(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 533 573**

(51) Int. CI.:

E02D 5/18 (2006.01)
E02D 17/13 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2012 E 12000598 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2623677**

(54) Título: **Procedimiento y disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.04.2015

(73) Titular/es:

BAUER SPEZIALTIEFBAU GMBH (100.0%)
BAUER-Str. 1
86529 Schrobenhausen, DE

(72) Inventor/es:

SCHWANZ, CHRISTOPH

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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 disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla

La invención se refiere a un procedimiento para la elaboración de un elemento de muro pantalla en el suelo según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a una disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla en el suelo según el preámbulo de la reivindicación 13.

En el procedimiento según la invención se elabora una zanja en el suelo mediante un aparato de remoción por remoción del material del suelo y se introduce un medio endurecible para la formación del elemento de muro pantalla en la zanja.

La disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla según la invención comprende un aparato portador, un aparato de remoción suspendido en el aparato portador para la remoción del material del suelo para la elaboración de una zanja en el suelo y un dispositivo de introducción para la introducción de un medio de soporte, en particular de una suspensión de soporte, en la zanja, que luego se sustituye por un medio endurecible, por ejemplo hormigón, o se endurece el mismo.

En particular en los muros pantalla o muros de retención con gran profundidad es importante obtener informaciones sobre la localización de la zanja, en particular su verticalidad, ya durante la fabricación de la zanja. Los muros pantalla están construidos por regla general a partir de elementos de muro pantalla o láminas individuales, dispuestos unos junto a otros. Para evitar faltas de estanqueidad entre las láminas individuales del muro pantalla o muro de retención, las láminas individuales se deben desviar sólo ligeramente de la verticalidad.

En el estado de la técnica se conocen los procedimientos siguientes para la verificación de la verticalidad de las zanjas.

En una así denominada medición Koden para la verificación de la verticalidad y en particular del contorno de la zanja se suelta un aparato de medición por ultrasonidos en una zanja llena con una suspensión de soporte. El aparato de medición por ultrasonidos puede medir la localización o el contorno de la superficie de la pared de la zanja debido a los tiempos de tránsito del sonido. En la medición se parte de que el aparato de medición por ultrasonidos cuelga verticalmente en un cable en la zanja. A través del tiempo de tránsito del sonido se determina la distancia entre la pared y una línea central vertical en la que se sitúale cable.

La medición con un aparato Koden es costosa, ya que el aparato de remoción, por ejemplo una chuchara o una fresa para muros pantalla, se debe sacar completamente de la zanja antes de que se pueda bajar el aparato de medición por ultrasonidos. Además, la medición por ultrasonidos sólo funciona cuando el peso específico del líquido de soporte es bajo. Si la suspensión de soporte está fuertemente enriquecida con partículas finas, primeramente se debe sustituir todo el líquido de soporte antes de que se pueda realizar la medición.

En el caso de una medición con inclinómetros se fijan los captadores del inclinómetro en el aparato de remoción. Con los captadores del inclinómetro se mide la inclinación del aparato de remoción durante el proceso de profundización. La exactitud de medición depende en este caso de las solicitaciones dinámicas sobre el aparato de remoción. Otra desventaja consiste en que se puede determinar la inclinación del aparato de remoción, no obstante, no una deriva lateral del aparato de remoción durante la remoción del material del suelo. Un conductor del aparato no puede establecer una deriva lateral semejante durante el proceso de remoción.

Para la medición del desarrollo de la zanja en dirección vertical es posible realizar movimientos de medición especiales con el aparato de remoción. En estos movimientos de medición se averigua entonces un levantamiento poligonal que discurre respectivamente del borde superior de la zanja hasta la localización de profundidad alcanzada. No obstante, estos movimientos de medición especiales requieren tiempo y son caros.

Una desventaja de las dos técnicas de medición consiste en que sólo se pueden medir respectivamente láminas de muro pantalla individuales, no obstante, no una unión de dos láminas situadas una junto a otra. La apreciación de fugas individuales entre las láminas del muro pantalla sigue siendo incierta dado que no se puede realizar una unión espacial y comparación de varias mediciones, o sólo es posible con un coste adicional considerable en mediciones del murete guía y de la ubicación del aparato.

Un aparato de muro pantalla con un dispositivo para el ajuste del punto de suspensión del cable portador se desprende del documento EP 0 903 443 A2.

El documento JP 6-108456 da a conocer un dispositivo de medición para una fresa para muros pantalla, en el que los cables se guían a través de casquillos de paso. Los cambios de localización de los cables provocan un desplazamiento de una varilla de medición en la que está fijado el casquillo de paso.

La invención tiene el objetivo de especificar un procedimiento y una disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla en el suelo, los cuales posibiliten una elaboración precisa y económica de un muro pantalla.

El objetivo se consigue según la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y un dispositivo con las características de la reivindicación 13. Las configuraciones preferidas de la invención están especificadas en las respectivas reivindicaciones dependientes.

El procedimiento según la invención está caracterizado porque entre el aparato de remoción y el aparato portador se tensan al menos dos cables, para los que mediante un aparato de medición se averiguan respectivamente las posiciones de al menos dos puntos de cabe espaciados verticalmente de un cable mediante las mediciones de ángulo y distancia, y porque las posiciones averiguadas de los puntos de cable se usan para la determinación de una localización del aparato de remoción en el suelo.

