



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 659**

51 Int. Cl.:
E02F 3/90 (2006.01)
E02F 3/92 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04006314 .1**
96 Fecha de presentación : **17.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1464762**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2004**

54 Título: **Tubo neumático de aspiración para la recogida de tierra y draga de succión con un tubo de aspiración de este tipo.**

30 Prioridad: **03.04.2003 DE 103 15 335**
25.04.2003 DE 103 18 720
07.05.2003 DE 103 20 238
25.05.2003 DE 203 08 282 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2010

73 Titular/es: **Alfons Braun**
Marktstrasse 18
76726 Gernersheim, DE
Rolf Walther y
Frank Walther

72 Inventor/es: **Braun, Alfons;**
Walther, Rolf y
Walther, Frank

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 339 659 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

Tubo neumático de aspiración para la recogida de tierra y draga de succión con un tubo de aspiración de este tipo.

5 Campo de la técnica

La invención se refiere a un tubo neumático de aspiración para la recogida neumática de tierra según el procedimiento de corriente fina para dispositivos de succión, como dragas de succión, mediante la generación de una corriente de aire aspirado, con una corona dispuesta en el extremo inferior del tubo de aspiración dirigido hacia la tierra, pudiéndose conectar un tubo flexible de succión al extremo superior del tubo de aspiración y presentando el tubo de aspiración hendiduras por encima de la corona para la entrada de la corriente de aire, evitándose el orificio inferior de la corona en función de un bypass a fin de garantizar una corriente laminar en el tubo de aspiración, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a una draga de succión según el preámbulo de la reivindicación 8, así como al uso de un tubo de aspiración de este tipo según la reivindicación 9.

15 Estado de la técnica

En los trabajos en sistemas subterráneos de abastecimiento, así como en su fabricación se usan las llamadas dragas neumáticas de succión que extraen la tierra y funcionan según el procedimiento de corriente fina, es decir, las masas transportadas son cuantitativamente pequeñas en relación con el medio de transporte aire, usándose una corriente de aire, que circula de forma rápida, con el fin de transportar la tierra. Las dragas de succión de este tipo tienen en su extremo de succión una boca de succión o un tubo de aspiración que en el extremo inferior, dirigido hacia la tierra, presenta una corona dentada que se introduce en la tierra en cada proceso de succión a una presión predefinida, al menos bajo el propio peso del tubo de aspiración.

En los suelos sólidos es necesario remover la tierra para obtener por lo general una potencia suficiente de succión. A tal efecto, se conocen las lanzas de soplado que se abastecen de aire comprimido mediante un compresor instalado en la draga de succión. Una segunda persona, que va delante de la draga de succión, maneja una lanza de soplado de este tipo y remueve el suelo antes de aplicarse el tubo de aspiración, de modo que además del conductor de la draga se necesita una segunda persona cuando se usa una lanza de soplado de este tipo.

Para la automatización ulterior de este proceso, el documento DE29902561U1 da a conocer una herramienta rompedora neumática para dragas de succión, que está diseñada de acuerdo con las particularidades físicas de una draga de succión e integrada en la tubuladura de succión de la draga de succión.

En este sentido, dentro del tubo de aspiración discurren baterías de lanzas de aire como dispositivo neumático de separación, estando montadas varias lanzas de aire, acopladas mediante un distribuidor de presión, en la tubuladura de succión de la draga de succión, estando dispuesta la lanza de aire opcionalmente en el interior o el exterior, pero con preferencia en el interior. Las lanzas de aire presentan toberas dirigidas hacia abajo, hacia la tierra, que están situadas dentro de la corona de succión y por encima de su extremo inferior, así como protegidas mediante la corona exterior de succión. Las lanzas de aire se controlan de forma sincronizada mediante un distribuidor de presión, por lo que se genera una corriente de aire constante o también en forma de impulsos que sale de las toberas de aire a alta velocidad. La desventaja de esta disposición radica en que para obtener al menos un efecto más o menos satisfactorio de remoción de la tierra se necesita una gran energía de la corriente de aire a alta velocidad, aumentando la velocidad de la corriente de aire al abandonar la tobera en el intervalo supersónico. En este caso se necesitan altas presiones y altas velocidades de las corrientes de aire. Si el suelo es muy duro, la corona se coloca sobre la tierra. Las toberas quedan entonces demasiado separadas de la tierra que se va a aspirar, por lo que el efecto de las toberas es casi cero. Es decir, la potencia de soplado es ineficaz a pesar del valor supersónico. Las corrientes de aire de las lanzas de aire producen adicionalmente remolinos de aire dentro del tubo de succión que originan pérdidas de energía en la potencia de succión. Otra desventaja del estado de la técnica radica en que estos remolinos dentro del tubo de aspiración originan acumulaciones de material en el tubo de aspiración, lo que disminuye decisivamente la potencia de succión. Otra desventaja radica en que la corriente de succión contrarresta la corriente de soplado y anula al menos parcialmente su efecto.

El documento US-B1-6470605 da a conocer un dispositivo con un tubo neumático de aspiración que está unido con un tubo flexible de succión que conduce a un depósito colector de lodo, así como presenta un depósito de abastecimiento de agua, una bomba de agua y una bomba de vacío mediante el uso de agua y aspiración por vacío para separar la tierra del suelo con chorros de agua a presión, configurar un orificio y bombear la tierra mezclada con agua y aire hacia el depósito colector mediante la bomba de vacío. A tal efecto, el tubo de aspiración tiene una corona dispuesta en su extremo inferior con un orificio central, así como toberas dentro del orificio de la corona, a través de las que los chorros de agua se pueden dirigir a presión hacia el suelo. El tubo de aspiración presenta además hendiduras dispuestas en su extremo inferior y por encima del orificio de la corona para la entrada de la corriente de aire, evitándose el orificio inferior de la corona en función de un bypass.

65 Objetivo técnico

La invención tiene el objetivo de crear un tubo neumático de aspiración del tipo genérico mencionado al inicio, que dentro del tubo de aspiración no presenta remolinos de aire al aspirarse la tierra y se evita así un alto consumo de energía asociado a remolinos de aire.

Exposición de la invención y sus ventajas

En el caso de un tubo neumático de aspiración del tipo genérico mencionado, el objetivo se consigue al poderse cerrar y abrir las hendiduras, así como ajustarse respecto a su longitud y anchura. En las reivindicaciones secundarias aparecen otras configuraciones ventajosas de la invención.

La ventaja de la invención radica en que las hendiduras se pueden cerrar y abrir, así como ajustar respecto a su longitud y anchura, lo que permite adaptar la cantidad de aire, entrante a través del bypass, a particularidades específicas.

El tubo de aspiración no presenta ventajosamente remolinos de aire al aspirarse la tierra, por lo que se evita un alto consumo de energía asociado a esto. La corriente de aire resultante dentro del tubo de aspiración es laminar por el bypass, ya que debido a éste el aire se aspira por el lateral del tubo de aspiración de forma periférica alrededor del tubo de aspiración, directamente por encima de la corona. Como resultado de esto, el material no se acumula dentro del tubo de aspiración.

Por consiguiente, el tubo de aspiración presenta por encima de la corona hendiduras para la entrada de la corriente de aire, evitándose el orificio de la corona en función de un bypass a fin de garantizar una corriente laminar en el tubo de aspiración. Las hendiduras se pueden extender de forma periférica alrededor del tubo de aspiración, siendo la longitud de las hendiduras considerablemente mayor que la anchura de las hendiduras, con preferencia en una relación entre longitud y anchura de 5:1 a 20:1.

