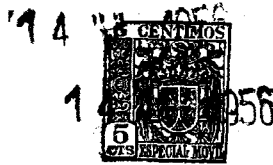


229214



P - 14.735

A 18210. Case Mac. 101

229214

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
e n  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de LANSLOWNE STEEL & IRON COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Highland Avenue and Alfa Terrace, Morton, Pensilvania, Estados Unidos de America, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE GRANADAS  
DE ACERO"

-----

5 Esta invención se refiere a la fabricación de granadas de acero para empleo como proyectiles militares. Trata principalmente de un proceso perfeccionado para hacer el tipo de granada de artillería fabricada hasta el presente por una serie de operaciones de forja, mecanizado y otras fases más de hechurado, y se concibió para proveer perfeccionamientos en la economía, precisión y seguridad, en la práctica de tales procesos y en la consistente calidad alta del producto terminado.



229214

En un proceso típico de fabricación de granadas militares de este tipo, los distintos tochos se calentaban a temperaturas que pueden llegar hasta 1.260°C y se sometían a una serie de operaciones de forja, por encima de su temperatura crítica superior, para darles una forma aproximada a la final, siendo la principal excepción la parte de la ojiva, que se le da la forma hacia dentro en una operación posterior. Después de la inspección, las piezas de forja se someten al llamado "recocido en pozo", metiéndolas en un pozo donde se las deja enfriar, o se las enfriaba lentamente por medio de algún mecanismo de enfriamiento continuo.

Una vez sacadas del pozo, las piezas forjadas brutas se trataban al chorro de arena para quitarles la cascarrilla, y después se sometían a las operaciones preliminares de mecanización que comprendían el centrado y torneado basto. Se colocaban a continuación en una prensa, donde se les hacía la ojiva, es decir, se las sometía a una presión lateral y longitudinal, hacia dentro, para formar las partes correspondientes a la ojiva dándoles la forma final deseada.

Después de la operación de ojivado, se sometían las granadas a tratamiento térmico calentándolas a una temperatura por encima de la crítica superior, templándolas en un líquido, seguido de un revenido para obtener un producto de mayor ductilidad y otras propiedades físicas deseables. Este tratamiento produce más





1056

229214

con vistas a vencer los inconvenientes de las técnicas anteriores, se proporciona, de acuerdo con la presente invención, un proceso de fabricación de granadas de acero, que comprende el calentamiento continuo de cada uno de los tochos de acero de una serie, consecutivamente, a aproximadamente, la misma temperatura, sustancialmente por encima de su punto crítico, someter inmediata y rápidamente cada uno de dichos tochos, individual y sucesivamente, a las fases de forja, al completarse dicho tratamiento de los mismos, produciendo así una serie de piezas forjadas primarias a temperaturas sustancialmente idénticas, sustancialmente por encima de la temperatura crítica, como resultado del calor residual que aún retienen del calentamiento de las mismas antes mencionado, teniendo dichas piezas de forja primarias sustancialmente la forma que se desea para las granadas, excepto que tienen la parte de la ojiva abierta, se somete a continuación cada una de dichas piezas forjadas, sucesivamente, desde temperaturas sustancialmente idénticas por encima del punto crítico, a una operación de temple rápido en líquido, sin permitirles que se enfrien por debajo del punto crítico entre dicha fase de calentamiento inicial y la fase de temple.

Una segunda ventaja de tratar los tochos en una serie continua y rápida, como se hace en la ejecución de la invención, es que se requieren solo unos minutos desde el calentamiento inicial de los distintos tochos hasta



229214

completarse la formación de las piezas forjadas, obtenién-  
dose un control preciso de la operación en cada fase. Como  
consecuencia, las primeras piezas forjadas producidas se  
pueden inspeccionar y comprobar en seguida, e introducir  
5 factores de corrección en el tratamiento mientras prosigue  
la operación en forma continua.

Otros objetos y ventajas de la invención, y  
la forma en que se han alcanzado, resultarán evidente de  
la lectura de la siguiente descripción detallada, con  
10 ayuda de las láminas adjuntas, en que,

Las figuras 1a y 1b son figuras que ilustran  
en forma esquemática una disposición de la maquinaria para  
realizar las fases del proceso deseadas, en la secuencia pre-  
ferente de la invención.

