

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 808**

51 Int. Cl.:

B23Q 1/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2014 PCT/IB2014/058995**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14128603**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2014 E 14707249 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2958706**

54 Título: **Máquina herramienta que comprende un cabezal de mecanizado**

30 Prioridad:

19.02.2013 IT TV20130019

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

27.12.2018

73 Titular/es:

**BRETON S.P.A. (100.0%)
Via Garibaldi, 27
31030 Castello di Godego (TV), IT**

72 Inventor/es:

CORSI, ARMANDO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 694 808 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 que comprende un cabezal de mecanizado.

5 La presente invención se refiere a una máquina herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1, tal como se conoce por ejemplo, a partir del documento WO 02/32617 A1. En particular, la presente invención se refiere a cabezales del tipo birrotativo, es decir, con dos ejes de giro.

10 Los cabezales birrotativos pueden ser de varios tipos, por ejemplo, cabezales en horquilla, cabezales de un solo lado o cabezales basculantes, dependiendo de la disposición de los cuerpos móviles.

15 Los cabezales en horquilla generalmente se componen de un primer cuerpo en forma de horquilla, adecuado para su montaje en el extremo inferior de un manguito de una máquina herramienta, de modo que pueda girar en un eje vertical, y un segundo cuerpo montado de modo que pueda girar entre la horquilla y adaptado para girar alrededor de un eje horizontal.

20 Los cabezales de un solo lado son similares a los cabezales en horquilla y se diferencian esencialmente en que la horquilla consiste en un solo brazo en lugar de dos brazos. Dicho de otro modo, el segundo cuerpo se monta de modo que sobresalga desde el primer cuerpo.

25 Los cabezales basculantes comprenden un primer cuerpo, que se monta de forma que pueda girar alrededor de un eje vertical en el extremo inferior de un manguito de una máquina herramienta, y un segundo cuerpo conectado al primer cuerpo y adaptado para girar alrededor de un eje inclinado con respecto a la vertical. Para este propósito, las superficies encaradas entre sí del primer y segundo cuerpo están inclinadas con respecto a la vertical. La inclinación puede ser por ejemplo de 45°.

30 Se pueden encontrar ejemplos de formas de realización de estos tipos de cabezales en la patente italiana IT 1384600, a nombre de Tecniche Industriali S.r.l. y en la solicitud de patente italiana TV2011A000164, a nombre del presente solicitante.

35 En los cabezales de mecanizado descritos en estos documentos, el motor de potencia utilizado para realizar el movimiento de la herramienta de mandril se monta en el manguito. El movimiento se transfiere a continuación del manguito al mandril mediante una transmisión mecánica relativamente compleja que consiste principalmente en engranajes de tipo cónicos.

40 En la técnica anterior, se ha intentado simplificar el diseño de este tipo de cabezal transfiriendo los medios directamente al mandril o, de forma alternativa, al segundo cuerpo, es decir, sobre la parte móvil del cabezal de mecanizado.

45 Por ejemplo, en la patente US nº 5.413.439 se describe un cabezal de mecanizado para máquinas herramienta que comprende:

- un primer cuerpo que gira alrededor de un eje vertical;
- 45 - un segundo cuerpo montado de modo que pueda girar en el primer cuerpo, con su eje de giro inclinado a 45° con respecto al eje vertical;
- un mandril montado en el segundo cuerpo, en el que el eje de mecanizado está inclinado a 45° con respecto al eje de giro del segundo cuerpo; y
- 50 - un motor montado en el mandril de modo coaxial con respecto al eje del mandril.

55 La patente italiana IT 1340914 a nombre de Mandelli Sistemi describe dos tipos de cabezal de mecanizado, un cabezal en horquilla y un cabezal basculante, situándose el motor del mandril en el segundo cuerpo, es decir, en la parte móvil del cabezal de mecanizado.

60 En lo que respecta al primer tipo, el motor de potencia se coloca en la parte móvil del cabezal de mecanizado en el que se aloja el mandril, de modo que su árbol de accionamiento es paralelo al árbol del mandril en el que se enchaveta la herramienta. El movimiento entre los dos árboles se transmite a través de engranajes cilíndricos.

De modo similar, en el segundo tipo, el motor asociado se coloca en la parte móvil del cabezal donde se aloja el mandril, de modo que los dos ejes son paralelos. La transmisión del movimiento entre los árboles se realiza mediante una caja de cambios de velocidad con engranajes cilíndricos.

65 En la patente alemana DE 19650284 también se describe un cabezal de mecanizado similar. La patente describe un cabezal que comprende un cuerpo que gira alrededor de un eje inclinado a 45° y que aloja un mandril y el

motor de accionamiento asociado, de modo que sus árboles son paralelos. La transmisión entre el árbol de accionamiento y el mandril se lleva a cabo por medio de un par de piñones y una correa.

5 Aunque las soluciones ilustradas anteriormente simplifican considerablemente el diseño de un cabezal birrotativo, también adolecen de varias desventajas y limitaciones.

10 En el caso de la patente US nº 5.413.439, en la que el motor está montado en el mandril y de modo coaxial con su eje, no se obtienen resultados satisfactorios, debido a que las dimensiones del mandril no permiten la instalación de un motor de potencia adecuado para operaciones de mecanizado, como por ejemplo mecanizado de desbaste, sino solo motores menos potentes adecuados para el mecanizado de acabados. Además, incluso si se aumentaran las dimensiones del mandril, precisamente estas dimensiones limitarían los movimientos del mandril, dando lugar como consecuencia a un aumento en las dimensiones globales del cabezal de mecanizado y, por lo tanto, de la máquina herramienta.

