

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

6 NOV. 1978

ES

(11) NUMERO
(21) 460.862
(22) FECHA DE PRESENTACION
19-7-77

(10) A1

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

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F04C	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR Y EN UN APARATO DE SU MINISTRO DE GAS PARA EL MISMO"		
(71) SOLICITANTE (S)		
JOHN WALTER RILETT		(76129/HW)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
18 Links View, Stratton, Cirencester, Gloucestershire, Inglaterra		
(72) INVENTOR (ES)		
John Walter Rilett		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 66.469)

ACM

UNE A - 4 MOD. 3106

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

Este invento se refiere a motores y a un aparato de suministro de gas para uso en asociación con motores.

5 Son conocidos motores que funcionan con gases licuados y que han sido usados, por ejemplo, para propulsión de aeromodelos (usando en algunas ocasiones una botella de dióxido de carbono licuado a presión).

10 Una dificultad principal que surge con tales motores es la disminución gradual de la presión de gas que tiene lugar a medida que fluye gas desde la botella o depósito para accionar el motor, y la cual limita la potencia del motor a un nivel bastante bajo. Esta caída de presión es consecuencia del enfriamiento del gas al tender éste a evaporarse desde el estado líquido en que está en
15 la botella de suministro y a expandirse contra la presión ambiente durante el consumo por el motor. Este enfriamiento empeora cuando se trata de aumentar la velocidad y la potencia del motor y puede incluso originar formación de hielo en el exterior de la botella. Además, el enfriamiento del gas hace que aumente su densidad, con el resultado de que se aumenta de modo no deseable el consumo de gas. Otra desventaja de los motores existentes accionados con gas vaporizado surge debido a que el gas tomado de la botella para tales motores existentes está en el estado conocido como de "saturación" o próximo a éste, con la consecuencia de que, tan pronto como se expande en el motor, se condensa inevitablemente en parte, volviendo de nuevo a su estado líquido o incluso a su estado sólido. Aparte de la posibilidad de daños en el motor, tal condensación origina
20 también un gran aumento del volumen específico del fluido
25
30

de trabajo, y ello requiere que el motor tenga una alta relación de expansión a fin de expandir adecuadamente el fluido de trabajo y extraer así su energía disponible, y ello conduce a su vez a la necesidad de un motor indeseablemente grande, o bien a un volumen de carga indeseablemente bajo (el cual reduce la potencia del motor), o bien a la necesidad de unas rpm excesivamente altas, a fin de garantizar una potencia suficiente del motor. Una propuesta para superar el problema de la condensación del gas en el motor consiste en sobrecalentar el gas antes de ser éste usado en el motor, es decir, la de aumentar su calor a una presión sensiblemente constante, o bien reducir su presión a una temperatura sensiblemente constante (o cualquier combinación de estos dos procedimientos).

Aunque en ocasiones se ha admitido el valor del sobrecalentamiento en los motores existentes, la técnica usual para conseguirlo ha consistido en conducir el gas desde la botella de suministro a través de un tubo metálico de ánima fina antes de la admisión al motor, estando ese tubo metálico usualmente enrollado y situado de modo que el aire ambiente fluye sobre el tubo durante el funcionamiento (los motores existentes están usualmente destinados a propulsar aeromodelos para el vuelo y tienen por tanto una hélice, la cual sopla aire sobre el tubo metálico). Esta técnica proporciona una mejora pequeña, aunque significativa, en las actuaciones, pero no resuelve el problema de la condensación, del empleo antieconómico, de la pérdida de potencia y de los posibles daños al motor para regímenes de alta potencia y, al confiarse en la temperatura del aire ambiente para obtener

el sobrecalentamiento, no es muy eficaz en tiempo frío, cuando la pérdida de potencia puede ser de magnitud importante.

5 Además, no proporciona una expansión significativa del gas al pasar éste al motor.

De acuerdo con un primer aspecto del presente invento, se ha previsto un motor cuyo elemento (o elementos) de movimiento alternativo o giratorio están destinados a ser accionados por gas líquido evaporado, te
 10 niendo el motor asociado con el mismo un vaso que contiene gas licuado a presión o que es susceptible de ser cargado con gas licuado, un paso que proporciona comunicación entre el espacio de merma del vaso y el elemento (o
 15 elementos) o que por funcionamiento de unos medios valvulares o de otra clase es capaz de proporcionar comunicación entre el espacio de merma del vaso y la cámara (o cámaras) que alojan a los elementos, y en relación de conducción de calor con el vaso o el paso (o en ambos), y al
 20 menos un recipiente que contiene, o que es susceptible de ser cargado con, sustancia tampón (tal como se define aquí en lo que sigue).

Bajo la denominación "sustancia tampón" se entiende una sustancia que experimenta un cambio en su estado físico, químico, cristalográfico u otro a
 25 una temperatura entre la temperatura ambiente y la temperatura final de funcionamiento del gas licuado, originando entonces el cambio de estado un desprendimiento de calor, o la cual, por otros medios, desprende calor (por ejemplo, calor sensible) para el gas licuado o para el
 30 gas licuado evaporado.

Este calor puede derivarse de su calor latente de fusión, o bien de su calor latente de vaporización, o bien de su calor de hidratación, o bien de cualquier otro efecto que origine un desprendimiento significativo de calor para una cierta temperatura descendente y la cual, ventajosamente, reabsorbe ese calor de modo reversible a medida que aumenta de nuevo la temperatura. Entre las sustancias de entre las cuales se puede seleccionar la sustancia tampón se incluyen un número muy grande de alternativas (tales como las relacionadas, por ejemplo, en el "Manual de Química y Física" CRC, 55ª Edición, páginas B-63 a B-156, B-243 a B-247, C-639 a C-658 y C-680 a C-719).

