

431370

3

1A

Int. Cl. <sup>2</sup> : F16J

PATENTE DE INVENCION

SP 72-104

## Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CONJUNTOS DE JUNTAS PARA MOTORES  
ROTATIVOS.

-----

*Solicitante:* TRW Inc., entidad norteamericana, residente en One  
Space Park, Redondo Beach, California, 90278, EE.  
UU. de A.

-----

Este invento se refiere a nuevos fluorelastómeros  
vulcanizables perfeccionados que se curan con un catali-  
zador de peróxido. De un modo más específico, el inven-  
to se refiere a una mezcla curada por peróxido de 1,2-  
5 polibutadieno líquido y copolímero de fluoruro de vinil-

ideno y hexafluorpropileno. El fluorelastómero curado (v. g., vulcanizado) se caracteriza por tener una capacidad excelente para la elaboración, propiedades mecánicas sobresalientes, estabilidad oxidativa térmica, propiedades a baja temperatura notablemente mejoradas, y una excelente resistencia a los fluidos hidrocarburos. Estos compuestos fluorelastómeros pueden emplearse como componentes de obturadores para pistones, obturadores para motores rotatorios o en otros ambientes de temperatura elevada y gran presión, donde se necesita un dispositivo de estanquidad resistente a la corrosión, resiliente y estanco a la compresión gaseosa.

Los copolímeros de hexafluorpropileno y fluoruro de vinilideno se han utilizado con anterioridad a este invento como materiales de estanquidad en ambientes corrosivos sujetos a temperaturas moderadamente elevadas y a presiones moderadamente altas. Un elastómero fluorado típico de esta clase es el que vende la E. I. du Pont de Nemours and Co, con la marca registrada Viton. Estos materiales fluorelastómeros son muy resistentes a los fluidos apolares y no se esponjan sensiblemente cuando se exponen a diversos productos químicos, incluyendo los aceites. No obstante, cuando se curan por métodos clásicos descritos en la literatura del caucho, el Viton pierde sus características elásticas por debajo de  $-17^{\circ}\text{C}$  y se endurecen mucho. Además, el Viton puede emplearse solamente a temperaturas que alcanzan hasta  $246^{\circ}\text{C}$ ; este hecho se describe en el artículo "Vulcanizados Fluorelastómeros del Tipo Viton A que contienen Peróxido de Benzoilo", escrito por Novirov, Galil - Ogly and G. linskaya.

Además de proporcionar propiedades adecuadas de obturación y buenas propiedades elásticas en una gama de temperaturas que varía desde  $-40^{\circ}$  a aproximadamente  $301^{\circ}\text{C}$  y aún mayores, los materiales empleados como segmentos de pistones para motores de combustión interna deben poseer una buena resistencia química a una amplia variedad de gases calientes y líquidos hidrocarburos, tales como aceite, gasolina, emisiones de escape, etc. Finalmente, estos materiales deben poseer propiedades adecuadas de desgaste como las que se obtienen con segmentos metálicos.

Las mezclas y copolímeros de compuestos fluorados con caucho hidrocarburo son productos conocidos. Las patentes típicas en este campo comprenden las patentes USA 2.940.947; 3.151.094; 3.493.530; 3.562.195 y 3.616.371. No obstante, los materiales indicados en estas patentes no tienen propiedades suficientemente adecuadas que justifiquen su uso como juntas u obturadores en motores de combustión interna del tipo de movimiento alternativo y rotatorio.

En estas circunstancias, los fluorelastómeros clásicos, incluyendo el Viton, no han podido reemplazar a los segmentos metálicos de los pistones en motores de combustión interna de movimiento alternativo. No obstante, los segmentos de pistón metálicos no evitan el escape de gases del cárter, que es una fuga de productos de combustión desde la cámara de combustión al cárter; a esto se debe gran parte de la contaminación del aire.

Los motores de pistón rotatorio pueden emplear juntas metálicas sujetas a ambientes similares a los de los motores de pistones con movimiento alternativo, y presentan problemas similares. Además, las juntas metálicas tienden

a presentar fugas durante el funcionamiento, dando por resultado una pérdida de potencia y emisiones indeseables a la atmósfera.

5 Por lo tanto, este invento tiene por objeto proporcionar una composición elastómera nueva y perfeccionada, útil para anillos y juntas de estanquidad.

Otro objeto de este invento es proporcionar una composición elastómera nueva y perfeccionada apropiada para utilizarse como conjunto obturador de un pistón de un motor de combustión interna.

10

Otro objeto de este invento es proporcionar una composición elastómera nueva y perfeccionada que se utiliza como dispositivo estanco al gas en un motor de pistón rotatorio, motor diesel, etc.

15 Otros objetos de este invento resultarán evidentes por la descripción y los dibujos adjuntos.

La figura 1 es un gráfico que representa la resistencia a la tracción y alargamiento a varias temperaturas de la composición elastómera de este invento comparado con el Viton E-60C.

