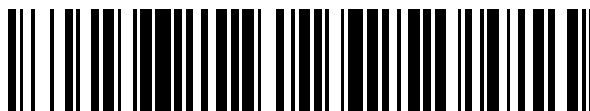


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 574**

51 Int. Cl.:

**F41A 9/37** (2006.01)

**F41A 9/43** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07011637 .1**

96 Fecha de presentación: **30.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1830153**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE CARGAS PROPULSORAS.**

30 Prioridad:  
**24.06.2005 DE 102005029413**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.02.2012**

73 Titular/es:  
**KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH & CO. KG  
KRAUSS-MAFFEI-STRASSE 11  
80997 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Spork, Roland;  
Scheidemann, Georg;  
Süss, Siegfried y  
Grünewald, Jens**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 374 574 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

Sistema de alimentación de cargas propulsoras.

La presente invención concierne a un sistema de alimentación de cargas propulsoras con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 El sistema de alimentación de cargas propulsoras es parte de un módulo de disparo que trabaja de forma completamente automática en un vehículo de combate con un arma pesada.

Un módulo de disparo que trabaja de forma completamente automática tiene una serie de ventajas en comparación con un módulo de disparo que debe ser servido manualmente. La automatización permite, por ejemplo, la separación espacial entre el personal sirviente de la pieza de artillería y el arma, la instalación de puntería, el dispositivo de alimentación de proyectiles, el dispositivo de alimentación de cargas propulsoras y la munición. Por tanto, la superestructura de protección balística existente puede limitarse al volumen de protección del personal y, por tanto, del puesto de mando. Gracias a la separación del personal sirviente y el módulo de disparo se puede reducir a un mínimo el número del personal. Asimismo, se puede reducir también el peso total del vehículo de combate. Además, la separación del personal y el módulo de disparo permite nuevos conceptos de cargador, puesto que se pueden aprovechar espacios mantenidos libres hasta ahora para el personal sirviente de la pieza de artillería. Por el contrario, con un módulo de disparo completamente automático es posible una alimentación segura de cargas propulsoras a cualquier ángulo de elevación del arma. Además, un módulo de disparo completamente automático ofrece la ventaja de que se excluyen falsas maniobras provocadas por errores humanos.

En el documento DE 10258263 A1 se describe un módulo de disparo completamente automático. El módulo de disparo allí descrito presenta una carcasa que puede montarse de manera giratoria en acimut sobre una construcción de soporte y en la que está alojada un arma pesada con posibilidad de bascular en elevación alrededor de un muñón de escudo, alimentándose al arma, por un lado, proyectiles desde un almacén de proyectiles por medio de una alimentación de proyectiles que trabaja de forma completamente automática, mientras que, por otro lado, se alimentan cargas propulsoras desde un almacén de cargas propulsoras por medio de un dispositivo de alimentación de cargas propulsoras completamente automático dispuesto en la carcasa, el cual presenta una bandeja de alimentación de cargas propulsoras basculable hacia dentro de la zona de detrás del arma y hacia una posición alineada con el eje del alma del cañón del arma y dotada de un atacador de las cargas propulsoras.

En esta realización es desventajoso el hecho de que el atacador de la carga propulsora, que puede estar configurado, por ejemplo, como una cadena de lomo rígido, no garantiza un atacado adecuado de la carga propulsora dentro de una cámara de cargas propulsoras en el cañón del arma hasta una posición de atacado definida. Esta posición de atacado definida es importante para el encendido óptimo de las cargas propulsoras y, por tanto, para el disparo del proyectil. Durante el proceso de encendido automatizado se encienden desde atrás las cargas propulsoras por medio de un cebo. Las cargas propulsoras tienen que estar situadas aquí en una posición definida para un encendido óptimo. Dado que el cañón del arma está dispuesto generalmente en elevación, se tiene que asegurar que las cargas propulsoras no resbalen hacia atrás y hacia fuera. Esto se realiza por medio de un anillo de fondo. En consecuencia, justamente hasta detrás de este anillo de fondo tienen que ser movidas las cargas propulsoras del modo más exacto posible por el sistema de alimentación de cargas propulsoras.

El problema de la invención reside en la alimentación automática exacta de cargas propulsoras a la cámara de cargas propulsoras de un cañón de arma en una posición de atacado definida.

40 La solución de este problema se efectúa según la invención con un sistema de alimentación de cargas propulsoras dotado de las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Un procedimiento según la invención para la alimentación automática de cargas propulsoras modulares al cañón de un arma pesada es objeto de la reivindicación 19. En las reivindicaciones subordinadas se describen perfeccionamientos ventajosos de la invención.

45 La idea básica de la invención consiste en dividir el proceso de movimiento de las cargas propulsoras hacia la cámara de éstas en dos tramos con ayuda de medios de aproximación y medios de atacado. Los medios de aproximación provocan aquí la carrera de aproximación. En la carrera de aproximación la bandeja de alimentación de cargas propulsoras ya basculada hasta dejarla detrás del eje del ánima del cañón es aproximada al cierre del arma hasta llegar a la cámara de cargas propulsoras.

50 Los medios de atacado producen la carrera de atacado. En la carrera de atacado las cargas propulsoras son movidas desde la bandeja de alimentación de cargas propulsoras hacia abajo y hacia dentro de la cámara de cargas propulsoras hasta una posición de atacado definida.

Ventajosamente, los medios de atacado pueden producir la carrera de atacado en un momento posterior al momento en que los medios de arranque producen la carrera de aproximación, o bien los medios de atacado pueden producir la carrera de atacado únicamente después de que ha concluido la carrera de aproximación producida por los medios

de aproximación.

5 Ventajosamente, los medios de atacado pueden comprender también un dispositivo de empuje de cargas propulsoras que está dispuesto detrás de las cargas propulsoras en una posición de atacado tal que este dispositivo puede producir una fuerza sobre las cargas propulsoras orientada axialmente con respecto a la bandeja en dirección a la cámara de cargas propulsoras. El dispositivo de empuje de cargas propulsoras puede pasar aquí de una posición de almacenamiento a la posición de atacado. Esto es ventajoso, ya que es limitado el espacio disponible dentro del vehículo de combate.

10 Los medios de atacado y/o los medios de aproximación pueden comprender ventajosamente un accionamiento parametrizable que esté en condiciones de producir un perfil de velocidad. Así, por ejemplo, puede ser útil decelerar la velocidad del dispositivo de empuje de cargas propulsoras en el momento en el que éste hace contacto con las cargas propulsoras. No obstante, el movimiento de la carga propulsora deberá desarrollarse luego con la mayor rapidez posible hasta el momento en el que las cargas propulsoras sean atacadas con la mayor lentitud posible dentro de la cámara de cargas propulsoras hasta alcanzar la posición prevista.

15 En el dispositivo de empuje de cargas propulsoras pueden estar montadas de manera ventajosa una o varias ventosas que se agarren firmemente a las cargas propulsoras. Por tanto, se asegura el atacado de las cargas propulsoras hasta la posición de atacado prevista dentro de la cámara de cargas propulsoras.

20 Una vez que se han atacado las cargas propulsoras hasta la posición prevista dentro de la cámara de cargas propulsoras, los medios de atacado y los medios de aproximación retornan a la posición de partida. Ventajosamente, se pueden efectuar la carrera de aproximación inversa y la carrera de atacado inversa, con lo que se consigue un ahorro de tiempo.

25 Es especialmente ventajoso vigilar la funcionalidad del módulo de disparo por medio de sensores. A este fin, se deberá determinar por medio de sensores antes del atacado de las cargas propulsoras si el proyectil se encuentra en la posición prevista dentro del cañón del arma. Deberá quedar asegurado que el proyectil no resbale hacia atrás, por ejemplo en dirección al cierre del arma. Esta sensórica puede desarrollarse por medio de rayos láser o por medio de ultrasonidos, debiendo tener presente que no todos los proyectiles, especialmente no todos los culotes de proyectil, presentan la misma forma.

30 Asimismo, después del atacado de las cargas propulsoras deberá controlarse si estas cargas propulsoras se encuentran en la posición de atacado prevista. Las cargas propulsoras no deberán estar demasiado lejos hacia atrás en la cámara de atacado, ya que, en caso contrario, pueden resultar dañadas al cerrarse de golpe el cierre del cañón del arma. Además, en caso de ángulos de elevación pequeños o negativos existe el riesgo de que las cargas propulsoras estén demasiado hacia delante después del atacado, con lo que se influye desventajosamente sobre el proceso de encendido. La posición de atacado correcta de las cargas propulsoras puede percibirse también por medio de rayos láser o por medio de ultrasonidos. En las figuras 1a a 6b se representan posibles ejemplos de realización de la invención.

35 Muestran:

La figura 1a, una primera forma de realización de un sistema de alimentación de cargas propulsoras en una posición antes de que se ejecute la carrera de aproximación.

La figura 1b, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según la figura 1a en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de aproximación y antes de que se ejecute la carrera de atacado.

40 La figura 1c, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 1a y 1b en una posición en la que se prepara la carrera de atacado.

La figura 1d, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 1a a 1c en una posición en la que comienza la carrera de atacado.

45 La figura 1e, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 1a a 1d en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de atacado.

La figura 2a, una segunda forma de realización de un sistema de alimentación de cargas propulsoras en una posición antes de que ejecute la carrera de aproximación.

La figura 2b, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según la figura 2a en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de aproximación y antes de que se ejecute la carrera de atacado.

50 La figura 2c, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 2a y 2b en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de atacado.

- La figura 3a, una tercera forma de realización de un sistema de alimentación de cargas propulsoras en una posición antes de que se ejecute la carrera de aproximación.
- La figura 3b, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según la figura 3a en una posición después que se ha ejecutado la carrera de aproximación y antes de que se ejecute la carrera de atacado.
- 5 La figura 3c, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 3a y 3b en una posición en la que se prepara la carrera de atacado.
- La figura 3d, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 3a a 3c en una vista girada en 90°.
- La figura 3e, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 3a a 3d en una posición en la que comienza la carrera de atacado.
- 10 La figura 3f, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 3a a 3e en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de atacado.
- La figura 3g, una parte del sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 3a a 3f en una representación isométrica.
- 15 La figura 4a, una cuarta forma de realización de un sistema de alimentación de cargas propulsoras en una posición antes de que se ejecute una carrera de aproximación.
- La figura 5a, una quinta forma de realización de un sistema de alimentación de cargas propulsoras en una posición antes de que se ejecute la carrera de aproximación.
- La figura 5b, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según la figura 5a en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de aproximación y antes de que se ejecute la carrera de atacado.
- 20 La figura 5c, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 5a y 5b en una posición en la que se prepara la carrera de atacado.
- La figura 5d, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 5a a 5c en una posición en la que comienza la carrera de atacado.
- 25 La figura 5e, el sistema de alimentación de cargas propulsoras según las figuras 5a a 5d en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de atacado.
- La figura 6a, un sistema de alimentación de cargas propulsoras, que presenta un sensor, en una posición antes de que se ejecute la carrera de aproximación.
- La figura 6b, un sistema de alimentación de cargas propulsoras, que presenta un sensor, en una posición después de que se ha ejecutado la carrera de atacado.
- 30 Las figuras 1a a 1e muestran una primera forma de realización del sistema de alimentación de cargas propulsoras. Mediante las figuras 1a a 1e deberá quedar explicado el desarrollo del atacado de las cargas propulsoras. Las figuras 1a a 1e muestran el tramo trasero del cañón de arma 8.1, así como el cierre 5.1 del arma y el anillo de fondo 2.1. Asimismo, las figuras 1a a 1e muestran en un alzado lateral IA, como ejemplo para un módulo de carga propulsora compuesto de varias cargas propulsoras individuales, una carga propulsora 1.1 que se encuentra sobre una bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras. La vista IB representada debajo es una vista en planta correspondiente a la vista IA, si bien, por motivos de mayor claridad, no están representadas la carga propulsora 1.1 ni la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras. En la vista IB no están representados tampoco todos los elementos que pueden verse en la vista IA.
- 35
- 40 En el alzado lateral IA puede apreciarse que la bandeja 3 de alimentación de cargas propulsoras ha sido basculada hasta quedar detrás del cañón 8.1 del arma de tal manera que la carga propulsora 1.1 está dispuesta coaxialmente al eje del ánima del cañón del arma. Como se representa en la vista IB, debajo de la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras se encuentran dos cadenas circulantes 20 y 21. Las dos cadenas son accionadas por un accionamiento de giro 22. Sobre la cadena 20 corre una pieza de encastre 18 unida con ella y sobre la cadena 21 corre una pieza de encastre 19 unida con ella.
- 45 La bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras presenta dos elementos de encastre 24 y 25. A través del elemento de encastre 24, la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras está unida con un órgano de arrastre 17 por intermedio de una pieza de encastre engranada 23. El órgano de arrastre 17 se encuentra detrás de la carga propulsora 1.1 y presenta un dedo de arrastre 30. En el órgano de arrastre 17 está dispuesto un elemento de encastre 26 que está configurado de modo que la pieza de encastre 18 que circula sobre la cadena 20 puede engranar con el elemento de encastre 26. En el estado engranado se transmite un movimiento de la pieza de
- 50

encastre 18 al órgano de arrastre 17 a través del elemento de encastre 26. En tanto la pieza de encastre 23 del órgano de arrastre 17 engrane con el elemento de encastre 24 de la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras, esta bandeja 3.1 es movida también por medio del dedo de arrastre 30.

5 A un lado de la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras está montado un dispositivo basculable 6.1 de empuje de cargas propulsoras que presenta una barra atacadora 27, un elemento de encastre 43 y una ventosa 7.1.

En lo que sigue se explicará el desarrollo del atacado automático de la carga propulsora 1 hacia dentro de la cámara 3.1 de cargas propulsoras:

10 A través del accionamiento de giro 22 se ponen en movimiento las cadenas rotativas 20 y 21. Dado que la pieza de encastre 18 está fijamente unida con la cadena 20 y la pieza de encastre 19 lo está con la cadena 21, se ponen en movimiento también las piezas de encastre 18 y 19.

