

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 928**

51 Int. Cl.:

E02F 5/28 (2006.01)

E02F 9/28 (2006.01)

E02F 3/92 (2006.01)

E21B 10/43 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2013 PCT/NL2013/050504**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14007634**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2013 E 13739864 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2870299**

54 Título: **Cabeza de corte para retirar material de un lecho de agua**

30 Prioridad:

06.07.2012 NL 2009146

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

05.07.2017

73 Titular/es:

**IHC HOLLAND IE B.V. (100.0%)
Molendijk 94
3361 EP Sliedrecht, NL**

72 Inventor/es:

VAN OPSTAL, TIMOTHY ALEXANDER

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 621 928 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

Cabeza de corte para retirar material de un lecho de agua

5 Campo técnico

[0001] La invención se refiere a una cabeza de corte para retirar material de un lecho de agua, donde la cabeza de corte es dispuesta para girar alrededor de un eje de rotación, donde la cabeza de corte comprende un anillo de base y un buje, donde el anillo de base y el buje se posicionan de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje de rotación, donde la cabeza de corte comprende una pluralidad de brazos que se extienden entre el anillo de base y el buje, comprendiendo los brazos una pluralidad de de herramientas de extracción. La invención se refiere además a un buque que comprende tal cabeza de corte.

10

Antecedentes

15

[0002] Son conocidas dragas de corte y succión (CSD). Tales dragas usan un tubo de succión que tiene una cabeza de corte en la entrada de succión. La cabeza de corte se puede conectar a la draga con un buje que se monta sobre un eje con un accionamiento para girar la cabeza de corte. El eje de rotación se refiere como la dirección axial de la cabeza de corte.

20

El material cortado por el cuchillo se aspira en el tubo de succión y se transporta hacia afuera desde la cabeza de corte, por ejemplo, por medio de un conducto de tubería flotante a un vertedero.

[0003] La cabeza de corte corta y suelta el material del lecho de manera que puede ser aspirado hasta dentro del tubo de succión. La entrada de la cabeza de corte y succión se puede mover con respecto al lecho de agua.

25

[0004] Para aspirar el material del lecho en el tubo de succión, se puede proporcionar una bomba resistente al desgaste, tal como una bomba centrífuga.

30

[0005] Las dragas de corte y succión se usan frecuentemente para cortar materiales de superficie dura, tal como roca, aunque también se pueden usar para excavar grava o arena.

[0006] La cabeza de corte puede ser provista de muchas herramientas de extracción, tales como dientes, formados como cinceles, para cincelar el material del lecho.

35

Las herramientas de extracción también se pueden formar por un borde de corte que comprende una pluralidad de dientes. Sin embargo, las herramientas de extracción son propensas al desgaste, especialmente cuando se cortan materiales de superficie dura.

[0007] Por lo tanto, son conocidas cabezas de corte que comprenden dientes reemplazables o bordes cortantes reemplazables. Reemplazar dientes es un trabajo que requiere tiempo y por lo tanto dinero y contribuye al tiempo de inactividad de la draga de corte y succión.

40

[0008] Diseños de cabeza de corte conocidos comprenden un anillo de base provisto alrededor de la abertura de succión a la que están conectados muchos brazos. Los brazos se extienden en una dirección axial hacia afuera desde la abertura de succión y convergen unos hacia otros radialmente, formando la cabeza de corte frente a la abertura de succión. Los brazos se pueden curvar en una dirección tangencial y radial de manera que los brazos hacen espirales entre sí. Los brazos también se pueden curvar en la dirección radial solo mientras están siendo alineados axialmente o en un ángulo pequeño con respecto a la dirección axial.

45

Tal diseño es por ejemplo conocido como el Lancelot (fabricado por IHC Parts & Services).

[0009] Los brazos convergentes se pueden aproximar uno a otro en el medio a una distancia delante de la abertura de succión donde están conectados al buje que conduce la cabeza de corte.

50

[0010] Las herramientas de extracción, tales como dientes o bordes cortantes, se fijan a los brazos. El material del lecho se afloja y corta por las herramientas de extracción y se aspira por la abertura de succión a través del espacio de entre los brazos. Los dientes también actúan como palas, que recogen el material cortado y/o aflojado del lecho de agua, llevándolo a la abertura de succión.

55

[0011] Las cabezas de corte conocidas tienen varias desventajas.

[0012] Por ejemplo, los dientes, formados como cinceles, son propensos a desgastarse y tienen que reemplazarse frecuentemente, con lo que aumenta el tiempo de inactividad de la cabeza de corte. En algunas situaciones, los dientes no duran más de una hora.

60

[0013] Los documentos US-A-3885330 y EP-A1-0376433 muestran un equipo para cavar un agujero y una herramienta de corte que no son adecuados para usar en combinación con dragas de corte y succión.

65

Estos documentos muestran herramientas con brazos que comprenden una pluralidad de herramientas de extracción posicionadas en un plano perpendicular respecto a un eje de rotación de la herramienta. Tales herramientas, por lo tanto, no son adecuadas para funcionar cuando se posicionan en un ángulo diferente de la perpendicular respecto al lecho de agua.

5 También, tales herramientas de corte no son adecuadas para moverse en una dirección perpendicular respecto a su eje rotacional, como es común en dragas de corte y succión, donde las dragas de corte y succión son provistas de sistemas de perforación que permiten que la draga de corte y succión realice un movimiento giratorio respecto a una barrena, moviendo así la cabeza de corte a lo largo del lecho de agua.

10 [0014] El documento WO2011003896 divulga una cabeza de corte de este tipo para dragar el suelo bajo el agua. Esta cabeza de corte es adecuada para fijación de forma giratoria alrededor de un eje central a la escalera de una draga de corte y succión y para moverse a través del suelo en un movimiento de barrido lateral.

15 La cabeza de corte comprende un anillo de base, un buje situado a una distancia en la dirección del eje central desde el anillo de base, y una pluralidad de brazos de soporte que se extienden desde el anillo de base al buje, donde una abertura de paso se localiza entre los brazos de soporte y donde las herramientas de corte son axisimétricas, al menos en su extremo exterior libre.

Las herramientas de corte son axisimétricas al menos en su extremo exterior libre, y preferiblemente a lo largo de su longitud entera, permitiendo así la rotación libre alrededor de su eje longitudinal.

Las herramientas de corte pueden ser simétricas en rotación y preferiblemente de forma cónica.

20 Tales herramientas de corte llenan menos espacio, haciendo posible proporcionar la cabeza de corte con un gran número de herramientas de corte.

Las herramientas de corte pueden estar dispuestas en un hueco de manera que pueden girar libremente o al menos fácilmente alrededor de su eje de simetría de rotación.

25 Permitir la rotación libre o fácil de las herramientas durante la operación reduce el riesgo de daños y también autoafila la punta de contacto con la tierra de las herramientas de corte por fricción con la tierra.

[0015] En una forma de realización preferida la cabeza de corte según la invención comprende al menos 50 herramientas de corte, más preferiblemente al menos 100 herramientas de corte, todavía más preferiblemente al menos 140 herramientas de corte, y de la forma más preferible al menos 180 herramientas de corte. Las herramientas de corte se pueden distribuir aquí regularmente, pero también irregularmente, sobre la superficie giratoria de la cabeza de corte.

