

327425

P.- 32.038

"Closed Pour" (Div.)



327425

327425

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE UNITED STEEL COMPANIES LIMITED, entidad Británica, establecida en The Mount, Broomhill, Sheffield, Yorkshire, Inglaterra, por:

"UN APARATO PARA SU USO EN LA COLADA CONTINUA DE ACERO".

-----

5 En la colada continua del acero, el metal suele  
vertirse en una artesa desde un caldero, y hacerse pasar  
desde la artesa a un molde abierto por los extremos. Al  
fluir la corriente, cosa que conviene evitar. Esta tenden-  
cia se manifiesta especialmente en el caso de los aceros  
que contienen cromo, los estabilizados con aluminio y otros  
aceros que contienen elementos de aleación con gran afini-  
dad para con el oxígeno. En la colada de los aceros al car-  
bono y poco aleados no hay tanta oxidación, pero sigue ha-  
10 biendo una fuerte tendencia a que se formen diminutos po-



ros en la superficie del metal colado, o inmediatamente debajo de la superficie. El mecanismo de formación de estos poros o picaduras, como "puntas de alfiler", no es conocido. La formación de poros minúsculos, no obstante, puede reducirse grandemente, o eliminarse de modo virtual, echando alambre de aluminio en la corriente metálica al entrar ésta en el molde; pero esto tiene poco efecto en cuanto a eliminación de la oxidación, y no es conveniente añadir aluminio, en modo alguno, a ciertos aceros.

Al estudiar el origen de las inclusiones en el acero de colada continua (especialmente las inclusiones de óxido), los presentes inventores han descubierto que alrededor del 90% del óxido presente en el acero colado se deriva de la captación de oxígeno por el metal durante el vertido, entre la artesa y el molde. Así, el material de óxidos no metálicos y toda escoria extraña arrastrada en el metal desde el cazo a la artesa tiende a separarse en ésta, pasando por la tobera de la artesa sólo una pequeñísima proporción de tal material.

Sabido es que en la colada de aceros inoxidable resulta necesario rodear de un gas reductor, como el propano, la corriente de vertido, para sí impedir la formación de óxidos de cromo. También han descubierto los inventores de la presente que dicho gas debe emplearse forzosamente para la colada de otros aceros que incluyen elementos de gran afinidad para con el oxígeno. Cuando se utiliza el aluminio para prevenir la formación de poros minúsculos, se forma óxido de aluminio, según se ha visto, de manera especialmente rápida e incluso con considerables cantidades de propano gaseoso como protector. A consecuencia de ello,

327425



el producto colado tiende a llevar incrustadas en su superficie partículas de alúmina, en grandísima proporción, y algunas de ellas de tamaños hasta de 3,2 a 4,8 mm.

5                   Según han descubierto los presentes inventores, es posible obtener piezas coladas esencialmente exentas de óxido formado durante el vertido, así como de minúsculos poros superficiales, sin emplear aluminio, recurriendo a verter el acero desde la artesa u otro recipiente en el molde a través de una cámara cerrada y empleando para ello  
10                   ciertas etapas. Estas etapas u operaciones conforme a la invención reivindicada en nuestra solicitud de Patente nº 319.923, comprende las de: purgar la cámara cerrada con un gas reductor, tal como el propano o el butano, o con un gas inerte tal como el argón o el nitrógeno, antes del  
15                   comienzo de una colada; dejar que el metal fluya por la cámara hasta el molde, mientras la cámara está esencialmente llena del gas inerte o reductor; a medida que se va llenando de metal el molde, con la consiguiente tendencia a un importante aumento en la presión del gas contenido en la  
20                   cámara cerrada, reducir esta presión, para mayor ventaja esencialmente hasta la atmosférica, dejando que el gas escape a mayor velocidad o caudal que los de entrada; y, a medida que prosigue la colada, hacer pasar el gas reductor por la cámara a un gasto o caudal tal que se tenga la se-  
25                   guridad de que la concentración de oxígeno en la cámara no sea mayor de 250 partes por millón, sin dejar de mantener a un valor esencialmente constante la presión en la cámara.

30                   La característica importante es la baja concentración de oxígeno, y de preferencia ésta es mantenida a menos



de 100 partes por millón (100 ppm.), mejor aún a menos de 50 ppm y, si es posible, a no más de 20 ppm. Para asegurar esto, la cámara debe estar bien cerrada, pero aún así el oxígeno tiende a introducirse en la cámara con el metal en fusión, pudiendo también presentarse fugas secundarias durante la colada; es necesario, por lo tanto, mantener una circulación continua de gas reductor a través de la cámara en toda la colada. Naturalmente, también es necesario purgar primero la cámara.

5

10

15

20

25

30

La elección del gas a utilizar depende hasta cierto punto de la naturaleza del acero que se va a colar. Para ordinarios al carbono y otros, propensos a la formación de poros superficiales minúsculos, y cuando el problema principal es la supresión de tales poros superficiales, se prefiere normalmente el uso de propano u otro gas o mezcla de gases reductores, lo mismo que para aceros que contienen elementos de aleación, tales como el aluminio, que se oxidan fácilmente, pero no son propensos a "agriarse" por presencia de hidrógeno. En la colada de los aceros inoxidables y de otros aceros sensibles al agriamiento por el hidrógeno, puede usarse un gas inerte tal como el argón o el nitrógeno. De hecho, para tales aceros se prefiere en general el nitrógeno, por razones de coste; pero como el nitrógeno comercial contiene alrededor de 200 ppm de oxígeno, la concentración de oxígeno en la cámara cerrada puede ascender hasta a 250 ppm. En estas condiciones, puede producirse alguna oxidación del cromocontenido en los aceros. Si se quiere hacer mínima la oxidación, el gas que se haga pasar por la cámara cerrada durante la colada puede ser una mezcla de un gas inerte, tal como el nitrógeno,

327425



5 y un gas reductor, como el propano u otro gas reductor, en concentración tal que la suma de los contenidos de hidrógeno y de vapor de agua no ascienda a más de 5.000 ppm, en volumen. También puede usarse una mezcla de nitrógeno con una pequeña proporción (por ejemplo), un 5%) de monóxido de carbono.

10 Para purgar la cámara cerrada es deseable, naturalmente, utilizar un gas lo más barato posible, especialmente si el gas de purga está circulando durante algún tiempo antes de dar comienzo a la colada. Aun cuando es conveniente purgar con el gas que se vaya a hacer pasar luego por la cámara, puede resultar más económico efectuar la purga con un determinado gas, y cambiar a otro directamente el comenzar la colada.

15 Según se va llenando de metal el molde, al principio de la colada, sube la presión en la cámara cerrada. De existir cualquier presión apreciable en la cámara cerrada, ello retrasaría el descenso del metal, e incluso es posible que el gas llegara a abrirse paso hacia arriba a través del metal, hasta la masa metálica contenida en la artesa u otro recipiente de vertido, poniendo en peligro a los operadores. Para evitar estos efectos es para lo que, en cuanto da comienzo el paso de metal, debe dejarse que la presión decaiga en la cámara, o al menosno debe dejarse 20 subir dicha presión apreciablemente por encima de la atmosférica. Ello puede hacerse aumentando la abertura de la válvula de salida, o bien abriendo una válvula de respiradero adicional. Es muy conveniente que durante la colada 25 el caudal de paso del metal en fusión sea esencialmente constante, y por consiguiente la presión en la cámara cerra- 30



da debe mantenerse sensiblemente constante, ya que de variar afectará al gasto o caudal de paso citado.