15 Como se representa en la figura 1a, la pieza de encastre 18 engrana con el elemento de encastre 26 de la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras y la pieza de encastre 23 lo hace con el elemento de encastre 24 de dicha bandeja. Por tanto, se aproxima la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras, es decir que dicha bandeja 3.1 es puesta en movimiento en dirección al cierre 5.1 del arma. La bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras es movida a través del cierre 5.1 del arma hasta que hace tope con la cámara 4.1 de cargas propulsoras. Este movimiento representa la carrera de aproximación. En la figura 1b se representa el estado después de la conclusión de la carrera de aproximación. Una vez que la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras ha hecho tope con la cámara 4.1 de cargas propulsoras, esta bandeja no puede ser movida adicionalmente en esta dirección. No obstante, el accionamiento de giro 22 sigue accionando las cadenas 20 y 21, así como las piezas de encastre 18 y 19. Dado que la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras no puede seguirse moviendo, la pieza de encastre 23 se desencastra del elemento de encastre 24. El órgano de arrastre 17 es movido por el accionamiento de giro, a través de la pieza de encastre 18, en dirección a la cámara 4.1 de cargas propulsoras, arrastrando entonces a la carga propulsora suelta 1.1 situada sobre la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras. El órgano de arrastre 17 se mueve hasta que la pieza de encastre 23 se encastre en el elemento de encastre 25. Este estado está representado en la figura 1c. En este estado la pieza de encastre 19 ha alcanzado al elemento de encastre 43 del dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras. A efectos de ilustración, en la figura 1c se ha representado también el dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras en la vista IA. Al mismo tiempo, en la vista IA se ha representado también un carril de guía 28 cuya función se explicará en lo que sigue.

30 El accionamiento de giro 22 sigue accionando las cadenas 20 y 21, así como las piezas de encastre 18 y 19. No obstante, la pieza de encastre 18 se desacopla del elemento de encastre 25 y sigue corriendo sobre la cadena 20. Por tanto, la carga propulsora 1.1 y el órgano de arrastre 17 no son de momento movidos adicionalmente. Por el contrario, el dispositivo basculable 6.1 de empuje de cargas propulsoras es movido ahora en dirección al cierre 5.1 del arma por medio de la pieza de encastre 19 que ha engranado con el elemento de encastre 43. A través del carril de guía 28, el dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras bascula con guiado forzoso durante el movimiento hasta colocarse detrás de la carga propulsora 1.1. Una vez que el dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras ha basculado hasta colocarse detrás de la carga propulsora 1.1, la ventosa 7.1 del dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras alcanza la carga propulsora 1.1, a la que se puede sujetar firmemente la ventosa. Este estado está representado en la figura 1d. Asimismo, el accionamiento de giro 22 acciona, a través de la pieza de encastre 19 y la cadena 21, al dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras, el cual se mueve ahora juntamente con la carga propulsora 1.1 en dirección a la cámara 4.1 de cargas propulsoras. Por último, la carga propulsora 1.1 es retirada de la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras y movida hacia dentro de la cámara 4.1 de cargas propulsoras. Esto representa la carrera de atacado. Tan pronto como la carga propulsora 1.1 ha alcanzado allí la posición de atacado prevista detrás del anillo de fondo 2.1, la ventosa 7.1 es ventilada por un dispositivo de ventilación 42. Este estado está representado en la figura 1e.

Finalmente, el accionamiento de giro 22 gira en la dirección contraria, con lo que tanto el dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras como la bandeja 3.1 de alimentación de cargas propulsoras se mueven volviendo a la posición de partida.

50 En una realización especialmente ventajosa el accionamiento de giro 22 puede construirse como un accionamiento parametrizable, con lo que se consiguen las ventajas anteriormente descritas.

Las figuras 2a a 2c muestran una segunda forma de realización del sistema de alimentación de cargas propulsoras. En las figuras 2a a 2c se representa, como ejemplo para un módulo de carga propulsora compuesto de varias cargas propulsoras individuales, una sola carga propulsora 1.2. La carga propulsora 1.2 se encuentra sobre la bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras, la cual ha sido basculada hasta dejarla detrás del cañón 8.2 del arma de tal manera que la carga propulsora 1.2 sea coaxial al eje del ánima del cañón del arma. Debajo de la bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras está montado en la posición de almacenamiento el dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras. El dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras incluye un carro de atacado 9 y un elemento de levantamiento 10 que presenta una ventosa 7.2. El carro de atacado 9 está unido con

un polipasto 12 de longitud finita que presenta un cable 16 y dos poleas 15a, 15b y que está unido con un accionamiento de giro 11. Las poleas 15a, 15b tienen aquí la función de poleas de reenvío. La polea 15a colocada hacia la cámara 4.2 de cargas propulsoras está fijamente unida con la bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras a través de un elemento de unión 13. La otra polea 15b está unida con el elemento de unión 13 a través de un muelle 14.

La bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras es movida en una carrera de aproximación por el cierre 5.2 del arma hasta la cámara 4.2 de cargas propulsoras del tubo 8.2 del arma. A través del elemento de unión 13 se mueve también de la misma manera la polea 15a durante un movimiento de la bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras. Asimismo, se mueve también la polea 15b a través del cable 16, si bien no en la misma medida que el elemento de unión 13 y la polea 15a, con lo que se tensa el muelle 14 unido con la polea 15b. Esta disposición tiene la función de una compensación de longitud que hay que realizar, ya que el accionamiento de giro 11 es estacionario.

La figura 2b muestra el sistema de alimentación de cargas propulsoras después de que se ha ejecutado la carrera de aproximación. La bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras ha sido movida por el cierre del arma hasta la cámara 4.2 de cargas propulsoras. Ésta ya no se encuentra ahora tampoco espacialmente por encima del dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras. El dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras pasa de la posición de almacenamiento a la posición de atacado, a cuyo fin se levanta el elemento de levantamiento 10 de tal manera que ahora está dispuesto detrás de la carga propulsora 1.2.

El accionamiento de giro 11 acciona ahora el carro de atacado 9 a través del cable 16 y las poleas 15a, 15b, de modo que el dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras se mueve en dirección a la cámara 4.2 de cargas propulsoras. El dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras hace contacto entonces con la carga propulsora 1.2 a través de la ventosa 7.2, la cual se sujeta firmemente a la carga propulsora. El dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras se mueve hasta que la carga propulsora 1.2 se encuentre en la posición prevista dentro de la cámara 4.2 de cargas propulsoras, quedando concluida entonces la carrera de atacado. Esta posición está representada en la figura 2c. Se ventila la ventosa y se hace que retroceda el dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras. A continuación, la bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras es movida de nuevo por el accionamiento 29 para retornar del cierre 5.2 del arma a la posición de partida. En una ejecución especialmente ventajosa el retroceso de la bandeja 3.2 de alimentación de cargas propulsoras y del dispositivo 6.2 de empuje de cargas propulsoras se efectúa simultáneamente. En esta clase de realización los accionamientos 29 y 11 pueden ser también parametrizables para que se puedan conseguir las ventajas citadas más arriba.

Las figuras 3a a 3g muestran una tercera forma de realización del sistema de alimentación de cargas propulsoras. Las cargas propulsoras 1.3 están ensambladas en este ejemplo formando una barra de cargas propulsoras constituida por seis cargas propulsoras individuales.

Las cargas propulsoras 1.3 se encuentran sobre una bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras. Estas cargas son movidas por el cierre 5.3 del arma hacia dentro de la cámara 4.3 de cargas propulsoras del tubo 8.3 del arma hasta dejarlas detrás del anillo de fondo 2.3.

A este fin, el sistema de alimentación de cargas propulsoras presenta un accionamiento 33 representado en la figura 3g, que acciona un órgano de arrastre 32 a través de un husillo lineal no representado. El órgano de arrastre 32 está unido con el husillo lineal a través de una tuerca de husillo no representada. Este órgano presenta también un dedo de arrastre 34 y una pieza de encastre, no representada, que engrana con un elemento de encastre no representado de la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras. Por tanto, la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras puede ser movida por el accionamiento 33 a través del husillo lineal y el órgano de arrastre 32.

La bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras es movida por el cierre 5.3 del arma hasta que hace tope en la cámara 4.3 de cargas propulsoras. Por tanto, se ha ejecutado la carrera de aproximación. Este estado está representado en la figura 3b.

El accionamiento 33 sigue accionando ahora el órgano de arrastre 32 a través del husillo lineal. La pieza de encastre del órgano de arrastre 32 se suelta aquí del elemento de encastre de la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras. Las cargas propulsoras 1.3 son movidas adicionalmente a través del dedo de arrastre 34. Este estado está representado en la figura 3c.

Detrás de la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras se encuentra un dispositivo 6.3 de empuje de cargas propulsoras que presenta un cilindro neumático 36, dos ventosas 7.3a y 7.3b y una barra atacadora 35 representada en la figura 3f. Cuando el sistema de alimentación de cargas propulsoras se encuentra en la posición representada en la figura 3c, el dispositivo 6.3 de empuje de cargas propulsoras tiene entonces espacio suficiente para pasar de la posición de alojamiento a la posición de atacado. A este fin, este dispositivo es puesto detrás de las cargas propulsoras 1.3 a través de dos guías lineales no representadas y con ayuda de muelles de compresión no representados. El sistema de alimentación de cargas propulsoras con un dispositivo 6.3 de empuje de cargas propulsoras desencastrado de esta manera está representado en las figuras 3d y 3e. El cilindro neumático 36

empuja ahora las cargas propulsoras 1.3 hacia dentro de la cámara 4.3 de cargas propulsoras a través de la barra atacadora 35 y las ventosas 7.3a y 7.3b que están fijamente agarradas a la carga propulsora 1.3. Esto representa la carrera de atacado. Tan pronto como la carga propulsora 1.3 ha alcanzado allí la posición de atacado prevista detrás del anillo de fondo 2.3, se ventilan las ventosas 7.3a y 7.3b. Este estado está representado en la figura 3f.

5 Finalmente, el dispositivo 6.3 de empuje de cargas propulsoras y la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras son movidos volviendo a la posición de partida. Ventajosamente, el dispositivo 6.3 de empuje de cargas propulsoras y la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras son movidos simultáneamente volviendo a la posición de partida, con lo que se acelera el desarrollo del proceso.

10 En una realización especialmente ventajosa el accionamiento 33 puede estar construido como un accionamiento parametrizable, con lo que se consiguen las ventajas antes descritas.

La figura 4a muestra una cuarta forma de realización del sistema de alimentación de cargas propulsoras. Esta forma de realización es semejante a la tercera forma de realización representada en las figuras 3a a 3g, por lo que solamente se explicarán las diferencias entre la tercera y la cuarta formas de realización.

15 La figura 4a muestra sustancialmente la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras y el dispositivo 6.4 de empuje de cargas propulsoras. En la tercera forma de realización el dispositivo 6.3 de empuje de cargas propulsoras consta de un cilindro neumático 36, una barra atacadora 35 y unas ventosas 7.3a y 7.3b. A través de un órgano de arrastre 32 se mueve, por un lado, la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras y, por otro, se mueven también las cargas propulsoras 1.3 sobre la bandeja 3.3 de alimentación de cargas propulsoras.

20 La diferencia esencial consiste ahora en que el dispositivo 6.4 de empuje de cargas propulsoras consta de un accionamiento 41, un husillo lineal 40 y una palanca de arrastre 37 que presenta dos dedos de arrastre 38. La palanca de arrastre 37 está montada en forma basculable y está unida con el husillo lineal 40 a través de una tuerca de husillo no representada. Esta palanca realiza tanto la función del órgano de arrastre 32 como la función de la barra atacadora 35 de la tercera forma de realización. La palanca de arrastre 37 se encuentra en la posición de partida dentro de una ranura de guía 39 de la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras. No obstante, la ranura de guía 39 se extiende por toda la longitud de la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras. Una vez que se ha movido la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras hasta la cámara de cargas propulsoras, se mueve la palanca de arrastre 37 en dirección a la cámara de cargas propulsoras por medio del accionamiento 41, corriendo dicha palanca al principio en la ranura de guía 39. Esta palanca es aquí casi perpendicular a la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras. Tan pronto como la palanca de arrastre 37 sale de la ranura de guía 39, es basculada automáticamente en dirección a la cámara de cargas propulsoras. En esta posición, solamente los dedos de arrastre 38 de la palanca de arrastre 37 hacen contacto todavía con las cargas propulsoras. Por tanto, el dispositivo 6.4 de empuje de cargas propulsoras ha pasado de la posición de alojamiento a la posición de atacado.

35 La palanca de arrastre 37 es movida por toda la longitud de la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras, con lo que las cargas propulsoras son llevadas a la posición de atacado prevista dentro de la cámara de cargas propulsoras. Finalmente, el dispositivo 6.4 de empuje de cargas propulsoras y la bandeja 3.4 de alimentación de cargas propulsoras son hechos retroceder, ventajosamente al mismo tiempo, para volver a la posición de partida.

40 Las figuras 5a a 5e muestran una quinta forma de realización del sistema de alimentación de cargas propulsoras. Esta clase de realización es semejante en sus representaciones a la primera forma de realización ilustrada en las figuras 1a a 1e. Así, en correspondencia con las figuras 1a a 1e, la vista VA muestra el sistema de alimentación de cargas propulsoras en un alzado lateral y la vista VB representa una vista en planta.

45 Una diferencia esencial de la quinta forma de realización respecto de la primera forma de realización consiste en que el accionamiento para el movimiento - como se representa en la figura 1a - del dedo de arrastre 17 y del dispositivo 6.1 de empuje de cargas propulsoras ya no se efectúa por medio de un accionamiento de giro 22 a través de cadenas 20 y 21, sino que, como se representa en la figura 5a se realiza a través de dos husillos lineales 51, 52, siendo accionado el husillo lineal 51 por un accionamiento 53 y el husillo lineal 52 por un accionamiento 54.

Sobre el husillo lineal 51 está dispuesta una tuerca de husillo 56 que está unida con un órgano de arrastre 57. El órgano de arrastre 57 presenta, aparte de un dedo de arrastre 61, una pieza de encastre 58 que engrana con un elemento de encastre 59 que se encuentra en la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras.

50 Sobre el husillo lineal 52 está dispuesta una tuerca de husillo 56 que está unida con un dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras. El dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras presenta una ventosa 7.5, un muelle 62 y una barra atacadora 63.

55 Si se acciona ahora el husillo lineal 51 por medio del accionamiento 53, se transmite entonces el movimiento a la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras a través de la tuerca de husillo 55, el órgano de arrastre 57, la pieza de encastre 58 y el elemento de encastre 59. De esta manera, la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras es movida en dirección al cierre 5.5 del arma hasta que dicha bandeja hace tope en la cámara 4.5 de

cargas propulsoras. La figura 5b muestra el sistema de alimentación de cargas propulsoras después de la conclusión de la carrera de aproximación.

