

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

**CONCEDIDA**

27 ENE. 1978

**PATENTE DE INVENCION**

19 ES

11  
21

NUMERO	457.534
FECHA DE PRESENTACION	5-4-77

10 A1

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO 13847/76	52 FECHA 6 de Abril de 1976	53 PAIS Suiza
--	--------------------------------	------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION  PERFECCIONAMIENTOS EN VALVULAS OBTURADORAS
---

71 SOLICITANTE (S) WORCESTER CONTROLS AG., entidad suiza
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE residente en Aegeristrasse 73, Zug, Suiza
--

72 INVENTOR (ES) LEWIS HUNT NORRIS CHARLES HENRY DYKES
--

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO
---------------------------------

La presente invención se refiere a válvula obturadoras, o sea, válvulas del tipo que tiene un elemento obturador formado con un paso o conducto y rotatorio en una carcasa alrededor de un eje geométrico que se extiende transversal a dicho paso o conducto entre una posición abierta, en la cual el paso o conducto se comunica con lumbreras en la carcasa, y una posición cerrada, en la cual el elemento obturador obtura por lo menos una de las lumbreras, y que incorpora características de diseño que reducen la fricción entre la cara del obturador y la carcasa durante el giro del obturador. El arte de las válvulas obturadoras ha de distinguirse, por lo tanto, el que se refiere a los grifos que no incorporan características de diseño para reducir la fricción entre la cara del obturador y la carcasa. Un ejemplo de grifo se describe en la patente de Reidt 1.451.588.

En el estado actual de la tecnología, los diversos tipos conocidos de válvula obturadora se pueden clasificar en dos categorías relativamente diferenciadas: válvulas obturadoras paralelas y cónicas, por un lado, y válvulas obturadoras esféricas, por otro lado. Las válvulas obturadoras en la primera categoría tienen normalmente en elemento obturador alargado que puede tener un paso o conducto de flujo alargado (según se describe, por ejemplo, en la patente EE.UU. de Allen nº 2.595.270) o un paso o conducto de sección transversal prácticamente circular que atraviesa un obturador cónico (según se describe, por ejemplo, en la patente EE.UU. Pratt, nº 477.605) o a través de un elemento obturador paralelo (según se describe, por ejemplo, en la patente de reedición EE.UU. de Ohls nº 24.102). Las válvulas obturadoras de estos tipos tienen un cierto número de inconvenientes reconocidos, resultantes en gran parte del hecho de que se deben utilizar dispositivos de estanquidad relativamente complejos entre el obturador y la caja de la válvula para evitar las fugas a través de la válvula cuando el obturador se encuentra en su posición cerrada y las características que se deben incorporar para reducir la fricción son también relativamente complejas, comprendiendo por ejemplo, medios para inyectar lubricante a presión entre la cara del obturador y el asiento para el mismo en la caja o carcasa o medios para levantar el obturador al girar. Por otro lado un obturador de configuración paralela o conificada se puede fabricar de una forma relativamente fácil y barata.

Los tipos de válvulas que quedan comprendidos dentro de la segunda categoría se caracterizan por tener un elemento obturador prácticamente esférico. A veces, se necesita una ligera acción de leva del elemento obturador al cerrar la válvula para mejorar la eficacia de estanquidad y, en tales casos, puede que existan una ligera excentricidad en la forma del elemento obturador con relación al eje de rotación, o una ligera desviación de una circularidad exacta de la sección transversal del elemento (según se describe, por ejemplo, en la patente EE.UU. Newton nº 2.297.161 y la patente Británica nº 991.111). No obstante, en todos los casos, la región superficial del elemento obturador que obtura una lumbrera para cerrar la válvula es esencialmente de forma esférica y el contorno de obturación con la válvula cerrada es circular.

Una ventaja sobresaliente de las válvulas obturadoras esféricas es que se pueden utilizar dispositivos de estanquidad que son mucho más simples y eficaces que los que se deben utilizar con la válvula obturadora paralela o cónica. De un modo más particular, el obturador se puede sostener y cerrar por medio de elementos anulares unitarios de asiento que rodean las lumbreras respectivas en la carcasa y se acoplan a la superficie del obturador a lo largo de contornos de estanquidad respectivos. Cada elemento de asiento se puede situar en un solo plano liso que se extiende paralelo al eje de rotación, retenido en la caja, por ejemplo, por colocación en un rebajo anular con resalto que rodea a la lumbrera correspondiente. De este modo, los elementos de asiento, siendo de geometría simple y sección radial uniforme, son de fabricación barata y pueden reemplazarse con facilidad en el conjunto de la válvula. Además, como la superficie del obturador se acopla con el conjunto del cuerpo de válvula solamente a lo largo de las líneas separadas y relativamente estrechas o bandas del contorno de estanquidad se reduce sustancialmente la fricción con relación a la de una válvula de obturador cónico o paralelo y no se precisan medios adicionales para reducir la fricción por ejemplo, sistemas de lubricación.

Una característica conveniente adicional de las válvulas obturadoras esféricas es que las perpendiculares a las superficies del elemento obturador en todos los puntos en el contorno de estanquidad se inclinan con

el mismo ángulo al plano del contorno de estanquidad. Esto da por resultado que, con la presión de servicio, la fuerza de carga o estanquidad entre el elemento de estanquidad y la superficie del obturador es prácticamente constante en todos los puntos alrededor del contorno de estanquidad, y esta condición de carga uniforme se mantiene aun cuando el elemento obturador se des-  
5 place hacia la salida bajo la presión de servicio. Verdaderamente, dicho desplazamiento se previene en ciertos tipos de válvulas, conocidas como válvulas de obturador flotante para mejorar la eficacia de cierre hermetico. Por consiguiente, la carga previa del elemento de estanquidad puede ser pequeña  
10 con lo que se reduce el par motor necesario para hacer girar el elemento obturador, y se puede obtener un cierre hermético fiable fácilmente en todas las condiciones de presión de servicio.

No obstante, las válvulas de obturadores esférico tienen un inconveniente fundamental, Este inconveniente se refiere al hecho de que, en  
15 cualquier válvula obturadora, el ángulo subtendido en el plano transversal al eje geométrico de rotación por los labios de la abertura en el obturador debe ser inferior a  $90^\circ$ , para que quede suficiente área de superficie de tapón en relación circundante con la abertura para acoplamiento del elemento de asiento. Si el ángulo subtendido fuera igual o mayor que  $90^\circ$ , no quedaría  
20 área superficial para acoplamiento del elemento de asiento. El ángulo subtendido se determina, por lo tanto, normalmente, como un término medio entre la conveniencia de disponer del área mayor posible para la abertura para un tamaño dado del obturador y la provisión de una superficie de estanquidad adecuada en el exterior del obturador.

Para la mayoría de las válvulas obturadoras, el ángulo subtendido óptimo reconocido es de aproximadamente  $74^\circ$  aunque, en algunos casos, se ha utilizado un ángulo subtendido que ha llegado a alcanzar hasta  $82^\circ$ . Cual-  
25 quier reducción en el ángulo subtendido prácticamente por debajo de  $74^\circ$  queda por debajo del área óptima de la abertura para un tamaño dado de obturador, mientras que cualquier aumento apreciable en el ángulo subtendido por  
30 encima de  $74^\circ$  impone el grave riesgo de que el elemento obturador se deteriore por acción del labio de la abertura cuando gira el tapón entre sus posiciones abiertas y cerradas.

En una válvula obturadora esférica, el contorno de estan-  
quidad debe ser circular para obtener las ventajas particulares de las vál-  
vulas obturadoras esfericas descritas anteriormente. Por consiguiente, el  
ángulo subtendido puede ser el óptimo de  $74^\circ$  solamente en el plano ecuato-  
5 rial que intercepta el diámetro de la abertura en el obturador, en todos  
los demás planos transversales el ángulo subtenido es menor que el óptimo,  
reduciéndose hasta cero en planos transversales alejados del plano ecuato-  
rial hacia los bordes de la abertura.

