

ESPAÑA

19	ES	11	457368	10	A 1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			30 MAR. 1977		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31) NUMERO				
	P 24 52 880.1		7-11-1974		ALEMANIA.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G01N, G01P		

64	TITULO DE LA INVENCION
	Dispositivo para el ensayo de dureza de materiales. Desglose de la solicitud de patente nº 442.388.

71	SOLICITANTE (S)
	PROCEQ, S.A. (Sociedad suiza).

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	ZURICH (SUIZA) Riesbachstrasse 57 /59.

72	INVENTOR (ES)
	1.- Dietmar LEEB. (austriaco). 2.- Marco BRANDESTINI. (suizo).

73	TITULAR (ES)
	PROCEQ, S.A. (Sociedad suiza ).

74	REPRESENTANTE
	D. CARLOS ROEB UNGEHEUER.

1 El invento se refiere a un dispositivo para el ensayo  
de dureza mediante un aparato golpeador con el que una pun  
ta de ensayo, por la acción de una masa movida, se lleva a  
chocar con el material, que deba examinarse. La masa movi-  
5 da antes del golpe, que puede mostrar cualquier geometría  
deseada y puede estar compuesta de cualquier clase de mate  
riales, en la siguiente descripción se designará brevemen-  
te como cuerpo percutor. El cuerpo percutor y la punta de  
ensayo pueden formar entre sí una sola pieza o también pue  
10 den componerse de partes separadas y móviles relativamente  
entre sí. La punta de ensayo puede componerse de una bola,  
de una espiga parcialmente esférica o de un perno o de una  
bola, unida con un perno o semejante.

15 Para la determinación de la dureza de materiales, en  
muchos casos, al lado de los conocidos procedimientos está-  
ticos o así llamados de penetración según Brinell, Vickers  
y Rockwell se utilizan muchos casos también procedimientos  
dinámicos de ensayo. Residen en que una punta de ensayo por  
20 acción de choque o golpe se pone en contacto con el mate-  
rial, que deba ensayarse, en lo que según el procedimiento,  
bien sea la deformación permanente en el material o la  
fuerza de choque entre punta de ensayo y material o la du-  
ración del choque o también la energía residual potencial  
25 de un cuerpo percutor con punta de ensayo después de su re  
bote desde el material, forma una medida para la dureza. La  
energía de la acción de choque o golpe, sin embargo, en  
todos los procedimientos dinámicos de ensayo siempre se  
30 elige tan grande, que por el contacto de la punta de ensa-

1 yo con el material se manifiestan en éste deformaciones per  
manentes.

El invento se basa en el problema de crear un disposi-  
tivo para el ensayo de dureza según un procedimiento dina-  
5 mico, en que se consigue una rápida ejecución del ensayo de  
dureza con aparatos de ensayo pequeños, muy sencillos, de  
gran exactitud de medición y con una independencia de la  
dirección del choque.

El nuevo procedimiento para el ensayo de dureza, se  
10 caracteriza porque la velocidad de un cuerpo percutor movi-  
do mediante cualquier fuente de energía, con punta de ensa-  
yo, se determina inmediatamente antes y después de su cho-  
que con el material, que deba examinarse, con subsiguiente  
15 formación de un valor nominal característico de ambas ve-  
locidades como criterio para la dureza del material.

La velocidad inmediatamente antes del choque se defi-  
ne en el sentido del presente invento y de la subsiguiente  
descripción como velocidad, que presenta el cuerpo percu-  
20 tor con punta de ensayo, movido relativamente al material  
estacionario, manifiesta antes de la aplicación del choque  
cuando se encuentra directamente en el lugar del choque,  
respectivamente en su proximidad inmediata. Expresado teó-  
ricamente con más precisión, es esta la velocidad del cuer-  
25 po percutor en el instante del contacto entre punta de en-  
sayo y material. En sentido análogo, la velocidad inmedia-  
tamente después del choque, se define como la velocidad  
que presenta el cuerpo percutor con punta de ensayo movido  
30 por la resistencia del material ahora en dirección inversa,

1 después del rebote, cuando todavía se encuentra directamen  
te en el lugar del choque, respectivamente en su proximidad  
inmediata. Expresado teóricamente con más exactitud, esto  
significa la velocidad del cuerpo percutor en el instante  
5 de la separación renovada de la punta de ensayo respecto  
al material.

Según la duración y magnitud de la energía actuante  
antes del choque sobre el cuerpo percutor, el mismo puede  
mostrar las velocidades anteriormente definidas y que de-  
10 ben determinarse como magnitudes de medición, y que también  
pueden designarse como velocidad de incidencia y rebote,  
no sólo las puede mostrar en inmediata proximidad del lu-  
gar de choque, sino también ya, respectivamente todavía, a  
15 mayor distancia de éste. Este es el caso, por ejemplo, en  
la velocidad de incidencia, cuando el cuerpo percutor no  
se acelera hasta el mismo lugar de choque, sino sólo hasta  
una cierta distancia desde el mismo, y después con permiti-  
do desprecio de la actuación de las restantes fuerzas, si-  
20 gue moviéndose con velocidad uniforme, es decir, con la ve-  
locidad de incidencia hasta el lugar del choque.

