

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 904 319**

51 Int. Cl.:

E02F 3/92

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2018** **PCT/NL2018/050356**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2018** **WO18222039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2018** **E 18731227 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.10.2021** **EP 3635182**

54 Título: **Un cabezal de corte con función de succión y un método para utilizar el mismo**

30 Prioridad:

31.05.2017 NL 2019004

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

04.04.2022

73 Titular/es:

**DREDGE YARD DMCC (100.0%)
Goldcrest Executive Tower, Office No. 308,
Cluster C, Jumeirah Lakes Towers
Dubai, AE**

72 Inventor/es:

YOUSEF, BASEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 904 319 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

Un cabezal de corte con función de succión y un método para utilizar el mismo

La presente invención se refiere a un cabezal de corte según el preámbulo de la reivindicación 1. Según otro aspecto, la invención también se refiere a un método para utilizar dicho cabezal de corte según la reivindicación 10.

5 Comúnmente en la técnica se conoce el uso de cabezales de corte con fines de dragado. El cabezal de corte se utiliza únicamente para cortar el fondo de agua. Se proporciona una bomba separada, o una pluralidad de ellas, para bombear la mezcla de material sólido y agua. La solicitud de patente holandesa NL1012795 y la solicitud de patente de EE. UU. US2002/0104238 se refieren ambas a dichas disposiciones de cabezales de corte.

10 Tal configuración conocida tiene la desventaja de que la acción de succión es insuficiente si la bomba se posiciona demasiado lejos del cabezal de corte. Posicionar la bomba cerca del cabezal de corte no es una opción, ya que la bomba se posiciona preferiblemente por encima del nivel de agua. El documento WO 2014/007634 A1 divulga el estado de la técnica anterior más cercana.

La tendencia de la mayoría de los fabricantes es aplicar bombas más fuertes, lo que aumenta los costes.

La invención tiene por objeto proporcionar un cabezal de corte mejorado del tipo mencionado en el preámbulo.

15 La invención pretende además proporcionar un cabezal de corte que elimine, al menos en parte, la necesidad de bombas.

Para conseguir al menos uno de los objetivos antes mencionados, la invención proporciona un cabezal de corte que comprende las características de la reivindicación 1. Este cabezal de corte tiene la ventaja de que se obtiene una gran acción de bombeo. Como consecuencia, una bomba para transportar la mezcla de material sólido y agua puede tener una capacidad menor que la requerida con los cabezales de corte conocidos o puede omitirse por completo.

20 Se ha demostrado que el cabezal de corte según la presente invención es capaz de eliminar sustancialmente todo el material sólido que ha sido cortado por el cabezal de corte. Prácticamente no se pierde material. Este efecto sinérgico es sorprendente y muy ventajoso.

25 Por lo tanto, la invención se refiere a un cabezal de corte para eliminar una mezcla que comprende agua y materiales sólidos de un fondo de agua, que comprende cuchillas rotatorias, cada una provista de medios de corte en un borde de ataque de las mismas, estando dicho cabezal de corte acoplado de forma rotatoria a un tubo para transportar dicha mezcla, definiéndose la forma del borde de ataque de dichas cuchillas rotatorias ajustando sustancialmente un cono redondeado con un eje de rotación, en donde cada cuchilla rotatoria en una parte media se acopla a un anillo de conexión y en una parte superior se une a una parte superior de otra cuchilla rotatoria. El cabezal de corte se caracteriza porque el eje de rotación de dichas cuchillas se alinea sustancialmente con un eje de rotación de dicho anillo; caracterizado además porque un borde de salida de parte de al menos una de dichas cuchillas se posiciona más cerca de dicho eje de rotación que un borde de ataque de dichas cuchillas para proporcionar una función de succión hacia dicho tubo con la rotación de dicho cabezal de corte; y caracterizado aún más porque dichas cuchillas, vistas desde dicha la parte superior en una parte inferior de dichas cuchillas, se extienden hasta una posición más allá de dicho anillo de conexión y se sitúan parcialmente dentro del tubo. Un efecto adicional del cabezal de corte según la invención se obtiene por dicho posicionamiento del borde de salida relativamente cerca del eje de rotación, proporcionando un movimiento radial a la mezcla de materiales sólidos y el agua de manera que dicha mezcla se dirija hacia el tubo. En realidad, la acción de las cuchillas del cabezal de corte puede compararse con la acción de las cuchillas de una hélice.

