

438960

CONCEDIDA

Int. CL: G01N

-4 OCT. 1976

PATENTE DE INVENCION

5 Que por veinte años se solicita a favor de Grängas Oxalösunds  
Järnverk AB, de nacionalidad sueca, con domicilio en S-613 01  
OXELOSUND (Suecia) y que ha de recaer sobre: "APARATO PARA EL  
ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE PIEZAS BRUTAS DE METAL"

\*\*\*\*\*

Memoria Descriptiva

10 El registro de la Patente de Invención que se so-  
licite tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva  
en todo el territorio nacional y sus posesiones de un aparato  
para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, con-  
forme se describe a continuación y se representa gráficamente  
en los adjuntos dibujos, a título de ejemplo.

POOR  
QUALITY

El invento se refiere a un aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, en especial de desbastes de acero, acero plano o llentones, respecto a puntos defectuosos tales como grietas, laminaciones excesivas, poros, burbujas o similares existentes en la superficie o cerca de ella, mediante órganos de ensayo desplazables con rotación a la superficie de las piezas a ensayar, que verifican tales puntos defectuosos.

Las posibilidades de reconocer estos defectos en estado de desbaste son muy inseguras, y casi siempre se procede a ello por vía visual. Han sido propuestos también procedimientos de ensayo que verifican los defectos con respecto a su posición y curso de profundidad, es decir, de manera tridimensional, en especial mediante procedimientos de medida por parásitos o por flujo de dispersión, en los que el campo magnético de dispersión es explorado y calibrado por medio de órganos de ensayo de forma especial, tales como son ondas de armónicas, semiconductores imantables, bobinas de inducción o similares, con preferencia en circuito diferencial. Una dificultad en tales procedimientos de ensayo estriba en que el resultado de la medición se falsea por oscilaciones de la separación entre la superficie del desbaste y los órganos de ensayo, oscilaciones que son originadas por las en parte considerables desigualdades de la superficie de las piezas a ensayar, en especial en los desbastes de acero.

El presente invento se ha propuesto evitar este inconveniente, y crear un aparato que haga posible que los órganos de ensayo, al explorar la superficie de los desbastes, permanezcan apoyados constantemente contra la superficie del desbaste, independientemente de sus desigualdades,

y que sean desplazables sobre la superficie de los desbastes exactamente en la dirección de exploración, sin desviarse o caer hacia los lados. Este problema se resuelve conforme al invento, por el hecho de que una o varias cabezas de ensayo provistas de órganos de ensayo son movibles individualmente hacia arriba y hacia abajo en sentido perpendicular - con respecto a la superficie de los desbastes, por medio de órganos de presión y de tracción contenidos conjuntamente - por un brazo de soporte y que transmiten las fuerzas de presión y de tracción sustancialmente de manera separada entre sí, estando conducidas dichas cabezas de manera forzosa en la dirección de la marcha, apoyadas contra la superficie de los desbastes.

El aparato conforme al invento ofrece la ventaja de una comprobación sustancialmente exacta de los defectos en cuanto a posición y profundidad. Se ha podido apreciar que el curso de la profundidad de los defectos puede compararse con el dispositivo conforme al invento con una exactitud de  $\pm 0,5$  a 1 mm. Esta comprobación sustancialmente exacta de las profundidades de los defectos tiene la ventaja de que al eliminarlos no se produce una pérdida innecesaria de material por una mecanización penetrante demasiado profundamente en el desbaste de acero.

De acuerdo con el invento es ventajoso que cada una de las cabezas de ensayo sea basculable en torno de un primer eje de basculación que se extiende aproximadamente transversal con respecto a la dirección de la marcha y aproximadamente paralela con respecto a la superficie del desbaste, de modo que cada cabeza de ensayo se pueda adaptar al menos a las ondulaciones de la superficie en la dirección de

la marcha. Ha demostrado ser especialmente ventajoso que cada una de las cabezas de ensayo sea basculable en torno de un segundo eje de basculación, que se extiende aproximadamente paralelo con respecto a la dirección de la marcha, y aproximadamente paralelo a la superficie del desbaste. Con ello puede la cabeza de ensayo adaptarse sustancialmente a todas las desigualdades de la superficie de los desbastes, y deslizarse sobre ella en apoyo constante.

Conforme el invento ataca a cada cabeza de ensayo al menos un órgano de presión de longitud variable, que por un extremo está soportado en el brazo de soporte, y por su otro extremo en la cabeza de ensayo, oprimiendo estos órganos de presión las cabezas de ensayo con una fuerza pre-determinada, para mantenerlas apoyadas contra la superficie de los desbastes.

Es ventajoso emplear como órganos de presión cilindros neumáticos o hidráulicos cargados por dos lados, con cuya ayuda se pueda levantar de la superficie del desbaste cada cabeza de ensayo, después de realizado el proceso de ensayo.

De acuerdo con el invento ataca a cada cabeza de ensayo al menos un órgano de tracción, que por un extremo está unido con el brazo de soporte, y por el otro extremo con la parte inferior de la cabeza de ensayo extendiéndose los órganos de tracción aproximadamente en sentido horizontal, y pudiendo girar en torno de un eje de basculación que se extiende aproximadamente paralelo a la superficie de los desbastes, y transversalmente con respecto a la dirección de la marcha.

Para aumentar la estabilidad de dirección de las

5            cabezas de ensayo en la dirección deseada de la marcha, ha  
demostrado ser especialmente ventajoso utilizar dos órganos  
de tracción discurrentes en cruz. Estos órganos están uni-  
dos ventajosamente con el brazo de soporte y la cabeza de  
10            ensayo a través de sendas rótulas aplicadas en sus extre-  
mos. Gracias a ello resulta posible un giro de los órganos  
de tracción en torno de un eje perpendicular a la dirección  
de la marcha y paralelo a la superficie de los resbantes,  
al mismo tiempo que un retorcimiento recíproco de los órga-  
15            nos de tracción originado por una basculación de la cabeza  
de ensayo en torno del eje que se extiende en sentido para-  
lelo con respecto a la dirección de la marcha.

              Para evitar que los órganos de tracción se es-  
torben recíprocamente en la zona del punto de cruce, si se  
15            nos uno de los órganos de tracción presenta conforme el in-  
vento un accesorio de forma de U, que se extiende en tor-  
no del otro órgano de tracción.

              Conforme al invento es ventajoso emplear como  
órganos de tracción barras articuladas, a manera de barras  
20            de remolque, que consisten en el menos dos elementos de -  
construcción giratorios entre sí en torno del eje longitu-  
dinal de las barras articuladas de tracción, eligiéndose -  
la disposición de modo que la longitud real de las barras  
articuladas de tracción permanezca sustancialmente constan-  
25            te al girar los elementos de construcción.

              De acuerdo con el invento se puede conseguir  
una conducción forzosa de las cabezas de ensayo en la di-  
rección deseada de la marcha, por el hecho de que los órga-  
nos de presión están fijados en el brazo de soporte a tre-  
30            vés de una articulación giratoria, cuyo eje de giro se ex-

tiende perpendicular a la dirección de la marcha de las cabezas de ensayo, y paralelo con respecto a la superficie de los desbastes.

