

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 009**

51 Int. Cl.:

E21D 9/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2017** **E 20194145 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023** **EP 3763914**

54 Título: **Dispositivo para crear una cavidad en un suelo**

30 Prioridad:

21.07.2016 DE 102016008762

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

25.04.2024

73 Titular/es:

HERRENKNECHT AG (100.0%)
Schlehenweg 2
77963 Schwanau, DE

72 Inventor/es:

PRAETORIUS, STEFFEN;
PETERS, MARC y
GERHARDT, TOBIAS

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 967 009 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 para crear una cavidad en un suelo

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para crear una cavidad en un suelo desde un punto inicial hacia un punto objetivo a lo largo de una línea de perforación para la introducción de un sistema soporte para mantener abierta la cavidad, con una cabeza de avance, en cuyo extremo externo está proporcionado al menos un elemento de corte para separar el suelo, en donde la cabeza de avance presenta un espacio de alojamiento que presenta una abertura, a la cual está conectado un conducto de transporte, y en el cual está proporcionada al
- 10 menos una primera boquilla para descargar un líquido para el transporte del suelo separado desde el espacio de alojamiento, la cual está proporcionada de manera que su abertura de descarga está alineada esencialmente en la dirección del conducto de transporte, en donde el avance tiene lugar mediante un dispositivo de avance y en donde al menos está proporcionada una segunda boquilla que está dispuesta de manera que su abertura de descarga están orientada esencialmente hacia el suelo que debe separarse.
- 15 Un dispositivo de esta clase se conoce por los documentos JPH01102289U y FR1338375A. Estos muestran máquinas tuneladoras, las cuales presentan herramientas para separar el suelo y un espacio de alojamiento en conexión con este. La separación del suelo y el transporte de material del suelo separado se favorece mediante boquillas.
- 20 Un dispositivo de esa clase también se conoce por la solicitud DE 4 217 293 C2. En este caso, tubos de gres se introducen en el suelo mediante un marco de compresión, desde una fosa inicial. Antes de los tubos de gres está dispuesta una cabeza de avance que, en su extremo exterior, presenta una herramienta de corte para separar el suelo. La cabeza de avance presenta un espacio de alojamiento para el suelo separado mediante la cuchilla. En
- 25 ese espacio de alojamiento está dispuesta una boquilla de rotación que descarga líquido en forma de chorros, en donde la orientación de las boquillas está prevista en la dirección de los tubos de gres, apartándose de la cuchilla. El suelo que penetra en el espacio de alojamiento es detectado por los chorros de líquido y se desplaza en dirección de la fosa inicial, a través de los tubos de gres. Dependiendo de la cohesión del suelo que debe separarse, la cabeza con las boquillas se coloca más cerca de la cuchilla (cohesivo) o se dispone alejándose de ese lado (suelo
- 30 arenoso).
- En este caso, en particular en el caso de suelos cohesivos, se considera desventajoso el hecho de que la cabeza de avance aquí mostrada puede atascarse, o bien el suelo se separa de la cuchilla a modo de tapones, sin que el mismo alcance en absoluto el área del chorro como tal, de manera que aquí no puede producirse una disolución
- 35 del tapón y con ello, una obstrucción.
- Por lo tanto, el objeto de la invención consiste en superar las desventajas antes mencionadas.
- El mismo se soluciona debido a que el dispositivo el dispositivo de perforación está realizado de modo que perfora
- 40 verticalmente hacia arriba desde un túnel, que el espacio de alojamiento está realizado de forma cónica, que la abertura está dispuesta de forma centrada en el cono, y que la primera boquilla está dispuesta de modo que el chorro de líquido descargado se descarga a lo largo de la superficie del espacio de alojamiento cónico hacia la abertura.
- 45 De este modo, se considera ventajoso que el suelo se triture ya durante la separación y que el líquido se mezcle, debido a lo cual se garantiza un transporte mejorado y se evitan atascamientos. Además, se considera ventajoso, en particular para diámetros más grandes > 600mm, que la cabeza de perforación o tampoco los tubos de perforación deban ser rotados. Gracias a esto, la técnica necesaria para el procedimiento, como los marcos de compresión, pueden resultar más sencilla. Además, el efecto de limpieza y transporte se mejora con respecto a la
- 50 pared del suelo separado.
- En otra exposición de la invención se prevé que esté proporcionada al menos una tercera boquilla, que está dispuesta de manera que su abertura de descarga esencialmente está orientada hacia una pared opuesta del espacio de alojamiento. Gracias a esto se mejoran aún más el triturado y la disolución del suelo.
- 55 En otra exposición de la invención se prevé que al menos una primera, al menos una segunda y/o al menos una tercera boquilla puedan conmutarse de forma separada.
- Debido a esto, la utilización de líquido puede adaptarse de forma óptima a las condiciones del suelo.
- 60 En otra exposición de la invención se prevé que el sistema soporte se trata de tubos de avance, segmentos de túnel, segmentos tubulares o tuberías.
- En otra exposición de la invención se prevé que al menos una boquilla se trate de una boquilla de chorro pleno.
- 65 Por ésta se entiende una boquilla que descarga un chorro concentrado que esencialmente incide sobre un obstáculo como chorro puntual. De este modo la energía se libera de forma puntualmente óptima. Esto es ventajoso

cuando deben triturarse o desplazarse objetos más grandes de forma dirigida.

En otra exposición de la invención se prevé que al menos una primera boquilla esté realizada como boquillas de chorro pleno. Esto se considera ventajoso cuando deben triturarse o desplazarse objetos más grandes, de forma
5 dirigida, en el área posterior del espacio de alojamiento de la cabeza de avance.

En otra exposición de la invención se prevé que al menos una boquilla se trate de una boquilla de chorro plano. En otra exposición de la invención se prevé que al menos una segunda y/o al menos una tercera boquillas se trate de una boquilla como una boquilla de chorro plano. Por esta se entiende una boquilla que descarga un chorro que
10 se despliega al menos en una dirección, debido a lo cual tiene lugar un efecto de corte más amplio en el objeto sobre el que actúa la boquilla. La energía puntual del chorro se reduce, debido a lo cual se reduce la profundidad de penetración en el suelo, pero al mismo tiempo se consigue una trituración en una superficie más grande.

