(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 754 226**

(51) Int. Cl.:

B23Q 7/12	(2006.01)
B23Q 15/22	(2006.01)
B23Q 17/20	(2006.01)
G05B 19/418	(2006.01)
B07C 5/00	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2015** **E 15172092 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 2957384**

(54) Título: **Instalación de mecanizado y procedimiento asociado**

(30) Prioridad:

16.06.2014 FR 1455478

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2020

(73) Titular/es:

CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES ET DU DÉCOLLETAGE (100.0%)
Zone Industrielle des Grands Prés, 750 Avenue de Colomby
74300 Cluses , FR

(72) Inventor/es:

LAURENT, PATRICE;
BUSI, ROGER y
GOLDSCHMIDT, EPHRAÏM

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 754 226 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

Instalación de mecanizado y procedimiento asociado

La presente invención se sitúa en el ámbito del mecanizado y más particularmente en el ámbito del mecanizado en automático o en el del tronzado.

Más específicamente, la invención se aplica de forma general a cualquier clase de instalaciones de mecanizado que comprendan una máquina herramienta de control digital y una unidad de alimentación de materia prima como por ejemplo un alimentador de barras para alimentar con materia a mecanizar la máquina herramienta.

La máquina herramienta puede estar configurada para el mecanizado de cualquier material por levantamiento de materia: torneado, taladrado, fresado, fileteado, aterrajado, enfondado, cilindrado.

El documento EP1048994 A2 describe una instalación de mecanizado que comprende una máquina herramienta, una unidad de alimentación de materia prima a mecanizar, situada río arriba de la indicada máquina herramienta, un dispositivo robotizado de transferencia de las piezas mecanizadas a la salida de la indicada máquina herramienta, situado río abajo de la mencionada máquina herramienta, al menos un espacio de almacenado intermedio, al menos una unidad de control de las piezas mecanizadas a la salida de la indicada máquina herramienta, estando el espacio de almacenado intermedio y la unidad de control de las piezas mecanizadas situados dentro del radio de acción de dicho dispositivo robotizado de transferencia, y una unidad de control conectada con la indicada unidad de control de las piezas mecanizadas, con la mencionada máquina herramienta y con el dispositivo robotizado de transferencia, estando la indicada unidad de control configurada para controlar la transferencia de las piezas mecanizadas por el dispositivo robotizado de transferencia hacia el indicado espacio de almacenado intermedio, controlar la transferencia de una pieza mecanizada por el dispositivo robotizado de transferencia de dicho espacio de almacenado intermedio hacia la indicada unidad de control de las piezas mecanizadas, modificar, al menos un parámetro de mecanizado de la indicada máquina herramienta en función de un defecto de una pieza mecanizada, detectado por la indicada unidad de control de piezas mecanizadas, evacuar las piezas mecanizadas del espacio intermedio en función de un resultado de medición de la indicada unidad de control hacia un espacio de almacenado final o hacia un espacio de almacenado de desechos.

Con el objetivo de reducir los costes de fabricación, se hacen funcionar las instalaciones de mecanizado de forma cada vez más autónoma reduciendo cualquier intervención de un operario, incluso mismo sin operario presente en los puestos de mecanizado.

A este respecto, un dispositivo de alimentación de la máquina herramienta con materia a mecanizar con un almacén de barras o de tochos está instalado río arriba de la máquina herramienta con el fin de alimentar ésta en continuo con barras o tochos metálicos a mecanizar.

Sin embargo, incluso si la máquina herramienta ha sido inicializada y programada al comienzo para sacar piezas conformes, al comienzo de la fabricación, es necesario realizar un cierto número de ensayos y de ajustes de regulación antes de que la máquina herramienta pueda fabricar a una cadencia elevada las piezas conformes.

Además, en el transcurso de la fabricación por ejemplo de un lote de piezas, las condiciones de fabricación pueden degradarse, por ejemplo, por un desgaste prematuro de las herramientas de corte, de forma que después de un cierto tiempo de fabricación, las piezas mecanizadas no son ya conformes respecto a las dimensiones, defectos geométricos o estados superficiales esperados.