La disposición según la invención se caracteriza porque entre la remoción y el aparato portador están tensados al menos dos cables, porque está previsto un aparato de medición mediante el que se pueden averiguar respectivamente las posiciones de al menos dos puntos de cable espaciados verticalmente para al menos dos cables mediante mediciones de ángulo y distancia, y porque está previsto un dispositivo de evaluación con el que se puede determinar una localización del aparato de remoción en el suelo usando los datos del aparato de medición.

Una primera idea básica de la invención se puede ver en tensar al menos dos cables, cuya orientación correspondiente en el espacio se averigua para la determinación de la localización del aparato de remoción y de la zanja en el suelo, entre el aparato de remoción, por ejemplo una fresa para muros pantalla o una chuchara para muros pantalla, y el aparato portador, por ejemplo un vehículo portador para el aparato de remoción. Para ello según la invención se averigua para cada cable la posición espacial de al menos dos puntos de cable. Estos puntos de cable se pueden seleccionar en principio libremente. Entre los puntos de cable espaciados uno de otro se fija un vector matemático, cuya orientación se usa para la determinación de la localización del aparato de remoción. Dado que los cables están tensados entre el aparato de remoción y el aparato portador, se puede partir de que los cables discurren a lo largo de una línea recta, de modo que los puntos de articulación de los cables en el aparato de remoción se sitúan respectivamente en la prolongación de los vectores fijados por los puntos de cable.

Bajo la condición de la rectitud de los cables se puede concluir acerca de la posición del aparato de remoción a través de la dirección de extensión de los cables, así como la localización de un punto de cable respecto a un punto de referencia predeterminado Esto se refiere en particular a los puntos de articulación o puntos de suspensión de los cables en el aparato de remoción. El procedimiento según la invención y la disposición según la invención posibilitan en particular el reconocimiento de una deriva lateral del aparato de remoción.

Una segunda idea base de la invención consiste en el uso de varios, en particular al menos dos cables que permiten determinar la orientación del aparato de remoción en el espacio, es decir, la localización tridimensional del aparato de remoción. En particular se pueden averiguar un ladeo lateral, es decir una desviación de la vertical, y una torsión, es decir una rotación alrededor de la vertical, del aparato de remoción. Mediante la determinación de la localización espacial del aparato de remoción en distintos instantes se puede averiguar la forma y localización de la zanja.

En principio como cables se pueden usar cables de medición autónomos. No obstante, preferentemente al menos uno de los cables es un cable portador en el que está suspendido el aparato de remoción. Es especialmente ventajoso cuando los dos cables son cables portadores. El cable portador o los cables portadores del aparato de remoción se pueden usar por consiguiente simultáneamente para la determinación de la localización del aparato de remoción, de modo que no son necesarios cables de medición especiales. El uso de los cables portadores como cables de medición tiene además la ventaja de que se puede partir de que los cables, habida cuenta del peso de aparato de remoción, se tensan en una línea recta, siempre y cuando el aparato de remoción no se alce con cables flojos en el suelo de la zanja.

En una configuración preferida del procedimiento está previsto que se averigüe una localización de profundidad del aparato de remoción en el suelo y se use para la determinación de la localización del aparato de remoción. La localización de profundidad se puede determinar, por ejemplo, a través de un dispositivo de medición en el aparato de remoción o a través de la longitud de desenrollado del cable portador o de los cables portadores en los que está suspendido el aparato de remoción. A partir de los datos de los puntos de cable o del vector determinado de ello y los datos respecto a la localización de profundidad del aparato de remoción se puede calcular en cualquier instante una localización espacial unívoca del aparato de remoción y la forma y localización de la zanja.

Para el aumento de la exactitud de la medición es preferible que el proceso de remoción se interrumpa antes de la averiguación de las posiciones de los puntos de cable, para que el aparato de remoción y los cables se lleven al reposo.

La exactitud de la medición se puede mejorar además porque los cables se tensan de forma orientada antes de la averiguación de las posiciones de los puntos de cable. Para ello está previsto en particular izar algo el aparato de remoción, es decir elevarlo eventualmente de la superficie del suelo de la zanja, para que se tensen los cables, en particular los cables portadores. En el caso del uso de cables de medición separados puede estar previsto un dispositivo tensor de cables. Por consiguiente se produce una línea recta entre el punto de suspensión de los cables en el aparato de remoción y un punto de articulación en el aparato portador que puede ser en particular un rodillo de desvío.

La medición de al menos cuatro puntos de medición se puede realizar de forma proporcionalmente rápida, de modo que sólo se realiza una breve interrupción del procedimiento de producción. En este caso es ventajoso en particular que el aparato de remoción pueda permanecer en la zanja durante las mediciones.

En otra configuración preferida de la invención están previstos más de dos cables en los que se determinan respectivamente las posiciones de al menos dos puntos de cable. De este modo se puede aumentar aun más la exactitud de la medición y/o realizar una medición de control.

La fiabilidad de la determinación de la localización del aparato de remoción se puede aumentar además porque entre dos puntos de cable de un cable se determina la posición de al menos un tercer punto de cable como punto de medición de control. Si se produce que los dos puntos de medición para el cálculo del vector, así como el punto de medición de control se sitúan sobre una línea recta, se puede partir de que el cable es rectilíneo sobre toda la longitud.