Breve descripción del dibujo

Muestran:

Fig. 1 una vista lateral de un tubo de aspiración de una draga de succión con un tubo flexible de succión dispuesto en el extremo superior y una corona dentada dispuesta en el extremo inferior del tubo de aspiración, con un tubo de aire comprimido para alimentar aire comprimido y con un tubo anular de aire que está dispuesto alrededor del tubo de aspiración y desde el que los tubos puntiagudos se abastecen de aire comprimido a través del tubo de aire comprimido a fin de remover la tierra, así como con hendiduras dentro del tubo de aspiración para alimentar aire desde el exterior al tubo de succión en forma de un bypass, evitándose la corona,

Fig. 2 una vista a escala ampliada de la figura 1 para representar el manguito de conexión del tubo flexible de succión, que sale hacia arriba, del anillo de conexión del tubo de aspiración, del fuelle de unión dispuesto entre ambos, así como del tubo de aspiración situado dentro del anillo de conexión,

Fig. 3 una vista lateral, parcialmente en corte y a escala ampliada respecto a la figura 1, del elemento inferior del tubo de aspiración con tubo de aire comprimido, tubo anular de aire, de la corona, así como de un tubo puntiagudo dispuesto en el tubo anular de aire,

Fig. 4 un corte, vertical respecto al eje longitudinal del tubo de aspiración, a través del tubo de aspiración en la zona de su extremo inferior por encima del tubo anular de aire para la vista en planta desde arriba del tubo anular de aire, con acceso, representado en corte, del tubo de aire comprimido al tubo anular de aire y las conexiones esbozadas de los tubos puntiagudos, que señalan hacia abajo, con el tubo anular de aire, a saber, a lo largo de la línea A-A de corte de la figura 3,

Fig. 5 una vista desde abajo del tubo anular de aire sin tubo de aspiración en vertical a su eje central con la representación de la conexión de los tubos puntiagudos mostrados en corte,

Fig. 5a un corte transversal en un plano horizontal del tubo anular de aire de la figura 5, con el acceso del tubo de aire comprimido y una conexión para un tubo puntiagudo,

Fig. 6 una vista en planta desde arriba de la figura 1 en dirección del eje longitudinal del tubo de aspiración hacia su elemento superior, sin el tubo flexible de succión, con una válvula para abastecer el tubo de aire comprimido, los talones para los árboles guía del tubo de aspiración y los elementos de cierre para fijar el tubo de aspiración en el tubo flexible de succión que conduce a la draga de succión,

Fig. 7 el tubo de aire comprimido guiado en la pared exterior del tubo de aspiración con válvula en la vista Y de la figura 3,

Fig. 8 una vista en planta desde arriba del elemento superior 4, o sea, el anillo 4 de conexión, del tubo de aspiración con los talones para los árboles guía,

Fig. 9 una vista lateral del elemento central del tubo de aspiración, con escotaduras en el extremo inferior del tubo de aspiración que soporta la corona, así como con hendiduras de aspiración de aire para el aire entrante desde el exterior en el tubo de aspiración en forma de un bypass, evitándose la corona,

ES 2 339 659 T3

Fig. 10 un corte transversal a través del elemento central del tubo de aspiración en vertical a su eje longitudinal para representar la posición de las hendiduras de aspiración de aire,

Fig. 11, 11a, 11b distintas vistas laterales y una vista en planta desde arriba de la válvula en el extremo superior del tubo de aire comprimido para controlar el aire comprimido dentro del tubo anular de aire y

Fig. 12 una vista lateral de uno de los tres árboles gula para guiar el anillo de conexión del tubo de aspiración en el manguito de conexión del tubo flexible de succión que sale hacia arriba.

Forma preferida de realización de la invención

Las figuras 1, 2 y 3 muestran una vista lateral de un ejemplo, según la patente, de un tubo 3 de aspiración para un dispositivo de succión, en especial una draga de succión (no mostrada), con un tubo flexible 24 de succión que sale en el extremo superior del tubo 3 de succión y una corona dentada 11 dispuesta en el extremo inferior del tubo 3 de aspiración. En el revestimiento exterior del tubo 3 de aspiración, a lo largo de una generatriz, discurre hacia abajo, hacia la corona 11, un tubo 10 de aire comprimido para alimentar aire comprimido a un tubo anular 2 de aire que está dispuesto en forma de anillo alrededor del tubo 3 de aspiración en la zona de la corona 11 y que sirve como acumulador de aire comprimido. En el tubo anular 2 de aire están dispuestos tubos puntiagudos 1, con preferencia tres o más, que discurren en vertical hacia abajo, en paralelo al eje central 30 del tubo 3 de aspiración y cuyo interior tubular está unido mediante un orificio 31 de entrada con el volumen del tubo anular 2 de aire.

Los tubos puntiagudos 1 sobresalen de la corona 11 hacia abajo, en dirección a la tierra, preferentemente en pocos centímetros hasta 25 cm, lo que se ha de seleccionar en dependencia de la densidad de la tierra. Los tubos puntiagudos 1, que presentan respectivamente una punta exterior 33 para clavarse en la tierra, tienen por encima de la punta 33 un orificio 32 de salida para el aire comprimido. La perpendicular del plano del orificio 32 de salida está dirigida radialmente respecto al eje central 30 del tubo 3 de aspiración y situada sobre éste en vertical, de modo que la corriente de aire comprimido, que sale de cada tubo puntiagudo 1, está orientada asimismo en dirección de la perpendicular radialmente respecto al eje central 30 del tubo 3 de aspiración.

Durante el funcionamiento básico del dispositivo en marcha, los tubos puntiagudos 1, que sobresalen de la corona 11 hacia abajo, hacia la tierra, se introducen en la tierra al chocar contra el suelo el tubo 3 de aspiración y, por tanto, la corona 11, de modo que el orificio 32 de salida de los tubos puntiagudos 1 para el aire comprimido se encuentra en la tierra por debajo de la superficie del suelo. Al conectarse la corriente de aire comprimido, ésta se inyecta en la tierra por debajo de la corona 11 en paralelo a un plano de la sección transversal de la corona 11 dentro de la tierra, mediante lo que un núcleo de tierra aproximadamente con el tamaño de la sección transversal interior de la corona 11 o menor que ésta se eleva por la presión y se separa, aspirándose a través del tubo 3 de aspiración.

Como el aire comprimido sale en el suelo, se necesita una cantidad de energía considerablemente menor y una corriente de masa de aire menor que en el estado de la técnica. Además, la inyección del aire comprimido dentro del suelo impide la formación de turbulencias y remolinos en el interior del tubo de aspiración, lo que implicaría una pérdida de potencia de succión, de modo que en la corona 11 se dispone de una potencia mayor de succión. Esto ha demostrado que sólo se necesitan tres tubos puntiagudos o tres corrientes de aire comprimido dentro de la tierra para separar con seguridad un núcleo de tierra.

El diámetro del orificio 31 de salida de los tubos puntiagudos 1 es preferentemente menor que el diámetro del orificio 32 de entrada, lo que provoca un aumento de la velocidad del aire saliente y se mejora así la capacidad de remoción de la tierra. El ángulo α de la punta 33 del tubo puntiagudo 1 es preferentemente de 30° , como se puede observar en la figura 3, de modo que los tubos puntiagudos 1 son muy adecuados para penetrar en la tierra.

