



ESPAÑA

(19) ES (21) (22)	(11) NUMERO 479.322	(16) AT
	FECHA DE PRESENTACION 5-Abril-1.979	

**PATENTE DE INVENCION** Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta:

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 894.121	(32) FECHA 6-4-78	(33) PAIS E.U.A.
---	----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F04D 29/08; F01P 5/10	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN APARATO PARA UN CIERRE O RETEN PARA UNA BOMBA DE REFRIGERANTE DE UN MOTOR "

CADUCADO

(21) SOLICITANTE (S)

CUMMINS ENGINE COMPANY, INC. (File 894.121)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1000 Fifth Street, Columbus, Indiana, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)

Gordon K. Butler y Robert T. Jefferson

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.-71.531)

MCS/.

La presente descripción se refiere a una obturación, cierre o retén particularmente adecuado para usarse en una bomba para líquido refrigerante de un motor de combustión interna. Las partes del obturador se someten a grandes torsiones rotacionales durante la operación de la bomba, y se construyen y ensamblan de manera de dar cabida a las torsiones rotacionales. La obturación incluye un fuelle flexible que tiene una composición que soporta al refrigerante del motor por un lado, y a la oxidación por el otro lado, y presenta unas aristas que la refuerzan. Las caras de la obturación se construyen con un material, y tiene unas dimensiones, que hacen que se reduzca la magnitud de las torsiones rotacionales. Las partes de la obturación se sujetan de modo de evitar que puedan desprenderse por las torsiones rotacionales, utilizándose, a este fin, unos adhesivos que soportan el refrigerante del motor.

Un motor convencional de combustión interna, enfriado por un líquido, tiene un sistema refrigerante que incluye una bomba que hace que el refrigerante circule a través del motor. Un tipo común de bomba para refrigerante tiene un propulsor situado en el refrigerante, así como una transmisión de correa exterior al refrigerante. La bomba tiene, además, una obturación superficial que impide que el refrigerante se filtre fuera del sistema, entre la cubierta estacionaria y la flecha o árbol giratorio de la bomba.

Un requisito de dichas bombas, instaladas en motores de camiones grandes, consiste en que deben funcionar cuando menos durante 482.000 kilómetros sin fallar. Sin embargo, la obturación superficial convencional de dicha bomba ha sido propensa a romperse, lo que se debe princi-

1 palmente a las torsiones rotacionales que se encuentran -  
durante la operación de la bomba, y a que los componentes  
de la obturación se debiliten por los productos químicos  
5 contenidos en el refrigerante. Las torsiones rotacionales  
surgen de la operación de oscilaciones de relajación de las  
caras de la obturación, y que han sido demasiado grandes  
para separar los componentes de la obturación. La obtura  
ción incluye un fuelle flexible, y las torsiones rotacio  
nales desgarran también el fuelle. El fuelle de la obtu  
10 ración se ha sometido también a las elevadas temperaturas  
del refrigerante y a los productos químicos del refrigeran  
te, por un lado y, por el otro lado a la oxidación; facto  
res éstos que producen un envejecimiento prematuro del --  
fuelle de la obturación convencional, y que hacen que el  
15 fuelle sea más propenso a romperse por la acción de las -  
torsiones rotacionales.

Un objetivo general del presente invento consiste en  
proporcionar una obturación mejorada que subsana, en for  
ma considerable, los inconvenientes aludidos. Los compo  
20 nentes de la obturación se sujetan juntos para evitar su  
separación ocasionada por las torsiones rotacionales; los  
materiales de los componentes tienen una duración relati  
vamente prolongada en el medio ambiente de la obturación  
superficial; el fuelle se configura de tal modo que queda  
25 reforzado contra las torsiones, y las caras de la obtura  
ción se dimensionan y construyen con un material adecuado  
para reducir la magnitud de las torsiones.

Otros objetivos y ventajas del presente invento re  
sultarán más evidentes a partir de la siguiente descrip  
30 ción detallada, al considerarse junto con las figuras de

1 los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista seccional de una bomba para refrigerante que incluye una obturación superficial que -- incorpora el presente invento.

5 La figura 2 es una vista seccional ampliada de la obturación.

La figura 3 es una vista seccional ampliada de un fuelle de la obturación.

10 La figura 4 es otra vista seccional fragmentaria y -- ampliada, tomada sobre la línea 4-4 de la figura 5.

La figura 5 es una vista seccional tomada sobre la -- línea 5-5 de la figura 3.

La figura 6 es una vista seccional tomada sobre la -- línea 6-6 de la figura 2 y

15 La figura 7 es una vista semejante a la de la figura 4, pero que muestra una forma alternativa del invento.

20 La bomba de agua que se ilustra en la figura 1 incluye un cuerpo 10, el cual puede construirse por fundición, y tiene una multiplicidad de agujeros (que no se muestran) que lo recorren y que pueden emplearse para sujetar el -- cuerpo 10 al bloque de un motor de combustión interna. El cuerpo 10 tiene, además, una abertura axialmente extendida y relativamente grande 11, que lo atraviesa y que aloja a una flecha de bomba de agua 12. La flecha 12 se monta  
25 en forma giratoria en la abertura 11 mediante dos cojinetes de bolas axialmente separados, 13 y 14; un espaciador 16 se dispone entre los anillos de rodadura exteriores de los dos cojinetes 13 y 14; un espaciador 16 se sitúa entre los anillos de rodadura exteriores de los dos cojinetes 13 y 14. Un pasaje 17 se forma a través del espacia-  
30

