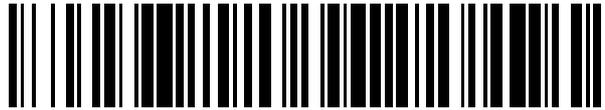


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 505**

51 Int. Cl.:

B08B 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2010 E 10752195 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2461917**

54 Título: **Unidad de lavado para turbopropulsores de aeronaves**

30 Prioridad:

06.08.2009 IT FI20090181

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

22.04.2014

73 Titular/es:

**S.I.A. SOCIETA IDEE AVIONICHE S.R.L. (100.0%)
Via F. Datini, 23
50126 Firenze, IT**

72 Inventor/es:

BERTOLUCCI, MARCO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 456 505 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

Unidad de lavado para turbopropulsores de aeronaves

5 La presente invención concierne al campo de los sistemas de lavado para turbopropulsores de helicópteros y aeronaves y en particular se refiere a una unidad de lavado autónomo para un lavado de desalinización y restablecimiento del comportamiento para turbopropulsores, dicha unidad de lavado estando provista de un tamaño tal que sea fácilmente utilizable tanto en un hangar como a bordo de la aeronave.

10 Como es conocido, en su movimiento, las palas y el rotor de un turbopropulsor de una aeronave o un helicóptero están sometidos a depósitos en la superficie de impurezas que provienen tanto del entorno, como por ejemplo polvo, fertilizantes, depósitos salinos, etc. como a partir de la propia nave, por ejemplo impurezas que derivan de los vapores de aceite del escape a partir del compresor.

15 A fin de asegurar el máximo rendimiento es necesario por lo tanto lavar periódicamente el turbopropulsor, en particular su turbina y/o su compresor, con agua destilada y/o detergentes, de modo que se eliminen los depósitos anteriormente mencionados.

20 Los sistemas de lavado actualmente conocidos esencialmente se pueden dividir en dos categorías: sistemas de hangar y sistemas que pueden ser transportados a bordo de la aeronave.

Los aparatos con base en el hangar utilizan aire o nitrógeno comprimido, contenido en depósitos presurizados especiales, para impulsar un caudal a alta presión de agua destilada y/o detergente dentro de la turbina y/o su compresor.

25 Estos sistemas de lavado tienen dimensiones y peso grandes y sus posibles movimientos, por tierra o por aire, únicamente pueden ser llevados a cabo utilizando aviones de carga de tamaño grande.

30 Un factor de limitación adicional para el transporte y la utilización de estos sistemas de lavado es el hecho de que a fin de trabajar requieren un conjunto generador o una conexión directa con la red de distribución de energía eléctrica.

35 Además de estos problemas existen también aquellos relacionados con los costes de mantenimiento y funcionamiento. Por supuesto, el aparato necesita rellenados periódicos de nitrógeno o de aire y debe estar sometido a pruebas anuales que implican un periodo fuera de utilización.

40 Con respecto a los aparatos transportables actualmente en utilización, es posible identificar dos modos diferentes de funcionamiento, uno que utiliza el mismo principio de funcionamiento que los sistemas de lavado con base en el hangar, esto es presurización de agua destilada y detergente y uno que utiliza un acumulador hidroneumático previamente cargado (como por ejemplo el aparato descrito en la solicitud de patente internacional WO 2006123387).

45 Estos aparatos, aunque aseguran una versatilidad mayor que deriva a partir de su tamaño pequeño, sin embargo tienen limitaciones de utilización debido al comportamiento que, en ciertas condiciones, es inadecuado.

50 En particular, los aparatos transportables que utilizan la presurización de agua destilada y detergente necesitan ser suministrados con energía mediante la red de distribución eléctrica, necesitan ser rellenados continuamente con aire o nitrógeno y tienen parámetros de lavado que dependen directamente de la cantidad de aire o de nitrógeno presente en los depósitos.

Con respecto a los aparatos con un acumulador hidroneumático, tienen algunas limitaciones en términos de cantidades de líquido distribuido y de presión de distribución que no permiten que sean utilizados para lavar turbinas y compresores de aeronaves de gran tamaño.

