

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 019 934**

51 Int. Cl.:

**E02D 17/13** (2006.01)

**E02F 3/47** (2006.01)

**E02F 3/43** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2021** **E 21191054 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025** **EP 4134490**

54 Título: **Dispositivo de cuchara y método para el funcionamiento de un dispositivo de cuchara**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.05.2025**

73 Titular/es:

**BAUER MASCHINEN GMBH (100.00%)**  
**BAUER-Str. 1**  
**86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHUELL, ANDREAS;**  
**PFEIFFER, DAVID y**  
**HUGL, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 3 019 934 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 cuchara y método para el funcionamiento de un dispositivo de cuchara

5 La invención se refiere a un método para el funcionamiento de un dispositivo de cuchara con un equipo portador y una cuchara de cable dispuesta en el mismo, que tiene un bastidor de cuchara que se sujeta en el equipo portador mediante un cable de sujeción, al menos dos valvas que están montadas en un extremo inferior del bastidor de  
10 cuchara de forma basculante entre una posición cerrada y una posición abierta, y un dispositivo de accionamiento con un cable de accionamiento para hacer bascular las valvas, en donde un cable de accionamiento es guiado desde el equipo portador hasta el dispositivo de accionamiento y el equipo portador tiene un primer cabrestante accionado para el cable de sujeción y un segundo cabrestante accionado para el cable de accionamiento, en donde el equipo portador tiene un carro inferior y, sobre este, un carro superior montado de forma giratoria alrededor de un eje vertical con un brazo de pluma en el que la cuchara de cable está montada de forma ajustable verticalmente, en donde para formar una zanja del suelo en una etapa de remoción, la cuchara de cable se baja al suelo mediante el  
15 cable de sujeción con las valvas abiertas y, para remover y recoger material de suelo, las valvas son cerradas, la cuchara de cable se retira del suelo mediante el cable de sujeción y/o el cable de accionamiento y se gira el carro superior hasta una posición de vaciado en la que se abren las valvas para descargar el material de suelo recogido, y la cuchara de cable se vuelve a introducir en la zanja del suelo para repetir la etapa de remoción, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

20 La invención también se refiere a un dispositivo de cuchara con un equipo portador y una cuchara de cable dispuesta sobre el mismo, que tiene un bastidor de cuchara que se sujeta sobre el equipo portador mediante un cable de sujeción, al menos dos valvas que están montadas sobre un extremo inferior del bastidor de cuchara de manera que pueden bascular entre una posición cerrada y una posición abierta, y un dispositivo de accionamiento con un cable de accionamiento para hacer bascular las valvas, en donde un cable de accionamiento es guiado  
25 desde el equipo portador hasta el dispositivo de accionamiento y el equipo portador tiene un primer cabrestante accionado para el cable de sujeción y un segundo cabrestante accionado para el cable de accionamiento, en donde el equipo portador tiene un carro inferior y, sobre este, un carro superior montado de forma giratoria alrededor de un eje vertical con un brazo de pluma en el que la cuchara de cable está suspendida de forma ajustable verticalmente, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 8.

Los dispositivos de cuchara se utilizan en ingeniería civil especializada para crear zanjas en el suelo. Se pueden crear muros pantalla en las zanjas para soportar y/o sellar los fosos de excavación.

35 Los dispositivos de cuchara comprenden fundamentalmente una cuchara con valvas, en donde la cuchara está suspendida de un equipo portador, normalmente una grúa torre, a través de un cable de sujeción. Una cuchara se puede bajar al suelo utilizando el cable de sujeción. Al cerrar las valvas, el material de suelo puede removerse y recogerse en la cuchara. A continuación, la cuchara se retira del suelo mediante el cable de sujeción y/o el cable de accionamiento y se gira con el equipo portador hasta una posición de vaciado en la que se abren las valvas para  
40 descargar el material de suelo. A continuación, la cuchara vuelve a girarse hasta la posición de trabajo y se introduce en la zanja en el suelo para un nuevo proceso de llenado.

Existen dos tipos diferentes de cucharas que se utilizan en dichos dispositivos de cuchara, las cucharas hidráulicas y las cucharas de cable. Por ejemplo, a partir del documento EP 3 798 367 A1 se conoce una cuchara hidráulica. En  
45 una cuchara hidráulica, el movimiento de apertura y cierre de las valvas se genera mediante un cilindro hidráulico situado en el bastidor de cuchara.

Las cucharas hidráulicas de este tipo, como las que se conocen a partir del documento EP 0 533 558, son relativamente fáciles de manejar y controlar utilizando el sistema hidráulico. Sin embargo, para el suministro y la  
50 descarga de fluido hidráulico se necesitan los conductos hidráulicos correspondientes, que discurren paralelos al cable de sujeción. El equipo portador debe disponer de tambores de cables adecuados para los conductos hidráulicos con los correspondientes accionamientos de cabrestante y un sistema hidráulico diseñado en correspondencia. En consecuencia, esto hace que el dispositivo de cuchara sea más grande y también más caro. El sistema hidráulico también requiere un mantenimiento adicional.

55 Por el contrario, las denominadas cucharas de cable ofrecen un diseño mucho más sencillo. Una cuchara de cable de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento GB 2 126 981 A. Con una cuchara de cable, el movimiento de apertura y cierre de las valvas se efectúa mediante un cable de accionamiento. El cable de accionamiento discurre prácticamente paralelo al cable de sujeción desde el dispositivo de accionamiento de las  
60 valvas hasta el equipo portador. Un cabrestante independiente para el cable de accionamiento puede utilizarse para abrir o cerrar las valvas desenrollando o enrollando el cable de accionamiento en los cabrestantes.

Con una cuchara de cable puede omitirse la introducción compleja de los conductos hidráulicos a la cuchara. Sólo se necesita un cable de accionamiento adicional con su cabrestante correspondiente. Además, un cable de  
65 accionamiento de este tipo requiere mucho menos mantenimiento que los conductos hidráulicos con su sistema hidráulico correspondiente.

Sin embargo, manejar una cuchara de cable no es tan fácil como una cuchara hidráulica y requiere un operario de la máquina experimentado. Una razón para ello es que la disposición doble de cables que pueden girar, es decir, el cable de sujeción y el cable de accionamiento, genera pares en diferentes estados de funcionamiento que provocan un balanceo axial determinado de la cuchara de cable alrededor de su eje longitudinal.