5 Los movimientos de basculación de las cabezas de ensayo en torno del eje de basculación que se extiende perpendicular a la dirección de la marcha y paralelo con respecto a la superficie de los desbastes, así como del que se extiende paralelo con respecto a la dirección de la marcha, se consiguen de manera ventajosa por el hecho de que el otro extremo de los órganos de presión enfrentado a las 10 cabezas de ensayo está unido con la cabeza de ensayo correspondiente a través de una articulación cardan.

De acuerdo con el invento se origina la conducción forzosa de la cabeza de ensayo en la dirección deseada de la marcha, también por el hecho de que los órganos de tracción 15 se hallan dispuestos en cruz, y en sus puntos de cruce están unidos de tal modo por medio de una espiga de unión que atraviese las dos barras articuladas de tracción, que a pesar de retorcerse la barra articulada de tracción en torno del eje que se extiende paralelo a la dirección de la marcha, no es posible ninguna desviación lateral de las cabezas de ensayo con respecto a la vía de movimiento. 20

Al mismo tiempo es ventajoso que la espiga de unión atraviese los órganos de tracción en dirección perpendicular al plano formado por los órganos de tracción al no 25 estar retorcidos, estando dispuesta en uno de los órganos de tracción de manera fija, y en el otro órgano de tracción de manera desplazable en dirección de su eje. Con ello se impide una variación del ángulo formado por los órganos de tracción dispuestos en cruz, incluso al retorcerse recíproca 30

mente los órganos de tracción.

De acuerdo con el invento, las cabezas de ensayo están sustentadas sobre el brazo de soporte de manera individual, yuxtapuestas en una línea, siendo la separación entre cabezas de ensayo contiguas aproximadamente igual a un ancho de exploración determinado por los órganos de ensayo dispuestos en la cabeza de ensayo, o escondiendo a un múltiplo entero de dicho ancho. Al mismo tiempo es desplazado el brazo de soporte, con las cabezas de ensayo, en la magnitud de 1, 2, 3 ó mas anchos de exploración, en sentido perpendicular a las franjas de exploración determinadas por los órganos de ensayo, siendo recorrida entonces la superficie de los desbastes del mismo modo, hasta que la superficie del desbaste ha sido explorada sustancialmente de manera total.

Ha demostrado ser ventajoso que el brazo de soporte para las cabezas de ensayo se extienda perpendicular a la dirección de movimiento, sustancialmente a lo largo de toda la zona de superficie que haya de ser explorada. Como el grueso de los desbastes puede ascender a entre aproximadamente 100 y aproximadamente 600 mm, dependiendo de la clase de su producción y de las dimensiones de las planchas que se hayan de laminar, es el brazo de soporte desplazable mediante un dispositivo de ajuste aproximativo en una magnitud de unos 500 a 600 mm en sentido perpendicular con respecto al apoyo de los desbastes, ajustándose mediante este dispositivo de ajuste aproximativo la distancia entre el borde inferior del brazo de soporte y la superficie del desbaste que haya de ser ensayada preferentemente entre aproximadamente 50 y 60 mm.

Preferentemente se elige la longitud del brazo de soporte tan solo igual a una fracción de la extensión - máxima posible de la zona de superficie a examinar en la - dirección del brazo de soporte, corriéndose el brazo de soporte con las cabezas de ensayo, después de recorrida total  
5 mente la superficie del desgaste en la magnitud de un ancho del brazo de soporte, aproximadamente en un largo del brazo de soporte en la dirección de éste, con objeto de recorrer la zona contigua de la superficie del desgaste del mismo modo que la primera zona.  
10

De acuerdo con el invento, los órganos de tracción y de presión están dimensionados de tal modo, que las cabezas de ensayos puedan ser movidas desde su posición normal al menos hasta unos 30 a 50 mm hacia arriba, y al menos hasta 40 a 60 mm hacia abajo, sin que varíe sustancialmente la presión de apoyo, siendo por consiguiente el dispositivo conforme el invento apropiado para piezas a ensayar, tales como desbastes, acero plano o llantones, cuyo grueso varía en aproximadamente 70 a 110 mm.  
15

Ha demostrado ser ventajoso que la superficie de apoyo de las cabezas de ensayo consiste en un material de deslizamiento sustancialmente resistente al desgaste.  
20

De acuerdo con el invento, cada cabeza de ensayo está dotada de órganos de ensayo que, en el interior de las cabezas de ensayo, están dispuestos de manera fija en la zona del lado interior de la superficie de apoyo y/o de manera  
25 movable en vaivén en una distancia fija respecto a la superficie de apoyo. Como órganos de ensayo son apropiados en especial sondas de armónicas, semiconductores imantables, bobinas de inducción o similares, conectados en circuito diferen  
30

cial y que calibran un campo de dispersión magnético, e respectivamente sondas de corrientes parásitas conectadas en circuito diferencial.

5 Como el peso propio de las cabezas de ensayo y la presión de apoyo de las cabezas de ensayo contra la superficie de los desbastes con ello producida pueda ser muy grande, pueda ser ventajoso, a efectos de disminuir la fricción de deslizamiento, que los órganos de presión, conformados a manera de unidad de émbolo y cilindro, sean cargados en la dirección de elevación de tal modo, que parte del peso de las cabezas de ensayo quede equilibrado, y que las cabezas de ensayo sean mantenidas apoyadas contra la superficie de los desbastes con una fuerza compresora determinada, que sea menor que el peso de las cabezas de ensayo.

10 A continuación será explicado el invento con más detalle a base de dibujos esquemáticos que representan ejemplos de realización, mostrando:

La fig. 1, un alzado lateral de parte de un aparato de acuerdo con el invento, parcialmente en sección;

20 la fig. 2, una sección a lo largo de la línea II-II de la fig. 1, vista desde arriba;

la fig. 3, en una sección parcial a lo largo de la línea III-III de la fig. 1, un detalle respecto al soporte de las cabezas de ensayo, a mayor escala;

25 la fig. 4, una vista parcial desde arriba sobre una forma de realización modificada de los órganos de tracción que transmiten las fuerzas de tracción a la cabeza de ensayo, a mayor escala;

30 la fig. 5, una sección a lo largo de la línea V-V de la fig 4.

En el ejemplo de realización conforme a las figs. 1 y 2, las cabezas de ensayo 1, provistas de órganos de ensayo 6, son móviles hacia arriba y hacia abajo, de manera individual y alineadas a una distancia predeterminada unas de otras, en sentido perpendicular a la superficie 10 del desbaste, y están conducidas de manera forzosa en la dirección 7 de la marcha, apoyadas contra la superficie 10 del desbaste, todo ello mediante un órgano de presión 4 y dos órganos de tracción 2 y 5, sostenidos por un brazo de soporte 3 común, y que transmiten las fuerzas de presión y de tracción sustancialmente separadas entre sí.

A este respecto ataca a cada cabeza de ensayo 1 un órgano de presión 4 de longitud variable, estando sostenido por un extremo en un sujetador 16 del brazo de soporte 3, y por su otro extremo en la cabeza de ensayo 1, oprimiendo a cada cabeza de ensayo 1 con una fuerza predeterminada, para mantenerla apoyada contra la superficie del desbaste. El órgano de presión 4 está conformado preferentemente de manera de cilindro neumático o hidráulico, cargable por dos lados.

