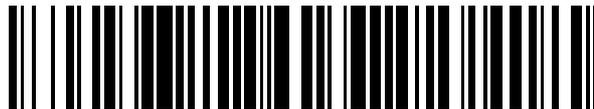


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 575**

51 Int. Cl.:

E21D 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08785260 .4**

96 Fecha de presentación: **31.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2318658**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Método para realizar un pozo vertical y una máquina de excavación de pozos**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

11.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

11.12.2012

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BURGER, WERNER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 392 575 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

Método para realizar un pozo vertical y una máquina de excavación de pozos

La presente invención hace referencia a un método para realizar un pozo vertical en el subsuelo, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

5 Además, la presente invención hace referencia a una máquina de excavación de pozos, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 5.

10 Un método de esta clase para realizar un pozo vertical en el subsuelo, así como una máquina de excavación de pozos, se conocen de la patente US-A-3,965,995. En el método conocido previamente conforme a la clase, y la máquina de excavación de pozos previamente conocida, una rueda de corte que puede rotar alrededor de un eje horizontal y alrededor de un eje vertical medio de la máquina de excavación de pozos, rota por etapas con un movimiento de elevación y descenso alrededor del eje vertical medio, y para la excavación en una orientación rota continuamente alrededor de los ejes horizontales, de manera tal que se profundice paulatinamente una zona de pozo sobre la zona de pared completa. Además, un grupo de herramientas de extracción se encuentra dispuesto en un lado frontal de la rueda de corte, dispuesto radialmente en el exterior, y ajustado de manera que en la rotación de la rueda de corte sólo alrededor del eje horizontal, actúe en el sentido vertical hacia abajo.

20 Otro método para realizar un pozo vertical en el subsuelo, así como una máquina de excavación de pozos, se conocen de la patente JP 2006249793 A. En dicho método previamente conocido y en la máquina de excavación de pozos previamente conocida, una rueda de corte que puede rotar alrededor de un eje horizontal y alrededor de un eje vertical medio de la máquina de excavación de pozos, rota continuamente alrededor de ambos ejes, de manera que se profundiza de manera esencialmente uniforme un fondo de pozo sobre la zona de pared completa.

25 Otro método para realizar un pozo vertical, así como una máquina de excavación de pozos, se conocen de la patente US-A-4,646,853. El método conocido previamente para realizar un pozo vertical en el subsuelo, proporciona una máquina de excavación de pozos que presenta una rueda de corte que puede rotar alrededor de un eje horizontal y alrededor de un eje vertical, a una distancia de un eje longitudinal medio de la máquina de excavación de pozos. De esta manera, la rueda de corte describe un movimiento espiralado en el sentido vertical, para excavar continuamente un fondo de pozo más ancho en comparación con el diámetro de la rueda de corte.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método para realizar un pozo vertical, y una máquina de excavación de pozo, particularmente para ejecutar el método de las clases mencionadas en la introducción, que se destacan por una velocidad de excavación comparativamente elevada.

30 Dicho objeto se resuelve mediante un método de la clase mencionada en la introducción, conforme a la presente invención, de acuerdo con las características identificativas de la reivindicación 1.

Dicho objeto se resuelve mediante una máquina de excavación de pozos de la clase mencionada en la introducción, conforme a la presente invención, con las características identificativas de la reivindicación 5.

35 Dado que en el método conforme a la presente invención, y en la máquina de excavación de pozos conforme a la presente invención, la excavación se realiza en dos etapas con la realización de una perforación que se realiza sólo mediante la rotación de la rueda de corte alrededor del eje horizontal, y la rotación a continuación de la rueda de corte, también alrededor del eje vertical medio cuando se detiene la rueda de corte en la profundidad de penetración, se puede lograr una velocidad de excavación comparativamente elevada debido al equipamiento de la rueda de corte con herramientas de extracción, adaptadas a un procedimiento de esta clase.

40 Otros acondicionamientos convenientes de la presente invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

Otros acondicionamientos y ventajas convenientes de la presente invención, se deducen de la descripción a continuación de un ejemplo de ejecución de la presente invención, en relación con las figuras de los dibujos. Muestran:

45 Fig. 1 en una vista lateral, un ejemplo de ejecución de una máquina de excavación de pozos conforme a la presente invención, que se encuentra dispuesta en un pozo vertical, con una vista sobre un lado frontal de una rueda de corte, que se encuentra dispuesta radialmente en el exterior,

Fig. 2 la máquina de excavación de pozos de acuerdo con la figura 1, en una vista lateral que rota alrededor de 90 grados, aumentada en comparación con la representación de acuerdo con la figura 1,

Fig. 3 un corte transversal a través de la máquina de excavación de pozos, de acuerdo con la figura 1, en la zona de una unidad de alineación,

Fig. 4 un corte transversal a través de la máquina de excavación de pozos, de acuerdo con la figura 1, en la zona de una unidad de arriostramiento,

5 Fig. 5 un corte transversal a través de la máquina de excavación de pozos, de acuerdo con la figura 1, en la zona de un escudo para polvo,

Fig. 6 un corte longitudinal a través de la máquina de excavación de pozos, de acuerdo con la fig. 1,

Fig. 7 en una vista lateral, la máquina de excavación de pozos de acuerdo con la figura 1, en la ejecución de un acondicionamiento del método conforme a la presente invención, en una etapa de alineación,

10 Fig. 8 en una vista lateral, la máquina de excavación de pozos de acuerdo con la figura 1, en la ejecución del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, directamente antes de comenzar la realización de una perforación,

15 Fig. 9 en una vista lateral, la máquina de excavación de pozos de acuerdo con la figura 1, en la ejecución del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, después de finalizar la etapa de realización de una perforación,

Fig. 10 en una vista lateral, la máquina de excavación de pozos de acuerdo con la figura 1, en la ejecución del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, durante la rotación de la rueda de corte, también alrededor del eje vertical medio para la excavación de un fondo de valle, a la profundidad de la perforación, y

20 Fig. 11 en una vista lateral, la máquina de excavación de pozos de acuerdo con la figura 1, en la ejecución del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, después de finalizar la etapa de excavación del fondo del pozo a la profundidad de penetración.

25 La figura 1 muestra, en una vista lateral, un ejemplo de ejecución de una máquina de excavación de pozos 1 conforme a la presente invención, que se encuentra introducida en un pozo 4 en el subsuelo 2, que se extiende de manera vertical desde la superficie terrestre hasta un fondo de pozo 3. La máquina de excavación de pozos 1 dispone de un armazón de la máquina 5, en el que en la zona final de lado posterior en el sentido de avance, se encuentra montado de manera fija un anillo de fijación 6 de un dispositivo de fijación. En el anillo de fijación 6 se encuentran montados cilindros de alineación 7 de una unidad de alineación 8, que trabajan radialmente hacia el exterior, cuyos extremos opuestos al anillo de fijación 6 portan respectivamente un empujador de alineación 9.

30 Además, en el anillo de fijación 6 se encuentran montados una pluralidad de cilindros de avance 10 que se extienden desde el armazón de la máquina 5 de manera inclinada hacia el exterior, apartándose del anillo de fijación 6, cuyos extremos que se apartan del anillo de fijación 6, se encuentran conectados con placas de arriostramiento 11 como medios de arriostramiento de una unidad de arriostramiento 12. Además, la unidad de arriostramiento 12 dispone de una pluralidad de cilindros de arriostramiento 13 que trabajan radialmente hacia el exterior, como medios de arriostramiento adicionales que se encuentran conectados, por una parte, con placas de arriostramiento 11 y, por
35 otra parte, con una corredera de arriostramiento 14 que encierra el armazón de la máquina 5.

40 En el lado de la corredera de arriostramiento 14, opuesto al anillo de fijación 6, se encuentra dispuesto un escudo para polvo 16 que presenta una pluralidad de segmentos de escudo para polvo 15, sobre cuyo lado opuesto a la corredera de arriostramiento 16, se encuentra dispuesta una rueda de corte 17 fija de manera perpendicular en la posición de funcionamiento. La rueda de corte 17 puede rotar alrededor de un eje horizontal y alrededor de un eje vertical medio que se extiende en ángulo recto en relación con el eje horizontal, y que interseca dicho eje. En la rueda de corte 17, se encuentran dispuestos una pluralidad de herramientas de extracción 18 conformadas como rodillos de corte giratorios, así como una pluralidad de unidades de desescombros 19 en forma de paletas.

45 La rueda de corte 17 se encuentra conectada con el armazón de la máquina 5, con brazos de apoyo 20 alojados de manera que puedan rotar en el armazón de la máquina 5, dispuestos a ambos lados de la rueda de corte 17. A ambos lados de la rueda de corte 17, la máquina de excavación de pozos 1 dispone de una pluralidad de patas de apoyo 21 que se pueden desplazar en el sentido longitudinal de la máquina de excavación de pozos 1, que se alojan de manera que se puedan desplazar en el sentido longitudinal, entre una posición de apoyo avanzada y una posición de liberación retraída.

