

REF: NO. 50-1149

442403

EX. 34 G. 01 N // G. 21 C

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA

Domicilio: 5-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO
(JAPON).-

Enunciado: APARATO DE INSECCION AUTOMATICA.

Prioridad: de la solicitud de patente japonesa
Nº 129215/74 del 9 de Noviembre 1.974.

POOR
QUALITY

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un aparato de inspección automática que incluye un cuerpo de soporte situado en el lado (Y, -) que está soportado de manera deslizante por unas barras de guiado de dirección X y un cuerpo de soporte en el lado (Y, +) que está soportado de manera deslizante a la vez por las barras de guiado de dirección X. e Y., estando provisto cada cuerpo de soporte de una multiplicidad de barras de conexión que pueden desplazarse verticalmente a través de él, de modo que las barras de conexión suban y bajen según las necesidades de la inspección del objeto. Cada cuerpo de soporte aloja un eje de arrastre conectado con un motor que lo hace girar. Una multiplicidad de engranajes helicoidales, que están cada uno orientados en una dirección, están adaptados en el eje de arrastre de modo que puedan deslizarse axialmente en éste. Estos engranajes helicoidales así como las barras de conexión están interconectados activamente por medio de engranajes para hacer subir y bajar las barras de conexión. En caso de sobrecarga en el lado donde se aplica la carga, los engranajes helicoidales se desplazan en contra de la fuerza de los muelles y por tanto es posible detectar el desplazamiento de los engranajes helicoidales.

El invento se refiere a un aparato de inspección automática para inspeccionar automáticamente una multiplicidad de agujeros formados en una superficie. Más particularmente, el invento está relacionado con un aparato de inspección automática adaptado para ser utilizado, por ejemplo, con un sistema para la detección automática de las grietas en generadores de vapor o convertidores de vapor de centrales nucleares, estando el aparato sujeto por acoplamiento con las extremidades abiertas de los pequeños tubos de vapor en una placa de tubos de techo de una

1 cámara de agua en comunicación con los pequeños tubos generadores de dicho convertidor de vapor, y se desplaza automáticamente hasta su posición de inspección de los pequeños tubos de vapor.

5 Un aparato de este tipo que pertenece a la técnica anterior está previsto por ejemplo para introducir las barras de conexión en las extremidades abiertas de los pequeños tubos de vapor del conjunto de placa de tubos situado en el techo de la cámara de vapor, manteniendo el aparato sujeto en la placa de tubos del techo por medio de anillos ensanchables montados en
10 las barras de conexión, desplazándose a continuación el aparato por medio de un dispositivo de manipulación de las barras. (véase solicitud de patente japonesa nº 80923/1974). Es preciso, en primer lugar, que el aparato sea ligero y compacto para que el operario pueda penetrar en la cámara de agua a través de un agujero que tiene un diámetro ligeramente superior a su anchura
15 y para mantener el aparato colgado del techo durante la inspección.

20 Un objeto del invento consiste en proporcionar un aparato de inspección capaz de satisfacer los requisitos mencionados más arriba.

25 De manera más precisa, el objeto del invento consiste en proporcionar un aparato de inspección automática que incluya un cuerpo de soporte en el lado (Y, -) que está soportado de manera deslizante en unas barras de guiado en la dirección X, un cuerpo de soporte en el lado (Y, +) que está soportado de manera deslizante por ambas barras de guiado de dirección X e Y, estando cada cuerpo de soporte provisto de una multiplicidad de
30 barras de conexión que pueden desplazarse verticalmente a través del mismo, de modo que las barras de conexión puedan subir o bajar según se desee para la inspección del objeto, caracterizado

