

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 825**

51 Int. Cl.:

B24B 5/42 (2006.01)

B24B 49/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2012** **E 12714039 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016** **EP 2694247**

54 Título: **Conjunto de soporte para usar con una máquina herramienta y métodos de funcionamiento del mismo**

30 Prioridad:

08.04.2011 GB 201106012

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

08.03.2016

73 Titular/es:

**FIVES LANDIS LIMITED (100.0%)
Eastburn Works, Skipton Road Cross Hills
Keighley BD20 7SD, GB**

72 Inventor/es:

FALKNER, DERMOT ROBERT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 562 825 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

Conjunto de soporte para usar con una máquina herramienta y métodos de funcionamiento del mismo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un conjunto de soporte para usar con una máquina herramienta. Más en concreto, se refiere a un mecanismo para portar un instrumento de medición destinado a mantenerse en contacto con una pieza de trabajo montada en una máquina herramienta.

Antecedentes de la invención

10 Existen varios mecanismos conocidos para mantener un instrumento de medición en contacto con una pieza de trabajo. Más en concreto, se han desarrollado mecanismos para soportar un medidor que mide el diámetro y la redondez de una pieza de trabajo cilíndrica que gira alrededor de un eje de referencia central, o una parte cilíndrica que orbita alrededor de un eje de referencia central de una pieza de trabajo a medida que la pieza de trabajo es girada en una máquina herramienta.

15 El documento de patente US 4.637.144 describe un aparato para supervisar los diámetros de objetos redondos que giran en una máquina herramienta. El aparato es soportado por un soporte que puede montarse en un carro que se mueve en vaivén a lo largo de vías previstas en o sobre la mesa de la máquina herramienta. Alternativamente, el soporte puede fijarse de manera desmontable al bastidor de la máquina herramienta.

20 El documento WO-97/12724 describe un aparato para comprobar el diámetro de muñequillas de un cigüeñal en el transcurso del mecanizado del cigüeñal en una rectificadora. Un primer brazo gira con respecto a un soporte dispuesto en la corredera de muela abrasiva de la rectificadora. Un segundo brazo gira con respecto al primero y porta un dispositivo de medición.

El documento EP-A-0903199 da a conocer un medidor para una rectificadora para medir en proceso una zona fuera de eje cilíndrica de una pieza de trabajo, en particular, una muñequilla de un cigüeñal. En una configuración, se proporciona un conjunto triangular para montar sobre un cabezal portamuelas e incluye una guía de deslizamiento vertical sobre la que se porta un mecanismo de accionamiento de desplazamiento lineal.

25 La figura 1 muestra una máquina herramienta que incluye dos brazos de posicionamiento de instrumento de medición conocidos 102, 102a. Dos muelas abrasivas 101 y 101a están montadas en la máquina para su acoplamiento con una pieza de trabajo. La muela abrasiva 101 y el brazo de posicionamiento 102 están montados en el mismo conjunto de carro 103. Cada brazo de posicionamiento 102, 102a tiene la forma de una disposición compleja de conexiones articuladas accionadas hidráulicamente. Incluye un accionamiento hidráulico y una combinación de resortes y su peso propio para asegurar que unos prismas de medición correspondientes 104, 104a permanezcan en contacto directo con la pieza de trabajo.

Resumen de la invención

35 La presente invención se refiere a un conjunto para portar un instrumento de medición destinado a mantenerse en contacto con una parte de una pieza de trabajo montada en una máquina herramienta dispuesta para hacer girar la pieza de trabajo alrededor de un eje de referencia de máquina, siguiendo la parte de pieza de trabajo una trayectoria orbital alrededor de dicho eje de referencia de máquina a medida que gira la pieza de trabajo, en el que el conjunto está configurado para ser montado en uso sobre un carro compartido con una herramienta de retirada de material de dicha máquina herramienta y comprende:

un soporte de corredera;

40 una corredera que está montada de manera deslizante sobre el soporte de corredera y la corredera se puede deslizar a lo largo de un eje lineal con respecto al soporte de corredera;

una montura para la conexión con dicho instrumento de medición;

un acoplamiento de montura, que acopla la montura a la corredera, se monta de manera pivotante en la corredera mediante un pivote y está dispuesto para permitir una variación de la separación entre la montura y la corredera; y

45 un accionador de corredera para mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera de manera sincronizada con el movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo.

De acuerdo con la invención, el eje lineal a lo largo del cual se puede deslizar la corredera con respecto al soporte de corredera es paralelo, en uso, a la dirección de entrada de una herramienta de retirada de material de dicha máquina herramienta, y el acoplamiento de montura está dispuesto para permitir una variación de separación entre

la montura y el pivote debido al movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina.

5 La combinación de características proporcionadas de acuerdo con la invención forma un mecanismo capaz de mantener un instrumento de medición en contacto con una parte de pieza de trabajo giratoria con menores grados de libertad con respecto a las disposiciones conocidas. En consecuencia, la ubicación del instrumento de medición se puede supervisar con más precisión, y el mecanismo es menos complejo de construir e instalar en una máquina herramienta. En la práctica, sólo un ajuste puede ser necesario durante la instalación del conjunto en una máquina, es decir, el ángulo entre el acoplamiento de montura y la corredera. Esto presenta un marcado contraste con algunas disposiciones conocidas que requieren múltiples ajustes con el fin de establecer un brazo de posicionamiento listo para su uso en una máquina particular.

10 El conjunto es particularmente adecuado para mantener un medidor en contacto con una parte de pieza de trabajo que sigue una trayectoria orbital alrededor del eje de referencia de máquina a medida que gira la pieza de trabajo. El accionador de corredera puede ser controlado para mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera de manera sincronizada con el movimiento orbital de la parte de pieza de trabajo.

15 La corredera y el accionador de corredera del presente conjunto permiten el ajuste de la ubicación de acoplamiento de montura con respecto al soporte de corredera. Cuando el conjunto se monta sobre un carro común con una herramienta de retirada de material de una máquina herramienta, esta disposición de corredera facilita el control de la ubicación del acoplamiento de montura con respecto a la herramienta de retirada de material. El inventor se dio cuenta de que este grado de libertad en combinación con un acoplamiento de montura montado de manera pivotante facilita el mantenimiento de un instrumento de medición en contacto con una parte de pieza de trabajo al seguir una trayectoria orbital. Esto se puede conseguir sin el riesgo de que el instrumento de medición entre en contacto con la herramienta de retirada de material al inclinar el acoplamiento de montura hacia atrás desde la corredera hacia la pieza de trabajo y la herramienta de retirada de material.

20 El accionador de corredera puede ser controlado para mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera sustancialmente de manera sincronizada con el movimiento de una parte de pieza de trabajo. De esta manera, el conjunto está dispuesto para permitir cambios en la ubicación de la parte de pieza de trabajo con respecto al soporte de corredera a fin de mantener el instrumento de medición acoplado con la parte de pieza de trabajo. Preferiblemente, el siguiente error entre el soporte de corredera y la parte de pieza de trabajo es de menos de un milímetro.

25 La trayectoria de una parte en órbita, con respecto a un eje de rueda de alimentación con movimiento de vaivén, puede convertirse en un movimiento horizontal corto y un movimiento vertical más largo. La frecuencia del movimiento horizontal es un movimiento armónico simple y el doble de la frecuencia de movimiento de vaivén del eje de rueda de alimentación. El movimiento vertical es un movimiento armónico simple en la frecuencia de rueda de alimentación. Las distancias desde una posición de inicio nominal de ambos desplazamientos vertical y horizontal se calculan fácilmente mediante trigonometría.

30 La corredera se puede deslizar linealmente con respecto al soporte de corredera a lo largo de un eje lineal de movimiento. Cuando el conjunto se monta sobre un carro común con una herramienta de retirada de material, el eje de movimiento de la corredera puede estar dispuesto paralelo a la dirección de entrada de la herramienta de retirada de material. Por tanto, el conjunto (y, en particular, la corredera) puede moverse con respecto al carro común para ajustar una pequeña fracción de la distancia de rueda de alimentación (medida con respecto al eje de referencia de máquina) para mantener un instrumento de medición en contacto con una parte de pieza de trabajo en órbita.

