

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 946 740**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 3/157 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2018 PCT/EP2018/059314**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.10.2018 WO18192825**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2018 E 18715746 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2023 EP 3612348**

54 Título: **Procedimiento para cargar y sustituir herramientas en centros de mecanización provistos de un almacén de herramientas mecanizado y centro de mecanización que utiliza el procedimiento**

30 Prioridad:

19.04.2017 IT 201700042590

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

25.07.2023

73 Titular/es:

VIGEL S.P.A. (100.0%)

Via Mappano 15/A

10071 Borgaro Torinese, IT

72 Inventor/es:

FRANCESIA VILLA, DANIELE

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 946 740 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

Procedimiento para cargar y sustituir herramientas en centros de mecanización provistos de un almacén de herramientas mecanizado y centro de mecanización que utiliza el procedimiento

5

La presente invención se refiere a un procedimiento para cargar y sustituir herramientas en centros de mecanización provistos de un almacén de herramientas mecanizado y a un centro de mecanización que utiliza dicho procedimiento.

10

Como es conocido, un centro de mecanización genérico puede comprender en general múltiples husillos portaherramientas motorizados, por ejemplo dos, tres o cuatro husillos, que están montados en un cabezal de mecanización con los respectivos ejes dispuestos horizontal o verticalmente y en paralelo uno a otro. Los husillos pueden moverse a lo largo de dos o varios ejes en relación con unas respectivas piezas que deben mecanizarse, de manera que múltiples piezas se sometan simultáneamente a diversas mecanizaciones sucesivas, por ejemplo, fresado, taladrado, roscado y similar.

15

Las piezas que deben mecanizarse pueden fijarse sobre un tambor motorizado de sujeción de parte dispuesto al nivel de la vista delante de los husillos, con su eje horizontal y perpendicular al eje de los husillos. El tambor portapiezas soporta típicamente dos series de piezas en posiciones diametralmente opuestas, y gira en etapas de 180° de manera que se mueva alternamente una de las dos series de partes delante de los husillos que deben mecanizarse y las otras series en una región externa segura en el lado frontal de la máquina, de manera que se permita que el operario sustituya las piezas que se han mecanizado ya por las no acabadas.

20

Para maximizar la productividad, los centros de mecanización del tipo anteriormente descrito están provistos usualmente de un almacén de herramientas mecanizado, del que los husillos cogen automáticamente las herramientas que deben utilizarse en las diversas etapas de mecanización, utilizando la movilidad en el espacio del cabezal de mecanización.

25

Un tipo de almacén conocido, que es particularmente apreciado por su fiabilidad, está compuesto de un tambor motorizado de sujeción de herramienta. En el caso de centros de mecanización con husillos que presentan un eje horizontal, el tambor portaherramientas está también dispuesto delante de los husillos por encima del tambor portapiezas, con su eje horizontal y perpendicular al eje de los husillos, pero en una posición más hacia dentro con respecto al perímetro de la máquina.

30

La carga de las herramientas, así como la sustitución periódica de las herramientas desgastadas, se realizan manualmente. Para esta finalidad, actualmente el operario debe subir por una escalera que está dispuesta en el lado frontal de la máquina y se inclina hacia el tambor portaherramientas.

35

Esta operación puede ser complicada y, algunas veces, incluso arriesgada, especialmente en centros de mecanización mayores en los que el tambor portaherramientas está dispuesto en una posición ampliamente rebajada con respecto a la parte frontal de la máquina; esto es también a la vista del peso de las herramientas que, en ciertos casos, puede exceder 10 kg.

40

En términos generales, puede decirse que cuanto mayor sea el centro de mecanización, más difícil será sustituir las herramientas; hasta el punto de que para centros de mecanización mayores, sería necesario preparar estructuras extremadamente voluminosas y caras para permitir que el usuario acceda frontalmente al tambor portaherramientas con el fin de sustituir las herramientas desgastadas.

45

Un inconveniente adicional del sistema anteriormente citado tiene lugar en el caso frecuente en el que las operaciones para cargar/descargar las piezas se realizan automáticamente por un único robot que da servicio a múltiples máquinas simultáneamente. De hecho, al igual que el operario que carga/sustituye las herramientas, el robot que carga/descarga las piezas debe acceder también al lado frontal de la máquina. En consecuencia, por razones de seguridad, aunque el operario esté trabajando, el robot debe detenerse, parando así la producción no solo de la máquina implicada, sino también, potencialmente, de todas las demás máquinas que están enfrentadas una a otra y son hechas funcionar por el mismo robot.

50

El documento FR 2 907 357 A1 divulga un centro de mecanización con un dispositivo de transferencia de herramientas que comprende un brazo articulado.

55

El documento EP 1 637 279 A1 divulga un centro de mecanización con sustitución de herramientas simultánea en dos husillos paralelos.

60

Por tanto, la finalidad de la presente invención es proporcionar un procedimiento para cargar y sustituir las herramientas en centros de mecanización provistos de un almacén de herramientas mecanizado, y un centro de mecanización que utiliza este procedimiento, que hacen las operaciones de sustitución de herramientas más rápidas, más fáciles, más ergonómicas y más seguras.

65

Esta finalidad y estos y otros objetivos que se pondrán más claramente de manifiesto a continuación en la presente memoria se alcanzan mediante el procedimiento que presenta las características descritas en la reivindicación 1 y por el centro de mecanización que presenta las características descritas en la reivindicación 5, mientras las reivindicaciones subordinadas definen otras características ventajosas de la invención, aunque las secundarias.

La invención se describe ahora con mayor detalle con referencia a algunas formas de realización preferidas, pero no exclusivas, de la misma, ilustradas a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un centro de mecanización al que se aplica el procedimiento según la invención;

la figura 2 es una vista en alzado lateral esquemática del centro de mecanización de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva de una parte del centro de mecanización de la figura 1 en una primera etapa de funcionamiento;

la figura 4 es una vista en perspectiva de una parte del centro de mecanización de la figura 1 en una segunda etapa de funcionamiento;

la figura 5 es una vista en perspectiva de una parte del centro de mecanización de la figura 1 en una quinta etapa de funcionamiento;

las figuras 6 y 7 son dos vistas en perspectiva de una parte del centro de mecanización de la figura 1 en una tercera etapa de funcionamiento, desde dos ángulos distintos;

las figuras 8 y 9 son dos vistas en perspectiva de una parte del centro de mecanización de la figura 1 en una cuarta etapa de funcionamiento, desde dos ángulos diferentes.

Con referencia inicial a las figuras 1 y 2, un centro de mecanización 10 comprende una estructura 12 soportada por una base 14.

El bastidor 12 soporta un cabezal de mecanización 16 per se conocido. En el ejemplo aquí descrito, el cabezal de mecanización 16 soporta dos husillos portaherramientas motorizados 18, 20 que están dispuestos con sus respectivos ejes de forma horizontal y paralelos uno a otro. De una manera convencional per se, el cabezal de mecanización 16 puede moverse en las direcciones de los tres ejes cartesianos bajo el control de unos medios de accionamiento (no mostrados).

