

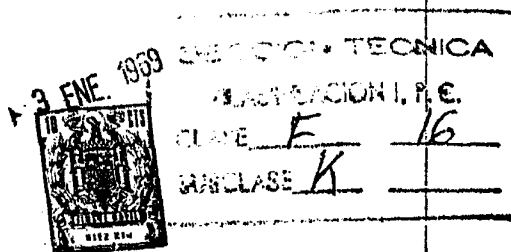
2080

P.- 40.342

W.E. Case
Nº 39.472

3 ENE. 1969

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 3 Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania,
Estados Unidos de América

por: "DISPOSICION DE OBTURACION PARA EL ARBOL EN UNA
MAQUINA QUE UTILICE UN FLUIDO ELASTICO" (Clase In-
ternacional F01d F16j.



El presente invento se refiere en general a los
fluidos obturadores para estructuras de prensaestopas suje-
tas alrededor de un árbol giratorio, por ejemplo, de una
turbina de vapor, y particularmente, a un aparato para di-
rigir un fluido gaseoso a alta presión a un conjunto de
estructura de prensaestopas.

Las máquinas que utilizan fluidos, por ejemplo,
las turbinas de vapor, tienen estructuras de alojamiento
provistas de aberturas en las paredes extremas de las mis-
mas, a través de las cuales pasa un árbol del rotor. Para
reducir al mínimo la filtración de aire hacia el interior,
y el escape de vapor o de otro fluido motor desde la turbi-
na a la atmósfera, las paredes extremas de los alojamien-
tos de turbina están provistas de estructuras de prensaes-
topas obturadores. Las estructuras de prensaestopas delimi-
tan espacios anulares alrededor del árbol, y funcionan pa-
ra obturar las aberturas de las paredes extremas cuando
el fluido gaseoso se dirige hacia las estructuras de pren-
saestopas.

En los sistemas tradicionales de obturación, el
fluido gaseoso de obturación se toma de un manantial a al-
ta presión por un conducto principal, y se reduce a un va-
lor de presión más bajo, por ejemplo, a $1,4 \text{ kg/cm}^2$, median-
te una adecuada válvula reductora de presión conectada al
conducto principal. Este fluido a baja presión se envía
por el conducto principal a los ramales de conductos indi-
viduales que llevan el fluido de obturación a las respec-
tivas estructuras de prensaestopas. A causa de la baja pre-
sión del fluido de obturación, se necesitan tuberías de
gran superficie de sección transversal para suministrar el



fluído de obturación a las estructuras de prensaestopas.

Las tuberías de gran tamaño tienen muchos inconvenientes, que son especialmente perturbadoras con las estructuras de prensaestopas de las turbinas. En una instalación de turbinas de vapor, en la que varias turbinas están conectadas para que operen conjuntamente, por ejemplo, una combinación de turbinas de vapor a alta, media y baja presión, la tubería utilizada para llevar el fluído de obturación a los prensaestopas de la turbina de baja presión tiene un diámetro de tan gran extensión que ha de ser alojada debajo del piso del local de las turbinas. Esta colocación exige un esfuerzo especial y extenso de planteamiento y ejecución de la obra de ingeniería, ya que la tubería ha de ser conducida alrededor de otros elementos del equipo, conducciones, vigas, cables eléctricos y cajas de escalera, y atravesar tabiques que pertenecen o forman parte de locales del usuario o cliente. Literalmente, los proyectistas diseñadores y los ingenieros o mecánicos han de revisar los planos del usuario, y en algunos casos han de visitar y examinar físicamente a fondo los locales del usuario para proyectar y hacer las tuberías para los prensaestopas de obturación, a la medida de dichos locales, antes, después o antes y después de que se instale la turbina o turbinas. Como fácilmente se apreciará, el coste de este proyecto de planificación y ejecución de obra, es considerable.

Las tuberías con diámetro grande presentan, además problemas de flexibilidad. Como es bien sabido, las tuberías que han de operar con fluídos calientes se dilatan y se contraen, de modo que es necesario proveer a la tube-



ría de curvas de expansión, las cuales, con las tuberías de gran diámetro, requieren grandes espacios y holguras. Esto, a su vez, exige un estudio analítico de la flexibilidad, que recarga aún más el coste de las instalaciones de turbinas.

