(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
13 de Septiembre de 2001 (13.09.2001)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 01/66916 A2

(51) Clasificación Internacional de Patentes[7]: F01L

(21) Número de la solicitud internacional: PCT/ES01/00087

(22) Fecha de presentación internacional:
6 de Marzo de 2001 (06.03.2001)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 200000544 7 de Marzo de 2000 (07.03.2000) ES

(71) Solicitante *(para todos los Estados designados salvo US)*: **PLASTICOS MONDRAGON, S.A.** [ES/ES]; Pol. Ind. del Mediterráneo, Calle De la Fila, parcela 8, E-46550 Albuixech (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes *(para US solamente)*: **BARZUZA, Isaac** [IL/IL]; 47 Brener Stasse, Petah Tiqva (IL). **MONDRAGÓN GARCÍA, Ramón** [ES/ES]; Pol. Ind. del Mediterráneo, Calle De la Fila, parcela 8, E-46550 Albuixech (ES).

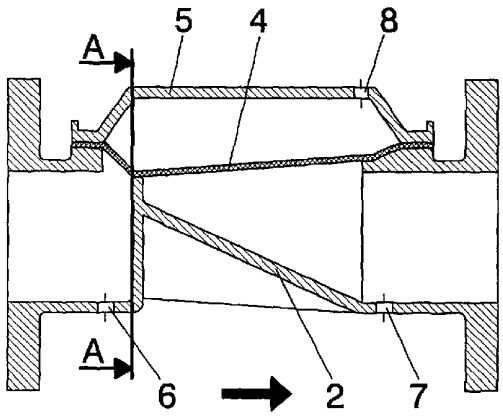
(74) Mandatario: **CARPINTERO LOPEZ, Francisco**; Herrero & Asociados, S.L., Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).

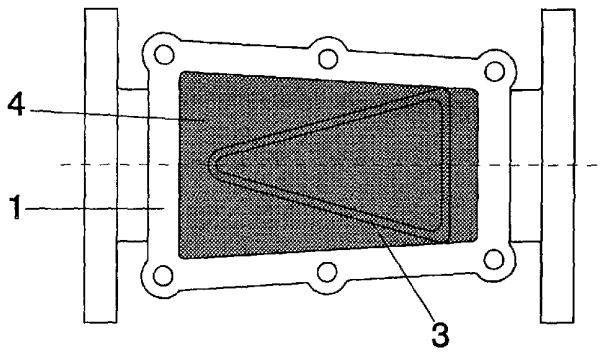
(81) Estados designados *(nacional)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: IMPROVED HYDRAULIC MEMBRANE VALVE FOR REGULATING FLUID FLOW RATE

(54) Título: VÁLVULA HIDRÁULICA DE MEMBRANA PERFECCIONADA, PARA REGULACIÓN DEL CAUDAL DE FLUIDOS





(57) Abstract: The improved hydraulic membrane valve for regulating fluid flow rate comprises a semiconical deflector (2) having an open flat top face (3) with a perimeter in the form of an isosceles triangle and a section equivalent to that of the passage of the valve, the semicone (2) and the triangle (3) being oriented towards the fluid inlet. The membrane (4) is seated on the flat section (3) as a result of the pressure exerted by the fluid contained in the chamber formed by the lid (5) and the membrane (4). When the fluid is drained from the chamber, the inlet pressure lifts the membrane (4) from its seat. Closing or reduction of flow rate occurs in upstream direction and opening or increase of flow rate occurs in downstream direction.

(57) Resumen: La "Válvula hidráulica de membrana perfeccionada, para la regulación del caudal de fluidos" que constituye el objeto de esta Patente, contiene un deflector semicónico (2) con una cara superior abierta y plana (3), de perímetro triangular isósceles y sección equivalente a la de paso de la válvula, estando orientados el semicono (2) y el triángulo (3) hacia la entrada del fluido. La membrana (4) asienta sobre la sección plana (3) presionada por el fluido contenido en la cámara formada por la tapa (5) y la membrana (4); mientras que drenando el fluido de la cámara, la presión de entrada levanta la membrana (4) de su asiento. El cierre o reducción del caudal se produce en el sentido de aguas arriba, y la apertura o aumento de caudal, aguas abajo.

