

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 164**

51 Int. Cl.:

B25F 5/02 (2006.01)

B24B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2020** **PCT/EP2020/085017**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.06.2021** **WO21116076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2020** **E 20821181 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 4072790**

54 Título: **Máquina herramienta eléctrica de mano**

30 Prioridad:

13.12.2019 DE 202019106969 U

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

24.09.2024

73 Titular/es:

C. & E. FEIN GMBH (100.0%)
Hans-Fein-Strasse 81
73529 Schwäbisch Gmünd-Bargau, DE

72 Inventor/es:

FAHRNER, HORST y
BLICKLE, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 979 164 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

Máquina herramienta eléctrica de mano

La invención se refiere a una máquina herramienta eléctrica de mano, en particular a una amoladora angular, con una carcasa en la que está alojado un motor eléctrico, que acciona un árbol de rotor que está conectado de forma transmisora de fuerza con una unidad de salida alojada en un cabezal de engranaje.

Este tipo de máquinas herramienta de mano se conoce desde hace mucho tiempo por el estado de la técnica, por ejemplo por el documento EP 2 873 493 A2. En este caso, el motor eléctrico está alojado normalmente en la carcasa y almacenado en ella, estando realizado frecuentemente el motor eléctrico como motor EC y, por lo tanto, comprende un estator con varios devanados y un rotor con un árbol de rotor, estando alojado el rotor en el estator de forma giratoria alrededor de un eje de rotación. En el árbol del rotor se sujeta un núcleo laminado de rotor con una pluralidad de imanes permanentes, de modo que mediante una activación adecuada se puede generar un campo giratorio en el estator, que acciona el rotor para accionar una herramienta insertable, por ejemplo una muela abrasiva.

El cabezal del engranaje está atornillado fijamente a la carcasa, pero esto crea el problema de que la alineación del cabezal del engranaje con respecto al eje del rotor se realice a menudo sólo de forma imprecisa. Sin embargo, esto plantea el problema de que se perjudica la vida útil de la máquina herramienta de mano.

El preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento US 2018/337575 A1.

Otros ejemplos se divulgan en los documentos JP 2019 013985 A, EP 3 290 157 A2, EP 3 549 717 A1, US 2017/106490 A1 o JP 2001 009757 A.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el objetivo de reducir las desventajas mencionadas anteriormente y proporcionar una máquina herramienta de mano mejorada.

Este objetivo se consigue según la invención en una máquina herramienta de mano del tipo mencionado al principio por que está previsto un anillo de carcasa que proporciona al menos una sección de guía para el cabezal de engranaje y una guía para el motor eléctrico, estando configurada una sección de guía de aire en el lado del anillo de carcasa alejado de la carcasa, en la que está alojado un ventilador fijado al árbol del rotor.

De este modo se garantiza que tanto el motor eléctrico como el cabezal de engranaje estén guiados y alineados sobre este anillo de carcasa y, por lo tanto, puedan centrarse entre sí. Integrando la sección de conducción de aire en el anillo de carcasa y alojando el ventilador en la sección de conducción de aire se consigue una estructura muy compacta, lo que permite mantener las dimensiones de la máquina herramienta de mano lo más pequeñas posible.

También ha resultado ventajoso que la guía esté dispuesta concéntricamente con respecto a la al menos una sección de guía. Esto favorece además, en particular, que el cabezal de engranaje y el motor eléctrico estén alineados entre sí. Por concéntrico se entiende en el marco de la invención también en particular que los puntos centrales de la guía y los del al menos una sección de guía se encuentran en un eje común, y ha resultado ser especialmente preferido si se encuentran en el eje de rotación.

Se ha demostrado también en el marco de la invención que el anillo de carcasa esté dispuesto axialmente de forma escalonada entre la carcasa y el cabezal de engranaje. Esto presenta ventajas especiales en términos de tecnología de montaje, que facilitan la unión del cabezal de engranaje con la carcasa. Esto significa que la cabeza de engranaje no está en contacto directo con la carcasa, sino que está distanciada y separada de la carcasa por el anillo de carcasa.

También ha resultado ventajoso que al lado del anillo de carcasa alejado de la carcasa se le asigne un collar axial, en el que está configurada la al menos una sección de guía para el cabezal de engranaje. Por tanto, se proporciona una guía adicional para el cabezal de engranaje, que también favorece el centrado y la alineación del cabezal de engranaje con respecto al anillo de carcasa. En este contexto también ha resultado ventajoso que el número de secciones de guía sea preferentemente de dos o más, preferentemente de tres o más y de forma especialmente preferente de seis o menos, preferentemente de cinco o menos y de forma especialmente preferente de cuatro.

