

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 491**

51 Int. Cl.:

E02F 3/90 (2006.01)

E02F 3/92 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2013 PCT/IB2013/054034**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13175366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2013 E 13737383 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2024 EP 2852710**

54 Título: **Cabezal de succión para un buque de dragado y método para dragar usando este cabezal de succión**

30 Prioridad:

21.05.2012 BE 201200348

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

26.11.2024

73 Titular/es:

**BAGGERWERKEN DECLOEDT EN ZOON NV
(100.0%)
Slijkensesteenweg 2
8400 Oostende, BE**

72 Inventor/es:

TACK, BRUNO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 989 491 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 succión para un buque de dragado y método para dragar usando este cabezal de succión

5 La invención se refiere a un cabezal de succión para un buque de dragado. La invención también se refiere a un dispositivo de dragado que comprende un buque de dragado configurado para moverse en una dirección de movimiento, una bomba de dragado colocada en el buque de dragado y que tiene una conexión de succión, un conducto de succión que conecta el cabezal de succión a la conexión de succión de la bomba de dragado y un medio de soporte colocado entre el buque de dragado y el cabezal de succión para soportar el conducto de succión, estando el medio de soporte configurado para determinar la profundidad del cabezal de succión. La invención se refiere además a un método para dragar material del fondo utilizando este cabezal de succión, y particularmente el material del fondo que comprende arcilla.

15 Un dispositivo de dragado y un cabezal de succión conocidos se describen, por ejemplo, en EP-A-0892116. El cabezal de succión conocido comprende una estructura provista, en el lado inferior, de una abertura de succión y que tiene una conexión para un conducto de succión del buque de dragado. Dispuesta en la parte trasera (el lado corriente abajo en relación con la dirección de movimiento) de la estructura hay un visor que está abierto en la parte inferior y conectado para pivotar alrededor de un eje horizontal a la estructura y, por lo tanto, puede rotarse hacia arriba y hacia abajo, por ejemplo, mediante un pistón hidráulico. El visor está provisto además de una viga dentada que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento y está provista, en el lado inferior, de dientes para desalojar el material para dragar del fondo. Si se desea, en la cara inferior (el lado inferior) de la estructura, en la posición de la conexión al visor, se dispone una serie de piezas de desgaste de talón que juntas forman la placa del talón. Durante el uso, dicho cabezal de succión se arrastra hacia adelante sobre o en el fondo para dragar, en donde el cabezal de succión descansa con la placa del talón en el fondo y en donde los dientes desalojan el fondo y el material del fondo suelto es succionado a través del conducto de succión, por ejemplo, hasta un depósito presente en el buque de dragado.

25 Como la estructura descansa con la placa del talón sobre el fondo, el visor puede rotar independientemente de la estructura. Si el visor se controla con una fuerza constante utilizando el pistón hidráulico, el visor seguirá entonces el contorno del fondo, en donde la pared trasera y las paredes laterales del visor penetran en el fondo en mayor o menor medida, dependiendo de la dureza del fondo. Debido a la acción de succión del conducto de succión, se acumulará una subpresión en el cabezal de succión que depende, entre otros factores, del grado de sellado del cabezal de succión. La subpresión acumulada proporciona la succión del material del fondo dragado.

Aunque el cabezal de succión conocido tiene una buena eficiencia cuando se dragan determinados tipos de suelo, la eficiencia puede ser significativamente menor, particularmente cuando se dragan fondos que comprenden arcilla.

35 EP0142881 y US 6.449.883 B1 describen dispositivos y métodos para dragar capas de tierra bajo el agua. CN202139629 U se refiere a un cabezal de dragado de tierra con función de lavado a alta presión entre dientes, en donde el cabezal de rotura de la tierra comprende dientes, una cubierta móvil, un tubo de lavado y boquillas de lavado.

40 La presente invención tiene por objeto proporcionar un cabezal de succión para un buque de dragado con el que se puedan dragar fondos, particularmente fondos que comprendan arcilla, con una eficiencia mejorada en comparación con el cabezal de succión conocido. En el contexto de esta aplicación, se entiende por eficiencia el volumen de material del fondo que se puede dragar por unidad de tiempo y por unidad de potencia.

45 Según la invención, se proporciona un cabezal de succión para un buque de dragado configurado para moverse en una dirección de movimiento, en donde el cabezal de succión comprende una estructura provista, en el lado inferior, de una abertura de succión, y que tiene una conexión para un conducto de succión del buque de dragado y un visor rotable alrededor de un eje que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento entre una posición bajada y elevada, en donde una parte de pared curva del visor se desliza sustancialmente de manera estanca al agua a lo largo de una parte de pared del cabezal de succión, en donde el visor comprende, en su lado inferior, una viga dentada que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P y está provista de una serie de herramientas de corte para penetrar en el fondo, y en donde el visor comprende una abertura en su pared trasera a lo largo de la cual el agua circundante puede fluir al cabezal de succión y cuya abertura puede cerrarse al agua circundante por medio de un elemento de cierre. Se ha descubierto que el cabezal de succión inventado es capaz de dragar fondos con una eficiencia mejorada en comparación con el cabezal de succión conocido. Se obtienen buenos resultados, particularmente en el caso de fondos que comprenden arcilla. Proporcionar el visor del cabezal de succión en su parte trasera (corriente abajo) con una abertura que se puede cerrar permite que el agua circundante entre cuando se abra el elemento de cierre. Se ha descubierto que, particularmente en el caso de fondos que comprenden arcilla, se acumula una cantidad de arcilla en el interior del cabezal de succión durante el dragado, por lo que el cabezal de succión y el visor pueden bloquearse al menos parcialmente. La acumulación de arcilla se reduce o incluso se evita dejando regularmente la abertura despejada usando el elemento de cierre. De este modo, sigue siendo posible dragar con una alta eficiencia.

65 Es importante seleccionar un área de superficie total de la abertura lo suficientemente grande para lograr el efecto de lavado deseado. Según la invención, se proporciona un cabezal de succión en el que la abertura cubre al menos el 30 % del área de superficie de la parte de pared del visor que se extiende desde la viga dentada hasta la parte de pared curva del visor. Esto es con mayor preferencia al menos el 50 %, aún con mayor preferencia al menos el 75 %.

Otra realización del cabezal de succión según la invención tiene una abertura que se extiende sustancialmente desde la viga dentada hasta la parte de pared curva del visor. En esta realización, se logra una altura máxima de entrada para que entre el agua circundante sin la posibilidad de que se produzcan problemas con el sellado sustancialmente estanco al agua entre la parte de pared curva del visor y la parte de pared correspondiente del cabezal de succión cuando el visor está en una posición elevada.

En otra realización más según la invención, se proporciona un cabezal de succión en donde la abertura se extiende transversalmente a la dirección de movimiento sobre al menos el 30 % de la anchura del cabezal de succión, con mayor preferencia al menos el 50 %, aún con mayor preferencia al menos el 70 % y con la máxima preferencia al menos el 80 %.

