



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 445075	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 11-3-76	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.550
AMSTED Case
5491

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
560.577	21-3-75	EE.UU.
54 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22F	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO CONTINUO DE FORMACION DE UNA BARRA A PARTIR DE PULVI-METAL"		
67 SOLICITANTE (S)		
AMSTED INDUSTRIES INCORPORATED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
3700 Prudential Plaza, Chicago, Illinois 60601, Estados Unidos de America		
72 INVENTOR (ES)		
Paul M. Lea III		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

CONCEDIDA
-2 FEB. 1977

1 El presente invento se refiere a un método para fabricar una varilla de pulvimetal, y más en particular a un método nuevo y original para formar continuamente la varilla de pulvimetal.

5 Mediante el presente invento se propone proporcionar un método mejorado para formar continuamente una barra de un pulvimetal, en el cual se densifican cantidades separadas sucesivas de pulvimetal por medios de densificación movibles axialmente en una matriz dispuesta en general horizontalmente que tiene una cavidad de área de sección transversal fija. Las cantidades sucesivas de pulvimetal se densifican en segmentos de barra y se unen entre sí para formar una longitud de una barra compacta en crudo (no sinterizada). La barra compacta en crudo es obligada a salir de la matriz por incrementos, de tal modo que una longitud de la misma es retenida por fricción dentro de la matriz para que sirva como un tapón contra el cual se densifica una cantidad sucesiva de pulvimetal. Se mide la fuerza de resistencia de fricción entre la pared de la cavidad y la longitud de la barra que define el tapón. Esta medición se usa para determinar si la fuerza de resistencia por fricción corresponde a la fuerza de densificación que se requiere para densificar la cantidad de pulvimetal en un segmento de barra que tenga características físicas deseadas. Si la fuerza de fricción se desvía de la fuerza requerida, se cambia la longitud del desplazamiento de los medios de densificación de modo que se varíe el volumen del pulvimetal introducido en la cavidad de la matriz hasta que el mismo sea comprimido en un segmento de barra en crudo que tenga las características físicas deseadas de resistencia en crudo.

10
15
20
25
30

1 De acuerdo con el presente invento, el aparato
incluye un tubo de alimentación que comunica con una fuente
de pulvimetal y que está alineado axialmente con la cavidad
de la matriz en la cual es comprimido el pulvimetal. Un tro-
5 quel es movable alternativamente en sentido axial dentro de
tanto la cavidad de la matriz como el tubo de alimentación
y sirve para densificar el pulvimetal. El troquel se despla-
za entre una posición recogida dentro del tubo de alimenta-
ción y una posición de densificación dentro de la cavidad de
10 la matriz. La posición de densificación del troquel dentro
de la cavidad de la matriz se mantiene constante, mientras
que la posición recogida en el tubo de alimentación se varía
de modo que se varía el volumen del pulvimetal introducido
en el mismo. De esta manera se varía el volumen del pulvime-
15 tal densificado en la cavidad de la matriz, hasta que se for-
ma un segmento de barra que tiene las características de re-
sistencia en crudo deseadas. Luego se mantiene el volumen de
pulvimetal sustancialmente el mismo, de modo que cada segmen-
to forma una barra de características de resistencia en cru-
do uniformes a lo largo de su longitud.

La varilla densificada en crudo formada de la
manera continua que se ha descrito en lo que antecede es en-
tonces sinterizada para mejorar las características físicas
después de salir de la matriz. De preferencia, se lleva a ca-
25 bo la sinterización por medios de calentamiento por inducción.

Después de sinterizar la varilla, puede ser tan-
bién recalçada o trabajada en caliente de otro modo para aumen-
tar todavía más la densidad de la misma.

En lo que sigue se pondrán de manifiesto otras
30 características del invento.

1

Breve Descripción de los Dibujos

La Fig. 1 es una vista en alzado lateral de un aparato para llevar a la práctica el método del invento.

5

La Fig. 2 es una vista en planta, fragmentaria, de la canaleta de alimentación de pulvimetal y su relación con los medios de densificación, tomada en general a lo largo de las líneas 2-2 de la Fig. 1.

