

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 643**

51 Int. Cl.:

**B25D 17/04**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2007** **E 07728815 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013** **EP 2038091**

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

30 Prioridad:

**28.06.2006 DE 102006029630**

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

**20.05.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
POSTFACH 30 02 20  
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**FRAUHAMMER, KARL;  
BRAUN, WILLY y  
KUHNLE, AXEL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 403 643 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 de mano

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a una máquina-herramienta de mano, particularmente un martillo perforador y/o un martillo cincelador, con un elemento principal y una empuñadura, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

10 Por ejemplo, de la patente DE 41 24 574 A1 se conoce una máquina-herramienta de mano de esta clase, con un elemento principal y una empuñadura. Para la amortiguación de una transmisión de vibraciones desde el elemento principal a la empuñadura, la empuñadura se encuentra alojada de manera móvil en relación con el elemento principal, y se conecta con el elemento principal a través de un elemento tensor.

Ventajas de la presente invención

15 La presente invención hace referencia a una máquina-herramienta de mano de acuerdo con la reivindicación 1, particularmente un martillo perforador y/o un martillo cincelador, con un elemento principal que comprende un eje de la herramienta, un centro de gravedad y un eje normal que se extiende perpendicular al eje de la herramienta y a lo largo del centro de gravedad, en donde el eje de la herramienta y el eje normal definen un plano de movimiento, con una empuñadura que se encuentra alojada de manera móvil en el plano de movimiento en relación con el elemento principal, y con una unidad tensora que une la empuñadura con el elemento principal, y dicha unidad presenta, al menos, un elemento tensor. Las ejecuciones ventajosas se describen en las reivindicaciones relacionadas.

20 La unidad tensora se proporciona para predeterminar, al menos, esencialmente una trayectoria del movimiento, al menos, de una fracción de la empuñadura en el plano de movimiento, ante una fuerza de carga que inicia una aproximación de la empuñadura desde una posición de reposo, al elemento principal en reposo. De esta manera, se puede lograr una estabilidad de la empuñadura particularmente elevada, así como una sensación de seguridad háptica ventajosa en la manipulación de la máquina-herramienta, sin que se perjudique la movilidad de la empuñadura en el plano de movimiento.

25 La máquina-herramienta de mano está provista preferentemente de un medio de guía que se proporciona para evitar un desplazamiento de la empuñadura, perpendicular al plano de movimiento. Mediante dicho medio de guía, la empuñadura se puede conducir mediante un movimiento en el plano de movimiento. Por un movimiento de un cuerpo rígido "en" el plano de movimiento, en dicho contexto se entiende particularmente como un movimiento plano de dicho cuerpo rígido, al menos, esencialmente paralelo al plano de movimiento. Por un movimiento del cuerpo  
30 rígido "al menos esencialmente paralelo" al plano de movimiento, en dicho contexto se entiende particularmente un movimiento en el cual un componente de movimiento perpendicular al plano de movimiento, asciende, al menos, al 15%, preferentemente, al menos, al 10%, de manera particularmente ventajosa, al menos, al 5% del movimiento completo del cuerpo rígido. La trayectoria del movimiento es preferentemente una trayectoria curvada que presenta un componente axial a lo largo del eje de la herramienta, y un componente normal a lo largo del eje normal. La  
35 trayectoria del movimiento de la fracción de la empuñadura, se predetermina particularmente "mediante la unidad tensora", cuando la fracción de la empuñadura se conduce en dicha trayectoria del movimiento, ante el movimiento de aproximación de la empuñadura, mediante la acción exclusiva de la unidad tensora. Durante el movimiento de aproximación de la empuñadura, la fracción de la empuñadura se conduce a lo largo de un recorrido del movimiento que posiblemente difiere de la trayectoria del movimiento, debido a la acción de otras partes diferentes a la unidad  
40 tensora. La unidad tensora preestablece la trayectoria del movimiento "al menos esencialmente", particularmente cuando el recorrido del movimiento difiere con un valor de divergencia reducido del 15% como máximo, de manera ventajosa del 10% como máximo, y de manera particularmente preferente del 5% como máximo de la longitud completa de la trayectoria del movimiento. Expresado de otra manera: el recorrido del movimiento se encuentra dentro de un rango de tolerancia alrededor de la trayectoria del movimiento, que se extiende coaxialmente en  
45 relación con la trayectoria del movimiento, y que se extiende transversalmente en relación con el sentido de extensión, mediante el valor de divergencia reducido. Por una "fuerza de carga" se puede entender particularmente una fuerza exterior ejercida sobre la máquina-herramienta de mano. La fuerza de carga puede ser ejercida por el usuario sobre la empuñadura, mediante su accionamiento en el sentido de trabajo. Por un "sentido de trabajo", en dicho contexto se puede entender particularmente un sentido preferido, en el cual la máquina-herramienta de mano se presiona sobre una herramienta o sobre una pieza de trabajo. El sentido de trabajo corresponde preferentemente, al menos, esencialmente al eje de la herramienta del elemento principal. Por ejemplo, el sentido de trabajo junto con el eje de la herramienta, conforma un ángulo menor a 15°, particularmente menor a 10°. La fuerza de carga también puede ser una fuerza ejercida por una pieza de trabajo a mecanizar, que actúa sobre el elemento principal. Con el término "elemento principal en reposo", se aclara que el elemento principal se selecciona como un sistema de  
50 referencia en reposo para la descripción de movimientos relativos de la empuñadura y del elemento principal. Por el término "posición de reposo" de la empuñadura o del elemento principal, se puede entender una posición de esta clase de la empuñadura o bien, del elemento principal en relación con el elemento principal o bien, la empuñadura,

en la que no se ejercen fuerzas exteriores sobre la empuñadura o bien, sobre el elemento principal. Por el “eje de la herramienta” se entiende particularmente un eje definido mediante un alojamiento de herramienta de la máquina-herramienta de mano, a lo largo del cual se puede introducir una herramienta en el alojamiento para la herramienta. El “elemento principal” puede comprender todo lo que se fija en la máquina-herramienta de mano, excepto la empuñadura. La empuñadura se conforma preferentemente como una empuñadura principal de la máquina-herramienta de mano. Además de la empuñadura principal, la máquina-herramienta de mano puede presentar también una empuñadura adicional. Por una “fracción” de la empuñadura, se entiende particularmente una zona parcial continua de la empuñadura, que representa preferentemente, al menos, el 10% del volumen completo de la empuñadura.

En el caso que la empuñadura se considere un sistema de referencia de reposo, se puede lograr una acción amortiguadora elevada, cuando ante una aproximación del elemento principal desde una posición de reposo a la empuñadura en reposo, que se inicia mediante la fuerza de carga, una fracción significativa del elemento principal se conduce en una trayectoria de movimiento con un componente de movimiento a lo largo del eje normal. Una fracción de esta clase comprende preferentemente, al menos, 10 % en peso, particularmente, al menos, 35 % en peso del elemento principal, en donde una fracción superior al 50 % en peso del elemento principal puede conducir a una amortiguación particularmente óptima de las vibraciones de la empuñadura.

Además, la unidad tensora presenta un medio de soporte para el soporte del elemento tensor, que en una acción conjunta con el elemento tensor, establece la trayectoria del movimiento. De esta manera, se puede preestablecer la trayectoria del movimiento de una manera constructiva simple, mediante la selección de los parámetros constructivos de la máquina-herramienta de mano, particularmente mediante la conformación del medio de soporte, su posición, etc.

Se puede lograr un efecto amortiguador elevado, dado que la empuñadura presenta un cuerpo base de la empuñadura, y la máquina-herramienta de mano presenta un elemento giratorio que une el cuerpo base de la empuñadura y el elemento principal, que en una acción conjunta con la unidad tensora establece un eje de rotación sin articulación, alrededor del cual la empuñadura realiza una rotación en el plano de movimiento, ante un desplazamiento en relación con el elemento principal. El eje de rotación está conformado por el centro instantáneo de la empuñadura. El centro instantáneo se conoce a partir de la teoría del cuerpo rígido. Se trata de un punto, alrededor del cual un movimiento plano del cuerpo rígido se puede considerar momentáneamente como una rotación pura, es decir, un punto que se encuentra en reposo momentáneamente. El centro instantáneo de la empuñadura, durante el movimiento de la empuñadura, se puede desplazar incluso en el espacio en relación con el elemento principal.

El elemento tensor se conforma como un resorte de láminas. Mediante la conformación del elemento tensor de la unidad tensora como un resorte de lámina, se puede lograr de una manera constructiva simple y económica, mediante un perfilado controlado de la lámina del resorte, una estabilidad ventajosa de la empuñadura, perpendicular al plano de movimiento, y adicionalmente una capacidad de movimiento elevada de la empuñadura en el plano de movimiento. Además, un sentido de deformación principal del resorte de lámina corresponde preferentemente a un eje en el plano de movimiento, particularmente al eje de la herramienta.

Además, se recomienda que la empuñadura sea sujeta en la posición de reposo mediante el elemento tensor. De esta manera, se pueden economizar otros componentes, espacio constructivo, trabajos de montaje y costes, dado que se puede omitir un elemento de sujeción adicional para el mantenimiento de la posición de reposo.