En otra exposición de la invención se prevé que el espacio de alojamiento esté realizado en forma de un cono. De
15 manera alternativa también pueden preverse otras formas. El cono es adecuado en particular cuando el suelo separado puede transportarse mediante la fuerza de gravedad.

En otra exposición de la invención se prevé que el espacio de alojamiento, en su pared, presente una sección en la cual están dispuestas las boquillas. Debido a esto es posible proporcionar en un área varias boquillas que estén
20 orientadas de forma diferente.

En otra exposición de la invención se prevé que estén proporcionadas al menos dos boquillas, que estén orientadas en la dirección de la abertura, la pared y/o el suelo. Debido a esto se mejora el triturado y transporte del suelo separado.
25

En otra exposición de la invención se prevé que los chorros de líquido descargados desde las boquillas se cruzan en un punto. Debido a esto se mejora el triturado y transporte del suelo separado. Además, la energía de los chorros de líquido se focaliza en un punto.

30 A continuación, la invención se explica en detalle mediante un ejemplo de realización en combinación con un dibujo. A este respecto muestran:

Figura 1a una vista superior de un dispositivo según la invención,
Figura 1b una representación alternativa con chorros de líquido representados de forma análoga a la figura 1a,
35 Figura 2a una vista en sección relativa a la figura 1a, en el corte D,
Figura 2b otra representación relativa a la figura 2a, con chorros de líquido representados, desde las primeras boquillas,
Figura 2c otra vista de la figura 2a con todos los chorros de líquido,
Figura 3a una vista en sección del corte B según la figura 1a,
40 Figura 3b otra representación complementaria, relativa a la figura 3a, con chorros de líquido desde las segundas boquillas,
Figura 3c otra representación de la figura 3a con todos los chorros de líquido,
Figura 4a una vista en sección según el corte C de la figura 1a,
Figura 4b otra vista relativa a la figura 4a, con chorros de líquido desde las terceras boquillas,
45 Figura 4c otra vista de la figura 4a con todos los chorros de líquido, y
Figura 5 una representación esquemática de un sistema de avance con dispositivo según la invención.

Las figuras muestran un dispositivo 10 con una cabeza de avance 11, en cuyo extremo externo está proporcionado un elemento de corte 12 para separar el suelo, sobre el lado opuesto la cabeza de avance 11 presenta una
50 conexión 13 para un sistema soporte 14, que puede tratarse de tubos de avance, segmentos de túnel, segmentos tubulares o tuberías. La cabeza de avance 11 presenta un espacio de alojamiento 15 que está realizado de forma cónica. De forma alternativa son posibles otras formas, como por ejemplo cilíndrica o parcialmente cilíndrica. En el extremo superior, el espacio de alojamiento 15 está conectado al elemento de corte 12. En su extremo inferior, en el centro cónico, el espacio de alojamiento 15 presenta una abertura 16, a la cual está conectado un conducto de
55 transporte 17. En el conducto de transporte 17 puede estar proporcionada una bomba 18 para transportar la mezcla de suelo separado y líquido.

En la superficie interna 19 del espacio de alojamiento 15, realizada en este caso de forma cónica en algunas secciones, está proporcionada una cavidad 20 que se extiende de forma circular, horizontalmente sobre todo el
60 cono. De manera alternativa, aquí pueden estar proporcionadas cavidades individuales en distintos puntos del cono. En la cavidad 20 están proporcionadas varias primeras boquillas 21 que están dispuestas de manera que el chorro de líquido 31 descargado desde la boquilla 21 se extiende esencialmente de forma paralela con respecto a la superficie interna 19 cónica. De manera ventajosa, las boquillas están alineadas de manera que esos chorros inciden en un punto 22 en la abertura 16. Mediante esa variante ventajosa es posible triturar el suelo separado que
65 se encuentra en esa área del espacio de alojamiento 15, en tanto esto aún no haya sucedido, y al mismo tiempo, moverlo a lo largo de la superficie interna 19, hacia la abertura 16.

Además, en la cavidad 20 están proporcionadas varias boquillas 23 que están dispuestas de manera que el chorro de líquido 33 descargado por las mismas está orientado hacia el elemento de corte 12. De manera ventajosa, las boquillas 23 están proporcionadas de manera que los chorros 33 dan contra un área 24 que se encuentra por fuera de la cabeza de avance 11 en el suelo. Mediante esos chorros 33, en el área 24 en el suelo, se consigue una clase de hundimiento, en donde después puede moverse el suelo desplazado y separado por el elemento de corte 12. Gracias a esto se facilitan la separación y el transporte del suelo mediante la cabeza de avance 11, en particular en los suelos cohesivos.

- 10 Además, en la cavidad 20 están dispuestas terceras boquillas 25 que esencialmente están orientadas hacia la superficie interna 19 opuesta del espacio de alojamiento 15. De manera ventajosa, las mismas están proporcionadas esencialmente en un ángulo recto, de manera que sus chorros 35 inciden en un área 26. Esa área, de manera preferente, se sitúa a la altura del área de transición 27 entre el elemento de corte 12 y el espacio de alojamiento 15. Proporcionando las terceras boquillas se tritura en el área 25 del suelo en el que se ingresa, y se separa mediante los chorros de líquido 35.

Las boquillas 21, 23, 25 están conectadas a un conducto de suministro 28, en el que está proporcionada una bomba 29. Mediante el conducto de suministro 28 se suministra el líquido que debe descargarse mediante las boquillas 21, 23, 25.

- 20 La figura 1a muestra una vista superior del dispositivo 10 según la invención. Puede apreciarse en este caso la cabeza de avance 11 con la unidad de corte 12 y el espacio de alojamiento 15. En el centro del espacio de alojamiento 15 está proporcionada la abertura 16. Se muestra además la cavidad 20 con las segundas boquillas 23. La figura 1b muestra una vista alternativa con respecto a la figura 1a, con los respectivos chorros de líquido 31, 33, 35 descargados desde las respectivas boquillas 21, 23, 25. En este caso, la primera boquilla 21 descarga un chorro de líquido 31 como chorro pleno o chorro puntual. La segunda boquilla 23 descarga un chorro plano 33. La tercera boquilla descarga igualmente un chorro de líquido 35 que aquí igualmente, de manera preferente, se trata de un chorro plano. Además, en la figura 1a y en la figura 1b están representadas las superficies de corte B-B, C-C y D-D. La superficie de corte B-B está representada en las figuras 3a a 3c. La superficie de corte C-C está representada en las figuras 4a a 4c y el plano de corte D-D está representado en las figuras 2a a 2c.