Las piezas que deben mecanizarse están montadas sobre un tambor motorizado portapiezas 26, que está dispuesto al nivel de la vista delante de los husillos 18, 20 con su eje horizontal y paralelo al eje de los husillos 18, 20. El tambor de retención de parte 26 soporta dos travesaños portapiezas 28, 30 en direcciones diametralmente opuestas y gira en etapas de 180° de manera se muevan alternamente uno de los dos travesaños portapiezas (28 en la figura 2) delante de los husillos 18, 20 para mecanizar, y el otro (30 en la figura 2) en una región externa segura delante de la máquina. Esto permite que un operario (no mostrado) sustituya las piezas que ya se han mecanizado por las no acabadas mientras la máquina está en funcionamiento.

El centro de mecanización 10 está provisto además de un almacén de herramientas mecanizado, del que los husillos 18, 20 cogen automáticamente las herramientas que deben utilizarse en las diversas etapas de mecanización.

En la forma de realización descrita en la presente memoria, el almacén de herramientas comprende un tambor portaherramientas motorizado 32 que es convencional *per se* y está dispuesto también delante de los husillos 18, 20 encima del tambor portapiezas 26. El tambor portaherramientas 32 presenta su eje horizontal y paralelo al eje de los husillos, pero está dispuesto en una posición adicional hacia dentro con respecto al tambor portapiezas 26.

Las diversas mecanizaciones, así como las operaciones de cambio de herramienta, son gestionadas por una unidad de control (no mostrada) de una manera completamente automatizada.

Según la invención, para la carga y la sustitución periódica de las herramientas, el operario no accede directamente al tambor portaherramientas 32 ya que el centro de mecanización 10 está provisto de un dispositivo de transferencia 34 dedicado y automático que es independiente del almacén de herramientas 32 y es controlado por la unidad de control para coger las herramientas desgastadas de los husillos 18, 20 y transferirlas a una zona de carga/sustitución de herramientas 38 a la que puede acceder fácilmente el usuario (figura 1) y, viceversa, para almacenar las nuevas herramientas.

En la práctica, para la sustitución de las herramientas desgastadas, los husillos 18, 20 cogen las herramientas

- desgastadas T del tambor portaherramientas 32 y las mueven preferentemente hasta una zona de recogida de herramientas preestablecida 39 (figura 2), a la que puede acceder el dispositivo de transferencia 34. Seguidamente, el dispositivo de transferencia 34 mueve simultáneamente ambas herramientas desgastadas hacia la zona de sustitución de herramientas 38 que, en la forma de realización descrita en la presente memoria, está dispuesta ventajosamente al nivel de la vista en un lado libre de la máquina (figura 1). Una vez que el operario ha sustituido manualmente las herramientas desgastadas por las nuevas, el dispositivo de transferencia 34 devuelve las nuevas herramientas a los husillos 18, 20 que las almacenan en el tambor portaherramientas 32 o las usan, dependiendo del ciclo de trabajo.
- Por supuesto, si en el momento de la sustitución, las herramientas que deben sustituirse están ya montadas sobre los husillos 18, 20, el dispositivo de transferencia 34 recogerá las herramientas de los husillos directamente.
- Sin embargo, obviamente para la carga del tambor portaherramientas 32 solo son necesarias algunas de las etapas enumeradas anteriormente.
- Con particular referencia ahora a las figuras 3-9, en la forma de realización descrita en la presente memoria, el dispositivo de transferencia 34 comprende un brazo articulado 40 que puede moverse a lo largo de unas guías verticales 42 entre una posición de reposo elevada (figura 3) y una posición de trabajo bajada (figuras 4-9) bajo el control de un motor 44 con una transmisión de tornillo de bolas 46 interpuesta.
- El brazo articulado 40 está provisto de una parte proximal superior 48 que está acoplada de manera deslizante con las guías verticales 42 y con una parte distal inferior 50 que es pivotada hacia la parte proximal 48 alrededor de un pivote P que es paralelo al eje de los husillos 18, 20. La parte distal 50 soporta un par de abrazaderas portaherramientas 52, 54 en sus extremos opuestos que están espaciadas una de otra de una manera que corresponde a los husillos 18, 20.
- En una forma de realización alternativa (no mostrada), la parte distal 50 podría proporcionarse de manera que sea telescópica, pudiendo variar, por tanto, la distancia entre las abrazaderas, por ejemplo a fin de facilitar la carga de las herramientas sobre la parte del operario.
- La parte distal 50 puede girar en 90° alrededor del pivote P bajo el control de unos primeros medios de accionamiento 55, entre una primera posición que se extiende verticalmente hacia abajo (figuras 3, 4, 8 y 9) en la que las abrazaderas portaherramientas 52, 54 se acoplan con la zona de sustitución de herramientas 38, y una segunda posición horizontal (figuras 5-7) en la que las abrazaderas portaherramientas 52, 54 miran coaxialmente hacia los husillos 18, 20. Ventajosamente, los primeros medios de accionamiento comprenden un actuador hidráulico, pero como alternativa se podrían proporcionar soluciones electromecánicas o neumáticas y similares.
- La parte distal 50 puede girar también en 180° alrededor de su propio eje bajo el control de unos segundos medios de accionamiento 58 (figuras 5 y 6), entre una posición para interactuar con los husillos (figuras 3-5), en la que las abrazaderas portaherramientas 52, 54 se dirigen hacia dentro con respecto a la junta y soportan las herramientas T con los respectivos mangos dirigidos hacia los husillos 18, 20, y una posición para interactuar con el usuario (figuras 6-9) en la que las abrazaderas portaherramientas 52, 54 son fácilmente accesibles para el usuario cuando el brazo articulado 40 está en la posición de sustitución de herramientas 38.
- Ventajosamente, la posición para interactuar con el usuario se hace girar sustancialmente en 180° con respecto a la posición para interactuar con los husillos, estando las abrazaderas portaherramientas 52, 54 dirigidas hacia fuera con respecto a la junta, y soportando las herramientas con los respectivos mangos dirigidos de forma opuesta con respecto a los husillos 18, 20. En este caso también, los segundos medios de accionamiento 58 comprenden ventajosamente un actuador hidráulico, pero como alternativa se podrían proporcionar soluciones electromecánicas o neumáticas y similares.
- Además, el dispositivo de transferencia 34 está provisto ventajosamente de un dispositivo de lectura/escritura (no mostrado) para cada una de las abrazaderas portaherramientas 52, 54, que está adaptado para interactuar con un chip (no mostrado) en la herramienta a fin de leer, escribir y/o guardar datos relacionados con la geometría, el desgaste y similares, para fines de vigilancia de procesos.
- En funcionamiento, el brazo articulado 40 realiza los movimientos descritos a continuación en la presente memoria.
- Los husillos 18, 20 cogen las herramientas que deben sustituirse del tambor portaherramientas 32 y las mueven la zona de recogida de herramientas 39. Mientras tanto, el brazo articulado 40 desciende desde la posición de reposo elevada de la figura 3 hasta la posición de trabajo bajada de la figura 4. Seguidamente, la parte distal 50 del brazo articulado 40 gira en 90° en la posición horizontal de la figura 5 con el fin de coger las herramientas de los husillos 18, 20.
- Una vez que las herramientas han sido recogidas por los husillos, la parte distal 50 gira en 180° alrededor de su propio eje horizontal, como se muestra en las figuras 6 y 7. En este punto, la parte distal 50 vuelve a la posición

vertical de las figuras 8 y 9 de manera que se muevan las herramientas T en la zona de sustitución de herramientas 38 en el lado libre de la máquina; como se muestra en la figura 9, las herramientas T se dirigen hacia fuera, de modo que puedan ser manipuladas fácilmente por el usuario.

