



266950

266950

266950

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

por diez años en España, por "PROCEDIMIENTO Y

MAQUINA PARA EL RETORCIDO MECANICO DE PERFILES DE

ACERO CONFORMADOS EN FRIO, EN PARTICULAR VARILLAS

PARA ARMADURAS DE HORMIGON DE MENOS DE 5 MM. DE

DIAMETRO"

a favor de

ERNEST SCHOCH AKTIENGESELLSCHAFT

domiciliado en Nauenstrasse 63, Basel, SUIZA.

BASADA en la Patente francesa nº 1.243.170.



200950

5 El presente invento se refiere a un procedimiento para la torsión mecánica de perfiles de acero conformados en frío, en particular varillas para hormigón armado de menos de 5 mm. de diámetro, en donde la torsión se hace, de preferencia a gran velocidad de conformación, en régimen continuo o por tandas entre dos órganos tensores desplazables axialmente o previstos con una separación fija entre sí, así como a una máquina para la ejecución del procedimiento.

10 Estos procedimientos y las máquinas apropiadas para ellos son ya conocidos, se basan en los siguientes conocimientos:

15 La resistencia a la torsión del hormigón es aproximadamente $1/10$ de la resistencia a la compresión, La transmisión de las fuerzas externas impuestas al hormigón sólo se puede llevar a cabo a través de la superficie de contacto. Para aumentar la transmisión de fuerza se tiende a incrementar el poder de adherencia con nudos y perfiles de sección distinta que la redonda. Pero como quiera que la sección de la varilla aumenta al cuadrado, y la superficie linealmente, el uso de acero en el hormigón armado está restringido a secciones delgadas.

20 Los mayores esfuerzos de tracción se dan en el hormigón pretensado, cuya armadura comprime la zona de tracción del hormigón bajo cargas admisibles y, por lo mismo, evita las anchuras agrietadas, siempre y cuando se produzcan grietas. Puesto que en todos los aceros sigue siendo igual el módulo de elasticidad, para tensiones grandes resultan alargamientos grandes y, por consiguiente bajo idénticas condiciones, mayores anchuras agrietadas del hormigón en el caso de las armaduras relajadas. En el actual nivel de la técnica del pretensado, la rentabilidad se restringe a construcciones especiales con aberturas anormalmente grandes (puentes, etc.).

25

30 Las armaduras relajadas sirven en la mayor parte de las aplicaciones



260950

del hormigón armado, en donde las más delgadas soportan las tensiones teóricamente máximas admisibles y solo se pueden construir con aceros ricos en carbono o especiales. Dadas las actuales tensiones del acero admisibles todavía restringidas, las calidades de hierro de bajo carbono de poco precio no han dado resultado hasta ahora.

5

En condiciones corrientemente iguales, el poder de adherencia disminuye a medida que aumenta la sección del hierro. Ya a secciones de 3,14 cm² no se pueden ya aprovechar la resistencia a la tracción ni el límite de estricción de los aceros de calidad.

10

Una medida de la posibilidad de utilización de aceros la da la teoría de la característica de combinación, la cual se basa en la relación de sección de acero a extensión de acero y, a grandes rasgos, permite las siguientes tensiones admisibles, siempre que fuera posible desarrollar clases de acero baratas de suficiente resistencia a la tracción, pobres en carbono, para las secciones delgadas, y aceros con suficiente poder de adherencia para las clases más gruesas.

15

Características de combinación para calidades de hormigón normales y de calidad

20

Fe = Sección del acero en cm².

U = Periferia en cm.

<u>Fe/U</u>	<u>U/Fe</u>	<u>Perfil redondo</u>	<u>Tensión admisible</u>	<u>Resistencia a la tracción del acero a garantizar</u>
Sobre 0,5	cm menos de 2,0	cm = sobre 20 mm	1700 kg/cm ²	3030
0,2 a 0,35	cm 5,0 a 2,86	cm = 8 a 14 mm	2500 "	4500
0,075 a 0,2	cm 13,3 a 5,0	cm = 3 a 8 mm	4000 "	7200 kg/cm ²

25

La resistencia a la tracción del hierro corriente no se puede aprovechar porque, debido a una insuficiente superficie, el poder de adherencia no es ya suficiente para absorber las fuerzas a transmitir por el hormigón. Entonces es inevitable un derroche de hierro porque ya a 1700 kg/cm² son de esperar anchuras de agrieta-

30



27

266950

miento que sobrepasan en mucho la medida admisible de $1/4$ mm.

5 Tanto en aceros Martin calmados como en los aceros re-
torcidos baratos son conocidas las fracturas frágiles. El retorcido
de aceros más duros con resistencias de partida de 6000 kg/cm^2 no
era satisfactoria hasta ahora. Debido a las grandes tolerancias y
a las diferencias de dureza, como son inevitables en aceros eferves-
centes baratos, durante el retorcido se dan grandes diferencias en
10 la altura del paso. Pero las secciones más pesadas no aprovechadas
por una parte, y los aumentos de calidad necesitados por las acere-
rías para palanquilla escarpada mecánicamente o adiciones de alea-
ción, por otra, hacen que la mayor parte de las clases de hierro más
irregulares vayan a parar a la construcción de armaduras y que se
imponga un ensayo de secciones, las cuales son sometidas a esfuerzos
estáticos. Para ello es apropiado, sobre todo, el ensayo por tor-
15 sión que abarca a todas las varillas. Las cavidades son notorias ya
a las pequeñas velocidades de conformación corriente hoy en día.
Sin embargo, la eliminación de material propenso a la fractura frá-
gil sólo es posible a una elevada velocidad de conformación.

20 Por la práctica se sabe que el retorcido a elevada ve-
locidad de conformación sirve de pauta para la propensión a la ro-
tura frágil de aceros retorcidos en frío. Así, se puede fijar la
sección crítica según sea la conformación en frío previamente reali-
zada. Mientras que a idéntico grado de conformación, un material
de 3,7 mm se puede retorcer perfectamente con gran velocidad de
25 torsión, el espesor de material a 3,0 mm de diámetro falla ya por
estricción y rotura con poca conformación.

30 Hasta ahora se sustentaba la opinión de que una trans-
formación de la estructura de aceros bajos en carbono, que modifique
las características de resistencia, sólo se produce a una temperatu-
ra de recocido de 520°C , y que las temperaturas más bajas sólo tie-



260950

nen una pequeña influencia. En cambio, por medio de ensayos se comprobó que un recocido a temperaturas sensiblemente menores repercute de forma extraordinariamente favorable sobre el comportamiento de tales aceros durante la retorsión. Esto es válido sobre todo para los aceros baratos bajos en carbono conformados en frío por laminación o estirado. Principalmente en varillas de menos de 5 mm de diámetro, que según la anterior característica de combinación, son las que se han evidenciado como las más ventajosas para la armadura de hormigón y las cuales están fabricadas por estirado o laminación en frío se consigue con el tratamiento según el invento una notable mejora de la fragilidad.