5

También, con una disposición de esta clase, el promedio de presión en los prensaestopas es normalmente superior al necesario para una perfecta obturación, y da lugar a escapes de vapor mayores de lo necesario para obturar los prensaestopas, por lo cual se reduce el rendimiento de la instalación de la turbina.

10

Además, la seguridad del equipo de obturación padece porque una avería de la válvula afecta a todos los prensaestopas, y para reparar la válvula, hay que cortar el flujo de obturación hacia la válvula, y así en todos los prensaestopas. En algunos casos, puede incluso ser necesario parar las turbinas.

15

En consecuencia, el principal objeto del presente invento es proporcionar una disposición de obturación altamente segura para las estructuras de prensaestopas, en la que se suministra a éstas un fluido de obturación a una presión del valor exactamente necesario para las correspondientes estructuras de prensaestopas.

20

Con miras a este objeto, el presente invento reside en una disposición de obturación de un árbol para una máquina que utilice un fluido elástico y que tenga un conjunto de estructuras de prensaestopas alimentadas con un fluido de obturación desde un manantial de fluido gaseoso a alta presión, a través de un conducto principal conectado para recibir de dicho manantial el fluido gaseoso a al-

25

30



ta presión, y ramales de conductos conectados entre el conducto principal y las estructuras de prensaestopas, para llevar el fluido gaseoso desde los medios de conducto principal hasta las estructuras de prensaestopas, caracterizado porque en cada uno de los ramales de conducto, cerca de las estructuras de prensaestopas, va dispuesta una válvula reductora de presión, para disminuir la presión del fluido gaseoso enviado a las estructuras de prensaestopas.

A causa de la mayor presión del fluido suministrado, la superficie de la sección transversal de los conductos principales se ha reducido a $1/10$ aproximadamente de su primitiva superficie de sección transversal. A causa de las canalizaciones menores que se han hecho posibles con el empleo de las válvulas individuales de reducción de presión situadas en los prensaestopas o cerca de ellos, ya no sigue siendo necesario alojar las tuberías de las canalizaciones debajo del piso del local de las turbinas, de modo que se elimina aquel costoso y lento esfuerzo de proyecto, diseño y ejecución de la obra de ingeniería. Las tuberías de pequeño diámetro pueden correr ahora por debajo de las estructuras de asiento o base de la turbina, pero encima del suelo, unificando con ello la planificación de las instalaciones de las tuberías de las turbinas.

Las tuberías menores cuestan por sí mismas sensiblemente menos que las grandes tuberías utilizadas en los sistemas tradicionales de obturación de prensaestopas, y son más fáciles de manejar e instalar. El empleo de pequeños diámetros de tubería aumenta también la flexibilidad



de las canalizaciones, lo que es un factor de importancia en el diseño de las turbinas, puesto que la canalización puede ahora proveerse con menores curvas de expansión. Además, la tubería de pequeño tamaño permite una estructura de envolvente de prensaestopas más simplificada y, por tanto, menos costosa.

5

Además, con el empleo de una válvula reductora de presión en cada conducto de prensaestopas, la presión para cada prensaestopas puede ser regulada con precisión, de modo que la infiltración de aire al interior, y el escape del fluido de obturación desde los prensaestopas hacia la región de baja presión, quedan reducidos. Con la disminución de las pérdidas de fluido de obturación, el rendimiento del ciclo de la turbina se mejora, ya que se reducen las pérdidas de calor debidas a los escapes de vapor. También, a causa de la reducción de los escapes de vapor, la superficie de la sección transversal de la tubería de descarga, utilizada para conectar los prensaestopas a una región de baja presión, se reduce aproximadamente a 1/2 de su primitiva superficie de sección transversal.

10

15

20

La seguridad del equipo de prensaestopas se mejora también con el empleo de válvulas reductoras de presión, separadas. Con una avería de una válvula que estuviese abierta, la pérdida de fluido de obturación causada por la mayor presión se limitará al prensaestopas asociado con la válvula abierta, permaneciendo indemnes a pesar de la válvula abierta, las otras válvulas y sus prensaestopas.

25

El invento se hará ahora más fácilmente comprensible mediante la siguiente descripción de una realización preferida del mismo, que se muestra, sólo por vía de ejem-

30



plo, en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático de un equipo de obturación de prensaestopas construido de acuerdo con los principios del invento; y

5 La figura 2 es un corte longitudinal de una de las estructuras de prensaestopas que sólo esquemáticamente se ve en la figura 1.

