

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 443**

51 Int. Cl.:

**B23D 45/10** (2006.01)

**B23D 59/00** (2006.01)

**B27B 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2011 E 11713889 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2477776**

54 Título: **Procedimiento de operación para la alineación entre una hoja de corte y una hoja de incisión de una máquina de corte**

30 Prioridad:

**18.03.2010 IT BO20100172**

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

**30.10.2013**

73 Titular/es:

**NALDI, VALTER (100.0%)  
Via Cavallina, 10  
40137 Bologna, IT**

72 Inventor/es:

**NALDI, VALTER**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

ES 2 427 443 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de operación para la alineación entre una hoja de corte y una hoja de incisión de una máquina de corte.

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento de operación para la gestión de una máquina de corte para paneles o similares.

10

En particular, la presente invención se refiere a un procedimiento para la gestión y la correcta alineación entre una hoja circular, o una hoja de corte, y su hoja de incisión correspondiente, también denominada estriadora, ambas usadas en una unidad de corte de una máquina de corte para paneles u otros materiales que requieren el uso de una unidad de corte similar.

15

Como se sabe, los paneles para la construcción muebles (aunque también láminas acrílicas y/o de aluminio y/o otros tipos de materiales) se producen en grandes dimensiones que se cortarán y se cuadrarán de tamaño posteriormente de acuerdo con las necesidades, con el fin de obtener diversos componentes de muebles, tales como tableros, puertas, respaldos, estanterías, etc.

20

El procedimiento objeto de la presente invención pretende alinear un conjunto de hojas que se montarán en la máquina (hojas de corte y hojas de incisión) evitando los problemas de los sistemas existentes que usan dispositivos de medición complicados para ambas hojas, o ajustes que tardan mucho tiempo en realizarse cada vez que se reemplaza al menos una de las hojas montada sobre la máquina.

25

En el campo de los paneles basados en el mecanizado de madera, o similares, es común el uso de máquinas de corte dotadas de un bastidor, con un dispositivo de manejo de paneles para suministrar los mismos paneles hacia una estación de corte, y con una unidad de corte, transportada por un carro portasierra, capaz de realizar cortes transversales sobre la pila de paneles.

30

La unidad de corte incluye una hoja de corte circular capaz de cortar todo el espesor del panel o la pila de paneles, y una hoja de incisión también de forma circular, pero con un diámetro mucho más pequeño que la hoja de corte. Ambas hojas sobresalen de una abertura longitudinal sobre una base horizontal, parte de un bastidor donde se sitúan los paneles o pilas de paneles que se cortarán. En ciertas sierras de formatear, la pila de paneles se sujeta mediante medios de prensado sobre la mesa de trabajo de la máquina durante el corte.

35

Normalmente, la hoja de incisión, durante el suministro del carro portasierra hacia la pila de paneles en ciertas máquinas, o en el suministro de los paneles hacia la unidad de corte fija en otras máquinas, siempre precede a la hoja de corte para hacer una incisión en la superficie inferior de la pila de paneles. Además, aunque la hoja de corte es generalmente fija, la hoja de incisión (que puede ser, como se observará, de los siguientes tipos: diente con forma trapezoidal de una sola hoja, diente con forma recta de una sola hoja, o del tipo de doble hoja con diente de forma recta) se proporciona con dos o tres ajustes, manuales o motorizados, del tipo conocido, con el fin de que se ajuste lateralmente, en vertical y, en ciertos casos, también en su espesor y, por lo tanto, se alinee con la hoja de corte de manera que durante el corte no se produzca un astillado por la parte inferior del panel.

45

La ejecución de una incisión sobre la superficie inferior de la pila de paneles, es necesaria principalmente para paneles revestidos con una superficie especial para permitir que la hoja de corte salga de la superficie del panel inferior directamente en contacto con la mesa de la máquina sin astillar ambos bordes de corte.

50

La hoja de incisión normalmente gira en la dirección opuesta a la hoja de corte principal y generalmente penetra un par de milímetros en el panel inferior.

Sin embargo, un problema en las unidades de corte similares, está constituido por la alineación de la hoja de corte con la de incisión. De hecho, para obtener el efecto deseado, el corte producido por la hoja de corte debe estar en el interior de la incisión producida por la hoja de incisión en la superficie inferior de los paneles o la pila de paneles y, además, ese mismo corte debe estar perfectamente centrado con respecto a la incisión. Además, para una calidad de corte buena y unánimemente reconocida, la anchura de la incisión de la hoja de incisión debe ser sólo un poco mayor que el espesor de la hoja de corte, de manera que la diferencia entre la anchura de la incisión y la anchura de la hoja de corte casi no se pueda detectar.

60

TÉCNICA ANTECEDENTE

Normalmente, la alineación entre la hoja de corte y la de incisión se realiza de forma manual por el operario ejecutando algunos cortes de prueba. Por lo tanto, esto lleva mucho tiempo puesto que esta operación tiene que ejecutarse cada vez que una de las hojas o el conjunto completo de hojas tiene que cambiarse (la hoja de corte y la de incisión).

65

Actualmente en ciertas máquinas, para facilitar el ajuste de alineación, el conjunto de hojas de sierra (hoja de corte con la hoja de incisión correspondiente) se mantiene siempre junto incluso después de los diversos afilados necesarios para obviar el desgaste normal de las herramientas.

5 De acuerdo con este procedimiento, se realiza una primera alineación manual en la máquina del conjunto de hojas de sierra y después la memorización de su posición con el fin de recordar la misma posición de alineación cuando el conjunto de hojas tiene que montarse de nuevo en la máquina después del afilado.

10 Sin embargo, esta solución tiene la desventaja de que obliga al operario siempre a reemplazar el conjunto completo de hojas incluso si, por ejemplo, la sierra de incisión está aún afilada y no necesita reemplazarse. Es obvio que en estos casos la gestión del conjunto de hojas como se hace hasta ahora, no es adecuado para aquellas máquinas que usan una gran diversidad de materiales y no usan constantemente la sierra de incisión para las diversas operaciones de corte a medida.

15 En la solicitud de patente EP 1 074 326 y la patente EP-B1-1 815 931 se sugiere que se realice la alineación automática de las hojas de sierra en base a algunos parámetros de caracterización (tal como, por ejemplo, el espesor del diente, la desalineación entre el diente y el cuerpo de las hojas de sierra, etc.) que se memorizan previamente en el control numérico de la sierra de formatear. Sin embargo, esto implica la medición previa y difícil de las características dimensionales de las herramientas por medio de sofisticados instrumentos de medición, en su mayoría no están disponibles para la vasta cantidad de usuarios de máquinas de formateo de paneles.

20 En las patentes EP-B1-1 066 906 y DE-B4-19520108 se sugiere una solución similar en la que los sofisticados instrumentos de medición (láser, led, cámaras, etc.), para la larga medición del utillaje cada vez que se reemplazan, se sitúan en la propia máquina, ralentizando el ciclo de la máquina y haciendo la misma máquina muy costosa y complicada, difícilmente accesible a muchos posibles usuarios.