15 La figura 2 es una sección transversal según  
la línea 2-2 de la figura 1a.

Las figuras 3 y 4 son secciones transver-  
sales según las líneas 3-3 y 4-4 de figura 1b, respec-  
tivamente,

20 La figura 5 es una vista en planta de una  
forma preferente de instalación para tratamiento térmico  
para la puesta en práctica del proceso, vista desde la  
línea 5-5 de la figura 1b.

25 Las figuras 6, 7 y 8 son secciones transver-  
sales esquemáticas, que ilustran dos fases de la operación  
de forja, y la operación final de ojivado,

Las figuras 9, 10, 11, 12 y 13 representan



229214

el tocho en las formas que toma en las fases sucesivas de la fabricación de las forjas de granada, y

La figura 14 representa la granada terminada.

Las fases iniciales de la práctica de la invención pueden ser semejantes a las del proceso según la técnica anterior, como se ha discutido anteriormente, excepto que la fase de calentamiento se controla más exactamente en cuanto al tiempo y la temperatura, por razones que se discutirán más adelante. Como representa la figura la, la barra 20 puede alimentarse avanzando intermitentemente, por los rodillos 21 de una mesa 22, y se marca transversalmente en las líneas 23 por medio de una fresa o un soplete de acetileno 24, entre los movimientos de avance. Al final de sus movimientos de avance, el extremo delantero de la barra se introduce en un mecanismo de tronzar 25, que corta los extremos por las líneas trazadas para producir tochos de las dimensiones deseadas. El proceso y maquinaria para realizar estas fases puede ser como se ilustra y describe en la patente de EE. UU. de Layton 2,354.323.

A continuación, se introducen los tochos por 26, en la solera de un horno giratorio de gas 27, que se mantiene a temperatura uniforme, mientras se calientan los tochos durante su rotación a velocidad constante dentro de su soporte sobre el rotor 28. Puesto que los puntos de entrada y salida son los mismos para todos los tochos, el control de velocidad de rotación y temperatura dentro del horno, calienta todos los tochos a una temperatura casi



JUL. 1956

229214

idéntica, con el resultado de que se puede controlar el proceso muy exactamente. Con un acero al carbono típico SAE 1040 que tiene una temperatura crítica superior de 770°C, por ejemplo, se puede controlar el horno ventajosamente para obtener tochos calentados a 1010° - 1020° C, aunque se puede variar la regulación, de forma que se calienten los tochos hasta cualquier punto deseado, dentro del intervalo 980-1090°C, siempre que los tochos sucesivos se calienten aproximadamente a la misma temperatura.

10 Los tochos calentados se someten a continuación a una sucesión rápida de operaciones de forja. Si bien estas pueden realizarse de acuerdo con cualquier procedimiento para producir piezas forjadas de la forma aproximada del producto terminado, se realizan, preferentemente, como indican las figuras 4, 6 y 7 de las láminas. Así, si los tochos tienen sección cuadrada se puede someterlos al tratamiento de laminado entre los rodillos 29 como indica la fig. 2 para darles las dimensiones y forma más redondeada para la fase principal de forja. En esta operación, se redondean las aristas según las enseñanzas de las patentes de EE.M. de Layton 2,057.580 y 2,059.124 y los tochos reformados quedan así en condiciones de ir a la prensa de forjar 32, que funciona preferentemente según las patentes de Layton, ya mencionadas, y las patentes de EE. M. de Laytón 2,248.002 y 2,278.325, para consolidar, primero, el metal, en la base de la matriz primaria 35 y formar una pequeña cavidad para el acoiona-



14 JUL

229214

miento de un punzón 33, y después, completar la operación de punzonado y formado en la prensa, aplicando el punzón 34, y formar un saliente 39 en su extremo.

La fase siguiente puede ser la operación

5 de estirado de las patentes de EE. UU. de Layton 2.248.002 y 2.278.325, como se representa esquemáticamente en las figuras 3 y 4 de las láminas adjuntas, en las que una herramienta de acabado 36 se introduce en las piezas de forja y avanza con ellas por una garganta formada entre los

10 rodillos 37 y 38 para estirar la pieza forjada longitudinalmente y darle la forma y dimensiones aproximadas de la granada terminada. En esta fase, las piezas de forja se estiran desde la forma representada en línea de trazos en la figura 7 a la representada en línea llena. Los diversos

15 cambios que experimenta el tocho se representan en las figuras 9 a 12, en que el tocho original 42 de la fig. 9 se transforma, por medio de la fase de calibrado de las fig. 2 y 10 para redondear sus aristas, como se representa la fig. 6, dándole la forma de la forja primaria 44

20 de la fig. 11. Después se estira esta como indican las figuras 3, 4 y 7 para darles la forma que indica 45 en la fig. 12, lo que requiere sólo las operaciones de mecanizado y ojivado para convertir su forma en la final deseada.