50 Además, en el lado del escudo para polvo 16, opuesto al fondo del pozo 3, junto a la rueda de corte 17, existen dispositivos auxiliares que pueden rotar preferentemente alrededor de 360 grados alrededor de un eje vertical, y preferentemente alrededor de 180 grados alrededor de un eje horizontal, como por ejemplo, una tobera de hormigón

proyectado 22 para revestir la pared del pozo 4 con hormigón proyectado, una bulnadora 23 para colocar pernos de anclaje de roca, y un dispositivo de perforación inicial 24 para realizar perforaciones de sondeo que parten del fondo del pozo 3.

5 Finalmente, de la figura 1 se deduce que en el lado de la máquina de excavación de pozos 1 opuesto al fondo del pozo 3, existe una cinta transportadora vertical 25 que se extiende en el sentido vertical, con la cual en una estación de descarga 26 se pueden descargar los escombros evacuados de la zona del fondo del pozo 3, después de pasar por algunas plataformas de trabajo 27 dispuestas en el lado de la máquina de excavación de pozos 1 opuesto al fondo del pozo 3, para la evacuación definitiva del pozo 4.

10 La figura 2 muestra en una vista lateral aumentada en comparación con la representación de acuerdo con la figura 1, y rotada alrededor de 90 grados, la máquina de excavación de pozos 1 de acuerdo con la figura 1, con una vista sobre el lado plano de la rueda de corte 17. En la figura 2 se observa que un primer grupo 28 de herramientas de extracción 18 se encuentra dispuesto en un lado frontal 29 de la rueda de corte 17, sobresaliendo radialmente hacia el exterior, de manera que su sentido de acción principal es vertical hacia abajo sobre el fondo del pozo 3. Un segundo grupo 30 de herramientas de extracción 18, se encuentra dispuesto a ambos lados de la superficie frontal 29, en zonas de flanco 31 de la rueda de corte 17, con un sentido de acción principal orientado de manera inclinada en relación con el sentido vertical, que asciende preferentemente a los 45 grados. Un tercer grupo 32 de herramientas de extracción 18 se encuentra dispuesto sobre el lado de las zonas de flanco 31, opuesto al segundo grupo 30 de herramientas de extracción 18 del lado frontal 29, con un sentido de acción principal dispuesto esencialmente en un plano horizontal.

20 Además, de la figura 2 se puede deducir que la rueda de corte 17 que puede rotar alrededor de un eje horizontal en un plano vertical, se puede accionar mediante una pluralidad de motores de accionamiento de rotación horizontal 33, dispuestos de manera distribuida en una periferia interior, para la rotación alrededor del eje horizontal.

25 La figura 3 muestra un corte transversal a través de la máquina de excavación de pozos 1 de acuerdo con la figura 1, en la zona de la unidad de alineación 8, a lo largo de la línea III-III de acuerdo con la figura 2. En la figura 3 se observa que la unidad de alineación 8 dispone de cuatro empujadores de alineación 9 que se encuentran distanciados unos de otros respectivamente con una distancia angular de 90 grados. De esta manera, mediante una unidad de control central no representada en la figura 3, de manera controlada mediante la variación del recorrido de elevación del cilindro de alineación 7 del armazón de la máquina 5, se puede alinear de manera exactamente perpendicular la máquina de excavación de pozos 1 con el eje vertical medio.

30 La figura 4 muestra un corte transversal a través de la máquina de excavación de pozos 1, de acuerdo con la figura 1, en la zona de la unidad de arriostamiento 12, a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2. En la figura 4 se deduce que la unidad de arriostamiento 12 presenta cuatro placas de arriostamiento 11 realizadas de manera comparativamente maciza, que presentan una distancia angular de 90 grados entre sí, en correspondencia con los empujadores de alineación 9 de la unidad de alineación 8. Cada placa de arriostamiento 11 se encuentra conectada en el lado exterior con dos cilindros de arriostamiento 13, en donde en las zonas finales también se encuentran montados los cilindros de avance 10. De esta manera, se logra un acondicionamiento mecánico muy estable de un dispositivo de fijación que presenta el anillo de fijación 6 y la unidad de arriostamiento 12.

35 La figura 5 muestra la máquina de excavación de pozos 1 de acuerdo con la figura 1, en un corte transversal a través del escudo para polvo 16, a lo largo de la línea V-V de la figura 2. En la figura 5 se observa que una pluralidad de segmentos activos del escudo para polvo 15, se encuentran conectados con cilindros de ajuste 34 que actúan radialmente hacia el exterior. En cada segmento activo del escudo para polvo 15, se encuentra montado un segmento pasivo del escudo para polvo 15, sobre una articulación de segmento 35, que mediante un sistema de talón 36 encaja con un segmento activo del escudo para polvo 15 adyacente. Mediante el sistema esencialmente cerrado en la periferia de los segmentos activos del escudo para polvo 15, así como mediante la movilidad activa de los segmentos del escudo para polvo 15, así como mediante la movilidad pasiva de los segmentos pasivos del escudo para polvo 15, el escudo para polvo 16 se puede adaptar de manera comparativamente flexible al diámetro del pozo 4 que presenta una forma circular que no es lo suficientemente exacta.

40 Además, en la figura 5 se observa la presencia de un sistema de apoyo horizontal 37, con el cual se puede rotar la rueda de corte 17 en un plano horizontal alrededor del eje vertical medio, mediante una pluralidad de motores de accionamiento de rotación horizontal 38.

45 La figura 6 muestra un corte longitudinal de la máquina de excavación de pozos 1 de acuerdo con la figura 1, a lo largo de la línea VI-VI de la figura 2. En la figura 6 se observa que a las unidades de desescombro 19 se conecta radialmente en el lado interior, un canal de desescombro 39, a través del cual se evacuan, en una posición determinada de la unidad de desescombro 19 en cuestión, por encima del eje de rotación horizontal, los escombros recibidos de dicha unidad de desescombro 19, a través de una boca de alimentación que atraviesa la rueda de corte 17 en el lado frontal, hacia el interior del canal de desescombro 39 a través de una tolva de alimentación 40 en aproximadamente el centro de la rueda de corte 17, a continuación sobre la cinta transportadora vertical 25 que en

dicha zona se extiende de manera horizontal sobre dos rodillos de retorno 41, se evacuan de manera vertical hacia arriba mediante la cinta transportadora vertical 25. Además, en la representación de acuerdo con la figura 6 se deduce que la rueda de corte 17 sobre un sistema de apoyo vertical 42, puede rotar alrededor de un eje horizontal, accionada mediante los motores de accionamiento de rotación horizontal 33.

5 La figura 7 muestra el ejemplo de ejecución de una máquina de excavación de pozos 1 conforme a la presente invención, en una etapa para la ejecución de un acondicionamiento del método conforme a la presente invención, es decir, la provisión de la máquina de excavación de pozos 1 explicada anteriormente, y en la etapa de alineación perpendicular del eje vertical medio de la máquina de excavación de pozos 1. En la etapa de alineación, los empujadores de alineación 9 de la unidad de alineación 8 dispuesta en la pared del pozo 4, y las patas de apoyo 21, se encuentran en una posición de apoyo avanzada sobre el fondo del pozo 3. Mediante la activación de los cilindros de alineación 7 de la unidad de alineación 8, la máquina de excavación de pozos 1 se puede orientar de manera perpendicular en el caso de una rueda de corte 17 equilibrada, en donde para ello las placas de arriostamiento 11 presentan una distancia en relación con la pared del pozo 4.

15 La figura 8 muestra la máquina de excavación de pozos 1, en otra etapa del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, es decir, del arriostamiento de la máquina de excavación de pozos 1 en la pared del pozo 4, en el que las placas de arriostamiento 11 se disponen sobre los cilindros de arriostamiento 13 dimensionados de un tamaño comparativamente grande, con una fuerza de compresión muy elevada contra la pared del pozo 4. En dicho sistema arriostado de la máquina de excavación de pozos 1, se encuentran dispuestos los empujadores de alineación 9 de la unidad de alineación 8, a una distancia de la pared del pozo 4, y las patas de apoyo 21 se encuentran dispuestas en una posición retraída de liberación, distanciadas del fondo del pozo 3.

20 En dicha posición arriostada, la rueda de corte 17 se encuentra preparada para el funcionamiento, para un ciclo de excavación, y de acuerdo a la necesidad se pueden poner en funcionamiento toberas de hormigón proyectado 22, la bulnadora 23 o, como se representa en la figura 8, un dispositivo de perforación inicial 24.

