

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 441.539	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	6-10-1975	

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01N, G21D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
APARATO AUTOPORTANTE Y AUTOPROPULSADO ADAPTADO PARA SOPORTAR UNOS MEDIOS DE VERIFICACION O DE INSPECCION DE GRIETAS EN ESTRUCTURAS Y SIMILARES.		
71 SOLICITANTE (S)		
MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
5-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO, Japon		
72 INVENTOR (ES)		
Syun-ichi Nishizawa; Toshio Tsubota; Taenji Igarashi todos de nacionalidad japonesa.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

El invento se refiere a un aparato para efectuar automáticamente la inspección y la detección de agujeros en estructuras y elementos parecidos. Más particularmente, el invento está relacionado con un aparato para automatizar el equipo de comprobación de generadores de vapor y parecidos, por ejemplo, poniendo un dispositivo de detección primario en contacto con las extremidades abiertas de los pequeños tubos de vapor de una placa de tubos situada en la parte interior de una cámara de agua que comunica con los pequeños tubos de vapor del convertidor de vapor en una central de energía atómica, y cambiando automáticamente la posición del aparato mientras se inspeccionan las extremidades abiertas sucesivamente para detectar las grietas.

El invento consiste en un aparato auto-soportado y auto-propulsado que está adaptado para soportar unos medios de verificación o de inspección y que incluye unos primero y segundo cuerpos de soporte interconectados por un dispositivo de guiado que permite un movimiento relativo de los cuerpos de soporte en unas primera y segunda direcciones de coordenada, y un dispositivo para producir dicho movimiento, estando provisto cada cuerpo de soporte de unos medios de agarre extensibles y retráctiles en una tercera dirección de coordenada, y adaptados, cuando están extensos, para penetrar y anclarse por lo menos en un orificio formado en una superficie encima de la cual el aparato se desplaza, colgando así el aparato de dicha superficie.

Durante su funcionamiento, el aparato puede adherirse a un techo o a una pared vertical y puede cambiar su posición mediante un movimiento relativo de los cuerpos del soporte, sin estar sostenido desde la parte inferior.

El invento se describirá más detalladamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en planta de un aparato que incorpora el invento;

la figura 2 es una vista en perspectiva del aparato según el invento, habiendo sido retiradas unas piezas accesorias para mayor simplificación;

la figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 1; y.

la figura 4 es una vista fragmentaria, parcialmente en sección, tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 3.

Los símbolos (X, Y) y (+, -) con flechas designan las direcciones de coordenada en las cuales el aparato 1 se desplaza; el aparato puede desplazarse en cuatro direcciones, es decir las direcciones (X+), (X-), (Y+) e (Y-).

Un bastidor 1 situado en el lado del aparato en la dirección (Y-), que presenta una forma de L cuando se observa desde arriba, consiste en una placa de apoyo interna 1a y dos placas laterales 1b, 1c, y tiene dos barras de guiado 6 en la dirección X, es decir una barra superior y una barra inferior que se extienden a través del lado abierto o externo del bastidor. Un bastidor externo 2 situado en el lado opuesto o lado (Y+) del aparato tiene la forma de una placa única. Cuatro barras 3 de guiado en la dirección Y están sujetas por una extremidad en la placa 1a y por la otra extremidad en la placa 2. Estas barras de guiado 3 soportan un bastidor 4 que es sustancialmente idéntico por su forma, al bastidor 1 y que está adosado a éste, de modo que pueda deslizarse alternativamente en las direcciones (Y+) e (Y-). El bastidor 4 tiene una placa de soporte 4a y dos barras 8 de guiado en la dirección X, similares a las barras 6. Las barras de guiado 3, 6, el bastidor 1 y la placa 2 forman un bastidor

rectangular. Las barras de guiado 6 y 8, respectivamente, sostie-  
nen los cuerpos de soporte 5, 7 que pueden deslizarse en ellas.  
Por tanto, el cuerpo 5 puede desplazarse en la dirección X y el  
cuerpo 7 en las direcciones X e Y. A su vez, los cuerpos de so-  
5 porte están dotados de pares de conectores 9, 10 y 11, 12.

Como se ve claramente en la figura 1, las ba-  
rras de guiado 6 tienen, en sus extremos, unos topes 13 y 14.  
De manera similar, las barras de guiado 8 tienen en sus extremi-  
dades unos topes 15 y 16. Estos topes 13 a 16 están dispuestos  
10 de tal manera que cuando los cuerpos 5, 7 se apoyan en los topes  
respectivos, las posiciones de los conectores se adaptan exacta-  
mente a las posiciones de los agujeros formados en un techo o una  
pared en la cual el aparato debe sujetarse.