Los motores en los que se hace uso de esta técnica de tamponado se denominan aquí "motores de energía almacenada" puesto que sus sustancias tampón almacenan en efecto energía calorífica, la cual es liberada para el fluido de trabajo para conversión en potencia al funcionar el motor. En el caso de motores de energía almacenada que funcionen con CO_2 a las temperaturas ambiente normales, entre los tampones adecuados se incluyen el ácido acético (punto de fusión aprox. 16°C), el ácido fórmico (punto de fusión aprox. 8°C), y el agua (punto de fusión 0°C), y mezclas de estos materiales que permiten conseguir otros puntos de fusión: por ejemplo, una mezcla del 99% de ácido acético y el 1% de agua, en volumen, tiene un punto de fusión próximo a los 10°C , que es de utilidad para motores de energía almacenada que funcionen en climas templados. Las sustancias tampón mencionadas son atrayentes en virtud de sus elevados calores latentes de fusión,

con lo que una cantidad relativamente pequeña de sustan-
cia tampón basta (por ejemplo, un gramo de sustancia tam-
pón por tres o cuatro gramos de CO_2 en el caso de un tam-
pón de agua). Los tampones citados son también muy econó-
5 micos y por tanto pueden usarse, por ejemplo, en bulbos
de CO_2 desechables. Otra cualidad deseable de la sustan-
cia tampón es la de poseer una alta conductividad térmica,
para facilitar el flujo de calor desde el tampón al CO_2
(u otro gas que se use), y al tampón desde el ambiente
10 circundante. El agua es particularmente buena en este as-
pecto. La función de la sustancia tampón en contacto tér-
mico con el vaso es la de impedir que el gas licuado man-
tenga una grave caída de temperatura y de presión mientras
se evapora. El tampón realiza esa función desprendiendo
15 calor para el gas licuado al tender a disminuir la tempera-
tura de éste. Por ejemplo, el tampón puede ser una sustan-
cia que tenga un punto de fusión de 0°C a 10°C y que por
lo tanto esté en su estado líquido a las temperaturas am-
biente normales. Además, en el caso de un motor de CO_2 ,
20 por ejemplo (aunque el invento es igualmente aplicable a
otros gases), al ser extraído el gas CO_2 para accionar el
motor, el CO_2 que queda en la botella se enfriará más pe-
ro, por estar en buena comunicación térmica con el tampón,
éste también se enfriará más. No obstante, el tampón resis-
25 tirá esta caída de temperatura de dos modos: en primer lu-
gar, desprendiendo su propio calor sensible al disminuir
su temperatura hacia la temperatura de congelación del
tampón y por debajo de ésta; y en segundo lugar, cuando
su temperatura disminuye ligeramente por debajo del punto
30 de congelación empezará a congelarse y, al hacerlo, des-

prenderá su calor latente de fusión cediéndolo al CO₂ que hay en la botella de suministro, y por tanto detendrá la disminución de temperatura del CO₂ a un nivel no muy por debajo del punto de congelación del tampón, manteniendo así la presión del CO₂ y la potencia del motor a un nivel sensiblemente constante.

Al final del periodo de funcionamiento el tampón se fundirá de nuevo además, al pasar naturalmente al mismo el calor del ambiente circundante. Esto proporciona otro almacén de energía térmica para el siguiente periodo de funcionamiento del motor, y este proceso puede, por supuesto, repetirse indefinidamente.

El vaso, si se desea, puede ser desmontable del resto del motor. Puede ser desechable o rellenable. Si se desea, puede preverse un aparato de suministro de gas para convertir un motor existente en uno de acuerdo con el presente invento. Otra posibilidad es la de proporcionar un aparato de suministro de gas que pueda ser usado de modo intercambiable con más de un motor. Tal aparato de suministro de gas puede tener un paso en comunicación térmica con un recipiente para sustancia tampón. Seleccionando apropiadamente la sustancia tampón, se puede conseguir con ello un grado adecuado de sobrecalentamiento.

De acuerdo con otro aspecto del presente invento, se ha previsto un aparato de suministro de gas para uso en asociación con un motor para constituir el motor de acuerdo con el primer aspecto del invento, comprendiendo el aparato de suministro de gas un vaso que contiene gas licuado a presión o susceptible de ser cargado con

gas licuado, un paso en comunicación por uno de sus extremos con el vaso o susceptible de ser puesto en comunicación con el vaso por funcionamiento de unos medios valvulares o de otra clase, cuyo aparato tiene en relación de conducción de calor con el vaso, o con el paso, o con ambos, al menos un recipiente que contiene, o que es susceptible de ser cargado con, sustancia tampón (tal como se ha definido aquí en lo que antecede), y medios de adaptador susceptibles de conectar el aparato de suministro de gas al motor de tal modo que la salida del paso comunique con la cámara (o cámaras) que alojan al elemento (o los elementos) de movimiento giratorio o alternativo del motor.

Si se desea, el paso puede formar parte de un sobrecalentador. Como alternativa, el sobrecalentador puede ser previsto en el cuerpo del propio motor.

Ventajosamente, el adaptador está configurado para coincidir con la pestaña de montaje del motor, de modo que el motor pueda ser fijado al adaptador. El adaptador está provisto a continuación de un receptáculo (o de una pluralidad de receptáculos, en el caso de motores existentes con más de un cilindro) de modo que el tubo de alimentación de entrada del motor existente pueda ser soldado fácilmente con soldadura blanda en ese receptáculo. Como alternativa, se puede prever una conexión de anillo tórico o de bellota entre la tubería de alimentación de entrada y el adaptador, de la manera conocida en los acoplamientos de tuberías. El adaptador está además provisto ventajosamente de medios (preferiblemente obturados mediante un anillo tórico) para proporcionar una cone-

xión estanca a los gases con el aparato de suministro de gas, preferiblemente en forma de un acoplamiento de rosca o de un acoplamiento por salto elástico. Por estos medios, una vez que el adaptador ha sido conectado y fijado al motor, el motor puede ser rápidamente adaptado al aparato de suministro de gas, y desmontado y vuelto a montar repetidamente si así se desea. Esta facilidad es particularmente deseable en su aplicación a aeromodelos y juguetes, puesto que permite pasar rápidamente un motor de un modelo o juguete a otro, según se desee, teniendo cada modelo o juguete su propio aparato de suministro de gas individual adaptado permanentemente. El adaptador puede ser un miembro macho o hembra en el aparato de suministro de gas, destinado a casar con un miembro complementario hembra o macho en el motor.

Si se desea, el vaso puede ser un bulbo cerrado que contenga gas licuado. El motor o el aparato de suministro de gas pueden tener medios perforantes capaces de romper la obturación y poner con ello el vaso en comunicación con el paso. En consecuencia, todavía otro aspecto del presente invento proporciona un aparato de suministro de gas para asociación con un motor de desplazamiento positivo o de turbina para constituir un motor de acuerdo con el primer aspecto del invento, incluyendo el aparato de suministro de gas un retenedor o soporte destinado a recibir un vaso que contiene gas licuado, teniendo el retenedor en su superficie interior:

(a) una camisa cerrada o rellenable que contiene, o que está destinada a ser cargada con, sustancia tampón (tal como se ha definido aquí en lo que an-

tecede) tal que al introducir el vaso en el retenedor la camisa queda en relación de conducción de calor con el vaso; o

5 (b) medios de obturación destinados a efectuar una obturación estanca a los líquidos con el vaso, estando el retenedor configurado y construido de tal modo que sea capaz de definir con el vaso una camisa para sustancia tampón (tal como se ha definido aquí en lo que antecede) alrededor del vaso, y un miembro de cuerpo o conjunto de cuerpo susceptible de aplicación con el re-
10 tenedor y con el motor o con un adaptador conectado al motor, teniendo el miembro de cuerpo o el conjunto de cuerpo un paso susceptible de ser puesto en comunicación por uno de sus extremos con el espacio de merma del vaso y por
15 su otro extremo con una cámara (o cámaras) que aloja (aiojan) al elemento (los elementos) de movimiento giratorio o alternativo del motor.