1 dor 16, y un pasaje 18 receptor de lubricación se forma -  
en el cuerpo 10, por lo cual, los cojinetes 13 y 14 pueden  
recibir lubricación a través de los pasajes 17 y 18. El  
lado derecho del cojinete 14 topa con una saliente 19 --  
5 formada en el cuerpo 10, y un anillo de retención del co-  
jinete 21 se sujeta en una canaladura practicada en la pe-  
riferia interior de la abertura 11, y topa con el extremo  
izquierdo del cojinete 13. Así pues, los dos cojinetes -  
13 y 14 se sujetan en su lugar dentro de la abertura 11 -  
10 del cuerpo 10. La flecha 12 se afianza al anillo interior  
de rodadura del cojinete 14 por medio de una saliente 22  
que se forma en la flecha 12, y mediante un anillo de re-  
tención 23 que se sujeta en una canaladura labrada en la  
flecha 12. La saliente 22 topa con el lado derecho del -  
15 anillo interior de rodadura del cojinete 14, y el anillo  
de retención 23 topa con el lado izquierdo de este anillo  
interior de rodadura, impidiendo así que la flecha 12 se  
mueva axialmente con respecto al cojinete 14. Hacia la -  
derecha de la saliente 22 de la flecha 12 hay una junta -  
20 de aceite rebordeada 26, la cual se aloja en una ranura -  
anular 15 que se extiende desde la saliente 19, y evita -  
que el lubricante se escape hacia la derecha, fuera del -  
área de cojinetes.

El extremo izquierdo de la flecha 12 tiene una sección  
25 de diámetro reducido 27, y una polea de bomba de agua 28  
se sujeta a la sección 27 mediante un ajuste a presión. -  
La periferia exterior de la polea 28 tiene dos canaladuras  
anulares 29 formadas en ella, las cuales alojan a unas co-  
rreas en V (que no se muestran) que impulsan a la polea 28  
30 y a la flecha 12 cuando el motor está funcionando. Alter-

1 nativamente, la flecha 12 puede ser accionada por engrana  
jes, para ciertas aplicaciones del motor.

5 El extremo derecho de la flecha 12 tiene una sección  
de diámetro reducido 31, la cual tiene un propulsor de --  
bomba 32 sujeto a ella mediante un ajuste a presión, por  
ejemplo. El propulsor 32 incluye una diversidad de pale-  
tas angularmente distribuidas y radialmente extendidas 33,  
las cuales, cuando la flecha 12 y el propulsor 32 giran,  
bombean el refrigerante a través del sistema refrigerante  
10 del motor. El cuerpo 10 de la bomba tiene un pasaje de --  
entrada para el refrigerante 34 formado en su interior, y  
que se conecta de manera de recibir al refrigerante que --  
entra en la bomba. El refrigerante fluye desde el pasaje  
34 y se bombea, gracias a la rotación del propulsor 32, --  
15 radialmente hacia afuera, a través de los pasajes compren-  
didos entre las paletas 33.

En el extremo izquierdo de la abertura 11 hay otra --  
20 junta rebordeada 36 que se extiende entre la periferia in-  
terior de la abertura 11 y un manguito de desgaste 37 que  
se sujeta a la periferia exterior del cubo de la polea, --  
en un sitio adyacente a la junta rebordeada 36.

Para evitar que el refrigerante que fluye por el pa-  
25 saje 34 y entre las paletas 33 entra en el área de los co-  
jinetes 13 y 14, se dispone una obturación superficial 41  
(figuras 1 y 2) entre el cuerpo de la bomba 10 y la flecha  
12. La obturación superficial 41 incluye un cartucho ge-  
neralmente tubular 42, que incluye una porción exterior --  
axialmente extendida 43, la cual se sujeta por ejemplo me-  
30 diante un ajuste a presión, al cuerpo de la bomba 10 en --  
una abertura 44. Asimismo y de preferencia, un obturante

1 se dispone en la abertura 44 para obturar esta conexión.  
Un reborde radialmente extendido hacia afuera 45, formado  
en el extremo derecho de la porción exterior 43, sirve co  
mo un tope a medida que el cartucho de la obturación su-  
5 perfcial 42 es comprimido a un ajuste obturado con el --  
cuerpo 10. En su lado izquierdo, el cartucho 42 incluye  
una porción radialmente extendida 46 que se acopla con --  
una porción radial 47 de una férula interior 48. La féru  
la 48 incluye una porción central, tubular y extendida --  
10 axialmente 49, que se dimensiona de manera que se extien-  
da alrededor de la flecha 12, sin acoplarse con ésta.

