

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 729**

51 Int. Cl.:

B65B 13/02 (2006.01)

B65B 13/18 (2006.01)

B65B 13/32 (2006.01)

G01N 33/36 (2006.01)

G01N 27/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2009 E 09735850 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 2271553**

54 Título: **Dispositivo de zunchado móvil**

30 Prioridad:

23.04.2008 CH 646082008

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

09.08.2013

73 Titular/es:

ORGAPACK GMBH (100.0%)

Silbernstrasse 14

8953 Dietikon, CH

72 Inventor/es:

NEESER, MIRCO;

WIDMER, ROLAND y

FINZO, FLAVIO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 417 729 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 zunchado móvil.

- 5 La invención concierne a un dispositivo de zunchado móvil para zunchar un producto empaquetado con una cinta de zunchado, que presenta un mecanismo de tensado para aplicar una tensión de cintas sobre un bucle de una cinta de zunchado, así como con un mecanismo de soldadura por fricción para generar una unión de soldadura por fricción en dos zonas superpuestas del bucle de la cinta de zunchado, y un acumulador de energía recargable para almacenar energía, especialmente energía eléctrica, mecánica, elástica o potencial, que puede liberarse como energía de accionamiento al menos para el mecanismo de soldadura por fricción destinado a generar una unión de soldadura por fricción.
- 10 Tales dispositivos de zunchado (conocidos, por ejemplo, por los documentos US 4 313 779 A o EP 1 413 519 A1) presentan un mecanismo de tensado con el que puede aplicarse una tensión de cinta suficientemente grande sobre un bucle de cinta colocado alrededor del respectivo producto empaquetado. Por medio preferiblemente de un mecanismo de apriete del dispositivo de zunchado se puede inmovilizar después el bucle de cinta en el producto empaquetado para el proceso de unión subsiguiente. El proceso de unión se realiza en los dispositivos de zunchado
- 15 del carácter genérico expuesto por medio de un mecanismo de soldadura por fricción. En este caso, se presiona con una zapata de fricción en movimiento oscilante sobre la cinta en la zona de dos extremos del bucle de cinta. La presión y el calor producido por el movimiento funden localmente durante un breve tiempo la cinta constituida en general por plástico. Se origina así entre las dos capas de cinta una unión entre dichas dos capas de cinta que es duradera y que a lo sumo se puede volver a soltar con una gran fuerza.
- 20 Los dispositivos de zunchado de la clase genérica expuesta están previstos para uso móvil, en el que los aparatos deberán ser llevados por un usuario al respectivo lugar de uso y no deberán estar obligados allí al uso de energía de alimentación externamente aportada. La energía necesaria para el uso previsto de tales aparatos de zunchado para tensar una cinta de zunchado alrededor de un producto empaquetado cualquiera y para producir un cierre es proporcionada en general en los aparatos de zunchado ya conocidos por un acumulador eléctrico o por aire comprimido. Con esta energía se generan en la cinta de zunchado una tensión de cinta, incorporada a la cinta por
- 25 medio del mecanismo de tensado, y un cierre. Los dispositivos de zunchado de la clase genérica expuesta están previstos, además, para unir una con otra exclusivamente cintas de plástico soldables.
- En aparatos móviles es de importancia especial un pequeño peso para cargar físicamente lo menos posible al usuario del dispositivo de zunchado durante el uso de este dispositivo. Asimismo, por motivos ergonómicos, deberá estar prevista una distribución lo más uniforme posible del peso sobre todo el dispositivo de zunchado, especialmente para evitar una concentración del peso en la zona de la cabeza del dispositivo de zunchado. Esta concentración conduce a propiedades de manipulación desfavorables del dispositivo. Además, se aspira siempre a una manipulación del aparato de zunchado que sea lo más ergonómica y de más fácil manejo que sea posible. En particular, deberá ser lo más pequeña que sea factible la posibilidad de manejos erróneos y funciones erróneas.
- 30 Por este motivo, la invención se basa en el problema de mejorar en un dispositivo de zunchado de la clase citada al principio las propiedades de manipulación y manejo del dispositivo de zunchado.
- El problema se resuelve según la invención en un dispositivo de zunchado móvil de la clase genérica expuesta por medio de un accionamiento común para el mecanismo de tensado destinado a generar un movimiento de tensado, así como para el mecanismo de soldadura por fricción destinado a generar un movimiento de soldadura por fricción
- 40 oscilante y para un mecanismo de transferencia destinado a generar un movimiento de transferencia del mecanismo de soldadura por fricción desde una posición de reposo hasta una posición de soldadura.
- Por tanto, según la invención se ha previsto un dispositivo de zunchado móvil con un mecanismo de tensado y un mecanismo de soldadura por fricción accionado a motor. Para poder utilizar este dispositivo de zunchado al menos aproximadamente como un autómatas de zunchado guiado manualmente, éste presenta, además, un mecanismo de
- 45 transferencia del mecanismo de soldadura por fricción que también es accionado a motor. Para que, a pesar del alto grado de automatización del dispositivo de zunchado según la invención con respecto a un peso lo más pequeño posible, se evite una concentración de peso en la zona de la cabeza del dispositivo, todas estas unidades funcionales del dispositivo de zunchado son accionadas con un solo accionamiento común.
- Este accionamiento único puede estar configurado preferiblemente como un motor eléctrico, con cuyo movimiento de accionamiento pueden ser accionados sucesivamente el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción. En una forma de realización conveniente de la invención se han previsto para ellos unos medios con los cuales se puede generar una unión efectiva entre el accionamiento único y el mecanismo de tensado o entre el accionamiento y el mecanismo de soldadura por fricción, por ejemplo por medio de una inversión del sentido de giro del árbol del motor del accionamiento.
- 50 Con este motor único no solo se genera el movimiento de accionamiento del propio proceso de soldadura, sino que se produce también un movimiento del mecanismo de soldadura por fricción desde una posición de reposo hasta

una posición de soldadura. En la posición de soldadura un elemento de soldadura del mecanismo de soldadura por fricción descansa con presión sobre las capas de cinta que se deben soldar una con otra y genera mediante un movimiento de oscilación una unión de soldadura por fricción en las capas de cinta. El elemento de soldadura del mecanismo de soldadura por fricción está aquí preferiblemente inactivo en la posición de reposo y se pone en marcha de preferencia únicamente al comenzar un movimiento hacia fuera de la posición de reposo.

El accionamiento del dispositivo de zunchado móvil portátil puede ser preferiblemente un único motor eléctrico. Se ha visto que el motor puede estar configurado ventajosamente como un motor de corriente continua sin escobillas. Este motor puede ser hecho funcionar de una manera en la que, a números de revoluciones diferentes, entregue un par de giro sustancialmente constante.

Con la utilización de un motor de corriente continua sin escobillas como accionamiento para el mecanismo de tensado se pueden lograr otras ventajas. En efecto, es así posible controlar el proceso de tensado en función del número de revoluciones. Esto hace posible que se proporcione, por ejemplo también a pequeños números de revoluciones, un par de giro relativamente alto del mecanismo de tensado – en comparación con los pares de giro posibles hasta ahora. Por tanto, con tales dispositivos de zunchado móviles se puede colocar alrededor del producto empacotado, por ejemplo por primera vez, una cinta con pequeña velocidad, pero hacia el final del proceso de tensado, y ello, no obstante, con una alta fuerza de tensado. En los mecanismos de tensado actuales se tenía que mover la cinta con alta velocidad al comienzo del proceso de tensado para lograr una tensión de cinta suficiente a fin de que se pudiera conseguir en la cinta la tensión de cinta deseada hacia el final del proceso de tensado. La cinta es proyectada aquí correctamente en dirección al producto empacotado, lo que alberga consigo un alto riesgo de daños en el producto empacotado. Por tanto, incluso un producto empacotado sensible puede ser zunchado ahora con un riesgo netamente menor de ser dañado empleando una cinta con una elevada tensión de cinta.

Asimismo, un proceso de tensado dependiente del número de revoluciones o controlado en número de revoluciones hace posible también un primer tensado rápido, es decir un tensado con una alta velocidad de retracción de la cinta, al que sigue un segundo proceso de tensado con una velocidad de retracción de la cinta reducida en comparación con el primer proceso de tensado. Las velocidades de retracción de la cinta pueden adaptarse a las condiciones necesarias o deseadas en ambos procesos de tensado, particularmente en el caso de tales motores sin escobillas, debido a la posibilidad de ajustar el número de revoluciones del árbol del motor y el par de giro del motor independientemente uno de otro dentro de ciertos intervalos. Con la división descrita en un primer proceso de tensado y al menos un segundo proceso de tensado se pueden conseguir tensiones de cinta especialmente altas.

En el flujo de fuerza entre el accionamiento común para el mecanismo de soldadura por fricción y para el mecanismo de tensado está dispuesto ventajosamente al menos un engranaje planetario. Con éste se puede generar, entre otras cosas, con respecto al peso del dispositivo de zunchado y la distribución de este peso, una posibilidad especialmente favorable para proporcionar los números de revoluciones necesarios, en general considerablemente diferentes, para el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción.

El grado de automatización del dispositivo de zunchado según la invención se puede mejorar aún más de manera ventajosa con un número lo más pequeño posible de componentes necesarios para ello en el sentido de que se efectúe también la coordinación entre el mecanismo de transferencia y el mecanismo de soldadura por fricción por medio del mismo accionamiento único. Por tanto, puede estar previsto que el movimiento de accionamiento del motor se aproveche como fuente de accionamiento del mecanismo de transferencia automático y también para lograr un comienzo al menos aproximadamente sincrónico del movimiento oscilante del elemento de soldadura por fricción y del movimiento de transferencia del mecanismo de transferencia. A este fin, puede estar previsto un mecanismo de engranaje que transforme el movimiento de accionamiento motorizado en relaciones de desmultiplicación o de multiplicación diferentes y entregue éstas de preferencia simultáneamente a dos sitios diferentes, a saber, a un sitio para el mecanismo de soldadura por fricción y a otro sitio para el mecanismo de transferencia.

