

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 938**

51 Int. Cl.:

**B28D 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2010 PCT/EP2010/067945**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11064170**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2010 E 10781685 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2504139**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para al tratamiento de lodos de amolado que contienen Si/SiC**

30 Prioridad:

**24.11.2009 DE 102009054348**

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

**30.01.2018**

73 Titular/es:

**MESSER GROUP GMBH (50.0%)**

**Otto-Volger-Strasse 3c**

**65843 Sulzbach, DE y**

**COENEN, WOLFGANG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**COENEN, WOLFGANG;**

**BERGER, THOMAS y**

**GOCKEL, FRANK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 651 938 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 y dispositivo para el tratamiento de lodos de amolado que contienen Si/SiC

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el tratamiento de lodos de amolado que contienen Si/SiC.

5 Un procedimiento y un dispositivo de este tipo se revelan en el documento JP2001278612.

Estos lodos de amolado se producen especialmente en la fabricación de plaquitas de silicio. En el procedimiento actualmente más común de la fabricación de plaquitas se obtiene, en primer lugar, silicio puro que se extrae del cuarzo y que se funde o se estira después en bloques de silicio o varillas de silicio, los así llamados lingotes. Estos lingotes se cortan mediante un proceso mecánico de aserrado mecánico en discos de silicio, las llamadas plaquitas.

10 Según el estado actual de la técnica, este proceso de aserrado mecánico se lleva fundamentalmente a cabo por medio de un hilo de sierra de acero, que se enrolla a alta velocidad desde un carrete a un segundo carrete. El lingote se pega a una placa de vidrio, con la que se empuja a través de la sierra. Además del hilo de sierra, se utiliza una suspensión de aserrado formada por carburo de silicio (SiC), como medio auxiliar de aserrado, y por polietilenglicol (PEG) o aceite, como agente refrigerante y portador para el carburo de silicio. La suspensión de aserrado se aplica al hilo de sierra de acero que se va desenrollando, proporcionando el carburo de silicio, como elemento relativamente duro, el verdadero rendimiento de aserrado y encargándose el hilo de sierra sólo del transporte del carburo de silicio. La suspensión de aserrado utilizada debe sustituirse después de varias aplicaciones y eliminarse o reciclarse, dado que la abrasión cada vez mayor de silicio empeora las propiedades de aserrado. De esta manera se forman lodos de amolado que, además de silicio, contienen una alta proporción de carburo de silicio y de material portador líquido. Como consecuencia del proceso de aserrado se pierden más del 40% de la materia prima de silicio y todo el carburo de silicio empleado. Por esta razón, en el pasado ya se ha considerado la posibilidad de reciclar los materiales contenidos en el lodo de amolado.

15 En el documento WO 2006/137098 A1 se propone que el carburo de silicio contenido en lodos de amolado se extraiga en hidrociclones mediante el empleo de agua y de productos químicos. Sin embargo, en este proceso el silicio se oxida y se aporta a otros procesos industriales.

20 Por el documento EP 1351891 B1 se conoce un procedimiento para la recuperación de carburo de silicio de lodos de amolado de Si/SiC contaminados con polietilenglicol (PEG) o aceite. En este procedimiento, el PEG o el aceite se separan en primer lugar del lodo de amolado mediante calentamiento al vacío o en una atmósfera de gas inerte. Con la mezcla de Si/SiC restante se forman cuerpos moldeados de cerámica que se sinterizan en una atmósfera de nitrógeno a una temperatura a la que el silicio reacciona con el nitrógeno para formar nitruro de silicio, que une las partículas restantes de SiC entre sí. Este procedimiento persigue principalmente la recuperación del carburo de silicio.

25 En el documento WO 2008/13327 A1 se describe un aparato para la recuperación de lodos de amolado en la producción de plaquitas de silicio. El aparato comprende un dispositivo de calefacción, en el que el lodo de amolado se calienta a una temperatura de entre 60°C y el punto de ebullición del aceite de amolado utilizado, y una centrifugadora en la que posteriormente se produce una separación de una fase líquida rica en aceite y silicón de una fase rica en carburos de silicio. Otra centrifugación permite una mayor separación de la fase líquida.