35 El acoplamiento de montura se acopla a la corredera mediante un pivote para que pueda girar con respecto a la corredera alrededor del pivote. El acoplamiento de montura está dispuesto para facilitar la variación de la separación entre la montura y la corredera y, más preferiblemente, entre la montura y el pivote. La separación puede variar a lo largo de un eje de referencia lineal.

40 El acoplamiento de montura puede permitir que el movimiento de la montura sea en una dirección lateral con respecto a la dirección del movimiento de vaivén de la corredera (y preferiblemente de la herramienta de retirada de material).

45 En una realización preferida, el eje de referencia lineal pasa a través del pivote y el acoplamiento de montura varía la separación entre la montura y el pivote a lo largo del eje de referencia lineal. El acoplamiento de montura puede variar su longitud a lo largo del eje de referencia lineal para permitir cambios en la separación entre la montura y el pivote debido al movimiento orbital de la parte de pieza de trabajo. Por ejemplo, el acoplamiento de montura puede comprender un dispositivo telescópico.

50 El movimiento de vaivén de la corredera y el cambio de la longitud del acoplamiento de montura pueden ser los únicos grados de libertad utilizados por el conjunto para seguir un punto que muestra movimiento orbital.

5 En realizaciones preferidas, el conjunto incluye un retractor para retirar la montura alejándola del eje de referencia de máquina. El extremo distal del conjunto puede de ese modo retirarse de la zona de trabajo de la máquina cuando no esté en uso. Más en concreto, el retractor puede estar dispuesto para hacer pivotar el acoplamiento de montura hacia arriba. El retractor puede comprender un pistón y un vástago de pistón que acopla el pistón al acoplamiento de montura de manera que el accionamiento del pistón hace que el eje de referencia lineal del acoplamiento de montura pivote con respecto a la corredera.

10 El conjunto puede ser controlado por un controlador específico. En algunas realizaciones, puede estar dispuesto para ser sensible a señales de control procedentes del controlador de una máquina herramienta asociada. Estas señales pueden ser recibidas directamente desde el controlador de máquina herramienta o a través del controlador específico del conjunto. Esto facilita una coordinación precisa de movimiento del conjunto con otros movimientos controlados por el controlador de máquina herramienta. Una pieza de trabajo puede medirse simultáneamente utilizando un instrumento de medición montado en el conjunto mientras está siendo mecanizada por la máquina herramienta.

15 La presente invención se refiere además a un método para mantener un instrumento de medición acoplado con una parte de una pieza de trabajo que gira en una máquina herramienta alrededor de un eje de referencia de máquina, siguiendo la parte de pieza de trabajo una trayectoria orbital alrededor de dicho eje de referencia de máquina a medida que gira la pieza de trabajo, comprendiendo el método las etapas de:

20 proporcionar un conjunto que porta el instrumento de medición, incluyendo el conjunto una corredera que está montada de manera deslizable sobre un soporte de corredera, en el que la corredera se puede deslizar a lo largo de un eje lineal con respecto al soporte de corredera, una montura conectada al instrumento de medición, y un acoplamiento de montura, que acopla la montura a la corredera, se monta de manera pivotante en la corredera mediante un pivote y está dispuesto para facilitar una variación en la separación entre la montura y la corredera;

montar el conjunto en un carro compartido con una herramienta de retirada de material de la máquina herramienta;

25 disponer el conjunto de manera que el instrumento de medición esté acoplado con la parte de pieza de trabajo;

girar la pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina; y

30 mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera sustancialmente de manera sincronizada con el movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina, permitiendo el conjunto cambios en la ubicación del instrumento de medición con respecto al soporte de corredera a fin de mantener el instrumento de medición acoplado con la parte de la pieza de trabajo.

De acuerdo con la invención, el eje lineal a lo largo del cual se puede deslizar la corredera con respecto al soporte de corredera, es paralelo a la dirección de entrada de una herramienta de retirada de material de dicha máquina herramienta, y

35 el acoplamiento de montura está dispuesto para permitir una variación de la separación entre la montura y el pivote debida al movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina.

40 El instrumento de medición puede seguir una superficie centrada en el eje de referencia de máquina. En un método preferido, la parte de la pieza de trabajo sigue una trayectoria orbital alrededor del eje de referencia de máquina a medida que la pieza de trabajo gira, y el método incluye una etapa de mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera de manera sincronizada con el movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina. Por ejemplo, la pieza de trabajo puede ser un cigüeñal y la parte de pieza de trabajo puede tener la forma de una muñequilla de cigüeñal.

Por consiguiente, el instrumento de medición puede estar situado de manera sincronizada con la rotación de la pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina de manera que el medidor permanece en contacto directo con la superficie de la pieza de trabajo giratoria.

45 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describirán ahora a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina herramienta conocida que incluye brazos conocidos de posicionamiento de medidor;

50 La figura 2 es una vista de lado de un conjunto que incorpora la presente invención junto con una muela abrasiva y una pieza de trabajo;

Las figuras 3 y 4 muestran un retractor para su inclusión en el conjunto de la figura 2; y

Las figuras 5 a 11 muestran etapas sucesivas en el movimiento orbital de una pieza de trabajo mientras se mantiene en contacto con una muela abrasiva y un instrumento de medición soportado por un conjunto que incorpora la presente invención.

5 Descripción detallada de los dibujos

Un conjunto que incorpora la presente invención se representa esquemáticamente en la figura 2. Un soporte de corredera 2 está previsto para montarlo sobre una estructura de soporte. Por ejemplo, esto puede ser un bloque de rodamientos lateral de rueda de husillo de rueda 105 como se muestra en la figura 1. Una corredera 6 está limitada a moverse linealmente por rieles de rodamientos fijados al soporte de corredera 2.

10 Un acoplamiento de montura en forma de una varilla telescópica 8 está fijado a la corredera por un punto de pivote 7.

Un accionador de corredera en forma de un motor de accionamiento 5 está previsto para desplazar la corredera 6 con respecto al soporte de corredera 2.

15 Un cabezal de medición 10 está montado en el extremo distal de la varilla 8. Durante una operación de mecanizado, la muela abrasiva 1 se mantiene en contacto con una parte de pieza de trabajo 3 a medida que sigue una trayectoria orbital 4 alrededor de un eje de referencia de máquina 14. El conjunto mantiene el cabezal de medición 10 en contacto con la superficie de la parte de pieza de trabajo.

20 El eje de referencia 15 de la varilla telescópica 8 y el eje de referencia 16 de la corredera se cruzan en el pivote 7. El ángulo 9 definido entre los ejes 15 y 16 en el pivote se selecciona para asegurar que el cabezal de medición 10 no sea dañado en uso por la muela abrasiva 1 a medida que sigue los desplazamientos normales de su punto de contacto con la pieza de trabajo 3. La acción de pivotamiento del acoplamiento 8 alrededor del pivote 7 está restringida a unos pocos grados por cada lado de su ángulo seleccionado nominal. La restricción puede ser proporcionada, por ejemplo, mediante un mecanismo centralizador accionado por resorte pasivo (no mostrado). Este grado de rotación restringido se proporciona para superar cualquier inexactitud en la instalación del conjunto y cualquier desviación desde una pieza de trabajo perfecta que sigue un movimiento proporcionado por el accionador de corredera 5.

25 El alcance de la varilla telescópica 8 está determinado por la altura 11 del pivote 7 por encima del eje de referencia de máquina 14, el radio de la parte de pieza de trabajo 3, el ángulo nominal 9 y el lanzamiento de la órbita de una parte de pieza de trabajo alrededor del eje de referencia 14, y varía en proporción al coseno del ángulo 12 de la rotación de la pieza de trabajo.

30 El accionador de corredera 5 puede aplicarse en la forma de un motor lineal y un codificador lineal. Alternativamente, puede estar formado por una combinación de codificador y motor giratorios que accionan la corredera a través de un tornillo de avance. El desplazamiento 13 de la corredera 6 con respecto al soporte de corredera 2 es proporcional al cuadrado del coseno del ángulo 12 de la rotación de la pieza de trabajo.

