

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 482**

51 Int. Cl.:

B23D 45/10 (2006.01)

B23D 59/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10014195 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2316601**

54 Título: **Procedimiento y aparato para alinear hojas de sierra**

30 Prioridad:

03.11.2009 IT BO20090717

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

20.05.2013

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 2 403 482 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 y aparato para alinear hojas de sierra.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento operativo relacionado con una unidad de corte de una máquina cortadora de paneles.

En particular, la presente invención se refiere a un procedimiento para la alineación correcta entre una hoja de corte y su hoja incisora relevante, ambas para usarse en una máquina cortadora de paneles.

10

Por lo tanto, el procedimiento objeto de la presente invención tiene como objetivo la alineación de un conjunto de hojas (hojas de corte e incisoras) que se usarán en una máquina cortadora, evitando los problemas típicos de los sistemas existentes usando un sistema de medición para ambas hojas y una alineación de muestra de un conjunto de hojas conocido como base de comparación para los siguientes ajustes.

15

En el campo de los paneles a base de madera, o similares, se conoce el uso de máquinas de corte que tienen un bastidor principal, un dispositivo que coloca la pila de paneles hacia una estación de corte, y una unidad de corte, montada en un carro portasierra, capaz de ejecutar un corte a través de la pila de paneles.

20 Típicamente, la unidad de corte usa una hoja de corte circular que sobresale de una ranura longitudinal en una mesa horizontal fijada a un bastidor de máquina principal sobre el que se disponen un panel o una pila de paneles se cortará de acuerdo con un plano vertical. En ciertas máquinas de corte, durante el corte, la pila de paneles se sujeta por medios de presión contra la mesa de la máquina.

25 La unidad de corte incluye una hoja de corte circular capaz de cortar toda la altura del panel o de la pila de paneles, y una hoja incisora, también con forma circular, pero con un diámetro mucho más pequeño que el de la hoja de corte. La hoja incisora, durante el suministro del carro portasierra hacia la pila de paneles en ciertas máquinas, o el suministro de paneles hacia una unidad de hojas de sierra fija en otras máquinas de corte, precede la hoja de corte con el fin de hacer una incisión en la superficie inferior de la pila de paneles.

30

La ejecución de una incisión sobre la superficie inferior de la pila es necesaria principalmente para una superficie especial que cubre los paneles de aglomerado con el fin de 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 filos de corte.

35 La necesidad de tener cortes óptimos sobre las superficies de cada panel, ha hecho que la mayor parte de las máquinas de corte usen las hojas incisoras mencionadas con el fin de ejecutar dichas incisiones, evitando, por lo tanto, astillar ambos lados del corte sobre la superficie del panel inferior directamente en contacto con la mesa de la máquina. La hoja incisora gira en la dirección opuesta a la hoja de corte principal y generalmente penetra un par de milímetros en el panel inferior.

40

Sin embargo, un problema en unidades de corte similares, está constituido por la alineación de la hoja de corte con la incisora. De hecho, con el fin de obtener el efecto deseado, el corte producido por la hoja de corte debe estar en el interior de la incisión producida por la hoja incisora sobre la superficie inferior de los paneles o la pila de paneles y, además, el mismo corte debe estar perfectamente centrado con respecto a la incisión. Además, para una calidad de

45 corte buena y unánimemente reconocida, la anchura de la incisión de la hoja incisora debe ser sólo un poco mayor que el espesor de la hoja de corte para que la diferencia entre la anchura de la incisión y la de la hoja de corte casi no se pueda detectar.

Normalmente, la alineación entre la hoja de corte y la incisora se realiza de forma manual por el operario ejecutando

50 algunos cortes de prueba. Por lo tanto, lleva mucho tiempo si esta operación tiene que ejecutarse cada vez que un conjunto de hojas tiene que cambiarse.

Se han descrito un par de intentos para resolver este problema en la patente Alemana DE-B4-19520108 (SCHELLING) y en la patente Europea EP-B1-1 066 906 (BIESSE).

55

En el documento DE-B4-19520108 (SCHELLING) se desvela una máquina que incluye un aparato para medir las características dimensionales de hojas de sierra por medio de un sistema detector láser o led. El procedimiento adoptado para la alineación entre la hoja de corte y su hoja incisora relevante montada en la máquina, prevé la medición, en la propia máquina, del espesor del diente de la hoja de corte, y de las características tridimensionales

del diente de la hoja incisora, es decir, la base inferior, la base superior y la altura del mismo diente; todas estas mediciones, tanto de la hoja de corte como de la hoja incisora, se refieren a un plano de referencia común paralelo a las mismas hojas. Después de haber medido todas las mediciones anteriores, el sistema calcula la posición de alineación considerando todos los datos medidos. Por lo tanto, el sistema es extremadamente lento debido a la medición compleja del diente de la hoja incisora con forma trapezoidal y, por lo tanto, retrasa el inicio de la producción de la máquina cada vez que es necesario un cambio de la hoja de sierra.

Por otro lado, la solución descrita en el documento EP-B1-1 066 906 (BIESSE) tiene el inconveniente de requerir una hoja incisora que tenga un filo de larga duración, ya que la misma tiene que usarse con varias hojas de corte (que se desgastan cada dos o tres horas dependiendo de su uso). En este caso, las únicas hojas incisoras que pueden usarse son de diamante, que, sin embargo, son extremadamente caras. Las impurezas, a veces algunas piedras o fragmentos de acero presentes en los paneles de aglomerado, desalientan el uso de hojas incisoras de diamante puesto que las impurezas mencionadas podría dañar irreparablemente la misma. Por lo tanto, se prefiere generalmente el uso de hojas incisoras normales con dientes de carburo de tungsteno, que son económicas, aunque duran de forma similar a las hojas de corte hechas con el mismo material. Pero esto significa el cambio simultáneo de ambas hojas y, por lo tanto, su ajuste manual relativo, anulando el sistema objeto de la patente.

En el documento DE20005348U1 (PANHANS) se desvela un sistema anti-colisión que se usará en máquinas de corte que usan una hoja de corte y una hoja incisora.

Este sistema tiene que usarse cuando, para necesidades de trabajo, se monta en una máquina una hoja de corte con un diámetro mayor que el previsto en el dimensionamiento del carro portasierra.

De hecho, cuando la hoja de corte tiene un diámetro dentro de la dimensión especificada, hay espacio suficiente para la hoja incisora y, por lo tanto, la misma hoja incisora puede usarse para hacer una incisión en la parte inferior de los paneles que se cortarán para evitar el astillado con la hoja de corte.

En este sentido, de hecho, se prevé un ajuste manual o motorizado de la unidad de incisión para alinearla con la hoja de corte.

De acuerdo con la invención, la unidad de incisión tiene la posibilidad de moverse hacia los lados en una posición de estacionamiento lejos de su posición de trabajo que está justo en frente y en línea con la hoja de corte.

