

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 814**

51 Int. Cl.:

H01J 9/50 (2006.01)

H01J 9/52 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2012 PCT/FR2012/051245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012 WO2012168638**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2012 E 12731109 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2718954**

54 Título: **Procedimiento de desmontaje al menos parcial de un monitor plano de visualización**

30 Prioridad:

09.06.2011 FR 1155032

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

02.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SANGLIER, CHRISTOPHE;
BODEVIN, ERIC;
DOYEN, OLIVIER y
FERNANDES, PAULO**

74 Agente/Representante:

POINDRON, Cyrille

ES 2 614 814 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 al menos parcial de un monitor plano de visualización

5 La presente invención se refiere al desmontaje, es decir al desmantelamiento, de monitores planos.

Se aplica a cualquier tipo de monitor plano, tanto si se trata de monitores que poseen una pantalla de cristales líquidos (LCD por *Liquid Crystal Display*) y lámparas de retroiluminación (CCFL, LED u otra) u otros tipos de monitores tales como:

10

- Plasma
- OLED (Diodo electroluminiscente orgánico)
- SED (*Surface-conduction Electron-emitter Display*)
- FED (*Field Emission Display*)
- 15 • OEL (*Organic Electroluminescent*)
- PLED (diodos electroluminiscentes de polímero)
- PHOLED (*Phosphorescent Organic Light-Emitting Diode*)

15

20

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 se destruyen en general o se dañan parcialmente. Los documentos CN 101 209 453 y FR 2 943 263 describen estos procedimientos.

25

Por lo tanto, dichos procedimientos pueden implicar la liberación de gas y de sustancias tóxicas, tales como el mercurio por ejemplo, en el aire, sobre el suelo, o directamente en contacto con los constituyentes del monitor susceptibles de ser reciclados. 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 incrementan de manera sustancial la dificultad de recuperación de constituyentes valiosos, principalmente cristales líquidos, y metales, principalmente el indio, del monitor.

30

35

Hasta el momento, las soluciones existentes consisten o bien en triturar el monitor y aspirar los elementos gaseosos tóxicos, o bien en desmantelar completamente el monitor manualmente, lo que no es satisfactorio en términos de respeto al medio ambiente, ni en términos de productividad.

La presente invención tiene por objeto solucionar estos inconvenientes proponiendo una solución que se dirige a conservar la integridad de la pantalla de un monitor plano en tanto que sea posible.

40

Más precisamente, según uno primero de sus objetivos, la invención se refiere a un procedimiento de desmontaje al menos parcial de un monitor plano de visualización, comprendiendo el monitor:

- una pantalla, sustancialmente plana, que comprende cuatro bordes laterales y una parte visible sobre una cara delantera del monitor, destinada a la visualización de imágenes, y
- un chasis, que engasta la pantalla recubriéndola parcialmente al menos la cara delantera y dos bordes laterales,

45

comprendiendo el procedimiento unas etapas que consisten en:

- disponer el monitor unitario sobre un dispositivo de sujeción, y
- amarrar el monitor unitario sobre el dispositivo de sujeción.

50

Según la invención, el procedimiento esencialmente se caracteriza por que comprende además una etapa que consiste en:

- efectuar una deformación plástica del chasis, mientras se mantiene la integridad de la pantalla.

55

Gracias a esta característica, es posible evitar el corte del chasis. Lo que permite la apertura de un monitor liberándose de técnicas industriales agresivas y generadoras de desechos (en particular no valiosos). En particular, el corte implica:

60

- numerosas vibraciones en el monitor (pudiendo llegar a una rotura de elementos frágiles tales como las lámparas de mercurio),
- genera numerosos polvos, gases y virutas, y
- induce unos consumibles (una herramienta de corte de una duración de vida útil limitada).

65

En un modo de realización, el procedimiento comprende además una etapa de debilitación del chasis mediante acción mecánica y/o térmica sobre el chasis.

Lo que permite limitar los esfuerzos que hay que aplicar para deformar el chasis.

Preferentemente, la etapa de debilitación solo se realiza sobre todo o parte de la parte del chasis que recubre parcialmente la cara delantera del monitor.

5 En un modo de realización, se amarran al menos dos de las cuatro esquinas del monitor, siendo efectuada la deformación plástica sobre una esquina no amarrada.

10 En un modo de realización, el procedimiento comprende además una etapa de determinación de las dimensiones y de la posición en el espacio de la pantalla visible.

Lo que permite a continuación someter los esfuerzos que hay que aplicar a las dimensiones determinadas.

15 En un modo de realización, el procedimiento comprende además una etapa de perfilometría láser que consiste en obtener la topografía tridimensional de una parte al menos del monitor.

Lo que permite una localización óptica del monitor, es decir un análisis de la forma de éste.

20 En un modo de realización, el procedimiento comprende además una etapa que consiste en retirar la pantalla del chasis.

Según otro de sus objetos, le invención se refiere a un dispositivo de sujeción de un monitor plano de visualización para el desmontaje al menos parcial de este, comprendiendo el dispositivo:

25 un sistema de amarre que comprende:

- un soporte, sobre el que es susceptible de ser posicionado un monitor,
- un conjunto de ramas independientes montadas sobre el soporte,
- un amarre posicionado en el extremo de cada rama.

30 Preferentemente, cada amarre se monta giratorio con respecto a la rama que lo soporta, según un eje de giro perpendicular al plano del soporte; y/o cada rama se monta giratoria con respecto al soporte, según un eje de giro perpendicular al plano del soporte.

35 Ventajosamente, cada rama es telescópica.

Le invención es ventajosamente compatible con todos los monitores, cualquiera que sea su estado (nuevo o usado), su tamaño (dimensiones de la pantalla), su peso y su(s) material(es) de fabricación.

40 Según otro de sus objetos, le invención se refiere un sistema para el desmontaje al menos parcial de un monitor plano de visualización, comprendiendo el sistema:

- un dispositivo de sujeción según la invención,
- eventualmente un monitor posicionado en el dispositivo de sujeción, y
- 45 - un dispositivo de deformación plástica susceptible de ponerse en movimiento relativo con respecto al monitor para ejercer un esfuerzo mecánico sobre el chasis para deformarlo según al menos una de las trayectorias siguientes:

50 una trayectoria rectilínea paralela al plano de la pantalla, una trayectoria rectilínea no paralela al plano de la pantalla, una trayectoria curva, o una combinación de estos movimientos.

Preferentemente, el dispositivo de deformación plástica comprende

- una cuchilla y
- 55 - un medio eventualmente giratorio de transmisión de un esfuerzo, unido a la cuchilla,

comprendiendo la cuchilla una forma que permita concentrar las fuerzas que hay que aplicar al chasis.

60 Ventajosamente, la cuchilla presenta un borde de ataque configurado para pasar entre la pantalla y el chasis.

La cuchilla puede presentar un borde de ataque que posea un ángulo de apertura variable sobre la profundidad de la cuchilla.