55 Una unidad de lavado según el preámbulo de la reivindicación adjunta 1 se revela por ejemplo en el documento WO 2006/138751.

60 El objeto de la presente invención es ofrecer un aparato versátil y de múltiples usos, con el cual es posible satisfacer los parámetros de lavado prescritos por los fabricantes de todos los motores utilizados en turbopropulsores de helicópteros y aeronaves, tanto civiles como militares, que permite ajustar fácilmente la presión de distribución (desde 0 hasta 80 libras por pulgada cuadrada) y el caudal de agua y/o detergente (desde 0 hasta 30 l/min).

Un objeto de este tipo se consigue con la unidad de lavado según la presente invención, que tiene las características esenciales definidas por la primera de las reivindicaciones adjuntas.

65

Las características y ventajas de la unidad de lavado según la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de una forma de realización de la misma, proporcionada como un ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 - la figura 1 representa un diagrama del circuito hidráulico de una unidad de lavado según la invención;
- la figura 2 muestra una vista lateral de la unidad de lavado según la invención, en una configuración abierta preparada para la utilización;
- 10 - la figura 3 es una vista desde arriba de la unidad de lavado de la figura 2, que muestra un panel de control;
- la figura 4 muestra una vista lateral esquemática de un carro para ser asociado con la unidad de lavado según la invención en una configuración para utilización en hangar;
- 15 - la figura 5 una vista frontal esquemática del carro según la figura 4; y
- la figura 6 representa una vista desde arriba esquemática del carro de las figuras 4 y 5.

20 Con referencia a las figuras anteriores, la invención es adecuada tanto para la utilización en campo, esto es que sea fácilmente transportable en las áreas de funcionamiento, como para la utilización en hangares.

La unidad de lavado está alojada en una carcasa presurizada transportable 1 (clase de protección IP 67 DS 81-41 y nivel de severidad NATO 1 y 2 – MILITAR "J") dividida en dos compartimientos herméticos al agua 4 y 5 y posiblemente provista de una pluralidad de ruedas 40, por ejemplo dos, las cuales permiten que sea transportado como un remolque.

La figura 3 muestra un panel de control 3 con el cual el usuario gestiona el lavado del turbopropulsor. El panel cierra en el lado superior el espacio de contención real de la carcasa y se hace accesible abriendo una tapa 2 de la carcasa 1. Como se puede ver a partir de las figuras el panel está dividido en dos piezas que corresponden a los dos compartimientos herméticos al agua 4 y 5 de la carcasa 1.

En la pieza del panel que corresponde al compartimiento 4 están los controles y los instrumentos para controlar el sistema hidráulico, en particular: una entrada de extracción de apriete rápido 11; una salida de distribución de apriete rápido 12; un control 13a para un regulador del caudal 13; un control 14a para un regulador de la presión 14; un manómetro de verificación 15; un visualizador 16a de un electrónico contador del caudal 16.

En la pieza restante del panel, esto es aquella relativa al compartimiento 5 están instalados los controles eléctricos, esto es un botón de arranque/paro 17; un botón de emergencia 18; un conector 19 para suministro de energía de 115 - 230 V de corriente alterna 50/60 Hz; un conector 20 para suministro de energía de 24 - 28 V de corriente continua; un visualizador 21 que muestra el estado de la batería (las baterías no están representadas); un fusible de seguridad 22; un selector 23 para el funcionamiento de las bombas (una de las dos o ambas, como se pondrá de manifiesto pronto); un conmutador general de conexión/desconexión 24.

Por debajo de las dos secciones funcionales distintas en las cuales está dividido el panel están instalados por lo tanto un sistema hidráulico y un sistema eléctrico, respectivamente, en los dos compartimientos herméticos al agua 4 y 5. En particular, con referencia a la figura 1, en el interior del compartimiento 4, debajo del panel relativo, están alojadas dos bombas hidráulicas de diafragma 6 y 7 (24/28 V de corriente continua), provistas de alta presión (0 – 80 libras por pulgada cuadrada) y un caudal grande (0 – 30 l/min), junto con tuberías 8, otros componentes hidráulicos y accesorios del sistema.

