a secar es lecho seco, el condensado incluye componentes, por ejemplo nitrógeno (amoníaco), que tiene valor como fertilizante, por lo que es posible recolectar o usar el condensado como agua de riego con valor de fertilización.
- 35 En la entrada al condensador 18, el medio de calentamiento enfriado en el retorno 17 del conducto de calefacción, el sistema de calefacción central es de aproximadamente 30-50°C, preferiblemente aproximadamente 35-45°C, como se mencionó anteriormente. En la salida del condensador, el medio de calentamiento ahora precalentado para el flujo 16 en el conducto de calefacción en el sistema de calefacción central ahora se calienta a unos 10°C en comparación con la entrada 17, y la temperatura en la salida del condensador 18 es, por lo tanto, aproximadamente 40-60°C, preferiblemente aproximadamente 45-55°C, ya que el aumento de temperatura se ha producido por la transmisión de calor y condensación de vapor de agua del aire de secado al agua.
- 40 El medio de calentamiento en la línea 17 de retorno se conduce luego al intercambiador 13 de calor a través de la tubería 22, donde se calienta adicionalmente mediante intercambio de calor con una corriente 12 parcial del aceite caliente de la caldera 7 como se describió anteriormente.
- 45 La Fig. 2 muestra los componentes que tratan y/o transportan el material que se va a secar en la secuencia mencionada de izquierda a derecha, es decir, el mezclador 2, la primera puerta 3 celular (no visible en la Fig. 2), la cámara 4 de secado, la segunda puerta 5 celular, el tanque 6 regulador y la caldera 7, incluyendo uno o más transportadores 25 que mueven el material seco hacia la caldera 7 de la parilla automática.
- 50 El mezclador 2, véase en particular las Figs. 3-4, es un contenedor inclinado con paredes 28 laterales inclinadas que actúan como un embudo para el material cuando se lanza al mezclador 2. Dos primeros transportadores 26 de tornillo están montados en la parte inferior del contenedor 2 de mezclador en un canal de tornillo abierto hacia arriba (no mostrado). Los transportadores 26 de tornillo preferiblemente tienen cortadores a lo largo de la periferia del portador helicoidal de manera que el material se corta al mismo tiempo que se transporta hacia la salida (no mostrada) del mezclador 2. Los transportadores de tornillo son accionados por cada uno de sus motores 27 La salida está dispuesta en el extremo superior del mezclador 2 inclinado.
- 55 Por lo tanto, el material cae fuera de la salida del mezclador 2 y baja a la primera puerta 3 celular desde donde se transfiere a la entrada 29 de la cámara 4 de secado en el primer extremo 4' de la cámara de secado, véanse las Figs. 2 y 5.
- 60
- 65

La cámara 4 de secado se muestra en las Figs. 5-6. Un segundo 31 transportador de tornillo está montado en una carcasa que incluye una chaqueta 32 de calentamiento a través de la cual circula el aceite caliente. La entrada 29 conduce el material que se va a secar en la cámara 4 de secado y el transportador 31 de tornillo.

5 El aceite caliente de la caldera 7 (que se muestra en la Fig. 1) se conduce a través de la chaqueta 32 de calor para el calentamiento y el consiguiente secado del material en la cámara 4 de secado. El aceite caliente se conduce a la chaqueta 32 de calor en el extremo 4' de entrada de la cámara de secado para el material que se va a secar y se conduce fuera de la chaqueta de calor en el extremo 4" de salida para que el material se seque como se describe anteriormente.

10 En la chaqueta 32 de calentamiento se proporciona preferiblemente una serie de elementos 33 de dirección de flujo. Los elementos 33 de dirección de flujo incluyen, por ejemplo barras de acero redondas, placas que se extienden radialmente, paredes o similares.

15 Los elementos 33 de dirección de flujo están preferiblemente retorcidos alrededor de la pared interior de la chaqueta 32 de calentamiento que se encuentra contra el transportador 31 de tornillo. Los elementos 33 de dirección de flujo implican, por lo tanto, que el aceite en la chaqueta 32 de calentamiento se mueva en los canales que aparecen entre los elementos 33 de dirección de flujo y, al mismo tiempo, el aceite circula alrededor del transportador 31 de tornillo entre la entrada y la salida (no se muestra en las Figs. 5-6) para el aceite en la chaqueta de calentamiento.

