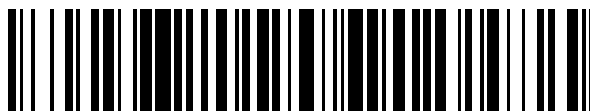


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 881**

51 Int. Cl.:

F02D 11/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2004** **E 04003450 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.10.2014** **EP 1477649**

54 Título: **Dispositivo actuador para un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

14.05.2003 DE 10321653

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

02.02.2015

73 Titular/es:

**PIERBURG GMBH (100.0%)
ALFRED-PIERBURG-STRASSE 1
41460 NEUSS, DE**

72 Inventor/es:

**BÜRGER, FRANK y
LUDWIG, NORBERT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 527 881 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 actuador para un motor de combustión interna

- 5 La invención se refiere a un dispositivo actuador para un motor de combustión interna con una caja, en la que se encuentra dispuesto un motor de accionamiento que por medio de un engranaje acciona un árbol de un elemento actuador, en donde por lo menos un imán se halla en conexión funcional con un interruptor sin contacto dispuesto de manera fija en la caja, en particular un interruptor de Hall y está dispuesto en una posición fijamente predeterminada en relación al árbol, pudiendo moverse junto con el mismo, de tal manera que al moverse el imán, el interruptor sin
10 contacto detecta un cambio de polaridad y genera por lo menos una señal que es procesada por un dispositivo de mando.
- Los dispositivos actuadores para el ajuste de elementos actuadores dispuestos sobre un árbol, tales como por ejemplo válvulas de conmutación, válvulas aceleradoras o válvulas de control de turbulencias en motores de
15 combustión interna, son conocidos de manera general y se describen en múltiples solicitudes de patente. En muchas de esas aplicaciones es suficiente proveer un dispositivo actuador con el que se puedan controlar dos posiciones finales o posiciones angulares diferentes de manera confiable. En el caso de las válvulas mencionadas, casi siempre se trata de posiciones angulares de 0° y 90°.
- 20 En el documento DE 101 00 966 A1 se describe un dispositivo de mando para un elemento actuador, en donde se produce una desconexión del motor cuando el campo magnético de un imán diametral genera una señal en un interruptor de Hall mediante un cambio de posición con respecto al mismo. A este respecto, el imán diametral está unido con el elemento actuador a través de un árbol. El accionamiento del dispositivo actuador se realiza por medio de un motor eléctrico y un engranaje acoplado. Un ejemplo adicional del uso de imanes para determinar la posición angular de una válvula estranguladora de aceleración se describe en el documento DE 4243778.
- 25 En la solicitud de patente alemana todavía no publicada, identificada con el número de expediente 102 04 199, se describe otro dispositivo de mando para un dispositivo actuador, en el que, cuando se alcanza una posición a ser ajustada de un elemento actuador a ser ajustado, se genera una señal, con la que se puede reajustar adicionalmente la dirección de marcha subsiguiente del motor. Para ello, un interruptor de Hall, que colabora con un imán, cuando el elemento actuador se encuentra en una posición correspondiente, provee una señal que es conducida a un circuito lógico, en donde es comparada con otra señal de ajuste presente en la entrada del circuito lógico. A través de una conexión de puente final subsiguiente se emite una correspondiente señal de control para el motor. Para generar la señal en el interruptor de Hall, o bien se usa un imán diametral segmentado, en donde al producirse una inversión de polaridad entre norte y sur se genera la correspondiente señal en el interruptor de Hall, o
30 se usa un imán de anillo o de anillo parcial, en donde el interruptor de Hall no reacciona entonces a una inversión de polaridad, sino a que se alcance un valor de tensión predeterminado, para generar la señal requerida.
- Sin embargo, los dispositivos actuadores descritos con imán diametral segmentado o con imán anular tienen la
40 desventaja de que la fabricación de los imanes es muy compleja y, por lo tanto, implica elevados costos, y además por que requieren una mayor disponibilidad de espacio. Adicionalmente, su sujeción en el dispositivo actuador es relativamente compleja. Tampoco se describe una realización optimizada del dispositivo actuador en su totalidad para la minimización adicional de costes de espacio constructivo y de fabricación.
- 45 De manera correspondiente, el objetivo de la presente invención consiste en crear un dispositivo actuador que pueda ser fabricado de manera económicamente favorable y que tenga un reducido requerimiento de espacio constructivo, permitiendo un control confiable de las posiciones finales deseadas.
- Este objetivo se consigue con dos imanes de espiga de diferente polaridad que se disponen en una posición
50 fijamente predeterminada con respecto al árbol del elemento actuador y se encuentran en conexión funcional con el interruptor sin contacto, en donde la señal generada sirve para preajustar el sentido de marcha del motor. Tales imanes de espiga se pueden realizar de una manera muy pequeña y tienen un bajo coste de fabricación. Si un imán se aproxima suficientemente al interruptor sin contacto, por ejemplo en forma de un interruptor de Hall, el mismo generará una señal debido al campo magnético que actúa sobre él, la cual podrá ser procesada de acuerdo con lo descrito en la solicitud no publicada provista con el número de expediente 102 04 199. Dependiendo de la polaridad del imán que actúa, la señal podrá ser procesada entonces en un circuito lógico acoplado como 0 o 1. Si la señal coincide con una señal de control externa, que está presente en la segunda entrada del circuito lógico, el motor eléctrico se detendrá. En caso de existir diferentes señales de entrada que llegan al circuito lógico, el motor eléctrico girará, en donde la dirección de giro del motor es predeterminada respectivamente por la señal del interruptor de Hall. De esta manera, con solo una señal de control externa se logra una marcha derecha-izquierda del motor. Obviamente, también es posible emplear otros circuitos lógicos, de tal manera que se pueda programar, por
60 ejemplo, una parada del motor debido a diferentes señales presentes.
- En una forma de realización preferida, los imanes de espiga están dispuestos en un ángulo con respecto a un eje de
65 giro del árbol a ser accionado que corresponde sustancialmente al ángulo de ajuste entre las posiciones finales del árbol. De esta manera se realiza de una manera simple una conmutación de posiciones finales a través de un solo