En el compartimiento adyacente (no representado en las figuras) está instalado un suministro de energía de múltiples tensiones, completado con un grupo integrado de baterías (24/28 V de corriente continua – 40Ah) de tal modo que permiten que el sistema tenga una autonomía de funcionamiento larga (por lo menos dos horas) en el caso de utilización en campo, estando adaptadas para ser recargadas directamente desde el casquillo adaptador de servicio de la aeronave durante un vuelo de transferencia.

Como se representa en la figura 1, el líquido extraído por las bombas 6, 7 (dependiendo de los requisitos específicos, sólo una o ambas de ellas pueden ser utilizadas), entra a través de la entrada de extracción 11, pasa a través de las tuberías 8 hasta que sale desde la salida de suministro 12 pasando a través, en orden, de los elementos de filtrado 9, las bombas 6, 7, un accesorio al cual está conectado el regulador de presión 14, el manómetro 15, un accesorio adicional al cual está conectado el regulador del caudal 13 y el contador electrónico del caudal 16.

Con este sistema hidráulico particular el usuario puede ajustar el caudal y el flujo del líquido que sale. El contador del caudal de salida, además, asegura que la cantidad de líquido distribuido esté controlada.

ES 2 456 505 T3

El bajo peso y el tamaño pequeño permiten una máxima capacidad de transporte aéreo, incluso en aeronaves pequeñas, con la consiguiente posibilidad de utilización en áreas de funcionamiento remoto sin fuentes de energía.

5 El sistema no necesita depósitos y/o acumuladores, puesto que el agua destilada o la mezcla de detergente necesaria para el lavado para desalinizar, o para restablecer el comportamiento de la turbina, es succionada desde cualquier recipiente externo.

10 En el caso de utilización en un hangar se provee un montaje particular, representado en las figuras 4 -6, que consiste en un carro metálico vertical 31 con compartimientos colocados uno encima del otro.

La unidad está alojada en un cajón extraíble 32 colocado en la pieza central del carro.

15 En un compartimiento superior 33 están instalados dos depósitos 36, por ejemplo fabricados de PVC, uno para el agua destilada y uno para el detergente. En el lado delantero de cada depósito, esto es el encarado hacia el lado del carro desde el cual sale el cajón extraíble, está instalado un canal 35 con el cual, a través de una manguera de distribución, el sistema de lavado toma los líquidos. De modo que permite que los depósitos sean rellenados, la parte superior del carro 31 está equipada con dos tapas 37 y 38 en las cuales los depósitos tienen cada uno un tapón de rellenado 39 (figura 6).

20 Finalmente, cuando no están en utilización, las mangueras y los diferentes accesorios para la conexión a las turbinas están instalados en un compartimiento inferior 34. El principio de funcionamiento de los parámetros de lavado que se pueden obtener son los mismos que el sistema en la configuración "en campo", con la diferencia de que las bombas, en este caso, trabajan en modo baldeo, esto es no succionan el líquido del depósito sino que, puesto que los depósitos están instalados por encima del sistema, toman el líquido explotando la fuerza de la gravedad.

25 De este modo es posible tener un aparato completo contenido en un carro individual. Aparte de lo que ha sido descrito antes en este documento, está claro que la unidad de lavado según la invención permite que cualquier turbina o compresor de una aeronave sea lavado con el máximo rendimiento y sea utilizada en cualquier ubicación de aplicación, satisfaciendo los parámetros de lavado prescritos por los fabricantes de todos los motores utilizados en las aeronaves civiles o militares, siendo posible ajustar la presión de distribución y el caudal fácilmente y con el máximo rendimiento.

30 A diferencia de los aparatos conocidos, la unidad está enteramente contenida en una carcasa y únicamente requiere un depósito genérico desde el cual extraer el detergente o el agua destilada. Además, no se utiliza aire/nitrógeno comprimido para impulsar los líquidos utilizados o los acumuladores previamente cargados, sino que son utilizadas bombas con alta presión y gran caudal que, por medio del sistema hidráulico particular, pueden funcionar en un modo de auto cebado o de baldeo.