Si las secciones de guía están formadas como un arco circular, y si el ángulo de las secciones de guía individuales es preferiblemente de 10° o más, preferiblemente de 20° o más, de manera particularmente preferida de 25° o más y más preferiblemente de 50° o menos, preferiblemente de 40° o menos y de manera particularmente preferida 35° o menos y lo más preferiblemente de 30°, entonces es posible reducir aún más el coste de fabricación. En este contexto también se ha demostrado que el ángulo total de las secciones de guía sea preferentemente de 60° o más, preferentemente de 80° o más, de forma especialmente preferente de 100° o más y de manera especialmente preferente de 250° o menos, preferentemente de 180° o menos y de manera particularmente preferida 150° o menos y lo más preferiblemente 120°. Esto significa que sólo es necesario adaptar algunas zonas del collar axial a la forma del cabezal de engranaje.

También ha resultado especialmente favorable que la guía esté configurada en el lado del anillo de carcasa vuelto hacia la carcasa. Gracias a la guía se logra que el motor eléctrico pueda guiarse en el anillo de carcasa, pero también

pueda asegurarse y centrarse radialmente, de modo que, en última instancia, se mejora aún más la alineación del motor eléctrico con respecto al cabezal de engranaje. En este contexto también ha resultado ventajoso que la guía presente una superficie de contacto para soportar un lado frontal del motor eléctrico. Por tanto, se favorece también la alineación del motor eléctrico con respecto al anillo de carcasa.

- 5 También ha demostrado ser ventajoso que la guía esté configurada como nervio axial anular. El nervio axial anular proporciona una guía radial plana en forma de cilindro hueco para el motor eléctrico, lo que influye positivamente en la alineación y el centrado del motor eléctrico.

El montaje se puede facilitar aún más porque el nervio axial presenta en el lado periférico interior un bisel de inserción. De este modo se garantiza en particular que el motor eléctrico pueda insertarse de forma simplificada en la guía.

- 10 La alineación del motor eléctrico con respecto al cabezal de engranaje se favorece además porque el anillo de carcasa está atornillado al motor eléctrico a través de un atornillamiento del motor. En este contexto se ha demostrado que el número de tornillos en el atornillamiento del motor sea preferentemente de dos o más, de forma especialmente preferente de cuatro o menos y preferentemente de tres. Por tanto, además, el motor eléctrico conectado al anillo de carcasa se puede instalar fácilmente.

- 15 También ha resultado especialmente ventajoso que al motor eléctrico se le asigne una carcasa de motor en la que estén configurados alojamientos en los que se atornillan los tornillos del atornillamiento del motor. Por tanto, se asegura que haya suficiente espacio para formar los filetes de rosca. En particular, esto tiene también la ventaja de que gracias a la carcasa del motor se consigue un aislamiento eléctrico con respecto al estator del motor eléctrico, lo que garantiza que el anillo de carcasa esté doblemente aislado con respecto al estator. Sin embargo, en el marco de la invención también está previsto que los tornillos estén atornillados en otra parte del motor eléctrico, por ejemplo en el estator del motor eléctrico.

- 20 Sin embargo, también ha resultado ventajoso que los alojamientos configurados en la carcasa de motor se extiendan esencialmente a lo largo de toda la longitud de la carcasa del motor. Esto tiene la ventaja de que el alojamiento pueda servir para alojar tornillos por ambos lados y, por lo tanto, también se puede utilizar, por ejemplo, para atornillar una caperuza de cierre a la carcasa del motor.

- 25 Si la carcasa comprende una primera pieza de carcasa y una segunda pieza de carcasa, esto influye positivamente en el coste de montaje de la máquina herramienta de mano según la invención, ya que las dos partes de la carcasa se pueden unir fácilmente entre sí.

- 30 También ha resultado ventajoso que el anillo de carcasa una la primera pieza de carcasa con la segunda pieza de carcasa en el lado frontal. De este modo se garantiza que la posición de las dos piezas de carcasa entre sí quede asegurada, sin que deba realizarse un atornillamiento de las dos piezas de la carcasa transversalmente al árbol de rotor en la zona delantera que linda con la cabeza de engranaje. Esto permite en particular conseguir una dimensión de agarre pequeña.

- 35 También ha demostrado ser especialmente ventajoso que el anillo de carcasa se solape al menos parcialmente en el lado perimétrico exterior con la primera pieza de la carcasa y/o con la segunda pieza de la carcasa. De este modo, las dos piezas de la carcasa quedan finalmente sujetas desde fuera, lo que refuerza aún más el efecto de seguridad y al mismo tiempo también permite centrar las dos piezas de la carcasa entre sí. Sin embargo, en el marco de la invención también está previsto que el anillo de la carcasa quede solapado por las dos piezas de la carcasa.

- 40 También ha resultado ventajoso que el anillo de la carcasa esté atornillado a la primera pieza de la carcasa y/o a la segunda pieza de la carcasa, realizándose el atornillamiento en paralelo al árbol del rotor. De este modo, las dos piezas de la carcasa están unidas fijamente en sus zonas frontales con el anillo de la carcasa, lo que repercute positivamente en la resistencia mecánica de toda la carcasa. En este contexto también ha resultado ventajoso que el número de tornillos en el atornillamiento sea preferentemente de tres o más, y más preferentemente de cinco o menos y preferentemente de cuatro.