20 Un motor 36 de accionamiento para girar el tornillo 31 transportador está montado en el eje 34 del tornillo. El portador 35 helicoidal mueve el material que se va a secar desde la entrada 29 a la salida 30 mediante la rotación del transportador 31 de tornillo. Dado que el motor 36 está montado directamente en el eje 34 del transportador de tornillo, existe el riesgo de que el calor de la chaqueta 32 de calentamiento se desplaza a través del eje del transportador de tornillo, atornilla las conexiones y sale al motor. Con el fin de evitar esto, las arandelas, los cojinetes 25 37', 37", 37"', etc., entre el motor 36 y el transportador 31 de tornillo en la cámara 4 de secado están hechos de un material aislante térmico. El material aislante térmico es preferiblemente un material compuesto de, por ejemplo fibras de algodón y resina fenólica, o fibras de poliéster y epoxi, comercializadas con el nombre Etronax®.

30 Las Figs. 7-8 muestran la salida 30 de la cámara 4 de secado del material. Una segunda puerta 5 celular mueve el material seco desde la salida 30 de la cámara de secado y hacia el tanque 6 regulador.

35 El tanque 6 regulador es preferiblemente un contenedor con una pared 38 lateral inclinada que actúa como fondo en el tanque 6 regulador. Un tercer transportador 25 de tornillo está montado a lo largo del fondo 38 del tanque 6 regulador. El tercer transportador 25 de tornillo transfiere material seco a la caldera 7 de la parilla automática para quemar el material, posiblemente a través de uno o más transportadores 25', 25" adicionales (véase la Fig. 2).

40 Cuando el tanque 6 regulador está lleno, el posible exceso de producción de material seco se eliminará mediante un cuarto transportador 39 de tornillo transversal. El transportador 39 de tornillo transversal está dispuesto preferiblemente debajo de la puerta 5 celular y sobre el tanque 6 regulador.

45 El transportador 39 de tornillo transversal funciona preferiblemente de manera constante y simultáneamente con la segunda puerta 5 celular. Cuando el tanque 6 regulador está lleno, y el material se para sobre la carcasa alrededor del transportador 39 transversal, el transportador 39 puede sacar el material seco hacia afuera de la planta 1. Cuando el tanque 6 regulador está a punto de llenarse, el material simplemente caerá más allá del transportador 39 de tornillo transversal giratorio y hacia abajo en el tanque 6 regulador. Esta construcción proporciona que solo el material seco se descarga de la planta cuando el tanque regulador esta lleno. Además, la construcción es simple y confiable, no requiere control preprogramado y medios para controlar el funcionamiento del transportador 39 de tornillo transversal.

50 Alternativamente, el transportador 39 de tornillo transversal puede activarse cuando se detecta que el tanque 6 regulador está lleno, por ejemplo ya que ese material se para sobre la carcasa alrededor del transportador 39 transversal. Se utilizan uno o más sensores de nivel con el fin de detectar el nivel del material y activar el transportador 39 de tornillo transversal cuando el tanque 6 regulador está lleno.

55 El transportador 39 de tornillo transversal3 mueve el material seco fuera de la planta 1 para un tratamiento 8 adicional, por ejemplo para comprimir en pellas de combustible, almacenar y/o transportar 8' fuera de la planta 1 (que se muestra en la Fig. 1).

60 Ejemplo

En una planta con una cámara de secado con una longitud de 6 m y un diámetro de 800 mm, se suministra un calentamiento de aproximadamente 30 kW. En la cámara de secado, el lecho usado y húmedo de un establo de caballos se seca hasta un contenido de agua de 1-5% en peso.

65

ES 2 717 511 T3

La planta tiene capacidad para producir aproximadamente 1500 kg de lecho secado al día. De esta cantidad, aproximadamente la mitad se quema en la caldera y, por lo tanto, se producen aproximadamente 750 kg de materia seca por día, que se vuelve a trabajar mediante la transformación en pellas.