30 El número de herramientas de corte por brazo de soporte comprende preferiblemente al menos 10 herramientas de corte, más preferiblemente al menos 15 herramientas de corte, todavía más preferiblemente al menos 20 herramientas de corte, y de la forma más preferible al menos 25 herramientas de corte.

35 [0016] Sin embargo, en el estado de la técnica hay una reserva contra el uso de tales herramientas de corte que son axisimétricas al menos en su extremo exterior libre. Se hace también referencia a WEAR RESISTANT DREDGE CUTTER TEETH A LOOK AT THE DEVELOPMENT OF THE TOOTH AND ITS IMPACT ON THE ECONOMICAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE DREDGER LOGISTICS AND FOUNDRY, by Klaas Wijma, in Proceedings of the CEDA dredging days 2009, Dredging tools for the future, Rotterdam (www.dredging.org).

Según este artículo, se han hecho pruebas sin éxito con taladros en cabezas de corte de draga convencionales. Varias razones de la falta de éxito se identifican por Wijma.

40 En primer lugar, la longitud útil de la barra de metal duro en el taladro cónico es relativamente corta, dando como resultado una vida útil corta. En segundo lugar, los taladros cónicos se diseñan para profundidades de corte pequeñas, dando como resultado una baja producción. En tercer lugar, la fuerza de los taladros es relativamente pequeña, aproximadamente 150kN, donde los dientes pueden resistir fuerzas de corte o fuerzas normales en el rango de 1500 - 2000 kN. Todas estas desventajas suponen un desgaste rápido de los taladros y del adaptador (que retiene los taladros), fuerzas de penetración y torsión mas altas y más daños.

50 [0017] El documento JP-U-50038142 muestra el uso de extremos de taladros simétricos no giratorios. El dispositivo según este documento tiene la desventaja de que no será eficaz en el corte de material en el extremo distal de la cabeza de corte, puesto que allí no hay herramientas de extracción.

55 RESUMEN

[0018] Es un objeto proporcionar una cabeza de corte más eficaz.

60 [0019] Según un aspecto se proporciona una cabeza de corte para retirar material de un lecho de agua, donde la cabeza de está dispuesta para girar alrededor de un eje de rotación, comprendiendo la cabeza de corte un anillo de base y un buje, donde el anillo de base y el buje están posicionados de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje de rotación, donde la cabeza de corte comprende una pluralidad de brazos que se extienden entre el anillo de base y el buje, comprendiendo los brazos muchas herramientas de extracción, donde las herramientas de extracción se proporcionan por taladros que tienen extremos de taladro rotacionalmente simétricos, donde los brazos comprenden uno o más grupos de taladros, comprendiendo cada grupo tres o más taladros adyacentes de los cuales los extremos de taladro definen un segmento de línea recta.

[0020] Los brazos comprenden dos o más grupos de taladros, comprendiendo cada grupo tres o más taladros adyacentes, de los cuales los extremos de taladro definen un segmento de línea recta.

5 [0021] Tal grupo de taladros adyacentes forma un rastrillo, donde los taladros se montan sobre una base compartida y son sustancialmente paralelos. Preferiblemente cinco o más taladros adyacentes definen una recta.

[0022] Se ha descubierto que resulta una cabeza de corte muy eficaz y eficiente, especialmente en combinación con el uso de taladros.

10 Como las extremidades de los taladros están posicionados de esta manera, los brazos se pueden construir de una manera relativamente fácil, sin la necesidad de una forma helicoidal o con forma de curvatura doble. También, debido a que los taladros están en un segmento de línea recta, los extremos de los taladros se pueden posicionar relativamente cerca uno del otro, contribuyendo al achique o rastrillado.

15 [0023] Además, se reducen las fluctuaciones en la potencia de corte y el movimiento de la cabeza de corte es más suave, dando como resultado vibraciones y fuerzas más pequeñas que actúan sobre la cabeza de corte, la escalera, el buque y posiblemente las barrenas.

La vida útil de estos componentes se aumenta de esta manera.

20 También, se mejoran las condiciones de trabajo para el personal a bordo del buque, puesto que el buque estará sometido en menor medida a vibraciones.

[0024] Además, el anillo de base y el buje están axialmente desplazados entre sí a lo largo del eje de rotación, donde el buje es posicionado más cerca de un extremo distal de la cabeza de corte con respecto al anillo de base, donde los brazos comprenden dos o más grupos de taladros, donde los extremos de los taladros de la misma definen segmentos de línea recta, donde los ángulos entre los segmentos de la línea recta respectiva y el eje de rotación aumentan hacia el extremo distal de la cabeza de corte.

25 Además, los brazos comprenden soportes de taladros alargados, rectos, donde cada soporte de taladro está dispuesto para sostener una pluralidad de taladros.

El soporte de taladros se puede reemplazar, facilitando un cambio rápido y eficiente de taladros, reemplazando un soporte de taladro por un soporte de taladro nuevo que comprende taladros nuevos.

30 También, usando soportes de taladro recto, los taladros se pueden posicionar relativamente cerca unos de otros en comparación con los brazos curvados.

[0025] El extremo distal de la cabeza de corte (que puede también denominarse extremo libre) es el extremo de la cabeza de corte que durante el uso está dirigido hacia el material por ser cortado.

35 Hacia el extremo distal, los segmentos de la recta se hacen más y más angulados con respecto al eje de rotación.

Así, se crea una cabeza de corte en forma de bola o cabeza de corte casi esférica, que se forma por extremos de taladros que están posicionados a lo largo de los segmentos de línea recta.

40 Tal cabeza de corte tiene capacidades de corte en dirección radial, así como en la axial.

[0026] Tal cabeza de corte es en particular adecuada para ser usada para el dragado donde el eje de rotación se orienta diagonalmente con respecto al lecho de agua, como es típico en el uso de dragas de corte y succión, donde la cabeza de corte se instala en una escalera. También, tal cabeza de corte es en particular adecuada para funcionar mientras se mueve en una dirección perpendicular al eje de rotación de la cabeza de corte, donde la cabeza de corte se mueve a lo largo del lecho de agua como resultado de un movimiento guiado por la barrena de la draga de corte y succión a la que está fijada la cabeza de corte.

45 Como resultado de la configuración de los brazos y los grupos de taladros, la cabeza de corte es capaz de cortar en una dirección perpendicular al eje de rotación y en una dirección lateral.

50 [0027] Según una forma de realización, uno o más segmentos de línea asociados a un brazo definen un plano de taladro.

[0028] Preferiblemente, para cada brazo, puede ser definido tal plano de taladro.

55 [0029] Se entenderá que en la práctica los extremos de los taladros puede que no estén exactamente en un segmento de línea recta o plano de taladro, sino que los términos de segmento de línea recta y plano de taladro se refieren a líneas y planos en las tolerancias comunes para cabezas de corte, especialmente teniendo en cuenta que durante el uso se pueden desgastar los extremos de los taladros.

60 [0030] En caso de un segmento de línea única por brazo, se pueden definir muchos planos de taladro. En caso de dos más segmentos de línea por brazo, el plano del taladro es definido de forma singular.