Las placas laterales 1b y 1c del bastidor 1 sopor-  
15 ta unos brazos A, es decir un brazo por cada placa. La extremidad  
frontal Aa de cada brazo A tiene una forma tal que pueda soportar  
un instrumento para verificar o examinar los agujeros en el techo,  
por ejemplo, una unidad de investigación que puede ser introducida  
en un tubo de vapor de un generador de vapor. Cada brazo A puede  
20 girar con un arco de  $180^{\circ}$  en su extremidad posterior Ab dentro  
del plano de la figura 1, permitiendo así inspeccionar todos sus  
agujeros situados frente a los lados (X-) y (X+) del aparato I.

Los conectores 9-12 pueden desplazarse entre una  
posición extensa y una posición retraída y están provistos de me-  
25 dios de agarre (que se describen más adelante), con los cuales  
pueden agarrar el interior de los agujeros en los cuales sobresalen  
en su posición extensa. La sujeción es suficientemente fuerte  
para que dos conectores puedan soportar el peso del aparato y del  
dispositivo de comprobación o de inspección. El aparato incluye  
30 también unos medios para producir unos movimientos relativos de

los cuerpos de soporte 5, 7 y de las barras de guiado 6, 8 en las direcciones (X+) y (X-), y unos medios para producir el movimiento relativo del bastidor 4 y de las barras de guiado 3 en las direcciones (Y+) e (Y-), utilizándose a este efecto, por ejemplo, unos motores eléctricos montados en los cuerpos de soporte y en el bastidor 4 y provistos de un sistema de transmisión por cremallera y piñón o de tornillos y tuercas para desplazar los cuerpos 5, 7 y el bastidor 4 a lo largo de las barras 6, 8, y 3.

Por tanto, estando el aparato colgado de un par de conectores, mientras que el otro par está retraído, las posiciones relativas de los cuerpos 5, 7 pueden ser cambiadas en la dirección X y/o Y, después de lo cual los conectores retraídos pueden ser extendidos para agarrar los agujeros respectivos y los conectores inicialmente en posición extensa pueden ser retraídos para permitir un movimiento relativo suplementario de los cuerpos de soporte, de tal manera que el aparato se desplace en conjunto a lo largo del techo para inspeccionar o verificar cualquier agujero deseado. Para obtener la estabilidad necesaria durante la inspección o la comprobación, los cuatro conectores pueden agarrar sus agujeros respectivos.

Los movimientos de los cuerpos 5, 7, del bastidor 4 y de los conectores 9-12, así como la sujeción y la liberación de los agujeros por estos últimos, se efectúan bajo control remoto a partir de una unidad de control accionable manualmente o pre-programada que está conectada con el aparato por un cable de control.

En lo que sigue, se describirán detalladamente con referencia a la figura 3, la cual es una sección tomada por la línea A-A de la figura 1, y con referencia a la figura 4, que

es una sección tomada por la línea B-B de la figura 3, la construcción y el funcionamiento de los conjuntos de conectores, dispositivos esenciales para sujetar el aparato en el techo y para soportar el peso de todo el aparato.

5                    Como se ilustra en la figura 4, la parte superior de un vástago de conector hueco 9a del conector 9, está provisto de una cremallera c que permite desplazar el vástago axialmente hacia arriba y hacia abajo. En la parte superior del cuerpo de soporte 5, está situada una chaveta d que impide la rotación del conector 9, y su extremidad interna está adaptada en un surco 9b del vástago 9a del conector, de tal manera que el vástago del conector pueda deslizarse verticalmente con relación al cuerpo de soporte 5. Como se representa en la figura 3, el vástago 9a del conector está provisto de un cuello o zona restringida e en su  
10                    agujero, estando formada una ramura axial m en la zona restringida. La extremidad superior 29 de la zona restringida forma un escalón que sirve como asiento para un muelle de compresión 26, y la extremidad inferior 30 de la zona restringida sirve como asiento para un cojinete 31. En la extremidad inferior descubierta del vástago 9a del conector, está formado un escalón anular g,  
15                    el cual, cuando se eleva el vástago del conector entra en contacto con la cara inferior 5a del cuerpo de soporte 5 para servir como tope con el fin de limitar el movimiento ascendente del vástago del conector. Cuando el conector 9 debe sujetarse en el techo el escalón g soporta el peso del cuerpo de soporte 5 y por  
20                    tanto del aparato I.