35 Con un sistema de lavado individual los parámetros de lavado requeridos por los fabricantes de turbopropulsores pueden ser satisfechos puesto que el caudal y la presión de los líquidos pueden ser ajustados mecánicamente por el usuario sin la ayuda de tarjetas de circuitos electrónicos de gestión.

40 Gracias al suministro/acumulador de potencia con el cual está equipado, el sistema es adecuado para el denominado "utilización extrema en campo ", esto es puede ser utilizado en áreas de funcionamiento sin fuentes de energía.

45 El sistema de lavado encerrado en la carcasa de transporte con clase de protección IP 67 DS 81-41 y nivel de severidad NATO 1 y 2 – MILITAR "J" determina el grado de protección contra posibles colisiones y hace la unidad hermética al agua e insumergible hasta un peso de 36,7 kg. Con respecto al carro en el cual está colocado el sistema para el funcionamiento en un hangar, puede diferir del descrito en este documento, con tal de que se asegure el mismo comportamiento.

50 La presente invención ha sido descrita hasta ahora con referencia a formas de realización preferidas. Se debe entender que pueden existir otras formas de realización que quedan dentro del mismo concepto inventivo, como se define mediante el ámbito de protección de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una unidad de lavado para turbopropulsores, en particular de aeronaves, que comprende por lo menos una bomba hidráulica (6, 7) la cual extrae líquido de limpieza contenido en uno o más depósitos exteriores a fin de
10 5 esparcir ese líquido desde una salida de suministro (12) con una presión determinada previamente y un caudal definido previamente, caracterizada porque dicha unidad adicionalmente comprende un bastidor en forma de carcasa transportable (1) que define dos compartimientos herméticos al agua uno de los cuales (4) contiene por lo menos dicha una bomba hidráulica (6, 7) con el circuito hidráulico asociado, el segundo (5) comprendiendo por lo menos un suministro/batería de energía para la alimentación eléctrica con un circuito para la gestión de la carga y la
15 10 descarga y los conectores asociados.
- 15 2. La unidad de lavado según la reivindicación 1 en la que dicho circuito hidráulico comprende tuberías (8), elementos de filtrado (9), un conector al cual está conectado un regulador de la presión (14), un conector conectado a un manómetro (15), un conector adicional al cual está unido un regulador del caudal (13) y un contador electrónico del caudal (16).
- 20 3. La unidad de lavado según la reivindicación 1 o 2 en la que dichas bombas (6, 7) son dos bombas de 24/28 V de corriente continua para una distribución de alta presión y un gran caudal del flujo, dispuestos en paralelo y que se puede accionar selectivamente.
- 25 4. La unidad de lavado según la reivindicación 2 o 3 en la que dichos compartimientos (4, 5) están interceptados en la parte superior por un panel de control (3) en el que controles hidráulicos están instalados sobre dicho compartimiento (4) y controles eléctricos están instalados sobre dicho compartimiento (5) dicho panel de control (3) siendo accesible al abrir dicho bastidor en forma de carcasa (1).
- 30 5. La unidad de lavado según la reivindicación 4 en la que dichos controles hidráulicos comprenden una entrada de extracción de apriete rápido (11); una salida de suministro de apriete rápido (12); un control (13a) para dicho regulador del caudal (13); un control (14a) a dicho regulador de la presión (14); dicho manómetro (15) y un visualizador (16a) de dicho contador electrónico del caudal (16).
- 35 6. La unidad de lavado según la reivindicación 4 o 5 en la que dichos controles eléctricos comprenden un botón de arranque/paro (17); un botón de emergencia (18); un conector (19) para un suministro de energía de 115 - 230 V de corriente alterna y 50/60 Hz; un conector (20) para un suministro de energía de 24 - 28 V de corriente continua; un visualizador (21) que muestra el estado de la batería; un fusible de seguridad (22); un selector de funcionamiento de las bombas (23); un conmutador de conexión/desconexión (24).
- 40 7. La unidad de lavado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores asociada o que se puede asociar a un carro vertical metálico (31) con tres compartimientos (32, 33, 34) colocados uno encima del otro, dichos compartimientos (32, 33, 34) comprendiendo un cajón superior (33) en donde están colocados depósitos (36) para contener detergente o agua destilada, un cajón extraíble (32) colocado en la pieza del medio de dicho carro (31) utilizado para el alojamiento de la unidad y un cajón inferior (34) en donde se guardan los accesorios de lavado.
- 45 8. La unidad de lavado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que dicho bastidor en forma de carcasa (1) es una maleta transportable de clase de protección IP 67 DS 81-41 y nivel de severidad NATO 1 y 2 y MILITAR "J", la cual hace la unidad hermética al agua e insumergible hasta un peso de 36 kg.