65 Se puede prever además una cámara para visualizar sobre el pupitre de un operario el desarrollo de la aplicación de los esfuerzos de deformación plástica.

Gracias a la invención, es posible apartar al menos un lado de un monitor deformando el chasis de este, lo que permite la retirada de la pantalla y de los eventuales filtros/difusores, así como el acceso a las eventuales lámparas de retroiluminación.

- 5 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 con referencia a las figuras adjuntas en las que:
- 10 - la figura 1 ilustra un modo de realización del procedimiento según la invención, en el que las etapas opcionales están en línea discontinua,
 - la figura 2A ilustra una vista desde la cara delantera de un monitor plano,
 - la figura 2B ilustra una vista desde la cara delantera de un monitor plano, con unas zonas recirculadas que ilustran las zonas preferenciales de debilitación del chasis,
 - 15 - la figura 3 ilustra un monitor plano mantenido en un modo de realización del dispositivo de sujeción según la invención, en una vista en perspectiva,
 - la figura 4A ilustra un modo de realización de una cuchilla según la invención en una vista desde arriba,
 - la figura 4A' ilustra la cuchilla de la figura 4A en una vista de perfil,
 - la figura 4B ilustra un modo de realización de una cuchilla según la invención en una vista en perspectiva,
 - la figura 4B' ilustra la cuchilla de la figura 4B en una vista de perfil,
 - 20 - la figura 4C ilustra un modo de realización de una cuchilla según la invención en una vista desde arriba,
 - la figura 4C' ilustra la cuchilla de la figura 4C en una vista en perspectiva,
 - las figuras 5A a 5D ilustran en una vista desde arriba, mediante unas flechas rellenas, diferentes movimientos de cortes para la deformación del chasis de un monitor con una cuchilla (figura 5C), dos cuchillas (figura 5B), tres cuchillas (figura 5D) y cuatro cuchillas (figura 5A),
 - 25 - las figuras 6A a 6D ilustran en sección transversal, mediante unas flechas rellenas, diferentes movimientos de traslación y/o giro para una cuchilla, aplicada sobre el chasis, no estando representada la envolvente,
 - la figura 7 ilustra en sección transversal el resultado de una deformación plástica por una cuchilla sobre el chasis de un monitor plano, en el que la envolvente no está representada,
 - la figura 8 ilustra una vista sustancialmente desde arriba del amarrado del monitor en un modo de realización del dispositivo de sujeción según la invención, en el que los amarres no cubren la pantalla, ilustrando las líneas de puntos los límites de la pantalla ocultos por la envolvente,
 - 30 - la figura 9 ilustra un modo de realización del dispositivo de sujeción según la invención,
 - la figura 10 ilustra mediante unas flechas rellenas los movimientos de traslación y rotación posibles para un brazo de un modo de realización de un dispositivo de sujeción según la invención, y
 - 35 - la figura 11 ilustra la sujeción de un monitor sobre un soporte según otro modo de realización de un dispositivo de sujeción según la invención.

40 En la actualidad, existen unos monitores planos en numerosos campos: unos terminales de ordenadores, televisores, tabletas táctiles, dispositivos de navegación, etc. Por razones medioambientales, es deseable que todos los monitores planos se desmonten al final de su vida, con el fin de permitir el tratamiento de sus componentes, en particular su valorización.

45 Todos los monitores planos comprenden una pantalla, que permite la visualización sobre la cara delantera del monitor.

50 Por pantalla 11 o matriz, se entiende la parte generalmente rectangular de un monitor 10 plano sobre el que se forma la imagen. Para un monitor 10 LCD, los elementos contaminantes son los cristales líquidos encerrados entre dos finas placas de vidrio y que permiten la formación de la imagen.

55 Ciertos monitores planos comprenden unas lámparas de retroiluminación, colocadas por detrás de la pantalla 11 con respecto a la visualización. Ciertas lámparas pueden contener igualmente unos elementos contaminantes (por ejemplo mercurio).

60 La pantalla 11 está encerrada en un chasis 13.

65 El chasis 13 es generalmente metálico y ejerce la función de sujeción de elementos constitutivos del monitor, particularmente la pantalla.

La pantalla 11 y el chasis 13 están alojados en una envolvente 14.

La envolvente 14 es generalmente de plástico, de forma globalmente paralelepípedica y ejerce una función globalmente estética que se dirige a recoger los elementos de estructura como el chasis 13 y/o las eventuales uniones, conectores, etc., que serían de otra forma visibles. Recubre igualmente la cara posterior del monitor.

Al ser la resistencia mecánica del chasis 13 superior a la de envolvente 14, la deformación plástica aquí considerada se refiere a la del chasis, implicando cualquier deformación plástica del chasis 13 la de la envolvente 14.

La envolvente 14 presenta una abertura (ventana) sustancialmente rectangular cuyas dimensiones son ligeramente inferiores a las dimensiones de la superficie de la pantalla, de manera que la pantalla 11 presenta una parte visible, denominada "pantalla visible 12" (figura 2A), y una parte oculta bajo la envolvente. La envolvente 14 encierra la pantalla 11 por recubrimiento de los bordes de esta, de manera solidaria.

Para el tratamiento de los monitores planos, con el fin de su valorización, es importante conservar la integridad al menos de la pantalla, y eventualmente de las lámparas de retroiluminación. La integridad se considera conservada mientras que las degradaciones sufridas por un monitor 10 no permitan la liberación de los elementos contaminantes. En este espíritu, se puede concebir por ejemplo que la pantalla 11 sea eventualmente rayada.

La ventaja de conservar la integridad es que los dispositivos de aspiración de los contaminantes pueden utilizarse solamente a título de precaución, frente a un accidente por ejemplo, y no en cada desmantelamiento de cada monitor 10 como en la técnica anterior.

Procedimiento

Se puede prever una etapa previa de la reparación del monitor 10 que consiste en retirar el pie eventual del monitor, retirar eventuales cables o unos elementos estéticos (pegatinas, etc.).

Se prevé una etapa 100 que consiste en disponer un monitor 10 unitario sobre un dispositivo de sujeción, preferentemente la pantalla visible 12 hacia arriba, es decir directamente accesible a un operario o un robot. El dispositivo de sujeción 20 tiene como función mantener el monitor 10 cualesquiera que sean las operaciones a realizar sobre el monitor. En particular, comprende unos amarres 23 capaces de soportar unas tensiones mecánicas. Debido a esto, el monitor 10 y el dispositivo de sujeción 20 se convierten en solidarios para el desmontaje del monitor después de su amarre 110.

