

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 082**

51 Int. Cl.:

B24C 9/00 (2006.01)

B24C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2010 E 10808948 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2512738**

54 Título: **Sistema y método para el chorreo de objetos con una mezcla de líquido y abrasivo**

30 Prioridad:

18.12.2009 NL 1037571

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

04.08.2016

73 Titular/es:

**VIWATEQ B.V. (100.0%)
Gerdina's Hof 55
4149 MX Geldermalsen, NL**

72 Inventor/es:

VINK, GERARDUS ANTHONIUS

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 579 082 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

Sistema y método para el chorreo de objetos con una mezcla de líquido y abrasivo

5 La presente invención se refiere a un sistema para el chorreo de objetos, por medio de al menos un cabezal de chorreo, con un medio de chorreo que está constituido por un fluido de chorreo, que comprende una mezcla de un líquido de transporte, por ejemplo agua, y un material abrasivo que es principalmente no soluble en ese líquido de transporte, en el que el fluido de chorreo comprende más del 40 %, preferentemente entre el 70 % y el 90 % y más preferentemente aproximadamente el 80 % de material abrasivo, donde el fluido de chorreo se suministra al cabezal de chorreo relevante por medio de una entrada de fluido de chorreo y donde además el aire o cualquier otro gas o mezcla de gas bajo alta presión se suministra al cabezal de chorreo por medio de una entrada de gas, gas que se combina con el fluido de chorreo constituyendo de esta manera el medio de chorreo que se rocía con fuerza en el objeto, donde el fluido de chorreo se recoge mediante un medio de recogida y se almacena en un medio de almacenamiento para usarse para el chorreo de nuevo. Además, la invención se refiere a un método para el chorreo de objetos, por medio de al menos un cabezal de chorreo, con un medio de chorreo.

A partir del documento US5827114 se conoce un sistema aparentemente similar. En ese sistema se usa como fluido de chorreo un líquido (por ejemplo, agua) como un líquido de transporte, que se satura con una sustancia que es soluble en ese líquido, por ejemplo, bicarbonato de sodio, donde como un material abrasivo se añade bicarbonato de sodio en forma cristalina. Este no se disuelve en el líquido de transporte, ya que (y siempre y cuando) está saturado con bicarbonato de sodio. Como resultado de eso, esos cristales de bicarbonato de sodio (no disueltos) en el fluido de chorreo realizan un buen efecto abrasivo en los objetos a tratar. El fluido de chorreo sobrante se recoge en un depósito de recogida infundibular que también actúa como un depósito de almacenamiento para el fluido de chorreo. Parte del fluido de chorreo se dirige a un tanque de sedimentación y recristalización, mediante el que la contaminación originada mediante el proceso de chorreo puede drenarse. En ese tanque, bajo la influencia de una temperatura adecuada, ocurre una recristalización/crecimiento de cristales de parte del bicarbonato de sodio, mediante lo que, complementado con cristales frescos desde el exterior, el porcentaje de material cristalino (de esta manera abrasivo) se mantiene en el nivel requerido. El fluido de chorreo reacondicionado en el tanque de sedimentación y recristalización se mezcla con el fluido de chorreo restante por medio de una línea de suministro que desemboca en el lado inferior del depósito de almacenamiento.

Una diferencia sustancial entre el sistema conocido a partir del documento US5827114 y el sistema de la presente solicitud de patente se encuentra en el hecho de que en este último sistema se hace uso de un fluido de chorreo que se constituye a partir de un líquido (de transporte) y un material abrasivo que, al contrario que en el sistema conocido, no es soluble en ese líquido, debido a lo que, todavía más donde el sistema de acuerdo con la presente solicitud debería parecer un sistema que es adecuado para el chorreo de objetos especialmente (sin embargo, no en exclusiva), fabricado a partir de, por ejemplo, acero inoxidable con tamaños que pueden variar desde algunos a muchos metros, en algunas ubicaciones en tal instalación (grande) deben tomarse medidas que provocan que bajo todas las condiciones operativas se evite que el abrasivo (después de todo insoluble) pueda asentarse de manera que el sistema quede fuera de servicio. Además, ha demostrado ser de gran importancia que el abrasivo de (alta) concentración en el fluido de chorreo, especialmente en el depósito de almacenamiento/suministro desde el que se suministra el fluido de chorreo, tenga un alto grado de homogeneidad, provocando que, además de evitar que el sistema pueda atascarse, la calidad de superficie muy alta alcanzada por el proceso de chorreo sea constante, también para objetos grandes.

A partir del documento US6224463 se conoce un sistema para el chorreo, por medio de un cabezal de chorreo, de objetos con un medio de chorreo que consiste en un fluido de chorreo que comprende una mezcla de un líquido de transporte (agua) y un material abrasivo que no es soluble en ella. El fluido de chorreo se recoge y suministra en un separador de líquido con forma de embudo en el que el fluido de chorreo recogido se guía por medio de un circuito de sedimentación que incluye divisiones, desde el que, en el lado inferior, un fluido ("pasta") que tiene una concentración de abrasivo muy alta, se extrae, que se suministra de vuelta al cabezal de chorreo por medio de una bomba de pasta de baja presión. El agua con una concentración mínima de abrasivo se recoge en el lado superior, agua recogida que, por medio de un circuito de filtrado y sedimentación adicional, en el que todo el abrasivo se retira, se suministra de vuelta a la entrada de una bomba de agua de alta presión muy potente. La salida de esta bomba de agua potente se conecta con la entrada de alta presión del cabezal de chorreo. Mediante un efecto Venturi en el cabezal de chorreo el agua de alta presión ("agua comprimida") impulsa la pasta de baja presión (con una concentración de abrasivo alta) con fuerza hacia el objeto a chorrear. En este sistema conocido la fuerza de chorreo se determina mediante la fuerza del agua comprimida. Al contrario, en la presente invención el aire de alta presión ("aire comprimido"), que tiene sin embargo una presión mucho menor que la presión del agua comprimida en el sistema conocido, se usa para acelerar el fluido de chorreo y para rociarlo con fuerza en el objeto a chorrear.

Debe apreciarse que el uso de aire comprimido para acelerar y "atomizar" el fluido de chorreo se conoce a partir del documento US5827114 (y US5384990), donde se usa, sin embargo, en un sistema donde un material se usa como un abrasivo, especialmente bicarbonato de sodio, que es soluble en el líquido de transporte (siempre y cuando no esté ya saturado con bicarbonato de sodio).