En el caso de que una hoja de corte mayor que la prevista normalmente para el carro portasierra se monte en la máquina, los detectores detectan su diámetro y, por consiguiente, evitan que la unidad de incisión se mueva en la posición de trabajo, donde podría chocar con la hoja de corte.

Los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 12 se basan en este documento.

El documento EP1815931A1 (MARTIN) se refiere a un procedimiento de alineación entre una hoja de corte y una hoja incisora de una máquina cortadora donde ciertos datos o parámetros de la hoja de corte inherentes para definir su alineación con una hoja incisora específica se determinan previamente y se memorizan en la unidad de control de la máquina cortadora.

Cuando se monta una hoja de corte en la máquina, en primer lugar se reconoce por una sistema de identificación relevante que recupera de la memoria de control de la máquina cortadora sus datos o parámetros con el fin de realizar su alineación lateral y vertical con una hoja incisora específica.

De forma similar, los datos o parámetros relativos a las diversas hojas incisoras pueden determinarse y memorizarse de manera que puedan recuperarse cuando sea necesario.

Por lo tanto, este procedimiento prevé el conocimiento preventivo y/o la determinación de ciertos datos característicos (los memorizados) que junto con los parámetros adicionalmente finalmente añadidos cuando la hoja de corte se monta en la máquina, determinan la alineación lateral y/o vertical de una hoja incisora relevante.

La automatización con respecto a la alineación entre una hoja de corte y su hoja incisora relevante, consiste, por lo tanto, en la recuperación de datos y/o situaciones determinadas y memorizadas previamente.

Es obvio que en presencia de una nueva hoja de corte o de una nueva hoja incisora que nunca se ha usado o

memorizado previamente en la unidad de control, este sistema no puede ejecutar una alineación automática.

El mismo problema existe cuando las hojas de corte y/o las hojas incisoras se afilan ya que esta operación cambia sus datos característicos ya memorizados.

5

Por lo tanto, el objeto principal de la presente invención es el de proporcionar un procedimiento para la alineación correcta entre una hoja de corte y su hoja incisora relevante que no tenga los inconvenientes anteriores.

10 A continuación, la presente invención se describirá con referencia a los dibujos adjuntos que muestran un ejemplo de actuación no limitante, en los que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente una unidad de corte de una máquina cortadora con respecto a una mesa de trabajo de máquina; y
- la figura 2 muestra esquemáticamente una vista lateral de la unidad de corte de la figura 1.

15

El número 10 en las figuras adjuntas, indica como un conjunto una unidad de corte de una máquina cortadora 1 (no mostrada como un conjunto).

20 A su vez, la unidad de corte 10 comprende un carro portasierra 11 (figura 2), que durante el corte se mueve de acuerdo con una flecha (F1), pero en ciertas máquinas es fijo y es el panel el que se mueve opuesto a la flecha (F1), sobre el que se monta una hoja incisora 12 (que, durante el uso, gira alrededor de un eje (X) de acuerdo con una flecha (F2)), seguido de una hoja de corte (girando durante el uso alrededor de un eje (Y) de acuerdo con una flecha (F3)). Como se sabe, la hoja incisora 12 y la hoja de corte 13 giran generalmente en la dirección opuesta.

25 Tanto la hoja incisora 12 como la hoja de corte 13 sobresalen a partir de un espacio 14 hecho sobre una mesa de trabajo 15 de la máquina cortadora 1. La mesa de trabajo 15 sostiene una pila (PP) de paneles (PNL) colocados finalmente sobre la mesa de trabajo 15 por una unidad de empuje (no se muestra).

30 Como se sabe, el objeto de la hoja incisora 12 es el de hacer una incisión sobre la superficie inferior del panel inferior (PNL1), una incisión (SI) que debe estar alineada perfectamente con respecto a la hoja de corte 13 durante un corte eficaz de la pila (PP).

El giro de la hoja incisora 12 y de la hoja de corte 13 se realiza por medio de dispositivos conocidos y no mostrados.

35 Además, la unidad de corte 10 comprende los siguientes dispositivos:

- (1) un control electrónico (CC) conectado electrónicamente a un dispositivo de medición y detección (SS) (mecánico, láser, led, etc.) colocado, por ejemplo, de manera que se mida una distancia (DST1) de la hoja incisora 12 (véase más tarde) y una distancia (DST2) de la hoja de corte 13 con respecto a un primer plano de referencia (RP1), más allá, obviamente, de la medición del espesor de los dientes respectivos (LDI, LDL) de ambas hojas 12 y 13;
- (2) un primer dispositivo de mando (DV1) capaz de realizar movimientos laterales de la hoja incisora 12 de acuerdo con la flecha de doble punta (F4);
- (3) un segundo dispositivo de mando (DV2) capaz de realizar movimientos verticales de la hoja incisora 12 de acuerdo con la flecha de doble punta (F5); y
- (4) un tercer dispositivo de mando (DV3) capaz de ajustar el espesor de un diente recto especial conectado mecánicamente a unidades incisoras de doble hoja.

50 Como es habitual, únicamente la hoja incisora 12 puede moverse lateralmente (flecha (F4)) o verticalmente (flecha (F5)), mientras que la hoja de corte está fija con respecto a un carro portasierra 11.

En la figura 1 también se muestran un eje del diente (H1) de la hoja incisora 12, y un eje del diente (H2) de una hoja de corte 13.

55 Para explicar el procedimiento operativo objeto de la presente invención, es necesario introducir los conceptos de "primer plano de referencia (RP1)" y "segundo plano de referencia (RP2)".

Como "primer plano de referencia (RP1)" se define cualquier plano fijo paralelo a los ejes de las hojas de sierra (H1) y (H2). En el presente contexto, por motivos de simplicidad, siempre se hace referencia a un único plano de

referencia (RP1) tanto para la hoja de corte 13 como para la hoja incisora 12. Sin embargo, el procedimiento usado puede funcionar también con dos planos de referencia diferentes, uno (RP1) para la hoja incisora 12 y el otro paralelo a (RP1) para la hoja de corte 13.

- 5 Como "segundo plano de referencia (RP2)" se define cualquier plano horizontal y fijo que cruza transversalmente el diente de la hoja incisora 12, y que es perpendicular al primer plano de referencia (RP1).

Durante el funcionamiento, el procedimiento de acuerdo con la presente invención se basa en la medición del espesor (LDI) de un diente de la hoja incisora 12 en correspondencia con el segundo plano fijo de referencia (RP2),
10 y de la distancia (DST1) del mismo diente, también en correspondencia con el segundo plano de referencia fijo (RP2) con respecto al primer plano de referencia (RP1).

Además, el espesor (LDL) de un diente de la hoja de corte 13 y su distancia (DST2) también con respecto al primer plano de referencia (RP1), deben medirse.

15 Después, las hojas de sierra 12 y 13 se alinearán manualmente en la máquina y después su posición de alineación se toma como la posición de puesta a cero o de referencia para las siguientes alineaciones.

