

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 659**

51 Int. Cl.:

B02C 19/18 (2006.01)

B02C 23/12 (2006.01)

B02C 23/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2015 PCT/CH2015/000032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16134490**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2015 E 15710416 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3261768**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fragmentar y/o debilitar material vertible por medio de una descarga de alta tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2020

73 Titular/es:

**SEFRAG AG (100.0%)
Biberenzelgli 18
3210 Kerzers, CH**

72 Inventor/es:

**MÜLLER-SIEBERT, REINHARD y
KOLLY, JOËL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 659 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 fragmentar y/o debilitar material vertible por medio de una descarga de alta tensión.

Campo técnico

5 La invención concierne a procedimientos para fragmentar y/o debilitar material vertible por medio de descargas de alta tensión y a dispositivos para realizar los procedimientos según los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

Estado de la técnica

10 Se conoce por el estado de la técnica el recurso de triturar o debilitar materiales muy diferentes por medio de descargas de alta tensión pulsada de tal manera que éstos puedan triturarse de manera más sencilla en un proceso de trituración mecánico pospuesto.

Para la fragmentación y/o debilitamiento de material vertible por medio de descargas de alta tensión se conocen hoy en día básicamente dos clases de procesos diferentes.

15 Para pequeñas cantidades de material o para estrictas consignas concernientes a la pureza y/o el tamaño de grano diana del material procesado, la fragmentación y/o debilitamiento del material se efectúa en lotes dentro de una vasija de proceso cerrada en la que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material.

Para cantidades grandes de material, la fragmentación y/o debilitamiento del material se efectúa en un proceso continuo en el que se conduce una corriente del material a triturar por delante de uno o varios electrodos de alta tensión y se generan con éstos perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material. Un proceso de esta clase es conocido por el documento DE 197 27 534 A1.

20 Sin embargo, se plantea en este caso el problema de que, para una corriente de material demasiado ancha frente al área de proceso propiamente dicha en la que tienen lugar las perforaciones eléctricas de alta tensión no se procesa todo el material, lo que perjudica la calidad del producto procesado, mientras que, por el contrario, para una corriente de material demasiado estrecha, una parte de las perforaciones eléctricas de alta tensión tiene lugar hacia las paredes de limitación laterales del dispositivo de conducción de la corriente de material, lo que reduce la eficiencia del proceso y con el tiempo destruye estas paredes de limitación. Se reduce así también la vida útil de la instalación y existe el peligro de que se produzca una contaminación del material procesado con material extraño.

25 Presentación de la invención

30 Por este motivo, se plantea el problema de proporcionar procedimientos continuos y dispositivos para fragmentar y/o debilitar material vertible por medio de descargas de alta tensión que no presenten o al menos eviten parcialmente los inconvenientes antes mencionados del estado de la técnica.

Este problema se resuelve con los objetos de las reivindicaciones independientes.

Según éstas, un primer aspecto de la invención concierne a un procedimiento para fragmentar y/o debilitar material vertible especialmente fragmentos de piedra o guijarros, por medio de descargas de alta tensión.

35 Una corriente del material vertible a fragmentar o debilitar, sumergido en un líquido de proceso, se conduce por delante de una disposición de electrodos de alta tensión con uno o varios electrodos de alta tensión, mientras que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material de la corriente de material mediante una sollicitación de los electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión. Según la invención, el área de la corriente de material en la que se generan las perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material se limita lateralmente, visto en la dirección de conducción, por zonas o áreas sustancialmente no movidas del mismo material (zonas de material no movidas).

40 De esta manera, las limitaciones laterales del área de la corriente de material movida en la que tienen lugar las perforaciones eléctricas de alta tensión (área del proceso) se forman por material idéntico, pero sustancialmente no movido, con lo que resulta posible prescindir de equipos para limitar tan solo lateralmente el área de proceso propiamente dicha y se impide una contaminación con material extraño.

45 Ventajosamente, las zonas de material no movidas se forman por medio del material alimentado con la corriente de material. A este fin, se forman preferiblemente las zonas de material no movidas de tal manera que las zonas de borde de la corriente de material se represen en un sitio aguas abajo de la disposición de electrodos de alta tensión, con lo que las áreas de material no movidas se extienden lateralmente a lo largo de toda la longitud del área del

proceso.

5 Asimismo, se prefiere que la corriente de material movida y las zonas de material no movidas se formen suministrando el material vertible en un dispositivo a manera de canal o de estanque inundado con líquido de proceso, cuyo fondo está formado en una zona central por una cinta transportadora o una cadena transportadora y es estacionario en las zonas del borde. Se pueden generar así las zonas de material no movidas de una manera controlada y con poco desgaste.

10 El eventual material que sea arrastrado por la corriente de material desde las zonas de material no movidas es sustituido preferiblemente por material de la corriente de material y/o por material alimentado por separado. Según la constitución de la instalación empleada para realizar el procedimiento, puede ser especialmente ventajosa una u otra variante o bien una combinación de las mismas.

Un segundo aspecto de la invención concierne a otro procedimiento para fragmentar y/o debilitar material vertible, especialmente fragmentos de piedra o guijarros, por medio de descargas de alta tensión.

15 En este caso, se hace que una corriente del material vertible a fragmentar o debilitar, sumergido en un líquido de proceso, pase por delante de una disposición de electrodos de alta tensión con uno o varios de estos electrodos, mientras que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material de la corriente de material mediante una sollicitación de los electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión. Según la invención, se solicita a la zona central de la corriente de material con perforaciones eléctricas de alta tensión, mientras que las zonas de borde de la corriente de material quedan sustancialmente sin ser afectadas por perforaciones eléctricas de alta tensión. A continuación, el material de la zona central de la corriente de material, tratado con perforaciones eléctricas de alta tensión, se separa del material no tratado de las zonas de borde de la corriente de material aguas abajo de la disposición de electrodos de alta tensión. En este procedimiento el área de la corriente de material en la que tienen lugar perforaciones eléctricas de alta tensión (área de proceso) es limitada lateralmente por material de la corriente de material que no se trata con perforaciones eléctricas de alta tensión, de lo que resulta aquí también la ventaja de que puede prescindirse de equipos de la instalación para la limitación lateral del área de proceso propiamente dicha y se impide una contaminación con material extraño.

20 Se prefiere aquí que el material no tratado de las zonas de borde de la corriente de material, separado del material tratado de la zona central de la corriente de material, sea alimentado de nuevo total o parcialmente a la corriente de material, ventajosamente a la zona central de la corriente de material, en un sitio aguas arriba de la disposición de electrodos de alta tensión. De esta manera, se puede minimizar la fracción de material no tratado, es decir, de material que no se trata con perforaciones eléctricas de alta tensión.

25 La disposición de electrodos de alta tensión comprende ventajosamente en los procedimientos según los aspectos primero y segundo de la invención una matriz de varios electrodos de alta tensión que son solicitados durante el funcionamiento estipulado con respectivos impulsos de alta tensión. Se puede lograr así una sollicitación superficial de la corriente de material conducida con perforaciones eléctricas de alta tensión.