Según el invento, a estas piezas ya conformadas en frío se las calienta por recocido hasta una temperatura entre 360 y 450° y sólo entonces se las retuerce a una temperatura de 300°C como máximo.

De esta manera es posible retorcer también perfectamente aceros baratos y efervescentes con un bajo contenido C de menos de 0,25% y utilizarlos en la construcción de hormigón armado con tensiones admisibles muy por encima a las corrientes en la actualidad, o sea emplearlos para fines en los que hasta ahora había que utilizar aceros caros con elevado contenido C. Esto da por resultado unas ventajas económicas importantes.

En algunos casos puede ser ventajoso enfriar la pieza bruscamente entre el recocido y el retorcido, o bien, recocerla por segunda vez a temperaturas de 450°C como máximo después del retorcido.

Se ha comprobado además que en algunos aceros, los valores óptimos sólo se consiguen si el tiempo de actuación del recocido previo a la temperatura citada es bastante largo, o sea 10 minutos hasta 4 horas.

266950



1967

Si interesa obtener principalmente pasos de torsión estrechos, entonces es conveniente ejecutar los mismos en varias etapas, intercalando cada vez previamente un recocido preliminar a una temperatura alrededor de 360°C hasta 450°C.

5

A continuación se describen varios resultados de ensayo para aclarar el sorprendente efecto del procedimiento según el invento. En la Tabla a continuación significan:

10

- D^{mm} diámetro de la varilla de ensayo en mm
- T° temperatura del recocido previo en °C
- t^{min} duración del recocido previo en minutos
- p^{kg} carga de rotura en kg
- p^{kg/mm^2} carga de rotura específica en kg/mm^2
- n número de retorcimientos al que se produjo la rotura (entre paréntesis, longitud de retorcimiento en cm).

15

Por el ascenso de n hasta un valor doble hasta triple (Tabla de ensayo) se reconoce claramente que, al contrario que las hipótesis hasta ahora, existe un valor óptimo de resistencia al retorcimiento con un mínimo descenso de la resistencia a la tracción, ya a temperatura de recocido previo entre 360 y 450°C, o sea con una duración de recocido previo que oscila por lo general entre 10 minutos y 4 horas. Sólo en contados casos resulta igual de eficaz una duración del recocido previo de unos pocos minutos. Las grandes diferencias se deben, evidentemente, a que se trataba de varillas estiradas o laminadas en frío de diferente procedencia y con red cristalina irregular.

20

25

Resultados de ensayo

30

Estudio de la resistencia al retorcimiento de varilla de acero conformadas en frío de distinto diámetro, después de un recocido previo a 360 hasta 440°C.

266950



D_{mm}	t_{min}	τ°	p_{kg}	p_{kg/mm^2}	n
a) 3,12	1	360°	682	90,8	3
	60		644	84,2	<u>10</u>
b) 2	1	360°	565	73,9	3
	8		534	69,8	4
	60		528	69,0	<u>16</u>
c) 3,12	1	360°	568	74,2	3
	8		544	71,1	5
	60		525	68,6	7
	240		520	68,0	<u>11</u>
d) 3,12	1	400°	685	89,5	5
	8		665	86,9	9
	60		630	82,4	<u>10</u>
e) 3,12	1	400°	553	72,3	4
	8		517	67,6	9
	60		510	66,7	<u>13</u>
f) 3,12	1	400°	660	86,2	6
	2		654	85,5	9
	4		630	82,3	<u>10</u>
	60		604	78,9	9

El invento se refiere después a una máquina para la ejecución del proceso descrito. Esta máquina está caracterizada por el hecho de que delante del dispositivo de retorcimiento va situado un horno de recocido, por el que pasa la pieza a retorcer.

Detrás de la máquina retorcedora se puede prever asimismo un dispositivo para el recocido de la pieza.

También es conveniente, incluso haciendo uso de seccio-



200950

nes gruesas, que la máquina de torsión disponga de un mecanismo de desenganche para evitar una conformación de sección demasiado fuerte en el momento de sobrepasar el endurecimiento máximo posible de la pieza.

5 Las secciones medianas se elaboran económicamente de muchas veces en forma de alambre laminado con la máxima velocidad de paso. De paso hay que contar con una correspondiente parte de material en rollo que, en cuanto a la exactitud de calibre (laminación unilateral, laminación plana, pliegues, etc.) no responde ya
10 a las necesidades normales para la venta y sólo se le puede tomar en consideración, de preferencia, como alambre estirado para la construcción de armaduras. En este sector, la exactitud de sección es importante como elemento de construcción sometido a esfuerzos estáticos, y en cambio, es ya de menos interés la exactitud del perfil o de calibre. Pero para poder identificar lugares defectuosos, tales como poros o cavidades, aquí es también conveniente el retorcido. Merced al retorcido las secciones delgadas están caracterizadas por alturas de paso anormalmente estrechas. A pesar de posible espacio libre en las alturas de paso, los aceros suaves de gran
15 propensión a la rotura frágil son sobreretorcidos (pasos estrechos), en tanto que las partes de sección más duras y grandes son conformadas demasiado poco, por lo que el límite de estriación y la resistencia a la tracción no experimentan el deseado aumento.

25 Este inconveniente se elimina ventajosamente verificando cada vez el siguiente trozo de barra en cuanto a sus dimensiones, durante el retorcido por partes con elevada velocidad de conformación. Con arreglo a la medida efectiva se van ajustando automáticamente los órganos de torsión y hacen posible un retorcido prácticamente uniforme, aunque se trate de barras no calibradas correctamente. Con esto se aminora también la propensión a la fractura
30



260950

5
frágil y se descartan las porciones particularmente propensas por
fracturas de poca conformación. Al aprovechamiento de los aceros
efervescentes y baratos que, frente al acero Martin-Siemens y a los
aceros calmados, arrojan valores de conformación mucho más elevados
de límite de estriación y resistencia a la tracción, no existe ya
ningún reparo. Para ello se coloca un dispositivo de verificación
para abarcar las secciones de tolerancia de la pieza a retorcer.

10
El dibujo representa un ejemplo de ejecución del objeto
del invento. La Fig. 1 muestra el dispositivo de retorcimiento en
sección longitudinal parcial, y también visto longitudinalmente.
La Fig. 2, lo mismo en planta y visto parcialmente desde arriba,
todo ello representado esquemáticamente, mientras que la Fig. 3
hasta 5 muestran algunos detalles. Las Figs. 6 a 8 muestran otros
detalles de la máquina, y la Fig. 9 un diagrama.