Por el contrario, la abertura en el obturador de una val-  
10 vula obturadora paralela o conica, puede tener lados rectos, por lo que el  
ángulo optimo se subtiende respecto al eje geométrico en una gran proporción  
de la longitud axial de la abertura. Por consiguiente, para un diametro dado  
de obturador, la abertura a través del obruador puede tener un area sensi-  
Elemente mayor que el caso de un obturador esférico. El efecto práctico de  
15 las consideracions anteriores es que a medida que aumenta el tamaño de lum-  
brera necesario en una válvula obturadora esférica, el diámetro del obtura-  
dor aumenta también necesariamente. Esto, a su vez, aumenta las exigencias  
de par motor para hacer girar el obturador, puesto que el par motor es pro-  
porcional al primedio de distancia radial entre el eje de rotación del ob-  
20 turador y el lugar que ocupa la superficie de estanquidad en el exterior  
del obturador, e impone los inconvenientes adicionales de que, a medida que  
aumenta el tamaño de la lumbrera requerida (y por lo tanto del obturador),  
el coste del propio obturador aumenta debido a la mayor cantidad de material  
que se debe emplear en el mismo, aumentando también el espacio necesario  
25 para la instalación de la válvula.

Las modalidades del invento descritas en la presente memo-  
ria proporcionan válvulas obturadoras que ofrecen la mayoría de las venta-  
30 jas de obturación y reducción de la fricción de las válvulas obturadoras  
esféricas, junto con un área para la abertura del paso o conducto a través  
del elemento obturador que puede ser sustancialmente mayor que la abertura  
a través de un obturador del mismo diámetro en una válvula obturadora esfé-  
rica.

Una válvula obturadora según el presente invento, se ca-

racteriza porque el contorno de estanquidad se extiende sobre una región superficial del elemento obturador descrita por la revolución alrededor del eje geométrico de rotación de una línea generatriz que se curva suavemente en sus extremos hacia el de rotación y comprende por lo menos una parte en la cual cualquier curvatura tiene un radio que es sensiblemente mayor que la separación máxima de la línea generatriz a partir del eje geométrico.

El contorno de estanquidad queda preferiblemente sobre la intersección con un plano de la región superficial descrita por la línea generatriz. Como variante, el contorno de estanquidad puede quedar sobre la intersección de la superficie descrita con otra superficie curvada, preferiblemente de forma geométrica simple. En este caso, el plano medio del contorno de estanquidad se toma, por definición como el plano ortogonal a la dirección de la fuerza que se desarrollaría si una superficie limitada por el contorno de estanquidad se sometiera a una diferencial de presión.

Las perpendiculares a la superficie del obturador en todos los puntos sobre el contorno de estanquidad se inclinan preferiblemente en esencia con el mismo ángulo respecto al plano medio del contorno de estanquidad.

Las partes de los extremos de la línea generatriz son preferiblemente arcos circulares de igual radio y la parte de la línea generatriz mencionada es una línea recta intermedia que se extiende paralela al eje de rotación del elemento obturador. Como variante, la línea recta intermedia puede estar inclinada con relación al eje de rotación, siendo las partes de los extremos de la línea generatriz arcos circulares de radios respectivos diferentes que se unen suavemente con los extremos de la línea intermedia. En uno u otro caso, los centros asociados con la parte del extremo arqueado circular de la línea generatriz pueden quedar sobre el eje de rotación.

En otras modalidades, las partes de los extremos de la línea generatriz o la totalidad de la línea generatriz, son arcos heliánticos o es un arco heliántico con sus ejes mayores correspondientes o su eje paralelos al eje de rotación. El eje o ejes mayores correspondientes coinciden discrecionalmente con el eje de rotación.

La totalidad de la parte superficial exterior del elemento obturador entre planos transversales en extremos axiales respectivos del contorno de estanquidad está descrita preferiblemente por la línea generatriz por la cual todas las secciones radiales a través de dicha parte superficial exterior son circulares. En dichas modalidades, el paso o conducto a través del obturador está limitado de preferencia completamente por el material del elemento obturador, por lo que los extremos del paso o conducto forman aberturas separadas en dichas partes de asiento cuando el elemento obturador gira a la posición abierta. Como variante, el paso o conducto se puede formar en el lado del elemento obturador para proporcionar una válvula en la cual el elemento obturador ha de cooperar con una parte de la superficie interior adyacente del conjunto del cuerpo de la válvula para definir el trayecto a través del cual fluyen los fluidos cuando la válvula está en posición abierta.

Los labios de por lo menos una de las aberturas en el paso o conducto, a través del elemento obturador, subtienden preferiblemente un ángulo fijo en el eje de rotación en todos los planos radiales a través del elemento obturador que insertan la citada parte de la línea generatriz.

Otras características y ventajas del invento resultarán evidentes por la descripción que sigue de modalidades descritas a título de ejemplo solamente con relación a los dibujos adjuntos en los que:

Las Figs. 1A, 1B y 1C, ilustran la generación y configuración de un elemento de válvula conocido de la tecnología anterior del tipo de obturador paralelo.

Las Figs. 2A, 2B y 2C, representan la generación y la configuración de un elemento de válvula conocido de la tecnología anterior del tipo de obturador cónico.

Las Figs. 3A, 3B y 3C, representan la generación y configuración de un elemento de válvula de la tecnología anterior conocido del tipo de obturador esférico o válvula de bola.

Las Figs. 4A, 4B, 4C y 4D, representan la generación y configuración de un elemento de válvula perfeccionado para una válvula construida según el presente invento del tipo paralelo esférico.

Las Figs. 5A, a 5D, representan una válvula obturador a construida según el presente invento y que incorpora un obturador paralelo esférico del tipo ilustrado en la Fig. 4A a 4D, representando la Fig. 5B, 5C y 5D, secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas 5B-5B, 5C-5C y 5D-5D, respectivamente de la Fig. 5A.

Las Figs. 5A-6F, representan la generación y configuración de un elemento de válvula perfeccionado para una válvula construida según el presente invento del tipo modificado esférico, constituyendo las Figs. 6D-6F, vistas tomadas a lo largo de las líneas de corte transversal 6D-6D, 6E-6E y 6F-6F, respectivamente.

La Fig. 7A-7C, representa la generación y configuración de otro elemento de válvula para una válvula construida según el presente invento.

Las Figs. 8A-8D, representan otra modalidad del presente invento.

Las Figs. 9A-9C, representan otra modalidad del presente invento.

Las Figs. 10A-10C, representan otra modalidad del presente invento.

Para facilitar la comprensión de las configuraciones de obturador de las válvulas según el presente invento, y la forma en que difieren de las configuraciones de obturador sugeridas con anterioridad al mismo, las Figs. 1-3 representan la generación y configuración de tres elementos de válvulas típicos de la tecnología anterior, y las Figs. 4 y siguientes representan una variedad de configuraciones de obturador para válvulas según el presente invento. En cada caso, la forma exterior del elemento de válvula se describirá con relación a principios geométricos y, de un modo más particular, la línea de generación empleada para formar la configuración del obturador en cuestión.