Si se percibe demasiado tarde la no conformidad de las piezas mecanizadas, eso supone eventualmente que una gran parte de un lote se desecha o se somete entonces este lote a operaciones suplementarias de rectificación o de selección ulterior, lo cual es muy costoso en todos los casos.

La presente invención trata de paliar al menos parcialmente los inconvenientes anteriormente citados, proponiendo una instalación de mecanizado según la reivindicación 1.

La instalación de mecanizado según la invención puede además presentar uno o varios de los aspectos siguientes, tomados solos o en combinación.

Según un aspecto, la unidad de control de las piezas mecanizadas comprende una unidad de medición dimensional, en particular una máquina de medir tridimensional, particularmente un palpador.

La unidad de control de las piezas mecanizadas puede además comprender una unidad de medición del estado superficial.

Según otro aspecto, la instalación comprende una estación de limpieza de las piezas mecanizadas situada dentro del radio de acción de dicho dispositivo robotizado de transferencia.

La estación de limpieza de las piezas mecanizadas comprende por ejemplo una máquina de lavado de piezas mecanizadas.

Según otro aspecto la estación de limpieza de las piezas mecanizadas comprende una máquina de escurrido y/o de secado de las piezas mecanizadas.

Según todavía otro aspecto, la unidad de control comprende un procesador con núcleo de tiempo real.

El dispositivo robotizado de transferencia puede comprender un brazo articulado robotizado provisto de un extremo de agarre de las piezas mecanizadas.

El espacio de almacenado intermedio está dimensionado con el fin de contener al menos tantas piezas como la indicada máquina herramienta pueda mecanizar durante un control por la indicada unidad de control.

La unidad de alimentación de materia prima a mecanizar comprende por ejemplo un alimentador de barras de transporte de la materia a mecanizar en forma de barras de materia o de tochos.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de mecanizado según la reivindicación 11.

Según un aspecto el procedimiento comprende además una etapa de limpieza que precede a la etapa de control y todas las piezas mecanizadas durante la etapa de lavado y de control son almacenadas en el espacio de almacenado intermedio.

De acuerdo todavía con otro aspecto, la etapa de limpieza comprende una etapa de lavado o una etapa de lavado y de escurrido o de secado.

Otras ventajas y características aparecerán con la lectura de la descripción de la invención, así como de los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 muestra un esquema en perspectiva de un primer ejemplo de una instalación de mecanizado según la invención,
- la figura 2 es un esquema sinóptico simplificado de la instalación de la figura 1,
- la figura 3 muestra un organigrama de funcionamiento de la instalación de la figura 1,
- la figura 4 muestra una vista por encima de una célula robotizada de un segundo ejemplo de una instalación de mecanizado según la invención.

En las figuras, los elementos idénticos se identifican por las mismas referencias.

En las figuras 1 y 2 se ha representado una instalación de mecanizado 1 según la invención.

Esta instalación de mecanizado 1 comprende una máquina herramienta de control digital 3 apta para realizar diversas piezas por mecanizado en función de los programas cargados en su unidad de procesado.

Rio arriba de la máquina herramienta 3 está dispuesta una unidad 5 de alimentación de materia prima a mecanizar.

La unidad 5 de alimentación de materia prima a mecanizar comprende por ejemplo un alimentador de barras de transporte de la materia a mecanizar en forma de barras de materia. Según una variante, se puede también considerar una unidad 5 de alimentación de la máquina herramienta 3 en forma de tochos.

Río abajo de la máquina herramienta 3 está situada una célula robotizada 7 que comprende por ejemplo un dispositivo 9 robotizado de transferencia de las piezas mecanizadas a la salida de la indicada máquina herramienta, al menos uno, incluso varios espacios 11 de almacenado intermedio y al menos una unidad 13 de control de las piezas mecanizadas a la salida de la indicada máquina herramienta 3.

El dispositivo 9 robotizado de transferencia comprende por ejemplo un brazo articulado robotizado provisto de un extremo de agarre de las piezas mecanizadas.

