

312922



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: UNITED ENGINEERING AND FOUNDRY COMPANY

RESIDENCIA: 948 Fort Duquesne Boulevard, Pittsburgh

22, Pennsylvania, EE.UU.

ENUNCIADO: "UN TREN DE LAMINACION"

Prioridad: Patente inglesa n.º 20009/64 del 13.5.64

13



312922

1 El presente invento se refiere a un tren de laminación y, mas particularmente, a un tren de laminación diseñado para laminar productos con tolerancias extremadamente estrictas.

5 A fin de tratar de este invento se ha elegido su uso con relación a un tren de barras, aunque se apreciará que el invento puede emplearse en otros tipos de trenes, tales como trenes de redondos, trenes estructurales, etc.

10 Tanto como con respecto al deseo de incrementar la producción del tren de laminación como para satisfacer las siem pre crecientes exigencias de tolerancias más rigidez, existe al presente una gran necesidad de disponer de un tren de laminación que lamine barras a una mitad de las tolerancias actuales para barras normales, o mejores. Tal finalidad no puede obtenerse con los trenes corrientes en los que los cilindros están dispuestos para extenderse entre los castilletes espaciados, en vista del hecho de que los mismos poseen intrinsecamente un considerable esfuerzo del tren o deformación elástica de las partes y una flexión de los cilindros, lo que hace imposible laminar productos dentro de una estricta y -
15
20 predeterminada gama de tolerancias.

25 Para ilustrar ésto se hará referencia a un tipo de tren duo anteriormente empleado, que fue diseñado para producir una barra de acero de 1-1/2" (3,75 cm) de diámetro, en el que la pasada final desarrollaba una fuerza de laminación del orden de las 135.000 libras (61.290 kgs). Bajo tal fuerza, el esfuerzo inherente o deformación elástica de la estructura compuesta del tren, es decir, el alargamiento de las columnas de los castilletes, la curvatura de los separadores superiores e inferiores de los castilletes, la compresión de los husillos del tren, de las placas de suplemento y de las ampuestas
30



312922

1 ascendía aproximadamente a 0,004 pulgada (1 mm.) Suponiendo
que el tren en cuestión empleaba cilindros de hierro fundi-
do de 12 pulgadas (30 cm) por 24 pulgadas (60 cm), bajo la
anterior fuerza de laminación, cada uno de los cilindros se
5 curvaría o flexionaría aproximadamente 0,0095 de pulgada -
(0,197 mm), ascendiendo la flexión total a 0,019 de pulgada
(0,477 mm) para ambos cilindros. Por lo tanto, el esfuerzo
total del tren equivale a 0,023 de pulgada (0,575 mm) que tie
ne una correspondiente constante de elasticidad del orden de
10 los 5.900.000 libras por pulgada (6,796.000 kgs por cm.). Por
tanto, puede observarse por tal análisis que el 17 por ciento
del esfuerzo del tren es observable en el propio tren en tan
to que el resto, que es el 83 por ciento del esfuerzo del -
tren, es observable en los mismos cilindros.

15 Este análisis demuestra que en el tipo de tren de
que se trata, la solución al problema de construir un tren
que produzca barras dentro de tolerancias estrictas, debe
estar en una construcción que no solamente reduzca considera
blemente el esfuerzo del tren sino, lo que es más importante
20 en una construcción que en combinación con aquella reduzca
apreciablemente las flexiones de los cilindros. Desde luego,
lo definitivo sería una construcción de tren que además eli-
minase o redujese considerablemente la deformación elástica
de los restantes componentes del tren, tales como las ampue-
25 sas y placas de suplemento y la compresión de los husillos del
tren. En otros términos, el mejor diseño de tren sería el que
aumentase grandemente la rigidez del tren y de sus partes com
ponentes, junto con la eliminación o reducción sustancial de
las flexiones de los cilindros del mismo.

30 Un objeto de este invento es facilitar un tren de



312922

1 laminación en que la rigidez del castillete y de las demás
partes componentes del tren, tales como las ampuesas, husi-
llos y placas de suplemento, se sometan a una ~~pre~~determinada
presión de pretensado mayor que la más grande fuerza de lami-
5 nación prevista, lo que eliminará que la deformación elásti-
ca de dichas partes influya en el calibre de la barra.

El presente invento está dirigido a un "tren abier-
to", es decir, que los cilindros están en contacto mutuo de
forma que la presión de pretensado es tomada directamente a
10 través de los cilindros y, además de que la presión de preten-
sado es aplicada a los extremos de los cilindros de una for-
ma, dicha presión de pretensado se aplica en forma interme-
dia a los extremos de los cilindros.

