

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 200**

51 Int. Cl.:

F16H 25/12 (2006.01)
F16H 39/40 (2006.01)
F16H 48/14 (2006.01)
F16H 48/18 (2006.01)
F16D 31/02 (2006.01)
F01B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2010 E 10704522 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2389525**

54 Título: **Dispositivo de transmisión para transmitir un par y dispositivo para generar o convertir un par**

30 Prioridad:

21.01.2009 DE 102009005838
14.08.2009 DE 202009011153 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2013

73 Titular/es:

THIEN, GERHARD (100.0%)
Frankfurter Chaussee 49
15848 Beeskow, DE

72 Inventor/es:

THIEN, GERHARD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 425 200 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

Dispositivo de transmisión para transmitir un par y dispositivo para generar o convertir un par

La invención se refiere a un dispositivo de transmisión para transmitir un par de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo para generar o convertir un par.

5 Dicho dispositivo de transmisión presenta un árbol motor que está diseñado para girar a una primera velocidad de rotación, un árbol de salida que está diseñado para girar a una segunda velocidad de rotación y un elemento de transmisión a través del que están conectados el árbol motor y el árbol de salida entre sí.

10 Para un dispositivo de transmisión diseñado, por ejemplo, como un cambio de marchas para un automóvil están previstos varios conjuntos de ruedas dentadas habitualmente para conseguir diferentes relaciones de transmisión en el mismo sentido de giro o también en sentido contrario. En las cajas de cambios habituales de los automóviles para accionar la transmisión y para cambiar la relación de transmisión resulta necesaria una interrupción del flujo de fuerza que proporciona un dispositivo de embrague accionado por el conductor.

15 El lugar de cajas de cambios de accionamiento manual también se conocen las cajas de cambios automatizadas en las que el control de dispositivo de acoplamiento y el cambio de marcha ya no lo hace el conductor sino motores de posicionamiento o sistemas hidráulicos.

20 Las cajas de cambios, debido al número limitado de ruedas dentadas, tienen unos saltos de transmisión discretos. Al contrario que en las cajas de cambios los dispositivos de transmisión continua, por ejemplo, la transmisión variable continua (en inglés, CVT: Continuously Variable Transmission) o la llamada transmisión variable sin fin (en inglés IVT: Infinitely Variable Transmission) permiten un ajuste continuo de la relación de transmisión. Los dispositivos de transmisión sin saltos pueden ser, por ejemplo, hidrostáticos, eléctricos o mecánicos desapareciendo los saltos de marchas individuales, así se mejora el confort del dispositivo de transmisión y ya no hay pausas para cambio de marchas. Los dispositivos de transmisión continuos tienen sin embargo a menudo una capacidad de par limitada y requieren una elevada complejidad técnica y son de un rendimiento mecánico que por lo general, es peor, que el de las cajas de cambios convencionales.

25 En una unidad de transmisión de par conocida por el documento DE 10305181 A1 un cilindro unido a un árbol motor está dispuesto dentro de una carcasa pudiendo girar, estando dicha carcasa unida a un árbol de salida y apoyada también pudiendo girar. Si el cilindro y la carcasa giran a diferentes velocidades de rotación el cilindro impulsa un caudal volumétrico que se puede ajustar mediante una válvula de limitación de volumen y controlarse a través del par transmitido del cilindro a la carcasa.

30 El documento DE 3505396 A1 divulga un dispositivo de transmisión que se encuadra en el preámbulo de la reivindicación 1, o una transmisión continua, en la que un árbol motor está conectado con diferentes cuerpos de elevación de tipo barra a través de bolas guiadas por ranuras que se guían en un tambor de salida.

35 En el documento DE 3809992 A1 se describe una transmisión en la que un árbol motor está conectado con una cubierta de apoyo a través de una bola guiada por una ranura arrastrándose o no un árbol de salida en función de la precarga de un muelle de la cubierta de apoyo.

El documento DE 10139896 A1 describe una transmisión diferencial en la que los árboles de salida están conectados a través de elementos de transmisión entre sí. Los árboles de salida están uno a continuación del otro según la dirección axial y están apoyados en una carcasa en la que también están apoyados los elementos de transmisión.

40 El objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de transmisión que con un diseño sencillo y un número pequeño de componentes permita una transmisión ajustable de forma continua de un par.

Otro objetivo de la invención es un dispositivo para generar o convertir un par que para un diseño sencillo y un número pequeño de componentes permita una generación de fuerza o una conversión de fuerza.

Este objetivo se consigue con el objeto de las características de la reivindicación 1.

45 En un dispositivo de transmisión del tipo mencionado al principio está previsto que el elemento de transmisión esté diseñado para realizar un movimiento lineal con respecto al árbol motor y con respecto al árbol de salida cuando la velocidad de rotación del árbol motor y la velocidad de rotación del árbol de salida sean diferentes.

50 La idea del dispositivo de transmisión propuesto es conseguir un acoplamiento de un árbol motor y un árbol de salida a través de un elemento de transmisión que se puede mover linealmente con respecto al árbol motor y con respecto al árbol de salida en función del ajuste del dispositivo de transmisión y que para velocidades de rotación diferentes del árbol motor y del árbol de salida realice un movimiento lineal. El movimiento de rotación del árbol motor se transforma así en función de la relación de transmisión ajustada del dispositivo de transmisión, eventualmente parcial o totalmente en un movimiento lineal del elemento de transmisión y no transmitiéndose o transmitiéndose sólo parcialmente al árbol de salida. Si se hace funcionar el dispositivo de transmisión, por ejemplo,

en vacío, no habiendo que transmitir al árbol de salida par, el movimiento de rotación del árbol motor se convierte completamente en movimiento lineal del elemento de transmisión. El árbol de salida se queda fijo sin que el árbol de salida se tenga que desembragar mediante un dispositivo de embrague. Si por contra hay que transmitir un par al árbol de salida el movimiento de rotación del árbol motor sólo se convierte parcialmente o no se convierte nada en un movimiento lineal del elemento de transmisión de modo que el árbol de salida gire con el árbol motor y se transmita un par al árbol de salida

El árbol motor y el árbol de salida pueden girar respectivamente alrededor de un eje de rotación estando alineados el eje de rotación del árbol motor y el eje de rotación del árbol de salida. El movimiento lineal del elemento de transmisión ventajosamente está dirigido axialmente a lo largo del eje de giro del árbol motor y del árbol de salida, se prolonga así a lo largo del eje de rotación del árbol motor y del árbol de salida.

El árbol motor y el árbol de salida están apoyados ventajosamente en una carcasa del mecanismo de transmisión de forma que puedan girar. La carcasa de la transmisión delimita un espacio que está llenado de un fluido líquido o gaseoso y en el que está dispuesto el elemento de transmisión pudiendo girar. El elemento de transmisión divide el espacio de la carcasa de la transmisión en un primer subespacio y en un segundo subespacio que están conectados entre sí, por ejemplo, a través de una conducción de conexión o unas aberturas de paso para intercambiar fluido.

A través de la conducción de conexión se puede producir un intercambio de fluidos como caudal de fluido entre el primer subespacio y el segundo subespacio, que se puede regular de forma continua mediante una válvula de control dispuesta en la conducción de conexión o también tener ésta un ajuste fijo a un valor definido. Si la válvula de control está abierta de modo que el caudal de fluido pueda fluir sin obstáculos entre el primer subespacio y el segundo subespacio el elemento de transmisión se puede mover linealmente por la carcasa de la transmisión y realiza en el caso de un par ejercido sobre el árbol motor un movimiento lineal. El dispositivo de transmisión se encuentra así en vacío no transmitiéndose el par que actúa sobre el árbol motor al árbol de salida sino que se convierte en el movimiento lineal del elemento de transmisión y el movimiento del árbol motor y del árbol de salida están desacoplados (el árbol motor gira, el árbol de salida se mantiene fijo). Cuando la válvula de control está cerrada, por el contrario, el caudal de fluido entre el primer subespacio y el segundo subespacio queda impedido de modo que el elemento de transmisión no se puede mover linealmente por la carcasa de transmisión y el árbol motor y el árbol de salida están acoplados solidariamente (rígidamente, teniendo iguales velocidades de rotación).

La conducción de conexión entre el primer subespacio y el segundo subespacio puede ser, por ejemplo, una conducción externa adicional por fuera de la carcasa de la transmisión. Resulta también concebible, sin embargo, prever aberturas de paso en el elemento de transmisión a través de las que se pueda producir el intercambio de fluidos entre el primer subespacio y el segundo subespacio. También resulta concebible diseñar el ajuste del elemento de transmisión en la carcasa de la transmisión de modo que pueda fluir un caudal de fluido definido pasando por el elemento de transmisión entre el primer subespacio y el segundo subespacio. El ajuste del elemento de transmisión en la carcasa de transmisión en este caso no es hermético sino que permite un caudal de fluido predeterminado.

En un diseño el árbol motor puede estar dispuesto de forma que pueda girar con respecto al elemento de transmisión y enganchar a través de al menos un perno en una ranura del elemento de transmisión. La ranura ventajosamente tiene un diseño sinusoidal y está hecha en el lado orientado hacia el árbol motor del elemento de transmisión de diseño cilíndrico. La ranura discurre por una pared del cilindro del elemento de transmisión rodeándola y conecta el árbol motor con el elemento de transmisión de tal manera que para un movimiento de rotación con respecto al elemento de transmisión, el árbol motor hace moverse al elemento de transmisión con un movimiento lineal periódico de elevación. Para un movimiento de rotación del árbol motor con respecto al elemento de transmisión el árbol motor se desplaza con el perno dispuesto en él (por ejemplo en un elemento motor adicional) a lo largo de la ranura desplazándose el elemento de transmisión con respecto al árbol motor debido al enganche en la ranura y desplazándose en consonancia linealmente con respecto al árbol motor.

En lugar de una forma de seno la ranura puede tener también otra forma curva, en particular periódica, que garantice un movimiento continuo del elemento de transmisión con respecto al árbol motor.

Para el acoplamiento del árbol de salida el elemento de transmisión puede tener por ejemplo un vástago que se prolongue axialmente en el que esté dispuesto el árbol de salida de forma que se pueda desplazar axialmente y según la dirección perimetral mantenga una unión positiva. El vástago puede ser, por ejemplo, una cubierta cilíndrica en la que engancha el árbol de salida. Para ello el vástago puede presentar un dentado interno que engrane con el correspondiente dentado externo del árbol de salida de modo que el árbol de salida se puede desplazar con respecto al vástago axialmente quedando fijo, sin embargo, según la dirección perimetral por unión positiva. Con un acoplamiento así del elemento de transmisión con el árbol de salida se consigue que para movimiento lineal del elemento de transmisión según la dirección axial no se transmita un par al árbol de salida y que para un movimiento de rotación del elemento de transmisión, sin embargo, el árbol de salida gire conjuntamente con el elemento de transmisión.

La unión positiva entre el vástago y el árbol de salida en lugar de un dentado puede conseguirse por ejemplo mediante un diseño del árbol de salida poligonal, por ejemplo, cuadrangular, elíptico o de otra forma con unión

positiva que enganche en el taladro correspondiente del vástago.

5 El árbol de salida es un árbol hueco, por dentro o del que el elemento de transmisión y el árbol motor están dispuestos. El elemento de transmisión y el árbol motor se pueden girar por dentro del árbol de salida moviéndose el árbol motor y el árbol de salida de forma sincronizada, en el caso de que la velocidad de rotación de entrada y de salida sean iguales, mediante un acoplamiento solidario a través del elemento de transmisión, y que se transmita todo el par al árbol de salida y realizando por el contrario el elemento de transmisión un movimiento lineal axial por dentro del árbol motor para una velocidad de rotación de entrada y de salida diferentes.

10 También para el diseño del árbol de salida como árbol hueco el elemento de transmisión ventajosamente está precargado. La precarga se puede realizar de forma hidrodinámica a través de un fluido análogamente a como se ha descrito anteriormente dividiendo el elemento de transmisión un espacio dentro del árbol de salida en un primer y segundo subespacios que están conectados para el intercambio del fluido entre sí. Para un movimiento lineal del elemento de transmisión se modifican entonces los volúmenes de los subespacios (el volumen de un subespacio aumenta mientras que el volumen del otro subespacio simultáneamente y en consonancia disminuye y viceversa) pudiéndose ajustar mediante la regulación del caudal de fluido la precarga del elemento de transmisión.

15 En lugar de o adicionalmente a la precarga hidrodinámica el elemento de transmisión puede estar precargado también con un muelle con respecto al árbol motor. La ventaja de esto es la estructura mecánica sencilla que (en el caso de una disposición sin una precarga del fluido hidrodinámica) hace superflua la hermetización de los subespacios. También si se usan uno o varios muelles que actúen axialmente se puede ajustar la precarga, por ejemplo, precargándose el muelle axialmente usando un tornillo de ajuste o similar.

20 El elemento de transmisión presenta un taladro axial pasante en el que está dispuesto el árbol motor pudiéndose desplazar axialmente y manteniendo una unión positiva según la dirección perimetral.

25 Ventajosamente en caso de que el diseño del árbol de salida sea de árbol hueco el árbol de salida está dispuesto de forma que pueda girar con respecto al elemento de transmisión y engancha a través de un perno en una ranura del elemento de transmisión para conseguir de esta forma un acoplamiento solidario del árbol de salida con el elemento de transmisión. La ranura se puede prolongar de forma sinusoidal por el elemento de transmisión y en el lado orientado hacia el elemento de salida del elemento de transmisión de diseño cilíndrico recorrerlo a su alrededor de modo que el elemento de transmisión, para un movimiento de rotación con respecto al árbol de salida se desplazan linealmente. La ranura también puede tener otra forma curva adecuada.

30 Para las variantes descritas anteriormente, aunque también para otras variantes, el árbol de salida y el árbol motor en principio también pueden intercambiar su función, es decir, el árbol de salida puede servir como árbol motor y el árbol motor como árbol de salida. Así en las variantes descritas anteriormente el árbol motor también puede estar diseñado como árbol hueco por dentro del que el árbol de salida y el elemento de transmisión estén dispuestos de forma que puedan girar.

35 Para el dispositivo de transmisión descrito anteriormente resultan concebibles y ventajosas diferentes posibilidades de aplicación.

40 Por ejemplo, el dispositivo de transmisión, como dispositivo de transmisión continua, se puede utilizar en un vehículo o una máquina para impulsar el eje de salida, Mediante el dispositivo de transmisión se transmite entonces un par que actúa sobre el árbol motor a través del elemento de transmisión hasta el árbol de salida siendo el dispositivo de transmisión regulable o preajustable de forma continua mediante la válvula de control de forma hidrostática entre el funcionamiento en vacío, en el que no se trasmite ningún par al árbol de salida, y un acoplamiento solidario en el que se transmite el par que actúa sobre el par motor completamente al árbol de salida. Mediante la posibilidad de regulación continua o de preajuste se consigue un mayor confort puesto que la variación del par y la velocidad de rotación se pueden realizar de forma continua y cada relación de transmisión se puede ajustar de forma continua. Un dispositivo de acoplamiento aparte no resulta necesario puesto que el dispositivo de transmisión proporcionado no requiere una interrupción del flujo de fuerzas y por tanto tampoco pausas para cambiar de marcha.

45 Si se usa el dispositivo de transmisión para la propulsión de automóviles la curva característica de la relación de transmisión del dispositivo de transmisión se puede diseñar según diferentes criterios.

50 En primer lugar el dispositivo de transmisión, para conseguir un consumo económico, se puede controlar de modo que el motor impulsor funcione en el intervalo de consumo momentáneo mínimo respectivo eligiéndose cuando se usa freno motor el par de retención menor mediante ajuste de la transmisión.

En segundo lugar para el ajuste de una dinámica de conducción óptima se puede controlar el dispositivo de transmisión de modo que el motor propulsor cuando se acelera funcione constantemente a la máxima potencia y que se ajuste la velocidad de rotación del árbol de salida sólo mediante la relación de transmisión del dispositivo de transmisión.

55 En tercer lugar el dispositivo de transmisión se puede controlar para optimizar los ruidos haciéndose funcionar el motor siempre en el intervalo de funcionamiento más silencioso.

En cuarto lugar finalmente resulta posible una minimización de la emisión de gases de escape haciendo funcionar el motor de propulsión constantemente en el intervalo de funcionamiento con la menor emisión de contaminantes y regulándose la velocidad de rotación del árbol de salida mediante dispositivo de transmisión.

5 El dispositivo de transmisión descrito se puede utilizar también como mecanismo de transmisión automática, por ejemplo, en una bicicleta impulsándose el árbol motor y ajustándose mediante la válvula de control la resistencia a la propulsión deseada (constante). En función del par aplicado resulta entonces una velocidad de rotación del árbol de salida en consonancia.

10 En otro uso resulta también concebible utilizar el dispositivo de transmisión descrito como un mecanismo de compensación diferencial para un vehículo, por ejemplo, un turismo, una motocicleta u otro vehículo de cuatro ruedas. Para ello el árbol motor puede propulsarse a través de un engranaje cónico y conectarse a través del dispositivo de transmisión con el árbol de salida. El dispositivo de transmisión permite entonces diferentes velocidades de rotación del árbol motor y del árbol de salida de modo que por ejemplo al tomar una curva un vehículo se puedan compensar las velocidades diferentes de dos ruedas del mismo eje (en lados diferentes del vehículo). Mediante el ajuste del caudal de fluido, por ejemplo, mediante la válvula de control se puede controlar el dispositivo de transmisión y por ejemplo hacerlo funcionar como diferencial bajo precarga pudiéndose prescindir de un enclavamiento diferencial adicional (mecánico). A través del caudal de fluido preajustado en el dispositivo de transmisión además se puede fijar la diferencia de velocidades de rotación máxima posible entre el árbol motor y el árbol de salida y por ejemplo ajustarla a un radio de giro posible de un vehículo.

20 En principio el dispositivo de transmisión descrito no sólo se puede utilizar para vehículos sino también para todos los dispositivos en los que se tenga que regular la transmisión de un par, por ejemplo, máquinas cuyo par se tenga que regular, en particular, máquinas herramienta como taladradoras o husillos.

La función del árbol motor y del árbol de salida en principio también se puede intercambiar.

Además el objetivo de la invención se consigue también mediante un dispositivo no reivindicado para generar o convertir un par.

25 Un dispositivo no reivindicado de este tipo presenta un elemento motor y un elemento de salida que puede girar con respecto al elemento motor que está diseñado para realizar un movimiento lineal con respecto al elemento motor. A este respecto está previsto que el elemento motor se acople solidariamente con el elemento motor mediante el enganche en una ranura para la realización simultánea de un movimiento de rotación y un movimiento lineal.

30 La idea en que se basa, en el caso de un dispositivo, no reivindicado, para generar o convertir un par, es proporcionar un acoplamiento solidario entre un elemento motor y un elemento de salida de modo que el elemento de salida realice un movimiento lineal y un movimiento de rotación con respecto al elemento motor. Si el elemento motor está fijo y el elemento de salida está dispuesto de forma que pueda girar alrededor de un eje de rotación el acoplamiento solidario hace que el elemento de salida, cuando se ve propulsado de forma adecuada, simultáneamente realice un movimiento de rotación alrededor del eje de rotación y un movimiento lineal axial a lo largo del eje de rotación.

35 Un dispositivo no reivindicado de este tipo, por ejemplo, se puede utilizar como dispositivo motor actuando de motor de combustión. Para ello el elemento motor y el elemento de salida delimitan un espacio cuyo volumen varía periódicamente por un movimiento lineal, un movimiento de elevación periódico, del elemento de salida con respecto al elemento motor. Si está dispuesto en este espacio un fluido que sirve como combustible como consecuencia del movimiento lineal de elevación se comprime y se puede encender en el estado comprimido. Debido al encendido el fluido se expande e impulsa el elemento de salida de modo que el elemento de salida se desplaza por acoplamiento solidario linealmente y simultáneamente gira. De esta forma se genera un par que se puede transmitir a un árbol de salida por ejemplo, para propulsar un vehículo.

45 Para controlar el suministro de fluido al espacio delimitado por el elemento motor y el elemento de salida que sirve como espacio de combustión pueden estar dispuestas en el elemento motor una válvula de admisión y una válvula de salida para la admisión y la salida del fluido. Además en el elemento motor está dispuesta ventajosamente una bujía para encender el fluido.

50 La ranura para proporcionar el acoplamiento solidario en una forma de realización puede estar dispuesta, por ejemplo, en el elemento de salida, prolongarse en forma de seno alrededor del elemento de salida de diseño cilíndrico y estar hecha en el lado orientado hacia el elemento motor del elemento de salida. La ranura se prolonga por una pared del cilindro del elemento de salida envolviéndola y conecta el elemento motor con el elemento de salida de modo que el elemento de salida realiza por acoplamiento solidario un movimiento de rotación y un movimiento lineal, movimiento de elevación periódico cuando se pone en movimiento. Con el movimiento de rotación del elemento de salida con respecto al elemento motor el elemento de salida se desplaza a lo largo de la ranura con respecto al elemento motor desplazándose el elemento de salida, debido al enganche en la ranura, al mismo tiempo linealmente con respecto al elemento motor. A la inversa también funciona así. Para un movimiento lineal del elemento de salida el elemento de salida se mueve a lo largo de la ranura con respecto al elemento motor y simultáneamente por acoplamiento solidario se desplaza también según un movimiento de rotación.

En una realización invertida cinemáticamente la ranura puede estar dispuesta en un segmento cilíndrico abrazando el elemento de salida del elemento motor y prolongarse en forma de seno a lo largo del segmento de modo que la ranura en un lado orientado hacia el elemento de salida del segmento del elemento motor lo rodea. Esto tiene la ventaja de que la ranura puede estar dispuesta por fuera del espacio delimitado y así se facilita la hermetización del espacio.

Para la conexión con un árbol de salida el elemento de salida puede tener, por ejemplo, un vástago que se prolonga axialmente por el que se pueda desplazar el árbol de salida axialmente estando éste dispuesto en unión positiva según la dirección perimetral. El vástago puede ser, por ejemplo, una cubierta cilíndrica en la que engancha el árbol de salida. Para ello el vástago puede tener un dentado interno que engrana con el correspondiente dentado externo del árbol de salida de modo que el árbol de salida se puede desplazar con respecto al vástago axialmente estando fijo sin embargo, según la dirección perimetral por unión positiva. Mediante este tipo de acoplamiento del elemento de salida con el árbol de salida se consigue que el movimiento de rotación se transmita, pero no se transmite el movimiento lineal, del elemento de salida al árbol de salida de modo que el árbol de salida gire conjuntamente con el elemento de salida pero no se desplace linealmente.

La unión positiva entre el vástago y el árbol de salida en lugar de un dentado se puede proporcionar también, por ejemplo, mediante el diseño del árbol de salida poligonal, por ejemplo, cuadrangular elíptico o de otra forma con unión positiva que engancha en el taladro correspondiente del vástago.

Alternativamente resulta también concebible dotar al elemento de salida de diseño cilíndrico, en su superficie lateral cilíndrica, de un dentado externo que engrane en el correspondiente dentado de una rueda dentada o de un árbol. De esta forma resulta también posible disponer varios dispositivos así en serie uno junto a otro engranando los dispositivos a través de los dentados externos de los elementos de salida respectivos en serie y por tanto generando conjuntamente un par mayor en total.

En una variante el elemento de salida puede tener un diseño de árbol hueco cilíndrico en el que el elemento motor engancha. Resulta también concebible, por ejemplo, para conseguir un dispositivo con sistema de dos cilindros, hacer que interactúe el elemento de salida con dos elementos motores fijos. El elemento de salida se puede desplazar alrededor de un eje de giro rotando y simultáneamente a lo largo de un eje de giro trasladándose con respecto a los elementos motores delimitando los elementos motores respectivamente un espacio por dentro del elemento de salida de modo que debido al movimiento del elemento de salida con respecto a los elementos motores se vean modificados los volúmenes de los espacios.

En un refinamiento de esta variante el elemento de salida puede guiarse por un elemento de guía cilíndrico fijo, estando dispuestos en el elemento de guía cilíndrico una válvula de admisión para la admisión de un fluido y una válvula de salida para la expulsión de un fluido que están constituidas por aberturas de paso que para un movimiento de rotación del elemento de salida con respecto al elemento de guía se conectan con las aberturas de paso del elemento de salida. De esta forma se puede prescindir de sistemas y controles de válvulas separados. La válvula de admisión y la válvula de salida se materializan en las aberturas de paso del elemento de guía por una parte y del elemento de salida hecho como árbol hueco por otra parte realizándose la admisión de un fluido cuando la abertura de paso del elemento de salida, al ir rotando el elemento de salida llega a la zona de la abertura de paso prevista para la admisión en el elemento de guía fijo liberando así la abertura de paso. La salida del fluido se realiza análogamente cuando la abertura de paso del elemento de salida llega a la zona de la abertura del elemento de guía prevista para la expulsión.

Un dispositivo no reivindicado de este tipo se puede utilizar también como compresor (por ejemplo, de un sistema de climatización) o como un dispositivo tipo bomba. Para ello, el elemento de salida, se ve desplazado por ejemplo por un motor externo adquiriendo un movimiento de rotación desplazándose el elemento de salida debido al acoplamiento solidario con el elemento motor simultáneamente también haciendo un movimiento lineal de elevación y comprimiéndose un fluido en el espacio delimitado por el elemento salida y el elemento motor para su compresión o circulación. En el mismo sentido también resulta concebible el uso del dispositivo para la conversión del par para transmisiones hidráulicas.

La idea en la que se basa la invención se expondrá a continuación más en detalle basándose en los ejemplos de realización basados en las figuras.

