



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 526**

51 Int. Cl.:
F04B 15/02 (2006.01)
F04B 53/16 (2006.01)
F04B 53/22 (2006.01)
E21D 9/12 (2006.01)
F04B 53/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02745395 .0**
86 Fecha de presentación : **19.06.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1402181**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2004**

54 Título: **Dispositivo para el transporte de material fluyente y a granel.**

30 Prioridad: **04.07.2001 DE 101 31 903**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **PUTZMEISTER AKTIENGESELLSCHAFT**
Max-Eyth-Strasse 10
72631 Aichtal, DE

72 Inventor/es: **Hurr, Hellmut;**
Fischer, Gerald y
Pirwass, Frank

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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 el transporte de material fluyente y a granel.

La presente invención se refiere a un dispositivo para transporte de material a transportar fluyente y a granel, con por lo menos un émbolo impulsor, desplazable preferentemente con medios hidráulicos hacia un lado y otro, con un tubo de almacenamiento que guía axialmente el émbolo impulsor en su superficie exterior, con un cámara de llenado y se puede alimentar a través de un canal o tolva de llenado con material a transportar y se puede cerrar en dirección del transporte axialmente, y con un cilindro impulsor conectado axialmente en el recorrido de empuje del émbolo impulsor en el lado de entrada de la cámara de llenado y en lado de salida en el tubo de descarga, liberando el émbolo impulsor en su posición final retirada del tubo de almacenamiento, la cámara de llenado para el canal de alimentación o tolva de alimentación y que durante el avance de la cámara de llenado empuja arrastrando el material de transporte y penetra en el cilindro impulsor.

En un dispositivo de transporte conocido de este tipo (EP-B-0 681 672), que está destinado al transporte de chatarra metálica, el émbolo impulsor está configurado como cilindro buzo dentro de una conducción deslizante del tubo de almacenamiento. En el tubo de almacenamiento se han torneado en la proximidad de su extremo del lado de la cámara de llenado ranuras dirigidas hacia el interior para el alojamiento de anillos rascadores y de junta fina. La rendija entre el tubo de almacenamiento y el émbolo impulsor se presuriza mediante orificios de lubricación a través de una instalación de lubricación central, con aceite lubricante. El émbolo que penetra en el cilindro impulsor se apoya en el lado de entrada de forma estanca contra su pared, de tal manera que en cada carrera de retroceso se origina vacío. Para asegurar que la carrera de retroceso ningún material es aspirado por el tubo de transporte al cámara de llenado, se ha dispuesto en el tubo de transporte, detrás del cilindro impulsor, una válvula de compuerta, que en cada carrera de retroceso del cilindro impulsor se cierra y antes de la carrera de presión se abre de nuevo. Como desventajoso se ve la elevada propensión al desgaste en la zona del tubo de almacenamiento. Además, el dispositivo de transporte conocido no es, sin más, apropiado para el transporte desde un cámara de llenado que se encuentra bajo una sobrepresión a un recinto exterior atmosférico, sin que exista el peligro de una rotura de presión.

La presente invención tiene por objeto mejorar de tal forma el dispositivo conocido del tipo indicado al principio, que incluso con el mantenimiento de una diferencia de presión entre la cámara de llenado y el recinto exterior, sea posible una salida del material de transporte en el funcionamiento estacionario.

Para la solución de este problema se propone la combinación de características indicada en la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención resultan de las subreivindicaciones.

La solución del problema, según la invención, parte de la idea de que en el tubo de descarga, antes de la abertura de salida, se genera un tapón estanco al aire, de material de transporte compactado, penetrando por lo menos una parte del tapón penetra en cada recorri-

do del émbolo impulsor por el empuje y formando un tapón en el material que se compacta, que se expulsa por la abertura de salida al recinto exterior. Para posibilitar esto se propone, según la invención, que el tubo de descarga en su extremo alejado del cilindro impulsor, presente una abertura de salida para el material de transporte, que entre la superficie interior del cilindro de transporte y de la superficie exterior del émbolo impulsor que penetra en este quede libre una rendija para la salida de aire entre la cámara de llenado y el tubo, y porque en el tubo de descarga, en el funcionamiento de transporte, se forme un tapón por el material de transporte y se pueda empujar a través de su abertura de salida de material de transporte estanca al aire. Una configuración ventajosa de la invención prevé que la abertura de salida del tubo de descarga esté formada por un diafragma con un diámetro menor con relación al diámetro interior del tubo de descarga. El diafragma se ha dispuesto para ello convenientemente desmontable o intercambiable en el tubo de descarga.

Según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, se divide mecánicamente el tapón, en la zona de la abertura de salida, a la salida al recinto exterior. Para esta finalidad se puede disponer en la zona de la abertura de salida un órgano de corte para la división de la parte de tapón y expulsada al exterior durante el recorrido de transporte.

Al comienzo de un proceso de transporte, cuando el tubo de descarga está abierto todavía hacia la cámara de llenado, para garantizar del funcionamiento de transporte estacionario, se genere primeramente un tapón base. Para posibilitar esto, se propone, según una configuración ventajosa de la invención, que para la generación de un tapón base, primeramente se compacte en un recinto intermedio, dispuesto entre el cilindro impulsor y el tubo de descarga, con el émbolo impulsor, y a continuación se desvía el material compactado, formando un tapón base en el tubo de descarga con el émbolo impulsor con el recinto intermedio abierto por la presión posterior y formando un tapón. Para esta finalidad se ha dispuesto entre el cilindro impulsor y el tubo de descarga otro segmento de tubo y en el que no puede penetrar el émbolo impulsor así como una válvula de corredera en el segmento de tubo.

Para mejorar la capacidad del dispositivo de transporte, se han previsto dos cilindros de transporte con tubo de descarga conectado, en el que los dos émbolos impulsores que penetran en el cilindro impulsor se pueden accionar simétricamente. Entre el cilindro impulsor y el tubo de descarga correspondiente se ha previsto para ello un segmento de tubo con válvula de corredera. De este modo es posible, de generar en cada tubo de descarga los tapones de material de transporte necesarios independientemente uno de otro. Por razones de espacio se han dispuesto las dos válvulas de corredera convenientemente separadas lateral y axialmente una de otra.