[0031] El anillo de base y el buje son desplazados axialmente entre sí a lo largo del eje rotacional.

65 El anillo de base se puede conectar a un tubo de succión, de manera que los brazos forman la cabeza de corte frente a la entrada de succión del tubo de succión.

El buje está dispuesto para ser conectado a y conducido por un eje de accionamiento, para girar la cabeza de corte alrededor del eje rotacional.

El eje de accionamiento puede ser parte de una escalera.

5 [0032] Los taladros pueden comprender una cabeza de corte hecha de Tungsten-carbide puesto que este es un material ventajoso para proporcionar una cabeza de taladro fuerte.

[0033] Según una forma de realización uno o más segmentos de línea asociados a un brazo, forman juntos una línea recta de taladro cuando se proyecta en un plano de proyección perpendicular al eje rotacional (RA).

10 [0034] Según una forma de realización la línea del taladro está desplazada con respecto al eje rotacional.

[0035] En la proyección al plano de proyección perpendicular al eje rotacional, las líneas del taladro pueden tener una distancia más cerca d al eje rotacional, donde d está en el rango $0,05R < d < 0,2R$, donde R es el radio del anillo de base.

[0036] Proporcionando tal desplazamiento se asegura que los extremos del taladro no estén alineados radialmente, en cuyo caso los extremos del taladro golpearían el lecho de agua a sustancialmente el mismo tiempo durante la rotación de la cabeza de corte.

20 [0037] Tal desplazamiento tiene la ventaja de que, cuando se giran, los extremos del taladro golpean el lecho de agua más o menos en momentos consecutivos, a tiempo, dando como resultado una fuerza de corte que se distribuye de forma homogénea a lo largo del tiempo, evitando así fuerzas de valor máximo.

Los extremos del taladro golpearán el lecho de agua de forma relativamente rápida uno después del otro, a diferencia de los brazos helicoidales.

25 Esto también contribuye a un proceso de corte eficaz.

[0038] Según una forma de realización, la línea del taladro cruza el eje rotacional.

30 Teniendo en cuenta las tolerancias que son aceptables en este campo, la línea del taladro tiene una distancia d más cerca del eje rotacional, donde d está en el rango $0 < d < 0,05R$, donde R es el radio del anillo de base.

[0039] Según esta forma de realización, la línea de taladros cruza el eje rotacional al menos en la proyección a un plano perpendicular al eje rotacional (RA). Tal forma de realización produce una cabeza de corte que es fácil de fabricar y proporciona espacio suficiente para colocar tantos brazos como sea posible.

35 Los brazos rectos necesitan menos espacio (en relación con la superficie y volumen) que los brazos helicoidales o de doble curvatura.

[0040] El anillo de base de la cabeza de corte tiene un primer diámetro y el buje tiene un segundo diámetro, siendo el primer diámetro mayor que el segundo diámetro, y los brazos convergen hacia el eje rotacional en una dirección desde el anillo de base al buje.

40 [0041] Según una forma de realización los segmentos de línea son angulares con entre sí en una dirección hacia el eje rotacional en una dirección desde el anillo de base al buje.

45 Este proporciona una cabeza de corte en forma de bola que tiene capacidades de corte en la dirección radial así como también en la dirección axial.

[0042] Alternativamente, se puede doblar la línea del taladro, es decir, puede estar formada por muchos segmentos de línea recta que están en un ángulo entre sí. Tal forma de realización permite una fabricación fácil de la cabeza de corte, puesto que los brazos o al menos los soportes de taladros, pueden estar formados por dos o más partes rectas, que facilitan la fabricación y dan como resultado una cabeza de corte fuerte.

50 [0043] Según una forma de realización, el plano del taladro es paralelo y desplazado con respecto al eje rotacional (RA).

Esta forma de realización se explica con más detalle a continuación con referencia a la Fig. 3. Se ha descubierto que esta es una forma de realización ventajosa.

[0044] Según una forma de realización, el plano del taladro y el eje rotacional se cruzan en un ángulo α , donde $-5^\circ < \alpha < 20^\circ$, preferiblemente $5^\circ < \alpha < 15^\circ$.

60 Esta forma de realización se explica con más detalle a continuación con referencia a las Figuras 6a-b.

[0045] En las cabezas de corte alternativas, los taladros se pueden formar íntegramente con los brazos de la cabeza de corte o se les puede conectar a los brazos directamente, por ejemplo, por soldadura o por medios de acoplamiento.

65 [0046] Según una forma de realización la cabeza de corte comprende una pluralidad de brazos secundarios y un anillo intermedio posicionado entre el anillo de base y el buje, donde los brazos secundarios comprenden una

pluralidad de herramientas de extracción, y donde los brazos secundarios se extienden entre el anillo de base y el anillo intermedio y son más cortos que los brazos que se extienden entre el anillo de base y el buje.

Las herramientas de extracción provistas en los brazos secundarios también se pueden formar por taladros que tienen extremos del taladro simétricos giratorios.

5 El anillo intermedio está en la dirección axial posicionado entre el anillo de base y el buje y tiene un diámetro exterior menor que el anillo de base y mayor que el buje.

Los brazos se pueden formar por uno o más segmentos de brazo.

Por ejemplo, los brazos que se extienden desde el anillo de base al buje se pueden formar por dos segmentos de brazo, extendiéndose uno desde el anillo de base al anillo intermedio y uno desde el anillo intermedio al buje.

10

[0047] Tal cabeza de corte supera la desventaja provocada por el tamaño del diámetro exterior del buje que forma una restricción en la cantidad de brazos que pueden ser proporcionados.

Un buje pequeño relativamente, con un diámetro exterior pequeño, permite proporcionar brazos convergentes que forman una cabeza de corte más o menos con forma de bola.

15 Esto es ventajoso, puesto que una cabeza de corte de este tipo se puede usar en una gama amplia de ángulos con respecto al lecho de agua.

Esto puede ser provechoso cuando se mueve a través del lecho de agua en una dirección radial (dirección oblicua) y también cuando se se empuja hacia el lecho de agua en la dirección axial, puesto que tiene dientes que sobresalen en una dirección radial así como también en la dirección axial.

20 Sin embargo, un buje pequeño solo puede soportar unos pocos brazos (por ejemplo, 5 o 6 brazos).

[0048] Un buje mayor o un buje al que está conectado un anillo adicional para crear un diámetro exterior mayor, puede soportar más brazos (por ejemplo 8 o 10 brazos), pero solo se pueden usar en una gama menor de ángulos.

25 Tal cabeza de corte tendrá una forma de barril (como la cabeza de corte de Lancelot de IHC Parts & Services), más que una forma de bola.

Los brazos de tal cabeza de corte serán menos convergentes y serán menos eficaces cuando la cabeza de corte se empuja hacia el lecho de agua en la dirección axial.

30 [0049] El documento US727691 describe un dispositivo de corte para dragas, que comprende un eje, un buje unido a él, una serie de cuchillas conectadas a dicho buje, una parte anular que se extiende alrededor del eje pero libre desde allí y que junta los extremos de dichas cuchillas, una segunda serie de cuchillas conectadas a dicha parte anular, y medios para el soporte de los extremos de dichas últimas cuchillas.