La obturación superficial 41 incluye, además, una co  
pa anular 51 que tiene forma de U en sección transversal.  
Un brazo de la U forma una porción tubular 52 de dimensio  
15 nes suficientes para sujetarse a la flecha 12 por un ajus-  
te a presión, por ejemplo. Como se muestra en la figura  
2, una arandela anular de asiento 53 se coloca entre los  
brazos de la U; la arandela 53 es rectangular en sección  
transversal. Una bota anular de hule 54 se monta entre -  
20 la arandela de asiento 53 y la copia de asiento 51; la bo-  
ta 54 se sujeta a la copa de asiento 51 por un procedimien-  
to adecuado que puede consistir, por ejemplo, en un adhesi-  
vo fenólico de nitrilo 56. La arandela de asiento 53 se  
sujeta a la bota 54 mediante el adhesivo 55. Alternativa  
25 mente, la bota 54 se reemplaza por un revestimiento de hu-  
le vulcanizado que se aplica a las superficies interiores  
de la copa de asiento 51. En dicho caso, la arandela 53  
se afianza al hule vulcanizado por medio de los adhesivos.  
Un ejemplo de un adhesivo adecuado 56 es el producto No.  
30 2126 o el producto No. 826 que vende la 3M Companu. El -

1 - borde 57 de la bota 54 se mantiene a compresión entre la  
periferia exterior de la arandela 53 y el brazo más exte-  
rior de la copa 51. Un ejemplo de dicho adhesivo de epo-  
xi, que forma tanto un adhesivo como un obturador, es el  
5 producto 217 que vende la Mughson Chemical Company. Una  
obturación hermética a los líquidos se forma entre la aran-  
dela 53 y la copa 51 y las partes se sujetan firmemente -  
juntas. En virtud de que la copa 51 se afianza a la fle-  
cha 12, la arandela de asiento 53 gira, por supuesto, con  
10 la flecha 12, durante la operación del motor y de la bom-  
ba.

La obturación superficial 41 comprende, además, un -  
anillo obturador anular 61, que incluye un pico 62 que se  
acopla con la arandela de asiento 53. La arandela de asien-  
15 to 53 gira con la flecha 12, en tanto que el anillo obtura-  
dor 61 no gira, formándose una película hidrodinámica entre  
las superficies contiguas 63 del anillo obturador 61 y la  
arandela 53. La composición y las dimensiones del anillo  
obturador y de la arandela 53 se describirán posteriormen-  
20 te con más detalle.

El anillo obturador 61 se sostiene sobre el cartucho  
42 mediante un fuelle 66 (figura 2 a 5), que a la vez que  
actúa como un soporte para el anillo obturador 61 forma -  
una obturación entre el anillo obturador 61 y el cartucho  
25 42. La copa de asiento 51, la arandela de asiento 53, la  
superficie exterior del anillo obturador 61 y la superfi-  
cie exterior de una porción del fuelle 66 se exponen al -  
refrigerante contenido en el sistema refrigerante, y el -  
cartucho 42 se conecta obturándose al cuerpo de la bomba  
30 10. El fuelle 66 se hace de un material flexible y tiene

1 un extremo fijo 67 que se afianza al cartucho estacionario  
42, y un extremo móvil 68 que se sujeta al anillo obtura-  
dor 61; estas conexiones se afianzan lo bastante para dar  
cabida a torsiones rotatorias. El anillo 61 se sujeta al  
5 fuelle mediante un ajuste a presión, y por medio de un --  
adhesivo nitrilo-fenólico 65 de la naturaleza antes des--  
crita. En el presente ejemplo, el extremo fijo 67 tiene  
un diámetro mayor que el extremo móvil 68, y el fuelle 66  
es generalmente tubular, como se muestra en las figuras 2  
10 y 5, pero debe entenderse que las partes pueden dimensio-  
narse de modo que el extremo fijo tenga un diámetro menor  
que el extremo móvil. El extremo fijo 67 tiene, además,  
una porción ensanchada o bulbo 71; el bulbo 71 tiene un -  
espesor radial mayor que la sección central 76 del fuelle.  
15 El extremo móvil 68 incluye una porción de reborde exten-  
dida radialmente hacia adentro 72 y una porción cilíndri-  
ca 73. En la unión de las dos porciones de 72 y 73 se --  
forma un par de aristas anulares que se extienden radial-  
mente hacia afuera.

20 La sección central 76 del fuelle 66 conecta los extre-  
mos fijo y móvil 67 y 68; la sección central 76 está incli-  
nada, como mejor se muestra en las figuras 2 y 3. Refi--  
riéndonos específicamente a la figura 5, la sección cen--  
tral 76 tiene una diversidad de aristas tangencialmente -  
25 extendidas 77 y 78, formadas en ella. Las aristas 77 se  
inclinan en el sentido de las manecillas del reloj, desde  
el extremo móvil de menor diámetro 68 hasta el extremo fi-  
jo de mayor diámetro 67; mientras que las otras aristas,  
78, se inclinan en un sentido contrario al de las maneci-  
30 llas del reloj. Una diversidad de dichas aristas se dis-

1 pone, de preferencia por pares, a intervalos angularmente  
y regularmente distribuidos alrededor de la circunferencia  
de la sección central 76; en la presente ilustración se -  
muestran cuatro aristas 77 y cuatro aristas 78. Como se  
5 ilustra en la figura 5, las aristas 77 y 78 de cada par -  
se fusionan o unen en sus extremos radialmente interiores,  
los cuales son adyacentes a la porción 73 del extremo mó-  
vil 68. Además, las aristas se extienden en un sentido -  
generalmente tangencial hacia afuera desde la superficie  
10 de la porción 73. Aunque las aristas 77 y 78 se disponen,  
de preferencia, en la superficie exterior del fuelle 66,  
como se muestra, en su lugar pueden situarse en la super-  
ficie interior del fuelle.