1 porque cada cuerpo de soporte contiene un árbol de arrastre acoplado activamente con un motor que lo hace girar; una multiplicidad de engranajes helicoidales que están cada uno orientados en una dirección, están montados en el eje de arrastre de modo que
5 puedan deslizarse axialmente en éste, estando dichos engranajes helicoidales y dichas barras de conexión interconectados activamente por medio de engranajes para hacer subir y bajar las barras de conexión de modo que en caso de sobrecarga en el lado donde se aplica la carga, los engranajes helicoidales se desplacen en
10 contra de la fuerza de los muelles y sea posible detectar el desplazamiento de los engranajes helicoidales, con lo cual se simplifica el sistema de accionamiento y se reduce el peso del aparato, e incluso, en caso de sobrecarga en el lado donde se aplica la carga, el sistema de transmisión de energía funciona sin perturbación.
15

Los objetos y las ventajas del invento que anteceden, así como otros, podrán verse claramente en la siguiente descripción, tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan en los cuales se representa un modo de realización del invento. En
20 los dibujos:

la figura 1 es una vista en planta esquemática del aparato que incorpora el invento;

la figura 2 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

25 la figura 3 es una vista vertical tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2; y

la figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, los símbolos
30 (X, Y) y (+, -) provistos de flechas indican las direcciones en

1 las cuales el aparato según el invento se desplaza. Por tanto,
el aparato, indicado generalmente por A, puede moverse en cuatro
direcciones, es decir (X, +), (X, -), (Y, +), e (Y, -). Un bastidor
1 situado en el lado (Y, -) del aparato, (que tiene la forma de [
5 visto desde encima, tiene su placa de soporte 1a en su interior.
Un bastidor externo 2 incluye un par de barras de guiado de di-
rección Y3 sujetas en una extremidad en ambas porciones extremas
del bastidor, estando la otra extremidad de las barras de guiado
3 sujetas en el bastidor 1. Un bastidor 4 situado en el lado
10 (Y, +), que tiene una forma idéntica a la del bastidor 1, está
soportado de manera deslizante en las barras de guiado de direc-
ción Y3. En los costados externos de los bastidores 1 y 4 están
sujetas unas barras de guiado de dirección 5 y 6, respectivamen-
te. La barra de guiado 5 soporta un cuerpo de soporte 7 en el
15 lado (Y, -) que puede deslizar en ella en las direcciones X. La
otra barra de guiado 6 soporta otro cuerpo de soporte 8 en el
lado (Y, +) que puede deslizarse a lo largo de ella, en las direc-
ciones X; los cuerpos de soporte 7, 8 contienen dos pares de ba-
rras de conexión 9, 10 y 11, 12, respectivamente.

20 Los cuerpos de soporte 7, 8 tienen una construcción
que se describirá ahora detalladamente con referencia a las figu-
ras 2 a 4. En el interior de los soportes 7, 8, los ejes de ac-
cionamiento 13, 14 están montados de manera giratoria por medio
de unos cojinetes. Estos ejes de accionamiento 13, 14 están conec-
25 tados en unas extremidades con un motor (no representado). En
las porciones intermedias del eje de accionamiento 14, o en las
porciones del eje próximas a las barras de conexión 11, 12, es-
tá montado un engranaje helicoidal 15 con paso hacia la derecha,
y un engranaje helicoidal 16 con paso hacia la izquierda. Estos
30 engranajes helicoidales están sujetos en el eje de accionamiento

1 14 por medio de chavetas 15a, 16a, de modo que puedan girar con
el eje de arrastre y puedan también deslizarse axialmente en el
eje. Unos anillos deslizantes 17, 18, montados en los engranajes
5 helicoidales 15, 16, están orientados elásticamente hacia el in-
terior por unos muelles 19, 20 desde ambas extremidades, y los
engranajes helicoidales 15, 16, cuando giran y se desplazan axial-
mente, hacen que los anillos deslizantes 17 y 18 se desplacen
igualmente.

10 Los muelles 19, 20 están hechos de modo que tengan
una fuerza elástica suficiente para desplazar las barras de co-
nexión 11, 12 hacia arriba y hacia abajo por medio de engrana-
jes acoplados 15, 16, 29, 30, 33, 34 pero no suficiente para pro-
ducir ningún desperfecto en las transmisiones hacia arriba y ha-
cia abajo en las barras de conexión 11, 12, cuando los engrana-
15 jes helicoidales 15, 16 se han desplazado en contra de la pre-
sión de los muelles 19, 20.

