



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 142**

51 Int. Cl.:
E02D 5/18 (2006.01)
E02D 19/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04020789 .6**
86 Fecha de presentación : **01.09.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1632609**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2006**

54 Título: **Muro pantalla en el suelo y método para su producción.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

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

72 Inventor/es: **Stötzer, Erwin**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Muro pantalla en el suelo y método para su producción.

5 La invención se refiere a un método para la producción de un muro pantalla en el suelo. Además, la invención se refiere a un muro pantalla en el suelo.

10 Los muros pantalla son cierres de impermeabilización introducidos particularmente de forma vertical en el suelo, que tienen que evitar que el agua que se encuentra en el suelo pueda penetrar en una región rodeada por los muros pantalla. Se producen realizando una ranura en el suelo e introduciendo en esta ranura una suspensión que endurece hasta formar un muro pantalla.

Un muro pantalla de este tipo se conoce a partir del documento DE-A-1634487.

15 Si hay obstáculos en el suelo, como por ejemplo, conducciones de alimentación, tubos, zócalos de postes, etc., los mismos se tienen que retirar y recolocar de acuerdo con el estado de la técnica antes de la producción de la ranura. Esto conlleva una considerable complejidad económica.

20 La invención tiene el *objetivo* de indicar un método para la producción de un muro pantalla y un muro pantalla, que se pueda introducir de forma particularmente económica incluso cuando existen obstáculos en el suelo.

El objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por un método con las características de la reivindicación 1 y un muro pantalla con las características de la reivindicación 10. Se indican ejemplos de realización preferidos en las reivindicaciones dependientes.

25 El método de acuerdo con la invención sirve para la producción de un muro pantalla en el suelo, por el que sobresale un obstáculo. Se caracteriza porque a ambos lados del obstáculo se excavan cavidades de muro pantalla laterales y, por debajo del obstáculo, se produce una cavidad de muro pantalla inferior por el giro lateral de un aparato de muro pantalla que retira suelo desde al menos una de las cavidades de muro pantalla laterales.

30 Un concepto básico de la invención consiste en no continuar desmontando de forma compleja y montando después de la terminación de nuevo un obstáculo en la zona de un muro pantalla que se tiene que producir, sino en integrar el obstáculo durante la producción en el muro pantalla. Esto ofrece respecto a los métodos convencionales las ventajas de que se pueden ahorrar costes y tiempo.

35 De acuerdo con la invención, el muro pantalla se produce desprendiendo material del suelo alrededor del obstáculo dispuesto en el suelo. Para esto, por un lado, a ambos lados del obstáculo se produce al menos respectivamente una cavidad de muro pantalla. Por otro lado también se desprende material del suelo situado debajo del obstáculo y se produce de este modo debajo del obstáculo una cavidad de muro pantalla inferior que une particularmente las cavidades de muro pantalla laterales. Por la introducción de suspensión que puede endurecer en las dos cavidades de muro pantalla laterales y en la cavidad de muro pantalla inferior, se puede producir de acuerdo con la invención un muro pantalla que rodea el obstáculo.

45 De acuerdo con la invención, el material del suelo se suelta en la cavidad de muro pantalla inferior particularmente porque un aparato de muro pantalla que retira suelo, partiendo de al menos una de las cavidades de muro pantalla laterales, se mueve lateralmente, y por tanto, se gira a la zona del suelo debajo del obstáculo.