15 En lo que respecta a la solución propuesta en la patente italiana IT 1340914, en ambos tipos de cabezal, el motor del mandril y el mandril están alojados en el interior de un solo cuerpo. Por lo tanto, en este tipo de cabezal no se puede reemplazar el mandril sin tener que reemplazar también el motor de potencia. Además, tampoco se puede reemplazar de forma rápida el mandril accionado por el motor de potencia y concebido para realizar operaciones de mecanizado de desbastado, por un mandril eléctrico para realizar el mecanizado de acabado a una alta velocidad de corte.

20 En segundo lugar, el acoplamiento conjunto entre el árbol de accionamiento y el árbol del mandril se lleva a cabo mediante engranajes cilíndricos que no permiten el giro relativo del árbol de accionamiento y del árbol del mandril, lo que da lugar así a que la estructura del cabezal de mecanizado sea muy rígida e inflexible.

25 También aparecen desventajas similares en la patente alemana DE 19650284, donde se transfiere el movimiento entre el árbol del motor y el árbol del mandril por medio de una transmisión de correa.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es superar las desventajas de la técnica anterior. Este objetivo se lleva a cabo mediante una máquina herramienta tal como se define en la reivindicación 1. Un primer cometido de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un cabezal birrotativo en el que la transmisión del movimiento entre el motor de potencia y el árbol del mandril se simplifique en comparación con los cabezales de mecanizado convencionales.

35 Un segundo cometido de la presente invención es proporcionar un cabezal de mecanizado en el que se pueda realizar la operación de cambio de mandril sin tener que cambiar también el motor del mandril.

40 Un cometido adicional de la presente invención es proporcionar un cabezal de mecanizado en el que se pueda usar un mandril eléctrico en lugar de un mandril mecánico conectado a un motor de potencia.

Además, podría resultar ventajoso poder montar un mandril mecánico con diferentes ángulos de orientación con respecto al segundo cuerpo.

45 Por lo tanto, la concepción que se presenta es la de proporcionar un cabezal de mecanizado para una máquina herramienta que comprenda:

un primer cuerpo adaptado para ser conectado a un manguito de una máquina herramienta, de modo que pueda girar con respecto al mismo alrededor de un primer eje de giro;

50 un segundo cuerpo conectado al primer cuerpo, de modo que pueda girar con respecto al mismo alrededor de un segundo eje de giro; y

55 un mandril adaptado para montar una herramienta y adaptado para ser fijado al segundo cuerpo con unos medios de fijación provistos en el segundo cuerpo y en el mandril, de modo que el mandril defina un eje de mandril de giro de la herramienta.

El cabezal de mecanizado también comprende un motor provisto de un árbol de salida, para el giro de la herramienta en el eje de giro del mandril.

60 El cabezal de mecanizado se caracteriza por que el eje de giro del árbol de salida del motor coincide con el segundo eje de giro del segundo cuerpo.

65 Los aspectos y ventajas característicos de un cabezal de mecanizado y de una máquina herramienta realizados utilizando los principios de la presente invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de varios ejemplos de formas de realización proporcionados a título de ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de una forma de realización de un cabezal de mecanizado de acuerdo con la presente invención;

5 la figura 2 muestra una vista esquemática en sección transversal de una segunda forma de realización de un cabezal de acuerdo con la presente invención;

la figura 3 muestra una vista esquemática en sección transversal de la forma de realización de acuerdo con la figura 2 con un mandril eléctrico montado;

10 la figura 4 muestra una vista esquemática de una máquina que comprende el cabezal de mecanizado de acuerdo con la figura 2; y

15 la figura 5 muestra una vista esquemática de una máquina que comprende el cabezal de mecanizado de acuerdo con la figura 1.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran un cabezal de mecanizado 12 que comprende un primer cuerpo 14 adaptado para ser fijado al extremo inferior de un manguito 16 de una máquina herramienta 18 (que se muestra en las figuras 4 y 5).

20 El primer cuerpo 14 está adaptado para girar alrededor de un primer eje de giro C.

El giro del primer cuerpo 14 alrededor del primer eje C se puede obtener mediante los primeros medios de motor 162, colocados de un modo conocido de por sí entre el manguito 16 y el primer cuerpo 14. De manera ventajosa, los primeros medios de motor 162 pueden ser un motor eléctrico de par elevado (también conocido como motor de par o motor de accionamiento directo) donde el estator se conecta al manguito 16 y el rotor se conecta al primer cuerpo 14.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, que no se muestra en las figuras adjuntas, los primeros medios de motor 162 se pueden colocar dentro del manguito 16 y pueden transmitir el movimiento de giro al primer cuerpo 14, de un modo conocido de por sí, mediante una transmisión de correa o engranaje.

30 Tal como se puede apreciar claramente en las figuras 1, 2 y 3, el primer cuerpo 14 puede insertarse parcialmente dentro del manguito 16 y se puede montar en este último, por ejemplo, mediante un cojinete 19.

35 El cabezal de mecanizado 12 comprende además un segundo cuerpo 20, montado en el primer cuerpo 14, de modo que pueda girar alrededor de un segundo eje de giro A, que está inclinado con respecto al primer eje C.