25 Además, en la solicitud de patente WO2008/135066 A1 se desvela un procedimiento de alineación entre una hoja de corte y una hoja de incisión. Este procedimiento usa un sistema de comparación, preferiblemente óptico, entre las respectivas incisiones hechas por la hoja de corte y la hoja de incisión en etapas sucesivas y en diferentes posiciones en la superficie inferior de un panel de prueba. Al final del primer procedimiento de comparación, se instruyen movimientos relativos entre las hojas de modo que se obtenga una presunta alineación de las mismas hojas. Una comparación de prueba repetida de surco, preferiblemente óptica, determinará la corrección de la alineación. En caso de que aún esté presente una desalineación entre las hojas, se realizan nuevos ajustes hasta que, después de varios intentos, se obtiene una alineación satisfactoria. Sin embargo, estas operaciones tienen que realizarse cada vez que se reemplaza una hoja de corte y/o una hoja de incisión. Evidentemente, todo esto es muy lento y se traduce en una considerable larga inactividad de la máquina cada vez que tienen que reemplazarse las palas.

#### 40 DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

El procedimiento de operación objeto de la presente invención tiene el objeto de gestionar y elaborar la información determinada por las diversas alineaciones manuales ya realizadas entre las mismas herramientas. Por lo tanto, el principal objeto del presente procedimiento es el de alinear automáticamente cualquier hoja de corte con cualquier hoja de incisión a condición de que se hayan montado al menos una vez en la máquina y se hayan alineado, si bien no directamente, entre sí.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a un procedimiento de operación de acuerdo con el que se reivindica en la reivindicación adjunta independiente y, preferiblemente, en una cualquiera de las reivindicaciones directa o indirectamente dependientes.

#### 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para un mejor entendimiento de la presente invención, a continuación se realizará una descripción de algunas realizaciones de actuación preferidas con referencia a los siguientes dibujos adjuntos:

- la figura 1 muestra una vista lateral de un carro portasierra integral a una hoja de incisión y una hoja de corte en posición de trabajo en un panel colocado sobre la mesa de la máquina;
- la figura 2 muestra esquemáticamente las diferentes tipologías de hojas de incisión y hojas de corte relativas en posición de trabajo en la mesa de la máquina;
- la figura 3 muestra una vista en planta del carro portasierra de la figura 1;
- la figura 4A representa una primera configuración de una hoja de incisión de un solo diente con forma trapezoidal;
- la figura 4B muestra una segunda configuración de una hoja de incisión de un solo diente con forma trapezoidal;
- la figura 5A representa una primera configuración de una hoja de corte;

- la figura 5B representa una segunda configuración de una hoja de corte; y
- la figura 6 muestra una unidad de incisión de diente recto de hoja doble.

#### REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

5 El número 10, en las figuras adjuntas, indica como un conjunto una unidad de corte de una máquina de corte (no se muestra como un conjunto).

10 La unidad de corte 10, a su vez, comprende un carro portasierra 11 (figura 1), que, durante el corte, se mueve de acuerdo con una flecha (F1), pero en ciertas máquinas se fija y es el panel (PNL) el que se mueve opuesto a la flecha (F1), sobre el que se monta una hoja de incisión 12 (que, durante el uso, gira alrededor de un eje (X) de acuerdo con una flecha (F2)) seguida de una hoja de corte 13 (girando durante el uso alrededor de un eje (Y) de acuerdo con una flecha (F3)). Como se sabe, la hoja de incisión 12 y la hoja de corte 13 giran preferiblemente en la dirección opuesta por medio de dispositivos conocidos y no mostrados.

15 Tanto la hoja de incisión 12 como la hoja de corte 13 sobresalen de una abertura 14 hecha sobre la mesa de trabajo 15 de la máquina de corte. La mesa de trabajo 15 soporta al menos un panel (PNL) que se cortará (figura 1) finalmente situado sobre la mesa de trabajo 15 mediante una unidad de empuje (no mostrada).

20 Como se sabe, el objeto de la hoja de incisión 12 es el de hacer una incisión (SI) sobre la superficie inferior del panel (PNL), una incisión (SI) que debe estar perfectamente alineada a la hoja de corte 13 durante el corte eficaz del panel (PNL).

25 Además, la unidad de corte 10 comprende los siguientes dispositivos (figura 2):

- (1) una unidad electrónica (NC) para ordenar y controlar diversas funciones de la máquina;
- (2) un primer dispositivo motor (DV1) por medio de cual es posible realizar primeros movimientos laterales y horizontales de las hojas de incisión;
- (3) un segundo dispositivo motor (DV2) por medio de cual es posible realizar movimientos verticales de las hojas de incisión; y
- (4) un tercer dispositivo motor (DV3) por medio de cual es posible ajustar el espesor de las unidades de incisión de doble hoja conectada mecánicamente a un diente recto especial.

35 En particular, en la figura 2A se muestra una estriadora trapezoidal de una sola hoja, en la figura 2B se muestra una estriadora de diente recto de una sola hoja, mientras que en la figura 2C se muestra una estriadora de diente recto de doble hoja.

40 Como es habitual, únicamente la hoja de incisión 12 puede moverse lateral o verticalmente, mientras que para la hoja de corte 13 generalmente no se prevé ningún ajuste. La misma hoja se fija al carro portasierra 11 por medio de su mandril relativo (MND1) (figura 3) descansando su cuerpo de sierra sobre una brida respectiva (FL1\*). Por encima de su cuerpo 13A, la hoja de corte 13 incluye una serie de dientes 13B.

Hoja de corte 13 se sujeta sobre el mandril relativo (MND1) por medio de una brida de sujeción adicional (FL1\*\*).

45 La hoja de incisión 12 se fija de una forma similar sobre un mandril relativo (MND2) (figura 3) que, en lugar de estar fijado, se proporciona con un ajuste horizontal, por medio del primer dispositivo motor (DV1), y con un ajuste vertical, por medio del segundo dispositivo motor (DV2) (figura 1), por encima de un posible tercer ajuste, por medio del tercer dispositivo motor (DV3) para ajustar el espesor de una unidad de incisión de doble hoja (figura 6).

50 La hoja de incisión 12 incluye, a su vez, un cuerpo de hoja de incisión 12A y una serie de dientes 12B. El cuerpo 12A se sujeta entre una brida de apoyo relativa (FL2\*) y una brida de sujeción relativa (FL2\*\*).

55 Los ajustes realizados sobre la hoja de incisión 12 son necesarios, por un lado, para situar los dientes 12B de la misma hoja de incisión 12 y, por lo tanto, su incisión (SI), perfectamente alineados con respecto a los dientes 13B de la hoja de corte 13, y, por otro lado, para producir una incisión (SI) que tenga una anchura adaptada en relación a cualquier espesor de la hoja de corte 13.