40 Más en particular, debido al hecho de que las cuchillas rotatorias se extienden hasta una posición más allá del anillo de conexión y, como tal, se posicionan parcialmente dentro del tubo, la mezcla de agua y material sólido se guía de manera más efectiva hacia el interior del tubo a una velocidad más alta, de modo que los materiales sólidos no retroceden hacia el cabezal de corte. Así se evita eficazmente el taponamiento. Proporcionar una restricción en el tubo cerca del cabezal de corte mejora aún más el transporte del material sólido y el agua al interior del tubo. La restricción puede ser un estrechamiento tipo Venturi. Dado que el propio cabezal de corte induce un aumento de velocidad en la mezcla de material sólido y agua, dicha mezcla sigue automáticamente dicho estrechamiento en forma de Venturi en el tubo. Un diseñador técnico es fácilmente capaz de colocar dicho estrechamiento en una posición correcta en el tubo, teniendo en cuenta la velocidad a la que se transporta la mezcla y la naturaleza de dicha mezcla.

50 Para obtener una acción de bombeo máxima por parte de dichas cuchillas, se prefiere que dicho borde de ataque de dichas cuchillas esté dirigido sustancialmente en una dirección de rotación de dichas cuchillas. Dado que las cuchillas del cabezal de corte están provistas de un borde de salida posicionado relativamente cerca del eje de rotación, cualquier mezcla solo puede salir del cabezal de corte a través de dicho tubo, produciendo una presión dentro de dicho tubo y como consecuencia de altura positiva a la acción de bombeo.

55 Se obtiene un funcionamiento suave que produce tanto una alta capacidad de bombeo como una acción de corte óptima cuando dichos bordes de ataque de dichas cuchillas se ajustan sustancialmente a dicho cono redondeado. Los

medios de corte tienen entonces un buen agarre en el fondo de agua a dragar.

Cuando se usa el cabezal de corte según la presente invención, el material sólido y el agua son bombeados por el cabezal de corte, más en particular debido a la forma específica de las cuchillas, en donde dichas cuchillas rotatorias comprenden una superficie de guía entre dicho borde de ataque y dicho borde de salida y dirigido hacia una posición entre dicho cono y dicho eje de rotación. Como consecuencia, la mezcla se transporta desde el fondo de agua hasta una posición dentro del cabezal de corte. En general, se prefiere que las cuchillas rotatorias tengan una superficie que varía suavemente entre el borde de ataque y el borde de salida.

Un cabezal de corte proporciona un funcionamiento excelente en donde un borde de salida de dichas cuchillas cerca de dicha parte media se posiciona a una distancia mayor de dicho eje de rotación que un borde de salida de dichas cuchillas cerca de dicha parte superior. Se ha demostrado que una trayectoria de flujo para dicho material sólido y agua se ve altamente mejorada por dicha realización, disminuyendo aún más la posibilidad de taponamiento del cabezal de corte.

Como realización alternativa, en el cabezal de corte según la invención, un borde de salida de dichas cuchillas cerca de dicha parte media se posiciona a una distancia mayor de dicho eje de rotación que un borde de salida de dichas cuchillas cerca de dicha parte inferior.

De acuerdo con la invención, una acción de bombeo eficiente se obtiene especialmente mediante un cabezal de corte en donde un borde de salida de al menos una de dichas cuchillas en una posición cercana a dicha parte media se posiciona más cerca de dicho eje de rotación que un borde de ataque de al menos una de dichas cuchillas en una posición más cercana a dicha parte superior.

