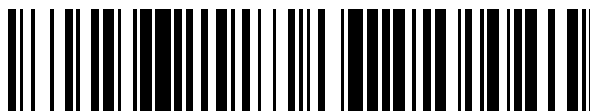


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 635**

51 Int. Cl.:

B23Q 39/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010** **E 10787883 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013** **EP 2490857**

54 Título: **Torno vertical con estación de recogida mejorado**

30 Prioridad:

23.10.2009 IT TO20090809

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

20.12.2013

73 Titular/es:

SIECAB S.R.L. (100.0%)

Via Antonio Rolfo 16

12042 - Bra, IT

72 Inventor/es:

SERVETTO, ALDO

74 Agente/Representante:

TORO GORDILLO, Francisco Javier

ES 2 435 635 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

Torno vertical con estación de recogida mejorado.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un torno vertical que tiene una estación de recogida con un movimiento orbital continuo.

Un torno vertical con estación de recogida está formado por una base fija, un tambor montado rotatoriamente sobre la base, al menos un husillo y un dispositivo portaherramientas para realizar una operación de desbastado del material como un torneado o un fresado, y un dispositivo automático para cargar piezas que se van a mecanizar o descargar piezas ya mecanizadas.

10 Técnica antecedente

Se conoce el montado del tambor en la base por medio de una pluralidad de soportes circunferenciales verticales tal y como se desvela en la solicitud de patente EP-A-1180413. Sin embargo, la presencia de soportes verticales plantea limitaciones a la configurabilidad del torno vertical ya que los soportes verticales dividen una cámara de trabajo en compartimentos de trabajo definidos. Estos compartimentos de trabajo están espaciados a un mismo ángulo para 15 que el tambor pueda rotar en posiciones angulares predefinidas que coincidan con la posición de los compartimentos de trabajo. En particular, cada compartimento de trabajo está provisto de al menos un conjunto de husillo-herramienta y el tambor se mueve por medio de un sistema de división entre posiciones angulares predeterminadas y fijas mientras se realiza la operación de mecanizado. De esa forma, el tambor sirve exclusivamente para la función de transporte de la pieza de un compartimento a otro mientras la profundidad del 20 corte de la operación de desbastado del material viene definida por el desplazamiento radial de la herramienta montada y movida en un carro externo al tambor.

El torno anteriormente desvelado tiene la desventaja adicional de necesitar un dispositivo para controlar la posición de cada una de las herramientas montadas en el torno durante la operación de desbastado del material.

Divulgación de la invención

25 Es el objeto de la presente invención producir un torno vertical con estación de recogida sin los inconvenientes anteriormente especificados.

El objeto de la presente invención se consigue por medio de un torno vertical con estación de recogida de acuerdo con la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

30 La invención se describirá a continuación en referencia a los dibujos adjuntos, que muestran realizaciones no limitativas de los mismos, en las que:

- la figura 1 es una sección longitudinal de una estación de trabajo de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 es una sección tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en planta de la estación de trabajo de la figura 1; y
- 35 - la figura 4 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de la estación de trabajo de la figura 1.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

En la figura 1, el número 1 indica un torno vertical con estación de recogida que comprende una base 2 que descansa en el plano de un taller y un tambor 3 soportado por la base 2.

40 La base 2 comprende un cuerpo principal 4 que tiene preferentemente forma de paralelepípedo y una columna 5 que define un eje A alrededor del cual gira el tambor 3. En particular, si el plano del taller es horizontal, el eje A es vertical.

El cuerpo principal 4 soporta una pluralidad de dispositivos portaherramientas 6 y al menos una plataforma de sujeción de piezas 7. Los dispositivos portaherramientas 6 pueden ser ambos torres 8, que pueden hacerse girar 45 alrededor de un eje transversal B, preferentemente en perpendicular al eje A, y tienen un movimiento transversal (eje Y) para operaciones complejas, y cabezales 9 para una sola herramienta. Cada tipo de dispositivo portaherramientas 8 se mueve en dirección radial por medio de un mecanismo de tornillo sin fin. Adicionalmente, un dispositivo portaherramientas 6 puede configurarse para rotar la herramienta a altas velocidades, por ejemplo para llevar a cabo operaciones de fresado o perforación.