60 En el presente contexto, se asume que el espesor del diente coincide exactamente con la anchura de corte aunque, en ciertos casos, esto no sea verdad. De hecho, las hojas de corte, debido a la oscilación de sus cuerpos durante la rotación, pueden producir una anchura de corte ligeramente mayor; en cualquier caso, el procedimiento descrito en el presente documento, que puede basarse en un modelo con hojas en rotación, no se ve afectado por este detalle.

65 Como se ha explicado, la anchura de la incisión (SI) debe ser necesariamente ligeramente mayor que la anchura de corte para evitar el astillado sobre la superficie del panel inferior (PNL).

Generalmente, se ejecuta un ajuste óptimo haciendo una incisión (SI) de aproximadamente 0,1 mm de largo (0,05

por cada lado) con respecto a la anchura de corte.

En el presente contexto, con la expresión "alineación manual" se refiere a una operación realizada directamente por un operario de la máquina especializado capaz de ajustar manualmente la posición respectiva de las hojas usando básicamente su criterio visual y experiencia en función de las necesidades del trabajo.

Como se muestra en las figuras 5A, 5B, las diferentes hojas de corte 130, 230 tienen generalmente una posición diferente de los dientes 130B, respectivamente 230B, con respecto a los cuerpos relativos 130A, 230A.

El resultado es que, de forma apropiada, la hoja de incisión 12 (figura 3) debe moverse lateralmente para seguir la posición eficaz de los dientes 130B, 230B, de la hoja de corte 130, respectivamente, 230.

De hecho, si se montan dos hojas de corte diferentes 130, 230 (figura 5A, 5B) con los dientes 130B, respectivamente, 230B con el mismo espesor (SPL), se apreciará que es necesario mover lateralmente (hacia la derecha o la izquierda) la misma hoja de incisión 12 para alinearla a la diferente posición de los dientes 130B, respectivamente, 230B.

En particular, si con la misma hoja de incisión 12, después de su alineación a una primera hoja de corte 130, es necesario mover lateralmente el mandril (MND2) con respecto a un plano de referencia (PR1) (figura 3), por ejemplo 0,1 mm hacia la derecha, para alinear la misma hoja de incisión 12 con una segunda hoja de corte 230, esto significa que los dientes 230B de esta segunda hoja de corte 230 se sitúan 0,1 mm hacia la derecha respecto a los dientes 130B de la primera hoja de corte 130.

En otras palabras, la distancia (D1) de los ejes (AX1) de los dientes 130B, con respecto a un plano de apoyo (PAM1) en el mandril (MND1) del cuerpo de sierra 130A, es más pequeña en 0,1 mm con respecto a una distancia (D2) entre los ejes (AX2) de los dientes 230B y el mismo plano de apoyo (PAM1) (figura 5A, 5B).

Obviamente, si hay que mover la hoja de incisión 12 hacia la izquierda, la distancia por encima (D1) será mayor en 0,1 mm que la distancia (D2).

Se debe apreciar aquí que también las hojas de incisión 120, 220 (figura 4A, 4B), puesto que están fijadas, por medio de bridas relativas (FL2\*), (FL2\*\*), con respecto a un mandril relativo (MND2) sobre el carro portasierra 11, tienen los mismos problemas de desplazamiento de los dientes respectivos 120B, 220B con respecto al cuerpo de incisión relativo 120A, 220A.

Por lo tanto, teniendo que alinear dos hojas de incisión diferentes 120, 220, si bien con una anchura de incisión idéntica (SPI) de los dientes respectivos 120B, 220B (figura 4A, 4B), con la misma hoja de corte 13, en general es necesario mover el mandril (MND2) lateralmente para recrear la condición de alineación de los dientes 120B, 220B, de ambas hojas de incisión 120, 220, con respecto a los de la hoja de corte 13.

Por lo tanto, si se alinea la hoja de incisión 120 con la hoja de corte 13, se reemplaza únicamente la hoja de incisión 120 por la hoja de incisión 220 y se alinea esta segunda hoja de incisión 220 con la hoja de corte 13 que se ha mencionado anteriormente, será necesario mover el mandril (MND2) lateralmente, por ejemplo, hacia la derecha 0,05 mm. Por lo tanto, este movimiento lateral del mandril (MND2) representa la diferente entre una distancia (D3) (distancia entre un eje (AX3) de los dientes 120B de la primera hoja de incisión 120 con respecto a un plano de apoyo del mandril (PAM2)) y una distancia (D4) relativa a la hoja de incisión 220.

En este caso específico, puesto que se ha movido el mandril (MND2) hacia la derecha 0,05 mm para alinear la segunda hoja de incisión 220, (D4) es menor que (D3) en 0,05 mm.

Lo que se ha dicho hasta ahora es válido para cualquier tipo de hoja de incisión.

En una primera tipología, las hojas de incisión 120, 220 (figura 2A, 4A, 4B) que se usan son hojas de incisión con la misma forma de trapecio isósceles de los ángulos base.

A partir de una comparación de las figuras 4A, 4B puede apreciarse que puede encontrarse la misma anchura de la incisión (SPI) a diferente altura de los dientes 120B, 220B, alturas que se refieren siempre al mismo plano de referencia (PR2) (figura 1). En particular, haciendo referencia al plano de referencia (PR2), la sección de diente 220B para la misma anchura de la incisión (SPI) está a una altura diferente (H), con respecto a la misma anchura de la incisión (SPI) del diente 120B. Esto significa que los dientes 220B tienen un espesor mayor que los dientes 120B.

Se hace un ajuste vertical de las hojas de incisión de diente trapezoidal 120, 220 para recrear una condición de acoplamiento perfecta entre la anchura del corte y la anchura de la incisión.

Si hay un corte, producido por una hoja de corte, que se acopla a una primera incisión obtenida por una primera hoja de incisión (en una determinada posición de ajuste vertical (X)), y que se acopla también a una segunda incisión,

obtenida por una segunda hoja de incisión, en la posición de ajuste vertical (X) - 0,25 mm (por lo tanto, moviendo hacia abajo el mandril de la hoja de incisión 0,25 mm), se puede ser consciente de que los dientes de la segunda hoja de incisión son seguramente más grandes que los de la primera hoja de incisión y que, en cualquier caso, en estos dos valores respectivos del ajuste vertical, las dos anchuras de incisión coinciden perfectamente, puesto que se verifican con el mismo diente de la hoja de corte. Por lo tanto, cualquier hoja de corte que se acople a este valor de ajuste vertical de la segunda hoja de incisión (Y) se acoplará con la primera hoja de incisión en el valor de ajuste vertical (Y) + 0,25 mm (por lo tanto, moviendo el mandril de la hoja de incisión hacia arriba 0,25 mm).

En el presente contexto, las "primeras posiciones de alineación" de las hojas de corte y de incisión se definen por todos los valores que permiten una única caracterización del utillaje, y que pueden determinarse directamente preferiblemente, pero no necesariamente, por las alineaciones manuales (horizontal o horizontal y vertical) entre las hojas de corte y las de incisión por medio de las lecturas (horizontal o horizontal y vertical) de los valores de posición de la hoja de incisión alineada.