35 El brazo telescópico 8 puede estar provisto de uno o de una combinación de dispositivos de precarga para asegurar que el prisma de medición funcione en contacto directo continuo con la superficie de la pieza de trabajo giratoria. El dispositivo o dispositivos precargados se pueden seleccionar de un mecanismo mecánico elástico, un mecanismo neumático y un mecanismo hidráulico.

40 El punto de giro 7 está colocado por encima y por delante de la muela abrasiva 1 en todo momento debido al movimiento de la corredera 6 de tal manera que el ángulo 9 entre el acoplamiento de montura y la corredera es siempre un ángulo agudo. El cabezal de medición se apoya de ese modo sobre la pieza de trabajo sin entrar en contacto con la muela abrasiva. Preferiblemente, el ángulo agudo se mantiene sustancialmente igual durante todo el movimiento de la pieza de trabajo. Este ángulo puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 73° como se muestra en los dibujos. Sin embargo el ángulo más adecuado puede variar dependiendo de la configuración del conjunto de soporte y de la máquina en cuestión.

45 Según se muestra, el conjunto puede aplicarse con un solo acoplamiento pivotante entre el soporte del conjunto y la montura para el instrumento de medición. El acoplamiento de montura puede pivotar alrededor de un eje a través del punto 7 que es paralelo al eje de referencia de máquina 14.

50 El accionador de corredera es controlado preferiblemente por el mismo sistema de control que la máquina herramienta, para facilitar la coordinación de su movimiento con la de la muela abrasiva y la rotación de la pieza de trabajo.

- 5 Se puede proporcionar un retractor en el conjunto de la presente invención para mover la varilla telescópica 8 y el cabezal de medición 10 fuera de la zona de trabajo, por ejemplo para permitir que una pieza de trabajo sea cargada y / u otras herramientas sean instaladas en la máquina. Una aplicación de tal retractor se representa en las figuras 3 y 4. La orientación del retractor mientras que el cabezal de medición está en contacto con la pieza de trabajo se muestra en la figura 4, mientras que el cabezal de medición se muestra en su posición retirada en la figura 3.
- Un pistón 202 está montado de manera pivotante en el soporte de corredera para girar alrededor del pivote 201. El pistón acciona un brazo de pistón 203, cuyo extremo distal está acoplado de manera pivotante a una conexión articulada 205 en el pivote 204.
- 10 El accionamiento del pistón 202 para acercar el vástago de pistón 203 hacia el mismo hace que la conexión articulada 205 gire alrededor del pivote 7. Este movimiento se transmite a la varilla telescópica 8 a través del pivote 7 para hacer que la varilla telescópica 8 gire hacia arriba, en sentido antihorario en la vista de las figuras 3 y 4. La fuerza ejercida por el vástago de pistón es suficiente para superar el mecanismo centralizador previsto para limitar la rotación de la varilla telescópica alrededor del pivote 7, mientras que el cabezal de medición está en contacto con una pieza de trabajo.
- 15 Un punto de articulación "aparcado" o "desbloqueado" se alcanza cuando la varilla telescópica 8 es paralela a la corredera de medición 6.
- El pistón 202 puede tener la forma de un cilindro neumático o hidráulico. El cilindro puede ser seleccionado de acuerdo con la velocidad requerida de funcionamiento y el tamaño del conjunto en cuestión.
- 20 Con el fin de ilustrar el funcionamiento de un conjunto que incorpora la invención en la práctica para seguir una pieza de trabajo a lo largo de una trayectoria orbital, las figuras 5 a 11 muestran una secuencia de etapas sucesivas en el movimiento de la pieza de trabajo. Se puede observar que el cabezal de medición se mantiene en contacto directo con la pieza de trabajo durante todo su movimiento a lo largo de la trayectoria orbital, sin entrar en contacto con la muela abrasiva.
- 25 Aunque en los dibujos se muestra un instrumento de medición en forma de un prisma o dedo de medición, se apreciará que un conjunto que incorpora la presente invención se puede usar para soportar una gama de instrumentos de medición tales como una sonda de corrientes parásitas, un medidor de capacitancia, un detector de ruido Barkhausen, un cabezal de escaneo por ultrasonido o de hecho cualquier sistema transductor que tenga que seguir el movimiento de la pieza de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto para portar un instrumento de medición (10) destinado a mantenerse en contacto con una parte de una pieza de trabajo (3) montada en una máquina herramienta dispuesta para hacer girar la pieza de trabajo alrededor de un eje de referencia de máquina (14), siguiendo la parte de pieza de trabajo una trayectoria orbital alrededor de dicho eje de referencia de máquina a medida que gira la pieza de trabajo, en el que el conjunto está configurado para ser montado en uso sobre un carro compartido con una herramienta de retirada de material de dicha máquina herramienta y comprende:
- 5 un soporte de corredera (2);
- una corredera (6) que está montada de manera deslizable sobre el soporte de corredera y la corredera se puede deslizar a lo largo de un eje lineal con respecto al soporte de corredera;
- 10 una montura para su conexión a dicho instrumento de medición;
- un acoplamiento de montura (8) que acopla la montura a la corredera, que se monta de manera pivotante en la corredera mediante un pivote (7) y que está dispuesto para permitir una variación de la separación entre la montura y la corredera; y
- 15 un accionador de corredera (5) para mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera de manera sincronizada con el movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo.
- caracterizado por que el eje lineal a lo largo del cual se puede deslizar la corredera (6) con respecto al soporte de corredera (2) es paralelo, en uso, a la dirección de entrada de una herramienta de retirada de material (1) de dicha máquina herramienta, y
- 20 el acoplamiento de montura (8) está dispuesto para permitir una variación de separación entre la montura y el pivote (7) debido al movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo (3) alrededor del eje de referencia de máquina.
2. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el acoplamiento de montura (8) está dispuesto para permitir una variación de la separación entre la montura y el pivote (7) a lo largo de un eje de referencia lineal 15.
3. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el acoplamiento de montura (8) es telescópico.
- 25 4. Conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el acoplamiento de montura (8) incluye un dispositivo de precarga para desviar un instrumento de medición (10), montado en el conjunto en contacto con una pieza de trabajo (3), hacia la pieza de trabajo.
5. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el dispositivo de precarga comprende al menos uno de un mecanismo mecánico elástico, un mecanismo neumático y un mecanismo hidráulico.
- 30 6. Conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el accionador de corredera (5) comprende un motor lineal.
7. Conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el accionador de corredera (5) comprende un motor rotativo.
- 35 8. Conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un retractor para retirar la montura alejándola del eje de referencia de máquina 14.
9. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el retractor está dispuesto para hacer pivotar el acoplamiento de montura (8) hacia arriba.
10. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que el retractor comprende un pistón (202) y un vástago de pistón (203) que acopla el pistón al acoplamiento de montura (8) de manera que el accionamiento del pistón hace que el eje de referencia lineal (15) del acoplamiento de montura pivote con respecto a la corredera (6).
- 40 11. Conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en combinación con un controlador para controlar el accionador de corredera (5).
12. Máquina herramienta que incluye un conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 45 13. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 12, en la que el controlador de la máquina herramienta está dispuesto para controlar el accionador de corredera (5).

14. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 12, o la reivindicación 13, en la que el conjunto es soportado por un carro que también está dispuesto para portar una herramienta de retirada de material para su acoplamiento con una pieza de trabajo montada en la máquina herramienta.
- 5 15. Método para mantener un instrumento de medición (10) acoplado con una parte de una pieza de trabajo (3) que gira en una máquina herramienta alrededor de un eje de referencia de máquina (14), siguiendo la parte de pieza de trabajo una trayectoria orbital alrededor de dicho eje de referencia de máquina a medida que gira la pieza de trabajo, comprendiendo el método las etapas de:
- 10 proporcionar un conjunto que porta el instrumento de medición, incluyendo el conjunto una corredera (6) que está montada de manera deslizable sobre un soporte de corredera (2), en el que la corredera se puede deslizar a lo largo de un eje lineal con respecto al soporte de corredera, una montura conectada al instrumento de medición y un acoplamiento de montura (8), que acopla la montura a la corredera, se monta de manera pivotante en la corredera mediante un pivote (7) y está dispuesto para facilitar una variación en la separación entre la montura y la corredera;
- 15 montar el conjunto en un carro compartido con una herramienta de retirada de material (1) de la máquina herramienta;
- 15 disponer el conjunto de manera que el instrumento de medición (10) esté en acoplamiento con la parte de pieza de trabajo (3);
- girar la pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina (14); y
- 20 mover en vaivén la corredera con respecto al soporte de corredera sustancialmente de manera sincronizada con el movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo alrededor del eje de referencia de máquina, permitiendo el conjunto cambios en la ubicación del instrumento de medición con respecto al soporte de corredera (2) a fin de mantener el instrumento de medición acoplado con la parte de pieza de trabajo,
- caracterizado por que
- el eje lineal a lo largo del cual se puede deslizar la corredera (6) con respecto al soporte de corredera (2), es paralelo a la dirección de entrada de una herramienta de retirada de material de dicha máquina herramienta, y
- 25 el acoplamiento de montura (8) está dispuesto para permitir una variación de la separación entre la montura y el pivote (7) debida al movimiento orbital de dicha parte de pieza de trabajo (3) alrededor del eje de referencia de máquina.

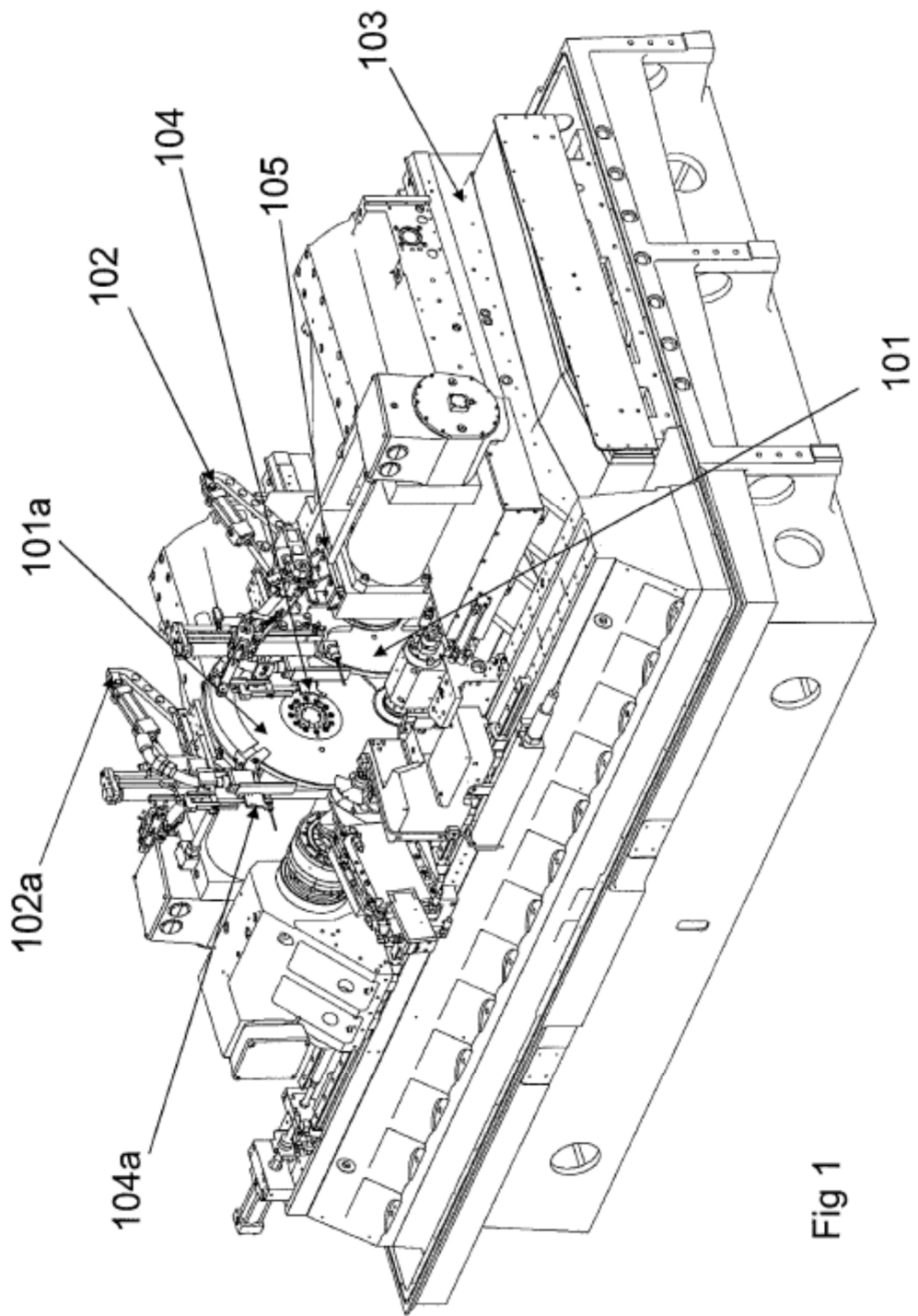
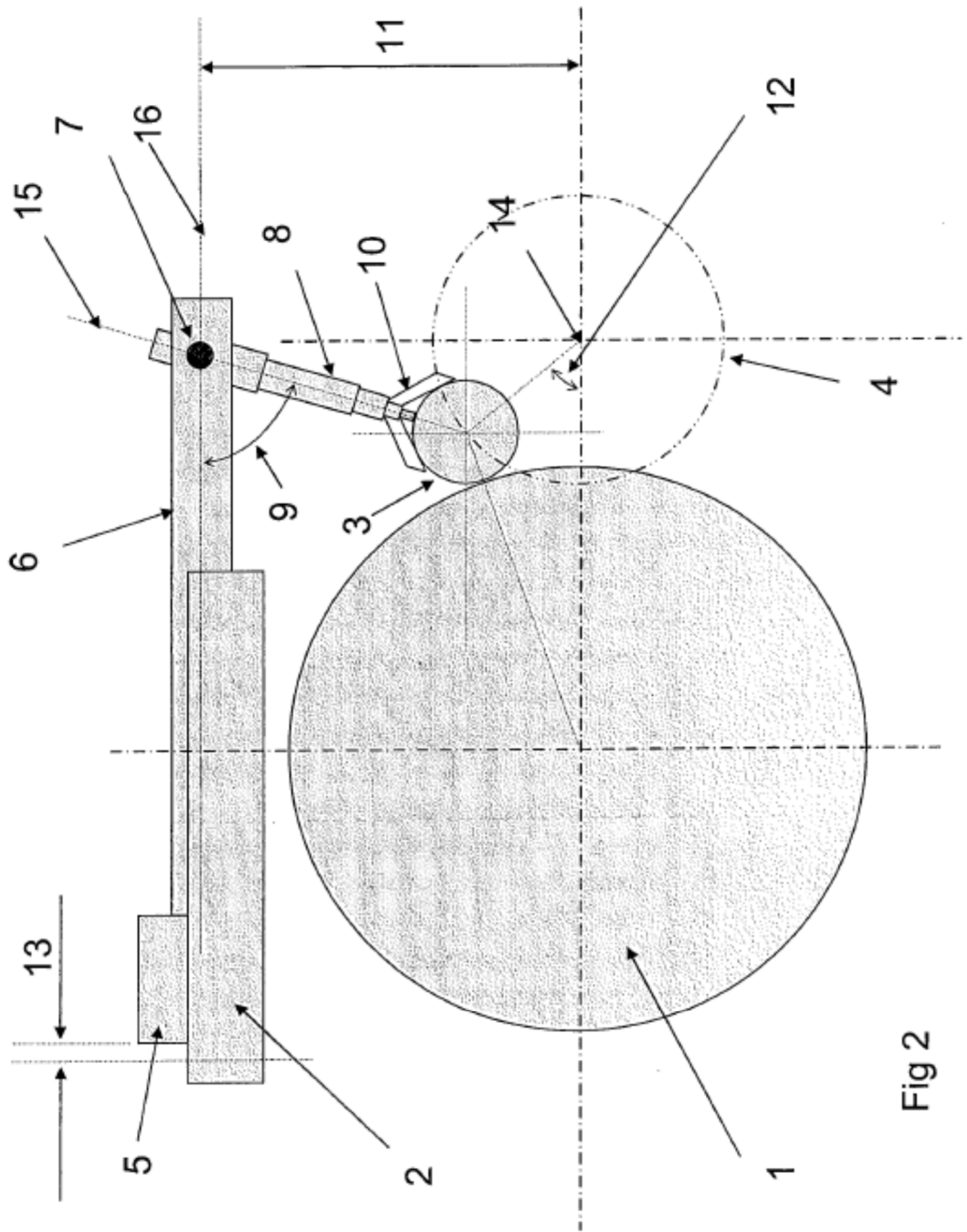