Los ejemplos de realización representados en las figuras 1-13 y 22-32D no se encuadran en los términos de la reivindicación 1. Muestran:

- la figura 1: una vista esquemática del dispositivo de transmisión
- la figura 2: una vista en perspectiva una carcasa de transmisión del dispositivo de transmisión
- la figura 3: una vista en perspectiva de un elemento de transmisión del dispositivo de transmisión
- la figura 4: una vista en perspectiva de un árbol motor conectado con el elemento motor del dispositivo de transmisión

ES 2 425 200 T3

- la figura 5: una vista de un corte parcial en perspectiva del dispositivo de transmisión sin árbol motor
- la figura 6: una vista de un corte parcial en perspectiva del dispositivo de transmisión con árbol motor
- las figuras 7A-7D: vistas esquemáticas del dispositivo de transmisión en vacío en el caso de un árbol motor que gira y un árbol de salida fijo
- 5 las figuras 8A-8D: vistas esquemáticas del dispositivo de transmisión para un acoplamiento rígido
- las figuras 9A-9F: vistas esquemáticas del dispositivo de transmisión para una relación de transmisión de 1:2
- la figura 10A: una vista esquemática de una primera disposición con un dispositivo de transmisión utilizado como mecanismo de compensación diferencial
- 10 la figura 10B: una vista esquemática de una segunda disposición con un dispositivo de transmisión utilizado como mecanismo de compensación diferencial
- la figura 10C: una vista esquemática de una tercera disposición con un dispositivo de transmisión utilizado como mecanismo de compensación diferencial
- la figura 11: una vista esquemática de un grupo constructivo del dispositivo de transmisión para transmitir grandes pares mecánico
- 15 las figuras 12A, 12B: vistas de un dispositivo materializado en un motor de combustión para generar un par
- la figura 12 C: una vista en corte a lo largo del plano I-I de la figura 12B
- la figura 13: una vista de otro ejemplo de realización de un dispositivo materializado en un motor de combustión para generar un par
- 20 la figura 14: una vista en perspectiva de un dispositivo de transmisión materializado en una transmisión de bicicleta
- la figura 15: una vista en perspectiva parcialmente extraída por corte del dispositivo de transmisión de la figura 14
- la figura 16A: una vista en planta del dispositivo de transmisión de la figura 14
- la figura 16B: una vista de un corte del dispositivo de transmisión según el plano A-A de la figura 16
- 25 la figura 17A: una vista girada 45° con respecto a la de la figura 16A del dispositivo de transmisión de la figura 14
- la figura 17B: una vista de un corte del dispositivo de transmisión según el plano B-B de la figura 17
- la figura 18: una vista en perspectiva del elemento de transmisión del dispositivo de transmisión de la figura 14
- 30 la figura 19: una vista del árbol de salida del dispositivo de transmisión de la figura 14
- la figura 20: una vista en perspectiva de un asa para ajustar la precarga del dispositivo de transmisión de la figura 14
- la figura 21: una vista en perspectiva de un elemento de precarga para ajustar la precarga del dispositivo de transmisión de la figura 14
- 35 la figura 22: una vista de perfil de otro ejemplo de realización de un dispositivo materializado en un motor de combustión para generar un par
- la figura 23: una vista de un corte del dispositivo de la figura 22
- las figuras 24A-C: vistas del elemento motor del dispositivo de la figura 22
- la figura 25: una vista en perspectiva de los dispositivos que interaccionan para generar un par
- 40 la figura 26: una vista en planta de la disposición de la figura 25
- la figura 27: una vista anterior de la disposición de la figura 25
- la figura 28: una vista en perspectiva de otro ejemplo de realización de un dispositivo materializado en un motor de combustión para generar un par

- las figura 29A, B: vistas de detalle de un elemento de guía del dispositivo de la figura 28
- la figura 30: una vista de corte parcial de un elemento de salida hecho como un árbol hueco del dispositivo de la figura 28
- las figuras 31A-E: vistas de perfil y de corte del dispositivo y
- 5 la figura 32A-D: vistas de perfil y de corte de dos dispositivos que interaccionan

La figura 1 muestra en una vista esquemática un dispositivo de transmisión 1 con un árbol 2 motor, un elemento 5 de transmisión y un árbol de salida 3. El elemento 5 de transmisión está dispuesto en una carcasa de la transmisión 4 que encierra un espacio V y en el que están montados mediante dispositivos 21, 31 de hermetización y apoyo el árbol 2 motor y el árbol de salida 3 pudiendo girar alrededor del eje de rotación D.

- 10 En las figuras 2 a 4 están representadas vistas en perspectiva separadas de la carcasa 4 de la transmisión, del elemento 5 motor y del árbol 2 motor. La figura 5 muestra además una vista de corte parcial del elemento 5 de transmisión conectado con el árbol de salida 3, dispuesto en la carcasa de la transmisión 4. La vista de la figura 6 se corresponde con la vista de la figura 5 representando la figura 6 el dispositivo de transmisión 1 completo con el árbol 2 motor.

- 15 El espacio V encerrado por la carcasa de la transmisión 4 tiene un diseño cilíndrico y aloja el elemento 5 de transmisión, que también tiene un diseño cilíndrico, al menos parcialmente. El elemento 5 de transmisión separa el espacio V encerrado por la carcasa de la transmisión 4 en dos subespacios V1, V2 que están conectados mediante una conducción 41 de conexión externa y una válvula de control 42. El espacio V y por tanto también los subespacios V1, V2 del dispositivo de transmisión 1 están llenados de un fluido, prácticamente incompresible,
- 20 gaseoso o líquido, por ejemplo, de un aceite. Por la conducción 41 de conexión se hace posible el intercambio de fluidos como caudal de fluido entre el primer subespacio V1 y el segundo subespacio V2 que se puede ajustar y regular mediante la válvula de control 42.

- El árbol 2 motor y el árbol de salida 3 están apoyados mediante dispositivos 21, 31 de hermetización y de apoyo respectivamente en un rebaje 43, 44 de la carcasa de la transmisión 4 quedando hermetizada la carcasa de
- 25 transmisión mediante los dispositivos 21, 31 de hermetización y de apoyo de modo que el fluido que haya en el espacio V (o en los subespacios V1, V2) no puede salir del interior de la carcasa de la transmisión 4. Los subespacios V1, V2 conectados a través de la conducción 41 de conexión representan así un sistema cerrado.

- El elemento 5 de transmisión presenta un cuerpo base cilíndrico con una pared cilíndrica 52 y una placa de base 53 que esta en contacto por su cara 521 externa con la pared interna 40 de la carcasa de la transmisión 4. La transición
- 30 entre la pared interna 40 de la carcasa de la transmisión 4 y la pared cilíndrica tiene un diseño que es prácticamente hermético no teniéndose que perseguir excesivos requisitos de hermeticidad. Por contra lo determinante es una capacidad de giro fácil, casi sin rozamiento del elemento 5 transmisión por la carcasa de la transmisión 4.

- En lugar de la conducción 41 de conexión o adicionalmente se puede hacer posible el intercambio de fluido también si el ajuste entre la carcasa de la transmisión 4 y el elemento 5 transmisión no es hermético sino que tiene unas
- 35 características tales que pueda fluir un caudal de fluido definido entre la carcasa de la transmisión 4 y el elemento 5 transmisión.

La conducción 41 de conexión se puede materializar además también mediante rebajes en la placa de base 53 del elemento 5 de transmisión de modo que se pueda prescindir de una conducción 41 de conexión externa.

- En la pared 520 interna de la pared cilíndrica 52, como queda representado en perspectiva la figura 3 e indicado en la figura 1 mediante líneas discontinua, está hecha una ranura 51 en la que engancha el árbol 2 motor a través de un
- 40 elemento motor 22 que tiene forma de disco y a través de pernos 23, 24 dispuestos en el elemento motor 22. La ranura 51 se prolonga en forma de seno a lo largo de la pared cilíndrica 52 dando una vuelta alrededor de la pared 520 interna. Gracias a la forma de seno de la ranura 51 se garantiza un movimiento continuo del elemento 5 de transmisión para un movimiento relativo del árbol 2 motor resultando posibles en principio también otras formas de la ranura 51 que produzcan un movimiento lineal continuo del elemento 5 de transmisión.
- 45

- La ranura puede tener también otra forma curva adecuada que garantice un movimiento continuo del elemento 22 de transmisión con respecto al elemento motor 22. Como se puede ver en la figura 4 el elemento motor 22 tiene un diseño circular. Para hacer posible un flujo de fluido libre por dentro del primer subespacio (véase figura 1) están previstos rebajes 221 en el elemento motor 22. También resulta concebible disponer rebajes que sean muescas en
- 50 la zona del borde del elemento motor 22 o utilizar un elemento motor 22 que no tenga forma circular, por ejemplo tenga forma de barra.

- A continuación de la placa de base 53 que cierra por la parte de abajo la pared cilíndrica 52 hay un vástago 54 del elemento 5 de transmisión a través del que, como se representa en la figura 5, está conectado el árbol de salida 3 con el elemento 5 de transmisión. El vástago 54 para ello tiene un diseño de cubierta cilíndrica unida solidariamente
- 55 con la placa de base 53 que presenta en un taladro central interno un dentado interno 540 que engrana por unión

positiva con un dentado externo 320 de un segmento de acoplamiento 32 del árbol de salida 3. El árbol de salida 3 está unido a través del segmento de acoplamiento 32 según la dirección perimetral alrededor del eje de rotación D por unión positiva con el vástago 54 aunque se puede desplazar axialmente con respecto al eje de rotación D hacia el vástago 54.

- 5 El acoplamiento del elemento 5 de transmisión con el árbol de salida 3 no tiene que hacerse a la fuerza mediante un dentado 320, 540 sino que se puede conseguir de otras forma de unión positiva, por ejemplo, conformando un segmento de acoplamiento 32 en la sección transversal como un polígono o elipse.

10 La cavidad por dentro del vástago 54 (véanse las figuras 5 y 6) puede ser parte del primer subespacio V1 o parte del segundo subespacio V2. En el primer caso en la placa de base 53 del elemento 5 de transmisión, en una zona central 530 por encima del vástago 54, están previstas aberturas que constituyen una conexión que permite el intercambio de fluido entre el primer subespacio V1 y la cavidad del vástago 54. En el segundo caso están previstos rebajes en el vástago 54 que permiten un intercambio de fluido entre la cavidad y el entorno del segundo subespacio V2.

15 En el dispositivo de transmisión 1 representado en las figuras 1-6 la transmisión de un movimiento de rotación del árbol 2 motor al árbol de salida 3 se regula hidrostáticamente mediante la válvula de control 42. A través del elemento 5 de transmisión el árbol 2 motor y el árbol de salida 3 están conectados entre sí de modo que una diferencia entre la velocidad de rotación del árbol 2 motor y la velocidad de rotación del árbol de salida 3 produce un movimiento lineal del elemento 5 de transmisión por dentro de la carcasa de la transmisión 4. La diferencia de velocidades de rotación entre el árbol 2 de transmisión y el árbol de salida 3 se pueden ajustar mediante la válvula de control 42. Así cuando la válvula de control 42 está abierta, como se va a describir a continuación basándose en las figuras 7A a 7D, un caudal de fluido puede fluir entre los subespacios V1, V2 de modo que el elemento 5 de transmisión se pueda desplazar linealmente por dentro de la carcasa de la transmisión 4 y un movimiento de rotación del árbol 2 motor se pueda convertir en un movimiento lineal del elemento 5 de transmisión, estando fijo el árbol de salida 3 sin embargo (o funcionando en vacío). A la inversa cuando la válvula de control 42 está completamente cerrada el árbol 2 motor y el árbol de salida 3 quedan unidos solidariamente mediante el elemento 5 de transmisión de modo que un movimiento de rotación del árbol 2 motor se convierte en un movimiento de rotación idéntico del árbol de salida 3. Con las posiciones intermedias de la válvula de control 42 se puede ajustar la relación de transmisión del dispositivo de transmisión 1 de modo que en dichas posiciones intermedias de la válvula de control 42 un movimiento de rotación del árbol 2 motor se convierta en un movimiento de rotación ralentizado del árbol de salida 3.

El funcionamiento del dispositivo de transmisión 1 se explicará ahora en función de la posición de la válvula de control 42 basándose en las vistas esquemáticas de las figuras 7 a 9.

35 Las figuras 7A a 7D muestran el dispositivo de transmisión 1 cuando la válvula de control 42 está abierta al máximo, cuando un caudal de fluido F puede fluir sin obstáculos a través de la conducción 41 de conexión entre los subespacios V1, V2 de la carcasa de la transmisión 4. Esto deriva en que el elemento 5 de transmisión puede realizar un movimiento B por dentro de la carcasa de la transmisión 4 y se puede elevar o bajar así por dentro de la carcasa de la transmisión 4. Si el árbol 2 motor gira a una velocidad de rotación S1 el elemento motor 22 se desplaza con los pernos 23, 24 a lo largo de la ranura 51 hecha con forma de seno en el elemento 5 de transmisión y produce que el elemento 5 de transmisión se desplace por la carcasa de la transmisión 4, así el volumen de los subespacios V1, V2 se modifica y fluye un caudal de fluido F entre los subespacios V1, V2.

45 La figura 7A muestra en primer lugar el dispositivo de transmisión 1 con el elemento 5 de transmisión en una posición superior. Si el árbol 2 motor se gira alrededor del eje D de giro los pernos 23, 24 deslizan por la ranura 51 y desplazan el elemento de transmisión como se representa en las figuras 7B y 7C hasta una posición inferior en la que los pernos 23, 24 engranan en puntos de pico de la ranura 51 opuestos. Si se sigue girando el árbol 2 motor los pernos 23, 24 se desplazan como se muestra en la figura 7D siguiendo la ranura y levantan el elemento 5 de transmisión de nuevo hasta que llegue otra vez a la posición superior de la figura 7A y el proceso comienza de nuevo. De esta forma el movimiento de rotación del árbol 2 motor se convierte completamente en un movimiento lineal del elemento 5 de transmisión no girando el elemento 5 de transmisión y no transmitiéndose un movimiento de rotación al árbol de salida 3 sino que el elemento 5 de transmisión sólo se desplaza según la dirección axial a lo largo del segmento de acoplamiento 32 del árbol de salida 3. El dispositivo de transmisión 1 se encuentra así funcionando en vacío no transmitiéndose un par al árbol de salida 3 sin que para ello sea necesario desembragar utilizando un dispositivo de embrague aparte.

La carrera del elemento 5 de transmisión (igual a la diferencia de alturas entre la posición superior y la posición inferior) se corresponde con la altura H de la ranura 51.

55 En las figuras 8A a 8D está representado el funcionamiento del dispositivo de transmisión 1 cuando la válvula de control 42 está cerrada. Debido a que la válvula de control 42 está cerrada queda impedido el caudal de fluido a través de la conducción 41 de conexión y por tanto el intercambio de fluido entre los subespacios V1, V2 de la carcasa de la transmisión 4. Así se impide que se puedan modificar durante el funcionamiento del dispositivo de transmisión 1 los volúmenes de los subespacios V1, V2 (esto presupone que el fluido, que por ejemplo sea aceite,

no se pueda comprimir y que el elemento 5 de transmisión no se pueda desplazar linealmente por la carcasa de la transmisión 4. Puesto que el árbol 2 motor así no puede desplazarse a lo largo de la ranura 51 dando vueltas, el árbol 2 motor, el elemento 5 de transmisión y, a través del elemento 5 de transmisión, el árbol de salida 3 están unidos solidariamente de modo que el movimiento de rotación del árbol 2 motor se convierte en un movimiento rotación idéntico del árbol de salida 3.

En la figura 8A el elemento 5 de transmisión se encuentra primeramente en una primera posición de giro. Puesto que el elemento 5 de transmisión no se puede desplazar linealmente por dentro de la carcasa de la transmisión 4, el elemento 22 de transmisión con los pernos 23, 24 no puede dar vueltas por la ranura 51 del elemento 5 de transmisión y está fijo, por tanto, con respecto al elemento 5 de transmisión. Un movimiento de rotación con una velocidad de rotación S_1 del árbol 2 motor se convierte así en un movimiento de rotación del elemento 5 de transmisión de una velocidad de rotación S_2 y mediante el acoplamiento por unión positiva del elemento 5 de transmisión con el árbol de salida 3 en un movimiento de rotación del árbol de salida 3 con una velocidad de rotación $S_2=S_1$. Las figuras 8B a 8D muestran el elemento 5 de transmisión en diferentes posiciones de giro no realizándose un desplazamiento lineal de elemento 5 de transmisión por dentro de la carcasa de la transmisión 4.

Las figuras 9A a 9F muestran finalmente el funcionamiento del dispositivo de transmisión 1 con una válvula de control 42 en una posición intermedia. El caudal de fluido F entre el primer subespacio V_1 , V_2 queda limitado de modo que el intercambio de fluido entre el primer subespacio V_1 y el segundo subespacio no se puede realizar sin obstáculos. Un movimiento de rotación del árbol 2 motor se convierte así, con una reducción, en un movimiento de rotación del árbol de salida 3.

La figura 9A muestra el elemento 5 de transmisión en una posición 5 superior y en una primera posición de giro. Si se gira el árbol 2 motor el elemento motor 22 junto con los pernos 23, 24 se mueve por la ranura 51 dando vueltas de modo que el elemento 5 de transmisión realiza un movimiento B lineal por la carcasa de la transmisión 4 y se baja. Simultáneamente el elemento 5 de transmisión se gira siendo la velocidad de rotación S_2 del elemento 5 de transmisión menor que la velocidad de rotación S_1 del árbol 2 motor. A través del acoplamiento por unión positiva del vástago 54 simultáneamente también se mueve el árbol de salida 3 con una velocidad de rotación $S_2 < S_1$. Las figuras 9C-9F muestran el elemento 5 de transmisión en diferentes posiciones estando representado en la figura 9D el elemento 5 de transmisión en una posición inferior en la que el elemento de transmisión está girado 90° con respecto a la posición de la figura 9A. En la figura 9F el elemento 5 de transmisión finalmente está de nuevo en la posición superior habiendo realizado el elemento motor 22 un giro completo, el elemento 5 de transmisión (y en consonancia el árbol de salida 3) sin embargo sólo ha realizado la mitad de un giro. La velocidad de rotación S_1 del árbol 2 motor se convierte así en la mitad de la velocidad de rotación S_2 del árbol de salida 3.

Como se indica en la figura 7A la ranura 51 del elemento 5 de transmisión tiene un diseño de seno y define una carrera de una altura H para el elemento 5 de transmisión por la carcasa de la transmisión 4. El elemento 5 de transmisión se desplaza así con una amplitud de valor H (altura) por la carcasa de la transmisión 4. A causa de esto la distancia H_1 entre el extremo superior del árbol de salida 3 y la placa de base 53 en la posición superior del elemento 5 de transmisión (figura 7A) es mayor que la carrera máxima (altura H) de la ranura 51 para que el árbol de salida 3 cuando baja el elemento 5 de transmisión no toque con la placa de base 53. Igualmente la distancia H_2 entre el extremo inferior del vástago 54 y el dispositivo de hermetización y de apoyo 31 del árbol de salida 3 en la posición superior del elemento 5 de transmisión (figura 7A) es mayor que la carrera (altura H) para que el vástago 54 no toque con la carcasa de la transmisión 4.

El dispositivo de transmisión 1 descrito anteriormente se puede utilizar ventajosamente para la transmisión de un par de un motor propulsor a un eje de salida. En este contexto el dispositivo de transmisión 1, se puede usar, por ejemplo, en un vehículo, en particular un automóvil, un barco o una locomotora como mecanismo de transmisión regulable continuo para la propulsión ajustándose mediante control y regulación de la válvula de control 42 la relación de transmisión de forma continua y pudiéndose hacer el control electrónica y automáticamente.

La curva característica de la relación de transmisión se puede ajustar según diferentes criterios, a saber, por ejemplo para conseguir un consumo particularmente escaso, para ajustar una dinámica de conducción óptima, para la minimización de ruidos o para la reducción de la emisión de gases de escape.

Un dispositivo de transmisión del tipo descrito además se puede utilizar entre otras cosas también para máquinas herramienta, por ejemplo, husillos o taladradoras.

Resulta concebible también utilizar el dispositivo de transmisión 1 como transmisión automática para una bicicleta impulsándose el árbol 2 motor mediante pedales y ajustándose la válvula de control 42 para ofrecer la resistencia deseada de modo que en función del par generado a través de los pedales se impulse el árbol de salida 3 conectado, por ejemplo, con la rueda trasera.

Un diseño de un dispositivo de transmisión 200 como transmisión de bicicleta esta representado en diferentes vistas en las figuras 14 a 21. La figura 14 muestra en este caso primeramente una vista en perspectiva del dispositivo de transmisión 200. La figura 15 muestra una vista de un corte de extracción parcial. Las figuras 16A 16B, 17A, 17B muestran diferentes vistas de cortes y las figuras 18 a 21 muestran componentes individuales del dispositivo de

transmisión 200 en detalle.

5 En el dispositivo de transmisión 200 de las figuras 14 a 21 está previsto un árbol de salida 202 que tiene un diseño de árbol hueco cilíndrico y que está apoyado en el cuadro de una bicicleta mediante apoyos 204 hechos como rodamientos de bolas. En el árbol de salida 202 puede estar dispuesto, por ejemplo, un piñón por el que la cadena llegue hasta la rueda trasera e impulse la rueda trasera.

Alternativamente resulta también concebible disponer el dispositivo de transmisión 200 en un buje de la rueda trasera de una bicicleta e impulsarlo mediante una cadena de bicicleta.

10 Dentro del árbol de salida 202 cilíndrico está dispuesto un árbol motor 203 y pudiendo girar gracias a cojinetes (véase, por ejemplo, la figura 16B) con respecto al árbol de salida 202. El árbol motor 203 sirve como cojinete para pisar que, por ejemplo, puede estar conectado con pedales y verse impulsado por el ciclista.

15 Dentro del árbol de salida 202 además, como se ve de la vista de corte de extracción parcial de la figura 15, está dispuesto un elemento de transmisión 205 que prácticamente tiene un diseño cilíndrico y que presenta un taladro 213 interno (véase la figura 18) a través del que se prolonga el árbol motor 203. El árbol motor 203 engancha con el elemento de transmisión 205 de modo que el elemento de transmisión 205 se puede desplazar axialmente según la dirección del eje D de giro con respecto al árbol motor 203 y simultáneamente según la dirección perimetral está enganchado alrededor del eje de rotación D por unión positiva a través de la pared interna del taladro 213 mediante nervios 208 del árbol motor 203 de modo que el elemento de transmisión 205 no se puede girar según la dirección perimetral con respecto al árbol motor 203.

20 El elemento de transmisión 205 está precargado con respecto al árbol motor 203 a través de dos muelles 207 dispuestos a la izquierda y a la derecha del elemento de transmisión 205 que por una parte está en contacto con el elemento de transmisión 205 y por otra parte con los elementos de precarga 206. A través de los elementos de precarga 206 se puede ajustar la precarga de los muelles 207 ajustándose la posición axial de los elementos de precarga 206 mediante un pasador 209 y un asa 210 del lado derecho y del lado izquierdo respectivamente (véase la figura 20). Los pasadores 209, por ejemplo, hechos como tornillos de ajuste enganchan para ello respectivamente en el taladro de extremo del árbol motor 203 e interaccionan con el asa 210 para desplazar los elementos de precarga 206 según la dirección axial.

Los pasadores 209 pueden accionarse por ejemplo mediante un cable Bowden para ajustar la precarga del dispositivo de transmisión 200 y con ello la relación de transmisión del dispositivo de transmisión 200.

30 Como se puede ver en la figura 15, las asas 210 atraviesan el árbol motor 203 por rendijas 214 (véase para ello también los dibujos de corte de las figuras 16B y 17B).

35 Las asas 210 enganchan por sus segmentos 215 extremos en rebajes 216 de los elementos de precarga 206 (véanse las vistas de detalle según las figuras 20 y 21) de modo que los elementos de precarga 206 se sujetan sin posibilidad de giro al árbol motor 203. Así se garantiza que los muelles 207 no se carguen a torsión durante el funcionamiento del dispositivo de transmisión 200 puesto que los elementos de precarga 206 y el elemento de transmisión 205 girarán respectivamente de forma sincronizada junto con el árbol motor 203 y con ellos también los muelles 207.

40 El árbol de salida 202 engancha a través de dos pernos 201 (véase la figura 14 y el dibujo del corte de la figura 16B) con una ranura 211 del elemento de transmisión 205 y queda acoplado solidariamente mediante perno 201 con el elemento de transmisión 205. El acoplamiento solidario deriva en que para un giro del árbol motor 203 el elemento 205 un de transmisión se desplaza, en función de la precarga ajustada, con un movimiento de rotación y/o un movimiento axial con respecto al árbol de salida 202.

45 Durante el funcionamiento del dispositivo de transmisión 200 se impulsa el árbol motor 203 y se pone a girar. Si el elemento de transmisión 205 está tan precargado con respecto al árbol motor 203 que el elemento de transmisión 205 no se puede desplazar linealmente, es decir, que no puede realizar un movimiento axial con respecto al árbol motor 203, el árbol de salida 202 está acoplado solidariamente con el árbol motor 203. Este estado se corresponde con una relación de transmisión 1:1 en la que tanto la velocidad de rotación del árbol motor 203 y el par se transmiten completamente al árbol de salida 202.

La precarga se ajusta aproximando los elementos de precarga 206 al elemento 205 transmisión axialmente cargándose así los muelles 207 a compresión.

50 Si la precarga de los muelles 207 se hace más débil alejando los elementos de precarga 206 del elemento de transmisión 205 (mediante el ajuste correspondiente de los pasadores 209) el elemento de transmisión 205 puede realizar un movimiento axial con respecto al árbol motor 203. El movimiento de rotación del árbol motor 203 no se transmite ya completamente al árbol de salida 202 sino que parcialmente se transforma en un movimiento lineal del elemento de transmisión 205. El árbol de salida 202 va a una velocidad de rotación menor que el árbol motor 203: la velocidad de rotación del árbol de salida 202 con respecto a la velocidad de rotación del árbol motor 203 se ve reducida.

Si la precarga de los muelles 207 es tan débil que el elemento de transmisión 205 (prácticamente) se puede desplazar sin obstáculos axialmente con respecto al árbol motor 203 el dispositivo de transmisión 200 funciona en vacío, es decir, que el movimiento de rotación del árbol motor 203 se convierte completamente en un movimiento axial del elemento de transmisión 205 sin que el árbol de salida 202 realice un movimiento de rotación.