Las fuerzas de tracción aplicables por el brazo de soporte 3 sobre las cabezas de ensayo 1, son transmitidas sustancialmente por los órganos de tracción 2 y 5, que en cada cabeza de ensayo 1 están unidos por uno de sus extremos con el brazo de soporte 3, y por su otro extremo con la parte inferior de la cabeza de ensayo 1, extendiéndose los órganos de tracción aproximadamente en sentido horizontal. Para aumentar la estabilidad de dirección de las cabezas de ensayo 1 en la dirección de la marcha 7 deseada, los órganos de tracción 2 y 5 se hallan dispuestos en cruz. En sus extre

5  
10  
15  
20  
25  
30

mos están los órganos de tracción 2 y 5 dotados de sendas rótulas 18 y 20, a través de las cuales están unidas con el brazo de soporte 3 y la cabeza de ensayo 1. Esta disposición y sustentación de los órganos de tracción 2 y 5 permite un giro de los órganos de tracción en torno de un eje de basculación que se extiende aproximadamente paralelo con respecto a la superficie 10 del desbaste y en sentido transversal con respecto a la dirección 7 de la marcha, al mismo tiempo que un retrocimiento recíproco, originado por una basculación de la cabeza de ensayo 1 en torno de un eje que se extiende paralelo a la dirección 7 de la marcha.

Para evitar que los órganos de tracción 2 y 5 se estorben recíprocamente, el órgano de tracción inferior 5 presenta en la zona del punto de cruce un acodamiento 22 de forma de U, que se extiende en torno del otro órgano de tracción 2, de forma recta.

Por medio de una articulación cardan 12 fijada en el lado superior de la cabeza de ensayo 1, en la zona perpendicularmente por encima de su superficie de apoyo 26 y centrada sustancialmente dentro de dicha zona, la cabeza de ensayo 1 está unida de tal modo con el órgano de presión 4, que puede bascular, tanto en torno de un primer eje de basculación que se extiende en sentido transversal con respecto a la dirección 7 de la marcha y paralelo a la superficie 10 del desbaste, como también en torno de un segundo eje de basculación que se extiende paralelo a la dirección 7 de la marcha.

La conducción forzosa de las cabezas de ensayo 1 en la dirección 7 de la marcha se consigue por el hecho de que el órgano de presión 4 está fijado a través de una arti

culación giratoria 14 en el sujetador 16 del brazo de soporte 3, cuyo eje de giro se extiende perpendicular a la dirección 7 de la marcha de las cabezas de ensayo 1, y paralelamente a la superficie 10 del desbaste.

5 Las cabezas de ensayo 1 están sustentadas individualmente en el brazo de soporte 3, yuxtapuestas en una línea y de modo que la separación entre dos cabezas de ensayo 1 contiguas sea aproximadamente igual al doble del ancho de exploración determinado por los órganos de ensayo 6, dis-  
10 puestos en la cabeza de ensayo 1.

El brazo de soporte 3 para las cabezas de ensayo 1 se extiende en sentido perpendicular con respecto a la dirección 7 de la marcha, sustancialmente a todo lo largo de la zona de superficie que ha de ser recorrida. Como el grueso de los desbastes 8 puede variar en aproximadamente 100 a  
15 600 mm en dependencia de la clase de producción y del grueso de las chapas que hayan de ser laminadas, el brazo de soporte 3 está dispuesto de modo que, mediante un dispositivo de ajuste aproximativo, que no ha sido representado, sea despla-  
20 zable en aproximadamente 500 a 600 mm en sentido perpendicular con respecto a la superficie de apoyo de los desbastes 8, accendiendo la separación A entre el borde inferior del brazo de soporte 3 y la superficie 10 del desbaste con preferen-  
25 cia a aproximadamente 50 a 60 mm. Como dispositivo de ajuste aproximativo sirve preferentemente un cilindro hidráulico - cargable por dos lados, o bien un hueillo de ajuste.

Los órganos de tracción 2 y 5 y el órgano de presión 4 están dimensionados de tal modo, que las cabezas de ensayo 1 pueden ser movidas desde su posición normal al  
30 menos hasta unos 30 a 50 mm hacia arriba, y al menos hasta

40 a 60 mm hacia abajo, sin que varía sustancialmente la presión de apoyo, pudiendo el dispositivo conforme al invento ser empleado por consiguiente para desbastes, acero plano o llantones, cuyo grueso varía en aproximadamente 70 a 110 mm.

5 La superficie de apoyo 26 de la cabeza de ensayo 1 está hecha de un material de deslizamiento muy resistente al desgaste.

10 Cada cabeza de ensayo 1 está dotada de dos dispositivos de marcar 24, que marcan de manera visible los defectos comprobados por los órganos de ensayo 6 y los límites de las franjas exploradas sobre la superficie de los desbastes.

15 La fig. 3 muestra en una sección parcial a lo largo de la línea III-III de la fig. 1, una forma de realización de la articulación giratoria 14, a escala ampliada, articulación que provoca la conducción forzosa de la cabeza de ensayo 1 en la dirección 7 deseada de la marcha. Para ello un perno de articulación 30, hecho preferentemente de acero, se encuentra insertado en el sujetador 16, en un anillo correspondiente de diámetro algo menor que el diámetro del perno de articulación, de tal modo que sus extremos sobresalientes en un largo igual a ambos lados del sujetador 16, están soportados de manera giratoria en correspondientes casquillos de soporte 28 de unas ramas 32 que a manera de cabilletes de soporte están unidas fijamente con la barra articulada de presión 4, estando los casquillos de soporte 28 dispuestos de manera fija en las ramas 32, y consistiendo en un material usual para cojinetes de fricción.

20

25

30 Los casquillos de soporte 28 y el perno de articulación 30 se insertan preferentemente en caliente en las

ramas 32 y respectivamente en el sujetador 16. La holgura axial entre las superficies interiores de apoyo 31 de las ramas 32 y las superficies de apoyo 29 del sujetador 16 cooperantes con ellas, es justamente lo necesariamente grande para que la barra articulada de presión 4 pueda girar en torno del perno de articulación 30.

Cada cabeza de ensayo presenta en su interior órganos de ensayo 6, que están montados fijamente en la zona de la superficie de apoyo 26, o bien están dispuestos de manera móvil en vaivén en sentido transversal con respecto a la dirección de la marcha de la cabeza de ensayo. Preferentemente se emplean como órganos de ensayo 6 sondas, en especial sondas de armónicas, semiconductores imantables, bobinas de inducción o similares, que calibran un campo de dispersión magnético, estando cada cabeza de ensayo dotada preferentemente con al menos dos de tales sondas, que están conectadas en un circuito diferencial, cuya línea de unión discurre con preferencia en sentido perpendicular a la dirección de exploración. A este particular se llevan a cabo ventajosamente dos mediciones sucesivas para, por ejemplo, abarcar de manera segura grietas alargadas, independientemente de la dirección 7 de la marcha de las cabezas de ensayo 7. Las dos mediciones se practican por lo general bajo un ángulo de 90° entre sí. En el procedimiento de flujo de dispersión, éste puede conseguirse de manera ventajosa llevando a cabo con un primer dispositivo de imantación, que no ha sido representado, una imantación bajo 45° con respecto a la dirección de la marcha, y calibrando mediante el par de sondas el correspondiente campo de dispersión magnético, mientras que por medio de un segundo dispositivo de imantación, dis-

puesto detrás del primero y que tampoco ha sido representa-  
do, se origina una imantación perpendicular a la primera, y  
su campo de dispersión se calibra asimismo por los pares de  
sondas, combinándose las señales obtenidas a base de las dos  
5 imantaciones, para determinar la posición de los defectos y  
su profundidad defectuosa máxima. El mismo efecto puede con-  
seguirse también disponiendo en cada cabeza de ensayo al me-  
nos tres órganos de ensayo, cuyas líneas de unión se encuen-  
tren formando un ángulo de preferentemente  $45^\circ$  y respectiva-  
10 mente  $135^\circ$  con relación a la dirección longitudinal, y cuya  
inclinación pueda ser reajustada en cada caso, de modo que  
una vez pueda tener lugar una comprobación de defectos bajo  
un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la dirección de la marcha,  
y otra vez una comprobación de defectos bajo un ángulo de  
15  $135^\circ$  con respecto a la dirección de la marcha.