Debido a la elección de diseño técnico realizada en el sistema conocido del documento US6224463 de acelerar la pasta, que contiene un alto índice de material abrasivo, mediante un chorro de agua muy potente, en ese sistema conocido tenía que hacerse uso de una bomba de agua muy potente que tiene una presión de trabajo de (tal como se ha mencionado) 7000 a 20 000 psi (aproximadamente 40 000-140 000 kpa). Este tipo de bombas, sin embargo, son completamente inadecuadas para el bombeo (bajo tan alta presión) de agua mezclada con material abrasivo, ya que, a tan alta presión, el material abrasivo podría provocar serios daños y desgastes en tal bomba. Por ese motivo en el sistema conocido se eligió separar el fluido de chorreo a reciclar, por un lado, en un flujo de fluido de chorreo ("pasta") altamente concentrado (con material abrasivo), y, por otro lado, en un flujo de líquido del que se retira todo el material abrasivo (agua comprimida y reciclada). Después de dicha separación, ambos flujos se recombinaron en el cabezal de chorreo, es decir, el flujo de pasta altamente concentrada y el flujo de agua comprimida (de accionamiento/aceleración).

El documento EP0122928, de Keizers, publicado el 31 de octubre de 1984, muestra un método y un recipiente de presión para el chorreo de arena con arena húmeda aplicando un propulsor como aire comprimido. El fluido de chorreo del documento EP0122928 no se recoge y recicla, por tanto, la disposición del documento EP0122928 no es adecuada para chorrear fiablemente objetos (grandes) con una calidad de superficie y una condición de superficie (aspereza) constantes manteniendo una alta concentración abrasiva, constante y homogénea.

El documento GB2198975 de McColl, publicado el 29 de junio de 1988, también muestra un método y un aparato para el chorreo abrasivo y húmedo con arena y agua mezclada acelerada mediante aire comprimido. El fluido de chorreo del documento GB2198975 no se recoge ni se recicla, por tanto, la disposición del documento GB2198975 no es adecuada para chorrear fiablemente objetos (grandes) con una calidad de superficie y una condición de superficie (aspereza) constantes manteniendo una alta concentración abrasiva, constante y homogénea.

Donde, en el sistema conocido, se hace uso de una emulsión abrasiva de carburo de silicio pulverizado con un tamaño granular de 400-1200 grit (aproximadamente 15-35 μm) que, se acelera mediante agua comprimida con una presión muy alta (aproximadamente 50 000 kpa o superior), la invención se basa en las observaciones de que la aplicación de un material abrasivo como, por ejemplo, vidrio o arena, con un tamaño granular bastante grande de aproximadamente entre 50 y 200 μm , en un fluido de chorreo con una presión máxima de aproximadamente 1000-2000 kpa, junto con aire comprimido con un máximo de aproximadamente 1000 kpa, tiene como resultado productos chorreados, especialmente productos de acero inoxidable, de los que la superficie chorreada tiene una calidad que supera la calidad de los productos que se han chorreado con sistemas comerciales conocidos.

El sistema objeto de la invención va especialmente destinado a ser adecuado para chorrear, preferentemente dentro de una cabina de chorreo grande, objetos relativamente grandes, especialmente fabricados de acero inoxidable, donde deben cumplirse unos requisitos severos con respecto a la condición de superficie resultante, tanto en sentido estético como en sentido técnico, especialmente en referencia a la aspereza de superficie. Respecto al último punto, la aspereza de los objetos chorreados que, por ejemplo, se usan en el proceso y/o la industria alimentaria, tiene, por un lado, que ser baja provocando que no sea posible que las bacterias "aniden". Sin embargo, por otro lado, la superficie chorreada tampoco puede ser tan suave (es decir, que la aspereza sea tan baja) que la contaminación se una a la superficie debido a la adhesión. La presente invención tiene por objeto de esta manera, y con gran éxito tal como se ha demostrado a partir de resultados prácticos ya obtenidos, proporcionar que la condición de superficie del producto de acero inoxidable especialmente, por un lado, no sea demasiado áspera, y, por otro lado, no se vuelva demasiado suave mediante el proceso de chorreo. Además, otros materiales también pueden tratarse con éxito.

Adicionalmente a las divulgaciones ya mencionadas, los documentos US2007093179 y WO2005063441 podrían mencionarse. Sin embargo, esas divulgaciones son menos relevantes que las divulgaciones analizadas anteriormente.

De acuerdo con la invención se proporciona un sistema para el chorreo de objetos tal como se indica en la parte introductoria, en el que

- los medios de recogida incluyen un suelo de recogida y un depósito de recogida, donde el suelo de recogida está dispuesto para recoger el fluido de chorreo y transportar el fluido de chorreo recogido al depósito de recogida,
- los medios de almacenamiento incluyen un depósito de almacenamiento y medios de homogeneización para almacenar y/o suministrar fluidos de chorreo con una constitución constante y principalmente homogénea, y
- se proporciona un primer circuito de bombeo, dispuesto para bombear el fluido de chorreo recogido hacia el depósito de almacenamiento,
- se proporciona un segundo circuito de bombeo, dispuesto para bombear el fluido de chorreo principalmente homogéneo desde el depósito de almacenamiento al (al menos un) cabezal de chorreo,
- en el que el medio de almacenamiento comprende un tercer circuito de bombeo, dispuesto para hacer circular y/o mantener en movimiento el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento de manera que el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento mantenga una constitución principalmente homogénea.

Como se ha mencionado antes, en el sistema de acuerdo con la invención se prefiere usar un fluido de chorreo que tiene un contenido relativamente alto de material abrasivo. Preferentemente, el fluido de chorreo comprende más del

40 % (de volumen), más preferentemente entre el 70 % y 90 % y todavía más preferentemente aproximadamente el 80 % de material abrasivo.

5 Todos los diversos componentes separados (opcionales) o subsistemas del sistema, ya sea individualmente o preferentemente en combinación entre sí, realizan una contribución importante a la consecución de los objetos del sistema de acuerdo con la invención, es decir, proporcionan un sistema que puede chorrear con gran fiabilidad productos con una calidad de superficie constante y muy alta.

10 Algunos componentes se analizarán de forma resumida a continuación. La invención se esclarecerá por tanto basándose en una realización ejemplar.

15 Preferentemente, los medios de almacenamiento comprenden un (tercer) circuito de bombeo, que está dispuesto para bombear y/o mantener en movimiento el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento de manera que se logra que el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento tenga siempre una constitución homogénea y una concentración abrasiva constante. En esta conexión debe apreciarse que a partir del documento US6224463, analizado anteriormente, se conoce la aplicación de un canal de derivación para evitar el bloqueo de la salida inferior del separador de líquido con forma de embudo por medio del que la pasta con concentración de abrasivo muy alta tiene que suministrarse de vuelta al cabezal de chorreo para mezclarse allí con agua altamente comprimida, salida inferior que de lo contrario podría bloquearse mediante el material abrasivo debido al material abrasivo de concentración muy alta y la baja velocidad de circulación de la pasta. En el sistema de acuerdo con la presente invención, sin embargo, no existe un separador de líquido por medio del que la pasta altamente concentrada tiene que drenarse. Al contrario, durante el proceso de chorreo, el depósito de almacenamiento/suministro en el sistema de acuerdo con la invención se llena con fluido de chorreo con una constitución homogénea y un abrasivo de concentración constante, fluido de chorreo homogéneo que se suministra, en esa constitución, desde el depósito de almacenamiento al cabezal de chorreo, para acelerarse allí mediante el aire comprimido suministrado al cabezal de chorreo.