- 45 Para reducir aún más el coste de montaje, ha resultado ventajoso que en la primera pieza de carcasa y en la segunda pieza de carcasa estén configurados al menos dos alojamientos para tornillos, en los que se atornillan los tornillos del atornillamiento. También se ha demostrado especialmente que el atornillamiento se realice a través de la cabeza de engranaje. Por tanto, se forma finalmente una unidad compuesta por la cabeza de engranaje, el anillo de carcasa y las dos piezas de la carcasa y que está asegurada mediante el atornillamiento.

- 50 También ha resultado ventajoso que en el lado del anillo de carcasa orientado hacia la carcasa estén configurados unos resaltes circulares en forma de segmentos circulares que cubran al menos parcialmente los alojamientos de los tornillos en el lado perimétrico exterior. De este modo se aseguran además los tornillos de las piezas de la carcasa y al mismo tiempo se garantiza también que los alojamientos de los tornillos queden cubiertos, con lo que se logra así un mejor centrado de las dos piezas de la carcasa con respecto al anillo de la carcasa.

- 55 También ha demostrado ser especialmente ventajoso que la carcasa esté desacoplada del anillo de carcasa y/o del cabezal de engranaje mediante vibraciones. De este modo se garantiza que las vibraciones que se producen durante

el funcionamiento de la máquina herramienta de mano no se transmiten a la carcasa y, por lo tanto, no pueden tener un efecto perjudicial sobre el usuario de la máquina herramienta de mano.

Sin embargo, también ha resultado especialmente favorable que el anillo de carcasa esté configurado como recipiente de la carcasa, que forma un espacio de alojamiento en donde se aloja al menos parcialmente el motor eléctrico. En este caso, el anillo de la carcasa puede estar especialmente extendido axialmente y estar configurado finalmente como recipiente, en el que se aloja al menos parcialmente el motor eléctrico.

La invención se explica a continuación con más detalle en varios ejemplos de realización representados en los dibujos; muestran:

figura 1, una vista en sección a lo largo de una sección longitudinal a través de una primera forma de realización de la máquina herramienta de mano,

figura 2, una vista en perspectiva despiezada de la primera forma de realización de la máquina herramienta de mano,

figura 3, una vista en perspectiva de un primer lado de un anillo de carcasa de la máquina herramienta de mano,

figura 4, una vista en perspectiva de un segundo lado del anillo de alojamiento de la máquina herramienta de mano, y

figura 5, una vista en perspectiva de un anillo de carcasa en forma de recipiente.

La figura 1 muestra en una vista en sección a lo largo de una sección longitudinal una máquina herramienta de mano 1, que en el ejemplo de realización representado está configurada como una amoladora angular 2 conectada por cable, que normalmente funciona con tensiones de entre 80 V y 280 V.

La máquina herramienta de mano 1 presenta una carcasa 3, que incluye una primera pieza de carcasa 4 y una segunda pieza de carcasa 5, ambas configuradas finalmente como semicarcasas. En la carcasa 3 está alojado un motor eléctrico 6, que está diseñado como un motor EC e incluye un estator 8 que tiene varios devanados 7 y un rotor 9 que está montado de manera giratoria dentro del estator 8 alrededor de un eje de rotación 10. El motor eléctrico 6 acciona en este caso un árbol de rotor 11 conectado con el rotor 9, que está conectado de forma transmisora de fuerza con una unidad de salida 13 alojada en un cabezal de engranaje 12. La unidad de salida 13 acciona una herramienta insertable 14, que en el presente caso está configurada como muela abrasiva 15. Entre la carcasa 3 y la cabeza de engranaje 12, es decir, en el lado frontal de la primera pieza de carcasa 4 y de la segunda pieza de carcasa 5, está dispuesto un anillo de carcasa 16 que rebasa al menos parcialmente en el lado periférico exterior la primera pieza de carcasa 4 y la segunda pieza de carcasa 5 y con ello finalmente las aprisiona. Además de fijar la primera pieza de carcasa 4 y la segunda pieza de carcasa 5 a través del anillo de carcasa 16, éstas también se atornillan directamente entre sí. Estos tornillos de carcasa 17.1 están dispuestos perpendicularmente al árbol de rotor 11, concretamente en la zona de la carcasa 3 alejada del anillo de carcasa 16.