WO 01/66916 A2

HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Estados designados *(regional)*: patente ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), patente euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

VÁLVULA HIDRÁULICA DE MEMBRANA PERFECCIONADA, PARA REGULACIÓN DEL CAUDAL DE FLUIDOS

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a una válvula hidráulica de membrana para la regulación del caudal de fluidos, que ha sido perfeccionada en determinados aspectos estructurales de la misma, con objeto de conseguir una óptima regulación del caudal de fluido que pasa a su través. Para ello el correspondiente cuerpo de válvula contiene un elemento deflector semicónico con su parte superior determinando una cara plana abierta cuyo perímetro configura un triángulo isósceles, siendo la sección de éste aproximadamente equivalente a la de paso de la válvula, según su diámetro nominal, debido a que el paso de agua a través de la válvula se realiza por dentro de tal sección triangular. Cuando la válvula está totalmente abierta, la forma aerodinámica del deflector semicónico favorece la circulación del fluido, tanto en la zona de entrada como en la zona de salida, evitando la producción de turbulencias en el flujo y reduciendo las pérdidas de carga en la válvula. La válvula incluye además una membrana de configuración plana en su zona de asiento, adaptándose a los lados de la sección de salida a fin de conseguir la estanqueidad de su cerramiento parcial o total.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En el diseño más comúnmente utilizado de las válvulas hidráulicas de membrana conocidas, la propia membrana elástica, adopta una configuración de semiesfera

o casquete esférico que, para realizar la función de cierre, asienta sobre una zona con forma de segmento de circunferencia.

El cierre de la válvula se realiza introduciendo agua a presión en la cámara formada por la tapa de la válvula y la propia membrana asegurándose la estanqueidad del cerramiento, en algunos casos, mediante uno o más muelles dispuestos en dicha cámara, que comprimen a la membrana contra su asiento, aún cuando sea baja la presión del fluido.

La apertura de la válvula se realiza drenando el agua contenida en la cámara, lo que permite a la membrana deformarse, dejando libre el paso del fluido.

El funcionamiento de la válvula precedentemente descrito, corresponde a la operación de la misma a todo o nada. Para su utilización como reguladora, en un proceso conocido se le suele equipar con pilotos (pequeñas válvulas hidráulicas) que, mediante sensores que compran la presión del fluido a la salida de la válvula con la de tarado del piloto, disponen el llenado o vaciado parcial de la cámara de la válvula, poniéndola en comunicación con la entrada o el vertido del fluido respectivamente, con lo que la membrana adopta posiciones intermedias entre las de apertura o cierre totales.

Sin embargo, el comportamiento de estas válvulas como reguladoras, solamente es aceptable para un intervalo de caudales en torno al nominal, ya que cuando circulan caudales menores que éste no se alcanza la posición de equilibrio de la membrana, lo cual provoca fuertes oscilaciones en la presión que se pretende regular, porque la variación de la sección de paso se produce alternativamente y de forma frecuente, rápida y muy

brusca.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La finalidad de la invención que constituye el objeto de la esta Patente, consiste en la eliminación de los problemas de deficiente capacidad de regulación de las válvulas hidráulicas de membrana conocidas, precedentemente descritos, mediante un diseño perfeccionado del mecanismo de cierre, que optimiza sus prestaciones hidráulicas.

El cuerpo de la válvula contiene un elemento deflector semicónico, con su eje dispuesto en sentido longitudinal, en cuya parte superior presenta una cara plana abierta y cuyo perímetro configura un triángulo isósceles de lados rectos o mixtos, siendo la sección de éste aproximadamente equivalente a la de paso de la válvula según su diámetro nomina, porque el paso de agua a través de la válvula se produce por dentro de la sección triangular.

Los vértices del semicono y de la abertura triangular están orientados hacia la parte de entrada del fluido a la válvula.

Cuando la válvula está totalmente abierta, la forma aerodinámica del deflector semicónico favorece la circulación del fluido, tanto en la zona de entrada como en la de salida, evitando la producción de turbulencias en el flujo y reduciendo las pérdidas de carga en la válvula.

La membrana adopta una forma plana en su zona de asiento, adaptándose a los lados de la sección de salida para conseguir la estanqueidad de su cerramiento parcial o

total; y está hecha preferentemente con un elastómero suficientemente flexible para permitir las deformaciones continuadas que requieren su función, pudiendo incorporar refuerzos interiores si se estiman necesarios por la presión de servicio de la válvula.

