

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 655**

51 Int. Cl.:

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/54 (2006.01)

F04D 29/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2017 E 17180845 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2020 EP 3284952**

54 Título: **Dispositivo de entrada para una bomba vertical y una disposición que comprende tal dispositivo de entrada**

30 Prioridad:

15.08.2016 EP 16184145

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

27.05.2021

73 Titular/es:

**SULZER MANAGEMENT AG (100.0%)
Neuwiesenstrasse 15
8401 Winterthur, CH**

72 Inventor/es:

RODRIGUES, ARNALDO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 828 655 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de entrada para una bomba vertical y una disposición que comprende tal dispositivo de entrada

5 La invención se refiere a un dispositivo de entrada para una bomba vertical ya a una disposición que comprende una bomba vertical y un dispositivo de admisión de conformidad con el preámbulo de la reivindicación independiente respectiva.

10 Las bombas verticales se utilizan para muchas aplicaciones diferentes, por ejemplo, en la industria del agua para elevar el agua desde un nivel inferior a un nivel superior. Algunas aplicaciones específicas son, por ejemplo, el bombeo de aguas residuales, agua de río, lago o mar, agua de riego, agua de refrigeración en plantas de generación de energía o su uso en sistemas de extinción de incendios, especialmente en aplicaciones mar adentro. Una bomba vertical comprende una carcasa con una entrada para el fluido que se desea bombear, una salida para descargar el fluido, al menos un impulsor, aunque a menudo una pluralidad de impulsores dispuestos en serie en un árbol común, para transportar el fluido desde la entrada hasta la salida, así como una unidad de accionamiento para hacer rotar el árbol con el impulsor o impulsores. El impulsor o impulsores pueden estar diseñados de diferentes tipos, por ejemplo, como un impulsor o impulsores de tipo axial, de tipo semi-axial o de tipo radial. La designación "bomba vertical" indica que, en la orientación normal de uso, el árbol se extiende en dirección vertical. Por lo general, la entrada está dispuesta en el extremo inferior de la bomba vertical y la salida en su extremo superior.

20 En una aplicación habitual, el extremo inferior de la bomba vertical, que comprende la entrada de la bomba, está suspendida en el fluido que se desea bombear, de tal manera que la entrada de la bomba está completamente sumergida. El fluido que se desea bombear puede ser un líquido limpio o contaminado, por ejemplo, aguas residuales, un lodo fibroso o un líquido que contenga sólidos. El fluido que se desea bombear está contenido en un sumidero en el interior del cual se sumerge el extremo inferior de la bomba vertical. Al ingresar en la bomba vertical, el flujo del fluido debería ser lo más homogéneo y uniforme posible en la totalidad de la entrada de la bomba. Sin embargo, en la práctica, suele haber condiciones de flujo adversas en la entrada de la bomba vertical en el sumidero, incluidos remolinos, vórtices o turbulencias que provocan la rotación del fluido adyacente a la entrada. Estas condiciones de flujo adversas pueden reducir considerablemente la eficiencia de la bomba y pueden provocar una enorme tensión mecánica que actúe sobre el impulsor o impulsores. Esto da como resultando, entre otras cosas, unos costes de mantenimiento elevados.

30 Con el fin de mejorar las condiciones de flujo en la entrada de la bomba vertical, se conoce modificar el diseño del sumidero mediante una obra civil, por ejemplo, dividiendo paredes o estructuras de guía dispuestas en el sumidero. Sin embargo, esto da como resultado un diseño bastante complejo del sumidero que requiere una cantidad considerable de obra civil y, por lo tanto, genera costes adicionales.

35 También se conoce proveer a la bomba vertical de un dispositivo de admisión acoplado a la entrada de la bomba para mejorar las condiciones de flujo en la entrada de la bomba. El documento US-B-8.177.500 divulga, por ejemplo, un dispositivo de admisión que creará un flujo uniforme de líquido que ingresa a una bomba vertical. El dispositivo de admisión comprende una sección de entrada que tiene un orificio y un área de sección transversal decreciente vista en la dirección desde dicho orificio para acelerar gradualmente el flujo del fluido, una sección de redirección para redirigir el flujo de una dirección horizontal a una vertical, y una sección de salida dispuesta para conectarse a la entrada de una bomba vertical. El dispositivo de admisión está caracterizado por que al menos una parte de un borde de pared circunferencial de la sección de entrada que se extiende alrededor del orificio comprende un bisel. Otros dispositivos de admisión se conocen a partir de los documentos JP S57 198379 A, JP S58 30784 U, JP 2003 206885 A y JP H11 148498 A.

40 Partiendo de este estado de la técnica, es un objeto de la invención proponer un dispositivo de admisión mejorado y diferente para una bomba vertical, que pueda conectarse a la entrada de la bomba y que genere condiciones de flujo favorables en la entrada de la bomba reduciendo al menos las turbulencias y los vórtices. El dispositivo será de construcción sencilla y rentable. De manera adicional, es un objeto de la invención proponer una disposición que comprenda una bomba vertical y tal dispositivo de admisión que se pueda conectar a la entrada de la bomba.

45 La materia objeto de la invención que satisface estos objetos está caracterizada por las funcionalidades de la reivindicación independiente respectiva.

50 De este modo, de acuerdo con la invención, se propone un dispositivo de admisión para una bomba vertical, que comprende una sección de entrada con una abertura de entrada para que un fluido sea bombeado por la bomba vertical, extendiéndose la sección de entrada en una primera dirección para guiar horizontalmente un flujo del fluido, una sección de salida con una abertura de salida para conducir el fluido a una entrada de la bomba, extendiéndose la sección de salida en una segunda dirección que es perpendicular a la primera dirección, y una sección de desviación para desviar el flujo de fluido desde la primera dirección a la segunda dirección, conectado la sección de desviación la sección de entrada con la sección de salida, y teniendo una pared inferior opuesta a la abertura de salida, así como una pared posterior opuesta a la abertura de entrada, donde la sección de entrada se ahúsa hacia la sección de desviación para disminuir el área de sección transversal de la sección de entrada, donde la sección de

desviación comprende un miembro divisor que está dispuesto en la pared inferior y que está diseñado para ahusarse en la segunda dirección hacia la abertura de salida, y donde la sección de salida comprende una parte de reducción para disminuir un área de sección transversal de la sección de salida, estando la parte de reducción diseñada esencialmente de manera en forma de campana.