5 Si se sigue accionando el husillo lineal 51, la pieza de encastre 58 se suelta entonces del elemento de encastre 59 y el órgano de arrastre 57 arrastra la carga propulsora 1.5 en dirección a la cámara 4.5 de cargas propulsoras a través del dedo de arrastre 61 hasta que la pieza de encastre 58 engrana con el elemento de encastre 60 de la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras. Este estado está representado en la figura 5c.

10 A continuación, el dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras es movido en dirección a la cámara 4.5 de cargas propulsoras por el accionamiento 54 a través del husillo lineal 52 y la tuerca de husillo 56. El dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras es conducido a lo largo de una guía lineal 50, con lo que se levanta dicho dispositivo.

El dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras se mueve en dirección a la cámara 4.5 de cargas propulsoras hasta que alcanza la carga propulsora 1.5. La ventosa 7.5 se agarra ahora firmemente a la carga propulsora 1.5. Este estado está representado en la figura 5d.

15 Asimismo, el accionamiento 54 acciona el dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras, el cual se mueve ahora juntamente con la carga propulsora 1.5 en dirección a la cámara 4.5 de cargas propulsoras. Finalmente, la carga propulsora 1.5 es movida alejándola de la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras y dirigiéndola hacia la cámara de cargas propulsoras. Esto representa la carrera de atacado. Tan pronto como la carga propulsora 1.5 ha alcanzado allí la posición de atacado prevista, se ventila la ventosa 7.5. Este estado está representado en la figura 5e.

20 Finalmente, el accionamiento 54 gira primero en la dirección contraria, con lo que el dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras es movido volviendo a la posición de partida, y luego el accionamiento 53 gira en la dirección contraria, con lo que la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras es movida también volviendo a la posición de partida. Ventajosamente, ambos accionamientos pueden producir también al mismo tiempo la reposición del dispositivo 6.5 de empuje de cargas propulsoras y de la bandeja 3.5 de alimentación de cargas propulsoras, con lo que se acelera el desarrollo del proceso.

25 En una realización especialmente ventajosa los accionamientos 54 y 53 pueden construirse nuevamente como accionamientos parametrizables, con lo que se consiguen las ventajas antes descritas.

30 Las figuras 6a y 6b muestran un sistema de alimentación de cargas propulsoras que presenta un sensor 45. La figura 6a muestra una posición antes de que se ejecute la carrera de aproximación. En el cañón 8.6 del arma está ya atacado un proyectil 44. El sensor 45 emite rayos láser con los que se puede verificar la posición correcta del proyectil.

La figura 6b muestra una posición después de que se ha ejecutado la carrera de atacado. Las cargas propulsoras 1.6 se encuentran ahora en la cámara 4.6 de cargas propulsoras. El sensor 45 emite nuevamente rayos láser con los que se puede verificar la posición correcta de las cargas propulsoras 1.6.

35



**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de alimentación de cargas propulsoras para alimentar automáticamente cargas propulsoras modulares (1) al cañón (8) de un arma pesada que presenta un cierre de arma (5) y una cámara (4) de cargas propulsoras dispuesta delante del cierre (5) del arma,
- 5 - en donde el sistema de alimentación de cargas propulsoras presenta una bandeja alargada (3) de alimentación de cargas propulsoras basculable hacia dentro hasta quedar detrás del cañón (8) del arma de tal manera que las cargas propulsoras (1) que se encuentran sobre la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras sean coaxiales al eje del ánima del cañón del arma,
- caracterizado** porque
- 10 - el sistema de alimentación de cargas propulsoras presenta medios de aproximación que mueven la bandeja de alimentación de cargas propulsoras en una carrera de aproximación hacia el cierre (5) del arma hasta la cámara (4) de cargas propulsoras, y
- el sistema de alimentación de cargas propulsoras presenta medios de atacado que mueven las cargas propulsoras (1) en una carrera de atacado hacia fuera de la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras y hacia dentro de la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 15
2. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de atacado comprenden un dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras que en una posición de atacado está dispuesto detrás de las cargas propulsoras (1) de tal manera que puede producir una fuerza sobre las cargas propulsoras (1) orientada axialmente con respecto a la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras y en dirección a la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 20
3. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras está concebido de tal manera que pase de una posición de almacenamiento a la posición de atacado.
4. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** porque la superficie del dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras que ataca en las cargas propulsoras (1) es más pequeña que la superficie de las cargas propulsoras (1) en la que ataca el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras.
- 25
5. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras presenta una o varias ventosas (7) que se agarran firmemente a las cargas propulsoras (1).
- 30
6. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los medios de aproximación y los medios de atacado comprenden un accionamiento común.
7. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los medios de atacado comprenden un accionamiento parametrizable.
- 35
8. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque los medios de atacado y los medios de aproximación comprenden sendas cadenas rotativas (20, 21) que son accionadas conjuntamente.
9. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque los medios de atacado comprenden al menos un órgano de arrastre (17, 32, 57) que está dispuesto detrás de las cargas propulsoras (1) y produce al menos una parte de la carrera de atacado.
- 40
10. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque los medios de atacado comprenden un polipasto (12) que es accionado por un accionamiento de giro estacionario (11), y porque el polipasto presenta al menos dos poleas de reenvío (15a, 15b).
11. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras comprende un carro de atacado (9) que es movido por el accionamiento de giro (11) a través del polipasto (12).
- 45
12. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque los medios de aproximación comprenden un husillo lineal eléctricamente accionado (51) mediante el cual es movida la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras.
- 50
13. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado**

- porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras presenta un cilindro neumático (36) mediante el cual son movidas las cargas propulsoras (1).
- 5 14. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras pasa de la posición de almacenamiento a la posición de atacado por la acción de al menos un muelle de compresión a través de al menos una guía lineal.
15. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras presenta una palanca de arrastre (37) basculable en dirección a las cargas propulsoras (1).
- 10 16. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 15, **caracterizado** porque la bandeja de alimentación de cargas propulsoras presenta una ranura de guía (39) que guía al menos parcialmente a la palanca de arrastre (37).
17. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras pasa de la posición de almacenamiento a la posición de atacado por efecto del accionamiento de un husillo lineal (52) a través de al menos una guía lineal (50).
- 15 18. Sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 17, **caracterizado** porque los medios de aproximación y los medios de atacado comprenden cada uno de ellos un husillo lineal (51, 52) y un accionamiento correspondiente (53, 54).
- 20 19. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras para alimentar automáticamente cargas propulsoras modulares (1) al cañón (8) de un arma pesada que presenta un cierre de arma (5) y una cámara (4) de cargas propulsoras,
- 25 - en donde el sistema de alimentación de cargas propulsoras presenta una bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras basculable hacia dentro hasta dejarla detrás del cañón (8) del arma de tal manera que las cargas propulsoras (1) que se encuentran sobre la bandeja alargada (3) de alimentación de cargas propulsoras sean coaxiales al eje del ánima del cañón del arma,
- caracterizado** porque
- la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras es movida por unos medios de aproximación en una carrera de aproximación hacia dentro del cierre (5) del arma hasta la cámara (4) de cargas propulsoras y
- las cargas propulsoras (1) son movidas en una carrera de atacado por unos medios de atacado alejándolas de la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras e introduciéndolas en la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 30 20. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 19, **caracterizado** porque la carrera de atacado producida por los medios de atacado se inicia al mismo tiempo o más tarde que la carrera de aproximación producida por los medios de aproximación.
- 35 21. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 20, **caracterizado** porque la carrera de atacado producida por los medios de atacado se inicia únicamente cuando ha concluido la carrera de aproximación producida por los medios de aproximación.
- 40 22. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, **caracterizado** porque un dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras, que en una posición de atacado está dispuesto detrás de las cargas propulsoras (1) de tal manera que puede producir una fuerza sobre las cargas propulsoras (1) orientada axialmente con respecto a la bandeja (3) de alimentación de cargas propulsoras y en dirección a la cámara (4) de cargas propulsoras, pasa de una posición de almacenamiento a la posición de atacado.
23. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 22, **caracterizado** porque el paso del dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras de la posición de almacenamiento a la posición de atacado es producido por uno o varios muelles pretensados.
- 45 24. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 22 ó 23, **caracterizado** porque el paso del dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras de la posición de almacenamiento a la posición de atacado se efectúa únicamente después de que se haya iniciado el movimiento provocado por los medios de aproximación.
- 50 25. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado** porque la parte del dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras que ataca en las cargas propulsoras (1) está retraída dentro del cañón del arma a la conclusión del movimiento de empuje de tal manera que

las cargas propulsoras (1) se encuentran en la cámara (4) de cargas propulsoras detrás de un anillo de fondo (2).

- 5 26. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 25, **caracterizado** porque un dispositivo de ventilación ventila unas ventosas (7), que están dispuestas en el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras y firmemente agarradas a las cargas propulsoras (1), únicamente cuando las cargas propulsoras (1) han alcanzado la posición de atacado prevista dentro de la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 10 27. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 27, **caracterizado** porque el sistema de alimentación de cargas propulsoras se mueve completamente hacia fuera del cierre (5) del arma después de depositar las cargas propulsoras (1) en la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 15 28. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 22 a 27, **caracterizado** porque el dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras pasa de la posición de atacado a la posición de almacenamiento durante la extracción del sistema de alimentación de cargas propulsoras hacia fuera de la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 20 29. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 28, **caracterizado** porque la velocidad del dispositivo (6) de empuje de cargas propulsoras aumenta al comienzo del movimiento de empuje de las cargas propulsoras (1) y disminuye al final del movimiento de empuje.
- 30 30. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 29, **caracterizado** porque las cargas propulsoras modulares (1), antes de que sean introducidas en la cámara (4) de cargas propulsoras, son ensambladas por una estación de partición para obtener una barra de cargas propulsoras.
31. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 30, **caracterizado** porque se determina por medio de al menos un sensor, antes del atacado de las cargas propulsoras (1), si el proyectil se encuentra en la posición prevista dentro del cañón (8) del arma.
- 25 32. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 31, **caracterizado** porque se emplean rayos láser para detectar la posición del proyectil.
33. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 31, **caracterizado** porque se emplean ultrasonidos para detectar la posición del proyectil.
- 30 34. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 33, **caracterizado** porque se determina por medio de al menos un sensor, después del atacado de las cargas propulsoras (1), si las cargas propulsoras se encuentran en la posición de atacado prevista dentro de la cámara (4) de cargas propulsoras.
- 35 35. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 34, **caracterizado** porque se emplean rayos láser para detectar la posición de atacado de las cargas propulsoras (1).
36. Procedimiento de un sistema de alimentación de cargas propulsoras según la reivindicación 34, **caracterizado** porque se emplean ultrasonidos par detectar la posición de atacado de las cargas propulsoras (1).