5 En la práctica, los moldes utilizados para la colada continua del acero son casi siempre movidos, con movimiento alternativo y respecto a la pieza colada, durante el trabajo. La cámara es normalmente pequeña pero, naturalmente, el movimiento alternativo hace que el volumen de la cámara cerrada varíe ciclicamente, con la consiguiente variación de la presión en todo el, de la misma manera.

10 La cámara cerrada puede adoptar diversas formas, y al proyectarla es preciso tener en cuenta el movimiento alternativo del molde. En la figura 1 de los dibujos adjuntos se ilustra esquemáticamente un sencillo modelo. En ella hay una artesa 1 con una tobera 2 en la base de la misma, y un casquillo 3 por debajo de ésta. El molde se indica con el número 4, y a la parte superior del mismo va unido un adaptador 5, de manera hermética al aire. Los accesorios 3 y 5 están conectados entre sí por medio de un anillo 6 de un material flexible tal como un tejido de amianto impregnado con acucho para hacerle impermeable al gas. Los bordes de este anillo tienen cierre hermético con aprieto en los accesorios 3 y 5. Como variante, el anillo flexible 6 puede hacerse de chapa metálica delgada, resistente al calor a que se somete.

25 La cámara así formada dentro de las piezas accesorias 3 y 5 y el anillo 6, tiene una entrada de gas 7 a la cual va conectado un tubo de suministro de gas regulado por válvula, y tiene también una salida de gas 8 y un respiradero 9 gobernado por válvula. Además hay una ventanilla de sílice 10a través de la cual puede observarse la corrien-

327425



te metálica que pasa.

Un largo trozo de tubo 11, que puede ser de  $\frac{1}{2}$  a  $1\frac{1}{2}$  pulgadas (12,7 a 38 mm) de diámetro se lleva al gas efluente que sale de la cámara. La longitud de este tubo

5 11 ha de ser suficiente para asegurarse de que el aumento de volumen experimentado al efectuar el molde una carrera de descenso no puede dar lugar a que el oxígeno atmosférico entre por aspiración en la cámara cerrada. Este aumento de volumen durante la carrera descendente del molde es compensado, hasta cierto punto, por el suministro de

10 gas a la cámara; pero cuando la frecuencia del movimiento alternativo es grande sigue siendo necesario disponer de cierta longitud de tubo 11. De preferencia, en el tubo 11 se incluye una válvula que facilite el control de la presión de gas en el interior del recinto.

15

En funcionamiento el vertido del metal desde el caldero a la artesa, para fluir por la tobera 2, se hace de manera tal que resulta una corriente en forma de varilla, Antes de dar comienzo al vertido del metal, se purga la

20 cámara con gas suministrado a través de la entrada 7. Este gas sale no sólo por la salida 8 y el tubo 11, sino también por la tobera 2. Cuando comienza el vertido, el metal fluye desde la artesa a través de la tobera 2, en forma de corriente semejante a una varilla, atravesando la cámara cerrada hasta entrar en el molde, cuya base está cerrada inicialmente por una barra falsa. Al empezar a subir el metal en el molde, comienza a subir también la presión en la cámara, y se abre el respiradero 9. Cuando el metal llega a un determinado nivel en el molde, se baja la barra falsa

25

30 de manera que empieza a formarse la corriente y a ser conti-

327425



nuamente retirada, y dicho respiradero 9 se cierra de nuevo.

5 Según se ha visto en la práctica, es algo difícil impedir la infiltración de oxígeno en la cámara cuando se utiliza un anillo flexible cualquiera, tal como el 6, que puede considerarse como un fuelle; prefiriéndose con mucho hacer la cámara cerrada de una forma perfeccionada de construcción, y de hecho las formas preferidas de construcción de la cámara cerrada constituyen de por sí  
10 parte del presente invento.

Una de las características que es necesario tener en cuenta al proyectar una cámara cerrada adecuada, es la de que la corriente en su caída debe quedar exactamente colocada en relación con el molde. En una máquina  
15 de colada continua, la posición del molde viene efectivamente determinada por el mecanismo donde va montado y lo que mueve alternativamente. Por lo tanto, es necesario inicialmente colocar la artesa en la debida posición respecto al molde, pero además, según se ha visto muchas veces,  
20 la corriente que inicialmente cae del modo deseado tiende a desviarse de la trayectoria conveniente. Esto puede ser producido, por ejemplo, por la solidificación de un pequeñísimo trozo de metal en la pared interior o el extremo inferior de la tobera a través de la que está fluyendo el  
25 metal, con el resultado de que el punto de entrada de la corriente en el molde puede desviarse hasta cinco centímetros, respecto al punto conveniente. Esto puede llegar en realidad a ser causa de que parte del metal no entre siquiera en el molde, sino que choque con el borde superior que  
30 la cavidad del molde forma con la placa superior de éste,

327425



5 dando así lugar a una importante irrupción del metal por debajo del molde, a menos que se detenga la máquina inmediatamente. Por lo tanto es necesario en ocasiones, y a veces con frecuencia, ajustar la posición de la artesa durante una colada, para tener en cuenta todo esto. De ello se sigue que, a los fines tanto de colocación inicial de la artesa como de posible ajuste de la posición de ésta durante la colada, debe evitarse toda conexión rígida entre la artesa y el molde.

10 El invento comprende cámaras cerradas que pueden considerarse como compuestas esencialmente de tres partes. Una de estas partes consta de uno o más miembros solidarios de la artesa, y otra de uno o más miembros solidarios del molde. La tercera parte consta de un miembro o juego de miembros intermedios que, durante el movimiento alternativo del molde, resulta efectivamente solidario de una de las otras partes, pero capaz de moverse respecto a uno u otro de los grupos de miembros permitiendo que se efectúe un ajuste lateral. Las juntas entre las tres partes se hacen por medio de anillos de cierre hermético.

15 20 A continuación se describirán tres cámaras cerradas de acuerdo con el invento, a las que se han incorporado estos rasgos característicos constructivos, efectuándose esta descripción con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 2 es una sección recta horizontal, tomada por la línea II-II de la figura 3;

- la figura 3 es una sección por la línea III-III de la figura 2;

30 - la figura 4 es una sección por la línea IV-IV

327425



de la figura 2;

- la figura 5 es una vista en planta de otra forma de construcción; y

5 - la figura 6 es una sección vertical por el centro de esta tercera forma de construcción.

