

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 077**

51 Int. Cl.:

G02F

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012 E 12725105 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2705407**

54 Título: **Procedimiento de desmontaje de monitores planos de cristal líquido y lámparas de retroiluminación**

30 Prioridad:

05.05.2011 FR 1153876

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

30.05.2016

73 Titular/es:

**VEOLIA PROPRETÉ (100.0%)
163-169 Avenue Georges Clémenceau
92000 Nanterre, FR**

72 Inventor/es:

**MAITROT, AUDE;
NAVARRO, STÉPHANIE y
GALLARD, RENÉ-BERNARD**

74 Agente/Representante:

POINDRON, Cyrille

ES 2 572 077 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 desmontaje de monitores planos de cristal líquido y lámparas de retroiluminación

5 La presente invención se refiere al desmontaje, es decir al desmantelamiento, de monitores planos equipados con lámparas de retroiluminación (CCFL).

10 Dichas lámparas de retroiluminación contienen mercurio. Es necesario por tanto prestar particular atención a no romperlas es decir que es necesario tener como objetivo conservar su integridad tanto como sea posible, o al menos evitar cualquier derrame/contacto con su contenido contaminante (mercurio) sobre los otros elementos del monitor, o cualquier liberación del contaminante en la naturaleza. Lo que excluye de hecho cualquier operación de trituración, incluso parcial de un monitor mientras este contenga todavía unas lámparas.

15 En efecto, para destruir o descontaminar estos monitores planos al final de su vida, existen unos procedimientos industriales de trituración, al menos parcial, de estos monitores en el curso de los que la pantalla y/o las lámparas de retroiluminación (o neones) de los monitores planos se destruyen en general o se dañan parcialmente. Por tanto, dichos procedimientos implican la liberación, en el aire, en el terreno e igualmente directamente en contacto con el monitor o los operadores, de gas y de sustancias tóxicas, tales como el mercurio por ejemplo. Ahora bien el mercurio que se libera tiene tendencia a contaminar los otros elementos del monitor, por ejemplo el plástico que se convierte entonces en difícilmente reciclable. Estos procedimientos son por tanto responsables de una cierta contaminación e igualmente de un riesgo de intoxicación para el operador.

25 Además, las lámparas de retroiluminación tienen una constitución en vidrio fino y una forma fina y alargada. Son por tanto particularmente frágiles y pueden quebrarse fácilmente durante el desmontaje del monitor.

Los documentos de la técnica anterior relativos al desmontaje de los monitores planos se enfocan sobre los procedimientos de retirada de la pantalla de cristales líquidos (LCD) de los monitores, en los que los elementos contaminantes son aspirados y atrapados en unos filtros.

30 Este es el caso particularmente con la solicitud de patente US 2007/153496 de CHANG SHAO-HAN que describe un procedimiento de desmontaje al menos parcial de un módulo de retroiluminación de tipo directo que comprende una base, al menos dos unidades de lámpara de fijación y al menos un tubo de lámpara, disponiéndose cada unidad de fijación de lámpara sobre cada uno de los extremos opuestos correspondientes de la base.

35 La solicitud de patente EP 1967875 de FUNAI ELECTRIC describe, por su parte, un procedimiento de retirada de una pantalla antes del desmontaje de la fuente luminosa del monitor de cristal líquido. Este monitor comprende un panel periférico del cristal líquido, una placa de guía de luz, una lámina reflectante, estando fijo cada uno de los elementos unos sobre otros y rodeados de una caja, de una lámpara, de una lámina reflectante dispuesta entre la superficie de incidencia y una lámina de guía de luz y dispuestas sobre un costado de la caja.

40 Por el contrario, la presente invención se enfoca en la retirada de las lámparas de retroiluminación. Si un monitor contiene una pantalla, esta se retira por tanto previamente.

45 Más precisamente, la invención se refiere a un procedimiento de desmontaje al menos parcial de un monitor plano, comprendiendo el monitor

unos conectores solidarios con el monitor,
unas lámparas de retroiluminación conectadas a al menos un conector respectivo, y solidarias con un monitor mediante este conector,

50 al menos dos bordes laterales,
al menos una plaqueta, sustancialmente perpendicular a uno al menos de los bordes laterales, recubriendo la plaqueta unos conectores y el extremo de las lámparas conectadas a estos, y estando provista de huecos para el paso de dichas lámparas hacia los conectores,
comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:

55 - cuando el monitor comprende una pantalla, retirar previamente dicha pantalla para dejar las lámparas y la plaqueta visibles, y
- desunir las lámparas del monitor sin romperlas.

60 Gracias al procedimiento según la invención, el desmontaje de los monitores planos es más respetuoso con el ambiente y la salud de los operadores.

En un modo de realización, se prevé retirar al menos parcialmente la plaqueta para dar acceso a los conectores.

65 Gracias a esta característica, la desunión de las lámparas de su(s) conector(es) se facilita grandemente, mientras se conserva lo mejor posible la integridad de las lámparas.

En la presente invención, se prevén además unas etapas que consisten en:

- determinar al menos una línea de corte de la plaqueta, y
- cortar al menos parcialmente la plaqueta según la línea de corte determinada.

5 Se prevé además una etapa de perfilometría láser que consiste en obtener la topografía tridimensional al menos de las lámparas y de la plaqueta, para deducir de ello dicha línea de corte de la plaqueta.

10 Gracias a esta característica, el proceso de corte puede automatizarse, rápido y respetuoso por tanto con la seguridad de los operadores.

En un modo de realización, la línea de corte de la plaqueta está comprendida en una zona comprendida en el espacio situado entre el vértice de las lámparas y la parte alta de la plaqueta o la carcasa del monitor.

15 Gracias a esta característica, la línea de corte no tiene el riesgo de pasar por el plano en el que se inscriben unas lámparas.

En un modo de realización, la línea de corte de la plaqueta está comprendida en al menos una zona lateral de la plaqueta.

20 Gracias a esta característica, es posible cortar la plaqueta en tres lados; por tanto poder retirarla fácil y rápidamente.

Preferentemente, la etapa de corte al menos parcial de la plaqueta comprende un corte cuya fuente de energía es óptica; térmica; o mecánica.

25 Preferentemente, la etapa de perfilometría láser comprende un barrido láser longitudinal y/o lateral, eventualmente múltiple.

30 En un modo de realización, la etapa que consiste en determinar al menos una línea de corte de la plaqueta comprende una etapa de marcaje de la plaqueta mediante unos marcadores, y una etapa de determinación de la posición de los marcadores para establecer dicha línea de corte.

En un modo de realización, se prevé además una etapa de pinzamiento térmico del vidrio de al menos una lámpara.

35 Gracias a la invención, el procedimiento de desmontaje puede ser al menos semiautomático, lo que permite tener unas cadencias de producción elevadas.

Surgirán más claramente otras características y ventajas de la presente invención con la lectura de la descripción siguiente dada a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo y realizada en referencia a las figuras adjuntas en las que:

- 40
- la figura 1 ilustra una vista parcial de un monitor en el que la pantalla se ha retirado previamente para hacer visibles las lámparas y la plaqueta,
 - la figura 2 ilustra el principio de la perfilometría láser,
 - la figura 3 ilustra una sección longitudinal de un monitor durante una etapa de perfilometría láser,
 - 45 - las figuras 4a a 4e y 5a a 5e ilustran la posición de un conjunto de cámara-láser y la imagen respectiva resultante durante una etapa de perfilometría láser con un barrido longitudinal,
 - las figuras 4f a 4g y 5f a 5g ilustran la posición de un conjunto cámara-láser y la imagen respectiva resultante durante una etapa de perfilometría láser con un barrido lateral,
 - la figura 6 ilustra una sección transversal de un monitor, para la determinación de los extremos alto y bajo de la plaqueta,
 - 50 - la figura 7 ilustra una plaqueta vista de frente en una sección transversal de un monitor, para la determinación de una eventual línea de corte en una al menos de las zonas laterales,
 - la figura 8 y la figura 9 ilustran respectivamente el pinzamiento térmico y su resultado,
 - la figura 10 ilustra un modo de realización del procedimiento según la invención, y
 - 55 - la figura 11 ilustra una sección transversal de clips.