Refiriéndonos de nuevo a la figura 2, el bulbo ensan-  
15 chado 71, situado en el extremo fijo 67 del fuelle 66, se  
sujeta obturándose entre la superficie interior del cartu-  
cho 42 y la superficie exterior de una porción axial 81 -  
de la férula 48. El bulbo 71 encaja dentro de la esquina  
que se forma entre las porciones 43 y 46 del cartucho 42,  
20 y un reborde radial 82 de la férula 48 sujeta el bulbo 71  
en la esquina, y evita que el fuelle 66 se mueva hacia la  
derecha con respecto al cartucho 42. El anillo obturador  
61 está ranurado en su periferia interior, en el área in-  
dicada por el número de referencia 83, y el reborde 68 del  
25 fuelle 66 se dimensiona de manera que encaje dentro de la  
ranura 83. Las aristas 77 y 78 del fuelle 66 (figura 5)  
forman un ángulo hacia afuera, a partir del anillo obtura-  
dor 61 y hacia el cartucho 42. Un retén elástico 86 se -  
ajusta contra la superficie interior del reborde 72 y la  
30 porción axial 73 del extremo móvil 68, y sujeta firmemente

1 el extremo móvil 68 al anillo obturador 61. Las aristas  
anulares 74 (figura 3) se proveen para obtener una cone-  
xión obturada entre el fuelle 66 y el anillo obturador 61.  
5 Un resorte cilíndrico de compresión 87 se coloca entre un  
reborde extendido radialmente hacia adentro 88 del retén  
elástico 86 y la porción radial 47 de la férula 48; el re-  
sorte de compresión impulsa al retén elástico 86, al ex-  
tremo móvil 68 del fuelle y al anillo obturador 61 hacia  
la derecha, con respecto a las demás partes de la obtura-  
10 ción superficial. Además del reborde radial 88, el retén  
elástico 86 incluye una porción cilíndrica extendida axial-  
mente 89, y un reborde extendido radialmente hacia afuera  
91, en su extremo izquierdo. La porción axial 73 del fue-  
lle se ajusta contra la superficie exterior de la porción  
15 cilíndrica 89 del retén elástico 86, y el borde exterior  
del reborde 91 se separa ligeramente de la superficie in-  
terior de la porción cilíndrica 81 de la férula 48.

De preferencia, la obturación superficial se constru-  
ye y ensambla como sigue: la copa de asiento 51 se ensam-  
20 bla con la arandela de asiento 53 y con la bota 54, de la  
manera que se describe previamente. El extremo móvil 68  
del fuelle se oprime dentro de la ranura 83 del anillo ob-  
turador 51, y el retén elástico 86 se oprime contra la su-  
perficie interior del extremo móvil; las partes se dimen-  
25 sionan de manera de producir un ajuste hermético entre es-  
tas partes. Además, el adhesivo 65 se dispone entre el -  
reborde 72 del fuelle y el anillo obturador 61, con el --  
fin de sujetar obturativamente estas dos partes juntas, y  
para evitar que el anillo 61 se separe del fuelle 66 debi-  
30 do a las grandes torsiones rotacionales. Enseguida, el -

1 resorte de compresión 87 se coloca dentro del retén elás-  
tico 86, y la férula 48 se coloca coaxialmente dentro del  
resorte 87 y el fuelle 66. El bulbo ensanchado 71 del --  
fuelle se dispone sobre la superficie exterior de la por-  
5 ción axial 81 de la férula 48 y, a continuación, el cartu-  
cho 42 se oprime sobre la superficie exterior del bulbo -  
71. De preferencia, se aplica un lubricante a la super-  
ficie exterior del bulbo 71 para facilitar el deslizamien-  
to del bulbo 71 dentro del cartucho 42. La copa 51 se --  
10 sujeta a la flecha de la bomba de agua 12, y el cartucho  
42 se afianza en la abertura del cuerpo de la bomba 10, --  
como se muestra en la figura 1. De preferencia, se apli-  
ca un obturante entre el cartucho 42 y la abertura 44, --  
con el fin de obturar esta conexión.

15 De lo anterior resulta evidente que la superficie ex-  
terior del fuelle 66 queda expuesta al refrigerante del -  
motor, mientras que la superficie interior del fuelle se  
expone al aire dentro de la abertura 11. La obturación -  
rebordeada 26 impide que el lubricante llegue a la super-  
20 ficie interior del fuelle.

Como se menciona con anterioridad, las obturaciones  
de la técnica anterior, de esta naturaleza general, se ex-  
ponían a romperse y no podía confiarse en que permanecie-  
ran en servicio durante 482.000 kilómetros. Las roturas  
25 surgían principalmente de las torsiones rotacionales a --  
las cuales la obturación se somete durante la operación y  
a los compuestos químicos contenidos en los refrigerantes.