30 Preferentemente, el tercer circuito de bombeo comprende una bomba cuya entrada se conecta con el depósito de almacenamiento en una primera ubicación del depósito de almacenamiento y una salida en una segunda ubicación del depósito de almacenamiento, primera y segunda ubicación que se eligen de manera que durante el funcionamiento de la bomba se logre una circulación, flujo y/o remolino del fluido de chorreo y/o a través del depósito de almacenamiento, de manera que se logre que el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento siempre tenga una constitución homogénea y una concentración abrasiva correcta.

35 El sistema de acuerdo con la invención y sus realizaciones preferentes están especialmente dispuestas para llevar a cabo un método de acuerdo con la invención para el chorreo de objetos, por medio de al menos un cabezal de chorreo, con un medio de chorreo, método que incluye:

- 40 - proporcionar un fluido de chorreo que comprende una mezcla de un líquido de transporte, por ejemplo, agua, y un material abrasivo que es principalmente no soluble en ese líquido de transporte,
- suministrar dicho fluido de chorreo en un cabezal de chorreo relevante y suministrar gas presurizado o mezcla de gas al cabezal de chorreo y combinar el gas presurizado o mezcla de gas con el fluido de chorreo para formar dicho medio de chorreo,
- 45 - tratar primero un objeto a chorrear con el medio de chorreo, en el que el gas presurizado o mezcla de gas está bajo una primera presión; y
- posteriormente tratar el objeto a chorrear con el medio de chorreo, mientras desciende la presión del gas presurizado o mezcla de gas a una segunda presión que es inferior a la primera presión.

50 Preferentemente, el fluido de chorreo se recoge y homogeneiza para proporcionar que dicho fluido de chorreo tenga una constitución principalmente homogénea y constante cuando se suministra a un cabezal de chorreo relevante de nuevo.

A continuación, el sistema de acuerdo con la invención se esclarecerá adicionalmente mediante el análisis de una realización preferente.

55 La Figura 1 muestra esquemáticamente una realización preferente del sistema de acuerdo con la invención;

60 la Figura 2 muestra la misma realización preferente de la figura 1, sin embargo, incluyendo algunos detalles alternativos;

las Figuras 3 a-c muestran una realización preferente del sistema de acuerdo con la invención tal como puede instalarse en un alojamiento que es muy adecuado para ese sistema.

65 La Figura 1 muestra un espacio 1 al menos parcialmente cerrado, para proteger el entorno contra el fluido de chorreo y para la recogida de fluido de chorreo, en el que los objetos (no se muestran) pueden chorrearse con una

mezcla de un líquido y un material abrasivo que no es soluble en el líquido de transporte, por ejemplo, vidrio dividido finamente con un tamaño de grano de aproximadamente 50-200 µm, a continuación, llamado el fluido de chorreo. El fluido de chorreo durante el chorreo de un objeto se rocía mediante un cabezal de chorreo 2 contra (o sobre) el objeto en cuestión, activándose y acelerando dicho fluido de chorreo mediante aire comprimido, que también se
 5 suministra al cabezal de chorreo 2 desde una manguera de aire comprimido 9. El cabezal de chorreo 2 (o "cañón de chorreo" o "pistola de chorreo") puede hacerse funcionar mediante una persona ubicada en la cámara de chorreo 2, que lleva puesto preferentemente un traje hermético al agua y un casco hermético al agua, ya que el fluido de chorreo se chorrea enérgicamente contra el objeto (u objetos). El fluido de chorreo, después de chorrear contra el objeto, se recoge mediante los medios de recogida y se almacena en medios de almacenamiento para usarse de
 10 nuevo para el chorreo.

El sistema de recogida incluye, en la realización ejemplar mostrada en la Figura 1, un suelo de recogida 3 con una forma más o menos de embudo, que se extiende esencialmente sobre el lado inferior de la cámara. Son posibles modelos alternativos, en cuyo caso uno se esforzará por conseguir una pendiente suficiente (caída) y, además, por
 15 minimizar la altura total del suelo en conexión con las características arquitectónicas si el sistema se construye como un sistema estacionario o en conexión con la altura total si el sistema se construye en una versión móvil, por ejemplo en un recipiente o un camión. Sobre el suelo de recogida se instala un suelo 4 plano con forma de reja tanto para los objetos a chorrear como para los operadores. El sistema de recogida también incluye un depósito de recogida 5.

Debería quedar claro que la pendiente y por tanto la altura del suelo de recogida 3 con forma de embudo o de otra forma (descendente) y la altura del depósito de recogida 5 puede ser importante para colocar los objetos a chorrear en el suelo del taller 4, especialmente si son objetos grandes y/o pesados. Una opción es "enterrar" el suelo de recogida 3 y el depósito de recogida 5 para que el suelo de trabajo 4 limite por ejemplo con un suelo de accionamiento, donde los objetos pueden llevarse dentro del compartimento de chorreo por medio de una puerta de acceso. Una configuración preferente para instalar un sistema de acuerdo con la invención se muestra en las
 20 Figuras 3 a-c, donde cada uno de los objetos grandes a chorrear puede llevarse dentro y fuera del exterior del compartimento de chorreo 1 de manera conveniente.

El suelo de recogida 3 está dispuesto para recoger el fluido de chorreo y, debido a la pendiente y/o mediante otros medios, por ejemplo, uno o más transportadores de tornillo y/o conductos de deslizamiento instalados en el suelo de recogida, suministrar el fluido de chorreo recogido al depósito de recogida 5. También debe quedar claro en este caso que, debido al alto contenido de material abrasivo en el fluido de chorreo, como resultado del que se obtienen resultados excelentes de chorreo, es importante suministrar el abrasivo recogido eficazmente y eficientemente al depósito de recogida 5, un aspecto que se analizará en más detalle a continuación.
 30

Los medios de recogida incluyen un primer circuito de bombeo PS1, dispuesto para bombear el fluido de chorreo desde el depósito de recogida 5 a los medios de almacenamiento antes mencionados, es decir, mediante una bomba 10 a través de un conducto 11 a un depósito de almacenamiento 6 que está dispuesto para almacenar y suministrar el fluido de chorreo para el proceso de chorreo que tiene una composición homogénea y una concentración de abrasivo constante. Un segundo circuito de bombeo PS2 está dispuesto para bombear mediante una bomba 7 el fluido de chorreo desde el depósito de almacenamiento 6 a las conexiones 8 a las que pueden conectarse uno o más cabezales de chorreo 2.
 35