La unidad 13 de control de las piezas mecanizadas comprende por ejemplo una unidad de medición dimensional, como una máquina de medir tridimensional, particularmente de palpador para comprobar cotas geométricas de la pieza con relación a las cotas geométricas definidas en los planos de construcción.

La unidad 13 de control de las piezas mecanizadas puede comprender en lugar o además de la máquina de medir tridimensional, una unidad de medición del estado superficial de las piezas mecanizadas.

Como se puede apreciar en la figura 1, el espacio 11 de almacenado intermedio y la unidad 13 de control de las piezas mecanizadas están situados dentro del radio de acción de dicho dispositivo 9 robotizado de transferencia.

Así, el dispositivo 9 robotizado de transferencia puede tomar piezas mecanizadas a la salida de la máquina herramienta 3 y transferirlas hacia el espacio 11 de almacenado, hacia la unidad 13 de control de las piezas mecanizadas o entre el espacio 11 de almacenado y la unidad 13 de control de las piezas mecanizadas.

La instalación comprende además una unidad 15 de control conectada con la indicada unidad 13 de control de las piezas mecanizadas, con la indicada máquina herramienta 3 de control digital y con el dispositivo 9 robotizado de transferencia.

Esta unidad de control 15 juega el papel de una unidad coordinadora entre estos diversos puestos de la instalación para, según el caso, enviar comandos o para recibir informaciones, tratarlas y deducir de ellas controles que se imponen (ver figura 2).

De este modo, la misma está configurada entre otros para controlar la transferencia de las piezas mecanizadas por el dispositivo 9 robotizado de transferencia en el indicado espacio 11 de almacenado intermedio, para controlar la transferencia de una pieza mecanizada por el dispositivo 9 robotizado de transferencia de dicho espacio 11 de almacenado intermedio hacia la unidad 13 de control de las piezas mecanizadas, y también para modificar al menos un parámetro de mecanizado de la indicada máquina herramienta 3 en función de un defecto de una pieza mecanizada, detectado por la mencionada unidad 13 de control de piezas mecanizadas, y para evacuar las piezas mecanizadas del espacio 13 tampón en función de un resultado de medición de la indicada unidad 13 de control hacia un espacio de almacenado final o hacia un espacio de almacenado de desechos.

A este respecto, la unidad de control 15 comprende, por ejemplo, un ordenador personal que presenta un procesador con núcleo de tiempo real con el fin de tratar en tiempos reales las acciones prioritarias particularmente relacionadas con el mecanizado, con las mediciones y con las transferencias de las piezas mecanizadas entre los puestos. Esta parte «con núcleo en tiempo real» está por ejemplo directamente conectada por un bus de terreno del tipo «PROFIBUS» (marca depositada), o por conexión Ethernet, con un autómata de control del dispositivo 9 robotizado de transferencia, y con una entrada expresa de la máquina herramienta 3. Otra parte de este ordenador no es de núcleo en tiempo real y trata en particular de la inicialización de la instalación y la interfaz con un operario.

Por otro lado, el espacio 11 de almacenado intermedio está dimensionado con el fin de contener al menos tantas piezas mecanizadas como la indicada máquina herramienta 3 pueda mecanizar durante un control por la indicada unidad 13 de control o durante toda la operación por ejemplo de limpieza precedente al control y la duración del control propiamente dicho.

Se describe ahora el funcionamiento de la instalación de mecanizado 1 respecto a la figura 3.

Al comienzo, durante una etapa 100, la instalación se inicializa para fabricar piezas mecanizadas específicas. Eso implica por ejemplo cargar un programa de mecanizado en la máquina herramienta 3, por ejemplo, por medio de la unidad de control 15, que define todas las operaciones a realizar, por ejemplo, cilindrado, corte, taladrado, etc. Para realizar la pieza.

Se comprueba también que la unidad de alimentación 5 esté cargada por ejemplo por barras de materia o de tochos que sirven de materia prima para la fabricación de las piezas mecanizadas. Las herramientas de mecanizado están instaladas en la máquina.

Luego se inicia durante una etapa 102 la instalación 1 de mecanizado y la fabricación de la primera pieza.