60 Por monitor plano 10, se entiende un monitor de tipo informático o televisual que comprende en el origen, es decir durante la construcción y la utilización del monitor, una matriz de visualización o pantalla LCD por "Liquid Crystal Display" (no ilustrada) sustancialmente plana, y generalmente además unos filtros difusores (no ilustrados). Estos monitores comprenden igualmente unas lámparas 11 de retroiluminación, o neones, de forma tubular recta o en U, que encierran mercurio. Se designan en lo que sigue como lámparas.

65 El monitor comprende igualmente un fondo 12, generalmente en plástico y sustancialmente plano, bajo la forma de lámina reflectante. El fondo 12 es solidario con el monitor 10, y blanco para reflejar lo mejor posible la luz de las lámparas hacia la pantalla LCD. Las lámparas 11 se disponen según un plano paralelo al fondo 12 y se disponen originalmente entre el fondo y la pantalla LCD. Se conectan cada una a al menos un conector 15 respectivo. Los

conectores se disponen o bien del mismo lado del monitor (lámparas en U) o bien en un lado y otro del monitor (lámparas rectas).

5 Los conectores 15 son solidarios directamente o indirectamente con el monitor 10, en general por soldadura sobre una parte metálica (carcasa 30 u otra). Las lámparas 11 conectadas son por tanto solidarias con el monitor 10 al menos por medio de los conectores 15. Además pueden ser solidarias con el monitor 10 por medio de clips 40 descritos posteriormente.

10 Por otro lado, el monitor, la pantalla y el fondo plano son globalmente rectangulares.

10 Por convención, se entiende por longitud el lado grande y por altura el lado pequeño del rectángulo, tanto si es del fondo, como de la pantalla o del monitor.

15 Generalmente, las lámparas están alineadas en el sentido de la longitud. Los conectores están alineados por tanto en el sentido de la altura.

20 En cada lado, el fondo comprende un reborde respectivo (véase R1, R2, R3 en la figura 1), inclinado (eventualmente perpendicular) con relación al plano del fondo, y destinado a reflejar la luz hacia la pantalla, que recubre originalmente el fondo y los rebordes.

20 Sobre los cuatro rebordes, el monitor comprende al menos dos bordes laterales R1, R3. Los bordes laterales están generalmente enfrentados, y presentan generalmente en este caso una dirección alargada en el sentido de la longitud. Pueden ser solidarios con el fondo, por ejemplo mediante soldadura de su línea de contacto con el fondo plano. Los bordes laterales son sólidos, es decir que son planos y no contienen huecos, de manera que reflejen lo mejor posible la luz.

30 Sobre los cuatro rebordes, el monitor comprende igualmente al menos una plaqueta 13, que recubre los conectores 15 y el extremo de las lámparas conectadas a estos, y estando provista de huecos (o ranuras) 14 para el paso de dichas lámparas hacia los conectores 15. La plaqueta 13 presenta generalmente una dirección alargada en el sentido de la altura del monitor. Al contrario de los bordes laterales, la plaqueta 13 generalmente no está unida con el fondo, es decir que la línea de contacto con el fondo plano no está o no está más que un poco unida con el fondo plano (lo que facilita la construcción de los monitores). Por "poco unida" se entiende que la fuerza a ejercer para separar la plaqueta 13 del fondo 12 a lo largo de su línea de contacto es inferior, incluso muy inferior, a la fuerza a ejercer para separar un borde lateral R1, R3 del fondo 12 a lo largo de su línea de contacto respectiva.

35 Típicamente, los monitores equipados con lámparas rectas comprenden dos bordes laterales R1, R3 que están enfrentados, y dos plaquetas que están enfrentadas (se ilustra solamente una plaqueta 13). Los monitores equipados con lámparas en U comprenden tres bordes laterales de los que dos R1, R3 están enfrentados, y una plaqueta 13 enfrentada al tercer borde lateral (no ilustrada).

40 La configuración de una plaqueta es tal que recubre los conectores 15 y al menos parcialmente las lámparas 11 que los están fijadas a ellos. Estos elementos no son por tanto accesibles, ni visibles, incluso una vez que la pantalla LCD y los eventuales filtros difusores se han retirado.

45 Se propone en este caso un procedimiento de desmontaje al menos parcial de un monitor plano.

50 En este contexto, se prevé desmontar previamente la pantalla 100, preferentemente conservando su integridad, y los eventuales filtros difusores del monitor. Una parte al menos de las lámparas 11 y la plaqueta 13 son entonces visibles. Por razones de claridad, no se describe más que una única plaqueta. En el caso de dos plaquetas, se pueden efectuar las mismas operaciones sobre la otra plaqueta.

55 En un modo de realización, se prevé conservar la integridad de la plaqueta 13. Se pueden desunir 120 entonces todas las lámparas 11 del monitor 10 sin romperlas mediante una etapa 160 de pinzamiento térmico descrita posteriormente.

60 En otro modo de realización, se prevé una etapa 110 que consiste en retirar al menos parcialmente la plaqueta para dar acceso a los conectores, previamente a una etapa eventual de pinzamiento térmico. Esta etapa 110 de retirada al menos parcial puede comprender una etapa de corte, de fundición y/o de arranque al menos parcial de la plaqueta 13.

65 Una vez accesibles los conectores 15, es posible entonces desunir las lámparas del monitor, por ejemplo mediante una etapa que consiste en desunir/desconectar las lámparas de su(s) conector(es) respectivo(s), por ejemplo, por tracción y/o por pinzamiento térmico 160. Es igualmente posible desunir las lámparas 11 del monitor 10 mediante una etapa que consiste en desunir los conectores 15 del monitor 10, por ejemplo desoldándoles, pudiendo efectuarse posteriormente la desconexión de las lámparas 11 de su(s) conector(es) 15 respectivo(s).

En un modo de realización, previamente a la etapa 110 que consiste en retirar al menos parcialmente la plaqueta, se prevé una etapa 130 que consiste en determinar al menos una línea de corte de la plaqueta, siendo a continuación cortada/fundida 140 la plaqueta al menos parcialmente según la línea de corte determinada. Preferentemente, la línea de corte comprende el menos una línea recta.

5

Perfilometría láser

Preferentemente, previamente a la determinación 130 de la línea de corte, se prevé una etapa 150 de perfilometría láser que consiste en obtener la topografía (tridimensional) de una parte al menos de las lámparas 11 y de la plaqueta 13.

10

Existen otras técnicas para llegar al mismo resultado:

- 15 - la telemetría láser: utiliza el mismo principio que en perfilometría pero en lugar de proyectar una línea láser, se proyecta un punto solamente. La ventaja es el menor coste y los cálculos más rápidos, pero es necesario un mallado muy apretado (muchos puntos de medida) para tener una misma cantidad y precisión de información. Además, una telemetría láser es más sensible al material del monitor (propiedades de reflexión variables) y a la temperatura del aire (para el cálculo de los tiempos de trayecto de la luz).
- 20 - el palpado mecánico (palpador sobre robot): este tipo de herramienta está más adaptado para localizar una superficie plana, más que unos elementos finos como las lámparas. Hay además un riesgo de rotura de las lámparas y plantea el mismo problema de mallado de puntos de medida que el telémetro láser.
- 25 - La estereovisión: sobre el principio de la visión binocular, dos cámaras escrutan una misma zona, y, conociendo la geometría de su montaje, se pueden calcular las coordenadas tridimensionales (3D) de los puntos presentes en las dos imágenes (geometría epipolar). Este tipo de sistema funciona bien cuando los puntos de interés son bien visibles por las dos cámaras (no hay ocultación) y cuando la heterogeneidad del relieve permite distinguir bien y reconocer los puntos de interés en cada imagen (contrariamente a las superficies planas en las que las disparidades son menos claras, lo que lo que es en parte el caso con la plaqueta, superficie muy homogénea).

