

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 265**

51 Int. Cl.:
F02B 63/04 (2006.01)
F02B 71/00 (2006.01)
F02B 75/26 (2006.01)
F02B 75/28 (2006.01)
F01B 3/04 (2006.01)
F01B 11/00 (2006.01)
F01L 11/00 (2006.01)
F01L 21/02 (2006.01)
F01L 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09163802 .3**
96 Fecha de presentación: **25.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2138687**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **Sistema de accionamiento con un elemento de transmisión de energía rotativo**

30 Prioridad:
25.06.2008 NL 2001721
06.03.2009 NL 2002598

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.06.2012

73 Titular/es:
GRIEND HOLDING B.V.
GRIENDWEG 9
3295 KV 'S-GRAVENDEEL, NL

72 Inventor/es:
van den Brink, Anthonie

74 Agente/Representante:
Tomas Gil, Tesifonte Enrique

ES 2 382 265 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 accionamiento con un elemento de transmisión de energía rotativo

5

[0001] La invención se refiere a un sistema de accionamiento provisto de una cubierta de cilindro con dos secciones finales y, dentro de la cubierta de cilindro, una cámara de combustión central con dos cuerpos de pistón en ella, que se pueden mover en direcciones axialmente opuestas en la cámara de combustión, donde una barra de accionamiento que se extiende a lo largo del eje longitudinal de la cubierta de cilindro se conecta a cada cuerpo de pistón y se extiende hacia el exterior de una parte de final respectiva de la cubierta de cilindro con un final de accionamiento.

10

[0002] Tal sistema de accionamiento, que puede comprender un generador, un motor de combustión, un convertidor de energía o un accionamiento híbrido (generador/motor combinado), se conoce de (WO 2007/126312 A). En el convertidor de energía conocido, el cilindro envuelve una cámara de combustión, dentro de la cual dos jefes de pistón de oscilación opuestos cada uno conducen una barra de accionamiento. Las barras de accionamiento son desplazables en relación a los jefes de pistón y, en sus extremidades de cara, se proveen de una válvula que se instala contra un asiento de válvula a una cara final de los jefes de pistón correspondientes para la entrega de una mezcla de aire de combustible y descargar gases de combustión de la cámara de combustión central. Las barras de accionamiento se conectan a un elemento magnético, tal como una bobina, que genera un voltaje en el campo magnético de una bobina de campo fija. Los jefes de pistón se pueden retener mediante un elemento de retención magnético al punto de muerte interna (IDP) para abrir la lumbrera de admisión, y al punto de muerte externa (ODP) para abrir el puerto de salida, de modo que dichas barras de accionamiento se desplazan en relación a los jefes de pistón y las válvulas se desplazan en relación a los asientos de válvula en los jefes de pistón.

15

20

25

[0003] El dispositivo conocido, con una construcción de pistón flotante y amortiguadores de gas, tiene el inconveniente que las pérdidas de energía en los amortiguadores de gas son bastantes considerables. Control de las barras de accionamiento de pistón flotante en conjunción con los jefes de pistón desplazables es complejo y relativamente inseguro.

30

[0004] El convertidor de energía de oscilación conocido es posteriormente sometido a aceleraciones relativamente altas que causan fuerzas considerables para actuar sobre la construcción.

[0005] Además, el convertidor de energía conocido tiene un sistema complejo de imanes permanentes y/o bobinas y es por lo tanto relativamente costoso.

35

[0006] Es por lo tanto un objetivo de la invención proporcionar un sistema de accionamiento del tipo descrito anteriormente, donde las fuerzas inerciales son relativamente bajas.

[0007] Es otro objetivo proporcionar un sistema de accionamiento, donde generación eficaz de energía eléctrica es hecha posible usando un número relativamente pequeño de imanes y una simple construcción.

40

[0008] Con este fin, el dispositivo generador de energía según la invención se caracteriza por que las barras de accionamiento están conectadas cada una vía un elemento de accionamiento, con un cuerpo giratorio dispuesto alrededor de la cubierta de cilindro, donde los elementos de accionamiento se proveen con cojinetes que están sobre el cuerpo giratorio y que, cuando en movimiento recíproco, conducen el cuerpo giratorio sobre el eje longitudinal.

45

[0009] Aplicando el cuerpo giratorio que puede girar alrededor de la cubierta de cilindro, el movimiento de oscilación opuesto de los jefes de pistón dispuestos opuestamente puede eficazmente ser convertido en un movimiento giratorio. Porque todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo giratorio se transmiten por cojinetes de rodillos o cojinetes de bolas, las pérdidas de energía mecánica son inferiores a aquellas por una combinación de pistón-cigüeñal conocida, en la que el pistón deslizante está sujeto a cargas transversales pesadas por la barra de enganche.

50

[0010] La invención se refiere a cuerpos giratorios electromagnéticos, y puede adicionalmente comprender cuerpos giratorios mecánicos. El cuerpo giratorio puede, por ejemplo, comprender uno o más anillos dentados y puede formar parte de un sistema de transmisión. El cuerpo giratorio puede luego conducir una máquina o un mecanismo de propulsión de vehículo, tal como ruedas o una hélice o propulsor. El cuerpo giratorio también comprende elementos magnéticos tales como bobinas e imanes permanentes que giran dentro de un campo magnético para generar energía eléctrica. Es ventajoso que, a pesar del diámetro relativamente grande del cuerpo giratorio, una unidad compacta puede todavía ser obtenida ya que, con un diámetro más grande del cuerpo giratorio, la velocidad circunferencial de los elementos magnéticos en el espacio es también aumentada, aumentando así la eficiencia de los imanes relativamente costosos.

55

60

[0011] En una forma de realización, el cuerpo giratorio comprende un borde o chasis contorneado alrededor del eje longitudinal que se extiende parcialmente a lo largo del eje longitudinal, donde los cojinetes de los elementos de accionamiento, como se mueven linealmente a lo largo del eje longitudinal, también se mueven a lo largo del contorno del cuerpo giratorio. El contorno puede comprender una onda con forma fresada. Usando el perfil de onda, un efecto de

65

cuatro-carreras puede ser obtenido, por ejemplo, y las carreras de los jefes de pistón pueden ser variadas. Prolongando la carrera de expansión respecto a la carrera de compresión, por ejemplo, la eficiencia térmica puede ser aumentada.

5 [0012] En una forma de realización, los elementos de accionamiento pueden comprender un primer bastidor que se conecta con una primera barra de accionamiento y un segundo bastidor que se conecta con una segunda barra de accionamiento, donde cada bastidor esencialmente tiene forma de U con dos brazos dispuestos a lo largo del eje longitudinal con los cojinetes localizados en las extremidades de los brazos, donde los planos de los bastidores formados en U están dispuestos a un ángulo entre sí, preferiblemente transversalmente entre sí. Las barras de accionamiento pueden ser eficazmente acopladas con el elemento giratorio mediante los bastidores con forma de U, donde los bastidores son dispuestos transversalmente entre sí causando que el cuerpo giratorio sea conducido por 10 ambos bastidores vía un único trayecto de curva.

[0013] Un jefe de pistón, desplazable a lo largo del eje longitudinal en relación a la barra de accionamiento, puede ser dispuesto alrededor de cada barra de accionamiento con una abertura de entrada y de salida dirigida hacia una cara de cabeza alineada hacia una línea central de la cámara de combustión, donde la barra de accionamiento dispone de una 15 válvula que se puede desplazar por la barra de accionamiento en relación a la abertura de entrada y de salida. Conectando cada uno de los jefes de pistón con el cuerpo giratorio y/o con los elementos de accionamiento al exterior de las secciones de final de la cubierta de cilindro vía un elemento de accionamiento de jefe de pistón, la sincronización deseada de dichos jefes, y así la sincronización relativa de la carrera de entrada, carrera de compresión, carrera de combustión y carrera de salida, se puede conseguir de una manera robusta, mecánica. Ya que sólo una válvula se requiere para cada pistón, la abertura puede estar a un máximo, que habilita un intercambio rápido de gas sin grandes pérdidas de presión.