10

La Fig. 3 es una vista en planta, parcialmente en corte transversal, tomada en general a lo largo de las líneas 3-3 de la Fig. 1 y mostrando el tubo de alimentación y los medios de densificación del pulvimetal.

15

La Fig. 4 es una vista en perspectiva, fragmentaria, de la canaleta de alimentación y de la matriz de densificación y que muestra, para fines únicamente ilustrativos el troquel de densificación completamente retirado del tubo de alimentación.

20

La Fig. 5 es una vista esquemática del sistema de actuación electro-hidráulico para variar la longitud del desplazamiento del troquel de densificación.

Descripción de la Realización Preferida

25

Con referencia ahora a los dibujos, se ha ilustrado en ellos una prensa 10 de densificación que incluye un bastidor 11 en el cual está apoyado un subconjunto 12 de densificación de pulvimetal, y una unidad 13 de sinterización. Una unidad 14 de recalado puede estar también incorporada en la prensa y puede estar situada a la derecha de la unidad 13 de sinterización, según se ve en la Fig. 1.

30

El subconjunto 12 de densificación de pulvimetal

1 incluye una matriz 15, la cual está convenientemente sujeta
en una pared lla del bastidor 11 como se ha ilustrado en la
Fig. 3. La matriz 15 incluye un alojamiento exterior 16, el
cual está convenientemente sujeto en una abertura en la pared
5 lla. Un cuerpo 17 de matriz, hecho de un acero endurecido, es
tá fijado firmemente en el alojamiento exterior 16, por ejem
plo mediante tornillos. El cuerpo 17 de matriz incluye una ca
vidad o ánima 18 de extremos abiertos que se extiende axial
mente, la cual comunica con una abertura 19 roscada en el alo
10 jamiento exterior 16. Un tapón 21 está enroscado en la aber
tura 19 y se retira después de que se haya formado el segmen
to o longitud de barra inicial, como se explicará más detalla
damente aquí en lo que sigue.

Dispuesto en alineación axial con el ánima 18
15 de la matriz hay un manguito o tubo 22 de alimentación de pul
vimetal, el cual puede estar hecho de plástico, tal como de
teflón o similar. El tubo de alimentación 22 es de configura
ción en general cilíndrica e incluye una ranura 24 que se ex
tiende longitudinalmente, a través de la cual el pulvimetal
20 entra en un ánima 26 de alimentación. Una canaleta 27 de tol
va, en la cual está almacenado el pulvimetal, tiene un extre
mo de salida dispuesto en alineación con la ranura 24. Un so
porte de fijación 28 sirve para mantener la canaleta 27 y el
manguito de alimentación 22 sujetos. Un agitador 29, acciona
25 do por un motor 31, está situado en la canaleta 27 para agi
tar los pulvimetales.

Dispuesto dentro del manguito de alimentación
22 y movable axialmente entre una posición de recogido, espa
ciado longitudinalmente de la cavidad 18 de la matriz, y una
30 posición de comprimir o densificar dentro del ánima 18 de la

1 matriz, hay un troquel 32 que tiene un extremo 31 dentado o
serrado. A este respecto, es de mencionar que aunque el ex-
tremo 31 del troquel 32 se ha ilustrado en la Fig. 4 como es
5 paciado del manguito de alimentación 22, normalmente el extre-
mo 31 está dispuesto dentro de la longitud del manguito. El
troquel 32 está conectado al extremo exterior de un émbolo
33 de un cilindro hidráulico 34 por medio del portatroquel.
El cilindro hidráulico 34 es del tipo que permite el ajuste
de la carrera del émbolo 33 y por consiguiente del troquel
10 32. Una placa 36 de percepción de la posición está fijada a
un extremo del émbolo 33 y sirve para controlar la longitud
del desplazamiento del troquel 32, para controlar el volumen
del pulvimetal densificado en cada carrera. El control del
volumen de pulvimetal sirve para mantener las característi-
15 cas de resistencia en crudo de la barra que se ha de formar,
sustancialmente iguales a lo largo de toda su longitud.