5 Especialmente, la combinación del miembro divisor ahusado con la parte de reducción esencialmente en forma de campana en la sección de salida genera unas condiciones de flujo favorables del fluido en la abertura de salida del dispositivo de admisión y con esta en la entrada de la bomba vertical. La generación de vórtices o turbulencias adversas se reduce al menos considerablemente, de manera que el flujo del fluido sea homogéneo y uniforme. El miembro divisor ahusado desvía el flujo de fluido simultáneamente en dos dimensiones, es decir, en ambas direcciones que son perpendiculares a la primera dirección. Con respecto a la disposición normal durante el funcionamiento, la primera dirección es una dirección horizontal. De este modo, el miembro divisor desvía el flujo de fluido que se mueve desde la abertura de entrada principalmente en la primera dirección (horizontal) hacia el miembro divisor tanto lateralmente, es decir, hacia la izquierda y hacia la derecha, como en dirección vertical. Aguas abajo del miembro divisor, la parte de reducción esencialmente en forma de campana de la sección de salida guía suavemente el flujo de fluido hacia la abertura de salida, evitando o reduciendo los vórtices o remolinos en la abertura de salida a través de la cual el fluido alcanza la entrada de la bomba vertical.

20 La designación "esencialmente en forma de campana" indicará que la forma general de la parte de reducción es al menos bastante cercana a la forma de una campana. Como se explicará más adelante con más detalle, de acuerdo con una realización preferente, el dispositivo de admisión se fabrica a partir de una pluralidad de partes metálicas, por ejemplo, láminas o placas metálicas y/o bandas metálicas que están unidas preferentemente mediante soldadura. La forma de campana se puede obtener mediante varias bandas metálicas adyacentes. Mediante esta fabricación, pueden aparecer bordes o esquinas en el límite de dos bandas metálicas adyacentes. De este modo, la superficie resultante es más como una cara poligonal que como una superficie de campana ideal constantemente curvada sin bordes. Se entenderá que "esencialmente en forma de campana" comprende tales realizaciones, es decir, donde la forma de campana se aproxima a una cara poligonal.

30 De acuerdo con la invención, la sección de entrada comprende una parte inferior, una cubierta y dos paredes laterales que conectan la parte inferior con la cubierta, así como una pared de partición que se extiende en la primera dirección desde la abertura de entrada hacia la sección de desviación, y que se extiende en la segunda dirección desde la parte inferior hasta la cubierta. Al proporcionar la pared de partición en la sección de entrada, el flujo de fluido que ingresa en el dispositivo de admisión se divide en dos flujos parciales que son guiados paralelos entre sí en la sección de entrada y que son separados entre sí por la pared de partición. Con esta medida, la probabilidad de generación de vórtices o remolinos se reduce aún más. De manera adicional, es posible romper estructuras de vórtices o remolinos existentes antes de que alcancen la entrada de la bomba vertical.

40 De acuerdo con la invención, la pared de partición se extiende en la pared inferior de la sección de desviación y termina en el miembro divisor porque los dos flujos parciales se mantienen separados entre sí al menos hasta que alcanzan el miembro divisor. Esto fomenta un flujo uniforme del fluido.

45 Preferentemente, la pared de partición divide la abertura de entrada en dos orificios que tienen la misma área de sección transversal perpendicular a la primera dirección. Por lo tanto, los dos flujos parciales son esencialmente iguales, es decir, tienen esencialmente el mismo caudal. Esta es una disposición muy simétrica que puede contribuir a un flujo uniforme en la abertura de salida.

50 Con el fin de mantener los dos flujos parciales separados al menos hasta que alcancen la región del miembro divisor y, al mismo tiempo, garantizar una desviación suave de los flujos parciales por el miembro divisor, es preferente, cuando la pared de partición tiene un borde de extremo adyacente al miembro divisor, que el borde de extremo comience en la pared inferior y que esté inclinado tanto con respecto a la primera como a la segunda dirección. El diseño achaflanado del borde de extremo puede ayudar a reducir o evitar turbulencias cuando el flujo de fluido es desviado por el miembro divisor.

55 Otra opción preferente para el diseño es que la pared inferior de la sección de desviación se extienda con respecto a la primera dirección más allá de la abertura de salida, de tal manera que exista un desplazamiento en la primera dirección entre la pared posterior de la sección de desviación y la pared que delimita la abertura de salida.

60 De acuerdo con una realización preferente, el dispositivo de admisión tiene una pared de tope dispuesta entre la pared posterior de la sección de desviación y el miembro divisor. Mediante la pared de tope, el espacio de la sección de desviación ubicada detrás del miembro divisor (según se ve en la dirección del flujo de fluido que proviene de la abertura de entrada) se divide de manera similar a cómo la sección de entrada está dividida por la pared de partición. Por lo tanto, los dos flujos parciales permanecen esencialmente separados también en ese espacio detrás del miembro divisor. De este modo, cada flujo parcial de fluido es guiado por separado desde la primera dirección (horizontal) a la segunda dirección (vertical). Mantener la separación de los dos flujos parciales de fluido incluso en el espacio detrás del miembro divisor puede mejorar aún más las condiciones de flujo del fluido en la abertura de salida.

En cuanto a la pared de tope, es preferente, cuando la pared de tope se extiende en la primera dirección y en alineación con la pared de partición. De este modo, la pared de partición y la pared de tope forman una pared recta común que se extiende en la primera dirección y que está interrumpida por el miembro divisor. En otras palabras, en esta realización, la pared de tope constituye una extensión de la pared de partición en el espacio detrás del miembro divisor.

Por las mismas razones que ya se han explicado con respecto a la pared de partición, es ventajoso cuando el borde de la pared de tope orientada hacia el miembro divisor está achaflanado, es decir, la pared de tope tiene un borde de inicio adyacente al miembro divisor, comenzando el borde de inicio en la pared inferior y estando inclinado tanto con respecto a la primera como a la segunda dirección.

Con el fin de obtener un diseño simétrico que sea ventajoso para condiciones de flujo favorables en la abertura de salida, es una medida preferente, que el miembro divisor esté dispuesto para estar centrado con respecto a la abertura de salida.

En cuanto al diseño del miembro divisor ahusado, es una realización preferente, cuando el miembro divisor es rotacionalmente simétrico con respecto a un eje longitudinal que se extiende en la segunda dirección.

De acuerdo con un diseño preferente, el miembro divisor está diseñado esencialmente de manera en forma de cono o troncocónica.

El dispositivo de admisión se puede fabricar mediante cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo, mediante colada o mediante procesos de fabricación sustractiva como el mecanizado, el corte o el fresado de metales o combinaciones de estos. Con el fin de hacer que el dispositivo de admisión sea particularmente rentable y especialmente en vista de los bajos costes de fabricación, es una realización preferente, que el dispositivo de admisión esté fabricado a partir de una pluralidad de partes metálicas que están unidas, preferentemente mediante soldadura. En esta realización, el dispositivo de admisión se monta a partir de una pluralidad de partes metálicas que se preparan mediante corte o mecanizado para que tengan una forma apropiada. Entonces, las piezas metálicas individuales se unen mediante soldadura para formar el dispositivo de admisión.