35 [0050] Se ha descubierto que una cabeza de corte con taladros y una combinación de brazos principales y brazos secundarios son muy eficaces, dando como resultado una producción más alta.

[0051] Según una forma de realización, la pluralidad de brazos comprenden al menos 8 taladros por metro, preferiblemente al menos 10 taladros por metro o más preferiblemente al menos 12 o 15 taladros por metro.

40

[0052] En otras palabras, los taladros están posicionados relativamente cerca unos de otros.

Colocando los taladros relativamente cerca entre sí, se proporciona una cabeza de corte que de forma sorprendente es eficaz y resistente al desgaste, a diferencia de las indicaciones negativas proporcionadas por el estado de la técnica acerca del uso de taladros.

45

[0053] Proporcionando una cantidad relativamente grande de taladros y poniéndolos sobre líneas rectas, las fuerzas de corte se distribuirán sobre los diferentes taladros, lo que asegura que los taladros no se desgasten demasiado rápidamente.

50 [0054] También, la densidad relativamente alta de taladros y brazos contribuirán al efecto de achique, asegurando que el material cortado y/o aflojado sea extraído hacia el interior de la cabeza de corte, donde se puede recoger por medio de una abertura de succión de un tubo de succión.

Como los taladros están posicionados relativamente cerca unos de otros, el material cortado y suelto es rastrillado eficazmente, reduciendo el derramamiento.

55 También, como los taladros están relativamente cerca unos de otros, la tierra se corta en fragmentos relativamente pequeños, lo que reduce el riesgo de bloqueo.

[0055] Según una forma de realización se proporciona una cabeza de corte en la que los brazos comprenden quince taladros o más.

60

[0056] Alternativamente, se proporciona una cabeza de corte en la que la distancia entre los taladros vecinos es menor que una longitud de una parte saliente de los taladros.

[0057] Según una forma de realización, los taladros son giratorios alrededor de sus ejes del cuerpo.

65

[0058] Colocando los taladros de una manera giratoria, permitiendo que los taladros giren alrededor de sus ejes corporales respectivos, los taladros son autoafilantes, lo que alarga la vida útil de los taladros perforantes y así reduce el tiempo de inactividad.

5 [0059] Según otro aspecto se proporciona un buque que comprende una cabeza de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

[0060] Según una forma de realización, el buque es una draga de corte y succión.

10 Breve descripción de los dibujos

[0061] Las formas de realización se describirán ahora por medio de ejemplos solo, con referencia a los dibujos esquemáticos anexos, donde los símbolos de referencia correspondiente indican partes correspondientes, y donde:

15 Fig. 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una cabeza de corte según una forma de realización,

Fig. 2 muestra esquemáticamente una vista lateral de una cabeza de corte según una forma de realización,

Fig. 3a y 3b muestran esquemáticamente una vista axial de una cabeza de corte según dos formas de realización,

20 Fig. 4 muestra esquemáticamente un detalle de una cabeza de corte según una forma de realización,

Fig. 5 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una cabeza de corte según una forma de realización alternativa,

Fig. 6a-b muestran esquemáticamente una vista en perspectiva de una cabeza de corte según otra forma de realización, y

25 Fig. 7 representa esquemáticamente un buque que comprende una cabeza de corte.

[0062] Las figuras se entienden solo para uso ilustrativo, y no servirán como restricción del alcance o la protección, como establecido por las reivindicaciones.

30 Descripción detallada

[0063] Con referencia a las figuras, las formas de realización se describirán ahora más detalladamente.

[0064] Las Fig. 1 y 2 muestran una cabeza de corte 1.

35 Durante el uso, la cabeza de corte 1 será girada alrededor de un eje de rotación RA, por ejemplo, por un eje de accionamiento (no mostrado). La cabeza de corte comprende un anillo de base 10 y un buje 20, desplazados axialmente entre sí, donde la cabeza de corte 1 comprende varios brazos 30 montados sobre el anillo de base 10 y el buje 20.

El anillo de base 10 tiene un diámetro D1 que es mayor que un diámetro del buje D2 (ver por ejemplo Fig. 3a).

40

[0065] Los brazos comprenden varias herramientas de extracción, formadas por taladros 40.

Los taladros 40 tienen un eje del cuerpo BA y extremos de taladros 41 que son giratoriamente simétricos con respecto al eje del cuerpo. Los taladros 40 se pueden girar libremente, de manera que los taladros giran bajo la influencia de las fuerzas de corte.

45 Esto proporciona un efecto de autoafilado de los taladros 40.

[0066] Los taladros 40 se reagrupan en grupos que comprenden tres o más taladros, donde los extremos de los taladros 41 dentro de un grupo están en un segmento de línea recta LS.

De esta manera, los taladros 40 forman rastrillos que cortan y rastrillan el material de una manera eficaz.

50 Dentro de un rastrillo, los taladros 40 están posicionados relativamente cerca unos de otros, preferiblemente con una densidad de al menos 8, 10, 12 o 15 taladros por metro.

[0067] Un brazo 30 puede comprender uno o más segmentos de línea LS. En el caso de que estén comprendidos dos o más segmentos de línea LS, los segmentos de línea LS definen un plano de taladro, como es el caso de las formas de realización mostradas.

55

[0068] Las Fig. 3a y 3b representan esquemáticamente formas de realización alternativas.

Según ambas formas de realización, uno o más segmentos de línea LS asociados a un brazo 30 forman juntos una línea recta de taladros BL cuando están proyectados sobre un plano de proyección perpendicular al eje rotacional RA. Como se muestra en la Fig. 3a, las líneas de taladros BL pasan el eje rotacional a la distancia más pequeña D. Como se muestra en la Fig. 3b, las líneas de taladros BL atraviesan el eje rotacional.

60

Según la Fig. 3b, la distancia $d = 0$, o en la práctica $d \approx 0$. En general, las líneas de taladros BL tienen la distancia más cerca del eje rotacional R de d , donde $0 < d < 0,2R$, donde R es el radio del anillo de base 10 ($R = 0,5 * D1$).

65 [0069] Fig. 4 representa esquemáticamente una parte de una cabeza de corte 1, que muestra un brazo único 30. Se nota que los brazos 30 se pueden formar por dos o más segmentos de brazo 32.

Los brazos 30 pueden comprender placas guía 33 para guía el material hacia el interior, por ejemplo hacia un tubo de succión (no mostrado en la Fig. 4).

Los brazos 30 comprenden además tres soportes de taladros alargados, rectos 31, donde cada soporte de taladro sostiene muchos taladros 40.

5 Fig. 4 también muestra que los segmentos de línea LS son angulares entre sí en una dirección hacia el eje rotacional RA, de manera que los brazos 30 proporcionan una cabeza de corte 1 convexa.

10 [0070] Las formas de realización mostradas en las Figuras 1 - 3b muestran una cabeza de corte 1 que comprende brazos más largos 30 y brazos o brazos secundarios 30' más cortos. Un anillo intermedio 11 se puede posicionar entre el anillo de base 10 y el buje 20, aunque este anillo intermedio 11 se puede omitir. La Fig. 5 representa esquemáticamente una forma de realización sin los brazos más cortos 30'.