También se pretende mediante este invento facilitar
15 en combinación con la disposición del pretensado, unos medios
para reducir el esfuerzo inherente del tren a la flexión del
cilindro o cilindros. En una forma, la flexión de los cilin-
dros bajo la presión de la laminación es parcial o totalmen-
te mitigada facilitando cilindros con coronas, en cuyo aspec-
20 to los cilindros están provistos de una serie de resaltes li-
sos espaciados por la longitud de los cilindros que se aco-
plan con los resaltes lisos de los otros cilindros durante la
operación del tren y que transmiten la presión de pretensado
en forma de un circuito cerrado de presión. En otra forma,
25 la flexión del cilindro bajo la presión de la laminación se
elimina o reduce facilitando el cilindro con una parte cen-
tral cilíndrica y lisa, cuya parte superficial de adherencia
de la laminación es acoplada por un rodillo de apoyo de cuer-
po corto que es ajustable para ser acercado o alejado del ci-
30 lindro mediante un medio productor de presión, tal como un



31292218 P.M.

1 conjunto de pistón y cilindro.

Según el invento, se proporciona un tren de lamina-
ción que comprende castilletes con ventanas para recibir un
par de cilindros metálicos reductores y cooperantes, dispo-
5 niendo tales cilindros de una serie de aberturas de pasada
complementarias y cooperantes formadas a lo largo de sus lon-
gitudes y partes cooperantes de contacto junto a por lo me-
nos alguna de dichas aberturas de pasada; conjuntos de ampue-
sas y cojinetes montados en los extremos opuestos de los ci-
10 lindros y dispuestos en dichas ventanas de los castilletes,
formando tales castilletes, cilindros y conjuntos de ampue-
sa un circuito cerrado de presión; y medios de pretensado so-
portados por los castilletes para generar una presión de pre-
tensado superior a la mayor fuerza de laminación prevista -
15 desarrollada entre los cilindros, siendo transmitida tal pre-
sión por un cilindro al otro cilindro mediante las expresa-
das partes de contacto, que actúan como transmisoras de la
presión, sometiéndose dichos dos cilindros, castilletes y -
conjuntos de ampuestas y castilletes a la mencionada presión
20 de pretensado.

Tales características y varias otras ventajas de és-
te invento resultarán más patentes al leer la siguiente des-
cripción junto con los dibujos adjuntos, de los que:

La figura 1 es un alzado exterior de un tren de ba-
25 rras que ilustra una realización de este invento.

La figura 2 es un alzado, parcialmente en sección, del
tren ilustrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista ampliada de la parte superior
del tren ilustrado en las figuras 1 y 2, mostrando dos posi-
30 ciones de ciertos componentes del tren.

312922

13 MAY



1 La figura 4 es una segunda modificación de los cilindros pretensadores ilustrados en la figura 3, mostrando dos posiciones de ciertos componentes del tren.

5 La figura 5 es un alzado, parcialmente en sección, de una tercera realización de este invento.

10 Con referencia a los dibujos, en primer lugar se hará referencia a las figuras 1, 2 y 3 en las que se muestra un tren (10) que comprende dos castilletes (12 y 13) interconectados, espaciados y verticalmente dispuestos, con ventanas (14 y 15) en las que se recibe un par de cilindros cooperantes (16 y 17). Los cilindros tienen una serie de canales (18), según se muestra en la figura 2, a través de los cuales pasa una barra y es reducida de sección. Las partes de muñón de los cilindros (16 y 17) están recibidas en cojinetes (19) que, a su vez, están contenidos en ampuesas (22) recibidas en las ventanas (14 y 15) de los castilletes. Las ampuesas (22) del cilindro inferior (17) descansan sobre el fondo de las ventanas (14 y 15), con lo que las fuerzas de laminación se transmiten directamente a las partes inferiores de los castilletes (12 y 13).

15 Según se muestra en la figura 2, que ilustra un costado del tren en sección las ampuesas (22) del cilindro superior (16) están acopladas por el extremo inferior de los husillos (23) estando recibidos los husillos (23) en tuercas (24) montadas en la parte superior de los castilletes y giradas por los motores (25) a través de un grupo de engranaje sinfín que solo se muestra en general.

20 Según indica la figura 3, la parte superior de las ampuesas tienen unos entrantes (26) en cuyo interior se extienden los extremos inferiores de los husillos. Unos bloques -- cilíndricos (27) están también recibidos en los entrantes.