- El cuerpo principal define adicionalmente un compartimento que tiene una abertura 11 situada frente a los dispositivos portaherramientas 6 y una cinta transportadora 12 dispuesta en el lado opuesto de los dispositivos portaherramientas 6 con respecto a la abertura 11. El compartimento 10 también está configurado para albergar un contenedor 13 configurado para recoger el material que cae de la cinta transportadora 12 a través de la abertura 11 durante la operación. Preferentemente, el contenedor 13 está provisto de ruedas y puede extraerse del compartimento 10 para descargarlo y/o llevar a cabo operaciones de mantenimiento. Adicionalmente, el contenedor 13 puede estar asociado a un sistema de aspiración 14 capaz de atraer el polvo y las virutas de metal del contenedor y transportar estos restos a un recipiente adecuado 15 para recuperar los restos de metal. Preferentemente, cada dispositivo portaherramientas 6 está dispuesto para que las virutas y otros restos de material de la operación de desbaste del material caigan por gravedad a la cinta transportadora 12 y se recojan en el contenedor 13.
- Por encima del portaherramientas 6, el tambor 3 soporta un husillo de sujeción de piezas 16 que rota respectivamente alrededor de un eje del mismo paralelo al eje A, para definir la velocidad de corte de la herramienta en el producto semiacabado.
- El husillo de sujeción de piezas 16 está montado en una cinta transportadora y se mueve en dirección lineal en paralelo al eje A. Cada husillo de sujeción de piezas 16 comprende un dispositivo de bloqueo del tipo conocido para inmovilizar la pieza a mecanizar.
- Durante la operación de corte, el peso de la herramienta sobre el producto semiacabado y por lo tanto en el husillo de sujeción de piezas 16 es elevado y el tambor 3 debe estar diseñado de forma exacta para que garantice una alta precisión. En particular, el tambor 3 está conectado a una columna 5 por medio de al menos un cojinete radial y está soportado en una dirección paralela al eje A por medio de un cojinete radial-axial combinado que está montado en el cuerpo principal 4 de la base 2.
- En particular, tanto la posición radial como axial del tambor están definidas por el cojinete combinado que comprende un rodamiento anular en el que los anillos tienen sus respectivos ejes paralelos al eje A y que definen la posición radial del tambor 3.
- Por ejemplo, el cojinete radial-axial está comercializado por INA-FAG con el nombre YRT. El tambor 3 está conectado también a la columna 5 por medio de un cojinete radial, por ejemplo un cojinete de bolas, montado en una porción terminal axial del tambor 3 opuesta a aquella en la que está fijado el cojinete combinado. De esta forma, el tambor 3 está conectado a la columna 5 para evitar una mala alineación con el eje A, por ejemplo, por las vibraciones durante la operación de mecanizado de un producto semiacabado.
- Adicionalmente, el tambor 3 tiene una estructura del cojinete cerrada tanto en una dirección circunferencial como en una dirección axial. En particular, la estructura tiene una forma toroidal que define un asiento para albergar la columna 5 al menos parcialmente en una dirección axial. De esta forma, el tambor 3 tiene una elevada rigidez y una baja inercia y permite operaciones de mecanizado rápidas y precisas.
- Preferentemente, la plataforma de sujeción de piezas 7 y al menos un dispositivo portaherramientas 6 son opuestos respecto al eje A. De esta forma, cuando uno o más productos semiacabados se están procesando por medio de dispositivos portaherramientas 6, un husillo de sujeción de piezas 16 está cerca de la plataforma para la carga-descarga del producto semiacabado anterior/siguiente. Preferentemente, los dispositivos portaherramientas 6 están agrupados en un espacio angular de 360° y un husillo de sujeción de piezas 16 se mueve de forma angular con un movimiento continuo y controlado.
- La unidad de control comprende además una función de transformación en la que se introducen instrucciones que comprenden profundidades en coordenadas lineales para la operación de mecanizado de una pieza y que da las coordenadas cilíndricas que pueden utilizarse para la rotación del tambor 2, para la posición radial de los dispositivos portaherramientas 6 y para la porción axial del husillo de sujeción de piezas 16.
- En particular, para llevar a cabo una operación de torneado simple, la profundidad del corte de la herramienta en una dirección radial con respecto a un eje de rotación del husillo de sujeción de piezas 16 está definida por medio de la posición angular del tambor 3. Para obtener una elevada precisión en la profundidad del corte, el tambor 3 se activa por medio de un motor de par controlado por medio de una unidad de control 25.
- Adicionalmente, la unidad de control 25 está programada con una rutina de carga/descarga del producto/pieza semiacabada de la plataforma de sujeción de piezas 7. En particular, la rutina de carga del producto semiacabado proporciona las etapas de:
- traer el husillo de sujeción de piezas 16 a la plataforma de sujeción de piezas 7 en la que ya se ha dispuesto el producto semiacabado;
 - mover el husillo de sujeción de piezas 16 hacia el producto semiacabado;
 - continuar el movimiento del husillo de sujeción de piezas 16 después del primer contacto con el producto