El motor o el aparato de suministro de gas de acuerdo con el invento pueden ser vendidos con el
20 recipiente, o con cada recipiente, cargado con sustancia tampón. Como alternativa, el recipiente o cada recipiente puede estar destinado a ser cargado de sustancia tampón por el usuario del motor.

25 El recipiente puede comprender convenientemente una camisa que rodee al vaso. Es ventajoso favorecer el flujo de calor mediante el uso de esponja metálica para llevar el tampón (especialmente cuando el tampón está en una cavidad o en una camisa que rodea al vaso) o bien llenar parcialmente el recipiente o la camisa
30 que retiene al tampón con malla metálica fina, tela metá-

lica, limaduras, virutas de máquinas-herramienta, polvo me-
tálico o alambre metálico tejido o tricotado de modo que
forme una estructura reticular de caminos para el flujo
de calor a través del tampón. Es ventajoso disponer la es-
5 estructura de modo que la longitud de esos caminos para flujo
de calor dentro de la estructura reticular sea lo más pe-
queña posible, como medio de aumentar el régimen de trans-
ferencia de calor, juntamente con el uso del tamaño conve-
niente más pequeño de bolsa o de huecos que contengan al
10 tampón. El recipiente, o cada recipiente, puede estar si-
tuado, como alternativa, en el propio vaso. Se pueden usar,
por ejemplo, un tubo cerrado o pequeñas cápsulas. El tama-
ño de tales cápsulas deberá ser, de preferencia, de un
diámetro inferior a 1 mm, y preferiblemente de tan sólo
15 0,2 mm de diámetro.

En el caso de bulbos de suministro de
sechables o de otro tipo (por ejemplo bulbos "Sparklets"
(RTM) de CO_2), los cuales han de ser encerrados dentro de
una camisa que contenga el tampón, es deseable ya sea fa-
20 bricar tales bulbos de un material de alta conductividad
térmica, que sea además resistente a la corrosión (tal co-
mo el aluminio o una de sus aleaciones) o bien, si se ha-
ce de un metal económico pero corroible, tal como de acero
(como en el caso de los bulbos normales "Sparklets"), re-
25 vestir galvanoplásticamente o pintar o recubrir la super-
ficie de la botella de suministro con un material resis-
tente a la corrosión, que sea además buen conductor del
calor. Las pinturas usuales no son satisfactorias en es-
te aspecto, por ser malas conductoras del calor, y es ven-
30 tajoso usar una pintura que, en primer lugar, sea aplicada

como un recubrimiento de menos de 0,1 mm (y preferiblemente de menos de 0,05 mm) de grueso y, en segundo lugar, que tenga una conductividad térmica de al menos 0,002 cal/seg.cm.²C y, de preferencia, más próxima a 0,005 cal/seg.cm.²C después de la aplicación y del subsiguiente secado o curado. Esto puede conseguirse con pinturas que contengan metales finamente divididos, tales como polvo de aluminio, o bien óxidos metálicos finamente divididos tales como el óxido de zinc o el óxido de berilio, o bien grafito finamente dividido tal como el Negro de "Shawinigan", en el cual el grafito está en forma de diminutas agujas que tienden a enlazarse para formar caminos para el flujo de calor, o bien otras cargas que permitan que la conductividad térmica alcance las cifras especificadas en lo que antecede.

Como alternativa, puede hacerse el depósito de material económico, tal como de plástico, y puesto que tal material puede no conducir el calor muy eficazmente, el tampón puede ser retenido dentro del vaso en un tubo cerrado, o bien en pequeñas cápsulas.

Un modo preferido de conseguir un grado efectivo de sobrecalentamiento de acuerdo con el invento, consiste en hacer que el paso esté adaptado de tal modo que origine, en el funcionamiento del motor, una caída de presión de más del 10% de la presión de saturación del gas líquido a la temperatura reinante, con lo que puede ser estabilizada la velocidad del motor. Por consiguiente, el paso puede definir en al menos parte de su longitud un camino tortuoso o sinuoso para el flujo de gas evaporado desde el vaso al motor. Al menos parte del camino tortuoso o sinuoso está preferiblemente en relación de

conducción del calor con un recipiente que contiene, o susceptible de ser cargado con, la sustancia tampón. Preferiblemente, la sustancia tampón en contacto térmico con el sobrecalentador tiene un punto de congelación superior al de la sustancia tampón en contacto térmico con el vaso. El paso puede estar definido, al menos en parte, por tubo enrollado. El tubo puede tener una longitud de $\frac{1}{2}$ a 1 metro y un ánima de hasta, por ejemplo, 0,25 mm. A modo de ejemplo, el gas que se desprende por ebullición a algo menos de 0°C desde un vaso tamponado con agua, puede luego ser sobrecalentado hasta aproximadamente 10°C por medio de un tampón de ácido acético y agua (punto de fusión de aproximadamente 12°C).

Además, el largo enrollamiento del sobrecalentador de ánima fina, origina una disminución de la presión, típicamente de $10,5 \text{ kg/cm}^2$ (en comparación con el valor típico de $0,014 \text{ kg/cm}^2$ en los diseños anteriormente conocidos), la cual contribuye a conseguir el grado deseado de transferencia de calor para sobrecalentamiento y que, además, hace que cualquier retardo incipiente en la marcha del motor sea compensado por una disminución de tal reducción de la presión (es decir, origina un aumento en la presión de suministro de gas al motor), lo cual tiende a estabilizar la velocidad y la potencia del motor. Como alternativa, la caída de presión puede ser efectuada disponiendo para ello un tapón o placa porosa en el paso.

Los motores de CO_2 existentes, cuando están enlazados con un aparato de suministro de gas en el que se empleen el tamponado del vaso y el sobrecalentador pueden desarrollar de tres a cinco veces más potencia,

unas rpm más elevadas y más constantes, ausencia de formación de hielo, de condensación y de riesgos de daños al motor, y unas actuaciones adecuadas en tiempo frío.