20

La figura 2 es una vista en perspectiva externa de una junta lateral y junta elastómera de soporte de este invento apropiadas para utilizarse en un motor rotatorio.

La figura 3 es una vista en alzado y en sección que ilustra la junta lateral y junta elastómera de soporte de la figura 2 instaladas en un motor rotatorio.

25

La figura 4 es un gráfico que representa los resultados de comportamiento en un motor rotatorio Mazda RX-2 cuando emplea las juntas elastómeras de este invento.

30 La figura 5 es una vista en sección transversal de una

junta elastómera de este invento; y

La figura 6 es una parte de una sección axial de un pistón que representa juntas elastómeras empleadas como soporte para un segmento de compresión metálico y para un segmento de control de aceite.

Según el invento, se proporciona una composición elastómera curada por peróxido que comprende.

Elastómero fluorado vulcanizable	50 - 90 % en peso
Un derivado de 1,2-polibutadieno líquido	3 - 15 % en peso
Aceptador de ácido	3 - 15 % en peso
Material de relleno	0 - 30 % en peso

Cuando se emplea material de relleno, su gama de concentraciones preferibles variará del 1 % al 30 % aproximadamente.

Estos elastómeros curados por peróxidos encuentran empleo como juntas y obturadores, incluyendo conjuntos de estanquidad de pistones para juntas de motores de movimiento alternativo y de pistón rotatorio, etc.

Los fluorelastómeros vulcanizables preferibles son copolímeros de fluoreuro de vinilideno y hexafluorpropileno y los vende la E. I. du Pont de Nemours and Co con la marca registrada de Viton. La preparación de los fluorelastómeros Viton se expone en la publicación, "Industrial and Engineering Chemistry" volumen 49, página 1.687, Octubre de 1957. Varias propiedades físicas del material Viton se exponen en la publicación SD-151; A73309 de E.I. duPont de Nemours and Co. Es preferible que estos fluorelastómeros Viton tengan un elevado peso molecular. Los Vitones A y A-HV son idóneos; se describen en "Materials and Compounding

Ingredients for Rubber" (Edición de 1970), publicada por Rubber World Magazine. El Viton A y A-HV tienen viscosidades Mooney (ML-10, 100°C) de 65 y 160, respectivamente. Otros copolímeros apropiados de fluoruro de vinilideno y hexafluoropropileno los vende la 3 M Corporation como elástomeros.

5 FLUOREL BRAND.

También se pueden emplear como fluorelastómeros los copolímeros de tetrafluoretileno y clorotrifluoretileno (v.g., KEL-F).

10 El 1,2-polibutadieno líquido no solamente actúa permitiendo una mejor capacidad de elaboración (v.g., mezcla) de los componentes, sino que cuando se vulcaniza (v.g., cura) junto con el fluorelastómero, inducirá propiedades elásticas al producto tanto a temperatura elevada como a baja

15 temperatura.

Los 1,2-polibutadienos líquidos que se emplean pueden tener cadenas que terminan en grupos reactivos tales como hidróxilos, epóxidos, imidas, etc. En la patente estadounidense nº 3.431.235 se exponen ejemplos de 1,2-polibutadienos líquidos que tienen estos grupos de finalización de

20 cadena. No obstante, la forma de terminación de la cadena de 1,2-polibutadieno no parece ofrecer ninguna ventaja particular al producto final; por lo tanto, la forma preferible de 1,2-polibutadieno líquido simplemente emplea hidrógeno en el extremo de la molécula en lugar de contener grupos reactivos de terminación de la cadena. De preferencia,

25 una resina de 1,2-polibutadieno líquido típico contendrá un mínimo de aproximadamente 80% de unidades de butadieno en la configuración de vinilo. La gama preferible del peso molecular promedio en número del polibutadieno variará

30

de aproximadamente 500 a 10.000 según se determina en un aparato Hewlett-Packard Vapor Pressure Osmometer (modelo 302) que se ha calibrado empleando bencilo como norma.

5 En la composición se emplean óxido de magnesio u otros aceptadores de ácido porque permiten que se produzca una curación más eficaz en tiempos y temperaturas variables de curación al nivel de pH óptimo (10,5) requerido por el catalizador empleado. Este nivel de pH óptimo corresponde a aproximadamente 10,5 cuando se analiza una solución acuosa saturada del aceptador. También se pueden emplear óxido de calcio, pero tiende a permitir la formación de burbujas durante la reacción de curación, por lo que es preferible el óxido de magnesio.

10 La vida media del catalizador a 149°C puede variar aproximadamente de 2 segundos a unos 10 minutos. Asimismo, el catalizador debe ser insensible a un medio ácido. Los catalizadores apropiados que tienen esta característica comprenden peróxido de benzoilo, peróxido de 2,4-diclorobenzoilo, peróxido de 3-clorobenzoilo, etc. El peróxido de dicumilo, perbenzoato de t-butilo y 2,5-dimetil-2,5-di(t-butilperoxi)-hexano han resultado ineficaces todos ellos. Una cantidad de aproximadamente 1-10 % en peso del catalizador en la composición elastómera es eficaz para vulcanizar los componentes a una estructura reticulada idónea.