5 El dispositivo de transmisión 200 alternativamente en lugar de los muelles 207 o también adicionalmente a los muelles 207 puede prever una precarga hidrodinámica usando un fluido. Para ello el elemento de transmisión 205 puede dividir un espacio dentro del árbol de salida 202 en dos subespacios de modo que mediante un movimiento lineal del elemento de transmisión 205 los volúmenes de los subespacios se vean modificados y el elemento de transmisión 205 quede precargado en función de un caudal de fluido regulado de un subespacio al otro.

10 La ventaja del uso de los muelles 207 es la estructura sencilla y económica. No hacen falta medidas especiales para la hermetización del dispositivo de transmisión 200 lo que aumenta la fiabilidad del dispositivo de transmisión 200 durante el funcionamiento.

En una forma de realización adicional también es posible utilizar el dispositivo de transmisión 1 como mecanismo de compensación diferencial en el que como se muestra en la figura 10A interacciona un árbol 6 conectado con un motor propulsor mediante un engranaje cónico 61 con una rueda 25 cónica dispuesta en el árbol 2 motor. Mediante estos engranajes 61, 25 cónicos el árbol 2 motor se pone a girar haciéndose posible mediante el dispositivo de transmisión 1 una compensación diferencial permitiéndose velocidades A1, A2 de rotación distintas del árbol 2 motor y del árbol de salida 3. El árbol 6 impulsa así el árbol 2 motor directamente pudiendo ser la velocidad de rotación A2 del árbol de salida 3 diferente a la velocidad de rotación A1 del árbol 2 motor. El árbol 2 motor y el árbol de salida 3 impulsan respectivamente una rueda 11, 72 de un vehículo, por ejemplo, un automóvil, una motocicleta u otro vehículo de 3, 4 o más ruedas.

Usando el mecanismo de compensación diferencial el dispositivo de transmisión 1 hace posible el movimiento del árbol 2 motor y el árbol de salida 3 a velocidades A1, A2 de rotación diferentes. Mediante el preajuste de la válvula de control 42 se hace funcionar el mecanismo de compensación diferencial preferentemente bajo una precarga pudiéndose ajustar mediante la válvula de control 42 una diferencia de velocidades de rotación máxima posible entre el árbol 2 motor y el árbol de salida 3 para ajustar el dispositivo de transmisión 1, por ejemplo, a un radio de giro de un vehículo. La válvula de control 42 para ello puede estar ajustada, por ejemplo, de modo que la diferencia de velocidades de rotación entre el árbol 2 motor y el árbol de salida 3 sea como máximo de un 10 % o incluso menos.

Se puede prescindir de un enclavamiento de diferencial adicional (mecánico) para dicho mecanismo diferencial puesto que el dispositivo de transmisión 1 cuando la válvula de control 42 está cerrada acopla el árbol 2 motor y el árbol de salida 3 solidariamente, las velocidades de rotación del árbol 2 motor y del árbol de salida 3 por tanto son iguales, de modo que queda enclavado el mecanismo de compensación diferencial.

Otras disposiciones para proporcionar una compensación diferencial están representadas en las figuras 10B y 10C.

En la disposición de la figura 10B hay dos dispositivos 1, 1' de transmisión que acoplan los árboles 2, 2' motores con los árboles 3, 3' de salida y proporcionan una compensación diferencial de las ruedas 71, 72 en ambos lados. Los árboles 2, 2' motores están unidos respectivamente mediante un engranaje cónico 25 que está impulsado por la rueda 61 cónica. Los dispositivos 1, 1' de transmisión se hacen funcionar respectivamente mediante el ajuste adecuado de la válvula de control 42 (véase la figura 1) bajo precarga transmitiéndose un movimiento de rotación del árbol 6 a través de los engranajes 61, 25 cónicos y los dispositivos 1, 1' de transmisión a las ruedas 71, 72. La precarga de los dispositivos 1, 1' de transmisión tiene que estar ajustada para ello a un valor suficientemente grande (por ejemplo, correspondiendo a un ajuste de la válvula de control 42 para una diferencia de velocidades de rotación máxima posible de un 10 %) para que el par se pueda transmitir de forma adecuada a las ruedas 71, 72. Cuando se toma una curva los dispositivos 1, 1' de transmisión compensan entonces las velocidades A1, A2 de rotación diferentes de las ruedas 71, 72.

La ventaja de la disposición de la figura 10B es la propulsión simétrica de las ruedas 71, 72.

La figura 10C muestra un dispositivo 1'' de transmisión para proporcionar una compensación diferencial en ambos lados en el que están previstos dos elementos 5a'', 5b'' de transmisión en una carcasa 4'' que respectivamente por una parte están conectados a un árbol 2a'', 2b'' motor y por otra parte a un árbol de salida 3a'', 3b''. Los árboles 2a'', 2b'' motores se ven impulsados a través del engranaje 62 cónico que para ello está conectado por un lado sin posibilidad de giro con la carcasa 4'' y por otro lado sin posibilidad de giro con los árboles 2a'', 2b'' motores de modo que durante el funcionamiento tanto los árboles 2a'', 2b'' motores como también la carcasa 4'' se ponen a girar. El movimiento de rotación de los árboles 2a'', 2b'' motores, como se ha descrito anteriormente, se transmite a los árboles 3a'', 3b'' de salida haciéndose funcionar dispositivo 1'' de transmisión bajo precarga.

La precarga se proporciona mediante ajuste adecuado del caudal de fluido entre los subespacios del dispositivo de 1'' de transmisión (compárese con lo anterior). En lugar de una conducción de conexión externa en el diseño de la figura 10C el intercambio de fluidos se realiza ventajosamente haciéndose el ajuste de los elementos 5a'', 5b'' de transmisión en la carcasa 4'' sin hermeticidad permitiendo que un caudal de fluido definido pase por el elemento de transmisión 5a'', 5b''.

También en el diseño de la figura 10C se puede elegir la precarga, por ejemplo, de modo que resulte posible una diferencia de velocidades de rotación máxima de por ejemplo un 10 % entre árboles 2a", 2b" motores y árboles 3a", 3b" de salida.

5 Para hacer posible en un dispositivo 1, 1', 1" de transmisión una transmisión de grandes pares (por ejemplo, utilizando para propulsar un barco, o una locomotora) pueden estar previstos, como para el diseño ilustrado en la figura 11, también varios elementos 22a, 22b, 22c motores dispuestos uno encima de otro que enganchen en ranuras 51a, 51b, 51c dispuestas paralelamente del elemento 5 de transmisión.

El funcionamiento de la disposición de la figura 11 se corresponde por lo demás con la disposición descrita basándose en las figuras 1 a 9.

10 Las figuras 12A a 12C muestran vistas de un dispositivo 100 para generar un par materializado en un motor de combustión. Un elemento motor 122 sujeto mediante un árbol fijo 120 engancha a través de pernos 123, 124 sobresalientes del elemento motor 122 en una ranura 151 de un elemento de salida 150. El elemento de salida 150 está dispuesto pudiendo girar alrededor de un eje D de giro con respecto al elemento motor 122 pudiendo estar apoyado para ello, por ejemplo, en una carcasa.

15 El elemento motor 122 y el elemento de salida 150 mediante el enganche de los pernos 123, 124 en la ranura 151 quedan acoplados solidariamente de modo que el elemento de salida 150 para un movimiento C lineal realiza simultáneamente también un movimiento de rotación T alrededor del eje de rotación D.

20 La ranura 151 se prolonga en forma de seno por la pared interna orientada hacia el elemento motor 122 del elemento de salida 150 cilíndrico y rodea la pared interna. Puesto que el elemento motor 122 y el elemento de salida 150 están acoplados solidariamente el elemento de salida 150 se desplaza, cuando se pone en movimiento, a lo largo de la ranura 151 con respecto al elemento motor 122 y hace un movimiento de rotación T por acoplamiento solidario alrededor del eje de rotación D y movimiento C lineal de elevación periódico.

25 Para el montaje del elemento de salida 150 en el elemento motor 122 los pernos 123, 124 pueden estar hechos, por ejemplo, en el elemento motor 122 siendo flexibles según la dirección radial al eje de rotación D de modo que el elemento de salida 150 se pueda encajar en el elemento motor 122 y encastrarse los pernos 123, 124 en la ranura 151 cuando están por encima de la ranura 151. Alternativamente también resulta posible que el elemento de salida 150, por ejemplo, sea de dos piezas con una parte cilíndrica superior e inferior pudiéndose desmontar las piezas individuales para tener acceso a la ranura 151 y poder introducir los pernos 123, 124 en la ranura 151. Tras la inserción de los pernos 123, 124 en la ranura 151 las piezas entonces se unen, por ejemplo, mediante un cierre de bayoneta, otra vez y conforman el elemento de salida 150.

30 El elemento motor 122 y el elemento de salida 150 son herméticos el uno con respecto al otro y encierran un espacio W en el que se puede comprimir el fluido que haya en el espacio W mediante un movimiento C lineal de elevación. La figura 12A muestra el dispositivo 100 en una posición en la que el espacio W encerrado entre el elemento motor 122 y el elemento de salida 150 presenta un volumen máximo. En la posición de la figura 12B, por el contrario, el elemento motor 122 se ha aproximado al fondo del elemento de salida 150 de modo que el volumen del espacio W ha quedado reducido y se ha comprimido en consonancia el fluido que hay en el espacio W.

35 En el elemento motor 122 fijo están dispuestas una válvula de admisión 101, una válvula de salida 102 y una bujía 103. Por la válvula de admisión 101 se puede suministrar al espacio W un fluido como combustible adecuado que se encienda con la bujía 103 cuando está comprimido. Con el encendido el fluido se expande explosivamente e impulsa el elemento de salida 150 de modo que por acoplamiento solidario realiza un movimiento C de elevación y simultáneamente un movimiento de rotación T. A continuación, mediante la válvula de salida 102 se puede retirar de nuevo del espacio W el fluido utilizado.

La válvula de admisión 101 y la válvula de salida 102 se pueden controlar de forma adecuada para regular el suministro de fluido en función de la posición del elemento de salida 150.

45 Como se desprende de la comparación de las vistas de las figuras 12A y 12B el elemento motor 122 de diseño cilíndrico tiene una altura que es mayor que la altura de la ranura 151 (que define la máxima carrera del elemento de salida 150 con respecto al elemento motor 122). Así el elemento motor 122 cubre la ranura 151 (que está hecha en la pared interna del elemento de salida 150 cilíndrico) de modo que la hermetización del espacio W en cada posición del elemento de salida 150 con respecto al elemento motor 122 está garantizada. En particular el elemento motor 122 cubre la ranura 151 también en la posición de la figura 12B en la que el elemento motor 122 se ha acercado al fondo del elemento de salida 150 y el espacio W presenta el mínimo volumen de modo que el fluido no puede escapar del espacio W.

50 El elemento de salida 150 está conectado a través de un vástago 154, como se ha descrito previamente basándose en el ejemplo de realización de las figuras 1 a 9, con un árbol de salida 130 por unión positiva de modo que el movimiento de rotación T del elemento de salida 150 se transmita al árbol de salida 130 y sin embargo no se transmite el movimiento C lineal.

En lugar de un acoplamiento a través de un vástago 154 en la pared externa cilíndrica del elemento de salida 150 puede estar dispuesta también un dentado externo que engrane con un dentado de una rueda o un árbol a impulsar de modo que el elemento de salida 150 sirva por sí mismo como árbol dentado de propulsión.

5 Las últimas variantes permiten también la disposición serie de una pluralidad de dispositivos 100 engranando los dentados externos de dispositivos 100 vecinos para la generación en serie de un par aumentado. Si se conectan de esta manera, por ejemplo, cuatro dispositivos 100 en línea aumenta el par generado en un factor de cuatro. El par se puede descargar por uno de los dispositivos 100, por ejemplo, a través de un dentado externo del elemento de salida 150 o un vástago 154 de acoplamiento (como en el ejemplo de realización de las figuras 12A y 12B).

10 Un dispositivo del tipo del dispositivo 100 se puede utilizar también como compresor (por ejemplo de un sistema de climatización) o como dispositivo tipo bomba. Un fluido que haya que comprimir o impulsar en función de la dirección del movimiento del elemento de salida 150 y el control adecuado de la válvula de admisión 101 y de la válvula de salida 102 para la regulación del suministro de fluido se aspira al espacio W, se comprime en el espacio W y/o se expulsa del espacio W.

15 Un ejemplo de realización de un dispositivo 100', que en comparación con el dispositivo 100 de las figuras 12A a 12C en lo que se refiere al acoplamiento entre el elemento motor y el elemento de salida cinemáticamente inverso pero funcionalmente igual se muestra en la figura 13. El elemento motor 122' está dispuesto en un árbol fijo 120' y presenta un segmento 122a' interno y un segmento 122b' externo. El segmento 122a' interno dispuesto en un segmento 120a' prolongado del árbol fijo 120' engrana en el elemento de salida 150 cilíndrico y delimita junto con el elemento 150' cilíndrico el espacio W que para el diseño del dispositivo 100' como motor de combustión sirve de espacio de combustión. El segmento 122b' externo (al menos cilíndrico en algunas zonas) envuelve el elemento de salida 150' pudiendo estar hecho del segmento 122b' al menos por zonas como un asa y permite un acceso al segmento 122a' interno, por ejemplo, para el suministro de las conducciones de alimentación. Solamente en su zona inferior en la que está dispuesta una ranura 151' el segmento 122b' está hecho como un anillo cerrado cilíndrico. En cualquier caso el ajuste entre el segmento 122b' y el elemento de salida 150' no se realizará hermético.

25 En el ejemplo de realización de la figura 13 como inversión cinemática con respecto al dispositivo 100 de acuerdo con las figuras 12A a 12C la ranura 151' está dispuesta en el segmento 122b' del elemento motor 122' cilíndrico al menos en su zona inferior y le da una vuelta al elemento 122b' motor por su pared interna orientada hacia el elemento de salida 150'. La ranura 151' se prolonga su vez en forma de seno y define un acoplamiento solidario entre el elemento motor 122' y elemento de salida 150' enganchando los pernos 123, 124 dispuestos en el elemento de salida 150' en la ranura 151' produciendo así un acoplamiento solidario.

30 El elemento de salida 150' presenta un vástago 154 cilíndrico que está conectado mediante un acoplamiento por unión positiva según la dirección perimetral con un árbol de salida 130' de modo que el par o el movimiento de rotación T generado se transmite al árbol de salida 130' y, sin embargo, el movimiento C lineal del elemento de salida 150' no se transmite.

35 El dispositivo 100' de la figura 13 presenta con respecto al dispositivo 100 de las figuras 12A a 12C la ventaja de que la ranura 151' está dispuesta por fuera del espacio W. La hermetización del segmento 122a' interno del elemento motor 122' con respecto al elemento de salida 150' se ve así facilitada, en particular, no es necesario que la altura del segmento 122a' supere la altura de la ranura 151'.

40 Un dispositivo del tipo de del dispositivo 100' se puede utilizar a su vez como motor de combustión (con una válvula de admisión 101, una válvula de salida 102 y una bujía 103 dispuestas en el segmento 122a' interno del elemento motor 122') como bomba o como compresor o en general para la compresión de un fluido (por ejemplo, para un mecanismo hidráulico).

45 Otra forma de realización de un dispositivo 100'' para generar o convertir un par está representada en las figuras 22 a 27. Las figuras 22 a 24 representan en este caso primeramente un dispositivo 100'' individual de un diseño de motor de dos cilindros mientras que las figuras 25 a 27 muestran dos dispositivos 100'' conectados en paralelo para conseguir un motor de cuatro cilindros.

50 Análogamente a los dispositivos descritos anteriormente basándose en las figuras 12 y 13 el dispositivo 100'' también utiliza de acuerdo con las figuras 22 a 24, en principio, un elemento motor 122'' fijo y un elemento de salida 150'' que se puede desplazar con respecto a este elemento motor 122'' girando alrededor de y simultáneamente trasladándose a lo largo de un eje D de giro. El dispositivo 100'' presenta dos elementos 122'' motores que están dispuestos respectivamente en un árbol fijo 120''.

55 El elemento de salida 150'' está hecho como un árbol hueco cilíndrico y puede girar alrededor del eje D de giro y simultáneamente desplazarse a lo largo del eje D de giro. En el lado externo cilíndrico del elemento de salida 150'' está dispuesta una ranura 151'' perimetral que engancha con al menos un perno (en las figuras 22 a 24 no está representado). El perno mantiene una relación espacial fija con respecto a los elemento motor 122''es y define así un acoplamiento solidario del elemento de salida 150'' con los elementos 122'' motores.

El perno o los pernos pueden estar conectados, por ejemplo, a través de un asa fija o similar con uno de los árboles 120'' fijos o estar dispuesto/s en una carcasa en la que estén dispuestos también los árboles 120'' fijos.

5 Resulta concebible, en este contexto también, disponer el perno o los pernos a lo largo del eje de rotación D de forma que se pueden desplazar, por ejemplo, en una carcasa para controlar mediante el desplazamiento de los pernos el movimiento del elemento de salida 150'' adicionalmente.

10 El elemento de salida 150'' hecho como un árbol hueco cilíndrico define junto con los elementos 122'' motores y una pared 153'' que divide en dos mitades el elemento de salida 150'' dos espacios W1, W2 que sirven de espacios de combustión cuando se diseña el dispositivo 100'' como motor de combustión. Los elementos 122'' motores en función del tipo de pistón quedan hermetizados con respecto a la pared interna del elemento de salida 150'' de modo que el fluido que haya en W1, W2 para un movimiento lineal a lo largo del eje D de giro del elemento de salida 150'' se puede comprimir con respecto a los elementos 122'' motores.

15 Durante el funcionamiento del dispositivo 100'' el elemento de salida 150'' hace un movimiento de rotación alrededor del eje de rotación D y rota con ello alrededor de los elementos 122'' motores. Mediante el acoplamiento solidario a través de la ranura 151'' el elemento de salida 150'' simultáneamente realiza un movimiento lineal a lo largo del eje de rotación D con respecto a los elementos 122'' motores de modo que se modifican los volúmenes de los espacios W1, W2. Mientras que, por ejemplo, el volumen de uno de los espacios W1 o W2 se reduce aumenta simultáneamente el volumen del otro espacio W2 o W1. Si se suministra un combustible de forma adecuada a través de las válvulas de admisión y de salida dispuestas en los elementos 122'' motores y se enciende se puede impulsar así elemento de salida 150'' para que siga girando.

20 En el lado externo cilíndrico del elemento 150'' motor están dispuestos en ambos segmentos extremos dentados 152'' a través de las que se puede transmitir el movimiento de rotación del elemento de salida 150'' a los componentes que haya que impulsar, por ejemplo, un árbol.

25 La ventaja del dispositivo 100'' es la configuración simétrica, en el sentido de la disposición de dos cilindros, para la que una compresión en un espacio W1, W2 simultáneamente deriva en un aumento del volumen en el otro espacio W2, W1.

30 Con el dispositivo 100'' se puede conseguir de forma sencilla un motor de cuatro o más cilindros. Esto se ilustra en las figuras 25 a 27. Para conseguir un motor de cuatro cilindros se disponen dos dispositivos 100'' en paralelo de modo que los elementos 150'' de salida se puedan desplazar respectivamente con respecto a los elementos 122'' motores rotando y simultáneamente trasladándose. Uno de los elementos 150'' de salida está dispuesto pudiendo girar con respecto a un eje de rotación D y el segundo elemento de salida 150'' está dispuesto pudiendo girar con respecto a un segundo eje de rotación D' paralelo de forma estando soportados los elementos 150'' de salida también de forma que se puedan desplazar a lo largo del eje D, D' de rotación respectivo.

Los elementos 150'' de salida engranan entre sí a través de sus dentados 152'' de modo que el movimiento de rotación de uno de los elementos 150'' de salida se transmite al otro elemento de salida 150''.

35 Si, por ejemplo, como se ilustra en la figura 26, uno de los elementos 150'' de salida hace un giro T alrededor del eje de rotación D, el otro elemento de salida 150'' hace un giro T' alrededor del eje de rotación D' en sentido contrario.

Los elementos 150'' de salida pueden desplazarse también en sentidos contrarios a lo largo de los ejes D, D' de rotación para hacer posible un desplazamiento a contrafase de ambos elementos 150'' de salida y así evitar los desequilibrios inerciales.

40 En la disposición de las figuras 25 a 27 cada elemento de salida 150'' engancha respectivamente a través de una ranura 151'' con un perno fijo de modo que, como se ha descrito anteriormente, los elementos 150'' de salida quedan acoplados solidariamente a los elementos 122'' motores respectivos.

45 A través de los dentados 152'' de los elementos 150'' de salida se pueden impulsar los componentes a propulsar. Por ejemplo, un árbol a impulsar puede engranar a través de un dentado dispuesto en él con una de los dentados 152'' y ponerse a rotar con ellas.

Con la interconexión de dos dispositivos 100'' se consigue una disposición de cuatro cilindros en la que en el diseño del dispositivo 100'' como motor de combustión a través de cuatro elementos 122'' motores durante el funcionamiento se usan cuatro espacios como espacios de combustión en los que alternativamente se puede comprimir el fluido y encenderse.

50 La disposición se puede escalar de forma arbitraria de modo que de forma sencilla se puedan conseguir motores de 6, 8 o incluso más cilindros.

Un dispositivo 100'' modificado para generar un par que se puede utilizar, por ejemplo, como motor de combustión está representado en las figuras 28 a 32. El funcionamiento del dispositivo 100'' en principio es igual que el del dispositivo descrito previamente basándose en las figuras 22 a 27. En consonancia para los componentes con la

misma función, en la medida en que se apropiado, se han utilizado los mismos símbolos de referencia.

La figura 28 muestra una vista en perspectiva de dos dispositivos 100'' que están dispuestos en paralelo y que interactúan como una disposición de cuatro cilindros. A diferencia de la disposición de acuerdo con las figuras 22 a 27 para los dispositivos 100'' de las figuras 28 a 32 está dispuesto un elemento de salida 150'' hecho como un árbol hueco respectivamente en un elemento de guía 160'' por el que se guía. El elemento de guía 160'' es un segmento de tubo y aloja el elemento de salida 150'' en su interior.

Una vista de perfil una vista anterior del elemento de guía 160'' están representadas en las figuras 29A y 29B respectivamente. El elemento de guía 160'' esta montado en un pie 161'' fijo.

La figura 30 muestra una vista de corte de perfil del elemento de salida 150'' hecho como árbol hueco.

Las figuras 31A a 31E muestran en vistas diferentes de cortes parciales un dispositivo 100'' individual con sus componentes que interactúan.

El elemento de salida 150'' es un árbol hueco. El espacio interno del árbol hueco queda dividido por una pared 153'' y conforma junto con los dos elementos 122'' motores que enganchan en el espacio interno (véase la figuras 31D) dos cámaras W1, W2 que sirven como espacios de combustión del motor de combustión. Los elementos 122'' motores están montados fijos a través de árboles 120'' de salida y pies 121'' y se encuentran así en una relación espacial fija con respecto al elemento de guía 160''.

Por la parte externa del elemento de salida 150'' están hechas dos ranuras 151a'' 151b'' (véase la figura 30) en las que enganchan los pernos 12'a'', 123b'', 124a'', 124b'' dispuestos fijos en el elemento de guía 160''. A través de las ranuras 151a'', 151b'' que discurren alrededor del elemento de salida 150'' cilíndrico por su parte externa y que representan respectivamente una curva de un seno y a través del enganche de los pernos 123a'', 123b'', 124a'', 124b'' el elemento de salida 150'' queda acoplado solidariamente con el elemento de guía 160'' de modo que para un movimiento de rotación T alrededor del eje de rotación D correspondiente al eje longitudinal del elemento de salida 150'' realiza simultáneamente un movimiento lineal a lo largo del eje D de giro.

De esta forma el dispositivo 100'' materializa una disposición de dos cilindros en la que para el movimiento de rotación T del elemento de salida 150'' se reduce un espacio W1 o W2 y simultáneamente aumenta el otro espacio W2, W1 de modo que mediante un suministro de fluido adecuado se puede realizar una compresión del fluido y un encendido para conseguir un motor de combustión.

En las figuras 28 y 32A a 32D están representados dos dispositivos 100'' que interactúan que engranan a través del dentado 152'' respectivo del elemento de salida 150'' y conforman una disposición de cuatro cilindros. La figura 28 muestra en este caso una vista en perspectiva de esta disposición de cuatro cilindros y las figuras 32A a 32D vistas de cortes parciales diferentes. Los dispositivos 100'' interactúan de modo que uno de los dispositivos 100'' realiza un movimiento de rotación T alrededor del eje de rotación D (en la figura 28 el delantero) y el otro dispositivo 100'' realiza un movimiento de rotación T' opuesto alrededor de un eje de rotación D' paralelo.

A través de uno de los dentados 152'' se pueden impulsar un árbol u otro componente que haya que propulsar y transmitirse un par.

En el dispositivo 100'' de acuerdo con las figuras 28 a 32 están integradas válvulas de admisión y válvulas de salida en el elemento de guía 160'', que aloja el elemento de salida 150''. Las válvulas de admisión y las válvulas de salida son en este caso aberturas de paso de tipo rendija 162a'', 163a'', 162b'', 163b'' que están hechas por el perímetro externo del elemento de guía 160''. Las aberturas 162a'', 163a'', 162b'', 163b'' de paso del elemento de guía 160'' interactúan con las aberturas 154a'', 154b'' de paso del elemento de salida 150'' para materializar las válvulas de admisión y las válvulas de salida de modo que no es necesario un control aparte ni unos mecanismos de cierre aparte para las válvulas. Puesto que las aberturas 154a'', 154b'' de paso (véase la figura 30) del elemento de salida 150'' para un movimiento T, T' de rotación del elemento de salida 150'' llegan a la zona de las aberturas 162a'', 163a'', 162b'', 163b'' de paso para un movimiento T, T' de rotación se consigue una vía de paso a través de la que se guía un fluido hasta los espacios W1, W2 del elemento de salida 150'' (para el diseño como motor de combustión) y después del encendido se pueden retirar de nuevo.