interruptor sin contacto sin escalones de engranaje subsiguientes.

En una forma de realización ventajosa de la invención, los imanes de espiga están dispuestos en una rueda helicoidal de corona parcial que está unida de forma por lo menos resistente a la torsión con un árbol receptor del engranaje y que puede ser accionada por medio de un tornillo sin fin que está conectado de forma resistente a la torsión con un eje motor del motor. A través de una forma de realización de este tipo, es posible reducir adicionalmente el espacio constructivo requerido debido al reducido número de componentes. De manera correspondiente a las posiciones finales requeridas del árbol a ser accionado, y por lo tanto también de las válvulas, la rueda helicoidal de corona parcial dependiendo de la forma de realización puede extenderse solo a lo largo de 90° o 180°, de tal manera que se puede ahorrar un espacio constructivo adicional. Para una sujeción más fácil de los imanes de espiga y una mejor posición en relación al interruptor sin contacto, en lugar de ser sujetos sobre el árbol receptor del engranaje, los mismos se sujetan en la rueda helicoidal de corona parcial.

Para simplificar el montaje, la rueda helicoidal de corona parcial puede presentar dos alojamientos, en los que los imanes de espiga pueden ser montados en arrastre de forma, con lo cual se puede prescindir de una alineación adicional de los imanes con respecto al interruptor sin contacto.

En una forma de realización alternativa, los imanes de espiga solo están unidos de forma adhesiva a la rueda helicoidal de corona parcial, aunque también es posible establecer una unión adhesiva de forma adicional al montaje en arrastre de forma en los alojamientos previamente mencionados.