[0014] En aún otra forma de realización de un sistema de accionamiento según la invención, la cara de cabeza del jefe 25 de pistón comprende una válvula que se instala contra y sella una cara interna de la cámara de combustión, al igual que un vástago y una cámara, donde la barra de accionamiento pasa a través del vástago y se puede desplazar de modo que su válvula se puede instalar y sellar contra el asiento de válvula, donde el asiento de válvula comprende un anillo con varios dedos radialmente situados y mutuamente conectados por muelle que acaban en un anillo que incluye un borde circunferencial de la válvula, extendiéndose el anillo instalado y sellado contra una pared interna de la cubierta de cilindro. Debido a la acción de muelle de dichos dedos, una alta presión de agarre y de sellado se puede ejercer por la 30 válvula en la barra de accionamiento del jefe de pistón de escape, de modo que el sellado de válvula es muy favorable a las altas presiones que ocurren durante la carrera de expansión.

[0015] Para un sistema que usa inyección de combustible directa, un canal de entrega de combustible puede extenderse 35 vía una barra de accionamiento hasta la válvula, por la cual una tobera de inyección se extiende pasado la válvula desde la barra de accionamiento a la cámara de combustión. Debido a la disposición fija de la tobera de inyección, una mezcla de aire de combustible se puede inyectar en una ubicación óptima en la cámara de combustión en una manera simétrica axial y radial para conseguir una alta eficiencia termodinámica.

[0016] Diferentes formas de realización de un sistema de accionamiento según la invención, en particular un generador, se explican con más detalle debajo con referencia al dibujo anexo. En el dibujo:

45 Fig. 1 muestra un generador conocido con pistones flotantes según la técnica anterior,

Fig. 2 muestra una vista en perspectiva parcialmente transversal de un sistema de accionamiento según la invención, con un rotor conducido por un bastidor,

50 Fig. 3 muestra una vista desde arriba parcialmente transversal del sistema de accionamiento según fig. 2,

Fig. 4 muestra el sistema de accionamiento según fig. 3 en el que el cilindro externo es omitido,

Fig. 5 muestra una vista en perspectiva del jefe de pistón de salida y la válvula con dedos montados de muelle,

55 Fig. 6 muestra una sección transversal a través del jefe de pistón de salida según fig. 5,

Fig. 7 muestra una vista transversal de un sistema de accionamiento con una disposición fija de una tobera de inyección de combustible,

60 Fig. 8 muestra un detalle de la válvula del jefe de pistón de salida,

Fig. 9 muestra una forma de realización con dos bastidores, ambos estando dispuestos perpendicularmente entre sí, y un único trayecto de curva del rotor,

65 Fig. 10 muestra una forma de realización en el que los jefes de pistón se acoplan con el rotor vía sus propios bastidores, y

Fig. 11 muestra una vista parcialmente transversal de un bastidor de jefe de pistón que se conecta al bastidor de las barras de accionamiento vía un elemento de muelle.

5

[0017] Fig. 1 muestra una forma de realización conocida de un sistema de accionamiento según (WO 2007/126312 A) por el solicitante actual, que comprende un cilindro externo 1 en el que hay una puerta de entrada 2 y un puerto de salida 3. Dos jefes de pistón 4, 4' se mueven coaxialmente en direcciones opuestas en el cilindro externo 1. Barras de accionamiento 5, 5' se pueden desplazar en los jefes de pistón 4,4' y son conectadas vía sus partes respectivas dispuestas en el lado externo del cilindro 1 con una bobina 7, 7' para generar energía eléctrica. Cada barra de accionamiento 5, 5' tiene una válvula 8, 8' que se extiende instalada contra un asiento de válvula en una cara de cabeza a los jefes de pistón 4, 4' y que incluye el espacio en los jefes de pistón 4, 4' o conecta con la cámara de combustión central 10.

10

15

[0018] Una mezcla de aire de combustible se entrega a la cámara de combustión central 10 vía el puerto de entrada 2. Un medio de encendido 11 enciende la mezcla de aire de combustible en dicha cámara de combustión central 10 de modo que la presión resultante aumentada desplaza los jefes de pistón 4, 4' y las barras de accionamiento 5, 5' hacia el exterior en direcciones axiales opuestas. Después del desplazamiento del jefe de pistón 4' a su punto de muerte externa (ODP), donde el jefe de pistón es temporalmente retenido mientras la barra de accionamiento 5' retorna a la posición central, los gases de salida son agotados vía el puerto de salida 3.

20

25

[0019] Las cámaras 13, 13' definidas por los jefes de pistón 4, 4 se pueden poner en conexión con la lumbrera de admisión 2 y la lumbrera de salida 3 respectivamente vía las aberturas 12, 12' en la pared externa de los jefes de pistón 4,4'. Conectado a cada barra de accionamiento 5, 5' hay un pistón auxiliar desplazable 14, 14' incorporado en los jefes de pistón 4, 4', que es desplazable dentro de una segunda cámara llena de gas 15, 15' de los jefes de pistón 4, 4'. Un dispositivo de retención, en forma de un manguito magnético 17, 17' de los jefes de pistón 4, 4' y una bobina de campo fija 18, 18', retiene periódicamente los jefes de pistón de modo que el desplazamiento axial de los jefes de pistón es interrumpido cerca de sus posiciones de punto de muerte interna (IDP) o punto de muerte externa (ODP).

30

35

40

[0020] La fuerza ejercida por el dispositivo de retención en el jefe de pistón de entrada 4 está a un máximo cuando dicho jefe de pistón 4 está en la posición cerca de la línea central de la cámara de combustión 10 en la posición de punto de muerte interna (PMI). De esta manera, cuando la barra de accionamiento 5 es retrocedida, la válvula 8 es liberada del asiento de válvula. Posteriormente, la mezcla de aire de combustible puede fluir vía el puerto de admisión 2, la abertura 12 y la cara de cabeza del jefe de pistón 4, en la cámara de combustión 10. Después de la carrera de entrada y durante la carrera de compresión dirigida hacia el interior, las válvulas 8, 8' de las barras de accionamiento 5, 5' se sitúan instaladas contra y sellan las caras de cabeza de los jefes de pistón 4, 4'. La carrera de expansión sigue después de encendido de la mezcla de aire de combustible y los jefes de pistón 4, 4', cuyas caras de cabeza se cierran por las válvulas 8, 8', se empujan hacia el exterior del centro de la cámara de combustión 10 a su punto muerto exterior (PME). En el punto de muerte externa, la bobina de campo 18' se activa de modo que la fuerza de retención ejercida en el jefe de pistón de salida 4' está a un máximo y la válvula 8' de la barra de accionamiento 5' se libera de la cara de cabeza del jefe de pistón 4' cuando la barra de accionamiento 5' retorna al centro de la cámara de combustión 10. Los gases de salida son posteriormente evacuados al puerto de salida 3 vía las caras de cabeza del jefe de pistón de salida 4' y la abertura 12' b el jefe de pistón cerrado 4 cuando retorna al centro de la cámara de combustión 10.

45

50

55

[0021] Fig. 2, fig. 3 y fig. 4 muestran una forma de realización de un sistema de accionamiento 20 según la invención. En el cilindro externo 21, un jefe de pistón de entrada 22 y un jefe de pistón de salida 23 son desplazables en direcciones axialmente opuestas, simétricamente en relación con una línea central perpendicular 30. Las barras de accionamiento 24, 25 del sistema de accionamiento se conectan con un bastidor 26, 27 que se desplaza en oscilación en la dirección del eje longitudinal 29 por las barras de accionamiento. Cada bastidor 26, 27 tiene dos rodillos internos 31, 32, 33, 34 que se soportan en vías de cojinete lineales o axiales 35, 36 dispuestas en el lado externo del cilindro. Los rodillos externos 31', 32', 33' y 34' de los bastidores 26, 27 se ejecutan en hendiduras cónicas 38, 39 de un elemento magnético o rotor 37 que es giratorio alrededor del eje 29. Imanes permanentes 40 se conectan al rotor 37. Las hendiduras 38, 39 siguen el trayecto de un perfil de onda tallado sobre un cilindro. El rotor 37 se gira en una dirección - la de la flecha R en Fig. 4 - por el desplazamiento lineal de los rodillos 31'-34' a lo largo del eje longitudinal 29.