De acuerdo con el invento pueden ser empleadas  
también como órganos de ensayo 6 sondas de corrientes parási-  
tas, en especial en ensayos de puntos defectuosos en cuer-  
pos metálicos, pero no imantables, para lo cual cada cabeza  
de ensayo 1 está dotada de al menos una sonda de corrientes  
20 parásitas, cuyo ancho de exploración sea igual a la separa-  
ción entre dos dispositivos receptores de dicha sonda, que  
reaccionen ante el campo que es reflejado por el desbaste  
por las corrientes parásitas en dos puntos separados en es-  
te desbaste, y originando los dispositivos receptores la ge-  
neración de una señal diferencial, que corresponde a la di-  
25 ferencia entre las corrientes parásitas en dichos puntos.

La fig. 4 muestra una vista parcial desde arri-  
ba sobre una forma de realización modificada de los órganos  
de tracción 2 y 5 que transmiten las fuerzas de tracción a  
30

la cabeza de ensayo 1, a escala ampliada, encontrándose una espiga de unión 34, de forma sustancialmente cilíndrica, - conducida a través de los órganos de tracción 2 y 5, en el punto de cruce de dichos órganos de tracción, en dirección perpendicular al plano formado por los órganos de tracción en posición no retorcida, en forma que en el órgano de tracción superior 5 no sea desplazable en la dirección de su eje, mientras que en el órgano de tracción inferior 2 esté sustentada de manera desplazable en la dirección de su eje, de modo que se impida una variación del ángulo formado por los órganos de tracción 2 y 5, incluso en un retorcimiento recíproco de los mismos, y se evite con ello que las cabezas de ensayo 1, unidas con los órganos de tracción 2 y 5 a través de las rótulas 20, se desvíen lateralmente de la dirección 7 de la marcha.

La fig. 5 muestra, en sección a lo largo de la línea V-V de la fig. 4, y a escala ampliada, la sustentación de la espiga de unión 34 en los órganos de tracción 2 y 5. La espiga de unión 34 presenta en su mitad superior un saliente anular 38, sobre el que está apoyado el lado inferior del órgano de tracción superior 5, y que sirve como tope contra un desplazamiento axial hacia abajo de la espiga de unión 34 con respecto al órgano de tracción 5, mientras que como seguro contra un desplazamiento axial hacia arriba de la espiga de unión 34 con relación al órgano de tracción 5, está previsto un anillo de seguridad "Seeger" 40. Entre el anillo de seguridad "Seeger" 40 y el lado superior del órgano de tracción superior 5 se encuentra un disco de compensación 41.

Con relación al órgano de tracción 2 discurrante por debajo del órgano de tracción 5, la espiga de unión 34

está dispuesta de manera desplazable en dirección de su eje, estando el órgano de tracción 2 dotado de un casquillo de soporte 36, en el que está soportada de manera deslizante la espiga de unión 34. El casquillo de soporte 36 está unido de fijamento con el órgano de tracción 2, con preferencia insertado en él en caliente, y consiste en un material conocida para cojinetes de fricción. El casquillo de soporte 36 presenta en su lado frontal vuelto hacia el órgano de tracción 5, un saliente 42 de forma anular, que sobresale de la periferia exterior del casquillo 36 y que, en un retorcimiento recíproco de los órganos de tracción 2 y 5, sirve como tope frente al saliente anular 38 de la espiga de unión 34, y limita el retorcimiento recíproco de los órganos de tracción 2 y 5 en el sentido de las agujas del reloj, visto en la dirección de la marcha.

La fig. 6 muestra otra forma de realización de los órganos de tracción en sección, sirviendo como órgano de tracción una sola barra articulada de tracción 44, a manera de barra de ramolque, que consiste en dos piezas dispuestas de forma giratoria entre sí en torno del eje longitudinal de la barra articulada de tracción 44, siendo dichas piezas una barra guía 46 de forma cilíndrica, y un tubo guía 48, habiendo sido elegida la disposición de tal modo, que la longitud eficaz de las barras articuladas de tracción permanece constante al girar las piezas constitutivas 46 y 48. Al mismo tiempo está la barra guía 46 soportada de manera giratoria en un ánima 49 que se extiende sustancialmente a través de toda la pieza de construcción 48, mientras que en sentido axial no es sustancialmente desplazable.

Sobre la barra guía 46 está dispuesto un anillo

78, que está unida con la barra guía 46 en forma al menos axialmente indesplazable, con preferencia por medio de tornillos prisioneros 80 distribuidos en separaciones iguales sobre la periferia del anillo 78 y que, en estado atornillado, cooperan en arrastre con una acanaladura 82 en forma de 5  
cuña, que se extiende a lo largo de la periferia de la barra de guía 46. Mediante la fuerza de tracción que por el movimiento de traslación en la dirección 7 de la marcha del brazo de soporte 3 es transmitida a la cabeza de ensayo 1, así como también por un muelle compresor 88 dispuesto entre el 10  
extremo de la barra guía 46 y el ánima axial 49 del tubo guía 48, es mantenido el anillo 78 constantemente apoyado contra una tapa de cierre 86 atornillada en el tubo guía, en forma que el anillo puede girar, pero sin holgura axial. 15  
De este modo se evita una distensión de la barra guía 46 y del tubo guía 48, y respectivamente una variación de la longitud eficaz de la barra articulada de tracción 44 al aplicarse una fuerza de tracción sobre la cabeza de ensayo 1 y girar al mismo tiempo entre sí el tubo guía 48 y la barra 20  
de guía 46.

La barra de guía 46 está unida fijamente con un manguito 50, preferentemente soldada a él, que está con preferencia zunchado sobre un eje 54, que se extiende paralelo a la superficie 10 del desbaste y transversalmente con respecto a la dirección 7 de la marcha, estando el eje 54 sustentado con sus extremos de manera giratoria en cojinetes 58 25  
y 60. Los cojinetes 58 y 60 están unidos fijamente con el brazo de soporte 3 por medio de tornillos 74. De este modo es posible un giro de la barra articulada de tracción 44 en 30  
un plano perpendicular al eje 54. Los cojinetes 58 y 60 están

dotados preferentemente de casquillos de soporte 66 y 68, que consisten en un material conocido para cojinetes de fricción. El manguito 50 se extiende sustancialmente por todo el largo del eje 54, hasta que con sus superficies frontales, con preferencia rectificadas planas, se apoya contra las superficies frontales interiores, mutuamente enfrentadas y asimismo rectificadas planas, de los cojinetes 58 y 60 y respectivamente de los casquillos de soporte 66 y 68, de tal modo que sustancialmente se impide un desplazamiento lateral de la barra articulada de tracción 44 en dirección del eje 54 y respectivamente en sentido perpendicular a la dirección de la marcha.

