

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 500**

51 Int. Cl.:
E02D 17/13 (2006.01)
E02F 3/20 (2006.01)
E02F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09006624 .2**
96 Fecha de presentación: **15.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2251491**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE FRESADO Y PROCEDIMIENTO PARA QUITAR MATERIAL DE SUELO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.01.2012

73 Titular/es:
BAUER Maschinen GmbH
Wittelsbacherstrasse 5
86529 Schrobenhausen, DE

72 Inventor/es:
Arzberger, Maximilian y
Hermann, Christian

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 371 500 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

Dispositivo de fresado y procedimiento para quitar material de suelo

La invención se refiere a un dispositivo de fresado y a un procedimiento para quitar material de suelo. Además, la invención se refiere a una instalación de fresado con un mástil o un armazón de grúa.

- 5 Un dispositivo del tipo anteriormente indicado presenta al menos una rueda de fresado, que puede hacerse rotar y mediante la cual puede quitarse material de suelo.

10 Por el documento DE 1 812 879 se conoce un procedimiento para mecanizar el fondo de aguas, en particular para realizar superficies planas, escalones, vaciados, ahondamientos o similares en el fondo de las aguas. Para ello se realizan perforaciones en el fondo de las aguas. La herramienta usada para ello comprende un tubo envolvente y un juego de perforación guiado en éste.

15 Por el documento EP 0 819 819 B1 se conocen un cabezal portafresas, un dispositivo de perforación, así como un dispositivo y un procedimiento para perforar el fondo del mar. El dispositivo de perforación allí descrito comprende un cabezal portafresas y un tubo dispuesto encima del cabezal portafresas con una sección transversal que corresponde aproximadamente a la sección transversal de la perforación. Las ruedas de fresado están configuradas de tal modo que se consigue una sección transversal circular.

El documento EP 0 716 190 A1 da a conocer una fresa para ranuras con un cabezal de remoción que funciona según el principio de destalonamiento, accionado para rotar, que está dispuesto en un brazo de remoción. El brazo de remoción es giratorio alrededor de un eje de giro aproximadamente horizontal, que se extiende transversalmente respecto a la extensión longitudinal de la ranura.

- 20 La invención está basada en el objetivo de especificar un dispositivo y un procedimiento con los que pueda quitarse material de suelo de forma sencilla y efectiva hasta profundidades grandes.

El objetivo se consigue según la invención mediante un dispositivo de fresado con las características de la reivindicación 1, mediante una instalación de fresado con las características de la reivindicación 9 y mediante un procedimiento para quitar material de suelo con las características de la reivindicación 10.

- 25 En las reivindicaciones subordinadas se especifican formas de realización y variantes preferibles de la invención.

30 El dispositivo de fresado según la invención está caracterizado porque está previsto un bastidor de soporte y guía en el que están alojadas al menos dos unidades de fresado con respectivamente al menos un rueda de fresado, de las que al menos una unidad de fresado es guiada de forma desplazable a lo largo de una dirección de profundización en el bastidor de soporte y guía y porque para desplazar la unidad de fresado está dispuesto al menos un dispositivo de elevación hidráulico que está unido, por un lado, al bastidor de soporte y guía y, por otro lado, a la unidad de fresado.

35 Una idea básica de la invención está en usar en lugar de una sola unidad de fresado varias unidades de fresado, que pueden bajarse una independientemente de la otra en la dirección de profundización. Para ello, las al menos dos unidades de fresado están dispuestas en un bastidor de soporte y guía común. Al menos una de las unidades de fresado está alojada de forma desplazable en el bastidor de soporte y guía. Las unidades de fresado están realizadas preferiblemente de forma idéntica y están dispuestas una en paralelo a la otra.

En una configuración ventajosa, todas las unidades de fresado están colocadas de forma desplazable una en paralelo a la otra en el bastidor de soporte y guía.

40 Con el dispositivo de fresado según la invención pueden hacerse en etapas consecutivas ranuras adyacentes una a la otra en el fondo. En primer lugar puede bajarse una primera unidad de fresado, realizándose una primera ranura mediante la remoción de material de suelo. A continuación, también puede bajarse una segunda unidad de fresado, realizándose una segunda ranura. Las dos unidades de fresado están dispuestas preferiblemente tan cerca una de la otra que también las ranuras realizadas están dispuestas una al lado de la otra, de modo que no permanece ningún material entre las ranuras.