5 Una vez que el usuario ha sustituido las herramientas manualmente, el brazo articulado 40 realiza los movimientos anteriormente descritos en orden inverso a fin de devolver las nuevas herramientas a los husillos.

10 Como puede apreciar el experto en la materia, el procedimiento y el centro de mecanización descritos alcanzan completamente la finalidad y objetivos pretendidos, puesto que hacen que las operaciones de sustitución de herramientas sean más rápidas, más fáciles, más ergonómicas y más seguras para el usuario.

15 En particular, el usuario, en lugar de coger/almacenar las herramientas directamente de/en el almacén de herramientas, que está dispuesto en una posición complicada a la que es difícil de acceder, realiza estas operaciones en una posición conveniente sin afectar a la parte frontal de la máquina. De esta manera, cualquier robot asignado a la descarga/carga de las piezas puede continuar funcionando sin riesgos.

Se ha descrito una forma de realización preferida de la invención, pero por supuesto el experto en la materia puede aplicar diferentes modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20 Por ejemplo, aunque en la forma de realización descrita en la presente memoria, el almacén es del tipo tambor, la invención es por supuesto aplicable también a centros de mecanización provistos de almacenes de un tipo diferente, tal como almacenes de cadena o almacenes de disco. En el caso de almacenes de cadena, por ejemplo, la invención podría ser útil para crear una trayectoria de la cadena que sea menos complicada o sea capaz de incrementar la capacidad de almacenamiento de herramienta.

25 Además, en el ejemplo descrito en la presente memoria, el brazo articulado 40 debe realizar tres movimientos (elevación/descenso de la parte proximal 48; curvatura en 90°; rotación en 180° de la parte distal 50) a fin de adaptarse al diseño y a la ocupación de espacio de la máquina. En particular, es necesaria la elevación a la posición de reposo, de modo que la zona de trabajo sea visible desde una ventana lateral F durante las operaciones de mecanización (figura 1), estando el lado opuesto de la máquina acoplado con otro equipo. Sin embargo, dependiendo del tipo de máquina, podrían eliminarse uno o varios movimientos del brazo. Por ejemplo, si la zona de trabajo es visible desde una ventana en el lado opuesto, no será necesaria la elevación hasta la posición de reposo. No obstante, de nuevo dependiendo del diseño y las ocupaciones de espacio de la máquina, el brazo articulado 40 podría deslizarse horizontal u oblicuamente entre la posición de reposo y la posición activa, en lugar
35 de verticalmente.