En una realización, el cabezal de succión según la invención está caracterizado por que el elemento de cierre comprende un deslizador que puede deslizarse con respecto a la parte de la pared del visor entre una posición en la que la abertura está sustancialmente cerrada y una posición en la que la abertura queda total o parcialmente despejada. En una realización adecuada, el deslizador puede deslizarse de manera sustancialmente estanca al agua y paralela a la parte de pared del visor. En este caso, la parte de pared del visor puede ser curva o, por el contrario, sustancialmente plana. Será evidente que el deslizador tendrá una forma correspondiente. En esta realización, la abertura se puede dejar despejada de manera sencilla deslizando el deslizador con respecto a la abertura, en donde es posible controlar el área de entrada controlando la posición de altura del deslizador. Durante el deslizamiento del deslizador a lo largo de los bordes de la abertura, el material del fondo adherido a la superficie interior del deslizador se desprenderá además de la misma, lo que facilita la expulsión a lo largo de la abertura del material del fondo acumulado en el interior del cabezal de succión.

Otra realización más según la invención se refiere a un cabezal de succión en donde el elemento de cierre comprende una parte de la parte de pared del visor, parte que está conectada para pivotar alrededor de un eje que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P a otra parte de la parte de la pared del visor.

Es particularmente ventajoso un cabezal de succión en el que el elemento de cierre comprenda una parte de pared que esté conectada para rotar alrededor de un eje giratorio que se extienda transversalmente a la dirección del movimiento P a una estructura de soporte conectada al visor. Una realización de este tipo requiere poco mantenimiento del mecanismo del elemento de cierre, lo que lo hace fiable. Una variante de esta realización del cabezal de succión está caracterizada por que la estructura de soporte coloca el eje de rotación de la parte de pared del elemento de cierre a una distancia de la pared trasera del visor, en donde la estructura de soporte comprende paredes de soporte que discurren preferiblemente en ángulo recto con la pared trasera del visor y están conectadas por medio de una viga transversal que discurre transversalmente a la dirección de movimiento P. Una realización proporciona un método particularmente adecuado para montar la parte de pared en la estructura de soporte, en donde la estructura de soporte comprende estribos que se extienden entre la viga transversal y la viga dentada del visor y a las que se conectan de forma rotable unos soportes para la parte de pared del elemento de cierre.

La rotación de los soportes con respecto a los estribos alrededor de un eje o ejes que discurren transversalmente a la dirección de movimiento del cabezal de succión moverá la parte de pared del elemento de cierre soportado por los soportes a lo largo de la abertura de la pared trasera del visor, con lo que la abertura queda parcial o totalmente despejada. En la presente realización, la abertura puede dejarse fácilmente despejada por completo sin la posibilidad de que partes del elemento de cierre se atasquen. En la posición cerrada del elemento de cierre, su parte de pared se conecta preferiblemente de forma sustancialmente estanca al agua a una parte de pared de la estructura de soporte y/o la pared trasera del visor. Para evitar la posibilidad de que el elemento de cierre rote demasiado hacia arriba, el elemento de cierre y/o la estructura de soporte están provistos preferiblemente de un tope final para evitar esta rotación excesiva. También es posible limitar la rotación del elemento de cierre en la otra dirección por medio de un tope final.

Aunque es posible accionar el elemento de cierre manualmente y, por ejemplo, asegurarlo en una posición fija, una realización del cabezal de succión comprende medios de control para el elemento de cierre. La invención, en principio, no se limita a un tipo determinado de medios de control. Los medios de control particularmente adecuados comprenden pistones hidráulicos que se pueden controlar a distancia, por ejemplo, desde el puente del buque de dragado. Los pistones hidráulicos, por ejemplo, conectan una parte del elemento de cierre y/o de la estructura de soporte a una parte fija del cabezal de succión. La activación de los pistones hidráulicos permite extender o retraer el émbolo del pistón, con lo que la parte relevante del elemento de cierre y/o de la estructura de soporte se desplaza con respecto a la parte fija del cabezal de succión. Los pistones hidráulicos pueden proporcionar las fuerzas requeridas para accionar el elemento de cierre.

La parte de pared móvil del elemento de cierre puede extenderse transversalmente a la dirección de movimiento del cabezal de succión sobre una parte de su anchura, pero preferiblemente se extenderá sustancialmente sobre toda su anchura. En este caso, puede resultar ventajoso que la parte de pared del elemento de cierre comprenda, transversalmente a la dirección de movimiento del cabezal de succión, una serie de secciones sustancialmente conectables que se pueden mover de forma independiente entre sí. De esta manera, cada sección se puede mover independientemente de otra sección, en donde el área de entrada de la abertura despejada se puede variar a lo largo de la anchura del cabezal de succión. Esto puede aumentar aún más la eficiencia, ya que la entrada de agua circundante solo tiene lugar en una parte de la abertura cuando es necesario.

El cabezal de succión según la invención puede estar provisto de herramientas de corte en cualquier forma concebible. Así, las herramientas de corte pueden comprender dientes, aunque también es posible dotar al cabezal de succión de herramientas de corte con simetría de rotación, preferiblemente cónicas, al menos en su extremo exterior libre. Dichas herramientas de corte tienen la ventaja, entre otras, de que pueden soportar cargas más altas que los dientes conocidos. Las herramientas de corte normalmente formarán al menos una serie que se extiende a lo largo de una línea recta, sustancialmente transversal a la dirección de movimiento del cabezal de succión, aunque esto no es esencial para la invención. La distancia mutua entre las herramientas de corte está determinada, entre otros factores, por las dimensiones de las propias herramientas de corte y por el peso total de las partes del cabezal de succión y del conducto de succión ubicadas bajo el agua, dividido por el número de herramientas de corte. La fuerza de remolque desarrollada por el buque de dragado también puede ser importante. Además, las propiedades del fondo para dragar son importantes, por ejemplo, la relación entre la resistencia a la presión/resistencia a la tracción del fondo.

En otro aspecto de la invención se proporciona un cabezal de succión provisto de boquillas dirigidas hacia el espacio interno del cabezal de succión con el fin de expulsar líquido, preferiblemente agua, a presión. En una realización preferida, el elemento de cierre comprende boquillas dirigidas hacia el espacio interno del cabezal de succión con el fin de expulsar un líquido, preferiblemente agua, a presión. En otra realización, la placa del talón del cabezal de succión comprende boquillas dirigidas hacia el espacio interno del cabezal de succión para expulsar un líquido, preferiblemente agua, a presión.

En una realización adecuada del cabezal de succión, las boquillas forman una serie que se extiende a lo largo de una línea transversal a la dirección de movimiento P del cabezal de succión, preferiblemente a lo largo de sustancialmente toda la anchura del cabezal de succión. Las boquillas funcionan preferiblemente a una presión de un máximo de 50 bar, con mayor preferencia un máximo de 30 bar, y con la máxima preferencia un máximo de 15 bar. Los chorros de líquido generados por las boquillas a estas presiones están configurados para cortar y retirar por rociado el material del fondo acumulado en el cabezal de succión, y particularmente en el visor. De este modo, se mejora aún más la eficiencia del cabezal de succión y se logra una buena succión del material del fondo desprendido. Por lo tanto, las boquillas ayudan a descargar el material del fondo dragado a través del conducto de succión. En una realización en la que las boquillas están presentes en el cuerpo de cierre, los chorros de agua cubrirán una gran parte del interior del cabezal de succión cuando se mueva el cuerpo de cierre.