La figura 2 muestra una vista a escala ampliada de la figura 1 para la representación detallada del elemento superior del tubo 3 de aspiración, así como de su sujeción. Sobre el tubo 3 de aspiración está colocado fijamente un anillo 4 de conexión, en cuyo extremo superior está colocado un fuelle 27, por ejemplo, un tubo flexible 27 de caucho que con su extremo superior abarca, por su parte, un elemento superior 5 en forma de un manguito 5 de conexión. El fuelle 27 está unido fijamente mediante abrazaderas 16 de tubo flexible con el anillo 4 de conexión y el manguito 5 de conexión. El tubo flexible 24 de succión conduce del manguito 5 de conexión a la draga de succión. El tubo 10 de aire comprimido está soldado desde el exterior en el tubo 3 de aspiración.

La figura 4 muestra un corte, vertical respecto al eje central 30 del tubo 3 de aspiración, a través del tubo 3 de aspiración en la zona de su extremo inferior por encima del tubo anular 2 de aire, a saber, a lo largo de la línea A-A de corte de la figura 3, para la vista en planta desde arriba del tubo anular 2 de aire, con acceso 29, representado en corte, del tubo 10 de aire comprimido al tubo anular 2 de aire. En este caso se pueden observar asimismo las conexiones 23, indicadas con líneas discontinuas y dirigidas hacia abajo, de los tubos puntiagudos 1 con el tubo anular 2 de aire. Por tanto, se pueden observar también el acceso 29 del tubo 3 de aire comprimido, así como las conexiones 23 de los tubos puntiagudos 1. Las conexiones 23 de los tubos puntiagudos 1 están repartidas de manera uniforme en el tubo anular de aire y la longitud del arco entre dos conexiones equivale a un ángulo de 120° y el acceso 29 del tubo 10 de aire comprimido está situado en el centro, entre dos conexiones 23.

ES 2 339 659 T3

Las figuras 5 y 5a muestran, por una parte, una vista desde abajo del tubo anular 2 de aire, sin tubo de aspiración, en vertical a su eje central con la representación de uno de los orificios 23 de conexión dentro del tubo anular 2 de aire con los tubos puntiagudos desmontados que se encajan en los orificios 23 de conexión y, por otra parte, una sección transversal en un plano horizontal del tubo anular 2 de aire de la figura 5 con acceso 29 del tubo 10 de aire comprimido al tubo anular 2 de aire y uno de los orificios 23 de conexión para uno de los tubos puntiagudos. Se observa también que el tubo anular 2 de aire no tiene una pared interior. Ésta no es necesaria, porque el tubo anular 2 de aire está soldado en la corona 11 o en el extremo inferior del tubo 3 de aspiración.

Tanto en el manguito 5 de conexión como en el anillo 4 de conexión está dispuesta una guía que posibilita un movimiento relativo predefinido del manguito 5 de conexión y del anillo 4 de conexión en dirección de su eje central común 30. La guía se compone preferentemente en cada caso de tres manguitos guía superiores 7, por ejemplo, en forma de talones perforados 7 dispuestos en el manguito 5 de conexión, así como de tres manguitos o casquillos guía inferiores 19, por ejemplo, casquillos GAR-MAX o también en forma de talones perforados 19, dispuestos en el anillo 4 de conexión. Los manguitos guía 7, 19 se enfrentan entre sí en dirección vertical a lo largo de sus ejes centrales coincidentes. Los manguitos guía 7, 19 están dispuestos preferentemente a distancias equidistantes de forma periférica alrededor del manguito 5 de conexión y del anillo 4 de conexión. A través de los manguitos guía 7, 19, enfrentados entre sí, está insertado respectivamente un árbol guía 6 sujetado en cada caso en los manguitos guía superiores 7. Una tuerca 39 está enroscada en el extremo inferior del árbol guía 6 que sobresale en cada caso del manguito guía inferior 19 y presenta una rosca. Entre los manguitos guía superiores e inferiores 7, 19 está dispuesto respectivamente un muelle 39 de presión o un tope de caucho. El muelle 39 de presión separa, por una parte, en su posición de reposo el manguito 5 de conexión y el anillo 4 de conexión hasta que la tuerca 39 choca con el lado inferior del manguito guía inferior 19 y, por otra parte, el muelle 39 de presión comprimido predefine el recorrido máximo, en el que se puede comprimir el árbol guía 6 o en el árbol guía 6 está colocado un manguito distanciador 8 que en un tramo "s" es más corto que la distancia máxima entre el manguito 5 de conexión y el anillo 4 de conexión, de modo que la longitud del manguito distanciador 8 predefine la carrera relativa entre el manguito 5 de conexión y el anillo 4 de conexión.

Un dispositivo 25 de contacto está dispuesto por debajo de una tuerca 39 enroscada en el extremo inferior de uno de los árboles guía 6. El dispositivo 25 de contacto se activa mediante el árbol guía 6, que se empuja hacia abajo, y emite una señal de control, si durante el funcionamiento del dispositivo, el árbol guía 6 sale del manguito guía 19 hacia abajo debido al movimiento relativo entre el manguito 5 de conexión y el anillo 4 de conexión y la tuerca 39 libera el dispositivo 25 de contacto.

La figura 6 muestra una vista en planta desde arriba de la figura 1, sin el tubo flexible de succión, en dirección del eje longitudinal del tubo de aspiración hacia su elemento superior, con una válvula 28 de aire comprimido con un sensor de presión integrado para abastecer el tubo 10 de aire comprimido, los talones 7 para los árboles guía 6 del tubo 3 de aspiración, pudiéndose observar también tornillos 18 que atraviesan los talones 7 y los árboles guía 6 para sujetar los árboles guía 6 en los talones 7. Asimismo, se pueden observar elementos 26 de cierre para fijar el tubo 3 de aspiración en el tubo flexible 24 de succión que conduce hacia la draga de succión. La figura 7 muestra el tubo 10 de aire comprimido, así como la válvula 28 de aire comprimido a partir de la vista Y en la figura 6, estando guiado el tubo 3 de aspiración en la pared exterior de revestimiento del tubo 3 de aspiración hacia abajo, hacia la corona 11 y el tubo anular 2 de aire. En esta figura se puede observar también un elemento del anillo 4 de conexión del tubo 3 de aspiración, así como un acoplamiento rápido 21 para conectar el tubo 10 de aire comprimido o la válvula 28 de aire comprimido a un dispositivo exterior de alimentación de aire comprimido, un tornillo 22, un elemento 13 de sujeción y una base 12 para la fijación de la válvula 28 de aire comprimido.

La colocación del tubo 3 de aspiración con los tubos puntiagudos 1 en la tierra provoca un movimiento relativo entre el tubo 3 de aspiración y el elemento superior 5, a saber, una compresión de los dos elementos 3 y 5 en la distancia libre s del manguito distanciador 8 respecto al lado inferior del manguito guía superior 7. De este modo, el árbol guía 6 sale de la guía 19 en esta distancia s hasta que la tuerca 39 choca con el dispositivo 25 de contacto y lo libera. La señal del dispositivo 25 de contacto controla la válvula 28 de aire comprimido que se abre de esta manera, por lo que el aire comprimido se introduce a presión a través del tubo 10 de aire comprimido en el tubo anular 2 de aire y desde aquí en la tierra a partir de los tubos puntiagudos 1. Tan pronto la tuerca 39 se vuelve a separar del dispositivo de contacto debido a la fuerza elástica del muelle 39 de presión, éste desciende y la válvula 28 de aire comprimido se cierra.

Las corrientes de aire comprimido se introducen a presión en la tierra preferentemente en forma de impulsos con una frecuencia de impulsos predefinible y controlable o regulable. A tal efecto, la válvula 28 de aire comprimido tiene un sensor de presión que mide la presión actual dentro del tubo 10 de aire comprimido. En caso de una tierra dura, o sea, cuando la corriente de aire comprimido dentro de la tierra encuentra una resistencia elevada y, por tanto, asciende la presión, la frecuencia de impulsos de la corriente de aire comprimido aumenta y disminuye a la inversa.