20 Unos pernos de interruptor de final de carrera 21,
22 están sujetos en los anillos deslizantes 17, 18 por unos tor-
nillos 23, 24 y están adaptados en unas ranuras 21a, 22a forma-
das en un lado del cuerpo de soporte 8. Cuando los engranajes he-
licoidales 15, 16 se desplazan axialmente con la rotación, los
pernos de interruptor de final de carrera 21, 22 se desplazan en
la misma dirección para accionar unos conmutadores de seguridad
25 25, 26 situados en la extremidad superior. Igualmente, en la proxi-
midad de los engranajes helicoidales 15, 16, están montados unos
ejes de engranaje 27, 28 que pueden girar en el cuerpo de sopor-
te 8. Los ejes de engranaje 27, 28 tienen en una extremidad unos
engranajes hiperboloides 29, 30 acoplados con los engranajes heli-
coidales 15, 16, y en la otra extremidad unos piñones 33, 34 aco-
30 plados con unas cremalleras 31, 32 formados en un lado de las ba-

1 rras de conexión 11, 12. Los lados opuestos de las barras de conexión 11, 12 están provistos de ranuras 35 adaptadas para que se acoplen con ellas las chavetas 36 situadas en el cuerpo de soporte 8 para impedir que las barras de conexión giren.

5 Unos topes 37 están montados en los extremos inferiores de las barras de conexión 11, 12 con el fin de limitar el desplazamiento hacia arriba de las barras. En los puntos donde se encuentran con los topes 37 en sus posiciones más altas están situados unos interruptores de final de carrera 38 que detectan la
10 llegada de las barras de conexión a la extremidad de su carrera ascendente.

15 Unos obturadores 39 situados en la parte superior de las barras de conexión se utilizan para cerrar los agujeros formados en un techo 40. En la construcción descrita, las partes idénticas del cuerpo de soporte 8 en el lado (Y, +) y del cuerpo de soporte 7 en el lado (Y, -) han recibido los mismos números de referencia y no se repetirá su descripción.

20 El funcionamiento del aparato que incorpora el invento se explicará en lo que sigue. A título de ilustración se supone que el aparato A está en el estado ilustrado en la figura 1 en la cual las barras de conexión 9, 10, 11, 12 están en sus posiciones más altas, estando los anillos ensanchables 9a, 10a, 11a, 12a, introducidos en unos agujeros 41 del techo 40 y mantenidos para sujetar el aparato fijo al techo 40.

25 Con el objeto de situar los anillos ensanchables en los agujeros 41 del techo y para efectuar la fijación, solamente es necesario, por ejemplo como en la figura 2, elevar la barra de conexión 9 fuera del cuerpo de soporte 7 en el agujero 41 correspondiente del techo y hacer que una multiplicidad de garras de anillo se ensanchen hacia el exterior contra la pared del agujero
30

1: que les rodea. Las garras del anillo sobresalen hacia el exterior
cuando la barra de conexión alcanza la extremidad superior de su
desplazamiento y retroceden en el anillo cuando la barra baja a
5 su posición inferior, como en el cuerpo de soporte 8 de la figu-
ra 2. El funcionamiento de las garras de anillo se describe deta-
lladamente en la solicitud de patente japonesa nº 80923/1974.

Si el aparato que está en el estado ilustrado debe desplazarse hacia adelante un paso de agujeros en la dirección
(X, -), en primer lugar se libera el aparato haciendo que los ani-
10 llos ensanchables 11a, 12a de las barras de conexión 11, 12 se se-
paren de los agujeros del techo, y se desplazan hacia abajo las
barras de conexión 11, 12. Cuando las barras de conexión 11, 12
han bajado ligeramente situándose su parte superior a una cierta
distancia del techo 40, los interruptores de final de carrera (no
15 ilustrados) funcionan e impiden que las barras de conexión bajen
más. A continuación, el cuerpo de soporte 8, situado en el lado
(Y, +) se desplaza con relación al bastidor en este lado hacia el
lado (X, -) hasta que entre en contacto con el tope. En este pun-
to, las barras de guiado 11, 12 están situadas frente a unos agu-
20 jeros que están ambos situados a una distancia igual a un paso
en la dirección (X, -) a partir de los agujeros del techo donde
estaban inicialmente acopladas. Durante esta operación, el apa-
rato A se mantiene colgado del techo 40 por medio de los anillos
ensanchables 9a, 10a de las barras de conexión 9, 10. A continua-
25 ción, las barras de conexión 11, 12 se elevan y se introducen los
anillos ensanchables en los agujeros del techo 40. El funciona-
miento del mecanismo de introducción de los anillos es el si-
guiente.