10 La figura 1 muestra esquemáticamente un equipo 10 de obturación por fluido para un grupo de turbinas (tres en este ejemplo) designadas por 1, 2 y 3, que pueden ser de vapor a baja presión, del tipo de doble paso opuesto.

15 Las turbinas 1, 2 y 3 pueden formar parte de una instalación motriz general, que incluye turbinas de presión intermedia y alta (no dibujadas) para accionar una carga adecuada, por ejemplo, un generador eléctrico (no dibujado).

20 En la figura 1, las turbinas 1, 2 y 3 se representan conectadas mecánicamente entre sí, en tándem, por árboles de rotor 5 y acoplamientos 6 de árbol, extendiéndose los árboles 5 a través de las turbinas y a través de unas aberturas 8 (figura 2) provistas en las paredes extremas 9 de aquellas, de las cuales sólo una es visible en parte en la figura 2.

25 Las paredes extremas 9 de las turbinas están provistas además de estructuras anulares de prensaestopas 11 a 16, mostradas sólo en forma representativa en la figura 1, las cuales obturan las aberturas anulares 8 de las paredes extremas (figura 2) alrededor de los árboles 5 cuando el fluido de obturación, por ejemplo, vapor, es enviado

30



a las estructuras de prensaestopas.

Cada una de las estructuras de prensaestopas 11 a 16 va conectada a un conducto de alimentación principal o colector 18, a través de los respectivos conductos de ramal 21 a 25, y a través de las respectivas válvulas reductoras de presión 31 a 35, conectadas en ellos, preferiblemente muy próximas a las estructuras de prensaestopas. Las estructuras de prensaestopas 11 a 14 de las turbinas 1 y 2 van conectadas separadamente al conducto principal 18 por sus respectivos ramales de conducto 21 a 24, mientras que las estructuras de prensaestopas 15 y 16 de la turbina 3 van conectadas conjuntamente por sus respectivos ramales de conducto 26 y 27, los cuales llevan una conexión común al conducto principal por medio del ramal de conducto 25.

En cada uno de los ramales de conducto 21 a 25 puede conectarse una válvula adicional, normalmente abierta y accionable a mano, estando identificadas dichas válvulas por los números 41 a 45 en la figura 1.

Las válvulas 31 a 35, reductoras de presión, van conectadas además a sus respectivas estructuras de prensaestopas por adecuadas tuberías 51 a 55, de percepción de la presión en los prensaestopas, para el gobierno automático de las válvulas reductoras de presión.

El conducto principal 18 va conectado a un manantial (no dibujado) de fluido de obturación a alta presión a través de una válvula 57 de regulación de presión y de una válvula de derivación 58, normalmente cerrada, accionable a mano y conectada en paralelo con aquella. Una tubería 59 de percepción de la presión conecta la válvula 57



al conducto principal 18 para el gobierno automático de la válvula.

5 Una válvula 60 de compensación de presión va conectada al conducto principal 18 para permitir que el exceso de fluido de obturación pueda escapar en el caso de que la válvula de regulación 57 se averiase en la posición de abierta.

10 Los prensaestopas 11 a 16 van provistos además de conductos de descarga 61 a 66, respectivamente, los cuales van conectados a una región de presión más baja que la existente dentro de los prensaestopas, por ejemplo a un condensador de fluido de prensaestopas (no dibujado). Los conductos de descarga pueden ir conectados individualmente al condensador, o colectivamente unidos a él por medio de un conducto principal 67 como el dibujado en la figura 1.

20 La figura 2 muestra un corte longitudinal de una de las estructuras de prensaestopas (el prensaestopas 13 en este ejemplo) y una parte de la turbina asociada 2, con su árbol 5, todo lo cual va indicado sólo en forma representativa en la figura 1.

25 La estructura 13 de prensaestopas se muestra en la figura 2 dispuesta entre una estructura de soporte del cojinete 68 para el árbol 5, y el extremo de escape de la turbina 69, visto en alzado.