Además, las "segundas posiciones de alineación", de las hojas de corte y de incisión que nunca han estado alineadas juntas previamente, se determinan, directa o indirectamente, por medio de cálculos comparativos entre los valores que se han mencionado previamente referidos a dichas "primeras posiciones de alineación".

Además, como "datos de caracterización" de las hojas de corte y de incisión, son todos aquellos datos de caracterización relativos a las hojas de corte y/o de incisión que se conocen o pueden medirse con medios de medición conocidos, tales como, por ejemplo, la tipología del diente (de tipo trapezoidal, de diente recto o de doble hoja), el ángulo del diente de una hoja de incisión trapezoidal, etc. Dicho sea de paso, hay que decir que todos los datos de caracterización anteriores juntos podrían no ser suficientes para permitir una alineación automática entre las hojas de corte y de incisión.

En otras palabras, el procedimiento de operación objeto de la presente invención incluye las siguientes etapas:

- (s1) determinar la primeras posiciones de alineación entre las (n) hojas de corte y las (N) hojas de incisión;
- (s2) memorizar dichas primeras posiciones de alineación;
- (s3) determinar, por medio de cálculos y en función de dichas primeras posiciones de alineación, al menos una segunda posición de alineación entre una de las (n) hojas de corte y una de las (N) hojas de incisión que nunca han estado alineadas juntas previamente; e
- (s4) instruir y ejecutar dicha al menos una segunda alineación entre una de las (n) hojas de corte y una de las (N) hojas de incisión de acuerdo con la etapa (s3) anterior.

Finalmente, también se memorizan segundas posiciones de alineación para evitar repetir los mismos cálculos.

En la presente descripción, se usarán las siguientes iniciales:

OA = alineación horizontal; se define como la distancia entre (PAM2) y (PR1) para la cual la incisión (SI) producida por debajo del panel (PNL) se centra perfectamente con respecto al corte ejecutado por los dientes 13B, 130B, 230B, respectivamente, de las hojas de corte 13, 130, 230; por lo tanto, en esta posición, los ejes (AX0\*), (AX3), (AX4), respectivamente, de los dientes 12B, 120B, 220B, de las hojas de incisión 12, 120, 220 están, por lo tanto, perfectamente alineados con los ejes (AX0), (AX1), (AX2), respectivamente, de los dientes 13B, 130B, 230B de las hojas de corte 13, 130, 230; y  
 VA = alineación vertical; con las hojas de incisión 12, 120, 220 que tienen los dientes trapezoidales 12B, 120B, 220B, se define como la distancia entre el plano de referencia (PR2) (figura 1) y los ejes de rotación (X) de las hojas de incisión 12, 120, 220 para las cuales se obtiene una anchura de incisión óptima (SI) sobre el panel (PNL) en relación con el corte de acuerdo con el criterio del operario.

De forma convencional, se consideran valores negativos los movimientos hacia la izquierda de acuerdo con el dibujo, y valores positivos los movimientos hacia la derecha con respecto a la alineación horizontal, y positivos los movimientos hacia arriba y negativos los movimientos hacia abajo con respecto a la alineación vertical.

Sin embargo, ahora conviene analizar un ejemplo práctico.

Se alinea, por ejemplo de forma manual, la hoja de corte 13 con la hoja de incisión 12. Para este conjunto de hojas se determinan las siguientes posiciones de alineación:

$$OA1 = 100,0 \text{ y } VA1 = 100,0$$

A continuación, se ajusta la hoja de corte 13 con la hoja de incisión 120, se alinean, de nuevo por ejemplo de forma manual, determinando los siguientes valores:

$$OA2 = 99,93 \text{ y } VA2 = 100,12$$

## ES 2 427 443 T3

A continuación, se ajusta la hoja de corte 13 con la hoja de incisión 220, se alinean determinando los siguientes valores:

$$OA3 = 100,22 \text{ y } VA3 = 99,85$$

5 A continuación, se ajusta la hoja de corte 130 con la hoja de incisión 220, se alinean determinando los siguientes valores:

$$OA4 = 99,88 \text{ y } VA4 = 99,76$$

10 A continuación, se ajusta la hoja de corte 230 con la hoja de incisión 220, se alinean de forma manual determinando los siguientes valores:

$$OA5 = 100,14 \text{ y } VA5 = 99,66$$

15 Como se puede observar, se han montado y alineado sobre la máquina al menos una vez las tres hojas de corte 13, 130, 230 y las tres hojas de incisión 12, 120, 220.

20 Ahora hay que imaginar que es necesario montar en la máquina la hoja de corte 230 y la hoja de incisión 12 que nunca se han alineado juntas directamente.

Hay que proceder a verificar la diferencia en la posición de alineación entre la hoja de incisión 220 y la hoja de incisión 12 cuando las mismas se alinearon con una hoja de corte común, por ejemplo la hoja de corte 13.

25 Considerando los valores de alineación anteriores OA1 y OA3, la diferencia es de -22 mm; por lo tanto, (DV1) tendrá que mover el mandril (MND2) lateralmente -22 mm (a mano izquierda en el dibujo) para cambiar de la posición de la hoja de incisión 220 a la posición de la hoja de incisión 12 en horizontal.

30 Para el posicionamiento vertical, hay una diferencia entre los valores VA1 y VA3 de +0,15 mm; por lo tanto (DV2) tendrá que mover el mandril (MND2) en vertical hacia arriba para cambiar de la hoja de incisión 220 a la posición de la hoja de incisión 12.

35 Partiendo ahora de la alineación horizontal OA5 y de la alineación vertical VA5 (la hoja de corte 230 y la hoja de incisión 220), a continuación se calculan nuevas posiciones de alineación considerando las dos correcciones relativas a las diferencias que se han calculado anteriormente entre la hoja de incisión 220 y la hoja de incisión 12.

En este caso,  $OA6 = 100,14 - 0,22 = 99,92$  que representa, por lo tanto, la posición de alineación horizontal de la hoja de incisión 12, referida al plano de referencia (PR1), para alinearse lateralmente con la hoja de corte 230.

40 Se calcula entonces:

$$VA6 = 99,66 + 0,15 = 99,81, \text{ que representa, por lo tanto, la posición de alineación vertical de la hoja de incisión 12, referida al plano de referencia (PR2), para producir una incisión (SI) con la anchura adecuada para cumplir con el espesor de la hoja de corte 230.}$$

45 Cuando se habla sobre instruir el posicionamiento, se refiere a un movimiento motorizado, pero también, finalmente, a un posicionamiento manual con una lectura de la posición directa que puede visualizarse por medio de un contador mecánico o una pantalla electrónica conectada al movimiento mecánico de ajuste horizontal y vertical. De esta manera, este procedimiento podría estar disponible también para máquinas que no están dotadas de unidades sofisticadas, dando al operario una instrucción visual o escrita sobre el posicionamiento de alineación que hay que realizar.

50 Si se desea alinear la hoja de corte 130 con la hoja de incisión 120, aún se procederá con el mismo procedimiento a partir de la posición de alineación de la hoja de corte 130 con la hoja de incisión 220, y corrigiendo la posición de la hoja de incisión 220 con respecto a la diferencia entre la posición de alineación de la hoja de incisión 220 y la hoja de incisión 120 verificada con la misma hoja de corte 13.