Con referencia en primer lugar a las figuras 2, 3 y 4, se designa con el número 1 la parte inferior de la artesa, que lleva un soporte 12 que sostiene un miembro 13, con cierre hermético entre ambos por medio de un anillo de cierre hermético 14. El miembro 13 es tubular, y está refrigerado por agua suministrada a través de un tubo 52. La parte alta del molde, indicada con el número 4, lleva un accesorio o casquillo 15 con una pestaña 16. El casquillo 15 está atornillado al molde por medio de pernos 17, efectuándose una junta estanca por medio de un anillo de cierre hermético 18. En la pestaña 16, y rodeando de muy cerca el miembro 13, hay un anillo abombado 19, que constituye un miembro intermedio, entre el cual y el miembro 13 se hace una junta por medio de dos anillos de cierre hermético 20, efectuándose otra junta entre el miembro anular 19 y la pestaña 16 por medio de un anillo de cierre hermético 21. El anillo 19 se mantiene en posición por medio de un aro de sujeción 22, que tiene una rosca interna en cooperación con una rosca del casquillo 15.

25 En esta forma de construcción, el soporte 12 y el miembro 13 son en todo momento solidarios de la artesa, mientras el miembro 15 lo es del molde. Durante la colada el miembro intermedio constituido por el anillo 19 está solidario con el molde, y se desliza en relación con el miembro 13, mientras los dos anillos 20 mantienen un cierre

20

327425



hermético. Si se necesita un ajuste lateral, la artesa y las partes solidarias de la misma se mueven conjuntamente con el miembro intermedio 19, y el aro o anillo de sujeción es primero aflojado por medio de una empuñadura o palanca 29, y luego vuelto a apretar.

5

El gas se introduce, en esta forma de construcción, por una entrada 24, y sale por una salida 25, utilizándose una salida semejante 53 para conectar un instrumento medidor de presión al interior de la cámara. A la salida 25 va fijado un tubo tal como el indicado en 11 (figura 1).

10

Se prevé un dispositivo de seguridad en forma de placa de aluminio 26 que cierra herméticamente una abertura del casquillo 15, y que se funde si la cámara cerrada llega a llenarse de metal. Esta placa 26 es obligada por unos muelles 28 a ir hacia la posición de cierre hermético, contra un anillo de cierre hermético 27, y puede ceder en caso de acumularse en la cámara cerrada una presión de gas excesiva.

15

La forma de construcción modificada de la figura 5 difiere de la indicada en las figuras 2 a 4, solamente en que el accesorio o casquillo 15 está hecho de dos partes 30 y 31 cogidas una con otra por medio de unos tornillos de sujeción 32. Estas dos partes se encuentran según un plano X-X perpendicular a los ejes de la ventanilla 10 y de la placa de aluminio 26. El casquillo 15 puede, de ese modo, ser desmontado fácilmente si, como a veces ocurre, la cámara cerrada llegara a inundarse de metal.

20

25

La forma de construcción indicada en la figura 6 difiere bastante de las anteriormente descritas. Hay

30



aquí también un soporte 12 en la parte de debajo de una  
artesa, soporte que lleva un anillo 34 por medio del cual  
otro anillo 35 es mantenido firmemente en posición hacien-  
do cierre hermético con el soporte 12 por medio de un ani-  
5 llo de cierre hermético 14. El anillo 35, y un anillo in-  
ferior 36 atornillado al mismo, están aplicados en torno  
a una superficie parcialmente esférica de un miembro tu-  
bular 37 refrigerado por agua, que constituye un miembro  
intermedio. Entre la superficie parcialmente esférica del  
10 miembro 37 y los anillos 35 y 36 se hace un cierre hermé-  
tico por medio de dos anillos de cierre hermético 38, con  
un anillo separador 39 entre ambos.

Un casquillo inferior 40, solidario de la parte  
alta del molde, está soldado a un anillo 41, al cual va  
15 atornillado otro anillo 42. Entre estos dos anillos 41 y  
42 de una parte, y el miembro tubular 37 de la otra, hay  
interpuesto un órgano anular 43, que constituye un segun-  
do miembro intermedio.

En su superficie exterior, el miembro anular 43  
20 presenta a los anillos 41 y 42 una cara parcialmente esfé-  
rica, y aquí se hace un cierre hermético por medio de dos  
anillos 44 con un separador 45 entre ambos. Por su cara  
interna, el miembro anular 43 asienta ajustado en torno a  
la cara exterior del miembro intermedio 37, efectuando una  
25 junta deslizante con respecto a los anillos de cierre her-  
mético 46. Estos están apretados por medio de un anillo  
48 de prensaestopas, atornillado al miembro anular 43,  
mientras un anillo 49 actúa como separador entre los ani-  
llos 46.

30 En funcionamiento, el miembro 37 queda cogido

327425



de modo efectivo entre los anillos 35 y 36, y el movimiento deslizante que puede producirse entre el miembro 43 y la superficie cilíndrica exterior del extremo inferior del miembro intermedio 37 da acomodo al movimiento alternativo del molde, al propio tiempo que se mantiene un cierre hermético efectivo, por medio de los anillos 44 y el casquillo 42, entre el miembro 43 y el casquillo 40.

5

El gas es suministrado a la cámara cerrada de la figura 6 por medio de una entrada 24, y sale de ella por una salida no representada en el dibujo, que, por ejemplo, puede estar formada en la pared del casquillo 40 y a la cual se fija un tubo lo mismo que en las formas de construcción anteriormente expuestas.

10

15

Puede preverse asimismo un tubo o caño de vertido 47, para recibir el metal que viene de la artesa y descargarlo en el molde. Este tubo se utiliza cuando se desea controlar el gasto o caudal de descarga del metal a través de la tobera, por medio de un tapón. Al abrirse o cerrarse parcialmente la tobera por medio de este tapón, la corriente metálica tiende a caer irregularmente y, muchas veces, con una diseminación en forma de campana; y el tubo de vertido 47 actúa principalmente de conducto para impedir que el metal choque con las paredes del miembro 37 y se extienda hasta los anillos 38. Si la corriente metálica tiene siempre forma de varilla no hace falta tubo alguno de vertido.

20

25

30

El ajuste lateral del punto de descarga de la corriente metálica en el molde se efectúa bien por medio de un movimiento lateral de la artesa en sus soportes, o bien ladeando la artesa para inclinar el eje de la corrien-



te de descarga de metal o, de haber un tubo 47, el eje de este tubo.

Las superficies parcialmente esféricas de los miembros 37 y 43 dan acomodo a este movimiento de ladeo o inclinación.

5  
10  
15  
20

A causa de la libertad de movimiento angular permitida por los anillos de cierre hermético 38 y 44 y las superficies parcialmente esféricas de los miembros 37 y 43 contra los cuales presionan estos anillos, la disposición de la figura 6 resulta particularmente adecuada, y en verdad está especialmente ideada, para su incorporación a una máquina de colada en la cual el molde es curvo y su movimiento alternativo se efectúa según un arco, de modo que este movimiento no es simplemente vertical, sino que incluye una apreciable componente lateral. Este movimiento alternativo de trayectoria curva del molde encuentra acomodo, en cuanto a su componente vertical, en los anillos deslizantes 46, y en cuanto a su componente lateral en el movimiento de los anillos 38 y 44 respecto a las correspondientes superficies parcialmente esféricas de los miembros 37 y 43.