30



312922

1 Entre los husillos y las ampuestas, en una forma usual, se fa-
cilitan bloques de ruptura (28).

5 Según se observa mejor en la figura 3, la superficie
superior de cada uno de los bloques (27) están acopladas
por el extremo inferior de un pistón (29), siendo de observar
que la tuerca (24) está provista de una abertura cilíndrica
(31) que constituye un cilindro de una sola acción en cuyo
interior se recibe al pistón (29). También se muestra en la
10 figura 3 que el extremo superior de cada cilindro tiene un
orificio (32) que comunica con un paso (33) formado en el -
castillete, estando conectado el paso a un generador de flui-
do, que no se muestra.

Volviendo a la figura 2, cada uno de los cilindros -
(16 y 17), está provisto de una serie de resaltes lisos (34,
15 35 y 36), disponiéndose los resaltes 34 y 36 en los extre-
mos de los cilindros en tanto que los resaltes 35 están dis-
puestos en los centros y son apreciablemente más anchos que
los resaltes de extremo. Como se indica en la figura 2 y se
observó previamente, los resaltes de cada cilindro están en
20 contacto con cada uno de los otros que caracterizan al tren
como un "tren abierto". En acoplamiento con los resaltes 35
de los cilindros están los rodillos de apoyo (37) de cuerpo
corto y libremente giratorios que, en ocasiones, se deno-
minan como rodillos antiflexión, estando giratoriamente mon-
25 tados los rodillos de apoyo sobre ejes (38) no rotativos me-
diante cojinetes (39), estando recibidos los extremos de los
ejes (38) en horquillas (41) en forma de "U" guiadas en los
castilletes (12 y 13) en dirección vertical. En un extremo
de cada horquilla se facilita un bloque de presión (42), cu-
30 ya superficie superior es acoplable por un extremo de un con



312922

1 junto de pistón y cilindro (43) de presión variable y dispues-
to verticalmente. Los conjuntos de pistón y cilindro (43) es-
tán montados, a su vez, en los separadores (44) que conectan
los castilletes (12 y 13) entre sí en sus partes superior e
3 inferior.

El rodillo superior (37) de cuerpo estrecho, según se
muestra en la figura 1, es forzado hacia arriba mediante un
mecanismo de equilibrio que comprende un travesaño (45) cuyos
extremos están conectados a las varillas (46). Los extremos
10 superiores de las varillas (46) están asociados con conjuntos
de pistón y cilindro o con resortes (47).

Otra característica del tren ilustrado en las figuras
1 y 2 debe hacerse notar. Como se indica en la figura 2, a un
costado del tren, extendiéndose entre la base de los castille-
tes (12 y 13) y pasando a través de la ventana (14), existe
15 una repisa (48). La parte inferior de la repisa descansa so-
bre los castilletes. En la proximidad de cada ampuesa infe-
rior (22), se facilita un bloque (49) provisto en su extre-
mo superior de una placa oscilante (51) que hace contacto con
20 una placa oscilante (52) similar asegurada a la ampuesa (22)
con su extremo inferior formado con una superficie inclinada.
En contacto con la superficie inclinada del bloque (49) está
una cuña (53) que es de la altura suficiente para proporcio-
nar el necesario desplazamiento vertical del bloque (49) y de
25 la ampuesa (22). Aunque no se muestra especialmente en los di-
bujos, el bloque y la cuña están interconectados por una co-
nexión de intermontaje, tal como construcción de ranuras en
"T".

Un extremo de la cuña (53) está provisto de una abertura
30 roscada en cuyo interior se recibe un tornillo (54). El otro



312922

1 extremo del tornillo (54) está formado con dos collares espa-
ciados entre los que se recibe un cojinete (55), el extremo
exterior del tornillo está formado con una tuerca, con lo que
puede ser girado con una llave de mano, que no se muestra.

5 Por medio de éste mecanismo la línea de pasada del tren puede
mantenerse en una posición predeterminada incluso aunque los
cilindros sean desviados hacia abajo, y al mismo tiempo, se
permite que la presión de pretensado pase a través de los blo-
ques (49) y cuñas (53) y al interior de los castilletes.

10 La operación del tren ilustrado en las figuras 1 y 2
es la que brevemente se explicará ahora. Según se observó an-
teriormente, los cilindros están siempre en acoplamiento mu-
tuo, es decir, que los resaltes lisos (34, 35 y 36) están en mu-
tuo contacto. Antes de la recepción de la barra, se operarán
15 los conjuntos (29) de pistón y cilindro, de presión variable
para someter a los castilletes (12 y 13), cojinetes (19), am-
pueasas (22) y también a los mismos cilindros (16 y 17) a una
presión de pretensado que en todo momento estará regulada pa-
ra que exceda de la presión de laminación prevista. Además
20 de aplicarse la presión de pretensado por los conjuntos de
pistón y cilindro (43), parte de la presión es suministrada
por los conjuntos de pistón y cilindro de presión variable
(43) que fuerzan a los rodillos antiflexión (37) a entrar en
contacto con los cilindros (16 y 17) y que también sirven
25 para prevenir cualquier flexión de los cilindros (16 y 17).
Las flechas de la figura 2 ilustran la aplicación de las pre-
siones. Después de que el tren de laminación ha sido preten-
sado en la forma mencionada, son pretensados los tornillos
(23) mediante su puesta en contacto con las ampueasas preten-
sadas (22) del cilindro (16). Una vez realizado ésto, se eli-

