



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 319 781**

(51) Int. Cl.:
E02F 3/92 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05016382 .3**

(96) Fecha de presentación : **17.07.1998**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1609916**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.12.2005**

(54) Título: **Cabezal de dragado para una draga de tolvas aspirante remolcada y procedimiento para dragar utilizando dicho cabezal de dragado.**

(30) Prioridad: **17.07.1997 BE 9700625**

(73) Titular/es: **Dredging International
Scheldedijk 30
2070 Zwijndrecht, BE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2009

(72) Inventor/es: **Vandycke, Stefaan**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2009

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 319 781 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

Cabezal de dragado para una draga de tolvas aspirante remolcada y procedimiento para dragar utilizando dicho cabezal de dragado.

El invento hace referencia a un cabezal de dragado para una draga de tolvas aspirante remolcada, que esencialmente consiste en una estructura conectada a un tubo de aspiración, con una visera protectora que gira alrededor de un eje horizontal, en la cual hay una serie de dientes para romper la arena, estando provista de un brazo dentado que se extiende perpendicularmente con respecto al sentido de movimiento del cabezal de dragado, y una serie de tubos de tobera para inyectar agua a presión, extendiéndose paralelo a dicho brazo dentado y delante de dichos dientes, siempre considerando el sentido de movimiento del cabezal de dragado.

Dicho cabezal de dragado según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir de la patente GB-A-1.312.032. En la patente GB-A-1.312.032 se describe una draga de tolvas aspirante que resuelve el problema de proporcionar medios que permiten acarrear una mayor parte de tierra coherente escarbada por el rascador de la draga de tolvas aspirante en la actual aspiración. Esto se consigue aumentando la presión de aspiración disponible para levantar la mezcla de agua y tierra por medio de una draga de tolvas aspirante que comprende una boca de aspiración con una pared que define una cámara con una abertura para la conexión de un tubo aspirante. La boca de aspiración comprende una aleta conformada como visera protectora giratoria a la que va fijada una hoja rascadora dispuesta fuera de la cámara. Dentro de la boca de aspiración existe por lo menos una tobera para dirigir como mínimo un chorro de agua sobre el material situado junto a una segunda porción de la hoja rascadora dentro de la cámara, siendo la dirección del flujo del chorro sustancialmente paralelo al sentido de aspiración. De este modo la tierra rascada es desmenuzada por los chorros de agua y aspirada dentro de la boca de aspiración.

Una draga con tolvas de arrastre aspirantes consiste en una estructura conectada a un tubo de aspiración, la cual está abierta por el costado inferior y que se arrastra sobre el suelo durante el dragado.

El propio cabezal de dragado consiste de dos partes: una tapa que está conectada directamente al tubo de aspiración del barco, y una visera protectora que va conectada mediante bisagra a la tapa mediante un eje horizontal. En la visera protectora hay una serie de dientes aplicados en un brazo a fin de romper el suelo. Dicho brazo se conoce como brazo dentado.

En el costado inferior de la tapa, a la altura de la conexión con la visera protectora, hay aplicada una serie de piezas del talón de desgaste. Estas piezas forman la placa del talón. En estas piezas del talón de desgaste existe un número de toberas.

Durante el dragado, se mueve el cabezal sobre el suelo. De este modo, el cabezal se apoya sobre el suelo por medio de la placa del talón. Dado que la visera protectora puede moverse independientemente de la tapa, esta última descansa con la pared lateral y/o posterior sobre el suelo. En función de la dureza del suelo, dichas paredes penetrarán más o menos en el suelo. Mediante la acción aspirante de la bomba de dragado en el extremo del tubo de aspiración, finalmente se formará una depresión en el cabezal de dragado que, entre otros depende del grado de cierre de dicho cabezal. Con ello, junto con el agua del exterior, que debe ser inevitablemente suministrada, se aspirará una cantidad de arena. De este modo, se draga la arena mediante la acción erosiva del agua.

La producción de arena ahora se ve incrementada gracias a dos elementos adicionales:

- a) Dientes: debido a los dientes existentes en la visera protectora, se procede al pelado de una capa del suelo cuando pasa el cabezal. De este modo, la tierra rota puede luego ser aspirada.
- b) Chorros: en las piezas de desgaste de talón se encuentran una o más toberas. A través de las mismas, actualmente, se bombea agua a una presión de aproximadamente 10 bar. Esto permite aspirar arena extra, dado que:

La arena a dragar consiste en granos apilados. Estos se aprietan unos sobre otros por su propio peso. Dicha presión se transfiere entre los granos mediante puntos de soporte mutuos, encontrándose los puntos de contacto entre los granos.