- La superficie de corte C-C está seleccionada de manera que la misma muestra un corte a través de dos boquillas de las segundas boquillas 23. El plano de corte B-B está seleccionado de manera que el mismo muestra un corte a través de dos boquillas de las terceras boquillas 25. El plano de corte B-B está seleccionado de manera que el mismo muestra un corte a través de dos primeras boquillas 21. Las figuras 2a, 3a y 4a respectivamente muestran el corte a través de la cabeza de avance 11 según la invención, sin la representación de los respectivos chorros de líquido 31, 33, 35. Las figuras 2b, 3b, 4b muestran respectivamente el corte a través de la cabeza de avance 11 según la invención, con el respectivo chorro de líquido 31, 33, 35 de las respectivas boquillas seccionadas. Las figuras 2c, 3c, 4c muestran el respectivo corte a través de la cabeza de avance 11 según la invención, con los chorros de líquido 31, 33, 35 de todas las boquillas.

- La figura 5 muestra el dispositivo 10 según la invención durante la creación de una cavidad en el suelo 30. De este modo, desde una sección 32, de forma alternativa también desde un pozo inicial o similares, se avanza hacia la cavidad (no representado). La sección 32 está provista de un sistema soporte 34 (aquí un sistema soporte). En la sección 32 está proporcionado un marco de compresión 36, representado de forma esquemática, con cilindro hidráulico 37 y una placa de avance 38.

- A través de una abertura 39 en el sistema soporte 34 tiene lugar el avance hacia la cavidad. Para ello están proporcionadas secciones de tubos 14, en cuyo extremo anterior está dispuesta la cabeza de avance 11. La abertura 39 se hermetiza entre el sistema soporte 34 y la sección de tubo 14, mediante una junta 40. El avance en sí mismo tiene lugar según el pre-prensado conocido.

- Dependiendo de la condición del suelo la roca suelta puede separarse y transportarse solamente mediante la cuchilla 12, en combinación con un chorro de líquido 31, desde la boquilla 21. Si aumenta la cohesividad del suelo, de manera complementaria, la segunda hilera de boquillas 23 puede conmutarse para mejorar el proceso de separación del suelo y/o la tercera hilera de boquillas 25 puede conmutarse, para simplificar aquí la trituración del suelo y la separación del suelo.

Lista de referencias

10	Dispositivo
11	Cabeza de avance
12	Elemento de corte
13	Conexión
14	Sistema soporte
15	Espacio de alojamiento

16	Abertura
17	Conducto de transporte
18	Bomba
19	Superficie interna
20	Cavidad
21	Primera boquilla
22	Punto
23	Segunda boquilla
24	Área
25	Tercera boquilla
26	Área
27	Área de transición
28	Conducto de suministro
29	Bomba
30	Suelo
31	Chorro de líquido de la primera boquilla
32	Sección
33	Chorro de líquido de la segunda boquilla
34	Sistema soporte
35	Chorro de líquido de la tercera boquilla
36	Marco de compresión
37	Cilindro hidráulico
38	Placa de avance
39	Abertura
40	Junta

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para crear una cavidad en un suelo desde un punto inicial hacia un punto objetivo a lo largo de una línea de perforación para la introducción de un sistema soporte para mantener abierta la cavidad, con una
5 cabeza de avance (11), en cuyo extremo externo está proporcionado al menos un elemento de corte (12) para separar el suelo, en donde la cabeza de avance presenta un espacio de alojamiento (15) que presenta una abertura (16), a la cual está conectado un conducto de transporte (17), y en el cual está proporcionada al menos una primera boquilla (21) para descargar un líquido para el transporte del suelo separado desde el espacio de alojamiento, la cual está proporcionada de manera que su abertura de descarga está alineada esencialmente en la dirección del
10 conducto de transporte, y en donde al menos está proporcionada una segunda boquilla (23) que está dispuesta de manera que su abertura de descarga está orientada esencialmente hacia el suelo que debe separarse, **caracterizado porque** el dispositivo de perforación está realizado de modo que perfora verticalmente hacia arriba desde un túnel, **porque** el espacio de alojamiento (15) está realizado de forma cónica, **porque** la abertura (16) está dispuesta de forma centrada en el cono, y **porque** la primera boquilla (21) está dispuesta de modo que el
15 chorro de líquido (31) descargado se descarga a lo largo de la superficie (19) del espacio de alojamiento cónico hacia la abertura.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** está proporcionada al menos una tercera boquilla (25) que está dispuesta de manera que su abertura de descarga está orientada esencialmente hacia una pared
20 opuesta del espacio de alojamiento.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** al menos una primera, al menos una segunda y/o al menos una tercera boquilla pueden conmutarse de forma separada.
- 25 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el sistema soporte se trata de tubos de avance, segmentos de túnel, segmentos tubulares o tuberías.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al menos una boquilla se trata de una boquilla de chorro pleno.
30
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** al menos una primera boquilla está realizada como boquilla de chorro pleno.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** al menos una boquilla se trata de una boquilla de chorro plano.
35
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** al menos una segunda y/o al menos una tercera boquilla está realizada como boquilla de chorro plano.
- 40 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el espacio de alojamiento en su pared presenta una sección en la que están dispuestas las boquillas.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** están proporcionadas al menos dos boquillas que están orientadas en la dirección de la abertura de la pared y/o el suelo.
45
11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado porque** los chorros de líquido descargados desde las boquillas se cruzan en un punto.

