



1962

280314

30 NOV 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de  
P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N  
formulada el 27 de Agosto de 1962 con el Nº 280.314

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ALBERT FRANK ROMANOWSKI, de nacionalidad norteamericana, residente en Greeneville, Tennessee, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO MEDIDOR DE CAUDAL"

5 La presente invención se refiere a un aparato medidor de paso o caudal positivo de desplazamiento de fluido, y más en particular a un transductor del tipo de impulsos, especialmente adaptado para medir el desplazamiento de fluidos en pequeños órdenes de caudal, produciendo impulsos eléctricos en proporción directa con la magnitud del caudal.

En los dispositivos hasta ahora conocidos que se vienen utilizando para medir caudales de fluido, se han combinado unos transductores con dispositivos tales como foto-



5 células e interruptores o deflectores de haces luminosos,  
o bien bobinas captadoras por reluctancia con interrupto-  
res metálicos magnéticos, y bobinas captadoras por induc-  
tancia con interruptores magnetizados; tales combinaciones  
quedán inherentemente limitadas a medir el paso de flúidos  
a un caudal o gasto regular. Los dispositivos hasta ahora  
conocidos son inadecuados para medir caudales reducidos,  
y ello especialmente cuando el caudal reducido o bien va-  
ría o es intermitente, por producirse impulsos adicionales  
10 debidos a oscilaciones internas del dispositivo, que a su  
vez producen en el instrumento una indicación falsa. Como  
la reluctancia y la inductancia de los dispositivos del ti-  
po de bobina captadora ("pick-up") producen un nivel de  
tensión relativamente pequeño, el margen de trabajo es li-  
mitado, y los esfuerzos para corregirlo dando mayores rela-  
15 ciones de transmisión entre el transductor y el aparato de  
medida son en gran parte ineficaces debido al aumento de  
salida de impulsos, indeseable en muchas aplicaciones y que  
amplifica también las condiciones oscilantes del sistema que  
20 producen error.

Uno de los objetos de la presente invención consiste  
en un dispositivo que funciona de modo preciso con peque-  
nos órdenes de caudal y que no pierde su precisión de me-  
dida sea cual fuere la variación del caudal o la intermi-  
tencia del mismo.  
25

Conforme a la invención, se habilita un dispositivo  
medidor de caudal que comprende un órgano móvil dotado de  
salientes regularmente repartidos, unos medios productores  
de flujo para producir líneas de flujo en el órgano móvil,  
30 líneas que son de intensidad máxima en dichos salientes,



unos medios impulsores para producir el movimiento del órgano móvil en correspondencia con un caudal a medir, unos medios de fricción para amortiguar el movimiento del órgano móvil, y unos medios respondientes al flujo dispuestos  
5 junto al órgano móvil recibiendo una intensidad pulsatoria de flujo, producida por el movimiento relativo entre dicho órgano y dichos medios respondientes al flujo, y convertir dicha pulsación magnética en una pulsación eléctrica registrable como medida de dicho caudal.

10 Una de las razones por las cuales la presente invención alcanza el resultado deseado, es la de que el transductor no está sujeto a oscilaciones, ya que el movimiento del órgano móvil que produce una serie de impulsos en directa correspondencia con el caudal y cantidad de paso de fluido  
15 se halla directamente relacionado con el grado de caudal. La eliminación de las oscilaciones elimina a su vez los errores en la correlación del caudal con la cantidad de impulsos eléctricos procedentes del dispositivo.

20 El dispositivo puede hacerse fácilmente adaptable para medir caudales en un apreciable margen de variación, y fácilmente ajustable de acuerdo con unas condiciones determinadas predominantes de caudal a medir. Esto es, cuando el caudal a medir esté principalmente dentro de un margen dado, el dispositivo puede ser fácilmente ajustado para dar un máximo de exactitud dentro de dicho margen. Igualmente, el dispositivo puede hacerse ajustable de modo que proporcione un  
25 considerable margen de salida de impulsos eléctricos con arreglo al dispositivo registrador seleccionado. Así, según la sensibilidad y características del dispositivo registrador, el transductor puede ser fácilmente ajustado de modo  
30



que proporcione la óptima adaptación de señal para aquel dispositivo registrador.