5 El transportador de tornillo en la cámara de secado gira bastante lentamente, y la velocidad de rotación se puede configurar de manera que el tiempo de retención en la cámara de secado sea de aproximadamente 2 horas. La caldera tiene una capacidad de 140 kW.

10 El intercambiador de calor de placas es un intercambiador de calor de placas convencional con una capacidad de 125 kW.

Se recuperan aproximadamente 15 kW en el condensador mediante el enfriamiento del aire de secado y condensación del vapor de agua en el aire de secado en el condensador.

15 La producción de energía de la planta, que se transmite al circuito de calefacción del sistema de calefacción central, proporciona calefacción y producción de agua caliente para edificios de 1200 m².

REIVINDICACIONES

1. Una combinación de un sistema de calefacción central y una planta (1) de secado para secar material en la forma de material en partículas, preferiblemente de origen biológico, tal como astillas de madera, virutas, aserrín, paja, pellas de madera o lecho, incluyendo el lecho que se ha utilizado en un establo, en el que la planta de secado está dispuesta para utilizar el calor de la planta de secado, donde la combinación de un sistema de calefacción central y una planta de secado incluyen:
- una cámara (4) de secado para secar el material en partículas, que se calienta mediante un flujo (9, 11) circulante de aceite;
 - una caldera (7) para calentar el aceite.
 - medios (6) para suministrar al menos una corriente parcial del material a la caldera (7) para quemar el material en la caldera (7)
 - medios para transmitir el calor de combustión del gas de combustión al aceite antes de devolver el aceite a la cámara (4) de secado, en los que la caldera (7) para calentar el aceite está conectada con los medios (6) para suministrar al menos una corriente parcial del material a la caldera (7) para quemar el material en la caldera (7), y con los medios para transmitir el calor de combustión del gas de combustión al aceite antes de que el aceite regrese a la cámara de secado (4),
- caracterizado porque la combinación de un sistema de calefacción central y una planta de secado también incluye un intercambiador (13) de calor, que con una corriente (14) parcial del aceite de la caldera (7) se usa para calentar un medio de calefacción circulante, tal como agua, desde un conducto (16, 17) de calefacción de la parte de calefacción del sistema de calefacción central para calefacción y/o producción de agua caliente para uno o más edificios (15), donde la corriente parcial se extrae por una válvula (23) de tres vías con un actuador que se activa cuando un sensor de temperatura en el intercambiador de calor (13) requiere calor.
2. Una planta de secado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la planta incluye un condensador (18) para condensar vapor de agua y/o gases condensables de un flujo (19) de aire extraído de la cámara (4) de secado, puesto que se usa el medio de calentamiento del conducto (17) de calefacción en la parte de calentamiento en el sistema de calefacción central como un refrigerante en el condensador (18) para precalentar el mismo antes de calentarlo en el intercambiador (13) de calor.
3. Una planta de secado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la cámara (4) de secado incluye un transportador de tornillo horizontal o inclinado con una chaqueta (32) de calentamiento circundante a través de la cual circula el aceite caliente, preferiblemente de manera concurrente con el material que se va a secar.
4. Una planta de secado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque se proporciona un mezclador (2) antes de la cámara (4) de secado, que incluye medios de corte para mezclar y reducir el tamaño de partícula del material que se va a secar.
5. Un método para secar material en la forma de material en partículas, preferiblemente de origen biológico, tal como astillas de madera, virutas, aserrín, paja, pellas de madera o lecho, incluyendo el lecho que se ha utilizado en un establo, y para utilizar calor de la planta de secado, donde el método incluye:
- secar el material en partículas en un paso (4) de secado mientras se usa un flujo de circulación de aceite (9, 11);
 - agregar al menos una corriente parcial del material a la caldera (7) para quemar el material en la caldera (7) y transmitir el calor de combustión del gas de combustión al aceite antes de que el aceite regrese a la cámara (4) de secado;
- caracterizado porque el método comprende además los pasos de
- extraer una corriente (14) parcial del aceite de la caldera (7) para calentar un medio de calentamiento circulante, tal como el agua, en un intercambiador (13) de calor, donde el medio de calentamiento proviene de un conducto (16, 17, 22) de calefacción de la parte de calefacción de un sistema de calefacción central para calefacción y/o producción de agua caliente para uno o más edificios (15)
 - extraer la corriente parcial mediante una válvula (23) de tres vías con un actuador que se activa cuando un sensor de temperatura en el intercambiador (13) de calor requiere calor.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque los vapores y/o gases condensables de un flujo (19) de aire extraído de la cámara (4) de secado se enfrían y condensan en un condensador (18), puesto que se usa el medio de calentamiento en el conducto (17) de calefacción de la parte de calentamiento del sistema de

