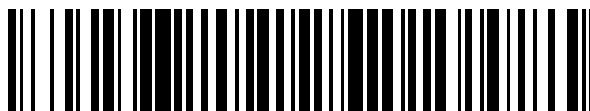


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 279**

51 Int. Cl.:

B01J 2/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2014** **PCT/EP2014/055385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014** **WO14154526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2014** **E 14711494 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017** **EP 2978520**

54 Título: **Procedimiento para preparar un granulado optimizado**

30 Prioridad:

25.03.2013 DE 102013103013

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

08.08.2017

73 Titular/es:

MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GMBH & CO. KG (100.0%)

Walldürner Strasse 50
74736 Hardheim, DE

72 Inventor/es:

NOLD, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 629 279 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

Procedimiento para preparar un granulado optimizado

- 5 La presente invención concierne a un procedimiento para preparar un granulado optimizado.

En la producción de granulados esféricos, particularmente granulados con tamaños de grano de generalmente menos de 1 mm, se utilizan regularmente procedimientos de granulación térmicos. En este caso, se mezclan materias sólidas bastante gruesas con una gran cantidad de líquido y se muelen en molinos húmedos.

- 10 Alternativamente a ello, se mezclan polvos finos con líquido para obtener una suspensión. Ésta se granula a continuación en un secador por pulverización, atomizándose para ello la suspensión por medio de un sistema de toberas o discos centrifugadores en una atmósfera caliente. Las gotitas que se originan se secan en un espacio de secador por medio de aire caliente que se conduce a contracorriente hacia las gotitas. Las partículas contenidas en las gotitas se depositan conjuntamente y forman granulados. La humedad restante y la distribución del tamaño de granulado se pueden ver influidas con ayuda de la geometría de tobera y los parámetros del procedimiento. La ventaja de este procedimiento establecido desde hace décadas está en el alto rendimiento de granulado en el intervalo de 100 a 800 μm . Sin embargo, la desventaja de este procedimiento es la elevada cantidad de líquido para el proceso de rociado que se debe suministrar primeramente a la materia sólida y, a continuación, debe volverse a secar casi completamente.

Para la producción de granulados para losetas cerámicas es necesario, por ejemplo, pulverizar los materiales con una humedad del 35%, siendo necesaria una humedad final de sólo el 6% para el tratamiento adicional. El caudal de torres de pulverización típicas en esta aplicación asciende a entre 10 y 30 t por hora.

- 25 Como alternativa adicional existe ya el procedimiento de granulación húmeda en un mezclador granulador. En el mezclador granulador, la mezcla de material seco se humedece por medio de la adición de líquido y, a continuación, se configuran granulados esféricos por sollicitación de cizalladura y la configuración de puentes de líquido entre las partículas. En un mezclador granulador está dispuesta una herramienta de agitación en un recipiente, girándose el recipiente y la herramienta de agitación uno con relación a otra en una forma de realización particular. La humedad necesaria para el proceso de granulación se añade, por ejemplo como masa pastosa, como suspensión o líquido puro en forma de un chorro o pulverizada por medio de toberas y está claramente por debajo de la humedad que es necesaria para un proceso de pulverización en un secador por pulverización.

- 35 En la producción de granulados para losetas cerámicas, el contenido de humedad durante la pulverización está así en una torre de pulverización en aproximadamente 35%, mientras que, en el mezclador granulador está en general en aproximadamente 11 a 13%, es decir, en aproximadamente un tercio.

- 40 Esto lleva a considerables ahorros de costes dado que se reduce claramente el consumo de agua y, por tanto, el secado necesario a continuación es posible con mayor rapidez y a un coste mucho más bajo.

- 45 La desventaja del procedimiento de mezclado-granulación es que, dependiendo del tamaño de la máquina y de las herramientas de granulación utilizadas, se logra una distribución de tamaños de granulado en el rango de 0,1 a 2 mm, mientras que el rendimiento de granulados en el rango de < 1 mm, según el tipo y el tamaño de la máquina y la materia prima, es de 30 a 60% más pequeño en comparación con la producción de granulados en la torre de pulverización.

- 50 Por tanto, en resumen, puede constatar que la preparación de granulado en el mezclador granulador es clara y ciertamente más barata, dado que se utiliza sustancialmente menos agua, la cual, en caso contrario, tiene que retirarse de nuevo de manera costosa, pero provoca simultáneamente una peor distribución de los tamaños de grano.

- 55 Por tanto, ya es habitual secar la distribución de tamaños de granulado obtenida en el mezclador granulador después de la preparación hasta la humedad final deseada y separar el supergrano, es decir, el grano con tamaños de grano por encima de un tamaño máximo deseado, y tritarlo en estado seco y devolverlo de nuevo al mezclador granulador. Sin embargo, el supergrano puede ascender a una proporción de entre 40 y 70% según la aplicación en mezcladores granuladores, lo que significa que aproximadamente la mitad del granulado se tritura de nuevo tras la preparación y se suministra otra vez al mezclador granulador. Por tanto, una gran parte de la energía y la cantidad de agua ahorradas se pierde de nuevo, dado que unas cantidades no despreciables de granulado recorren el proceso reiteradas veces.

- 65 En la figura 1 se muestra una estructura esquemática de un procedimiento para preparar un granulado del estado de la técnica. Las materias primas 1 y 2 necesarias para la producción del granulado se añaden al mezclador granulador 5 a través de una correspondiente báscula dosificadora 3. En caso de que sea necesario, puede introducirse adicionalmente agua en el mezclador a través del suministro de agua 4. En el mezclador granulador se prepara el correspondiente granulado que se evacua entonces hacia un recipiente intermedio 6, el cual descarga

continuamente sobre un secador de lecho fluidificado 7 el granulado preparado, que presenta una humedad de aproximadamente el 12%, de modo que el granulado se seque en el secador de lecho fluidificado 7 por medio de un generador de gas caliente 8 suministrando aire caliente hasta una humedad residual del 6%. El aire caliente es aspirado del secador de lecho fluidificado 7 por un soplante de aire de salida 13 a través del filtro 12. El filtro 12 sirve para apartar componentes de polvo. El granulado secado se separa según el tamaño en el clasificador 9 y el supergrano, por medio de un triturador 11, junto con el polvo que procede del filtro 12, a través del silo de producto de retorno 14, se suministra de nuevo al mezclador granulador. El granulado con el tamaño de grano deseado se traslada al recipiente 10 para el almacenamiento intermedio y se retira de allí para el proceso de producción adicional.

Como ya se ha realizado, gracias al uso del mezclador granulador se puede producir un granulado ahorrando ciertamente mucha energía, pero debido a la distribución desventajosa de tamaños de grano, en particular durante la producción de granulados para losetas cerámicas, es necesario que deba suministrarse de nuevo al mezclador granulador aproximadamente la mitad del granulado como supergrano triturado, lo que afecta a su caudal y eleva adicionalmente el consumo de energía.

Por tanto, partiendo del estado descrito de la técnica, el problema de la presente invención es proporcionar un procedimiento para preparar un granulado optimizado en el que la distribución deseada de tamaños de granulado pueda lograrse con un rendimiento claramente mayor y con un coste de energía sustancialmente reducido.