Los medios de almacenamiento, incluyendo entre otros, el depósito de almacenamiento 6, también incluyen un tercer circuito de bombeo PS3, diseñado para bombear alrededor/hacer circular el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento 6 y mantenerlo en movimiento, para que el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento 6 mantenga una composición homogénea y una concentración de abrasivo constante. El tercer circuito de bombeo PS3 puede hacer uso de la misma bomba 7 como aquella que bombea fluido de chorreo del depósito de almacenamiento 6 al cabezal de chorreo 2. Por medio de una derivación (conducto) 12 una porción de fluido de chorreo se bombea de vuelta al depósito de almacenamiento 6, dimensionándose dicha derivación 12 y ubicándose de manera que una turbulencia 13 ocurre en el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento 6, que mantiene el material abrasivo (insoluble en el líquido) en movimiento constante, asegurando así el mantenimiento de la homogeneidad del fluido de chorreo.
 40

Desde la bomba 7, una entrada se conecta en una primera ubicación del depósito 6 y una salida en una segunda ubicación en el depósito de almacenamiento 6, seleccionándose la primera y segunda ubicación de manera que durante el funcionamiento de la bomba se logre un flujo eficaz y una turbulencia de fluido de chorreo en y/o a través del depósito de almacenamiento.
 45

El segundo circuito de bombeo PS2 y el tercer circuito de bombeo PS3 pueden usar una bomba común, por ejemplo, una bomba 7. Sin embargo, en caso deseado, también pueden usarse bombas separadas, tal como se muestra en la Figura 2, es decir, la bomba 7 que pertenece a PS2, para bombear el fluido de chorreo desde el depósito 6 a los cañones de chorreo 2, y una bomba separada 31 que pertenece a PS3 para provocar la circulación y turbulencia del abrasivo en el depósito 6 para la homogeneización del fluido de chorreo.
 50

Una configuración similar también se implementa en el depósito de recogida 5 anteriormente mencionado que es
 55

parte de los medios de recogida. Los medios de recogida pueden incluir, por tanto, además del depósito de recogida 5, un cuarto circuito de bombeo PS4, dispuesto para bombear alrededor y mantener el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento en movimiento, lo que evita la sedimentación/precipitación del abrasivo en el depósito de recogida. La circulación de parte del fluido de chorreo en el depósito de recogida 5 se logra mediante la bomba 5 10 antes mencionada por medio de una derivación 14, que se abre en el depósito de recogida 5 y está dimensionada y ubicada para que la turbulencia 15 ocurra en el fluido de chorreo recogido en el depósito de recogida 5, asegurando que el material abrasivo también se mantiene moviéndose allí y que no se asienta (lo que podría provocar la caída de la bomba 10). Desde la bomba 10 una entrada se conecta con el depósito de recogida 5 en una primera ubicación del depósito de recogida 5 y una salida en una segunda ubicación del depósito de recogida 10 recogida, eligiéndose la primera y segunda ubicación de manera que, durante el funcionamiento de la bomba, se logre un flujo turbulento de fluido de chorreo en y/o a través del depósito de recogida.

El primer circuito de bombeo PS1 y el cuarto circuito de bombeo PS4 pueden usar una bomba común, es decir, bomba 10. Sin embargo, en este caso también, si se desea, pueden usarse bombas separadas, tal como se muestra 15 en la Figura 2, es decir, la bomba 10 que pertenece a PS1, para bombear el fluido de chorreo con una concentración de abrasivo esencialmente constante al depósito de almacenamiento 6 y una bomba separada 30 que pertenece a PS4, para provocar la turbulencia del abrasivo en el depósito de recogida 5.

Los medios de recogida, incluyendo el suelo de recogida 3, pueden contener un quinto circuito de bombeo PS5, que 20 está dispuesto para bombear alrededor (hacer circular) y mantener el fluido de chorreo en el depósito de recogida 5 y/o depósito 6 en movimiento por medio del suelo de recogida para evitar la sedimentación del abrasivo en el suelo de recogida. Mediante una bomba 16, una porción del agente de chorreo en el depósito de almacenamiento 6 se bombea alrededor por medio del suelo de recogida 3, específicamente suministrado mediante tuberías 17 y, por ejemplo, dispositivos de pulverización 18, distribuidos por la superficie del suelo de recogida 3 por lo que una 25 corriente adicional de fluido de chorreo lava la superficie del suelo de recogida 3, evitando por tanto un incremento no permisible en la concentración y/o sedimentación de material abrasivo. Mediante las boquillas de pulverización 18 el fluido de chorreo suministrado a la superficie del suelo de recogida 3, así como el fluido de chorreo recogido por medio del objeto que se ha chorreado, se recoge en el depósito de recogida 5 y se suministra mediante la bomba 10 y la cañería 11 al depósito de almacenamiento 6.

La Figura 1 también muestra medios de aclarado que consisten en un depósito 19 con agua destilada (calentada), una bomba (no se muestra) y una boquilla 2, dispuesta para el aclarado, con una solución que hace corresponderse 30 con el fluido de transporte del fluido de chorreo (normalmente se usa agua con o sin aditivos), un objeto colocado en el compartimento, antes y/o después del chorreo con el fluido de chorreo. Este aclarado del objeto suministra líquido adicional al sistema, que se añade por tanto al fluido de chorreo, provocando que la relación de líquido/material abrasivo del fluido del chorreo cambie y disminuya la concentración de abrasivo, provocando que el sistema en algún punto "se inunde" mediante el agua adicional suministrada desde el exterior. Por este motivo, el sistema incluye medios para la descarga de líquido, dispuestos para retirar, de un exceso de fluido de chorreo, al menos una 35 porción sustancial del material abrasivo y devolverlo al sistema, mientras se descarga la cantidad innecesaria de líquido. Los medios de descarga de líquido incluyen un sexto circuito de bombeo PS6, que está dispuesto para bombear un exceso de fluido de chorreo (más generalmente, una porción de él), bajo el control de un sensor de nivel 21, a unos medios de separación dispuestos para separar y devolver al menos una porción sustancial del exceso de materiales abrasivos presentes por medio del sexto circuito de bombeo PS6 al sistema y para descargar el líquido restante. El sistema de separación en la realización mostrada en la Figura 1 incluye un número de separadores de 40 ciclón 22 en cascada, tanques de almacenamiento 23, bombas 24 y un sistema de filtrado 25, a través del que los contaminantes se separan y se retiran y el exceso de agua (purificada) también se drena. Las cascadas 22-25 se suministran por medio de una bomba 26 controlada mediante el sensor 21 a través de una línea de suministro 27. Por medio de una línea de retorno 28 el material abrasivo recuperado se devuelve al depósito de almacenamiento y vuelve a incluirse en el proceso.