calefacción central como refrigerante en el condensador (18) para precalentar el medio de calentamiento del conducto de calentamiento antes de calentar en el intercambiador (13) de calor.

5 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque se proporciona un mezclador (2) antes de la cámara (4) de secado, tal como un transportador con un doble tornillo, que incluye medios de corte para mezclar y reducir el tamaño de partícula del material que se va a secar.

10 8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, caracterizado porque se saca una corriente parcial del material para la posterior transformación (8) en pellas.

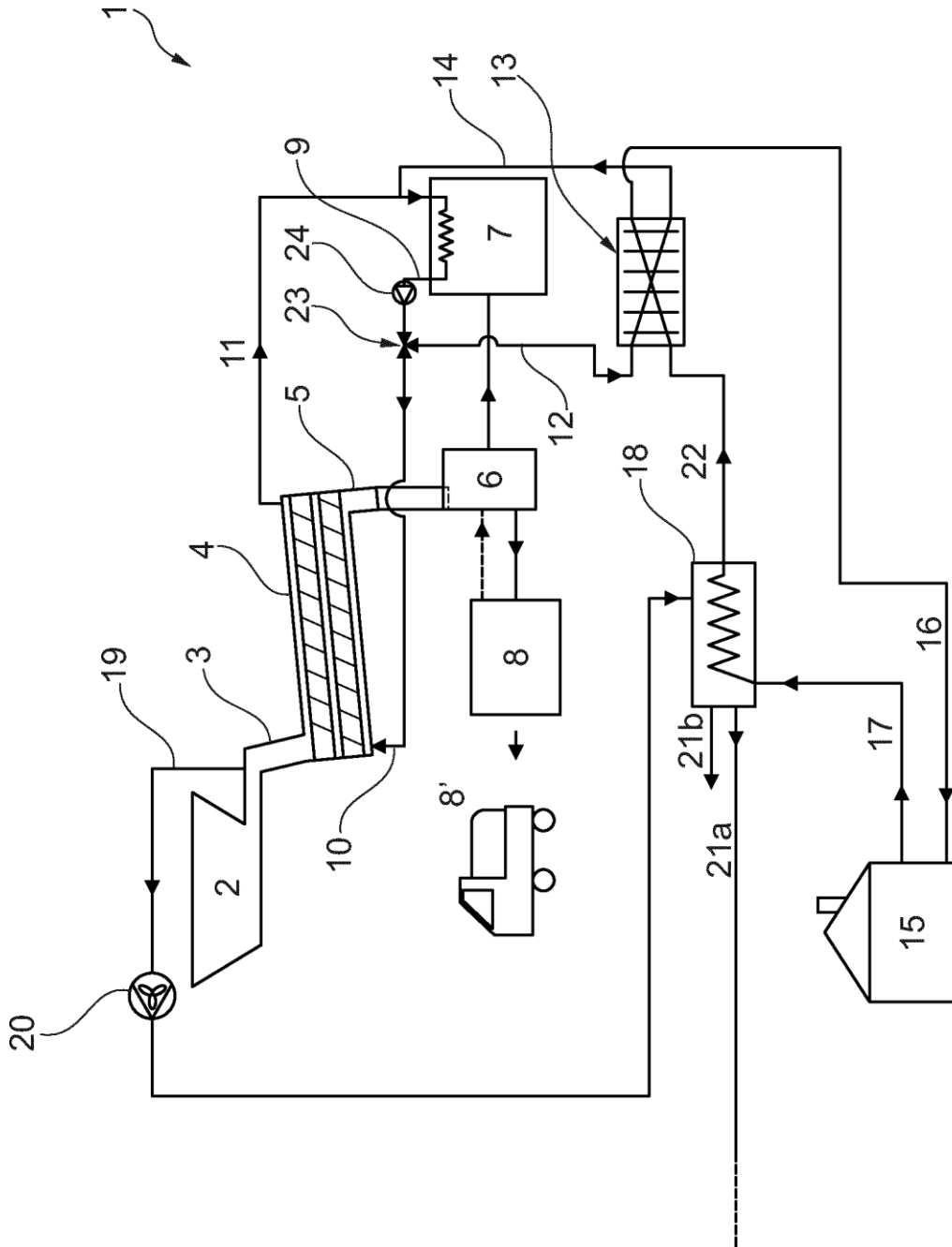


Fig. 1

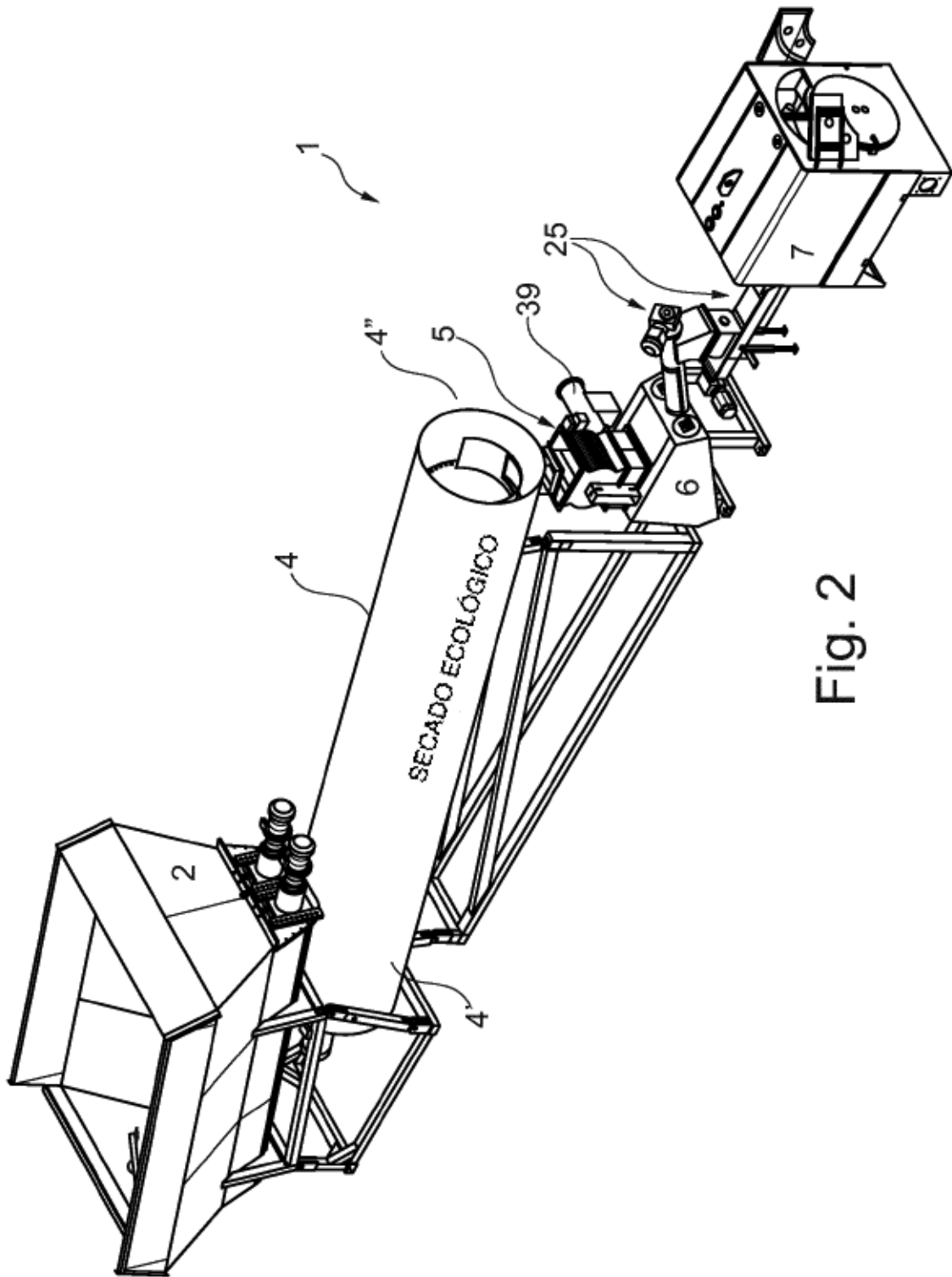


