



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 317 152**

⑤1 Int. Cl.:
G05B 19/404 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05108397 .0**

⑨6 Fecha de presentación : **13.09.2005**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1762916**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **14.03.2007**

⑤4 Título: **Perfeccionamiento de un procedimiento de mando de órganos motores en una máquina-herramienta.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

⑦3 Titular/es: **Tornos S.A.**
rue Industrielle 111
2740 Moutier, CH

⑦2 Inventor/es: **Paroz, Cédric;**
Wyss, Marc y
Vuilleumier, Michel

⑦4 Agente: **Aragonés Forner, Rafael Ángel**

ES 2 317 152 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

Perfeccionamiento de un procedimiento de mando de órganos motores en una máquina-herramienta.

5 La presente invención se refiere a un perfeccionamiento de un procedimiento de mando de órganos motores en una máquina-herramienta que funciona con dichos órganos motores.

La presente invención se refiere más particularmente, pero no exclusivamente, al sector de las máquinas-herramienta de decoletaje.

10 La presente invención se refiere asimismo a un dispositivo de mando para ejecutar el procedimiento mencionado anteriormente y a las máquinas-herramienta que comprenden dicho dispositivo de mando.

La presente invención se refiere asimismo:

- 15 - a un software para ejecutar el procedimiento,
- a un soporte de almacenamiento sobre el que se registra el software que comprende las etapas del procedimiento.

20 Una máquina-herramienta comprende por lo menos un puesto de mecanizado que permite el mecanizado por lo menos de una pieza de un perfil particular.

25 La presente invención se aplica ventajosamente a las máquinas-herramienta que repiten la misma operación varias veces, en un mismo puesto de mecanizado, por ejemplo en el caso de un mecanizado que se repite varias veces en la misma pieza, o en el caso en el que dicho mecanizado se realiza en diferentes puestos de mecanizado que comprende la máquina-herramienta.

En cada puesto de mecanizado, dicha máquina-herramienta comprende:

- 30 - por una parte, por lo menos un primer elemento que puede actuar sobre la pieza que debe mecanizarse, sea una herramienta de mecanizado o un grupo de herramientas de mecanizado, estando soportado dicho primer elemento por lo menos mediante un segundo elemento móvil por lo menos con respecto a un eje particular al que está asociado, es decir, móvil alrededor de dicho eje o siguiendo dicho eje particular y,
- 35 - por otra parte, por lo menos un órganos motores que puede desplazar cada segundo elemento según cada eje al que está asociado, de tal modo que se genere el desplazamiento del primer elemento.

40 Los órganos motores de la máquina-herramienta se controlan mediante un dispositivo de mando que ejecuta un plan de mando preestablecido, es decir, elaborado antes que el mecanizado, en función de las características del perfil de la pieza que debe realizarse.

45 La máquina-herramienta comprende un dispositivo de mando que ejecuta un plan de mando que se ha elaborado con anterioridad, y bajo cuya influencia puede realizar por lo menos una operación de mecanizado y, tradicionalmente, una pluralidad de operaciones de mecanizado.

La elaboración del plan de mando se realiza mediante inscripción, sobre un soporte de memoria, de informaciones que constituyen instrucciones utilizables por parte del dispositivo de mando para el mando por lo menos de un órgano motor apropiado.

50 Más particularmente, un procedimiento de mando de una máquina-herramienta del tipo mencionado anteriormente ejecuta por lo menos una tabla de pasos establecida con anterioridad en función del perfil de la pieza que debe mecanizarse.

55 Cada tabla de etapas, asociada a por lo menos un órgano motor particular con la finalidad de asegurar un desplazamiento según un eje también particular, puede representarse en forma de una primera reja definida mediante dos grupos de líneas que se cruzan entre sí, constituyendo:

- 60 - una primera fila de casillas yuxtapuestas, cada una de ellas atribuida por lo menos a un instante elemental de mando de desplazamiento incremental del órgano motor en cuestión, y
- una segunda fila de casillas yuxtapuestas, cada una de ellas atribuida a un primer valor de desplazamiento incremental que debe imponerse al órgano motor 6, a partir del instante elemental indicado en la casilla de la primera fila que está yuxtapuesta, estando predeterminado cada primer valor de desplazamiento incremental en función del perfil de la pieza que debe mecanizarse.

65 Se pone de manifiesto que ciertos primeros elementos que se evocan más adelante pueden requerir por lo menos una corrección de posición.

ES 2 317 152 T3

Por ejemplo, esta corrección de posición es necesaria debido al desgaste del primer elemento o debido a una dilatación térmica del segundo elemento que presenta dicho primer elemento.

5 Ventajosamente, el dispositivo de mando comprende una funcionalidad que permite corregir el contenido de un conjunto de instrucciones que definen una operación de mecanizado, más particularmente pero no exclusivamente de tal modo que tenga en cuenta un desgaste de la herramienta o una variación de temperatura que afecta a la posición de esta herramienta.

10 Los documentos EP-A-1 471 404, EP-A-0474603 y EP-A0543034 dan a conocer los procedimientos de mando y los dispositivos de mando que autorizan la corrección de los valores de los desplazamientos incrementales que se imponen a los órganos motores.

15 Un resultado que la presente invención pretende obtener es un perfeccionamiento de un procedimiento de mando de una máquina-herramienta que permita aumentar las posibilidades de intervención de un usuario para aplicar correcciones.

20 Otro resultado que la presente invención pretende obtener constituye un perfeccionamiento de un procedimiento de mando de una máquina-herramienta que permita automatizar, de un modo fiable, la aplicación de correcciones.

A este efecto, la presente invención tiene como objetivo un perfeccionamiento de un procedimiento de mando de una máquina-herramienta, particularmente, según la reivindicación 1.

25 La presente invención tiene asimismo como objetivo un dispositivo de mando destinado a la activación del procedimiento, comprendiendo las máquinas-herramienta dicho dispositivo de mando.

Asimismo, la presente invención se refiere a:

- 30 - un software para ejecutar el procedimiento,
- un soporte de almacenamiento sobre el que se registra el software que comprende las etapas del procedimiento.

35 La presente invención se comprenderá mejor leyendo la descripción siguiente que se proporciona a título de ejemplo no limitativo, con la ayuda de los dibujos adjuntos que representan,

- figura 1, en forma de bloques funcionales, una máquina-herramienta equipada con un dispositivo que pone en práctica el procedimiento según la presente invención,
- 40 - figura 2, a una escala más grande, un detalle de la figura 1.

