

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 353**

51 Int. Cl.:

**B08B 3/00** (2006.01)

**B08B 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2010 E 10008044 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2415532**

54 Título: **Lavadora de piezas y método para lavar piezas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.12.2015**

73 Titular/es:

**NCH CORPORATION (100.0%)**  
**2727 Chemsearch Blvd.**  
**Irving, Texas 75062, US**

72 Inventor/es:

**SPENCER, STEVE y**  
**WESTCOTT, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 555 353 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

Lavadora de piezas y método para lavar piezas

## 5 Campo del invento

Esta descripción se refiere a una lavadora de piezas a base de agua calentada a alta presión que puede ser utilizada para lavar suciedad, aceite y grasa y otros materiales de las piezas mecánicas que se han retirado de dispositivos más grandes, tales como vehículos, para la limpieza. Más particularmente, la lavadora de piezas incorpora una función integral de tratamiento de agua a bordo para regenerar el líquido de lavado in situ.

## Antecedentes

Las operaciones de limpieza y desengrasado en el sector industrial y de automoción requieren un equilibrio entre química, calor, acción mecánica, y tiempo. Los disolventes de base orgánica generalmente mantienen un valor alto de Kb (Kari-Butanol) y requieren menos calor y energía mecánica o tiempo cuando eliminan grasas, lubricantes y aceites. La falta de calor y energía cinética requeridos hace de estos disolventes orgánicos una solución muy simple para la mayoría de las aplicaciones. La capacidad de limpieza o la potencia de limpieza en disolventes acuosos no puede corresponder con el rendimiento de limpieza de disolventes orgánicos sobre grasas y aceites y por lo tanto requieren el equilibrio para desplazarse de la química al calor, energía cinética y tiempo, siendo el tiempo el inconveniente más relevante. Actualmente, las máquinas de limpieza acuosa se pueden dividir en dos categorías, manual y automática. Las máquinas manuales utilizan generalmente un cepillo para proporcionar la energía cinética, mientras que las lavadoras automáticas utilizan flujo o presión y tiempo para proporcionar la acción de limpieza mecánica. Ambas de estas operaciones requieren que la falta de capacidad de disolución del detergente se deba al tiempo ya que ambas operaciones requieren ciclos de limpiezas largos puesto que ninguna proporciona las soluciones de limpieza en tiempo real ofrecidas por los disolventes orgánicos.

Un objeto del presente invento es focalizar la energía cinética, el calor y la capacidad de disolución del detergente de tal manera que proporcione una limpieza en tiempo real a pesar de utilizar un disolvente acuoso. El diseño de la lavadora de piezas del presente invento permite que todos estos componentes se reúnan en un evento focalizado que proporciona una limpieza rápida y eficiente.

El aceite y los contaminantes que son introducidos en la solución de limpieza degradarán continuamente el rendimiento de la química del mismo modo que crearán un entorno que es perjudicial para la bomba y el sistema de presión. El diseño del equipo proporciona un proceso químico y mecánico para limpiar y prolongar la vida de la solución de limpieza.

Las lavadoras de piezas que utilizan disolventes orgánicos se basan en la eficacia de limpieza de los propios disolventes para realizar la mayoría de las tareas de desengrasado. Debido a la eficacia de estos disolventes una simple bomba sumergible es todo lo que se requiere para proporcionar un flujo de líquido a baja presión. Estas bombas se pueden sumergir en un tambor de disolvente desde la parte superior y como no se necesitan salidas por debajo del nivel de disolvente la integridad del tambor nunca resulta comprometida. El tambor es una pieza integral del equipo ya que proporciona el recipiente para el almacenamiento de disolvente así como el contenedor de transporte cuando el disolvente de limpieza alcanza el final de su vida útil. Durante un intercambio de tambor, la bomba es retirada de la parte superior del tambor; a continuación, el tambor es provisto con un cierre y se utiliza entonces como el contenedor de transporte para su entrega a un centro de eliminación de residuos o de reciclaje.

El documento US 3.679.483 (ZWEIG) describe un aparato para la limpieza de miembros con fluidos. El aparato incluye una cámara, que soporta un objeto que ha de ser limpiado y permite que el miembro sea pulverizado con fluido de limpieza a presión controlada. El documento US 4.886.081 (BLAUL) se refiere a un método de limpieza por impacto con pulverización de disolvente en una cámara cerrada. El método es un método de limpieza por impacto con pulverización que utiliza una boquilla de bombeo dirigida manualmente para pulverización por impacto en una cámara cerrada.

Una lavadora de piezas que comprende un medio de almacenamiento debajo de la cubeta de lavabo está descrita en el documento US 5.107.876 de OZY JIWSKY. El documento EP 1872874 (BERENS), que se considera como la técnica anterior más próxima, describe una lavadora de piezas con un contenedor biorreactor dispuesto por debajo de la superficie de transporte por tornillo sin fin para recibir residuos. El documento US 5.704.381 (MILLAN y col.) describe un aparato para limpiar pistolas de pulverización y una estructura de armario cerrado para minimizar la emisión de compuestos orgánicos volátiles procedentes de disolventes de limpieza. El documento WO 99/55473 (NASH INVESTMENTS y col.) se refiere a un método y a un aparato para limpiar objetos manualmente utilizando disolventes.

Con el fin de que hacer corresponderse con la efectividad de los disolventes orgánicos, los disolventes a base de agua deben ser mejorados mediante el uso de calor y presión. El presente invento aborda y supera las dificultades tradicionalmente asociadas con un sistema a base de agua dentro de los confines de un tambor de 110 litros, al tiempo que mantiene la integridad de un contenedor de transporte UN/DOT. Los controles y criterios de diseño dentro de este diseño incluyen, pero no están limitados a los siguientes: alarma de nivel de líquido; elemento de calentamiento; succión inundada para la bomba de presión; proporcionar fluido libre de partículas para una bomba de alta presión de

desplazamiento positivo; y un recipiente de reacción para proporcionar la separación de contaminantes, aceite, y agua. Otros detalles acerca de estos serán expuestos en la descripción del presente invento a continuación.

Los operadores de servicio de ruta de alquiler de lavadoras de piezas requieren que su inventario de lavadoras de piezas alquiladas tengan el tambor montado para permitir el rápido intercambio de tambores en el campo al tiempo que proporcionan un contenedor de transporte para el producto nuevo y residual. Es el objeto de este invento proporcionar una lavadora de piezas a base de agua que satisfará o superará el rendimiento de limpieza de disolventes de base orgánica, preservando, al tiempo que preserve la forma preferida de equipo con el tambor montado para operadores de ruta de alquiler.

El presente documento esboza una lavadora de piezas en la que un sistema de recuperación de agua a bordo prolongará la vida de la solución de limpieza más allá que la de cualquier sistema de baño de detergente estático, y el recipiente de almacenamiento basado en un tambor es totalmente portátil mediante el uso de un sistema de desacoplamiento específico. Este sistema de desacoplamiento permite la succión inundada a la bomba de presión mientras elimina cualesquiera accesorios que se extienden desde el tambor. El equipo también está diseñado alrededor de una combinación específica de detergentes y agentes clarificadores que permiten la clarificación química de la solución de limpieza dentro del tambor.

De acuerdo con el presente invento se ha proporcionado una lavadora de piezas de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende: una parte superior que incluye una cubeta, una tapa a través de la cual son hechos pasar y se fijan dos guantes para tareas pesadas integrados, un panel de visualización, una boquilla de alta presión, y un drenaje desde la cubeta, donde la tapa es un mecanismo de tapa de cuatro barras; y una parte inferior que incluye un tambor para contener la solución de limpieza acuosa, una bomba de alta presión para bombear la solución desde el tambor a la boquilla de alta presión, un tubo de bajada que pasa desde el drenaje de la cubeta en la parte superior al tambor para pasar el exceso de líquido desde la parte superior de nuevo a la parte inferior para regeneración y reutilización, medios de calentamiento dentro del tambor para calentar la solución de limpieza, y medios de seguridad y control para hacer funcionar la lavadora de piezas. Además, el tambor tiene un tapón especialmente adaptado para permitir que el líquido pase desde el tambor a la bomba sin extenderse más allá del exterior del tambor. Esto permite que el tambor sea utilizado aún como un contenedor de transporte para transportar la solución al sitio adecuado y en última instancia para retirar el material residual una vez que la solución ha sido regenerada suficientes veces para que la solución no sea eficaz para la limpieza.

Las características opcionales y preferidas se describirán a continuación en las reivindicaciones adjuntas y en la descripción de una realización del presente invento. Por ejemplo, la sección superior puede incluir además un bastidor para soportar la pieza que ha de ser levada y/o una lámina de aire para limpiar el panel de visualización. Además, la sección superior también puede incluir un pulverizador de aire para secar una pieza lavada.

La boquilla puede ser una boquilla manual que ha de ser recogida y movida durante su utilización por el operador. Alternativamente, la boquilla puede tener una posición fija en la cubeta y la pieza ser movida alrededor para exponer todas las superficies al chorro de agua. La posición fija podría ser variada para acomodar diferentes formas o tamaños de piezas. También puede haber dos o más boquillas presentes, ya sean fijas o manuales.

La tapa comprende un mecanismo de tapa de cuatro barras para ayudar en la apertura de la tapa para permitir el acceso a las piezas que han de ser lavadas, y también para mejorar el posicionamiento de la tapa con respecto al usuario. La tapa se puede bloquear en funcionamiento, bloqueada por medio de un interruptor de lengüeta, que puede estar situado entre dos capas de la tapa. Esto proporciona un mecanismo eficaz y seguro para bloquear la tapa antes del funcionamiento, que no se basa en que el operador mueva físicamente un interruptor de bloqueo.

El invento se extiende también a un método para lavar un artículo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que se coloca un artículo dentro de la parte superior de una lavadora de piezas de acuerdo con el presente invento, la tapa de la lavadora es cerrada y bloqueada, un usuario coloca sus manos dentro de los guantes para tareas pesadas integrados que pasan a través de la tapa de la lavadora, el sistema es encendido, la bomba extrae líquido de limpieza desde un tambor contenido dentro de la lavadora y lo pasa a una boquilla en la cubeta de la parte superior, el usuario utiliza el chorro de líquido de limpieza procedente de la boquilla para limpiar la suciedad del artículo, el exceso de solución de limpieza pasa a través de un drenaje a un tubo de bajada y a la parte inferior del tambor para regeneración y reutilización.

Las características preferidas y opcionales descritas con referencia al aparato se aplican igualmente al método de funcionamiento.