Según la invención este problema se resuelve por las etapas de:

- A) preparar un granulado para la cerámica técnica o losetas cerámicas en un mezclador granulador con un recipiente y una herramienta de agitación dispuesta en el recipiente, y
- B) triturar al menos una parte del granulado en un acondicionador de granulado que tiene dos elementos que se mueven uno con relación a otro, guiándose el granulado a través de una rendija entre los dos elementos.

Dado que los granulados se guían a través de la rendija entre los dos elementos, los granulados que sean demasiado grandes, el denominado supergrano, se trituran en el acondicionador de granulado, mientras que los granulados con un tamaño de grano ya adecuado pueden moverse a través de la rendija sin que se trituren más.

Las pruebas han mostrado que una trituración en el acondicionador de granulado según la invención es especialmente efectiva cuando el granulado tiene una humedad de entre 10 y 15%, preferiblemente entre 11 y 13,5% y, de forma óptima, de 12 a 13%. Durante la preparación de granulados para la cerámica técnica, los rangos de humedad mencionados son también rangos de humedad adecuados para la preparación del granulado en el mezclador granulador, de modo que puede suministrarse en general, el granulado extraído del mezclador granulador directamente al acondicionador de granulado sin adición de humedad necesaria ni el proceso de secado anterior para triturar el supergrano.

En una forma de realización preferida, la anchura de rendija del acondicionador de granulado se ajusta de modo que la anchura de rendija corresponda sustancialmente al tamaño de grano más grande que se desea para el granulado que va a producirse, de modo que el granulado con tamaños de grano más pequeños que la anchura de rendija pase sustancialmente sin triturar al acondicionador de granulado, mientras que los granulados con tamaños de grano que son mayores que la anchura de rendija ajustada, se trituran. Por tanto, no se incrementa sustancialmente la proporción fina, que puede actuar de manera perturbadora posiblemente en el tratamiento adicional, reduciéndose, no obstante, claramente de forma simultánea la proporción no deseada de supergrano.

Se prefiere especialmente que la anchura de rendija del acondicionador de granulado se elija de tal modo que el 95% del granulado que abandona el acondicionador de granulado tenga un tamaño de grano de menos de 1200 μm , preferiblemente de menos de 1000 μm y, de manera especialmente preferida, de menos de 700 μm .

El material así acondicionado puede entregarse a continuación a un secador en el que tiene lugar el secado hasta la humedad de tratamiento deseada. A continuación, los granulados optimizados pueden desprenderse aún de la proporción ahora sólo reducida de supergrano y desprendimientos de material usuales de las paredes del recipiente por medio de clasificación, por ejemplo por un tamizado de protección y tratarse de nuevo entonces directamente.

Se ha mostrado que el procedimiento puede mejorarse adicionalmente cuando la rendija tiene en sección transversal una sección de rendija cónica o incluso varias secciones de rendija cónicas dispuestas una detrás de otra.

El acondicionador de granulado consta de forma óptima de una disposición de disco con al menos uno, preferiblemente dos discos giratorios, que configuran un espacio de trituración cónico desde el extremo interior radial hasta el extremo exterior radial de los discos, la denominada rendija de trituración. Por medio de la regulación de la distancia de rendija entre los discos, puede ajustarse el tamaño de salida de los granulados. Los granulados húmedos en estado granulado se cargan en este caso en el centro del disco, preferiblemente por medio de un árbol

hueco, y se transportan hacia el exterior mediante los discos giratorios por medio de fuerzas centrífugas a través de la disposición de rendija.

5 En una forma de realización preferida, los dos discos se hacen girar uno con respecto a otro en direcciones coincidentes una con otra, presentando los dos discos una velocidad periférica diferente.

10 En otra forma de realización preferida está previsto que entre la etapa A) y la etapa B) ocurra todavía la siguiente etapa C): clasificar el granulado preparado en la etapa A) según el criterio del tamaño del grano, tratándose sólo la parte del granulado con el mayor tamaño de grano por medio de la etapa B). Por tanto, puede elevarse claramente el caudal dado que no es naturalmente necesario introducir en el acondicionador de granulado los granulados que tienen ya los tamaños de grano deseados, de modo que estos no deben someterse a la siguiente etapa B).

15 En una forma de realización especialmente preferida está previsto que, tras la etapa B), tenga lugar la siguiente etapa D) de clasificación del granulado preparado en la etapa B) según el criterio del tamaño de grano, utilizándose sólo la parte del granulado con el tamaño de grano más pequeño como producto del procedimiento, realizándose preferiblemente el procedimiento varias veces de manera discontinua o continua y devolviéndose al recipiente la parte del granulado con el mayor tamaño de grano en una realización posterior del procedimiento o en la etapa A) o suministrándose al granulado preparado en la etapa A).

20 Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención se describen claramente con ayuda de la siguiente descripción de formas de realización preferidas y de las correspondientes figuras. Muestran:

25 La figura 1, una representación esquemática de un procedimiento del estado de la técnica,
La figura 2, una representación esquemática de una primera forma de realización del procedimiento según la invención,
La figura 3, una representación esquemática de una segunda forma de realización del procedimiento según la invención,
La figura 4, una representación esquemática de una tercera forma de realización del procedimiento según la invención,
30 La figura 5, una representación esquemática de una cuarta forma de realización del procedimiento según la invención,
La figura 6, una representación esquemática de una quinta forma de realización del procedimiento,
La figura 7, una representación esquemática de una sexta forma de realización del procedimiento según la invención,
35 La figura 8, una representación esquemática de una séptima forma de realización del procedimiento según la invención.

La figura 1 muestra el procedimiento de fabricación conocido y ya se ha descrito.

40 En la figura 2 se muestra una representación esquemática de una primera forma de realización del procedimiento según la invención.

45 Cuando sea posible, se han utilizado los mismos símbolos de referencia para elementos idénticos. Se aprecia que la forma de realización mostrada en la figura 2 del procedimiento del estado de la técnica se diferencia en que el granulado que sale del recipiente intermedio 6 ya no se suministra ahora directamente al secador de lecho fluidificado 7, sino que se suministra en primer lugar al acondicionador de granulado 15. Por tanto, éste está posicionado entre el mezclador granulador y el secador de lecho fluidificado 7 y trata el caudal másico total procedente del mezclador. El supergrano que sigue estando presente se tamiza como en el estado de la técnica tras el secador, se tritura y se devuelve al proceso de granulación. Solamente por el uso del acondicionador de granulado, la proporción de supergrano puede reducirse a un porcentaje de 5 a 10%, es decir a una fracción de 1/5 a 1/10 de la proporción que es usual en el estado de la técnica. Por tanto, se aprecia inmediatamente que son posibles enormes ahorros de energía dado que ahora sólo circula aún una pequeña proporción del supergrano en el sistema, es decir, debe suministrarse de nuevo al mezclador granulador.