El mecanismo de engranaje común del mecanismo de soldadura por fricción y su mecanismo de transferencia puede estar dispuesto ventajosamente sobre una rueda libre que, solamente en una dirección de giro determinada del árbol de accionamiento del motor, retransmite el movimiento de accionamiento al mecanismo de engranaje. Preferiblemente, se trata aquí de una dirección de giro distinta a la dirección de giro con la que es accionado el mecanismo de tensado. Por tanto, se ha manifestado como favorable que – visto en la dirección de la retransmisión del movimiento de accionamiento – se efectúe únicamente detrás de la rueda libre un desdoblamiento del movimiento de accionamiento, por un lado, en dirección al elemento de soldadura por fricción del mecanismo de soldadura por fricción y, por otro lado, en dirección al mecanismo de transferencia. El mecanismo de engranaje puede presentar para ello una primera parte de engranaje para el mecanismo de soldadura por fricción y una segunda parte de engranaje para el mecanismo de transferencia, realizando las dos partes de engranaje unas desmultiplicaciones o multiplicaciones diferentes del movimiento de accionamiento.

Se ha manifestado aquí como especialmente ventajoso que en la línea de accionamiento del mecanismo de transferencia esté previsto como parte integrante del mecanismo de engranaje un engranaje con el cual se pueda lograr una relación de desmultiplicación en un intervalo de 100:1 a 30:1, preferiblemente de 40:1 a 80:1 y de

manera especialmente preferida de 50:1 a 70:1. Esta relación de desmultiplicación puede lograrse ventajosamente en particular por medio de un engranaje planetario, especialmente un engranaje planetario multietapa. Sin embargo, pueden estar previstos también para ello otros tipos de engranajes, por ejemplo engranajes de ruedas cónicas.

5 Una ejecución conveniente de la forma de realización preferida de la invención, provista de un engranaje planetario, puede presentar un mando de leva con el que se aprovecha una leva rotativa para conectar y preferiblemente también para desconectar el mecanismo de soldadura por fricción. Puede estar previsto a este respecto que la leva provoque por maniobra mecánica un movimiento del mecanismo de soldadura por fricción desde una posición de reposo hacia una posición de soldadura.

10 Puede tener también importancia autónoma una ejecución del dispositivo de zunchado en la que esté previsto un medio de maniobra para maniobrar conjuntamente el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción, mediante el cual se pueden poner en marcha sucesivamente el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción. Se prefiere a este respecto que en el dispositivo de zunchado se puedan activar discrecionalmente en forma conjunta el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción mediante solamente una maniobra del medio de maniobra para ejecutar consecutivamente sus funciones, o bien se puedan
15 maniobrar el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción por separado uno de otro. Por tanto, en el caso de la activación conjunta se pone primeramente en marcha el mecanismo de tensado por efecto de una manipulación de activación conjunta, por ejemplo por presionado de un solo interruptor, y después de concluido el proceso de tensado y sin más manipulación manualmente realizable en el dispositivo se comienza y se realiza en forma automatizada el proceso de soldadura. Por el contrario, durante las maniobras realizadas por separado una de
20 otra el usuario puede determinar los momentos en los que se utiliza el mecanismo de tensado y la distancia temporal en la que se pone en marcha para ello, mediante una maniobra separada, el mecanismo de soldadura por fricción con independencia del mecanismo de tensado. Se contempla a este fin que, para la activación del proceso de soldadura por fricción, esté prevista una maniobra separada de un elemento de maniobra que deje entonces que se desarrolle un proceso de soldadura que transcurre también automatizado al menos en muy alto grado.

25 En un perfeccionamiento posible de la invención puede estar previsto, para la materialización de estos dos modos, un medio de conmutación ajustable y maniobrable con el que se pueda ocupar el medio de maniobra con la función de activación común o bien con la posibilidad de una maniobra independiente y separada entre el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción.

Otras ejecuciones ventajosas de la invención se desprenden de las reivindicaciones, la descripción y el dibujo.

30 Se explicará la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización representados de manera puramente esquemática en las figuras; muestran:

La figura 1, una representación en perspectiva de un dispositivo de zunchado según la invención;

La figura 2, el aparato de zunchado de la figura 1 sin carcasa;

35 La figura 3, una representación parcialmente cortada del motor del dispositivo de zunchado de la figura 1 junto con componentes dispuestos sobre el árbol del motor;

La figura 4, una representación fuertemente esquematizada del motor junto con su circuito electrónico de conmutación;

La figura 5, una representación parcial en perspectiva de la línea de accionamiento del aparato de zunchado de la figura 1;

40 La figura 6, la línea de accionamiento de la figura 5 en una representación tomada desde otra dirección de visualización;

La figura 7, un alzado lateral de la línea de accionamiento de la figura 5 con el mecanismo de soldadura en una posición de reposo;

45 La figura 8, un alzado lateral de la línea de accionamiento de la figura 5 con el mecanismo de soldadura en una posición entre dos posiciones extremas;

La figura 9, un alzado lateral de la línea de accionamiento de la figura 5 con el mecanismo de soldadura en una posición de soldadura;

La figura 10, un alzado lateral del mecanismo de tensado del aparato de zunchado sin carcasa, en el que un balancín de tensado se encuentra en una posición de reposo;

50 La figura 11, un alzado lateral del mecanismo de tensado del aparato de zunchado sin carcasa, en el que un

balancín de tensado se encuentra en una posición de tensado;

La figura 12, el balancín de tensado representado en corte parcial del aparato de zunchado de la figura 10 en un alzado lateral;

La figura 13, el balancín de tensado de la figura 12 en un alzado frontal; y

5 La figura 14, un detalle de la figura 12 según la línea C-C.

10 El aparato de zunchado 1 según la invención maniobrado exclusivamente a mano, mostrado en las figuras 1 y 2, presenta una carcasa 2 que rodea a la mecánica del aparato de zunchado y en la que está formada un asa 3 para manipular el aparato. El aparato de zunchado está provisto también de una placa de base 4 cuyo lado inferior está previsto para disponerlo sobre un objeto que se debe empaquetar. Sobre la placa de base 4 y en el soporte del aparato de zunchado unido con la placa de base, no representado con detalle, están fijadas todas las unidades funcionales del aparato de zunchado 1.

15 Con el aparato de zunchado 1 se puede tensar por medio del mecanismo de tensado 6 del aparato de zunchado un bucle de una cinta de plástico no representado con detalle en la figura 1, por ejemplo de una cinta de polipropileno (PP) o poliéster (PET)), el cual se ha colocado previamente alrededor del objeto que se debe empaquetar. El mecanismo de tensado presenta para ello una rueda de tensado 7 con la que se puede coger la cinta para un proceso de tensado. La rueda de tensado 7 coopera aquí con un balancín 8 que puede ser basculado alrededor de un eje de basculación 8a del mismo por medio de una palanca de balancín 9 para pasar de una posición extrema a distancia de la rueda de tensado a una segunda posición extrema en la que el balancín 8 es presionado contra la rueda de tensado 7. La cinta que se encuentra entre la rueda de tensado 7 y el balancín 8 es presionada aquí también contra la rueda de tensado 7. Por rotación de la rueda de tensado 7 es posible entonces proveer el bucle de cinta con una tensión de cinta suficientemente alta para fines de empaquetado. El proceso del tensado y el balancín 8 configurado para ello de manera ventajosa se explican seguidamente con más detalle todavía.

25 A continuación, en un sitio del bucle de cinta en el que están situadas dos capas de la cinta una sobre otra puede efectuarse una soldadura de las dos capas por medio del mecanismo de soldadura por fricción 10 del aparato de zunchado. El bucle de cinta puede cerrarse así de manera permanente. El mecanismo de soldadura por fricción 10 está provisto para ello de una zapata de soldadura 11 que funde las dos capas de la cinta de zunchado por efecto de la presión mecánica aplicada sobre dicha cinta de zunchado y de un movimiento oscilante simultáneamente realizado con una frecuencia predeterminada. Las zonas plastificadas o fundidas fluyen una hacia dentro de otra y, después de un enfriamiento de la cinta, se obtiene entonces una unión entre las dos capas de cinta. Siempre que sea necesario, el bucle de cinta puede ser entonces cortado y separado de un rollo de reserva de la cinta por medio de un mecanismo de corte, no representado con detalle, del aparato de zunchado 1.

35 La maniobra del mecanismo de tensado 6, la aproximación del mecanismo de soldadura por fricción 10 por medio de un mecanismo de transferencia 19 (figura 6) del mecanismo de soldadura por fricción 10 y también el uso en sí del mecanismo de soldadura por fricción, así como la maniobra del mecanismo de corte, se efectúan utilizando únicamente un motor eléctrico común 14 que proporciona un respectivo movimiento de accionamiento para estos componentes. Para la alimentación de corriente de este motor se ha dispuesto en el aparato de zunchado un acumulador 15 recambiable y especialmente extraíble para proceder a su recarga. En el aparato de zunchado según las figuras 1 y 2 no está prevista una aportación de otra energía auxiliar externa, como, por ejemplo, aire comprimido o más electricidad.

40 En el presente caso, el aparato de zunchado móvil portátil 1 presenta un elemento de maniobra 16 configurado como un interruptor de presión que está previsto para poner en funcionamiento el motor. Para el elemento de maniobra 16 pueden ajustarse tres modos por medio de un interruptor 17. En el primer modo se activan sucesivamente de manera automatizada, maniobrando el elemento de maniobra 16, tanto el mecanismo de tensado 6 como el mecanismo de soldadura por fricción 10, sin que sean necesarias más actividades de un usuario. Para ajustar el segundo modo se conmuta el interruptor 17 a un segundo modo de conmutación. En el segundo modo posible se activa entonces solamente el mecanismo de tensado 6 maniobrando el elemento de maniobra 16. Para la activación separada del mecanismo de soldadura por fricción 10 se tiene que maniobrar un segundo elemento de maniobra 18 por parte del usuario. En formas de realización alternativas puede estar previsto también que en este modo haya que maniobrar una segunda vez el primer elemento de maniobra 16 para activar el mecanismo de soldadura por fricción. El tercer modo es una especie de semiautomatismo en el que hay que presionar la tecla de tensado 16 hasta que se haya alcanzado en la cinta la fuerza de tensado o la tensión de tracción preajustable en escalones. En este modo es posible interrumpir el proceso de tensado soltando la tecla de tensado 16, por ejemplo para instalar cantoneras en el producto de zunchado debajo de la cinta de zunchado. Presionando la tecla de tensado se puede proseguir después nuevamente con el proceso de tensado. Este tercer modo puede combinarse tanto con un proceso de soldadura por fricción que se debe activar por separado como con un proceso de soldadura por fricción que sigue automáticamente.