30 La estructura de prensaestopas 13 está formada por una estructura 70 de tabique anular exterior, y las estructuras 71 y 72 de tabiques anulares interiores, que delimitan unos espacios anulares o cámaras, primera y segunda, 74 y 75. Las estructuras de tabique delimitan ade-



más una abertura anular 77 que se extiende en sentido axial alrededor de la periferia del árbol 5, estando sustancialmente restringida la abertura por una serie de estructuras 78 anulares y laberínticas, de obturación, sujetas en las estructuras de tabiques y dispuestas en relación ligeramente espaciada en sentido radial con la circunferencia exterior del árbol.

El ramal de conducto 23 va conectado directamente a la cámara 75 de prensaestopas a través de la pared exterior 70 del prensaestopas. Análogamente, el conducto 63 de descarga va conectado a la cámara 74 a través de la pared exterior 70 del prensaestopas. El conducto 53 de percepción de la presión va también conectado a la cámara 75 a través de la pared exterior 70 del prensaestopas.

Para obturar las aberturas de la pared extrema de la turbina alrededor de los árboles 5, se envía a las estructuras de prensaestopas 11 a 16 un fluido de obturación, a alta presión, desde una alimentación adecuada (no dibujada). Por razones de conveniencia y economía en las disposiciones de las turbinas de vapor, esto lo proporciona usualmente una región del ciclo de la turbina de vapor que opera a mayores valores de presión y temperatura que los del vapor dentro de las turbinas 1 y 2.

En la presente instalación, el vapor para fines de obturación puede tomarse por delante de las habituales válvulas de estrangulación o de parada para una turbina de vapor a alta presión, aunque el invento no se limita a ésto. En cualquier caso, el vapor de obturación es enviado a la válvula de regulación 57, la cual funciona para mantener la presión en el conducto principal 18 de alimen-



tación, a un valor constante y prefijado, a pesar de las variaciones en presión o en cantidad en el suministro o manantial de vapor.

5 El conducto principal 18 lleva el vapor de obturación a alta presión a los ramales de conducto 21 a 25, y a las válvulas reductoras de presión 31 a 35, conectadas en aquellos. Conforme al invento, las válvulas reductoras de presión reducen y regulan individualmente la presión del vapor para sus respectivos prensaestopas 11 a 21, siendo
10 reducida la presión por las válvulas 31 a 35 desde, digamos, un valor promedio de 14 kg/cm² mantenido por la válvula 57, a un valor promedio de 1,12 kg/cm² para los prensaestopas, dependiendo, por supuesto, el valor exacto de la presión en el prensaestopas, de los parámetros de
15 diseño de la turbina y del prensaestopas.

Los ramales de conductos 21 a 27 envían el vapor de obturación con presión reducida al interior de las cámaras 75 de prensaestopas (figura 2) de los respectivos
20 prensaestopas 11 a 16. Para efectuar una obturación para las turbinas 1 a 3 alrededor de los árboles 5, las cámaras 74 se mantienen a un valor de presión inferior al de la cámara 75 y la atmósfera exterior, por estar conectadas a una región de presión más baja (no dibujada) por los conductos 61 a 66 conectados a las mismas. Esto da lugar a un
25 flujo preferente de vapor a través de la abertura anular 77, a lo largo del árbol 5, desde la cámara 75 a la cámara 74, y desde la cámara 74 a la región de presión más baja, que puede ser un condensador empleado para recoger y condensar el vapor de los prensaestopas para su posterior
30 utilización, lo mismo que para utilizar el calor del vapor



5 para elevar (por ejemplo) la temperatura del agua de ali-
mentación de la caldera. Consecuentemente, como es bien sa-
bido en la técnica, la pérdida de este vapor de obtura-
ción más allá de la estructura del último segmento anular
de obturación 78, hacia la atmósfera, se evita, a la vez
que se introduce aire en la cámara 74, para su salida a
la atmósfera, por un medio de bomba asociado con el con-
densador del prensaestopas.

10 Si, por ejemplo, la turbina 3 fuese una turbina
de alta presión, la presión del vapor junto a las estruc-
turas de prensaestopas 15 y 16 puede aumentar cuando aumen-
ta la carga aplicada a la turbina, alcanzando eventual-
mente una presión que es mayor que la del vapor de obtu-
ración en la cámara 75 de prensaestopas. Con objeto de
15 evitar una sobrepresión que pudiera crearse en las estruc-
turas de los prensaestopas, se ha provisto una válvula 81
de regulación de la presión. Esta válvula está normalmen-
te cerrada, pero se abre cuando la presión en el conducto
27 aumenta hasta unos $1,33 \text{ kg/cm}^2$. Este vapor es enviado
20 luego (digamos) a un calentador del agua de alimentación
que tenga una presión inferior a $0,7 \text{ kg/cm}^2$ en donde la
energía térmica de este vapor es nuevamente utilizada,
por ejemplo, para precalentar el agua de alimentación de
la caldera.