25

El casquillo o accesorio 40 indicado en la figura 6 puede hacerse de dos partes que ajusten fuertemente entre sí, y lo mismo sucede con el miembro 37, modificando adecuadamente los pasajes de agua de refrigeración.

30

La salida de gas de la cámara cerrada, o el respiradero adicional en caso de que lo haya, puede cerrarse bajo control automático después de abierto al comenzar una colada. Así, la válvula de la salida, o del tubo conectado a la salida, puede pasarse a una posición de ajuste en

327425



respuesta a una señal derivada del nivel del metal en el molde; o bien dicha señal puede cerrar un respiradero adicional. La señal puede proceder, por ejemplo, de un detector del tipo de radiaciones gamma.

5                   La presión de gas en la cámara cerrada, durante la colada puede mantenerse esencialmente constante bajo control automático, ya que una válvula intercalada en la entrada de gas, o de preferencia en la salida de gas, puede estar regulada por medio de una señal dada por la  
10                   presión existente en la cámara, debidamente filtrada para impedir que las pulsaciones producidas por el movimiento alternativo del molde tengan efecto alguno en la regulación.

15                   Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 24 de Noviembre de 1.964 bajo el número 47823/64, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### N O T A

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 siguientes:

30                   1.- Un aparato para su uso en la colada continua de acero que comprende una artesa, un molde, una cámara cerrada consistente esencialmente de tres partes, a saber, una parte compuesta de uno o más miembros rígidos con la

327425



artesa, una parte compuesta de uno o más miembros rígidos con el molde y una tercera parte consistente en un miembro intermedio o grupo de miembros que durante el movimiento de vaivén del molde es efectivamente rígida con una de las otras partes, pero que es capaz de movimiento con relación a las otras partes para permitir que se efectúe un ajuste lateral.

2.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que las uniones entre las tres partes están hechas por medio de anillos de cierre.

3.- Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la tercera parte de la cámara es un anillo cóncavo que hace contacto deslizante con un tubo de vertido fijado a la artesa y también con una pestaña de un miembro anular fijado al molde.

4.- Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la tercera parte de la cámara presenta caras parcialmente esféricas hacia las partes primera y segunda.

5.- Un aparato para su uso en la colada continua de acero.

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

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

Madrid,

1 JUN 1960

P. A.  
Alberto de Elzaburu  
Raf. Perea

LJM.

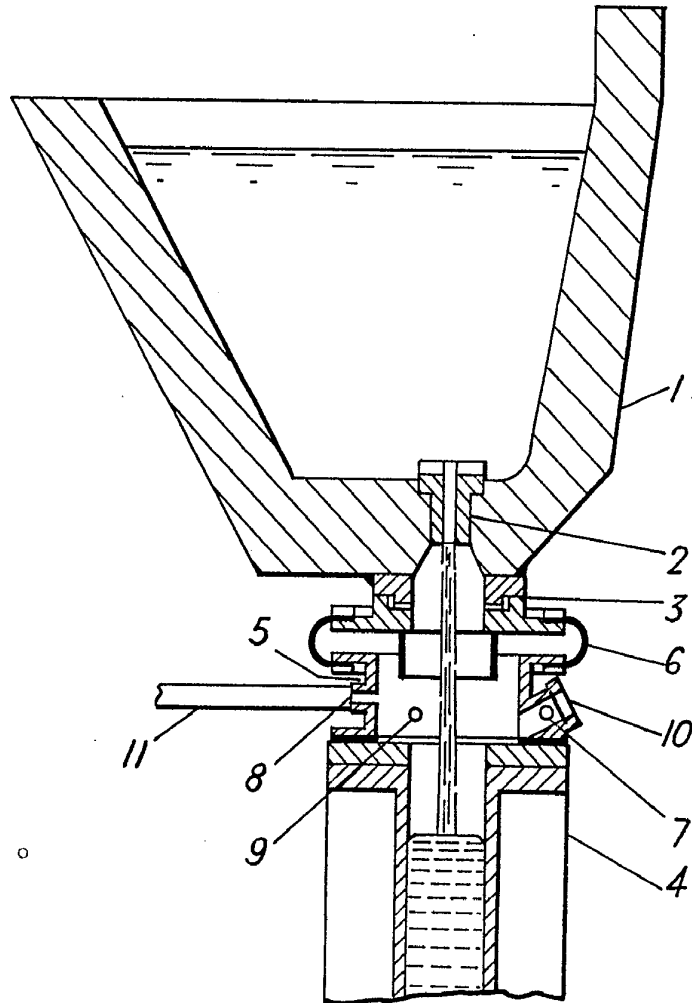


327425

22 JUN 1906

327425

Fig. 1.



