

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 109 155**

② Número de solicitud: 9500570

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: B07C 5/342

G01N 21/84

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **22.03.95**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.01.98**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.01.98**

⑦ Solicitante/s: **Protos Desarrollo, S.A.**  
**Comandante Zorita, 13**  
**Madrid, ES**

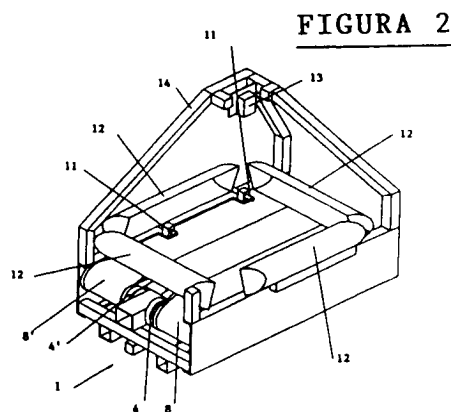
⑦ Inventor/es: **Jurado Carmona, Gustavo;**  
**Medina García, Fernando;**  
**Aracil Santonja, Rafael;**  
**Fernández de Andrés, Carlos y**  
**Fernández de Andrés, Javier**

⑦ Agente: **González González-Mogena, Iñigo**

⑤ Título: **Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial.**

⑤ Resumen:

Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, con aplicación a cualquier tipo de pieza identificable por su diseño, forma o tamaño, sin interrupción de la cadena de producción. La pieza (P), durante el paso por el sistema, es centrada entre elementos longitudinales laterales (9, 10), e iluminada de manera adecuada y homogénea mediante pantallas parabólicas (12), mientras un conjunto de sensores proporciona información tanto de las dimensiones de la pieza como del instante en que debe actuar una cámara de video (13) que visualiza las características de la pieza (P) y envía la información a un ordenador de control para la comparación de las características visualizadas con las definidas previamente en el mencionado ordenador. Todo el sistema es supervisado continuamente para garantizar que todas las piezas pasan el control, generando alarmas en caso de fallos de este control.



ES 2 109 155 A1

## DESCRIPCION

Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial.

### Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para el control de calidad de piezas en base al aspecto superficial de las mismas, que aporta importantes ventajas con respecto a los métodos actualmente conocidos y utilizados para este mismo fin.

El sistema que se preconiza puede ser adaptado a cualquier cadena de producción ya existente, y permite controlar la calidad de las piezas terminadas por comparación con piezas patrón definidas previamente en un dispositivo de control, basado en sistemas computerizados, desde donde se facilita la información pertinente a los sistemas clasificadores posteriores en función de si la pieza analizada es correcta dentro de los márgenes o tolerancias previamente establecidos, ya sea en lo que a la terminación de la pieza se refiere o ya sea en relación con las variaciones de tamaño que puedan observarse.

El sistema encuentra como campo de aplicación el de la industria en general en la que sea necesario efectuar un control de calidad de piezas que sean identificables tanto por su forma como por su posible diseño o color.

### Antecedentes de la invención

Es conocido por todos los expertos en la materia el hecho de que en la actualidad existen múltiples industrias en las que el control de calidad de las piezas terminadas lo realiza visualmente un operario, sobre todo cuando se trata de controlar piezas que, por su forma, no son excesivamente complejas. En este caso, cuando el operario encuentra una pieza que a su juicio no reúne las características deseadas, procede a marcar la misma de alguna manera preconcebida para que, posteriormente, ya sea por medios manuales o automáticos, esta pieza "defectuosa" sea separada del conjunto de piezas consideradas como válidas.

Un ejemplo concreto de lo que se expone anteriormente lo constituye el caso de la industria de fabricación de azulejos, pavimentos y revestimientos cerámicos, en la que las piezas son planas y por tanto fáciles de controlar en lo que a su aspecto formal se refiere, si bien hay que tener en cuenta que este tipo de piezas son portadoras de un diseño, en cuyo caso el mero control visual se hace más difícil de llevar a cabo. Cuando se trata de piezas cerámicas y el operario encargado del control visual observa un defecto en la pieza, procede a marcar dicha pieza junto a uno de sus bordes en función del defecto observado, para que posteriormente esta pieza pueda ser reconocida y tratada según proceda.