30 El documento WO 2009/126922 A2 describe un procedimiento para el reciclaje de silicio, carburo de silicio y PEG de lodos de amolado. En el caso de este objeto, el líquido contenido en el lodo de amolado, por ejemplo aceite, PEG o agua, se separa, al menos en gran medida, mediante procesos de separación física, por ejemplo una prensa de filtro, un hidrociclón o una centrifugadora, obteniéndose un polvo húmedo que contiene Si/SiC. Para el reciclaje del silicio, el polvo se aporta a un reactor lleno de tetrayoduro de silicio (SiI<sub>4</sub>), en el que se forma, a una temperatura de unos 1250 °C, diyoduro de silicio (SiI<sub>2</sub>), a partir del cual se obtiene después en otro reactor, a una temperatura de 700 °C a 1000 °C, silicio puro. Este procedimiento implica un alto nivel de equipamiento técnico y, debido a las altas temperaturas requeridas, un considerable consumo de energía.

35 El objetivo de la presente invención consiste, por lo tanto, en proporcionar un procedimiento alternativo para el reciclaje de silicio y/o de carburo de silicio de lodos de amolado, en especial de lodos de amolado que se producen en la producción de las plaquitas de silicio, así como un dispositivo correspondiente con un menor consumo de energía y menos equipamiento que en los procedimientos según el estado de la técnica.

40 Esta tarea se resuelve con un procedimiento conforme a la reivindicación 1, así como con un dispositivo conforme a la reivindicación 6. Otras variantes de realización ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

45 En el procedimiento según la invención para el tratamiento de lodos de amolado que contienen silicio, los lodos de amolado se ponen en primer lugar en contacto con el dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico en una cámara de extracción, en la que el dióxido de carbono líquido o supercrítico separa (extrae) los componentes de los lodos de amolado que contienen aceite o glicol de polietileno (PEG). Como resultado del proceso de extracción, que se produce preferiblemente a alta presión (extracción a alta presión), la gran mayoría de los componentes que contienen aceite o PEG se disuelven en dióxido de carbono. A continuación, el dióxido de carbono supercrítico o líquido, cargado de componentes que contienen aceite o polietilenglicol, se separa del lodo de amolado, quedando un polvo que contiene silicio y carburo de silicio (en lo sucesivo: polvo que contiene Si/SiC), que a continuación se

aporta al vacío o en una atmósfera de gas inerte a un proceso de separación para la separación en una fracción que contiene carburo de silicio y una fracción de silicio.

Mediante la conducción de todos los pasos de procedimiento que siguen a la extracción al vacío o en una atmósfera de gas inerte se evita especialmente de forma segura una oxidación del silicio o del carburo de silicio, lo que facilita considerablemente el posterior reciclaje de estos componentes.

Como procedimiento de separación para la separación de las fracciones de sustancias sólidas del lodo de amolado extraído, se puede emplear, en el marco de la invención, cualquier procedimiento de separación adecuado para ello o una combinación de varios procedimientos de separación en pasos sucesivos. En una forma de realización especialmente ventajosa el polvo que contiene Si/SiC se aporta, por medio de un gas inerte, de forma fluidizada a un ciclón, para separar una fracción que contiene carburo de silicio de una fracción de silicio. Lo importante es que la licuación no se lleve a cabo con aire, sino con un gas al menos en gran medida libre de oxígeno, para evitar una oxidación del silicio y/o del carburo de silicio. Se puede tratar, por ejemplo, de dióxido de carbono, nitrógeno y de un gas noble.