Para la generación del tapón base y para el control del funcionamiento de transporte es ventajoso que cada émbolo impulsor esté dotado del sistema de medición de recorrido, con el cual, en cada momento, se puede medir la carrera del émbolo impulsor.

A continuación se explicará con mayor detalle la invención mediante un ejemplo de realización, mostrando esquemáticamente en el dibujo, en el que muestran:

la figura 1a, una representación en perspectiva de

una esclusa de descarga de escombros para la utilización en la construcción de túneles;

las figuras 1b y 1c, una vista lateral y en planta de la esclusa de descarga de escombros, según la figura 1a, con la tolva de alimentación acoplado a la cámara de carga,

la figura 1d, una vista lateral de una tuneladora con esclusa de descarga según las figuras 1a a c;

las figuras 2a a c, dos secciones longitudinales desplazadas 90° entre sí, así como una sección transversal del émbolo impulsor, configurado como cilindro buzo, del dispositivo de descarga, según las figuras 1a a c;

las figuras 3a y b, una vista frontal y una vista lateral del cassette de junta del lado de llenado del tubo de almacenamiento;

la figura 3c, una sección, por la línea de corte A-A de la figura 3a;

las figuras 4a a e, un detalle ampliado de la figura 3a de distintos planos de corte A a E;

la figura 5a, una vista en planta del anillo rascador segmentado del cassette de junta, según la figura 4a a e;

la figura 5b, una vista en planta de uno de los segmentos de anillo de corte según la figura 5a;

la figura 5c, una sección por la línea A-A de la figura 5b;

las figuras 6a y b, una vista lateral y una vista interior de un segmento de la junta fina, según las figuras 4a a e;

las figuras 7a a d, un rodillo de guía del tubo de almacenamiento de la esclusa de salida, según las figuras 1a a c, en representación en perspectiva y en tres vistas laterales.

La esclusa de salida 8, representada en el dibujo, está destinada para la utilización en tuneladoras 1. Presenta para esta finalidad una placa de brida orientada hacia arriba y una tolva de alimentación 12, para que se pueda conectar a un tubo de transporte 3 equipado de un husillo de transporte para los escombros 5, que se producen en la cámara de escombros 4 de la tuneladora 1. Los escombros 5 de tierra o de piedras, que en general no se puede bombear, se alimentan con una presión incrementada por la presión de la tierra $p > P_{atm}$ a través de una machacadora 7 y de la tolva de alimentación 12 a la esclusa de salida 8 y se expulsan a través de los tubos de descarga 14 contra la presión atmosférica P_{atm} para continuar el transporte, por ejemplo, a través de una cinta transportadora 6. Los dos ganchos 16, dispuestos cerca de la placa de brida se utilizan para facilitar el montaje y el mantenimiento.

La esclusa de salida 8 presenta, en el ejemplo de realización mostrado, dos dispositivos de transporte o partes de la esclusa 18 que trabajan simétricamente, en oposición, que esencialmente tienen la misma estructura. Las dos partes de la esclusa contienen cada una de ellas una cámara de llenado 20, que está separados entre ellos mediante una pared de separación 22 y se pueden alimentar mediante la tolva de alimentación común 12 con el material a transportar. En cada parte de la esclusa se encuentra un émbolo impulsor 24, configurado como émbolo buzo, que se puede desplazar de un lado a otro mediante un cilindro de accionamiento hidráulico 26. A cada émbolo impulsor 24, está dispuesto axialmente, uno tras otro, en una jaula de apoyo 28, le corresponde un tubo de almacenamiento 30, una cámara de llenado 20, un ci-

lindro impulsor 32, un tubo intermedio 34 con válvula de compuerta 36 así como un tubo de descarga 14. Los émbolos impulsores 24, que se pueden accionar simétricamente, liberan en su posición final retrocedida en el tubo de almacenamiento 30 el espacio de llenado 20 para la tolva de llenado y empujan durante el avance, arrastrando el material a transportar, desde la cámara de llenado, a cada uno de los cilindros de transporte 32. El material a transportar se comprime en el cilindro impulsor 32, en el tubo intermedio 34 siguiente, y en el tubo de descarga 14, formando un tapón que está compactado de tal forma que se produce una junta estanca al aire entre el cámara de carga 20 y el recinto exterior, que se encuentra fuera de la abertura de salida 38 del tubo de descarga 14.

En cada carrera de transporte se empuja una parte del tapón a través de la abertura de salida 38 hacia el exterior. En la abertura de salida 38 se encuentran órganos de corte 40, como cuchillas, que rompen y trituran el segmento del tapón que sale. En cada carrera de transporte se renueva el tapón por el material de transporte compactado empujado.

Al comienzo de un proceso de transporte, cuando todavía no existe ningún tapón, se debe formar primeramente un tapón. Para esta finalidad se han previsto las dos válvulas de corredera 36, que por razones de espacio se han dispuesto desplazadas una respecto a la otra en dirección axial. Primeramente se lleva la válvula de compuerta a su posición de cierre. Acto seguido se empuja material a transportar con el correspondiente émbolo impulsor 24 con fuerza de empuje reducida contra la válvula de compuerta 36 contra el movimiento de avance dentro del tubo intermedio 34 y con ello se comprime formando el tapón. El recorrido de desplazamiento del émbolo impulsor 24 se controla mediante un sistema de medición 62 unido con el cilindro de seguimiento hidráulico 26. Tan pronto como se ha formando un tapón suficiente, se abre la carrera transversal y se empuja el tapón con las siguientes carreras de impulsión del émbolo impulsor 24 al tubo de descarga 14 correspondiente, hasta que éste llega a la abertura de salida 38. Para influir la formación del tapón, según sea la consistencia de material a transportar, y apoyar un tapón existente, se pueden utilizar en la zona de las aberturas de salida 38 diafragmas no representados con diferentes secciones de abertura.