Las Figs. 1A-1C ilustran la generación y configuración de un elemento de válvula conocido de la tecnología anterior del tipo de obturador llamado paralelo. La superficie de estanquidad en el exterior del obturador está determinada por una línea recta de generación A-B que es paralela

la a un eje central y se desplaza del mismo una distancia R, y que gira alrededor del eje geométrico central para producir una configuración de obturador en la cual todas las secciones horizontales son círculos perfectos de radio R (vease la Fig 1B). El obturador tiene una configuración generalmente cilíndrica todo el (vease la Fig. 1C) y puede estar provisto de un paso o conducto de flujo 11 que lo atraviesa y que puede tener una configuración alargada, según se ilustra en la Fig. 1C, por ser de sección transversal circular como en la patente mencionada de Ohls. Cuando el paso o conducto tiene una configuración alargada, todos los lados del conducto suelen ser generalmente rectangular según se ilustra. En cualquier caso, como las partes de la superficie de estanquidad que se extienden a través de los cantos superior e inferior del conducto son arcos circulares (según se ilustra en la Fig. 1B) mientras que las partes de la superficie de estanquidad que se extiende a lo largo de los cantos verticales del conducto son esencialmente línea recta o bandas (según se ilustra en la Fig. 1C), la inclinación y radio de la superficie de estanquidad varia practicamente de un lugar a otro respecto al borde o labio de la lumbrera 11, exigiendo una variación principal correspondiente en la forma para secciones radiales diferentes de estanquidad destinadas a utilizarse un obturador del tipo ilustrado en la Fig. 1C. Dichas variaciones de forma en sus diferentes secciones radiales representan, por ejemplo, en las patentes mencionadas Ohls, Allen y Pratt. Ni el contorno de estanquidad queda en un solo plano liso ni tampoco las perpendiculares a la superficie de estanquidad alrededor del contorno de estanquidad inclinadas al plano medio del contorno de estanquidad prácticamente con el mismo ángulo.

Las Figs. 2A-2C son en general similares alas Figs 1A-1C, excepto que la línea recta de generación A'-B" se situa manteniendo una relación que no es paralela con respecto a la línea central del obturador de modo que, cuando la línea de generacion gira alrededor del eje central, la configuración resultante del obturador tiene una forma de cono truncado (vease la Fig. 2C de la cual cada sección horizontal es un círculo perfecto) pero teniendo la secciones horizontales diferentes distintos radios. El obturador resultante 12 denominado comúnmente como obturador cónico, puede

5 estar provisto de una lumbrera 13 que tiene una de las configuraciones des-  
critas con relacion a la Fig. 1C o, según se ilustra, una forma en sección  
transversal que es alargada y conificada en la dirección de alargamiento  
del propio obturador. Las configuraciones de la superficie de estanquidad  
que surgen en un dispositivo de tapón cónico del tipo ilustrado en las Figs.  
2A-2C, son en general similares a las ya descritas con relación al disposi-  
tivo de obturador paralelo de la Fig, 1.

10 Por razones ya expuestas, los dispositivos de obturador de las  
Figs, 1 y 2 presentan diversos problemas de estanquidad y de par motor que  
se resuelven por la tercera forma tradicional de válvula de la tecnología  
anterior, v.g., la válvula de obturador esférico tradicional de válvula de  
bola representada en las Figs, 3A y 3B. Esta última forma de elemento de vál-  
vula está formada por una línea semicircular de generación A"-B" alrededor  
15 de la línea central para formar un elemento obturador esférico 14, y se ha-  
bilita un paso o conducto de flujo 15 de sección transversal circular a tra-  
vés de la esfera en dirección transversal a su eje geométrico central. La  
superficie del obturador se dispone para ponerse en contacto con una super-  
ficie de asiento en el conjunto del cuerpo de la válvula (no ilustrado en la  
Fig, 3) a lo largo de una línea o banda 16 de anchura discreta que tiene un  
20 coanto no circular (Fig, 3B) que queda en un plano (Fig, 3A), por lo que  
todas las secciones perpendiculares a través de la superficie del obturador  
en el contorno de estanquidad son similares permitiendo de este modo el em-  
pleo de un elemento de asiento que tiene una sección radial prácticamente  
constante.

25 A pesar de las ventajas de estanquidad citadas de las válvulas  
de bolas dichas válvulas tienen el inconveniente expuesto anteriormente de  
que el tamaño de la lumbrera 15 queda limitado por la exigencia de que se  
debe dejar un área de superficie suficiente en relación circundante con la  
lumbrera para ponerse en contacto con el asiento de una forma adecuada para  
30 cerrar herméticamente y sin imponer el riesgo de que el asiento se deteriore  
por acción del labio de la lumbrera cuando la bola se desplaza entre sus  
posiciones abierta y cerrada. Por consiguiente existe una limitación defini-  
da sobre el área mayor de lumbrera que se puede habilitar en un tamaño dado

de bola, con el resultado de que un aumento en el área de la lumbrera exige un aumento en el diámetro de la bola y aumentos consiguientes en las exigencias de par motor y en las dimensiones de la válvula. Las modalidades del presente invento descritas en la presente memoria, al proporcionar obturadores con formas diferentes a las empleadas tradicionalmente, permiten conseguir la mayoría de las ventajas de las válvulas de bola sin la limitación en el tamaño de la lumbrera que ha caracterizado a las válvulas de bola tradicionales anteriores al invento y, por consiguiente, consigue una válvula obturadora mejorada que, para un área de lumbrera dada, utiliza menos material en el propio obturador, tiene un diámetro menor y se puede girar con un menor par motor que una válvula de bola tradicional que tenga la misma área de lumbrera, pero conservando al mismo tiempo muchas de las ventajas de obturación comprendidas de una válvula de bola tradicional.

Las Figs, 4A-4D, ilustran la generación y configuración de un elemento obturador perfeccionado para una válvula construida según el presente invento y de tipo paralelo esférico. Al contrario que en el dispositivo descrito anteriormente con relación a las Fig, 1A-1C, la línea de generación EF, que define la forma del elemento obturador ilustrado en las Fig, 4A-4D, y en particular la superficie de estanquidad del elemento obturador, comprende un par de segmentos de línea 18 y 19 en sus extremos opuestos, cada uno de los cuales es un arco circular, y un segmento de línea recta intermedio 20 que interconecta los segmentos arqueados 18 y 19. El segmento de línea recta 20 es paralelo al eje geométrico central obturador y se separa del mismo una distancia  $R_1$  que es la misma que el radio  $R_1$  de cada uno de los arcos circulares 18 y 19, por lo que los centros asociados con dichos arcos quedan sobre la línea central. Por consiguiente, cuando la línea general de generación E-F gira alrededor de la línea central, la forma del obturador generada muestra secciones horizontales que son círculos perfectos según se ilustra en la Fig, 4B, y el propio obturador tiene extremos emisféricos opuestos 21, 22 que se separan uno del otro por una sección cilíndrica intermedia 23, teniendo todas las secciones del obturador 21, 22, 23 el mismo radio  $R_1$ .

El obturador de la Fig, 4, está provisto de un paso o conducto de flujo 24 que lo atraviesa en dirección transversal al eje central del

del obturador y está destinado, mediante un giro del obturador de 90° a situarse en posición abierta en la cual el paso o conducto queda dispuesto a lo largo de un trayecto de flujo entre aberturas de entrada y de salida en una caja de válvula correspondiente, o una posición cerrada en la cual el paso o conducto 24 se sitúa transversal a dicho trayecto de flujo. Según se ilustra con más detalle en la Fig, 4C, la forma en sección transversal del conducto a través del obturador, se alarga en la dirección de alargamiento del obturador, y dicha forma del conducto en sección transversal comprende extremos opuestos circulares, cada uno de los cuales tiene un radio  $R_2$  y una sección de lumbrera de lados rectos intermedia que tiene una anchura  $2R_2$ . Esta relación particular de dimensiones, incorporadas en el elemento obturador de la Fig, 4, representa la modalidad preferible del invento puesto que proporcionan contornos de estanquidad de planos, los planos de los contornos de estanquidad son paralelos entre sí y paralelos al eje de rotación, la superficie de estanquidad del elemento obturador en todos los puntos en cada contorno de estanquidad se inclina prácticamente con el mismo ángulo  $L$  respecto al plano del contorno de estanquidad (suponiendo que el contorno de estanquidad rodee íntimamente los labios de la abertura en los extremos opuestos del paso o conducto 24), la sección perpendicular a través de cada parte de superficie de estanquidad es similar en todos los puntos alrededor del contorno de estanquidad, y el elemento de asiento puede tener una sección radial constante. Por consiguiente, el elemento obturador descrito se cierra con mayor facilidad que las válvulas obturadoras paralelas tradicionales del tipo ilustrado en la Fig, 1.