En la práctica, parece que la relación entre el volumen/presión del fluido de chorreo y la del aire comprimido, que se 50 mezclan entre sí en la boquilla de chorreo 2 y forman el medio de chorreo allí, influencia el efecto abrasivo. Si se usa mucho aire comprimido (aire comprimido a alta presión), el efecto abrasivo es más fuerte pero también más agresivo que con poco aire comprimido (a una baja presión). Puede hacerse uso de este hecho tratando primero un objeto a chorrear con un medio de chorreo con (fluido de chorreo y) aire comprimido de alta presión. De esta manera el producto se limpia enérgicamente y eficazmente de contaminantes de superficie, etc. Después de que el objeto se haya limpiado de esta manera (esencialmente), la presión del aire comprimido desciende (gradualmente o por 55 etapas), por lo que el medio de chorreo actúa de manera menos agresiva en la superficie del objeto y tiene un efecto de mayor pulimentación en él. La presión del fluido de chorreo puede elevarse en algún grado. Ambos enfoques tienen como resultado un objeto con una superficie que se limpia profundamente y una superficie de excelente calidad, tanto visual como estéticamente y desde el aspecto bacteriano también (véase lo anterior). Ajustar la relación de aire/fluido de chorreo puede lograrse mediante una o más válvulas ajustables o válvulas de corte en la boquilla de chorreo 2 o mediante el control de un controlador de sistema 9, por ejemplo, usando un dispositivo operativo montado en o cerca de la boquilla de chorreo 2 (no se muestra), conectado con el controlador de sistema 60 29, mediante el que la presión del aire y la presión del fluido de chorreo pueden regularse.

Ahora se pondrá el enfoque en métodos que deberían utilizarse preferentemente cuando se inicia el sistema, durante el funcionamiento, es decir, durante el chorreo de un objeto y cuando se detiene o interrumpe el proceso. En este caso, todo el sistema puede controlarse mediante el módulo de control 29.

5 Cuando se apaga el sistema, primero se detiene la bomba 7 para que no se suministre más líquido a la boquilla de chorreo. El aire comprimido también se corta. Después, se apagan la bomba 16 y finalmente la bomba 10, después de que el depósito de recogida 5 se haya quedado vacío, por lo que el fluido de chorreo se ubica esencialmente en el depósito de almacenamiento 6 y el material abrasivo se asentará después de que haya pasado un determinado tiempo. En caso deseado, la bomba 31 mostrada en la Figura 2 puede permanecer encendida manteniendo el fluido de chorreo (y el material abrasivo) en el depósito de almacenamiento 6 en movimiento por lo que su composición y la concentración abrasiva permanecen homogéneas. Además, la línea de suministro/manguera para el cabezal de chorreo 2 y el propio cabezal de chorreo 2 pueden aclararse/limpiarse con agua limpia. Además, en caso necesario, unas líneas adicionales, mangueras, etc., del sistema pueden limpiarse con agua por lo que el material abrasivo se retira. El lavado de líneas importantes y mangueras también puede lograrse en el momento del (re)inicio de la instalación y/o, en caso deseado, también de manera intermedia, por ejemplo, cuando se cambian los objetos a chorrear.

20 De la misma manera, por ejemplo, en el aclarado de objetos chorreados con agua (destilada) como en la (última) etapa en el proceso, en el caso del lavado de tuberías, mangueras, cabezales de chorreo, etc., cuando se detiene, pausa y/o inicia el proceso, hay agua adicional que entra, por medio de los medios de recogida, en el sistema (y dentro del fluido de chorreo). Sin embargo, el exceso de líquido (es decir, agua), bajo el control del sensor de nivel 21 y el módulo de control 29, se retira por medio del sistema de descarga de líquido antes analizado, incluyendo los componentes del sistema 22 a 28.

25 Finalmente, en las Figuras 3a-c, se muestra una variante preferente del sistema mostrado en las Figuras 1 o 2, que se instala en un alojamiento que es altamente adecuado para este sistema. Esta configuración preferente también es adecuada para transportar objetos grandes y/o pesados al interior del compartimento de chorreo 1 (por ejemplo, mediante un elevador) y retirarlos después del tratamiento de chorreo. Las Figuras 3a-c muestran el cabezal de chorreo 2 antes analizado, el suelo de recogida 4, así como las tomas de conexión 8 y 9 para el fluido de chorreo y el aire comprimido respectivamente.

35 El suelo de recogida 4 de esta realización está provisto de uno o más tornillos transportadores, en las Figuras 3a-c representados mediante un transportador de tornillo mostrado en sección transversal 32, para suministrar el fluido de chorreo recogido al depósito de recogida (no mostrado explícitamente). La parte (inferior) de suelo de recogida en la que los tornillos transportadores 32 se instalan también puede servir como (parte del) depósito de recogida desde el que el fluido de chorreo recogido se bombea al depósito de almacenamiento (no mostrado en este caso). Sobre las medidas para la homogeneización y movilización del fluido de chorreo en las diferentes partes del sistema se hace referencia a lo anterior.

40 El compartimento de chorreo 1 se muestra en sección transversal en las Figuras 3a-c, cuyos componentes más importantes, además del suelo de recogida 4 ya mencionado, son dos paredes laterales 1a, una de las cuales es visible en las figuras, así como una pared trasera 1b. Todo el conjunto se cierra/sella en el lado delantero y superior mediante una persiana enrollable 33 que se extiende sobre toda la anchura (perpendicular al plano de la figura) del compartimento de chorreo 1 y puede deslizarse con sus bordes laterales a lo largo de las paredes laterales 1a tal como se muestra en las figuras. Las paredes laterales 1a se extienden más lejos detrás de la pared trasera 1b que las paredes laterales 1c extendidas. La persiana enrollable 33, por ejemplo, accionada mediante un motor eléctrico, puede empujarse todo el camino hasta la parte trasera de la manera ilustrada mediante las Figuras 3a, 3b y 3c. La persiana enrollable 33 puede, por tanto, facilitado mediante la transición redonda entre el borde superior y delantero de las paredes laterales 1a y el borde superior y trasero (derecho) de las paredes laterales 1c, empujarse sobre las paredes laterales 1a y 1c, como resultado de lo que el compartimento de chorreo 1 puede abrirse totalmente en el lado delantero y superior y posteriormente volver a cerrarse. Para colocar objetos más pequeños/más ligeros en el compartimento de chorreo 1, es normalmente suficiente con deslizar la persiana enrollable 33 hacia arriba hasta que solo el borde delantero (izquierdo) está abierto, tal como se muestra en la Figura 3b. Los objetos más pesados y/o más grandes pueden elevarse mediante un elevador o polea (no se muestra) instalada en el techo de la instalación de producción en la que el módulo de chorreo completo o independiente puede instalarse, en el compartimento de chorreo 1 después de que la persiana enrollable 33 se deslice todo el camino hacia arriba tal como se muestra en la Figura 3c. Tras esto, la persiana enrollable 33 se desliza hacia atrás, lo que cierra el compartimento de chorreo 1 y tratamiento de chorreo del objeto puede iniciarse.