5 La importancia de las características de la invención arriba indicadas puede apreciarse considerándolas a la luz de los dispositivos ya conocidos, los cuales participan todos del defecto de producir oscilaciones no deseadas, especialmente con caudales de paso reducidos, oscilaciones que se transmiten al dispositivo registrador en forma de impulsos que no guardan relación con el caudal y, por  
10 tanto, son causa de inexactitud. Asimismo, como se apreciará, los impulsos eléctricos producidos en los instrumentos del tipo descrito son necesariamente de baja magnitud, pero uno de los rasgos característicos de la presente invención consiste en que es posible ajustar el dispositivo para adaptar el transductor dentro de ciertos límites a una  
15 señal de salida cualquiera deseada, merced a medios de retorno del flujo nuevos en su género, y también disponiendo en posiciones relativas prefijadas los componentes que forman el transductor. Por consiguiente, el dispositivo es altamente adaptable para medir una diversidad de con-  
20 diciones de caudal, y puede ser adaptado además para suministrar una variedad de pulsaciones de salida de acuerdo con el tipo de información que se necesita o con el calculador elegido para recibir dichos impulsos.

25 A continuación se describirá a título de ejemplo una forma específica de realización del invento con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 - la figura 1 es una vista del transductor con una parte de la cubierta desprendida para ilustrar los componentes internos del mismo;



- la figura 2 es una sección tomada por la línea 2-2 de la fig. 1;

- la figura 3 es una sección tomada por la línea 3-3 de la fig. 1; y

5 - la figura 4 es una sección tomada por la línea 4-4 de la fig.3.

El transductor, designado en general con el número 10, está incorporado a un sistema que incluye tanto una conexión adecuada de turbina con el manantial de origen del caudal a medir, como un dispositivo registrador que recibe información del transductor y la pone en forma inteligible. Ambos componentes mencionados se representan aquí. Como se apreciará, es posible medir cualquier caudal por medio de la presente invención, pero la característica de novedad de ésta es sumamente evidente y puede utilizarse con la máxima ventaja cuando se mide un caudal variable y, en particular, caudales que necesiten ser medidos con exactitud al ir tendiendo hacia cero. Asimismo, el particular instrumento elegido para registrar la información procedente del transistor puede seleccionarse de acuerdo con la forma deseada para esta información. Por ejemplo, puede desearse saber el caudal o gasto por unidad de tiempo propiamente dicho, y obtenerse un continuo registro del mismo, o bien la cantidad de paso a lo largo de un período determinado. Ambos géneros de instrumento pueden utilizarse combinados con la presente invención, y la invención no se halla limitada por el instrumento registrador ni por el material cuyo caudal o paso se está midiendo.

El transductor está alojado dentro de una caja 12 de aluminio fundido y provisto de una cubierta o tapa 14



5 que se asegura a la caja 12 por medio de un número de tornillos 16 recibidos en unas aberturas roscadas 18 de la caja, y que después se aseguran mediante un alambre de precinto 20, unido en sus extremos por un precinto 22 que impide retirar la cubierta a toda persona que no esté autorizada.

10 Hay un árbol de salida 24 (fig. 3) conectado a un acoplamiento 26 y movido a rotación por el caudal o paso de fluido que se está midiendo. Existe una correlación directa, por consiguiente, entre la magnitud del caudal y la rotación del árbol de salida 24 que está sostenido por sus extremos opuestos a rotación en unos cojinetes de carbono 28. El árbol de salida 24 se extiende a través de una segunda tapa 30 y placa de montaje 32, de modo que el transductor es accesible desmontando una u otra de las tapas 14 ó 30, para atenderlo o para instalarlo. La tapa 30 se mantiene en posición por medio de tornillos 34 de cabeza cilíndrica bombeada, que también sirven para montar el dispositivo 10 en posición de trabajo sobre la placa de montura 32. El árbol 24 tiene una rueda dentada conductora 36 con una periferia exterior dentada 38 que engrana con los dientes de un piñón 40 asegurado a un árbol 42 por un pasador transverso 44, yendo el árbol 42 montado en dos cojinetes de bolas 46 y 48 separados a cierta distancia. El árbol 42 se extiende hacia arriba dentro de la cavidad 50 de la caja 12 a través de una abertura 52, yendo la caja 12 y la caja de engranajes 54 aseguradas entre sí por tornillos 56.