El procedimiento, según el invento, reside en un aná-  
lisis de la conocida ecuación de energía que, por ejemplo,  
25 en un aparato percutor de resorte para la energía residual  
existente después del choque, dice lo siguiente:

$$\frac{m \cdot v_R^2}{2} = \frac{c \cdot sR^2}{2} \pm mg \cdot sR + E \quad (1)$$

1 En esta ecuación son:

m = masa del cuerpo percutor.

$v_R$  = velocidad de rebote del cuerpo percutor

c = constante de resorte

5  $s_R$  = recorrido de salto de retroceso del cuerpo percutor  
contra el efecto de resorte ( = parte del recorrido de re-  
sorte).

g = constante de gravitación.

10 El valor  $\frac{m \cdot v_R^2}{2}$  es la pesadez o energía cinética del  
cuerpo percutor al comienzo del rebote. Esta energía ciné-  
tica al final del salto de retroceso se convierte en las  
siguientes porciones de energía :

15  $\frac{c \cdot s_R^2}{2}$  = energía residual potencia del sistema de re-  
sorte.

mg.sR = energía de gravitación residual potencial. Esta  
porción de energía según la dirección de percusión  
puede ser positiva, negativa o cero.

20  $E_R$  = energía consumida por influencias de rozamiento a  
lo largo del recorrido de salto de retroceso  $s_R$ .

25 En aparatos de salto de retroceso como medida para la  
dureza se mide el recorrido de salto de retroceso  $S_R$ , es  
decir, la magnitud del camino de la energía residual po-  
tencial. Este valor según la ecuación (1) depende de la  
dirección de percusión y de la acción de las fuerzas de  
fricción a lo largo del camino de salto de retroceso. Por  
el contrario, si se mide, como medida para la energía re-  
sidual, un valor característico de la energía cinética,

30

1 es decir, la velocidad de rebote, entonces se suprimen to-  
talmente las dos influencias de error dependientes del reco-  
rrido.

5 Estas dos influencias de error, sin embargo, también  
se presentan todavía en la generación de la energía de per-  
cusión, y esto en todos los procedimientos de ensayo diná-  
micos, tal como demuestra la ecuación de energía análoga  
para la energía de percusión existente antes del golpe:

10 
$$\frac{c.s^2}{2} \pm mgs \quad E = \frac{m.vA^2}{2} \quad (2)$$

En esta ecuación son :

m, c y g = como en la ecuación (1)

15 s = totalidad del recorrido de resorte  
vA = velocidad de incidencia del cuerpo percutor  
E = proporción de energía consumida por influencias  
de rozamiento a lo largo de la totalidad del re-  
corrido de resorte.

20 El valor  $\frac{m.vA^2}{2}$  es la energía cinética del cuer-  
po percutor inmediatamente antes de la incidencia. Esta  
energía es generada por conversión de la energía potencial  
del sistema de resorte  $\frac{c.s^2}{2}$ , en lo que de nuevo aparecen  
25 la energía de gravitación potencia y las fuerzas de roza-  
miento a lo largo del recorrido de resorte como valores pa-  
rásitos. Como la conservación constante de la energía de  
percusión en todos los aparatos percutores de resorte uti-  
lizados en los procedimientos dinámicos de ensayo de dure-  
30 za, sólo se efectúa presentando valores constantes para la

1 constante de resorte y el recorrido de resorte, por lo tan-  
to, no es constante la energía cinética, que se manifiesta  
efectivamente en el lugar de choque a causa de la acción de  
ambas influencias de error.

5 Si también aquí se mide como medida para la energía ci-  
nética la velocidad de incidencia  $v_A$ , Sin embargo, la mis-  
ma contiene, en contraposición a la velocidad de rebote,  
ambas influencias de error. Según el invento, ahora, a con-  
10 tinuación de las mediciones de velocidad, se refieren ambas  
velocidades una a otra, es decir, que como valor caracte-  
rístico para la dureza se forma ventajosamente el cociente  
 $\frac{v_R}{v_A}$ . Por esta formación de cociente se reducen fuertemente  
los errores en la velocidad de incidencia ya que, en efec-  
15 to, en el caso de variaciones no demasiado grandes de la  
velocidad de incidencia también la velocidad de rebote, en  
primera aproximación, varía proporcionalmente a ello. Como  
valores característicos de dureza, también utilizables, pue-  
den formarse a partir de las velocidades medidas, por ejem-  
20 plo, también las expresiones  $\sqrt{\frac{v_R}{v_A}}$  o  $\left(\sqrt{\frac{v_R}{v_A}}\right)^2$  en lo que  
la última expresión es directamente proporcional a la va-  
riación de la energía cinética por el golpe.

