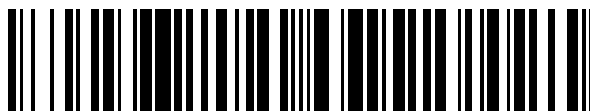


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 920**

51 Int. Cl.:

F41B 11/62 (2013.01)

F41B 11/723 (2013.01)

F41A 21/46 (2006.01)

F41A 21/16 (2006.01)

F42B 14/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2013** **E 13180821 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018** **EP 2700898**

54 Título: **Dispositivo de aceleración para la aceleración de un proyectil**

30 Prioridad:

23.08.2012 DE 102012016668

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

20.03.2018

73 Titular/es:

**IABG INDUSTRIEANLAGEN-
BETRIEBSGESELLSCHAFT MBH (100.0%)
Einsteinstrasse 20
85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÄFER, ROGER;
JANEWERS, MARKUS y
DÜCK, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 920 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de aceleración para la aceleración de un proyectil

La invención se refiere a un dispositivo de aceleración para la aceleración de un proyectil con un tubo de aceleración y un diafragma de impulsión.

5 Para la investigación de componentes de la estructura, por ejemplo en el campo de la aeronáutica y el espacio, se aceleran proyectiles en un tubo de aceleración y se disparan a alta velocidad sobre un componentes o bien un objetivo a ensayar. A tal fin, los proyectiles son alojados en el tubo de aceleración normalmente en un llamado diafragma de impulsión o Sabot y son acelerados por medio de gas comprimido. Un dispositivo de aceleración de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento DE 10 2008 038 258 B3.

10 En dispositivos de aceleración convencionales se ajuste el gas comprimido en un depósito en función de la velocidad objetiva deseada del proyectil y se aplica de manera reproducible a través de una válvula sobre el proyectil o bien el diafragma de impulsión.

La presente invención tiene el cometido de crear un dispositivo de aceleración mejorado, con el que se pueden conseguir velocidades objetivas más elevadas y/o mejor reproducibles para los proyectiles a disparar.

15 Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de aceleración con las características de la reivindicación 1. Las configuraciones especialmente preferidas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de aceleración para la aceleración de un proyectil de acuerdo con la invención presenta un tubo de aceleración con un eje longitudinal que define una dirección de aceleración y un diafragma de impulsión con un alojamiento del proyectil en su extremo delantero en la dirección de aceleración para el alojamiento de un proyectil.
20 El tubo de aceleración está provisto en su zona extrema delantera en la dirección de aceleración con un tope de diafragma de impulsión para la retención del diafragma de impulsión y está acoplado en su extremo trasero en la dirección de la aceleración con un dispositivo generador de presión. De acuerdo con la invención, el dispositivo generador de presión presenta al menos dos válvulas para la introducción de un gas en una cámara de impulsión, que está formada en el tubo de aceleración en la dirección de la aceleración detrás del diafragma de impulsión.
25 Además, el dispositivo generador de presión presenta de acuerdo con la invención una instalación de control que está configurada para activar las al menos dos válvulas de forma esencialmente sincronizada entre sí.

El dispositivo generador de presión del dispositivo de aceleración presenta al menos dos válvulas, es decir, dos, tres, cuatro o más válvulas para la introducción de un gas en una cámara de impulsión, que está formada en el tubo de aceleración en la dirección de aceleración detrás del diafragma de impulsión. Estas válvulas se pueden activar de
30 manera esencialmente sincronizadas entre sí. La utilización de al menos dos válvulas posibilita una corriente de entrada más uniforme del gas en la cámara de impulsión desde diferentes lugares y, por lo tanto, una formación más uniforme y más rápida de la presión. A través de la utilización de al menos dos válvulas para el dispositivo generador de presión se pueden aplicar en la cámara de impulsión una presión más elevada del gas y/o una presión del gas en un tiempo más corto. Como resultado, se pueden conseguir velocidades objetivas más elevadas y/o velocidades
35 objetivas con capacidad de reproducción más elevada para el proyectil. Con preferencia, con el dispositivo de aceleración configurado de esta manera se pueden conseguir velocidades del proyectil en el intervalo desde aproximadamente 20 m/s hasta aproximadamente 250 m/s y más, por ejemplo en el caso de diafragmas de impulsión no-metálicos incluso de 500 m/s y más. De la misma manera, se pueden acelerar proyectiles mayores y más pesados, con preferencia con áreas de la sección transversal de hasta 500 mm x 500 mm y más y/o con masas
40 de hasta aproximadamente 10 kg y más.

El "alojamiento del proyectil" es un componente del diafragma de impulsión o un componente separado, que está conectado de forma fija o desprendible con el diafragma de impulsión. El alojamiento del proyectil está configurado para alojar, al menos parcialmente, un proyectil deseado y mantenerlo en posición durante la aceleración en el tubo de aceleración. Con preferencia, se retiene o bien el fija fácilmente el proyectil en el alojamiento del proyectil,
45 opcionalmente a lo largo de toda la periferia transversalmente a la dirección de aceleración o sólo por secciones para posicionar exactamente el proyectil durante la aceleración y conseguir un proceso de desprendimiento más limpio del proyectil desde el diafragma de impulsión cuando choca contra el tope del diafragma de impulsión. El alojamiento del proyectil tiene con preferencia una escotadura, en la que se puede disponer el proyectil. La profundidad de la escotadura en la dirección de aceleración puede ser menor, igual o mayor que la longitud del
50 proyectil en la dirección de aceleración.