Básicamente es posible retirar la zona de suelo debajo del obstáculo partiendo de una única cavidad de muro pantalla lateral. En este caso, el aparato de muro pantalla se puede introducir en una de las dos cavidades de muro pantalla laterales y se puede mover debajo del obstáculo con retirada de suelo lateralmente hasta que haya alcanzado la propia segunda cavidad de muro pantalla lateral o una zona, en la que a continuación se excava la segunda cavidad de muro pantalla lateral. Sin embargo se prefiere particularmente que el aparato de muro pantalla se gire desde ambas cavidades de muro pantalla laterales hacia debajo del obstáculo. En este caso la cavidad de muro pantalla inferior se produce partiendo de las dos cavidades de muro pantalla laterales. Partiendo de una de las dos cavidades de muro pantalla laterales, en primer lugar se suelta material de suelo en una primera subzona debajo del obstáculo. Particularmente en un momento posterior, partiendo de la otra cavidad de muro pantalla lateral, se suelta material de suelo en una segunda subzona debajo del obstáculo y se empuja avanzándolo para completar la ranura hasta la primera subzona. En esta realización, los tramos de giro laterales del aparato de muro pantalla son particularmente pequeños y el aparato de muro pantalla se puede configurar correspondientemente de forma sencilla y compacta. Básicamente también se pueden girar dos aparatos de muro pantalla al mismo tiempo desde ambas cavidades de muro pantalla laterales.

65 Es particularmente ventajoso de acuerdo con la invención, que la cavidad de muro pantalla inferior y al menos una, particularmente ambas, cavidades de muro pantalla laterales, se produzcan con el mismo aparato de muro pantalla. De forma ventajosa se suelta material de suelo debajo del obstáculo para la producción de la cavidad de muro pantalla inferior directamente después de excavar una cavidad de muro pantalla lateral, es decir, el aparato de muro pantalla se mantiene en el suelo después de la producción de la cavidad de muro pantalla lateral para el giro lateral. Sin embargo, también se puede prever que para la producción de las cavidades de muro pantalla laterales e inferior se proporcionen diferentes aparatos de muro pantalla.

Básicamente se puede utilizar como aparato de muro pantalla, por ejemplo, una cuchara de muro pantalla que puede comprender, por ejemplo, tapas de control para girar debajo del obstáculo. Sin embargo, particularmente se prefiere que como aparato de muro pantalla se emplee una fresa de muro pantalla que se disponga preferiblemente en un dispositivo de guía lineal rígido. Tal fresa de muro pantalla comprende de forma adecuada al menos una, 5 preferiblemente dos ruedas de fresa en el lado de suelo, que se pueden configurar particularmente como pares de ruedas de fresa con dos ruedas de fresa individuales dispuestas de forma coaxial. Por un dispositivo de guía lineal rígido se comprende un dispositivo de guía que permite un avance y retroceso axial del aparato de muro pantalla, que, sin embargo, se configura rígido respecto a desplazamientos laterales. Tal dispositivo de guía lineal rígido comprende, por ejemplo, un varillaje de longitud fija que se guía para la guía lineal en al menos una carcasa de guía. El dispositivo 10 de guía lineal rígido, sin embargo, también puede comprender un varillaje telescópico en el que se dispone, en el lado de suelo, el aparato de muro pantalla.

Para el giro lateral particularmente sencillo a la zona debajo del obstáculo se puede prever que la fresa de muro pantalla, particularmente para la formación de la cavidad de muro pantalla inferior, se desplace con el dispositivo 15 de guía lineal a lo largo del muro pantalla que se tiene que producir mediante un dispositivo de desplazamiento. De acuerdo con esta realización, el dispositivo de guía lineal se desplaza lateralmente para girar el aparato de muro pantalla, donde este movimiento lateral se transmite por el dispositivo de guía lineal rígido a la fresa de muro pantalla. En este caso, el giro del aparato de muro pantalla se produce, por lo tanto, por un desplazamiento del dispositivo de guía lineal, donde el dispositivo de desplazamiento correspondiente se puede disponer preferiblemente en el exterior 20 de la cavidad de muro pantalla y/o puede comprender un carro de construcción. Particularmente no se tienen que proporcionar dispositivos de giro en el propio aparato de muro pantalla, por lo que este aparato de muro pantalla se puede realizar de forma particularmente sencilla.