[0071] Como se ha descrito anteriormente, se puede definir un plano de taladro BP por brazo 30, que comprende los segmentos de línea LS.

15 En el caso de que estén comprendidos dos o más segmentos de línea LS, el plano del taladro se define de forma singular.

El plano del taladro puede ser paralelo al eje rotacional RA y comprender al eje rotacional RA o puede estar desplazado con respecto al eje rotacional RA.

20 Alternativamente, como se muestra en las Figuras 6a - 6b, el plano del taladro y el eje rotacional RA pueden estar en un ángulo α , donde $0^\circ < \alpha, < 20^\circ$, preferiblemente $5^\circ < \alpha, < 15^\circ$.

El ángulo α , entre el plano del taladro y el eje rotacional RA se puede definir como $90^\circ - \beta$, donde β es el ángulo entre el eje rotacional RA y la perpendicular al plano del taladro que atraviesa la intersección entre el plano del taladro y el eje rotacional RA.

25 [0072] Las Fig. 6a y 6b representan esquemáticamente dos formas de realización, donde el plano del taladro está angulado en direcciones enfrentadas respecto al plano del taladro que está paralelo al eje rotacional RA (mostrado de forma punteada).

30 [0073] Fig. 6a muestra un ángulo negativo α , donde la parte del brazo 30 más cerca del buje 20 se inclina hacia atrás, es decir, en una dirección opuesta a la dirección donde se dirigen los taladros 40 y la parte del brazo 30 más cerca del anillo de base 10 se inclina hacia adelante, es decir, la dirección hacia la que se dirigen los taladros 40.

35 [0074] Fig. 6b muestra un ángulo positivo α , donde la parte del brazo 30 más cerca del buje 20 se inclina hacia adelante y la parte del brazo 30 más cerca del anillo de base 10 se inclina hacia atrás.

[0075] El ángulo α está preferiblemente en el rango $-5^\circ < \alpha < 20^\circ$ o más preferiblemente en el rango $5^\circ < \alpha < 15^\circ$.

40 [0076] La Fig. 7 representa esquemáticamente un buque 100, tal como una draga de corte y succión que comprende un tubo de succión 101 al que está unida una cabeza de corte 1, como se ha descrito anteriormente. El buque comprende además una barrena.

45 [0077] Con base en lo anterior está claro que se proporciona por tanto una cabeza de corte 1 para retirar material de un lecho de agua, donde la cabeza de corte 1 está dispuesta para girar alrededor de un eje de rotación RA, comprendiendo la cabeza de corte 1 un anillo de base 10 y un buje 20, donde el anillo de base 10 y el buje 20 están posicionados de forma rotacionalmente simétrica respecto al eje de rotación RA, comprendiendo la cabeza de corte 1 muchos brazos 30 que se extienden entre el anillo de base 10 y el buje 20, comprendiendo los brazos 30 muchas herramientas de extracción 40, donde las herramientas de extracción se proporcionan por taladros 40 que tienen los extremos de taladros rotacionalmente simétricos 41, donde los extremos de taladros 41 asociados a un brazo definen un plano de taladro BP.

50 El plano del taladro puede ser paralelo y desplazar al eje rotacional RA o puede estar en un ángulo alfa con respecto al eje rotacional RA.

55 [0078] También se proporciona una cabeza de corte 1 para retirar material de un lecho de agua, donde la cabeza de corte 1 está dispuesta para girar alrededor de un eje de rotación RA, comprendiendo la cabeza de corte 1 un anillo de base 10 y un buje 20, estando el anillo de base 10 y el buje 20 posicionados de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje de rotación RA, comprendiendo la cabeza de corte 1 muchos brazos 30 que se extienden entre el anillo de base 10 y el buje 20, comprendiendo los brazos 30 muchas herramientas de extracción 40, donde las herramientas de extracción se proporcionan por taladros 40 que tienen extremos de taladros rotacionalmente simétricos 41, donde los grupos de taladros adyacentes forman un rastrillo.

60 [0079] Se pueden hacer muchas modificaciones además de aquellas descritas anteriormente, a las estructuras y técnicas descritas aquí, sin apartarse del ámbito de la invención.

65 Por consiguiente, aunque se han descrito formas de realización específicas, estas son solo ejemplos y no limitan el ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabeza de corte (1) para retirar material de un lecho de agua, donde la cabeza de corte (1) está dispuesta para girar alrededor de un eje de rotación (RA), comprendiendo la cabeza de corte (1) un anillo de base (10) y un buje (20), donde el anillo de base (10) y el buje (20) están posicionados de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje de rotación (RA), comprendiendo la cabeza de corte (1) una pluralidad de brazos (30) que se extienden entre el anillo de base (10) y el buje (20), comprendiendo los brazos (30) una pluralidad de herramientas de extracción (40), donde las herramientas de extracción están proporcionadas por taladros (40)
- 10 que tienen extremos de taladro rotacionalmente simétricos (41), donde los brazos (30) comprenden dos o más grupos de taladros (40), comprendiendo cada grupo tres o más taladros adyacentes (40) de los cuales los extremos de los taladros (41) definen un segmento de línea recta (LS), donde el anillo de base (10) y el buje (20) están axialmente desplazados entre sí a lo largo del eje de rotación (RA), donde el buje (20) está posicionado más cerca de un extremo distal de la cabeza de corte (1) con respecto al anillo de base (10), donde el anillo de base (10) tiene un primer diámetro (D1) y el buje (20) tiene un segundo diámetro (D2), donde el primer diámetro (D1) es mayor que el segundo diámetro (D2), y los brazos (30) convergen hacia el eje rotacional (RA) en una dirección desde el anillo de base (10) al buje (20), donde los ángulos entre los respectivos segmentos de línea recta (LS) y el eje de rotación (RA) aumentan hacia el extremo distal de la cabeza de corte (1), y donde los brazos (30) comprenden soportes de taladros rectos, alargados (31), donde cada soporte de taladro (31) está dispuesto para sostener una pluralidad de taladros (40)..
- 15 2. Cabeza de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los dos o más segmentos de línea (LS) asociados a un brazo (30) definen un plano de taladro (BP).
- 25 3. Cabeza de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los dos o más segmentos de línea (LS) asociados a un brazo (30) forman juntos una línea recta de taladros (BL) en caso de proyección en un plano de proyección perpendicular al eje rotacional (RA).
- 30 4. Cabeza de corte (1) según la reivindicación 3, donde la línea de taladros (BL) está desplazada (d) con respecto al eje rotacional (RA).
5. Cabeza de corte (1) según la reivindicación 3, donde la línea de taladros (BL) cruza el eje rotacional (RA).
- 35 6. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los segmentos de línea forman ángulos entre sí en una dirección hacia el eje rotacional (RA) en una dirección desde el anillo de base (10) al buje (20).
7. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 - 6, donde el plano de taladros (BP) es paralelo y está desplazado con respecto al eje rotacional (RA).
- 40 8. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 - 6, donde el plano de taladros (BP) y el eje rotacional (RA) se cruzan en un ángulo α , donde $-5^\circ < \alpha < 20^\circ$, preferiblemente $5^\circ < \alpha < 15^\circ$.
- 45 9. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la cabeza de corte (1) comprende una pluralidad de brazos secundarios (30') y un anillo intermedio (11) posicionado entre el anillo de base (10) y el buje (20), comprendiendo los brazos secundarios (30') una pluralidad de herramientas de extracción (40), y extendiéndose los brazos secundarios (30') entre el anillo de base (10) y el anillo intermedio (11) y son más cortos que los brazos (30) que se extienden entre el anillo de base (10) y el buje (20).
- 50 10. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la pluralidad de brazos (30, 30') comprenden al menos 8 taladros por metro, preferiblemente al menos 10 taladros por metro, o más preferiblemente al menos 12 o 15 taladros.
- 55 11. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los brazos comprenden quince taladros o más.
12. Cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los taladros (40) son giratorios alrededor de sus ejes corporales.
- 60 13. Buque que comprende una cabeza de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
14. Buque según la reivindicación 13, donde el buque es una draga de corte y succión.