En primer lugar un motor hace girar el árbol de ac-
30 cionamiento 14 en el sentido horario como en la figura 2, y los

1 engranajes helicoidales 15, 16 giran también en la misma dirección. Por consiguiente, el eje de engranaje 27 acoplado con el engranaje helicoidal con paso a la derecha 15 por medio del engranaje hiperboloide 29 gira en el sentido antihorario y el eje
5 de engranaje 28 acoplado con el engranaje helicoidal 16 con paso a la izquierda por medio del engranaje hiperboloide 30 gira en el sentido horario. Esto hace subir las barras de conexión 11, 12 acopladas con los piñones 33, 34 situados en estos ejes de engranaje 27, 28. En este momento, los anillos ensanchables 11a,
10 12a de las barras de conexión 11, 12 penetran en los agujeros correspondientes del techo 40. Las barras de conexión 11, 12 se desplazan hacia arriba hasta que los topes 37 situados en las extremidades inferiores de los ejes entren en contacto con la extremidad inferior del cuerpo de soporte 8, y en este momento
15 los topes 37 accionan los interruptores de final de carrera 38, lo que hace que los interruptores 38 detecten el hecho de que los anillos 11a, 12a de las barras de conexión 11, 12 han penetrado completamente en los agujeros correspondientes del techo 40. Ya que el eje de accionamiento 14 sigue girando, los topes
20 37 entran en contacto con la extremidad inferior del cuerpo de soporte 8 y detienen el movimiento ascendente de las barras de conexión 11, 12 parando así los ejes de engranajes asociados 27, 28 igualmente. En este caso, los engranajes helicoidales 15, 16 sirven como roscas macho con relación a los engranajes hiperboloides de los ejes de engranajes 27, 28 y por tanto se desplazan
25 hacia el exterior según se ve en la figura 4, en contra de la fuerza de los muelles 19, 20, por medio de los anillos deslizantes 17, 18. En razón de la presencia de los pernos de interruptor de final de carrera 21, 22 sujetos en ellos, los anillos deslizantes 17, 18 se desplazan conjuntamente con los engranajes heli-
30

1 cooidales 15, 16 para accionar los interruptores de final de carrera 25, 26 de modo que se detiene el motor de las barras de conexión 11, 12. Por consiguiente, los muelles deformados se mantienen quietos acumulando unas fuerzas que orientan hacia arriba
5 el sistema de accionamiento de las barras de conexión 11, 12. Ya que los engranajes helicoidales 15, 16 están previstos para que su ángulo de torsión no rebase su ángulo de fricción, se obtiene una autosujeción sin arrastrar el sistema de accionamiento a partir del lado donde se aplica la carga. Ya que las fuerzas están
10 absorbidas por los muelles 19, 20, el sistema de accionamiento no está sometido a ninguna fuerza de torsión.