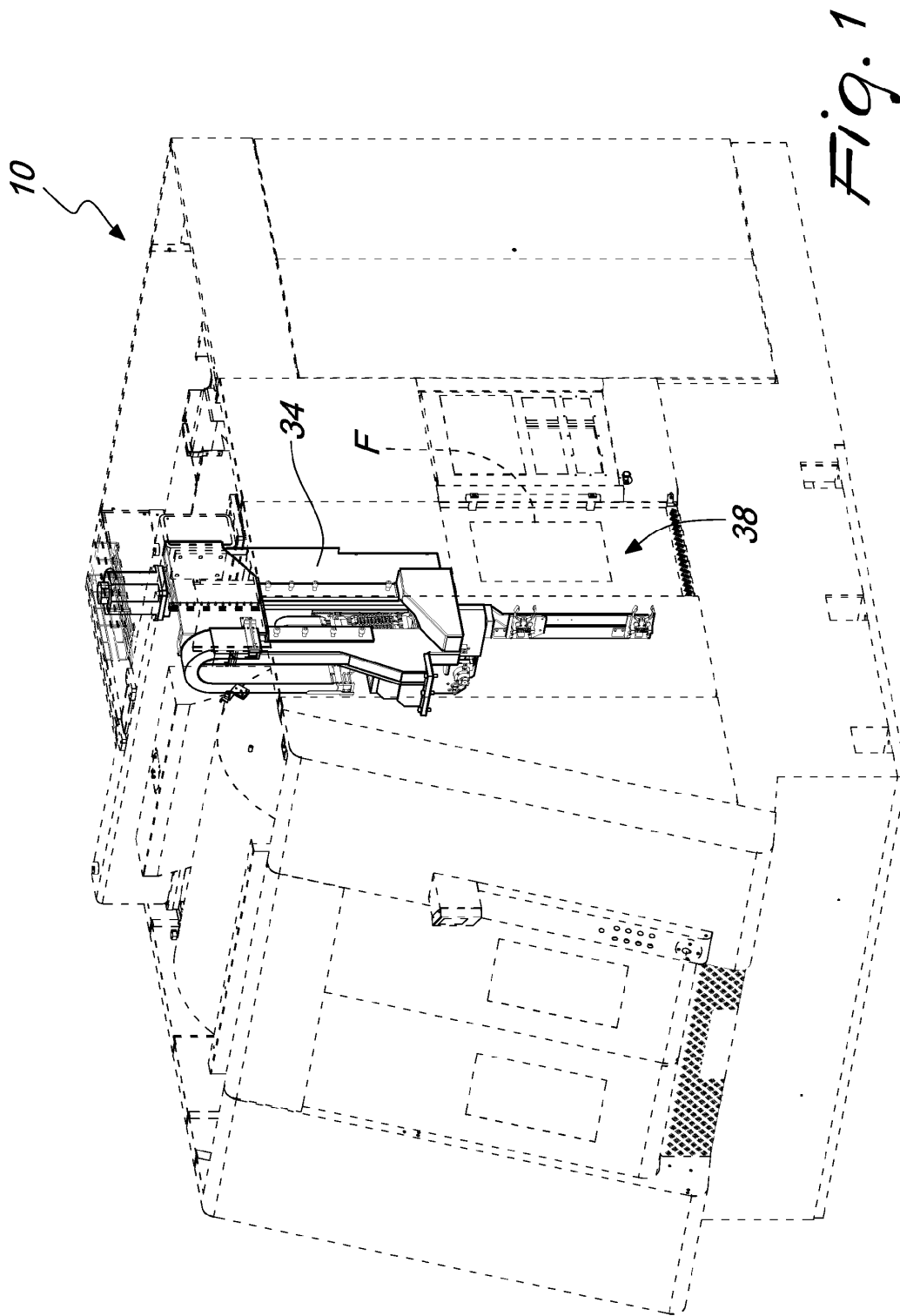
40 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquiera de las reivindicaciones vayan seguidas de símbolos de referencia, estos símbolos de referencia se han incluido para la única finalidad de incrementar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, en consecuencia, tales símbolos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado a título de ejemplo por dichos símbolos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para cargar y sustituir herramientas en centros de mecanización provistos de un almacén de herramientas (32) mecanizado y de por lo menos dos husillos portaherramientas móviles (18, 20) que están dispuestos lateralmente uno junto a otro, son soportados por un cabezal de mecanización (16) que puede moverse a lo largo de por lo menos un eje y son capaces de acceder a dicho almacén de herramientas (32), que comprende las etapas siguientes:
- coger simultáneamente las respectivas herramientas de dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) y transferirlas a una zona de sustitución de herramientas (38) por medio de un dispositivo de transferencia (34) dedicado y automático que es independiente de dicho almacén de herramientas (32), y
 - después de la sustitución de las herramientas por unas respectivas nuevas herramientas en el dispositivo de transferencia (34), devolver simultáneamente las respectivas nuevas herramientas a dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) por medio de dicho dispositivo de transferencia (34), estando dicho dispositivo de transferencia (34), en reposo, estacionado en una posición de reposo, de tal manera que no se acople con dicha zona de sustitución de herramientas (38), comprendiendo dicho dispositivo de transferencia (34) un brazo articulado (40) que presenta una parte distal (50) que está adaptada para girar, bajo el control de unos primeros medios de accionamiento (56), alrededor de un pivote (P) en paralelo a los ejes de los husillos (18, 20), entre una primera posición extendida verticalmente hacia abajo, en la que dichos medios de agarre de herramientas (52, 54) se acoplan con dicha zona de sustitución de herramientas (38), y una segunda posición horizontal, en la que dichos medios de agarre de herramientas (52, 54) están enfrentados a dichos husillos (18, 20).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que, aguas arriba y aguas abajo de dichas etapas, dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) cogen respectivamente las herramientas de dicho almacén de herramientas (32) y las devuelven al mismo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicho dispositivo de transferencia (34) coge de dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) y devuelve a los mismos las respectivas herramientas en una posición de recogida/retorno (39) preestablecida.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los movimientos de dicho dispositivo de transferencia (34) son controlados de una manera automatizada por una unidad de control.
5. Centro de mecanización provisto de un almacén de herramientas (32) mecanizado y de por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) móviles que están dispuestos lateralmente uno junto a otro, son soportados por un cabezal de mecanización (16) que puede moverse a lo largo de por lo menos un eje y son capaces de acceder a dicho almacén de herramientas (32), que comprende un dispositivo de transferencia (34) dedicado y automático que es independiente de dicho almacén de herramientas (32), el cual es controlado para coger las respectivas por lo menos dos herramientas de dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) y transferirlas a una zona de sustitución de herramientas (38) y, después de sustituir las herramientas en el dispositivo de transferencia (34), devolver las respectivas nuevas herramientas a dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20), estando dicho dispositivo de transferencia (34), en reposo, estacionado en una posición de reposo, de tal manera que no se acople con dicha zona de sustitución de herramientas (38), comprendiendo dicho dispositivo de transferencia (34) un brazo articulado (40) que presenta una parte distal (50) que está adaptada para girar, bajo el control de unos primeros medios de accionamiento (56), alrededor de un pivote (P) paralelo a los ejes de los husillos (18, 20), entre una primera posición extendida verticalmente hacia abajo, en la que dichos medios de agarre de herramientas (52, 54) se acoplan con dicha zona de sustitución de herramientas (38), y una segunda posición horizontal, en la que dichos medios de agarre de herramientas (52, 54) están enfrentados a dichos husillos (18, 20).
6. Centro de mecanización según la reivindicación 5, caracterizado por que dicho dispositivo de transferencia (34) está provisto de unos medios de agarre de herramientas (52, 54) que pueden estar separados entre sí de una manera que corresponde a dichos por lo menos dos husillos portaherramientas (18, 20) con el fin de coger y devolver las respectivas herramientas simultáneamente.
7. Centro de mecanización según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que dicha parte distal (50) es pivotada hacia una parte proximal (48) que puede moverse entre dicha posición de reposo y una posición de trabajo bajo el control de unos segundos medios de motor (44, 46).
8. Centro de mecanización según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha posición de reposo y dicha posición de trabajo están verticalmente separadas.
9. Centro de mecanización según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que dicha parte distal (50) está conectada de manera que pueda girar alrededor de su propio eje con dicha parte proximal (48) con el fin de girar,

ES 2 946 740 T3

- 5 bajo el control de unos medios de accionamiento adicionales (58), entre una posición para interactuar con los husillos, en la que dichos medios de agarre de herramientas (52, 54) soportan las herramientas con los respectivos mangos dirigidos hacia dichos husillos portaherramientas (18, 20), y una posición para interactuar con el usuario, en la que dichos medios de agarre de herramientas (52, 54) pueden ser accedidos fácilmente por el usuario cuando dicho brazo articulado (40) está en dicha zona de sustitución de herramientas (38).
- 10 10. Centro de mecanización según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado por que dicho dispositivo de transferencia (34) está provisto de un dispositivo de lectura/escritura que está adaptado para interactuar con un chip sobre la herramienta con el fin de leer, escribir y/o guardar datos relacionados con la geometría, el desgaste y similares.



