

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 916**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16 (2006.01)
B08B 1/04 (2006.01)
B08B 9/087 (2006.01)
G21C 19/07 (2006.01)
G21C 19/20 (2006.01)
G21F 9/00 (2006.01)
G21C 17/013 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2013** **PCT/ES2013/070658**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015** **WO15040248**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2013** **E 13893770 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3048220**

54 Título: **Limpiador de fondos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2020

73 Titular/es:

INGENIERÍA Y MARKETING, S.A. (100.0%)
Ronda Auguste y Louis Lumière 15, Parque
Tecnológico
46980 Paterna (Valencia), ES

72 Inventor/es:

LACALLE BAYO, JESÚS;
VAQUER PEREZ, JUAN IGNACIO y
MORENO MUÑOZ, MIGUEL

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 794 916 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 limpieza de superficies de fondo

La presente invención tiene por objeto un limpiador de fondos concebido especialmente para ser utilizado en espacios críticos de difícil accesibilidad o de acceso restringido, tales como piscinas de alojamiento de la vasija de un reactor
5 en una central nuclear, en la que debe evitarse la presencia humana en la mayor medida posible y en caso ser necesaria debe tener lugar el mínimo tiempo posible.

Conforme a la invención, el limpiador de fondos comprende:

- Una carcasa o envoltura provista de una embocadura de succión;
- Un conjunto de rodillos interiores de tracción;
- 10 • Un conjunto de rodillos exteriores de giros opuestos y permanentes;
- Al menos una articulación elástica de al menos un eje portador de los rodillos;
- Conjuntos motorreductores para el movimiento de los rodillos
- Un conjunto de conexiones estancas y un primer órgano de control;
- Medios de iluminación; y
- 15 • Al menos una cámara de toma de imágenes.

Las piscinas en las que se aloja el reactor de instalaciones nucleares están formadas por un habitáculo que puede tener forma regular o irregular, y con unas dimensiones que pueden oscilar entre una o dos decenas de metros en la dimensión horizontal menor a varias decenas de metros en la dimensión mayor, y una altura de varios metros, capaz de almacenar temporalmente gran cantidad de los componentes del reactor en la fase de desmontaje.

20 La base de las piscinas suele tener forma irregular. Por una parte, existen huecos de reducidas dimensiones que deben ser limpiados preferentemente antes del vaciado de la piscina, ya que pueden contener material radiactivo, y por otra parte, existen irregularidades en el suelo debido, entre otros, a los pernos de sujeción de la vasija del reactor.

Así, se hace necesario un aparato para la limpieza de los fondos de las piscinas en las que se aloja el reactor de una central nuclear que sea capaz de limpiar los espacios estrechos, en la anchura máxima del aparato, y que sea capaz
25 de superar los pequeños obstáculos que se pueden encontrar.

Estado de la técnica

Existen distintos tipos de limpiadores de fondos. En primer lugar, están los limpiadores manuales, en los que se dispone de una pértiga con la que se va dirigiendo el cabezal limpiador; dicho cabezal está conectado mediante una manguera de succión a una bomba y, normalmente, a un filtro para su retorno a dicha piscina. Este tipo de limpiadores

EP 1472425 describe un limpiador de fondos autónomo para piscinas que comprende un conjunto de ruedas de apoyo y está provisto de medios de filtración y bombeo. No presenta medios de gobierno para piscinas que comprende

EP1002173 divulga un limpiador de fondos de movimiento inducido por un flujo de aspiración de una bomba exterior; al igual que el anterior no presenta ningún órgano de gobierno del movimiento.

- 5 WO2013/030005 muestra un dispositivo para la limpieza sumergida de superficies en el interior de un reactor nuclear con dos rodillos de limpieza.

Un dispositivo robótico denominado comercialmente "ZODIAC Sweepy M3", comprende una pareja de cadenas de arrastre laterales movidas por motores, y comprende también un motor de bombeo del agua que se hace pasar a través de un filtro. Sin embargo, la anchura de limpieza es interior entre las cadenas de arrastre, por lo que queda
10 alejada de los bordes exteriores. Además, por cuanto está concebido para la limpieza de piscinas de baño, no contempla la superación de obstáculos.

Ya en la industria nuclear, el dispositivo "WEDA N600" es también un dispositivo compacto susceptible de ser manejado en control remoto o en modo automático, que posee, al igual que el anterior, una pareja de cadenas de arrastre, en este caso con unos cepillos anterior y posterior de anchura aproximadamente igual a la del cuerpo del
15 aparato, y en el que la extracción dispuesta en el mismo aparato expelle el agua a través de unas bolsas-filtro.

El dispositivo "ATOX underwater bottom cleaner" tiene una geometría semejante a los anteriores, en que está provisto de cadenas laterales de arrastre, con un cuerpo de filtración operado con una bomba exterior. Un gran inconveniente de este dispositivo es el peso, además de las dificultades de limpieza de las zonas laterales, por las razones antes expuestas.

- 20 Otros dispositivos, aun cumpliendo algunas de las características descritas en estos dispositivos citados, son máquinas de mayor envergadura, peso, coste, y con los inconvenientes también descritos anteriormente, sin la capacidad de maniobra que se pretende resolver con la presente invención.

Además, cualquiera de ellos puede quedar trabado en un pequeño obstáculo, tal como una cabeza de perno de dos o tres centímetros de altura, cuando dicho obstáculo no es atacado directamente por una de las cadenas de arrastre.

25

Descripción de la invención

La invención que se propone consiste en un limpiador de fondos que comprende una carcasa o envoltura portadora del resto de elementos, que forma una campana de succión. Está movida por ruedas o cadenas (correas) de arrastre; se prefiere que el movimiento tenga lugar por medio de correas, ya que la posibilidad de que quede trabado el
30 dispositivo en un obstáculo, tal como una cabeza de tornillo, es menor según dicha opción. El arrastre tiene lugar por medio de motores independientes, variables en velocidad y sentido de giro, de modo que según el sentido de giro de los motores el limpiador pueda desplazarse adelante cuando ambas correas giran a la misma velocidad en un sentido, atrás cuando giran en sentido contrario al anterior, o girar sobre sí mismo si los movimientos de las correas son inversos entre sí o con desplazamiento cuando las velocidades de las correas son distintas.

Para una limpieza correcta del fondo, se disponen rodillos interiores y rodillos exteriores. En particular, según realización preferida, se disponen dos rodillos interiores, entre los cuales está la campana de succión, y dos rodillos (dos ejes geométricos portadores de los rodillos). De estos rodillos, los interiores tienen una dimensión menor que la anchura del limpiador, por cuanto están accionados desde al menos uno de sus lados. Sin embargo, como hemos

5 visto, es necesario que la limpieza se realice sin que puedan quedar zonas no limpiadas, por ejemplo, junto a paredes. Así, los rodillos exteriores están divididos en dos porciones, y accionados desde el centro, de modo que el extremo libre de cada lado alcanza la dimensión deseada; en particular la longitud de los rodillos es mayor que la anchura de la carcasa del limpiador.

Los rodillos están formados por un núcleo y una envoltura. Se ha constatado que una envoltura idónea para una

10 adecuada limpieza está formada por láminas de goma, dispuestas radialmente (en sentido transversal al movimiento). Así, al menos algunas de las láminas deberán estar orientadas en sentido radial al eje del rodillo. Dichas láminas transversales pueden estar unidas a láminas dispuestas en un plano perpendicular al eje del rodillo sin menoscabo de su funcionalidad.

Los rodillos exteriores (y preferiblemente también los interiores) giran hacia el interior de la campana (arrastran la

15 suciedad por el suelo hacia el interior de la campana de succión). El movimiento de los rodillos, y especialmente el de los rodillos interiores respecto a los exteriores, puede ser independiente entre sí (con motores y sistemas mecánicos distintos), o estar sincronizado entre sí (movidos por un único motor), pero es siempre independiente del movimiento de desplazamiento del limpiador, accionado por dos motores independientes.

Para el movimiento de los rodillos y de las correas de arrastre, se disponen respectivamente motores y conjuntos

20 mecánicos de transmisión, formados cada uno de ellos por una pluralidad de piñones engranados entre sí.

Como se ha indicado, los rodillos exteriores están accionados desde la parte central; dicho accionamiento central está formado por un brazo o soporte que aloja un mecanismo, y que sustenta en voladizo las porciones de rodillo laterales correspondientes. Así, los rodillos exteriores no limpian adecuadamente una zona central, por lo que se hace necesario que dicha zona sea limpiada por los rodillos interiores. Así, la envoltura de los rodillos interiores deberá ser continua

25 en el plano longitudinal en el que se sitúa el mecanismo de accionamiento de los rodillos exteriores, especialmente los rodillos anteriores.