Es esta presión la que garantiza que los granos permanezcan en cierto modo en reposo: los granos quedan apretados en cierto estado de equilibrio.

Si se desea aspirar esta arena, hay que perturbar dicho equilibrio. Esto puede conseguirse utilizando los chorros: alimentando agua a presión, puede eliminarse la presión mutua entre los granos. Así se elimina la fuerza que mantiene los granos unos sobre otros, haciendo que los granos empiecen a moverse. Estos granos intentan alcanzar otro estado de equilibrio, y esto es lo que recibe el nombre de fluidización de la arena. Ahora, tan solo hay que aspirar aún dicha arena, lo que puede conseguirse por la depresión formada en el cabezal de dragado.

En general puede decirse que los chorros sirven para soltar la arena, y que la fuerza de aspiración de la bomba de dragado sirve para el transporte de la arena suelta.

ES 2 319 781 T3

Ya se conocen las tolvas de arrastre que corresponde a lo antes citado.

El objeto del invento es diseñar un cabezal de dragado que, gracias a un número de modificaciones y perfeccionamientos, muestra un incremento de rendimiento, entre otros gracias a un aumento de concentración de arena en la mezcla bombeada, para lo cual existen preferentemente medios para ajustar el espacio de agua independientemente del espesor de corte.

A fin de permitir esto, se dispone un cabezal de dragado según la reivindicación 1, en el cual, detrás de los dientes antes citados, siempre con referencia al sentido de movimiento del cabezal de dragado, existe por lo menos una segunda serie de tubos de chorreado.

Tal y como se menciona anteriormente, la arena a dragar consiste en granos apilados que se aprietan unos sobre otros por su propio peso. El paso de la primera serie de tubos de tobera ocasiona que los granos hasta una primera profundidad, se suelten entre ellos y fluidiza el suelo hasta la primera profundidad. El paso de los dientes perturba el suelo hasta la primera profundidad, provocando que sea aspirado. Además, el paso de los dientes rompe la arena, es decir ocasiona que los granos se suelten entre ellos hasta una segunda profundidad incrementada, creando cavidades y provocando una depresión en el suelo hasta esta segunda profundidad. Proporcionando la segunda serie de tubos de tobera, las cavidades que se crean entre los granos de arena se llenan inmediatamente de agua y se minimiza la depresión, lo cual puede asegurar que los granos hasta la segunda profundidad, permanecen separados entre ellos y se aspiren con el flujo de aspiración.

Debe mencionarse que a partir de la patente JP60055133 se conoce un dispositivo para excavar zanjas, el cual emplea una pluralidad de toberas de chorro de agua montadas sobre una pluralidad de hojas de arado. El arado de la patente JP60055133 se usa para hacer una zanja bajo el agua para alojar cables, tuberías, y similares, y por tanto simplemente empuja el material del suelo bajo el agua hacia los lados, es decir fuera de las hojas. La patente JP60055133 no se refiere a un cabezal de dragado para dragar que, por lo contrario, tenga como objetivo recoger y aspirar el material del suelo bajo el agua a través de un tubo de aspiración. La patente JP60055133 sólo indica que el rendimiento de la excavación puede mejorarse mediante el empleo de chorros de agua, no obstante, no indica que el uso de una pluralidad de chorros de agua realmente mejora el rendimiento del aspirado del material del suelo.

Siempre de acuerdo con el invento, la antes citada segunda serie de tubos de chorreado está subdividida preferentemente en tubos de chorreado dirigidos al interior de la visera protectora, más particularmente sobre dichos dientes, y en tubos de chorreado que están dirigidos en sentido vertical o sustancialmente en dirección vertical hacia abajo.

Otros detalles y ventajas del invento se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción de un cabezal de dragado de acuerdo con el invento. Esta descripción se proporciona exclusivamente a modo de ejemplo y no limita el invento. Los números de referencia son los que aparecen en las figuras adjuntas.

La figura 1 es una vista lateral esquemática del cabezal de dragado de acuerdo con el invento;

La figura 2 es una representación en perspectiva, a mayor escala, del cabezal de dragado de acuerdo con el invento;

La figura 3 ilustra esquemáticamente la profundidad de trabajo de un cabezal de dragado de tipo conocido; y

La figura 4 ilustra, de igual manera, la posible profundidad de trabajo del cabezal de dragado de acuerdo con el invento.

