

18 ENE 1962



281362

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 8 de Octubre de 1962, con el nº. 281.362

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BOCHUMER EISENHUTTE HEINTZMANN & CO., entidad alemana, establecida en Blücherstr 33, Bochum, Alemania, por:

"UN DISPOSITIVO VALVULAR"

5 El invento se refiere a una válvula, destinada especialmente a válvula de sobrepresión para presiones elevadas y cargada por la presión del agente de presión en el sentido de apertura, mientras que en el sentido de cierre es cargada por al menos un elemento elástico. En todas las válvulas conocidas de este tipo, se emplea como elemento elástico un muelle de cierre de un material metálico, especialmente de acero, que generalmente recibe forma de muelle de disco, pero que también puede ser un muelle helicoidal. Aparte de ésto, también todas las demás partes

10



de la válvula solicitadas a esfuerzos suelen consistir en un material metálico, especialmente en acero, sobre todo cuando se trata de válvulas para presiones medias y altas de los agentes de presión, es decir, para una gama de presiones comprendida entre alrededor de 100 a 600 atmósferas de sobrepresión. Especialmente el cuerpo de cierre y el asiento de válvula de estas válvulas conocidas se fabrican regularmente de acero, casi siempre de un acero de alta calidad, precisando además de una cuidadosa mecanización de superficie, siendo casi siempre rectificadas, pulidas o bruñidas. Además es necesario que también los muelles de cierre empleados en tales válvulas, que casi siempre reciben forma de muelles de disco, sean trabajados muy cuidadosamente, previéndose además todavía anillos de guía especiales, asimismo trabajados con toda precisión, a efectos de reducir la fricción entre los muelles de disco. Como además de todo esto, las válvulas de sobrepresión conocidas, cargadas por muelle, están constituidas por lo regular por un gran número de piezas sueltas y poseen una estructura relativamente complicada, resulta que su fabricación es desproporcionadamente cara, sobre todo debido a la mecanización de superficie muy exacta que precisan sus partes más esenciales.

A pesar de la mecanización muy cuidadosa, y por consiguiente, muy costosa, tienen estas conocidas válvulas de sobrepresión cargadas por muelle, el inconveniente de que poseen tan sólo una vida relativamente corta, sobre todo cuando son sometidas a condiciones de servicio muy duras, tales como, por ejemplo, las que existen en las explotaciones mineras bajo tierra. Ello se debe, por

281362



un lado, a que las partes de la superficie de estas válvulas, fabricadas con un grado elevado de exactitud, son extraordinariamente sensibles a los fenómenos de corrosión, que son inevitables cuando son empleadas en condiciones húmedas de trabajo o en una explotación minera bajo tierra. Asimismo se producen en estas válvulas, que generalmente poseen asientos y cuerpos de cierre de acero, rápidamente fenómenos de erosión que, al cabo de un tiempo de funcionamiento relativamente corto, hacen que ya no pueda garantizarse un cierre seguro de la válvula, totalmente hermético. Aparte de ello, la corrosión de los muelles de plato — que al responder y cerrarse la válvula se rozan entre sí — repercuten también sobre la característica de apertura de la válvula en manera extremadamente perjudicial. Poseen estas válvulas también el inconveniente, de que, incluso rectificándose los muelles de disco e intercalando inserciones que reduzcan la fricción, se producen un desgaste relativamente grande debido al roce fuerte entre las diversas partes de los muelles, desgaste que hace que la característica de apertura de la válvula se modifique en una medida tal, que ya no es posible conseguir una respuesta o un cierre seguros o uniformes, ni siquiera volviendo a regular el pretensado de los muelles, con lo que la válvula resulta prácticamente inservible.

Las válvulas conocidas, equipadas con muelles de cierre metálico, tienen además el inconveniente de un peso relativamente grande, así como también el de ser de dimensiones bastante grandes, lo que repercute de manera desfavorable, sobre todo cuando tales válvulas tienen que ser montadas en aparatos transportables. Especialmente

281362



perjudicial es ello cuando tales válvulas se emplean como válvulas de sobrepresión para puntales hidráulicos de minas u otros elementos hidráulicos de entibación para la explotación minera bajo tierra, ya que estos elementos hidráulicos de entibación tienen que ser transportados así como montados y desmontados en recintos estrechos de galerías de minas así como en condiciones difíciles de trabajo.

Estos inconvenientes de las válvulas cargadas por muelle, anteriormente tratadas, se orillan de acuerdo con el invento, por el hecho de que como elemento elástico se hace de un material sintético similar al caucho, con un grado elevado de dureza Shore y un alto módulo de elasticidad. Un elemento elástico realizado de este modo posee, frente a los muelles de válvula conocidos, especialmente los de acero, la ventaja de que, por lo pronto, pueda ser fabricado de manera esencialmente más sencilla y mucho más barata, ya que uno de estos cuerpos con forma, consistentes en un material sintético, puede ser fabricado, por ejemplo, mediante prensado, inyección, centrifugado o colado, no precisando de ninguna mecanización de superficie ulterior, en contraposición de lo que ocurre con los muelles metálicos conocidos. Por consiguiente, los gastos de fabricación de la válvula propuesta de acuerdo con el invento, únicamente son una pequeña fracción, por ejemplo, alrededor de la décima parte, de los gastos de fabricación de una válvula del tipo mencionado al principio, siendo en cambio iguales la presión de respuesta y la sección de apertura, de modo que ya tan sólo por este motivo, el invento trae consigo una mejora sustancial con relación a las válvulas conocidas. Aparte de esto, la válvula

281362



propuesta por el invento ofrece la ventaja frente a las  
construcciones conocidas, de que tiene una estructura sus-  
tancialmente más sencilla y un menor número de piezas suel-  
tas, lo que simplifica considerablemente su montaje o su  
5 control y entretenimiento continuos, teniendo además como  
consecuencia una mayor reducción de los gastos de fabrica-  
ción. El cuerpo elástico, consistente en un material sinté-  
tico similar al caucho, con una gran dureza Shore y un e-  
levado módulo de elasticidad, es ampliamente insensible  
10 frente a aguas agresivas, frente a aceites, bases y áci-  
dos, de modo que su característica elástica tampoco sufre  
prácticamente modificación alguna por tales influencias,  
incluso en condiciones de trabajo desfavorables o rudas.  
Como en un cuerpo con forma de esta clase, consistente en  
15 un material sintético similar al caucho, no se produce na-  
da más que un cierto trabajo de batanado interior, pero  
prácticamente ninguna fricción exterior, al contrario de  
lo que ocurre con los muelles de cierre, consistentes ge-  
neralmente por varios muelles de disco superpuestos, resul-  
20 ta que también se impide la inevitable modificación de la  
característica de apertura de la válvula, debida a la co-  
rrosión y al desgaste de los elementos elásticos y que se  
produce en las válvulas conocidas, de modo que el resulta-  
do es una característica de apertura prácticamente igual  
25 a través de tiempos de servicio muy prolongados y, con  
ello, una vida prolongada en un múltiplo frente a la de  
las válvulas conocidas. Finalmente se caracteriza la vál-  
vula propuesta por el invento, también por un peso susten-  
cialmente inferior al de las válvulas de sobrepresión co-  
30 nocidas, cargadas por muelle, así como por dimensiones

281362



considerablemente menores, lo que es de importancia especial, sobre todo cuando la válvula es utilizada en aparatos transportables, tales como, por ejemplo, puntales hidráulicos de minas destinados a la explotación de minas bajo tierra.

A pesar de que las propiedades elásticas de los materiales sintéticos similares al caucho son en sí conocidas, no ha sido propuesto hasta ahora en ni un sólo caso, el emplear tales materiales sintéticos para la fabricación de elementos elásticos para válvulas de presiones medias o incluso elevadas. Ello es debido, evidentemente, a que los materiales sintéticos similares al caucho usuales, con una dureza Shore media de alrededor de 20 a 60 Shore A, poseen un módulo de elasticidad muy bajo y además muy dependiente de la temperatura, módulo que, a las temperaturas que normalmente se presentan, es bastante inferior a  $100 \text{ kg/cm}^2$ . Por consiguiente, resulta que estos materiales sintéticos corrientes, similares al caucho, resultan demasiado blandos o demasiado flexibles para la fabricación de elementos elásticos para válvulas, especialmente para válvulas de sobrepresión destinadas a presiones altas. Además estos materiales sintéticos corrientes similares al caucho, con una dureza Shore media y módulo de elasticidad relativamente bajo, resultan totalmente inapropiados para la fabricación de muelles de cierre para válvulas de sobrepresión o similares, también debido a que los muelles fabricados con ellos, ofrecerían una histéresis muy errática, con lo que no sería posible conseguir una característica de apertura ni siquiera aproximadamente permanente en una válvula equipada con un muelle



de material plástico de esta clase.

Ahora bien, ante la natural sorpresa se ha podido comprobar, que los materiales sintéticos similares al caucho, con una dureza Shore sustancialmente mayor a la de los materiales sintéticos corrientes de este tipo, no solamente poseen un módulo de elasticidad sustancialmente mayor y menos de pendiente de la temperatura que tales materiales, sino que además tienen características elásticas, que hacen posible aplicar con ventaja tales materiales sintéticos no solamente en válvulas para presiones medias de los agentes de presión, tales como, por ejemplo, unas 100 atmósferas, sino también para presiones más elevadas de los agentes de presión, de varios cientos de atmósferas.

Para el cuerpo con forma ha demostrado ser especialmente conveniente una forma fundamental sustancialmente cilíndrica o prismática. Al mismo tiempo se hace el cuerpo con forma generalmente también como cuerpo macizo homogéneo, lo que tiene la ventaja de que dicho cuerpo con forma puede ser fabricado de manera extraordinariamente fácil y barata, por ejemplo, mediante prensado por extrusión, colada o inyección, eventualmente en forma de una barra sin fin que, a continuación se subdivide mediante un simple proceso de corte, dándosele la longitud requerida en cada caso. Asimismo es recomendable, por lo general, dar al cuerpo con forma una estructura simétrica en rotación con relación a la dirección de apertura de la válvula. Los cuerpos con forma, especialmente los cilíndricos, realizados de tal modo, se caracterizan, además de por su fabricación sencilla y barata, también por propiedades de elasticidad especialmente favorables, así como por sus

281362



dimensiones relativamente pequeñas, incluso en fuerzas elásticas elevadas, de modo que contribuyen a una construcción especialmente apretada y compacta de la válvula propuesta de acuerdo con el invento.

5           En una forma de realización preferente del invento, el cuerpo con forma posee en la dirección de apertura de la válvula dimensiones mayores que transversalmente a dicha dirección. Ha demostrado ser especialmente conveniente, cuando el cuerpo con forma recibe configuración

10           sustancialmente cilíndrica, una proporción entre las dimensiones en la dirección de apertura de la válvula y transversalmente a dicha dirección de alrededor de 7 : 5. En tales cuerpos con forma resulta un factor de forma, es decir, una relación entre la superficie cargada por presión y la superficie libre, o sea, la superficie no carga

15           da por presión, de alrededor de 0,18, proporción que ha resultado ser especialmente favorable, sobre todo para presiones del agente de presión de aproximadamente 350 atmósferas. No obstante resulta también posible, operar

20           con factores de forma del cuerpo de forma algo inferiores o algo superiores, en la gama de entre aproximadamente 0,15 y 0,20. Como superficie cargada por presión debe considerarse en un cuerpo de forma cilíndrico, tal como el empleado en primera línea en el invento, únicamente una de

25           las dos bases del cuerpo - a pesar de que son ambas bases cargadas por presión - para la ecuación de proporcionalidad destinada a determinar el factor de forma, mientras que como superficie libre debe considerarse la superficie envolvente del cilindro del cuerpo con forma.

30           Para la fabricación de los cuerpos con forma hay

281362



que considerar, en primer lugar, los materiales sintéticos similares al caucho con una dureza Shore A de por lo menos 80s, preferentemente, sin embargo, de alrededor de 95s Shore A. Al mismo tiempo debe el módulo de elasticidad de tales materiales sintéticos similares al caucho, ascender, a la temperatura ambiente, al menos a aproximadamente 100 kg/cm<sup>2</sup>, pero preferentemente a alrededor de 800 a 1.000 kg/cm<sup>2</sup>. Los materiales sintéticos similares al caucho, que vienen siendo empleados hasta ahora, poseen frente a ésto una dureza Shore sustancialmente inferior, así como también un módulo de elasticidad sustancialmente menor.

Especialmente apropiados han demostrado ser los elastómeros extremadamente duros y de estructura especialmente sólida, de los que los cauchos a base de poliuretano con una dureza Shore de alrededor de 95s Shore, resistentes al envejecimiento y a la abrasión, son los que tienen las propiedades más favorables. Estos cauchos a base de poliuretano, extremadamente duros, no solamente se caracterizan por un módulo de elasticidad especialmente elevado y relativamente independiente de las variaciones de temperatura, de aproximadamente 1.000 kg/cm<sup>2</sup>, sino que además tienen la ventaja de una histéresis muy pequeña, siendo además extraordinariamente resistentes frente a agentes agresivos, aceites, gasolina y oxígeno. Finalmente se caracterizan estos cauchos a base de poliuretano, extremadamente duros, también por una resistencia muy elevada a la abrasión y por su estabilidad de estructura, mientras que, por otro lado, pueden ser tratados fácilmente por el procedimiento de prensado, colada o colada centrí



fuga.