A lo largo del proceso de limpieza es posible encontrar distintos obstáculos, tales como cabezas de tornillo tapas de los pernos, etc. Dichos obstáculos no suelen tener una altura superior a 2 ó 3 cm, pero ningún sistema convencional compacto es capaz de superarlo sin trabarse. Si el brazo portador de los rodillos anteriores es rígido con la envoltura

30 del limpiador, ello produce un trabado, por cuanto al elevarse en el obstáculo, eleva también de manera indeseada las correas de arrastre, y el dispositivo pierde tracción. Por ello se ha previsto que dicho brazo anterior sea articulado, y esté sometido a una tensión elástica de retención, de modo que la tensión de elevación sea menor que el peso efectivo en el agua del limpiador, de modo que al alcanzar un obstáculo, dicho brazo se eleva sobre el obstáculo y el limpiador continúa su desplazamiento, y una vez alcanzado el obstáculo por las correas de tracción, estas sí son capaces de

35 superarlo sin mayor problema, retornando el brazo a la posición de trabajo normal cuando la tensión producida al alcanzar el obstáculo ha sido liberada.

Sin embargo, en ocasiones pequeños obstáculos quedan en el centro del limpiador y no son alcanzados por las correas de tracción. Para solucionar este inconveniente, se ha provisto a al menos uno de los rodillos, normalmente el rodillo

interior anterior, de un conjunto de ruedas solidarias a su eje, de modo que cuando el limpiador halla un obstáculo, estas ruedas continúan traccionando. Las ruedas tienen un diámetro menor que el del cepillo correspondiente, de modo que no tendrán contacto con el suelo a menos que se encuentre un obstáculo de altura suficiente. Ello garantiza que la limpieza es correcta en los recorridos sin obstáculos.

- 5 Para un correcto apoyo de los rodillos interiores posteriores, que giran en sentido inverso a los rodillos interiores anteriores, está también previsto que dichos rodillos estén provistos de ruedas. Sin embargo, en el caso de que ambas ruedas (de los rodillos anteriores y de los rodillos posteriores) tomen contacto un obstáculo y sus movimientos inversos se compensen bloqueando el aparato, se ha previsto que dichas ruedas tengan un giro libre, constituyendo tan solo un apoyo que no fuerza un movimiento inverso a causa del movimiento del correspondiente cepillo.
- 10 Se debe evitar el alineamiento de las ruedas de apoyo de los rodillos interiores con la posición del brazo potador del mecanismo de accionamiento de los rodillos exteriores.

La campana de succión que forma la carcasa o envoltura externa comprende una boca de succión superior que está conectada a una bomba de succión; está previsto que el elemento de conexión a la bomba presente giro libre en ambas embocaduras y giro oblicuo a 45° en su parte central, permitiendo un posicionamiento sin ninguna restricción

- 15 tanto desde la parte superior, como desde cualquier posición lateral.

La carcasa está formada por unos elementos laterales, y una cubierta superior, que queda cerrada anterior y posteriormente por los correspondientes rodillos. Según una opción cada uno de los elementos laterales está formado por unas placas separadas paralelas que definen una cámara que aloja conjuntos mecánicos de transmisión.

- Como un medio de adhesión al suelo, para maximizar la capacidad de limpieza, la carcasa comprende una turbina
- 20 que toma el agua del interior de la campana, y la expulsa hacia el exterior en sentido contrario, hacia arriba cuando el limpiador está en el suelo.

Por cuanto la utilización puede tener lugar en una zona oscura, como es la piscina de la vasija del reactor de una central nuclear, está previsto que el limpiador tenga medios de iluminación, al menos en la dirección de avance, pero posiblemente también en la de retroceso.

- 25 También está previsto que se disponga al menos una cámara, y posiblemente dos, una anterior y una posterior, de modo que pueda conocerse en todo momento el estado de limpieza realizada, y las trayectorias a seguir.

- El limpiador comprende un sistema de electrónico de control. El sistema electrónico de control determina las acciones de las velocidades y sentidos de movimiento de cada uno de los motores de accionamiento del desplazamiento o del movimiento de los rodillos y de la turbina, de los elementos de iluminación y toma de imágenes, o señala cualquier
- 30 fallo que se hubiera podido producir en el dispositivo. El sistema electrónico comprende una caja de conexiones estancas para la conexión de cables de alimentación eléctrica y gobierno del dispositivo.

- El órgano de control está preferentemente configurado en al menos dos elementos, de los que un elemento lo constituye la propia electrónica del dispositivo, y el sistema de gobierno se encuentra normalmente dispuesto en una unidad remota, siendo normalmente dicha unidad remota un ordenador. Es posible que se disponga una unidad
- 35 intermedia, por ejemplo, en un flotador que minimice los requerimientos en secciones de cable de control, cuando las distancias sean excesivamente largas, y que permita, en su caso, un gobierno por medios inalámbricos.

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ilustrar la explicación que va a seguir, adjuntamos a la presente memoria descriptiva, once hojas de dibujos, en las que en doce figuras se representa a título de ejemplo la esencia de la presente invención, y en las que:

- 5 La figura 1 muestra una vista general en perspectiva del limpiador de fondos de la invención;
- La figura 2 muestra una vista en una sección longitudinal interior, según un plano no central, del dispositivo de la figura 1;
- La figura 3 muestra una vista de una sección transversal interior del dispositivo de las figuras 1 y 2;
- La figura 4 muestra una vista superior general del dispositivo de la invención conforme a un primer modo de realización;
- 10 La figura 5 muestra una vista en explosión de un detalle de un brazo fijo portador de los rodillos exteriores posteriores del limpiador;
- La figura 6 muestra una vista en explosión de un detalle de un brazo articulado portador de los rodillos exteriores anteriores del limpiador;
- 15 La figura 7 muestra una vista en explosión de un detalle de los rodillos interiores anteriores provistos de ruedas de arrastre;
- La figura 8 muestra una vista lateral del dispositivo de la figura 1;
- La figura 9 muestra una vista frontal del dispositivo de la figura 1;
- La figura 10 muestra una vista superior del dispositivo de la figura 1;
- 20 La figura 11 muestra en desarrollo plano de la envoltura de los rodillos, según una realización particular; y
- La figura 12 muestra una vista en sección de un rodillo de limpieza provisto de la envoltura de la figura 11.

Descripción de los modos de realización de la invención

La invención que se propone, conforme se indicaba en el encabezamiento consiste en un limpiador de fondos
25 gobernado por control remoto, apto para ser utilizado para la limpieza de fondos y paredes de las piscinas que alojan la vasija de centrales nucleares, que comprende:

- Una carcasa (1) o envoltura provista de una embocadura de succión; La carcasa (1) está formada principalmente por componentes de acero inoxidable; dicha envoltura está formada por unos elementos laterales (11) y una cubierta superior (12) en uno de los lados (posterior) y, según configuración particular,

una cubierta oblicua (13) en el lado opuesto (anterior); según una opción los elementos laterales están formados por una doble pared que aloja elementos de transmisión; sin embargo, se ha preferido sustituir la doble pared por una única placa gruesa que simplifica las operaciones de montaje de las distintas transmisiones, manteniendo la rigidez del conjunto;