25 La figura 9 muestra la máquina de excavación de pozos 1 conforme a la presente invención, después de realizar una etapa posterior del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, es decir, la rotación de la rueda de corte 17 sólo alrededor del eje horizontal, hasta alcanzar una profundidad de penetración predeterminada, más profunda en comparación con el fondo de pozo 3 actual, mediante la conformación de uno de los contornos exteriores de la rueda de corte 17, en la zona del lado frontal 29 y del canal de penetración 43 que sigue a las zonas de flanco 31 que conectan lateralmente en el lado frontal 29. Para realizar el canal de penetración 43 hasta la profundidad de penetración predeterminada, los cilindros de avance 10 se reducen continuamente mediante el deslizamiento del armazón de la máquina 5 a lo largo de la corredera de arriostamiento 14, de manera tal que la rueda de corte 17 que en dicha etapa rota sólo alrededor del eje horizontal, debido a la acción particularmente de las herramientas de extracción 18 del primer grupo 28 y también de las herramientas de extracción 18 del segundo grupo 30, mediante la evacuación de los escombros desde el canal de penetración 43, se entierra por debajo del nivel actual del fondo del pozo 3 hasta la profundidad de penetración predeterminada.

35 La figura 10 muestra la máquina de excavación de pozos 1 conforme a la presente invención, en una etapa posterior del acondicionamiento del método conforme a la presente invención, es decir, la rotación de la rueda de corte 17 alrededor del eje vertical medio, así como alrededor del eje horizontal con la detención de la rueda de corte 17 en la profundidad de penetración. En dicha etapa, los cilindros de avance 10 se fijan en la longitud adoptada cuando se alcanza la profundidad de penetración predeterminada, de manera tal que con la rotación de la rueda de corte 17 también alrededor del eje vertical medio, esencialmente las herramientas de extracción 18 del tercer grupo 32 que actúan en el sentido horizontal, y también las herramientas de extracción 18 del segundo grupo 30 que actúan en el sentido horizontal, debido a la posición inclinada en relación con una parte determinada, partiendo de la posición de la rueda de corte 17 representada en la figura 9, profundizan el fondo del pozo 3 lateralmente en relación con el canal de penetración 43, con la evacuación continua de los escombros, mientras que las herramientas de extracción 18 del primer grupo 28 se encuentran esencialmente inactivas.

40 La figura 11 muestra la máquina de excavación de pozos 1 conforme a la presente invención, después de finalizar la etapa de excavación del fondo del pozo 3, en un valor correspondiente a la profundidad de penetración predeterminada y, de esta manera, un ciclo de excavación en el que la rueda de corte 17 rota esencialmente alrededor de 90 grados, en comparación con la posición de acuerdo con las figuras 8 y 9. En dicha posición de la rueda de corte 17, aproximadamente la mitad del fondo del pozo 3 se encuentra profundizado en dos segmentos angulares respectivamente de 90 grados, a una profundidad correspondiente a la profundidad de penetración predeterminada del canal de penetración 43. Cuando la rueda de corte 17 continúa rotando alrededor del eje horizontal, así como también alrededor del eje vertical medio otros 90 grados, al menos, hasta alcanzar una cobertura periférica completa con un acceso completo a la pared del pozo 4 durante la rotación, el fondo del pozo 3 se profundiza en conjunto hasta la nueva profundidad correspondiente a la profundidad de penetración predeterminada del canal de penetración 43.

5 En adelante, en la posición de la rueda de corte 17 de acuerdo con la figura 11, comienza un ciclo de excavación consecutivo, con la conformación de un nuevo canal de penetración 43, hasta una profundidad de penetración predeterminada, y una rotación a continuación de la rueda de corte 17 alrededor del eje vertical medio, preferentemente en el sentido contrario al sentido de rotación marcado en el ciclo de excavación precedente, alrededor del eje vertical medio, hasta que se alcance nuevamente la posición de la rueda de corte 17 de acuerdo con la figura 7 ó la figura 8.

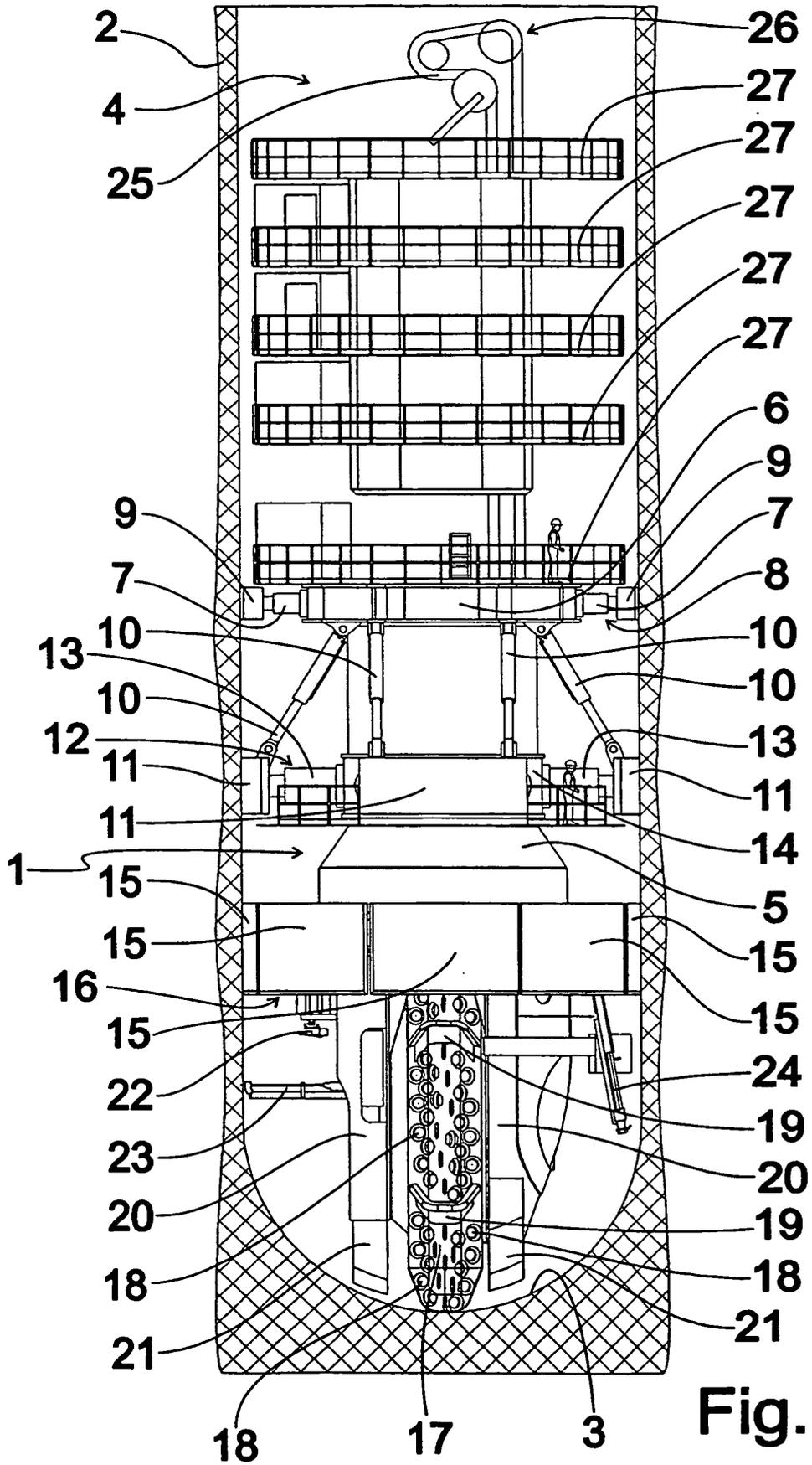
Preferentemente, después de finalizar un ciclo de excavación, se comprueba la disposición perpendicular de la máquina de excavación de pozos 1 y, eventualmente ante divergencias, se ejecuta la etapa de alineación previamente mencionada.