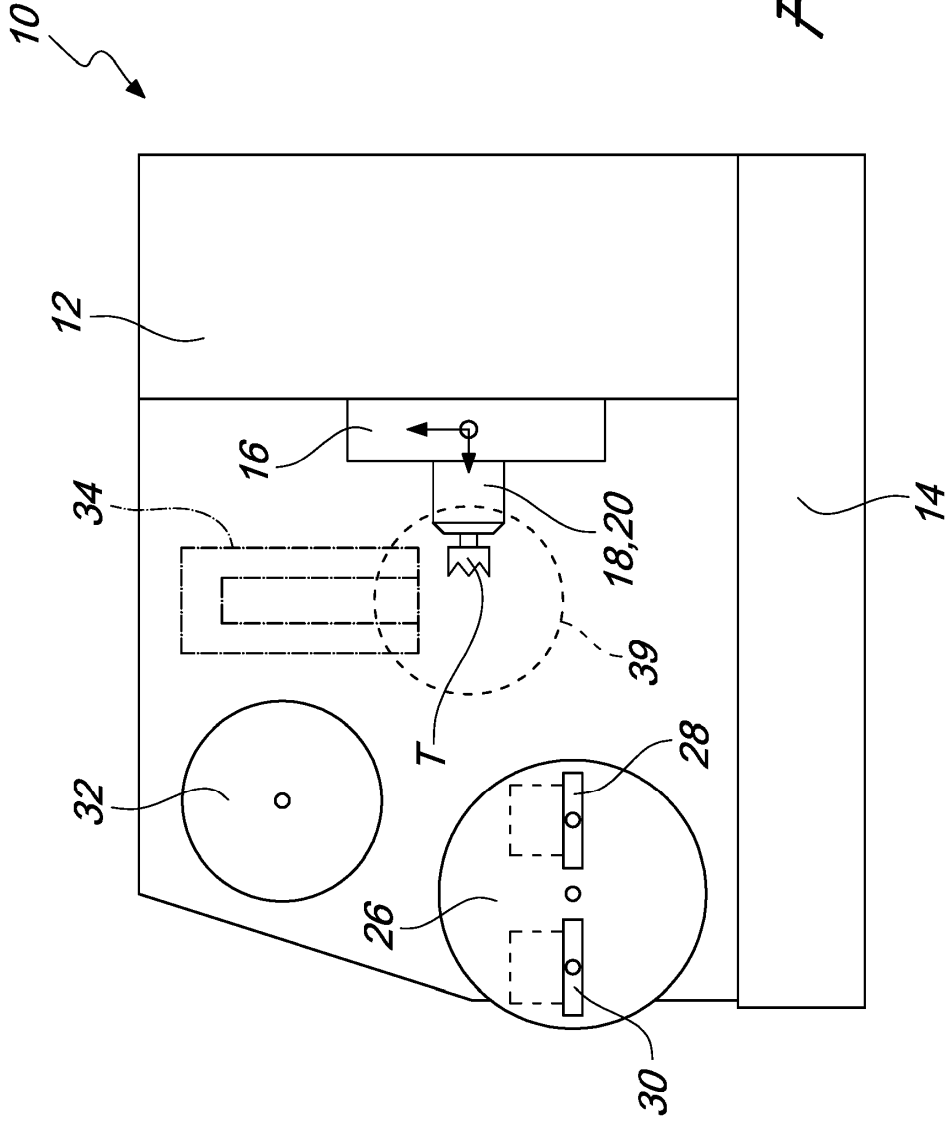


Fig. 2

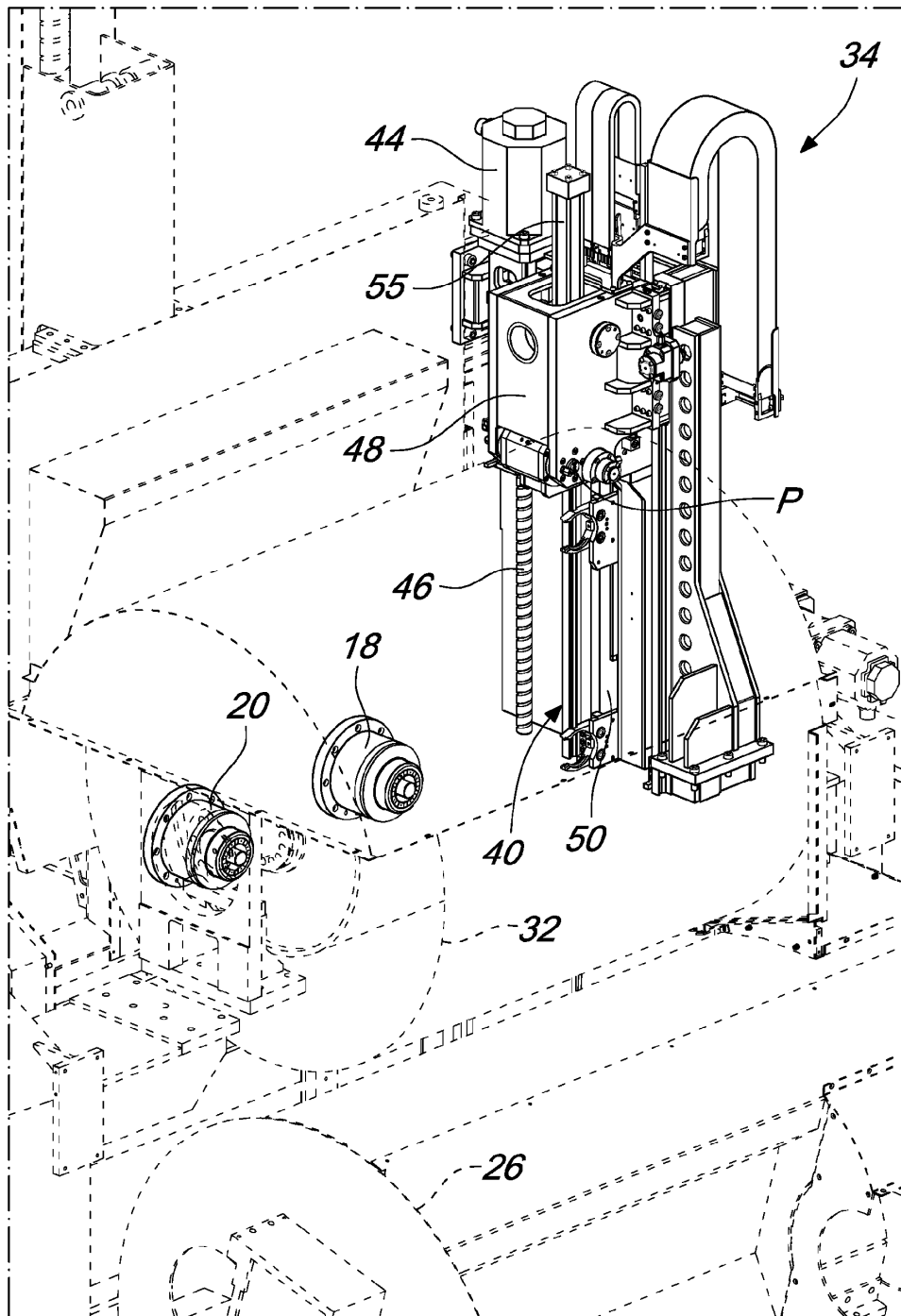


Fig. 3