- 5 • Un dispositivo de tracción (55); El dispositivo de tracción está formado preferentemente por una correa (552) normalmente alojada sobre una pareja de poleas (551), dispuesta a cada lado del limpiador y movido por motores y mecanismos de transmisión independientes en cada lado, de modo que puede regularse la velocidad, el sentido de desplazamiento y el giro simplemente moviendo ambos motores en un sentido, en otro o en sentidos distintos a la velocidad deseada; un motor de velocidad regulable situado en el cuerpo de la carcasa (1) mueve un eje que transmite el movimiento de giro a uno de los lados, y un sistema mecánico de engranajes se encarga de transmitirlo a al menos una de al menos una pareja de poleas dispuestas a cada lado; la correa (552) puede tener un interior dentado concordante con el exterior de las poleas (551), de modo que se garantice un absoluto control del movimiento sin deslizamientos indeseados;
- 10 • Un conjunto de rodillos de limpieza, los rodillos están formados por un núcleo (518, 528, 538) y una envoltura; la envoltura está formada según una opción preferente por una lámina (56) de un material elástico, tal como una goma, que conforma o comprende en su superficie exterior al menos un conjunto de laminillas (561) dispuestas en posición radial, es decir, transversales al sentido de giro; dichas laminillas (561) pueden ser complementadas con otras dispuestas en planos transversales al eje del rodillo (51,52,53,54), o en otras direcciones; hay rodillos de limpieza exteriores (51,52) que se ubican en los bordes anterior y posterior de la carcasa y rodillos de limpieza interiores (53,54) que se sitúan en el interior de la carcasa, entre las correas de tracción o entre los elementos laterales (11) que las sustentan; los rodillos de limpieza (51,52,53,54) pueden estar accionados con un único motor mediante las correspondientes transmisiones, o por más de un motor, independientemente cada rodillo, o moviendo cada motor un grupo de rodillos; así, por ejemplo el movimiento de los rodillos interiores (53,54) puede ser independiente del de los rodillos de limpieza exteriores (51,52), y por lo tanto serlo también los motores de accionamiento y los mecanismos de transmisión; el movimiento de los rodillos es tal que siempre arrastrarán la suciedad existente en la parte inferior hacia el interior de la carcasa, y particularmente hacia la zona de succión; La anchura de los rodillos interiores, está por tanto, limitada por la anchura de la carcasa; sin embargo, es un requisito el que la limpieza se realiza en la anchura máxima del dispositivo, sin que una pared u otro obstáculo similar pueda limitar la capacidad de limpieza lateral; es por ello que los rodillos de limpieza exteriores (51,52) alcanzan exteriormente la anchura deseada; para ello se ubican sobre respectivos brazos centrales (510,520) que los soporta, y que poseen los mecanismos de transmisión correspondientes, quedando el rodillo de limpieza (51,52) formado por dos porciones separadas y sustentado únicamente por su parte central (por un extremo de cada una de las porciones); de acuerdo con una opción, las porciones separadas podrían tener sustentación independiente, de modo que el correspondiente brazo (510,520) fuera independiente para cada lado, y en caso de haber algún tipo de articulación de dicho brazo (510,520) el eje de las dos porciones pudiera quedar desalineado; no obstante, por su complejidad mecánica dicha opción no se considera preferente, aún cuando está contemplada en el ámbito de la invención; está previsto que al menos uno de los brazos (520), esté articulado elásticamente, de modo que pueda pivotar sobre un eje (521) situado en el cuerpo de la carcasa (1); al alcanzar un obstáculo, la retención elástica del brazo (520) que lo mantiene en posición alineada al suelo (al igual que el resto de los rodillos) es vencida, por lo que el brazo permite la elevación del rodillo de limpieza

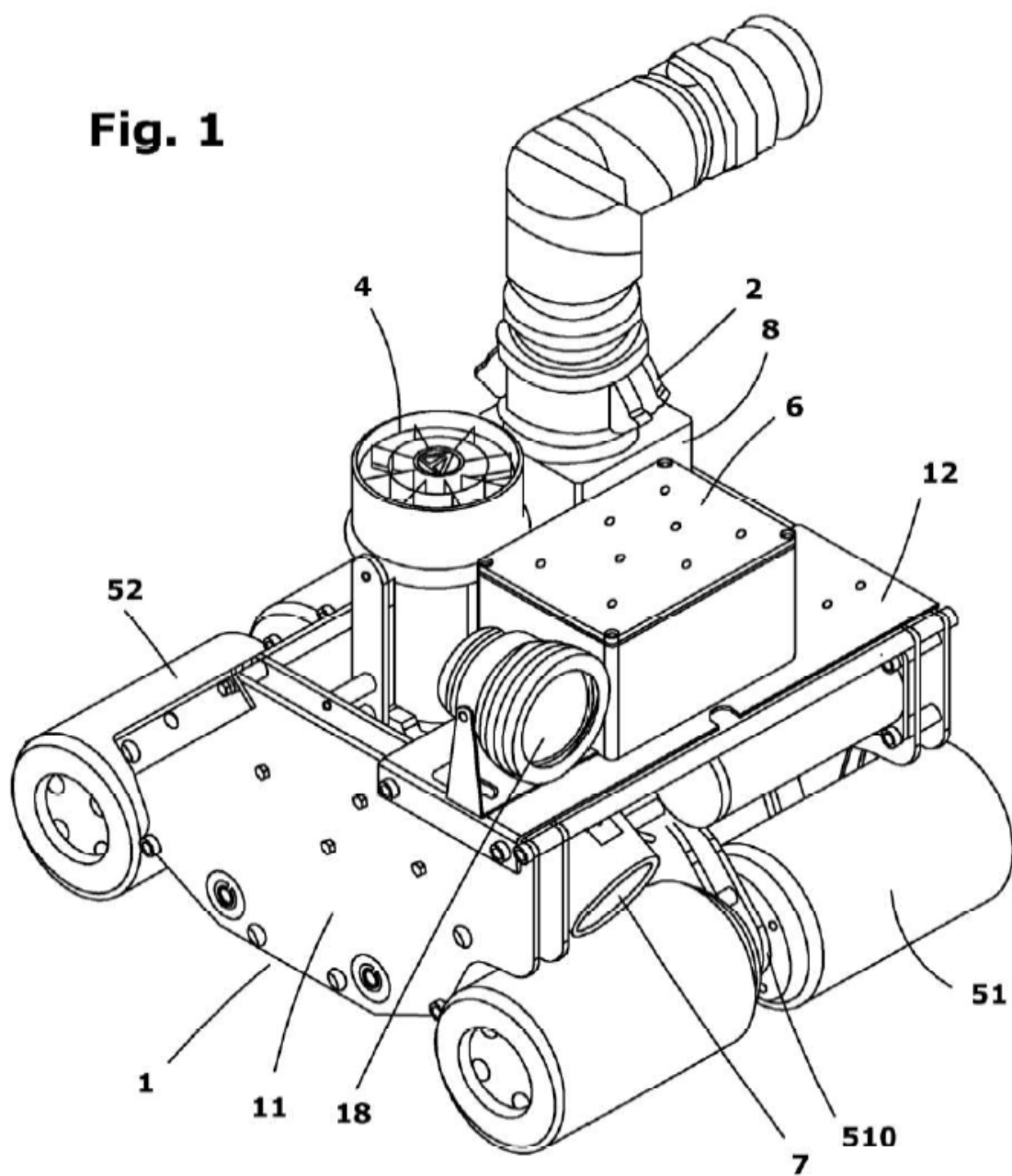
- (52) que sustenta, impidiendo así el trabado del limpiador sobre dicho obstáculo; en la figura 5 puede verse una configuración de brazo (510) fijo, sin retención elástica; y en la figura 6, vemos una configuración de brazo (520) articulado, con retención elástica por medio de un muelle (526); se representan los árboles de transmisión (515,525) del movimiento en el brazo fijo y articulado respectivamente en las figuras 5 y 6; los rodillos interiores (53,54) son continuos y su núcleo está formado por un cuerpo rígido único, y el mecanismo de accionamiento está dispuesto en al menos uno de sus lados; por el contrario, los rodillos exteriores (51,52) están divididos de modo que presentan dos porciones externas, con un mecanismo de accionamiento central en los brazos (510,520) que constituyen el apoyo único de cada una de dichas porciones; los rodillos interiores (53,54) están provistos de una o más ruedas de apoyo, con movimiento solidario al del rodillo en el que se sitúa, o bien libre respecto a éste; en particular está previsto que el movimiento sea solidario en los rodillos que tienen giran en el sentido del movimiento y libre en el sentido contrario; para una limpieza correcta, está previsto que las ruedas de apoyo (539) de los rodillos interiores, no están alineadas con los brazos (510,520) y mecanismos de accionamiento de los rodillos exteriores, en los que no se produce limpieza exterior;
- La carcasa (1) comprende además al menos una turbina de adhesión (4); la turbina de adhesión (4) toma el agua desde la parte exterior de la carcasa y la impulsa en dirección normal (perpendicular) y sentido contrario a la superficie de apoyo de los rodillos (normalmente horizontal); A mayor fuerza de impulsión (caudal, velocidad), mayor será la adhesión a la superficie;
 - La carcasa (1) comprende, además, según una opción preferida, una turbina de succión (8); la turbina de succión (8) interna, integrada en el limpiador, permite un funcionamiento autónomo sin necesidad de una fuente de succión exterior;
 - La carcasa (1) comprende una boca de succión (2); dicha boca de succión estará provista de un elemento giratorio (25) unido a la carcasa (o a la turbina de succión (8)); según una opción de conexión a fuente de succión exterior, comprenderá además un cuerpo de giro a 45° (21) con un elemento inferior (24) y un elemento superior (23), a su vez provisto de una boca giratoria (22). En el caso de que se conecte un filtro directamente a la boca de succión (2) de la turbina de succión (8), bastará el primer elemento giratorio (25);
 - La carcasa (1), comprende además al menos un foco de iluminación (18) y una cámara de toma de imágenes (7);
 - La carcasa (1) está provista de una caja de conexiones (6) estanca y un órgano de control y gobierno; debido a la sensibilidad de los semiconductores a la radiación, está previsto que además del órgano de control interno del limpiador, haya un órgano de control externo, que comande remotamente cada uno de los elementos controlados, tales como parada-marcha, y velocidades y sentido de giro de cada uno de los motores, así como foco, cámara, turbinas, etc.; en el caso de que el órgano de control interno deje de funcionar, bastará sustituir las conexiones al órgano de control externo para que no haya merma alguna en la funcionalidad del aparato.
- Según esta configuración, el limpiador de fondos de la invención tiene una anchura máxima de aproximadamente 32 cm y una longitud de aproximadamente 41 cm y una altura hasta la embocadura de la boca de succión menor de 30 cm, lo que permite una gran capacidad de maniobra y alcanzar huecos que para otros aparatos resulta imposible por sus dimensiones o estructura.