60 Las líneas 8 y 9 de fluido de chorreo y aire comprimido, el cabezal de chorreo 2 y posiblemente los dispositivos de control (no mostrados) se ubican dentro del compartimento de chorreo 1, mientras que los otros equipos del sistema, véanse las figuras 1 o 2, las bombas, el depósito de almacenamiento, etc., se instalan en un alojamiento 34 totalmente cerrado que es accesible a través de una trampilla de acceso 37 por parte de personal autorizado únicamente. El sistema puede activarse o desactivarse mediante un interruptor principal 36 y puede iniciarse, configurarse y controlarse mediante (por ejemplo) una pantalla táctil 35.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para el chorreo de objetos, por medio de al menos un cabezal de chorreo, con un medio de chorreo que está constituido por un fluido de chorreo que comprende una mezcla de un líquido de transporte, por ejemplo agua, y un material abrasivo que es principalmente no soluble en ese líquido de transporte, en el que el fluido de chorreo comprende más del 40 %, preferentemente entre el 70 % y el 90 % y más preferentemente aproximadamente el 80 % de material abrasivo, donde el fluido de chorreo se suministra a un cabezal de chorreo relevante por medio de una entrada de fluido de chorreo y donde, además, un gas de una mezcla de gas bajo alta presión se suministra al cabezal de chorreo por medio de una entrada de gas, gas que se combina con el fluido de chorreo constituyendo así el medio de chorreo, medio de chorreo que se rocía con fuerza en el objeto, donde el fluido de chorreo se recoge mediante medios de recogida y se almacena en medios de almacenamiento para usarse para el chorreo de nuevo, en el que
- los medios de recogida incluyen un suelo de recogida (3) y un depósito de recogida (5), donde el suelo de recogida está dispuesto para recoger el fluido de chorreo y transportar el fluido de chorreo recogido al depósito de recogida,
 - los medios de almacenamiento incluyen un depósito de almacenamiento (6) y medios de homogeneización para almacenar y/o suministrar fluido de chorreo que tiene una constitución principalmente homogénea y constante,
 - se proporciona un primer circuito de bombeo (PS1), dispuesto para bombear el fluido de chorreo recogido hacia el depósito de almacenamiento, y
 - se proporciona un segundo circuito de bombeo (PS2), dispuesto para bombear el fluido de chorreo principalmente homogéneo desde el depósito de almacenamiento al al menos un cabezal de chorreo,
 - en el que los medios de almacenamiento comprenden un tercer circuito de bombeo (PS3), dispuesto para hacer circular y/o mantener en movimiento el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento de manera que el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento mantenga una constitución principalmente homogénea.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tercer circuito de bombeo (PS3) comprende una bomba (7) de la que la entrada se conecta en una primera ubicación del depósito de almacenamiento y una salida en una segunda ubicación del depósito de almacenamiento, primera y segunda ubicación que se eligen de manera que durante el funcionamiento de la bomba se logre una circulación, flujo y/o remolino (13) del fluido de chorreo en y/o a través del depósito de almacenamiento, de manera que el fluido de chorreo en el depósito de almacenamiento mantiene una constitución principalmente homogénea.
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1-2, en el que el segundo circuito de bombeo y el tercer circuito de bombeo comprenden una bomba común (7).
4. Sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de recogida comprenden un cuarto circuito de bombeo (PS4), dispuesto para hacer circular y/o mantener en movimiento el fluido de chorreo en el depósito de recogida de manera que se evita principalmente la sedimentación del abrasivo en el depósito de recogida.
5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el cuarto circuito de bombeo comprende una bomba (10) de la que la entrada se conecta en una primera ubicación del depósito de recogida y una salida en una segunda ubicación de ese depósito de recogida, primera y segunda ubicación que se eligen de manera que durante el funcionamiento de la bomba se logre una circulación y/o remolino (15) del fluido de chorreo en y/o a través del depósito de recogida.
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el primer circuito de bombeo y el cuarto circuito de bombeo comprenden una bomba común (10).
7. Sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de recogida comprenden un quinto circuito de bombeo (PS5), dispuesto para hacer circular y/o mantener en movimiento el fluido de chorreo por medio del suelo de recogida de manera que la sedimentación del abrasivo en el suelo de recogida se evita, preferentemente el quinto circuito de bombeo comprende uno o más dispositivos de pulverización (18) para verter el fluido de chorreo y/o el líquido de transporte por medio del suelo de recogida.
8. Sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende medios de drenaje de líquido dispuestos para separar y suministrar de vuelta al sistema a partir de un exceso de fluido de chorreo al menos una parte sustancial del material abrasivo de ese exceso y para drenar el líquido de transporte restante.
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios de drenaje de líquido comprenden un sexto circuito de bombeo (PS6), dispuesto para, bajo el control de un sensor (21), por ejemplo, un sensor de nivel, bombear un exceso de fluido de chorreo a un medio de separación (22-25), por ejemplo, un conjunto de separadores de ciclón 22, que están dispuestos para separar y suministrar de vuelta al sistema, por medio del sexto circuito de bombeo, al menos una parte sustancial del material abrasivo de ese exceso y para drenar el líquido restante.

10. Sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende un espacio de chorreo (1) que está provisto del suelo de recogida (3) y conexiones (8, 9) para el fluido de chorreo y un gas o mezcla de gas adecuada para conectar el cabezal de chorreo (2), y dispuesto además para colocar en él un objeto a chorrear, en el que el espacio de chorreo comprende una construcción de puertas deslizantes (33) que está dispuesta para abrir y cerrar la parte delantera o lateral, así como el lado superior del espacio de chorreo de manera que se facilite mover objetos a chorrear dentro y fuera del espacio de chorreo por medio de su parte delantera o lateral respectivamente, y/o su lado superior.
- 5
- 10 11. Método para el chorreo de objetos, por medio de al menos un cabezal de chorreo, con un medio de chorreo, usando un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo el método:
- proporcionar un fluido de chorreo que comprende una mezcla de un líquido de transporte, por ejemplo, agua, y un material abrasivo que es principalmente no soluble en ese líquido de transporte;
 - 15 - suministrar dicho fluido de chorreo a un cabezal de chorreo relevante y suministrar gas presurizado o mezcla de gas al cabezal de chorreo y combinar el gas presurizado o mezcla de gas con el fluido de chorreo para formar dicho medio de chorreo;
 - tratar primero un objeto a chorrear con el medio de chorreo, en el que el gas presurizado o mezcla de gas está bajo una primera presión; y
 - 20 - posteriormente tratar el objeto a chorrear con el medio de chorreo, mientras que desciende la presión del gas presurizado o mezcla de gas a una segunda presión que es inferior a la primera presión.
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el gas presurizado o mezcla de gas es un gas o mezcla de gas a alta presión, preferentemente aire comprimido.
- 25
13. Método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que la presión del aire comprimido desciende gradualmente o por etapas.
14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en el que, con la etapa de descenso de la presión del aire comprimido, la presión del fluido de chorreo se eleva.
- 30
15. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en el que el fluido de chorreo comprende más del 40 %, preferentemente entre el 70 % y el 90 % y más preferentemente aproximadamente el 80 % de material abrasivo.
- 35