60

65

[0022] Fig. 4 muestra el sistema de accionamiento 20 donde el cilindro externo 21 no se muestra y las válvulas 42, 43 y los pistones posteriores 44, 45, que están permanentemente fijados a las barras de accionamiento 24, 25 son mostrados.

[0023] Proporcionando los rodillos con superficies de contacto convexas, las hendiduras se pueden suponer de una forma ondulada plana. Si los rodillos 31'-34' y las hendiduras 38, 39 tienen una forma cónica, la velocidad circunferencial del rotor 37 puede ser hecha constante, es decir la velocidad circunferencial es la misma para todas las posiciones axiales de los rodillos 31'-34' a lo largo del eje longitudinal 29.

[0024] Es también posible variar el perfil de las hendiduras 38, 39 de modo que las velocidades y posiciones relativas de las barras de accionamiento 24, 25 y jefes de pistón 22, 23 sean tales, que se consigue un proceso termodinámico

óptimo. Es posible, por ejemplo, hacer la carrera de expansión más grande que la carrera de compresión de modo que la eficiencia termodinámica es aumentada.

5 [0025] Si las guías se proveen con un perfil ondulado único o doble, un sistema de accionamiento de dos carreras o de cuatro carreras puede ser obtenido. Ya que el perfil de las hendiduras 38, 39 se basa en una forma de onda simétrica, la velocidad circunferencial relativa de un sistema de accionamiento de dos carreras en relación con un sistema de accionamiento de cuatro carreras o un sistema de accionamiento de cuatro carreras con una longitud de carrera variable es igual a la proporción de 4:2:1.

10 [0026] Porque todas fuerzas se transmiten por rodillo y cojinetes de bolas, las pérdidas mecánicas son menores que en un mecanismo de pistón-cigüeñal convencional en el que el pistón deslizante está sujeto a cargas transversales pesadas por la barra de accionamiento. Debido a que el rotor 37 gira alrededor de la cámara de combustión central 10 en el cilindro 21, una unidad compacta se puede obtener a pesar del diámetro de rotor grande, por la cual un diámetro más grande del rotor 37 aumenta la velocidad circunferencial de los imanes permanentes 40 en el espacio 38 con las bobinas magnéticas fijas 40' del sistema de accionamiento, aumentando así la eficiencia de los imanes relativamente costosos.

20 [0027] Fig. 5 muestra una forma de realización de un dispositivo de retención 41 para la retención del jefe de pistón de salida 23 en el punto muerto externo (ODP) mediante una fuerza de agarre ejercida en la periferia del jefe de pistón 23 extendiéndose hacia el exterior del cilindro externo 21. Con este fin, un anillo de piezo-segmentos 48 es activado vía una unidad de control 46, que se expande en la dirección axial dentro de un milisegundo. Esta expansión axial de los piezo-segmentos causa que las pinzas en ángulo recto 49, 49' de un jefe de presión 47 se muevan radialmente hacia el eje 29, lo que resulta en una fuerza de agarre muy alta siendo ejercida en el lado externo del jefe de pistón de salida 23. El mismo tipo de dispositivo de retención se puede usar para el jefe de pistón de entrada 25. Debido a la sincronización precisa del dispositivo de retención 41 por la unidad de control 46, la carrera de entrada y la carrera de salida de los jefes de pistón se puede sintonizar de una manera termodinámicamente óptima.

30 [0028] Fig. 6 muestra una forma de realización del jefe de pistón de salida 23 y la barra de accionamiento 24 en el lado de salida del cilindro 21. En su extremidad central, la barra de accionamiento 24 dispone de una válvula en forma de disco 42, permanentemente conectada a ella. Esta válvula 42 se extiende instalada contra un asiento de válvula 50 que se conecta a una cámara 52 del jefe de pistón 23 por un vástago vacío 51. Un pistón posterior 45, permanentemente conectado a la barra de accionamiento 24, es dispuesto de manera desplazable en la cámara 52 del jefe de pistón 23. La barra de accionamiento 24 se puede desplazar en una dirección axial en el jefe de pistón 23, por el cual los pasajes 53 en el asiento se liberan desplazando la válvula 42 fuera de dicho asiento 50. Cuando los pasajes 53 son liberados, gases de salida generados en la cámara de combustión central 54 pueden fluir vía los pasajes 53 hacia el puerto de salida 55. Durante la carrera de salida, la barra de pistón 24 es desplazada desde el punto muerto externo (PME) (a la derecha en la figura 6) de nuevo a la línea central perpendicular 30 del sistema de accionamiento 20, mientras el jefe de presión 47 retiene el jefe de pistón 23 en su lugar. Después de que el jefe de presión 47 ha liberado el jefe de pistón 23 nuevamente, éste se mueve bajo influencia de la fuerza de presión creada por el pistón posterior 45 en la dirección de la línea central perpendicular 30 hasta que la válvula 42 se extiende instalada contra y sella dicho asiento de válvula 50.

45 [0029] Durante la carrera de expansión, en la que la barra de accionamiento 24 se desplaza desde su punto muerto interno (IDP) cerca de la línea central perpendicular 30 al punto muerto externo, es importante que la válvula 42 de la barra de accionamiento 24 se empuje con fuerza contra el asiento 50 con el fin de que resulte en un buen sellado. Con este fin, un canal de conexión 56 se forma dentro de la barra de accionamiento que conecta la cámara de combustión central 54 con la cámara 23 de modo que, particularmente en la fase de inicio del sistema de accionamiento 20, la presión deseada se incrementa en la cámara 52. Para conseguir esto, una válvula unidireccional calibrada de presión 57 se incorpora en la línea 56.

50 [0030] Figura 7 muestra una forma de realización para inyección de combustible directa, por ejemplo en una forma de realización de gasóleo del generador o motor según la invención, vía una tobera de inyección fija 58 dispuesta en la cámara de combustión central 54. Dicha tobera de inyección 58 se ejecuta a través de la barra de accionamiento vacía 25.

55 Debido a la posición de la tobera de inyección en el centro de la cámara de combustión central 54, una distribución óptima de las orientaciones de inyección se puede obtener de los chorros de inyección, que se inyectan desde aberturas múltiples a la extremidad de la tobera de inyección dentro de la cámara 54. La disposición fija de la tobera de inyección 58 puede también ser alimentada desde un sistema de inyección controlada piezo-técnicamente.

60 [0031] Fig. 8 muestra, a una gran escala, como dicha válvula 42 de dicha barra de accionamiento 24 se extiende instalada contra el asiento de válvula 50. La barra de accionamiento se dispone dentro del vástago vacío 51 del jefe de pistón 23 y se puede desplazar en una dirección axial. Las presiones que ocurren en la cámara de combustión 54 durante combustión son muy altas de modo que la abertura en forma de anillo 60 entre la válvula 42 y el asiento 50 necesitaría ser pequeña o la presión en la cámara 52 del jefe de pistón de salida 23 sería demasiado alta. Ajustando el vástago vacío 51, según forma de realización de la invención, de manera apretada alrededor de la barra de accionamiento 24 y permitiendo que acabe en un propulsor con costillas radialmente dispuestas, oblicuas 59 que se extienden sobre la barra de accionamiento 24 con un plegado, cuando una abertura abierta 60 es aplicada, esto permite

que gases de escape fluyan libremente hacia el puerto de salida y, cuando la válvula 42 se cierra como resultado de la presión del gas en la cámara 52 del jefe de pistón de salida, el asiento 50 se prensa por las costillas de la barra de accionamiento 24 de modo que, incluso a presiones altas, la válvula 42 retiene su posición, sellada contra dicho asiento de válvula 50.