Preferentemente, la pluralidad de partes metálicas comprende láminas metálicas o placas metálicas o bandas metálicas.

De manera adicional, de acuerdo con la invención, se propone una disposición que comprende una bomba vertical y un dispositivo de admisión para la bomba vertical, donde el dispositivo de admisión está diseñado de acuerdo con la invención, y donde la sección de salida del dispositivo de entrada está conectada a una entrada de la bomba vertical. De este modo, la abertura de salida del dispositivo de admisión está orientada hacia la entrada de la bomba vertical. Preferentemente, la abertura de salida del dispositivo de admisión tiene el mismo diámetro que la entrada de la bomba vertical. El área de sección transversal de la abertura de salida es congruente con el área de sección transversal de la entrada de la bomba vertical y ambas áreas son inmediatamente vecinas.

El dispositivo de admisión de acuerdo con la invención también es particularmente adecuado para la retro-instalación de instalaciones existentes de bombas verticales. Al proveer a la bomba vertical de un dispositivo de admisión de acuerdo con la invención que está acoplado a la entrada de la bomba, las condiciones de flujo en la entrada de la bomba pueden mejorarse considerablemente. El flujo del fluido se vuelve más uniforme, la aparición de vórtices o remolinos en la entrada de la bomba se reduce notablemente. Esto aumenta la eficiencia de la bomba y reduce el coste de mantenimiento.

En particular, en aquellas aplicaciones donde no sea posible o demasiado laborioso o demasiado costoso modificar el diseño del sumidero mediante una obra civil, el dispositivo de admisión de acuerdo con la invención es una solución rentable y eficaz para abordar las condiciones de flujo adversas en la entrada de la bomba.

Otras medidas y formas de realización ventajosas de la invención resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

La invención se explicará con más detalle a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos. Se muestran en una representación esquemática:

- la figura 1: una vista lateral de una realización de un dispositivo de admisión de acuerdo con la invención,
- la figura 2: una vista en perspectiva de la realización que se muestra en la figura 1 desde el lado superior,
- la figura 3: una vista en perspectiva de la realización que se muestra en la figura 1 desde el lado inferior,
- la figura 4: una vista en sección en perspectiva de la realización a lo largo de la línea de sección IV-IV de la figura

1,

la figura 5: una vista en sección en perspectiva de la realización a lo largo de la línea de sección V-V de la figura 4,

la figura 6: una vista en sección en perspectiva de la realización a lo largo de la línea de sección VI-VI de la figura 4, y

la figura 7: una representación esquemática de una realización de una disposición de acuerdo con la invención instalada en un sumidero.

La figura 1 muestra una vista lateral de una realización de un dispositivo de admisión de acuerdo con la invención que está designado en su totalidad con el número de referencia 1. El dispositivo de admisión 1 comprende una sección de entrada 2 para un fluido que se desea bombear. La sección de entrada 2 se extiende en una primera dirección D1. El dispositivo de admisión 1 comprende, además, una sección de salida 4 con una abertura de salida 41 para descargar el fluido. La sección de salida 4 se extiende en una segunda dirección D2 que es perpendicular a la primera dirección D1. La sección de entrada 2 y la sección de salida 4 están conectadas por una sección de desviación 3 que está dispuesta entre la sección de entrada 2 y la sección de salida 4. La sección de desviación 4 desvía el flujo de fluido desde la primera dirección D1 a la segunda dirección D2.

Los términos relativos como "superior", "inferior", "lateral", "debajo", "encima" y así sucesivamente se refieren siempre a la disposición normal del dispositivo de admisión durante el funcionamiento, es decir, en el estado operativo. En esta disposición normal del dispositivo de admisión 1, la segunda dirección D2 suele ser la dirección vertical, es decir, la dirección definida por la gravedad, y la primera dirección D1 suele ser una dirección horizontal, es decir, una dirección perpendicular a la dirección vertical.

Para una mejor comprensión de la invención, primero se hace referencia a la figura 7, que muestra una representación esquemática de una realización de una disposición de acuerdo con la invención que se designa con el número de referencia 100. La disposición 100 está instalada en un sumidero, en un tanque o cualquier otro receptáculo designado con el número de referencia 200 en la figura 7. El sumidero 200 está representado en una vista en sección para hacer visible la disposición 100. El sumidero 200 contiene un fluido que se desea bombear hacia el exterior del sumidero 200, por ejemplo, un líquido como agua o agua contaminada, agua de mar, aguas residuales o un líquido que contenga materias sólidas. El nivel del líquido está indicado por su superficie 400.

La disposición 100 comprende una bomba vertical 300 que tiene una entrada 301 y el dispositivo de admisión 1 para la bomba vertical 300. El dispositivo de admisión 1 está diseñado para ser montado en la bomba vertical 300, en particular, la sección de salida 4 del dispositivo de admisión 1 está conectada a la entrada 301 de la bomba vertical 300, de tal manera que la abertura de salida 41 del dispositivo de admisión esté directamente orientada hacia la entrada 301 de la bomba 300. El dispositivo de admisión 1 mejora las condiciones de flujo en la entrada 301 de la bomba vertical 300, por ejemplo, haciendo que el flujo del fluido que se desea bombear sea uniforme, evitando o reduciendo la generación de vórtices y remolinos en la entrada 301 de la bomba 300, o rompiendo vórtices o remolinos existentes.

La bomba vertical 300 comprende, de una manera conocida como tal carcasa 304 con la entrada 301 para el fluido que se desea bombear, una salida 303 para descargar el fluido, al menos un impulsor 302, aunque a menudo una pluralidad de impulsores dispuestos en serie en un árbol común 305, para transportar el fluido desde la entrada 301 a la salida 303, así como una unidad de accionamiento (que no se muestra) para hacer rotar el árbol 305 con el impulsor o impulsores 302.

La representación de la bomba vertical 300, y especialmente la representación del impulsor 302, se considerará únicamente como una representación simbólica. El impulsor 302 o la pluralidad de impulsores puede ser de cualquier tipo que se utilice en bombas verticales, por ejemplo, de tipo axial, de tipo semi-axial o de tipo radial.

Una bomba vertical es una bomba en la que el árbol 305 para impulsar el impulsor o impulsores 302 se extiende en la dirección vertical durante el funcionamiento de la bomba. Las bombas verticales 300 son bien conocidas en la técnica en numerosas realizaciones y diseños y, en consecuencia de esto, no hay necesidad de explicaciones adicionales en el presente documento. La bomba vertical 300 puede ser cualquier tipo de bombas conocidas, por ejemplo, una bomba centrífuga, una bomba de etapa única o una bomba de etapas múltiples. En cuanto al diseño del impulsor 302 o los impulsores 302, este puede ser, por ejemplo, un diseño radial, un diseño axial o un diseño semi-axial. Cada impulsor 302 puede ser un impulsor abierto, un impulsor cerrado o un impulsor semi-abierto.

