

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 004 307**

51 Int. Cl.:

B08B 9/093 (2006.01)

E02F 5/28 (2006.01)

B08B 9/087 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2019** **E 19170952 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 3560613**

54 Título: **Dispositivo de succión para la eliminación de sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de un tanque de almacenamiento**

30 Prioridad:

26.04.2018 IT 201800004886

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

12.03.2025

73 Titular/es:

GEROTTO FEDERICO S.R.L. (100.00%)

Via Croce No. 26

35011 Campodarsego PD, IT

72 Inventor/es:

FELETTO, ALBERTO;

GEROTTO, ALESSANDRO;

GEROTTO, GASTONE y

GEROTTO, ROBERTO

ES 3 004 307 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

Dispositivo de succión para la eliminación de sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de tanques de almacenamiento

5 El objeto de la presente invención es un dispositivo de succión para la eliminación de sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de tanques de almacenamiento.

Estado de la técnica

10 En las grandes plantas industriales suele haber tanques de almacenamiento de productos petrolíferos, generalmente sobre el suelo con paredes cilíndricas verticales. Estos tanques son a veces muy grandes, de hasta 100 metros de diámetro, y suelen tener un fondo plano o ligeramente inclinado, de acero al carbono con un tratamiento superficial de pintura o
15 con un revestimiento de fibra de vidrio o similar.

Con el tiempo, en el interior se forma un sedimento pesado, fangoso y bituminoso, con una consistencia tan viscosa que no se puede bombear ni eliminar con los sistemas previstos para el flujo normal del proceso; por este motivo, es necesario prever cíclicamente una parada con el
20 vaciado del tanque de la fase líquida para eliminar este sedimento y volver a empezar con el proceso normal de almacenamiento. Normalmente, estas actividades prevén la entrada de personal y maquinaria por el lado del manto cilíndrico a través de puertas cilíndricas con un diámetro de paso interior de unos 600 mm; de hecho, esta medida es la estándar exigida por el mercado para este tipo de equipos.

25 También existe la necesidad de esta tecnología no sólo en tanques de almacenamiento de hidrocarburos, sino en muchas otras situaciones de tanques de fondo plano, cerrados o abiertos, donde existen problemas de toxicidad, explosividad, riesgo químico o biológico o radiactivo.

30 Los tanques en su interior son espacios confinados clasificados como Atex zona 0 con riesgo de explosión, por lo que es obligatorio el uso de soluciones sin entrada de personas con marcado Atex adecuado, para realizar las actividades de eliminación de sedimentos y posterior limpieza.

35 Actualmente, los sedimentos se eliminan mediante el uso de sistemas de transporte neumático por succión generados por bombas de vacío en autoexpulsión, o por bombas de transferencia volumétrica colocadas en el exterior cerca de las puertas de entrada a los tanques.

40 Los robots teledirigidos disponibles en el mercado trabajan conectados mediante una manguera de succión flexible a sopladores autoexpulsivos, colocados lejos del tanque porque no son Atex y, por tanto, no pueden entrar en entornos, como los tanques, con riesgo de explosión.

45 En ocasiones se utilizan bombas volumétricas situadas en el exterior de los tanques, ya que no están clasificadas como Atex zona 0, cuyo conducto de succión se desplaza manualmente en el interior de los tanques. Esta solución, además de desde un punto de vista técnico, ya que tiene un radio de acción limitado, siempre se encuentra con oposición al haber personas en el interior de dichos tanques.

50 La práctica de emplear sistemas de transporte mecánicos, utilizando minicargadoras mecánicas u otros sistemas de carga manual, es mucho menos frecuente en la actualidad debido al riesgo para el personal humano.

Desde un punto de vista técnico la solución manual que utiliza vehículos mecánicos de movimiento de tierras (transformados para adaptarse a las diferentes condiciones que se dan en el interior de los tanques en cuanto a dimensiones y emisiones gaseosas) sería la más eficiente, ya que el sedimento con una consistencia muy similar a una solución muy densa y pastosa se desprende de la masa, y se carga en las mánicargadoras para ser trasladado al exterior; sin embargo no es productiva debido al considerable tamaño del fondo que hace que se requieran largos tiempos para trasladar una y otra vez pequeñas cantidades fraccionadas al exterior.

También es concebible sólo para situaciones en las que hay acceso libre desde el exterior (y no restringido por el paso de entrada limitada) y no hay peligro de explosión y la atmósfera es respirable.

A diferencia de la solución descrita anteriormente, existe una solución alternativa que utiliza la depresión, con un límite máximo de 0,9 bar para transportar el lodo a través de una larga manguera de goma flexible (que puede extenderse en longitud incluso hasta los 50-75 metros en función de la capacidad) hasta la autoexpurgación; sin embargo, la productividad de esta solución puede ser muy limitada porque depende de:

- longitud y diámetro del tubo de succión;
- flujo de aire de succión generado por la autodescarga;
- condiciones de temperatura y viscosidad de los lodos.

Cualquier solución en el lado de succión requiere que una vez que el tanque de sedimentación se llena, debe ser vaciado, y por lo tanto el proceso de succión debe ser interrumpido.

Una posibilidad diferente es el uso de una bomba volumétrica (que en cambio tiene un límite máximo de 5-6 bar) que tiene la ventaja de un funcionamiento continuo en el tiempo en que la bomba puede trabajar sin las paradas debidas al movimiento del material fuera del tanque; esta mayor eficacia proporciona una reducción considerable del tiempo necesario para vaciar un tanque, pero está limitada por el hecho de que el puerto de succión de la tubería de succión debe estar bajo una altura constante.

Sin embargo, tanto la solución que utiliza la depresión como la solución que utiliza una bomba volumétrica han demostrado ser inadecuadas para expulsar el sedimento de lodo directamente al exterior, ya que éste es excesivamente denso y viscoso. WO 2015/026019 A1, EP 3 048 220 A1 y CN 200 960 518 Y divulgan un dispositivo de succión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. EP 0 140 778 A1 también divulga un dispositivo de succión para la eliminación de sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de un tanque de almacenamiento.

Objeto de la invención

El objeto de esta invención es superar los inconvenientes de la técnica anterior.

Un objeto principal de la presente invención es poner a disposición un sistema capaz de transportar de forma inteligente y continua el material depositado en el fondo del tanque hasta el puerto de succión de la bomba sin tener que estar en el interior del tanque a limpiar.

Otro objeto es disponer de un sistema que haga que dicho material sea manejable por dicha bomba.

Un objeto importante de la presente invención es poner a disposición un sistema que haga que

el material manejable esté continuamente disponible en el puerto de succión de la bomba.

Otro objeto importante de la presente invención es tener un sistema que pueda operar continuamente sin detenerse para cambiar el tanque de almacenamiento externo.

5 Un objeto importante de la presente invención es el de un sistema que pueda no estar limitado por las dimensiones de la boca de entrada.

10 Otro objeto de la presente invención es disponer de un sistema que pueda adaptarse a las características de consistencia y cantidad del sedimento.

Un objeto importante de la presente invención es el de un sistema que pueda funcionar incluso en presencia de atmósferas explosivas.