En una configuración ventajosa de la invención, el aparato de medición se sitúa en o por encima de la superficie del suelo con vista libre de los cables. El aparato de medición localiza los cables y averigua la longitud del cable en el espacio a través de al menos dos valores medidos por cable. Los dos puntos de medición se sitúan a alturas diferentes por encima de la superficie del suelo.

Para conseguir una exactitud lo más elevada posible, uno de los al menos dos puntos de medición está dispuesto lo más lejos posible hacia abajo y el otro lo más lejos posible hacia arriba. Bajo un punto de medición inferior se debe entender en este caso en particular un punto de medición cerca de la superficie del suelo y bajo un punto de medición superior un punto de medición, por ejemplo, cerca de una punta de mástil del aparato portador.

Según la invención está previsto que para la medición del ángulo y distancia se use un aparato de medición que posibilite las mediciones de ángulo en la dirección vertical y horizontal y adicionalmente la medición de una distancia. Preferentemente se usa un taquímetro como aparato de medición. Los cables se visan ópticamente por el taquímetro.

Para la determinación de la posición del punto de cable localizado, el aparato de medición emite un rayo electromagnético, por ejemplo, un rayo de luz que se refleja por el punto de cable localizado. El punto de cable puede ser en principio un punto cualquiera en el cable. Se realiza una medición de la distancia entre el punto de cable y el aparato de medición, por ejemplo mediante la medición del tiempo de tránsito o desplazamiento de fase. Además, se determina el ángulo del rayo de luz dirigido al punto de cable respecto a un eje de referencia predeterminado. Mediante la medición de distancia y ángulo así realizada se puede determinar la posición del punto de cable localizado en el espacio. La determinación de la posición de los otros puntos de cable se realiza de igual manera.

El rayo de luz es preferentemente luz en la banda infrarroja y preferentemente un rayo láser. Para la localización de los puntos de cable se puede visar, por ejemplo, el centro de cable, por ejemplo con un retículo del taquímetro. El visado se realiza preferentemente sólo después de la tranquilización de los cables, es decir en cables lo más parados posibles.

Según la invención es preferible que se determine una posición del aparato de medición y/o del aparato de remoción en referencia a un sistema de coordenadas de la obra. Si por ejemplo se conoce la posición o la situación del aparato de medición respecto al sistema de coordenadas de la obra, entonces también se puede determinar por ello la posición del aparato de remoción en referencia al sistema de coordenadas de la obra. Esto posibilita una elaboración económica y rápida de un elemento de muro pantalla con un contorno y localización predeterminados en una posición predeterminada respecto al sistema de coordenadas de la obra.

Además, se prefiere que mediante un inclinómetro o medidor de inclinación se mida una inclinación del aparato de remoción respecto a la vertical. El inclinómetro está dispuesto preferentemente junto o en el aparato de remoción. Si se conoce la localización espacial de los puntos de articulación de los cables en el aparato de remoción, entonces mediante adición de otro vector, el cual indica la inclinación y longitud del aparato de remoción, se puede concluir acerca de la localización de la superficie de contacto del aparato de remoción y la localización espacial del aparato de remoción en el suelo. La longitud de este vector de inclinación se corresponde con la longitud del aparato de remoción del punto de articulación de un cable respecto a la superficie de contacto. El resultado de la medición del inclinómetro se transfiere, por ejemplo a través del cable, a la cabina del conductor o a un dispositivo de evaluación o un ordenador de control.

Preferentemente la inclinación del aparato de remoción se mide constantemente durante la profundización para detectar a tiempo una desviación de la vertical y garantizar la fabricación de una zanja vertical mediante la corrección de la localización.

La elaboración del elemento de muro pantalla se facilita además porque mediante un dispositivo de evaluación y usando los datos del aparato de medición y eventualmente del inclinómetro se muestra la localización del aparato de remoción y/o se indica una instrucción para la corrección de la localización. Por ejemplo, la localización del aparato de remoción en la zanja o en el suelo se le puede mostrar a un operario de una disposición según la invención en un dispositivo de visualización. El operario puede realizar entonces eventualmente una corrección de la posición. Es especialmente

ventajoso que el dispositivo de evaluación le predetermine medidas para la corrección de la localización al conductor en base a la localización actual averiguada del aparato de remoción. Por ejemplo, se puede especificar un valor de un mecanismo de ajuste para la corrección de la localización, por ejemplo de una válvula de control del aparato de remoción, que se puede regular.

La zanja se puede elaborar de forma especialmente confortable cuando se controla automáticamente la localización del aparato de remoción con un dispositivo de control usando los datos del aparato de medición y eventualmente del inclinómetro. Un ordenador o computadora puede provocar, por ejemplo, un control del aparato de remoción directamente sin intervención humana.

Preferentemente los datos del aparato de medición, en particular los datos de medición de los puntos de cable o datos basados en ellos, se pueden transferir a través de cables o por radio al dispositivo de evaluación y/o al dispositivo de control. En particular se puede realizar una transferencia de los datos a una cabina de conductor del aparato portador.

El visado de los puntos de medición por parte del aparato de medición se puede realizar, por ejemplo, mediante un topógrafo que opera el aparato de medición. No obstante, también es posible que el aparato de medición vise automáticamente los puntos de medición. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante el uso de láseres que producen un control del aparato de medición. En particular, con vistas a un control automático del aparato de medición, es ventajoso que estén accionados por motor tanto un eje de rotación vertical, como también uno horizontal del aparato de medición.