semiacabado;

- inmovilizar el dispositivo de bloqueo y retirar el producto semiacabado.

5 En particular, la plataforma de sujeción de piezas 7 es ajustable hacia abajo, de manera que puede cerrar los juegos axiales con el dispositivo de bloqueo y asegurar un acoplamiento preciso con el husillo de sujeción de piezas 16. Por ejemplo, la plataforma 7 está conectada al cuerpo principal 4 por medio de una cinta transportadora y un dispositivo elástico mantiene la plataforma de sujeción de piezas 7 en la posición adoptada al final del movimiento hacia el tambor 3.

Las ventajas del torno vertical desveladas y mostradas en el presente documento son las siguientes.

10 El motor de par controla la posición angular del tambor 3 de forma precisa para garantizar el control de la profundidad del corte de la operación de desbastado del material. De esta forma, los dispositivos posibles para el manejo de las herramientas en una dirección radial son compactos ya que se cargan por la tensión de corte generada durante la operación de mecanizado en una posición fija y se mueven cuando ha terminado la operación de corte.

15 El cojinete combinado define la posición relativa entre la base 2 y el tambor 3. Por lo tanto, se crea una cámara de mecanizado anular formada por el área en la que se montan los dispositivos de sujeción de piezas 6 y el área de la plataforma de sujeción de piezas donde se efectúa la carga/descarga.

La rotación del tambor 3 tiene una elevada automatización y mueve el producto semiacabado entre un número infinito de estaciones identificadas desde la posición angular de los dispositivos portaherramientas 6. De esta forma, el torno tiene un tamaño compacto.

20 La unidad de control 25 permite cargar software de trabajo y ciclos de trabajo escritos en coordenadas cartesianas. Estas son más fáciles de escribir y pueden adaptarse de forma sencilla a partir de ciclos de trabajo ya existentes.

25 El tambor 3 permite un manejo efectivo del husillo de sujeción de piezas 16 entre los dispositivos portaherramientas 6. Adicionalmente, es adecuado para una configuración en la que un dispositivo operativo sea un segundo husillo de sujeción de piezas 16 en una posición opuesta al primer husillo de sujeción de piezas 16 para que, mientras que un husillo de sujeción de piezas proporcione un producto semiacabado a un dispositivo portaherramientas, el otro husillo trabaje conjuntamente con la plataforma de sujeción de piezas 7 para cargar/descargar el siguiente producto semiacabado.

Finalmente, resulta evidente que la estación de trabajo desvelada y mostrada en el presente documento puede modificarse o variarse sin alejarse del ámbito de protección tal y como se especifica en las reivindicaciones adjuntas.