Otra característica especialmente importante del invento estriba en que el cuerpo con forma, consistente en un material sintético, está comprimido a efectos de reducir en lo posible o restarle totalmente su deformación residual. También los materiales sintéticos similares al caucho, relativamente duros ofrecerían, en caso de no ser sometido el cuerpo con forma a un prensado previo como el citado, una cierta deformación residual después de la respuesta de la válvula, deformación que tendría como consecuencia, el que la válvula, después de abierta por primera vez, no volvería a cerrarse a la presión de apertura, sino a una presión algo inferior. Esta presión de cierre algo inferior, correspondería entonces a la presión de apertura de la válvula para la segunda respuesta, en la que se produciría nuevamente una disminución de la presión de cierre y, con ello de la presión de apertura para la respuesta siguiente. De este modo resultaría, especialmente en presiones de respuesta de varios cientos de atmósferas, tales como son generalmente usuales, por ejemplo, en puntales hidráulicos de aminas, una fuerte histéresis del cuerpo elástico consistente en un material sintético, que haría inservibles las válvulas así realizadas para cualquier fin de aplicación, en el que sea preciso mantener una presión de respuesta constantemente igual. Estas dificultades se orillan gracias al prensado previo del cuerpo con forma propuesto por el invento, prensado por el que se evita de antemano y en todo lo posible la deformación residual del mismo, de modo que a las cargas de presión elevadas que se presentan en la respuesta de

281362



5      la válvula - y ello también tratándose de respuestas muy  
frecuentes - el cuerpo con forma no experimenta ya ningun  
na deformación permanente más. Este prensado previo reduce  
también algo la capacidad de modificación elástica de for  
ma del cuerpo con forma, pero no obstante es éste capaz de  
ceder elásticamente en medida suficiente para la apertura  
de la válvula, incluso después del prensado previo. Por  
otro lado se consigue mediante el prensado previo del cuer  
po con forma, la ventaja sustancial de que el cuerpo elás  
tico consistente en un material elástico, posee una carac  
terística elástica que permanece siempre igual con gran  
exactitud en el servicio continuo, de modo que pueda con  
seguirse una característica de apertura de la válvula de  
sobrepresión equipada con uno de estos cuerpos elásticos,  
característica que permanece uniforme durante un largo  
tiempo de funcionamiento.

10      Para garantizar estas propiedades elásticas del  
cuerpo con forma, es necesario generalmente, prensar pre  
viamente el cuerpo con forma hasta mucho más por encima  
del esfuerzo de presión a realizar en el funcionamiento  
normal en el sentido de este esfuerzo de presión. En gene  
ral tiene el cuerpo con forma que ser prensado previamen  
te hasta por lo menos el doble de la sollicitud a presión  
que se presenta en la presión de respuesta. Especialmente  
en cuerpos con forma que, en la dirección de apertura de  
la válvula, poseen mayores dimensiones que transversalmen  
te a dicha dirección, se realiza este prensado previo con  
primiente el cuerpo con forma, en el sentido del esfuerzo  
de presión realizado durante el funcionamiento, en aproxi  
madamente 20 % con relación a su longitud inicial en di-

281362



cha dirección. Mediante este prensado previo se obtiene un cuerpo elástico, que está casi exento de histéresis y que abre y cierra a una presión del medio de presión prácticamente invariable, incluso después de un tiempo de servicio prolongado.

La sección transversal del cuerpo con forma consistente en un material sintético, se elige generalmente de tal modo, que éste sea cargado con una presión superficial de aproximadamente 50 a 60 kg/cm<sup>2</sup> al responder la válvula. Uno de estos cuerpos con forma es prensado previamente, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, con una carga superficial de al menos 100 a 120 kg/cm<sup>2</sup>, con lo que se elimina la deformación residual de este cuerpo con forma, con una exactitud suficiente para el servicio práctico.

En una forma de realización conveniente del invento, el cuerpo con forma, consistente en un material sintético, se halla provisto, en por lo menos en una de sus bases dispuestas transversalmente al sentido de apertura de la válvula, con un elemento rígido de apoyo que, convenientemente, recibe forma de cuerpo metálico a manera de placa. Este elemento de apoyo, especialmente en forma de placa, garantiza una transmisión uniforme de fuerzas a toda la sección del cuerpo elástico consistente en material sintético, incluso en aquellos casos, en que las fuerzas actuantes indirectamente sobre el cuerpo con forma, atacan únicamente sobre una parte de su sección transversal. Así, por ejemplo, si se dispone uno de estos cuerpos metálicos, especialmente en forma de placa, sobre la superficie de base vuelta hacia el asiento de válvula del cuerpo



con forma consistente en material sintético, se puede conseguir, incluso para una sección del cuerpo con forma sustancialmente mayor con relación a la sección de apertura de la válvula, un esfuerzo de presión sustancialmente uniforme del mismo, motivado por la presión del agente de presión por toda su sección transversal.

El elemento de apoyo, o los elementos de apoyo, se unen con la superficie o las superficies de base del cuerpo con forma, por ejemplo, mediante pegado, vulcanizado, ajuste o similares, de modo que sean resistentes a la presión, al empuje y a la torsión. Además o, eventualmente, en lugar de ello, puede el elemento de apoyo rodear asimismo al cuerpo con forma, a manera de manguito, por una pequeña parte de su longitud. Con ello no solamente se consigue una transmisión de fuerza especialmente uniforme desde el elemento de apoyo al cuerpo con forma elástico, sino que además se crea la posibilidad de centrar y conducir el cuerpo con forma en la caja de la válvula por medio del cuerpo metálico, realizado de este modo en forma de manguito. Por otra parte debe estar el cuerpo con forma soportado en la parte preponderante de su longitud de tal modo, que tenga por el lado periférico una holgura radial hacia todos lados, con el fin de que al abrirse la válvula, se pueda abombar en forma de tonel sin impedimento y en la pequeña medida necesaria.

El cuerpo con forma puede, con una de sus superficies de base, apoyarse contra el asiento de la válvula, bien sea directamente, o bien intercalando un elemento de apoyo previsto en dicha base. El apoyo directo sobre el asiento de válvula se prefiere especialmente cuando se

281362



trata de presiones regulares o pequeñas del agente de presión, mientras que para presiones medias y elevadas, es conveniente que por lo menos la superficie de base del cuerpo con forma vuelta hacia el asiento de la válvula, pero preferentemente también su superficie de base opuesta, esté provista con un elemento de apoyo, en especial con un elemento de apoyo de forma de placa. El elemento de apoyo vuelto hacia el asiento de la válvula puede consistir a este respecto, por lo menos en la zona de su superficie apoyada sobre el asiento de la válvula, en un material sintético similar al caucho, con una dureza Shore grande y un módulo de elasticidad elevado. Ello puede realizarse, por ejemplo, dotando al elemento de apoyo vuelto hacia el asiento de la válvula, con una inserción en forma de disco, hecha preferentemente del mismo material sintético que el cuerpo con forma.

En todas las válvulas de sobrepresión para presiones medianas y elevadas del medio de presión dadas a conocer hasta ahora, se emplean cuerpos de cierre y asientos de válvula hechos de metal, especialmente de acero, que tienen que ser fabricados con una exactitud muy grande y, especialmente, rectificadas uno a otro de manera exacta, lo que origina gastos relativamente elevados. A pesar de ello tienen estas válvulas conocidas el inconveniente de que, especialmente en condiciones de funcionamiento rudas y desfavorables, tales como, por ejemplo, se presentan en la explotación de minas bajo tierra, ya al cabo de un tiempo de utilización relativamente corto, no obturan de manera segura. Ello se debe, por un lado, a que el cuerpo de cierre y el asiento de la válvula están expuestos a

281362



fuertes ataques de corrosión y erosión, y por otra parte, a que entre el cuerpo de cierre y el asiento de la válvula se pueden depositar impurezas, que impiden el cierre total de la válvula. La válvula propuesta por el invento se caracteriza frente a los tipos conocidos, por lo pronto en que la fabricación del cuerpo de cierre y del asiento de la válvula es sustancialmente más sencilla y mucho más barata, ya que en la obturación de un asiento de válvula metálico frente a un elemento de obturación consistente en un material sintético similar al caucho, se puede trabajar con exactitudes considerablemente menores que en las válvulas conocidas, en las que el cuerpo de cierre tiene que ser rectificado en cada caso con relación al asiento de la válvula. A esto se suma, el que todo fenómeno de corrosión o erosión desaparece en un elemento de cierre consistente en un material sintético similar al caucho, mientras que, por otro lado, la suciedad que pudiera fijarse entre el cuerpo de cierre y el asiento de la válvula, queda embutida totalmente en el material sintético, de modo que la válvula obtura de manera segura, incluso cuando el agente de presión tenga impurezas que, por ejemplo, son inevitables en los puntales hidráulicos de minas.

Por lo general se recomienda prever en el lado de salida del cuerpo con forma, un apoyo regulable, mediante el cual se pueda pretensar el cuerpo con forma a la tensión elástica deseada en cada caso o a la presión de apertura de la válvula deseada en cada caso. El apoyo regulable puede estar formado a este respecto por una unión diferencial a tornillo, que hace posible un ajuste



muy sensible a la presión de respuesta que se haga en cada caso. Para asegurar una transmisión uniforme de la presión también a la base del cuerpo con forma vuelta hacia el apoyo regulable, es conveniente que el cuerpo con forma se apoye contra el apoyo regulable a través de un elemento de apoyo de forma básica de placa o de manguito, previsto en el lado de salida.

Otra característica del invento estriba en que el asiento de la válvula está formado por el lado frontal de un cilindro hueco desplazable longitudinalmente en pequeña medida en el cuerpo de la válvula y conducido de manera obturante, cuyo lado frontal opuesto está cargado por la presión del agente de presión. Esta realización tiene la ventaja de que hasta alcanzarse la presión de respuesta, el asiento de válvula formado por el lado frontal del cilindro hueco es comprimido por la presión del agente de presión contra el cuerpo de cierre unido con el cuerpo con forma consistente en material sintético, de modo que hasta un poco por debajo de la presión de respuesta, la válvula se mantiene cerrada con una fuerza relativamente grande. Después de alcanzada la presión de respuesta, la cara frontal del cilindro hueco, que sirve como asiento de válvula y que hasta entonces únicamente estaba cargada parcialmente por la presión del agente de presión, es cargada por toda su superficie por dicha presión, así como además por la elevada presión de corriente del agente de presión saliente, de modo que el cilindro hueco es oprimido a su posición inicial, no impidiendo la salida del agente de presión. Este cilindro hueco, por consiguiente, provoca que, hasta la respuesta de la válvula, aumente la



fuerza eficaz de cierre, que desaparece bruscamente en el momento de la apertura, de modo que se evita con seguridad toda vacilación de la válvula en la zona de la presión de respuesta.

5                    En esta realización del asiento de la válvula, el cuerpo de cierre está formado convenientemente por un cuerpo de material sintético de forma de disco, que sobresale por todos lados del asiento de válvula en dirección radial y que está sujeto en el elemento de apoyo  
10                    previsto por el lado del cuerpo con forma vuelto hacia el asiento de la válvula, de modo que es deformable por flexión al menos en su zona exterior. Para ello se puede sujetar el cuerpo de material sintético de forma de disco, por ejemplo, a un saliente en forma de pivote del elemento de apoyo situado en el lado del asiento de la válvula,  
15                    que posea una sección sustancialmente menor con relación a la sección de paso del asiento de la válvula. Al alcanzarse la presión de respuesta, se deforma elásticamente el cuerpo de cierre formado de este modo, por toda su zona exterior de sección, dejando libre una ranura anular para el paso del agente de presión.

20                    Una forma de realización especialmente ventajosa de la válvula propuesta por el invento, resulta de hacer que el cuerpo de cierre de la válvula sea cargado por la presión de afluencia en sentido opuesto a la dirección de salida del medio de presión, o sea en el sentido de apertura, mientras que el cuerpo con forma está dispuesto de tal modo en el lado de afluencia de la abertura de la válvula, que es cargado por la presión de afluencia exclusivamente en la dirección de apertura del cuerpo de cierre.