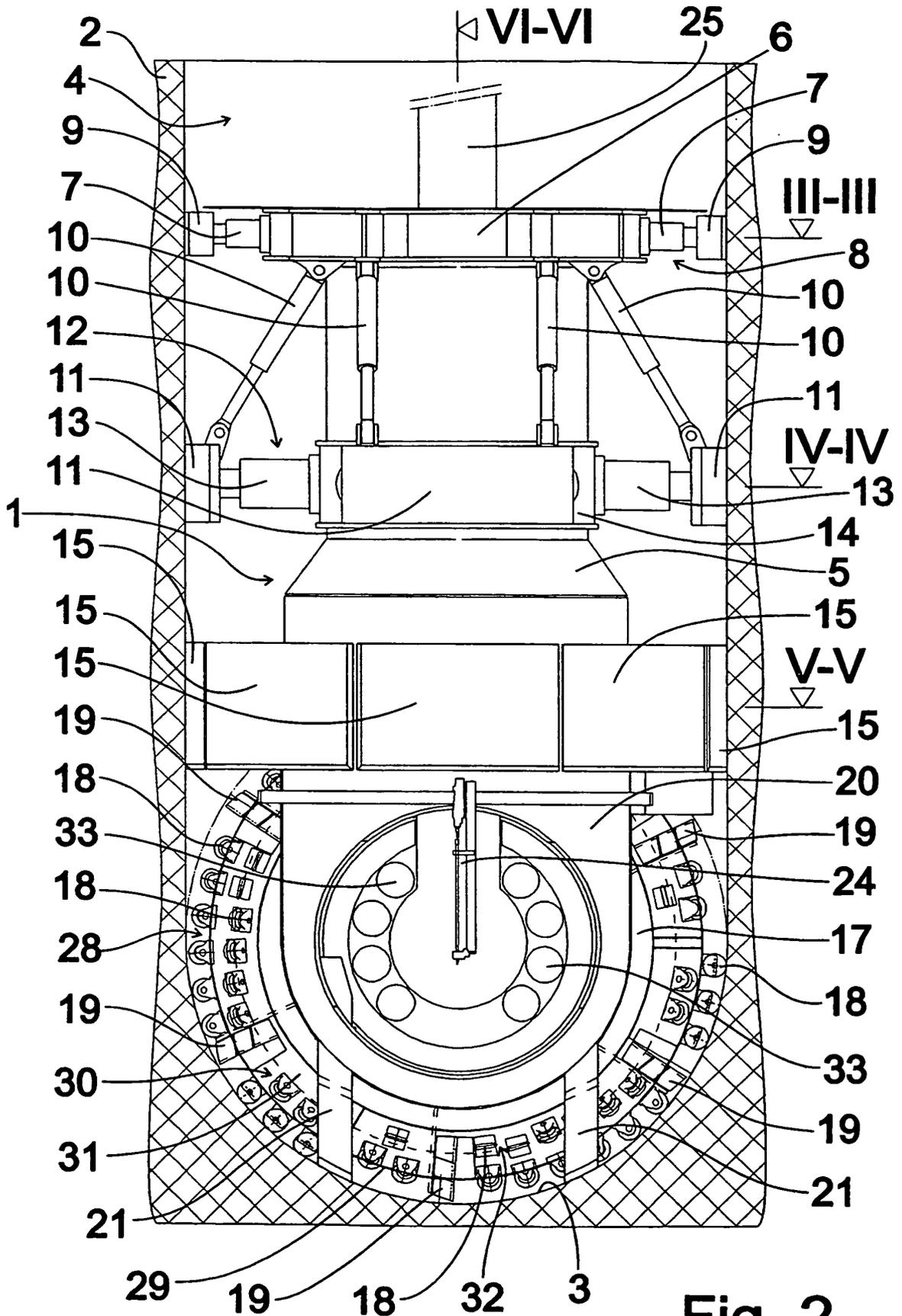
10

REIVINDICACIONES

1. Método para realizar un pozo vertical (4) con las etapas de preparación de una máquina de excavación de pozos (1) que presenta una rueda de corte (17) que puede rotar alrededor de un eje horizontal y alrededor de un eje vertical que interseca el eje horizontal, y mediante la rotación de la rueda de corte (17) alrededor del eje horizontal y
5 alrededor del eje vertical, se profundiza el pozo (4), **caracterizado porque** para excavar el pozo (4) en un ciclo de excavación sucesivo, la etapa de rotación de la rueda de corte (17) se realiza sólo alrededor del eje horizontal hasta crear un canal de penetración (43) con una profundidad de penetración predeterminada, dispuesta a una profundidad mayor en comparación con un fondo del pozo (3) actual, y a continuación la rotación de la rueda de corte (17) se realiza también alrededor del eje vertical con la detención de la rueda de corte (17) en la profundidad
10 de penetración en la cual se logra el nuevo fondo del pozo (3) mediante la profundidad de penetración.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la rotación de la rueda de corte (17) se realiza alrededor del eje vertical alternando en diferentes sentidos de rotación.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la etapa de rotación de la rueda de corte (17) se realiza sólo alrededor del eje horizontal, directamente después de la etapa de rotación de la rueda de corte (17), también se realiza alrededor del eje vertical.
15
4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** durante la rotación de la rueda de corte (17) alrededor del eje horizontal y alrededor del eje vertical, se evacuan continuamente los escombros.
5. Máquina de excavación de pozos, particularmente para realizar el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, con una rueda de corte (17) que presenta una pluralidad de herramientas de extracción (18),
20 con un sistema de apoyo vertical (42) que soporta la rueda de corte (17) para la rotación de la rueda de corte (17) alrededor de un eje horizontal, y con un sistema de apoyo horizontal (37) para la rotación de la rueda de corte (17) alrededor de un eje vertical medio, en donde un grupo de herramientas de extracción (18) se encuentra dispuesto en un lado frontal (29) de la rueda de corte (17), dispuesto radialmente en el exterior, y ajustado de manera que en la rotación de la rueda de corte (17) sólo alrededor del eje horizontal, actúe en el sentido vertical hacia abajo,
25 **caracterizada porque** otro grupo de herramientas de extracción (18) se encuentra dispuesto en una zona de flanco (31) que limita con el lado frontal (29), y se ajusta de manera que en la rotación de la rueda de corte (17) alrededor del eje horizontal, así como alrededor del eje vertical medio, en un sentido de rotación horizontal, actúen en dicho sentido de rotación horizontal.
6. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el sistema de apoyo horizontal (37) se ajusta de manera que la rueda de corte (17) pueda rotar alrededor del eje vertical medio, al menos, de manera que después de realizar un canal de penetración (43) mediante la rotación de la rueda de corte (17) sólo alrededor del eje horizontal, y después de una rotación a continuación de la rueda de corte (17), también
30 alrededor del eje vertical medio, con la detención de la rueda de corte (17) a una profundidad de penetración en la cual se logra el fondo del pozo (3) en la superficie completa mediante la profundidad de penetración.
7. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizada porque** entre el grupo (28) de herramientas de extracción (18) que actúan de manera vertical, y el grupo (30) de herramientas de extracción (18) que actúan de manera horizontal, existe un grupo (32) adicional de herramientas de extracción (18) que en la rotación de la rueda de corte (17) actúan tanto en el sentido vertical como en el sentido horizontal.
35
8. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** existe un dispositivo de fijación (6, 12) con el cual se puede fijar la rueda de corte (17) en una posición horizontal, en la cual el grupo (28) de herramientas de extracción (18) que actúan de manera vertical, se encuentra inactiva durante la rotación de la rueda de corte (17) alrededor del eje vertical medio.
40
9. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** el dispositivo de fijación presenta un anillo de fijación (6) montado de manera fija en un armazón de la máquina (15), y en dicho anillo se encuentran montados una pluralidad de cilindros de arriostamiento (10) respectivamente con un extremo, porque
45 cada cilindro de arriostamiento (10) se encuentra montado con su extremo opuesto al anillo de fijación (6), en una corredera de arriostamiento (14) de una unidad de arriostamiento (12) del sistema de fijación, en donde la corredera de arriostamiento (14) aloja el armazón de la máquina (5) de manera que se pueda desplazar en el sentido vertical, y porque se puede fijar de manera desmontable mediante medios de arriostamiento (11, 13) de la
50 unidad de arriostamiento (12), con la pared del pozo (4) en una posición de arriostamiento horizontal.
10. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** en el anillo de fijación (6) se monta una unidad de alineación (8) con la que se puede alinear el armazón de la máquina (5) en relación con el sentido vertical.

11. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el dispositivo de fijación presenta una pluralidad de patas de apoyo (21) dispuestas a ambos lados de la rueda de corte (17), que se encuentran alojadas de manera que se puedan desplazar en el sentido longitudinal entre una posición de apoyo avanzada y una posición de liberación retraída.
- 5 12. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada porque** entre la rueda de corte (17) y la corredera de arriostamiento (14), se encuentra dispuesto un escudo para el polvo (16).
- 10 13. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 12, **caracterizada porque** en la rueda de corte (17) en la zona del lado frontal (29) se encuentran dispuestos una pluralidad de unidades de desescombro (19), con las cuales se puede transportar hacia el centro de la rueda de corte (17) los escombros liberados por las herramientas de extracción (18).
- 15 14. Máquina de excavación de pozos de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizada porque** en el centro de la rueda de corte (17) se encuentra dispuesto un extremo del lado del fondo del pozo, de un dispositivo de transporte vertical (25) que se puede llenar con los escombros, y con el cual se pueden evacuar los escombros que se originan desde el fondo del pozo (3).