Una vez que la primera pieza mecanizada es fabricada, esta se presenta a la salida de la máquina herramienta 3 y durante una etapa 104, se controla la transferencia de esta pieza mecanizada hacia la indicada unidad 13 de control de las piezas mecanizadas.

Luego durante una etapa 106, se controla la pieza mecanizada, por ejemplo, tomando sus dimensiones con la ayuda de una máquina de medición tridimensional.

Durante este control de la pieza mecanizada, se puede continuar en paralelo durante una etapa 108 realizando piezas mecanizadas y se las transfiere al espacio 11 de almacenado intermedio.

Si el control de la pieza mecanizada demuestra la conformidad de la indicada pieza, ésta, así como todas las piezas mecanizadas durante la etapa de control 106 y almacenadas en el espacio 11 de almacenado intermedio son evacuadas durante una etapa 110 hacia un espacio de almacenado final.

Se fabrican por consiguiente a continuación las piezas conformes y ningún ajuste es necesario a nivel de los parámetros de mecanizado de la máquina herramienta 3.

Por el contrario, si el control de pieza mecanizada demuestra la no conformidad de la indicada pieza mecanizada, ésta, así como todas las piezas mecanizadas durante la etapa de control 106 y almacenadas en el espacio 11 de almacenado intermedio son evacuadas durante una etapa 112 hacia un espacio de almacenado de desechos. En otro caso de figura, las piezas mecanizadas durante la etapa de control 106 y almacenadas en el espacio 11 de almacenado intermedio son transferidas a la máquina de control y luego rechazas si las mismas no han demostrado su conformidad.

Al mismo tiempo, la unidad de control 15 recibe desde la unidad 13 de control los resultados de medición y trata estas informaciones en tiempo real para modificar el o los parámetros de mecanizado, más específicamente los correctores CN de la indicada máquina herramienta 3 que se imponen en función del defecto observado durante el control.

Entonces el procedimiento comienza de nuevo desde el principio y las piezas mecanizadas son controladas a intervalos regulares a todo lo largo del proceso de mecanizado de un lote de materia prima.

Se comprende por consiguiente que un defecto puede rápidamente ser detectado y contra medidas pueden ser tomadas de forma muy rápida y eficaz.

Con la ayuda de esta instalación de mecanizado, se produce más rápidamente de las piezas conformes y durante la fabricación de un lote importante, un fallo puede ser rectificado más de prisa. Además, el número de piezas mecanizadas para eventualmente desechar puede limitarse y de este modo las pérdidas de fabricación pueden ser contenidas.

La figura 4 muestra un esquema en vista por encima de otro modo de realización de una célula robotizada 7 de una instalación 1 de mecanizado según la invención.

Esta célula robotizada 7 de la figura 4 se distingue de la de la figura 1 esencialmente por el hecho de que comprende más puestos atendidos por el dispositivo 9 robotizado de transferencia.

Así, la instalación 1 de la figura 4 comprende además una estación de limpieza 20 de las piezas mecanizadas dispuestas dentro del radio de acción de dicho dispositivo 9 robotizado de transferencia.

Esta estación de limpieza 20 de las piezas mecanizadas comprende por ejemplo una máquina de lavado de piezas mecanizadas, una máquina de escurrido, o también una máquina de secado de las piezas mecanizadas. Se puede igualmente prever un puesto de imagen 22 para el control de las piezas.

La instalación de la figura 4 funciona esencialmente del mismo modo que la de la figura 1, salvo que se puede, si se da el caso en función de las piezas fabricadas, preceder la etapa de control 106 de una etapa de limpieza. En este caso, todas las piezas mecanizadas durante la etapa de limpieza y de control son almacenadas en el espacio 11 de almacenado intermedio. Bien entendido, en función de las necesidades, la etapa de limpieza puede comprender una etapa de levado o una etapa de levado y de escurrido.

Otras variantes son posibles sin salir del marco de la presente invención.

Así, la unidad 13 de control puede comprender varios puestos diferentes para permitir por ejemplo el control de las cotas geométricas y el control del estado superficial.