Sobre un árbol 27 – representado en la figura 3 – del motor configurado como motor de corriente continua 14 sin

escobillas, de inducido interno ranurado, está dispuesto un mecanismo de engranaje 13. En el ejemplo de realización aquí mostrado se utiliza un motor de la firma Maxon Motor AG, Brünigstrasse 20, 6072 Sachseln, del tipo EC140. El motor de corriente continua 14 sin escobillas puede hacerse funcionar en ambos sentidos de giro, utilizándose un sentido de giro como movimiento de accionamiento del mecanismo de tensado 6 y utilizándose el otro sentido de giro como movimiento de accionamiento del mecanismo de soldadura 10.

El motor de corriente continua 14 sin escobillas, mostrado de manera puramente esquemática en la figura 4, está construido con un inducido interno ranurado (rotor) 20 dotado de tres sensores de Hall HS1, HS2, HS3. Este motor EC (motor electrónicamente conmutado) presenta en su rotor 20 un imán permanente y está provisto de un mando electrónico 22 que está concebido para la conmutación electrónica en el estator 24. El mando electrónico 22 obtiene la respectiva posición momentánea del rotor 20 a través de los sensores de Hall HS1, HS2, HS3, que asumen también en el ejemplo de realización la función de sensores de posición, y conecta el campo magnético eléctrico en los devanados del estator 24. Por tanto, se pueden conectar las fases (fase 1, fase 2, fase 3) en función de la posición del rotor 20 para producir un movimiento de giro del rotor en un sentido de giro determinado con un número de revoluciones y un par de giro variables predeterminables. En el presente caso se utiliza un llamado "amplificador de accionamiento de motor de 1 cuadrante" que proporciona al motor la tensión, la corriente punta y la corriente permanente y regula estas magnitudes. El flujo de corriente para líneas de bobinas del estator 24, no representadas con detalle, se regula, es decir, se conmuta, a través de un circuito puente 25 (transistores MOSFET). Asimismo, está previsto en el motor un sensor de temperatura no representado con detalle. Se pueden vigilar y controlar así el sentido de giro, la velocidad de giro, la limitación de corriente y la temperatura. La conmutación está construida como un componente impreso propio y alojada en el aparato de zunchado por separado del motor.

La alimentación de corriente se asegura por medio del acumulador 15 realizado como acumulador de iones litio. Tales acumuladores se basan en varias celdas de iones litio autónomas en las que se desarrollan respectivos procesos químicos al menos sustancialmente separados uno de otro para generar una diferencia de potencial entre dos polos de la respectiva celda. En el ejemplo de realización se trata de un acumulador de iones litio del fabricante Robert Bosch GmbH, D-70745 Leinfelden-Echterdingen. El acumulador del ejemplo de realización presenta ocho celdas y tiene una capacidad de 2,6 amperioshora. Como material activo o como electrodo negativo del acumulador de iones litio está previsto grafito. El electrodo positivo del acumulador presenta a menudo óxidos metálicos de litio, especialmente en forma de estructuras de capas. Como electrolito se emplean usualmente sales anhidras, como hexafluorofosfato de litio, o polímeros. La tensión entregada por un acumulador de iones litio convencional asciende usualmente a 3,6 voltios. La densidad de energía de tales acumuladores es de aproximadamente 100 Wh/kg – 120 Wh/kg.

El mecanismo de engranaje 13 presenta una rueda libre 36 dispuesta sobre el árbol de accionamiento del lado del motor y sobre la cual está dispuesta una rueda central 35 de una primera etapa de engranaje planetario. La rueda libre 36 retransmite el movimiento giratorio a la rueda central 35 solamente en uno de los dos sentidos de giro posibles del accionamiento. La rueda central 35 engrana con tres satélites 37 que están engranados de manera en sí conocida con una rueda estacionaria 38 de dentado interno. Cada uno de los satélites 37 está a su vez dispuesto sobre un respectivo árbol 39 asociado al mismo que está unido con una respectiva rueda accionada 40 formando una sola pieza. La rotación de los satélites 37 alrededor del árbol 27 del motor da como resultado un movimiento de giro de la rueda accionada 40 alrededor del árbol 27 del motor y determina una velocidad de giro de este movimiento de giro de la rueda accionada 40. Junto a la rueda central 35 se encuentra también la rueda accionada 40 sobre la rueda libre 36 y, por tanto, ésta se encuentra montada también sobre el árbol del motor. Esta rueda libre 36 conduce a que tanto la rueda central 35 como la rueda accionada 40 giren conjuntamente tan solo en un sentido de giro del movimiento de rotación del árbol 27 del motor. La rueda libre 29 puede ser, por ejemplo, del tipo INA HFL0615, tal como ésta es ofrecida por la empresa Schaeffler KG, D-91074 Herzogenaurach.

El mecanismo de engranaje 13 presenta también sobre el árbol de salida 27 del lado del motor una rueda central dentada 28 que pertenece a una segunda etapa de engranaje planetario y a través de cuyo rebajo se extiende ciertamente el árbol 27, si bien este árbol 27 no está unido aquí con la rueda central 28. La rueda central está fijada a un disco 34 que a su vez está unido con los satélites 37. El movimiento de rotación de los satélites 37 alrededor del árbol de salida 27 del lado del motor se transmite así al disco 34, el cual a su vez transmite su movimiento de rotación con idéntico número de revoluciones a la rueda central 28. La rueda central 28 engrana con varios satélites, concretamente tres ruedas dentadas 31 dispuestas cada una de ellas sobre un árbol 30 que discurre paralelamente al árbol 27 del motor. Los árboles 30 de las tres ruedas dentadas 31 están dispuestos en posición estacionaria, es decir que no giran alrededor del árbol 27 del motor. Las tres ruedas dentadas 31 están a su vez engranadas con una corona dentada provista de un dentado interior que presenta una leva 32 en su lado exterior y que se denomina seguidamente rueda de leva 33. La rueda central 28, las tres ruedas dentadas 31 y la rueda de leva 33 son partes integrantes de la segunda etapa de engranaje planetario. El movimiento de rotación del árbol 27 por el lado de entrada en el engranaje planetario y el movimiento de rotación de la rueda de leva 33 están en una relación de 60:1, es decir que se produce por el engranaje planetario de dos etapas una desmultiplicación del orden de 60 veces.

En el extremo del árbol 27 del motor está dispuesta además, sobre una segunda rueda libre 42, una rueda cónica 43 que está engranada con una segunda rueda cónica no representada con más detalle. Esta rueda libre 42 transmite

también el movimiento de giro en solamente un sentido de giro del árbol 27 del motor. Los sentidos de giro en los que la rueda libre 36 de la rueda central 35 y la rueda libre 42 transmiten el movimiento de rotación del árbol 27 del motor son opuestos uno a otro. Esto significa que en un sentido de giro gira también solamente la rueda libre 36 y en el otro sentido de giro gira también solamente la rueda libre 42.

5 La segunda rueda cónica está dispuesta en un extremo de un árbol de tensado no representado con detalle que lleva en su otro extremo otro engranaje planetario 46 (figura 2). El movimiento de accionamiento del motor eléctrico en un sentido de giro determinado es transmitido así por las dos ruedas cónicas 43 al árbol de tensado. A través de una rueda central 47 y tres satélites 48 se pone de este modo en rotación la rueda de tensado 49 del mecanismo de
10 tensado 6 configurada como rueda hueca con dentado interior. La rueda de tensado 7 provista de una estructura superficial en su cara exterior arrastra durante su movimiento de rotación a la respectiva cinta de zunchado por efecto de un acoplamiento de rozamiento, con lo que se aplica la tensión de cinta prevista sobre el bucle de cinta.

La rueda accionada 40 está configurada en la zona de su superficie periférica exterior como una rueda dentada sobre la cual está dispuesta una correa dentada 50 de una transmisión envolvente (figura 5 y figura 6). La correa dentada 50 abraza, además, a un piñón 51 de menor diámetro que el de la rueda accionada 40 y cuyo árbol acciona un accionamiento excéntrico 52 para un movimiento oscilante de vaivén de la zapata de soldadura 53. En lugar de un accionamiento de correa dentada podría estar prevista también cualquier otra forma de transmisiones envolventes, por ejemplo un accionamiento de correa trapezoidal o un accionamiento de cadena. El accionamiento excéntrico 52 presenta un árbol de excéntrica 54 sobre el cual está dispuesta una excéntrica 55 sobre la cual está a su vez asentado un brazo 56 de la zapata de soldadura con un rebajo redondo. El movimiento de rotación excéntrico de la excéntrica 55 alrededor del eje de rotación 57 del árbol de excéntrica 54 conduce a un movimiento oscilante de traslación en vaivén de la zapata de soldadura 53. Tanto el accionamiento excéntrico 52 como la propia zapata de soldadura 53 pueden estar contruidos también de cualquier otra manera en sí ya conocida.