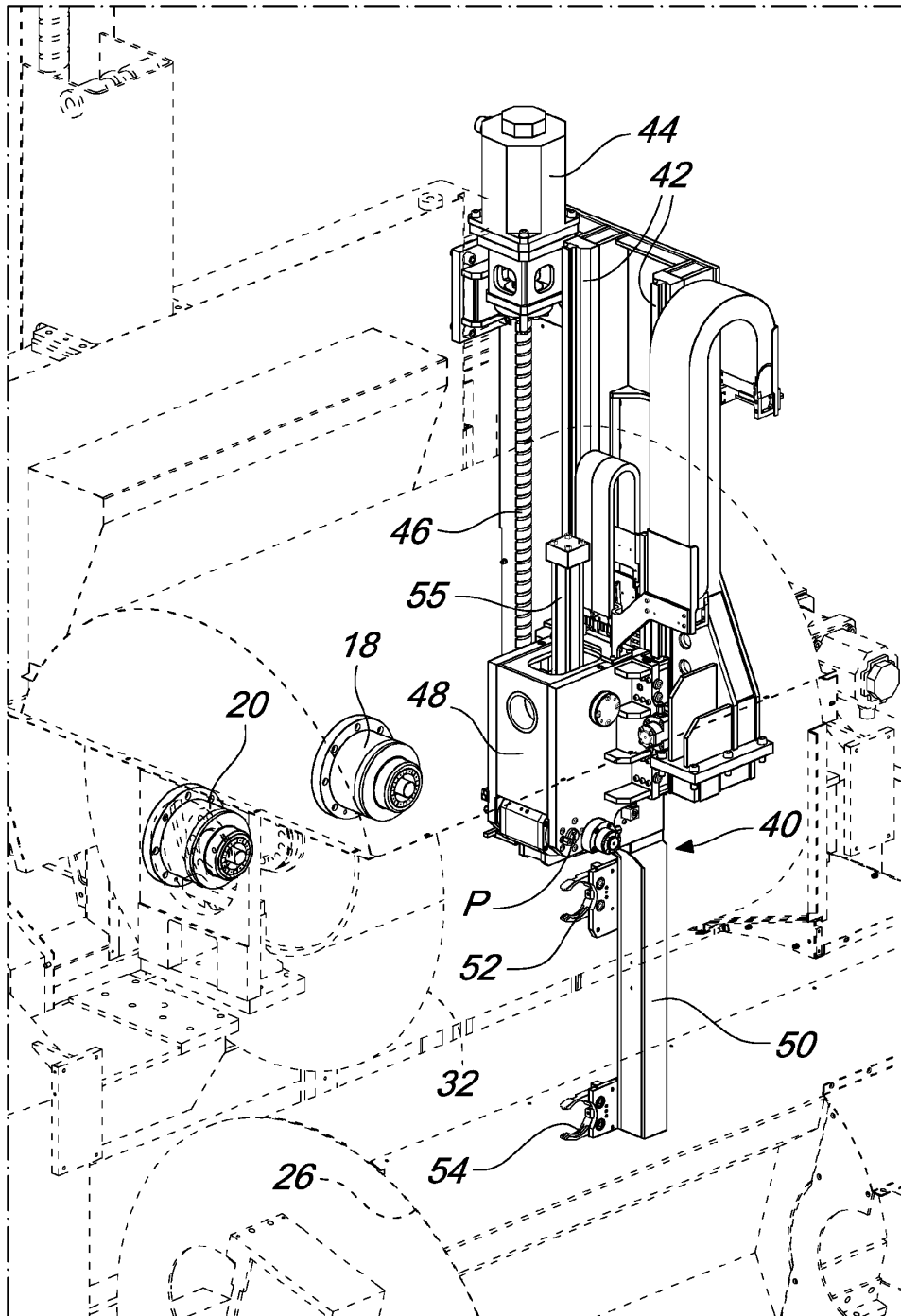


Fig. 4

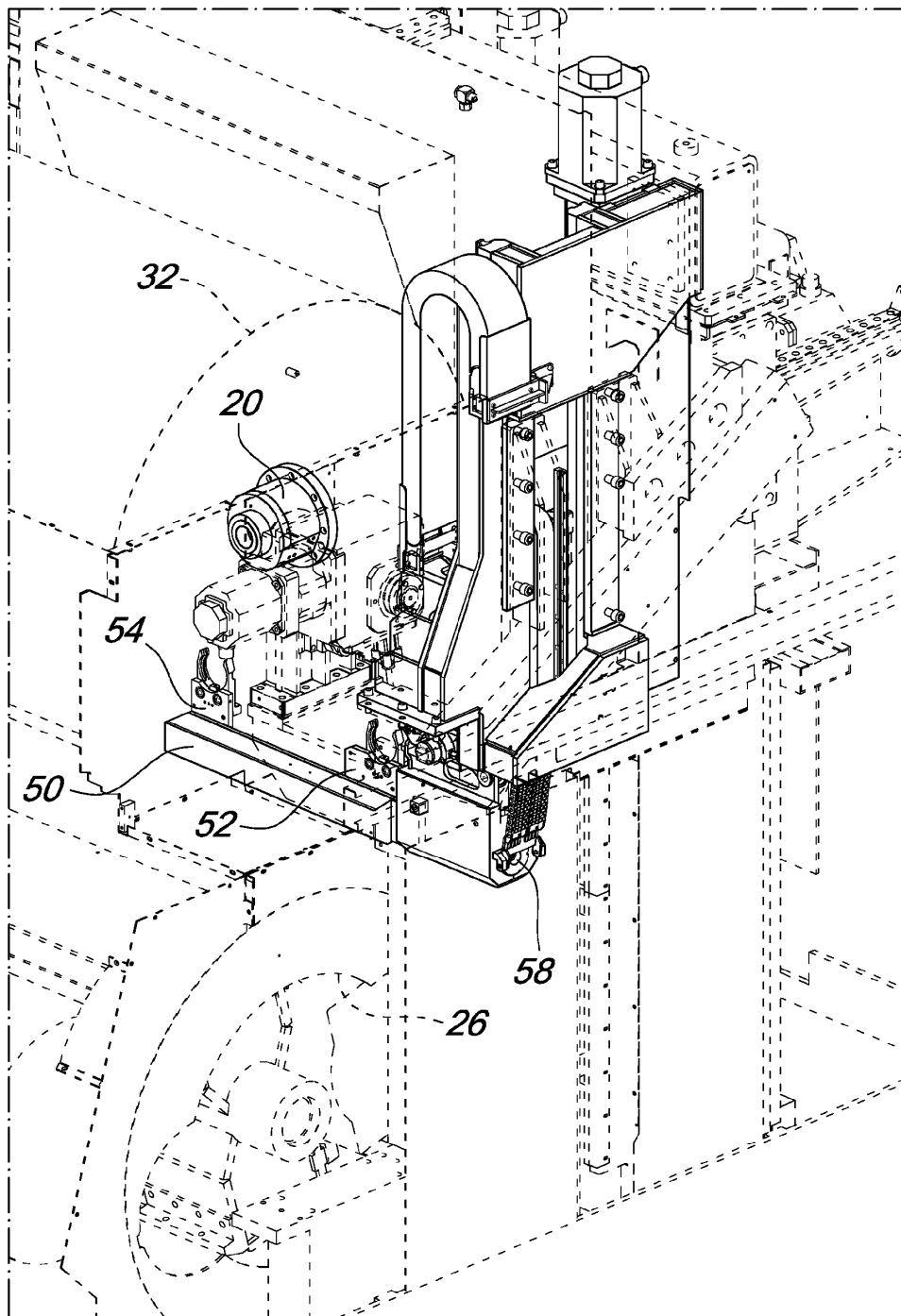


Fig. 5