                    Un engranaje doble 17 consiste en un piñón 17a que está acoplado con la cremallera c del vástago 9a del conector, y una rueda de tornillo sin fin 17b acoplada con un tornillo sin fin 18. Los extremos de este engranaje doble están sopor  
30

tados de manera giratoria en unos cojinetes (no representados). El tornillo sin fin 18 está también soportado de manera giratoria en ambas extremidades por unos cojinetes y está conectado a un motor (no representado). El ángulo de inclinación de la rueda de tornillo sin fin, acoplada con el tornillo sin fin, es inferior al ángulo de fricción y por tanto, el tornillo sin fin puede transmitir la energía de rotación a la rueda de tornillo sin fin, pero este último no puede transmitir energía al tornillo sin fin.

Un engranaje hiperbólico 19 sirve para mantener el vástago 9a del conector en el techo. El eje de este engranaje 19 está montado de manera giratoria por ambas extremidades en unos cojinetes (no representados) y está conectado con un motor. Un engranaje hiperbólico hueco 20, acoplado con el engranaje 19, está soportado de manera giratoria en ambas extremidades en el interior del vástago 9a del conector por medio de cojinetes. La extremidad superior del engranaje hiperbólico 20 está acoplada con la zona restringida e del vástago de conector hueco, por medio de un rodamiento axial 31, y la extremidad inferior del engranaje 20 está soportada por una parte f del vástago del conector, por medio de un cojinete axial inferior 21 y un anillo de presión 22.

El vástago 9a del conector y el engranaje hiperbólico 20 pueden desplazarse conjuntamente en sentido axial hacia arriba y hacia abajo, deslizándose los engranajes hiperbólicos 19, 20 el uno con relación al otro, a lo largo de las superficies de sus dientes. El engranaje hiperbólico hueco 20 tiene una porción roscada internamente h.

Un eje de fijación 23 tiene una porción inferior roscada 23a que se enrosca en la parte h del engranaje hiperbólico 20. Una chaveta 23b está dispuesta en el eje de fija-

ción 23 y se adapta en una ranura formada en el vástago de conector 9a para permitir un movimiento deslizante vertical, pero no la rotación del eje de fijación en el interior del vástago del conector. La extremidad superior i del eje de fijación tiene una cabeza plana y ensanchada con una conicidad de guiado para facilitar la introducción en un agujero correspondiente del techo, Un cuello j situado debajo de la cabeza, tiene una forma cónica que se adapta a la configuración de las garras circulares 24.

El eje de fijación 23 puede deslizarse hacia arriba o hacia abajo cuando el engranaje hiperbólico 20 gira con su porción roscada internamente h acoplada con la porción roscada externamente 23a del eje.

Cuatro garras circulares 24, con una disposición externa cilíndrica y una parte interna cónica, se mantienen en contacto con el cuello cónico j del eje de fijación 23 por medio de un par de cintas extensibles k. El alojamiento 25 de las garras circulares está provisto de un agujero en el cual se adaptan las garras de modo que puedan deslizarse solamente en la dirección radial, estando mantenidas en la dirección de empuje axial.

Una pestaña l está formada en la extremidad inferior del alojamiento 25, y el muelle de compresión 26 actúa entre la cara inferior de la pestaña y la extremidad superior 29 de la zona restringida del vástago 9a del conector, de modo que cuando se baja el eje de fijación 23 con relación al vástago del conector, el muelle de compresión 26 mantenga el alojamiento 25 de las garras circulares 24 en posición alta sin ninguna limitación. Igualmente, en razón de la energía elástica de este muelle de compresión 26, el aparato I puede estar soportado de manera estable por el techo por medio del vástago 9a del conector.

Un aro 27 roscado externamente se acopla con el

agujero internamente roscado del vástago 9a del conector para entrar en contacto con la pestaña l del alojamiento 25, constituyendo así un límite al movimiento superior del alojamiento y permitiendo que la energía elástica del muelle de compresión 25 sea  
5 retenida como fuerza interna del vástago del conector.

Se explicará ahora el funcionamiento de los conectores 9 a 12. A título ilustrativo, se supone que estos conectores están inicialmente en sus posiciones más altas, con sus garras circulares extensibles de modo que se anclen en cuatro agujeros del techo, sujetando así el aparato I en el techo.  
10