En las figuras 1, 9 y 10 se puede observar otra particularidad del dispositivo. El tubo 3 de aspiración presenta en la zona de su extremo inferior, directamente por encima de la corona 11, hendiduras 14 que sirven para alimentar el aire exterior al tubo 3 de aspiración, evitándose el orificio de la corona 11, para generar una corriente laminar en la pared interior del tubo 3 de aspiración durante el proceso de succión a fin de mantenerla limpia. Como resultado de esta corriente laminar no se originan acumulaciones de material dentro del tubo de aspiración debido a los remolinos de aire. Estos se eliminan eficazmente mediante la corriente de bypass.

ES 2 339 659 T3

La figura 8 muestra una vista en planta desde arriba del elemento superior 4, o sea, el anillo 4 de conexión, del tubo 3 de aspiración con los talones 19 para el paso de los árboles guía 6. Se puede observar que los talones 19 para los árboles guía 6 están dispuestos a distancias iguales y soldados en el anillo 4 de conexión.

La figura 9 muestra una vista lateral de un elemento inferior 34 del tubo 3 de aspiración, sin la corona 11. El tubo 3 de aspiración puede estar compuesto de varios elementos. El elemento cilíndrico 34 presenta escotaduras 35 en su extremo inferior dentro de su borde, estando repartidas preferentemente tres escotaduras 35 de este tipo a distancias equidistantes alrededor de la circunferencia periférica del elemento 34, como se puede observar en la figura 10. Las escotaduras 35 discurren en un plano de la sección transversal del elemento 34. Cuando la corona 11 se suelda sobre el elemento inferior 34, se puede preseleccionar la altura restante de las hendiduras 14 de aspiración de aire al colocarse más o menos a cierta profundidad la corona 11 en el elemento inferior según la figura 1. Estas hendiduras 14 de aspiración de aire garantizan una corriente laminar dentro del tubo 3 de aspiración y constituyen un bypass para el aire aspirado respecto al orificio de la corona 11. Esta corriente laminar impide, por una parte, turbulencias en el tubo 3 de aspiración del mismo modo que se impide eficazmente la acumulación de tierra dentro del tubo de aspiración, por lo que esta simple medida permite mantener limpio el tubo 3 de aspiración. Esto provoca a su vez que la potencia de succión no disminuya debido a la ausencia de remolinos y turbulencias en el tubo 3 de aspiración.

La figura 10 muestra un corte transversal a través del elemento inferior 34 del tubo 3 de aspiración en vertical al eje central 30 del tubo de aspiración para representar la posición de las hendiduras 14 de aspiración de aire.

Las figuras 11, 11a y 11b muestran distintas vistas laterales y una vista en planta desde arriba de la base 35 de fijación de la válvula 28 de aire comprimido.

La figura 12 muestra una vista lateral de uno de los tres árboles guía 6 con un corte parcial para guiar el anillo 4 de conexión del tubo 3 de aspiración en el manguito 5 de conexión a fin de sujetar el tubo flexible 24 de succión que sale hacia arriba. Dentro del corte parcial se puede observar el taladro transversal 37 para el paso del tornillo 18 a fin de sujetar el árbol 6 dentro del talón 7. En la figura 12 se observa asimismo el extremo inferior 38 del árbol guía 6 que pasa a través del talón 7 del manguito 5 de conexión y se sujeta con el tornillo 18.

Aplicabilidad industrial

El objeto de la invención es adecuado para el uso como tubo neumático de aspiración para la recogida de tierra. El objeto de la invención es especialmente adecuado para el uso como tubo neumático de aspiración en dragas de succión.

Lista de números de referencia

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Tubo puntiagudo |
| 2 | Tubo anular de aire |
| 3 | Tubo de aspiración |
| 4 | Anillo de conexión |
| 5 | Manguito de conexión |
| 6 | Árbol guía |
| 7 | Talón |
| 8 | Manguito distanciador |
| 9 | Disco especial |
| 10 | Tubo de aire comprimido |
| 11 | Corona |
| 12 | Base |
| 13 | Elemento de sujeción |
| 14 | Hendiduras |
| 15 | Tornillo cilíndrico |

ES 2 339 659 T3

16	Abrazadera de tubo flexible
17	Tuerca
5 18	Tornillo
19	Casquillo, como el casquillo GAR-MAX
20	Tuerca hexagonal
10 21	Acoplamiento rápido
22	Tornillo
15 23	Conexiones para los tubos puntiagudos
24	Tubo flexible de succión
25	Dispositivo de contacto
20 26	Elemento excéntrico de cierre
27	Tubo flexible de caucho
25 28	Válvula de aire comprimido
29	Acceso del tubo de aire comprimido al tubo anular de aire
30	Eje central del tubo de aspiración
30 31	Orificio de entrada del aire comprimido al tubo puntiagudo
32	Orificio de salida del aire comprimido del tubo puntiagudo
35 33	Punta del tubo puntiagudo
34	Elemento inferior del tubo de aspiración
35	Escotadura en el elemento inferior del tubo de aspiración
40 36	Base de fijación de la válvula de aire
37	Taladro transversal
45 38	Elemento inferior del árbol guía
39	Muelle de presión

50 Documentos citados en la descripción

Esta lista de los documentos citados por el solicitante se incluyó exclusivamente para informar al lector y no es parte integrante de la patente europea. Ésta se confeccionó con el máximo cuidado, pero la Oficina Europea de Patentes no asume, sin embargo, ningún tipo de responsabilidad por posibles errores u omisiones.

55 Patentes citadas en la descripción

- DE 29902561 U1 [0005]
- US 6470605 B1 [0007]

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Tubo neumático (3) de aspiración para la recogida neumática de tierra según el procedimiento de corriente fina para dispositivos de succión, como dragas de succión, mediante la generación de una corriente de aire aspirado, con una corona (11) dispuesta en el extremo inferior del tubo de aspiración (3) dirigido hacia la tierra, pudiéndose conectar un tubo flexible (24) de succión al extremo superior del tubo (3) de aspiración y presentando el tubo (3) de aspiración hendiduras (14) por encima de la corona (11) para la entrada de la corriente de aire, evitándose el orificio inferior de la corona en función de un bypass a fin de garantizar una corriente laminar en el tubo (3) de aspiración, **caracterizado** porque las hendiduras (14) se pueden cerrar y abrir, así como ajustar respecto a su longitud y anchura.

10 2. Tubo de aspiración según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el tubo (3) de aspiración está compuesto de varios elementos, esencialmente de la corona (11), una pieza central (34), así como un anillo de conexión situado a continuación, y las hendiduras (14) se encuentran entre la corona (11) y la pieza central (34).

15 3. Tubo de aspiración según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la pieza central (34) del tubo (3) de aspiración presenta en su extremo inferior escotaduras (35) que sirven para configurar las hendiduras (14) al unirse la pieza central (34) con la corona (11).

20 4. Tubo de aspiración según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el tubo (3) de aspiración presenta un dispositivo (10) de alimentación de aire para el aire comprimido a la corona (11) mediante la generación de una corriente de aire comprimido que remueve la tierra en la zona de la corona (11) y porque el dispositivo (10) de alimentación de aire comprende al menos un tubo puntiagudo (1) que sobresale de la corona (11) hacia abajo en dirección paralela al eje central (30) del tubo (3) de aspiración y es adecuado para la introducción en la tierra y para la inyección de una corriente de aire comprimido dentro la tierra por debajo de la corona (11) en paralelo a un plano de su sección transversal con el fin de elevar a presión y separar un núcleo de tierra aproximadamente con el tamaño de la sección transversal interior de la corona (11) o menor que ésta a través del tubo (3) de aspiración.