Por un "diafragma de impulsión", designado con frecuencia también como Sabot, debe entenderse en este contexto cualquier tipo de instalación que se puede insertar entre el proyectil y la carga propulsora y es adecuado para obturar el tubo de aceleración contra los gases propulsores y separar el proyectil de los gases propulsores. La geometría de la superficie envolvente exterior del diafragma de impulsión está adaptada de manera correspondiente
55 a la geometría de la superficie envolvente interior del tubo de aceleración. Por otra parte, las superficies envolventes mencionadas están configuradas de tal forma que el diafragma de impulsión se puede mover en el tubo de

aceleración en la dirección de aceleración a través de la compresión de los gases propulsores. La superficie envolvente exterior del diafragma de impulsión se puede extender en este caso sobre toda su longitud, pero está prevista con preferencia en la dirección de aceleración sólo por secciones en el diafragma de impulsión, de manera que las superficies de contacto deslizante entre el diafragma de impulsión y el tubo de aceleración son lo más pequeñas posible. La superficie envolvente interior del tubo de aceleración y/o la superficie envolvente exterior del diafragma de impulsión están elaboradas y/o recubiertas con preferencia de tal forma que la resistencia a la fricción entre las dos superficies envolventes es lo más reducida posible. El diafragma de impulsión está configurado de una o de varias partes. En una forma de realización de la invención, el diafragma de impulsión está constituido de varias capas, que están apiladas en la dirección de aceleración y están conectadas fijamente entre sí, con preferencia encoladas, vulcanizadas, soldadas o similar. El diafragma de impulsión es un cuerpo macizo o está configurado hueco. El diafragma de impulsión presenta un alojamiento del proyectil para guiar un proyectil alojado al menos parcialmente allí en la alineación deseada o bien en la posición de vuelo deseada. El alojamiento del proyectil está adaptado con esta finalidad a la forma, dimensión y posición de vuelo del proyectil a disparar o se puede adaptar con preferencia de forma variable.

El "tope del diafragma de impulsión" es un tope en la zona extrema delantera del tubo de aceleración, que durante el proceso de aceleración del proyectil retiene el diafragma de impulsión acelerado y el alojamiento del proyectil en el tubo de aceleración y deja volar el proyectil en virtud de su inercia de masas en adelante desde el extremo delantero del tubo de aceleración.

El tope del diafragma de impulsión está previsto en toda la periferia o sólo por secciones junto o a lo largo de la superficie envolvente interior del tubo de aceleración. El tope del diafragma de impulsión está configurado con preferencia para la retención no destructiva o destructiva del diafragma de impulsión. El tope del diafragma de impulsión está conectado con preferencia fijamente con el tubo de aceleración, con preferencia está atornillado o soldado con éste. El tope del diafragma de impulsión está conectado en la dirección de la aceleración del proyectil, con preferencia esencialmente a la altura del lado frontal delantero abierto del tubo de aceleración, delante del lado frontal delantero del tubo de aceleración y, por lo tanto, en el interior del tubo de aceleración o delante el lado frontal delantero del tubo de aceleración y de esta manera está dispuesto fuera del tubo de aceleración. El orificio de paso del tope del diafragma de impulsión está configurado con preferencia de acuerdo con el proyectil a disparar.

Por el concepto "dispositivo generador de presión" debe entenderse en este contexto cualquier tipo de dispositivo, que es adecuado para formar una presión en la dirección de aceleración detrás del diafragma de impulsión en el tubo de aceleración, que acelera el diafragma de impulsión con el proyectil en el tubo de aceleración en la dirección de aceleración. En este caso, se trata con preferencia de una presión de gas, que se introduce desde depósitos de gas comprimido correspondientes a través de conductos de gas comprimido correspondientes, en los que están dispuestas dichas válvulas, en el tubo de aceleración. La presión del gas se introduce en este caso con preferencia en el lado frontal trasero del tubo de aceleración en éste, pero de manera adicional o alternativa también se puede introducir en la superficie envolvente del tubo de aceleración.

En una configuración preferida de la invención, el tubo de aceleración presenta en su extremo trasero en la dirección de aceleración una pestaña de fijación y el dispositivo generador de presión presenta una placa de conexión de la válvula, que está montada en la pestaña de fijación del tubo de aceleración. La pestaña de fijación se extiende con preferencia transversalmente a la dirección de aceleración hacia dentro y/o hacia fuera. La placa de conexión de la válvula es una placa, que se puede conectar de forma esencialmente hermética al gas con la pestaña de fijación, para cerrar el extremo trasero del tubo de fijación. En la placa de conexión de la válvula están previstos con preferencia al menos dos orificios, en los que está conectado en cada caso un conducto de gas comprimido. Los conductos de gas comprimido están conectados, respectivamente, con un depósito de gas comprimido propio o con un depósito de gas comprimido común y en los conductos de gas comprimido está dispuesta en cada caso una válvula.

En una configuración preferida de la invención, el tubo de aceleración está conectado de forma desprendible con el dispositivo generador de presión. De esta manera, existe la posibilidad de sustituir el tubo de aceleración de manera sencilla y de configurarlo con preferencia como tubo alterno. El dispositivo de aceleración se puede adaptar de manera sencilla al proyectil respectivo a disparar, sin tener que preparar para cada geometría del proyectil un dispositivo de aceleración propio. Con la sustitución del tubo de aceleración se sustituye con preferencia también el diafragma de impulsión y se sustituye por un diafragma de impulsión adaptado al proyectil a disparar.

En otra configuración preferida de la invención, el alojamiento del proyectil del diafragma de impulsión está configurado para el alojamiento de un proyectil con un área de la sección transversal poligonal transversalmente a la dirección de aceleración. Esta medida posibilita un cierre efectivo y reproducible de proyectiles no simétricos rotatorios.

En otra configuración preferida de la invención, el alojamiento del proyectil del diafragma de impulsión está configurado para el alojamiento de un proyectil con un área de la sección transversal poligonal transversalmente a la dirección de aceleración. Esta medida posibilita un cierre efectivo y reproducible de proyectiles no simétricos

rotatorios.

Todavía en otra configuración preferida de la invención, el tubo de aceleración presenta una superficie envolvente interior poligonal y el diafragma de impulsión presenta una superficie envolvente exterior poligonal, de tal manera que el diafragma de impulsión se puede deslizar a lo largo de la superficie envolvente interior del tubo de aceleración. Las geometrías del diafragma de impulsión y del tubo de aceleración se pueden adaptar de esta manera (igualmente) a una forma (no redonda) de la sección transversal de un proyectil a disparar. Por lo tanto, es posible utilizar para la aceleración de un proyectil no simétrico rotatorio un diafragma de impulsión y un tubo de aceleración, respectivamente, con un área de la sección transversal lo más pequeña posible. Como resultado, para la aceleración del proyectil se necesitan presiones más reducidas del gas o bien con la misma presión del gas se pueden conseguir velocidades más elevadas del proyectil o bien se pueden disparar proyectiles más ricos en masa. A través de la adaptación de las geometrías del tubo de aceleración y del diafragma de impulsión se puede garantizar también velocidades y posiciones de vuelo más exactas y mejor reproducibles para un proyectil de este tipo.