25

Por estas razones, se preferirá la perfilometría láser que incluye las siguientes ventajas:

30

- buena precisión,
- compatible con un monitor inclinado,
- tecnología sin contacto, no exclusiva,
- elección de la longitud de onda del láser posible en función de los materiales del monitor, y
- 35 - tiempo de ciclo teórico relativamente reducido.

35

Para la perfilometría láser, un láser 20 proyecta un haz plano del que resulta un trazado de luz 23 sobre la zona de la plaqueta y de las lámparas. El láser está inclinado en un ángulo α dado, por ejemplo de 30° a 45° , con relación al eje óptico XX de la cámara 21 que escruta una zona 22 en la que el trazado láser se proyecta en reflexión, de manera que se crea la imagen de las deformaciones del trazado debidas al relieve, es decir a la geometría del fondo del monitor, de las lámparas y de la plaqueta. Preferentemente, el eje óptico XX de la cámara 21 o del plano láser es ortogonal al fondo plano.

40

El movimiento de la lámpara 21 es solidario con el movimiento del láser 20, siendo llevados por ejemplo ambos dos por un brazo robotizado (no mostrado). Este brazo permite producir un movimiento de traslación (barrido) del conjunto cámara-láser particularmente e modo paralelo y/o perpendicular a la dirección de las lámparas 11.

45

Si es necesario, para poder barrer el lado opuesto del monitor, el robot hace pivotar el conjunto cámara-láser en 180° , para que el láser 20 se encuentre orientado de manera similar en el otro sentido.

50

La cámara 21 adquiere un conjunto de imágenes (muestreo) en el curso del movimiento. Se define por dt el intervalo de tiempo que separa dos imágenes sucesivas captadas por la cámara.

En cada imagen, es observable una línea más o menos discontinua (véanse las figuras 5a a 5g). Esta línea denominada perfil representa la deformación del trazado láser sobre el relieve de las lámparas 11 y de la plaqueta 13.

55

Barrido longitudinal

En un modo de realización, el barrido láser es longitudinal. En este caso, el trazado láser 23 (rectilíneo) es sustancialmente perpendicular al eje alargado de las lámparas, véase en las figuras 4a a 4e. En este caso, el trazado láser 23 es sustancialmente paralelo al lado pequeño del monitor, y el movimiento del conjunto cámara-láser es en este caso paralelo al eje de las lámparas, y paralelo al lado grande del monitor. El sentido de movimiento es en este caso centrífugo, es decir desde el interior del monitor hacia el borde externo (carcasa 30) del monitor, a través de los conectores 15, de manera que el trazado láser 23 pase inicialmente sobre las lámparas 11, posteriormente sobre la plaqueta 13, y posteriormente sobre el borde externo (carcasa 30) del monitor. Para

60

65

simplificar la presente descripción, solo se ilustra este movimiento en las figuras 4a a 4e y 5a a 5e. En otro modo de realización ilustrado, el movimiento es centrípeto, es decir desde el exterior del monitor hacia el borde externo (carcasa 30) del monitor, posteriormente los conectores, de manera que el trazado láser 23 pase inicialmente sobre el borde externo (carcasa 30) del monitor, posteriormente sobre la plaqueta 13, y posteriormente sobre las lámparas 11.

Las figuras 4a a 4e ilustran de manera cronológica la posición de un conjunto cámara-láser durante una etapa de perfilometría láser con un barrido longitudinal.

Las figuras 5a a 5e ilustran la imagen respectiva resultante en las que el marco ilustra un monitor de visualización.

En la figura 4a, el trazado láser está por encima de la plaqueta 13, dando como resultado el perfil correspondiente a la figura 5a que comprende:

- una línea sustancialmente recta discontinua P12 que corresponde al fondo 12,
- un conjunto de arcos sustancialmente circulares P11 que corresponden a las lámparas 11,
- una línea sustancialmente recta continua PR1 que corresponde al borde lateral R1,
- una línea sustancialmente recta continua P30 que corresponde a la carcasa 30, y
- una línea sustancialmente recta continua PT que corresponde al soporte sobre el que se pone el monitor durante las mediciones de perfilometría.

En la figura 4b, el trazado láser es sobre la plaqueta 13 por debajo del vértice de las lámparas. Da como resultado el perfil correspondiente en la figura 5b en el que la distancia relativa sobre el monitor de visualización entre el conjunto de arcos sustancialmente circulares P11 que corresponden a las lámparas 11 y la línea sustancialmente recta discontinua P12 que corresponde al fondo 12 disminuye con relación a la figura 5a, debido al movimiento de barrido centrífugo.

En la figura 4c, el trazado láser es sobre la plaqueta 13 por encima del vértice de las lámparas, dando como resultado el perfil correspondiente de la figura 5c en el que sobre el monitor de visualización, el conjunto de los arcos sustancialmente circulares P11 que corresponden a las lámparas 11 ya no son visibles. La línea sustancialmente recta discontinua P12 corresponde a los huecos 14 del fondo 12.

En la figura 4d, el trazado láser es sobre la plaqueta 13 por encima del vértice de las lámparas y de los huecos, y por debajo de la carcasa. Da como resultado el perfil correspondiente de la figura 5d en el que sobre monitor de visualización, la línea sustancialmente recta P12 es entonces continua.

En la figura 4e, el trazado láser es sobre la carcasa. Da como resultado el perfil correspondiente de la figura 5e en el que sobre el monitor de visualización, no se observa más que una línea sustancialmente recta y continua correspondiente al barrido de la carcasa.

Las imágenes del perfil obtenido permiten, mediante los algoritmos de tratamiento de imagen conocidos, detectar:

- los puntos que corresponden al vértice S de las lámparas (puntos de las lámparas más altos con relación al fondo plano),
- los segmentos de recta que corresponden al fondo plano,
- los segmentos de recta que corresponden al vértice de la plaqueta (por ejemplo por una gran mayoría de línea continua y rectilínea),
- los segmentos de recta que corresponden a la carcasa 30 (por ejemplo por un perfil completamente rectilíneo)

y deducir de ahí, por ejemplo con referencia al robot que soporta el brazo robotizado:

- las coordenadas 3D (tres dimensiones) de los puntos correspondientes al vértice S de las lámparas 11,
- la ecuación 3D del fondo plano 12,
- la ecuación 3D del plano de la plaqueta 13,
- la ecuación 3D de las rectas que corresponden a los límites del plano de la plaqueta a la altura de la carcasa 30 (límite alto), a la altura del fondo (límite bajo) y/o a la altura de la recta HL de los puntos que corresponden al vértice de las lámparas.

De estas informaciones, se deduce por regresión, en el plano de la plaqueta, la ecuación de la recta que une los puntos que corresponden a los vértices S de las lámparas, así como los límites bajo, alto, y laterales de la plaqueta. Generalmente, el vértice S de las lámparas coincide sustancialmente con el vértice de los huecos 14.

Conociendo las diferentes ecuaciones y coordenadas 3D, es posible entonces determinar los límites en los que debe situarse la línea de corte de la plaqueta para no romper las lámparas ni cortar la carcasa.

Preferentemente, la línea de corte LD de la plaqueta está comprendida al menos en una zona ZH situada entre la

parte alta HL de las lámparas y la parte alta HP (real o detectada por la perfilometría) de la plaqueta.

5 Con este fin, la línea de corte puede comprender, en el plano de la plaqueta, una línea LD preferentemente recta y paralela al fondo plano, situada a una distancia X1 predeterminada por encima de la recta HL de los puntos que corresponden al vértice de las lámparas, y/o a una distancia X2 predeterminada por encima de la recta LB de los puntos que corresponden al límite bajo de la plaqueta (recta de unión entre la plaqueta 13 del fondo 12), y/o a una distancia Y predeterminada por debajo de la recta HP de límite alto (real o detectado) de la plaqueta.

10 Las distancias X1, X2, y/o Y son por ejemplo accesibles, después de una identificación del monitor, a través de una base de datos que comprende una correspondencia entre el monitor identificado y las dimensiones de la plaqueta (conocidas en la base de datos o medidas mediante perfilometría).

