



P.- 51.249

W E Case Nº 42.657

404588

Int. Cl.:	F 01 D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN TURBINAS DE VA-
POR DE FLUJO AXIAL"

(Clase Internacional F01c)

404588

15



Esta invención se refiere a turbinas de vapor de múltiples etapas con flujo axial, y más particularmente a tales turbinas que tienen una aja interior y otra exterior.

Uno de los problemas básicos con que se enfrenta el proyectista de turbinas es el introducir vapor de elevada presión y de elevada temperatura en la caja principal de la turbina y el encerrar este vapor antes de que se expanda a través de las paletas de la turbina para producir trabajo. La contención de vapor de temperatura y presión elevadas requiere vasijas o cajas contenedoras de paredes gruesas que tengan pernos de diámetro muy grande en juntas horizontales, puesto que las cajas están hechas necesariamente de mitades para proporcionar fácil acceso a las partes internas de la turbina y para facilitar el montaje y el mantenimiento. El vapor de elevada y variable temperatura contenido en la caja introduce gradientes térmicos a través de las gruesas paredes de la caja. Los gradientes térmicos producen expansión térmica diferencial a través de las gruesas paredes causando tensiones térmicas, lo que produce fluencia plástica y distorsión de la caja. Estas expansiones y distorsiones deben ser tenidas en cuenta por el proyectista, al establecer las holguras entre las porciones rotativas y estacionarias de la turbina. Para reducir los gradientes térmicos a través de

15

25

404588



las cajas de gruesas paredes, los proyectistas han construido turbinas de múltiples cajas, rebajando los gradientes de presión y temperatura a través de las cajas individuales de modo que cada caja, que es libre de expandirse individualmente, esté sometida a temperatura y presión diferenciales inferiores y, por tanto, pueda ser hecha con paredes más delgadas. Las cámaras de toberas han sido dispuestas generalmente dentro de la caja interior, lo que requiere una caja interior de grandes dimensiones, dando como resultado paredes gruesas y peso y costo adicionales. Un requisito más, cuando las cámaras de toberas están colocadas dentro de la caja interior, es que sea instalado un dispositivo flexible de cierre, de tipo de manguito con junta deslizante, en la tubería de entrada de vapor, entre la caja exterior y las cámaras de toberas, para permitir el movimiento entre la caja exterior y la tobera cuando cambian las temperaturas de las cajas durante la puesta en marcha y los cambios de carga. Estos dispositivos de junta deslizante son de fabricación y mantenimiento caros.

20

El principal objetivo de la presente invención es que la expansión relativa entre las cámaras de toberas de entrada y la caja interior que rodea a las primeras etapas de expansión sea reducida grandemente.

25

Con este objetivo a la vista, la presente in-

404588

75 JUL. 3/4



vención reside en una turbina de vapor de flujo axial que comprende, en combinación, una caja interior dispuesta dentro de una caja exterior, a fin de permitir libre movimiento radial de la caja interior con respecto a la caja exterior, un rotor dispuesto centralmente en dicha caja, una pluralidad de cámaras de toberas de entrada dispuestas dentro de la caja exterior, y que tienen asociados con ellas conductos de entrada que están prolongados a través de la caja exterior, una primera etapa de paletas estacionarias y giratorias dispuestas entre dicha caja interior y dicho rotor, a un lado de dichas cámaras de toberas de entrada para recibir de ellas el vapor caliente, y una segunda etapa de placas estacionarias y giratorias en comunicación con la salida de dicha primera etapa para recibir de ella el vapor, caracterizada porque dicha segunda etapa de paletas estacionarias y giratorias está dispuesta en el otro lado de dichas cámaras de toberas de entrada y un paso anular está formado alrededor de dicha caja interior que proporciona dicha comunicación entre la salida de la primera etapa y la entrada de la segunda etapa, de modo que el vapor que sale de dicha primera etapa fluye sobre la superficie exterior de dicha caja interior y sobre dichas cámaras de toberas de entrada, enfriando dichas caja interior y cámaras de toberas antes de entrar en di-

15

25

404588



cha segunda etapa.