25 En el extremo superior del árbol 42 está montado un rotor 58 en forma de disco con unos dientes 60 en su periferia externa, repartidos a intervalos regulares en torno a la circunferencia entera del rotor 58 (figs. 1 y 3). A

30



5 cada diente le corresponde un entrante contiguo, como se ve mejor en la fig. 1. El rotor va montado en un cubo 62 y tiene en su superficie inferior un imán permanente 64 que puede ser de tipo cerámico, siendo adecuado como imán al producido por Indiana Steel Products y designado por ellos como Cat. Nº F-1408. En el lado del rotor opuesto al imán hay una pila de arandelas de baquelita 66 en forma de láminas superpuestas, predispuestas para establecer contacto de fricción con la superficie superior 68 del rotor, por medio de un muelle helicoidal comprimido 70 que puede ser cargado mediante un adecuado ajuste hasta dar entre las arandelas de baquelita 66 y la superficie 68 la resistencia de rozamiento deseada. La función de estos discos consiste en impedir o frenar la rotación del rotor 58, previniéndose la rotación de los discos con el rotor por medio de un pasador 72 recibido en una abertura 74 de los discos. El pasador se mantiene en posición en la tapa 14.

15 En la base 75 de la caja 12 va montado a deslizamiento un soporte 76 de bobina dotado de un entrante 78 (fig. 1) cuyas proporciones están previstas de manera que el soporte puede correrse más allá del árbol 42, permitiendo así el ajuste del soporte 76 en el sentido radial del rotor 58 y su ulterior fijación en su sitio mediante unos tornillos 80 que se hacen pasar por unas ranuras o aberturas alargadas 81. El soporte 76 lleva una armadura 82 y una bobina 84.

25 A muy poca distancia junto a la periferia externa del rotor 58 hay colocado un collar 86, cuya posición puede ser determinada con respecto al rotor corriendo el soporte 76 hacia o desde el rotor, para determinar así la intensidad



de flujo recibida por la armadura 82.

5 Con referencia a la fig. 2, en la caja va montada por medio de tornillos 90 una placa de terminales 88, de material eléctricamente aislante, que presenta unos terminales para soldar 92 a los cuales se fijan los conductores de salida 94, yendo la bobina también conectada a los terminales mediante unos conductores 96.

10 Los cables de salida se hacen pasar por un conducto roscado 98 que tiene un compuesto de cierre hermético 100 que comprende litargirio y glicerina, y una retención 102 de "vellumoid" (especie de papel pergamino) o similar.

15 En funcionamiento, el árbol 24 gira impulsado por el caudal que se está midiendo, y con ello se mueve el árbol 42 por medio de la rueda dentada 36 y el piñón 40. El árbol 42, al girar, mueve también el rotor 58 que, debido a la presencia del imán 64, somete la armadura 82 a un flujo pulsatorio, siendo el flujo de la máxima intensidad en las puntas de los dientes 60, de la periferia externa del rotor, y de una intensidad mínima en los entrantes existentes entre  
20 dientes sucesivos. Así, al girar el rotor 58 por delante de la armadura 82, la armadura es sometida a un flujo irregular en forma de pulsaciones. La intensidad del flujo que pasa por la armadura puede regularse desplazando el soporte 76 hacia o desde la periferia del rotor 58 por el procedimiento de aflojar los tornillos 80, correr el soporte 75 en  
25 uno u otro sentido y después apretar los tornillos. El soporte 76 de bobina sirve asimismo de camino de retorno del flujo del imán, con el efecto de aumentar el flujo magnético entre la armadura y los dientes del rotor.

30 Se puede habilitar un número cualquiera de pulsacio-



nes por revolución del rotor sin más que gobernar el número de dientes del rotor. Se prevé que es posible montar en el árbol 42 rotores de diversos tamaños, con el número y la separación de dientes que convenga, y después ajustar la posición del soporte 76 de acuerdo con el rotor 58 elegido.

A fin de medir con precisión el caudal, es absolutamente esencial que los impulsos recibidos de los dientes por la armadura estén relacionados solamente con el grado de rotación del rotor, producido por el caudal. Si el rotor oscilara o se moviera irregularmente, esto será percibido como impulso adicional de flujo por la armadura, dándose con ello una indicación de caudal errónea. Durante la puesta en marcha, la parada o la variación de velocidad del rotor, y en especial cuando el rotor gira a velocidad lenta, es imperativo que la oscilación del rotor sea completamente amortiguada. Esto se logra por medio de las arandelas de baquelita 66, que frenan la rotación del rotor 58 lo bastante para que éste no oscile ni se mueva irregularmente durante la parada, el arranque o la variación de la velocidad de giro del rotor, sea cual fuere en ese momento la velocidad angular del rotor.