Fig 1



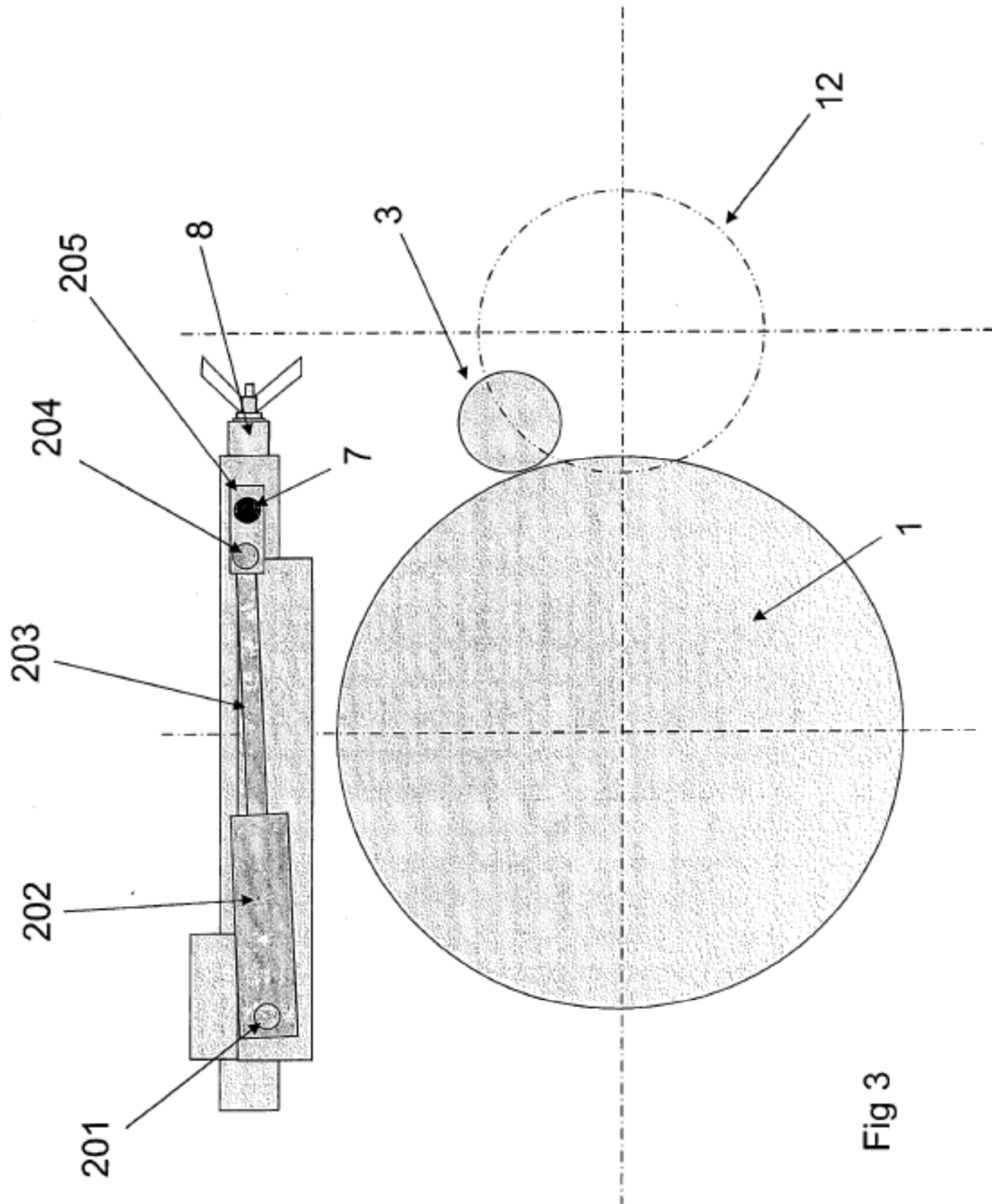


Fig 3

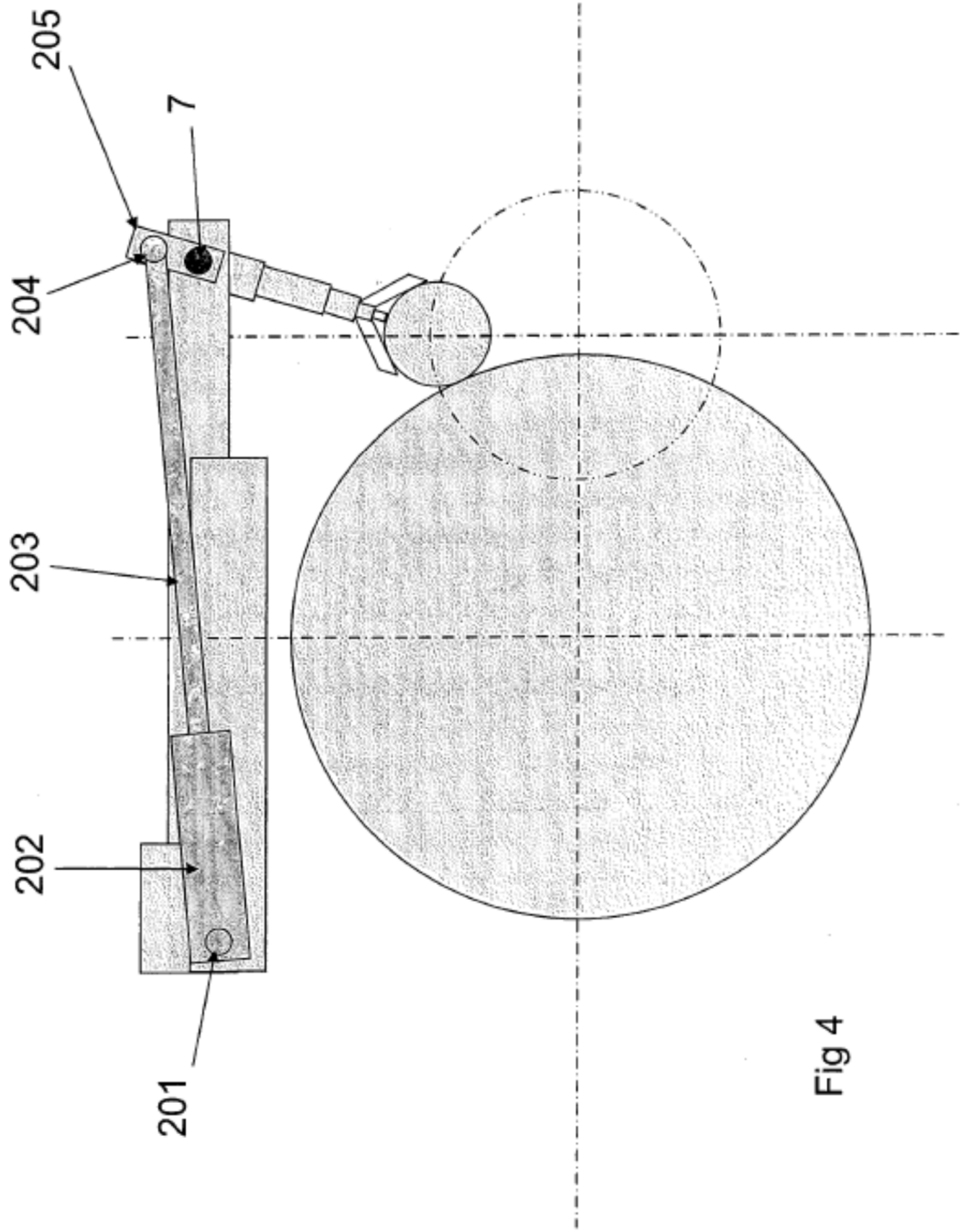


Fig 4

Fig 5