15 La línea de corte LD puede igualmente definirse como la mediatriz entre los límites alto HP y bajo HL de la parte de la plaqueta sin huecos.

Una vez determinada la línea de corte LD, puede disponerse una herramienta de corte (no ilustrada) por ejemplo para cortar la plaqueta según dicha línea de corte.

20 A causa del muestreo del barrido láser es posible no obtener una imagen que corresponda al instante preciso en el que el láser 20 se sitúa a la altura del vértice S de los huecos 14 de la plaqueta, zona que debería por tanto considerarse como indispensable para la determinación de los límites bajos de la zona de corte.

25 Por el contrario, es posible determinar si la imagen obtenida corresponde a un barrido del láser por delante (anterior) o por detrás (posterior) del vértice S de las lámparas. Se puede prever por tanto seleccionar la primera imagen obtenida después del barrido del vértice S de las lámparas y determinar que el perfil de esta imagen contiene el límite bajo de la línea de corte. Lo que permite valorar por arriba la posición del límite bajo, por tanto garantizar que la línea de corte no pasará por el plano de las lámparas.

30 De la misma manera, se puede prever seleccionar la primera imagen obtenida antes del barrido de la carcasa 30 y determinar que el perfil de esta imagen contiene el límite alto de la línea de corte. Lo que permite valorar por abajo la posición del límite alto, por tanto garantizar que la línea de corte no pasará por la carcasa.

Barrido múltiple

35 Para determinar la línea de corte LD, es deseable que el trazado cubra la totalidad de las lámparas. Con este fin, la distancia entre el láser 20 y el monitor puede adaptarse.

40 Ahora bien esta distancia influye en la resolución de la cámara 21: cuanto mayor es el monitor, más es necesario, para el mismo conjunto láser-cámara, incrementar la distancia láser/monitor, por tanto más alejada del monitor está igualmente la cámara 21, y más reducida es la resolución. De ese modo, la precisión de medición es función del tamaño de los monitores. Además, el incremento de la distancia entre la zona iluminada por el láser 20 y la cámara 21 reduce la potencia luminosa que alcanza el captador de la cámara 21: esto reduce aún más la precisión de medición.

45 Si el trazado láser no cubre la totalidad de las lámparas, es preferible por tanto realizar un barrido múltiple del monitor, manteniendo la distancia láser/monitor constante para todos los monitores. El número de barridos depende, además de esa distancia, de las dimensiones del monitor, del tamaño del campo escrutado por la cámara 21 y del ángulo de apertura del plano de luz del láser.

50 Durante cada barrido, se determina una ecuación en 3D en relación al robot, de la línea de corte gracias a un algoritmo de cálculo que toma en la entrada las informaciones geométricas (y referencias) del monitor y que genera unos planos de corte (ecuaciones 3D). Para varios barridos, se obtienen varias ecuaciones 3D de rectas que son cuasi colineales (ajustada a las imprecisiones de medida), o bien —tras la regresión— una sola y misma ecuación.

55 Se observará que si las ecuaciones obtenidas para cada barrido son demasiado diferentes entre sí, el sistema puede entonces producir una alarma. Una alarma de ese tipo puede corresponder o bien al estado de deformación del monitor (dañado/deformado a la altura de la plaqueta) por tanto el procedimiento de corte tendría el riesgo de no ser adecuado, o bien a un error de medida. Es posible entonces desviar el monitor hacia otros medios de corte/desensamblaje.

60 Preferentemente, se prevé como mínimo barrer los dos extremos o zonas laterales EL1, EL2 de la plaqueta, con el fin de poder determinar los extremos correspondientes del segmento de recta de corte LD.

65 Las imágenes de los dos extremos laterales EL1, EL2 de la plaqueta permiten igualmente determinar una eventual línea de corte LDE1, LDE2 en uno al menos de los extremos o zonas laterales.

Los bordes inclinados R1, R3 alto y bajo del monitor, que no incluyen huecos, provocan unos perfiles verticales en la imagen y son por tanto fácilmente identificables. Las líneas de corte LDE1, LDE2 denominadas verticales son unas líneas medianas entre el contorno externo del hueco o ranura más externa (línea 1b en la figura 7) y el punto más inferior del borde inclinado sin ranura (línea 1a de la figura 7) para la primera zona lateral EL1. Y simétricamente con las líneas 2a, 2b para la otra zona lateral EL2.

Alternativamente al barrido múltiple, se pueden prever una pluralidad de conjuntos cámara-láser. Para cada conjunto el láser tiene una lente de apertura respectiva que permite tener un trazado más o menos extendido y la cámara tiene una longitud focal más o menos corta (gran o muy gran ángulo).

El conjunto cámara-láser se selecciona según el tamaño del monitor. No se puede efectuar entonces más que un único barrido.

Previamente, se ha calibrado el conjunto de visión cámara-láser. La calibración, conocida por sí misma en este campo, consiste en hacer corresponder unos puntos de la imagen 2D con unas coordenadas reales 3D en una referencia dada, de manera que se transcriban las informaciones recogidas en las imágenes en planos de corte en una referencia de base. Se define preferentemente como referencia de base la del robot (de corte). Lo que permite poder efectuar un cambio de referencia para todas las coordenadas de los puntos correspondientes a los movimientos del conjunto cámara-láser y las diferentes ecuaciones calculadas entre la referencia del conjunto cámara-láser y esta referencia de base.

Barrido lateral

En otro modo de realización, alternativo o complementario, el barrido láser es lateral. En este caso, el trazado láser (rectilíneo) es cuasi paralelo al eje de alargamiento de las lámparas, véanse las figuras 4f, 4g, 5f y 5g.

En la figura 4f, el trazado láser es entre dos lámparas adyacentes. Da como resultado el perfil que corresponde a la figura 5f que comprende:

- una línea sustancialmente recta continua PT' que corresponde al soporte sobre el que se ha puesto el monitor durante las mediciones de perfilometría,
- una línea sustancialmente recta continua P30' que corresponde a la carcasa 30.
- una línea sustancialmente recta continua P13' que corresponde a la plaqueta 13, y
- una línea sustancialmente recta continua P12' que corresponde al fondo 12.

Sobre la figura 4g, el trazado láser cubre parcialmente una lámpara y la plaqueta. Da como resultado el perfil correspondiente a la figura 5g que comprende:

- una línea sustancialmente recta continua PT' que corresponde al soporte sobre el que se ha puesto el monitor durante las mediciones de perfilometría,
- una línea sustancialmente recta continua P30' que corresponde a la carcasa 30.
- una línea sustancialmente recta continua P13' que corresponde a la plaqueta 13,
- una línea sustancialmente curvada P11' que corresponde a la lámpara cubierta por el láser, y
- una línea sustancialmente recta P12' que corresponde al fondo 12.

En la figura 5g, se observarán dos discontinuidades D1 y D2, de un lado y otro de la línea sustancialmente curvada P11'. Estas discontinuidades se deben a reflexiones del trazado láser sobre la superficie curva de la lámpara que no alcanzan la cámara.

En el caso de que el trazado láser sea cuasi paralelo a la dirección de la longitud del fondo del monitor, la longitud del trazado láser recubre la plaqueta 13, lo que permite detectar los extremos alto HP y bajo HL/LB de la plaqueta de corte seguro. Por cuasi paralelo, se entiende que el ángulo entre el trazado láser y el eje alargado de las lámparas es inferior a 10 grados y preferentemente inferior a 5 grados. En este caso, la dirección del barrido es paralela a la dirección de la longitud del fondo del monitor. Con relación al modo de realización anterior en el que la dirección del barrido es perpendicular a la dirección de la longitud del fondo del monitor, la ventaja es que un único barrido es suficiente para determinar los extremos laterales de la plaqueta.

Cualquiera que sea el tipo de barrido, es posible por tanto determinar en la plaqueta unas zonas de corte, en las que se sitúa la línea de corte, tales que es posible un corte sin llegar a atentar contra la integridad de las lámparas.