Se obtiene un cabezal de corte fuerte y sólido cuando dicho anillo de conexión y dicho tubo se conectan y accionan de forma rotatoria entre sí. Habitualmente, el anillo de conexión se acopla a un extremo de dicho tubo, de manera que las cuchillas rotatorias quedan parcialmente posicionadas en el interior de dicho tubo.

Un cabezal de corte resistente consiste en un conjunto de cuchillas, cada cuchilla se conecta a dicho anillo de conexión y en donde dicho anillo de conexión se acopla al tubo, siendo dicho tubo accionado por medio de un motor coaxial posicionado en el exterior de dicho tubo.

De acuerdo con un aspecto adicional, la invención se refiere a un método para dragar un fondo de agua utilizando un cabezal de corte de acuerdo con la invención como se ha mencionado anteriormente, comprendiendo dicho método las etapas de posicionar dicho cabezal de corte en dicho fondo de agua, y accionar rotatoriamente un tubo mutuamente conectado y dicho cabezal de corte para cortar el fondo de agua y bombear una mezcla obtenida de sólidos y agua a través de dicho tubo. Los efectos y ventajas que se obtienen con un cabezal de corte como se ha mencionado anteriormente se pueden obtener con este método.

A continuación, la invención se describirá adicionalmente por medio de un dibujo. El dibujo se muestra en:

la figura 1 es una vista lateral parcialmente en sección de un cabezal de corte según la invención;

la figura 2 muestra una vista desde abajo en perspectiva del cabezal de corte según la figura 1; y

La figura 2 muestra una vista desde arriba del cabezal de corte según la figura 1.

Las mismas y similares partes y características del cabezal de corte según la presente invención se han indicado con los mismos números de referencia en las figuras. Sin embargo, para facilitar la comprensión de las figuras, no se han mostrado todas las partes que se requieren para una realización práctica.

La figura 1 muestra una vista lateral parcialmente en sección de un cabezal de corte 1 para propósitos de dragado y similares en un fondo de agua. El cabezal de corte 1 comprende cuchillas 2 a las que se proporcionan medios de corte 3 para cortar el fondo de agua. Durante el uso, el cabezal de corte 1 rota a lo largo del eje de rotación 4 para cortar consecutivamente el fondo de agua por medio de dicho medio de corte 3. Generalmente, los cabezales de corte 1 como se muestra en la figura se utilizan en dragados para eliminar arena, rocas y similares de un fondo de agua. Por lo tanto, se obtiene una mezcla de materiales sólidos y agua, que debe ser retirada de dicho fondo de agua.

Las cuchillas 2 en el cabezal de corte 1 según la presente invención se realizan algo helicoidales. Se proporciona una pluralidad de cuchillas 2, posicionadas simétricamente alrededor de un eje de rotación 4. Cada una solo cubre parte de un círculo si se ve desde una posición en su eje de rotación 4, como se muestra esquemáticamente en la Figura 2. Preferiblemente, cada cuchilla 2 se incorpora con un ángulo de incidencia y una oblicuidad. Como consecuencia, las cuchillas 2 se acoplan mutuamente en una primera posición 5 cerca del eje de rotación 4, mientras que en una segunda posición 6 cada cuchilla 2 se conecta a un reborde 7 (en esta descripción también se denomina anillo de conexión 7), dicha segunda posición 6 está más alejada del eje de rotación 4.

Entre dichas dos posiciones 5, 6, cada cuchilla 2 proporciona una acción de bombeo por la rotación del cabezal de corte 1, dependiendo dicha acción de bombeo de la tasa de ángulo de incidencia y oblicuidad, el diámetro de las

cuchillas 2 y la velocidad de rotación del cabezal de corte 1

Las cuchillas 2 se acoplan a un tubo 8, preferentemente a través de dicha llanta 7. Un eje de rotación 9 de dicho tubo 8 se alinea con el eje de rotación 4 de dicho conjunto de cuchillas 2.