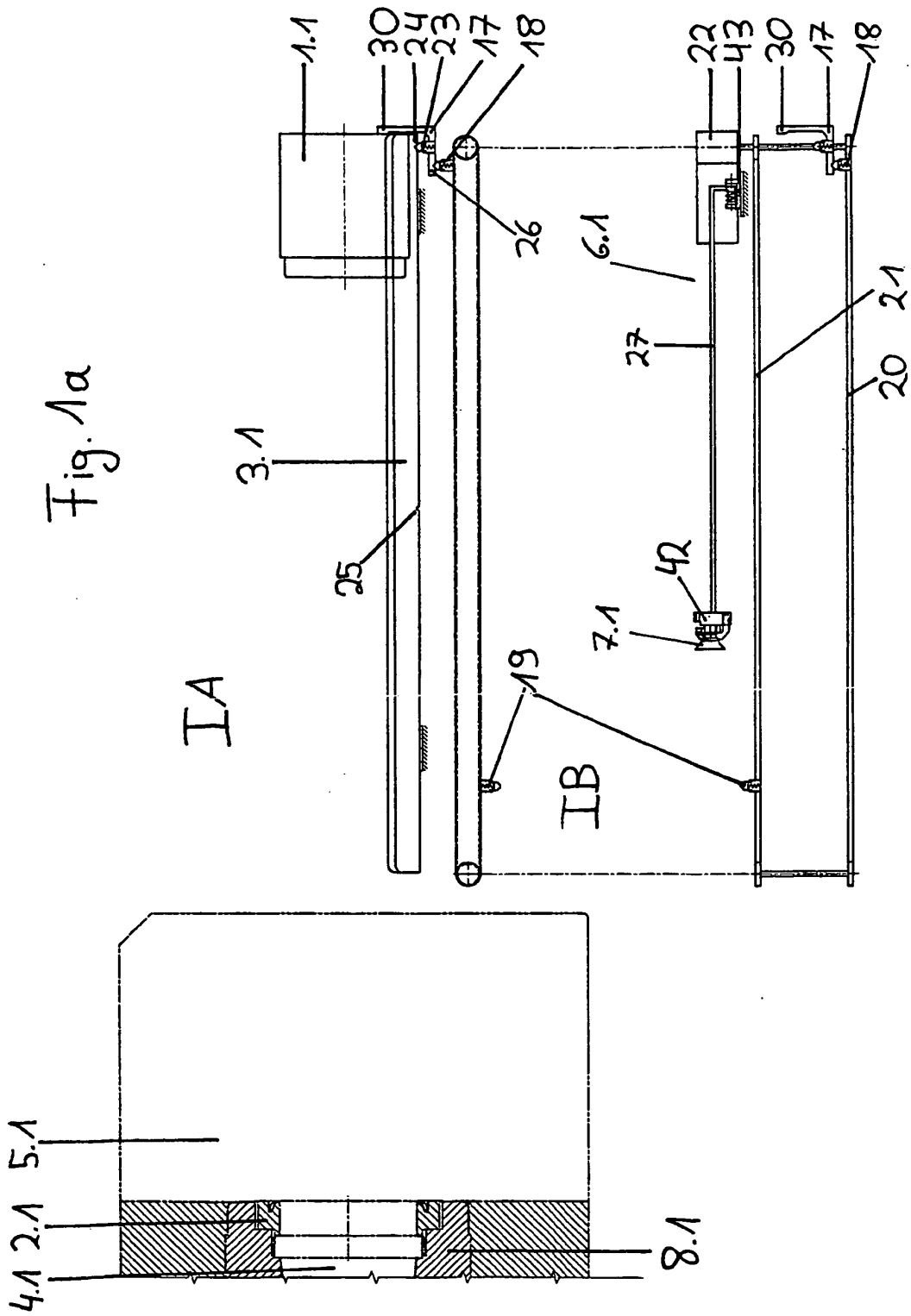
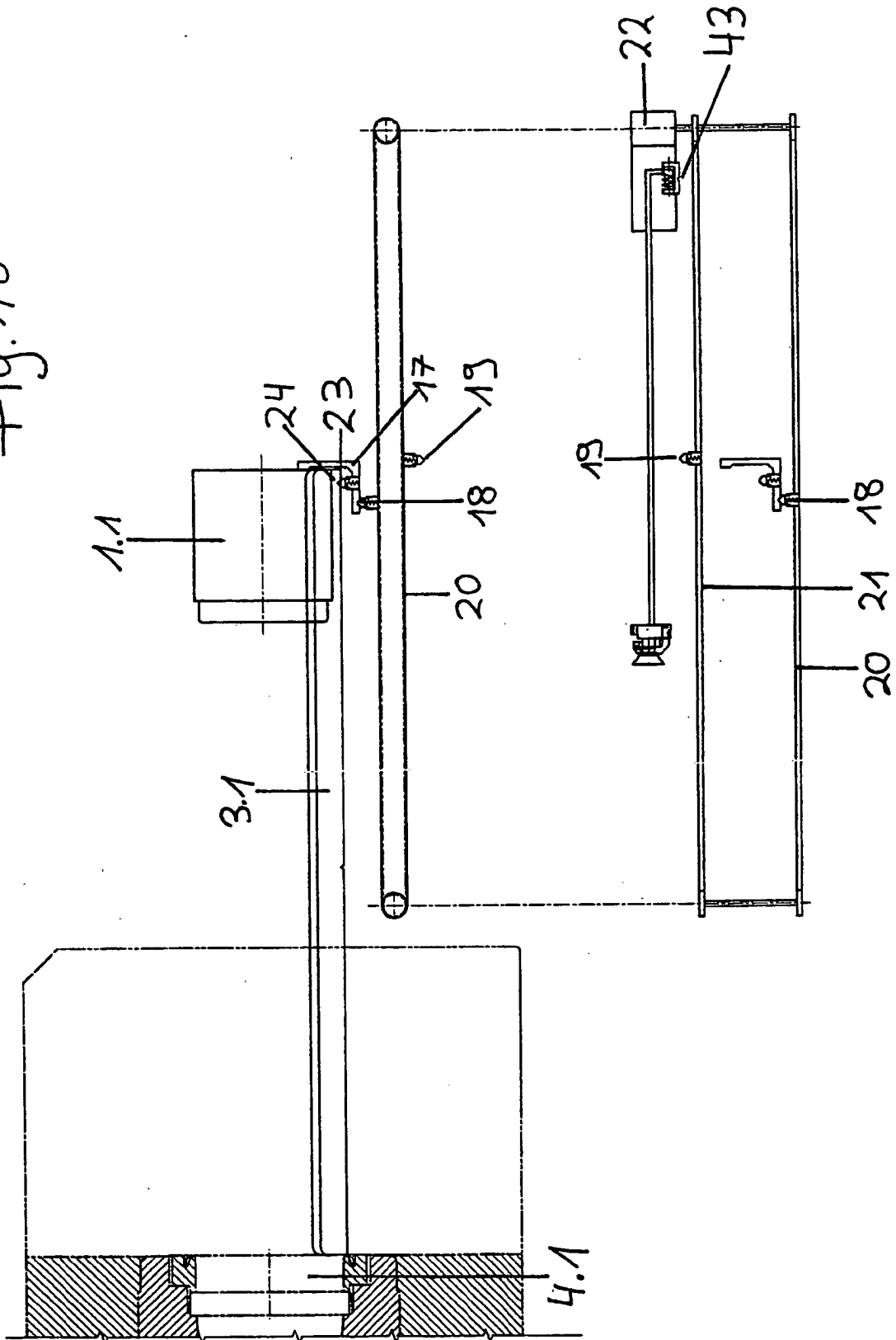


Fig. 16



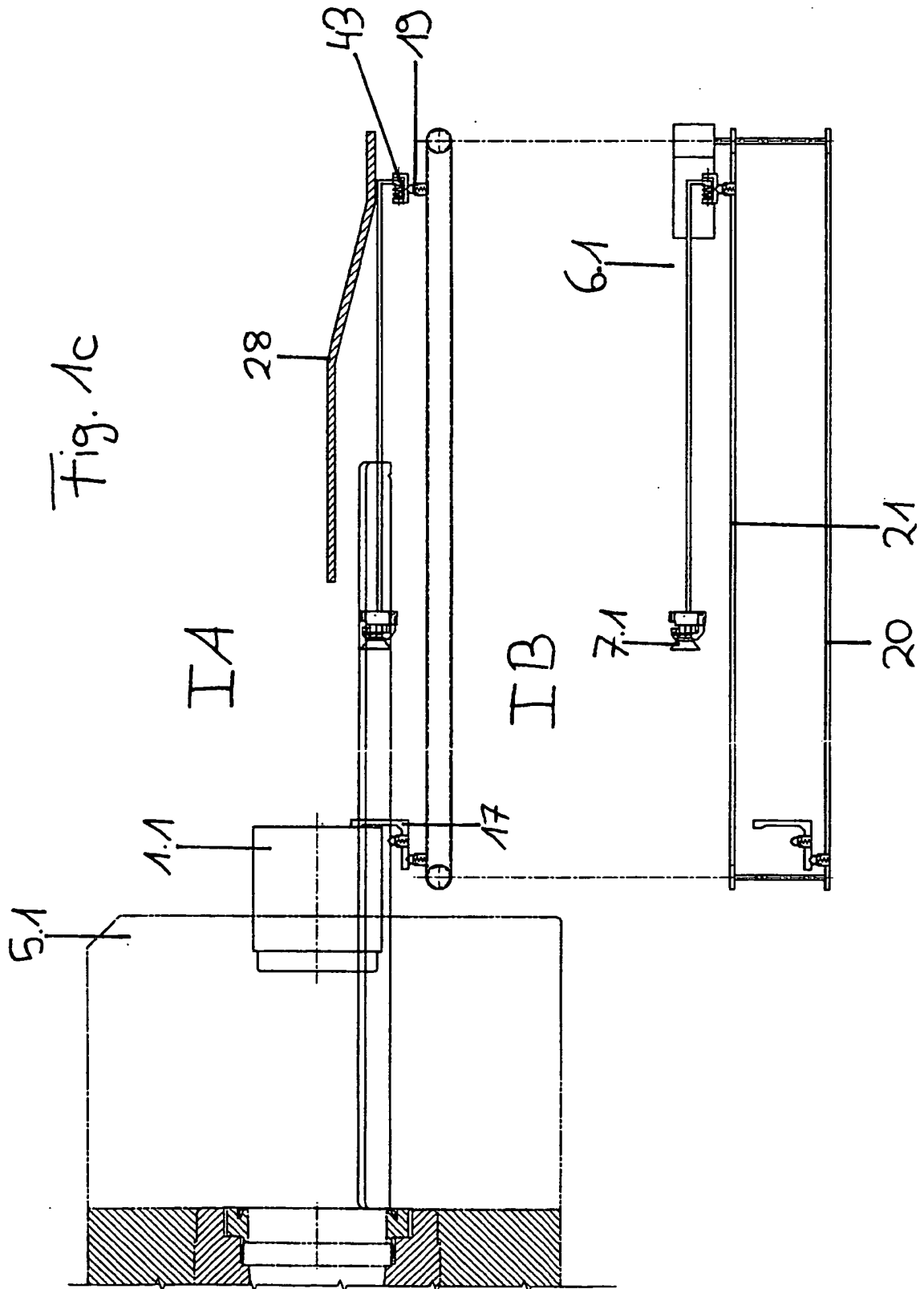
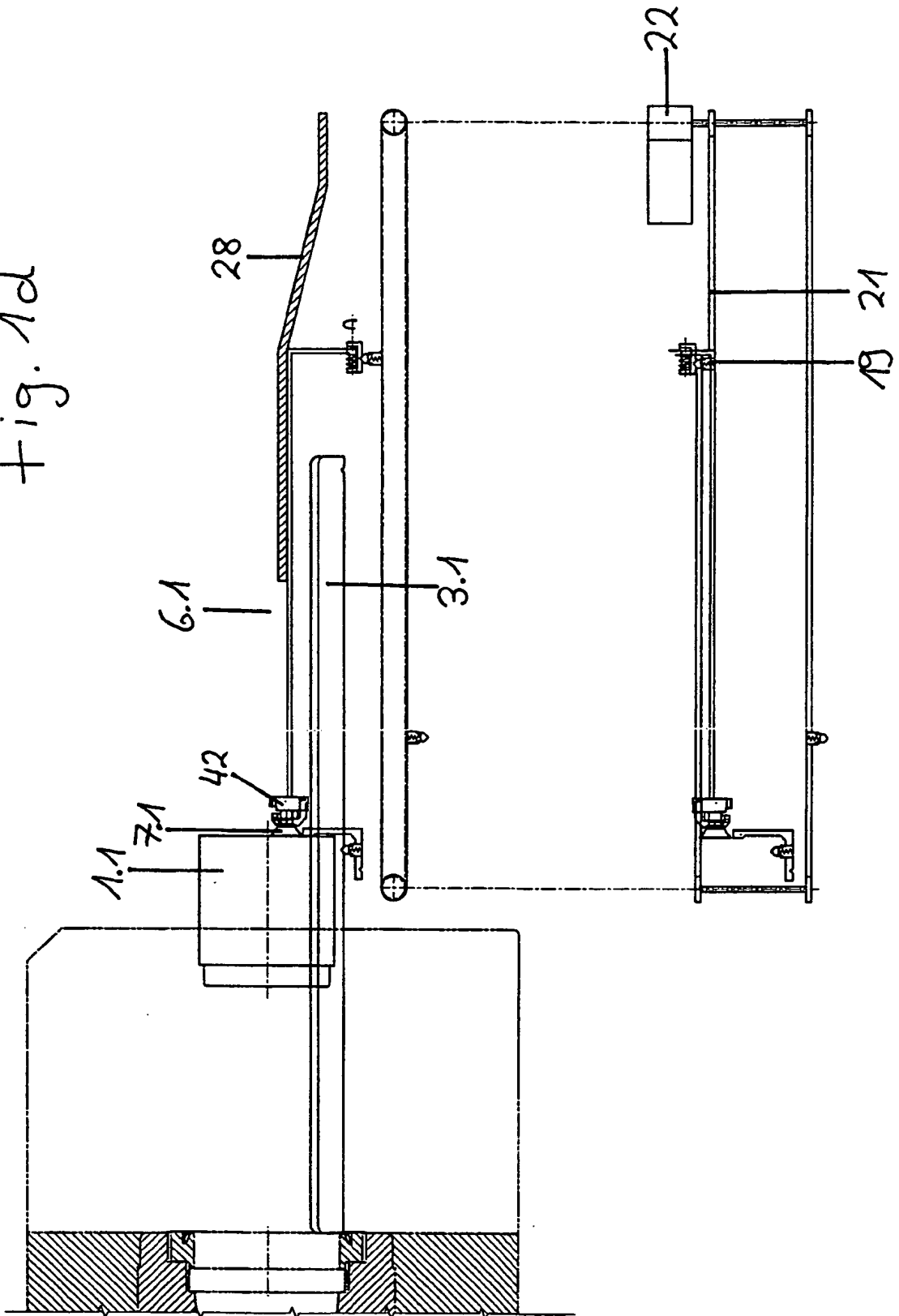