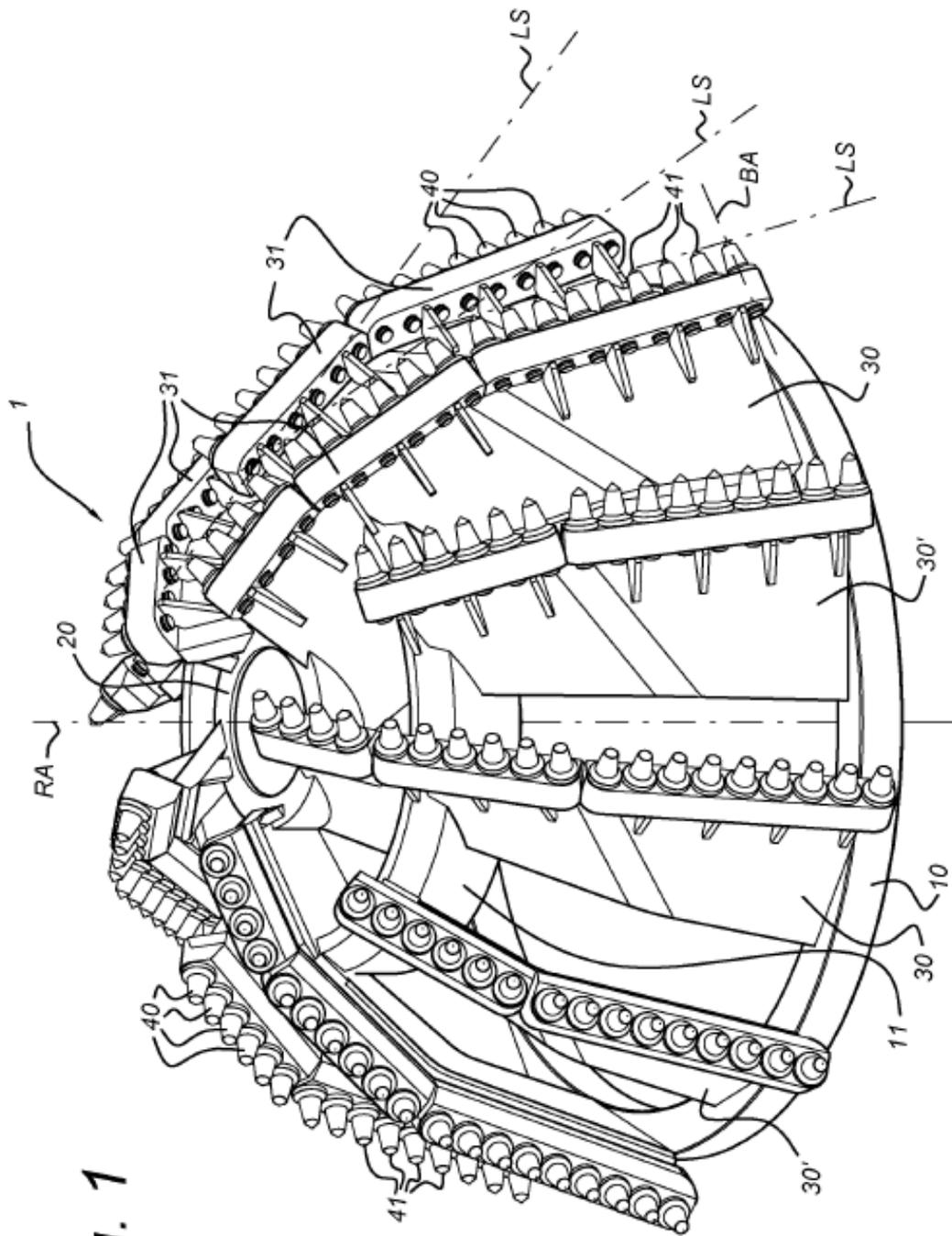


Fig. 1

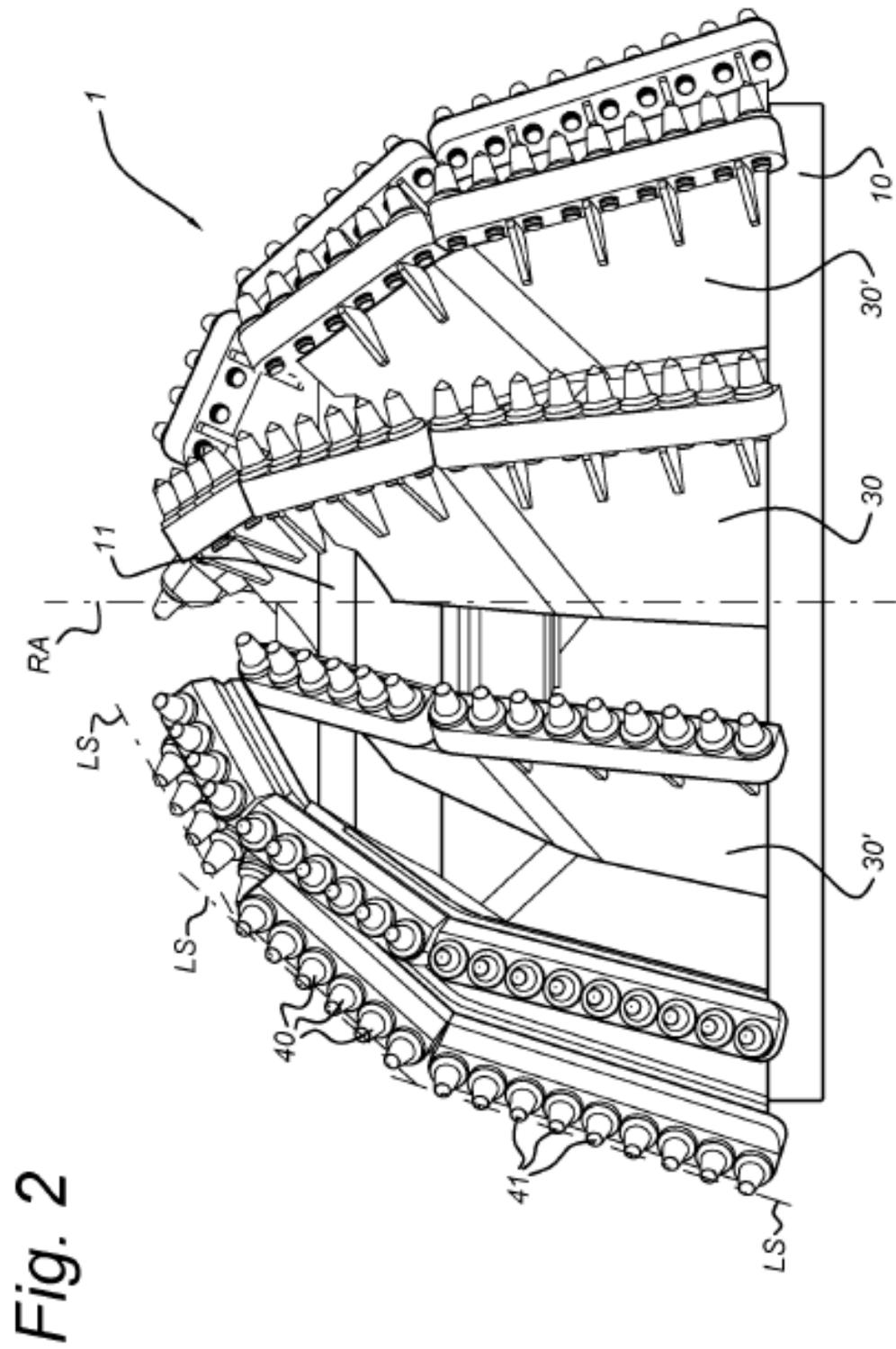


Fig. 3b