Para poder producir, incluso con presencia de obstáculos particularmente grandes, muros pantalla herméticos en el suelo, se puede prever de acuerdo con la invención que la fresa de muro pantalla para la formación de la cavidad 25 de muro pantalla inferior se introduzca debajo del obstáculo con un ángulo oblicuo. Un ángulo oblicuo se puede componer particularmente en la dirección de excavación de al menos de una de las cavidades de muro pantalla laterales y/o respecto a la vertical. Por lo demás, la introducción con un ángulo oblicuo también permite incluir obstáculos con forma angulada en el muro pantalla.

Para la introducción con un ángulo oblicuo se puede prever particularmente inclinar el dispositivo de guía lineal, por lo que, por ejemplo, en el carro de construcción en el que se dispone el dispositivo de guía lineal, se puede proporcionar un dispositivo de giro. Alternativamente o adicionalmente, la fresa de muro pantalla también se puede 30 mover simultáneamente axialmente y lateralmente, es decir, se puede girar lateralmente con descenso y/o elevación simultánea.

Para incluir el obstáculo en la medida de lo posible completamente en el muro pantalla, se prefiere de acuerdo con la invención que se produzca por encima del obstáculo una cavidad de muro pantalla superior. De forma adecuada se usa para ello el mismo aparato de muro pantalla que también se usa para la producción de las restantes cavidades de 40 muro pantalla. Se puede prever una cavidad de muro pantalla superior particularmente cuando el obstáculo no alcanza la superficie del suelo o sobresale del suelo.

Para evitar un daño del obstáculo se puede prever que al menos una de las cavidades de muro pantalla se produzca con una separación respecto al obstáculo. La zona intermedia que se produce de este modo entre la cavidad de muro 45 pantalla y el obstáculo se puede retirar y/o fijar en una etapa de trabajo adicional.

Se obtiene un método particularmente económico, si durante la producción de las cavidades de muro pantalla, el material de suelo que se ha soltado se mezcla en las cavidad de muro pantalla para la formación de una suspensión que puede aglutinar con un aglutinante. De acuerdo con esta realización preferida, la suspensión que endurece, por 50 tanto, no se produce en el exterior de la ranura sino directamente en la propia ranura, es decir, "*in situ*". Para esto, el aglutinante se introduce de forma adecuada en la zona del aparato de muro pantalla en el suelo y allí se mezcla con formación de la suspensión que endurece con el material de suelo que se ha soltado mediante el aparato de muro pantalla.

Adicionalmente es particularmente ventajoso que en primer lugar se produzcan las dos cavidades de muro pantalla laterales y después la cavidad de muro pantalla superior. De este modo se puede evitar considerablemente una 55 desviación de la fresa de muro pantalla al excavar las cavidades de muro pantalla.

Se puede producir un muro pantalla de acuerdo con la invención particularmente con un método de acuerdo con la invención, por lo que se pueden alcanzar las ventajas que se han explicado en este documento. Un muro pantalla de 60 acuerdo con la invención se caracteriza porque el muro pantalla se produce alrededor de un obstáculo que atraviesa el muro pantalla.

En un muro pantalla de acuerdo con la invención, el obstáculo puede permanecer en el suelo durante la producción del muro pantalla y no se tiene que retirar antes de la producción del muro pantalla y volverse a introducir a 65 continuación.

ES 2 293 142 T3

La invención se explica a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización preferidos, que se representan de forma esquemática en los dibujos. En los dibujos se muestran:

5 En las Figs. 1 y 2, vistas laterales de una fresa de muro pantalla en diferentes estadios del método durante la realización del método de acuerdo con la invención.

10 En las Figuras 1 y 2 se describen diferentes estadios del método I a V durante la producción de un muro pantalla de acuerdo con la invención con un método de acuerdo con la invención. Las Figuras reproducen vistas laterales de un aparato de muro pantalla a lo largo de las cavidades de muro pantalla producidas.