Como resulta obvio, un sistema de control de calidad basado en la capacidad de respuesta visual de un operario, adolece sin duda alguna de múltiples inconvenientes, puesto que en definitiva los resultados obtenidos dependen de la subjetividad del personal controlador.

### Descripción de la invención

Mediante el sistema de control de calidad preconizado por la presente invención se solventa fa-

vorablemente la problemática actual comentada anteriormente, puesto que es adaptable a las líneas de producción actualmente existentes, consiguiéndose sobre todo que los resultados no dependan de la subjetividad del personal controlador a que se aludía antes, a la vez que permite realizar un control de calidad homogéneo, dentro de las normas preestablecidas y solucionar problemas complejos a la inspección visual, todo ello con la consiguiente reducción de los costes de producción.

Por otra parte, el sistema permite medir el tamaño de la pieza, sobre todo cuando se aplica a piezas planas, de modo que los medios clasificadores que estén previstos en la cadena de producción pueden realizar la selección de las piezas dentro de unos márgenes de hasta 0,5 mm. de diferencia en sus dimensiones, de modo que estos medios clasificadores pueden agrupar las diferentes piezas en distintos lugares en función de las diferencias de tamaño contrastadas por el sistema.

El sistema de control de calidad de la invención se ha constituido a partir de una estructura rígida, en la que se han previsto rodillos extremos, dos a cada lado, entre los que figuran bandas transportadoras continuas, una a cada lado. Los rodillos mencionados, por sus extremos internos, poseen acanaladuras para recibir las correas transportadoras de una línea de producción en la cual se intercala el sistema de la invención, de modo que las citadas correas transportadoras se alojan en las acanaladuras de los rodillos de entrada y son obligadas, mediante tensores internos, a descender por debajo del plano determinado por dichas bandas transportadoras laterales, alcanzado nuevamente su nivel en los rodillos opuestos o rodillos de salida, de modo que una pieza que es transportada por las correas de la cadena de producción, cuando alcanza el borde de acceso al cuerpo del sistema, pierde el contacto con las correas que la transportaban y queda posicionada sobre las bandas transportadoras laterales previstas en el conjunto, con lo que el avance de la pieza a lo largo de toda la longitud del cuerpo mencionado se realiza merced al arrastre que le proporcionan las citadas bandas laterales.

Una vez que la pieza a ser controlada alcanza las citadas bandas transportadoras laterales, su posición es detectada mediante uno o mas sensores convenientemente posicionados. El cuerpo posee en uno de sus laterales, un elemento longitudinal que se utiliza como guía de centrado de la pieza que acaba de llegar, al estar provisto de resortes que empujan a la pieza contra otro elemento longitudinal situado en el lateral opuesto, de modo que la pieza es obligada a desplazarse por una trayectoria determinada. El sistema ha previsto una sucesión de sensores, preferiblemente sensores ópticos, dispuestos a lo largo del recorrido de la pieza que, por una parte, determinan el tamaño de la pieza dentro de unos márgenes de, como se ha dicho anteriormente, hasta 0,5 mm. de diferencia en sus dimensiones externas y, por otra parte, detectan la posición de la pieza cuando alcanza unas coordenadas previamente establecidas, en cuyo momento preciso se activa una o mas cámaras de video que "fotografían" la pieza, de manera prácticamente instantánea, y envían la

información a uno o mas ordenadores donde se realiza la comparación de los datos recibidos con los previamente almacenados para esa pieza, determinándose de este modo si la pieza es o no correcta e informando de ello a los medios clasificadores posteriores.