De acuerdo con una posible forma de realización, que se puede apreciar en las figuras 1 y 2, el segundo cuerpo 20 puede estar parcialmente dentro del primer cuerpo 14 y montado en este último mediante un cojinete 22. De forma ventajosa, el primer cuerpo 14 puede estar provisto de un asiento 24 adaptado para recibir un extremo 26 del segundo cuerpo 20.

40 De acuerdo con una posible forma de realización de la presente invención, que se puede observar claramente en la figura 1, el segundo eje A se puede inclinar a 90° con respecto al primer eje C.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, que se muestra en la figura 2, el segundo eje A puede estar inclinado con respecto al primer eje C en un ángulo (indicado por α en la figura 2 y la figura 3) menor que 90° . De forma ventajosa, el segundo eje A puede estar inclinado en un ángulo α igual a 0 o en la región de 45° con respecto al primer eje C.

De forma ventajosa, el cabezal de mecanizado 12 puede comprender segundos medios de motor 142 para el giro, con respecto al primer cuerpo 14, del segundo cuerpo 20 alrededor del eje A. Ventajosamente, dichos segundos medios de motor 142 pueden estar previstos en dicho primer cuerpo 14.

De acuerdo con una posible forma de realización de la presente invención, que se muestra en las figuras 1 a 3, los segundos medios de motor 142 pueden comprender un motor eléctrico provisto de un árbol de salida 28 en el que está enchavetada una primera polea 30. La primera polea 30 se conecta por medio de una correa de transmisión 32 a una segunda polea 34 dispuesta en un primer extremo de un segundo árbol 36. El segundo extremo de dicho árbol 36 puede estar provisto de una primera rueda dentada 38 adecuada para engranar con una segunda rueda dentada 40 prevista en el extremo 26 del segundo cuerpo 20. Tal como resultará más evidente para un experto en la materia, el funcionamiento de los medios de motor 142 da lugar al giro del segundo cuerpo 20 alrededor del eje de giro A, con respecto al primer cuerpo 14.

65 A partir de la descripción anterior, el experto en la materia podrá comprender fácilmente los movimientos absolutos y relativos del primer cuerpo 14 y el segundo cuerpo 20:

- mediante el accionamiento de los primeros medios de motor 162 se puede girar el conjunto que comprende el primer cuerpo 14 y el segundo cuerpo 20 alrededor del primer eje C; y

- 5
- mediante el accionamiento de los segundos medios de motor 142, se puede hacer girar el segundo cuerpo 20 alrededor del segundo eje A, que está inclinado con respecto al primer eje C.

10 El cabezal de mecanizado 12 de acuerdo con la presente invención comprende además un mandril 42 adaptado para montar uno o más tipos de herramientas intercambiables (que no se muestran) y adaptado para ser fijado al segundo cuerpo 20 con unos medios de fijación 44 previstos en el segundo cuerpo 20 y en el propio mandril 42, de modo que se muevan conjuntamente. El mandril 42 define, de un modo ya conocido de por sí, un eje de giro M del mandril en el que la herramienta gira sobre sí misma.

15 De acuerdo con una posible forma de realización de la presente invención, que se muestra en la figura 1, el eje de mandril de giro M es perpendicular al segundo eje de giro A del segundo cuerpo 20.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, que se muestra en la figura 2, el eje de mandril de giro M está dispuesto a 45° con respecto al segundo eje A del segundo cuerpo 20.

20 De acuerdo con una posible forma de realización de la presente invención, los medios de fijación 44 pueden ser un sistema de bloqueo reversible, conocido de por sí por un experto en la materia. De forma ventajosa, el sistema de bloqueo reversible puede ser un sistema de bloqueo de cinco puntos.

25 La precisión del acoplamiento entre el mandril 42 y el segundo cuerpo 20 puede asegurarse, por ejemplo, por medio de una junta tipo Hirth que comprende dos juegos de dientes previstos en las superficies encaradas del mandril 42 y del segundo cuerpo 20.

30 El mandril 42 puede ser del tipo mecánico (que se muestra en las figuras 1 y 2) o un mandril eléctrico (tal como se muestra en la figura 3).

En el caso de un mandril eléctrico, dicho mandril está provisto de sus propios medios de motor (que no se muestran ya que son conocidos de por sí) adecuados para accionar el giro de la herramienta.

35 En el caso de un mandril mecánico, dicho mandril no presenta sus propios medios de motor, pero presenta unos medios aptos para recibir el movimiento de un motor 48 provisto de un árbol de salida 50 y situado en el cabezal de mecanizado 12.

40 De forma ventajosa, el eje de giro del árbol de salida 50 coincide con el segundo eje de giro A del segundo cuerpo 20.

45 De acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención (que no se muestra en las figuras adjuntas), el motor 48 está previsto en el primer cuerpo 14 y se mueve de forma integrada con este último. Ventajosamente, el árbol de salida 50 del motor 48 pasa por el segundo cuerpo 20 que, por lo tanto, estará provisto de un asiento pasante. También en este caso, el segundo eje A del segundo cuerpo 20 coincide con el eje del árbol de salida 50 del motor 48.

50 Preferentemente, el motor 48 está previsto en el segundo cuerpo 20, tal como se muestra en las figuras 1 a 3. En este caso, también el segundo eje A del segundo cuerpo 20 coincide con el eje del árbol de salida 50 del motor 48.

De acuerdo con una posible forma de realización de la presente invención, los datos nominales del motor pueden ser: potencia de salida 60 kW, 1.500 Nm y de 0 a 4.000 rpm.