El mecanismo de soldadura está provisto también de un mecanismo de palanca acodada 60 por medio del cual el mecanismo de soldadura puede ser transferido de una posición de reposo (figura 7) a una posición de soldadura (figura 9). El mecanismo de palanca acodada 60 está fijado al brazo 56 de la zapata de soldadura y está provisto aquí de una palanca acodada más larga 61 articulada de manera basculable en el brazo 56 de la zapata de soldadura. El mecanismo de palanca acodada 60 está provisto también de un elemento basculante 63 que está articulado de manera basculable alrededor de un eje de basculación 62 y que funciona como palanca acodada más corta en el mecanismo de palanca acodada 60. El eje de basculación 62 del elemento basculante 63 discurre aquí paralelamente a los ejes del árbol 27 del motor y del árbol de excéntrica 57.

El movimiento de basculación se pone en marcha por medio de la leva 32 de la rueda de leva 33 que viene a colocarse debajo del elemento basculante 63 (figura 8) durante el movimiento de giro en el sentido contrario al de las agujas del reloj – referido a las representaciones de las figuras 7 a 9 – de la rueda de leva 33. Una superficie 32a de la leva 32 que asciende a manera de rampa toca en este caso un elemento de contacto 64 inserto en el elemento basculante 63. El elemento basculante 63 es hecho girar así alrededor de su eje de basculación 62 en el sentido de las agujas del reloj. En la zona de un rebajo cóncavo del elemento basculante 63 está dispuesto de manera basculable alrededor de un eje de basculación 69 un vástago de la palanca acodada 61 que es variable longitudinalmente y que está realizado en dos partes según el principio “pistón-cilindro”. Este vástago está articulado además de forma giratoria en un punto de articulación 65 del brazo 56 de la palanca de soldadura configurado como eje de basculación adicional 65, en las proximidades de la zapata de soldadura 53 y a cierta distancia del eje de basculación 57 del brazo 56 de la zapata de soldadura. Entre los dos extremos del vástago longitudinalmente variable de la palanca acodada está dispuesto sobre éste un muelle de compresión 67 mediante el cual la palanca acodada 61 es presionada tanto contra el brazo 56 de la zapata de soldadura como contra el elemento basculante 63. El elemento basculante 63 está así unido operativamente con la palanca acodada 61 y el brazo 56 de la zapata de soldadura en lo que respecta a sus movimientos de basculación.

Como puede apreciarse en las representaciones de las figuras 7 y 9, en la posición de reposo una línea de unión (imaginaria) 68 de los dos puntos de articulación de la palanca acodada 61, que discurre a través de dicha palanca acodada 61, se encuentra entre el eje de basculación 62 del elemento basculante 63 y la rueda de leva 33, es decir, en un lado del eje de basculación 62. Maniobrando la rueda de leva 33 se gira el elemento basculante 63 en el sentido de las agujas del reloj – con referencia a las representaciones de las figuras 7 a 9. En este caso, la palanca acodada 61 es arrastrada por el elemento basculante 63. En la figura 8 se muestra una posición intermedia de la palanca basculante 61 en la que la línea de unión 68 de los puntos de articulación 65, 69 corta el eje de basculación 62 del elemento basculante 63. En la posición extrema del movimiento (posición de soldadura) mostrada en la figura 9 la palanca acodada 61 se encuentra entonces con su línea de unión 68, con respecto a la rueda de leva 33 y a la posición de reposo, en el otro lado del eje de basculación 62 del elemento basculante 63. Durante este movimiento el brazo 56 de la zapata de soldadura es transferido por la palanca acodada 61 de su posición de reposo a la posición de soldadura por giro alrededor del eje de basculación 57. En esta última posición el muelle de compresión 67 presiona el elemento basculante 63 contra un tope no representado con detalle y presiona también la zapata de soldadura 53 sobre las dos capas de cinta que se deben soldar una con otra. La palanca acodada 61 y con ella

también el brazo 56 de la zapata de soldadura se encuentran así en una posición de soldadura estable.

El movimiento de accionamiento del motor eléctrico que discurre en sentido contrario al de las agujas del reloj en la representación de las figuras 6 y 9 es transmitido por la correa dentada 50 a la zapata de soldadura 53 que ha sido transferida ahora a la posición de soldadura por el mecanismo de palanca acodada 60 y que es presionada sobre las dos capas de cinta y se mueve en vaivén con un movimiento oscilante. El tiempo de soldadura para generar una unión de soldadura por fricción se determina aquí contando el número ajustable de revoluciones de la rueda de leva 33 a partir del instante en el que la leva 32 maniobra el elemento de contacto 64. A este fin, se cuenta el número de revoluciones del árbol 27 del motor de corriente continua 14 sin escobillas para determinar la posición de la rueda de leva 33, a partir del cual se deberá parar el motor 14 y, por tanto, se deberá concluir el proceso de soldadura. Deberá evitarse a este respecto que, al parar el motor 14, la leva 32 permanezca debajo del elemento de contacto 64. Por este motivo, para parar el motor 14 se han previsto solamente unas posiciones relativas de la leva 32 con respecto al elemento basculante 63, en las que la leva 32 no se encuentra por debajo del elemento basculante. Esto asegura que el brazo 56 de la zapata de soldadura pueda bascular nuevamente desde la posición de soldadura para volver a la posición de reposo (figura 7). De este modo, se evita especialmente una posición de la leva 32 en la que dicha leva 32 dispondría la palanca acodada 61 en una posición de punto muerto, es decir, en una posición en la que la línea de unión 68 de los dos puntos de articulación corta el eje de basculación 62 del elemento basculante 63 – como se representa en la figura 8. Dado que se evita esta posición, se puede soltar ahora el balancín (figura 2) de la rueda de tensado 7 por medio de una maniobra de la palanca de balancín y, además, se puede hacer que bascule entonces la palanca acodada 61 en dirección a la rueda de leva 33 hasta la posición mostrada en la figura 7. Una vez que el bucle de cinta ha sido retirado del aparato de zunchado, este último está preparado para otro proceso de zunchado.

Las operaciones descritas de “tensado” y “soldadura”, que se desarrollan sucesivamente, pueden activarse conjuntamente en un estado de conmutación del elemento de maniobra 16. A este fin, hay que maniobrar una vez el elemento de maniobra 16, con lo que el motor eléctrico 14 gira primero en el primer sentido de giro y es accionado con ello (exclusivamente) el mecanismo de tensado 6. La tensión de cinta a aplicar sobre la respectiva cinta puede ajustarse en el aparato de zunchado, preferiblemente por medio de una tecla de presión, en nueve escalones que corresponden a nueve valores de tensión de cinta diferentes. Como alternativa a esto, podría estar previsto también un ajuste sin escalones de la tensión de la cinta. Dado que la corriente del motor depende del par de giro de la rueda de tensado 7 y éste a su vez depende de la tensión momentánea de la cinta, la tensión de cinta a aplicar puede ajustarse en forma de un valor límite de la corriente del motor por medio de pulsadores, realizándose este ajuste en nueve escalones en la electrónica de regulación del aparato de zunchado.

Una vez alcanzado un valor límite ajustable y, por tanto, predeterminable para la corriente del motor o para la tensión de la cinta se para el motor 14 por medio de su mando 22. Inmediatamente después, se activa el funcionamiento del motor con el mando 22 en un sentido de giro ahora invertido. De este modo, se baja la zapata de soldadura 53 de la manera anteriormente descrita hasta las capas de cinta superpuestas y se ejecuta el movimiento oscilante de la zapata de soldadura para generar la unión de soldadura por fricción.

Maniobrando el interruptor 17 se puede ocupar el elemento de maniobra 16 solamente con la función de activación del mecanismo de tensado. Cuando se ha realizado este ajuste, se pone en funcionamiento solamente el mecanismo de tensado por maniobra del elemento de maniobra y se para nuevamente dicho mecanismo de tensado después de que se alcance la tensión de cinta preajustada. Para activar el proceso de soldadura por fricción se tiene que maniobrar el segundo elemento de maniobra 18. Sin embargo, exceptuando la activación separada, el funcionamiento del mecanismo de soldadura por fricción es idéntico al del otro modo del primer elemento de maniobra.

Como ya se ha explicado anteriormente, el balancín 8 puede realizar movimientos de basculación alrededor del eje de balancín 8a maniobrando la palanca de balancín 9 representada en las figuras 2, 10 y 11. El balancín es movido para ello por medio de un disco de leva giratorio dispuesto detrás de la rueda de tensado 7 y, por tanto, no apreciable en la figura 2. A través de la palanca de balancín 9, el disco de leva puede realizar un movimiento de giro de aproximadamente 30° y mover el balancín 8 o la placa de tensado 12 con relación a la rueda de tensado 7, lo que hace posible una colocación de la cinta en el aparato de zunchado o entre la rueda de tensado 7 y la placa de tensado 12.

De este modo, la placa de tensado dentada 12 dispuesta en el balancín en la zona del extremo libre de este último puede ser basculada también de una posición de reposo mostrada en la figura 10 a una posición de tensado que se desprende de la figura 11, y viceversa. En la posición de reposo la placa de tensado 12 presenta una distancia suficientemente grande con respecto a la rueda de tensado 7 para que se pueda disponer en dos capas una cinta de zunchado entre la rueda de tensado y la placa de tensado, tal como esto es necesario para la formación de un cierre en un bucle de cinta. En la posición de tensado la placa de tensado 12 es presionada de manera en sí conocida contra la rueda de tensado 7, por ejemplo por medio de una fuerza elástica actuante sobre el balancín, con lo que, a diferencia de lo representado en la figura 11, en un proceso de zunchado la cinta de dos capas se encuentra entre la placa de tensado y la rueda de tensado y, por tanto, no deberá producirse contacto alguno entre los dos elementos

últimamente citados. La superficie dentada 12a (superficie de tensado) vuelta hacia la rueda de tensado 7 está curvada en forma cóncava, correspondiendo el radio de curvatura al radio de la rueda de tensado 7 o siendo ligeramente mayor que éste.