III-III

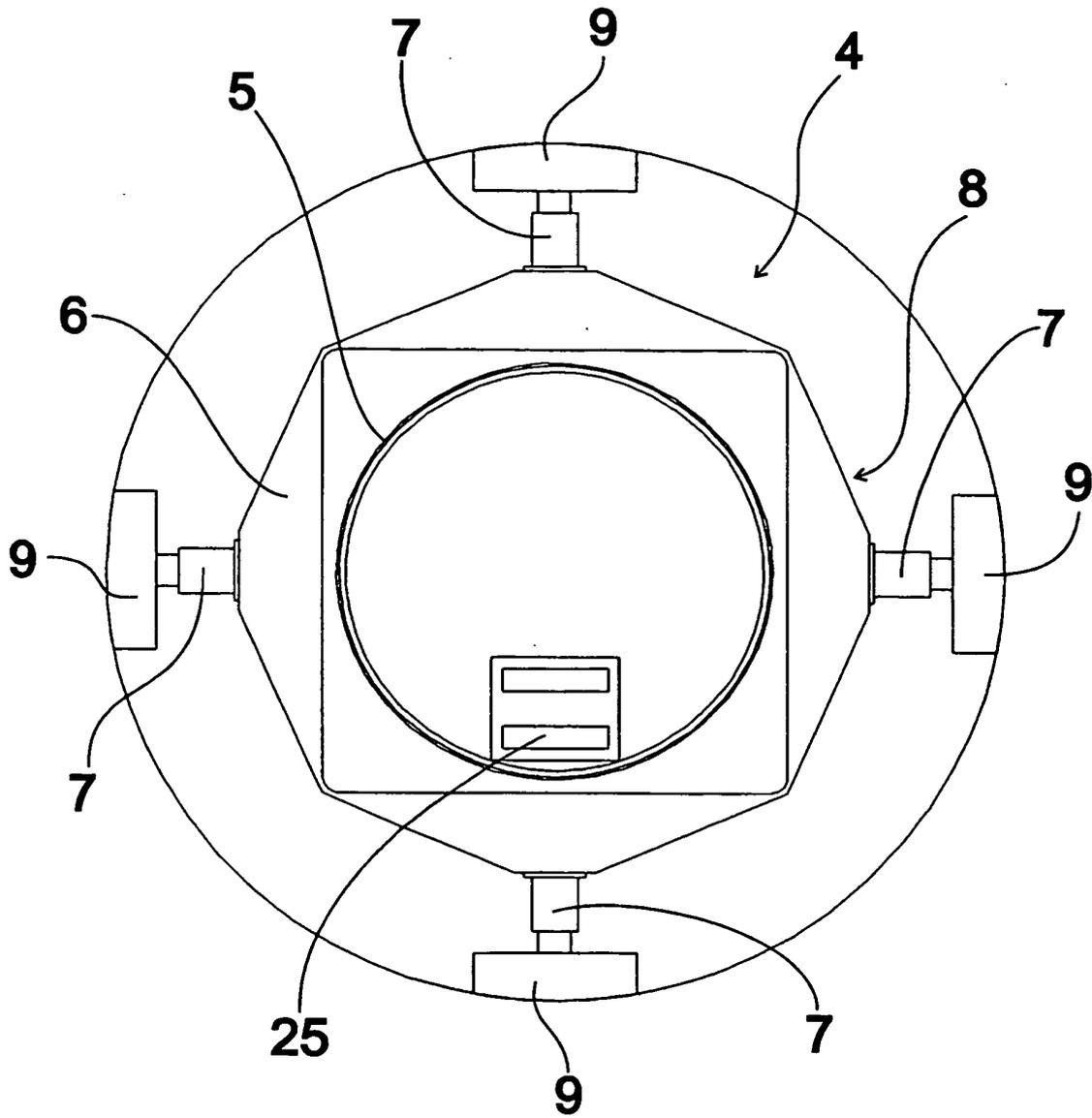


Fig. 3

IV-IV

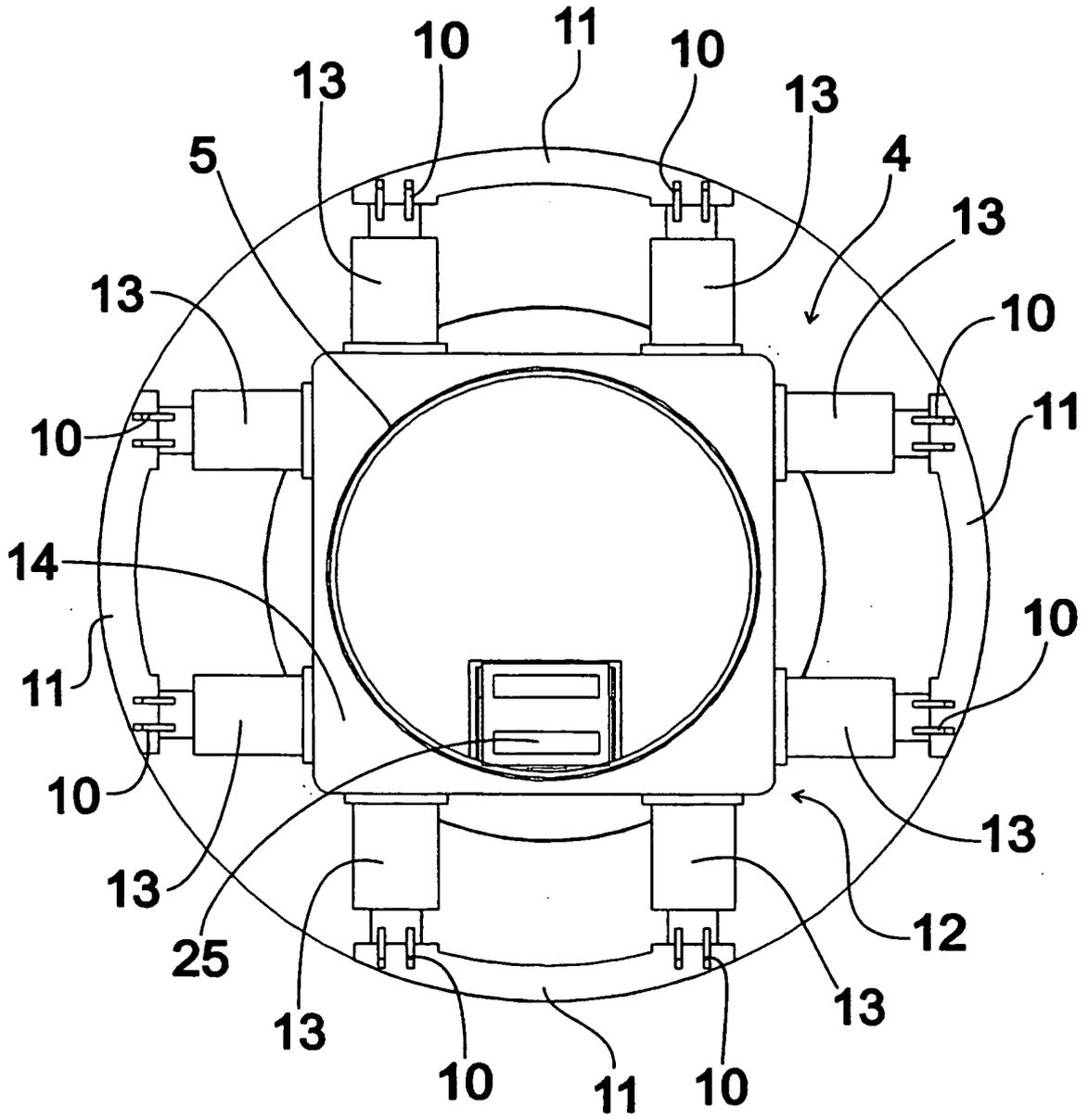


Fig. 4

V-V