45 Las unidades de fresado pueden bajarse respectivamente de forma individual mediante un dispositivo de elevación hidráulico, preferiblemente un cilindro de elevación hidráulico. La ranura realizada en primer lugar puede servir aquí como guía y contrasoporte al realizarse la segunda ranura.

Para conseguir un guiado lo mejor posible de las dos unidades de fresado, las unidades de fresado son guiadas preferiblemente en una zona superior e inferior en el bastidor de soporte y guía.

50 En principio, el dispositivo de fresado según la invención puede usarse tanto en tierra como bajo el agua. No obstante, el dispositivo de fresado es especialmente adecuado para la remoción de material de suelo, en particular de roca dura,

como kimberlita, bajo el agua. Con el dispositivo de fresado según la invención pueden definirse en particular chimeneas de kimberlita detectadas previamente mediante estudios y pueden extraerse sin escombros innecesarios de forma rentable y aproximadamente completa pudiendo alcanzarse profundidades de hasta 250 metros. También es posible explotar de forma rentable chimeneas más pequeñas debajo del agua.

5 Para el desplazamiento del dispositivo de fresado bajo el agua es especialmente ventajoso que en el bastidor de soporte y guía esté previsto al menos un dispositivo de accionamiento subacuático, en particular un tornillo de mando y conducción. Si el dispositivo de fresado debe desplazarse bajo el agua a un punto de fresado definido, en particular en caso de existir una corriente de agua, es difícil un ajuste exacto mediante una estructura guía mecánica. El ajuste puede ser insuficiente, en particular, cuando la estructura guía mecánica no es un mástil fijo o una barra sino un cable o
10 una cadena en los que está suspendido el dispositivo de fresado. Mediante el dispositivo de accionamiento subacuático, el dispositivo de fresado puede hacerse pasar de forma definida a una posición y orientación deseada. El dispositivo de accionamiento subacuático puede presentar en principio cualquier forma conocida de un accionamiento de barco. Es especialmente preferible la propulsión por hélice o a reacción.

15 Otra forma de realización preferible de la invención está en que el al menos un dispositivo de accionamiento subacuático está articulado de forma giratoria en el bastidor de soporte y guía. El dispositivo de accionamiento subacuático giratorio permite un accionamiento del dispositivo de fresado en varias direcciones en el espacio. Preferiblemente está dispuesta una pluralidad de dispositivos de accionamiento subacuático, en particular tornillos de mando y conducción orientados en distintas direcciones y fijadas respectivamente de forma giratoria en el bastidor de soporte y guía. De este modo puede conseguirse un posicionamiento y una orientación muy precisos del dispositivo de
20 fresado.

Para poder hacer pasar el dispositivo de fresado de forma definida a una posición deseada es preferible que esté previsto un dispositivo de detección de la posición, que está acoplado al por lo menos un dispositivo de accionamiento subacuático. El dispositivo de detección de la posición puede ser, por ejemplo, un sistema de determinación de la posición asistido por satélite. Pero también son concebibles otra tecnologías para la detección de la posición, por
25 ejemplo mediante sensores de aceleración. Desde el punto de vista de la técnica de control, el dispositivo de detección de la posición está acoplado al dispositivo de accionamiento subacuático y controla el mismo.

Para el guiado de las unidades de fresado es preferible que el bastidor de soporte y guía presente una barra guía que se extiende en la dirección de profundización, a lo largo de la cual es guiada al menos una de las unidades de fresado. Preferiblemente están previstas dos barras guía en el bastidor de soporte y guía o están guiadas de forma desplazable
30 en la barra guía al menos dos unidades de fresado. La barra guía presenta preferiblemente una forma alargada con al menos un carril guía que es abrazado por garras guía correspondientes de las unidades de fresado.