15
En las figuras, el 1 designa un cabezal fijo y 2 el ca-
bezal de torsión. Con 3 se señala la polea motriz, la cual recibe
su movimiento desde un motor de accionamiento no representado a
través de las correas 4, y hace girar al cabezal de torsión 2. Con
5 se representa el tornillo sin fin acoplado con 3 con taladro 6
20 para el paso de la varilla retorcida 7. Con 8 se designa la rueda
helicoidal que está acoplada con los dos discos de biela 9. 10 De-
nota las dos bielas; 11 uno de los alojamientos de las mismas en
el travesaño 12 posterior. Este travesaño está unido fijamente con
el delantero 13 por medio de las barras de tracción 14, por lo que
25 12 y 13 pueden describir un movimiento en vaivén en el sentido del
eje de la máquina que corresponde aproximadamente a la dimensión
del diámetro del círculo 15 del gorrón de la biela. A esta dimen-
sión de diámetro corresponde también el trayecto de sujeción extre-
mo de lengüeta cabezal fijo-comienzo de lengüeta cabezal de torsión
30 del material a retorcer. Los travesaños 12 y 13 están colocados en



260950

correderas 16, 17 y 18, 19 respectivamente. La misma longitud de carrera (diámetro del círculo del gorrón de la biela) tienen también la brida de arrastre posterior 20 y la delantera 21, las cuales están unidas fijamente entre sí por medio de la barra de tracción 22 y en donde 20 y 21 están alojadas, a su vez, en otras correderas 23, 24 y 25, 26 respectivamente. Con el travesaño delantero 13 engancha un gatillo 27 en la brida de arrastre delantera 21 y lo arrastra durante la marcha a la izquierda hasta que la horquilla 28 tropieza en el desenganche 29, el gatillo 27 se desprende de 21 y, por consiguiente, la brida de arrastre delantera 21 y la posterior 20 acoplada con aquella llegan, debido a la caída de la pesa 31, muy deprisa a la posición extrema derecha, en donde permanecen hasta que el travesaño delantero 13 haya llegado a la posición extrema derecha, y vuelve a enganchar, por consiguiente, el gatillo 27 en la brida de arrastre delantera 21 y durante la siguiente carrera a la izquierda, empuja a la brida de arrastre posterior hasta la posición extrema izquierda, con lo que la pesa 31, que está unida con la brida de arrastre posterior 20 por medio de un cable o cadena 32, se levanta correspondientemente hacia lo alto. Es evidente que los dos travesaños 12 y 13, caso de que el número de vueltas de los discos de biela 9 no sea excesivamente grande, se mueven siempre hacia la derecha un poco más despacio que las bridas de arrastre 20 y 21 unidas con la pesa descendente 31. La velocidad máxima (para varillas delgadas) del travesaño 13 es de $30 \text{ cm}/1/2 \text{ s} = 60 \text{ cm}/\text{seg}$; los 30 cm de altura de caída de la pesa 31 se recorren (prescindiendo de la fricción) en $t = 0,45 \sqrt{h} = 0,45 \sqrt{30} = 0,24 \text{ seg}$; es decir en 1 seg - 125 cm, o sea aproximadamente el doble de deprisa. Más adelante se explicará la importancia que tiene esta circunstancia.

En cada carrera (de 30 cm) hacia la derecha igual al



266950

diámetro del círculo del gorrón de biela, se mueven también los rodillos 33 sujetos a las bielas 10, aproximadamente en 30 cm hacia la derecha y, consecuentemente, confieren así a las dos palancas tensoras 34 un movimiento en sentido opuesto a las agujas. De este modo el gorrón 35 se mueve también hacia la derecha. Con el gorrón 35 están unidas las bridas 36, y en 36 agarran los dos tirantes 37 colocados oblicuamente (Fig. 3) que, con 38 forman una sola pieza. En 38 va sujeta una caja de muelle 39 con muelle de compresión 40. Por su extremo derecho, la barra de tracción 41 tiene un platillo 42, y la misma atraviesa el resorte 40 de manera que el platillo 42 ataque por el extremo derecho del resorte 40. En esta barra de tracción 41 va montada todavía una tuerca no reproducida, la cual se apoya contra la caja de muelle 39 y con la que se puede tensar el resorte 40 previamente. Por último, la barra de tracción 41 termina en el travesaño 43, con el cual está fijamente unida.

Así, pues, el movimiento a la derecha del gorrón 35, visto en términos generales, tiene también por consecuencia un movimiento a la derecha del travesaño 43. Este movimiento es transmitido consecuentemente al travesaño 44, puesto que 43 y 44 están fijamente unidos entre sí por medio de ambas barras de tracción 45 y 46. Estas dos barras atraviesan los resortes de compresión 47 y 48, los cuales descansan sobre el cilindro 49. Este cilindro está montado con movimiento de giro en las dos palancas de presión 50 y 51, las cuales están alojadas en el soporte 52.

De la anterior exposición se desprende que, en primer lugar, un movimiento a la derecha del gorrón 35 tiene por consecuencia el tensado de los resortes de compresión 47 y 48, siempre que por cualquier razón, las palancas de presión 50 y 51 estén sostenidas de forma fija.

En segundo lugar, un movimiento a la derecha del gorrón



266950

5

35 cierra también el codo 53, pues el gorrón 54 participa asimismo del movimiento a la derecha y, por consiguiente, a través de la guía 55, confiere a la palanca acodada 53 un movimiento de aguja, por lo que su punta 56 puede engancharse en el gatillo 57. Ahora, este gatillo permanece cerrado, y retiene la palanca acodada 53 en la posición marcada a puntos y rayas, hasta que el electroimán 58 recibe un impulso eléctrico y dicha palanca acodada es levantada desde su posición en el punto muerto. El codo se abre entonces bruscamente, siempre que los resortes de compresión 40 y 47, 48 estuviesen tensados.

10

Vamos a estudiar ahora por qué se tensan estos resortes de compresión.

15

Caso de que las dos palancas de presión 50 y 51 se mueven en el sentido de la aguja, sus puntas 59 tropiezan con las lengüetas 60 del cabezal fijo 1. Si previamente se hizo pasar a las varillas a retorcer, tanto por las lengüetas 61 del cabezal fijo como del cabezal de torsión, las lengüetas 60 y también las 61 se adosan entonces a la varilla de hierro en un movimiento a la derecha de la punta 59, ya que dichas lengüetas van suspendidas articuladamente de las bridas de presión 62. Con esto las lengüetas 60 y 61 respectivamente encuentran una resistencia natural, es decir las palancas 50, 51 no pueden ya ejecutar ningún movimiento de giro en el sentido de las agujas. Si, entre tanto y a pesar de ello, el gorrón 35 se sigue moviendo hacia la derecha, los resortes de compresión 47 y 48 relativamente suaves se tensan entonces forzosamente, es decir, estos muelles se tensan porque, con un movimiento a la derecha de 35, el travesaño 44 se mueve también a la derecha.