Sobre la parte superior de la plaqueta, se puede definir una zona de corte potencial entre la recta que une los puntos que corresponden a los vértices de las lámparas y la recta que corresponde al límite alto de la plaqueta (es decir a la carcasa 30 del monitor).

Sobre una parte lateral de la plaqueta, se puede definir una zona de corte potencial, en la altura de la plaqueta, a partir de la lámpara más externa y el borde lateral más próximo a esta. Con este fin, se detecta la posición del punto

de contorno externo del hueco de esta lámpara más externo tal que la distancia entre este punto y el borde más próximo sea mínimo.

5 Como alternativa, o en combinación, se puede prever un marcado 151 de la plaqueta mediante unos marcadores ópticos. Los marcadores ópticos pueden colocarse por ejemplo manualmente por un operador directamente en una zona de corte que él detecta visualmente.

10 La posición de los marcadores se determina mediante unos medios de lectura óptica, y la línea de corte une los puntos correspondientes a la posición 3D de estos marcadores. De ese modo pueden ser suficientes dos marcadores para determinar una recta de corte, lo que permite tener un procedimiento rápido.

Corte

15 La línea de corte LD, LDE1, LDE2 se ha definido en general en referencia al robot que lleva la cámara 21 y el láser 20. Puede ser necesaria una etapa de cálculo para calcular las coordenadas de la línea de corte en la referencia del robot que lleva una herramienta de corte.

La herramienta de corte permite efectuar un corte cuya fuente de energía es óptica; térmica; o mecánica.

20 Para un corte óptico, se utiliza preferentemente un láser, diferente del láser 20 de perfilometría, y preferentemente adaptado al corte de los plásticos.

25 Para un corte térmico, por ejemplo con un soplete o una punta térmica, se utiliza preferentemente una herramienta cuya temperatura de utilización sea superior o igual a la temperatura de fusión del material de la plaqueta, e inferior a la temperatura de fusión del vidrio de las lámparas. Por punta térmica se entiende un dispositivo cuyo extremo metálico por ejemplo en forma de punta, de hilo o de lámina, puede calentarse a una temperatura determinada.

30 Para un corte mecánico, por ejemplo con la ayuda de una herramienta abrasiva (tal como una amoladora o una fresadora), una sierra (particularmente una sierra circular), o incluso un chorro de agua. Debido a la diversidad de los materiales que constituyen los monitores, las herramientas abrasivas o las sierras (es decir las herramientas con un contacto directo) pueden tener una vida útil relativamente limitada. Se prefiere por tanto utilizar una herramienta de tipo Sierra HSSE revestida, o una fresa de carburo.

35 El corte se efectúa según al menos un movimiento de traslación siguiendo la trayectoria definida por la línea de corte LD, LDE1, LDE2. Si la línea de corte comprende varios segmentos de recta secantes, el corte puede comenzar por uno cualquiera de los segmentos. El corte es al menos parcial, es decir que puede efectuarse de manera continua y/o discontinua, de tipo de puntos.

40 La profundidad de corte es típicamente del orden de algunos milímetros (típicamente 2 a 5 mm), de manera que se perfora la plaqueta en todo su grosor.

La herramienta de corte se orienta con relación a la plaqueta según un ángulo eventualmente modificable. La profundidad de corte puede ajustarse a la orientación de la herramienta de corte con relación a la plaqueta.

45 El corte puede igualmente efectuarse manualmente, con una herramienta de tipo Dremel (marca registrada).

Retirada de la plaqueta

50 La plaqueta puede retirarse, de hecho, al menos parcialmente, por la fundición de ella misma. La plaqueta puede ser fundida suficientemente para liberar un espacio alrededor de los conectores adecuado para permitir la desunión de las lámparas y del fondo del monitor.

55 Salvo por este corte térmico particular, después del corte, la plaqueta permanece generalmente en el monitor, por ejemplo porque el corte es discontinuo o porque los huecos 14 de la plaqueta ejercen un rozamiento sobre las lámparas.

En el caso de corte continuo, se puede retirar la plaqueta por ejemplo manualmente, eventualmente con la ayuda de una herramienta tal como unos alicates o una herramienta de palanca (destornillador u otros).

60 En el caso de un corte discontinuo, se puede retirar la plaqueta por ejemplo manualmente o bien arrancando la parte previamente cortada de la plaqueta, o bien doblando la plaqueta sobre esta línea de corte discontinua.

Después de la retirada de la plaqueta, son accesibles los conectores.

65

Retirada de las lámparas

Una vez accesibles los conectores, las lámparas se desunen del fondo del monitor al menos parcialmente de modo manual.

5 Las lámparas pueden desconectarse manualmente de los conectores.

Los conectores pueden desunirse del fondo del monitor, por ejemplo desoldándoles. Las lámparas pueden desconectarse de los conectores posteriormente.

10 Para evitar que las lámparas se rompan bajo su propio peso y optimizar la reflexión de la luz sobre el fondo, las lámparas se mantienen generalmente a distancia del fondo mediante unos corchetes o unos clips.

15 Los corchetes (no ilustrados) son unas piezas en forma de disco cuyo diámetro interior se ajusta al diámetro exterior de las lámparas, y cuyo diámetro exterior se adapta a la altura de los conectores con relación al fondo.

Los clips 40 (figura 11) son unas piezas, en general de plástico, que comprenden un soporte 42 y dos caballetes 43, estando cada caballete montado sobre un poste 41 respectivo. Entre los que se puede mantener una lámpara 11.

20 Se puede prever desunir las lámparas de los clips, por ejemplo cortando o encajando los caballetes. Esta operación se puede implementar manualmente, con la ayuda de una herramienta tal como un martillo / punzón o destornillador, cortador, Dremel (marca registrada), etc. Esta operación puede realizarse también mediante un robot. Con este fin, es deseable, durante la etapa de perfilometría láser descrita anteriormente, efectuar un barrido láser sobre toda la superficie del monitor con el fin de determinar al menos el emplazamiento, y si es posible la forma, de los postes y de los caballetes, para determinar el plano de corte de los postes/caballetes.

Se puede prever también desunir inicialmente las lámparas del fondo del monitor conservando los clips unidos a las lámparas, y posteriormente en una etapa posterior desunir las lámparas y los clips. Esto permite mantener las lámparas y evitar su rotura por las vibraciones debidas al corte de las plaquetas.

30 Pinzamiento térmico

Se puede prever igualmente una etapa 160 de pinzamiento térmico del vidrio de al menos una lámpara, previa a su desunión del fondo del monitor.

35 El pinzamiento térmico consiste en calentar una pinza 50 (figura 8) a alta temperatura, es decir a una temperatura suficiente para hacer fundir el vidrio del que están formados los tubos de las lámparas, y en aplicar la pinza sobre las lámparas.

40 La pinza se sitúa por un robot o un operador preferentemente lo más cerca posible de los conectores.

El accionamiento de la pinza hace fundir el vidrio, lo que separa la lámpara en dos trozos 11a, 11b (figura 9). La fundición del vidrio sobre sí mismo cierra igualmente, de manera estanca, el tubo de cada lado de la pinza térmica, lo que limita la difusión del mercurio y permite desunir 120 las lámparas 11 del monitor 10 sin romperlas.

45 Para esta operación, es preferible conservar los corchetes o mantener las lámparas en sus clips 40 con el fin de estabilizar las lámparas y mantenerlas en posición una vez cortadas. Si no los trozos cortados 11a podrían romperse cayendo sobre el fondo del monitor. Lo que facilita igualmente la manipulación de la pinza térmica.

50 Un (pequeño) trozo de lámpara 11b permanece generalmente en el conector. El operador puede levantar a continuación manualmente este trozo, convertido en menos frágil por la disminución del brazo de palanca, y sin riesgo de romper toda la lámpara.

El pinzamiento térmico puede efectuarse como complemento de las etapas descritas anteriormente, por ejemplo cuando una lámpara está encajada en su conector y el conector permanece solidario con el fondo del monitor.