A continuación, se supone que un agujero del techo 40 en el cual el anillo ensanchable 12a de la barra de conexión 12 ha de ser introducido, está obturado. En este caso, de la misma
15 manera que la que se ha descrito más arriba, el eje de accionamiento 14 gira y la barra de conexión 12 se eleva hasta que entre en contacto con el obturador 39. Ahora, ya que la barra de conexión 12 está desplazándose hacia su posición más alta, el interruptor de final de carrera 38 no se activa. Por otra parte,
20 el engranaje helicoidal 16, se desplaza en contra de la fuerza del muelle 20, y por tanto el perno 22 del interruptor de final de carrera acciona el interruptor de final de carrera 26, deteniendo así el sistema de transmisión. Si el agujero del techo que debe recibir el anillo ensanchable 11a de la otra barra de
25 conexión 11 no está ya cerrado, la diferencia de altura entre las partes superiores de las barras de conexión 11 y 12 que funciona normalmente de la misma manera, será nula. Sin embargo, si el engranaje helicoidal 16 solo, se desplaza hacia la izquierda según se ve en la figura 4 de modo que el perno 22 del interruptor de final de carrera accione el interruptor de seguridad de
30

1 extremidad superior 26 para detener el sistema de transmisión, se
 producirá una diferencia de altura δ entre las partes superiores
 de las barras de conexión 11 y 12. Por tanto, suponiendo que la
 distancia a la cual se desplaza el engranaje helicoidal 16 es ξ ,
5 la relación δ / ξ representará la relación de reducción de velo-
 cidad entre el engranaje helicoidal 16 del sistema de transmisión
 y la cremallera 34 de la barra de conexión.

 Cuando el agujero del techo 40 hacia el cual está su-
 biendo la barra de conexión 12 está obturado, no existe espacio
10 suficiente para la introducción completa de la barra 12, y el
 perno 22 del interruptor de final de carrera accionará el inte-
 rruptor de seguridad de extremidad superior 26 antes de que el
 interruptor de final de carrera 38 sea accionado por el tope 34.
 En este momento, la fuerza acumulada en el muelle 20, o la fuer-
15 za con la cual la barra de conexión 12 entra en contacto con el
 obturador, y debido a la reacción, tiende a hacer bajar el apa-
 rato A, es sustancialmente inferior a la fuerza con la cual el
 aparato A está adherido en el techo 40 por medio de las barras de
 conexión 9, 10 adaptadas en los agujeros del techo 40. Cualquiera
20 que sea la barra de conexión 9, 10, 11, ó 12, con la cual se en-
 frenta el obturador, la barra de conexión en cuestión tendrá su
 interruptor de final de carrera asociado 38 accionado, y por tan-
 to el agujero obturado puede ser localizado fácilmente observando
 el interruptor del cual procede la señal.

25 Aunque hasta ahora el invento haya sido ilustrado
 bajo la forma de un aparato de inspección automática destinado
 a ser empleado para la detección de grietas en generadores de
 vapor, no se trata de una limitación necesaria del invento ya
 que también puede ser aplicado a otras máquinas, por ejemplo para
30 verificar agujeros múltiples o para operaciones de mecanización

1 tales como taladrab. roscado, o rectificado.

5 Como se ha descrito más arriba, el aparato según el invento incluye unos ejes de accionamiento conectados activamente con un motor y alojados de modo que puedan girar en
10 cuerpos de soportes, una multiplicidad de engranajes helicoidales montados de manera que puedan deslizarse axialmente en cada uno de los ejes de accionamiento, estando cada uno de dichos engranajes helicoidales orientados por un muelle en una dirección, y unos ejes de engranaje por medio de los cuales los engranajes
15 helicoidales y las barras de conexión están interconectados activamente para hacer subir y bajar las barras de conexión y, en caso de sobrecarga en el lado donde se aplica la carga, se desplazan los engranajes helicoidales en contra de la fuerza de los muelles y puede efectuarse la detección del desplazamiento
20 de los engranajes helicoidales. Con la construcción descrita, se transmite la energía desde cada eje de accionamiento a una multiplicidad de carga, y por tanto el mecanismo de accionamiento y el sistema de transmisión de energía pueden ser simplificados. Como resultado de lo que antecede, el aparato es
25 de construcción compacta y ligera. Cualquier sobrecarga aplicada en el lado de la carga es absorbida por el desplazamiento de los engranajes helicoidales y no existe posibilidad de torsión u otra perturbación debida a una fuerza excesiva aplicada al sistema de accionamiento. Por tanto, la inspección del objeto puede efectuarse por el simple procedimiento que consiste en hacer subir y bajar las barras de conexión a través de los cuerpos de soporte.