Después, se calcularán nuevas posiciones de alineación por una comparación directa entre las mediciones
20 realizadas (LDI) y (DST1) de las diversas hojas incisoras 12 y entre las mediciones realizadas (LDL) y (DST2) de las diversas hojas de corte 13.

Para este fin, es importante señalar que cuando se hace referencia a la lectura o a la medición de la hoja incisora o de corte, cada una con un diente, nuevo o afilado, se pretende la posible lectura o la medición del espesor de un
25 solo diente, el promedio de las mediciones realizadas en algunos dientes o en todos los dientes, el promedio estadístico o cualquier otro procedimiento que de tanto en tanto pueda usarse en función de las herramientas que se usan, y finalmente, con las mediciones tomadas con las herramientas en rotación. La misma situación se aplica a la lectura o la medición de la distancia de los mismos dientes con respecto a los planos de referencia respectivos.

30 En una primera realización de la presente invención se usarán hojas incisoras 12 con forma isósceles trapezoidal con un diente de forma geométrica similar (mismos ángulos de base incluso con base y altura diferentes).

De esta manera, como se observará, es posible calcular la posición de alineación apropiada en una máquina de un nuevo conjunto de hojas cuyos datos se han medido como por los párrafos anteriores.

35 En el presente procedimiento, en primer lugar, se montan una hoja incisora de muestra 12* y una hoja de corte de muestra 13* en el carro portasierra 11.

Un primer ajuste manual se realiza en la máquina cortadora 1 para obtener la alineación óptima entre la hoja de
40 corte de muestra 13* y la hoja incisora de muestra relativa 12* usando ambos dispositivos (DV1), (DV2), haciendo varias pruebas de corte hasta que se consigue una alineación satisfactoria (es decir, que la hoja de corte 13 no debe astillar en absoluto la superficie inferior del primer panel (PNL1)). Esta posición de alineación de hojas de muestra 12*, 13* se toma como la posición de puesta a cero o de referencia para las siguientes alineaciones.

45 En este punto, se realizan mediciones de la distancia (DST1*) de la hoja incisora de muestra 12* y su espesor (LDI*) y también de la distancia (DST2*) de la hoja de corte de muestra 13* y su espesor del diente (LDL*).

Considerando el hecho de que una buena alineación entre la hoja de corte de muestra 13* y su hoja incisora de muestra relevante 12* requiere una anchura de la incisión de 0,2 mm (0,1 mm cada lado) mayor que el espesor de la
50 hoja de corte de muestra 13* (LDL*), se puede calcular fácilmente (sabiendo el ángulo de base (a) de la hoja incisora 12*) la distancia (SCT*) del punto de medición en el segundo plano de referencia (RP2) con respecto a una mesa de trabajo 15.

Por lo tanto, la distancia (SCT*) determina la diferencia de altura (negativa o positiva) entre la posición de medición
55 (en correspondencia con el segundo plano de referencia fijo (RP2)) y la posición de incisión real (en correspondencia con la mesa de trabajo 15) y será la referencia base para los siguientes ajustes.

Es obvio que si el dispositivo de detección y de medición se coloca directamente en la máquina, puede ser teóricamente posible hacer que tanto el plano de lectura (RP2) como el plano de incisión coincidan en

correspondencia con la mesa de trabajo 15. En este último caso, obviamente, la distancia entre estos dos planos será igual a cero.

5 Se procederá a verificar la posición lateral correcta entre la hoja incisora de muestra 12* y la hoja de corte de muestra 13*. Para este fin, usando las mediciones realizadas con el dispositivo de detección y de medición (SS) y su control electrónico relevante (CC), se calcula la posición del eje del diente (H1*) de la hoja incisora de muestra 12* y del eje del diente (H2*) de la hoja de corte de muestra con respecto al plano de referencia (RP1). Si la alineación manual anterior se ha realizado correctamente, los dos ejes (H1*) y (H2*) estarán a la misma distancia del plano de referencia (RP1).

10 Si el dispositivo de detección y de medición no se coloca directamente en la máquina pero está, como se observa más adelante, externo a la misma máquina, las lecturas de medición de las hojas de muestra se harán antes de su alineación en la máquina. En este caso, en referencia al cálculo de la distancia (SCT*) del plano de referencia (RP2) con respecto al plano de incisión, lo que se dijo antes es aún válido; con respecto a la posición de referencia base de
15 la alineación lateral de acuerdo con la flecha de doble punta (F4), negativa o positiva (hacia la izquierda o la derecha con respecto a la figura 1), será de forma eficaz la distancia medida entre los ejes (H1) y (H2) de las hojas respectivas 12* y 13*.

Ahora, para alinear un primer conjunto nuevo de hojas 12**, 13** es necesario medir de nuevo las dimensiones y
20 distancias de los mismos dientes de las primeras hojas nuevas 12**, 13** para calcular las nuevas posiciones de alineación y después realizar una corrección de la posición de la primera hoja incisora nueva 12** teniendo en consideración los diferentes espesores de los dientes de las primeras hojas nuevas 12**, 13** y las posiciones de los ejes respectivos con respecto a los mismos valores del conjunto anterior de hojas de muestra 12*, 13*.

25 De hecho, sabiendo que si las hojas de muestra 12*, 13* estaban alineadas en la posición conocida o de puesta a cero, y sabiendo ahora el espesor de los dientes y sus diferencias de posición del primer conjunto nuevo de hojas 12**, 13** con respecto a las hojas de muestra 12*, 13*, entonces se modificará la posición de alineación de las hojas de muestra 12*, 13* en un valor que sea igual a las diferencias entre el nuevo conjunto de hojas 12**, 13** y el conjunto de muestra de hojas 12*, 13*, reproduciendo, por lo tanto, la misma condición de alineación del conjunto de
30 muestra de hojas 12*, 13*.

De este modo únicamente se harán ajustes relativos con respecto a las alineaciones anteriores y, extremadamente importantes, las referencias y las instrucciones de movimiento pueden también estar disponibles para máquinas que no tienen el dispositivo de detección y de medición instalado directamente, ya que, como se ha dicho previamente,
35 puede aplicarse el mismo procedimiento a las hojas de sierra alineadas en la máquina, pero las mediciones se realizan en un banco externo con un dispositivo de detección y de medición en el mismo. Además, con esta última solución, más allá de transmitir electrónicamente a la máquina las nuevas posiciones de alineación, es posible transmitir las mismas de forma visual o en papel, haciendo que este sistema esté disponible para las máquinas existentes que no tienen un software apropiado para este ajuste; por lo tanto, es posible utilizar un procedimiento de
40 alineación práctico y eficaz informando al operario de la máquina de los ajustes manuales que hay que realizar para conseguir una alineación lateral y vertical precisa sin realizar ninguna prueba de corte más allá, obviamente, del ajuste inicial de las hojas de sierra de muestra.