El presente invento puede ser puesto en práctica de varias maneras y un ejemplo no limitativo, está descrito de forma más detallada aquí con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La fig. 1 muestra esquemáticamente una lavadora de piezas de acuerdo con el presente invento;

La fig. 2 muestra la lavadora de piezas de la fig. 1 en la que está expuesto el interior de la parte de base;

La fig. 3a muestra una vista despiezada ordenadamente de la luz en la parte superior y las figs. 3b y 3c muestran la posición de la luz en una realización del presente invento;

Las figs. 4a y 4b muestran el mecanismo de cuatro barras de la tapa del presente invento;

La fig. 5 muestra la lavadora de piezas con la tapa en la posición abierta;

5 La fig. 6 muestra la tapa parcialmente abierta;

La fig. 7 muestra las posiciones relativas de los puertos de guantes en la tapa;

Las figs. 8a y 8b muestran un tapón especialmente adaptado para utilizar en el tambor en la lavadora del presente invento;

La fig. 9 muestra un "conjunto calentador" para utilizar en el presente invento; y

10 La fig. 10 muestra una realización del tubo de bajada que pasa desde la parte superior hacia abajo al tambor.

Con referencia a la fig. 1, el presente invento comprende una lavadora 1 de piezas a base de agua que puede ser utilizada para limpiar piezas sucias que han sido retiradas, por ejemplo, de un vehículo a motor. La lavadora 1 de piezas comprende una parte de base 2 y una parte superior 3. La parte de base 2 aloja la solución de limpieza, los controles operativos y la bomba de alta presión y esto se ha mostrado de forma más detallada en la fig. 2. La parte superior comprende una cubeta que puede o no incluir un bastidor o cesta interno para contener la pieza que ha de ser levada, y una tapa. La tapa incluye dos guantes para tareas duras integrados que están asegurados a la tapa en los agujeros de entrada 4. La tapa también incluye una ventana de visualización 5 a través de la cual el usuario puede ver el artículo que ha de ser levado y así puede dirigir la boquilla para limpiar a toda la pieza. Dentro de la lavadora 1 de piezas hay una o más boquillas de flujo pasante (no mostradas) que son alimentadas por la bomba de alta presión desde la parte de base de la unidad lavadora.

15

20

La fig. 2 muestra la lavadora 1 de piezas con la parte de base 2 expuesta para mostrar esquemáticamente el interior. La parte de base incluye un tambor 10 de lavadora que contiene la solución de lavado. El tambor 10 hace pasar líquido de lavado a través del conducto 11 a la bomba 12 que a su vez alimenta el conjunto de boquilla que está alojado en la parte superior. El funcionamiento de la bomba 12 que extrae líquido de lavado desde el tambor 10 es controlado por medios de control 13 que pueden estar situados en cualquier posición conveniente en el dispositivo. El exceso de líquido del lavado en la cubeta en la parte superior vuelve al tambor 10 por medio de un tubo de bajada 14 que se extiende hacia abajo al tambor.

25

30

Con el fin de optimizar el funcionamiento de la lavadora de piezas, la parte superior en la presente realización tiene las siguientes características. La parte superior está provista con un sistema de iluminación específico. Como el entorno de limpieza en la lavadora está dentro de un recinto, es necesaria una buena iluminación interior para que el usuario sea capaz de limpiar eficazmente las piezas. Sin embargo, este es un entorno muy duro y la luz debe ser protegida adecuadamente de la alta presión, de la temperatura y de los productos químicos. De acuerdo con una realización preferida y con referencia a la fig. 3a la luz 20 está alojada en un manguito 21 de vidrio templado, taponada en ambos extremos por un capuchón o tapa 22 de tubería de PVC flexible, cada uno de los cuales es sujetado de forma segura y sellado in situ con una abrazadera de manguera 23. El cable de alimentación resistente a los productos químicos y al agua se alimenta a la luz a través de un prensaestopas estando al agua situado en uno de los capuchones de extremidad. Dentro de la luz hay portalámparas 24 de estilo bayoneta estándar montado en un separador de enchufe 27, que recibe una lámpara 25 de tipo CFL de bajo consumo estándar (lámpara fluorescente compacta).

35

40

Las figs. 3b y 3c muestra la posición relativa de la luz en la parte superior de la lavadora de piezas. La luz 20 está alojada en la parte superior y posterior de la parte superior 3 de la lavadora 1 de piezas. Está situada lejos de donde está situada la pieza que ha de ser lavada y proporciona una buena iluminación para el conjunto de la cubeta.

45

La utilización de una lámpara de consumo resuelve los inconvenientes de la iluminación en otras lavadoras del mercado. En primer lugar, utilizan típicamente un balasto no integrado, separado de la lámpara fluorescente y, en segundo lugar, utilizan una sola lámpara fluorescente no estándar. Esto significa que si la lámpara o el balasto fallan (que todos lo hacen en algún punto), la máquina no se podrá utilizar hasta que hayan llegado nuevas piezas, las cuales tendrán que ser pedidas especialmente. La utilización de lámparas CFL estándar que están fácilmente disponibles en cualquier almacén que vende artículos para el hogar resuelve este problema. Estas lámparas también integran el balasto y la lámpara en una unidad, por lo que no hay conjeturas sobre si es el balasto o la lámpara lo que ha fallado – se reemplaza simplemente la unidad de lámpara completa. Por último, y lo más importante, hay dos lámparas en la luz. Las posibilidades de que ambas lámparas fallen simultáneamente son extremadamente escasas. Cuando una falla, se puede seguir utilizando la máquina con la mitad de la luz mientras se adquiere una lámpara de repuesto.

50

55

La tapa de la unidad superior es cerrada con cerrojo durante el funcionamiento de modo que el lavado de la pieza sucia tiene lugar en un entorno restringido evitando por ello los peligros de que líquido caliente a alta presión entre en contacto con los operadores. La tapa es bloqueada por medio de un interruptor de lengüeta. Hay varios interruptores de enclavamiento mecánico diferentes disponibles en el mercado, pero muchos tienen problemas operativos. Algunos de ellos tienen que ser alienados a la perfección, y cuando se desalinean, tienden a romperse. La mayoría requieren que el usuario bloquee físicamente la tapa con el fin de mantener el enclavamiento mecánico aplicado. Para hacer la lavadora del presente invento tan fácil de usar como sea posible, era importante hacer el sistema de enclavamiento tanto fiable como uniforme para el usuario. Un interruptor de lengüeta consigue ambas cosas. Es tan uniforme que la mayoría de los usuarios cree que no hay de hecho en absoluto ningún sistema de enclavamiento en su lugar.

60

65

Un interruptor de lengüeta es un interruptor eléctrico hecho funcionar por un campo magnético aplicado. Un campo magnético (procedente de un electroimán o de un imán permanente) hará que las lengüetas se curven, y los contactos estiren juntos, completando así un circuito eléctrico. La rigidez de las lengüetas hace que se separen, y abran el circuito, cuando el campo magnético cesa. La ventaja principal de un interruptor de lengüeta es que no se necesita contacto físico para activar el interruptor – sólo la presencia de un campo magnético.

En la lavadora de una realización preferida hay un imán montado en la tapa, y un interruptor de lengüeta montado dentro de la cubeta en la esquina superior derecha de la parte superior según se mira a la lavadora de piezas. El imán debe estar aproximadamente a 5 cm (2 pulgadas) del interruptor de lengüeta para activarlo, y esto sólo puede ocurrir cuando la tapa está cerrada. En una disposición preferida, un imán está montado en la esquina superior derecha de la tapa, fuera de la vista del usuario. El interruptor de lengüeta está montado sobre un soporte o ménsula diseñado específicamente dentro de la cubeta (no mostrado). Como la cubeta es de doble pared (debido a su diseño moldeado rotacionalmente), el interruptor de lengüeta puede estar montado entre las dos paredes, protegiéndolo completamente del entorno. La distancia aumentada entre el imán y el interruptor de lengüeta, es superada eligiendo un interruptor de lengüeta que sea extremadamente pequeño de tamaño, aunque tenga un gran espacio operativo de hasta 5 cm (2 pulgadas), lo que le permite trabajar de forma fiable incluso aunque no haya dos paredes de plástico entre el imán y el interruptor (la tapa y una pared de la cubeta).

La ventana 5 en la tapa de la lavadora 1 se ensuciará inevitablemente en funcionamiento. Al igual que un coche debe tener limpiaparabrisas, la ventana en una lavadora de piezas de alta presión accionada manualmente debe mantenerse libre de agua y espuma de jabón de modo que el usuario pueda ver lo que está haciendo. Dado el duro entorno de funcionamiento de la lavadora, sin embargo, nada que tenga piezas móviles dentro del armario, tal como un limpiaparabrisas, se contaminará rápidamente y fallará. Una alternativa sin piezas móviles es soplar aire sobre la pantalla para mantenerla relativamente limpia.

Desafortunadamente, esto es típicamente un método inferior de limpieza y los resultados son pobres. Algunos sistemas han intentado utilizar un aire canalizado desde un ventilador, mientras otros han intentado con aire comprimido a través de conductos corrugados, pero los resultados han sido pobres. En una realización preferida del presente invento se ha utilizado una lámina de aire, que logra reunir lo mejor de ambos mundos: limpieza eficaz sin piezas móviles. Una lámina de aire es también auto-limpiante, y cualquier contaminación que se acumule cerca de la salida de la lámina de aire será soplada y expulsada por el aire comprimido, lo que da como resultado un diseño extremadamente fiable. La lámina de aire está situada preferiblemente en el borde inferior frontal de la tapa, cerca de las partes de guantes. Esto permite que un usuario coja rápidamente la lámina (incluso aunque no pueda verla) y la utilice para limpiar la ventana.

La mayoría de las láminas de aire en el mercado sufren de al menos uno de estos tres problemas: no son muy eficaces, consumen demasiado aire, o son demasiado ruidosos. En una realización preferida del presente invento, se utiliza una lámina de aire con 16 orificios de salida diminutos, orientados uno a continuación del otro en una línea recta. Cada orificio crea una corriente de aire de vórtice diminuto, que limpia de manera más efectiva una superficie. Estos 16 vórtices juntos proporcionan una limpieza muy eficaz de la ventana, al tiempo que consume menos aire y funciona silenciosamente.