El dispositivo de sujeción 20 comprende al menos dos amarres 23A, 23B, 23C, 23D, agarrando preferentemente cada amarre sobre una esquina respectiva del monitor. Para cada esquina, es suficiente apretar el monitor 10 por ejemplo por encima (cara delantera del monitor), por debajo (cara posterior del monitor) y por los dos lados (caras laterales del monitor) de la esquina para mantener esta. El monitor 10 está en este caso sujeto inmóvil con al menos dos amarres dispuestos sobre dos esquinas opuestas (en el sentido de la diagonal del monitor).

Durante el funcionamiento, para sujetar mejor el monitor, se pueden amarrar tres de las cuatro esquinas del monitor. Debido a esto, se pueden ejercer unas acciones de deformación plástica sobre la cuarta esquina (no amarrada) sin arriesgarse a dañar el amarre.

Se prevé una etapa 140 de determinación de las dimensiones y de la posición de la pantalla visible 12. Lo que permite definir unas rectas (en tres dimensiones en una referencia dada) que corresponden cada una a la intersección entre los bordes interiores de la envolvente 14 y el plano de la pantalla, de manera que se puedan posicionar correctamente las cuchillas, en una etapa posterior.

Con este fin, se ofrece una posibilidad por el dispositivo de sujeción 20 en sí: por ejemplo, la separación medida por unos amarres que mantienen el monitor 10 informa sobre la altura o la anchura exterior del monitor. Lo que permite localizar groseramente las esquinas del monitor. Se puede además también posicionar una cámara 50 por encima de una de las esquinas.

Perfilometría láser

Otra posibilidad es ofrecida por la perfilometría láser 150 del monitor.

La perfilometría láser consiste en obtener la topografía (tridimensional) de una parte al menos del monitor. Un láser proyecta un haz plano lo que da como resultado un trazado de luz sobre una zona del monitor. El láser está inclinado en un ángulo dado, por ejemplo 30° a 45°, con respecto al eje óptico de una cámara (eventualmente la misma cámara 50) que escruta una zona en la que se proyecta el trazado láser y se refleja en dirección a la cámara, de manera que se cree la imagen de las deformaciones del trazado debidas al relieve, es decir a la geometría del monitor 10 (envolvente, botones, etc.). Preferentemente, el eje óptico de la cámara o el plano láser es ortogonal a la pantalla.

El movimiento de la cámara es solidario con el movimiento del láser, por ejemplo siendo transportados ambos dos por un brazo robotizado (no ilustrado). Este brazo permite producir un movimiento de traslación (barrido) del conjunto cámara-láser particularmente paralelo a la pantalla.

La observación por la cámara del trazado láser deformado permite, gracias a una calibración previa del sistema cámara-láser y la implementación de un algoritmo de procesamiento de imagen bien conocido en el campo, conocer las coordenadas en 3D en una referencia definida (por ejemplo la del robot) de cada punto del relieve del monitor que haya sido barrido por el conjunto cámara-láser.

Ventajosamente, no es necesario recrear una representación completa del relieve del monitor, sino solamente conocer como mínimo las coordenadas de ciertos puntos característicos.

5 Se puede barrer (automáticamente) el trazado láser sobre los cuatro lados del monitor, de manera que se determinen los puntos característicos que corresponden a los puntos de transición entre la pantalla 11 y la envolvente 14 del monitor, es decir de manera que se defina el contorno (perímetro) de la pantalla visible 12.

10 Esta etapa de perfilometría láser 150 permite situar la superficie de la pantalla en el espacio con respecto a una referencia dada e igualmente verificar el estado de aplanado y de degradación eventual de la superficie de la pantalla 11, y emitir una alarma o retirar un monitor 10 del circuito de desmontaje llegado el caso.

Debilitación

15 Para la deformación plástica 120 del chasis, se ejercen importantes esfuerzos mecánicos sobre este. Ahora bien las sollicitaciones se concentran principalmente sobre las esquinas del chasis. Se puede prever por tanto una etapa 130 que consiste en debilitar el chasis 13, en particular las esquinas de este.

20 La etapa de debilitación permite disminuir la resistencia mecánica a la deformación plástica del chasis, es decir del o de los materiales que lo componen o de la unión entre estos materiales en una esquina del chasis. Permite por tanto disminuir los esfuerzos mecánicos necesarios para la deformación plástica del chasis 13 —por tanto la abertura del monitor 10— y permiten favorecer una eventual rotura del chasis 13 sobre las zonas debilitadas.

25 Esta debilitación 130 se puede realizar retirando material, modificando la forma o las propiedades físicas del chasis. Son posibles varias soluciones.

- 25 • por acción mecánica:
 - 30 ◦ se puede prever un mecanizado del chasis, en particular de las esquinas, con la ayuda de una herramienta abrasiva (muela, fresa, taladradora,...). Se puede prever también un corte parcial del chasis, en particular de las esquinas, con la ayuda de una herramienta de corte (sierra circular, herramienta cortante,...)
- 35 • por acción térmica:
 - se puede prever la criogenización del chasis 13 para hacerle más frágil, o
 - el calentamiento del chasis 13 para disminuir su resistencia mecánica.

Se puede prever la perforación de las esquinas del chasis 13 que recubren la pantalla (figura 2B) sin que la pantalla 11 sea dañada. La perforación puede ser sobre la totalidad o parte del grosor del chasis 13 que recubre la pantalla.

40 Se puede prever que la etapa de debilitación 130 preceda a la etapa de deformación plástica 120.

Se puede prever que la etapa de debilitación 130 y la etapa de deformación plástica 120 sean simultáneas, comprendidas juntas por ejemplo gracias a la forma de una herramienta 30, descrita posteriormente.

45 La etapa de debilitación 130 permite deformar, cortar, romper, agrietar, o quebrar el chasis.

50 Los esfuerzos mecánicos que hay que aplicar (fuerza y/o par) para la deformación plástica del chasis sirven para liberar la pantalla 11 del chasis 13 que la sujeta. Es posible por tanto solo debilitar el chasis 13 sobre la parte de este que recubre la pantalla 11 (en la cara delantera del monitor), en particular en las esquinas.

Para la deformación plástica del chasis, se aplican esfuerzos mecánicos mediante un dispositivo de deformación plástica.

Dispositivo de deformación plástica

55 El dispositivo de deformación plástica comprende una cuchilla 30 unida a un medio 40 de transmisión de un esfuerzo, por ejemplo un gato, eventualmente rotativo.

60 Por cuchilla, igualmente denominada punta, se entiende un instrumento o pieza mecánica de cara oblicua, de forma globalmente prismática, cuyas dos caras principales, en este caso un borde de ataque 31, o arista, se cortan en un ángulo agudo. A diferencia de las herramientas de corte que necesitan ser afiladas, la cuchilla 30 es una herramienta de concentración de esfuerzos. Además, la aplicación de la cuchilla 30 se dirige a deformar el chasis, eventualmente hasta la rotura de este. Esto la distingue por tanto no solamente de las técnicas de corte sino además del grado de precisión que estas necesitan.