Un visado automático de los puntos de medición se puede realizar también porque en los cables en posiciones predeterminadas están previstos elementos de visado, por ejemplo, espejos, reflectores o láminas. Los elementos de visado pueden estar fijados temporalmente en los cables. Pueden facilitar el visado mediante el aparato de medición.

En principio también es posible disponer elementos que emitan señales en posiciones definidas en los cables, los cuales se pueden ubicar por un receptor en el aparato de medición. A través de la ubicación el aparato de medición se puede orientar automáticamente hacia los puntos de medición. Un elemento semejante que emite señales podría ser, por ejemplo, un emisor de ultrasonidos o radiotransmisor.

Respecto a la disposición para la elaboración del elemento de muro pantalla es preferible que el aparato de medición esté dispuesto espaciado del aparato portador. En particular el aparato de medición puede estar dispuesto junto al aparato portador como aparato autónomo, en particular alejado varios metros del aparato portador. En este caso está previsto en particular que el aparato de medición esté desacoplado mecánicamente del aparato portador, de modo que no se transfieran los movimientos del aparato portador al aparato de medición. Por ejemplo, el aparato de medición está colocado en la superficie del suelo a distancia del aparato portador. Pero en principio también se puede concebir que el aparato de medición esté fijado en el aparato portador, por ejemplo en el mástil.

Preferentemente está previsto un dispositivo de visualización que muestra la localización del aparato de remoción usando los datos del aparato de medición. El dispositivo de visualización puede presentar, por ejemplo, un monitor de visualización que puede estar dispuesto, por ejemplo, en una cabina del conductor del aparato portador. Los valores medidos del aparato de medición o la localización del aparato de remoción se pueden mostrar, por ejemplo, en una representación gráfica. Preferentemente se muestra en este caso una desviación de la línea vertical teórica, una torsión y/o una deriva del aparato de remoción. El conductor del elemento portador puede influir entonces en la localización del aparato de remoción, por ejemplo, mediante válvulas de control en el aparato de remoción.

Se puede conseguir una elaboración especialmente precisa y rápida del muro pantalla porque está previsto un dispositivo de control para el control automático del aparato de remoción usando los datos del aparato de medición.

La invención se describe aun más a continuación mediante formas de realización preferidas que están representadas esquemáticamente en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestra:

Fig. 1 una disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla o de un muro pantalla;

Fig. 2 una representación esquemática de la elaboración de un muro pantalla que se compone de varios elementos de muro pantalla, y

Fig. 3 dos elementos de muro pantalla con localizaciones indicadas esquemáticamente del aparato de remoción durante su elaboración.

Los elementos que se corresponden entre sí están caracterizados en todas las figuras con las mismas referencias.

En la fig. 1 está representado una disposición 10 según la invención para la elaboración de un elemento de muro pantalla 62. La disposición comprende un aparato de obras de construcción 12, en particular un dispositivo para la elaboración de un muro pantalla. El aparato de obras de construcción 12 presenta un aparato portador 14, en el que a través de dos

cables 26 en forma de cables portadores está suspendido aparato de remoción 30, por ejemplo una fresa para muros pantalla o una cuchara para muros pantalla. En un vehículo portador 16, que presenta un carro inferior 18 y un carro superior 20 montado en él de forma giratoria alrededor de un eje de pivotación, está montado un mástil 22. Los cables portadores están guiados sobre un rodillo de desvío 24 dispuesto en la zona superior del mástil 22 y se pueden enrollar y desenrollar sobre un cabestrante 28.

El aparato de remoción 30 suspendido en los cables portadores, que también se puede designar como aparato de excavación, comprende en el ejemplo de realización representado un marco 32 bajable a una zanja 58 en el suelo 64, en cuyo extremo inferior está dispuesta al menos una herramienta de remoción, en particular una rueda de fresado 34. La rueda de fresado 34 está montada de forma rotativa en el marco 34 para la remoción del material del suelo.

Para la elaboración de un elemento de muro de retención o muro pantalla 62 se elabora en primer lugar una zanja 58 en el suelo 64 mediante el aparato de remoción 30. El aparato de remoción 30 se baja en este caso esencialmente verticalmente y elabora la zanja 58 mediante la remoción o excavación del material del suelo. Ésta se llena después o durante su elaboración con un medio endurecible, en particular una suspensión endurecible, hormigón u hormigón de suelo, que endurece formando el elemento de muro de retención o muro pantalla 62.

La elaboración de un muro de retención o muro pantalla 60 que se compone de una multiplicidad de elementos de muro de retención o muro pantalla 62 está representada esquemáticamente en la fig. 2. Para la elaboración del muro pantalla 60 se elaboran elementos de muro pantalla 62 individuales sucesivos que se superponen respectivamente, según se representa en la fig. 2.

Para que entre los elementos de muro pantalla 62 individuales del muro pantalla 60 no se originen espacios intermedios y el muro pantalla 60 sea estaco, los elementos de muro pantalla 62 individuales se deben orientar de forma precisa. En particular se deben evitar ladeos, derivas y torsiones de los elementos de muro pantalla 62.

Debido al relleno de las zanjas 58 elaboradas con el material que se endurece formando el elemento de muro pantalla 62 correspondiente, la forma de las zanjas 58 elaboradas se corresponde con los elementos de muro pantalla 60 individuales o el muro pantalla 60. La localización de las zanjas 58 individuales se determina de nuevo mediante la localización del aparato de remoción 30. Debido al conocimiento y eventualmente corrección de la localización del aparato de remoción 30 se puede determinar por consiguiente la localización de los elementos de muro pantalla 62 a elaborar.