Otro problema principal encontrado de manera consistente en sistemas de lavado de alta presión es que resulta difícil e incómodo meter y sacar piezas de la cubeta. La mayoría de los diseños tienen acceso desde uno de los lados, al que no se puede acceder desde la misma posición que la posición de funcionamiento. Este tipo de diseño también requiere dejar una gran cantidad de espacio junto a la máquina, simplemente para ser capaz de cargar y descargar piezas. Otros diseños ponen el acceso en la parte frontal, pero la apertura y cierre de la tapa siempre interfiere con los guantes de acceso fijo fijados a la parte frontal. Todos estos diseños tienen la desventaja de empapar con agua al usuario cuando una pieza es descargada, justo después del lavado por pulverización.

En el presente invento, hay un mecanismo de cuatro barras estándar en la tapa, con un par de modificaciones, que resuelve estos problemas. Un mecanismo de cuatro barras permite abrir una tapa tirando hacia atrás y hacia arriba de ella. Las cuatro barras guían la tapa a través de una curva hacia arriba. Cuando la tapa está totalmente hacia arriba, se mantiene por sí sola en posición. Para mover la tapa de nuevo hacia abajo, debe ser levantada hacia arriba y hacia atrás nuevamente. La ventaja principal del diseño de cuatro barras del presente invento es que es extremadamente fácil de utilizar, y no requiere que el usuario se mueva de la posición de operación para abrir o cerrar la tapa. También, la tapa se encuentra con una cubeta a lo largo de un ángulo de 45°, permitiendo que el peso de la tapa cierre herméticamente de modo suficiente la tapa a la cubeta sin ningún pestillo. Las figs. 4a y 4b muestran el mecanismo (barras) sin la tapa. A cada lado, hay cuatro barras 30a, 30b, 30c, 30d y las dos barras 30d están unidas por una barra transversal 31. La fig. 4a muestra las posiciones de las barras cuando la tapa está cerrada y la fig. 4b muestra la posición de las barras en la posición abierta de la tapa. Como se ha mencionado antes, se han realizado un par de modificaciones específicas de aplicación al mecanismo de cuatro barras para hacerlo mucho mejor para el usuario. En primer lugar, cuando la tapa está en la posición erecta, impide que gotee agua hacia abajo sobre la mitad frontal del área de trabajo, lo que proporciona mucho espacio al usuario para secar una pieza, cargarla, y descargarla, sin que gotee. Esto puede verse en la fig. 5 en la que se ha mostrado la tapa en la posición abierta. La tapa 40 sustancialmente vertical tiene el labio frontal 41 aproximadamente a medio camino hacia atrás sobre la cubeta 6 donde la pieza que ha de ser lavada es colocada para el lavado.

En segundo lugar, la tapa incluye un puerto de guante especial, que se extiende más lejos en la máquina. Esto resuelve otro problema típico de los diseños de la técnica anterior en relación con la interferencia de los guantes, cuando se abre y se cierra la tapa. En el presente invento, los guantes cuelgan desde un punto más lejano en la máquina que los puertos de guantes tradicionales - esto les mantiene fuera del camino cuando se abre y se cierra la tapa, e impide que resulten atrapados entre la tapa y la cubeta. Esto se ve mejor en la fig. 6 en la que el extremo 51 del puerto de guante fijo 50 (al que están fijados los guantes) nunca se mueve más allá del labio frontal de la cubeta 6 incluso cuando la tapa está en una extensión completa durante el proceso de apertura. Por lo tanto, los guantes nunca se mueven fuera del área situada por encima de la cubeta y, por lo tanto, no gotean sobre el usuario ni quedan atrapados en la tapa cuando se cierra.

La cubeta es preferiblemente una sola pieza moldeada rotacionalmente hecha de cualquier metal o plástico adecuado, por ejemplo MDPE (Polietileno de Densidad Media), o material polimérico resistente (por ejemplo, ABS). Esta ha sido diseñada para ser compatible con la solución acuosa caliente, los jabones, las altas presiones y los aceites que estarán presentes durante el funcionamiento. Preferiblemente, es lo bastante grande para acomodar una pieza que tiene 700 mm de ancho, 400 mm de profundidad y 400 mm de alto. Las dimensiones típicas de la cubeta son 710 x 503 mm. La cubeta es preferiblemente de doble grosor para proporcionar rigidez y una altura adecuada por encima del suelo.

Opcionalmente, la cubeta también puede incluir un bastidor (no mostrado) sobre el que se soportan las piezas que han de ser limpiadas. Tal bastidor puede estar fijado permanentemente a la cubeta o puede ser extraíble para permitir acomodar y lavar piezas más grandes. El bastidor puede estar hecho de cualquier metal adecuado capaz de resistir el entorno de lavado por ejemplo acero inoxidable o acero galvanizado o aluminio. Alternativamente, podría ser cualquier plástico adecuado u otro material polimérico. Puede ser de hasta 1,3 m por encima del suelo, típicamente 1,0 m. La cubeta completa, con o sin el bastidor, debería ser capaz de contener una pieza de hasta 75 kg de peso.

La lavadora incluye típicamente una boquilla de alta presión aunque puede haber presentes dos o más. La boquilla es una boquilla de mano que dispersará un chorro de agua de una turbo-soplante a aproximadamente 2,76 MPa (400 psi) y de aproximadamente 9,1 litros (2 galones) por minuto. La boquilla y la pieza serán manipuladas por el usuario durante el funcionamiento los guantes para tareas duras integrados que están unidos a la tapa de la lavadora. La boquilla puede ser intercambiable de tal manera que pueden ponerse en el sistema boquillas de diferentes tamaños y formas para hacer frente a un determinado tipo de trabajo. Esto puede estar dictado por el grado de suciedad de la pieza, la forma de las piezas, la resistencia mecánica de alguna o de todas las piezas, la viscosidad del líquido de limpieza o cualquier otra variable relevante como es conocido por el experto en la técnica.

Volviendo a las figs. 6 y 7, los guantes para tareas duras integrados están asegurados a la tapa de la lavadora a una distancia de 4 - 5 cm añadida desde la tapa de tal manera que no resulten atrapados al abrir o cerrar la tapa. Los guantes están preferiblemente hechos de un material moldeable o tejido que es adecuado para utilizar en el entorno que es resistente a la conductividad térmica y que es plegable pero no fácilmente erosionado, perforado, rasgado o arrancando cuando es utilizado. Los guantes están opcionalmente hechos a partir de nitrilo o de PVC que está diseñado para proteger al usuario de la temperatura, presión y del entorno químico en el que se limpian las piezas. Un usuario utilizaría típicamente sus propios forros de guantes, que pueden ser nuevos para cada uso de la máquina, lo que promueve un entorno más higiénico. La posición de los guantes sobre la tapa en relación con toda la máquina ha sido determinada de tal manera que el usuario está de pie en la posición ergonómica ideal cuando utiliza la máquina. Esto reducirá o eliminará las lesiones relacionadas con la espalda en los usuarios. Los puertos de guantes están previstos para estar sustancialmente en los lados exteriores de la parte frontal de la tapa para proporcionar al usuario un marco máximo para manipular la boquilla y la pieza dentro de la cubeta.

En la base o parte inferior de la lavadora está alojada la solución de limpieza que es mantenida en un tambor con un tamaño estándar de 110 litros que satisface los requisitos de un contenedor de transporte UN/DOT. Esto permite que la solución sea fácilmente cambiada cuando sea necesario y que la solución sucia sea transportada fácilmente lejos para otro tratamiento y desechado. Las necesidades de una ruta de lavadora de piezas basadas en la organización del servicio requiere que el líquido de lavado sea transportado como un producto al cliente así como que vuelva a una instalación de descontaminación cuando el líquido se convierte en un residuo. Este modelo de negocio ha sido utilizado durante años utilizando disolventes orgánicos, pero la tecnología para diseñar un sistema alrededor de una máquina a base de agua y el tambor de servicio no se habían abordado previamente.

El tambor que contiene el líquido de lavado está conectado por medio de un nuevo adaptador de tapón a una bomba que a su vez suministrará a la boquilla en la parte superior de la lavadora. La importancia de la conexión de la bomba es evitar que sobresalga cualquier accesorio extendido desde el lado del tambor lo que impediría que el tambor sea considerado un "contenedor de transporte apropiado" bajo las reglamentaciones UN/DOT. El adaptador de tapón se ha mostrado de forma más detallada en las figs. 8a y 8b y éste es utilizado para crear un rebaje dentro del tambor que incorpora los accesorios de tambor estándar de 5 cm (2 pulgadas) aproximadamente. Esto permite el cierre apropiado del tambor para transporte mientras también proporciona un accesorio para fijar el lado de succión de la bomba de alta presión. El accesorio también puede incluir un filtro de tamiz para proteger la bomba de los desechos sólidos que pueden estar aún presentes en el líquido de lavado en el tambor.

El adaptador de tapón está diseñado de manera que permita una conexión de fluido al tambor sin que el tambor tenga accesorios o conectores externos que sobresalen del tambor. La disposición de rosca y pestaña permite que el adaptador sea enroscado sobre un tapón de tambor de 5 cm (2 pulgadas) estándar que mantiene la integridad del tambor como un recinto apropiado y satisface los requisitos de un contenedor de transporte UN o DOT.

5 El tambor es una pieza integral de una empresa de intercambio de disolvente basado en una ruta ya que proporciona el recipiente para el almacenamiento del disolvente así como el contenedor de transporte cuando el disolvente de limpieza alcanza el final de su vida útil. En una lavadora de piezas a base de disolvente orgánico típica el intercambio del tambor se lleva a cabo retirando la simple bomba sumergible de la parte superior del tambor; el tambor está equipado a  
10 continuación con un cierre de y es utilizado luego como el contenedor para la entrega del material de desecho a un centro de desecho o reciclado fuera de las instalaciones.

15 Una lavadora de piezas que utiliza un detergente a base de agua debe utilizar una bomba de alta presión que requiere una succión inundada. Con el fin de proporcionar dicha succión inundada se requiere una conexión al tambor por debajo del nivel de líquido.

20 Con referencia a las figs. 8a y 8b, el adaptador 100 de tapón es un rebaje soldado o moldeado que proporciona un área dentro de la pared de un tambor para alojar y proteger una conexión/acoplamiento entre el tambor y la bomba. La anchura y profundidad de este rebaje proporciona un alojamiento para la protección del conector rápido 102 de manguera libre de goteo dentro del diámetro exterior del tambor. El exterior 104 del adaptador está diseñado con una rosca macho estándar npt de 5 cm (2") y una pestaña de cara completa 106. Este diseño permite que el adaptador deslice en el interior del tapón mientras rosca en el exterior de la rosca del adaptador en la abertura del tapón del tambor. La pestaña incorpora un cierre hermético de cara completo 108 que proporciona una conexión estanca a los líquidos. La conexión de manguera de liberación rápida es a continuación roscada en el puerto roscado 110 de 1,25 cm (1/2") situado  
25 en la parte posterior del adaptador lo que permite ahora un punto de conexión de manguera totalmente rebajado.