Fig. 1d



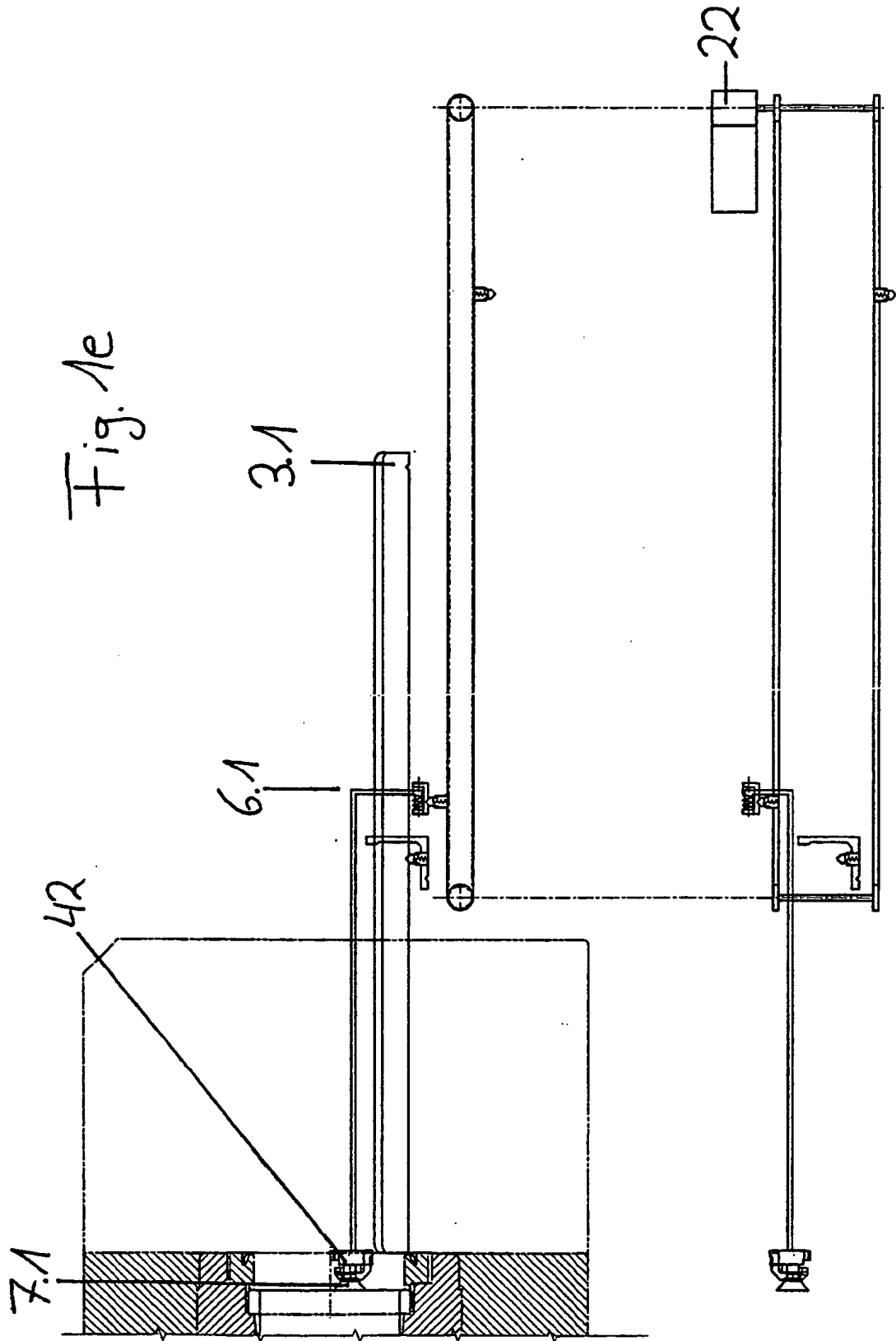




Fig. 2a

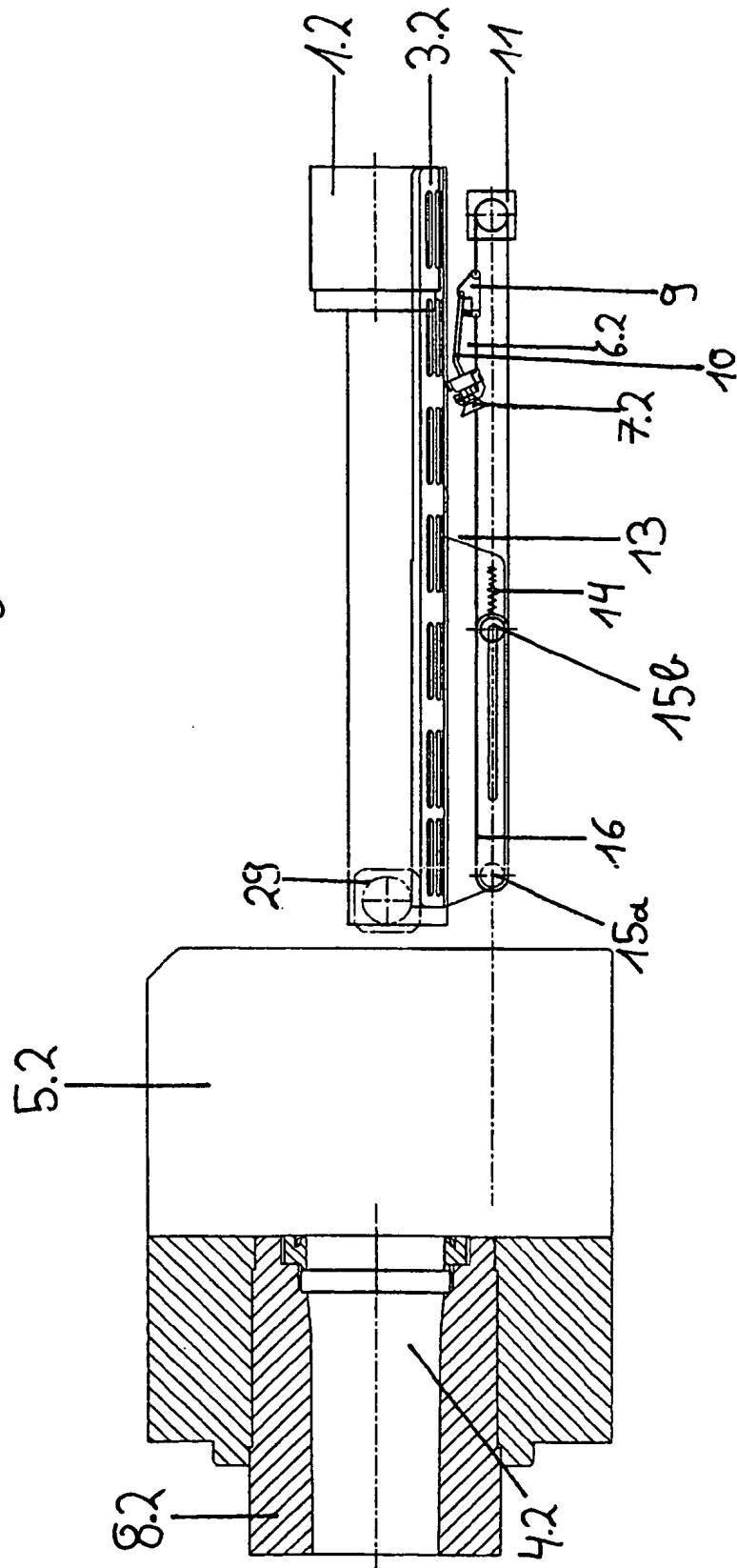


Fig. 20

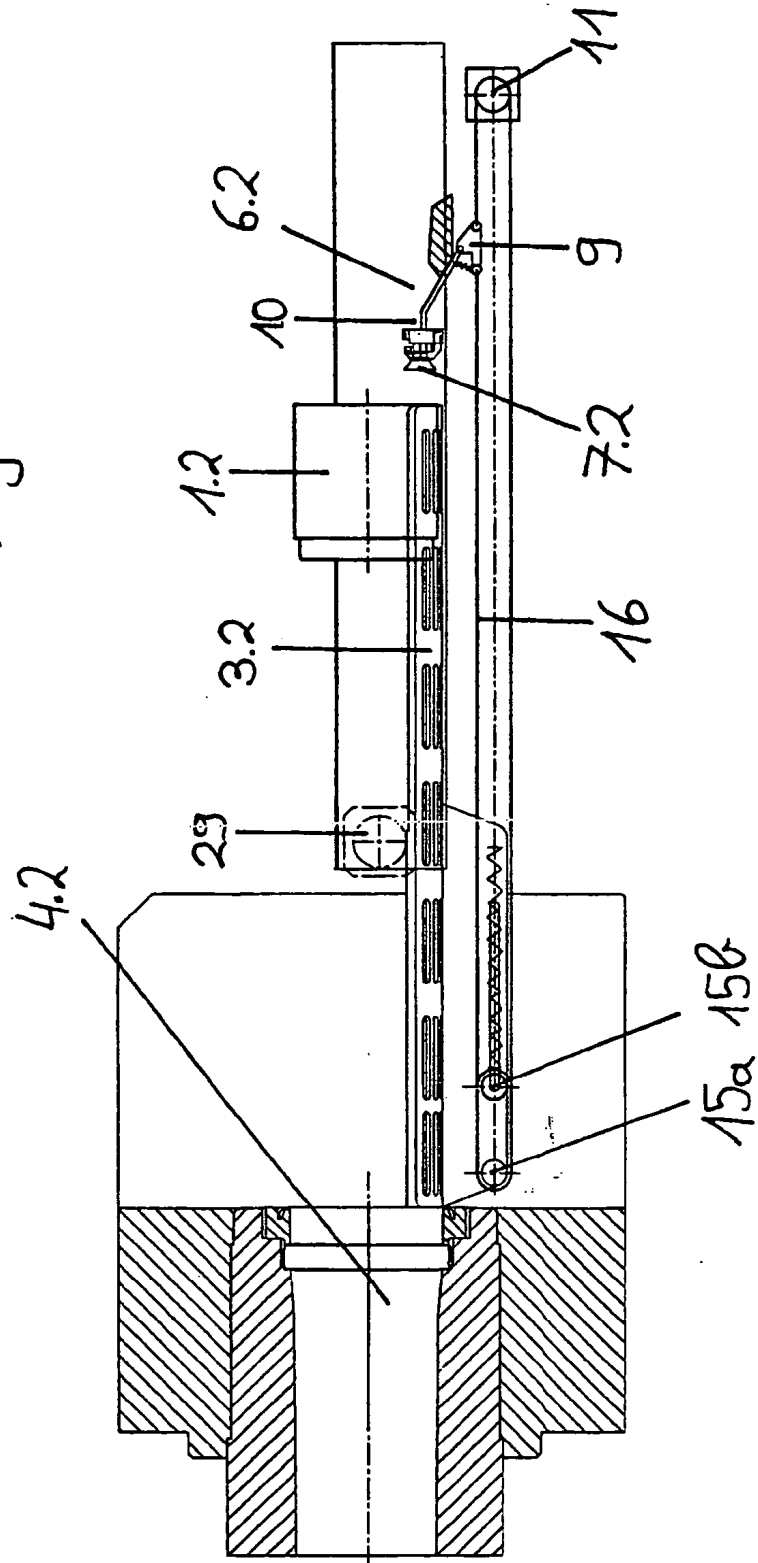


Fig. 2c

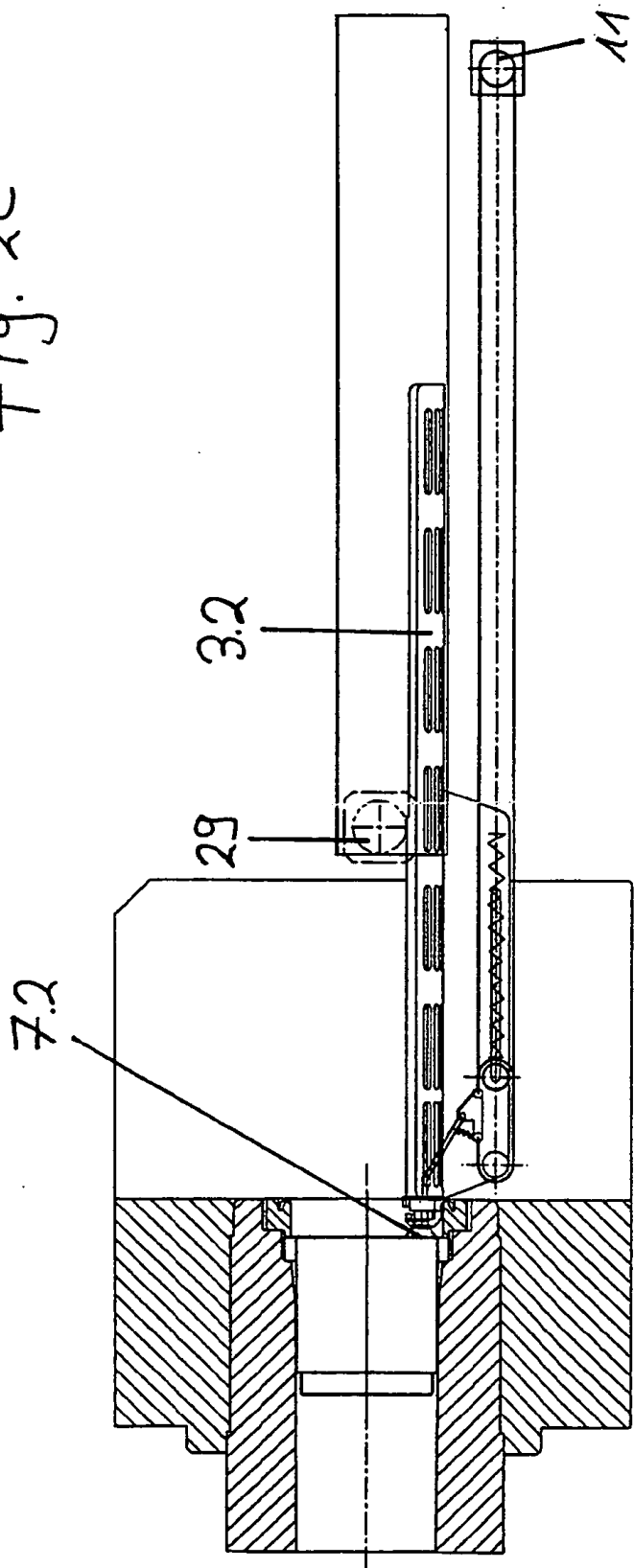