25 Los elastómeros de Viton clásicos se suelen curar con un sistema de poliamina (en lugar de peróxido de benzoilo) porque los vulcanizados poseen características de elaboración superiores. Así, en la publicación "Rubber and Plastics Age" 42, 59 (1961) de un documento de J. F. Smith y G. T. Perkins de E. I. duPont de Nemours and Co, presentada

30

en el segundo Symposium Internacional del caucho sintético (Londres) 1960, se afirma que "la curación por peróxido no se ha desarrollado a un método utilizable". No obstante, como las poliaminas son también hidrocarburos, tienden a formar lugares de reacción para el ataque por parte de productos químicos corrosivos. Empleando 1,2-polibutadieno líquido, se mejora la capacidad de elaboración; esto permite la eliminación de la curación con diamina y el poderse reemplazar por curación con peróxido. El empleo de un aceptador de ácido en el sistema, por ejemplo óxido de magnesio, tiende a neutralizar la elevada acidez del Viton durante la curación que resulta de la formación de HF. Por lo tanto, cuando se utiliza un catalizador como es el peróxido de benzilo para curar los componentes, se mejoran las condiciones de vulcanización. De este modo se obtiene una mejor estructura reticulada y se reduce los lugares de reacción de hidrocarburos. Por lo tanto se induce una mejor resistencia al ataque químico del vulcanizado y también se mejora la resistencia a la degradación térmica.

Los materiales de refuerzo y relleno que pueden emplearse en las composiciones son preferiblemente neutros o básicos y comprenden Teflón, negro de humo, arcilla, sílice, alúmina, etc. Son eficaces para aumentar el módulo y la dureza; la sílice es el material de relleno preferible.

Las condiciones de curación varían ampliamente dependiendo del uso final al que esté destinado el elastómero. Así, son comunes los tiempos de curación de 5 minutos a 72 horas a temperaturas comprendidas entre 149°C y 260°C.

La tabla 1 que sigue, ilustra una comparación de propiedades físicas entre un elastómero curado según el inven-

to y un compuesto de Viton clásico.

Tabla 1

Formulación y propiedades de la composición 1

5	<u>Componente</u>	<u>Partes en peso</u>
	Copolímero de fluoruro de vinilideno y hexa- fluorpropileno <sup>1</sup>	100,0
	1,2-polibutadieno líquido <sup>2</sup>	5,0
	Oxido de magnesio <sup>3</sup>	5,0
10	Peróxido de benzoilo	5,0
	Total	115,0

Curación en prensa - 15 minutos/149°C

15

Poscuración en horno de aire - 24 horas/149°C y 24 horas/  
176,6°C y 24 horas/204°C y elevación a 260°C por espacio  
de 3 horas

	<u>Curación ulterior y poscuración</u>	<u>Composición 1</u>	<u>Viton E-60C</u> **
20	Módulo a 100%, kg/cm <sup>2</sup>		
	ASTM D412-64T	24,5	72,8
	Resistencia a la tracción, kg/cm <sup>2</sup>		
	ASTM D412-64T	143,5	131,25
	Alargamiento al punto de rotura, %		
25	ASTM D412-64T	310	210
	Estabilidad de tensión, %		
	ASTM D412-64T	6	6
	Dureza Shore A		
	ASTM D 2240-64T	67	89
30	Esponjamiento en ASTM nº 3/72 horas/		

	Curación ulterior y poscuración	Composición 1	Viton E-60C **
	149°C		
	ASTM D1460-60	nada	nada
5	Desgarramiento, troquel B, kg/ m :		
	ASTM D624-54	3560	4550
	Estabilidad de compresión, -junta tórica		
	214/horas/232°C, % ASTM D395-61	43*	26
10	<u>Envejecimiento adicional 72 horas a 232°C</u>		
	Módulo a 100 %, kg/cm <sup>2</sup>	15,4	71,75
	Resistencia a la tracción, kg/cm <sup>2</sup>	133	122,5
	Alargamiento al punto de rotura, %	335	195
	Estabilidad de la tracción, %	6	6
15	Dureza Shore A	65	90
	<u>Propiedades a baja temperatura</u>		
	Resistencia a la tracción a -29°C, kg/cm <sup>2</sup>	4500	2500
20	Alargamiento a -29°C, %	230	20
	Resistencia a la tracción a -40°C, kg/cm <sup>2</sup>	4500	2200
	Alargamiento a -40°C, %	140	5
25	* Las pruebas de tracción de estos segmentos, después de las pruebas de compresión, dieron una resistencia a la tracción de 232 kg/cm <sup>2</sup> y un 425 % de alargamiento al punto de rotura.		
30	** Copolímero de fluoruro de vinilideno y hexafluorpropileno que se vende como compuesto dispuesto para utilización.		