20

25

30

En el travesaño 44 va sujeto una malleta escalonada 63. Un contramalleta 64 sujeto al cilindro 49. De la Fig. 1 se desprende que los dos malletes escalonados se hallan a una cierta separa-



266950

ción entre sí cuando el gorrón de biela 11 a, como se representa en la Fig. 1, se ha movido un poco en sentido de las agujas desde la posición izquierda del punto muerto. (Se ha elegido en el dibujo esta posición del gorrón de biela 11a, para mostrar cómo el gatillo 27 se acaba de desenganchar de la brida de arrastre 21).

Un movimiento a la derecha del gorrón 35 tiene también por consecuencia un acercamiento del mallete 63 al 64.

Según se aprecia en las Figs. 1 y 2 el mallete 64 esta montado con su cola de milano 65 de forma desplazable en la contrapieza 66. Un desplazamiento de 64 hacia arriba o abajo se realiza por intermedio de la guía 67, la cual articula en la palanca acodada 68. Uno de los brazos de 68 está unido a la barra de tracción 69, y ésta se halla montada en la pieza angular 70 y suspendida elásticamente mediante el resorte de compresión 71.

El mallete 64 se mueve consecuentemente hacia arriba cuando las palancas 50, 51 se mueven en el sentido de las agujas, y hacia abajo cuando 50 y 51 se mueven en sentido contrario al de las agujas.

Así, pues, si el gorrón 35 se mueve a la derecha, el mallete 64 se moverá entonces hacia arriba continuamente hasta que, en su rotación de las agujas, vengan a detenerse las palancas 50, 51 porque, como se representa más arriba, las lengüetas 60 y 61 se adosan a la varilla de hierro introducida a retorcer.

Pero si ahora el gorrón 35 sigue moviéndose a la derecha, se descarta entonces, desde luego, el movimiento vertical del mallete 64 hacia arriba, pero tiene lugar el movimiento horizontal del mallete 63 hacia la derecha, es decir, este último se acerca cada vez más al mallete 64 hasta que, finalmente, los dos escalones dentados de 63 y 64 engranan uno en otro, en cuyo caso este movimiento queda bloqueado. Pero si a pesar de todo, el gorrón 35 se



266950

se sigue movimiento a la derecha, entonces no queda otra solución que la barra de tracción 41 reste recorrido del resorte de compresión 40, es decir que tense a éste.

5 Ahora hay que decir que los dos resortes de compresión 47 y 48 están elegidos con tal grado de suavidad que nunca puedan retorcer la varilla de hierro, sino que únicamente puedan tensar el muelle 72 de abertura del cabezal y las fricciones existentes. Así, pues, para el proceso de retorcimiento propiamente dicho hay que retirar en todos los casos el resorte de compresión 40 muy fuerte.

10 Si, por ejemplo, las lengüetas 60 y 61 se encontraran ya sobre la varilla de hierro cuando el gorrón de biela, viniendo desde la izquierda, no estuviese todavía en la posición derecha de punto muerto, y hubiese entrado ya en funciones el fuerte resorte de compresión 40, la varilla de hierro introducida sería retorcida entonces, hasta que el gorrón de biela 11a se encontrase en la posición derecha de punto muerto, en un grado que no podría abarcarse mediante ajuste mecánico (El período de retorcimiento propiamente dicho se halla desde la posición derecha a la izquierda del punto muerto, en el semicírculo inferior de 180° . El semicírculo superior de 180° está reservado puramente para el avance).

15 Hay que hacer observar además que la actuación del potente resorte de compresión 40 podría destruir el engranaje de tornillo sin fin 5, 8, por medio del cual y a través de la palanca de tensión 34 es tensado aquél, bastante antes de la posición derecha de punto muerto de 11a.

20 Así, pues, la máquina tiene que estar ajustada de modo que la fuerza del resorte 40 sólo sea retirada un poco antes de la posición derecha de punto muerto de 11a.

25 Esto se hace introduciendo una varilla calibrada normalizada por delante en el cabezal fijo, y otra igual, por detrás, en

30



266950

27

5 el cabezal de torsión. Ahora, dando vueltas a la polea motriz 3, se ajusta la situación del gorrón de biela 11a un poco antes de la posición derecha del punto muerto. Las lengüetas 60 y 61 tienen ahora que adosarse sobre estas varillas calibradas. Luego se sigue dando vueltas a la polea motriz 3 hasta que el gorrón de biela 11a se encuentre exactamente en la posición derecha de punto muerto. Esta claro que el resorte de compresión 40 tiene que haber recorrido ahora un trayecto, aunque pequeño. Esto sólo podía suceder cuando los dientes escalonados del mallette 63 y 64 engranan uno en otro.

10 Pero si estos dientes se hallan ahí separados a una cierta distancia, entonces hay que restablecer la situación; gorrón de biela 11a un poco antes de la posición derecha de punto muerto, y apretando las tuercas 73, 74 correr a la derecha el travesaño 44 y, por lo tanto, el mallette 63 hasta que, en primer lugar engranen uno en

15 otro los dientes escalonados en la posición de punto muerto de 11a y, en segundo lugar, hasta que el resorte 40 haya recorrido un trayecto, aun cuando pequeño. Como quiera que las varillas calibradas introducidas tienen cierta importancia, según se demostrará todavía, hay que tener cuidado de que en esta posición de punto muerto el

20 mallette 63 se halle aproximadamente en el centro del datado escalonado de 64. Esto se puede realizar aflojando o apretando las tuercas 75. El resorte de compresión 71 se ocupa del equilibrio, en caso de que los malletes 63 y 64 engranen uno en otro, pero que las palancas 50, 51 sigan moviéndose en el sentido de las agujas. Esto sucede en el caso de un ajuste incorrecto de los malletes.

25 Las varillas calibradas fueron empleadas con el fin de llegar a un ajuste de la máquina para varillas de hierro susceptibles de tolerancias. Pero si con respecto al diámetro, la varilla de hierro a retorcer presenta un defecto o un exceso de medida,

30 o ambas cosas a la vez, el dispositivo de las cuñas escalonadas tie-

260950



nen entonces que corregir estas diferencias.