25 La influencia de error procedente de la dirección del  
golpe, en la velocidad de incidencia, ventajosamente ade-  
más puede reducirse todavía considerablemente, sintonizán-  
dose entre sí la masa del cuerpo percutor y la velocidad,  
con la que se mueve esta masa mediante cualquier fuente de  
30 energía, de tal modo, que sea grande la energía cinética

1 existente en el cuerpo percutor antes del choque, en com-  
paración con los componentes de energía positivos o nega-  
tivos, a los que está sometida la masa del cuerpo percu-  
tor por la acción de la gravitación.

5 El dispositivo, según el invento, para la realización  
del procedimiento, se caracteriza porque el cuerpo percutor  
está unido rígidamente con la parte móvil de un convertidor  
para la conversión de las velocidades, que presenta el cuer-  
po percutor en proximidad inmediata del lugar de choque, en  
10 señales eléctricas proporcionales. Como convertidor puede  
servir un emisor de imán de inmersión, cuyo imán permanente  
móvil está unido con el cuerpo percutor, y cuya parte de  
bobina estacionaria está fijada a la conducción del cuerpo  
15 percutor, u otro emisor electromagnético cuya parte móvil  
de imán dulce está unida con el cuerpo percutor y cuya par-  
te estacionaria de bobina-imán permanente está fijada en  
la guía del cuerpo percutor.

20 La parte del convertidor estacionaria, fijada a la  
guía del cuerpo percutor, puede estar unida, de modo eléc-  
tricamente conductible, con un aparato medidor para la me-  
dición y almacenaje de las señales eléctricas generadas  
proporcionales a la velocidad, y además el aparato medidor  
25 puede contener un dispositivo para la determinación de los  
valores característicos de dureza formados de estas seña-  
les.

30 Por la utilización de los convertidores indicados para  
la generación de señales eléctricas proporcionales a la  
velocidad, es posible la medición sin contacto de las velo-

1 ciedades momentáneas del cuerpo percutor prácticamente en  
cualquier proximidad del lugar de choque. Como las señales  
pueden medirse electrónicamente y elaborarse ulteriormente,  
presentan los resultados de medición al lado de una gran  
5 exactitud alcanzable por ello, todavía la ventaja de que  
están disponibles en forma digital inmediatamente después  
de la medición.

Una forma de ejecución preferida del invento se expli-  
cará en lo que sigue, haciendo referencia al dibujo. Mues-  
10 tra:

La fig.1, una sección longitudinal por el dispositivo  
de ensayo de dureza.

La fig.2, una imagen de curva de una típica señal de  
15 salida desde el convertidor.

La fig.3, una imagen de conexión de bloque eléctrica  
de un aparato medidor e indicador utilizado en relación con  
la evaluación de las señales del convertidor y

La fig.4, una sección longitudinal por la parte delan-  
tera de un dispositivo de ensayo de dureza con disposición  
20 separada de cuerpo percutor y punta de ensayo.

El dispositivo de ensayo de dureza según la fig.1, pre-  
senta una carcasa 4 tubular delantera, cuyo extremo delan-  
tero, abierto durante el exámen o ensayo de dureza, se su-  
25 perpone verticalmente sobre la superficie 15 del material  
a ensayar. En la carcasa 4, cuya superficie interna forma  
una guía, está dispuesto de modo longitudinalmente corre-  
dizo un cuerpo percutor 2 y un muelle 5 helicoidal de pre-  
30

1 sión. El cuerpo percutor, constituido cilíndricamente, por  
una parte, está unido en su extremo delantero fijamente con  
la punta de ensayo 1 y arrastra consigo, por otra parte, un  
imán permanente 3 cilíndrico en disposición polar axial 3a  
5 y 3b , en enlace rígido. La punta de ensayo 1, en la ejecu-  
ción ilustrada es una bola, que se compone de acero endu-  
recido o de otro material duro adecuado, que sea capaz de  
derprimir el material cuya dureza deba ser ensayada o medi-  
da.

10 En su extremo posterior, el cuerpo percutor posee un  
taladro 2a cilíndrico axial para la recepción de la punta 8  
de la tenaza tensora, que por el cono de subida 2 puede in-  
troducirse en éste. El muelle de presión 5, que se ilustra  
15 en la fig.1 en estado distendido, sirve para generar la  
energía de percusión, que debe ser tan grande que, después  
de la penetración de la punta de ensayo 1 en el material a  
examinar, en éste se manifiestan deformaciones permanentes.  
La introducción de la fuerza de resorte en el cuerpo de per-  
20 cusión se efectúa por medio de su superficie frontal pos-  
terior 2c . La carcasa 4, en su extremo posterior, está  
unida con un manguito guiador 6, en cuyo taladro está apo-  
yada una tenaza tensora 7 de modo longitudinalmente corre-  
25 dizo. El extremo posterior de la tenaza tensora por medio  
del capuchón 10 está unido fijamente con la carcasa 11 tu-  
bular posterior que, a su vez, está apoyada sobre la car-  
casa delantera 4 de modo longitudinalmente corredizo. El  
extremo delantero de la tenaza tensora que, por handaduras  
30 longitudinales, dispuestas cruzadamente entre sí, esta

1 constituido muelleando radialmente, presenta como órganos  
especiales la punta 8 de tenaza tensora y el disparador 9.