Con el sistema propuesto, la comparación de los datos de cada pieza con los almacenados en el ordenador se realiza siempre en el mismo lugar y en las mismas condiciones, con lo que el control de calidad efectuado resulta sumamente homogéneo. Por otra parte, y como comprenderá fácilmente cualquier experto en la materia, la visión de la pieza realizada mediante una o mas cámaras del tipo comentado, permite solucionar problemas complejos de inspección visual, superando considerablemente el control visual que de dicha pieza pudiera realizar cualquier operario.

El sistema ha previsto además medios apropiados de iluminación, los cuales consistirán preferentemente en pantallas parabólicas situadas en los cuatro laterales del cuerpo o estructura mencionados, posicionadas en un plano superior al de la trayectoria seguida por las piezas, con el fin de que cada pieza, en el momento de ser examinada, cuente sobre su superficie con una iluminación adecuada y uniforme. El sistema dispone también de medios de regulación de esta iluminación en función del tipo de pieza a controlar.

#### Breve descripción de los dibujos

En los dibujos que acompañan a la presente descripción se ha representado, a título de ejemplo y sin carácter limitativo alguno por lo tanto, una forma preferida de realización del objeto de la invención. En tales dibujos:

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva del subsistema de arrastre y centrado de piezas de acuerdo con la invención.

La Figura 2 representa una vista en perspectiva del sistema de la invención, dotado de los correspondientes medios de iluminación y cámara receptora de imágenes.

#### Descripción de una realización preferente

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1 de los dibujos, se aprecia en la misma una vista en perspectiva de lo que podría considerarse los módulos de arrastre y centrado de las piezas. Este primer módulo (1) está constituido a partir de una estructura rígida, metálica, preparada para su adaptación a cualquier línea de producción en la que se desee intercalar. En su conjunto, los módulos de arrastre y centrado (1) definen un cuerpo que en planta adopta forma cuadrangular, delimitado lateralmente por dos paredes (2) y (3), provisto de dos rodillos frontales de acceso (4, 4'), uno a cada lado con respecto a su plano central, y de dos rodillos posteriores o de salida (5, 5'), uno a cada lado y en posiciones paralelas y enfrentadas a los dos anteriores. Los dos rodillos de acceso (4, 4') poseen acanaladuras (6, 6') para recibir y alojar en las mismas a las correas transportadoras (C) de la línea de producción encargadas de transportar las piezas a examinar; de igual modo, los rodillos de salida (5, 5') poseen también acanaladuras (7, 7') a través de las cuales acceden al exterior del cuerpo (1) las mencionadas correas transportadoras (C).

Entre cada par de rodillos de un mismo lado,

es decir, entre los rodillos (4) y (5) y entre los rodillos (4') y (5'), se disponen bandas continuas (8, 8') que se encargarán del arrastre de las piezas una vez que estas hayan alcanzado la posición del cuerpo (1). Por otra parte, en un lateral de dicho cuerpo (1) figura un elemento longitudinal de guiado (9) convenientemente sujeto a la pared (2) y situado por encima de la banda transportadora (8) del mismo lado, mientras que en el lateral opuesto figura otro elemento longitudinal (10) de centrado de las piezas, cuyo tramo inicial está convenientemente desviado hacia fuera para proporcionar una embocadura de mayor anchura, situado por encima del plano de la banda transportadora (8') de ese lado, siendo este elemento longitudinal (10) susceptible de desplazamiento transversal merced a la acción realizada por resortes previstos en el interior de los tubos de guiado (11).

En este mismo cuerpo (1) y distribuidos de manera apropiada, figurarán los diferentes sensores (S), encargados tanto de detectar la presencia y tamaño de la pieza (P) marcada a trazo discontinuo, como de determinar el momento preciso en el que cada pieza alcanza las coordenadas previstas para la actuación de la cámara o cámaras de vídeo, para la comparación de las características de estas piezas con respecto a las definidas como válidas en el ordenador de control.