5 Sin embargo, es esencial que haya una ubicación de giro exacta de la cuchara de cable para poder mover la cuchara de cable con seguridad entre la posición de vaciado y una posición de trabajo en la que la cuchara de cable se introduce en el suelo para crear una zanja.

10 El operario de la máquina puede obtener una ubicación de giro de la cuchara alrededor de su eje longitudinal aplicando fuerzas de tracción determinadas al cable de sujeción y al cable de accionamiento. Esto requiere un funcionamiento relativamente sensible de los cabrestantes correspondientes. También es necesario que el operario de la máquina tenga cierta experiencia y también un nivel de concentración alto al realizar el proceso. Además, los cabrestantes suelen accionarse mediante pedales, lo que significa que el manejo sensible de los cabrestantes  
15 durante varias horas también resulta muy agotador para un operario de la máquina.

Un dispositivo de cuchara de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1 y la reivindicación 8 también se conoce a partir del documento JP 2001 064993.

20 La invención se basa en el **objetivo** de proporcionar un método para manejar el dispositivo de cuchara, y un dispositivo de cuchara, en el que el dispositivo de cuchara tiene también un diseño sencillo y, al mismo tiempo, es fácil de manejar.

El objetivo se resuelve, por un lado, mediante un método con las características de la reivindicación 1 y, por otro  
25 lado, mediante un dispositivo de cuchara con las características de la reivindicación 8. Las realizaciones preferidas de la invención se enumeran en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

El método de acuerdo con la invención se caracteriza por que se proporciona un dispositivo de control con el que se controla automáticamente un giro del carro superior a la posición de vaciado y una apertura de las valvas para  
30 descargar el material de suelo y/o un giro del carro superior desde la posición de vaciado de regreso a la zanja del suelo. El dispositivo de cuchara puede girar alrededor de su eje vertical.

Una idea básica de la invención es proporcionar un dispositivo de control mediante el cual, por un lado, se controle de forma coordinada un accionamiento de giro para el carro superior y, por otro lado, al menos un cabrestante para  
35 el cable de accionamiento. Esto permite un movimiento rápido y eficaz de la cuchara de cable y el vaciado en la posición de vaciado. Se puede prescindir del control manual laborioso por parte de un operario de la máquina y de la coordinación del control de la rotación del carro superior y/o del dispositivo de cuchara con el accionamiento del cabrestante para el cable de accionamiento y del cabrestante para el cable de sujeción mediante los pedales disponibles normalmente. Esto reduce considerablemente el esfuerzo físico y de coordinación del operario de la  
40 máquina, sobre todo porque una cuchara de cable sencilla suele moverse pendularmente, balancearse y/o girar. La invención permite que una cuchara de cable sea manejada de forma segura y eficiente incluso por un operario de la máquina con menos experiencia.

Como alternativa o de manera adicional, de acuerdo con la invención, el carro superior puede girarse desde la  
45 posición de vaciado de regreso a la zanja del suelo. Esto significa que el dispositivo de control puede realizar el movimiento repetitivo de la cuchara de cable desde la posición de trabajo en la zanja del suelo hasta la posición de vaciado y viceversa de forma completamente, casi completamente o al menos parcialmente automática. Un operario de la máquina puede realizar manualmente un proceso inicial, mientras que el dispositivo de control crea un programa automático correspondiente en un proceso de aprendizaje. Una vez guardado el programa automático, el  
50 operario de la máquina puede ejecutarlo repetidamente, lo que reduce considerablemente su carga de trabajo.

De acuerdo con una variante de la invención, se consigue un vaciado especialmente eficaz mediante el dispositivo de control que abre las valvas mientras la cuchara de cable se encuentra todavía en un movimiento pendular debido al giro del carro superior. Esto permite conseguir un proceso de vaciado dinámico sin necesidad de que la cuchara  
55 de cable se balancee sobre el punto de vaciado. Esto supone una considerable aceleración del proceso de trabajo. El movimiento pendular de la cuchara de cable puede ser causado no sólo por el giro del carro superior, sino también por el accionamiento de los cabrestantes. El movimiento pendular puede consistir no sólo en balancearse en una dirección aproximadamente horizontal, sino también en girar o rotar en una dirección aproximadamente vertical. El dispositivo de control puede utilizarse para controlar tanto el cabrestante para el cable de accionamiento  
60 como el cabrestante para el cable de sujeción de forma que se contrarreste un movimiento pendular de la cuchara de cable suspendida en el cable. De esta forma se fomenta la seguridad en el trabajo.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, es ventajoso que el dispositivo de control controle automáticamente el movimiento de la cuchara de cable hacia la zanja del suelo y/o la extracción de la cuchara de  
65 cable desde la zanja del suelo. En principio, la cuchara de muro de pantalla también puede introducirse y retirarse automáticamente. También puede tenerse en cuenta el aumento de la profundidad de la zanja. Preferentemente, el

operario de la máquina tiene la opción de realizar estas u otras etapas del proceso por sí mismo en cualquier momento interviniendo directamente en el dispositivo de control. Esto puede realizarse bajo el control directo del operario de la máquina, especialmente cuando la cuchara de muro de pantalla se introduce en una zanja en el suelo. El dispositivo de control puede realizar primero una etapa de programa que conduce a una estabilización del movimiento de la cuchara de cable alrededor de un eje vertical (giro) así como transversalmente al eje vertical (balanceo) inmediatamente antes de introducirse en la zanja creada.

Además, preferentemente, el dispositivo de control está conectado al primer cabrestante y al segundo cabrestante y los controla. Esto permite el accionamiento coordinado del cable de sujeción y el cable de accionamiento con el fin de limitar o evitar por completo los movimientos de giro y pendulares no deseados de la cuchara de cable.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, un funcionamiento especialmente práctico del dispositivo de cuchara se obtiene cuando se proporciona un dispositivo sensor con el que se detecta un movimiento pendular de la cuchara de cable al girar el carro superior. El dispositivo sensor puede basarse en una cámara o disponer de otros sensores de contacto o sin contacto con los que pueda detectarse un movimiento pendular transversal a la vertical y/o un movimiento pendular de balanceo axial en torno a un eje vertical. Los datos de movimiento registrados de este modo pueden ser utilizados por el dispositivo de control, en particular, para controlar uno o ambos cabrestantes con el fin de contrarrestar el movimiento pendular no deseado o excesivo.