55 Según una posible forma de realización, entre el árbol de salida 50 y el mandril, están previstos unos engranajes cónicos para la transmisión del movimiento del motor 48 al árbol del mandril 42 en el que está fijada la herramienta.

De modo ventajoso, se enchaveta una rueda dentada cónica 52 en el extremo del árbol de salida 50.

60 Tal como se muestra en las figuras adjuntas, el mandril 42 puede estar provisto de un asiento 56 en el que se puede insertar la rueda de engranaje cónica 52 por lo menos parcialmente.

65 Tal como se muestra en las formas de realización de las figuras 1 y 2, la rueda de engranaje cónica 52 se puede engranar con una rueda de engranaje cónica accionada 54 prevista en el mandril mecánico 42. La rueda de engranaje cónica accionada 54 está conectada a unos medios para la transmisión del movimiento a la herramienta del mandril 42. Dichos medios pueden ser, por ejemplo, un árbol accionado 542 y un sistema de

fijación 46 para la herramienta de mecanizado.

De acuerdo con una forma de realización posible de la presente invención, la rueda de engranaje cónica 52 y la rueda de engranaje cónica accionada 54 presenta dientes helicoidales rectificadas.

5 En la forma de realización que se muestra en la figura 3 en la que el mandril 42 es un mandril eléctrico, dicho mandril no presenta un elemento para su acoplamiento con la rueda de engranaje cónica 52 del árbol de salida 50 del motor 48, de modo que el motor 48, en este caso, está desactivado.

10 Un ejemplo de los datos nominales del mandril eléctrico puede ser: 40 Kw, 20.000 rpm y 100 Nm.

Por lo tanto, para un experto en la materia resulta obvio que se puede montar en el segundo cuerpo 20:

- 15
- un mandril mecánico de par elevado para operaciones de mecanizado pesadas o mejoradas para la retirada de grandes cantidades de material duro (por ejemplo, mecanizado de desbaste) donde se requieran pares elevados con un número relativamente bajo de revoluciones; o
 - un mandril eléctrico para operaciones de acabado o para el mecanizado de aleaciones ligeras donde se requieran pares relativamente bajos y un elevado número de revoluciones.
- 20

De forma ventajosa, como resultado de la transmisión de engranajes cónicos 52, 54, el eje de mandril M y el segundo eje A pueden estar inclinados el uno con respecto al otro, permitiendo un giro mutuo relativo. De hecho, el mandril mecánico 42 se puede montar ventajosamente en diferentes ángulos de orientación con respecto a su superficie para acoplarse con el segundo cuerpo 20. Dicho de otro modo, como resultado de la presente invención, en el caso del mandril mecánico, el acoplamiento entre el mandril y el segundo cuerpo se puede realizar en una pluralidad de posiciones en las que el eje M del mandril se hace girar con respecto al segundo eje A del segundo cuerpo 20. De hecho, debido al uso de engranajes cónicos, la rueda de engranaje cónica accionada 54 se puede engranar con la rueda de engranaje cónica 52 del árbol de salida 50 en varias posiciones.

25

30 Tal como se ha descrito anteriormente, se monta de forma fija el motor 48 en el interior del cabezal de mecanizado 12, de modo que su eje de giro coincida con el eje de giro del segundo cuerpo 20 y, por tanto, cuando se reemplace un mandril mecánico por un mandril eléctrico, el motor se pueda retener en el interior del cabezal de mecanizado 12 aunque no se utilice.

35

De forma ventajosa, también se pueden obtener rangos variables de la velocidad de giro del mandril portaherramientas, modificando, por ejemplo, el número de dientes de la rueda de engranaje cónica accionada 54. Por lo tanto, se puede llevar a cabo un cambio de velocidad del mandril portaherramientas simplemente reemplazando el mandril mecánico 42.

40

Haciendo referencia a las figuras 4 y 5, se describirá una posible forma de realización de una máquina de acuerdo con la presente invención.

45 La máquina 18 comprende una superficie de trabajo 56 sobre la que se pueden colocar las piezas que se van a mecanizar. La máquina puede comprender una estructura de pórtico 58 adecuada para soportar el cabezal de mecanizado 12 descrito con anterioridad.

De acuerdo con una posible forma de realización de la presente invención, la estructura de pórtico 58 puede comprender una viga 60 soportada por dos columnas 62, 64. De forma ventajosa, dicha estructura de pórtico 58 se puede desplazar en una dirección perpendicular a la viga y paralela a la superficie de trabajo 56

50

En la viga 60, está previsto el manguito 16 al que está conectado el cabezal de mecanizado 12. Dicha viga 60 puede ser de un tipo conocido y, en particular, está provista de unos medios conocidos para mover el cabezal de mecanizado 12 en una dirección paralela a la disposición de la superficie de trabajo 56.

55

De acuerdo con algunas formas de realización alternativas de la presente invención, el cabezal de mecanizado 12 se puede montar, por ejemplo, en un brazo antropomórfico o en cualquier otro tipo de estructura que el experto en la materia pueda imaginar fácilmente de modo que resulte adecuada de acuerdo con los objetivos predefinidos. Por ejemplo, máquinas con una superficie de trabajo móvil o estructuras verticales que comprendan una sola columna y estén provistas de un manguito horizontal.

60

Por lo tanto, las ventajas que se pueden obtener con el cabezal de mecanizado y con una máquina que comprende un cabezal de mecanizado de acuerdo con la presente invención resultan evidentes.

65 Así, se ha previsto un cabezal birrotativo en el que se simplifica la transmisión del movimiento entre el motor de potencia y el árbol del mandril en comparación con los cabezales de mecanizado convencionales.