Las torsiones rotacionales provienen de la caracterís-  
tica de oscilaciones de relajación que se asocia a dicha  
30 obturación. Las superficies 63 de la arandela de asiento

1 63 y del anillo de obturación 61 normalmente están separa  
das por una película hidráulica que actúa entre las super  
ficies o caras coincidentes. Cuando la película está pre  
sente, hay un bajo coeficiente de fricción entre las ca--  
5 ras 63, pero el coeficiente aumenta si la película desapa  
rece, parcialmente o por completo, por un instante. Es -  
característico de la operación de dicha obturación que la  
película varíe durante el funcionamiento, y que las caras  
10 63 con frecuencia y momentáneamente se peguen una a otra  
y que luego se deslicen a medida que la arandela de asien  
to 53 gira con respecto al anillo obturador. Naturalmen  
te, la torsión rotacional que se ejerce sobre las partes  
de la obturación aumenta enormemente durante un período -  
de adherencia, y el anillo obturador 61 tiende a girar --  
15 con la arandela 53 en el curso de dicho período. Debido  
a la operación de oscilaciones de relajación, el anillo -  
61 y el extremo móvil del fuelle 66 se desplazan angular  
mente en vaivén durante el funcionamiento.

Las torsiones rotacionales y el desplazamiento angu  
lar que se describen ocasionan roturas en las obturacio--  
20 nes de la técnica anterior, de varios modos diferentes. En  
primer lugar, la arandela de asiento se suelta de la copa  
de asiento. Este tipo de falla se evita en la presente -  
estructura mediante el adhesivo 55 y sujetando la bota 54  
25 a la copa 51 por medio de un adhesivo 56 o, alternativa--  
mente ligando en forma adherente la arandela 53 a una ca  
pa de hule vulcanizado a la copa 51. En segundo término,  
el anillo obturador se suelta del fuelle, lo cual se evi  
ta en la presente estructura por el adhesivo 83 y por el  
30 ajuste hermético que se establece entre el anillo 61 y el

1 fuelle 66. En tercer lugar, el fuelle se rasga. Este ti  
po de falla se evita mediante las aristas 77 y 78, que se  
colocan en tensión, mejor dicho, que endurecen y refuer--  
zan el fuelle. El grupo de aristas, 77 ó 78, que se colo  
5 can en tensión por las torsiones rotacionales son las aris  
tas que deparan estas ventajas, pero las aristas se dispo  
nen, de preferencia, en ambas direcciones, como se muestra,  
de manera que el fuelle puede usarse con bombas destina--  
das a usarse en cualquier sentido de rotación.

10 El desplazamiento angular del anillo obturador y de  
la parte móvil del fuelle tiende también a producir fallas.  
El desplazamiento angular hace que el fuelle se flexione  
y que ocasione producción de calor en el fuelle que, cuan  
do se suma al calor del refrigerante, tiende a reducir la  
15 duración del fuelle. El calor añeja el material del fue  
lle y lo hace más susceptible al desgarramiento. Esta ten  
dencia a fallar, debido a la flexión, se reduce mediante  
las aristas 77 y 78 que endurecen el fuelle y por tanto,  
reducen el grado de la flexión. Además, la sección cen--  
20 tral del fuelle de la técnica anterior se extiende, por -  
lo general, en sentido radial. La presión del refrigeran  
te se aproxima a .98 de atmósfera positiva, en un sistema  
presionizado; esta presión es suficiente para hinchar la  
sección central hacia adentro y para oprimirla contra las  
25 partes interiores de la obturación. Así pues, la flexión  
del fuelle tiende a frotar y a desgastar un agujero en el  
fuelle. Además, la sección central del fuelle de la téc  
nica anterior forma un pliegue debido a la hinchazón y a  
que se colecten partículas de polvo en la cavidad del plie  
30 gue. La flexión del fuelle daba como resultado que las --

1 -partículas hicieran un agujero en el fuelle.

5 Las fallas debidas a la flexión, que se describen, -  
se evitan mediante las aristas 77 y 78, y por el modelo -  
inclinado de la sección central del fuelle. Las aristas  
77 y 78 endurecen la sección central y reducen la flexión,  
y las aristas y el modelo inclinado reducen la hinchazón  
hacia adentro. El endurecimiento de la sección central -  
por medio de las aristas reduce las oscilaciones o la fle-  
xión y, por tanto, reduce la cantidad de calor que se ge-  
nere y la frotación.

10 Las fallas ocasionadas por las torsiones rotaciona--  
les se reducen también por el modelo de la arandela de --  
asiento 53 y del anillo obturador 61. Estas dos partes -  
se hacen de carburo de silicio, que es un material muy du-  
ro. Aunque es común emplear un material duro para una --  
parte de la obturación, y un material menos duro para la  
otra parte de la obturación, el presente uso de dos mate-  
riales muy duros se aplica de manera conveniente para re-  
ducir al mínimo la torsión dinámica que se ejerce sobre -  
el anillo 61, dando cabida a la cara delgada de la obtura-  
ción, cuyo modelo va a describirse. La torsión dinámica  
es la suma de la torsión permanente y de la torsión varia-  
ble, previamente mencionada, que proviene del contacto al-  
ternativo de oscilación por relajación que se establece -  
entre el anillo 61 y la arandela 53. El uso de dos mate-  
riales duros también conviene porque el rayado o el des--  
gaste de las caras del anillo 61 y de la arandela 53 se -  
reduce al mínimo si se introducen unos contaminantes abra-  
sivos entre las caras. Asimismo, una película hidráulica  
se forma más rápidamente al utilizar la cara delgada de -

1 la obturación.