Aflojamiento y descenso de los conectores.-

El engranaje hiperbólico 19 tiene sus dientes orientados hacia la derecha y cuando gira en el sentido antihorario, según se ve en la figura 3, el engranaje hiperbólico 20  
15 gira en el sentido antihorario, visto desde la parte superior, como en la figura 1. Esto obliga al eje de fijación 23 a desplazarse hacia arriba en razón de la rosca h orientada hacia la izquierda. En este punto, las garras circulares 24 salen y se apoyan contra la pared circundante del agujero del techo y también se extienden hacia el interior para sujetarse en el cuello cónico j del eje de fijación 23. Ya que el cuello j tiene una conicidad superior a la de los lados internos de las garras circulares 24, una débil fuerza aplicada al eje de fijación 23 es suficiente para liberar el cuello de las garras, dejando un intervalo entre  
20 el eje de fijación y las garras. Esto permite que las garras circulares se desplacen radialmente, y las cintas extensibles k empujen las garras hacia el centro, reduciendo su diámetro general y formando un intervalo entre la parte externa de las garras y la pared circundante del agujero del techo. El conector está ahora  
25 en posición no sujeta. El desplazamiento hacia arriba del eje  
30

de fijación 23 para su aflojamiento se hace teniendo en cuenta la relación entre el vástago 9a del conector y el eje de fijación 23. Cuando el aflojamiento es total, se acciona un interruptor de final de carrera (no ilustrado) para detener el engranaje hiperbólico 19.

La siguiente fase consiste en hacer girar el tornillo sin fin 18, orientado hacia la derecha, en el sentido antihorario, haciendo así girar el engranaje doble 17 en el sentido antihorario, según se ve en la figura 4, y permitiendo que el vástago 9a del conector baje con el eje de fijación 23 en él, en razón de la fuerza aplicada a la cremallera c. Cuando la extremidad superior del eje de fijación 23 ha caído suficientemente debajo del techo, el cuerpo de soporte 5 y el conector 9 toman unas posiciones relativas pre-ajustadas, en la cual accionan un conmutador de final de carrera (no representado) para detener el tornillo sin fin 18.

#### Elevación y sujeción de los conectores.-

En la fase final de la operación descrita más arriba, el vástago 9a del conector está en la posición más baja, en la cual no está sujeto. Ahora, si se hace girar en el sentido horario el tornillo sin fin 18, el engranaje doble 17 gira también en el sentido horario, haciendo que el vástago 9a del conector suba conjuntamente con el eje de fijación 23 y las demás partes relacionadas, de tal manera que la parte superior del eje 23 penetre en un agujero del techo. El vástago 9a del conector sigue subiendo hasta que su escalón anular g entre en contacto con la cara inferior del cuerpo de soporte 5. Este hecho se detecta por medio de un conmutador de final de carrera (no representado) a partir de las posiciones relativas del vástago 9a del conector y del cuerpo de soporte 5, y se detiene el tornillo sin fin 18.

En este caso, el vástago 9a del conector no está siempre en contacto con la superficie del techo; por el contrario, unos intervalos y unas deformaciones de las piezas deslizantes en el aparato I pueden producir un intervalo entre el vástago del conector y la superficie del techo, pero en ningún caso las garras circulares penetrarán en un agujero del techo.

A continuación, se hace girar el engranaje hiperbólico 19 en sentido horario, de modo que haga girar el engranaje hiperbólico 20 para arrastrar el eje de fijación 23 hacia abajo. Ya que las garras circulares 24 están mantenidas axialmente por la caja 25, el cuello cónico j del eje de fijación 23, las empuja hacia el exterior contra la pared circundante del agujero del techo, de modo que la pared del techo, las garras circulares 24, y el eje de fijación 23, se sujeten conjuntamente de manera firme. La continuación de la rotación del engranaje 20 en la dirección que hace bajar el eje de fijación, produce entonces una fuerza de reacción suficiente para elevar el engranaje 20 y por tanto el vástago 9a del conector y el cuerpo de soporte 5, cuando la extremidad superior del vástago del conector entra en contacto con la superficie del techo. Durante esta operación, el vástago 9a del conector y el eje de fijación 23, se desplazan el uno respecto al otro, comprimiendo el muelle de compresión 26. Una rotación suplementaria del engranaje 20 encontrará una gran resistencia. La variación del par del engranaje hiperbólico 19 es detectada en este momento por un detector (no representado) y se para así la rotación del engranaje 19. La fuerza con la cual el vástago 9a del conector baja durante la carrera de fijación, es equilibrada eventualmente por la fuerza del muelle de compresión 26, cuando la fijación está completa.

30

Se ilustrará ahora el funcionamiento del apar-

to de verificación o inspección I. A título ilustrativo, se supone que el aparato está inicialmente sujeto firmemente en el techo estando sus piezas en las posiciones ilustradas en la figura 1, y estando los conectores 9 a 11 en sus posiciones más altas con sus garras introducidas en los agujeros correspondientes formados en el techo y sujetas en ellos.

5 (1) Si el aparato debe desplazarse un paso de agujero en la dirección (X-) se liberan del techo los vástagos de los conectores 11, 12 y se bajan. Su descenso es detectado por los interruptores de final de carrera (no ilustrados) de modo que los conectores se detengan cuando sus extremidades superiores se encuentren ligeramente debajo del techo.