25 Como se ve en la figura 1, la presión del flui-
do de obturación para cada prensaestopas se reduce y go-
bierna con una válvula reductora de presión independiente,
como en las turbinas 1 y 2, o bien, la presión para cual-
quier par de prensaestopas de turbina, como los 15 y 16,
30 por ejemplo, puede ser reducida y gobernada con una sola



válvula reductora de presión 45, como en la turbina 3.
Las válvulas individuales reductoras de la presión de los
prensaestopas proporcionan una regulación más exacta de
la presión del fluido de obturación, pero la exacta reduc-
5 ción y regulación de la presión para un par de prensaesto-
pas de turbina, es posible con el empleo de una sola vál-
vula para cada par, cuando los parámetros de obturación
de los prensaestopas son sustancialmente idénticos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada
10 en los Estados Unidos de América el 4 de Enero de 1.968,
bajo el número 695.793, se acoge a los beneficios del ar-
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se
20 presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-
te de Invención en España, por VEINTE años, son los si-
guientes:

1.- Disposición de obturación para el árbol en
una máquina que utilice un fluido elástico y que tenga una
25 serie de estructuras de prensaestopas aprovisionadas con
un fluido de obturación desde un manantial de fluido gaseo-
so a alta presión, a través de un conducto principal conec-
tado para recibir de dicho manantial el fluido gaseoso a
alta presión, y ramales de conducto conectados entre el
30 medio principal de conducto y las estructuras de prensaes-



5 topas, para llevar el fluido gaseoso desde el medio principal de conducto a las estructuras de prensaestopas, caracterizada por que en cada uno de los ramales de conducto y junto a las estructuras de prensaestopas va dispuesta una válvula reductora de presión, para reducir la presión del fluido gaseoso enviado a las estructuras de prensaestopas.

10 2.- Una disposición conforme a la reivindicación 1, en la que las turbinas tienen cada una por lo menos dos estructuras de prensaestopas, caracterizada porque el ramal de conducto para las estructuras de prensaestopas de una turbina cualquiera incluye un sólo conducto, que en general conecta dichas estructuras de prensaestopas de aquella única turbina al conducto principal.

15 3.- Una disposición conforme a las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque en el conducto principal, y adaptada para proporcionar en el mismo un valor prefijado de la presión, se ha dispuesto una válvula de compensación de presión.

20 4.- Una disposición conforma a las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizada porque la máquina que utiliza el fluido elástico es una turbina de vapor, y el fluido gaseoso es el vapor.

25 5.- Una disposición conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque en cada uno de los ramales de conducto y en serie con cada una de las válvulas de reducción de presión, se ha conectado una válvula accionable a mano.

30 6.- Disposición de obturación para el árbol en una máquina que utilice un fluido elástico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-



tecede, representado en el dibujo que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 3 ENE. 1969
P.A.

