

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 SET. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES	21	NUMERO	22	10 A3
		466872	FECHA DE PRESENTACION	
			10 FEB. 1978	

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16K
54 TITULO DE LA INVENCIÓN PERFECCIONAMIENTOS EN VALVULAS TERMOSTATICAS, ESPECIALMENTE PARA RADIADORES	
56 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Modelo Aleman No. 7 418 564 de 30.5.1974	
71 SOLICITANTE (S) ROBERT BOSCH GMBH	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 7000 Stuttgart 1, República Federal Alemana.	
72 INVENTOR (ES)	
73 TITULAR (ES)	
74 REPRESENTANTE GÓMEZ-ACEBO	

La presente invención se refiere a una válvula gobernada termostáticamente de la clase expuesta en el concepto de la reivindicación 1.

Las válvulas de radiador de esta clase están dispuestas usualmente en posición horizontal en el radiador, con el fin de lograr una buena aireación mediante el aire ambiente ascendente, del elemento de trabajo termostático de la válvula, desarrollado al mismo tiempo como termosonda. Para el influenciamiento térmico de la termosonda o bien del elemento de trabajo, el mando de ajuste en las ejecuciones conocidas tiene orificios de paso de aire radiales distribuidos en su periferia, por los cuales entra el aire ambiental por el lado interior del mando y salida por el lado superior del mismo. El mando de ajuste generalmente a modo de capucha o cilíndrica, está puesto sobre el elemento de trabajo, y sirve al mismo tiempo también como tapa de protección. Pero en los espacios huecos entre la tapa de protección y la termosonda o bien elemento de trabajo, se forman cojines de aire que impiden el bañado intensivo de la termosonda y debido a ello reducen la sensibilidad de la válvula de regulación termostática. Resulta sin embargo una desventaja especial porque aproximadamente la mitad del aire ambiental que circula el mando llega a la termosonda pasando desde las aberturas de entrada inferiores a las aberturas de salida superiores, sin rozarla en absoluto. Asimismo en las ejecuciones conocidas están previstas ranuras de aire en la pieza intermedia de la conexión del elemento de trabajo. La corriente de aire que entra en la misma por debajo y sale por arriba debe evacuar el calor emitido por la carcasa de válvula en dirección a la termosonda, ya que este falsea el modo de trabajo de la termosonda. Esta ventilación basta en verdad para evacuar el calor radiado por la carcasa de válvula, pero no para evacuar la cantidad de calor dirigida por el empujador de válvula y otras partes de material del elemento de trabajo.

La invención se fundamenta en el cometido de conseguir con medios sencillos un bañado intensivo de la termosonda o bien del elemento de trabajo sensible a la temperatura, e impedir eficazmente el influenciamiento por calor emitido por la carcasa de válvula.

Este cometido se soluciona según la invención mediante las características formuladas en la parte caracterizante de la reivindicación 1.

Mediante esto se consigue que una gran parte de aire ambiental llegue a la termosonda o bien al elemento de trabajo pues además de por las aberturas de paso de aire radiales del mando de ajuste entra y sale adicionalmente aire ambiental por las de la pared frontal. La influencia del aire ambiental sobre la termosonda se intensifica de manera importante mediante los nervios directrices de aire concéntricos en el mando de ajuste. Los nervios directrices de aire tienen un doble efecto. Estos arriman más aire ambiental a la termosonda, pues por una parte se produce mediante su configuración cierto efecto de chimenea que aspira aire ambiental, y por otra parte todo el aire ambiental que choca en la mitad inferior de la periferia del mando al ascender, origina un efecto colector concéntricamente a la termosonda. Los nervios directrices de aire en la periferia de la pieza intermedia del elemento de trabajo tienen el mismo efecto. Se introducen más aire ambiental ascendente en la pieza intermedia en forma de tubo y además se eleva su velocidad de corriente, con lo cual se logra una refrigeración intensiva del empujador de válvula y de otras partes. Una válvula de radiador de este tipo posibilita una regulación fina de la temperatura ambiente, cuyas desviaciones del valor teórico de temperatura ajustado, a consecuencia de una exposición intensiva de la termosonda y del impedido falseamiento de la regulación por el calor emitido por el cuerpo de válvula son solo bajas.