La eficiencia general del cabezal de mecanizado aumenta dado que se simplifica la transmisión del movimiento a la herramienta del mandril mecánico.

- 5 Se prevé un cabezal de mecanizado en el que se puede llevar a cabo la operación de cambio de mandril sin la necesidad de extraer también el motor del mandril.

- 10 Un experto en la materia también podrá comprender fácilmente que se facilita el cambio del mandril (de un mandril mecánico a un mandril eléctrico o viceversa) dado que el motor de potencia está previsto en el cabezal de mecanizado 12 de modo que su eje coincida con el eje de giro del segundo cuerpo 20.

También resulta evidente que el rango de velocidades de giro de la herramienta se puede modificar fácilmente cambiando el número de dientes en la rueda de engranaje cónica accionada.

- 15 Con el fin de satisfacer requisitos específicos, un experto en la materia puede llevar a cabo modificaciones en las formas de realización descritas con anterioridad y/o reemplazar partes descritas con partes equivalentes, sin apartarse, por ello, del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta (18) que comprende un manguito (16) y un cabezal de mecanizado (12), comprendiendo dicho cabezal de mecanizado:
- 5 un primer cuerpo (14) conectado al manguito (16) de modo que pueda girar con respecto al mismo alrededor de un primer eje de giro (C);
- 10 un segundo cuerpo (20) conectado a dicho primer cuerpo (14) de modo que pueda girar con respecto al mismo alrededor de un segundo eje de giro (A) que está inclinado con respecto al primer eje (C);
- 15 un mandril (42) adaptado para montar una herramienta y adaptado para ser fijado al segundo cuerpo (20) con unos medios de fijación (44) previstos en el segundo cuerpo (20) y en el mandril (42), definiendo dicho mandril (42) un eje de mandril de giro (M) para la herramienta; y
- 20 un motor (48) provisto de un árbol de salida (50) y adaptado para cooperar con dicho mandril (42) para el giro de la herramienta alrededor del eje de giro (M) del mandril;
- 25 estando dicha máquina caracterizada por que el eje de giro de dicho árbol de salida (50) de dicho motor (48) coincide con el segundo eje de giro (A) del segundo cuerpo (20) y por que dicho mandril es un mandril mecánico (42) que comprende una rueda de engranaje cónica accionada (54) adaptada para acoplarse con una rueda de engranaje cónica (52) del árbol de salida (50) para transmitir el movimiento a un árbol de herramienta del portaherramientas (542) del mandril (42), y el motor (48) está previsto en el segundo cuerpo (20).
2. Máquina herramienta (18) según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho primer eje de giro (C) y dicho segundo eje de giro (A) son perpendiculares entre sí.
3. Máquina herramienta (18) según la reivindicación 2, caracterizada por que el eje de giro (M) del mandril es perpendicular al segundo eje de giro (A).
- 30 4. Máquina herramienta (18) según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho primer eje de giro (C) está inclinado con un ángulo igual a o en la región de 45°.
- 35 5. Máquina herramienta (18) según la reivindicación 4, caracterizada por que el eje de giro (M) del mandril está inclinado en un ángulo igual o en el la región de 45°.
- 40 6. Máquina herramienta (18) según la reivindicación anterior, caracterizada por que la rueda de engranaje cónica (52) y la rueda de engranaje cónica accionada (54) presentan unos dientes helicoidales rectificadas.
7. Máquina herramienta (18) según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha rueda de engranaje cónica accionada (54) está conectada a unos medios para la transmisión de movimiento a la herramienta del mandril, siendo estos medios un árbol accionado (542) y una sistema de fijación (46) para la herramienta.