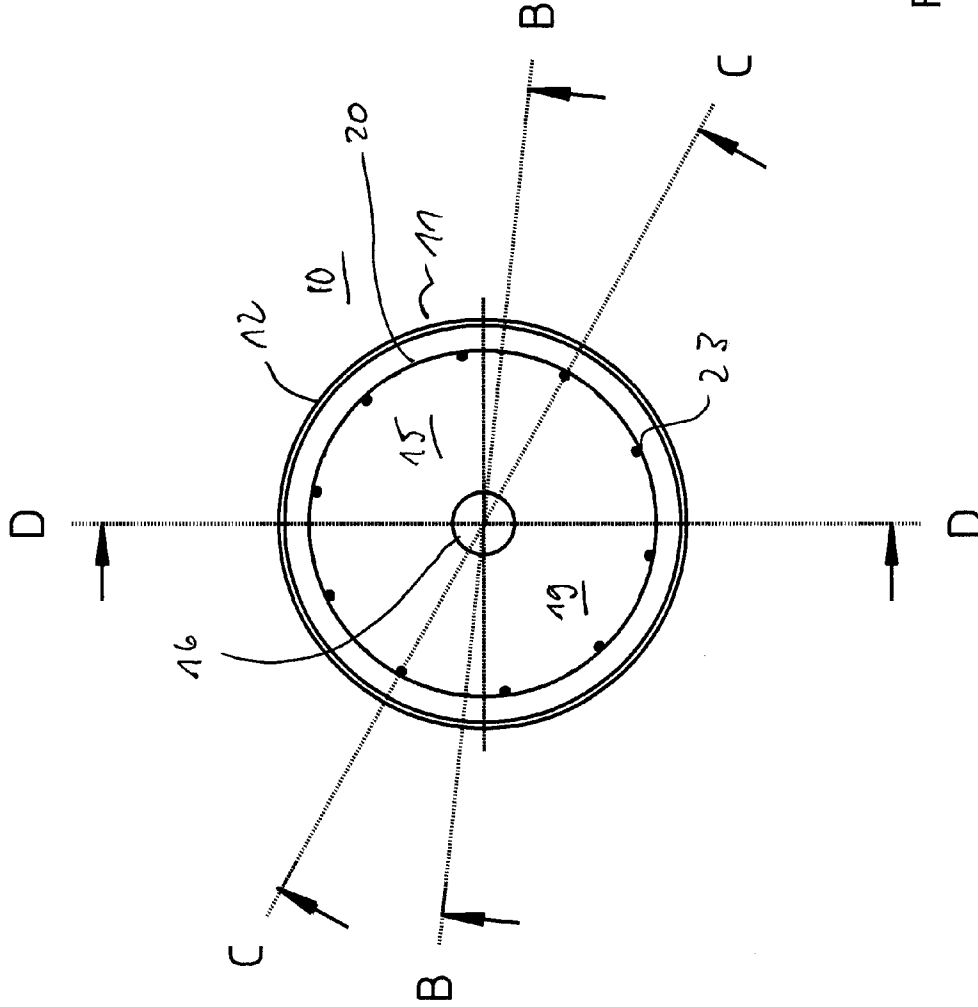


Fig. 1a

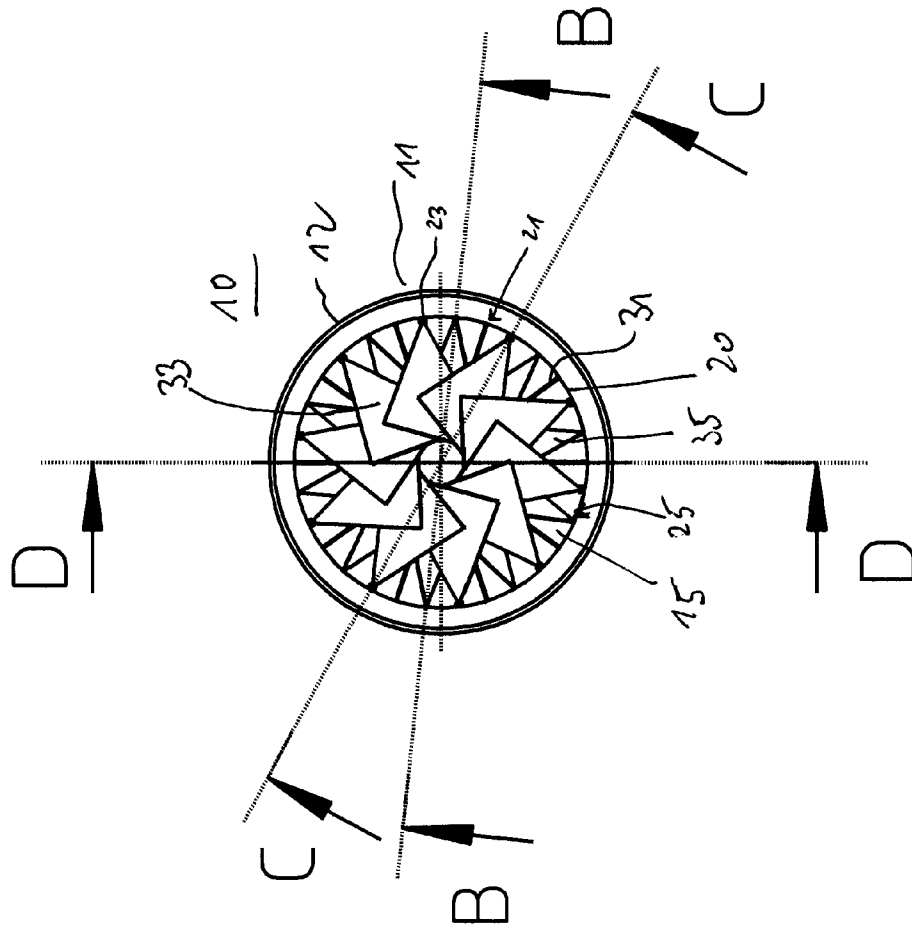


Fig. 1b

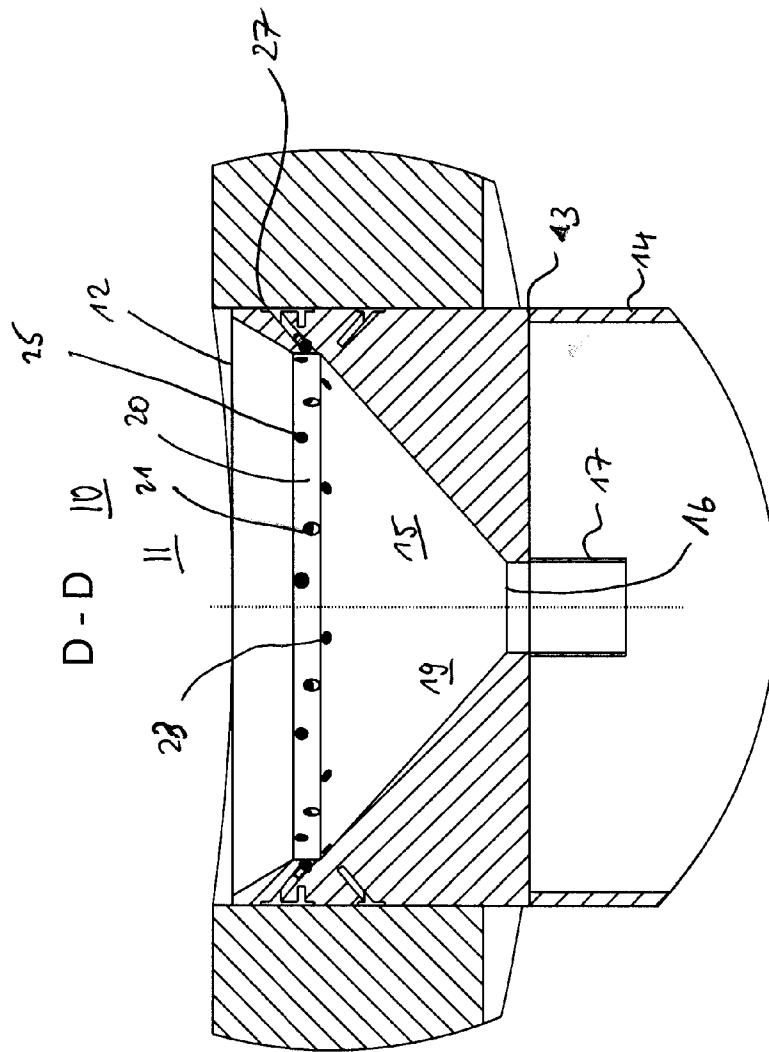