Para evitar una formación de vacío al retirar el émbolo desde el cilindro, que podría llevar a la rotura del tapón, se dimensionan los émbolos impulsores 24 y el cilindro impulsor 32 de tal manera que entre estos se libera un espacio de rendija para el paso de aire entre la cámara de llenado 20 y el tubo intermedio 34. La superficie interior del tubo de descarga, del tubo intermedio y eventualmente del cilindro impulsor están dotadas de regletas de desgaste, que están atornilladas desde el exterior de forma desmontable a través de la pared del tubo correspondiente. Las regletas de desgaste se complementan en una superficie interior con una sección no circular, preferentemente de forma poligonal.

Como se puede ver en las figuras 2a a c, se forma la superficie exterior 42 del émbolo impulsor 24 por un cilindro hueco 44 alargado, cuyo lado frontal está cerrado por una placa frontal 46, en el que se encuentra el cilindro de accionamiento hidráulico 26. La parte del cilindro 28 del cilindro de accionamiento 26 está articulada en su parte del fondo 50 mediante una

articulación 52, situada en el extremo posterior de la jaula de apoyo 28, y en su extremo de la barra mediante dos rodillos de apoyo 54, que forman una separación angular de 90°, en el que se conduce y apoya la superficie interior del cilindro hueco 44. El vástago del émbolo 56 del cilindro de accionamiento está articulado mediante una articulación 58 en el interior de la placa frontal 46. Los ejes articulados de la articulación 52 y 58 están alineados para ello perpendicularmente entre sí y en dirección de desplazamiento del vástago del émbolo 56. El vástago del émbolo 56 presenta un recinto hueco 60 centrado con el eje 60, en el que un tubo de acero inoxidable 62 está fijado centralmente en el extremo del lado el fondo de la parte cilindro, que protege un conductor de fibra óptica. El conductor de fibra óptica 2 forma junto con un imán permanente 64 fijo en el vástago del émbolo, el sistema de medición, con el cual se mide la posición de desplazamiento del émbolo impulsor 24.

Dentro del tubo de almacenamiento 30 se apoya y guía centrado en el eje de transporte 24. Para esta finalidad se ha dispuesto en el lado exterior, en el tubo de almacenamiento, rodillos de guía 66, que con su superficie de rodadura 68 penetran a través de las aberturas de la pared del tubo de almacenamiento en la dirección de la superficie exterior 42 del émbolo impulsor. Los rodillos de guía 66 formados de un material elastómero, preferentemente de una poliamida de carga pesada, se han montado en una cojinete 70. Cada cojinete, en uno de sus extremos, está articulado en un cojinete pivotante 72 fijo en el tubo de almacenamiento, y con su otro extremo atornillado con un tornillo 74 apoyado elásticamente con el tubo de almacenamiento 30. La superficie de rodadura 68 de los rodillos de guía presentan con relación a la superficie exterior 42 del émbolo impulsor 24 curvaturas transversales cóncavas complementarias (figuras 7c). Como se puede ver en las figuras 1a a c, se han dispuesto los rodillos de guía en tres posiciones axiales que presentan una separación entre ellas, y en tres posiciones periféricas que presentan una separación en dirección periférica, estando dotada cada posición periférica de dos rodillos de guía dispuestos uno junto a otro. El émbolo impulsor 24 se ha dimensionado de tal forma que éste en la introducción en el cilindro impulsor 32 desde la zona de cambio a los rodillos de guía 66 que se encuentran en la posición axial trasera.

En su extremo del lado de cámara de llenado, presenta el tubo de almacenamiento 30 una cassette de junta 76, que está situada entre dos anillos tóricos 78, 80 en una escotadura del extremo del tubo, con ayuda de un anillo de sujeción 82 y fácilmente intercambiables. La cassette de junta 76 presenta un cuerpo base 84 metálico de forma anular, que está dotado en el interior de ranuras periféricas 86 para el alojamiento de un rascador 88, graduable radialmente de material elastómero. Las ranuras periféricas 86 para el rascador 88 y para la junta fina 90 están limitadas por un anillo de ajuste 24, dispuesto en una escotadura anular 92 del cuerpo base 84. Como se puede ver en las figuras 5a a c, 6a y b, están dotados los rascadores 88 y la junta fina 90 de varios segmentos 88', 90' divididos en dirección periférica, que se encuentran en una anillo de elastómero 96, 98 que se encuentra en el exterior, y directamente se pueden presurizar con un medio de presión, por ejemplo, grasa. Los segmentos 88', 90' del rascador 88 y de la junta fina 90 presentan

ranuras que se complementan en dirección periférica para el alojamiento de un anillo de retención de elastómero 104, 106 y se apoyan en la zona del anillo de junta contra el anillo de junta 96, 98 que se encuentran radialmente en el exterior. Para asegurar que los segmentos 88' del rascador 88 no giren en dirección periférica, se fijan éstos con ayuda de pasadores 130 colocados en el anillo 94, a través de las escotaduras abiertas 132 en los segmentos 88' se fijan en dirección periférica (véase figuras 5a a c y figura 4a y d). En la figura 6b se reconoce que los segmentos de junta fina 90' presentan escalones 120 que se solapan en dirección periférica. Además, los segmentos de junta fina 90' están formados de dos partes de segmentos 90'', 90''' con diferente dureza. Las ranuras periféricas 86 para los segmentos rascadores 88' y los segmentos de junta fina se pueden presurizar mediante canales 108, 110 en el cuerpo base, independientemente uno de otro, con medio de presión. Para esta finalidad se ha dotado también el anillo con canales para la alimentación de medios de presión, cada una de las superficies del cuerpo base con aberturas periféricas abiertas el borde 112, 114. Las ranuras periféricas 112, 114 están estanqueizadas hacia el exterior mediante los anillos de junta 118 dispuestos en las ranuras periféricas.