5 Los motores de acuerdo con el invento pueden emplearse en cosas tales como herramientas mecánicas (domésticas e industriales), recortadoras de seto, sierras de cadena portátiles, juguetes, modelos, fresas de dentistas, segadoras de césped y vehículos automóviles ligeros. Son particularmente adecuados para uso en aeroplano

10 planos de juguete o en aeromodelos. Entre las ventajas particulares del motor de acuerdo con el invento, se incluye que con el mismo se evita la necesidad de un cable eléctrico que cuelgue por detrás (como en las herramientas mecánicas domésticas, etc.) o bien que cuelgue una tubería flexible para aire comprimido (como en los taladros mecánicos industriales y en equipos para garajes); la rapidez con que puede ser recargado (unos segundos para rellenar de gas frente a varias horas para la recarga de baterías); su tamaño y peso menores; la total ausencia de riesgo de incendio, de peligro eléctrico o de interferencias en la radio; el que con el mismo se evite el uso de productos químicos tóxicos o peligrosos, como en las baterías de plomo-ácido y en otras baterías; su bajo coste de fabricación y de funcionamiento; su capacidad de control de la capacidad y de la potencia; y su capacidad para usar gases naturales seguros (es decir, tales como los que se encuentran en la atmósfera limpia) los cuales, después de usados, son devueltos a la atmósfera sin contaminación.

25 Los gases licuados adecuados para uso con el motor pueden clasificarse en dos categorías dife-

30

rentes: aquéllos que pueden ser licuados a las temperaturas normales por solamente presión (por ejemplo, el dióxido de carbono); y aquéllos, tales como el nitrógeno, que deben ser enfriados por debajo de las temperaturas atmosféricas normales antes de que sea posible la licuefacción, incluso bajo presión. Los gases de esta última categoría deben ser almacenados en depósitos bien aislados, si se desea que permanezcan en estado líquido. Los gases de la primera categoría no requieren ser mantenidos fríos para que sigan en estado líquido, y son por tanto más fáciles de manipulación y de almacenamiento en estado líquido, lo cual les confiere las ventajas de la compacidad, la simplicidad de diseño y la comodidad.

A continuación se describirá el invento, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es un corte longitudinal de un motor de energía almacenada de acuerdo con el invento, cuyo motor tiene un depósito integral de gas licuado;

La Fig. 2 es un corte transversal por la línea X-X del depósito de gas;

La Fig. 3 es un corte transversal por la línea Y-Y que ilustra el rotor y las paletas usadas para expandir y extraer potencia del gas;

La Fig. 4 es un corte longitudinal de un aparato de suministro de gas de acuerdo con el invento, que incorpora medios para aumentar la potencia del motor, reducir el consumo de gas y estabilizar y controlar la presión de gas;

La Fig. 5 es un corte longitudinal de

un aparato de suministro de gas de acuerdo con el invento, que contiene un bulbo de suministro desechable, tal como un bulbo "Sparklets".

5 La Fig. 6 es un corte longitudinal de un adaptador adecuado para adaptar tipos conocidos de motores de CO₂ de modelos existentes para acoplar el aparato de suministro de gas ilustrado en la Fig. 5.

La Fig. 7 es una vista en alzado de un motor de CO₂ de modelo existente típico.

10 Con referencia a la Fig. 1, el motor tiene un depósito (o vaso) 33, el cual está definido por miembros de acoplamiento conformados 16 y 34 en aplicación a rosca con un manguito 35 de metal buen conductor del calor. Para que pueda ser cargado de gas licuado, el motor
15 tiene una boquilla de llenado 1 cuyo extremo inferior (como se ha ilustrado) está montado en el miembro de acoplamiento 16 en un paso (o abertura) 36 que comunica con el interior del depósito 33 por medio de un orificio 3. La superficie interna de la boquilla 1 tiene una superficie tronco-cónica 4 que actúa como un asiento de válvula superior al que se aplica el tapón 2 de elastómero.

20 En el extremo inferior (como se ha ilustrado) del paso 36 hay un asiento 9 de válvula tronco-cónico inferior susceptible de aplicación con el tapón 2 para obturar un espacio 10 de gas del depósito de volumen elegido con relación al del depósito, en comunicación con el paso 36 por medio de un segundo orificio 8. El espacio de gas está definido entre un extremo del miembro de acoplamiento 16 y un extremo del cuerpo cilíndrico del
25 motor, estando mantenidos el miembro de acoplamiento 16 y
30

el cuerpo 11 en aplicación por un manguito 12 de metal con ductor del calor.

5 Para cargar el depósito 33 con, por ejemplo, dióxido de carbono líquido, se aplica a la boquilla 1 un cilindro de rellenar (no ilustrado) que contenga CO₂ líquido, con lo cual se empuja el tapón hacia abajo a aplicación con el asiento 9 de válvula inferior para poner el depósito 33 en comunicación con la boquilla 1. El CO₂ líquido fluye así al depósito 33, pero no al espacio de gas 10. La botella de rellenar puede ser de diseño usual. Por ejemplo, puede funcionar exactamente de la misma manera que una botella de butano para rellenar encendedores de cigarrillos.

10 Al retirar el cilindro de rellenar, el tapón 2 es hecho retornar por la presión diferencial de gas, para que se aplique al asiento 4 de válvula superior. Debido a la previsión del espacio de gas 10, el motor puede ser construido de tal modo que cumpla lo establecido en la legislación internacional que regula los recipientes de gas comprimido o licuado. Esa legislación exige que no más de aproximadamente el 75% del volumen interno del conjunto de depósito y motor sea ocupado por CO₂ líquido, a 15,62 C. El 25% restante ha de ser reservado para espacio para gas libre, a fin de absorber los efectos de la expansión en climas calientes. Por consiguiente, la relación del volumen del espacio de gas al del depósito puede ser, por ejemplo, de 25:75. Cuando la carga sea completa, no deberá rebasarse la relación máxima admisible de 75% de líquido a 25% de gas.

25
30 Como se ha ilustrado en la Fig. 1, el

manguito 35 tiene un rebajo circunferencial 37 en su superficie exterior. Un manguito exterior de metal buen conductor del calor se aplica a la superficie exterior del manguito 35 (interior) para definir una cavidad cerrada (o
 5 camisa) 38 para sustancia tampón 7.

Cuando se carga la camisa 38 con la sustancia tampón (usualmente agua), se deja un pequeño espacio de aire (véase la Fig. 2) para absorber los efectos de la expansión por la temperatura. Los anillos 39 y 40 de junta
 10 de elastómero están insertados entre los manguitos para impedir la fuga de la sustancia tampón.

El vapor saturado que se evapora del depósito 33 pasa al paso 36, a través del orificio 8 y dentro del espacio de gas 10. Entra luego por un paso 13,
 15 el cual está definido entre el cuerpo 11 del motor y el manguito 12. El manguito 12 está en aplicación a rosca con un extremo del miembro de acoplamiento 16 y con un extremo del cuerpo 11. El paso 13 es helicoidal y relativamente largo y estrecho, estando definido entre los hilos de
 20 rosca en el manguito 12 y los del cuerpo 11, estando esos hilos de rosca convenientemente truncados. Los extremos adyacentes del cuerpo 11 y del miembro de acoplamiento 16 están espaciados longitudinalmente entre sí por una pequeña distancia para proporcionar una entrada para el vapor
 25 al paso helicoidal 13.