La placa 36 de percepción de la posición en la
posición extendida del vástago de émbolo, como se ha ilustra-
do en líneas de trazos en la Fig. 2, es susceptible de apli-
20 cación con un interruptor de límite 38, y en su posición re-
cogida con un interruptor de límite 39. El interruptor de
límite 38 está montado de modo fijo en el bastidor 11 y per-
cibe la posición del troquel 32 a la terminación de la carre-
ra de densificación.

25 El interruptor de límite 39 está montado en un
extremo de un brazo 41, el cual es pivotante alrededor de un
pivote 42. El otro extremo del brazo 41 está conectado gira-
toriamente a un cilindro 43 de ajuste de la carrera. El ci-
lindro 43 de ajuste de la carrera está asociado con el émbolo
30 33 de modo que sea capaz de ajustar su carrera y, por con-

1 siguiente, la carrera del troquel 32. En esta disposición,
se determina el volumen de pulvimetal comprimido en la matriz
15 variando para ello la longitud de la carrera de recogida.
Esta variación de volumen se usa para mantener una caracte-
5 rística de resistencia en crudo sustancialmente constante o
uniforme a lo largo de la longitud de la barra, a medida que
se va formando ésta.

Inicialmente, se introduce en la canaleta 27
de tolva pulvimetal de aproximadamente un tamaño de grano
10 que pasa por el tamiz de 354 micras de abertura de malla, de
una composición deseada. En la composición del pulvimetal se
incluye una cera adecuada, que sirve para proporcionar un lu-
bricante que facilite el paso del pulvimetal densificado a
través de la matriz. La composición del pulvimetal, la cual
15 es agitada por el agitador 29, fluye por la acción de la gra-
vedad a través de la ranura 24 del manguito de guía 22 dentro
del ánima 26 de alimentación. El volumen de pulvimetal depo-
sitado en el manguito de guía 22 es controlado por el espa-
cio entre el extremo 31 del troquel 32 en la posición reco-
20 gida y el extremo opuesto de la ranura 24. De esta manera
se controla el volumen de pulvimetal introducido en la matriz
15.

El troquel 32 se mueve hasta su posición de má-
xima compresión, para comprimir y densificar el pulvimetal
25 contra el tapón 21. El pulvimetal comprimido forma un seg-
mento y está en aplicación de fricción con la pared lateral
de la cavidad 18. Las fuerzas de fricción entre la pared 18
de la cavidad y los segmentos de pulvimetal comprimidos son
tales que el segmento sirve como unos medios de tapón o de
30 tope, de modo que se pueda retirar el tapón 21. En algunas

1 circunstancias se pueden densificar una pluralidad de canti-
dades de pulvimetal antes de retirar el tapón 21, para con-
seguir una longitud de barra que tenga las fuerzas de fric-
ción requeridas con la pared de la cavidad, de modo que el
5 segmento sirva de tapón.

Después de la retirada del tapón 21 se introdu-
cen sucesivas cantidades de pulvimetal dentro de la cavidad
18. Después de cada cantidad sucesiva de pulvimetal, tiene
lugar densificación contra el segmento anteriormente forma-
do y el segmento queda unido al mismo para formar una barra.
10 Durante la carrera de densificación la fuerza ejercida por
el troquel aumenta continuamente hasta que la fuerza trans-
mitida a través del segmento densificado es suficiente para
vencer las fuerzas de fricción entre la barra B en crudo y
15 la pared 18 de la cavidad, de modo que la barra se proyecta
al menos parcialmente fuera de la cavidad 18. Se repite es-
te proceso hasta que la barra tiene una longitud deseada.

Con referencia ahora a la Fig. 5, se ha ilus-
trado en ella el diagrama esquemático del sistema de control
20 para controlar la longitud de la carrera del cilindro 34 de
prensa, para cambiar con ello el volumen del pulvimetal in-
troducido en la cavidad 18 de la matriz. Como se ha menciona-
do aquí en lo que antecede, se ajusta la carrera del cilin-
dro 34 de prensa mediante el cilindro 43 de ajuste de la ca-
25 rraera. Para este fin, el cilindro 34 está incorporado en un
circuito hidráulico 46, el cual incluye además interruptores
de presión de "alta" y de "baja" 47, 48, respectivamente.
Estos interruptores son interruptores accionados por presión
corrientes y son sensibles a las fuerzas de presión percibi-
das en el cilindro 34. En la Fig. 5 se ilustra también una
30

1 válvula hidráulica 49 accionada por solenoides 51-51, los cua
les son a su vez activados por controles internos (no ilustra
dos) en la prensa para efectuar el movimiento alternativo del
cilindro 43 de ajuste de la carrera, como se indicó en lo que
5 antecede. Esta válvula y el accionamiento de la misma median
te los solenoides son bien conocidos en la técnica.