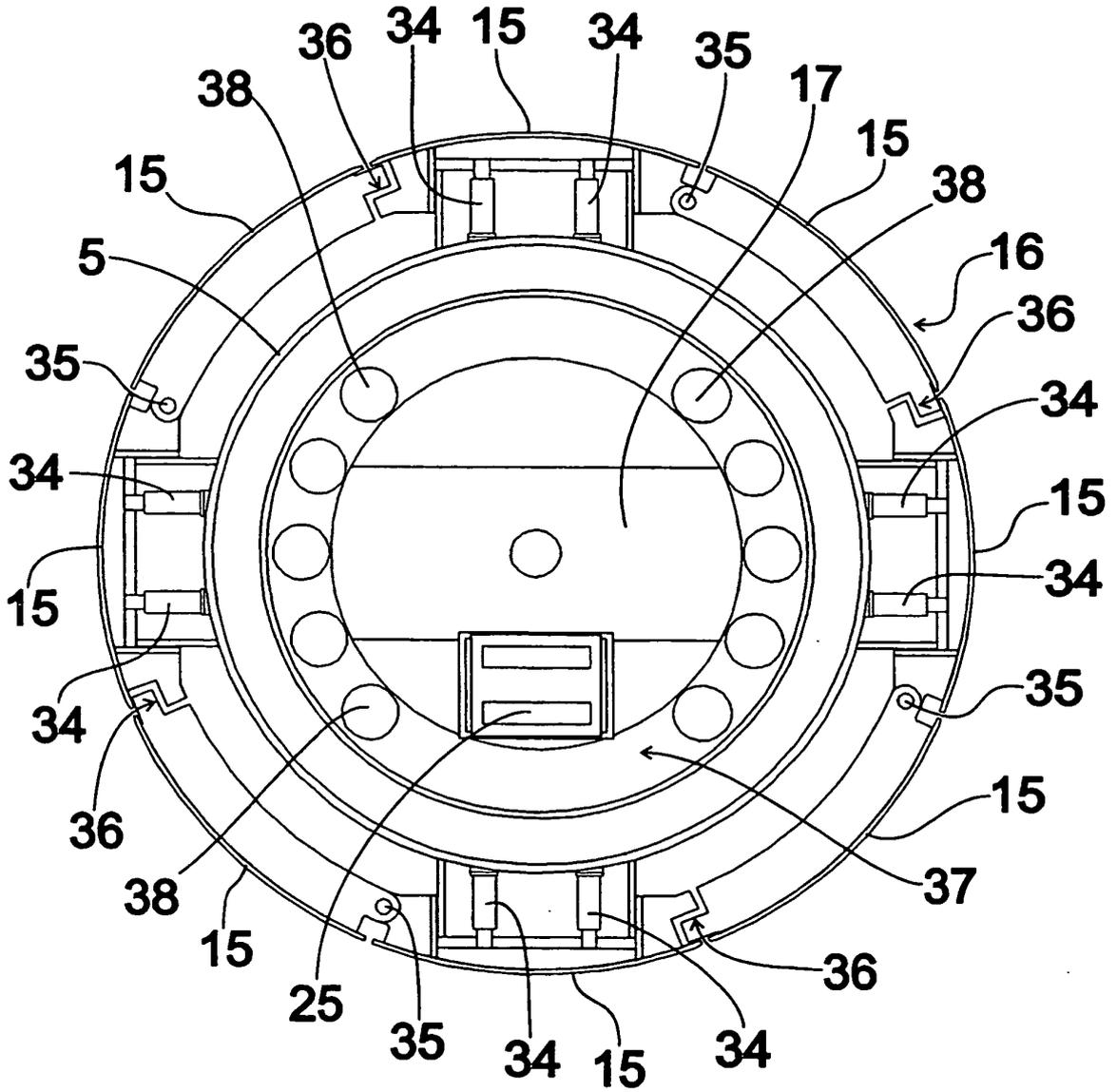
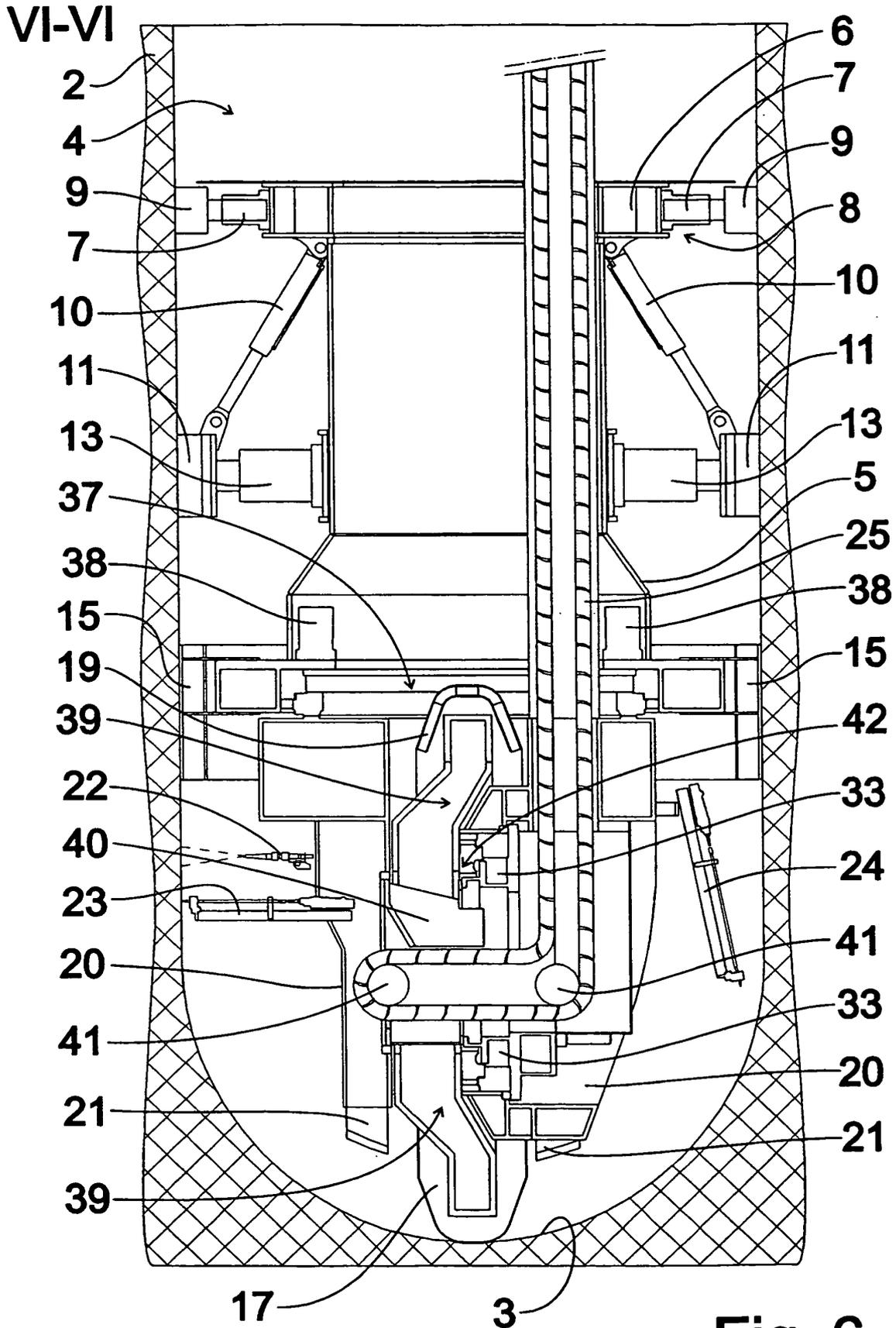
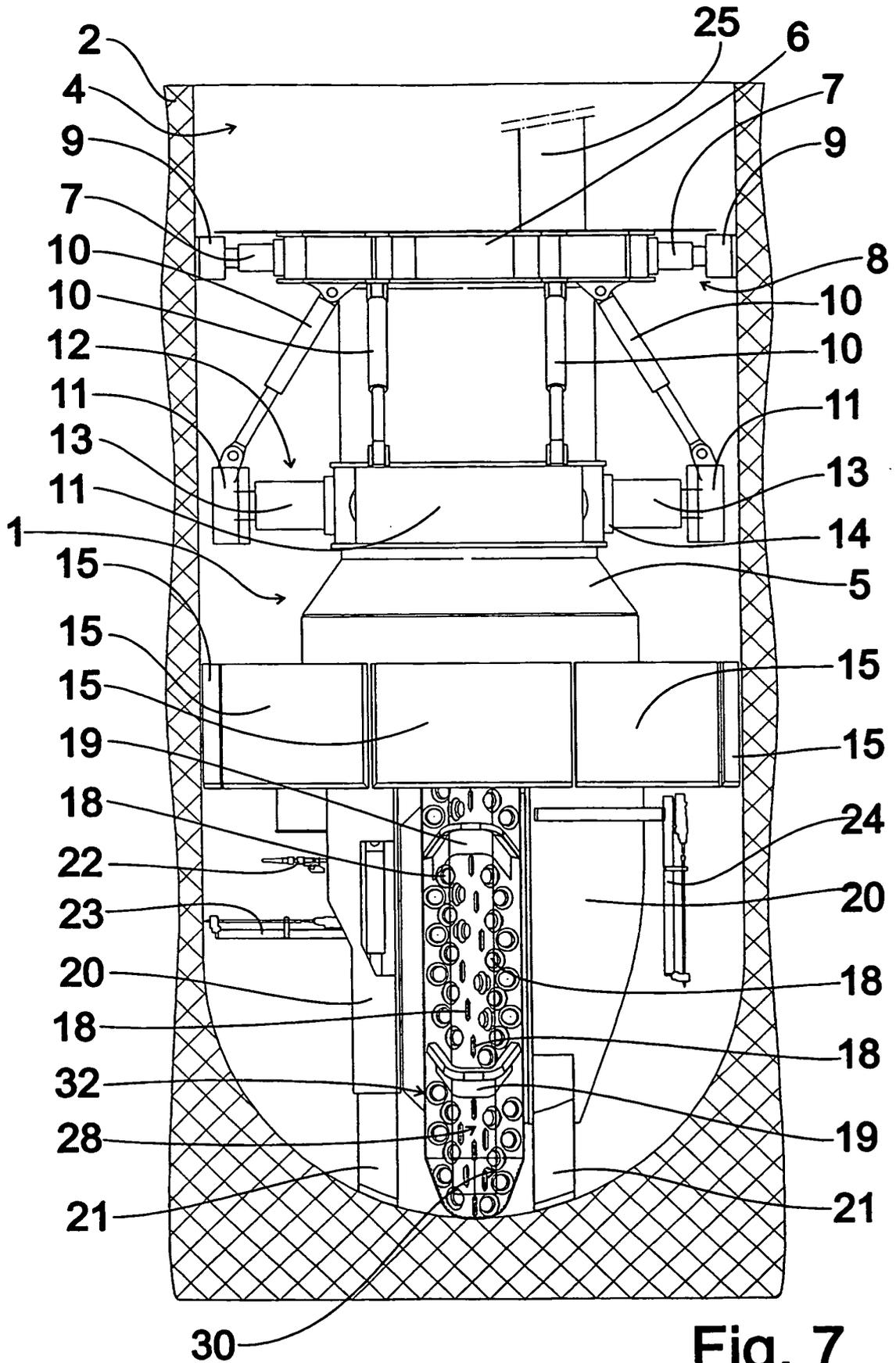