En virtud de las superficies envolventes interior/exterior poligonales del tubo de aceleración y del diafragma de proyección se puede prescindir de medidas adicionales (por ejemplo, ranuras de guía, etc.) para el seguro contra giro del diafragma de impulsión.

Los conceptos del "área de la sección transversal poligonal" y de la "superficie envolvente interior/exterior poligonal" comprenden en este contexto polígonos regulares e irregulares (o bien polígonos), polígonos equiláteros y polígonos con cantos de diferentes longitudes, polígonos rectángulos y polígonos con ángulos interiores de diferentes tamaños, polígonos con esquinas en punta y polígonos con esquinas redondeadas, polígonos con cantos lineales y con cantos curvados convexos o cóncavos. A los polígonos especialmente preferidos pertenecen en este contexto cuadrados y rectángulos.

Mientras que la superficie envolvente interior del tubo de aceleración según la invención es poligonal, la superficie envolvente exterior del tubo de aceleración es en principio discrecional. Pero con preferencia también la superficie envolvente exterior del tubo de aceleración es poligonal y corresponde a la superficie envolvente interior, de manera que el tubo de aceleración posee sobre toda su periferia un espesor de pared esencialmente uniforme. Además, el tubo de aceleración tiene con preferencia sobre toda su longitud una forma de la sección transversal esencialmente uniforme.

La superficie envolvente interior poligonal del tubo de aceleración está configurado con preferencia esencialmente rectangular o cuadrado. Estas formas rectangulares y cuadradas de la sección transversal se pueden fabricar de manera especialmente sencilla. Lo mismo se aplica, naturalmente, de manera correspondiente para la superficie envolvente exterior poligonal del diafragma de impulsión.

Todavía en otra configuración preferida de la invención, entre el alojamiento del proyectil y el diafragma de impulsión está dispuesta al menos una placa metálica. El proyectil alojado en el alojamiento del proyectil se puede apoyar de esta manera especialmente durante el proceso de aceleración contra la placa metálica. De este modo se impide que el proyectil presione durante el proceso de aceleración en el tubo de aceleración en el diafragma de impulsión y eventualmente incluso se deforme. Además, esta al menos una placa metálica debe impedir una fragmentación del diafragma de impulsión cuando hace tope contra el tope del diafragma de impulsión. La al menos una placa metálica es con preferencia de forma estable. Con preferencia, para la al menos una placa metálica se emplea una placa de un metal ligero, con preferencia aluminio o una aleación de metal ligero. Una placa metálica de metal ligero eleva el peso del diafragma de impulsión sólo en una medida insignificante, de manera que la masa total a acelerar no se eleva en una medida excesiva a través de esta medida.

En otras configuraciones, en las que el diafragma de impulsión debe acelerarse más fuertemente para la consecución de velocidades más altas del proyectil, se puede prescindir también de tal placa metálica. Entonces existe la posibilidad de retener el diafragma de impulsión a través del tope del diafragma de impulsión configurado de manera correspondiente de una forma destructiva en la zona extrema delantera del tubo de aceleración y en este caso generar fragmentos más pequeños y menos pesados del diafragma de impulsión.

En una configuración preferida de la invención, el diafragma de impulsión y/o el alojamiento del proyectil están formados esencialmente de un material de plástico, en particular de un material de espuma. A través de esta medida se puede mantener relativamente reducida la masa total a acelerar en el tubo de aceleración. En el material de plástico se trata con preferencia de un polímero, con preferencia de poliestireno. En otras configuraciones, cuando se requieren, por ejemplo, velocidades más bajas del proyectil, el diafragma de impulsión y/o el alojamiento del proyectil pueden estar fabricados de un material metálico, en particular de un metal ligero o de una aleación de metal ligero.

Las características y ventajas anteriores y otras características y ventajas de la invención se comprenderán mejor a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos, no limitativos con respecto a los dibujos

adjuntos. En éstos:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo de aceleración de acuerdo con la presente invención.

5 Las figuras 2A y B muestran un diafragma de impulsión de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención para el dispositivo de aceleración representado en la figura 1 en vista esquemática de la sección longitudinal y en vista en planta superior esquemática.

Las figuras 3A y B muestran un diafragma de impulsión de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la invención para el dispositivo de aceleración representado en la figura 1 en vista esquemática de la sección longitudinal y en vista en planta superior esquemática; y

10 La figura 4 muestra una representación esquemática de otro dispositivo de aceleración de acuerdo con la presente invención.

En la figura 1 se representa un dispositivo de aceleración para la aceleración de proyectiles de manera muy simplificada. Este dispositivo de aceleración se puede emplear, por ejemplo, para la investigación de componentes estructurales en el campo de la aeronáutica y el espacio, sin que deba limitarse a esta aplicación.

15 El dispositivo de aceleración 10 presenta especialmente un tubo de aceleración 12, cuyo eje longitudinal define una dirección de aceleración 14. En este tubo de aceleración 12 se puede acelerar un proyectil 16 con la ayuda de un diafragma de impulsión (o bien Sabot) 18 en la dirección de aceleración 14.

El tubo de aceleración 12 tiene un extremo trasero 20 y una salida delantera 22 abierta en la dirección de aceleración 14.

20 Las formas de la sección transversal de la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12 y de la superficie envolvente exterior 26 del diafragma de impulsión 18 pueden estar configuradas, respectivamente, redondas (para el disparo de proyectiles 16 simétricos rotatorios) o pueden estar configuradas en cada caso poligonales, con preferencia esencialmente rectangulares (para el disparo de proyectiles 16 no simétricos rotatorios). En este caso, las geometrías de la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12 y de la superficie
25 envolvente exterior 26 del diafragma de impulsión 18 están seleccionadas de tal manera que el diafragma de impulsión 18 se puede deslizar a lo largo de la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12.