5 La punta 8 de tenaza tensora se compone de cuatro pie-  
zas de espaldones 8a que terminan cónicamente hacia delan-  
te, que después de un movimiento de entrada de la punta de  
tenaza tensora en el taladro cilíndrico 2a, sirven de arras-  
tradores para el cuerpo percutor. El disparador 9 se compo-  
ne del cono de subida 9a y del tope terminal 9b. La misión  
10 del cono de subida consiste en comprimir los brazos muelle-  
antes de la tenaza tensora en su retroceso, de tal modo que  
la punta de la tenaza tensora deje libre de nuevo el cuer-  
po percutor arrastrado. Para la limitación del camino de  
retroceso de la tenaza tensora, sirve el tope terminal 9b  
15 que, a este objeto, se apoya sobre la cara frontal 6a del  
manguito guiador 6. En la carcasa posterior 11 está dis-  
puesto otro muelle helicoidal de presión 12 sometido a cons-  
tante tensión previa, cuyos extremos se apoyan sobre el man-  
guito guiador 6, respectivamente sobre el capuchón 10 y em-  
20 puja hacia atrás la tenaza tensora, unida con este capuchón  
hasta la aplicación del tope final 9b. La tensión previa  
del muelle 12 es por lo menos tan grande como la fuerza de  
resorte del muelle delantero 5 inclusive la resistencia  
25 producida en el cono de subida 9a.

Además, en la cara exterior de la carcasa delantera  
4, está dispuesta una bobina 14 situada en la sujeción 13  
de tal modo que el eje de bobina x - x, cuando el cuerpo  
percutor incide precisamente, coincide aproximadamente con  
30 el extremo delantero 3a del imán permanente. Para el ajust

1 te exacto del eje de bobina relativamente al extremo delan  
tero del polo, la sujeción 13 ejecutada en dos partes, pue  
de correrse, por ejemplo, sobre una rosca sobre la carcasa  
5 delantera 4. La bobina 14 está unida a través de los conduc  
tores 16a , 16b con el aparato medidor e indicador 17.

La fig.2, muestra un curso típico de las tensiones U  
producidas en el convertidor 3,14 que se manifiesta por la  
inmersión del imán permanente arrastrado en el cuerpo per-  
10 cutor, en el alcance de la bobina y por su nueva salida des  
de éste. El curso de la tensión, para más simple ilustra-  
ción, se ha presentado en función del tiempo  $t$  ilustrando  
el sector de tiempo  $t_1$  la aproximación del cuerpo percutor  
al lugar de choque, y el sector de tiempo  $t_2$  la fase de re-  
15 troceso de rebote. El tiempo entre la incidencia y el rebo  
te, la verdadera duración de la percusión, en comparación  
con los sectores de tiempo  $t_1$  y  $t_2$  es tan pequeño que es-  
tos acontecimientos designados en la fig.2 con A,R, se ilus-  
tran como ocurridos simultáneamente. Los valores máximos +  
20  $U_{max}$ , -  $U_{max}$  se presentan en función de una determina po  
sición recíproca entre el eje de bobina  $x - x$  y el extremo  
3a del imán y son directamente proporcionales a la veloci-  
dad del cuerpo percutor, situado en este lugar, unido rí-  
25 gidamente con el imán. En la fig.2, se manifiestan estos  
valores máximos poco antes de la incidencia respectivamen  
te después del rebote, es decir, que el cuerpo percutor se  
encuentra entonces cuando su velocidad se convierte en la  
tensión eléctrica proporcional a ella, en la proximidad in  
30

1 mediata del lugar de percusión. La regulación de la bobina  
corrediza sobre la carcasa 5, sin embargo, también puede  
elegirse de tal modo que la manifestación de los valores  
máximos coincidan con el acontecimiento de percusión, seña-  
5 lado en la fig.2, con A, R, lo que significa que la veloci-  
dad del cuerpo percutor se mide directamente en la inciden-  
cia respectivamente en el rebote.

La imagen de conexión de bloque eléctrica mostrada en  
la fig.3, del aparato medidor e indicador, comprende un ám-  
10 plicador 17', dos almacenadores de puntas 18, 18', cuyos  
valores de almacenaje, como valores de entrada, se conducen  
sobre un convertidor 19 de dos rampas A/D maniobrado por la  
parte de maniobra 19', donde se forma el cociente digital a  
15 partir de la velocidad de rebote y velocidad de avance, que  
se ilustra mediante el contador 20 y la indicación 21.