La invención se hará más fácilmente compresible a partir de la siguiente descripción de una realización preferida de ella, mostrada, a título de ejemplo solamente, en los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una vista parcial en corte de una turbina de vapor de flujo axial hecha de acuerdo con esta invención;

la Figura 2 es una vista en corte tomada por la línea II-II de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista parcial en corte, ampliada, de un dispositivo de cierre para un extremo de la caja interior; y

15 la Figura 4 es una vista parcial en corte que muestra la junta entre las cámaras de toberas adyacentes.

20 Con referencia ahora a los dibujos en detalle, la Figura 1 muestra una vista parcial en corte de una turbina de vapor de flujo axial que tiene una caja o cilindro exterior 3, una caja o cilindro interior 5 y un rotor 7.

25 Una pluralidad de cámaras 9 de toberas de entrada está dispuesta dentro de la caja exterior 3. Las cámaras 9 de toberas están formadas en segmentos y están dispuestas circunferencialmente alrededor del rotor 7. Como se muestra en la Figura 4, los extremos de empalme de las cámaras 9 de toberas tienen una disposición 10,



404588

5 de lengüetas y muescas que proporciona un engranaje, el cual permite el movimiento radial de las cámaras de toberas relativamente entre sí, pero evita el movimiento axial relativo. La disposición 10 de lengüetas y muescas proporciona también un cierre entre las cámaras de toberas adyacentes. Las cámaras 9 de toberas proporcionan un cierre terminal para la caja interior 5. Cada una de las cámaras 9 de toberas tiene un bloque 11 de toberas, que contiene una pluralidad de toberas 13 para dirigir vapor motor contra una disposición anular de paletas giratorias 15 espaciadas circunferencialmente y fijadas al rotor 7 para formar la primera etapa o etapa de control de la turbina 1.

10
15 La caja interior 5 rodea a la etapa de control y a una pluralidad de disposiciones de paletas 17 giratorias y estacionarias, espaciadas circunferencialmente, que forman un par de etapas de reacción aguas abajo de la etapa de control. El extremo aguas abajo de la caja interior 5 se abre dentro de la caja exterior 3.

20 Como se muestra en la Figura 2, la caja interior 5 es una vasija de presión que tiene una junta horizontal en un plano que está extendido a través del eje del rotor para dividir la caja interior en mitades 21 y 23 superior e inferior, respectivamente. Los pernos 25 fijan las mitades de la caja interior entre sí para for-

404588



mar una vasija.

10 La caja interior 5 está montada dentro de la caja exterior 3 por una pluralidad de chavetas y ranuras de chavetas 27, de clavijas encajadas 28 y de ajustes 29 de alineamiento axial que sitúan axialmente a la caja interior 5 con respecto a la caja exterior y aún así permiten el movimiento radial libre de la caja interior con respecto a la caja exterior, precaviéndose de ese modo la expansión térmica diferencial de las cajas cuando la turbina se somete a carga y durante los cambios de carga.

20 Como se muestra en la Figura 3, la cámara 9 de toberas y la caja interior 5 están dispuestas de tal modo que la cámara de toberas forma un cierre terminal para la caja interior 5, y un cierre hermético 30 está dispuesto entre la caja interior 5 y la cámara 9 de toberas. El cierre 30 es un cierre de laberinto formado a partir de un anillo 31 de cierre, hecho a partir de una pluralidad de segmentos que rodean a la caja interior. Los segmentos están montados en una acanaladura 32 en forma de T y están cargados hacia afuera por una pluralidad de muelles 33 de lámina. Los bloques 11 de toberas tienen una pluralidad de anillos circunferenciales 35 realzados que están entrelazados con aletas circunferenciales 37 para permitir el movimiento libre de los bloques 11 de toberas con respecto a la caja interior 5.