65 La forma de la cuchilla 30 (figuras 4A, 4A', 4B, 4B', 4C, 4C') permite concentrar las sollicitaciones transmitidas por el

gato sobre el borde de ataque 31, lo que permite concentrar los esfuerzos mecánicos. Preferentemente, la forma del borde de ataque 31 es rectilínea y sustancialmente perpendicular al plano de la pantalla o presenta un ángulo agudo comprendido entre 45 y 90° con respecto al plano de la pantalla (figura 4A', 4C').

5 En un modo de realización no ilustrado, la cuchilla 30 comprende sobre toda su longitud una garganta rectilínea que se extiende según un eje de longitudinal paralelo al plano del monitor y del chasis, es decir ortogonal a la dirección de avance de la cuchilla, de manera que el chasis pueda insertarse en dicha garganta y llegar a tope contra los rebordes de esta durante el movimiento de empuje de la cuchilla, lo que permite forzar las deformaciones elásticas o plásticas del chasis.

10 El borde de ataque 31 puede configurarse para pasar entre la pantalla 11 y el chasis 13 (figura 4B, 4B' principalmente). Permite por ejemplo ponerse en contacto con el chasis 13 durante el posicionamiento inicial (véase a continuación), y permanecer en contacto con el chasis 13 durante la aplicación de los esfuerzos. Permite ejercer una función de separación, de deformación del chasis 13 con respecto a la pantalla 11.

15 El borde de ataque 31 puede configurarse, en combinación (figura 4A', 4C') o alternativamente, para pasar entre dos lados adyacentes del chasis, es decir para concentrar los esfuerzos mecánicos en una esquina de este.

20 El borde de ataque 31 puede poseer un ángulo de apertura reducida (inferior a 45°) y prolongarse por una parte más gruesa (cuyo ángulo de abertura es mayor). Esta forma permite un levantamiento del chasis 13 (durante la aplicación de un esfuerzo mecánico paralelo al plano de la pantalla) y un bloqueo del chasis 13 sobre la cuchilla, permitiendo un mejor apoyo durante los movimientos de este. El ángulo de ataque 31 puede ser variable, pasando por ejemplo de 25° sobre la línea de ataque 31 a 50° al cabo de algunos milímetros. La parte en contacto con la pantalla 11 es plana, de manera que se deslice más fácilmente sobre la pantalla, sin engendrar atascos ni llegar a atacar a la integridad de la pantalla.

25 La cuchilla 30 puede presentar varias formas:

- 30 • una superficie útil plana, práctica durante la separación de las partes planas del chasis (figura 4B, 4B'),
- una superficie útil con un ángulo vivo (figura 4A', 4C') o en forma curva o redondeada (no representada), práctica durante la separación de las esquinas del chasis,
- una superficie con varias geometrías (plana y/o ángulo vivo y/o curvo...), para agarrarse en no importa qué sitio del chasis 13 (forma no representada).

35 Según la forma de la cuchilla 30, la etapa de debilitación 130 y la etapa de deformación plástica 120 pueden implementarse no solamente simultáneamente, sino además con una única herramienta, en este caso el dispositivo de deformación plástica que comprende la cuchilla 30. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 4C', el borde de ataque 31 no paralelo al plano de la pantalla permite debilitar el chasis concentrando los esfuerzos. Las dos caras principales, es decir los flancos de un lado y otro de este borde de ataque 31 permiten deformar plásticamente el chasis durante el movimiento relativo entre la cuchilla 30 y el chasis.

Posición inicial

45 Antes de la aplicación de esfuerzos mecánicos necesarios para la deformación plástica del monitor, el dispositivo de deformación plástica se pone en una posición inicial, manualmente y/o automáticamente, mediante un movimiento relativo entre este y el monitor 10 (estando preferentemente sujeto el monitor 10).

50 Preferentemente, en la posición inicial, el dispositivo de deformación plástica está en contacto con el chasis 13 o con la envolvente 14 del monitor.

Deformación plástica

55 Una vez puesto en posición inicial, el dispositivo de deformación plástica se pone el movimiento relativo con respecto al monitor 10 para ejercer un esfuerzo mecánico (fuerza y/o par) sobre el chasis 13 para deformarle (figura 5A a 5D).

60 El movimiento relativo puede ser realizado según al menos una de las trayectorias siguientes: una trayectoria rectilínea paralela al plano de la pantalla (figura 6A), una trayectoria rectilínea no paralela al plano de la pantalla (figura 6B), una trayectoria curva (figura 6C) o una combinación de estos movimientos (figura 6D).

Una trayectoria curva permite por ejemplo levantar la parte del chasis 13 que recubre la cara delantera de la pantalla 11 en un movimiento de giro de la cuchilla 30 con respecto a un eje de giro paralelo al lado del monitor 10 sobre el que se realiza la deformación plástica (figura 7).

65 La deformación plástica del chasis 13 permite deformar el chasis y por tanto liberar la pantalla 11 del monitor. La deformación es relativa, incluso proporcional al esfuerzo aplicado por la cuchilla 30 unido a un medio 40 de

transmisión de esfuerzo. Se puede prever que la deformación plástica vaya hasta la rotura mecánica del chasis.

La deformación plástica no es un corte del chasis. Ventajosamente la cuchilla 30, incluso en metal, no tiene necesidad de estar particularmente afilada. Y con respecto a las soluciones de corte que implican una precisión, un control particular, la presente solución es más fácil de realizar y menos costosa puesto que la cuchilla 30 no es un consumible como lo es una hoja de sierra por ejemplo.

Se ha de tomar nota de que durante la deformación, puede utilizarse una o varias cuchillas (idénticas entre sí o no) sobre un mismo monitor, simultánea o secuencialmente. Los movimientos relativos de cada cuchilla 30 pueden ser independientes: cada cuchilla 30 puede tener un movimiento similar o diferente de otra.

Típicamente, después de la medida de las dimensiones y de la posición del monitor 10 mediante perfilometría láser 150, un algoritmo de cálculo determina las trayectorias (el desplazamiento) de cada cuchilla 30 (dirección, sentido, ángulo de giro, punto de salida y punto de llegada del desplazamiento de la cuchilla por medio del gato 40).

De acuerdo con las trayectorias determinadas, un robot manipula a continuación la o las cuchillas, lo que tiene como efecto abrir el chasis 13 del monitor 10 por deformación plástica del chasis.

Por ejemplo, la cuchilla 30 efectúa una traslación de algunos centímetros en el plano de la pantalla, posteriormente un giro de 90° alrededor del eje paralelo al borde del monitor 10 sobre el que la cuchilla 30 está en trance de efectuar la deformación, de manera que levante el borde, que ya no está por tanto por encima de la pantalla.

Puede efectuarse la misma operación sobre toda la longitud del chasis, con el fin de que todo un lado del chasis 13 esté totalmente abierto. Puede efectuarse la misma operación sobre cada lado del chasis.