Las características de la reivindicación 2, ofrecen una disposición de las aberturas de paso de aire en la pared frontal del mando giratorio en la que la termosonda o bien el elemento de trabajo está apantallada contra deterioro mediante la parte central de la pared frontal y fomenta la circulación del aire ambiental.

Las características de las reivindicaciones 3 y 4 ofrecen una ventajosa disposición y configuración de los nervios directrices de aire del mando giratorio, los cuales dirigen las corrientes de aire hacia la termosonda y logran una intensiva exposición de la misma.

Segun las características de las reivindicaciones 5 a 7, se desarrolla una sencilla sujeción desmontable para fijar el mando giratorio sobre la caperuza de regulación del sistema termostático, para ajustar el valor teórico de la temperatura.

Resulta una aireación especialmente buena de la termosonda o bien del elemento de trabajo, al emplearse las características de las reivindicaciones 8 y 9.

Al tratarse de válvulas con un muelle de carrera adicional, es ventajoso si este se dispone según la invención entre la espiga de ajuste del elemento de trabajo y el empujador de la válvula. Mediante esto el elemento de trabajo sensible a la temperatura está libremente expuesto a la corriente de aire que pasa a través del mando giratorio de manera que se garantiza una alta sensibilidad de reacción de la válvula.

El muelle de carrera adicional puede estar ventajosamente tensado entre dos partes de brida de material sintético y preferentemente enclavadas una con otra, Esto produce un ensamblaje sin problemas de las partes, y además contribuye a impedir ampliamente el flujo de calor de la carcasa de válvula al elemento de trabajo que perjudica la precisión de regulación.

Las características de las reivindicaciones

12 a 15 ofrecen una configuración y desarrollo ventajoso de los nervios directrices de aire de la pieza intermedia, mediante los cuales se logra una intensiva corriente de aire por la pieza intermedia para evacuar el calor emitido por la carcasa de válvula.

El apantallaje termico de la termosonda respecto a la carcasa de válvula que emite calor, se realiza mediante la característica de la reivindicación 16, de manera que en si es insignificante al falseamiento de la regulación de temperatura debido a indeseadas influencias secundarias.

En el dibujo se representa esquemáticamente un ejemplo de ejecución del objeto de la invención.

La figura 1 muestra una sección longitudinal de una válvula de radiador,

La figura 2 muestra una sección transversal por la línea II-II de la figura 1 y,

La figura 3 muestra una vista en planta de la válvula de la figura 1.

La válvula tiene una carcasa 10 con una tubuladura de entrada 11, una tubuladura de salida 12 y una tubuladura de sujeción 13. A la tubuladura de entrada 11 es conectable una tubería no representada para la alimentación de medio de calefacción, y a la tubuladura de salida 12 es conectable un radiador. En la tubuladura de sujeción 13 está fijado mediante una tuerca de racor 15 un sistema termostático designado en general con la cifra de referencia 14. En la carcasa 10 está formado un asiento de válvula 16 al que está asociado un elemento de cierre 17. El elemento de cierre 17 está unido con un empujador 18 que está guiado, hermetizado mediante anillos tóricos en una pieza suplemento 19 enroscada en tubuladura de sujeción 13.

El empujador 18 se impulsa en dirección de apertura mediante un mue-

lle de compresión 20 que ataca en una arandela 21 ajustada sobre el empujador 18.

5 El sistema 14 termostático tiene como cuerpo portador una pieza intermedia 23 en forma de tubo que está firmemente atornillada a la carcasa 10 mediante la tuerca de racor 15 y tiene un fondo intermedio 24 con un taladro 25 por el que pasa el empujador 18. En el extremo superior de la pieza intermedia 23 está enroscada regulable una caperuza de regulación 27 cilíndrica. La pieza intermedia 23 y la caperuza de regulación 27 son de material aislante térmico, pre-
10 ferentemente de material sintético. La pieza intermedia 23 está dotada en su parte inferior de ranuras longitudinales 26 para la aireación y la evacuación del valor irradiado por la carcasa de válvula.

15 En un cuello interior 28 de la caperuza de regulación 27 hace contacto con un frente anular 30 un elemento de trabajo 29 sensible a la temperatura.

El elemento de trabajo 29 está lleno, como termosonda, de cera como de dilatación. Este actúa a través de un manguito sobre una espiga de ajuste 31 que como transmisor de desplazamiento al haber fluctuaciones de temperatura ejecuta un movimiento relativo
20 respecto a la carcasa del elemento de trabajo, 29.