5 Como puede apreciarse especialmente en las figuras 10 y 11, así como en las representaciones de detalle de las figuras 12 a 14, la placa de tensado dentada 12 está dispuesta en un rebajo 71 de forma de ranura del balancín. La longitud del rebajo 71 – con respecto a la dirección de desplazamiento de la cinta – es mayor que la longitud de la placa de tensado 12. Además, la placa de tensado 12 está provista de una superficie de contacto 12b curvada en forma convexa, con la cual dicha placa está montada en el rebajo 71 del balancín 8 sobre una superficie de apoyo plana 72. Como se desprende especialmente de las figuras 11 y 12, la curvatura convexa discurre en una dirección paralela a la dirección 70 de desplazamiento de la cinta, mientras que la superficie de contacto 12b es de configuración plana en sentido transversal a esta dirección (figura 13). Debido a esta configuración la placa de tensado 12 está en condiciones de realizar movimientos de inclinación en la dirección 70 de desplazamiento de la cinta con relación al balancín 8 y a la rueda de tensado 7. Además, la placa de tensado 12 está fijada al balancín 8 con un tornillo 73 que pasa desde abajo a través del balancín. El tornillo se encuentra para ello en un agujero alargado 74 del balancín, cuya extensión longitudinal discurre paralelamente a la dirección 70 de desplazamiento de la cinta en el dispositivo de zunchado. De este modo, aparte de la capacidad de inclinación, la placa de tensado 12 está dispuesta adicionalmente también con capacidad de desplazamiento longitudinal en el balancín 8.

20 Durante un proceso de tensado se transfiere primero el balancín de tensado 8 de la posición de reposo (figura 10) a la posición de tensado (figura 11). En la posición de tensado el balancín 8 cargado por fuerza elástica presiona la placa de tensado 12 en dirección a la rueda de tensado y aprisiona así ambas capas de cinta entre la rueda de tensado 7 y la placa de tensado 12. Debido a espesores de cinta diferentes pueden resultar aquí distancias diferentes de la placa de tensado 12 a la superficie periférica 7a de la rueda de tensado 7. Esto tiene como consecuencia no solo posiciones de basculación diferentes del balancín 8, sino también una posición diferente de la placa de tensado 12 con respecto a la dirección periférica de la rueda de tensado 7. No obstante, para lograr condiciones de apriete uniformes se alinea automáticamente la placa de tensado 12 sobre la superficie de apoyo 72 durante el proceso de apriete contra la cinta por medio de un movimiento longitudinal en el rebajo 71 y por medio de un movimiento de inclinación a través de la superficie de contacto 12b de modo que la placa de tensado 12 ejerza en toda su longitud una presión lo más uniforme posible sobre la cinta de zunchado. Si se conecta ahora la rueda de tensado 7, el dentado de la placa de tensado 12 inmoviliza la capa de cinta inferior, mientras que la rueda de tensado 7 captura la capa de cinta superior con su superficie periférica dentada 7a. El movimiento de rotación de la rueda de tensado 7 y el menor coeficiente de rozamiento entre las dos capas de cinta conducen entonces a que la rueda de tensado retraiga la capa de cinta superior y, por tanto, aumente la tensión en el bucle de cinta hasta el valor de tensión de tracción deseado.

Lista de símbolos de referencia

35	1	Aparato de zunchado 1
	2	Carcasa
	3	Asa
	4	Placa de base
	6	Mecanismo de tensado
40	7	Rueda de tensado
	7a	Superficie periférica
	8	Balancín
	8a	Eje de basculación del balancín
	9	Palanca de balancín
45	10	Mecanismo de soldadura por fricción
	11	Zapata de soldadura
	12	Placa de tensado
	12a	Superficie de tensado
	12b	Superficie de contacto
50	13	Mecanismo de engranaje
	14	Motor eléctrico de corriente continua
	15	Acumulador
	16	Elemento de maniobra
	17	Interruptor
55	18	Elemento de maniobra
	19	Mecanismo de transferencia
	20	Rotor
	HS1	Sensor de Hall
	HS2	Sensor de Hall
60	HS3	Sensor de Hall
	22	Mando electrónico

	24	Estator
	25	Circuito puente
	27	Árbol de salida del lado del motor
	28	Rueda central
5	30	Árbol
	31	Rueda dentada
	32	Leva
	32a	Superficie
	33	Rueda de leva
10	35	Rueda central
	36	Rueda libre
	37	Satélite
	38	Rueda hueca de dentado interior
	39	Árbol
15	40	Rueda accionada
	42	Rueda libre
	43	Rueda cónica
	46	Engranaje planetario
	47	Rueda central
20	48	Satélite
	49	Rueda de tensado
	50	Correa dentada
	51	Piñón
	52	Accionamiento excéntrico
25	53	Zapata de soldadura
	54	Árbol de excéntrica
	55	Excéntrica
	56	Brazo de la zapata de soldadura
	57	Eje de rotación del árbol de excéntrica
30	60	Mecanismo de palanca acodada
	61	Palanca acodada más larga
	62	Eje de basculación
	63	Elemento basculante
	64	Elemento de contacto
35	65	Eje de basculación
	66	Eje de basculación
	67	Muelle de compresión
	68	Línea de unión
	69	Eje de basculación
40	70	Dirección de desplazamiento de la cinta
	71	Rebajo
	72	Superficie de apoyo
	73	Tornillo
	74	Agujero alargado

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de zunchado móvil (1) para zunchar un producto empaquetado con una cinta de zunchado, que presenta
un mecanismo de tensado (6) para aplicar una tensión de cinta sobre un bucle de una cinta de zunchado, así como
- 5 un mecanismo de soldadura por fricción (10) para generar una unión de soldadura por fricción en dos zonas superpuestas del bucle de la cinta de zunchado, y
un acumulador de energía recargable (15) para almacenar energía, especialmente energía eléctrica, mecánica, elástica o potencial, que puede ser liberada como energía de accionamiento al menos para el mecanismo de soldadura por fricción destinado a generar una unión de soldadura por fricción,
- 10 **caracterizado**
por un accionamiento común para el mecanismo de tensado (6) destinado a generar un movimiento de tensado, así como para el mecanismo de soldadura por fricción (10) destinado a generar un movimiento oscilante de soldadura por fricción y para un mecanismo de transferencia (19) destinado a generar un movimiento de transferencia del mecanismo de soldadura por fricción (10) desde una posición de reposo hasta una posición de soldadura.
- 15 2. Dispositivo de zunchado según la reivindicación 1, **caracterizado** por un árbol de accionamiento del único accionamiento que puede unirse operativamente con el mecanismo de tensado (6), el mecanismo de soldadura por fricción (10) y el mecanismo de transferencia (19).
3. Dispositivo de zunchado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por medios con los cuales se puede generar una unión operativa entre el accionamiento único y el mecanismo de tensado (6) o entre el
20 accionamiento y el mecanismo de soldadura por fricción (10), así como con el mecanismo de transferencia (19).
4. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que en el caso de diferentes sentidos de giro del accionamiento se pueden generar y anular uniones operativas con unidades funcionales diferentes del dispositivo de zunchado, en particular con las unidades funcionales consistentes en el mecanismo de tensado (6) y el mecanismo de soldadura por fricción (10).
- 25 5. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por medios con los cuales se pueden accionar el mecanismo de soldadura por fricción (10) y el mecanismo de transferencia (19) en el caso de un mismo sentido de giro del accionamiento.
6. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por una rueda libre (36) que puede unirse operativamente con el accionamiento tan solo en un sentido de giro del accionamiento
30 para transmitir el movimiento de accionamiento, pudiendo unirse operativamente en este sentido de giro el mecanismo de soldadura por fricción (10) y el mecanismo de transferencia (19) con la rueda libre.
7. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** por que en el flujo de fuerza entre el accionamiento para el mecanismo de soldadura por fricción (10) y/o para el mecanismo de tensado (6) está dispuesto al menos un engranaje planetario (46) para variar el número de revoluciones de un movimiento de
35 accionamiento proporcionado por el accionamiento eléctrico del mecanismo de soldadura por fricción (10).
8. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que en el flujo de fuerza entre el accionamiento y una unidad funcional que puede unirse operativamente con el accionamiento está dispuesto un engranaje con el que puede lograrse para el movimiento de accionamiento una relación de desmultiplicación en el intervalo de 30:1 a 100:1, preferiblemente de 40:1 a 80:1 y de manera especialmente
40 preferida de 50:1 a 70:1.
9. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un medio de maniobra para maniobrar conjuntamente el mecanismo de tensado (6) y el mecanismo de soldadura por fricción (10), con lo que el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción pueden ser puestos en marcha sucesivamente.
- 45 10. Dispositivo de zunchado según la reivindicación 9, **caracterizado** por un medio de conmutación con al menos dos estados de conmutación, siendo maniobrables conjuntamente en uno de sus estados de conmutación el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción y siendo maniobrables por separado uno de otro en su segundo estado de conmutación el mecanismo de tensado y el mecanismo de soldadura por fricción.
- 50 11. Dispositivo de zunchado según la reivindicación 10, **caracterizado** por que se puede variar con el medio de conmutación el funcionamiento del medio de maniobra y especialmente se pueden transmitir los dos estados de