El sistema de amarre del dispositivo de sujeción 20 puede aplicarse en todo punto que no esté sobre la trayectoria de la cuchilla.

Control

Se puede prever al menos una cámara (por ejemplo la cámara 50) para visualizar y/o controlar sobre el pupitre de un operario el desarrollo de la aplicación de los esfuerzos de deformación plástica. El operario puede entonces validar la etapa de deformación plástica o invalidar ésta, por ejemplo mediante un botón pulsador.

En caso de validación, es decir cuando el chasis 13 ya se ha abierto bastante para poder retirar la pantalla, la pantalla 11 puede retirarse entonces 160 del chasis.

En caso de invalidación, se puede aplicar una nueva secuencia de deformación, modificando por ejemplo los parámetros de esfuerzo, o la longitud de la carrera de corte.

Dispositivo de sujeción

El dispositivo 20 de sujeción comprende al menos un amarre 23.

El amarre 23 se toma sobre un lado del monitor, permaneciendo preferentemente lo más alejado posible de la pantalla 11 visible (figura 8). Puede llevarse también por detrás y/o delante, mientras que no estorbe a la ejecución del procedimiento.

El amarre 23 puede fijarse sobre un soporte fijo (una mesa por ejemplo) y/o sobre un sistema móvil adecuado para desplazarse (por ejemplo un robot).

En el caso de que el amarre 23, y por tanto el monitor 10 que es mantenido por él, esté montado sobre un sistema móvil, la posición del amarre en el espacio es siempre conocida. De esta manera, es igualmente conocida la posición del monitor 10 en el espacio.

Para el amarre, se puede prever un sistema de apriete mecánico, un sistema de ventosas, un sistema de imantación, un sistema a base de adhesivo, o una combinación de estas posibilidades.

En un modo de realización (figura 11), el dispositivo de sujeción 20 comprende un conjunto de pletinas 24 (perforadas en cada extremo) y de tornillos, haciendo cada conjunto de pletina y tornillo asociados las veces de un amarre.

El monitor 10 se mantiene mediante dos o tres pletinas 24 atornilladas cada una a una esquina del monitor 10 sobre una mesa especial, del tipo mesa de fábrica (decir con unas muescas móviles especiales para poner y apretar los tornillos, de manera que estos queden a continuación inmóviles gracias al apriete) y de múltiples puntos (figura 11).

Las dimensiones de las pletinas se eligen preferentemente de manera que estas se apoyen sobre el monitor 10 sin recubrir la pantalla visible 12 y preferentemente sin recubrir igualmente la pantalla 11 oculta bajo la envolvente.

Preferentemente, los tornillos que atraviesan cada pletina están en contacto con el monitor.

En un modo de realización (figura 3), el monitor 10 es mantenido mediante un sistema de amarre (eventualmente automático).

Un modo de realización del sistema de amarre se ilustra en la figura 9, ilustrándose la sujeción de un monitor 10 sin éste en la figura 3.

El sistema de amarre comprende:

- un soporte 21, que puede montarse sobre una herramienta móvil (por ejemplo un robot),
- un conjunto de ramas 22A, 22B, 22C, 22D independientes entre sí y montadas sobre el soporte 21, típicamente tres o cuatro ramas. Preferentemente, cada rama se monta giratoria con respecto al soporte, según un eje de giro perpendicular al plano del soporte. Preferentemente, cada rama es telescópica con el fin de poder modificar su longitud (figura 10),
- un amarre 23A, 23B, 23C, 23D posicionado en el extremo de cada rama. Preferentemente, con el fin de poder orientarle, cada amarre se monta giratorio con respecto a la rama que lo soporta, según un eje de giro perpendicular al plano del soporte. Cada amarre comprende dos pletinas 24 móviles relativamente entre sí gracias a los tornillos. El apriete del amarre se realiza por ejemplo gracias al movimiento relativo rectilíneo de las dos pletinas entre ellas.

Se puede prever que cada amarre 23 (conjunto pletina + tornillo) sea ajustable en altura con respecto a la rama respectiva 22 que lo soporta, por medio por ejemplo de un enlace helicoidal entre el amarre 23 y la rama 22, de un enlace pivotante que se desliza bloqueable en traslación por medio de una clavija de bloqueo en traslación del amarre 23 con respecto a la rama 22 que lo soporta. Esta última característica permite al dispositivo de amarre ser adecuado para recibir y amarrar cualquier tipo de monitor, sin importar su longitud, anchura o profundidad.

Para mantener un monitor 10 con un dispositivo de sujeción de ese tipo, se prevé sobre un brazo dado:

- El brazo es inicialmente apartado, por ejemplo estirando éste al máximo,
- El monitor 10 se posiciona sobre el soporte, con la pantalla 11 hacia arriba,
- El brazo sufre un giro para quedar paralelo a una diagonal del monitor,
- El brazo se retrae, de manera que los tornillos de los amarres lleguen a apoyar sobre una esquina, gracias a un giro del amarre,
- Se aprieta el amarre, lo que bloquea el monitor 10 por la esquina.

Un dispositivo de sujeción 20 de ese tipo permite adaptarse a todos los tamaños de monitores.

Una vez amarrado el monitor 10, puede realizarse por ejemplo, la etapa de perfilometría láser 150.

Retirada de la pantalla

Una vez efectuada la deformación plástica, la pantalla 11 ya no está mantenida por el chasis. El amarre puede retirarse.

La operación de retirada 160 puede efectuarse por un operario y/o un sistema móvil automatizado (robot).

Los únicos enlaces que quedan entre la pantalla 11 y el resto del monitor 10 son generalmente unas tarjetas electrónicas flexibles y/o unos cables. Estos diversos enlaces pueden cortarse o quebrarse, comprendiendo aquí durante la retirada de la pantalla, gracias a un movimiento bastante rápido y/o con bastante fuerza.

Durante esta acción, poco o ninguno esfuerzo se aplica sobre los elementos colocados por detrás de la pantalla 11: filtros y difusores, eventuales lámparas de retroiluminación, tarjetas electrónicas, etc. lo que permite conservar su integridad.

La pantalla 11 puede retirarse del chasis 13 de varias maneras:

- se tira de la pantalla 11 según una trayectoria que comprende el movimiento inicial en un sentido sustancialmente perpendicular al plano de chasis 13 (antes de la deformación), por ejemplo mediante unas

ES 2 614 814 T3

ventosas,

- la pantalla 11 puede retirarse deslizándola a lo largo del monitor 10; en la forma de una hoja retirada de un sobre,
 - la pantalla 11 puede levantarse mediante palanca, gracias a una herramienta de palanca tal como un destornillador, espátula, etc. Una vez levantada, la pantalla 11 puede manipularse manualmente o mediante un sistema automatizado con una herramienta de agarre no agresiva para la pantalla 11: ventosa, pinza, efecto Venturi,...
- 5
- el monitor puede voltearse para retirar la pantalla 11 por gravedad.