De acuerdo con otra realización de la invención, para obtener un funcionamiento eficiente de la cuchara es conveniente que el dispositivo de control abra las valvas en la posición de vaciado en un momento en el que la cuchara de cable que se mueve de forma pendular se encuentra todavía en una posición desplazada con respecto a la posición vertical. Esto conduce a una aceleración general de todo el proceso. Además, el vaciado selectivo de la cuchara de cable en una posición desplazada puede contrarrestar el movimiento pendular, ya que se obtiene una reducción de la masa pendular, y esto tiene un efecto estabilizador sobre el movimiento pendular.

También puede conseguirse una secuencia del proceso más eficiente introduciendo la cuchara de cable que se mueve de forma pendular en la zanja del suelo mediante el dispositivo de control, en donde el movimiento pendular se estabiliza mediante el contacto con el suelo. Una vez alcanzada una reducción determinada del movimiento pendular, éste puede estabilizarse completamente desplazando la cuchara de cable en la zanja del suelo.

En lo que respecta al dispositivo de cuchara de acuerdo con la invención, la invención se caracteriza por que se proporciona un dispositivo de control que está diseñado para controlar automáticamente un giro del carro superior a una posición de vaciado y una apertura de las valvas para descargar material de suelo y/o un giro del carro superior desde la posición de vaciado de regreso a la zanja del suelo. De esta manera se pueden conseguir las ventajas descritas anteriormente.

Incluso más preferentemente, el dispositivo de cuchara de acuerdo con la invención está diseñado para realizar el método de acuerdo con la invención descrito anteriormente.

Además, en una realización del dispositivo de cuchara de acuerdo con la invención, se prefiere que se proporcione un primer dispositivo de detección para detectar una primera fuerza de cable en el cable de sujeción y un segundo dispositivo de detección para detectar una segunda fuerza de cable en el cable de accionamiento, y que el dispositivo de control esté conectado al primer dispositivo de detección, al segundo dispositivo de detección del primer cabrestante y del segundo cabrestante y esté diseñado para controlar el cable de accionamiento dependiendo de la primera fuerza de cable detectada en el cable de sujeción y de la segunda fuerza de cable detectada en el cable de accionamiento, el segundo dispositivo de detección del primer cabrestante y del segundo cabrestante y esté diseñado para accionar el primer cabrestante y/o el segundo cabrestante de acuerdo con una especificación del programa de control dependiendo de la primera fuerza de cable detectada en el cable de sujeción y de la segunda fuerza de cable detectada en el cable de accionamiento.

Un aspecto de la invención se basa en el reconocimiento de que un par en una cuchara de cable alrededor de su eje longitudinal depende de las fuerzas de cable en el cable de sujeción y en el cable de accionamiento. Se proporcionan dispositivos de detección con los que se registra una fuerza de cable en el cable de sujeción y una fuerza de cable en el cable de accionamiento. Los valores de fuerza registrados en cada caso pueden introducirse en un dispositivo de control, que controla un primer cabrestante para el cable de sujeción y un segundo cabrestante para el cable de accionamiento de acuerdo con las entradas y especificaciones del operario de la máquina. De este modo, el dispositivo de control puede sincronizar las fuerzas en el cable de sujeción y en el cable de accionamiento mediante un control correspondiente del cabrestante respectivo (enrollado/desenrollado), de modo que en una ubicación de giro determinada o deseada de la cuchara de cable, en particular, no se genere ningún par alrededor del eje longitudinal por parte del cable de sujeción y del cable de accionamiento. En principio, el dispositivo de control también puede utilizarse para generar un par variable definido para un balanceo axial deseado influyendo de forma correspondiente en las fuerzas de cable respectivas. Esto puede contrarrestar una movimiento pendular.

Una realización preferida de la invención es que una relación definida entre la primera fuerza de cable en el cable de sujeción y la segunda fuerza de cable en el cable de accionamiento es especificada y puede ajustarse según la

especificación del programa de control del dispositivo de control. En la especificación del programa de control pueden tenerse en cuenta diseños iguales o diferentes del cable de sujeción y del cable de accionamiento. Si el cable de sujeción y el cable de accionamiento tienen, preferentemente, el mismo diseño, pero tienen un trenzado de cable opuesto, la compensación del par puede lograrse estableciendo fuerzas de tracción prácticamente iguales en los cables. Si los cables están diseñados de forma diferente en cuanto a una estructura de cable diferente, esto puede tenerse en cuenta y preajustarse en consecuencia en la especificación del programa de control. En la especificación del programa de control, también se pueden preestablecer y tener en cuenta otras condiciones geométricas en la cuchara de cable, por ejemplo, relacionadas con diferentes puntos de fijación de los cables en el bastidor de cuchara.

Otra realización preferida de la invención es que el dispositivo de control está diseñado con un modo de compensación en el que los cabrestantes se controlan de tal manera que la primera fuerza de cable en el cable de sujeción y la segunda fuerza de cable en el cable de accionamiento se igualan. En particular, los cabrestantes pueden controlarse de tal manera que los pares en el cable de accionamiento y el cable de sujeción se compensen o debiliten mutuamente. De este modo se estabiliza la ubicación de giro de la cuchara de cable en torno a su eje longitudinal. Además, se puede evitar en gran medida la rotación no deseada de la cuchara de cable alrededor de su eje longitudinal durante el funcionamiento.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, es particularmente ventajoso que el dispositivo de control esté diseñado con un modo de balanceo axial en el que los cabrestantes se controlan de tal manera que se puede generar un balanceo axial dirigido de la cuchara de cable alrededor de un eje longitudinal vertical. Partiendo de una ubicación de giro estable, el operario de la máquina puede efectuar el cambio deseado en la ubicación de giro. El dispositivo de control también puede estar diseñado de tal manera que el operario de la máquina especifique un valor o una dimensión para un balanceo axial deseado a través de un dispositivo de entrada, en donde los cabrestantes son accionados por el dispositivo de control de acuerdo con la lógica del programa de tal manera que se establezca la modificación en la ubicación de giro deseada.

Otra realización preferida de la invención consiste en que el dispositivo de control está diseñado con un modo para abrir y/o cerrar las valvas a una altura predeterminada. Esto significa que, en la apertura y el cierre, los dos cabrestantes pueden sincronizarse de modo que, preferentemente, el punto más bajo de las valvas permanezca a la misma altura o se consiga un cambio de altura determinado. Por ejemplo, al cerrar, es posible controlar si los dientes o las puntas de los dientes de las valvas se mueven en una trayectoria circular o en una trayectoria recta o en una trayectoria curva intermedia definida. Esto puede ajustarse dependiendo, en particular, del tipo de suelo.