Esto se hace como sigue:

Se expuso ya oportunamente que los dos resortes de compresión 47 y 48 tienen la misión de tender las lengüetas sobre la varilla de hierro, y en cierto modo de verificar la calidad del diámetro de la misma. Se determinó, además, que el mallete 64 se desplaza completamente hacia arriba cuando las dos palancas 50, 51 describen un gran giro angular hacia la derecha, y que dicho mallete se encuentra en la posición más baja cuando las palancas 50, 51 se hallan en la posición extrema angular izquierda. Dicho con otras palabras: el ángulo α es indirectamente una medida de la proporción en la que el mallete 64 se puede desplazar desde una posición extrema a la otra. Es sabido que los cabezales 1 y 2 están completamente abiertos cuando las palancas 50, 51 se hallan en la posición extrema izquierda, tal como está representado aproximadamente en la Fig. 1, y que dichos cabezales 1, 2 están totalmente cerrados cuando las palancas 50, 51 han descrito el ángulo α y han alcanzado la posición extrema derecha.

Este intervalo: "Lengüetas completamente abiertas" hasta "Lengüetas completamente cerradas" puede ser aproximadamente una medida de la proporción que puede alcanzar el defecto o exceso de medida de la varilla de hierro a retorcer. Aproximadamente, pues todo el margen "completamente abierto" hasta "completamente cerrado" no se puede aprovechar, pues de lo contrario la varilla de hierro no se podría adelantar en la posición "cabezales abiertos".

En el supuesto de que frente al diámetro normal de la varilla calibrada, el hierro tiene, por una parte, un exceso de medida de + 1 mm y por otra, un defecto de medida de -1 mm, el mallete tiene entonces que desplazarse desde la posición central dibujada en la Fig. 1, en el primer caso, hasta la posición extrema inferior,



260950

y en el segundo caso, hasta la posición extrema completamente superior, es decir, las diferencias ± 1 mm son un punto de referencia sobre el punto hasta el cual debe extenderse el exceso o defecto de medida, para que pueda ser comprendido con seguridad por la máquina.

5 Si se mantienen estas diferencias de medida (el exceso de medida no puede de por sí ser sobrepasado), se puede entonces determinar en el caso de la varilla de hierro demasiado gruesa o demasiado delgada en comparación con la medida nominal, por medio del potente resorte de compresión 40, que el mismo es retensado en ambos

10 casos extremos en la proporción de la medida pertinente durante el cierre de los cabezales, es decir, en la varilla de hierro demasiado gruesa no existe ningún retorcimiento previo hasta alcanzar la posición derecha de punto muerto del gorrón 11a, y la varilla de hierro demasiado delgada es retorcida exactamente igual que la normal o la demasiado gruesa a partir del mismo instante, o sea desde

15 la exacta posición derecha de punto muerto del gorrón 11a. Por supuesto, las barras o varillas a retorcer pueden presentar como exceso o defecto de medida, todos los valores posibles entre el límite ± 1 mm. La variación de este diámetro se abarca sencillamente por otro

20 ajuste de las cuñas escalonadas.

Al principio se dijo que la velocidad es el doble de grande frente a los travesaños 12 y 13 de las bridas de arrastre del hierro 20 y 21 en el paso a la derecha, es decir durante el avance propiamente dicho por la pesa descendente 31, tiene una importancia grande,

25 pues si el hierro avanzase sólo con la velocidad del movimiento de los travesaños 12 y 13, la cual depende del accionamiento de la biela, el avance del hierro con exceso de medida se vería frenado por adosarse demasiado pronto las lengüetas en el hierro, o sea por los muelles de verificación 47 y 48. En la varilla de hierro con ± 1 mm

30 de exceso de medida, este puede equivaler a una pérdida de avance



260950

del 50%. Por lo tanto es necesario aumentar la velocidad de avance de la varilla de hierro, por lo menos de tal modo que dicha varilla haya alcanzado ya su posición extrema cuando los cabezales 1, 2 se disponen a realizar el proceso de cierre.

5 Consideremos ahora la representación de la Fig. 3, la cual hace que esta abertura de los cabezales sea dependiente de la propia varilla de hierro a retorcer, en lugar de la máquina. En este caso, el cabezal 1 está montado con movimiento de giro alrededor del hierro 7 situado en el eje de la máquina, de forma que pueda girar

10 en algunos grados angulares a la derecha o a la izquierda. Sujeto al cabezal fijo 1 está el brazo basculante 76 con el muelle de tracción 77, Figs. 1 y 3. La barra de tracción 78 tiene una rosca en su extremo superior, el filete matriz se halla en el volante de mano 79, el cual descansa sobre el travesaño 80. Así, pues, por medio de dicho volante de mano 79 se puede tensar o destensar el resorte de tracción 77. Sujeto al brazo basculante 76 existe también un contacto eléctrico 81, cuyo contacto antagonista 82 está unido fijamente

15 a la máquina. Un giro del cabezal fijo 1 en el sentido contrario a las agujas cierra los contactos 81, 92, y un giro en el sentido de las agujas, los abre. Mediante el cierre de 81, 92 es accionado un electroimán 58, es decir que los cabezales 1 y 2 son abiertos. La máquina retuerce en el sentido contrario al de las agujas. Por consiguiente, si se ha sobrepasado un determinado grado de retorcimiento que pueda vencer la fuerza de los muelles de tracción ajustados

20 77, los cabezales 1, 2 se abren entonces automáticamente.

Después puede existir todavía un dispositivo con el que se pueden tener en cuenta las condiciones según Fig. 4. En esta Fig. 4 está representado el ascenso de la fuerza durante el retorcimiento de la varilla de hierro, es decir el momento de giro que

25 tiene que oponer el resorte de tracción 77 frente al momento de gi-

30



200950

de 85 se halla la placa de guía 86 unida con 85. Una placa de guía 87 análoga tiene la pieza de ajuste 88, cuyas piezas están fijamente unidas entre sí. En la placa 20, 21 está colocada una palanca 89 con movimiento de giro alrededor del tornillo 90, y un potente resorte de compresión (no representado) entre 89 y 20, 21 confiere a la palanca una cierta fricción. Según sea la dimensión del diámetro de la varilla de hierro 7, se mete una clavija 91 en uno de los agujeros 92. Un resorte de tracción 93 tienen a colocar siempre la placa de guía 86 plenamente contra dicha varilla 7. En la línea oblicua de la cuña 85 existe un dentado de bloqueo 94 en el que puede engranar el gatillo 95. Este gatillo 95 está montado con movimiento de giro en 96, en donde el eje de rotación 96 está unido fijamente a 84. La palanca 89 está representada en la posición cerrada de la brida de arrastre; abierta, 89, se halla en unos 15° a la izquierda, en comparación con la posición dibujada.