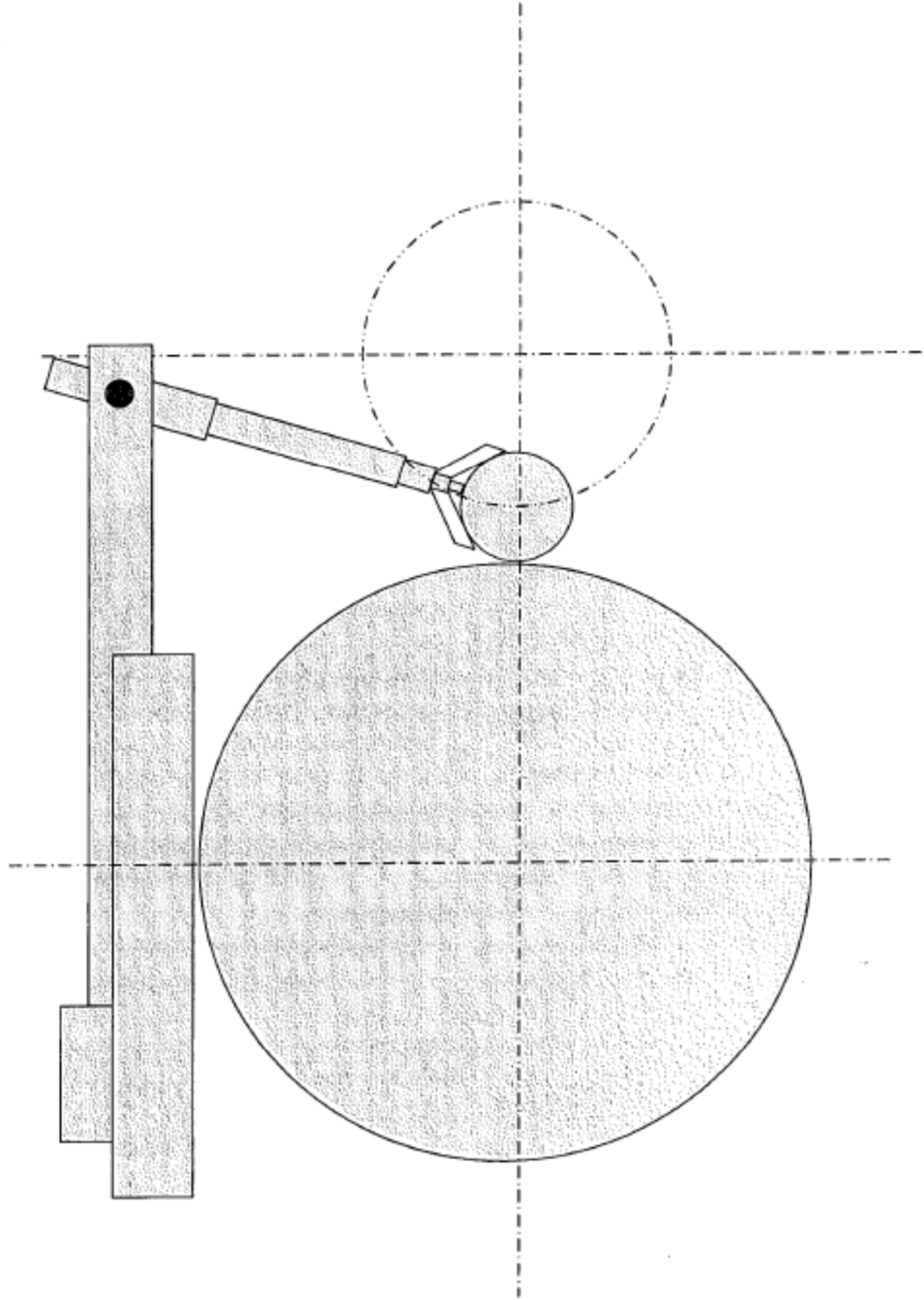


Fig 6

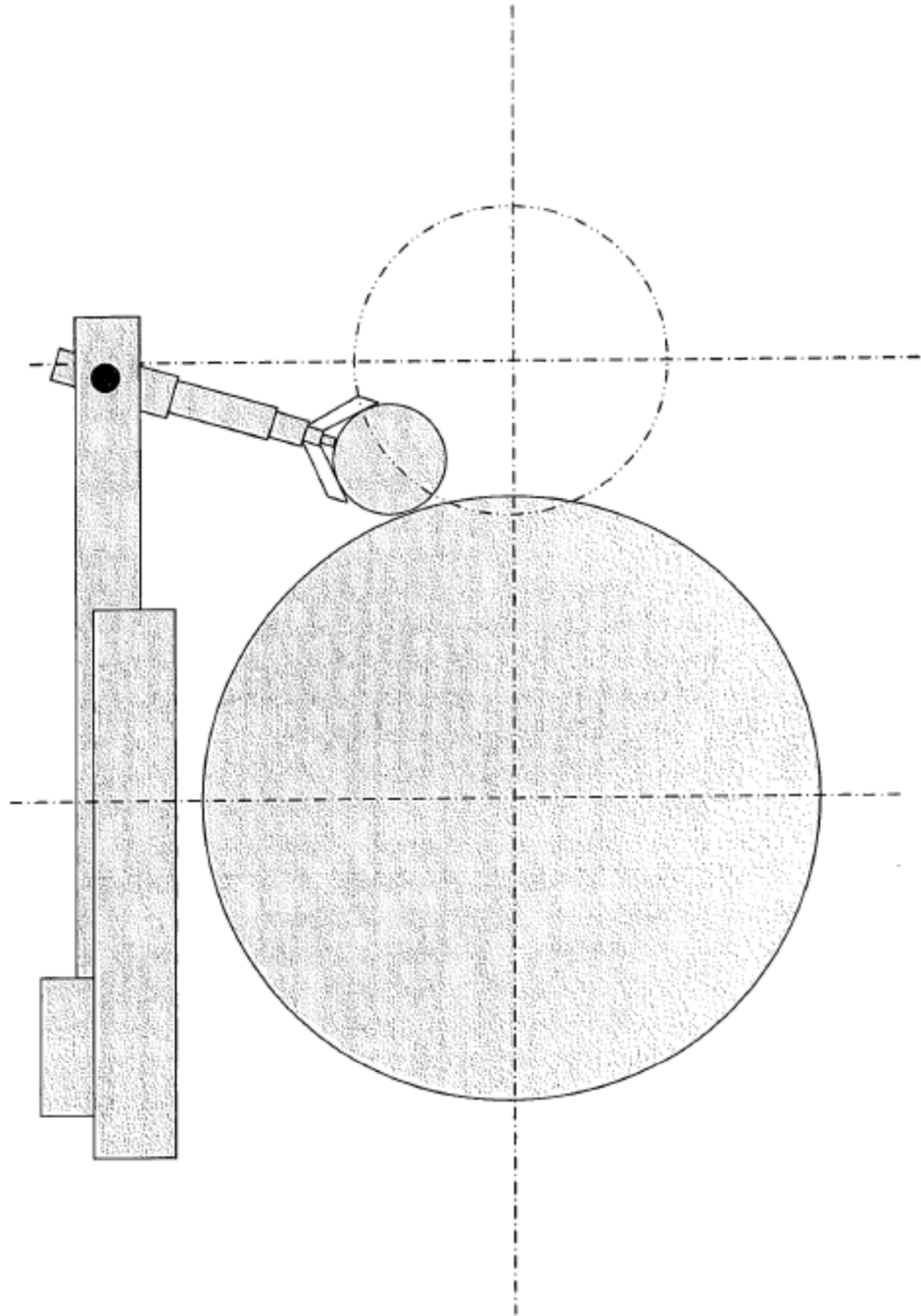
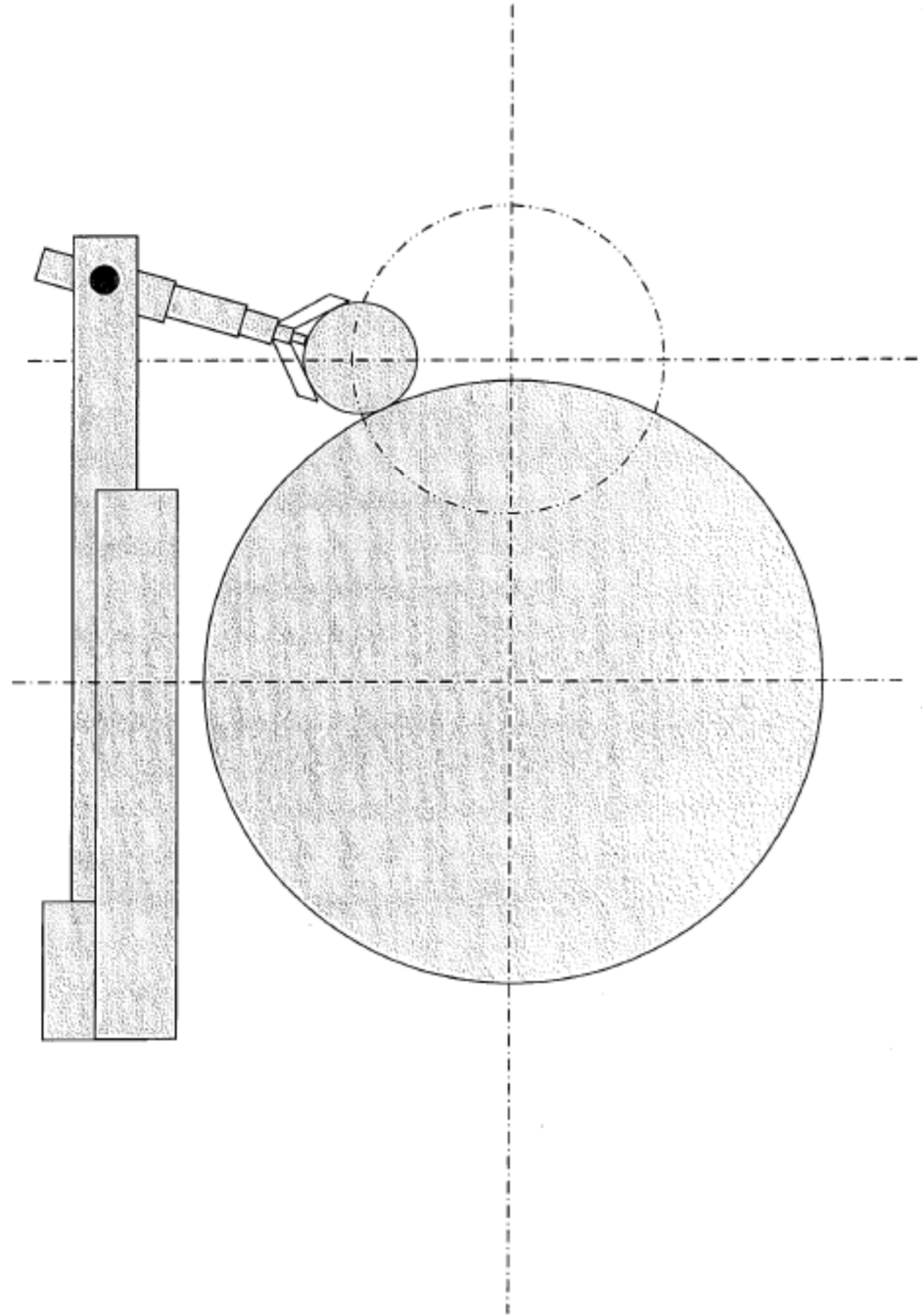