30 La ventaja de esta disposición es que proporciona una succión inundada a la bomba, sin conectores externos que sobresalgan de la bomba. El diseño mantiene la integridad del tambor al tiempo que proporciona una abertura o puerto para la conexión de bomba. Prever una entrada o rebaje dentro de los confines de una abertura de tapón de 5 cm (2"), mientras se mantiene la integridad del tambor es verdaderamente un enfoque único con respecto a la utilización de un contenedor de transporte estándar como parte de un sistema de limpieza.

35 También contenidos dentro del tambor hay un conjunto calentador y características de seguridad asociadas. Para asegurar la integridad del tambor todo el conjunto calentador, que incluye preferiblemente una alarma de bajo nivel y un termostato, está montado de manera que permite la retirada rápida del tambor y la sustitución del cierre de transporte. El conjunto calentador también es desconectado rápidamente de la lavadora de piezas mediante el uso de un conector eléctrico. Todo el conjunto está contenido con un tubo metálico de 75 mm (3") que está montado para el cierre del tambor (tapa).

40 Como se ha descrito antes, los disolventes a base de agua requieren una acción mecánica (presión) así como calor para igualar el rendimiento de los disolventes orgánicos. El presente invento está diseñado alrededor de un tambor de servicio, que incluye el líquido de lavado, que requiere retirada y reemplazamiento. Es por esta razón por la que el sistema de calentamiento está diseñado de tal manera que proporcione una conexión y desconexión fácil de la lavadora de modo que el tambor pueda ser reemplazado fácilmente en el momento apropiado.  
45

50 El presente invento utiliza en una realización preferida un "conjunto calentador" 200 como se ha mostrado en la fig. 9 que incorpora un calentador o elemento de calentamiento 202, un termostato 204 separado del elemento de calentamiento por un espaciador 203, y un interruptor 206 de inundación de bajo nivel y la alarma de bajo nivel asociada (no mostrada), todo dentro de un conjunto desmontable 210. Este conjunto 210 es preferiblemente un conducto metálico de 75 mm (3") y está fijado a una tapa 220 desmontable de diseño personalizado que puede desconectarse de un tambor sucio de disolvente y volverse a conectar a un tambor limpio con sólo una conexión eléctrica. El conjunto está tapado con un capuchón de cierre hermético 208.

55 Cuando el equipo está diseñado alrededor de un tambor de servicio de ruta, la retirada y reconexión de tambor a tambor es una parte integral del modelo de negocio. Las ventajas de este diseño son que todo el conjunto puede conectarse y volver a conectarse utilizando un conector eléctrico estándar y una fijación estándar en la disposición de tapa. Como todos los componentes del conjunto están en serie sólo se requiere un circuito para gestionar los controles de temperatura, calentador y de bajo nivel.

60 Este equipo tiene la capacidad de ser instalado y conectado al tambor con un conector eléctrico estándar. Esta conexión y desconexión rápida permiten una retirada fácil del tambor y el reemplazamiento con un cierre de transporte apropiado. Todo el conjunto está montado y alojado sobre una tapa de tambor que ha proporcionado un cierre durante la utilización de la máquina. Cuando la tapa personalizada 220 de tambor es retirada del tambor para transporte del líquido utilizado, se reemplaza con un cierre de tapa estándar que satisface los requisitos para un contenedor de transporte UN/DOT.  
65

5 El líquido de lavado del tambor pasa a través del adaptador de tapón, a través de una tubería flexible estándar a una bomba. En una realización preferida, la bomba puede ser una bomba de doble pistón o una bomba de doble émbolo que puede tener una presión máxima de hasta 68,9 MPa (1000 psi), un caudal máximo de aproximadamente 75,8 cm<sup>3</sup>/segundo (3,0 gpm) y una velocidad máxima de 1750 rpm. La bomba será seleccionada para que sea apropiada para manejar el volumen de líquido que es utilizado y el tipo de boquilla o boquillas que se están utilizando. La bomba a su vez suministra a la boquilla que es utilizada en la parte superior de la lavadora para limpiar las partes sucias.

10 La bomba es controlada por medio de una unidad de control central que puede estar situada en cualquier parte apropiada del circuito. La unidad de control central controlará la potencia de la bomba, la potencia del termostato y del calentador. También controlará las alarmas y la iluminación en la parte superior. La unidad de control puede ser controlada automáticamente por medio de programas de ajuste que funcionan durante ciertos períodos de tiempo y temperaturas y presiones predeterminadas, o el control puede ser gestionado manualmente, por ejemplo utilizando un interruptor de pie para iniciar o detener el flujo alrededor del sistema.

15 El tambor también incluye un tubo de bajada que se extiende desde la cubeta en la parte superior hacia abajo a través de la tapa desmontable personalizada y a la solución líquida.

20 El exceso de líquido procedente del lavado de la pieza en la cubeta pasa a través del tubo de bajada y de nuevo a la solución líquida. El tubo está diseñado para extenderse de modo sustancial hacia abajo al tambor, por ejemplo entre una tercera parte y la mitad del camino hacia abajo del tambor, de manera que existe una zona pasiva o tranquila en la parte superior del tambor. La fig. 10 muestra un ejemplo del tubo 110 que se extiende aproximadamente a un tercera parte hacia abajo del tambor 10. El exceso de líquido es descargado lejos de la zona pasiva 112 de modo que la turbulencia creada por la descarga es amortiguada por el tiempo que tarda en alcanzar la parte superior del tambor. La zona pasiva o tranquila permite separar los líquidos a base de aceite y los líquidos a base de agua a través de las diferencias de densidad y que la capa a base de aceite sea retirada como parte del proceso de clarificación.

25 Es necesaria una combinación de un proceso químico y mecánico para permitir la separación de contaminantes de la solución de lavado. Este sistema está diseñado para permitir el uso continuado de la máquina mientras también proporciona una zona tranquila o pasiva para la separación total del aceite y los contaminantes.

30 El tubo de bajada está diseñado para encaminar agua desde la cámara de lavado a través y por debajo de la capa de aceite. Este tubo de bajada también incorpora un alojamiento de filtro para retirar pequeñas partículas. El tubo de bajada está situado a un nivel específico para permitir que el agua sea retirada de esta zona tranquila por encima del tubo de bajada a través de una válvula de drenaje.

35 Cuando un técnico de servicio comienza la clarificación del agua y durante la utilización de la máquina, el agua y las turbulencias que entran en el tambor no alteran la capa de aceite en la zona tranquila. Este aceite se formará a lo largo del tiempo y será eventualmente retirado de la válvula de drenaje de aceite. Durante este proceso no todo el aceite es retirado y se permite que una pequeña capa se forme en la parte superior de la solución de lavado. La capa de aceite es importante durante el ciclo de vida de la máquina ya que proporciona una manta sobre la parte superior del agua que ayuda a ralentizar la evaporación y la pérdida de calor de la solución de lavado.

40 Después de haber utilizado la lavadora una o más veces, el tambor puede ser utilizado como un recipiente de reparación y tratamiento de agua. Una combinación de jabones, clarificadores químicos, y el diseño mecánico de la máquina permiten que el diseño actual trate realmente la solución de lavado dentro de la máquina y saque los aceites y contaminantes. Esto permite una prolongación significativa de la vida de las soluciones de lavado.

45 Los contaminantes que entran en la lavadora del presente invento consisten principalmente de suciedad o sílices, y aceite. En la mayoría de las aplicaciones de lavado los detergentes utilizados se mezclarán con los aceites y formarán una emulsión. Esta emulsión también atrapa pequeñas partículas en suspensión que de otra manera se precipitarían fuera de la solución y caerían sobre la parte inferior del tambor. El presente invento utiliza un detergente liberador de aceite que minimiza la formación de emulsiones; sin embargo, a lo largo del tiempo algunos aceites permanecerán dentro de dicha emulsión. Para que los detergentes trabajen con eficacia es necesario retirar este aceite y las partículas que le acompañan fuera de la solución de lavado.

50 El detergente del presente invento ha sido diseñado para trabajar con una solución clarificadora específica que cuando es introducida en el tambor de disolvente provocará una separación inmediata del aceite de la solución de lavado. Este proceso puede tener lugar en tan poco tiempo como quince minutos. El aceite se liberará inmediatamente de la solución de limpieza y formará una capa en la parte superior del tambor. Una vez que se ha formado esta capa, un técnico de servicio u operador puede abrir la válvula de drenaje de aceite y retirar la capa de aceite de la parte superior de la solución de lavado.

55 En general, la mayoría de las máquinas de lavado acuoso utilizan o bien un separador de agua y de aceite, o un sistema de cinta mecánica para retirar el aceite de la solución de lavado. Estos remedios funcionan bien para el aceite libre, pero tienen poco efecto sobre aceites atrapados en una emulsión dentro del líquido de lavado. El presente sistema, utilizando



una solución química y mecánica, es capaz de retirar un porcentaje mucho más elevado de aceite atrapado de la solución de lavado.

El diseño específico del tambor y de la lavadora permite un área de a bordo libre o zona tranquila en la parte superior del tambor que está aislada de las turbulencias de la bomba y de la solución de lavado que entra en el tambor. Esta zona tranquila proporciona un área para que resida el aceite hasta que es drenado durante el servicio a través de la válvula de drenaje de aceite. La proximidad de la bomba, el tubo de bajada, y la válvula de drenaje permiten todos que este proceso de clarificación sea llevado a cabo mientras la máquina está en funcionamiento. Una vez que el aceite es drenado desde la máquina, el nivel de agua y los niveles de jabón en el tambor son rellenados y la máquina está disponible para un uso continuado una vez retirado el aceite de la solución.

El detergente que ha sido desarrollado para trabajar dentro del presente invento es un producto binario que consiste de una base construida y un activador que también actúa como un agente humectante, contra nuevos depósitos y anti-espuma. La sinergia entre la base y el activador ha sido desarrollada para proporcionar un rendimiento equilibrado cuando no se utilizan disolventes en un sistema totalmente acuoso. Los componentes son incompatibles como una mezcla de un solo componente estable pero cuando se mezclan en forma diluida, forman una mezcla sinérgica que limpia eficazmente, repele el aceite, tiene poca espuma y no ataca a los componentes metálicos que están siendo limpiados. El equilibrio da compatibilidad con los coagulantes para prolongar la vida del fluido, a temperaturas relativamente bajas  $\leq 50$  °C y con baja formación de espuma.

