

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 945**

51 Int. Cl.:

E01C 19/05 (2006.01)

E01C 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2016** **E 16189029 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018** **EP 3168366**

54 Título: **Planta para la producción de asfalto**

30 Prioridad:

12.11.2015 DE 102015222285

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

13.07.2018

73 Titular/es:

**BENNINGHOVEN GMBH & CO.KG MÜLHEIM
(100.0%)**

**Industriegelände
54486 Mülheim / Mosel, DE**

72 Inventor/es:

**WAGNER, FRANK y
FIRMINO OLIVEIRA, JORGE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 675 945 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

Planta para la producción de asfalto

- 5 La invención se refiere a una planta para la producción de asfalto según el preámbulo de la reivindicación 1. En la producción de asfalto se seca y se mezcla roca mediante calentamiento. Pueden añadirse áridos. Las plantas para la producción de asfalto se conocen por los documentos US 6,267,493 B1, US 5,558,432, US 2014/0373385 A1, CA 2 673 476 A1 y DE 195 30 164 A1.
- 10 La invención se basa en el objetivo de mejorar una planta para la producción de asfalto. El objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1. El núcleo de la invención consiste en que un tambor de secado calentado indirectamente está conectado con una unidad de mezcla continua. En una unidad de mezcla continua se pesan en particular de manera continua el conjunto de áridos y se alimenta en particular de manera continua al tambor de secado. La planta es una planta de mezcla continua. En el caso de áridos pulverulentos y/o granulados, en particular en el caso de minerales y granulados asfálticos, el pesaje y adición continuos se realiza mediante báculas en cintas transportadoras. Los áridos líquidos se registran mediante
- 15 contadores y se dosifican a través de la influencia de las revoluciones por minuto de una bomba. Al estar el tambor de secado calentado de manera indirecta no está prevista una llama abierta, por ejemplo la de un quemador, en el tambor de secado. Debido al calentamiento indirecto es posible añadir áridos directamente al tambor de secado cuya adición no sería posible en un calentamiento directo.
- 20 Un árido que, debido al calentamiento indirecto puede añadirse directamente al tambor de secado, es por ejemplo un granulado asfáltico que contiene betún asfáltico. El betún asfáltico es una sustancia combustible que puede encenderse con una adición no controlada al tambor de secado, en particular con una tasa de adición no controlada. Por ello el betún asfáltico se vuelve inservible. Existe un riesgo de que la planta, en particular una planta de filtro pueda resultar dañada y/o pueda destruirse. En particular existe el riesgo de que la planta de filtro se quemé. A un
- 25 tambor de secado calentado directamente puede añadirse granulados asfálticos que contienen betún asfáltico con una tasa de adición máxima de 35 %. Debido al tambor de secado calentado indirectamente, que se hace funcionar en particular en el principio de contracorriente la tasa de adición esencialmente ilimitada y puede ascender hasta el 100 %. En particular la tasa de adición de granulados asfálticos que contienen betún asfáltico asciende a al menos 80 %, en particular al menos 85 %, en particular al menos 90 % y en particular 95 %. El tambor de secado calentado indirectamente posibilita también la adición de material blanco. En la unidad de mezcla continua dispuesta aguas
- 30 abajo del tambor de secado los áridos, en particular, betún asfáltico y/o material de carga pueden ser añadidos con una dosificación muy precisa. El mezclador está realizado en particular como mezcladora de árbol doble que garantiza una mezcla homogénea de los áridos.
- 35 Una planta, en la que está prevista una campana de aspiración, conectada con el tambor de secado para aspirar el gas que contiene partículas desde el tambor de secado, posibilita una separación de partículas de gas que contiene partículas desde el tambor de secado.
- 40 En el caso de una planta según la reivindicación 2 se simplifica la alimentación de material que va a calentarse al tambor de secado. En particular la alimentación es posible de manera automatizada.
- En el caso de una planta según la reivindicación 3 la adición puede realizarse con cantidades reguladas. En particular la planta comprende varias unidades de dosificación, estando realizada cada unidad de dosificación para
- 45 añadir de manera dosificada en cada caso un material. Una unidad de dosificación comprende en particular un contenedor de dosificación en la que el material está almacenado. La unidad de dosificación comprende en particular además un elemento de dosificación para una emisión dosificada del material desde el contenedor de dosificación. En particular la unidad de dosificación está unida con la unidad de alimentación de modo que desde la unidad de dosificación puede llegar material emitido de manera dosificada directamente a través de la unidad de
- 50 alimentación al tambor de secado.
- Una planta según la reivindicación 4 posibilita una separación de partículas eficiente y poco costosa.
- Una planta según la reivindicación 5 garantiza un modo de funcionamiento eficiente. Las partículas separadas se
- 55 utilizan en particular directamente en la unidad de mezcla continua como árido.
- Según la reivindicación 6 posibilita una separación mejorada de partículas finas, pudiendo alimentarse en particular partículas finas separadas como árido a la unidad de mezcla continua. Las normas de seguridad específicas de cada país pueden hacer necesario que las partículas finas separadas deban procesarse completamente durante la
- 60 producción de asfalto. La planta simplifica el procesamiento completo de las partículas finas separadas. Siempre que sea necesario el procesamiento completo puede omitirse un pesaje. En cualquier otro caso puede realizarse un pesaje a través de tubos de pesaje. En este caso es necesario un contenedor de tampón para el almacenamiento temporal del polvo fino separado. El contenedor de tampón está dispuesto en particular entre una unidad de transporte de partículas finas y la unidad de mezclado. También es concebible que un depósito colector de
- 65 partículas finas dispuesto en la planta de filtro, en particular integrado, sirva como contenedor de tampón.