El ensayo de dureza trabaja de la manera siguiente:

En la determinación de dureza de una pieza de muestra,  
el extremo delantero de la carcasa 5 se superpone perpen-  
20 dicularmente a la superficie 15 del material a ensayar, y  
con una mano se retiene en la sujeción 13, mientras que  
con la otra mano se presiona la carcasa posterior 11 y la  
tenaza tensora 7 unida con ésta fijamente por medio del ca-  
puchón 10, hasta la penetración de la punta 8 de la tenaza  
25 tensora en el taladro 2 del cuerpo percutor, contra el ma-  
terial. En el movimiento de retroceso de la tenaza tensora  
7, que se efectúa por la acción del muelle pretensado 12,  
por mero cese de la presión de apriete, sobre la carcasa  
30 posterior 11, se arrastra simultáneamente el cuerpo per-

1 cutor 2 y tensa por ello el muelle 5. El movimiento de re-  
troceso proseguido ulteriormente tiene entonces, al pene-  
trar el cono de subida 8a en el taladro del manguito guia-  
5 dor 6, como consecuencia, la compresión de la punta 8 de la  
tenaza tensora, por lo que se deja libre el cuerpo percus-  
tor 12 y se golpeará por el muelle tensado 5 contra el ma-  
terial a ensayar. Las velocidades alcanzadas por el cuerpo  
percutor en ello inmediatamente antes y después de la per-  
10 cusión se sonvierten, de la manera ya descrita, en las ten-  
siones eléctricas proporcionales a ellas, que se miden y  
elaboran ulteriormente con el dispositivo medidor e indi-  
cador ilustrado en la fig.3.

15 El cociente formado en ello preferentemente como cri-  
terio para la dureza, resultante de ambas velocidades, siem-  
pre es menor que 1 y se mueve, por ejemplo, para el grupo  
de materiales de los aceros en una determinada combinación  
de tipo de punta de ensayo y energía de percusión, entre  
20 0,300 y 0,800.

25 El dispositivo para la realización del procedimiento,  
según el invento, naturalmente que también puede consti-  
tuirse de modo distinto a la ejecución precedentemente des-  
crita. Así, por ejemplo, la energía de percusión, según el  
campo de aplicación, también puede producirse por la fuer-  
za de la gravedad o por el campo electromagnético de un  
30 solenoide, y como órganos para la medición de velocidad,  
pueden montarse, por ejemplo, dobles barreras de luz, que  
están en comunicación con un aparato medidor de tiempo.

1 La forma de ejecución preferida del cuerpo de percusión si bien es aquella, en que el cuerpo percutor y la punta de ensayo forman entre sí una sola pieza, sin embargo, es posible sin más constituir el dispositivo percutor de

5 tal modo que el cuerpo percutor y la punta de ensayo formen partes separadas entre sí de las que sólo se mueve el cuerpo percutor y la punta de ensayo está aplicada sobre el material a ensayar. En tal disposición de cuerpo percutor

10 y punta de ensayo, puede ejecutarse al procedimiento para el ensayo de dureza a través de la medición de las velocidades de dos maneras diferentes. Según la manera primera, el procedimiento se caracteriza por medición de la velocidad del cuerpo percutor inmediatamente antes de su incidencia e inmediatamente después de su rebote desde la punta de ensayo aplicada sobre el material. El procedimiento según

15 la segunda manera se caracteriza por medición de la velocidad máxima, que se manifiesta en la punta de ensayo inmediatamente después de la incidencia del cuerpo percutor, es decir, al comienzo de su penetración en el material a ensayar, y por medición de la velocidad máxima que la misma presenta después de su salto de retroceso desde el material a ensayar.

25 A diferencia de la medición de la velocidad del cuerpo percutor, según la primera manera, las velocidades máximas que deban medirse, según la segunda manera, se manifiestan por la aceleración efectuada en recorridos muy pequeños.

30 El ejemplo de ejecución, ilustrado en la fig.4, mues-

1 tra la disposición separada de cuerpo percutor 24 y punta  
de ensayo 22 para la medición de las velocidades máximas  
de la punta de ensayo 22. En esta ejecución está montado  
un imán permanente 23 dentro de la punta de ensayo 22. La  
5 punta de ensayo 22 se compone aquí de un perno de acero en  
durecido con parte delantera tallada esféricamente. El cuer  
po percutor 24, por ejemplo, también tiene una sección  
transversal cilíndrica y como la punta de ensayo 22 está  
apoyado de modo longitudinalmente corredizo en la carcasa  
10 tubular 25. La masa del cuerpo percutor 24 puede ser igual  
o también mayor que aquella de la punta de ensayo 22. El  
extremo posterior, no ilustrado en la fig.4, del cuerpo  
percutor 24, lo mismo que todo el dispositivo para la ge  
neración de la percusión, pueden estar constituidos de mo  
15 do igual al ya ilustrado en la fig.1. De manera análoga a  
la fig.1, en la fig.4, la bobina 26, situada en la suje  
ción 27, está comunicada por los conductores 28a y 28b de  
nuevo con el aparato 29 medidor e indicador.

20

o-o-o-o-o-o-o-o-o-

o-o-o-o-o-o

o

25

30

N O T A

El presente registro consta de las siguientes reivindicaciones:

1. Dispositivo para el ensayo de dureza de materiales, caracterizado porque el cuerpo percutor o la punta de ensayo arrastra consigo en enlace rígido, un elemento que actúa como parte móvil de un convertidor para la conversión de la velocidad del cuerpo percutor en señales eléctricas proporcionales.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el convertidor comprende un emisor electromagnético para la generación directa de señales eléctricas proporcionales a la velocidad, cuya parte móvil está en comunicación rígida con el cuerpo percutor, respectivamente con la punta de ensayo y cuya parte de bobina estacionaria está fijada a la guía del cuerpo percutor.