A continuación, se procederá a analizar un ejemplo práctico:

45 **{A}** En primer lugar, se realiza la medición de un conjunto de muestra de hojas, incluyendo una hoja incisora de muestra 12* y una hoja de corte de muestra 13*, siendo cada una indistintamente nueva o afilada; se obtienen, por ejemplo, los siguientes valores:

50 $(DST1^*) = 13,90 \text{ mm}$
 $(LDP^*) = 5,60 \text{ mm}$
 $(DST2^*) = 14,55 \text{ mm}$
 $(LDL^*) = 4,80 \text{ mm}$

55 El eje del diente (H1*) de la hoja incisora de muestra 12* está a una distancia del primer plano de referencia (RP1):

$$(DRP1^*) = 13,90 + (5,6)/2 = 16,70 \text{ mm}$$

Mientras que el eje del diente (H2*) de la hoja de corte de muestra 13* está a una distancia del primer plano de

referencia (RP1):

$$(DRP2^*) = 14,55 + (4,8)/2 = 16,95 \text{ mm}$$

5 A continuación, se alinea manualmente en la máquina, por medio de pruebas de corte, la hoja de corte de muestra 13* con la hoja incisora de muestra relevante 12* recién medida y se toma esta posición de alineación como la posición base y cero para los siguientes ajustes.

10 Suponiendo que se ha alineado la hoja incisora de muestra 12* que realiza una incisión (SI) con una anchura (SPI*) de 5,0 mm (0,1 mm cada lado sobre el espesor (LDL*) de la hoja de corte de muestra) se verifica mediante cálculos la distancia (STC*) entre la posición de medición en correspondencia con el segundo plano de referencia (RP2) y la posición de incisión en el primer panel (PNL1) en correspondencia con la mesa de trabajo 15.

15 Para una hoja incisora 12* con un diente isósceles trapezoidal, si se conoce el ángulo del diente de incisión (α) (por ejemplo, (α) = 8°), se puede calcular el valor de (STC*):

$$(SCT^*) = ((5,6 - 5,0)/2) * (\cotg 8^\circ) = (0,6 / 2) * (\cotg 8^\circ) = (0,3) * (7,11537) = 2,13 \text{ mm}$$

20 Puesto que, en este caso, el valor de (STC*) es un valor positivo, se sabe que la posición de incisión de la hoja incisora de muestra 12* (en correspondencia con la mesa de trabajo 15) es superior con respecto a la posición de medición del diente de la misma hoja incisora de muestra 12* en correspondencia con el segundo plano de referencia (RP2). Por otro lado, puesto que la medida es mayor que la anchura de la incisión y puesto que el diente tiene una forma isósceles trapezoidal, la posición de medición debe estar en una posición inferior con respecto a la de incisión.

25 **{B}** A continuación, se realiza una medida de lectura de las distancias típicas de un primer conjunto nuevo de hojas que incluye una primera hoja incisora nueva 12** y una primera hoja de corte nueva 13**, también en este caso, siendo cada una indistintamente nueva o afilada, que se montarán en la máquina cortadora 1, y se leen, por ejemplo, los siguientes valores:

$$\begin{aligned} (DST1^{**}) &= 14,2 \text{ mm} \\ (LDI^{**}) &= 5,4 \text{ mm} \\ (DST2^{**}) &= 14,50 \text{ mm} \\ (LDL^{**}) &= 4,86 \text{ mm} \end{aligned}$$

30 35 El eje del diente (H1**) de la primera hoja incisora nueva 12** estará a una distancia del primer plano de referencia (RP1):

$$(DRP1^{**}) = 14,20 + (5,4)/2 = 16,90 \text{ mm}$$

40 Mientras que el eje del diente (H2**) de la primera hoja de corte nueva 13** está a una distancia del primer plano de referencia (RP1):

$$(DRP2^{**}) = 14,50 + (4,86)/2 = 16,93 \text{ mm}$$

45 De acuerdo con estos valores, teniendo en cuenta a continuación la diferencia entre la distancia del eje del diente (H1*) de la hoja incisora de muestra 12* (es decir: (DRP1*) = 16,70 mm) y la distancia del eje del diente (H1**) de la primera hoja incisora nueva 12** que se montará en la máquina (es decir: (DRP1**) = 16,90 mm), por lo tanto ((DRP1*) - (DRP1**)) = 16,70 mm - 16,90 mm = -0,2 mm), es igual a un movimiento de menos 0,2 mm, lo que significa hacia la izquierda en el dibujo de la figura 1 de acuerdo con la flecha de doble punta (F4), para alinear la primera hoja incisora nueva 12** con respecto a la de muestra 12* cuando se monta en la máquina.

50 También hay que considerar la diferencia entre el eje del diente (H2*) de la hoja de corte de muestra 13* montada en la máquina (es decir: (DRP2*) = 16,95 mm) y el eje del diente (H2**) de la primera hoja de corte nueva 13** (es decir: (DRP2**) = 16,93 mm), por lo tanto ((DRP2*) - (DRP2**)) = 16,95 mm - 16,93 mm = + 0,02 mm).

Puesto que, como se ha dicho, la hoja de corte 13 está fija mientras que sólo la hoja incisora 12 puede moverse, habrá que cambiar el signo (positivo a negativo, o viceversa) para el movimiento calculado y, por lo tanto, la primera hoja incisora nueva 12** ha de moverse adicionalmente por (-0,02 mm) (que está siempre a la izquierda en el dibujo

de la figura 2 de acuerdo con la flecha (F4)) con el fin de que está en alineación con la primera hoja de corte nueva 13**.

5 Añadiendo ambos movimientos (es decir, el de la primera hoja incisora nueva 12** más el de la primera hoja de corte nueva 13**) se obtiene un movimiento lateral total de $(SL^{**}) = -0,2 \text{ mm} - 0,02 \text{ mm} = -0,22 \text{ mm}$ (es decir, a la izquierda en el dibujo) para alinear lateralmente en la máquina la primera hoja incisora nueva 12** con la primera hoja de corte nueva 13**.

10 Las consideraciones anteriores se basan en el hecho de que el conjunto de muestra de hojas 12*, 13*, se ha alineado previamente y, por lo tanto, han de reproducirse las mismas condiciones de la misma alineación haciendo las correcciones relativas entre la hoja incisora de muestra 12* y la primera hoja incisora nueva 12**, y entre la hoja de corte de muestra 13* y la primera hoja de corte nueva 13**.

15 Por motivos de simplicidad se ha usado un plano de referencia (RP1) común a tanto las hojas incisoras 12*, 13** como a las hojas de corte 13*, 13**. Sin embargo, puesto que en este ejemplo no limitante se realizan comparaciones entre las hojas incisoras individuales y entre las hojas de corte individuales, los planos de referencia pueden ser dos y diferentes entre sí, uno para las hojas incisoras 12 y uno para las hojas de corte 13.