1. Viton A-HV, duPont

2. Terminado en cadena H; peso molecular promedio en número 3000; 80 % de unidades de butadieno en una configuración de vinilo.

5

3. Research Organic/Inorganic Chemical Corp.

Se observará que las propiedades a baja temperatura del elastómero son sobresalientes si se comparan con el Viton E-60C, que es el compuesto de la tecnología más avanzada para juntas y obturadores en la línea del Viton.

10

Esta mejora en las propiedades a bajas temperaturas se demuestra además en el gráfico de la figura 1 que representa el comportamiento superior de los elastómeros del invento a bajas temperaturas, si se compara con el Viton-E-60C.

15

La tabla 2 expone una comparación del elastómero en la tabla 1 con un segundo elastómero según el invento y que contiene un material de relleno y de refuerzo.

Tabla 2

20

Formulación y propiedades de la composición 2

<u>Componente</u>	<u>Partes en peso</u>
Copolímero de fluoruro de vinilideno y hexafluorpropileno <sup>1</sup>	100,0
1,2-polibutadieno líquido <sup>2</sup>	5,0
MgO <sup>3</sup>	10,0
Sílice <sup>4</sup>	25,0
Peróxido de benzoilo	5,0
	<hr/>
Total de partes	145,0

30

Curación en prensa - 15 minutos/135°C

Poscuración en horno de aire - 12 horas/260°C

	<u>Propiedades a la temperatura ambiente</u>	<u>Composi- ción 1</u>	<u>Composi- ción 2</u>
5	Módulo al 100%, kg/cm <sup>2</sup>	24,5	78,75
	Resistencia a la tracción, kg/cm <sup>2</sup>	143,5	196
	Alargamiento al punto de rotura, %	310	275
	Estabilidad de tracción, %	6	8
	Dureza Shore A	67	87
10	Estabilidad de compresión, junta tórica 214/72 horas/232°C, %	43	46
	Resistencia al desgarramiento troquel E/24°C, kg/m	3560	4550
15	<u>Propiedades a temperatura elevada</u>		
	Resistencia al desgarramiento a 121°C, kg/m	801	979
	Resistencia al desgarramiento a 177°C, kg/m	445	534
20	Resistencia al desgarramiento a 232°C, kg/m	267	356
	<u>Propiedades a bajas temperaturas</u>		
	Resistencia a la tracción a -29°C, psi	350	350
25	Alargamiento a -29°C, %	450	85
	Resistencia a la tracción a -40°C, psi	420	490
	Alargamiento a -40°C, %	135	50
	Resistencia a la tracción a -57°C, psi	455	455
	Alargamiento a -51°C, %	40	30

1-3 Véase la tabla 1

4 Hi-Sil EP, PPG Industries

5 Se observará por la tabla 2 que ambos elastómeros poseen propiedades idóneas a bajas temperaturas. La composición elastómera 2 tiene propiedades sobresalientes a temperaturas elevadas si se compara con el Viton E-60C después de un tiempo de poscuración de tan solo 12 horas contra un tiempo de curación de 24 horas en el caso del Viton E-60C.

10 El efecto de la curación en prensa y una curación en prensa y poscuración combinadas en el compuesto 2 se representa en la tabla 3 que sigue:

Tabla 3

15 Efecto de las condiciones de curación sobre las propiedades de la composición 2

Curación en prensa Min/°C	M <sub>100'</sub> kg/cm <sup>2</sup>	T <sub>B'</sub> kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>B'</sub> %	Estabili- dad, %	Dureza A
20 5'/135°	40,25	213,5	345	10	72
7-1/2'/135°	36,75	224	370	10	73
10'/135°	36,75	220,5	360	10	75
15'/135°	38,85	217	400	9	80
25 Curación en prensa 15'/135°C más poscuración in- dicada, horas/°C					
16/232° Aire	78,75	298	275	8	84
30 16/260° Aire	84	241,5	225	5	87

16/260° Vacío 110,25 196 175 4 90

5 Además cuando las composiciones 1 y 2 se empaaron por espacio de 72 horas en aceite de motor Shell X-100 a 149°C, no se pudo medir cambio alguno en volúmen, ni degra-  
dación visible ni cambio notable en las propiedades mecáni-  
cas. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que ambos  
materiales eran compatibles con el aceite. Esto tiene una  
importancia particular puesto que la resistencia a la degra-  
10 dación por aceite afectará la vida útil de una junta.

Las composiciones 1 y 2 se analizaron para hallar las  
características de descomposición térmica en el aire emplean-  
do análisis gradimétrico térmico (TGA). Este método es útil  
con fluorpolímeros a elevada temperaturas porque su mecanis-  
15 mo de degradación inherente es la despolimerización. El  
instrumento mide pérdida de peso en función a la temperatu-  
ra (GA) o el tiempo a temperatura constante (envejecimien-  
to isotérmico). Se obtuvieron los resultados indicados a  
continuación empleando un analizador gravimétrico térmico  
20 Aminco.