Fig. 2

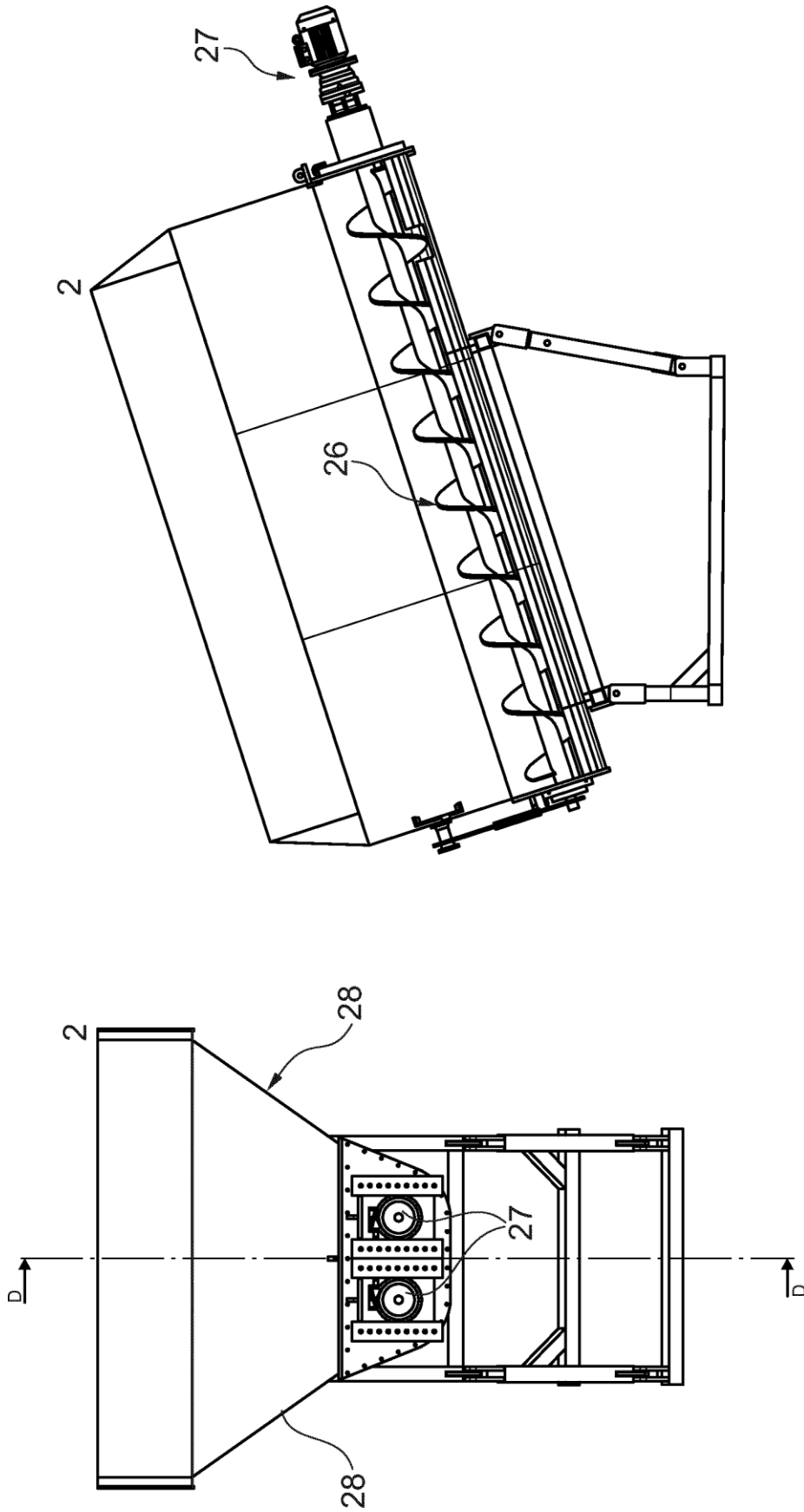


Fig. 4

Fig. 3

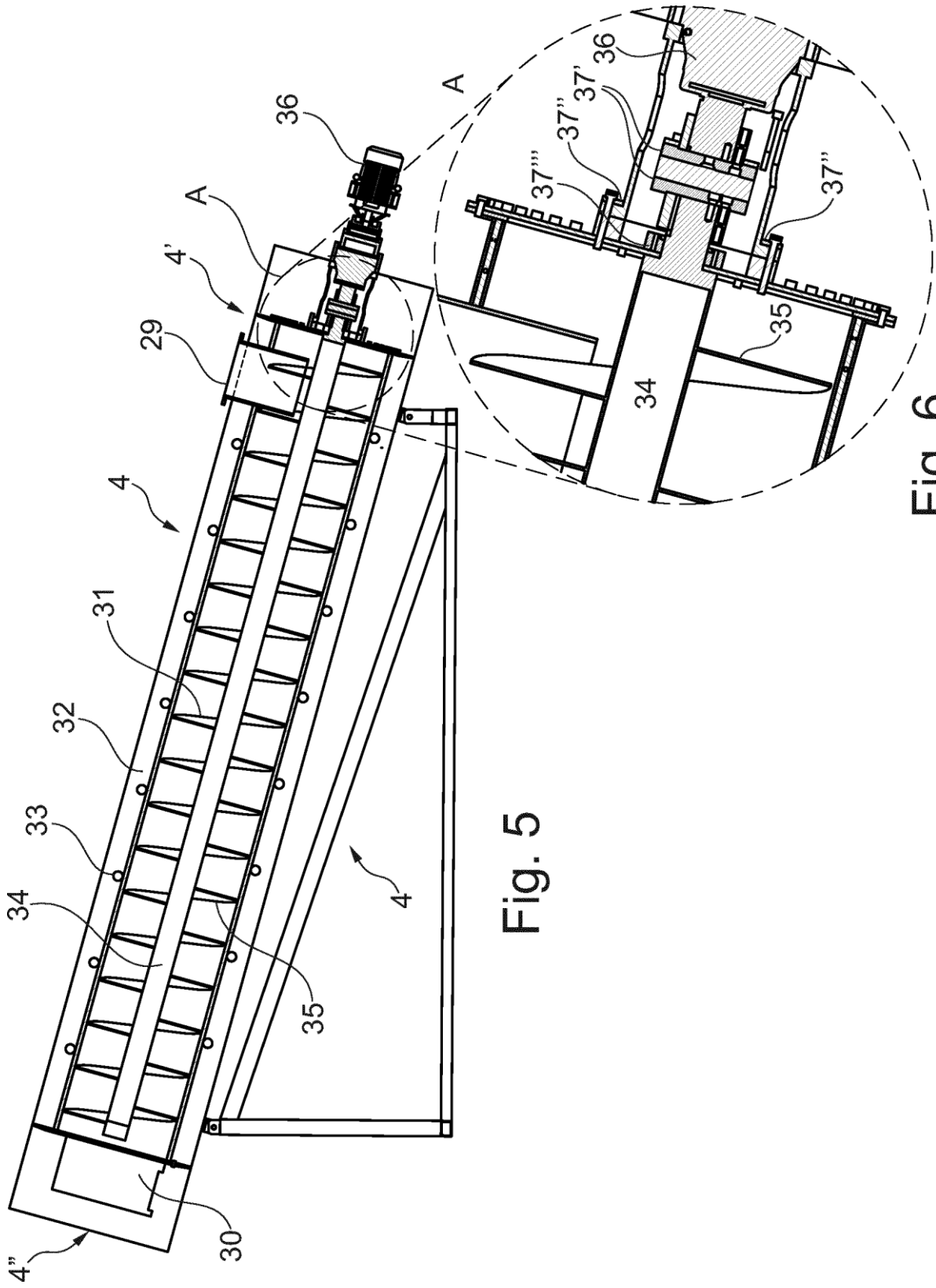


Fig. 5

Fig. 6

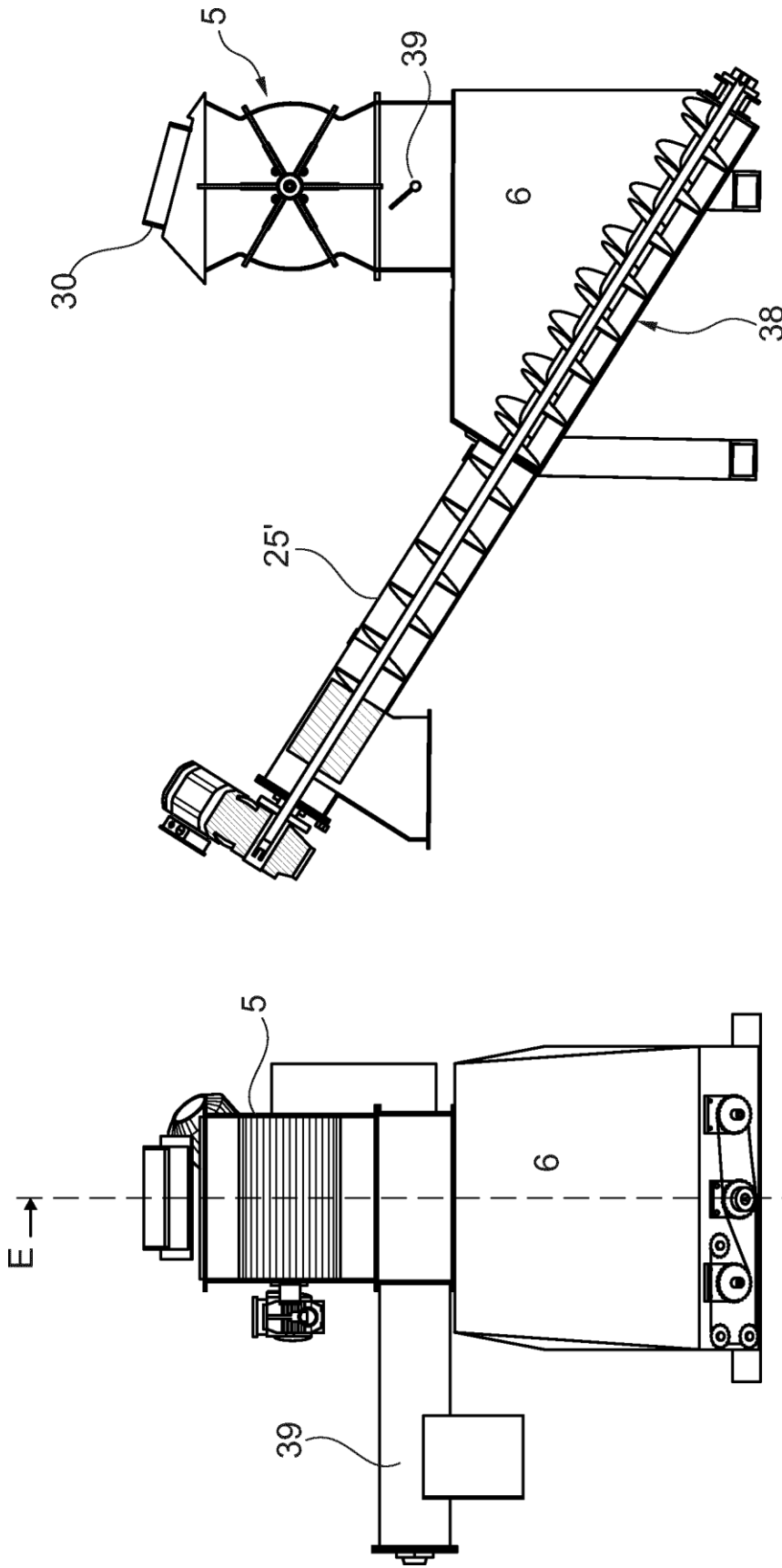


Fig. 8

Fig. 7