10 Por ejemplo, un operario coloca una herramienta plana (de tipo destornillador) entre la pantalla 11 y el chasis 13 deformado. El operario pasa la parte plana de la herramienta bajo la pantalla 11 y, por efecto de palanca, levanta la pantalla. Puede entonces, sin mover el destornillador que mantiene en una mano, atrapar con la otra mano la pantalla 11 y retirarla. Habiendo sido deformado el chasis 13 de manera que la abertura creada por la deformación sea más grande que la pantalla, esta operación es simple de realizar y no presenta ningún riesgo particular para la pantalla, el operario o los otros elementos del monitor.

15 Habiendo sido retirada la pantalla 11, el operario puede, de la misma manera, levantar los filtros y difusores colocados bajo la pantalla.

20 Una vez retirada la pantalla 11, el resto del monitor 10 puede ser objeto de otro tratamiento de desmontaje. En particular, el monitor 10 puede sufrir un procedimiento de retirada de las lámparas de retroiluminación, objeto de otra solicitud del presente Solicitante.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de desmontaje al menos parcial de un monitor (10) plano de visualización, comprendiendo el monitor (10):
- una pantalla (11), sustancialmente plana, que comprende cuatro bordes laterales y una parte visible (12) sobre una cara delantera del monitor (10), destinada a la visualización de imágenes,
 - un chasis (13), que engasta la pantalla (11) recubriendo parcialmente al menos la cara delantera y dos bordes laterales,
- 10 comprendiendo el procedimiento unas etapas que consisten en:
- disponer (100) el monitor (10) unitario de ese tipo sobre un dispositivo (20) de sujeción, y
 - amarrar (110) el monitor (10) unitario sobre el dispositivo (20) de sujeción,
- 15 caracterizado por que comprende además una etapa que consiste en:
- efectuar una deformación plástica (120) del chasis (13), mientras se mantiene la integridad de la pantalla (11), mediante un movimiento de empuje de un dispositivo de deformación plástica puesto en movimiento relativo con respecto al monitor (10) para ejercer un esfuerzo mecánico sobre el chasis (13) para deformarlo según al menos una de las trayectorias siguientes: una trayectoria rectilínea paralela al plano de la pantalla (11), una trayectoria rectilínea no paralela al plano de la pantalla (11), una trayectoria curva, o una combinación de estos movimientos.
- 20
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además una etapa de debilitación (130) del chasis (13) mediante acción mecánica y/o térmica sobre el chasis (13).
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la etapa de debilitación (130) solo se realiza sobre todo o parte de la parte del chasis (13) que recubre parcialmente la cara delantera del monitor (10).
- 35 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se amarran al menos dos de las cuatro esquinas del monitor (10), efectuándose la deformación plástica (120) sobre una esquina no amarrada.
- 40 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa (140) de determinación de las dimensiones y de la posición en el espacio de la pantalla visible (12).
- 45 6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa (150) de perfilometría láser que consiste en obtener la topografía tridimensional de una parte al menos del monitor (10).
- 50 7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa (160) que consiste en retirar la pantalla (11) del chasis (13).
- 55 8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho dispositivo (20) de sujeción de un monitor (10) plano de visualización para el desmontaje al menos parcial de este, comprende:
- un sistema de amarre que comprende:
 - un soporte (21), sobre el que un monitor (10) de ese tipo es susceptible de posicionarse,
 - un conjunto de ramas (22A, 22B, 22C, 22D) independientes montadas sobre el soporte (21),
 - un amarre (23A, 23B, 23C, 23D) posicionado en el extremo de cada rama.
- 60 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que cada amarre (23A, 23B, 23C, 23D) se monta giratorio con respecto a la rama (22A, 22B, 22C, 22D) que la soporta, según un eje de giro perpendicular al plano del soporte (21); y/o cada rama (22A, 22B, 22C, 22D) se monta giratoria con respecto al soporte (21), según un eje de giro perpendicular al plano del soporte (21).
- 65 10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado por que cada rama (22A, 22B, 22C, 22D) es telescópica.
- 60 11. Sistema para el desmontaje al menos parcial de un monitor (10) plano de visualización, comprendiendo el sistema:
- un dispositivo (20) de sujeción de un monitor (10) plano de visualización para el desmontaje al menos parcial de este, que comprende:
- 65 un sistema de amarre que comprende:

- un soporte (21), sobre el que un monitor (10) de ese tipo es susceptible de posicionarse,
- un conjunto de ramas (22A, 22B, 22C, 22D) independientes montadas sobre el soporte (21),
- un amarre (23A, 23B, 23C, 23D) posicionado en el extremo de cada rama,

5 - eventualmente un monitor (10) posicionado en el dispositivo (20) de sujeción, y
- un dispositivo de deformación plástica susceptible de ponerse en movimiento relativo con respecto al monitor (10) para ejercer un esfuerzo mecánico sobre el chasis (13) para deformarlo según al menos una de las trayectorias siguientes: una trayectoria rectilínea paralela al plano de la pantalla (11), una trayectoria rectilínea no paralela al plano de la pantalla (11), una trayectoria curva, o una combinación de estos movimientos.

10 12. Sistema según la reivindicación 11, en el que cada amarre (23A, 23B, 23C, 23D) de dicho dispositivo (20) de sujeción se monta giratorio con respecto a la rama (22A, 22B, 22C, 22D) que lo soporta, según un eje de giro perpendicular al plano del soporte (21); y/o cada rama (22A, 22B, 22C, 22D) se monta giratoria con respecto al soporte (21), según un eje de giro perpendicular al plano del soporte (21).

15 13. Sistema según la reivindicación 12, en el que cada rama (22A, 22B, 22C, 22D) de dicho dispositivo (20) de sujeción es telescópica.

20 14. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el dispositivo de deformación plástica comprende

- una herramienta (30) de concentración de esfuerzos y
 - un medio (40) eventualmente giratorio de transmisión de un esfuerzo, unido a la herramienta de concentración de esfuerzos, comprendiendo la herramienta (30) de concentración de esfuerzos una forma que permita
- 25 concentrar las sollicitaciones que hay que aplicar al chasis (13).

15. Sistema según la reivindicación 14 en el que la herramienta (30) de concentración de esfuerzos presenta un borde de ataque (31) configurado para pasar entre la pantalla (11) y el chasis (13).

30 16. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15 en el que la herramienta (30) de concentración de esfuerzos presenta un borde de ataque (31) que posee un ángulo de abertura variable en la profundidad de dicha herramienta (30).

35 17. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, que comprende además una cámara (50) para visualizar y/o controlar sobre el pupitre de un operario el desarrollo de la aplicación de los esfuerzos de deformación plástica.