Como se indicó anteriormente, esta serie

25 de operaciones de forja se realiza en una secuencia rápida y, virtualmente, cronometrada de modo uniforme en cada uno de los tochos, en el orden en que salen del horno 27, y



229214

se controla la temperatura y el tiempo de tratamiento de modo que las piezas de forja retienen la mayor parte de su calor, incluso después de que se las ha estirado en las operaciones de las fig. 1b y 7. El proceso se controla, preferentemente, de modo que los tochos o piezas de forja no se enfrían nunca por debajo de la temperatura crítica superior (en adelante se denomina simplemente "crítica") entre el calentamiento del tocho en el horno 27 y la fase de balance térmico que se realiza a continuación. En todo caso, la pieza forjada no estará a temperatura inferior a la crítica cuando el alargamiento por estirado esté terminado. Se inspecciona, después de este estirado, y si su color indica que tiene la temperatura necesaria, se pasa inmediatamente a la instalación de tratamiento térmico de las figuras 1b y 5, sin permitir más pérdidas sustanciales de calor por transcurso del tiempo.

Si bien los detalles estructurales de la instalación pueden variarse ampliamente dentro del alcance del proceso, las características del proceso puede que se entiendan mejor refiriéndose a la instalación representada esquemáticamente en las figuras 1b y 5 de las láminas. Esta instalación de tratamiento térmico 40, puede contener un transportador sin fin 46 sobre el que se monta una serie de barros 47 dispuestos para sostener holgadamente las piezas forjadas a la vez que las mantienen en posición para someterlas, interior y exteriormente, a la sucesión de fases de tratamiento térmico deseadas. El transportador recorre un camino cilíndrico alrededor de poleas o ruedas den-



229214

tadas, y las piezas de forja calientes, se cargan en ella como se indica en 49.

5 Las piezas forjadas montadas sobre las barras 47 del transportador 46 pasan, a continuación, por el horno o cámara de homogeneización 52, donde se ponen a una temperatura sustancialmente uniforme en toda la masa. En este momento debe hacerse notar que, si bien las piezas de forja se han sometido al proceso rápidamente para retener la mayor parte de su calor de forja residual e introducir las en la cámara 52 en condiciones de temperatura muy similares, que pueden ser aproximadamente de un orden deseado entre 700° y 980°G, según los controles adoptados, habrá algo de variación en temperatura de una pieza de forja a la siguiente, y también variaciones de temperatura dentro de cada una de ellas. Las pequeñas diferencias de temperatura entre las distintas piezas de forja son el resultado de diferencias inevitables en el tiempo empleado en las operaciones, y las diferencias dentro de una forja resultan principalmente de los gradientes de temperatura establecidos por el efecto refrigerante de las matrices, etc. En el tratamiento del acero SAE 1040 elegido por motivos de ilustración, por ejemplo, la temperatura de las piezas de forja a la entrada de la cámara 52 puede mantenerse muy próxima a 870°G, pero es conveniente evitar incluso pequeñas diferencias y también igualar sustancialmente la temperatura en toda la masa de las piezas forjadas.

La cámara 52 es preferentemente un horno de gas, y es posible hacer el ajuste de temperatura que se



