(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 694 415**

(51) Int. Cl.:

E02F 3/88	(2006.01)
E21C 50/00	(2006.01)
E02F 5/00	(2006.01)
B07B 1/28	(2006.01)
E02F 3/92	(2006.01)
B07B 1/15	(2006.01)
B07B 1/52	(2006.01)
E02F 3/18	(2006.01)
E02F 3/24	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2013** **PCT/AU2013/000677**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014** **WO14015361**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2013** **E 13823307 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2877640**

(54) Título: **Aparato y procedimiento de recogida autolimpiadores**

(30) Prioridad:

27.07.2012 AU 2012903244

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2018

(73) Titular/es:

NAUTILUS MINERALS PACIFIC PTY LTD (50.0%)
Level 7 303 Coronation Drive
Milton, QLD 4064, AU y
EDA KOPA (SOLWARA) LIMITED (50.0%)

(72) Inventor/es:

BERNDT, ROLAND

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 694 415 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

Aparato y procedimiento de recogida autolimpiadores

Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a operaciones de explotaciones mineras y recogida del fondo marino. En particular, la invención se refiere, pero no se limita, a un aparato de recogida del fondo marino.

Antecedentes de la invención

La excavación del fondo marino a menudo se lleva a cabo mediante dragado, por ejemplo para recuperar depósitos aluviales valiosos y para mantener navegables las vías fluviales. El dragado por aspiración implica el posicionamiento de un extremo de recogida de una tubería o tubo cerca del material del fondo marino destinado a ser excavado, y utilizando una bomba de superficie para generar una presión diferencial negativa para extraer agua y en las inmediaciones del sedimento del fondo marino hacia dentro y hacia arriba de la tubería. El dragado de aspiración con cortadores proporciona además una cabeza cortadora en o cerca de la entrada de aspiración para liberar los suelos compactados, gravillas o incluso rocas duras para ser aspiradas hacia el interior de la tubería.

Un problema de los dispositivos de dragado de la técnica anterior es que la entrada o la tubería de aspiración puede resultar bloqueada debido a la presencia de grandes trozos de material de "tamaño mayor del habitual". Un procedimiento para impedir que el material de tamaño superior al habitual bloquee la tubería consiste en colocar un tamiz sobre el extremo de entrada de la tubería. Sin embargo, esto generalmente transfiere el problema al tamiz, y el material de tamaño mayor del habitual puede recogerse sobre el tamiz provocando un bloqueo en la entrada.

El documento US 4,004,359 divulga una embocadura para una draga de aspiración que comprende una sección de entrada abierta al lado inferior y que presenta unos lados que convergen hacia atrás en dirección a una sección de trituración que está también abierta sobre su lado inferior.

El documento WO 2004/089557 divulga un procedimiento para el tamizado de los desechos retirados del suelo y su transporte fuera del emplazamiento por medio de un cucharón o dispositivo de tratamiento de los desechos similar.

Cualquiera de los referidos bloqueos son altamente indeseables en cuanto reducen la eficacia de las operaciones. A profundidades considerables del agua, por ejemplo, por encima de 1000 m, pueden resultar particularmente problemáticos en cuanto no es posible llevar a cabo fácilmente el mantenimiento o recuperación del dispositivo hasta la superficie.

Cualquier análisis de los documentos, actos, materiales, dispositivos, artículos o similares que han sido incluidos en la presente memoria descriptiva tiene por única finalidad el suministrar un contexto de la presente invención. No deben considerarse como una admisión de que cualquiera o todas estas materias formen parte de la base de la técnica anterior o que sean conocimiento general común en el campo relevante a la presente invención tal como existían antes de la fecha de prioridad de cada reivindicación de la presente solicitud.

Objetivo de la invención

Constituye un objetivo de la invención solventar o al menos mitigar uno o más de los problemas expuestos y / o proporcionar al consumidor una elección útil o rentable.

Otros objetivos preferentes de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción subsecuente.

Sumario de la invención

En una forma, aunque no se pretende que sea la única o que efectivamente sea la forma más global, la invención se basa en un aparato de recogida que opera sobre un fondo marino, comprendiendo el aparato una pluralidad de discos dispuestos delante de una tubería de aspiración de lodos y uno o más miembros de despeje, estando cada uno de los uno o más miembros de despeje situados al menos parcialmente entre discos adyacentes de la pluralidad de discos.

De modo preferente, la pluralidad de discos está fijada a un eje. Típicamente el eje está operativamente conectado a al menos un motor. De modo preferente la pluralidad de discos está separada de manera uniforme a lo largo de al menos una porción del eje. De modo preferente, los discos adyacentes de la pluralidad de discos están separados entre sí por una distancia predeterminada correspondiente a un tamaño máximo predeterminado del material que debe ser extraído hacia el interior de la tubería de aspiración de los lodos. La pluralidad de discos, de modo preferente, está situada adyacente a un panel de alojamiento trasero que también limita el tamaño de las partículas extraídas hacia el interior de la tubería de aspiración de los lodos.