El cabezal de dragado para una draga con tolvas aspirante remolcada, de acuerdo con el invento, es movido sobre el suelo en la dirección de la flecha P representada en la figura 1. El cabezal de dragado de acuerdo con el invento se encuentra en el extremo de un tubo de aspiración 1 que va equipado con una visera protectora 2 consistente en paredes laterales 3, una pared posterior 3', una placa superior 4 con una sección en forma de arco 5, que una vez girada la visera protectora 2 alrededor de su eje 6 permanece en íntimo contacto con la tira de cierre 7 que pertenece a las partes fijas que van montadas en el tubo de aspiración. Durante el dragado, de hecho se mantiene una depresión dentro de la visera protectora, y actualmente constituye un claro objeto del invento aumentar la fracción de arena de los lodos dragados. A través de las placas del talón 8 pasan un número de tubos de chorreado 9, los cuales inyectan agua a alta presión. Hasta el presente se utiliza corrientemente la placa del talón 8 con los tubos de chorreado 9 aplicados en la parte frontal. Durante el dragado del cabezal de dragado sobre el suelo, los chorros inyectados primero soltarán la arena, que luego será inmediatamente aspirada. Al mismo tiempo, los dientes 10, que se encuentran detrás de los tubos de chorreado 9, romperán la arena. (En este texto, los términos "delante de" y "detrás" deben entenderse con respecto al sentido de movimiento del cabezal de dragado). Estos dientes también se encuentran en cabezales de dragado existentes hasta ahora.

Detrás de dichos dientes 10, a la altura de la válvula de agua 11 que cierra la visera protectora en el costado posterior, existe ahora una segunda serie de tubos de chorreado. Estos tubos de chorreado están subdivididos en una primera serie de tubos de chorreado 12 que están dirigidos hacia los dientes 10, y una segunda serie de tubos de chorreado 12' que están dirigidos en sentido vertical o sustancialmente verticales hacia abajo. Los chorros inyectados a través de los tubos de chorreado 12 están dirigidos hacia el interior de la visera protectora. Los tubos de chorreado 12' están destinados a dar mejor fluidez al suelo, es decir, llegar más profundamente a la altura de la pared posterior 3'.

ES 2 319 781 T3

La presencia de los tubos de chorreado 12 y 12' tiene las siguientes ventajas:

- a) La arena soltada por los dientes 10 y los tubos de chorreado 9 que todavía no había sido aspirada vuelve a ser fluidizada y así puede aspirarse mejor.
- b) La fractura en varias etapas por medio de los tubos de chorreado 9 por un lado, y los tubos de chorreado 12 y 12' por otro lado, aumenta la profundidad que se agita y aspira la arena. Esto puede descubrirse claramente mediante la comparación de la profundidad de trabajo según la figura 3 y la profundidad de trabajo de acuerdo con la figura 4.
- c) Un incremento del rendimiento a través del espacio de agua. Mientras antes pasaba únicamente una mezcla de arena y agua a través del espacio de agua por erosión, ahora la concentración de la mezcla aumenta por erosión y por la presencia de arena fluidizada como consecuencia de la acción de los tubos de chorreado situados inmediatamente delante del espacio de agua.

Las ventajas aquí explicadas son la respuesta inmediata del cambio de los tubos de chorreado 12, 12' inmediatamente detrás los dientes 10.

Los diferentes tubos de chorreado 12, 12' se enlazan inmediatamente con una válvula de agua 11 que puede moverse, y ello según una traslación que se produce en un plano que corre paralelo a la pared posterior 3' de la visera protectora. Esta válvula de agua 11 está diseñada en forma de una cámara de agua 13. En caso de un trabajo hidráulico, este se lleva a cabo desde el puente de la draga de tolvas de aspiración remolcada. El montaje de la válvula de agua que puede ajustarse en el sentido de altura, aumenta adicionalmente la eficacia del nuevo cabezal de dragado, dado que el espacio de agua puede ajustarse de manera óptima en función de las condiciones del suelo y de manera totalmente independiente a la penetración del suelo mediante la visera protectora.

La eficacia de la draga de tolvas de aspiración remolcada se incrementa todavía más aplicando en la parte inferior de las paredes laterales 3 de la visera protectora, una o más series de varios listones de desgaste laterales en forma de cuchilla 14. Dichos listones de desgaste son lo bastante delgados para penetrar dentro de la arena a fin de conseguir el cierre deseado, de modo que la relación arena/agua de la mezcla aspirada se optimiza aún más.

A fin de evitar que el agua suministrada sea alimentada a lo largo de los costados relativamente improductivos de la visera protectora, el cabezal de dragado tiene que estar bien cerrado en estos lugares. Las paredes laterales de la visera protectora deben penetrar bien dentro del suelo.