55 En la figura 3 se muestra una representación esquemática de una segunda forma de realización del procedimiento según la invención. Ésta se diferencia del procedimiento mostrado en la figura 2 en que, detrás del recipiente intermedio 6, está configurado un clasificador 16, en la forma de realización mostrada en forma de un plano tamizador, que presenta además una calefacción eléctrica 17. Con ayuda del clasificador 16 puede separarse grano bueno y supergrano, suministrándose sólo el sobregano, que puede ascender del 40 al 50% del granulado, al acondicionador de granulado 15, mientras que el grano bueno (50 a 60%) puede suministrarse directamente al secador de lecho fluidificado 7. Por tanto, una mezcla de grano bueno tamizado y supergrano triturado en el acondicionador de granulado se añade al secador de lecho fluidificado 7. Tras el secador se realiza entonces una nueva separación según los tamaños de grano en un clasificador 9, por ejemplo por tamizado en un clasificador tamizador, y el supergrano aún presente se tritura en el triturador 11 y, junto con el polvo del secador se devuelve al proceso de granulación, como se describe en relación con la figura 2. Con respecto al procedimiento mostrado en la figura 2, se eleva aquí adicionalmente el rendimiento, dado que el acondicionador de granulado se carga solamente

con la mitad del caudal másico. Alternativamente, puede utilizarse aquí también una máquina más pequeña. En general, se utiliza aquí un tamiz adicional calentado.

En la figura 4 se muestra una representación esquemática de una tercera forma de realización del procedimiento según la invención. En esta forma de realización, el acondicionador de granulado, como en la primera forma de realización, está posicionado detrás del mezclador granulador y, por tanto, trata el caudal másico total procedente del mezclador. Sin embargo, en esta forma de realización, la salida del acondicionador de granulado 15 no se proporciona directamente al secador de lecho fluidificado 7, sino que se entrega en primer lugar a un clasificador 16, por ejemplo realizado como un clasificador tamizador con calefacción eléctrica 17. Este plano tamizador eléctricamente calentado separa el grano bueno y el supergrano y el supergrano se suministra directamente de nuevo al acondicionador de granulado, de modo que se suministre entonces solamente grano bueno al secador de lecho fluidificado 7. Solamente el polvo separado tras el secado, que se separa con ayuda del filtro 12, se suministra de nuevo al mezclador granulador a través del silo de producto de retorno 14. Asimismo, alternativamente, el polvo podría suministrarse de nuevo directamente al grano bueno dado que es ventajoso para varios casos de aplicación que esté presente una pequeña cantidad de polvo. Esta forma de realización, con respecto al estado de la técnica, tiene las ventajas de un rendimiento elevado, que no sea necesario ningún triturador ni ningún retorno de supergrano al mezclador granulador, que no sea necesario ningún tamizado posterior detrás del secador de lecho fluidificado y que pueda hacerse funcionar también el acondicionador de granulado con mayor anchura de rendija, lo que provoca una menor absorción de potencia y permite un mayor caudal. Además, se reduce la tendencia a la obstrucción.

Con respecto a las formas de realización anteriores es desventajoso que el acondicionador de granulado 15 deba tratar ahora caudales másicos aún mayores dado que el supergrano procedente del clasificador 16 se devuelve directamente al acondicionador de granulado y además es necesario el tamiz calentado adicional que trabaja como clasificador 16.

En la figura 5 se muestra una cuarta forma de realización del procedimiento según la invención. De nuevo directamente detrás del recipiente intermedio 6 está dispuesto aquí un clasificador 16, que está realizado como clasificador tamizador, con calefacción eléctrica 17, y que separa el grano bueno y el supergrano y suministra solo la proporción de supergrano al acondicionador de granulado 15. El procedimiento corresponde sustancialmente a la segunda forma de realización, pero el supergrano con una humedad del 6% tras el clasificador 9 no se suministra aquí de nuevo al mezclador granulador a través del silo de producto de retorno 14, sino que, en cambio, se suministra directamente al acondicionador de granulado 15. Por tanto, el acondicionador de granulado 15 debe tratar un caudal másico parcial del mezclador y el caudal de retorno de supergrano del clasificador 9, por ejemplo, realizado como clasificador tamizador. El polvo separado del secador se suministra de nuevo al proceso de granulación por medio del silo de producto de retorno 14. Asimismo, no es necesario aquí ningún triturador dado que no se realiza ningún retorno de supergrano al proceso de granulación. Para ello, en una forma de realización, es necesario un tamiz calentado adicional 16, 17.

En la figura 6 está representada esquemáticamente una quinta forma de realización de la presente invención. Aquí, el acondicionador de granulado 15 está posicionado de nuevo directamente detrás del mezclador granulador o del recipiente intermedio 6 y trata todo el caudal másico a partir del mezclador. Adicionalmente, la proporción de supergrano seca del clasificador 9 se suministra también al acondicionador de granulado 15. El polvo separado del secador 7 se suministra de nuevo al proceso de granulación.

En la figura 7 está representada esquemáticamente una sexta forma de realización del procedimiento según la invención. En esta forma de realización un clasificador 16, que está realizado en la forma de realización mostrada como clasificador tamizador con calefacción eléctrica 17, está dispuesto de nuevo detrás del recipiente intermedio 6, de modo que el supergrano se separe del grano bueno y sólo el supergrano se suministre al acondicionador de granulado 15. Una mezcla de grano bueno tamizado y supergrano triturado en el acondicionador de granulado se suministra entonces al secador de lecho fluidificado 7. Tras el secador de lecho fluidificado 7 se realiza entonces en el clasificador 9 una nueva separación según el tamaño de grano y el supergrano entonces aún presente se suministra al acondicionador de granulado 15 (y no al proceso de granulación como en la segunda forma de realización). El polvo retirado del secador con la corriente de aire ya no se devuelve aquí al mezclador sino que se suministra directamente al grano bueno para elevar la proporción fina. Por tanto, el acondicionador de granulado 15 debe tratar un caudal másico parcial del mezclador y el caudal de retorno de supergrano del clasificador 9. Las ventajas de este procedimiento son una técnica de instalación simplificada y un aumento de la proporción fina de grano bueno para lograr buenas propiedades de superficie en la pieza prensada.

En la figura 8 se muestra una séptima forma de realización del procedimiento según la invención.

Ésta corresponde sustancialmente a la sexta forma de realización, si bien aquí se muestra un mezclador granulador continua, es decir, las materias primas se suministran continuamente al mezclador granulador 21 a través de órganos de dosificación correspondientes 19, 20 regulados en caudal másico como, por ejemplo, cintas transportadoras sometidas a pesaje o tornillos sin fin dosificadores y se mezclan con agua por medio de la conexión de agua 18. Las básculas dosificadoras accionadas discontinuamente no son necesarias. Por tanto, se realiza una

granulación continua y una descarga en el clasificador 16 que, por ejemplo, puede realizarse como clasificador tamizador con tamiz eléctricamente calentado. La estructura adicional corresponde a la sexta forma de realización.