El activador o activadores comprende una mezcla sinérgica de surfactantes optimizados para proporcionar un rendimiento sobre una amplia gama de parámetros de funcionamiento, mientras que mantiene la flexibilidad que ha de ser adaptada a los requisitos de un cliente individual. Todos los surfactantes utilizados son biodegradables y cumplen la norma EC/648/2004 (La Directiva Europea de Detergentes que incluye reglas sobre la biodegradabilidad de detergentes y surfactantes).

La base o bases comprenden un fosfato construido pesado, versión NTA para limpieza de alto rendimiento de trabajo duro optimizada para el presente invento. Químicamente equilibrada, la base es adecuada para la limpiar piezas de hierro, de aluminio y otros materiales blandos. Como una alternativa, una versión sin fosfato, equilibrada ha sido desarrollada en la que se restringe el uso de fosfato y se utiliza una versión no NTA/EDTA sin fosfato en lugares en los que existen restricciones severas.

En la mezcla, la relación de activador a base es intrínseca al rendimiento que ha sido específicamente diseñado para el presente invento. Puede utilizarse una relación principal de base a activador de aproximadamente 5 partes de activador a aproximadamente 2 partes de base. Esta relación puede, por supuesto, ser variada dependiendo de la suciedad que es retirada y de los componentes que están siendo limpiados. La mezcla no contiene VOC y proporciona una composición que funciona para una variedad de partes sucias, incluyendo: componentes de metal mezclados, principalmente aceros; componentes de metal amarillos, por ejemplo, cobre, bronce; componentes a base de aluminio y de zinc; aleaciones que contienen magnesio; y polímeros, cauchos y plásticos. Esta amplia gama de piezas incluye todo lo que podría encontrarse en un vehículo a motor y que pueden ser retiradas para su limpieza.

El coagulante utilizado en el presente invento puede ser no iónico, catiónicos o aniónicos dependiendo de la contaminación de la suciedad en el líquido. Coagula las suciedades de base aceitosa que a continuación flotan a la superficie y son retirados por desnatado o decantación. No retira los componentes de surfactante/detergente. Permite que el fluido de base (de base acuosa) sea reutilizado y equilibrarlo con una base fresca y un activador si es necesario, prolongando así la vida útil del líquido de limpieza. Aumenta la claridad y la limpieza del líquido reduciendo la contaminación otra vez de piezas que están siendo limpiadas con suciedades previamente retiradas. Mejora la visibilidad del operador de la pieza de trabajo que está siendo limpiada. Típicamente, el nivel de coagulante es un 0,01% en volumen pero esto puede variar dependiendo del nivel y naturaleza de la contaminación.

La concentración de la base y del activador en uso puede ser fijada dependiendo del intervalo de servicio requerido. A través de los ensayos de campo una resistencia de trabajo de 1% de activador y de 2,5% de base se ha encontrado adecuada para la mayoría de las aplicaciones.

#### Ejemplo

Se hicieron ensayos para mostrar que la combinación correcta de base y de activador utilizada en el presente invento tiene una sinergia. Esto puede demostrarse limpiando de forma más eficaz o al menos al mismo nivel que los productos competidores, pero sin la formación de espuma y permitiendo una separación del aceite y coagulación eficaces. Las características de formación de espuma fueron determinadas comparando el Disolvente Puro ADS 40 (una lavadora automática en lugar de una manual) y el presente invento porque se ha encontrado que las técnicas estándar de medición de espuma de laboratorio no se correlacionan bien con la experiencia práctica. El elevado cizallamiento experimentado tanto en el Disolvente Puro ADS 40 como en el presente invento tiende a romper los sistemas anti-espuma estándar que conducen, en el tiempo, a una espuma de alta densidad estable que supera el sumidero del ADS 40 y la cubeta del presente invento.

Ensayos de Coagulantes

5 Se tomaron soluciones de licor residual de los ensayos de campo de diferentes suelos y distintos niveles de contaminación del suelo. El nivel óptimo de coagulante se determinó utilizando estas muestras de licores. El nivel máximo de coagulante que se encontró que era de 0,2 g/l con un mínimo de 0,05 g/l.

La eficacia de la clarificación es ejemplificada por la separación a lo largo del tiempo del fluido a base de aceite procedente del fluido acuoso.

10 Se midió el pH del sistema y se utilizó una curva de titulación de pH para determinar el nivel de componentes base restantes en el líquido de limpieza después de su utilización. Se desarrolló una tasa de tratamiento aditivo correspondiente para llevar el líquido de nuevo a su intensidad de trabajo.

15 La sinergia entre la química y la energía cinética del presente invento facilita la utilización de programas de temperatura menor. Las temperaturas de funcionamiento típicas son tan altas como 90 °C para los equipos existentes. La sinergia del aparato del presente invento permite la utilización de temperaturas desde tan bajas como 20 °C pero típicamente son del orden de 25 °C a 75 °C, por ejemplo de 40 - 60 °C.

20 En funcionamiento, el clarificador es introducido en el líquido de lavado y se permite un tiempo (aproximadamente de 15 a 20 minutos) para que ocurra la separación, una válvula especial situado en el lado del tambor de servicio está abierta para permitir que el aceite y los contaminantes sean drenados de la máquina. Estos contaminantes constituyen el volumen de la suciedad dentro de la solución de lavado sucia. El agua dentro del tambor continuará siendo utilizada a través de ciclos de lavado y clarificado.

25 En algún punto el agua dentro de la solución de lavado será sustituido cuando la química resulte difícil de mantener durante largos periodos de tiempo. Este líquido necesitará ser transportado como residuo en un contenedor de transporte DOT/UN apropiado. La propia máquina ha sido diseñada alrededor de un contenedor de transporte UN/DOT previamente aprobado, que permite que la máquina cumpla los criterios para una máquina totalmente utilizable completamente basada en rutas. Las tuberías de fluido de conexión rápida así como el elemento de calentamiento y los controles de nivel están todos incorporados dentro y alrededor de este contenedor. Cuando la máquina requiere servicio un técnico desacopla rápidamente el tambor de la máquina, fija un cierre DOT/UN y el agua residual está disponible para ser transportada.

35 El presente invento es el único dispositivo que incorpora totalmente:

-La capacidad de limpieza obtenida a través de la limpieza a alta temperatura/alta presión en una máquina de limpieza de piezas con un tambor montado, basada en rutas.

40 -La capacidad de acoplar un sistema de alta presión sobre un tambor de servicio desmontable e incorporar un reactor de clarificación a bordo.

-Incorporación de un contenedor de transporte UN/DOT a una lavadora de piezas manual.

45 Los beneficios medioambientales de esto son claros e incluyen lo siguiente. Diseñando un sistema de limpieza de piezas manual a base de agua que limpia eficazmente mucho mejor que los disolventes orgánicos, el presente invento proporciona a los usuarios la capacidad de desplazar aquellos disolventes orgánicos a una solución a base de agua medioambientalmente más adecuada.

50 Utilizar disolventes orgánicos expone al usuario a vapores agresivos y genera VOC dentro de la atmósfera inferior. Muchos países y agencias han intentado eliminar los disolventes orgánicos de sus inventarios, pero la disponibilidad de métodos de limpieza alternativos y la química no han estado disponibles hasta ahora.

55 Prolongando la vida de la solución de lavado también se ayuda a proporcionar métodos alternativos que ayudan a la protección medioambiental. Las lavadoras típicas calentadas automáticas requieren un reemplazamiento frecuente de la solución de lavado. Este reemplazamiento generalmente requiere que los residuos sean transportados a largas distancias donde la solución es eventualmente tratada y liberada en el ambiente.

60 El aceite que es retirado químicamente de la solución de lavado es retirado manualmente por el técnico de servicio. Este aceite es introducido en la corriente de aceite usado del usuario o en colector de una tercera parte y finalmente reciclado. La calidad del agua es prolongada dramáticamente, ya que el tratamiento del agua retira la mayoría de los contaminantes.

65 El usuario se beneficia, en comparación con la utilización de disolventes orgánicos evitando la exposición a química tóxica, teniendo una máquina segura está diseñada ergonómicamente para un funcionamiento más con comfortable.

Ejemplos

Resultados de ensayos que utilizan el aparato y sistema del presente invento comparado con Disolventes Orgánicos.

- 5 Los ensayos fueron conducidos comparando la eficacia de la solución de base acuosa del presente invento comparado con máquinas manuales de base orgánico. La diferencia de tiempo para limpiar piezas es dramática.

- 10 Un cojinete de rodillos típico que está contaminado con grasa densa para cojinetes requirió 10 minutos para su limpieza utilizando disolventes orgánicos y un cepillo de limpieza de piezas como componente de limpieza manual. Este mismo cojinete típico fue limpiado utilizando el presente invento y el proceso requirió menos de 4 minutos.

- 15 Una cesta de filtro de malla fina contaminada con fibra, carbón y grasa fue limpiada con un disolvente orgánico y un cepillo de limpieza de piezas durante 10 minutos y muchos de los contaminantes permanecían en la pieza ya que el disolvente fue incapaz de llegar al interior de las pequeñas áreas de malla. Este mismo tamiz fue limpiado en menos de 5 minutos utilizando el presente invento. Algunas pequeñas cantidades de carbono y calcio permanecían al final del ciclo de limpieza de 5 minutos, pero hubo una diferencia dramática entre la eficacia de los dos sistemas.