La bomba vertical 300 está suspendida con respecto al sumidero 200 de tal manera que al menos la entrada 301 esté completamente sumergida en el fluido. Durante el funcionamiento, la bomba vertical succiona el fluido del sumidero 200 a través del dispositivo de admisión 1 hasta la entrada 301 de la bomba 300 y transporta el fluido a la salida 303. Por medio del dispositivo de admisión 1, se crean condiciones de flujo particularmente favorables en la entrada 301 de la bomba 300. En la entrada 301, el flujo de fluido es muy uniforme y la generación de vórtices,

remolinos o prerremolinos delante del impulsor 302 se evitan o al menos se reducen considerablemente.

Con referencia ahora a las figuras 1-6, se describirá con más detalle la realización del dispositivo de admisión 1. En aras de una mejor comprensión, las figuras 2-6 muestran vistas adicionales y diferentes de la realización del dispositivo de admisión 1 que se muestra en la figura 1. La figura 2 muestra una vista en perspectiva desde el lado superior y la figura 3 una vista correspondiente desde el lado inferior. Las figuras 4-6 muestran diferentes vistas en sección en perspectiva, en particular para ilustrar la estructura interior y el diseño del dispositivo de admisión 1. La figura 4 es una sección a lo largo de la línea de sección IV-IV de la figura 1. La figura 5 y la figura 6 son secciones a lo largo de las líneas de sección V-V y VI-VI, respectivamente, de la figura 4.

El fluido que se desea bombear ingresa en la sección de entrada 2 a través de la abertura de entrada 21 y es guiado por la sección de entrada 2 para que fluya principalmente en la primera dirección D1, es decir, horizontalmente, hacia la sección de desviación 3. La sección de desviación 3 desvía suavemente el flujo de fluido desde la primera dirección D1 a la segunda dirección D2 y guía el fluido a la sección de salida 4 que conduce el fluido a través de la abertura de salida 41 a la entrada 301 de la bomba 300.

La sección de desviación 3 tiene una pared inferior 31 opuesta a la abertura de salida 41 así como una pared posterior 32 opuesta a la abertura de entrada 21 y que delimita el dispositivo de admisión 1 con respecto a la primera dirección D1. De acuerdo con la invención, la sección de desviación 3 comprende un miembro divisor 33 (por ejemplo, la figura 2) que está dispuesto en la pared inferior 31 de la sección de desviación 3. El miembro divisor 33 está diseñado para ahusarse en la segunda dirección D2 hacia la abertura de salida 41. El miembro divisor 33 desvía el flujo de fluido en dos dimensiones. El flujo de fluido es desviado lateralmente, es decir, hacia la derecha y hacia la izquierda según se ve en la primera dirección D1 desde la abertura de entrada 21, y verticalmente, es decir, hacia la abertura de salida 41.

Preferentemente, el miembro divisor 33 está dispuesto para estar centrado con respecto a la abertura de salida 41. Para este propósito, el miembro divisor 33 está dispuesto de tal manera en la pared inferior 31 que un eje central C del miembro divisor 33 atraviesa el centro de la abertura de salida 41.

La sección de entrada 2 tiene una sección transversal generalmente rectangular perpendicular a la primera dirección D1 y se ahúsa desde la abertura de entrada 21 hacia la sección de desviación 3. De este modo, el área de sección transversal disponible para el flujo de fluido disminuye desde la abertura de entrada 21 hacia la sección de desviación 3. La abertura de entrada 21 tiene una sección transversal rectangular perpendicular a la primera dirección D1.

De acuerdo con la invención, la sección de salida 4 comprende una parte de reducción 42 para disminuir un área de sección transversal (perpendicular a la segunda dirección D2) de la sección de salida 4, y la parte de reducción 42 está diseñada esencialmente de manera en forma de campana. La parte de reducción en forma de campana 42 contribuye considerablemente a crear condiciones de flujo favorables en la abertura de salida 42.

En la realización que se describe en el presente documento, la parte de reducción 42 de la sección de salida está conectada a la sección de desviación 3. La sección de salida 4 comprende, además, una parte cilíndrica 43 de diámetro constante que está dispuesta adyacente a la parte de reducción 42. De este modo, la parte de reducción 42 está dispuesta entre la parte de desviación 3 y la parte cilíndrica 43. La parte cilíndrica 43 constituye la pared que delimita la abertura de salida 41 y se puede utilizar para conectar el dispositivo de admisión 1 con la bomba 300.

La sección de entrada 2 comprende una parte inferior 22, una cubierta 23 y dos paredes laterales 24, cada una de las cuales se extiende desde la parte inferior 22 hasta la cubierta 23 y, por tanto, conecta la parte inferior 22 con la cubierta 23. Como se puede ver mejor en la figura 3 y en la figura 4, la parte inferior 22 está diseñada como una placa que tiene una forma trapezoidal donde el más largo de los dos bordes paralelos del trapezoide está en la abertura de entrada 21 y el más corto de los dos bordes paralelos es adyacente a la sección de desviación 3. Cada uno de los dos bordes inclinados del trapezoide está conectado a una de las paredes laterales 24. Cada pared lateral 24 está diseñada como una placa que se extiende verticalmente entre la parte inferior 22 y la cubierta 23 y en la primera dirección D1 desde la abertura de entrada 21 hasta la sección de desviación 3.

La parte inferior 22 está dispuesta horizontalmente, es decir, paralela a la primera dirección D1. La cubierta 23 está dispuesta para estar inclinada con respecto a la primera dirección D1, de tal manera que la distancia entre la parte inferior 22 y la cubierta 23 disminuya desde la abertura de entrada 21 hacia la sección de desviación 3.

Preferentemente, la sección de entrada 2 comprende una pared de partición 25 (véase, en particular, la figura 4) que se extiende en la primera dirección D1 desde la abertura de entrada 21 hacia la sección de desviación 3 y que se extiende en la segunda dirección desde la parte inferior 22 hasta la cubierta 23. La pared de partición 25 está conectada tanto a la parte inferior 22 como a la cubierta 23. Dentro de la sección de entrada 2, la pared de partición 25 tiene forma rectangular. La pared de partición 25 divide el flujo entrante de fluido en dos flujos parciales que son guiados a través de la sección de entrada separados entre sí.

Es ventajoso que la pared de partición 25 divida la abertura de entrada 21 en dos orificios 211 y 212 (véase la figura 2) que tengan la misma área de sección transversal perpendicular a la primera dirección D1. De este modo, ambos orificios 211, 212 tienen esencialmente la misma forma rectangular y el mismo tamaño. La pared de partición 25 se extiende entonces de manera central en el medio entre las paredes laterales 24 que tienen la misma distancia desde cada una de las paredes laterales 24.