55 El pinzamiento térmico se puede efectuar como alternativa a la retirada al menos parcial de la plaqueta. En este caso, debe aplicarse a todas las lámparas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de desmontaje al menos parcial de un monitor plano, comprendiendo el monitor (10) unos conectores (15) solidarios con el monitor (10),
5 unas lámparas (11) de retroiluminación conectadas a al menos un conector (15) respectivo, y solidarias con el monitor (10) mediante este conector (15),
al menos dos bordes laterales (R1, R3),
al menos una plaqueta (13), que recubre unos conectores (15) y el extremo de las lámparas (11) conectadas a estos, y estando provista de huecos (14) para el paso de dichas lámparas (11) hacia estos conectores (15),
10 caracterizado por que el procedimiento comprende unas etapas que consisten en:
- cuando el monitor (10) comprende una pantalla, retirar previamente (100) dicha pantalla para dejar las lámparas (11) y la plaqueta (13) visibles,
 - 15 - una etapa de perfilometría láser (150) que consiste en obtener la topografía tridimensional al menos de las lámparas (11) y de la plaqueta (13), para deducir de ello una línea de corte (LD, LDE1, LDE2) de la plaqueta (13),
 - determinar (130) al menos una línea de corte (LD, LDE1, LDE2) de la plaqueta (13),
 - cortar (140) al menos parcialmente la plaqueta (13) según dicha línea de corte (LD, LDE1, LDE2) determinada,
y
 - 20 - desunir (120) las lámparas (11) del monitor (10) sin romperlas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además una etapa que consiste en:
- retirar (110) al menos parcialmente la plaqueta para dar acceso a los conectores (15).
- 25
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la línea de corte (LD) de la plaqueta (13) está comprendida en una zona (ZH) comprendida en el espacio situado entre el vértice (S) de las lámparas y la parte alta (HP) de la plaqueta (13) o la carcasa (30) del monitor.
- 30
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la línea de corte (LDE1, LDE2) de la plaqueta está comprendida en al menos una zona lateral (EL1, EL2) de la plaqueta (13).
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa (140) de corte al menos parcial de la plaqueta (13) comprende un corte cuya fuente de energía es óptica; térmica; o mecánica.
- 35
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa (150) de perfilometría láser comprende un barrido láser longitudinal y/o lateral, eventualmente múltiple del monitor (10).
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa (130) que consiste en determinar al menos una línea de corte (LD, LDE1, LDE2) de la plaqueta (13) comprende una etapa de marcaje (151) de la plaqueta mediante unos marcadores, y una etapa de determinación de la posición de los marcadores para establecer dicha línea de corte.
- 40
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa (160) de pinzamiento térmico del vidrio de al menos una lámpara.
- 45

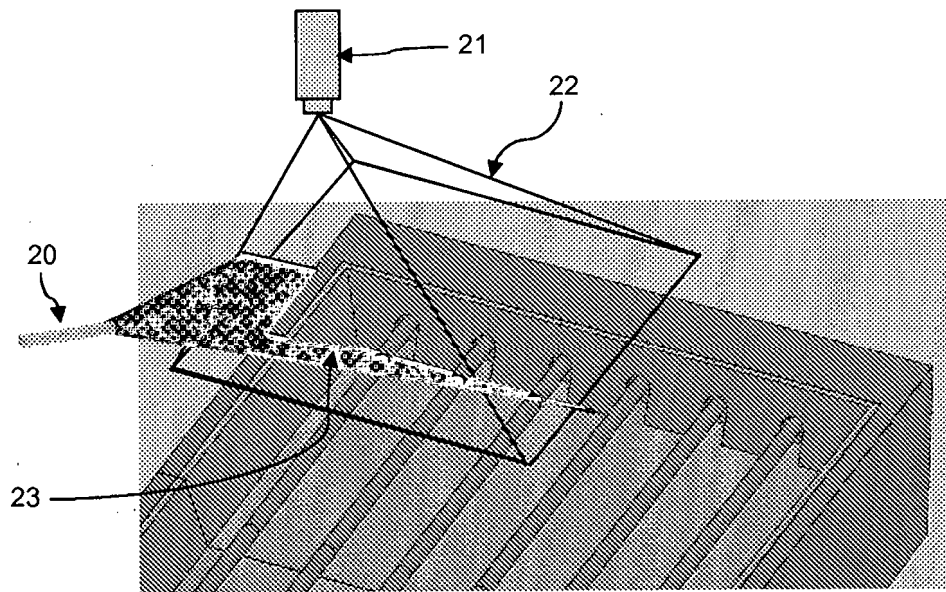
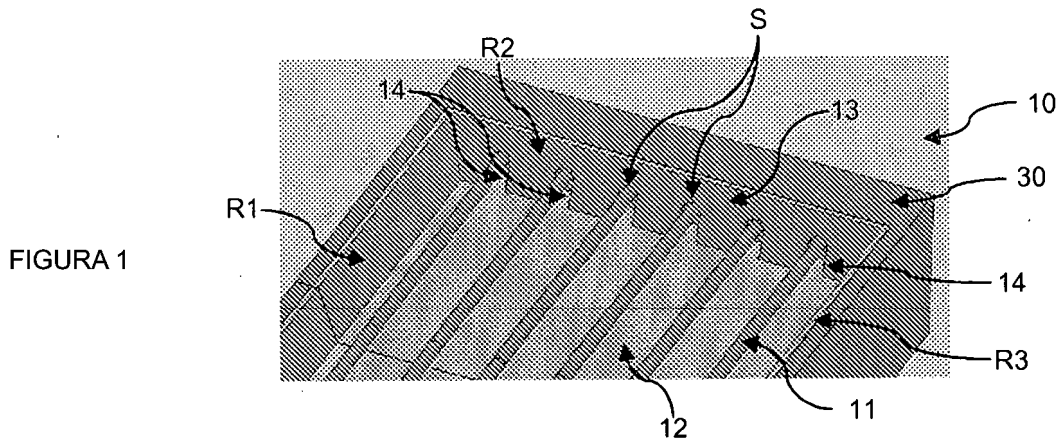
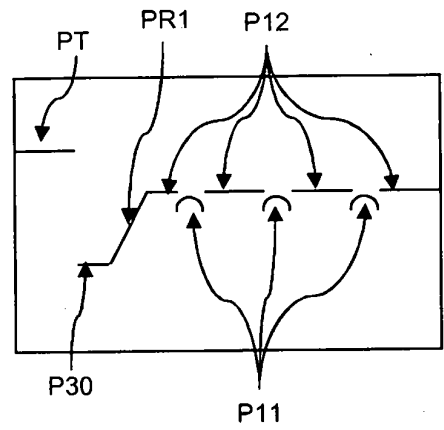
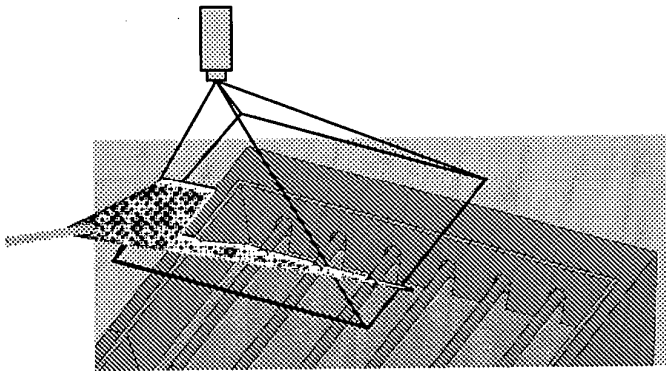
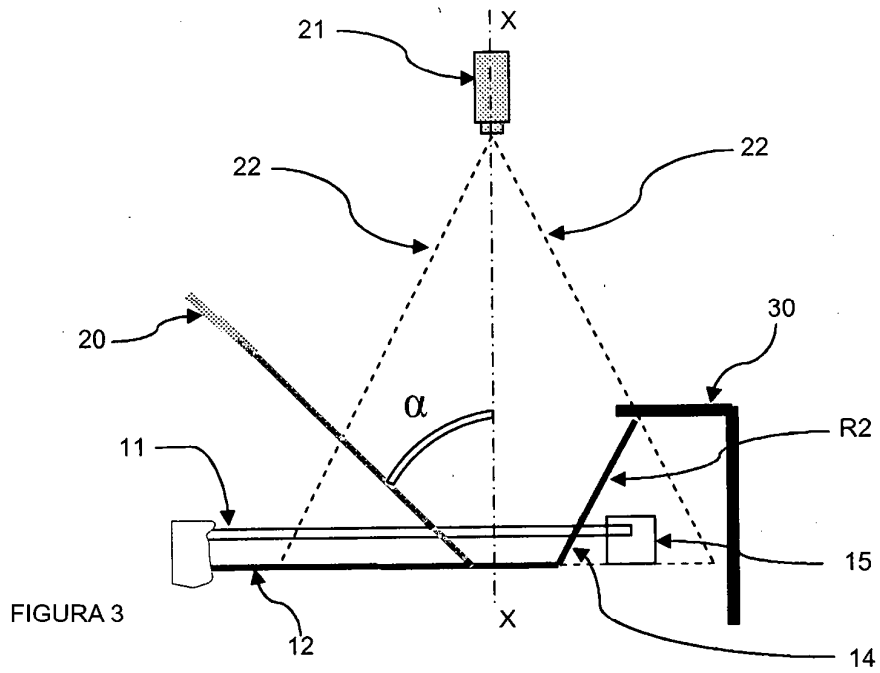


