

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 696**

51 Int. Cl.:

**B05B 13/00** (2006.01)  
**B05B 13/04** (2006.01)  
**B05B 15/04** (2006.01)  
**B25J 11/00** (2006.01)  
**B25J 21/00** (2006.01)  
**B63C 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2011 E 11799805 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2618942**

54 Título: **Aparato y método para el pintado de cascos de barcos y similares**

30 Prioridad:

**21.09.2010 IT MO20100263**

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

**10.09.2014**

73 Titular/es:

**RINA, VINCENZO (100.0%)**  
**Via Sempione 12**  
**75025 Policoro (MT), IT**

72 Inventor/es:

**RINA, VINCENZO**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

**ES 2 492 696 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato y método para el pintado de cascos de barcos y similares

5 Ámbito técnico

La presente invención se refiere a un aparato y a un método para la pintura de cascos de barcos o similares.

10 Antecedentes de la Técnica

Tal y como conoce el técnico en el sector, los cascos de los barcos generalmente se someten a una pluralidad de trabajos que se pretende que les proporcione el aspecto estético deseado, tales como, por ejemplo, el lijado, el chorreado con arena, el tratamiento del revestimiento y la pintura.

15 Cada etapa debe realizarse con extremo cuidado para evitar la presencia de fallos que pueden afectar en gran manera la calidad estética final.

La presente invención se refiere en particular, pero no exclusivamente, a la ejecución de la etapa de pintura, por medio de la cual, en el casco ya trabajado y teóricamente sin fallos en la superficie, se aplica una pintura para proporcionar su aspecto estético final.

20 Hasta ahora, la etapa de pintura se realizaba a mano por un operador o utilizando una serie de herramientas adaptadas para pulverizar la pintura en la superficie prevista.

25 Como puede fácilmente comprenderse, el pintado a mano tiene una serie de inconvenientes.

De hecho, requiere, largos tiempos de ejecución que afectan al costo final del trabajo y, su terminación con éxito depende en gran manera de las habilidades del trabajador que lo realiza.

30 Sin embargo, la pintura realizada utilizando una herramienta adecuada para la pintura mediante pulverización tiene también una serie de inconvenientes.

La aplicación de pintura por pulverización implica que una parte de las partículas atomizadas de pintura no se adhiere a la superficie destinada a ser pintada, dispersándose, de esta manera, en el entorno que la rodea (este fenómeno se define como "rociado"). Puesto que las pinturas usadas para estas aplicaciones contienen generalmente sustancias contaminantes o tóxicas, puede entenderse fácilmente como su dispersión puede ser perjudicial para el medio ambiente y para las personas que trabajan en las proximidades del área de la pintura.

40 De hecho, en este sentido, unas normas recientes de la comunidad proporcionan medidas cada vez más y más restrictivas en lo que se refiere a la emisión de tales tipos de sustancias en el medio ambiente.

Son conocidos algunos dispositivos para la pintura de cascos de barcos tales como los divulgados por los documentos de patente DE 4328410, DE 19738962, JP 6269709 y WO 01/34309.

45 Particularmente el documento de patente DE 4328410 describe un dispositivo para la dispensación de pintura o similares, en donde la boquilla (o boquillas) desde la cual el producto dispensado fluye hacia fuera está contenido en una especie de cabina. Los medios de dispensación de un líquido adecuado para capturar el exceso de producto dispensado están situados a lo largo del perfil de la cabina, líquido que es aspirado a través de los relativos medios de aspiración. Este dispositivo no permite un eficiente y rápido trabajo de la superficie destinada ser trabajada, debido a que la cabina y la boquilla dispensadora se desplazan integralmente una junto con la otra y por lo tanto ambas deben ser desplazadas cada vez que el área de trabajo debe ser modificada.

50 Por otra parte, esta solución no permite una dispensación correcta del producto, debido a que el líquido dispensado dentro de la cabina puede interferir con el flujo de la pintura, alterando de esta manera el trabajo de la superficie.

55 El documento de patente DE 19738962 describe una solución similar a la del documento DE 4328410, en el cual la boquilla de dispensación del producto está situada dentro de una cabina de contención y se desplaza integralmente con ella y en donde a lo largo del perfil de la cabina se sitúa una pluralidad de embudos de aspiración.

60 Este dispositivo también es difícil de usar, como el del documento DE4328410, debido a la frecuente manipulación que se debe hacer de la unidad boquillas-cabina para trabajar en diferentes áreas de la superficie más arriba mencionada.

65 Aún más, no permite obtener una prevención eficiente del rociado, debido a que no hace control alguno del aire que está entrando en la cabina.

Una vez más, esta solución es compleja para ser fabricada.

El documento de patente JP 6269709 describe un dispositivo en el que el elemento de dispensación del producto se mueve dentro de una cabina relativa de confinamiento y en donde adecuadamente son proporcionadas una pluralidad de boquillas para suministrar aire a presión en el interior de la cabina.

Esta solución, además de ser muy compleja y costosa desde el punto de vista de la fabricación, tampoco es muy eficiente ya que además de no prevenir el fenómeno del rociado, también causa una alta turbulencia dentro de la cabina lo que pone en peligro la dosificación correcta de la pintura sobre la superficie destinada a ser trabajada.

El documento de patente WO 01/34309 divulga las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 15 de este documento y describe también un dispositivo para la dispensación de pintura o similares, en donde la boquilla desde la cual fluye el producto dispensado está contenida en una especie de cabina con medios de aspiración de aire.

El documento de patente WO 01/34309 describe también una realización en la cual la cabina de contención tiene sensores adecuados para ajustar la posición de la boquilla para la dosificación del producto con el fin de mantenerlo constante con respecto a la superficie destinada a ser trabajada.

Este dispositivo tiene también una serie de inconvenientes. El continuo movimiento de la unidad de cabina-boquilla no es tan fácil como se requiere con el fin de intervenir en diferentes áreas de la superficie destinada a ser trabajada.

Por otra parte, no permite una prevención eficiente del rociado puesto que no controla los ratios del caudal del flujo del aire, tanto el de aspiración como el que está entrando en la cabina.

Por lo tanto, es posible que puede que aparezcan situaciones en donde una parte del producto dispensado es aspirado por los medios de aspiración y otras en donde las partículas del flujo de producto dispensado fluyan fuera de la cabina.

#### Descripción de la invención

La principal intención de la presente invención es proporcionar un aparato para el trabajo de los cascos de los barcos o similares que permite reducir considerablemente la cantidad de partículas del producto dispensado y por lo tanto de las sustancias relativas contenidas, que son dispersadas en el medio ambiente durante la etapa de trabajo y que, al mismo tiempo, permite realizar un trabajo eficiente.