20 **{C}** En cuanto a lo que respecta al movimiento vertical (SCT**) de acuerdo con la dirección de la flecha de doble punta (F5), será el resultado del siguiente cálculo:

Anchura de la incisión de la primera hoja incisora nueva:

25
$$(SPI^{**}) = (LDL^{**}) + 0,2 \text{ mm} = 4,86 \text{ mm} + 0,2 \text{ mm} = 5,06 \text{ mm}$$

30 En este sentido es importante tener en cuenta que la dimensión adicional de 0,2 mm es hipotética y en cualquier caso irrelevante para ajustes futuros (con tal de que siempre se considere el mismo valor para todos los cálculos) ya que el procedimiento usado es uno comparativo con movimientos relativos y, por lo tanto, la diferencia real entre la anchura de la incisión y la hoja de corte va a ser siempre la real del ajuste manual hecho por el operario. De este modo, si el primer ajuste se ha hecho escrupulosamente, los ajustes futuros del sistema tendrán también la misma calidad.

A continuación, se calcula la posición de incisión de la primera hoja incisora nueva 12**:

35
$$(SCT^{**}) = (LDI^{**}) - (SPI^{**}) = ((5,40 - 5,06) / 2) * (\cotg 8^\circ) = (0,34 / 2) * (\cotg 8^\circ) = (0,17) * (7,11537) = 1,21 \text{ mm}$$

El movimiento vertical (SV**) para alinear la primera hoja incisora nueva 12** con respecto a la primera hoja de corte nueva 13** será igual a $(SV^{**}) = (SCT^*) - (SCT^{**}) = 2,13 \text{ mm} - 1,21 \text{ mm} = + 0,92 \text{ mm}$.

40 El factor positivo de este valor se refiere a un movimiento ascendente de la primera hoja incisora nueva 12** de acuerdo con la flecha de doble punta (F5), mientras que un factor negativo se referirá a un movimiento descendente.

45 El cálculo anterior y el ajuste vertical pueden omitirse por completo en el caso de hojas incisoras de diente recto, ya que la variación en altura de las mismas hojas incisoras no producirá ninguna diferencia en la anchura de la incisión. Es obvio que en este caso el espesor del diente de la hoja incisora debe corresponder al de la hoja de corte.

En el caso de una doble hoja incisora (u hoja incisora separada) con diente recto acoplado mecánicamente con ajuste manual o servocontrolado de su anchura, se procede como se indica a continuación:

50 Las mediciones de lectura de los dientes de la hoja incisora y de la hoja de corte relativa y de sus distancias a partir del plano de referencia (RP1) se realizan como se ha descrito previamente. Después, la anchura de la incisión (SPI) puede calcularse en función del espesor (LDL) que se mide. Esta información se usará para instruir el posicionamiento para la medición del espesor de la hoja incisora que se realizará externa o directamente en la máquina, de forma manual o a través del dispositivo de mando (DV3).

55 Si los valores medidos para las hojas incisoras y de corte son como en las lecturas anteriores, por ejemplo:

$$(DST1^{**}) = 14,2 \text{ mm}$$

$$(LDI^{**}) = 5,4 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}(\text{DST2}^{**}) &= 14,50 \text{ mm} \\(\text{LDL}^{**}) &= 4,86 \text{ mm}\end{aligned}$$

se calcula la anchura de la incisión (SPI^{**}) = $(\text{LDL}^{**}) + 0,2 \text{ mm} = 4,86 + 0,2 = 5,06 \text{ mm}$.

5

Por lo tanto, con este valor se puede instruir el posicionamiento de la anchura de la incisión, realizando, por ejemplo, un movimiento creciente de cierre de la hoja externa de: $5,4 - 5,06 = 0,34 \text{ mm}$.

Con respecto al eje de referencia de la hoja incisora (DRP1^{**}) que se usará en el cálculo del ajuste lateral, en este caso será:

10

$$(\text{DRP1}^{**}) = (\text{LDI}^{**}) 14,20 + (\text{SPI}^{**}) (5,06)/2 = 16,73 \text{ mm}$$

Este cálculo se basa en el hecho de que la hoja incisora más cercana al eje de referencia (RP1) está fija mientras que la externa es móvil por medio de un ajuste manual o servocontrolado.

15

Para el cálculo del ajuste horizontal que se hará en la máquina para alinear las hojas incisoras y de corte recién medidas, son válidos los cálculos como se han hecho previamente.

Además, en este caso, como en la solución de la hoja incisora con un solo diente recto anterior, el ajuste vertical no incluye en la anchura de la incisión y, por lo tanto, no es necesario. En algunos casos, será beneficioso medir el diámetro de la hoja incisora también con el dispositivo de detección y de medición con el fin de ajustar además la profundidad de la incisión dependiendo de las diversas necesidades.

20

Como puede observarse a partir de estos argumentos y cálculos, es posible proceder exactamente de la misma manera con un segundo nuevo conjunto de hojas 12^{***} , 13^{***} realizando por comparación movimientos posteriores siempre con referencia al primer conjunto nuevo de hojas anterior o al conjunto de muestra de hojas 12^* , 13^* .

25

De hecho, puede ser eficazmente posible referirse siempre a la alineación del conjunto de muestra de hojas 12^* , 13^* , pero sólo en caso de que el ajuste de la hoja incisora genérica 12 esté equipado con posición absoluta con memoria de posicionamiento.

30

Además, siguiendo el mismo principio adoptado, puede ser posible reemplazar exclusivamente la hoja incisora 12^{****} o la hoja de corte 13^{****} tomando como referencia de cálculo, más allá de los datos de la herramienta de reemplazo, la herramienta que falta ya montada en la máquina y medida previamente. Todo esto se debe a que puede ser necesario reemplazar la hoja incisora o la hoja de corte únicamente debido a un desgaste temprano o a una mala calidad.

35

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, es posible realizar una medición adicional del espesor de la hoja incisora trapezoidal (LGH) en una dimensión creciente fija (IQ) (por ejemplo, $1,0 \text{ mm}$) con el fin de determinar también el ángulo lateral del diente. Por lo tanto, lidiando con una forma geométrica isósceles trapezoidal se tienen todos los datos para el cálculo de los ángulos de base. De acuerdo con esta última solución, será necesario usar hojas incisoras con una geometría similar a la forma del diente, ya que la geometría del diente se determinará por la doble medición, a menos que se conozca el ángulo de base diferente, en cuyo caso puede usarse directamente en los cálculos.

45

Es obvio que esta doble medición puede incluso determinar el tiempo de diente de incisión y, en particular, si la hoja incisora tiene una forma trapezoidal o recta.

A partir de lo que se ha explicado, por lo tanto, es obvio que siguiendo el presente procedimiento, también puede ser posible el uso en secuencia de diferentes tipos de hojas incisoras en la misma máquina cortadora 1. Por lo tanto, las hojas incisoras 12 , 12^* , 12^{**} , 12^{***} que se usan en secuencia en diferentes conjuntos de hojas que se montarán en la misma máquina cortadora 1 pueden ser indistintamente sierras incisoras con un diente del tipo isósceles trapezoidal, sierras incisoras con un diente del tipo recto, o sierras incisoras con un diente del tipo recto con doble hoja.

50

De hecho, el control electrónico (CC) que conoce o detecta diferentes tipos de dientes de incisión, puede tenerse en cuenta al determinar las posiciones de alineación relativas.