En otro aspecto más de la invención se proporciona un cabezal de succión en donde el cabezal de succión se proporciona internamente en la posición de la conexión para el conducto de succión del buque de dragado, más concretamente en la posición de la conexión entre el visor y la parte fija del cabezal de succión, con una rejilla de empuje para retirar el material del fondo adherido a la parte de pared curva del visor. Durante la elevación parcial del visor, la parte de pared curva del visor se desliza a lo largo de una parte de pared correspondiente del cabezal de succión. El material del fondo adherido a la parte de pared curva del visor entra en contacto aquí con la rejilla de empuje, por lo que este material del fondo se desprende, al menos parcialmente, de la parte de pared curva. En una realización mejorada, la rejilla de empuje se extiende sustancialmente en ángulo recto con la parte de pared curva del visor.

La invención también se refiere a un método para dragar fondos, particularmente fondos que comprenden sustancialmente arcilla, con un buque de dragado equipado con un cabezal de succión según la invención. El método consiste en llevar un cabezal de succión según la invención al fondo, después de lo cual es arrastrado hacia adelante sobre el fondo. El cabezal de succión se baja aquí sobre el fondo y se arrastra en una dirección de movimiento sobre el fondo para dragar, de modo que las herramientas de corte entren en contacto con el fondo. El elemento de cierre cierra la abertura al menos parcialmente, preferiblemente en su totalidad, hasta que se haya acumulado una cantidad (excesivamente) grande de material del fondo en el interior del cabezal de succión. La abertura en la pared trasera del visor se abre entonces, al menos parcialmente, accionando el elemento de cierre de modo que el agua circundante se lleve al interior del cabezal de succión y el material del fondo acumulado en el cabezal de succión sea desprendido por el elemento de cierre y retirado bajo la influencia del agua que entra y la acción de succión de la bomba de dragado. El material del fondo acumulado se puede descargar por la abertura y/o por la abertura de succión. Una vez que la mayor parte del material del fondo se ha retirado del interior del cabezal de succión, la abertura se cierra una vez más moviendo el elemento de cierre.

El cabezal de succión según la invención es particularmente adecuado para dragar material del fondo que comprenda sustancialmente arcilla.

El cabezal de succión y el método según la invención se explicarán a continuación con más detalle sobre la base de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas y figuras, sin que la invención se limite a las mismas. En las figuras:

la Figura 1 es una vista esquemática lateral de un dispositivo de dragado según la invención;

la Figura 2 es una vista esquemática lateral de una realización de un cabezal de succión según la invención;

la Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva del visor del cabezal de succión según la invención mostrado en la Figura 2 en posición cerrada;

la Figura 4 es una vista esquemática en perspectiva del visor del cabezal de succión según la invención mostrado en la Figura 2 en posición abierta;

la Figura 5 es una vista esquemática superior en perspectiva del visor mostrado en la Figura 4;

la Figura 6 es una vista esquemática en perspectiva lateral del visor del cabezal de succión según la invención mostrado en la Figura 2 en posición abierta;

la Figura 7 es una vista esquemática en perspectiva lateral del visor mostrado en la Figura 6 en posición cerrada y, por último

la Figura 8 es una vista inferior en perspectiva de otra realización del visor según la invención provisto de boquillas.

La Figura 1 muestra un buque de dragado 1 que está provisto de un motor, no mostrado en el dibujo, para accionar una hélice 2 a través de un eje de hélice con el fin de propulsar el buque de dragado 1. También están presentes dispositivos, no mostrados en los dibujos, para dirigir el buque de dragado 1, tales como un timón y hélices colocadas transversalmente para facilitar las maniobras.

Una bomba de dragado, no mostrada en los dibujos, está dispuesta en el buque de dragado 1. Dispuesto contra una pared lateral del buque de dragado hay un conducto 3 de succión, un extremo del cual está conectado a la conexión de succión de la bomba de dragado. En la presente realización, el conducto 3 de succión comprende dos elementos 3a y 3b que están conectados entre sí por medio de un acoplamiento que permite un cierto desplazamiento angular relativo. La conexión entre el elemento superior 3a del conducto 3 de succión y el buque también permite el desplazamiento angular en el plano vertical y alrededor del eje. Para soportar el extremo móvil del elemento superior 3a del conducto 3 de succión, este elemento se conecta a un cable 4a, cuyo otro extremo se conecta a un cabrestante 5a. Para soportar el extremo móvil del elemento inferior 3b del conducto 3 de succión, este elemento se conecta igualmente a un cable 4b, cuyo otro extremo se conecta a un cabrestante 5b. Por lo tanto, es posible usar los cabrestantes 5a, 5b para variar la altura del conducto 3 de succión. Resultará evidente que, también dependiendo de la profundidad de la cuenca para dragar, el número de elementos del conducto 3 de succión puede aumentarse o disminuirse, con un ajuste correspondiente del número de cables 4 y cabrestantes 5.

Un cabezal 6 de succión según la invención está dispuesto en el extremo libre del segundo elemento 3b del conducto 3 de succión. Haciendo referencia a la Figura 2, se muestra una realización del cabezal 6 de succión. El cabezal 6 de succión comprende una estructura 7 que se puede conectar al conducto 3 de succión y que tiene paredes laterales 7a, 7b (solo la 7a es visible), una pared superior 7c y una pared inferior 7d orientada hacia el fondo. Dispuesto en la parte trasera (el lado corriente abajo con respecto a la dirección de movimiento P) de la estructura 7 hay un visor 81 con paredes laterales 8 que está abierto solo en el lado inferior y que está conectado a la estructura 7 para pivotar alrededor de un eje horizontal 9 y, por lo tanto, puede rotarse hacia arriba y hacia abajo mediante un pistón hidráulico 12. El visor 81 con paredes laterales 8 está provisto además de una viga dentada 10 que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P y está provista en la parte inferior de dientes 11 para desalojar el material para dragar del fondo. Dispuesta en la cara inferior de la estructura 7 hay una serie de piezas de talón de desgaste que juntas forman una placa 13 de talón. Para evitar la entrada lateral del agua circundante, el cabezal 6 de succión también puede estar provisto de varias tiras 14 de desgaste laterales en forma de cuchilla. Durante el dragado, el cabezal 6 de succión conocido se apoya con la placa 12 de talón sobre el fondo, en donde el visor 81 puede rotar independientemente de la estructura 7. La profundidad de penetración deseada de los dientes 11 en el fondo se controla con la rotación del visor 81. La rotación tiene lugar entre una posición bajada y una posición elevada, en donde una parte 8a de pared curva del visor 81 se desliza de manera sustancialmente estanca al agua (por medio de la junta 7f) a lo largo de la parte 7c de pared del cabezal de succión. En la posición elevada, la parte 8a de pared curva del visor 81 se habrá deslizado sustancialmente en su totalidad a lo largo de la parte 7c de pared del cabezal de succión. En la posición bajada, la parte 8a de pared curva del visor 81 se habrá deslizado sustancialmente por completo fuera de la parte 7c de pared del cabezal de succión. Esta posición se muestra en la Figura 2. Los dientes 11 desprenden el fondo y el material suelto del fondo es succionado por el conducto 3 de succión, por ejemplo, hasta un depósito presente en el buque de dragado 1.