En la planta puede prescindirse de un separador de sólidos gruesos en particular en la planta de filtro dado que ya se separan de la corriente de gas de escape partículas con un tamaño de partícula de como máximo 100 µm, en particular como máximo 63 µm y en particular como máximo 20 µm, en una campana de aspiración. La construcción de la unidad de filtro se simplifica.

5 Una planta según la reivindicación 7 garantiza que esencialmente se emita al entorno exclusivamente gas de escape purificado. La emisión está reducida.

10 Una planta según la reivindicación 8 no tiene una construcción complicada. Se emite aire de salida desde la campana de aspiración directamente a la planta de filtro. La propia planta, y en particular la campana de aspiración, no requieren ningún ventilador de aire de salida separado. Una extracción de aire de salida al entorno se garantiza mediante un exhaustor de la planta de filtro.

15 Una planta según la reivindicación 9 garantiza una mezcla añadida de áridos dirigida y controlada.

20 Una planta según la reivindicación 10 posibilita un almacenamiento temporal del material mezclado en la unidad de mezcla continua. La unidad de tampón está realizada en particular como silo. Para el transporte del material mezclado de la unidad de mezcla continua a la unidad de tampón sirve una unidad de transporte de producto de mezcla de transporte continuo, en particular en forma de un transportador de arrastre.

25 Según la reivindicación 11 garantiza una carga directa del material mezclado desde la unidad de tampón. Para evitar segregaciones del material mezclado en la unidad de tampón la unidad de tampón se abre de manera intermitente para la emisión del material a la unidad de carga. A través de una unidad de carga por ejemplo en forma de un silo de carga el material puede emitirse a un medio de transporte y cargarse en el mismo. Medios de transporte son por ejemplo vehículos de transporte como camiones, trenes y/o barcos con contenedores de carga correspondientes. También es concebible cargar directamente en un contenedor de carga y/o sacos.

30 En una planta según la reivindicación 12 el calentamiento indirecto es posible de un modo efectivo. Es especialmente ventajoso que la temperatura de gas caliente facilitada con un generador de gas caliente pueda ajustarse de manera dirigida por un quemador conectado con el generador de gas caliente y/o una cantidad de aire circulante o corriente de cantidad de aire circulante en circulación, es decir cantidad de aire circulante por cada unidad de tiempo. En particular la temperatura de gas caliente puede regularse mediante el quemador y/o la cantidad de aire circulante. En particular el quemador puede permanecer conectado de manera permanente en t am generador de gas caliente. En particular es necesaria una separación del quemador del generador de gas caliente únicamente tras la finalización de la producción de asfalto.

35 En una planta según la reivindicación 13 se mejoran las condiciones de flujo para la corriente de aire caliente.

40 Una planta según la reivindicación 14 posibilita la combustión de aire circulante en una disposición de circuito de aire circulante cerrada. Por ello se reduce adicionalmente el porcentaje de sustancias nocivas en particular el porcentaje de hidrocarburos sin quemar (C_{ges}), en particular monóxido de carbono (CO), en el aire de salida. La planta garantiza una producción de asfalto respetuosa con el medioambiente. El procesamiento de granulado asfáltico es ventajoso desde el punto de vista ecológico y económico.