Alberto de Elzaburu  
Por Patente

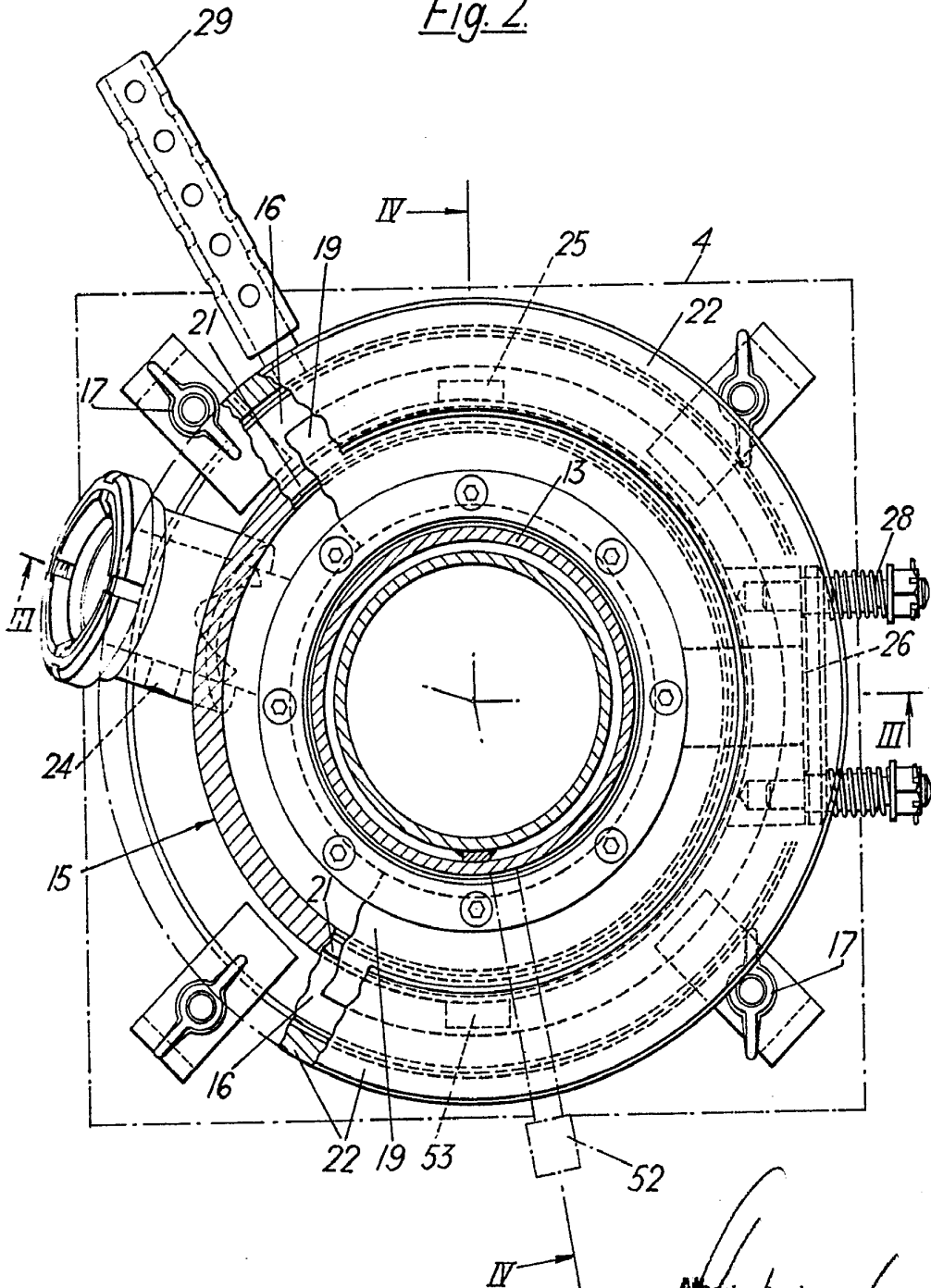
327425

22 JUL 1906



327425

Fig. 2.



Alberto de Eizabund  
Por Patent



32742522

327425

327425 327425

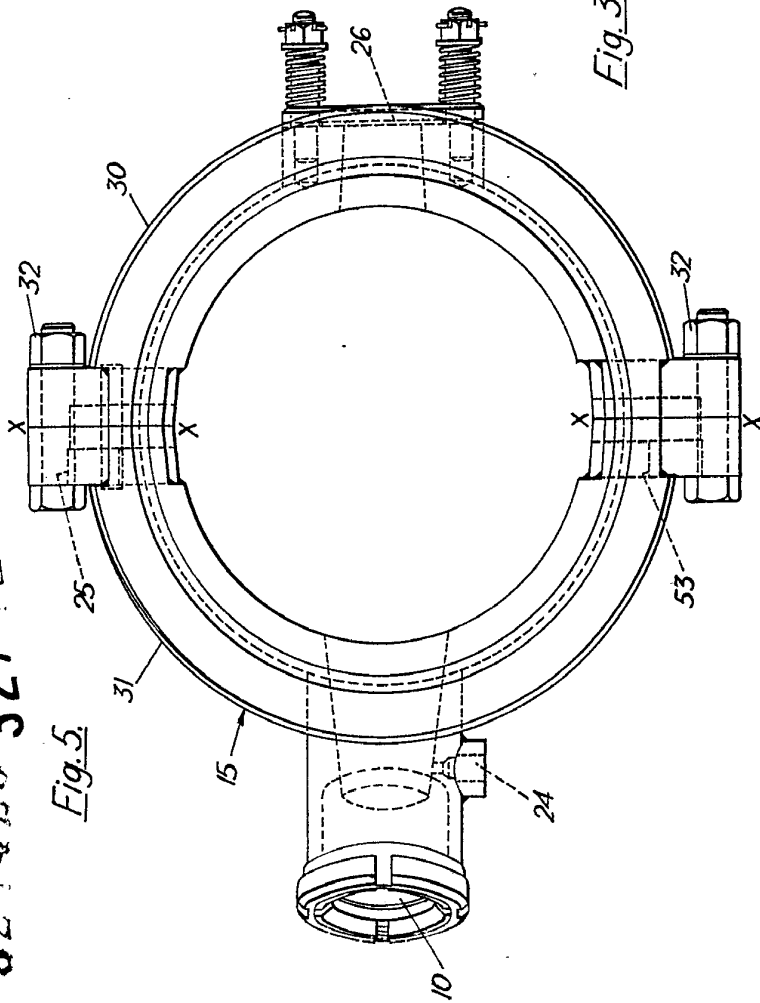


Fig. 5.