Entre la espiga de ajuste 31 y el empujador 18 está previsto como medio transmisor de fuerza y de desplazamiento un elemento intermedio 32 que impide el flujo de calor desde el empujador 18 a la espiga de ajuste 31 y está formado por dos partes de bridas
25 33, 34 de material sintético que están en unión efectiva, desplazables una dentro de otra telescópicamente contra fuerza de resorte. Las dos partes de brida 33 y 34, se mantienen en situación estirada limitada, mediante un muelle de compresión 37 que las circunda, tensado entre sus frentes exteriores 35, 36 como muelle de carrera adicional. Esta
30 situación estirada se consigue cuando un frente anular 38 en el con-

torno exterior de la parte de brida 34 cilíndrica, hace contacto en un
cuello interior 39 de la parte de brida 33 cilíndrica hueca. Las dos
partes de bridas 33 y 34 pueden meterse una en otra por efecto de re-
sorte, de manera que el montaje de las partes con el muelle de compresión 37 se efectúa rápida y sencillamente. La parte de brida 34 tiene
5 en su pared frontal una escotadura 40 cilíndrica en la cual entra la es-
piga de ajuste 31 del elemento de trabajo 29. La parte de brida 33 que
mira al empujador 18 tiene en el lado exterior de su fondo un apéndice
41 en forma de anillo en el que entra el empujador 18.

10 Para ajustar un valor teórico de temperatura de-
seado está previsto un mando de ajuste 42 que está unido fijo al giro
con la caperuza de regulación 27 de un modo que se describirá con deta-
lle seguidamente. Al girarse el mando de ajuste 42, la caperuza de re-
gulación 27 se enrosca en la pieza intermedia 23 fija, variándose la
15 separación axial desde el elemento de trabajo 29 al asiento de válvu-
la 16. El mando de ajuste 42 es de material sintético, y tiene la
forma de un casquillo con una pared frontal 43 y una envuelta 44. En
la pared interior del mando giratorio 42 están inyectados tirantes 45
con los cuales el mando giratorio 42 queda fijado sin posibilidad de
20 giro sobre la caperuza de regulación 25. El extremo libre de la en-
vuelta 44 agarra con pequeña holgura sobre nervios directrices de ai-
re 46 radiales que hay en el contorno exterior de la pieza intermedia
23, que se hallan entre las ruedas 26 y producen junto a una buena
conducción del aire una guía adicional para el mando de ajuste 42.

25 El mando de ajuste 42 abraza al elemento de tra-
bajo 29, el cual está protegido debido a ello contra roce y deterioro.
El elemento de trabajo 29 llega hasta cerca de la pared frontal 43 del
mando de ajuste 42 y se circunda a modo de cesto por los tirantes 45
que llegan hasta cerca de su periferia.

30 Para la aireación del elemento de trabajo 29,

el mando de ajuste 42 está dotado de aberturas 48 en la envuelta 44,
 que se hallan en un plano común, y de aberturas 49 en la pared frontal
 43, que se hallan en un círculo. El diámetro interior de la corona for-
 mada por las aberturas 49 en la pared frontal 43, es mayor que el dia-
 metro exterior del elemento de trabajo 29, de manera que este está
 también protegido contra deterioros por el lado frontal. Con las aber-
 turas 48 y 49 en la envuelta 44 y en la pared frontal 43, se corres-
 ponden ranuras 50 entre los tirantes 45. Los tirantes 45 sirven como
 nervios directrices de aire y las ranuras 50 situadas entremedias sir-
 ven como aberturas de paso de aire. En el canto interior del lado de
 la válvula, de los tirantes 45, está dispuesto un anillo 51 que está
 desarrollado como soporte del mando giratorio 42, para fijar el mismo
 por enclavamiento sobre la caperuza de regulación 27, de manera que
 mediante giro del mando giratorio 42 es enroscable mas o menos en la
 pieza intermedia 23 para ajustar un valor teorico de temperatura. Al
 presionarse el mando giratorio 42 sobre la caperuza de regulación 27 se
 encastra el anillo 51 con el contorno exterior de la caperuza de regu-
 lación 27 y forma una unión por fuera.