La unidad tensora presenta un medio de soporte para el soporte del elemento tensor, y ante un movimiento de la empuñadura en relación con el elemento principal, el elemento tensor realiza un movimiento de rodadura sobre el medio de soporte. De esta manera, se puede lograr una estabilidad particularmente elevada en el soporte del elemento tensor. La trayectoria del movimiento se puede establecer de una manera simple y flexible, mediante la selección de la posición del medio de soporte en relación con la empuñadura, y su conformación, particularmente su radio.

Cuando la máquina-herramienta de mano presenta un primer y un segundo elemento de carcasa, un elemento de fijación para la fijación del primer elemento de carcasa en el segundo elemento de carcasa, y un medio de soporte para el soporte del elemento tensor, que se encuentra fijado en el elemento de fijación, se pueden reducir de manera ventajosa el espacio constructivo y los trabajos de montaje. Además, el primer o bien, el segundo elemento de carcasa se conforma preferentemente como una cubierta de montaje o bien, una cubierta de protección, particularmente del elemento principal. Para reducir aún más los trabajos de fabricación, el medio de soporte se puede conformar como una única pieza con el elemento de fijación.

Un alojamiento particularmente estable del elemento tensor se puede lograr de una manera constructiva simple y compacta, cuando el elemento tensor presenta una zona parcial que rodea, al menos, esencialmente el elemento de fijación. Además, los trabajos de montaje se pueden reducir aún más, cuando la máquina-herramienta de mano

presenta un medio de apriete para la sujeción del elemento tensor. Una unión por apriete particularmente estable y compacta, se puede lograr cuando el elemento tensor presenta una zona parcial que envuelve el medio de apriete.

Además, se recomienda que la empuñadura comprenda un cuerpo base de la empuñadura, y que la máquina-herramienta de mano presente un elemento de carcasa, una unidad de fuelle que conecta el elemento principal con el cuerpo base de la empuñadura, y un elemento de fijación que se proporciona para la fijación de, al menos, la unidad de fuelle y del elemento tensor en el elemento de carcasa. De esta manera, se puede reducir de manera ventajosa el número de elementos de fijación.

Se recomienda que la máquina-herramienta de mano presente un módulo de fijación que se puede desmontar del cuerpo base de la empuñadura, y que se encuentra incorporado en el elemento de carcasa, que conforma una interfaz para la fijación del cuerpo base de la empuñadura en el elemento principal. De esta manera, se puede lograr una conformación modular ventajosa de la máquina-herramienta de mano, y un montaje simple. El elemento de carcasa se conforma preferentemente como una cubierta de montaje del elemento principal. Los trabajos de montaje se pueden reducir aún más, cuando el módulo de fijación se proporciona para realizar un cierre por arrastre de forma con el elemento principal.

Cuando el cuerpo base de la empuñadura se encuentra conectado con el elemento principal mediante una unidad de aislamiento de la vibración, en donde la unidad de aislamiento de la vibración se encuentra fijada en el módulo de fijación, se pueden economizar el espacio constructivo y los elementos de fijación. Se pueden lograr trabajos de montaje menores, cuando la unidad de aislamiento de la vibración se encuentra bloqueada con el módulo de fijación.

Además, se recomienda que el módulo de fijación presente una unidad de fuelle que conecta el cuerpo base de la empuñadura con el elemento principal. De esta manera, adicionalmente a la función de fijación del módulo de fijación, se puede lograr una protección ventajosa contra heridas por apriete y el ingreso de partículas de suciedad.

#### Dibujos

Otras ventajas se deducen de la descripción de los dibujos a continuación. En los dibujos se representan ejemplos de ejecución de la presente invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características combinadas. Un especialista considera convenientemente las características también como individuales y las integra con otras combinaciones oportunas.

#### Muestran:

Figura 1 un martillo perforador y/o un martillo cincelador con un elemento principal, y una empuñadura unida con el elemento principal mediante un resorte de lámina,

Figura 2 una vista simplificada del martillo perforador y/o del martillo cincelador, en una posición de reposo,

Figura 3 una trayectoria del movimiento de una fracción de la empuñadura,

Figura 4 una trayectoria del movimiento de otra fracción de la empuñadura,

Figura 5 el martillo perforador y/o el martillo cincelador con la empuñadura aproximada al elemento principal,

Figura 6 la empuñadura del martillo perforador y/o del martillo cincelador, separada del elemento principal,

Figura 7 una zona de conexión de la figura 1, en una vista aumentada,

Figura 8 otra zona de conexión de la figura 1, en una vista aumentada,

Figura 9 una vista de despiece de la empuñadura de la figura 6,

Figura 10 el martillo perforador y/o el martillo cincelador de la figura 1, con una empuñadura acoplada de manera fija, y

Figura 11 la empuñadura del martillo perforador y/o del martillo cincelador de la figura 10.

Descripción de los ejemplos de ejecución

La figura 1 muestra una máquina-herramienta de mano 10 conformada como un martillo perforador y/o un martillo cincelador. Dicha máquina-herramienta de mano presenta un elemento principal 12 y una empuñadura 14. El elemento principal 12 comprende una carcasa con una cubierta de montaje conformada como un primer elemento de carcasa 16, en el cual durante el montaje se fijan componentes interiores de la máquina-herramienta de mano 10, y una cubierta de protección conformada como un segundo elemento de carcasa 18. En el estado montado de la máquina-herramienta de mano 10, el primer elemento de carcasa 16 se encuentra atornillado con el segundo elemento de carcasa 18. Para ello, el primer elemento de carcasa 16 presenta dos elementos de fijación 20, 22 conformados como alojamientos de tornillos, en los cuales en el estado montado se aloja respectivamente un tornillo.

Además, la máquina-herramienta de mano 10 presenta un alojamiento de herramienta 24, en el cual se puede introducir una herramienta, como por ejemplo, una broca o un cincel. El alojamiento para la herramienta 24 presenta una cavidad 26 de forma cilíndrica, en la cual la herramienta se puede introducir en un sentido de introducción 28 a lo largo de un eje, que en dicha descripción se indica como el eje de la herramienta 30. Además, en el elemento principal 12 se encuentra alojada una unidad de accionamiento conformada como un motor eléctrico, no representado en la figura. El centro de gravedad 32 del elemento principal 12 se representa esquemáticamente mediante una cruz. A lo largo del centro de gravedad 32 se extiende un eje normal 34, perpendicularmente al eje de la herramienta 30.

La empuñadura 14 presenta un cuerpo base de la empuñadura 36 con un elemento de carcasa 38 conformado como una copa de la empuñadura, en la que se encuentran montados los componentes interiores de la empuñadura 14, y con una tapa de la empuñadura 40 (observar también la figura 9).

La empuñadura 14 se conforma como un grupo constructivo en forma de estribo, en el que los extremos del estribo se orientan a lo largo del eje de la herramienta 30. El cuerpo base de la empuñadura 36 se encuentra conectado con los elementos de carcasa 16, 18 del elemento principal 12, mediante dos unidades de fuelle 42, 44. Mediante las unidades de fuelle 42, 44 se puede lograr una hermetización ventajosa y una protección del usuario ante posibles heridas por apriete. Además, la empuñadura 14 se aloja de manera móvil en relación con el elemento principal 12, y se encuentra conectada con el elemento principal 12 a través de una unidad de aislamiento de la vibración 45. La unidad de aislamiento de la vibración 45 se proporciona para el aislamiento de la transmisión de vibraciones desde el elemento principal 12 a la empuñadura 14. Para ello, la unidad de aislamiento de la vibración 45 presenta una unidad tensora 46, que comprende un elemento tensor 48 conformado como un resorte de lámina, y un medio de soporte 50 para el soporte del elemento tensor 48 en el elemento principal 12. Además, la unidad de aislamiento de la vibración 45 presenta un elemento giratorio 52 conformado como un elemento de palanca. La máquina-herramienta de mano 10 representada en la figura 1, se encuentra en una posición de reposo en la que no se ejercen fuerzas exteriores sobre el elemento principal 12 ni sobre la empuñadura 14.

El medio de soporte 50 se conforma como una única pieza con el elemento de fijación 20. El medio de soporte 50 presenta una zona parcial con forma anular, que conforma el elemento de fijación 20 que se realiza como un alojamiento para tornillo. En dicha zona parcial se conforma una prolongación 54 que se extiende a lo largo del eje normal 34 en dirección al eje de la herramienta 30, y una superficie de apoyo 56 para el apoyo del elemento tensor 48, cuya función se describe después. El elemento tensor 48 presenta una primera zona parcial 58 que se conforma como un ojal, y envuelve el elemento de fijación 20 o bien, se encuentra enrollado alrededor del elemento de fijación 20. Partiendo de dicha zona parcial 58, el elemento tensor 48 continua en dirección hacia el eje de la herramienta 30, y presenta una zona parcial media 60, que en la posición de reposo de la máquina-herramienta de mano 10 que se muestra en la figura 1, se apoya sobre una superficie de apoyo 62 conformada por una pared del elemento de carcasa 16 del elemento principal 12. En una variante de ejecución, resulta concebible la utilización de un material de espuma de como una almohadilla entre la zona parcial 60 y la superficie de apoyo 62. Además, el elemento tensor 48 se encuentra alojado en una zona de conexión 64 de la máquina-herramienta de mano 10, que se encuentra envuelta por la unidad de fuelle 42. Mediante la disposición de la posición del elemento tensor 48 en dicha zona de conexión 64, se puede lograr un modo constructivo particularmente compacto de la empuñadura 14, dado que se puede omitir un espacio de almacenamiento en el cuerpo base de la empuñadura 36. En dicha zona de conexión 64 se encuentra alojado un extremo 66 del elemento tensor 48, que se encuentra fijado en el cuerpo base de la empuñadura 36, mediante un elemento de fijación 68. Para la fijación del extremo 66 en el elemento de fijación 68, la máquina-herramienta de mano 10 está provista de un medio de apriete 70, en donde el extremo 66 se encuentra sujetado entre el medio de apriete 70 y el elemento de fijación 68. El medio de apriete 70 se encuentra atornillado con el cuerpo base de la empuñadura 36. El extremo 66 del elemento tensor 48 se encuentra sujetado entre el medio de apriete 70 y el elemento de fijación 68, tanto por arrastre de fuerza así como por arrastre de forma. El sistema compuesto por el medio de apriete 70, el extremo 66 y el elemento de fijación 68, así como la fijación de dicho sistema en el cuerpo base de la empuñadura 36, se representa en detalle en la figura 9. El extremo 66 se conforma como una sección de forma parabólica, que envuelve el medio de apriete 70.