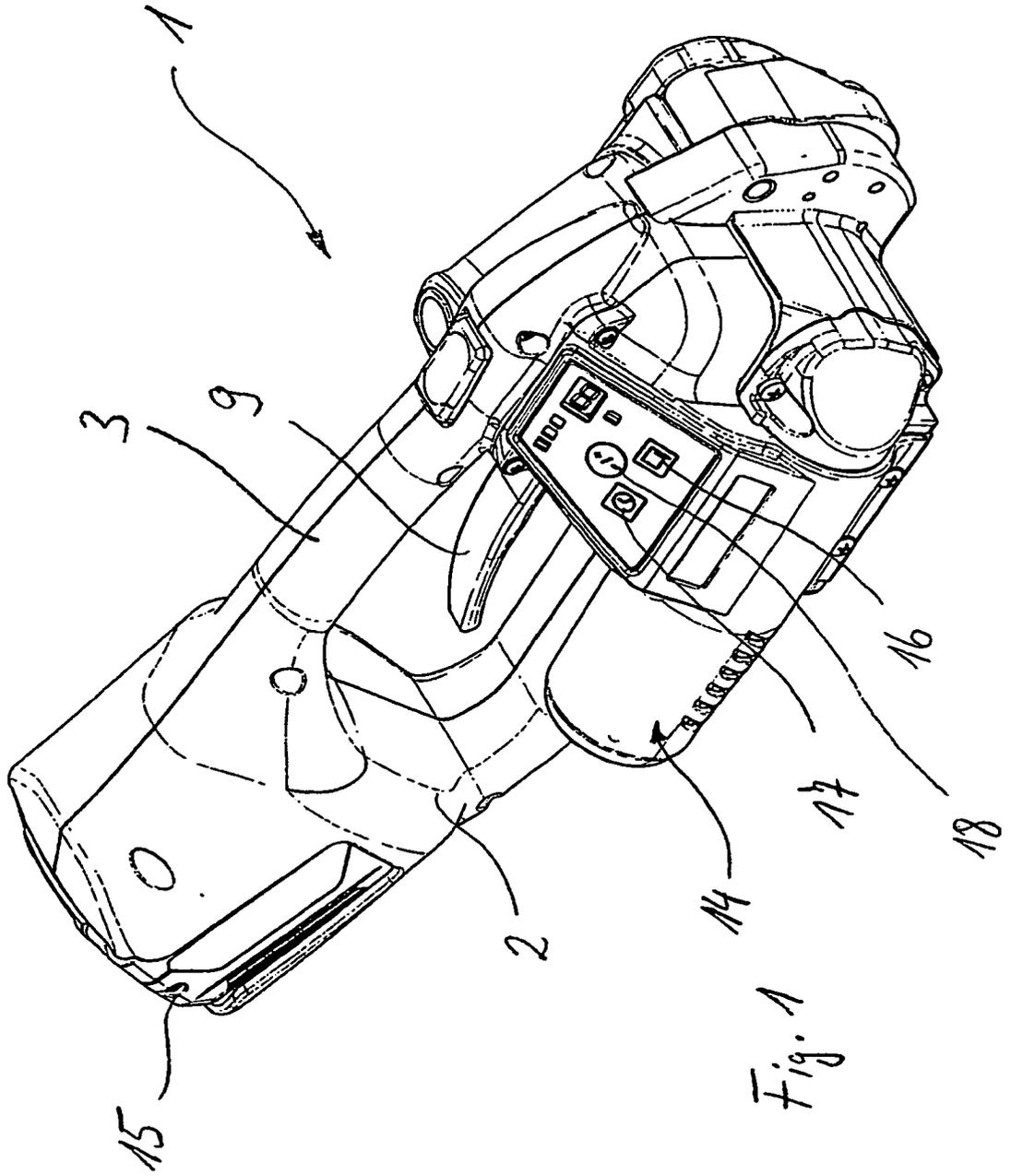
conmutación del medio de conmutación al medio de maniobra.

12. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un motor de corriente continua (14) sin escobillas como accionamiento común.

5 13. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el mecanismo de soldadura por fricción (10) está provisto de una palanca acodada (60) que es basculable entre dos posiciones extremas, determinando una posición extrema de la palanca acodada una posición de soldadura por fricción y determinando la otra posición extrema una posición de reposo en la que no está en uso el mecanismo de soldadura por fricción.

10 14. Dispositivo de zunchado según la reivindicación 13, **caracterizado** por un engranaje planetario que transmite un movimiento de accionamiento del accionamiento eléctrico al mecanismo de tensado para mover la palanca acodada desde su posición de reposo hasta la posición de soldadura por fricción.

15 15. Dispositivo de zunchado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un ciclo de tensado controlado en número de revoluciones del mecanismo de tensado, durante el cual el accionamiento eléctrico es hecho funcionar al menos temporalmente con números de revoluciones diferentes y con un par de giro al menos sustancialmente constante.