Fig. 2a

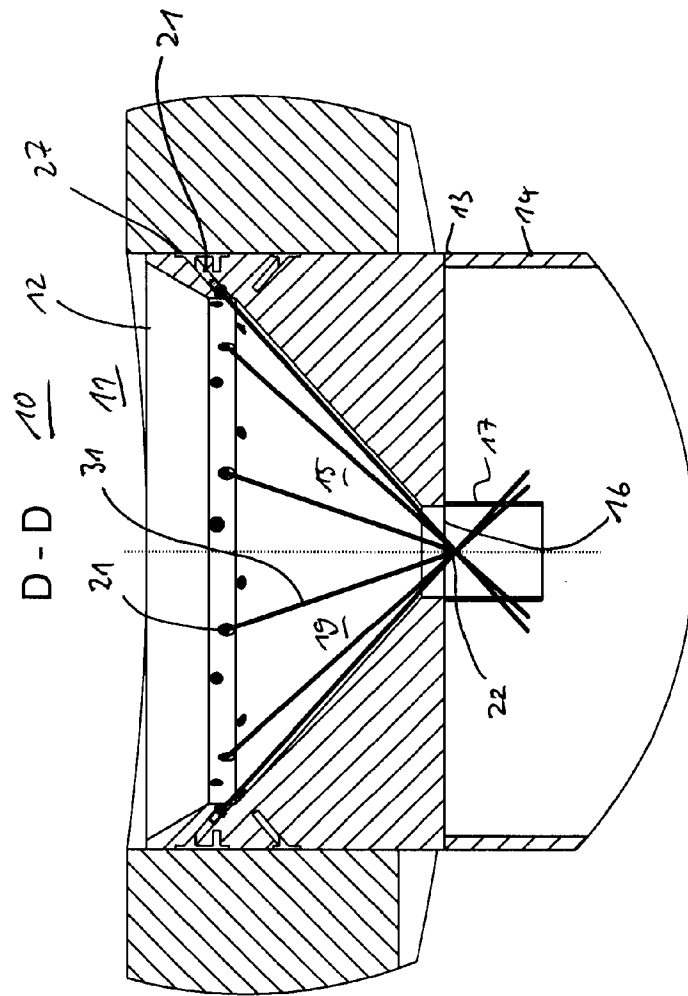


Fig. 2b

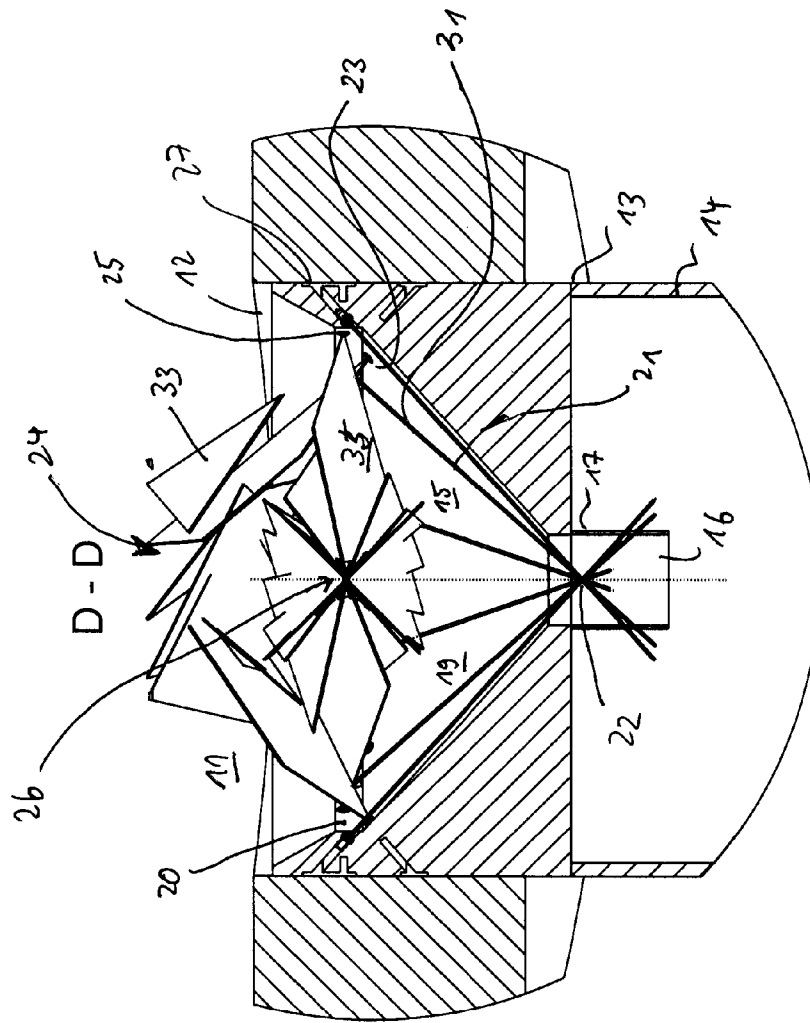