15 Otro objeto de la presente invención es el de un sistema que no está limitado por la distancia a la que deben realizarse las operaciones de retirada de los lodos de fondo.

20 Todos los objetos mencionados y otros que se harán más evidentes a partir de la continuación de la descripción se obtienen con esta invención, caracterizada por las características resaltadas en las reivindicaciones.

Explicación de la invención

25 La invención consiste en un dispositivo de succión para eliminar sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de un tanque de almacenamiento según la reivindicación 1.

30 En otras palabras, la presente invención permite limpiar un tanque sin la supervisión del operador con todos los dispositivos de ajuste automático necesarios para la transferencia del lodo de fondo montados a bordo, y se configura como un sistema automático para el pretratamiento del lodo de fondo, montado a bordo de un vehículo autopropulsado que puede moverse dentro del tanque para transferir el lodo al exterior a través de una bomba de cavidad.

35 El dispositivo de la invención comprende un vehículo autopropulsado que soporta una bomba de cavidad específicamente diseñada para poder funcionar en un entorno con presencia continua de gases y vapores inflamables; el dispositivo se controla a distancia sin la presencia del operador con un sistema de cebado automático que mantiene la boca de succión de la bomba sobrealimentada para maximizar la productividad y permitir que la bomba trabaje en las condiciones específicas sin funcionamiento en seco ni pérdida de succión. De hecho, un buen cebado de la bomba es esencial para que ésta funcione en ausencia de cavitación y de las
40 consiguientes vibraciones mecánicas y dinámicas del flujo. La bomba de cavidad tiene una buena capacidad de cebado y puede generar una gran presión de bombeo (5-6 bar), pero es esencial que el material se lleve mecánicamente hasta llenar el tubo de succión para no perder el cebado y trabajar con el tubo lleno.

45 Para conseguir este efecto, se ha proporcionado un sistema consistente en al menos un brazo abrirse mediante cilindros hidráulicos que transportan al menos una herramienta giratoria, por ejemplo, un sinfín vertical giratorio, para arrastrar el fluido viscoso hacia la boca de succión.

50 Normalmente, el petróleo crudo o los productos derivados forman un sedimento que suele tener características de alta viscosidad y consistencia mecánica similares a un producto bituminoso, que se resiste a ser aspirado o bombeado con los sistemas normales. Para que este sedimento

(a menudo denominado SLOP OIL) pueda bombearse o succionarse a través de una tubería de goma flexible, debe trabajarse mecánicamente con sistemas que lo cortan y mezclan a gran velocidad, aproximándolo a un lodo con viscosidad adecuada para el bombeo.

5 Características ventajosas de la invención

10 Ventajosamente, dicha herramienta giratoria tiene un eje vertical con la boca de succión situada cerca del fondo del tanque a limpiar, asegurando que el lodo pretratado, que ha adquirido una consistencia que ahora puede ser aspirada, mantiene la bomba continuamente cebada.

15 Ventajosamente, el brazo móvil, movido por un cilindro hidráulico, está articulado con un eje paralelo al eje de rotación de la herramienta giratoria, pudiendo así ampliar el radio de acción de dicha herramienta y conferir una acción adicional de aproximación del lodo pretratado a la boca de succión.

20 Ventajosamente, dicha herramienta rotativa puede deslizarse de forma controlada a lo largo de dicho brazo móvil para poder ensanchar o restringir la sección transversal de fijación del dispositivo de eliminación en función de la naturaleza, consistencia y cantidad de lodo presente. Ventajosamente, en el extremo del brazo móvil, con un perfil aproximadamente paralelo al eje de rotación de dicho brazo, se dispone de una cuchilla de corte/separación/desprendimiento para el corte del material a pretratar respecto a la masa sólida de lodo sin tratar, consiguiendo así aportar la cantidad adecuada de material a tratar por la herramienta rotativa, desprendiéndolo mecánicamente de la unión viscosa del resto del lodo.

25 Ventajosamente, dicha herramienta rotativa está dotada de una serie de peines fijos, interpuestos entre dichos discos giratorios o de una cuchilla oscilante móvil que se desprende del sinfín para limpiar y desprender el material que estaba adherido al mismo, manteniendo la misma velocidad de rotación.

30 Finalmente, se proporciona un sistema de corte ortogonal de rotación libre, que separa el material del sinfín y lo fuerza hacia el puerto de succión de la bomba.

35 Ventajosamente, el sentido de rotación de la herramienta giratoria es reversible a la orden, debido a la necesidad de desprender y/o acercar el lodo pretratado a la entrada de succión.

40 El brazo móvil tiene una pared continua de confinamiento que se extiende por lo menos una de la extensión longitudinal de la herramienta rotativa, y está posicionada en el lado opuesto a la boca de succión (con respecto a la herramienta rotativa), estableciendo un espacio confinado para un tratamiento continuo y prolongado del lodo llevándolo a la consistencia adecuada.

45 Dicha pared de confinamiento se extiende desde el brazo móvil hasta el fondo del tanque, y termina con un perfil raspador flexible de goma/plástico que raspa a lo largo del fondo del tanque para acercar el material pretratado a la boca de succión.

50 Ventajosamente, dichos brazos móviles, durante su movimiento, se abren en una posición a cierta distancia de la boca de succión, y contrarrestan los momentos de vuelco que puedan producirse debido al funcionamiento y/o fondo desconectado o irregular actuando como estabilizadores, apoyándose con sus extremos mirando hacia el fondo y alejados del centro de gravedad del dispositivo, y contrarrestando dichos momentos de vuelco.

Todas las ventajas mencionadas y otras que aparecerán en la siguiente descripción se ilustran más claramente con referencia a los dibujos y a una realización ejemplar y no limitativa expuesta a continuación.

5 Breve descripción de los dibujos

Las características técnicas de la invención, de acuerdo con los objetos antes mencionados, se desprenden claramente del contenido de las reivindicaciones que figuran a continuación, y los resultados relativos serán evidentes en la descripción detallada que sigue con referencia a los dibujos, que ilustran una realización puramente ejemplar y no limitativa, en la que:

La fig. 1 muestra el dispositivo de succión para eliminar sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de un tanque de almacenamiento, objeto de la invención, según una vista en perspectiva desde arriba;

La fig. 2 muestra el dispositivo de la fig. 1 según una vista en planta desde arriba;

La fig. 3 muestra el dispositivo de la fig. 1 desde una vista en planta lateral;

La fig. 4 muestra la parte frontal del dispositivo de la fig. 1 ampliada;

La fig. 5 muestra la parte frontal del dispositivo de la fig. 1 ampliada vista desde una perspectiva diferente respecto a la mostrada en la fig. 4;

La fig. 6 muestra el dispositivo de la invención según una vista en perspectiva frontal y superior, en la que destacan los brazos móviles en una configuración abierta y con las herramientas giratorias apoyadas en los extremos libres de dichos brazos móviles extendidos hasta su máxima extensión;

La fig. 7 muestra lo mismo que la fig. 6 con los brazos móviles ligeramente girados hacia una posición cerrada;

La fig. 8 muestra lo mismo que la fig. 6 con los brazos móviles retraídos hasta la extensión mínima, acercando las herramientas móviles a la boca de succión;

La fig. 9 muestra lo representado en la fig. 6 con los brazos móviles completamente girados hasta la configuración cerrada, en la que las herramientas móviles están colocadas cerca unas de otras de forma yuxtapuesta;

La fig. 10 muestra lo representado en la fig. 6, pero equipado con una herramienta rotativa dotada de filos cortantes de tipo tornillo, con respecto a lo representado en las figuras 6 a 9, donde la herramienta rotativa tiene filos cortantes configurados como discos giratorios.