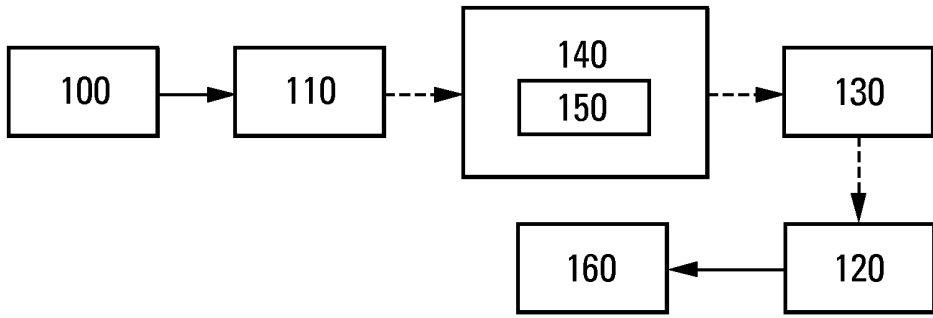


Fig. 1

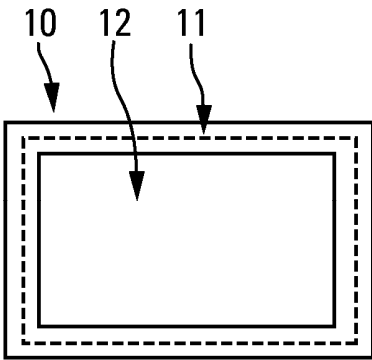


Fig. 2A

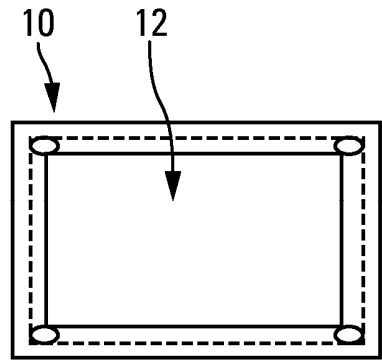


Fig. 2B

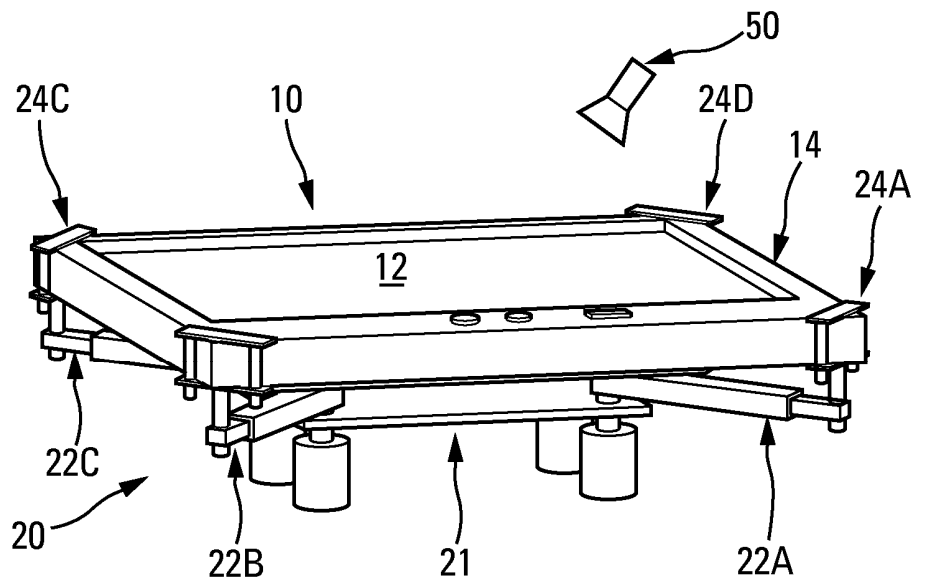


Fig. 3

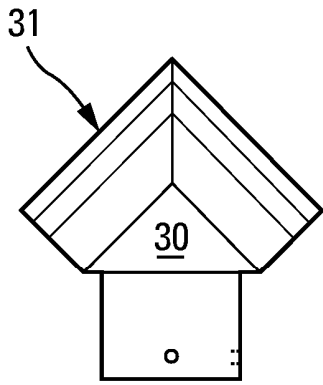


Fig. 4A

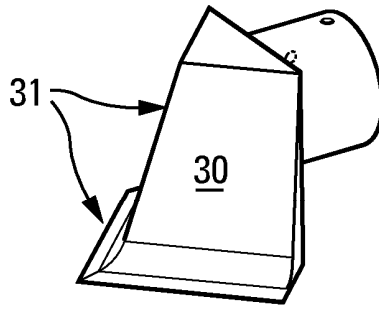


Fig. 4A'

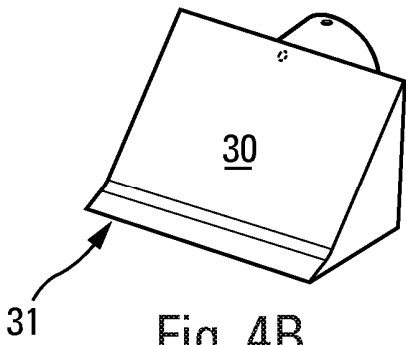


Fig. 4B

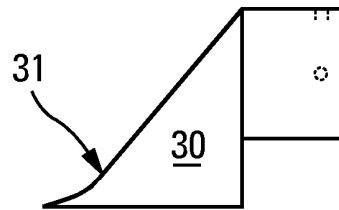


Fig. 24B'

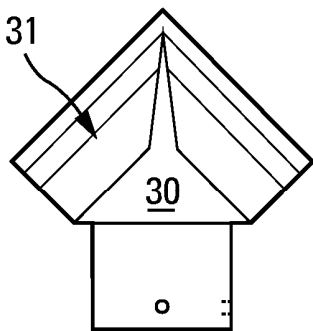


Fig. 4C

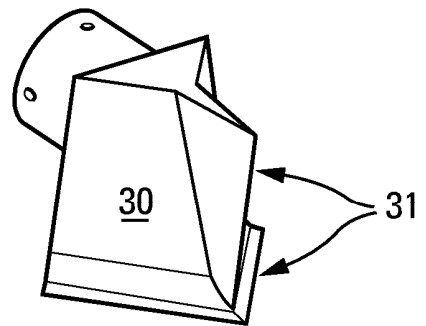


Fig. 4C'