Para el ajuste de este dispositivo de arrastre, se lleva al mismo a la posición dibujada, frente a los topes 98, 99 y 100 y 101, en donde la palanca 89, en unos 15°, queda un poco relegada con la varilla calibrada introducida 7. Cuando el gatillo 95 se halla en la posición representada, o sea que no engrana con el dentado 94, la placa de guía 86 se adosará inmediatamente a la varilla calibrada bajo el efecto del resorte de tracción 93. En esta situación, el tornillo 102 tiene que estar aproximadamente en el centro de la ranura 103. Si no fuese así, entonces hay que sacar la clavija 91 y meterla en el agujero 92, de modo que se consiga esta posición de partida normal.

Si durante la carrera a la izquierda de la máquina la brida de arrastre 20, 21 se desplaza a su posición de partida izquierda, la palanca 89 es llevada entonces, debido al tope 101, a la posición de cierre reproducida en la Fig. 5. La varilla de



200900

de hierro 7 queda así aprisionada entre las placas de guía 86 y 87. En esta posición, el tope 99 ha empujado también a la horquilla 97 del gatillo 95 hacia la derecha, o sea que ha hecho que el gatillo 95 deje de engranar con el dentado 94, por lo que el mallette 85, merced a la tracción del resorte 95, puede correrse a la izquierda, de cuya manera se ha logrado el aprisionamiento de la varilla de hierro 7 entre las placas de guía 86, 87. Si la placa 20, 21 se desliza a su posición extrema derecha, el tope 100 abre entonces consecuentemente la palanca 89. Un poco antes el tope 98 ha llevado al gatillo 95 a la posición de cierre, por lo que la posición de apertura - establecida por la palanca 89- del dispositivo persiste por lo menos hasta que el dispositivo ha vuelto a llegar a la posición extrema izquierda. De este modo, durante el período de retorcimiento la varilla de hierro 7 no es tocada en absoluto por las placas de guía 86, 87.

Es evidente que los malletes 84 y 85 tienen frente a la varilla de hierro con exceso o defecto de medida, la misma función que los malletes 63, 64 según la Fig. 1. Si la varilla de hierro es demasiado gruesa en comparación con la medida normal, el mallette 85 se halla más a la derecha de su posición central, y si en cambio es más delgada, queda entonces más a la izquierda. De este modo se tiene garantizada la inclusión automática de los excesos o defectos de medida.

La Fig. 6 muestra los rollos de alambre 110, los cuales son recocidos en el horno de recocido 111 hasta una temperatura por debajo de 520 grados Celsius antes de llevar las varillas a la máquina de torsión 114 (Fig. 7). Desde la máquina de torsión 114, la pieza retorsión 115 según Fig. 8 llega a un horno de alta frecuencia 116, para volver a ser recocida. El horno de alta frecuencia 116 recibe la corriente por un generador de alta frecuencia 118



200950

accionado por un motor electrico 117. En dicho horno de alta frecuencia se ha previsto un conducto de refrigeración 119.

El dispositivo según Fig. 8 puede también ser suprimido, si después de su retorcimiento, no hay que volver a recocer la pieza.

Hecha la descripción precedente hemos de añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos anteriores, y la que se reivindica en la siguiente.

N O T A

En resumen: la Patente de Introducción que se solicita recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1. Procedimiento y máquina para el retorcido mecánico de perfiles de acero conformados en frío, en particular varillas para armaduras de hormigón de menos de 5 mm de diámetro, caracterizándose el procedimiento porque el retorcimiento se hace en régimen continuo o por tandas, de preferencia con elevada velocidad de conformación, entre órganos de sujeción desplazables axialmente y previstos a una distancia fija entre sí, y porque a la pieza oportunamente conformada en frío se la calienta hasta una temperatura entre 360° y 450°, y luego es retorcida a una temperatura de 300° como máximo.

2. Procedimiento y máquina, según reivindicación 1, caracterizándose el procedimiento porque a la pieza calentada hasta la temperatura entre 360 y 450° se la mantiene a esta temperatura durante un período de 10 minutos hasta 4 horas.

3. Procedimiento y máquina, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizándose el procedimiento porque para conseguir grados de retorcimiento particularmente pequeños, la torsión se realiza



200950

escalonadamente, cada vez con un recocido previo a 360 hasta 450°.

4. Procedimiento y máquina, según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizándose el procedimiento porque la pieza es enfriada cada vez bruscamente entre el recocido y el retorcido.

5. Procedimiento y máquina según la reivindicación 1ª, caracterizándose la máquina porque delante del dispositivo de retorcimiento va situado un horno de recocido, por el cual pasa la pieza a retorcer.

6. Procedimiento y máquina, según la reivindicación 5ª, caracterizándose la máquina porque detrás de la máquina de retorcimiento se ha previsto asimismo un dispositivo para recocer la pieza (Fig. 8).

7. Procedimiento y máquina, según reivindicación 5, caracterizándose la máquina porque para evitar una conformación de sección demasiado intensa se ha previsto un mecanismo de desenganche en la máquina retorcedora.

8. Procedimiento y máquina según la reivindicación 7, caracterizándose la máquina porque este mecanismo de desenganche es un muelle (77) que a través de un relé (81, 82) abre las mordazas de sujeción del cabezal fijo y de torsión (1, 2) (Fig. 3).

9. Procedimiento y máquina, según la reivindicación 8, caracterizándose la máquina porque el cabezal fijo (1) está montado de modo que pueda girar en unos pocos grados en el bastidor de la máquina, y tiene un brazo basculante (76) que actúa sobre el resorte de tracción (77) apoyado en dicho bastidor de la máquina (Fig. 3).

10. Procedimiento y máquina según la reivindicación 5, caracterizándose la máquina porque en la máquina retorcedora existe un dispositivo de verificación para comprobar las secciones de tolerancias de la pieza a retorcer.

11. Procedimiento y máquina, según la reivindicación 10,

200950

27



5 caracterizándose la máquina porque este dispositivo de verificación está formado por muelles (47, 48) que, a través de travesaños (44, 43) y de barras de tracción (45, 46) así como de un cilindro (49) y una palanca de presión (50, 51), actúan sobre las lengüetas (60, 61) del cabezal fijo (1) y del cabezal de torsión (2).

10 12. Procedimiento y máquina según la reivindicación 11, caracterizándose la máquina porque se han previsto dos malletas ajustables (63, 64) que cooperan con el movimiento de otro resorte (40) cuyo muelle (40) tiene una potencia que es superior a los malletes (47, 48).

15 13. Procedimiento y máquina según la reivindicación 5, caracterizándose la máquina porque el movimiento de avance de la pieza retorcida por secciones se realiza por medio de dos bridas de arrastre (20, 21), una de las cuales (20) está unida a una pesa (31) por medio de un órgano de tracción (32).

20 14. Procedimiento y máquina según la reivindicación 13, caracterizándose la máquina porque cada brida de arrastre (20, 21) tiene dos malletes (84, 83), que a su vez está acondicionados para abarcar las tolerancias de sección de la pieza.