Según la invención, la pared trasera 8b del visor 81 comprende una abertura 15 a lo largo de la cual el agua circundante puede fluir desde el exterior al cabezal 6 de succión. La abertura 15 puede cerrarse al agua circundante por medio de un elemento 20 de cierre. En la realización mostrada, el elemento 20 de cierre comprende una parte 21 de pared conectada para rotar alrededor de un eje o ejes 22 de rotación que discurren transversalmente a la dirección de movimiento P a una estructura de soporte conectada al visor 81. La estructura de soporte comprende paredes (23a, 23b) de soporte que se extienden en ángulo recto con la pared trasera 8b del visor 81 y, por un lado, están conectadas entre sí por medio de una viga transversal 24 que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P y, por otro lado, a la viga dentada 10 que también discurre transversalmente a la dirección de movimiento P. La estructura de soporte comprende además estribos (25a, 25b) que se extienden entre la viga transversal 24 y la viga dentada 10 del visor 81 y a los que se conectan los soportes (26a, 26b) para la parte 21 de pared del elemento de cierre 20 para rotar alrededor de los ejes 22. La estructura de soporte coloca así el eje 22 de rotación de la parte 21 de pared del elemento de cierre 20 a una distancia 27 de la pared trasera 8b del visor 81. La estructura de soporte se conecta por medio de la argolla 28 al cilindro hidráulico 12. Debido a que la estructura de soporte se conecta de manera fija a (la pared trasera 8a de) el visor 81, el cilindro hidráulico 12 conserva su función de mover el visor 81 hacia arriba y hacia abajo.

5 En una realización preferida, el cabezal 6 de succión está provisto además internamente, en la posición de la conexión para el conducto 3b de succión del buque de dragado 1 y, más concretamente, en la posición de la conexión entre el visor 81 y la parte fija del cabezal 6 de succión, de una rejilla 37 de empuje para retirar el material del fondo adherido a la parte 8a de pared curva del visor 81. La rejilla 37 de empuje se extiende sustancialmente en ángulo recto a la parte 8a de pared curva del visor 81 y el material del fondo que pueda estar adherido a la parte 8a de pared curva del visor 81 se desprenderá de ella cuando el visor 8 se rote alrededor del eje 9 desde una posición bajada a una posición más elevada, en donde una parte 8a de pared curva se mueve a lo largo de la parte 7c de pared del cabezal 6 de succión.

10 Como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 4 y 5 en una vista en perspectiva y en las Figuras 6 y 7 en vista lateral, la parte 21 de pared está rotada alrededor de los ejes 22 desde una posición cerrada, mostrada en la Figura 7, en la que la parte 21 de pared cierra la abertura 15 sustancialmente por completo, hasta una posición abierta, mostrada en las Figuras 4, 5 y 6, en la que la parte 21 de pared deja la abertura 15 sustancialmente despejada por completo y se superpone con una parte 35 de pared cerrada. La rotación de los soportes (26a, 26b) puede realizarse, por ejemplo, por medio de pistones hidráulicos (no mostrados), en donde los pistones hidráulicos se pueden controlar preferiblemente a distancia. La parte 21 de pared puede formar un todo visto a lo ancho pero, si se desea, también puede comprender una serie de secciones que sean sustancialmente conectables y, si se desea, también pueden moverse independientemente unas de otras.

20 En la realización mostrada en las figuras, el elemento 20 de cierre, y más concretamente la parte 21 de pared, se extiende transversalmente a la dirección de movimiento del cabezal 1 de succión sobre sustancialmente toda la anchura del cabezal de succión. La abertura 15 también se extiende sustancialmente sobre toda la anchura del cabezal de succión. Como será más evidente, por ejemplo, a partir de las Figuras 6 y 7, la abertura 15 se extiende sustancialmente desde la viga dentada 10 hasta la parte 8a de pared curva del visor 81.

25 Si la parte 21 de pared se rota desde la posición cerrada de la Figura 7 a la posición abierta de la Figura 6, el material del fondo que se haya adherido a la superficie interna de la parte 21 de pared se raspará a lo largo del borde 45 de la abertura 15 y quedará en el interior del visor 81, donde es descargado por el agua que entra por la abertura 15. En la realización mostrada en la Figura 8, el cabezal de succión, y más concretamente la parte 21 de pared del elemento 20 de cierre, está provisto de boquillas 30 dirigidas hacia el espacio interno del cabezal 1 de succión con el fin de expulsar un líquido, preferiblemente agua, a presión. Las boquillas 30 forman una serie que se extiende a lo largo de una línea 31 transversalmente a la dirección de movimiento P del cabezal 1 de succión. Como la Figura 8 muestra una vista desde abajo del visor 81, se pueden ver las paredes laterales 8 así como una serie de nervaduras 38 de refuerzo ubicadas entre las paredes laterales 8 y que discurren paralelas a las mismas. También se puede ver la cara inferior de la parte 8a de pared curva. La parte 21 de pared está en la posición abierta en la que la abertura 15 queda sustancialmente despejada por completo. Las boquillas 30 se encuentran en la posición del borde inferior 21a (véanse también las Figuras 6 y 7) de la parte 21 de pared, de modo que la serie de boquillas 30 sigue siendo apenas visible en la posición abierta mostrada. Durante el cierre de la parte 21 de pared, la serie de boquillas 30 se moverá hacia abajo en la dirección de la viga dentada 10, de modo que una parte sustancial del espacio interno del visor 81 sea cubierta por los chorros de líquido.

40 Usando el cabezal 6 de succión descrito en detalle anteriormente, es posible dragar bajo el agua, particularmente un fondo que comprenda sustancialmente arcilla, con mayor eficiencia, para lo cual el cabezal de succión se monta en el conducto 3 de succión de un buque de dragado 1 y se baja hasta el fondo y se arrastra hacia adelante sobre el mismo en una dirección P de arrastre, de tal manera que las herramientas 11 de corte entren en contacto con el fondo. Debido a que la tierra arcillosa se acumula rápidamente en el espacio interno del visor 81, la abertura 15 en la posición de la pared trasera 8b del visor 81 se abre regularmente, al menos parcialmente, accionando el elemento 45 20 de cierre, de modo que el agua circundante llegue al cabezal 1 de succión y el material del fondo acumulado en el cabezal de succión se desprenda mediante el elemento 20 de cierre, en particular mediante la parte 21 de pared del mismo, y se elimine con el agua que entra, opcionalmente mediante las boquillas 30 y la rejilla 37 de empuje.