De modo preferente, al menos una barrena está dispuesta en posición adyacente a la pluralidad de discos. Más preferente, al menos una barrena está fijada al eje. De modo preferente, la barrena está dispuesta para forzar el

material en una dirección paralela al eje geométrico del eje. De modo preferente, la dirección paralela al eje geométrico del eje está orientada hacia la pluralidad de discos. En una forma preferente, dos barrenas están fijadas al eje, una a cada lado de la pluralidad de discos. Las dos barrenas están, de modo preferente, dispuestas en una configuración opuesta de manera que ambas extraen material a lo largo del eje geométrico del eje hacia la pluralidad de discos entre ellas.

De modo preferente, la entrada de los lodos es una entrada de aspiración. Típicamente, el aparato de recogida comprende una bomba conectada de manera fluida a la entrada de los lodos. La entrada de los lodos puede incorporar un tamiz que limite el material por encima de un tamaño predeterminado que sea extraído hacia el interior de la entrada de los lodos. Sin embargo, en una forma preferente la entrada de los lodos no incorpora un tamiz y está dispuesta de manera que la pluralidad de discos y los uno o más miembros de despeje limiten el material por encima de un tamaño predeterminado que pueda ser extraído hacia el interior de la entrada de los lodos. De modo preferente, los uno o más miembros de despeje están dispuestos de manera que el material por encima de un tamaño predeterminado pase por encima de la parte superior del miembro de despeje y la pluralidad de discos donde preferentemente cae por detrás del aparato de recogida de manera que el material de tamaño superior no dependa del avance de las actividades de recogida del fondo marino.

De modo preferente, los uno o más miembros de limpieza son una pluralidad de miembros de despeje. Más preferente, el número de miembros de despeje se corresponde con el número de espacios dispuestos entre la pluralidad de discos, estando un miembro de despeje dispuesto entre cada par de discos adyacentes. Típicamente, cada uno de los uno o más miembros está fijado a un miembro de soporte.

De modo preferente, cada uno de los uno o más miembros de despeje tiene la forma de un dedo. Los uno o más miembros de despeje, de modo preferente, están formados de manera integral con un miembro de soporte para formar un peine de despeje que presente una pluralidad de dedos. El peine de despeje, de modo preferente, está montado en posición adyacente a la pluralidad de discos de manera que un dedo esté situado entre cada par de discos adyacentes. De modo preferente, el peine de despeje está montado delante de la entrada de los lodos con respecto a una dirección de avance de desplazamiento.

En una forma alternativa, los uno o más miembros de despeje pueden ser adaptados para que roten, de modo preferente alrededor de un eje común. Cada uno de los uno o más miembros de despeje puede presentar una pluralidad de miembros de dedo, de modo preferente, dispuestos radialmente alrededor de un eje geométrico del eje.

De modo preferente, el aparato de recogida comprende además una cabeza de corte. Típicamente, la cabeza de corte es una cabeza cizalladora de tambor. La cabeza de corte, de modo preferente, está dispuesta delante de la pluralidad de discos con respecto a una dirección de desplazamiento hacia alante. De modo preferente, el aparato de recogida es móvil. De modo preferente, el aparato de recogida actúa sobre el fondo marino. Más preferente, el aparato de recogida está montado sobre raíles.

En otra forma, la invención se refiere a un procedimiento para impedir que los residuos bloqueen una entrada de los lodos, incluyendo el procedimiento la etapa de hacer rotar una pluralidad de discos con respecto a uno o más miembros de despeje de manera que los residuos alojados entre los respectivos discos adyacentes sean desalojados por los uno o más miembros de despeje.

De modo preferente, los residuos son material del fondo marino por encima de un tamaño predeterminado, o un tamaño mayor del habitual. De modo preferente, el material del fondo marino por debajo del tamaño predeterminado se hace pasar a través de la pluralidad de discos hasta una entrada de los lodos no obstaculizada por los uno o más miembros de despeje.

En una forma, el procedimiento incluye además la etapa de hacer rotar el al menos un miembro de despeje. De modo preferente, el miembro de despeje es rotado en la misma dirección que la pluralidad de discos.