3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el emisor electromagnético es un emisor de imán de inmersión cuyo imán, permanente móvil está unido rigidamente con el cuerpo percutor, respectivamente con la punta de ensayo.

4.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de bobina estacionaria, sujeta a la guía del cuerpo percutor, está unida de modo eléctricamente conductivo, con un dispositivo para la medición y almacenaje y subsiguiente elaboración de las señales.

5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracte-

1 rizado porque la masa del cuerpo percutor y la velocidad,  
con la que se mueve esta masa mediante cualquier fuente de  
energía, se sintonizan mutuamente de tal modo, entre sí,  
que en el cuerpo percutor la energía cinética existente  
5 antes de la percusión, sea grande en comparación con los  
componentes de energía positivos o negativos a los que es-  
tá sometida la masa del cuerpo percutor por la acción de la  
gravitación.

10 6.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque desde la señal emitida por el convertidor se  
detecta electrónicamente las máximas proporcionales a la  
velocidad de incidencia y rebote, y el cociente formado de  
ellas, se indica digitalmente de modo directo.

15 7.-Dispositivo para el ensayo de dureza de materia-  
les.

Según se describe y reivindica en esta memoria des-  
criptiva.

20 Se detalla e ilustra con los dibujos que se acompañan.

Y cuya memoria descriptiva consta de 17 hojas de tex-  
to, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus ca-  
ras.

Madrid,

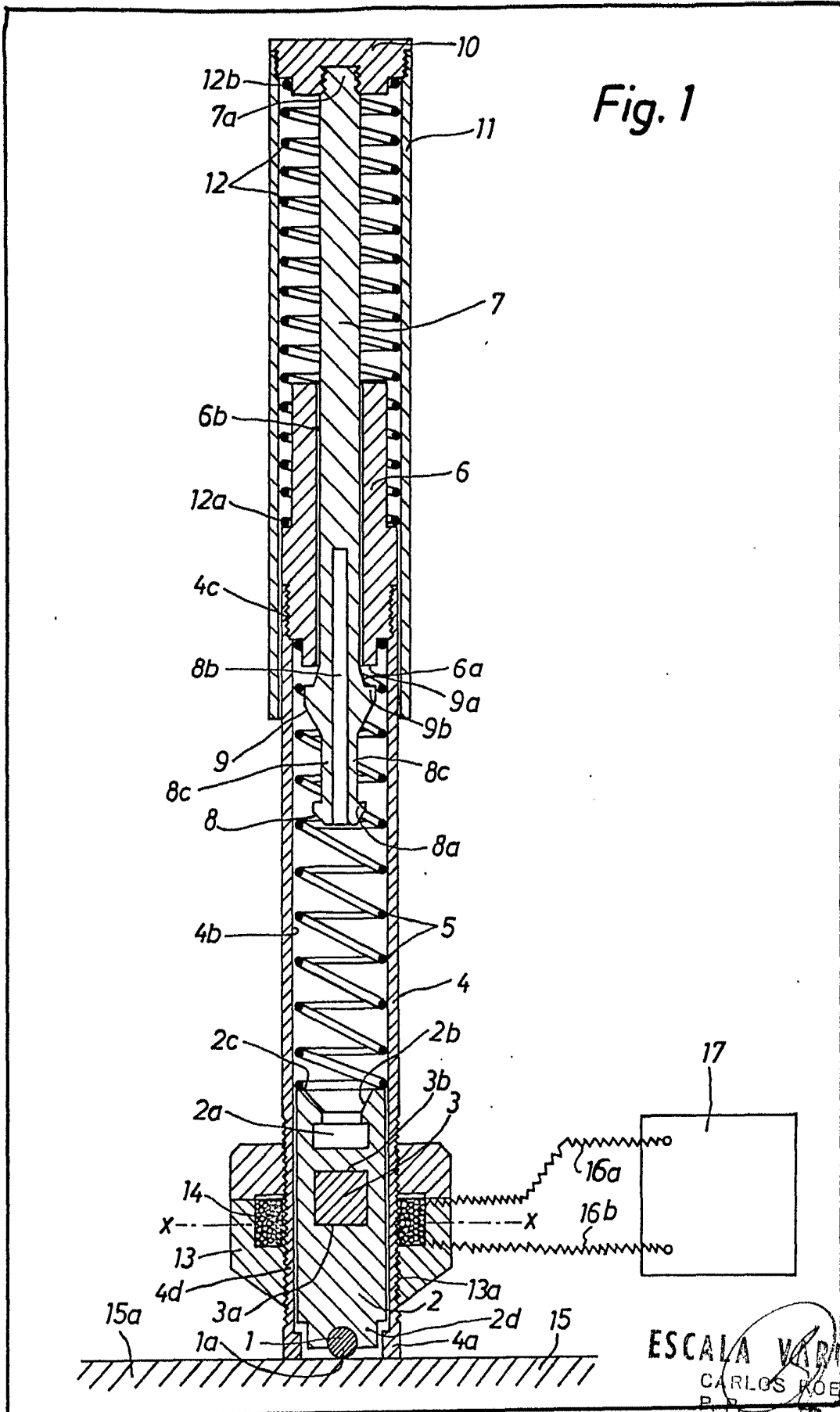
30 MAR. 1977.