Debido a la forma de las cuchillas 2, se obtiene una acción de bombeo con la rotación de las cuchillas 2. Un borde de ataque 10 se dirige en la dirección de rotación del cabezal de corte 1 mientras que las cuchillas 2 tienen una forma tal que un borde de salida 11 se dirige y se sitúa en una ubicación dentro de la circunferencia del reborde 7 del cabezal de corte 1. De hecho, el borde de salida 11 de cada cuchilla se ubica más cerca del eje de rotación 4 que el borde de ataque 10 a la misma distancia del reborde 7. La cuchilla 2 puede doblarse progresivamente desde el borde de ataque 10 hacia el borde de salida 11, pero también es posible un doblado uniforme. La acción de bombeo inducida por las cuchillas 2 sobre la mezcla de agua y sólidos depende de la forma de las cuchillas 2. Además, debido a la forma de las cuchillas 2, la mezcla de agua y materiales sólidos se dirige hacia el interior del cabezal de corte 1 y por lo tanto directamente hacia el tubo 8, de manera que toda la mezcla será transportada eficientemente. Como consecuencia, el cabezal de bombeo proporcionado por la forma de las cuchillas 2 del cabezal de corte 1 trabaja junto con la acción propulsora de dichas cuchillas 2 de manera que se obtiene un efecto más eficiente. Se ha demostrado que la altura de bombeo proporcionada por el cabezal de corte de la presente invención puede aumentar significativamente. Esto alivia la bomba normal o incluso puede permitir que se apague la bomba normal. Una gran ventaja es la reducción de costes de los equipos de bombeo, en comparación con el estado de la técnica.

Como se muestra en la figura 1, los medios de corte 3 se proporcionan en el borde de ataque 9 de cada cuchilla 2.

Como se ha mencionado anteriormente, la figura 1 muestra una vista lateral parcialmente en sección del cabezal de corte 1. El ángulo de incidencia y la oblicuidad de cada cuchilla 2 son claramente visibles en la figura 1 y también en las figuras 2 y 3.

La vista superior de la figura 2 muestra claramente que las cuchillas 2 se conectan mutuamente en la primera posición 5. Se proporciona un miembro de conexión 13 al que todas las cuchillas 2 se conectan en su parte superior respectiva.

La Figura 3 muestra claramente que la parte 12 de las cuchillas 2 se extiende hasta una posición más allá del borde 7, si se ve desde la primera posición 5. Parte de las cuchillas 2 se coloca entre dicha primera posición 5 y el reborde 7 (es decir, la segunda posición 6), mientras que una parte restante 12 de dichas cuchillas 2 se extiende más. Queda claro a partir de la figura 1 que dicha parte 12 se coloca dentro del tubo 8. Como consecuencia, la mezcla de agua y material sólido se guía eficazmente al interior del tubo 8. No es necesario que la parte 12 también proporcione una acción de bombeo. Puede ser suficiente que la parte 12 guíe dicha mezcla al interior del tubo 8, aunque alguna acción de bombeo adicional proporcionada por la parte 12 puede ayudar a transportar más eficazmente dicha mezcla dragada.

La invención no se limita a las realizaciones mencionadas anteriormente y mostradas en los dibujos. La invención está limitada únicamente por las reivindicaciones.