Mediante la presencia de los listones de desgaste de pared delgada 14, la visera protectora está perfectamente cerrada lateralmente, de modo que el agua de transporte necesaria es completamente aspirada en la parte posterior a través del espacio de agua y el suelo agitado. Esta nueva configuración forma una segunda importante características del invento.

Debe verse como otro perfeccionamiento del cabezal de dragado la presencia en el costado posterior del cabezal de dragado de las patas 15 abisagradas con respecto a la visera protectora, la superficie útil de las cuales, es decir la base 15', es suficientemente grande para garantizar un soporte fijo en el suelo. Regulando la profundidad de las patas 15, que están conectadas mutuamente a una placa 17 (figura 2), se regula la penetración de la visera protectora y por tanto de los dientes en el suelo. Esto permite regular el espesor de corte de los dientes, y ello independientemente del espacio de agua. En una posible forma de realización, las patas 15, con sus bases ensanchadas 15' están montadas giratorias alrededor de un punto bisagra 18. La rotación se efectúa mediante la acción del cilindro hidráulico 16, con el punto de bisagra 18 respecto a las patas 15 y el punto de bisagra 19 con respecto a la visera protectora. La propia visera protectora es levantada y bajada por la acción del cilindro hidráulico 20. El cilindro 20 va fijado rígidamente con respecto al tubo de aspiración 1 y está conectado, a modo de bisagra en 21, a las partes fijas que corresponden a la estructura de la visera protectora, a fin de alzar y bajar la parte posterior 3' de la misma.

En la figura 2 se representa uno de los cilindros hidráulicos 22, que controla la válvula de agua 11.

Aumentando la presión de trabajo de los chorros de agua de 10 a 20 bar, puede preverse una penetración notablemente mejor de dichos chorros de agua. Esto constituye una característica del invento.

Mediante la combinación de las diferentes mejoras en un cabezal de dragado de tipo conocido, tal como se ha explicado antes, puede preverse un sorprendente aumento del rendimiento del nuevo cabezal de dragado.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de dragado para una draga de tolvas de aspiración remolcada, que consiste esencialmente en una estructura conectada a un tubo de aspiración, con una visera protectora (2) que gira alrededor de un eje horizontal (6), en la que hay aplicada una serie de dientes (10) para romper la arena que van dispuestos a lo largo de una línea que se extiende perpendicularmente con respecto al sentido de movimiento del cabezal de dragado, y una primera serie de tubos de chorreado (9) para inyectar agua a alta presión, que están dispuestos a lo largo de una línea paralela a la línea y delante o detrás de dichos dientes, **caracterizado** porque por lo menos existe una segunda serie de tubos de chorreado (12, 12') detrás de la línea de dichos dientes, teniendo como objetivo los tubos de chorreado (12, 12') de cada segunda serie fluidizar, en funcionamiento, el suelo a aspirarse.

2. Un cabezal de dragado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha segunda serie de tubos de chorreado dispone de una válvula de agua (11) en forma de una cámara de agua (13) que se puede mover hidráulicamente en un plano que se extiende tangencial o sustancialmente tangencial a la pared posterior (3') de la visera protectora.

3. Un cabezal de dragado de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado** porque la segunda serie de tubos de chorreado (12) está subdivididos en tubos de chorreado (12) dirigidos al interior de la visera protectora y tubos de chorreado (12') dirigidos en sentido vertical o sustancialmente vertical hacia abajo.

4. Un cabezal de dragado de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque los tubos de chorreado (12) dirigidos hacia al interior de la visera protectora van dirigidas sobre los dientes (10).

5. Un cabezal de dragado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque en la visera protectora (2), junto con el antes citado tubo de aspiración (1), hay patas ajustables (15) cuya superficie útil (15') es lo bastante grande para proporcionar soporte sobre el suelo, de manera que la visera protectora, en la parte inferior de las paredes laterales 3' está equipada con listones de desgaste en forma de cuchillas (14) que son suficientemente delgadas para penetrar en el suelo y garantizar el deseado cierre lateral.

6. Un cabezal de dragado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la segunda serie de tubos de chorreado (12, 12') está montada a la altura de la pared posterior (3') de la visera protectora.

7. Un cabezal de dragado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la segunda serie de tubos de chorreado (12, 12') está montada inmediatamente detrás de los dientes (10).

8. Un procedimiento para dragar con una draga de tolvas aspirante equipada con un cabezal de dragado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la presión en los tubos de chorro se aumenta a 20 bar.