5 En todos los procedimientos descritos se produce en el granulador un granulado húmedo con una distribución definida de los tamaños de partículas de materias primas en partículas secadas y molidas con humedad de entrada variable en el rango de 0,1% a 11%, preferiblemente de 0,1% a 4%. Las materias primas correspondientes pueden introducirse en un recipiente de pesaje antepuesto 3 o directamente en el mezclador granulador.

10 En general, durante el proceso de dosificación, se realiza una medición de la humedad real del producto. La mezcla de materias primas se mezcla y se homogeneiza en el mezclador granulador. Para el caso de que una humedad de producto real no se haya medido ya antes del proceso de dosificación, debe determinarse ahora la humedad en el mezclador granulador por medio de una sonda de humedad fija o que se introduce en el mezclador. A partir de la medición de la humedad se calcula la cantidad de adición de líquido necesaria hasta la diferencia de la humedad nominal y la humedad real y se añade esta cantidad de manera correspondiente. El mezclador granulador
15 proporciona ahora la granulación de la mezcla de materias primas en forma de polvo por formación de puentes de líquido para obtener granulados con una esfericidad de a ser posible mayor que 0,8.

En una forma de realización preferida es posible determinar la distribución de los tamaños de granulado durante el proceso de granulación por sondas de medición fijamente instaladas o introducibles.

20 El proceso de granulación se termina cuando transcurre un tiempo de mezcla predeterminado, el motor de accionamiento ha absorbido una determinada potencia o la señal de medición de la distribución de los tamaños de granulado indica el tamaño de granulado deseado.

25 Además, puede determinarse ahora una vez más la humedad del producto granulado y para el caso de que esta humedad se diferencie de la humedad deseada, se calcula una cantidad de corrección de líquido que simplemente se añade luego a la carga siguiente o a una de las cargas siguientes o bien se la retira de éstas. En una forma de funcionamiento continua del mezclador granulador, la corrección de la cantidad de líquido añadida puede realizarse ya directamente para el material que se encuentra en el mezclador granulador.

30 Por supuesto, la dosificación, pesaje y granulación pueden realizarse no sólo discontinuamente, como se describe, sino también continuamente como se describe en la séptima forma de realización.

35 El producto granulado se vacía entonces en el recipiente intermedio 6 (sólo en el procedimiento discontinuo), desde el cual se extrae continuamente el granulado.

En algunas formas de realización, la separación se realiza a continuación directamente según el tamaño del grano. La clasificación puede realizarse en este caso, por ejemplo, por medio de la clasificación por tamiz o la clasificación por flujo con gas como medio de separación. En el uso de un tamiz, las superficies de tamiz deben calentarse, ya
40 que, de otra manera, debido a la elevada humedad, los granulados se agarran al tamiz. Durante la separación en clasificadores de corriente no debe lograrse en este caso ningún secado sustancial.

Se suministra al menos al acondicionador de granulación 15 la fracción de producto grueso.

45 El granulado así acondicionado y, eventualmente, el granulado tamizado previamente se suministran entonces a un secador que reduce la humedad a la humedad de tratamiento.

El granulado preparado en el procedimiento debería tener una proporción de tamaños de grano < 100 µm de menos del 30%, preferiblemente de menos del 20% y, de forma óptima, de menos del 10%.

50 Además, el producto granulado debería tener un diámetro de tamaño de grano medio de < 1500 µm, preferiblemente de < 1000 µm y, de manera especialmente preferida, de < 400 µm.

El 95% del producto granulado debería tener un tamaño de grano de menos de 1200 µm, preferiblemente de menos de 1000 µm y, de manera especialmente preferida, de menos de 700 µm.

Lista de símbolos de referencia

- 1) Materia prima
- 2) Materia prima
- 60 3) Recipiente de ponderación/bascula de dosificación
- 4) Suministro de agua
- 5) Mezclador granulador
- 6) Recipiente intermedio
- 7) Secador de lecho de flujo
- 65 8) Generador de gas caliente
- 9) Clasificador

- 10) Recipiente
- 11) Triturador/alojamiento
- 12) Filtro
- 13) Soplane de aire de salida
- 5 14) Silo de producto de retorno
- 15) Acondicionador de granulado
- 16) Clasificador tamizador
- 17) Calefacción eléctrica
- 18) Conexión de agua
- 10 19) Órgano de dosificación
- 20) Órgano de dosificación
- 21) Mezclador granulador continua

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para preparar un granulado optimizado para la cerámica técnica o losetas cerámicas con las etapas de:
 - A) preparar un granulado en un mezclador granulador con un recipiente y una herramienta de agitación, y
 - B) triturar al menos una parte del granulado en un acondicionador de granulado que tiene dos elementos que se mueven uno con relación a otro, suministrándose el granulado extraído del mezclador granulador al acondicionador de granulado sin adición de humedad o proceso de secado, teniendo el granulado una humedad de 10-15% y siendo conducido a través de una rendija entre los dos elementos.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en la etapa B) el granulado tiene una humedad de 11-13,5% y, preferiblemente, de 12-13%.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** entre la etapa A) y la etapa B) tiene lugar la siguiente etapa C) de clasificar el granulado preparado en la etapa A) según el criterio del tamaño de grano, tratándose sólo la parte del granulado con el mayor tamaño de grano por medio de la etapa B).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** tras la etapa B tiene lugar la siguiente etapa D) de clasificar el granulado preparado en la etapa B) según el criterio del tamaño de grano, utilizándose como producto del procedimiento sólo la parte del granulado con el menor tamaño de grano, realizándose preferiblemente el procedimiento varias veces de manera discontinua o continua y devolviéndose al recipiente la parte del granulado con el mayor tamaño de grano en una realización posterior del procedimiento en la etapa A) o suministrándose esta parte al granulado preparado en la etapa A).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado por que** en la etapa D) la clasificación tiene lugar en tres clases de tamaños de grano y se utiliza como producto del procedimiento la parte con el tamaño de grano medio, realizándose preferiblemente el procedimiento varias veces de manera discontinua o continua y proporcionándose al recipiente la parte del granulado con los tamaños de grano más pequeños y la parte con los tamaños de grano más grandes en una realización posterior del procedimiento en la etapa A).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la anchura de rendija del acondicionador de granulado se elige de tal modo que el 95% del producto del procedimiento tiene un tamaño de grano medio de < 1200 µm, preferiblemente < 1000 µm y, de manera especialmente preferida, < 700 µm.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la anchura de rendija del acondicionador de granulado se elige de tal modo que el producto del procedimiento tiene una proporción de tamaño de grano < 100 µm de menos del 30%, preferiblemente de menos del 20% y, de forma óptima, de menos del 10%.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la rendija tiene una sección de rendija cónica o varias secciones de rendija cónicas.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que**, como acondicionador de granulado se utiliza un acondicionador de granulado con dos discos giratorios uno con relación a otro y dispuestos sustancialmente paralelos uno a otro, con una entrada de granulado, a través de la cual puede ponerse granulado en una rendija en forma de corona circular entre los dos discos.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por que** ambos discos se hacen girar en direcciones coincidentes una con otra, presentando preferiblemente los dos discos una velocidad periférica diferente.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que**, durante la etapa A) se hace girar el recipiente alrededor de un eje de giro, haciéndose preferiblemente que la herramienta de agitación no gire junto con el recipiente.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el procedimiento se realiza varias veces de manera discontinua o continua, por que durante o después de la realización de la etapa A), se determina la humedad real del granulado, por que se determina la diferencia entre la humedad real y una humedad nominal predeterminada y se calcula a partir de ella una cantidad de corrección de líquido, añadiéndose además al mezclador granulador la cantidad de corrección de líquido en una realización posterior del procedimiento o añadiéndose una cantidad de agua reducida en una medida igual a la cantidad de corrección de líquido.