Como se muestra en la figura 4, la pared de partición 25 sobresale desde la sección de entrada 2 y también se extiende hacia la sección de desviación 3. En la pared inferior 31 de la sección de desviación 3, la pared de partición 25 termina en el miembro divisor 33 que está dispuesto en la pared inferior 31 de la sección de desviación 3. De este modo, los dos flujos parciales en los que el flujo de fluido es dividido por la pared de partición 25 en la abertura de entrada 21 son guiados al miembro divisor 33 separados entre sí.

Adyacente al miembro divisor 33, la pared de partición 25 tiene un borde de extremo 251 (véanse las figuras 4 y 5) que comienza en la pared inferior 31 de la sección de desviación 3 y que está inclinado tanto con respecto a la primera dirección D1 como con respecto a la segunda dirección D2. El borde de extremo 251 está inclinado hacia atrás hacia la abertura de entrada 21, de tal manera que la distancia entre el miembro divisor 33 y el borde de extremo 251 aumenta con el aumento de la distancia desde la pared inferior 31 de la sección de desviación 3. Este diseño permite una redirección muy suave del flujo de fluido.

La pared inferior 31 de la sección de desviación 3 se extiende con respecto a la primera dirección D1 más allá de la abertura de salida 41, de tal manera que existe un desplazamiento E (figura 1) en la primera dirección D1 entre la pared posterior 32 de la sección de desviación 3 y la pared que delimita la abertura de salida 41, es decir, la parte cilíndrica 43 de la sección de salida 4. Esto significa que la totalidad de la abertura de salida 41 está más cerca de la abertura de entrada 21 con respecto a la primera dirección D1 que la pared posterior 32 de la sección de desviación. Con esta medida, el flujo de fluido que proviene de la abertura de entrada 21 es guiado en la sección de desviación 3 no solo hacia arriba en la segunda dirección D2, sino también hacia atrás con un componente de flujo dirigido hacia la abertura de entrada 21.

En el espacio entre la pared posterior 32 de la sección de desviación 3 y el miembro divisor 33, está dispuesta una pared de tope 34 para mantener los flujos parciales esencialmente separados entre sí también en el espacio detrás del miembro divisor 33, visto en la dirección de flujo del fluido. De este modo, los flujos parciales se vuelven a unificar esencialmente únicamente en la parte de reducción 42 de la sección de salida 4. La pared de tope 34 se extiende en la primera dirección D1 y en alineación con la pared de partición 25. Por tanto, la pared de tope 34 es como un alargamiento de la pared de partición 25 en el otro lado del miembro divisor 33. La altura máxima de la pared de tope 34, es decir, su extensión máxima en la segunda dirección D2 es preferentemente la misma que la altura de la pared de partición 25 en la segunda dirección D2 en el extremo del borde de extremo 251 orientado opuesto del miembro divisor 33.

De manera análoga al borde de extremo 251 de la pared de partición 25, la pared de tope 34 tiene un borde de inicio 341 adyacente al miembro divisor 33. El borde de inicio 341 comienza en la pared inferior 31 de la sección de desviación 3 adyacente al miembro divisor 33 y está inclinado tanto con respecto a la primera dirección D1 como con respecto a la segunda dirección D2. Preferentemente, el ángulo de inclinación del borde de inicio 341 es el mismo que el ángulo de inclinación del borde de extremo 251. Por lo tanto, las condiciones de flujo alrededor del miembro divisor 33 son muy simétricas.

El miembro divisor 33, que está diseñado para ahusarse hacia la abertura de salida 41, es preferentemente rotacionalmente simétrico con respecto a un eje longitudinal que se extiende en la segunda dirección D2. En la realización que se describe en el presente documento, este eje longitudinal es el eje central C. El miembro divisor puede estar diseñado, por ejemplo, como un paraboloide, un paraboloide truncado, un hiperboloide o un hiperboloide truncado.

En particular, el miembro divisor puede estar diseñado esencialmente de manera en forma cónica o fructocónica.

Por supuesto, son posibles muchas variaciones para la realización específica o el diseño específico del dispositivo de admisión 1. Únicamente por mencionar una posible variación, la sección de entrada 2 del dispositivo de entrada 1 también puede estar diseñada con la cubierta 23 extendiéndose horizontalmente, es decir, paralela a la primera dirección D1, y estando la parte inferior 22 dispuesta para estar inclinada con respecto a la primera dirección D1, de tal manera que la distancia entre la parte inferior 22 y la cubierta 23 disminuya desde la abertura de entrada 21 hacia la sección de desviación 3. Tal variación daría como resultado un diseño similar al que se muestra en la figura 1, aunque estando la sección de entrada 2 rotada 180° alrededor de la primera dirección D1 y manteniéndose la sección de desviación 3 así como la sección de salida 4 como se muestra en la figura 1.

El dispositivo de admisión 1 se puede fabricar mediante cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo, mediante colada o mediante cualquier proceso de fabricación sustractiva adecuado como el mecanizado, el corte de metales, el fresado o combinaciones de estos. Con el fin de hacer que el dispositivo de admisión sea particularmente rentable, y especialmente en vista de los bajos costes de fabricación, es preferente fabricar el dispositivo de

admisión a partir de una pluralidad de partes metálicas que están unidas, preferentemente mediante soldadura.

5 La fabricación preferente para fabricar el dispositivo de admisión a partir de una pluralidad de partes metálicas se indica en la figura 3, donde las partes metálicas individuales se designan con la referencia P. El dispositivo de admisión 1 se monta a partir de la pluralidad de partes metálicas P. Cada parte individual P se lleva a la forma apropiada antes de que las partes individuales se unan entre sí para formar el dispositivo de admisión 1. La preparación de las partes individuales P para darles la forma deseada se puede realizar mediante diferentes métodos, por ejemplo, corte, mecanizado, flexión, anudamiento y así sucesivamente. Entonces, las partes metálicas individuales P se unen mediante soldadura para formar el dispositivo de admisión 1.

10 El número de partes individuales P para montar el dispositivo de admisión 1 se puede elegir de manera apropiada de acuerdo con la aplicación específica. Una posibilidad es, por ejemplo, montar primero la sección de entrada 2, la sección de desviación 3 y la sección de salida 4, cada una como un componente separado, y luego montar estos tres componentes para formar el dispositivo de admisión 1. Sin embargo, también es posible, por ejemplo, fabricar la sección de desviación 3 y la sección de salida 4 como un único componente o pieza mediante partes individuales de forma apropiada. No es ningún problema para un experto en la materia determinar una forma adecuada sobre cómo fabricar el dispositivo de admisión 1 a partir de partes individuales P.

15 Como materia prima para la preparación de las partes metálicas P, se pueden utilizar, por ejemplo, láminas metálicas, placas metálicas o bandas metálicas.