Para obtener un mayor campo de giro de la barra articulada de tracción 44, el borde inferior del brazo de soporte 3 presenta entre los cojinetes 58 y 60, en el lado vuelto hacia la barra articulada de tracción 44, una escotadura 90, cuyo ancho se corresponde al menos con el diámetro máximo de la barra articulada de tracción 44.

El tubo guía 48 está unido fijamente, de manera similar a la barra guía 46, con un manguito 52 que está zunchado preferentemente sobre un eje 56, que se extiende sustancialmente en sentido horizontal y transversal con respecto a la dirección de exploración, estando el eje 56 soportado con sus extremos de manera giratoria en cojinetes 62 y 64. Los cojinetes 62 y 64 están unidos con la pared posterior de la cabeza de ensayo 1, por medio de tornillos 76. De este modo es posible un giro entre la barra articulada de tracción 44 y la cabeza de ensayo 1 en torno del eje 56. Los cojinetes 62 y 64 están dotados preferentemente de casquillos de soporte 70 y 72, que consisten en un material conocido -

para cojinetes de fricción. El manguito 52 se extiende sustancialmente por todo el largo del eje 56, hasta que con sus superficies frontales, con preferencia rectificadas planas, se apoya contra las superficies frontales, mutuamente enfrentadas y asimismo rectificadas planas, de los cojinetes 62 y 64 y respectivamente, de los casquillos de soporte 70 y 72, de tal modo que se evita sustancialmente un desplazamiento lateral de la barra articulada de tracción 44 y respectivamente de la cabeza de apoyo 1 en dirección del eje 56 y respectivamente en sentido perpendicular con respecto a la dirección de la marcha.

La separación entre los cojinetes 58 y 60 y respectivamente 62 y 64 es con preferencia aproximadamente igual al ancho de las cabezas de ensayo 1. Se consigue con ello la mayor estabilidad posible de dirección para las cabezas de ensayo 1 arrastradas por el brazo de soporte 3 sobre la superficie 10 de los desbastes. La conformación de la barra articulada de tracción 44 acabada de describir permite, al igual que la disposición en cruz de los órganos de tracción 2 y 5, un retorcimiento de la barra articulada de tracción 44, al mismo tiempo que la superposición de un movimiento de giro de los órganos de tracción en torno de un eje que se extiende perpendicular a la dirección 7 de la marcha y paralelo a la superficie 10 de los desbastes.

Como el peso propio de la cabeza de ensayo 1, así como la presión de apoyo contra la superficie 10 de los desbastes producida con ello, puede ser muy grande, el órgano de presión 4, conformado a manera de unidad de émbolo y cilindro, puede estar cargado de tal modo en la dirección de la carrera, que a efectos de reducir el rozamiento de desli-

zamiento, parte del peso de la cabeza de ensayo está compensado, manteniéndose la cabeza de ensayo apoyada contra la superficie 10 de los desbastes con una fuerza compresora predeterminada, que es menor que el peso de la cabeza de ensayo, ascendiendo con preferencia a la mitad del peso de la cabeza de ensayo. Para compensar el peso de la cabeza de ensayo pueden servir también contrapesos, que no han sido representados.

Todos los datos y características reveladas en la documentación, en especial la especial configuración especial puesta de manifiesto, se reivindican como esenciales del invento, siempre que por sí solos, o bien en combinación, sean nuevos con relación al estado actual de la técnica.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre que ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

#### NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de Gränges Oxelösunds Järnverk AB, con domicilio en S-613 01 OXELOSUND (Suecia), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

1.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, en especial desbastes de acero, acero plano o llantones, respecto a defectos superficiales ta-

les como grietas, laminaciones excesivas, poros, burbujas o similares existentes en la superficie o cerca de ella, mediante órganos de ensayo desplazables con relación a la superficie de las piezas a ensayar, que verifican tales puntos defectuosos, caracterizado porque una o varias cabezas de ensayo provistas de órganos de ensayo están dispuestas de forma individualmente movible hacia arriba y hacia abajo en sentido perpendicular con respecto a la superficie de los desbastes, - por medio de órganos de presión y de tracción sostenidos conjuntamente por un brazo de soporte y que transmitan las fuerzas de presión y de tracción sustancialmente de manera independiente entre sí, estando conducidas dichas cabezas de manera forzosa en la dirección de la marcha, apoyadas contra la superficie de los desbastes.

20.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las cabezas de ensayo es basculable al menos en torno de un primer eje de basculación, que se extiende aproximadamente en sentido transversal con respecto a la dirección de la marcha, y aproximadamente paralelo a la superficie de los desbastes.

30.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque cada una de las cabezas de ensayo es basculable en torno de un segundo eje de basculación, que se extiende aproximadamente paralelo a la dirección de la marcha, y aproximadamente paralelo a la superficie de los desbastes.

40.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las

reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque a cada cabeza de ensayo ataca al menos un órgano de presión de longitud variable, que por uno de sus extremos está soportado en el brazo de soporte, y por su otro extremo en la cabeza de ensayo, y porque los órganos de presión oprimen a la cabeza de ensayo con una fuerza predeterminada, manteniéndolas apoyadas contra la superficie de los desbastos.

58.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque los órganos de presión están conformados a manera de cilindros neumáticos o hidráulicos, cargables por dos lados.

59.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque cada cabeza de ensayo es atacada al menos por un órgano de tracción, que por uno de sus extremos está unido al brazo de soporte, y su otro extremo a la parte inferior de la cabeza de ensayo, extendiéndose los órganos de tracción aproximadamente en sentido horizontal, y siendo giratorios en torno de al menos un eje de basculación que se extiende aproximadamente paralelo a la superficie de los desbastos y transversalmente con respecto a la dirección de la marcha.

78.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por comprender órganos de tracción dispuestos en cruz, que están unidos con el brazo de soporte y con la cabeza de ensayo a través de rótulas.

88.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación 7,

caracterizado porque al menos uno de los órganos de tracción presenta en la zona del punto de cruce, a efectos de evitar que se estorben recíprocamente, un acodamiento en forma de U, que se extiende en torno del otro órgano de tracción.

5

98.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque, como órganos de tracción, sirven barras articuladas de tracción a manera de barras de remolque, que consisten en al menos dos piezas montadas en forma giratoria entre sí y en torno del eje longitudinal de la barra articulada de tracción, eligiéndose la disposición de modo que el largo eficaz de las barras articuladas de tracción permanezca sustancialmente constante al girar sus dos piezas constitutivas.

10

15

109.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque los órganos de presión están fijados al brazo de soporte a través de una articulación giratoria, cuyo eje de giro se extiende perpendicular a la dirección de la marcha de las cabezas de ensayo y paralelo con respecto a la superficie de los desbastes, y porque el otro extremo de los órganos de presión está unido a través de una articulación carden con la correspondiente cabeza de ensayo.