En una forma de realización ventajosa, la caja presenta dos sitios de apoyo en los que se apoya el árbol receptor del engranaje y de los cuales el primer sitio de apoyo estar realizado de forma abierta hacia afuera y el segundo sitio de apoyo de forma cerrada hacia afuera, en donde el árbol receptor en el extremo dispuesto en el primer sitio de apoyo está realizado de tal manera que un embrague que actúa sobre el árbol a ser accionado del elemento actuador puede ser unido en arrastre de forma con el árbol receptor. Con esta forma de realización, el dispositivo actuador puede ser premontado en su totalidad y conectado con cualesquiera árboles a ser accionados, sin que los mismos tengan que ser apoyados en el dispositivo actuador. Por lo tanto, se obtiene una construcción modular con múltiples posibilidades de montaje. El embrague entre el árbol receptor del engranaje y el árbol a ser accionado simplifica significativamente el montaje del dispositivo actuador.

Adicionalmente, la caja puede estar realizada en dos partes, en donde una primera parte de la caja presenta un primer sitio de apoyo, una conexión eléctrica para un enchufe, así como receptáculos para la fijación de una placa de circuito impreso, sobre la que se encuentran dispuestos componentes electrónicos y el interruptor sin contacto, del motor eléctrico y del engranaje, mientras que una segunda parte de la caja presenta el segundo sitio de apoyo, en donde a través de la unión de la segunda parte de la caja con la primera parte de la caja se puede formar un cierre sustancialmente hermético del dispositivo actuador y una posición fija de todos los componentes en el dispositivo actuador. A través de esta forma de realización, se hace posible una conexión de enchufe de los distintos componentes individuales entre sí, y por lo tanto un montaje automatizado del dispositivo actuador, resultando en un ahorro de costes adicional. Debido al cierre hermético obtenido a través de la unión de las dos partes de la caja entre sí, el dispositivo actuador se protege adicionalmente contra las influencias externas durante el funcionamiento.

Un dispositivo actuador de este tipo de acuerdo con la presente invención presenta un requerimiento de espacio constructivo extremadamente reducido y al mismo tiempo puede ser fabricado y montado de manera económicamente favorable. Además permite un control libre de desgaste y sin contacto de las válvulas con marcha derecha-izquierda y posiciones angulares finales predeterminable. Debido a su tamaño y su construcción modular, el dispositivo puede ser empleado de manera universal y/o instalado de forma posterior en el motor para el ajuste de válvulas.

Un ejemplo de realización se representa en los dibujos y se describe a continuación.

La figura 1 muestra en forma despiezada una vista en perspectiva de un dispositivo actuador de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación seccional del dispositivo actuador de la figura 1 de acuerdo con la invención en una vista lateral.

El dispositivo actuador 1 representado está formado por una caja dividida en dos partes 2, 3 en la que se encuentra dispuesto un motor eléctrico 4 que a través de un engranaje 5 acciona un árbol de válvula no representado. El motor eléctrico 4 presenta un árbol motor 6 sobre el cual está dispuesto de manera fija un tornillo sin fin 7. El tornillo sin fin 7 engrana con el dentado de una rueda helicoidal que está realizada como rueda helicoidal de corona parcial 8 y que en el presente ejemplo de realización se extiende solo a lo largo de un ángulo de 90°. Obviamente, dependiendo de la aplicación y si se requieren ángulos de ajuste más grandes, por ejemplo de 0° a 180°, la rueda helicoidal de corona parcial 8 también puede ser realizada con el mayor ángulo de trabajo posible de la corona parcial.

La rueda helicoidal de corona parcial 8 está dispuesta de manera fija sobre un árbol receptor 9 del engranaje 5 y presenta dos alojamientos 10 que están dispuestos en un ángulo de aproximadamente 90° entre sí y que sirven para la sujeción de dos imanes de espiga de diferente polaridad 11. El árbol receptor 9 está apoyado en dos sitios de apoyo 12, 13, de los cuales un primer sitio de apoyo 12 está dispuesto en la parte de caja 2 y un segundo sitio de apoyo 13 está dispuesto en la parte de caja 3. Adicionalmente, la parte de caja 2 presenta receptáculos 14 que sirven para la fijación de una placa de circuito impreso 15 del motor eléctrico 4 y del engranaje 5 en la parte de caja 2. Sobre la placa de circuito impreso 15 están dispuestos un interruptor de Hall 16, así como otros componentes electrónicos adicionales 17. Además, la placa de circuito impreso 15 presenta contactos de conexión 18 para el motor eléctrico 4. En la parte de caja 2 está dispuesta adicionalmente una conexión 19 para un enchufe, a través del cual la placa de circuito impreso 15 y por lo tanto también el motor eléctrico 4 y el interruptor de Hall 16 pueden ser conectados eléctricamente con una fuente de tensión o con el mando de motor, respectivamente. El interruptor de Hall 16 está dispuesto de tal manera sobre la placa de circuito impreso 15 que durante el giro de la rueda helicoidal de corona parcial 8 en las posiciones finales deseadas es conmutado por el campo magnético de los imanes de espiga 11 que en ese momento estarán directamente opuestos a él.