Descripción detallada de una realización preferida a modo de ejemplo. Los dibujos muestran un sistema de sinfín rotativo de doble frente con aristas cortantes de metal que realizan una demolición del frente de sedimentos compactos, empujando el material hacia el doble frente de succión correspondiente a los dos puertos de succión de la bomba.

El sistema mostrado tiene protecciones mecánicas certificadas para funcionar en presencia de una atmósfera explosiva, y tiene dos grados de libertad para maximizar el frente de trabajo en todas las condiciones:

- movimiento de apertura horizontal de los dos brazos (derecho e izquierdo) para trabajar en un frente más ancho que la anchura de la máquina; la anchura de trabajo es regulable y esta regulación se obtiene desplazando horizontalmente el eje de trabajo del sinfín giratorio con respecto al eje de rotación del brazo; el propio movimiento de cierre del brazo induce un efecto adicional de empuje del material fangoso hacia los dos tubos de succión;
 - Rotación en sentido horario y antihorario de los dos sinfines verticales de velocidad controlada automáticamente por el sistema de ajuste de la presión máxima del fluido de bombeo. Un sentido de rotación representa el sentido normal de trabajo de los sinfines que mezclan y transportan el material hacia el tubo de succión; el sentido de rotación opuesto tiene la función de liberar el mecanismo de posibles cuerpos extraños que puedan impedir la rotación libre o el cierre de los dos brazos.
- Con referencia a los dibujos, el dispositivo de succión 1 comprende un dispositivo de limpieza 2 soportado por dispositivos móviles 3 consistentes en un vehículo autopropulsado de tipo oruga. El dispositivo de succión debe tener una sección transversal suficientemente compacta para que pueda pasar por la boca de inspección de las paredes laterales de los tanques grande de los que el dispositivo de succión debe limpiar el fondo.
- De hecho, el fondo de dichos tanques requiere una limpieza periódica, que consiste en retirar mecánicamente el lodo viscoso hacia el exterior del tanque mediante el dispositivo de la invención, diseñado para funcionar en zonas con riesgo de explosión y controlado a distancia.
- El dispositivo de limpieza 2 comprende una bomba volumétrica 4 con dos bocas de succión 5 orientadas hacia el fondo y situadas cerca de este.
- De hecho, es muy importante que la bomba volumétrica 4 trabaje siempre a pleno rendimiento, evitando el ralentí que podría provocar cavitación y sobrecalentamiento, situaciones que deben evitarse siempre en zonas con riesgo de explosión. Por lo tanto, la posición cercana al suelo de la boca de succión proporciona el mejor cebado en combinación con las demás características de la invención.
- En el lado de cada boca de succión 5 está articulado un brazo móvil 6 con un eje vertical que puede moverse con un movimiento giratorio mediante un actuador 7 que actúa sobre el propio brazo 6 y con un punto de aplicación opuesto sobre la estructura fija del dispositivo de limpieza 2. Ventajosamente, dicho actuador 7 es un cilindro hidráulico. Apoyado y sostenido en cada brazo móvil 6, se encuentra un útil rotativo cuyo perfil periférico se hace girar y entra en estratificados y viscosos para conseguir un lodo pretratado mecánicamente de manera que tenga unas características (viscosidad, consistencia, pegajosidad, fluidez) que pueda alimentar la bomba volumétrica de cavidad 4 y ser transportado a través de un conducto con una sección transversal adecuada fuera del tanque.
- Preferiblemente, como se muestra en los dibujos, dicha herramienta rotativa es un tornillo sinfín. El sentido de rotación de la herramienta giratoria puede cambiarse para satisfacer las distintas necesidades que surjan durante la ejecución de las distintas fases de trabajo, siendo preferible un sentido para el procesamiento y tratamiento del sedimento estratificado y el sentido contrario para el transporte de dicho lodo pretratado hacia la boca de succión 5 o para liberar la cóclea de una inundación.

También se prevé que este sinfín pueda desplazarse a lo largo de la extensión longitudinal de este brazo móvil 6 para adaptarse a la naturaleza y características del material en forma de sedimentos para mejorar la productividad.

5 De hecho, también el movimiento del brazo móvil 6 con una rotación en el sentido de la boca de succión 5 ayuda a mantener la bomba cebada y a mantener una cantidad de material en las tuberías de succión para evitar el funcionamiento en vacío.

10 Si es necesario, la herramienta rotativa puede adoptar la configuración de una serie de discos giratorios espaciados, cuyo borde circunferencial se adhiere y se pone en contacto con el sedimento no tratado, fluidificándolo y haciendo que sus características sean adecuadas para su correspondiente succión. En ocasiones, dada la naturaleza del material a retirar, éste se muestra como un conjunto coloidal combinado que sólo puede desprenderse mediante una partición realizada por la cuchilla 9 dispuesta en el extremo libre del brazo móvil 6.

15 Ventajosamente, esta cuchilla 9 con un perfil que se extiende desde la altura del brazo móvil hacia la parte inferior que se aproxima a él, para un movimiento giratorio del brazo móvil, es capaz de seccionar las partes no tratadas de la base para hacerlas disponibles para el pretratamiento de la herramienta giratoria 8.

20 Dicho brazo móvil 6 también está equipado con una pared de confinamiento 10 dispuesta de forma adyacente al perfil exterior del sinfín en el lado opuesto al que mira hacia la boca de succión, limitando y recogiendo el material pretratado hacia el sinfín y pudiendo actuar tanto como definición del espacio para el tratamiento continuo y repetido del mismo material, como de baldosa para mover este material hacia la boca de succión.