Así mismo, la presente invención proporciona un aparato de recogida adaptable en algunas formas de realización para el despliegue a profundidades del agua considerables. Por ejemplo, algunas formas de realización pueden ser operadas a profundidades superiores a aproximadamente 400 m, de modo más preferente a profundidades superiores a 1000 m y de modo más preferente superiores a 1500 m de profundidad. No obstante, debe apreciarse que algunas formas de realización de la presente invención pueden también presentar una opción de utilidad de explotación minera del fondo marino en aguas tan poco profundas como de 100 m u otras aplicaciones sumergidas relativamente poco profundas. Por consiguiente, se debe apreciar que las referencias al fondo o fondo marino están concebidas para excluir la aplicación de la presente invención a la explotación minera o a la excavación de suelos lacustres, suelos de estuarios, suelos de fiordos, suelos de rías, suelos de bahías, suelos de puertos, o similares, ya sean salinos, salustres o de agua dulce, y dichas aplicaciones están incluidas dentro del alcance de la presente memoria descriptiva.

Características adicionales de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada subsecuente.

Breve descripción de los dibujos

Para contribuir a la comprensión de la invención y para hacer posible que un experto en la materia lleve a la práctica la invención, se describirán formas de realización preferentes de la invención únicamente a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La FIG. 1 muestra una vista en perspectiva de una porción de recogida de una forma de realización de la invención;

la FIG. 2 muestra una vista en alzado frontal de la porción de recogida de una forma de realización de la invención mostrada en la FIG. 1;

la FIG. 3 muestra una vista esquemática en alzado lateral de una forma de realización de la invención;

la FIG. 4 muestra una vista esquemática en alzado lateral de la invención mostrada en la FIG. 3 en una posición diferente;

la FIG. 5 muestra una vista en sección esquemática de una porción de recogida de una forma de realización de la invención; y

la FIG. 6 muestra una vista en sección esquemática de una porción de recogida de una forma de realización alternativa de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

Con referencia a las figuras 1, 2, 3 y 4 de los dibujos, en ellas se muestra una porción 20 de recogida de un aparto de recogida. La porción 20 de recogida comprende una pluralidad de discos 22 dispuestos enfrente de una tubería 21 de aspiración de lodos (no mostrado en las figuras 1 y 2, véanse las figuras 5 y 6) situada para recibir un material del fondo marino a partir de la pluralidad de discos 22. Unos miembros 24 de despeje, en forma de dedos, están dispuestos entre los discos 22, estando un único miembro 24 de despeje dispuesto entre cada par adyacente de discos 22.

Los discos 22 están fijados a un eje 23 central (visto con máxima claridad en la figura 2). El eje 23 central está conectado a unos motores 36 que están fijados a un bastidor 30. Unas barrenas 28 están fijadas al eje 23 central a ambos lados de los discos 22. Las barrenas 28 están dispuestas de manera que, en uso, cuando el eje 23 central esté rotando, el material de las inmediaciones sea forzado por las barrenas 28 hacia dentro en dirección a la pluralidad de discos 24 y a la tubería 21 de aspiración de lodos.

Los miembros 24 de despeje están fijados a un miembro 26 de soporte que está sujeto al bastidor 30. Junto con los miembros 24 de despeje y con el miembro 26 de soporte forman un peine de despeje. En una forma de realización, los miembros 24 de despeje son dedos que forman parte integral con el miembro 26 de soporte.

El bastidor 30 comprende unos deflectores 32. Los patines 34 están fijados al bastidor 30 y a los deflectores 32.

El bastidor 30 está fijado de manera pivotable a un brazo 38 de soporte. Los cilindros 40 están fijados entre el brazo 38 de soporte y el bastidor 30. Los cilindros 40 están conectados de manera que puedan ser utilizados para ajustar el ángulo del bastidor 30 con respecto al brazo 38 de soporte.

Las figuras 3 y 4 muestran el aparato 10 de recogida que incluye una porción 20 de recogida adyacente al fondo marino 70. El aparato 10 de recogida comprende además una cabeza 50 de corte. La figura 3 muestra la cabeza 50 de corte en una posición superior y la figura 4 muestra la cabeza 50 de corte en una posición inferior. El aparato 10 de recogida comprende además unos raíles 60 de manera que el aparato 10 de recogida pueda atravesar el fondo marino 70.

La figura 5 ilustra una vista en sección de la porción 20 de recogida que muestra un disco único 22 fijado al eje 23 central. El miembro 24 de despeje está configurado de manera que se sitúe entre los discos 22 adyacentes delante de un panel de alojamiento trasero y la tubería 21 de aspiración de lodos. El emplazamiento del miembro 24 de despeje y de los discos 22 con respecto a la tubería 21 de aspiración de lodos limita el tamaño de cualquier partícula que pueda entrar en la tubería 21 de aspiración de lodos.

En uso con referencia a las figuras 1 a 5, el aparato 10 de recogida está situado sobre el fondo marino 70. El aparato 10 de recogida es típicamente operado a distancia, por ejemplo a partir de un buque o plataforma de superficie (no mostrado). Debe apreciarse que el aparato 10 de recogida puede operar de forma autónoma.