50 La invención no se limita a las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente, y se pueden realizar modificaciones en las mismas en la medida en que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Cabezal (6) de succión para un buque de dragado (1) configurado para moverse en una dirección de movimiento P, en donde el cabezal (6) de succión comprende una estructura (7) provista, en la cara inferior, de una abertura de succión y que tiene una conexión para un conducto (3) de succión del buque de dragado (1), y un visor (81) que comprende dos paredes laterales (8), una pared trasera (8b) ubicada en un lado corriente abajo con respecto a la dirección de movimiento P, y una parte (8a) de pared curva que se puede deslizar de manera sustancialmente estanca al agua a lo largo de una parte (7c) de pared de la estructura (7) del cabezal (6) de succión, siendo el visor (81) rotable alrededor de un eje (9) que discurre transversalmente a la dirección de movimiento P entre una posición bajada y una posición elevada, en donde el visor (81) está abierto en su lado inferior para formar la abertura de succión y comprende, en su lado inferior, una viga dentada (10) que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P y está provista de una serie de herramientas (11) de corte para penetrar en el fondo, y en donde el visor (81) comprende además una abertura (15) en su pared trasera (8b) a lo largo de la cual el agua circundante puede fluir hacia el cabezal (6) de succión, abertura (15) que cubre al menos el 30 % del área de superficie de una parte de pared trasera del visor, siendo una parte (8b) de pared trasera que se extiende desde la viga dentada (10) hasta la parte (8a) de pared curva del visor, y abertura (15) que puede cerrarse al agua circundante por medio de un elemento (20) de cierre.
2. Cabezal de succión según la reivindicación 1, en donde la abertura cubre al menos el 50 % del área de superficie de la parte de pared trasera del visor.
3. Cabezal de succión según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la abertura se extiende sustancialmente desde la viga dentada hasta la parte de pared curva del visor.
4. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la abertura se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P sobre al menos el 80 % de la anchura del cabezal de succión.
5. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de cierre comprende un deslizador que puede deslizarse con respecto a la parte de pared trasera del visor entre una posición en la que la abertura está sustancialmente cerrada y una posición en la que la abertura está total o parcialmente despejada.
6. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de cierre comprende una parte de la parte de pared trasera del visor, parte que está conectada para pivotar alrededor de un eje que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P a otra parte de la parte de pared trasera del visor.
7. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de cierre comprende una parte de pared que está conectada para rotar alrededor de un eje de rotación que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento P a una estructura de soporte conectada al visor.
8. Cabezal de succión según la reivindicación 7, en donde la estructura de soporte coloca el eje de rotación de la parte de pared del elemento de cierre a una distancia desde la pared trasera del visor.
9. Cabezal de succión según la reivindicación 8, en donde la estructura de soporte comprende paredes de soporte que discurren en ángulo recto con la pared trasera del visor y conectadas por medio de una viga transversal que discurre transversalmente a la dirección de movimiento P.
10. Cabezal de succión según la reivindicación 9, en donde la estructura de soporte comprende estribos que se extienden entre la viga transversal y la viga dentada del visor y a las que están conectados de forma rotable unos soportes para la parte de pared del elemento de cierre.
11. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de control para el elemento de cierre.
12. Cabezal de succión según la reivindicación 11, en donde los medios de control comprenden pistones hidráulicos que se pueden controlar a distancia.
13. Cabezal de succión según la reivindicación 7, en donde la parte de pared del elemento de cierre comprende, transversalmente a la dirección de movimiento del cabezal de succión, una serie de secciones sustancialmente conectables que se pueden mover de forma independiente entre sí.
14. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de cierre comprende boquillas dirigidas hacia el espacio interno del cabezal de succión con el fin de expulsar un líquido a presión.
15. Cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cabezal de succión se proporciona internamente en la posición de la conexión entre el visor y la parte fija del cabezal de succión, con una rejilla de empuje para retirar el material del fondo adherido a la parte de pared curva del visor.

16. Dispositivo de dragado que comprende un buque de dragado configurado para moverse en una dirección de movimiento P y un cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones 1-15 conectado al buque de dragado.
- 5
17. Método para dragar material del fondo bajo el agua con un buque de dragado equipado con un cabezal de succión según cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en donde el cabezal de succión se arrastra en una dirección de movimiento sobre un fondo para dragar, de tal manera que las herramientas de corte entran en contacto con el fondo, y en donde la abertura en la pared trasera del visor se abre, al menos parcialmente, accionando el elemento de cierre de modo que el agua circundante entre en el cabezal de succión y el material del fondo posiblemente acumulado en el cabezal de succión sea desprendido por el elemento de cierre y eliminado.
- 10
18. Método según la reivindicación 17, en donde el material del fondo comprende sustancialmente arcilla.