30 En este caso, cada uno de los electrodos de alta tensión de la matriz presenta preferiblemente su propio generador de alta tensión con el cual este electrodo es sollicitado con impulsos de alta tensión independientemente de los demás electrodos de alta tensión. Resulta así posible asegurar en toda la superficie de la matriz una aportación uniforme y alta de energía a la corriente de material o bien sollicitar deliberadamente zonas individuales con cantidades de energía diferentes.

35 Como contraelectrodo para los electrodos de alta tensión de la disposición de electrodos de alta tensión se emplea en una forma de realización preferida de los procedimientos según los aspectos primero y segundo de la invención un elemento que limita el lado inferior de la corriente de material en la zona de la disposición de electrodos de alta tensión, con lo que tiene lugar perforaciones eléctricas de alta tensión entre el respectivo electrodo de alta tensión y este elemento a través de la corriente de material debido a la sollicitación de los electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión. Preferiblemente, este elemento está formado por una cinta transportadora o una cadena transportadora con la cual se conduce la corriente de material por delante de la disposición de electrodos de alta tensión. Preferiblemente, los electrodos de alta tensión de la disposición de electrodos de alta tensión están sumergidos en la corriente de material. Con esta variante del procedimiento se puede actuar de manera especialmente intensa sobre el material de la corriente de material, ya que las perforaciones eléctricas de alta tensión se efectúan en todo el espesor de la corriente de material.

40 En otra forma de realización preferida de los procedimientos según los aspectos primero y segundo de la invención cada uno de los electrodos de alta tensión de la disposición de electrodos de alta tensión presenta uno o varios contraelectrodos propios, es decir, asociados exclusivamente al respectivo electrodo de alta tensión, que están dispuestos lateralmente al lado y/o debajo de este electrodo de alta tensión de tal manera que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión entre el electrodo de alta tensión y el contraelectrodo o los contraelectrodos

a través de la corriente de material conducida por delante de éstos debido a la sollicitación del respectivo electrodo de alta tensión con impulsos de alta tensión. Preferiblemente, los electrodos de alta tensión y/o los contraelectrodos están sumergidos en la corriente de material.

5 Se obtiene así la ventaja de que la tensión de perforación eléctrica está sustancialmente desacoplada del espesor de la corriente de material, con lo que se pueden procesar también sin ninguna dificultad corrientes de material constituidas por trozos grandes de material. Otra ventaja de esta forma de realización consiste en que ofrece la mayor libertad de configuración posible respecto de la superficie de soporte o del equipo de transporte para la corriente de material en la zona del área del proceso, puesto que no se necesita como contraelectrodo la superficie del fondo del área del proceso.

10 En la forma de realización preferida últimamente citada se prefiere también que los contraelectrodos sean portados por el respectivo electrodo de alta tensión o por su estructura portante.

Como se expone anteriormente, resulta posible con los procedimientos según la invención fragmentar y/o debilitar material vertible de manera pobre en desgaste y en contaminación en un proceso continuo por medio de descargas de alta tensión.

15 Un tercer y un cuarto aspecto de la invención conciernen a un dispositivo para realizar el procedimiento según el primer aspecto o el segundo aspecto de la invención.

20 El dispositivo comprende una disposición de electrodos de alta tensión con uno o varios electrodos de alta tensión, así como uno o varios generadores de alta tensión, por medio de los cuales el electrodo de alta tensión o los electrodos de alta tensión de la disposición de electrodos de alta tensión pueden ser sollicitados con impulsos de alta tensión.

25 Asimismo, el dispositivo comprende un equipo de transporte que opera ventajosamente en línea recta, por ejemplo en forma de una cinta transportadora o una cadena transportadora que está dispuesta en un estanque lleno o llenable con un líquido de proceso y con la que se puede conducir durante el funcionamiento estipulado una corriente del material vertible a fragmentar y/o debilitar, sumergido en el líquido del proceso, por delante de la disposición de electrodos de alta tensión, mientras que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través de la corriente de material como consecuencia de una sollicitación de la disposición de electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión.

30 El dispositivo según el tercer aspecto de la invención está concebido de tal manera que, al conducir la corriente de material durante el funcionamiento estipulado, el material de la corriente de material sea represado en las zonas laterales del área en la que se generan las perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material de la corriente de material y forme así una respectiva área de material sustancialmente no movida que no es sustancialmente afectada por las perforaciones eléctricas de alta tensión. Ventajosamente, el dispositivo presenta equipos de represado deliberado de la corriente de material, por ejemplo chapas de represado o paredes de limitación laterales para la corriente de material con cavidades en las que se represa el material. Como quiera que 35 las limitaciones laterales del área de la corriente de material movida en la que tienen lugar las perforaciones eléctricas de alta tensión (área del proceso) están formadas por un material idéntico, pero sustancialmente no movido, se puede prescindir de equipos sometidos a mucho desgaste para la limitación lateral del área de proceso propiamente dicha, lo que repercute positivamente sobre los costes de explotación y sobre los tiempos de paro del dispositivo originado por operaciones de mantenimiento y, además, hace posible una ejecución del proceso con una 40 pequeña contaminación por material extraño.

45 En contraste con el dispositivo según el tercer aspecto de la invención, el dispositivo según el cuarto aspecto de la invención está concebido de tal manera que, al conducir la corriente de material por delante de la disposición de electrodos de alta tensión durante el funcionamiento estipulado, se solicite la zona central de la corriente de material con perforaciones eléctricas de alta tensión, mientras que las zonas de borde de la corriente de material quedan sustancialmente sin ser afectadas por las perforaciones eléctricas de alta tensión. Además, el dispositivo presenta un equipo de separación por medio del cual el material de las zonas de borde de la corriente de material es separado del material de la zona central de la corriente de material durante el funcionamiento estipulado aguas 50 abajo de la disposición de electrodos de alta tensión. Ventajosamente, el dispositivo presenta también unos equipos adicionales para devolver el material de las zonas de borde de la corriente de material separado con el equipo de separación a la corriente de material aguas arriba de la disposición de electrodos de alta tensión, con lo que este material puede conducirse de nuevo por delante de la disposición de electrodos de alta tensión para fragmentarlo y/o debilitarlo o para formar nuevamente las zonas de borde de la corriente de material.