Según la invención está previsto un aparato de medición 40 para averiguar la localización, bajo la que también se debe entender en particular la orientación espacial, del aparato de remoción 30. El aparato de medición 40 es en particular un taquímetro, que se puede manejar por un topógrafo y está colocado por encima de una superficie del suelo 66. Mediante el taquímetro se pueden visar los puntos de cable 42, en particular ópticamente, y determinar su localización espacial como valor medido. Los puntos de medición o de cable 42 se sitúan por encima de la superficie del suelo 66 o fuera de la zanja 58.

Mediante la determinación de la localización espacial de al menos dos puntos de medición o de cable 42 en el cable 26 se puede calcular un vector 46 del cable 26 correspondiente, en cuya prolongación se sitúa un punto de articulación del cable 26 en el aparato de remoción 30. Mediante la medición correspondiente en un segundo cable 26 se puede determinar un segundo punto de articulación en el aparato de remoción 30. Mediante el conocimiento de los al menos dos puntos de articulación se puede averiguar ahora la localización espacial u orientación del aparato de remoción 30 en el suelo 64.

Por regla general el aparato de remoción 30 cuelga perpendicularmente en los puntos de articulación de los cables 26 debido a su elevado peso. Así se puede concluir acerca de la posición del aparato de remoción 30 en su superficie de contacto, cuando la longitud del útil de remoción 30 se le suma a los resultados de la medición

Para el aumento de la exactitud de la medición puede estar previsto un inclinómetro junto o en el útil de remoción 30. El inclinómetro le puede servir al conductor para el control en el caso de profundización vertical del útil de remoción 30. Si el inclinómetro 50 muestra un ángulo del útil de remoción 30 diferente de la perpendicular, todavía se puede sumar un vector inclinado, cuya longitud se corresponde con la longitud del útil de remoción 30, para la determinación de la localización y orientación de la superficie de contacto del útil de remoción 30 respecto a los puntos de articulación determinados de los cables en el útil de remoción 30.

La elaboración de un elemento de muro pantalla 62 comprende en particular las siguientes etapas del procedimiento:

1. Posicionamiento del aparato de medición 40 para la determinación de los ángulos y recorridos a la vista de los cables 26 del dispositivo 10,

2. Profundización del aparato de remoción 30 a una profundidad predeterminada,

3. Parada del proceso de remoción,

4. Tensado de los cables portadores del aparato de remoción 30,

5. Determinación de la localización de profundidad del aparato de remoción 30, por ejemplo, de un punto de fijación de los cables portadores en el aparato de remoción 30 o de un punto final inferior del aparato de remoción 30,

6. Medición de al menos dos puntos de cable 42 por cable 26 con el aparato de medición 40,

7. Opcionalmente determinación de una inclinación o de una posición oblicua del aparato de remoción,

8. Transferencia de los datos medidos en la etapa 6, o eventualmente en la 7, a un dispositivo de evaluación, por ejemplo un ordenador o computadora. El dispositivo de evaluación se puede situar, por ejemplo, en el aparato de medición 40 o en el aparato portador 14. Los datos de medición brutos o no procesados o los datos eventualmente procesados se le pueden transferir al aparato portador.

En la elaboración del muro pantalla 60 puede quedar fijo el aparato de medición durante la elaboración de un número predeterminado de elementos de muro pantalla, mientras que el dispositivo 10 se desplaza gradualmente para la elaboración de otros elementos de muro pantalla 62.

Para el control de la medición, entre dos puntos de medición o de cable 42 de un cable 26 que sirven como valores calculados para la determinación del vector 46, se puede determinar al menos otro punto de medición 42 como punto de medición de control 44. Si todos los puntos de medición 42 de un cable se sitúan sobre una línea recta se puede partir de un cable 26 que discurre en conjunto de forma rectilínea.

En la obra está establecido un sistema de coordenadas de la obra 68 fijo. Preferentemente se conoce la posición del aparato de medición 40 referido al sistema de coordenadas de la obra 68. El sistema de coordenadas de la obra 68 presenta, por ejemplo, varios puntos fijos 70 como puntos de referencia. Preferentemente los puntos de cable o de medición 42 en los cables 26 se pueden averiguar igualmente respecto al sistema de coordenadas de la obra 68. De este modo también se puede calcular la posición espacial del aparato de remoción 30 respecto del sistema de coordenadas de la obra 68.

La fig. 3 representa de manera esquemática diferentes planos de sección transversal 36 de un aparato de remoción 30, que ilustran la localización del aparato de remoción 30 a profundidades diferentes en la zanja 58 o del elemento de muro pantalla 62 que se origina de ello. En la representación izquierda está representado un guiado ideal del aparato de remoción 30, en el que los planos de sección transversal 36 individuales están dispuestos esencialmente en paralelo y verticalmente unos sobre otros. En la representación derecha está ladeado uno de los planos de sección transversal 36. En esta zona la zanja 58 presenta una localización indeseada, por lo que se pueden originar faltas de estanqueidad en el muro pantalla 60. Desviaciones indeseadas semejantes de los elementos de muro pantalla 62 individuales se pueden evitar de forma fiable con la presente invención y con costes bajos.