El cilindro 43 de ajuste de la carrera está asociado con la válvula hidráulica 49 y el solenoide 51 para controlar la longitud de la carrera del cilindro 34. Para el control del cilindro 43 de ajuste de la carrera hay una válvula
10 hidráulica 53, también de clase conocida y la cual puede ser del mismo tipo que la válvula 49. La válvula hidráulica es accionada por un solenoide 54 de "entrada" y por un solenoide 55 de "salida" controlados, respectivamente, mediante los interruptores 47, 48 de alta y de baja presión. Puesto que el cilindro 34 de prensa se extiende hasta aplicarse al interruptor de límite 38, los interruptores 47, 48 perciben la presión aplicada por el cilindro 34. Si la presión percibida es
15 más alta que un valor máximo predeterminado, el interruptor 47 de alta presión excita al solenoide 54 de "entrada", el cual acciona con ello a la válvula 53 que controla al cilindro 43 de ajuste de la carrera, haciendo retroceder al émbolo en el mismo y girando el brazo 42 para mover el interruptor de límite 39. Esto acorta la extensión en que el cilindro
20 34 de prensa se mueve hacia fuera de la matriz 15, como se ve en la Fig. 2. Por consiguiente se suministra un menor volumen de pulvimetal en la matriz en el ciclo de densificación sucesivo, de modo que la presión percibida sucesiva es más baja. Si esa presión percibida más baja está comprendida entre el
25 máximo predeterminado y un mínimo predeterminado, el interrup
30

1 tor de límite 39 permanece estacionario. Por otra parte, si
la presión es menor que un valor mínimo predeterminado, el in
5 interruptor 48 de baja presión percibe esa presión, y acciona
al solenoide 55 de "salida", el cual acciona al cilindro 43
en el sentido opuesto llevándolo a una posición extendida.
10 Esto da por resultado que se mueva el interruptor de límite
39 hacia fuera para alargar el desplazamiento del cilindro
34, y se traduce en que es densificado un volumen mayor en
la densificación subsiguiente. Cuando la presión percibida
15 queda comprendida entre el máximo y el mínimo, los volúmenes
de pulvimetal son comprimidos en segmentos que tienen caracte
rísticas de resistencia en crudo sustancialmente uniformes.

Es evidente que se mide la fuerza ejercida por
15 el troquel 32 al densificar el pulvimetal en la matriz 15
contra la longitud anteriormente formada de barra que queda
asentada en la matriz. Esta fuerza de densificación es tam
bién igual a la fuerza de fricción resistente entre la longi
tud anteriormente formada de barra más la de la masa recién
20 formada y la pared de la matriz. Como se ha mencionado aquí
en lo que antecede, las fuerzas de fricción entre la barra
y la pared 18 de la cavidad sirven para retener la barra den
tro de la matriz 15 para proporcionar unos medios de tope con
tra los cuales se densifica el pulvimetal. La fuerza de den
sificación y la correspondiente fuerza de expulsión deben por
25 tanto ser mayores que la fuerza de fricción existente en la
pared de la cavidad. Al mismo tiempo la fuerza no debe ser
de una magnitud tal que haga que el pulvimetal densificado
sea acuñado dentro de la cavidad de manera que no pueda ser
extraído sin dañar la barra o la matriz. Por otra parte, la
30 fuerza aplicada debe ser tal que el pulvimetal sea densifica

1 do y unido a la longitud de barra anteriormente formada. Pa
ra establecer la fuerza previa requerida, la presión o fuer
za de compresión inicial es crítica, a fin de producir una
5 barra que tenga las características de compacidad en crudo
deseadas, principalmente la densidad. Preferiblemente tal ba
rra compacta en crudo deberá tener una densidad de aproxima
damente un 70%, de modo que sea autoportante y capaz de so
portar las fuerzas de manipulación a que es sometida la mis
ma durante la transferencia a una estación de sinterización
10 o de recalado, o similar.