Fig. 2c

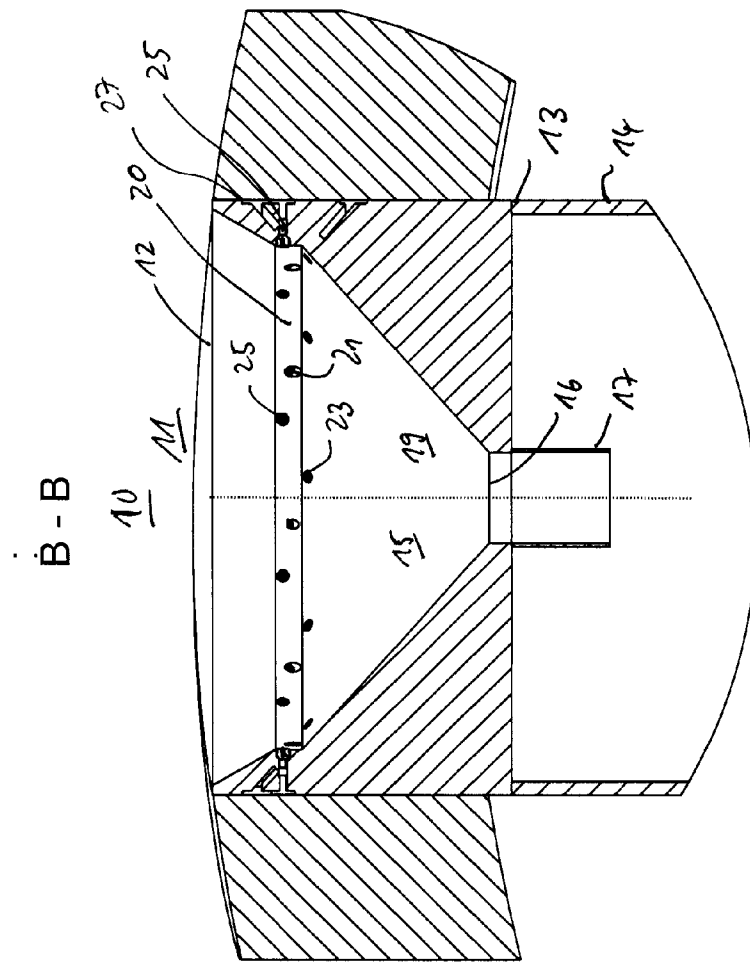


Fig. 3a

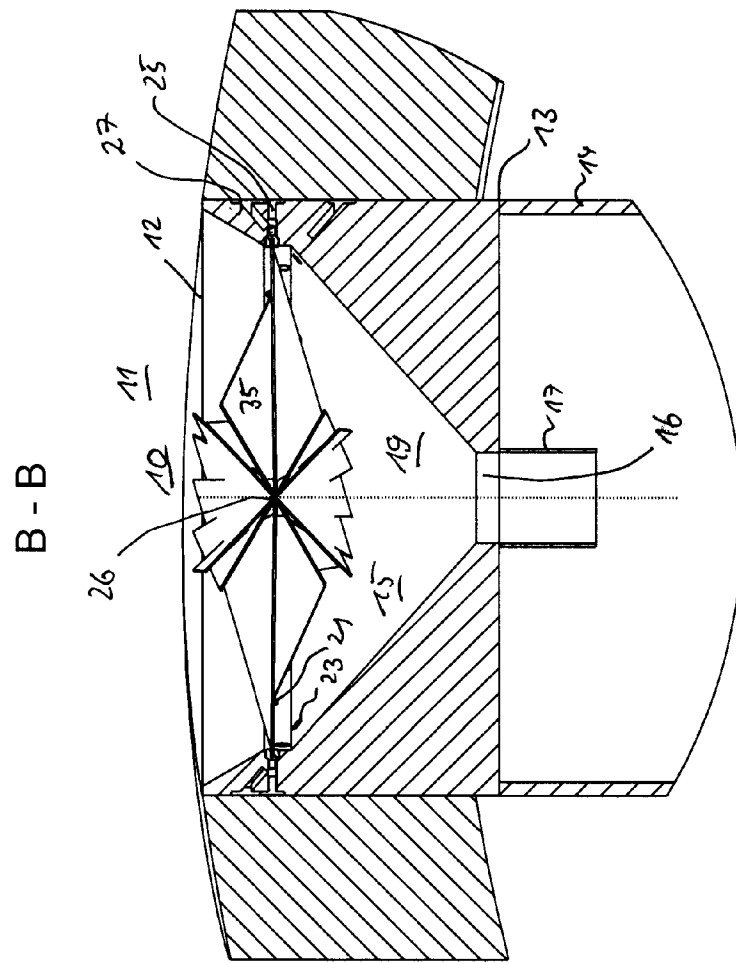


Fig. 3b