25

404588



5 Una pluralidad de cierres de laberinto 39, 40 y 41 está dispuesta sobre los bloques de toberas y las cámaras de toberas adyacentes al rotor, para cerrar un extremo de la caja interior y permitir el libre movimiento de los bloques de toberas con relación al cilindro interior. Si bien se muestra únicamente una sola realización, hay varios dispositivos de cierre que podrían utilizarse para formar el cierre entre las cámaras de toberas y la caja interior.

20 Como se muestra en la Figura 1, un conducto 43 de entrada para cada cámara 9 de toberas de entrada está prolongado a través de la caja exterior 3, y un miembro de expansión 45, tubular y flexible, está soldado al conducto 43 de entrada y a la caja exterior 3, formando un cierre y una conexión semirrígida entre la caja exterior 3 y las cámaras 9 de toberas, y eliminando de ese modo el costoso cierre de junta deslizante utilizado para proporcionar expansión diferencial entre las cámaras de toberas y la caja exterior cuando las cámaras 9 de toberas están fijadas directamente a la caja interior 5.

25 Un extremo de la caja interior 5 está abierto a la caja exterior 3, y una pluralidad de disposiciones anulares de paletas 47 estacionarias y giratorias, espaciadas circunferencialmente, está dispuesta entre la caja exterior y el rotor para proporcionar una pluralidad

404588



de etapas de reacción sobre el lado cerrado de la caja interior 5, de modo que el vapor que sale de la caja interior pasa sobre la superficie periférica exterior de la caja interior 5 y sobre la parte de fuera de la cámara 9 de toberas enfriando estas porciones de la turbina antes de entrar en las etapas aguas abajo de la turbina. La refrigeración de la caja interior 5 y de las cámaras 9 de toberas reduce la temperatura e incrementa la tensión unitaria admisible, permitiendo de ese modo estructuras de paredes más delgadas, que son más económicas de fabricar y de manipular en la obra.

La reducción de la temperatura y la presión del vapor antes de que éste salga de la caja interior mediante la provisión de una pluralidad de etapas de reacción dentro de la caja interior 5 reduce la temperatura y la presión a que es sometida la caja exterior 3, y, por tanto, incrementa la tensión unitaria permisible y reduce la tensión debido a la inferior tensión diferencial a través de la caja exterior, de modo que la caja exterior puede fabricarse mucho más delgada, reduciéndose el costo de fabricación y haciendo que la turbina sea más pequeña y más fácil de montar y de desmontar en la obra.

404588

-90



Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 26 de Julio de 1.971 bajo el número 166.221, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

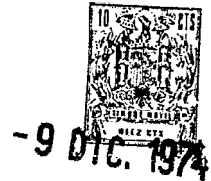
5

REIVINDICACIONES

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

15 1.- Perfeccionamientos introducidos en turbinas de vapor de flujo axial que comprenden, en combinación, una caja interior dispuesta dentro de una caja exterior, a fin de permitir libre movimiento radial de la caja interior con respecto a la caja exterior, un rotor dispuesto centralmente en dichas cajas, una pluralidad de cámaras de toberas de entrada dispuestas dentro de la caja exterior, y que tienen asociados con ellas conductos de entrada que están prolongados a través de la caja exterior, una primera etapa de paletas estacionarias y giratorias dispuestas entre dicha caja interior y dicho rotor, a un lado de dichas cámaras de toberas de entrada para recibir de ellas el vapor caliente, 20 y una segunda etapa de paletas estacionarias y giratorias 25

404588



5 en comunicación con la salida de dicha primera etapa para recibir de ella el vapor, caracterizados porque dicha segunda etapa de paletas estacionarias y giratorias está dispuesta en el otro lado de dichas cámaras de toberas de entrada y un paso anular está formado alrededor de dicha caja interior que proporciona dicha comunicación entre la salida de la primera etapa y la entrada de la segunda etapa, de modo que el vapor que sale de dicha primera etapa fluye sobre la superficie exterior de dicha caja interior y sobre dichas cámaras de toberas de entrada, enfriando dichas caja interior y cámaras de toberas antes de entrar en dicha segunda etapa.