Tomando como referencia las figuras, se observa una máquina-herramienta 1 que permite la realización por lo menos de una pieza 2.

45 Preferentemente, la máquina-herramienta 1 permite la realización de una pluralidad de piezas 2.

Si bien no se ilustra de forma clara en el dibujo, se considerará que las piezas son idénticas entre sí.

50 Si bien no se representa, a título de ejemplo no limitativo, la máquina-herramienta 1 es una máquina denominada de múltiples puestos, es decir una máquina-herramienta 1 que comprende varios puestos de mecanizado, en cada uno de los cuales se puede realizar por lo menos una operación de mecanizado.

55 Dado que esto se ha indicado a continuación, el procedimiento según la presente invención no se aplica únicamente a dicho tipo de máquina-herramienta 1.

Particularmente en el nivel de cada puesto de mecanizado, dicha máquina-herramienta 1 comprende,

- 60 - por una parte, por lo menos un primer elemento 41 que puede actuar sobre la pieza 2 que debe mecanizarse, una herramienta de mecanizado o un grupo de herramientas de mecanizado, estando soportado dicho primer elemento 41 por lo menos mediante un segundo elemento 42 móvil con respecto por lo menos a un eje 5 particular al que está asociado, es decir móvil alrededor de dicho eje 5 o siguiendo dicho eje 5 particular y,
- 65 - por otra parte, por lo menos un órgano motor 6 que puede desplazar cada segundo elemento 42 según cada eje 5 al que está asociado de tal modo que se genere el desplazamiento del primer elemento 41.

Los segundos elementos 42 desplazados mediante los órganos motores 6 pueden ser de cualquier tipo. Se puede tratar de carros portaherramientas, de mordazas, etc.

ES 2 317 152 T3

Estos segundos elementos 42 no se representan en detalle.

5 La máquina-herramienta 1 activa por lo menos un primer elemento 41 que constituye una herramienta de mecanizado (no representado) y, tradicionalmente, una pluralidad de primeros elementos 41 que constituyen herramientas de mecanizado.

Asimismo, la máquina-herramienta puede activar los primeros elementos 41 que constituyen unos conjuntos más o menos complejos de herramientas de mecanizado.

10 La máquina-herramienta comprende un dispositivo de mando 7 bajo cuya influencia puede realizar por lo menos una operación de mecanizado y, tradicionalmente, una pluralidad de operaciones de mecanizado.

15 Debe destacarse que un dispositivo de mando 7 está asociado a la máquina-herramienta 1 y que dicho dispositivo de mando 7 utiliza un plan de mando 8 que ha sido elaborado con anterioridad.

Precisamente, para el mando de los órganos motores 6, el dispositivo de mando 7 emplea un plan de mando 8 establecido con anterioridad, es decir elaborado con anterioridad al mecanizado, en función de las características del perfil de la pieza 2 que debe realizarse.

20 La elaboración del plan de mando 8 se ha efectuado mediante inscripción sobre un soporte de memoria 9 de informaciones que constituyen las instrucciones que puede utilizar el dispositivo de mando 7 para el mando por lo menos de un órgano motor 6 apropiado.

25 Los primeros elementos 41, así como las operaciones de mecanizado, los selecciona en general el usuario.

Preferentemente, pero no obligatoriamente, la selección de los primeros elementos 41, cuando están constituidos por herramientas, se realiza en un catálogo de herramientas de mecanizado y la selección de las operaciones de mecanizado se realiza en un catálogo de operaciones de mecanizado.

30 Preferentemente, dichos catálogos se memorizan en el dispositivo de mando 7.

El dispositivo de mando 7 comprende en particular un ordenador (no representado) utilizado en particular para controlar los órganos motores en función del plan de mando 8.

35 Más particularmente, un procedimiento de mando de una máquina-herramienta 1 del tipo mencionado anteriormente activa por lo menos una tabla de etapas 10 establecida con anterioridad en función del perfil de la pieza 2 que debe mecanizarse.

40 Tradicionalmente, un procedimiento de mando activa una pluralidad de tablas de etapas 10.

En el dibujo se ha representado, a título de ejemplo, un conjunto de tres segundos elementos 42 siendo móvil cada uno de ellos según un eje 5, bajo el efecto de un órgano motor 6.

45 A cada uno de los órganos motores 6 se le ha asignado una de las tres letras X, Y y Z (cada letra está entre paréntesis en el bloque funcional que representa un órganos motores).

50 Cada órgano motor 6 recibe las instrucciones de una tabla de etapas 10 a la que se han asignado asimismo las tres letras X, Y y Z (cada letra está entre paréntesis al lado del número de referencia 10 que designa la tabla de etapas afectada).

Cada tabla de etapas 10 que, asociada por lo menos a un órgano motor 6 particular destinado a asegurar un desplazamiento según un eje 5 asimismo particular, puede representarse en forma de una primera reja definida mediante dos grupos de líneas que se cruzan entre sí, constituyendo:

- 55
- una primera fila 101 de casillas yuxtapuestas, cada una de ellas atribuida por lo menos a un instante elemental T_i de mando de desplazamiento incremental del órgano motor 6 afectado, y
 - una segunda fila 102 de casillas yuxtapuestas, cada una de ellas atribuida a una primera consigna de desplazamiento incremental 1020, dicha primera consigna 1020 que debe imponerse al órgano motor 6, a partir del instante elemental T_i indicado en la casilla de la primera fila 101 que está yuxtapuesta, estando predeterminado el valor de cada primera consigna 1020 en función del perfil "PP" de la pieza 2 que debe mecanizarse y de las características dinámicas "CD" de la máquina-herramienta 1.
- 60

65 Por características dinámicas "CD" de la máquina-herramienta, el experto en la materia designa por lo menos una de las características de aceleración, de sacudidas bruscas de cambio de aceleración (jerk) o de contenido de frecuencias.

ES 2 317 152 T3

Estas características deben ser representativas de las posibilidades mecánicas de la máquina, a saber, en particular:

- de las posibilidades de los reguladores (PID, RST, compensación del error de seguimiento, amortiguaciones dinámicas, etc.) de los motores (velocidad máxima, par, inercia, etc.),
- de las obstaculizaciones que se producen en la cadena cinemática (relaciones de reducción, razonamientos, rendimiento, inercia adicional, límites geométricos, etc.),
- del comportamiento de la máquina (modos vibratorios, aislamiento del suelo, amortiguaciones, etc.).