10 A continuación, se desplaza el cuerpo de soporte 7 con relación al bastidor 4, en la dirección (X-) hasta que entre en contacto con el tope 15. En este punto, los conectores 11, 12 están situados frente a agujeros desplazados cada uno un paso en la dirección (X-) a partir de los agujeros con los cuales estaban inicialmente acoplados. A continuación, se elevan los conectores 11, 12 en los nuevos agujeros y los ejes de fijación 23 se desplazan hacia abajo para sujetar las garras circulares 24 en el interior de los agujeros de la manera ya descrita. Mientras tanto, el aparato I cuelga del techo por medio de los otros conectores 9, 10.

20 A continuación, se liberan y se bajan los conectores 9, 10 y el resto del aparato se desplaza con relación al cuerpo de soporte 7 en la dirección (X-) hasta que el tope 16 entre en contacto con el cuerpo de soporte 7. Resulta que los conectores 9, 10 están ahora situados a una distancia igual a un paso de agujero en la dirección (X-) a partir de sus posiciones iniciales. Ahora se elevan para que se acoplen con los nuevos agujeros.

25 30

5 jeros en los cuales se sujetan por medio de sus garras circulares. De nuevo los componentes del aparato I se encuentran en las posiciones relativas ilustradas en la figura 1, pero los cuatro conectores 9 a 12 están introducidos firmemente en los agujeros situados a una distancia de un paso en la dirección (X-) respecto a los agujeros en los cuales estaban originalmente, es decir que todo el aparato I se ha desplazado un paso en la dirección (X-).

10 (2) Cuando el aparato debe desplazarse un paso en la dirección (X+), se sigue un procedimiento similar, pero se empieza liberando los conectores 9, 10 y se desplaza el cuerpo del soporte 7 lateralmente con respecto al bastidor 4 en la dirección (X+).

15 (3) Cuando el aparato debe desplazarse tres pasos en la dirección (X-) en primer lugar se liberan los conectores 9, 10 y a continuación se desplaza el cuerpo de soporte 5 con relación al bastidor 1, de la misma manera que en (1). Se repite la operación el número de veces necesario.

20 (4) Cuando se desplaza el aparato tres pasos en la dirección (X+) la operación comienza con la liberación de los conectores 11, 12, de la misma manera que en (1), y el cuerpo de soporte 5 se desplaza con relación al bastidor 1 en la dirección (X+). A continuación, se repite la operación.

25 (5) Cuando se desplaza el aparato un paso en la dirección (Y+), se sigue generalmente el mismo procedimiento que el que se describe en (1), liberando en primer lugar los conectores 11, 12. A continuación, el cuerpo de soporte 7 y el bastidor 4 se desplazan conjuntamente con respecto al bastidor 1 y al cuerpo de soporte 5 hacia el bastidor externo 2, es decir en la dirección (Y+), y se elevan y sujetan los conectores 11, 12. Después  
30 de esta operación, se liberan los conectores 9, 10 y se desplaza

el bastidor 1 para acercarlo al bastidor 4, y finalmente se elevan y sujetan los conectores 9, 10. El aparato se ha desplazado de la manera deseada.

5 (6) Cuando se desplaza el aparato un paso en la dirección (Y-) es solamente necesario liberar los conectores 9, 10 de la misma manera que en (1), y desplazar el aparato total-  
mente en la dirección (Y-), mientras el cuerpo de soporte 7 y el bastidor 4 permanecen fijos en el techo.

10 Los dispositivos de accionamiento y mecanismos relacionados con el movimiento del aparato I son de tipo general-  
mente utilizado y por tanto se omitirá su descripción detallada.

15 Como puede entenderse en lo que antecede, el aparato puede, a pesar de sostenerse por si mismo, desplazarse en todas las direcciones debajo de un techo provisto de una multiplici-  
dad de agujeros de dimensiones dadas con pasos iguales y con una configuración regulada (por ejemplo un retículo o una configura-  
ción escalonada). Mediante las operaciones alternas de fijación, liberación, elevación y descenso de pares de conectores 9, 10 y  
20 11, 12, de tal manera que estos pares de conectores soporten sucesivamente todo el peso del aparato durante el movimiento. De este modo, es posible detener el aparato en cualquier posición deseada con relación al techo para la inspección de los agujeros del techo, permitiendo la detección de grietas con los instrumen-  
tos sujetos en las extremidades libres Aa de los brazos A.