Las aberturas 162a'', 163a'', 162b'', 163b'' de paso están dispuestas en el elemento de guía 160'' de modo que cubran la trayectoria de movimiento de las aberturas 154a'', 154b'' de paso del elemento de salida 150'' en unas zonas y copian en otras zonas la trayectoria de movimiento. Las aberturas 162a'', 163a'' de paso están asociadas al espacio W2 y a la abertura de paso 154a'' del elemento de salida 150'' mientras que las aberturas 162b'', 163b'' de paso del elemento de guía 160'' están asociadas al espacio W1 y a la abertura de paso 154b'' del elemento de salida 150''.

La figura 31A muestra una vista de un corte según el plano I-I de la figura 31D en una posición del elemento de salida 150'' en la que el espacio W1 es mínimo y el espacio W2 es máximo. La abertura de paso 154b'' asociada al espacio W1 del elemento de salida 150'' se encuentra en una posición superior (véase la figura 31A) en la que justo queda dispuesta entre las aberturas 162b'', 163b'' de paso asociadas al espacio W1 del elemento de guía 160''. Si el

elemento de salida 150'' realiza ahora un movimiento de rotación T alrededor del eje de rotación D la abertura de paso 154'b'' del elemento de salida 150'' llega a la zona de la abertura de paso 163b'' del elemento de guía 160'' de modo que la vía de paso entre elemento de guía 160'' y el elemento de salida 150'' queda abierta y para materializar una válvula de admisión por ella se puede conducir un fluido hacia el espacio W1.

- 5 Tras continuar el movimiento de rotación T la abertura de paso 154'b'' sale finalmente de la zona de la abertura de paso 163b'' del elemento de guía 160''. La válvula de admisión queda por tanto cerrada; ya no hay vía de paso a través del elemento de guía 160'' y el elemento de salida 150''.

10 Durante el proceso de admisión ha aumentado el espacio W1 y en consonancia se ha reducido el espacio W2. Tras terminarse el proceso de admisión y continuar el movimiento de rotación T alrededor del eje de rotación D se reduce ahora el espacio W1 de nuevo, el fluido que se encuentra en él se comprime y se puede encender si la abertura de paso 154'b'' se encuentra en una posición inferior (es decir, la opuesta a la posición mostrada en la figura 31A). Para ello en el elemento de guía 160'' puede estar prevista una bujía u otro dispositivo de encendido. También resulta posible el autoencendido.

15 Mediante el encendido del fluido el elemento de salida 150'' se impulsa para que siga haciendo un movimiento de rotación T, el espacio W1 aumenta.

Tras el aumento la abertura de paso 154'b'' llega a la zona de la abertura de paso 162b'' del elemento de guía 160'' que sirve como válvula de salida. Si continúa el movimiento de rotación T la abertura de paso 154'b'' se mueve a lo largo de la abertura de paso 162b'' y constituye así una vía de paso a través de la que el fluido consumido puede abandonar el espacio W1 análogamente a como se conoce para los sistemas de cuatro tiempos habituales.

- 20 En consonancia se desarrolla también el proceso en el segundo cilindro (espacio W2) del dispositivo 100'' quedando las aberturas 162a'' 163a'' de paso correspondientes giradas 90° en el perímetro externo del elemento de guía 160'' y así el proceso se desarrolla desfasado un ángulo de 90°.

25 En consonancia continúa también el proceso en otro dispositivo 100'', si están dispuestos varios dispositivos 100'' en paralelo como se muestra en las figuras 28 y 32. Las aberturas de paso del elemento de guía 160'' y del elemento de salida 150'' precisamente están dispuestas de modo que los procesos de admisión, de compresión, de combustión y de salida queden desfasados justo 90° de modo que durante el funcionamiento exactamente cada 90° del movimiento T, T' de rotación en una de las cuatro cámaras W1, W2 de la disposición se produzca un proceso de combustión.

30 Como se puede ver de las figuras 28 y 32 los elementos 150'' de salida de la disposición de cuatro cilindros están dispuestos de modo que se desplazan sincronizadamente a lo largo del eje D de giro, es decir, durante el funcionamiento del sistema no se desplazan uno con respecto a otro.

En otra disposición y diseño sería también posible que los dispositivos 100'' individuales de un sistema de cuatro cilindros durante el funcionamiento se pudieran desplazar uno con respecto a otro y que se desplazarán linealmente uno hacia otro.

- 35 En las disposiciones representadas en las figuras 28 a 32 los elementos 122'' motores están dispuestos respectivamente fijos mediante árboles 120'' motores y pies 121''. Resulta concebible también prever la posibilidad de desplazamiento de los elementos 122'' motores a lo largo del eje D, D' de rotación para adaptar el volumen de los espacios W1, W2.

40 En la forma de realización de las figuras 28 a 32 el elemento de salida 150'' hecho como un árbol hueco puede estar diseñado con una pared externa en contacto con el elemento de guía 160'' y con una pared interna que interaccione con los elementos 122'' motores que, por ejemplo, estén unidos entre sí mediante nervios y entre los que se encuentra una cavidad. Durante el funcionamiento del dispositivo 100'' a través de esta cavidad, es decir, entre las paredes del árbol hueco se puede conducir aire u otro medio de enfriamiento adecuado como agua o un líquido de enfriamiento para enfriar.

- 45 Una ventaja de las disposiciones de acuerdo con las figuras 28 a 32 es que no necesitan estar previstas válvulas de admisión y de salida con un control adicional y mecanismos de cierre adicionales. Las válvulas de admisión y las válvulas de salida quedan constituidas por las aberturas 162a'', 163a'', 162b'', 163b'', 154a'', 154b'' de paso y se abren y cierran autónomamente cuando se gira el elemento de salida 150''.

50 Los dispositivos 100, 100', 100'' descritos anteriormente se pueden utilizar como motores de combustión, por ejemplo, ventajosamente en el sector de los vehículos aunque también en cualquier sector en el que se utilicen motores de combustión para impulsar componentes. Los dispositivos 100, 100' 100'' pueden utilizarse incluso también como bombas o compresores para impulsar o comprimir un fluido.

La idea en la que se basa la invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos anteriormente sino que por contra se puede materializar también en formas de realización de tipos totalmente distintos.

Lista de símbolos de referencia

	1, 1':	dispositivo de transmisión
	2, 2', 2a'', 2b'':	árbol motor
5	21:	dispositivo de hermetización y apoyo
	22, 22a-c:	elemento motor
	221:	rebajes
	23, 24:	perno
	25, 25'':	engranaje cónico
10	3, 3', 3a'', 3b'':	árbol de salida
	31:	dispositivo de hermetización y apoyo
	32:	segmento de acoplamiento
	320:	dentado externo
	4, 4'':	carcasa de la transmisión
15	40:	pared interna
	41:	conexión por conducción
	42:	válvula de control
	43, 44:	rebajes
	5, 5a'', 5b'':	elemento de transmisión
20	51, 51 a-c:	ranura
	52:	pared cilíndrica
	520:	lado interno
	521:	lado externo
	53:	placa de base
25	530:	zona central
	54:	vástago
	540:	dentado interno
	6:	árbol
	61:	engranaje cónico
30	71, 72:	rueda
	100, 100', 100':	dispositivo motor
	101:	válvula de admisión
	102:	válvula de salida
	103:	bujía
35	120, 120', 120'':	árbol fijo
	120a':	segmento
	121'':	pie
	122, 122', 122'':	elemento motor
	122a', 122b':	segmento
40	123, 124, 123', 124':	perno
	123a'', 123b'', 124a', 124b'':	perno
	130, 130':	árbol de salida
	150, 150', 150'':	elemento de salida
45	151, 151', 151'', 151a'', 151b'':	ranura
	152'':	dentado
	153'':	pared
	154a'', 154b'':	abertura de paso
	160'':	elemento de guía
	161'':	pie
50	162a'', 162b'', 163a'', 163b'':	abertura de paso
	200:	dispositivo de transmisión
	201:	perno
	202:	árbol de salida
	203:	árbol motor
55	204:	cojinete
	205:	elemento de transmisión
	206:	elementos de precarga
	207:	muelle
	208:	nervio
60	209:	pasador
	210:	asa
	211:	ranura
	212:	cojinete
	213:	taladro
65	214:	rendija
	215:	segmento

ES 2 425 200 T3

	216:	rebajes
	A0:	velocidad de rotación
	A1, A2:	velocidad de rotación
5	B:	movimiento
	C:	movimiento
	D, D':	eje de rotación
	F:	caudal de fluido
	H:	altura
10	H1, H2:	distancia
	S1:	velocidad de rotación
	S2:	velocidad de rotación
	T, T':	movimiento de rotación
	V:	espacio
15	V1, V2:	subespacio
	W, W1, W2:	espacio

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transmisión para transmitir un par con:

- un árbol motor que está diseñado para girar a una primera velocidad de rotación,
- un árbol de salida que está diseñado para girar a una segunda velocidad de rotación y
- un elemento de transmisión a través del cual están conectados el árbol motor y el árbol de salida,

estando diseñado el elemento de transmisión (205) para realizar un movimiento lineal con respecto al árbol motor (203) y con respecto al árbol de salida (202) cuando la primera velocidad de rotación (S1) del árbol motor (203) y la segunda velocidad de rotación (S2) del árbol de salida (202) son diferentes, moviéndose el árbol motor (203) y el árbol de salida (202) de forma sincronizada mediante acoplamiento solidario a través del elemento de transmisión (205) cuando la primera velocidad de rotación (S1) y la segunda velocidad de rotación (S2) son iguales y el elemento de transmisión (205) realiza un movimiento axial lineal por dentro del árbol de salida (202) cuando la primera velocidad de rotación (S1) y la segunda velocidad de rotación (S2) son diferentes, **caracterizado por que** el árbol de salida (202) está hecho como un árbol hueco por dentro del cual están dispuestos el elemento de transmisión (205) y el árbol motor (203), y el elemento de transmisión (205) presenta un taladro axial pasante en el que está dispuesto el árbol motor (203) de forma que se pueda desplazar axialmente y está dispuesto con unión positiva en la dirección perimetral.

2. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el árbol motor (203) y el árbol de salida (202) pueden girar alrededor de un eje de rotación (D) y el movimiento lineal del elemento de transmisión (205) está orientado axialmente a lo largo del eje de giro (D).

3. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el dispositivo de transmisión presenta una carcasa de transmisión en la que están apoyados el árbol motor y el árbol de salida de forma que puedan girar y que presenta un espacio llenado con un fluido en el que está dispuesto el elemento de transmisión de forma que pueda girar.

4. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el fluido es líquido o gaseoso.

5. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, **caracterizado por que** el elemento de transmisión (205) divide el espacio en un primer subespacio y un segundo subespacio que están conectados entre sí mediante una conducción de conexión.

6. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** en la conducción de conexión está dispuesta una válvula de control para regular un caudal de fluido entre el primer subespacio y el segundo subespacio.

7. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el dispositivo de transmisión (200) se puede regular o preajustar de forma continua mediante una válvula de control.

8. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, **caracterizado por que** cuando la válvula de control está abierta, el elemento de transmisión (205) se puede mover linealmente con respecto al árbol motor (203) y el árbol de salida (202) puede girar con una velocidad de rotación diferente a la velocidad de rotación del árbol motor (203).

9. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** cuando la válvula de control está cerrada, el árbol motor (203), el elemento de transmisión (205) y el árbol de salida (202) quedan acoplados girando a la misma velocidad de rotación.

10. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de transmisión está diseñado como transmisión continua para impulsar el árbol de salida.

11. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de transmisión tiene un diseño de transmisión diferencial para compensar las velocidades de rotación distintas del árbol motor y del árbol de salida.

12. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de transmisión (205) está precargado frente al árbol motor (203) con un muelle (207).

13. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** la precarga del muelle (207) se puede ajustar.

14. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el árbol de salida (202) está dispuesto con respecto al elemento de transmisión (205) de manera que puede girar y enganchar mediante un perno (201) en una ranura (211) del elemento de transmisión (205).

15. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** la ranura (211) se prolonga de forma sinusoidal en el elemento de transmisión (205) y que en el lado orientado hacia el elemento de salida (202) del elemento de transmisión (205) de diseño cilíndrico da una vuelta de modo que el elemento de transmisión (205), con un movimiento de rotación con respecto al árbol de salida (202), realiza un movimiento lineal (B).