El funcionamiento de la válvula como elemento de maniobra, en régimen de "todo o nada", es el siguiente:

Cuando la cavidad comprendida entre membrana y la tapa de la válvula (es decir, su cámara) se llena con fluido a una presión igual o mayor que la de entrada, se produce el cierre de la válvula, ya que la membrana se aplica sobre su asiento en la cara plana del semicono, tapando la abertura triangular.

Por el contrario, cuando se drena totalmente la cámara de la válvula, se produce su apertura completa ya que la membrana se deforma dejando libre la totalidad de la sección triangular de paso, que es equivalente a la de la tubería de salida, del diámetro nominal de la válvula.

El funcionamiento de la válvula como reguladora del caudal de fluidos es el siguiente:

En un punto intermedio del proceso de regulación, la válvula estará parcialmente abierta, la cámara parcialmente llena de fluido y la membrana deformada con un perfil de doble curvatura.

Como la presión de entrada es siempre mayor que la de salida para que el fluido circule en el sentido previsto, la presión del fluido contenido en la cámara será intermedia entre ambas, y tenderá a aplicar la membrana contra su asiento, siendo este esfuerzo tanto

mayor cuanto más grande sea la superficie de actuación, por lo que la zona de la membrana que se aplicará inicialmente contra su asiento será la correspondiente a la base de la abertura triangular, y la sección de paso que quedará libre será la correspondiente al vértice de dicha abertura.

Recíprocamente, la presión de entrada tenderá a levantar la membrana de su asiento comenzando por la zona de menor resistencia, es decir, por el vértice de la sección triangular de salida.

Así pues, la actuación de la válvula en cierre o reducción de caudal será la de atrás a delante, comenzando por los caudales mayores; e inversamente, en el proceso de apertura o aumento de caudal.

La regulación automática de las presiones de entrada y salida del fluido, que conduce al automatismo en la actuación de la válvula, se logra mediante tomas de sus valores respectivos que son captados por un piloto que actúa mediante su sensor como órgano de control y regulación.

En todo caso, las situaciones de equilibrio hidrodinámico precedentemente supuestas y descritas, se producen indistintamente con secciones de paso próximas al vértice extremo de la cara plana triangular o próximas a su base; es decir, con caudales de paso de valor inferior al nominal de la válvula, o con caudales próximos a dicho valor nominal, respectivamente.

De esta manera, la válvula permite un funcionamiento eficaz como reguladora, en rangos de caudales mucho más amplios que los de las válvulas convencionales, evitando los problemas de fluctuación de

presiones que estas presentan.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- Las Figuras 1 a 12 muestran una secuencia en el proceso de apertura de la válvula, de nada a todo: de ellas,
- Las Figuras 1, 2 y 3 corresponden a la válvula cerrada.
- Las Figuras 4, 5 y 6 corresponden a la válvula ligeramente abierta, con sección de paso por el vértice de la sección triangular de salida.
- Las Figuras 7, 8 y 9 corresponden a la válvula dando paso a un caudal medio.
- Las Figuras 10, 11 y 12 corresponden a la válvula totalmente abierta, con la sección de paso equivalente a la de la tubería de salida.

En cuanto a su representación,

- Las Figuras 1, 4, 7 y 10, son secciones longitudinales de la válvula, por sendos planos axiales verticales.
- Las Figuras 2, 5, 8 y 11, son secciones transversales de la válvula sin tapa por los planos cuyas trazas se señalan respectivamente como A-A (Figura 1), B-B (Figura 4), C-C (Figura 7) y D-D (Figura 10).

- Las Figuras 3, 6, 9 y 12, son vistas en planta convencional de la válvula sin tapa, y con la membrana cortada por el plano de su cara superior.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Para mostrar con claridad la naturaleza y el alcance de la aplicación ventajosa de la "Válvula hidráulica de membrana perfeccionada, para la regulación del caudal de fluidos" que constituye el objeto de la invención, se describen seguidamente su estructura y su funcionamiento, haciendo referencia a los dibujos que, por representar una realización preferente de dicho objeto, con carácter informativo, deben considerarse en su sentido más amplio y no como limitadores de la aplicación y el contenido de la invención.