Se puede también equipar la célula con un sistema de cámara para visionar la pieza para el control y para permitir una colocación correcta durante cada una de las manipulaciones de la mencionada pieza.

Además, se puede considerar fabricar en el transcurso de un mismo lote de materia prima piezas de forma y/o dimensiones diferentes, siendo estas diferentes piezas almacenadas en espacios de almacenado intermedio expresos.

Se comprende por consiguiente que la instalación según la invención permite una fabricación autónoma de piezas mecanizadas conformes disminuyendo los eventuales desechos.

REIVINDICACIONES

1. Instalación (1) de mecanizado, que comprende:

- una máquina herramienta (3) con control digital,

- una unidad (5) de alimentación de materia prima a mecanizar, situada río arriba de la indicada máquina herramienta (3) con control digital,

- un dispositivo (9) robotizado de transferencia de las piezas mecanizadas a la salida de la mencionada máquina herramienta (3), situado río abajo de la mencionada máquina herramienta (3),

- al menos una unidad (13) de control de las piezas mecanizadas a la salida de la indicada máquina herramienta (3), estando el espacio (11) de almacenado intermedio y la unidad (13) de control de las piezas mecanizadas dispuestos dentro del radio de acción de dicho dispositivo (9) robotizado de transferencia,

- al menos un espacio (11) de almacenado intermedio dimensionado con el fin de contener al menos tantas piezas como la indicada máquina herramienta (9) pueda mecanizar durante un control de una pieza mecanizada por la indicada unidad (13) de control, y

- una unidad (15) de control conectada con la indicada unidad (13) de control de las piezas mecanizadas, con la indicada máquina herramienta (3) y con el dispositivo (9) robotizado de transferencia, estando la indicada unidad (15) de control configurada para

○ controlar la transferencia de una pieza mecanizada por el dispositivo (9) robotizado de transferencia de dicho espacio (11) de almacenado intermedio hacia la indicada unidad (13) de control de las piezas mecanizadas,

○ controlar la transferencia de las piezas mecanizadas en el transcurso de un control de la indicada pieza mecanizada en la unidad (13) de control por el dispositivo (9) robotizado de transferencia hacia el indicado espacio (11) de almacenado intermedio,

○ modificar al menos un parámetro de mecanizado de la indicada máquina herramienta (3) en función de un defecto de una pieza mecanizada, detectado por la indicada unidad (13) de control de las piezas mecanizadas,

○ evacuar la pieza mecanizada controlada, así como todas las piezas mecanizadas durante la etapa de control y almacenadas en el espacio (11) de almacenado intermedio hacia un espacio de almacenado final si el control de la pieza mecanizada por la unidad (13) de control demuestra la conformidad de la indicada pieza o hacia un espacio de almacenado de desechos si el control de la pieza mecanizada por la unidad (13) de control demuestra la no conformidad de la indicada pieza.

2. Instalación de mecanizado según la reivindicación 1, caracterizada por que la unidad (15) de control de las piezas mecanizadas comprende una unidad de medición dimensional.

3. Instalación de mecanizado según la reivindicación 2, caracterizada por que la unidad de medición dimensional comprende una máquina de medir tridimensional, particularmente de palpador.

4. Instalación de mecanizado según la reivindicación 1, caracterizada por que la unidad (13) de control de las piezas mecanizadas comprende una unidad de medición del estado superficial.

5. Instalación de mecanizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que comprende una estación (20) de limpieza de las piezas mecanizadas situada dentro del radio de acción de dicho dispositivo (9) robotizado de transferencia.

6. Instalación de mecanizado según la reivindicación 5, caracterizada por que la estación (20) de limpieza de las piezas mecanizadas comprende una máquina de lavado de piezas mecanizadas.

7. Instalación de mecanizado según la reivindicación 6, caracterizada por que la estación (20) de limpieza de las piezas mecanizadas comprende una máquina de escurrido o de secado de las piezas mecanizadas.

8. Instalación de mecanizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la unidad (15) de control comprende un procesador con núcleo de tiempo real.

9. Instalación de mecanizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el dispositivo (9) robotizado de transferencia comprende un brazo articulado robotizado provisto de un extremo de agarre de las piezas mecanizadas.