Fig. 5





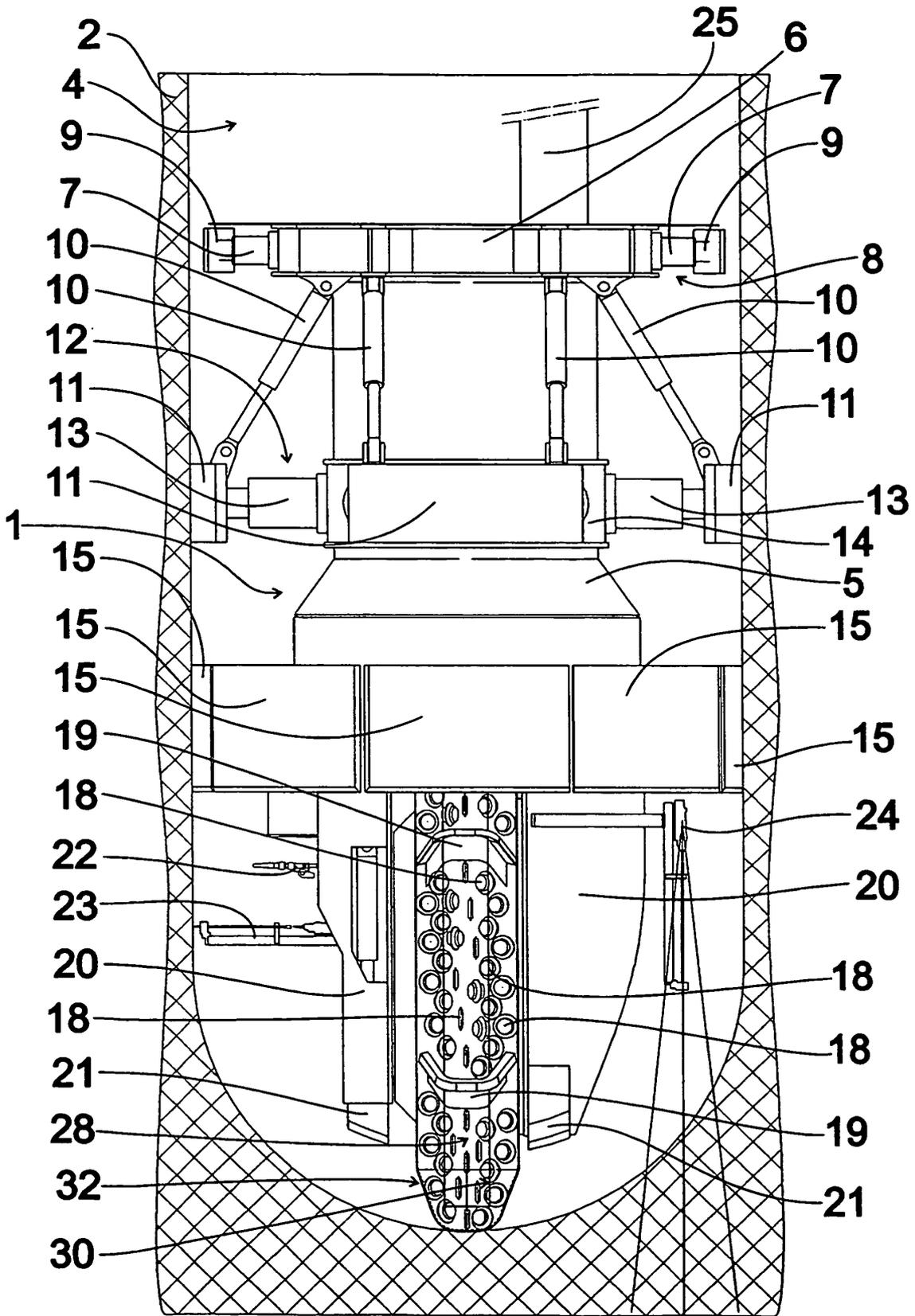


Fig. 8

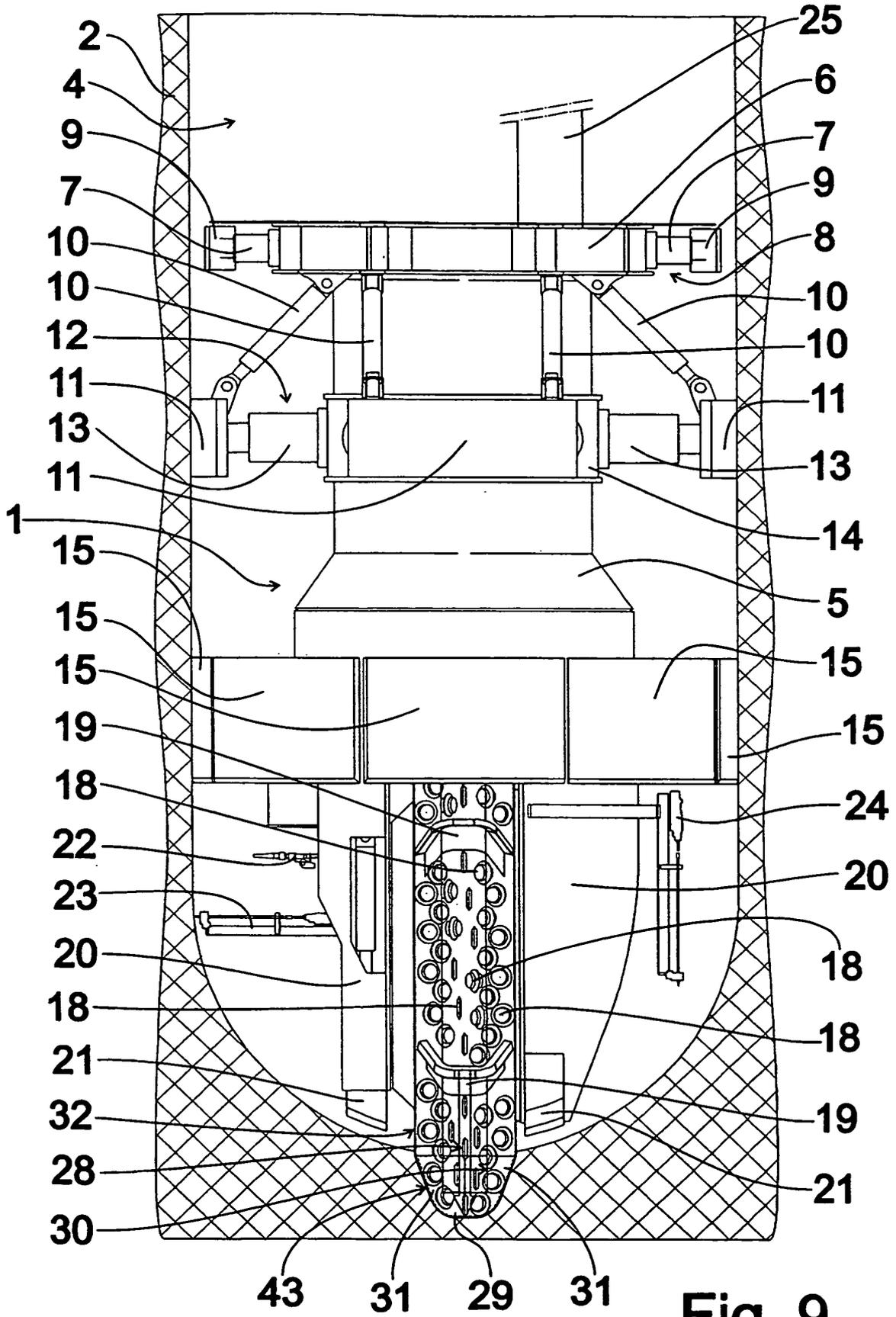