Además en virtud de las consideraciones de dimensión citadas, los labios de la abertura definidos en extremos opuestos del paso o conducto 24 subtienden el ángulo óptimo de 74° en el eje central en todas las secciones radiales a través de la sección cilíndrica 23, para proporcionar de este modo un área de lumbrera relativamente grande para un tamaño de obturador dado, y el empleo más económico del material para el propio elemento obturador. El elemento de asiento 25, que se puede asociar con dicho dispositivo, puede comprender un solo asiento resiliente continuo de configuración en circuito cerrado alargada siendo la dirección de alargamiento del circuito cerrado

paralela al eje central del obturador, y dicho asiento se puede configurar y diseñar con las dimensiones necesarias para adaptarse a la parte de superficie exterior del obturador a lo largo de una banda separada continua no circular de poca anchura configurada para definir secciones curvadas en los extremos opuestos de la banda que se unen suavemente en secciones de bandas intermedias con formas diferentes a las de las secciones de los extremos curvados de la banda (vease la Fig, 4D) quedando dicha banda en un solo plano liso (según se representa en la Fig, 4C). Se comprenderá que cada una de las Fig, 4C y 4D representan la relación entre el cierre y el obturador cuando el obturador se encuentra en su posición cerrada, y que una relación análoga se conseguiría cuando el obturador gira 90° con relación al elemento de estanquidad correspondiente para poner la válvula en posición abierta. Se comprenderá además que los extremos emisféricos del obturador se pueden truncar, si se desea, por encima y por debajo del área de estanquidad sin afectar a la relación de estanquidad.

Las Figs, 5A-5D representan unconjunto de válvula completo que incorpora un elemento obturador del tipo descrito anteriormente con relación a la Fig, 4. No obstante, se deberá comprender que la modalidad particular ilustrada en la Fig, 5 es ilustrativa solamente, y que se pueden utilizar otros diversos dispositivos del cuerpo de válvula, asiento y vástago ya conocidos en el campo de las válvulas de bola en lugar de las configuraciones estructurales específicas descrita.

La válvula general, comprende, en la forma ilustrada un cuerpo de válvula 30 y una pieza de conexión del cuerpo de la válvula 31 destinada a conectarse entre sí por medio de dispositivos de sujeción 32, v.g., pernos, que atraviesan bridas coincidentes en los elementos del cuerpo 30, 31. La carcasa resultante tiene una configuración interior que define una cámara de válvula 33 la cual es comparativamente alargada en planos verticales (veanse las Figs, 5A y 5B) y comparativamente estrecha en planos horizontales (Fig, 5D) por lo que la forma general de la cámara de la válvula interior es en general similar al obturador rotatorio 34, pero de dimensiones algo mayores. El obturador 34 constituye, en esta forma particular del invento, un obturador paralelo esférico del tipo ya descrito con relación a la Fig, 4, y se sitúa en relación constante con los elementos 30, 31 dentro de la

cámara de la válvula 33 entre un par de elementos de asiento 35, 36 que se sostienen adyacentes a las aberturas de entrada y salida de la cámara de la válvula 33 dentro de rebajos con resalto previstos en elementos de alojamiento 30, 31 respectivamente.

5                    Los elementos de asiento 35, 36 pueden adoptar cualquier forma conocida en el campo de las válvulas de bolas, en general, son de configuración de circuito cerrado y tienen caras de estanquidad que se acoplan a los elementos de alojamiento y la superficie del obturador, preferiblemente con una carga previa apropiada para mantener dicho contacto de estanquidad según se desplaza el obturador en las direcciones de entrada y salida, de acuerdo con la tecnología bien conocida de las válvulas de bola. No obstante, al contrario que en los dispositivos de válvulas de bola tradicionales, en los cuales cada asiento es circular, los elementos de asiento 35, 36 se forman como circuitos cerrados que son alargados en dirección paralela al eje de rotación del obturador 34, formándose dicha configuración alargada originalmente o confinándose en dicha configuración alargada por la superficie de sustentación de los elementos de alojamiento. En razón de las consideraciones ya descritas, todas las secciones de asiento radiales son de forma constante en esta forma particular del invento.

10                    Los elementos del cuerpo 30, 31 comprenden extremos 37 para conectar la válvula en una tubería apropiada, siendo dichos extremos de cualquier tipo conocido, v.g., del tipo con bridas, roscado, soldado a tope, o de enchufe soldado. El extremo exterior de cada elemento del cuerpo comprende una abertura generalmente circular 38 destinada a coincidir con las secciones de tuberías correspondientes, teniendo cada abertura 38 un diámetro que corresponde en general a la dimensión vertical de la lumbrera alargada a través del conducto de flujo 39 del obturador 34. Dichas aberturas circulares 38 se comunican con el conducto de flujo interior 40 con sección decreciente en un plano horizontal (vease la Fig, 5D) hasta una anchura prácticamente igual que la dimensión horizontal de la lumbrera 39 en el obturador 34 para formar lumbreras de garganta de cuerpo 41 que tienen una forma y dimensión similares a las lumbreras 39 del obturador.

15                    El flujo de fluido a través de la válvula, se controla girando

de una forma selectiva el obturador 34 alrededor de su eje vertical entre una posición abierta (ilustrada en los dibujos), en la cual el conducto de flujo a través del obturador 34 queda alineado con los conductos de flujo del cuerpo 40, y una posición cerrada en la cual el conducto del obturador queda situado transversal al trayecto de flujo a través de los citados conductos 40. Esta rotación del obturador alrededor de su eje vertical se efectúa con un accionador apropiado acoplado al vástago de la válvula 42 que se monta para girar dentro de la papeluza de la válvula en relación de estanquidad con la misma gracias a una empaquetadura 42A casquillo 43 y tuerca de prensa estopas 44, comprendiendo el vástago 42 una orejeta de accionamiento enteriza 45 que se introduce en un rebajo correspondiente 46 en el extremo superior esférico del obturador 39. No obstante, se deberá comprender que se pueden emplear otros dispositivos de accionamiento, v.g., dispositivos bien conocidos del tipo que se caracteriza porque el eje de rotación del elemento de la válvula se sitúa de una forma diferente en las posiciones abierta y cerrada, respectivamente, de dicho elemento de válvula, estando destinado el accionador a ejercer una acción de leva que desplaza el eje de rotación en la dirección del flujo a través de la válvula simultánea o conjuntamente con la rotación del elemento de la válvula entre sus posiciones abierta y cerrada.