El flujo pulsatorio al cual se halla sometida la armadura, induce en la bobina 84 una tensión pulsatoria que entonces es transmitida por los conductores 96 a los cables de salida 94 conectados a un instrumento registrador o a un calculador que proporcione información inteligible concerniente al caudal, a la cantidad de paso de fluido, o a ambos.

Otra característica contenida en la inversión es la de que el flujo pulsatorio es necesariamente de pequeña



magnitud, y por consiguiente la sensibilidad del dispositivo debe ser la suficiente para aprovechar al máximo la pulsación. Esto se logra debido al hecho de que el rotor es uniformemente retardado por las arandelas 66, pero al aproximarse cada diente 60 a su alineación con la armadura 82 tiende a acelerarse, aumentando así el flujo y agrandándose el impulso resultante percibido por la armadura, y el consiguiente impulso eléctrico en la bobina y los conductores 94. Como antes se ha dicho, el flujo se acrecienta también utilizando el soporte 76 como camino de retorno para el mismo, pudiendo lograrse una máxima intensidad de flujo mediante ajuste de la armadura acercándola o alejándola del rotor, de modo que las pulsaciones se registren con exactitud. La relativamente diminuta pulsación del flujo es así amplificada, y la estructura de bobina adaptada para su recepción, dando un fuerte impulso eléctrico de salida.

Como consecuencia de la operación que antecede, el movimiento mecánico es convertido en un equivalente de pulsaciones de flujo magnético, existiendo una precisa y exacta correlación entre el movimiento mecánico, que mide directamente el caudal, y las pulsaciones magnéticas producidas por dicho movimiento mecánico. Es parte importante de la presente invención la circunstancia de que esta precisión de correlación entre la generación de impulsos magnéticos ha sido lograda sin que se produzcan oscilaciones que estorben a una correlación exacta. Las pulsaciones de flujo magnético son a su vez convertidas o transducidas con precisión, por medios ajustables, en una tensión eléctrica pulsatoria que a continuación se transmite a un instrumento registrador o calculador adecuado.

**280314**



5 La invención no se limita en modo alguno a la medida del caudal de líquidos, sino que es también utilizable para medir todo suceso que traiga como consecuencia un cambio en posición, velocidad o número total de revoluciones de un árbol.

10 Ahora bien, la presente invención se adapta y prevé especialmente para su uso en la medición de la salida de bombas o aparatos de distribución de gasolina, donde es necesario convertir el gasto o paso mecánico de un caudal en una determinada pulsación eléctrica por litro de paso a través del aparato de medida, siendo dichas pulsaciones registradas en un calculador o un contador eléctrico.

15 N O T A

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

20 1ª. - Un dispositivo medidor de caudal, que comprende un miembro móvil que tiene salientes regularmente espaciados, medios productores de flujo para producir líneas de flujo en el miembro móvil cuyas líneas tienen máxima intensidad en dichos salientes, medios de accionamiento para efectuar el movimiento del miembro móvil en correspondencia con un caudal a medir, medios de fricción para amortiguar el movimiento del miembro móvil, y medios que responden al flujo dispuestos junto al miembro móvil para recibir una intensidad de flujo pulsatoria, efectuada por el movimiento rela-

25



tivo entre dicho miembro y dichos medios que responden al flujo, y para convertir dicha pulsación magnética en una pulsación eléctrica que puede registrarse al medir dicho caudal.

5            2a. - Un dispositivo según el punto 1, que comprende además un miembro de guía del flujo para regular la intensidad de la pulsación magnética.

10           3a. - Un dispositivo según los puntos 1 ó 2, en el cual el miembro móvil es un disco que tiene una periferia exterior dentada.

4a. - Un dispositivo según el punto 3, en el cual el disco es hecho girar por los medios de impulsión a una velocidad que está en proporción directa al caudal a medir.

15           5a. - Un dispositivo según los puntos 3 ó 4, en el cual los medios que responden al flujo están dispuestos radialmente hacia afuera del disco.

20           6a. - Un dispositivo según el punto 5, en el cual los medios que responden al flujo son móviles de manera ajustable hacia o desde la periferia exterior del miembro móvil.

7a. - Un dispositivo según cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el medio productor de flujo está dispuesto a un lado del miembro móvil.

25           8a. - Un dispositivo según el punto 7, en el cual los medios de fricción actúan sobre el lado opuesto del miembro móvil al medio productor del flujo.