En la zona del extremo trasero 20, en la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12 puede estar previsto un tope 28 que se proyecta hacia dentro (en toda la periferia o por secciones). El tope 28 está atornillado o soldado, por ejemplo, con el tubo de aceleración 12. El diafragma de impulsión 18 se puede acoplar en contra de la
30 dirección de aceleración 14 (hacia la izquierda en la figura 1) hasta este tope 28 en el tubo de aceleración 12.

En la zona de la salida 22, en la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12 está previsto otro tope del diafragma de impulsión 30 que se proyecta hacia dentro (en toda la periferia o por secciones). Este tope del diafragma de impulsión 30 está atornillado o soldado, por ejemplo, con el tubo de aceleración 12.

35 El diafragma de impulsión 18 presenta en su extremo/lado frontal delantero en la dirección de aceleración 14 (a la derecha en la figura 1) un alojamiento del proyectil 32. El alojamiento del proyectil 32 tiene una escotadura, en la que se puede alojar (al menos parcialmente) y posicionar exactamente el proyectil 16 a disparar.

Como se indica en la figura 1, entre el diafragma de impulsión 18 y el alojamiento del proyectil 32 están dispuestas una o varias placas metálicas 33, con preferencia placas de aluminio. De manera alternativa o adicional, las placas metálicas pueden estar dispuestas también en el extremo trasero del diafragma de impulsión 18 en la dirección de
40 aceleración. Estas placas metálicas deben proteger el diafragma de impulsión 18 contra una destrucción a través de la presión aplicada repentinamente durante la formación de la presión a través del dispositivo generador de presión 34 que se describirá todavía y en el caso de incidencia contra el tope del diafragma de impulsión 30.

El extremo trasero abierto 20 del tubo de aceleración 12 está acoplado con un dispositivo generador de presión 34. Con esta finalidad, en el extremo trasero 20 del tubo de aceleración 12 está prevista una pestaña de fijación 36, que
45 se puede proyectar transversalmente a la dirección de aceleración 14 opcionalmente hacia dentro y/o hacia fuera.

En esta pestaña de fijación 36 del tubo de aceleración 12 está montada, con la intercalación de una junta de estanqueidad 38 (opcional), una placa de conexión de la válvula 40, por ejemplo por medio de unión atornillada 42. A través de la unión atornillada 42, el dispositivo generador de presión 34 está conectado de forma desprendible con
50 el tubo de aceleración 12. Por lo tanto, el tubo de aceleración puede estar previsto como tubo alterno, de manera que se pueden utilizar tubos de aceleración 12 con diferentes formas y tamaños de la sección transversal con uno y el mismo dispositivo generador de presión 34.

En la placa de conexión de la válvula 40 están previstos dos orificios 44, en los que desemboca, respectivamente,

un conducto de gas comprimido 46. Los conductos de gas comprimido 46 están conectados, respectivamente, con un depósito de gas comprimido 48. En los conductos de gas comprimido 46 está dispuesta en cada caso una válvula 50, con preferencia una válvula coaxial neumática, respectivamente.

5 Las válvulas 50 en los conductos de gas comprimido 46 son controladas por una instalación de control 52. En este caso, las válvulas 50 y la instalación de control 52 están configuradas de tal forma que ambas válvulas 50 se pueden abrir de forma sincronizada.

10 En el ejemplo de realización de la figura 1, están previstos dos orificios 44, dos conductos de gas comprimido 46, dos depósitos de gas comprimido 48 y dos válvulas 50. Pero el dispositivo generador de presión 34 puede presentar también tres, cuatro o más orificios 44, conductos de gas comprimido 46, depósitos de gas comprimido 48 y válvulas 50. Las válvulas 50 se pueden activar en cada caso de forma sincronizada entre sí. Además, es posible conectar en los dos o más conductos de gas comprimido 46 un depósito de gas comprimido 48 común.

15 Si el diafragma de impulsión 18 se encuentra en su posición de partida mostrada en la figura 1 en el tope 28, entonces en el tubo de aceleración 12 entre el diafragma de impulsión 18 y la placa de conexión de la válvula 40 se forma una cámara de impulsión 54 cerrada hermética al gas. En esta cámara de impulsión 54 se puede formar a través de la apertura de las válvulas 50 por medio del gas o mezcla de gases que está bajo presión, preparados en los depósitos de gas comprimidos 48 una presión del gas correspondiente.

El modo de funcionamiento de este dispositivo de aceleración 10 es el siguiente.

20 En primer lugar se fija el alojamiento del proyectil 32 en el diafragma de impulsión 18 o se prepara una unidad formada por el diafragma de impulsión 18 con alojamiento del proyectil 32 integrado. A continuación se inserta un proyectil 16 a cerrar bajo acción de sujeción ligera en el alojamiento del proyectil 32.

25 A continuación se introduce el diafragma de impulsión 18 equipado con el proyectil 16 en su posición de partida mostrada en la figura 1 en el tope 28 en el tubo de aceleración 12. Con esta finalidad se suelta el tope del diafragma de impulsión 30 desde el tubo de aceleración 12 y a continuación se coloca de nuevo allí. El dispositivo generador de presión 34 se puede conectar antes o después de la introducción del diafragma de impulsión 18 en el tubo de aceleración 12 en el extremo trasero 20 del tubo de aceleración 12. Las válvulas 50 están cerradas en este caso.

Para el inicio del proceso de aceleración, la instalación de control 52 abre las válvulas 50 en los conductos de gas comprimido 46 de forma sincronizada, de modo que en la cámara de impulsión 54 detrás del diafragma de impulsión 18 se forma una presión de gas, que está determinada por la presión preajustada en los depósitos de gas comprimido 48.