De modo alternativo o complementario al mencionado procedimiento de separación en un ciclón, el polvo que contiene Si/SiC se puede separar en un separador en una fracción que contiene carburo de silicio y una fracción de silicio, accionándose el separador con una corriente de gas inerte al menos en gran medida libre de oxígeno. Para lograr un resultado cualitativamente valioso resulta también aquí fundamental que tanto el proceso de separación como la aportación del polvo que contiene Si/SiC a separar se produzcan en una atmósfera en gran medida libre de oxígeno.

Un diseño también ventajoso de la invención se caracteriza por que el polvo que contiene Si/SiC se aporta a un fluido inerte, produciéndose a continuación la separación en una fracción que contiene carburo de silicio y una fracción de silicio mediante flotación y/o sedimentación de las fracciones. Por lo tanto, el proceso de separación se produce como consecuencia de las diferentes densidades de las dos fracciones con ayuda de un fluido apropiado. En el caso del fluido se puede tratar de un líquido o de un gas, eligiéndose preferiblemente el fluido de manera que su densidad se puede ajustar según las respectivas necesidades a modo de medio denso.

Una variante ventajosamente perfeccionada de la invención prevé que el dióxido de carbono líquido o supercrítico cargado de componentes que contienen polietilenglicol o aceite se evapore o expanda para liberarlo de los componentes. Al expandir o evaporar el dióxido de carbono los componentes que contienen aceite o PEG se precipitan y se pueden aprovechar de nuevo o eliminarse. El dióxido de carbono se puede volver a licuar o llevar al estado supercrítico, a fin de utilizarlo de nuevo para la extracción de lodos de amolado.

El objetivo de la invención se resuelve igualmente por medio de un dispositivo para el tratamiento de lodos de amolado que contienen silicio según la reivindicación 6. Un dispositivo según la invención comprende un depósito a presión dotado de un conducto de entrada así como de un conducto de salida para el dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico, una cámara de extracción alojada en el depósito a presión, cuyas paredes se configuran, al menos por secciones, de manera que sean permeables al dióxido de carbono líquido, supercrítico o gaseoso, pero al menos en gran medida impermeables a las partículas sólidas, y un dispositivo de evacuación para la extracción del polvo que contiene Si/SiC generado de la cámara de extracción, que se puede conectar, fundamentalmente de manera impermeable al gas, a la cámara de extracción así como a un dispositivo de separación para la separación de una fracción rica en carburo de silicio de una fracción rica en silicio.

Debido a la configuración semipermeable de las paredes de la cámara de extracción, el dióxido de carbono cargado de componentes que contienen aceite o PEG se pueden separar de manera fiable de la fracción sólida pulverulenta remanente en la extracción del lodo de amolado con el dióxido de carbono líquido o supercrítico. La cámara de extracción está además provista de un conducto para la aportación de los lodos de amolado. Este conducto de aportación realizada preferiblemente a modo de esclusa a presión permite, por una parte, introducir y preparar en el extractor una cantidad limitada de lodo de amolado antes del comienzo de la tracción y, por otra parte, introducir el lodo de amolado nuevo de forma dosificada y continua en el extractor durante el proceso de extracción. La cámara de extracción se puede conectar, al menos en gran medida impermeable al gas y a través de un dispositivo de evacuación de polvo que contiene Si/SiC, a un dispositivo de separación que a su vez se puede cerrar de forma impermeable al gas, en el que se produce una separación de la fracción sólida en una fracción rica en carburo de silicio y una fracción rica en silicio. Por "dispositivo de separación conectable" debe entenderse aquí tanto un conducto cerrado conectable tanto a la cámara de extracción como al dispositivo de separación, como un recipiente que se puede cerrar fundamentalmente impermeable al gas y conectar sucesivamente a la cámara de extracción y al dispositivo de separación para garantizar la aportación de la fracción sólida al dispositivo de separación, excluyendo en gran medida la existencia de oxígeno atmosférico.

Como dispositivo de separación preferido para la separación de una fracción que contiene carburo de silicio de una fracción de silicio se consideran especialmente un separador, una criba o un ciclón o una combinación de varios de estos dispositivos de separación.