30           9a. - Un dispositivo según el punto 8, en el cual se prevén medios para cargar a los medios de fricción con una fuerza normal preseleccionada contra la superficie opuesta del miembro móvil.



102. - Un dispositivo según cualquiera de los puntos anteriores, en el cual el medio productor de flujo comprende un imán.

5 112. - Un dispositivo según cualquiera de los puntos anteriores en el cual el medio que responde al flujo comprende una armadura para recibir el pulso pulsatorio y una bobina combinada con la armadura en la que es inducido un montaje pulsatorio en respuesta al flujo pulsatorio.

10 122. - Un dispositivo según cualquiera de los puntos anteriores, que comprende además medios registradores que responden a las pulsaciones eléctricas para dar una medición sensible del movimiento del miembro movable efectuado por el flujo, dando con ello una medición de dicho flujo.

15 132. - Un dispositivo de medición que responde a caudales de bajo orden y sensible a una gran variación de caudal, que comprende medios de accionamiento movidos por dicho caudal, un rotor que tiene una periferia exterior con salientes regularmente espaciados dispuestos en una trayectoria circular, medios para soportar el rotor para su movimiento rotativo conectados operativamente con los medios de accionamiento para efectuar la rotación de rotor a una velocidad que está en proporción directa con el caudal, medios productores de flujo soportados junto al rotor para efectuar la magnetización del rotor que, así, proporciona en su periferia externa intervalos regularmente espaciados de intensidad máxima y mínima de flujo magnético, un miembro de fricción que se aplica al rotor para impedir su movimiento de rotación y que incluye medios para cargar al miembro de fricción contra su superficie opuesta del rotor, una armadura situada junto al rotor y movable ajustadamente hacia

20  
25  
30

28 314

30 NOV 1962

5 y desde la periferia exterior del rotor para recibir un flujo pulsatorio generado por la rotación del rotor con relación a la armadura, una bobina combinada con la armadura en la que se induce un voltaje pulsatorio en respuesta a dicho flujo pulsatorio, y medios registradores que responden a dicho voltaje para proporcionar una medición sensible de la rotación del rotor efectuada por el caudal que pasa y dando con ello una medición de dicho caudal.

142. - Un dispositivo medidor de caudal.

10 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.