Tabla 4

Análisis TGA (3°C/minuto régimen de temperatura)

	Temperatura de 1% <u>pérdida de peso</u>	Temperatura de 50% <u>pérdida de peso</u>
Composición 1	360°C	471°C
Composición 2	369°C	430°C

Envejecimiento isotérmico en aire

	Temperatura de la prueba	observaciones	
5	Composición 1	285°C	Sin cambio en 3 horas
	Composición 1	330°C	Sin cambio en 3 horas
	Composición 1	375°C	-1% en peso en 3 horas
	Composición 2	285°C	Sin cambio en 3 horas
	Composición 2	330°C	←-1% en peso en 3 horas
	Composición 2	375°C	-2% en peso en 3 horas

10

Las composiciones de peso con un equilibrio analítico estuvieron de acuerdo con el 1% en peso del valor indicado empleando el instrumento de TGA. Las muestras de después de las pruebas examinadas al tacto resultaron ser muy gomosas y flexibles en ambas composiciones 1 y 2.

15

La conveniencia de emplear juntas adecuadas en un motor rotatorio se describe en un artículo de H.F. Prasse, H.E. McCormick y R. D. Anderson, titulado "Análisis crítico del problema de estanquidad de un motor rotatorio" transacciones SAE (1973), documento 730.118. Las juntas u obturadores de segmentos de aceite y de soporte de la compresión son empleos típicos de las juntas elastómeras de este invento para motores rotatorios.

20

En un ejemplo, se emplearon juntas con la formulación de la composición 2 como juntas u obturadores de soporte de la compresión para segmentos metálicos de junta lateral o bandas en un motor rotatorio Mazda RX-2.

25

Este punto se ilustra en la figura 2 que representa una junta lateral 1 que puede ser de metal y/o un compuesto plástico, por ejemplo grafito-poliimida. La junta de so-

30

porte elastómera 2 comprende partes superior e inferior 3, 4 que definen una parte circular central 5.; de este modo se consigue resiliencia vertical cuando la junta se comprime.

5 La figura 3 representa el segmento 6 y la junta 7 ensamblados en una ranura 8 de un rotor de motor rotatorio 9 para formar obturación entre la placa extrema 10 del motor rotatorio y el rotor.

10 La junta cumple con un doble requisito. En primer lugar, es una junta dinámica que tiende a bombear aceite devolviéndolo al centro del rotor mientras funciona el motor y, en segundo lugar, proporciona obturación estática para evitar que el aceite penetre en la cámara de combustión cuando el motor no funciona.

15 Las pruebas de consumo de combustible dieron los siguientes resultados:

1600 RPM - 0,258 kg de combustible por hora

3200 RPM - 0,217 kg de combustible por hora

20 Utilizando las juntas de compresión metálicas clásicas en el motor anterior se obtuvieron los resultados de consumo de combustible siguientes:

1600 RPM - 0,258 kg de combustible por hora

3200 RPM - 0,299 kg de combustible por hora

25 Evidentemente, a elevada velocidad de rotación, las juntas del presente invento ofrecen una notable economía de combustible si se compara con las juntas metálicas clásicas.

30 Además, no aparece signo visible de deterioro de la junta después de 100 horas de funcionamiento a una temperatura de aproximadamente 224°C, por el contrario, los materiales clásicos de Viton no pueden emplearse a estas tempe-

raturas elevadas debido a la degradación térmica.

5 La compresión máxima mejoró también notablemente en el motor de pistón rotatorio RX-2 empleando juntas de soporte de compresión según este invento. Normalmente, el RX-2 exige 7,06 kg/cm<sup>2</sup> relativos en el encendido del motor lo que corresponde a una velocidad del cigüeñal de 195 rpm (figura 4). No obstante, dichas velocidades exigen un gran motor de arranque, generador y batería.

10 Por el contrario, cuando se emplean elastómeros de la composición de este invento como juntas de soporte para la compresión en el segmento de la junta lateral del RX-2, solamente se necesita una velocidad de cigüeñal de 90 rpm en el encendido para obtener una compresión máxima de 70,6 kg/cm<sup>2</sup> relativos. Esto permite un ahorro considerable en  
15 equipo solamente en lo que se refiere a la puesta en marcha del motor.

La conveniencia de emplear un sistema de aro obturador-orificio para pistones en un motor de combustión interna con pistones de movimiento alternativo es bien conocida,  
20 Se expone en un artículo de J. T. Wentworth, titulado "Las variables de pistones y segmentos afectan las emisiones de escape hidrocarburos", Transacciones SAE, volumen 77, (1968), documento 680.109.

Básicamente, es conveniente la reducción de escapes para reducir al mínimo la perturbación de la carburación y quizás la simplificación del equipo de control o mando. Asimismo se pueden reducir las emisiones de hidrocarburos. El  
25 informe de Wentworth sobre la eficacia del Viton indica que el material se ve sujeto a endurecimiento y erosión por la  
30 temperatura elevada. A título de comparación en la tabla 1,

la composición 1 tiene características de compresión mejoradas respecto al Viton E-60C.