55

Además, como se ha observado, no es absolutamente necesario tener el dispositivo de detección y de medición (SS) con el control electrónico relativo (CC) directamente en la máquina, ya que este mismo procedimiento, objeto de la presente invención, funcionará incluso si se implementa en un aparato externo (es decir, físicamente separado de la máquina cortadora) para favorecer el ajuste de las hojas.

5

Por lo tanto, el presente procedimiento puede aplicarse a cualquier máquina cortadora incluso si está predispuesto para esta función. En este último caso, se proporcionará al operario información acerca de los movimientos (SL) y (SV) y finalmente (SPI) para alinear un nuevo conjunto de hojas con el fin de realizar un movimiento motorizado de incisión, si está disponible, o un movimiento manual de incisión por medio de tornillos de ajuste mecánico normales.

10

Por ejemplo, si ha de realizarse un movimiento lateral total de +0,25 mm y el paso del tornillo es de 1 mm, un cuarto de vuelta será suficiente para obtener el posicionamiento relativo; el sentido horario y anti-horario depende de la construcción mecánica y del valor positivo o negativo del movimiento.

15

En una realización adicional de la presente invención, el aparato externo anterior con el dispositivo de detección y de medición (SS) y el control electrónico relativo (CC) está conectado a través de medios electrónicos al control numérico de la máquina cortadora (1) que, por lo tanto, puede ejecutar las instrucciones de alineación de las hojas de sierra de acuerdo con los datos recibidos, sin la intervención manual o a máquina por parte del operario.

20

En otra realización, mientras que el control electrónico (CC) está integrado con el control numérico de la máquina cortadora (1), el dispositivo de detección y de medición (SS) es externo con respecto a la propia máquina cortadora. Por lo tanto, los datos medidos del dispositivo de detección y de medición (SS) pueden introducirse de forma manual en el control numérico de la máquina cortadora (1), o se transfieren al mismo control numérico a través de medios electrónicos.

25

La ventaja principal de tener un aparato externo a la máquina cortadora, tal como el que se ha descrito previamente, se constituye por el hecho de que es independiente de la máquina y, por lo tanto, no interfiere en el tiempo de trabajo de la máquina, no se ve influenciado por el típico entorno polvoriento de las máquinas de corte, y también es capaz de servir para la alineación de dos, o más, máquinas de corte.

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para realizar la alineación correcta de hojas de sierra (12, 13) en una unidad de corte (10) de una máquina cortadora (1) de paneles (PNL), y en particular para la alineación correcta entre una hoja de corte (13) y su hoja incisora relevante (12), estando el procedimiento **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas, incluso no necesariamente en el orden que se enumera:

(s1) la etapa de medir el espesor del diente (LDI*) y su distancia (DST1*) de una hoja incisora de muestra (12*) con respecto a un primer plano de referencia (RP1) paralelo a los ejes de las hojas de sierra (H1), (H2) en correspondencia con un segundo plano de referencia (RP2) que cruza transversalmente el diente de la hoja incisora (12), y siendo dicho segundo plano de referencia (RP2) también perpendicular a dicho primer plano de referencia (RP1), y la etapa de medir el espesor del diente (LDL*) y su distancia (DST2*) de una hoja de corte de muestra (13*) con respecto a un plano de referencia paralelo a dicho primer plano de referencia (RP1), donde dicha hoja de corte de muestra (13*) corresponderá a dicha hoja incisora de muestra (12*) que se ha medido previamente; constituyendo dicha hoja incisora de muestra (12*) y dicha hoja de corte de muestra (13*) un conjunto de muestra de hojas (12*, 13*);
 (s2) la etapa de alinear manualmente dicho conjunto de muestra de hojas (12*, 13*) en una máquina de manera que el corte que se producirá por dicha hoja de corte de muestra (13*) se contenga totalmente en una incisión precedente (SI) producida por dicha hoja incisora de muestra (12*) sobre la superficie inferior de un panel (PNL1); dicha alineación manual del conjunto de muestra de hojas (12*, 13*) se usará como la posición de puesta a cero o de referencia para la siguiente alineación;
 (s3) la etapa de medir el espesor del diente (LDI**) y su distancia (DST1**) de una primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a dicho primer plano de referencia (RP1) en correspondencia con dicho segundo plano de referencia (RP2), y la etapa de medir el espesor del diente (LDL**) y su distancia (DST2**) de una primera hoja de corte nueva (13**) con respecto a dicho plano de referencia paralelo al primer plano de referencia (RP1), donde dicha primera hoja de corte nueva (13**) corresponderá a dicha primera hoja incisora nueva (12**) que se ha medido previamente; constituyendo dicha primera hoja incisora nueva (12**) y dicha primera hoja de corte nueva (13**) un primer conjunto nuevo de hojas (12**, 13**);
 (s4) la etapa de calcular al menos un movimiento relativo ((SL**), (SV**)) de la posición de alineación del primer conjunto nuevo de hojas (12**, 13**) con respecto a la posición de alineación del conjunto de muestra de hojas (12*, 13*); y
 (s5) la etapa de instrucción y de ejecución del posicionamiento de la primera hoja incisora nueva (12**) del primer conjunto nuevo de hojas (12**, 13**).

2. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende que las hojas incisoras usadas (12, 12*, 12**) tengan un diente con forma trapezoidal isósceles.

3. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende que las hojas incisoras usadas (12, 12*, 12**) tengan un diente recto.

4. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende que las hojas incisoras usadas (12, 12*, 12**) tengan hojas divididas y un diente recto.

5. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 2, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas, incluso no necesariamente en el orden que se enumera:

(s1) la medición del espesor (LDI*) y la distancia (DST1*) del diente de forma trapezoidal con los ángulos de base conocidos de una hoja incisora de muestra (12*) con respecto a dicho primer plano de referencia (RP1) en correspondencia con dicho segundo plano de referencia (RP2);
 (s2) la medición del espesor (LDL*) y la distancia (DST2*) del diente de una hoja de corte de muestra (13*) con respecto a un plano de referencia paralelo a dicho primer plano de referencia (RP1), donde dicha hoja de corte de muestra (13*) corresponderá a dicha hoja incisora de muestra (12*) que se ha medido previamente; constituyendo dicha hoja incisora de muestra (12*) y dicha hoja de corte de muestra (13*) un conjunto de muestra de hojas (12*, 13*);
 (s3) la alineación manual de dicha hoja de corte de muestra (13*) con respecto a la hoja incisora de muestra respectiva (12*) en la máquina de manera que el corte que se produce por dicha hoja de corte de muestra (13*) se contenga totalmente en una incisión precedente producida por dicha hoja incisora de muestra (12*) sobre la superficie inferior de un panel (PNL1); dicha alineación manual del conjunto de muestra de hojas (12*, 13*) se usará como la posición de puesta a cero o de referencia para las siguientes

alineaciones;