229214

desea, en menos de unos minutos, durante el paso de las  
piezas de forja por el horno. Cuando hay diferencias de  
temperatura apreciables entre las piezas de forja, se las  
puede reducir mucho por intercambio de calor entre las mis-  
5 mas piezas, mientras pasan por la cámara 52, al calentarse  
la cámara por las mismas piezas. Sin embargo esta tendencia  
a la igualación se acentúa, preferentemente, por suministro  
de calor adicional a esta cámara. Por lo tanto, se calienta  
la cámara, adicionalmente, con gas, hasta una temperatura  
10 controlada termostáticamente algo por encima de la tempera-  
tura media de entrada de las piezas de forja, de modo que  
puedan salir a temperatura más elevada, realizándose el  
intercambio de calor dentro de la cámara para asegurar que  
las piezas forjadas que salen de la cámara puedan tener  
15 sustancialmente la misma temperatura, con temperatura vir-  
tualmente homogénea en toda la masa de las piezas. Si la  
temperatura media de entrada es 870°C, por ejemplo, se  
puede mantener la cámara a 930°C y cada pieza puede per-  
manecer en la cámara unos dos minutos en su paso consecu-  
20 tivo por ella para llevarlas a una temperatura sustancial-  
mente uniforme en el intervalo entre 870 y 930°C. La tempe-  
ratura que se mantiene puede ajustarse a puntos comprendidos  
dentro de un intervalo más amplio según las condiciones óp-  
timas para el acero que se trate, pero deben estar por en-  
25 cima del punto crítico y ordinariamente deben de estar por  
debajo de 980°C para conseguir un temple efectivo y evitar  
el crecimiento de grano.



229214

Las piezas de forja se someten, a continuación, a una operación de temple, introduciéndolas rápida y drásticamente en un líquido. Preferentemente, se hacen pasar por un baño de temple de aceite en 53, mientras se mantienen en sus barras, sometiéndolas interior y exteriormente al líquido de temple. De esta manera su temperatura puede reducirse a 150° C pasando por el baño durante tres minutos.

A continuación, se revienen los productos templeados, calentándolos durante su paso por el horno 54 a una temperatura que puede ser 504° C y conveniente dentro del intervalo de 450° - 680° C, y enfriándolos después más gradualmente durante su paso por la estación de refrigeración 55, que está junto a las salidas de un conducto de aire 56, por el que se insufla aire frío desde la soplante 57 sobre ellos. Una vez que ha bajado la temperatura hasta un punto entre 260° y 90° C por esta refrigeración con aire, puede reducirse sin peligro a la temperatura atmosférica, enfriándolos en la cámara 58, por ejemplo rociándolos con agua, y a continuación se sacan del proceso e instalación de tratamiento térmico por 59.

No hay nada de oculto acerca de las fases del tratamiento térmico discutido anteriormente, ya que se basa en principios que son elementales en esta técnica. Sin embargo, ha de entenderse que es posible conseguir una uniformidad asombrosa en las propiedades metalúrgicas, de la manera descrita, a la vez que se opera más económicamente de lo que ha sido posible hasta ahora. Pasando las piezas de



229214

forja al tratamiento térmico mientras conservan aún la mayor parte de su calor de forja, es posible obtener una uniformidad vortual y un control preciso en el horno 52 con muy poco coste, y la uniformidad de temperatura resultante, a su vez, produce unas condiciones metalúrgicas uniformes y óptimas, cuando siguen las fases de temple y revenido. El hecho de que las bocas de las granadas están bastante abiertas, en vez de haberlas ojivado como se ve en las figuras 8 y 14, contribuye a la eficacia plena y uniforme del tratamiento térmico, por hacerlas más accesibles a la eficacia de los líquidos y gases a los que se someten las piezas de forja en este tratamiento.

A continuación, se someten las piezas al chorro de arena para quitar la cascarilla de óxido, y esto se puede conseguir simple y eficazmente, debido al hecho de que no se ha ojivado las granadas. También ha de notarse que este el último tratamiento con chorro de arena que se necesita para eliminar la cascarilla, ya que no se requiere ningún otro tratamiento térmico subsiguiente que produzca cascarilla en las siguientes fases de la presente invención.

A continuación, se someten las piezas de forja a un mecanizado basto como se discutió anteriormente, y aquí también el tratamiento térmico precedente para obtener propiedades metalúrgicas uniformes, tiene una ventaja importante, ya que elimina los problemas de mecanización de las técnicas anteriores que incluyen el embotamiento de las herramientas, que se producía cuando se mecanizaba el producto antes del tratamiento térmico final.