REIVINDICACIONES

- 1.- Limpiador de fondos, provisto de una carcasa (1) o envoltura externa que conforma una campana de succión, una boca de succión (2) superior, estando dicha carcasa (1) provista de medios de arrastre dispuestos a cada uno de sus lados, provistos de motores y correspondientes mecanismos de transmisión independientes en cada lado, el cual está provisto de rodillos de limpieza (51,52,53,54), caracterizado por que comprende
- Unos conjuntos de rodillos de limpieza interiores (53,54), dispuestos próximos al centro del hueco de la carcasa (1), cuya anchura es aproximadamente igual a la distancia entre los elementos laterales (11) de dicha carcasa (1);
 - Unos conjuntos de rodillos de limpieza exteriores (51,52), situados en zona próxima a los bordes anterior y posterior de la carcasa (1) del limpiador, cuya anchura total es ligeramente mayor que la anchura de dicha carcasa.
- 2.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la boca de succión (2) está provista de un elemento giratorio (25) unido a la carcasa.
- 3.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la boca de succión (2) está conectada a una fuente de succión externa.
- 4.- Limpiador de fondos, según la reivindicación 3, caracterizado por que comprende además un cuerpo de giro a 45° (21) con un elemento inferior (24) y un elemento superior (23), a su vez provisto de una boca giratoria (22).
- 5.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la carcasa (1) comprende además una turbina (8) interna de succión.
- 6.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la carcasa (1) comprende además un filtro conectado directamente a la boca de succión (2).
- 7.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el movimiento de los rodillos de limpieza exteriores (51,52) es independiente del de los rodillos de limpieza interiores (53,54) así como de los motores de accionamiento y correspondientes mecanismos de transmisión.
- 8.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1, caracterizado por que el movimiento de los rodillos de limpieza exteriores (51,52) está sincronizado con el de los rodillos de limpieza interiores (53,54) estando movidos todos ellos por un único motor de accionamiento y correspondientes mecanismos de transmisión.
- 9.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los rodillos interiores (53,54) son continuos cuyo núcleo está formado por un cuerpo rígido único, y el mecanismo de accionamiento está dispuesto en al menos uno de sus lados.

- 10.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que los rodillos exteriores (51,52) están divididos en dos porciones, con un mecanismo de accionamiento central, que constituye el apoyo único de cada una de dichas porciones.
- 11.- Limpiador de fondos, según la reivindicación 10, caracterizado por que los rodillos interiores están provistos
5 de una o más ruedas de apoyo (539), con movimiento solidario con el del rodillo en el que se sitúa.
- 12.- Limpiador de fondos, según la reivindicación 10, caracterizado por que los rodillos interiores están provistos de una o más ruedas de apoyo (539), con movimiento libre respecto al del rodillo en el que se sitúa.
- 13.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, caracterizado por que las ruedas de apoyo de los rodillos interiores no están alineadas con el mecanismo de accionamiento de los rodillos exteriores.
- 10 14.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que los rodillos están formados por un núcleo (518,528,538) recubiertos de una lámina (56) de un material elástico que constituye el cepillo de limpieza, que comprende en su superficie exterior al menos un conjunto de laminillas (561) dispuestas en posición radial.
- 15.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que los rodillos
15 exteriores anteriores y/o los rodillos exteriores posteriores están dispuestos sobre un brazo (520) que está articulado respecto a la carcasa (1), y porque dicha articulación está provista de medios elásticos que la retornan a su posición de trabajo cuando dicha posición ha sido alterada por la presencia de un obstáculo.
- 16.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que comprende además una turbina (4) de adherencia al suelo, que toma el agua del exterior de la campana, y la expulsa hacia el
20 exterior en sentido perpendicular a la superficie de apoyo.
- 17.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por que comprende además al menos un foco de iluminación.
- 18.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado por que comprende además una cámara de toma de imágenes.
- 25 19.- Limpiador de fondos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado por que comprende además un sistema electrónico de control y de gobierno, con conexiones estancas
- 20.- Limpiador de fondos, según la reivindicación 19, caracterizado por que el sistema electrónico de control y gobierno está configurado en al menos dos elementos, un primer elemento provisto en el propio limpiador provisto del sistema de conexiones, y otro elemento dispuesto exteriormente, y que comprende el sistema de gobierno.
- 30 21.- Limpiador de fondos, según la reivindicación 19, caracterizado por que el sistema electrónico de control está duplicado, una de cuyas unidades está dispuesta exteriormente al limpiador, y conectada mediante cables directamente al limpiador.
- 22.- Limpiador de fondos, según la reivindicación 20, caracterizado por que al menos uno de los elementos dispuestos exteriormente es un ordenador.