5

FIG 1

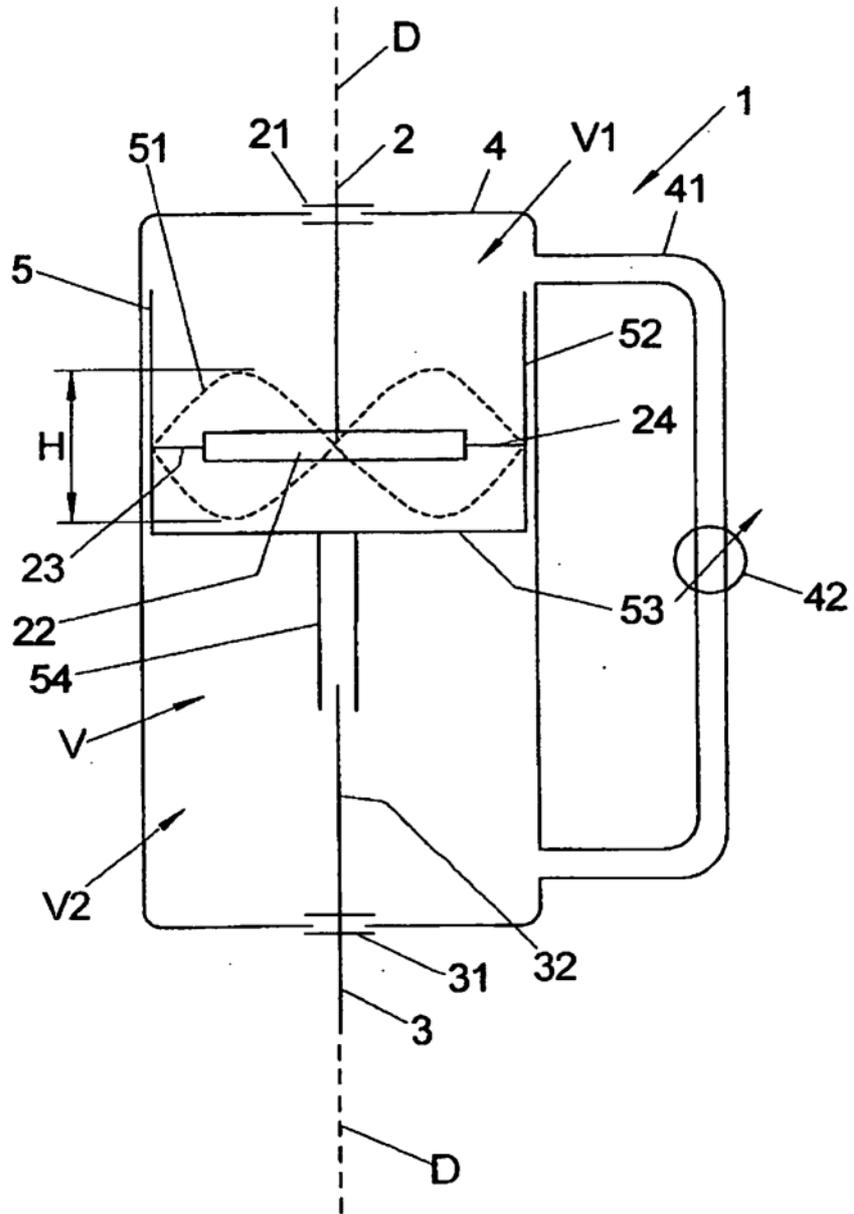


FIG 2

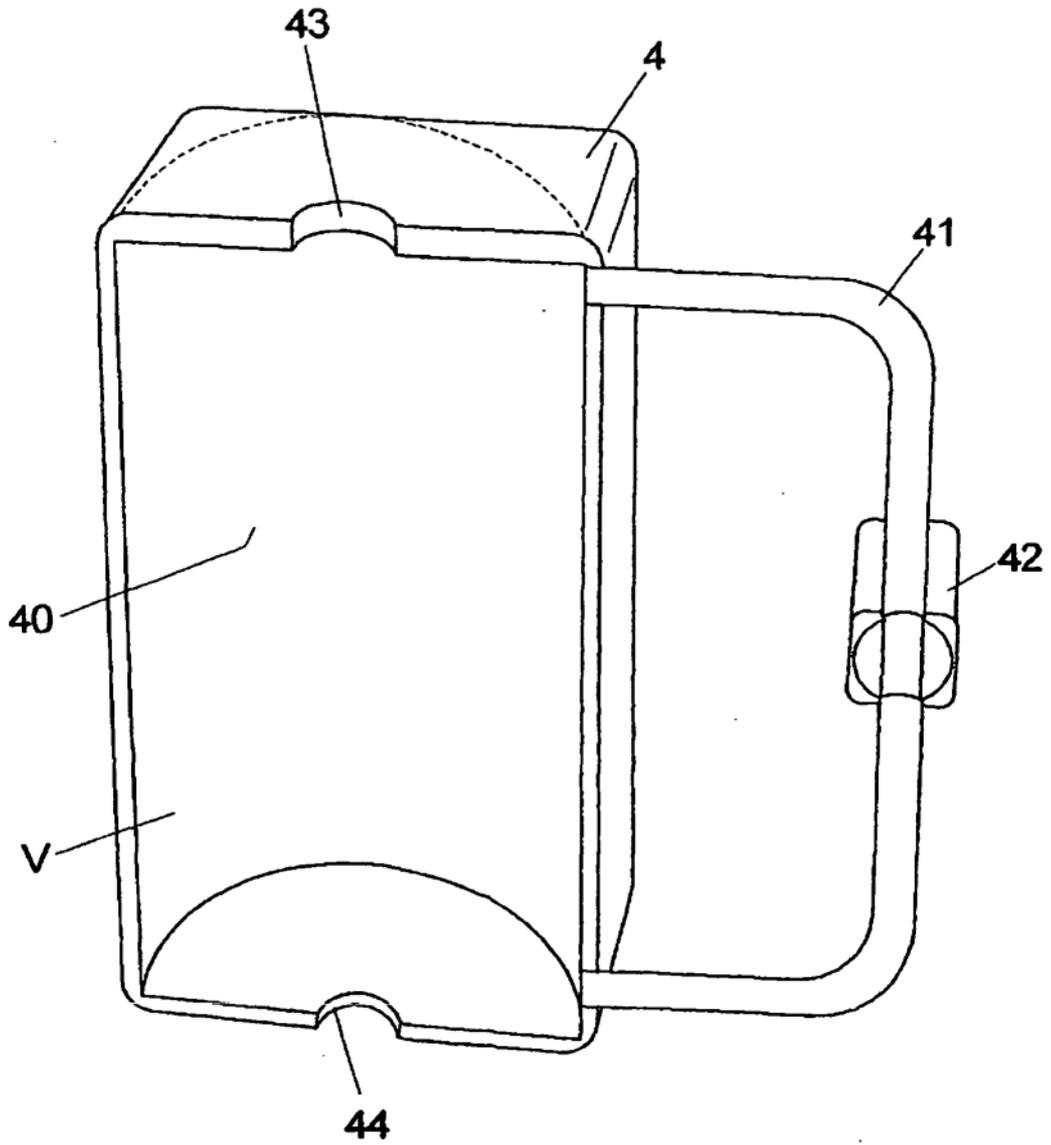


FIG 3

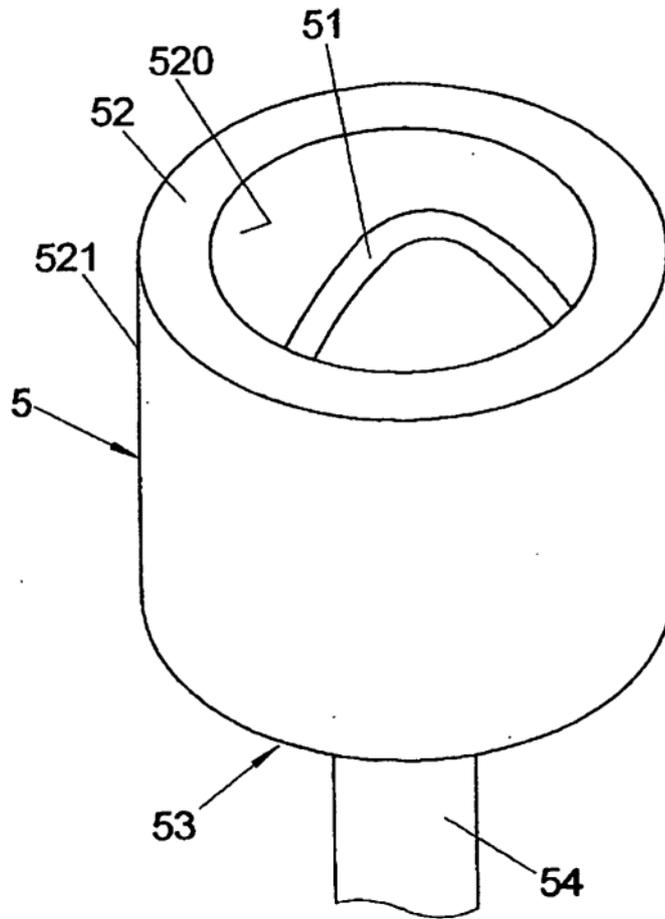


FIG 4

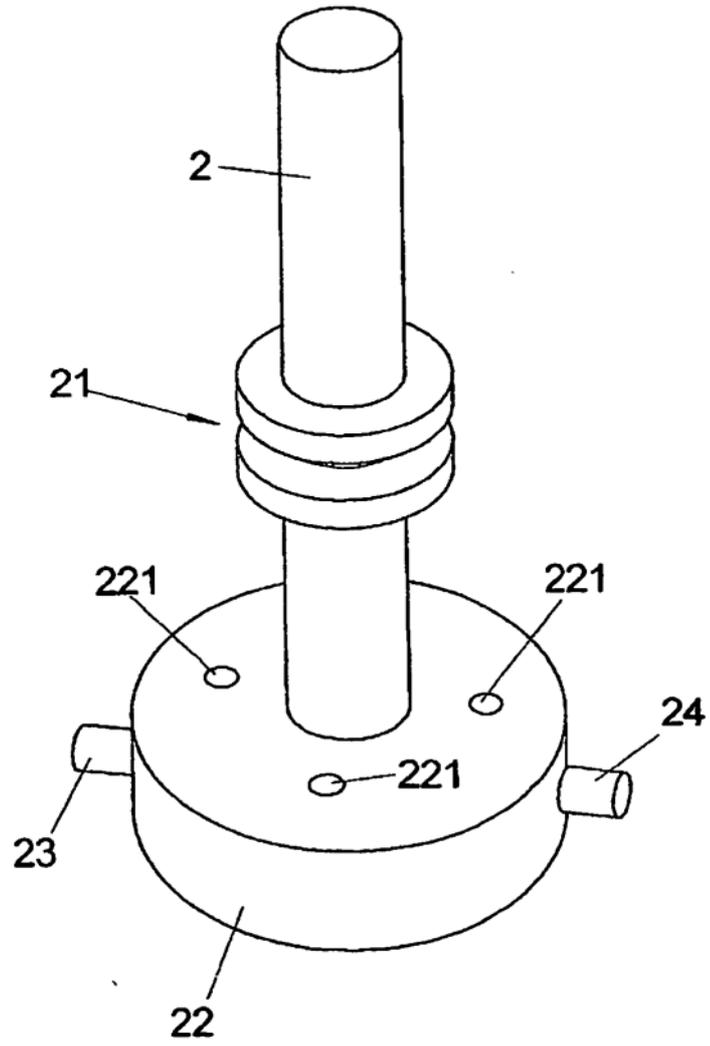


FIG 5

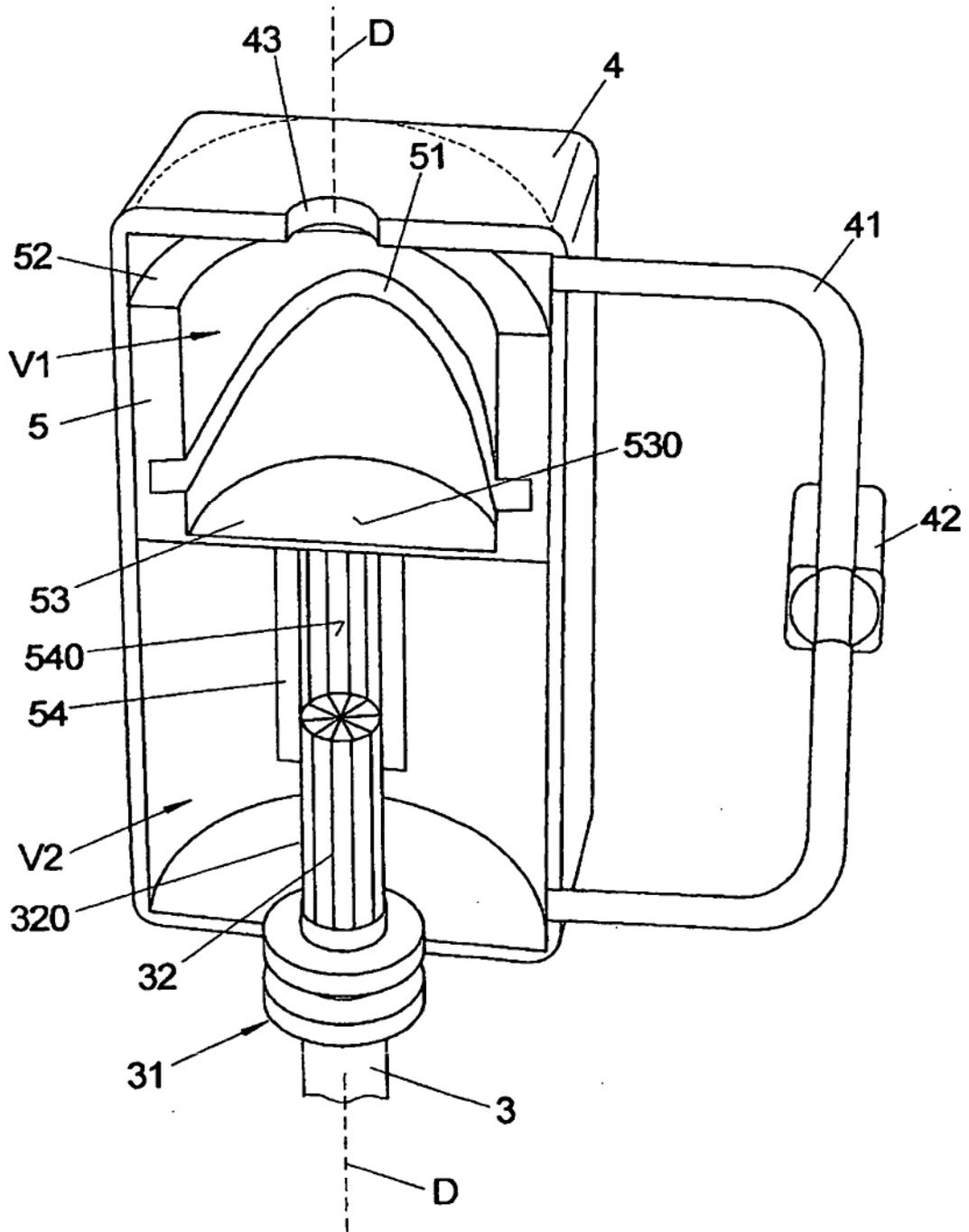


FIG 6

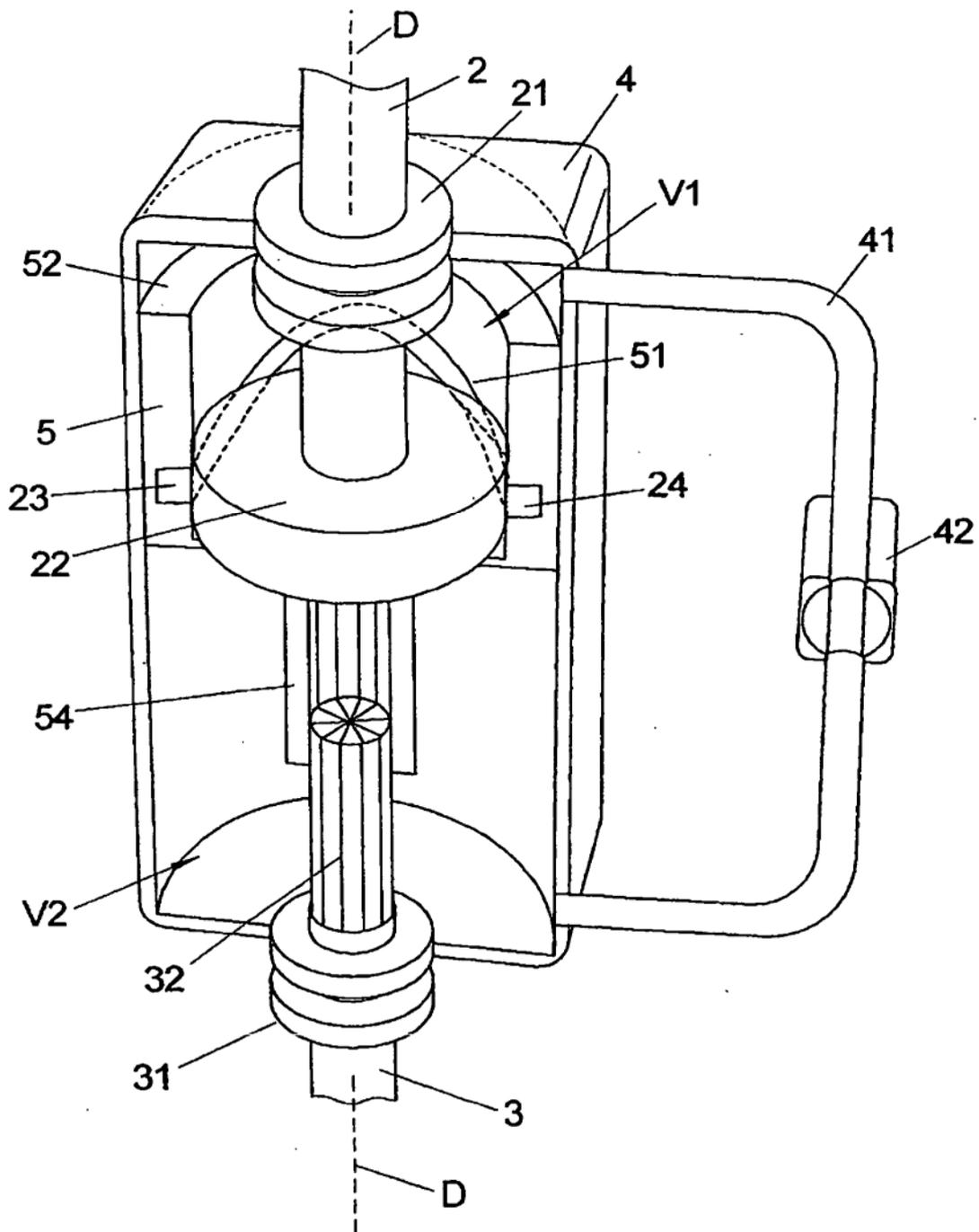


FIG 7A

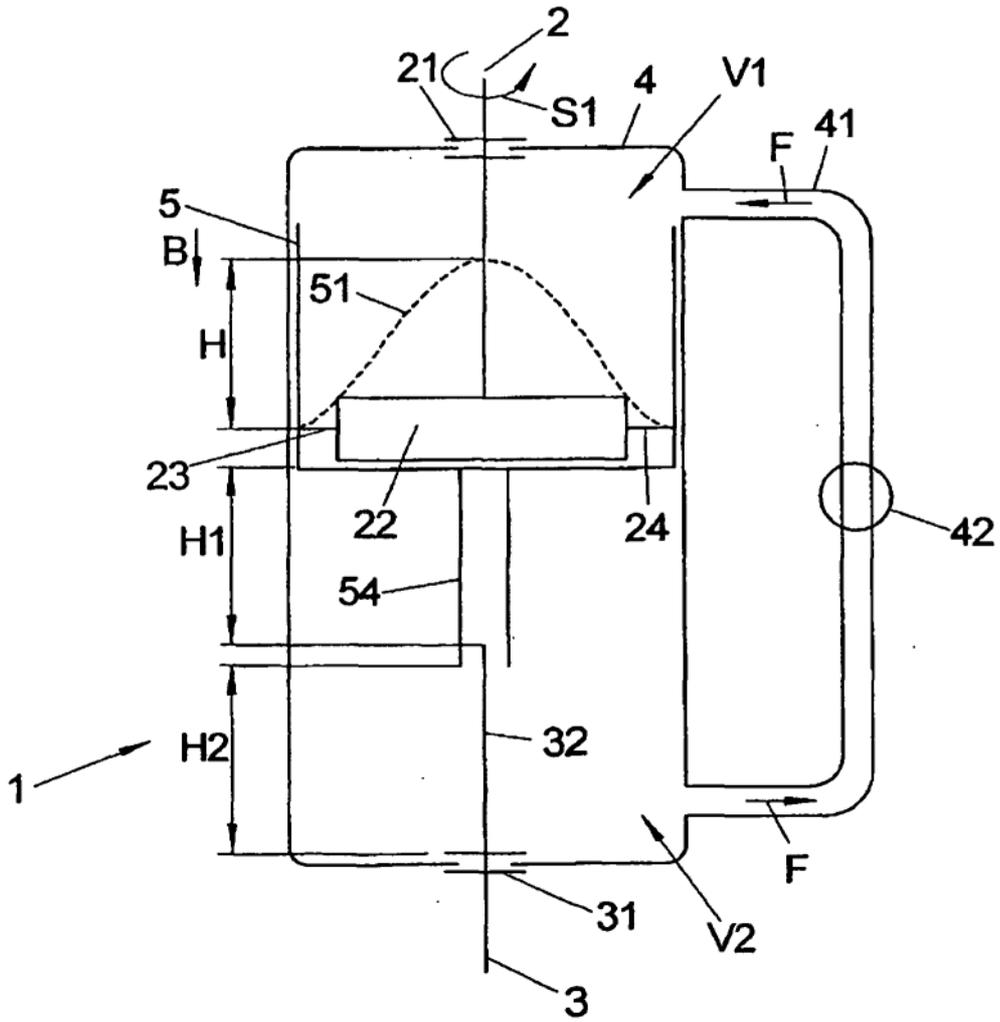


FIG 7B

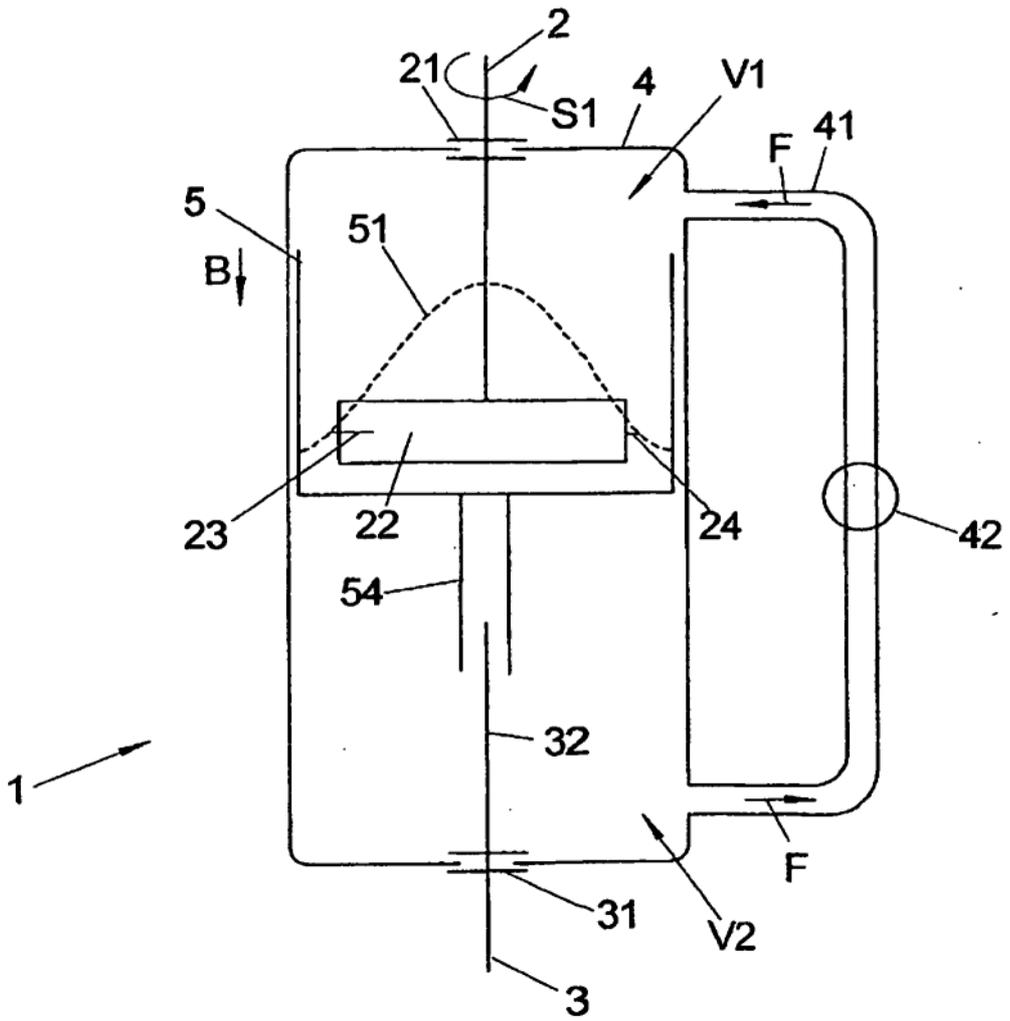


FIG 7C

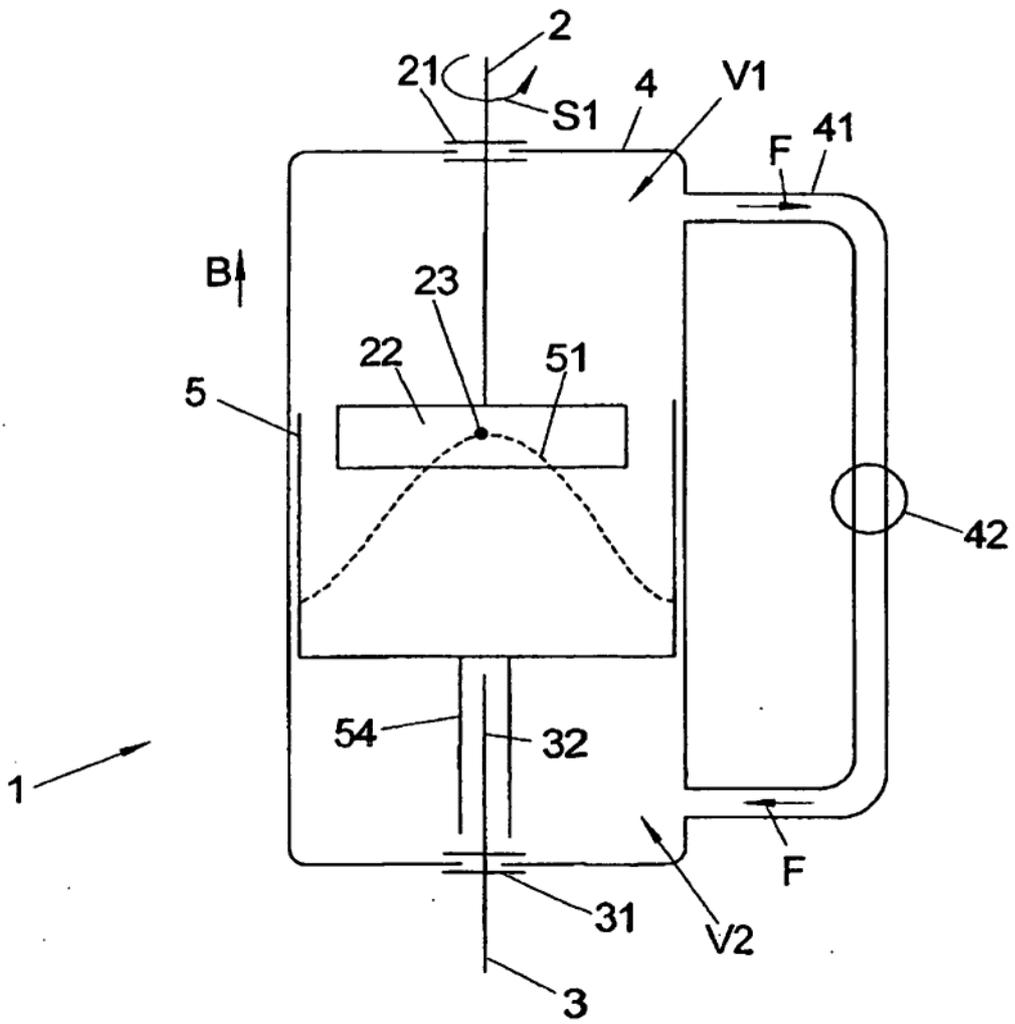


FIG 7D

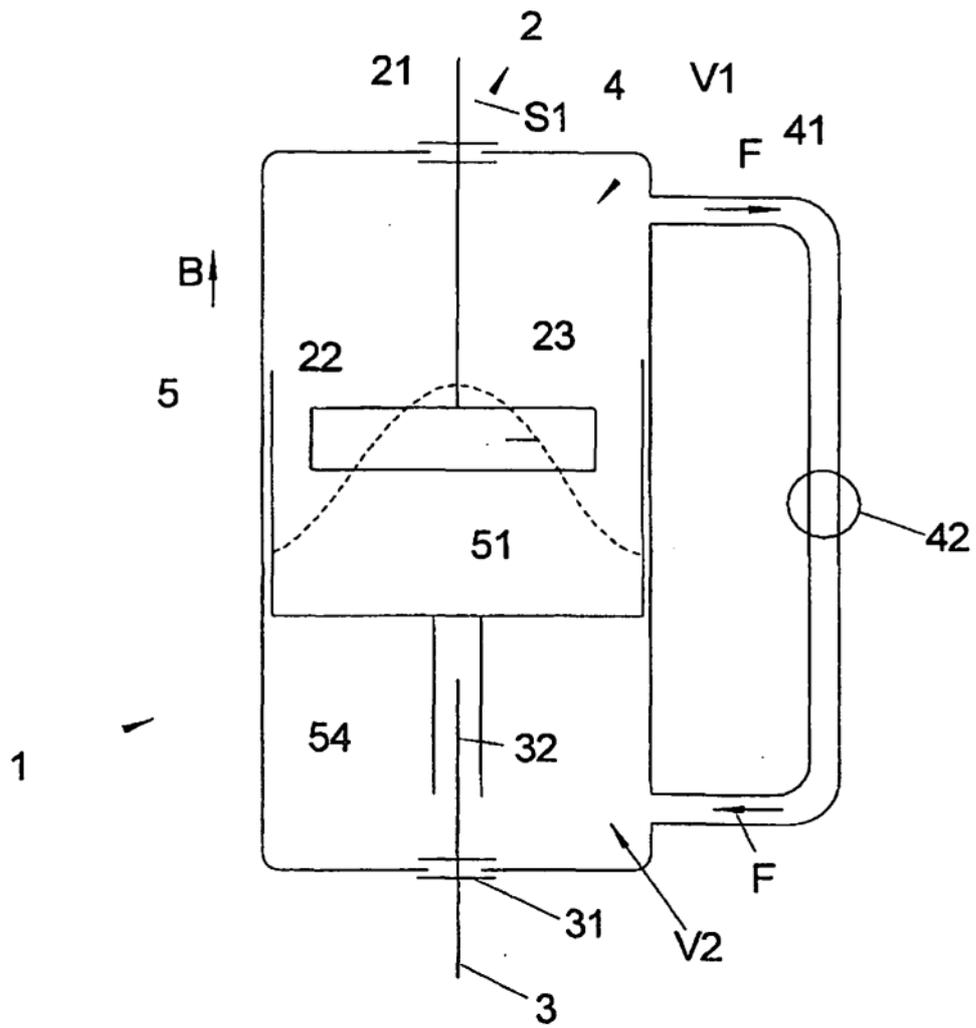


FIG 8A

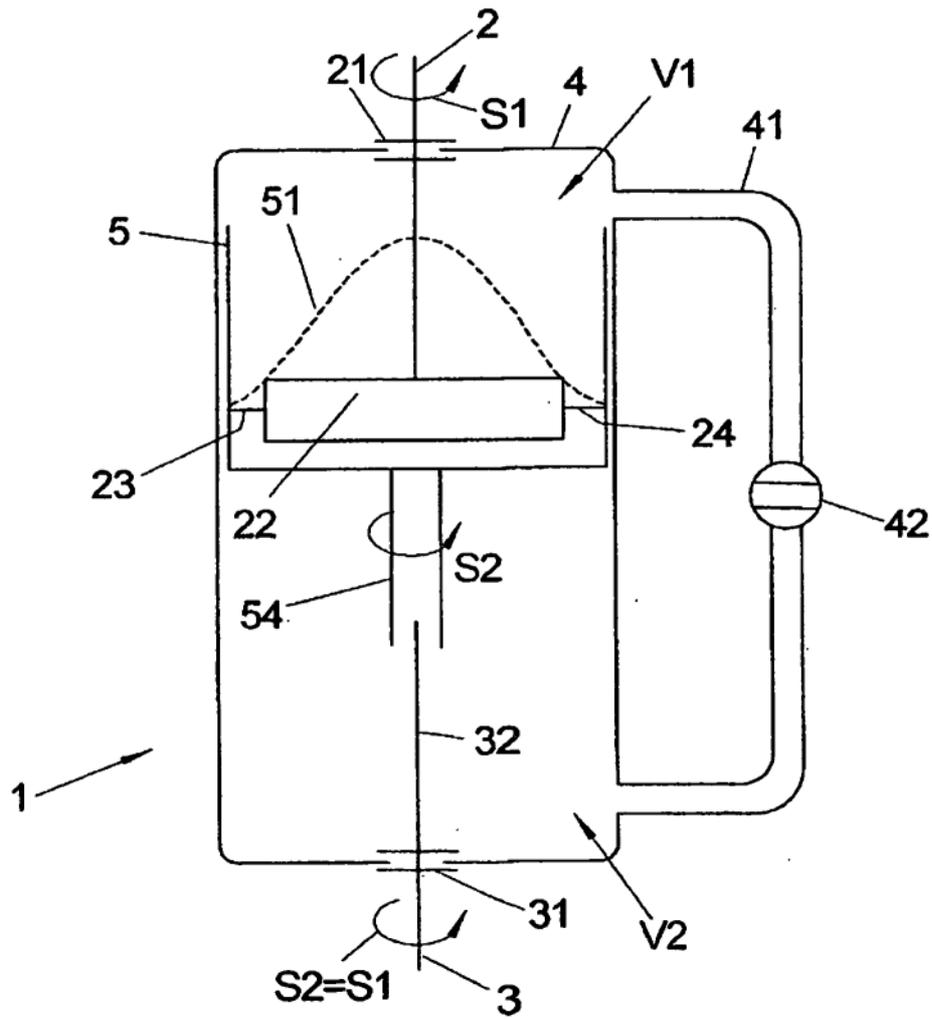