Su cuerpo (1) contiene un elemento deflector semicónico (2), con su eje paralelo al longitudinal de la válvula, presentando en la parte superior de dicho elemento (2) una cara abierta plana (3) cuyo perímetro configura un triángulo isósceles de sección aproximadamente equivalente a la de paso de la válvula según su diámetro nominal, para facilitar la circulación del fluido cuando la válvula está totalmente abierta, ya que el flujo pasa a través de la sección triangular.

El vértice del semicono (2) y por tanto el vértice extremo de la abertura triangular (3), están orientados hacia la parte de entrada del fluido a la válvula.

La membrana elástica (4) adopta una forma plana en su zona de asiento, adaptándose a los lados de la

sección de paso triangular para conseguir la estanqueidad de su cerramiento parcial o total, presionada contra su asiento por el fluido contenido en la cámara formada por la tapa (5) y la membrana (4).

La apertura de la válvula se produce drenando el fluido de dicha cámara, con lo que la presión de entrada del fluido empuja a la membrana (4) separándola de su asiento y facilitando su salida por la sección de paso triangular del deflector semicónico (2).

Como consecuencia de su diseño, la actuación de la válvula en cierre o reducción de caudal será de atrás a delante (aguas arriba), comenzando por los caudales mayores; e inversamente (aguas abajo) en el proceso de apertura o aumento de caudal.

La válvula presenta en su cuerpo sendos orificios que sirven como conexión para la utilización de pilotos u otros accesorios. Dichos orificios están situados en la parte de entrada (6) y salida (7), así como en la cámara (8). Cuando se utiliza la válvula como reguladora automática, dichos orificios se conectan de manera adecuada al piloto regulador.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Válvula hidráulica de membrana perfeccionada, para la regulación del caudal de fluidos, que incluyendo un cuerpo de válvula con una membrana elástica mediante la que se establece la apertura, cierre o paso parcial para el fluido a través del cuerpo de válvula, se caracteriza porque dicho cuerpo (1) de la válvula incluye un elemento deflector semicónico (2), con su eje paralelo al eje longitudinal de la válvula, presentando en la parte superior de dicho deflector una cara abierta plana determinante de una abertura de paso del fluido, cuyo perímetro configura un triángulo isósceles de sección aproximadamente equivalente a la de paso de la válvula según su diámetro nominal, en orden a facilitar la circulación del fluido cuando la válvula está totalmente abierta; habiéndose previsto que el vértice del deflector semicónico (2) y por lo tanto el vértice extremo de la abertura triangular (3), estén orientados hacia la parte de entrada del fluido a la válvula.

2ª.- Válvula hidráulica de membrana perfeccionada, para la regulación del caudal de fluidos, según la Reivindicación 1ª, caracterizada porque la membrana elástica (4) adopta una forma plana en su zona de asiento, adaptándose a los lados de la sección de la abertura triangular de paso de fluido, para conseguir la estanqueidad de su cerramiento parcial o total, quedando presionada dicha membrana elástica (4) contra su asiento por el fluido contenido en la cámara formada por una tapa superior (5) del cuerpo (1) y la propia membrana elástica (4); con la particularidad de que la apertura de la válvula se produce drenando el fluido de dicha cámara, con lo que la presión de entrada del fluido empuja a la membrana (4) separándola de su asiento y facilitando su

salida a través de la abertura triangular (3) del deflector semicónico (2).

3ª.- Válvula hidráulica de membrana perfeccionada, para la regulación del caudal de fluidos, según las Reivindicaciones anteriores, caracterizada porque, la actuación de la válvula en cierre o reducción de caudal se realiza aguas arriba, comenzando por los caudales mayores; y aguas abajo en el proceso de apertura o aumento de caudal.