Dentro de esta intención, un objetivo de la presente invención es evitar la dispersión en el medio ambiente de las partículas del producto dispensado sin poner en riesgo la aplicación del producto en sí misma.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato que permite trabajar también superficies muy grandes sin que sea necesario mover la cabina dentro de la cual está colocada la boquilla utilizada para el trabajo de dispensación del producto, permitiendo de esta manera reducir considerablemente los tiempos de trabajo con respecto a los dispositivos conocidos. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato que es mucho más simple desde el punto de vista de su fabricación que los dispositivos conocidos y que es práctico para ser utilizado.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato para la pintura de cascos de barcos o similares que permite superar los inconvenientes mencionados del estado de la Técnica en el ámbito de una solución simple, racional, eficaz para el uso, así como de bajo costo.

Los objetivos mencionados son conseguidos mediante el presente aparato y el método para la pintura de cascos de barcos o similares según lo definido por las reivindicaciones 1 ó 15, respectivamente.

#### Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se mostrarán más evidentes gracias a la descripción de una preferente, pero no única, realización de un aparato para la pintura de cascos de barcos o similares, ilustrada puramente como un ejemplo pero no limitada a los dibujos anexos en los que:

- La figura 1 es una vista de alzado lateral del aparato de acuerdo con la invención;
- La figura 2 es una vista de alzado frontal de una parte del aparato de la figura 1;
- La figura 3 es una vista ampliada de un detalle del aparato de la figura 2;
- La figura 4 es una vista de sección a lo largo de la línea del plano IV-IV de la figura 3;
- La figura 5 es una vista de sección a lo largo de la línea del plano V-V de la figura 3;
- La figura 6 es una vista de alzado lateral del detalle de la figura 3;
- La figura 7 es una vista de planta superior del detalle de la figura 3

Realizaciones de la invención

5 Con particular referencia a tales ilustraciones, de manera global e indicado mediante el número 1 es un aparato para la pintura de cascos de barcos o similares.

10 De acuerdo con la invención, el aparato 1 consta de un robot antropomorfo 2 que tiene medios de dispensación 3 de la pintura y un cuerpo de soporte 4 que define una cámara 5 para contener el robot 2, en donde los medios de dispensación 3 son móviles dentro de la cámara de acuerdo con por lo menos tres grados de libertad. La cámara 5 tiene una forma tal como para contener completamente el robot 2 que, por definición de robot antropomorfo, tiene por lo menos cuatro grados de libertad.

15 Por lo tanto y como puede ser visto en las ilustraciones adjuntas, los medios de dispensación 3 son utilizados desde la cámara 5. En la realización que se muestra en las ilustraciones, los medios de dispensación 3 son capaces de alcanzar cualquier punto en el espacio dentro de la cámara 5.

Los medios de dispensación 3 pueden ser convenientemente conectados con un tanque de almacenamiento de la pintura que no se muestra en detalle en las ilustraciones.

20 El cuerpo 4 tiene al menos una abertura 6 adecuada para permitir la aplicación de la pintura en una superficie de referencia S como, por ejemplo, el casco de un barco. Ventajosamente, entre el robot 2 y el cuerpo 4 se colocan medios de traslación 7 del robot en sí mismo.

25 En particular, los medios de traslación 7 son convenientes para permitir la traslación del robot 2 a lo largo de una dirección predefinida, indicada por la flecha doble 8 en las ilustraciones.

Entonces, el aparato 1 comprende medios de manejo 9, 10 del cuerpo 4 a lo largo de por lo menos una dirección de movimiento cerca / lejos de la superficie de referencia S, en donde esta dirección se muestra en las ilustraciones con el número de referencia 22.

30 Más en detalle, en la realización que se muestra en las ilustraciones, los medios de manejo 9, 10 comprenden los medios de elevación 9 dispuestos reposando sobre una superficie de soporte P y adecuados para mover el cuerpo 4 a lo largo de un dirección de elevación que está inclinada con respecto a la horizontal. Tal dirección de elevación también está inclinada preferentemente con respecto a la vertical, teniendo de de esta manera una parte componente horizontal y una vertical. El movimiento del cuerpo 4 a lo largo de la dirección de elevación, además de variar su altura de trabajo con respecto a la superficie de soporte P implica también que el propio cuerpo se desplace cerca /lejos de la superficie de referencia S. Sin embargo no pueden ser descartados los medios de elevación 9 convenientes para mover verticalmente el cuerpo 4.

40 Los medios de manejo 9, 10 comprenden también unos primeros medios de movimiento 10 con respecto a la superficie de soporte P. Convenientemente, los medios de movimiento 10, compuestos, por ejemplo de una pluralidad de ruedas, están direccionalmente liberados con respecto a la superficie de soporte P.

45 Por lo tanto, el movimiento del cuerpo 4 a lo largo de la dirección de desplazamiento cerca/lejos 22, puede ser debido al efecto de solamente uno, entre los medios de elevación 9 y los primeros medios de movimiento 10 ó al efecto conjunto de ambos.

50 Entonces, el aparato 1 se compone de medios de aspiración de aire 11 que están compuestos por al menos una boca de aspiración 13 asociada con el cuerpo 4 para definir una corriente de aspiración sustancialmente a lo largo de todo el borde circundante de la abertura 6, donde está prefijado el caudal de aire que puede ser aspirado a través de los medios de aspiración.

55 Los medios de aspiración 11 son adecuados para la prevención de que los residuos de la pintura aplicada sobre la superficie de referencia S no se adhieran a dicha superficie al escapar hacia afuera.

Convenientemente, la corriente de aspiración producida por los medios de aspiración 11 es dirigida desde el interior al exterior de la cámara de 5.

60 Preferiblemente, la boca de aspiración 13 está dispuesta sustancialmente a lo largo de todo el borde de alrededor que delimita la abertura 6.

65 En particular, la boca de aspiración 13 se extiende a lo largo del borde circundante entero de la abertura 6 sin interrupción. Sin embargo, no pueden descartarse realizaciones alternativas en donde los medios de aspiración 11 tienen una pluralidad de bocas de aspiración 13 dispuestas adyacentes una a la otra a lo largo del borde circundante de la abertura 6.

En una realización preferente, el cuerpo 4 tiene una forma sustancialmente de paralelepípedo con la abertura 6 definida en una de sus paredes 4a. Convenientemente, la boca de aspiración 13 se dispone en correspondencia a por lo menos una sección del borde alrededor de cada una de las paredes 4a que delimitan la abertura 6, preferentemente a lo largo de todo el borde circundante de cada una de las paredes 4a. La boca de aspiración 13 está definida en correspondencia al grueso de las paredes 4a.