20 El dispositivo de admisión 1 de acuerdo con la invención también es particularmente adecuado para retro-instalar bombas o instalaciones de bombas existentes para mejorar las condiciones de flujo en la entrada de una bomba vertical. En lugar de realizar una laboriosa obra civil en un sumidero 200 de tal instalación de bomba, un dispositivo de admisión 1 diseñado de conformidad con la invención puede conectarse con su sección de salida 4 a la entrada de la bomba vertical 300. También es posible conectar la sección de entrada 2 junto con la sección de desviación 3 a una campana de entrada ya existente de una bomba vertical con el fin de obtener un dispositivo de entrada de conformidad con la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de admisión para una bomba vertical, que comprende una sección de entrada (2) con una abertura de entrada (21) para que un fluido sea bombeado por la bomba vertical, extendiéndose la sección de entrada (2) en una primera dirección (D1) para guiar horizontalmente un flujo del fluido, una sección de salida (4) con una abertura de salida (41) para conducir el fluido a una entrada (301) de la bomba, extendiéndose la sección de salida (4) en una segunda dirección (D2) que es perpendicular a la primera dirección (D1), y una sección de desviación (3) para desviar el flujo de fluido desde la primera dirección (D1) a la segunda dirección (D2), conectado la sección de desviación (3) la sección de entrada (2) con la sección de salida (4), y teniendo una pared inferior (31) opuesta a la abertura de salida (41), así como una pared posterior (32) opuesta a la abertura de entrada (21), donde la sección de entrada (2) se ahúsa hacia la sección de desviación (3) para disminuir el área de sección transversal de la sección de entrada (2), donde la sección de desviación (3) comprende un miembro divisor (33) que está dispuesto en la pared inferior (31) y que está diseñado para ahusarse en la segunda dirección (D2) hacia la abertura de salida (41), donde la sección de salida (4) comprende una parte de reducción (42) para disminuir el área de sección transversal de la sección de salida (4), estando la parte de reducción (42) diseñada esencialmente de manera en forma de campana, y donde la sección de entrada (2) comprende una parte inferior (22), una cubierta (23) y dos paredes laterales (24), conectando cada una la parte inferior (22) con la cubierta (23), **caracterizado por que** la sección de entrada (2) comprende una pared de partición (25) que se extiende en la primera dirección (D1) desde la abertura de entrada (21) hacia la sección de desviación (3), y que se extiende en la segunda dirección (D2) desde la parte inferior (22) hacia la cubierta (23), y donde la pared de partición (25) se extiende en la pared inferior (31) de la sección de desviación (3) y termina en el miembro divisor (33).
2. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la pared de partición (25) divide la abertura de entrada (21) en dos orificios (211, 212) que tienen la misma área de sección transversal perpendicular a la primera dirección (D1).
3. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la pared de partición (25) tiene un borde de extremo (251) adyacente al miembro divisor (33), comenzando el borde de extremo (251) en la pared inferior (31) y estando inclinado tanto con respecto a la primera (D1) como a la segunda dirección (D2).
4. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la pared inferior (31) de la sección de desviación (3) se extiende con respecto a la primera dirección (D1) más allá de la abertura de salida (41), de tal manera que existe un desplazamiento (E) en la primera dirección (D1) entre la parte pared posterior (32) de la sección de desviación (3) y la pared (43) que delimita la abertura de salida (41).
5. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una pared de tope (34) dispuesta entre la pared posterior (32) de la sección de desviación (3) y el miembro divisor (33).
6. Un dispositivo de admisión de conformidad con la reivindicación 5, donde la pared de tope (34) se extiende en la primera dirección (D1) y en alineación con la pared de partición (25).
7. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 5-6, donde la pared de tope (34) tiene un borde de inicio (341) adyacente al miembro divisor (33), comenzando el borde de inicio (341) en la pared inferior (31) y estando inclinado tanto con respecto a la primera (D1) como a la segunda dirección (D2).
8. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el miembro divisor (33) está dispuesto para estar centrado con respecto a la abertura de salida (41).
9. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el miembro divisor (33) es rotacionalmente simétrico con respecto a un eje longitudinal (C) que se extiende en la segunda dirección.
10. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el miembro divisor (33) está diseñado esencialmente de manera en forma de cono o troncocónica.
11. Un dispositivo de admisión de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de admisión está fabricado a partir de una pluralidad de partes metálicas (P) que están unidas, preferentemente mediante soldadura.
12. Un dispositivo de admisión de conformidad con la reivindicación 11, donde la pluralidad de partes metálicas (P) comprende láminas metálicas o placas metálicas o bandas metálicas.
13. Una disposición que comprende una bomba vertical (300) y un dispositivo de admisión (1) para la bomba vertical (300), **caracterizado porque** el dispositivo de admisión (1) está diseñado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y donde la sección de salida (4) del dispositivo de admisión (1) está conectada a una

entrada (301) de la bomba vertical (300).