Fig 7



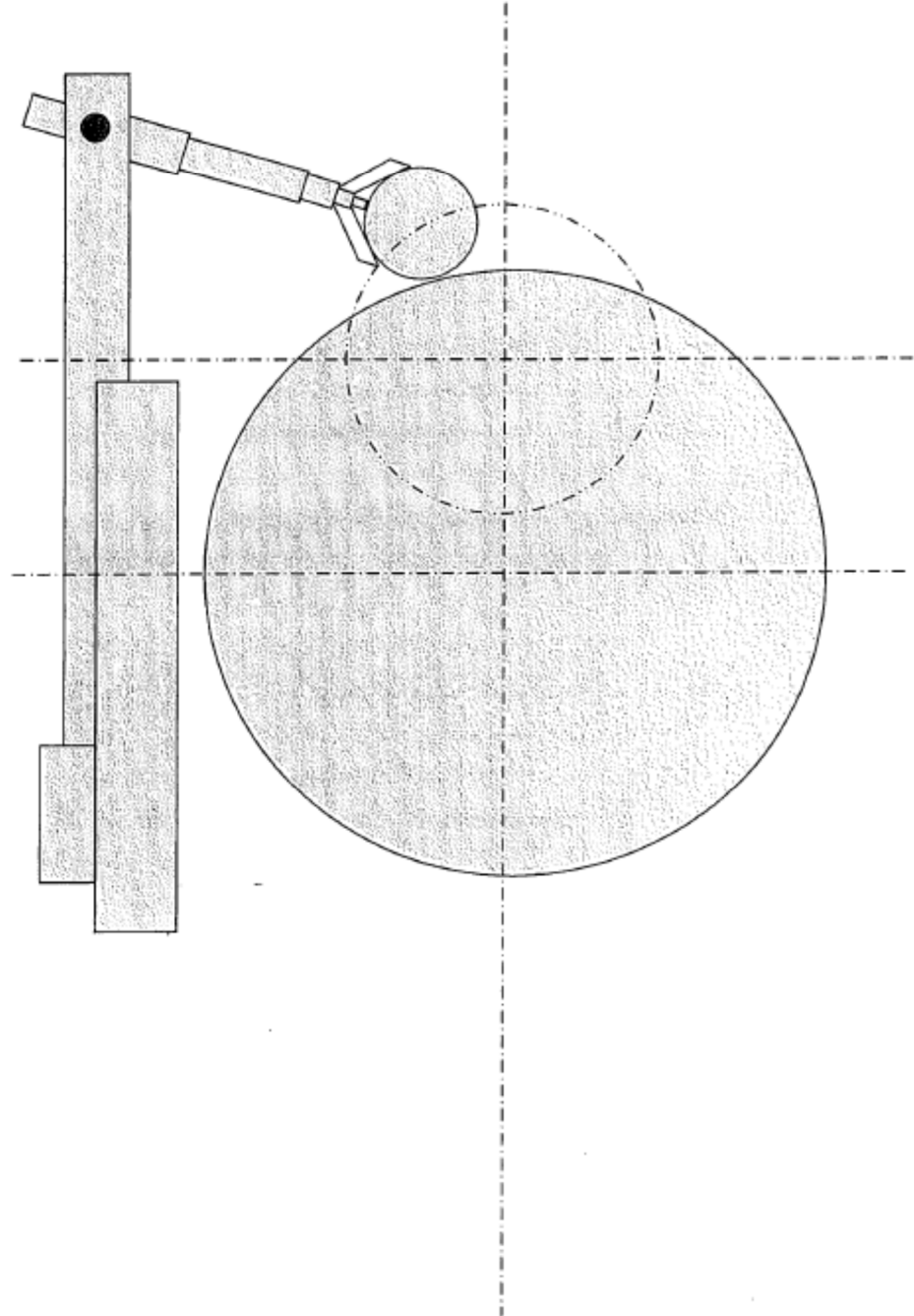


Fig 8

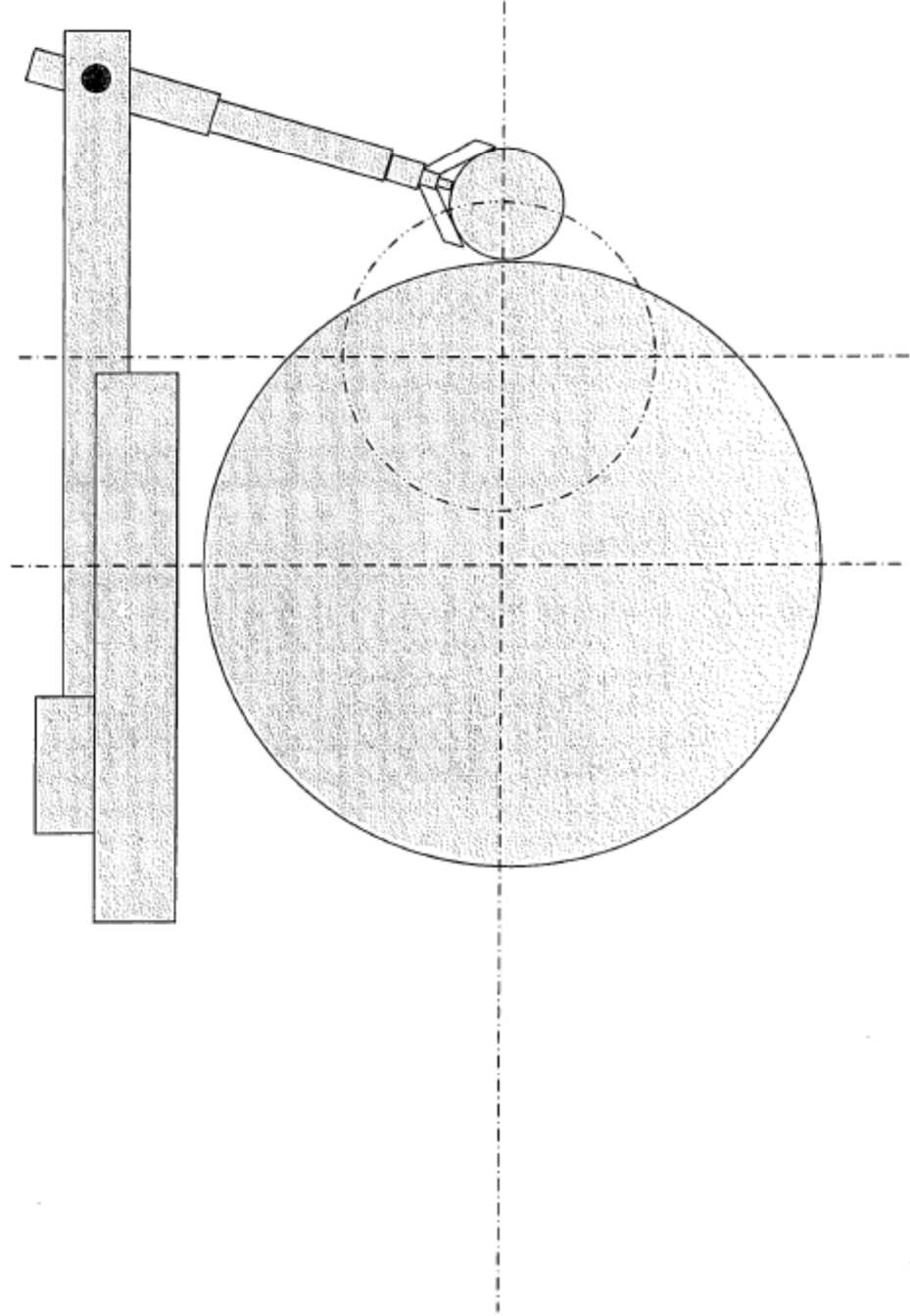