5 El modelo de cara delgada de obturación, que se men-  
ciona antes, se refiere a las dimensiones de las caras --  
que se acoplan 63 (figuras 2 y 6). Como se muestra en la  
10 figura 6, las partes 53 y 61 son anulares y el área de --  
acoplamiento de las caras 63 se muestra mediante la por--  
ción sombreada. Se ha descubierto, y se considera parte  
del presente invento, que se obtienen resultados sumamen-  
te convenientes cuando la anchura radial de la cara de la  
15 obturación está dentro de la escala que varía, aproximada-  
mente, entre 0,1143 cm y 0,1778 cm. Se prefiere una Ji--  
mensión de alrededor de 0,1651 cm con el fin de facilitar  
la manufactura, y porque funciona con menores torsiones -  
dinámicas durante condiciones normales de operación. La  
20 dimensión menor, de 0,1143 cm, depara una reducción máxi-  
ma en la torsión dinámica durante condiciones de lubrica-  
ción de límites. La expresión "condiciones de lubricación  
de límites" se refiere a un período de transición cuando  
la película que está entre las caras de la obturación 63  
25 cambia, ya sea de una condición totalmente húmeda a una -  
condición totalmente seca, o viceversa. Cuando se tienen  
en cuenta todos los factores mencionados, la anchura ópti-  
ma es, aproximadamente, de 0,1651 cm. Las dimensiones an-  
teriores son óptimas tanto cuando se usa carburo de sili-  
cio para ambas piezas 53 y 61, como cuando se usa carburo  
de silicio para una pieza y carbón para la otra, y cuando  
se opera bajo la carga superficial que normalmente se en-  
cuentra en una obturación de la técnica anterior utiliza-  
da en dicha bomba. Una obturación que incluye caras de -  
30 carburo de silicio, y una dimensión radial de 0,1651 cm -

1 proporciona resultados nuevos o inesperados, en cuanto a  
que la torsión dinámica se reduzca en diferentes condicio-  
nes de operación, el coeficiente de fricción se reduce, y  
este material duro resiste el desgaste de la obturación -  
5 no obstante su anchura radial relativamente pequeña. Es-  
tos resultados se atribuyen a una película hidrodinámica  
continua y estable, que se mantiene fácilmente con esta -  
dimensión mejorada de cara de 0,1551 cm. La anchura radial  
de las caras de obturación de la técnica anterior es más  
10 del doble que la de la presente estructura. Aunque el --  
diámetro de la cara de la obturación no se considera como  
un factor crítico, el diámetro exterior de un ejemplo es-  
pecífico varía, aproximadamente, entre 3,0861 cm y 3,1115  
cm.

15 En la estructura que se muestra en las figuras 2 a 5,  
y de acuerdo con el presente invento, el material del fue-  
lle es un elastómero fluorado que consiste en un copolíme-  
ro curado con peróxido de tetrafluoroetileno y de propile-  
no, alternado en una secuencia monomérica. Se ha descu--  
20 bierto que este material es resistente a los compuestos--  
químicos refrigerantes inhibidos con amina, a una tempera-  
tura de motor elevada (de alrededor de  $93^{\circ}\text{C}.$ ), y que es re-  
sistente a un deterioro debido a la oxidación. Los adhe-  
sivos, excepto el epoxi 55, se elaboran con materiales ni-  
25 trilo-fenólicos que soportan el refrigerante.

De preferencia, las partes metálicas de la obturación  
se hacen con acero inoxidable, para resistir la corrosión  
y para reducir los efectos de la acción galvánica.

30 El fuelle puede construirse con las aristas que se -  
describen, y puede hacerse de un compuesto de nitrilo cu-

1 rado con peróxido, lo que también prolonga la duración de la obturación.

5 La figura 7 ilustra un fuelle 101 que tiene la misma configuración que el fuelle 66, pero que es un compuesto de dos materiales. En la ilustración, está formado por dos capas, 102 y 103. La capa exterior 103 se hace de cualquier compuesto de nitrilo curado con peróxido, y la capa interior se hace con cualquier fluoroelastómero. La primera resiste el refrigerante, y la segunda resiste la oxidación. En lugar de dos capas relativamente gruesas, como se muestra, el fuelle puede hacerse principalmente de un nitrilo curado con peróxido, y tener sobre su superficie interior un revestimiento fluoroelastomérico.

15 De lo anterior resulta evidente que se proporciona una estructura, nueva y útil, de obturación giratoria. La configuración del fuelle incluye las aristas tangencialmente orientadas en la sección central del fuelle, y la inclinación de la sección central protege al fuelle contra una rotura debida por tensiones torsionales. Los materiales utilizados para el fuelle y para las demás partes de la obturación son resistentes al deterioro; las dimensiones y el material duro que se utilizan para las dos caras de la obturación deparan un funcionamiento mejorado, y las partes de la obturación se ligan en forma adherente en su lugar, de una manera mejorada para resistir las grandes torsiones de rotación.