20

25

110.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la conducción forzosa de la cabeza de ensayo en la dirección deseada de la marcha se consigue por el hecho de que los órganos de tracción están dispuestos en cruz, y en sus puntos de cruce,

30

estén unidos de tal modo por medio de una espiga de unión que atraviesa las dos barras articuladas de tracción, que a pesar del retorcimiento de las barras articuladas de tracción en torno del eje que se extiende paralelo a la dirección de la marcha y a la superficie de los desbastes, no es posible que las cabezas de ensayo se desvíen lateralmente de la vía de movimiento.

12<sup>a</sup>.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la espiga de unión está conducida a través de los órganos de tracción en dirección perpendicular al plano formado por los mismos en su posición no retorcida, estando dispuestos de manera fija en uno de los órganos de tracción, mientras que en el otro órgano de tracción puede desplazarse en el sentido de su eje.

13<sup>a</sup>.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque las cabezas de ensayo están soportadas individualmente en el brazo de soporte, yuxtapuestas en una línea, siendo la separación entre cada dos cabezas de ensayo contiguas aproximadamente igual al ancho de exploración determinado por los órganos de ensayo dispuestos en la cabeza de ensayo, o bien a un múltiplo entero del mismo.

14<sup>a</sup>.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el brazo de soporte para las cabezas de ensayo se extiende perpendicular a la dirección de la marcha, sustancialmente por toda la zona de superficie que haya de ser explorada, y porque

5 existe un ajuste aproximativo, por medio del cual se puede desplazar el brazo de soporte unos 500 a 600 mm con respecto a la superficie de apoyo de los desbastos, eligiéndose una separación entre el borde inferior del brazo de soporte y la superficie del desbaste que ha de ser ensayada, de aproximadamente 50 a 60 mm.

10 15ª.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque el largo del brazo de soporte está elegido tan solo igual a una fracción de la extensión máxima posible de la zona de superficie a examinar, en dirección del brazo de soporte.

15 16ª.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque los órganos de tracción y presión están dimensionados de tal modo, que las cabezas de ensayo son movibles desde su posición normal en al menos 30 a 50 mm hacia arriba, y en al menos 40 a 60 mm hacia abajo, sin que varíe sustancialmente la presión de apoyo.

20 17ª.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la superficie de apoyo de las cabezas de ensayo consiste en un material de deslizamiento, sustancialmente muy resistente al desgaste.

25 18ª.- Aparato para el ensayo no destructivo de piezas brutas de metal, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 4 a 17, caracterizado porque el peso de las cabezas de ensayo está compensado, al menos parcialmente.

30 19ª.- Aparato para el ensayo no destructivo de

piezas brutas de metal, de acuerdo con la reivindicación  
10, caracterizado porque los órganos de presión, conforma-  
dos a manera de unidad de óbolo y cilindro, están cargados  
en la dirección de la carrera, de modo que compensen parte  
del peso de las cabezas de ensayo.

5

209.- "APARATO PARA EL ENSAYO LO DESTRUCTIVO DE  
PIEZAS BRUTAS DE METAL".

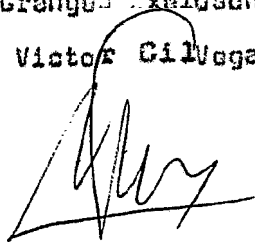
tal y como se deja descrito en la memoria prece-  
dente, que consta de veintiseis hojas foliadas y mecanogra-  
fiadas por una sola de sus caras y planos de forma y tamaño  
reglamentarios.