Más en detalle, los medios de aspiración 11 comprenden uno o más conductos de aspiración 12 que se comunican con la boca de aspiración 13 y asociados con por lo menos una de las paredes 4a adyacente a la pared en la cual está definida la abertura 6. Más en detalle, cada conducto de aspiración 12 está asociado a una pared 4a relativa que delimita la abertura 6, fuera de la cámara 5.

Por lo tanto, los medios de aspiración 11 comprenden, cuatro conductos de aspiración 12, que se comunican con la boca de aspiración 13 o con las respectivas bocas de aspiración 13 adyacentes una a la otra, cada una de las cuales está íntimamente asociada con una respectiva pared 4a delimitando la apertura 6.

Ventajosamente, cada una de la paredes 4a define dentro de ellas mismas, en la proximidad de los alrededores del borde relacionado, un espacio intermedio 19 que se comunica con la boca de aspiración 13, donde cada espacio intermedio 19 define por lo menos en parte un conducto relativo de aspiración 12. Como puede verse en las figuras 6 y 7, cada espacio intermedio 19, que se comunica con la boca de aspiración 13 o con una boca relativa de aspiración 13, tiene una sección que aumenta hacia la boca de aspiración.

En esta realización, la parte restante de los conductos de aspiración 12 está íntimamente asociada con el cuerpo 4, fuera de la cámara 5. Sin embargo no pueden descartarse diferentes realizaciones en las cuales los conductos de aspiración 12 están por lo menos parcialmente contenidos dentro de la cámara 5.

Convenientemente, los conductos de aspiración 12 fluyen en un colector 14 dispuesto fuera del cuerpo 4 y asociado con una tubería principal 15 que está conectada a su vez a una unidad de aspiración 16.

Ventajosamente, el aparato 1 también incluye un elemento de soporte 17 de la unidad de aspiración 16 dispuesto reposando sobre la superficie de soporte P y que tiene unos medios secundarios de desplazamiento 18, que, por ejemplo, consisten en unas ruedas.

La unidad de aspiración 16 es también móvil con respecto a la superficie de soporte P de tal manera como para seguir más fácilmente los movimientos del cuerpo 4 y por lo tanto del robot 2 y alcanzar con facilidad a todas las áreas de la superficie de referencia S prevista para ser pintada.

Preferiblemente, el aparato 1 comprende también medios de recuperación (no se muestra en las ilustraciones) de la pintura que permanece dentro de la cámara 5 al final de la etapa de pintura. Dichos medios de recuperación generalmente incluyen por lo menos una boca de recuperación que se abre en el interior de la cámara 5.

El aparato 1 comprende también los medios de mando y control 20 conectados operativamente a los medios de manejo 9, 10 para mover el cuerpo 4 a lo largo de la dirección de desplazamiento 22 cerca /lejos de la superficie de referencia S.

El aparato 1 incluye medios sensoriales 21 asociados con el cuerpo 4 para detectar la distancia del borde de alrededor de la abertura 6 desde la superficie de referencia S y conectados operativamente a los medios de mando y control 20. Los medios de mando y control 20 están programados para ajustar la distancia del borde alrededor de la abertura 6 desde la superficie de referencia S (detectado por los medios sensoriales 21) de tal manera que la diferencia entre el caudal de aire que está entrando en el área entre el borde circundante de la abertura 6 y la superficie de referencia S y el flujo de aire aspirable preestablecido es inferior a un valor prefijado.

Tal valor prefijado, que puede ser calculado u obtenido por medio de pruebas empíricas, es tal que ninguna de las partículas de pintura que no se adhirieron a la superficie de referencia S se escapa hacia el exterior dispersándose de esta manera en el medio ambiente y al mismo tiempo la corriente de aspiración no interfiere con la pintura de la superficie creando turbulencias dentro de la cámara 5 o por la aspiración de una parte de la pintura dispensada. Preferentemente, los medios de mando y control 20 están programados para hacer que el caudal del aire entrante en la zona entre el borde circundante de la abertura 6 y la superficie de referencia S sea sustancialmente el mismo (dependiendo de cualquier tolerancia de los instrumentos usados) que el flujo de aire aspirable prefijado. Por lo tanto, en esta realización preferente, el caudal de aire que es aspirado por los medios de aspiración 11 corresponde sustancialmente a la velocidad de flujo del aire que está entrando hacia la cámara 5.

Por lo tanto, los medios de mando y control 20 son adecuados para calcular el flujo de aire que está entrando en el área situada entre el cuerpo 4 y la superficie de referencia S de acuerdo con la distancia detectada por los medios sensoriales 21, para calcular la diferencia entre el flujo de aire de entrada calculado y el de aire aspirable prefijado para modificar en consecuencia la distancia del cuerpo 4 desde la superficie de referencia S cuando tal diferencia es mayor que el valor prefijado. Para el experto en el ámbito es conocido que el valor del caudal (es decir, la tasa de