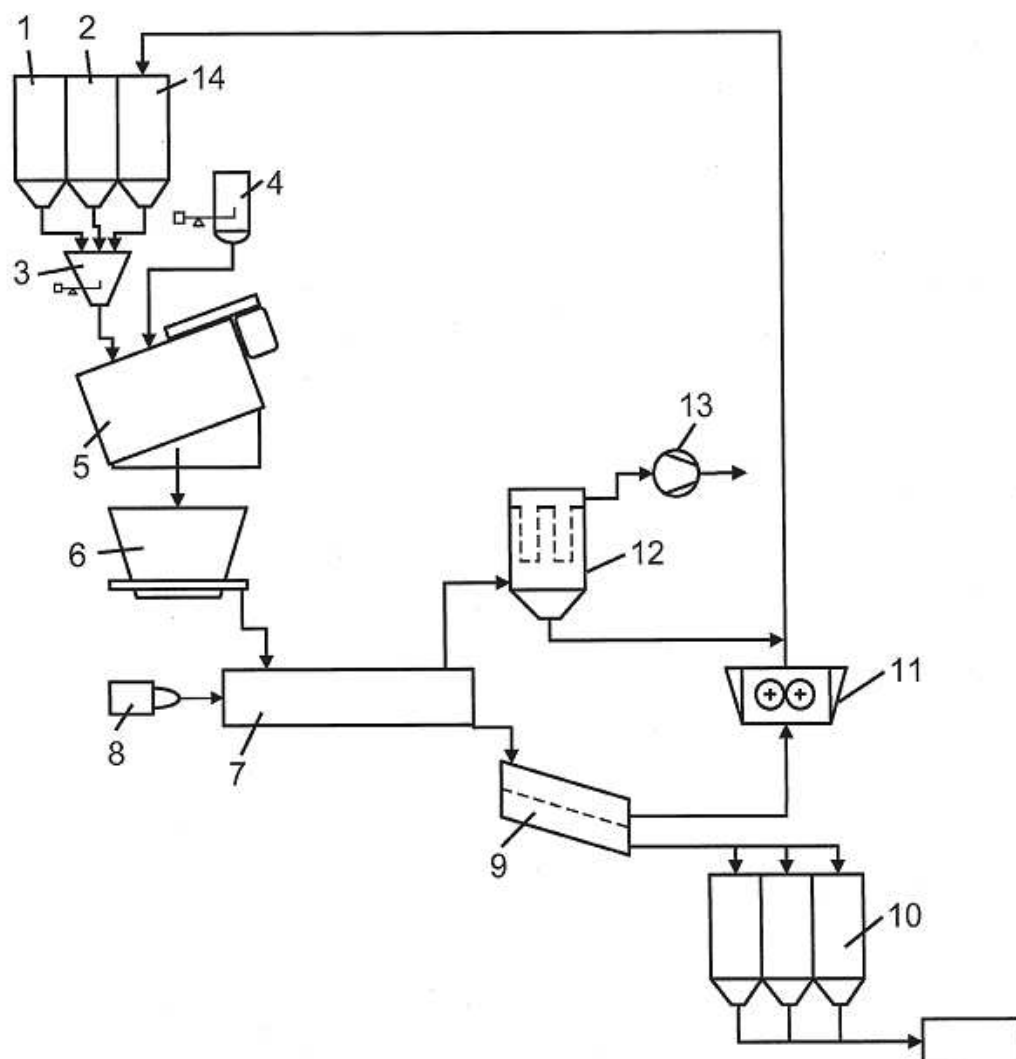


Fig. 1

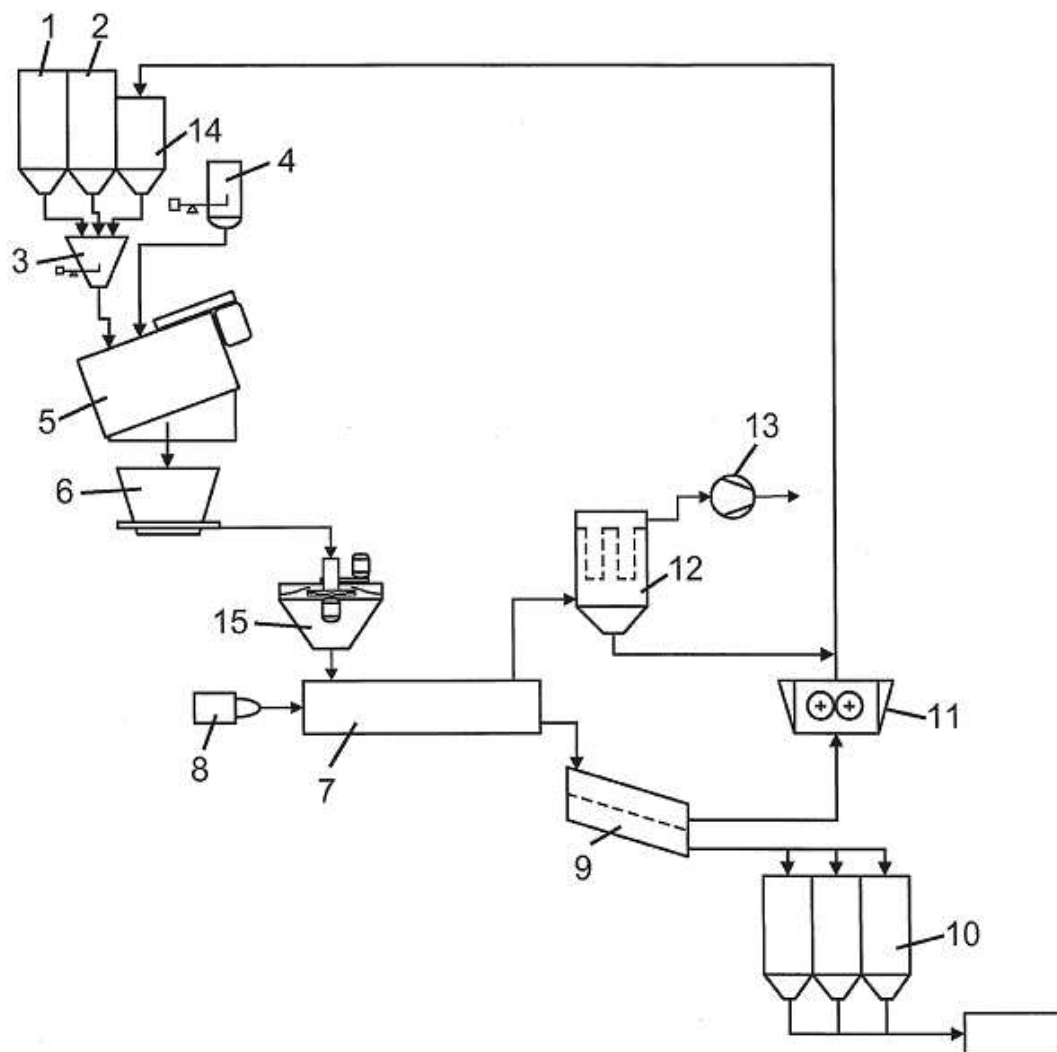


Fig. 2