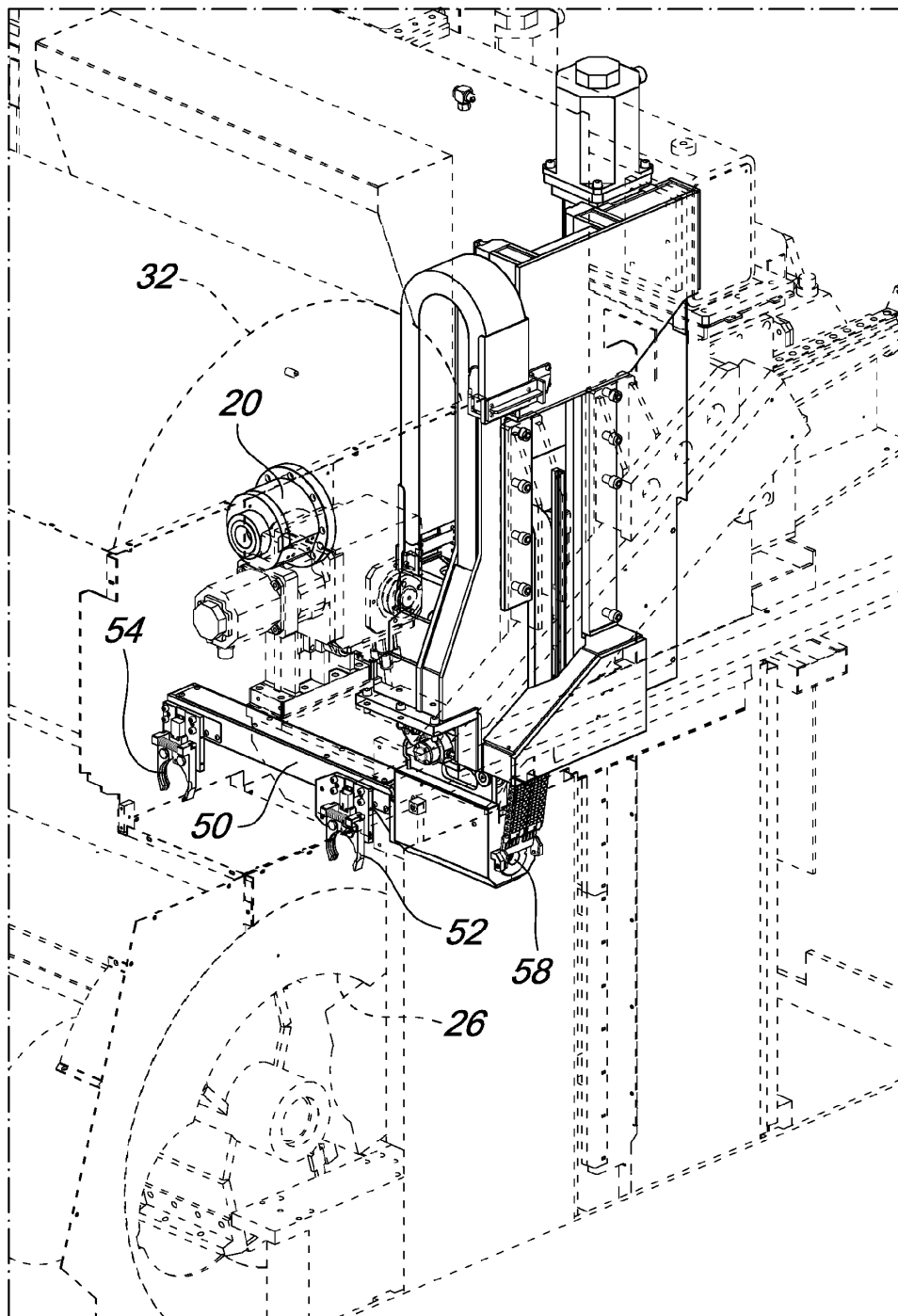


Fig. 6

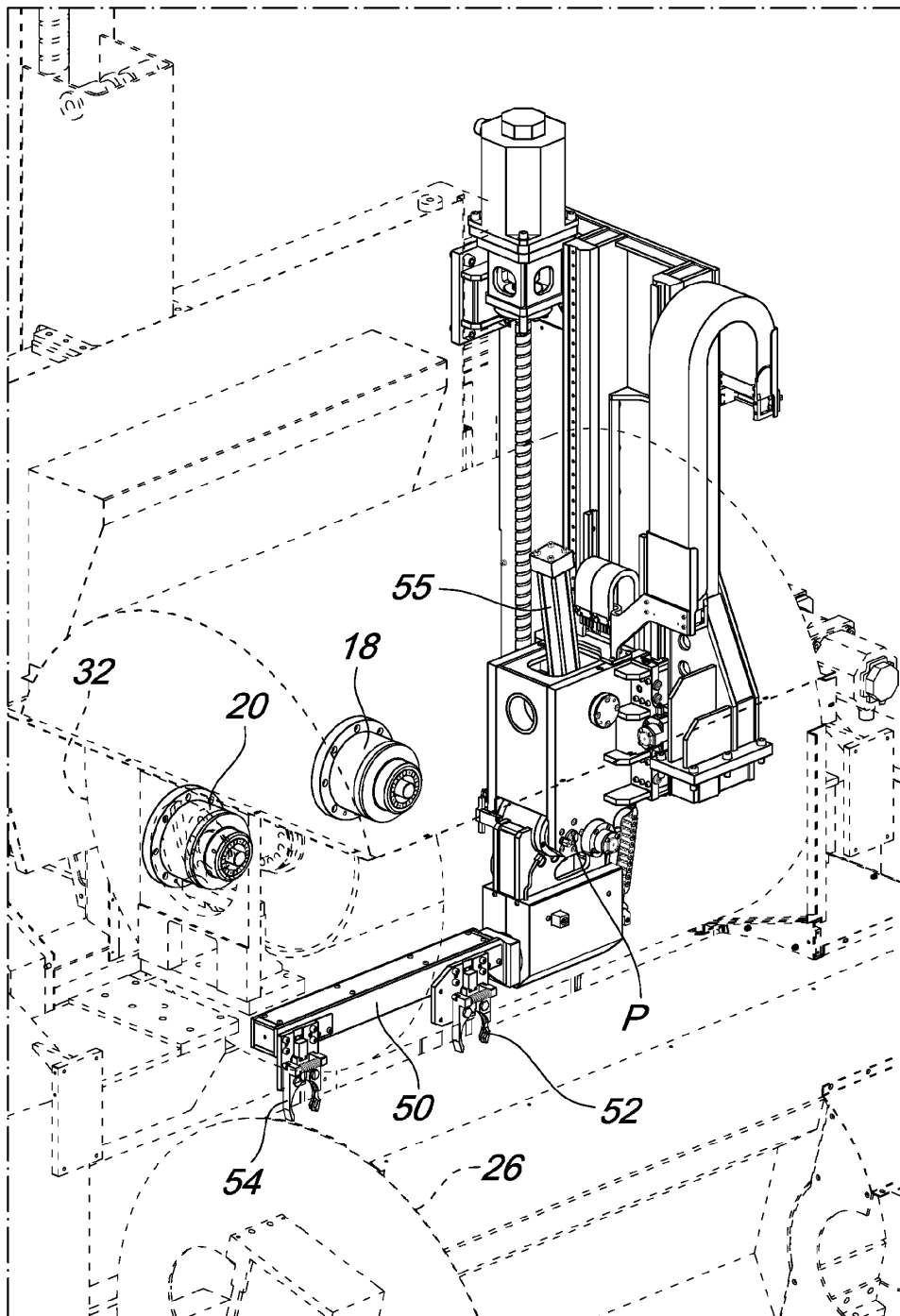


Fig. 7