5

[0032] Fig. 9 muestra una forma de realización en la que el bastidor 27, que se conecta a la barra de accionamiento 24, es girado 90 grados en relación al bastidor 26 que se conecta a la barra de accionamiento 25. Los rodillos 31', 32' de bastidor 27 y los rodillos 33', 34' de bastidor 26 se forman por pares de rodillo que reposan sobre ambos lados sobre una vía de curva 61, que pueden girar con el rotor 37 sobre el eje longitudinal 29. Girando los bastidores 26, 27 con los rodillos de guía a 90 grados en relación uno con el otro, es suficiente para una única rotación de la vía de curva 61 para convertir la oscilación opuesta de ambas barras de accionamiento para causar una rotación del rotor 37.

10

[0033] Fig. 10 muestra una forma de realización por la cual los jefes de pistón de entrada y de salida 22 y 23 son conectados vía rodillos 65, 66 con vías de curva de rotación adicionales 63, 64. De esta manera, los jefes de pistón se pueden dar una carrera de abertura adicional. Esta acción de cuatro carreras se consigue disponiendo cuatro vías de curva o dos vías de curva con perfiles de dos etapas en la parte giratoria.

15

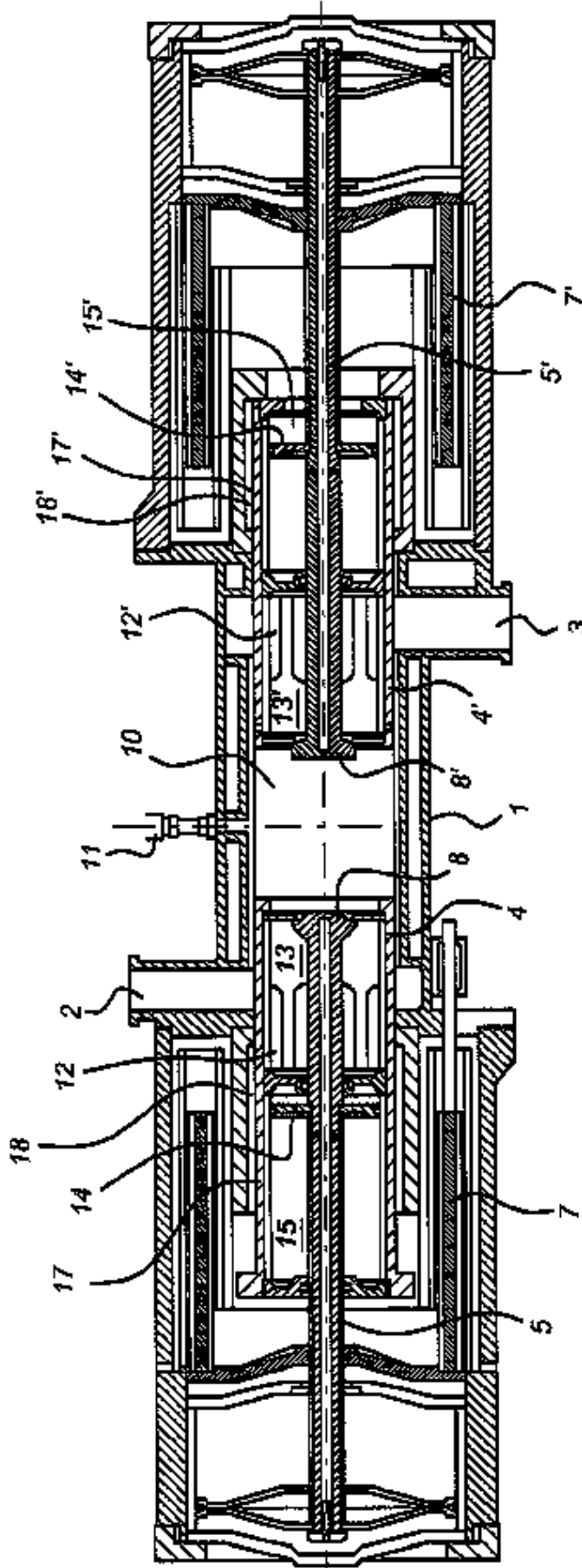
[0034] Fig. 11 muestra una forma de realización en la que el jefe de pistón 23 es conectado vía el vástago vacío 51 en el exterior del cilindro 21 con un bastidor de jefe de pistón 65. El bastidor de jefe de pistón 65 es conectado vía un elemento de muelle con el bastidor 27, y vía rodillos 66, 67, con una ranura 70 en el rotor 37. De esta manera los jefes de pistón 22, 23 se conducen en oscilación en la dirección del eje longitudinal por el rotor 37 y un control de válvula mecánica fiable es conseguida, permitiendo así una variación grande en la sincronización y en la velocidad de abertura y de cierre.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de accionamiento (20) provisto de una cubierta de cilindro (21) con dos secciones finales y, dentro de la cubierta de cilindro, una cámara de combustión central (54) con dos cuerpos de pistón dispuestos en ella, que se pueden mover en direcciones axialmente opuestas en la cámara de combustión, donde una barra de accionamiento (24, 25) extendiéndose a lo largo del eje longitudinal (29) de la cubierta de cilindro (21) se conecta a cada cuerpo de pistón y se extiende hacia el exterior desde una parte final respectiva de la cubierta de cilindro (21) con un final de accionamiento, donde las barras de accionamiento son conectadas cada una vía un elemento de accionamiento con un cuerpo giratorio (37) que puede girar alrededor de la cubierta de cilindro, donde los elementos de accionamiento son provistos de cojinetes (31, 31'; 32, 32'; 33,33'; 34, 34') que están sobre el cuerpo giratorio y que, en movimiento recíproco, conducen el cuerpo giratorio a causar rotación sobre el eje longitudinal (29), donde el cuerpo giratorio (37) comprende uno o más elementos magnéticos (40).
- 10
- 15 2. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, donde el cuerpo giratorio (37) comprende un elemento de transmisión de potencia para transmitir la rotación del cuerpo giratorio a otro cuerpo giratorio.
- 20 3. Sistema de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el cuerpo giratorio (37) comprende un borde o chasis contorneado (38, 39, 70) alrededor del eje longitudinal (29) que se extiende parcialmente a lo largo del eje longitudinal, donde los cojinetes (31-34, 31'-34') de los elementos de accionamiento (26, 27), cuando se desplazan linealmente a lo largo del eje longitudinal (29), son también desplazados a lo largo del contorno del cuerpo giratorio.
- 25 4. Sistema de accionamiento según todas las reivindicaciones precedentes, donde dichos elementos de accionamiento comprenden un primer bastidor (26) que se conecta con una primera barra de accionamiento (24) y un segundo bastidor (26) que se conecta con una segunda barra de accionamiento (25), donde cada bastidor tiene esencialmente forma de U con dos brazos dispuestos a lo largo del eje longitudinal con los cojinetes (31-34 34') localizados en las extremidades de dichos brazos, donde las superficies de los bastidores con forma de U están dispuestos a un ángulo entre sí, preferiblemente transversalmente una en relación con la otra.
- 30 5. Sistema de accionamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde un jefe de pistón (22, 23), desplazable a lo largo del eje longitudinal en relación a dicha barra de accionamiento, puede ser dispuesto alrededor de cada barra de accionamiento (24, 25) con una abertura de entrada y de salida dirigida hacia una cara de cabeza alineada hacia una línea central (30) de la cámara de combustión (54), donde la barra de accionamiento (24, 25) dispone de una válvula (42, 43) que se puede desplazar por dicha barra de accionamiento en relación a la abertura de entrada y de salida (53, 60).
- 35 6. Sistema de accionamiento según la reivindicación 5, donde los jefes de pistón (22, 23) son cada uno conectados al exterior de las secciones finales de la cubierta de cilindro (21) vía un elemento de accionamiento de jefe de pistón (65) con el cuerpo giratorio (37) y/o con los elementos de accionamiento (26, 27).
- 40 7. Sistema de accionamiento según la reivindicación 5 o 6, donde la cara de cabeza del jefe de pistón (22, 23) comprende un asiento de válvula (50) que se sienta contra y sella una cara interna de la cubierta de cilindro (21), al igual que un vástago (51) y una cámara (52), donde dicha barra de accionamiento (24, 25) pasa a través del vástago (51) y se puede desplazar de modo que su válvula (42) puede ser dispuesta sentada y sellada contra el asiento de válvula (50), donde el asiento de válvula comprende un anillo con varios dedos radialmente situados y mutuamente conectados de muelle (59) que acaban en un anillo encerrando y cayendo dentro de un borde circunferencial de dicha válvula, cuyo anillo se extiende sentado y sellado contra una pared interna de la cubierta de cilindro (21).
- 45 8. Sistema de accionamiento según todas las reivindicaciones precedentes, donde un canal de entrega de combustible se extiende vía una barra de accionamiento (25) hasta la válvula (43), donde una tobera de inyección (58) se extiende más allá la válvula de dicha barra de accionamiento y en la cámara de combustión (54).
- 50 9. Sistema de accionamiento según todas las reivindicaciones precedentes, donde la carrera de compresión es más corta que la carrera de expansión.