60 Obviamente, las consideraciones anteriores se refieren a las hojas de incisión 12, 120, 220 que tienen los dientes 12B, 120B, 220B con forma de trapecio isósceles y una forma geométrica similar (el mismo ángulo base del diente).

65 Por lo tanto, en el caso de que se usen las hojas de incisión 12, 120, 220 con forma del diente de trapecio isósceles 12B, 120B, 220B, pero con diferentes ángulos base, será suficiente con hacer un cálculo geométrico sencillo para verificar la diferencia de altura correspondiente al diferente ángulo base:  $(H \text{ (diferencia de altura de la hoja de incisión con diferente ángulo base)} = h \text{ (diferencia de altura para la misma hoja de incisión del ángulo base)} * \text{Tg } Y$  (ángulo de la primera hoja de incisión)/Tg a (ángulo de la segunda hoja de incisión). De acuerdo con este procedimiento de gestión, a cada hoja de incisión traapezoidal se le asigna, si es necesario, también su ángulo base

del diente correspondiente (datos de caracterización, conocidos a partir de la especificación del fabricante o determinados de forma manual).

En el caso que se usen hojas de incisión de diente recto (figura 2B), donde su espesor se corresponde necesariamente con el espesor del diente de la hoja de corte, tal como, por ejemplo, 0,1 mm más que el espesor del diente de la hoja de corte, son válidas las mismas consideraciones que se han mencionado previamente, si bien, en este caso, el único factor a considerar en la gestión del utillaje y su alineación, es la alineación horizontal como se ha descrito previamente. En cuanto a la profundidad de la incisión (SI), es obvio que, puesto que los dientes son rectos, una variación de su penetración en el panel (PNL) no cambiará la anchura de la incisión.

En ciertos casos, será beneficioso gestionar la profundidad de la incisión (SI) a criterio del operario por medio de la entrada en el control electrónico (NC) de uno o más valores de profundidad predeterminados, a partir de los cuales elegir. De hecho, con ciertos materiales y con el uso de hojas de incisión de diente recto, también puede ser necesario gestionar estos datos de la profundidad, para hacer menos visible y, por lo tanto, menos evidente en la siguiente operación de rebordeado del panel, el pequeño escalón que se crea en el borde del panel (PNL) en correspondencia con la incisión que evita el astillado de la hoja de corte.

A continuación, se analiza la alineación de una hoja de corte 13 con su hoja de incisión correspondiente 320 con un diente recto y hoja doble mecánicamente acoplados entre sí (figura 6). En este caso, es posible gestionar la posición horizontal de ambas hojas de incisión 320A\*, 320A\*\* a través de los dos movimientos y/o motorizaciones independientes. De hecho, con (DV1) es posible gestionar la posición lateral de la hoja de incisión 320A\*, mientras que con (DV3) es posible gestionar la posición relativa a la segunda hoja de incisión 320A\*\* con respecto a la primera (figura 2C y 6).

En realidad, sería posible gestionar el posicionamiento individual de cada hoja de incisión 320A\*, 320A\*\* como valores absolutos con respecto a un plano de referencia común, o con respecto a dos planos de referencia distintos, y el posicionamiento de únicamente una de las hojas de incisión, siempre haciendo referencia al plano de referencia, y el espesor total (SPI) de la incisión producida por ambas hojas de incisión juntas.

A continuación, se analizará, también para este caso, un ejemplo práctico:

Como se dijo, se alinea, por ejemplo de forma manual, la hoja de corte 13 con la hoja de incisión 320.

Para este conjunto de hojas, por ejemplo, siempre refiriéndose al plano de referencia (PR1), se determinan los siguientes valores de posición de alineación:

$OA1^* = 110,70$  y  $OA2^* = 115,0$  (o también se podría decir  $OA1^* = 110,70$  y  $(SPI) = 4,30$ ), donde  $OA1^*$  es la alineación horizontal, referida a un plano de referencia (PR1) de la primera hoja 320A\* con respecto al lado izquierdo del diente 13B de la hoja de corte 13, y  $OA2^*$  es la alineación horizontal, siempre referida al plano de referencia (PR1), de la segunda hoja 320A\*\* con respecto al lado derecho del diente 13B de la hoja de corte 13. (SPI), como es habitual, es la anchura de la incisión, determinada, en este caso, por la posición de la segunda hoja de incisión 320A\*\* con respecto a la primera hoja de incisión 320A\*.

A continuación, se montan la hoja de corte 130 y la hoja de incisión 320; se alinean, de nuevo por ejemplo de forma manual, y determinan:

$$OA11^* = 110,80 \text{ y } OA21^* = 114,98$$

A continuación, se montan la hoja de corte 13 y una nueva hoja de incisión 420; se alinean y se determina:

$$OA12^* = 110,50 \text{ y } OA22^* = 114,80$$

Ahora, si se desea dejar en la máquina la hoja de incisión 420 y reemplazar la hoja de corte 13 con la hoja de corte 130, el cálculo para la nueva alineación es el siguiente.

En primer lugar, se calcula el movimiento relativo entre la hoja izquierda de la hoja de incisión 420 y la hoja izquierda de la hoja de incisión 320 en referencia a la misma hoja de corte 13 ( $OA12^*$  y  $OA1^*$ ); esta diferencia es igual a -0,2 mm. En consecuencia, la hoja izquierda de la hoja de incisión 420 se sitúa hacia la izquierda 0,2 mm con respecto a la misma hoja de la hoja de incisión 320. Obviamente, también el posicionamiento de la segunda hoja de la hoja de incisión 420 se ve afectada por la misma diferencia de posicionamiento. Habiendo dicho esto, se restan 0,2 mm de ambos posicionamientos con referencia a la alineación entre la hoja de corte 130 y la hoja de incisión 320 para determinar una nueva alineación entre la hoja de corte 130 y la hoja de incisión 420:

$$OA13^* = 110,80 - 0,2 = 110,60; \text{ } OA23^* = 114,98 - 0,2 = 114,78.$$

En cuanto a lo que el posicionamiento vertical se refiere para esta tipología de hoja de incisión, son válidas las



mismas consideraciones que se han hecho previamente para la hoja de incisión de un solo diente recto de la figura 2B.

5 Hay que apreciar aquí que ciertas unidades de incisión de doble hoja (figura 2C, 6) tienen únicamente un ajuste horizontal (DV2) para la hoja de incisión 320A\* que descansa sobre la brida (FL2\*). Por lo tanto, el ajuste de la segunda hoja 320A\*\* para determinar el espesor total (SPI) se determina por un separador calibrado (S) (figura 6) colocado entre las dos hojas de incisión.