Fig. 1



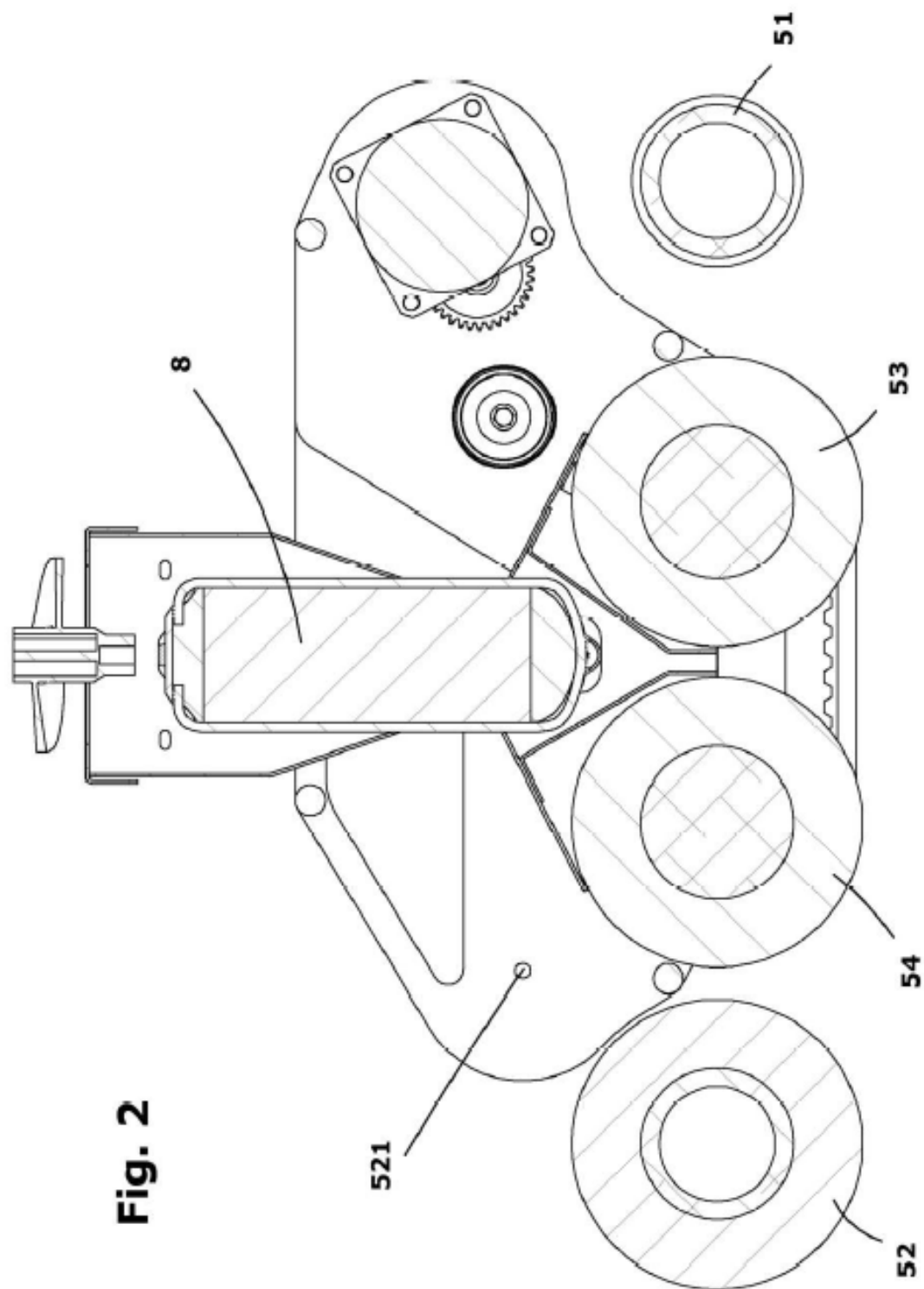
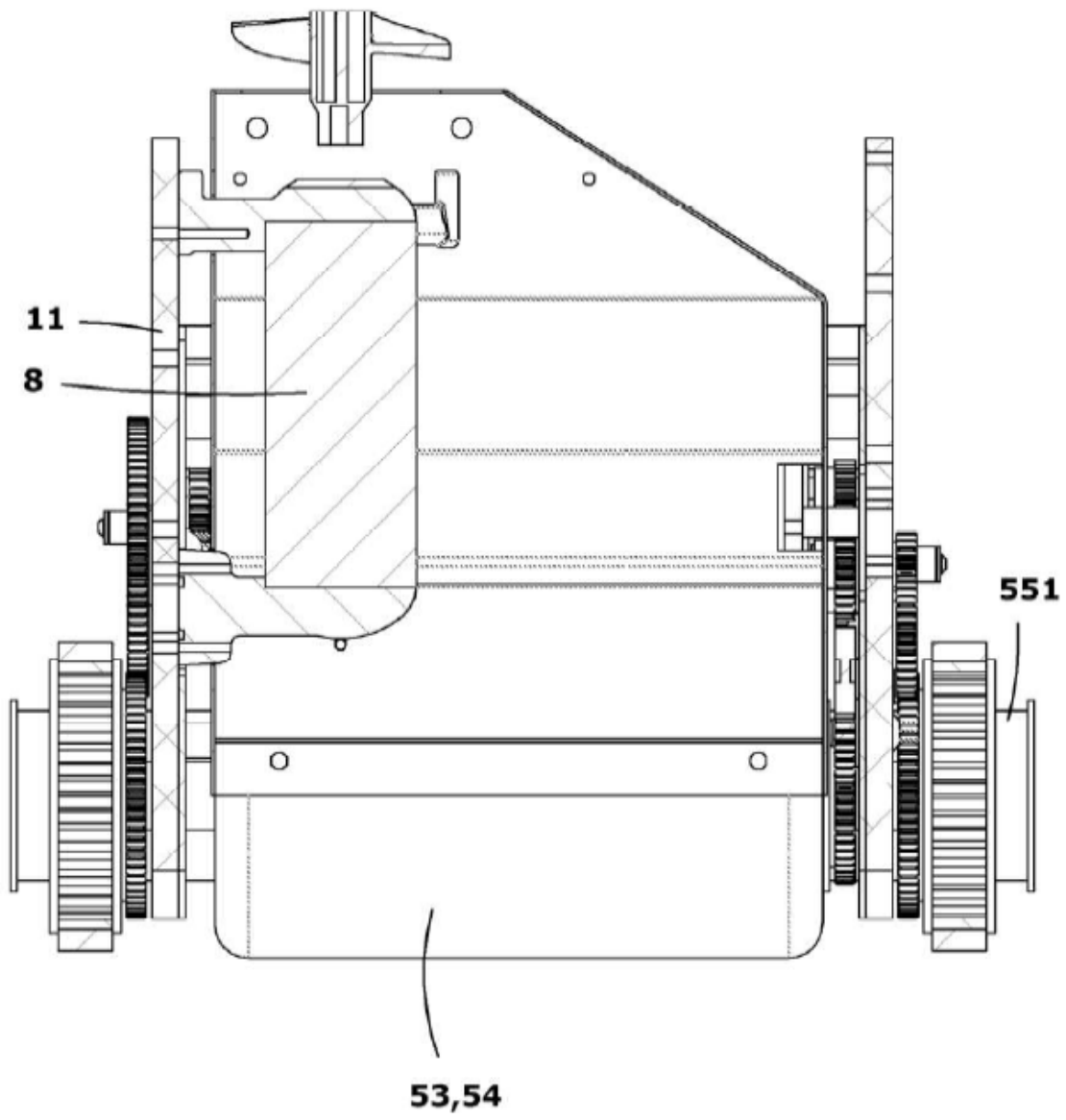
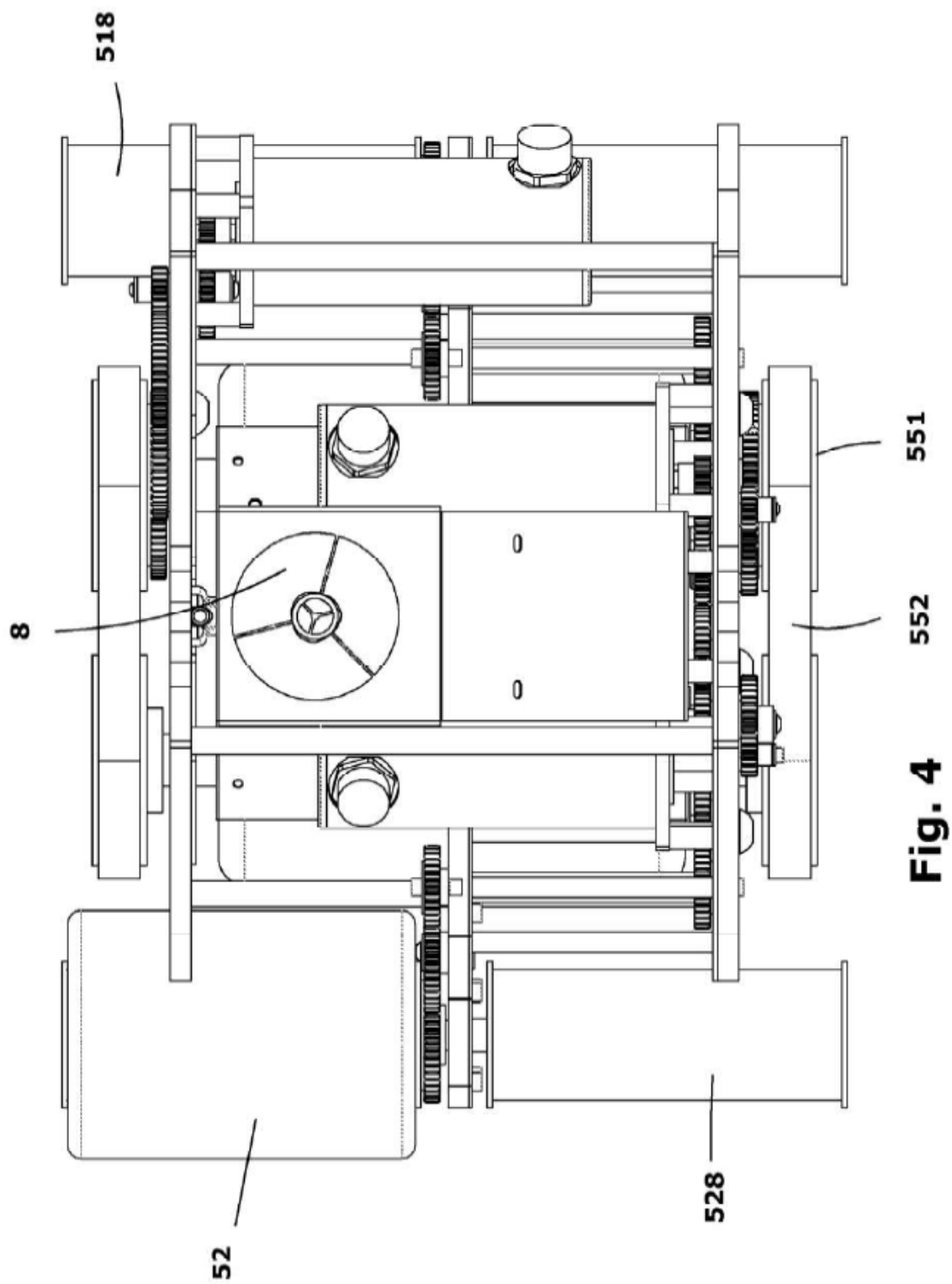
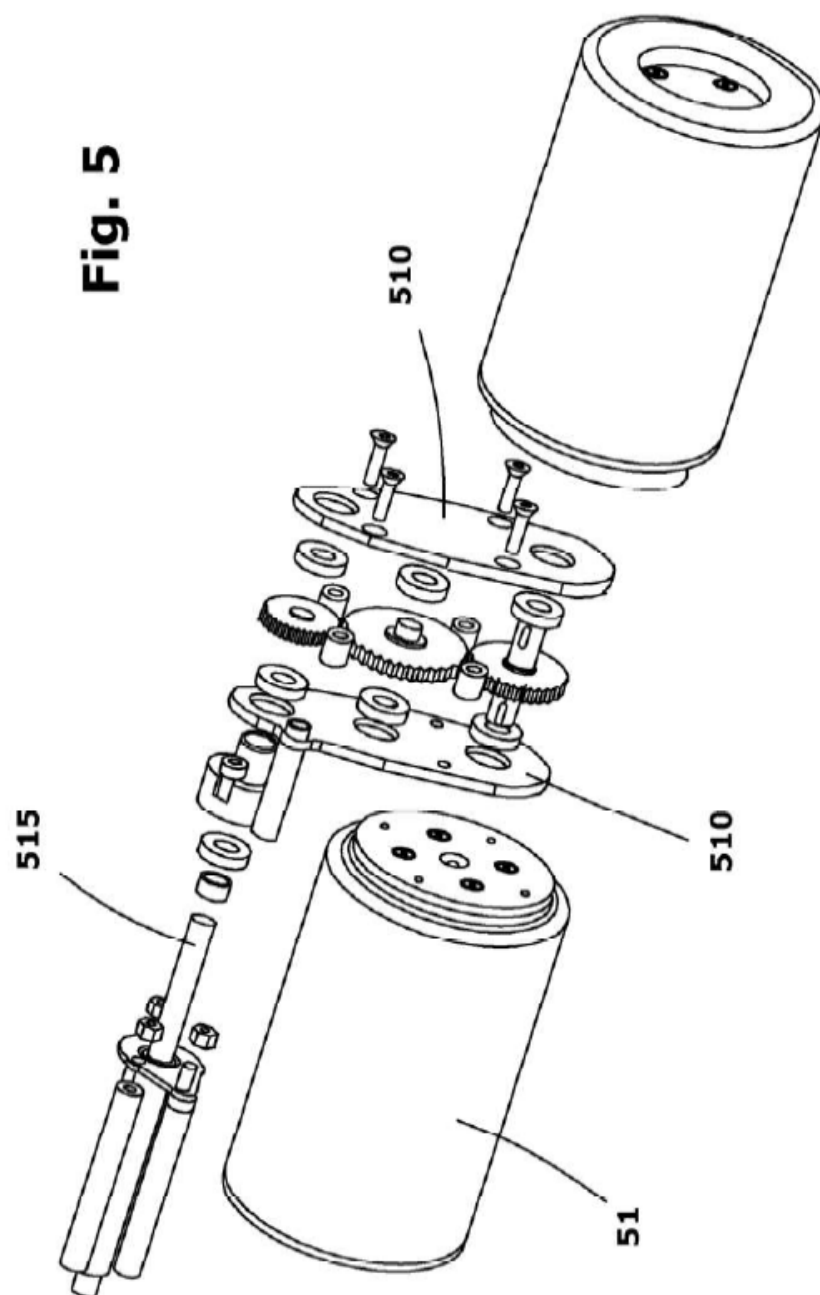