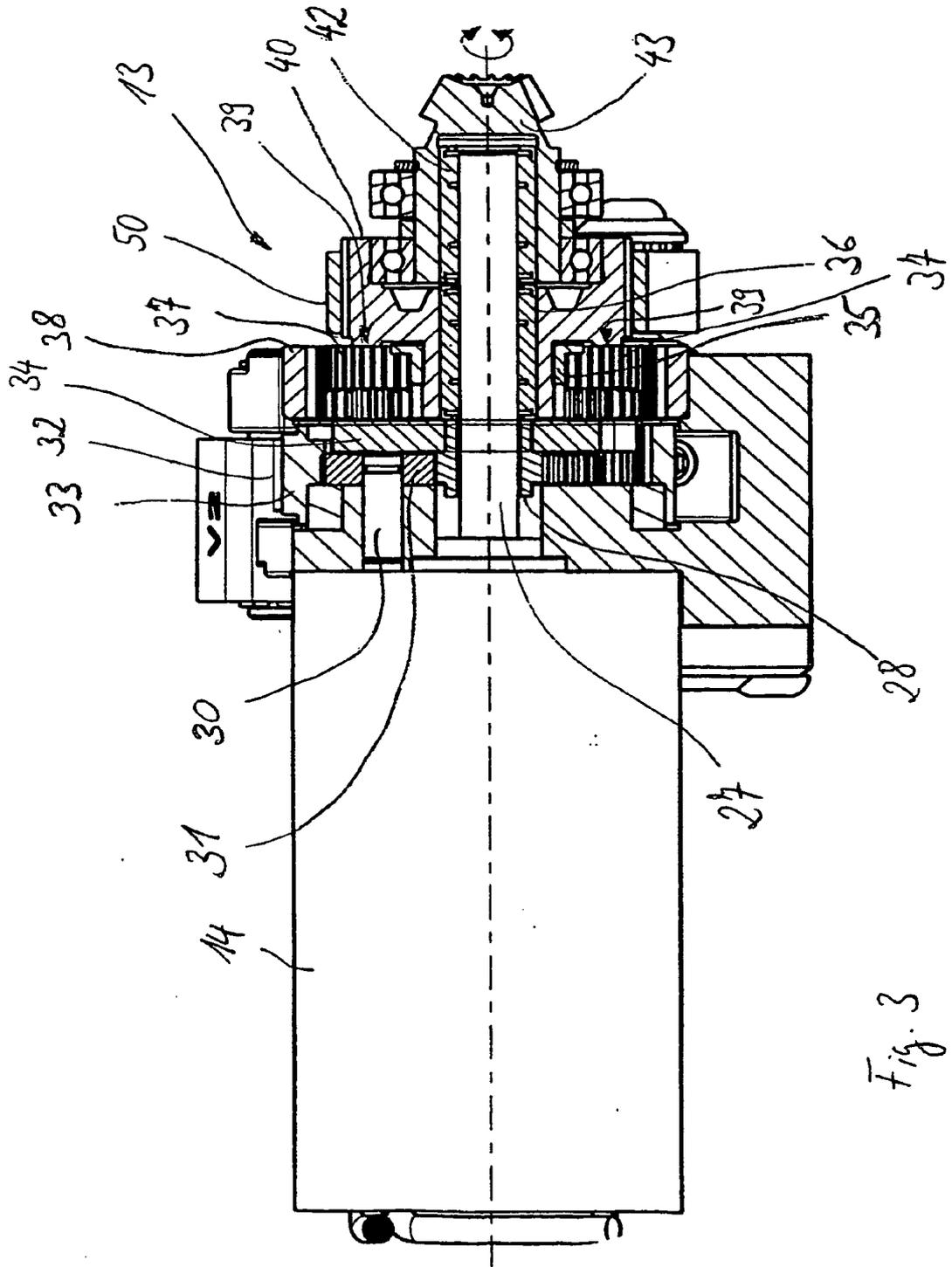


Fig. 3

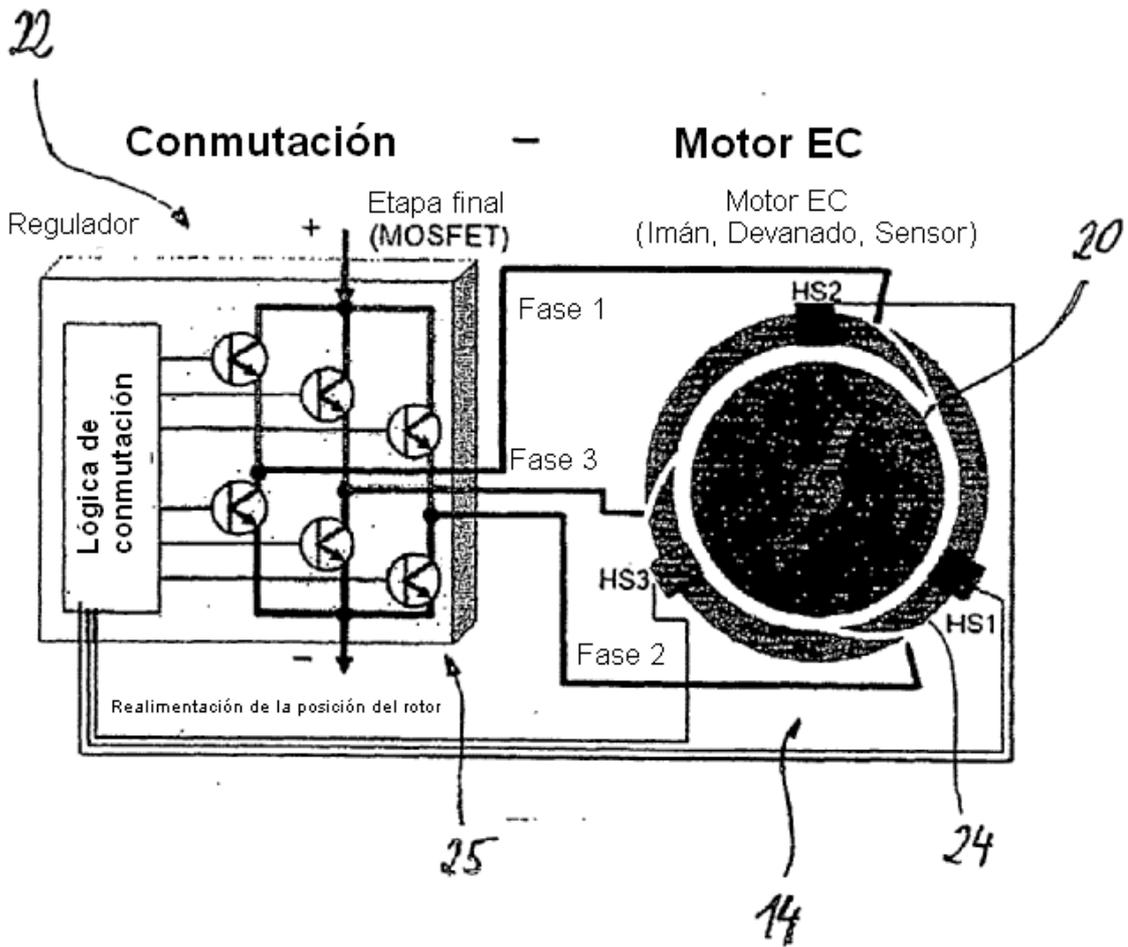
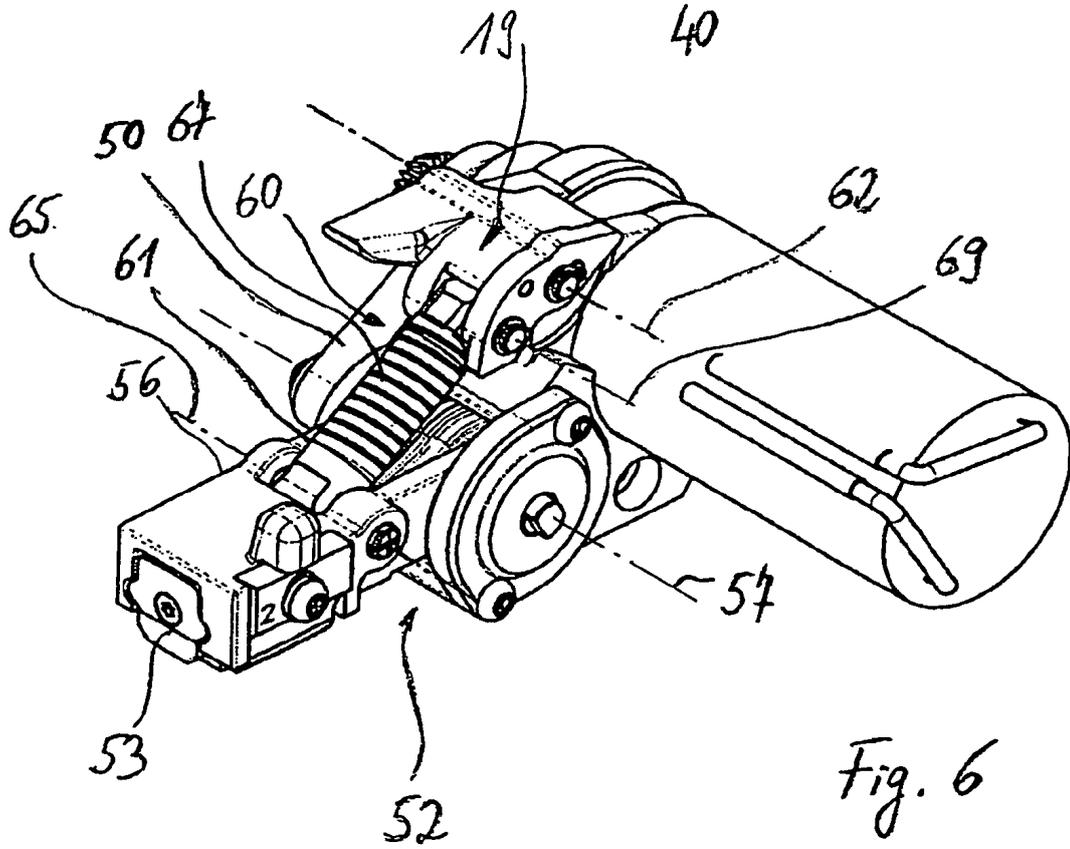
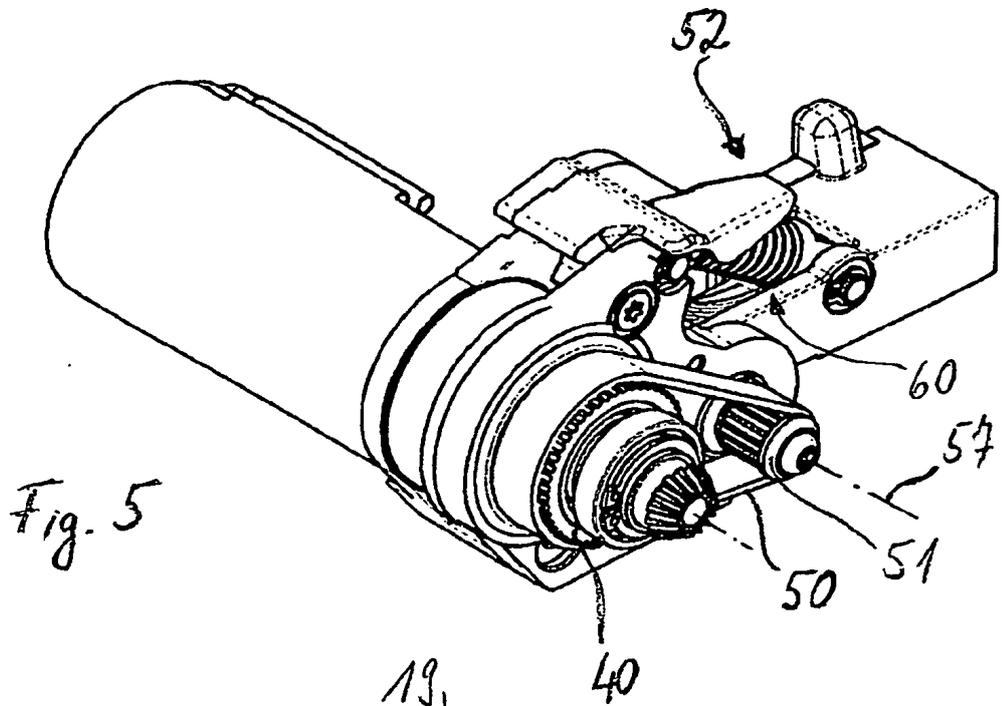
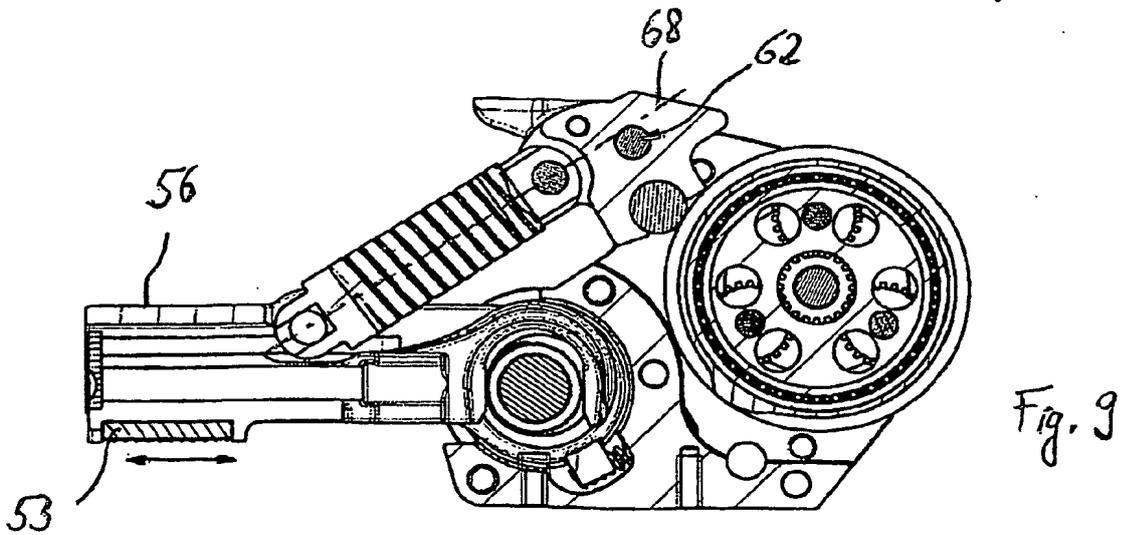
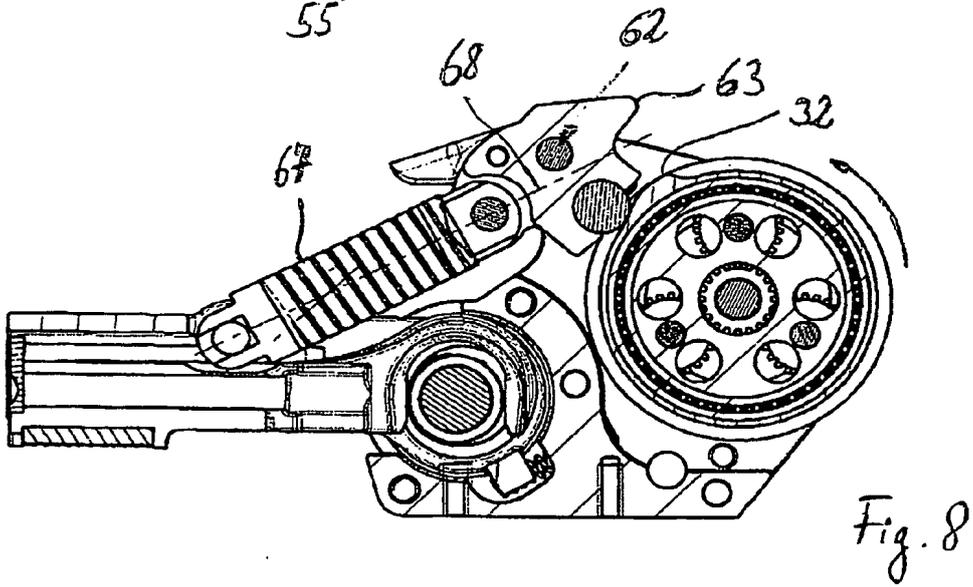
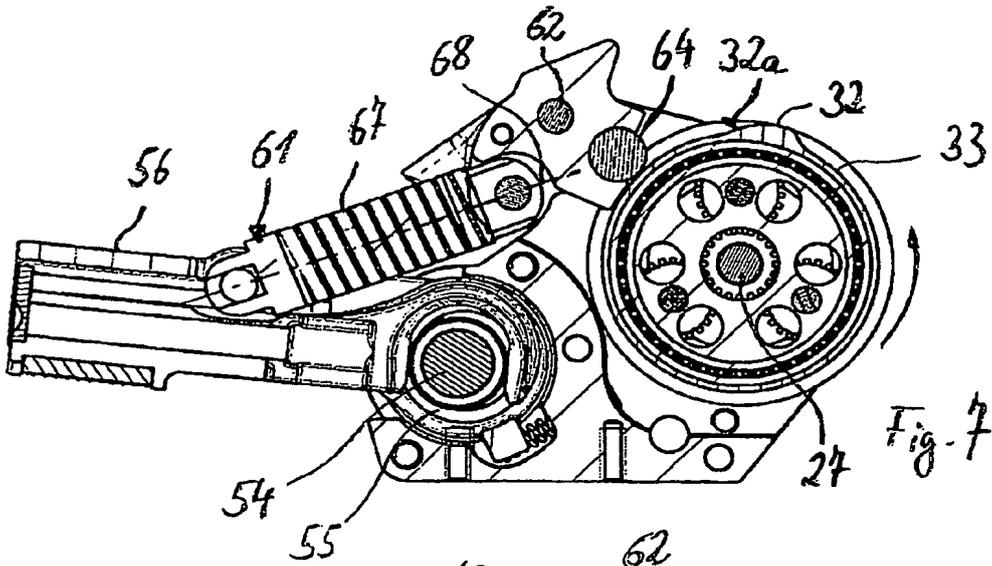
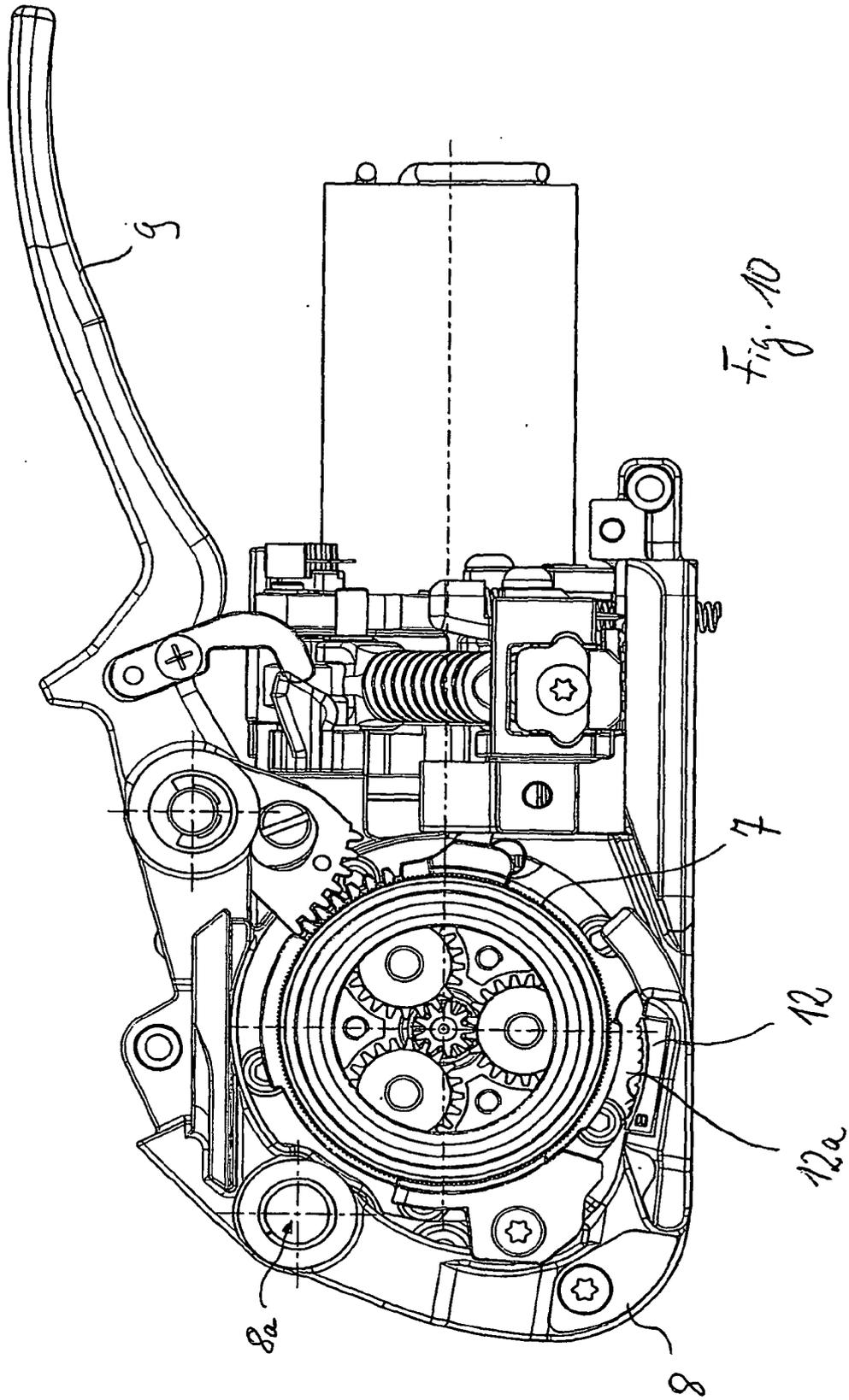