(s4) el cálculo de la distancia (STC*) entre la posición de medición en dicho segundo plano de referencia (RP2) y la posición de incisión sobre la superficie inferior del panel (PNL1) en correspondencia con la mesa de trabajo (15);

5 (s5) con respecto al valor positivo o negativo de dicha distancia (STC*), establecer si la posición de incisión del diente de la hoja incisora de muestra (12*), en correspondencia con la mesa de trabajo (15), es más o menos elevada con respecto a la posición de medición en el diente de la misma hoja incisora de muestra (12*) en correspondencia con dicho segundo plano de referencia (RP2);

10 (s6) la medición del espesor (LDI**) y la distancia (DST1**) del diente de una primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a dicho primer plano de referencia (RP1) en correspondencia con dicho segundo plano de referencia (RP2), teniendo dicha primera hoja incisora nueva (12**) dientes con una forma geométrica similar a los de la hoja incisora de muestra (12*);

15 (s7) la medición del espesor (LDL**) y la distancia (DST2**) del diente de una primera hoja de corte nueva (13**) con respecto al plano de referencia paralelo a dicho primer plano de referencia (RP1), donde dicha primera hoja de corte nueva (13**) corresponderá a dicha primera hoja incisora nueva (12**) que se ha medido previamente; constituyendo dicha primera hoja incisora nueva (12**) y dicha primera hoja de corte nueva (13**) un primer conjunto nuevo de hojas (12**, 13**);

20 (s8) el cálculo del movimiento lateral (SL**) de la primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a la posición de alineación de la hoja incisora de muestra (12*) con el fin de alinearla lateralmente con la primera hoja de corte nueva (13**);

(s9) el cálculo de la anchura de la incisión (SPI**) de la primera hoja incisora nueva (12**) para que corresponda con la primera hoja de corte nueva (13**);

25 (s10) el cálculo del movimiento vertical (SV**) de la primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a la posición de alineación de la hoja incisora de muestra (12*) con el fin de que corresponda con la primera hoja de corte nueva (13**); y

(s11) la instrucción y ejecución del posicionamiento de la primera hoja incisora nueva (12**) de acuerdo con los cálculos realizados en las etapas anteriores (s8), (s9), (s10) de forma manual o por medio de dispositivos móviles (DV1), (DV2).

30 6. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 2 o en la reivindicación 5, **caracterizado porque** comprende una etapa adicional:

35 (s12) la ejecución de una medición adicional de la anchura del diente (LGH) de una hoja incisora con forma trapezoidal isósceles genérica (12) a una distancia creciente fija (IQ) de dicho plano de referencia (RP2) para determinar de esta manera también el ángulo lateral del diente de la hoja incisora genérica (12).

7. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 3 o en la reivindicación 4, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas, incluso no necesariamente en el orden que se enumera:

40 (s1) la medición del espesor (LDI*) y la distancia (DST1*) de una hoja incisora de muestra con forma de diente recto (12*) con respecto a dicho primer plano de referencia (RP1) en correspondencia con dicho segundo plano de referencia (RP2);

45 (s2) la medición del espesor (LDL*) y la distancia (DST2*) del diente de una hoja de corte de muestra (13*) con respecto a un plano de referencia paralelo a dicho primer plano de referencia (RP1), donde dicha hoja de corte de muestra (13*) corresponderá a dicha hoja incisora de muestra (12*) que se ha medido previamente; constituyendo dicha hoja incisora de muestra (12*) y dicha hoja de corte de muestra (13*) un conjunto de muestra de hojas (12*, 13*);

50 (s3) la alineación manual de dicha hoja de corte de muestra (13*) con respecto a la hoja incisora de muestra respectiva (12*) en la máquina de manera que el corte que se produzca por dicha hoja de corte de muestra (13*) se contenga totalmente en una incisión precedente producida por dicha hoja incisora de muestra (12*) sobre la superficie inferior de un panel (PNL1); dicha alineación manual del conjunto de muestra de hojas (12*, 13*) se usará como la posición de puesta a cero o de referencia para las siguientes alineaciones;

55 (s4) la medición del espesor (LDI**) y la distancia (DST1**) del diente de una primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a dicho primer plano de referencia (RP1) en correspondencia con dicho segundo plano de referencia (RP2), teniendo dicha primera hoja incisora nueva (12**) dientes con una forma geométrica similar a la de los de la hoja incisora de muestra (12*);

(s5) la medición del espesor (LDL**) y la distancia (DST2**) del diente de una primera hoja de corte nueva (13**) con respecto al plano de referencia paralelo a dicho primer plano de referencia (RP1), donde dicha

primera hoja de corte nueva (13**) corresponderá a dicha primera hoja incisora nueva (12**) que se ha medido previamente; constituyendo dicha primera hoja incisora nueva (12**) y dicha primera hoja de corte nueva (13**) un primer conjunto nuevo de hojas (12**, 13**);

(s6) el cálculo del movimiento lateral (SL**) de la primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a la posición de alineación de la hoja incisora de muestra (12*) con el fin de alinearla lateralmente con la primera hoja de corte nueva (13**);

(s7) la instrucción y ejecución del posicionamiento de la primera hoja incisora nueva (12**) de acuerdo con los cálculos realizados en la etapa anterior (s6), de forma manual o por medio de un dispositivo móvil (DV1).

8. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 4 o en la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende una etapa adicional:

(s8) el ajuste del espesor (LDI) de una hoja incisora genérica de hoja dividida y de diente recto (12), de forma manual o por medio de un tercer dispositivo móvil (DV3).

9. Procedimiento como se indicado en la reivindicación 8, **caracterizado porque** comprende que dicha etapa adicional (s8) para ajustar el espesor (LDI) incluye las siguientes sub-etapas, incluso no necesariamente en el orden que se enumera:

(s8A) el cálculo de la anchura de incisión (SPI**) de la primera hoja incisora nueva (12**) con respecto al espesor medido (LDL**) de la primera hoja de corte nueva (13**);

(s8B) la instrucción y ejecución del posicionamiento para la medición del espesor de la hoja incisora (LDI**) de la primera hoja incisora nueva (12**) que se realizará externamente o directamente en la máquina, de forma manual o por medio de dicho dispositivo móvil (DV3), usando el valor de la anchura de incisión que se ha calculado previamente (SPI**); y

(s8C) el uso de los datos de la primera hoja incisora nueva ajustada (12**) para calcular el movimiento de ajuste lateral (SL**) de la propia primera hoja incisora nueva (12**) con respecto a la primera hoja de corte nueva relevante (13**).

10. Procedimiento como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende que un nuevo conjunto genérico de hojas (12, 13) incluye una hoja que se reemplazará y una hoja ya montada en la máquina.

11. Procedimiento como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al adoptar una segunda hoja incisora nueva (12**), y una segunda hoja de corte nueva (13**) se toma como referencia la posición de alineación de dicho conjunto de muestra de hojas (12*, 13*), o la posición de alineación de dicho primer conjunto nuevo de hojas (12**, 13**).