En el dibujo, los diferentes instantes elementales T_i contenidos en las tablas de etapas 10, adoptan el valor T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 y T_{N-1} T_N .

La lectura del contenido de cada tabla de etapas 10 se realiza por ejemplo bajo el control de un reloj 70 y de un contador 71.

Para la comprensión, se puede considerar que los medios funcionales que son el reloj 70 y el contador 71 desplazan un puntero 72 delante de cada grupo de dos casillas de las dos filas (primera y segunda) casilla 101, 102, a la vista de la lectura de la consigna 1020.

Se sabe que ciertos primeros elementos 41 son susceptibles de requerir por lo menos una corrección de posición.

Asimismo puede tratarse de una corrección de velocidad.

Por ejemplo, es necesaria cierta corrección de posición debido a un desgaste del primer elemento 41 o debido a una dilatación térmica del segundo elemento 42 que presenta dicho primer elemento 41.

Se considerará que la máquina-herramienta comprende por lo menos un primer elemento 41 cuya posición puede resultar afectada en tres ejes 5, con las referencias "X", "Y" y "Z".

Según el procedimiento:

- en el curso de un primer grupo de etapas operativas,

- se crea un código de referencia CR para cada primer elemento 41, estando especificado dicho código de referencia CR en cada primer elemento 41 de tal modo que permita la distinción de los primeros elementos 41 entre sí mediante la lectura de dicho código de referencia CR,

- se constituye un registro de corrección 11 en el que, en cada código de referencia CR de un primer elemento 41, se asocia por lo menos un grupo 12 de informaciones, por lo menos algunas de ellas,

.. por una parte, constituyen consignas, dichas segundas consignas 120, de corrección del desplazamiento incremental de un órgano motor 6 afectado en el desplazamiento del primer elemento 41 considerado, teniendo en cuenta que una corrección del desplazamiento incremental comprende por lo menos una de las dos correcciones que son una corrección de velocidad y una corrección de posición, y,

.. por otra parte, cada una de ellas es diferente, a saber, está constituida por lo menos por una componente 121, 122, 123, 124 teniendo cada una un valor que se puede ajustar independientemente del perfil de la pieza 2, constituyendo la suma de estas componentes 121, 122, 123, 124 el valor total de corrección de la segunda consigna 120 afectada.

- se buscan las tablas de etapas 10 cuya lectura genera el desplazamiento por lo menos de un primer elemento 41, y en cada instante elemental T_i de desplazamiento de cada tabla de etapas 10 que implica un dicho primer elemento 41, se asocia el código de referencia CR específico de dicho primer elemento 41,

- en el curso de un segundo grupo de etapas operativas,

- durante una etapa preparatoria situada, a más tardar, justo antes de la lectura de las tablas de etapas 10 por parte del dispositivo de mando 7, se selecciona y se ajusta el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de una segunda consigna 120 asociada a un primer elemento 41 afectado por lo menos por una de dichas tablas de etapas 10 e identificable mediante su código de referencia CR, y

- durante la lectura de cada tabla de etapas 10 mediante dicho dispositivo de mando 7, en cada instante elemental T_i de dicha tabla de etapas 10, se fuerza al dispositivo de mando 7,

.. por una parte, a verificar la presencia de un código de referencia CR asociado a dicho instante elemental T_i y, y cuando se detecta dicho código de referencia CR, a consultar el registro de corrección 11 asociado a dicho código de referencia CR para conocer el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120 que ha sido prevista,

ES 2 317 152 T3

.. por otra parte, a determinar un valor total de desplazamiento incremental que debe imponerse al órgano motor 6 afectado, y ello se hace sumando,

... el valor de la primera consigna 1020 que se ha programado en el instante elemental T_i considerado, y

... por lo menos una fracción predeterminada M del valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120.

Mediante corrección del desplazamiento incremental se designa por lo menos una de las dos correcciones que constituyen una corrección de velocidad y una corrección de posición.

En tanto que componentes 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120, se considera una variación por lo menos de una de las variables V_1 , V_2 , V_3 , V_4 siendo:

- (V_1) la posición de la arista de corte de la herramienta,
- (V_2) la posición de las caras de corte de la herramienta,
- (V_3) la posición de la herramienta sobre un soporte de herramienta,
- (V_4) la posición del soporte de herramienta sobre un dispositivo de desplazamiento que lo lleva.

En tanto que variables, el experto en la materia considerará seguramente las variables relacionadas con:

- la geometría de los sistemas de herramientas (por ejemplo, el primer elemento 41, en tal que portaherramientas, constituye un “peine” de herramientas o una torreta que incorpora varias herramientas),
- la geometría del portaherramientas,
- la geometría de la herramienta,
- la geometría de la arista de corte teórica,
- la geometría de la arista de corte real (también denominada desgaste),
- la geometría de los sistemas de ejes (también apilables),
- la geometría del husillo,
- la geometría de la pinza portapieza,
- la posición técnica de la pieza,
- la separación de origen...

La expresión geometría engloba por lo menos una de las nociones siguientes:

- la posición por lo menos de un punto de un primer órgano en una referencia tridimensional asociada a dicho primer órgano,
- la posición por lo menos de un primer órgano en una referencia tridimensional asociada a un segundo órgano portador de dicho primer órgano.

Para calcular el valor de cada consigna 120, se procede sumando las diferentes componentes 121, 122, 123, 124 que la constituyen.

A título de ejemplo, la máquina-herramienta 1 activa tres primeros elementos 41, en particular tres herramientas.

Cada uno de dichos tres primeros elementos 41 presenta un código de referencia CR al que se ha asociado (entre paréntesis) una cifra de uno a tres.

A título de ejemplo, se ha representado un registro de corrección 11 que se refiere a tres primeros elementos 41, tales como herramientas de mecanizado.

Un código de referencia CR, complementado mediante las cifras uno a tres, se ha indicado por tanto en el registro de corrección 11.

ES 2 317 152 T3

En el registro de corrección 11, se encuentra un grupo de informaciones 12 que comprende segundas consignas 120, de corrección de desplazamiento incremental de un órgano motor 6 que interviene en el desplazamiento de uno de los tres primeros elementos 41 considerados.