FIG 8B

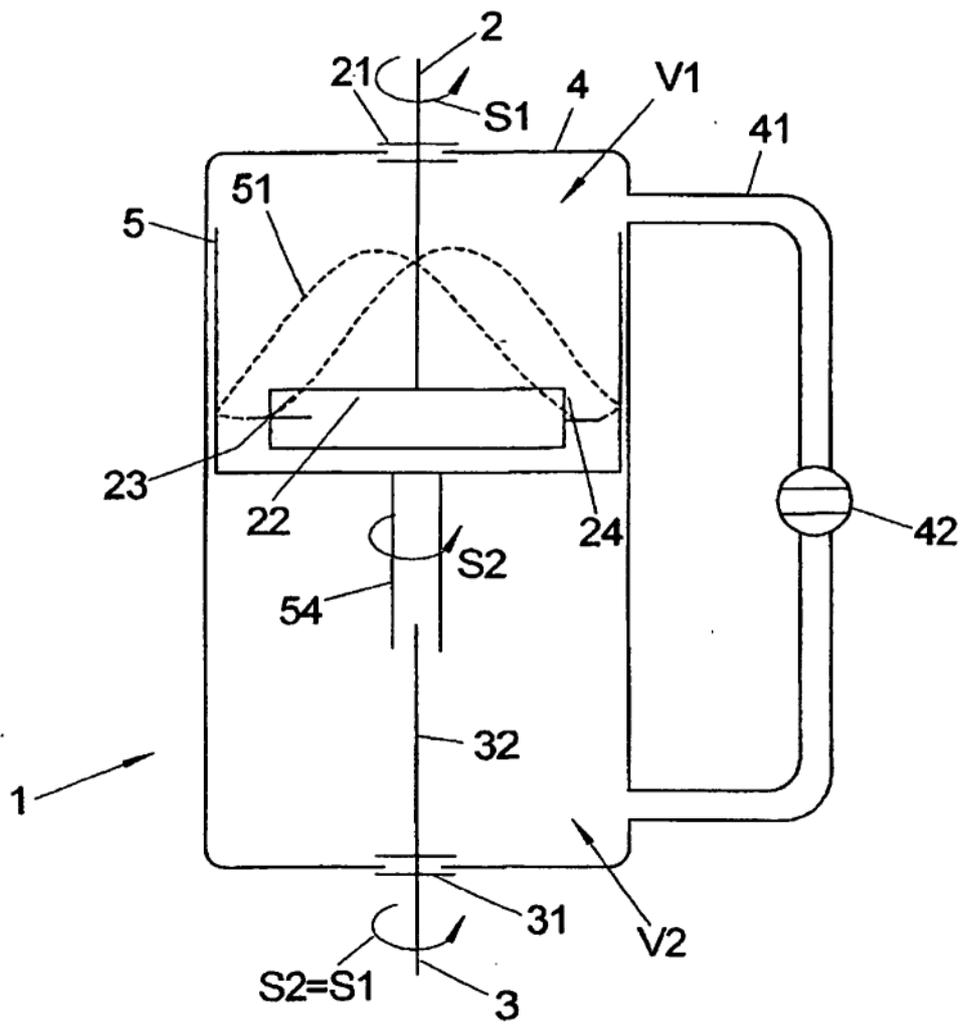


FIG 8C

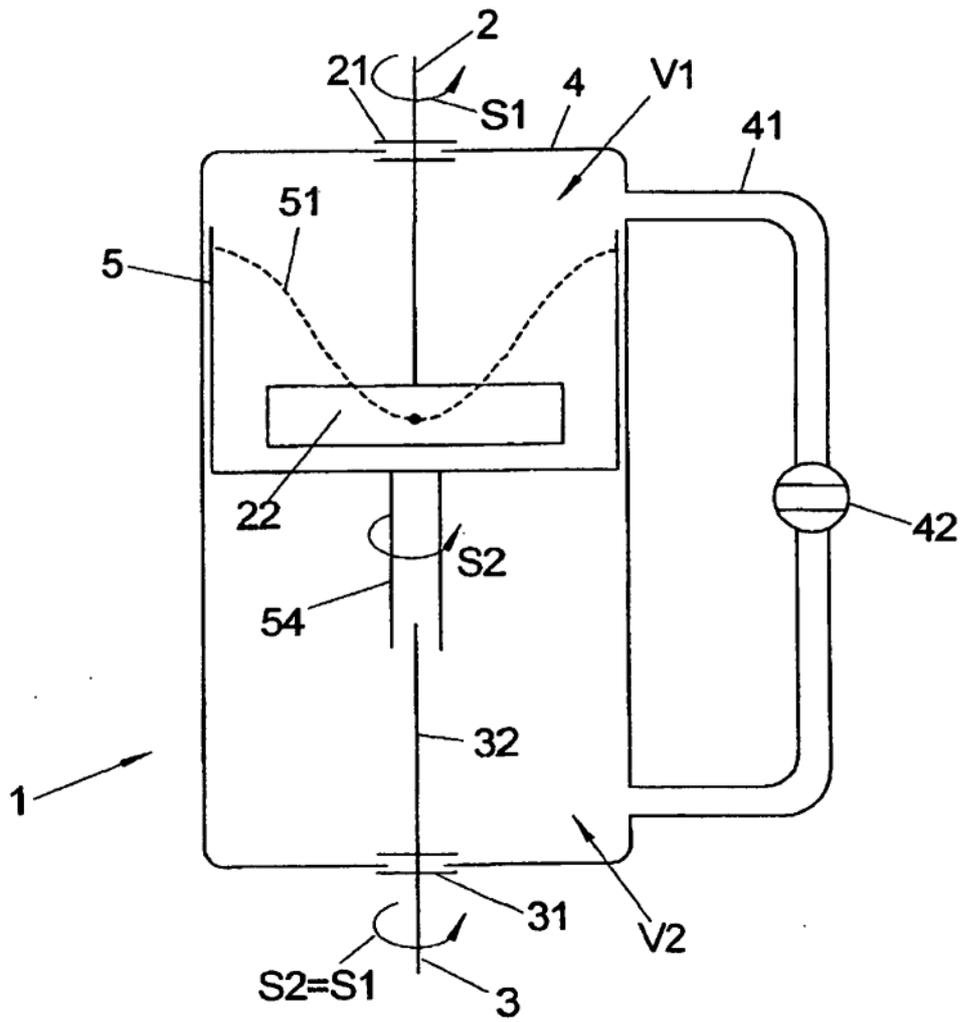


FIG 8D

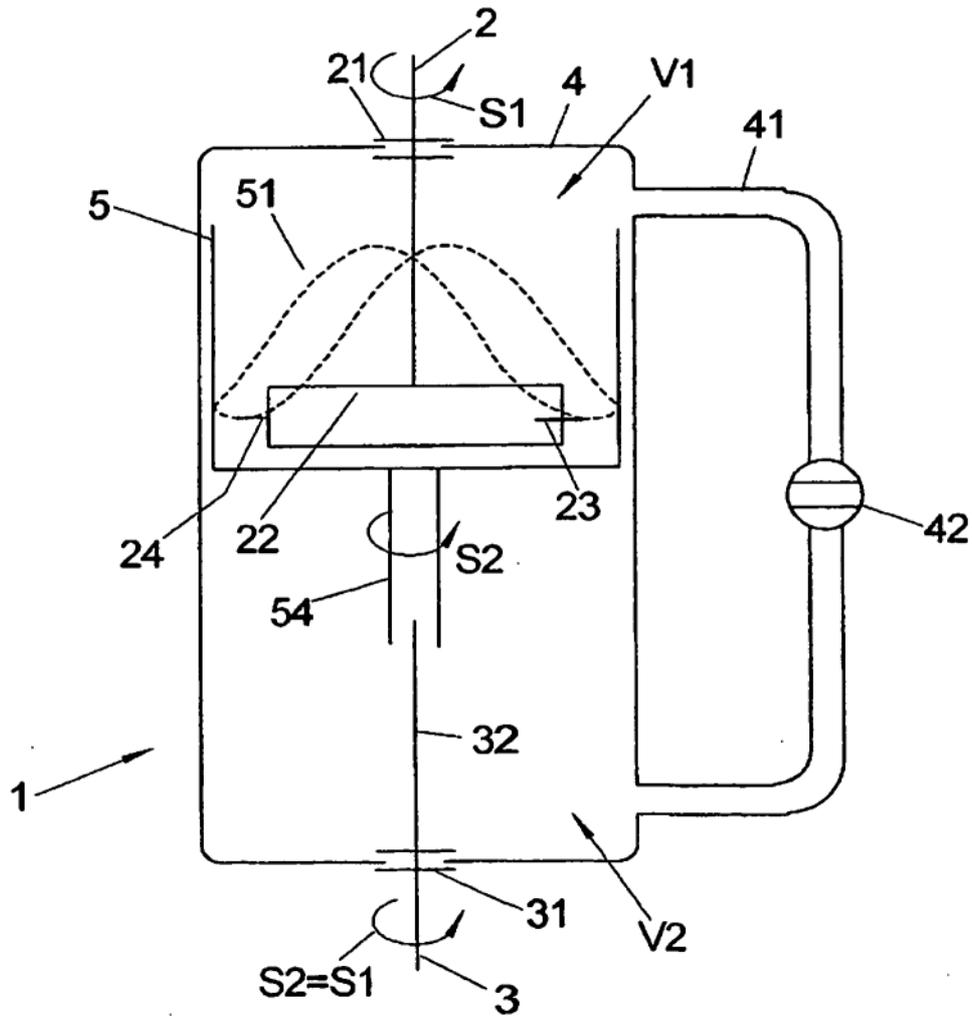


FIG 9A

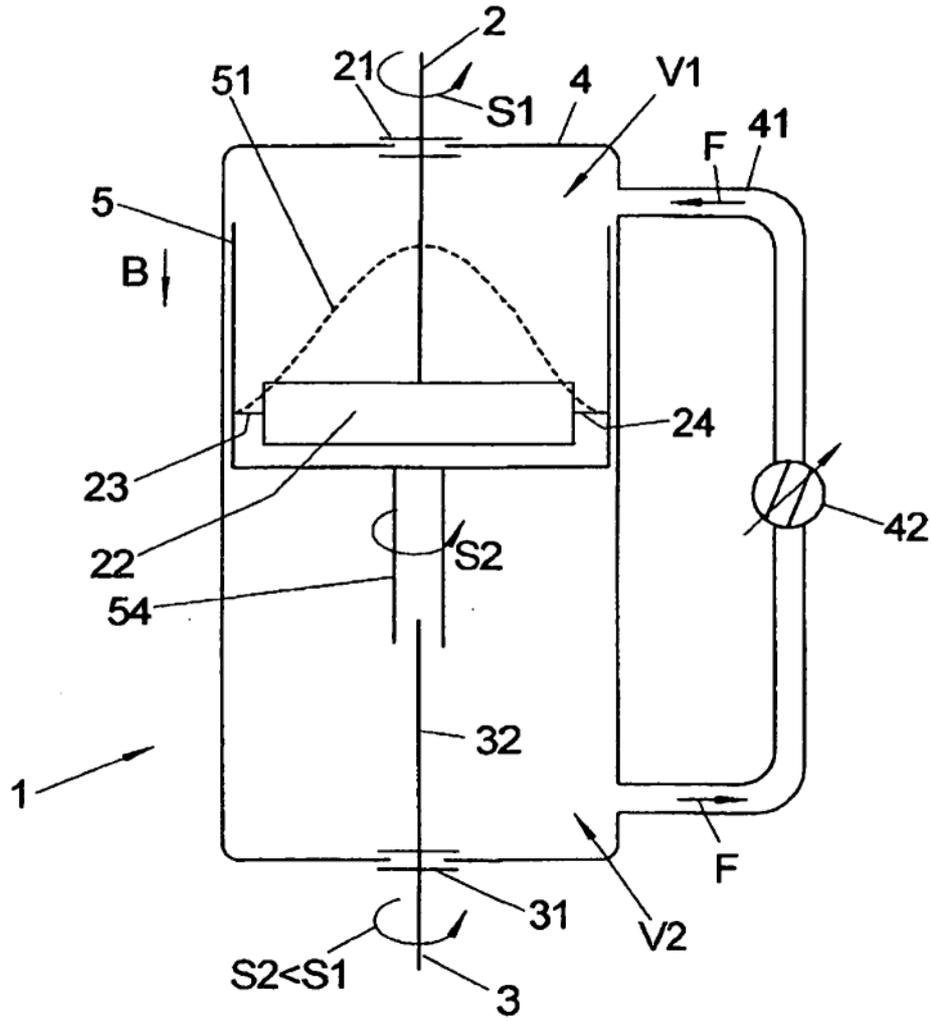


FIG 9B

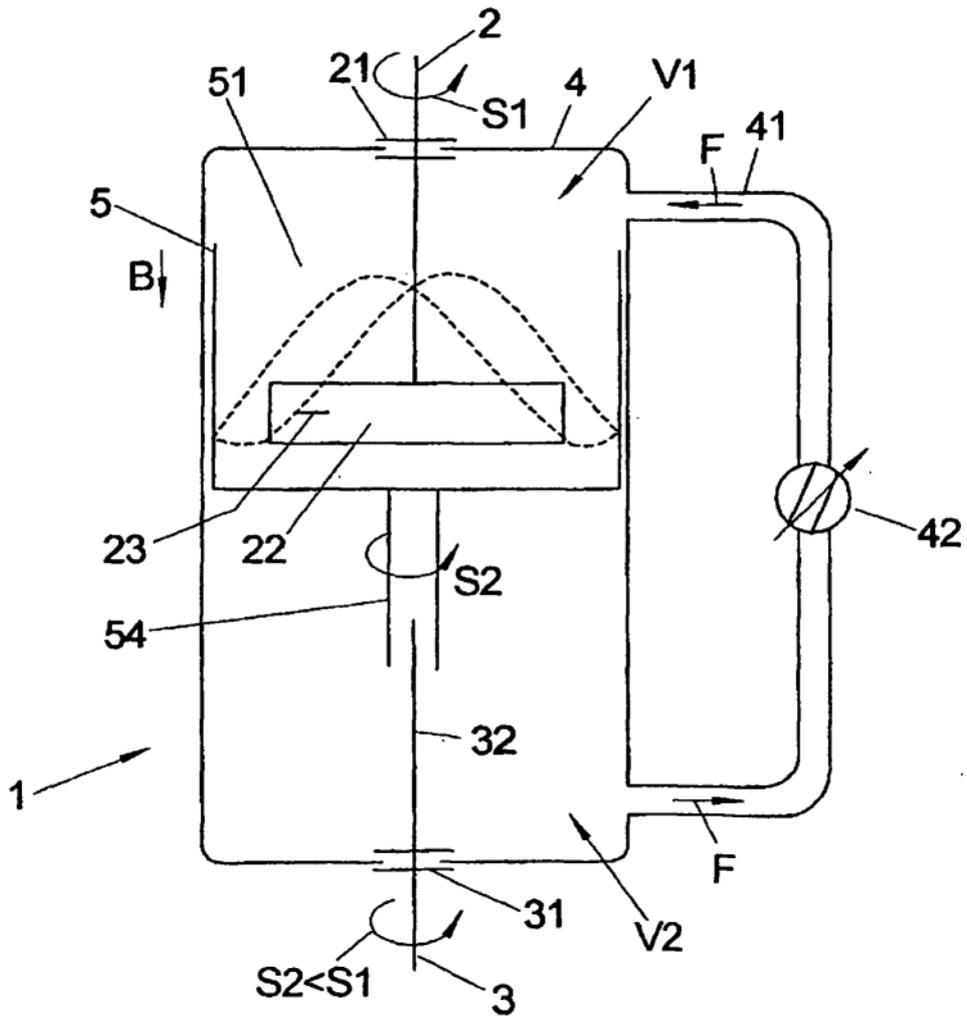


FIG 9C

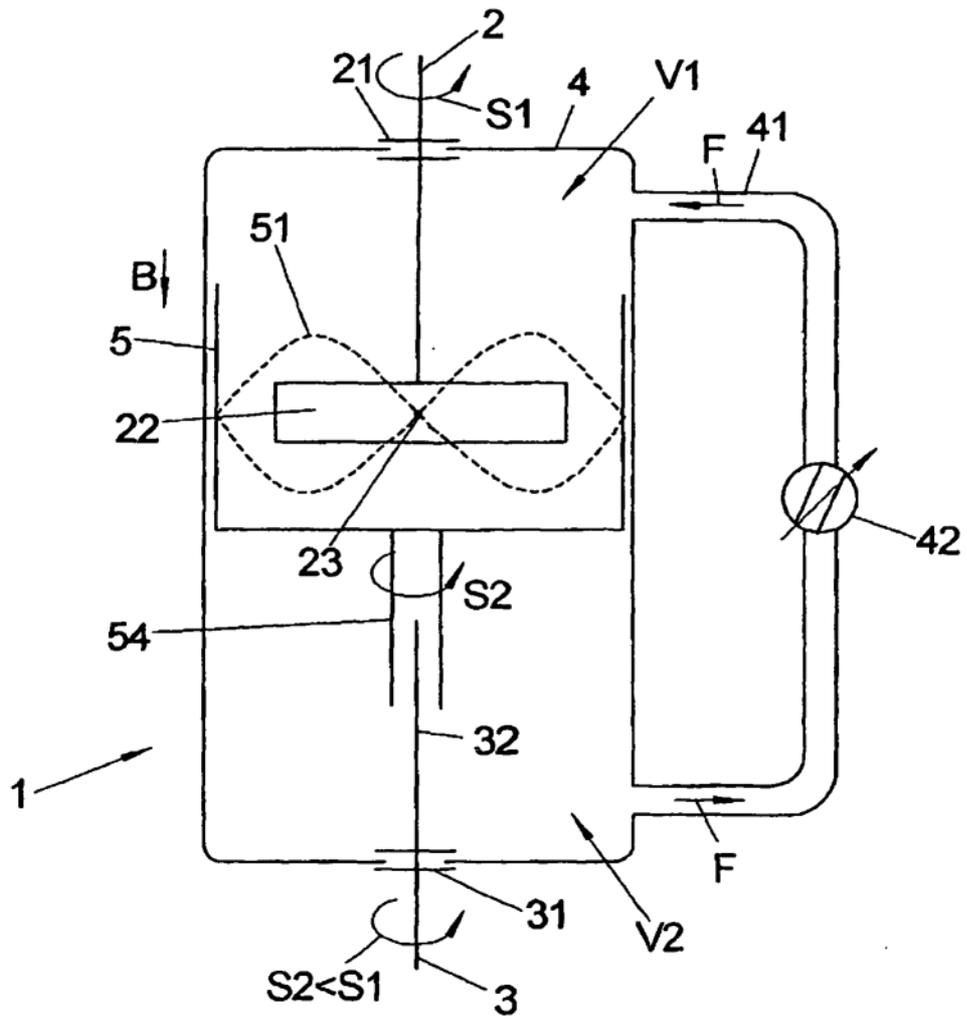


FIG 9D

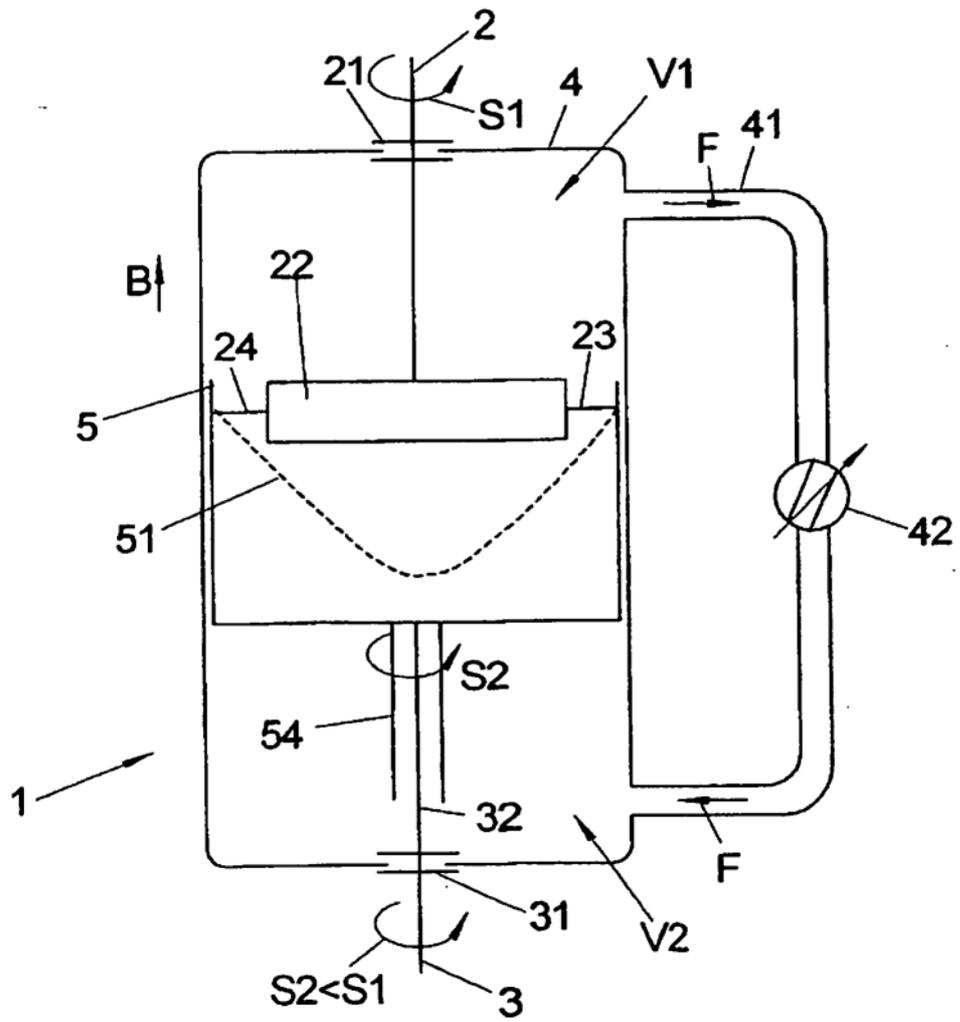


FIG 9E

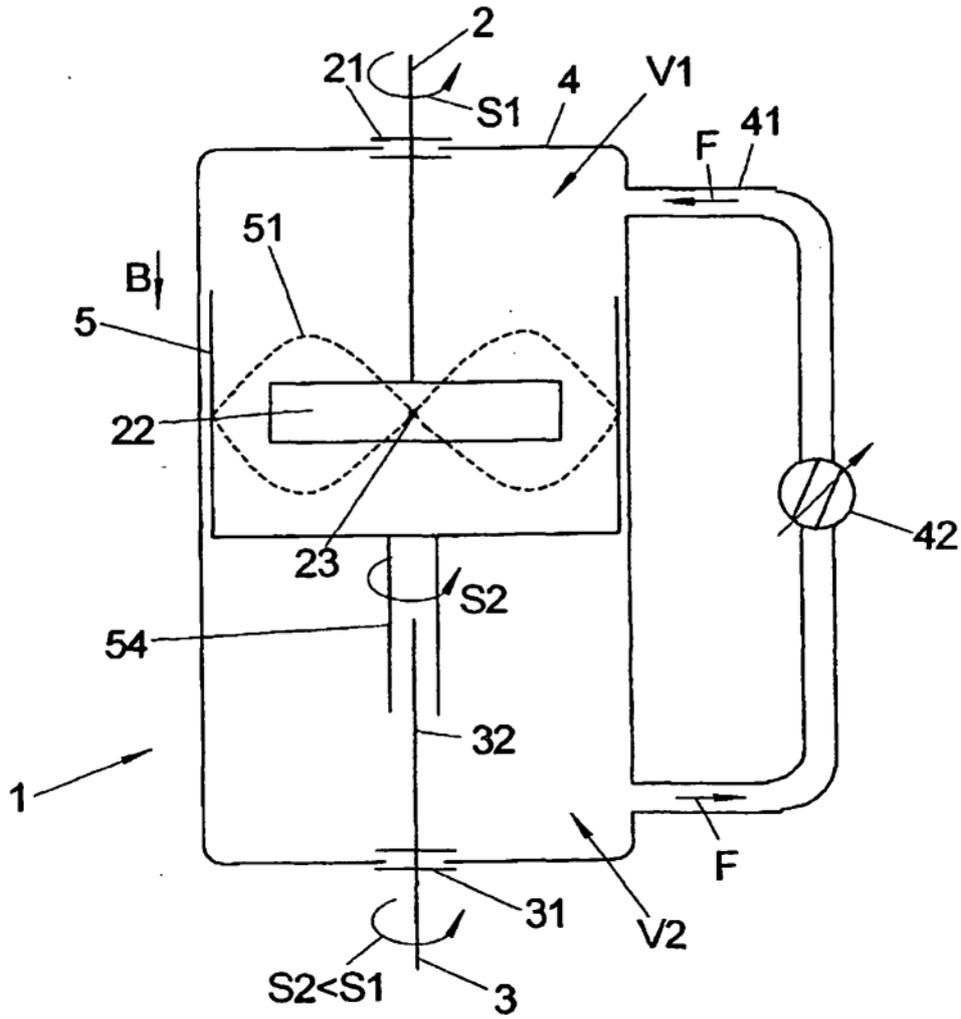


FIG 9F

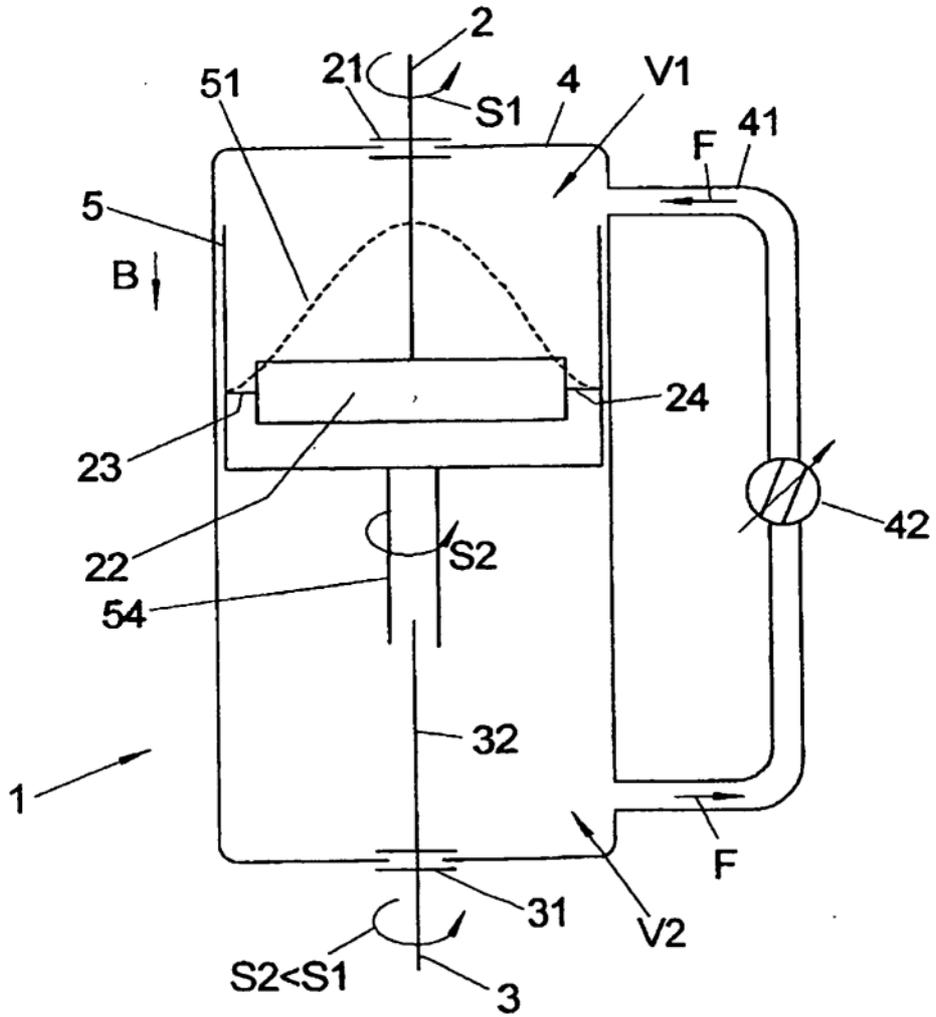


FIG 10A

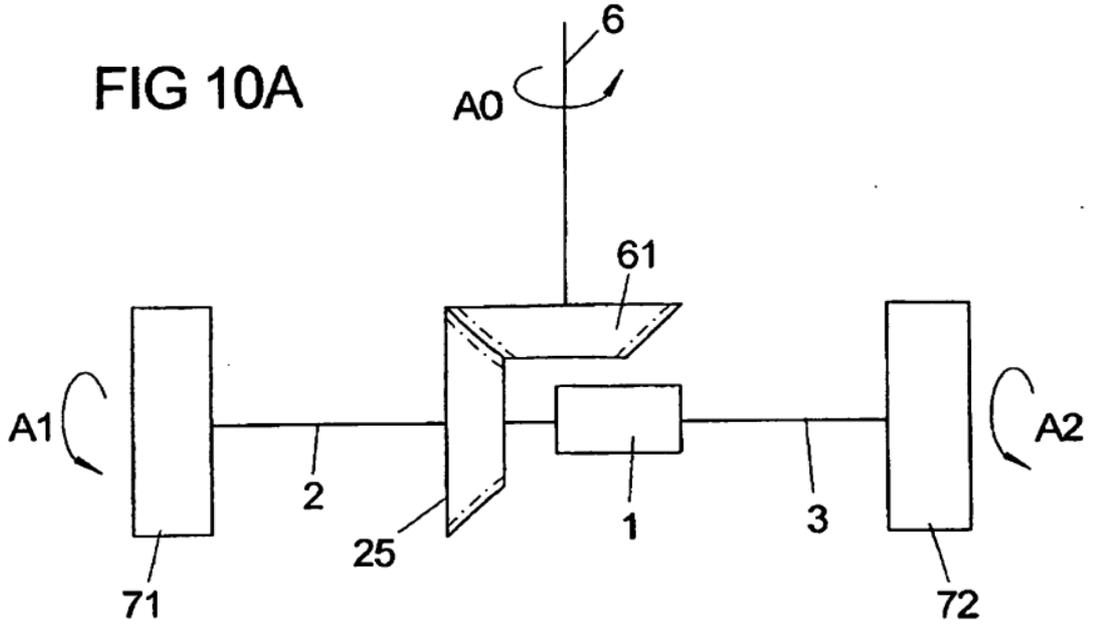


FIG 10B