Fig 9

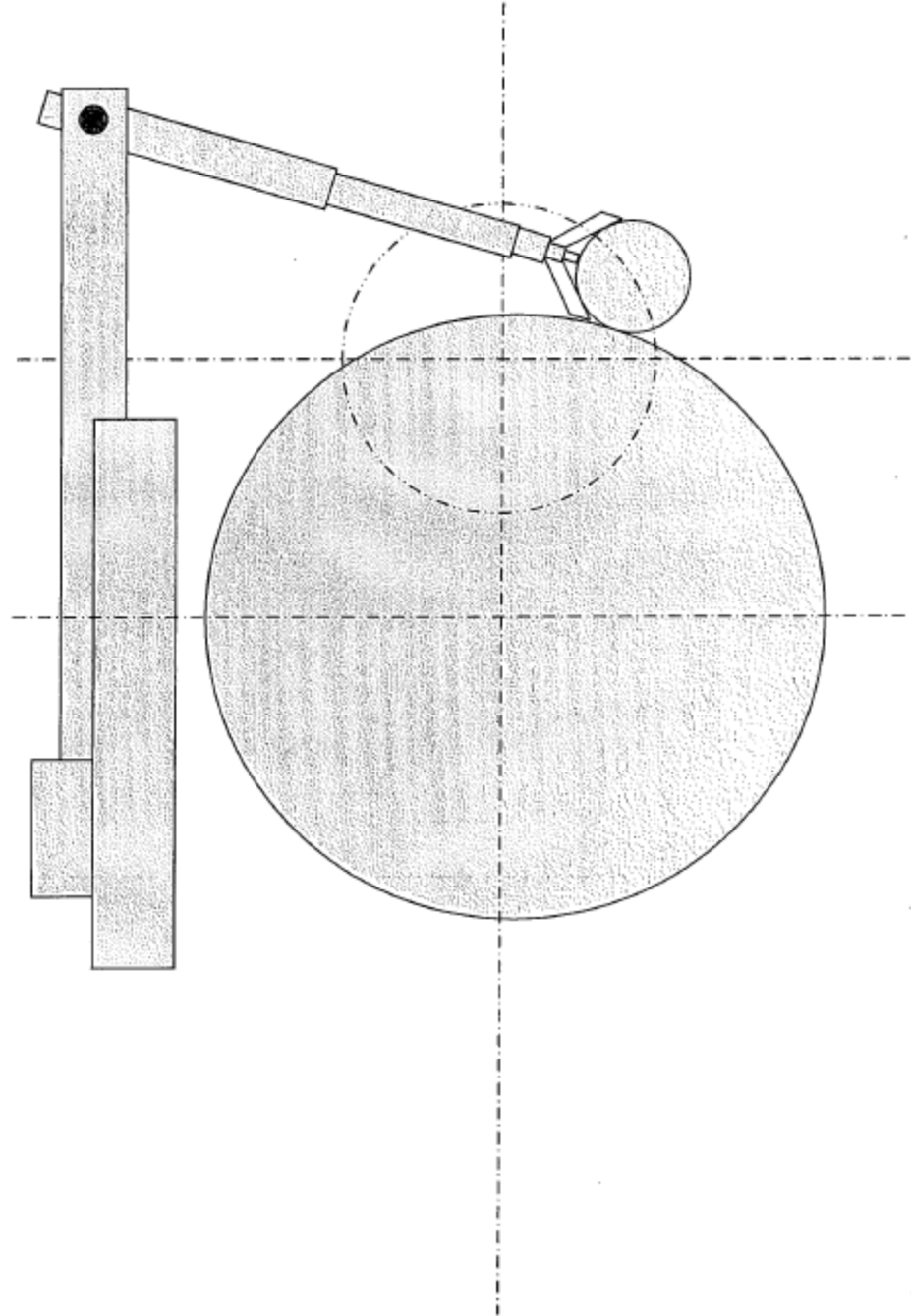


Fig 10

Fig 11