Como se puede ver especialmente en la vista despiezada de la figura 2, el anillo de carcasa 16 está atornillado a la primera pieza de carcasa 4 y a la segunda pieza de carcasa 5, realizándose el atornillamiento en paralelo al árbol de rotor 11. De este modo se puede prescindir de cúpulas roscadas 18 dispuestas perpendicularmente al árbol de rotor 11 en la primera pieza de carcasa 4 y en la segunda pieza de carcasa 5 en la zona delantera, en la que también está alojado el motor eléctrico 6. Para el atornillamiento se utilizan en total cuatro tornillos 17.2, que se atornillan por el cabezal de engranaje 12 y unen finalmente entre sí el cabezal de engranaje 12, el anillo de carcasa 16 y la primera pieza de carcasa 4 y la segunda pieza de carcasa 5. Para alojar los tornillos 17.2 del atornillamiento, en la primera pieza de carcasa 4 y en la segunda pieza de carcasa 5 están configurados dos respectivos alojamientos de tornillos 19, en los que se atornillan los tornillos 17.2 del atornillamiento. Sin embargo, en particular también en la representación despiezada mostrada en la figura 2 se puede ver que la carcasa 3 está desacoplada de vibraciones respecto al anillo de carcasa 16 y al cabezal de engranaje 12. Para ello están previstos unos elementos amortiguadores 20 correspondientes, que están colocados sobre los tornillos 17.2 y contribuyen así a una amortiguación y desacoplamiento correspondientes de la carcasa 3. Para mejorar el centrado del motor eléctrico 6 respecto al anillo de carcasa 16, éste se atornilla al motor eléctrico 6 a través de un atornillamiento de motor. En este caso se utilizan en total tres tornillos de motor 17.3, que se atornillan en alojamientos 21 desde el lado del anillo de carcasa 16 orientado hacia el cabezal de engranaje 12, que están formados en una carcasa de motor 22, en la que está alojado y encapsulado el motor eléctrico 6 de forma estanca al polvo. Estos alojamientos 21 se extienden esencialmente a lo largo de toda la longitud de la carcasa del motor 22 y, además de fijar el anillo de carcasa 16, también permiten fijar una caperuza de cierre 23 a la carcasa de motor 22.

En el lado alejado de la carcasa 3 del anillo de carcasa 16, que está representado en la figura 3 como vista en perspectiva, está formada una sección de conducción de aire 24, en la que está alojado un ventilador 25 fijado en el árbol de rotor 11. Además, en el lado del anillo de carcasa 16 que mira hacia el cabezal de engranaje 12 está formado un collar axial 26, en el que están formadas en total cuatro secciones de guía 27 para el cabezal de engranaje 12, que permiten alinear y centrar el cabezal de engranaje 12 con respecto al anillo de carcasa 16 y a la carcasa 3. Las secciones de guía individuales 27 están formadas como un arco circular y cada una tiene un ángulo de aproximadamente 30°, de modo que el ángulo total de las cuatro secciones de guía 27 es en conjunto de

aproximadamente 120°. En el anillo de carcasa 16 están configurados además en total cuatro pasos roscados 28, en los que se alojan los tornillos 17.2 del atornillamiento.

En particular, por la vista en perspectiva del anillo de carcasa 16 mostrada en la figura 4 se puede deducir que en el lado del anillo de carcasa 16 que mira hacia la carcasa 3, en la zona de los pasos roscados 28, están formados unos salientes 29. Estos salientes conformados a manera de segmentos circulares 29 cubren en estado montado al menos parcialmente los alojamientos de tornillos 19 en el lado periférico exterior que están formados en la primera pieza de carcasa 4 y en la segunda pieza de carcasa 5. Por la figura 4 se puede deducir también que en el anillo de carcasa 16 está formada una guía 30 para el motor eléctrico 6. Éste presenta una superficie de contacto 31 sobre la que se puede apoyar el motor eléctrico 6. La guía 30 está configurada como un nervio axial anular 32, que presenta en el lado periférico interior un bisel de inserción 33 y, de este modo, facilita la inserción del motor eléctrico 6 en el anillo de carcasa 16. A través de la guía 30, que está formada en un lado del anillo de carcasa 16, y a través de las secciones de guía 27, que están formadas en el otro lado del anillo de carcasa 16, es posible alinear y centrar el cabezal de engranaje 12 y el motor eléctrico 6 con respecto al anillo de carcasa 16 y, por tanto, no obstante, uno contra el otro.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de una segunda forma de realización del anillo de carcasa 16. Ésta se diferencia de la primera forma de realización según las figuras 1 a 4 esencialmente en que el anillo de carcasa 16 está configurado como recipiente de carcasa 34, que está al menos parcialmente cerrado en un lado frontal y forma un espacio de alojamiento 35, en el que se puede alojar al menos parcialmente el motor eléctrico 6.

Lista de símbolos de referencia

	1	Máquina herramienta de mano
20	2	Amoladora angular
	3	Carcasa
	4	Primera pieza de carcasa
	5	Segunda pieza de carcasa
	6	Motor eléctrico
25	7	Devanados
	8	Estator
	9	Rotor
	10	Eje de rotación
	11	Árbol de rotor
30	12	Cabezal de engranaje
	13	Unidad de salida
	14	Herramienta de inserción
	15	Muela abrasiva
	16	Anillo de carcasa
35	17.1	Tornillo de carcasa
	17.2	Tornillo
	17.3	Tornillo de motor
	18	Cúpula de tornillo
	19	Alojamiento de tornillos
40	20	Elemento amortiguador
	21	Alojamiento
	22	Carcasa del motor
	23	Caperuza de cierre

	24	Sección de conducción de aire
	25	Ventilador
	26	Collar axial
	27	Sección de guía
5	28	Paso de tornillo
	29	Saliente
	30	Guía
	31	Superficie de contacto
	32	Nervio axial
10	33	Bisel de inserción
	34	Recipiente de carcasa
	35	Espacio de alojamiento