55 Como quiera que las limitaciones laterales del área de la corriente de material movida en la que tienen lugar las perforaciones eléctricas de alta tensión (área del proceso) están formadas por el material de la corriente de material movida, se puede prescindir aquí también de equipos afectados de mucho desgaste para la limitación lateral del

área del proceso propiamente dicha, lo que, como ya se ha mencionado, repercute positivamente sobre los costes de explotación y sobre los tiempos de paro del dispositivo originados por operaciones de mantenimiento y, además, hace posible una ejecución del proceso con una pequeña contaminación por material extraño.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Otras ejecuciones, ventajas y aplicaciones de la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas y de la descripción siguiente con ayuda de las figuras. Muestran en éstas:

La figura 1, un corte longitudinal a lo largo de la línea B-B de la figura 3 a través de un primer dispositivo según la invención;

La figura 2, una vista en planta desde arriba del dispositivo de la figura 1;

- 10 La figura 3, un corte transversal a través del dispositivo a lo largo de la línea A-A de la figura 1;

La figura 4, un corte longitudinal a lo largo de la línea D-D de la figura 6 a través de un segundo dispositivo conforme a la invención;

La figura 5, una vista en planta desde arriba del dispositivo de la figura 4;

La figura 6, un corte transversal a través del dispositivo a lo largo de la línea C-C de la figura 4;

- 15 La figura 7, una vista lateral de uno de los electrodos de alta tensión de los dispositivos;

La figura 8, una vista lateral de una primera variante del electrodo de alta tensión de la figura 7; y

La figura 9, una vista lateral de una segunda variante del electrodo de alta tensión de la figura 7.

Modos de realización de la invención

- 20 Las figuras 1 a 3 muestran un primer dispositivo según la invención para fragmentar material vertible 1 por medio de descargas de alta tensión, respectivamente en un corte longitudinal a lo largo de la línea B-B de la figura 3 (figura 1), una vista en planta desde arriba (figura 2) y un corte transversal a lo largo de la línea A-A de la figura 1 (figura 3).

- 25 Como puede apreciarse, el dispositivo presenta una disposición 2 de electrodos de alta tensión con una matriz de 16 electrodos 7 de alta tensión que, visto en la dirección S de circulación del material, están dispuestos en cuatro filas consecutivas, cada una con cuatro electrodos 7 de alta tensión (en las figuras solamente uno de los electrodos de alta tensión está previsto del número de referencia 7 en aras de una mayor claridad).

Los electrodos 7 de alta tensión se solicitan durante el funcionamiento estipulado representado con impulsos de alta tensión por medio de un respectivo generador 3 de alta tensión dispuesto directamente sobre ellos.

- 30 Debajo de la disposición 2 de electrodos de alta tensión se encuentra, dispuesta en un estanque 5 inundado con agua 4 (líquido de proceso), una cinta transportadora 6 por medio de la cual se conduce una corriente de un material vertible 1 a fragmentar, en el presente caso fragmentos de mineral de metal noble, procedente del lado de carga 4 del dispositivo, en la dirección S de circulación del material, por delante de los electrodos 7 de alta tensión de la disposición 2 de electrodos de alta tensión, mientras que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material 1 como consecuencia de una sollicitación de la disposición 2 de electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión. El material 1 de la corriente de material está sumergido en el agua 4 contenida en el estanque 5 y lo mismo ocurre con los electrodos 7 de alta tensión dispuestos encima del mismo.

La altura de la corriente de material es limitada por una chapa 12 de limitación de paso antes de la entrada en la zona entre la cinta transportadora 6 y la disposición 2 de electrodos de alta tensión (área del proceso).

- 40 Como puede apreciarse en la figura 3, la cinta transportadora 6 no se extiende, visto en la dirección de circulación S, por toda la anchura del estanque 5, sino que en la zona del centro de estanque se extiende sobre la anchura del área del proceso en la que se producen las perforaciones eléctricas de alta tensión a través de la corriente de material. A lo largo de las zonas de borde del estanque 5 se extienden a la altura del lado superior de la cinta transportadora 6 unas secciones portantes 13 unidas fijamente con la pared lateral del estanque 5, en cuyos extremos están dispuestas, aguas abajo de la disposición 2 de electrodos de alta tensión, unas chapas de represado 10 que hacen que se represe el material 1 sobre las secciones portantes 13 en las zonas de borde del estanque 5 y
- 45 que este material forme entonces a lo largo de estas zonas de borde unas áreas de material 9 sustancialmente no movidas que limitan lateralmente el área del proceso en la que se generan las perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material 1 de la corriente de material.

Como puede apreciarse especialmente en las figuras 1 y 3, el material 1 transportado sobre la cinta transportadora 6 se fragmenta crecientemente al circular por el área del proceso, mientras que el material no movido 1 en las zonas de borde 9 del estanque 5 permanece prácticamente inalterado.

5 Aguas abajo de la disposición 2 de electrodos de alta tensión, el material fragmentado 1 que sale del área del proceso es entregado por la cinta transportadora 6 a una tolva colectora 14 dispuesta al final del estanque 5, desde donde dicho material es transportado hacia fuera del estanque 5 con un equipo de transporte (no mostrado).

10 Las figuras 4 a 6 muestran un segundo dispositivo conforme a la invención para fragmentar material vertible 1 por medio de descargas de alta tensión, respectivamente en un corte longitudinal a lo largo de la línea D-D de la figura 6 (figura 4), una vista en planta desde arriba (figura 5) y un corte transversal a lo largo de la línea C-C de la figura 4 (figura 6).

Este dispositivo se diferencia del dispositivo mostrado en las figuras 1 a 3 en que la cinta transportadora 6 se extiende aquí, visto en la dirección de circulación S, por toda la anchura del estanque 5, con lo que la corriente de material movida abarca toda la anchura del estanque 5.

15 Como puede apreciarse especialmente en las figuras 4 y 6, la zona central de la corriente de material es solicitada con perforaciones eléctricas de alta tensión al circular por el área del proceso, lo que conduce a una fragmentación creciente del material 1 en esta zona, mientras que las zonas de borde de la corriente de material no resultan prácticamente afectadas por perforaciones eléctricas de alta tensión, con lo que el material 1 allí conducido conserva su forma troceada original.

20 Aguas abajo de la disposición 2 de electrodos de alta tensión la corriente de material que sale del área del proceso es entregada por la cinta transportadora 6, al final del estanque 5, a tres tolvas colectoras 14, 14a, 14b separadas por tabiques de separación 11 y yuxtapuestas en toda la anchura de la cinta transportadora 6. Los tabiques de separación 11 están dispuestos aquí de tal manera que el material fragmentado 1 de la zona central de la corriente de material es entregado a la tolva colectora central 14, mientras que el material no fragmentado 1 de las zonas de borde de la corriente de material es entregado a las tolvas colectoras exteriores 14a, 14b.

25 El material fragmentado 1 que se entrega a la tolva colectora central 14 es transportado hacia fuera del estanque 5 por medio de un equipo de transporte (no mostrado) y es alimentado a un lugar de uso ulterior. El material no fragmentado 1 que se entrega a las tolvas colectores exteriores 14a, 14b es transportado hacia fuera del estanque 5 por medio de equipos de transporte (no mostrados) y es alimentado nuevamente a la corriente de material en el lado de carga A del dispositivo.