25 15. Procedimiento y máquina según reivindicación 14, caracterizándose la máquina porque en un malleté (84) va situado con movimiento de giro un gatillo (95, 97), el cual coopera con un dentado (94) del malleté (85), mientras que el malleté (85) va metido en una ranura (103) a lo largo de un tornillo (102).

30 16. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción: "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA EL RETORCIDO MEDANICO DE PERFILES DE ACERO CONFORMADOS EN FRIO, EN PARTICULAR VARILLAS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN DE MENOS DE 5 MM. DE DIAMETRO".

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria,

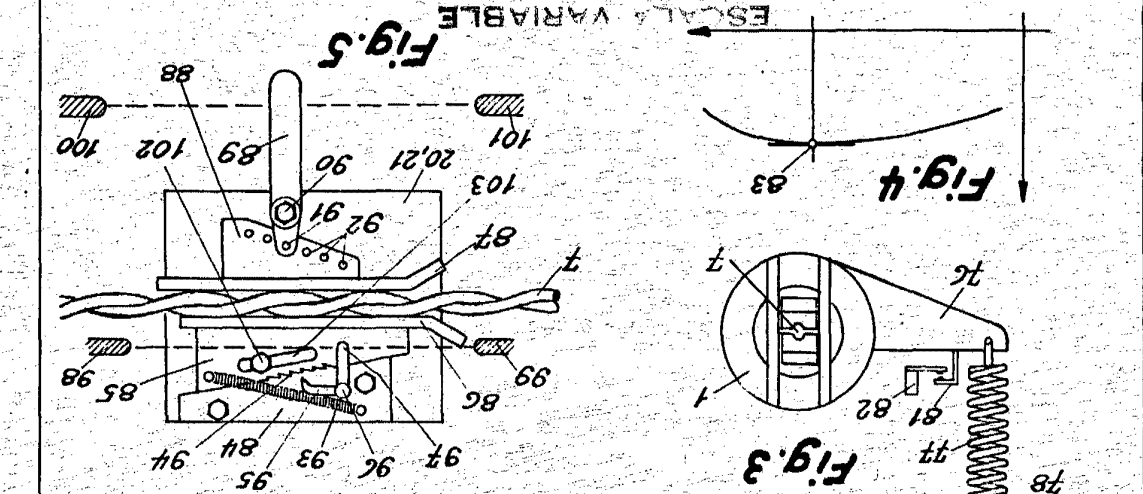
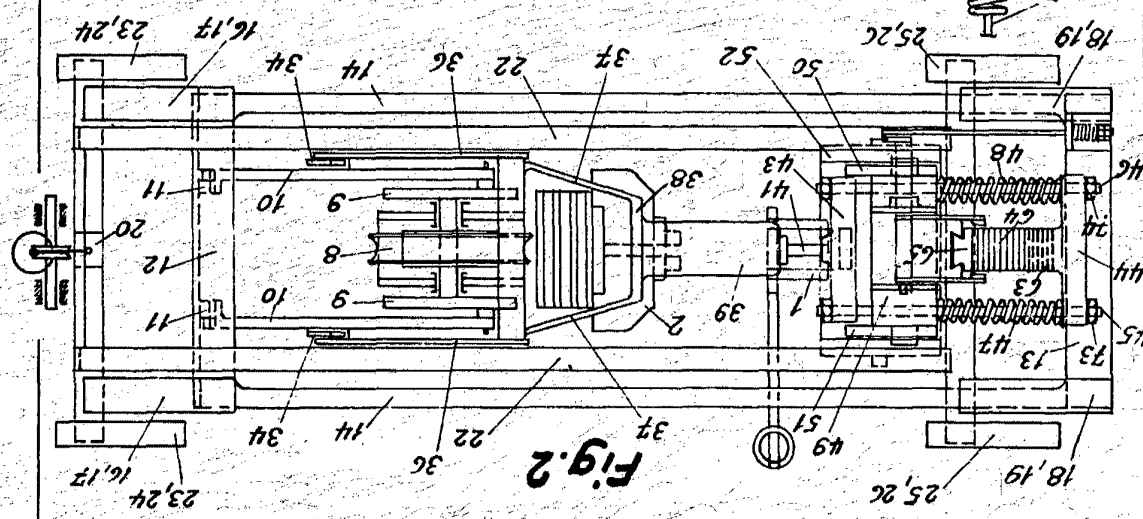
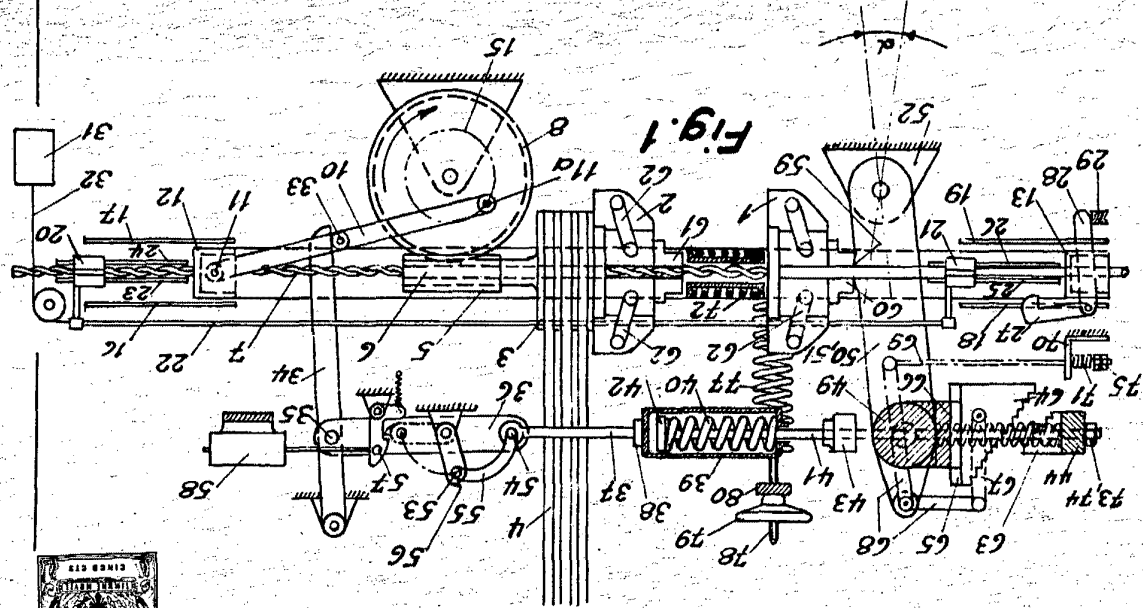


260950

que consta de veinticinco páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 de abril de 1961