Alberto de Ezarzewski
F. Pascual

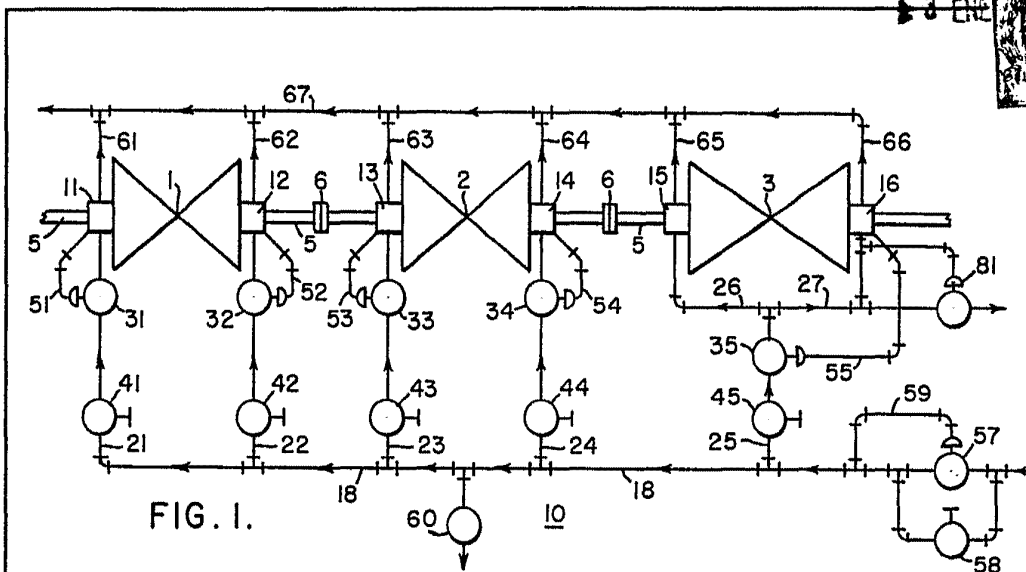


FIG. 1.

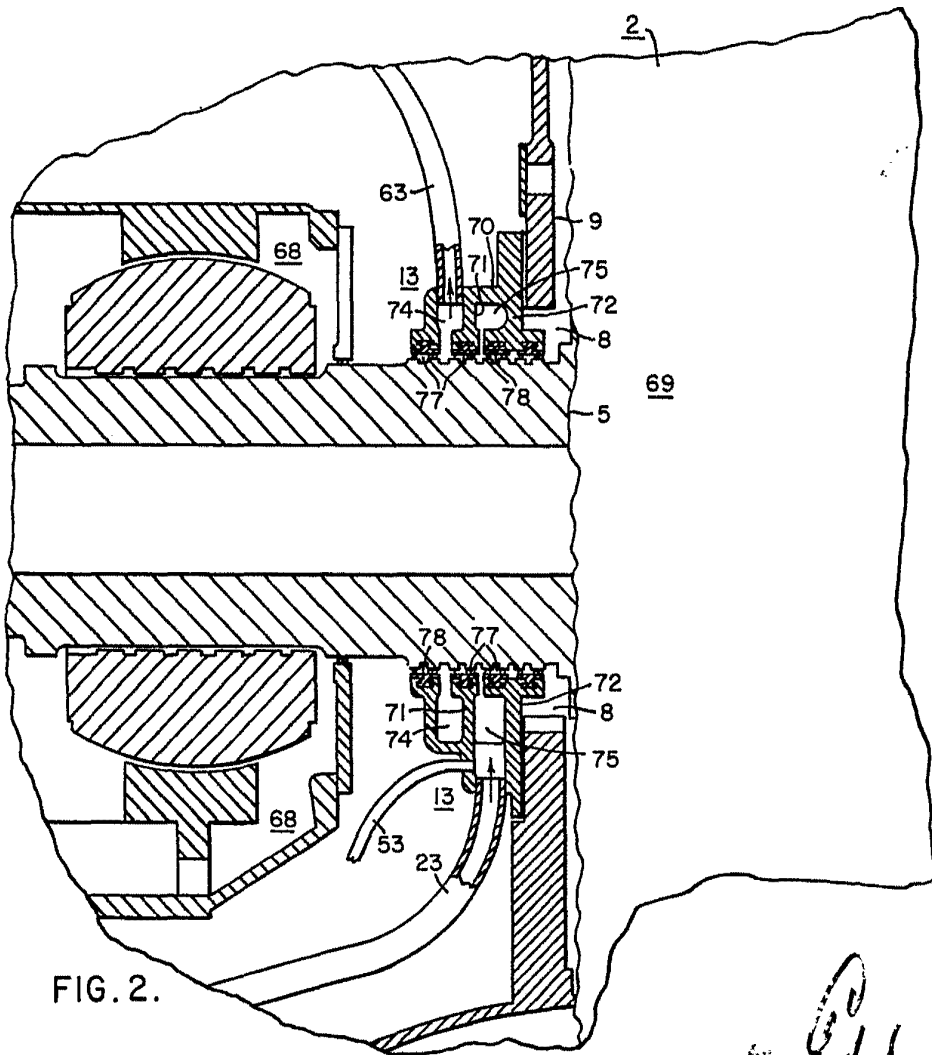


FIG. 2.

Edwin