Preferentemente, la cuchara se puede mantener suspendida libremente en el cable de accionamiento y en el cable de sujeción con las valvas cerradas, en donde la fuerza de cable en el cable de accionamiento y en el cable de sujeción es aproximadamente la misma y, por ejemplo, se corresponde con aproximadamente +/-1 tonelada. Mediante una orden de control del operario del equipo, el cabrestante en el que se enrolla el cable de accionamiento se acciona automáticamente en la dirección de desenrollado, que tiene lugar en caída libre o con bloqueo por fricción. Al mismo tiempo, el cabrestante en el que se enrolla el cable de sujeción se acciona automáticamente en la dirección de enrollado. Esto hace que una corredera del cuerpo de cuchara se mueva hacia arriba y abra las valvas a través de las barras de empuje. Se puede utilizar una relación controlada entre el desenrollado del cable de accionamiento y el enrollado del cable de sujeción para evitar o minimizar el movimiento vertical del cuerpo de cuchara contra la explanada o el suelo durante la apertura. Sin este control, el cuerpo de cuchara se desplazaría considerablemente hacia abajo al abrirse las valvas.

Por lo tanto, el dispositivo de control puede diseñarse con un modo para cerrar las valvas. Esto significa que, durante la apertura y/o el cierre, los dos cabrestantes pueden sincronizarse para que, preferentemente, el punto más bajo de las valvas permanezca a la misma altura. Por lo tanto, durante el cierre, es posible controlar si los dientes o las puntas de los dientes de las valvas se mueven en una trayectoria circular o en una trayectoria recta o en una trayectoria curva intermedia, que puede ajustarse dependiendo, en particular, del tipo de suelo.

Preferentemente, la cuchara puede mantenerse suspendida libremente en el cable de accionamiento y en el cable de sujeción con las valvas abiertas, en donde la fuerza de cable en el cable de sujeción corresponde a casi todo el peso de la cuchara y la fuerza de cable en el cable de accionamiento está en el intervalo que se corresponde con aproximadamente de 1 a 2 toneladas. Mediante una orden de control del operario del equipo, el cabrestante en el que se enrolla el cable de accionamiento se acciona automáticamente en la dirección de enrollado y, al mismo tiempo, el cabrestante en el que se enrolla el cable de sujeción se acciona automáticamente en la dirección de desenrollado, ya sea en caída libre o con bloqueo por fricción. Esto hace que la corredera se desplace hacia abajo en el cuerpo de cuchara y cierra las valvas a través de las barras de empuje.

Se puede utilizar una relación controlada de enrollado del cable de cierre y desenrollado del cable de sujeción para evitar o minimizar el movimiento vertical del cuerpo de cuchara contra la explanada o el suelo durante el cierre. Sin este control, el cuerpo de cuchara se movería considerablemente hacia arriba cuando las valvas están cerradas.

Otra realización preferida de la invención es que el dispositivo de control esté diseñado con un modo para la

apertura automática y el cierre posterior inmediato de las valvas.

Preferentemente, la cuchara puede mantenerse suspendida libremente en el cable de accionamiento y en el cable de sujeción con las valvas cerradas y llenas, en donde la fuerza de cable en el cable de accionamiento y en el cable de sujeción es aproximadamente la misma, en particular, se corresponde con aproximadamente +/-1 tonelada.

Mediante el accionamiento de un elemento de control por parte del operario del equipo, la apertura y cierre de las valvas se realiza automáticamente en una secuencia. El objetivo es hacerlo en el menor tiempo posible, ya que la fuerza de cable en el cable de sujeción es considerablemente mayor que en el cable de accionamiento en el estado de "valvas abiertas". Esto puede llevar al balanceo axial de la cuchara alrededor de su eje longitudinal. Para contrarrestar este balanceo axial, se puede aplicar un impulso giratorio en sentido contrario antes de que se ejecute la función automática de apertura/cierre, en particular, aumentando automáticamente la fuerza de cable del cable de accionamiento durante un tiempo breve.

Otra realización preferida de la invención es que el dispositivo de control puede detectar el grado de apertura de las valvas y esto se le muestra al operario.

Mediante la detección de la relación entre la profundidad o la longitud de desenrollado del cable de sujeción y el cable de accionamiento, es posible determinar el grado de apertura de las valvas a través del control del equipo y, en particular, mostrarlo a un operario en una pantalla. Esto puede hacerse mostrando un valor numérico, como por ejemplo un grado de apertura del 50 %, y/o una representación gráfica, como por ejemplo la visualización de las valvas con un ángulo de apertura o a través de un gráfico de barras. Sin esta pantalla, el grado de apertura de las valvas y, por tanto, el estado de la cuchara en la zanja no es visible para el operario.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, preferentemente, se proporciona al menos un tercer dispositivo de detección para detectar una posición de giro de la cuchara de cable y/o un cambio en la posición de giro. Esto puede hacerse mediante un dispositivo de detección óptica, un codificador giratorio, un giroscopio en la cuchara de cable o de cualquier otra forma adecuada. Esto significa que se puede proporcionar retroalimentación sobre la posición de giro o el balanceo axial de la cuchara cuando se activa el dispositivo de control, de modo que se pueda controlar la posición giro o el balanceo axial. Esto permite un ajuste especialmente preciso de la ubicación de giro de la cuchara de cable.

De acuerdo con otra realización de la invención, una mejora adicional de la facilidad de uso se obtiene al proporcionar al menos un dispositivo de detección adicional, en particular para detectar una posición vertical de la cuchara de cable, una distancia y/o una posición angular de la cuchara de cable con respecto al equipo portador. Los parámetros adicionales detectados de este modo pueden mostrarse directamente a un operario de la máquina y/o ser procesados por el dispositivo de control para controlar la cuchara.

Otra realización ventajosa de la invención es que se proporciona un panel de control para un control manual que permite accionar la cuchara de cable y/o los cabrestantes. El panel de control como dispositivo de entrada está diseñado en particular para que un operario de la máquina pueda introducir un balanceo axial o movimiento deseado de la cuchara de cable, por ejemplo, como un valor numérico o medida de ángulo, preferentemente utilizando elementos de control correspondientes como un cursor, un mando giratorio, interruptores o botones, en particular, junto con una pantalla. De este modo, el operario de la máquina ya no tiene que introducir directamente los cabrestantes y la rotación de los mismos. En su lugar, según las indicaciones del operario sobre la posición de la cuchara, la máquina con los motores y actuadores individuales se controla a través del dispositivo de control con la lógica del programa, de tal manera que la posición deseada se consigue prácticamente sin balanceo axial no deseado.