Otro canal 122 se utiliza para la alimentación de un lubricante o medio de lavado. En su superficie interior presenta el cuerpo base otras ranura periféricas para el alojamiento de un anillo de ranuras 124 y una cinta de guía de elastómero 126.

Las cassettes de junta 76 se pueden prefabricar y cambiar en su conjunto. Para mantener los rascadores 88 y las juntas finas 90, así como los anillos de junta 124, y las cintas de guía 126 en estado prefabricado en su posición, se ha previsto un tubo de montaje 128, que al continuar el montaje se empuja en la cassette de junta 76 al émbolo impulsor 24 desde la cassettes de junta.

Resumiendo, hay que constatar lo siguiente: la presente invención se refiere a un dispositivo para el transporte de material fluyente y a granel. Presenta por lo menos un émbolo impulsor que se puede desplazar con medios hidráulicos 26 hacia un lado y otro, un émbolo impulsor 24 guiado axialmente en la superficie exterior 42 del tubo de almacenamiento 30, un cámara de llenado 20, que se puede alimentar en el tubo de almacenamiento en dirección del transporte axial, a través de una tolva de alimentación 12 con material de transporte, y un cámara de llenado 20, dispuesto axialmente en el recorrido de desplazamiento del émbolo impulsor 24, y un cilindro impulsor 32 conectado en el lado de salida en el tubo de descarga 14. El émbolo impulsor 24 libera su posición final retirada del tubo de almacenamiento 30 la cámara de llenado 20 hacia la tolva de alimentación 12, mientras que con el avance de la cámara de llenado 20 empuja el material de transporte y penetra en el cilindro impulsor 32. Para mantener una diferencia de presión entre la cámara de llenado 20 del recinto exterior con medios simples, se propone, según la invención, que el tubo de descarga 14 en su extremo alejado del cilindro impulsor 32 presente una abertura de salida 38 para el material de transporte, que entre la superficie interior del cilindro de transporte 32 y la superficie exterior 42 del émbolo impulsor 24 permanezca libre una rendija para el paso de aire entre la cámara de llenado 20 y el tubo de descarga 14, y porque en el tubo

de descarga 14, en el funcionamiento de transporte, se forme un tapón por el material de transporte retirado

y desplazable en su abertura de salida 38 de material de transporte compactado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para transporte de material a transportar fluyente y a granel, con por lo menos un émbolo impulsor (24), desplazable preferentemente con medios hidráulicos hacia un lado y otro, con un tubo de almacenamiento (30) que guía axialmente el émbolo impulsor (24) en su superficie exterior (42), con una cámara de llenado (20) y se puede alimentar a través de un canal o tolva de llenado (12) con material a transportar y se puede cerrar en dirección del transporte axialmente, y con un cilindro impulsor (32) conectado axialmente en el recorrido de empuje del émbolo impulsor (24) en el lado de entrada de la cámara de llenado (20) y en lado de salida en el tubo de descarga (14), liberando el émbolo impulsor (24) en su posición final retirada del tubo de almacenamiento (30), la cámara de llenado (20) para el canal de alimentación o tolva de alimentación (12) y que durante el avance de la cámara de llenado (20) empuja arrastrando el material de transporte y penetra en el cilindro impulsor (32), **caracterizado** porque el tubo de descarga (14) en su extremo alejado del cilindro impulsor (32) presenta una abertura de salida libre (38) para el material de transporte, en su extremo alejado del cilindro impulsor (32) una abertura de salida libre (38) para el material de transporte, que libera entre la superficie interior del cilindro impulsor (32) de la superficie exterior (42) del émbolo impulsor (24), penetran en él una rendija para el paso de aire entre el cámara de llenado (20) y tubo de descarga (14), y porque en el tubo de descarga (14) en el funcionamiento de transporte se forma un tapón por el material a transportar y a través de su abertura de salida (38) se puede empujar, y puede un formar tapón estanco al aire formado por material compactado de material a transportar.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la abertura de salida (38) del tubo de descarga (14) está formada por un diafragma con un diámetro de diafragma menor que el diámetro interior del tubo de descarga.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el diafragma se ha dispuesto desmontable y/o cambiable en el tubo de descarga (14).

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las regletas se disponen sobre la superficie interna del tubo de descarga (14) y/o del cilindro impulsor (32).

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque se han fijado regletas de cierre, que están fijadas por tornillos que atraviesan la pared de tubo en el cilindro impulsor (32) y/o tubo de descarga (14).

6. Dispositivo según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado** porque las regletas se complementan por una superficie interior de sección transversal no redonda, preferentemente poligonal.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1

a 6, **caracterizado** porque entre el cilindro impulsor (32) y el tubo de descarga (14), se ha dispuesto otro segmento de tubo (34) en el que puede penetrar el émbolo impulsor (24), así como una válvula de corredera (26) transversal a la sección del tubo (24).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque dos cilindros de transporte (32) están previstos con tubo de descarga (14) a continuación.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** porque entre los cilindros de transporte (32) y el tubo de descarga correspondiente (14) se ha dispuesto un segmento de tubo (34) con válvula de compuerta (36).

10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado** porque las dos válvulas de compuerta a (36) se han dispuesto separadas a una distancia axial.