En el elemento de carcasa 38 realizado como una copa de la empuñadura, se monta además un interruptor 72, que puede ser accionado por un usuario mediante un pulsador del interruptor 74 dispuesto de manera pivotante en la copa de la empuñadura, para iniciar y detener un funcionamiento de la máquina-herramienta de mano 10. Además,

se observa una conexión eléctrica por cable 76 que se extiende desde el interruptor 72 hasta una guía del cable 78 introducida en el elemento de carcasa 38. En el interior del cuerpo base de la empuñadura 36, la conexión por cable 76 se encuentra sujeta entre los puentes 80.

El elemento giratorio 52 se encuentra alojado de manera que pueda rotar, en relación con el elemento principal 12 y con el cuerpo base de la empuñadura 36. Por una parte, se encuentra alojado de manera articulada alrededor de un punto de rotación 82 fijo con el elemento principal 12, que corresponde al punto medio del elemento fijación 22. Por otra parte, el elemento giratorio 52 se encuentra alojado de manera articulada también alrededor de un punto de rotación 84 fijo con el cuerpo base de la empuñadura 36. Además, se conforma como un elemento de palanca que presenta dos brazos de palanca 86, 88 (observar la figura 9). Por una parte, dichos brazos se alojan de manera articulada en un alojamiento de la palanca 90, que se conecta de manera fija con el cuerpo base de la empuñadura 36. El alojamiento de la palanca 90 se encuentra dispuesto en una zona de conexión 92, que se encuentra envuelto por una unidad de fuelle 44. Por otra parte, los brazos de palanca 86, 88 se encuentran alojados de manera articulada sobre el elemento de fijación 22 conformado como un alojamiento de tornillo. Los brazos de palanca 86, 88 se describen en detalle mediante la figura 9.

En la figura 2 se representa la máquina-herramienta de mano 10 en la posición de reposo de la figura 1, en una vista simplificada para una mayor claridad en la representación. Además de los componentes descritos mediante la figura 1, se representan esquemáticamente otros elementos de fijación 94, 96, 98 para la fijación de las unidades de fuelle 42, 44. Los elementos de fijación 94, 96 que se encuentran conectados de manera fija con el elemento principal 12, se utilizan para la fijación de la unidad de fuelle 42 o bien, 44 en el elemento principal 12. El elemento de fijación 98 conectado de manera fija con el cuerpo base de la empuñadura 36, se utiliza para la fijación de la unidad de fuelle 44 en el cuerpo base de la empuñadura 36. La empuñadura 14 se mantiene en la posición de reposo mediante el elemento tensor 48. Además, el cuerpo base de la empuñadura 36, en su posición de reposo, recibe una fuerza de resorte del elemento tensor 48, que sujeta el cuerpo base de la empuñadura 36 en su posición de reposo. Cuando la empuñadura 14 se encuentra fuera de su posición de reposo, el elemento tensor 48 tiende a volver la empuñadura 14 a su posición de reposo. Para poder iniciar un movimiento del cuerpo base de la empuñadura 36 que se encuentra en la posición de reposo, se debe ejercer una fuerza de carga contra la fuerza de resorte, que sea mayor a la fuerza de resorte.

Se considera que un usuario acciona el cuerpo base de la empuñadura 14, y para el mecanizado de una pieza de trabajo (no representada), presiona la máquina-herramienta de mano 10 contra la pieza de trabajo en un sentido de trabajo 100. Además, el usuario ejerce una fuerza de carga 102 en el sentido de trabajo 100 sobre el cuerpo base de la empuñadura 36, que ante intensidades de fuerza suficientes, inicia una aproximación de la empuñadura 14 desde la posición de reposo representada, hacia el elemento principal 12. Además, el elemento giratorio 52 se utiliza como un medio de guía para la conducción de dicho movimiento en un plano de movimiento, que se extiende a lo largo del eje de la herramienta 30 y del eje normal 34. El elemento giratorio 52 evita un desplazamiento de la empuñadura 14, perpendicular al plano de movimiento. Mediante el elemento tensor 48 conformado como un resorte de lámina, se logra una función de estabilización adicional, perpendicular al plano de movimiento. Dicho elemento tensor presenta una lámina de resorte 104 (figura 9), que en el estado montado se extiende a lo largo del eje transversal 106 perpendicular al plano de movimiento, sobre una sección predominante del ancho (es decir, de la extensión a lo largo del eje transversal 106) del elemento principal 12. De esta manera, por una parte el sentido de deformación principal del elemento tensor 48 se orienta a lo largo del eje de la herramienta 30. Por otra parte, mediante el elemento tensor 48 se puede evitar un desplazamiento de la empuñadura 14, perpendicular al plano de movimiento. Es decir, que mediante el elemento tensor 48 se puede lograr una movilidad elevada de la empuñadura 14 en el plano de movimiento, y en combinación con el elemento giratorio 52, se puede lograr una conducción efectiva de un movimiento de la empuñadura 14 en el plano de movimiento. Además, la lámina de resorte 104 se encuentra perfilada de manera que ante un movimiento de la empuñadura 14 en relación con el elemento principal 12, una carga del elemento tensor 48 se distribuya de manera homogénea sobre la extensión completa de la lámina de resorte 104, a lo largo del eje transversal 106. Esto permite un aprovechamiento efectivo del material, y se pueden evitar picos de tensión no deseados. Para una estabilización adicional de la empuñadura 14 a lo largo del eje transversal 106, el elemento principal 12 presenta nervaduras de refuerzo 108 (observar la figura 1) en la zona de movimiento del elemento tensor 48 y de los brazos de palanca 86, 88. Dichas nervaduras se utilizan como topes laterales, y adicionalmente refuerzan los elementos de carcasa 16, 18.

Mediante la unidad tensora 46 se predetermina además una trayectoria del movimiento, a lo largo de la cual, durante la aproximación al elemento principal 12, se conduce una fracción de la empuñadura 14, es decir, la zona de conexión superior 64 de la empuñadura 14. En el ejemplo de ejecución considerado, durante la aproximación de la empuñadura 14 al elemento principal 12, iniciada por la fuerza de carga 102, el elemento tensor 48 rueda sobre el medio de soporte 50 perfilado especialmente, es decir, sobre la superficie de apoyo 56. Mediante dicho movimiento de rodadura del elemento tensor 48, la zona de conexión superior 64 se desplaza en la trayectoria del movimiento 110 representada esquemáticamente en la figura. Dicha trayectoria se conforma como una trayectoria circular, cuyo punto medio 112 corresponde a un punto de contacto de la superficie de apoyo 56, en el cual en la posición de reposo, se separan uno de otro el elemento tensor 48 y el medio de soporte 50. De esta manera, en la compresión de resorte de la empuñadura 14, la zona de conexión superior 64 realiza un movimiento oscilante a lo largo de la

trayectoria del movimiento 110 que se ejecuta como un segmento circular. Como se indica en la figura 3, la trayectoria del movimiento 100 presenta un componente axial 114 a lo largo del eje de la herramienta 30, y un componente normal 116 a lo largo del eje normal 34. En dicho ejemplo, el componente normal 116 de la trayectoria del movimiento 110, asciende al 25% del componente axial 114. De manera ventajosa, el componente normal 116 puede presentar una fracción entre el 15% y el 35% del componente axial 114, con el fin de lograr una acción amortiguadora efectiva. De esta manera, el movimiento de la zona de conexión superior 64 de la empuñadura 14, se adapta de manera ventajosa a un sentido de oscilación principal del elemento principal 12, que se orienta esencialmente a lo largo del eje de la herramienta 30. Durante el movimiento de aproximación de la empuñadura 14, la zona de conexión inferior 92 realiza un movimiento pivotante alrededor del punto de rotación 82 del elemento de fijación 22, el cual se utiliza como un punto de apoyo para el apoyo del elemento giratorio 52 en el elemento principal 12, a lo largo de una trayectoria del movimiento 118 conformada como un segmento circular. Como se indica en la figura 4, dicha trayectoria del movimiento 118 presenta un componente normal y un componente axial 120 o bien, 122, en donde el componente axial 122 asciende al 66% del componente normal 120.