281362



rra. Mientras que en los casos en que el cuerpo de cierre es cargado por la presión de afluencia en la dirección de salida del agente de presión, la superficie del cuerpo de cierre cargada por la presión de afluencia en el sentido de apertura tiene que corresponder al menos a la sección de abertura de la válvula, resulta posible, sin más ni más, en un cuerpo de cierre cargado por la presión de afluencia en sentido opuesto al de la salida del agente de presión en el sentido de la apertura, hacer la superficie, cargada por la presión del cuerpo de cierre, sustancialmente menor. En una de estas válvulas, que se abren en el sentido opuesto al de la salida del agente de presión, es el tamaño de la sección de salida de la válvula totalmente independiente de la superficie del cuerpo de cierre cargada por la presión de afluencia en el sentido de la apertura, de modo que es, posible, sin más ni más, incluso con una superficie del cuerpo de cierre relativamente pequeña, cargada por la presión de afluencia en el sentido de la apertura, el prever una sección de salida suficientemente grande para el agente de presión saliente. Esta realización de la válvula de sobrepresión proporciona ventajas especiales para presiones muy elevadas del agente de presión, tales como las existentes, por ejemplo, en puntales hidráulicos de minas y otros elementos hidráulicos de entibación para la explotación de minas bajo tierra. También con una presión del agente de presión de varios cientos de atmósferas resulta posible, sin más ni más, en la válvula de sobrepresión propuesta por el invento, el mantener muy pequeña la fuerza ejercida por la presión de afluencia sobre el cuerpo de cierre

281362



en el sentido de apertura, de modo que vasta una fuerza elástica correspondientemente pequeña, para cargar el cuerpo de cierre en el sentido de cierre. Así, por ejemplo, es posible hacer la superficie del cuerpo de cierre que es cargada por la presión de afluencia en el sentido de apertura, únicamente una décima parte tan grande como la necesaria en las válvulas de sobrepresión usuales, que se abren en el sentido de la salida del agente de presión. Ello tiene la ventaja, naturalmente, de que el cuerpo elástico consistente en material sintético, que carga sobre el cuerpo de cierre en el sentido de cierre, tiene que realizar una fuerza de cierre sustancialmente menor, por lo que puede tener dimensiones correspondientemente menores y ser más ligero. Las fuerzas que cargan el cuerpo de cierre en el sentido de apertura, así como también en el sentido de cierre y que, frente a las válvulas de sobrepresión usuales, que se abren en el sentido de la salida del agente de presión, son sustancialmente más pequeñas, provocan asimismo un trabajo sustancialmente más sensible o una respuesta sustancialmente más sensible de la válvula de sobrepresión. Además se impiden con ello las vacilaciones del cuerpo de cierre en las proximidades de la presión de respuesta, incluso a presiones muy elevadas del agente de presión, de 400 a 600 atmósferas.

Mientras que en las formas de realización de la válvula de sobrepresión, en las que ésta se abre en la dirección de salida del agente de presión, el cuerpo con forma consistente en material sintético, que sirve como elemento elástico, se encuentra en el lado de salida de la abertura de la válvula, se halla dicho cuerpo, en la

281362



válvula realizada de acuerdo con lo anteriormente expues-  
to, en el lado de afluencia de la abertura de la válvula.  
Si sobre este cuerpo con forma, consistente en un mate-  
rial sintético, se hiciera actuar la presión de afluencia  
5 del agente de presión por todos lados, entonces perdería  
ampliamente sus propiedades de elasticidad, o su caracte-  
rística de elasticidad estaría en función de la presión  
de afluencia que actuara sobre él en cada caso. Para evi-  
tar ésto, es necesario disponer el cuerpo con forma, con-  
10 sistente en material sintético, en el lado de afluencia  
de la abertura de la válvula, de modo que únicamente sea  
cargado por la presión de afluencia en la dirección de  
apertura del cuerpo de cierre. Dicho con otras palabras,  
es necesario mantener alejada la presión de afluencia es-  
15 pecialmente de las paredes laterales del cuerpo con forma  
y evitar cualquier influencia indeseable o perjudicial so-  
bre las propiedades elásticas de dicho cuerpo con forma,  
por la presión de afluencia. En la válvula realizada de  
acuerdo con el invento, puede el cuerpo con forma, carga-  
20 do por la presión de afluencia exclusivamente en el sen-  
tido de apertura del cuerpo de cierre, deformarse libre-  
mente al ser sobrepasada la presión de respuesta, o bien  
también abombarse algo lateralmente, de modo que la ca-  
racterística elástica del cuerpo con forma es totalmente  
25 independiente de la presión de afluencia reinante en ca-  
da caso.

Otra ventaja de la válvula realizada de acuerdo  
con la característica del invento anteriormente menciona-  
da, estriba en que, una vez abierta la válvula, la fuerza  
30 elástica del cuerpo con forma y la presión de corriente

281302



del agente de presión saliente actúa en la misma dirección, con lo que se acelera sustancialmente el cierre de la válvula, después de descender la presión del agente de presión hasta por debajo de la presión de respuesta. Ello es de importancia, sobre todo cuando se trata de que después de la respuesta de la válvula, se evite la caída de la presión del agente de presión hasta por debajo de la presión de respuesta que provoca la apertura de la válvula, o bien de provocar el que, una vez salida una cantidad muy pequeña de agente de presión, la válvula se vuelva a cerrar inmediatamente. Tales propiedades de la válvula son especialmente importantes en puntales hidráulicos de minas u otros elementos hidráulicos de apuntalado para la explotación de minas bajo tierra, en los que hay que impedir de todas formas, el que la presión del agente de presión reinante en la cámara de presión descienda en una medida muy grande al abrirse la válvula de sobrepresión, con lo que el puntal o el elemento de apuntalado quedaría más o menos sin presión.

En una forma de realización conveniente de este tipo, el cuerpo con forma está cargado por la presión de afluencia exclusivamente a través del cuerpo de cierre en el sentido de apertura de éste, y se halla dispuesto en una cámara de válvula que no se encuentra bajo la presión de afluencia. Con ello se consigue, que el agente de presión que se halla bajo la presión de afluencia, no entre directamente en contacto con el cuerpo con forma consistente en un material sintético, excluyéndose toda influencia indeseable de la característica elástica del cuerpo con forma. Al mismo tiempo es especialmente convenien-



te, que el cuerpo con forma sea atravesado por al menos un elemento de conducto que se encuentre bajo la presión de afluencia y que esté obturado frente a la cámara de la válvula, que da acogida al cuerpo con forma. El cuerpo con forma se hace en este caso como un cuerpo hueco, cilíndrico o prismático, provisto convenientemente con una escotadura axial, que por uno de los lados se apoya contra el cuerpo de cierre, y por el otro, contra una superficie de apoyo de una cámara de válvula, que no se encuentra bajo la presión de afluencia.

Ahora bien, en determinadas circunstancias resulta también posible disponer las cosas de modo que el cuerpo con forma esté rodeado por al menos un elemento de conducto expuesto a la presión de afluencia, que esté obturado con relación a la cámara de válvula que da acogida al cuerpo con forma. En este caso, la presión de afluencia es conducida, por fuera del cuerpo con forma y con ayuda del elemento de conducto, hasta el cuerpo de cierre o hasta la superficie de éste cargada en el sentido de apertura, mientras que el cuerpo con forma se hace como cuerpo macizo, aproximadamente cilíndrico o prismático.

El elemento de conducto que está bajo la presión de afluencia, se hace convenientemente de forma tubular y se fabrica con un material rígido, preferiblemente metálico. Con ello queda asegurado, que el elemento de conducto no pueda abombarse o ensancharse o deformarse de cualquier otro modo bajo la presión de afluencia, con lo que sería oprimido contra el cuerpo con forma de material sintético, de modo que la presión de afluencia es mantenida con seguridad alejada del cuerpo con forma.



Una realización especialmente conveniente y sencilla resulta si el elemento de conducto tubular, conectado a la tubería de alimentación, está sujeto por uno de sus extremos de manera obturante a la caja de la válvula, mientras que en su sección extrema opuesta está conducido el cuerpo de cierre de manera obturante y desplazable longitudinalmente. Con ello recibe el cuerpo de cierre al mismo tiempo un centraje y una guía de confianza, de manera que es imposible se pueda ladear al abrir o cerrar, quedando así garantizado siempre un trabajo de la válvula absolutamente seguro y uniforme. Ahora bien, en lugar de esto resulta también posible sujetar el cuerpo de cierre de manera obturante en uno de los extremos del elemento de conducto, preferentemente de forma tubular, mientras que la sección extrema opuesta del elemento de conducto está conducida en un taladro de la caja de la válvula, conectado a la tubería de alimentación, de modo que quede obturado frente a dicho taladro y sea desplazable longitudinalmente en él.

En los casos en que el cuerpo con forma está atravesado por el elemento de conducto que se encuentra bajo la presión de afluencia, se da al cuerpo con forma, consistente en material sintético, convenientemente la forma de un cilindro hueco de grosor de pared relativamente grande. Este cuerpo hueco así formado, puede ser fabricado de manera muy fácil y barata mediante prensado por extrusión, colada o inyección - eventualmente en forma de una barra sin fin - y a continuación se subdivide por un simple procedimiento de corte, para darle el largo necesario en cada caso. Los cuerpos con forma así realizados se caracte-



18  
rizan, aparte de por su fabricación sencilla y barata, también por sus propiedades elásticas especialmente favorables, así como por sus dimensiones relativamente pequeñas, lo que origina una construcción muy compacta de la  
5 válvula propuesta por el invento. El grueso de pared del cilindro hueco se elige, con preferencia, aproximadamente igual a un tercio o a un quinto de su diámetro exterior, mientras que el diámetro exterior del cuerpo hueco es, por lo general, por lo menos igual y, preferentemente, de  
10 20 a 50% mayor que su longitud axial.

En lugar de un sólo cuerpo con forma se pueden, no obstante, prever eventualmente varios cuerpos con forma parciales, iguales entre sí y de forma básica aproximadamente cilíndrica o prismática, que se montan con sus ejes  
15 longitudinales paralelos y a cierta distancia lateral entre sí. Los cuerpos con forma parciales se distribuyen convenientemente de manera aproximadamente uniforme en torno del elemento de conducto que se encuentra bajo la presión de afluencia, así como a distancia radial aproximada igual con relación a éste. Por lo general, no obstante,  
20 se equipará la válvula propuesta por el invento, con un sólo cuerpo con forma hecho de un material sintético similar al caucho, de elevada dureza Shore y alto módulo de elasticidad.

Indiferentemente de si se emplean un sólo cuerpo con forma o varios cuerpos con forma parciales, se soportan estos cuerpos con forma con holgura radial por la mayor parte de su longitud axial, tanto frente al elemento de conducto que se halla bajo la presión de afluencia, como también con relación a las paredes de la cámara de la  
30



válvula. Con ello se consigue, que el cuerpo con forma, o los cuerpos con forma, se pueden deformar libremente al ser levantado el cuerpo de cierre en dirección radial, de modo que sus propiedades elásticas no se ven influidas de manera alguna por una presión actuante sobre ellos en dirección radial.

En los casos en que el cuerpo con forma está constituido por varios cuerpos con forma parciales, se recomienda apoyar estos cuerpos con forma parciales, por sus caras frontales, contra elementos de apoyo comunes, uno de los cuales, por lo menos, debe ser regulable para poder modificar la pretensión de los cuerpos con forma parciales. Con ello queda asegurado, que la presión ejercida sobre el cuerpo de cierre en el sentido de apertura, sea transmitida uniformemente a todos los cuerpos con forma parciales, aprovechándose la fuerza elástica de todos los cuerpos con forma parciales en la misma medida. Los cuerpos con forma parciales pueden al mismo tiempo estar unidos, con sus caras frontales, con los elementos de apoyo, realizándose la unión mediante pegado, vulcanizado o similares, y siendo esta unión resistente a la presión, al empuje y la torsión. Naturalmente es posible también en un cuerpo con forma único, realizado por ejemplo, como cilindro husco, el unir éste de forma resistente a la presión, el empuje y la torsión, por sus caras frontales con elementos de apoyo, o bien realizar al menos uno de dichos elementos de apoyo en forma que sea regulable, para poder pretensar el cuerpo con forma.

En general se elegirá la superficie del émbolo del cuerpo de cierre, con preferencia de forma anular y

281362



que está cargada por la presión de afluencia en el sentido de apertura, sustancialmente menor que la sección de afluencia y/o de salida de la válvula. La superficie del émbolo del cuerpo de cierre, cargada en el sentido de apertura, puede al mismo tiempo estar formada por la superficie envolvente de un tronco de cono que se ensancha cónicamente hacia el asiento de la válvula, haciéndose entonces convenientemente el cuerpo de cierre y el asiento de la válvula de tal modo, que el cuerpo de cierre sea cargado, en el sentido de cierre, por la presión de la corriente del agente de presión saliente.

Otra característica del invento estriba en que el cuerpo de cierre posee adicionalmente una superficie de émbolo anular, cargada constantemente por la presión de afluencia en el sentido de cierre y que únicamente es menor en una pequeña medida, que la superficie del émbolo cargada por la presión de afluencia en el sentido de apertura. Con ello es posible mantener la fuerza ejercida por la presión de afluencia, que actúa sobre el cuerpo de cierre en el sentido de apertura, especialmente pequeña, de modo que basta una fuerza elástica correspondientemente muy pequeña, para mantener al cuerpo de cierre en su posición de cierre hasta alcanzarse la presión de respuesta. De este modo, por ejemplo, se puede elegir la superficie diferencial del émbolo del cuerpo de cierre tan pequeña, que únicamente ascienda a una pequeña fracción, por ejemplo, aproximadamente de un veinteavo hasta un cincuentavo de la superficie de la sección del cuerpo con forma hecho de material sintético.