Fig 1



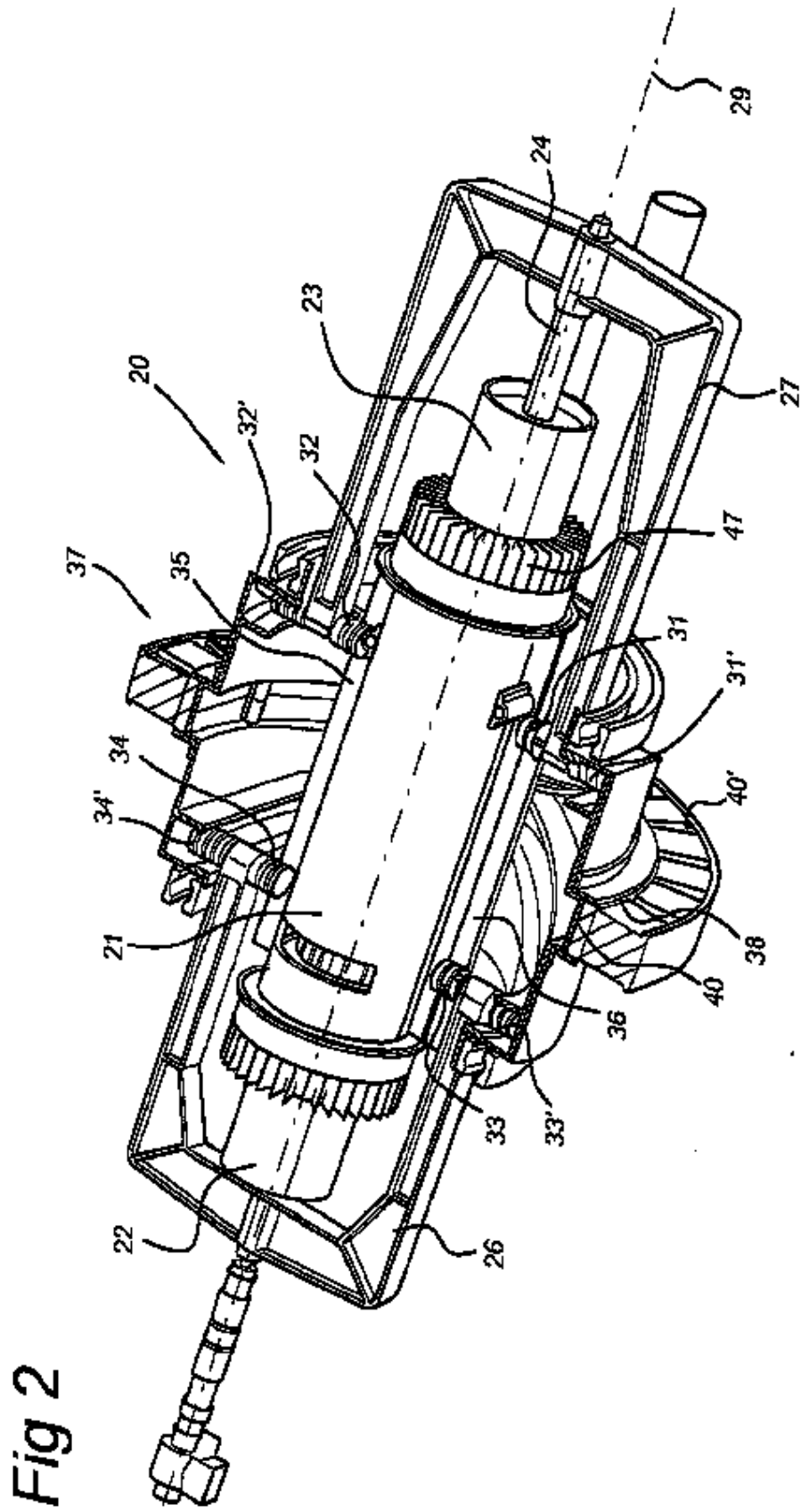
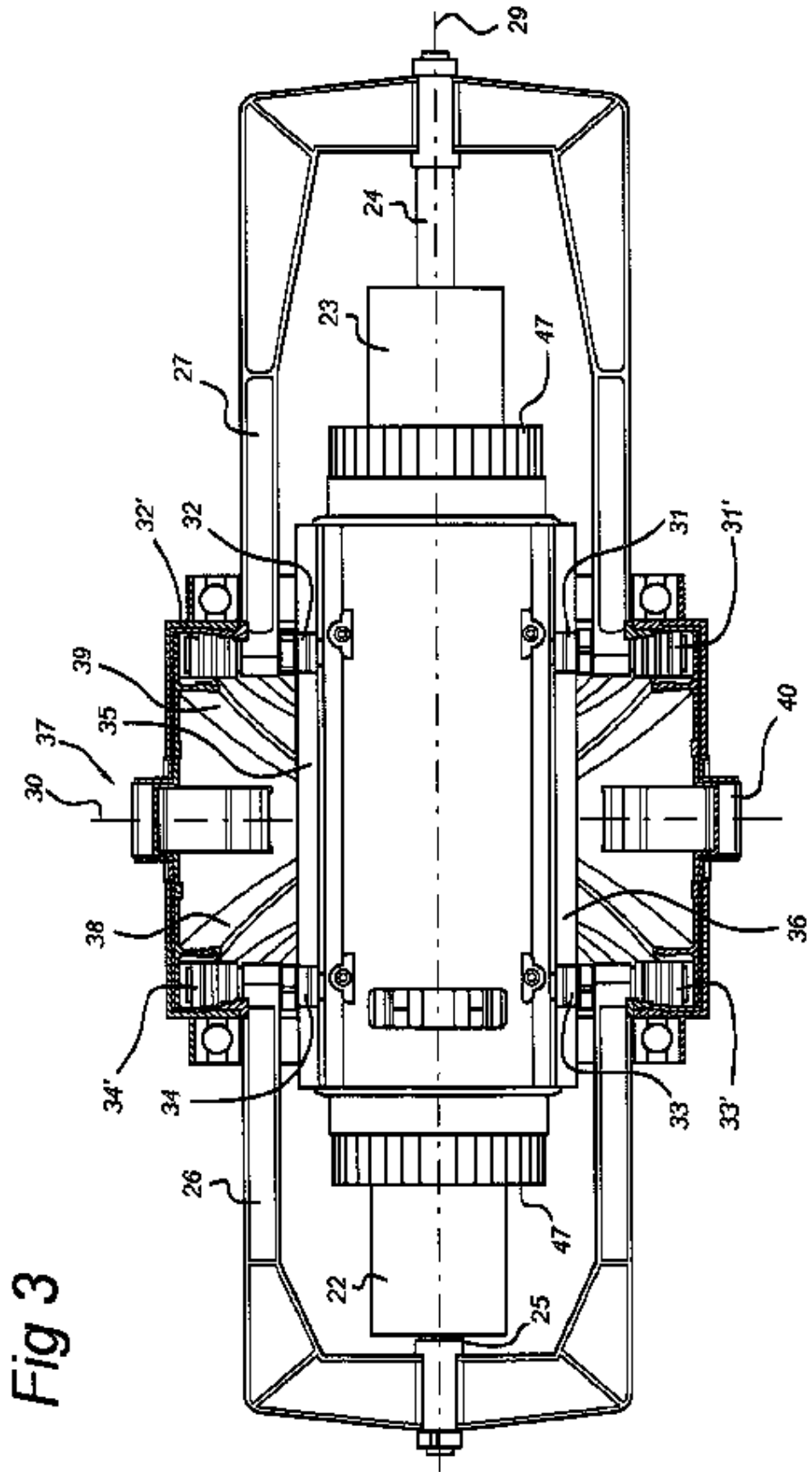