El aparato 10 de recogida atraviesa el fondo marino 70 mientras que la cabeza 50 de corte es desplazada a lo largo del fondo marino 70 tratando porciones del fondo marino 70 dentro de los cortes (no mostrados) apropiados para transportarlos como lodos. Como se ilustra en las figuras 3 y 4, la cabeza 50 de corte puede ser maniobrada, por

ejemplo hacia arriba o hacia abajo para tratar grandes porciones del fondo marino 70 a la vez. Los cortes tratados caen hacia abajo y aterrizan sobre el fondo marino 70 delante de la porción 20 de recogida.

Cuando el aparato 10 de recogida es desplazado hacia delante por los raíles 60, la porción 20 de recogida recoge los cortes procedentes del fondo marino 70. La porción 20 de recogida "cabalga" sobre el fondo marino 70 sobre los patines 34 cuando el aparato 10 de recogida es desplazado hacia delante. El ángulo del bastidor 30 con respecto al brazo 38 de soporte puede ser ajustado mediante extensión o retracción de los cilindros 40 para adaptarse a los cambios del fondo marino 70.

Los deflectores 32 de la porción 20 de recogida están adaptados para desviar los cortes hacia dentro en dirección a las barrenas 28 y a los discos 22. Las barrenas 28 y los discos 22 son rotados por los motores 36. La rotación de las barrenas 28 fuerza a los cortes alrededor de las barrenas 28 hacia dentro en dirección a los discos 22.

La tubería 21 de aspiración de lodos extrae el material del suelo marino suelto, incluyendo los cortes, junto con el agua de mar para formar los lodos que son transferidos por medio de una tubería de transferencia de lodos (no mostrada) desde el aparato 10 de recogida hasta otro emplazamiento, por ejemplo, un elevador o una zona de pila de materiales.

El material del fondo marino suelto es extraído a través de los espacios entre los discos 22 y hacia el interior de la tubería 21 de aspiración de lodos. La cabeza 50 de corte está típicamente dispuesta para producir cortes de un tamaño predeterminado, o al menos cortes que no sean mayores de un tamaño predeterminado. No obstante, el material de tamaño superior al normal (residuos por encima de un tamaño predeterminado) que pueden existir a partir del fondo marino o de los cortes, pueden quedar alojados entre los discos 22 adyacentes. Cuando los discos 22 rotan, el material de tamaño mayor es elevado con los discos 22 hasta los miembros 24 de despeje y los miembros 24 de despeje desalojan el material de mayor tamaño de los discos 22. El material de mayor tamaño desalojado pasa sobre la parte superior de los miembros 24 de despeje y del miembro 26 de soporte, haciendo posible que el dispositivo de recogida continúe recogiendo a pesar de la presencia del material de tamaño superior y sin que el material de tamaño superior se agrupe delante del dispositivo de recogida. El material de tamaño superior puede ser tratado en ulteriores pasos del aparato 10 de recogida.

Con referencia a la figura 6, en ella se muestra una vista esquemática en sección transversal que muestra un disco 22 y un miembro 24 de despeje de acuerdo con una forma de realización alternativa de la invención. Los miembros 24 de despeje presentan tres miembros 25 de dedo que se extienden radialmente alrededor de un eje 27. Debe apreciarse que típicamente hay una pluralidad de miembros 24 de despeje fijados al eje 27 y cada miembro 24 de despeje está situado al menos parcialmente entre un par adyacente de discos 22.

En uso, con referencia a la figura 6, los lodos son arrastrados a través de los espacios dispuestos entre los discos 22 para desembocar en la tubería 21 de aspiración de lodos. Los discos 22 y los miembros 24 de despeje (solo se muestra una en la figura 6) rotan ambos en una dirección en el sentido de las agujas del reloj. Cualquier material de tamaño superior al normal que resulte alojado entre los discos 22 adyacentes rotará con los discos 22. Una vez que el material de tamaño mayor (no mostrado) rote con los discos 22 de los miembros 24 de despeje, los miembros 25 de dedo de los miembros 24 de despeje desalojan y elevan y sueltan el material de mayor tamaño de los discos 22 cuando los miembros 25 de dedo rotan.

De modo ventajoso, la invención proporciona un aparato y un procedimiento para la recogida del material del fondo marino que filtra el material de tamaño mayor (esto es, los residuos por encima de un tamaño predeterminado) evitando que entren en la tubería de aspiración de lodos. Así mismo, los discos 22 son autolimpiantes por medio de su relación con los miembros 24 de despeje lo cual reduce de manera considerable la probabilidad de que se produzcan bloqueos y / o la necesidad de que el mantenimiento sea conducido debido al material de tamaño superior al habitual. La invención mejora la eficacia e incrementa la fiabilidad de las máquinas de recogida, lo que se traduce en una mejora de las operaciones de las explotaciones mineras del fondo marino.