En la Figura 2 de los dibujos aparece nuevamente representado el cuerpo (1) constitutivo de los módulos de arrastre y centrado de las piezas descrito en relación con la figura anterior, pero dotado ya de los elementos necesarios para la iluminación de las piezas. Estos elementos de iluminación están constituidos preferentemente por cuatro pantallas parabólicas (12), dispuestas una a cada lado del cuerpo y situadas ligeramente por encima del plano de arrastre de las piezas que viene determinado por ambas bandas transportadoras (8, 8'). De acuerdo con la invención, esta disposición de los medios de iluminación (12) garantiza que cada pieza esté recibiendo una iluminación adecuada y uniforme en toda su superficie en el momento en que la cámara o cámaras de vídeo envíen la información al ordenador de control. En esta misma Figura 2 aparece representada una cámara de vídeo (13) de manera esquemática, sujeta convenientemente a la estructura de soporte (14).

A la vista de las Figuras comentadas, resulta fácil para un experto en la materia comprender el funcionamiento del sistema de la invención para el control de calidad de las piezas de que se trate. Para realizar tal control, resulta obvio que el conjunto determinado por el cuerpo (1) deberá intercalarse en alguna posición concreta de la cadena de producción, en la que las piezas están siendo transportadas por las correas (C). Estas correas (C) estarán soportadas por rodillos o por cualquier otro medio adecuado, sin que ello sea objeto de esta invención. En cualquier caso, cuando las correas (C) alcanzan la posición del cuerpo (1) y en particular los rodillos (4, 4') situados a la entrada de dicho cuerpo (1), estas correas transportadoras se alojan en las acanaladuras (6, 6') practicadas en ambos rodillos (4, 4'), y mediante tensores internos (T) se hacen descender

hasta por debajo del plano definido por las bandas laterales transportadoras (8, 8'). Las citadas correas (C) acceden nuevamente al exterior por el extremo opuesto del cuerpo (1), a través de las acanaladuras (7, 7') practicadas en los rodillos de salida (5, 5'). Resulta evidente que con el sistema de la invención se está aprovechando la instalación ya existente, sin necesidad de realizar modificación alguna en las correas transportadoras ni en el resto de la instalación mecánica.

Las piezas que se van a someter al control del sistema de la invención son transportadas por las correas (C) hasta que llegan a la posición de los rodillos de acceso (4, 4'), en cuyo momento pierden el contacto con dichas correas (C) y quedan soportadas por las bandas laterales continuas (8, 8'). Cuando una pieza (P), que en los dibujos se ha marcado con trazos discontinuos, se encuentra en esta situación, la pieza empuja al elemento longitudinal móvil (10) por su tramo inicial oblicuo, cediendo transversalmente hacia fuera en virtud del empuje ejercido por la pieza (P) y contra la acción de los resortes (11), de modo que merced al empuje ejercido por dichos resortes, la pieza (P) tras superar el mencionado tramo inicial oblicuo del elemento longitudinal (10), se mantiene en su desplazamiento adosada al elemento longitudinal fijo (9). De esta manera, todas las piezas (P) que alcanzan el cuerpo (1) siguen la misma trayectoria gracias al centrado ejercido por el elemento longitudinal móvil (10).

Los sensores (S) distribuidos adecuadamente a lo largo del cuerpo (1) y en posiciones previamente determinadas, detectan la llegada de cada pieza (P), proporcionan información acerca de las dimensiones de esta pieza y además, informan del momento preciso en el que la pieza (P) alcanza unas coordenadas previamente establecidas para la actuación de la cámara o cámaras de video (13).

Por otra parte, la invención ha previsto también que algunos de estos sensores (S) se utilicen para regular la iluminación proporcionada por las pantallas parabólicas (12) en función del tipo de pieza de que se trate.

Tras la actuación de la cámara de video (13) y el consiguiente envío de la información visualizada hacia el ordenador de control para su comparación con la pieza patrón cuyas características han sido definidas previamente, dicho ordenador informa a los medios clasificadores sobre las características de esa pieza, y si estas características

están o no dentro de los límites y tolerancias establecidas, con el fin de que el dispositivo clasificador pueda desviar cada pieza en la dirección que corresponda.