- flujo volumétrico) depende de la velocidad del fluido y de la sección transversal. En este caso la velocidad del fluido, es decir, del aire, es la que está definida por los medios de aspiración 11 y, por lo tanto, conocida (de hecho, mediante el establecimiento de uno o más valores del flujo de aire aspirable y siendo conocida la sección transversal de las tuberías, pueden ser conocidos, por lo tanto, los valores correspondientes de la velocidad del aire). Se deduce que, siendo conocida la velocidad del fluido, con el fin de modificar el flujo de aire de entrada es necesario modificar el área de la sección transversal por el flujo de aire, que corresponde a la zona situada entre el borde circundante de la abertura 6 y la superficie de referencia S.
- Más en concreto, los medios de mando y control 20 conforman una unidad electrónica conectada operativamente a por lo menos los medios de manejo 9, 10 y los medios de mando y control 20 comprenden por lo menos una memoria, conectada operativamente a la unidad electrónica, que puede ser configurada con uno o más valores del flujo de aire aspirable por medio de los medios de aspiración 11.
- Preferiblemente, en particular, cuando la memoria contenga por lo menos dos valores prefijados del flujo de aire aspirable, por ejemplo, uno para las etapas de la pintura y uno para las etapas del chorreado con arena, los medios de mando y control 20 incluyen también unos medios de interfaz (no visibles en detalle en las ilustraciones) conectados operativamente a la unidad electrónica y utilizables para seleccionar manualmente en la memoria uno de los valores prefijados.
- Ventajosamente, los medios de mando y control 20 están conectados operativamente también a los medios de aspiración 11 para enviar la señal de su inicio y ajustar el flujo de aire aspirable de acuerdo con el valor prefijado seleccionado por el operador. De este modo un operador puede seleccionar un valor predefinido del flujo de aire aspirable mediante la operación en los medios de interfaz y la unidad electrónica trabaja a su vez en los medios de aspiración 11 para ajustar el flujo de aire aspirable de acuerdo con el valor predefinido seleccionado por el operador.
- Adicionalmente, los valores de velocidad de aire puede ser configurados en la memoria correspondiente a cada valor prefijado del flujo de aire aspirable o los valores relativos a los tamaños de los conductos de aspiración 12 (en particular del área de las secciones atravesadas por el aire aspirado) de la cual la velocidad del aire aspirado puede calcularse fácilmente, si se conoce el caudal.
- Preferiblemente, los medios de mando y control 20 son también adecuados para controlar otras funciones de el robot 2 tales como, por ejemplo, sus movimientos y la distancia de los medios de dispensación 3 desde la superficie de referencia S.
- Ventajosamente, a través de los medios de mando y control 20 también es posible ajustar la relación entre el caudal de pintura dispensado a través de los medios de dispensación 3 y el caudal de aspiración del aire aspirado por los medios de aspiración 11. Convenientemente, también los medios de mando y control 20 están colocados en el elemento de soporte 17.
- Ventajosamente, el aparato 1 también incluye medios para la detección de la temperatura y/o humedad dentro de la cámara 5, no visibles en detalle en las ilustraciones y medios de calefacción 23 dispuestos dentro de la propia cámara y que pueden ser puestos en marcha con el fin de modificar la temperatura y/o la humedad detectadas.
- Más en detalle, es conocido que cada pintura tiene unas propiedades físico químicas óptimas dentro de un rango relativo de temperatura y/o humedad. Por lo tanto, para cada tipo de pintura utilizado, es posible fijar, por ejemplo, en la memoria programable de los medios de mando y control 20, un valor de referencia para la temperatura y/o la humedad.
- Convenientemente, los medios de detección y los medios de calefacción 23 están conectados operativamente a los medios de mando y control 20, respectivamente en la entrada y en la salida, los cuales están programados para ajustar la temperatura de los medios de calefacción de acuerdo con el valor detectado de la temperatura y/o la humedad y con los valores predefinidos de referencia de la temperatura y/o de humedad. Más concretamente, los medios de mando y control 20 son convenientes para la operación de los medios de calefacción 23 con el fin de mantener la diferencia entre el valor detectado de temperatura y/o humedad y el valor de referencia de temperatura y/o humedad por debajo de un valor predefinido.
- También en este caso y preferiblemente, tal valor predefinido es más o menos cero (dependiendo de cualquier tolerancia de los instrumentos utilizados).
- El funcionamiento del equipo de acuerdo con la invención en la ejecución del procedimiento comprende por lo menos en una etapa de configuración de al menos un valor de flujo de aire aspirable a través de los medios de aspiración 11. Tal etapa de configuración, puede, por ejemplo, ser realizada por un operador a través de los medios de interfaz más arriba mencionados.
- Si se establecen varios valores de flujo de aire aspirable, la unidad electrónica está programada para leer solamente el valor para cada momento configurado y seleccionado por el operador.

Entonces, es detectada la distancia del borde circundante del cuerpo 4 que delimita la abertura 6 desde la referencia de la superficie S. Convenientemente, esta etapa de detección es realizada por los medios sensoriales 21, que envían una señal correspondiente a los medios de mando y control 20 y en particular a la unidad electrónica. La distancia detectada de esta manera se utiliza para calcular el flujo de aire de entrada a través de la zona situada entre el cuerpo 4 y la superficie de referencia S. El flujo de aire de entrada se calcula utilizando los medios de mando y control 20 utilizando el valor de la velocidad de aire aspirado correspondiente al preestablecido flujo de aire aspirable. El valor de la velocidad del aire aspirado es conocido y puede fijarse en la memoria de los medios de mando y control 20 ó bien puede obtenerse fácilmente en la unidad electrónica una vez que se conocen las dimensiones (y por lo tanto la sección) de los conductos de aspiración 12 y el valor predefinido del flujo de aire aspirable. El valor de la velocidad del aire aspirado es por lo tanto el que debe aplicarse a los medios de aspiración 11 para lograr el flujo de aire aspirable preestablecido, siendo fija la sección de los conductos relativos.

El valor de entrada del flujo de aire es entonces comparado con el valor predefinido del flujo de aire aspirable y, si la diferencia entre estos es superior a un valor preestablecido, la posición del cuerpo 4 tiene que ser ajustada con respecto a la superficie de referencia S de una manera tal como para ampliar o disminuir el flujo de aire de entrada y mover la diferencia entre los valores del rango de flujo antes mencionados por debajo del valor predefinido.

Hasta que la diferencia entre los dos valores de rango de flujo de aire queden por debajo del valor prefijado, la posición del cuerpo 4 permanece inalterada.

El movimiento del cuerpo 4 con el fin de ajustar el valor del flujo de aire de entrada es controlado por los medios de mando y control 20 que operan en los medios de manejo 9, 10 con el fin de mover el cuerpo cerca o lejos de la superficie de referencia S dependiendo de la necesidad de reducir o aumentar, respectivamente, el flujo de aire de entrada.

Estas operaciones deberán repetirse cada vez que la zona de trabajo de la superficie de referencia S se modifica, debido a que los diferentes perfiles, implican una alteración de la distancia desde el cuerpo 4 que generalmente corresponde a diferentes áreas.

Es obvio que es necesario modificar la distancia del cuerpo 4 desde la superficie de referencia S de acuerdo con los métodos descritos anteriormente también cuando cada momento el tipo de trabajo realizado se cambia, por ejemplo pasando desde pintura al chorreo de arena o viceversa, modificando, por lo tanto el valor del flujo de aire aspirable. De la misma forma, también el elemento de soporte 17 se mueve de esta manera aproximando los medios de mando y control 20 y la unidad de aspiración 16 al área de trabajo del robot 2.

Durante la pintura de un área de trabajo de la superficie de referencia S, el cuerpo 4 permanece quieto mientras los medios de dispensación 3 se desplazan dentro de ella.