El espacio anular 52 formado entre la envuelta
 44 y el elemento de trabajo 29 está subdividido por los nervios direc-
 trices de aire 45 radiales que se hallan entre las aberturas 48 en la
 envuelta 44. La envuelta 44 en la zona de las aberturas 48 está total-
 mente interrumpida por una ranura anular 55 que llega hasta la pared
 interior de la envuelta y se extiende por toda la periferia, de manera
 que las secciones de la envuelta 44 separadas por la ranura anular 53 es-
 tán unidas entre sí unicamente por los nervios directrices de aire 45. De
 bido a esto las aberturas 48 en la envuelta 44 están limitadas en di-
 rección periférica directamente por losnervios directrices de aire 45 y
 en la dirección del eje del mando de ajuste 42, por ambos cantos de
 la ranura anular 53. Las aberturas 48 son debido a ésto opticamente

grandes y se han llevado cerca del elemento de trabajo 29, de manera que se garantiza una buena aireación de este elemento. Las aberturas 49 en la pared frontal 43 del mando de ajuste 42 se han formado del mismo modo directamente entre los nervios directrices de aire 45 y los cantos de una ranura anular 54 que atraviesa completamente la pared frontal 43, de manera que también aquí se logra una relación óptima del paso de aire y la resistencia del mando giratorio.

Las ranuras de aire 26 en la pieza intermedia 23 están prolongadas hasta el borde del lado de la válvula de la pieza intermedia 23, de manera que las paredes separadoras constituyen tirantes 46 elásticos con los que la pieza intermedia 23 puede encastrarse por resorte en la tuerca de racor 15, estando los apéndices 55 del contorno exterior de los tirantes 46, agarrados por detrás mediante un cuello interior 56 de la tuerca de racor 15.

El estrechamiento entre los apéndices 55 y los nervios 46 reducen la sección transversal de los tirantes de la pieza intermedia 23 e inhibe el flujo de calor desde el cuerpo de válvula a los nervios directrices de aire 46. Tres nervios 46 distribuidos a 120° , en el contorno, están dotados en su canto exterior cada uno de un botón 57 que hace contacto en la envuelta del mando de ajuste 42 e impide como dispositivo frenador un giro demasiado fácil o inadvertido del mando giratorio, por ejemplo al limpiarse el polvo o realizado por niños. Uno de los nervios 46 de la pieza intermedia 23 está prolongado axialmente como tope 58 que está asociado un tope 59 previsto en el contorno interior del mando giratorio 42. Los dos toques 58 y 59 delimitan el campo de giro del mando de ajuste 42 y con ello el campo de temperatura teórica ajustable de la válvula.

El apantallaje térmico del elemento de trabajo 29 aumenta todavía más porque tanto el mando giratorio 42 como también la pieza intermedia 23 con su fondo intermedio 24 y la caperuza de re-

gulación 27, son de material sintético amortiguador de calor.

Partiendo de una posición final puede ajustarse mediante giro del mando de ajuste 42 el valor teórico deseado de la temperatura ambiente. Con esto a través de la caperuza de regulación 27 se lleva al elemento de trabajo 29 aquella situación axial en la cual al alcanzarse la temperatura teorica ajustada se interrumpe mediante la válvula el paso de medio de calefacción. Al desviarse la temperatura ambiente del valor teórico ajustado actua de modo conocido la válvula, gobernando el paso del medio de calefacción para mantener el valor teórico. Si la temperatura ambiente desciende por debajo del valor teórico la espiga de ajuste 31 a consecuencia de la contracción del medio de dilatación se mueve bajo la influencia del muelle de apertura 20 entrando en el elemento de trabajo 29, levantandose el elemento de cierre 17 del asiento de válvula 16 y dejando libre el paso de medio de calefacción.

Si la temperatura ambiente sobrepasa el valor teórico, la espiga de ajuste 31, como transmisor de desplazamiento, se sale del elemento de trabajo 29 a consecuencia de la dilatación del medio de dilatación. La fuerza de resorte del movimiento de la espiga de ajuste 31 se transmite al empujador 18 y superandose la fuerza de resorte del muelle de apertura 20 se mueve el elemento de cierre 17 en dirección a la posición de cierre. Con esto se estrangula la corriente de medio de calefacción hasta que se alcanza el valor teórico de la temperatura ambiente.

Cuando surge una temperatura que sobrepasa una medida admisible, se impide un deterioro del elemento de cierre 17 que ha llegado ya a la posición de cierre, mediante una carrera adicional de la espiga de ajuste 31 debida al efecto de parachoques del muelle de carrera adicional 37.