La forma particular del obturador ilustrados en las Fig, 4 y 5 se caracteriza por extremos esféricos opuestos de radios semejante y una parte cilíndrica intermedia de los lados rectos que tiene un diámetro igual al diámetro de los extremos del obturador, y se caracteriza además por la provisión de un conducto de flujo a través del obturador que, en sección vertical, tiene una forma similar a la de una sección vertical a través del obturador, que tiene una forma similar al contorno de la lumbrera del obturador. No obstante, se comprenderá que el contorno de estanquidad no necesita tener la misma forma que la lumbrera, ni la forma de la lumbrera tiene que ser similar a la del obturador, ni la forma del obturador tiene que ser del tipo paralelo esférico preferible ya descrito. Los extremos esféricos opuestos del obturador, por ejemplo, pueden tener radios diferentes en lugar de los mismos radios, los extremos opuestos no necesitan ser esféricos sino

que pueden adoptar otras formas curvadas, por ejemplo formas helixoidales, los extremos circulares en la lumbrera alargada pueden tener radios diferentes en lugar de los mismos radios, los lados del obturador entre sus extremos opuestos pueden estar curvados en lugar de ser rectos, y los lados de la lumbrera entre sus extremos opuestos pueden ser también curvados en lugar de rectos.

A continuación se describe un cierto número de modalidades del invento que tienen configuraciones alternativas de obturado y lumbrera, tomando como referencia las Figs, 6-10 inclusive, y otras variaciones resultarán evidentes a los expertos en la materia.

Las Figs, 6A-6F ilustran la generación y configuración de un obturador del tipo de sección decreciente esférica según el invento. La línea de generación E'F', tiene un par de segmentos de línea curva 50, 51 en sus extremos opuestos, que son arcos circulares de radios diferentes  $R_3, R_4$ , respectivamente, y dichos arcos circulares 50, 51 se interconectan entre sí por un segmento de línea recta intermedio 52 que está inclinado, en lugar de ser paralelo, al eje central alrededor del cual gira la línea de generación. El obturador resultante tiene secciones horizontales que son círculos perfectos (Fig, 6B) y se caracteriza por un par de extremos emisféricos opuestos de radios diferentes que se unen suavemente en una sección de obturador cónico truncada intermedia (Fig, 6C).

La lumbrera formada en el obturador tiene, en sección vertical, una forma similar a la del obturador, la lumbrera 53 tiene extremos semicirculares opuestos 54, 55 de radios diferentes, respectivamente, que se unen suavemente en los costados de sección decreciente planos intermedios 56. Aunque la configuración del obturador y de las lumbreras difiere de las modalidades descritas anteriormente con relación a la Fig, 4, el ángulo de sustención es, aun así, óptimo para todas las secciones radiales a través de la parte del elemento obturador definidas por el segmento de línea recta intermedia 52 (veanse las Fig, 6D-6F), los contornos de estanquidad quedan en planos lisos (aun cuando dichos planos no son paralelos), y la superficie de estanquidad en todos los puntos del contorno de estanquidad se inclina prácticamente con el mismo ángulo  $L$  respecto al plano del contorno de estanqui-

dad (suponiendo que el contorno de estanquidad se adapte íntimamente a la lumbrera 53). No obstante, la sección radial del elemento obturador varia debido a los radios cambiantes del obturador.

5 En la modalidad de la Fig, 7, la línea de generación E" F" se curvan en toda su longitud con radios variables, e dicha línea puede tener una forma helicoidal, o cualquier otra forma que se desee con segmentos extremos curvados unidos entre si por un segmento intermedio que tiene un radio de curvatura mayor que la separación máxima de la línea generatriz a partir del eje geométrico. La totalidad de la superficie externa del elemento obturador corresponde convenientemente a la superficie definida por la línea de generación como en el caso de cada una de las modalidades descritas anteriormente, por lo que el obturador resultante tiene de nuevo secciones horizontales de configuración circular (Fig, 7B) y es de una configuración general helicoidal o alargada con curvatura uniforme, como se ilustra en 60 en la Fig, 7C. La lumbrera 61 a través del obturador puede tener una configuración alargada que, en sección vertical, tiene una forma similar a la sección vertical del propio obturador. Otra configuración de obturador, que constituye una modificación del obturador cónico esférico descrito anteriormente con relación a la Fig, 6, se ilustran en las Fig, 8A y 8D. En la modalidad de la Fig, 6 (que se puede emplear convenientemente por ejemplo en una válvula de entrada superior) el obturador se conifica uniformemente entre sus extremos opuestos debido a la inclinación del segmento 52 de la línea de generación descrita anteriormente. En la forma modificada representada en la Fig, 8, los labios de las aberturas al conducto a través del elemento obturador quedan en planos paralelos por lo que, en alzado, el obturador tiene lados rectos paralelos 7a, según se ilustra en la Fig, 8A. La lumbrera 72 a través del obturador, como en la modalidad descrita anteriormente, con relación a la Fig, 6C, está definida por arcos circulares de radios diferentes en sus extremos opuestos unidos entre si por lados rectos intermedios, pero según se ilustra en la Fig, 8B, el ángulo de conicidad entre los lados del conducto de flujo a través del obturador puede diferir del ángulo de conicidad entre los lados del propio obturador. Se comprenderá que en esta modalidad, los labios de la lumbrera son paralelos variando el

10

15

20

25

30

ángulo de subtención según sea apropiado para conseguirlo proporcionando de este modo planos paralelos del asiento con relación al eje del obturador pero, lógicamente, haciendo en cierto grado que no sea óptima el área de lumbrera.

5                   Se observará también que, según se ilustra en las Figs, 8C-8D al contrario que en la modalidad descrita con relación a las Figs, 6D-6F, el ángulo de inclinación de la superficie del obturador varia de un ángulo  $L_1$  en la parte circular superior de la lumbrera (Fig, 8C) hasta un ángulo  $L_2$  a lo largo de la lumbrera, hasta un ángulo aun menor  $L_3$  en la parte circular inferior de la lumbrera. Como resultado de esta consideración, y al contrario que el dispositivo descrito con relación a la Fig, 5, la configuración en sección transversal del asiento, que se asociaría con un obturador del tipo ilustrado en la Fig, 8, variará un poco más en el dispositivo descrito con relación a las Fig, 6D-6F, pero se pueden emplear a pesar de todo secciones similares de asiento siendo la variación solamente de dimensión y sin que se necesite un cambio brusco en la sección del asiento.

10

15

Las Figs, 9 y 10, representan otro tipo de obturador adicional en el cual como en las demás modalidades descritas anteriormente, todas las secciones horizontales a través del obturador son círculos perfectos alrededor del eje central de generación, pero donde el segmento intermedio de la línea de generación que interconecta sus extremos convexos opuestos es curvado.

20

En la Fig, 9, los extremos opuestos del conducto de flujo 80 están definidos por labios de lumbrera 81 que son paralelos entre sí (Fig, 9A) pero donde existe una inclinación variable de la superficie del obturador alrededor de la lumbrera, v.g., un ángulo  $L_4$  adyacente a los bordes superior e inferior de la lumbrera y un ángulo  $L_5$  a lo largo de los lados de la lumbrera. La línea de generación es curvada en su totalidad (vease la Fig, 9B) y puede constituir, por ejemplo una helipse y la sección transversal de la lumbrera (Fig, 9B) puede tener una forma helíptica.

25

30

En la Fig, 10 donde la línea curvada de generación se ha empleado para formar el obturador, la lumbrera 90 se forma de modo que la inclinación de la superficie del obturador sea constante todo alrededor de

la aberutra de la lumbrera con el resultado de que los labios de la lumbrera, cuando se observan en una vista de costado (Figs, 10A y 10C) son alineales. Los contornos de estanquidad resultantes (que siguen íntimamente a los labios) quedan por consiguiente en superficies geométricas comparativamente simples W (Fig, 10A) que tienen una configuración que no es plana.

Se observará que en todas las modalidades descritas, la superficie del elemento obturador queda en la superficie definida por la línea generatriz EF. No obstante, este no ha de ser necesariamente el caso, por ejemplo, si se necesita acción de leva del obturador al girar en la posición cerrada puesto que las secciones transversales del obturador, al contrario que la superficie definida por la línea generatriz, no serán círculos centrados sobre el eje de rotación. No obstante, en todos los casos, la parte de superficie del elemento obturador que se adapta al elemento de asiento con el obturador en la posición cerrada no queda sobre la superficie definida por la línea generatriz.