10. Instalación de mecanizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la unidad (5) de alimentación de materia prima a mecanizar comprende un alimentador de barras para el transporte de la materia a mecanizar en forma de barras de materia o de tochos.

11. Procedimiento de mecanizado de piezas con una instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- se controla la transferencia de una pieza mecanizada hacia la indicada unidad (13) de control de las piezas mecanizadas,
- se controla la pieza mecanizada,
- durante el control de la pieza mecanizada, se continua en paralelo realizando piezas mecanizadas y se las transfiere hacia el espacio (11) de almacenado intermedio,
- si el control de la pieza mecanizada demuestra la conformidad de la indicada pieza, ésta, así como todas las piezas mecanizadas durante la etapa de control y almacenadas en el espacio (11) de almacenado intermedio son evacuadas hacia un espacio de almacenado final,
- si el control de la pieza mecanizada demuestra la no conformidad de la indicada pieza, ésta, así como todas las piezas mecanizadas durante la etapa de control y almacenadas en el espacio (11) de almacenado intermedio son evacuadas hacia un espacio de almacenado de desechos y se modifica al menos un parámetro de mecanizado de la indicada máquina herramienta en función de un defecto durante el control.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que comprende además una etapa de limpieza precedente a la etapa de control y por que todas las piezas mecanizadas durante la etapa de lavado y de control son almacenadas en el espacio (11) de almacenado intermedio.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la etapa de limpieza comprende una etapa de lavado o una etapa de lavado y escurrido o de secado.