30 En particular, los dispositivos portaherramientas 6 pueden ser todos torres 8 o todos cabezales 9 o cualquier combinación de ambos.

35 Adicionalmente, los dispositivos operativos montados en las posiciones del tambor 3 pueden comprender un cabezal de rectificado para una rueda de molienda sujeta por el dispositivo portaherramientas 6. Estas posiciones pueden tener además conexiones electrónicas y mecánicas para conectarse a los sensores anteriormente citados controlados por medio de la unidad de control 25.

40 Al igual que la rectificadora de herramientas, se pueden montar otras herramientas de corte para realizar operaciones de desbastado del material en el tambor 3. De acuerdo con esto, al menos un husillo portaherramientas 16 que funciona junto con las herramientas de corte montadas en el tambor 3 puede montarse en la base 2, para que una pieza pueda mecanizarse por ambos lados sin necesidad de un dispositivo específico para darle la vuelta. De hecho, el tambor 3 está controlado de forma precisa por medio del motor de par y puede llevar la pieza a cualquier dispositivo portaherramientas 6 o husillo de sujeción de piezas 16.

45 Cuando un husillo de sujeción de piezas 16 se monta en la base 2 y también hay que llevar a cabo operaciones en el lado situado hacia el tambor 3, este último lleva la pieza por encima de este husillo 16. También en ese caso, la unidad de control 25 controla continuamente la progresión angular del tambor 3 mientras la pieza rota en el husillo de sujeción de piezas 16 para llevar a cabo la operación de desbastado del material. En particular, la rotación continua del tambor 3 genera un movimiento circunferencial relativo entre la pieza y la herramienta, tanto en las condiciones en las que se está mecanizando la pieza en el lado situado hacia el tambor 3 como en las condiciones en las que se está mecanizando la pieza en el lado hacia la base 2. Cuando los dispositivos portaherramientas 6 y los husillos de sujeción de piezas 16 están montados tanto en la base 2 como en el tambor 3, se puede llevar a cabo un gran número de operaciones y de ciclos de producción en el torno 1 de forma especialmente flexible.

REIVINDICACIONES

1. Un torno vertical que comprende una base (2), un tambor (3) rotatorio alrededor de un eje vertical (A) y soportado por dicha base (2), al menos un husillo de sujeción de piezas rotatorio (16), un dispositivo portaherramientas (6) que coopera con dicho husillo (16) para realizar operaciones de desbastado del material, estando al menos uno de dichos dispositivos portaherramientas (6) e husillo (16) conectados a dicho tambor (3) de forma móvil a lo largo de una línea recta, comprendiendo el torno adicionalmente al menos un dispositivo operativo (16) montado en una posición de dicho tambor (3) que está espaciado de forma angular con respecto a dicho dispositivo portaherramientas (6) o husillo (16) montado en dicho tambor (3), **caracterizado por que** comprende un motor de par que impulsa dicho tambor (3) y una unidad de control (25) que controla la posición angular de dicho tambor (3) a través de dicho motor de par de forma que se define la profundidad del corte en una dirección radial de una herramienta sujeta por dicho dispositivo portaherramientas (6) de la operación de desbastado del material.
2. El torno vertical de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende un cojinete combinado para definir tanto la posición radial como la posición axial de dicho tambor con respecto a dicha base.
3. El torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado en que** dicho motor de par controla continuamente la posición angular de dicho tambor (3) para definir la profundidad del corte de la operación de desbastado del material.
4. El torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una pluralidad de herramientas sujetadas en dicho tambor.
5. El torno vertical de acuerdo con la reivindicación 4. **caracterizado por que** comprende un segundo husillo sujeto por dicha base (2) y por que dicho al menos un husillo (16) está montado en dicho tambor (3).
6. El torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una unidad de control (25) programada para implementar una función de transformación coordenadas en la que se introducen datos de ejes cartesianos y que produce coordenadas cilíndricas.
7. El torno vertical de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** dicha unidad de control (25) está programada para que la rotación de dicho tambor (3) sea alterna en las dos direcciones e igual o mayor de 360°C.
8. El torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una plataforma de sujeción de piezas (7) conectada a dicha base (2) de una forma ajustable y en paralelo a dicho eje (A).
9. El torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicho dispositivo operativo es otro husillo (16) y **por que** dicho dispositivo portaherramientas (6) está dispuesto de forma que cuando un husillo (16) lleva a cabo una operación de desbastado del material el otro husillo (16) lleva a cabo una operación de carga/descarga.
10. El torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicha base (2) comprende una columna (5) y **por que** dicho tambor (3) tiene una forma toroidal que define un asiento para albergar dicha columna (5) al menos parcialmente a lo largo de dicho eje vertical (A).
11. Un método para controlar un torno vertical de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una etapa de rotación de dicho tambor (3) mientras dicho husillo (16) rota para definir la profundidad del corte de la operación de desbastado del material.