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

REIVINDICACIONES

1 1. Aparato de inspección automática que incluye un
cuerpo de soporte en el lado (Y, -) que está soportado de manera
deslizante por unas barras de guiado en la dirección X, y un cuer-
po de soporte en el lado (Y, +) que puede deslizarse en ambas ba-
5 rras de guiado en la dirección X y en la dirección Y, conteni-
do cada cuerpo de soporte una multiplicidad de barras de conexión
que pueden desplazarse verticalmente a través de él, de modo que
las barras de conexión suban y bajen según se necesite para la
inspección de un objeto que ha de ser inspeccionado, caracteri-
10 zado porque cada cuerpo de soporte contiene un eje de arrastre
conectado activamente con un motor que lo hace girar, una multi-
plicidad de engranajes helicoidales, orientados cada uno elástica-
mente en una dirección y que están montados en el eje de acciona-
miento de modo que puedan deslizarse axialmente en éste, estando
15 dichos engranajes helicoidales y dichas barras de conexión inter-
conectados por unos engranajes que hacen subir y bajar las barras
de conexión, de modo que en caso de sobrecarga en el lado donde
se aplica la carga los engranajes helicoidales se desplacen en
contra de la fuerza de los muelles y sea posible detectar los
20 desplazamientos de los engranajes helicoidales.

 2. Aparato de inspección automática según la reivin-
dicación 1, caracterizado porque cada uno de los ejes de arrastre
soporta unos anillos deslizantes entre los engranajes helicoida-
les y unos muelles, pudiendo cada anillo deslizante deslizar con-
25 juntamente con el engranaje helicoidal asociado y estando provis-
to de un perno de interruptor de final de carrera el cual, a su
vez, puede accionar un interruptor de seguridad para detener el
sistema de accionamiento.

 3. Aparato de inspección automática según la reivin-
30 dicación 1, caracterizado porque cada uno de los ejes de engrana-

1 je tiene en una extremidad un engranaje hiperboloide acoplado
con uno de los engranajes helicoidales y en la otra extremidad un
piñón acoplado con una cremallera situada en la barra de conexión
asociada.

5 4. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: APARA
TO DE INSPECCION AUTOMATICA.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas me-
canografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 6 Noviembre 1.975

BERNARDO UNGRIA

P.P.