El movimiento completo de la empuñadura 14 en el plano de movimiento, se puede presentar como una rotación alrededor de un centro instantáneo. Dicho centro instantáneo representa un eje de rotación 124 sin articulación, alrededor del cual la empuñadura 14 realiza una rotación. El centro instantáneo se encuentra en el punto de intersección de las normales de trayectoria 126, 128 de las trayectorias del movimiento 110 o bien, 118 de la zona de conexión superior o inferior 64 ó 92. Por una parte, la posición del eje de rotación 124 depende de un ángulo  $\alpha$  conformado por una línea recta correspondiente a las normales de la trayectoria 128, que se extiende a través de los puntos de rotación 82, 84, y por el eje de la herramienta 30. Dicho ángulo  $\alpha$  representa la inclinación del elemento giratorio 52 en relación con el eje de la herramienta 30. Por otra parte, la posición del eje giratorio 124 depende de la posición y de la conformación del medio de soporte 50, particularmente de la posición en relación con la zona de conexión 64, y del radio de la zona parcial de forma anular. En el ejemplo de ejecución considerado, el ángulo  $\alpha$  presenta un valor de 25°. Además, en dicha ejecución se ha seleccionado la posición del medio de soporte 50 en el plano de movimiento, y el radio de la zona parcial anular del medio de soporte 50, de manera tal que coincidan los centros instantáneos de la empuñadura 14 y del elemento principal 12, con lo cual se puede lograr una compensación óptima de los movimientos oscilantes del elemento principal 12 mediante la empuñadura 14, y un confort en el control particularmente elevado. El eje de rotación 124 se encuentra dispuesto en su totalidad frente a la empuñadura 14, en donde la empuñadura 14, en relación con el eje de la herramienta 30, se encuentra dispuesta en la parte posterior del alojamiento de la herramienta 24. En una variante de ejecución, se puede omitir un alojamiento articulado de los brazos de palanca 86, 88 en el alojamiento de palanca 90. En este caso, el centro instantáneo de la empuñadura 14 coincide con el punto de rotación 82 en el elemento de fijación 22.

En la figura 5, la máquina-herramienta de mano 10 se representa de acuerdo con una aproximación realizada por la empuñadura 14 al elemento principal 12. El movimiento de rodadura del elemento tensor 48 sobre el medio de soporte 50, se puede observar además mediante una comparación de las figuras 2 y 5. Además, el elemento principal 12 presenta un tope 125 (observar la figura 1), mediante el cual se puede detener el elemento tensor 48 ante una aproximación al elemento principal 12. En una variante de ejecución, resulta concebible proporcionar un material de espuma en el tope 125, para amortiguar el golpe.

En la figura 6, la empuñadura 14 se representa separada del elemento principal 12. Se observan el cuerpo base de la empuñadura 36 con el elemento de carcasa 38 conformado como una copa de la empuñadura, y con la tapa de la empuñadura 40. El pulsador del interruptor 74 y la guía del cable 78, se encuentran alojados en el cuerpo base de la empuñadura 36. En el cuerpo base de la empuñadura 36, se encuentran fijadas las unidades de fuelle 42, 44. Las unidades de fuelle 42, 44 presentan respectivamente un cuerpo base 127 ó 129 que conforman fuelles, y una zona de fijación 130 ó 132 conformada en el cuerpo base 127 ó 129. La zona de fijación 130 o bien, 132 presenta un extremo de forma anular 134 o bien, 136, que con el cuerpo base 127 ó 129, conforma una ranura 138 ó 140. Además, se observan los elementos de fijación 94, 96 para la fijación de las unidades de fuelle 42, 44 en el elemento principal 12, que sobresalen hacia el exterior desde las zonas de conexión 64, 92 (figura 1). Desde la zona de conexión superior 64, sale hacia el exterior además el elemento tensor 48, mientras que el elemento giratorio 52, así como un cable de conexión eléctrica 142 para la conexión del interruptor 72 (figura 1) con el motor eléctrico, salen hacia el exterior desde la zona de conexión inferior 92 (figura 1). La empuñadura 14 representada en la figura 6, se realiza como un grupo constructivo preensamblado, que se ensambla previamente al montaje de la máquina-herramienta de mano 10, y que a continuación se denomina como grupo constructivo de la empuñadura.

En el montaje de la máquina-herramienta de mano 10, dicho grupo constructivo de la empuñadura se introduce en el primer elemento de carcasa 16 del elemento principal 12, conformado como una cubierta de montaje. Dicho montaje se describe mediante la figura 1, así como las figuras 7 y 8, que representan las zonas de conexión 64, 92 de la figura 1 en una vista aumentada. Mediante la introducción del grupo constructivo de la empuñadura en el elemento de carcasa 16, la zona parcial 58 del elemento tensor 48, conformada como un ojal, y los brazos de palanca 86, 88 (figura 9), se desplazan por encima de los medios de fijación 20, 22 del elemento principal 12, conformados como alojamientos para tornillos. Simultáneamente, mediante el extremo 134 ó 136 y la ranura 138 ó 140 de la zona de fijación 130 ó 132 de la unidad de fuelle 42 ó 44, se logra una conexión macho-hembra con el elemento de carcasa 16. Para una fijación segura de las unidades de fuelle 42, 44 en el elemento principal 12, la empuñadura 14 está

provista de elementos de fijación 94, 96, conformados respectivamente como armazones de material plástico. En el estado montado, la zona de fijación 130 ó 132 de la unidad de fuelle 42 ó 44, se encuentra bloqueada entre el elemento de carcasa 16 del elemento principal 12, y el elemento de fijación 94 ó 96. De esta manera, se evita una desviación de las unidades de fuelle 42, 44 hacia el interior. Después del establecimiento de los contactos eléctricos, particularmente mediante el cable de conexión 142, se desplaza por encima el segundo elemento de carcasa 18 del elemento principal 12, conformado como una cubierta de protección, y se atornilla con el primer elemento de carcasa 16.

El montaje del grupo constructivo de la empuñadura se explica mediante la figura 9, que representa dicho grupo constructivo en una vista de despiece. Como se observa en la figura, el grupo base de la empuñadura 36 está compuesto por el elemento de carcasa 38 conformado como una copa de la empuñadura, y por la tapa de la empuñadura 40, que en el estado montado se fija en la copa de la empuñadura. Como ayuda se representa el eje transversal 106 y, en el estado montado, paralelo a dicho eje, se orienta la lámina de resorte 104 del elemento tensor 48. En una primera etapa de montaje, se sujetan sobre el elemento tensor 48, el medio de apriete 70 que se conforma como una placa de atornillado, y el elemento de fijación 68. A continuación, sobre el elemento de fijación 68 se desplaza la unidad de fuelle superior 42 fijada con el elemento de fijación 94 que se conforma como un armazón. Después, el grupo constructivo conformado en las etapas anteriores se introduce en el elemento de carcasa 38. A continuación, dicho grupo constructivo se atornilla en el elemento de carcasa 38 mediante dos tornillos 144. Además, los tornillos 144 se introducen a través de orificios del elemento de fijación 68 y del elemento tensor 48, en alojamientos para tornillos del medio de apriete 70. A continuación, el alojamiento de palanca 90 se introduce en el elemento de carcasa 38, a través de la unidad de fuelle inferior 44. En este caso, dos ganchos de presión 146 del alojamiento de palanca 90, encajan en entalladuras correspondientes del elemento de carcasa 38 (no se observan en la figura). A continuación, el pulsador del interruptor 74 se introduce en el elemento de carcasa 38. En el pulsador del interruptor 74 se conforma un eje pivotante 148 en forma de dos pernos de soporte, que encaja en una zona de soporte 150 del elemento de carcasa 38. Después la conexión por cable 76 se introduce en el elemento de carcasa 38, con la guía de cable 78 conformada como un manguito esférico, y con la ayuda de una chapa de sujeción 152 se asegura contra una extracción no deseada, mediante el apriete de un tornillo 154. La conexión por cable 76 se conecta con el interruptor 72, que se introduce a continuación en el elemento de carcasa 38. La tapa de la empuñadura 40 presenta elementos de encastre 156 conformados como salientes de retención, que encastran en el elemento de carcasa 38 mediante un desplazamiento de la tapa de la empuñadura 40 por encima. La tapa de la empuñadura 40 presenta además puentes de sujeción 158 que se utilizan para fijar sin juego el interruptor 72 y el pulsador del interruptor 74 durante un desplazamiento de la tapa de la empuñadura 40 por encima. A continuación, mediante dos tornillos 160 se atornillan la tapa de la empuñadura 40 y el elemento de carcasa 38, con el alojamiento de la palanca 90. Además, los tornillos 160 se introducen en alojamientos para tornillos del alojamiento de la palanca 90, a través de orificios del elemento de carcasa 38. Después se encajan los brazos de palanca 86, 88 en el alojamiento de palanca 90. Los brazos de palanca 86, 88 presentan respectivamente en sus lados enfrentados entre sí, dos ranuras y dos espigas. En la unión de los brazos de palanca 86, 88 se logra una conexión firme para la rotación solidaria y el desplazamiento solidario. En una siguiente etapa, el elemento de fijación 96 conformado como un armazón, se desplaza hacia el interior de la unidad de fuelle inferior 44, más allá de los brazos de palanca 86, 88. Además, dicho elemento de fijación 96 evita una caída de los brazos de palanca 86, 88. Después de finalizar la etapa de montaje precedente, todos los componentes aquí descritos del grupo constructivo de la empuñadura, se encuentran asegurados en dicho grupo constructivo contra pérdida.