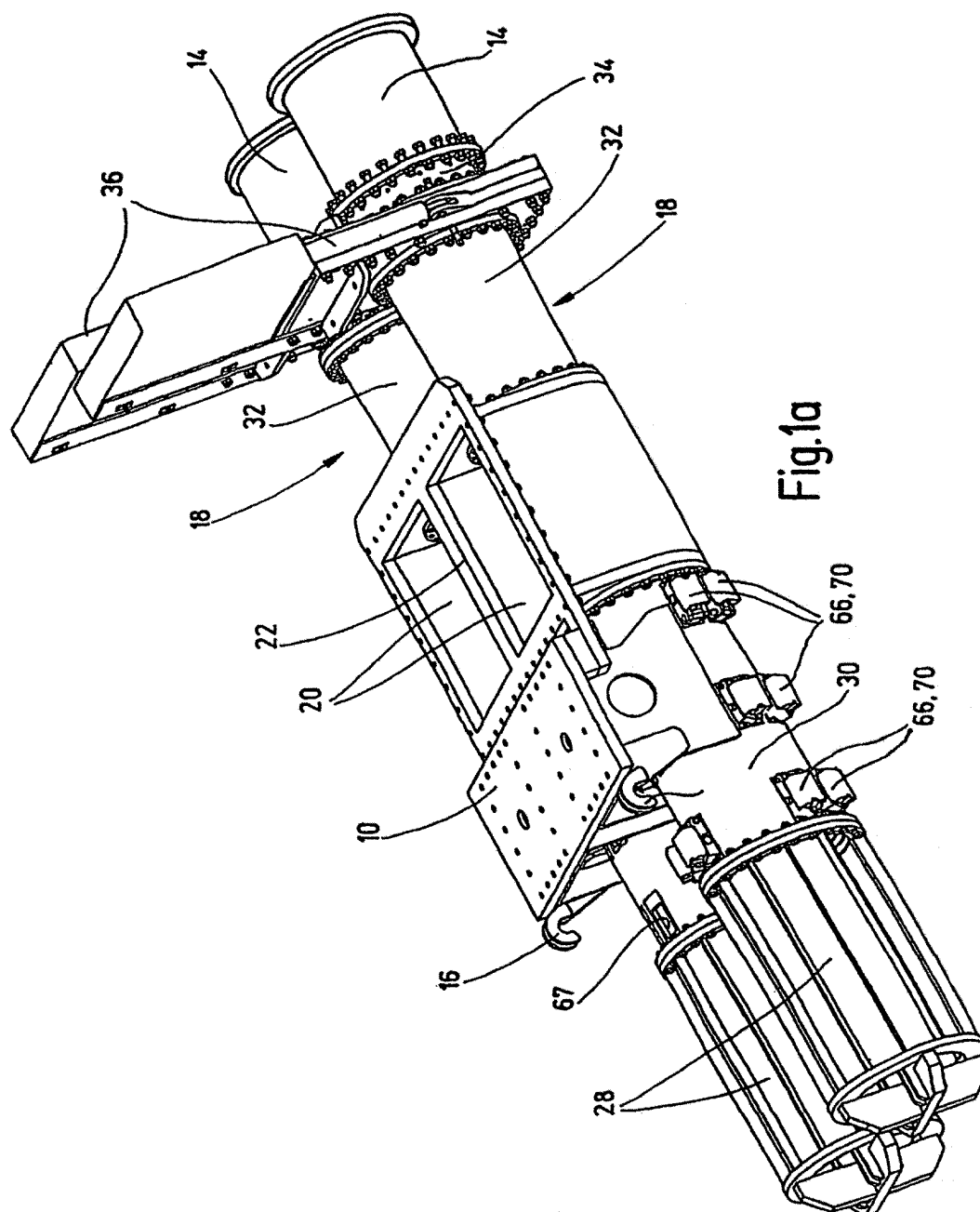
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque en la superficie interior del segmento de tubo (34) se han dispuesto distribuidas en la periferia regletas de desgaste, preferentemente intercambiables y que complementan una superficie interior de forma poligonal.

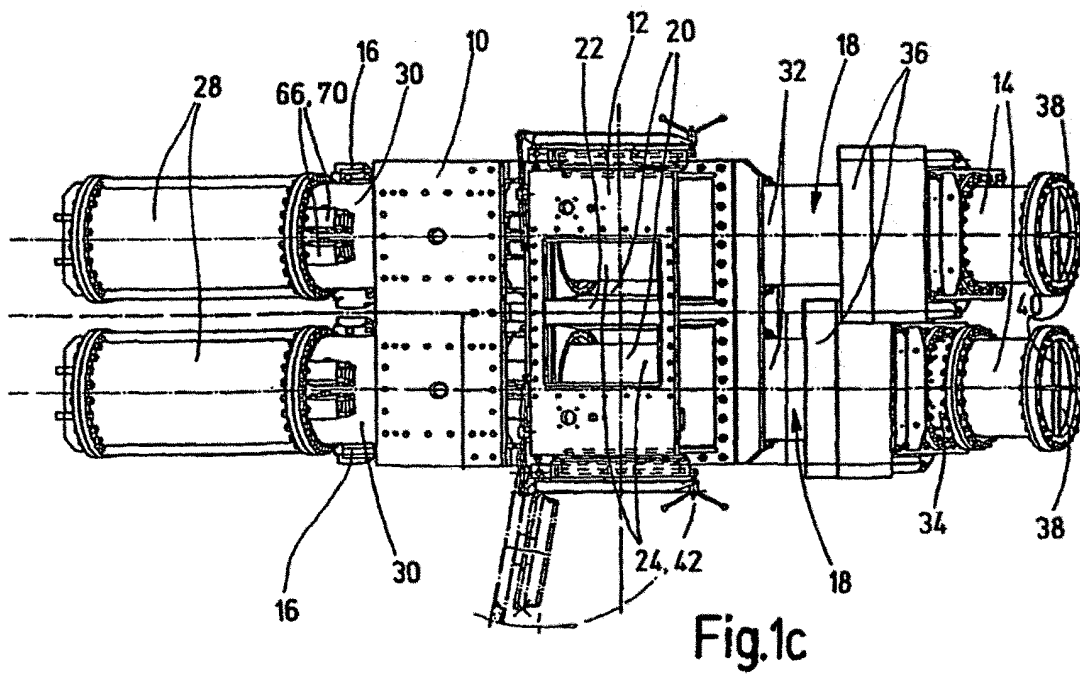
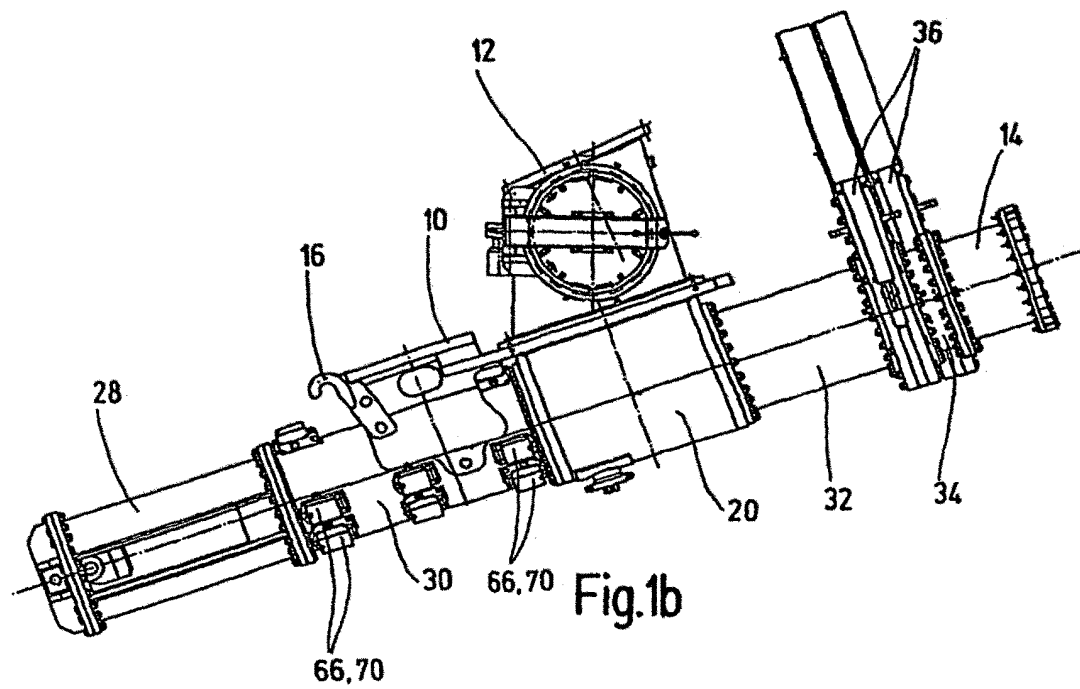
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque en la zona de la abertura de salida (38) se ha dispuesto un órgano de separación (40) para la división de la parte de tapón hacia el tapón exterior en la carrera de transporte.