Si bien la válvula propuesta por el invento es

**281362**



apropiada para numerosos fines de aplicación para el gobierno de agentes de presión líquidos y gaseosos, es aplicable, no obstante, con especial ventaja en calidad de válvula de sobrepresión para puntales hidráulicos de minas y otros elementos hidráulicos de apuntalado, para la explotación de minas bajo tierra, así como también para otra clase de puntales, soportes o similares, hidráulicos. Cuando es empleada en una de estas formas, propone otra mejora del invento, que la caja de válvula que da acogida a la válvula de sobrepresión, esté formada por un taladro previsto en el puntal y provisto con el asiento de válvula, en el que el cuerpo con forma, con preferencia provisto de elementos de apoyo a ambos lados, esté soportado de modo que pueda ser recambiado fácilmente, así como fijable contra el asiento de válvula. Con ello se reúnen todas las partes interiores de la válvula para formar una unidad constructiva, que con pocas manipulaciones puede ser montada en la caja de válvula formada por un taladro del puntal o de una parte del puntal. La limpieza de la válvula, necesaria de tiempo en tiempo, o bien el posible recambio del elemento elástico hecho de material sintético, resulta especialmente sencillo de realizar, ya que todas las partes interiores de la válvula están unidas entre sí y no existen piezas que puedan ser perdidas fácilmente. Por el contrario se puede en la válvula propuesta por el invento, y una vez soltado el apoyo regulable para la pretensión del elemento elástico consistente en un material sintético, sacarse toda la inserción de la válvula y reemplazarse, caso necesario, por otra nueva, con tan sólo muy pocas manipulaciones. Ello es de importancia, especialmen



5 te cuando la válvula propuesta por el invento se emplea como válvula de sobrepresión para puntales hidráulicos de minas en la explotación de minas bajo tierra, en las que la limpieza o el posible desmontaje de la válvula tienen que realizarse con mala iluminación, así como frecuentemente en una postura incómoda de trabajo, y en la que, en las válvulas conocidas se suelen perder frecuentemente piezas sueltas de la válvula.

10 En una realización y disposición tales de la válvula propuesta por el invento, la caja de la válvula está formada convenientemente por el taladro de una pieza constructiva del puntal interior, dispuesta entre la cabeza del puntal y el émbolo del mismo, encontrándose esta pieza constructiva de la caja dispuesta por lo general entre 15 dos partes tubulares del puntal interior, es decir, a cierta distancia de la cabeza del puntal y del émbolo del mismo. Una forma de realización conveniente es, a este particular, la de que la pieza constructiva de la caja recibe forma de cuerpo constructivo sustancialmente cilíndrico, que está provisto con al menos un taladro radial para 20 la acogida del cuerpo con forma consistente en material sintético, y unida con las partes tubulares del puntal interior, preferentemente mediante una unión de tornillo que se pueda soltar. Este cuerpo constructivo cilíndrico no 25 obstante, se prevé también preferentemente con los taladros para la acogida de las demás válvulas subordinadas a la cámara de presión del puntal, de modo que dichas válvulas queden reunidas para formar una pieza constructiva unitaria, que pueda ser montada y desmontada como un todo 30 en el puntal interior. Debido a que las dos partes tubula

281362



res del puntal interior están unidas con la caja de la  
válvula por medio de una unión de tornillo, existe la po-  
sibilidad de poder recambiar por lo menos la parte del  
puntal interior unida con la cabeza del puntal y reempla-  
zarla por un trozo de tubo de otra longitud, a efectos de  
5 adaptar el puntal a groesos distintos de filones.

En el dibujo ha sido ilustrado el invento a base  
de varios ejemplos de realización, mostrando:

La fig. 1, un puntal hidráulico de mina parcial-  
mente en sección, con una válvula según el invento ya mon-  
tada;  
10

la fig. 2, una sección según la línea II - II de  
la fig. 1, a mayor escala;

la fig. 3, otra forma de realización de una válvu-  
la de acuerdo con el invento, en sección;  
15

la fig. 4, una tercera forma de realización, asi-  
mismo en sección;

la fig. 5, otra forma de realización más, nueva-  
mente en sección;

la fig. 6, una quinta forma de realización del in-  
vento, asimismo en sección;  
20

la fig. 7, un puntal hidráulico de mina equipado  
con otra forma de realización de una válvula según el in-  
vento, parcialmente en sección;

la fig. 8, una sección según la línea VIII - VIII  
de la fig. 7, a mayor escala;

la fig. 9, una sección según la línea IX - IX de  
la fig. 8;

la fig. 10, una sección transversal a través de  
otra forma de realización de una válvula según el invento.  
30

281362



Las fig. 1 y 2, así como las 7 y 8, ilustran los casos de aplicación del invento, en los que válvulas realizadas de acuerdo con el invento, han sido instaladas en un puntal hidráulico de mina, en calidad de válvulas de sobrepresión. El puntal hidráulico de mina posee en ambos cascos la forma usual, que en el dibujo únicamente ha sido indicada de manera esquemática, y consta sustancialmente tan sólo de un puntal exterior 1, un puntal interior 2, una caperuza 3 de cierre que sirve de guía para el puntal interior 2 y prevista en el extremo interior del puntal exterior 1, así como de una placa de cabeza 4 y una placa de base 5. El puntal interior está conducido en el puntal exterior mediante un émbolo 6 del puntal, de modo que es desplazable longitudinalmente y cierra de manera hermética. El émbolo de puntal 6 posee un taladro de paso 7, que comunica las cámaras interiores 8 y 9 de los puntales exterior e interior 1, 2 en forma que pueda pasar el agente de presión, de modo que no solamente la cámara interior 8 del puntal exterior 1, sino también la mayor parte de la cámara interior 9 del puntal interior, sirven como cámara de presión. Ello tiene la ventaja de que las partes 1, 2 del puntal, al ser cargadas por la presión del terreno, únicamente son solicitadas sustancialmente a presión local, quedando ampliamente descargadas de fuerzas longitudinales o de esfuerzos de pandeo.

Las válvulas correspondientes a las cámaras de presión 8, 9, han sido combinadas, en las dos formas de realización representadas, dentro de una caja de válvula 10 de forma fundamental sustancialmente cilíndrica. La caja de válvula 10 está intercalada entre la placa de cabeza 4



y el émbolo 6 del puntal, dentro del puntal interior, y unida con las dos partes tubulares del puntal interior 2 por medio de una unión roscada 11 que puede ser soltada.

Tal como se desprende en especial de las fig. 2 y 8, se encuentran dispuestas dentro de la caja de válvula 10, todas las válvulas correspondientes a la cámara de presión del puntal, a saber, dispuestas en forma radial así como corridas en 120° en forma de estrella. Estas válvulas consisten en una válvula de sobrepresión 12 ó 12a, una válvula de carga 13 ó 13a y una válvula de agotamiento 14 ó 14a. Las válvulas 12, 13, 14 ó 12a, 13a y 14a, están comunicadas, a través de canales 15, 16, 17 ó 15a, 16a y 17a, con las tuberías de alimentación y de salida de agente de presión 18 ó 18a de las cámaras de presión 8, 9. Las válvulas 13, 14 ó 13a, 14a son válvulas sostenidas en la posición de cierre por medio de muelles helicoidales usuales 19, 20 ó 19a, 20a, pero que se diferencian de las del tipo de construcción conocida, por el hecho de que sus cuerpos de cierre 21, 22 ó 21a, 22a, están provistos, en la zona del asiento de válvula, con una inserción 21b, 22b ó 21c, 22c, que consiste en un material sintético similar al caucho, con una gran dureza Shore y un elevado módulo de elasticidad. El dispositivo para el accionamiento de la válvula de agotamiento 14 ó 14a, que en el dibujo ha sido indicado únicamente en forma esquemática, ha sido designado con 23 ó 23a.

En contraposición a las válvulas 13, 14 ó 13a, 14a, el elemento elástico de la válvula de sobrepresión 12 ó 12a está realizado a manera de cuerpo con forma consistente en un material sintético similar al caucho, con



una gran dureza Shore y un elevado módulo de elasticidad, cuerpo que en los ejemplos de realización según las fig. 1 a. 6, ha sido designado con 24, y en los ejemplos de realización de acuerdo con las fig. 7 y 8, con 24a. Como material se utilizan sobre todo materias sintéticas similares al caucho del grupo de los poliuretanos reticulados, con preferencia Vulkollane o Phoenolane extremadamente duros (marcas de fábrica registradas), con una dureza Shore de aproximadamente 95 Shore A y con un módulo de elasticidad de alrededor de 1.000 kg/cm<sup>2</sup>.

En el ejemplo de realización visible en las fig. 1 y 2, posee el cuerpo con forma 24, consistente en un material sintético, una forma básica sustancialmente cilíndrica, con una altura sustancialmente mayor con relación a su diámetro, siendo la relación entre la altura y el diámetro de aproximadamente 7 : 5. El cuerpo con forma de material sintético 24 está soportado en un taladro radial 25 de la caja de válvula 10, con una holgura radial relativamente grande, así como con una pretensión regulable. La pretensión del cuerpo con forma 24 puede ser variada o ajustada por medio de un apoyo regulable 26 que, en el ejemplo de realización representado en las fig. 1 y 2, recibe forma de unión roscada diferencial. La unión roscada diferencial 26 consiste en una tuerca 27 de gran sección transversal, para el ajuste basto, y en una tuerca de ajuste 28 más pequeña, centrada con relación a la anterior y destinada al ajuste de precisión de la tensión previa.

El cuerpo con forma 24 está unido, por ambas superficies de base dispuestas transversalmente con relación al sentido de apertura de la válvula, con sendos elemen-

281362



tos de apoyo 29 ó 30, que en el ejemplo de realización re-  
presentado en las fig. 1 y 2, reciben forma de placa metá-  
lica reforzada en su zona central y que rodean al cuerpo  
con forma 24 por una pequeña parte de su longitud, con  
5 una prolongación de forma de manguito, que sobresale en  
una pequeña medida. Las placas de apoyo 29 y 30 están uni-  
das, por ejemplo, mediante pegado o vulcanizado, con las  
superficies del cuerpo con forma 24 vueltas hacia ellas,  
de modo que son resistentes a la presión, torsión y empu-  
10 je, sirviendo, además de para garantizar una transmisión  
uniforme de la presión por toda la sección del cuerpo con  
forma 24, también para guía y centrado de éste dentro del  
taladro 25 de la caja de válvula 10.

El apoyo regulable 27, 28, está apoyado contra la  
15 cara exterior del elemento de apoyo 29, mientras que el  
elemento de apoyo 30 vuelto hacia el asiento de válvula  
32 está provisto, al menos en la zona del asiento de vál-  
vula 32, con una inserción 31 de forma de disco, hecha  
preferentemente del mismo material sintético que el cuer-  
20 po elástico 24. Por lo tanto el cuerpo de cierre de la  
válvula de sobrepresión 12 está constituido, al menos en  
la zona de su superficie apoyada sobre el asiento de vál-  
vula 32, consistente en un metal, con preferencia en ace-  
ro, por un material sintético similar al caucho, de gran  
25 dureza Shore y elevado módulo de elasticidad.

Cuando se sobrepasa la presión de respuesta de la  
válvula de sobrepresión 12 dentro de las cámaras de pre-  
sión 8, 9, se levanta el cuerpo de cierre, 30, 31 de la  
válvula de sobrepresión, de su asiento de válvula anular  
30 32, comprimiendo de manera creciente al cuerpo con forma

281362



24, constituido por un material sintético similar al cau-  
cho, con lo que este último experimenta, además de una  
compresión axial, también un ligero abombamiento de forma  
de tonel en su zona longitudinal central. Al descender la  
5 presión del agente de presión dentro de las cámaras de  
presión 8, 9 hasta por debajo de la presión de respuesta  
de la válvula de sobrepresión 12, es oprimido nuevamente  
el cuerpo de cierre 30, 31 por el cuerpo elástico, de mo-  
do que vuelve a sentarse de manera hermética sobre el  
10 asiento de válvula 32, mientras que el cuerpo elástico 24  
vuelve elásticamente a su forma original.

Para evitar toda deformación permanente del cuer-  
po con forma 24, consistente de manera preferente en un  
elastómero, también después de una respuesta muy frecuen-  
15 te de la válvula de sobrepresión, se prensa previamente  
este cuerpo con forma 24, antes de ser montado, hasta bas-  
tante más del esfuerzo máximo a presión que se presenta  
en el funcionamiento normal, y ello no sólo en el ejemplo  
de realización representado en las fig. 1 y 2, sino tam-  
20 bién en las formas de realización según las fig. 3 a 10.  
En este prensado previo del cuerpo con forma, éste es car-  
gado generalmente hasta por lo menos el doble de su es-  
fuerzo de presión realizado a la presión de respuesta,  
con lo que la deformación residual del cuerpo con forma  
25 queda eliminada con una exactitud suficiente para la  
práctica, quedando así garantizada una característica  
elástica prácticamente igual del cuerpo con forma, inclu-  
so durante un tiempo prolongado de servicio.