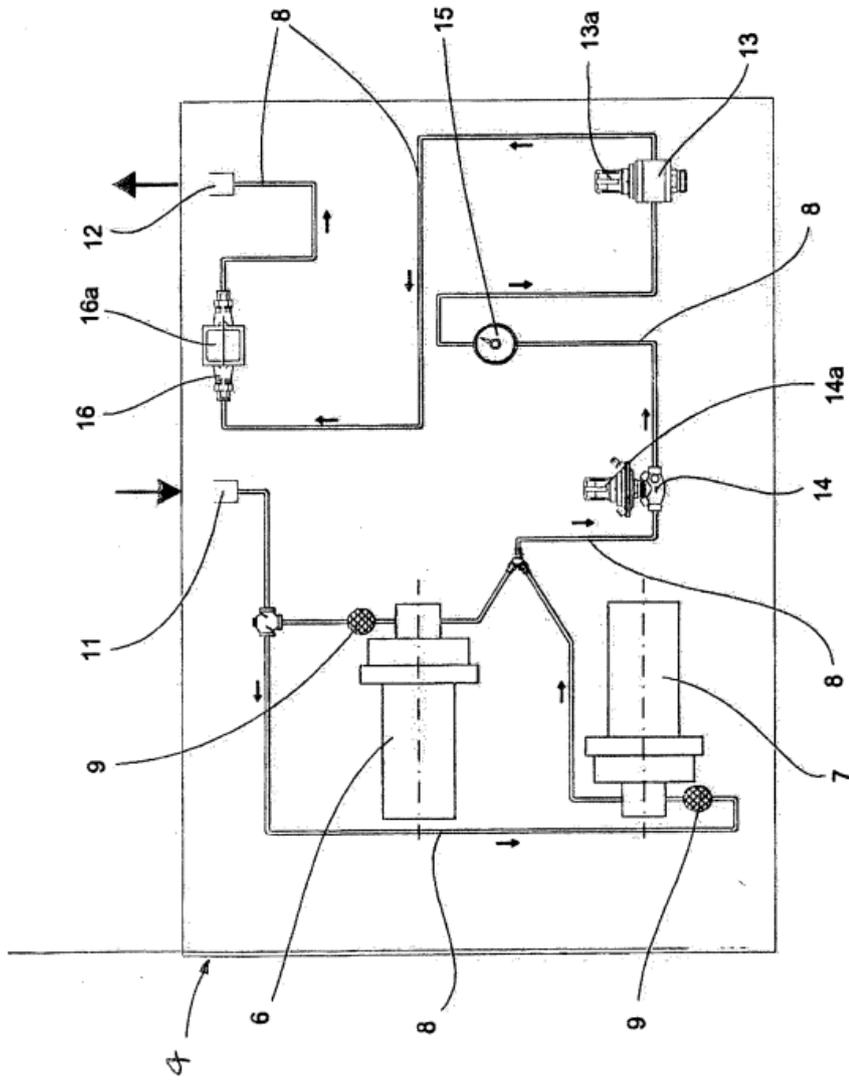


Fig.1

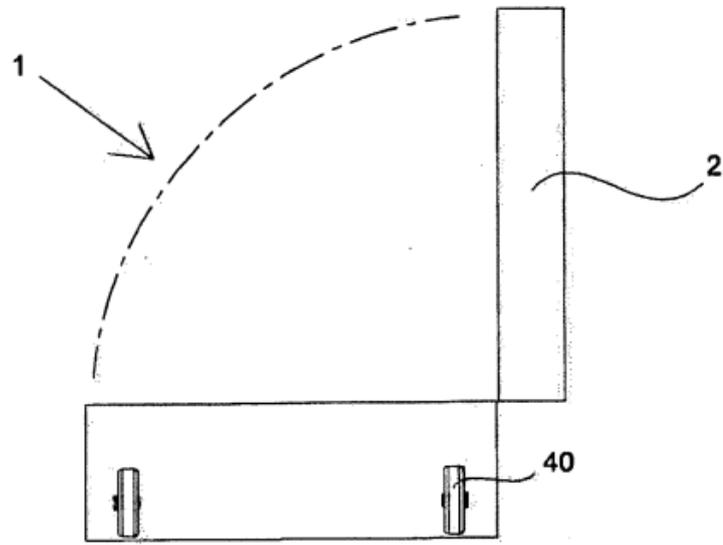


Fig. 2