13. Procedimiento para la expulsión de material de transporte fluyente y a granel desde un cámara de presión (20) en el que un émbolo impulsor (24) penetra a través del cámara de presión (20) con el arrastre de material de transporte en un cilindro impulsor (32) y porque el material de transporte penetra a través de un tubo de descarga (14) a través de la abertura salida (38) en un recinto exterior, **caracterizado** porque en el tubo de salida (14) desde la abertura de salida (38) se genera un tapón estanco al aire formado de material de transporte compactado, evitando por lo menos una parte del tapón y cada carrera de transporte del émbolo impulsor (32) a través del material de transporte que se compacta en cada carrera de transporte mediante un material de transporte, formando el campo través del cual penetra a la abertura de salida (38) al recinto exterior.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el tapón en la zona del abertura de salida (38) se divide a la salida del recinto exterior mecánicamente.

15. Procedimiento según la reivindicación 13 o 14, **caracterizado** porque para la generación de un tapón base primeramente, se comprime en un cilindro impulsor (32) y tubo de descarga (14) el recinto interior (34) con el émbolo impulsor (32), y porque a continuación el tapón base formado de esta manera se empuja con el cilindro impulsor (32) con el recinto intermedio abierto (34) empujando el material de transporte que se compacta la y formando el tapón en el tubo de descarga (14).