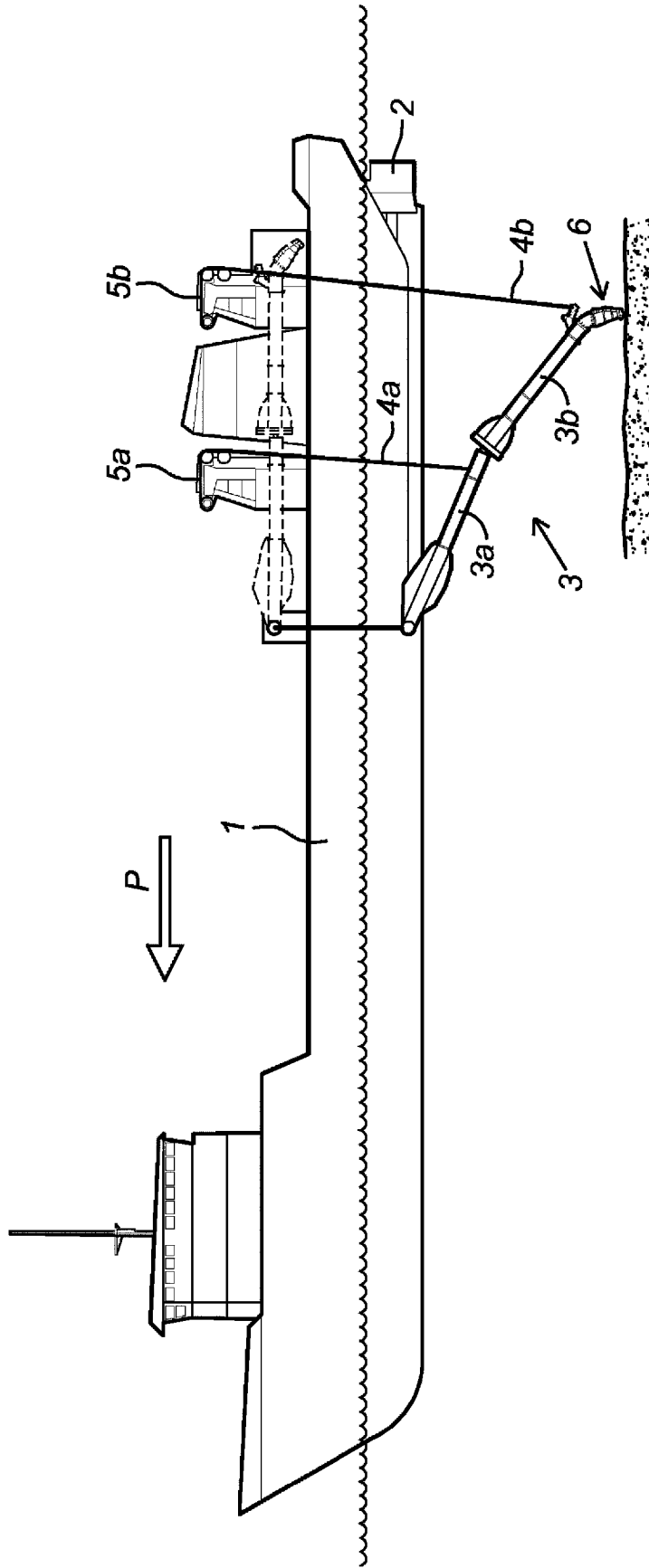
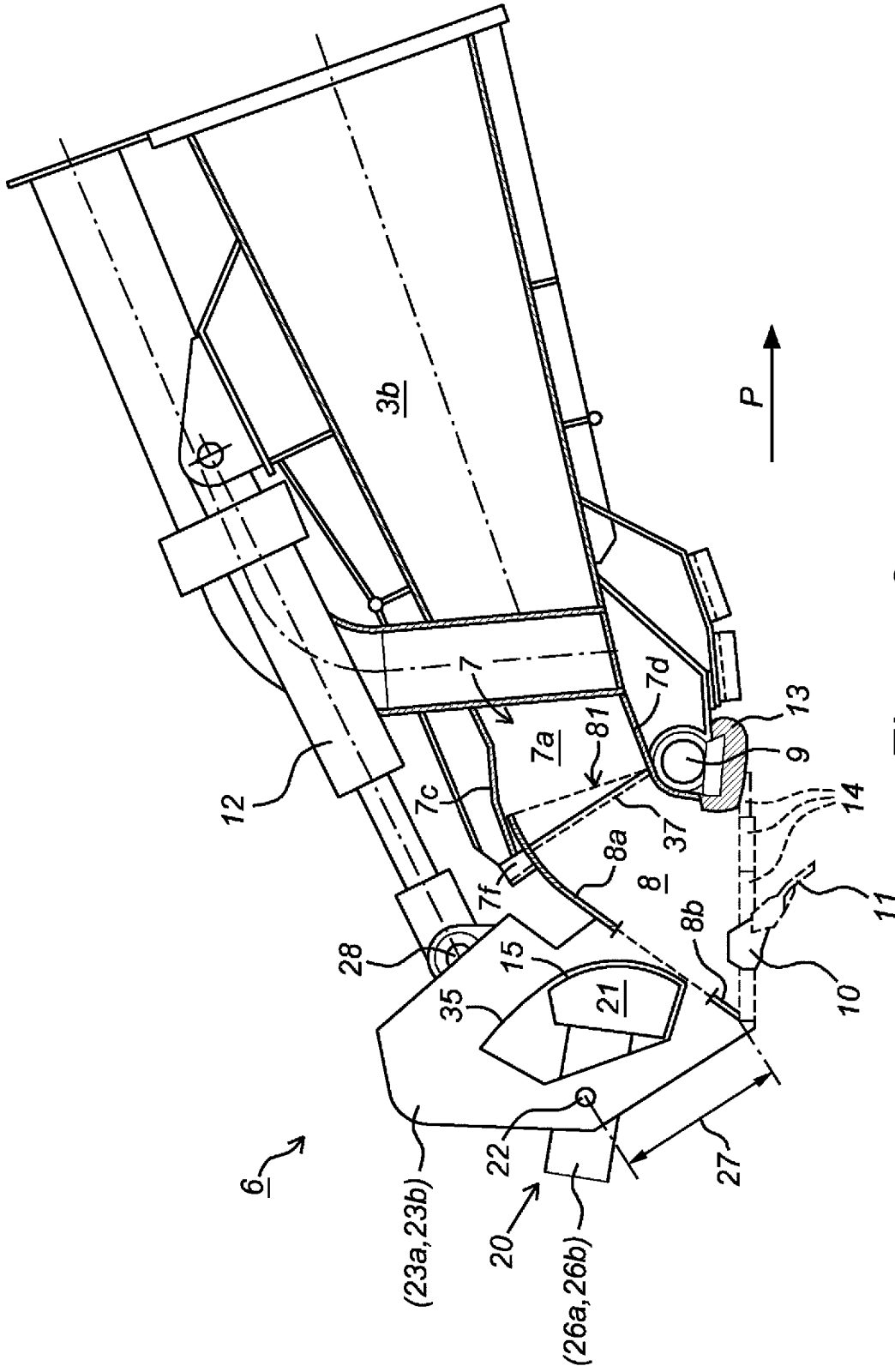