10 El aparato de muro pantalla usado para la producción del muro pantalla se configura como fresa de muro pantalla 10. Esta fresa de muro pantalla 10 comprende una estructura 13, en la que se alojan abajo, es decir, en el lado del suelo, dos ruedas de fresa 20, 20' accionables de forma giratoria. Para retirar material de suelo, en el lado periférico en las ruedas de fresa 20, 20' se proporcionan sujeciones de diente de fresa 23 con dientes de fresa 24. Las ruedas de fresa 20, 20' se configuran como pares de ruedas con respectivamente dos ruedas de fresa individuales coaxiales y seguidas respecto al plano del dibujo.

20 Para la excavación y la tracción de la fresa de muro pantalla 10, la misma se dispone en su estructura 13 en el extremo inferior de un varillaje de fresa 30. Este varillaje de fresa 30 en el presente ejemplo de realización se realiza como vástago rígido que se conduce en el exterior de la ranura de forma axialmente desplazable en una carcasa de guía 32 representada solamente de forma esquemática y en la Fig. 1, etapa III. De este modo se forma un dispositivo de guía lineal rígido que permite un movimiento del varillaje de fresa 30 con la fresa de muro pantalla 10 solamente en sentido axial del varillaje de fresa y, de este modo, conduce la fresa de muro pantalla 10 de forma axial. En el presente ejemplo de realización, el sentido axial coincide con la vertical, de forma que por un desplazamiento lateral se puede entender un desplazamiento en la horizontal. Básicamente, sin embargo, el aparato de muro pantalla se puede conducir mediante el dispositivo de guía lineal también de forma inclinada respecto a la vertical. Para poder conseguir profundidades de fresado particularmente grandes, el varillaje de fresa 30 también se puede realizar telescópico.

30 La estructura 13 de la fresa de muro pantalla 10 se realiza de forma continua con un corte transversal menor respecto al corte transversal de la fresa de las dos ruedas de fresa 20, 20'. La estructura 13 se estrecha partiendo de las ruedas de fresa 20, 20' dispuestas en la parte inferior hacia el varillaje de fresa 30 dispuesto en la parte superior en una dirección espacial dispuesta aproximadamente vertical respecto a los ejes de giro de las ruedas de fresa 20, 20'. Tal estrechamiento, sin embargo, también se puede producir básicamente en otras direcciones del espacio.

35 Entre las dos ruedas de fresa 20, 20' se dispone un dispositivo de suministro de líquido 40, mediante el cual se puede introducir en la ranura un aglutinante realizado como líquido para la producción de suspensión "in situ". El material de suelo retirado por las ruedas de fresa 20, 20', sin embargo, también se puede succionar de la ranura y la ranura se puede rellenar con una suspensión que aglutina o con una suspensión de apoyo que no aglutina producida en el exterior de la ranura.

40 Mediante el método de acuerdo con la invención representado en las Figuras, en una zona del suelo 3 en el que se sitúa en el presente caso un obstáculo 1 configurado como un tubo, se produce un muro pantalla por la que sobresale el obstáculo 1. En una primera etapa I del método del método de acuerdo con la invención, las dos ruedas de fresa 20, 20' comienzan a girar mediante un accionamiento dispuesto en la estructura 13 y la fresa de muro pantalla 10 se desciende con formación de una primera cavidad de muro pantalla 51 lateral dispuesta a la izquierda en la Figura. La primera cavidad de muro pantalla lateral 51 discurre verticalmente y tal modo al lado del obstáculo 1, que este obstáculo 1 no se pone en contacto con la fresa.

50 Después de conseguir una profundidad final prevista para la cavidad de muro pantalla lateral 51, la fresa de muro pantalla 10 en la etapa II, con las ruedas de fresa 20, 20' que continúan rotando, gira, por desplazamiento lateral del dispositivo de guía lineal, particularmente por desplazamiento de la carcasa de guía 32 de la superficie del suelo, de forma lateral hasta la zona del suelo situada debajo del obstáculo 1. Por el efecto de la rueda de fresa 20', de este modo, se retira material de suelo dispuesto a la derecha de la fresa de muro pantalla 10 en la Figura hasta una primera subzona 71 debajo del obstáculo 1. Para aumentar la primera subzona 71 se puede prever mover la fresa de muro pantalla 10 girada, en un caso dado, con giro adicional, y en un caso dado, múltiples veces, en el suelo 3 de forma axial hacia arriba y/o hacia abajo. Después de terminar la primera subzona 71, la fresa de muro pantalla 10 se vuelve a girar a la primera cavidad de muro pantalla 51 lateral y se extrae del suelo 3.