El grupo constructivo de la empuñadura presenta además un estructura modular flexible. La unidad de fuelle 42 junto con los elementos de fijación 68, 94, así como la unidad de fuelle 44 con los elementos de fijación 96, 98, conforman dos módulos de fijación 159 ó 161 que conforman respectivamente una interfaz de fijación para fijar el cuerpo base de la empuñadura 36 en el elemento principal 12 (observar las figuras 7 y 8). En particular, como se ha descrito anteriormente, la fijación en el elemento principal 12 mediante dichos módulos de fijación 159, 161, se logra mediante la fabricación de conexiones macho-hembra, con lo cual se puede lograr un montaje particularmente simple. Además, se puede lograr un reemplazo simple de los módulos de fijación 159, 161. Después de retirar el elemento de carcasa 18 conformado como una cubierta de protección, dichos módulos de fijación 159, 161 introducidos en el elemento de carcasa 16, conformado como una cubierta de montaje, se pueden retirar de una manera simple de dicho elemento de carcasa 16 sin utilizar herramientas, en donde la empuñadura 14 se separa del elemento principal 12. Después de desatornillar los tornillos 144, 160, los módulos de fijación 159, 161 se pueden retirar del cuerpo base de la empuñadura 36. El cuerpo base de la empuñadura 36 se puede utilizar en combinación con otro elemento principal de otra máquina-herramienta de mano, sin la necesidad de modificar adicionalmente el cuerpo base de la empuñadura 36. Esto se observa en la figura 10. Dicha figura muestra otra máquina-herramienta de mano 162 conformada como un martillo perforador y/o un martillo cincelador, con un elemento principal 164. El elemento principal 164 presenta un primer elemento de carcasa 166 conformado como una cubierta de montaje, y un segundo elemento de carcasa 168 conformado como una cubierta de protección. En el elemento principal 164 se encuentra fijada una empuñadura 170, que en la figura 11 se representa separada del elemento principal 164. Dicha empuñadura está conformada por el cuerpo base de la empuñadura 36, y dos módulos de fijación 172, 174, que en el estado montado de la máquina-herramienta de mano 162, se encuentran introducidos en el elemento de carcasa 166 del elemento principal 164.

- 5 Antes del montaje de la máquina-herramienta de mano 162, los módulos de fijación 172, 174 se atornillan mediante tornillos 144 ó 160 con el elemento de carcasa 38 conformado como una copa de la empuñadura, como se ha descrito anteriormente para los módulos de fijación 159, 161. A continuación, el grupo constructivo de la empuñadura conformado de la figura 11, se introduce en el elemento de carcasa 166. En la introducción de los módulos de fijación 172, 174, se establece respectivamente una conexión macho-hembra entre los módulos de fijación 172, 174 y el elemento de carcasa 166. Además, el módulo de fijación 172 ó 174 presenta ranuras 176 ó 178, en las que encaja el elemento de carcasa 166 durante la introducción. Después de establecer los contactos eléctricos, particularmente mediante el cable de conexión 142, se atornillan entre sí los elementos de carcasa 166, 168. Además, se conducen tornillos a través de orificios 180, 182 de los módulos de fijación 172, 174.

## REIVINDICACIONES

1. Máquina-herramienta de mano, particularmente un martillo perforador y/o un martillo cincelador, con un elemento principal (12) que comprende un eje de la herramienta (30), un centro de gravedad (32) y un eje normal (34) que se extiende perpendicular al eje de la herramienta (30) y que se extiende a lo largo del centro de gravedad (32), en donde el eje de la herramienta (30) y el eje normal (34), definen un plano de movimiento con una empuñadura (14), que se encuentra alojada de manera móvil en el plano de movimiento en relación con el elemento principal (12), y con una unidad tensora (46) que une la empuñadura (14) con el elemento principal (12), que presenta, al menos, un elemento tensor (48), en donde la unidad tensora (46) se proporciona para predeterminar, al menos, esencialmente una trayectoria del movimiento (110) de, al menos, una fracción de la empuñadura (14) en el plano de movimiento, ante una fuerza de carga (102) que inicia una aproximación de la empuñadura (14) desde una posición de reposo, al elemento principal (12) en reposo, en donde la empuñadura (14) presenta un cuerpo base de la empuñadura (36), y se proporciona un elemento giratorio (52) que une el cuerpo base de la empuñadura (36) y el elemento principal (12), que en una acción conjunta con la unidad tensora (46), establece un centro instantáneo de la empuñadura (14), alrededor del cual la empuñadura (14) realiza una rotación en el plano de movimiento, ante un desplazamiento en relación con el elemento principal (12), en donde el centro instantáneo de la empuñadura (14) se puede desplazar incluso en el espacio, durante un desplazamiento de la empuñadura (14) en relación con el elemento principal (12), **caracterizada porque** el elemento giratorio (52) se encuentra alojado de manera que pueda rotar en relación con el elemento principal (12) y con el cuerpo base de la empuñadura (26), en donde el elemento giratorio (52) se encuentra alojado de manera articulada alrededor de un punto de rotación (82) fijo con el elemento principal (12), en donde el elemento giratorio (52) se encuentra alojado de manera articulada alrededor de un punto de rotación (84) fijo con el cuerpo base de la empuñadura (36), en donde el elemento giratorio (52) se conforma como un elemento de palanca, que presenta dos brazos de palanca (86, 88), en donde el elemento tensor (48) se conforma como un resorte de láminas, en donde la unidad tensora (46) presenta un medio de soporte (50) para el soporte del elemento tensor (48), y ante un movimiento de la empuñadura (14) en relación con el elemento principal (12), el elemento tensor (48) realiza un movimiento de rodadura sobre el medio de soporte (50).
2. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la unidad tensora (46) presenta el medio de soporte (50) para el soporte del elemento tensor (48), que establece la trayectoria del movimiento (110) en una acción conjunta con el elemento tensor (48).
3. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la empuñadura (14) se mantiene en la posición de reposo mediante el elemento tensor (48).
4. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por** un primer y un segundo elemento de carcasa (16, 18), un elemento de fijación (20) para la fijación del primer elemento de carcasa (16) en el segundo elemento de carcasa (18), y un medio de soporte (50) para el soporte del elemento tensor (48), que se encuentra fijado en el elemento de fijación (20).
5. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** el elemento tensor (48) presenta una zona parcial (58) que rodea, al menos, esencialmente el elemento de fijación (20).
6. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por** un medio de apriete (70) para la sujeción del elemento tensor (48).
7. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por** un cuerpo base de empuñadura (36) de la empuñadura (14), un elemento de carcasa (38), una unidad de fuelle (42) que une el elemento principal (12) con el cuerpo base de la empuñadura (36), y un elemento de fijación (68) que se proporciona para la fijación de, al menos, la unidad de fuelle (42) y del elemento tensor (48) en el elemento de carcasa (38).
8. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el elemento principal (12, 164) comprende un elemento de carcasa (16, 166), en donde la empuñadura (14, 170) comprende un módulo de fijación (159, 161, 172, 174) que se puede desmontar del cuerpo base de la empuñadura (36), y que se encuentra incorporado en el elemento de carcasa (16, 166), que conforma una interfaz para la fijación del cuerpo base de la empuñadura (36) en el elemento principal (12, 164).
9. Máquina-herramienta de mano de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** el cuerpo base de la empuñadura (36) se encuentra conectado con el elemento principal (12) mediante una unidad de aislamiento de la vibración (45), en donde la unidad de aislamiento de la vibración (45) se encuentra fijada en el módulo de fijación (159, 161).

**10.** Máquina-herramienta de mano de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada porque** el módulo de fijación (159, 161) presenta una unidad de fuelle (42, 44) que conecta el cuerpo base de la empuñadura (36) y el elemento principal (12).