A lo largo de la memoria descriptiva la finalidad ha sido describir la invención sin limitarla a una cualquiera de las formas de realización o a características de recogida específicas. Los expertos en la materia advertirán que pueden llevarse a cabo variaciones respecto de las formas de realización específicas que en todo caso quedarán incluidas en el alcance de la invención. Por ejemplo, características individuales de una forma de realización pueden combinarse con otra forma de realización.

Debe resultar evidente que pueden efectuarse otros diversos cambios y modificaciones en las formas de realización descritas sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones.

A lo largo de la presente memoria descriptiva la palabra "comprenden" o variaciones tales como "comprende" o "que comprende", deben entenderse que implican la inclusión de un elemento, número entero o etapa, o grupos de elementos, números enteros o etapas manifestadas, pero no la exclusión de cualquier otro elemento, número entero o etapa, o grupos de elementos, números de elemento o etapas.

REIVINDICACIONES

1.- Un aparato de recogida que opera sobre un fondo marino, comprendiendo el aparato:

una pluralidad de discos (22) dispuestos delante de una entrada de una tubería (21) de aspiración de lodos; y

uno o más miembros (24) de despeje, estando cada uno de los uno o más miembros (24) de despeje situados al menos parcialmente entre discos adyacentes de la pluralidad de discos (22);

en el que los uno o más miembros (24) de despeje están dispuestos de manera que un material por encima de un tamaño predeterminado pase por encima de la parte superior de los miembros (24) de despeje y de la pluralidad de discos (22) de manera que caiga por detrás del aparato de recogida.

2.- El aparato de recogida de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de discos (22) está fijada a un eje (23) que está operativamente conectado a al menos un motor (36).

3.- El aparato de recogida de la reivindicación 2, en el que la pluralidad de discos (22) está separada de manera uniforme a lo largo de al menos una porción del eje (23), y en el que los discos adyacentes de la pluralidad de discos (22) están separados entre sí por una distancia predeterminada correspondiente a un tamaño máximo predeterminado de material destinado a ser aspirado hacia el interior de la tubería (21) de aspiración de lodos.

4.- El aparato de recogida de la reivindicación 2 o 3, que comprende además al menos una barrena (28) fijada al eje (23) adyacente a la pluralidad de discos (22), en el que la barrena (22) está dispuesta para forzar el material paralelo al eje geométrico del eje (23) hacia a la pluralidad de discos (22).

5.- El aparato de recogida de la reivindicación 4, en el que dos barrenas (28) están fijadas al eje (23) en una configuración opuesta con una barrena (28) a cada lado de la pluralidad de discos (22).

6.- El aparato de recogida de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pluralidad de discos (22) está situada adyacente a un panel de alojamiento trasero que limita el tamaño de las partículas arrastradas al interior de la tubería (21) de aspiración de lodos.

7.- El aparato de recogida de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada miembro (24) de despeje presenta la forma de un dedo.

8.- El aparato de recogida de la reivindicación 7, en el que los dedos están formados de manera integral con un miembro (26) de soporte para formar un peine de despeje en el que el peine de despeje está montado delante de la entrada de la tubería (21) de aspiración de lodos con respecto a una dirección de desplazamiento hacia delante.

9.- El aparato de recogida de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los uno o más miembros (24) de despeje están adaptados para rotar alrededor de un eje (27) común.

10.- El aparato de recogida de la reivindicación 9, en el que los uno o más miembros (24) de despeje presentan una pluralidad de miembros (25) de dedo dispuestos radialmente alrededor de un eje geométrico del eje (27) común.

11.- El aparato de recogida de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una cabeza (50) de corte dispuesta delante de la pluralidad de discos (22) con respecto a una dirección de desplazamiento hacia delante.

12.- Un procedimiento de prevención de la obturación por residuos de una entrada de una tubería (21) de aspiración de lodos, incluyendo el procedimiento la rotación de una pluralidad de discos (22) dispuestos delante de la entrada de la tubería (21) de aspiración de lodos con respecto a uno o más miembros (24) de despeje, estando cada uno de los uno o más miembros (24) de despeje situados al menos parcialmente entre discos adyacentes de la pluralidad de discos (22), y en el que los uno o más miembros (24) de despeje están dispuestos de manera que los residuos superiores a un tamaño predeterminado alojados entre los respectivos discos (22) adyacentes sean desalojados por los uno o más miembros (24) de despeje y pasados sobre la parte superior de los miembros (24) de despeje y la pluralidad de discos (22) de manera que caigan por detrás del aparato de recogida.