30 Como puede apreciarse en la figura 7, que muestra en una vista lateral uno de los electrodos 7 de alta tensión de las disposiciones 2 de electrodos de alta tensión de los dispositivos, cada uno de los electrodos 7 de alta tensión presenta un contraelectrodo propio 8 puesto al potencial de tierra que está dispuesto lateralmente junto al respectivo electrodo 7 de alta tensión de tal manera que, durante el funcionamiento representado, se generen perforaciones eléctricas de alta tensión entre el electrodo 7 de alta tensión y el contraelectrodo 8 asociado al mismo a través del
35 material 1 de la corriente de material debido a la sollicitación del respectivo electrodo 7 de alta tensión con impulsos de alta tensión. El contraelectrodo 8 está fijado aquí a la estructura portante del electrodo 7 de alta tensión.

Las figuras 8 y 9 muestran vistas laterales de dos variantes del electrodo de alta tensión de la figura 7.

40 La figura 8 muestra un electrodo 7 de alta tensión que se diferencia sustancialmente del mostrado en la figura 7 en que presenta dos contraelectrodos idénticos 8 simétricamente opuestos uno a otro. Otra diferencia consiste en que este electrodo 7 de alta tensión presenta una punta recta.

La figura 9 muestra un electrodo 7 de alta tensión que se diferencia sustancialmente del mostrado en la figura 8 en que aquí los dos contraelectrodos 8 simétricamente opuestos uno a otro, mostrados en la figura 8, están unidos por debajo del electrodo 7 de alta tensión para obtener un único contraelectrodo 8 de forma de U.

45 Durante el funcionamiento estipulado los electrodos 7 de alta tensión y los contraelectrodos 8 están sumergidos preferiblemente en la corriente de material.

Aunque en la presente solicitud se han descrito realizaciones preferidas de la invención, cabe consignar claramente que la invención no está limitada a éstas y que puede ser ejecutada también de otra manera dentro del ámbito de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fragmentar y/o debilitar material vertible (1) por medio de descargas de alta tensión, que comprende los pasos siguientes:

5 a) habilitar una disposición (2) de electrodos de alta tensión que está asociada a un generador (3) de alta tensión por medio del cual ésta puede ser solicitada con impulsos de alta tensión;

b) conducir una corriente de material vertible (1), sumergido en un líquido de proceso (4), por delante de la disposición (2) de electrodos de alta tensión; y

10 c) generar perforaciones eléctricas de alta tensión a través de la corriente de material durante la conducción del mismo por delante de la disposición (2) de electrodos de alta tensión mediante una solicitud de esta disposición (2) de electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión,

caracterizado por que la zona de la corriente de material en la que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material (1) de la corriente de material es limitada lateralmente, visto en la dirección de conducción (S), por unas zonas (9) sustancialmente no movidas del mismo material (1).

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las zonas sustancialmente no movidas (9) se generan represando las zonas de borde de la corriente de material aguas abajo de la disposición (2) de electrodos de alta tensión.

20 3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la corriente de material y las zonas (9) sustancialmente no movidas se forman proporcionando el material (1) en un dispositivo (5) a manera de canal o de estanque cuyo fondo está formado en una zona central por una cinta transportadora (6) o una correa transportadora y es estacionario en las zonas de los bordes.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se sustituye material (1) – arrastrado por la corriente de material desde las zonas (9) sustancialmente no movidas – por material (1) de la corriente de material.

25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se sustituye material (1) – arrastrado por la corriente de material desde las zonas (9) sustancialmente no movidas – por material alimentado por separado.

6. Procedimiento para fragmentar y/o debilitar material vertible (1) por medio de descargas de alta tensión, que comprende los pasos siguientes:

a) habilitar una disposición (2) de electrodos de alta tensión que está asociada a un generador (3) de alta tensión por medio del cual ésta puede ser solicitada con impulsos de alta tensión;

30 b) conducir una corriente de material vertible (1), sumergido en un líquido de proceso (4), por delante de la disposición (2) de electrodos de alta tensión; y

c) generar perforaciones eléctricas de alta tensión a través de la corriente de material durante la conducción del mismo por delante de la disposición (2) de electrodos de alta tensión mediante una solicitud de esta disposición (2) de electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión,

35 **caracterizado** por que

40 se generan las perforaciones eléctricas de alta tensión de tal manera que la zona central de la corriente de material sea solicitada con perforaciones eléctricas de alta tensión, mientras que las zonas de borde de la corriente de material quedan sin ser afectadas por perforaciones eléctricas de alta tensión, y por que el material (1) de la zona central de la corriente de material es separado del material (1) de las zonas de borde aguas abajo de la disposición (2) de electrodos de alta tensión después de la solicitud con perforaciones eléctricas de alta tensión.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el material (1) de las zonas de borde separado del material (1) de la zona central es alimentado de nuevo total o parcialmente a la corriente de material, especialmente a la zona central de la corriente de material, aguas arriba de la disposición (2) de electrodos de alta tensión.

45 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la disposición (2) de electrodos de alta tensión comprende una matriz de varios electrodos (7) de alta tensión que son solicitados todos ellos con impulsos de alta tensión.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que cada electrodo de alta tensión lleva asociado un generador propio de alta tensión con el cual este electrodo es solicitado con impulsos de alta tensión independientemente de

los demás electrodos de alta tensión.

5 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se emplea como contraelectrodo para los electrodos de alta tensión de la disposición de electrodos de alta tensión un elemento que limita el lado inferior de la corriente de material en la zona de la disposición de electrodos de alta tensión, y especialmente en el que este elemento es una cinta transportadora o una cadena transportadora con la cual se conduce la corriente de material por delante de la disposición de electrodos de alta tensión.

10 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que cada uno de los electrodos (7) de alta tensión de la disposición (2) de electrodos de alta tensión presenta al menos un contraelectrodo propio (8) que está dispuesto lateralmente junto a éste y/o debajo de éste de tal manera que, mediante la sollicitación del respectivo electrodo (7) de alta tensión con impulsos de alta tensión, se generen perforaciones eléctricas de alta tensión entre el electrodo (7) de alta tensión y el contraelectrodo (8) a través de la corriente de material conducida por delante de éstos.

12. Dispositivo para realizar el procedimiento según la reivindicación 1, que comprende:

15 a) una disposición (2) de electrodos de alta tensión que está asociada a un generador (3) de alta tensión por medio del cual ésta puede ser solicitada con impulsos de alta tensión; y

20 b) un equipo de transporte (6), especialmente en forma de una cinta transportadora (6) o una cadena transportadora, dispuesto en un estanque (5) lleno o llenable con un líquido de proceso (4), con el cual una corriente de un material vertible (1) a fragmentar y/o debilitar, sumergido en un líquido de proceso (4), es conducida durante el funcionamiento estipulado por delante de la disposición (2) de electrodos de alta tensión, mientras que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través de la corriente de material mediante una sollicitación de la disposición (2) de electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión,

caracterizado por que

25 el dispositivo está concebido de tal manera que, al conducir la corriente de material durante el funcionamiento estipulado, se produce en las zonas laterales del área en la que se generan las perforaciones eléctricas de alta tensión a través del material (1) de la corriente de material un represado del material (1) de la corriente de material formando en cada caso un área de material (9) sustancialmente no movida que queda sin ser sustancialmente afectada por las perforaciones eléctricas de alta tensión.