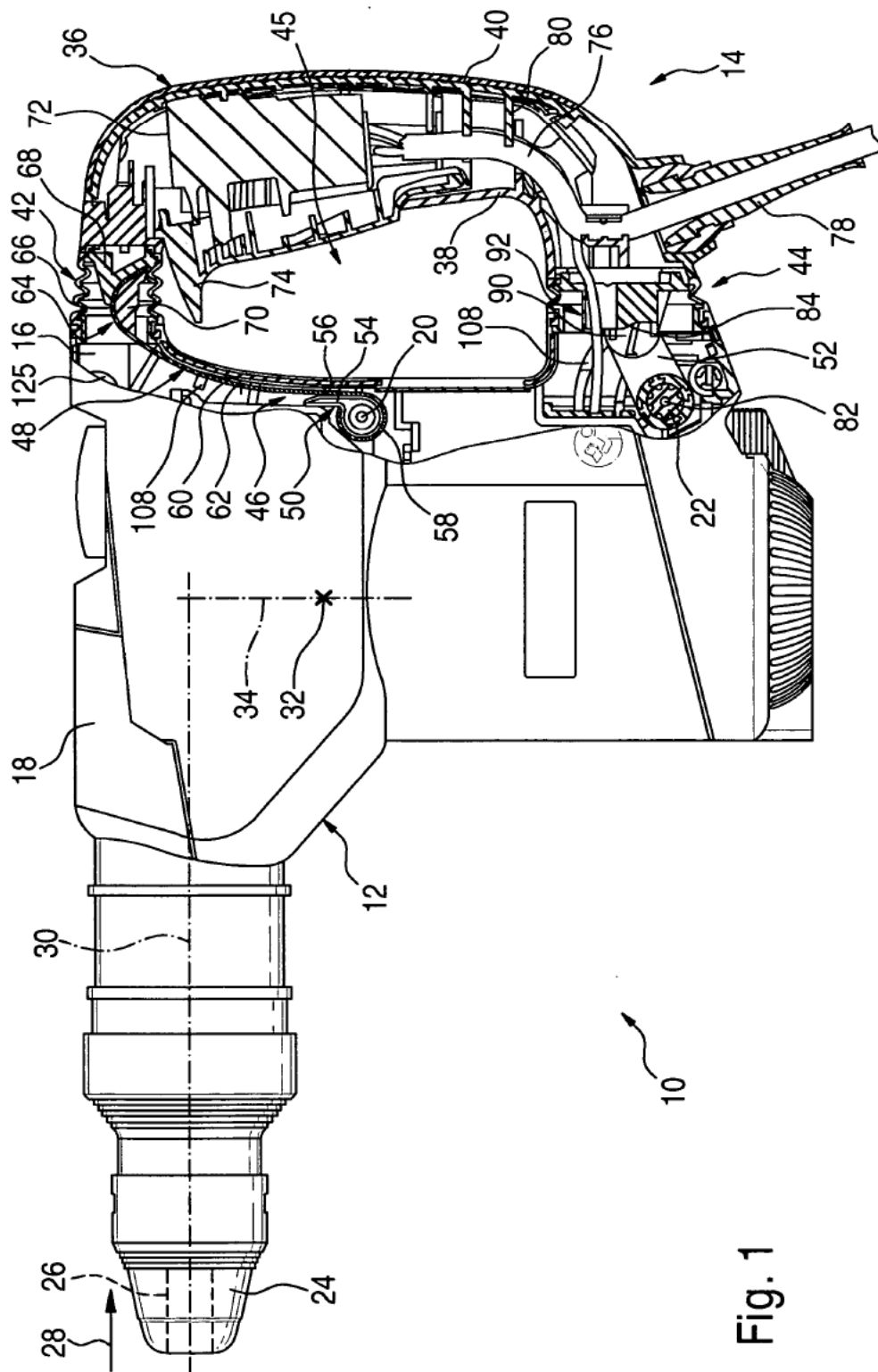


Fig. 1

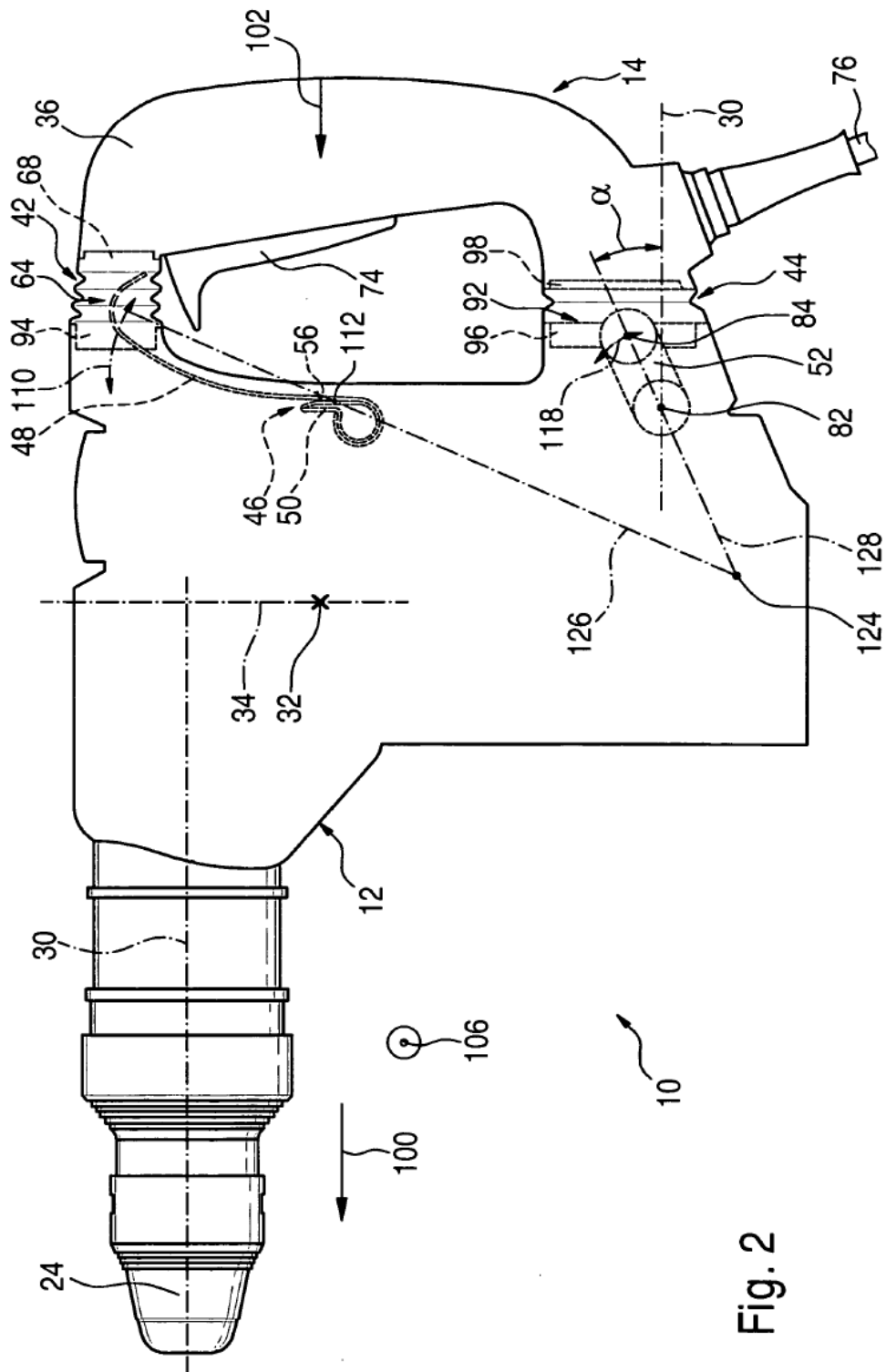


Fig. 2

Fig. 3

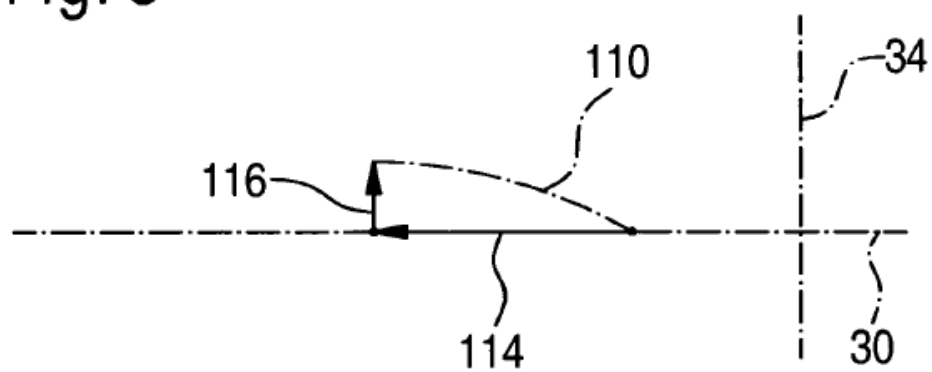
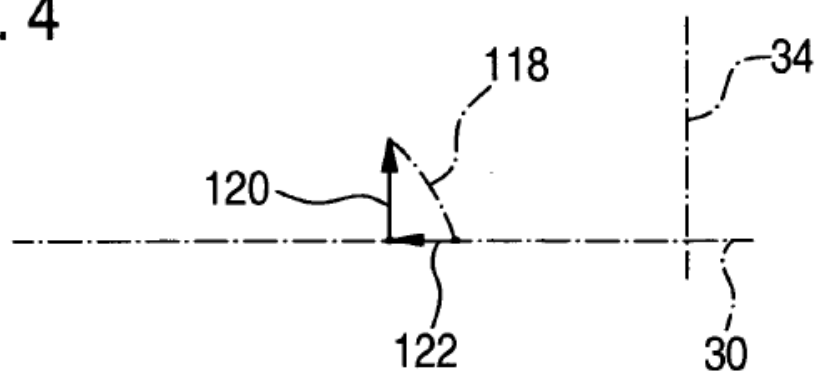