Con respecto a los diversos diseños de obturador que se han descrito, el obturador paralelo esférico de las Figs, 4 y 5 ofrece todas las ventajas siguientes características de las válvulas de bolas tradicionales, contornos planos de estanquidad, los planos de los contornos de estanquidad son paralelos al eje de rotación; las perpendiculares a la superficie de estanquidad del elemento obturador en todos los puntos en un contorno de estanquidad están inclinadas prácticamente con el mismo ángulo respecto al plano del contorno de estanquidad, la sección perpendicular a través de una parte de superficie de estanquidad es similar en todos los puntos alrededor del contorno de estanquidad; y los elementos de asiento tienen cada uno una sección radial constante. No obstante, cada una de las demás modalidades descritas tienen por lo menos algunas de las características anteriores por lo que cada una tiene, en mayor o menor grado, las ventajas de estanquidad de las válvulas de bola. No obstante, cuando se comparan con una válvula de bola cada una proporciona un área de lumbrera relativamente mayor para un diámetro dado de sección transversal del obturador horizontal, exige menos material en la fabricación del elemento obturador, proporciona una válvula que es considerablemente más compacta, y para un área de lumbrera dada reduce

el par motor de accionamiento necesario, puesto que el par motor está relacionado con el promedio de radio, a partir del eje de rotación del obturador, de la superficie de estanquidad en contacto con el obturador. Todas estas consideraciones suponen ahorros de coste sensibles en la fabricación y uso de la válvula, particularmente cuando se necesita que funcione la válvula con un accionador.

Las nuevas formas de obturador se pueden emplear particularmente como un elemento de válvula de lumbreras múltiples, puesto que el elemento obturador puede tener un diámetro considerablemente menor para un área de lumbrera dada y/o pluralidad de lumbreras. El obturador ilustrado en la Fig, 8 puede ofrecer ventajas además cuando se utiliza para fines de regulación.

Una de las ventajas del nuevo obturador es que las partes paralelas o casi paralelas del asiento asociadas con el obturador alargado tienden a tener menos estabilidad de forma, y por consiguiente, pueden permanecer menos en una posición apropiada en la caja de válvula durante las fases de cierre intermedias entre las posiciones totalmente abierta y totalmente cerrada de la válvula. El anillo de estanquidad circular empleado en las válvulas de bola tradicionales es más autónomo en este respecto. En estas circunstancias, las secciones casi rectas del asiento empleadas con los obturadores perfeccionados del presente invento pueden exigir una cierta forma de retención de ranura, dispositivo de sujección, etc., o el asiento real debe incorporar en sí, por moldeo o de otra forma, alguna forma de refuerzo, para tener la seguridad de que el asiento ofrezca una estabilidad adecuada durante el funcionamiento continuado de la válvula.

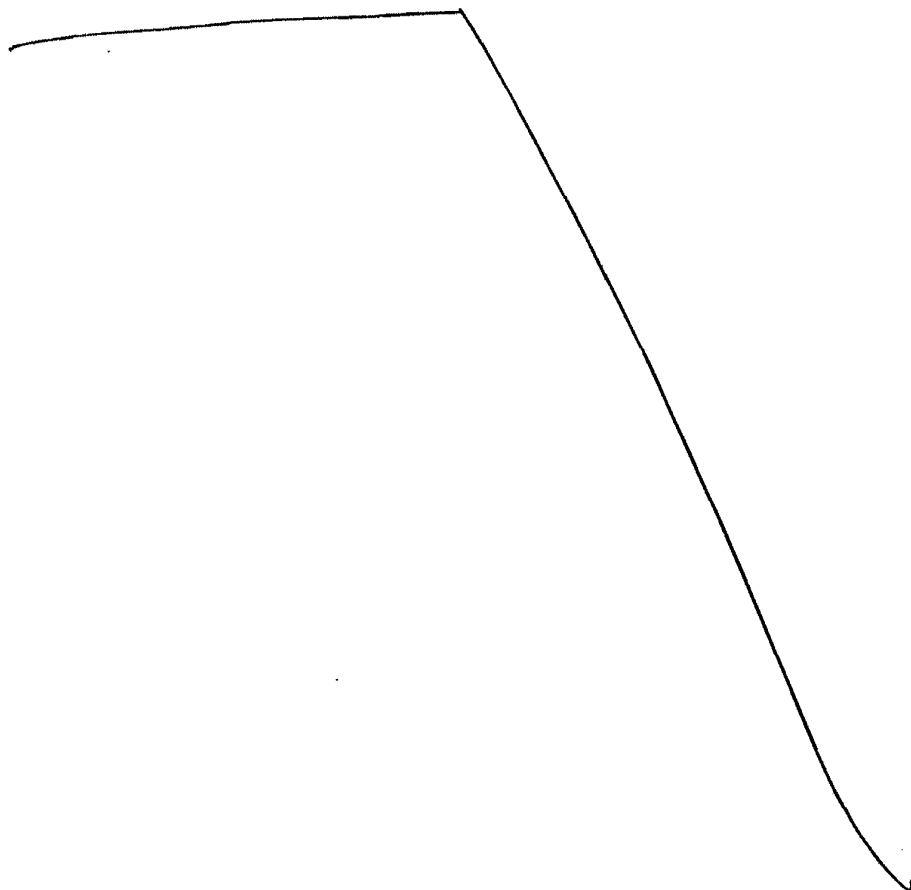
Se observará además que, a pesar de que se ha mencionado el hecho de que el obturador cónico esférico descrito con relación a la Fig, 6 encuentra aplicación particular en válvulas de entrada superior, el obturador paralelo esférico de la Fig,4 se puede emplear también en dicho dispositivo. Si se desea conificación en la superficie del cuerpo asiento para que el conjunto de asiento del obturador pueda colocarse dejándolo caer en el montaje, esta operación se puede efectuar haciendo el anillo del asiento más grueso hacia la parte superior mientras se deja la superficie de estan-

quidad coincidente con el obturador constante en todas las secciones radiales.

5 Las modalidades del invento descritas pueden comprender muchas de las características de diseño conocidas de las válvulas de obturador esférico, como cierre de salida o cierre de entrada o ambos, un montaje de muñon para el obturador o, como variante, un dispositivo de obturador flotante, una construcción de válvula de tres piezas, construcción de válvula de dos piezas, dispositivo de entrada superior, el empleo de diversos tipos de asientos, por ejemplo asientos reforzados, asientos con carga de resorte y  
10 similares.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

15



REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en válvulas obturadoras del tipo que comprenden un conjunto de cuerpo de válvula que influye una caja formada con una primera y una segunda lumbreras y por lo menos una primera superficie de asiento de circuito cerrado rodeando la primera lumbrera, y un elemento obturador formado con un paso o conducto y giratorio en el conjunto alrededor de un eje de rotación que se extiende transversalmente al conducto entre una posición abierta, en la cual el conducto se comunica con la primera y segundas lumbreras y, una posición cerrada en la cual el elemento obturador obtura por lo menos la primera lumbrera con su superficie en contacto con la primera superficie de asiento a lo largo de un contorno de estanquidad de circuito cerrado rodeando a la lumbrera, caracterizados porque el contorno de estanquidad se extiende sobre una región superficial del elemento obturador descrita por la revolución alrededor del eje de rotación de una línea generatriz que se curva suavemente en sus extremos hacia el eje de rotación y, comprende por lo menos una parte en la cual cualquier curvatura tiene un radio que es sustancialmente mayor que la separación máxima de la línea generatriz a partir del eje geométrico.