30



312922

1 minará la presión en los cilindros (29). Utilizando los tor-
nillos de tal forma se facilita una construcción muy rígida
y la condición pretensada del tren no está sujeta a pérdidas
en el sistema hidráulico ni a la necesidad de un sistema que
5 compense las pérdidas hidráulicas.

Así, el presente invento facilita un tren extremada-
mente rígido en el que su rigidez total es muchas veces supe-
rior a la de los trenes comunes.

La figura 4, ilustra otra realización de un conjunto
10 de pistón y cilindro para pretensar los componentes del tren
a cuyo respecto se facilita a cada lado del tornillo (23) un
par de conjuntos (56) de pistón y cilindro con pistones (57)
que encajan las prolongaciones (58) formadas en la ampuesa
superior (22) del cilindro superior (16).

15 La figura 5 se refiere a una tercera realización de
este invento. En esta realización la flexión de los cilindros
(59 y 61) es compensada formando el contorno de los cilindros
con una corona mecanizada. En este caso, los extremos de los
cilindros (59 y 61) están provistos de resaltes lisos (62 y
20 63) e intermedios entre cada canal (64) se forman otros resal-
tes lisos (65). Según se muestra el resalte liso se acopla a
los resaltes complementarios del otro cilindro y transmite
la presión de pretensado del pistón (29) en un circuito cerra-
do a través del tren como anteriormente se describió y se in-
25 dica por las líneas aflechadas de la figura 5.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita
recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un tren de laminación que comprende castilletes
30 con ventanas para recibir un par de cilindros reductores metá



312922

1 licos y cooperantes, teniendo dichos cilindros una serie de
aberturas de pasada cooperantes y complementarias formadas
a lo largo de sus longitudes y partes cooperantes de contac-
to junto a por lo menos algunas de dichas aberturas de pasa-
5 da, y conjuntos de ampuestas y cojinetes montados en los ex-
tremos opuestos de los cilindros y dispuestos en las ventanas
de los castilletes, formando dichos castilletes, cilindros y
conjuntos de ampuestas y cojinetes un circuito cerrado de pre-
sión, caracterizándose por unos medios (29 ó 43 y 29 ó 57)
10 de pretensado soportados por los castilletes (12 y 13) para
generar una presión de pretensado superior a la mayor fuerza
de laminación prevista desarrollada entre los cilindros (16
y 17 ó 59 y 61), transmitiéndose dicha presión por uno de -
los cilindros al otro cilindro mediante las citadas partes de
15 contacto que actúan como partes transmisoras de la presión
(34, 35 y 36 ó 65) estando sometidos a tal presión de preten-
sado los dos cilindros, castilletes y conjuntos de cojinetes
y ampuestas (19, 22).

2. Un tren de laminación según la reivindicación 1,
20 caracterizado por el hecho de que dichos medios de pretensa-
do comprenden un conjunto de pistón y cilindro (29 o 57) dis-
puesto para acoplarse a los conjuntos de cojinetes y ampue-
sas de uno de dichos cilindros para ejercer una presión so-
bre los mismos de una magnitud deseada.

3. Un tren de laminación según las reivindicaciones
1 ó 2, caracterizado por el hecho de que dichos medios de
pretensado incluyen medios (23) para mantener los cilindros
en sus posiciones pretensadas cuando se elimina la presión de
pretensado.

4. Un tren de laminación según las reivindicaciones



742072

1 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que dichos medios de
pretensado incluyen medios para aplicar dicha presión de pre-
tensado a los extremos y centros de los cilindros.

5 5. Un tren de laminación de acuerdo con cualquiera
de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por unos
medios (37 ó 62 y 63) para compensar la flexión de los cilin-
dros bajo la fuerza de la laminación.

10 6. Un tren de laminación según la reivindicación 5,
caracterizado por el hecho de que dichos medios compensado-
res comprenden coronas cooperantes (62 y 63) sobre dichos ci-
lindros, con lo que durante la flexión las partes de contac-
to o de transmisión de la presión de las coronas serán au-
mentadas según las coronas son aplastadas en proporción a la
presión de la laminación.