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

Madrid,

30 NOV. 1962

P. A.

Alberto de Eizaburu  
Per Folan

280314

DG/

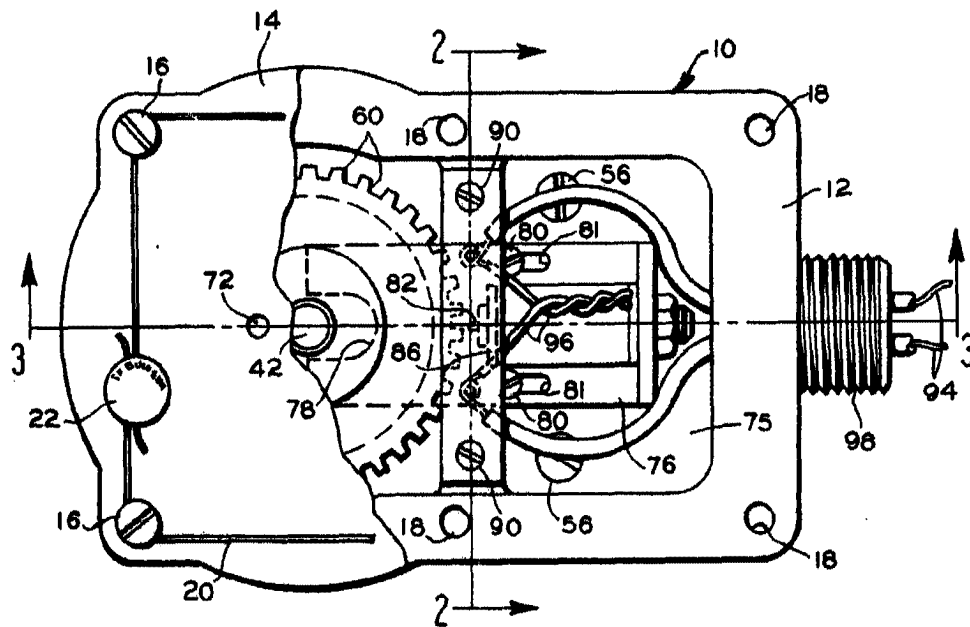


FIG. 1

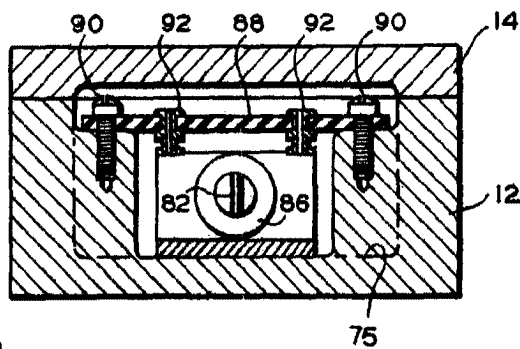


FIG. 2

22.314

*Alberto de Elzebe*  
Per Rodas

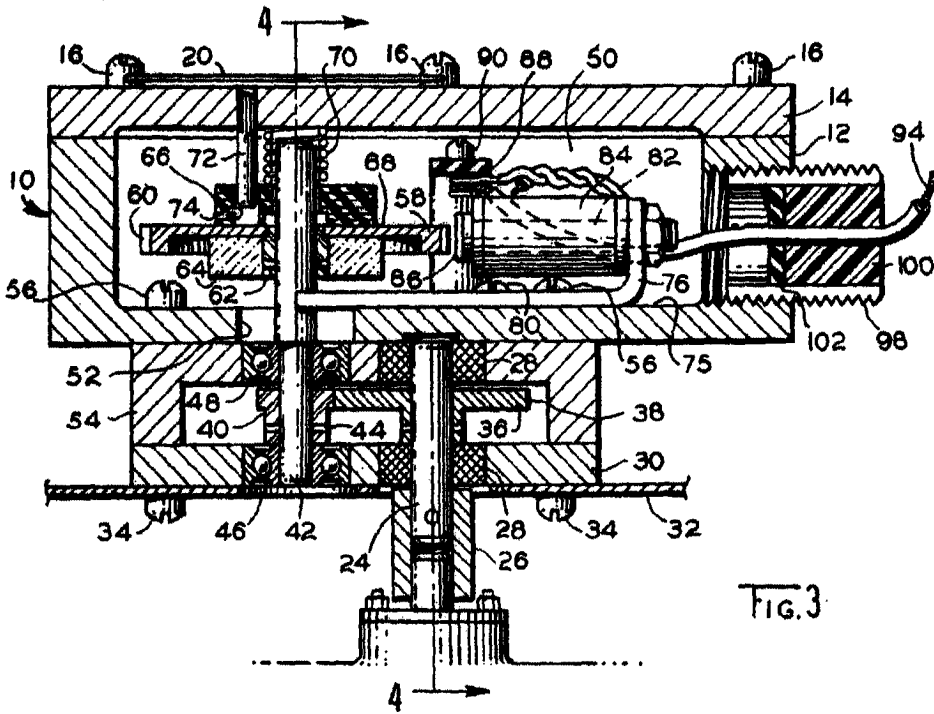
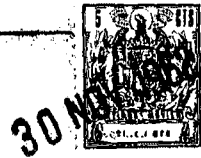


FIG. 3

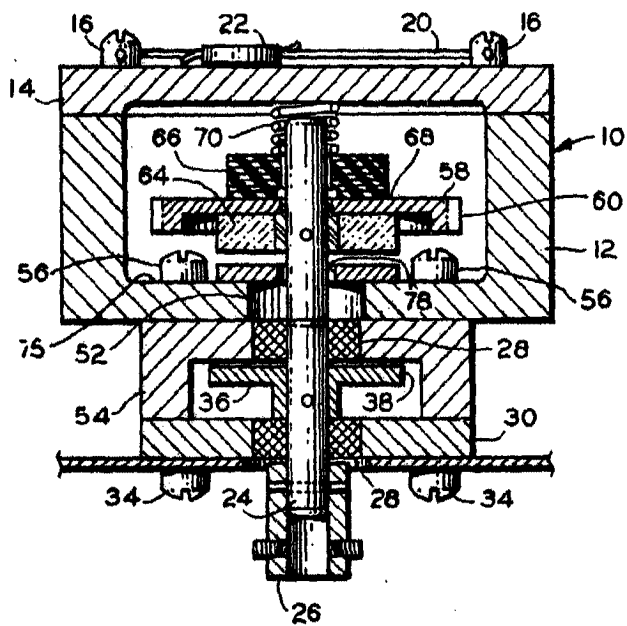


FIG. 4

28314

Alberte de Elizabeth  
Per Fran.