10 En este caso, el procedimiento que se ha descrito previamente se usará únicamente para el posicionamiento automático de la hoja de incisión 320A\*, mientras que, en cuanto a lo que el posicionamiento de la hoja de incisión 320A\*\* se refiere, tiene que realizarse en primer lugar de forma manual, con separadores calibrados (S) en función del espesor de la hoja de corte (SPL) medido manualmente con dispositivos conocidos y que determinan, por lo tanto, el espesor total (SPI) de la hoja de incisión 320. En la práctica, se recrean las mismas condiciones de alineación típicas de la hoja de incisión de diente recto de la figura 2B.

15 Cada herramienta que se montará en la máquina tendrá un número de reconocimiento, y el operario inserta el número (o el código) de la hoja de corte o de incisión que va a usar. Sin embargo, de forma conocida, cada herramienta podría tener un chip correspondiente o un código de barras para un reconocimiento automático por parte del sistema de gestión.

20 En el caso de que la unidad electrónica reconozca que la hoja de corte o la hoja de incisión a montar en la máquina nunca se ha usado y/o alineado previamente, en consecuencia, informará al operario de manera que pueda proceder a una nueva alineación y su registro correspondiente para un futuro cálculo de alineación. Por lo tanto, habrá una memoria para las herramientas en la que se almacenan automáticamente las posiciones de alineación, finalmente juntas con los datos de caracterización de las hojas de incisión, tales como, por ejemplo, el diente trapezoidal, el ángulo del diente, el diente recto, la unidad de incisión de doble hoja, etc.

25 Cada cierto tiempo, es posible entonces hacer una pequeña corrección para una alineación específica entre la hoja de corte y la hoja de incisión y para recordar su nueva alineación cuando, después de algunos afilados, el espesor del diente se reduzca algunos centos de milímetros.

30 También será posible considerar en los cálculos una reducción media del espesor del diente para cada herramienta individual debido a cada afilado. Por ejemplo, será posible suponer que en cada reemplazo de herramienta, se realiza su afilado. Si se asigna a cada afilado una reducción media del espesor del diente (tanto para la hoja de corte como para la hoja de incisión), y finalmente también una reducción media del diámetro para la hoja de incisión, se puede tener un cálculo automático de futuras alineaciones sin que sea necesaria ninguna intervención adicional. Por otro lado, también será posible, después del primer afilado de la hoja de corte y/o la de incisión ejecutar de nuevo una alineación con una herramienta conocida respectiva, con el fin de hacer que la unidad electrónica auto-aprenda la diferencia de espesor después del afilado ejecutado. Entonces, este valor se considerará automáticamente en el cálculo para las sucesivas alineaciones.

35 Generalmente, los ajustes del mandril de la hoja de incisión se ejecutan por medio de pequeñas cajas de engranajes de precisión y/o mecanismos de tornillos sin fin con una recuperación automática de juego del tipo conocido, con una pantalla mecánica visual de posicionamiento o, más recientemente, por medio de un codificador y una pantalla electrónica. Su motorización se ejecuta generalmente con un servomotor con codificadores incorporados. En todos los casos, es posible memorizar la posición de la hoja de incisión registrando (de forma manual) el posicionamiento de la pantalla mecánica, y registrando a través de un software predispuesto la solución electrónica. La memorización o registro del posicionamiento también puede ser posible en modo absoluto, esto significa que todos los movimientos siempre se refieren a una posición cero. En particular, en los sistemas electrónicos del tipo conocido, es posible realizar una operación de puesta a cero en una posición predeterminada a la que se refieren siempre todos los movimientos futuros.

40 Para demostrar todas las ventajas indiscutibles del procedimiento objeto de la presente invención, a continuación se hará un ejemplo considerando un kit de herramienta formateadora hecho de 5 hojas de corte y 5 hojas de incisión.

45 En este caso se procederá como se indica a continuación:

50 - se alinean, por ejemplo de forma manual, la hoja de corte 1 con la hoja de incisión 10, la hoja de corte 1 con la hoja de incisión 20, la hoja de corte 1 con la hoja de incisión 30, la hoja de corte 1 con la hoja de incisión 40, la hoja de corte 1 con la hoja de incisión 50.

55 - después se continua alineando las otras hojas de corte con la misma hoja de incisión y, por lo tanto, la hoja de corte 2 con la hoja de incisión 50, la hoja de corte 3 con la hoja de incisión 50, la hoja de corte 4 con la hoja de incisión 50, la hoja de corte 5 con la hoja de incisión 50; o, como alternativa, se pueden alinear las otras hojas de corte con una cualquiera de las hojas de incisión ya alineadas, por ejemplo: la hoja de corte 2 con la hoja de incisión 20, la hoja de corte 3 con la hoja de incisión 30, la hoja de corte 4 con la hoja de incisión 40, la hoja de corte 5 con la hoja de incisión 50.

5 Por lo tanto, es posible verificar que en ambos casos se han realizado un total de 9 alineaciones (primeras posiciones de alineación) que permitirán la disponibilidad de un total de 25 alineaciones útiles, ya que, por medio de los cálculos que se han mencionado anteriormente, se pueden proponer las posiciones de alineación de todas las herramientas y, por lo tanto, realizar nuevas alineaciones automáticas que nunca se hayan hecho antes (segundas posiciones de alineación).

10 Si alguien no desea ejecutar previamente todas las alineaciones entre las hojas de corte y las hojas de incisión del kit de herramienta, es posible proceder de la siguiente manera:

15 - después de haber alineado la hoja de corte 1 con la hoja de incisión 10, entonces se puede continuar alternando las herramientas, tales como, la hoja de corte 2 y la misma hoja de incisión 10, la misma hoja de corte 2 y la hoja de incisión 20, la hoja de corte 3 y la misma hoja de incisión 20, la misma hoja de corte 3 y la hoja de incisión 30, la hoja de corte 4 y la misma hoja de incisión 30, la misma hoja de corte 4 y la hoja de incisión 40, la hoja de corte 5 y la misma hoja de incisión 40, la misma hoja de corte 5 y la hoja de incisión 50.

Además, en este caso, se pueden ejecutar 9 alineaciones que permiten las 25 combinaciones posibles.

20 La única diferencia con respecto al ejemplo anterior, es que el control electrónico tendrá que ejecutar cálculos adicionales. Por ejemplo, si hay que montar en la máquina la hoja de corte 4 con la hoja de incisión 10 (que nunca han estado alineadas juntas previamente), en primer lugar hay que calcular la diferencia entre la hoja de corte 4 y la hoja de corte 3 con la hoja de incisión común 30 (siguiendo el procedimiento y el cálculo que se han descrito previamente), y después calcular la diferencia entre la hoja de corte 3 y la hoja de corte 2 con la hoja de incisión común 20, llegando, por lo tanto, a la diferencia total entre la hoja de corte 2 y la hoja de corte 4. Entonces es el caso de aplicar esta diferencia a la alineación entre la hoja de corte 2 con la hoja de incisión 10, para llegar al valor o valores de la posición de alineación de la hoja de corte 4 con la hoja de incisión 10.

30 Por lo tanto, es evidente que usando exclusivamente los primeros valores de posición de alineación de las hojas de incisión con las hojas de corte respectivas, es posible, por medio de una comparación directa y/o indirecta, proporcionar nuevos segundos valores de posición de alineación de las diversas herramientas.