El vapor entra en el paso 13 como se ha ilustrado mediante las flechas 14, y efectúa su recorrido hasta el motor a través de una válvula 15 de control de aguja, y al hacerlo así es calentado a una temperatura
 30 próxima a la del manguito 12 y el cuerpo 11 los cuales,

en la región de las roscas que engranan, son las partes más calientes del motor. El gas experimenta además una pérdida de presión a causa de la caída de presión por rozamiento en el paso helicoidal 13 y ésta, combinada con el aumento de la temperatura del gas, proporciona al gas un grado adecuado de sobrecalentamiento.

El miembro de acoplamiento 16 se hace, preferiblemente, de material aislante, tal como de nilón reforzado con vidrio, de manera que el manguito 12 y el cuerpo cilíndrico 11 no sean enfriados por comunicación térmica con el depósito más frío. A fin de aumentar todavía más el grado de sobrecalentamiento, el manguito 12 está provisto de una pluralidad de aletas 18, las cuales enlazan con un protector metálico 17 que sirve como un colector de calor. El motor tiene un eje 19. Si el eje está provisto de un pequeño ventilador o hélice, a fin de inducir un flujo de aire sobre la envuelta del motor con sus aletas y su protector, la temperatura del metal alrededor del paso 13 se aproximará mucho a la del aire ambiente y, por tanto, comunicará al gas CO_2 una temperatura próxima a la ambiente.

Un método alternativo para aumentar el grado de sobrecalentamiento comprende la previsión de una cavidad o camisa alrededor de la envuelta, de un modo similar al ilustrado en las Figs. 1 y 2 para el depósito. En este caso se elige una sustancia tampón para la cavidad alrededor de la envuelta del motor, de modo que su temperatura de tamponado sea igual o ligeramente superior a la temperatura de sobrecalentamiento deseada. Así, por ejemplo, se podría tener un depósito tamponado a 0°C por

—medio de una camisa de agua y el motor tamponado a 162°C por medio de una camisa de ácido acético.

5 El eje lleva un rotor provisto de paletas, ilustrado en la Fig. 3. El rotor es de un diseño usual, en el cual una pluralidad de paletas 21, hechas ventajosamente de plástico de polietileno con carga de aceite (moldeado por inyección) deslizan en ranuras en el rotor 22, el cual puede estar hecho, ventajosamente, por moldeo por inyección de resina de acetal con carga de acei
10 te (o viceversa). El cuerpo 11 del motor tiene un ánima excéntrica 23 que define una cámara para el rotor 22. Las paletas 21 están cargadas por resorte hacia fuera en el ánima excéntrica 23 del cuerpo 11, ya sea bajo la acción de los resortes 24 de paleta o ya sea por la presión del gas alimentado a través de agujeros de purga pequeños y adecuados (no representados) al borde interior de las paletas 21.

15 El gas sobrecalentado, después de haber sido primeramente estrangulado en un grado mayor o menor por la válvula 15 de control de aguja ajustable, entra en la cámara 23 a través de una lumbrera de entrada 25, impulsa al rotor provisto de paletas al expandirse, y escapa finalmente por la lumbrera 26.

25 Se puede conseguir evitar el escape de gas a través de las caras del rotor provisto de paletas, mediante la previsión de dos discos 29 de obturación de caras, de material relativamente blando y de bajo rozamiento, tal como politetraflúoretileno o de polietileno con carga de aceite, los cuales son presionados contra las
30 caras del rotor provisto de paletas por medio de un anillo

tórico 30 o de otra parte compresible tal como un resorte o una arandela elástica. Las periferias de las caras del rotor 22 están preferiblemente provistas de rebordes ligeramente en relieve (similares a los rebordes de las monedas) los cuales desgastan dentro de los discos de obturación de caras e inhiben así el escape de gas a través de las caras del rotor provisto de paletas. El anillo tórico 30 impide además el escape de gas lateralmente desde la periferia del conjunto del rotor provisto de paletas (donde se encuentra con el ánima excéntrica 23) y al estar también comprimido inicialmente, se expande al producirse el desgaste en el rotor provisto de paletas y en los discos de obturación de caras, de modo que absorbe ese desgaste e impide que se desarrollen caminos de fuga del gas.

Mediante el conjunto de depósito alternativo ilustrado en la Fig. 4, se pueden conseguir más altas potencias de motor y mayor almacenamiento de energía para una cantidad dada de fluido de trabajo y de sustancia tampón, y mayor control y constancia de la presión y de la potencia del motor a medida que se va vaciando el depósito. Este diseño es de valor en las aplicaciones de mayor potencia y de más larga duración de la potencia, tales como en las segadoras de césped, en motores para fregadoras de suelos y en motores ligeros para automóviles, y en aplicaciones en las que se requieran más altas relaciones de potencia a peso y más bajos consumos de gas, tal como en dispositivos de accionamiento mecánico empleados en aviones; a continuación se procede a su descripción:

Una sustancia tampón 133 está contenida en un recipiente 134 preferiblemente de metal de alta

conductividad térmica y de bajo peso, tal como de aleación de aluminio o de aleación de magnesio. El recipiente, o una parte del mismo, tiene enteriza con el mismo una extensión en un extremo que tiene forma de yugo 135. El yugo 135 tiene en su superficie interior un escalón 146 y, por consiguiente, tiene partes cilíndricas 136 y 148 de ánimas más estrechas y más ancha, respectivamente. Dentro del yugo 135, y preferiblemente en acoplamiento íntimo y en aplicación de fricción con la parte 136 del ánima más estrecha, de modo que proporcione buena comunicación térmica con el yugo 135, hay un bloque metálico 137 (u otra forma de captador térmico), el cual puede ser trasladado a lo largo del eje del yugo 135 a posiciones en las cuales su superficie exterior hace un contacto físico mayor o menor con la superficie interior del yugo 135. Por este medio, el área superficial del límite, a través de la cual puede fluir calor desde el yugo 135 al bloque metálico 137 (el cual es también preferiblemente de metal de alta conductividad térmica), puede variar desde cero hasta un máximo a medida que se mueve el bloque metálico hacia la izquierda en la Fig. 4. Cualquier holgura radial entre el bloque metálico 137 y el yugo 135 puede ser llenada ventajosamente con una grasa de alta conductividad térmica (por ejemplo, grasa de silicona que tenga óxido de zinc disperso en ella), a fin de mejorar el flujo de calor.