Para permitir la reutilización del dióxido de carbono empleado y/o de los componentes que contienen aceite o PEG, otra variante ventajosamente perfeccionada de la invención prevé que el conducto de salida del depósito a presión para el dióxido de carbono líquido o supercrítico desemboque en una boquilla de expansión en un separador, conectándose este separador a través de un conducto de gas a un dispositivo de licuación para la licuación del

dióxido de carbono gaseoso, en el que el dióxido de carbono gaseoso expandido en el separador se puede llevar de nuevo al estado líquido o supercrítico, estando el dispositivo de licuación conectado en sentido de flujo al conducto de aportación de dióxido de carbono del depósito a presión. En esta variante de realización de la invención, el dióxido de carbono se conduce, por lo tanto, en un circuito y se debe completar durante el tratamiento añadiendo pequeñas cantidades de dióxido de carbono nuevo.

Otro diseño conveniente del dispositivo según la invención prevé que el depósito a presión y/o la cámara de extracción se alojen de forma giratoria alrededor de un eje fundamentalmente horizontal. En este caso es posible girar el depósito a presión o la cámara de extracción durante la extracción. Estos sistemas se conocen por la técnica de alimentación, por ejemplo en la carga de gases en polvo de maltodextrina. Como consecuencia del movimiento rotatorio, los aglomerados más pequeños del lodo de amolado se pueden romper rápidamente, de modo que se obtenga un polvo fino.

A la vista del dibujo se explica más detalladamente un ejemplo de realización de la invención. El único dibujo (Fig. 1) muestra esquemáticamente la estructura de un dispositivo según la invención.

El dispositivo 1 comprende un depósito a presión 2 idóneo para la extracción a alta presión de lodos de amolado. En el depósito a presión 2 se aloja la propia cámara de extracción 3 destinada a la recepción del lodo de amolado a tratar. La cámara de extracción 3 se separa del restante espacio interior del depósito a presión 2 mediante paredes 4, 5, permeables al menos por secciones al dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico, pero impermeables a los componentes que contienen silicio o carburo de silicio del lodo de amolado. Esto se consigue por medio de una estructura correspondiente a modo de filtro o de criba de las paredes 4, 5 o de sus secciones de pared. Las paredes 4, 5 se componen, por ejemplo, de discos metálicos sinterizados porosos. Para la aportación del lodo de amolado la cámara de extracción 3 está provista de una esclusa 6 resistente a la presión y de una tolva de recepción 7; otra esclusa 9 se dispone en un orificio de descarga 10 de la cámara de extracción 3. En lugar de dos esclusas separadas 6, 9, en principio también es posible aportar o evacuar los lodos de amolado a través de una única esclusa. En este caso, el depósito a presión se aloja, por ejemplo, de manera aquí no representada, con posibilidad de giro alrededor de un eje horizontal, de modo que durante la introducción la (única) esclusa se orienta hacia arriba, en sentido geodésico, y durante el vaciado hacia abajo. A la esclusa 9 sigue una tolva de recogida 11 que, al menos cuando la esclusa 9 se abre para vaciar la cámara de extracción 3, se puede conectar en gran medida impermeable al gas a la esclusa 9 y, por consiguiente, a la cámara de extracción 3. La tolva de recogida 11 desemboca en un depósito intermedio 12 en el que el material tratado en la cámara de extracción 3 se almacena de forma intermedia para su posterior procesamiento. El depósito intermedio 12, construido fundamentalmente impermeable al gas y conectado también fundamentalmente impermeable al gas a la tolva de recogida 11, se conecta a través de una esclusa 13 a un conducto de transporte 14, a través del cual se produce el transporte ulterior del material almacenado en el depósito intermedio 12. Este conducto de transporte 14 desemboca en un dispositivo de separación 16, en cuyo caso se puede tratar, por ejemplo, de un separador o de un separador centrífugo (ciclón). En la tolva de recogida 11 y en el conducto de transporte 14 desembocan conductos de aportación de gas 17, 18 conectados de manera aquí no ilustrada a una fuente de gas inerte, por ejemplo un gas noble, nitrógeno o dióxido de carbono.