15 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que las cámaras de toberas están formadas en segmentos y están dispuestas circunferencialmente alrededor del rotor para proporcionar un cierre terminal para un extremo de la caja interior, con un cierre hermético dispuesto entre dicha caja interior y dichas cámaras de toberas y adaptado para permitir el libre movimiento de dichas cámaras de toberas con respecto a dicha caja interior.

25 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados por el hecho de que los extremos de empalme de las cámaras segmentadas de toberas están engranados para formar una disposición anular de cámaras de

A handwritten signature or mark, possibly initials, written in dark ink. It consists of several loops and a horizontal line at the bottom.

404588



-9 DIC. 1974

toberas, siendo tal el engrane que las cámaras de toberas son libres de moverse en dirección radial relativamente entre sí.

5 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados por el hecho de que los conductos de entrada están soldados a miembros de expansión tubulares que se extienden desde dichas cámaras de toberas y los miembros de expansión tubulares están soldados a la caja exterior.

10 5.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN TURBINAS DE VAPOR DE FLUJO AXIAL"

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

15 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara

Madrid,
P.A.

-9 DIC. 1974

Alberto de Elzaburu
Por Poder,

6.12.74.

- 12 -

404588

18 JUL 1954

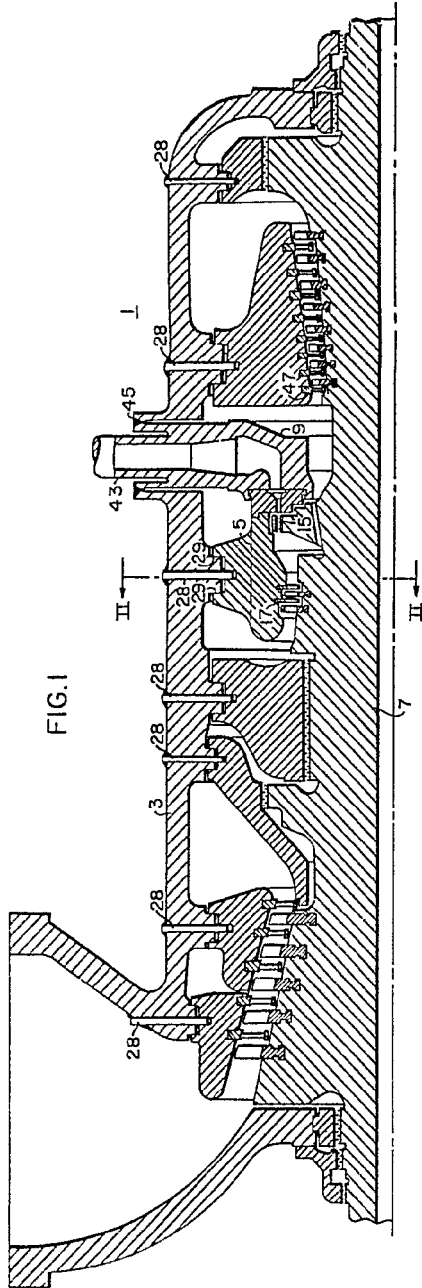


FIG. 1

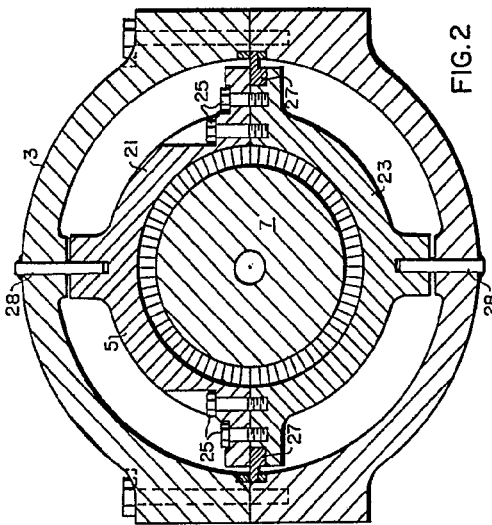


FIG. 2

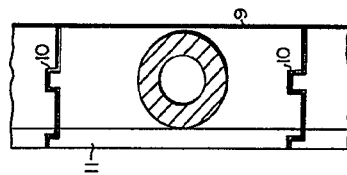


FIG. 4

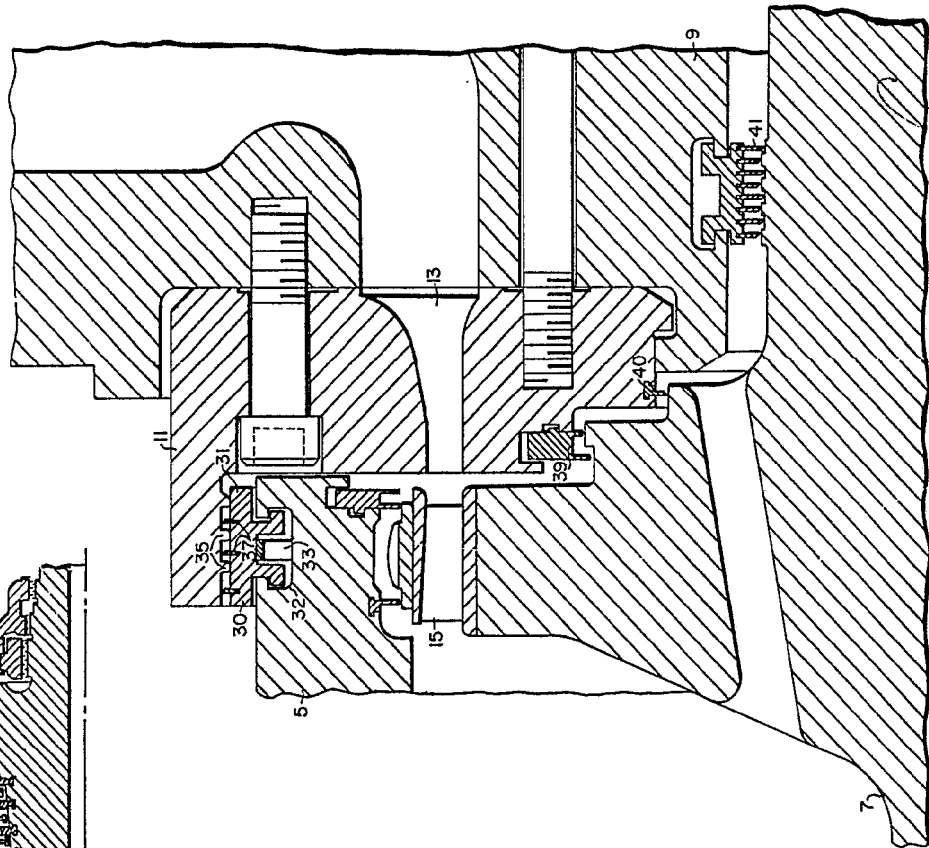


FIG. 3

Handwritten signature or name in the bottom right corner.