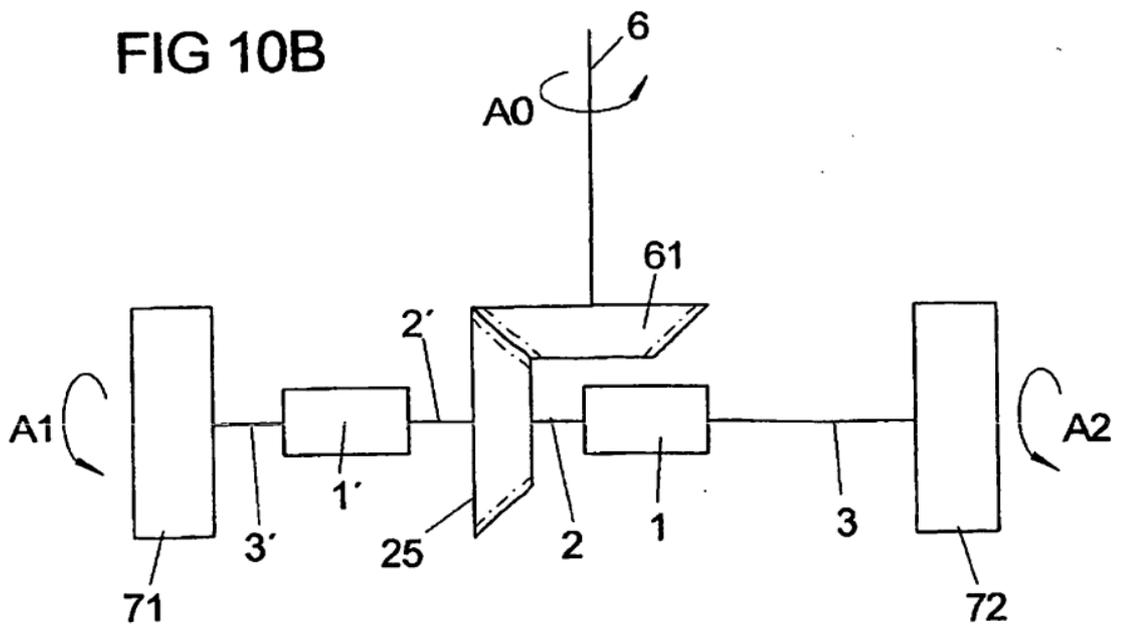


FIG 10C

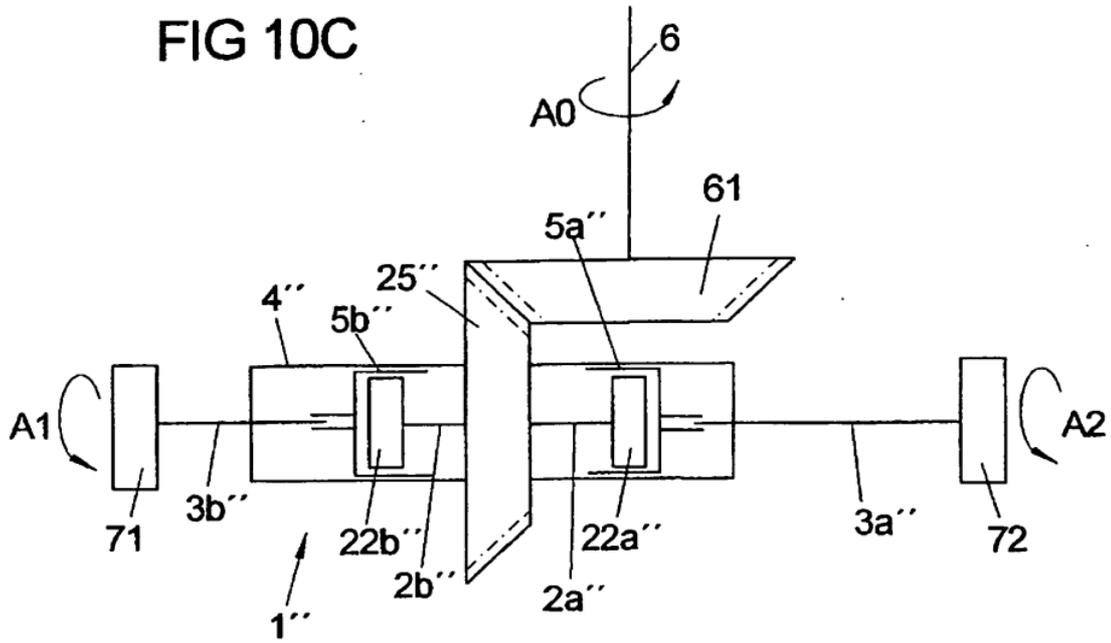
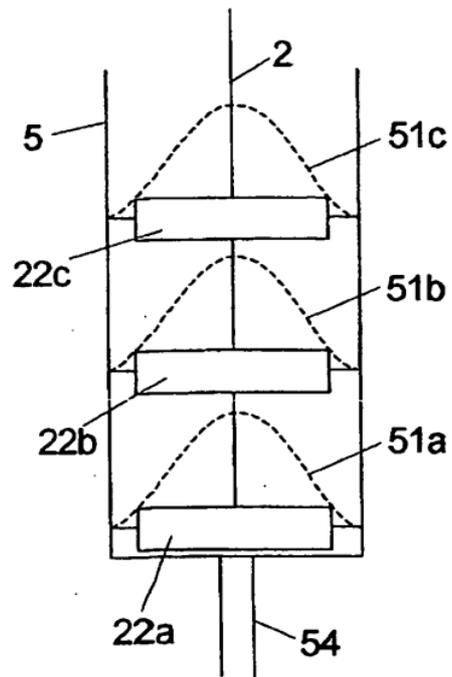
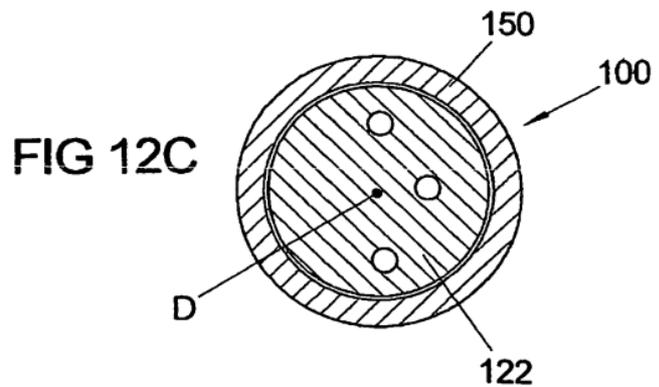
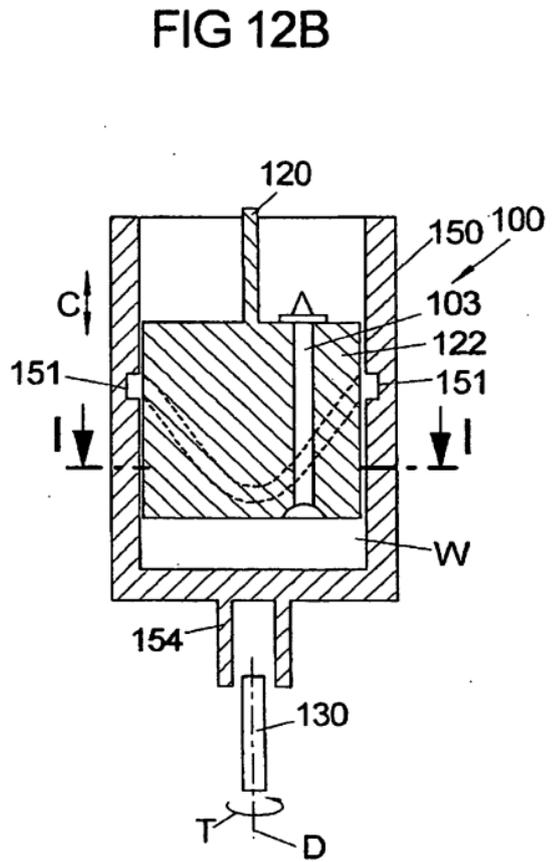
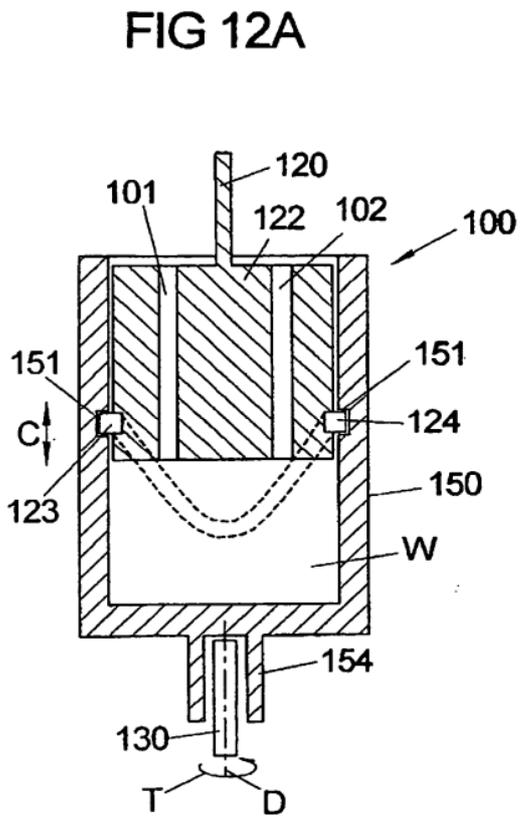
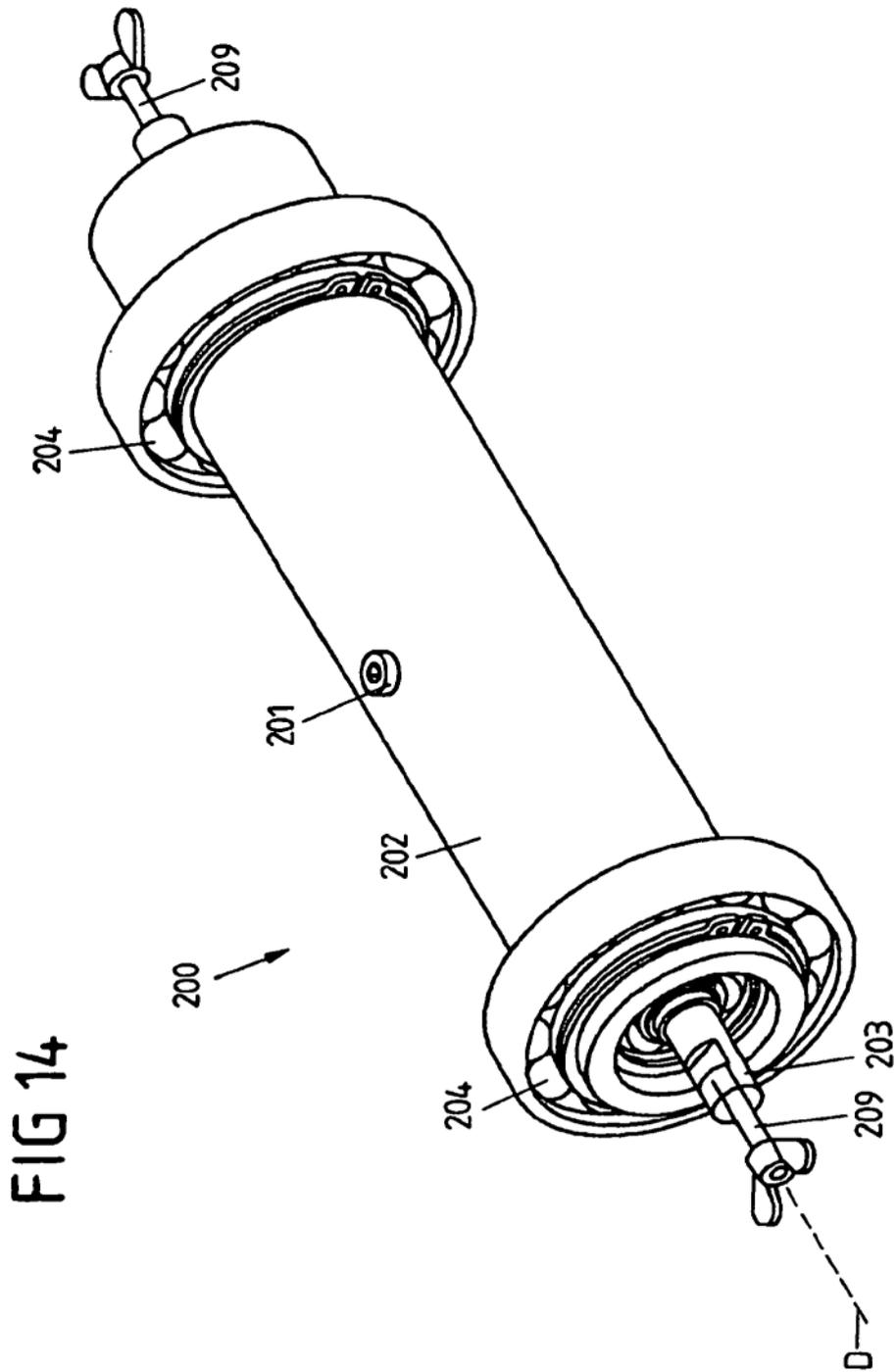


FIG 11







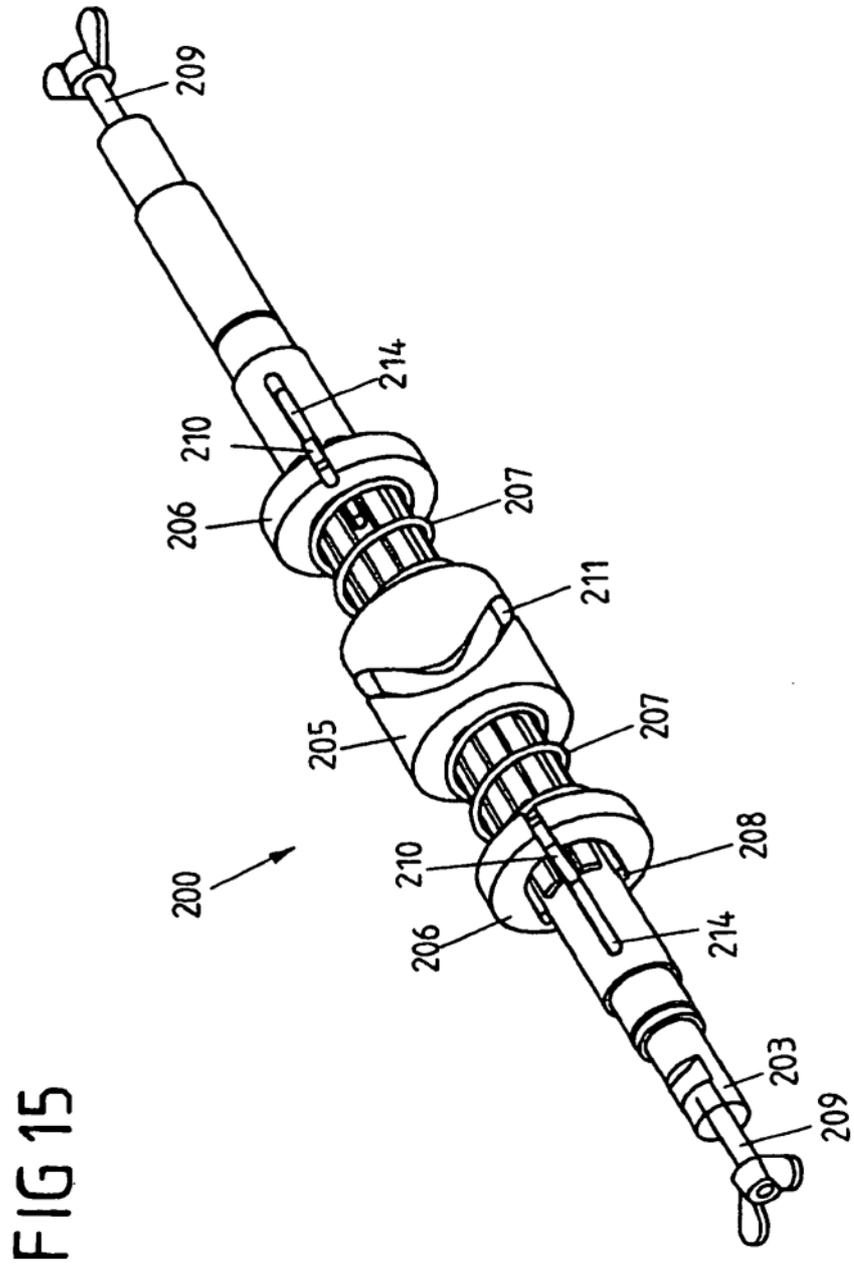


FIG 16A

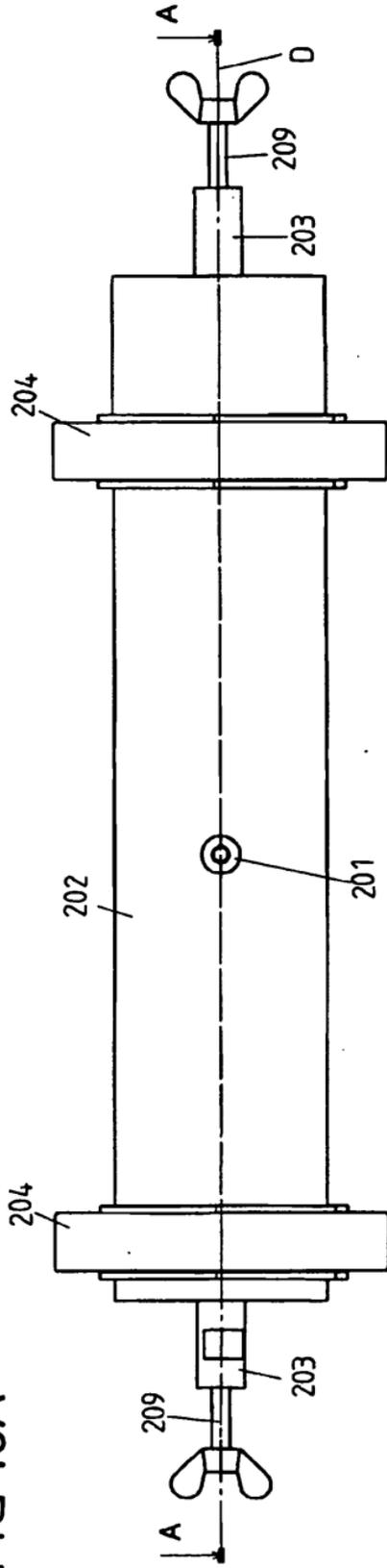
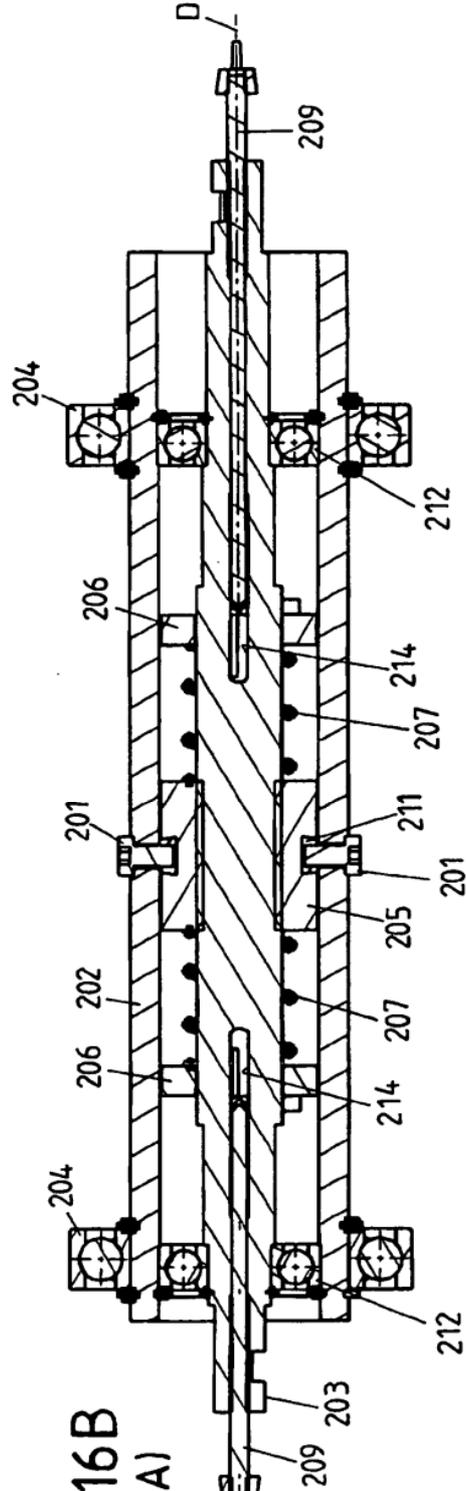


FIG 16B
(A-A)



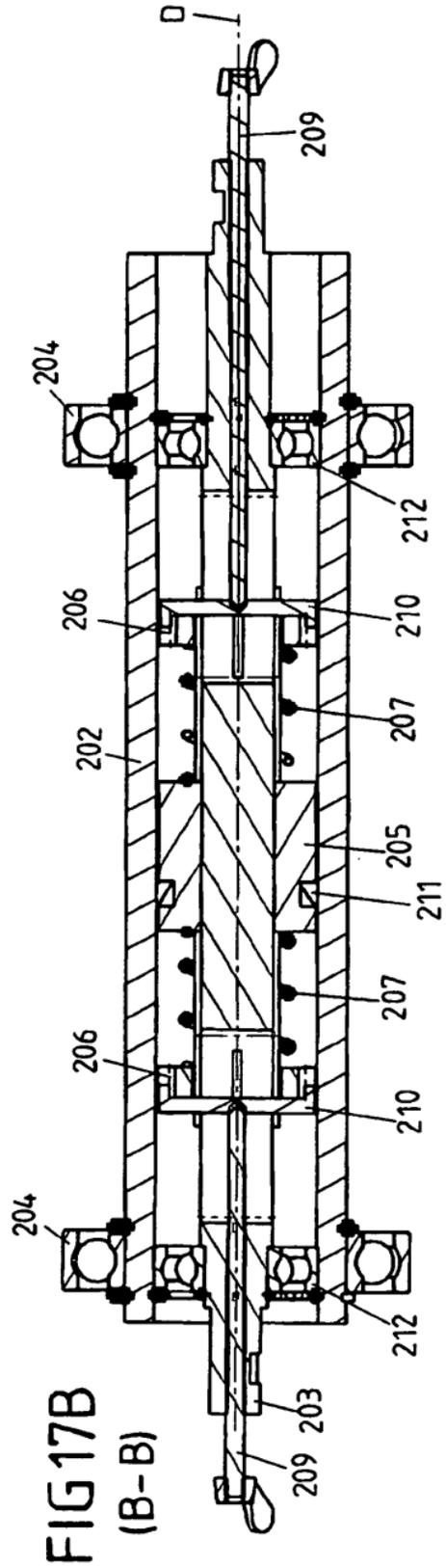
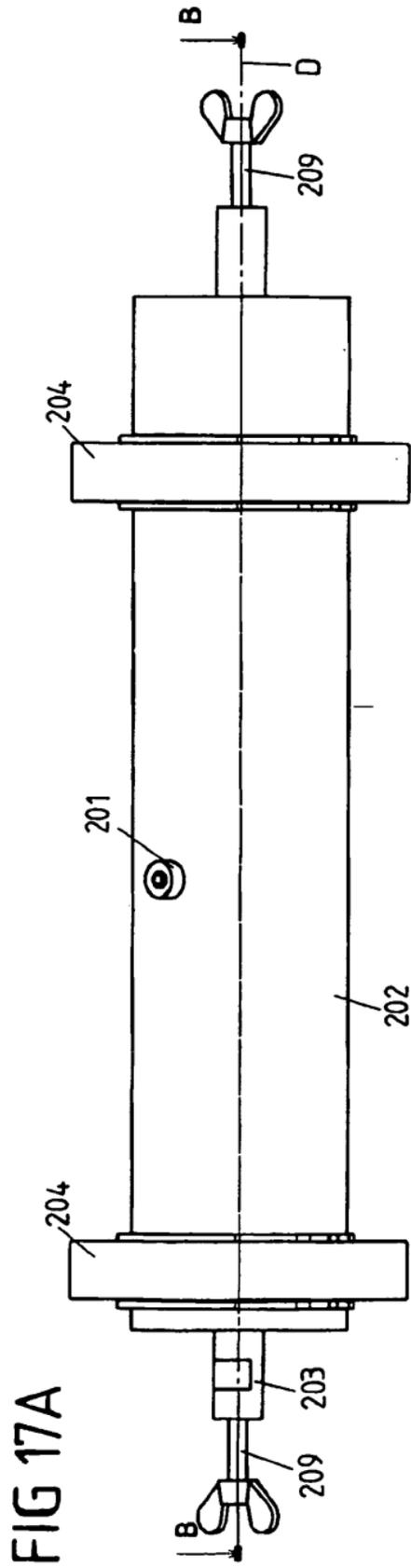