Fuera de la cámara de extracción 3 el depósito a presión 2 se conecta a un conducto de entrada 20 y a un conducto de salida 21 para el dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico. El conducto de entrada 20 está conectado a un depósito de dióxido de carbono 23 en el que se almacena el dióxido de carbono, en el ejemplo de realización en estado gaseoso o líquido. Para llevar el dióxido de carbono almacenado en el depósito de dióxido de carbono 23 al estado líquido o supercrítico deseado, se prevé corriente abajo del depósito de dióxido de carbono 23 una unidad de compresión 24. La unidad de compresión 24 comprende un compresor 25 o varios compresores así como uno o varios termocambiadore 26, en los que se extrae del dióxido de carbono, al menos en gran medida, el calor de compresión aportado por el compresor 25. En el caso del termocambiador 26 o de los termocambiadore se trata, por ejemplo, de máquinas frigoríficas convencionales o de sistemas de refrigeración criógenos en los que el intercambio térmico se produce por medio de un gas condensado, por ejemplo nitrógeno licuado. El conducto de salida 21 conectado en sentido de flujo al depósito de presión 2 desemboca, corriente abajo del depósito a presión 2, con una boquilla de expansión 28 en un separador 29. Debido a la expansión en la boquilla de expansión 28, el dióxido de carbono pasa del estado líquido o supercrítico al estado gaseoso, liberando las sustancias disueltas en la cámara de extracción 3. El dióxido de carbono gaseoso se aporta después, a través del conducto de aportación de gas 30, al depósito de dióxido de carbono 23, mientras que las sustancias separadas se evacúan a través de un conducto de salida 31. Por medio de un conducto de aportación 32 se puede aportar al depósito de dióxido de carbono 23, dióxido de carbono adicional. Las válvulas 33, 34, 35 sirven para abrir y cerrar los conductos 17, 18, 20, 21, 30, 31, 32.

Para el funcionamiento del dispositivo 1, el lodo de amolado a tratar se introduce, con la esclusa 9 cerrada a través de la tolva de carga 7, y con la esclusa 6 abierta, en la cámara de extracción, a continuación se cierra la esclusa 6 y se genera en el interior del depósito a presión 2 la presión reinante en el conducto de entrada 20 de más de 60 bar, preferiblemente una presión por encima del punto crítico del dióxido de carbono (74 bar). Mediante la introducción de dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico en el depósito a presión 2 a través del conducto de entrada 20, se produce a continuación la extracción del lodo de amolado introducido. El dióxido de carbono líquido o supercrítico atraviesa la pared 5 y entra en contacto con el lodo de amolado. Como consecuencia de las buenas características de disolución, el aceite o PEG contenidos en el lodo de amolado se disuelven prácticamente por completo en el

dióxido de carbono. Queda una mezcla pulverulenta de una fracción rica en silicio y de otra rica en carburo de silicio (en lo que sigue: polvo que contiene Si/SiC). La configuración de las esclusas 6, 9 como esclusas a presión permite tanto un tratamiento por cargas del lodo de amolado, en el que se extrae y evacua a continuación respectivamente una cantidad preestablecida de lodo de amolado, como una aportación y evacuación continuas de lodo de amolado durante el proceso de extracción.

El dióxido de carbono cargado se conduce en estado líquido o supercrítico, a través del conducto de salida 21, al separador 29 y se expande allí en la boquilla de expansión 28 a una presión de, por ejemplo, 50 – 60 bar. El dióxido de carbono pasa al estado gaseoso, quedando en el separador 29 los componentes contenido, por ejemplo aceite y PEG. Estos componentes se extraen a través del conducto de salida 31 y se pueden reutilizar o eliminar. El dióxido de carbono gaseoso generado durante la expansión se aporta al depósito de dióxido de carbono 23, con lo que está disponible para ser licuado de nuevo o llevado al estado supercrítico en la unidad de compresión 24 y para ser aportado a través del conducto de entrada 20 al depósito a presión 2. Como consecuencia de este circuito del dióxido de carbono, los costes del producto de extracción se reducen al mínimo.