45 Otras configuraciones ventajosas, características y detalles adicionales de la invención resultan de la descripción siguiente descripción de un ejemplo de realización mediante el dibujo. Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de una planta para la producción de asfalto según la invención.

50 Una planta 1 representada en la figura 1 sirve para la producción de asfalto. La planta 1 comprende un dispositivo de dosificación 2 con varias según el ejemplo de realización mostrado seis, unidades de dosificación 3. Cada unidad de dosificación 3 comprende un contenedor de dosificación en el que está almacenado material, y un elemento de dosificación no representado al detalle para emitir de manera dosificada el material desde el contenedor de dosificación.

55 Por debajo de las unidades de dosificación 3 del dispositivo de dosificación 2 está dispuesta una unidad de alimentación 4. La unidad de alimentación 4 está realizada como banda colectora. La unidad de alimentación 4 posibilita la alimentación de material desde las unidades de dosificación 3 a lo largo de una dirección de alimentación 5 hacia un tambor de secado 6 conectado con la unidad de alimentación 4.

60 El tambor de secado 6 se calienta indirectamente mediante un generador de gas caliente 7. El generador de gas caliente 7 está conectado con un quemador 8 representado de manera puramente esquemática. El generador de gas caliente 7 está conectado en la zona de una salida de tambor 9 del tambor de secado de una entrada de tambor 10, que está dispuesta en el tambor de secado 6 enfrentada a la salida de tambor 9. El calentamiento indirecto del tambor de secado 6 se realiza en el procedimiento de contracorriente. El aire calentado, alimentado desde el generador de gas caliente 7 circula contra un dispositivo de transporte de material 11, que está dirigido desde la

entrada de tambor 10 a la salida de tambor 9. Es también posible que el calentamiento indirecto se realice en el procedimiento de corriente paralela o en el procedimiento de corriente cruzada.

El gas que se hace circular en contra del dispositivo de transporte de material 11 mediante el tambor de secado 6 circula en la zona de la entrada de tambor 10 desde el tambor de secado 6 hacia una campana de aspiración 12. La campana de aspiración 12 sirve para aspirar el gas que contiene partículas desde el tambor de secado 6. La campana de aspiración 12 presenta una unidad de separación de partículas que está realizada de manera pasiva como unidad de influencia de flujo y presenta en particular un elemento conductor de flujo 13 en forma de una tapa abatible. La estructura y el modo de funcionamiento de la campana de aspiración 12 y del generador de gas caliente 7 están descritos en la solicitud de patente alemana DE 10 2015 217 845 A1 . La campana de aspiración 12 está conectada con el generador de gas caliente 7 a través de un conducto de aire circulante 14. En el conducto de aire circulante 14 está integrado un ventilador de aire circulante 15. La campana de aspiración 12, el conducto de aire circulante 14, el generador de gas caliente 7 y el tambor de secado 6 están dispuestos como disposición de circuito de aire circulante cerrado a lo largo de un flujo de circuito de aire circulante. El flujo de circuito de aire circulante está orientado según la figura 1 en el sentido antihorario y en particular en la zona del tambor de secado 6 orientado en contra del dispositivo de transporte de material 11.

Las partículas separadas en la campana de aspiración 12 se acumulan en una zona interior en un depósito colector 16. En la zona del depósito colector 16 a la campana de aspiración 12 está conectada una unidad de transporte de partículas 17. La unidad de transporte de partículas 17 conecta la campana de aspiración 12 con una unidad de mezcla continua 18. La unidad de mezcla continua 18 está conectada directamente en la zona de la salida de tambor 9 con el tambor de secado 6.

La campana de aspiración 12 está conectada a través de un conducto de aire de salida 19 con una planta de filtro 20. La planta de filtro 20 está realizada como dispositivo de eliminación de polvo. La planta de filtro 20 sirve para la separación de partículas finas, el denominado relleno mineral fino, que presenta en particular partículas, que presentan un tamaño de partícula inferior a 20 µm. Las partículas finas separadas en la planta de filtro 20 se acumulan en un depósito colector de partículas finas 21. La planta de filtro 20, en particular del depósito colector de partículas finas 21, está conectada a través de una unidad de transporte de partículas finas 22 directamente con la unidad de mezcla continua 18.