Fig. 2

Fig. 3







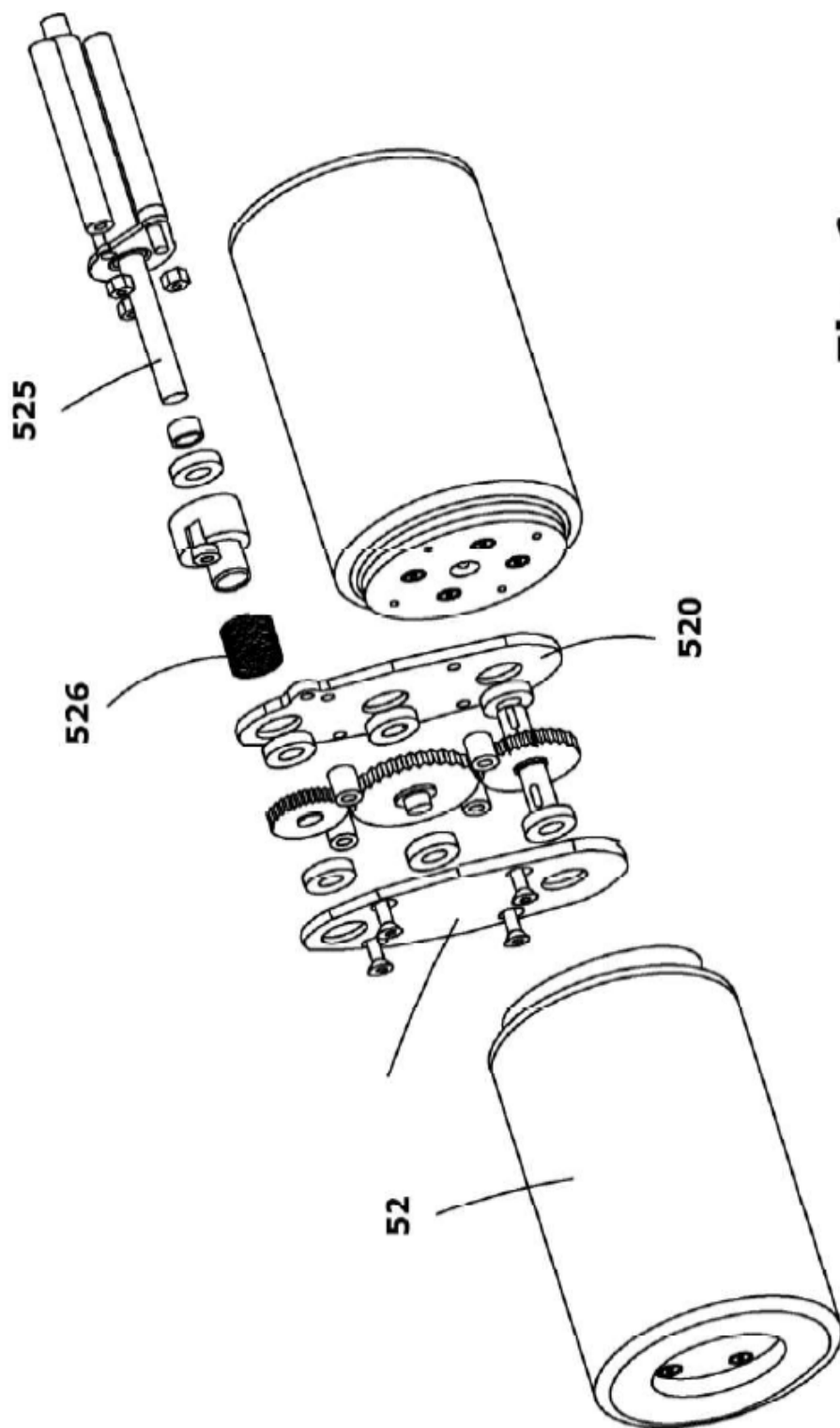
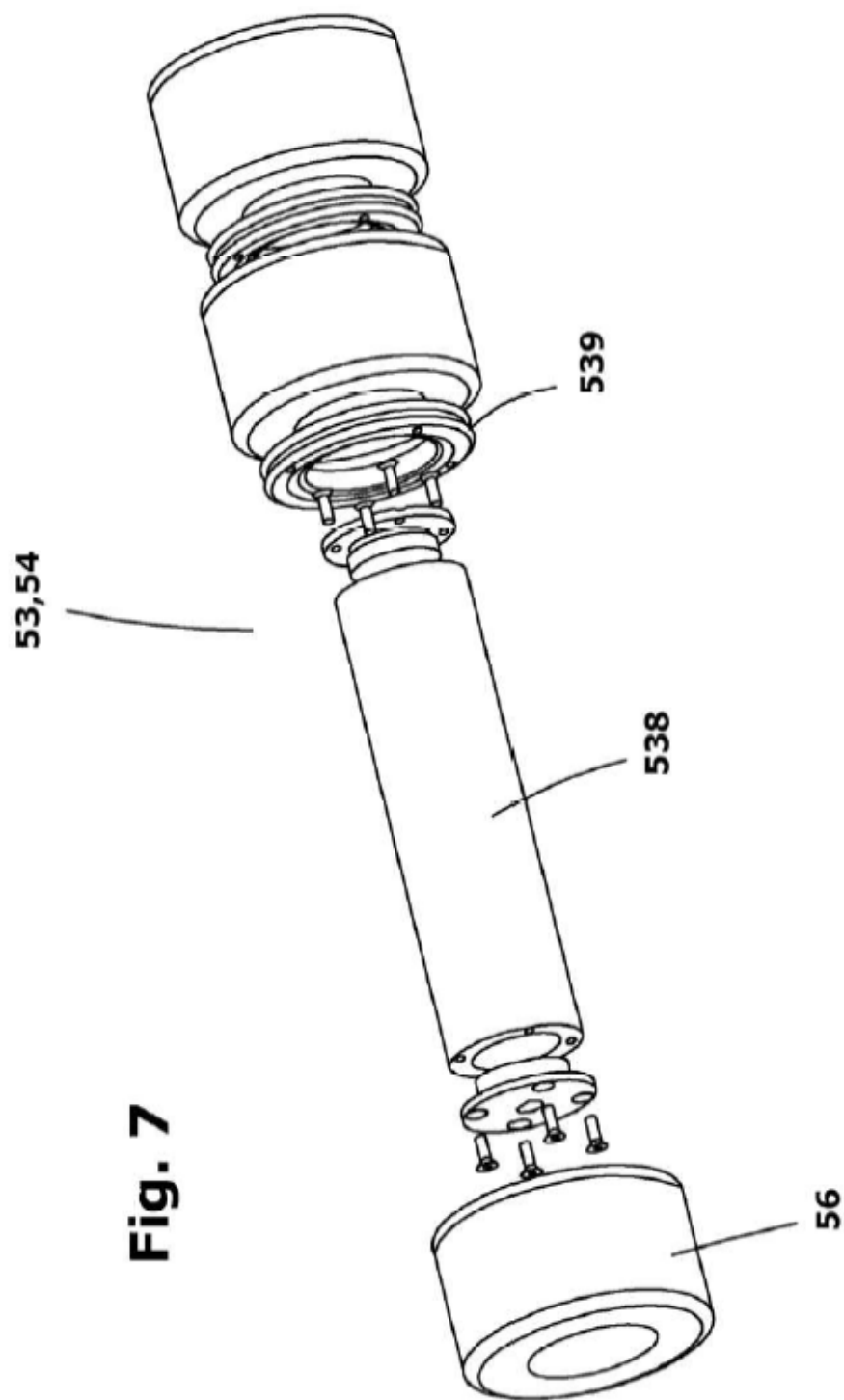