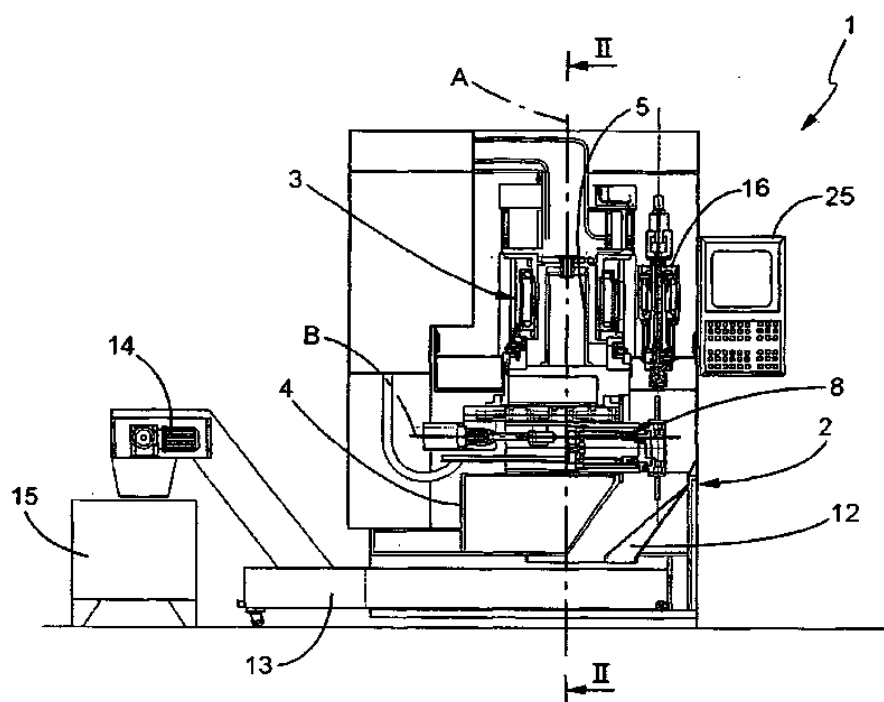


FIG. 1

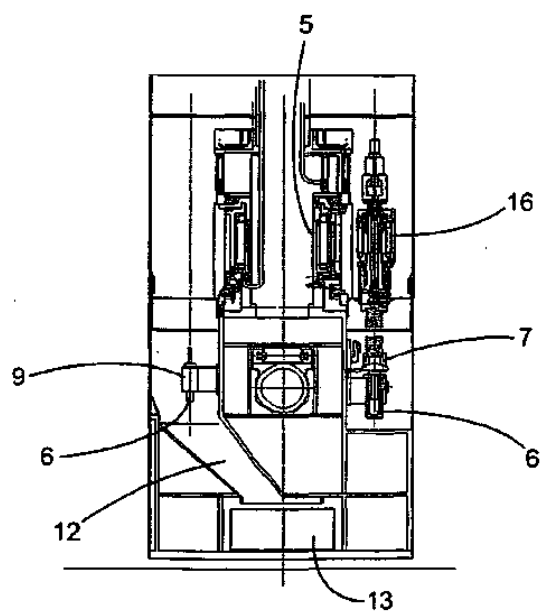


FIG. 2

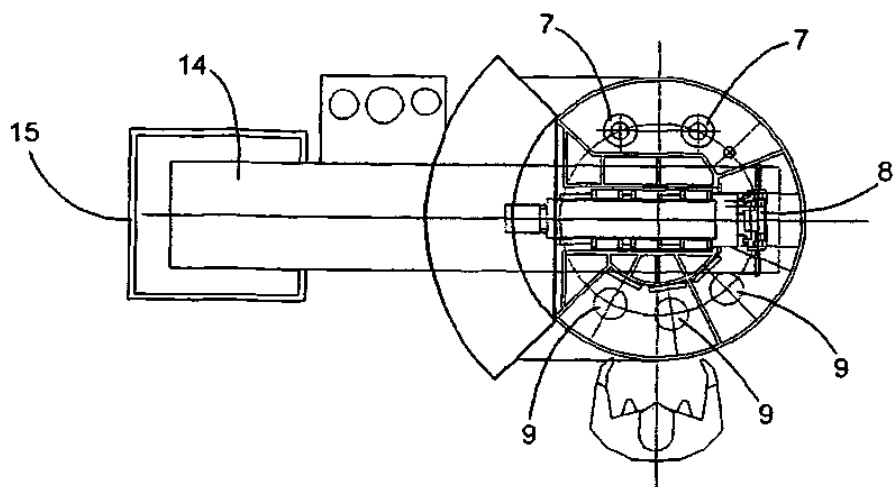


FIG. 3