La planta de filtro 20 presenta un exhaustor 23 conectado con chimenea 24 conectada al mismo para emitir en la planta de filtro 20 gas purificado al entorno. El gas purificado se purga a través del exhaustor 23 desde la planta de filtro 20. Al estar conectada la planta de filtro 20 con la campana de aspiración 12 puede prescindirse de un ventilador de aire de salida separado. El gasto de componentes para la planta 1 se reduce.

La planta 1 presenta una unidad de alimentación de áridos 25 que está conectada directamente con la unidad de mezcla continua 18. En la unidad de alimentación de áridos 25 están almacenados separados unos de otros varios áridos y pueden alimentarse de manera encauzada dosificados a la unidad de mezcla continua 18, en particular dependiendo de una formulación de asfalto que va a prepararse. Los áridos conocidos hasta el momento son por ejemplo betún asfáltico, rellenos minerales (*filler*), en particular rellenos minerales gruesos y finos, sustancias fibrosas, pigmentos colorantes y/o mejoradores de adherencia. Es concebible que en el futuro se empleen otros áridos. Fundamentalmente los áridos se presentan en forma pulverulenta y/o granulada, fibrosos o como líquido. En esta forma se alimentan a la unidad de mezclado 18.

La unidad de mezcla continua 18 está conectada mediante una unidad de transporte de producto de mezcla 26 de transporte continuo con una unidad de tampón 27. La unidad de transporte de producto de mezcla 26 está realizada como transportador de arrastre. La unidad de tampón 27 está realizada como silo para el almacenamiento intermedio del material mezclado desde la unidad de mezcla continua 18. La unidad de tampón se abre de manera intermitente para evitar la segregación del material mezclado. La unidad de tampón 27 está conectada directamente con una unidad de carga 28 al estar dispuesta la unidad de carga 28 por debajo de la unidad de tampón 27. El material procedente de la unidad de tampón 27 puede llegar automáticamente debido a la gravedad a la unidad de carga 28 al abrirse la unidad de tampón 27. Por debajo de la unidad de carga 28, que está realizada en particular como silo de carga, puede cargarse un medio de transporte 29 en forma de un vehículo de transporte.

La planta 1 comprende además una unidad de control/regulación 30 central. La unidad de control/regulación 30 se encuentra en particular conectada mediante señales con las unidades de dosificación 3 del dispositivo de dosificación 2, con la unidad de alimentación 4, del tambor de secado 6, con la unidad de mezcla continua 18, con la unidad de transporte de producto de mezcla 26, con la unidad de tampón 27, con la unidad de carga 28, con la unidad de transporte de partículas 17, la unidad de transporte de partículas finas 22 y la unidad de alimentación de áridos 25. Por motivos de representación las conexiones de señales en la figura 1 están representadas exclusivamente para la unidad de transporte de partículas finas 22 y la unidad de alimentación de áridos 25. La conexión de señales puede realizarse por cable o de manera inalámbrica. En particular la unidad de control/regulación 30 puede estar dispuesta también alejada espacialmente de la planta 1. Es concebible realizar la planta 1 controlada por ordenador y en particular a través de una conexión de internet.

La unidad de control/regulación 30 está conectada también con la disposición de circuito de aire circulante cerrada

para vigilar el calentamiento indirecto del tambor de secado 6 y la aspiración de los gases que contienen partículas desde el tambor de secado 6 a la campana de aspiración 12.

5 La planta 1 puede estar realizada como planta móvil. La planta puede presentar varias unidades de transporte móviles mediante ruedas, es decir desplazables. Los componentes individuales de la planta 1 pueden transportarse entonces por separado y pueden unirse entre sí in situ en una obra. Una planta de este tipo puede utilizarse de manera flexible.

10 A continuación se explica con más detalle el funcionamiento de la planta 1. Dependiendo de una formulación de asfalto que va a prepararse los granulados asfálticos necesarios, por ejemplo de diferentes áridos, se entregan desde las unidades de dosificación 3 a la unidad de alimentación 4 y se transportan al tambor de secado 6. En el tambor de secado 6 el material de roca se seca a contracorriente. En la zona de la salida de tambor 9 el material seco se alimenta a la unidad de mezcla continua 18, pudiendo alimentarse a través de la unidad de transporte de partículas 17 relleno mineral grueso, a través de la unidad de transporte de partículas finas 22 relleno mineral fino y a través de la unidad de alimentación de áridos 25 otros áridos, en particular betún asfáltico, directamente a la 15 unidad de mezcla continua 18. El material mezclado en la unidad de mezcla continua 18 se carga a través de la unidad de transporte de producto de mezcla 26 hacia la unidad de tampón 27 y a continuación se transporta a la unidad de carga 28 y se carga en un medio de transporte 29.