Después de un período de tratamiento de normalmente unos minutos, se cierran las válvulas 33 y se reduce la presión en el depósito a presión 2. Acto seguido se abre la esclusa 9 y el polvo que contiene Si/SiC entra en el depósito intermedio 12. Para evitar que el polvo que contiene Si/SiC entre en contacto con el oxígeno atmosférico, la tolva de recogida 11, y por lo tanto el depósito intermedio 12, se inundan previamente con gas inerte a través del conducto 17. En el caso ideal, la atmósfera de gas inerte generada presenta en el interior de la tolva de recogida 11 o del depósito intermedio 12 una ligera sobrepresión frente a la presión atmosférica, para evitar la penetración de oxígeno atmosférico a través de posibles fugas. En el depósito intermedio 12 se recoge una cantidad de polvo que contiene Si/SiC que permita garantizar un funcionamiento perfecto del dispositivo de separación 16 que preferiblemente trabaja de forma continua.

El polvo que contiene Si/SiC almacenado en el depósito intermedio 12 se aporta después, a través del conducto de transporte 14, al dispositivo de separación 16. El conducto de transporte 18 también se inertiza previamente mediante gas inerte aportado a través del conducto de aportación de gas 18, con lo que se desplaza al menos en gran medida el oxígeno contenido en el mismo. El gas inerte aportado a través del conducto de transporte 18 a sobrepresión también se puede utilizar para el transporte del polvo que contiene Si/SiC en el conducto de transporte 14. En el dispositivo de separación 16 se produce la separación del polvo que contiene Si/SiC formado por partículas con un tamaño de normalmente 1 a 10 µm en una fracción rica en silicio y pobre en carburo de silicio, por una parte, y en una fracción rica en carburo de silicio y pobre en silicio, por otra parte. Si en el caso del dispositivo de separación 16 se trata, por ejemplo, de un ciclón de alta presión, el polvo que contiene Si/SiC se fluidifica en primer lugar con un gas inerte y se aporta después al ciclón de alta presión. Si en el caso del gas inerte empleado para la fluidificación se trata de dióxido de carbono, es posible influir a través de una variación de la densidad del dióxido de carbono incluso en la precisión de la separación.

Como dispositivo de separación 16 también se puede emplear un separador, especialmente un separador a alta presión, en el que la separación se produce por medio de una corriente de gas inerte. También se puede usar una serie de varios pasos de separación sucesivos con el mismo procedimiento o con procedimientos diferentes, a fin de lograr una mayor pureza de las fracciones separadas.

La fracción rica en silicio generada en el dispositivo de separación 16 se aporta en un paso posterior (aquí no mostrado), también bajo gas inerte, a un baño de fusión y se funde. Las impurezas, como restos de carburo de silicio o de metales, se concentran en la superficie como escoria y se pueden retirar. En la masa fundida queda silicio muy puro que se puede reutilizar especialmente para la fabricación de lingotes. El SiC también se puede reciclar y reutilizar de manera conocida.