25 Por último, dicha pared de confinamiento está dotada, en el borde que da al fondo del tanque, de un rascador 11, que es una prolongación de la propia pared de confinamiento, que rasca el fondo sin estropearlo, ya que está hecho de un material gomoso/plástico flexible.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo succión para la eliminación de sedimentos fangosos y/o viscosos estratificados en el fondo de un tanque de almacenamiento que comprende una bomba volumétrica (4) a bordo de un vehículo autopropulsado teledirigido capaz de desplazarse en el interior de un tanque sin la supervisión de un operario, cuya tubería de impulsión, de la citada bomba, presiona el material a transportar fuera del tanque a limpiar, y cuya tubería de succión se alimenta continuamente de material a eliminar procedente de un sistema de pretratamiento de la base, donde dicho sistema de pretratamiento situado cerca de la boca de succión (5) de la citada bomba (4) y que comprende al menos una herramienta giratoria (8), como por ejemplo un tornillo, o una serie de discos espaciados y coaxiales, soportados por al menos un brazo móvil (6), capaz de acercar y alejar dicha herramienta rotativa (8) de al menos una boca de succión (5) de la tubería de succión, caracterizado porque el brazo móvil (6) tiene una pared de confinamiento continua (10) y dicha pared de confinamiento (10) se extiende desde el brazo móvil (6) hasta del tanque y termina con un rascador (11) consistente en un perfil rascador flexible de caucho/plástico que rasca el fondo del tanque.
2. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha herramienta giratoria (8) tiene un eje vertical respecto a la boca de succión (5) situada cerca del fondo del tanque a limpiar.
3. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho brazo móvil (6) es movido por un actuador (7) y está articulado con un eje paralelo al eje de rotación de la herramienta giratoria (8).
4. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho brazo móvil (6) constituye una guía de deslizamiento de dicha herramienta giratoria (8) pudiendo deslizarse de forma controlada a lo largo de dicho brazo móvil (6).
5. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque en el extremo del brazo móvil (6), con un perfil aproximadamente paralelo al eje de rotación de dicho brazo móvil (6), hay una cuchilla de corte/separación/desprendimiento (9) para seccionar el material a pretratar respecto a la masa sustancial de lodo sin tratar.
6. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha herramienta rotativa (8) dispone de serie de peines fijos, interpuestos entre dichos rotativos o dispone de una cuchilla móvil oscilante que se desprende del tornillo sinfín para limpiar y desprender el material adherido al mismo manteniendo la misma velocidad de rotación.
7. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha herramienta giratoria (8) está dotada de un sistema de corte de rotación libre que desprende el material del tornillo sinfín y lo dirige de forma forzada hacia la boca de succión de la bomba.
8. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha herramienta rotativa (8) tiene un sentido de rotación reversible a la orden.
9. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque el brazo móvil (6) dispone de una pared continua de confinamiento (10) que se extiende al menos por una parte de la extensión longitudinal de la herramienta giratoria (8) y posicionada en el lado opuesto a la boca de succión (5), respecto a la herramienta giratoria (8), definiendo un espacio confinado para una acción continua y prolongada de tratamiento de la base de la misma llevándola a la consistencia adecuada.

- 5 10. Dispositivo de succión según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos brazos móviles (6) durante el movimiento se abren en una posición alejada de la boca de succión (5) y contrarrestan los momentos de vuelco que puedan producirse debido al funcionamiento y/o fondo desconectado o irregular, actuando como estabilizadores, apoyándose con su extremo orientado hacia el fondo y alejado del baricentro del dispositivo (1) y contrarrestando dichos momentos de vuelco.