30 Si se acelera el diafragma de impulsión 18 ahora a través de la presión del gas formada en la cámara de impulsión 54 a partir de la posición de partida mostrada en la figura 1 en la instalación de aceleración 14 en el tubo de aceleración 12, entonces se desliza incluyendo el proyectil 16 alojado en el alojamiento del proyectil 32 a lo largo de la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12 en la dirección de salida 22.

35 Por último, el diafragma de impulsión 18 choca con su alojamiento del proyectil 32 en la zona extrema delantera del tubo de aceleración 12 contra el tope del diafragma de impulsión 30. En virtud de su inercia de masas, el proyectil 16 se desprende en este caso desde el alojamiento del proyectil 32 del diafragma de impulsión 18 y vuela en adelante en la dirección de la aceleración 14 desde la salida 22 del tubo de aceleración 12 sobre un objetivo 56 a investigar.

40 Durante el frenado del diafragma de impulsión 18 en el tope del diafragma de impulsión 30, la placa metálica 33 impide una fragmentación del diafragma de impulsión 18 y una salida de fragmentos correspondientes en la dirección de aceleración 14. El tope del diafragma de impulsión 30 está configurado en este caso de tal forma que se retiene también el alojamiento del proyectil 32 y vuela exclusivamente el proyectil 16 fuera del tubo de aceleración 12, sin que se destruya a través del diafragma de impulsión 18 o su alojamiento del proyectil 32 en su posición de vuelo.

45 En una forma de realización especial, el alojamiento del proyectil 32 está configurado para el alojamiento de perfiles 16 no simétricos rotatorios. Con esta finalidad, presenta una escotadura con una forma de la sección transversal poligonal transversalmente a la dirección de aceleración 14. La superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12 presenta de la misma manera una forma de la sección transversal poligonal. Ésta está adaptada a la forma de la sección transversal del proyectil 16 y está seleccionada lo más pequeña posible. La superficie envolvente exterior 26 del diafragma de impulsión 18 posee una forma de la sección transversal poligonal, que
50 corresponde a la de la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12.

Según la geometría concreta del proyectil 16 a disparar son concebibles a este respecto diferentes formas de realización, dos de cuyas configuraciones se explican de forma ejemplar a continuación con la ayuda de las figuras 2 y 3.

En el ejemplo de realización de las figuras 2A y 2B debe dispararse como proyectil 16 una pieza de neumático aproximadamente cuadrada con una superficie de hasta aproximadamente 500 mm x 500 mm con el dispositivo de aceleración 10. La pieza de neumático debe dispararse en este caso de tal manera que incide plana sobre el objetivo 56.

5 Como se representa en la figura 2A, el diafragma de impulsión 18 presenta en la dirección de aceleración 14 una parte marginal trasera 58 y una parte marginal delantera 60, entre las cuales se extiende un cuerpo 62 con área de la sección transversal más pequeña. Las superficies periféricas de las dos partes marginales 58, 60 forman la superficie envolvente exterior 26 del diafragma de impulsión 18. En virtud del cuerpo intermedio 26 con área de la sección transversal más pequeña, la superficie envolvente exterior 26 del diafragma de impulsión 18 está configurada, en general, relativamente pequeña y forma de esta manera también sólo una resistencia a la fricción más pequeña frente a la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración 12.

10 El diafragma de impulsión 18 (58-62) está fabricado en este ejemplo de realización de una espuma dura, por ejemplo poliestireno y de esta manera es de peso relativamente reducido. En este caso, el diafragma de impulsión 18 está compuesto con preferencia en la dirección de aceleración 14 por varias capas, que están unidas fijamente entre sí.

15 Las partes marginales trasera y delantera 58, 60 del diafragma de impulsión 18 están enrolladas con preferencia con una cinta de tejido, para conseguir una resistencia a la fricción favorable hacia la superficie envolvente interior 24 del tubo de aceleración. De manera alternativa, las partes marginales 58, 60 pueden estar provistas con un recubrimiento que reduce la resistencia a la fricción.

20 En este ejemplo de realización, el proyectil 16 está totalmente alojado en el alojamiento del proyectil 32. De manera alternativa, el proyectil 16 se puede proyectar también en la dirección de aceleración 14 un poco fuera del alojamiento del proyectil 32. La escotadura en el alojamiento del proyectil 32 está configurada en la sección transversal a la dirección de aceleración 14 con preferencia un poco menor que el proyectil 16, de manera que el proyectil 16 se puede posicionar exactamente en el alojamiento del proyectil 32 y se puede sujetar fácilmente. De este modo, se puede garantizar una posición de vuelo exacta y reproducible del proyectil 32.

25 El alojamiento del proyectil 32 está fabricado con preferencia de la misma manera de una espuma dura, por ejemplo de poliestireno. Las formas de la sección transversal de la placa metálica 33 y del alojamiento del proyectil 32 corresponden en cada caso esencialmente a la forma de la sección transversal del cuerpo intermedio 62 del diafragma de impulsión 18.

30 Como se ilustra en la figura 2B, el área de la sección transversal del diafragma de impulsión 18 transversalmente a la dirección de aceleración 14 en virtud de la selección de una forma básica poligonal que corresponde al área de la sección transversal poligonal del proyectil 16 a pesar de la parte de neumático rectangular 16 es relativamente baja. En particular, es esencialmente menor que en el caso de un diafragma de impulsión redondo para el disparo en un tubo de aceleración redondo.

35 En virtud del área de la sección transversal del diafragma de impulsión 18 y del dispositivo generador de presión 34 descrito anteriormente con varias válvulas 50 accionadas de forma sincronizada se pueden conseguir velocidades objetivas más altas para el proyectil 16 (hasta 250 m/s o incluso 500 m/s y más) y se pueden disparar proyectiles más grandes y/o más pesados (hasta 10 kg y más).

40 En el ejemplo de realización de las figuras 3A y 3B, la pieza de neumático 16 debe dispararse de canto y debe incidir con un canto frontal plano sobre el objetivo 56.