Incluso más preferentemente, de acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo de control está diseñado con un programa automático mediante el cual la cuchara de cable pueda desplazarse automáticamente a una posición de vaciado y/o a un lugar de remoción. Un programa automático puede almacenarse de forma permanente o puede ser definido y guardado individualmente por un operario de la máquina para procesos repetitivos. De este modo, pueden realizarse automáticamente recorridos de movimiento de la cuchara más amplios, en particular un movimiento hacia la posición de vaciado y/o de regreso a un lugar de remoción. Estos recorridos de desplazamiento de la cuchara de cable se producen, en particular, al crear zanjas profundas en el suelo con una frecuencia de repetición alta.

En principio, los cables individuales pueden tener diseños iguales o diferentes. De acuerdo con una realización de la invención, es especialmente ventajoso que el cable de sujeción del primer cabrestante tenga un primer devanado opuesto al segundo devanado del cable de accionamiento del segundo cabrestante. En particular, el cable de sujeción y el cable de accionamiento tienen una dirección de trenzado, o trenzado de cable, opuestos. Cuando se aplica una fuerza de tracción, se producen pares opuestos en los cables. Esto facilita la compensación de los pares para la estabilización de la posición de la cuchara de cable durante el funcionamiento.

De acuerdo con otra realización de la invención, es particularmente ventajoso que para el funcionamiento se

proporcione una pantalla de visualización para el dispositivo de control. En particular, la pantalla de visualización puede diseñarse como una pantalla táctil en la que el operario de la máquina pueda realizar al menos algunos de los elementos de funcionamiento. Además, la posición de la cuchara de cable puede mostrarse en la pantalla de visualización en varias representaciones para facilitar aún más el manejo al operario de la máquina.

El dispositivo de cuchara puede utilizarse, en particular, para diferentes tareas. Una variante preferida del método consiste en utilizar la cuchara de cable para remover la tierra y, en particular, para crear una zanja en el suelo. En particular, la cuchara de cable puede diseñarse como lo que se denomina una cuchara de muro pantalla, que puede utilizarse para crear una zanja para un muro estanco y/o de contención en el suelo, por ejemplo, para cerrar un foso de excavación.

A continuación, la invención se describe con referencia a un ejemplo de realización preferida, que se muestra esquemáticamente en los dibujos. En los dibujos se muestra:

Figura 1  
vista en perspectiva de un dispositivo de cuchara de acuerdo con la invención;

Figura 2  
una vista frontal de la cuchara de cable del dispositivo de cuchara de la figura 1 con las valvas cerradas; y

Figura 3  
una vista frontal de la cuchara de cable, como se muestra en la figura 2, con las valvas abiertas.

Un dispositivo de cuchara 10 de acuerdo con la invención, como se muestra en la figura 1, tiene un equipo portador 12 con un tren de rodaje de orugas como carro inferior 14. Sobre el carro inferior 14 está montado un carro superior 16 con una cabina de mando 17 que puede girar alrededor de un eje de giro vertical. Dentro de la cabina de mando 17 se encuentra un dispositivo de control que incluye un dispositivo de entrada para un operario de la máquina.

Un brazo de pluma 18 está unido de manera articulada al carro superior 16 de modo que puede bascular alrededor de un eje horizontal. Un cable de sujeción 24 es guiado en un cabezal 20 del brazo de pluma 18 con poleas, y en su extremo está fijada una cuchara de cable 30 con un bastidor de cuchara 32 y valvas inferiores 34. El cable de sujeción 24 para subir y bajar la cuchara de cable 30 puede accionarse a través de un primer cabrestante 21 en el equipo portador 12. Además, hay un segundo cabrestante 22 en el equipo portador 12 para un cable de accionamiento 44, que también es guiado a través del cabezal 20 a la cuchara de cable 30 para accionar las valvas 34 en el extremo inferior del bastidor de cuchara 32.

El modo de funcionamiento del dispositivo de cuchara 10 de acuerdo con la invención se explica con más detalle a continuación en relación con las figuras 2 y 3.

En una zona central del bastidor de cuchara 32, una corredera de accionamiento 42 de un dispositivo de accionamiento 40 para accionar las valvas 34 está montada de manera que puede desplazarse en una dirección longitudinal vertical. El extremo del cable de sujeción 24 está unido al extremo superior de la corredera de accionamiento 42, de modo que la cuchara de cable 30 se sujeta mediante la corredera de accionamiento 42.

En un extremo inferior de la corredera de accionamiento 42 está dispuesto un mecanismo de articulación 46 con barras de articulación 47. Las barras de articulación 47 están unidas de forma articulada, por un lado, a la corredera de accionamiento 42 y, por otro, a una de las valvas 34. Las valvas 34 están a su vez montadas de forma basculante en el extremo inferior del bastidor de cuchara 32 mediante cojinetes giratorios 35. Las valvas 34 pueden abrirse y cerrarse mediante un desplazamiento relativo de la corredera de accionamiento 42 en relación con el bastidor de cuchara 32. Las barras de articulación 47 son arrastradas hacia arriba por un desplazamiento relativo hacia arriba de la corredera de accionamiento 42, en donde las valvas 34 giran sobre sus ejes de pivote 35 hasta su posición abierta, lo que se muestra claramente en la figura 3.

Una disposición de poleas 50 para el cable de accionamiento 44 se proporciona debajo de la corredera de accionamiento 42. La disposición de poleas 50 tiene al menos un rodillo superior 52, que está montado de forma giratoria en la corredera de accionamiento 42, y al menos un rodillo inferior 54, que está montado de forma giratoria en una zona inferior del bastidor de cuchara 32. Los rodillos 52, 54 son rodeados por el cable de accionamiento 44 alimentado desde arriba, formando bucles 56 o tirones, en donde el extremo inferior del cable de accionamiento 44 está firmemente unido al bastidor de cuchara 32. De este modo, la corredera de accionamiento 42 está unida o acoplada de forma ajustable al bastidor de cuchara 32 a través del cable de accionamiento 44.

Partiendo de la posición abierta mostrada en la figura 3, la tracción hacia arriba del cable de accionamiento 44 por el segundo cabrestante 22 hace que la corredera de accionamiento 42 sea traccionada hacia abajo con respecto al bastidor de cuchara 32 mediante la disposición de poleas 50. Las barras de articulación 47 presionan las valvas 34 hacia abajo con una mayor fuerza de cierre, en donde las valvas 34 giran alrededor de sus cojinetes giratorios 35 hasta la posición cerrada de acuerdo con la figura 2.