10

Madrid, 20 de Junio de 1975

P.A. de Grange Axelosunds Jernverk AB

Victor Gil Vega



**POOR  
QUALITY**

17 JUL 1975  
FIG. 1

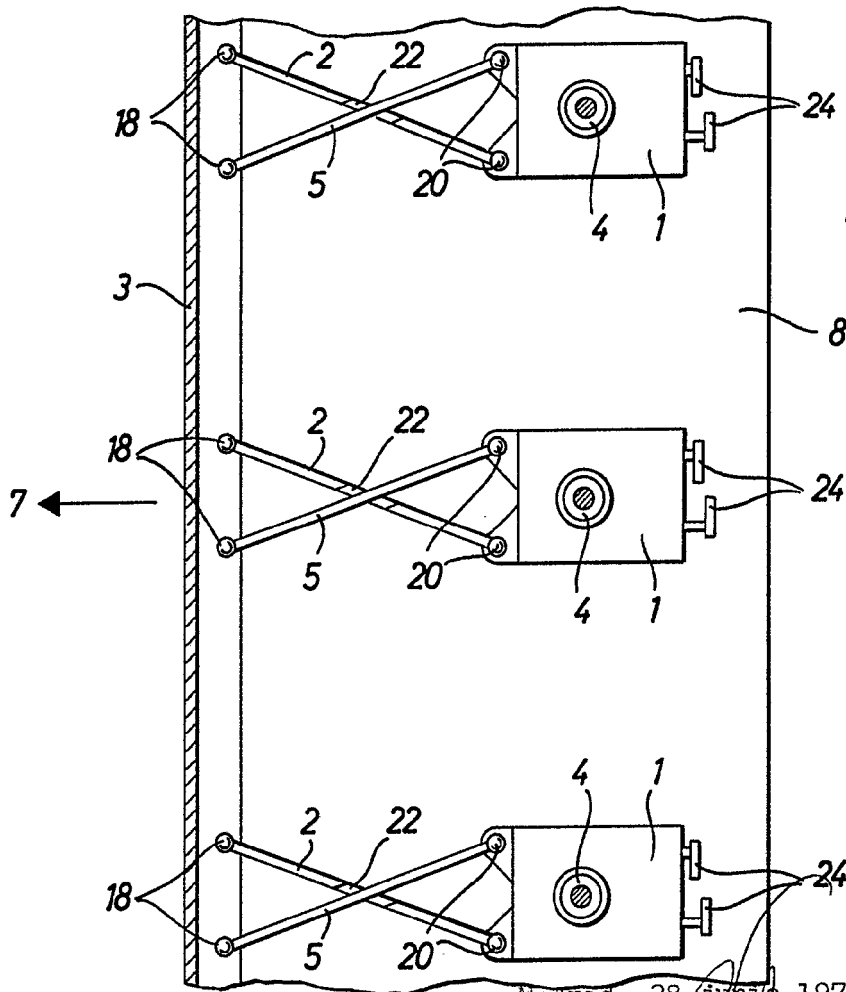
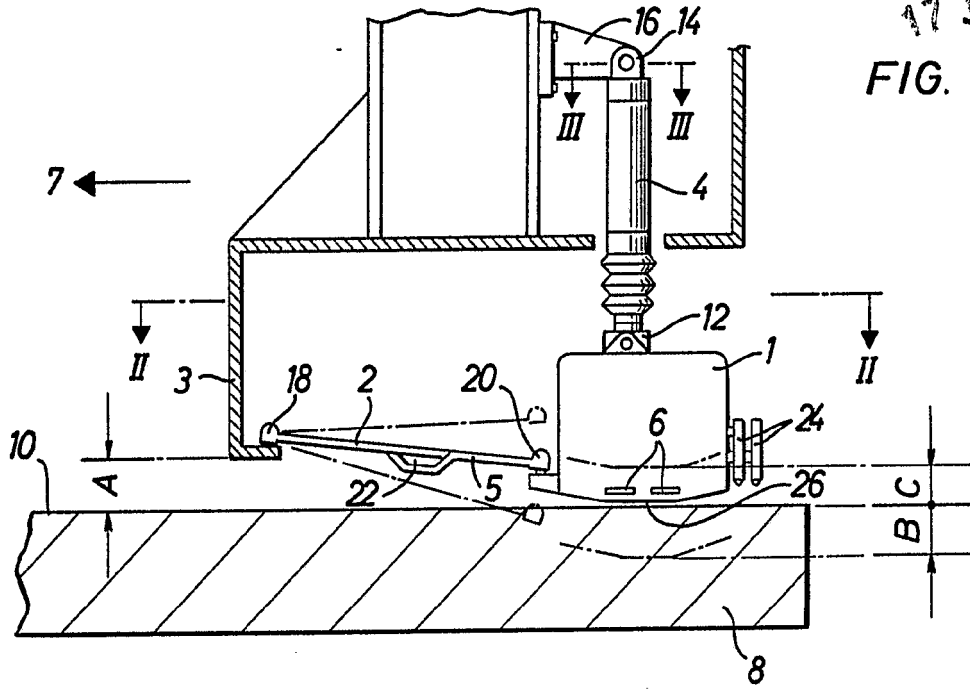
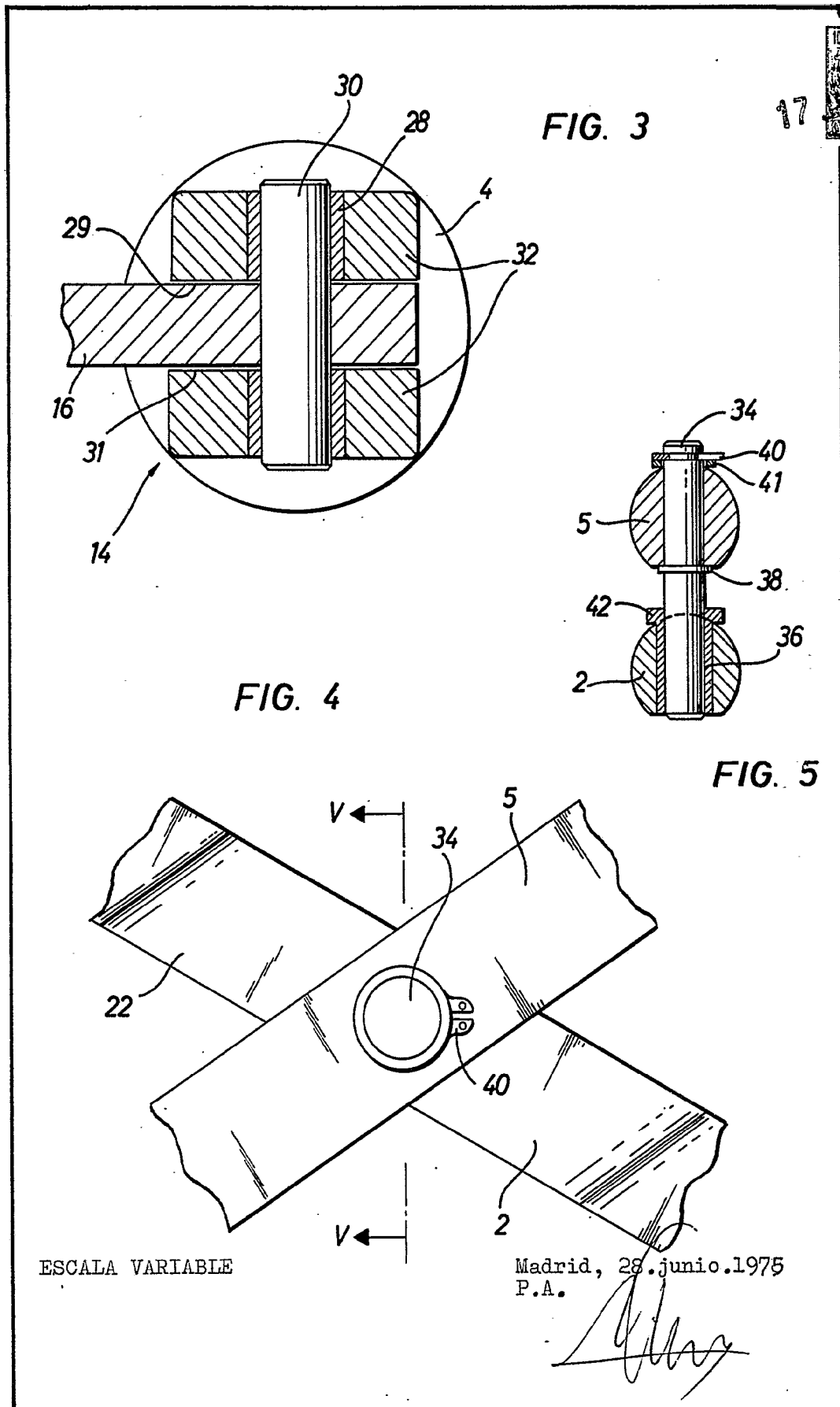


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 junio 1975  
P.A.