35 Como es evidente a partir de este análisis, entonces será necesario alinear una nueva hoja de incisión con una hoja de corte antigua ya alineada, o una nueva hoja de corte con una hoja de incisión antigua ya alineada una primera única vez para evitar entonces todas las alineaciones manuales futuras sucesivas.

Entonces, si la reducción del espesor para cada afilado (tanto para las hojas de corte como para las de incisión) se tiene en cuenta en el cálculo, la primera alineación manual será definitiva para toda la vida útil de la herramienta.

40 A partir de estos ejemplos es evidente que el número mínimo necesario de alineaciones se da por la suma del número de las hojas de corte y el número de las hojas de incisión menos 1 (que es la primera alineación común entre la hoja de corte y la hoja de incisión) que constituyen el kit de herramienta de la máquina.

45 De hecho, en el kit de herramienta de la máquina formateadora hipotético compuesto por 10 hojas de corte y 10 hojas de incisión, de acuerdo con el presente procedimiento de gestión y de cálculo, será necesario realizar únicamente 19 alineaciones en lugar de las 100 iniciales para tener la posibilidad de combinar después todas las hojas de corte disponibles con todas las hojas de incisión disponibles, alineándolas de un modo automático.

50 Con la corrección automática del afilado del espesor del diente, considerando que una hoja de corte o una hoja de incisión puede afilarse aproximadamente 15 veces, hay una combinación total de  $(150 \times 150) = 22500$  alineaciones totales en contraposición con las únicas 19 alineaciones manuales iniciales ejecutadas de acuerdo con el presente procedimiento.

55 La principal ventaja de la presente invención está constituida por el hecho de que es posible determinar los valores de caracterización de las hojas de corte y las hojas de incisión por medio de su alineación, y de que el uso particular de dichos valores de caracterización permite la alineación automática entre las diversas herramientas sin realizar cada vez la ejecución de una nueva alineación.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de operación para la gestión y para la correcta alineación de una unidad de corte de una máquina de corte, para la alineación automática de una hoja de corte (13; 130; 230) y su hoja de incisión correspondiente (12; 120; 220; 320) de una pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230) y una pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320) a condición de que cada una de ellas haya estado montada al menos una vez en la máquina y alineadas entre sí, si bien no directamente, en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- (s1) identificar manual o automáticamente la hoja de corte (13; 130; 230) y su hoja de incisión correspondiente (12; 120; 220; 320) a montar en la máquina;
- (s2) determinar las primeras posiciones de alineación entre una pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230) y una pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320);
- (s3) memorizar dichas primeras posiciones de alineación;
- (s4) determinar, por medio de cálculos comparativos, en función de dichas primeras posiciones de alineación, al menos una segunda posición de alineación entre una de la pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230) y una de la pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320) que nunca han estado alineadas juntas previamente; e
- (s5) instruir y ejecutar dicha al menos una segunda alineación entre una de la pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230) y una de la pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320), de acuerdo con la etapa (s4) anterior.
2. Procedimiento de operación, como se ha indicado en la reivindicación 1, **caracterizado porque** para determinar dicha al menos una segunda posición de alineación de acuerdo con la etapa (s4) de la reivindicación 1, se usa adicionalmente al menos un dato de caracterización con respecto a dicha pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230) y/o a dicha pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320).
3. Procedimiento de operación, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** la entrada en la unidad electrónica (NC) de una o más profundidades de incisión predeterminadas (SI) cuando se usa una unidad de incisión de una sola hoja con una unidad de incisión de diente recto o de hoja bifurcada (320).
4. Procedimiento de operación, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es suficiente alinear una nueva hoja de incisión (12; 120; 220; 320) una sola vez con una hoja de corte (13; 130; 230) ya alineada, o una nueva hoja de corte (13; 130; 230) una sola vez con una hoja de incisión (12; 120; 220; 320) ya alineada, para ejecutar alineaciones automáticas entre todas las hojas de corte (13; 130; 230) y todas las hojas de incisión (12; 120; 220; 320).
5. Procedimiento de operación, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se genera una señal de advertencia, con el fin determinar las primeras posiciones de alineación para una hoja de corte o para una hoja de incisión en caso de que una de dicha pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230), o una de dicha pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320) a usar en la máquina nunca se haya utilizado y/o alineado previamente.
6. Procedimiento de operación, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** después de afilar una hoja de corte (13; 130; 230) o una hoja de incisión (12; 120; 220; 320) se ejecutan nuevas primeras posiciones de alineación para una hoja de corte (13; 130; 230) o para una hoja de incisión (12; 120; 220; 320) con las herramientas conocidas respectivas, con el fin de que el sistema auto-aprenda la diferencia del espesor del diente de las herramientas y/o del diámetro de la hoja de incisión después del afilado, y con el fin de tener en cuenta este/estos valores en los cálculos para determinar las segundas posiciones de alineación después de afilar las herramientas.
7. Procedimiento de operación, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-5, **caracterizado porque** es capaz de asignar una reducción media del espesor del diente de cada herramienta individual y/o del diámetro de la hoja de incisión para cada operación de afilado individual y para calcular automáticamente las segundas posiciones de alineación entre una de la pluralidad de hojas de corte (13; 130; 230) y una de la pluralidad de hojas de incisión (12; 120; 220; 320) teniendo en cuenta dicha reducción media del espesor del diente de cada herramienta individual y/o finalmente también de dicha reducción media del diámetro de la hoja de incisión.
8. Procedimiento de operación, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** implementa movimientos automáticos y motorizados para el ajuste de la unidad de hoja de incisión.
9. Máquina de corte para paneles, o similares; incluyendo la máquina de corte al menos una unidad de corte, que incluye a su vez al menos una hoja de corte y una hoja de incisión; incluyendo dicha unidad de corte al menos un dispositivo para permitir la alineación entre dicha hoja de corte y dicha hoja de incisión; estando la

máquina de corte **caracterizada porque** comprende una unidad electrónica (NC) programada de tal manera que implemente el procedimiento de alineación operativo como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-8.