El cuerpo con forma 24 representado en las fig. 1  
30 y 2, que consiste en un caucho a base de poliuretano espe

281362



cialmente resistente a la abrasión y estable de estructura, con una dureza Shore de aproximadamente 95 Shore A y un módulo de elasticidad de alrededor de  $1.000 \text{ kg/cm}^2$ , está destinado para una presión de respuesta de la válvula de 350 atmósferas. Este cuerpo con forma se hace como cuerpo cilíndrico macizo que, antes del prensado previo, posee un diámetro de 25 mm y una altura de 35 mm. El cuerpo con forma es comprimido entonces, a efectos de eliminar su deformación residual, en dirección axial en un 20% de su longitud inicial, es decir, en 7 mm. Para ello se precisa una fuerza de aproximadamente 590 kg, lo que dadas las dimensiones anteriormente indicadas del cuerpo con forma, tienen como consecuencia una presión de superficie de alrededor de  $120 \text{ kg/cm}^2$ . Bajo esta carga, muy superior a la sollicitud a presión que se presenta durante el funcionamiento, se abomba en forma de tonel las superficie envolvente del cilindro del cuerpo con forma, alcanzando en su zona longitudinal central un diámetro máximo de 26,1 mm, lo que representa un aumento del diámetro de 4,4 %.

Una vez retirada la carga, conserva el cuerpo con forma, en su zona longitudinal central, un diámetro máximo de alrededor de 25,1 mm, mientras que su largo se ha reducido, con relación a la longitud original, de 35 mm a 34,2 mm. Por consiguiente, ha experimentado en dirección axial, y debido al prensado previo, una deformación permanente de 2,3 %, mediante la cual, no obstante, se consigue que en las sollicitudes a presión del cuerpo con forma 24 que se presentan durante el servicio, y que son considerablemente menores, no se produzcan otras deformaciones permanentes de dicho cuerpo. Así, por ejemplo, se producen

281362



en el ejemplo de realización representado en las fig. 1 y 2 - siempre que el cuerpo con forma 24 haya sido puesto a una pretensión correspondiente a una presión de respuesta de 350 atmósferas de ef. - solicitudes de presión en el cuerpo de forma 24, al abrirse la válvula, de únicamente alrededor de 55 kg/cm<sup>2</sup>, que son más de la mitad inferiores a la solicitud a presión a la que es sometido el cuerpo con forma 24 en el prensado previo.

De manera similar que los cuerpos con forma 24, 24a pueden también ser prensadas previamente las inserciones 31, 21a, 22a ó 21c, 22c de las válvulas 12, 13, 14 ó 12a, 13a, 14a, consistentes en un material sintético, para eliminar en lo posible su deformación residual.

En el ejemplo de realización representado en las fig. 3 y 4, el asiento de válvula, en contraposición de las fig. 1 y 2, no está dispuesto de manera fija en la caja de válvula, sino formado por una de las caras frontales 33 de un cilindro hueco 36, que está soportado en la caja de válvula 34 de modo que puede desplazarse longitudinalmente en una medida limitada y obturado con relación a la caja de válvula 34 por medio de una junta 35. La cara frontal 37 de este cilindro hueco, opuesta al asiento de válvula 33 está cargada por la presión del agente de presión reinante dentro del taladro 38, mientras que la superficie de asiento 33 únicamente está cargada a presión en su zona de sección transversal interior, a saber, en la dirección opuesta. Debido a ello, es oprimido el cilindro hueco 36 por la presión del agente de presión en contra de su correspondiente cuerpo de cierre que, en la forma de realización representada en la fig. 3, consiste

281362



en un cuerpo de material sintético de forma de disco 44,  
y en la forma de realización representada en la fig. 4,  
en la superficie frontal del cuerpo con forma de material  
sintético 24, vuelta hacia el asiento de válvula 33. La  
5 caja de válvula 34 está unida, de modo separable mediante  
una prolongación helicoidal 39, en ambas formas de reali-  
zación con el aparato a controlar, por ejemplo, un puntal  
hidráulico de mina, un cilindro de prensa, una prensa hi-  
dráulica o un acumulador de agente de presión.

10 En el ejemplo de realización representado en la  
fig. 3, posee el cuerpo con forma 24, que está hecho del  
mismo material sintético que el cuerpo con forma 24 de  
las fig. 1 y 2, asimismo una forma fundamental esencial-  
mente cilíndrica, pero su altura es, en contraposición a  
15 las fig. 1 y 2, sustancialmente menor que su diámetro. La  
proporción entre la altura y el diámetro es de alrededor  
de 3 : 5. Este cuerpo con forma ha sido también prensado  
previamente en dirección axial, antes de ser montado, a  
efectos de eliminar de formaciones residuales, realizán-  
20 dose nuevamente el prensado previo a una solicitud a pre-  
sión, que por lo menos es el doble de la solicitud a pre-  
sión del cuerpo con forma 24 a que es sometido éste a la  
presión de apertura de la válvula. Como las formas de rea-  
lización representadas en las fig. 3 y 4 están destinadas  
25 para presiones medias del agente de presión de, por ejem-  
plo, alrededor de 100 atmósferas, se puede en este caso  
trabajar en el prensado previo con presiones de superfi-  
cie inferiores a las de la forma de realización de acuer-  
do con las fig. 1 y 2, a pesar de que se ha comprobado que  
30 también en este caso es especialmente conveniente una com

281362



presión del cuerpo con forma 24 en alrededor de 20 % con relación a su altura original.

5 El cuerpo con forma 24 se apoya, en la forma de realización representada en la fig. 3, por el lado opuesto al asiento de válvula 33, intercalando un elemento de apoyo 41, realizado en forma de placa metálica, contra un apoyo regulable 42, mediante el cual puede el cuerpo con forma 24 ser pretensado a la presión de apertura de la

10 válvula deseada. Mientras que el elemento de apoyo 41 rodea al cuerpo con forma 24 mediante una prolongación a manera de collarín por una pequeña parte de su longitud, se ha previsto en la cara frontal opuesta del cuerpo con forma 24 otro elemento de apoyo 43, que no posee tal prolongación, sino que exclusivamente se une fijamente con la

15 superficie del cuerpo con forma 24 del lado del asiento de válvula, mediante pegado, vulcanizado o similares. Este elemento de apoyo 43 posee un saliente en forma de pivote 45, al que está sujeto el cuerpo de cierre 44, de forma de disco y que, al igual que el cuerpo con forma 24, está

20 hecho de un material sintético similar al caucho, con una gran dureza Shore y un elevado módulo de elasticidad.

El saliente de forma de pivote 45 del elemento de apoyo 43, está centrado con relación a la abertura de paso 40 de la válvula y posee una sección sustancialmente

25 menor que ésta. El cuerpo de cierre 44 recibe forma de placa circular y sobresale, tanto por encima del saliente de forma de pivote 45, como también por encima de la superficie de asiento anular 33, en una medida considerable por todas partes. Al aumentar la presión del agente de

30 presión dentro de la cámara de presión a vigilar, es carga



do el cuerpo de cierre 44, en el sentido de apertura, por la presión del agente de presión que se propaga hasta la abertura 40 de la válvula, mientras que, por otra parte, es cargado el cuerpo de cierre 44, en el sentido de cierre, por el cuerpo con forma 24 de material sintético pre-  
 5 tensado. Al mismo tiempo, no obstante, es oprimido también el cilindro hueco 36 contra el cuerpo de cierre 44, debido al tamaño distinto de su superficie frontal cargada a presión en dirección opuesta, con lo que el cuerpo  
 10 de cierre es deformado elásticamente en su zona marginal. Esta deformación elástica aumenta debido a la presión del agente de presión que carga sobre el cuerpo de cierre 24 entre el pivote 45 y el asiento de válvula 33.

En cuanto se ha alcanzado la presión de apertura de la válvula ajustada por la pretensión del cuerpo con  
 15 forma 24, es vencida la pretensión de dicho cuerpo 24 por la presión del agente de presión, de modo que el cuerpo de cierre 44 se levanta del asiento de válvula 33, pudiendo el agente de presión salir a través de la ranura anular formada entre el cuerpo de cierre 44 y el asiento de  
 20 válvula 33. En este momento experimenta la superficie de asiento 33 del cilindro hueco 36, debido a la presión estática y a la presión de corriente del agente de presión saliente, una mayor carga de presión de la superficie frontal 37 opuesta, de modo que el cilindro hueco es hecho re-  
 25 troceder a su posición inicial, quedando a disposición una sección anular relativamente grande para la salida del agente de presión.

En la forma de realización representada en la fig.  
 30 4, destinada asimismo para presiones moderadas hasta me-



dianas del agente de presión, el cuerpo con forma 24, consistente en un material sintético similar al caucho, con una gran dureza Shore y un elevado módulo de elasticidad, se halla apoyado directamente sobre el apoyo regulable 42 y la cara frontal 33 del cilindro hueco 36, que sirve como superficie de asiento. El apoyo 42 posee, en su cara vuelta hacia el cuerpo con forma 24, un saliente en forma de pivote 43, cuyas dimensiones de sección transversal son sustancialmente menores que la sección de paso libre 40 de la válvula. El cuerpo con forma 24, que asimismo ha sido prensado previamente en dirección axial a efectos de eliminar su deformación residual, es puesto, mediante el apoyo regulable 42, a la pretensión correspondiente a la presión de respuesta de la válvula que se desee en cada caso. Una vez sobrepasada esta presión de respuesta, se deforma el cuerpo con forma de tal modo, que deja libre una ranura anular para el paso del agente de presión.

En el ejemplo de realización representado en la fig. 4, posee el cuerpo con forma de material sintético 24, la forma de un cilindro plano, cuyo diámetro es aproximadamente el doble de su altura. Esta forma de realización está destinada a presiones del agente de presión inferiores a 100 atmósferas de sobrepresión.

En la forma de realización representada en la fig. 5, el cuerpo con forma 24, consistente igualmente en un material sintético similar al caucho, de elevado módulo de elasticidad y gran dureza Shore, posee una forma aproximada de tonel que, desde luego, se diferencia poco de la forma cilíndrica. El diámetro de este cuerpo con forma es en este caso más del doble de su altura. En su cara su

281362



5           perior se apoya el cuerpo con forma 24 directamente con-  
tra la escotadura cóncava 44 de un apoyo regulable 42,  
mientras que por el lado opuesto está apoyado directamen-  
te sobre un asiento de válvula 45, realizado en una sola  
10           pieza con la caja 34 de la válvula. Al sobrepasarse la  
presión de respuesta, regulable por medio del apoyo 42, es  
comprimido el cuerpo con forma 24 en dirección axial por  
la presión del agente de presión que se propaga a través  
de la canal 38, o bien hecho adaptarse a la escotadura  
10           cóncava 44 del apoyo 42, de modo que se levanta del asien-  
to de válvula 45 y deja libre una ranura anular para el  
paso del agente de presión.

          En el ejemplo de realización representado en la fig.  
6, posee el cuerpo con forma 24 nuevamente una forma y di-  
15           mensiones similares a las de la forma de realización de  
acuerdo con las fig. 1 y 2, es decir, una forma fundamen-  
tal cilíndrica, cuya altura, medida en la dirección de  
apertura, es mayor que el diámetro del cilindro medido  
transversalmente con relación a dicha dirección. La caja  
20           de la válvula consiste, en esta forma de realización, en  
dos partes 46 y 47, unidas entre sí por medio de una  
unión roscada 48. El cuerpo con forma 24 está soportado  
dentro de la parte 47 de la caja y puede ser pretensado  
por medio de un apoyo regulable 42. El apoyo 42 se apoya  
25           con su saliente a manera de pivote 49 y a través de un  
elemento de apoyo 50, realizado en forma de placa, contra  
el cuerpo con forma 24, rodeando dicho elemento 50, con  
una prolongación a manera de collarín de poca altura, al  
cuerpo con forma 24 por una parte muy pequeña de su longi-  
30           tud axial.

281302



5 Con su base opuesta al apoyo 42, está el cuerpo  
con forma 24 apoyado sobre una superficie de obturación  
51, que sirve de asiento de válvula. Al sobrepasarse la  
presión de respuesta ajustada mediante el apoyo regulable  
10 42, es comprimido el cuerpo con forma 24 en dirección  
axial por la presión del agente de presión que actúa so-  
bre su cara frontal, y es hecho levantarse de la superfi-  
cie del asiento de válvula 51, de modo que parte del agen-  
te de presión puede salir a través de la ranura anular for-  
mada entre el cuerpo de cierre y el asiento de válvula,  
15 así como por los taladros de salida, que han sido designa-  
dos con 52 en todas las formas de realización. La válvula  
de sobrepresión representada en la fig. 6, está destinada,  
en primera línea, para presiones pequeñas del medio de  
20 presión de, por ejemplo, aproximadamente, 10 a 20 atmósfe-  
ras de sobrepresión.

25 En el ejemplo de realización representado en las  
fig. 7 a 9, el elemento elástico de la válvula de sobre-  
presión 12a está hecho asimismo a manera de cuerpo con  
forma 24a, consistente en un material sintético similar  
al caucho, con una gran dureza Shore y un elevado módulo  
de elasticidad. Como material para el cuerpo con forma  
24a pueden utilizarse nuevamente, sobre todo, materiales  
sintéticos similares al caucho, del grupo de los poliureta-  
30 nos reticulados, con preferencia Vulkollane o Phoenolane  
extremadamente duros (marcas de fábrica registradas), con  
una dureza Shore de alrededor de 95 Shore A y un módulo  
de elasticidad de aproximadamente  $1.000 \text{ kg/cm}^2$ . El cuerpo  
de material sintético 24a posee, en este ejemplo de reali-  
zación, la forma de un cilindro hueco de grueso de pared



relativamente grande, correspondiendo el grosor de pared del cilindro hueco aproximadamente a un cuarto del diámetro exterior del cilindro hueco. El diámetro exterior del cilindro hueco es, en la realización representada en la fig. 8, aproximadamente 25% más grande que su longitud axial.