15 7. Un tren de laminación según la reivindicación 1,
caracterizado por el hecho de que dichas partes transmisoras
comprenden partes centrales de dichos cilindros en forma de
resaltes lisos, y porque dicho tren comprende además medios
compensadores para reducir la flexión de los cilindros, com-
20 prendiendo medios de acoplamiento que incluyen un rodillo de
apoyo (37) de cuerpo estrecho junto a cada cilindro/reductor
y dispuesto para acoplarse a los resaltes lisos de los cilin-
dros, un conjunto de soporte (38 y 41) para soportar el rodi-
llo de apoyo de cuerpo estrecho y medios (43) tales como un
25 conjunto de pistón para forzar los rodillos de apoyo hacia
los cilindros reductores.

30 8. Un tren de laminación según la reivindicación 3,
caracterizado por el hecho de que dichos medios (23) para -
mantener los cilindros en sus posiciones pretensadas compren-
den los conocidos, por sí mismos, tornillos de ajuste (23)

312922

19 MAY.



1 de un tren de laminación para ajustar uno de los cilindros en relación con el otro, cuyos tornillos se acoplan a las ampuestas de uno de tales cilindros.

3 9. Un tren de laminación según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que dichos medios (29, o 29 y 43, ó 57) para generar una presión de pretensado, comprenden conjuntos de pistón y cilindro (29 ó 57) dispuestos junto a los indicados tornillos para aplicar dicha presión de preten-
sado a las ampuestas del citado cilindro.

10 10. Un tren de laminación según la reivindicación 8 caracterizado por el hecho de que dichos medios de pretensa-
do comprenden conjuntos de pistón y cilindro (29) concéntri-
cos con los tornillos, extendiéndose los pistones alrededor
de los tornillos y adaptándose para permitir que el extremo
15 inferior de los tornillos pase a través de aquellos.

11. Un tren de laminación según la reivindicación 9
caracterizado por el hecho de que se facilitan por lo menos
dos conjuntos independientes de pistón y cilindro (57) para
cada tornillo y simétricamente dispuestos alrededor del tor-
20 nillo.

12. Un tren de laminación según cualquiera de las an-
teriores reivindicaciones, caracterizado por unos medios pa-
ra posicionar el otro o el cilindro más inferior en relación
con la línea de pasada del tren, incluyendo una viga que se
25 extiende entre las ampuestas del cilindro más inferior, un par
de cuñas entre cada ampuesta y las vigas, y medios para mover
una de dichas cuñas de cada par en una primera dirección pa-
ra impartir un movimiento de la otra cuña de cada par en una
segunda dirección para efectuar el movimiento del cilindro
30 más inferior acercándolo y alejándolo de la línea de pasada.

13 May 1965



312922

1 13. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"UN TREN DE LAMINACION".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre
sente memoria descriptiva que consta de catorce páginas me-
canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 13 de mayo de 1.965

ALFONSO UNGRIA
P.p.