30 5. Tubo de aspiración según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el dispositivo (10) de alimentación de aire comprende varios tubos puntiagudos (1), repartidos periféricamente alrededor de la corona (11), que sobresalen de la corona (11) hacia abajo en dirección paralela al eje central (30) de tubo (3) de aspiración y presentan en la zona de sus extremos inferiores respectivamente un orificio de salida para el aire comprimido, dirigido en el plano de la sección transversal de la corona (11) radialmente hacia el interior respecto al eje central (30).

35 6. Tubo de aspiración según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las hendiduras (14) se extienden de forma periférica alrededor del tubo (3) de aspiración, siendo la longitud de las hendiduras considerablemente mayor que la anchura de las hendiduras, con preferencia en una relación entre longitud y anchura de 5:1 a 20:1.

40 7. Uso de un tubo neumático (3) de aspiración según la reivindicación 1 para el uso en dragas de succión o dispositivos de succión para la recogida neumática de tierra según el procedimiento de corriente fina mediante la generación de una corriente de aire aspirado.

45

50

55

60

65

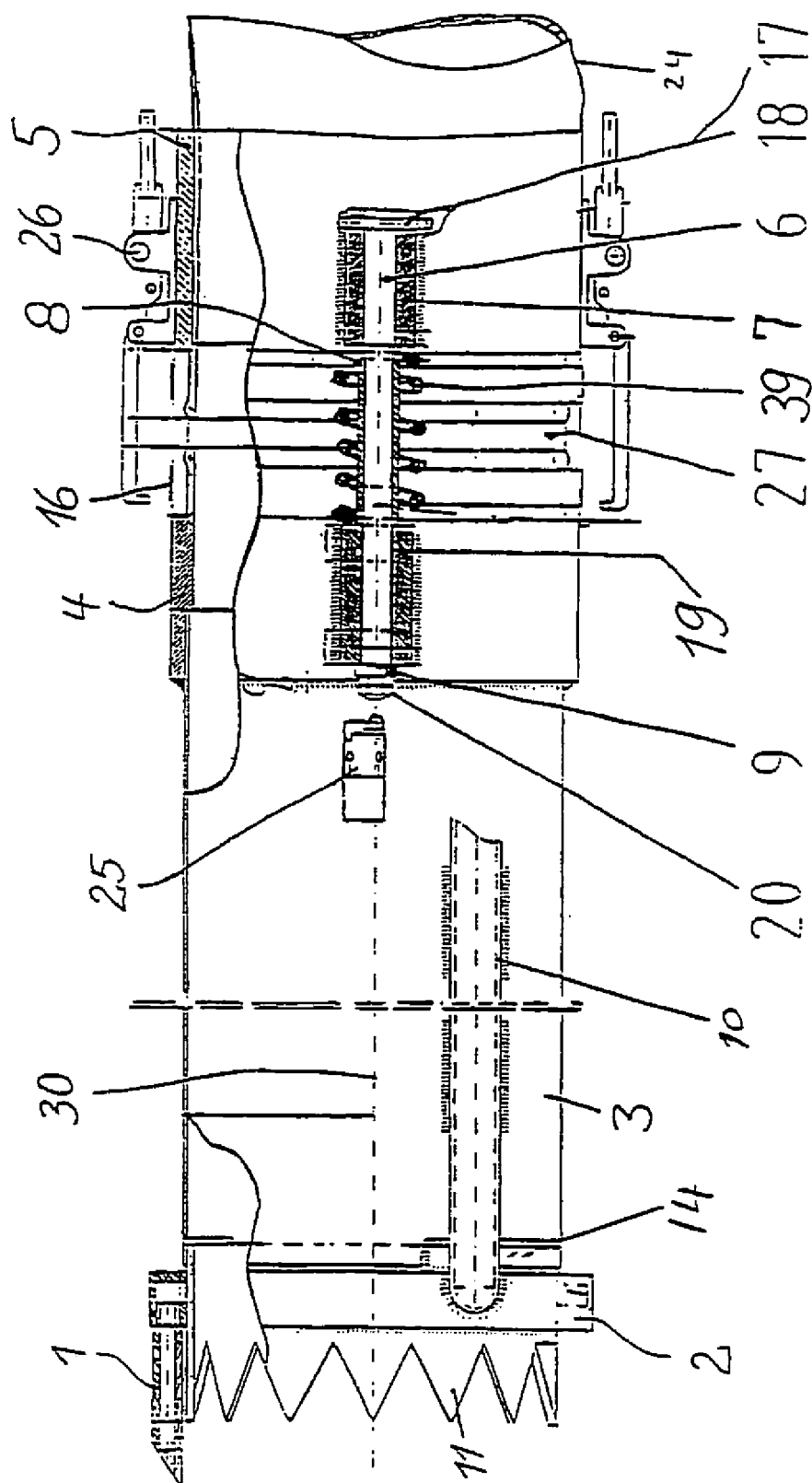


Fig. 1

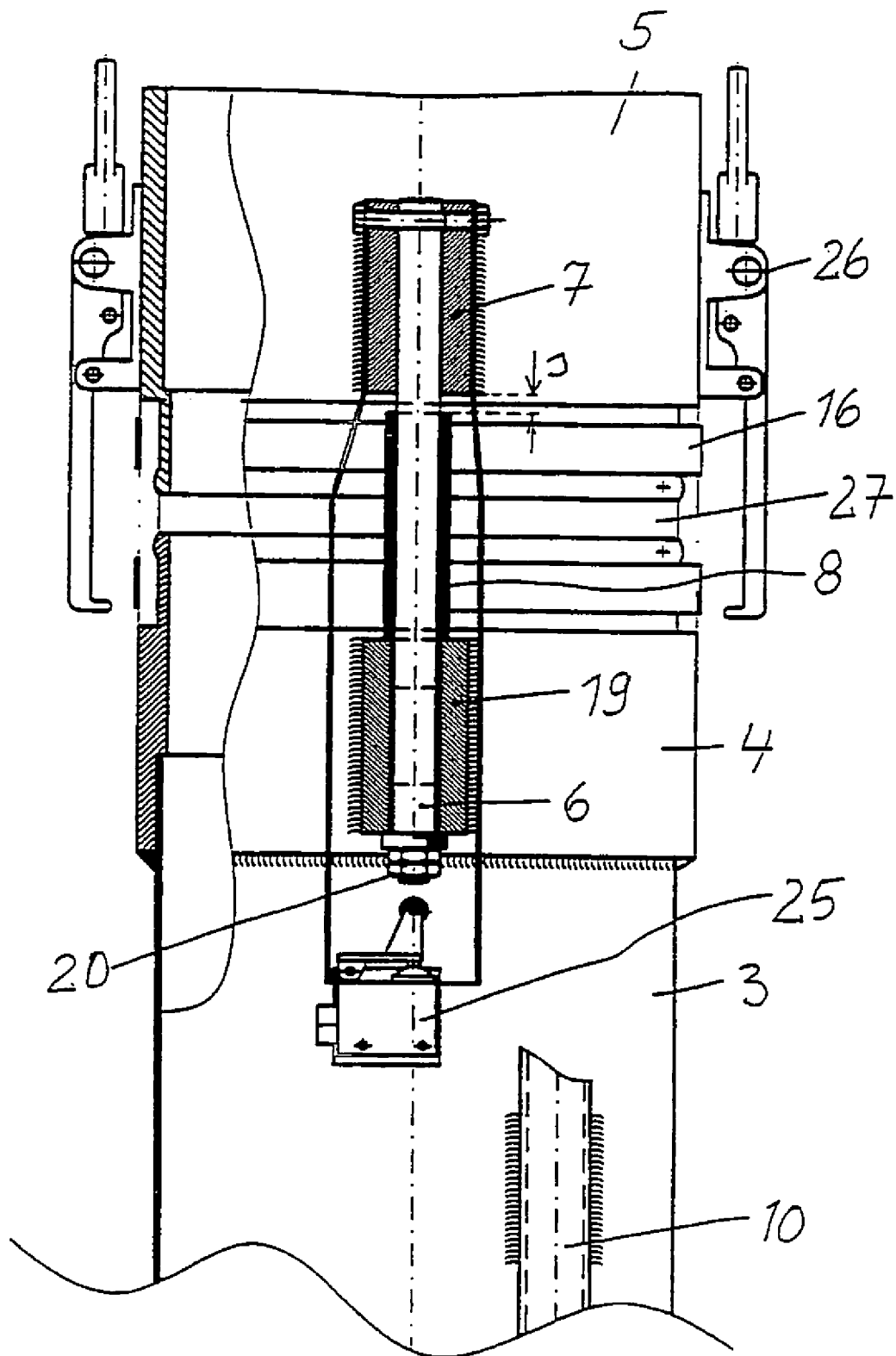
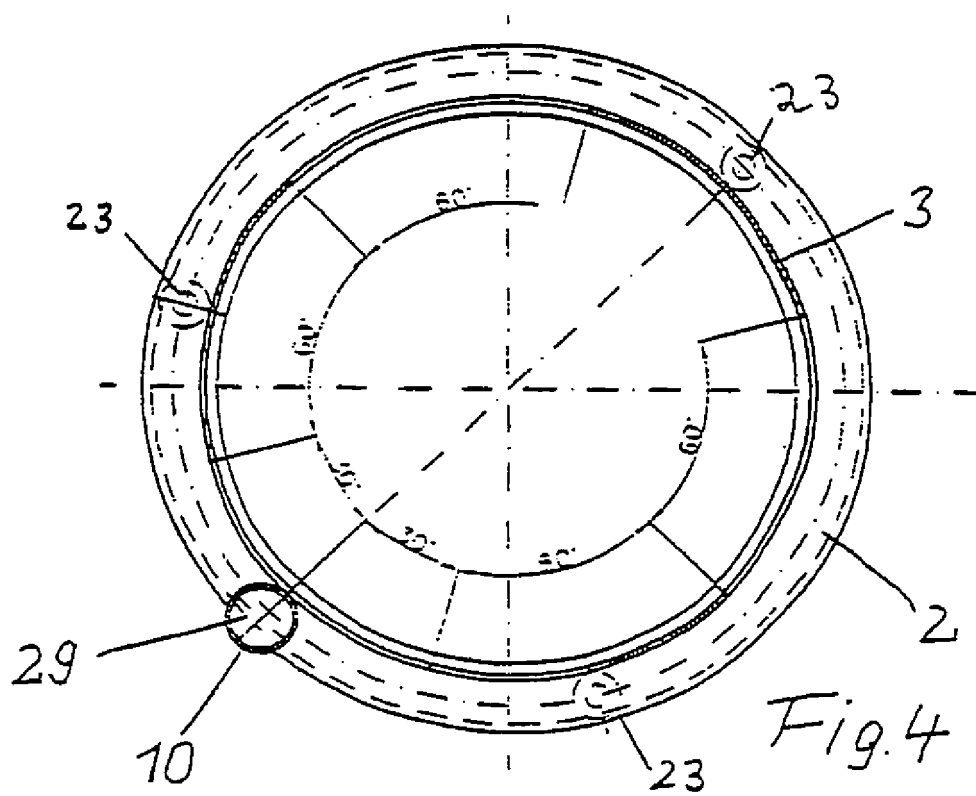
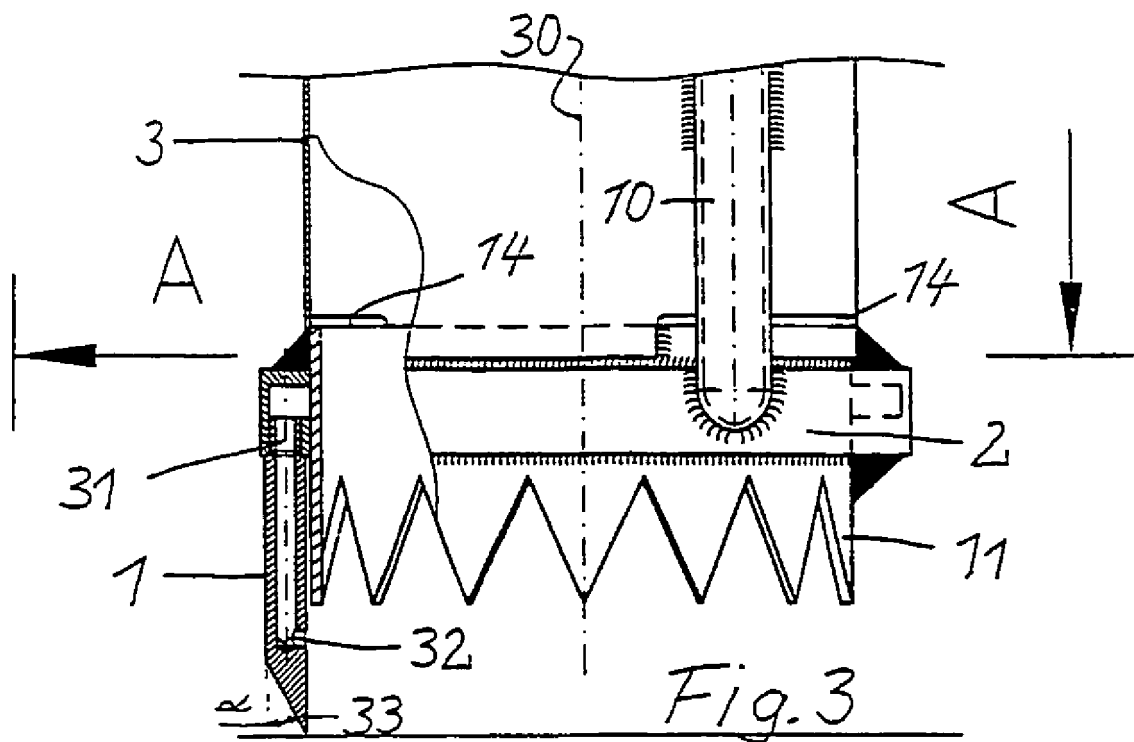