Fig. 4



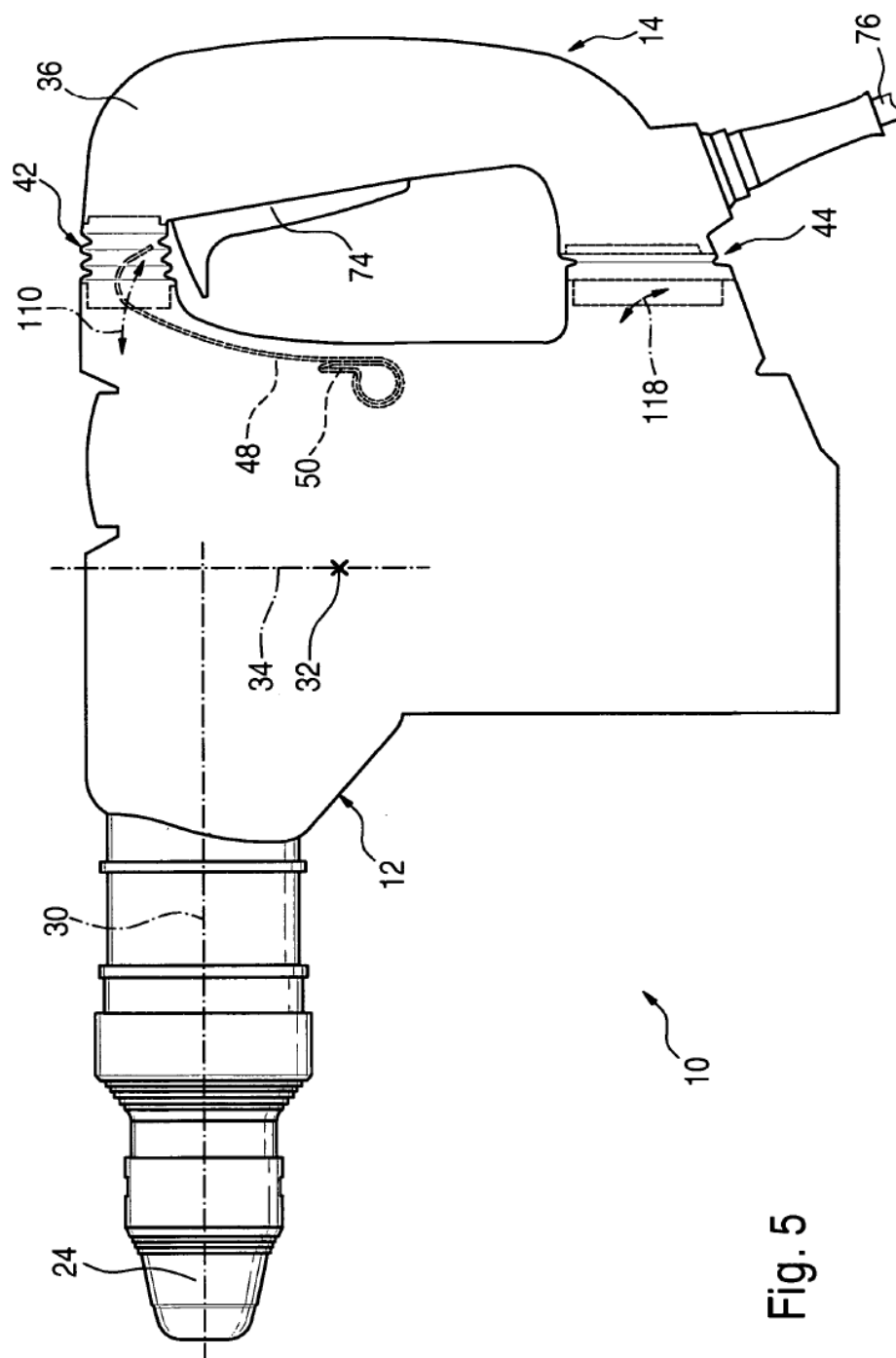


Fig. 5

Fig. 6

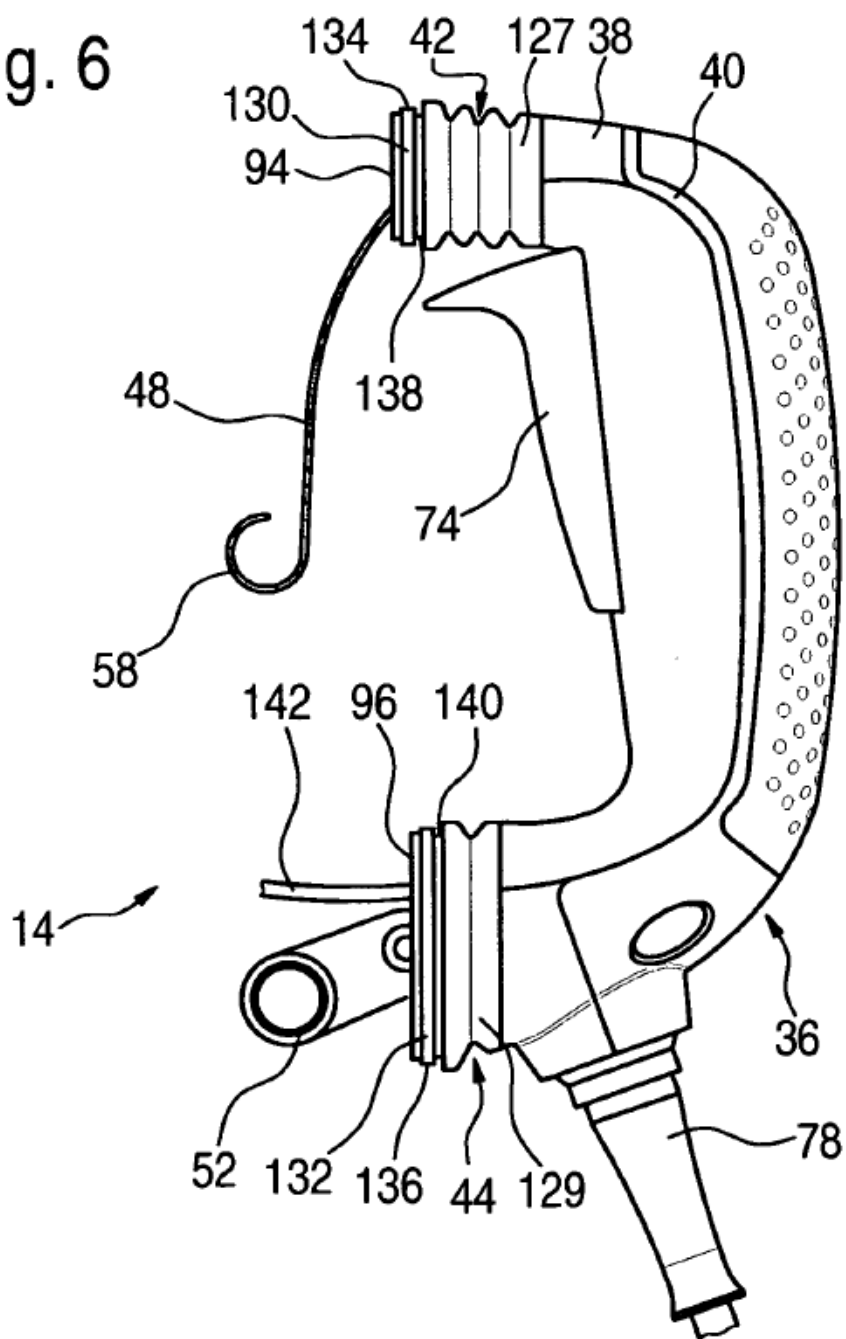


Fig. 7

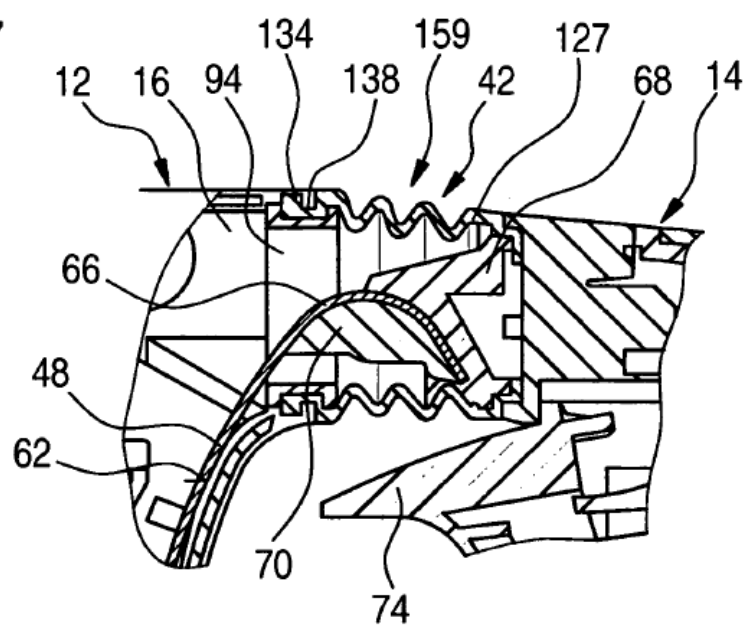
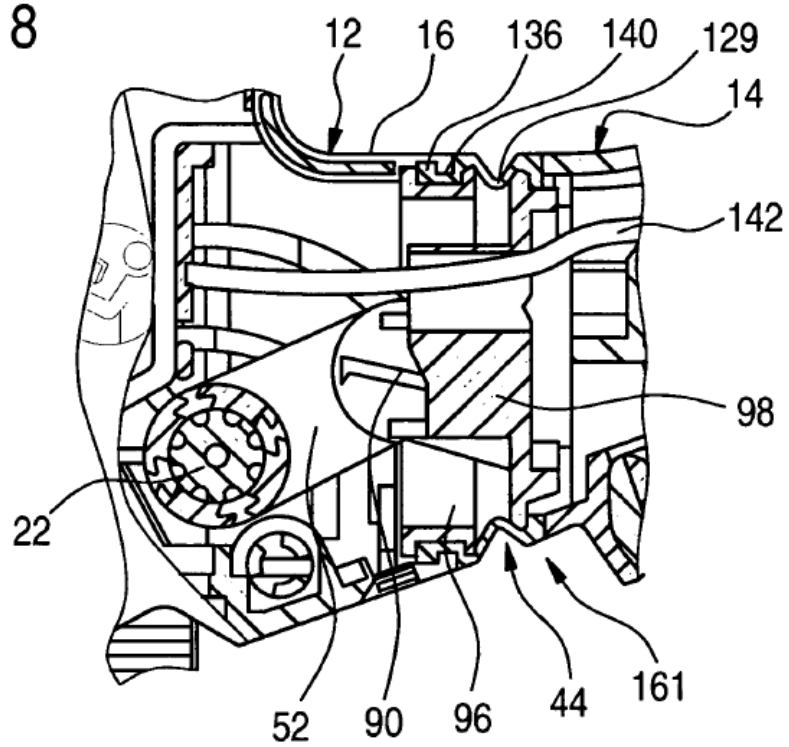