5 Para los tres primeros elementos 41, se encuentra un código de referencia CR(1), CR(2), CR(3) y, asociados, tres grupos de informaciones 12.

Cada grupo de informaciones 12 reagrupa por lo menos tres segundas consignas 120.

10 Ventajosamente, pero no limitativamente, el registro de corrección 11 está registrado sobre el mismo soporte 9 que el plan de mando 8.

Según el procedimiento de la presente invención, se comienza, en el curso del primer grupo de etapas operativas, buscando los primeros elementos 41 que pueden requerir una corrección de desplazamiento incremental por lo menos
15 según un eje, y a continuación, se limitan las otras etapas operativas a las de los primeros elementos 41 que pueden requerir dicha corrección de desplazamiento incremental.

Dicho modo de proceder permite, en cierta medida, acelerar el tratamiento de las informaciones.

20 Para seleccionar el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de una segunda consigna 120 asociada a un primer elemento 41 afectado por lo menos por una de las tablas de etapas 10, según un primer modo, se realizan lecturas en el curso de un ciclo de funcionamiento de la máquina-herramienta 1, se selecciona dicho valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de segunda consigna 120 que debe inscribirse en el registro de correcciones y se inscribe dicho valor en dicho registro.

25 Para seleccionar el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de una segunda consigna 120 asociada a un primer elemento 41 afectado por lo menos por una de las tablas de etapas 10, de otro modo, se realizan ensayos previos de funcionamiento de la máquina-herramienta 1, se selecciona dicho valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de segunda consigna 120 que debe inscribirse en el registro de correcciones y se inscribe dicho
30 valor en dicho registro.

El registro de corrección se establece para los diferentes ejes 5 según los cuales están activos los primeros elementos 41.

35 Por ejemplo, en el dibujo se han representado tres ejes "X", "Y" y "Z".

De un modo remarcable:

- 40 - a más tardar antes de la utilización de cada segunda consigna 120 destinada a ser aplicada a un órgano motor 6 para efectuar una corrección de posición,
 - . se compara el valor total de corrección en un umbral predeterminado de desplazamiento que se considera aceptable para el órgano motor 6 afectado y,
 - 45 . cuando el valor total de corrección de una segunda consigna 120 rebasa dicho umbral aceptable predeterminado, se define un coeficiente moderador M destinado a la moderación de la aplicación de dicha segunda consigna 120 mediante fracción de su valor total de corrección, en diferentes instantes elementales T_i sucesivos,
 - 50 . se asocia dicho coeficiente de moderación M por lo menos a dicha segunda consigna 120,
- Antes de la utilización de cada segunda consigna 120, se verifica si ésta está asociada a un coeficiente de moderación M y, en caso afirmativo, se utiliza el coeficiente de moderación M para aplicar el valor total de corrección de dicha segunda consigna 120 al órgano motor afectado.

55 La presente invención se refiere asimismo a un software para ejecutar el procedimiento, éste software comprende los códigos de instrucciones o instrucciones aptas para ser leídas o almacenadas en un soporte de almacenamiento, pudiendo ejecutarse dichos códigos mediante un ordenador que tiene como objetivo generar órdenes de desplazamiento para una máquina-herramienta que comprende varios órganos motores, estando caracterizado dicho software porque
60 comprende por lo menos.

- . un primer grupo de etapas operativas que se activan cuando se elabora el plan de mando 8 de los órganos motores 6 de la máquina-herramienta 1, y
- 65 . un segundo grupo de etapas operativas que se activan al utilizar el plan de mando 8 de los órganos motores 6 de la máquina-herramienta 1,
 - constituyendo dicho primer grupo de etapas operativas un grupo de etapas en el curso de las cuales,

ES 2 317 152 T3

. se crea un código de referencia CR para cada primer elemento 41, siendo dicho código de referencia CR específico de cada primer elemento 41 de tal modo que permite la distinción de los primeros elementos 41 entre sí mediante la lectura de dicho código de referencia CR.

. se constituye un registro de corrección 11 en el que, en cada código de referencia CR de un primer elemento 41, se asocia por lo menos un grupo 12 de informaciones, por lo menos algunas de ellas,

.. por una parte, constituyen consignas, dichas segundas consignas 120, de corrección del desplazamiento incremental de un órgano motor 6 afectado en el desplazamiento del primer elemento 41 considerado, teniendo en cuenta que una corrección del desplazamiento incremental comprende por lo menos una de las dos correcciones que son una corrección de velocidad y una corrección de posición, y,

.. por otra parte, cada una de ellas es diferente, a saber, está constituida por lo menos por una componente 121, 122, 123, 124 teniendo cada una un valor que se puede ajustar independientemente del perfil de la pieza 2, constituyendo la suma de dichas componentes 121, 122, 123, 124 el valor total de corrección de la segunda consigna 120 afectada.

. se buscan las tablas de etapas 10 cuya lectura genera el desplazamiento por lo menos de un primer elemento 41, y en cada instante elemental Ti de desplazamiento de cada tabla de etapas 10 que implica un dicho primer elemento 41, se asocia el código de referencia CR específico de dicho primer elemento 41,

- siendo dicho segundo grupo de etapas operativas un grupo de etapas en el curso de las cuales,

. durante una etapa preparatoria situada, a más tardar, justo antes de la lectura de las tablas de etapas 10 por parte del dispositivo de mando 7, se selecciona y se ajusta el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de una segunda consigna 120 asociada a un primer elemento 41 afectado por lo menos por una de dichas tablas de etapas 10 e identificable mediante su código de referencia CR, y

. durante la lectura de cada tabla de etapas 10 mediante dicho dispositivo de mando 7, en cada instante elemental Ti de dicha tabla de etapas 10, se fuerza al dispositivo de mando 7,

.. por una parte, a verificar la presencia de un código de referencia CR asociado a dicho instante elemental Ti y, cuando se detecta dicho código de referencia CR, a consultar el registro de corrección 11 asociado a dicho código de referencia CR para conocer el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120 que ha sido prevista,

.. por otra parte, a determinar un valor total de desplazamiento incremental que debe imponerse al órgano motor 6 afectado, y ello se hace sumando,

... el valor de la primera consigna 1020 que se ha programado en el instante elemental Ti considerado, y

... por lo menos una fracción predeterminada M del valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120.