FIGURA 2



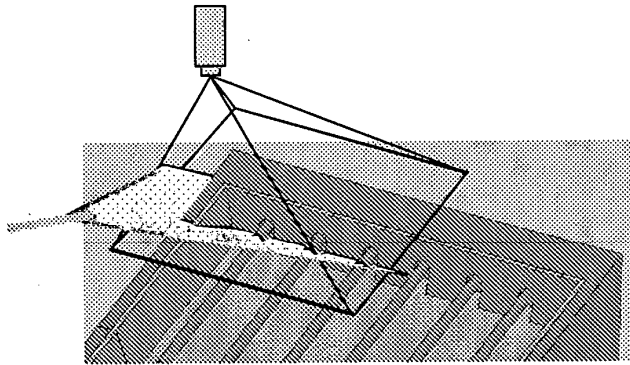


FIGURA 4b

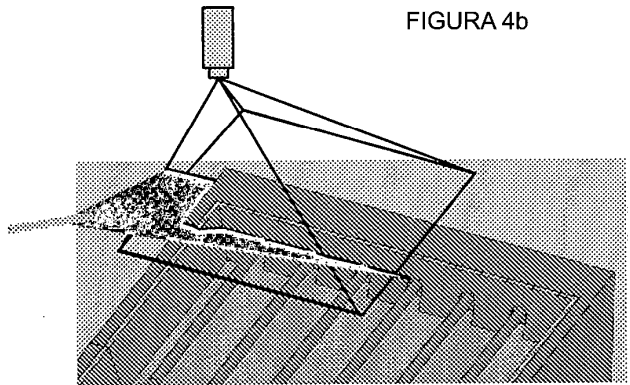


FIGURA 4c

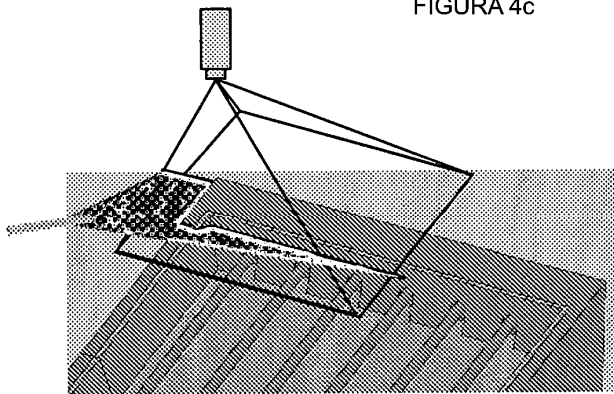


FIGURA 4d

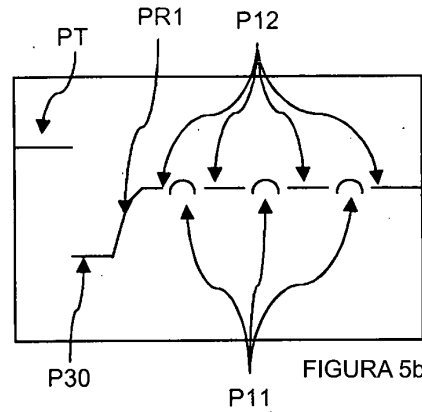


FIGURA 5b

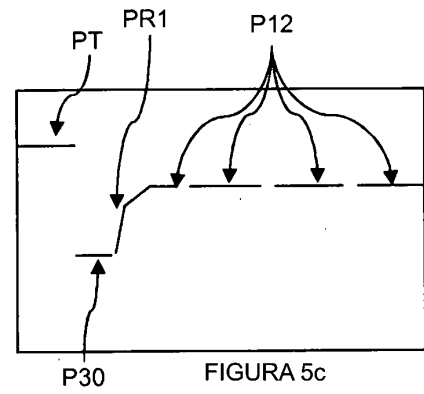


FIGURA 5c

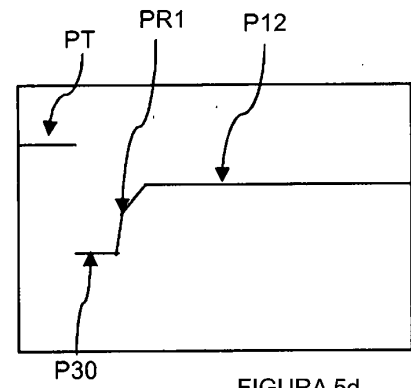


FIGURA 5d

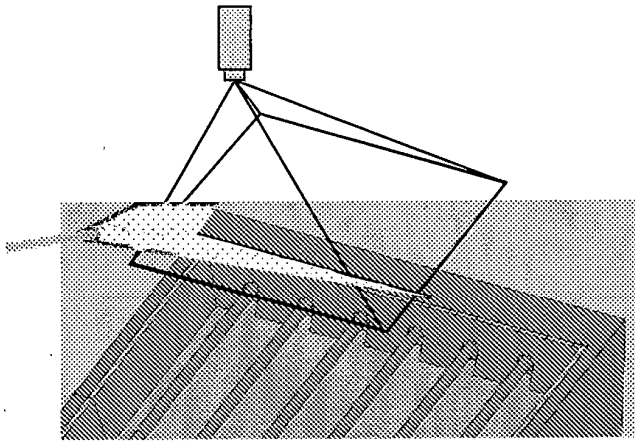


FIGURA 4e

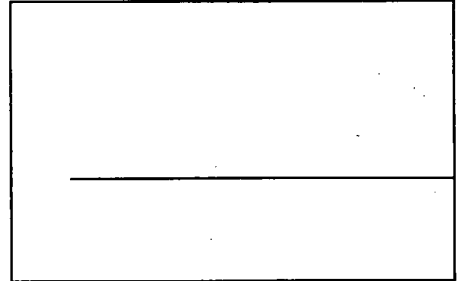


FIGURA 5e

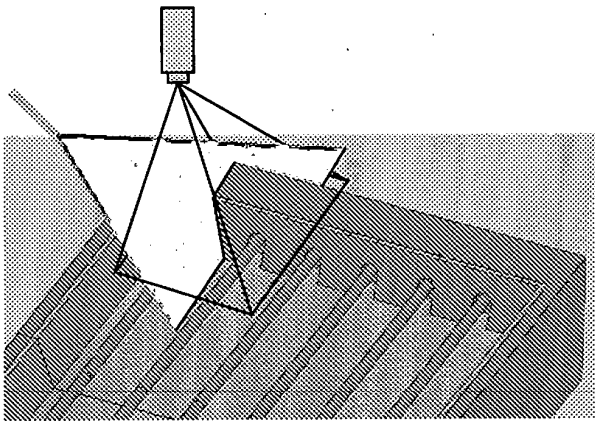
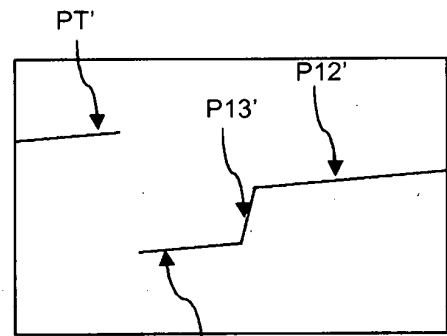