30 13. Dispositivo según la reivindicación 12, en el que el dispositivo para represar la corriente de material formando las áreas de material (9) sustancialmente no movidas presenta equipos de represado, especialmente chapas de represado (10) o paredes de limitación laterales para la corriente de material con cavidades formadas en ellas.

14. Dispositivo para realizar el procedimiento según la reivindicación 6, que comprende:

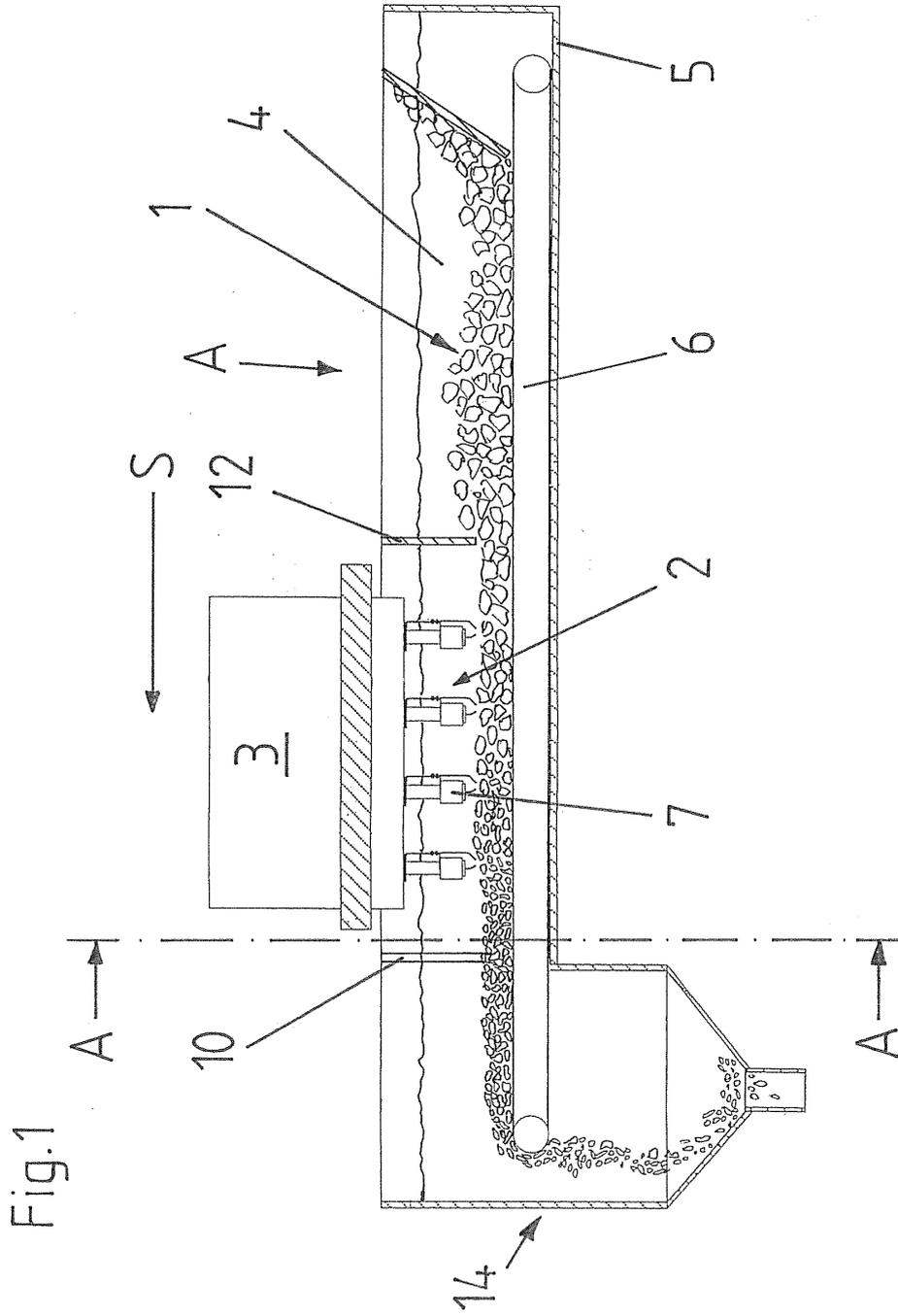
35 c) una disposición (2) de electrodos de alta tensión que está asociada a un generador (3) de alta tensión por medio del cual ésta puede ser solicitada con impulsos de alta tensión; y

40 d) un equipo de transporte (6), especialmente en forma de una cinta transportadora (6) o una cadena transportadora, dispuesto en un estanque (5) lleno o llenable con un líquido de proceso (4), con el cual una corriente de un material vertible (1) a fragmentar y/o debilitar, sumergido en un líquido de proceso (4), es conducida durante el funcionamiento estipulado por delante de la disposición (2) de electrodos de alta tensión, mientras que se generan perforaciones eléctricas de alta tensión a través de la corriente de material mediante una sollicitación de la disposición (2) de electrodos de alta tensión con impulsos de alta tensión,

caracterizado por que

45 el dispositivo está concebido de tal manera que, al conducir la corriente de material durante el funcionamiento estipulado, se solicita la zona central de la corriente de material con perforaciones eléctricas de alta tensión, mientras que las zonas de borde de la corriente de material quedan sustancialmente sin ser afectadas por las perforaciones eléctricas de alta tensión, y por que el dispositivo presenta un equipo de separación (11, 14, 14a, 14b) por medio del cual, durante el funcionamiento estipulado, el material (1) de las zonas de borde de la corriente de material es separado del material (1) de la zona central de la corriente de material aguas abajo de la disposición (2) de electrodos de alta tensión.

50 15. Dispositivo según la reivindicación 14, que comprende, además, un equipo de retorno para devolver el material (1) de las zonas de borde de la corriente de material separado con el equipo de separación (11, 14, 14a, 14b) a la corriente de material aguas arriba de la disposición (2) de electrodos de alta tensión.