30

REIVINDICACIONES

5

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:

10

1ª.- Un aparato para un cierre o retén para una bomba de refrigerante de un motor, en donde el retén establece una conexión herméticamente obturada entre un árbol giratorio y un miembro estacionario que encierra al árbol, y en donde está presente la mejora de miembros de retén

15

anulares primero y segundo, estando sujeto dicho primer miembro de retén a dicho árbol y estando sujeto dicho segundo miembro de retén a dicho miembro estacionario, y estando sometidos dichos miembros a pares de rotación durante el funcionamiento del motor, estando hechos dichos miembros de

20

retén primero y segundo de un material relativamente duro que tiene un bajo coeficiente de rozamiento, y estando hecho al menos uno de dichos miembros de carburo de silicio, teniendo dichos miembros de retén anulares unas caras de obturación que se aplica una a otra, y siendo la anchura

25

radial de dichas caras relativamente pequeña a fin de proporcionar una película hidrodinámica estable continua y un par dinámico reducido, un fuelle que conecta dicho segundo miembro de retén a dicho miembro estacionario, y un adhesivo que asegura dicho fuelle a dicho segundo miembro de retén, comprendiendo dicho adhesivo un material a base de

30

070280

nitrilo y derivado fenólico.

2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que los dos miembros de retén anulares citados están hechos de carburo de silicio.

5 3ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que dicha anchura radial se encuentra de preferencia en el intervalo de aproximadamente 0,1143 cm a aproximadamente 0,1778 cm.

10 4ª.- Un aparato según la reivindicación 3ª, en el que dicha anchura radial es con preferencia de aproximadamente 0,1651 cm.

15 5ª.- Un aparato según la reivindicación 3ª, en el que el diámetro exterior del foco de dicho retén se encuentra aproximadamente dentro del intervalo comprendido entre 3.0861 cm y 3,1115 cm.

6ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, que comprende además una parte giratoria asegurada al árbol y un manguito o bota elástico que conecta dicho primer miembro de retén a dicha parte giratoria.

20 7ª.- Un aparato según la reivindicación 6ª, en el que dicho manguito esta asegurado a dicha parte giratoria por un adhesivo a base de nitrilo y derivado fenólico, y está asegurado a dicho primer miembro de retén por un adhesivo epoxídico.

25 8ª.- Un aparato según la reivindicación 6ª, en el que dicho manguito comprende un revestimiento de caucho vulcanizado sobre dicha parte giratoria, y dicho primer miembro de retén está asegurado a dicho revestimiento de caucho por un compuesto epoxídico.

30 9ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el

que dicho fuelle incluye un extremo fijo asegurado a dicho miembro estacionario, un extremo móvil asegurado a dicho segundo miembro de retén, y una sección central que conecta dichos extremos fijo y móvil, siendo dichos extremos y dicha sección central de configuración generalmente anular, y una pluralidad de aristas formadas en dicha sección central y que se extienden en general tangencialmente entre dichos extremos fijo y móvil.

10 10ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que dicho extremo fijo tiene un diámetro mayor que el de dicho extremo móvil, y dicha sección central se inclina axial y radialmente hacia fuera desde dicho extremo móvil hasta dicho extremo fijo.

15 11ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que dichas aristas están formadas en la superficie exterior de dicha sección central.

20 12ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que dicha pluralidad de aristas comprende un primer grupo de aristas que se extienden tangencialmente en un sentido y un segundo grupo de aristas que se extienden tangencialmente en el otro sentido.

13ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que el material de dicho fuelle es un elastómero fluorado.

25 14ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que el material de dicho fuelle es un copolímero curado con peróxido de tetrafluoroetileno y propileno alternados en la secuencia de monómeros.

30 15ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que dicho fuelle está compuesto de una capa interior y una capa exterior, consistiendo dicha capa exterior en un com-

puesto de nitrilo curado con peróxido y consistiendo dicha capa interior en un fluoroslastómero.

5 16ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que un lado de dicho fuelle está expuesto al refrigerante y el otro lado está expuesto al aire, siendo dichos lados resistentes a dicho refrigerante y a la oxidación, respectivamente.

10 17ª.- Un aparato según la reivindicación 15ª, en el que dicho fuelle está compuesto de una primera capa sobre dicho lado primeramente mencionado y una segunda capa sobre dicho otro lado.

15 18ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, en el que dicho fuelle está hecho de un compuesto de nitrilo curado con peróxido.

15 19ª.- "UN APARATO PARA UN CIERRE O RETEN PARA UNA BOMBA DE REFRIGERANTE DE UN MOTOR".

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.

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

Madrid, 13.FEB.1980

P.A.