La posición del aparato de remoción 30 en la zanja se le puede mostrar en una pantalla 17 al usuario del aparato de obras de construcción en una cabina de conductor. Por ejemplo, se puede representar una localización absoluta del aparato de remoción 30 en la zanja 58 respecto a una línea cero de la verticalidad.

Para la introducción del aparato de remoción 30 en el suelo 64 puede estar previsto un murete guía o plantilla de perforación 72 en una posición predeterminada en una zona superior del suelo 64.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la elaboración de un elemento de muro pantalla (62) en el suelo (64), en el que mediante un aparato de remoción (30) se elabora una zanja (58) en el suelo (64) mediante remoción del material del suelo y se introduce un medio endurecible para la formación del elemento de muro pantalla (62) en la zanja (58), **caracterizado**

- **porque** entre el aparato de remoción (30) y un aparato portador (14) se tensan al menos dos cables (26) para los que, mediante un taquímetro espaciado del aparato portador (14) como aparato de medición (40), se averiguan respectivamente las posiciones de al menos dos puntos de cable (42) espaciados verticalmente de un cable (26) mediante mediciones de ángulo y distancia, y

- **porque** las posiciones determinadas de los puntos de cable (42) se usan para la determinación de una localización del aparato de remoción (30) en el suelo (64).

2.- Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque

al menos uno de los cables (26) es un cable portador en el que está suspendido el aparato de remoción (30).

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque

se averigua una localización de profundidad del aparato de remoción (30) en el suelo (64) y se usa para la determinación de la localización del aparato de remoción (30).

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque

el proceso de remoción se interrumpe antes de la averiguación de las posiciones de los puntos de cable (42).

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

los cables (26) se tensan antes de la averiguación de las posiciones de los puntos de cable (42).

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado porque

están previstos más de dos cables (26) en los que se determinan respectivamente las posiciones de al menos dos puntos de cable (42).

7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado porque

entre dos puntos de cable (42) se determina la posición de al menos un tercer punto de cable (42) como punto de medición de control (44).

8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado porque

para la medición de ángulo y distancia se usa un rayo láser mediante el taquímetro como aparato de medición (40).

9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado porque

una posición del aparato de medición (40) y/o del aparato de remoción (30) se determina en referencia a un sistema de coordenadas de la obra (68).

10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado porque

mediante un inclinómetro (50) se mide una inclinación del aparato de remoción (30) respecto a la vertical.

11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizado porque

mediante el dispositivo de evaluación y usando los datos del aparato de medición (40) se muestra la localización del aparato de remoción (30) y/o se indica una instrucción para la corrección de la localización.

12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11,

caracterizado porque

la localización del aparato de remoción (30) se controla automáticamente con un dispositivo de control usando los datos del aparato de medición (40).

13.- Disposición para la elaboración de un elemento de muro pantalla (62) en el suelo (64) con

- un aparato portador (14),

- un aparato de remoción (30) suspendido en el aparato portador (14) para la remoción del material del suelo para la elaboración de una zanja (58) en el suelo (64), y

- un dispositivo de introducción para la introducción de un medio de soporte en la zanja (58),

- estando tensados al menos dos cables (26) entre el aparato de remoción (30) y el aparato portador (14),

caracterizada

- **porque** está previsto un taquímetro distanciado del aparato portador (14) como aparato de medición (40), a través del que para los al menos dos cables (26) se pueden averiguar respectivamente las posiciones de al menos dos puntos de cable (42) distanciados verticalmente mediante las mediciones de ángulo y distancia, y

- **porque** está previsto un dispositivo de evaluación con el que se puede determinar una localización del aparato de remoción (30) en el suelo (64) usando los datos del aparato de medición (40).

14.- Disposición según la reivindicación 13,

caracterizada porque

el aparato de medición (40) está dispuesto espaciado del aparato portador (14) sobre la superficie del suelo.

15.- Disposición según la reivindicación 13 ó 14,

caracterizada porque

está previsto un dispositivo de visualización que muestra la localización del aparato portador (30) usando los datos del aparato de medición (40).

16.- Disposición según una de las reivindicaciones 13 a 15,

caracterizada porque

está previsto un dispositivo de control para el control automático del aparato de remoción (30) usando los datos del aparato de medición (40).