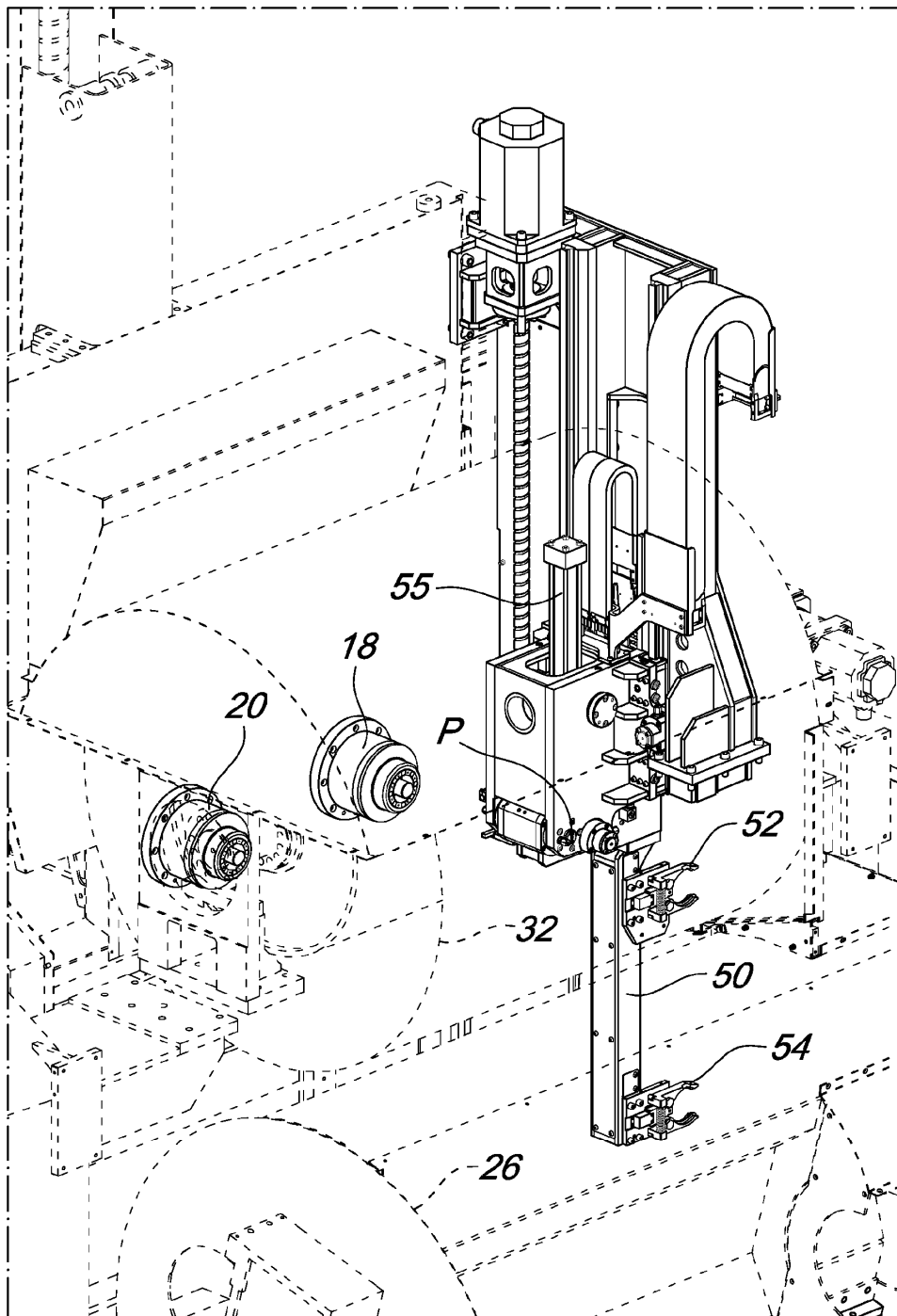


Fig. 8

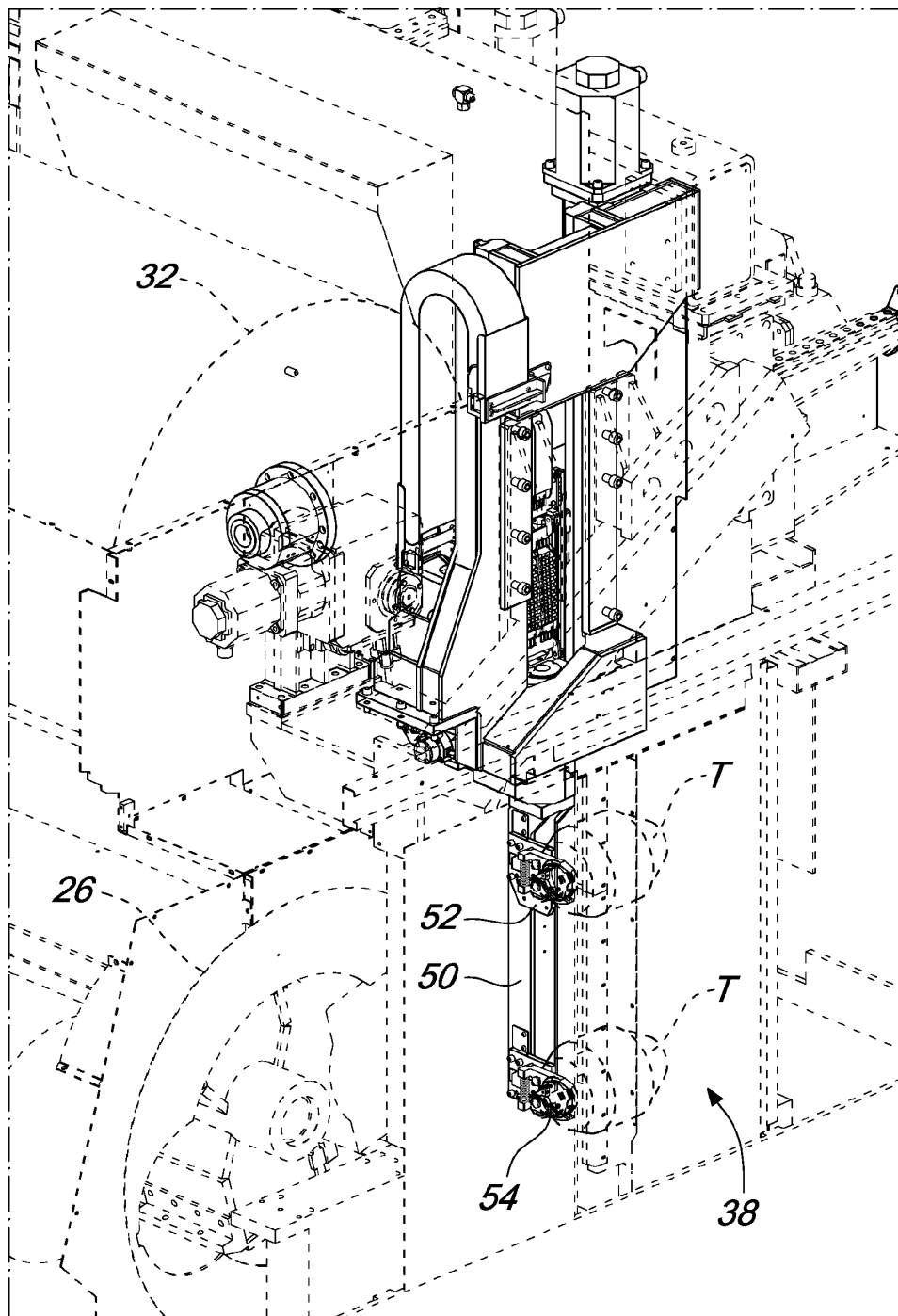


Fig. 9