229214

Las piezas de forja están ya dispuestas para la operación de ojivado como se representa en las figs. 1b y 8, y se colocan sobre el soporte o base 62 de la prensa mientras que la cabeza 63 que lleva la matriz de ojivar 64 descende para aplicar una presión axial hacia dentro, y lateralmente para completar el forjado. El ojivado puede hacerse estando la pieza fría, o se puede calentar la ojiva localmente, si el tamaño de la granada y el grado de contracción de ojivado hacen difícil la operación para realizarla en frío. Ha de notarse que el tratamiento térmico anterior facilita el ojivado porque crea condiciones metalúrgicas que evitan condiciones poco seguras y condiciones que pueden producir una deformación no conveniente.

El producto ojivado se saca de la matriz de ojivar 64 por medio del extractor 65 al subir la matriz desde la posición de trabajo, y se somete la pieza forjada 66 (fig. 13) a otras operaciones conocidas que comprenden un mecanizado de acabado y colocación de las bandas para tener la granada terminada 67 de la figura 14.

De la discusión anterior, resultará evidente que esta invención provee un proceso que cumple los objetivos expuestos anteriormente, en todos los particulares. Si bien la descripción se ha limitado en su mayor parte a una sola realización específica, los expertos en la técnica se darán cuenta de que son posibles diversos refinamientos y modificaciones, dentro de sus principios. Deseamos, por lo tanto, que se entienda que esta invención no ha de interpre-



1955

228214

tarse como limitada, excepto por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

5 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 15 de Junio de 1955, bajo el número 515.667, se acoge al artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

=oOo= N O T A =oOo=

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

15 1.<sup>o</sup>. - Un procedimiento de fabricación de granadas de acero, caracterizado por la combiación de fases que comprende: calentamiento continuo de cada uno de una gran serie de tochos de acero, consecutivamente, a aproximadamente la misma temperatura, sustancialmente por encima de su punto crítico; sometimiento inmediato y rápido de cada uno de dichos tochos, individual y sucesivamente, a las fases de forja, al terminar dicho calentamiento de los



055

229214

5 mismos, obteniendo con ello una serie de piezas forjadas primarias a temperaturas sustancialmente idénticas, por encima de la temperatura crítica, como resultado del calor residual que aún retienen del calentamiento de los mismos antes mencionado; teniendo dichas piezas de forja primarias sustancialmente la misma forma que las granadas deseadas, excepto que tienen abiertas las porciones correspondientes a la ojiva; después, se somete cada una de dichas piezas de forja, consecutivamente, desde temperaturas sustancialmente idénticas, por encima del punto crítico, a un enfriamiento rápido, en un líquido sin permitirles que se enfrien por debajo del punto crítico entre dicha fase de calentamiento inicial y dicha fase de temple.

15 2º. - Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho producto forjado caliente se somete a un enfriamiento rápido, en un líquido, para reducir su temperatura por debajo de 260°C, para el temple del mismo.

20 3º. - Un procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que antes de templear dichas piezas de forja, se las pasa, consecutivamente, por una cámara calentada en la que hay un gran número de dichas piezas de forja pasando simultáneamente por dicha cámara.

25 4º. - Un procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que la cámara se



229214

calienta por el calor de las piezas de forja y, si se desea, suministrando calor adicional a la cámara para evitar una pérdida sustancial de calor por cualquiera de las piezas de forja durante su paso por la cámara.

5 5º. - Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por el hecho de que dichas granadas forjadas y templadas, se revienen, calentándolas a una temperatura comprendida entre 430º y 680º C y después se las enfría lentamente.

10 6º. - Un procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que después del revenido, se someten las granadas forjadas a una presión axial hacia dentro y lateral, en las porciones correspondientes a la ojiva de las mismas, para darles  
15 la forma deseada.

7º. - Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas granadas forjadas primarias revenidas, se someten a sucesivas operaciones conocidas  
20 de trabajo del metal para completar la fabricación de las mismas.

8º. - Un procedimiento para la fabricación de granadas de acero.

Tal y como se ha descrito en la Memoria  
25 que antecede, representado por los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.



229214

Esta Memoria consta de diecisiete hojas  
y la presente escritas a máquina por una sola de sus  
caras.