## REIVINDICACIONES

1. Una lavadora (1) de piezas que comprende: una parte superior (3) que incluye una cubeta (6), una tapa a través de la cual son hechos pasar y fijados dos guantes para tareas duras integrados, un panel de visualización (5), una boquilla de alta presión, y un drenaje procedente de la cubeta, donde la tapa es un mecanismo de tapa de cuatro barras (30a, 30b, 30c, 30d); y una parte inferior (2) que incluye un tambor (10) para contener una solución de limpieza acuosa, una bomba (12) de alta presión para bombear la solución desde el tambor hasta la boquilla de alta presión, un tubo de bajada (14) que pasa del drenaje que procede de la cubeta en la parte superior en el tambor para dejar pasar el exceso de líquido que procede de la parte superior de nuevo a la parte inferior para regeneración y reutilización, medios de calentamiento (200) dentro del tambor para calentar la solución de limpieza, y medios de seguridad y control para hacer funcionar la lavadora de piezas, donde está configurado el tambor para ser un contenedor de carga, y donde el tambor comprende un adaptador de tapón (100) para conectar el tambor (10) a la bomba de alta presión (12), estando posicionado el adaptador de tapón (100) por debajo del nivel de líquido y diseñado para proporcionar una conexión de fluido sumergida en el tambor sin que el tambor tenga conectores externos o accesorios que sobresalen desde el tambor.
2. Una lavadora (1) de piezas según la reivindicación 1, en la que la sección superior (3) incluye además un bastidor para soportar la pieza que ha de ser lavada.
3. Una lavadora de piezas según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la sección superior (3) incluye además una lámina de aire para limpiar el panel de visualización.
4. Una lavadora (1) de piezas según en cualquier reivindicación precedente, en la que el tambor (10) incluye un drenaje integrado.
5. Una lavadora (1) de piezas según cualquier reivindicación precedente, que comprende además un enclavamiento de interruptor de lengüeta.
6. Una lavadora (1) de piezas según la reivindicación 5, en la que el interruptor de lengüeta está situado entre dos capas de la tapa.
7. Una lavadora (1) de piezas según cualquier reivindicación precedente, en la que la boquilla es una boquilla manual que puede ser movida dentro de la cubeta (6).
8. Una lavadora (1) de piezas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la boquilla está fijada dentro de la cubeta (6).
9. Una lavadora (1) de piezas según la reivindicación 8, en la que la boquilla está dispuesta de tal manera que es capaz de ser movida hasta otra ubicación fija dentro de la cubeta (6).
10. Una lavadora (1) de piezas según la reivindicación 8, en la que la boquilla está configurada de tal manera que es capaz de ser ajustada para ser dirigida hacia una pieza diferente de la cubeta (6).
11. Una lavadora (1) de piezas según cualquier reivindicación precedente, en la que la parte superior (3) incluye además un pulverizador de aire para secar una pieza lavada.
12. Un método de lavado de un artículo, en el que un artículo se coloca dentro de la parte superior de una lavadora de piezas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 mientras que una tapa que tiene un mecanismo de cuatro barras está en la posición erecta, la tapa de la lavadora es cerrada a continuación, y se aplica un enclavamiento de interruptor de lengüeta, un usuario coloca sus manos dentro de unos guantes para tareas duras integrados que pasan a través de la tapa de la lavadora, se enciende la lavadora de piezas, una bomba de alta presión (12) extrae líquido de limpieza desde debajo del nivel de líquido de un tambor (10) contenido dentro de la lavadora (1) y lo hace pasar a una boquilla en la cubeta (6) de la parte superior, el usuario utiliza los chorros de líquido de limpieza procedentes de la boquilla para limpiar la suciedad del artículo, el exceso de solución de limpieza pasa a través de un drenaje a un tubo de bajada (14) y a la parte inferior (2) del tambor para regeneración y reutilización.