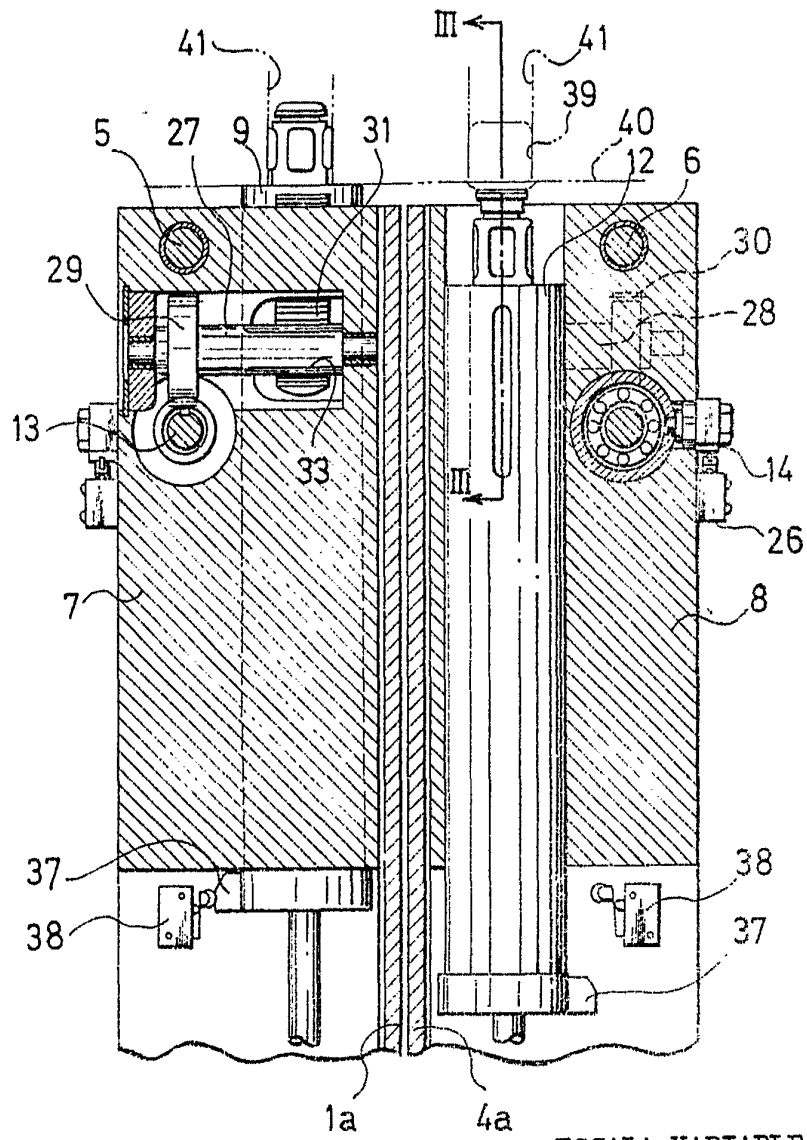
15

20

25

30

FIG - 2



ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Noviembre 1.975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

FIG - 3

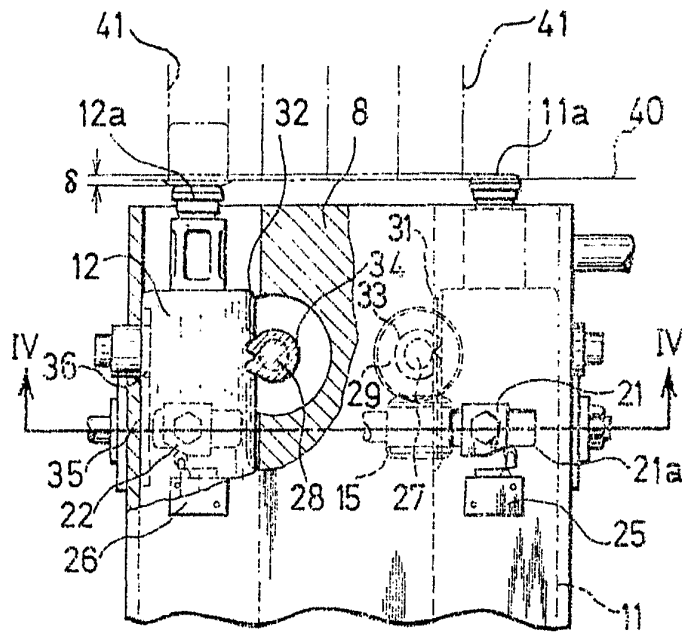
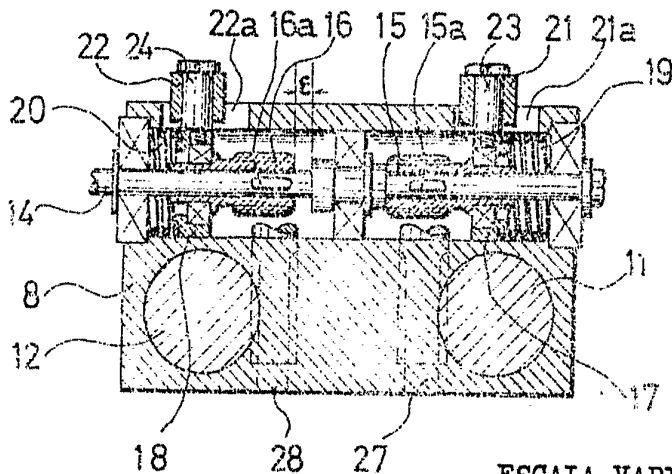


FIG - 4



ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Noviembre 1.975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

POOR
QUALITY