Antes de sinterizar, la barra compacta en cru
do pasa a través de un calentador 57, como se ha ilustrado
en la Fig. 1. El calentador 57 sirve para retirar el lubri
cante de cera de la barra densificada.

15 Luego la barra compacta en crudo continúa des
plazándose hacia fuera de la matriz a través de la unidad
13 de calentamiento por inducción en la cual es sinterizada.
La prosecución del movimiento hace que la barra sinterizada
entre en la unidad de recalcar 14.

20

- REIVINDICACIONES -

25

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 que se re
30 cogen en las reivindicaciones siguientes:

1 1ª.- Un método continuo de formación de una barra a partir de un pulvimetal, que comprende introducir sucesivamente una cantidad de pulvimetal en una cavidad de matriz, aplicar unos medios de densificación movibles con movimiento
5 alternativo entre una posición recogida y una posición de densificación para densificar cada cantidad de pulvimetal en segmentos unidos de una barra de los cuales al menos los de una longitud de la barra se aplican a fricción a las paredes de la cavidad de la matriz y sirven como medios de tope contra
10 los cuales son densificadas y unidas cantidades subsiguientes de pulvimetal para formar otros segmentos de la barra, medir la fuerza de resistencia de fricción de la longitud de barra en la cavidad con relación a una fuerza de resistencia prede-
15 terminada a la cual es densificada una cantidad subsiguiente de pulvimetal en un segmento de características físicas pre-
 determinadas, controlar el desplazamiento de los medios de densificación variando para ello la posición de recogida de dichos medios de densificación de modo que la cantidad de pul-
20 vimetal introducida en la cavidad de la matriz para conseguir una densificación compense las desviaciones de la fuerza medida con respecto a la fuerza de resistencia predeterminada y que
 la cantidad sucesiva de pulvimetal sea unida a la barra como un segmento de las características físicas deseadas, y empujar a la barra a través de la matriz de modo que al menos un
25 trozo de dicha barra sirva como medios de tope.

 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de densificación se aplican en esencia horizontalmente en sentido axial en la matriz para densificar cada una de dichas cantidades de pulvimetal.

30 3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en

1 el que dicha cantidad de pulvimetal es controlada variando
para ello la posición de recogida de dichos medios de densi-
ficación mientras se mantiene constante la posición de den-
sificación de los mismos.

5 4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, en
el que la fuerza de resistencia de fricción de la longitud
de barra en la cavidad se mide en la posición de densifica-
ción de dichos medios de densificación.

10 5ª.- Un método según la reivindicación 3ª, en
el que la barra es sinterizada continuamente a medida que
sale la barra de la matriz.

6ª.- Un método según la reivindicación 5ª, en
el que la barra es recalada continuamente a medida que sale
la barra de la matriz.

15 7ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en
el que la barra incluye un lubricante de cera y la barra se
calienta para eliminar la cera de la misma, a medida que la
barra sale de la matriz.

20 8ª.- UN METODO CONTINUO DE FORMACION DE UNA BA-
RRA A PARTIR DE PULVIMETAL.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de trece hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid,

03. SET. 1976

P.A.

Alberto de Elizola
Per P...
[Firma]

30

ACM.