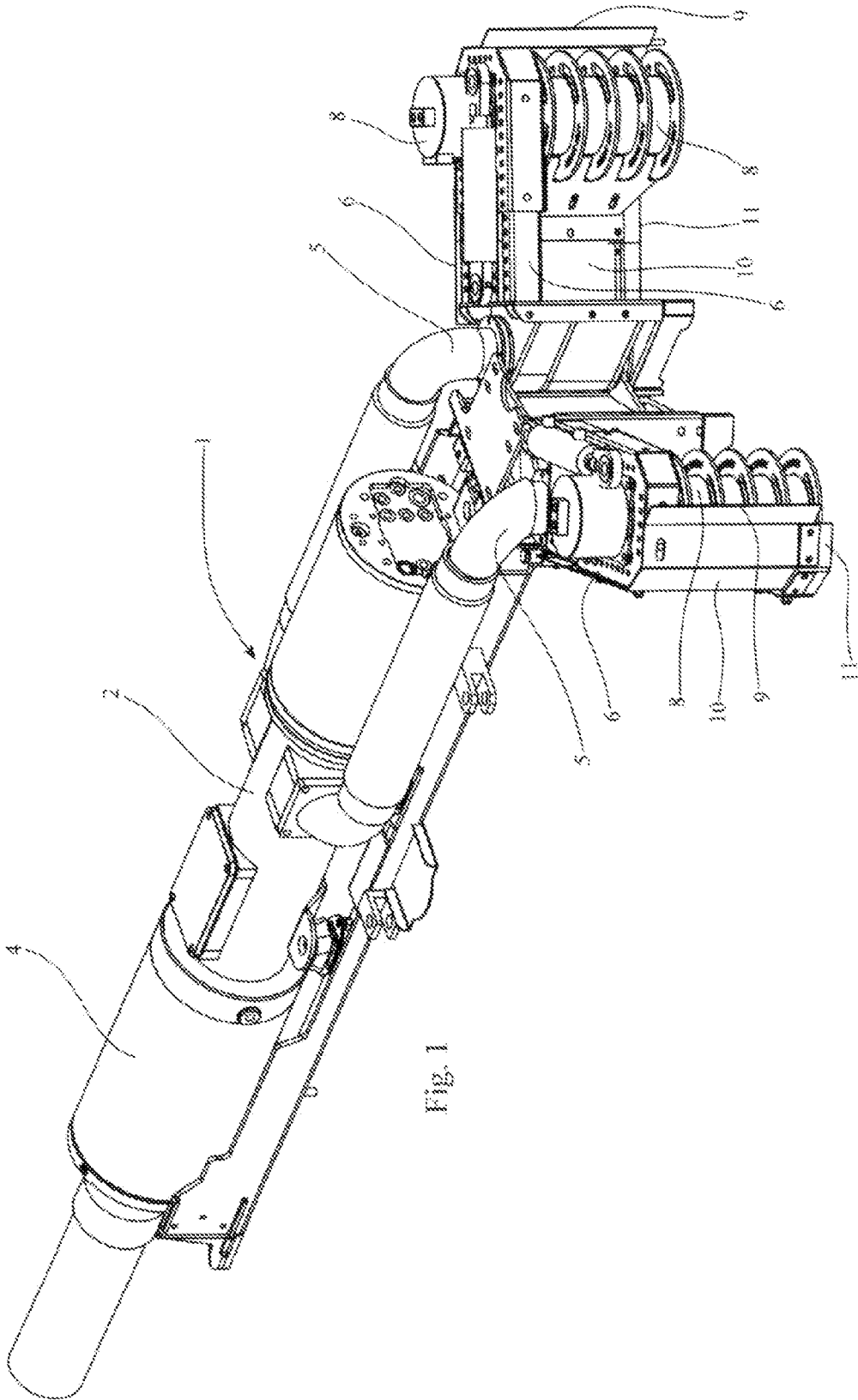


Fig. 1

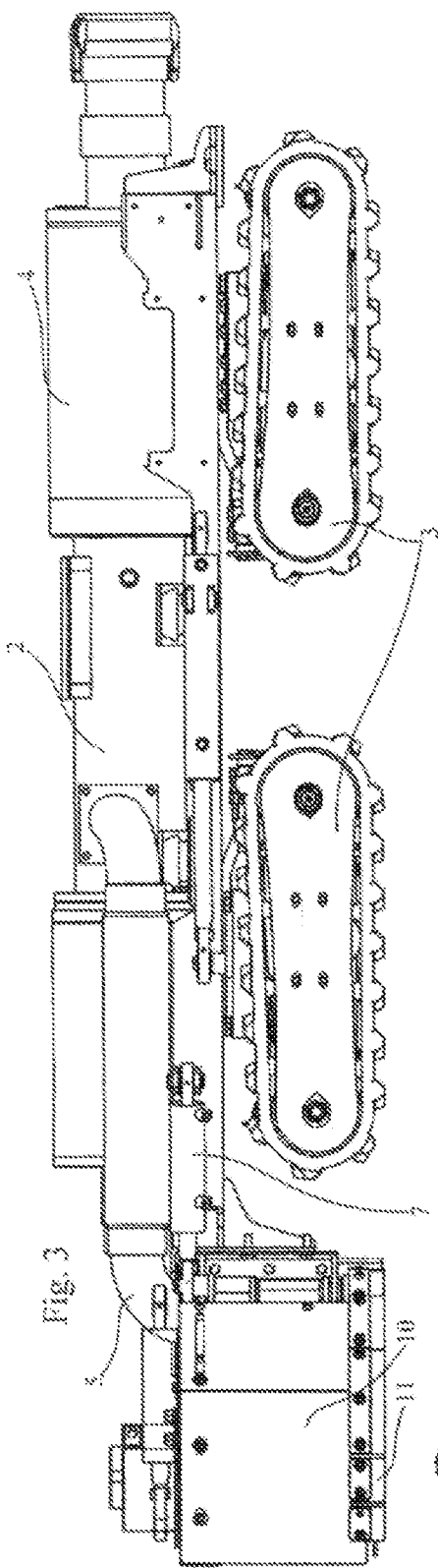


Fig. 3