25 Las garras extensibles situadas en los agujeros del techo aseguran una sujeción suficiente para soportar el aparato y aguantar la fuerza de reacción debida al funcionamiento del aparato. Los muelles de compresión 26 corrigen cualquier error que podría ser producido por la holgura y la deformación de las  
30 piezas deslizantes y que podría hacer que el aparato cayese del

techo. Es imposible que se produzca un error de este tipo, a pesar de operaciones repetidas de introducción y extracción de los conectores. Por tanto, la inspección de techos así como otros trabajos del mismo género, puede efectuarse automáticamente utilizando secuencias de funcionamiento adecuadamente combinadas.

Aunque se haya descrito aquí un modo de realización del invento previsto para comprobar las finas tuberías de vapor de un convertidor de vapor vertical, este aparato puede ser modificado para subir por una pared vertical de un convertidor de vapor horizontal de la misma manera que cuelga del techo de un convertidor vertical.

Igualmente, aunque el invento haya sido descrito en su aplicación a un aparato de detección de grietas en un generador de vapor, puede ser modificado de diferentes maneras, por ejemplo, para la inspección de otros agujeros de este tipo.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

1. - Aparato auto-portante y auto-propulsado adaptado para soportar unos medios de verificación o de inspección de grietas en estructuras y similares y que incluye unos primero y segundo cuerpo de soporte interconectados por un dispositivo de guiado que permite el movimiento relativo de los cuerpos de soporte en unas primera y segunda direcciones de coordenadas, y un dispositivo para efectuar dicho movimiento, estando cada cuerpo del soporte provisto de medios de sujeción extensibles y retráctiles en una tercera dirección de coordenada, y adaptados cuando están en posición extensa, para penetrar y sujetarse por lo menos en un orificio provisto en una superficie sobre la cual el aparato debe desplazarse con el objeto de colgar el aparato -

de dicha superficie.

2. - Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de guiado incluye un bastidor con relación al cual ambos cuerpos de soporte pueden deslizarse en la primera dirección de coordenada, y por lo menos uno de los cuerpos de soporte puede deslizarse en la segunda dirección de coordenada.

3. - Aparato según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dichas direcciones de coordenadas son ortogonales.

4. - Aparato según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dichos cuerpos de soporte están dispuestos paralelamente en dos lados opuestos (Y-) e (Y+), y porque dicho dispositivo de guiado incluye unos conectores situados respectivamente en los dos cuerpos de soporte de modo que puedan desplazarse hacia el exterior y hacia el interior de las superficies superiores de los cuerpos para acoplarse y desacoplarse con relación a los agujeros de la superficie de un objeto que está sometido a pruebas, y para soportar así y liberar los cuerpos de soporte con relación a la superficie del objeto, estando dispuestas unas barras de guía que soportan el cuerpo de soporte en el lado (Y-) de modo que pueda deslizarse en la dirección X, y unas barras de guiado que soportan el soporte del lado (Y+) de modo que pueda deslizarse en la dirección Y, lo mismo que en la dirección X.

5. - Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque cada uno de los conectores incluye un vástago de conector que puede desplazarse hacia el exterior y hacia el interior del cuerpo de soporte asociado, un eje de fijación introducido en el vástago de conector de modo que pueda desplazarse fuera y dentro del mismo, y un dispositivo situado entre la porción extrema superior del vástago de conector y la cabeza del eje de

fijación de modo que su diámetro externo aumente o disminuya -  
en razón del movimiento relativo entre el vástago y el eje.

5 6. - Aparato según la reivindicación 5, caracteri-  
zado porque el dispositivo cuyo diámetro externo aumenta o dis-  
minuye, está constituido por elementos de garras circulares -  
que tienen unas partes inclinadas hacia abajo alrededor de la -  
cabeza del eje de fijación y que están soportadas por la porción  
extrema superior del vástago del conector, con unas cintas exten-  
sibles adaptadas alrededor de dicho dispositivo para sujetar -  
10 los elementos de garra conjuntamente, empujándolos hacia el cen-  
tro.

7. - Aparato según la reivindicación 6, caracteriza-  
do porque un muelle está intercalado entre el vástago del conec-  
tor y los elementos de garra circulares.

15 8. - Aparato según la reivindicación 5, 6 ó 7, carac-  
terizado porque el dispositivo para producir el movimiento rela-  
tivo del vástago del conector y del eje de fijación incluye una  
cremallera situada en un lado del vástago del conector, un piñón  
de arrastre dispuesto en un lado del cuerpo de soporte y acopla-  
do con la cremallera, un engranaje hiperbólico dispuesto de mane-  
20 ra giratoria en el interior del vástago del conector, otro engra-  
naje hiperbólico dispuesto en el interior del cuerpo de soporte -  
y acoplado con dicho engranaje hiperbólico, una porción roscada -  
internamente en el agujero de uno de los engranajes hiperbólicos,  
25 y una porción roscada externamente en el eje de fijación y aco-  
plada con dicha porción roscada internamente.