404588

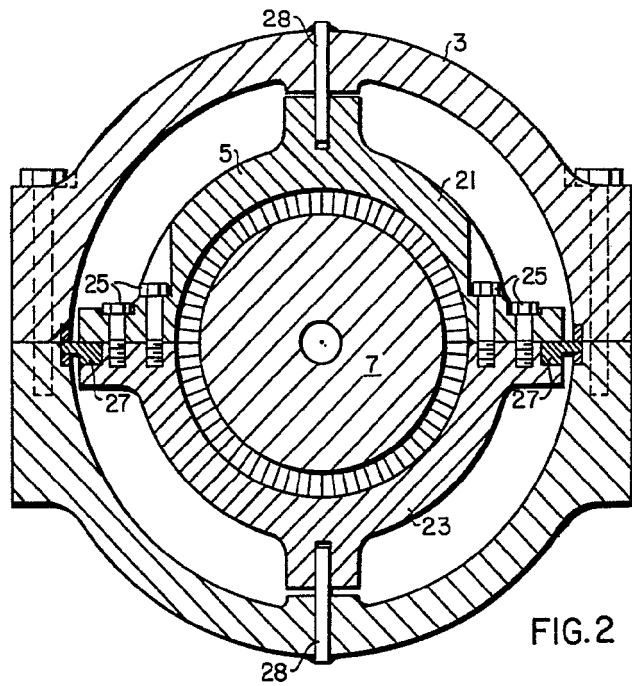
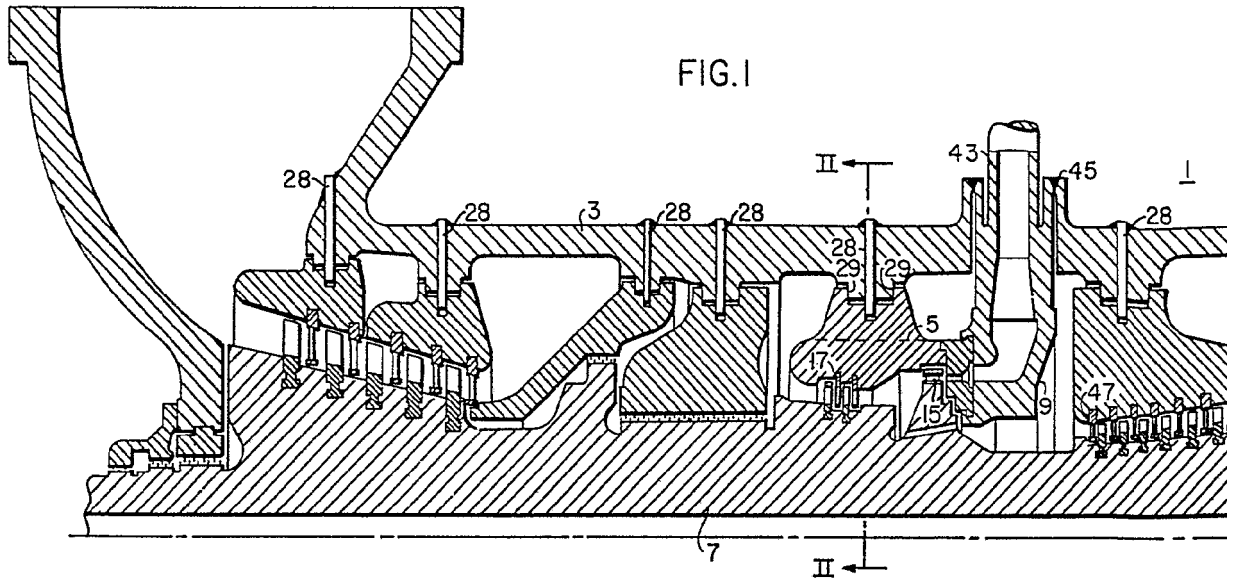