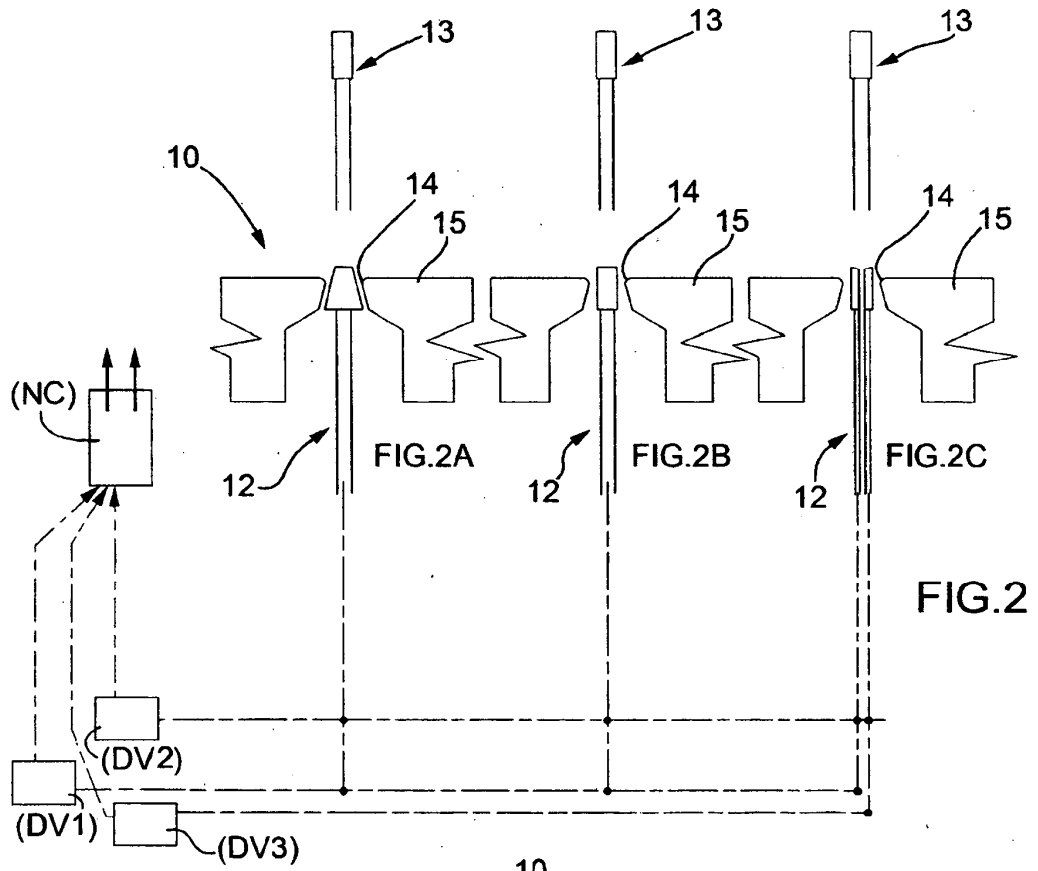


FIG. 2

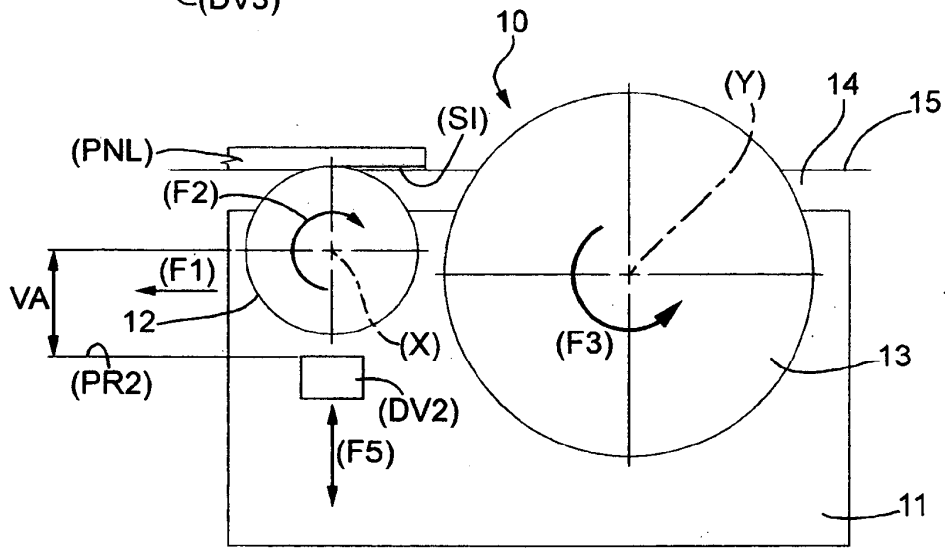


FIG. 1

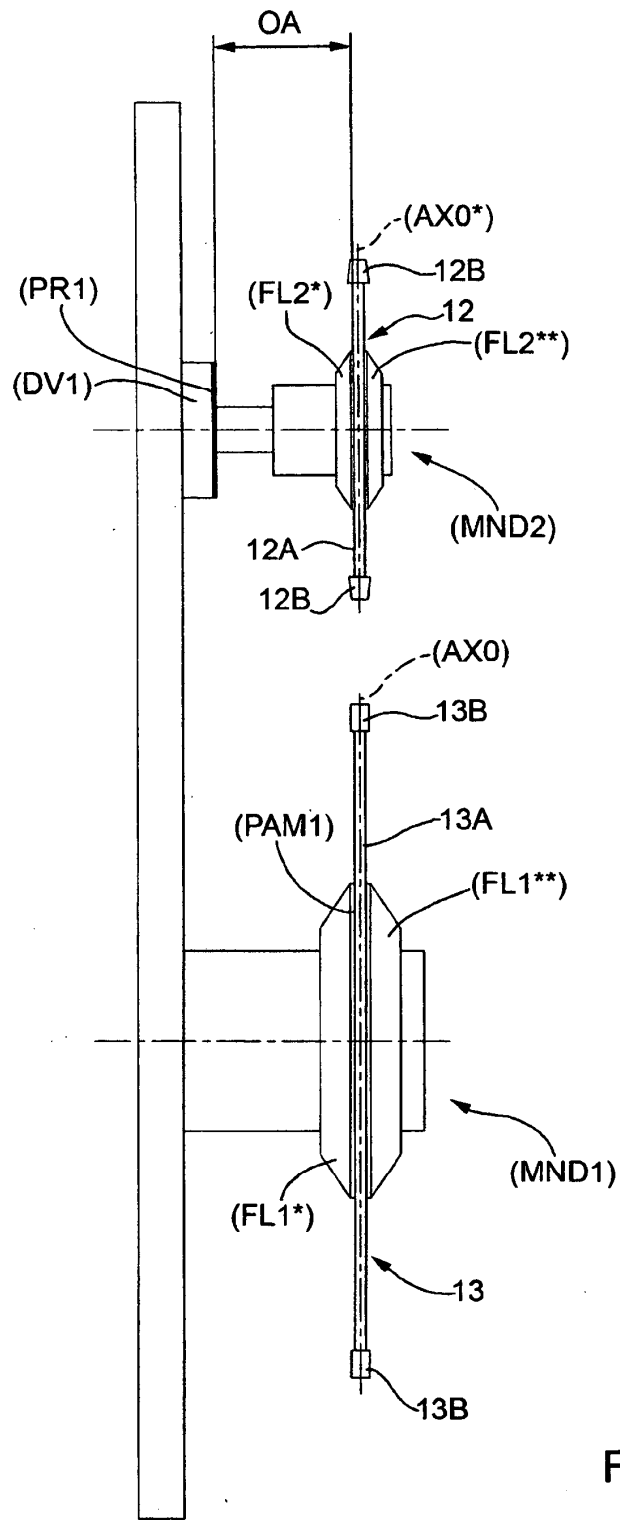


FIG.3