Una configuración ventajosa del dispositivo de fresado prevé que las unidades de fresado presenten respectivamente un bastidor de sujeción, en el que está dispuesto un dispositivo de accionamiento hidráulico para hacer rotar la al menos una rueda de fresado. La al menos una rueda de fresado está dispuesta preferiblemente debajo del bastidor de
35 sujeción en una placa de cojinete y presenta un eje de giro que se extiende en la dirección horizontal. La rueda de fresado está provista en su circunferencia de varias herramientas cortantes, como dientes cortantes, con los que se realiza el proceso de fresado propiamente dicho. El dispositivo de accionamiento hidráulico, por ejemplo un motor hidráulico, para el accionamiento de la al menos una rueda de fresado está dispuesto preferiblemente en una zona inferior del bastidor de sujeción encima de las ruedas de fresado.

40 Otra configuración recomendable del dispositivo de fresado prevé que las unidades de fresado presenten respectivamente dos parejas de ruedas de fresado, presentando las parejas de ruedas de fresado ejes de giro desplazados uno en paralelo al otro y presentando cada pareja de ruedas de fresado dos fresas con ejes de giro coaxiales. Cada unidad de fresado comprende por lo tanto cuatro ruedas de fresado. Todas las ruedas de fresado están dispuestas preferiblemente debajo del bastidor de sujeción, estando alojada respectivamente una pareja de
45 ruedas de fresado en una placa de cojinete. Las dos ruedas de fresado de una pareja de ruedas de fresado están dispuestas en distintos lado de la placa de cojinete. La sección transversal de fresado de la unidad formada por dos parejas de ruedas de fresado, es decir, cuatro ruedas de fresado, corresponde con preferencia sustancialmente a la sección transversal del bastidor de sujeción dispuesto encima de las fresas. Las distintas fresas pueden ser accionadas por motores de accionamiento respectivamente separados. No obstante, está prevista preferiblemente un solo
50 dispositivo de accionamiento hidráulico para el accionamiento de todas las ruedas de fresado de una unidad de fresado.

Para la aspiración del material de suelo quitado está previsto recomendablemente al menos un dispositivo de aspiración. El dispositivo de aspiración comprende preferiblemente al menos una caja de aspiración dispuesta en la zona de las ruedas de fresado y al menos una tubería de aspiración que es guiada hacia arriba a lo largo del bastidor
55 de sujeción. La tubería de aspiración es guiada preferiblemente en el interior de una sección transversal limitada por el bastidor de sujeción.

5 La instalación de fresado según la invención con un mástil o un armazón de grúa está caracterizada porque un dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 8 está suspendida en el mástil o el armazón de grúa. El dispositivo de fresado puede ser guiado en el mástil o el armazón de grúa a lo largo de un eje definido, por ejemplo una guía a modo de carril. No obstante, en particular para realizar perforaciones de una gran profundidad, es preferible que el dispositivo de fresado esté suspendido mediante al menos un cable o una cadena en el mástil o el armazón de grúa.

10 El procedimiento según la invención para quitar material de suelo está caracterizado porque un bastidor de soporte y guía se baja junto con dos unidades de fresado fijadas en el mismo, porque en una primera etapa de fresado se baja una primera unidad de fresado y se quita material de suelo y porque en una segunda etapa de fresado se baja una segunda unidad de fresado y se quita material de suelo. Con el procedimiento según la invención se consiguen las ventajas descritas en relación con el dispositivo de fresado. Gracias a este procedimiento de fresado de dos etapas puede conseguirse en particular un buen apoyo de una unidad de fresado en la otra unidad de fresado, respectivamente, y por lo tanto, un buen apoyo del dispositivo de fresado en conjunto.

15 Puede conseguirse una profundidad de fresado especialmente grande, porque a continuación de la segunda etapa de fresado se baja el bastidor de soporte y guía y acto seguido se repiten la primera y la segunda etapa de fresado. Como alternativa también es posible bajar el bastidor de soporte y guía a la vez o sustancialmente a la vez con la primera o la segunda unidad de fresado.

20 Después de alcanzarse una profundidad final, se eleva preferiblemente el dispositivo de fresado, se retira de la ranura realizada y se desplaza mediante un dispositivo de accionamiento subacuático a otro punto de comienzo de fresado. Para ello, el dispositivo de fresado se desplaza sustancialmente en la dirección horizontal mediante el dispositivo de accionamiento subacuático. En cuanto se haya alcanzado la posición deseada, se vuelve a quitar en primer lugar material de suelo con la primera unidad de fresado y a continuación con la segunda unidad de fresado, sirviendo la primera unidad de fresado en este caso como guía y contrasoporte.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización preferible, que está representado esquemáticamente en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

25 La Figura 1 una vista en perspectiva de un dispositivo de fresado según la invención;

la Figura 2 una vista lateral del dispositivo de fresado de la Figura 1 y

la Figura 3 una representación esquemática abstracta de un dispositivo de fresado con un dispositivo de elevación hidráulico.