13.- El procedimiento de la reivindicación 12, que incluye además la etapa de la rotación de los uno o más miembros (24) de despeje en la misma dirección que la pluralidad de discos (22).

14.- Un procedimiento de recogida de material del fondo marino, incluyendo el procedimiento la operación del aparato de recogida de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y la recogida del material del fondo marino con la ayuda de la tubería (21) de aspiración de lodos del aparato de recogida.

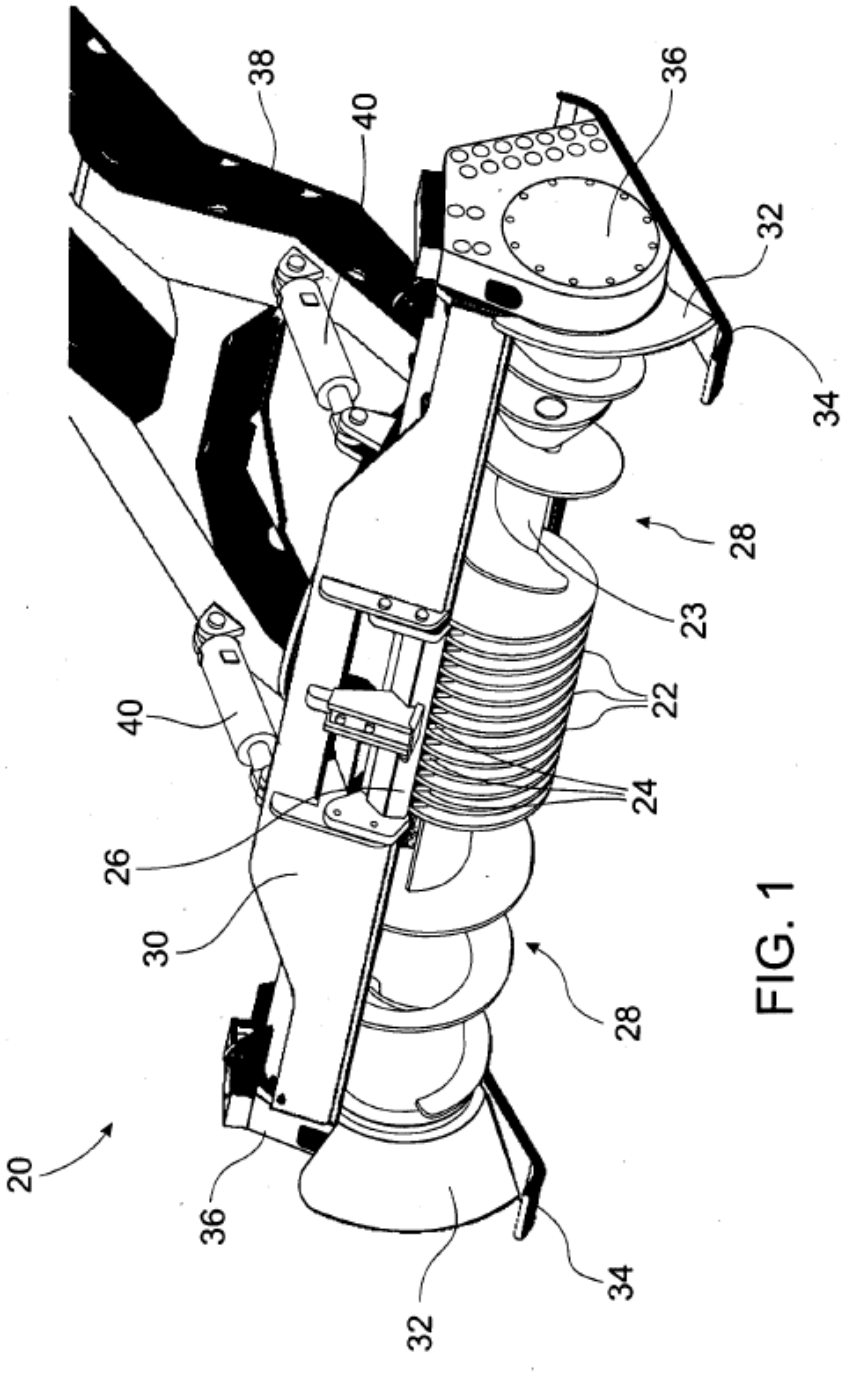