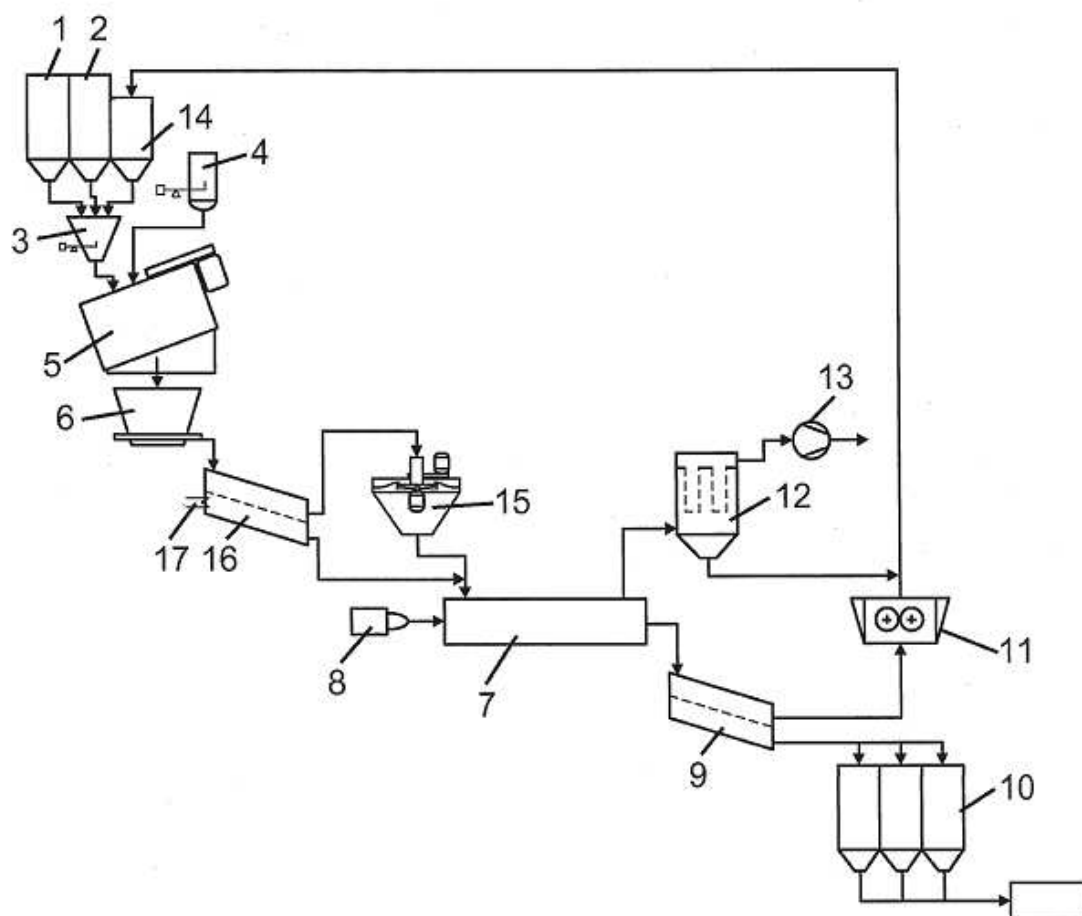


Fig. 3

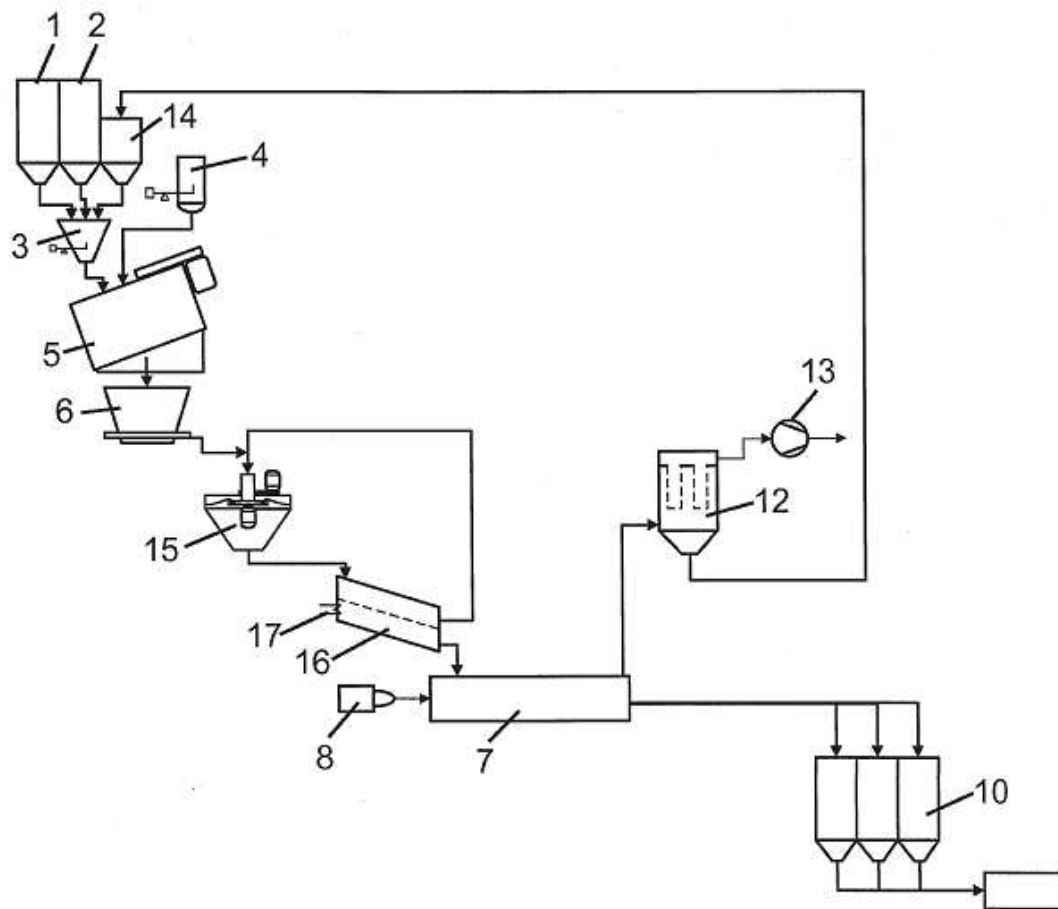


Fig. 4