Cuando se utiliza en una zanja en el suelo, el material de suelo puede ser agarrado y encerrado entre las valvas 34 con una fuerza de cierre mayor en comparación con la fuerza de tracción en el cable de accionamiento 44.

- 5 Después de sacar la cuchara de cable 30 de una zanja en el suelo y después de moverla a una posición de vaciado, puede reducirse la fuerza de tracción sobre el cable de accionamiento 44. De este modo, el bastidor de cuchara 32 se desplaza hacia abajo en relación con la corredera de accionamiento 42 debido a su peso, de modo que las valvas 34 vuelven a su posición abierta a través de las barras de articulación 47, como se muestra en la figura 3.
- 10 Esta disposición es sólo un ejemplo. En principio, también pueden seleccionarse otras disposiciones de poleas con diferentes conexiones de cable y un mecanismo de articulación diferente, que permitan un accionamiento comparable de la cuchara.

Cuando las valvas 34 están llenas, el carro superior 16 gira automáticamente 90 grados alrededor del eje vertical desde la posición mostrada en la figura 1 hasta una posición de vaciado. El brazo de pluma 18 también puede ajustarse. En la posición de vaciado, las valvas 34 se abren para descargar el material de suelo, aunque la cuchara de cable 30 siga realizando un movimiento pendular. La cuchara de cable 30 también puede girar alrededor de su eje longitudinal para, por ejemplo, alinearse con el depósito de un camión. A continuación, el carro superior 16 puede volver a girar automáticamente hasta la posición mostrada en la figura 1.

- 15
- 20 A partir de ahí, la cuchara de cable 30 se baja hasta una zanja en el suelo para recoger nuevo material de suelo con las valvas 34 abiertas. A continuación se produce un repliegue con las valvas 34 cerradas hasta la posición mostrada en la figura 1 y un nuevo proceso de vaciado.
- 25 Al accionar la cuchara de cable 30, es necesario coordinar las fuerzas y los movimientos entre el cable de sujeción 24 y el cable de accionamiento 44 para controlar los pares en los cables individuales y, por lo tanto, los pares alrededor del eje longitudinal de la cuchara de cable 30 suspendida, debidos en particular a lo que se denomina dirección de trenzado en el caso de cables enrollados.
- 30 De acuerdo con la invención, las fuerzas en el cable de sujeción 24 y en el cable de accionamiento 44 se detectan mediante dispositivos de detección correspondientes, que pueden estar dispuestos, por ejemplo, en los cabrestantes 21, 22 o en las poleas en el cabezal 20 del brazo de pluma 18. Dependiendo de las fuerzas de cable detectadas, los cabrestantes 21, 22 pueden controlarse mediante un dispositivo de control, que preferentemente está dispuesto en la cabina de mando 17 en el equipo portador 12, de tal manera que se consiga la estabilización del movimiento pendular con respecto al eje longitudinal o a la ubicación de giro de la cuchara de cable 30 alrededor de su eje longitudinal o un balanceo axial dirigido deseado por el operario de la máquina. El operario de la máquina puede introducir en el dispositivo de control los datos correspondientes a un movimiento automático deseado, un modo de compensación para la estabilización de la posición o los datos correspondientes a una posición de giro deseada de la cuchara de cable 30. Basándose en esto, el dispositivo de control del carro superior 16 puede controlar el brazo de pluma 18 o los cabrestantes 21, 22 en consecuencia para lograr el posicionamiento deseado y la apertura/cierre de la cuchara de cable 30. Esto simplifica y facilita enormemente el control de una cuchara de cable 30 de construcción sencilla para un operario de la máquina.
- 35
- 40



# REIVINDICACIONES

1. Método para el funcionamiento de un dispositivo de cuchara con un equipo portador (12) y una cuchara de cable (30) dispuesta en el mismo, que tiene

- un bastidor de cuchara (32), que se sujeta al equipo portador (12) mediante un cable de sujeción (24),
- al menos dos valvas (34), montadas en un extremo inferior del bastidor de cuchara (32) de forma que basculan entre una posición cerrada y una posición abierta, y
- un dispositivo de accionamiento (40) con un cable de accionamiento (44) para hacer bascular las valvas (34),
- en donde un cable de accionamiento (44) es guiado desde el equipo portador (12) hasta el dispositivo de accionamiento (40) y
- el equipo portador (12) tiene un primer cabrestante accionado (21) para el cable de sujeción (24) y un segundo cabrestante accionado (22) para el cable de accionamiento (44),
- en donde el equipo portador (12) tiene un carro inferior (14) y, montado sobre este de forma giratoria alrededor de un eje vertical, un carro superior (16) con un brazo de pluma (18) en el que está montada la cuchara de cable (30) de forma ajustable verticalmente, en donde
- la cuchara de cable (30) se baja al suelo mediante el cable de sujeción (24), con las valvas (34) abiertas para formar una zanja en el suelo en una etapa de remoción,
- las valvas (34) se cierran para remover y recoger el material de suelo,
- la cuchara de cable (30) se extrae del suelo mediante el cable de sujeción (24) y/o el cable de accionamiento (44) y se gira hasta una posición de vaciado girando el carro superior (16), en donde se abren las valvas (34) para descargar el material de suelo recogido, y
- a continuación, la cuchara de cable (30) se mueve de nuevo a la zanja del suelo para repetir la etapa de remoción,

**caracterizado por que** se proporciona un dispositivo de control con el que se controla automáticamente un giro del carro superior (16) a la posición de vaciado y una apertura y cierre de las valvas (34) para descargar el material de suelo y/o un giro del carro superior (16) desde la posición de vaciado de regreso a la zanja del suelo.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de control abre las valvas (34) mientras la cuchara de cable (30) todavía está en un movimiento pendular debido al giro del carro superior (16).

3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el dispositivo de control controla automáticamente la introducción de la cuchara de cable (30) en la zanja del suelo y/o la retracción de la cuchara de cable (30) desde la zanja del suelo.

4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el dispositivo de control está conectado a y controla el primer cabrestante (21) y el segundo cabrestante (22).

5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4 **caracterizado por que** se proporciona un dispositivo sensor con el que se detecta un movimiento pendular de la cuchara de cable (30) al girar el carro superior (16).