Fig. 6



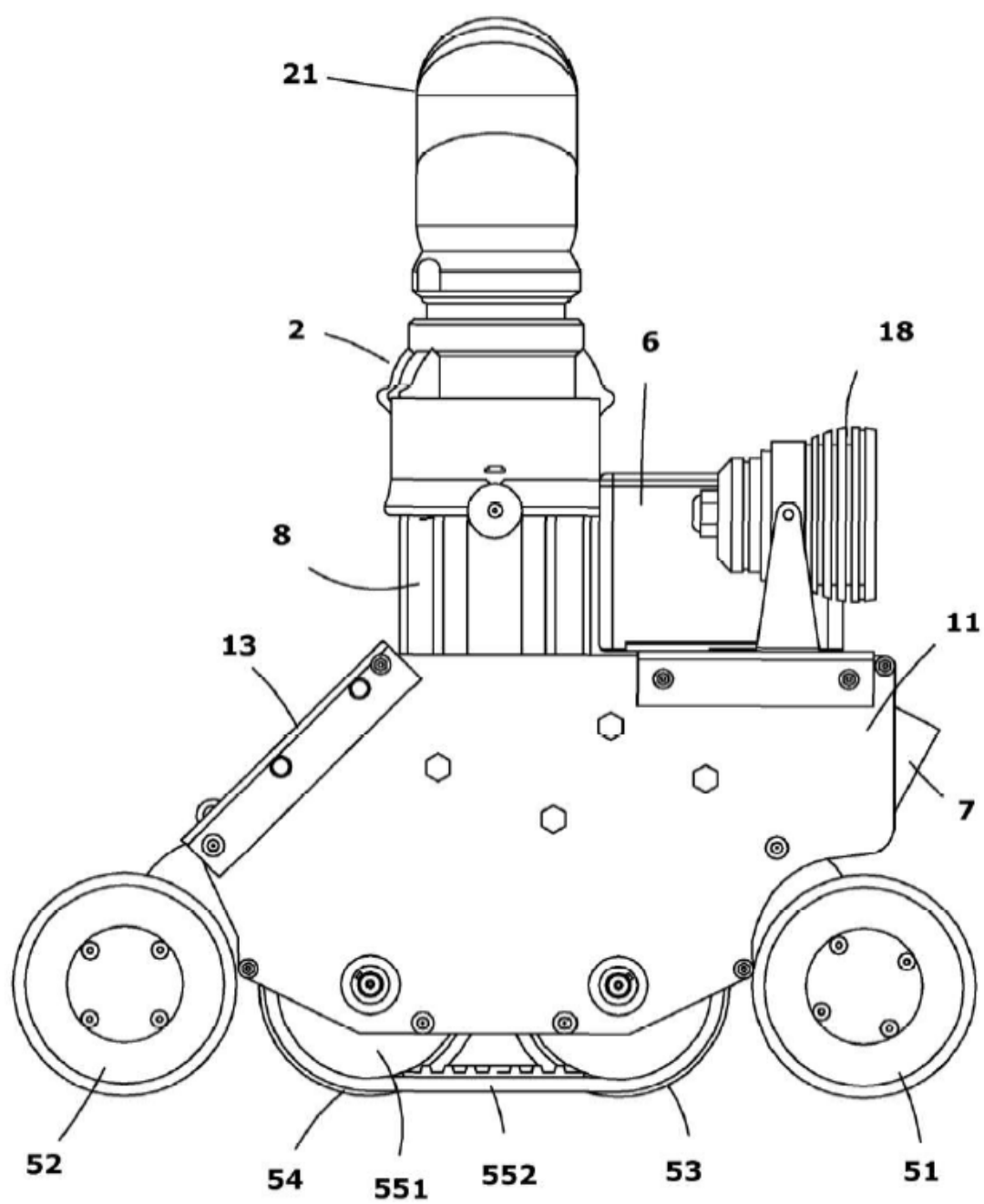
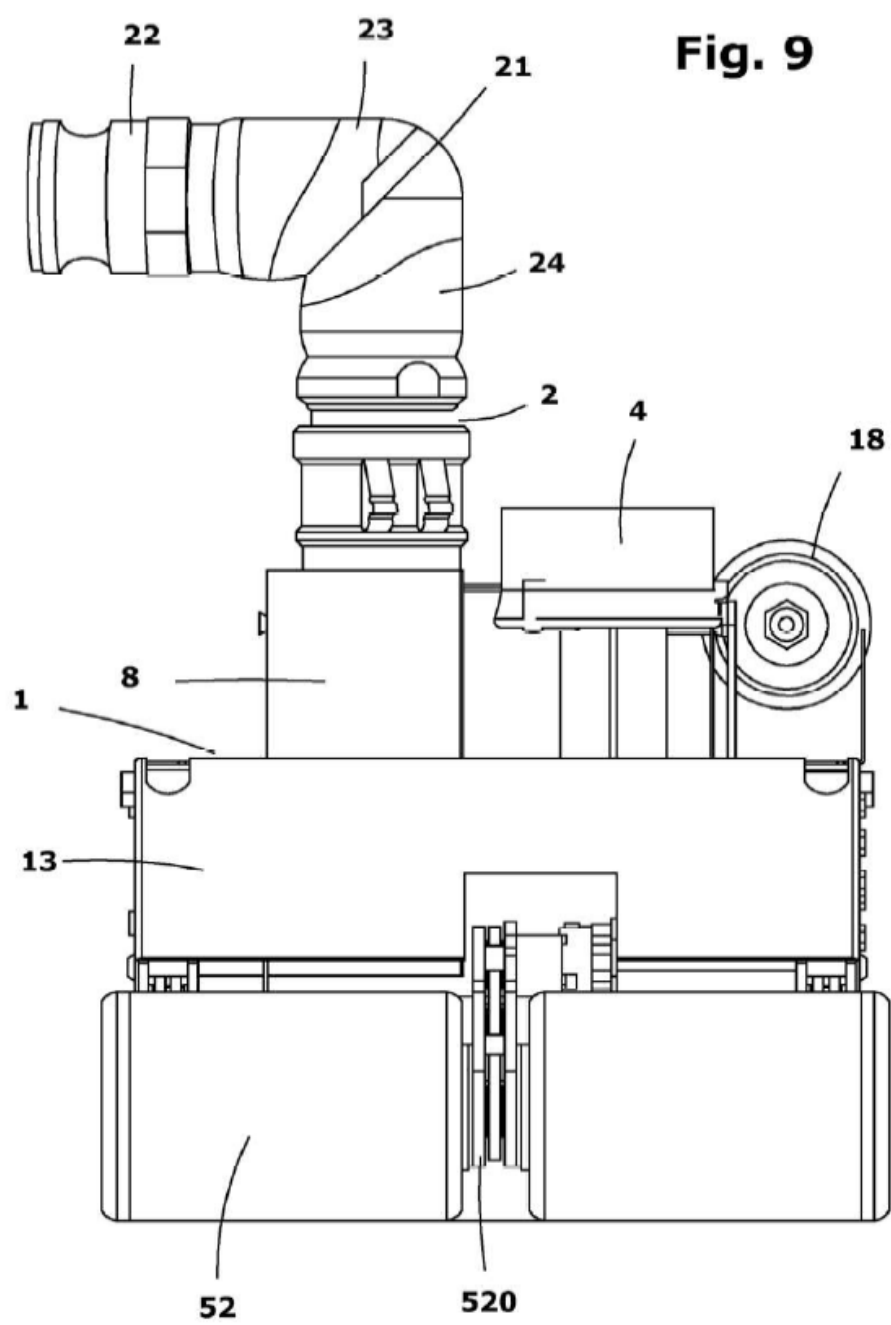
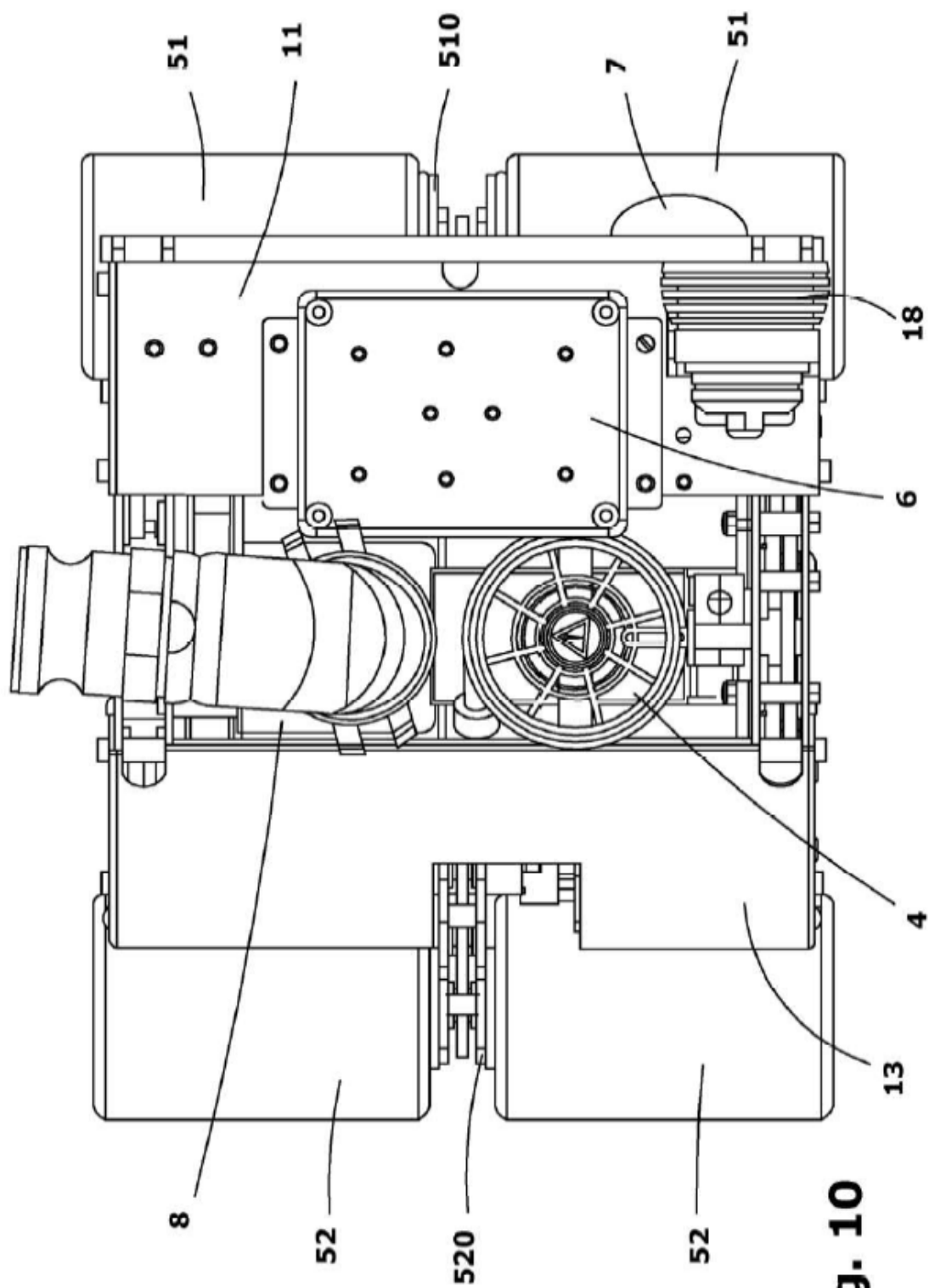