Madrid, 14 JUL. 1956

P. A.  
Alberto de Elzabura  
Per Poder.

229214



FIG. 1a

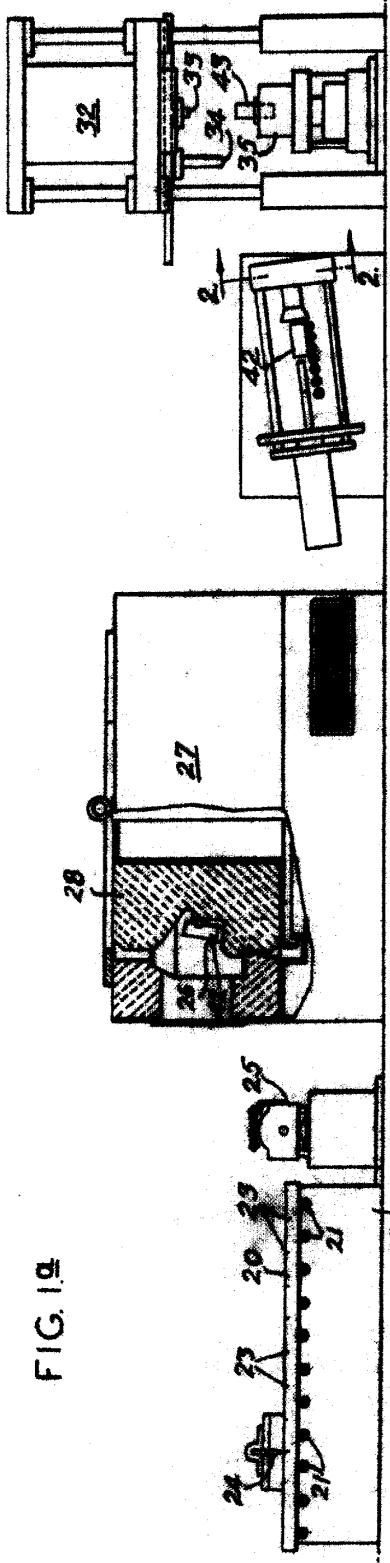


FIG. 2.

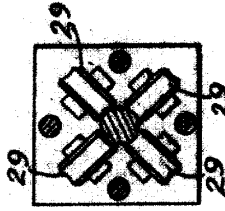


FIG. 4.

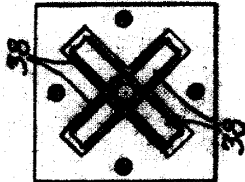


FIG. 3.

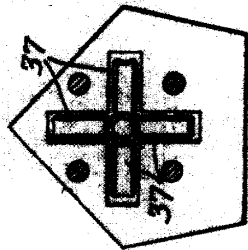
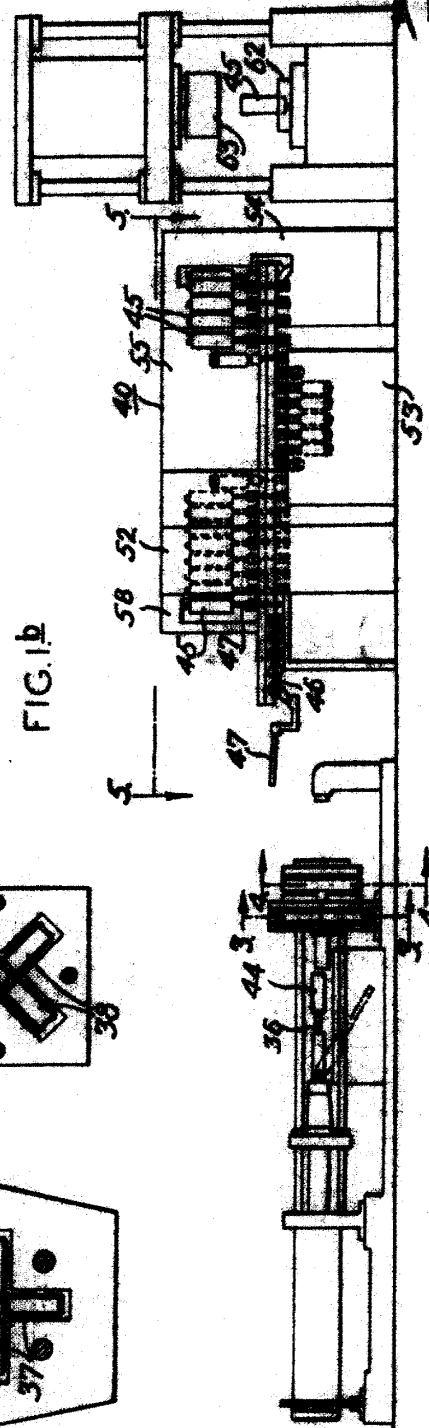


FIG. 1b



Albano de Euzaburu  
Pat. Prop.