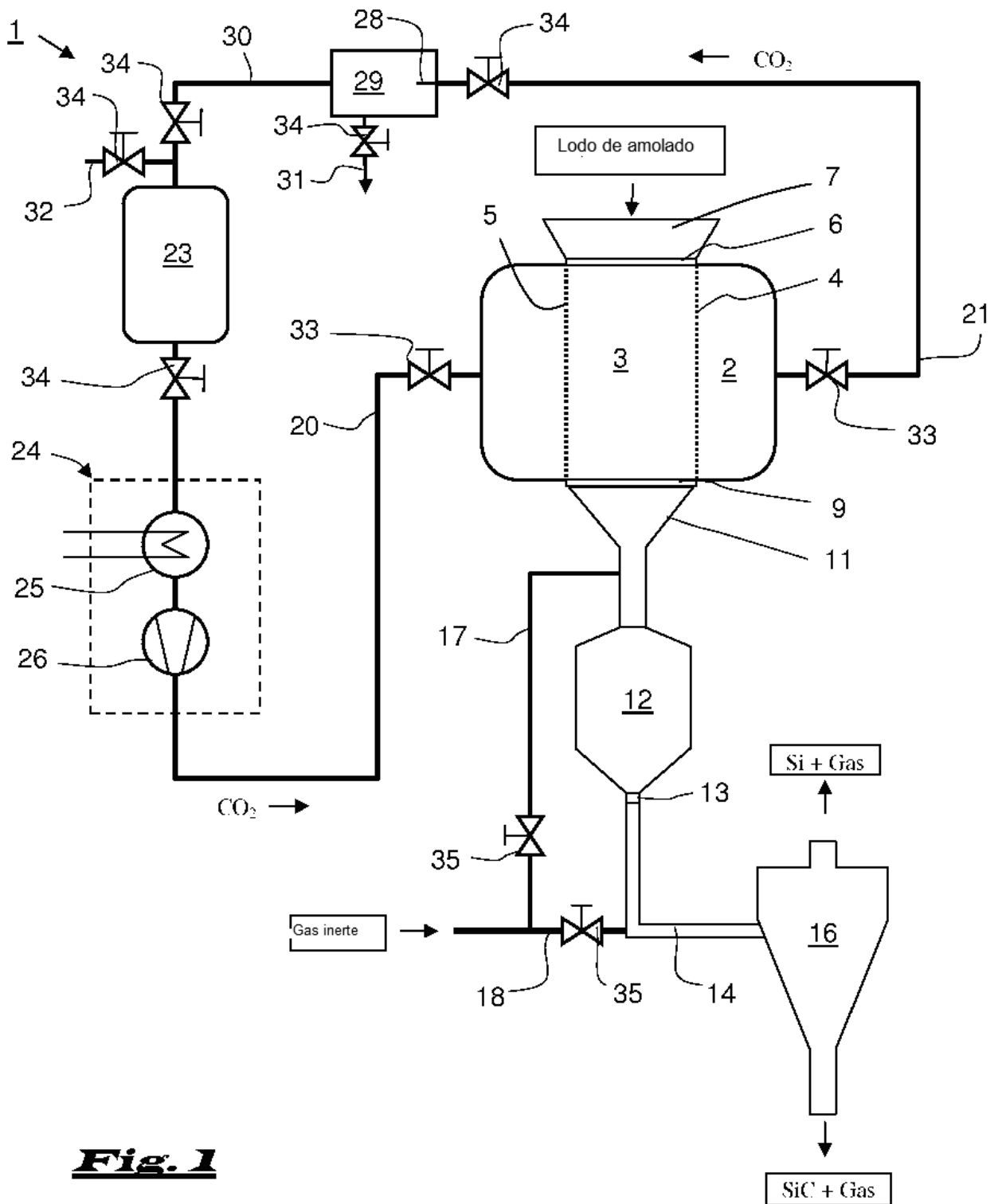
#### Lista de referencias

- 1 Dispositivo
- 2 Depósito a presión
- 3 Cámara de extracción
- 4 Pared permeable al CO<sub>2</sub>
- 5 Pared permeable al CO<sub>2</sub>
- 6 Exclusa
- 7 Tolva de recepción
- 8 -
- 9 Exclusa
- 10 -