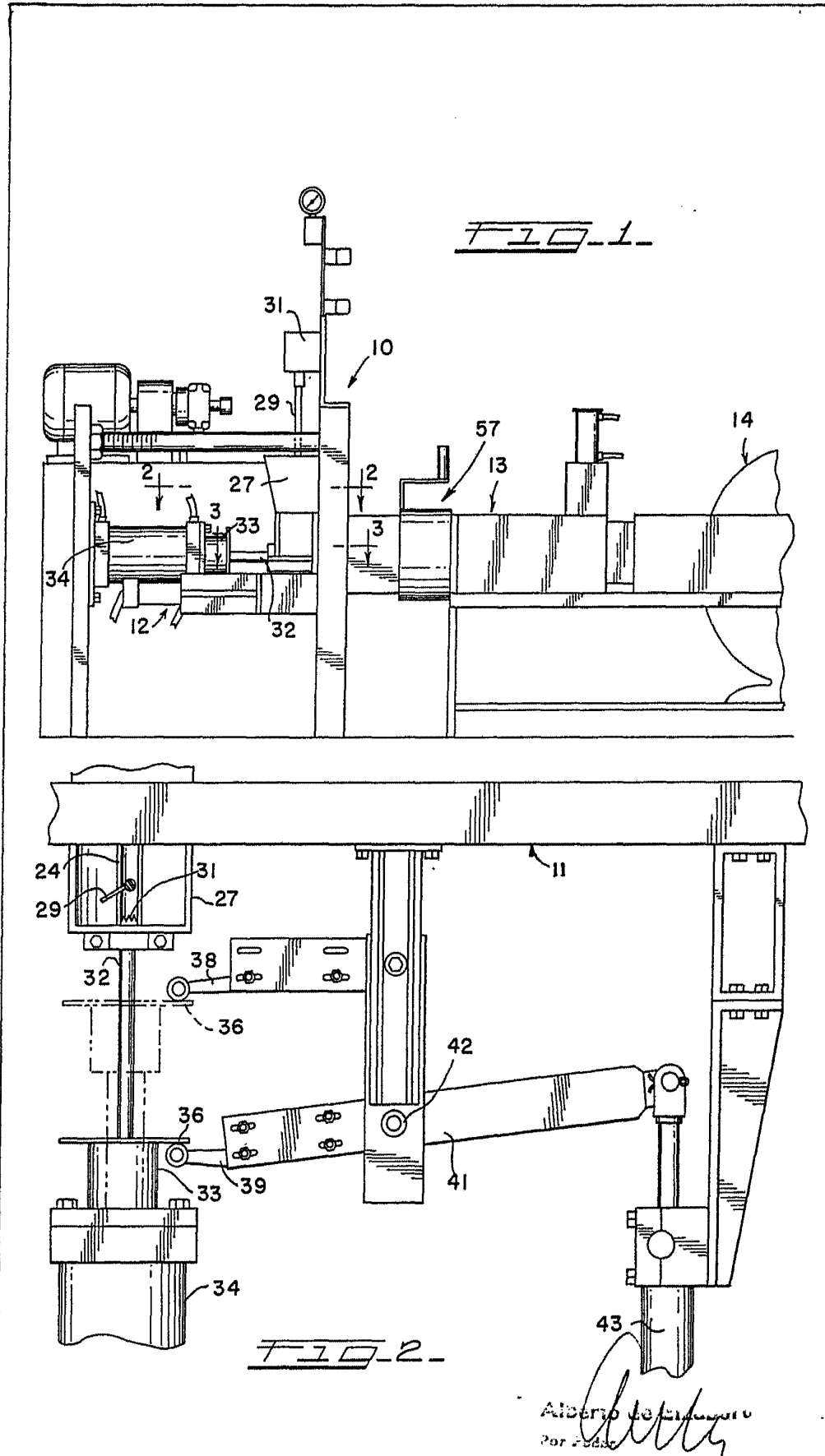


FIG-3

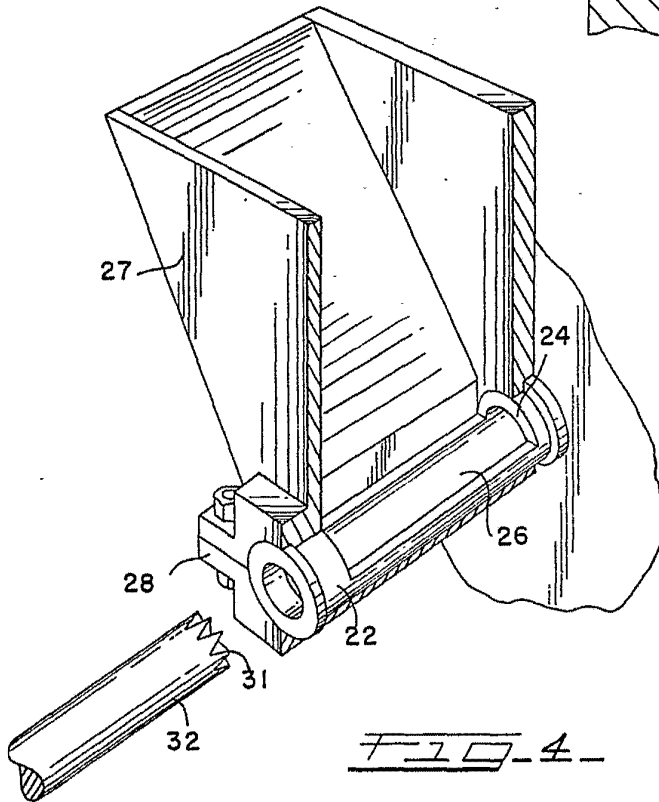
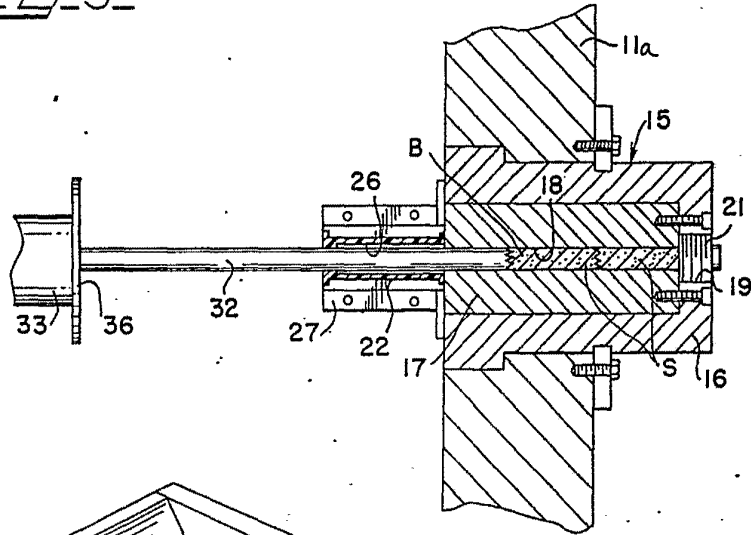