Para el montaje del dispositivo actuador, en primer lugar la primera parte de caja 2 se equipa con la placa de circuito impreso 15, sobre la que ya se encuentran instalados el interruptor de Hall 16 y los componentes electrónicos 17. A continuación, el motor eléctrico 4 con el tornillo sin fin 7 puede ser enchufado en los contactos de conexión 18 de la placa de circuito impreso 15, en donde tanto el motor eléctrico 4 en el receptáculo 14 como también el árbol del tornillo sin fin 7 ocupan una posición fija en los sitios de apoyo disponibles en la parte de caja 2. Adicionalmente, la rueda helicoidal de corona parcial 8 con los imanes de espiga 11 premontados se instala en el primer sitio de apoyo 12 de la parte de caja 2. Debido a que por la disposición prevista los componentes (4-9, 15) están prefijados en la parte de caja 2, la segunda parte de caja 3 ahora puede ser unida con la primera parte de caja 2, por ejemplo a través de una conexión de clip 20, de tal manera que el árbol receptor 9 quede ubicado en el segundo sitio de apoyo 13 y el dispositivo actuador 1 ahora esté completa y herméticamente cerrado. El primer sitio de apoyo 12 estar realizado de forma abierta, de tal manera que se hace posible la conexión de un árbol a ser accionado, no representado. Esto se hace a través de un embrague 21, cuyo primer extremo se conecta de manera fija y en arrastre de forma con el árbol receptor 9 a través de una conexión de clip 22. El embrague presenta un escalón 23, sobre el que está dispuesta una empaquetadura 24 que luego del ensamblaje cierra herméticamente una abertura 25 de la parte de caja 2. El embrague 21 puede presentar en su segundo extremo un hueco, realizado de tal manera que el árbol a ser accionado pueda ser introducido en arrastre de forma en dicho hueco, mediante lo cual se puede producir una transmisión del par de fuerzas sobre el árbol a ser accionado.

El motor eléctrico 4 del dispositivo actuador 1 es accionado entonces por medio de un dispositivo de mando no representado, que puede estar formado por un circuito lógico y un conmutador final de puente. A este respecto, el circuito lógico compara una señal de ajuste de un aparato de control separado, no representado, con una señal del interruptor de Hall 16. Si el circuito lógico recibe una señal de ajuste del aparato de control, entonces efectuará la conmutación, a menos que en ese momento el interruptor de Hall 16 no suministre ninguna señal definida, de lo que se deduce que en la posición de la rueda helicoidal de corona parcial 8 en ese momento es tal que ninguno de los imanes de espiga 11 actúa con su campo magnético sobre el interruptor de Hall 16. Si el motor sigue girando debido a la señal de ajuste del aparato de control, la posición del imán de espiga 11 con respecto al interruptor de Hall 16 cambiará hasta que uno de los imanes de espiga 11 se haya aproximado suficientemente al interruptor de Hall 16 para que el campo magnético del imán pueda actuar sobre el interruptor. A continuación, el interruptor de Hall 16 suministra una señal definida al circuito lógico, mediante lo cual se desconecta el motor eléctrico 4. En una forma de realización sencilla, el circuito lógico es un simple circuito Y, de tal manera que el motor se para con señales idénticas 0 o 1, respectivamente, del aparato de control y del interruptor de Hall 16. A través de la señal del interruptor de Hall 16, se prepara simultáneamente un cambio de la dirección de marcha del motor eléctrico 4. Si entonces se da el caso de que el aparato de control externo modifica su señal, el motor eléctrico girará en la dirección contraria, así como a través del engranaje 5 también el árbol a ser controlado con las válvulas por ejemplo dispuestas sobre el mismo, y lo hará hasta que el interruptor de Hall 16 nuevamente conmute al pasar el segundo imán de espiga 11 de diferente polaridad, de tal manera que el circuito lógico nuevamente recibe dos señales iguales, por lo que el motor nuevamente se detendrá.