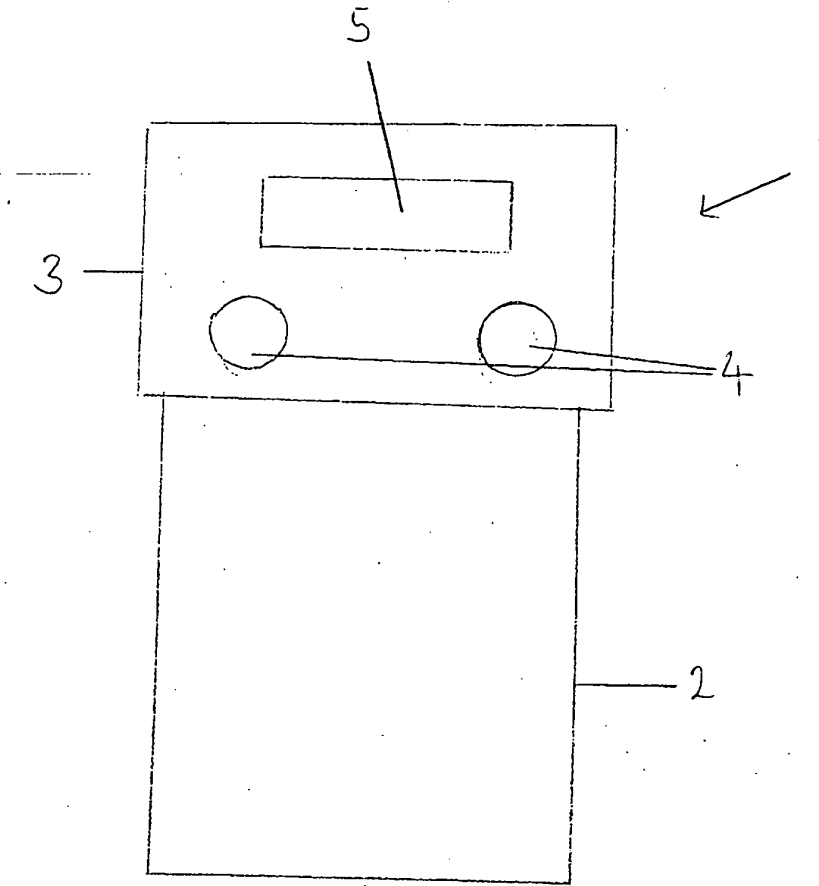


FIG. 1

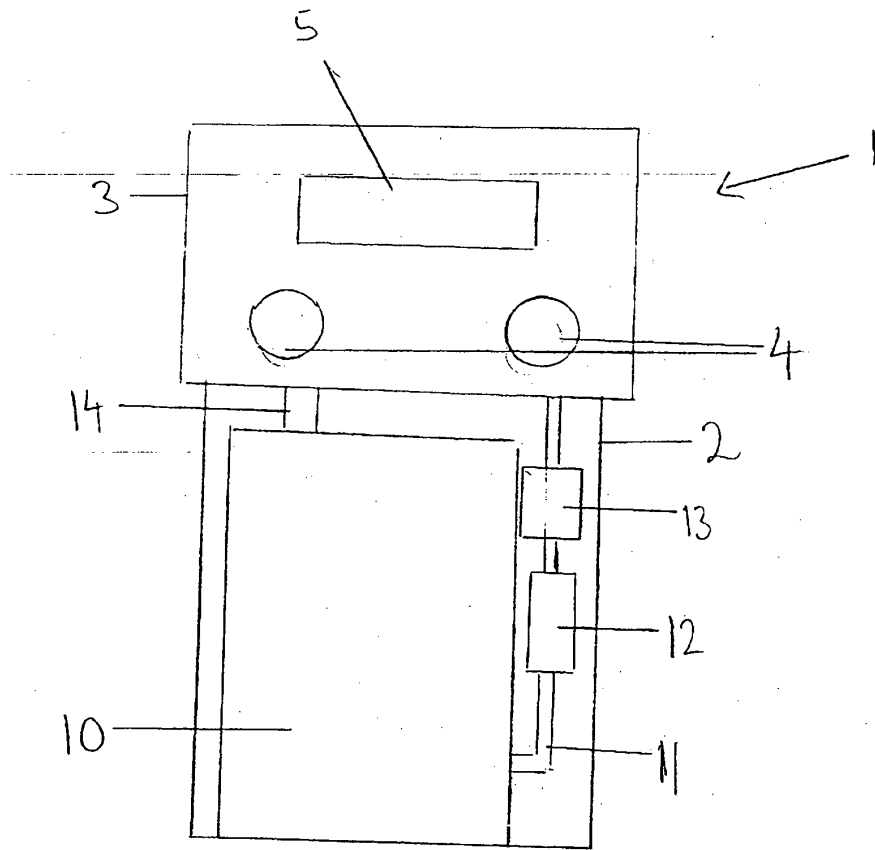


FIG. 2

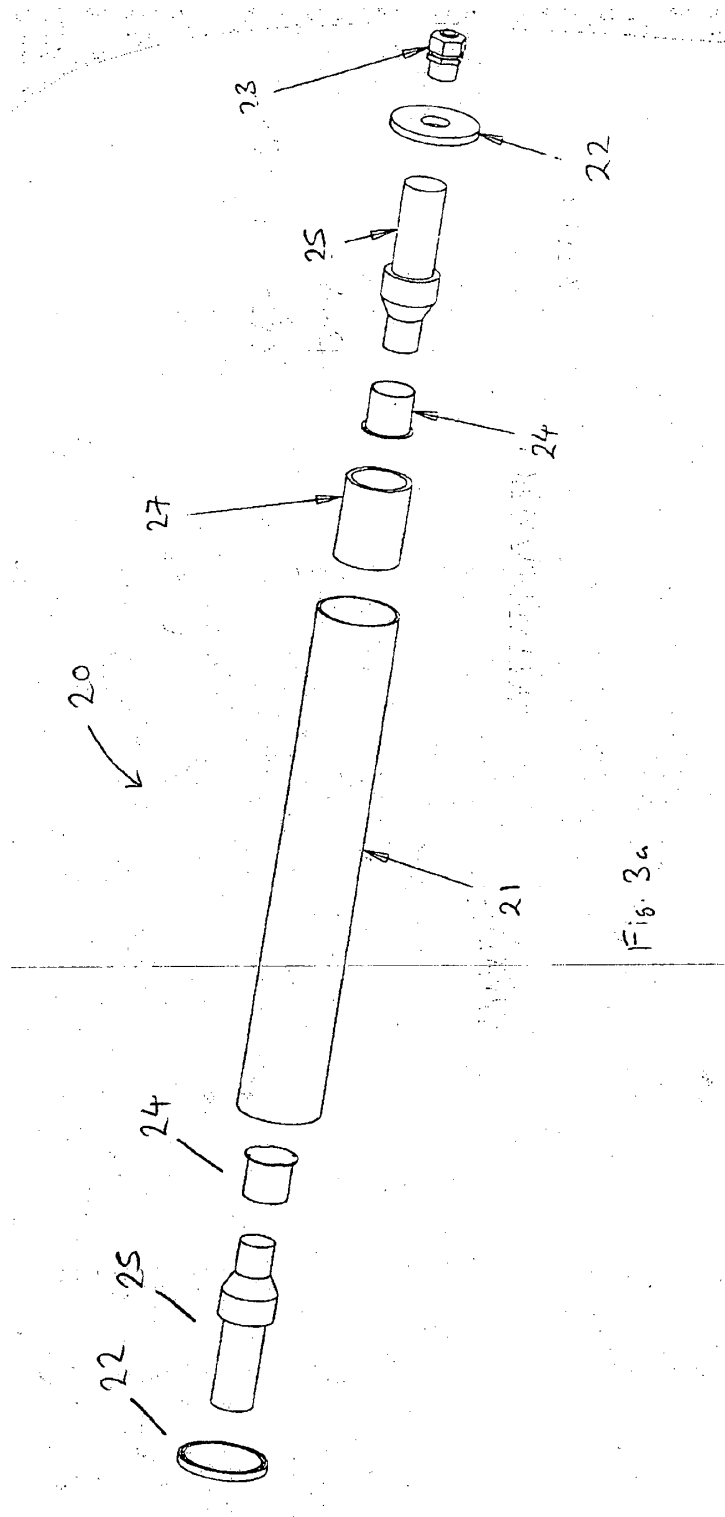
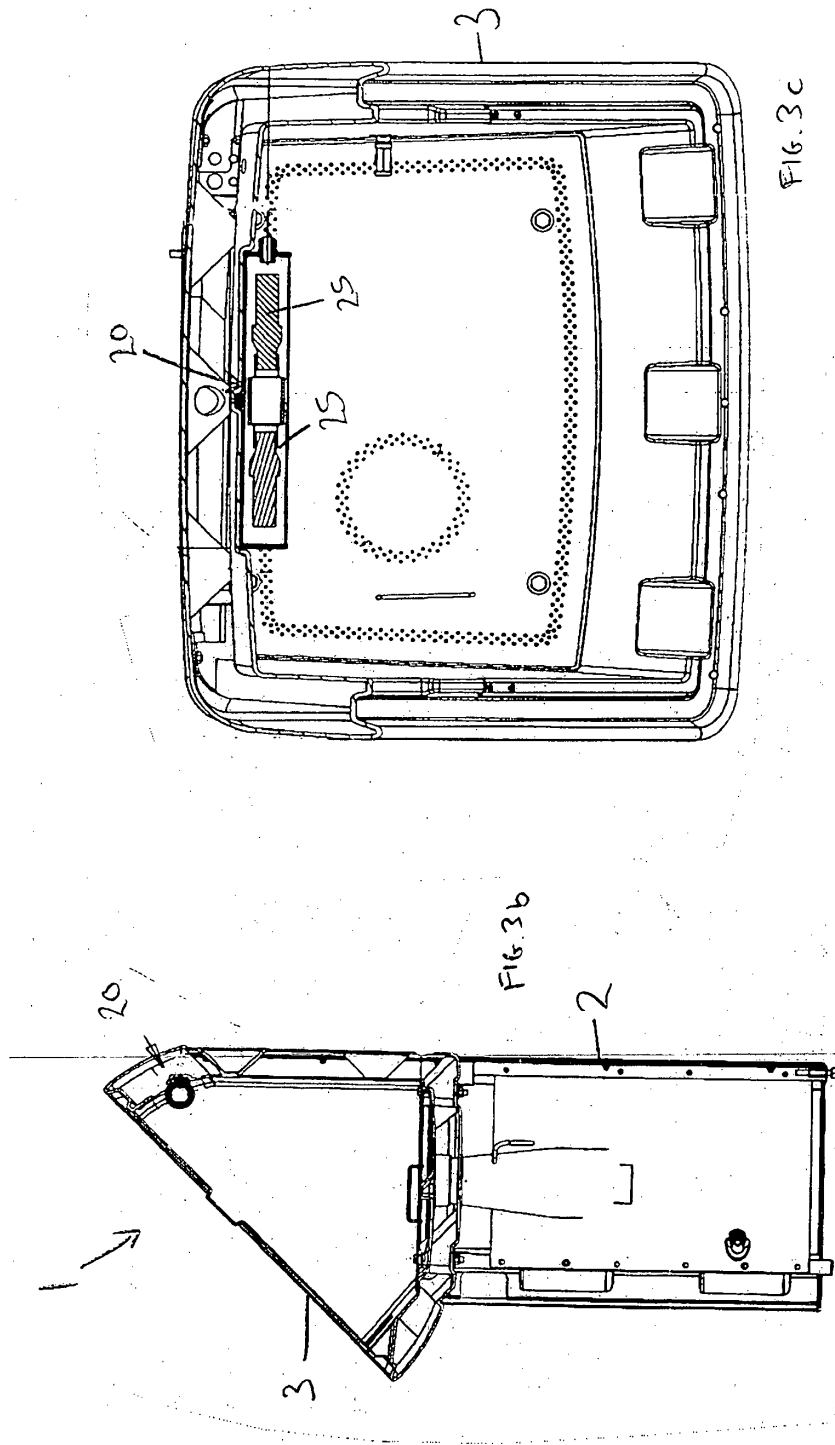
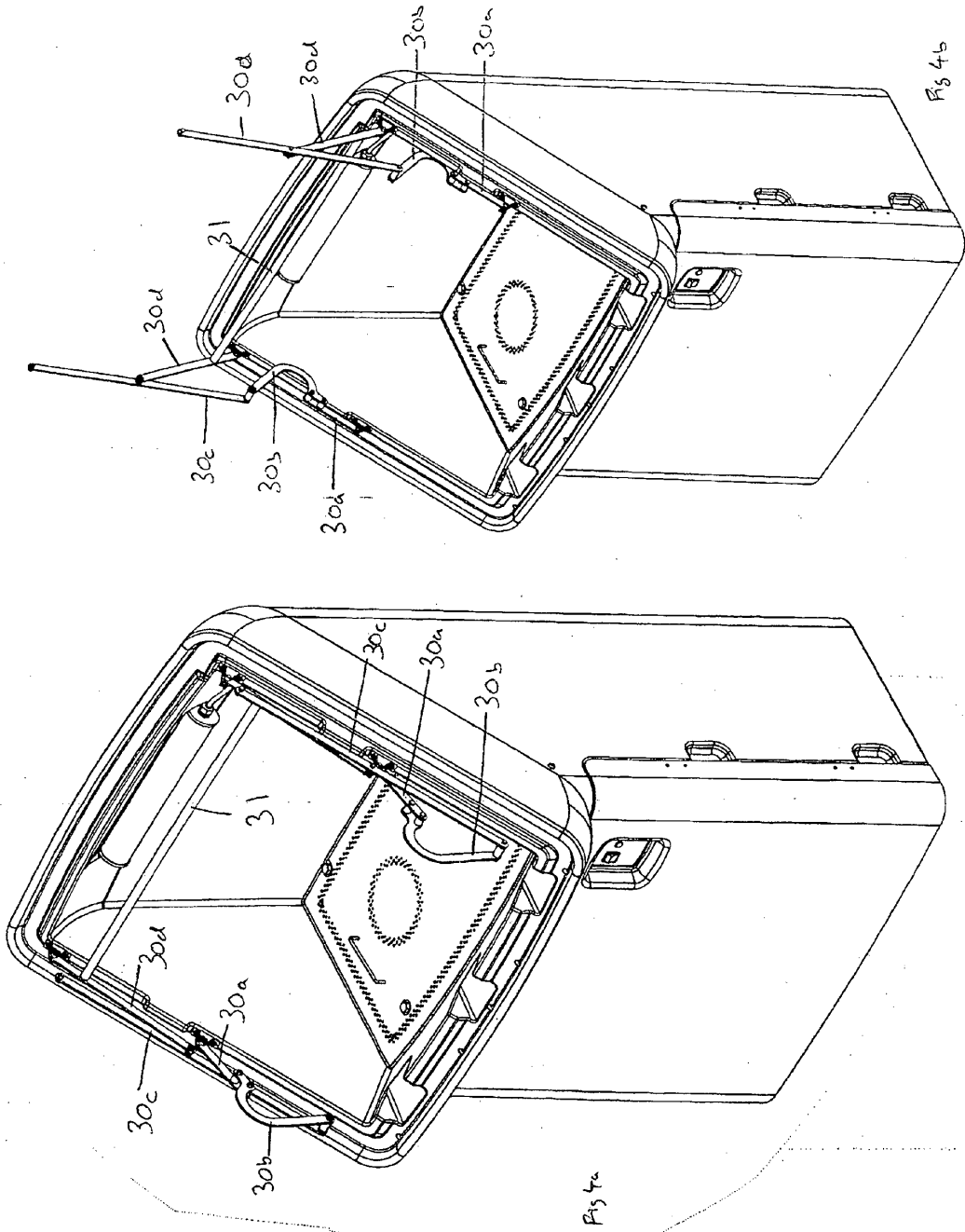
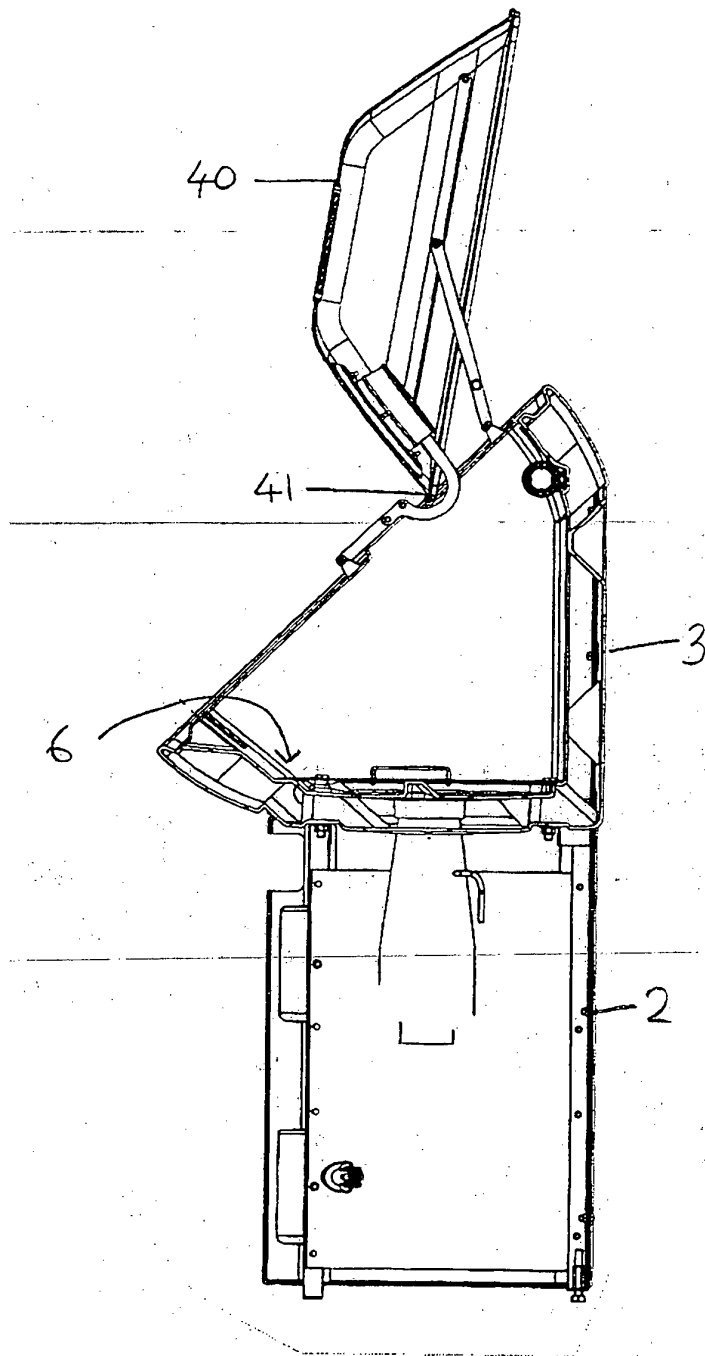