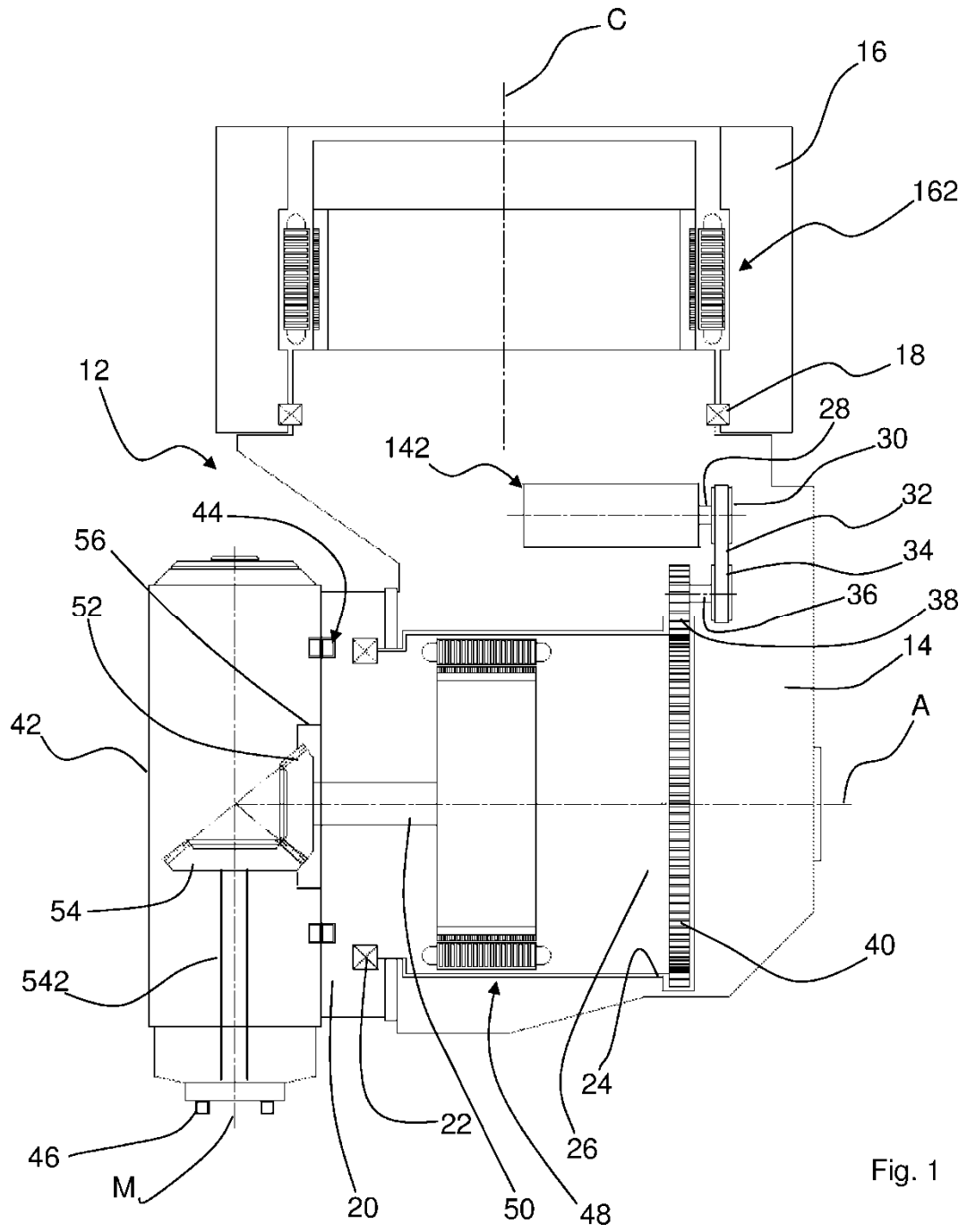
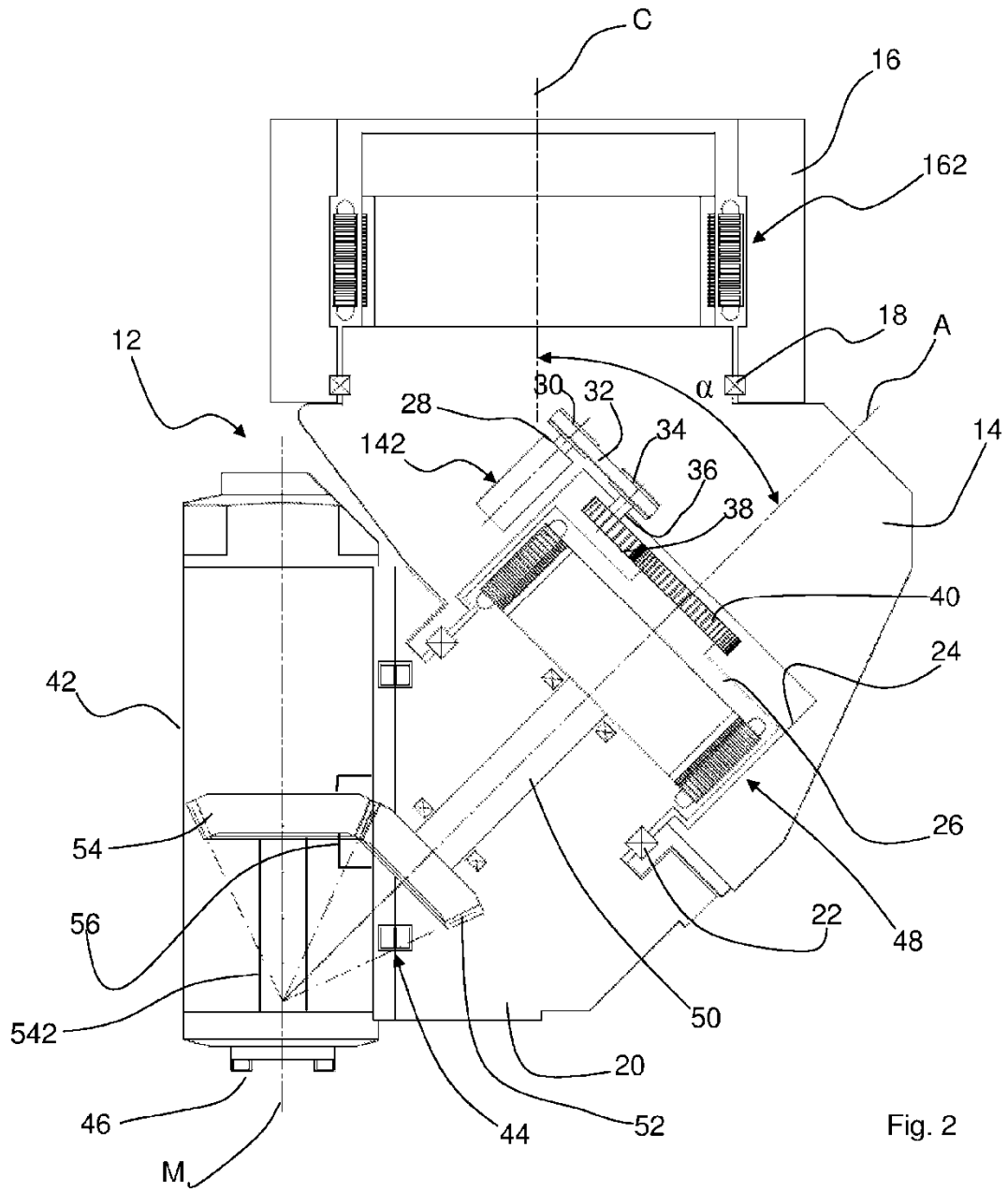