Figura 1



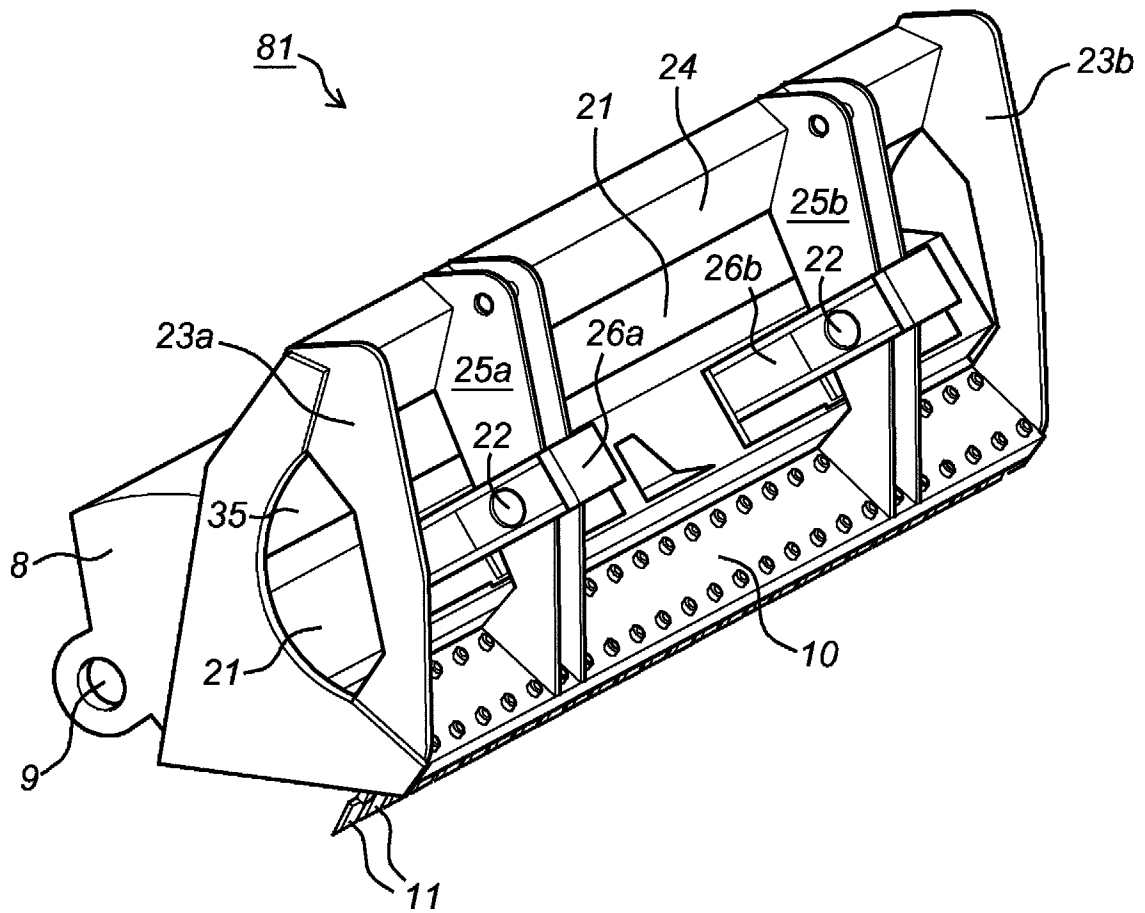


Figura 3

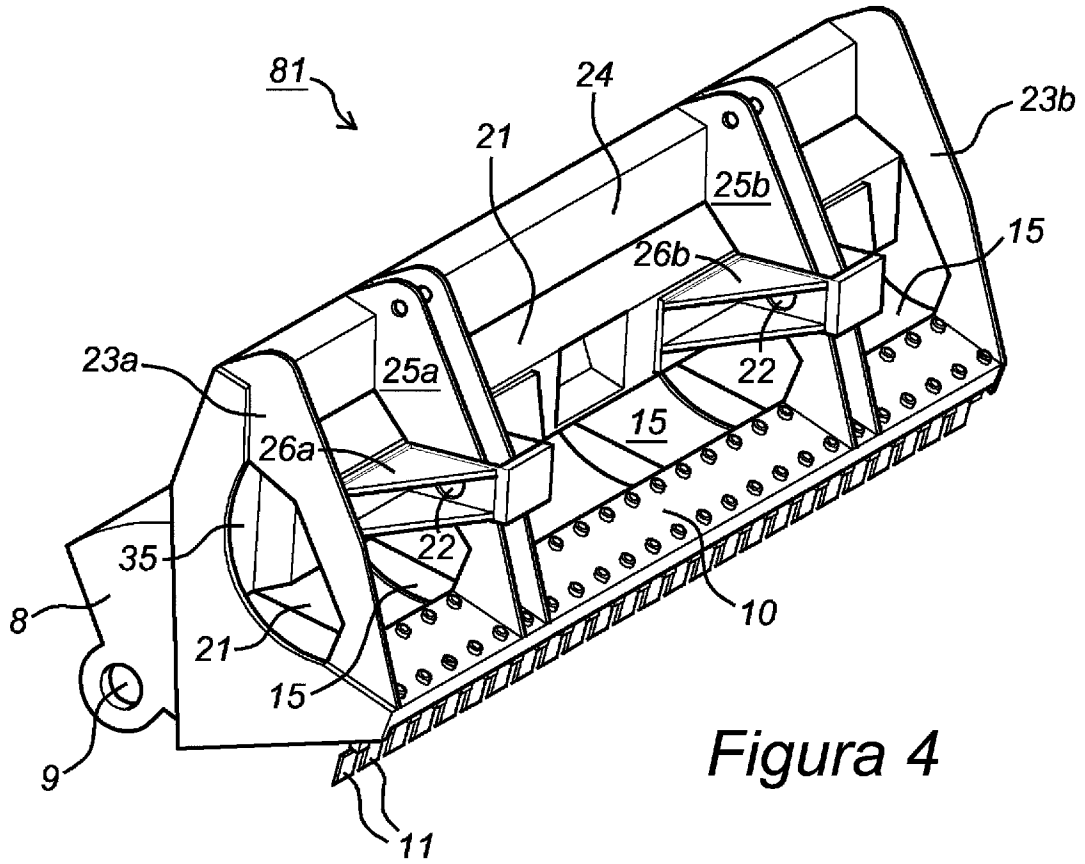


Figura 4

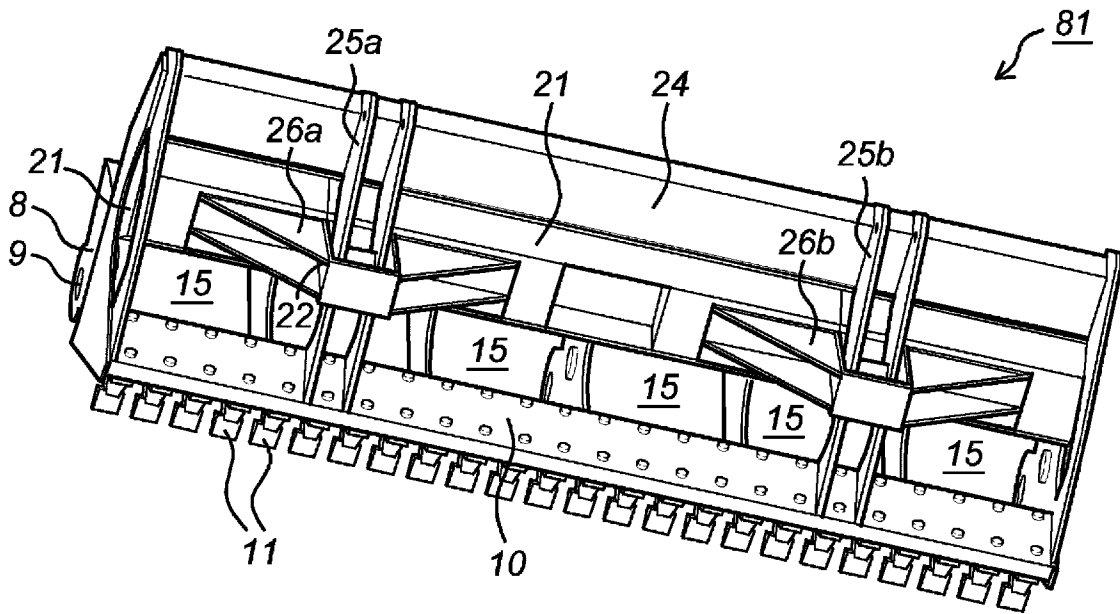