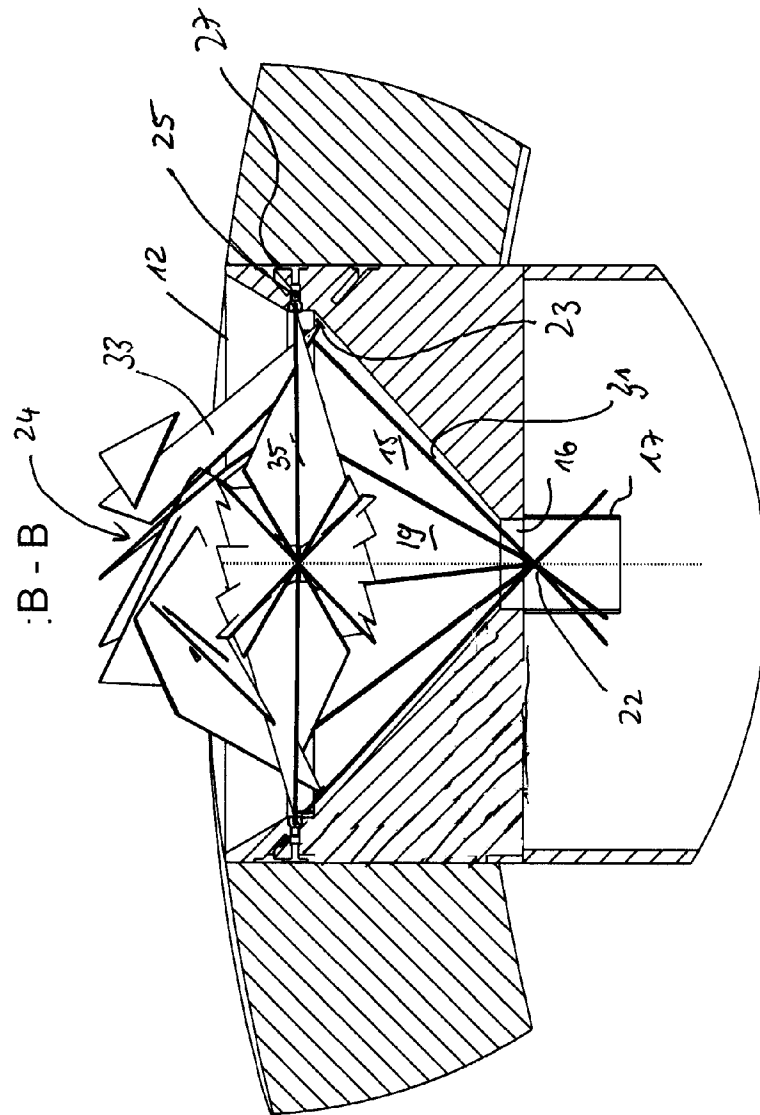


Fig. 3c

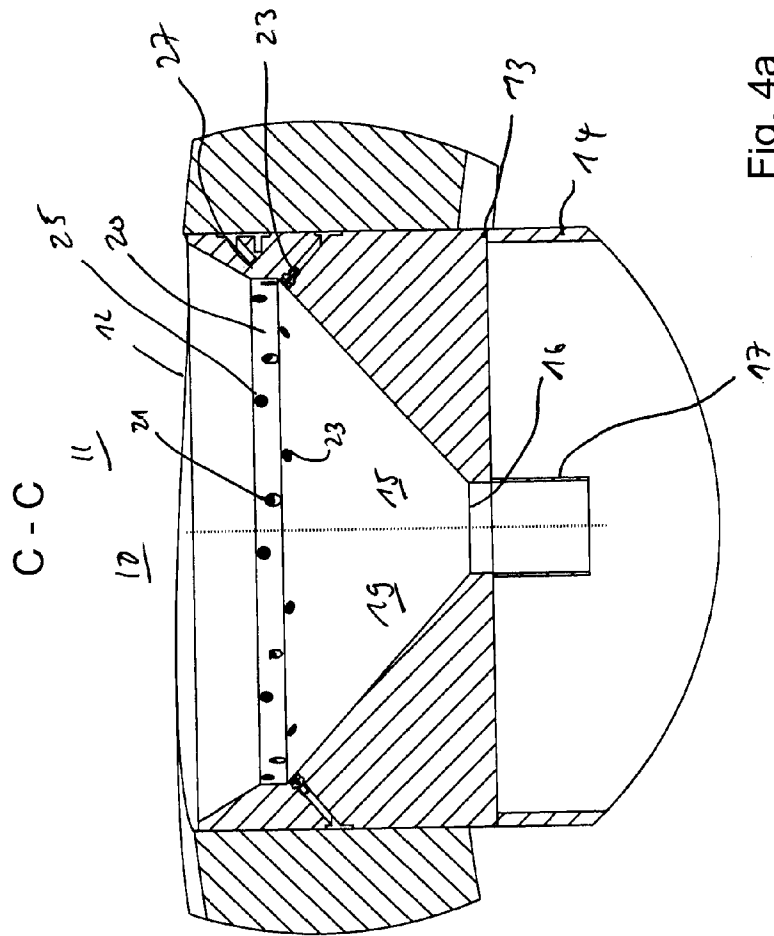
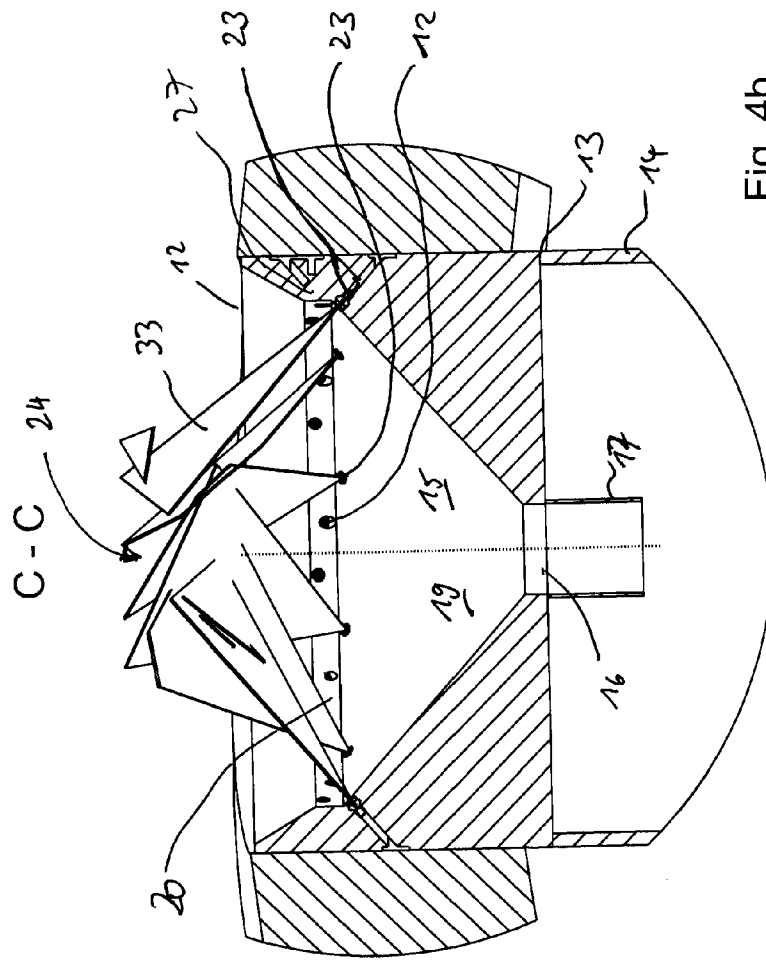