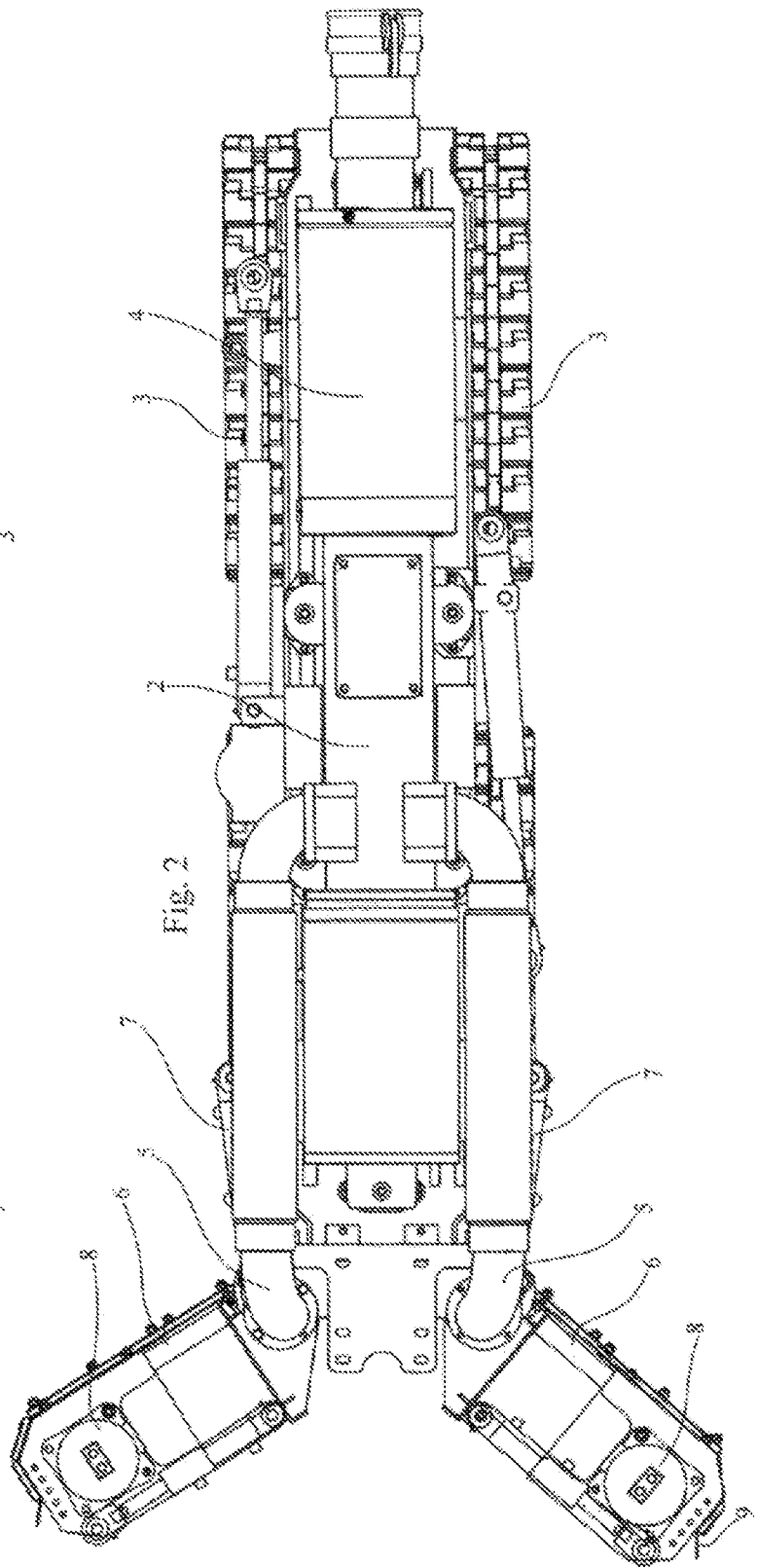
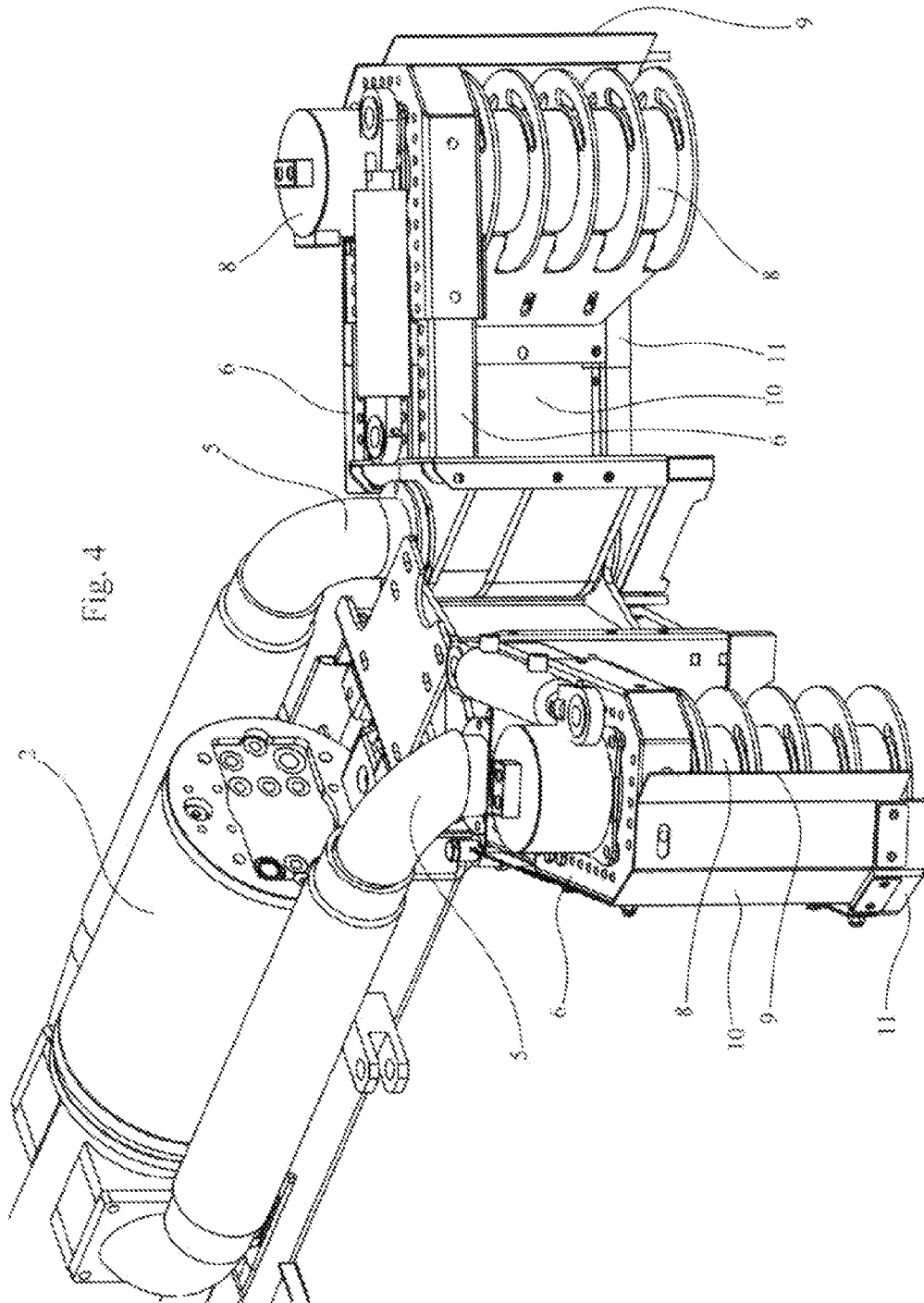
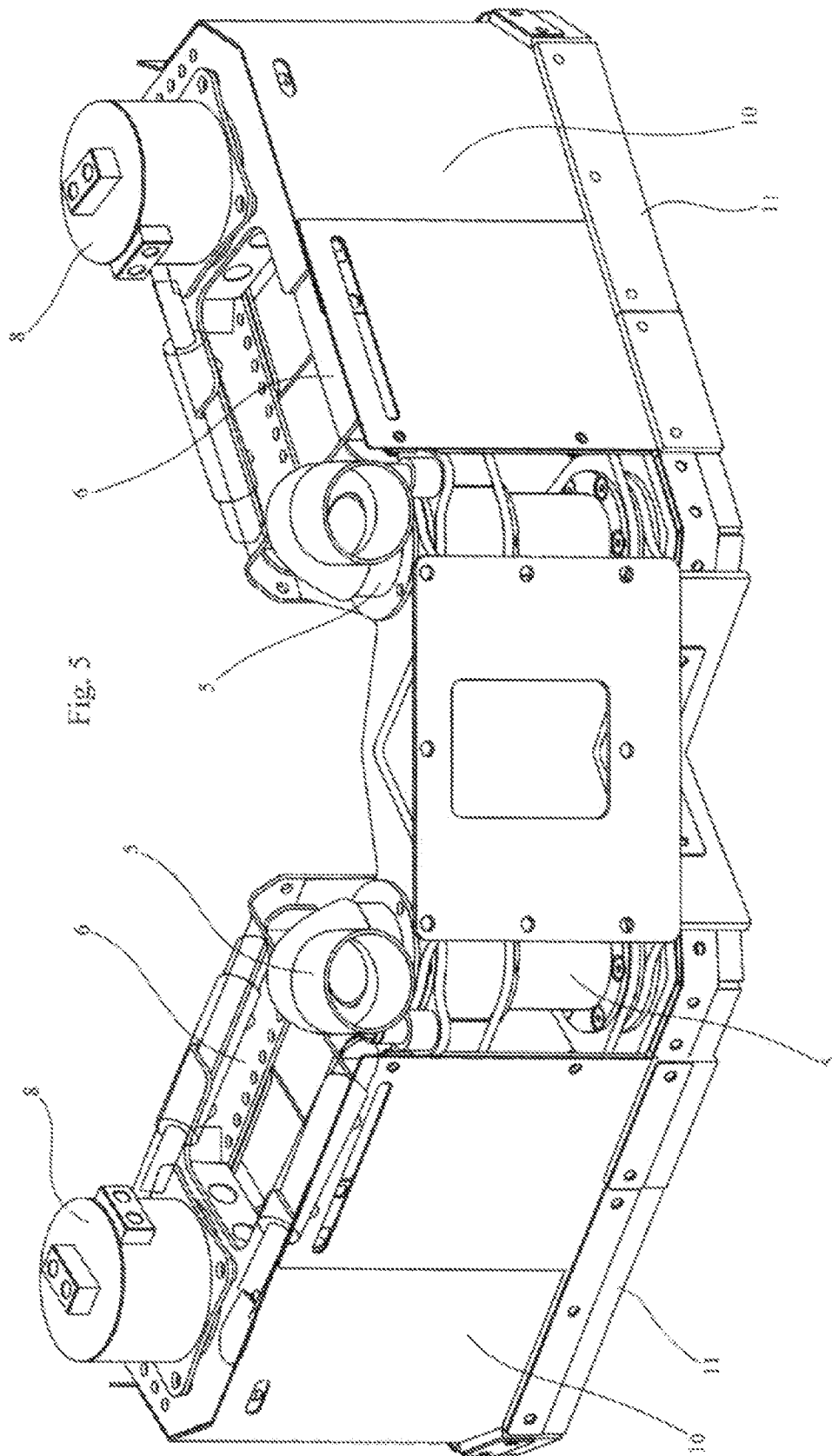