Fig. 4







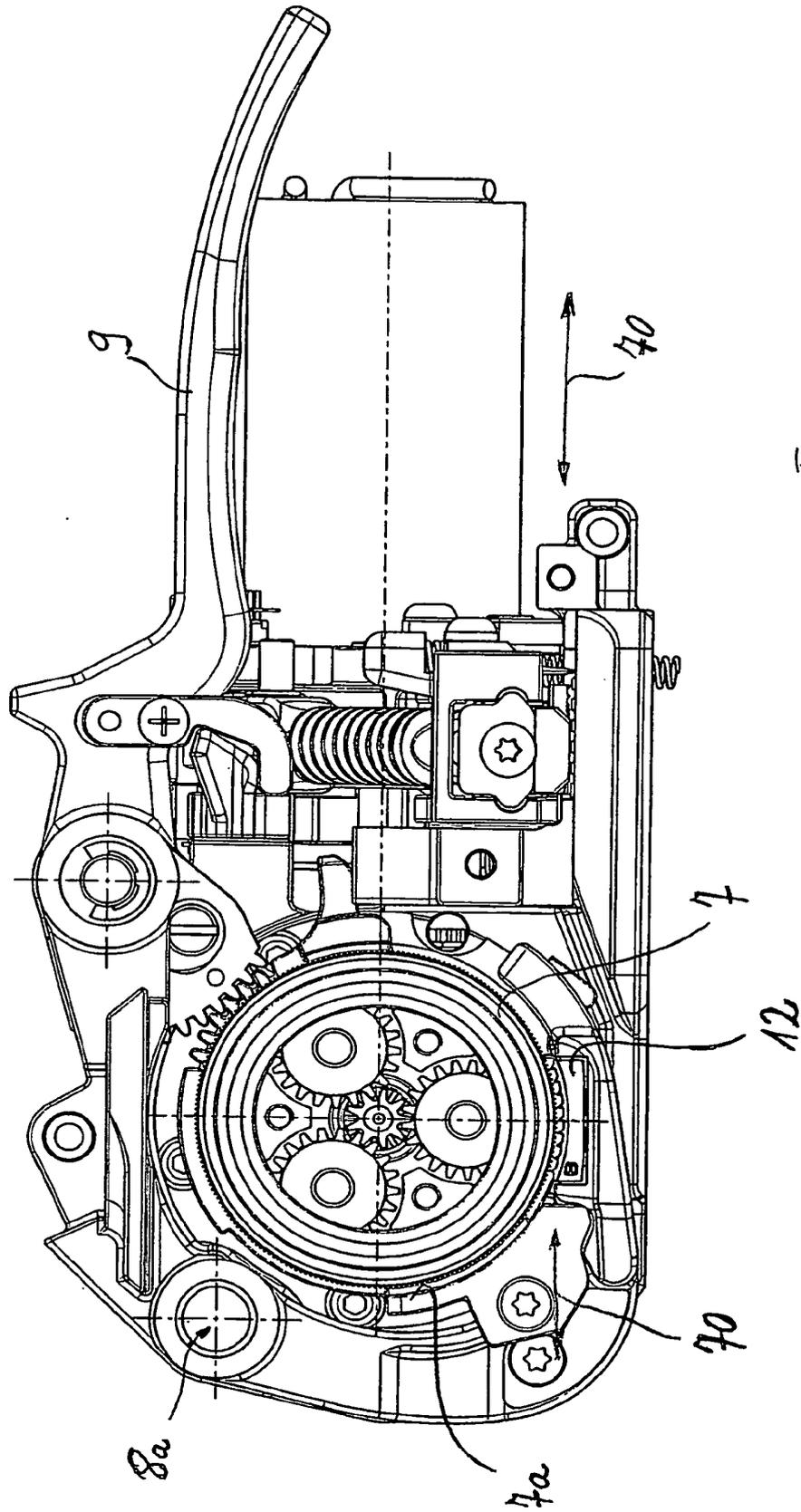


Fig. 11