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta eléctrica de mano (1), en particular una amoladora angular (2), que comprende una carcasa (3) en la que está alojado un motor eléctrico (6), que acciona un árbol de rotor (11) que está conectado de forma transmisora de fuerza con una unidad de salida (13) alojada en un cabezal de engranaje (12),
 - 5 estando previsto un anillo de carcasa (16), que proporciona al menos una sección de guía (27) para el cabezal de engranaje (12) y una guía (30) para el motor eléctrico (6),
estando formada en el lado del anillo de carcasa (16) alejado de la carcasa (3) una sección de conducción de aire (24), en la que está alojado un ventilador (25) montado en el árbol de rotor (11), caracterizada por que
10 al lado del anillo de carcasa (16) alejado de la carcasa (3) se le asigna un collar axial (26), en el que está formada la al menos una sección de guía (27) para el cabezal de engranaje (12).
2. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que la guía (30) está dispuesta concéntricamente con respecto a la al menos una sección de guía (27).
3. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el anillo de carcasa (16) está dispuesto axialmente escalonado entre la carcasa (3) y el cabezal de engranaje (12).
- 15 4. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el número de secciones de guía (27) es preferiblemente de dos o más, preferiblemente de tres o más y aún más preferiblemente de seis o menos, preferiblemente de cinco o menos y de manera especialmente preferida de cuatro.
5. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que las secciones de guía (27) están configuradas en forma de arco de círculo, y por que el ángulo de las secciones de guía individuales
20 (27) es preferiblemente de 10° o más, preferiblemente de 20° o más, de manera especialmente preferida de 25° o más y aún más preferiblemente de 50° o menos, preferiblemente de 40° o menos y de manera especialmente preferida de 35° o menos y de manera muy especialmente preferida de 30°.
6. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 5, caracterizada por que el ángulo total de las secciones de guía (27) es preferiblemente de 60° o más, preferiblemente de 80° o más, de manera especialmente preferida de
25 100° o más y aún más preferiblemente de 250° o menos, preferiblemente de 180° o menos y de manera especialmente preferida de 150° o menos y de manera muy especialmente preferida de 120°.
7. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la guía (30) está formada en el lado del anillo de carcasa (16) vuelto hacia la carcasa (3).
8. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la guía (30) comprende una superficie de contacto (31) para soportar un lado frontal del motor eléctrico (6).
- 30 9. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que la guía (30) está configurada como un nervio axial anular (32).
10. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que el nervio axial (32) presenta un bisel de inserción (33) en el lado periférico interior.
- 35 11. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que el anillo de carcasa (16) se atornilla al motor eléctrico (6) a través de un atornillamiento del motor.
12. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 11, caracterizada por que el número de tornillos de motor (17.3) del atornillamiento del motor es preferentemente de dos o más y más preferentemente de cuatro o menos y preferentemente de tres.
- 40 13. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que al motor eléctrico (6) se le asigna una carcasa de motor (22), en la que están configurados unos alojamientos (21), en los que están atornillados los tornillos de motor (17.3) del atornillamiento del motor.
14. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 13, caracterizada por que los alojamientos (21) formados en la carcasa de motor (22) se extienden esencialmente a lo largo de toda la longitud de la carcasa de motor (22).
- 45 15. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada por que la carcasa (3) comprende una primera pieza de carcasa (4) y una segunda pieza de carcasa (5).
16. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 15, caracterizada por que el anillo de carcasa conecta por el lado frontal la primera pieza de carcasa (4) con la segunda pieza de carcasa (5).

17. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 15 o 16, caracterizada por que el anillo de carcasa (16) rebasa al menos parcialmente en el lado periférico exterior la primera pieza de carcasa (4) y/o la segunda pieza de carcasa (5).
- 5 18. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizada por que el anillo de carcasa (16) está atornillado a la carcasa (3), siendo el atornillamiento paralelo al árbol de rotor (11).
19. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 18, caracterizada por que el número de tornillos (17.2) del atornillamiento es preferentemente de tres o más y más preferentemente de cinco o menos y preferentemente de cuatro.
- 10 20. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 18 o 19, caracterizada por que en la primera pieza de carcasa (4) y en la segunda pieza de carcasa (5) están configurados al menos dos respectivos alojamientos de tornillos (19), en los que están atornillados los tornillos (17.2) del atornillamiento.
21. Máquina herramienta de mano (1) según la reivindicación 20, caracterizada por que en el lado del anillo de carcasa (16) que mira hacia la carcasa (3) están formados unos salientes a manera de segmentos circulares (29) , que cubren al menos parcialmente los alojamientos de tornillo (19) en el lado periférico exterior.
- 15 22. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizada por que la carcasa (3) está desacoplada de vibraciones con respecto al anillo de carcasa (16) y/o al cabezal de engranaje (12).
23. Máquina herramienta de mano (1) según una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizada por que el anillo de carcasa (16) está configurado como un recipiente de carcasa (34), que forma un espacio de alojamiento (35) que aloja al menos parcialmente el motor eléctrico (6).