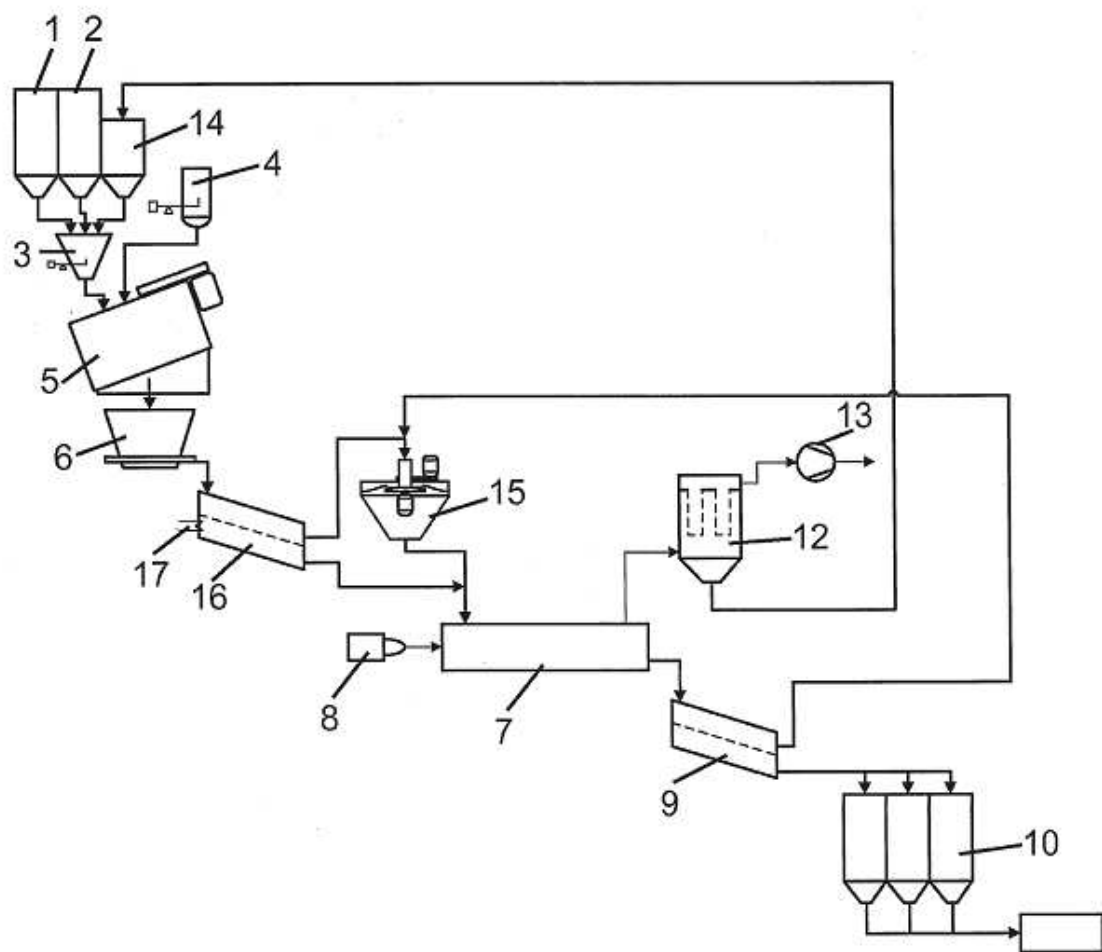


Fig. 5

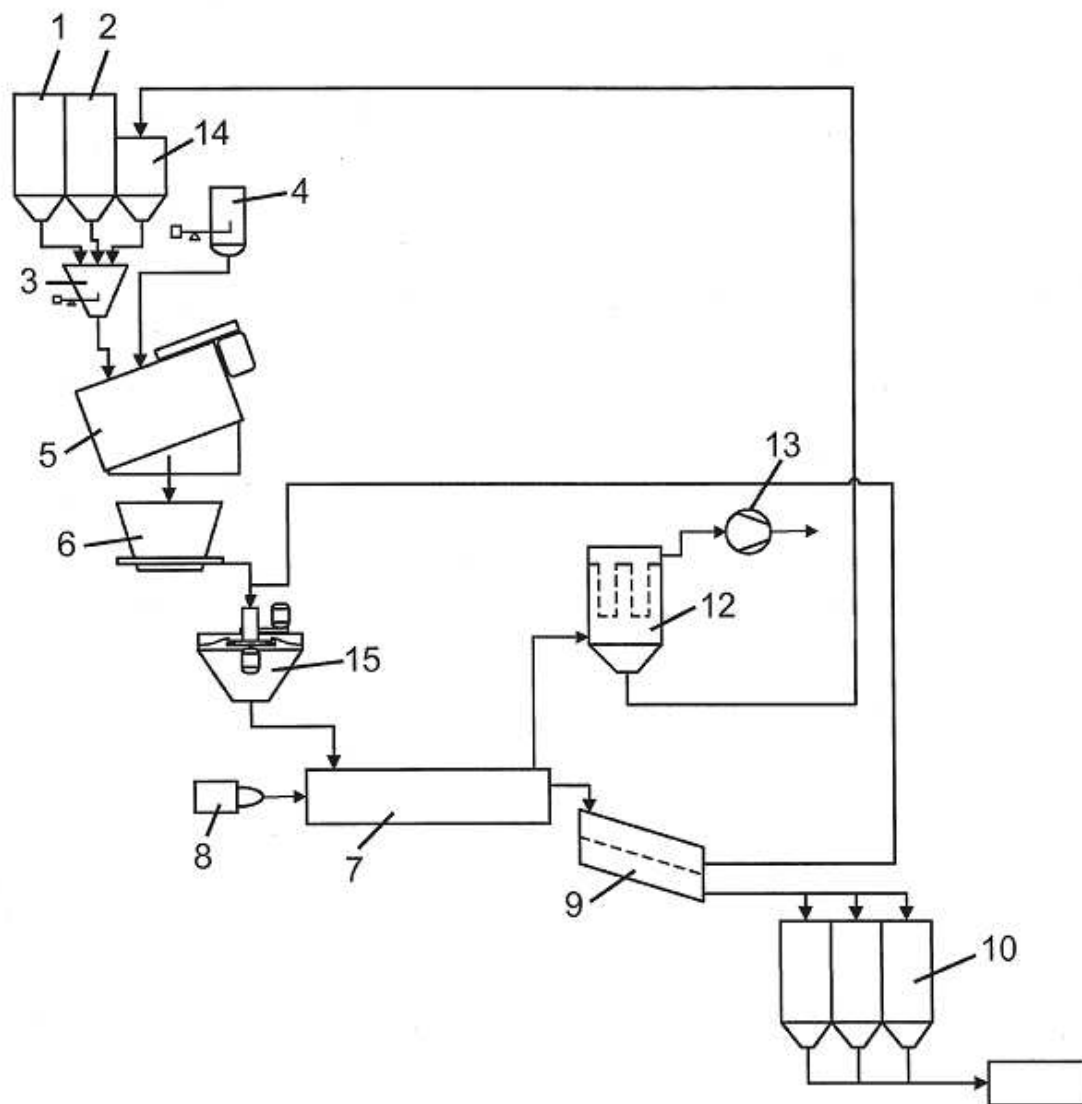


Fig. 6