FIG-4

Alberto de *[Signature]*
Por Poder

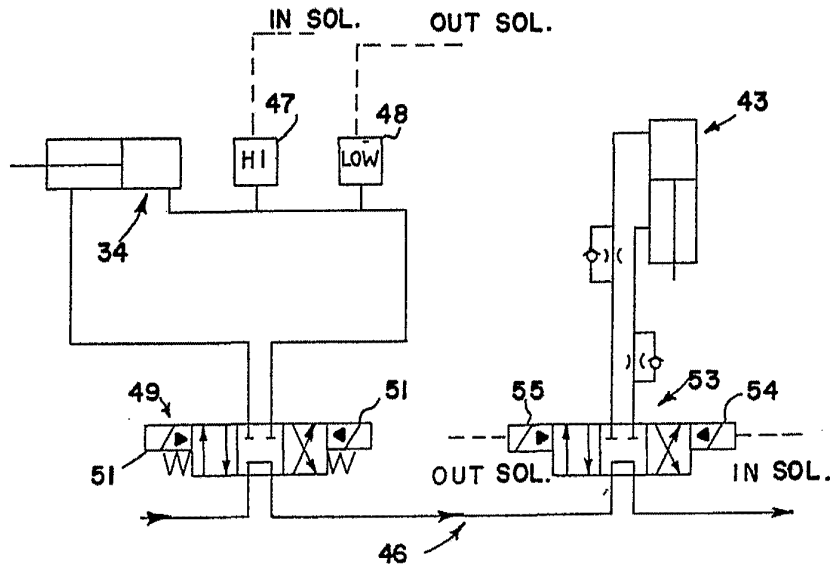


FIG. 5.

Alberio de...
Per Fodas...