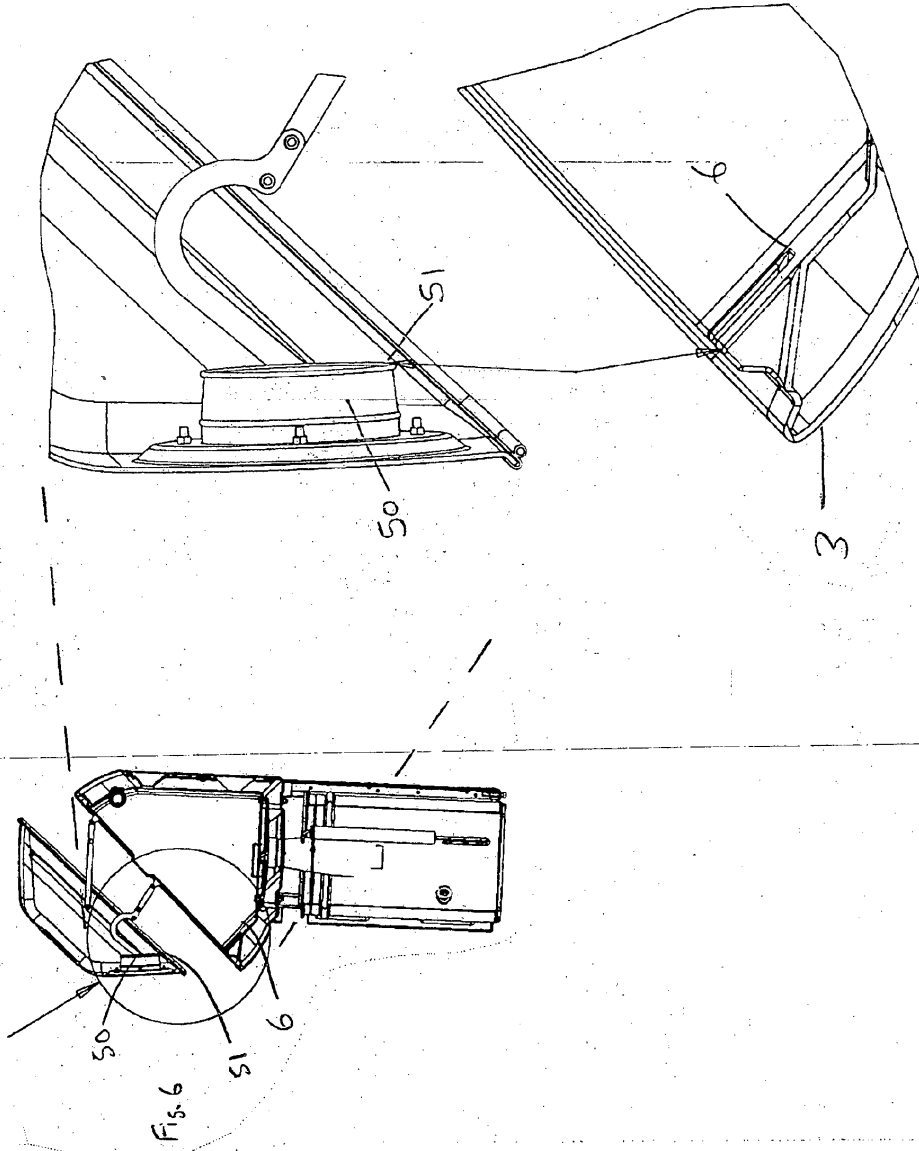
Fig. 3a

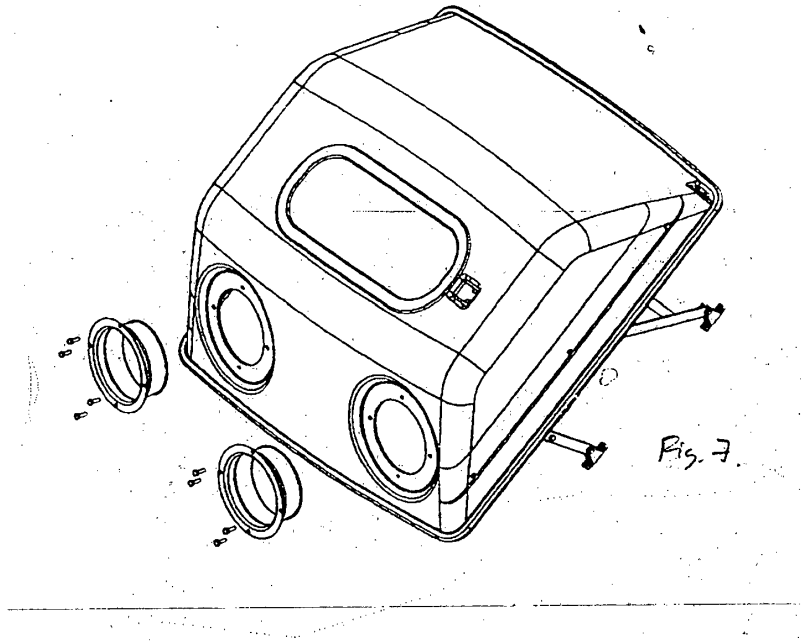












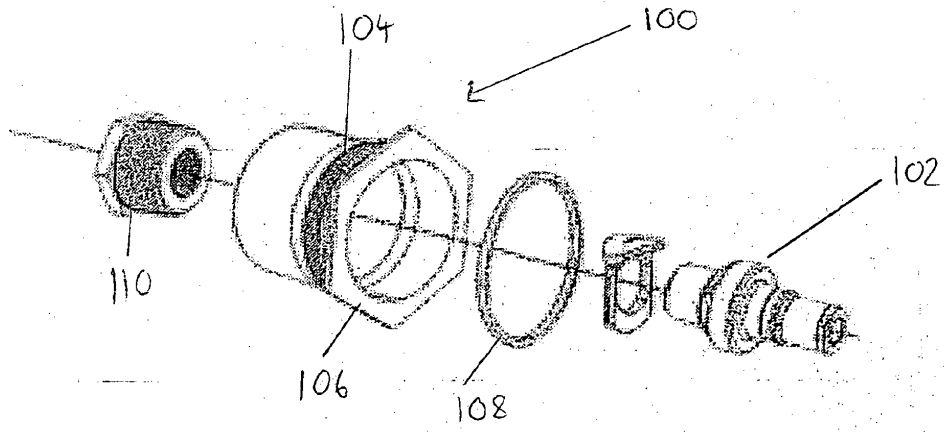


FIG. 8a

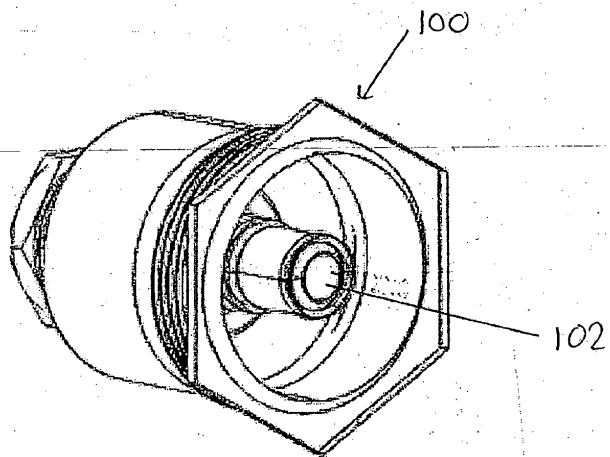


FIG. 8b

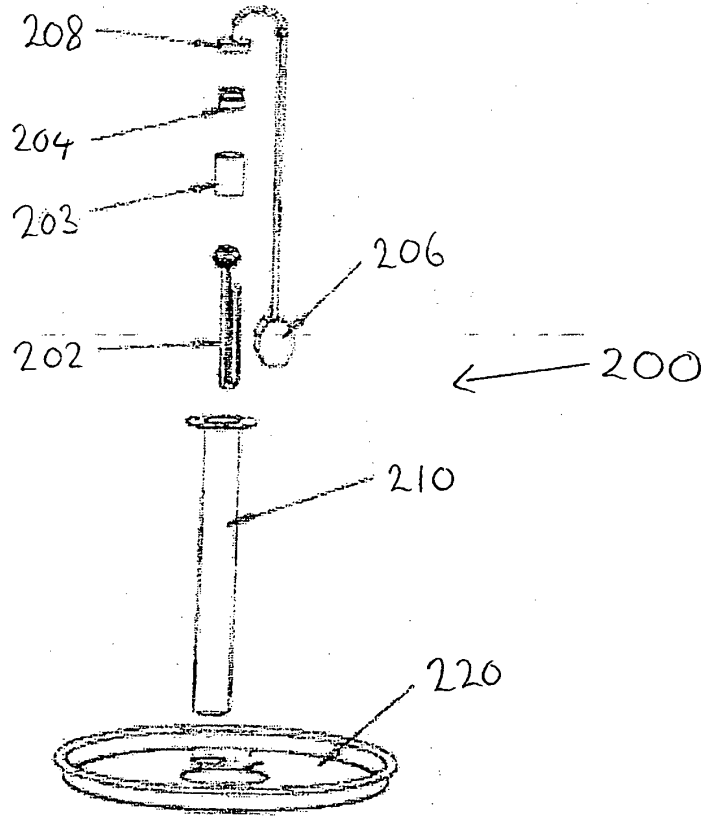


FIG. 9