9. - Se reivindica por último como objeto sobre el -  
que ha de recaer la patente de invención que se solicita: APARA-  
TO AUTOPORTANTE Y AUTOPROPULSADO ADAPTADO PARA SOPORTAR UNOS ME-  
30 DIOS DE VERIFICACION O DE INSPECCION DE GRIETAS EN ESTRUCTURAS -

Y SIMILARES.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la -  
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas -  
mecnografiadas.

5

Madrid, 6 Octubre 1.975

BERNARDO UNGRIA

P.P.



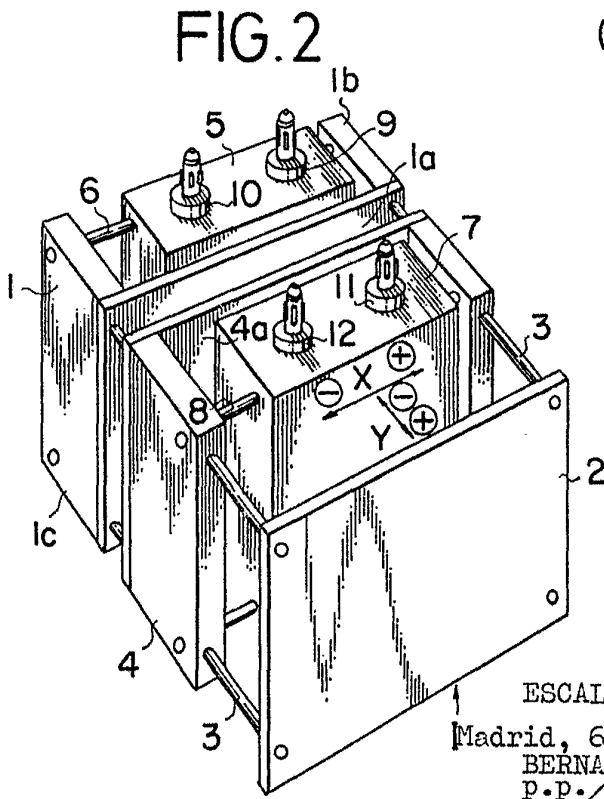
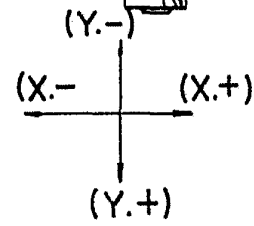
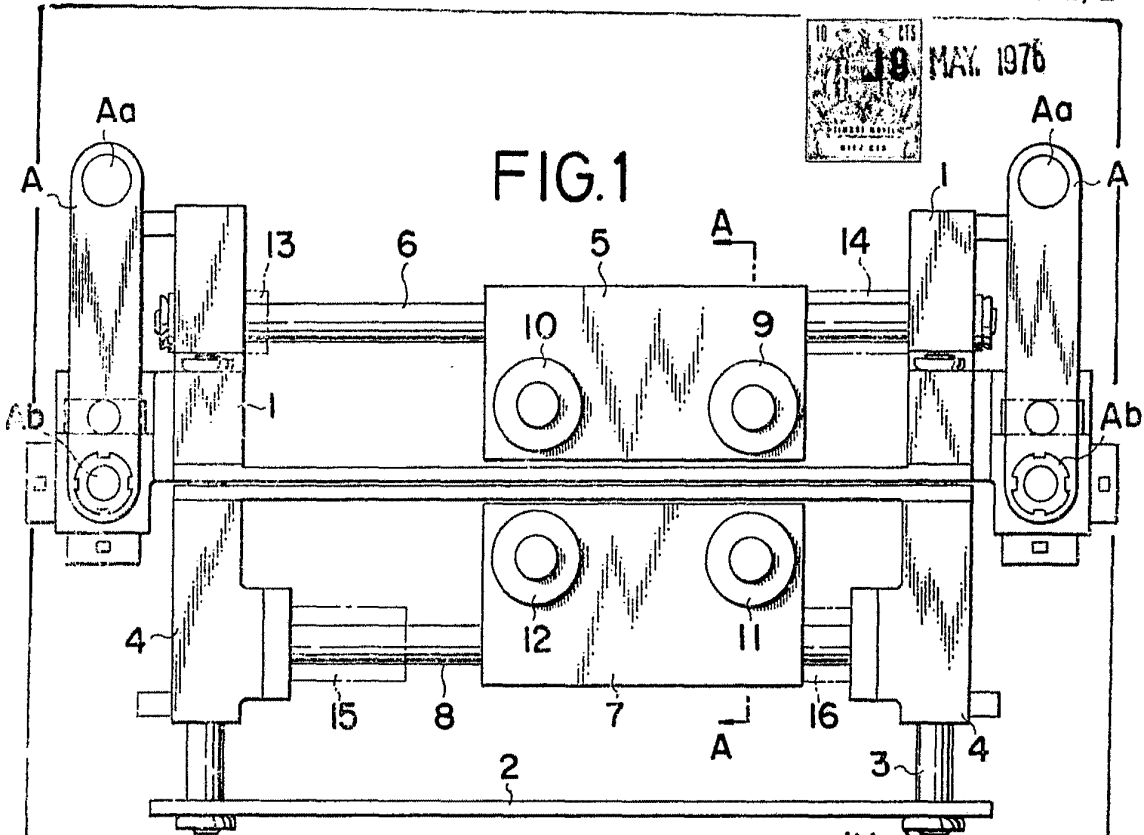
10