La presente invención se refiere asimismo al soporte de almacenamiento sobre el que está registrado el software que comprende códigos de instrucciones aptos para ser leídos o almacenados en un soporte de almacenamiento, pudiendo ejecutarse dichos códigos mediante un ordenador que tiene como objetivo generar órdenes de desplazamiento para una máquina-herramienta 1 que comprende varios órganos motores 2.

La presente invención se refiere asimismo a un dispositivo de mando para máquina-herramienta 1 que comprende

- un ordenador para ejecutar los códigos de instrucciones, registrados sobre un soporte de almacenamiento,

- bloques funcionales para, bajo control del ordenador,

. crear un código de referencia CR para cada primer elemento 41, estando especificado dicho código de referencia CR en cada primer elemento 41 de tal modo que permita la distinción de los primeros elementos 41 entre sí mediante la lectura de dicho código de referencia CR,

. constituir un registro de corrección 11 en el que, a cada código de referencia CR de un primer elemento 41, está asociado por lo menos un grupo 12 de informaciones, por lo menos algunas de ellas,

.. por una parte, constituyen consignas, dichas segundas consignas 120, de corrección del desplazamiento incremental de un órgano motor 6 afectado en el desplazamiento del primer elemento 41

ES 2 317 152 T3

considerado, teniendo en cuenta que una corrección del desplazamiento incremental comprende por lo menos una de las dos correcciones que constituyen una corrección de velocidad y una corrección de posición, y,

- 5 .. por otra parte, cada una de ellas es diferente, a saber, está constituida por lo menos por una componente 121, 122, 123, 124 teniendo cada una un valor que se puede ajustar independientemente del perfil de la pieza 2, constituyendo la suma de dichas componentes 121, 122, 123, 124 el valor total de corrección de la segunda consigna 120 afectada.
- 10 . buscar las tablas de etapas 10 cuya lectura genera el desplazamiento por lo menos de un primer elemento 41, y en cada instante elemental T_i de desplazamiento de cada tabla de etapas 10 que implica un dicho primer elemento 41, se asocia el código de referencia CR específico de dicho primer elemento 41,
- 15 . a más tardar justo antes de la lectura de las tablas de etapas 10 por parte del dispositivo de mando 7, seleccionar y ajustar el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de una segunda consigna 120 asociada a un primer elemento 41 afectado por lo menos por una de dichas tablas de etapas 10 e identificable mediante su código de referencia CR, y
- 20 . durante la lectura de cada tabla de etapas 10 por parte de dicho dispositivo de mando 7, en cada instante elemental T_i de dicha tabla de etapas 10, se fuerza al dispositivo de mando 7.
- .. por una parte, a verificar la presencia de un código de referencia CR asociado a dicho instante elemental T_i y, cuando se detecta dicho código de referencia CR, a consultar el registro de corrección 11 asociado a dicho código de referencia CR para conocer el valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120 que ha sido prevista,
- 25 .. por otra parte, a determinar un valor total de desplazamiento incremental que debe imponerse en el órgano motor afectado, haciéndose ello sumando,
- 30 ... el valor de la primera consigna 1020 que se ha programado en el instante elemental T_i considerado, y
- 35 ... por, lo menos una fracción predeterminada M del valor por lo menos de una componente 121, 122, 123, 124 de la segunda consigna 120.

No se han representado todos los bloques funcionales mencionados anteriormente.

Por ejemplo, se encuentra una representación esquemática del bloque funcional que debe sumar,

- 40 - el valor de la primera consigna 1020 que se ha programado en el instante elemental T_i considerado, y
- por lo menos una fracción predeterminada M del valor de la segunda consigna 120.

45 En el dibujo, dicho bloque se representa mediante una pequeña casilla que comprende un signo más (+).

Asimismo, se encuentra una representación esquemática del bloque funcional que debe utilizar el coeficiente de moderación M para aplicar la segunda consigna 120 en el órgano motor 6 afectado.

50 Referencias citadas en la descripción

La lista de documentos indicada por el solicitante se ha confeccionado exclusivamente para información del lector y no forma parte de la documentación de la patente europea. Dicha lista se ha elaborado con gran esmero. Sin embargo, la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad por eventuales errores u omisiones.

55 Patentes documentos citados en la descripción

- 60 • EP 1471404 A [0016] • EP 543034 A0 [0016]
- EP 0474603 A [0016]

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de mando de órganos motores (6) de una máquina-herramienta (1) que permite la realización de piezas (2), y dicha máquina-herramienta comprende,

- . por una parte, por lo menos un primer elemento (41) que puede actuar sobre la pieza (2) que debe mecanizarse, siendo dicho primer elemento (41) móvil con respecto a por lo menos un eje (5) particular al que está asociado,
- . por otra parte, por lo menos un órgano motor (6) que puede provocar el desplazamiento de cada primer elemento (41) según cada eje (5) al que está asociado,

estando controlado cada órgano motor (6) mediante un dispositivo de mando (7) que emplea por lo menos una tabla de etapas (10) establecida con anterioridad en función del perfil de la pieza (2) que debe mecanizarse, estando definida cada tabla de etapas (10) mediante una sucesión de instantes elementales (Ti) a cada uno de los cuales está asociada una primera consigna de desplazamiento incremental, dicha primera consigna (1020), que debe imponerse al órgano motor (6), a partir del instante elemental (Ti) considerado, y cuyo valor se determina en función del perfil ("PP") de la pieza (2) que debe mecanizarse y de las características dinámicas ("CD") de la máquina-herramienta (1), estando dicho procedimiento **caracterizado** porque:

- en el curso de un primer grupo de etapas operativas,

- . se crea un código de referencia (CR) para cada primer elemento (41), siendo dicho código de referencia (CR) específico para cada primer elemento (41) de tal modo que permita la distinción de los primeros elementos (41) entre sí mediante la lectura de dicho código de referencia (CR),
- . se constituye un registro de corrección (11) en el que, a cada código de referencia (CR) de un primer elemento (41), se le asocia por lo menos un grupo (12) de informaciones, por lo menos algunas de ellas,

.. por una parte, constituyen consignas, dichas segundas consignas (120), de corrección del desplazamiento incremental de un órgano motor (6) afectado en el desplazamiento del primer elemento (41) considerado, teniendo en cuenta que una corrección del desplazamiento incremental comprende por lo menos una de las dos correcciones que constituyen una corrección de velocidad y una corrección de posición, y,

.. por otra parte, cada una de ellas está constituida, a saber, por lo menos por una componente (121, 122, 123, 124) teniendo cada una un valor que se puede ajustar independientemente del perfil de la pieza (2), constituyendo la suma de dichas componentes (121, 122, 123, 124) el valor total de corrección de la segunda consigna (120) afectada.