Fig. 8



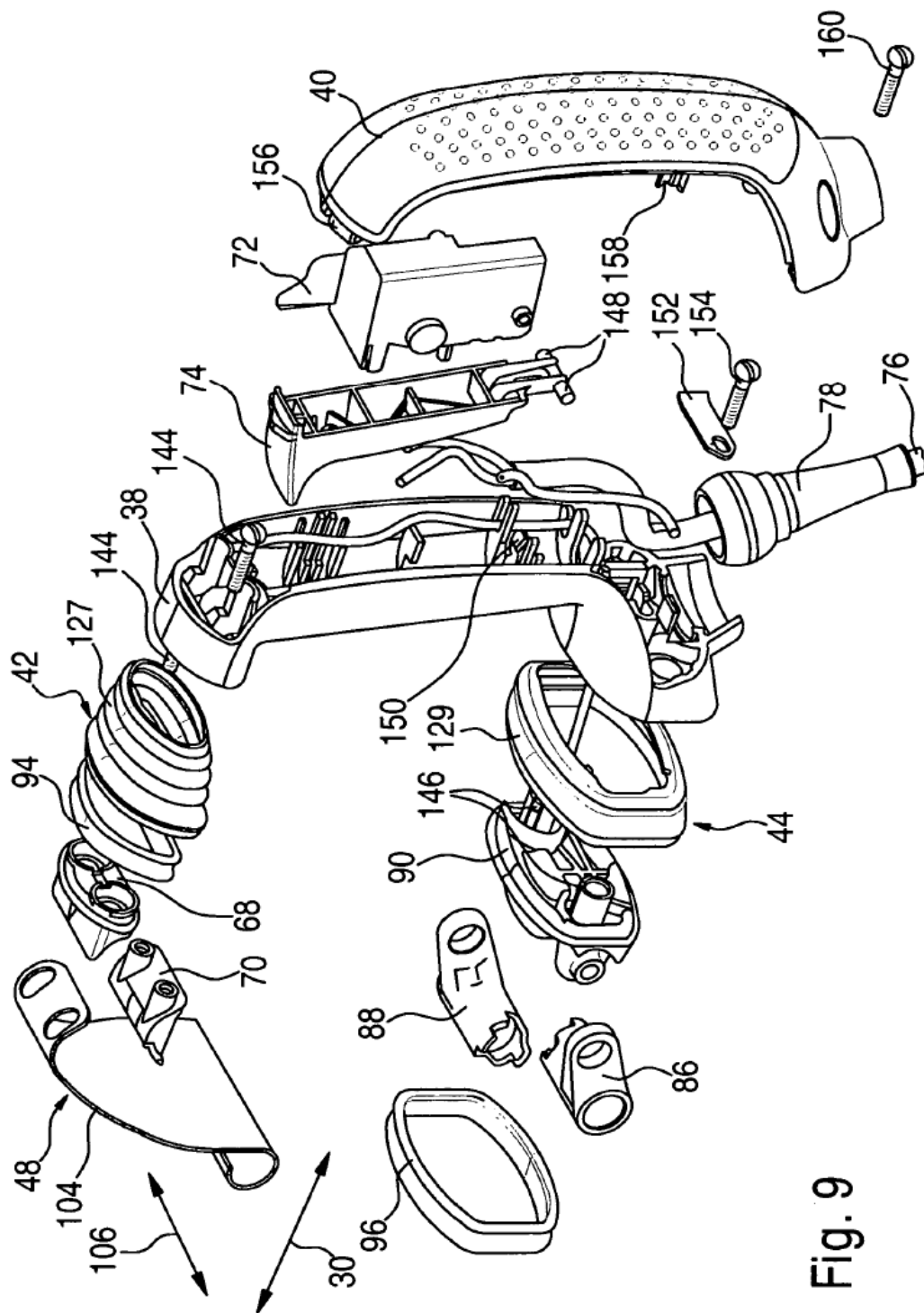


Fig. 9

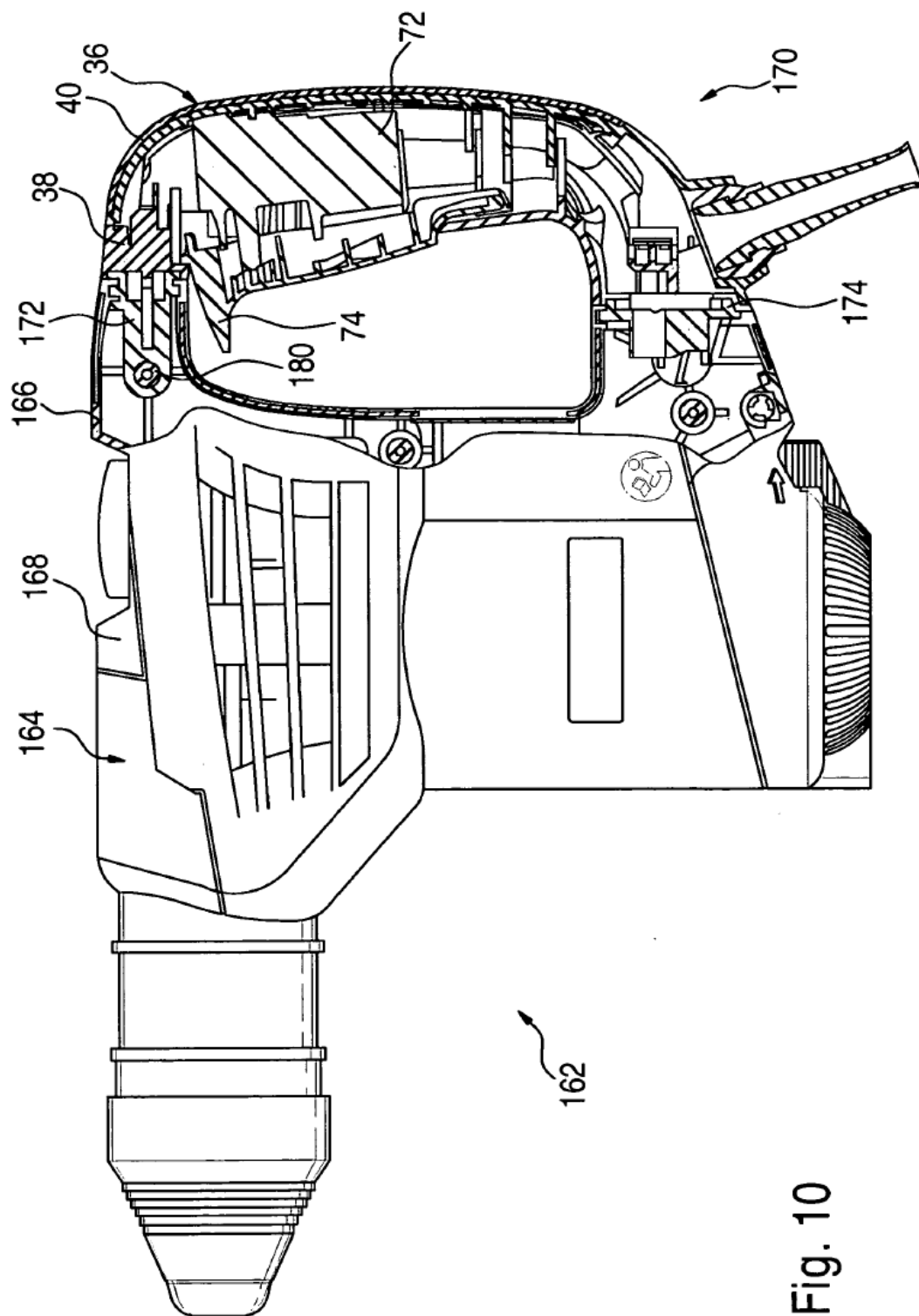


Fig. 10

Fig. 11