15

20

25

30



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 6 de Octubre de 1975  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

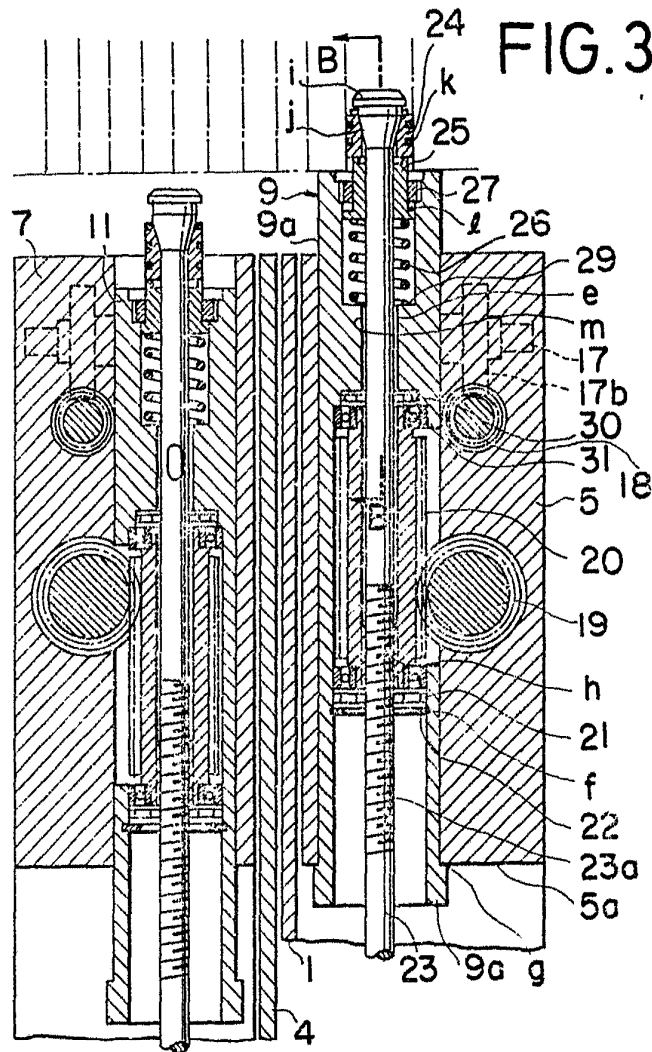
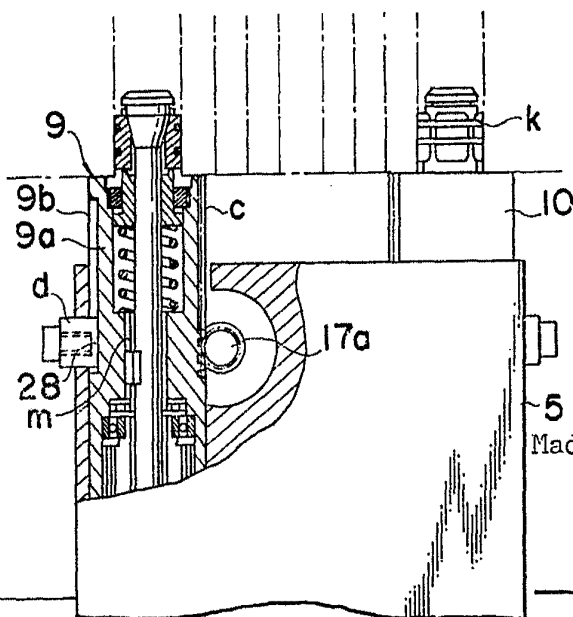


FIG. 4



5 ESCALA VARIABLE  
Madrid, 6 Octubre 1975  
BERNARDO UNGRIA  
P.D.