20 El generador de gas caliente 7 genera aire caliente al alimentarse aire circulante desde el conducto de aire circulante 14 y calentarse directamente mediante el quemador 8. El aire caliente circula en contra del dispositivo de transporte de material 11 mediante el tambor de secado 6 hacia la campana de aspiración 12, en la que se separan de la corriente de gas mediante la unidad de separación de partículas integrada, en particular partículas grandes. El gas de escape purificado previamente de este modo se hace retornar a través del conducto de aire circulante 14 25 mediante el ventilador de aire circulante 15 en la disposición de circuito de aire circulante cerrado al generador de gas caliente 7. El aire de salida purificado previamente circula desde la campana de aspiración 12 a través del conducto de aire de salida 19 hacia la planta de filtro 20. En la planta de filtro 20 se realiza una separación posterior adicional de partículas finas que se acumulan en el depósito colector de partículas finas 21. El gas de escape purificado de este modo se emite al entorno a través del exhaustor 23 y la chimenea 24.

30 En la planta 1 está prevista una separación de partículas de dos etapas. El aire de salida purificado se quema en el generador de gas caliente. Por ello se reducen las emisiones de gas de escape.

REIVINDICACIONES

1. Planta para la producción de asfalto que comprende

- 5 a. un tambor de secado (6) calentado indirectamente,
 b. una unidad de mezcla continua (18), que está conectada al tambor de secado (6) para mezclar continuamente material calentado en el tambor de secado (6),
 c. una campana de aspiración (12) conectada al tambor de secado (6) para aspirar desde el tambor de secado (6) gas que contiene partículas,

10

caracterizada por que

- d. un generador de gas caliente (7) está conectado en la zona de una salida de tambor (9) del tambor de secado (6) para el calentamiento indirecto del tambor de secado (6),
 15 e. la campana de aspiración (12) está conectada al generador de gas caliente (7) a través de un conducto de aire circulante (14).

20

2. Planta según la reivindicación 1, **caracterizada por** una unidad de alimentación (4) conectada al tambor de secado (6) para alimentar material que va a calentarse al tambor de secado (6).

3. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** al menos una unidad de dosificación (3) para añadir de manera dosificada material al tambor de secado (6).

25

4. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la campana de aspiración (12) presenta una unidad de separación de partículas integrada, que está realizada en particular de manera pasiva como unidad de influencia de flujo, presentando la unidad de influencia de flujo en particular un elemento conductor de flujo (13) para influir en la dirección de flujo del gas que contiene partículas.

30

5. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la campana de aspiración (12) para la emisión de partículas separadas está conectada, en particular directamente, a la unidad de mezcla continua (18) a través de una unidad de transporte de partículas (17).

35

6. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una planta de filtro (20) para la separación de partículas finas, estando conectada, en particular directamente, la planta de filtro (20) para la emisión de las partículas finas a la unidad de mezcla continua (18) a través de una unidad de transporte de partículas finas (22).

7. Planta según la reivindicación 6, **caracterizada por** un exhaustor (23) conectado a la planta de filtro (20) para emitir gases filtrados al entorno.

40

8. Planta según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada por** un conducto de aire de salida (19), a través del cual la planta de filtro (20) está conectada a la campana de aspiración (12).

9. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una unidad de alimentación de áridos (25) conectada con la unidad de mezcla continua (18) para la alimentación de un árido.

45

10. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una unidad de tampón (27) para el almacenamiento intermedio de material mezclado en la unidad de mezcla continua (18), estando conectada la unidad de tampón (27) a la unidad de mezcla continua (18), en particular mediante una unidad de transporte de producto de mezcla (26) de transporte continuo.

50

11. Planta según la reivindicación 10, **caracterizada por** una unidad de carga (28) conectada con la unidad de tampón (27) para la carga del material mezclado en un medio de transporte (29).

55

12. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** el generador de gas caliente (7) para el calentamiento indirecto del tambor de secado (6), estando conectado el generador de gas caliente (7) al tambor de secado (6), en particular en la salida de tambor (9).