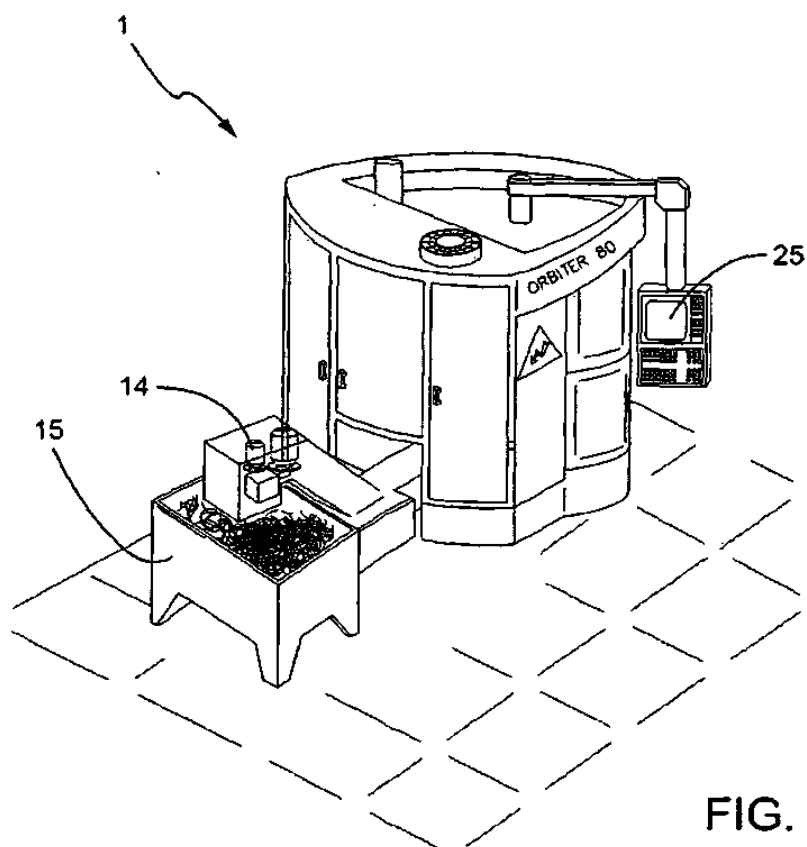


FIG. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

5 Documentos de patentes citadas en la descripción

- EP 1180413 A [0003]