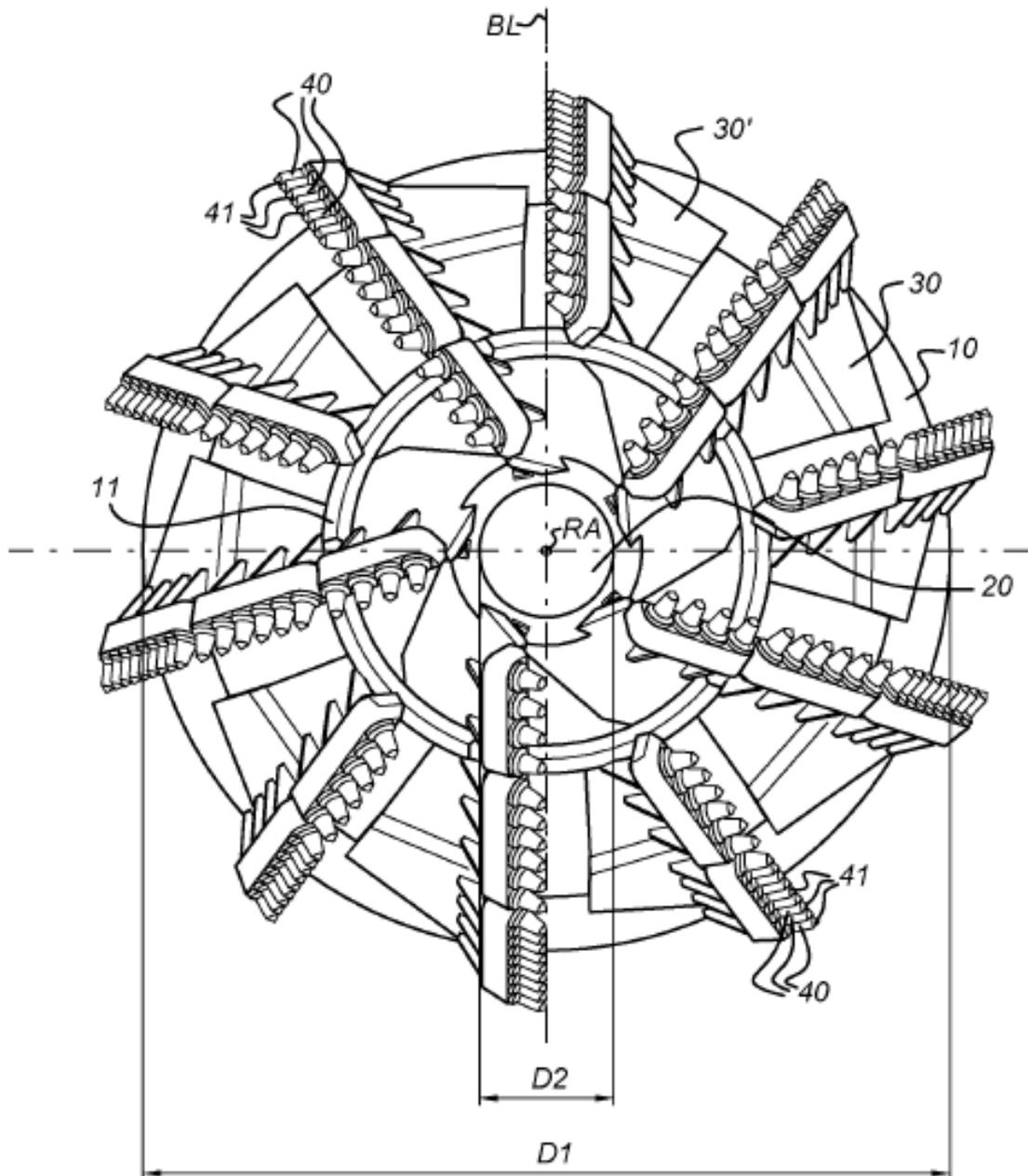


Fig. 4

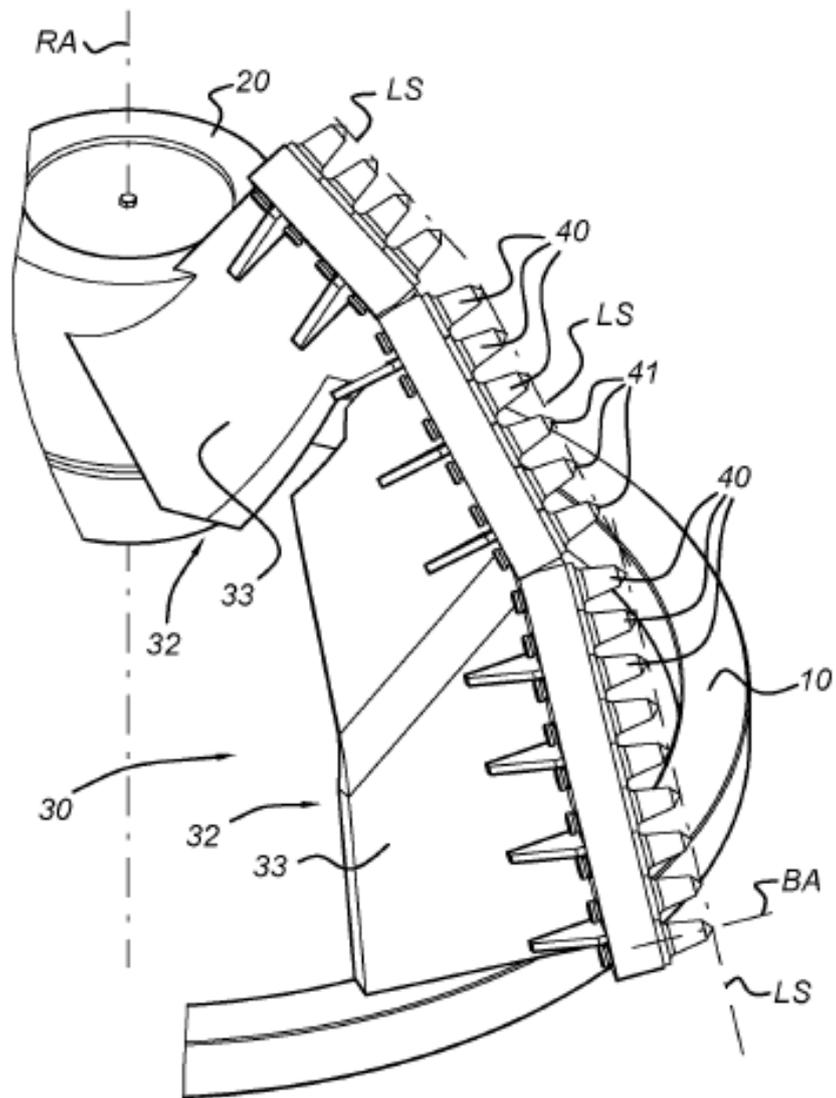


Fig. 5

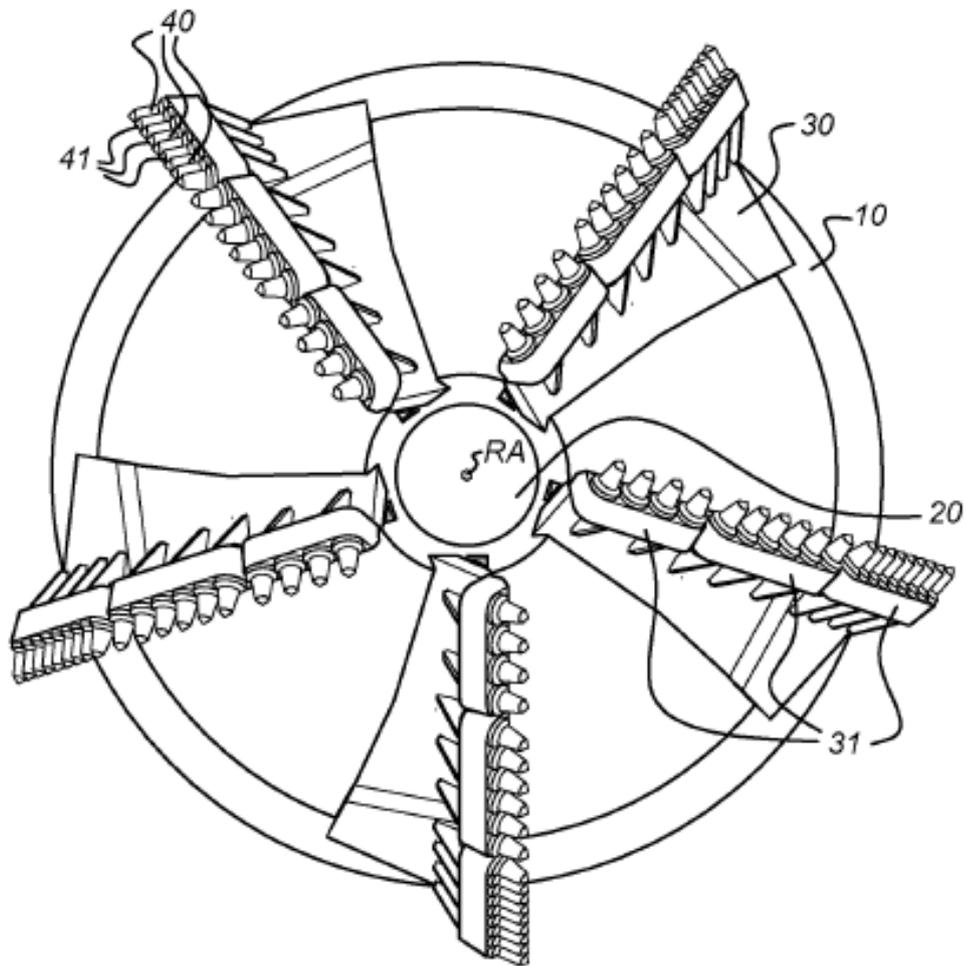