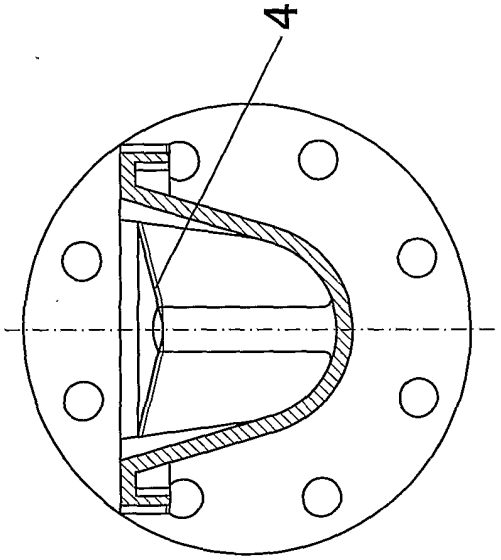


FIG.2
A-A

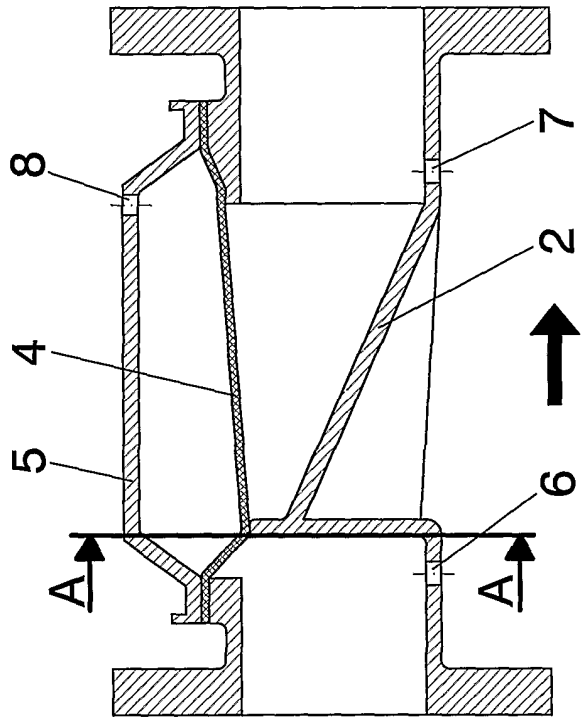


FIG.1

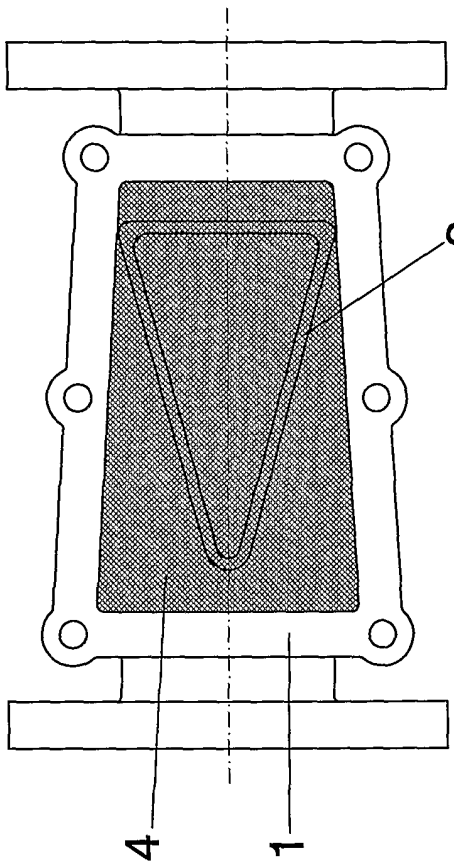


FIG.3

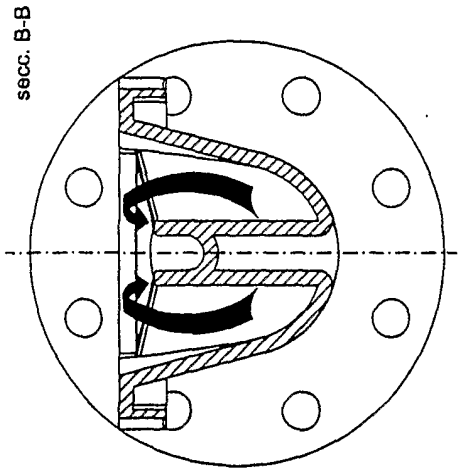


FIG.5