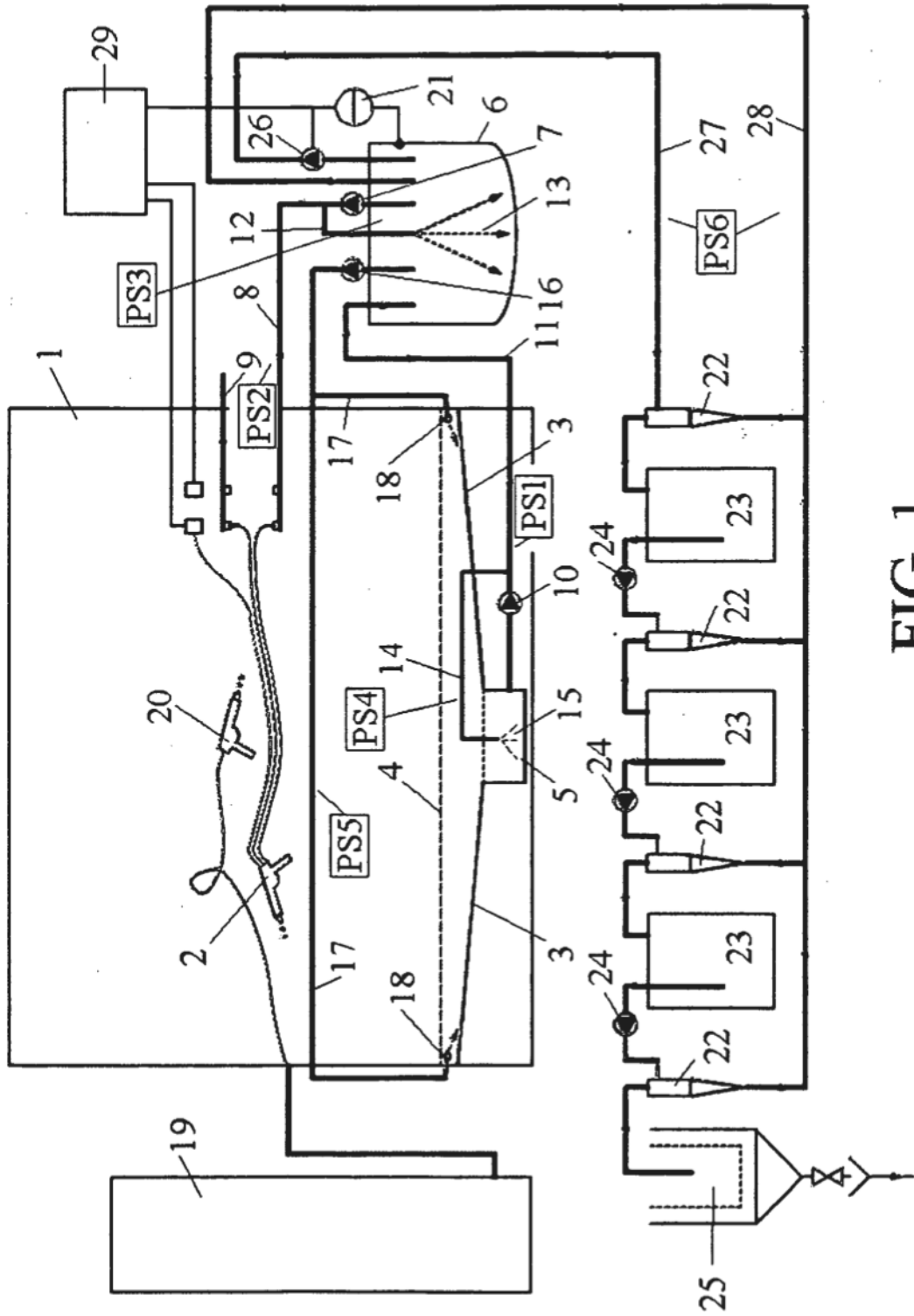


FIG. 1

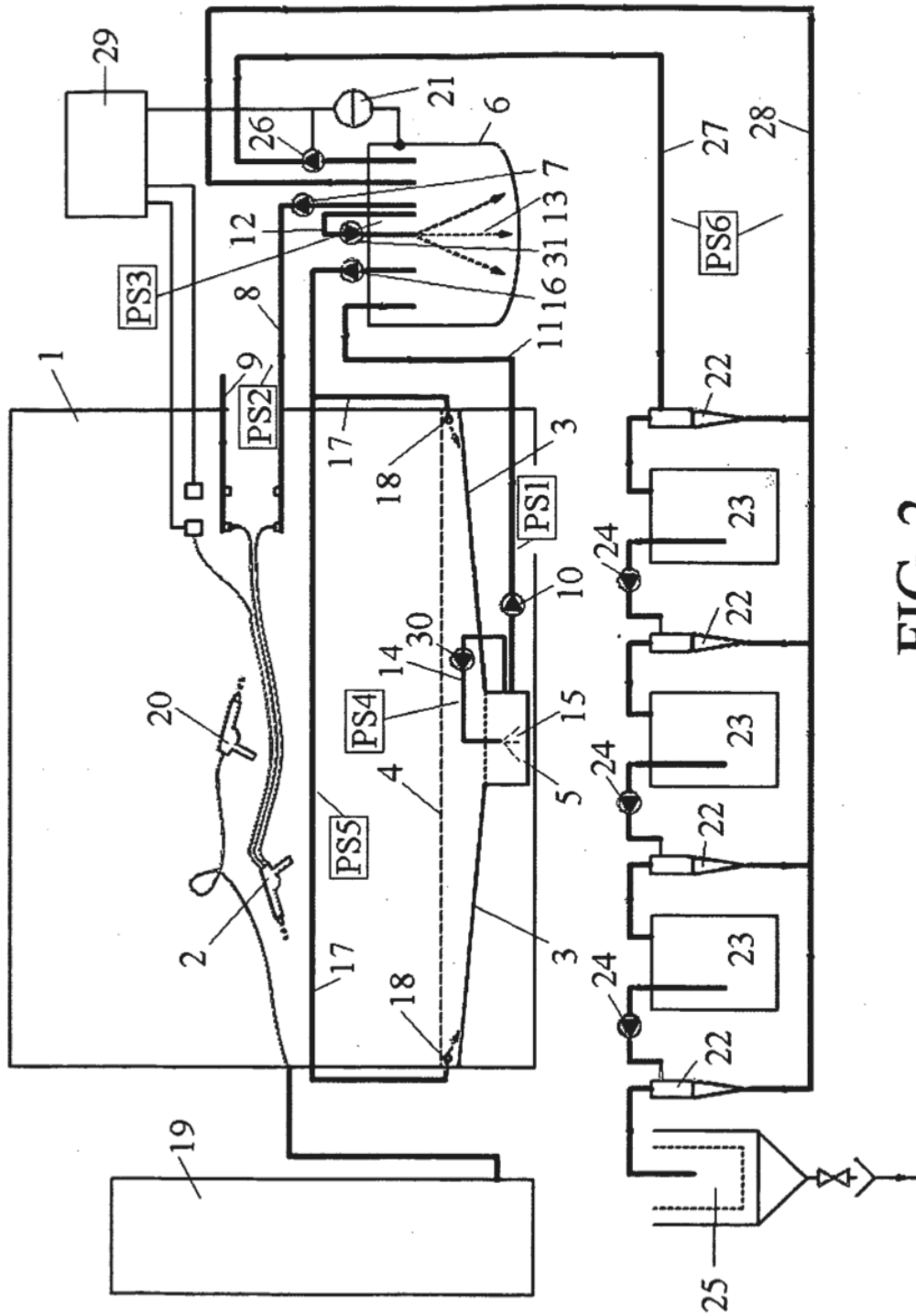


FIG. 2

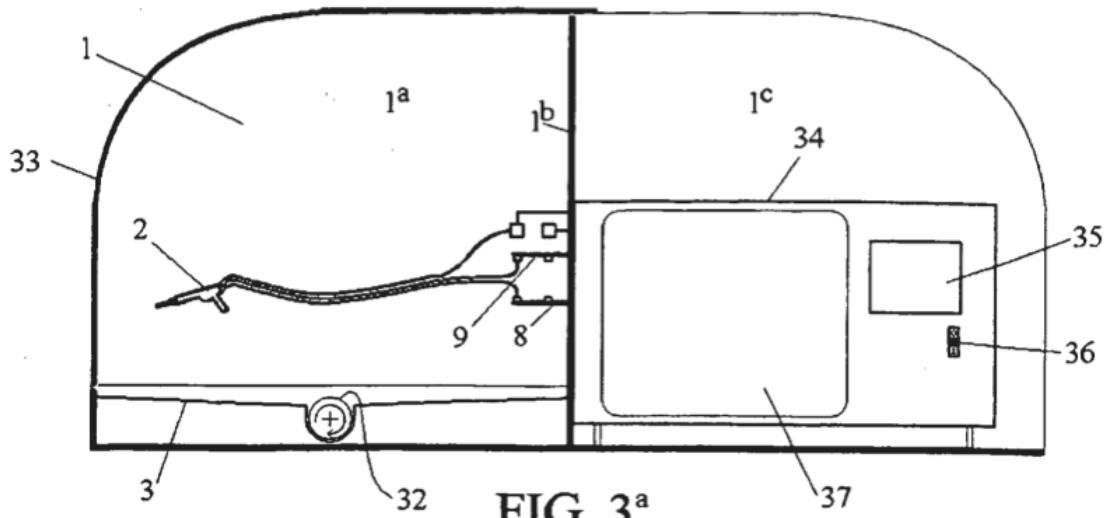