Además, comparado con los hallazgos de Wentworth sobre la erosión por gases calientes del Viton, el empleo de la composición 2 en un motor de pistones de movimiento alternativo de combustión interna ha dado por resultado un insignificante deterioro al cabo de 500 horas a plena carga y a 3600 rpm y produciendo fugas nulas. Los resultados de estas pruebas han sido indicados por H. F. Prasse, H. E. McCormick y R. D. Anderson en "Innovaciones en nuevos segmentos de pistones para ayudar a controlar las emisiones de los motores de automóviles", Transacciones SAE (1973), documento 730.006.

Estos resultados guardan correlación también con las comprobaciones de envejecimiento por aire isotérmico y pérdida de peso según análisis TGA en la tabla 4 que indica una pérdida de peso del 0% al 1% a temperaturas que varían de 285 - 375°C. A título comparativo, se obtuvo una pérdida en peso del 0,94% empleando Viton E-60C al cabo de 70 horas de envejecimiento al aire a 250°C. Este último dato se indica en la página 15 en la publicación de duPont Elastomer Chemicals Department, Laboratorio de Elastómeros, titulado "Viton E-60C", N° SD-151; A73309.

Se observará por la tabla 3 que la composición 2 se poscuró a una temperatura superior a la temperatura de la prueba de 250°C especificada para el Viton E-60C.

Aún cuando se puede recurrir a muchas configuraciones de junta empleando formulaciones de elastómeros, un tipo particularmente útil se ilustra en la figura 5.

Este tipo comprende una junta que tiene un cuerpo 11

que define partes superior e inferior circulares dirigidas hacia fuera 12 y 13 que se estrecha en una parte circular central 14. El lado inferior de la junta proporciona un canal circular central inferior 16 que define partes superior e inferior 17 y 18. La característica de invención de la configuración de la junta proporciona una pluralidad de nervaduras exteriores alzadas 19, 20 y 21, que resisten el desgarramiento en servicio. Solamente tres nervaduras se ilustran en la modalidad particular, pero este número no es un factor crítico. Asimismo, no es necesario que las nervaduras sean de configuración circular recta en sección transversal; pueden tener una forma ondulada, etc. El empleo de nervaduras alzadas no queda limitado a la configuración específica del cuerpo de junta 11. Por ejemplo, el cuerpo puede tener lados planos en lugar de tener partes circulares según se ilustra. Además, la configuración que emplea las nervaduras alzadas no queda restringida a la composición elastómera descrita en la presente memoria. Se puede emplear en cualquier configuración de caucho o elastómero para conseguir mejor resistencia al desgarramiento en servicio.

La figura 6 ilustra una junta elastómera de este invento empleada como segmento de soporte de la compresión para un segmento de compresión metálico y también como soporte para un segmento de control del aceite metálico. En la figura 6, una parte de un pistón cilíndrico 30 que tiene una ranura periférica 31 se ilustra adyacente a la pared de un cilindro 32. Un segmento metálico de compresión 33 y un segmento metálico para el control del aceite 34 soportado por un segmento elastómero 35 de este invento,

5 se sitúan en las ranuras. Como las juntas de los segmentos son simétricas, ejercen una acción de obturación positiva en ambas direcciones. Los dos segmentos metálicos de sección decreciente se ensamblan con los espacios de separación extremos desalineados en unos 190°. El segmento elastómero cierra herméticamente los lados posteriores por lo que no existe un trayecto pasante para los gases. De este modo no solamente se reduce las fugas sino que también se reduce la contaminación del aceite por parte de los gases de escape. Además, se reducirá también las fugas de aceite y de vapor desde debajo del conjunto del segmento a la cámara de combustión puesto que los segmentos están diseñados para reducir las fugas en ambas direcciones. Se observará que en la modalidad ilustrada en la figura 6, el segmento elastómero 35 no está provisto de nervaduras alzadas resistentes al desgarramiento.

10 Por lo tanto, los elastómeros del presente invento proporcionan composiciones que tienen propiedades notablemente mejoradas respecto a los materiales clásicos de Viton. Estas propiedades mejoradas permiten el poder emplear los elastómeros como obturadores y juntas en motores de combustión rotatorios y de cilindros de combustión interna durante largos periodos de tiempo donde se produzca un ambiente de alta presión, una amplia gama de temperaturas y la existencia de productos químicos corrosivos.