Tal como se desprende especialmente de la fig. 8, el cuerpo con forma 24a está atravesado por un elemento de conducto 53 que, a través de las tuberías 15a, 18a, se encuentra bajo la presión de afluencia (presión de servicio), y que está obturado con relación a la cámara 54 de la válvula, que da acogida al cuerpo con forma 24a. El elemento de conducto 53 es de forma tubular y consiste en un material metálico, por ejemplo, en acero inoxidable.

El elemento de conducto 53 está sujeto, por uno de sus extremos 55, a la caja 54 de la válvula, en forma obturante y mediante la rosca 56 y la empaquetadura de cuerda anular 57, mientras que por su sección final opuesta, el cuerpo de cierre 58 está conducido de manera desplazable longitudinalmente y obturante, por medio de los segmentos o anillos de junta 59. El cuerpo de cierre 58 está cargado en sentido opuesto a la dirección de salida "x" del agente de presión en dirección de apertura "y" de la válvula, por la presión de afluencia que proviene de las cámaras de presión 8, 9 del puntal de mina y que es conducida por el elemento de conducto 55. El cuerpo con forma 24a se halla dispuesto en el lado de afluencia de la abertura 15a de la válvula en la cámara 54 de ésta que no se encuentra bajo la presión de afluencia, de modo que por la mayor parte de su longitud axial, posee una holgura ra



dial de por lo menos 1 a 2 mm, tanto con relación a la pared de la cámara 54 de la válvula, como también con relación a la pared exterior del elemento de conducto 53. Con 60 ha sido designado un apoyo regulable que, en su cara frontal vuelta hacia el cuerpo de cierre 58, está provisto con una inserción 61 de forma de disco, que está hecha de un material sintético similar al del cuerpo con forma 24a. Mediante el apoyo regulable 60 puede ajustarse la pretensión del cuerpo con forma 24a y, con ello, la presión de respuesta de la válvula 12a.

Las dos caras frontales del cuerpo con forma 24a, realizado como cilindro hueco, están soportadas en cavidades de formas de ranuras anulares del cuerpo de cierre 58 o del elemento de apoyo 62, de modo que los extremos del lado frontal del cuerpo con forma 24a, son rodeados, en una sección longitudinal muy corta de, por ejemplo, 1 a 2 mm, a manera de manguito por el cuerpo de cierre 58 o del elemento de apoyo 62. Las caras frontales del cuerpo con forma 34 se sujetan además, convenientemente, al cuerpo de cierre 58 y al elemento de apoyo 62, mediante pegado, vulcanizado o similares.

Por medio del apoyo regulable 60 se ajusta la presión a la que se abre la válvula, es decir, a la que debe el cuerpo de cierre 58 levantarse de la inserción 61 de forma de disco. El cuerpo con forma 24a es comprimido con ello más o menos fuertemente, según se halla regulado el apoyo 60, con lo que oprime al cuerpo de cierre 58 contra el asiento de válvula con una fuerza elástica correspondientemente grande.

La presión del agente de presión reinante en las

331332



cámaras de presión 8, 9 del puntal de mina, se propaga a través de las tuberías 18a y 15a, así como a través del elemento de conducto tubular 53, hasta llegar a l asiento de válvula formado por el apoyo regulable 60. El cuerpo de cierre 58 posee una superficie envolvente 63 de forma de tronco de cono que se ensancha hacia el asiento de válvula, y que es cargada por la presión de afluencia, es decir, por la presión del agente de presión reinante en las cámaras de presión 8, 9 del puntal, en el sentido de apertura "y" del cuerpo de cierre 58. El diámetro exterior de la superficie del émbolo 63, ha sido designada con D. Además posee el cuerpo de cierre 58 otra superficie de émbolo anular 64, que es cargada constantemente por la presión de afluencia en el sentido de cierre de la válvula, es decir en la dirección "x".

La superficie de émbolo anular 64, cuyo diámetro ha sido designado con d", se elige más pequeña en una pequeña medida, que la superficie de émbolo anular 63 cargada por la presión del agente de presión en la dirección "y", es decir, en el sentido de apertura, de modo que visto en total, el cuerpo de cierre 58 es cargado por la presión de afluencia en el sentido de apertura de la válvula, es decir, en la dirección "y", si bien tan sólo en una superficie de émbolo diferencial, muy pequeña, que es sustancialmente menor que la sección de afluencia de la válvula, o sea, que la sección de las tuberías 15a y 53, pero también sustancialmente menor que la sección de las aberturas de salida 65. Si se da a la superficie de émbolo diferencial efectiva en el sentido de apertura "y", por ejemplo, un tamaño de  $10 \text{ mm}^2$ , entonces basta, para



una presión del agente de presión de 500 atmósferas, una fuerza elástica de 50 kg, para mantener el cuerpo de cierre en su posición de cierre.

5 Cuando la presión de afluencia actuante sobre la diferencia de las dos superficies de émbolo 63 y 64 sobre pasa la presión de respuesta regulada por la pretensión del cuerpo con forma 24a, entonces el cuerpo de cierre 58 es levantado en dirección "y" de la inserción de forma de disco 61 del apoyo 60, que sirva de asiento de válvula, 10 comprimiendo al mismo tiempo elásticamente al cuerpo con forma 24a. El agente de presión, que se halla a sobre presión, puede entonces ya fluir a través de la válvula de sobre presión en dirección "x" y escapar a través de las aberturas de salida 65 del apoyo regulable. Al levantarse 15 el cuerpo de cierre 58, es deformado el cuerpo con forma 24a en una pequeña medida y en forma de tonel, sin que, a pesar de ello, sus paredes laterales entren en contacto con la pared de la caja 54 de la válvula o del elemento de conducto 53, ya que entre ellas se ha previsto una hol 20 gura radial 66, 67, suficiente.

Al escapar el agente de presión, que se encuentra a sobre presión, en dirección "x", es cargado el cuerpo de cierre 58 por el agente de presión saliente, en el sentido de cierre, es decir, en la dirección "x". Como tanto 25 la fuerza elástica del cuerpo con forma 24a, como también la presión de corriente del agente de presión saliente actúan en la dirección "x", se consigue un cierre muy rápido del cuerpo de cierre 58 en cuanto la presión del agente de presión ha descendido hasta por debajo de la presión de respuesta de la válvula. El elemento de conducto 30

231302



53 sirve al mismo tiempo como centraje y guía para el cuerpo de cierre 58.

La fig. 10 muestra una forma de realización, en la que, en lugar de un sólo cuerpo con forma, se han previsto varios cuerpos con forma parciales 24b iguales entre sí, de forma fundamental aproximadamente cilíndrica, que se disponen con sus ejes longitudinales paralelos y a cierta distancia lateral entre sí. Estos cuerpos con forma parciales 24b se hallan dispuestos en torno del elemento de conductor central 53, que se encuentra bajo la presión de afluencia, distribuidos uniformemente y apoyándose - lo que en la fig. 10 no puede verse con detalle - con uno de sus lados frontales contra el cuerpo de cierre 58, mientras que con su otro lado frontal están apoyados sobre un elemento de apoyo 62, común para todos los cuerpos con forma parciales 24c, con el que están unidos mediante pegado, vulcanizado o similares, de manera resistente a la presión, al empuje y a la torsión.

La válvula propuesta por el invento, no solamente puede ser utilizada, como es natural, tan sólo en puntales hidráulicos de minas, soportes u otros elementos hidráulicos de entibación para la explotación de minas bajo tierra, sino en todas aquellas partes en que sean necesarias válvulas de sobrepresión o de seguridad en dispositivos, instalaciones o aparatos hidráulicos o neumáticos, o bien se precise controlar presiones de agentes de presión. Así, por ejemplo, puede ser utilizada también, entre otras cosas, como válvula de sobrepresión o de seguridad para máquinas hidráulicas de trabajo de las más diversas especies, por ejemplo, prensas hidráulicas de endere-



zar y torcer, o bien también para dispositivos hidráulicos de avance y de elevación, de las clases más diversas.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Luxemburgo, el 25 de Octubre de 1961, bajo el número 40.753 y en la República Federal Alemana el 10 de Septiembre de 1962, número B 68.786 XII/47 g., se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

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

1.) Un dispositivo valvular, en especial una válvula de sobrepresión para presiones altas, que es cargado en el sentido de apertura por la presión de un agente de presión y en el sentido de cierre, por al menos un elemento elástico, caracterizado porque el elemento elástico está formado por un cuerpo con forma de material sintético similar al caucho, con una gran dureza Shore y un elevado módulo de elasticidad.

2.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo con forma posee una forma fundamental sustancialmente cilíndrica o prismática.

3.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el cuerpo con forma es



tá hecho como cuerpo macizo homogéneo.

4.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma está hecho simétrico en rotación con relación al sentido de apertura de la válvula.

5.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma posee, en el sentido de apertura de la válvula, dimensiones mayores que transversalmente a dicho sentido.

6.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque siendo el cuerpo con forma sustancialmente cilíndrico, la proporción entre sus medidas en el sentido de apertura de la válvula y transversalmente a dicho sentido, es de aproximadamente 7 : 5.

7.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma tiene un factor de forma (relación entre la superficie cargada por presión y la superficie libre) de alrededor de 0,15 a 0,20, con preferencia de aproximadamente 0,18.

8.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma consiste en un material sintético similar al caucho, con una dureza Shore A de por lo menos alrededor de 80, con preferencia de aproximadamente 95 Shore A.

9.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por



emplearse un material sintético similar al caucho, con un módulo de elasticidad (a temperatura ambiente) de por lo menos alrededor de  $100 \text{ kg/cm}^2$ , con preferencia de 800 a  $1.000 \text{ kg/cm}^2$ .

5            10.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por emplearse un elastómero extremadamente duro y especialmente estable en su estructura.

10           11.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por emplearse un caucho a base de poliuretano, resistente al envejecimiento y a la abrasión, con una dureza Shore de 95 Shore A.

15           12.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que el cuerpo con forma es prensado previamente, con el fin de reducir en lo posible o de restarle previamente su deformación residual.

20           13.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por emplearse un cuerpo con forma, que ha sido prensado previamente hasta muy por encima de su sollicitación a presión que se presenta en el funcionamiento normal y en el sentido de esta sollicitación a presión.

25           14.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el cuerpo con forma está prensado previamente hasta por lo menos el doble de su sollicitación a presión a que es sometido a la presión de respuesta.

30           15.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por

**281362**



un prensado previo tal del cuerpo con forma, que éste es comprimido en alrededor de 20 % con relación a su longitud inicial y en dicha dirección, en el sentido de la sollicitación a presión a que es sometido durante el funcionamiento.

5

16.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por elegirse la sección transversal del cuerpo con forma de tal modo, que a la presión de respuesta de la válvula, sea cargado con una presión de superficie de aproximadamente 50 a 60 kg/cm<sup>2</sup>.

10

17.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma está provisto, en al menos una de sus bases dispuestas transversalmente a la dirección de apertura, con un elemento rígido de apoyo.

15

18.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque el elemento de apoyo recibe forma de cuerpo metálico a manera de placa.

20

19.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado porque el elemento de apoyo, o los elementos de apoyo, están unidos fijamente por pegado, vulcanizado, ajuste o similares, con las bases del cuerpo con forma, de modo que la unión resulte resistente a la presión, al empuje y a la torsión.

25

20.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el elemento de apoyo rodea en forma de manguito al cuerpo con forma en una parte pequeña de su longitud.

30

21.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación



ción 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma está soportado con holgura radial por todos lados en la mayor parte de su longitud y con relación a la parte periférica.

5           22.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 17 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma se apoya con una de sus bases directamente, o bien a través de un elemento de apoyo previsto en ella, contra el asiento de la válvula.

10           23.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el elemento de apoyo vuelto hacia el asiento de la válvula, está constituido, por lo menos en la zona de su superficie apoyada sobre el asiento de válvula, por un material sintético similar al caucho, con una gran dureza Shore y un elevado módulo de elasticidad.

15           24.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 22 y 23, caracterizado porque el elemento de apoyo vuelto hacia el asiento de la válvula, está provisto con una inserción en forma de disco, consistente preferiblemente en el mismo material sintético que el cuerpo con forma.

20           25.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo con forma puede ser tensado previamente con ayuda de un apoyo regulable, previsto en el lado de salida.

25           26.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizado porque el apoyo regulable está formado por una unión roscada diferencial.

30

331362



27.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 25 ó 26, caracterizado porque el cuerpo con forma está apoyado contra el apoyo regulable a través de un elemento de apoyo previsto en él por el lado de la salida.

5

28.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el asiento de la válvula está formado por uno de los lados frontales de un cilindro hueco, conducido de manera deslizable longitudinalmente en una pequeña medida dentro del cuerpo de la válvula, así como de manera obturante, cuyo lado frontal opuesto está cargado por la presión del agente de presión.