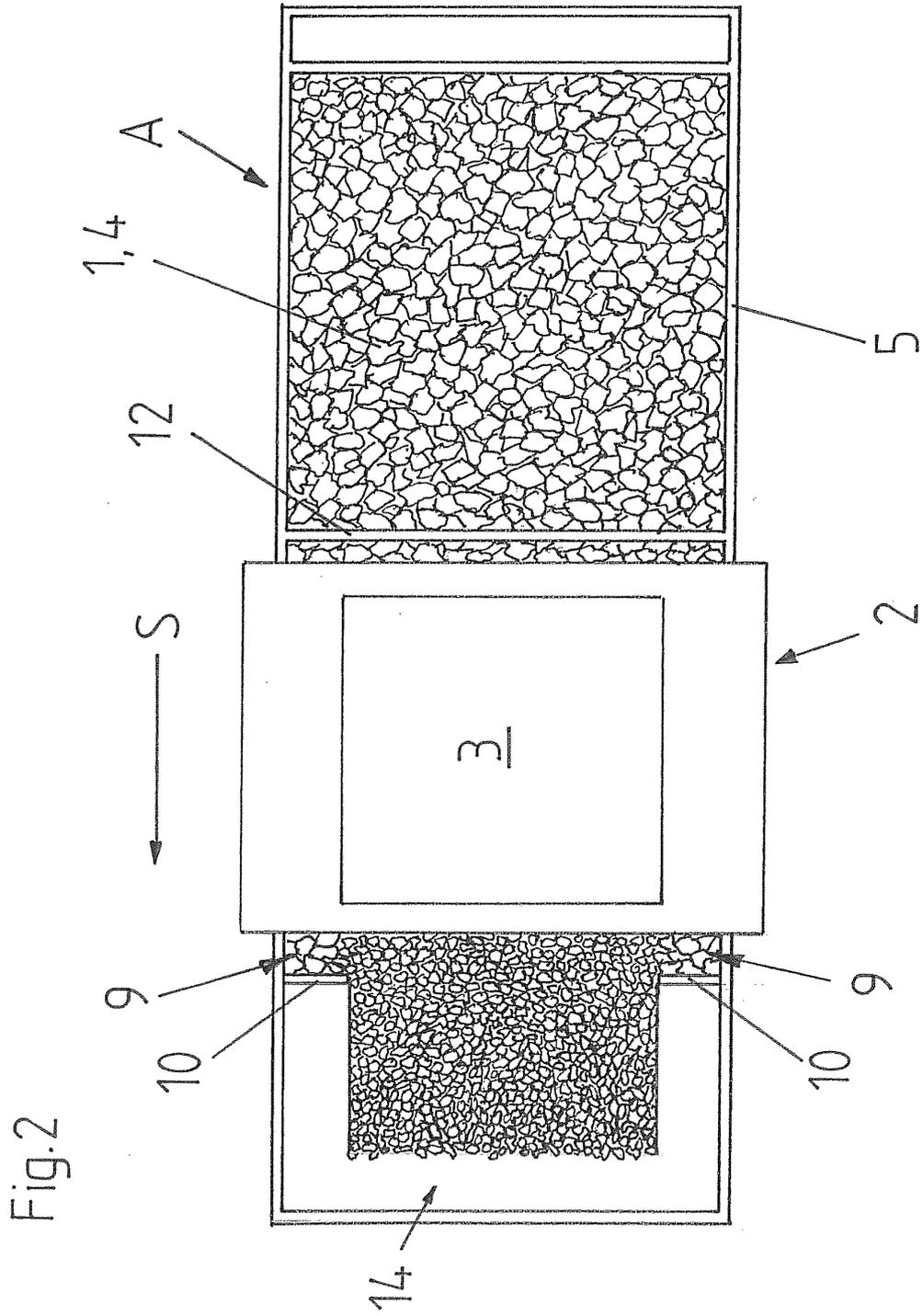
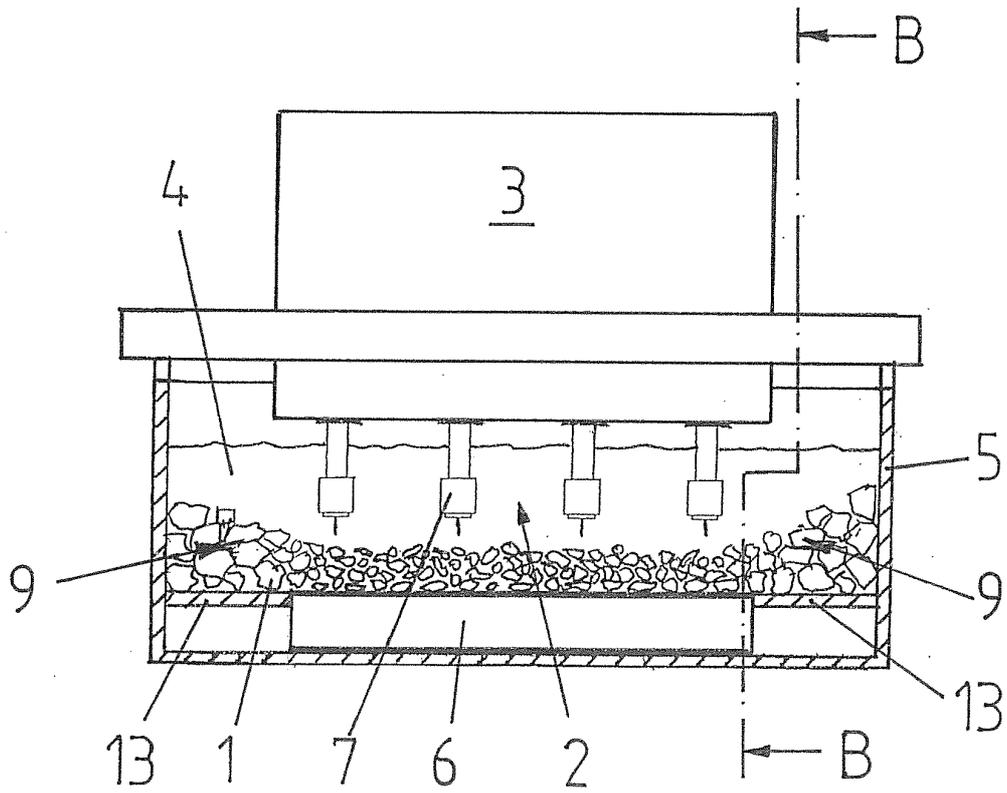
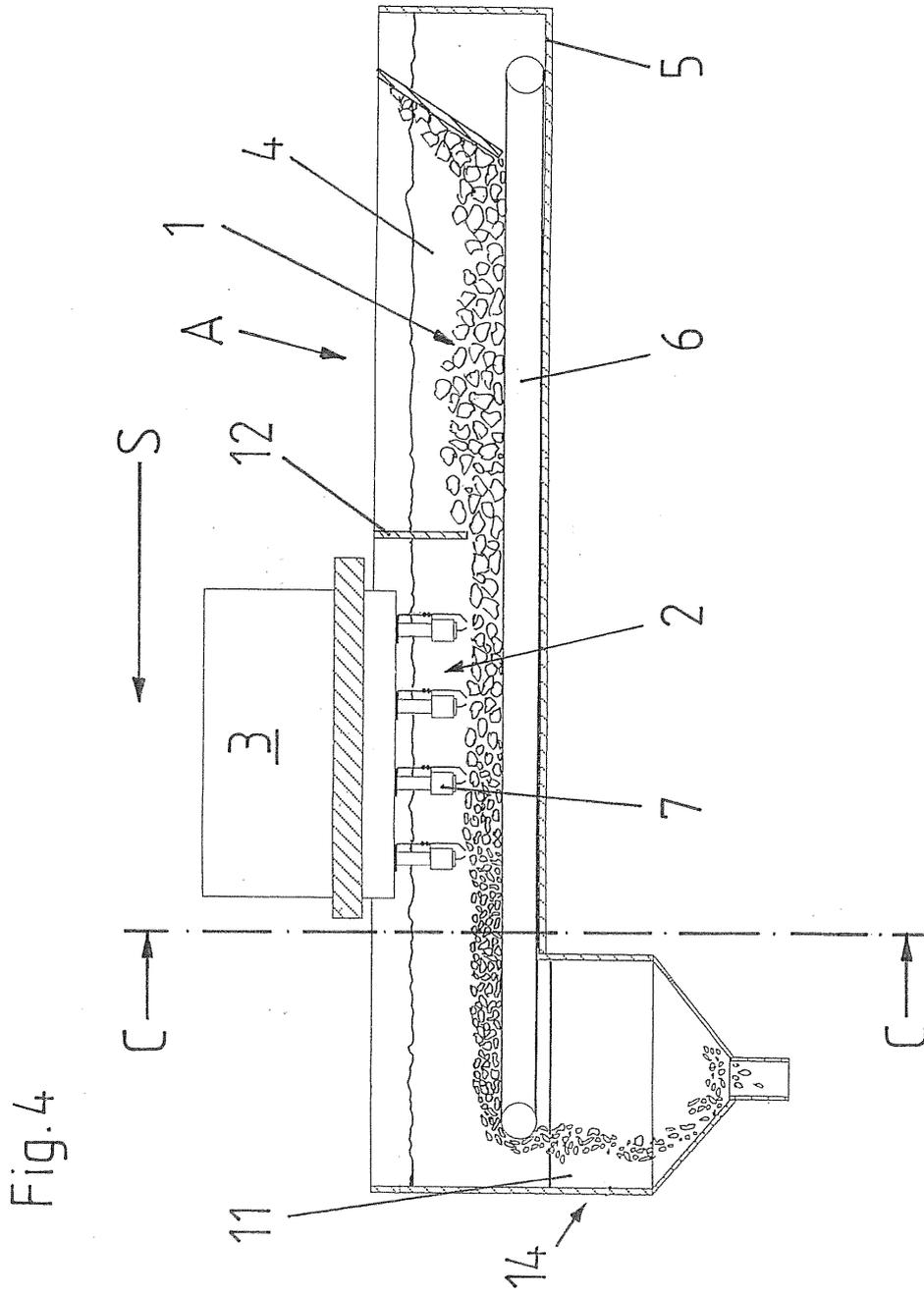