FIGURA 4f



P30'

FIGURA 5f

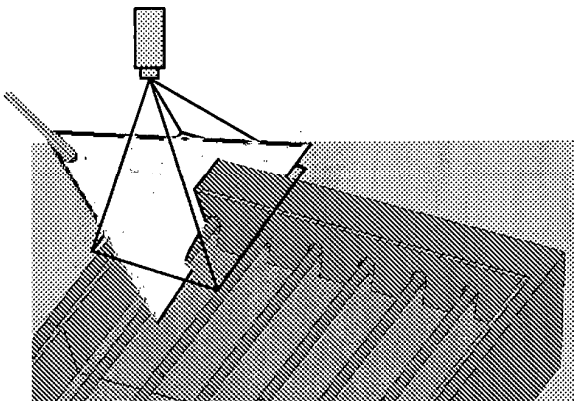
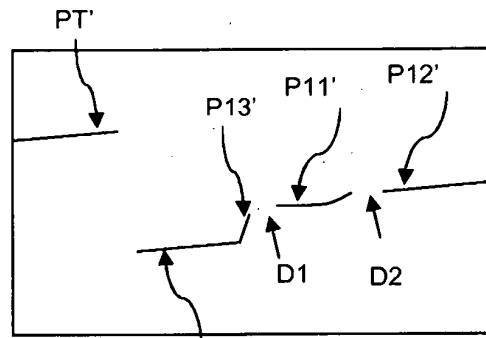


FIGURA 4g



P30'

FIGURA 5g

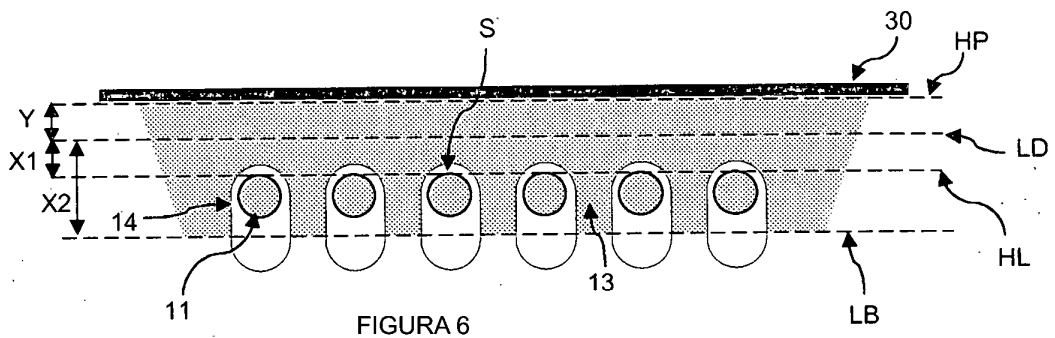


FIGURA 6

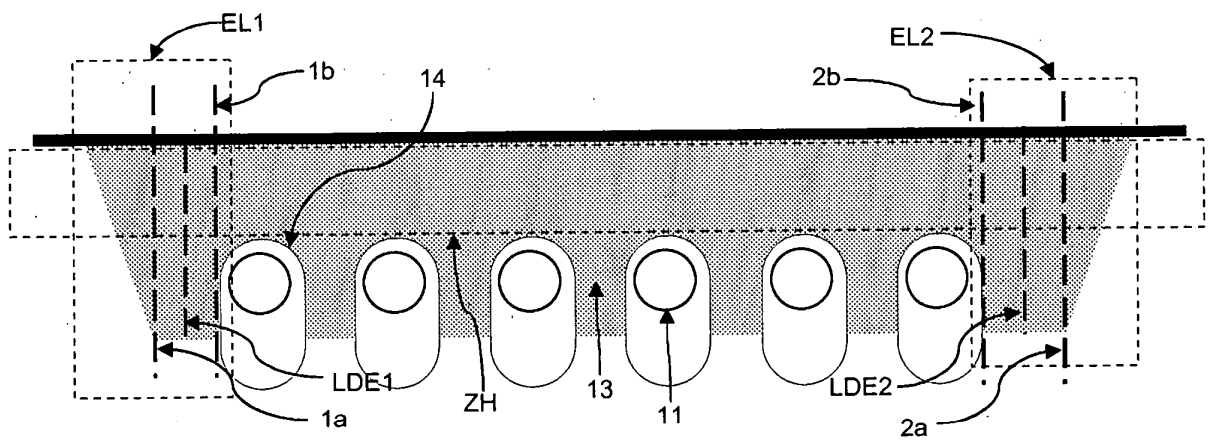


FIGURA 7

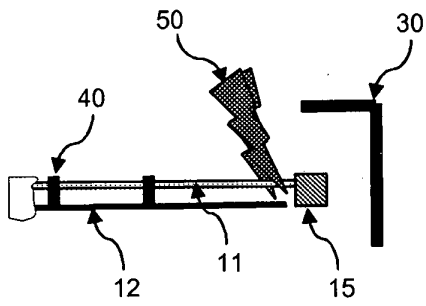


FIGURA 8

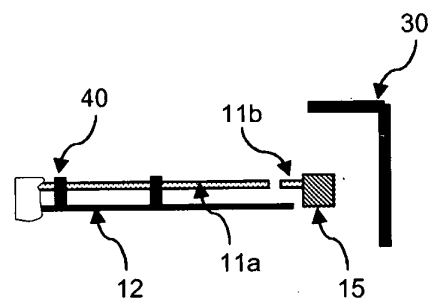


FIGURA 9

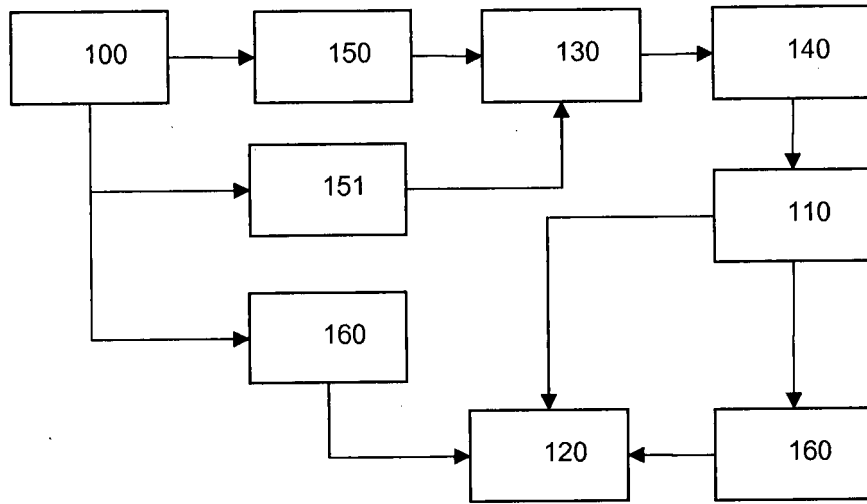


FIGURA 10

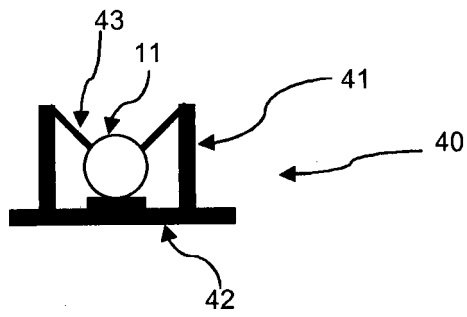


FIGURA 11