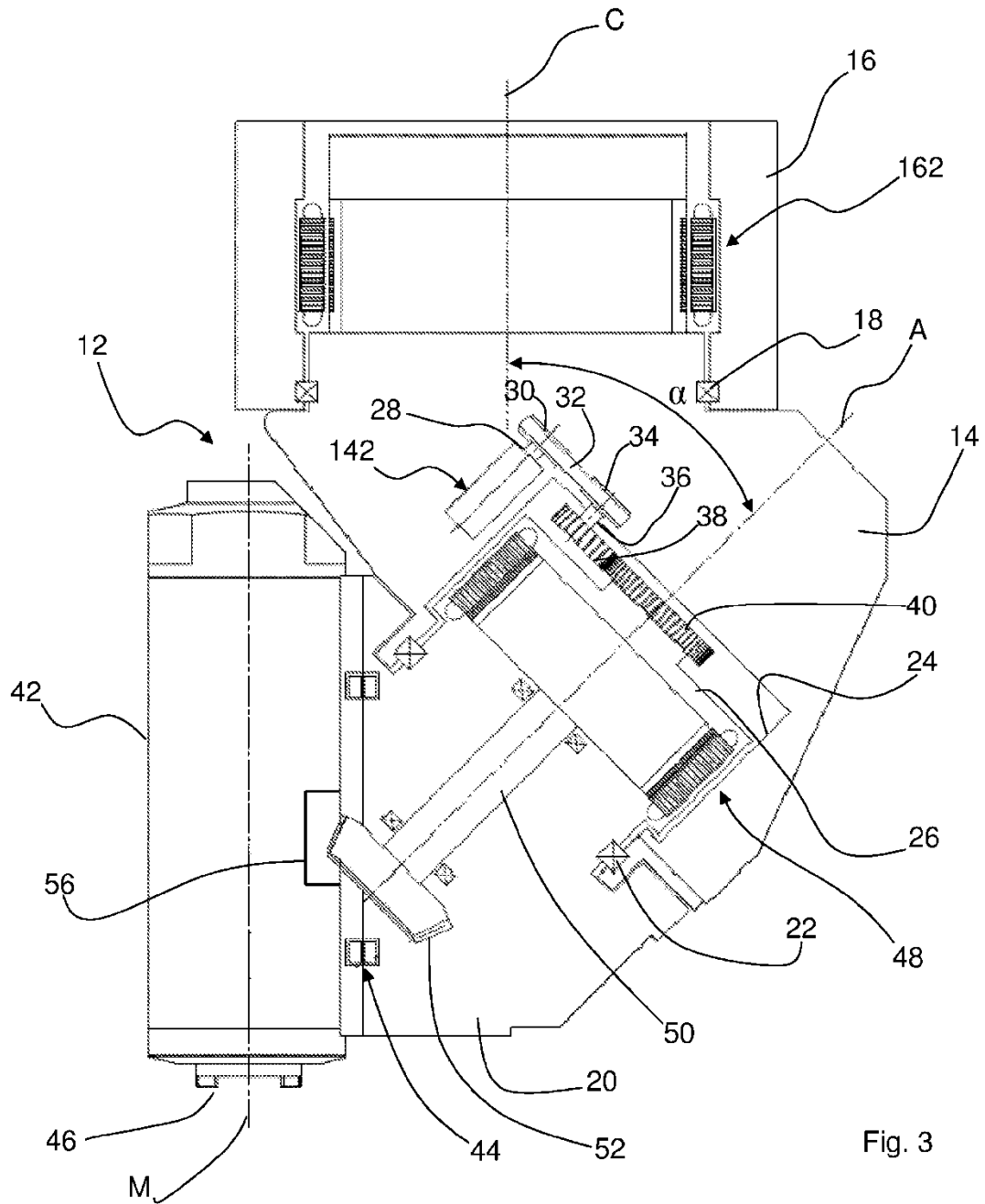