Fig. 9

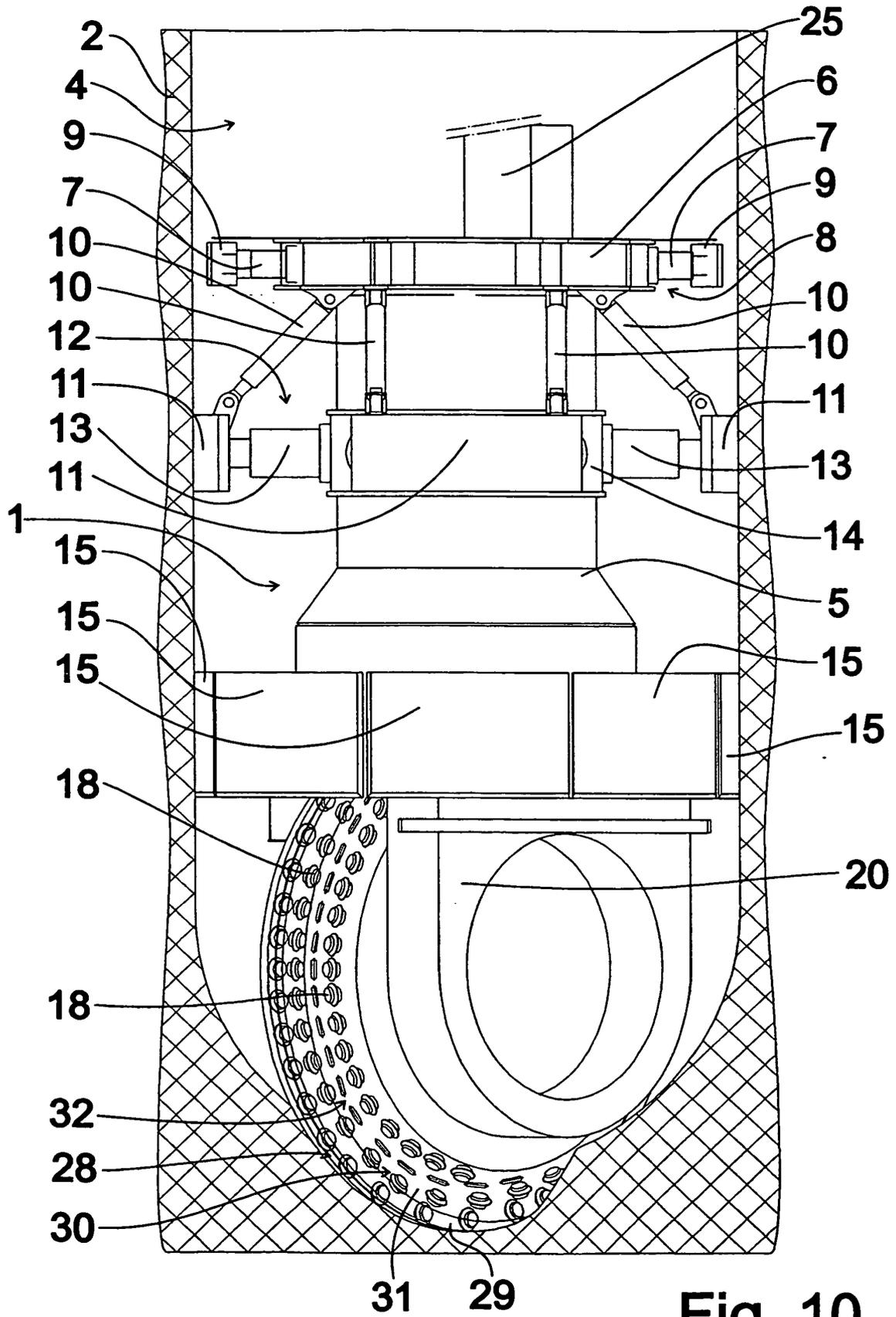


Fig. 10

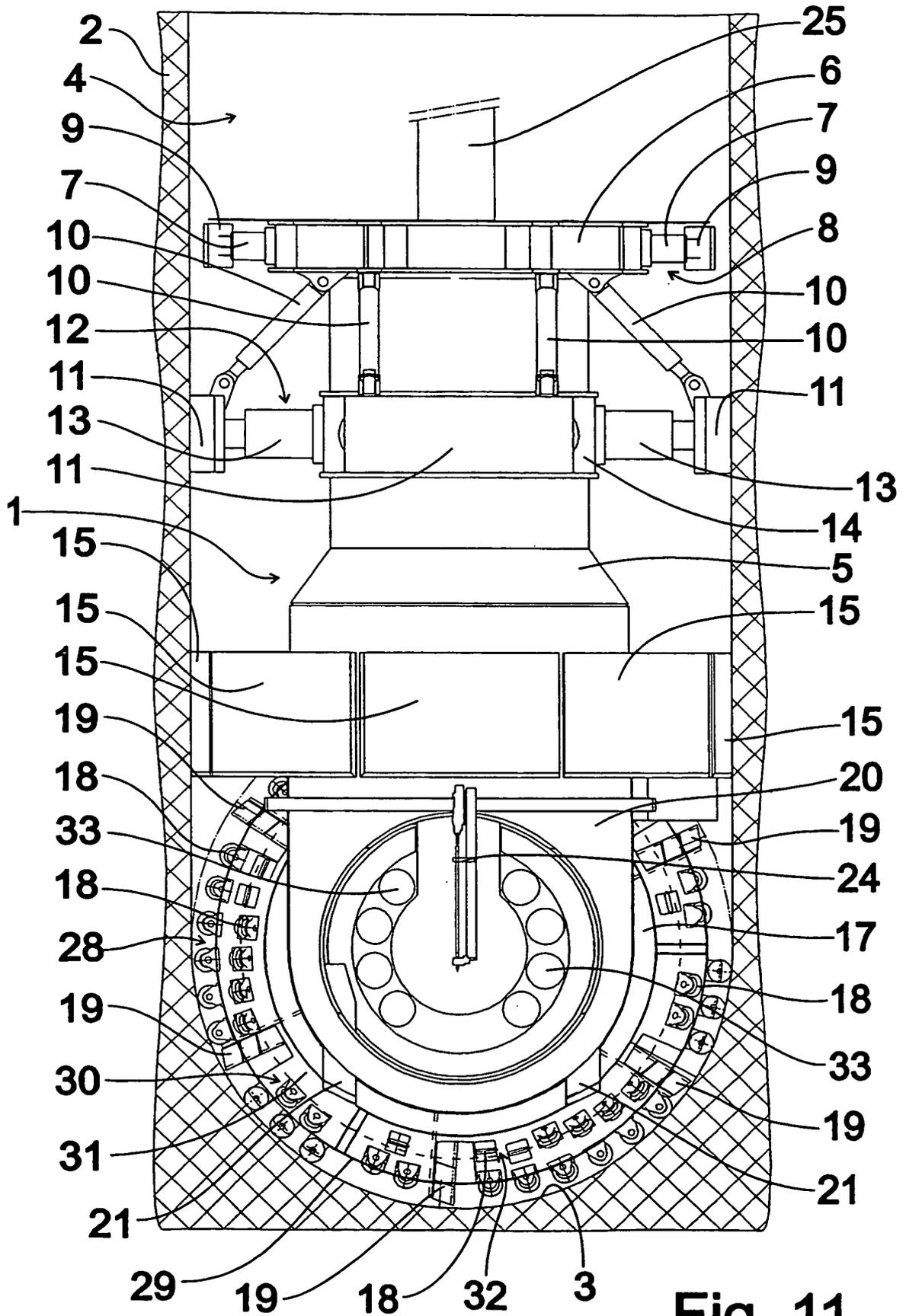


Fig. 11