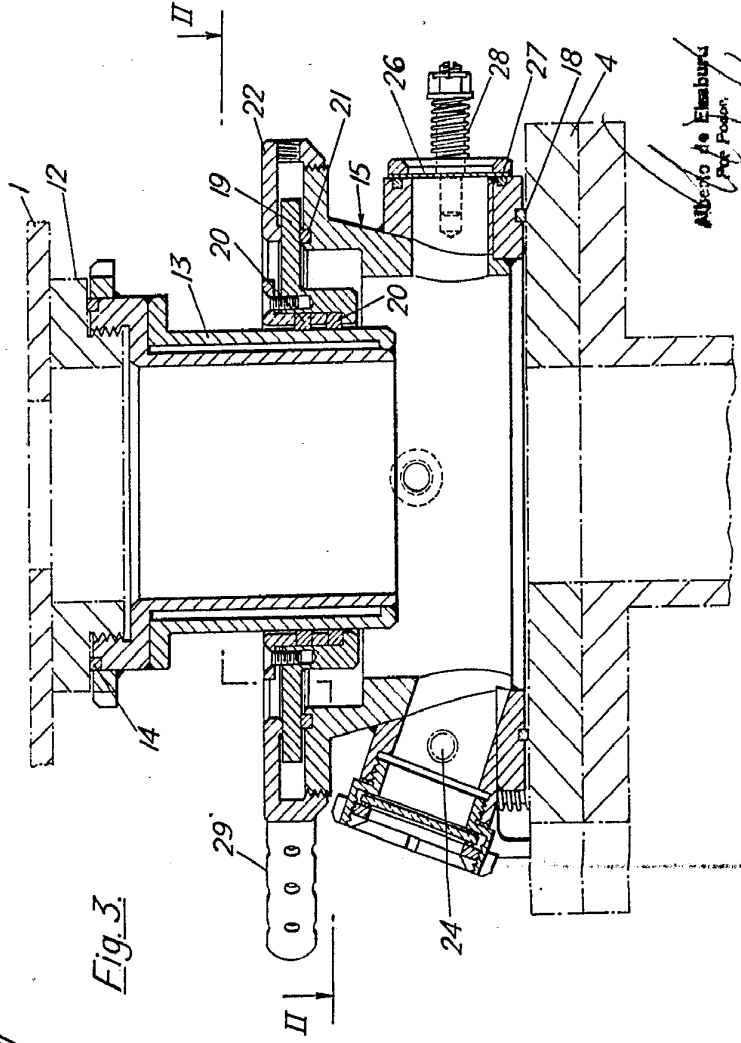
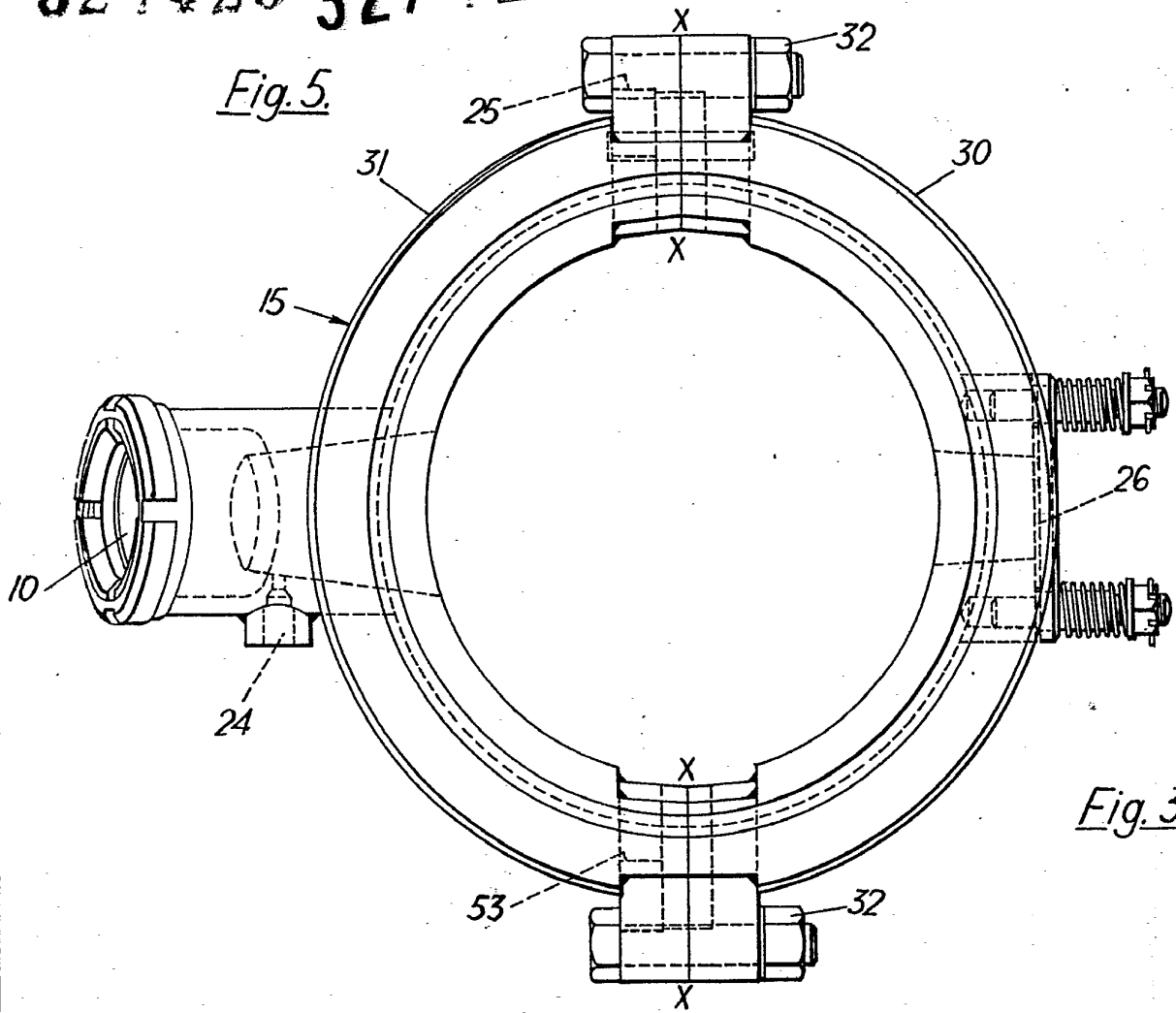


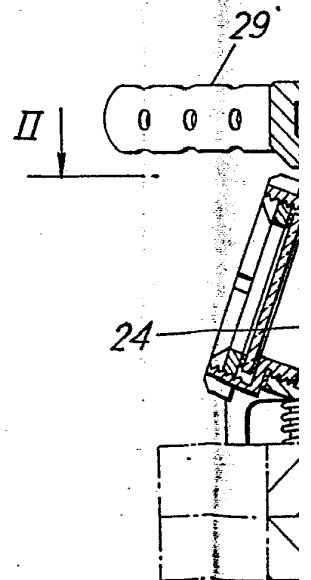
Fig. 3.