Fig.1

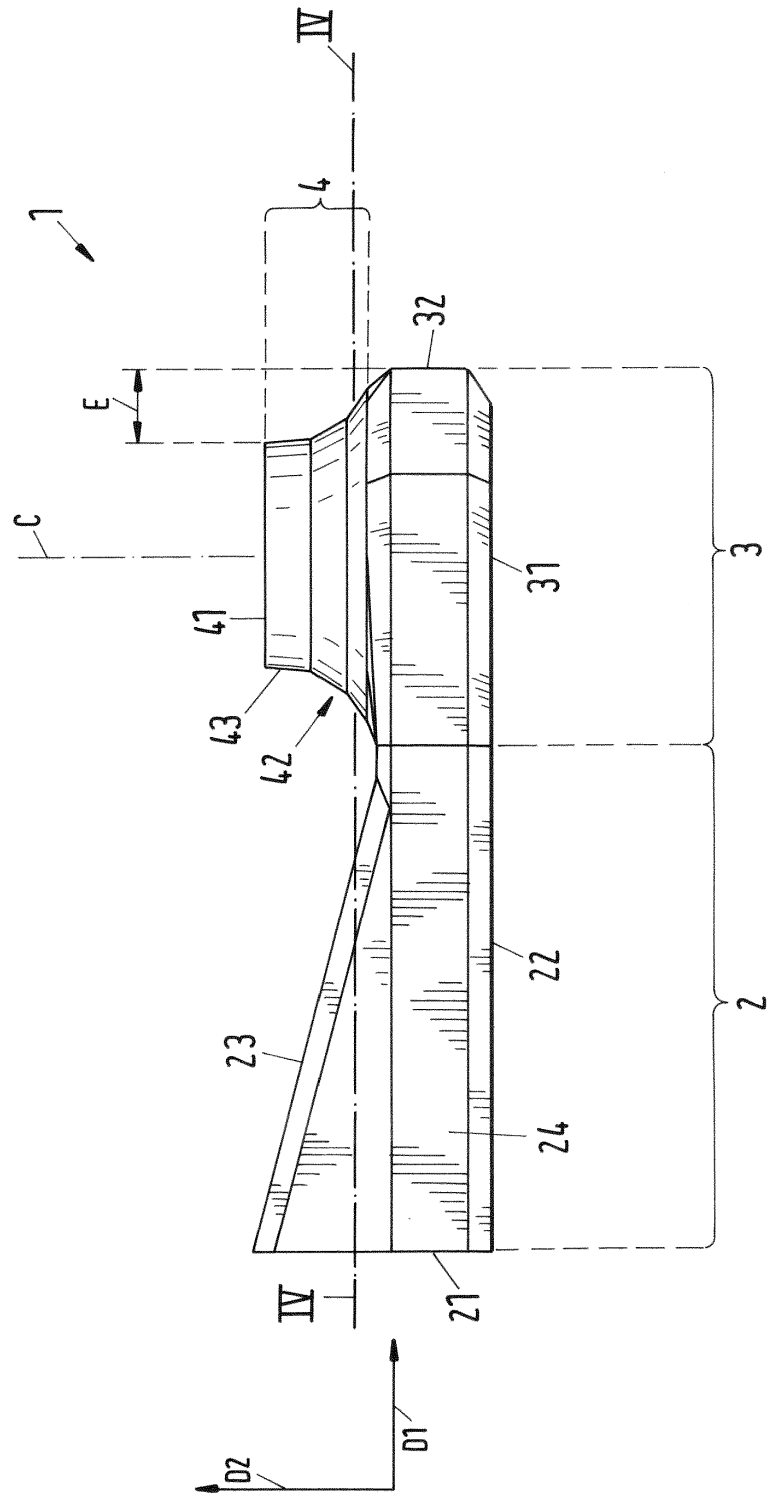


Fig.2

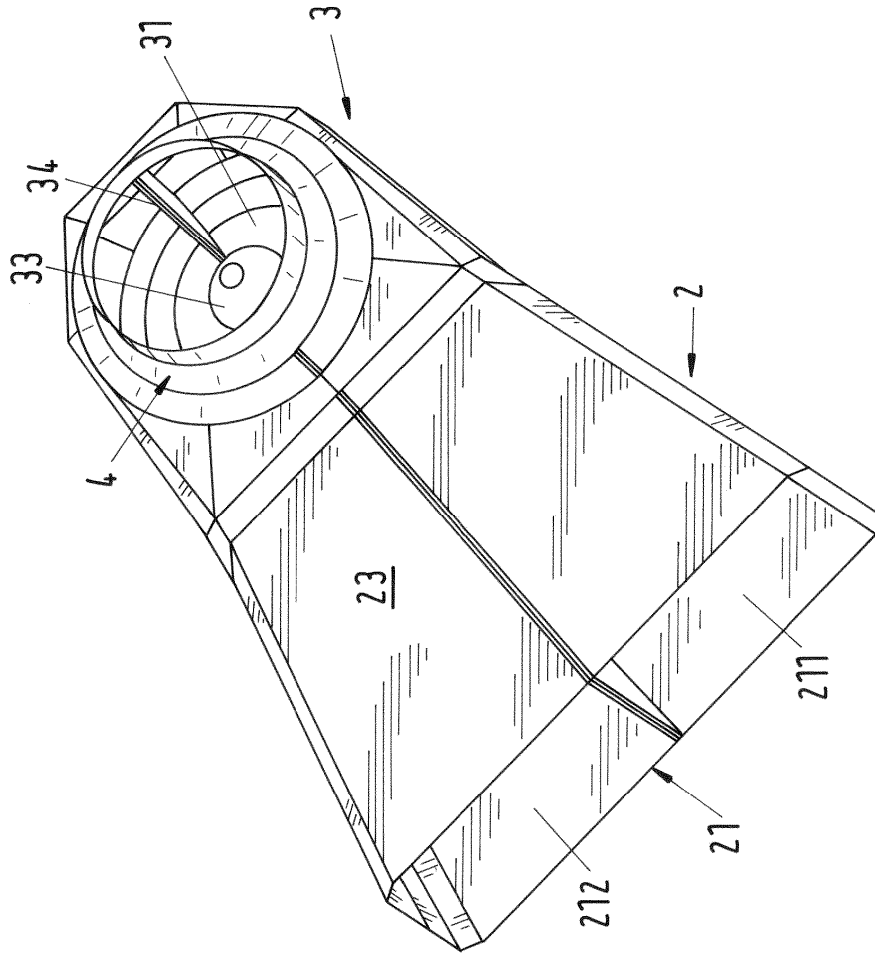
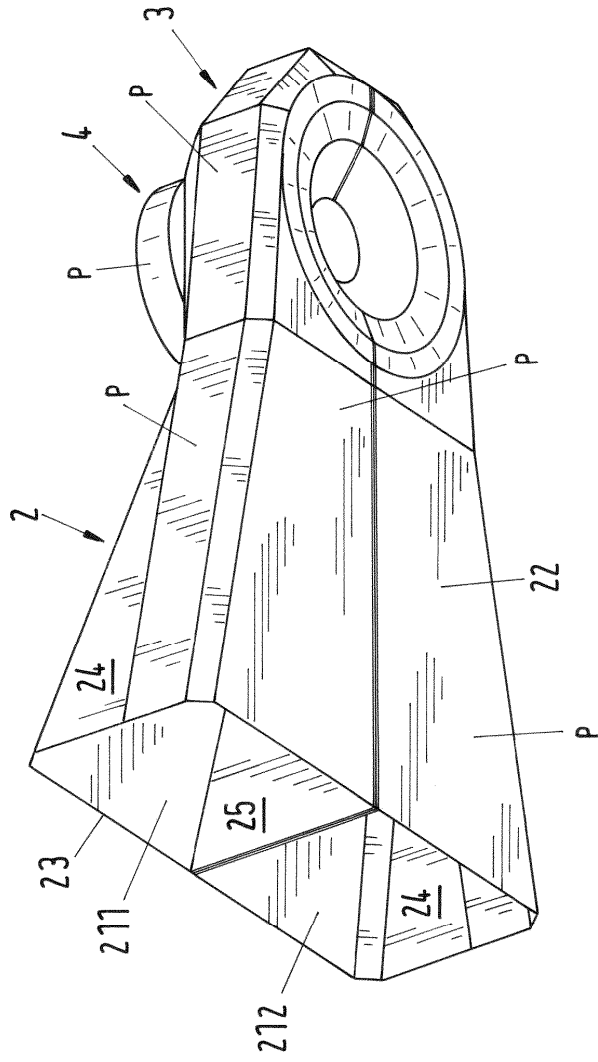