FIG. 2

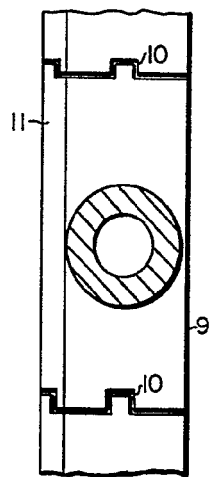


FIG. 4

Σ

404588

15 JUL 1954

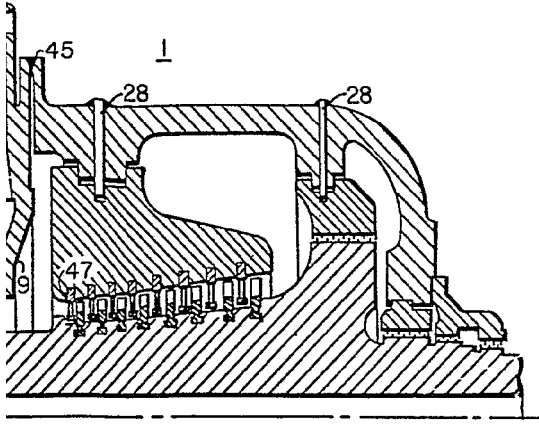


FIG. 3

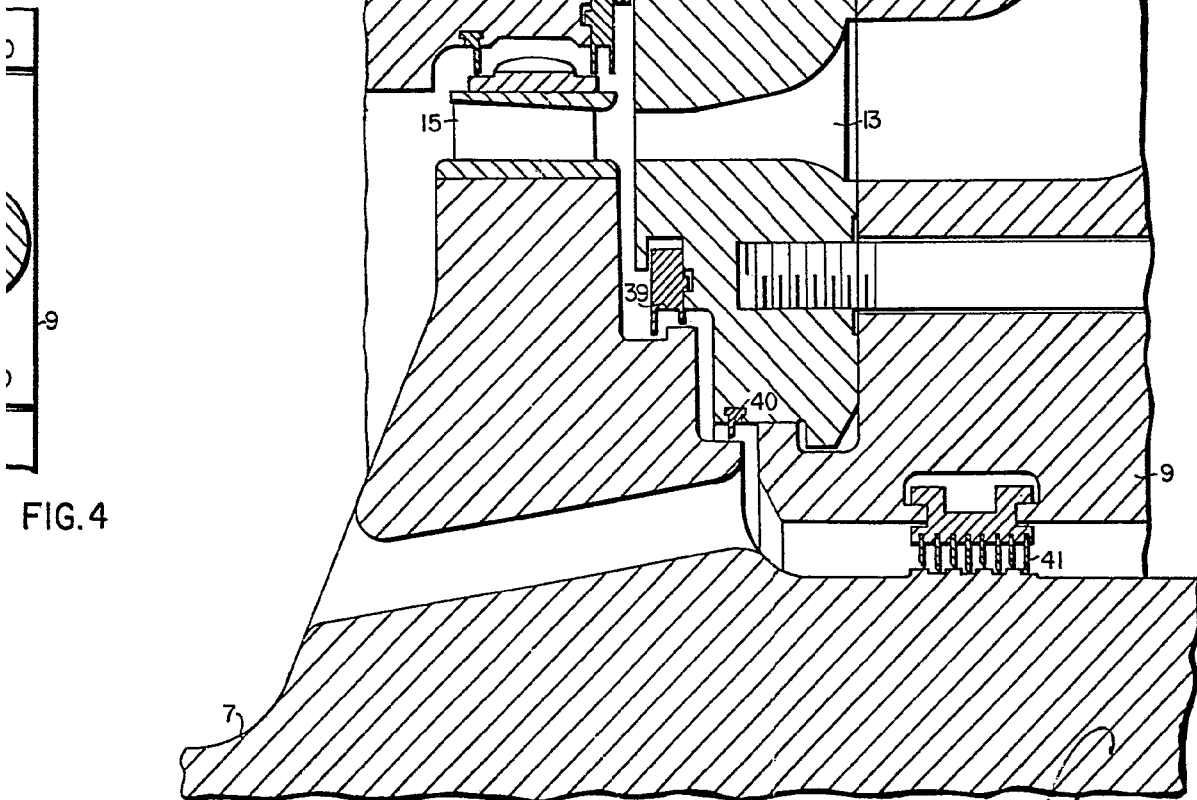


FIG. 4

Patented by the Inventor
Per [Signature]