Fig. 2



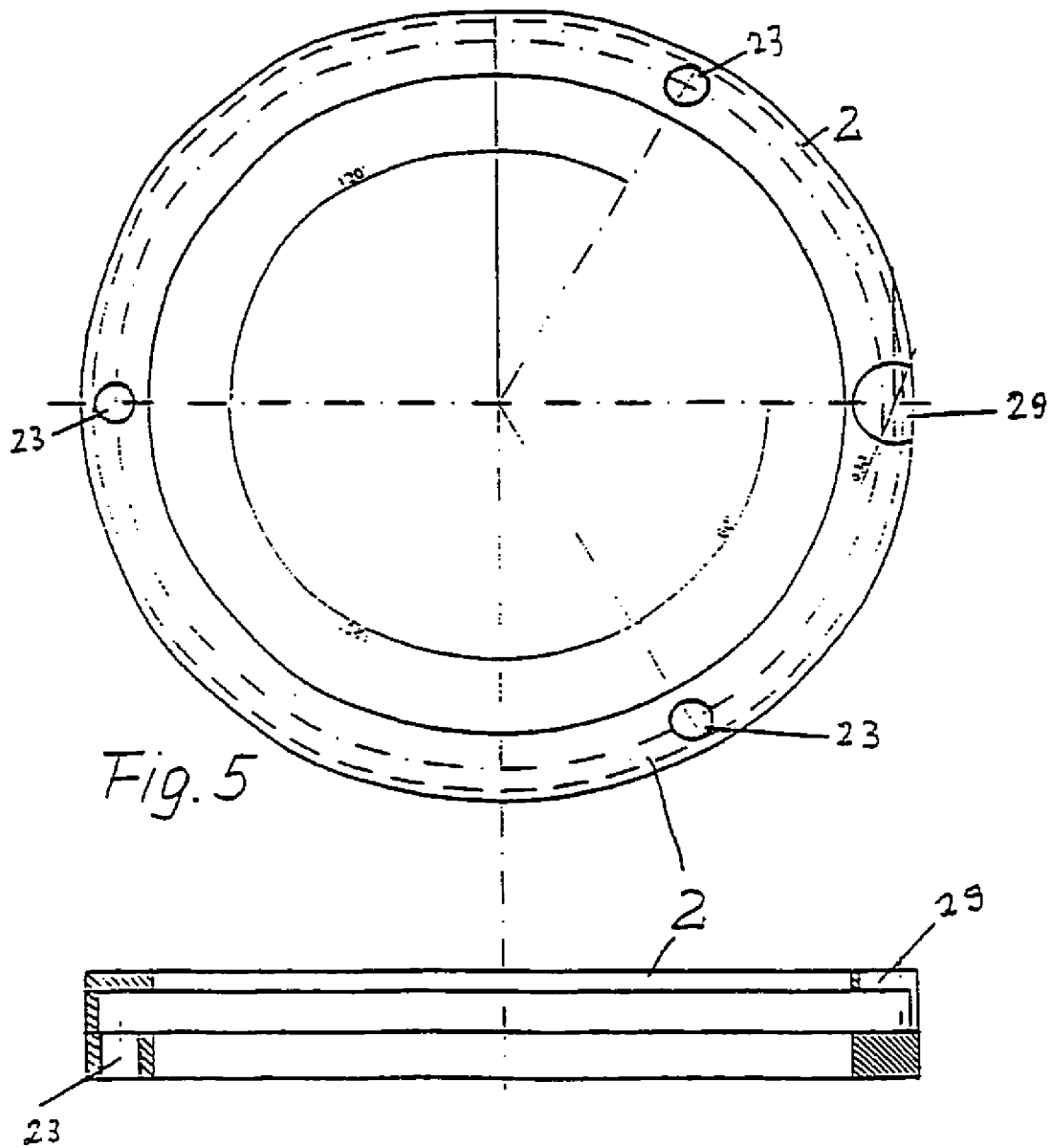


Fig. 5a

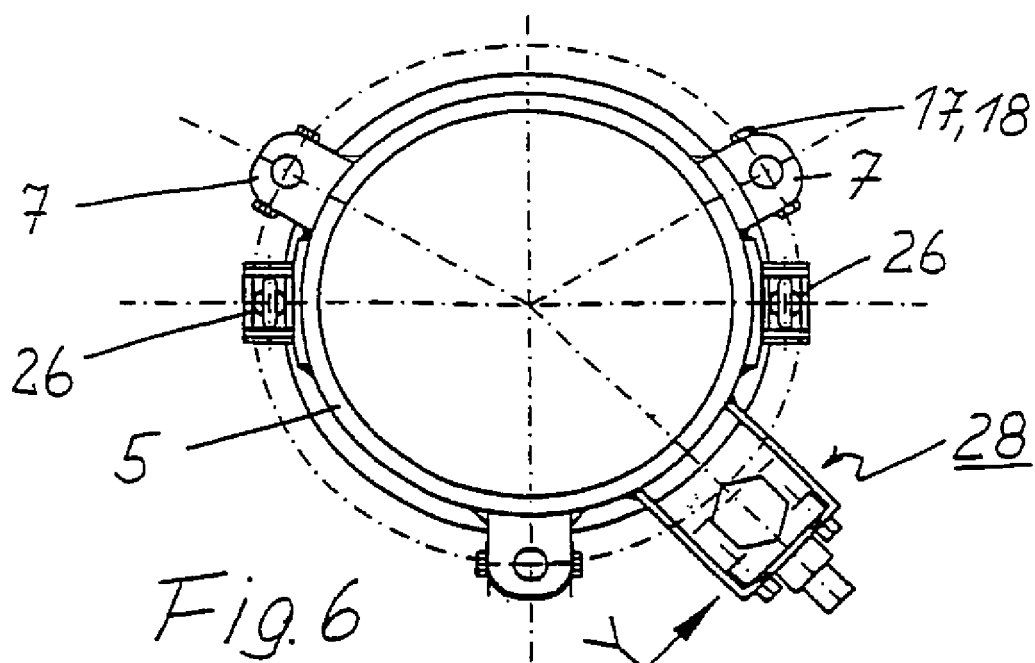


Fig. 6

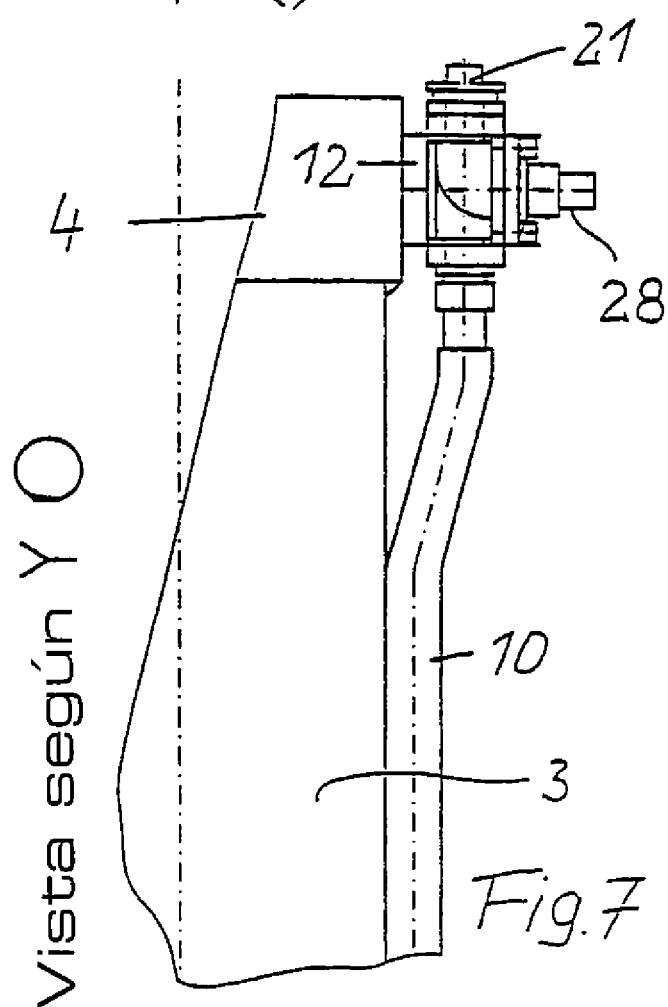


Fig. 7

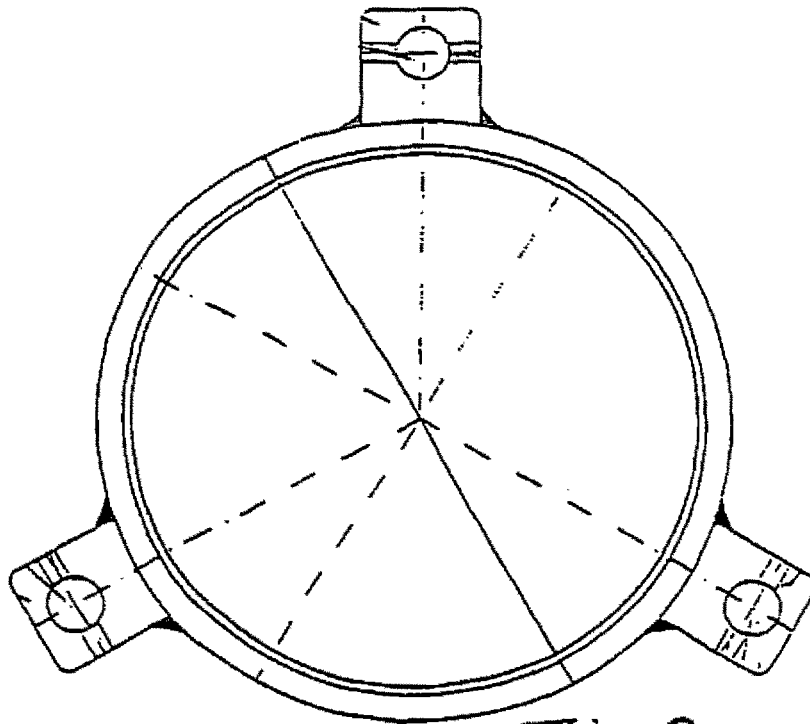


Fig. 8

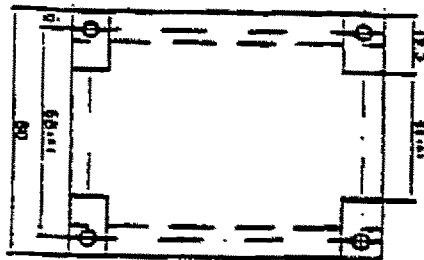