45 Para poder retener la pieza de neumático 16 también en esta alineación durante el proceso de aceleración en la posición exacta, el alojamiento del proyectil 32 está configurado más largo en la dirección de aceleración 14. Para no incrementar demasiado todo el completo de diafragma de impulsión 18, 32, la parte marginal delantera 60, que forma una parte de la superficie envolvente exterior 26 del diafragma de impulsión 18, es ahora componente del alojamiento del proyectil 32. Además, la placa de aluminio 33 está dispuesta en la dirección de aceleración 14 detrás de la parte marginal delantera 60. Por último, el cuerpo intermedio 62 del diafragma de impulsión 18 puede estar configurado en la dirección de aceleración un poco más corto que en el ejemplo de realización anterior de la figura 2A.

50 Como se puede reconocer en la figura 3A, el alojamiento del proyectil 32 está configurado en la dirección de aceleración 14 claramente más largo que en el ejemplo de realización anterior de la figura 2A. Para impedir que durante el tope del diafragma de impulsión 18, más exactamente del alojamiento del proyectil 32 contra el tope del diafragma de impulsión 30 se deforme el alojamiento del proyectil 32, de manera que retiene fijamente el proyectil 32 y de esta manera perjudica su posición de vuelo, el alojamiento del proyectil 32 está configurado de tal manera que se puede deformar, al menos parcialmente, de modo que libera el proyectil 16 cuando hace tope contra el tope del diafragma de impulsión 30. En el ejemplo de realización de la figura 3, el alojamiento del proyectil 32 está configurado de tal manera que zonas parciales del mismo durante el choque contra el tope del diafragma de

impulsión 30 se pliegan hacia fuera y, por lo tanto, fuera del proyectil 16. De manera alternativa, tales zonas parciales del alojamiento de proyectil 32 se dependen también totalmente.

5 En este lugar hay que indicar expresamente que el dispositivo de aceleración 10 de acuerdo con la invención se puede utilizar también para el disparo de proyectiles 16 simétricos rotatorios. En este caso, las formas de la sección transversal poligonal mencionadas están configuradas con preferencia en cada caso redondas o bien de forma circular.

Con referencia a la figura 4, ahora se explica en detalle una variante de acuerdo con la invención del dispositivo de aceleración 10.

10 Como se representa en la figura 4, el tope 28 está colocado más cerca del extremo trasero 20 del tubo de aceleración 12. De esta manera - con la misma longitud del tubo de aceleración 12 - se puede conseguir una vía de aceleración más larga y, por lo tanto, una velocidad más alta del proyectil 16. En otra variante de la invención, es concebible también que el tope 28 esté colocado esencialmente a la altura del extremo trasero 20 del tubo de aceleración 12 o se forme por la placa de conexión de la válvula 40.

15 A partir de una comparación de las figuras 1 y 4 se deduce que la cámara de impulsión 54 está dimensionada claramente más pequeña en la forma de realización de la figura 4. Para conseguir una formación de la presión lo más uniforme posible en la cámara de impulsión 54, en esta forma de realización es ventajoso conectar las al menos dos válvulas 50 del dispositivo generador de presión 34 a través de conductos de gas comprimido 70 con una sección transversal mayor en los orificios 44 correspondientes mayores de la placa de conexión de la válvula 40. Los conductos de gas comprimido 70 están configurados, por ejemplo, del tipo de manguera. La formación de la presión provocada durante la apertura sincrónica de las válvulas 50 se puede homogeneizar de esta manera a pesar de la cámara de impulsión 54 más pequeña.

25 Otra modificación frente a la figura 1 reside en la retención del diafragma de impulsión 18 a través del tope del diafragma de impulsión 72. A velocidades más altas, que se pueden conseguir con la forma de realización de la figura 4 en virtud del recorrido de aceleración más largo, una parada no destructiva del diafragma de impulsión 18 a través del tope del diafragma de impulsión 30 configurado como tope es cada vez más difícil. Por lo tanto, en esta forma de realización se propone modificar el tope del diafragma de impulsión 72 de tal manera que destruye el diafragma de impulsión 18 acelerado en la zona extrema delantera del tubo de aceleración 12.

30 Con esta finalidad, el tope del diafragma de impulsión 72 está configurado, por ejemplo, con un angular 74, que se proyecta desde el tope (parcialmente) circunferencial en dirección al diafragma de impulsión 18 acelerado. El diafragma de impulsión 18 está configurado en este caso con preferencia no metálico y sin las placas metálicas descritas anteriormente. A través del tope angular del tope del diafragma de impulsión 72 se destruye el diafragma de impulsión 18 cuando incide sobre éste y se desintegra en fragmentos de peso lo más pequeño posible. Como se indica en la figura 4, entre la salida delantera abierta 22 del tubo de aceleración 12 y este tope del diafragma de impulsión 72 está prevista una distancia o bien un intersticio 76, de manera que al menos una parte de los fragmentos del diafragma de impulsión 18 pueden llegar a través de este intersticio 76 más allá del tubo de aceleración 12.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de aceleración (10) para la aceleración de un proyectil (16), con un tubo de aceleración (12) con un eje longitudinal que define una dirección de aceleración (14), con un dispositivo generador de presión (34) y con un diafragma de impulsión (18) con un alojamiento del proyectil (32) en su extremo delantero en la dirección de la aceleración (14) para el alojamiento de un proyectil (16), en el que el tubo de aceleración (12) presenta en su zona extrema delantera en la dirección de aceleración un tope de diafragma de impulsión (30, 72) para la retención del diafragma de impulsión (18) y está acoplado en su extremo trasero en la dirección de aceleración con el dispositivo generador de presión (34), y en el que en el tubo de aceleración (12) está formada una cámara de impulsión (54) en la dirección de aceleración detrás del diafragma de impulsión (18), caracterizado por que el dispositivo generador de presión (34) presenta al menos dos válvulas (50) para la introducción de un gas en la cámara de impulsión (54), y el dispositivo generador de presión (34) presenta una instalación de control (52), que está configurada para activar las al menos dos válvulas (50) de manera sincronizada entre sí.
- 10 2.- Dispositivo de aceleración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tubo de aceleración (12) presenta una pestaña de fijación (36) en su extremo trasero (20) en la dirección de aceleración (14); y el dispositivo generador de presión (34) presenta una placa de conexión de la válvula (42), que está montada en la pestaña de fijación (36) del tubo de aceleración (12).
- 15 3.- Dispositivo de aceleración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo de aceleración (12) está conectado de forma desprendible con el dispositivo generador de presión (34).
- 20 4.- Dispositivo de aceleración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el alojamiento del proyectil (32) del diafragma de impulsión (18) está configurado para el alojamiento de un proyectil (16) con un área de la sección transversal poligonal transversalmente a la dirección de aceleración (14).
- 25 5.- Dispositivo de aceleración de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo de aceleración (12) presenta una superficie envolvente interior poligonal (24); y el diafragma de impulsión (18) presenta una superficie envolvente exterior poligonal (26) de tal manera que el diafragma de impulsión (18) se puede deslizar a lo largo de la superficie envolvente interior (24) del tubo de aceleración (12).