Fig.3



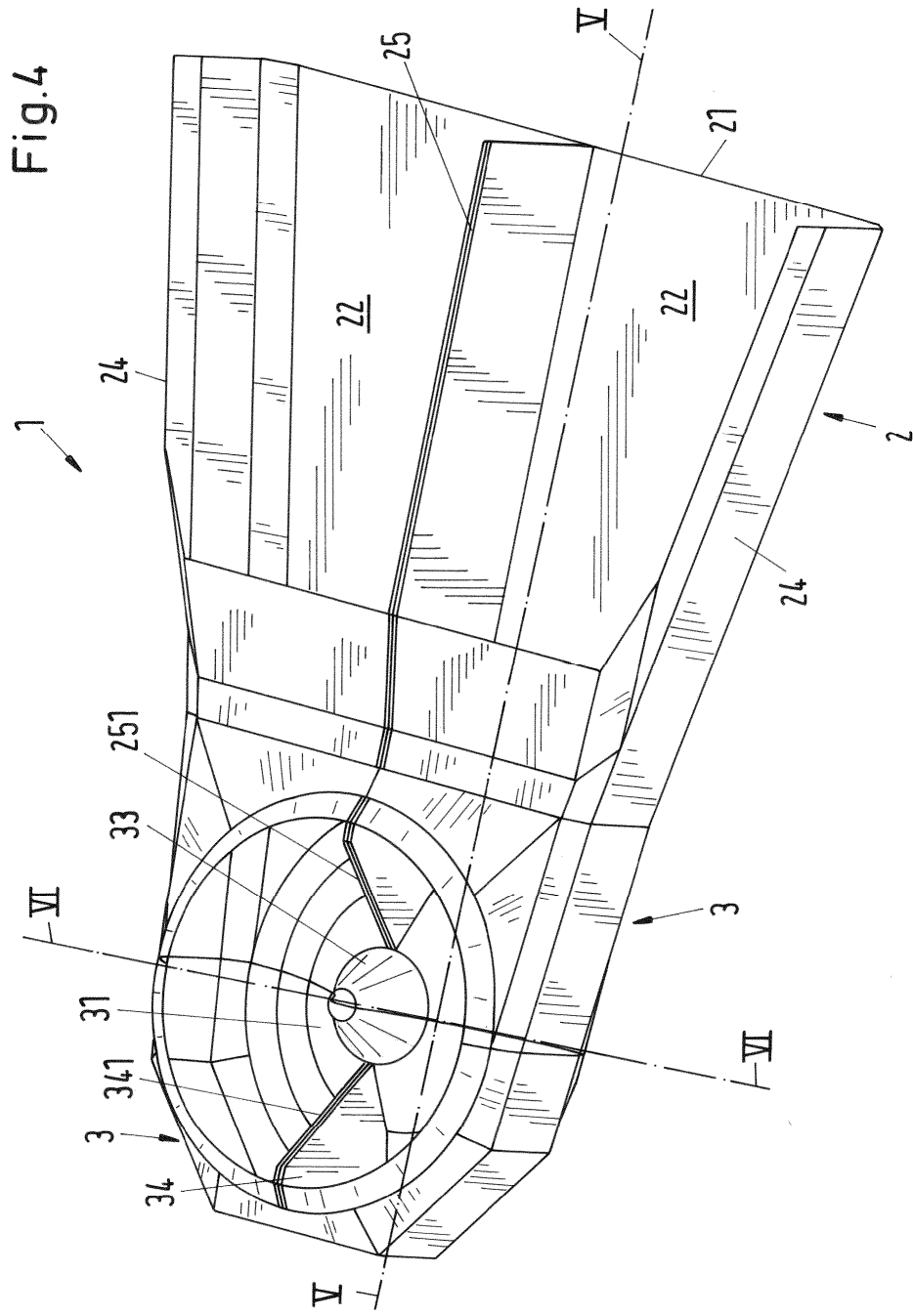


Fig.5

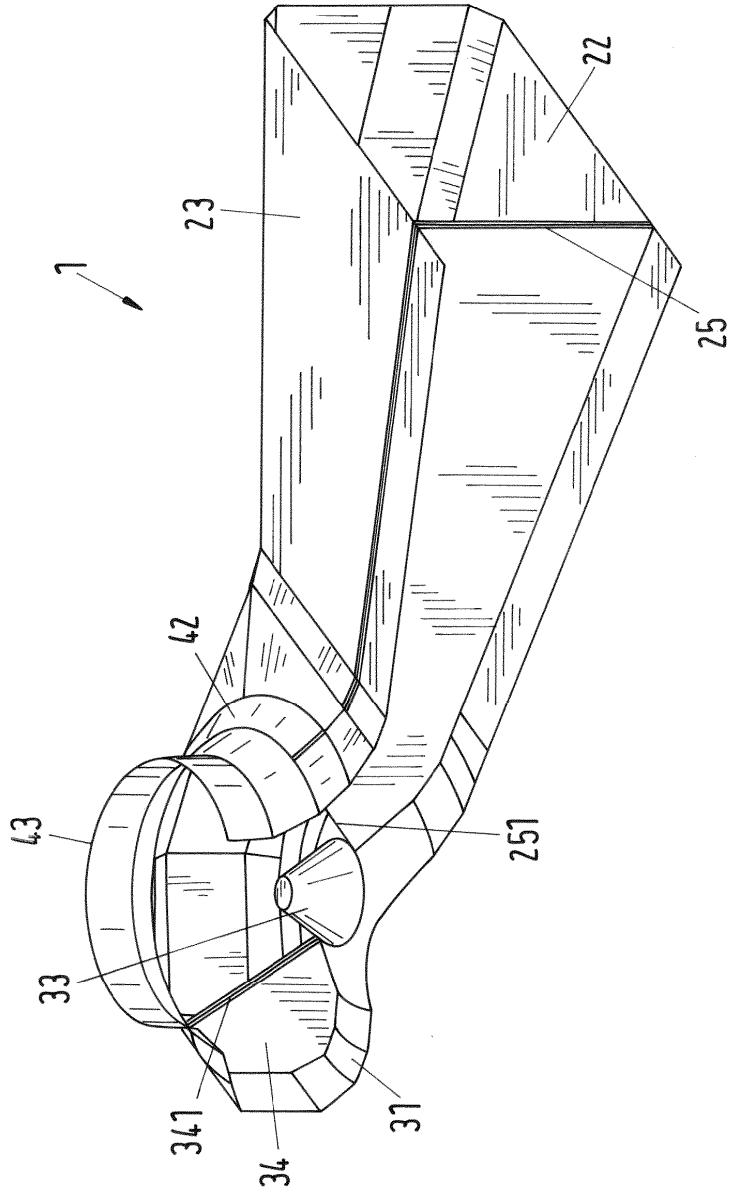


Fig.6