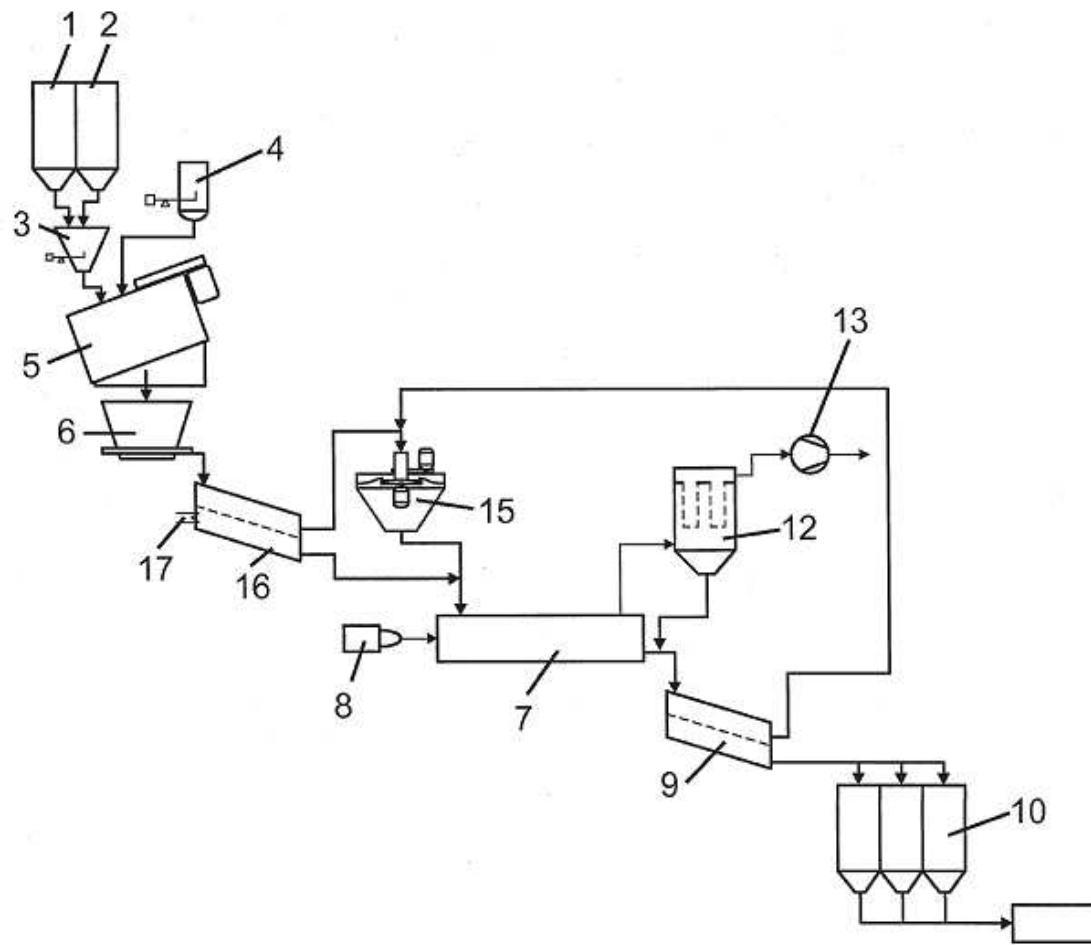


Fig. 7

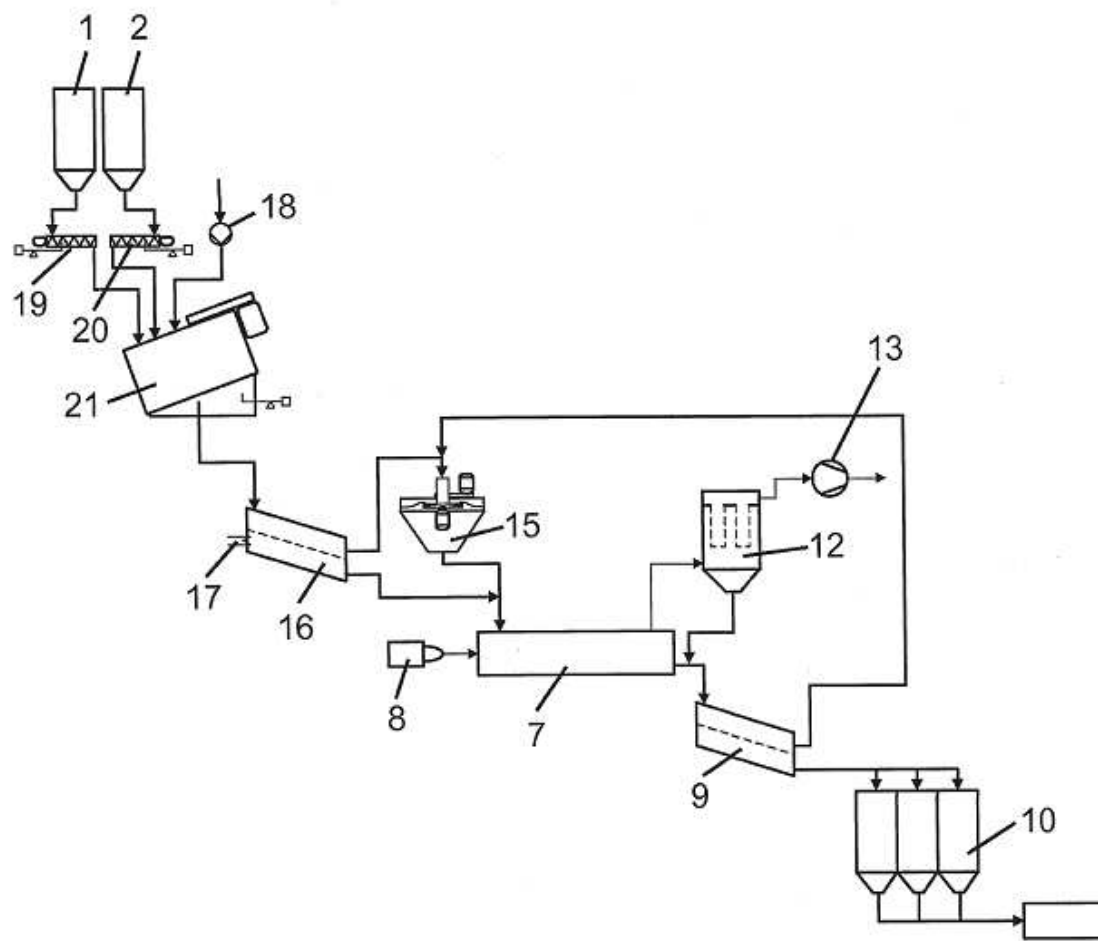


Fig. 8