Adicionalmente y una vez más, durante la ejecución de etapas de pintura, los medios de mando y control 20, ajustan de una manera sustancialmente continua o en intervalos de tiempo prefijados, la temperatura de los medios de calefacción 23 de acuerdo con temperatura y/o humedad detectadas mediante los medios de detección. Por lo tanto, los medios de mando y control 20 realizan una retroacción en los medios de calefacción 23 mediante el ajuste en cada momento de su temperatura de acuerdo con el valor leído por los medios de detección. Más concretamente, la unidad electrónica está destinada a aumentar o reducir la temperatura de los medios de calefacción 23 para que, de esa manera, la diferencia entre el valor de la temperatura y/o la humedad detectado y el valor de referencia sean inferiores a un valor prefijado.

Entonces, mediante los medios de mando y control 20 se ajusta la relación entre el caudal de pintura y el del aire, con el fin de optimizar la cantidad de la pintura dispensada y por consiguiente obtener un pintado eficiente.

En la práctica se ha observado cómo la invención descrita alcanza los objetivos propuestos y en particular debe subrayarse el hecho que controlando la distancia del cuerpo que contiene el robot de la superficie destinada a ser trabajada de acuerdo con el caudal de aire aspirado, las partículas de pintura que no adhieren a la superficie son prevenidas de la dispersión en el medio ambiente mientras que, al mismo tiempo, se obtiene una pintura eficiente.

Además, el aparato según la invención es fácil de fabricar, en particular con respecto a aquellos de tipo conocido, debido a que utiliza la presencia natural de aire dentro de la cámara para evitar el fenómeno de exceso de rociado.

De nuevo, la posibilidad de mover el robot dentro del cuerpo soporte relativo permite también trabajar áreas amplias sin mover el cuerpo.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para la pintura de cascos de barcos o similares, **caracterizado por** el hecho de que se compone de:

- por lo menos un robot antropomorfo (2) que tiene medios de dispensación (3) de la pintura;
- por lo menos un cuerpo de soporte (4) que define una cámara (5) para contener dicho robot (2) y que se compone de por lo menos una abertura (6) conveniente para permitir la aplicación de la pintura en una superficie de referencia (S), teniendo dichos medios de dispensación (3) por lo menos tres grados de libertad dentro de dicha cámara (5);
- medios de manejo (9, 10) para el manejo de dicho cuerpo (4) a lo largo de por lo menos una dirección de movimiento cerca/lejos de (22) de dicha superficie de referencia (S);
- medios de aspiración (11) que comprenden por lo menos, una boca de aspiración (13) asociada con dicho cuerpo (4) para formar una corriente de aspiración sustancialmente a lo largo de todo el borde circundante de dicha abertura (6), de acuerdo con un flujo de aire aspirable preestablecido;
- medios de mando y control (20) conectados operativamente a dichos medios de manejo (9, 10) para controlar el movimiento de dicho cuerpo (4) a lo largo de dicha dirección de movimiento cerca/lejos (22);
- medios sensoriales (21) asociados a dicho cuerpo (4) para detectar la distancia del borde circundante de dicha abertura (6) desde dicha superficie de referencia (S) y operativamente conectados a dichos medios de mando y control (20), **caracterizado por** estar estos últimos programados para ajustar la distancia del borde circundante de dicha abertura (6) desde dicha superficie de referencia (S) con el fin de mantener la diferencia entre el caudal de aire entrante en el área entre el borde circundante de dicha abertura (6) y dicha superficie de referencia (S) y dicho flujo de aire aspirable preestablecido por debajo de un valor prefijado.

2. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de mando y control (20) están programados para hacer que el caudal del aire entrante en el área entre el borde circundante de dicha abertura (6) y dicha superficie de referencia (S) sea sustancialmente el mismo que dicho flujo de aire aspirable preestablecido.

3. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de mando y control (20) comprenden por lo menos una unidad electrónica y al menos una memoria que puede ser programada con por lo menos un valor del flujo de aire aspirable por medio de los medios de aspiración, siendo dicha unidad electrónica adecuada para la lectura de dicho valor predefinido del flujo de aire aspirable desde dicha memoria, para el cálculo el valor de dicho flujo de aire de entrada, mediante la comparación de dicho flujo de aire aspirable preestablecido con dicho flujo de aire de entrada calculado y para la operación en dichos medios de manejo (9, 10), para el movimiento de dicho cuerpo (4) a lo largo de dicha dirección de movimiento cerca/lejos (22) con el fin de hacer que la diferencia entre dicho flujo de aire de entrada calculado y dicho flujo de aire aspirable preestablecido sea inferior a un valor prefijado.

4. El aparato (1) de acuerdo con una o más de las las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de mando y control (20) están conectados operativamente a dichos medios de aspiración (11) para ajustar el flujo de aire aspirable de acuerdo con dicho valor prefijado seleccionado.

5. El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dicha boca de aspiración (13) está situada sustancialmente a lo largo de todo el borde circundante de dicha abertura (6).

6. El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dicho cuerpo de soporte (4) tiene una forma sustancialmente de paralelepípedo y que dicha abertura (6) se define en al menos uno de las paredes (4a) de dicho cuerpo de soporte (4).

7. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por** el hecho de que dicha boca de aspiración (13), está situada en correspondencia con por lo menos una sección del borde circundante de cada una de las paredes (4a) de dicho cuerpo (4) que delimitan dicha abertura (6).

8. El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado por** el hecho de que dicha boca de aspiración (13), está definida en correspondencia con el espesor de dichas paredes (4a).

9. El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones desde la 6 a la 8, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de aspiración (11) comprenden por lo menos un conducto de aspiración (12) en comunicación con dicha boca de aspiración (13) y asociada con por lo menos una de las paredes (4a) de dicho cuerpo de soporte (4) adyacente a la pared en la cual está definida la abertura (6).

10. El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichas paredes (4a) tienen en su interior un espacio intermedio (19) comunicándose con dicha boca de



aspiración (13), en donde dicho espacio intermedio (19) define al menos en parte un conducto relativo de aspiración (12).

5 **11.** El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios sensoriales (21) están asociados con dicho cuerpo (4) en correspondencia al borde circundante que delimita dicha abertura (6).

10 **12.** El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho que dichos medios de mando y control (20) están conectados operativamente a dichos medios de dispensación (3) y a dichos medios de aspiración (11) y son adecuados para mantener la relación entre el caudal de pintura dispensado por dichos medios de dispensación (3) y dicho flujo de aire preestablecido dentro de un intervalo predefinido.

15 **13.** El aparato (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** el hecho que comprende medios para la detección de la temperatura y/o humedad en el interior de dicha cámara (5) y medios de calefacción (23) situados en el interior de dicha cámara (5) y que pueden ser puestos en marcha con el fin de modificar la temperatura y/o humedad detectadas.