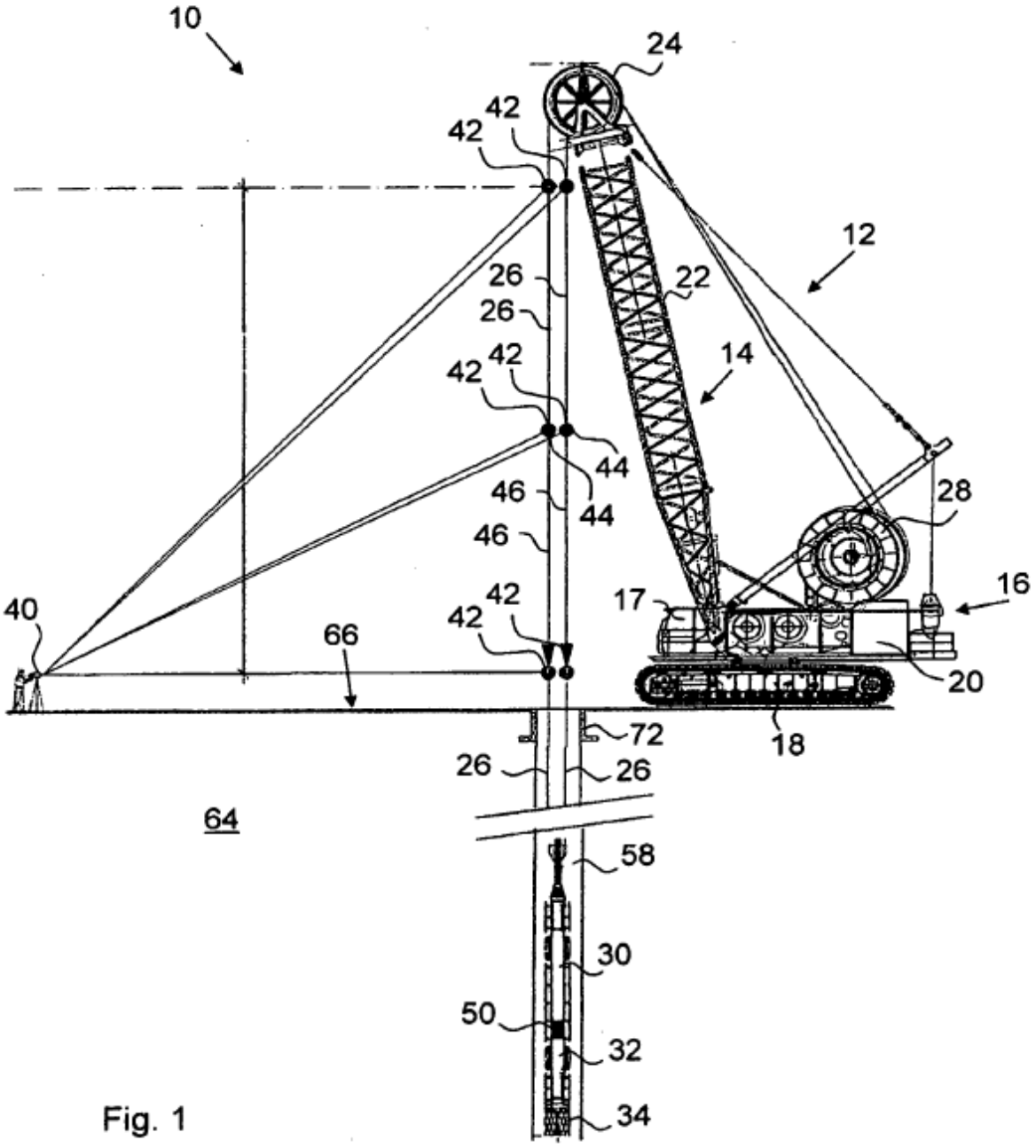
10
24
42
42
12
26
22
26
14
42
42
44
46
44
28
46
16
40
42
42
17
66
20
72
18
26
26
64
58
30
50
32
34

Fig. 1

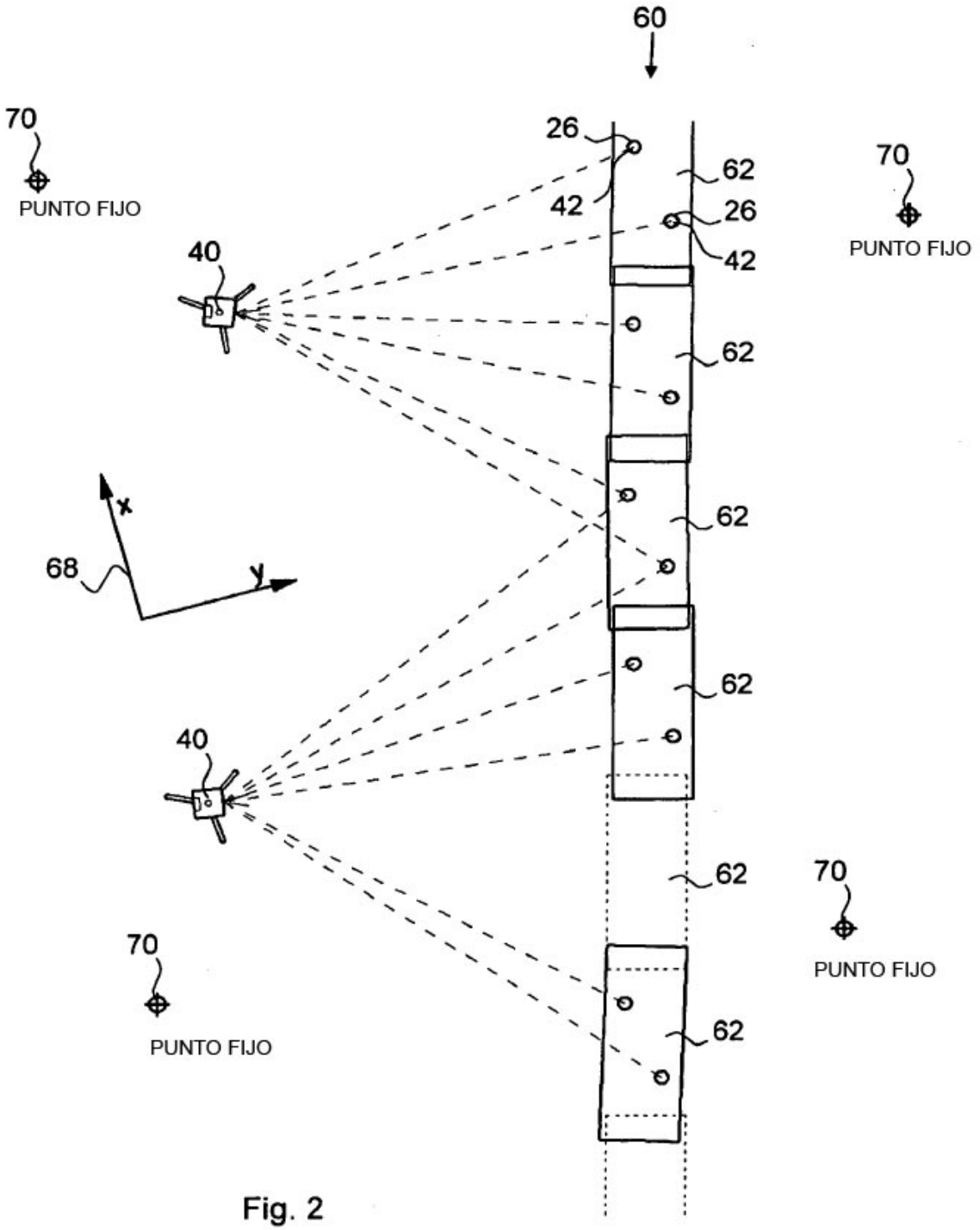
60
70
PUNTO FIJO
26
42
62
26
42
70
PUNTO FIJO
40
62
x
68
y
62
40
62
70
PUNTO FIJO
62
70
PUNTO FIJO