#### N O T A

30 Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe ha-

5           cerse constar que las disposiciones anteriormente indica-  
das son susceptibles de modificaciones de detalle en cuan-  
to no alteren su principio fundamental. También se hace  
constar que el invento corresponde a una solicitud de Pa-  
tente presentada en los EE.UU. de A. con el número 409.570  
de 25 de octubre de 1973, acogiéndose por lo tanto a los  
beneficios que conceden los Convenios Internacionales en  
vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido in-  
vento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20  
10 años en España, sobre : PERFECCIONAMIENTOS EN CONJUNTOS DE  
JUNTAS PARA MOTORES ROTATIVOS ; caracterizándose por lo si-  
guiente:

15           1.- Perfeccionamientos en conjuntos de juntas para  
motores rotativos, caracterizados porque dichos conjuntos  
se forman por un segmento metálico y una junta de soporte  
elastómera, cuyo elastómero comprende:

- 20           a) Un elastómero fluorado vulcanizable    50% - 90% en peso  
b) Un 1,2-polibutadieno derivado líquido    3% - 15% en peso  
c) Un aceptador de ácido                    3% - 15% en peso  
d) Un material de relleno                    0% - 30% en peso

          2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque la junta elastómera tiene una pluralidad  
de nervaduras resistentes al desgarramiento situadas circun-  
ferencialmente sobre su cara exterior de desgaste.

25           3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1  
y 2, caracterizados porque como la junta de soporte elastó-  
mera comprende:

- 30           a) Un copolímero elastómero vulcanizable de fluoruro de vi-  
nilideno y hexafluorpropileno            50% - 90% en peso

- b) Un 1,2-polibutadieno derivado líquido que tiene un mínimo del 80% de unidades de butadieno en la configuración de vinilo 3% - 15% en peso
- 5 c) Un aceptador de ácido 3% - 15% en peso
- d) Un material de relleno 0% - 30% en peso

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la junta de soporte elastómera, comprende:

- 10 a) Un copolímero elastómero vulcanizable de fluoruro de vinilideno y hexafluorpropileno 50% - 90% en peso
- b) Un 1,2-polibutadieno derivado líquido que tiene un mínimo de 80% de unidades de butadieno en la configuración de vinilo y un peso molecular promedio en número que varía
- 15 aproximadamente desde 500 hasta 10.000 3% - 15% en peso
- c) Oxido de magnesio 3% - 15% en peso
- 20 d) Un material de relleno 0% - 30% en peso

5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque la junta de soporte elastómera, comprende:

- 25 a) Un copolímero vulcanizable de tetrafluoretileno y clorotrifluoretileno 50% - 90% en peso
- b) Un 1,2-polibutadieno derivado líquido 3% - 15% en peso
- c) Un aceptador de ácido 3% - 15% en peso
- d) Un material de relleno 0% - 30% en peso

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la junta de soporte elastómera, comprende:

- 5 a) Un copolímero vulcanizable de tetrafluoretileno y clorotrifluoretileno 50% - 90% en peso
- b) Un 1,2-polibutadieno derivado líquido que tiene un mínimo de 80% de unidades butadieno en la configuración de vinilo 3% - 15% en peso
- 10 c) Oxido de magnesio 3% - 15% en peso
- d) Sílice 0% - 30% en peso

7.- Perfeccionamientos en conjuntos de juntas para motores rotativos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado con los dibujos adjuntos.

15

Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

5 FEB. 1975

TRW Inc.

Y LUZET  
L. GARCÍA FERNÁNDEZ

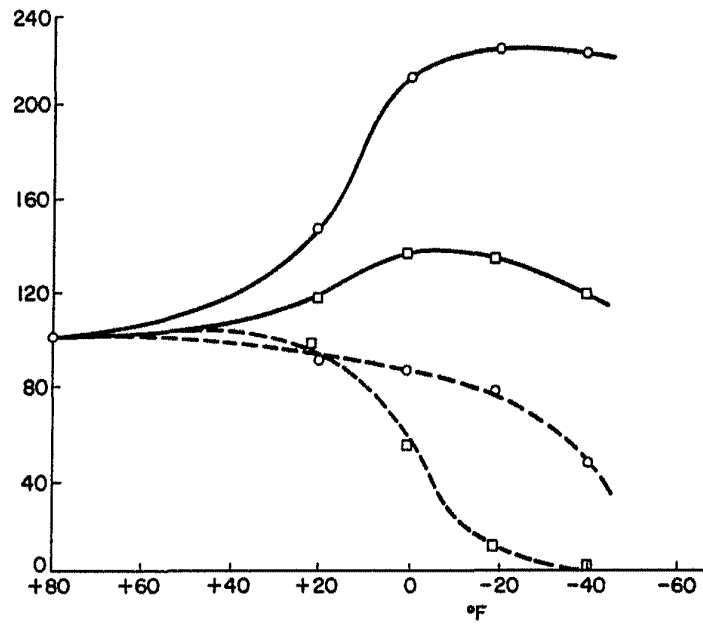


Fig. 1

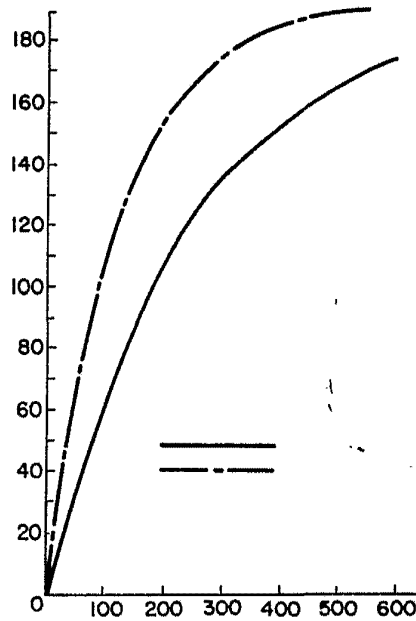
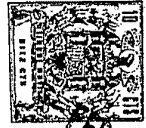