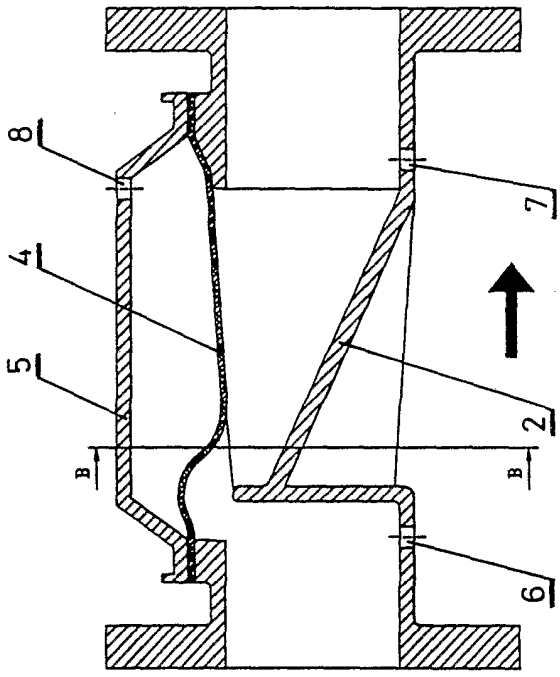


FIG.4

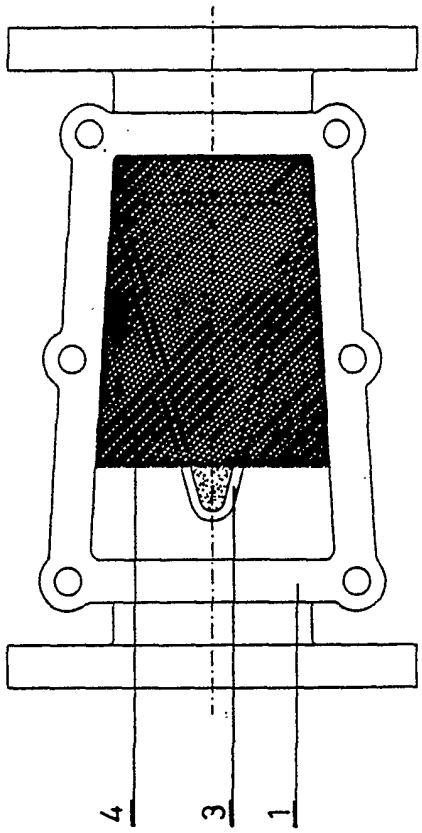


FIG.6

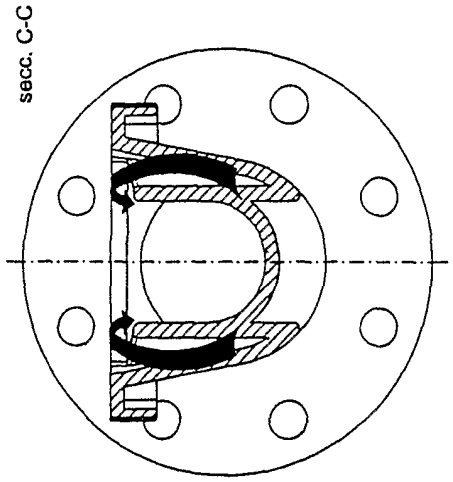


FIG.8

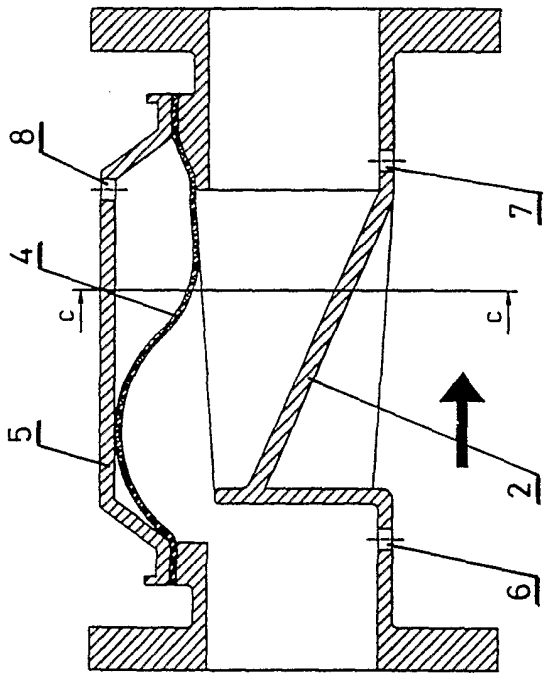


FIG.7