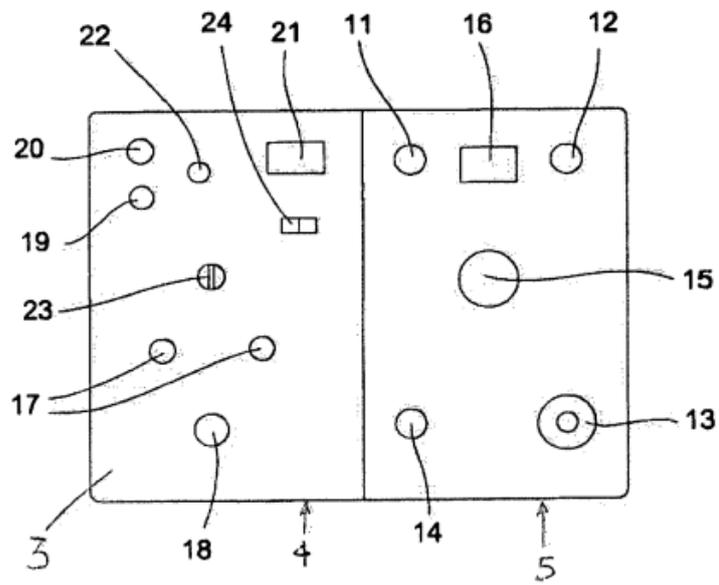


Fig. 3

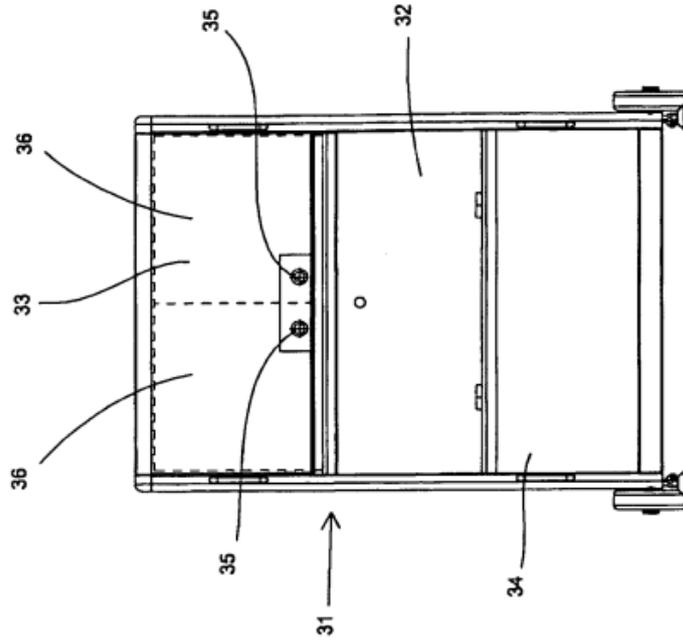


Fig. 5