La invención también se refiere a todas las combinaciones de características aquí descritas independientemente unas de otras.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de corte (1) para eliminar una mezcla que comprende agua y materiales sólidos de un fondo de agua, que comprende cuchillas rotatorias (2) cada una provista de medios de corte (3) en un borde de ataque (10) del mismo, estando acoplado dicho cabezal de corte (1) rotatoriamente a un tubo (8) para el transporte de dicha mezcla, definiéndose la forma del borde de ataque (10) de dichas cuchillas rotatorias (2) ajustando sustancialmente un cono redondeado con un eje de rotación (4), en donde cada cuchilla rotatoria (2) en una parte media (6) se acopla a un anillo de conexión (7) y en una parte superior (5) se conecta a una parte superior (5) de otra cuchilla rotatoria (2), en donde el eje de rotación (4) de dichas cuchillas (2) se alinea sustancialmente con un eje de rotación de dicho anillo (7);
- 10 en donde un borde de salida (11) de parte de al menos una de dichas cuchillas (2) se posiciona más cerca de dicho eje de rotación (4) que un borde de ataque (10) de dichas cuchillas (2) para proporcionar una función de succión hacia dicho tubo (8) con la rotación de dicho cabezal de corte (1); caracterizado por que dichas cuchillas (2) vistas desde dicha parte superior (5) en una parte inferior de dichas cuchillas (2) se extienden hasta una posición más allá de dicho anillo de conexión (7) y se posicionan parcialmente dentro del tubo (8).
- 15 2. Un cabezal de corte (1) según la reivindicación 1, en donde dicho borde de ataque (10) de dichas cuchillas (2) se dirige sustancialmente en una dirección de rotación de dichas cuchillas (2).
3. Un cabezal de corte (1) según la reivindicación 1, en donde dichos bordes de ataque (10) de dichas cuchillas (2) se ajustan sustancialmente a dicho cono redondeado.
- 20 4. Un cabezal de corte (1) según la reivindicación 1, en donde dichas cuchillas rotatorias (2) comprenden una superficie de guía entre dicho borde de ataque (10) y dicho borde de salida (11) y dirigida hacia una posición entre dicho cono y dicho eje de rotación (4).
5. Un cabezal de corte (1) según la reivindicación 1, en donde un borde de salida (11) de dichas cuchillas (2) cerca de dicha parte media (6) se posiciona a una distancia mayor de dicho eje de rotación (4) que un borde de salida (11) de dichas cuchillas (2) cerca de dicha parte superior (5).
- 25 6. Un cabezal de corte (1) según la reivindicación 1, en donde un borde de salida (11) de dichas cuchillas (2) cerca de dicha parte media (6) se posiciona a una distancia mayor de dicho eje de rotación (4) que un borde de salida (11) de dichas cuchillas (2) cerca de dicha parte inferior.
7. Un cabezal de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un borde de salida (11) de al menos una de dichas cuchillas (2) en una posición cercana a dicha parte media (6) se posiciona más cerca de dicho eje de rotación (4) que un borde de ataque (10) de al menos una de dichas cuchillas (2) en una posición más cercana a dicha parte superior (5).
- 30 8. Un cabezal de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho anillo de conexión (7) y dicho tubo (8) se conectan y se accionan de forma rotatoria mutuamente.
9. Un cabezal de corte (1) según la reivindicación 8, en donde dicho tubo (8) se acciona por medio de un motor coaxial posicionado en el exterior de dicho tubo (8).
- 35 10. Un método para dragar un fondo de agua utilizando un cabezal de corte (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho método las etapas de posicionar dicho cabezal de corte (1) en dicho fondo de agua, y accionar rotatoriamente un tubo mutuamente conectado (8) y dicho cabezal de corte (1) para cortar el fondo de agua y bombear una mezcla obtenida de sólidos y agua a través de dicho tubo (8).