ALFONSO UNGRIA



MADRID 27 DE abril DE 1911

ESCALA VARIABLE

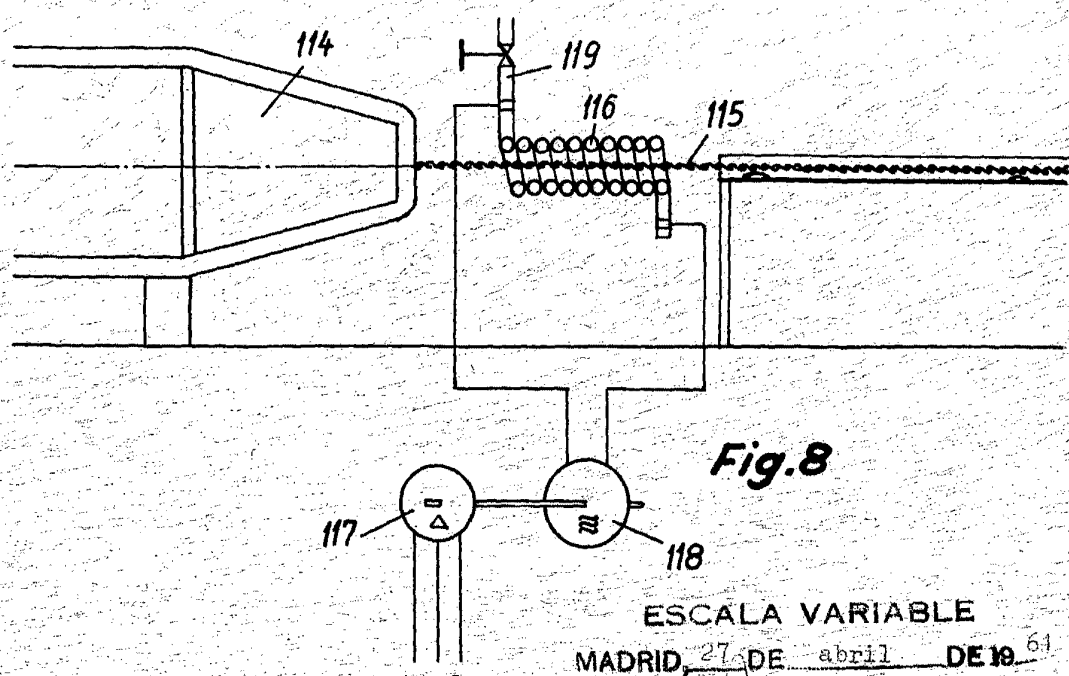
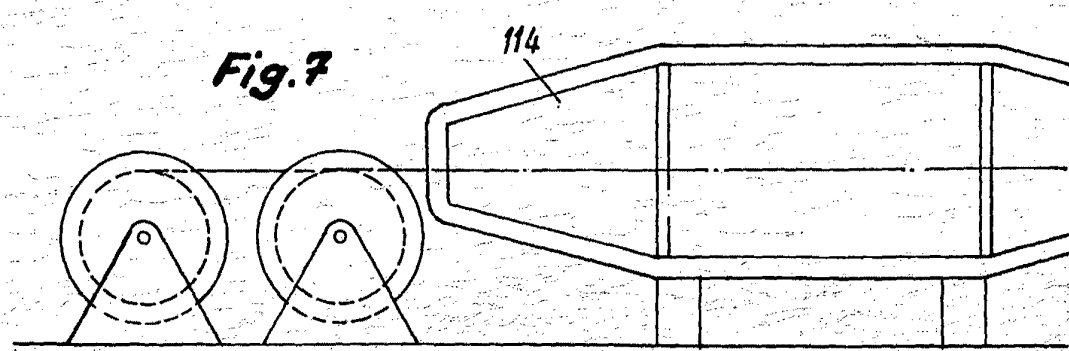
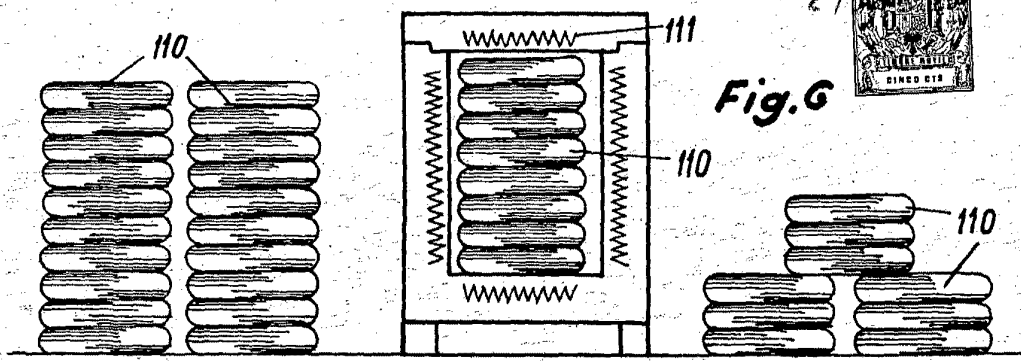
MUFONSO UNGRIA

Mufonzo

289950



27



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 27 DE abril DE 1961
 ALFONSO UNGRÍA

Alfonso Ungria

20000027

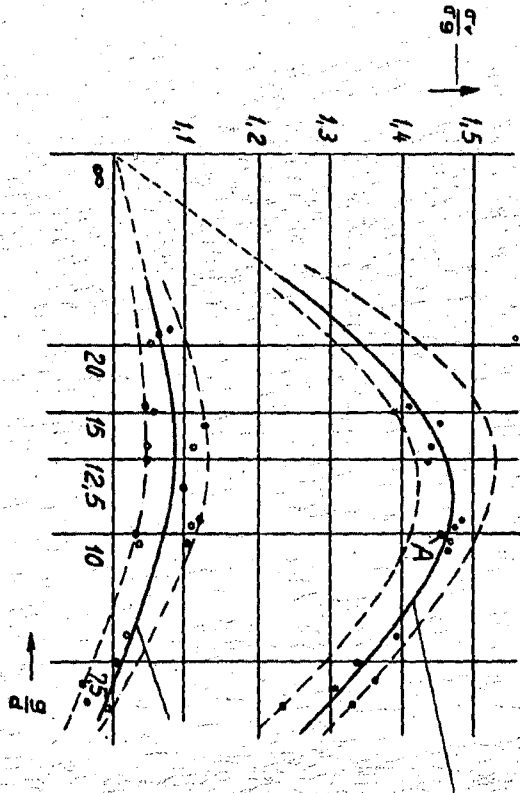


Fig. 9

ESCALA VARIABLE
MADRID, 27 DE abril DE 19 61
ALFONSO UNGRÍA

Alfonso Ungria