Fig. 8





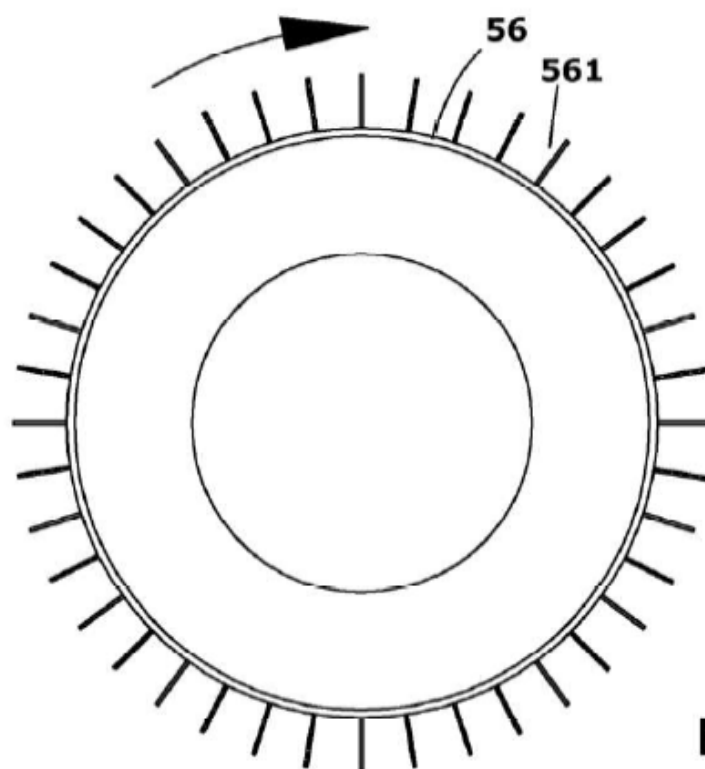
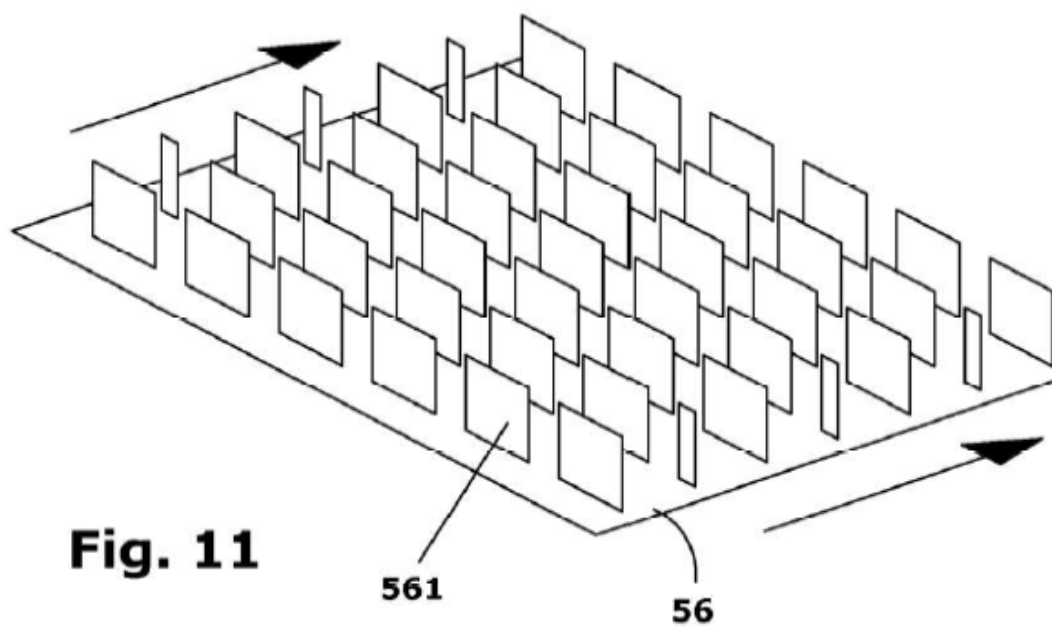


Fig. 12