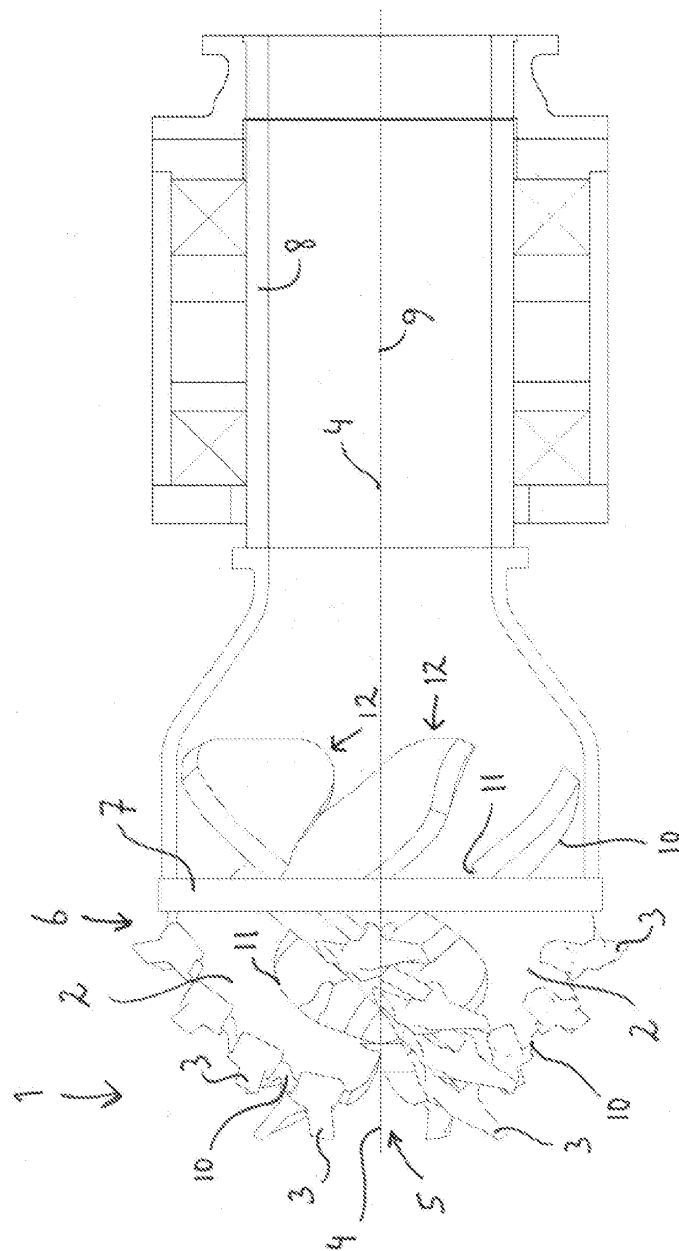


Fig. 1

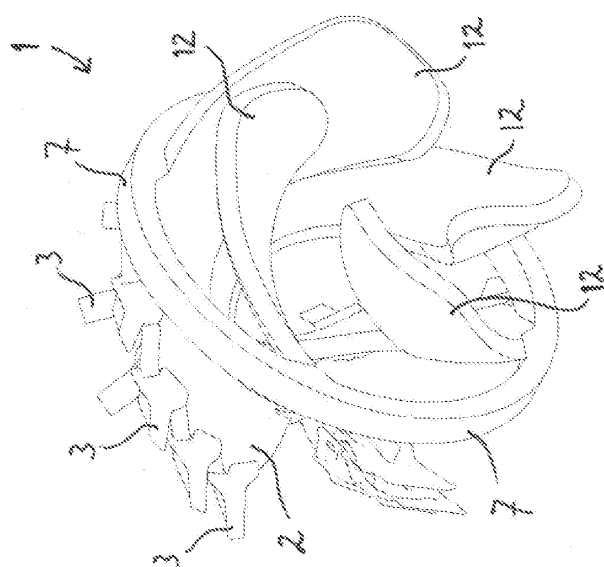


Fig. 3

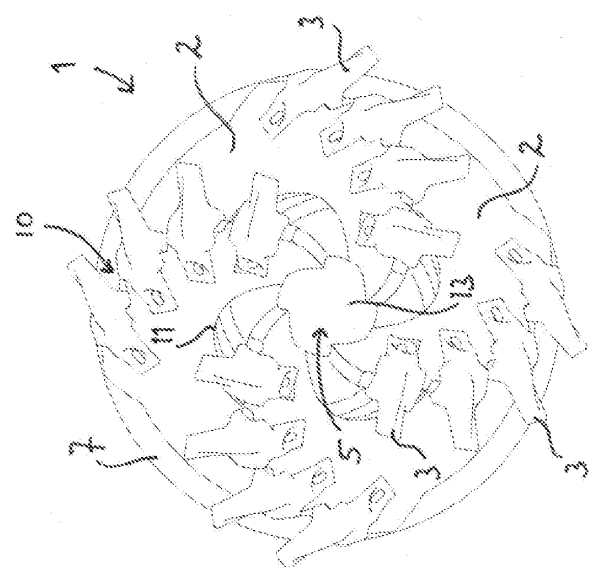


Fig. 2