20

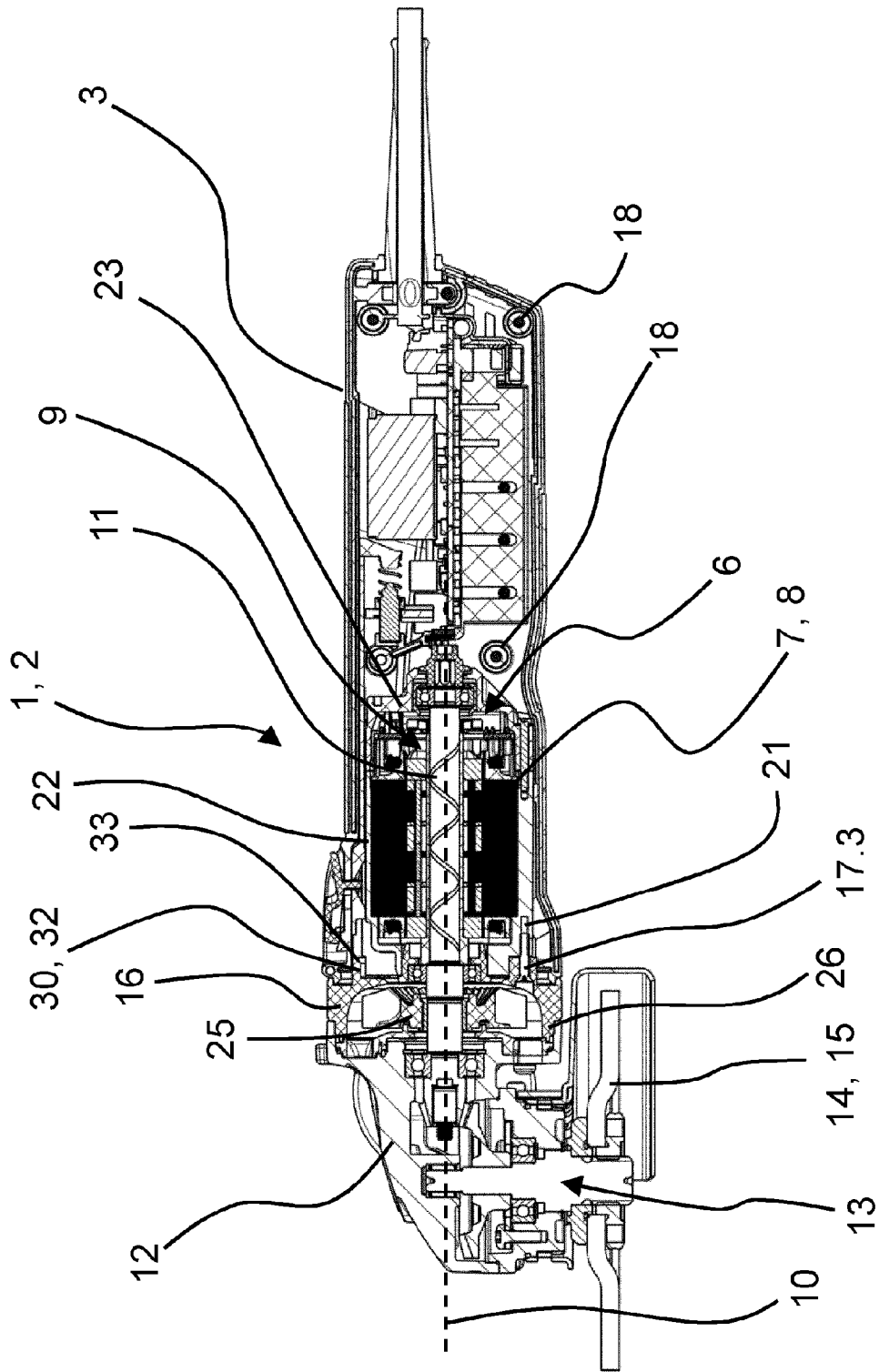


Fig. 1