El bloque metálico actúa como un cojinete para un extremo de una varilla de material de alta conductividad térmica o de una tubería térmica 140 que se extiende hacia la izquierda (como se ha ilustrado) a través de un diafragma flexible 138 y de una pared 147 ente

riza con parte de un depósito 139, dentro del propio depósito 139. El diafragma tiene una parte marginal interior 149 retenida en aplicación entre la tubería térmica o la varilla 140 y el bloque metálico 137, y una parte marginal exterior 150 sujeta en aplicación entre la pared 147 y la cara izquierda (como se ha ilustrado) de una proyección 151 hacia dentro de un miembro 144 de acoplamiento hueco, en general cilíndrico, en aplicación a rosca con el depósito 139. El gas licuado puede pasar a través de una abertura en la pared 147, a través de la cual se extiende la tubería térmica (o varilla) 140 y con ello el diafragma 138 actúa, en efecto, como un cierre o pared del depósito.

El extremo de la izquierda (como se ha ilustrado) de la tubería térmica (o varilla) 140 está apoyado en un cojinete lineal 141 que forma parte de un miembro de acoplamiento 116, de modo que la tubería térmica (o varilla) puede ser trasladada hacia la izquierda o hacia la derecha. Una región de aquella parte de la tubería térmica (o varilla) que está en el depósito 139 tiene una pluralidad de aletas 145, las cuales pueden ser axiales o radiales, como se ha ilustrado en la Fig. 4 y que se extienden dentro del gas licuado que hay en el depósito 139. Esta disposición facilita el flujo de calor desde la tubería térmica (o varilla) 140 al depósito 139.

Alrededor de la tubería térmica 140 en el depósito 139 hay un resorte de compresión 142 dispuesto de modo que aplica una fuerza dirigida hacia la izquierda sobre el conjunto de tubería térmica y tarado de modo que cuando la presión del gas en el depósito está

en el nivel deseado el bloque metálico 137 está aproximadamente en la posición ilustrada en la Fig. 4.

El yugo 135 tiene, ventajosamente, una rosca externa 143 que engrana con una rosca interna complementaria del miembro de acoplamiento 144. El miembro de acoplamiento 144 es, preferiblemente, de material aislante térmico, tal como de nilón refrozado con vidrio, de modo que se impide el flujo no deseado de calor desde el recipiente 134 al depósito 139.

Las roscas que engranan entre el miembro de acoplamiento 144 y el yugo 135 permiten que el yugo 135 sea ajustado de modo que se proporcione un mayor o menor acoplamiento térmico entre la superficie interior del yugo 135 y el bloque metálico 137. Esto permite el ajuste externo de la presión de gas controlada en el depósito 139 y, por tanto, de la potencia de un motor que puede ser conectado al extremo de la izquierda (como se ha ilustrado) del miembro de acoplamiento 116, de manera similar a la ilustrada en la Fig. 1.

La función del conjunto de depósito ilustrado en la Fig. 4 en la estabilización de la presión de gas, se pondrá ahora de manifiesto, como sigue:

Cualquier extracción de gas del depósito 139 originará inicialmente una ligera caída, tanto de la temperatura como de la presión del gas contenido, y por tanto una caída de la temperatura del extremo de la izquierda de la tubería térmica o varilla metálica 140. El resorte de control 142, debido a dicha caída de la presión del depósito, hará por tanto que el conjunto de tubería térmica se mueva hacia la izquierda, aumentan-

do el área de contacto térmico entre el bloque metálico 137 y el yugo 135 el cual, al estar más caliente que el conjunto de tubería térmica que ahora se está enfriando, conducirá más calor a la tubería térmica o varilla metálica y desde ella, a través de las aletas 145, al gas líquido, restableciendo así y regulando su temperatura y su presión y haciendo que el diafragma 138 flexione hacia fuera y haga retornar la tubería térmica (o varilla) hacia la derecha (como se ha ilustrado).

Una ventaja igual o mayor de este diseño de conjunto de depósito es su capacidad para controlar el flujo de calor desde un almacenamiento de calor mucho mayor. Así, incluso cuando la sustancia tampón 133 está mucho más caliente que el depósito 139 y que el gas líquido contenido en éste, el flujo de calor al gas licuado estará regulado de modo que se mantenga la presión de gas deseada y no se permita que aumente indeseablemente y origine un aumento en el consumo de gas no aprovechado. La sustancia tampón puede por tanto ser calentada por encima de la temperatura ambiente antes de su uso, de modo que almacene una mayor cantidad de energía térmica la cual, durante el uso posterior, es transferida al fluido de trabajo y convertida en energía útil en el motor.

Además; la disposición permite la generación de presiones de gas muy superiores a las que se conseguirían a la presión ambiente y, siempre que el motor tenga una adecuada relación de expansión, ello permite una acusada disminución del consumo de gas para una potencia de salida dada, o bien un gran aumento en la salida de potencia para un mismo flujo de gas.

Para permitir estas mayores cantidades de calor almacenado, es deseable precalentar la sustancia tampón antes de su uso, y ello puede efectuarse, por ejemplo, ya sea mediante un elemento eléctrico o ya sea mediante una camisa de calentamiento eléctrica 156 provista, preferiblemente, de un interruptor mandado por termostato. Si se destina a servir de potencia auxiliar para un motor de combustión interna, el recipiente de la sustancia tampón puede ser mantenido caliente por medio del escape caliente o de otro calor del motor (por ejemplo, el del bloque de cilindros). En todos esos casos es usualmente deseable aislar térmicamente el depósito y el recipiente de sustancia tampón, de modo que el calor almacenado no se disipe pasando al ambiente.

Con referencia a la Fig. 5, un bulbo o botella de suministro desechable 201 que contiene CO_2 (representado vaciado en parte) y con su superficie exterior pintada con una pintura conductora térmica, tiene una pequeña almohadilla 202 empapada en aceite situada inmediatamente en el interior de un diafragma de cierre 203. El bulbo de suministro 201 se ha representado introducido en un soporte 204, el cual se hace ventajosamente de nilón reforzado con vidrio moldeado por inyección y que está provisto de un revestimiento 205 de malla o esponja metálica que contiene una primera sustancia tampón 206 si el bulbo contiene 8 g de CO_2 , que preferiblemente comprende aproximadamente 2 gramos de agua.