10

15

20

25

30

312922

13 MAY

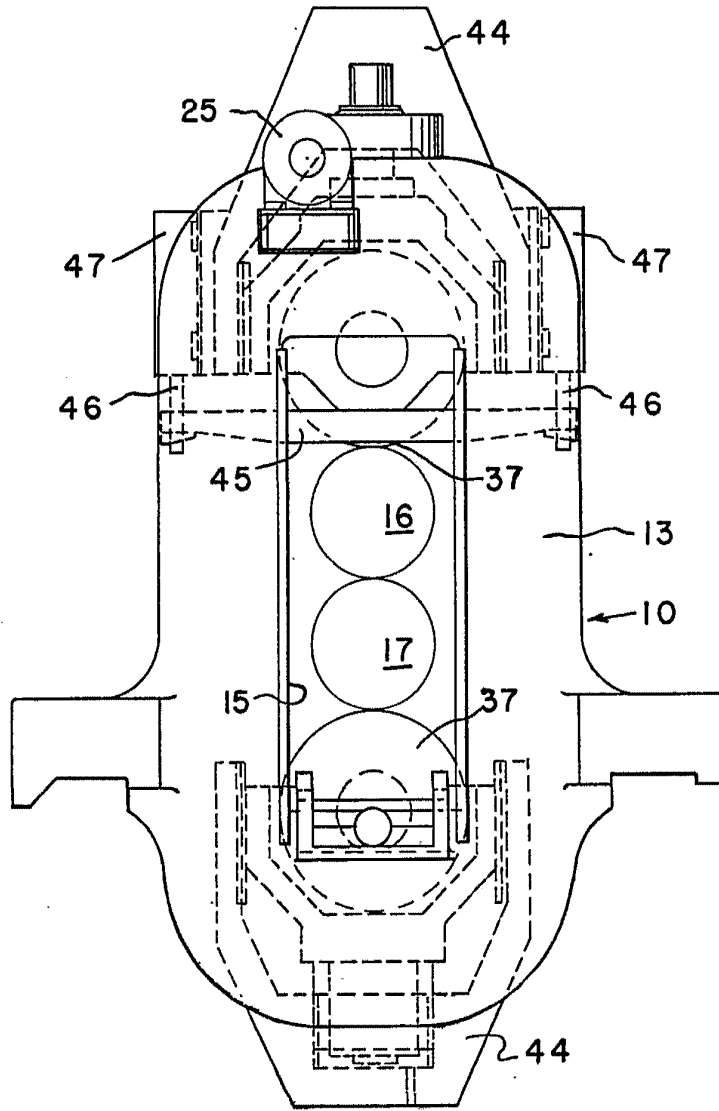


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
MADRID, 13 DE mayo DE 1965
ALFONSO UNGRÍA
P. D.

312922

18 MAY.

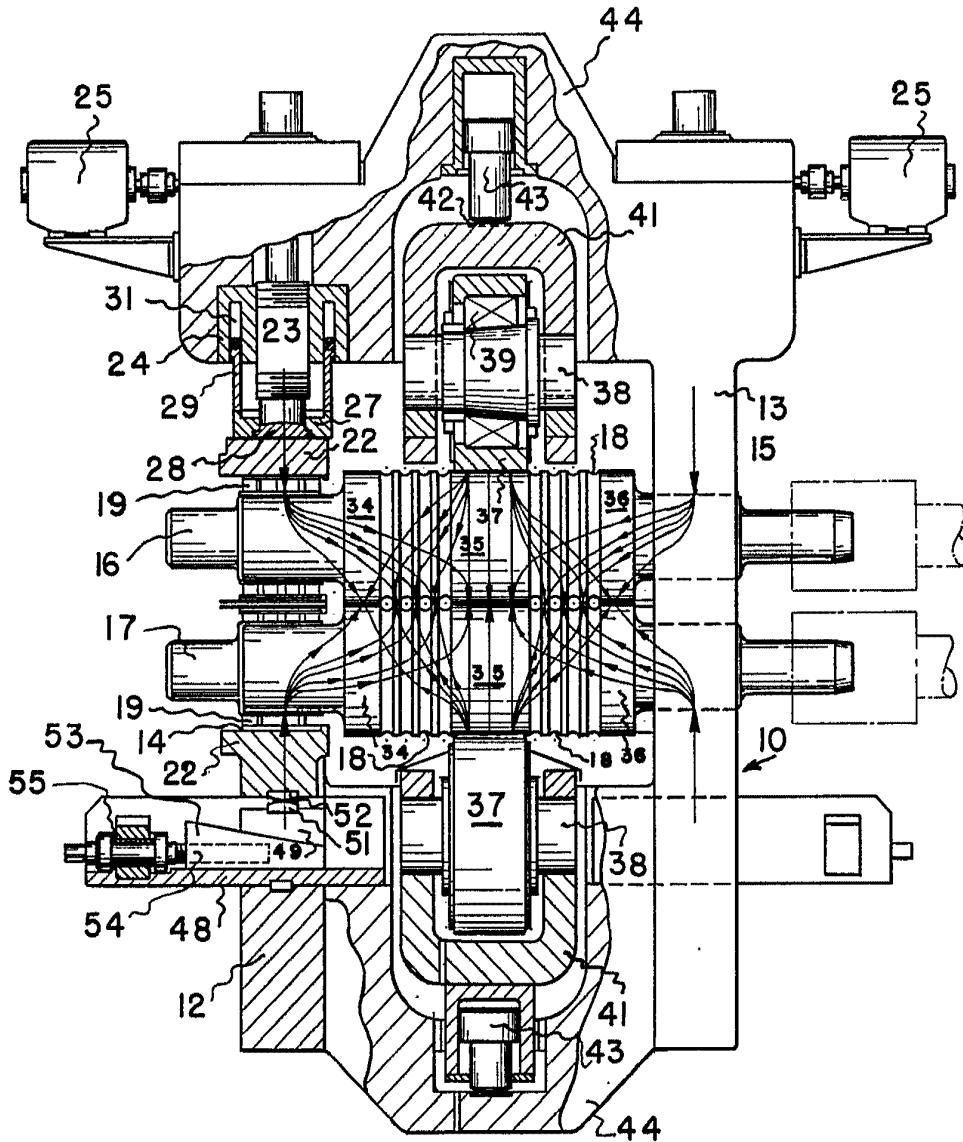


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
MADRID, 13 DE mayo DE 1965
ALFONSO UNGRIA
P.P.