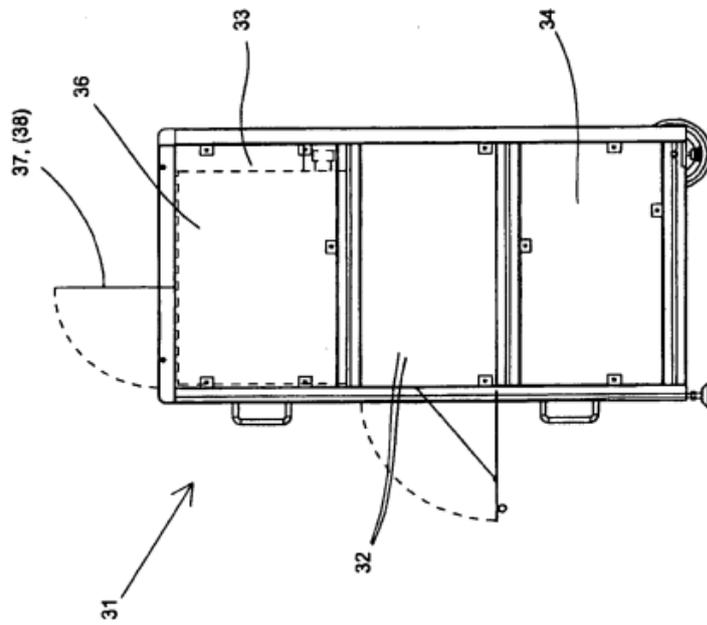


Fig. 4

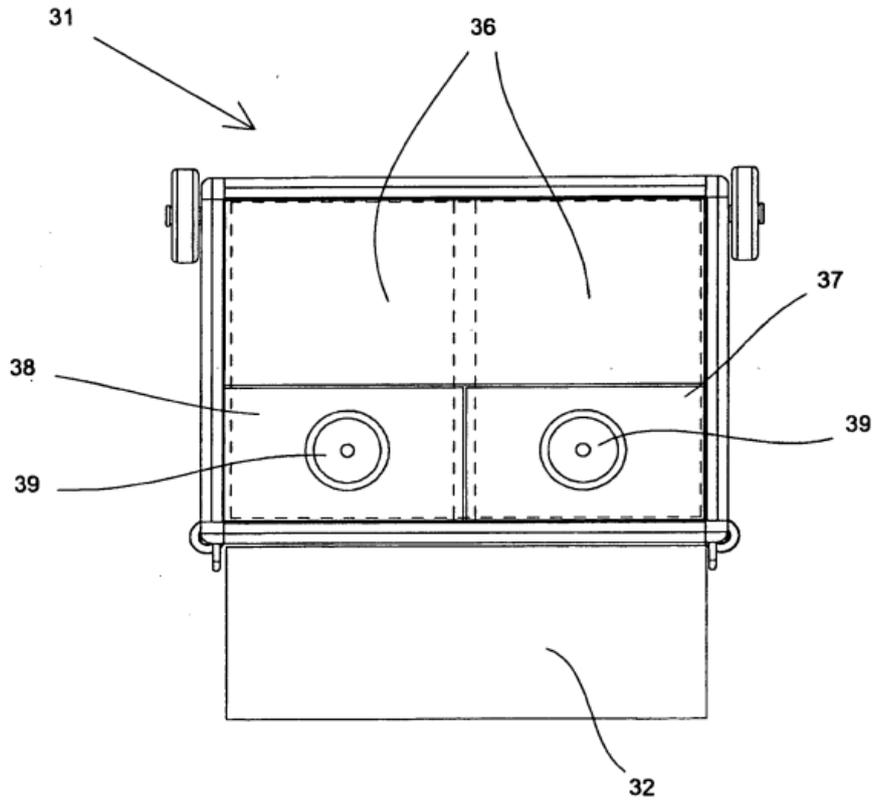


Fig. 6