6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que** las valvas (34) son abiertas por el dispositivo de control en la posición en un momento en el que la cuchara de cable (30) que se mueve de forma pendular se encuentra todavía en una posición desplazada con respecto a la posición vertical.

7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por que** la cuchara de cable (30) que se mueve de manera pendular se introduce en la zanja del suelo mediante el dispositivo de control, en donde el movimiento pendular se estabiliza mediante el contacto con el suelo.

8. Dispositivo de cuchara con un equipo portador (12) y una cuchara de cable (30) dispuesta en el mismo, que tiene

- un bastidor de cuchara (32), que se sujeta al equipo portador (12) mediante un cable de sujeción (24),
- al menos dos valvas (34), montadas en un extremo inferior del bastidor de cuchara (32) de forma que basculan entre una posición cerrada y una posición abierta, y
- un dispositivo de accionamiento (40) con un cable de accionamiento (44) para hacer bascular las valvas (34),
- en donde un cable de accionamiento (44) es guiado desde el equipo portador (12) hasta el dispositivo de accionamiento (40) y
- el equipo portador (12) tiene un primer cabrestante accionado (21) para el cable de sujeción (24) y un segundo cabrestante accionado (22) para el cable de accionamiento (44),
- en donde el equipo portador (12) tiene un carro inferior (14) y, montado sobre este de forma giratoria alrededor de un eje vertical, un carro superior (16) con un brazo de pluma (18) en el que está suspendida la cuchara de cable (30) de forma ajustable verticalmente,

**caracterizado por que** se proporciona un dispositivo de control que está diseñado para controlar automáticamente un giro del carro superior (16) a una posición de vaciado y una apertura y cierre de las valvas (34) para descargar material de suelo y/o un giro del carro superior (16) desde la posición de vaciado de regreso a la zanja del suelo, en donde una apertura y cierre de las valvas (34) se realiza preferentemente de manera automática.

5 9. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el mismo está diseñado para realizar el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7.

10 10. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado**

- **por que** se proporcionan un primer dispositivo de detección para detectar una primera fuerza de cable en el cable de sujeción (24) y un segundo dispositivo de detección para detectar una segunda fuerza de cable en el cable de accionamiento (44),

15 - **por que** el dispositivo de control está conectado al primer dispositivo de detección, al segundo dispositivo de detección, al primer cabrestante (21) y al segundo cabrestante (22) y está diseñado para accionar el primer cabrestante (21) y/o el segundo cabrestante (22) de acuerdo con una especificación del programa de control dependiendo de la primera fuerza de cable detectada en el cable de sujeción (24) y de la segunda fuerza de cable detectada en el cable de accionamiento (44).

20 11. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 8 a 10, **caracterizado por que** el dispositivo de control está diseñado con un modo de compensación en el que los cabrestantes (21, 22) se controlan de tal manera que la primera fuerza de cable en el cable de sujeción (24) y la fuerza de cable en el cable de accionamiento (44) se igualan.

25 12. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 8 a 11, **caracterizado por que** el dispositivo de control está diseñado con un modo de balanceo axial en el que los cabrestantes (21, 22) se controlan de tal manera que se puede generar un balanceo axial dirigido de la cuchara de cable (30) alrededor de un eje longitudinal vertical.

30 13. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 8 a 12, **caracterizado por que** se proporciona al menos un tercer dispositivo de detección para detectar una posición de giro de la cuchara de cable (30) y/o un cambio en la posición de giro.

35 14. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 1 a 13, **caracterizado por que** se proporciona al menos un dispositivo de detección adicional, en particular para detectar una posición vertical de la cuchara de cable (30), una distancia y/o una posición angular de la cuchara de cable (30) con respecto al equipo portador (12).

40 15. Dispositivo de cuchara de acuerdo con la reivindicación 8 a 14, **caracterizado por que** el cable de sujeción (24) del primer cabrestante (21) tiene una primera dirección de trenzado que es opuesta a una segunda dirección de trenzado del cable de accionamiento (44) del segundo cabrestante (22).