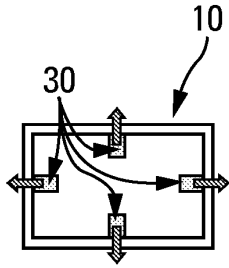


Fig. 5A

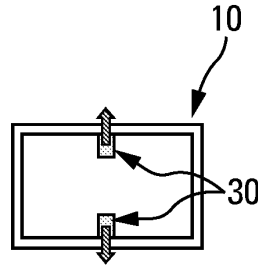


Fig. 5B

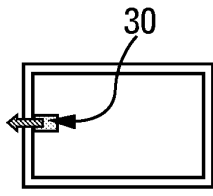


Fig. 5C

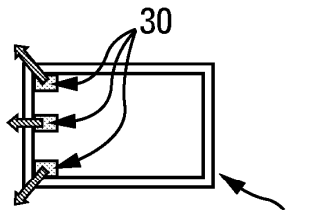


Fig. 5D

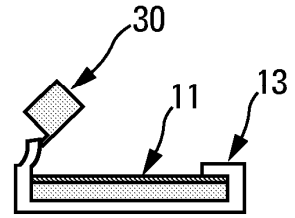


Fig. 7

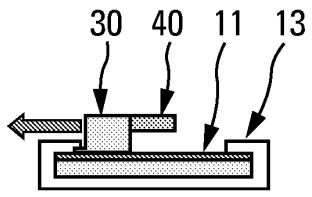


Fig. 6A

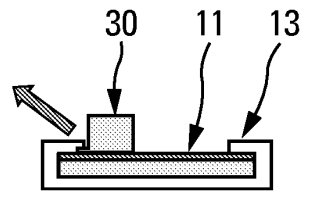


Fig. 6B

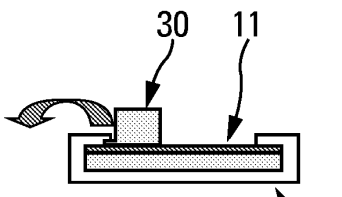


Fig. 6C

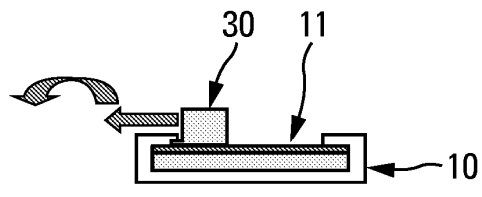


Fig. 6D

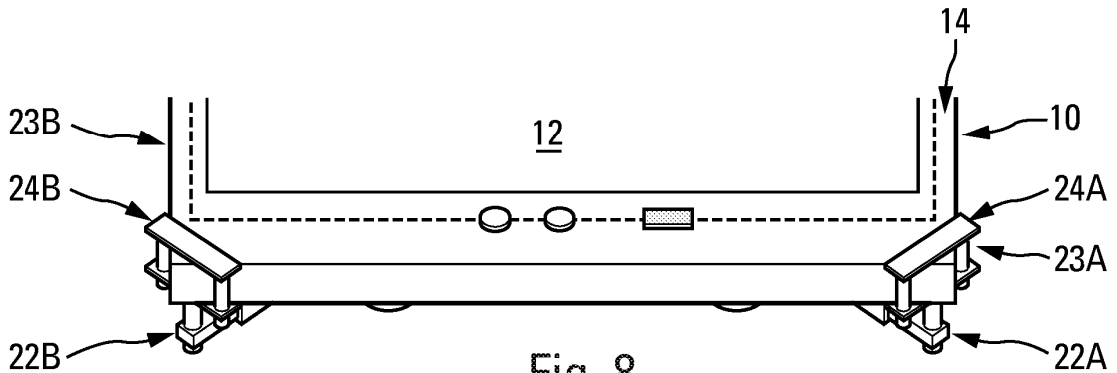


Fig. 8

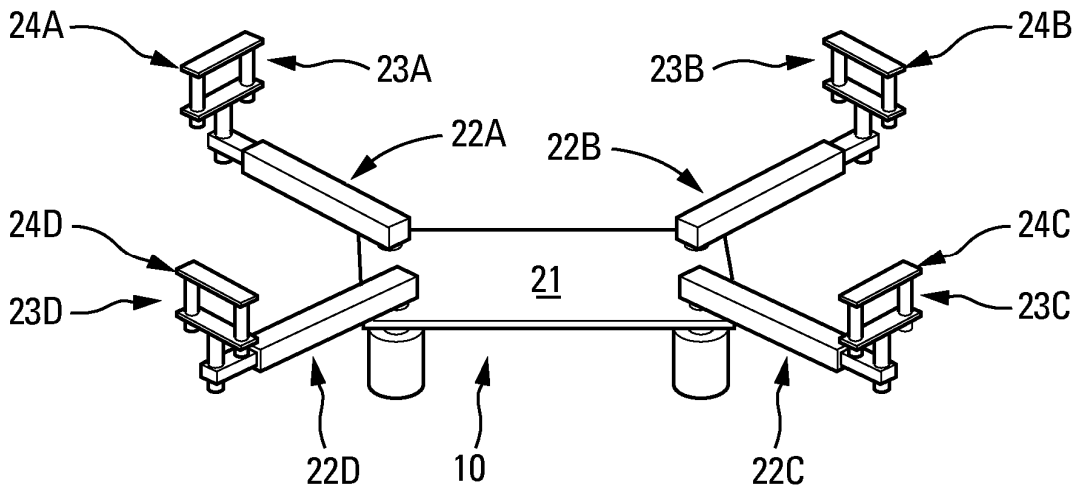


Fig. 9

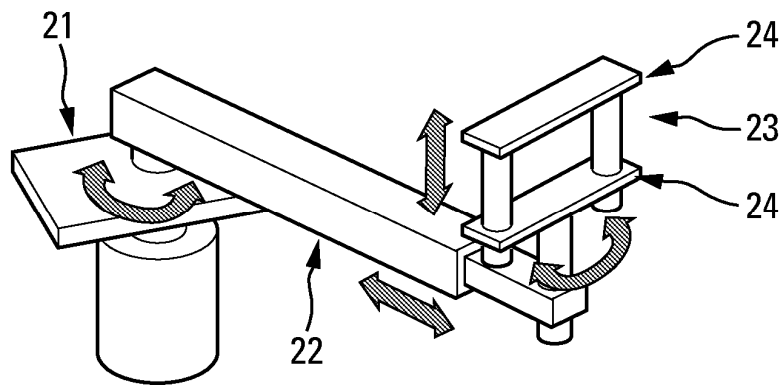


Fig. 10

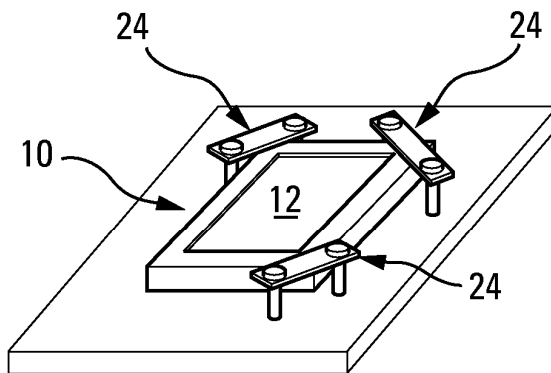


Fig. 11