312322

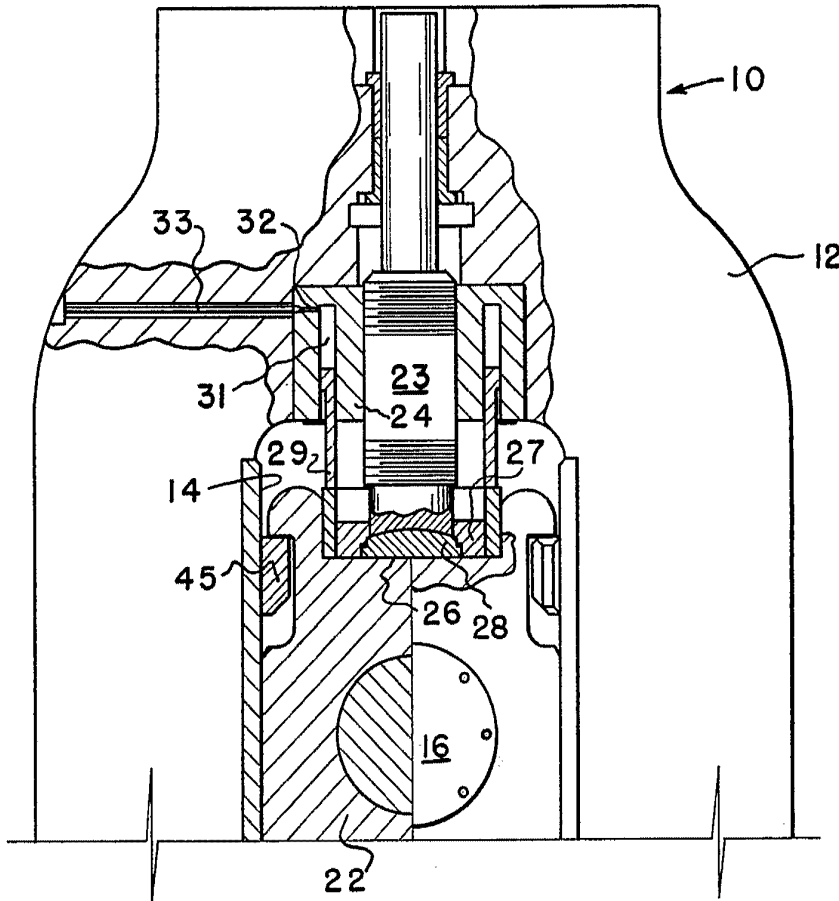


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
MADRID, 13 DE mayo DE 1965
ALFONSO UNGER
p.p.