30 Las Figuras 1 y 2 muestran una forma de realización a título de ejemplo de un dispositivo de fresado 10 según la invención con un bastidor de soporte y guía 20 y dos unidades de fresado, es decir, una primera unidad de fresado 30 y una segunda unidad de fresado 40.

35 El bastidor de soporte y guía 20 presenta una barra guía 24 que se extiende sustancialmente en la dirección vertical, que en el ejemplo de realización representado está realizada como soporte en H. La barra guía 24 comprende cuatro carriles guía 26 que se extienden en paralelo a una dirección longitudinal del bastidor de soporte y guía 20. Están dispuestas respectivamente en lados opuestos dos carriles guía, de modo que en ellos puede ser guiado respectivamente una unidad de fresado 30, 40.

40 Las unidades de fresado 30, 40 están realizadas sustancialmente de forma idéntica y están dispuestas respectivamente al lado del bastidor de soporte y guía 20. La primera unidad de fresado 30 comprende un primer bastidor de sujeción 36, que presenta una forma exterior sustancialmente en forma de paralelepípedo. El primer bastidor de sujeción 36 está realizado como estructura a modo de bastidor que limita sustancialmente cuatro de las seis superficies exteriores en forma de paralelepípedo. En el lado orientado hacia el bastidor de soporte y guía 20, en el primer bastidor de sujeción 35 están realizadas garras guía 37, que engranan en los carriles guía 26 de la barra guía 24 o que los abrazan. La segunda unidad de fresado 40 presenta un segundo bastidor de sujeción 46, que corresponde sustancialmente al primer bastidor de sujeción 36.

45 En una zona superior del bastidor de soporte y guía 20 está realizado un cabezal de mando 12, en el que están dispuestos varios dispositivos de accionamiento subacuático. En la forma de realización representada están previstos cuatro dispositivos de accionamiento subacuático que están realizados como tornillos de mando y conducción 16 y que están dispuestos respectivamente en un lado del cabezal de mando 12. Están dispuestos respectivamente dos dispositivos de accionamiento subacuático opuestos o tornillos de mando y conducción 6, uno en paralelo al otro.

50 Encima del cabezal de mando 12 está dispuesto un cabezal de fijación 14, que está articulado de forma giratoria en el cabezal de mando 12. Mediante el cabezal de fijación 14, el dispositivo de fresado 10 puede fijarse o suspenderse en un elemento de soporte, por ejemplo un cable, una cadena y/o un mástil.

ES 2 371 500 T3

5 Debajo de cada bastidor de sujeción 36, 46 están dispuestos respectivamente dos placas de fresado 35, 45, estando alojadas en cada placa de fresado 35, 45 respectivamente dos ruedas de fresado 31, 41. Estas forman respectivamente una pareja de ruedas de fresado 32, 33, 42. Las unidades de fresado 30, 40 presentan, por lo tanto, respectivamente cuatro ruedas de fresado 31, 41, de las que están alojadas respectivamente dos ruedas de fresado 31, 41 por parejas en una placa de fresado 35, 45. Los ejes de giro de las ruedas de fresado 31, 41 se extienden respectivamente en la dirección horizontal y transversalmente respecto al eje longitudinal del bastidor de soporte y guía 20.

10 Para quitar material de suelo, las ruedas de fresado 31, 41 se hacen rotar. Las ruedas de fresado 31, 41 se mueven por parejas en sentido contrario, concretamente de tal modo que los flancos dispuestos en el interior de las ruedas de fresado 31, 41 giran hacia arriba y los flancos dispuestos en el exterior giran hacia abajo.

Las unidades de fresado 30, 40 presentan respectivamente una bomba 60 con un dispositivo de aspiración, con el que puede aspirarse material de suelo quitado y evacuarse alejándolo de la zona de las ruedas de fresado 31, 41. Los dispositivos de aspiración están realizados sustancialmente de forma idéntica.