60 Después, la fresa de muro pantalla 10, por desplazamiento lateral del dispositivo de guía lineal en el exterior del suelo 3 se desplaza lateralmente, y en la etapa III del método, se desciende con formación de una segunda cavidad de muro pantalla 52 lateral adicional que pasa verticalmente lateralmente al lado del obstáculo 1. También la segunda cavidad de muro pantalla lateral 52 pasa directamente al lado del obstáculo 1. Sin embargo, en la Figura se sitúa a la derecha del obstáculo 1.

65 En la siguiente etapa IV del método se gira la fresa de muro pantalla 10 hacia la izquierda por el desplazamiento del dispositivo de guía lineal. Como también en la etapa II del método, la fresa de muro pantalla 10 se eleva y/o desciende, en un caso dado, múltiples veces. De este modo, se suelta material de suelo en una segunda subzona 72 debajo del obstáculo 1. La segunda subzona 72 se continúa aumentando hasta que se produce un paso hasta la primera subzona

71 dispuesta de forma contigua. De este modo, debajo del obstáculo 1 se forma una cavidad de muro pantalla inferior 60 que une las dos cavidades de muro pantalla 51, 52 laterales debajo del obstáculo 1. Para una impermeabilización particularmente elevada del muro pantalla es ventajoso que la fresa de muro pantalla 10 continúe desplazándose lateralmente incluso después de realizar el paso y de este modo coincidan las dos subzonas 71, 72.

5

La fresa de muro pantalla 10, a continuación de la etapa IV del método, se vuelve a someter a tracción, desplazar lateralmente y disponer encima del obstáculo 1. En la etapa V del método, la fresa de muro pantalla 10 se desciende después con formación de una cavidad de muro pantalla superior 56 de tal forma verticalmente justo hasta que las ruedas de fresa 20, 20' no empiecen a fresar el obstáculo. Esta etapa se puede omitir cuando el obstáculo 1 alcanza la superficie del suelo. Para la formación de la cavidad de muro pantalla superior 56, la fresa de muro pantalla 10 también se puede descender varias veces con desplazamiento lateral.

10

Como se puede observar en la Figura 2, es posible, debido a la realización estrechada de la estructura 13, fresar las dos subzonas 71, 72, y por tanto, la cavidad de muro pantalla inferior 60, hasta directa proximidad del obstáculo 1. Cuanto más marcado sea el estrechamiento, más se puede desplazar lateralmente la fresa de muro pantalla 10 debajo del obstáculo 1. En un caso dado, sin embargo, se puede retirar y/o impermeabilizar material de suelo que queda debajo del obstáculo 1 en una etapa de trabajo adicional.

15

Como se representa en la Figura 1, el corte transversal de fresa de la fresa de muro pantalla 10 y sus desplazamiento lateral se selecciona al producir las cavidades de muro pantalla 51, 56, 52 de tal forma, que al excavar las cavidades de muro pantalla 51, 56, 52, se fresan respectivamente cavidades de muro pantalla 51, 56, 52 contiguas, es decir, que se trabaja con un corte transversal de fresa coincidente. De este modo, también encima del obstáculo 1 se puede conseguir un muro pantalla cerrado lateralmente, y por tanto, particularmente hermético.