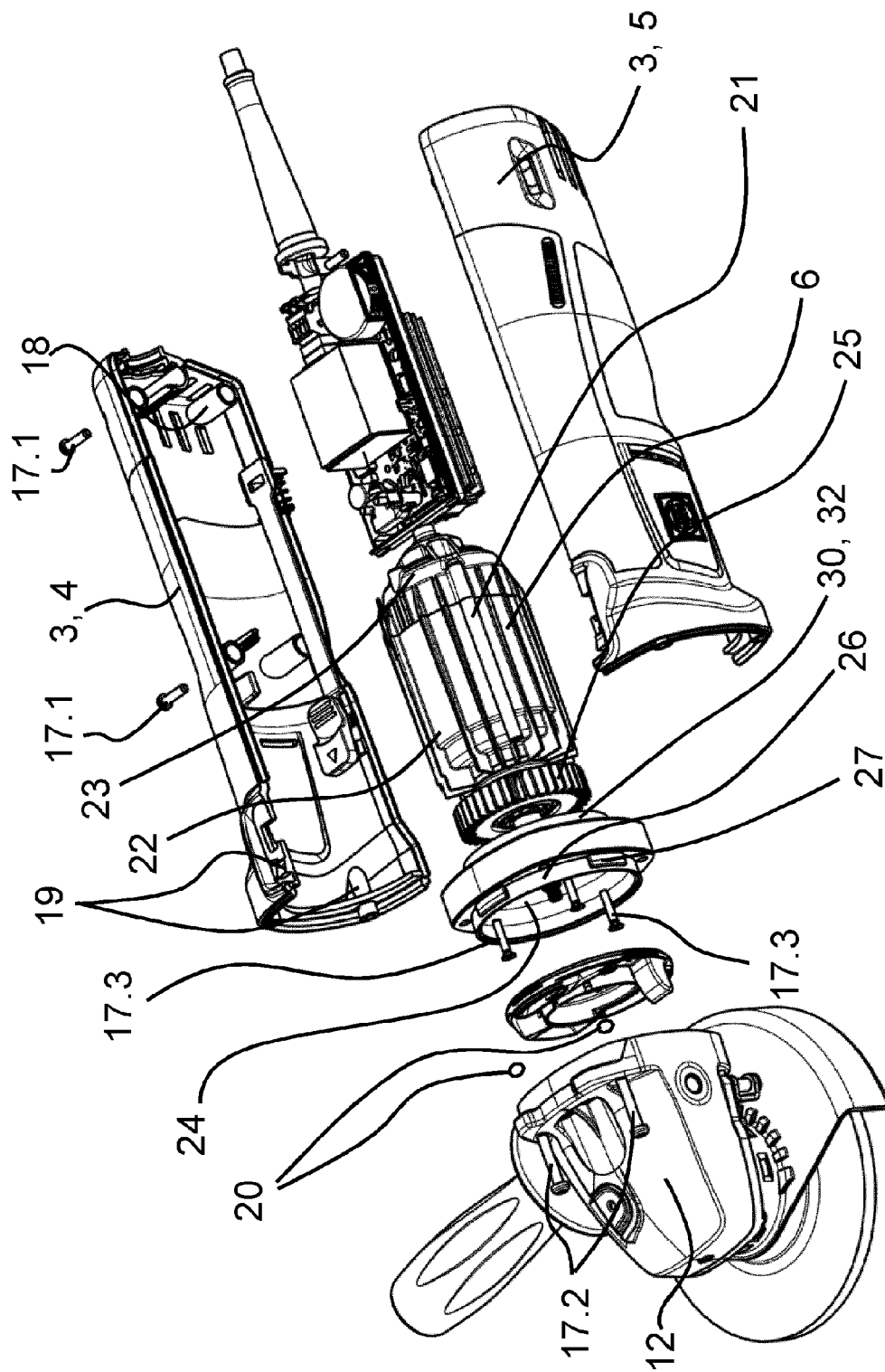


Fig. 2

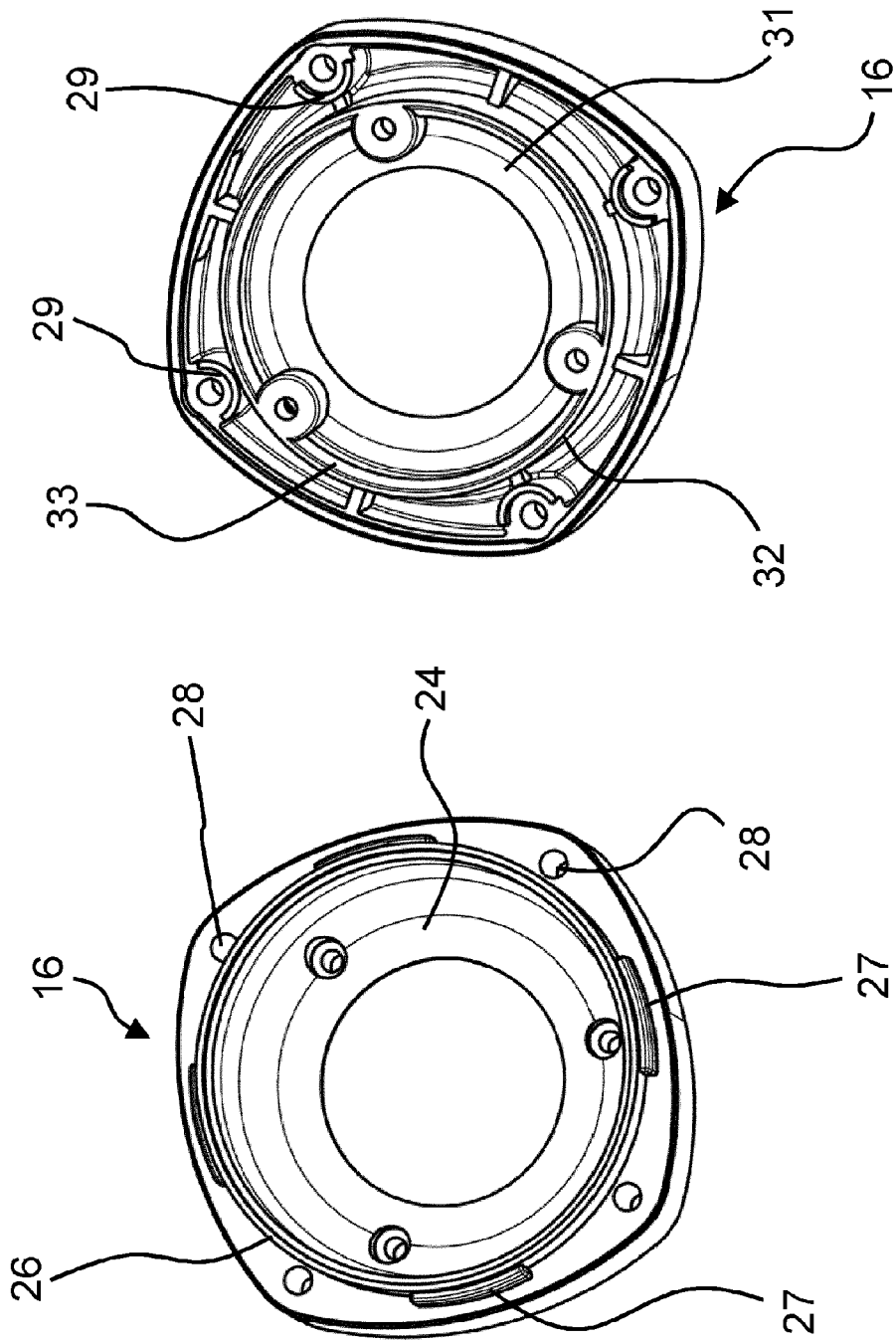