Fig. 3a

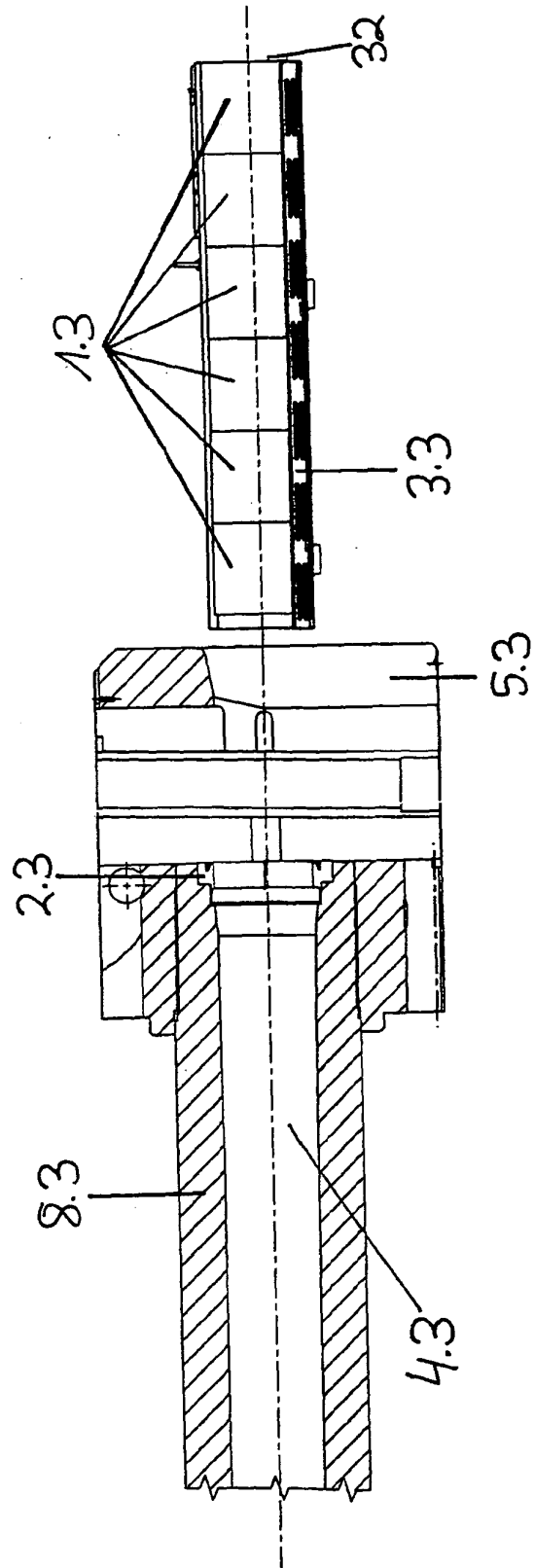


Fig. 3G

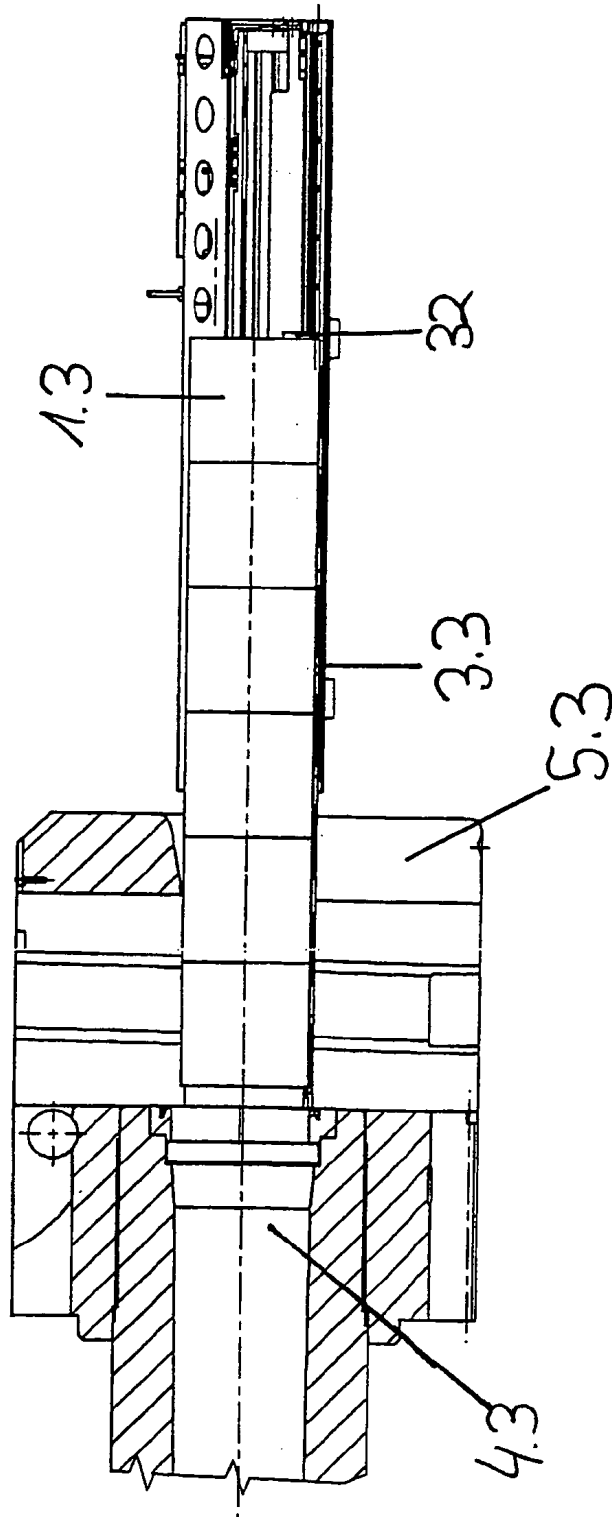


Fig. 3c

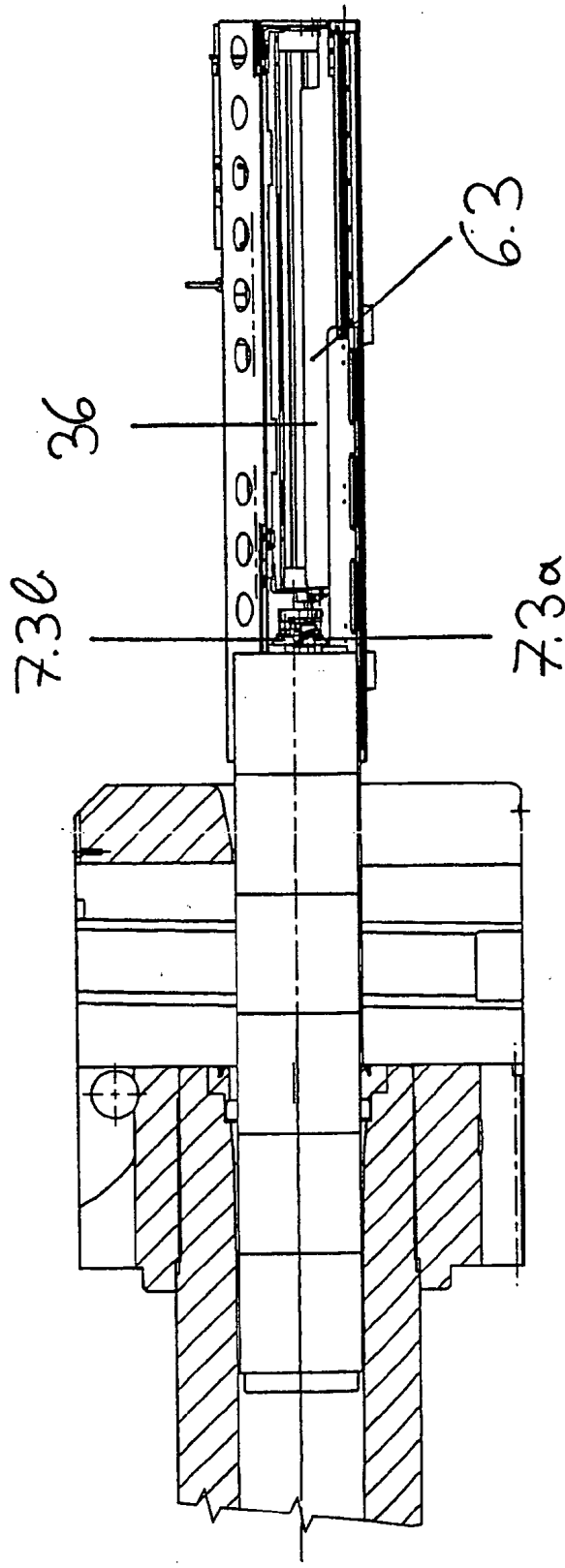


Fig. 3d