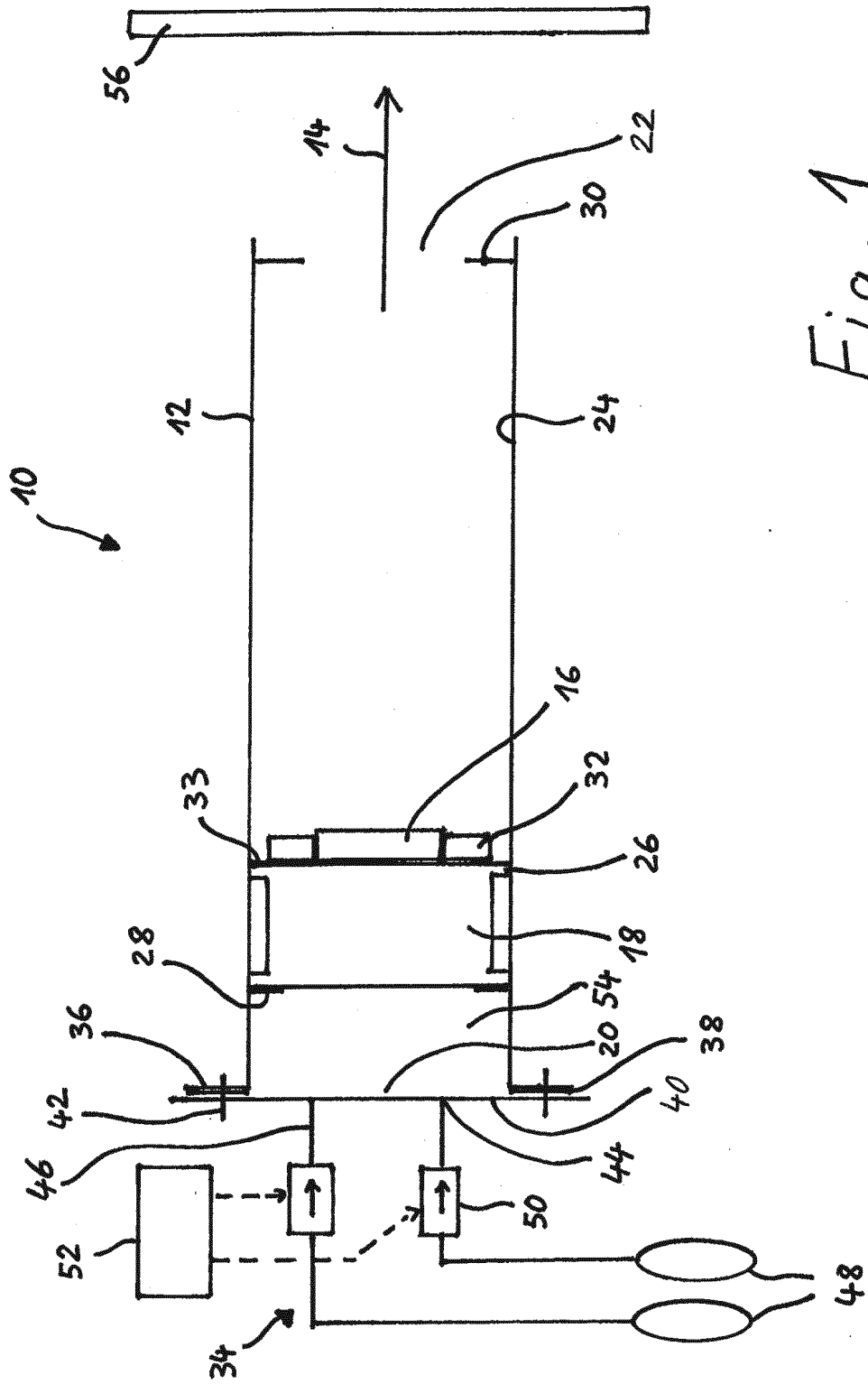


Fig. 1

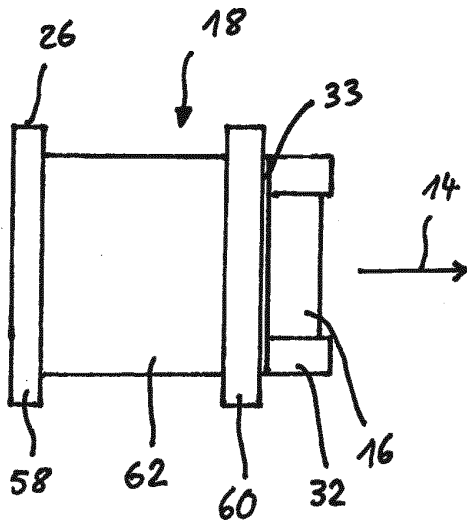


Fig. 2 A

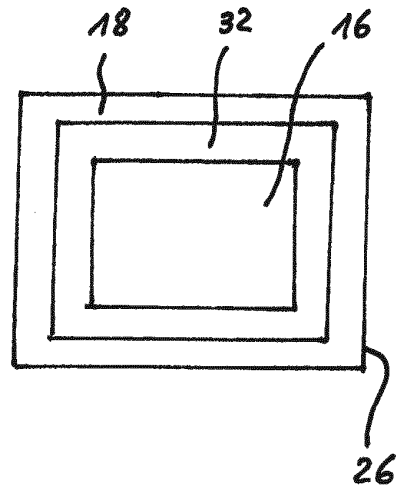


Fig. 2 B