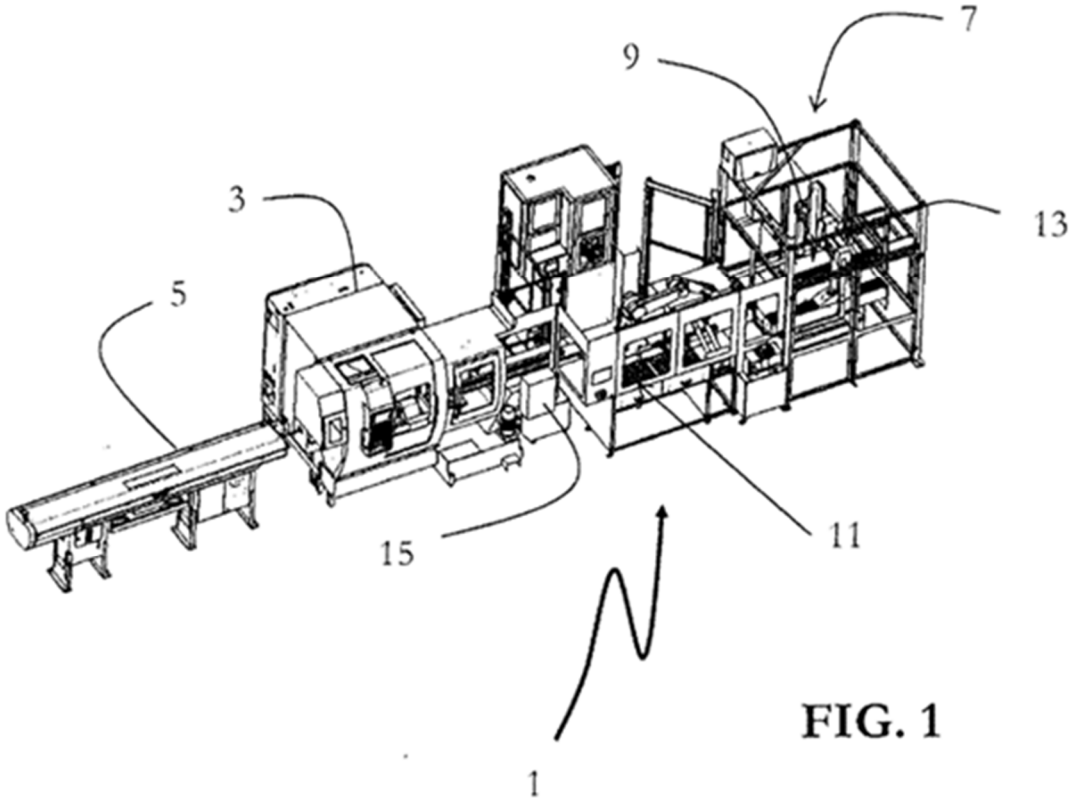

FIG. 1

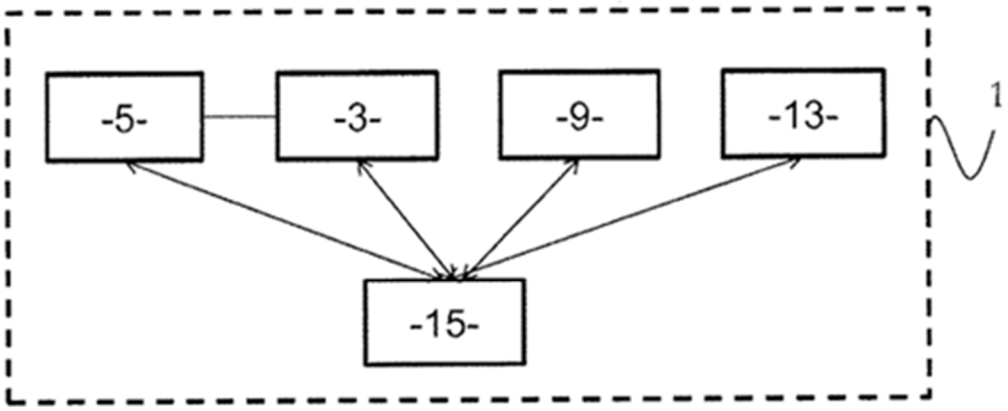

FIG. 2