FIG. 1

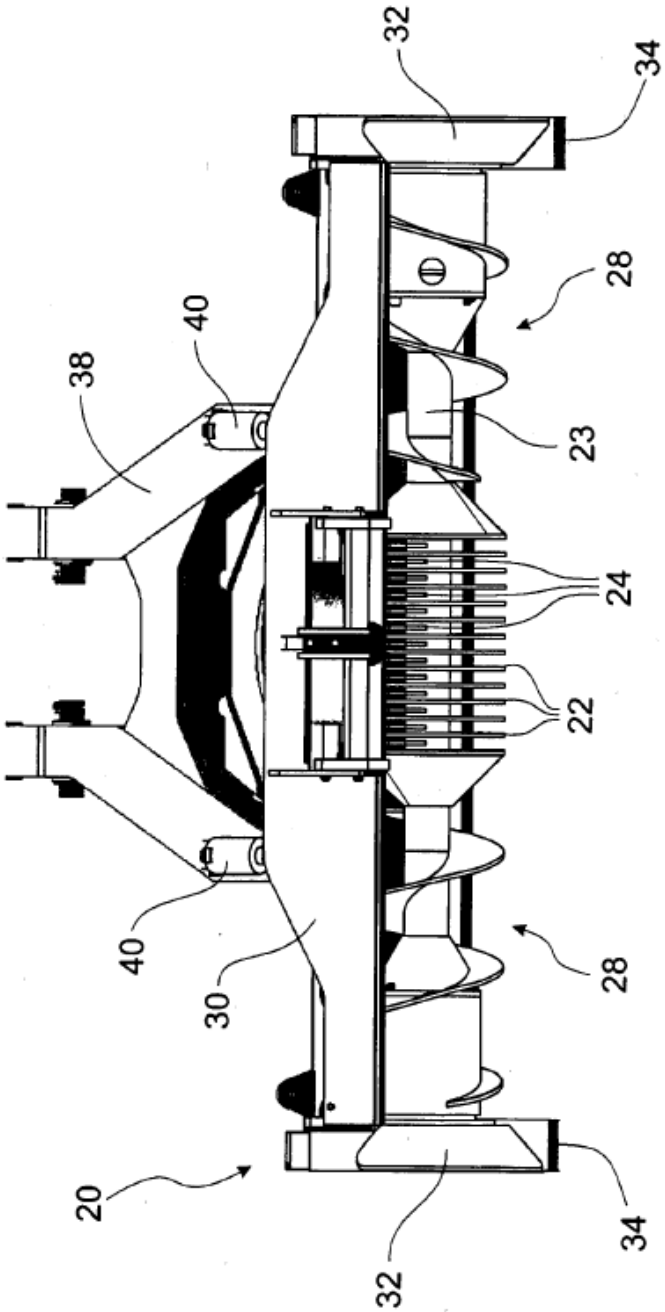

FIG. 2

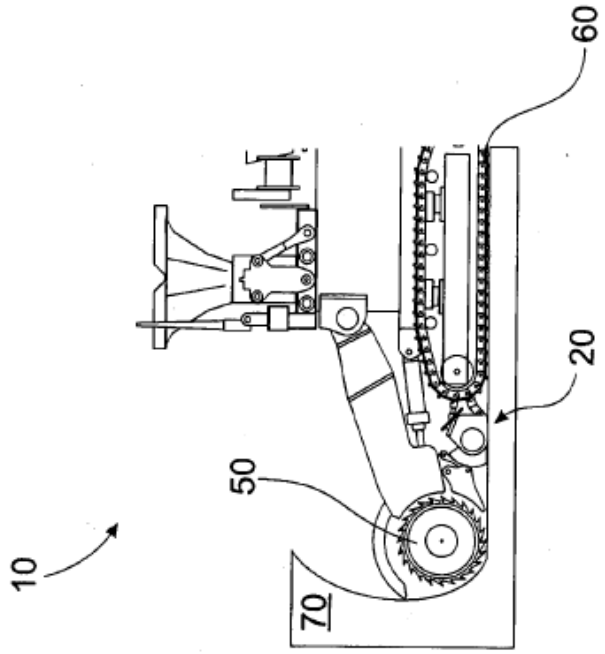

FIG. 4

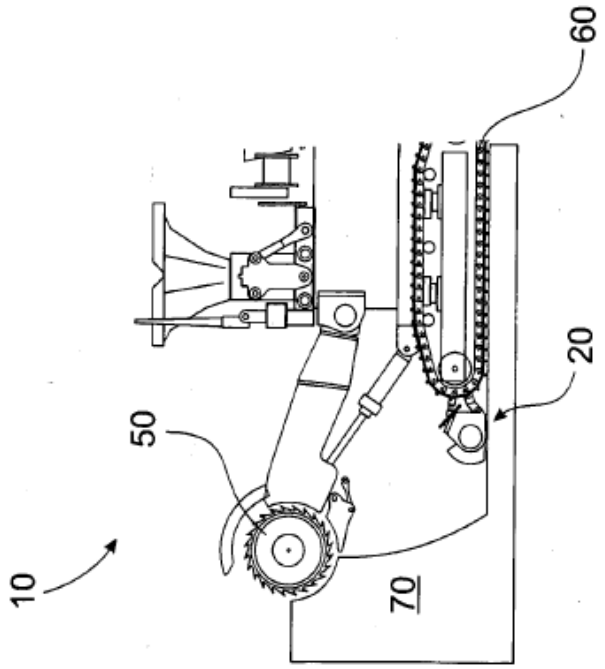

FIG. 3

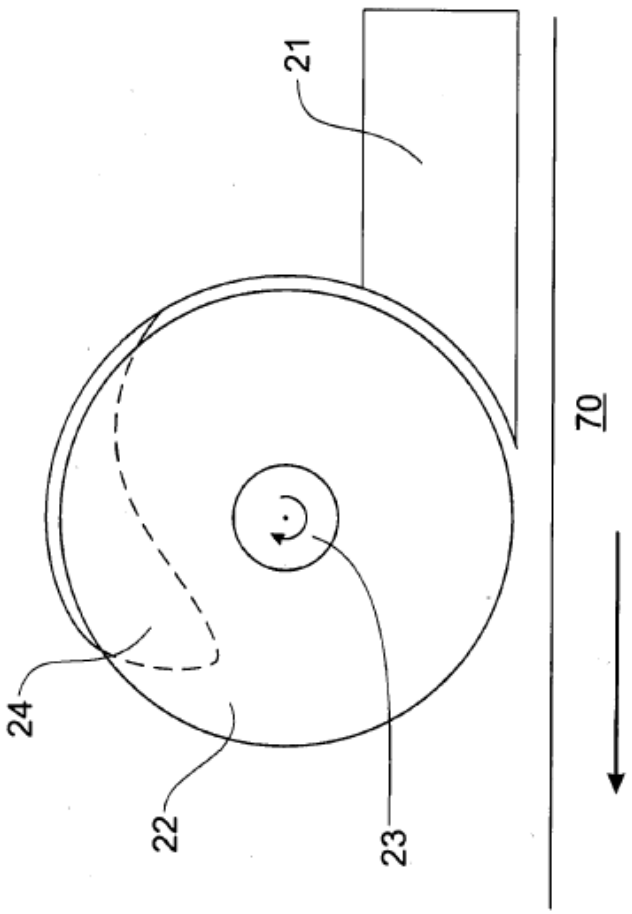

FIG. 5

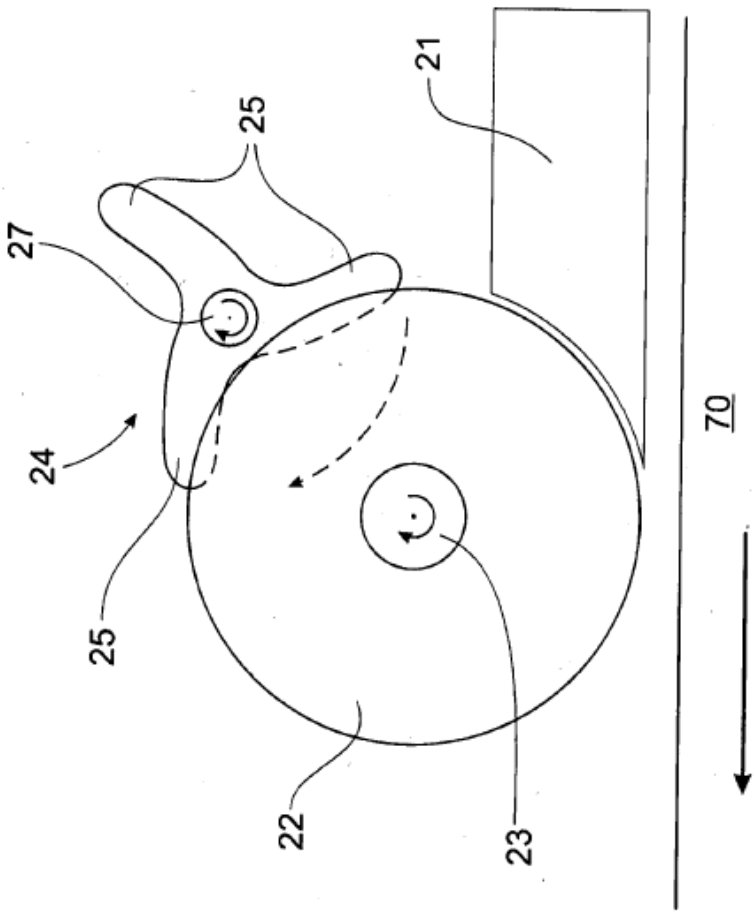

FIG. 6