10

29.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 28, caracterizado porque el cuerpo de cierre está formado por un cuerpo de material sintético de forma de disco, que sobresale por todos los lados del asiento de válvula en dirección radial.

15

30.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 28 ó 29, caracterizado porque el cuerpo de material sintético de forma de disco, está sujeto sobre el elemento de apoyo previsto por el lado del asiento de válvula del cuerpo con forma, de modo que sea deformable a flexión, al menos en su zona exterior.

20

31.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 28 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo de material sintético de forma de disco, se encuentra sujeto a un saliente en forma de espiga del elemento de apoyo situado en el lado del asiento de válvula, que posee una sección sustancialmente menor que la sección de paso del asiento de la válvula.

25

30

281362



32.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado porque el cuerpo de cierre está cargado por la presión de afluencia en el sentido de apertura, en la dirección opuesta a la de salida del agente de presión, mientras que el cuerpo con forma está dispuesto en el lado de afluencia de la abertura de la válvula, de modo que es cargado por la presión de afluencia exclusivamente en el sentido de apertura del cuerpo de cierre.

33.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32, caracterizado porque el cuerpo con forma es cargado por la presión de afluencia exclusivamente de manera indirecta a través del cuerpo de cierre, encontrándose montado en una cámara de la válvula que no se encuentra bajo la presión de afluencia.

34.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 32 ó 33, caracterizado porque el cuerpo con forma está atravesado por al menos un elemento de conducto, que se encuentra bajo la presión de afluencia y que está obturado con relación a la cámara de la válvula que da acogida al cuerpo con forma.

35.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 32 ó 33, caracterizado porque el cuerpo con forma está rodeado por al menos un elemento de conducto expuesto a la presión de afluencia, que está obturado con relación a la cámara de la válvula que da acogida al cuerpo con forma.

36.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 34 ó 35, caracterizado porque el elemento de conducto tiene forma tubular y consiste en un material rígido.



do, con preferencia metálico.

5 37.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 34 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que el elemento de conducto conectado a la tubería de afluencia está sujeto, por uno de sus extremos, de manera obturante en la caja de la válvula, mientras que por su sección extrema opuesta, el cuerpo de cierre está conducido de manera obturante y desplazable longitudinalmente.

10 38.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 34 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que en uno de los extremos del elemento de conducto, se halla sujeto de manera obturante el cuerpo de cierre, mientras que su sección final opuesta está conducida de manera obturante y desplazable longitudinalmente en un taladro de la caja de la válvula, conectado a la tubería de alimentación.

15 39.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que el cuerpo con forma está hecho como cuerpo hueco, aproximadamente cilíndrico o prismático, provisto con una escotadura axial.

20 40.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 39, caracterizado porque el cuerpo con forma posee la forma de un cilindro hueco con grosor de pared relativamente grande.

25 41.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 40, caracterizado porque el grueso de pared del cilindro hueco corresponde a aproximadamente a un tercio a un quinto de su diámetro exterior.

30 42.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones

281362



18

ciones 40 ó 41, caracterizado porque el diámetro exterior del cuerpo con forma, realizado como cilindro hueco, es al menos igual, pero preferentemente de 20 a 50 % mayor que su longitud axial.

5                   43.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que en lugar de un sólo cuerpo con forma, se prevén varios cuerpos con forma parciales, preferentemente iguales entre sí, que se encuentran dispuestos paralelos con sus ejes longitudinales y a cierta distancia lateral entre sí.

10

44.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 43, caracterizado porque los cuerpos con forma parciales están distribuidos de manera aproximadamente uniforme en torno del elemento de conducto que se encuentra bajo la presión de afluencia, así como a igual distancia radial de dicho elemento.

15

45.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 43 ó 44, caracterizado porque el cuerpo con forma, constituido eventualmente por varias partes, está soportado con holgura radial por la mayor parte de su longitud axial, tanto con relación al elemento de conducto situado bajo la presión de afluencia, como también frente a la pared de la cámara de la válvula.

20

46.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 43 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que los cuerpos con forma parciales se apoyan por sus lados frontales contra elementos de apoyo comunes, de los que por lo menos, uno es regulable a efectos de pretensar los cuerpos con forma parciales.

25

30                   47.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación

281362



ción 46, caracterizado porque los cuerpos con forma par-  
ciales están unidos por sus lados frontales con los ele-  
mentos de apoyo mediante pegado, vulcanizado o similares,  
de modo que sean resistentes a la presión, al empuje y a  
la torsión.

5  
48.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindica-  
ción 32 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por  
que la superficie de émbolo del cuerpo de cierre, de for-  
ma preferentemente anular y cargada por la presión de  
10  
afluencia en el sentido de apertura, se elige sustancial-  
mente menor que la sección de fluencia y/o de salida de  
la válvula.

15  
49.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindica-  
ción 48, caracterizado porque la superficie de émbolo del  
cuerpo de cierre cargada en el sentido de apertura, está  
formada por una superficie envolvente de tronco de cono,  
que se ensancha cónicamente hacia el asiento de la válvu-  
la.

20  
50.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindica-  
ciones 48 ó 53, caracterizado porque el cuerpo de cierre  
posee adicionalmente una superficie de émbolo anular car-  
gada por la presión de fluencia constantemente en el sen-  
tido de cierre, que únicamente es menor en una pequeña me-  
dida que su superficie de émbolo cargada por la presión  
25  
de fluencia en el sentido de apertura.

30  
51.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindica-  
ción 48 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por  
que la superficie de émbolo diferencial actuante en el  
sentido de apertura, restada la del cuerpo de cierre, es  
únicamente una pequeña fracción de la superficie de sec-

281362



ción del cuerpo con forma, por ejemplo alrededor de una vigésima a una quincuagésima parte.

5 52.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 32 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por una realización tal del cuerpo de cierre y del asiento de la válvula, que el cuerpo de cierre es cargado, en el sentido de cierre, por la presión de la corriente del agente de presión saliente.

10 53.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 36 ó cualquiera de las siguientes, caracterizado por que el asiento de la válvula es regulable a efectos de pretensar el cuerpo con forma en dirección axial del mismo.

15 54.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó cualquiera de las siguientes, realizado como válvula de sobrepresión de un puntal hidráulico, apoyo o similar, en especial como puntal hidráulico de mina, caracterizado porque la caja de la válvula está formada por un taladro previsto en el puntal y dotada con el asiento de  
20 válvula.

25 55.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 54, caracterizado porque la caja de la válvula está formada por el taladro de una pieza constructiva del puntal interior, dispuesta entre la cabeza del puntal y el émbolo del mismo.

56.) Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 54 ó 55, caracterizado porque la pieza constructiva de la caja se encuentra dispuesta entre dos partes tubulares del puntal interior.

30 57.) Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación

281302



5 ción 56, caracterizado porque la pieza constructiva de la caja recibe forma de cuerpo constructivo sustancialmente cilíndrico, que está provisto con al menos un taladro radial para dar acogida al cuerpo con forma hecho de un material sintético y que está unido con las piezas tubulares del puntal interior, preferentemente por medio de una unión roscada que pueda soltarse.

58.) Un dispositivo valvular.

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

Esta Memoria consta de cincuenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

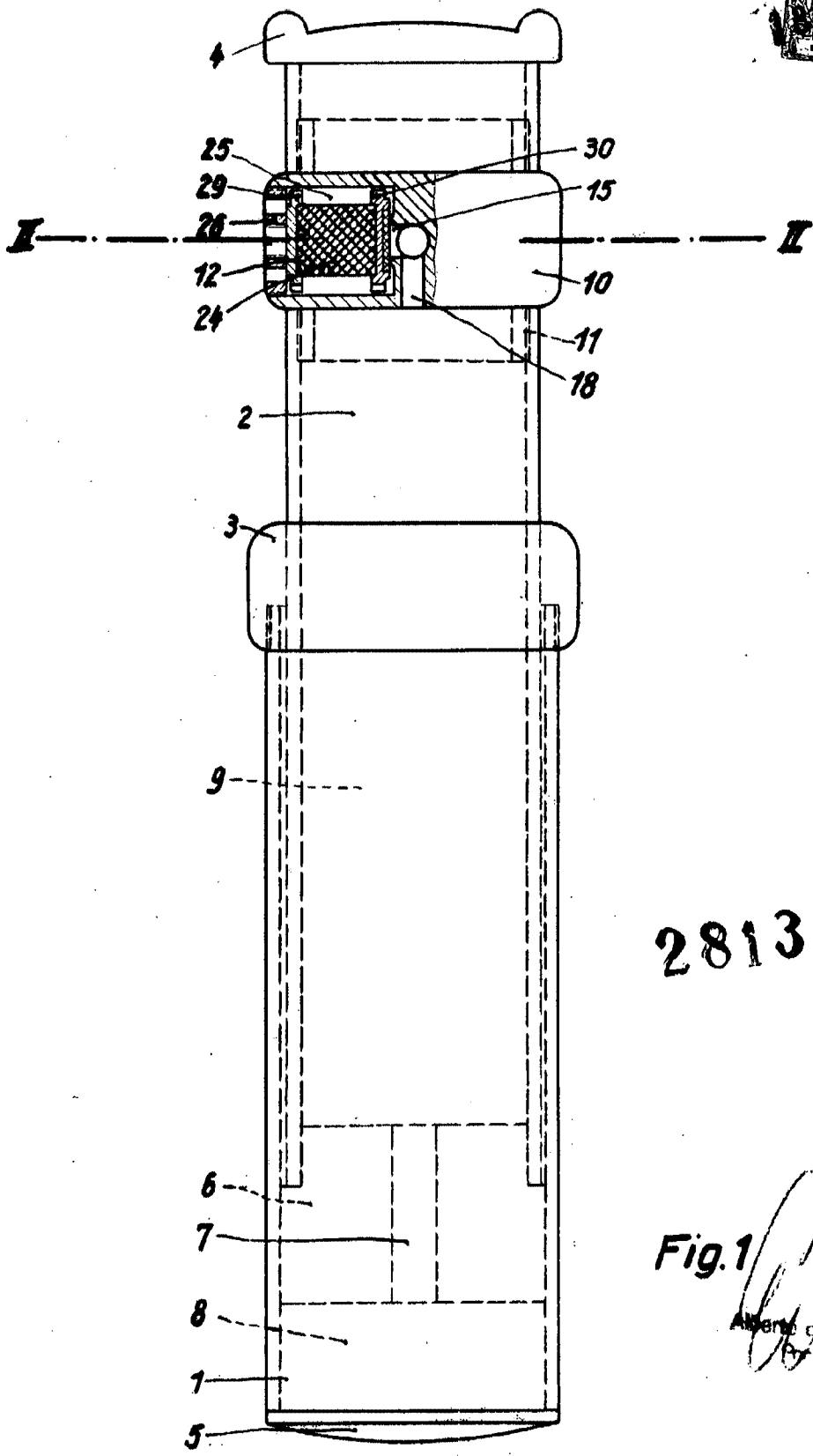
Madrid,

18 ENE 1963

Alberto de Elizalde  
Por Poder

281362

123577



281362

Fig. 1

Albert G. ...  
Pat. ...