20 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el contorno de estanquidad queda en la intersección con un plano de la región superficial descrito por la línea generatriz.

25 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las perpendiculares a la región superficial en todos los puntos en el contorno de estanquidad están inclinadas prácticamente con el mismo ángulo respecto al plano medio del contorno de estanquidad.

4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el plano o el plano medio del contorno de estanquidad se extiende prácticamente paralelo al eje de rotación.

30 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la forma del contorno de estanquidad es alargada con su dimensión principal dirigida principalmente paralela al eje de rotación.

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones



nes anteriores, caracterizados porque la parte de la línea generatriz es una parte intermedia formada por una línea prácticamente recta.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la línea recta se extiende paralela al eje de rotación.

5 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizados porque las partes extremas de la línea generatriz son arcos circulares.

10 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los centros asociados con los arcos circulares quedan sobre el eje de rotación.

10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 8 o 9, caracterizados porque los arcos circulares tienen radios iguales.

15 11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 8 o 9, caracterizados porque los arcos circulares tienen radios respectivos diferentes.

12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque las partes de los extremos de la línea generatriz son arcos helicoidales con sus ejes principales asociados dirigidos paralelos al eje de rotación.

20 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque los ejes principales asociados con los arcos helicoidales coinciden con el eje de rotación.

25 14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque la línea generatriz es un arco helicoidal simple con su eje mayor asociado dirigido paralelo a dicho eje de rotación por lo que dicha parte de la línea generatriz es una parte intermedia del arco helicoidal.

30 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque el eje mayor asociado con el arco helicoidal coincide con el eje de rotación.

16.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque la línea generatriz es un arco circular simple cuyo radio de curvatura es sensiblemente mayor que la separación má

xima de la línea generatriz a partir de eje de rotación

5 17.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la totalidad de la parte superficial exterior del obturador entre planos transversales en extremos axiales respectivos del contorno de estanquidad está descrito por la línea generatriz, por lo que todas las secciones transversales a través de por lo menos la parte de superficie exterior son circulares.

10 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque cuando el paso o conducto está limitado completamente por el material del elemento obturador por lo que los extremos del paso o conducto forman aberturas separadas en la parte de superficie exterior del elemento obturador, una de las aberturas está rodeada íntimamente por la superficie de asiento cuando el elemento obturador gira a la posición abierta.

15 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados porque los labios de por lo menos una de las aberturas, subtienden un ángulo fijo en el citado eje de rotación en todos los planos radiales a través del elemento obturador que intersectan la citada parte de la línea generatriz.

20 20.- Perfeccionamientos en válvulas obturadoras, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 24 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 ABR. 1977

WORCESTER CONTROLS AG.

J. B. CORNEJ ASESOR Y ABOGADO  
Por el Firmado: L. Gueja Fernández

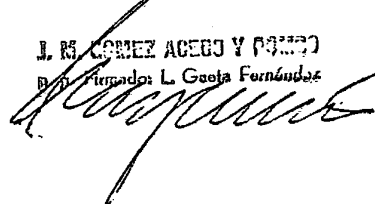


FIG.1A

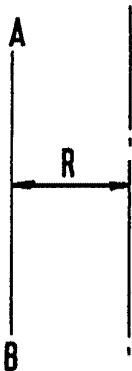


FIG.1B

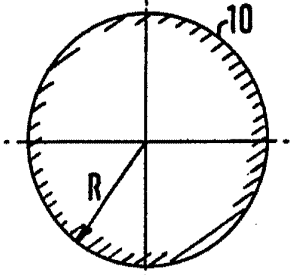


FIG.1C

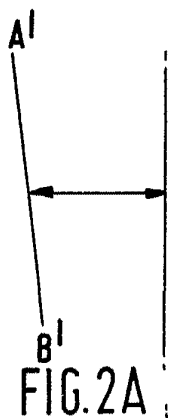
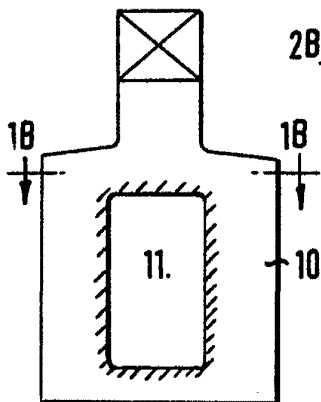


FIG.2A

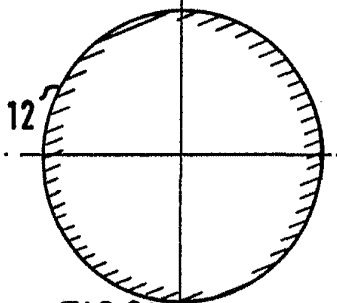


FIG.2B

FIG.2C

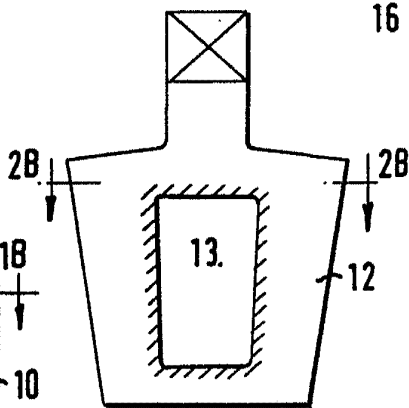


FIG.3A

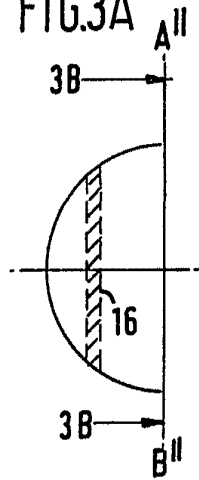
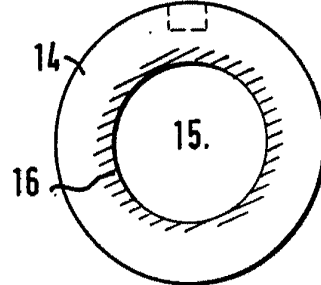


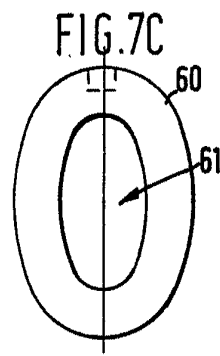
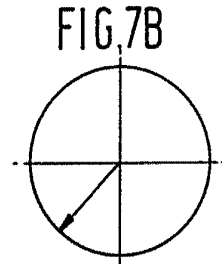
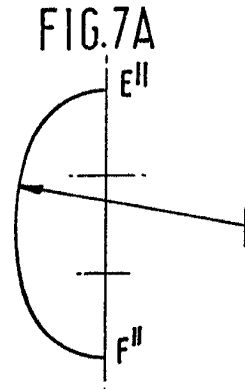
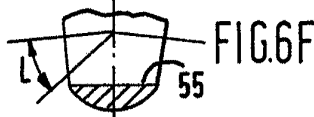
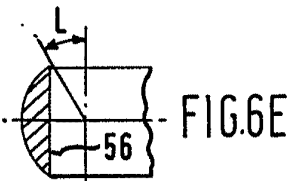
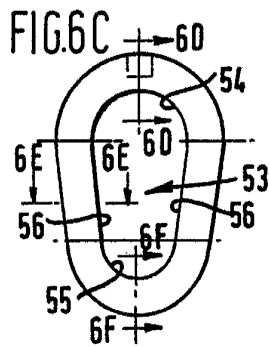
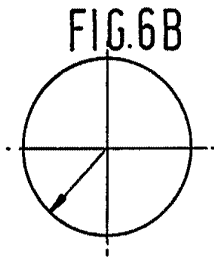
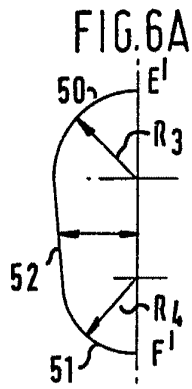
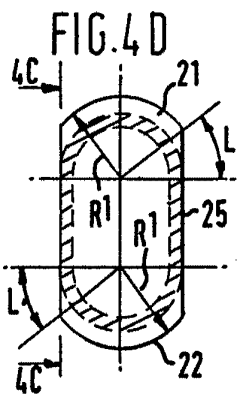
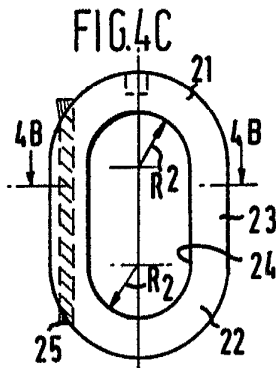
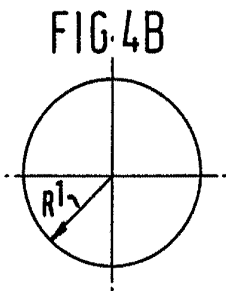
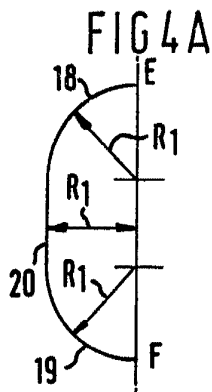
FIG.3B