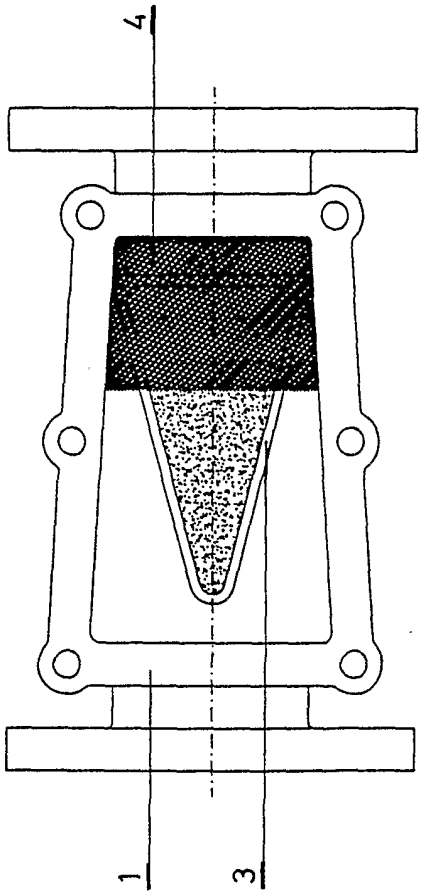


FIG.9

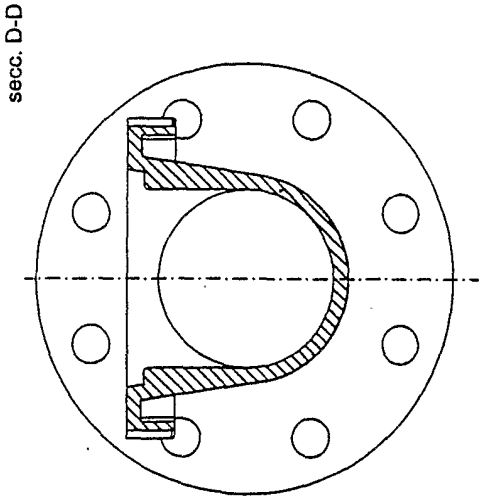


FIG.11

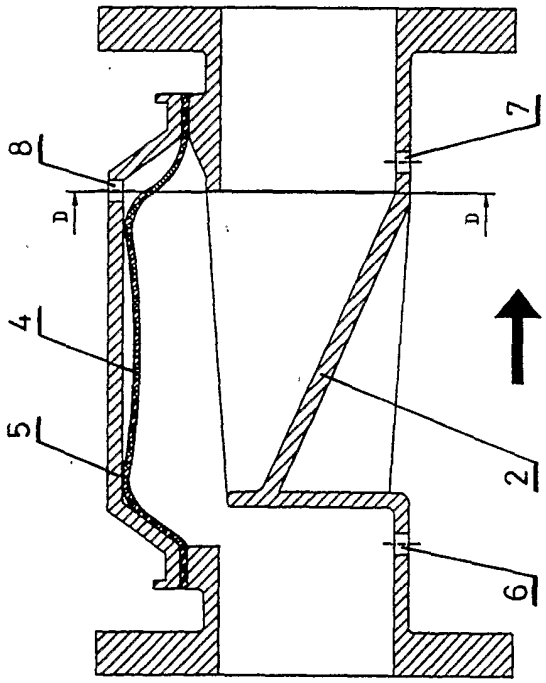


FIG.10

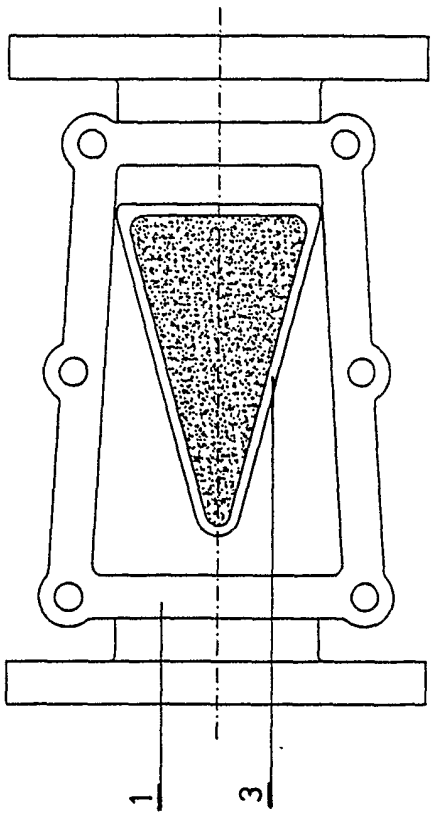


FIG.12