Fig. 2

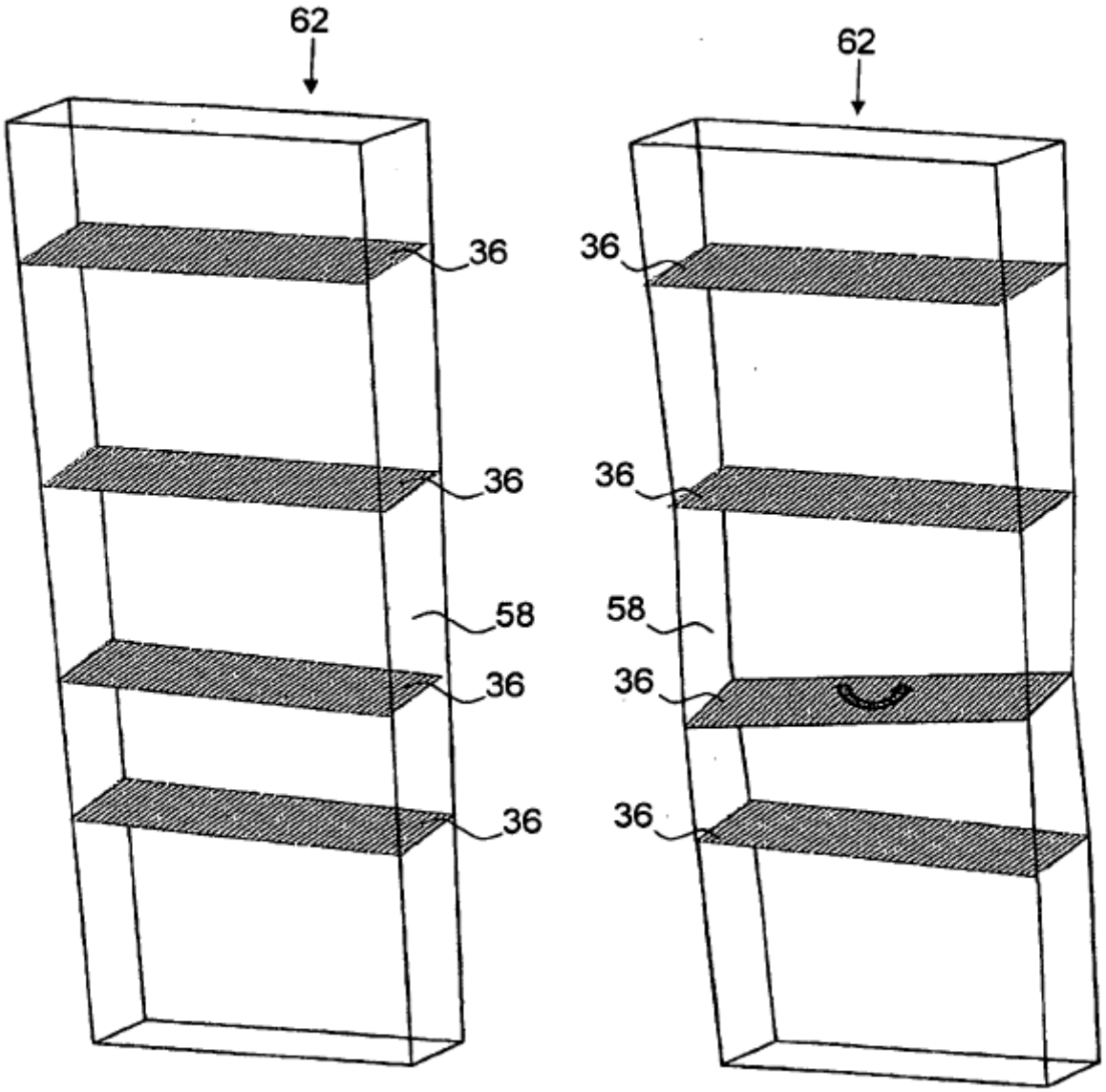

Fig. 3