El extremo de la izquierda (como se ha ilustrado) del soporte 204 está provisto de una rosca hembra que engrana con la rosca macho de un miembro de cuer-

po 207, y esta rosca no solamente apoya al soporte 204 si
no que permite además que el diafragma de cierre 203 sea
perforado por una aguja de perforación hueca 208 cuando se
desea activar el aparato aumentando para ello el engrane
5 de las roscas. El soporte 204 está obturado contra pérdi-
da de la primera sustancia tampón 206 por medio de un anillo
tórico 209, y el cuello del bulbo de suministro 201 es
tá obturado contra fugas del CO₂ después de perforar, por
medio de un anillo tórico 210 alrededor del cuello del
10 bulbo 201. La aguja de perforación 208 está retenida en
el miembro de cuerpo 207 por medio de una tuerca 211 y ob
turada por un anillo tórico 212 y unida con soldadura
blanda a un tubo 213 sobrecalentador, el cual está enro-
llado dentro de una cámara 214 de sobrecalentador y que
15 termina por una conexión unida con soldadura blanda a una
sonda 215.

La cámara 214 de sobrecalentador está
alojada en esta realización entre un miembro extremo 229
y la cara extrema de la izquierda (como se ha ilustrado)
20 del miembro de cuerpo 207. En esta realización, la misma
puede contener 1,5 gramos de una mezcla (en volumen) de
99% de ácido acético glacial y 1% de agua, la cual compre
de una segunda sustancia tampón 216 y que ayuda a que se
efectúe el proceso de sobrecalentamiento hasta una tempe-
25 ratura de vapor de aproximadamente 100°C. Un retenedor 217
de espiras, en forma de un disco de lámina de plástico
(tal como de lámina de poli(cloruro de vinilo) "Cobex"
R T M) sirve para contener las espiras del tubo sobrecala-
lentador 213. La sonda 215 está provista de un anillo tó-
30 rico 218 y está metida a presión en un alojamiento 219

después de la aplicación de un obturador adhesivo, tal como el "Loctite" (R T M). El alojamiento 210 de la sonda está a su vez metido a presión y unido hermeticamente al miembro extremo 229, ya sea usando "Loctite" (R T M) o po
5 siblemente moldeándolo dentro del miembro extremo 229 el cual, juntamente con el miembro de cuerpo 207, puede ser ventajosamente moldeado por inyección en nilón reforzado con vidrio o en resina de acetal, o en plásticos similares resistentes al ácido acético. La cámara de sobrecalentador puede ser obturada contra pérdidas de la segunda
10 sustancia tampón 216, por medio de un anillo tórico 220, ó bien ser unida de modo hermético alternativamente con el miembro de cuerpo 207 mediante un obturador adhesivo o por soldadura por rotación o rozamiento. Todas las partes
15 metálicas en contacto con la segunda sustancia tampón 216 están hechas deseablemente de aluminio o de acero inoxidable, o bien de acero dulce chapado cuando se usa ácido acético; el cobre y los metales que contengan cobre, tales como el latón, se corroerán probablemente y por tanto no se recomiendan.
20

Con referencia a la Fig. 6 y a la Fig. 7, se verá en ellas que el motor está provisto de una pes
25 taña de montaje 221 y de tornillos de montaje 222. El adaptador ilustrado en la Fig. 6 está diseñado de modo que case con esa pestaña de montaje 221 y está provisto de agujeros 223 de fijación roscados situados de modo que acepten los tornillos de montaje 222, como se ha indicado mediante las líneas de trazos, y para permitir con ello que el adaptador sea fijado al motor. El extremo de la izquierda (como se ha ilustrado) del adaptador está provisto de
30

5 un receptáculo 224 dimensionado para aceptar una tubería 225 de alimentación de entrada del motor por medio de una conexión hecha con soldadura blanda. El extremo de la derecha (como se ha ilustrado) del adaptador está provisto en primer lugar de una rosca macho 226 que engrana con una rosca hembra en el extremo de la izquierda (como se ha ilustrado) del alojamiento 219 ilustrado en la Fig. 5, de modo que permita que el motor más el adaptador sea unido rápidamente a la sonda, y en segundo lugar de un receptáculo 227 achaflanado, el cual está diseñado para aceptar la sonda 215 y para, al mismo tiempo, comprimir y obturar el anillo tórico 218 del miembro extremo en la Fig. 5.

15 La almohadilla 202 porosa empapada en aceite permite que el gas que sale del bulbo de suministro 201 lleve consigo gotitas de aceite al motor. Esta técnica es particularmente útil cuando se usan botellas de suministro desechables, tales como bulbos "Sparklets", pues en cada ocasión en que se introduzcan una botella de suministro nueva en el aparato que se use, el motor recibirá lubricación fresca al principio del periodo de funcionamiento.

25

30

1

5

REIVINDICACIONES

10

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un motor cuyo elemento o elementos giratorios o movibles en vaivésn están destinados a ser accionados por gas licuado, caracterizados por la combinación de un vaso que contiene gas licuado a presión o que es susceptible de ser cargado con gas licuado, un paso que proporciona comunicación entre el espacio de merma del vaso y la cámara que aloja al elemento (o elementos) o que por funcionamiento de unos medios valvulares o de otra clase puede proporcionar comunicación entre el espacio de merma del vaso y la cámara (o cámaras) que aloja (alojan) al elemento (los elementos), y en relación de conducción de calor con el vaso o el paso (o ambos), y al menos un recipiente que contiene o que es susceptible de ser cargado con sustancia también (tal como se ha definido aquí en lo que antecede).

20

25

30

31058

2ª.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato de suministro de gas para asociación con un motor de

1 modo que se proporcione el motor según la reivindicación
1ª, caracterizados por la combinación de un vaso que con-
tiene gas licuado a presión o susceptible de ser cargado
5 extremos con el vaso o susceptible de ser puesto en comu-
nicación con el vaso por funcionamiento de medios valvula-
res o de otra clase, cuyo aparato tiene en relación de
conducción de calor con el vaso o con el paso (o con ambos)
al menos un recipiente que contiene, o que es susceptible
10 de ser cargado con, sustancia tampón (tal como se ha defi-
nido aquí en lo que antecede), y medios de adaptador sus-
ceptibles de conectar el aparato de suministro de gas al
motor.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
15 2ª, caracterizados por la combinación de un soporte desti-
nado a recibir el vaso que contiene gas licuado, teniendo
el soporte en su superficie interior: (a) una camisa cerra-
da o rellenable que contiene, o que está destinada a ser
cargada con, sustancia tampón (tal como se ha definido aquí
20 en lo que antecede), de tal modo que al introducir el vaso
en el soporte la camisa queda en relación de conducción
de calor con el vaso; o (b) medios de obturación destina-
dos a efectuar una obturación estanca a los líquidos con
el vaso, estando el soporte configurado y construido de
25 tal modo que sea capaz de definir con el vaso una camisa
para sustancia tampón (tal como se ha definido aquí en lo
que antecede) alrededor del vaso, y un conjunto o miembro
de cuerpo susceptible de aplicación con el soporte, tenien-
do el conjunto o miembro de cuerpo un paso susceptible de
30 ser puesto en comunicación por uno de sus extremos con el

1 espacio para merma del vaso y por su otro extremo con una
cámara (o cámaras) que sirve (sirven) de alojamiento al
elemento (los elementos) del motor.