Fig.3





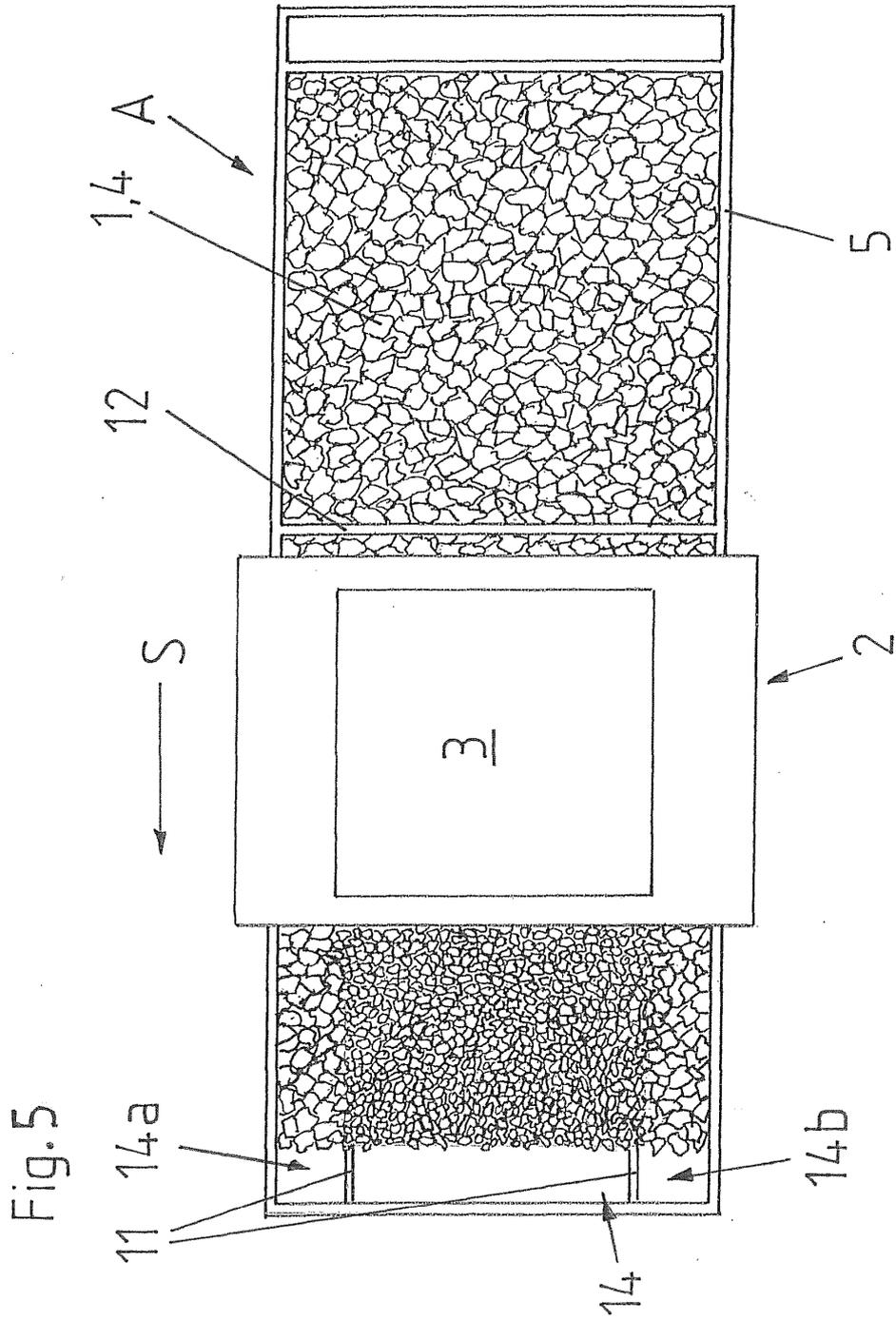


Fig. 6

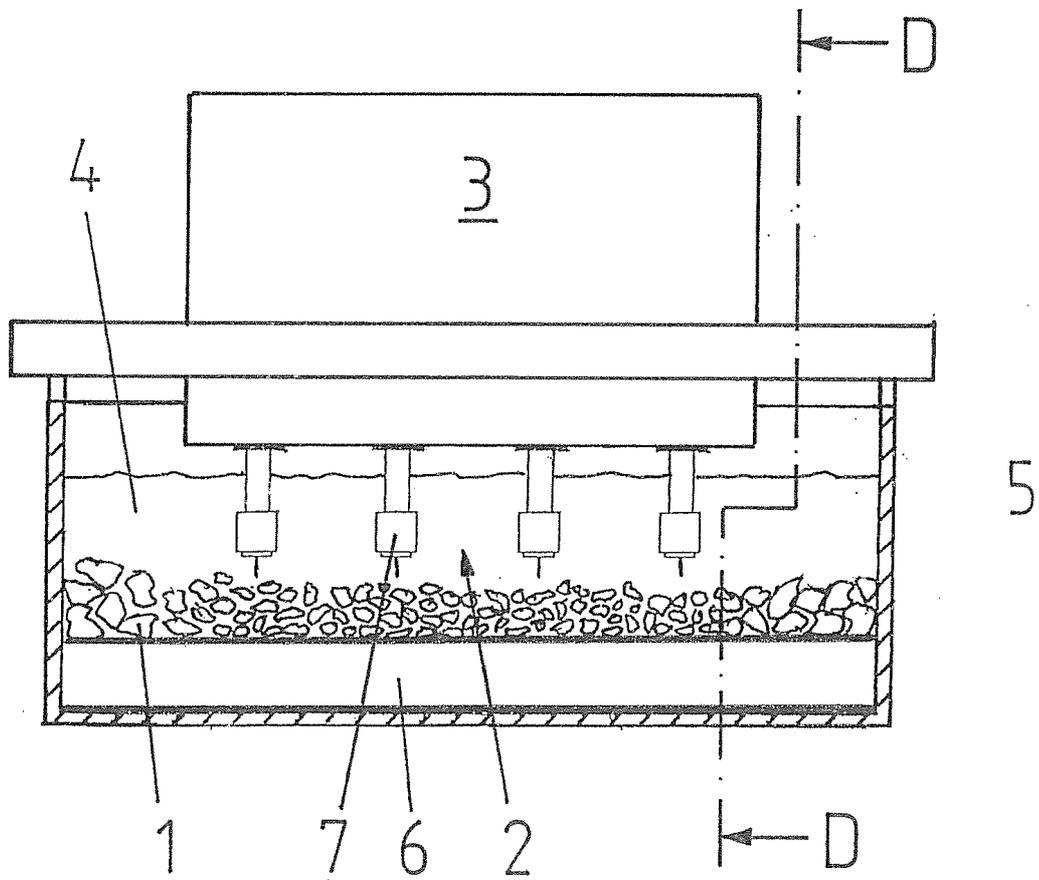