Fig 2



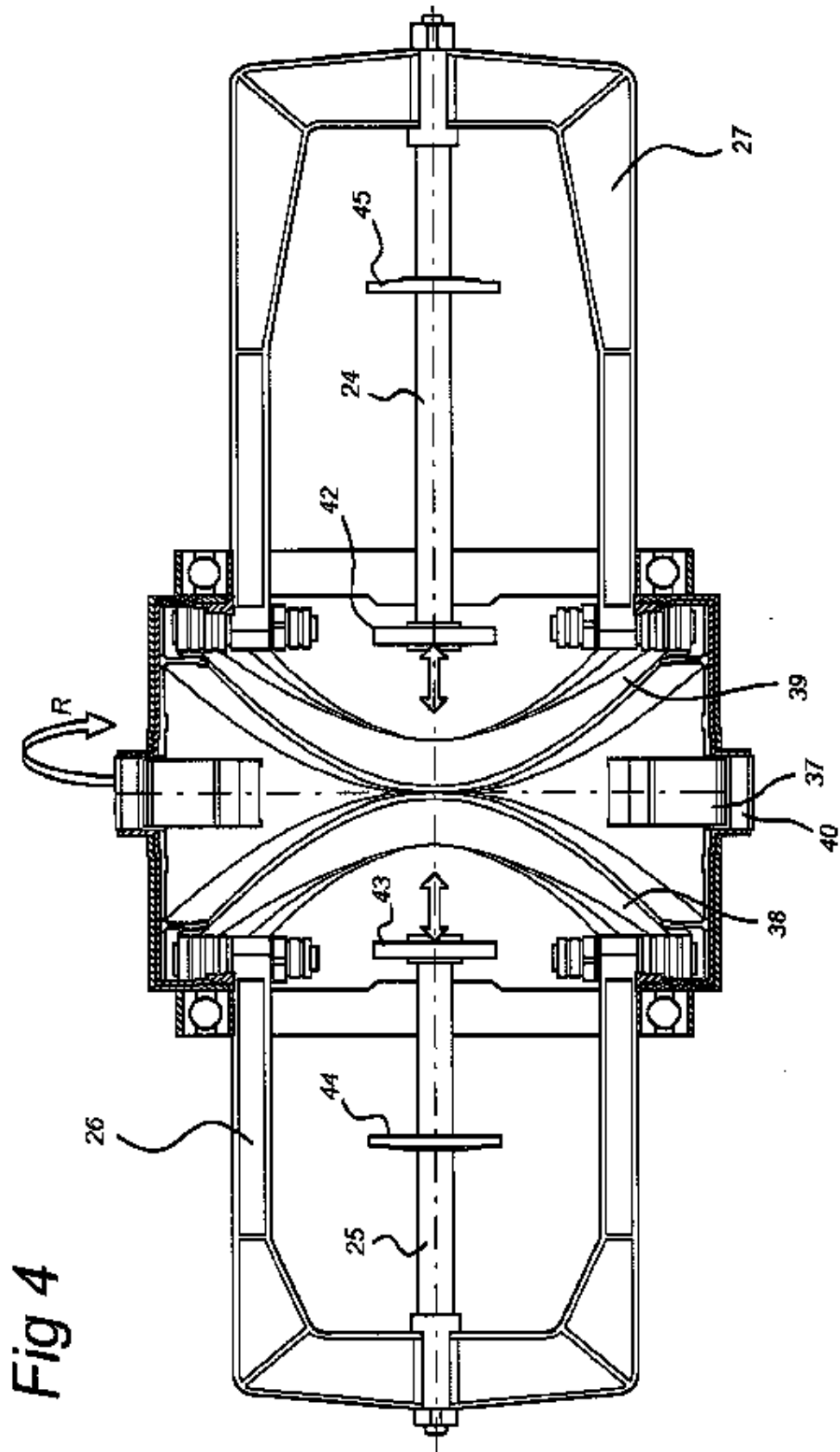


Fig 5

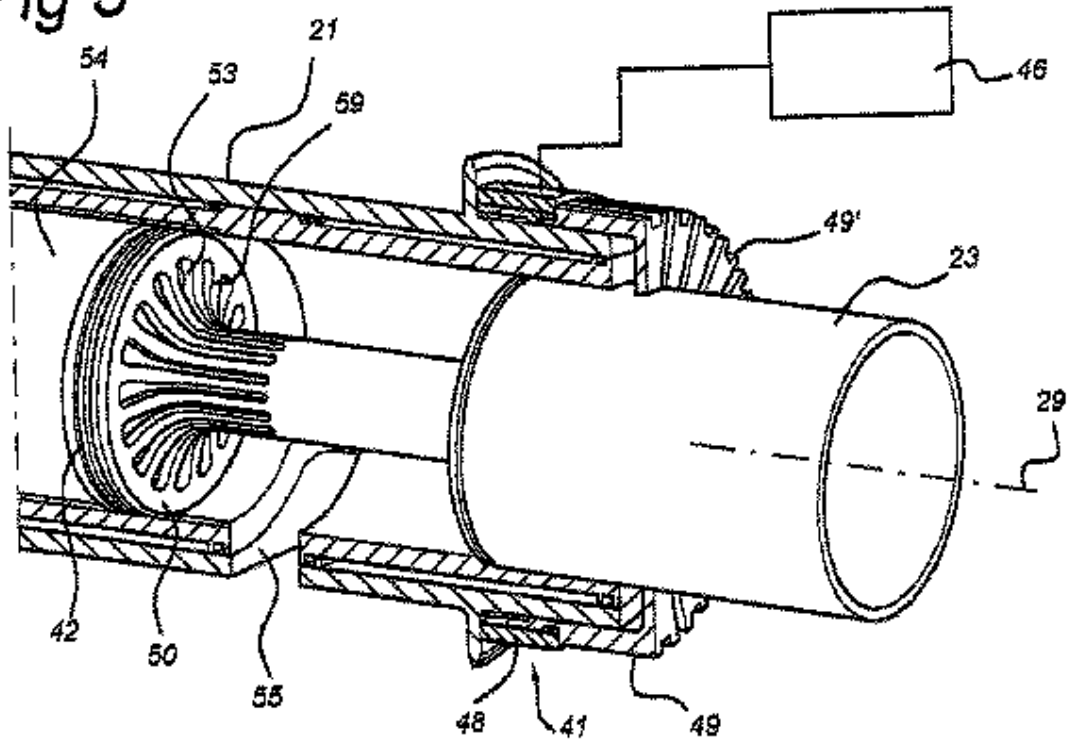
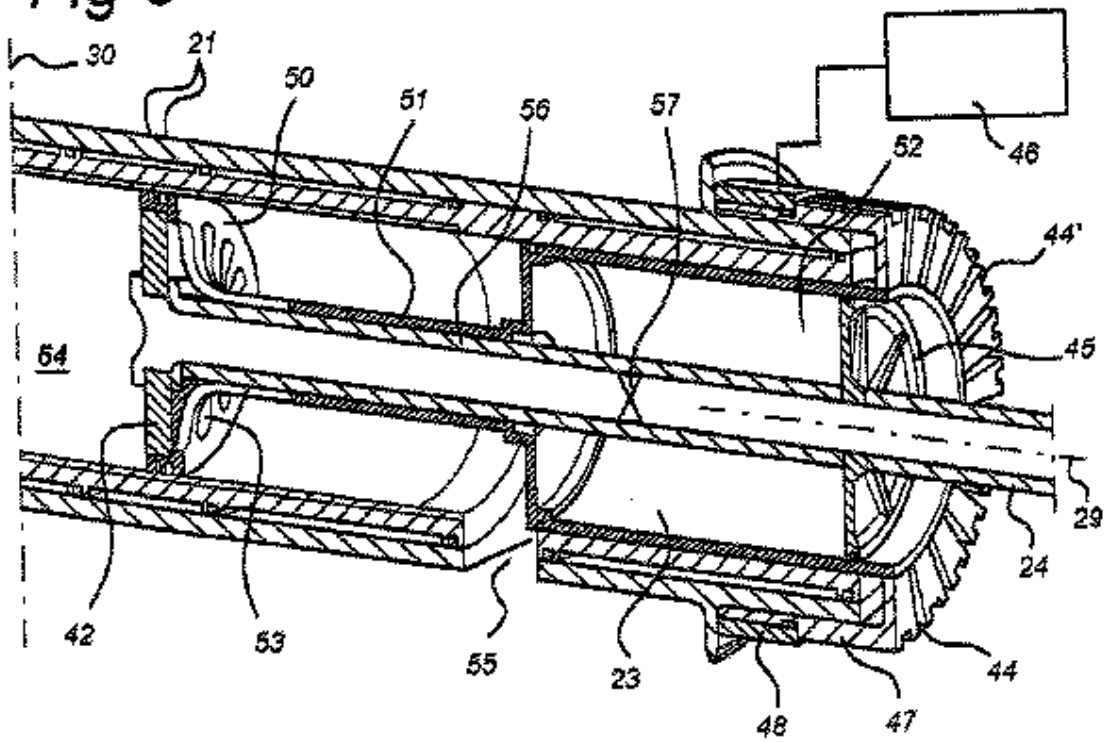