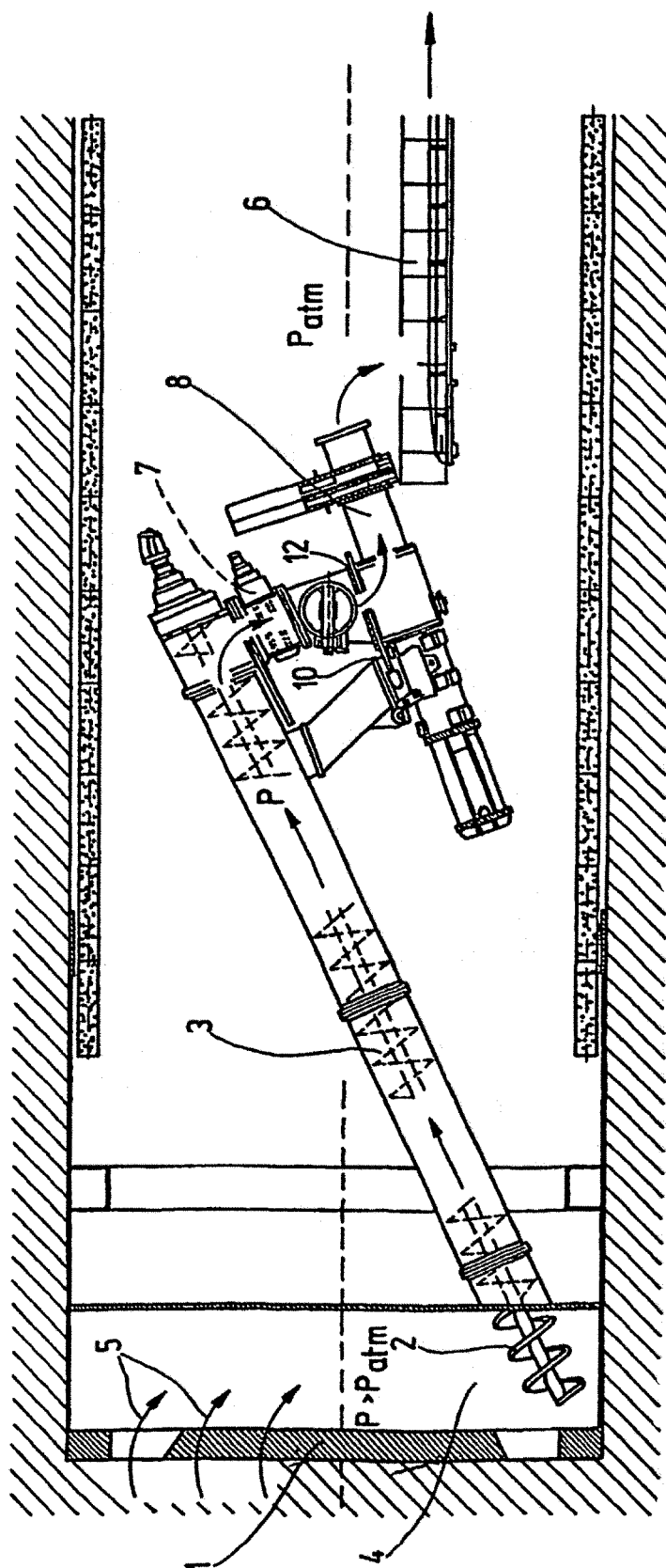
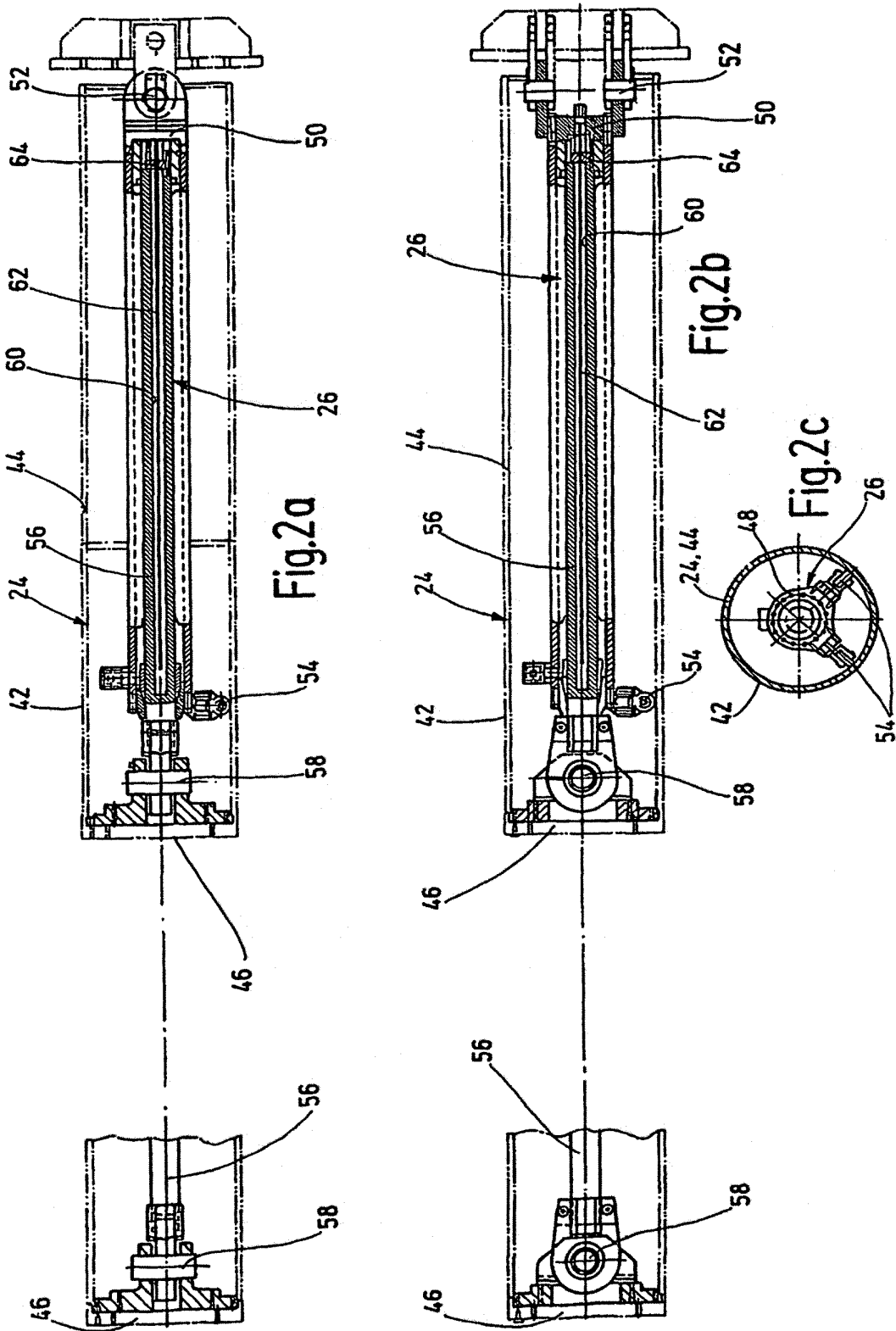