20

Para poder producir la cavidad de muro pantalla 60 inferior de forma particularmente rápida, puede ser ventajoso elevar la fresa de muro pantalla 10 después de terminar la cavidad de muro pantalla lateral 51 y/o 52 en primer lugar hasta la altura del obstáculo 1 y conducir a continuación la fresa de muro pantalla 10 con su estructura 13 hacia abajo pasando al lado del obstáculo 1, es decir, mover la fresa de muro pantalla 10 siguiendo el contorno externo del obstáculo 1 de forma simultánea lateralmente y axialmente. En cuanto la subzona 71 y/o 72 producida de este modo presente la anchura deseada, la fresa de muro pantalla 10 se puede descender adicionalmente de forma axial hasta la profundidad final deseada.

25

30

En los ejemplos de realización representados, mediante el dispositivo suministro de líquido 40, al extender y/o someter a tracción la fresa de muro pantalla 10, se suministra un líquido que puede endurecer y el material de suelo que se ha soltado durante la producción de las cavidades de muro pantalla 51, 52, 56, 60, se mezcla por la acción de las ruedas de fresa 20, 20' directamente en las cavidades de muro pantalla 51, 52, 56, 60 con este líquido hasta una suspensión que endurece, que después de endurecer forma el muro pantalla final.

35

Las etapas I a V del método representadas en las Figuras se pueden realizar básicamente en cualquier orden. De este modo, por ejemplo, también es posible producir en primer lugar las dos cavidades de muro pantalla laterales 51, 52 y la cavidad de muro pantalla superior 56 y solamente después fresar las dos subzonas 71, 72 para la formación de la cavidad de muro pantalla inferior 60. Particularmente cuando se tiene que evacuar de la ranura el material de suelo que se ha retirado por las ruedas de fresa 20, 20', es ventajoso excavar la cavidad de muro pantalla superior 56 antes de la producción de las dos subzonas 71, 72, ya que de lo contrario, durante la producción de la cavidad de muro pantalla superior 56, el material de suelo que se ha soltado podría alcanzar el fondo de la subzona 71, 72 y se tendría que retirar de este lugar de forma compleja por bombeo.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de un muro pantalla en el suelo (3), por el que sobresale un obstáculo (1), en el
5 que
- a ambos lados del obstáculo (1) se excavan cavidades de muro pantalla laterales (51, 52) y
 - debajo del obstáculo (1) se produce una cavidad de muro pantalla inferior (60) por giro lateral de un aparato
10 de muro pantalla que retira suelo desde al menos una de las cavidades de muro pantalla laterales (51, 52).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque
15 el aparato de muro pantalla se gira desde ambas cavidades de muro pantalla laterales (51, 52) debajo del obstácu-
lo (1).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2,
20 **caracterizado** porque
como aparato de muro pantalla se usa una fresa de muro pantalla (10), que se dispone en un dispositivo de guía
lineal rígido.
- 25 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3,
caracterizado porque
30 la fresa de muro pantalla (10), particularmente para la formación de la cavidad de muro pantalla inferior (60), se
desplaza con el dispositivo de guía lineal a lo largo del muro pantalla que se tiene que producir mediante un dispositivo
de desplazamiento.
5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
35 **caracterizado** porque
la fresa de muro pantalla (10), para la formación de la cavidad de muro pantalla inferior (60), se introduce con un
ángulo oblicuo debajo del obstáculo (1).
- 40 6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque
45 encima del obstáculo (1) se produce una cavidad de muro pantalla superior (56).
7. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque
50 al menos una de las cavidades de muro pantalla (51, 52, 56, 60) se produce con una separación respecto al obstácu-
lo (1).
8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
55 **caracterizado** porque
durante la producción de las cavidades de muro pantalla (51, 52, 56, 60), se mezcla material del suelo que se ha
soltado en el interior de las cavidades de muro pantalla (51, 52, 56, 60) para la formación de una suspensión aglutinable
60 con un aglutinante.
9. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8,
caracterizado porque
65 se producen en primer lugar las dos cavidades de muro pantalla laterales (51, 52) y después la cavidad de muro
pantalla superior (60).

ES 2 293 142 T3

10. Un muro pantalla en el suelo, producido de acuerdo con un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado porque

el muro pantalla se produce alrededor de un obstáculo (1) que atraviesa el muro pantalla.