Fig 6



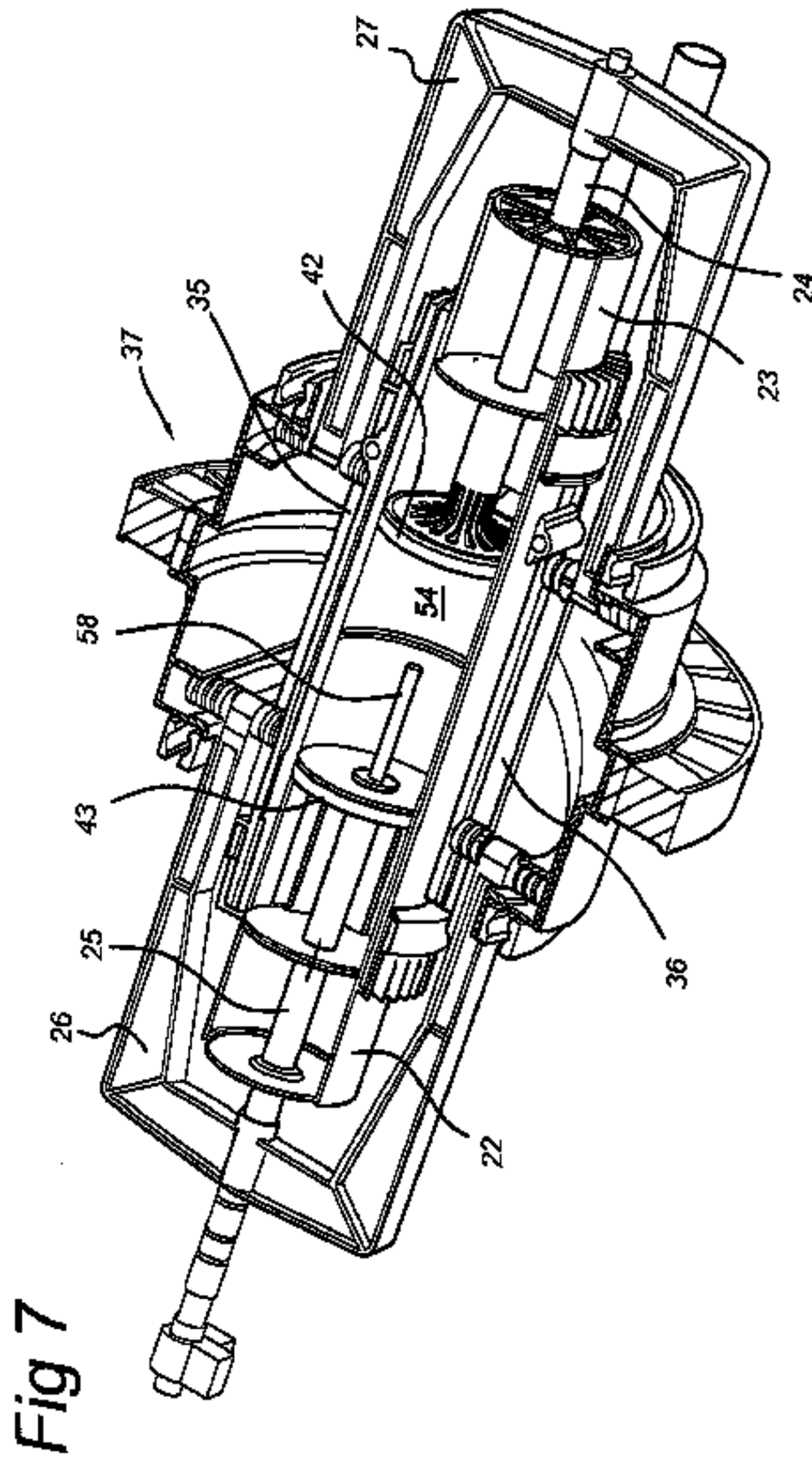


Fig 8

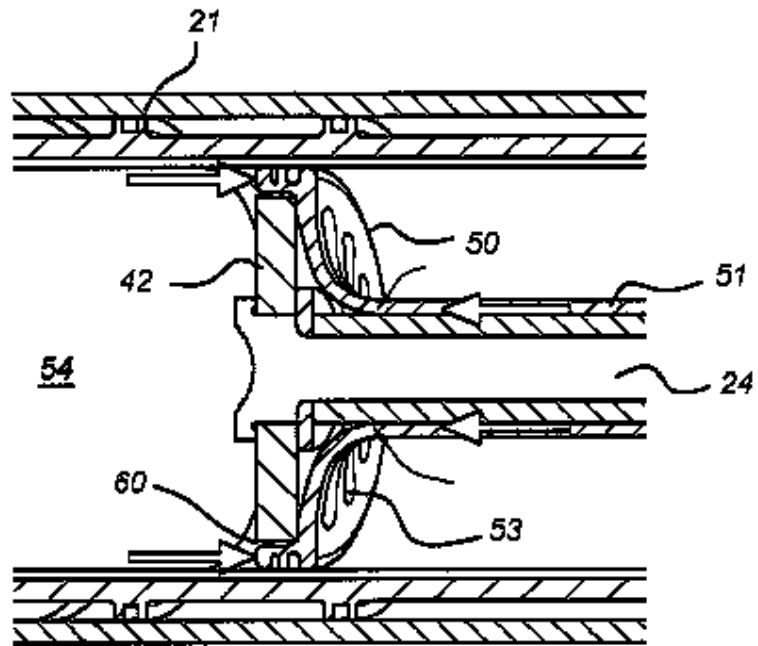