Fig. 4a



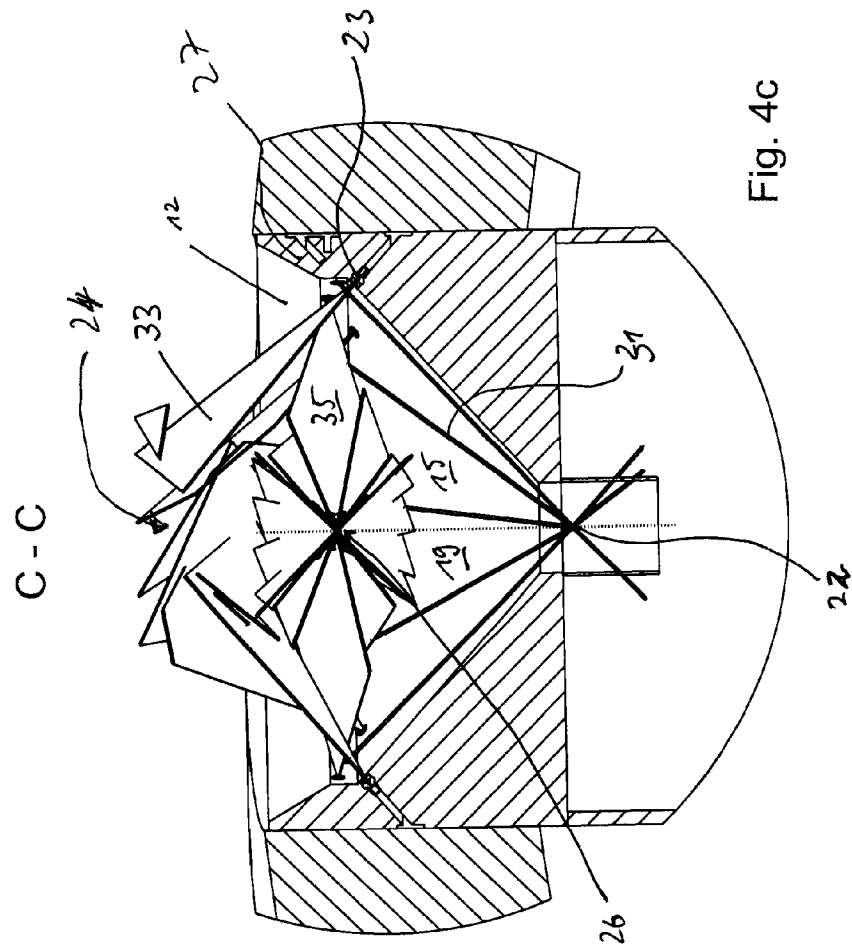


Fig. 4c

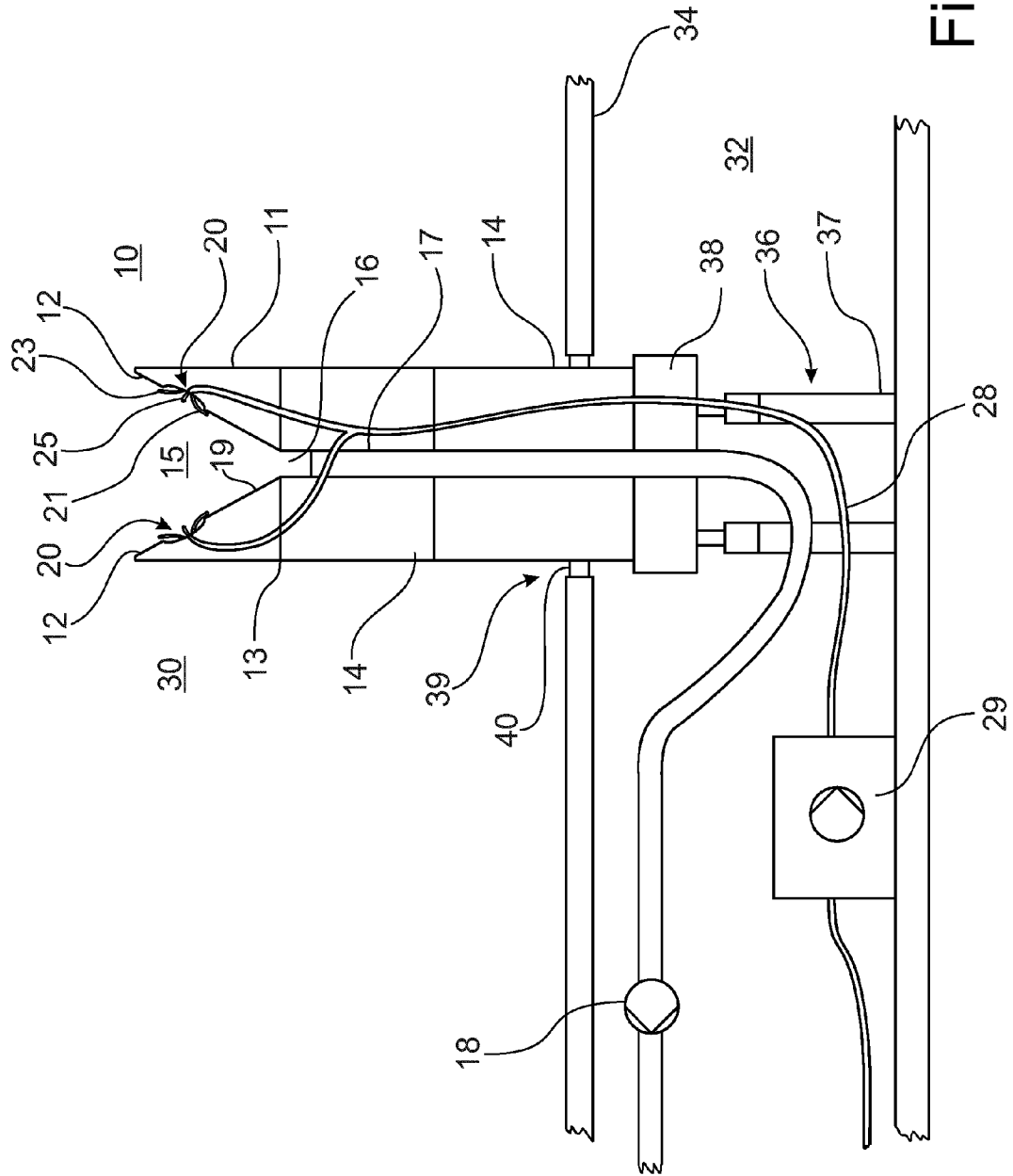


Fig. 5