Fig. 2





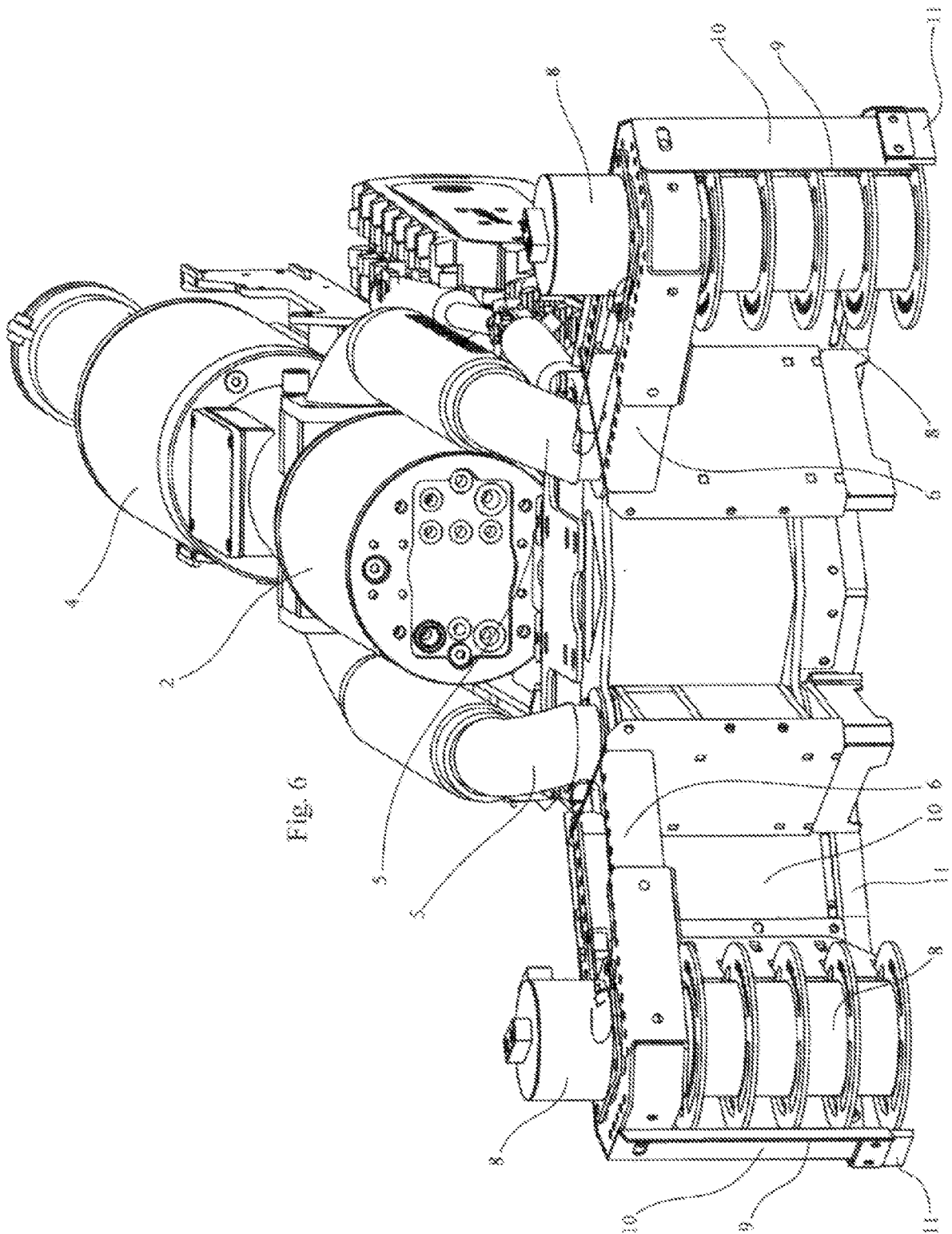
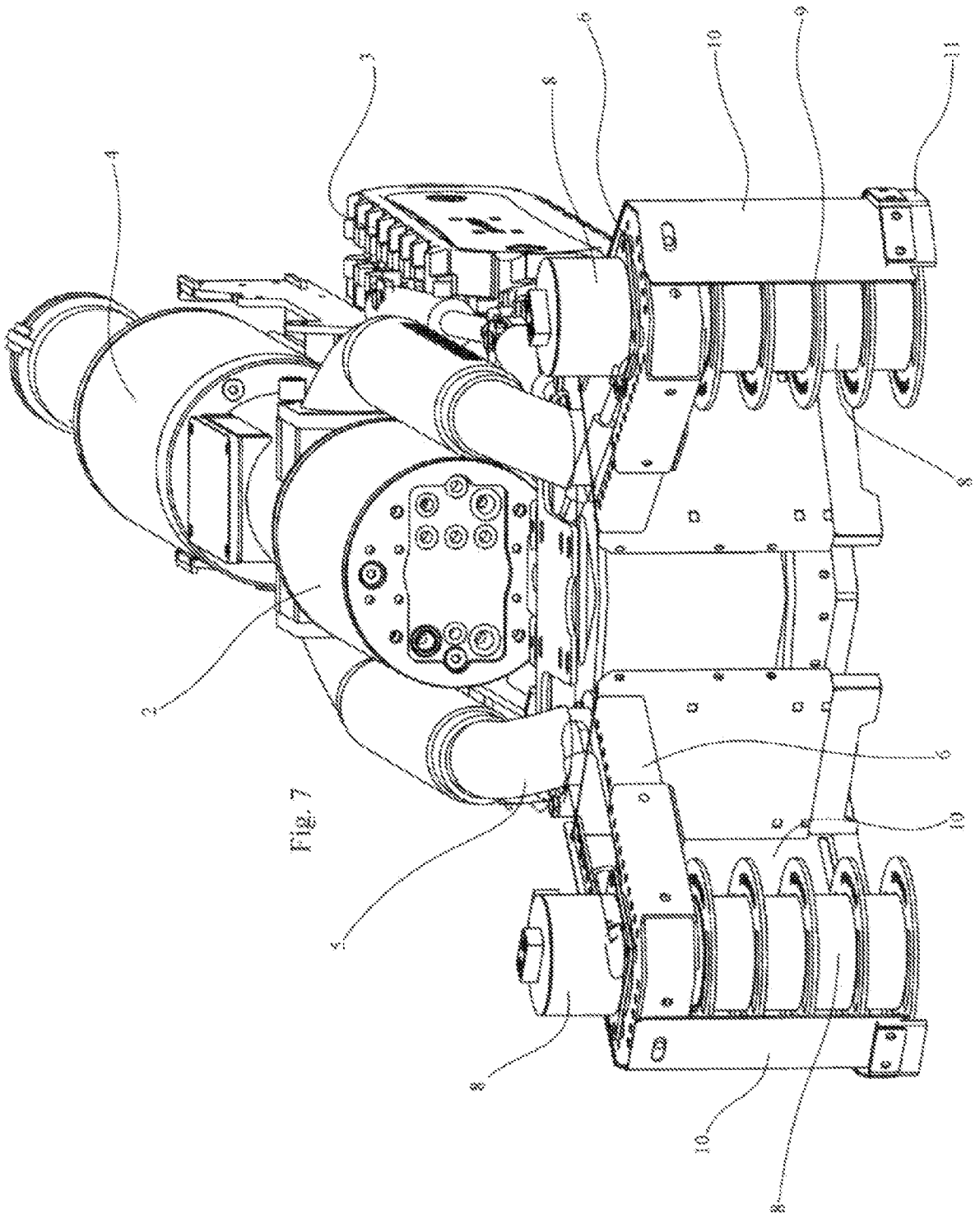
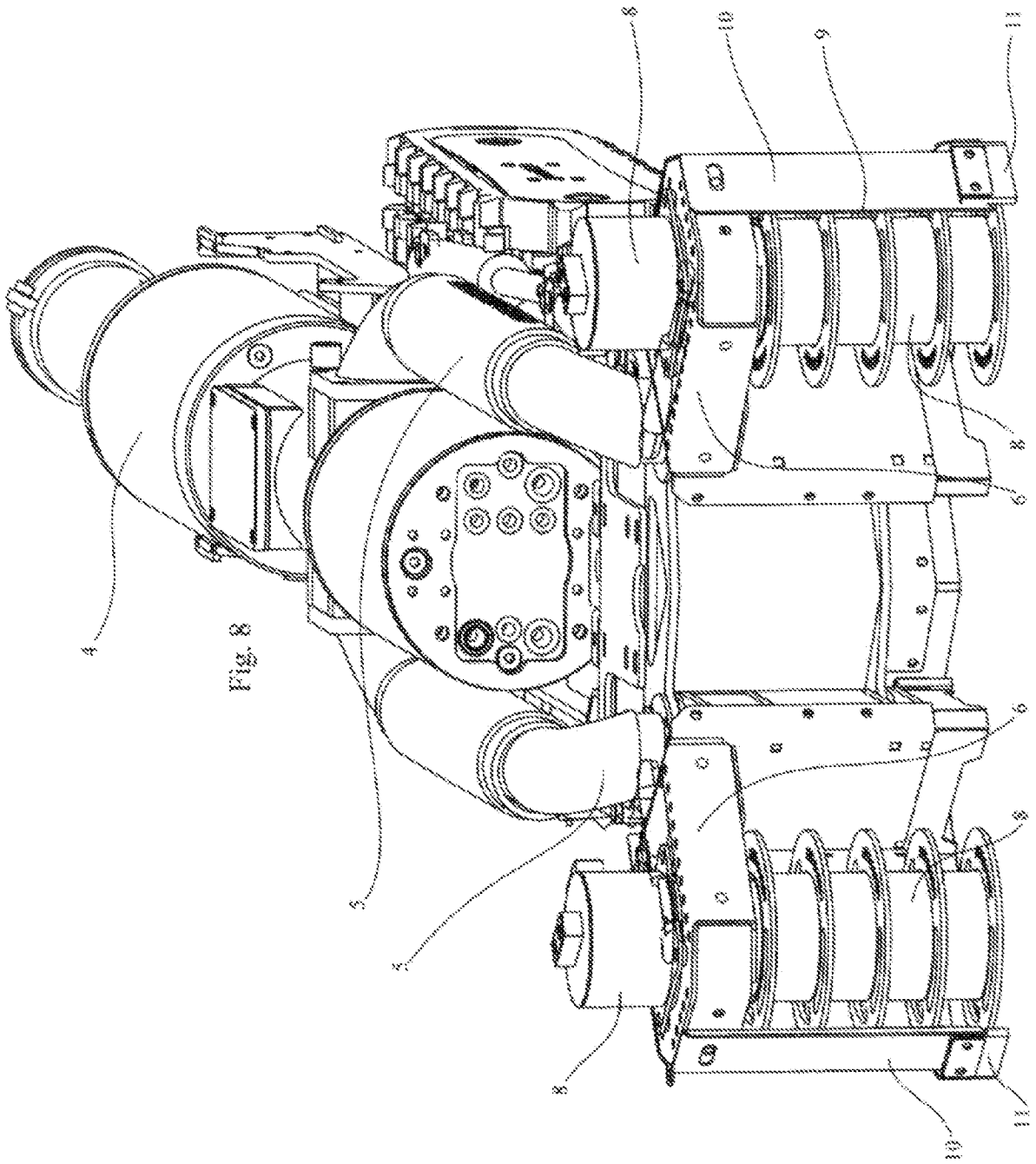