Fig. 1





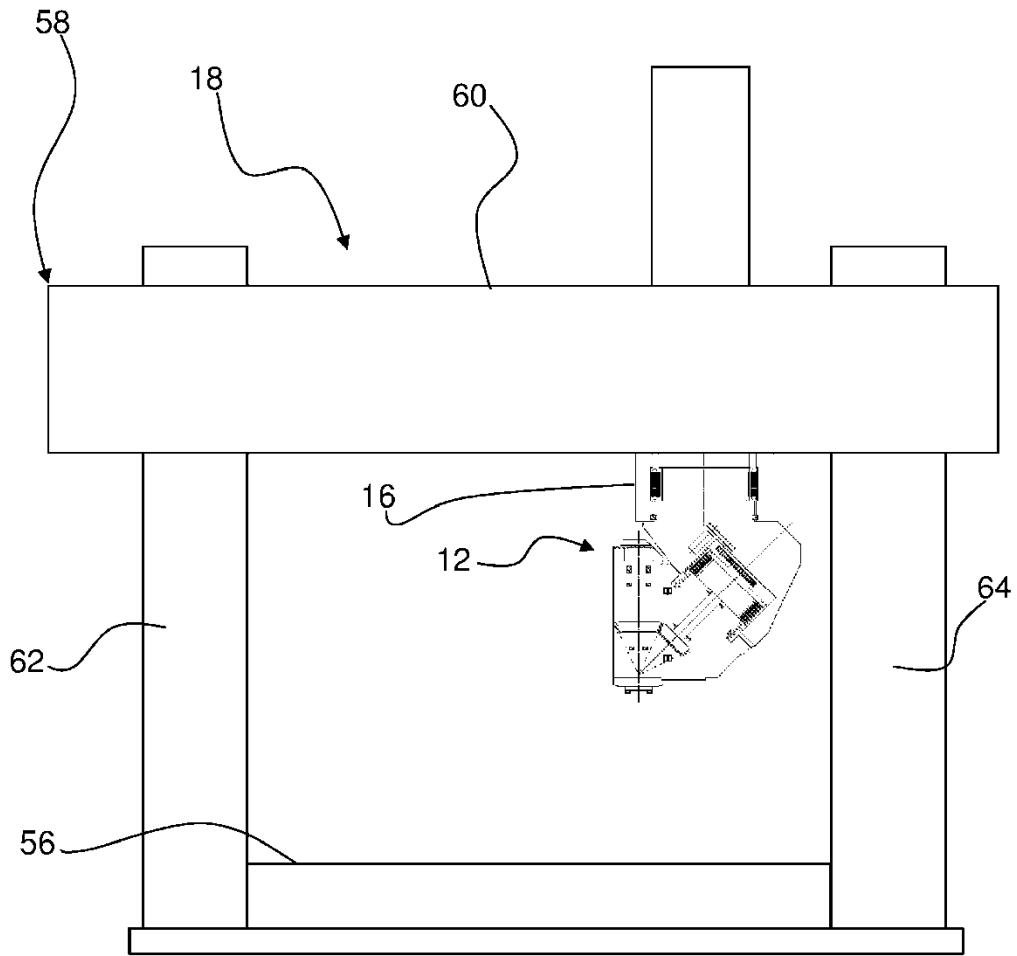


Fig. 4

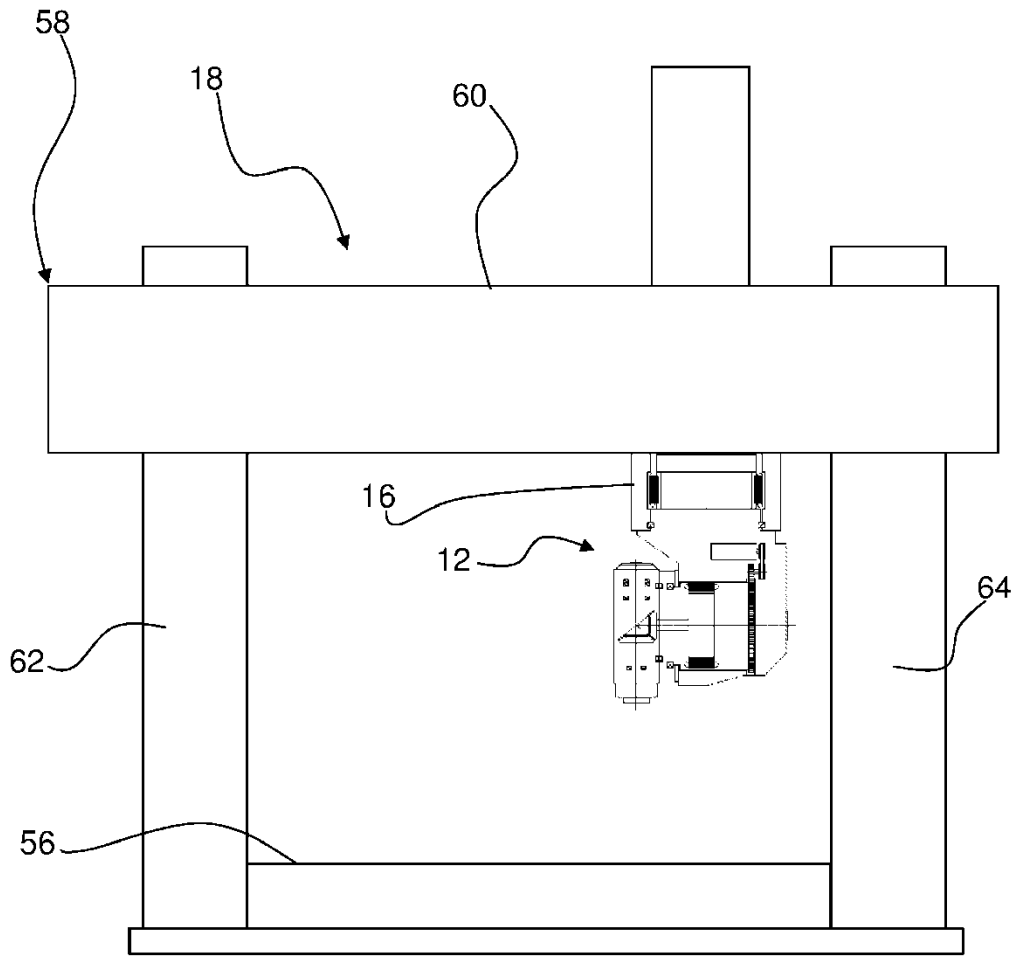


Fig. 5