20 **14.** El aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por** el hecho de que dichos medios de mando y control (20), están conectados operativamente en la entrada a dichos medios de calefacción (23) y en la salida a dichos medios de detección, estando dichos medios de mando y control (20) programados para modificar la temperatura de dichos medios de calefacción (23) consiguiendo de esta manera que la diferencia entre dicho valor detectado de temperatura y/o humedad y dicho valor de referencia de temperatura y/o humedad sea inferior que un valor predefinido.

25 **15.** Un procedimiento para la pintura de cascos de barcos o similares, por medio de un aparato compuesto por:

- 30 - por lo menos un robot antropomorfo (2) que tiene medios de dispensación (3) de la pintura;  
- por lo menos un cuerpo de soporte (4) que define una cámara (5) para contener dicho robot (2) y que se compone de al menos una abertura (6) conveniente para permitir la aplicación de la pintura en una superficie de referencia (S), siendo dichos medios de dispensación (3) móviles dentro de dicha cámara (5) con por lo menos tres grados de libertad;  
- medios de aspiración (11) que comprenden al menos una boca de aspiración (13) asociada a dicho cuerpo (4) para formar una corriente de aspiración sustancialmente a lo largo de todo el borde circundante de dicha abertura (6),

35 En donde dicho método comprende las etapas siguientes de:

- 40 - establecimiento de por lo menos un valor de flujo de aire aspirable mediante dichos medios de aspiración (11);  
- detección de la distancia del borde circundante que delimita dicha abertura (6) desde la superficie de referencia (S); **caracterizado por**  
- el cálculo del flujo de aire entrante a través del área establecida entre el borde circundante de dicha abertura (6) y dicha superficie de referencia (S);  
- comparación de dicho flujo de aire entrante calculado con dicho flujo de aire aspirable preestablecido;  
45 - ajuste de la posición de dicho cuerpo (4) con respecto a la superficie de referencia (S) de tal manera que esa diferencia entre dicho flujo de aire entrante calculado y dicho flujo de aire aspirable preestablecido sea inferior que un valor prefijado.

Fig. 1

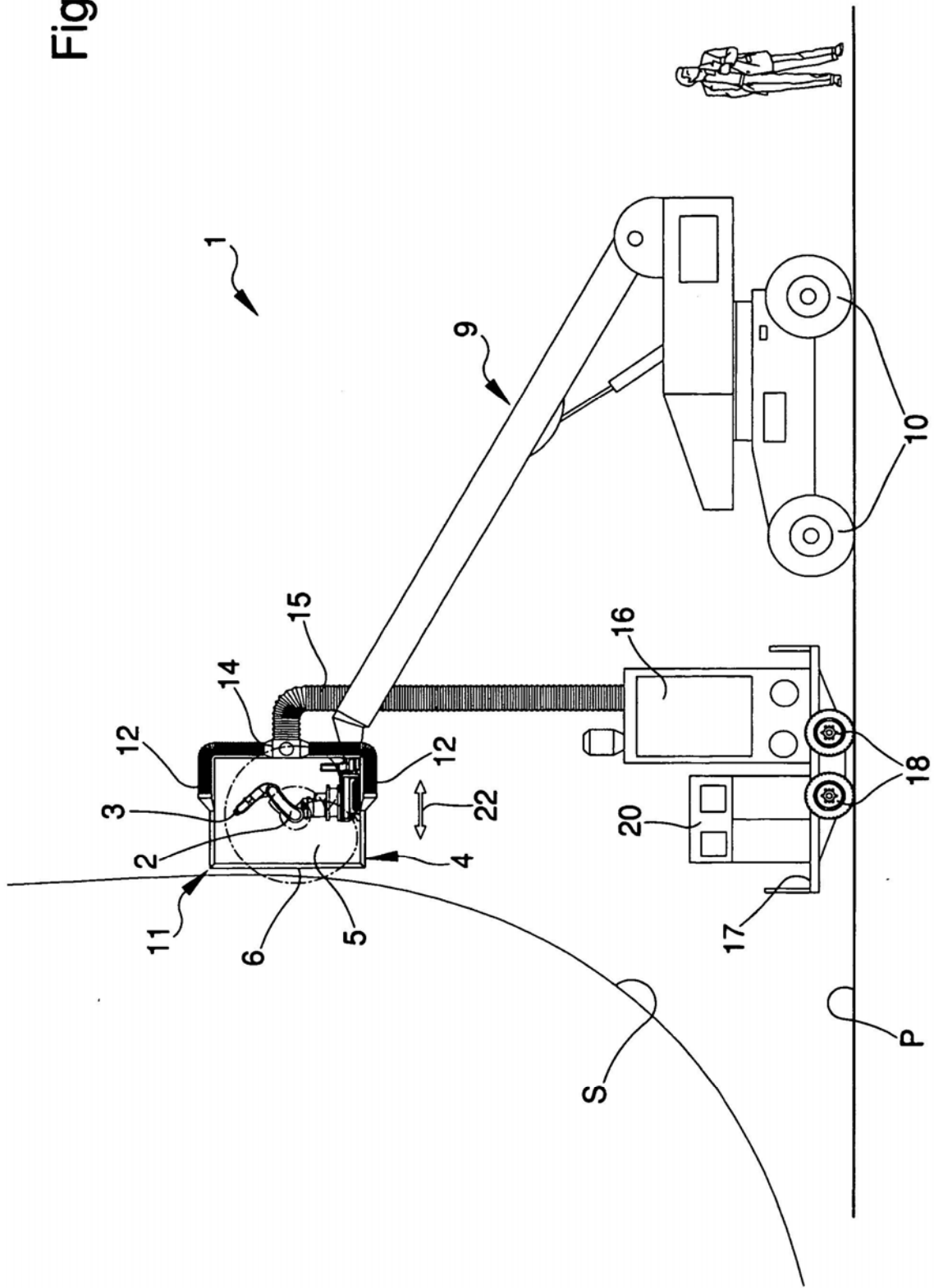
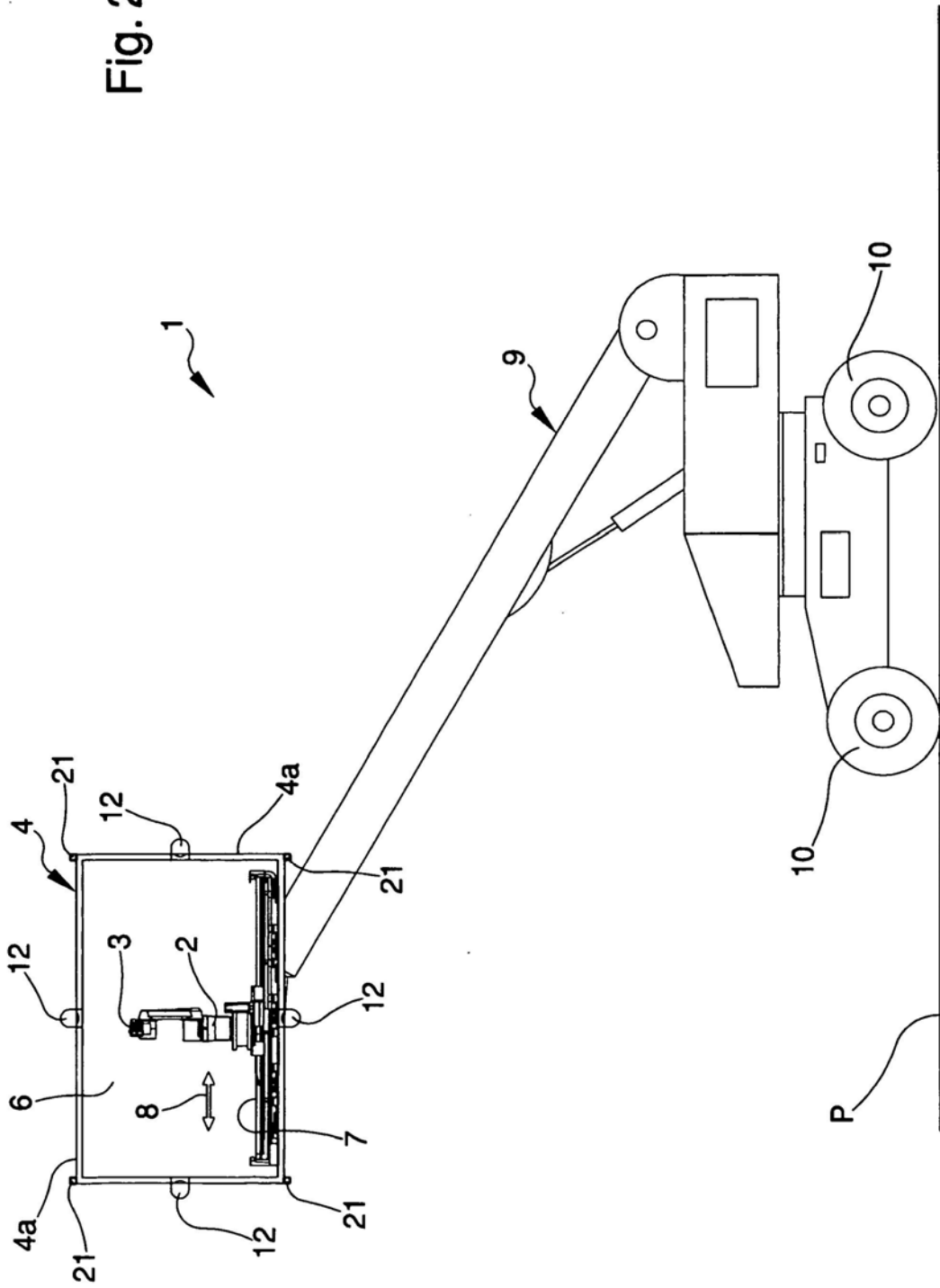