Figura 5

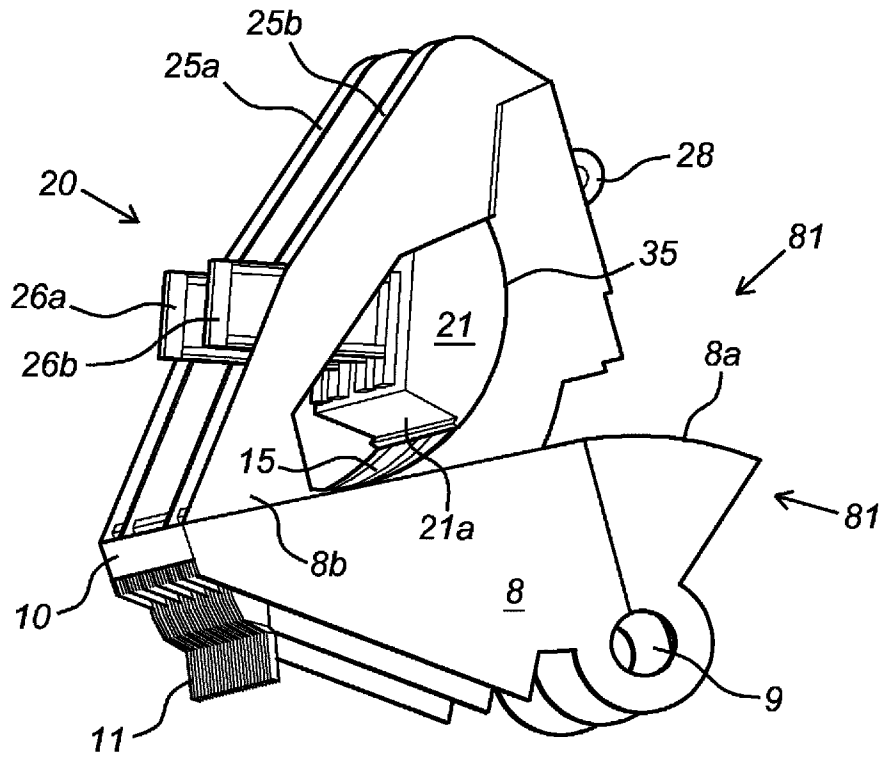


Figura 6

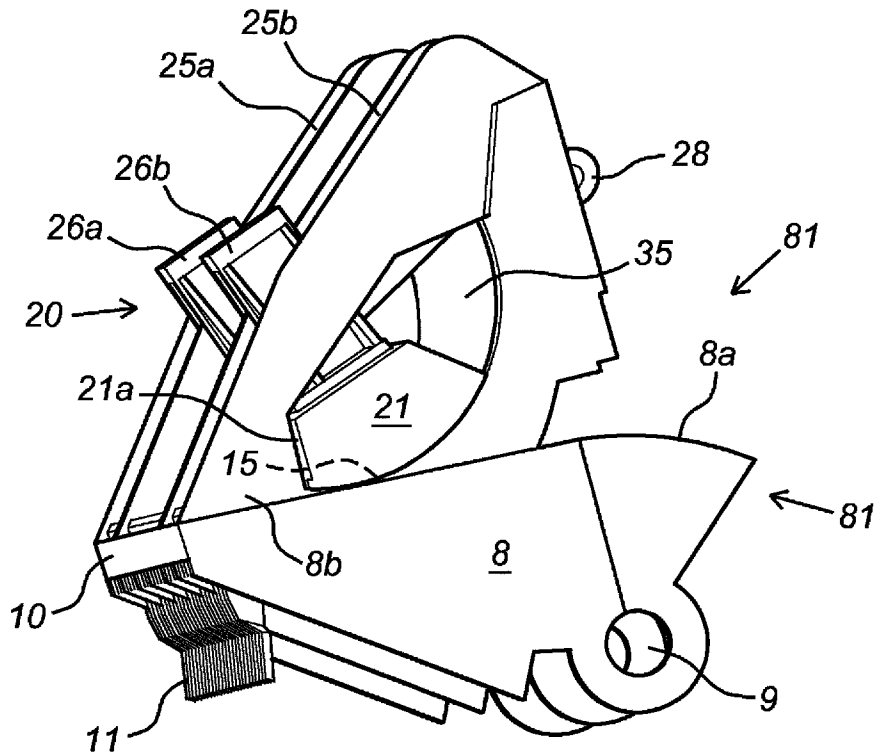


Figura 7

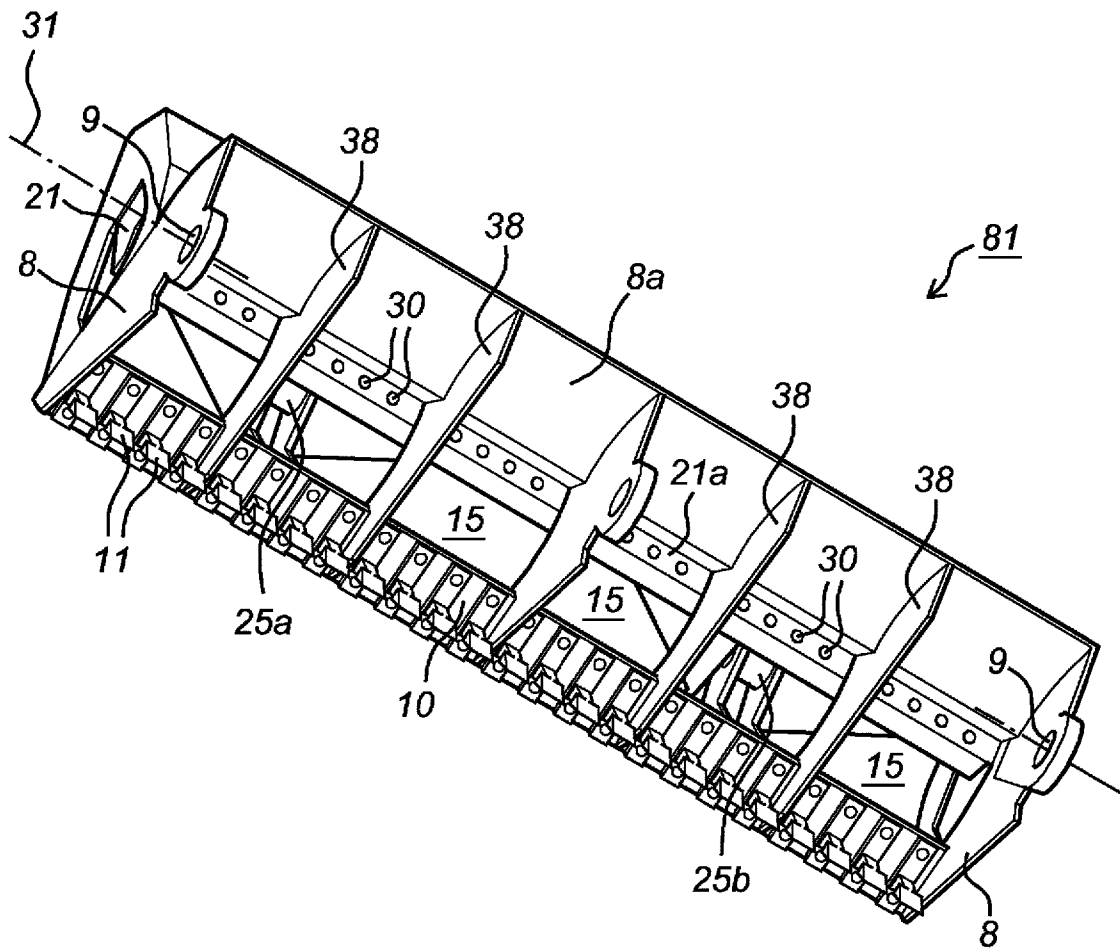


Figura 8