Fig. 11b

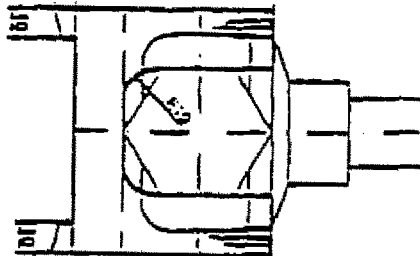


Fig. 11a

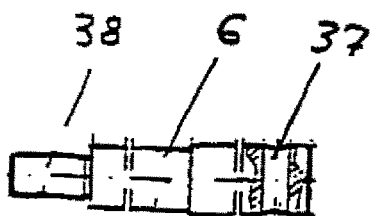


Fig. 12

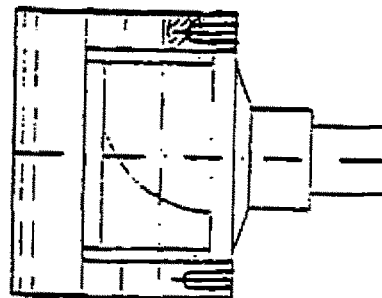


Fig. 11

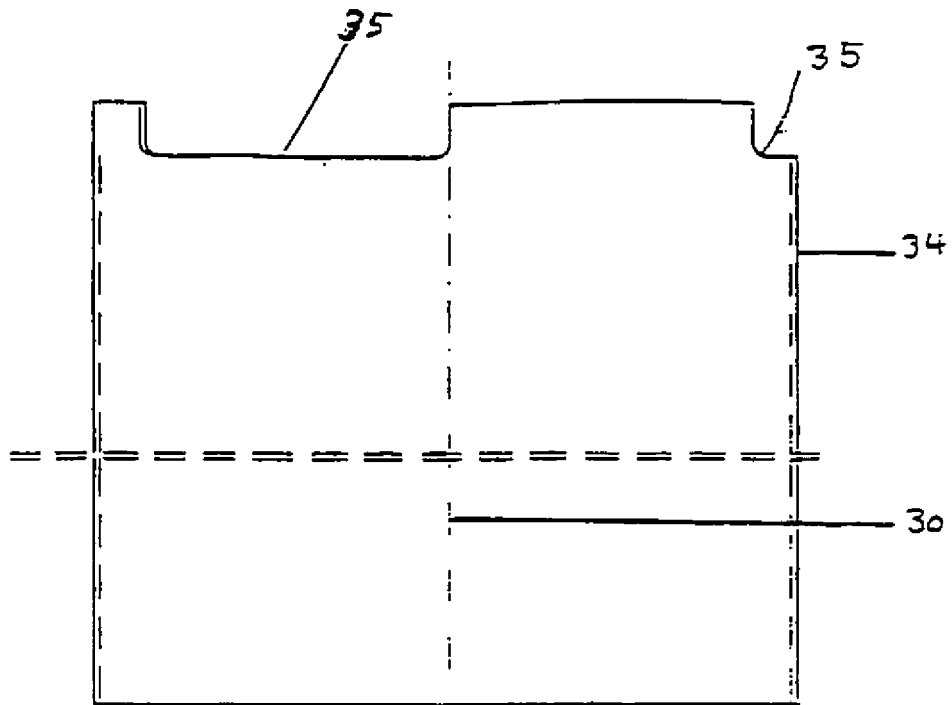


Fig. 9

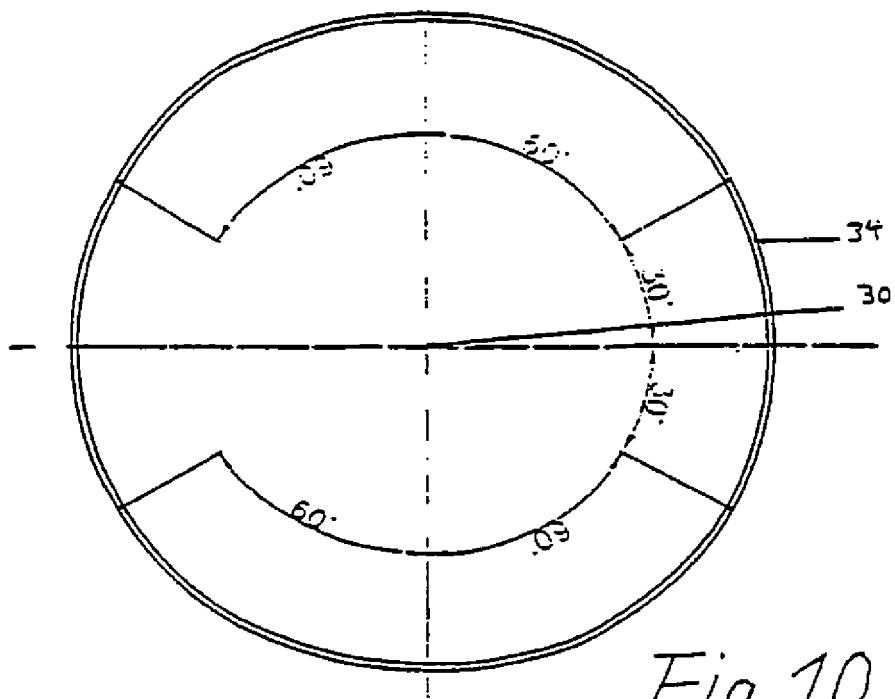


Fig. 10