Alberto de Emsburg  
Pat. Pending

327425 327425



*Fig. 3.*



327425 22 JUL 1908



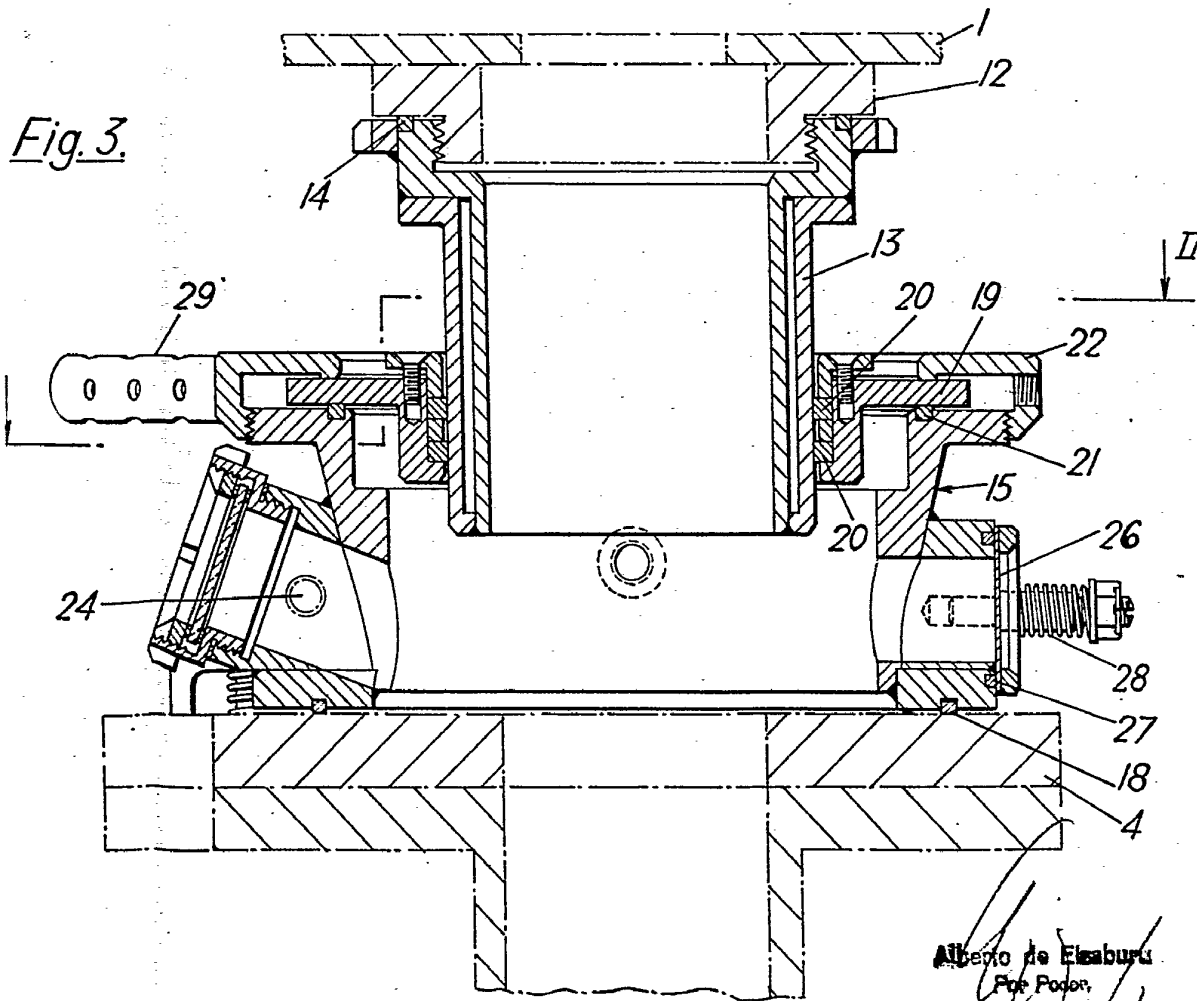
327425



26



Fig. 3.



Alberto de Elzaburu  
Por Poder

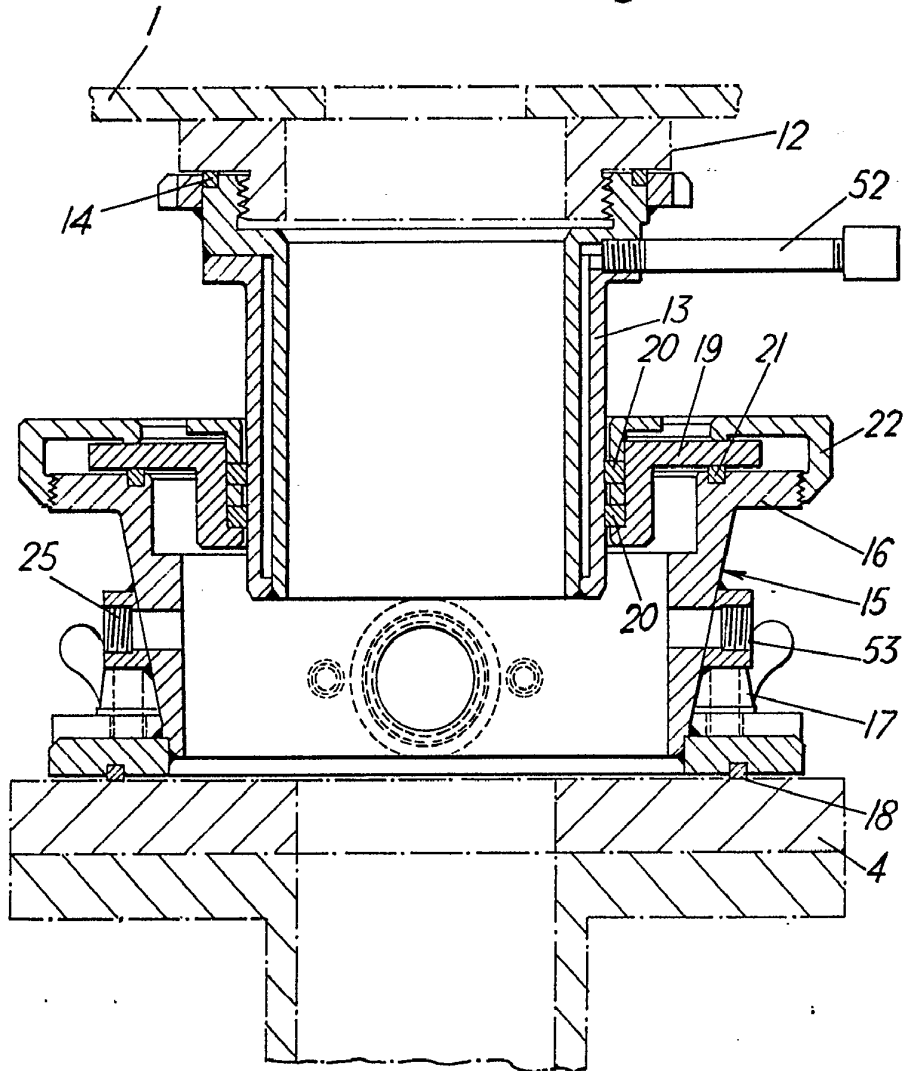
327425

22 JUL



Fig. 4.