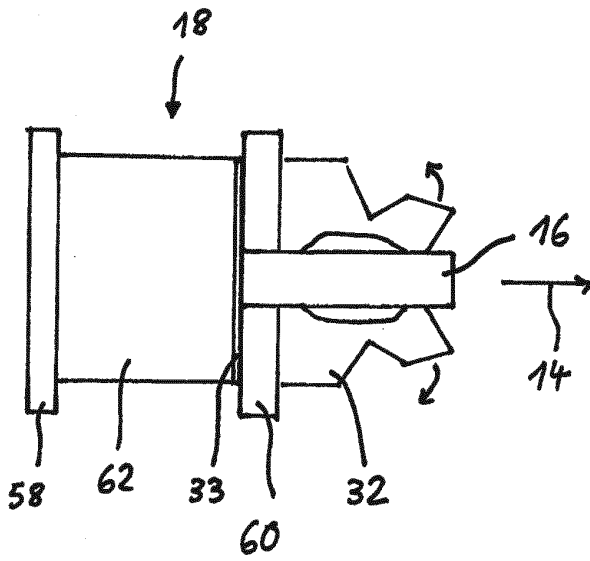


Fig. 3 A

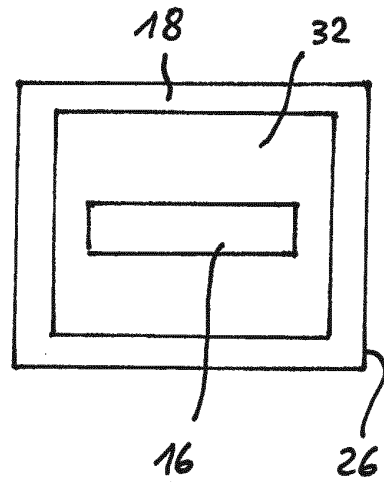


Fig. 3 B

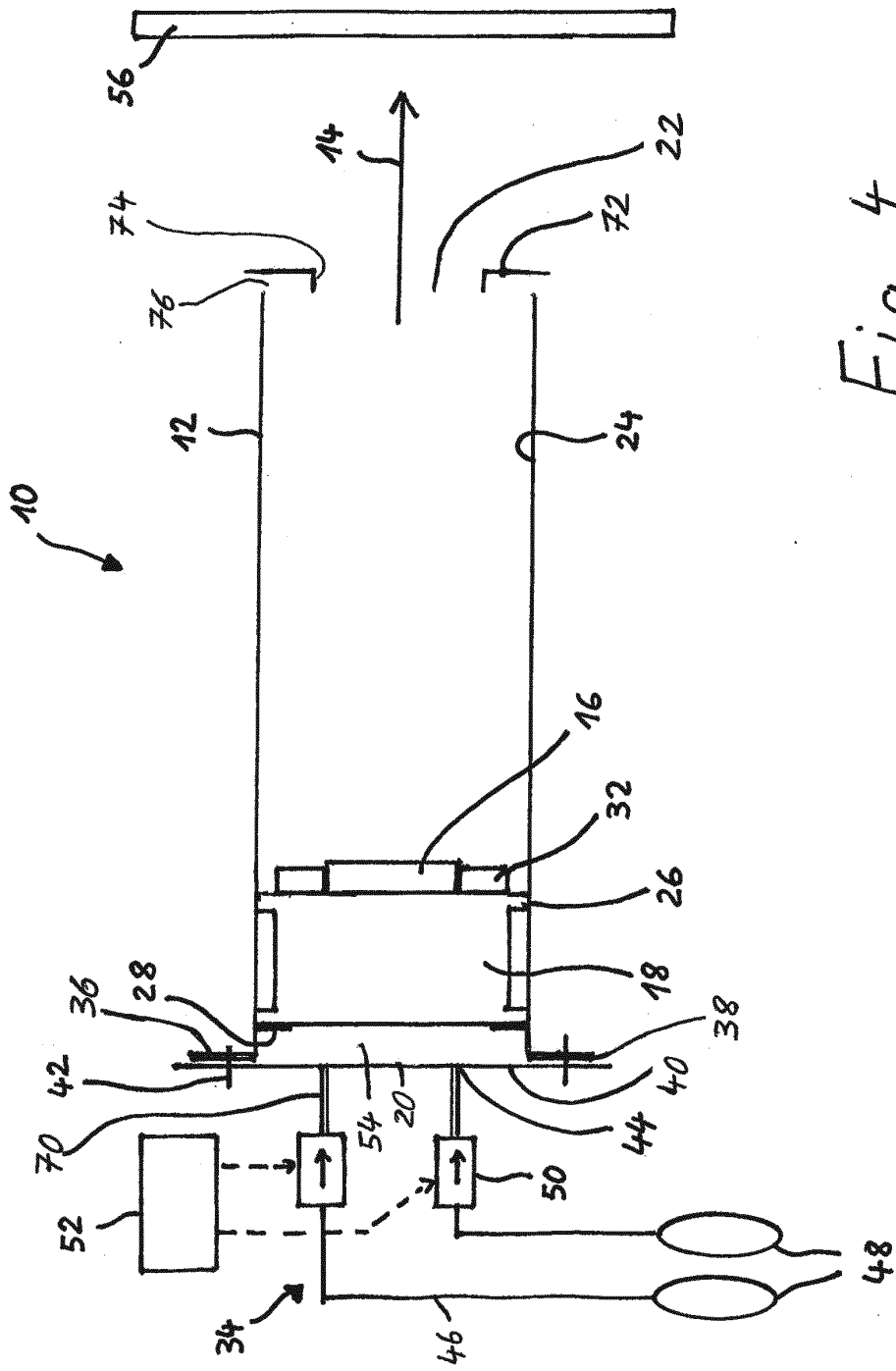


Fig. 4