Fig. 2



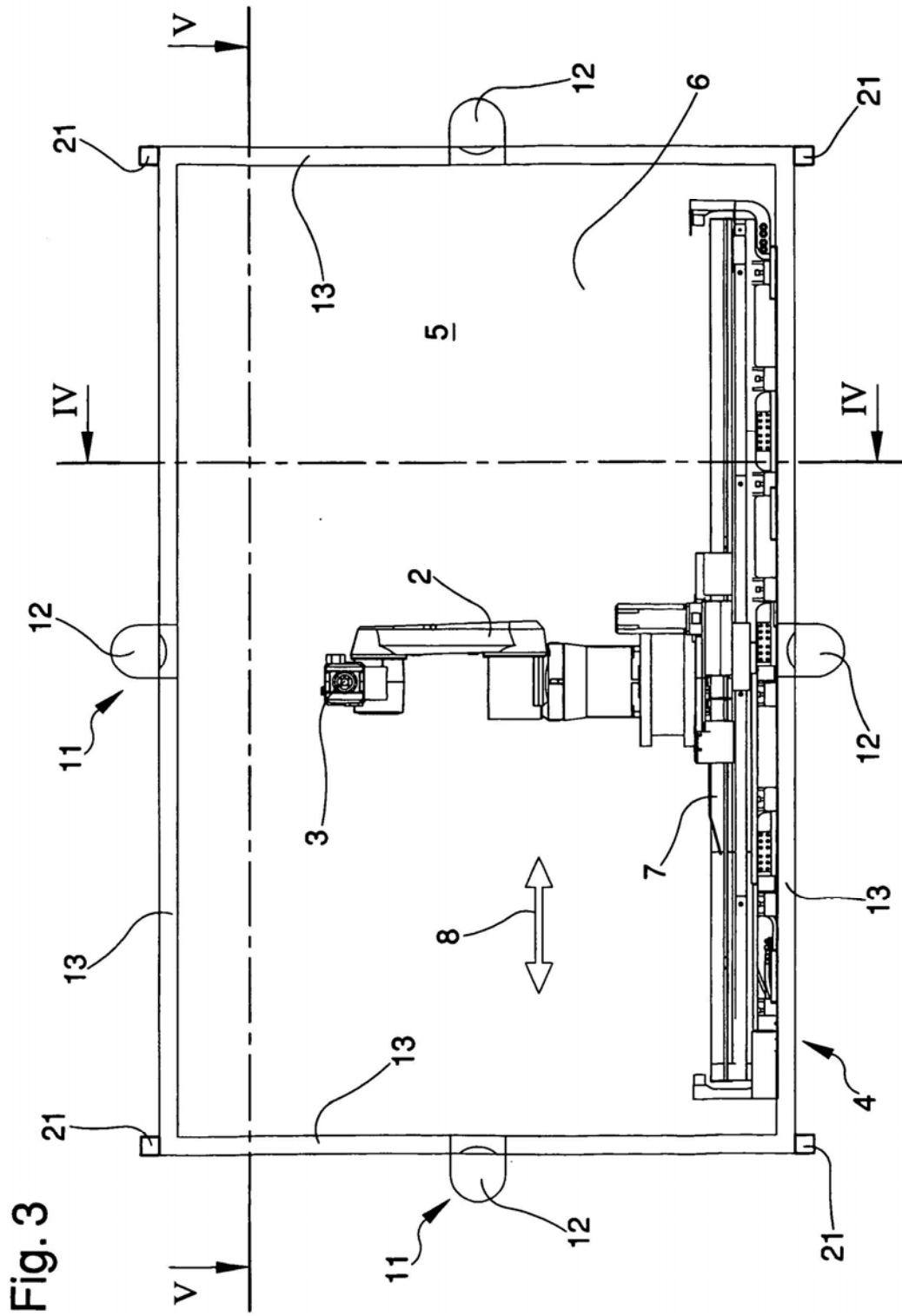


Fig. 4

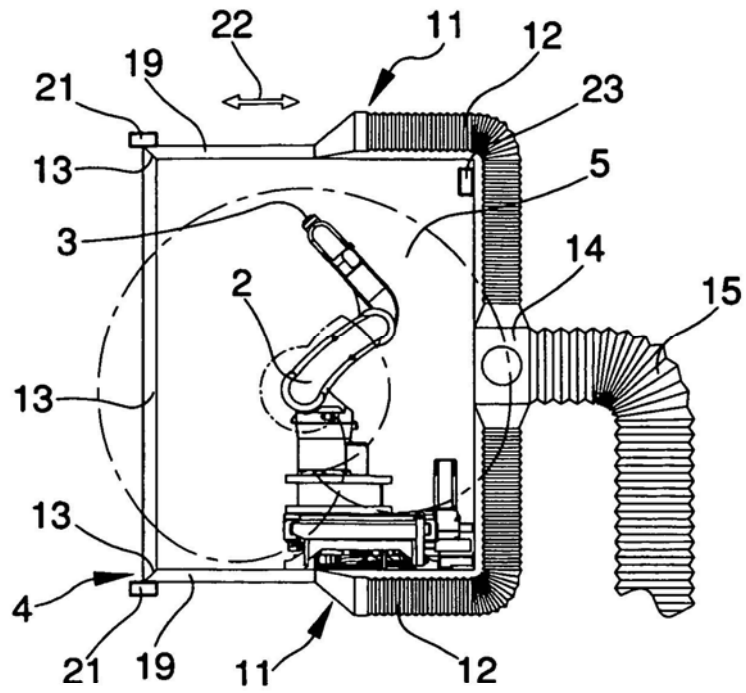


Fig. 5

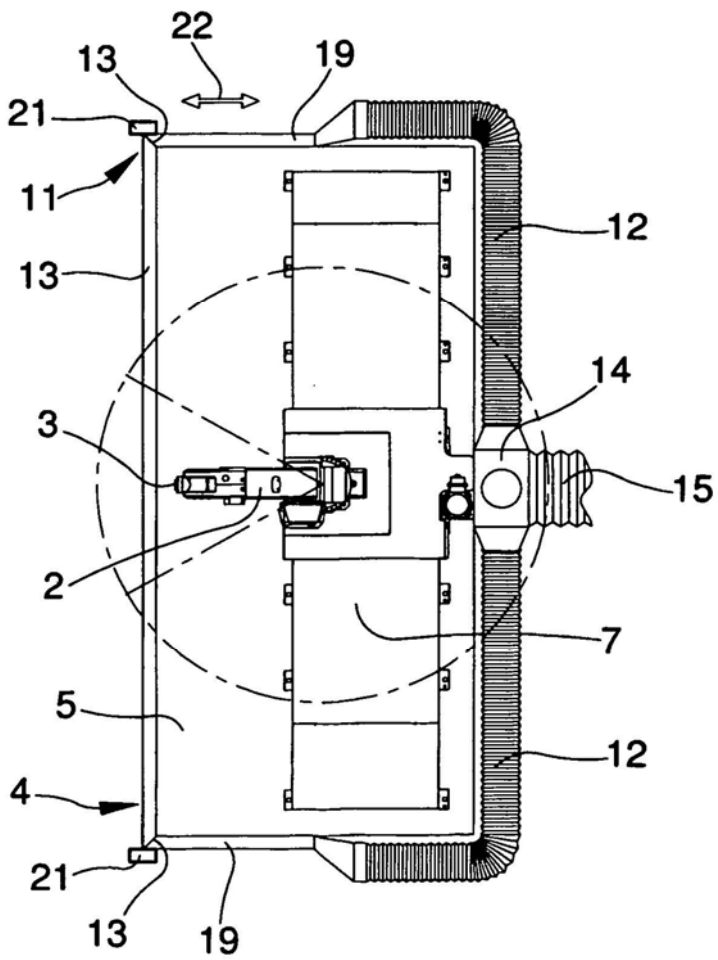


Fig. 6

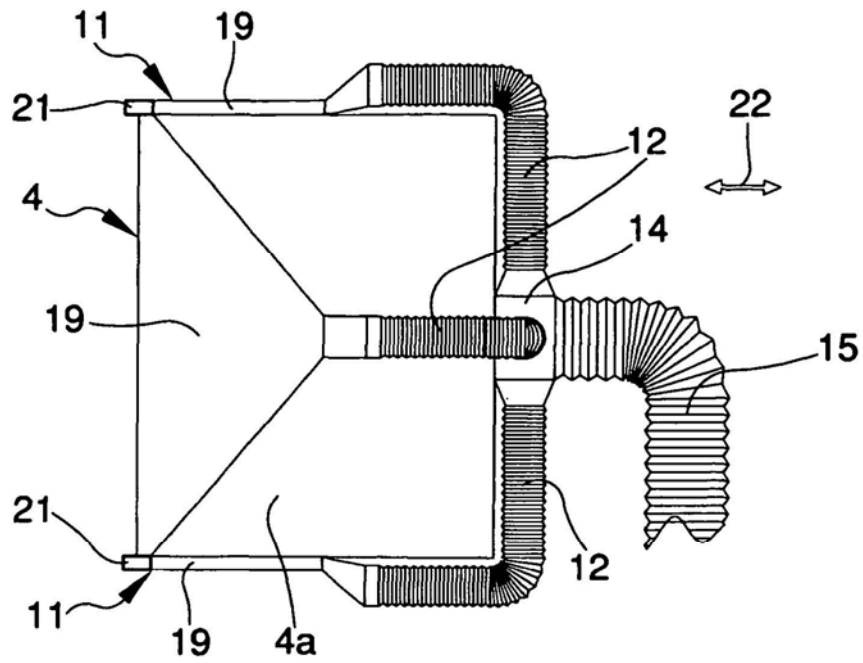


Fig. 7