327425



Alberto de Elia  
Per Fieser



22

327425

327425

327425

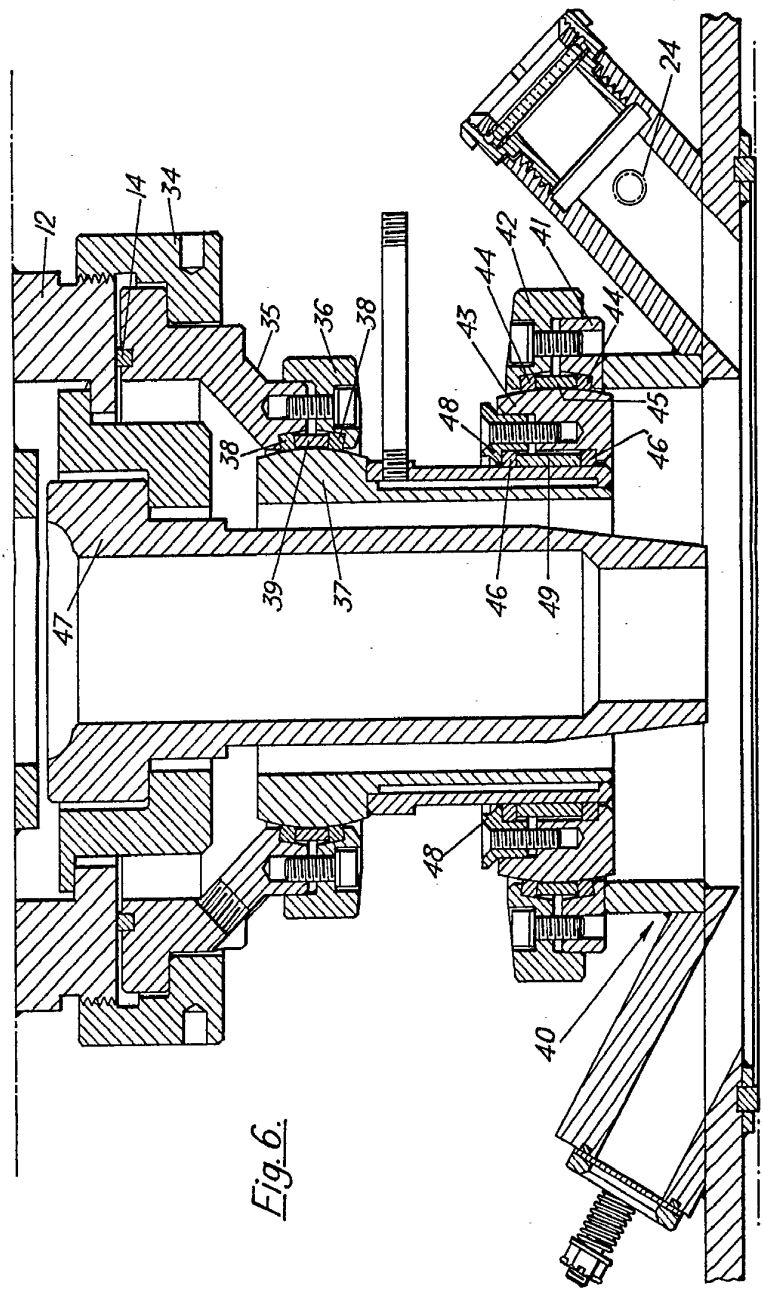
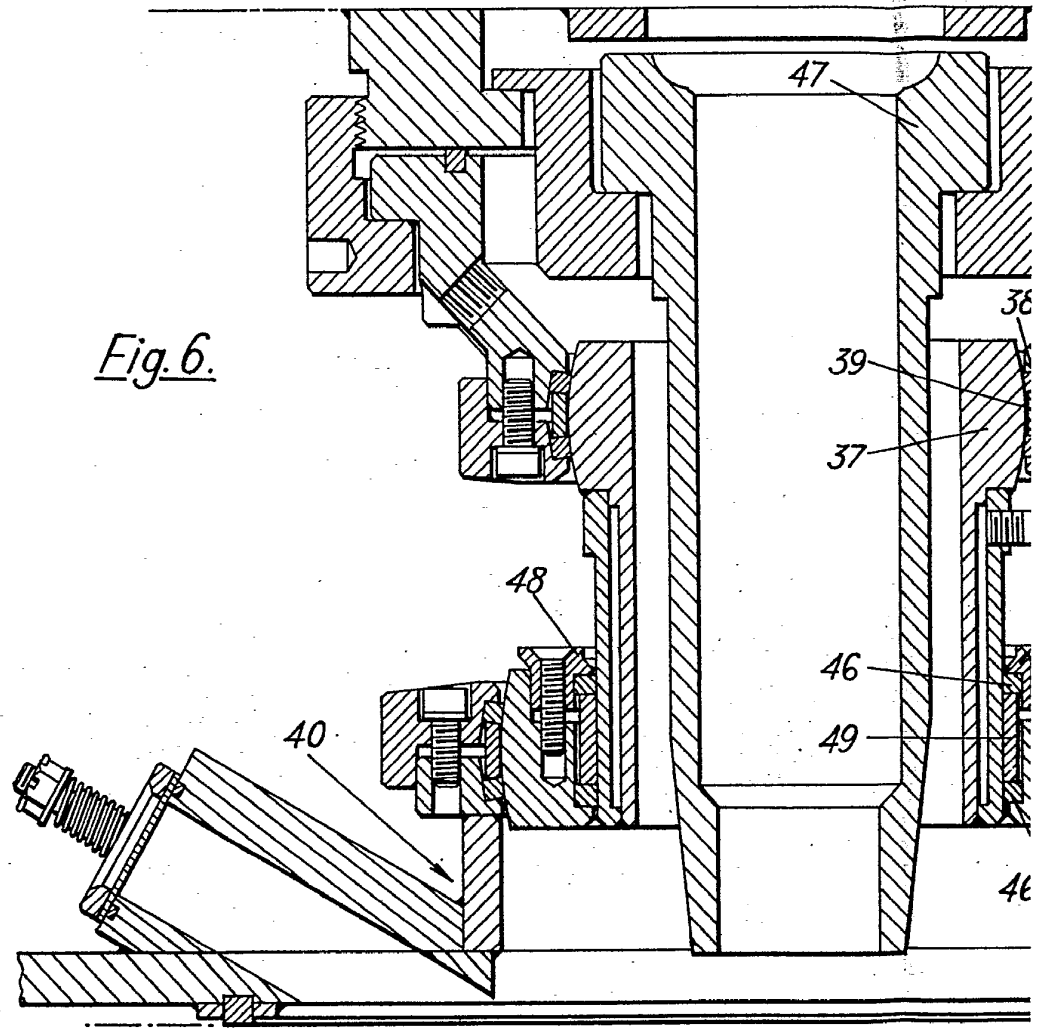


Fig. 6.

PROPERTY OF A. E. ELIMBOYK
   
 FOR PUBLICATION

327425

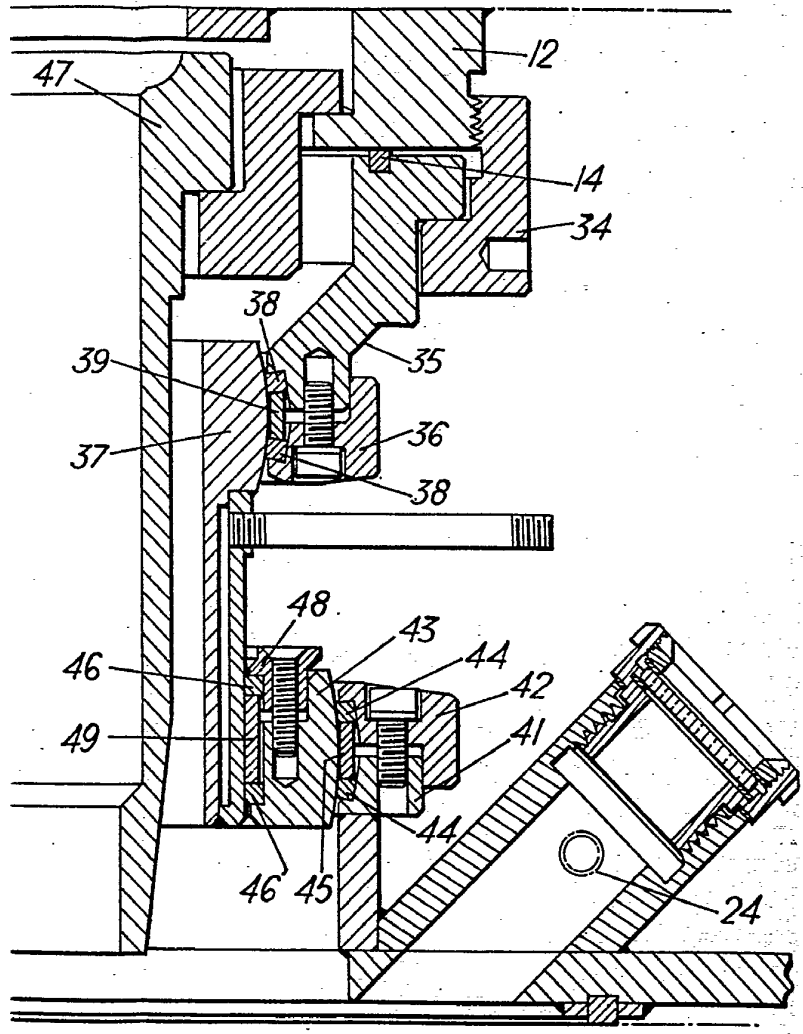
*Fig. 6.*





22-  
327425

327425



Priority of Invention  
For Patent  
*W. H. North*