Fig. 1

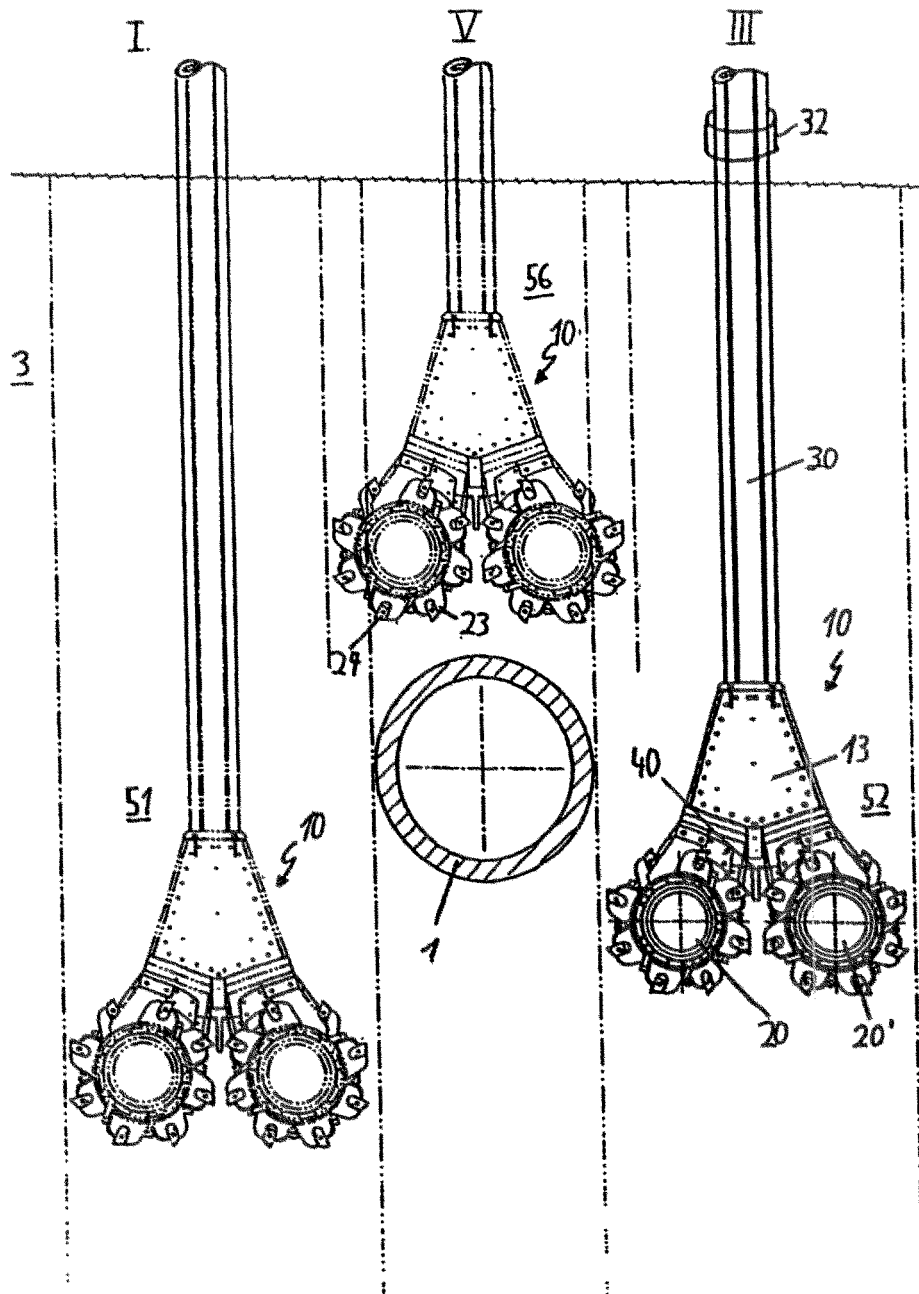


Fig. 2