- . se buscan las tablas de etapas (10) cuya lectura genera el desplazamiento por lo menos de un primer elemento (41), y en cada instante elemental (Ti) de desplazamiento de cada tabla de etapas (10) que implica un dicho primer elemento (41), se asocia el código de referencia (CR) específico de dicho primer elemento (41),

- en el curso de un segundo grupo de etapas operativas,

- . durante una etapa preparatoria situada, a más tardar, justo antes de la lectura de las tablas de etapas (10) por parte del dispositivo de mando (7), se selecciona y se ajusta el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de una segunda consigna (120) asociada a un primer elemento (41) afectado por lo menos por una de dichas tablas de etapas (10) e identificable mediante su código de referencia (CR), y

- . durante la lectura de cada tabla de etapas (10) por parte de dicho dispositivo de mando (7), en cada instante elemental (Ti) de dicha tabla de etapas (10), se fuerza al dispositivo de mando (7),

.. por una parte, a verificar la presencia de un código de referencia (CR) asociado a dicho instante elemental (Ti) y, y cuando se detecta dicho código de referencia (CR), a consultar el registro de corrección (11) asociado a dicho código de referencia (CR) para conocer el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120) que ha sido prevista,

.. por otra parte, a determinar un valor total de desplazamiento incremental que debe imponerse al órgano motor (6) afectado, y ello se hace sumando,

... el valor de la primera consigna (1020) que se ha programado en el instante elemental (Ti) considerado, y

... por lo menos una fracción predeterminada (M) del valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se empieza, en el curso del primer grupo de etapas operativas, buscando los primeros elementos (41) que son susceptibles de requerir una corrección de desplazamiento incremental según por lo menos un eje, y a continuación, se limitan las otras etapas operativas a las de los primeros elementos (41) que son susceptibles de requerir dicha corrección de desplazamiento incremental.

3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque para seleccionar el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de una segunda consigna (120) asociada a un primer elemento (41) afectado por lo menos por una de las tablas de etapas (10), se realizan lecturas en el curso de un ciclo de funcionamiento de la máquina-herramienta (1), se selecciona dicho valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de segunda consigna (120) que debe inscribirse en el registro de correcciones y se inscribe dicho valor en dicho registro.

4. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque para seleccionar el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de una segunda consigna (120) asociada a un primer elemento (41) afectado por lo menos por una de las tablas de etapas (10), se realizan ensayos previos de funcionamiento de la máquina-herramienta (1), se selecciona dicho valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de segunda consigna (120) que debe inscribirse en el registro de correcciones y se inscribe dicho valor en dicho registro.

5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque:

- a más tardar con anterioridad a la utilización de cada segunda consigna (120) destinada a ser aplicada a un órgano motor (6) con vistas a realizar una corrección de posición,
 - . se compara el valor total de corrección en un umbral predeterminado de desplazamiento que se considera aceptable para el órgano motor (6) afectado y,
 - . cuando el valor total de corrección de una segunda consigna (120) rebasa dicho umbral aceptable predeterminado, se define un coeficiente moderador (M) destinado a la moderación de la aplicación de dicha segunda consigna (120) por fracción de su valor total de corrección, en diferentes instantes elementales (Ti) sucesivos,
 - . se asocia dicho coeficiente de moderación (M) por lo menos a dicha segunda consigna (120),
- con anterioridad a la utilización de cada segunda consigna (120), se verifica si esta está asociada a un coeficiente de moderación (M) y, en caso afirmativo, se utiliza el coeficiente de moderación (M) para aplicar el valor total de corrección de dicha segunda consigna (120) al órgano motor (6) afectado.

6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque en tanto que componentes (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120) se considera una variación por lo menos de una de las variables (V1, V2, V3, V4) siendo:

- (V1) la posición de la arista de corte de la herramienta,
- (V2) la posición de las caras de corte de la herramienta,
- (V3) la posición de la herramienta sobre un soporte de herramienta,
- (V4) la posición del soporte de herramienta sobre un dispositivo de desplazamiento que lo aloja.

7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque para calcular el valor de cada consigna (120), se procede sumando las diferentes componentes (121, 122, 123, 124) que la constituyen.

8. Software para ejecutar el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende códigos de instrucciones o instrucciones aptas para ser leídas o almacenadas sobre un soporte de almacenamiento, pudiendo ejecutarse dichos códigos mediante un ordenador que tiene como objetivo generar órdenes de desplazamiento para una máquina-herramienta que comprende una pluralidad de órganos motores, estando dicho software **caracterizado** porque comprende por lo menos,

- . un primer grupo de etapas operativas que se activan cuando se elabora el plan de mando (8) de los órganos motores (6) de la máquina-herramienta (1), y
- . un segundo grupo de etapas operativas que se activan al utilizar el plan de mando (8) de los órganos motores (6) de la máquina-herramienta (1),
 - constituyendo dicho primer grupo de etapas operativas un grupo de etapas en el curso de las cuales,
 - . se crea un código de referencia (CR) para cada primer elemento (41), siendo dicho código de referencia (CR) específico de cada primer elemento (41) de tal modo que permita la distinción de los primeros elementos (41) entre sí mediante la lectura de dicho código de referencia (CR).

ES 2 317 152 T3

- se constituye un registro de corrección (11) en el que, en cada código de referencia (CR) de un primer elemento (41), se asocia por lo menos un grupo (12) de informaciones, por lo menos algunas de ellas,

.. por una parte, constituyen consignas, dichas segundas consignas (120), de corrección del desplazamiento incremental de un órgano motor (6) afectado en el desplazamiento del primer elemento (41) considerado, teniendo en cuenta que una corrección del desplazamiento incremental comprende por lo menos una de las dos correcciones que son una corrección de velocidad y una corrección de posición, y,

.. por otra parte, cada una de ellas está constituida, a saber, por lo menos por una componente (121, 122, 123, 124) teniendo cada una un valor que se puede ajustar independientemente del perfil de la pieza (2), constituyendo la suma de dichas componentes (121, 122, 123, 124) el valor total de corrección de la segunda consigna (120) afectada.