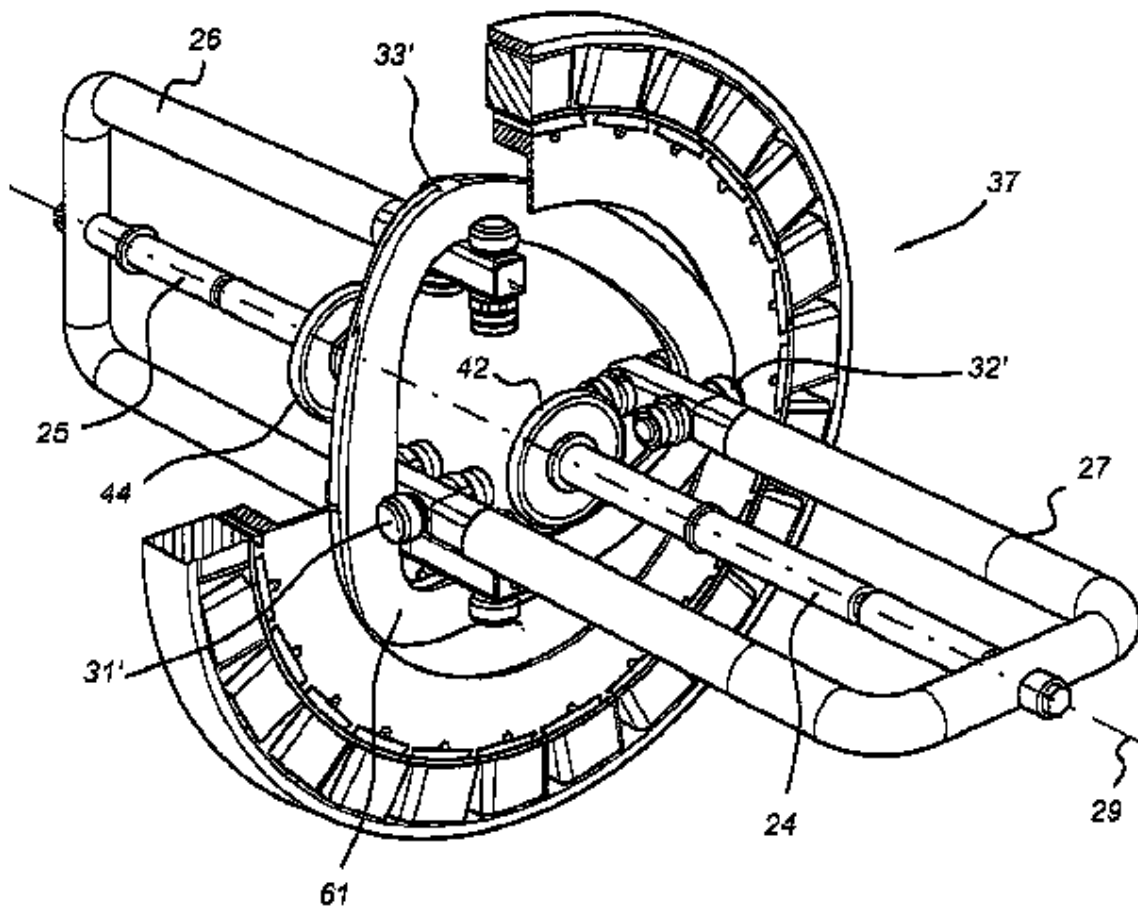


Fig 9



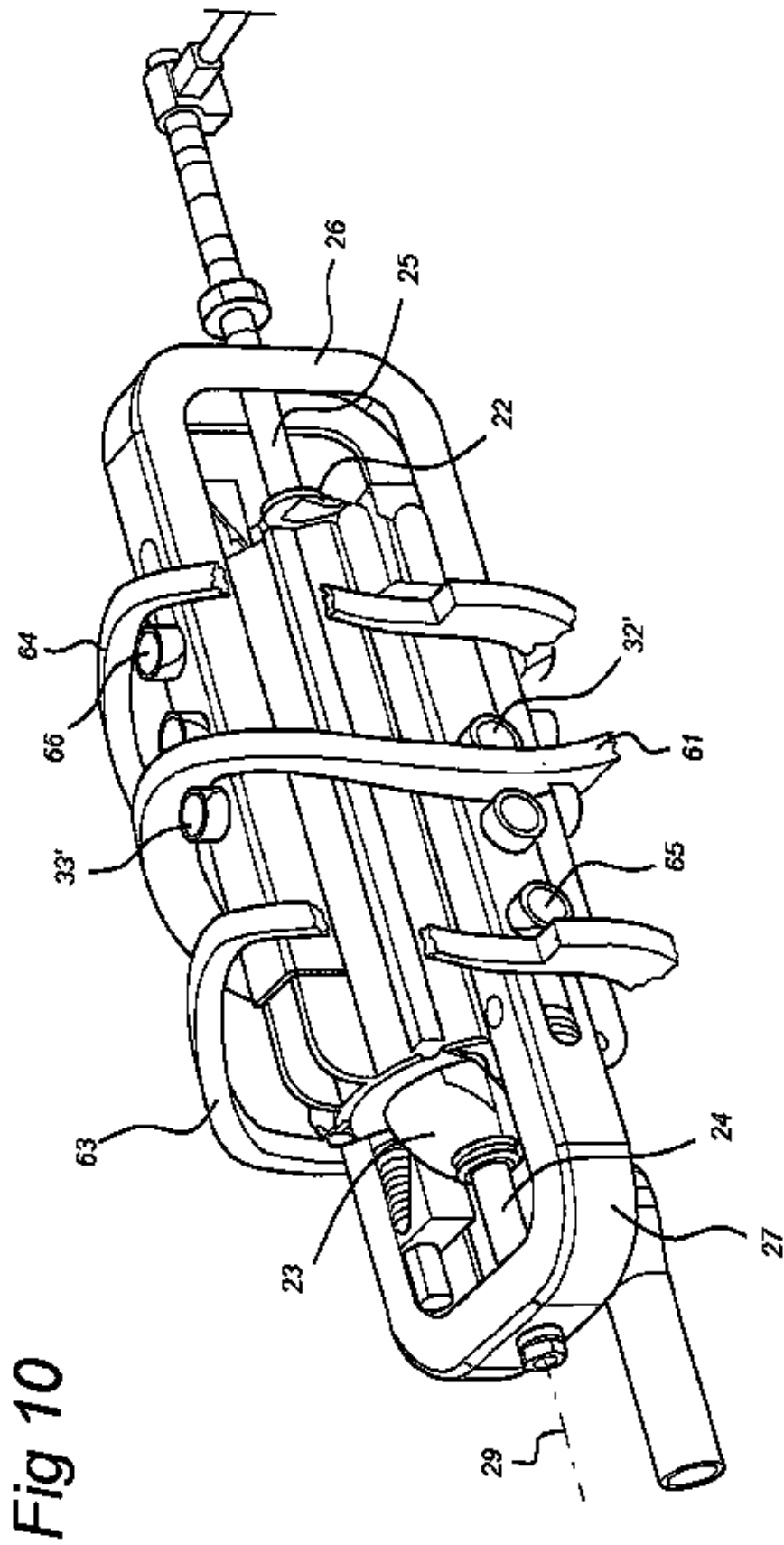


Fig 10

Fig 11