FIG 18

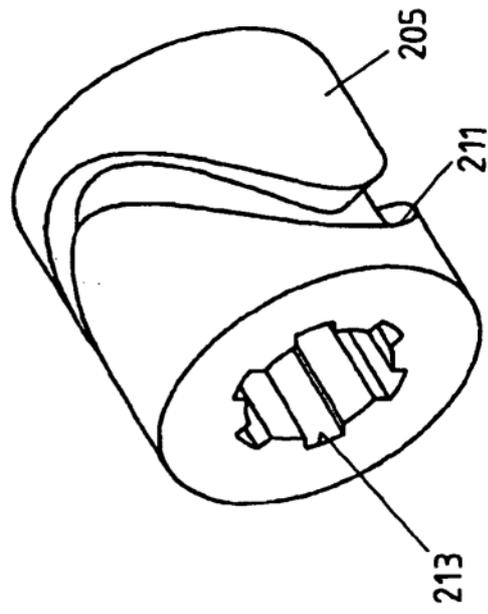


FIG 19

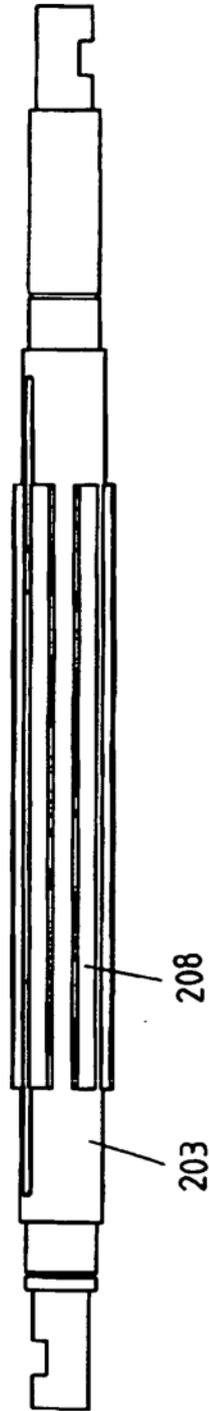


FIG 21

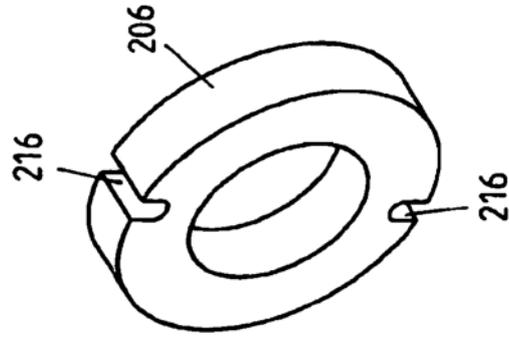
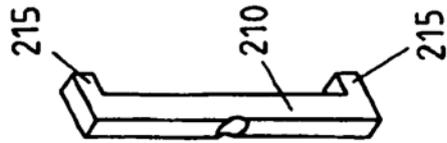


FIG 20



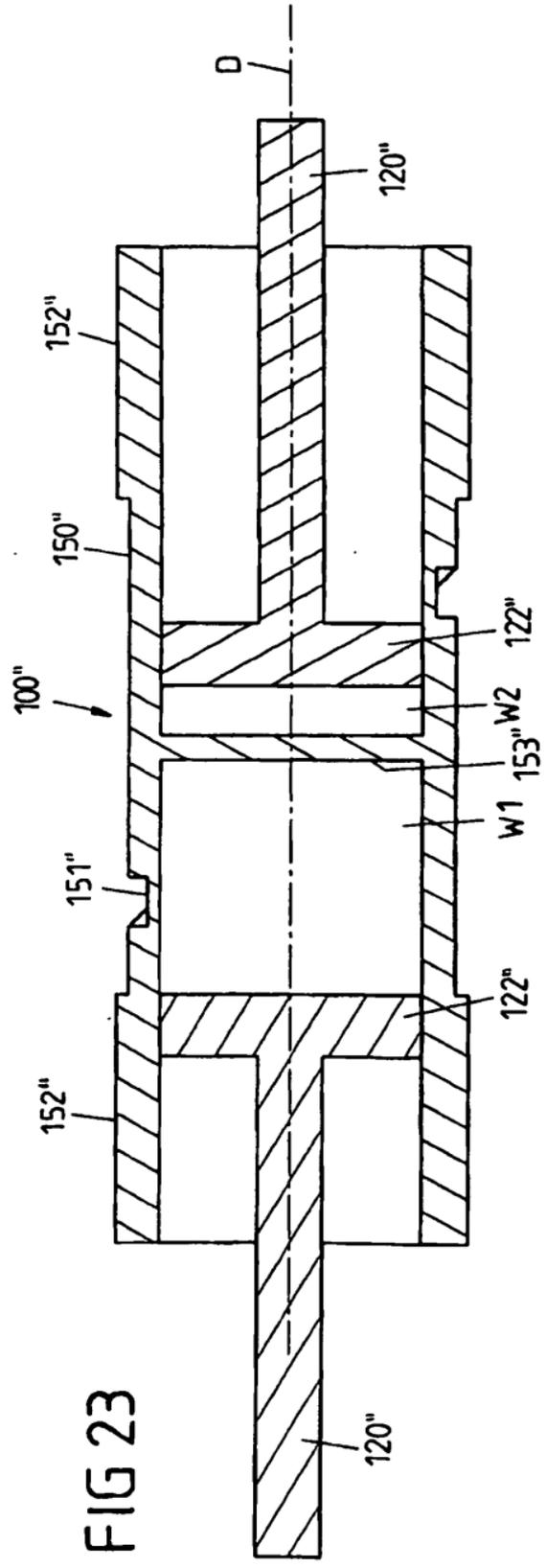
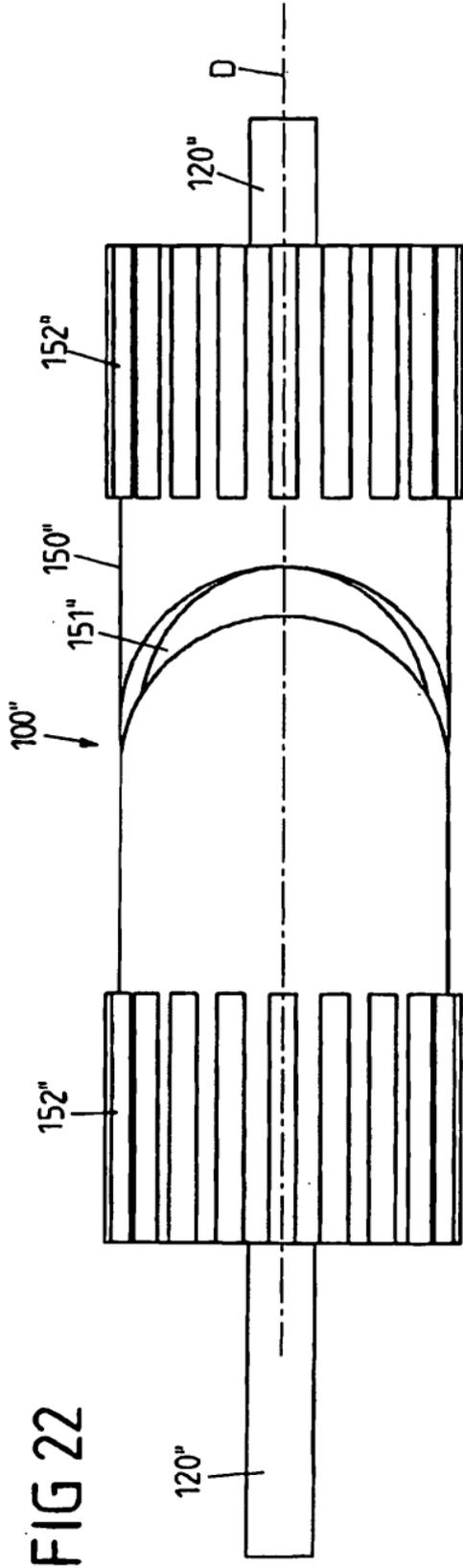


FIG 24A

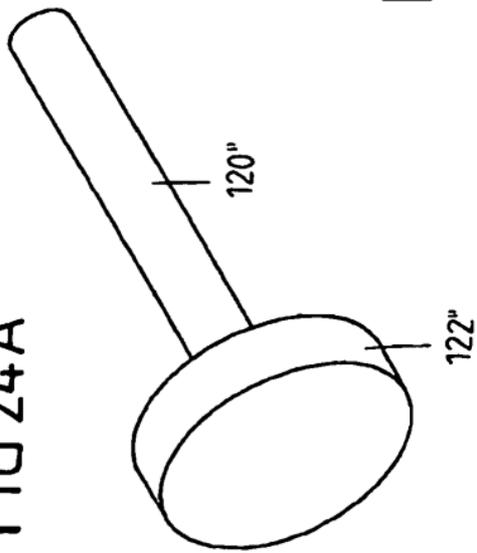


FIG 24B

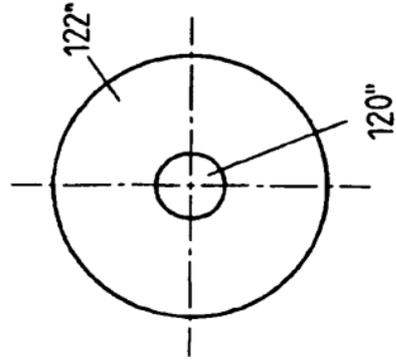
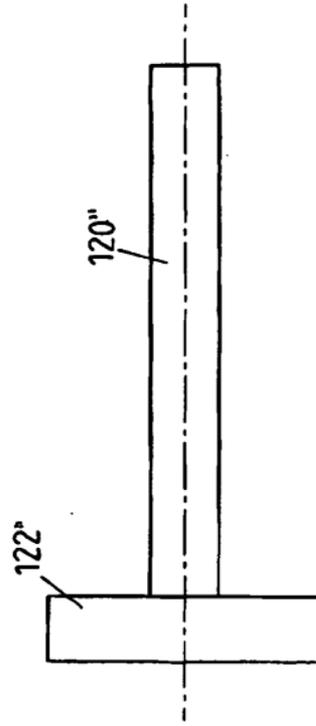


FIG 24C



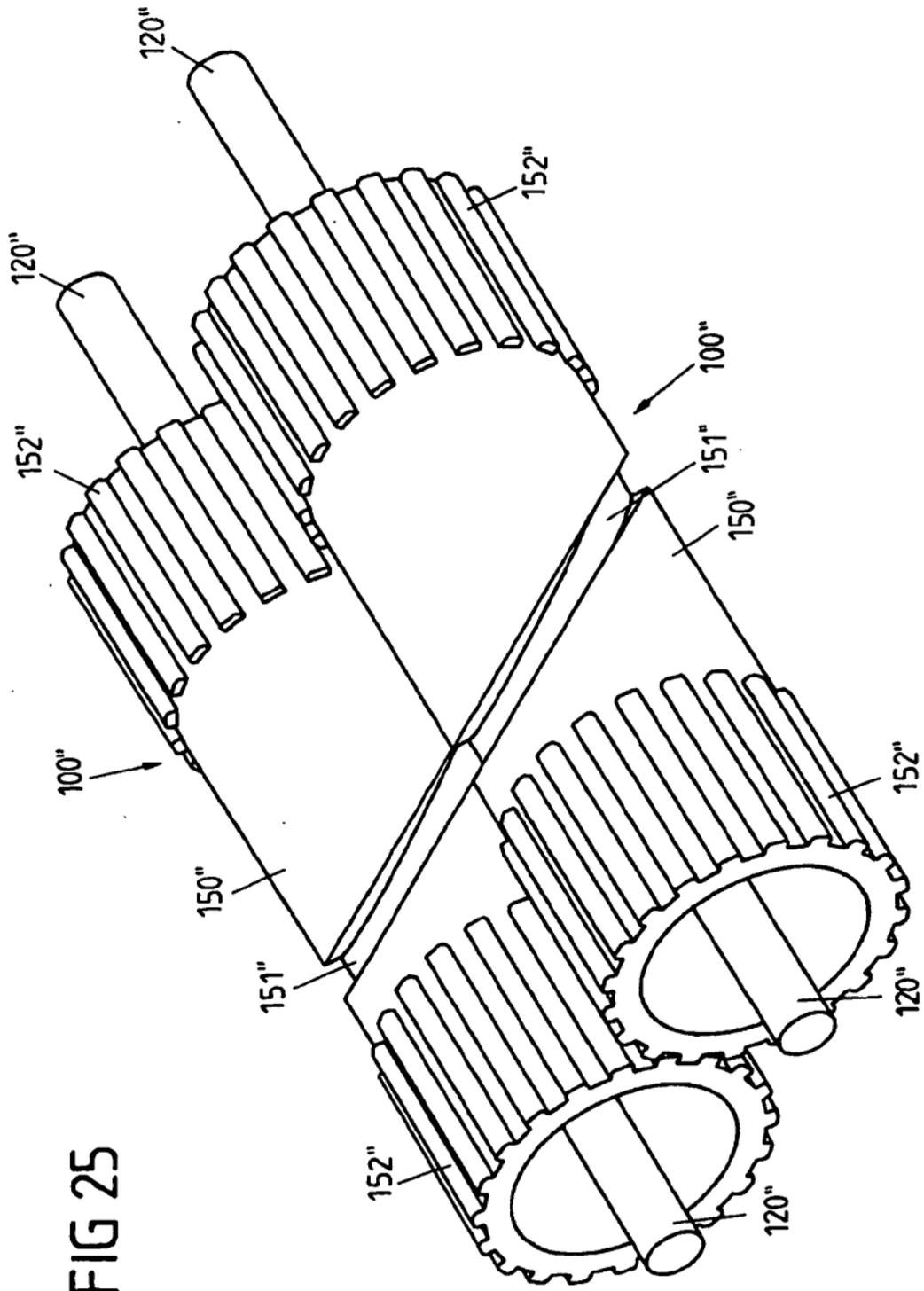


FIG 25

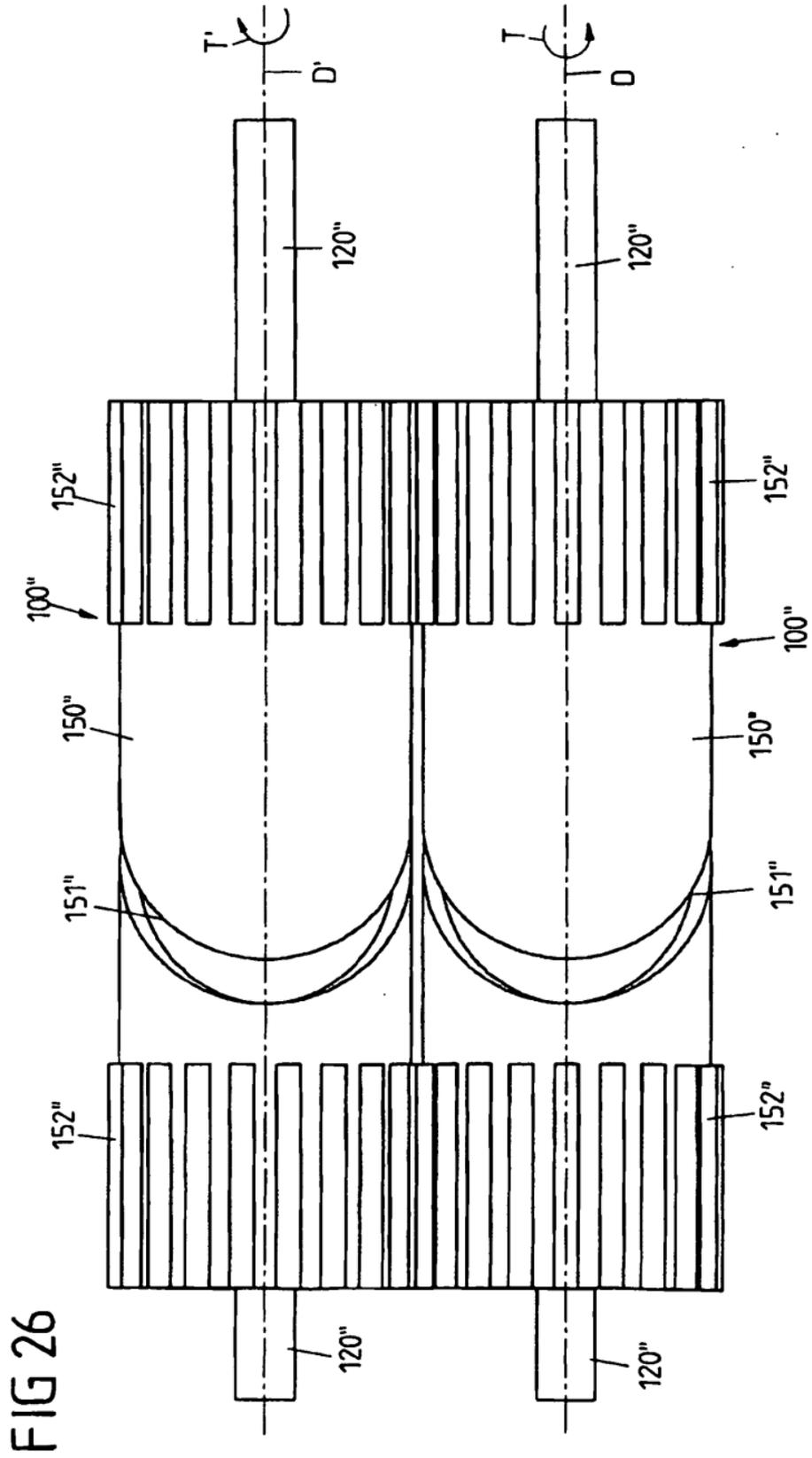
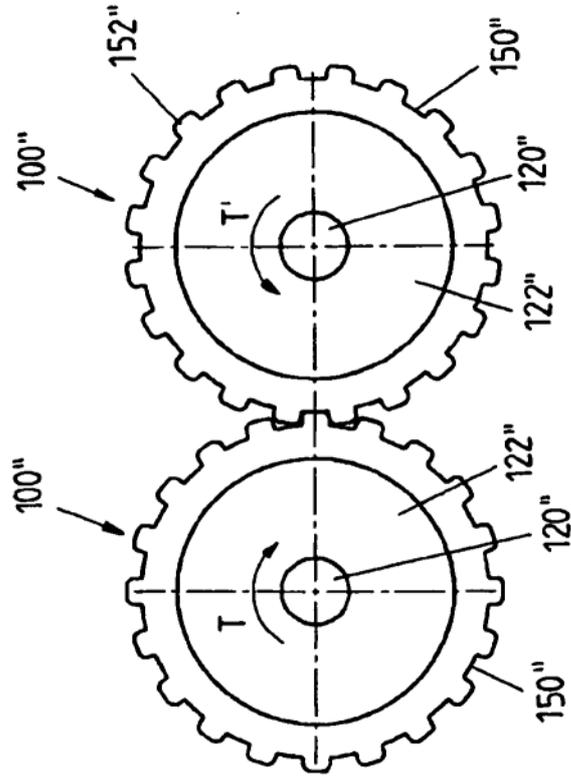


FIG 26

FIG 27



E. FIG. 28

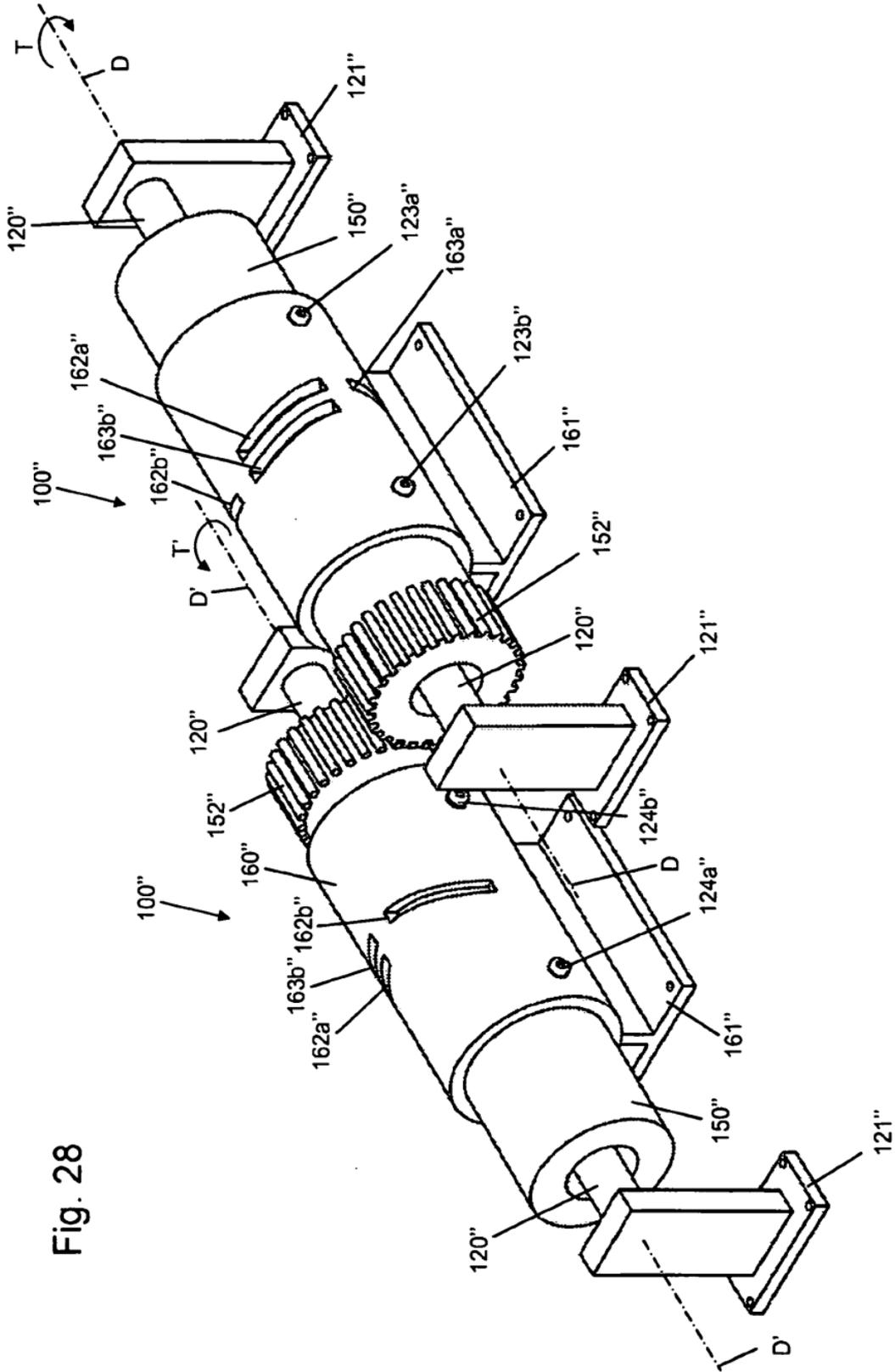


Fig. 28

Fig. 29B

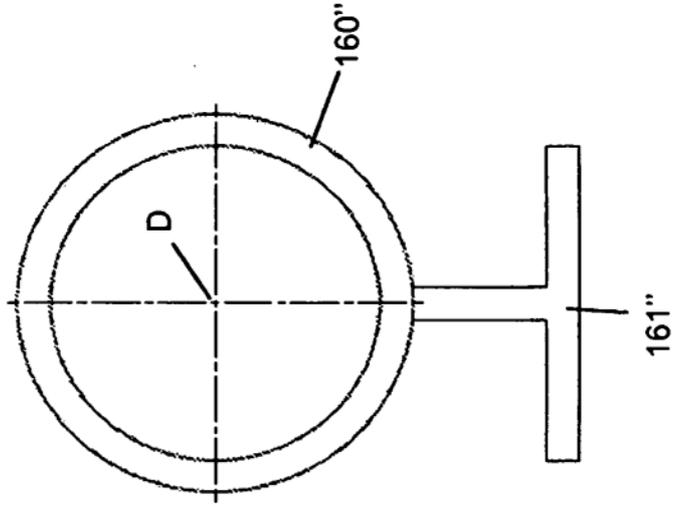


Fig. 29A

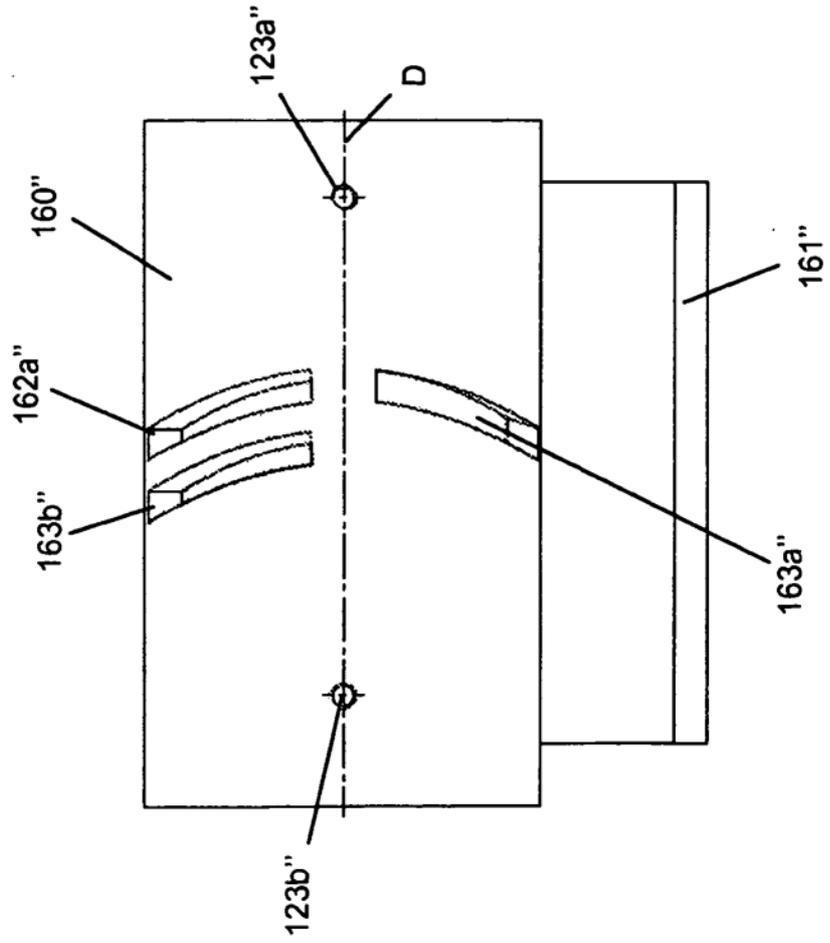


Fig. 30