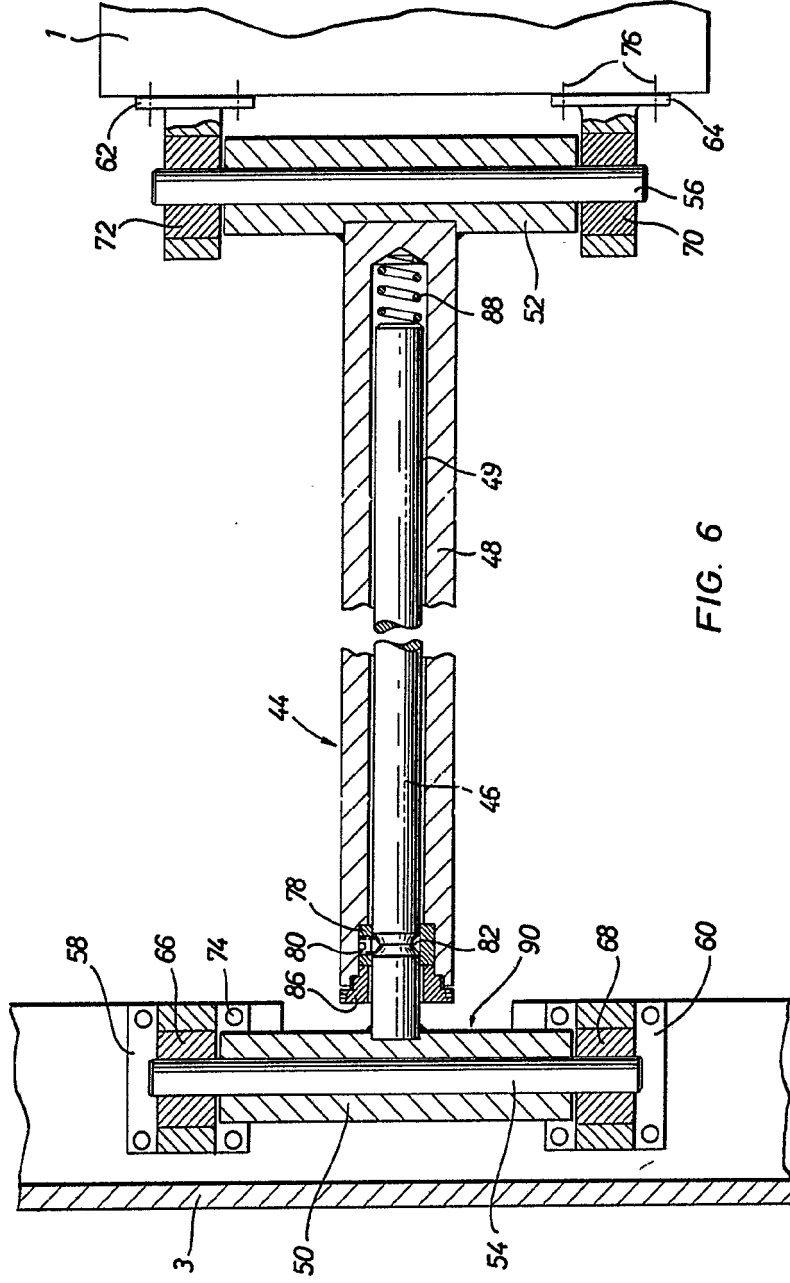
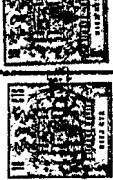
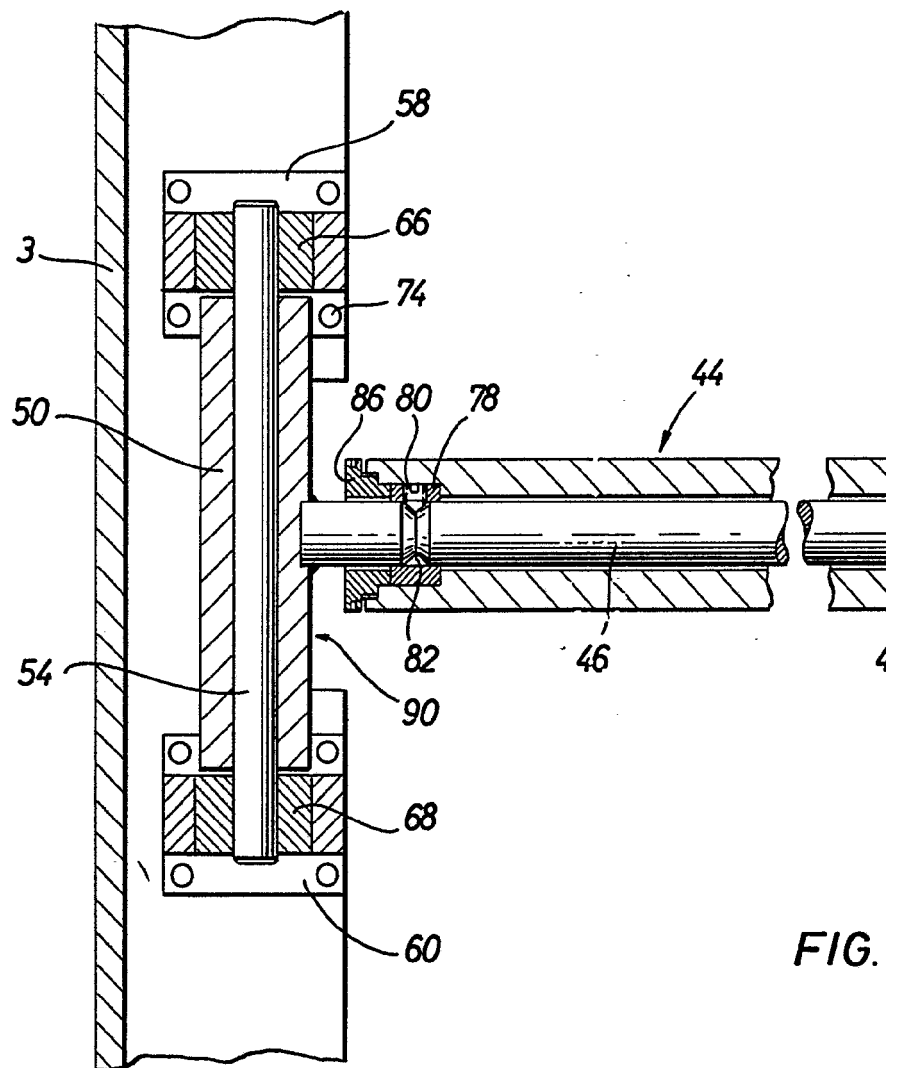


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 28.5.1975  
P.A.



17

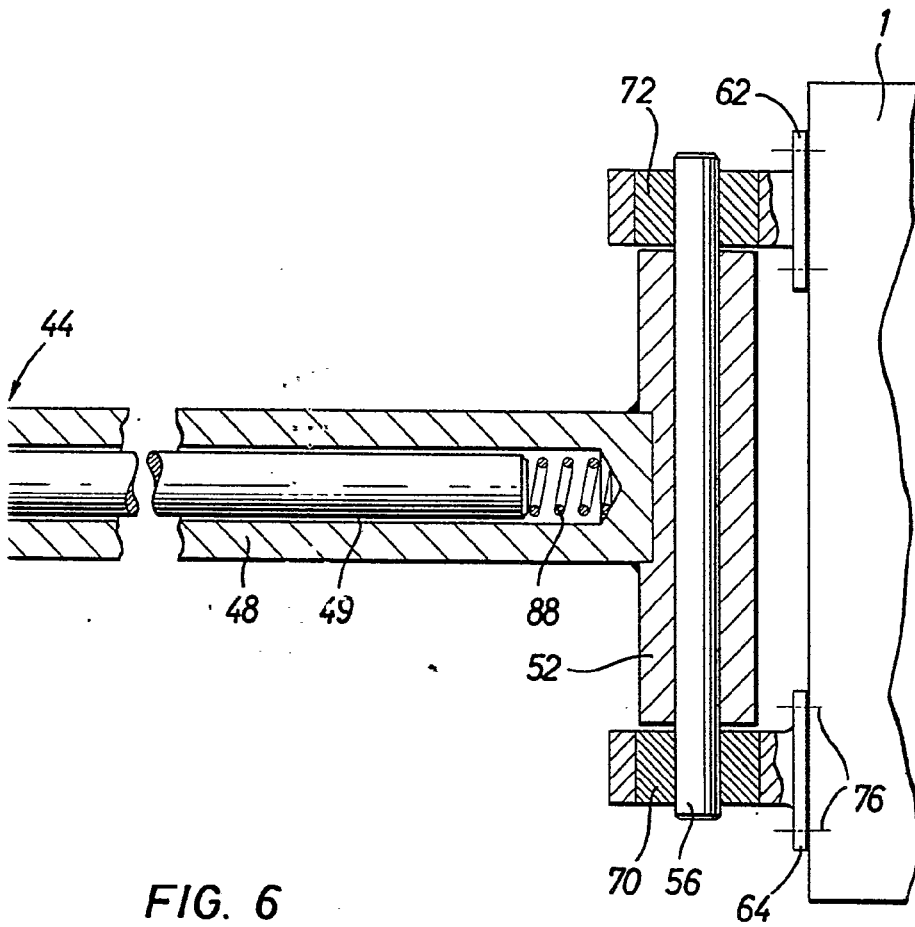


FIG. 6

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28.5.1975

P.A.