5 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
2ª o la reivindicación 3ª, caracterizados porque el reci-
piente comprende una camisa que rodea al vaso.

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
2ª, caracterizados porque el recipiente, o cada recipiente,
está dentro del vaso.

10 6ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las
reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizados porque el reci-
piente tiene asociados con el mismo medios de calentamien-
to eléctrico o de otra clase para precalentar la sustancia
tampón.

15 7ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las
reivindicaciones 2ª a 6ª, caracterizados porque el paso
está destinado a originar una caída de presión de más del
10% de la presión de saturación del gas líquido a la tem-
peratura reinante, con lo que se puede estabilizar la ve-
20 locidad del motor.

8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7ª, caracterizados porque el paso, en parte al menos de su
longitud, define un camino tortuoso o sinuoso para el flu-
jo de gas evaporado desde el vaso al motor.

25 9ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las
reivindicaciones 2ª a 8ª, caracterizados porque la sustan-
cia tampón que está en relación de conducción de calor con
el paso, tiene un punto de congelación más alto que el de
la sustancia tampón que está en relación de conducción de
30 calor con el vaso.

1

10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque un conjunto o miembro de cuerpo susceptible de aplicación con el soporte aloja a una cámara que contiene sustancia tampón y a través de la cual se extiende el paso.

5

11ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR Y EN UN APARATO DE SUMINISTRO DE GAS PARA EL MISMO.

10

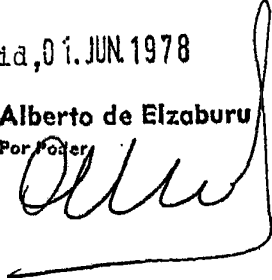
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de treinta y una hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid, 01 JUN 1978

P.A. Alberto de Elizaburu
Por Poder



20

25

30

31058

Jga

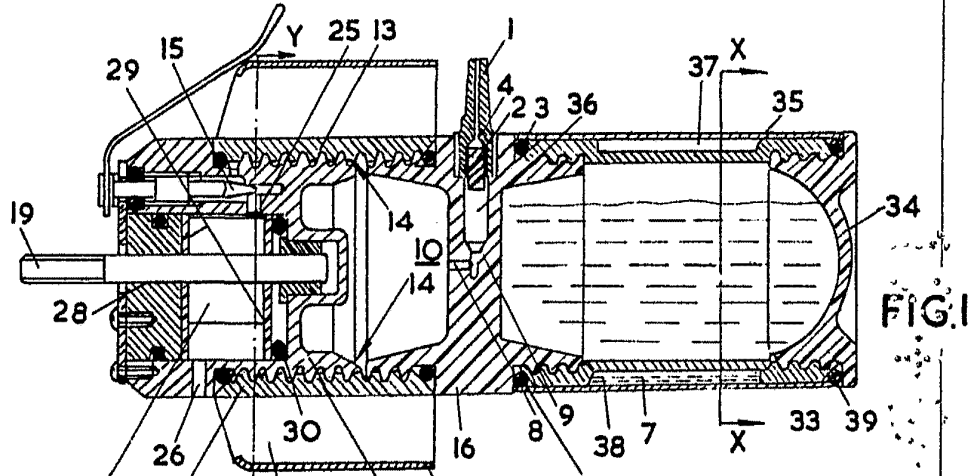


FIG. 1

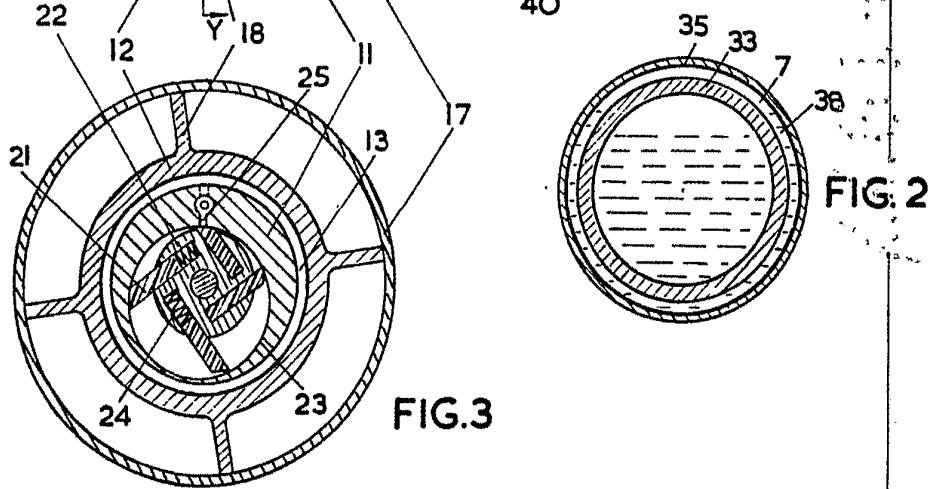


FIG. 2

FIG. 3

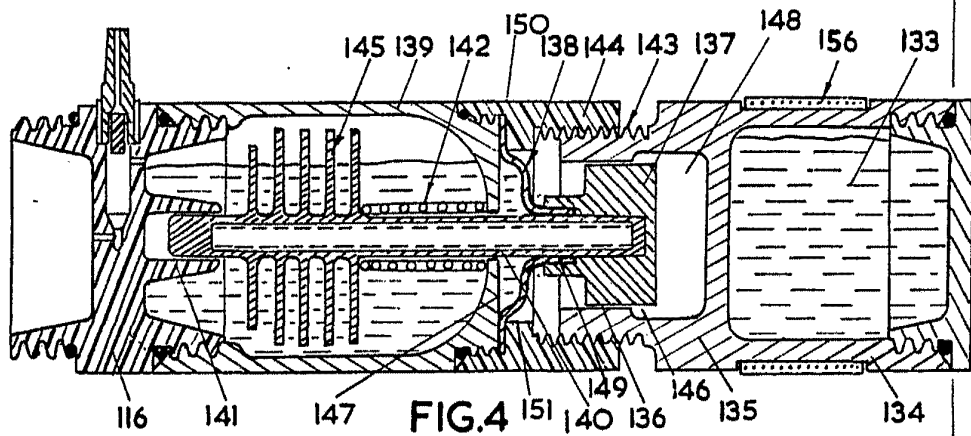


FIG. 4

Alberto *[Signature]*
For Foder,