De esta manera, durante una nueva puesta en marcha del motor de combustión interna se puede prescindir de una consulta de otra manera requerida del estado de conmutación del interruptor de Hall 16, de la posición actual del eje a ser accionado y, respectivamente, del motor eléctrico 4.

Obviamente, también es posible usar otro circuito lógico, de tal manera que dependiendo de la programación, una conmutación también se puede producir con niveles de señal bien sea iguales o diferentes en el circuito lógico.

Resulta evidente que este dispositivo actuador se puede realizar de forma extremadamente pequeña, debido a que en él se minimiza tanto en número como también el tamaño de los componentes del engranaje. Los requerimientos de espacio constructivo se reducen adicionalmente debido al dispositivo de mando sin contacto con el interruptor de Hall y los imanes de espiga. Un dispositivo actuador de este tipo se puede fabricar de una manera muy favorable desde el punto de vista económico y debido a su reducido tamaño puede ser empleado en prácticamente cualquier sitio en el espacio del motor. Debido a la sencilla construcción modular también se pueden reducir los costes de

montaje.

- 5 Es evidente que el dispositivo de mando del dispositivo actuador y dependiendo del ángulo de ajuste requerido también el engranaje o la rueda helicoidal de corona parcial, respectivamente, pueden realizarse de diferentes maneras. También en la posición de los imanes de espiga entre sí o en relación al interruptor de Hall, respectivamente, puede variar dependiendo de la forma de realización y del engranaje empleado, sin que por ello se abandone el alcance de protección de la reivindicación principal. Adicionalmente, también es posible usar otros interruptores sin contacto o realizar de otra manera la fijación de los componentes dentro de la caja.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo actuador para un motor de combustión interna con una caja, en el que se encuentra dispuesto un motor de accionamiento (4) que por medio de un engranaje (5) acciona un árbol de un elemento actuador, en donde por lo menos un imán se halla en conexión funcional con un interruptor sin contacto (16) dispuesto de manera fija en la caja, en particular un interruptor de Hall (16) y está dispuesto en una posición fijamente predeterminada en relación al árbol, pudiendo moverse junto con el mismo, de tal manera que al moverse el imán, el interruptor sin contacto (16) detecta un cambio de polaridad y genera por lo menos una señal que es procesada por un dispositivo de mando, **caracterizado por que** dos imanes de espiga (11) de diferente polaridad están dispuestos en una posición fijamente predeterminada en relación al árbol del elemento actuador y están en conexión funcional con el interruptor sin contacto (16), sirviendo dicha señal para preajustar la dirección de marcha del motor (4).
- 15 2. Dispositivo actuador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los imanes de espiga (11) están dispuestos en un ángulo con respecto al eje de giro del árbol del elemento actuador, que sustancialmente corresponde al ángulo de desplazamiento entre las posiciones finales del árbol.
- 20 3. Dispositivo actuador de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** los imanes de espiga (11) están dispuestos en una rueda helicoidal de corona parcial (8) que está unida de forma por lo menos resistente a la torsión con un árbol receptor (9) del engranaje (5) y que puede ser accionada por medio de un tornillo sin fin (7) que está unido de forma resistente a la torsión con un árbol motor (6) del motor (4).
- 25 4. Dispositivo actuador de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la rueda helicoidal de corona parcial (8) presenta dos alojamientos (10) en los que se pueden colocar en arrastre de forma los dos imanes de espiga (11).
5. Dispositivo actuador de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** los imanes de espiga (11) están unidos mediante adhesivo con la rueda helicoidal de corona parcial (8).
- 30 6. Dispositivo actuador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la caja (2, 3) presenta dos sitios de apoyo (12, 13) en los que se apoya el árbol receptor (9) del engranaje (5) y de los que el primer sitio de apoyo (12) está realizado de forma abierta hacia afuera y el segundo sitio de apoyo (13) de forma cerrada hacia afuera, en donde el árbol receptor (9) en el extremo dispuesto en el primer sitio de apoyo (12) está realizado de tal manera que un embrague para el árbol que hay que accionar del elemento actuador puede ser unido en arrastre de forma con el árbol receptor (9).
- 35 7. Dispositivo actuador de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la caja (2, 3) está realizada en dos partes, en donde la primera parte de la caja (2) presenta el primer sitio de apoyo (12), una conexión eléctrica (19) para un enchufe, así como receptáculos (14) para la fijación de una placa de circuito impreso (15), sobre la que se encuentran dispuestos componentes electrónicos (17) y el interruptor sin contacto (16), del motor eléctrico (4) y del engranaje (5), mientras que una segunda parte de la caja (3) presenta el segundo sitio de apoyo (13), en donde a través de la unión de la segunda parte de la caja (3) con la primera parte de la caja (2) se puede formar un cierre sustancialmente hermético del dispositivo actuador (1) y una posición fija de los componentes (4-9,15) en el dispositivo actuador (1).
- 40
- 45