	11	Tolva de recogida
	12	Depósito intermedio
	13	Esclusa
	14	Conducto de transporte
5	15	-
	16	Dispositivo de separación
	17	Conducto de aportación de gas
	18	Conducto de aportación de gas
	19	-
10	20	Conducto de entrada para dióxido de carbono
	21	Conducto de salida para dióxido de carbono
	22	-
	23	Depósito de dióxido de carbono
	24	Unidad de compresión
15	25	Compresor
	26	Termocambiador
	27	-
	28	Boquilla de expansión
	29	Separador
20	30	Conducto de aportación de gas
	31	Conducto de salida
	32	Conducto de entrada
	33	Válvulas
	34	Válvulas
25	35	Válvulas

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento de lodos de amolado que contienen silicio, en el que
- los lodos de amolado se ponen en una cámara de extracción (3) en contacto con dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico,
  - por medio del dióxido de carbono líquido o supercrítico se extraen, al menos en gran medida, los componentes que contienen aceite o polietilenglicol del lodo de amolado,
  - el dióxido de carbono supercrítico o líquido cargado de los componentes que contienen aceite o polietilenglicol se separan del lodo de amolado, quedando un polvo que contiene Si/SiC,
  - el polvo que contiene Si/SiC se aporta a continuación, al vacío o en una atmósfera de gas inerte, a un procedimiento de separación para la separación en una fracción rica en carburo de silicio y una fracción rica en silicio.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el polvo que contiene Si/SiC se fluidifica por medio de un gas inerte y se separa a continuación en un ciclón, que actúa como dispositivo de separación (16), en una fracción rica en carburo de silicio y una fracción rica en silicio.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el polvo que contiene Si/SiC se separa en un separador, que actúa como dispositivo de separación (16) accionado con una corriente de gas inerte, en una fracción rica en carburo de silicio y una fracción rica en silicio.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el polvo que contiene Si/SiC se aporta a un fluido inerte y por que la separación en una fracción que contiene carburo de silicio y una fracción de silicio se produce por flotación y/o sedimentación.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dióxido de carbono líquido o supercrítico cargado de componentes que contienen polietilenglicol o aceite se evapora o expande y se libera de los componentes que contienen aceite o polietilenglicol, y se utiliza después, al menos en parte, para el tratamiento de los lodos de amolado.
6. Dispositivo para el tratamiento de lodos de amolado que contienen silicio, con un depósito a presión (2) dotado de un conducto de entrada (20) así como con un conducto de salida (21) para el dióxido de carbono en estado líquido o supercrítico, y con una cámara de extracción (3) alojada en el depósito a presión (2), cuyas paredes (4, 5) se configuran al menos por secciones de manera que sean permeables al dióxido de carbono líquido, supercrítico o gaseoso y en cambio, al menos en gran medida, impermeables a las partículas sólidas, y con un dispositivo de evacuación (11, 12, 14) para el polvo que contiene Si/SiC generado durante la extracción en la cámara de extracción que se puede conectar de manera fundamentalmente impermeable al gas a la cámara de extracción (3) así como a un dispositivo de separación (16) para la separación de una fracción rica en carburo de silicio de una fracción rica en silicio.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que el dispositivo de evacuación (11, 12, 14) y/o el dispositivo de separación (16) están conectados en sentido de la corriente a un conducto de aportación (17, 18) para un gas inerte.
8. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que como dispositivo de separación (16) para la separación de una fracción que contiene carburo de silicio de una fracción de silicio se prevé un separador, una criba o un ciclón.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el conducto de salida (21) para el dióxido de carbono líquido o supercrítico, que sale del depósito a presión (2), desemboca en una boquilla de expansión (28) en un separador (29), estando este separador (29) conectado en sentido de corriente a través de un conducto de gas (30) a un dispositivo de licuación (24) para la licuación del dióxido de carbono gaseoso, en el que el dióxido de carbono gaseoso expandido en el separador (29) vuelve a pasar al estado líquido o supercrítico, estando el dispositivo de licuación (24) conectado en corriente al conducto de entrada (20) para el dióxido de carbono del depósito a presión (2).
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que el depósito a presión (2) y/o la cámara de extracción (3) se apoyan de forma giratoria.



**Fig. 1**