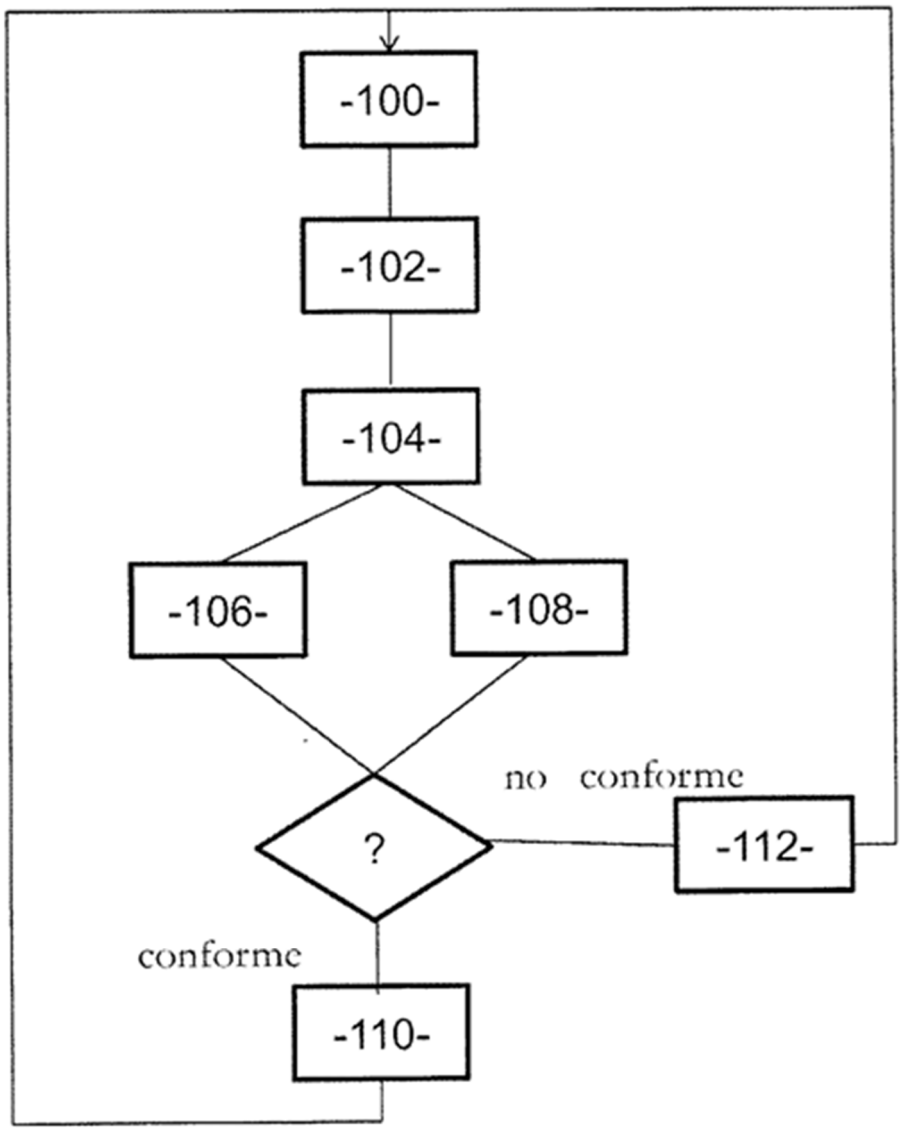

FIG. 3

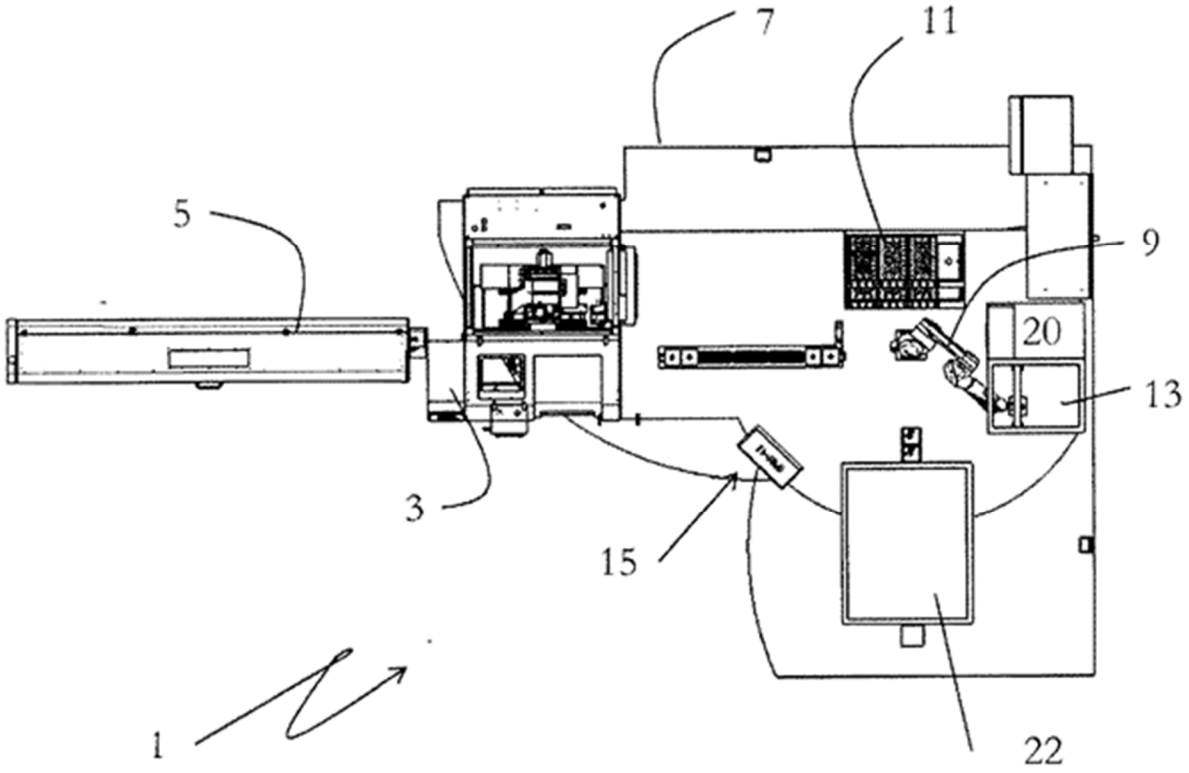

FIG. 4