ESCALA  
VARIABLE

Madrid C. 1. 467. 1917

*Proprietario*



1975 AGR 297  
 N. GORR & ...  
*[Handwritten signature]*



FIG.5D

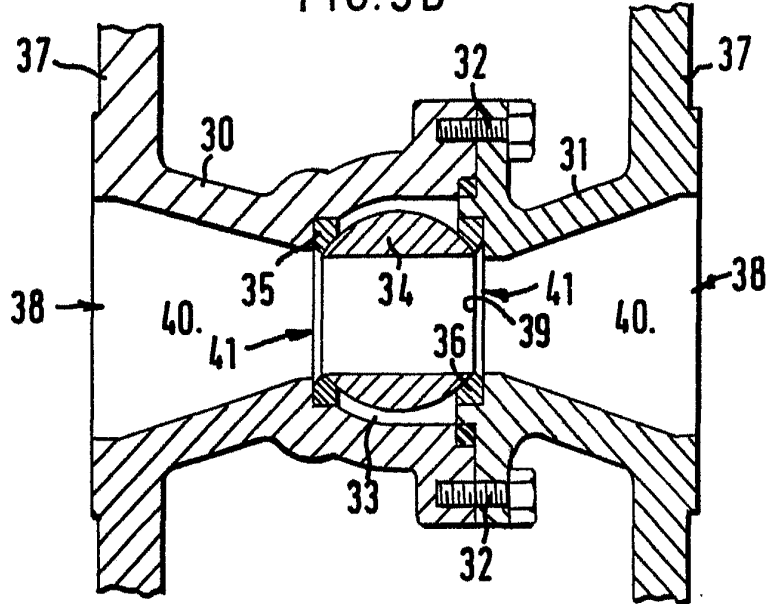
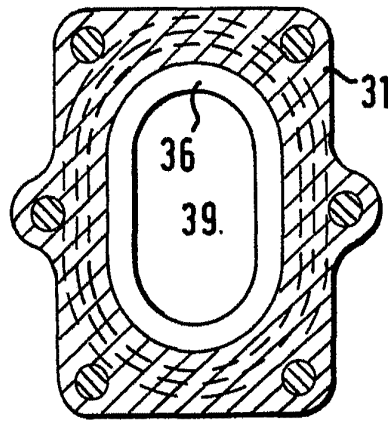
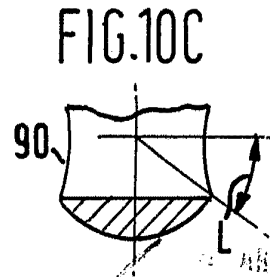
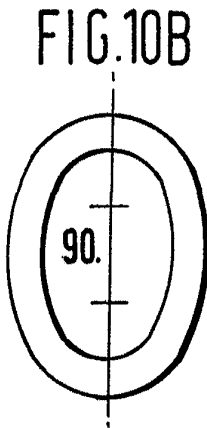
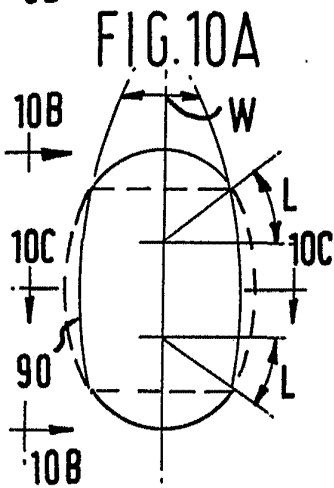
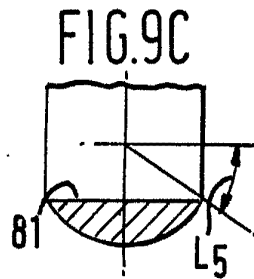
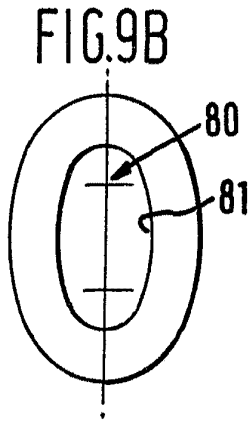
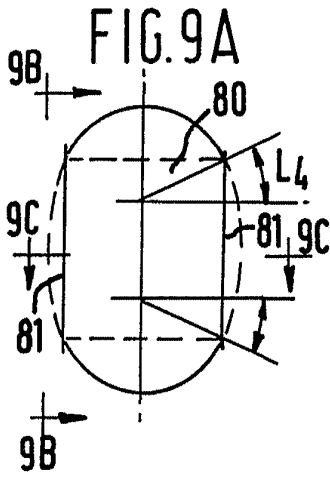
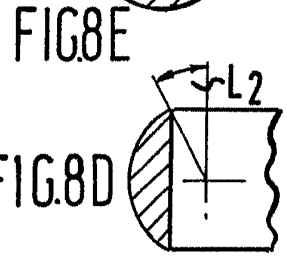
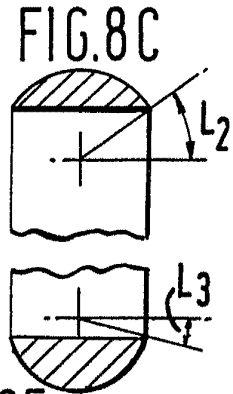
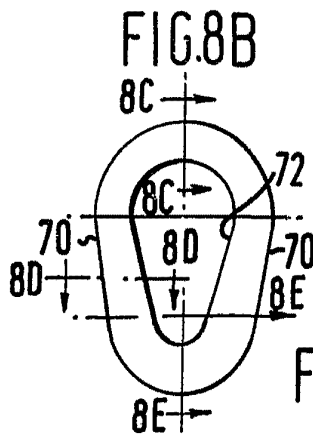
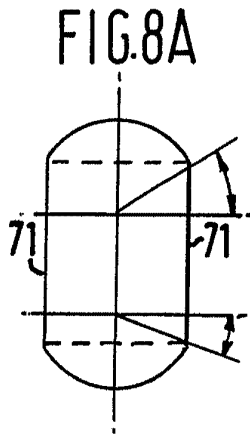


FIG.5C



FREE  
VALVE  
Madrid 13 ABR. 1977

*Miguel*



ERRATA  
VAL 12

ABR 1966  
*[Handwritten signature]*