CARLOS ROEB  
P. P.

Fdo.: Pedro Matamoren

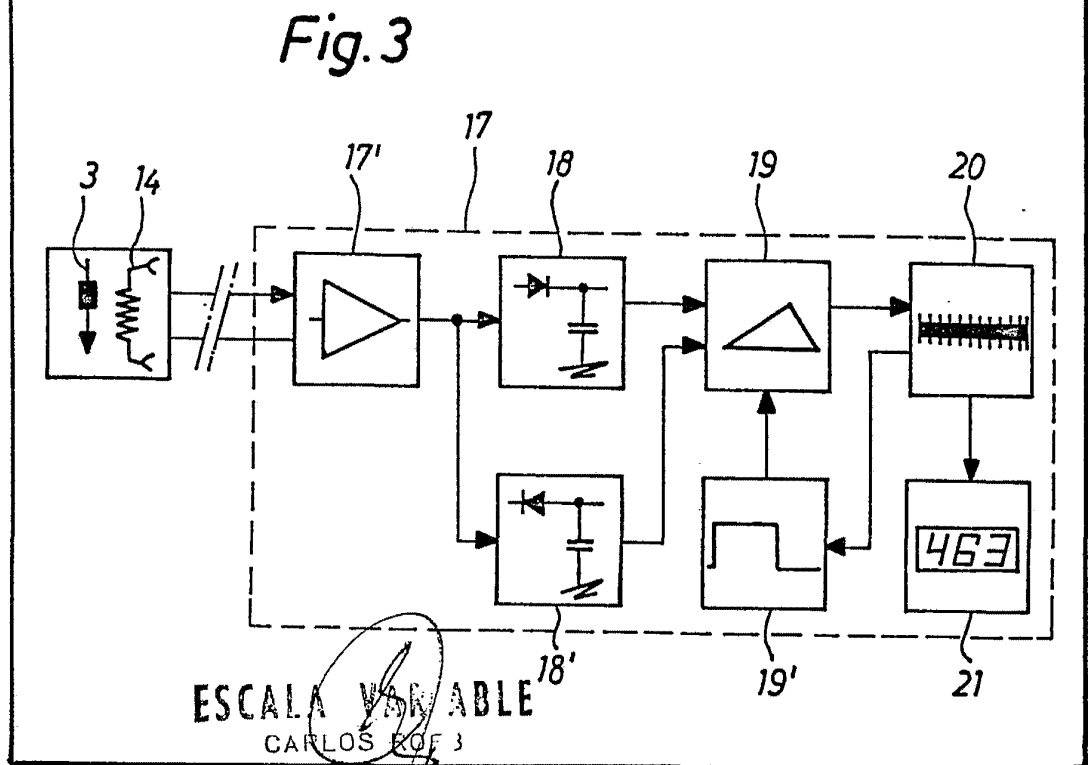
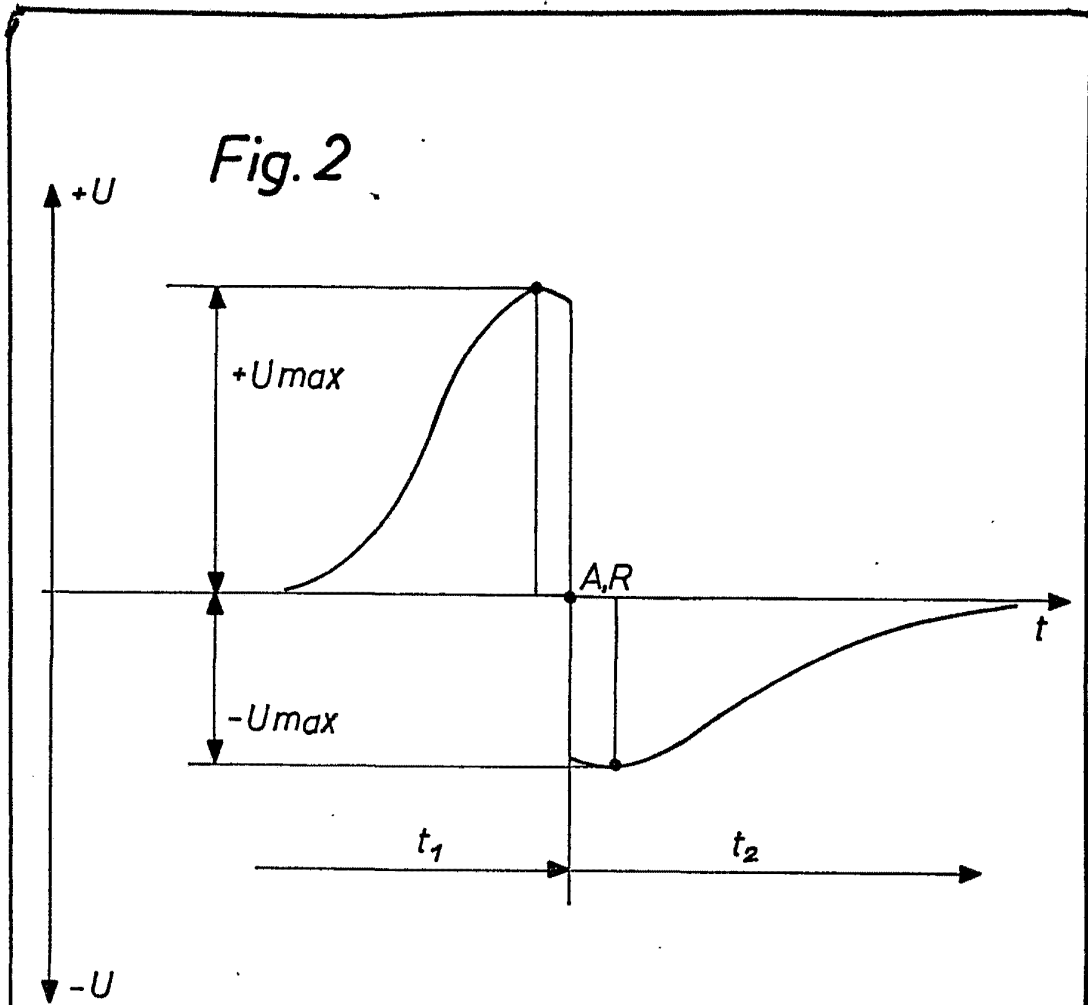
25