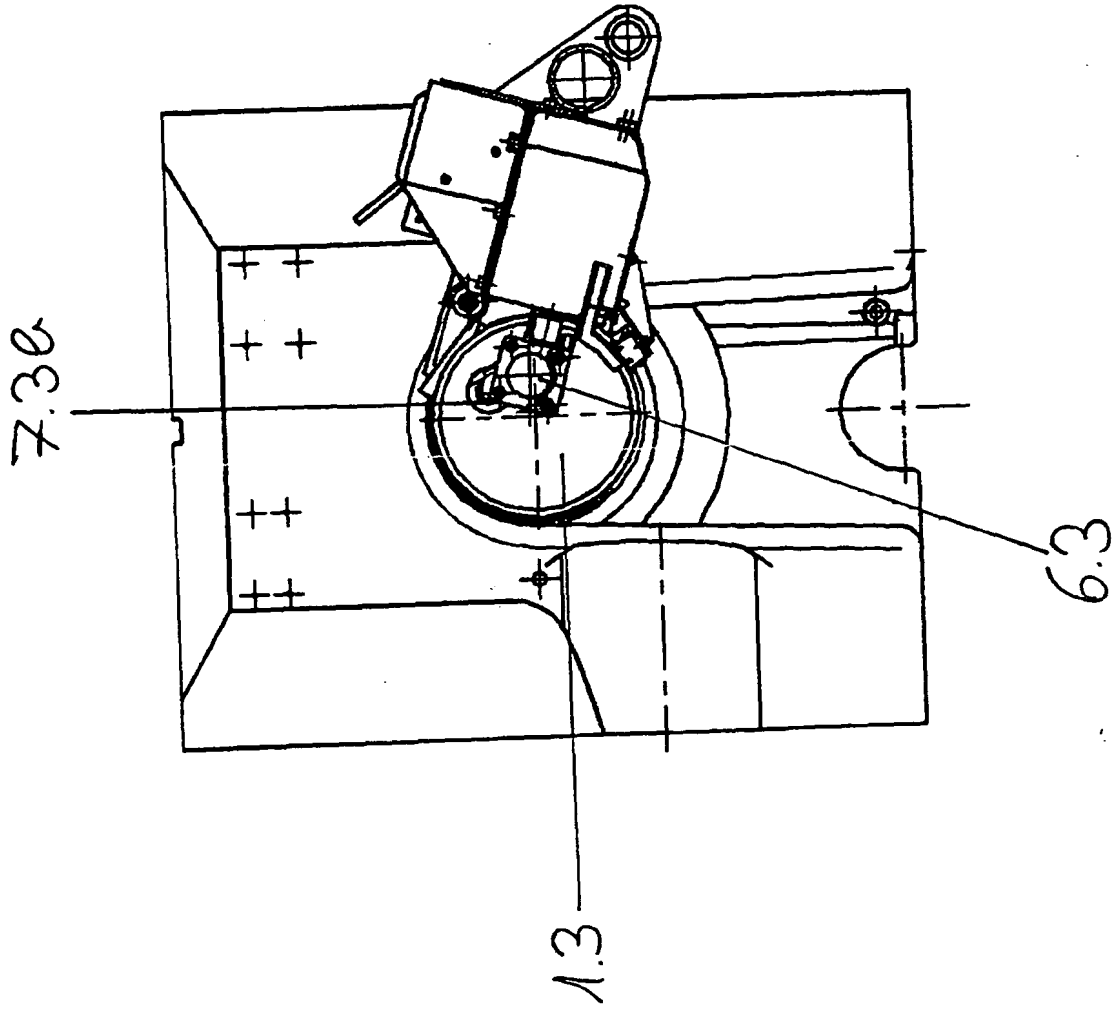


Fig. 3e

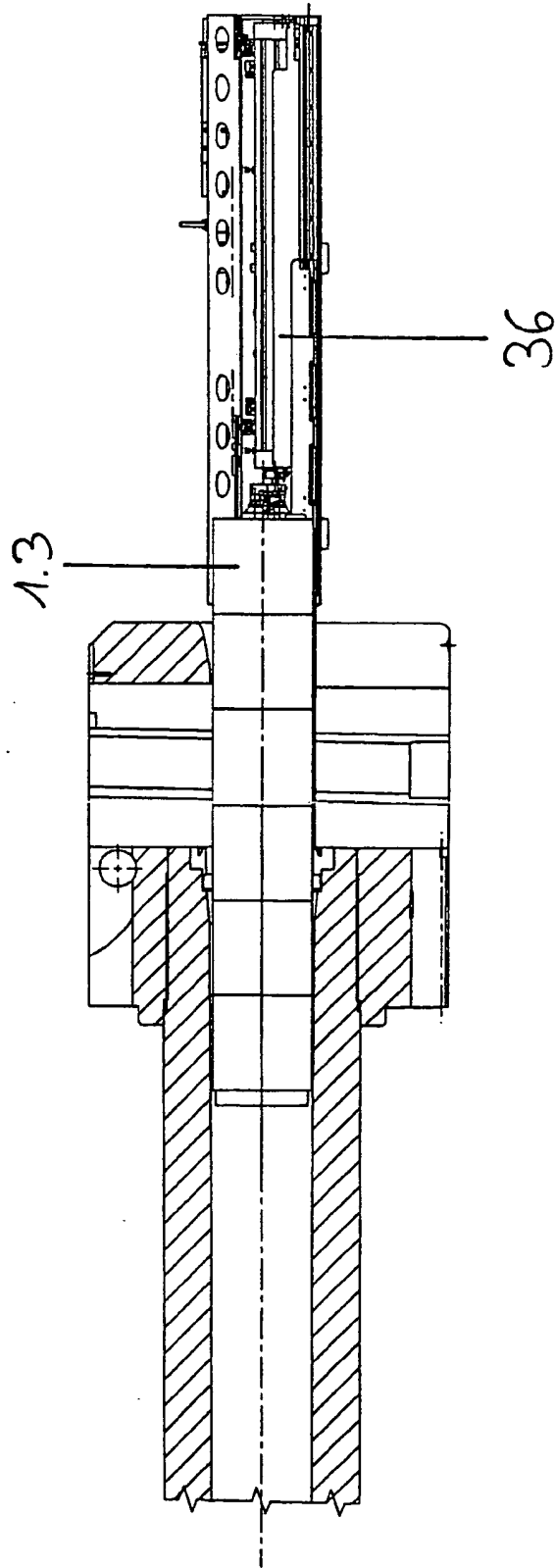
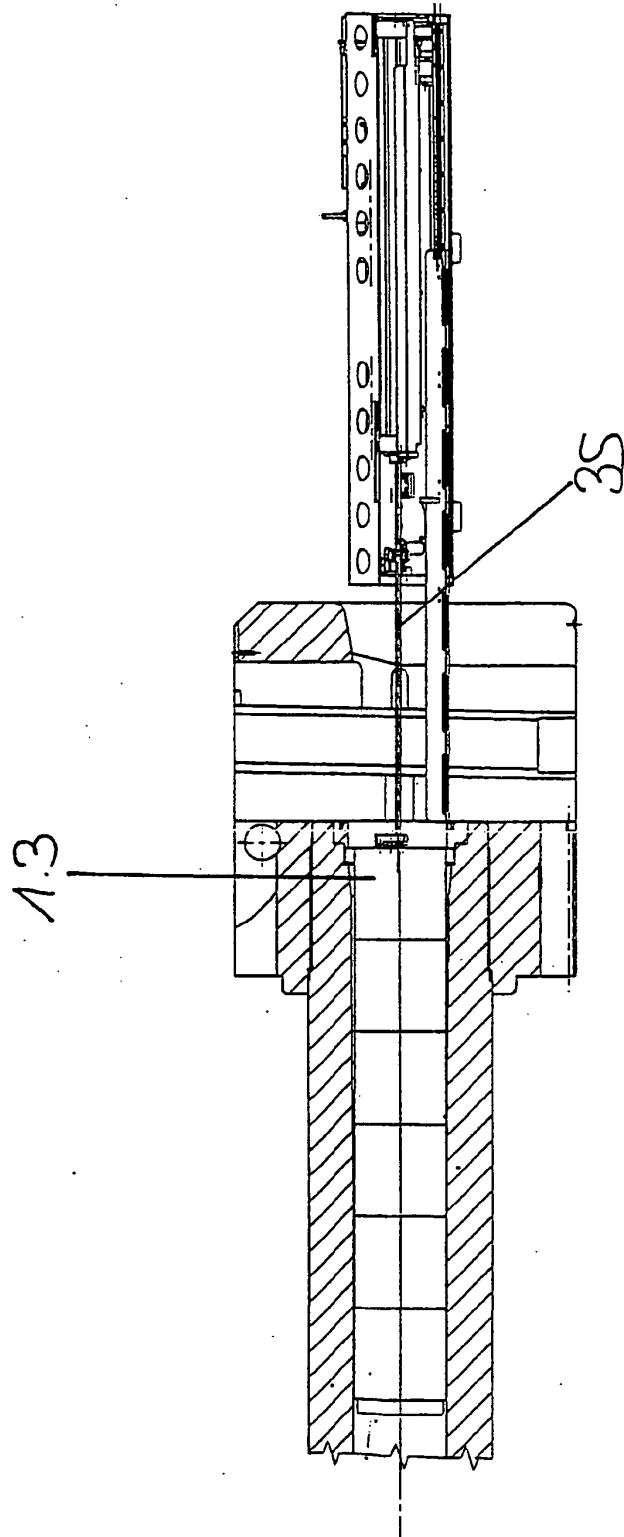
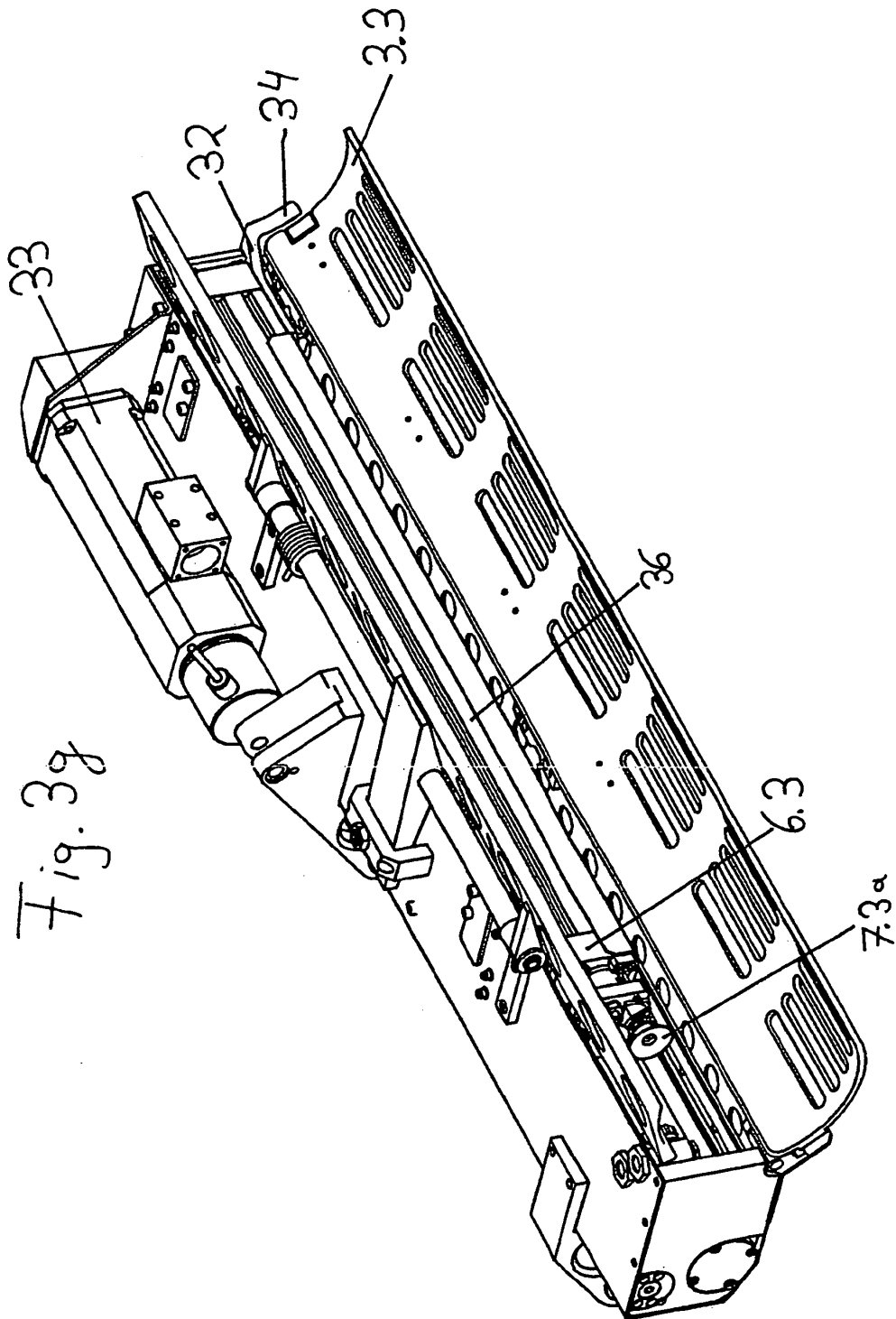
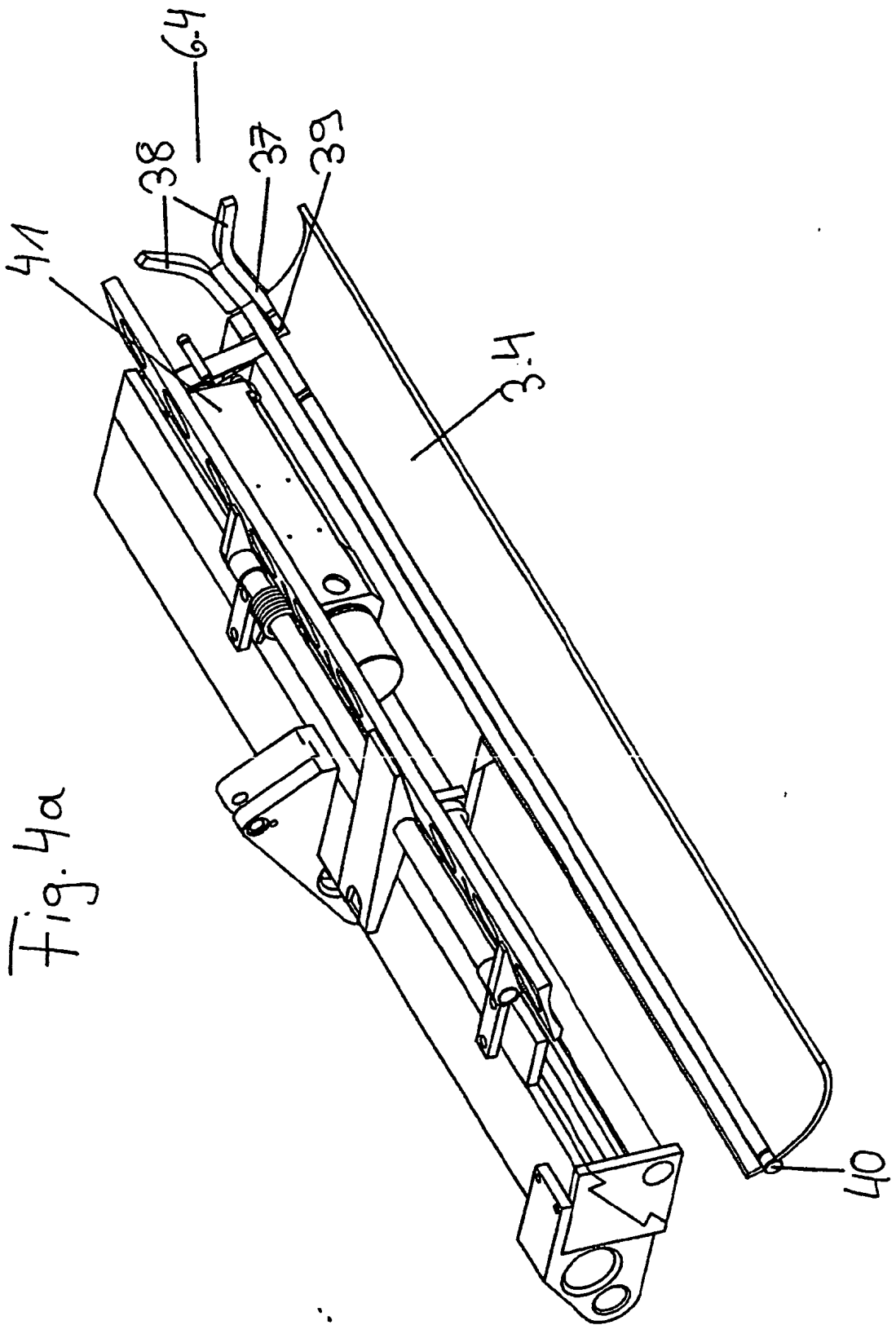