Una vez que la pieza (P) alcanza la posición de los rodillos posteriores o de salida (5, 5'), vuelve a apoyar sobre las correas transportadoras (C) que emergen por las acanaladuras (7, 7'), siendo nuevamente dichas correas (C) las encargadas de transportar las piezas hacia los eventuales dispositivos clasificadores.

Como se ha dicho en lo que antecede, el sistema podrá estar dotado de mas de un ordenador que controle las diferentes funciones a realizar, así como incorporar monitores que permitan a un operador visualizar en todo momento la función que se esté llevando a cabo.

Además, y de manera complementaria, el sistema de la invención dispone de medios de supervisión que permiten en todo momento la verificación del sistema y que determinan la detención del conjunto en el caso de que se observe algún tipo de fallo, generando también señales de alarma que avisan de tal situación anómala.

Aunque la invención se ha descrito en base a unas correas que son las encargadas de suministrar las piezas a controlar y que además son alojables en las acanaladuras de que se ha dotado a los rodillos de acceso (4, 4') y de salida (5, 5'), este hecho no debe entenderse en absoluto como limitativo, puesto que el sistema es igualmente aplicable para el caso en que las piezas sean suministradas por bandas o cintas (C) que no sean simples correas, en cuyo caso estas bandas apoyarían igualmente sobre ambos cilindros y, de la misma manera, se moverían a lo largo del cuerpo (1) obligadas por los sensores (T) a descender hasta un plano inferior con respecto a las bandas laterales (8, 8'). Como resulta obvio, el sistema es muy versátil y adaptable, como se ha dicho anteriormente, a las líneas de producción actualmente existentes.

No se considera necesario hacer mas extensa la descripción de la invención para que un experto en la materia pueda desarrollar y llevar a cabo la realización de la misma.

En cualquier caso, el objeto propuesto por la invención podrá estar sujeto a variaciones de tamaño o materiales utilizados en su fabricación, sin que ello suponga en absoluto alteración alguna de la esencialidad de dicha invención.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, aplicable a todo tipo de piezas que sean identificables tanto por su forma como por su diseño, en el que las características de la pieza a controlar se comparan con las establecidas para una pieza patrón con la ayuda de uno o mas ordenadores, siendo el sistema susceptible de ser intercalado en cualquier línea de producción ya existente, que se **caracteriza** porque se han previsto unos módulos de arrastre y de centrado de la pieza (P) constituidos por un cuerpo (1) dotado de rodillos de acceso (4, 4'), uno a cada lado del cuerpo (1), así como rodillos de salida (5, 5'), uno a cada lado, de modo que entre cada pareja de rodillos de un mismo lado figuran bandas transportadoras continuas (8, 8') sobre las que se sitúan elementos longitudinales (9, 10) de centrado de las piezas, de los cuales, un elemento longitudinal (9) es fijo y el elemento opuesto (10) es susceptible de moverse transversalmente, habiéndose dotado a éste último de resortes (11) que lo empujan hacia el interior, completándose el conjunto con un módulo de iluminación y una o mas cámaras de video (13) encargadas de visualizar las características de la pieza y enviar la información al ordenador de control.

2. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque el citado elemento longitudinal (10) transversalmente móvil posee un tramo inicial desviado lateralmente, en posición oblicua, con el fin de determinar una embocadura de mayor anchura para el acceso de la pieza (P) arrastrada por las bandas transportadoras (8, 8').

3. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, según las reivindicaciones 1 y 2, que se **caracteriza** porque cada pieza (P) a examinar es obligada por el elemento longitudinal (10) y merced a la acción de los resortes (11), a seguir una trayectoria predeterminada según es arrastrada por las bandas (8, 8'),

con su borde lateral apoyado contra el elemento longitudinal fijo (9).

4. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, según las reivindicaciones 1 a 3, que se **caracteriza** porque los mencionados módulos de arrastre y centrado de las piezas incorporan una sucesión de sensores (S), con preferencia sensores ópticos, convenientemente distribuidos a lo largo del cuerpo (1), mediante los cuales se proporciona información tanto de las dimensiones de la pieza (P) como del instante en el que dicha pieza alcanza una posición definida por unas coordenadas previamente establecidas, instante en el que se activa la citada cámara de video (13) para la comparación de las características visualizadas con las definidas previamente en el ordenador de control.

5. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, según las reivindicaciones 1 a 4, que se **caracteriza** porque el módulo de iluminación está formado por un conjunto de medios de iluminación, preferentemente pantallas parabólicas (12) dispuestas por los diferentes lados del cuerpo (1), situadas ligeramente por encima del plano determinado por ambas bandas transportadoras (8, 8'), mediante las cuales se proporciona una iluminación adecuada uniforme y homogénea a la pieza (P) para la correcta visualización de sus características por parte de la cámara o cámaras (13).

6. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, según la reivindicación 5, que se **caracteriza** porque se han previsto medios sensores (S) reguladores de la iluminación proporcionada por las citadas pantallas parabólicas (12) en función del tipo de pieza cuya calidad se va a controlar.

7. Sistema para el control de calidad de piezas en base a su aspecto superficial, según las reivindicaciones 1 a 6, que se **caracteriza** porque se han previsto además medios de supervisión que realizan la verificación del sistema, determinando la detención del conjunto en el caso de que detecten algún tipo de fallo en cualquiera de los elementos que componen el sistema.