12. Aparato para la alineación de hojas de sierra (12, 13) de una unidad de corte (10) de una máquina cortadora (1) de un panel (PNL) y en particular para la alineación correcta entre una hoja de corte (13) y su hoja incisora relevante (12); comprendiendo el aparato una unidad de control electrónico (CC) y un dispositivo de detección y de medición (SS); estando el aparato **caracterizado porque** la unidad de control electrónico (CC) se programa de tal manera que implemente el procedimiento de alineación operativa que se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-11.

13. Aparato, como se ha indicado en la reivindicación 12, **caracterizado porque** comprende el hecho de estar totalmente integrado en la máquina cortadora de paneles (1).

14. Aparato, como se ha indicado en la reivindicación 12, **caracterizado porque** comprende el hecho de ser completamente externo con respecto a la máquina cortadora de paneles (1).

15. Aparato, como se ha indicado en la reivindicación 12, **caracterizado porque** comprende el hecho de que dicha unidad de control electrónico (CC) está integrada en el control numérico de la máquina cortadora de paneles (1), mientras que dicho dispositivo de detección y de medición (SS) es externo con respecto a la propia máquina cortadora de paneles (1).

16. Aparato, como se ha indicado en la reivindicación 14 o en la reivindicación 15, **caracterizado porque** comprende el hecho de que la unidad de control electrónico (CC) está programada de tal manera que es capaz de

generar datos que se transfieren de forma manual o por medios electrónicos a dicha máquina cortadora de paneles (1).

17. Aparato, como se ha indicado en una cualquiera de las reivindicaciones 14-16, **caracterizado porque**
5 comprende el hecho de que la unidad de control electrónico (CC) está programada de tal manera que es capaz de servir para la alineación de las hojas de sierra de dos, o más, máquinas de corte del panel.

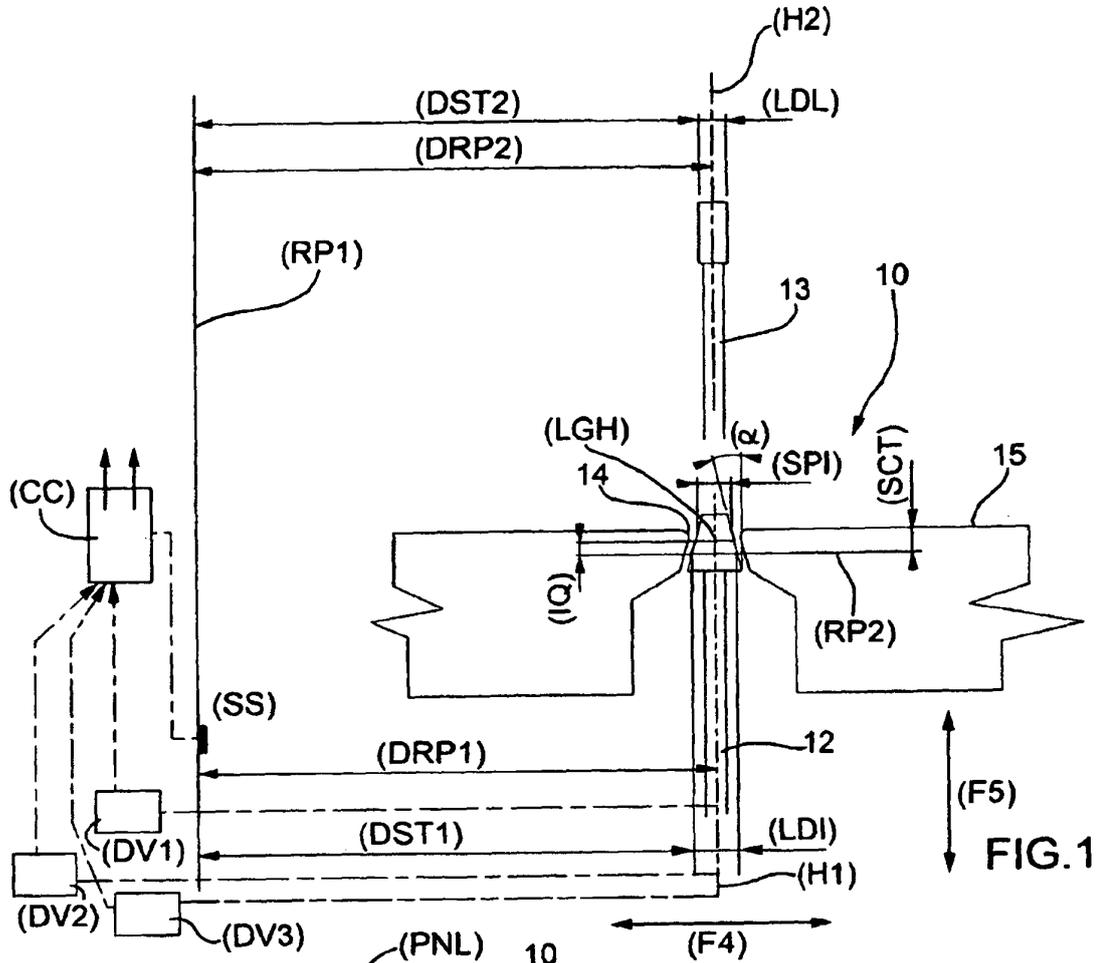


FIG. 1

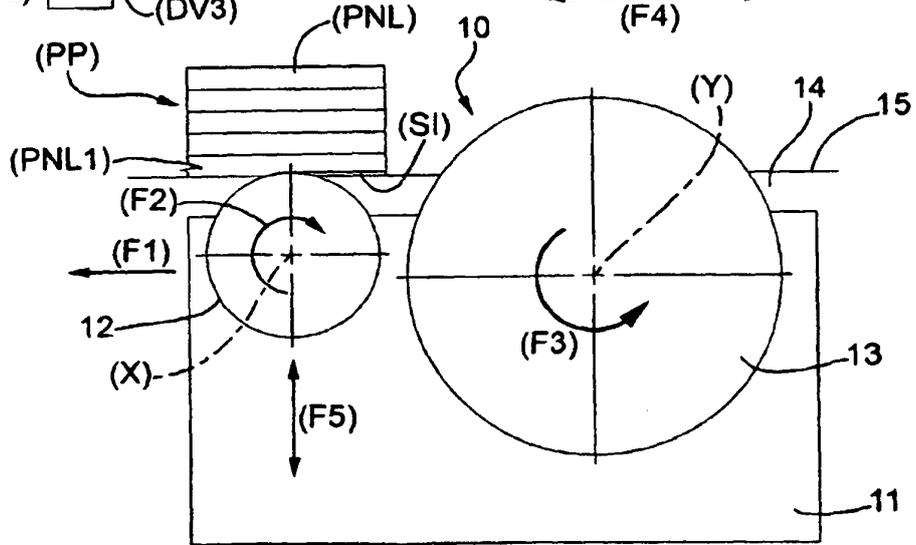


FIG. 2