Alberto Elizalde  
 Pat. No. 229214

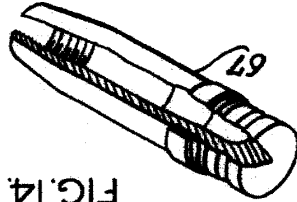


FIG. 14.

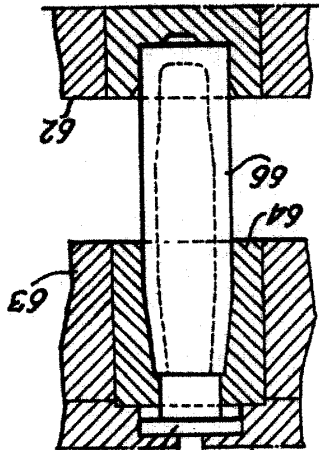


FIG. 13.

FIG. 8.

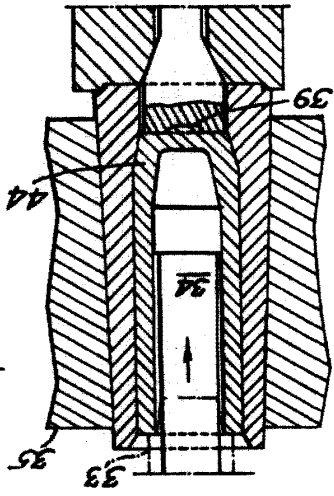


FIG. 6.

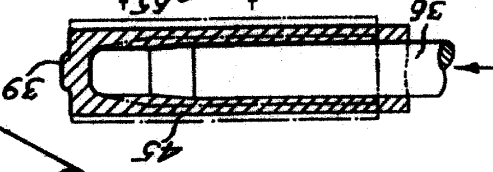


FIG. 7.

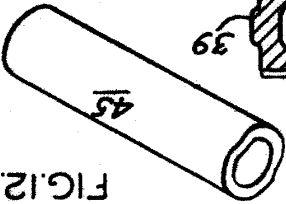


FIG. 12.

229214



FIG. 11.

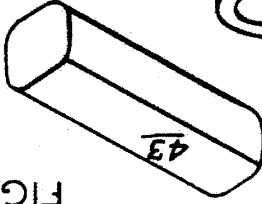


FIG. 10.

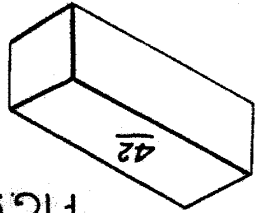


FIG. 9.

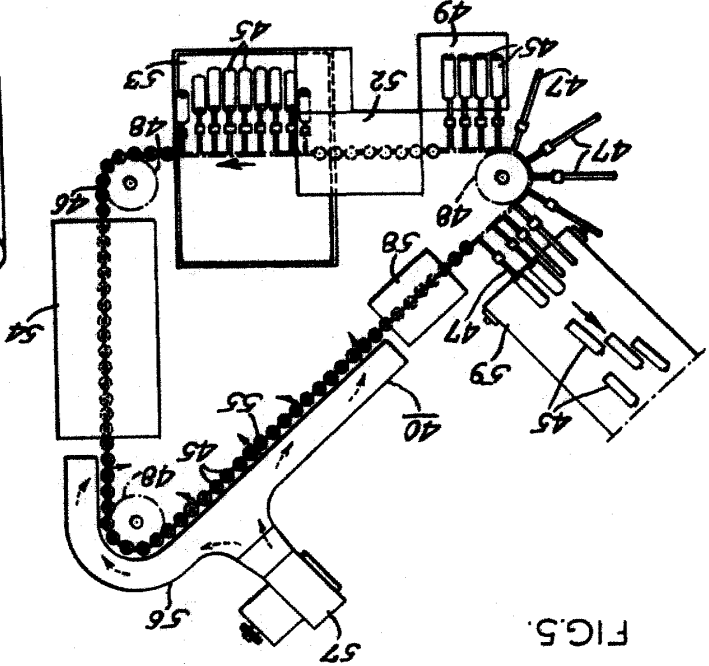


FIG. 5.