Fig.7

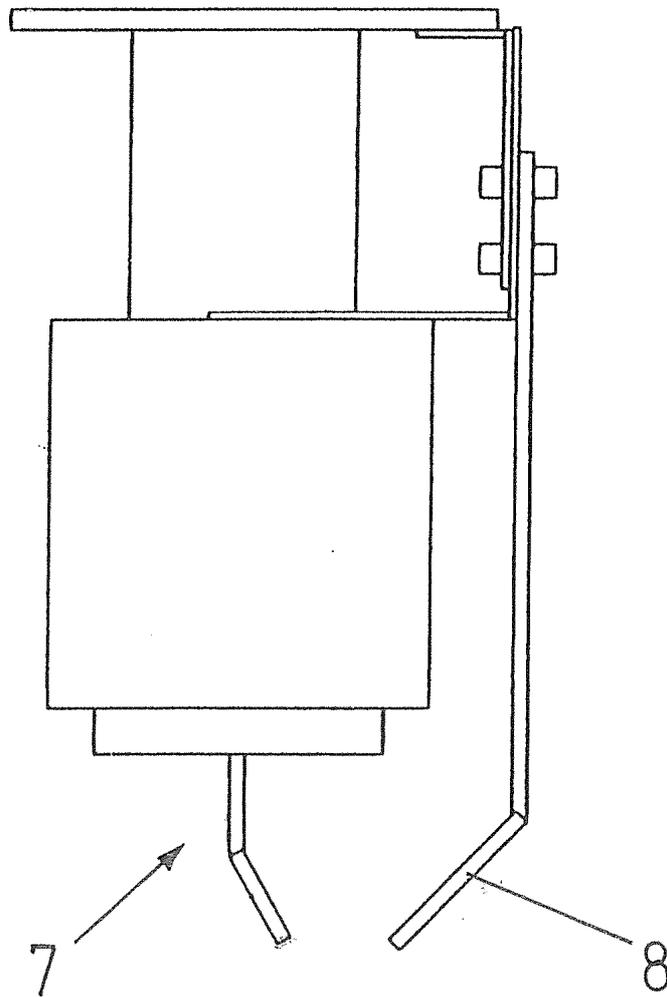


Fig.8

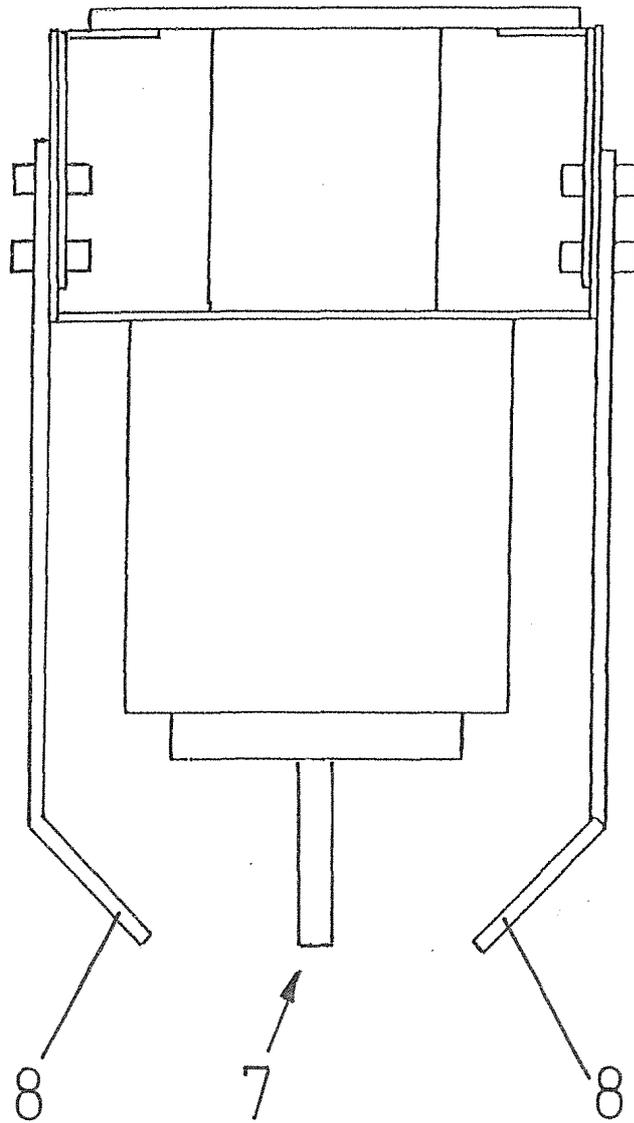


Fig.9