Fig. 4

Fig. 3

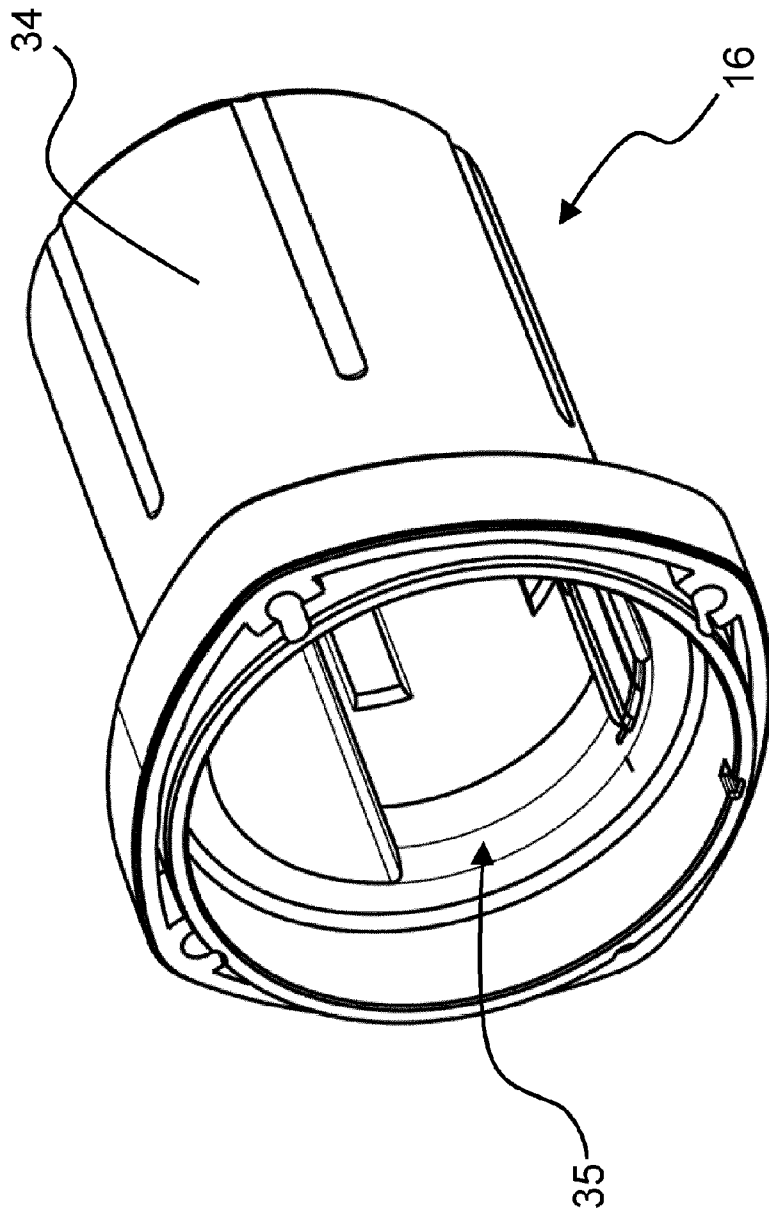


Fig. 5