15 Un primer dispositivo de aspiración está preparado para aspirar material de suelo que ha sido quitado por la primera unidad de fresado 30. El primer dispositivo de aspiración comprende una primera caja de aspiración dispuesta en la zona de las ruedas de fresado 31 de la primera unidad de fresado 30 y una primera tubería de aspiración 38. La primera tubería de aspiración 38 está conectada con la primera caja de aspiración y se extiende sustancialmente en la dirección vertical y paralela al eje longitudinal del bastidor de soporte y guía 20 hacia arriba partiendo de la primera caja de aspiración. Es guiada en el interior de la sección transversal limitada por el primer bastidor de sujeción 36 de la primera unidad de fresado 30. Mediante la primera tubería de aspiración 38, el material de suelo quitado puede transportarse hacia arriba. El segundo dispositivo de aspiración está previsto de forma correspondiente en la segunda unidad de fresado 40 y comprende una segunda tubería de aspiración 48.

25 Cada una de las unidades de fresado 30, 40 es desplazable a lo largo del bastidor de soporte y guía 20. Para ello, cada una de las unidades de fresado 30, 40 tiene asignado un dispositivo de elevación 50 hidráulico, estando asignado a la primera unidad de fresado 30 un primer dispositivo de elevación 50 hidráulico y a la segunda unidad de fresado 40 un segundo dispositivo de elevación hidráulico. Los dispositivos de elevación 50 hidráulicos comprenden respectivamente un cilindro de elevación 52 y un émbolo de elevación 54. Los cilindros de elevación 52 están articulados en el bastidor de soporte y guía 20 y los émbolos de elevación 54 están articulados en el bastidor de sujeción 36, 46 de la unidad de fresado 30, 40 correspondiente.

30 En la Figura 3 puede verse que el bastidor de soporte y guía 20 presenta bridas 28 que sobresalen lateralmente para la articulación de los cilindros de elevación 52. Estas bridas están provistas respectivamente de un ojete, en el que pueden estar articulados los dispositivos de elevación 50, por ejemplo mediante un bulón. Las bridas 28 están dispuestas sustancialmente en el centro respecto a la dirección longitudinal del bastidor de soporte y guía 20 en la barra guía 24. Por lo tanto, los dispositivos de elevación 50 están articulados en el centro en el bastidor de soporte y guía 20. Se extienden sustancialmente en la dirección vertical y paralela al eje longitudinal del bastidor de soporte y guía 20.

35 Los dispositivos de elevación 50, en particular los émbolos de elevación 54 de los dispositivos de elevación 50, están articulados respectivamente en una zona inferior del bastidor de sujeción 36, 46 correspondiente. En un estado desplegado, los dispositivos de elevación 50 presentan una longitud que corresponde sustancialmente a la longitud de la barra guía 24 y a la longitud de los bastidores de sujeción 36, 46. En el estado retirado, la longitud de los dispositivos de elevación 50 corresponde sustancialmente a la mitad de la longitud de la barra guía 24 y de la longitud de los bastidores de sujeción 36, 46. La longitud de la carrera de los dispositivos de elevación 50 corresponde, por lo tanto, aproximadamente a la mitad de la longitud de la barra guía 24. Con el dispositivo de elevación 50 hidráulico puede ejercerse una fuerza orientada hacia abajo, con la que las ruedas de fresado se pueden apretar contra una superficie de suelo.

45 Para quitar material de suelo bajo el agua, el dispositivo de fresado 10 se desplaza mediante un dispositivo de transporte, por ejemplo una grúa, a un lugar deseado. El dispositivo de transporte puede estar dispuesto por ejemplo en un barco o una plataforma flotante. El dispositivo de fresado se baja, por ejemplo mediante un cable, desde el dispositivo de transporte al agua. Allí puede posicionarse exactamente encima del punto que ha de ser tratado mediante los tornillos de mando y de conducción 16.