30



ESCALA VARIABLE  
CARLOS KOEB  
P.R.

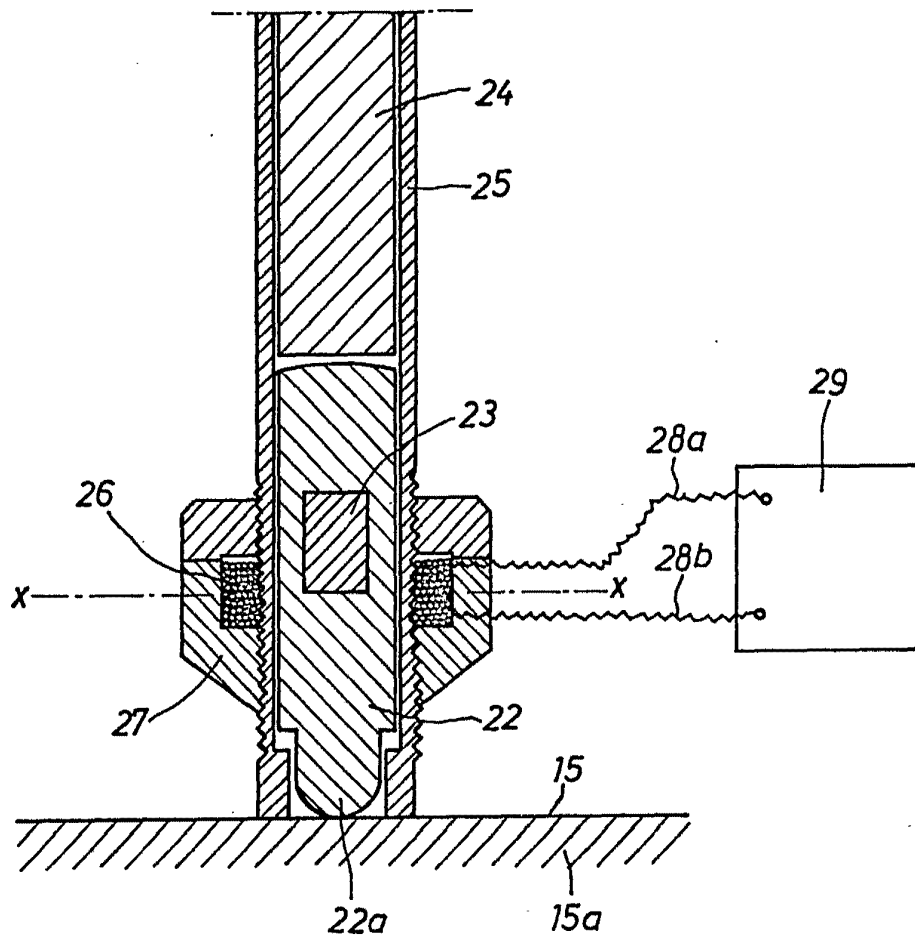
Fdo.: Pedro Matamorón



ESCALA VARIABLE  
 CARLOS ROF 3  
 P. P.

Fdo: Pedro Matamorón

Fig.4



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROE3  
P. P.

Fdo.: Pedro Matamorón