Fig. 6a

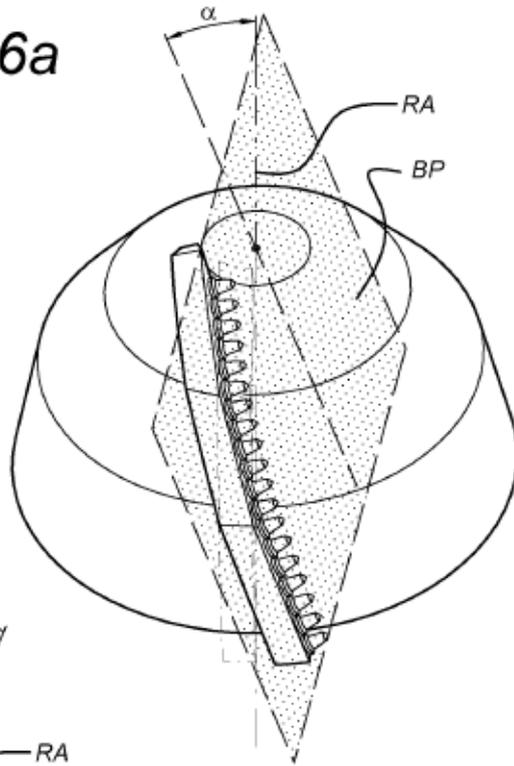


Fig. 6b

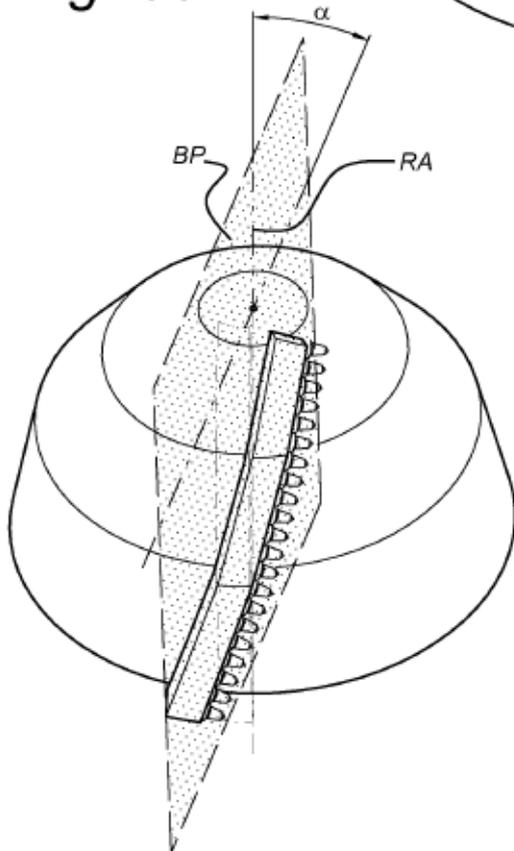


Fig. 7