50 Con un dispositivo de accionamiento hidráulico, las ruedas de fresado 31 de la primera unidad de fresado 30 se hacen rotar y se quita material de suelo. Para ello, la primera unidad de fresado 30 se desplaza hacia abajo mediante el primer dispositivo de elevación 50 hidráulico que tiene asignado, generándose una primera ranura fresada. Después de haber alcanzado su posición desplegada al máximo el primer dispositivo de elevación 50 hidráulico, se interrumpe el proceso de fresado de esta unidad de fresado. A continuación, se hacen rotar las ruedas de fresado 41 de la segunda unidad de fresado 40 mediante un segundo dispositivo de accionamiento hidráulico. Mediante el segundo dispositivo de

ES 2 371 500 T3

5 elevación hidráulico, se desplaza hacia abajo la segunda unidad de fresado 40, generándose una segunda ranura fresada. Durante la realización de la segunda ranura fresada, la primera unidad de fresado 30 posicionada en la primera ranura fresada actúa como contrasoprote y guía de la segunda unidad de fresado 40. Las dos ranuras fresadas están dispuestas tan cerca una de la otra que entre ellas sustancialmente no permanece ningún material. Las unidades de fresado 30, 40 pueden presentar un peso tan grande que, para evitar una fuerza de apriete demasiado elevada hacia abajo, el dispositivo de elevación 50 hace que haya una descarga de peso durante el desplazamiento hacia abajo. No obstante, en algunos casos también puede ejercerse una fuerza hacia abajo.

10 Después de haber alcanzado también el segundo dispositivo de elevación 50 hidráulico su posición desplegada al máximo, el bastidor de soporte y guía 20 se desplaza hacia abajo mediante la retirada de los dos dispositivos de elevación 50 hidráulicos. A continuación, se realiza otro proceso de fresado, en primer lugar con la primera unidad de fresado 30 y a continuación con la segunda unidad de fresado 40. Acto seguido se hace seguir nuevamente el bastidor de soporte y guía 20. Las etapas del procedimiento se repiten hasta que se haya alcanzado la profundidad final deseada.

15 Una vez alcanzada la profundidad final deseada, se retira el dispositivo de fresado 10 de la ranura fresada realizada y se desplaza mediante el dispositivo de transporte y los tornillos de mando y conducción 16 a una posición en la que se realiza otro proceso de fresado. Aquí se repiten las etapas de procedimiento arriba descritas.

20 Con el dispositivo de fresado según la invención puede quitarse en conjunto de una forma especialmente efectiva y rentable material de suelo, en particular debajo de una superficie de agua, con una configuración comparativamente sencilla del dispositivo.

20

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de fresado para quitar material de suelo para realizar una ranura fresada en una dirección de profundización,
caracterizado
- 5 porque está previsto un bastidor de soporte y guía (20) en el que, para realizar una primera y una segunda ranura fresada, están dispuestas al menos dos unidades de fresado (30, 40) con respectivamente al menos una rueda de fresado (31, 41) una al lado de la otra y colocadas de forma desplazable una en paralelo a la otra, extendiéndose los ejes de giro de las ruedas de fresado (31, 41) transversalmente respecto a un eje longitudinal del bastidor de soporte y guía (20),
- 10 porque al menos una primera unidad de fresado (30) es guiada de forma desplazable a lo largo de la dirección de profundización en el bastidor de soporte y guía (20), independientemente de una segunda unidad de fresado (40) y
porque para desplazar la primera unidad de fresado (30) está dispuesto al menos un dispositivo de elevación (50) hidráulico que está unido, por un lado, al bastidor de soporte y guía (20) y, por otro lado, a la primera unidad de fresado (30).
- 15 2.- Dispositivo de fresado según la reivindicación 1, caracterizado porque para desplazar el dispositivo de fresado (10) bajo el agua, en el bastidor de soporte y guía (20) está previsto al menos un dispositivo de accionamiento subacuático, en particular un tornillo de mando y de conducción (16).
- 3.- Dispositivo de fresado según la reivindicación 2, caracterizado porque el al menos un dispositivo de accionamiento subacuático está articulado de forma giratoria en el bastidor de soporte y guía (20).
- 20 4.- Dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque está previsto un dispositivo de detección de la posición, que está acoplado al dispositivo de accionamiento subacuático.
- 5.- Dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el bastidor de soporte y guía (20) presenta una barra guía (24) que se extiende en la dirección de profundización, a lo largo de la cual es guiada al menos una de las unidades de fresado (30, 40).
- 25 6.- Dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las unidades de fresado (30, 40) presentan respectivamente un bastidor de sujeción (36, 46), en el que está dispuesto un dispositivo de accionamiento (60) hidráulico para hacer rotar la al menos una rueda de fresado (31, 41).
- 30 7.- Dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las unidades de fresado (30, 40) presentan respectivamente dos parejas de ruedas de fresado (32, 33, 42), presentando las parejas de ruedas de fresado (32, 33, 42) ejes de giro desplazados uno en paralelo al otro y presentando cada pareja de ruedas de fresado (32, 33, 42) dos ruedas de fresado (31, 41) con ejes de giro coaxiales.
- 8.- Dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque está previsto al menos un dispositivo de aspiración para aspirar el material de suelo quitado.
- 9.- Instalación de fresado con un mástil o un armazón de grúa,
35 caracterizada porque
un dispositivo de fresado (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8 está suspendido en el mástil o el armazón de grúa.
- 10.- Procedimiento para quitar material de suelo mediante un dispositivo de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 8 o una instalación de fresado según la reivindicación 9,
40 caracterizado o caracterizada porque
un bastidor de soporte y guía (20) se baja junto con dos unidades de fresado (30, 40) fijadas en el mismo,
porque en una primera etapa de fresado se baja una primera unidad de fresado (30) y se quita material de suelo y
porque en una segunda etapa de fresado se baja una segunda unidad de fresado (40) y se quita material de suelo.
- 45 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque a continuación de la segunda etapa de fresado se baja el bastidor de soporte y guía (20) repitiéndose a continuación la primera y segunda etapa de fresado.