- se buscan las tablas de etapas (10) cuya lectura genera el desplazamiento por lo menos de un primer elemento (41), y en cada instante elemental (Ti) de desplazamiento de cada tabla de etapas (10) que implica un dicho primer elemento (41), se asocia el código de referencia (CR) específico de dicho primer elemento (41),

- siendo dicho segundo grupo de etapas operativas un grupo de etapas en el curso de las cuales,

- durante una etapa preparatoria situada, a más tardar, justo antes de la lectura de las tablas de etapas (10) por parte del dispositivo de mando (7), se selecciona y se ajusta el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de una segunda consigna (120) asociada a un primer elemento (41) afectado por lo menos por una de dichas tablas de etapas (10) e identificable mediante su código de referencia (CR), y

- durante la lectura de cada tabla de etapas (10) por parte de dicho dispositivo de mando (7), en cada instante elemental (Ti) de dicha tabla de etapas (10), se fuerza al dispositivo de mando (7),

.. por una parte, a verificar la presencia de un código de referencia (CR) asociado a dicho instante elemental (Ti) y, cuando se detecta dicho código de referencia (CR), a consultar el registro de corrección (11) asociado a dicho código de referencia (CR) para conocer el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120) que ha sido prevista,

.. por otra parte, a determinar un valor total de desplazamiento incremental que debe imponerse al órgano motor (6) afectado, y ello se hace sumando,

... el valor de la primera consigna (1020) que se ha programado en el instante elemental (Ti) considerado, y

... por lo menos una fracción predeterminada (M) del valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120).

9. Soporte de almacenamiento sobre el que se registra el software que comprende códigos de instrucciones aptas para ser leídas o almacenadas sobre un soporte de almacenamiento, pudiendo ejecutarse dichos códigos mediante un ordenador que tiene como objetivo generar órdenes de desplazamiento para una máquina-herramienta (1) que comprende varios órganos motores (2).

10. Dispositivo de mando para máquina-herramienta (1), **caracterizado** porque comprende:

- un ordenador para ejecutar los códigos de instrucciones, registrados sobre un soporte de almacenamiento,
- bloques funcionales para, bajo el control del ordenador,

· crear un código de referencia (CR) para cada primer elemento (41), siendo dicho código de referencia (CR) específico de cada primer elemento (41) de tal modo que permita la distinción de los primeros elementos (41) entre sí mediante la lectura de dicho código de referencia (CR),

· constituir un registro de corrección (11) en el que, a cada código de referencia (CR) de un primer elemento (41), está asociado por lo menos un grupo (12) de informaciones, por lo menos algunas de las ellas,

.. por una parte, constituyen consignas, dichas segundas consignas (120), de corrección del desplazamiento incremental de un órgano motor (6) afectado en el desplazamiento del primer elemento (41) considerado, teniendo en cuenta que una corrección del desplazamiento incremental comprende por lo menos una de las dos correcciones que constituyen una corrección de velocidad y una corrección de posición, y,

ES 2 317 152 T3

.. por otra parte, cada una de ellas está constituida, a saber, por lo menos por una componente (121, 122, 123, 124) teniendo cada una un valor que se puede ajustar independientemente del perfil de la pieza (2), constituyendo la suma de dichas componentes (121, 122, 123, 124) el valor total de corrección de la segunda consigna (120) afectada.

5

. buscar las tablas de etapas (10) cuya lectura provoca el desplazamiento por lo menos de un primer elemento (41), y en cada instante elemental (Ti) de desplazamiento de cada tabla de etapas (10) que implica un dicho primer elemento (41), se asocia el código de referencia (CR) específico de dicho primer elemento (41),

10

. a más tardar justo antes de la lectura de las tablas de etapas (10) por el dispositivo de mando (7), seleccionar y ajustar el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de una segunda consigna (120) asociada a un primer elemento (41) afectado por lo menos por una de dichas tablas de etapas (10) e identificable mediante su código de referencia (CR) y

15

. durante la lectura de cada tabla de etapas (10) por parte de dicho dispositivo de mando (7), en cada instante elemental (Ti) de dicha tabla de etapas (10), forzar al dispositivo de mando (7),

20

.. por una parte, a verificar la presencia de un código de referencia (CR) asociado a dicho instante elemental (Ti) y, cuando se detecta dicho código de referencia (CR), a consultar el registro de corrección (11) asociado a dicho código de referencia (CR) para conocer el valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120) que ha sido prevista,

25

.. por otra parte, a determinar un valor total de desplazamiento incremental que debe imponerse en el órgano motor (6) afectado, haciéndose ello sumando,

... el valor de la primera consigna (1020) que se ha programado en el instante elemental (Ti) considerado, y

30

... por lo menos una fracción predeterminada (M) del valor por lo menos de una componente (121, 122, 123, 124) de la segunda consigna (120).