no. 2776

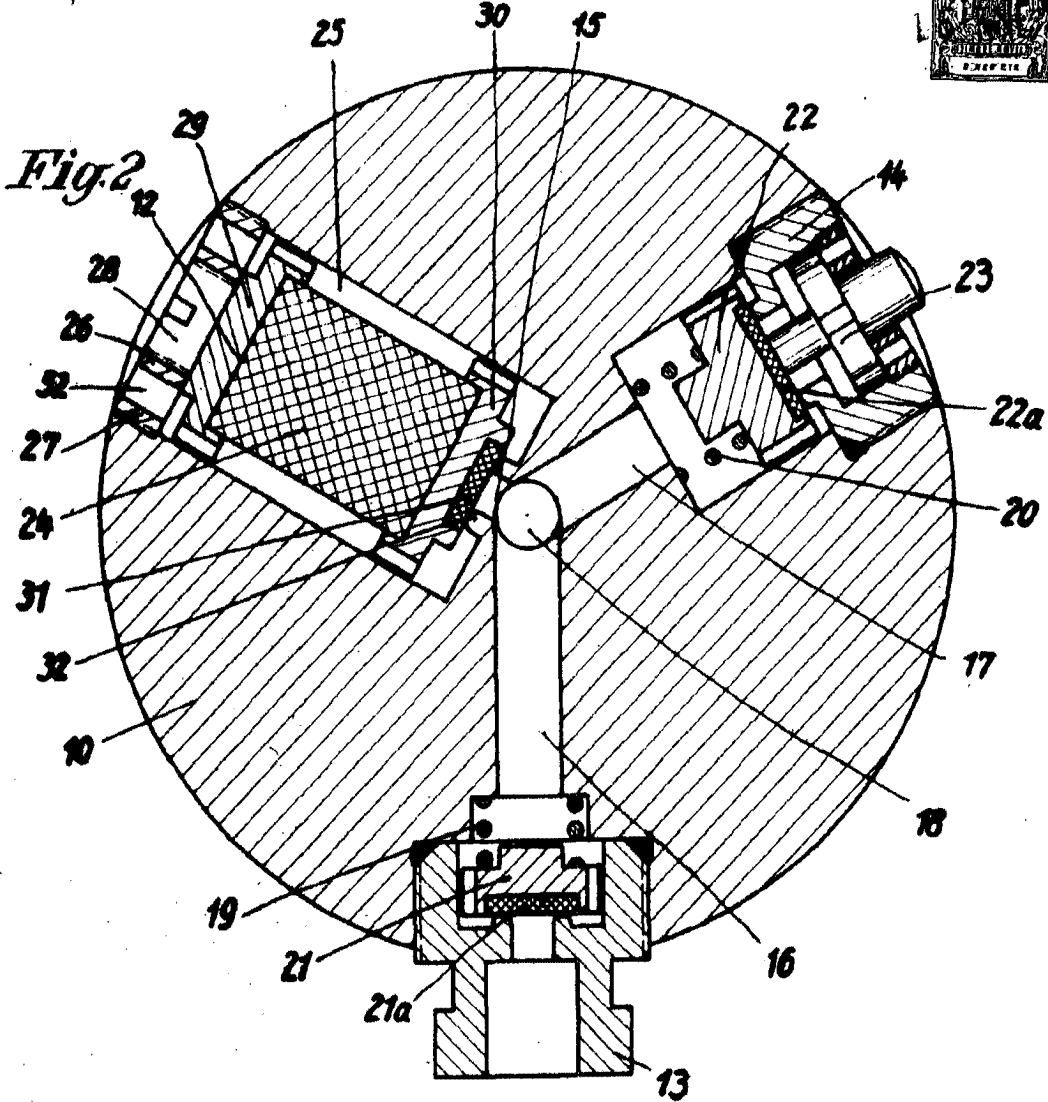
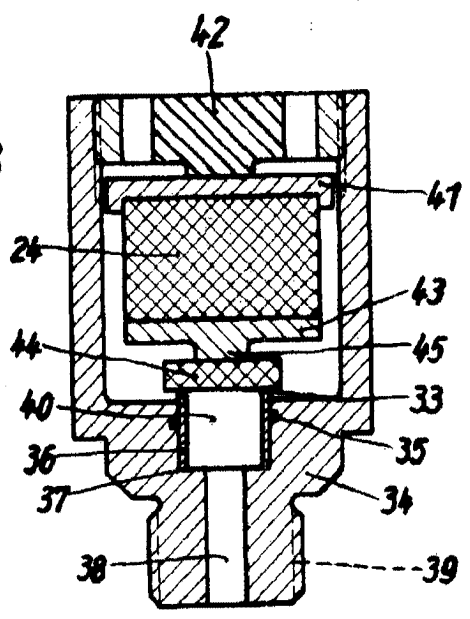


Fig. 3



281362

*Albert Heintzmann*  
Patent

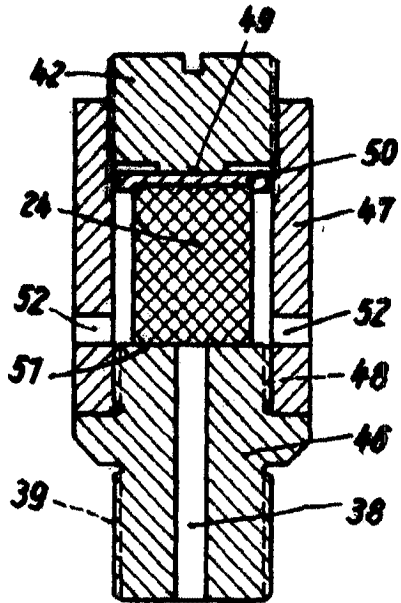


Fig. 6

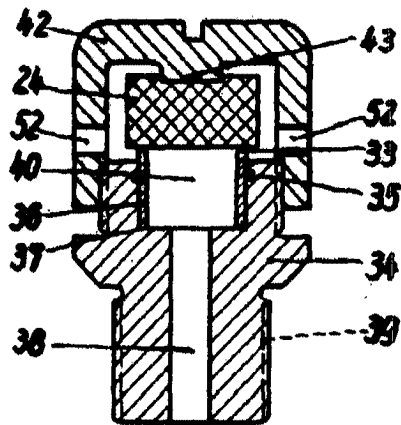


Fig. 4

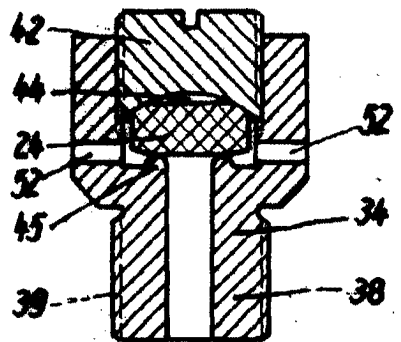


Fig. 5

281362

*Handwritten signature or initials*

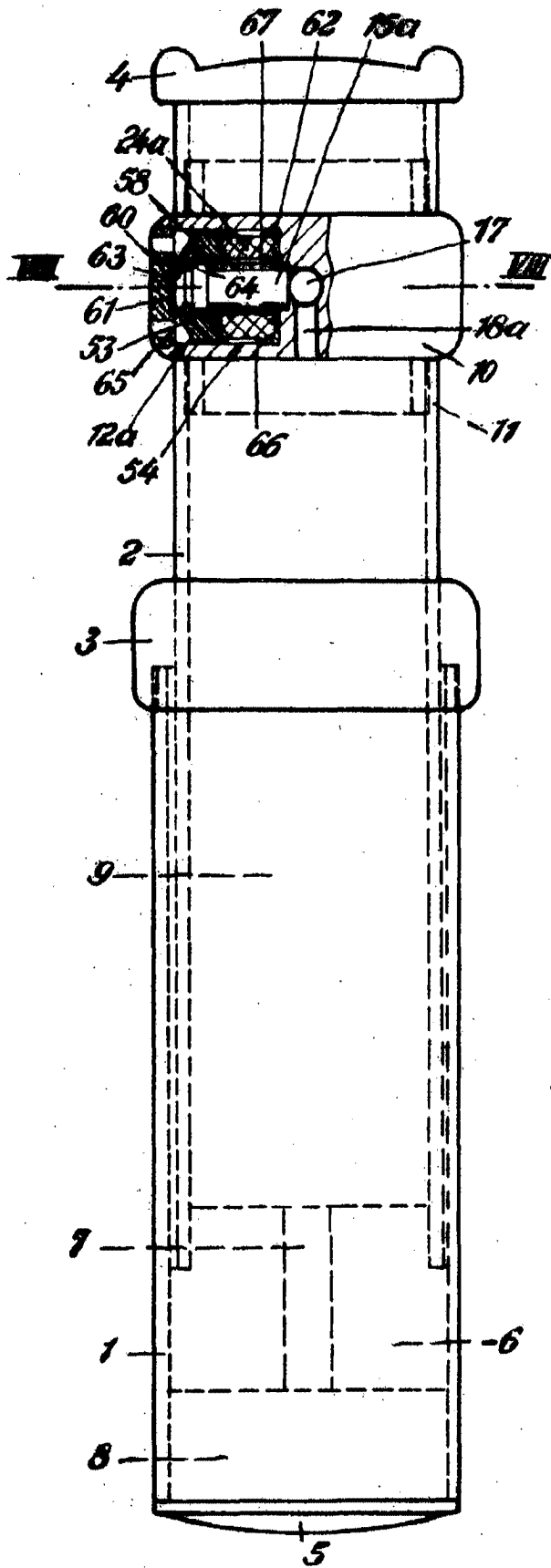
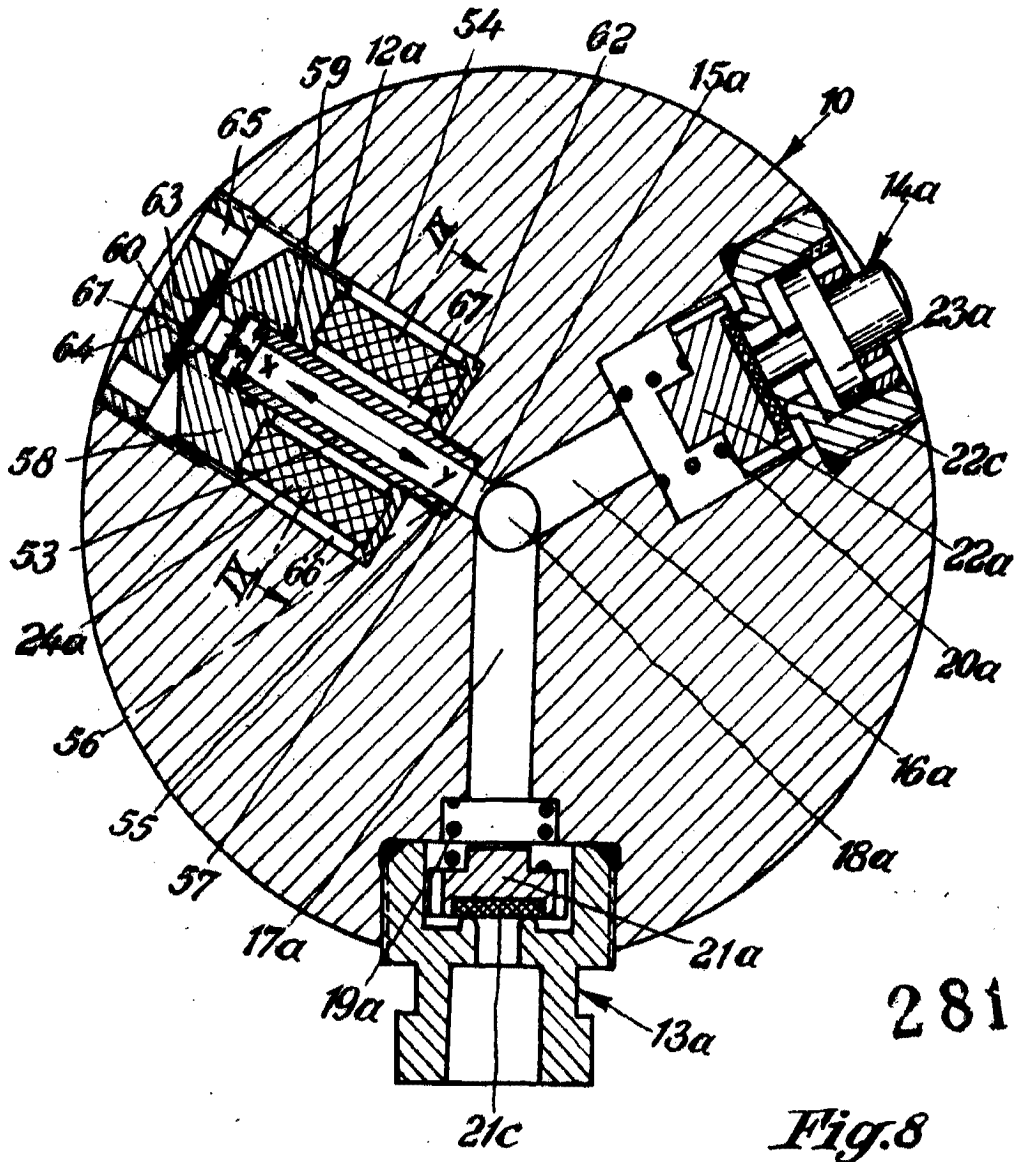


Fig. 7

281362

Alberts & Co.  
Fabriks



281362

Fig. 8

*Alberto de*  
[Handwritten signature]

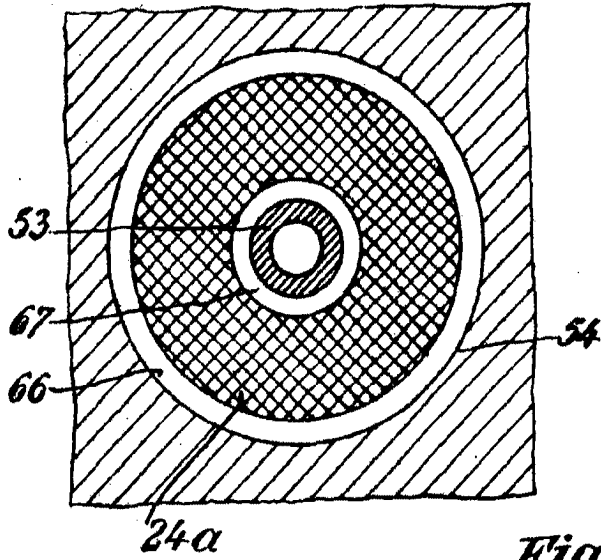


Fig. 9

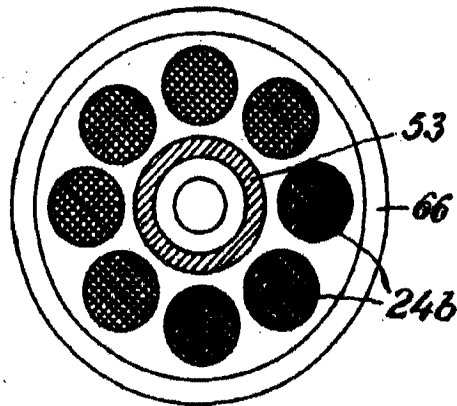


Fig. 10

281362

Alberto de ...  
*[Handwritten signature]*