FIG. 3^a

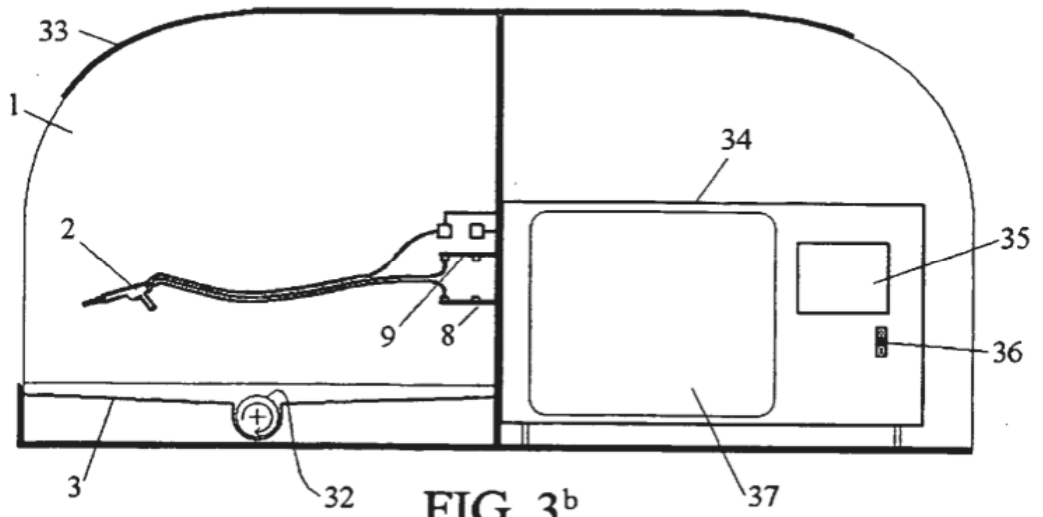


FIG. 3^b

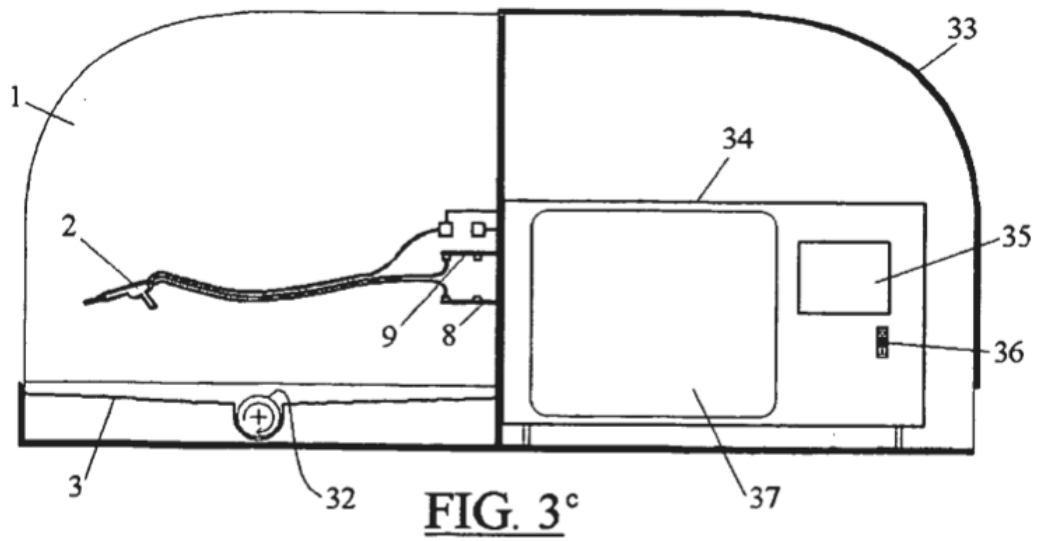


FIG. 3^c