11. Máquina-herramienta **caracterizada** porque comprende un dispositivo según la reivindicación 10.

35

40

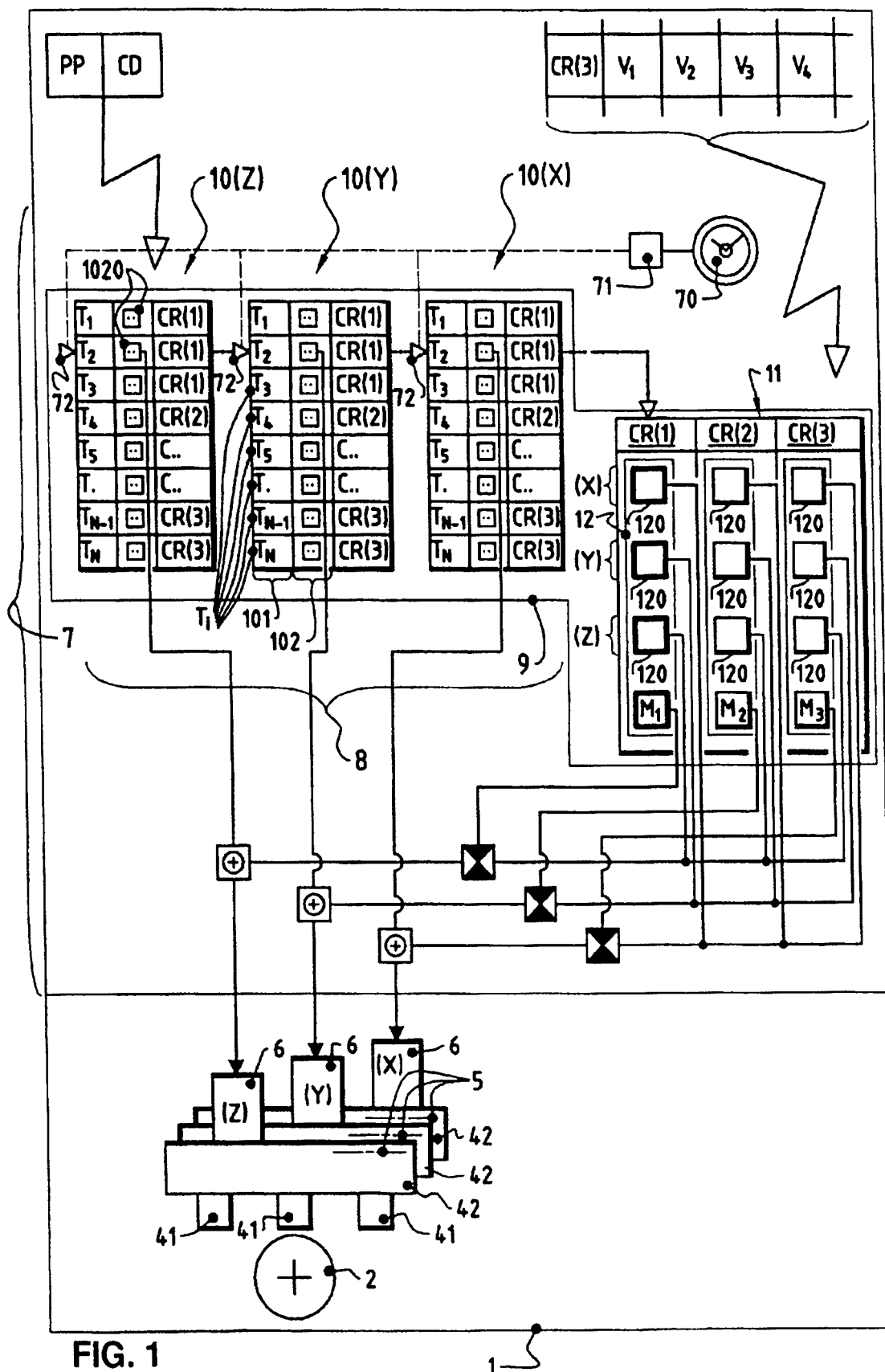
45

50

55

60

65



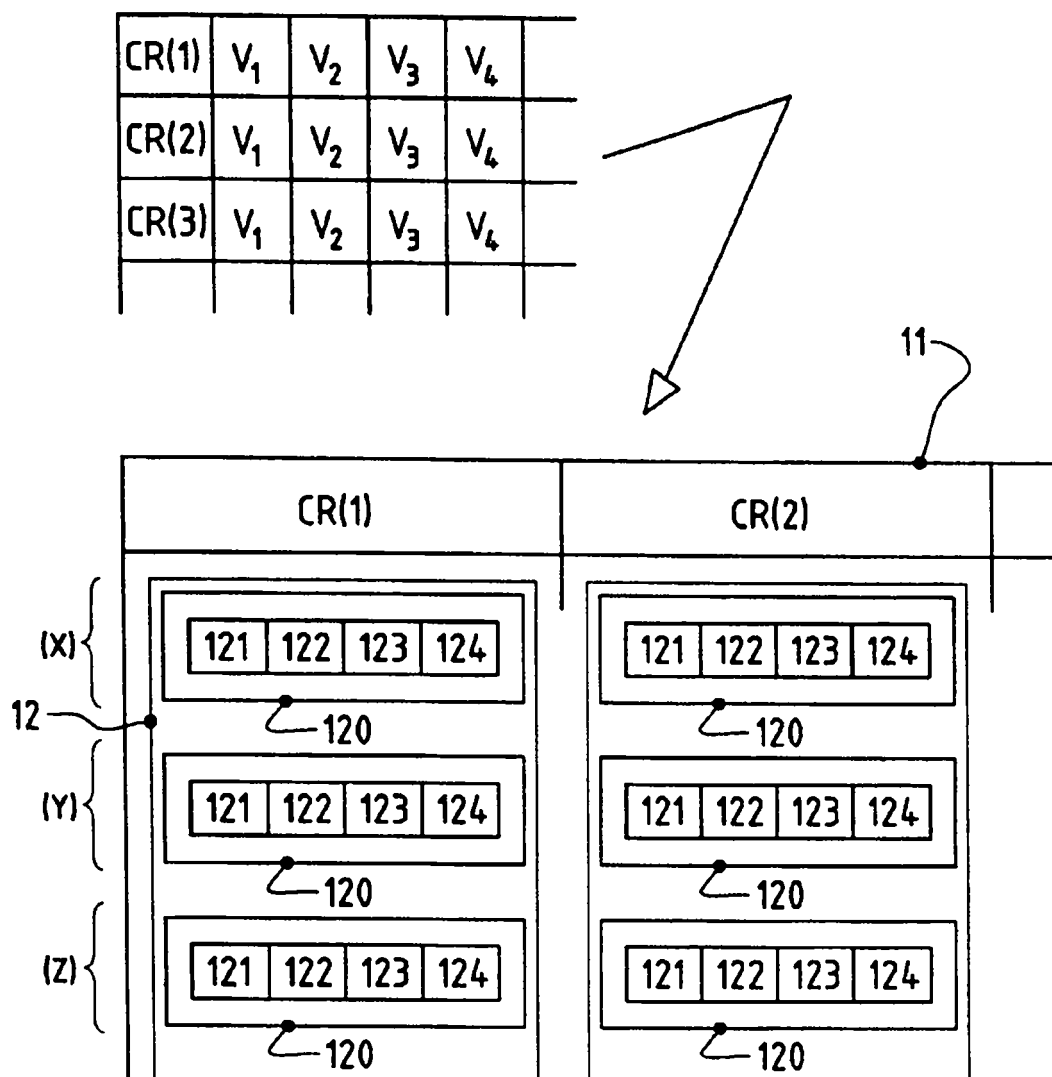


FIG. 2