Fig.1d



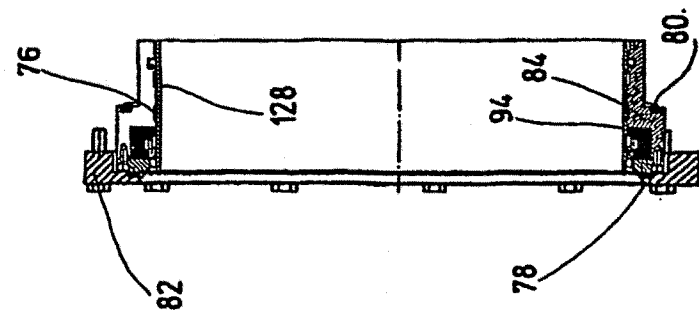


Fig.3c

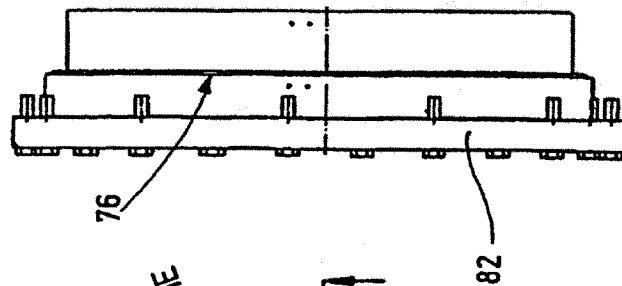


Fig.3b

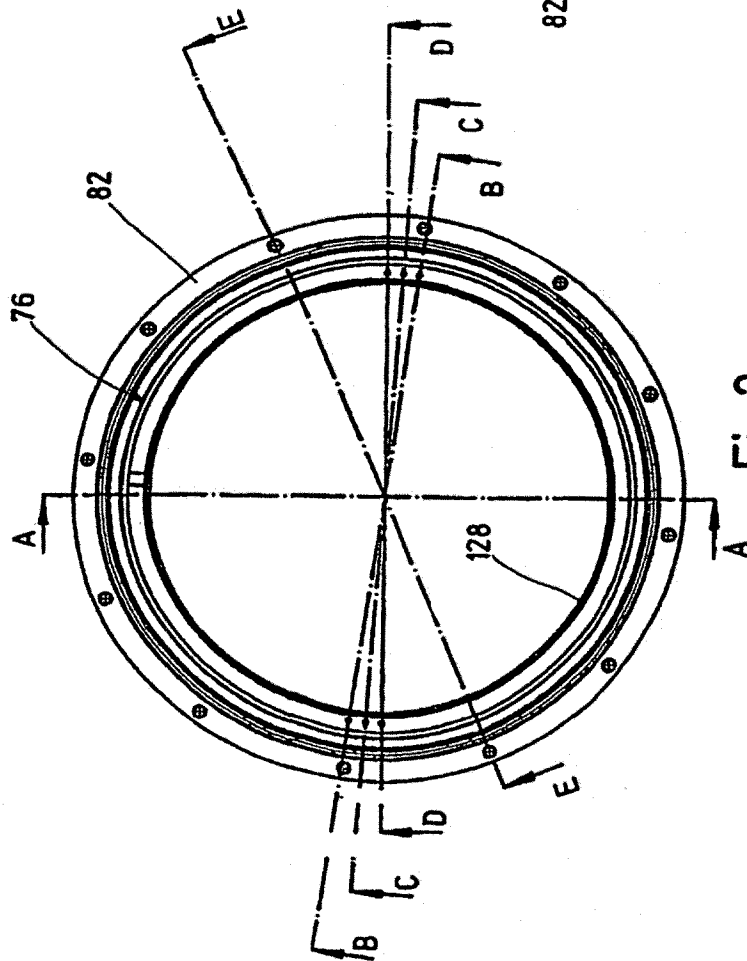


Fig.3a

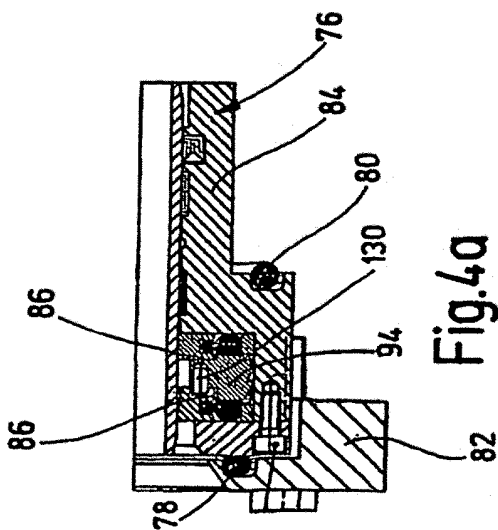


Fig. 4a

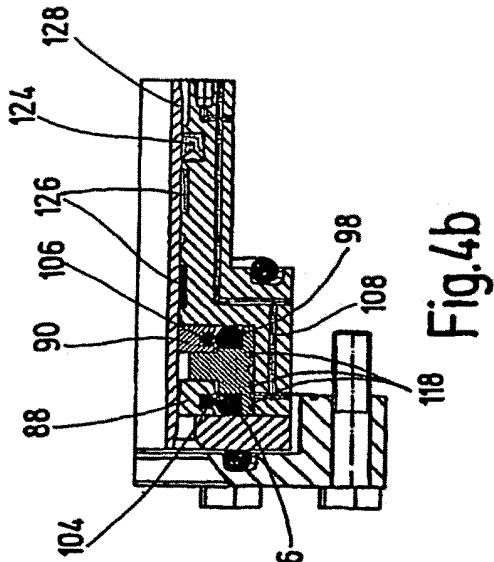


Fig. 4b

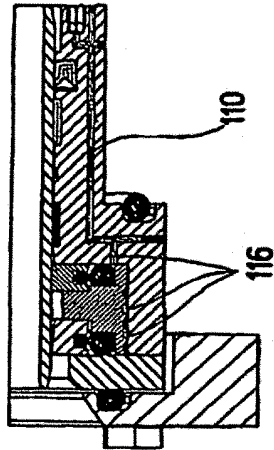


Fig. 4c

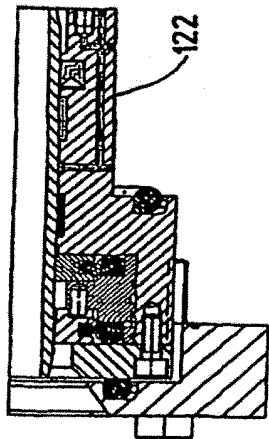


Fig. 4d

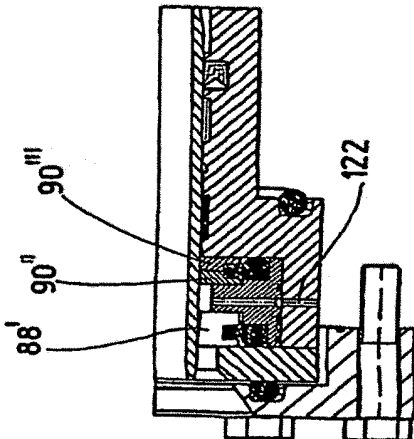


Fig. 4e