Fig.1

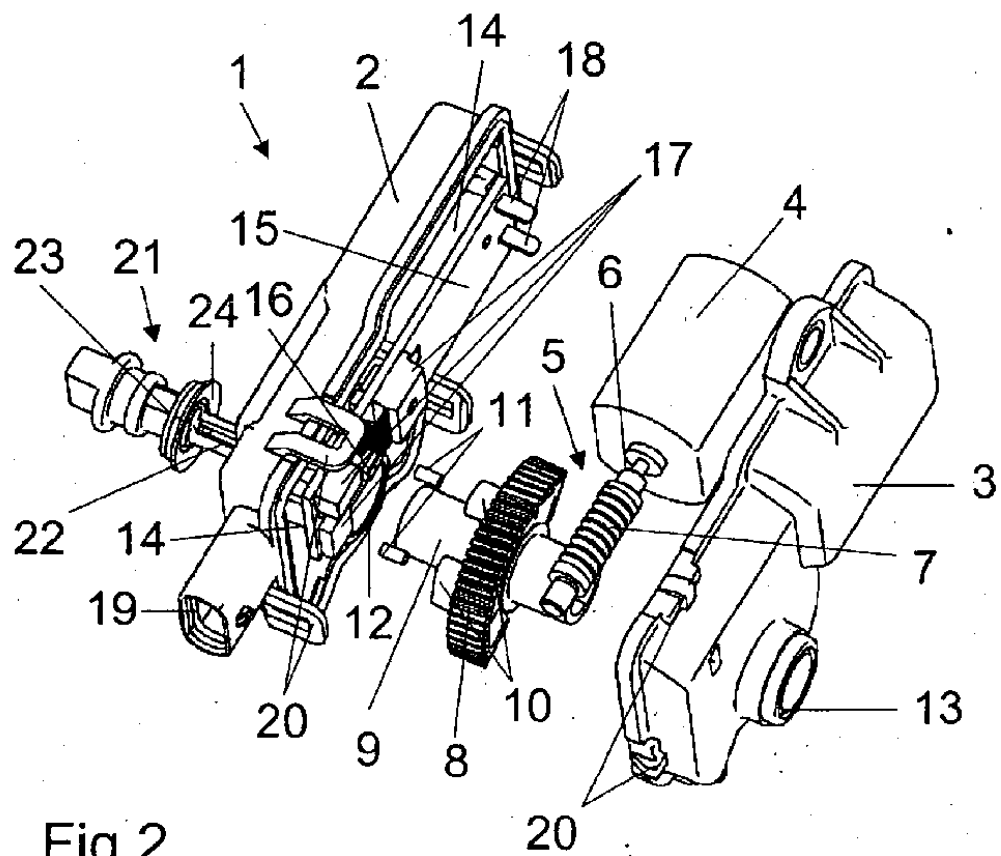


Fig.2