Fig. 6





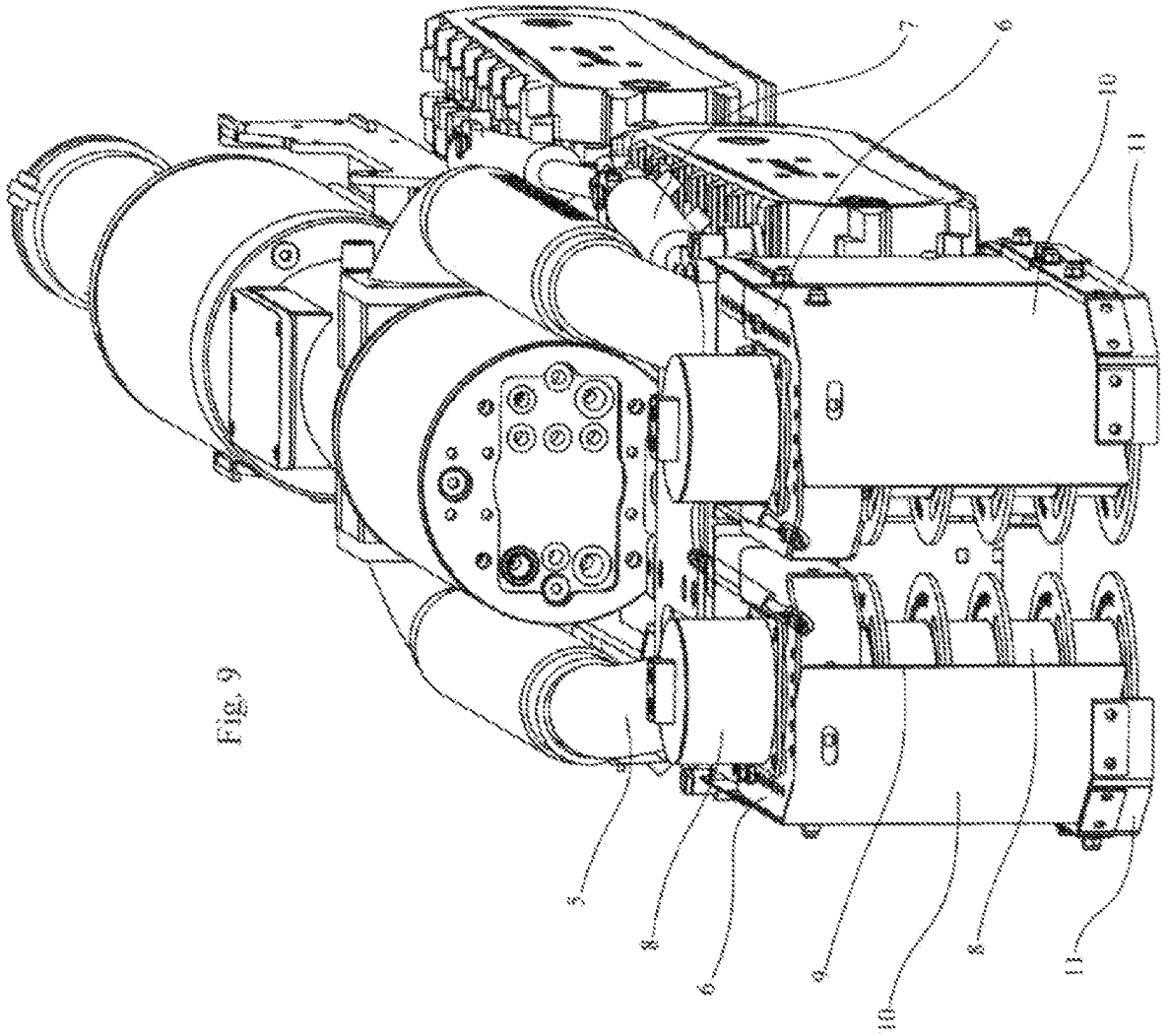


Fig. 9