60

13. Planta según la reivindicación 12, **caracterizada por que** el generador de gas caliente (7) está conectado a la campana de aspiración (12) a través del conducto de aire circulante (14), al que está conectado en particular un ventilador de aire circulante (15).

14. Planta según las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizada por** una disposición de circuito de aire circulante cerrada, que a lo largo de un flujo de circuito de aire circulante presenta la campana de aspiración (12), el conducto de aire circulante (14), el generador de gas caliente (7) y el tambor de secado (6).

65

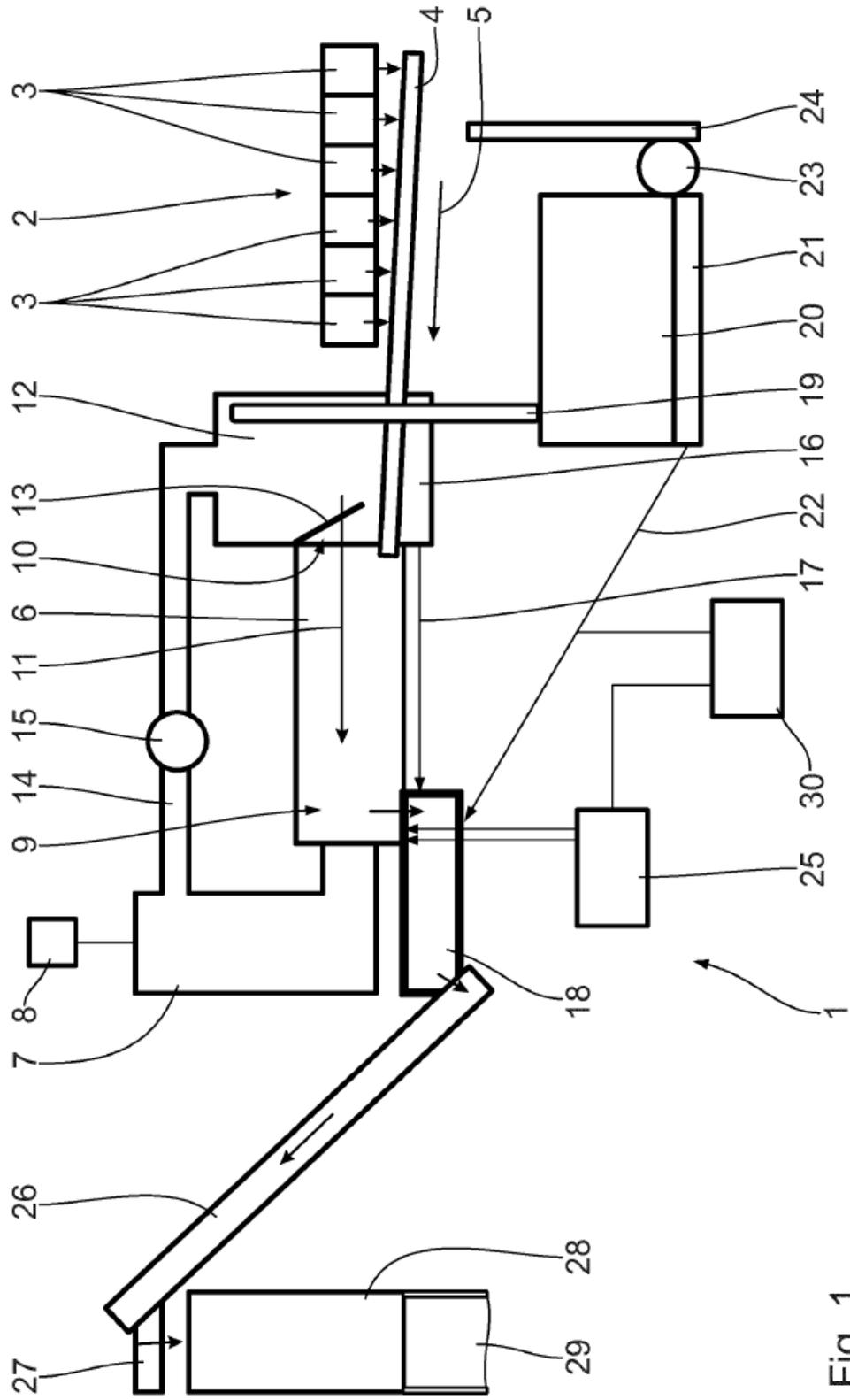


Fig. 1