Una vez superada la fuerza del resorte del muelle

de carrera adicional 37 por la espiga de ajuste 31, se desplazan una dentro de otra telescópicamente las dos partes 33, 34 del elemento intermedio 32, con lo cual se impide que se deterioren el elemento de cierre 17 que se encuentra ya en la posición de cierre.

5 En la figura 2 se indica mediante flechas como el aire ambiental ascendente fluye por el mando giratorio 42 pasando por sus aberturas de paso de aire 48 y 49, y se baña el elemento de trabajo 29. En la figura 2 se ilustra el efecto aerodinámico de los nervios directrices de aire 45. El elemento de trabajo 29 se baña mucho mas intensivamente por el aire ambiental, por lo cual la temperatura se regula con fina sensibilidad mediante la válvula de regulación. El aire fluye en la pieza intermedia 23 entrando por abajo y saliendo por arriba, desviándose la corriente de aire por los nervios directrices de aire 46 al empujador 18 y a la pieza suplemento 19, refrigerando estas partes. Esta refrigeración se intensifica por el efecto de los nervios directrices de aire 46 que acelera la corriente de aire. Ya que diferentes partes del sistema 14 termostático son de material amortiguador térmico, se reduce al falseamiento de la regulación de temperatura debido al calor emitido por el cuerpo de válvula 10. Es especialmente ventajoso tambien el que la tuerca de racor 37 no está dispuesta como en las disposiciones conocidas alrededor del elemento de trabajo 29, y por tanto este se baña directamente por el aire ambiental que pasa por las aberturas 48 y 49, sin impedimento por la tuerca de racor.

25 Por lo menos uno de los nervios directrices de aire 46 se desarrolla sobresaliendo de la superficie de apoyo de la pieza intermedia 23, de tal manera que mediante su engrane en un escote 60 en la cara de contacto del racor de sujeción 13, de manera que la válvula superpuesta está asegurada en situación contra giro sobre la carcasa 10.

30 Descrita suficientemente la naturaleza del inven

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en válvulas termostáticas, especialmente para radiadores, con un elemento de trabajo sensible a la temperatura, que está sujeto en una pieza intermedia fijada a la carcasa de válvula, y un mando giratorio que abraza al elemento de trabajo, para ajustar un valor teórico de temperatura, el cual está dotado de aberturas de paso de aire radiales para la aireación del elemento de trabajo, caracterizados porque el mando giratorio está desarrollado, además de con aberturas de paso de aire radiales en la periferia, adicionalmente con una corona de aberturas de paso de aire en su pared frontal, y porque están previstos nervios directrices de aire que transcurren radialmente, como medios aerodinámicos en el interior del mando giratorio, para mejorar la aireación del elemento de trabajo.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el diámetro interior de la corona formada por las aberturas de paso de aire en la pared frontal, es por lo menos igual que el diámetro exterior del elemento de trabajo dispuesto detrás de la pared frontal.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque las paredes separadoras entre pares de aberturas de paso de aire que se corresponden, están formadas por los nervios directrices de aire.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque el elemento de trabajo que constituye al mismo tiempo la sonda de temperatura, está circundado a modo de cesta por los nervios directrices de aire que transcurren concéntricamente.

5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los nervios directrices de aire llevan un anillo que está desarrollado como soporte fijador del

mando giratorio.

5 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el diámetro interior del anillo para una unión por forma, es igual al diámetro exterior de una caperuza de regulación portadora del elemento de trabajo.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las caras de contacto del anillo y de la caperuza de regulación están dentadas para su unión por fuerza.

10 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la parte de envuelta cilíndrica del mando giratorio, en la zona de las aberturas de paso de aire, tiene una ranura anular que llega hasta la pared interior de la envuelta y se extiende por toda la periferia y las dos secciones de la envuelta separadas por la ranura anular están unidas una con otra únicamente a través de los nervios directrices de aire, como tirantes.

15 9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la pared frontal del mando giratorio (42) tiene en la zona de las aberturas de paso de aire una ranura anular que llega hasta el lado interior de la pared frontal, y las dos secciones de la pared frontal separadas por la ranura anular están unidas entre sí únicamente por los nervios directrices de aire como tirantes.