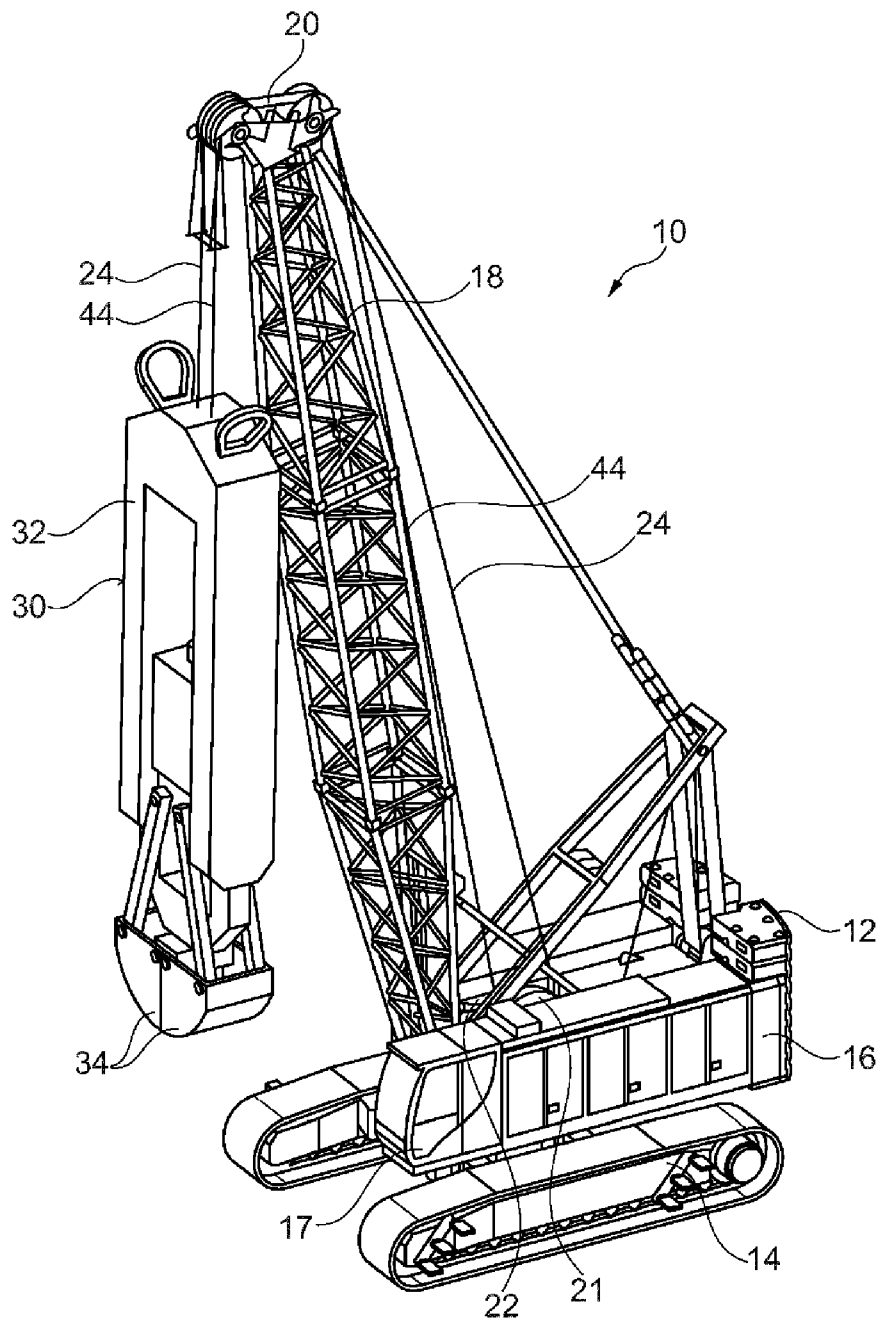


Figura 1

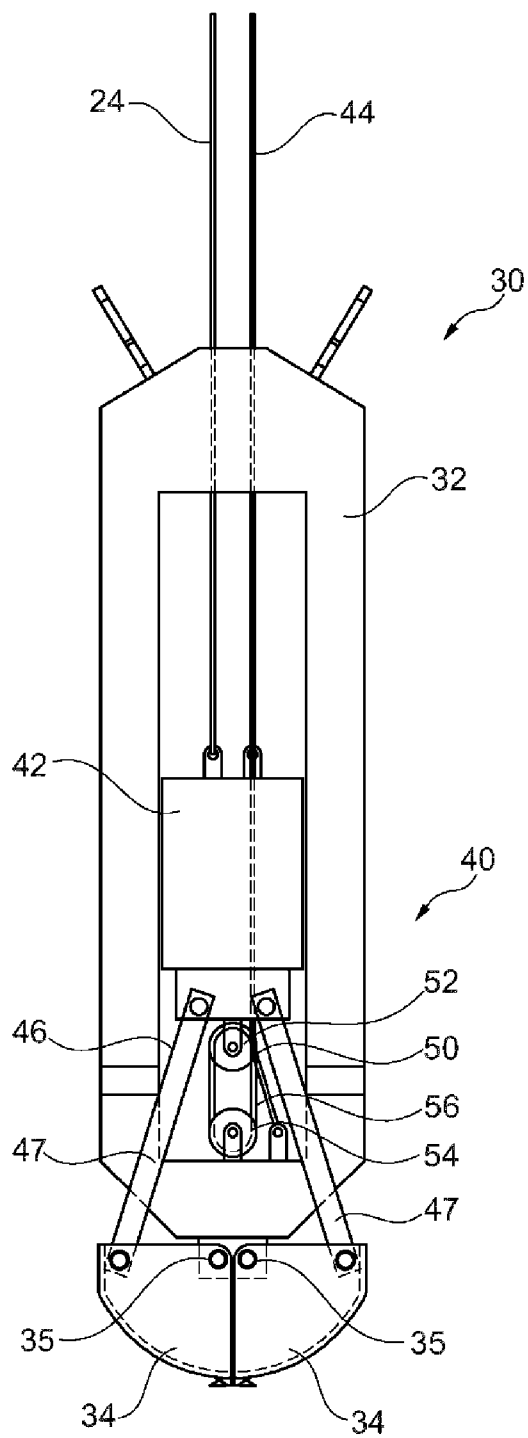


Figura 2

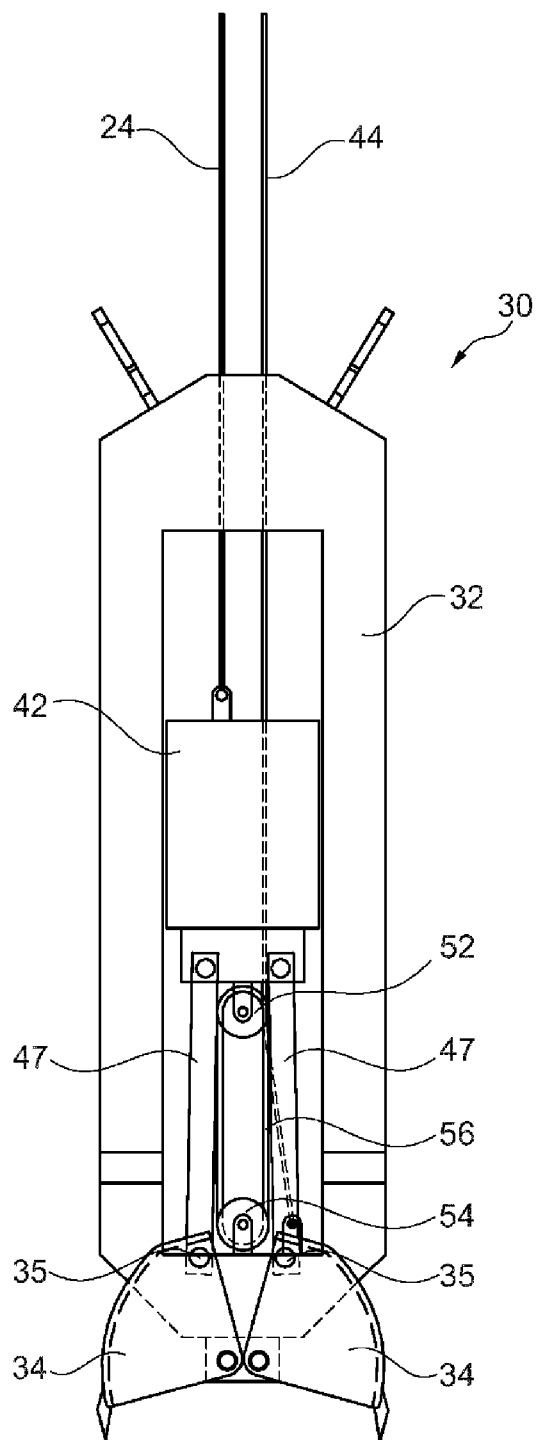


Figura 3