312922

13 MAY

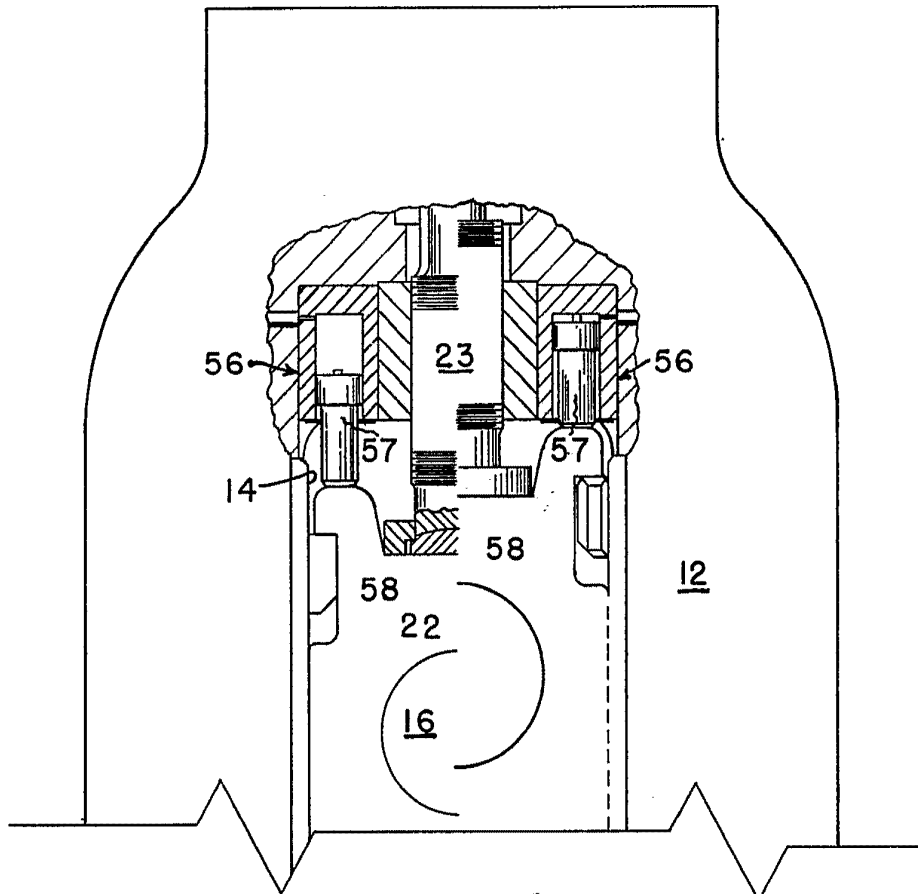


FIG. 4

ESCALA V. 1/10 E
MADRID, 13 DE mayo 1965
ALFONSO UNGRÍA
p.p.

312822

13 MAY. 1965

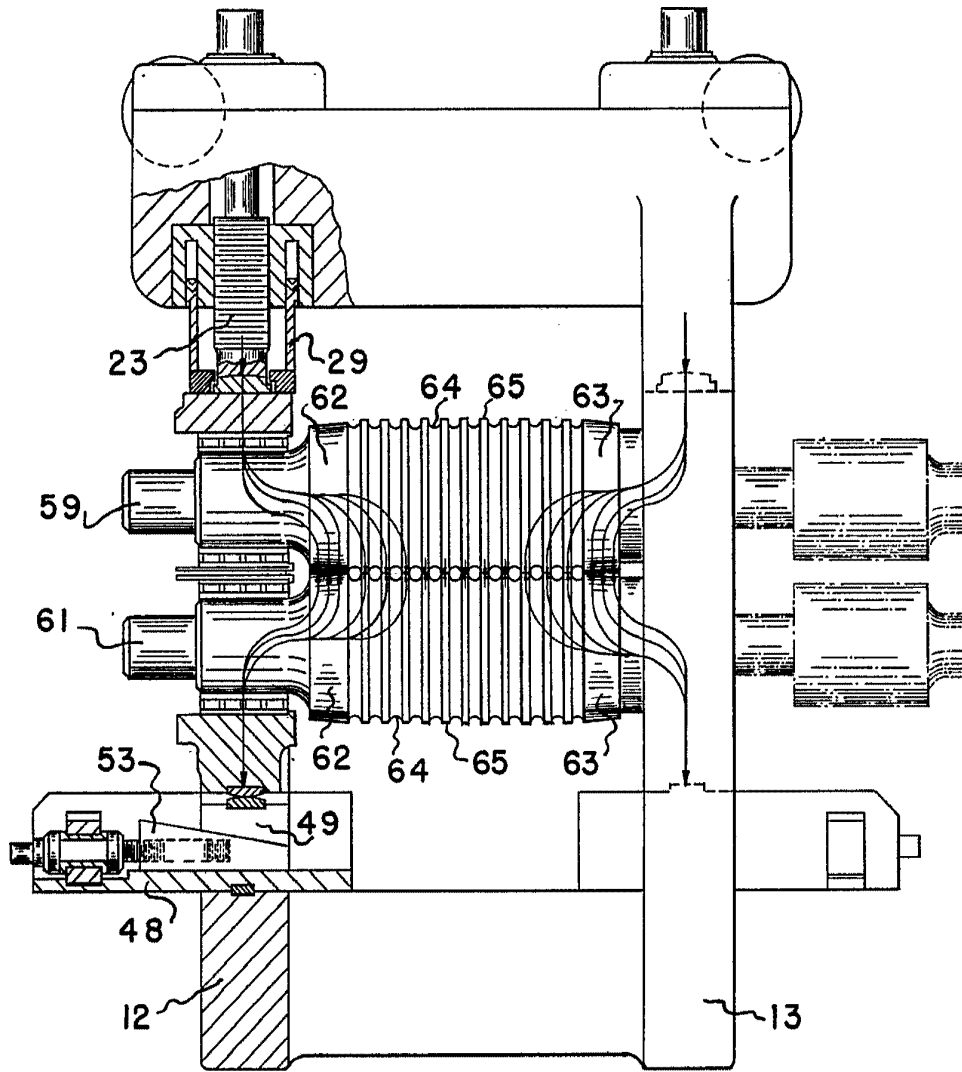


FIG. 5

ESPAÑA VARIABLE
MADRID, 13 DE mayo DE 1965
ALFONSO UNGER
P. P.