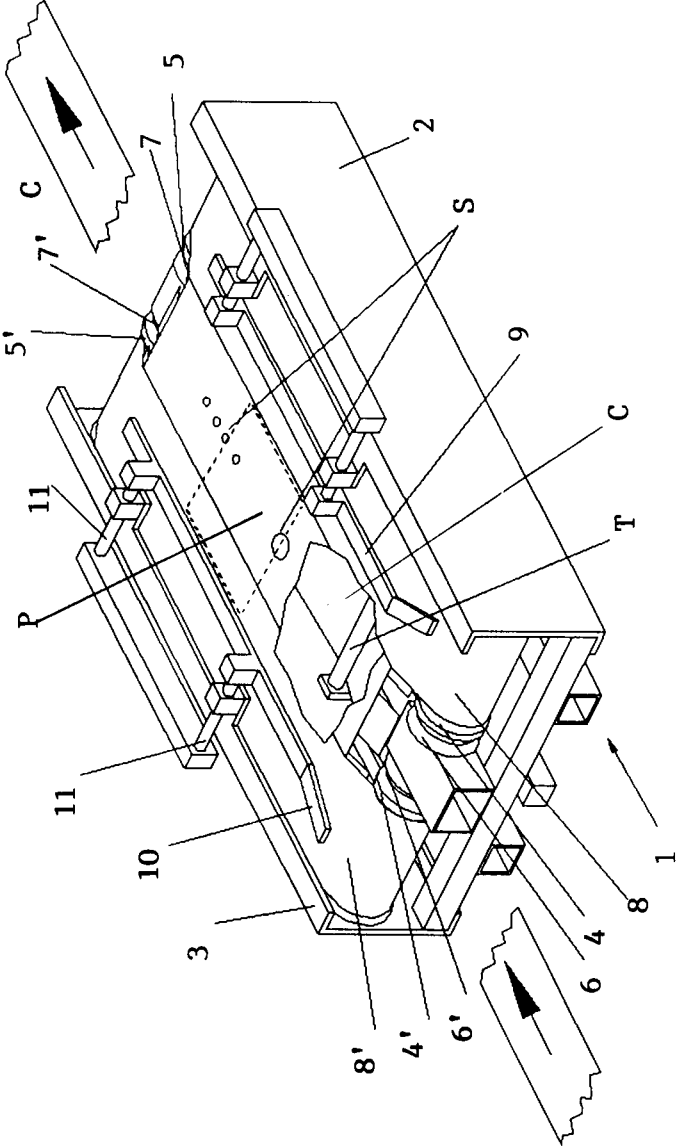
50

55

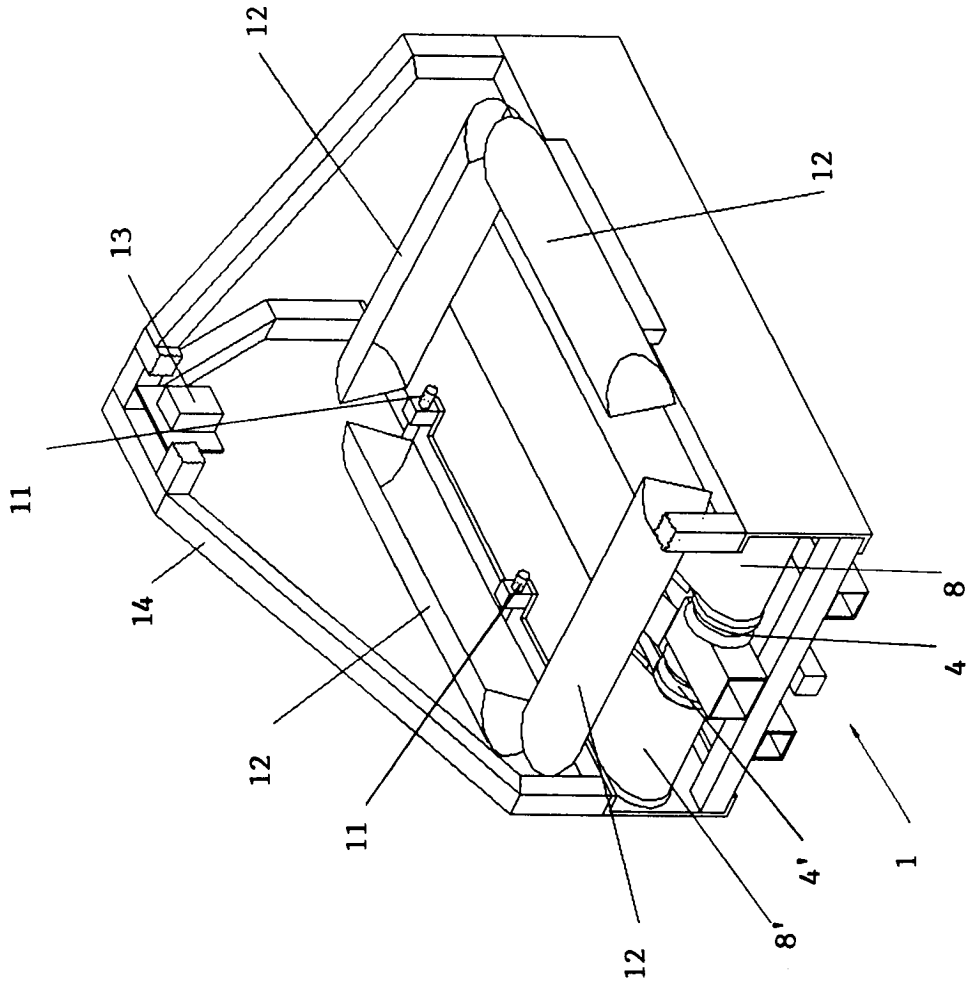
60

65

FIGURA 1



**FIGURA 2**





INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: B07C 5/342, G01N 21/84

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US-5067012-A (LEMELSON) 19.11.91 * Resumen; columna 1, línea 55 - columna 3, línea 51; columna 52, línea 36 - columna 54, línea 54; reivindicaciones 1-8; figuras 13,14 *	1-4
Y	US-5041996-A (EMERING) 20.08.91 * Columna 5, línea 10 - columna 7, línea 30; columna 8, líneas 32-63; figura 1 *	1-4

**Categoría de los documentos citados**

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

**Fecha de realización del informe**  
24.11.97

**Examinador**  
A. Figuera González

**Página**  
1/1