20 10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cuando presenta un muelle de carrera adicional, dicho muelle de carrera adicional está dispuesto entre la espiga de ajuste del elemento de trabajo y el empujador de la válvula y el elemento de trabajo está expuesto libremente a la corriente de aire que pasa por el mando giratorio.

25 30 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10 caracterizados porque el muelle de carrera adicional está tensado entre

dos partes de brida especialmente de material sintético y preferentemente enclavadas una con otra, en las que por una parte ataca la espiga de ajuste y por otra parte el empujador .

5 12.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la pieza intermedia en forma de tubo está dotada de ranuras de aire radiales y nervios directrices de aire dirigidos radialmente hacia afuera, de los que por lo menos algunos sobresalen radialmente de las ranuras en el lado del mando y guían al mando giratorio

10 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque por lo menos un navio directriz de aire tiene en su superficie lateral exterior un botón como freno de movimiento para el mando giratorio que hace contacto en la superficie lateral interior del mando giratorio.

15 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque por lo menos uno de los nervios directrices de aire está desarrollado sobresaliente de la superficie de contacto de la pieza intermedia de tal manera que mediante su engrane en un escote de la cara de contacto de la tubuladura de sujeción, la válvula sobrepuesta está asegurada en situación contra giro sobre la carcasa.

20

15 15.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las ranuras de aire en la pieza intermedia están prolongadas hasta su borde del lado de la válvula, de manera que las paredes separadoras de las ranuras forman tirantes elásticos con los que la pieza intermedia está encastrada por recorte en la tuerca de racor.

25

16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores caracterizados porque tanto el mando giratorio como también las piezas intermedias con su fondo intermedio y la caperuza de regulación, son de material amortiguador del calor, como por ejem-

30

plo material sintético.

17.- Perfeccionamientos en válvulas termostáticas, especialmente para radiadores, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

5

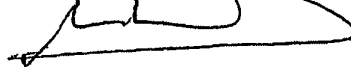
Esta Memoria consta de 14 hojas escritas a máquina por una sola cara.

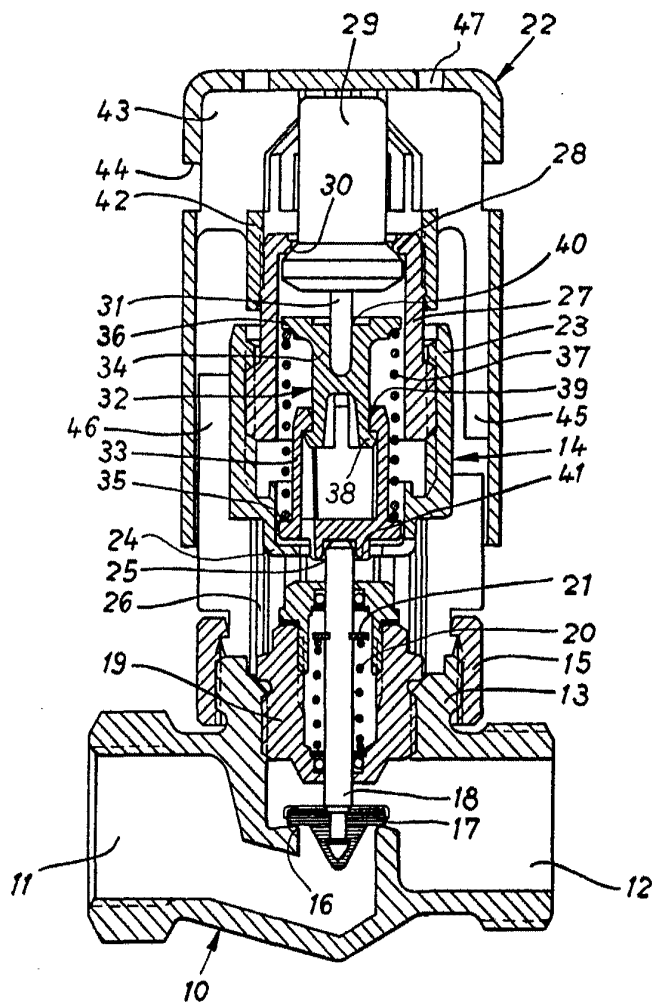
Madrid,

10 FEB. 1978

~~J. M. FOMER ACEDO Y MENDO~~

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz





SOLO LA
VARIABLE

10 FEB. 1973

Madrid

J. M. GOMEZ ACEVEDO Y PONS

por el Firmador J. Suarez Pizarro