Fig. 4

5 FEB 1975

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE

*Millard E.*



FEB. 1975

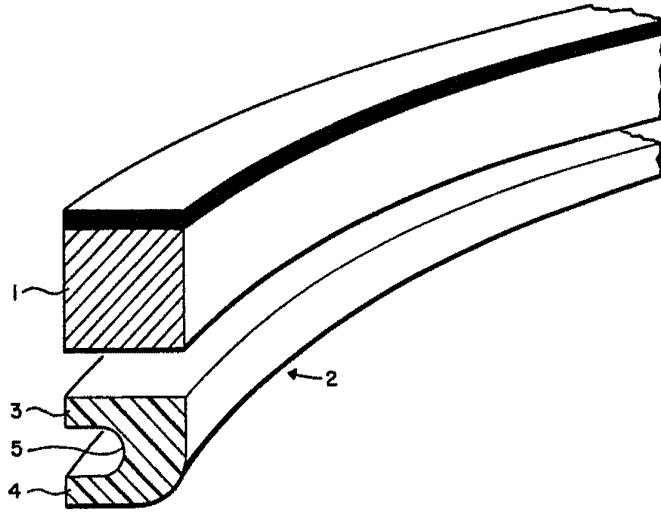


Fig. 2

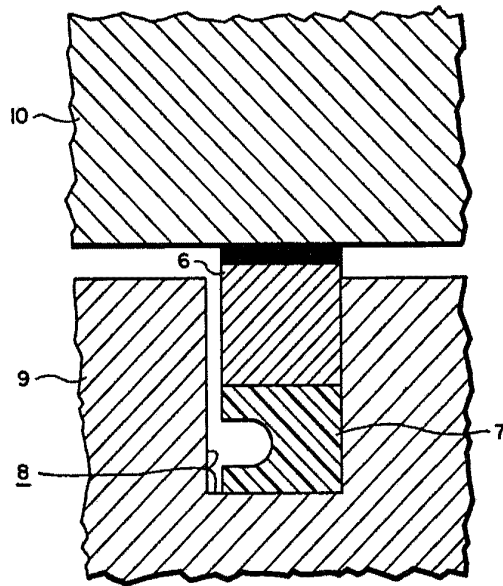


Fig. 3

5 FEB 1975

1004  
Sidon

*[Handwritten signature]*

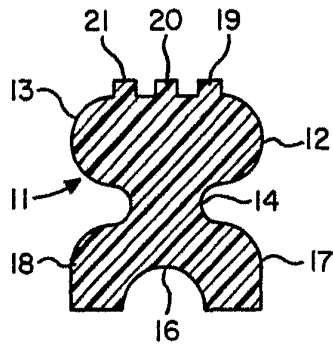


Fig. 5

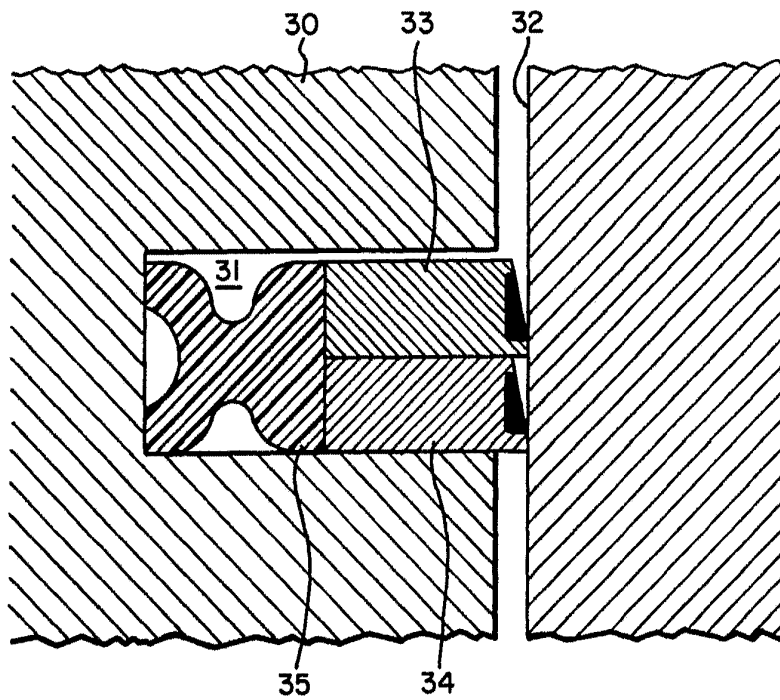


Fig. 6

5 FEB 1976