12.- Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque, una vez alcanzada una profundidad final, se levanta el dispositivo de fresado (10) y se desplaza mediante al menos un dispositivo de accionamiento subacuático a otro punto de comienzo de fresado.

Fig. 1

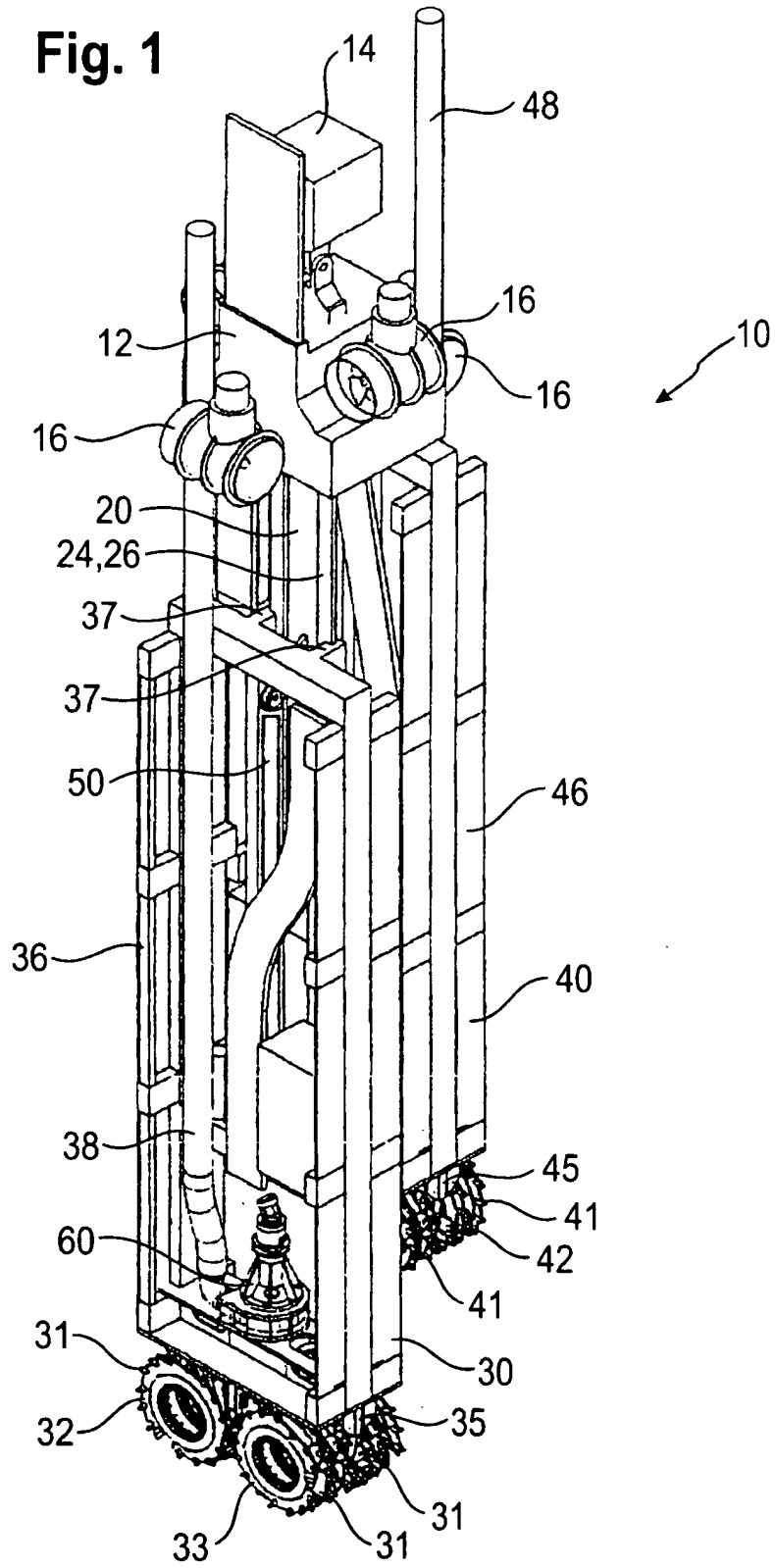


Fig. 2

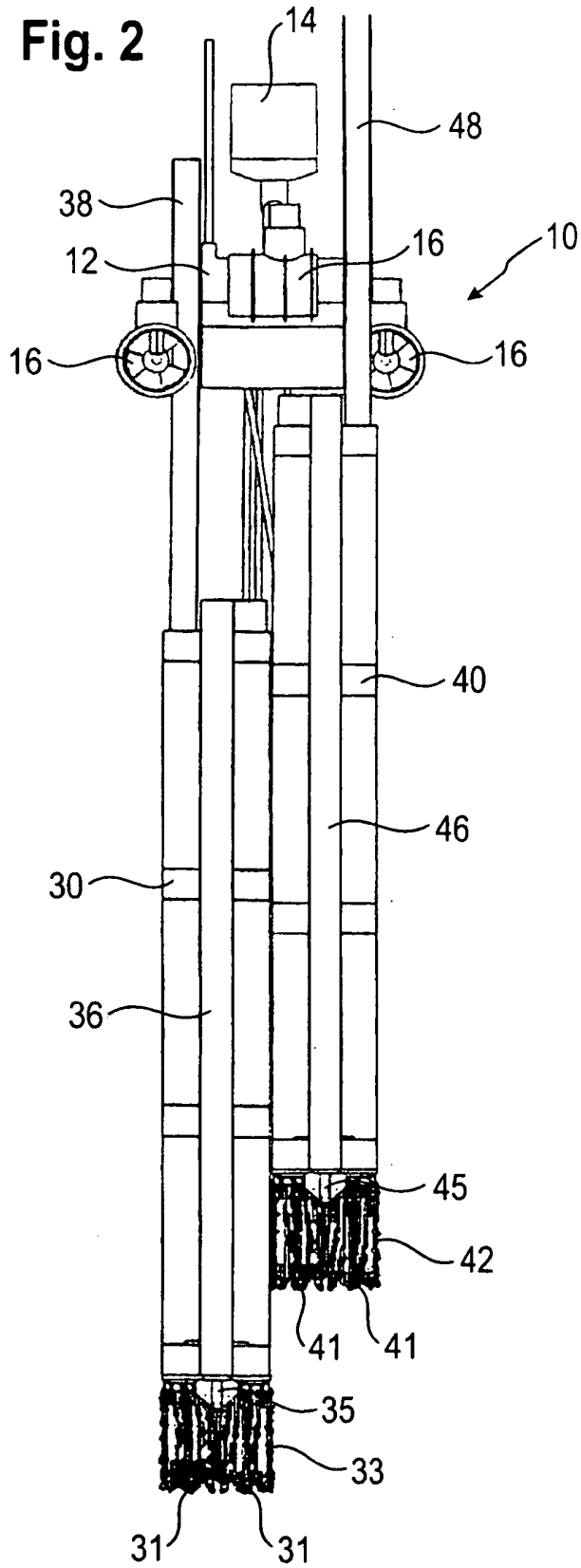


Fig. 3