25 Oscar de Elizaburu  
Por Poder.



CUMMINS ENGINE COMPANY, INC

I/11

P 7153 11

FIG. 1

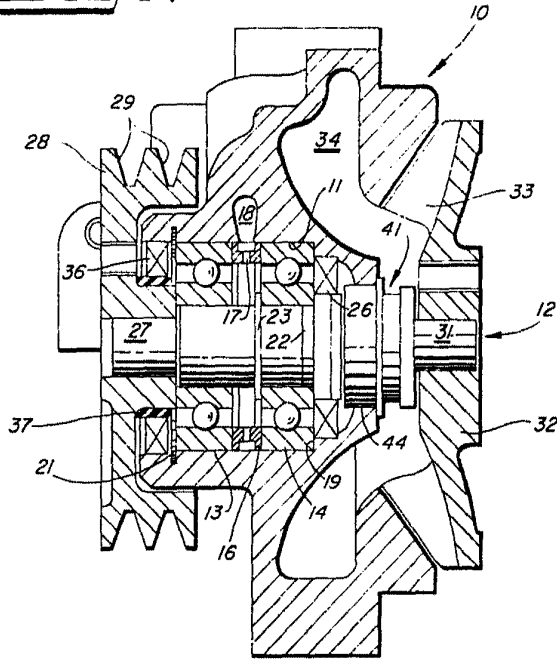
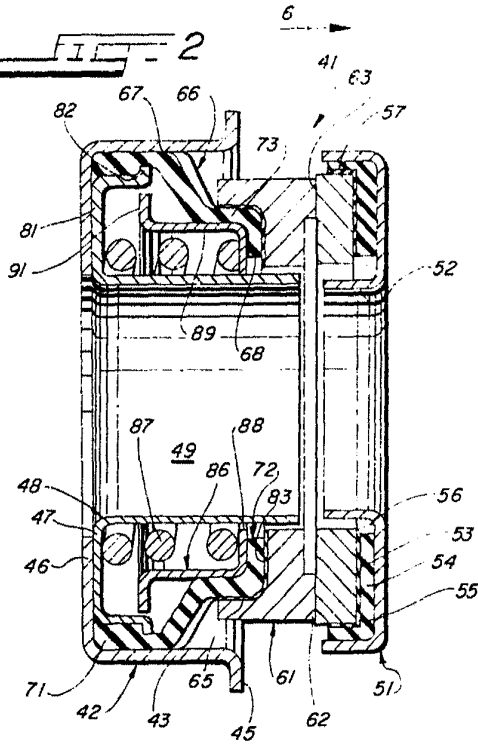
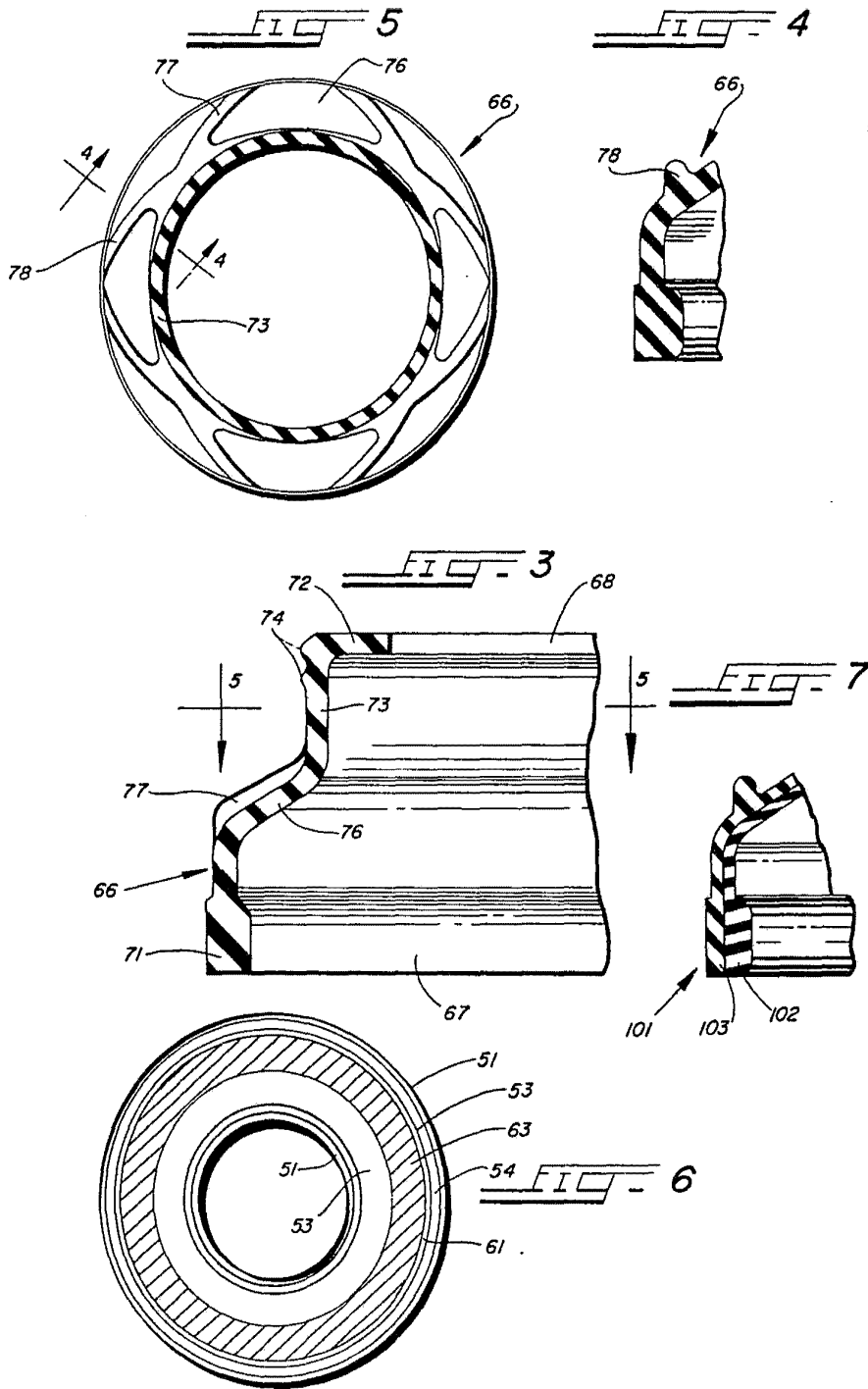


FIG. 2



Oscar de Elizaburu  
Por Poder.



Oscar de Elzabury  
 Por Pedro.