Fig. 3f







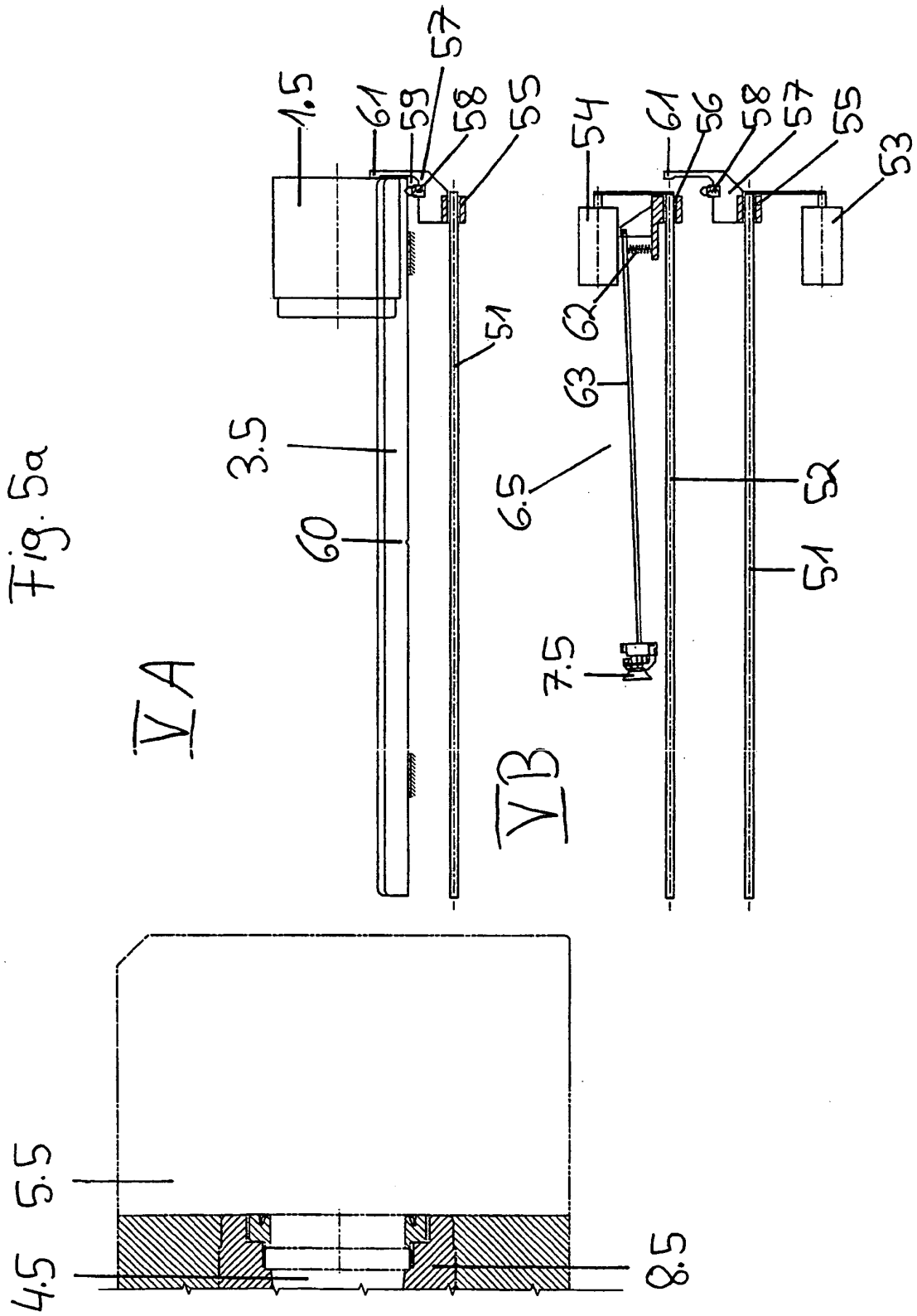


Fig. 56

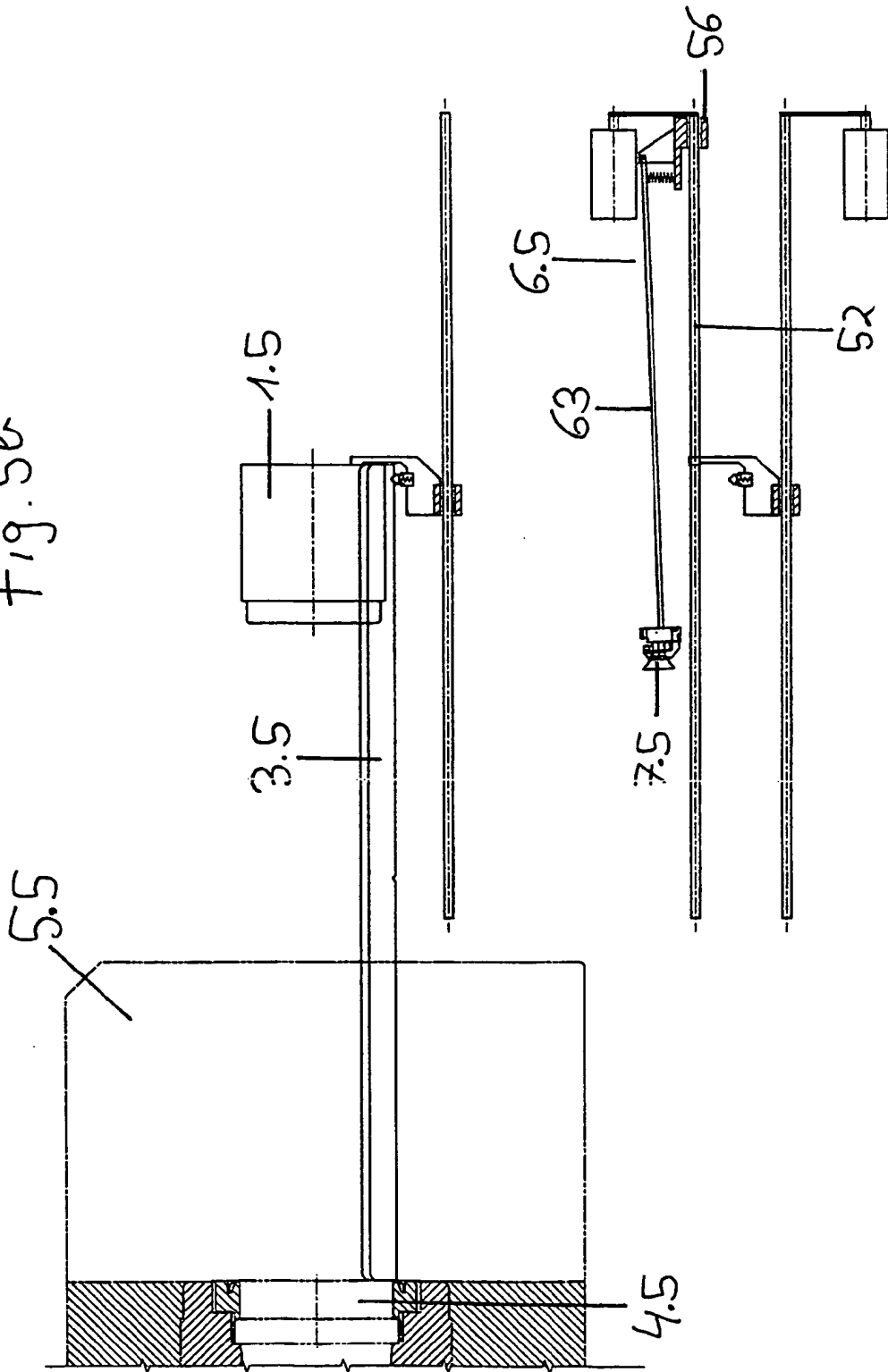


Fig. 5c

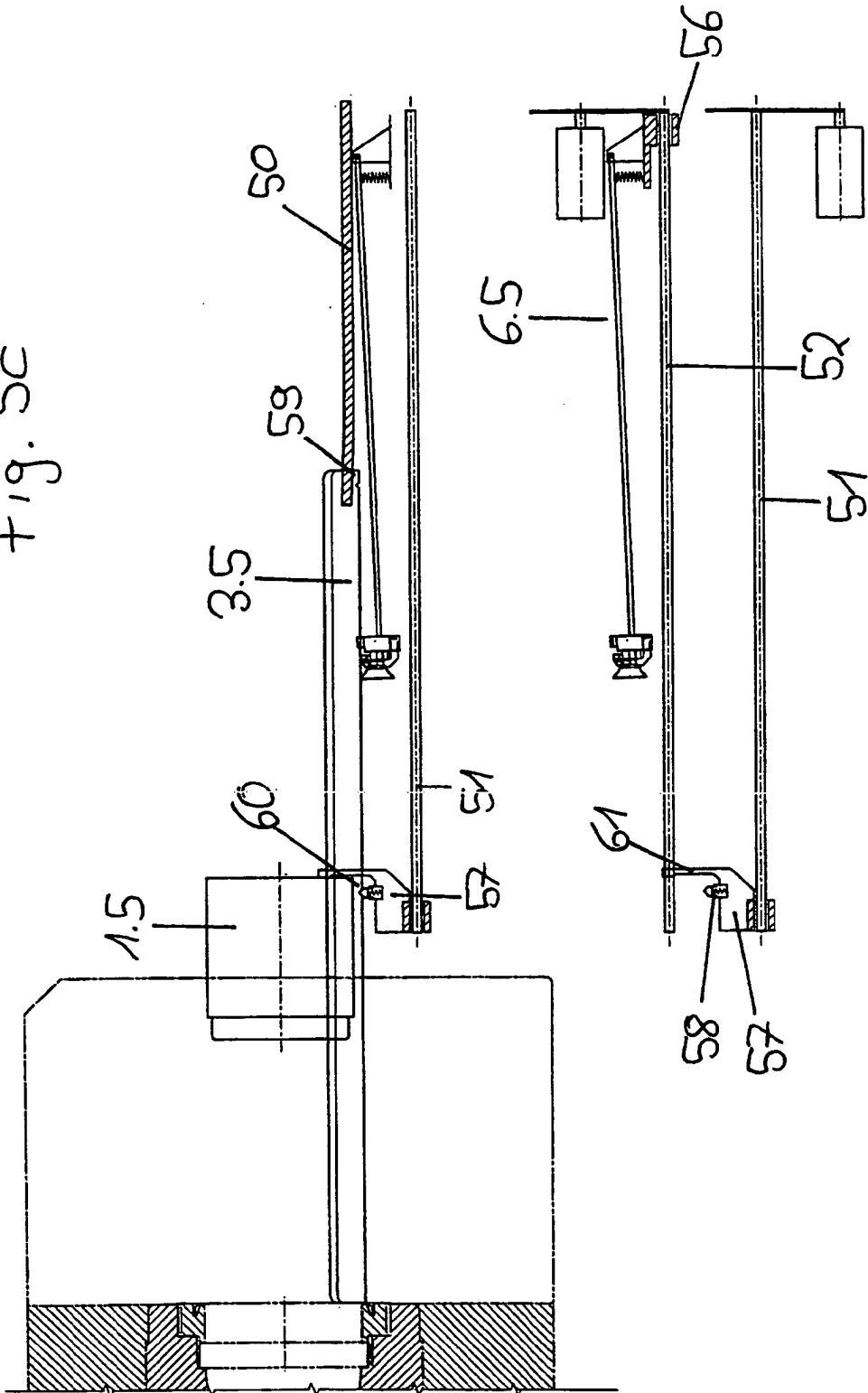


Fig. 5d

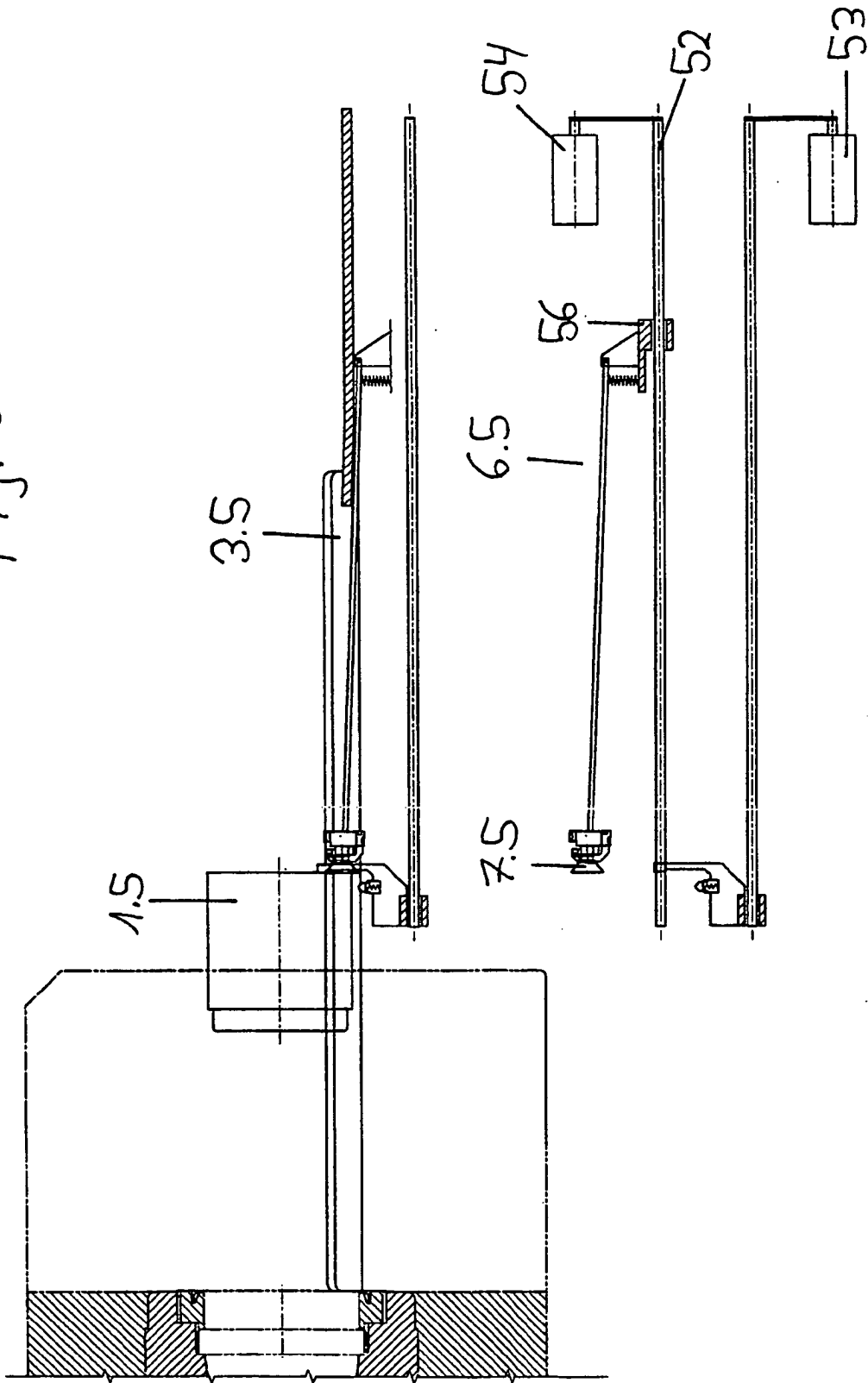
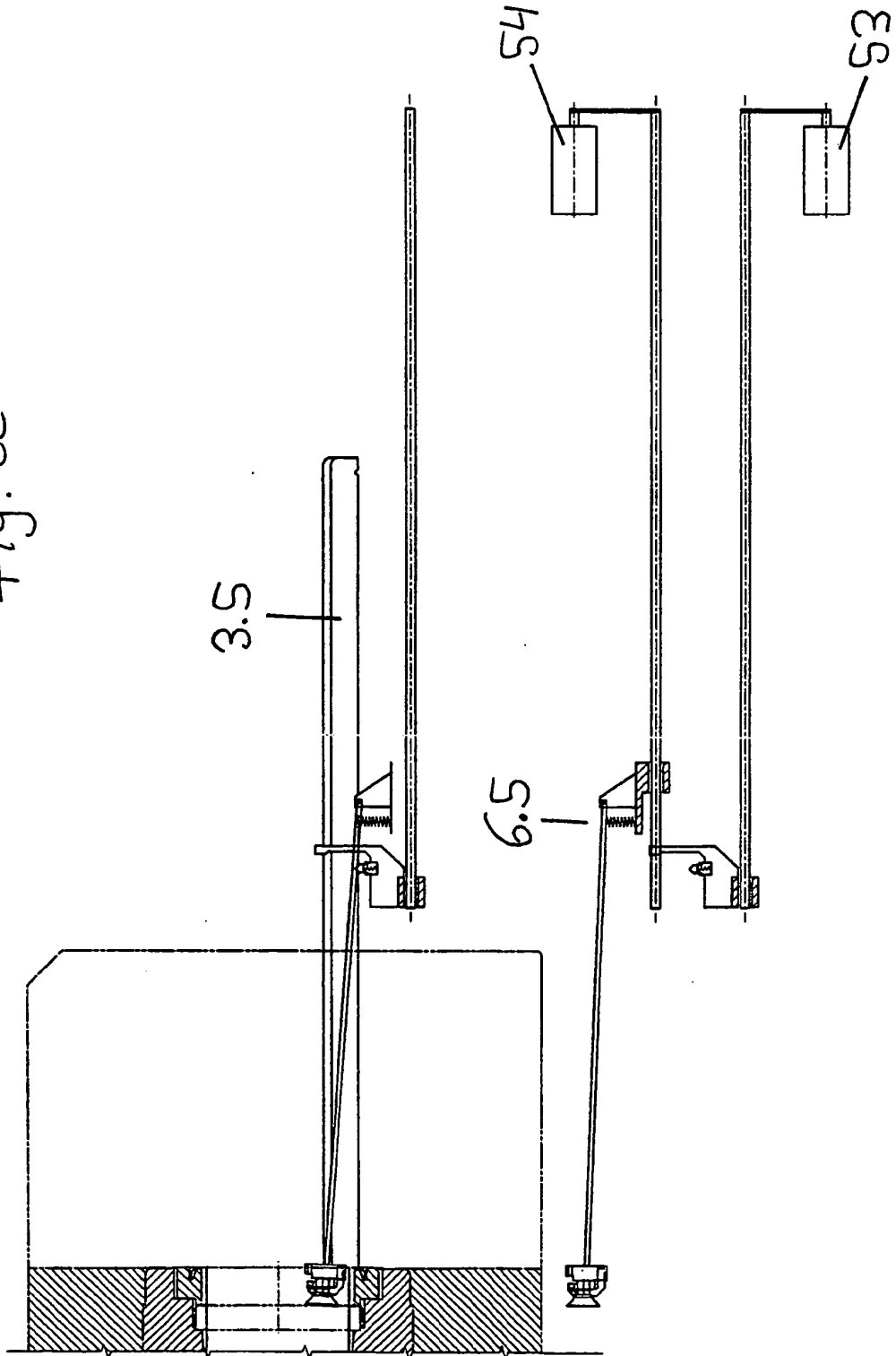


Fig. 5e





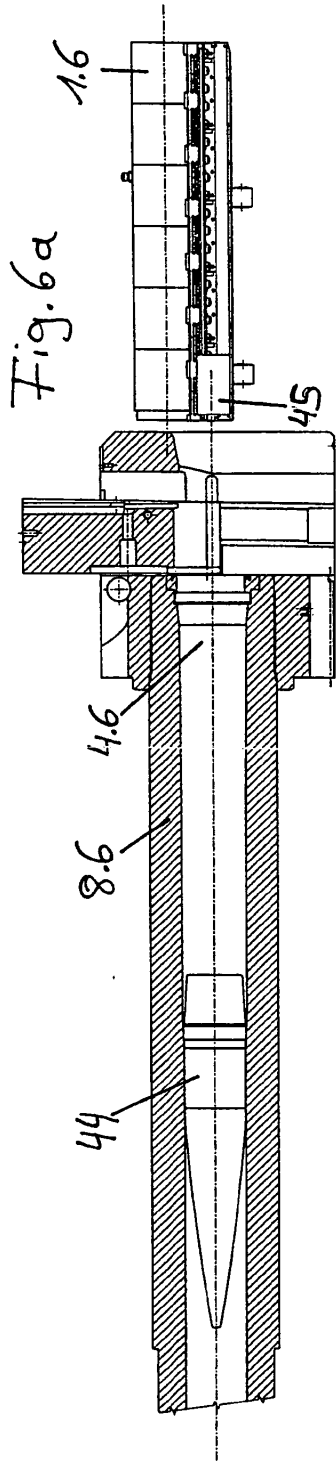


Fig. 6b

